

宏俐（汕头）电子科技有限公司

# 环境影响报告书

委托单位：宏俐（汕头）电子科技有限公司

评价单位：广州市番禺区环境科学研究所

协编单位：中山 大 学

二〇一一年四月

# 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务由来.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.2.1 国家法律法规.....	1
1.2.2 地方性法规.....	3
1.2.3 行业标准和技术规范.....	4
1.2.4 其他有关资料.....	5
1.3 评价目的及评价重点.....	5
1.3.1 评价目的.....	5
1.3.2 评价原则.....	5
1.4 环境功能区划.....	5
1.5 环境敏感点和主要环境保护目标.....	7
1.6 评价工作等级.....	11
1.7 评价范围.....	11
1.8 评价因子.....	12
1.9 评价标准.....	13
1.9.1 质量标准.....	13
1.9.2 排放标准.....	13
1.10 评价技术路线.....	18
<b>2 项目概况与工程分析</b> .....	<b>20</b>
2.1 项目概况.....	20
2.2 工程分析.....	21
2.2.1 环境影响因素识别.....	21
2.2.2 施工期污染源分析.....	23
2.2.3 生产工艺流程及产污环节.....	26
2.2.4 主要原辅材料用量、能消及主要设备.....	33
2.2.5 营运期污染源分析.....	38
2.3 运营期应采取的环保措施及治理效果.....	56
2.3.1 大气污染防治措施及治理效果.....	56
2.3.2 水污染防治措施及效果.....	57
2.3.3 噪声污染防治措施.....	57
2.3.4 固体废物污染防治措施.....	58
<b>3 区域环境概况</b> .....	<b>59</b>
3.1 自然环境概况.....	59

3.1.1 地理位置.....	59
3.1.2 气象、气候特征.....	59
3.1.3 地形地貌.....	59
3.1.4 土壤类型.....	60
3.1.5 植被概况.....	61
3.1.6 水文特征.....	61
3.2 社会经济.....	63
3.2.1 行政区划和人口规模.....	63
3.2.2 经济状况.....	63
3.2.3 教育及卫生医疗状况.....	63
3.2.4 交通与市政设施.....	64
3.2.5 自然资源及风景名胜.....	64
3.2.6 区域相关规划概况.....	65
<b>4 环境质量现状调查与评价.....</b>	<b>67</b>
4.1 环境空气质量现状调查与评价.....	67
4.1.1 监测方案.....	67
4.1.2 评价标准与方法.....	68
4.1.3 监测结果及评价.....	69
4.1.4 小结.....	82
4.2 海域环境质量现状调查与评价.....	83
4.2.1 海水水质质量现状调查与评价.....	83
4.2.2 表层沉积物环境质量现状监测.....	96
4.2.3 底栖生物体残毒量分析.....	98
4.3 地下水环境质量现状调查与评价.....	99
4.3.1 监测方案.....	99
4.3.2 评价标准及评价方法.....	100
4.3.3 监测结果及评价.....	100
4.4 噪声环境质量现状调查与评价.....	102
4.4.1 监测方案.....	102
4.4.2 评价标准.....	102
4.4.3 监测结果及评价.....	103
4.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	103
4.5.1 监测方案.....	103
4.5.2 评价标准与方法.....	104
4.5.3 监测结果及评价.....	105
4.6 近岸海域水生生态现状调查与评价.....	106

4.7 陆生生态环境质量现状调查与评价.....	108
4.7.1 调查范围及方法.....	108
4.7.2 调查结果.....	109
4.7.3 生态环境质量评价.....	111
<b>5 施工期环境影响及防治措施分析.....</b>	<b>114</b>
5.1 施工期环境影响分析.....	114
5.1.1 施工期大气环境影响分析.....	114
5.1.2 施工期水环境影响分析.....	115
5.1.3 施工期噪声环境影响分析.....	116
5.1.4 施工期固体废物环境影响分析与处理对策.....	119
5.1.5 施工期水土流失环境影响分析.....	120
5.2 施工期污染防治措施.....	122
5.2.1 施工期大气污染防治措施.....	122
5.2.2 施工期水污染防治措施.....	122
5.2.3 施工期噪声防护措施.....	123
5.2.4 施工期固体废物处置.....	124
5.2.5 施工期水土保持措施.....	124
<b>6 环境影响预测与评价.....</b>	<b>126</b>
6.1 大气环境影响预测与评价.....	126
6.1.1 污染气象特征分析.....	126
6.1.2 预测模式及有参考数的确定.....	131
6.1.3 大气环境质量标准.....	131
6.1.4 大气污染源参数.....	131
6.1.5 大气环境影响评价.....	132
6.1.6 对环境敏感目标的影响分析.....	139
6.1.7 大气防护距离及要求.....	139
6.1.8 小结.....	140
6.2 海水环境影响预测与评价.....	141
6.2.1 污水排放走向、排放量以及排放标准.....	141
6.2.2 预测内容和水文条件.....	142
6.2.3 水环境数学模型及其求解.....	143
6.2.4 水环境预测与影响评价.....	145
6.2.5 水环境容量.....	152
6.2.6 小结.....	153
6.3 声环境影响预测与评价.....	153
6.3.1 评价标准.....	153

6.3.2 预测模式.....	154
6.3.3 噪声源强分析.....	154
6.3.4 预测内容.....	156
6.3.5 预测结果.....	156
6.3.6 小结.....	156
6.4 固体废物影响分析.....	157
6.4.1 固体废物来源、种类与产生量.....	157
6.4.2 固体废物环境影响分析.....	159
6.4.3 固体废物环境影响减缓措施.....	160
6.4.4 小结.....	161
6.5 地下水环境影响分析.....	161
6.5.1 环境影响分析.....	161
6.5.2 不利影响减缓措施.....	162
6.6 土壤环境影响分析.....	162
6.6.1 大气污染物对土壤环境的影响.....	163
6.6.2 水污染物对土壤环境的影响.....	163
6.6.3 固体废物对土壤环境的影响.....	163
6.6.4 突发事件引起的土壤环境影响.....	163
6.7 陆生生态环境影响分析.....	164
6.7.1 施工期生态环境影响分析.....	164
6.7.2 运营期生态环境影响分析.....	165
6.8 水生生态环境影响分析.....	167
6.8.1 对水生生物环境影响.....	167
6.8.2 对自然保护区的环境影响.....	167
6.8.3 对渔业资源的环境影响.....	168
<b>7 污染物排放总量控制.....</b>	<b>169</b>
7.1 污染物总量控制的原则.....	169
7.2 污染物排放总量指标建议.....	169
<b>8 公众参与.....</b>	<b>170</b>
8.1 公众参与的目的和意义.....	170
8.2 公众参与方案.....	170
8.2.1 建设项目基本信息资料的发布.....	170
8.2.2 建设项目环境影响评价公告信息的发布.....	171
8.2.3 公众意见调查.....	172
8.3 结果及分析.....	175
8.3.1 公众意见调查对象分析.....	175

8.3.2 公众意见统计分析.....	178
8.3.3 公示反馈情况.....	180
8.4 公众意见回应.....	180
8.5 公众参与小结.....	181
<b>9 清洁生产分析.....</b>	<b>182</b>
9.1 清洁生产的意义和目的.....	182
9.2 实现清洁生产的途径.....	183
9.3 清洁生产水平要求.....	184
9.4 本项目清洁生产水平分析.....	187
9.4.1 生产工艺与装备要求.....	187
9.4.2 资源能源利用指标.....	187
9.4.3 污染物产生量（末端处理前）.....	188
9.4.4 废物回收利用指标.....	188
<b>10 环境风险分析.....</b>	<b>189</b>
10.1 环境风险评价等级.....	189
10.1.1 产业结构和原料产品分析.....	189
10.1.2 评价工作等级.....	189
10.1.3 环境风险评价范围.....	189
10.2 环境风险识别.....	190
10.2.1 大气环境风险识别.....	190
10.2.2 污水事故排放风险识别.....	191
10.3 环境风险影响分析.....	191
10.3.1 大气环境风险分析.....	191
10.3.2 污水事故排放的环境风险.....	193
10.4 风险防患及应对措施.....	193
10.4.1 风险防患.....	193
10.4.2 事故防范措施.....	194
10.4.3 主要危险物质事故应急措施.....	200
10.5 风险分析小结.....	204
<b>11 环境保护措施与对策.....</b>	<b>206</b>
11.1 水环境保护措施.....	206
11.1.1 废水集中处理方案论证.....	206
11.1.2 实施一级清洁生产水平.....	217
11.1.3 实施污染物排放总量控制.....	218
11.1.4 建立工业废水排放监督系统.....	218
11.2 大气环境保护措施.....	218

11.2.1 控制工业废气污染.....	218
11.2.2 控制生活燃气和汽车尾气污染.....	220
11.2.3 设置卫生防护距离与缓冲带宽度.....	220
11.2.4 绿化厂区、净化空气.....	221
11.3 声环境保护措施.....	222
11.3.1 噪声治理措施.....	222
11.3.2 交通功能轴噪声治理措施.....	223
11.4 固体废物处理处置措施.....	224
11.4.1 一般工业固体废物环境保护措施及其经济技术论证.....	224
11.4.2 危险废物环境保护措施及其经济技术论证.....	224
11.4.3 生活垃圾环境保护措施及其经济技术论证.....	226
11.5 生态环境保护措施.....	227
11.5.1 施工期生态环境保护措施.....	227
11.5.2 贯彻渔业资源损失补偿方案.....	228
<b>12 项目建设合法性和合理性分析.....</b>	<b>229</b>
12.1 与国家、地方产业政策的协调性分析.....	229
12.1.1 国家产业政策.....	229
12.1.2 地方产业政策.....	229
12.1.3 关于使用含氰电镀的产业政策.....	231
12.1.4 与中国（濠江）电子电路工业基地相符性分析.....	231
12.2 与相关环保规划的协调性分析.....	233
12.3 项目选址及总体布局合理性分析.....	234
12.3.1 项目选址合法合理性分析.....	234
12.3.2 项目总体布局合理性分析.....	235
<b>13 环境管理与环境监测计划.....</b>	<b>236</b>
13.1 环境管理体系.....	236
13.2 环境监测.....	236
13.2.1 环境监测的目的.....	236
13.2.2 监测时段和监测内容.....	237
13.3 施工期环境管理与环境监测.....	237
13.3.1 施工期环境管理.....	237
13.3.2 施工期环境监察.....	237
13.3.3 施工期环境监测计划.....	238
13.4 运营期环境监测计划.....	238
13.4.1 废水监测.....	238
13.4.2 废气监测.....	239

13.4.3 噪声监测.....	239
13.4.4 风险事故监测.....	239
13.4.5 危险物品管理.....	240
13.4.6 年度监测报告.....	240
13.4.7 排污口规范化要求.....	240
<b>14 环境影响经济损益分析.....</b>	<b>242</b>
14.1 社会经济影响分析.....	242
14.1.1 社会效益.....	242
14.1.2 经济效益.....	244
14.2 环境经济损益分析.....	244
14.2.1 环境影响的经济损失.....	244
14.2.2 环保投资估算.....	246
14.3 小结.....	246
<b>15 评价结论与建议.....</b>	<b>247</b>
15.1 项目概况及选址的合法合理性.....	247
15.1.1 项目概况.....	247
15.1.2 选址的合法合理性.....	247
15.2 环境质量现状结论.....	247
15.2.1 环境空气质量现状.....	247
15.2.2 海域环境质量现状.....	248
15.2.3 地下水环境质量现状.....	248
15.2.4 声环境质量现状.....	248
15.2.5 土壤环境质量现状.....	248
15.2.6 生态环境质量现状.....	248
15.3 项目污染源分析结论.....	250
15.3.1 水污染物源强.....	250
15.3.2 大气污染物源强.....	251
15.3.3 固废产生源强.....	251
15.3.4 噪声源强.....	251
15.4 环境影响评价结论.....	251
15.4.1 大气环境影响评价结论.....	251
15.4.2 水环境影响评价结论.....	252
15.4.3 声环境影响评价结论.....	252
15.4.4 固体废弃物环境影响结论.....	252
15.4.5 施工期环境影响分析结论.....	253
15.5 主要环境保护措施.....	253

15.5.1 水污染防治措施.....	253
15.5.2 大气污染防治措施.....	253
15.5.3 噪声治理措施.....	254
15.5.4 固体废物处置措施.....	254
15.5.5 施工期生态保护措施.....	255
15.6 环境风险分析结论.....	255
15.7 清洁生产分析结论.....	255
15.8 公众参与结论.....	256
15.9 总量控制结论.....	256
15.10 环境影响经济损益分析结论.....	257
15.11 综合结论.....	257

附件 1：建设项目环境保护审批登记表；

附件 2：中国（濠江）电子电路工业基地环保批文；

附件 3：环评委托书；

附件 4：公众意见调查表样本；

附件 5：《宏俐（汕头）电子科技有限公司环境影响报告书》专家评审意见；

附件 6：《宏俐（汕头）电子科技有限公司环境影响报告书》专家评审意见回应表。

# 1 总则

## 1.1 任务由来

随着世界经济一体化进程的不断推进，近年来，中国的电子元器件行业也保持快速的发展，印刷线路板（PCB）作为电子元器件的载体，在电子产品的研发和生产中，起到了更加关键的作用。

PCB 是通过所设计的电路图型转移到硬性能卷曲单面或双面的基层表面，再通过蚀刻工艺方法而制成导体电路图形，有单面、双面和多层印制线路板，铜箔基板(CCL)是制造 PCB 最关键的基础材料，而铜箔、玻纤布及树脂则是组成 CCL 的灵魂，各自担任导电材、补强材及黏合材的角色，构成 PCB 产业整体供应链。双面、多层印制线路板的表层与内层导体，通过金属化孔实现内外层电路电气连接。

宏俐投资有限公司于 1996 年在香港创办，主营印制线路基板的销售。2000 年到深圳设厂，专注线路板的制造。经过十年的努力，现已拥有宏俐电子厂（一厂）、松岗讯通电路板厂（二厂），成为专业生产线路板的制造商，产品主要覆盖汽车电子、工业电源、通讯网络、ADSL、电视机、TV 机顶盒等领域。根据市场需要，拟在汕头市兴建宏俐（汕头）电子科技有限公司线路板项目，项目位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地首期建设范围内，项目东面临近深中路，北至河中路，生产双面及多层印刷线路板，生产能力将达到年产约 120 万 m<sup>2</sup>。项目投资总额约 3.0 亿元。

拟建项目在建设期和营运期，均存在潜在的环境影响因素。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《广东省建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的有关要求，拟建项目应执行环境影响评价制度。为此，建设单位委托广州市番禺区环境科学研究所承担本项目的环境影响报告书的编制工作。评价单位接受委托后，到拟选址地进行了现场踏勘，并根据建设单位提供的资料，结合拟建工程的特点和拟选址的环境特征，按《环境影响评价技术导则》的相关要求编制了《宏俐（汕头）电子科技有限公司环境影响评价报告书》，呈送环保主管部门审批。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989年12月；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008年2月28日修正；

- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000年4月修正；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004年12月修订；
- (7) 《中华人民共和国水法》，2002年8月；
- (8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，1999年；
- (9) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，1988年12月修正；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，1991年6月；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2008年8月；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002年6月；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》，2007年10月修订；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第253号令，1998年11月；
- (16) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》，1996年8月3日；
- (17) 《国务院落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39号，2005年12月；
- (18) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环保部令8号），2008年；
- (19) 《关于进一步规范环境影响评价工作的通知》，环办[2002]88号，2002年9月；
- (20) 国家环保总局，《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152号），2005年12月；
- (21) 国家环保总局，《关于印发《环境影响评价公众参与暂行办法》的通知》（环发[2006]28号），2006年2月；
- (22) 《国家危险废物名录》，2008年；
- (23) 《危险废物转移联单管理办法》，1999年；
- (24) 《危险废物经营许可证管理办法》；
- (25) 《危险废物鉴别标准》；
- (26) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (27) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；
- (28) 《产业结构调整指导目录》（2007年本）；
- (29) 《工业行业近期发展导向》，国经贸[2002]716号；
- (30) 《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》；
- (31) 《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2004年度)》；
- (32) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199号；
- (33) 《工业项目建设用地控制指标(试行)》，国土资发(2004)232号；
- (34) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》（国发[2005]22号）；

(35) 《国务院关于印发国家环境保护“十一五”规划的通知》，国发[2007]37号；

(36) 《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》（1997年10月17日农业部发布）；

(37) 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（2007年6月3号）；

(38) 《废弃电器电子产品回收处理管理条例》（中华人民共和国国务院令第五51号，2009.2.25）。

## 1.2.2 地方性法规

(1) 《广东省环境保护条例》，2005年1月；

(2) 《广东省建设项目环境保护管理条例》，1994年7月；

(3) 《广东省水资源管理条例》，2003年3月1日实施；

(4) 《广东省地表水环境功能区划（试行方案）》（粤府函[1999]553号）；

(5) 《广东省碧水工程计划》（粤府办[1997]29号）；

(6) 《广东省蓝天工程计划》（粤府办[2000]7号）；

(7) 《广东省环境保护规划》（2006-2020），2005年6月；

(8) 《广东省环境保护规划纲要》（2006-2020），2005年6月；

(9) 《广东省基本农田保护区管理条例》广东省第九届人民代表大会常务委员会第三十次会议通过，自2002年4月1日起施行；

(10) 《广东省政府关于加强水污染防治工作的通知》（粤府[1999]74号）；

(11) 《印发关于加快粤东地区发展产业与重大项目规划的通知》（粤府办[2007]40号）；

(12) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会第八次会议于2004年1月14日通过，自2004年5月1日起施行）；

(13) 《广东省严控废物名录》（2008年）；

(14) 《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》（1999年）；

(15) 《广东省节约能源条例》，2003年10月1日起施行；

(16) 《关于印发广东省工业产业结构调整实施方案（修订版）的通知》，粤府办[2005]15号；

(17) 《关于建设节约型社会，发展循环经济的若干意见》（粤府[2005]83号）；

(18) 《广东省跨行政区域河流交接断面水质保护管理条例》（2006.6.1）；

(19) 《广东省节能减排综合性工作方案》（粤府[2007]66号）；

(20) 《广东省饮用水源水质保护条例》（2007年3月29日）；

(21) 《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》（粤环[2007]99号）；

(22) 《关于实行建设项目环保管理主要污染物排放总量前置审核制度的通知》（粤环[2008]69号）；

- (23) 《广东省海域使用管理规定》，1998年；
- (24) 《广东省近岸海域环境功能区划》，1999年；
- (25) 《广东省人民政府办公厅关于调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函》（粤办函[2005]659号），2005年；
- (26) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》，2005年；
- (27) 《广东省产业转移区域布局指导意见》，粤经[2008]385号；
- (28) 《广东省工业产业结构调整实施方案（试行）》，2008年；
- (29) 《广东省海洋功能区划》，2008年；
- (30) 《关于加强产业转移中环境保护工作的若干意见》，粤环[2008]82号；
- (31) 《广东省电镀行业统一规划、统一定点实施意见》，粤环[2004]149号；
- (32) 《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见》，粤环[2007]8号；
- (33) 《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见的补充规定（试行）》，粤环[2007]83号；
- (34) 《汕头市关于转发省政府办公厅调整汕头市近岸海域环境功能区划有关问题的复函的通知》（汕府[2005]195号）；
- (35) 《汕头市环境保护规划（2007-2020年）》；
- (36) 《汕头市环境空气质量功能区划》（2010年3月）；
- (37) 《汕头市声环境功能区划》（2010年4月）；
- (38) 《汕头市环境噪声污染防治条例》（2009.4.1施行）。

### 1.2.3 行业标准和技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则——总则、地表水环境、声环境》(HJ/T2.1—93、HJ/T2.3—93、HJ2.4—2009)；
- (2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2—2008)；
- (3) 《环境影响评价技术导则——非污染生态》(HJ/T19—1997)；
- (4) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204—98)；
- (5) 《公众参与技术导则（征求意见稿）》，2006年04月；
- (6) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14—1996)；
- (7) 《城市区域环境噪声使用区划分技术规范》(GB/T15190—94)；
- (8) 《清洁生产标准 印制电路板制造业》(HJ450—2008)；
- (9) 《建设项目对海洋生物影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007)；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；
- (11) 《印制电路板行业废水治理工程技术规范》(DB44/T 622-2009)。

## 1.2.4 其他有关资料

- (1) 《汕头市产业转移工业园区域环境影响报告书》及其批复函件（2009年2月）；
- (2) 《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》及其批复函件（粤环审[2009]477号文）；
- (3) 宏俐（汕头）电子科技有限公司可行性研究报告及其相关资料。

## 1.3 评价目的及评价重点

### 1.3.1 评价目的

(1) 了解建设项目的概况，深入进行工程分析，查清本工程主要原料消耗、能耗和水耗等，特别是其中有毒有害物质的使用和流失情况、查清生产工艺流程及污染物排放和回收处理情况，并对其处理效率可靠性、合理性进行分析；

(2) 通过工程分析筛选项目的主要污染因素和主要污染因子，为环境影响预测提供真实可靠的污染源强参数；

(3) 通过现场实地调查，资料收集等技术手段，对评价区域内环境质量现状（包括大气、水体、噪声等）进行评价，查清工程建设区域内的环境质量状况；

(4) 针对主要污染因素和因子，选择适宜的计算模式进行环境影响预测，了解其污染影响范围和程度；

(5) 按照“总量控制”、“清洁生产”、“达标排放”的环保规定和要求，进行综合分析，并提出可行的环境保护对策措施；

(6) 对拟建工程的建设在环境方面是否可行做出明确的结论，为环境保护主管部门的决策提供科学依据。

### 1.3.2 评价原则

本评价的原则是：突出当地环境特征，遵循整体性、区域性、科学性和实用性原则；遵循以环境效益为基础的三个效益统一的原则；遵循可持续发展和遵循经济的原则，力求做到：

(1) 现状调查要具有代表性；(2) 污染源强核算符合实际并体现出拟建项目的特点；(3) 对拟建项目污染物排放提出总量控制指标，并与区域总量控制指标相适应；(4) 污染防治措施、环境保护对策与方案经济技术可行，具备可操作性。

## 1.4 环境功能区划

### (1) 大气环境功能区划

根据《汕头市环境空气质量功能区划》（2010年3月），本项目评价范围的

大气评价区域均属二类环境空气质量功能区。

### (2) 水环境功能区划

根据《汕头市近岸海域环境功能区划》，项目评价范围主要涉及的部分近岸海域功能区划和水质目标见表 1-1A 和图 1-1。

表 1-1A 水环境功能区划

序号	名称	水域范围	主要功能	水质目标
1	海门港排污混合区	海门镇练江口海域	排污混合区	四类
2	海门湾井都临港工业排污混合区	海门湾井都练江口西侧海域	港口、排污	三类
3	广澳湾与海门湾近岸海域	濠江区与潮阳区交界处至陇田镇与井都镇交界处	海门港口及井都临港工业排污混合区	三类
4	旅游、养殖功能海域	陇田镇与井都镇交界处至潮南与惠来交界处	旅游、养殖	二类
5	潮阳港排污混合区	海门角以西莲花风景区以东	港口	四类
6	海门湾一般综合功能区	海门湾非近岸水域	水产养殖、盐业、港口、排污、海水浴场	二类
7	濠江口临海工业排污混合区	马耳角至虎仔山沿岸海域	港口、排污	四类
8	龙头山临海工业排污混合区	龙头山附近海域至早仔附近海域	排污、港口	四类
9	企望湾旅游功能区	东陇东侧海域至濠江区与潮阳区交界处	旅游、自然保护	二类
10	广澳表角排污混合区	广澳表角附近海域	排污	三类
11	后江湾保税排污混合区	广澳保税区排污口附近海域	港口、排污	三类

### (3) 海洋功能分区

依据《汕头市海洋功能区划》，汕头市海洋功能区分为港口航运区、渔业资源利用和养护区、工程用海区、海洋保护区、特殊利用区、保留区 7 个一级类、23 个二级类、全市海域划分功能区 219 个，用海面积 169508.9ha，汕头市海洋功能区划见图 1-2。

### (4) 声环境功能区划

基于《汕头市声环境功能区划》，评价范围内的敏感点执行 2 类标准，交通干道两侧执行 4 a 类标准。

项目所在区域环境功能属性汇总见表 1-1B。

表 1-1B 项目所在区域环境功能属性

编号	项 目	功能属性
1	水环境功能区	广澳湾近岸海域执行《海水水质标准》(GB3097-1997)二类~四类标准，濠江三类
2	环境空气质量功能区	执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准
3	声环境质量功能区	周边敏感点执行 2 类标准；交通干道两侧执行 4a 类标准。
4	饮用水水源保护区	否
5	是否基本农田保护区	否
6	是否自然保护区、风景名胜区	否
7	是否水土流失重点防护区、沙化地封禁保护区	否
8	是否森林公园、地质公园	否
9	是否重要湿地、基本草原、珍惜动植物栖息地	否
10	是否文物保护单位、世界自然文化遗产	否
11	是否重点流域、重点湖泊	否
12	是否两控区	是
13	是否人口密集区	否
14	是否污水处理厂集水范围	是

## 1.5 环境敏感点和主要环境保护目标

根据项目区域周围环境的现场勘察，本项目评价范围内的重要环境保护目标和环境敏感点见表 1-2 和图 1-3 以及图 1-4（海洋自然保护区位置见图 1-2）。

在评价海域范围内，有 3 个海洋自然保护区，分别为 2004 年 2 月 6 日由汕头市政府审议批准建立的汕头市濠江企望湾南方鲎市级自然保护区，面积 272.8 公顷，主要保护对象为广东省级重点保护动物南方鲎；汕头市潮南区田心湾南方鲎市级自然保护区，面积 333 公顷，主要保护对象为南方鲎汕头市潮南区田心湾；以及于 2003 年 9 月由汕头市人民政府批准建立的汕头市龙头湾中华白海豚市级自然保护区，面积 1622 公顷，主要保护对象为中华白海豚。

表 1-2 主要环境保护目标和环境敏感点情况表

编号	名称	方位、距离 (km)	人口 (规模)	敏感因素
1	黎明村	西南 0.8	7530 人	环境空气
2	玉新街办	北 0.35	120 人(办公人员)	环境空气
3	玉石社区	北 0.3	8560 人	环境空气、噪声
4	玉新中学	东北 0.25	师生 850 人	环境空气、噪声
5	岗背社区	东 0.8	850 人	环境空气
6	华新社区	东 1.2	3650 人	环境空气
7	华里社区	东南 1.6	2800 人	环境空气
8	钱塘村	东南 2.2	2400 人	环境空气
9	滨海中学	东南 2.0	师生 860 人	环境空气
10	五一社区	东南偏南 2.2	1674 人	环境空气
11	河浦区人民医院	南面 1.5	88 人 60 床位	环境空气
12	灯塔学校	西南 1.7	师生 450 人	环境空气
13	潦原村	西北偏西 2.0	2350 人	环境空气
14	河浦村	西北 2.3	8540 人	环境空气
15	汕头市潮南区田心湾南方鲎自然保护区(市级)	西南面 20km	面积 333 公顷	水环境
16	汕头市濠江企望湾南方鲎自然保护区(市级)	东南 5.5km	面积 272.8 公顷	水环境
17	汕头市龙头湾中华白海豚市级自然保护区(市级)	南面 10.0km	面积 1622 公顷	水环境

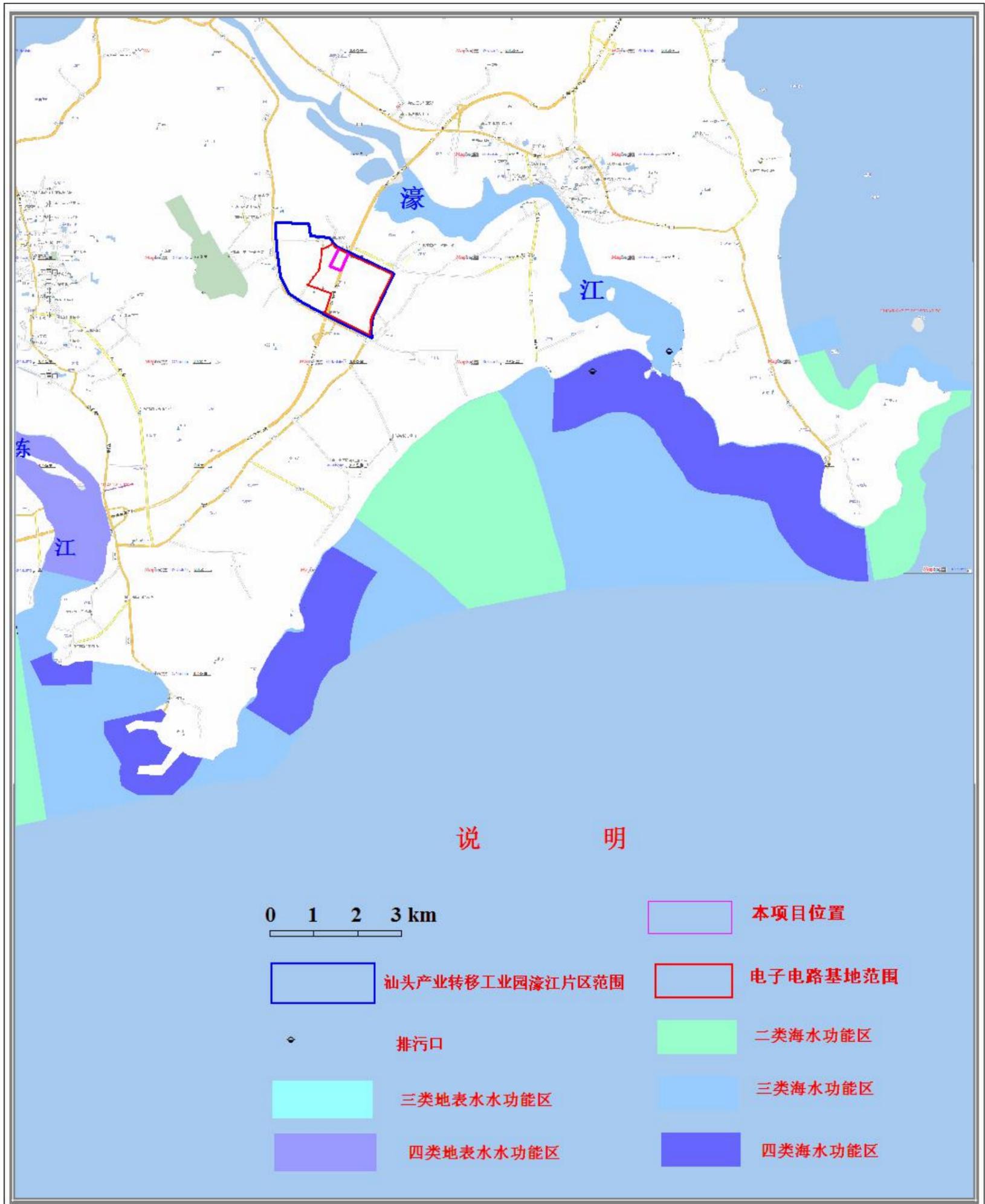
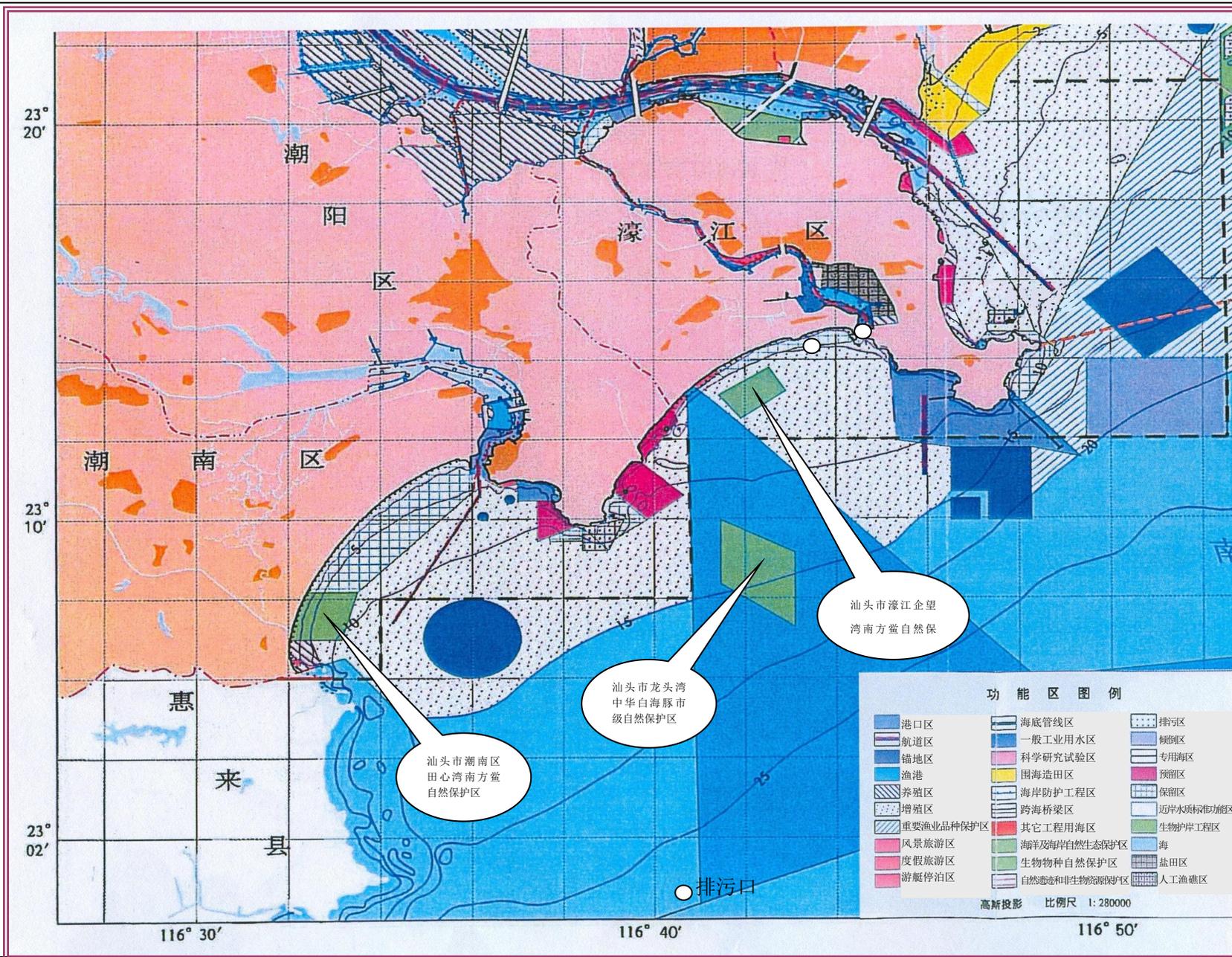


图 1-1 评价区域水环境功能区划图



10  
图 1-2 汕头市海洋功能区划图

## 1.6 评价工作等级

### (1) 水环境评价工作等级

根据工程分析计算结果，项目总体工程最终生产废水排放量为 2329t/d，生活污水 660t/d。生产废水水质复杂，经过基地污水处理厂集中处理，达标后排放到非封闭性海湾广澳湾，受纳达标排放污水的近岸海域水质管理目标为三类~四类。生活污水纳入市政污水管网依托南区污水处理厂濠江分厂处理。按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》水环境评价等级定为三级评价。

### (2) 大气环境评价工作等级

根据工程的特点，选择排放废气中的主要污染物硫酸雾、PM<sub>10</sub>、HCl 等作为定级因子，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008)规定的计算方法，各因子的最大地面浓度占标率见表 1-2B。最大地面浓度占标率 (HCl) 为 0.70% 小于 10%，按 HJ2.2-2008 中评价等级的划分方法，本项目的大气环境影响评价等级定为三级。

表 1-2B 大气评价工作等级确定表

序号	污染物	排放量 (kg/h)	标准限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	最大地面浓度点距项目中心的距离 (m)	最大地面浓度占标率 (%)
1	硫酸雾	0.009	0.30	1082	0.02
3	PM <sub>10</sub>	0.025	日平均 0.15	1082	0.27
4	HCl	0.062	0.050	1082	0.70

### (3) 环境噪声评价工作等级

项目位于电子电路工业基地内，厂区执行 3 类标准，周边环境敏感点执行 2 类标准；预期项目引起边界的城市区域环境噪声增值在 3dB(A) 以内。因此，按照《环境影响评价技术导则 声环境》确定声环境影响评价等级为三级评价。

### (4) 非污染生态评价工作等级

本次开发面积约 0.12km<sup>2</sup>，按照《环境影响评价技术导则 非污染生态》确定非污染生态评价等级为三级评价。

### (5) 环境风险评价工作等级

本项目基本不涉及大量有毒、有害化学品的使用，无重大污染源，不在环境敏感区。因此，将风险评价工作等级定为二级。

## 1.7 评价范围

### (1) 水环境评价范围

评价范围为排污口周边海域，濠江及广澳湾连续南海海域，向外海延伸半径约 5km，水域面积约 100km<sup>2</sup> (图 1-2)。

(2) 大气评价范围

包括项目边界凸出点顺主导风向和次主导风向外延 3km、顺主导风向和次主导风向的法向外延 2km 的范围（图 1-3）。

(3) 声环境评价范围

主要是项目边界外 200 m 区域范围内的声环境敏感点作为声环境评价范围。

(4) 非污染生态评价范围

陆生生态调查范围大气环境的相同；水生生态调查范围与海域的评价范围相同。

(5) 环境风险评价范围

大气：距离点源 3km 评价范围；

水域：以排污口为中心，半径约 5km 水域。

## 1.8 评价因子

(1) 地下水环境评价因子

现状监测及评价项目：pH 值、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、挥发酚、石油类、NH<sub>3</sub>—N、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr(VI)等 16 项。

(2) 海水评价因子

现状评价因子：水温、pH、化学需氧量（COD<sub>Mn</sub>）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、溶解氧、石油类、氰化物、氟化物、氯化物、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机氮、活性磷酸盐磷、铜、锌、镉、铅、铬、六价铬、大肠菌群共 21 项。

预测因子：COD<sub>Mn</sub>、铜。

(3) 大气环境评价因子

现状评价因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、硫酸雾、HCL、氨和非甲烷总烃；

预测因子：硫酸雾、HCL 和 PM<sub>10</sub>。

(4) 声环境评价

现状和预测评价因子均为等效连续声级 A 声级。

(5) 土壤环境

现状评价包括土壤机械组成、有机质、pH 值、Cu、Ni、Hg、Cd、Pb、As、Cr 等 10 个项目。

评价因子具体见表 1-3。

表 1-3 环境评价因子

环境要素	现状评价因子	预测评价因子
地下水	pH 值、COD、BOD <sub>5</sub> 、挥发酚、石油类、NH <sub>3</sub> —N、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr(VI)等 16 项	—
海水	水温、pH、化学需氧量（COD <sub>Mn</sub> ）、五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）、溶解氧、石油类、氰化物、氟化物、氯化物、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机氮、活性磷酸盐磷、铜、锌、镉、铅、铬、六价铬、大肠菌群共 21 项。	COD <sub>Mn</sub> 、总铜
表层沉积物	Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、Cr、As、石油类、有机碳、硫化物。	-
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾、HCL、氨和非甲烷总烃	硫酸雾、HCL 和 PM <sub>10</sub>
噪声	等效连续声级 A 声级	等效连续声级 A 声级
土壤	土壤机械组成、有机质、pH 值、Cu、Ni、Hg、Cd、Pb、As、Cr 等 10 个项目	—

## 1.9 评价标准

### 1.9.1 质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095—1996）及其修改单的通知，二级标准；
- (2) 《海水水质标准》（GB3097-1997）中二、三、四类标准；
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T14848—93）中III类标准；
- (4) 《渔业水质标准》（GB11607-89）；
- (5) 《声环境质量标准》（GB3096—2008）2、3、4 类标准；
- (6) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (7) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准；
- (8) 海洋自然保护区执行《海洋沉积物质量标准》（GB 18668-2002）中第一类标准，一般工业用水区和滨海风景区执行第二类标准，港口水域和海洋开发作业区执行第三类标准；
- (9) 海洋自然保护区执行《海洋生物质量标准》（GB 18421-2001）中第一类标准，一般工业用水区和滨海风景区执行第二类标准，港口水域和海洋开发作业区执行第三类标准。

### 1.9.2 排放标准

- (1) 大气污染物排放标准执行《广东省地方标准 大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段中二级标准；
- (2) 项目生产废水排入基地污水处理厂集中处理，其水污染物排放限值执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、《污水海洋处置工程污染控制标准》（GB18486-2001）和广东省《水污染物排放限值》第二时段一级标准中的严者；

(3) 项目生活污水排入南区污水处理厂濠江分厂，执行《广东省地方标准 水污染物排放限值》(DB44/26—2001)第二时段三级标准；

(4) 南区污水处理厂濠江分厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18978—2002)中一级 B 标准、《广东省地方标准 水污染物排放限值》(DB44/26—2001)第二时段中一级标准中严者；

(5) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 2、3、4 类标准；

(6) 《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337—2008)中 2、3、4 类标准；

(7) 《建筑施工场界噪声限值》(GB12523—96)；

(8) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554—93)；

(9) 《饮食业油烟排放标准》(GWPB5—2000)。

本项目相应执行的环境质量标准和污染物排放标准见表 1-4~表 1-14。

表 1-4 海水水质评价标准 单位：mg/l（除已注明外）

序号	项目	GB 3097-1997		
		海水第二类	海水第三类	海水第四类
1	水温变化 $\Delta T_{\text{周}}(\text{°C})$	$\leq +1; \leq +2$	$\leq +4$	$\leq +4$
2	悬浮物增值	10	100	150
3	PH 值（无量纲）	7.8~8.5	6.8~8.8	6.8~8.8
4	溶解氧 $\geq$	5	4	3
5	$\text{COD}_{\text{Mn}} \leq$	3	4	5
6	$\text{BOD}_5 \leq$	3	4	5
7	无机 N $\leq$	0.3	0.4	0.5
8	活性 P $\leq$	0.03	0.03	0.045
9	铜 $\leq$	0.01	0.05	0.05
10	锌 $\leq$	0.05	0.1	0.5
11	镉 $\leq$	0.005	0.01	0.01
12	六价铬 $\leq$	0.01	0.02	0.05
13	$\text{CN}^- \leq$	0.05	0.1	0.2
14	石油类 $\leq$	0.05	0.3	0.5
15	LAS $\leq$	0.1	0.1	0.1
16	粪大肠菌群（个/L） $\leq$	2000	2000	

表 1-5 配套电镀生产废水水污染物排放限值

序号	污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
1	总 铬(mg/L)	1.0	车间或生产设施废水排放口
2	六价铬(mg/L)	0.2	车间或生产设施废水排放口
3	总 镍(mg/L)	0.5	车间或生产设施废水排放口
4	总 镉(mg/L)	0.05	车间或生产设施废水排放口
5	总 银(mg/L)	0.3	车间或生产设施废水排放口
6	总 铅(mg/L)	0.2	车间或生产设施废水排放口
7	总 汞(mg/L)	0.01	车间或生产设施废水排放口
8	总 铜(mg/L)	0.5	企业废水总排放口
9	总 锌(mg/L)	1.5	企业废水总排放口
10	总 铁(mg/L)	3.0	企业废水总排放口
11	总 铝(mg/L)	3.0	企业废水总排放口
12	pH 值	6~9	企业废水总排放口
13	悬浮物(mg/L)	50	企业废水总排放口
14	化学需氧量(COD <sub>Cr</sub> , mg/L)	80	企业废水总排放口
15	氨 氮(mg/L)	10	企业废水总排放口
16	总 氮(mg/L)	20	企业废水总排放口
17	总 磷(mg/L)	0.5	企业废水总排放口
18	石油类(mg/L)	3.0	企业废水总排放口
19	氟化物(mg/L)	10	企业废水总排放口
20	总氰化物(以 CN <sup>-</sup> 计, mg/L)	0.3	企业废水总排放口

注：标准执行《污水海洋处置工程污染控制标准》(GB18486-2001)、《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)和广东省《水污染物排放限值》第二时段一级标准中的严者。

表 1-6 城市污水处理厂废水排放标准（部分）

序号	污染物项目	排放限值	备注
1	pH 值	6~9	城市污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18978—2002)中一级 B 标准、《广东省地方标准 水污染物排放限值》(DB44/26—2001)第二时段中一级标准中严者。
2	悬浮物(mg/L)	20	
3	化学需氧量(COD <sub>Cr</sub> , mg/L)	40	
4	生化需氧量(BOD <sub>5</sub> , mg/L)	20	
5	氨 氮(mg/L)	8	
6	总 磷(mg/L)	0.5	
7	石油类(mg/L)	3.0	

表 1-7 地下水环境质量评价执行标准

序号	项目	III类
1	pH	6.5~8.5
2	硫酸盐(mg/L)	≤250
3	高锰酸盐指数(mg/L)	≤3.0
4	氨氮(NH <sub>4</sub> )(mg/L)	≤0.2
5	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)(mg/L)	≤450
6	氟化物(mg/L)	≤1.0
7	挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.002
8	铬(六价)(Cr <sup>6+</sup> )(mg/L)	≤0.05
9	铅(Pb)(mg/L)	≤0.05
10	铜(Cu)(mg/L)	≤1.0

序号	项目	III类
11	锌(Zn)(mg/L)	≤1.0
12	砷(As)(mg/L)	≤0.05
13	镉(Cd)(mg/L)	≤0.01

表 1-8 渔业水质标准（单位：除 PH 外，其余均为 mg/l）

序号	项目	标准值
1	pH	淡水 6.5~8.5 海水 7.0~8.5
2	SS	人为增加的量不得超过 10，而且悬浮颗粒物沉积于底部后，不得对鱼虾贝类产生有害影响
3	DO	连续 24h 中，16h 以上必须大于 5，其余任何时候不得低于 3
4	BOD <sub>5</sub>	不超过 5
5	石油类	≤0.05
6	Cr <sup>6+</sup>	≤0.1
7	铅	≤0.05
8	Cu	≤0.01
9	Zn	≤0.1
10	As	≤0.05
11	Cd	≤0.005

表 1-9 环境空气质量标准（单位：mg/m<sup>3</sup>）

序号	项目	指标	标准		标准来源
			1小时平均	日平均	
1	NO <sub>2</sub>		0.24	0.12	《GB3095-1996》及其修改单的通知 二级
2	SO <sub>2</sub>		0.50	0.15	
3	PM <sub>10</sub>		—	0.15	
4	氯化氢		0.05（一次值）	0.015	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）
5	硫酸		0.30（一次值）	0.10	
6	氨气		0.20（一次值）	-	
7	非甲烷总烃		4.0	2.0	参照以色列国家环境空气标准

表 1-10 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排气筒高度(m)	最高允许排放速率(kg/h)	无组织排放监控浓度限制	
				监控点	浓度(mg/m <sup>3</sup> )
二氧化硫	500	15	2.1	周界外浓度最高点	0.40
		20	3.6		
		30	12		
		40	21		
		50	32		
		60	45		
		70	64		
颗粒物	120	15	2.9	周界外浓度最高点	1.00
		20	4.8		
		30	19		
		40	32		
非甲烷总烃	120	15	8.4	周界外浓度最高点	4.00
		20	14		
		30	44		
		40	84		
氨	-	15	4.9	厂界标准值	1.5
		20	8.7		
		25	14		
		30	20		
		35	27		
		40	35		
60	75				
油烟	2	20	-	-	-

表 1-11 配套电镀企业大气特征污染物排放标准

序号	污染物项目	排放限值(mg/m <sup>3</sup> )	污染物排放监控位置
1	氯化氢	30	车间或生产设施排气筒
2	硫酸雾	30	车间或生产设施排气筒
3	氮氧化物	200	车间或生产设施排气筒
4	氰化氢	0.5	车间或生产设施排气筒

注：排气筒高度不低于 15m，排放含氰化氢气体的排气筒高度不低于 25m。排气筒高度应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上；不能达到该要求高度的排气筒，应按排放浓度限值的 50%执行。

表 1-12 声环境质量评价标准表

声功能区类别	适用地带范围	标准值	
		昼间	夜间
0 类	康复疗养区等特别需要安静的区域	50	40
1 类	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域	55	45
2 类	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域	60	50
3 类	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55
4 类	4a 类	交通干道两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域	70
	4b 类*		55
			60

\*注：4b 类声环境功能区环境噪声限值，适用于 2011 年 1 月 1 日期环境影响评价文件通过审批的新建铁路（含新开廊道的增建铁路）干线建设项目两侧区域。

表 1-13 建筑施工场界噪声限值 [单位：dB(A)]

施工阶段	主要噪声源	昼间限值	夜间限值
土石方阶段	推土机、载重机、挖掘机等	75	55
打桩阶段	各种打桩机	85	禁止施工
结构阶段	混凝土搅拌机、电锯	70	55
装修阶段	吊车、升降机等	65	55

表 1-14 工业企业厂界环境噪声排放限值 [单位：dB(A)]

类别	昼间噪声	夜间噪声
2 类标准	60	50
3 类标准	65	55

## 1.10 评价技术路线

本项目环境影响评价技术路线如图 1-5 所示。

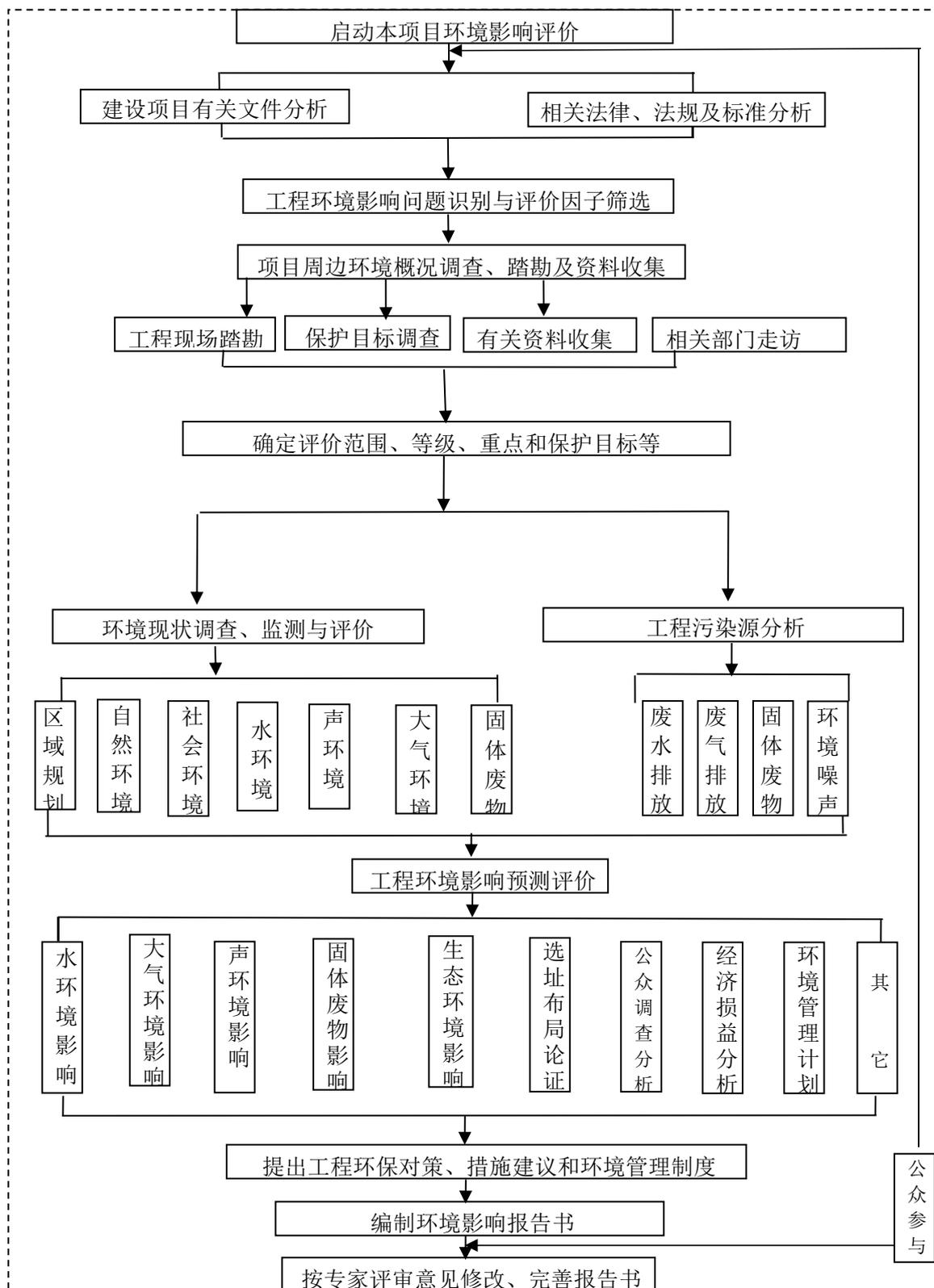


图 1-5 评价工作技术路线图

## 2 项目概况与工程分析

### 2.1 项目概况

#### (1) 项目名称

宏俐（汕头）电子科技有限公司

#### (2) 项目性质

新建印刷线路板（PCB）项目

#### (3) 项目主要建设内容

项目年产 2-16 层印刷电路板 120 万平方米，分二期投入。一期投入：年产 2-14 层印刷电路板 60 万平方米；二期投入：年产 4-16 层印刷电路板 60 万平方米。主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程和环保工程等。具体如下：

**主体工程：**电路板生产车间 2 栋，第一期建筑面积 2 万 m<sup>2</sup>，第二期建筑面积 2 万 m<sup>2</sup>，共 4 万 m<sup>2</sup>。生产车间均为 3 层框架结构，第一层高 6.0m，第二层高 6.0m，第三层高 4.5 米，内含电路板生产设备、各种库房、测试室、封闭洁净室、纯水站、空压站、冷冻站、通风和排风系统等。

**辅助工程：**测试室、封闭洁净室、纯水站、空压站、冷冻站、通风和排风系统，变电系统等。

**公用建筑配套工程：**共 4.0 万 m<sup>2</sup>，其中办公大楼（办公室）4200 m<sup>2</sup>；门卫、接待室为单层砖混结构，建筑面积 800 m<sup>2</sup>。宿舍 2 栋（员工倒班用），8000 m<sup>2</sup>，为 5 层框架结构，每栋建筑面积 4000 m<sup>2</sup>。

**贮运工程：**各种原材料和产品库房、酸碱等液体原料储存槽罐、厂区道路等，库房设在电路板生产车间，槽罐设在槽罐区。

**环保工程：**基地污水处理厂首期，占地面积约 2.7 万 m<sup>2</sup>（40 亩），首期处理规模 5000t/d。污水处理厂的 40 亩用地为濠江区政府划定的废水处理用地。

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》及其环保批复文件，本项目的生产废水应集中经基地污水处理厂处理后，排入广澳湾离岸 100m 海域（濠江口临海工业排污混合区，见图 1-1），基地污水处理厂的首期规模为 2 万 t/d。

本项目作为基地引进的第一个 PCB 项目，其污水量达不到 2 万 t/d，并且其他的 PCB 项目引进具有不确定，因此，根据具体实际和规划情况，原首期规模为 2 万 t/d 的基地污水处理厂分二期建设，一期设计处理能力为 5000 吨/天，二期设计处理能力为 20000 吨/天。本项目生产废水纳入基地污水处理厂第一期处理。

调整规模后的基地污水处理厂仍在原基地污水处理厂规划范围内兴建，污

水处理厂的主体工程及其管网与本项目主体工程同步设计、同步施工、同步投产。本项目生产废水处理方案与中国（濠江）电子电路工业基地（粤环审[2009]477号文）环保批文具有相符性。

#### （4）项目建设地点

宏俐（汕头）电子科技有限公司位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地首期建设范围汕头市河浦产业转移园区内，项目东面临近深中路，北至河中路。项目占地面积约 176 亩（含配套污水处理站）。

#### （5）项目建设进度安排

一期项目在 2011 年 4 月份进行规划，在 2011 年 5 月份进行施工，预计 2011 年底投产。二期项目视园区招商情况而定，预计在 2011 年 10 月份完成项目设计，2012 年动工，2013 年投产。

#### （6）项目平面布置图

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程和环保工程等组成，厂区和宿舍区以及污水处理站相对独立。项目平面布置图见图 2-1。

## 2.2 工程分析

### 2.2.1 环境影响因素识别

#### 2.2.1.1 建设期环境影响因子识别

##### （1）水环境影响因子

- ①施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的污水；
- ②露天堆放的建筑材料、废弃物被雨水冲刷或淋溶产生的污染物；
- ③雨水对地面冲刷形成的污水；
- ④部分建筑材料、砂石在运输及使用过程中洒落到水体中产生污染；
- ⑤临时生活设施产生的生活污水。

##### （2）大气环境影响因子

- ①运输车辆及施工机械引起的扬尘及燃油尾气污染物；
- ②建筑材料的装卸、运输和使用过程中产生的大量粉尘和扬尘；
- ③建筑施工场地裸露地表被风吹起的扬尘；
- ④临时生活设施产生的废气。

##### （3）声环境影响因子

- ①运输车辆产生的交通噪声；
- ②施工机械产生的施工噪声。

##### （4）生态影响因子

- ①开发过程中排污对附近水体水生生物产生一定影响；
- ②开发过程中地表裸露，经雨水冲刷，形成水土流失现象；

③开发过程中，部分陆域植被会受到破坏，对陆生生态产生影响；

④开发过程中，地表扰动会对动物生活、栖息等产生影响。

#### （5）社会经济影响因子

开发过程中对当地居民生活质量、农业收入、区域交通等产生影响。

#### （6）固体废物污染环境因子

①施工人员生活垃圾；

②建筑余泥渣土及建筑废料。

### 2.2.1.2 营运期环境影响因子识别

#### （1）水环境影响因子

①厂区内的办公及员工生活污水，主要污染物为BOD<sub>5</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-N、SS、动植物油等；

②PCB制造排放的工业废水，主要污染物为PH、SS、COD、NH<sub>3</sub>-N、Cu、Ni和CN<sup>-</sup>等。

③餐饮、厨房等排放的含油污水，主要污染物为BOD<sub>5</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-N、SS、动植物油等；

④雨水冲刷地面形成的地表径流，主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、SS、总磷。

#### （2）环境空气影响因子

①PCB工业企业生产过程中产生的工艺废气氯化氢、硫酸雾、氨、非甲烷总烃和粉尘等。

②饭堂生活燃气排放的污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>）和厨房排放的油烟污染物等。

③道路机动车行驶排放的机动车尾气污染物（NO<sub>2</sub>、CO、HC等）及二次扬尘。

#### （3）声环境影响因子

①工业企业生产机械设备噪声；

②交通工具产生的交通噪声；

③社会生活噪声。

#### （4）生态影响因子

①局部地域的生态结构和功能会发生变化；

②废水排放影响局部水域水生生物的生境。

#### （5）固体废物污染环境因子

①生活垃圾；

②一般工业固体废物；

③危险废物。

本项目开发建设产生的环境影响因子汇总列于表2-1。

### 2.2.1.3 评价因子筛选

根据本项目开发建设期和开发后环境影响因素特征，按《环境影响评价技术

导则》的要求，有针对性地筛选出评价因子，筛选结果见表2-2。

表 2-1 环境影响因子识别

环境因子		自然环境					社会环境及生活质量						
		空气	地表水	地下水	土壤	声环境	景观	土地利用	水塘	供水水源	健康安全	工业发展	社会经济
施工期	场地清理	♂				♂	♂	♂	♂				
	土方填挖	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂		♂		
	物料堆放						♂						
	设备安装	♂				♂					♂		
	运输	♂				♂					♂		
	施工人员入驻	♂	♂			♂							
运营期	运输	♂				♂					♂		♂
	产品											♂	♂
	生产车间	♂	♂	♂	♂	♂			♂	♂			♂
	居民生活	♂	♂			♂						♂	♂
	废水处理		♂	♂									

注：♂ 短期负效应    ♂ 长期负效应    ♀ 长期正效应

表2-2 评价因子筛选

环境要素	影响因素	现状评价因子	预测因子
生态环境	开发建设期土壤、农作物、植被损失；开发后生态环境影响。	生态环境现状	植被变化、水生生物变化等。
空气环境	开发建设期扬尘 运营期燃烧废气、工艺废气、机动车尾气等	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾、HCL、氨和非甲烷总烃	硫酸雾、HCL和PM <sub>10</sub>
海水	开发建设期机械施工、生活废水 开发后工业、生活污水	pH值、COD、BOD <sub>5</sub> 、DO、石油类、CN <sup>-</sup> 、F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NH <sub>3</sub> -N、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N、Cu、Pb、Ni、Zn、Cd、Cr(VI)等共20项	COD <sub>Mn</sub> 、总铜
地下水	土地利用属性变化、废水排放	pH值、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、挥发酚、石油类、NH <sub>3</sub> -N、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr(VI)等16项	—
社会环境	土地利用性质、交通运输条件、土地利用度改变	社会环境现状	—
土壤环境	开发后重金属的影响	土壤机械组成、有机质、pH值、Cu、Ni、Hg、Cd、Pb、As、Cr等10个项目	—
固体废物	建设期和运营期产生的固体废物	一般工业固体废弃物、危险废物、生活垃圾	一般工业固体废弃物、危险废物、生活垃圾
声环境	开发建设期机械噪声 开发后期工业、交通、生活噪声	等效连续A声级	等效连续A声级

## 2.2.2 施工期污染源分析

### 2.2.2.1 环境空气影响因素

开发过程中产生的大气环境影响主要来自：

①建筑施工粉尘和扬尘。土地平整、基础开挖、土方堆放、回填、原有建筑

的搬迁、拆除、建设材料装卸、堆放和运输、建筑垃圾堆放和运出、道路的修筑、混凝土搅拌、施工车辆和施工机械行驶等都会产生扬尘，据实测，如管理不善，施工现场空气中TSP的浓度可超过 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，大于环境空气质量三级标准的限值。但这些尘的颗粒较大，扩散过程中易于沉降，因此影响范围相对较小。

### ②施工机械、运输车辆产生的尾气污染物

机动车污染源主要为 $\text{NO}_x$ 的排放。机动车正常行使时的 $\text{NO}_x$ 排放因子为 $1.128\text{mg}/\text{m}\cdot\text{车次}$ 。按日进出施工场区车辆40辆计，每辆车在场区内行驶距离按1000米(含怠速期)， $\text{NO}_x$ 排放量为 $0.046\text{kg}/\text{d}$ ，折合 $\text{NO}_x$ 排放量为 $0.006\text{kg}/\text{h}$ (高峰期)。施工车辆排放的废气不会对环境造成明显污染。

### ③临时生活设施产生的火烟污染物和油烟

据估计，施工人员约有50人/d，在施工场地将设施工人员食堂，食堂燃用液化气，共计2个炉头。据类比估算，员工食堂燃气量将达到 $47470\text{Nm}^3/\text{a}$ ，这些液化气燃烧后会排放一定量的大气污染物，同时，这些职工食堂烹饪过程中还会产生一定量的油烟，污染物产生量见表2-3。

表2-3 建设过程中燃气污染物及油烟排放量情况

耗气量	$\text{SO}_2$		$\text{NO}_x$		CO		烟尘		油烟			
	排放系数 ( $\text{kg}/10^6\text{m}^3$ )	排放量 ( $\text{kg}/\text{a}$ )	处理前 浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	产生量 ( $\text{g}/\text{h}$ )	处理后 浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	排放量 ( $\text{g}/\text{h}$ )						
47470 ( $\text{Nm}^3/\text{a}$ )	630	29.24	1843.24	87.5	6.30	0.3	302.0	14.3	13	39	2	12
备注	排放系数选用《环境统计手册》(四川科学技术出版社)								烟气量： $3000\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{炉头}$			

## 2.2.2.2 水环境影响因素

在项目建设过程中，主要有以下的废水排放可能产生水环境影响：

①生活污水。施工人员的生活污水排放，主要污染物为COD、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和SS等。这些污水部分将通过排水渠道进入附近水体，对地表水体造成一定的污染。

经初步估算项目建设过程中施工人员约为50人/d，生活用水量按 $0.22\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，污水排放系数取0.8，则施工人员排放生活污水 $8.8\text{m}^3/\text{d}$ 。类比同类型生活污水中主要污染物的浓度，可得到项目开发过程中生活污水中主要污染物的浓度和污染负荷见表2-4。

表2-4 施工期生活污水中主要污染物的浓度和污染负荷

污染物	CODcr	$\text{BOD}_5$	$\text{NH}_3\text{-N}$	SS
浓度( $\text{mg}/\text{L}$ )	250	110	25	150
污染负荷( $\text{kg}/\text{d}$ )	2.20	0.97	0.22	1.32

②施工废水。道路路面的养护水、砂石冲洗水、施工机械的含油废水等，主要的污染物是石油类和SS，排入附近水体将对水质产生影响。

③施工场地雨水。施工场地雨水冲刷形成的污水，排入附近水体后会对水体水质产生一定影响，同时经地面雨水冲刷进入的泥沙还会淤积堵塞排水沟渠和河道。

### 2.2.2.3 声环境影响

项目建设过程中产生噪声影响主要是机械施工噪声和车辆运输的交通噪声。建筑施工机械有打桩机、挖掘机、起重机、振动机、搅拌机、发电机等，这些机械设备产生的噪声源强多在90dB(A)以上，打桩机工作时的瞬时噪音将超过100dB(A)。建设过程中主要的运输车辆为大吨位车辆，产生的交通噪声也是一个重要的影响因素，预计交通噪声的源强为69 dB(A)~89 dB(A)。项目建设过程中主要噪声源源强详见表2-5。

表2-5 主要施工机械噪声源强值

序号	机械类型	测点距施工机械距离(m)	最高声级值LmaxdB(A)
1	电锯、电刨	1	95
2	振捣棒	1	95
3	振荡器	1	95
4	钻桩机	1	100
5	钻孔机	1	100
6	推土机	5	86
7	挖掘机	5	84
8	风动机具	1	95
9	卷扬机	1	80
10	吊车、升降机	1	80
11	轮式装载机	5	90
12	平地机	5	90
13	压路机	5	76~86
14	摊铺机	5	82~87
15	混凝土搅拌机	2	84~90

### 2.2.2.4 固体废物

项目建设过程中产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾和建筑余泥渣土等。项目建设过程中施工人员约有50人/d，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按1kg/人.d计，生活垃圾总量为50kg/d。同时，建设过程中还会产生一定量的建筑余泥渣土，根据有关统计分析，建筑施工每平方米建筑面积产生的建筑垃圾为0.05t，如按建设的厂房、办公楼及其他设施的建筑面积为200000m<sup>2</sup>统计，整个施工期间产生的建筑垃圾数量将达1万t，按3年开发时间算，每天产生的建筑垃圾约9.4t，因此必须按有关要求及时清理，严禁随意堆放、丢弃，可以回收利用的尽量回收利用。

### 2.2.2.5 生态影响及水土流失

本项目的建设施工，将使拟建区域现有的生态环境发生不可逆转的变化，原有土地使用属性发生彻底改变，部分从农用、自然植被土地变成工业、交通等城

市建设用地。建设施工造成的这种生态变化是本项目建设发展的需要，基本上是不可恢复的。这些影响主要表现在水土流失、植被破坏、弃土场产生的生态影响等。

### 2.2.3 生产工艺流程及产污环节

根据可行性研究报告，本项目规划 PCB 生产规模见表 2-6。

表 2-6 项目规划 PCB 生产规模

序号	产品结构	单位	分期生产规模		总体工程	备注
			一期	二期		
1	双面板	万 m <sup>2</sup> /a	40	-	40	
2	多层板（4-8 层）	万 m <sup>2</sup> /a	15	30	45	按 6 层计
3	多层板（10-16 层）	万 m <sup>2</sup> /a	5	30	35	按 12 层计
合计		万 m <sup>2</sup> /a	60	60	120	-

一般情况下，印刷电子线路板产品单面有印制线路图形的称为单面印制线路板；双面有印制线路图形、通过孔的金属化进行双面互连形成的印制线路板称为双面板；若用一块双面作内层、二块单面作外层或二块双面作内层、二块单面作外层的印制线路板，通过定位系统及绝缘粘结材料交替在一起且导电图形按设计要求进行互连的印制线路板就称为四层、六层印制电路板，也称为多层印制线路板。按照目前的技术水平，印刷电子线路版已经有超过 100 层的实用产品了。从技术发展水平来看，本项目将主要生产多层印刷电子线路板，多层印刷电子线路板的典型生产工艺及产物流程如图 2-2 所示。

#### 2.2.3.1 典型工艺流程

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》，进入基地内的 PCB 制造企业的清洁生产要达到一级水平，因此，下面基于一级清洁生产水平的要求对本项目的物料消耗和污染物源强进行分析和计算。

多层印制线路板制造过程分为内层板的制作和外层板制作。

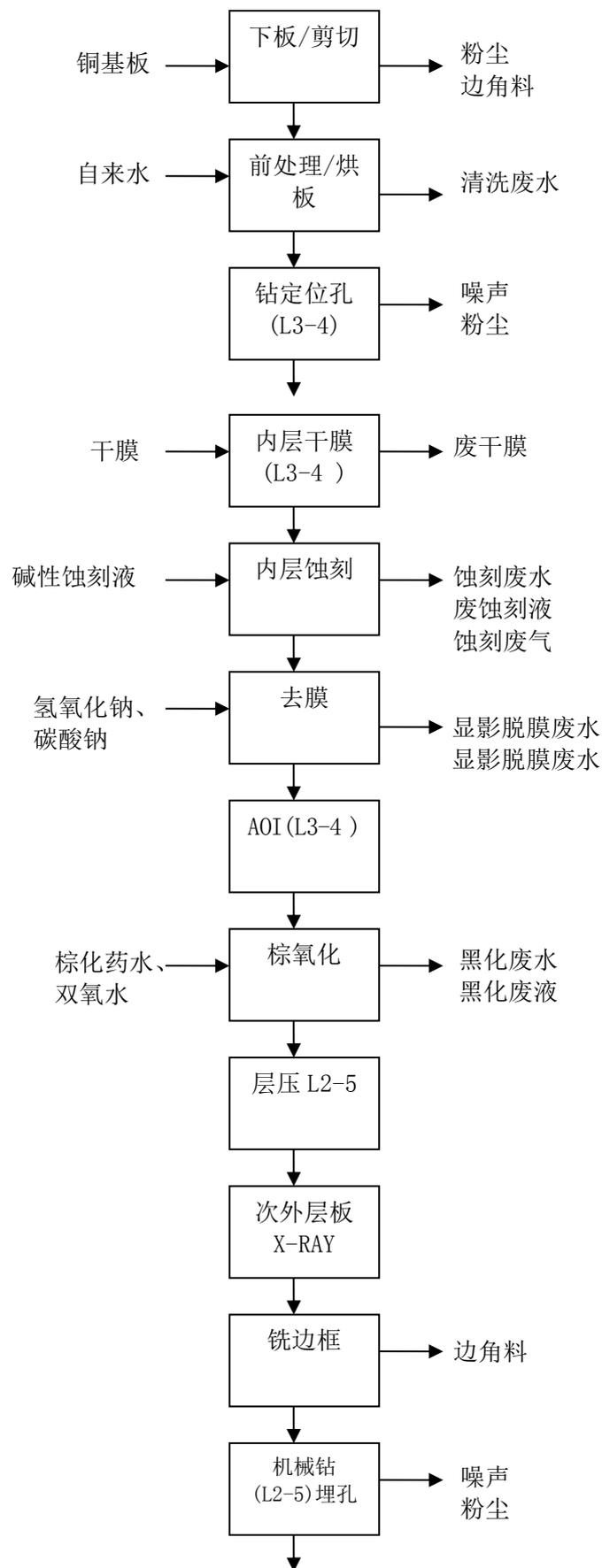
首先进行内层板线路的制作：两块基板在开料、钻孔、清洗、烘干后用经过开窗的热固胶膜压合在一起，成为一块双面板。压合的双面板再经钻孔、贴膜曝光，DES 线、再分别压上保护膜，清洗后内层板的制作即完成。

外层板的制作：制作完成的内层双面板两面分别用热固胶膜与一块单面板压合在起即成为一块四层板，再进行钻孔、孔前处理沉镀铜、外层贴膜曝光、DES 线等对外层板进行制作，余下工序与双面板的制作完全一样了。

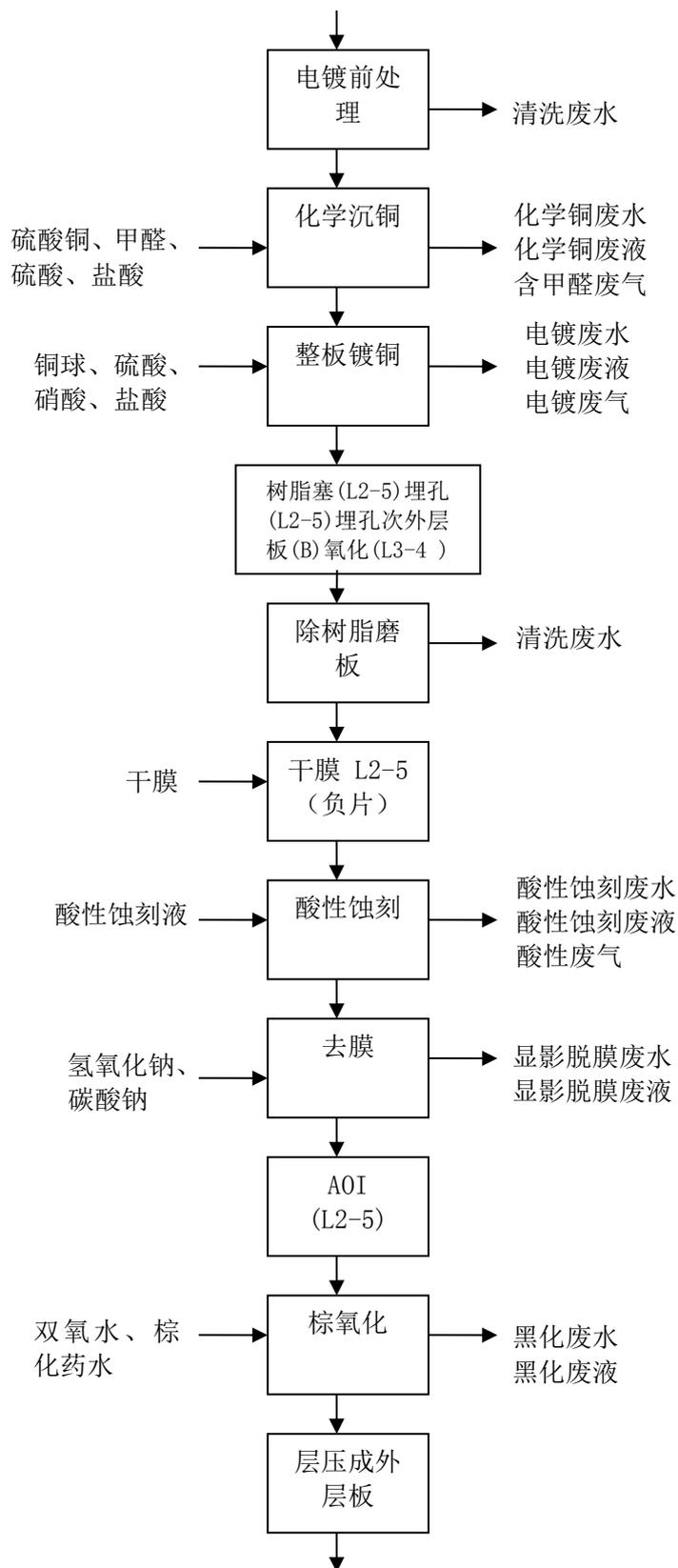
多层板的制作特点是：不需对内层双面板进行沉镀铜和表面处理，但外层板的制作与双面板一样。

纵上所述，单、双、多层线路板的制作工艺本质是一样的，皆在同一条生产线上进行生产，只是多层板对工艺设备和工人的要求更高，产品的报废率相对也

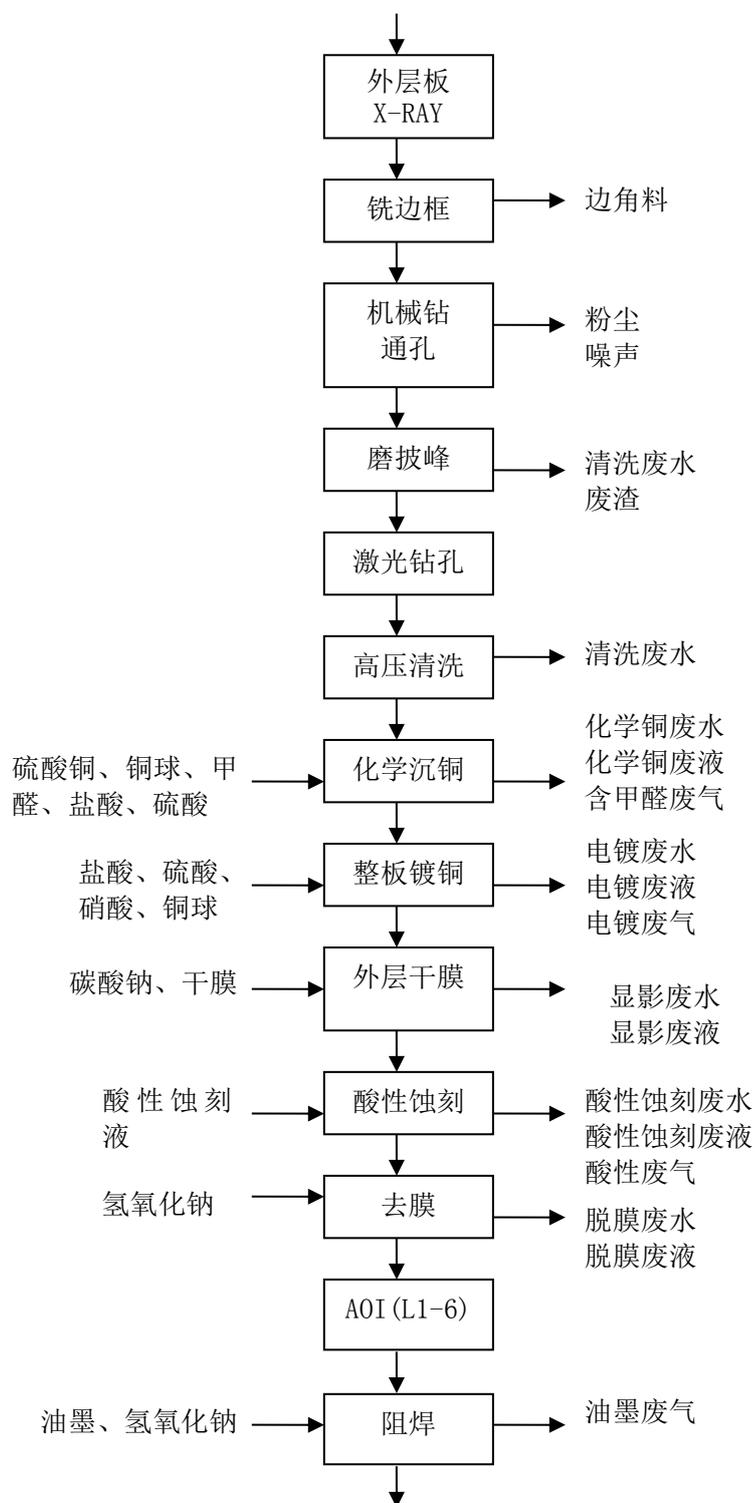
较高。典型 PCB 制造企业的工艺流程及排污节点见图 2-3。



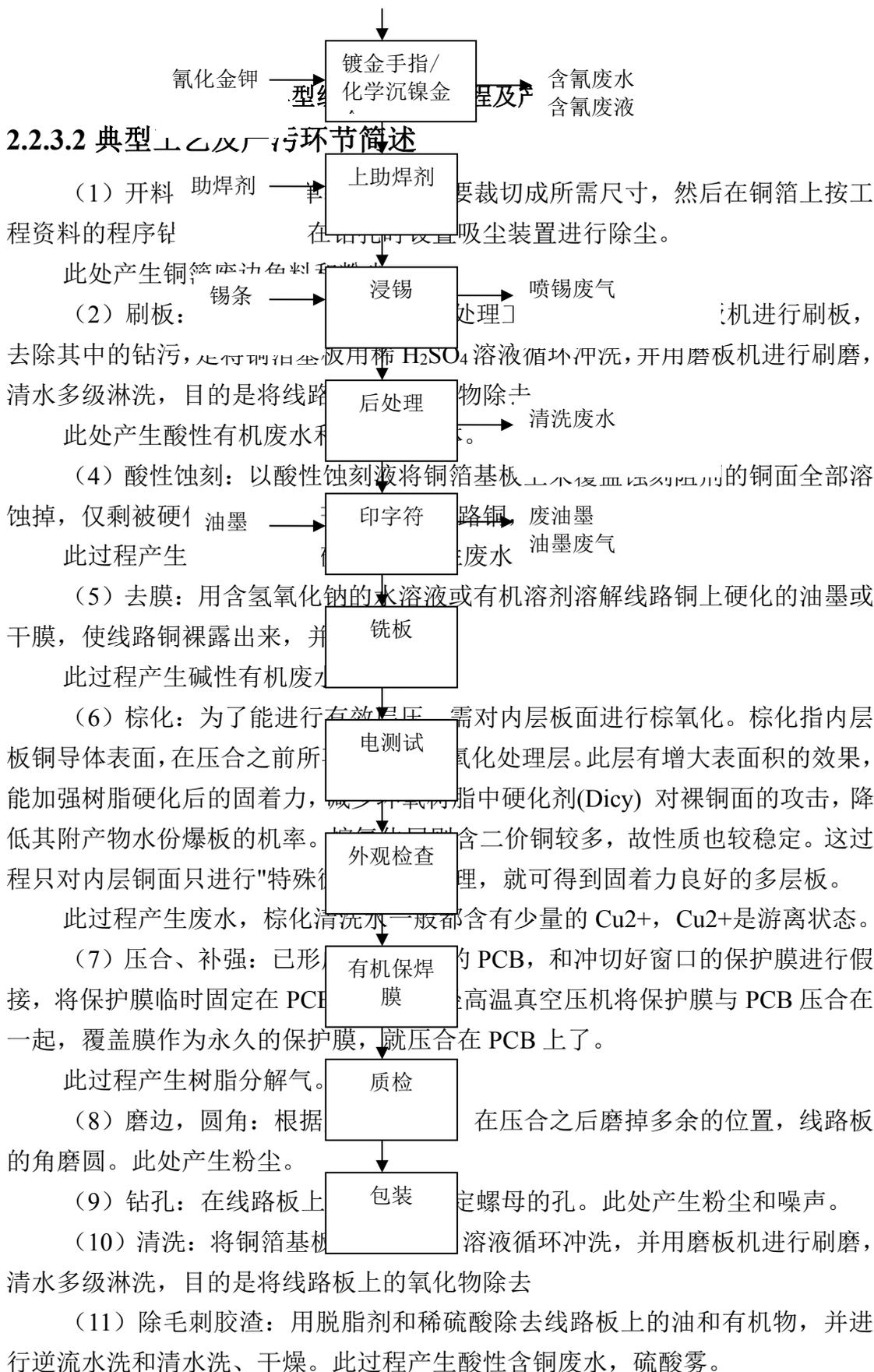
.....续上图



.....续上图



.....续上图



(12) 沉铜：其目的在于使经钻孔后的非导体通孔壁上沉积一层密实牢固的导电层作为后续电镀铜的底材。

加入预浸剂沉铜开缸，加入碱、EDTA、甲醛、硫酸铜溶液进行沉铜，之后在酸性溶液中加入纯锡进行镀锡，又称导通孔金属化。

此过程产生酸性含铜废液和甲醛。

(13) 逆流清洗：进行逆流水洗和清水洗。

此过程产生酸性络合铜废水。

(14) 微蚀：此过程用过硫酸钠对铜线表面进行微蚀，除去有机物，并用清水冲洗，便于后续电镀。

此过程产生酸性含铜废液和含铜酸性废水。

(15) 电镀铜：为使线路板上铜线达到一定厚度要求，将线路板浸置于含有硫酸铜、硫酸及微量氯离子和添加剂（如光泽剂）的电镀槽液的阴极，阳极则为铜块，供给直流电源，即可在基板的线路上镀上一层铜，又称全板电镀薄铜。

此过程产生酸性含铜、含锡废液、废水和酸性气体。

(16) 清洗：以稀硫酸去除线路表面的氧化物。

此处产生酸性含铜废水。

(17) 贴膜、曝光：将感光干膜滚压于铜箔基板上。然后将线路图案底片置于感光干膜上，利用干膜在紫外光照时形成集合反应，在紫外光照射下曝光，使线路图案上的干膜起感光硬化，将设计的图形转移到 PCB 上。

此过程产生固废。

(18) 显影：用含碳酸钠的显像液将线路以外未感光硬化的干膜溶液去除，并进行冲污和逆流水洗。

此过程产生碱性有机废水和废液。

(19) 图形电镀铜 (Cu)

当线路图形被显像裸露出来之后即进行图形电镀（将线路图形上镀上一层铜）。

经以稀硫酸去除线路表面的氧化物，将线路板浸置于含有硫酸铜、硫酸及微量氯离子和添加剂（如光泽剂）的电镀槽液的阴极，阳极则为铜块，供给直流电源，即可在基板的线路上镀上一层铜。

此过程产生镀前除油废水，除油废液、酸雾，电镀铜废液以及镀铜后清洗废水

(20) 褪膜：用含氢氧化钠的水溶液或有机溶剂溶解线路铜上硬化的油墨或干膜，使线路铜裸露出来，并进行水洗。

此处产生干膜废液和干膜废水。

(21) 碱性蚀刻：以碱性蚀刻液将铜箔基板上未覆盖蚀刻阻剂的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的油墨或干膜保护的线路铜，并进行逆流水洗。

此过程产生碱性含铜废液、废水。

(22) 退锡：用硝酸型退锡液将保护性锡层退去。

此过程产生废水、废液。

(23) 表面处理：以稀硫酸去除线路表面的氧化物。

此处产生废水、废液。

(24) 涂阻焊油（常用绿油）：其作用是，防止波焊时产生桥接现象，提高焊接质量和节约焊料等作用。它也是印制板的永久性保护层，能起到防潮、防腐蚀、防霉和机械擦伤等作用。从外观看，表面光滑明亮的绿色阻焊膜，为菲林对板感光热固化绿油。不但外观比较好看，更重要的是其焊盘精确度较高，从而提高了焊点的可靠性。

此过程产生有机废气、废液和废水。

(25) 贴感光膜、预烘干（产生有机废气）、曝光、显影（弱酸性废液、弱酸废气 G<sub>2</sub>、废水）、绿油感光热固化、清洗干燥（废水）。

(26) 网印标记字符图形、固化：使用字符油墨丝印，此过程产生有机废气、废油墨。

(27) 烘干：烘干过程产生有机废气。

(28) 防锈处理（A、B、C 型防锈处理只需根据产品要求选择其一）

#### A 型防锈处理：

1) 沉金、电镀镍/金：沉金目的是在印制线路表面上沉积颜色稳定，光亮度高，镀层平整，可焊性良好的镍金镀层。基板表面导体先利用镀上一层镍后再镀上一层金，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效地阻止铜金互相扩散。镀镍液主要成分为 NiSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O，镀金液由 KAu(CN)<sub>2</sub> 和添加剂组成。

此过程产生清洗废水、镀镍废液、镀金清洗废水和镀金废液。

2) 清洗：镀金完成后用碱液除去其余的保护膜，最后进行清洗。

此过程产生碱性有机废液和废水。

#### B 型防锈处理：

1). 喷锡（无铅锡）：先预热、上松香然后喷锡，此过程产生锡及其化合物气体。

2). 烘干：烘干过程产生有机废气。

(29) 外形加工（成型）：有锣/冲外形、V 坑/斜边，此过程产生边角料

(30) 清洗：把成型处理后的产品清洗干净。

此处产生废水。

(31) C 型防锈处理（A、B、C 型防锈处理只需根据产品要求选择其一）：

OSP 抗氧化：配置抗氧化浓缩液进行除油、微蚀、并加入氨水慢慢调节 PH

值，干燥冷却出板。此过程产生浓缩废液、碱性水洗废水。

(32) 电测试：对线路板进行电测试。

(33) 成品检查、包装、合格产品出货。

### 2.2.3.3 典型工艺的主要化学反应

各部分重点处理过程的主要化学反应式如下：

(1) 电镀铜： $\text{Cu}-2\text{e} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$

$\text{Cu}^{2+}+2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$

(2) 蚀刻： $\text{Cu}^{2+}+\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{+}$

(3) 微蚀： $\text{Cu}+\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8 \rightarrow \text{CuSO}_4+\text{Na}_2\text{SO}_4$

(4) 镀镍金： $\text{Ni}^{2+}+2\text{e} \rightarrow \text{Ni}$      $\text{Au}^{2+}+2\text{e} \rightarrow \text{Au}$

### 2.2.4 主要原辅材料用量、能消及主要设备

#### 2.2.4.1 主要原辅材料用量

印刷电子线路板项目主要用料为基材（覆铜版）、铜箔、铜球和油墨等，辅料主要是 NaOH、CuSO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HCL 和氨水等，类比深圳宏俐电子线路板有限公司以及广东省多个多层线路板生产企业的设计和环评报告资料（包括白井电子科技（珠海）有限公司 PCB 项目和广州添利电子有限公司等）等，类比公司产品类型和清洁生产水平和拟建项目的规划相似，因此具有较好的可比性。按照产品结构和生产规模比例计算拟建项目的各种原辅料及用量见表 2-7。类比公司的产品结构和规模见表 2-8。

表 2-7 项目总体工程印刷电子线路板主要生产原料情况

类别	原料	年用量* t (注明者除外)	所在工序	主要化学成份	理化性质	毒性特征	一般储存方式	
原料	基材(覆铜版)	132 万 m <sup>2</sup> /a	开料	铜、环氧树脂	—	无毒	仓库装袋	
	铜箔	100t	压合			无毒	仓库袋装	
	铜球	440t	镀铜			无毒	仓库袋装	
	纯锡	18t	喷锡			中毒	仓库袋装	
	油墨	1120	130t	贴膜	—	—	中毒	20℃下存放
		280	30t	印文字	丙烯酸、氨基甲酸酯	—	中毒	
560		65t	涂感光线路油	聚醚丙烯酸酯	—	低毒		
辅料	盐酸	170t	去膜	HCL	易挥发	腐蚀性	桶装，按 要求分类贮存 于仓库	
	硫酸	440t	镀铜	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	强酸	强腐蚀性		
	硫酸铜	110t	图形电镀	CuSO <sub>4</sub>				
	氢氧化钠	440t	去膜	NaOH	强碱	强腐蚀性		
	碳酸钠	190t	丝印阻焊	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		无毒		

类别	原料	年用量* t (注明者除外)	所在工序	主要化学成份	理化性质	毒性特征	一般储存方式
	甲醛	15t	沉铜	HCHO	刺激性	中毒	桶装,按要求 分类贮存于 仓库
	氨水(25%)	800t	蚀刻	NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	刺激性挥发性	臭味 腐蚀性	
	碱性蚀刻盐	450t	蚀刻	NH <sub>4</sub> CL、氯化铜、 氨水、氯化铵	碱性	腐蚀性	
	硫酸镍	25.5t	镀镍	NiSO <sub>4</sub>	—	—	
	整孔剂	12t	沉铜		—	—	
	预浸盐	40t	沉铜		酸性	—	
	胶体钯	6t	沉铜		—	—	
	加速剂	8t	沉铜		—	—	
	过硫酸盐	115t	沉铜	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	氧化性		
	氰化金钾	0.22t	镀金	KAu(CN) <sub>2</sub>		剧毒	
	松香	10t	喷锡				
	光致阻蚀湿膜	320m <sup>2</sup>	印文字	丙烯酸、氨基甲酸 乙酯		无毒	
	离型膜	320000m <sup>2</sup>	印文字	聚砒亚胺		无毒	
	感光网浆	7t	印文字	聚乙烯醇		低毒	
	碱性除油剂	120000l	电镀	阴离子表面活性 剂	偏碱性	低毒	
	酸性除油剂	120000l	电镀	HCl 柠檬酸		腐蚀性	
	文字丝印网纱	350000m <sup>2</sup>	丝印文字			无毒	仓库袋装
	黑菲林(银片)	35000 张	显影			低毒	仓库箱装

\*注：因为本项目多层 PCB 产品的层数及其所占的比例存在一定的不确定性，这里给出的原料量用量是类比估算结果。

表 2-8 本环评类比调查资料的 PCB 生产企业情况

序号	项目名称	产品类型	产品规模	清洁生产水平*
1	深圳宏俐电子线路板有限公司	以双面板为主	70 万 m <sup>2</sup> /a	一级
2	白井电子科技(珠海)有限公司 PCB 项目	多层线路板为主	180 万 m <sup>2</sup> /a	一级
3	广州添利电子有限公司	多层线路板为主	235 万 m <sup>2</sup> /a	一级

\*注：清洁水平主要引用其环评报告的分析结果。

### 2.2.4.2 主要原辅料的毒性毒理

印刷电子线路板生产项目一般无中间化学产品，有毒有害原材料主要是一些化学品原料，见表 2-9。

表 2-9 主要有毒有害原辅材料理化性质及毒理毒性

名称	盐酸	硫酸	氨	甲醛	氢氧化钠	氰化金钾	油墨
别名	氢氯酸	氢硫酸	—	—	苛性钠	81001	—
危规号	—	91007	—	55000	95001	KAu(CN) <sub>2</sub>	—
分子式	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	HCHO	NaOH	288	—
外观及 状况	强烈刺激 气味，无色 发烟气体	无色粘稠油状 液体。	—	无色可燃 气体	白色易潮 解固体	有轻微苦杏 仁味，水溶 液呈碱性	—
熔点 (℃)	—	10.4	—	-118	318	—	—
沸点 (℃)	-85	317	—	-19.5	1390	—	—
溶解性	极易溶于 水成为盐 酸，溶于乙 醇、乙醚	能与水和醇相 混	易溶于水 而生成氨 水，呈碱 性	易溶于水、 乙醇、乙 醚、乙酮	—	—	受潮增 粘时间 长会吸 收水分
相对密 度	1.268	1.84	—	0.815	2.12	溶于水、乙 醇、甘油	—
燃烧性	不燃	不燃	不燃	与空气形 成爆炸性 混合物	不燃	不燃	不燃
稳定性	化学性质 活泼，易挥 发为 HCl	化学性质非常 活泼	不稳定， 溶于水而 生成氨水	与空气形 成爆炸性 混合物，反 应性强，易 聚合	空气中吸 水和 CO <sub>2</sub> 生成 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	放置会分解	较稳定
不兼容 性	与多数金 属、碱不兼 容	与有机物氯酸 盐、硝酸盐、碳 化物、金属等均 不兼容。	与水不兼 容，	与水、乙 醇、乙醚、 乙酮均不 兼容	与水、酸、 可燃液体、 金属、硝基 化合物不 兼容	与强氧化剂 不兼容	—
毒理毒 性	有毒、对 眼、皮肤有 强刺激性， 引起灼伤； 与金属反 应放出 H <sub>2</sub> 而与空气 形成爆炸 性混合物， 有强腐蚀 性。	有毒、腐蚀性 强，能造成组织 灼伤，化学性质 活泼，能使粉末 状可燃物燃烧， 与高氯酸盐、硝 酸盐、金属粉末 及其它可燃物 猛烈反应发生 爆炸或燃烧，硫 酸烟雾对粘膜、 眼等造成损伤。	具有特殊 的强烈刺 激性臭 味，直接 接触皮肤 会使皮肤 变红，并 有灼热感	有毒，强烈 刺激性、室 息性气味， 对人、眼、 鼻、皮肤有 刺激作用	吞服有高 毒，水溶液 对组织有 腐蚀性，对 眼、皮肤有 强刺激性， 遇水能放 出大量热， 使可燃物 燃烧	剧毒，口服 重度后发病 骤急，出现 痉挛至窒息 死亡	具有对 皮肤一 定的刺 激性和 毒性
环境标 准	车间空气 容许浓度 100mg/m <sup>3</sup>	车间空气容许 浓度 35mg/m <sup>3</sup> 。	浓度 1.5mg/m <sup>3</sup>	车间空气 容许浓度 25mg/m <sup>3</sup>	—	车间空气容 许浓度 0.3mg/m <sup>3</sup>	—

### 2.2.4.3 主要能源消耗

本项目生产能源结构主要为电能，本项目的电能消耗量以《清洁生产技术印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平要求为依据进行估算，预计项目一期生产用电量为 4900 万 kWh/a，总体工程生产用电量为 1.6 亿 kWh/a。估算依据见表 2-10，估算结果见表 2-11。

表 2-10 PCB 制造生产用电估算依据

	单位印制电路板耗用电量 (kWh/m <sup>2</sup> )
双面板	≤45
多层板 (2+n 层)	≤(45+20n)

表 2-11 PCB 制造生产用电计算结果

分期	产品类型	产品规模 (万 m <sup>2</sup> /a)	耗电量((万 kWh/a)
一期	双面板	40	1800
	多层板 (4-8 层, 按 6 层计)	15	1875
	多层板 (10-16 层, 按 12 层计)	5	1225
一期合计		60	4900
二期	双面板	0	0
	多层板 (4-8 层, 按 6 层计)	30	3750
	多层板 (10-16 层, 按 12 层计)	30	7350
二期合计		60	11100
总体工程合计		120	16000

#### 2.2.4.4 主要生产设备

本项目印刷电子线路板生产的主要生产设备见表 2-12。

表 2-12 本项目主要生产设备一览表

工序	设备名称	数量	工序	设备名称	数量
开料	自动开料机	2	图形电镀	图形电镀生产线	2
	端面研磨机	1	蚀刻	蚀刻/去膜生产线	2
内层	化学表面处理机(化学研磨)	1	中间检查	AOI 检测机	6
	表面研磨处理机	2	防焊(绿油)	火山灰处理机	3
	自动贴膜机	1		半自动印刷机	25

	液体图形涂布机	1		绿油涂布机	1
	全自动曝光机	1		预干燥生产线(干燥炉)	2
	半自动曝光机(散光)	5		全自动曝光机	1
	半自动曝光机(平行光)	2		半自动曝光机	8
	显影/蚀刻/去膜生产线	2		显影生产线	3
	AOI 检测机	5		干燥生产线(干燥炉)	2
	棕化生产线	2		烤箱	6
					半自动印刷机
压合	PP 开料机	1	文字	干燥生产线(干燥炉)	1
	铜箔开料机	1		烤箱	4
	溶胶机	2	沉金	表面处理机	1
	Pin 孔钻机	4		无电解金线	1
	排版生产线(全自动)	1		水清洗生产线	1
	热(2 台)/冷(1 台)压机	6	镀金工程	电解金生产线	1
	磨边机	1			
	打靶机	4	喷锡	喷锡前表面处理机	1
钢板研磨机	1	喷锡机		1	
		喷锡后水清洗线		1	
NC	数控钻孔机(200krpm)	10	外形加工	冲床(油压式)	4
	数控钻孔机(160krpm)	45		自动 V-CUT 机	4
	激光钻孔机	1		半自动 V-CUT 机	8
	孔位测定机	1		水清洗线	3
	打 Pin 机	4		CNC 锣机	30
	孔数测定机	1			
PTH	研磨机	2	电测	OSP 生产线	2
	除胶渣/PTH 线	2		全自动电测机	30
镀铜	镀铜生产线	2	出货检查	飞针电测机	8
	水洗生产线	2		自动外观检查机	2
外层线路	DFR 研磨机	3	出货包装	半自动外观检查机	4
	自动贴膜机	2		自动包装机	2
	半自动贴膜机	2			
	全自动曝光机	1			
	半自动曝光机	8			
	显影生产线	2			

部分同类设备外形见图 2-3。

### 2.2.4.5 生产物料平衡分析

PCB 生产过程中所需的主要原材料有环氧树脂基板、胶片、铜箔片、化学药剂、感光剂、文字印刷油墨等。生产完成后，除铜、镍、金、半成品线路板、铜箔、感光剂外，生产过程中使用到的化学药剂主要存在于废液及废水中。

而生产过程中使用到的浓硫酸、浓盐酸、甲醛、氨水等主要在投料过程中少量挥发出来，加入处理液后，由于其在处理液中的浓度较低，并与处理液中的废料反应生成硫酸铜、氯化铜等，故生产线上处理液中的酸挥发较少，各种酸仍旧

以废水形式进入污水处理站。

主要的有机废气污染物为半成品如感光剂中的有机溶剂、压膜过程中产生的少量非甲烷总烃等有机废气，这些污染物最终全部挥发出来，经活性炭吸附后排放。钻孔产生的粉尘经布袋粉尘吸收器吸收，定期清除。

本项目重点对铜的物料平衡进行分析。

#### 铜的物料平衡分析：

投入方为基板铜、铜球、镀铜剂和沉铜剂，合计 1296t/a。

产出方为产品余铜及镀层铜，其余进入废水和废液，铜的物料平衡具体见表 2-13。

表 2-13 铜物料平衡

投入		产出					
名称	铜含量 t/a	去向	名称	数量	单位	浓度	含量(t/a)
铜箔、基板	746	产品	产品	120	万平米	0.600kg/m <sup>2</sup>	720
铜球	440	废水	废水				0.4
CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	110	废液	蚀刻废液	5200	t/a	10g/l	520(回收)
		固废	废边料	257	t/a	10%	25.7(回收)
			报废板和辅料	283	t/a	10%	28.3(回收)
			废基板	16	万平米	10%	1.6(回收)
合计	1296		合计				1296

注（计算依据）：按照电铜厚度 20um，覆盖膜 15PNL 一钻，铜箔 10PNL 一钻，FR4 含铜量按 18.26%；多层板含铜 86.4%。

## 2.2.5 营运期污染源分析

### 2.2.5.1 污染因子

通过对深圳宏俐电子线路板有限公司现场调查和同类 PCB 生产企业类比分析，拟建项目主要产生生产废水、废液；生产过程产生的酸性气体、甲醛、氨气碱性气体、有机溶剂挥发废气、锡及其化合物；压板等树脂分解气；空压机、钻机、水泵及通风机等机电设备噪声；污水处理站污泥；生产过程的边角废料、报废品以及员工办公及生活污水、厂内生活尾气和生活垃圾等。本 PCB 项目的主要污染物如表 2-14 所示。

表 2-14 产污环节及其污染类型汇总表

类别	工序	所属设备	类型	主要特征污染
废水	刷板、清洗	刷板机	酸性废水	H <sup>+</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
	显影、剥膜	显影蚀刻线	有机废水	COD、NaOH、K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
	蚀刻、微蚀清洗	显影蚀刻线、微蚀机	含铜废水	Cu <sup>2+</sup> 、Cl <sup>-</sup>
	棕化	棕化线	含铜废水	Cu <sup>2+</sup>
	化学沉铜	沉铜线	含铜废水	Cu <sup>2+</sup>

	电镀铜	镀铜线	含铜废水	Cu <sup>2+</sup>
	电镀镍金	镀镍金线	含镍废水	Ni <sup>2+</sup> 、CN <sup>-</sup>
废气	钻孔 磨边、圆角	数控钻床 磨边、圆角线	粉尘	TSP
	蚀刻	显影蚀刻线	碱性废气、	NH <sub>3</sub> 、HCL
	沉铜	沉铜线	甲醛	甲醛
	蚀刻 微蚀清洗 刷板 电镀铜、镍金 图形电镀	显影蚀刻线 显影蚀刻线 刷板机 表面处理 电镀铜线	酸性废气	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCl
	涂感光线路油 印文字 涂阻焊油	自动涂墨线 印刷机 自动涂墨线	有机废气	非甲烷总烃及苯系物
	压合	压合线	有机废气	非甲烷总烃
	喷锡	喷锡线	锡及其化合物 气体	锡及其化合物气体
	噪声	各生产线	空压机、钻机、水泵、 风机等	噪声
固废	材料切割	裁板机、冲床	边角料	覆铜箔
	钻孔	数控钻	铜板	铜、环氧树脂
	贴膜	贴膜机	分离膜	聚酯化合物
	抽检	抽检	生产废品	线路板
	显影	显影蚀刻线	显影废液	COD、K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
	化学沉铜	化学沉铜线	沉铜废液	Cu <sup>2+</sup> 络合物
	生产线	生产线	碱性有机废物	有机溶剂
	褪膜	褪膜	褪膜有机废液	油墨、碱
	镀镍	镀镍金线	含镍废液	含镍废物HW46
	镀金	镀镍金线	含CN <sup>-</sup> 废液	镀金废液HW17
	印文字	印刷机	丝印废液	主要为油墨
	包装	包装线	化学药剂	HW12
	污染治理	吸附装置	饱和活性炭	苯系物HW06
污水处理站	污水处理	污水处理污泥	含铜废物HW22	

## 2.2.5.2 废水污染源

### 1、生产废水来源分析

PCB 企业生产废水按照性质主要分为以下几种：

(1) 有机废水：主要包括干膜废水、网印废水和除油废水三部分。网印废水和除油废水中含有油墨和表面活性剂，干膜废水又分为显影废水和剥膜废水二部分，其中显影废水主要为利用碳酸钠、氢氧化钠等化学药剂进行显影过程产生的废水。由于显影废液排放量很小，因此作为废水与显影废水一并处理；剥膜废液是采用氢氧化钠作为剥膜液，不仅排放量很小，而且污染特征与剥膜废水相似，因此将作剥膜废液与剥膜废水合并处理。

(2) 一般废水：主要包括清洗废水和其它废水两类，其中清洗废水主要为

各工序刷磨、前处理产生的清洗水和电镀、表面加工等工序后的清洗水，这部分清洗水用水量大，是生产废水的主要来源。由于电镀等工序前大部分使用了含酸性物质，因此清洗废水呈酸性，COD 浓度较低，并含少量的铜离子。其它废水包括废气处理塔废水、冷却水排水、实验室废水、纯水生产机酸碱废水以及地板清洗水，这部分废水排放量都较小和清洗废水混合后一并处理。

(3) 络合废水：络合废水主要来自铜氨碱性蚀刻工序和化学沉铜工序，络合剂主要有氨、EDTA 和柠檬酸。

(4) 含氰废水：含氰废水主要来自电镀线，废水中含重金属和氰化物。

(5) 含镍废水：主要来自镀镍生产线，废水中主要污染物是重金属镍和铜。

按照清洁生产技术要求，线路板的清洗应先进行冲污，再采用多级逆流水洗，所产生的低浓度废水部分经处理后回用，工业用水重复利用率一般在 60% 以上。外排废水中主要含金属铜离子、高分子树脂成份、硫酸、盐酸、碱、铜、镍、有机酸及少量金、CN 等。

除以上生产工艺过程的排水外，还有公辅工程产生的一些废水，包括废气洗涤塔的废水和制备纯水的纯水器的反冲水，这部分水主要含少量酸碱和油类，污染较小，集中于污水处理站统一处理。

## 2、生产废水污染物源强分析

### (1) 基于一级清洁生产水平计算的主要水污染物产生总量

#### ① 计算依据

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》，进入基地的 PCB 制造企业的清洁生产要达到一级水平，本报告的有关源强计算遵循《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平要求。主要水污染物的产生量计算依据见表 2-15。

表 2-15 主要水污染物产生量计算依据

产品类型	(HJ450-2008) 一级清洁生产水平指标		
	单位印制电路板废水产生量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	单位印制电路板的废水中 COD 产生量(g/m <sup>2</sup> )	单位印制电路板的废水中铜产生量(g/m <sup>2</sup> )
双面板	≤0.42	≤100	≤15.0
多层板 (2+n 层)	≤(0.42+0.29n)	≤(100+30n)	≤(15+3n)

#### ② 计算结果

本项目基于一级清洁生产水平计算的主要水污染物产生量如下：

一期工程：生产废水产生量 1608t/d、COD 产生量 95t/a、铜产生量 12.8t/a；

总体工程：生产废水产生量 5829t/d、COD 产生量 279t/a、铜产生量 34.2t/a。

具体见表 2-16。

表 2-16 本项目生产废水主要污染物源强

分期	产品类型	产品规模 (万 m <sup>2</sup> /a)	一级清洁生产水平		
			废水产生量 (t/d)	COD 产生量 (t/a)	铜产生量 (t/a)
一期	双面板	40	480	40	6.0
	6 层板	15	677	33	4.1
	12 层板	5	474	20	2.3
一期合计		60	1631	93	12.4
总体工程	双面板	40	480	40	6.0
	6 层板	45	2031	99	12.2
	12 层板	35	3318	140	16.1
总体工程合计		120	5829	279	34.3

注：一年按 350 个生产日计算。

## (2) 各股生产性废水排污情况类比估算结果

按照相关清洁生产技术要求，线路板的清洗应先进行冲污，再采用多级逆流水洗，所产生的低浓度废水部分经处理后回用，为了充分节约水资源和减少废水的排放量，本环评报告要求工业用水重复利用率在 65%以上，污水回用率达到 50%以上。

各种电路板的生产工艺相似，其产生的废水量及污染物浓度也都大同小异。一般将线路板生产废水分为以下几类：

①有机废液：主要来源于显影和剥膜工序，显影主要是利用碳酸钠、氢氧化钠等化学药剂进行显影的过程，而剥膜是采用氢氧化钠作为剥膜液进行去膜的过程。由于显影废液和剥膜废液的排放量较小，而且污染特征与显影废水剥膜废水相似，因此作为废水与显影废水、剥膜废水等有机废水一并处理。由于显影与剥膜过程均会将胶片表面的树脂溶解入废液中，故有机废液除 pH 偏高外，COD 浓度也很高，还含有一定量的铜。

②除油废液：除油废液中含有油墨和表面活性剂，COD 浓度较高。

③络合废水：主要来自铜氨碱性蚀刻工序和化学沉铜工序，络合剂主要有氨、EDTA 和柠檬酸，该股废水中主要含铜、COD 和浓度很低的氨水等污染物。

④有机废水：包括干膜废水、网印废水和除油废水等。网印废水和除油废水中含有油墨和表面活性剂；干膜废水又分为显影废水和去膜废水两部分，主要来源于显影和剥膜过程。

⑤一般清洗废水：主要为各工序刷磨、前处理产生的清洗水以及电镀、表面加工等工序后的清洗水，清洗水用水量大，是电路板生产废水的主要来源。由

于电镀等工序前大部分使用了含酸性物质，因此清洗废水呈酸性，COD 浓度较低，并含有一定量的铜离子。其它废水包括高锰酸钾废水和废气喷淋处理废水等，这部分废水排放量较小和清洗废水混合后一并处理。

⑥电镀铜清洗废水：来源于电镀铜工序，该股废水经 RO 系统处理后回用于电镀铜生产线，因而分流处理。

⑦含氰废水：主要来自镀金线和沉金线，该股废水中主要污染物是氰化物。

⑧含镍废水：主要来自镀镍生产线，废水中主要污染物是重金属镍和铜。

类比深圳宏俐电子线路板有限公司（双面板及多层板制造），基于一级清洁生产水平估算总量，按照产品结构以及产品规模类比估算各股生产性废水排污情况。

表 2-18 列出了 8 股废水主要污染物的产生浓度和处理后的浓度，项目一期和总体工程生产废水中主要污染物的产生量和排放量见表 2-19 和表 2-20。

由表 2-19 和表 2-20 可知，本项目生产废水主要水污染物的产生量和排放量为：

一期工程：生产废水产生量 1631t/d、COD 产生量 93t/a、铜产生量 12.4t/a、镍产生量 0.12t/a、氰化物产生量 0.07t/a；总体工程：生产废水产生量 5829t/d、COD 产生量 279t/a、铜产生量 34.3t/a、镍产生量 0.8t/a、氰化物产生量 0.54t/a；

一期工程：生产废水排放量 800t/d、COD 排放量 17.5t/a、铜排放量 0.14t/a、镍排放量 0.007t/a、氰化物排放量 0.003t/a；总体工程：生产废水排放量 2329t/d、COD 排放量 50t/a、铜排放量 0.39t/a、镍排放量 0.02t/a、氰化物排放量 0.008t/a。

### 3、生活污水

厂内常住员工 3000 人（其中一期工程安排常住员工 1500 人），按照 0.22t/人·d 的生活用水量计算，生活用水量为 660 t/d。生活污水排放系数取 80%，则员工生活污水排放量约 18.5 万 t/a（一期为 9.3 万 t/a）。生活污水及车间清洗水中污染物主要有 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、油类、悬浮物等。根据生活污水的类比调查资料，污染物产生浓度见表 2-21 和表 2-22。

表 2-18 PCB 生产废水处理前后主要污染物浓度（单位：mg/L）

编号	废水种类	处理前产生浓度 mg/L				处理后浓度 mg/L			
		COD	Cu	Ni	CN-	COD	Cu	Ni	CN-
W1	有机废液	2000~5000	~16	--	--	≤80	≤0.5	--	--
W2	除油废液	1000~1600	--	--	--	≤80	--	--	--
W3	铜络合废水	100~130	80~100	--	--	≤80	≤0.5	--	--
W4	有机废水	600~1000	10~15	--	--	≤80	≤0.5	--	--
W5	一般清洗废水	46~70	~10	--	--	≤40	≤0.5	--	--
W6	电镀铜废水	~40	8~12	--	--	≤40	≤0.5	--	--
W7	含氰废水	~40	--	--	~8	≤40	--	--	≤0.3
W8	含镍废水	~40	~5	10	--	≤40	≤0.5	≤0.5	--
合计									

表 2-19 一期 PCB 生产废水中主要污染物产生量和排放量（单位：kg/d）

编号	废水种类	废水产生量	处理前产生量 kg/d				废水排放	废水排放量	处理后排放量 kg/d				
			COD	Cu	Ni	CN-			COD	Cu	Ni	CN-	
W1	有机废液	6	27.77	0.09	0.00	0.00	有机废水处理池	452	36.2	0.23	0	0	
W2	除油废液	11	14.65	0.00	0.00	0.00							
W3	铜络合废水	265	30.76	23.43	0.00	0.00							
W4	有机废水	170	136.01	2.04	0.00	0.00							
W5	一般清洗废水	819	46.70	7.82	0.00	0.00	一般清洗水 处理池	288*	11.5	0.14	0	0	
W6	电镀铜废水	300	12.99	3.00	0.00	0.00							
W7	含氰废水	25	1.04	0.00	0.00	0.20	含氰废水处理池	25	1.0	0	0	0.008	
W8	含镍废水	35	1.52	0.18	0.35	0.00	含镍废水处理池	35	1.4	0.02	0.02	0	
合计	kg/d	1631m <sup>3</sup> /d	271.4	36.6	0.35	0.20	合计	kg/d	800 m <sup>3</sup> /d	50.1	0.39	0.02	0.008
	t/a	57.1 万	93	12.4	0.12	0.07		t/a	28 万	17.5	0.14	0.007	0.003
污染物综合产生浓度 mg/l			163	22.0	0.22	0.12	污染物综合排放浓度 mg/l		62.6	0.49	0.025	0.01	

\*注：一期工程的一般清洗废水和电镀铜废水约有 831m<sup>3</sup>/d 经企业处理后回用，部分排放。

表 2-20 总体工程 PCB 生产废水中主要污染物产生量和排放量（单位：kg/d，注明的除外）

编号	废水种类	废水产生量	处理前产生量 kg/d				废水排放	废水排放量	处理后排放量 kg/d				
			COD	Cu	Ni	CN <sup>-</sup>			COD	Cu	Ni	CN <sup>-</sup>	
W1	有机废液	30	150.00	0.66	0.00	0.00	有机废水处理池	1140	91.2	0.57	0	0	
W2	除油废液	60	79.70	0.00	0.00	0.00							
W3	铜络合废水	642	72.70	48.90	0.00	0.00							
W4	有机废水	308	243.60	3.70	0.00	0.00							
W5	一般清洗废水	2886	169.29	28.4	0.00	0.00	一般清洗水处理池	871*	34.8	0.44	0	0	
W6	电镀铜废水	1485	64.00	14.90	0.00	0.00							
W7	含氰废水	191	7.91	0.00	0.00	1.53	含氰废水处理池	191	7.6	0	0	0.06	
W8	含镍废水	227	9.85	1.16	2.27	0.00	含镍废水处理池	227	9.1	0.11	0.11	0	
合计	kg/d	5829 m <sup>3</sup> /d	797.1	97.7	2.27	1.53	合计	kg/d	2329m <sup>3</sup> /d	142.7	1.12	0.11	0.06
	t/a	204 万	279	34.3	0.80	0.54		t/a	81.5 万	50.0	0.39	0.04	0.021
污染物综合产生浓度 mg/l			137	17.0	0.39	0.27	污染物综合排放浓度 mg/l		61	0.48	0.05	0.025	

\*注：总体工程要求一般清洗废水和电镀铜废水经处理后经企业处理后回用 3500m<sup>3</sup>/d，部分排放。

表 2-21 一期工程生活污水污染物源强

类别		水污染物					
		PH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
处理前	浓度 (mg/L)	6.8	350	200	220	20	50
9.3 万 m <sup>3</sup> /a	污染物量 t/a		33.8	19.3	21.2	1.9	4.8
处理后	浓度 (mg/L)	7~	40	20	20	8	3
9.3 万 m <sup>3</sup> /a	污染物量 t/a	9	3.7	1.9	1.9	0.7	0.3

表 2-22 总体工程生活污水污染物源强

类别		水污染物					
		PH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
处理前	浓度 (mg/L)	6.8	350	200	220	20	50
18.5 万 m <sup>3</sup> /a	污染物量 t/a		67.6	38.6	42.4	3.8	9.6
处理后	浓度 (mg/L)	7~	40	20	20	8	3
18.5 万 m <sup>3</sup> /a	污染物量 t/a	9	7.4	3.8	3.8	1.4	0.6

## 4、水平衡分析

### (1) 用水量

#### ①生产耗用新水量

生产耗用新水量按《清洁生产技术 印制电路板制造业》(HJ450-2008)一级清洁生产水平要求进行计算,预计项目一期工程生产耗用新水量为 1800t/d(未考虑中水回用的情况),总体工程生产耗用新水量为 6260t/d(未考虑中水回用的情况)。本环评报告要求工业用水重复利用率在 65%以上,污水回用率达到 50%以上,经处理后的中水回用于生产,代替部分新鲜水使用量,因此,在中水回用的条件下,预计总体工程生产耗用新水量为 2911t/d。具体计算依据见表 2-23,计算结果见表 2-24。

表 2-23 生产耗用新水量计算依据

	单位印制电路板耗用新水量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
双面板	≤0.50
多层板 (2+n 层)	≤(0.50+0.3n)

表 2-24 生产耗用新水量计算结果

分期	产品类型	产品规模 (万 m <sup>2</sup> /a)	耗用新水量(万 t/d)
首期	双面板	40	0.057
	6 层板	15	0.073
	12 层板	5	0.050
首期合计		60	0.18
总体工程	双面板	40	0.057
	6 层板	45	0.219
	12 层板	35	0.350
总体工程合计		120	0.626

注：一年按 350 个生产日计算。

### ②生活用水量

计划安排员工 3000 人（其中一期工程安排员工 1500 人）。按照 0.22t/人·d 的生活用水量计算，一期工程生活用水量为 330t/d，总体工程生活用水量为 660 t/d。

### ③绿化及道路冲洗用水量

绿化及道路用水按 0.15 万 m<sup>3</sup> / km<sup>2</sup>.d 计，根据规划，预计一期绿化及道路冲洗用水量为 15t/d，总体工程绿化及道路冲洗用水量为 60t/d。

## (2) 水平衡分析

为了节约用水和减少废水产生量，满足《清洁生产技术要求 印制电路板制造业》（HJ450-2008）的技术要求，PCB 项目生产工序的清洗方式拟采用多级逆流水洗方式，杜绝单槽清洗，除逆流水洗的最后清洗工序水质用清水外，其余各级逆流回用。流程如下图 2-4。

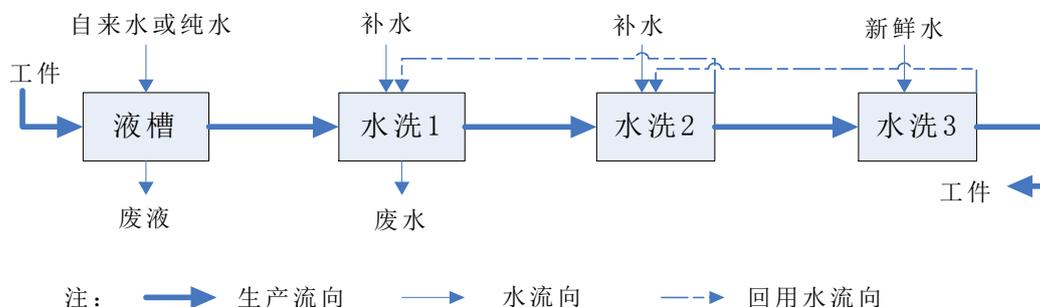


图 2-4 PCB 企业逆流回用水流程分析

根据项目工业用水重复利用率在 65%以上，污水回用率达到 50%以上的前

提下，基于上面的用水量 and 排水量，给出项目总体工程水平衡图见图 2-5。

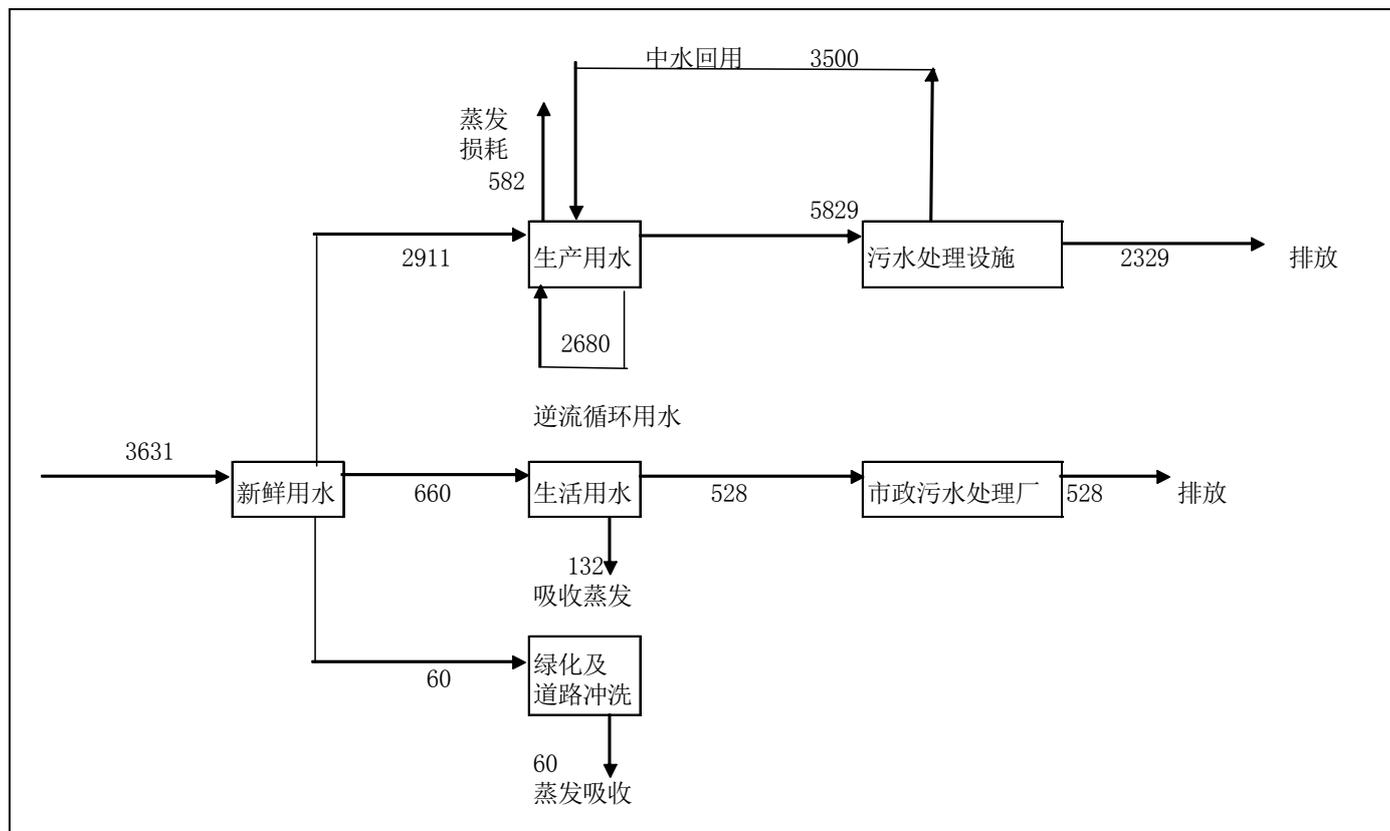


图 2-5 项目总体工程水平衡图 (单位 t/d)

由图 2-5 可知，项目总体工程新鲜水用量 3631t/d，生产用新水 2911t/d，工业用水重复利用量为 6180t/d（包括逆流循环用水 2680t/d，中水回用 3500t/d），工业总用水量为 9091t/d，工业用水重复利用率 68.0%。生活用水及道路冲洗水 720t/d，生活污水排放量 528 t/d，生产废水产生量 5829 t/d、生产废水排放量 2329t/d，污水回用率为 55.0%。

### 2.2.5.3 废气污染源

#### (1) 工艺废气来源

由于线路板的生产涉及到种类繁多的化学品，所产生的工艺废气种类也比较多，主要包括酸性废气、碱性废气、有机废气、热废气、含尘气体等。

线路板生产过程中主要有以下几个工序产生废气：

钻孔、磨边和圆角产生粉尘。

刷板清洗、蚀刻、微蚀、前处理清洗、后处理清洗、电镀铜、表面处理皆需用到硫酸，因此有硫酸雾挥发出来。

碱性蚀刻需用到氨水，会有部分氨气挥发出来。

在涂感光线路油、阻焊、网印标记字符过程会产生非甲烷总烃及苯系物。

喷锡过程会产生锡及其化合物气体。

沉金、沉镀铜用到甲醛，会有部分甲醛挥发出来

电镀铜、酸性蚀刻用到盐酸，因此有氯化氢挥发出来。

各生产线外排特征大气污染物见表 2-25。

表 2-25 生产线主要特征大气污染物

序号	污染源	特征大气污染物
1	开料磨边钻孔	粉尘
2	内层 D/F 线	氯化氢、硫酸雾
3	内层酸性蚀刻	氯化氢、硫酸雾
4	棕化线	氮氧化物、硫酸雾
5	沉铜线	氯化氢、硫酸雾
6	外层 D/F 线	氯化氢、硫酸雾
7	图形电镀	氯化氢、硫酸雾
8	镀金线	氯化氢、硫酸雾
9	外层碱性蚀刻	氨
10	喷锡	锡及其化合物气体、氯化氢、硫酸雾
11	绿油、丝网	非甲烷总烃及苯系物
12	沉金	氯化氢、硫酸雾、甲醛
13	抗氧化（OSP）	氯化氢、硫酸雾

## （2）源强分析

由于印刷电子线路板车间内环境要求高，要求无嗅无尘。为了防止钻孔过程中产生的粉尘及挥发性物料对车间环境造成影响，在产生粉尘的钻孔工序采用密闭作业，并配设风管，将产生的粉尘吸收至布袋吸尘器里面收集，定期清除，清除率达到 98% 以上；而挥发气的处理模上方设局部机械抽风集气罩。将各种生产废气抽出车间天面统一处理。硫酸、氯化氢和甲醛、氨气采用喷淋吸收塔进行处理，类比分析硫酸、氯化氢、氨气的吸收率不低于 90%；甲醛在处理条件下反应生成易溶于水的物质而得以去除，其吸收率不低于 90%；氨气是碱性气体，氨气与酸雾混合吸收“以废治废”，其吸收率不低于 90%。

非甲烷总烃及苯系气体的产生量很小，远低于排放标准，但由于这类有机废气的危害较大，拟将这股废气通过活性炭吸附处理后再引至楼顶天面排出，排气筒高度为 20m，由于活性炭吸附处理有机废气是常用的、成熟工艺，除去率在 80% 以上，废气量又很小，处理后对环境的影响较小。

根据对几家类比线路板厂家的实测排放浓度（包括深圳宏俐电子线路板有限公司、白井电子科技（珠海）有限公司 PCB 项目和广州添利电子有限公司等），再根据处理效率来反推废气产生源强，见表 2-26 和表 2-27。

## （3）职工食堂油烟

另外，员工食堂产生油烟废气，厨房采用煤气炉灶，使用液化石油气，排放的油烟量按 10 个灶头计算，每个灶头废气排放量按 2500m<sup>3</sup>/h，油烟含量约

20mg/m<sup>3</sup>，一天使用 3 个小时，计算废气产生量约为 7.5×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/d，油烟产生量约 1.5kg/d，通过油烟废气治理措施后，油烟含量可降到 2mg/m<sup>3</sup>，因此油烟排放量为 0.15 kg/d。

#### （4）主要大气污染物汇总

项目一期工程和总体工程废气污染物产生和排放情况统计见表 2-28 和表 2-29。

由表 2-28 和表 2-29 可知，项目主要工业大气污染物的产生量和排放量如下：

##### ①项目一期工程：

主要大气污染物产生量：氯化氢 2.9t/a、硫酸雾 0.43t/a、粉尘 11.9t/a、甲醛 0.023t/a、氨 0.0508t/a、氰化氢 0.013t/a、非甲烷总烃及苯系物 0.003t/a；

主要大气污染物排放量：氯化氢 0.29t/a、硫酸雾 0.043 t/a、粉尘 0.12t/a、甲醛、氨、氰化氢和非甲烷总烃及苯系物微量。

##### ②项目总体工程：

主要大气污染物产生量：氯化氢 5.23t/a、硫酸雾 0.77t/a、粉尘 21.4t/a、甲醛 0.04t/a、氨 0.09t/a、氰化氢 0.03t/a、非甲烷总烃及苯系物 0.04t/a；

主要大气污染物排放量：氯化氢 0.52t/a、硫酸雾 0.08t/a、粉尘 0.21t/a、甲醛、氨、氰化氢和非甲烷总烃及苯系物微量。

表 2-26 项目一期工程工艺废气污染源强统计表

序号	污染源位置	排放高度	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生状况			排放情况			执行标准		防治措施
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
1	内层D/F线	20m	1233	氯化氢	14.4	0.0125	0.149	1.44	0.0008	0.0144	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	4.2	0.0036	0.044	0.42	0.0004	0.0043	30	32.76	
2	内层酸性蚀刻	20m	2617	氯化氢	21.60	0.0392	0.475	2.16	0.0042	0.0480	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	4.4	0.0080	0.097	0.44	0.0008	0.0097	30	32.76	
3	棕化	20m	2413	硫酸雾	2.7	0.0045	0.055	0.27	0.0005	0.0055	30	32.76	抽风+碱液喷淋
4	沉铜	20m	3050	氯化氢	10	0.0217	0.263	1.02	0.0025	0.0264	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.72	0.0036	0.044	0.172	0.0004	0.0044	30	32.76	
				甲醛	0.9	0.0019	0.023	0.09	0.0002	0.0023	25	5.36	
5	外D/F	20m	1667	氯化氢	4.2	0.0050	0.059	0.42	0.0008	0.0060	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.8	0.0021	0.025	0.18	0.0002	0.0025	30	32.76	
6	图电	20m	1667	氯化氢	19.20	0.0225	0.269	1.92	0.0025	0.0264	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.72	0.0020	0.024	0.172	0.0002	0.0024	30	32.76	
7	镀金	20m	1667	硫酸雾	1.96	0.0023	0.027	0.196	0.0002	0.0028	30	32.76	抽风+碱液喷淋
				氯化氢	39.20	0.0450	0.548	3.92	0.0042	0.0552	30	5.36	
		25m		氰化氢	0.106	0.0001	0.001	0.0106	0.0000	0.0001	0.5	1.94	抽风+碱液吸收
8	外层碱性蚀刻	20m	1667	氨	3.58	0.0041	0.050	0.358	0.0004	0.0050	1.5	129.56	抽风+酸液喷淋
9	喷锡	20m	2333	锡及其化合物	0.016	0.0000	0.000	0.0016	0.0000	0.0000	8.5	6.40	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.2	0.0019	0.024	0.12	0.0002	0.0024	30	32.76	
10	绿油	20m	3867	苯系物	0.68	0.0018	0.022	0.068	0.0002	0.0022	12	10.42	抽风活性炭吸附净化
11	沉金	20m	3867	氯化氢	37.60	0.0933	1.133	3.76	0.0092	0.1128	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.86	0.0046	0.056	0.186	0.0005	0.0056	30	32.76	
		25m		氰化氢	0.392	0.0010	0.012	0.0392	0.0001	0.0012	1.9	1.94	抽风+碱液吸收
13	抗氧化（OSP）	20m	3299	氯化氢	0.8	0.0018	0.022	0.08	0.0002	0.0022	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.2	0.0028	0.033	0.12	0.0003	0.0034	30	32.76	
14	开料磨边钻孔	20m	3533	粉尘	400	0.9815	11.872	4	0.0098	0.1187	120	71.48	吸尘器吸收袋装

表 2-27 总体工程工艺废气污染源强统计表

序号	污染源位置	排放高度	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生状况			排放情况			执行标准		防治措施
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	总量 t/a	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	
1	内层D/F线	20m	2361	氯化氢	14.40	0.0317	0.2683	1.44	0.0034	0.0266	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	4.2	0.0093	0.0784	0.42	0.0009	0.0078	30	32.76	
2	内层酸性蚀刻	20m	5011	氯化氢	21.60	0.1020	0.8546	2.16	0.0103	0.0857	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	4.4	0.0207	0.1741	0.44	0.0021	0.0175	30	32.76	
3	棕化	20m	4621	硫酸雾	2.7	0.0117	0.0985	0.27	0.0012	0.0099	30	32.76	抽风+碱液喷淋
4	沉铜	20m	5840	氯化氢	10.24	0.0566	0.4723	1.02	0.0060	0.0471	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.72	0.0094	0.0793	0.172	0.0010	0.0080	30	32.76	
				甲醛	0.9	0.0050	0.0415	0.09	0.0005	0.0041	25	5.36	
5	外D/F	20m	3191	氯化氢	4.2	0.0129	0.1046	0.42	0.0009	0.0103	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.8	0.0054	0.0453	0.18	0.0005	0.0045	30	32.76	
6	图电	20m	3191	氯化氢	19.20	0.0574	0.4834	1.92	0.0060	0.0480	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.72	0.0051	0.0435	0.172	0.0005	0.0043	30	32.76	
7	镀金	20m	3191	硫酸雾	1.96	0.0059	0.0495	0.196	0.0006	0.0050	30	32.76	抽风+碱液喷淋
				氯化氢	39.20	0.1174	0.9874	3.92	0.0120	0.0986	30	5.36	
		25m		氰化氢	0.106	0.0003	0.0026	0.0106	0.0000	0.0002	0.5	1.94	抽风+碱液吸收
8	外层碱性蚀刻	20m	3191	氨	3.58	0.0107	0.0903	0.358	0.0011	0.0091	1.5	129.56	抽风+酸液喷淋
9	喷锡	20m	4467	锡及其化合物	0.016	0.0001	0.0007	0.0016	0.0000	0.0001	8.5	6.40	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.2	0.0051	0.0423	0.12	0.0005	0.0043	30	32.76	
10	绿油	20m	497	苯系物	0.68	0.0047	0.0389	0.068	0.0005	0.0039	12	10.42	抽风活性炭吸附净化
11	沉金	20m	6867	氯化氢	37.60	0.2426	2.0391	3.76	0.0240	0.2040	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.86	0.0120	0.1009	0.186	0.0012	0.0101	30	32.76	
		25m		氰化氢	0.392	0.0025	0.0212	0.0392	0.0003	0.0022	1.9	1.94	抽风+碱液吸收
13	抗氧化（OSP）	20m	6317	氯化氢	0.8	0.0047	0.0399	0.08	0.0005	0.0039	30	5.36	抽风+碱液喷淋
				硫酸雾	1.2	0.0071	0.0598	0.12	0.0007	0.0061	30	32.76	
14	开料磨边钻孔	20m	6765	粉尘	400	2.5440	21.3695	4	0.0254	0.2136	120	71.48	吸尘器吸收袋装

表 2-28 项目一期工程废气污染物产生及排放情况统计

污染源名称	排放参数			污染物名称	产生状况		达标排放情况	
	排放高度	出口内径	混合后废气量(m <sup>3</sup> /h)		产生速率(kg/h)	产生总量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放总量(t/a)
工艺废气	20m	0.8m	18787	氯化氢	0.35	2.9	0.035	0.29
			23533	硫酸雾	0.05	0.43	0.005	0.043
			3050	甲醛	0.003	0.023	0.000	0.002
			1667	氨	0.006	0.050	0.001	0.005
	25m	0.6m	5253	氰化氢	0.002	0.013	0.000	0.001
	20m	0.6m	2333	锡及其化合物	0.000	0.000	0.000	0.000
			3867	非甲烷总烃及苯系物	0.08	0.003	0.000	0.002
	20m	0.6m	3533	粉尘	1.41	11.9	0.014	0.12
油烟废气	20m	0.6m	37500	油烟	20 mg/m <sup>3</sup>	0.55	≤2 mg/m <sup>3</sup>	≤0.06

表 2-29 项目总体工程废气污染物产生及排放情况统计

污染源名称	排放参数			污染物名称	产生状况		达标排放情况	
	排放高度	出口内径	混合后废气量(m <sup>3</sup> /h)		产生速率(kg/h)	产生总量(t/a)	排放速率(kg/h)	排放总量(t/a)
工艺废气	20m	0.8m	33816	氯化氢	0.622	5.23	0.062	0.52
			42360	硫酸雾	0.092	0.77	0.009	0.08
			5490	甲醛	0.005	0.04	0.000	0.004
			3000	氨	0.011	0.09	0.001	0.009
	25m	0.6m	9456	氰化氢	0.003	0.03	0.000	0.002
	20m	0.6m	4200	锡及其化合物	0.000	0.001	0.000	0.000
			6960	非甲烷总烃及苯系物	0.005	0.04	0.000	0.004
	20m	0.6m	6360	粉尘	2.54	21.4	0.025	0.21
油烟废气	20m	0.6m	75000	油烟	20 mg/m <sup>3</sup>	1.1	≤2 mg/m <sup>3</sup>	≤0.11

#### 2.2.5.4 噪声污染源

印刷电子线路板生产项目噪声源较多,但大多数声源都安置在工厂厂房内或相应的设备室内。根据同类工厂的有关资料,线路板生产设备噪声污染不严重。本项目设备噪声普遍较低,声源分散。主要设备的主要噪声值见表 2-30。

表 2-30 印刷电子线路板生产项目噪声源情况表

工程	设备名称	单机 dB(A)	治理措施	车间外声 级
开料	自动开料机	80	建筑隔声	60
	端面研磨机	65	建筑隔声	60
内层	化学表面处理机(化学研磨)	65	建筑隔声	60
	表面研磨处理机	68	建筑隔声	60
	自动贴膜机	80	建筑隔声	60
	液体图形涂布机	80	建筑隔声	60
	全自动曝光机	75	建筑隔声	60
	半自动曝光机(散光)	70	建筑隔声	60
	半自动曝光机(平行光)	84	建筑隔声	62
	显影/蚀刻/去膜生产线	65	建筑隔声	60
	自动退膜机	80	建筑隔声	60
	AOI 检测机	80	建筑隔声	60
	棕化生产线	80	建筑隔声	60
压合	PP 开料机	65	建筑隔声	60
	铜箔开料机	65	建筑隔声	60
	溶胶机	65	建筑隔声	60
	Pin 孔钻机	70	建筑隔声	60
	排版生产线(全自动)	75	建筑隔声	60
	热(2 台)/冷(1 台)压机	80	建筑隔声	60
	磨边机	68	建筑隔声	60
	打靶机	85	建筑隔声	65
	打刻印机	78	建筑隔声	60
	钢板研磨机	75	建筑隔声	60
NC	数孔钻孔机(200krpm)	80	建筑隔声	60
	数孔钻孔机(160krpm)	78	建筑隔声	60
	孔位测定机	80	建筑隔声	60
	打 Pin 机	75	建筑隔声	60
	孔数测定机	75	建筑隔声	60
PTH	研磨机	75	建筑隔声	60
	除胶渣/PTH 线	85	建筑隔声	65
镀铜	镀铜生产线	86	建筑隔声	65
	水洗生产线	65	建筑隔声	60
外层线路	DFR 研磨机	85	建筑隔声	65
	自动贴膜机	65	建筑隔声	60
	半自动贴膜机	70	建筑隔声	60
	全自动曝光机	80	建筑隔声	60
	半自动曝光机	65	建筑隔声	60
	自动去膜机	65	建筑隔声	60
	显影生产线	68	建筑隔声	60
图形电镀	图形电镀生产线	80	建筑隔声	60
蚀刻	蚀刻/去膜生产线	80	建筑隔声	60
中间检查	AOI 检测机	75	建筑隔声	60
防焊(绿油)	火山灰处理机	70	建筑隔声	60
	半自动印刷机	84	建筑隔声	62

工程	设备名称	单机 dB(A)	治理措施	车间外声 级
	绿油涂布机	65	建筑隔声	60
	预干燥生产线(干燥炉)	80	建筑隔声	60
	全自动曝光机	80	建筑隔声	60
	半自动曝光机	80	建筑隔声	60
	显影生产线	65	建筑隔声	60
	干燥生产线(干燥炉)	65	建筑隔声	60
	烤箱	65	建筑隔声	60
防焊(文字)	半自动印刷机	70	建筑隔声	60
	干燥生产线(干燥炉)	75	建筑隔声	60
	烤箱	80	建筑隔声	60
沉金	表面处理机	68	建筑隔声	60
	无电解金线	85	建筑隔声	65
	水清洗生产线	78	建筑隔声	60
镀金	电解金生产线	75	建筑隔声	60
工程	设备名称	80	建筑隔声	60
喷锡	喷锡前表面处理机	78	建筑隔声	60
	喷锡机	80	建筑隔声	60
	喷锡后水清洗线	75	建筑隔声	60
外形加工	冲床(油压式)	75	建筑隔声	60
	自动 V-CUT 机	75	建筑隔声	60
	半自动 V-CUT 机	85	建筑隔声	65
	水清洗线	88	建筑隔声	65
	CNC 锣机	86	建筑隔声	65
	OSP 生产线	65	建筑隔声	60
电测	全自动电测机	85	建筑隔声	65
	飞针电测机	65	建筑隔声	60
(出荷检查)	自动外观检查机	70	建筑隔声	60
	半自动外观检查机	80	建筑隔声	60
出荷包装	自动包装机	65	建筑隔声	60
冷却塔	冷却塔	70	隔声板	60
水泵	污水站	75	隔声间	60
脱水机	污水站	85	隔声间	60
废气处理装置 置风机	废气装置	70-80	隔声板	60

### 2.2.5.5 固体废物污染源

根据印刷电子线路板生产项目原材料的使用情况和污染排放情况分析，PCB 生产过程中产生的固态废弃物有废弃边角原材料、报废产品、各种定期排放的高浓度废液、污泥、废包装桶、饱和活性炭等。

生产性高浓度废液：生产线上产生的高浓度废液主要是定期更换的处理槽液，由于化学及电化学反应，这些槽液中部分含有较高浓度的铜离子，COD 浓度也较高。主要有：镀铜废液、镀镍废液、镀金废液等。这些废液不排放，可回收金属、有机溶剂、酸碱等，定期更换后应该交由专业单位进行回收处理。

类比深圳宏俐电子线路板有限公司和珠海方正科技有限公司 PCB 项目调查分析，预计项目一期工程一般固体废物的产生量为 1174t/a（包括生活垃圾 525t/a）、严控废物为 592t/a、危险废物的产生量为 6784t/a。

预计项目总体工程一般固体废物的产生量为 2259t/a（包括生活垃圾 1050t/a）、严控废物为 920t/a、危险废物的产生量为 11162t/a。

具体见表 2-31。

表 2-31 本项目固废产生及处置情况（单位 t/a）

序号	名称	产生量		来源	分类	处理处置方式	
		一期	总体				
1	废铜箔、铜球、铜渣	120	257	原材料	一般固废	可回收生产性废物，出售给资源再生或废旧物资回收商	
2	一般木质和纸质等废包装物	216	343	一般原材料包装物	一般固废		
3	废铝板	240	471	一般原材料包装物	一般固废		
4	废 PE 保护膜	25	51	一般原材料包装物	一般固废		
5	生活污水污泥	48	86	生活污水处理设施	一般固废	不可回收生产性废物，按一般工业固体废物进行处理处置	
6	生活垃圾	525	1050	按 1kg/人·d 计	一般固废	分类收集，不可回收的由环卫部门负责清运	
小计		1174	2259				
7	废基板	412	637	生产过程中的废品	严控废物	可回收生产性废物，交由有危险废物处理资质的单位进行回收、资源化利用	
8	半成品/成品报废	180	283	生产过程中的废品	严控废物		
小计		592	920				
9	各类废液	镀铜废液	744	1329	印刷电子线路板中产生的废液	危险废物	可回收生产性废物，交由有危险废物处理资质的单位进行回收、资源化利用，其中蚀刻废液建议优先考虑处理后由建设单位在企业内部循环使用。
		退锡废液	264	471			
		镀金、镀镍废液	1	3			
		碱性蚀刻废液	1104	1971			
		酸性蚀刻废液	1248	2229			
	显影废液	576	1029				
10	废油	13	21	生产设备	危险废物		
11	收集的粉尘	11	21	粉尘收集系统	危险废物		
12	生产废水污泥（干基）	2616	3686	生产废水污泥	危险废物		
13	洗板缸/换缸金水	144	283	生产过程中的废液	危险废物	供货商回收，提纯金	

序号	名称	产生量		来源	分类	处理处置方式
		一期	总体			
14	废油墨	6	12	印刷电子线路板上油墨工序	危险废物	交由有危险废物处理资质的单位进行无害化处置
15	废底片	18	34			
16	饱和活性炭	3	5	废气处理装置	危险废物	
17	化学品废包装物	36	69	生产车间	危险废物	
	小计	6784	11162			
	总计	8550	14341			

## 2.3 运营期应采取的环保措施及治理效果

### 2.3.1 大气污染防治措施及治理效果

#### (1) 酸性气体和碱性气体

酸性气体主要由电镀线、贴膜前处理、蚀刻、表面处理、喷锡等工段产生，在每个产气工段分别设置集气风管、集气罩，通过管道收集镀槽无组织散发出来的废气集中至填充式碱液吸收塔或酸性吸收装置进行净化处理，最后由 20m 高排气筒排放。该方法能有效地控制  $H_2SO_4$  雾、HCL、 $NH_3$  气体排放浓度和排放量，设计去除率达 90% 以上，排放浓度可以满足《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008) 和广东省《大气污染物排放限值》DB44/27-2001 二级排放标准的要求。

挥发性甲醛主要是沉镀铜工序产生的，伴随的还有氯化氢气体，拟将其与酸性气体一起引入碱液吸收塔除理。由于甲醛用量较少，挥发产生量很少，又极易溶于水，易被氧化分解成甲酸，采取碱液吸收，理论分析其去除率不低于 90%，是可行的。氨气易溶于水及酸性液体，其吸收率不低于 90%，氨气是碱性气体，与酸性气体混合吸收，“以废治废”。

#### (2) 有机气体

有机气体主要是高温压合保护膜、热固胶膜过程中产生树脂分解气和丝网漏印将文字印刷在板面上过程中产生的少量废非甲烷总烃及苯系气体，喷锡过程产生少量锡及其化合物气体，这些生产过程中配套有集气、抽气装置，拟加装活性炭吸附装置，可有效吸附有机废气。根据《线路板生产丝印区有机废气的净化》（《环境工程》2005 年 6 月第 23 卷第 3 期）中的采样监测结果，苯系物经处理后净化效率不低于 80%，达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) “第二时段” 二级标准。

#### (3) 粉尘

在覆铜板钻孔、磨边和圆角过程中会产生一定的粉尘，假如不加以处理，车间内空气洁净度不够将影响电镀质量，因此必须对粉尘进行封闭收集。钻孔在封

闭工序中进行，接风管，将粉尘吸至布袋粉尘吸收器集中收集，并定期清除。金属粉尘属于危险废物，交由有资质的单位回收利用。

#### （4）食堂油烟废气

建设单位拟采用先进的高效静电油烟净化装置进行有效处理，去除率不低于90%，达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）后排放。

### 2.3.2 水污染防治措施及效果

#### （1）生产废水处理

PCB 生产企业各股生产废水分类分质由独立管道收集，经预处理后进入基地污水处理厂统一处理。

◆含有第一类污染物废水车间内处理。选用反渗透法对含镍废水处理，在车间处理总镍达标后进入基地污水处理厂集中处理；采用碱氯法对含氰废水进行破氰处理，经两步完成处理后再排入废水处理站综合水池。

◆含络合铜和高浓度 COD 的废水经破络混凝预处理后再排入综合水池。

◆定期更换的废液外运、委托有危险废物处置资质的单位进行回收和处理。

排入综合水池的废水经基地污水处理系统进一步处理，污水排放达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）后通过管网引至广澳湾离岸约 100m 海域排放。

为预防风险事故造成环境影响，污水处理站配套建设一个事故贮存池，并兼有消防水收集系统的功能。

#### （2）生活污水

生活污水经隔油、隔渣池和化粪池预处理后，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中的第二时段三级排放标准后排入汕头市南区污水处理厂濠江分厂集中处理，处理达标后排入濠江。

### 2.3.3 噪声污染防治措施

（1）空压机、污水处理风机要设立专门机房，进行隔、消声处理，并在布置上尽可能远离噪声敏感点；

（2）选用低噪声生产设备，特别是低噪声的抽风机等；

（3）生产车间进行吸音、隔声设计，提高墙面吸声率，降低室内、室外噪声强度；

（4）中央空调制冷机组进行隔声、封闭，冷却塔采用低噪声型号，并基座减震等措施。

## 2.3.4 固体废物污染防治措施

线路板生产产生的废物中有许多可以回收利用：如各种废金属，废铜均具有很高的回收价值，其它如废包装纸/纸箱、废木材等也具有回收利用价值。对于一般固废，分类收集处置，可利用部分应部分外卖至相关回收单位或由供应商回收，其余不可利用部分由环卫部门统一清运处理；企业应严格按照国家《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）的要求，建设必要的固废分类收集和临时贮存设施。

废基板/基板粉尘、废品/半成品类属于广东省严控废物，也按危险废物进行处置。

除尘装置收集下来的金属粉尘、定期更换的废液和槽液、饱和活性炭、废包装桶、生产废水污泥等属危险废物，如不妥善处置，将会对环境造成二次污染。根据国家有关规定，委托有相应资质的单位进行处置，对危险固废的贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）进行，建造专用的危险废物暂存场所；对危险废物的转移处理须严格按照国家环境保护部第5号令《危险废物转移联单管理办法》执行，并将处置情况定期向环卫主管部门通报。

PCB生产过程中所应用的贵金属有：金、银、钯、铑，贱金属有：铜、镍、锡等，其中铜蚀刻废液在PCB行业中用量最大，很有回收价值，是金属资源十分丰富的废液。那么如何选择好合适的先进工艺进行铜回收及废液再生，成为业内迫切需要解决的课题。采用传统工艺有污染，选用进口设备非常贵。根据资料，国内研制出多种PCB印制板蚀刻液循环再生与铜回收系统，提取废液中的铜离子，使铜得到回收，废液得到再生。铜被分离提取后不会破坏蚀刻液的成分，降铜后的蚀刻液只需补充加入少许的化学药剂，调整各技术参数后就可可在生产线上循环使用，节约了生产成本，提高了企业的市场竞争力。

因此，对于生产过程中产生的碱性蚀刻废液和酸性蚀刻废液，建议尽量由企业自行进行必要的处理后在厂内循环使用，技术上是可行的，也可在项目所在的基地建立化学废物处理中心进行统一处理。

生活垃圾经按类妥善存放后，交由当地环卫主管部门统一定期收集清理。

## 3 区域环境概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

汕头市位于广东省东部，韩江三角洲南端，全境位于东经 116°14'至 117°19'，北纬 23°02'至 23°38'之间，东北接潮州市饶平县，北邻潮州市潮安县，西邻揭阳普宁市，西南接揭阳市惠来县，东南濒临南海。市区距香港 187 海里，距台湾高雄 180 海里。汕头市地处韩江、榕江、练江出海口，历来是粤东、赣南、闽西南一带的重要交通枢纽、进出口岸和商品集散地，素有“华南之要冲，粤东之门户”的美称，是全国五个经济特区之一和南方重要港口城市。

濠江区位于汕头市南部，地理坐标东经 116°15'~116°44'，北纬 23°02'~23°31'。总面积 134.88 平方公里，其中面积为 80 平方公里的达濠岛属汕头经济特区范围。西与潮阳区接壤，北隔礮石海与龙湖区、金平区相望，东南濒临南海，濠江蜿蜒贯穿全境，海岸线总长达 92.8 公里，沿岸深水港湾和浅水海滩 20 多处。

宏俐（汕头）电子科技有限公司位于汕头市濠江区，在中国（濠江）电子电路工业基地首期开发范围内。本项目地理位置见图 3-1。

#### 3.1.2 气象、气候特征

本地区地处低纬度沿海地区，属亚热带海洋性季风气候，海陆风盛行，具有明显的海洋性气候特点，气候温和、雨量充沛、光照充足、受台风影响较多。据多年气象资料统计，濠江区年平均气温 21.6℃，极端最高气温 38.0℃，极端最低气温 2.6℃；年均降雨量 1719.1 毫米，每年 2~3 月份有不同程度的低温阴雨天气，4~6 月份为汛期，常有暴雨出现，7~9 月份为后汛期，常有台风侵袭，4~9 月份雨量占全年的 83%，秋冬多晴好天气，但冬半年海面强风较多；年平均相对湿度为 80%。

灾害性天气主要有夏秋间的强台风、大暴雨，冬春季的干旱低温或湿冷春雾，早造龙舟水和晚造寒露水。

#### 3.1.3 地形地貌

濠江区为低丘陵地貌，山不高峭，海拔多为 60—100 米。全区地势平坦开阔，农田、盐田、滩涂养殖池阡陌纵横。

濠江区为沿海丘陵—平原地带，地势自西南向东北倾斜。境内地形特征为“一山一江一平原”，即区境南部为大南山，属大南山系余脉，起于红场镇潘岱村，

自西向东延伸，山体庞大，峰峦绵延起伏。主峰雷岭大山海拔 521 米，此外，多为高丘与坡地，形成丘陵半丘陵地带。丘陵系燕山晚期侵入粗粒、中粗粒花岗岩构成，因长期风化已形成低丘陵，海拔标高在 200 米以下。北部隔练江与潮阳区相望，练江自西向东横亘全境，形成练江平原。部分剥蚀丘陵延伸至海滨，在东部沿海形成带状沙滩的海蚀地形。

地质构造上位于泉州—汕头地震断裂带的西南端，地层发育及不齐全，除零星出露的早侏罗纪地层及广泛发育的第四纪地层外，其他时代地层均缺失。项目所在区域地势较为平坦，地层构造属晚期港湾式三角洲沉积物，主要为褐黄色、青灰色粘土及砂质粘土，其次是砂砾层。

### 3.1.4 土壤类型

调查区主要成土母质为花岗岩、砂页岩、海相和河相沉积的细砂、石英砂岩、石砾岩和粘土，此外，还有石英岩、凝灰岩等。由于当地的成土母质种类较多，分布相互交替，所以发育形成的土壤比较复杂，变化很大，项目区往往出现同一谷地的土壤受到多种母质影响发育而成的现象。如近海沿岸是海相沉积物发育而成的咸酸田、海泥田，灰场山谷是花岗岩坡积物和残积物发育而成的花黄泥底田，厂区台地是砂岩发育而成的砂黄泥底田。

由于地形位置和成土母质以及农业利用形式不同，形成从滨海到山地的土壤存在着一定的水平分布规律性，其土壤的水平分布规律是：咸田—海泥田—海砂泥田—砂泥田—砂质田—花黄泥底田—赤红壤—石质土。

咸田土属成土母质是海相沉积物，这些母质长期受到海水的浸渍，土壤从海水中吸收大量可溶性盐（主要是 NaCl），地下水也受到海水的影响而富含盐分。

海泥田、海砂泥田两个土种同属滨海沉积土田土属，分布在沿海地带的咸田、咸酸田内侧；海泥田质地便粘底土层常会发生有夹沙层，海砂泥田砂泥比例为四六或三七，土壤肥力比一般砂泥田高，疏松多孔。

砂泥田、砂质田两个土种同属谷地冲积土田土属，本土属的成土母质为谷地冲积物，砂泥田砂泥比例适中，不砂不粘，有一定的团聚结构具有一定的养分和有机质，有一定的保水保肥能力，供肥性能较好。砂质田耕层含砂量高达 75%，砂砾大小不均，土层厚薄不一，土壤肥力较低。

花黄泥底田属于花岗岩黄泥田土壤，主要特征是：耕作层在 10~15cm，质地较粘（物理性粘粒占 52%），多是重壤土或轻粘土，土壤肥力低，有机质含量中等，磷、钾养分贫乏，且较酸（pH=5.4），犁底层下为黄泥土层，土壤熟化程度差。

赤红壤主要分布在海拔 300m 以下的低丘和山脚。成土母质主要是花岗岩、砂页岩。分为花岗岩赤红壤、砂页岩赤红壤、粗骨赤红壤、侵蚀赤红壤等四个土

属。有机质含量低，酸性大。目前，相当部分植被已遭到严重破坏而沦为迹地，因此，有机质层一般很薄，养分含量低。

石质土位于山地丘陵顶部、山腰及残丘，石质土多是岩石裸露，石砾多，泥甚少，土壤发育层次不明显，只有极薄或无有机质层，往下是岩石砂砾层，植被覆盖少，目前只有些草被，间有少量矮松，仅有石质土一个土属。石质土利用较为困难，应以保护原有植被为主，在有一些土层的地方可以营造耐旱耐瘦的马尾松，增加植被覆盖，减少水土流失。

### 3.1.5 植被概况

调查区地处亚热带，属亚热带海洋性季风气候。由于热量充足，雨量充沛，湿度较大，植物生长期长，植物资源丰富。以樟科、壳斗科、姚金娘科、桑科、腾黄科、茶科、茜草科、大戟科、柿科、芸香科、玄参科等为优势种群。当地植被状况良好，林地多以常绿阔叶针叶混交林为主，也有大量的热带常绿林木、林种，主要的植物有相思、马尾松、剑麻等。草本植物为芒箕、白芒、鹧鸪草等。

低矮山丘上也分布有竹林；平原区大部分为水田和旱地，及少部分荒地，水田、旱地以种植水稻、蔬菜为主，水果以柑橘为主。

### 3.1.6 水文特征

#### 3.1.6.1 海洋水文状况

##### (1) 潮位

调查区水域的海洋水文条件，既受海洋潮汐的影响，也受练江来水的影响。海域的潮汐属不正规半日潮混合潮型，即每日出现两次高潮和两次低潮，但潮高和潮时存在明显的日潮不等现象，涨潮历时大于落潮历时。

利用海门站作为参证站。该站有较长系列的资料，以该站 1955~2003 年的实测潮位资料统计得特征值如下：(水位或高程采用 1985 国家高程基准，下同)

历年最高潮位：	3.27m
历年最低潮位：	-0.96m
多年平均高潮位：	0.93m
多年平均低潮位：	0.14m
多年平均潮位：	0.50m
最大潮差：	2.68m
最小潮差：	0.01m
多年平均潮差：	0.79m
多年平均涨潮历时：	6h 48min
多年平均落潮历时：	5h 55min

## （2）潮流

调查区内潮流性质为往复流，根据广东省航运设计院 2003 年 8 月在港区外水文测验资料，各测层流向较一致，涨、落潮流的分界明显，涨潮主流向为 ENE 向，落潮主流向为 WSW 向；涨潮流速大于落潮流速，实测最大流速 0.37m/s。

## （3）波浪

调查区是向南开敞的海湾，本地目前无波浪实测资料。据湾口外 1984~1985 年马耳半岛南部水深约 13m 处的实测波浪资料统计显示，该地区常浪及强浪向为 E、ESE、SE、SSE、S，五个方向的波浪频率占总频率的 80.8%，其中 ESE 浪向频率占 25.5%。1.0~2.9m 的波高经常出现，该波级波浪频率占 73.4%，其中 E~S 五个方向的波浪的频率占 60.8%；小于 1.0 m，大于 3.0 m 的波浪占少数，较大波浪的出现主地是台风或是大风，其中 8504 号强台风侵犯时，测得最大波高 7.1m（波向 SE），对应周期 10 秒；常见的波浪以涌浪为主。

## （4）泥沙

调查区域属于花岗岩基岩海岸为侵蚀供沙海岸，沿岸地形陡峭，风化强烈。由于花岗岩抗蚀能力强，后退缓慢，海岸侵蚀供沙及附近陆地供沙都不足，练江河口地段的淤泥沉积对海岸的淤积也缓慢，至今仍限于岬角之间平衡岸线以内的袋状海滩。泥沙来源及其泥沙运动在调查区侵蚀供沙形海岸地貌塑造过程中起重要作用。从调查区地形地貌形态、水动力条件分析。本港湾的泥沙来源除早期的大陆架供沙外，目前泥沙主要来源于陆域和河流来沙，但其量值均不大，而海岸侵蚀和海域来沙量则更小。

### 3.6.1.2 地表水水文状况

濠江位于汕头市濠江区境内，为连接汕头港和广澳港的无源海湾潮水河涌，长约 16 公里，流域面积 137 平方公里。濠江是一条没有发源地的海湾河涌，它从汕头市西南面的磊口大桥蜿蜒流经达濠街道、河渡出口，最后进入企望湾。濠江水随潮水的涨落而变化，潮流以往复流为主，为不规则半日潮流，平均潮差 0.86 米，最大潮差 2.43 米。落潮流速大于涨潮流速，流向和水道方向基本一致，余流量较少，以落潮方向为主。

### 3.6.1.3 地下水水文状况

调查区域地下水类型主要有第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，地下水主要受大气降水和海水补给，以蒸发和径流的方式排泄。基岩裂隙水主要分布于丘陵区构造破碎带和基岩风化带中，水量较少。孔隙潜水主要分布于第四系地层中，由于受海水潮汐影响，土层中有海水残留，地下水有咸味，地下水位的变化随季节性气候及涨落潮变化而变化。勘测期间测得厂区的地下水位埋深为 0.30m~23.80m，高程为 3.16m~57.11m。

## 3.2 社会经济

### 3.2.1 行政区划和人口规模

汕头市现辖金平、龙湖、濠江、澄海、潮阳、潮南六个区和南澳县。全市总面积 2064 平方公里，总人口为 506.57 万人。

汕头市濠江区位于汕头市的中南部，三面临海，中间濠江穿境而过。总面积 134.88 平方公里，占汕头市土地总面积的 6.5%，其中面积为 80 平方公里的达濠岛属汕头经济特区范围。濠江区下辖 7 个街道办事处(分别为达濠街道、广澳街道、马窖街道、礮石街道、河浦街道、玉新街道、滨海街道等)、60 个社区居民委员会和 3 个渔业联社。

截至 2009 年底濠江区总户数 64691 户，总人口 275918 人，其中男性 139574 人、女性 136344 人，男女比例为 1.023690；乡镇人口 210538 人，占总人口的 76.30%，乡镇从业人员 95300 人。濠江区出生率 15.25‰，死亡率 3.73‰，自然增长率 11.52‰。

### 3.2.2 经济状况

据初步核算，截至 2009 年底年濠江区 GDP 57.49 亿元（按现行价计算，下同），比去年同期增长 6.0%。其中：第一产业增加值 5.10 亿元，增长 2.9%；第二产业增加值 43.42 亿元，增长 4.2%；第三产业增加值 8.97 亿元，增长 18.2%。三次产业比重为 8.9:75.5:15.6。

濠江区产业齐全，成为外商投资热土。目前三大产业均有外资投入，其中工业利用外资最多，客商来自美国、德国、法国、日本、新加坡、马来西亚和港台地区。民资民力活跃。曾先后创办全省首家“五自”（私营）企业，民营经济在国民经济中所占比例达八成以上，分布于工业、建筑业、农渔业、服务业等各个领域，是著名“建筑之乡”和汕头市工艺品生产基地。海洋港口地位突出。海岸线总长 92.8 公里，沿岸深水港湾和浅水海滩 20 多处，现有 5000 吨级以上专用码头 8 个，广澳湾是全市唯一可营建 10 万吨级以上深水码头的天然良港，已建成万吨级至 3 万吨级泊位 5 个；历来又是全省重要渔港，其中达濠、广澳分别是省一级和二级群众渔港，加上丰饶的沿海滩涂，成为粤东海洋捕捞、海水养殖、海盐生产重要基地。

### 3.2.3 教育及卫生医疗状况

2009 年濠江区有普通中学 12 所(在校学生 22672 人，教职工 979 人，专职教师 877 人)、小学 50 所(在校学生 36231 人，教职工 1365 人，专职教师 1232 人)，幼儿园 52 所(在园幼儿 5250 人，教职工 361 人，专职教师 222 人)。学龄儿童入

学率 99.72%，小学毕业升学率 96.52%，初中升学率 52.58%，高中升学率 78.33%。

区内有医疗卫生结构 11 个，包括综合性医院 2 所，卫生院 2 所，诊所、卫生所及医务室 3 个，妇幼保健院 1 个，专科疾病防治院 1 个，其他卫生事业机构 4 个。实有床位数 343 个。农村初级卫生保健基本达标。

### 3.2.4 交通与市政设施

随着经济的蓬勃发展，汕头市城市建设也基本形成以海港、空港为中心，高等级公路、铁路、现代化电讯设施为骨架的海陆空配套的立体交通网络。近年来相继建成了广梅汕铁路、海湾大桥、深汕高速公路等陆地交通要道。汕头港是国家交通部确定的全国 20 个枢纽港之一，拥有 5000 吨级以上泊位 28 个，其中万吨级以上深水泊位码头有 9 个，港口年吞吐能力 2212 万吨，集装箱吞吐能力达 75 万个标准箱。现已与世界 53 个国家和地区的 248 个港口货运直接通航。汕头机场已扩建为国内航空干线，年旅客吞吐量高峰期达到 300 万人次。

濠江区在大汕头城市发展布局中属中心区域，具有承北接南，临海（南海）、连港（广澳深水港）、邻区（汕头保税区）的区位优势。海湾大桥、礮石大桥、濠江大桥等 5 座大桥跨海过江，使汕头市浑然一体。汕头保税区、华能电厂、广澳深水港、国际通讯卫星地面站、欧亚国际海缆登陆站、松山火力发电厂等一批重点项目在境内建成运作。深汕高速公路在此起点，国道 324 线从此经过，磊广公路、澳东公路、南滨路、达广大道、马南路、河浦大道、河中路等主干道形成纵横交错的公路交通网络。

### 3.2.5 自然资源及风景名胜

濠江区依山傍海，风光名胜与文化古迹相互映衬，是全市旅游资源最为集中、生态环境质量最优的区域。全市仅有的两个国家 4A 级旅游风景区石风景区和龙虎滩旅游度假区均在区内，有礮石、北山湾等省级风景名胜区和旅游度假区，有建于明清时代青云禅寺和达濠古城等市级文化保护单位，有汕头开埠时英国领事馆故址、“海国风光第一山”青云岩风景区、中国沿海湿地面积最大的次生红树林生态区，有全市唯一的涉外星级园林酒店中信度假村酒店和中信高尔夫球场。

在调查海域范围内，有 3 个海洋自然保护区（见图 1-2），分别为 2004 年 2 月 6 日由汕头市政府审议批准建立的汕头市濠江企望湾南方鲎市级自然保护区，面积 272.8 公顷，主要保护对象为广东省级重点保护动物南方鲎；汕头市潮南区田心湾南方鲎市级自然保护区，面积 333 公顷，主要保护对象为南方鲎汕头市潮南区田心湾；以及于 2003 年 9 月由汕头市人民政府批准建立的汕头市龙头湾中华白海豚市级自然保护区，面积 1622 公顷，主要保护对象为中华白海豚。海洋

自然保护区的管理要求有广泛宣传、增强意识，增殖放流、保护资源，严格执法、加强监督等措施，并遵循《中华人民共和国水生动物植物自然保护区管理办法》。

### 3.2.6 区域相关规划概况

本项目位于汕头市产业转移园濠江片区的中国（濠江）电子电路工业基地范围内，生活污水属于汕头市南区污水处理厂濠江分厂的纳污范围，下面对汕头市产业转移工业园和濠江电子电路工业基地、南区污水处理厂濠江分厂的规划、建设基本概况做一介绍。

#### （1）汕头市产业转移工业园

为拓展城市和产业发展空间，2003年，汕头市以行政区划调整、市区面积扩大为契机，在南部沿海的濠江区、潮阳区、潮南区，沿深汕高速公路，整合土地资源和现有工业园区，高起点、高标准规划建设118平方公里的工业经济带，作为拓展城市和产业发展空间的重要举措，作为实现产业集聚、发展临港产业的主要载体。2006年9月，这一发展战略写进省委、省政府《关于促进粤东地区加快经济社会发展的若干意见》。省“双转移”战略实施后，汕头市紧紧抓住这一发展机遇，以工业经济带为载体，在深圳龙岗（汕头潮南）产业转移工业园的基础上，依托保税区及广澳、海门港区，规划建设面积21.84平方公里的产业转移工业园，分广澳、濠江、海门、潮南等四个片区。2009年3月，省政府批准汕头自行规划建设产业转移工业园。汕头产业转移工业园，既可以承接珠三角的产业转移，也可以承接台湾及其他国内外先进地区的产业转移，还可以承接本市中心城区的产业转移。

2009年3月，汕头市成功竞得省示范性产业转移工业园竞争性扶持资金5亿元后，以此为契机，加快园区的开发建设步伐，到目前已投入资金约12.74亿元用于园区基础设施及征地。始终把招商引资作为工作的“重中之重”，截止2009年底，省示范园投产的规模以上企业23家，实现工业总产值54.74亿元；在建企业27家，计划投资总额21亿元，已投入资金7.2亿元，预计年产值63亿元；已签约入园和意向投资项目30个，计划投资总额122亿元。

汕头市产业转移工业园重点发展以装备制造业、电子信息业为主，纺织服装业为辅的产业。园区根据各自现有产业优势与发展情况，确定不同的产业发展方向，其中，濠江片区主要发展电子信息业、装备制造业；海门片区主要发展纺织服装业、装备制造业；潮南区主要发展电子信息业、纺织服装业；广澳片主要发展保税、物流和仓储业。各工业区实行专业化发展，形成布局合理、特色鲜明、配套完善的产业集群。今后，我们要把汕头产业转移工业园建设成为集工业生产、保税物流、研发创新、公共服务等于一体的布局科学、设施完善、要素齐全、产业配套、环境优美的广东省东南沿海“现代化滨海工业新城”，成为汕头市新的

经济增长极。

## （2）中国（濠江）电子电路工业基地

汕头市委市政府决定以“中国（濠江）电子电路工业基地”作为汕头市产业转移工业园（汕头市产业转移工业园已获广东省环保局以粤环审[2009]96号文件批准）的首期开发范围之一。

中国（濠江）电子电路工业基地位于汕头市产业转移园濠江片区内，该工业基地位于沿海高速公路两侧，建设用地占地总规模为 244.43 公顷，其中首期规模 82.21 公顷，二期用地规模 162.22 公顷。

根据中国（濠江）电子电路工业基地的产业定位，工业基地主要引进电子信息产业中的印刷线路板（简称 PCB）制造业（包括双面板、高密度多层板、HDI、多层挠性线路板、多层刚挠结合线路板等），规划首期生产能力年产约 500 万 m<sup>2</sup>，二期生产能力将达到年产约 900 万 m<sup>2</sup>，基地建成后将达到 1400 万 m<sup>2</sup> 的 PCB 生产能力。预计工业产值为 280 亿元，基地常住人口规模 2.2 万人。

中国（濠江）电子电路工业基地已获广东省环保厅以粤环审[2009]477号文批准建设。

## （3）南区污水处理厂濠江分厂

汕头市南区污水处理厂濠江分厂是为了满足汕头市南城区汕头市生活污水处理的实际需要和产业转移工业园配套兴建的。该项目已列入广东省“十一五”污水处理设施重点计划、污染减排工程计划，是汕头汕头市“十一五”环保基础设施重点项目，同时也是汕头市“创模”整改必检的环保基础设施硬件工程之一。按省政府要求，项目必须于 2010 年底建成投入使用。

项目厂址位于濠江河渡地段，南临规划中的疏港大道、西临濠江。总建设规模 36 万吨/日，其中一期建设规模 10 万吨/日，用地面积 15.81 公顷，一期厂外污水收集系统总长为 56.2km，共设 5 座污水提升泵站，总投资 9 亿元。项目包括厂区工程、厂外收集系统工程和厂外道路工程。通过招投标形式确定广东省广业环保产业集团有限公司为项目建设和运作主体。

项目建成投用后，对进一步完善汕头市区市政配套设施，发送汕头市的投资环境和人居环境，提高南区水环境质量，完成污染物总量减排任务，推进汕头市南区的经济社会发展和社会可持续发展将具有重要的现实意义。

一期工程采用鼓风曝气完全混合型 A2/O 生物脱氮除磷工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18978—2002）中的一级 B 标准和《广东省地方标准 水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段中一级标准中的严者标准后排入濠江。

## 4 环境质量现状调查与评价

### 4.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 4.1.1 监测方案

##### (1) 监测采样点布设

评价区域的自然和社会环境状况，以环境功能区为主，兼顾在主导风向下风向区域均布性的原则布点，按项目环境影响评价技术导则的要求，在评价区内共布设 5 个现状监测采样点，布点方案涵盖整个项目建设方案可能影响的区域，具体见表 4-1 及图 4-1。

表 4-1 监测点布设方位

监测点号	经度	纬度	方位
1#钱塘村	E116°41'6.46"	N23°15'14.28"	主导风上风向
2#河浦人民医院	E116°40'4.01"	N23°15'19.78"	次主导风下风向
3#黎明村	E116°39'52.97"	N23°15'55.38"	主导风下风向
4#河浦村	E116°39'18.33"	N23°16'20.48"	主导风下风向
5#电子电路基地内	E116°40'39.46"	N23°15'45.84"	主导风上风向

##### (2) 监测项目

监测项目包括大气常规项目和与电子电路板制造及排污有关的特殊项目，计有：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、硫酸雾、HCL、氨和非甲烷总烃共 7 项。按国家规定的《空气和废气监测分析方法》进行采样和分析。

##### (3) 监测采样时间、频率

根据《环境影响评价导则-大气环境》(HJ2.2-2008)中的确定，利用已获环保审批的《中国(濠江)电子电路工业基地环境影响报告书》(中山大学, 2009.7)中的相关监测数据，其在 2009 年 5 月 20~26 委托汕头市环境监测站进行现场监测，连续监测 7 天，SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 日平均每天连续采样 18 小时，PM<sub>10</sub> 日平均每天监测一次，每次 12 小时；其它项 1 小时平均值每天采样时间为 4 次(2:00、8:00、14:00、20:00)，每次连续采样 45min。采样时对气象条件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速。主要监测项目及其监测时间和频率见表 4-2。

表 4-2 大气环境质量现状监测内容

监测项目	监测点	监测时段及频率
SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、硫酸雾、HCL、氨和非甲烷总烃	5 个	连续 7 天，每天 4 次，时间分别为 2 时、8 时、14 时、20 时。每次连续采样 45min。SO <sub>2</sub> 和 NO <sub>2</sub> 日平均每天连续采样 18 小时
PM <sub>10</sub>	5 个	连续 7 天，每天 1 次，每次连续采

样 12 小时。

#### (4) 分析方法

为使监测数据具有代表性和准确性，大气环境质量现状监测项目的采样和分析方法均按国家环保局编制的《空气和废气监测分析方法》和《环境监测技术规范》(大气部分)等相关标准执行，见表 4-3。

表 4-3 监测分析方法

监测项目	分析方法	检出限
SO <sub>2</sub>	甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法 (GB/T 15262-1994)	0.003mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Saltzman 法 (GB/T 15435-1995)	0.002mg/Nm <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	大气飘尘浓度测定法 (GB/T 6921-1986)	0.001mg/Nm <sup>3</sup>
NMHC	气相色谱法	0.002 mg/Nm <sup>3</sup>
盐酸雾	离子色谱法	0.003 mg/Nm <sup>3</sup>
硫酸雾	离子色谱法	0.003 mg/Nm <sup>3</sup>
氨气	次氯酸钠—水杨酸分光光度法	0.007 mg/Nm <sup>3</sup>

### 4.1.2 评价标准与方法

#### (1) 评价标准

根据项目所在地区环境空气质量功能区的要求，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 执行《环境空气质量标准》(GB3095—1996) 及其修改单的通知（环发[2000]1 号文）中的二级标准，氯化氢、硫酸雾和氨执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)，NMHC 参照以色列标准。具体见表 4-4。

表 4-4 环境空气质量标准 （单位： mg/m<sup>3</sup>）

序号	指标 项目	标准		
		1小时平均	日平均	标准来源
1	NO <sub>2</sub>	0.24	0.12	《GB3095-1996》及其修改单的通知 二级
2	SO <sub>2</sub>	0.50	0.15	
3	PM <sub>10</sub>	—	0.15	
4	氯化氢	0.05（一次值）	0.015	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)
5	硫酸	0.30（一次值）	0.10	
6	氨气	0.20（一次值）	-	
7	非甲烷总烃	5.0	2.0	参照以色列国家环境空气标准

## (2) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，分析评价因子小时浓度和日均浓度值变化范围、超标率及变化规律。其表达式为：

$$P_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中：  $P_{ij}$ —i 类污染物单因子指数，无量纲；

$C_{ij}$ —i 类污染物实测浓度， $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ；

$C_{si}$ —i 类污染物的评价标准值， $\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

当  $S_{ij} \leq 1$  时说明环境质量达标， $S_{ij} > 1$  小，环境质量超标。

根据污染物单因子指数计算结果，分析环境空气现状质量是否满足所在区域功能区划的要求，为项目实施对环境空气的影响分析提供依据。

### 4.1.3 监测结果及评价

监测结果如表 4-5-1 至表 4-5-8 和表 4-6，结果统计如表 4-7 至表 4-11。

表 4-5-1 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
		SO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.018	0.011	0.009
08:00~09:00			0.024	0.024	0.020	0.031	0.015
14:00~15:00			0.032	0.035	0.031	0.037	0.026
20:00~21:00			0.020	0.016	0.013	0.023	0.011
日平均			0.020	0.018	0.015	0.024	0.013
NO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.015	0.016	0.014	0.015	0.013
	08:00~09:00		0.039	0.044	0.026	0.044	0.029
	14:00~15:00		0.037	0.028	0.038	0.039	0.020
	20:00~21:00		0.017	0.021	0.019	0.028	0.015
	日平均		0.023	0.022	0.020	0.027	0.016
PM <sub>10</sub>	连续 12 小时		0.038	0.059	0.055	0.052	0.037
硫酸 雾	02:00~03:00	5 月 20 日	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	日平均		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	日平均		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>	02:00~03:00		0.042	0.051	0.074	0.062	0.047
	08:00~09:00		0.031	0.063	0.058	0.055	0.045
	14:00~15:00		0.036	0.072	0.056	0.045	0.039
	20:00~21:00		0.059	0.031	0.067	0.061	0.055
	日平均		0.042	0.054	0.064	0.056	0.047

表 4-5-2 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
		SO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.014	0.010	0.010
08:00~09:00			0.021	0.019	0.034	0.025	0.022
14:00~15:00			0.029	0.030	0.038	0.033	0.025
20:00~21:00			0.017	0.018	0.014	0.021	0.014
日平均			0.017	0.016	0.020	0.020	0.015
NO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.012	0.009	0.008	0.013	0.007
	08:00~09:00		0.034	0.047	0.041	0.040	0.020
	14:00~15:00		0.025	0.035	0.027	0.031	0.033
	20:00~21:00		0.021	0.014	0.010	0.026	0.019
	日平均		0.020	0.022	0.019	0.024	0.017
PM <sub>10</sub>	连续 12 小时		0.057	0.040	0.037	0.068	0.029
硫酸 雾	02:00~03:00	5 月 21 日	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	日平均		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>	02:00~03:00		0.047	0.055	0.042	0.063	0.061
	08:00~09:00		0.071	0.046	0.039	0.070	0.063
	14:00~15:00		0.038	0.029	0.041	0.075	0.051
	20:00~21:00		0.041	0.032	0.043	0.054	0.033

表 4-5-3 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
		SO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.010	0.013	0.008
08:00~09:00			0.035	0.038	0.015	0.038	0.013
14:00~15:00			0.027	0.043	0.024	0.031	0.020
20:00~21:00			0.012	0.019	0.012	0.019	0.012
日平均			0.018	0.024	0.013	0.022	0.012
NO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.016	0.017	0.013	0.017	0.011
	08:00~09:00		0.041	0.041	0.029	0.049	0.024
	14:00~15:00		0.035	0.038	0.038	0.038	0.032
	20:00~21:00		0.019	0.023	0.017	0.032	0.016
	日平均		0.024	0.026	0.020	0.029	0.018
PM <sub>10</sub>	5月22日	连续12小时	0.046	0.051	0.052	0.057	0.033
硫酸 雾	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>	02:00~03:00		0.065	0.074	0.065	0.063	0.048
	08:00~09:00		0.070	0.086	0.071	0.044	0.056
	14:00~15:00		0.054	0.083	0.056	0.052	0.084
	20:00~21:00		0.046	0.071	0.049	0.069	0.076

表 4-5-4 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
		5 月 23 日	SO <sub>2</sub>	02:00~03:00	0.016	0.018	0.014
08:00~09:00	0.032			0.034	0.030	0.035	0.024
14:00~15:00	0.025			0.028	0.023	0.030	0.019
20:00~21:00	0.018			0.021	0.016	0.024	0.013
日平均	0.020			0.021	0.018	0.023	0.014
NO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.011	0.012	0.012	0.011	0.014
	08:00~09:00		0.048	0.049	0.045	0.045	0.031
	14:00~15:00		0.032	0.038	0.030	0.056	0.025
	20:00~21:00		0.023	0.024	0.022	0.027	0.018
	日平均		0.024	0.036	0.023	0.030	0.019
PM <sub>10</sub>	连续 12 小时		0.054	0.044	0.044	0.061	0.045
硫酸 雾	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>	02:00~03:00		0.055	0.053	0.055	0.034	0.039
	08:00~09:00	0.062	0.066	0.063	0.033	0.040	
	14:00~15:00	0.080	0.042	0.047	0.041	0.046	
	20:00~21:00	0.033	0.028	0.060	0.047	0.038	

表 4-5-5 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
SO <sub>2</sub>	5 月 24 日	02:00~03:00	0.009	0.014	0.011	0.012	0.008
		08:00~09:00	0.017	0.036	0.032	0.046	0.030
		14:00~15:00	0.028	0.029	0.020	0.041	0.021
		20:00~21:00	0.016	0.017	0.017	0.020	0.016
		日平均	0.015	0.020	0.017	0.026	0.016
NO <sub>2</sub>	5 月 24 日	02:00~03:00	0.014	0.018	0.015	0.016	0.012
		08:00~09:00	0.030	0.047	0.049	0.039	0.036
		14:00~15:00	0.039	0.036	0.034	0.048	0.039
		20:00~21:00	0.018	0.030	0.019	0.025	0.013
		日平均	0.021	0.028	0.025	0.027	0.021
PM <sub>10</sub>	5 月 24 日	连续 12 小时	0.041	0.062	0.040	0.049	0.026
硫酸 雾		02:00~03:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		08:00~09:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		14:00~15:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		20:00~21:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL	5 月 24 日	02:00~03:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		08:00~09:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		14:00~15:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		20:00~21:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>	5 月 24 日	02:00~03:00	0.029	0.039	0.037	0.038	0.076
		08:00~09:00	0.035	0.040	0.044	0.040	0.059
		14:00~15:00	0.044	0.061	0.046	0.051	0.074
		20:00~21:00	0.056	0.073	0.068	0.049	0.066

表 4-5-6 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
SO <sub>2</sub>		02:00~03:00	0.011	0.015	0.012	0.011	0.012
		08:00~09:00	0.036	0.023	0.020	0.022	0.019
		14:00~15:00	0.040	0.031	0.024	0.034	0.025
		20:00~21:00	0.015	0.020	0.015	0.020	0.015
		日平均	0.022	0.019	0.015	0.019	0.015
NO <sub>2</sub>		02:00~03:00	0.009	0.012	0.010	0.008	0.008
		08:00~09:00	0.028	0.038	0.033	0.037	0.026
		14:00~15:00	0.046	0.029	0.020	0.048	0.017
		20:00~21:00	0.012	0.025	0.018	0.021	0.010
		日平均	0.020	0.022	0.017	0.024	0.013
PM <sub>10</sub>	5 月 25 日	连续 12 小时	0.049	0.047	0.051	0.046	0.030
硫酸 雾		02:00~03:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		08:00~09:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		14:00~15:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		20:00~21:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL		02:00~03:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		08:00~09:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		14:00~15:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
		20:00~21:00	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>		02:00~03:00	0.063	0.065	0.069	0.076	0.052
		08:00~09:00	0.027	0.027	0.072	0.068	0.043
		14:00~15:00	0.039	0.036	0.080	0.059	0.036
		20:00~21:00	0.045	0.049	0.084	0.063	0.051

表 4-5-7 环境空气质量监测结果 单位：mg/ N m<sup>3</sup>

监测项目、监测时间		监测点位	1#钱塘村	2#河浦 人民医院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
		SO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.008	0.017	0.016
08:00~09:00			0.022	0.028	0.021	0.038	0.028
14:00~15:00			0.033	0.035	0.030	0.027	0.026
20:00~21:00			0.014	0.022	0.019	0.018	0.016
日平均			0.016	0.022	0.019	0.020	0.017
NO <sub>2</sub>	02:00~03:00		0.015	0.014	0.011	0.010	0.009
	08:00~09:00		0.042	0.040	0.034	0.031	0.023
	14:00~15:00		0.025	0.036	0.038	0.042	0.046
	20:00~21:00		0.020	0.027	0.018	0.022	0.012
	日平均		0.022	0.025	0.021	0.022	0.019
PM <sub>10</sub>	连续 12 小时		0.052	0.054	0.048	0.054	0.048
硫酸 雾	02:00~03:00	5 月 26 日	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	日平均		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
HCL	02:00~03:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	08:00~09:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	14:00~15:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
	20:00~21:00		<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
NH <sub>3</sub>	02:00~03:00		0.052	0.080	0.045	0.050	0.069
	08:00~09:00		0.053	0.089	0.050	0.048	0.086
	14:00~15:00		0.067	0.091	0.066	0.036	0.091
	20:00~21:00		0.059	0.077	0.058	0.037	0.087

表 4-6 NMHC 现状监测结果汇总（单位：mg/N m<sup>3</sup>）

监测项目、监测时间		监测点位					
		1#钱塘村	2#河浦人民医院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内	
非甲烷总烃	5月20日	02:00~3:00	0.047	0.098	0.051	0.094	0.084
		08:00~9:00	0.056	0.127	0.089	0.087	0.064
		14:00~5:00	0.081	0.084	0.046	0.102	0.091
		20:00~1:00	0.035	0.076	0.055	0.108	0.077
	5月21日	02:00~3:00	0.076	0.088	0.094	0.096	0.055
		08:00~9:00	0.066	0.092	0.096	0.068	0.049
		14:00~5:00	0.059	0.054	0.078	0.077	0.052
		20:00~1:00	0.052	0.063	0.066	0.092	0.096
	5月22日	02:00~3:00	0.091	0.134	0.077	0.114	0.102
		08:00~9:00	0.084	0.145	0.079	0.158	0.106
		14:00~5:00	0.082	0.107	0.123	0.107	0.099
		20:00~1:00	0.042	0.280	0.105	0.099	0.089
	5月23日	02:00~3:00	0.057	0.173	0.098	0.085	0.076
		08:00~9:00	0.053	0.098	0.108	0.078	0.094
		14:00~5:00	0.069	0.189	0.145	0.106	0.106
		20:00~1:00	0.044	0.088	0.138	0.125	0.111
	5月24日	02:00~3:00	0.060	0.076	0.074	0.059	0.109
		08:00~9:00	0.072	0.089	0.049	0.078	0.087
		14:00~5:00	0.048	0.133	0.052	0.107	0.064
		20:00~1:00	0.059	0.118	0.068	0.104	0.063
	5月25日	02:00~3:00	0.063	0.210	0.094	0.085	0.143
		08:00~9:00	0.094	0.244	0.099	0.079	0.132
		14:00~5:00	0.055	0.167	0.103	0.116	0.125
		20:00~1:00	0.046	0.125	0.115	0.109	0.104
	5月26日	02:00~3:00	0.093	0.099	0.047	0.108	0.095
		08:00~9:00	0.088	0.085	0.081	0.122	0.088
		14:00~5:00	0.061	0.123	0.064	0.204	0.118
		20:00~1:00	0.074	0.087	0.055	0.113	0.107

(1) SO<sub>2</sub>SO<sub>2</sub> 监测结果统计如表 4-7 所示表 4-7 SO<sub>2</sub> 现状监测结果统计表

时间	统计指标	1#钱塘村	2#河浦人民医院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
5月20日	小时平均浓度范围	0.018~0.032	0.011~0.035	0.009~0.031	0.019~0.037	0.008~0.026
	小时平均污染指数范围	0.04~0.06	0.02~0.07	0.02~0.06	0.04~0.07	0.02~0.05
	日平均	0.020	0.018	0.015	0.024	0.013
	日均污染指数	0.13	0.12	0.10	0.16	0.09
5月21日	小时平均浓度范围	0.014~0.029	0.010~0.030	0.010~0.038	0.016~0.033	0.010~0.025
	小时平均污染指数范围	0.03~0.06	0.02~0.06	0.02~0.08	0.03~0.07	0.02~0.05
	日平均	0.017	0.016	0.020	0.020	0.015
	日均污染指数	0.11	0.11	0.13	0.13	0.10
5月22日	小时平均浓度范围	0.01~0.035	0.013~0.043	0.012~0.024	0.015~0.038	0.009~0.020
	小时平均污染指数范围	0.02~0.07	0.03~0.09	0.02~0.05	0.03~0.08	0.02~0.04
	日平均	0.018	0.024	0.013	0.022	0.012
	日均污染指数	0.12	0.16	0.09	0.15	0.08
5月23日	小时平均浓度范围	0.016~0.032	0.018~0.034	0.014~0.030	0.018~0.035	0.011~0.024
	小时平均污染指数范围	0.03~0.06	0.04~0.07	0.03~0.06	0.04~0.07	0.02~0.05
	日平均	0.020	0.021	0.018	0.023	0.014
	日均污染指数	0.13	0.14	0.12	0.15	0.09
5月24日	小时平均浓度范围	0.009~0.028	0.014~0.036	0.011~0.032	0.012~0.046	0.008~0.030
	小时平均污染指数范围	0.02~0.06	0.03~0.07	0.02~0.06	0.02~0.09	0.02~0.06
	日平均	0.015	0.020	0.017	0.026	0.016
	日均污染指数	0.10	0.13	0.11	0.17	0.11
5月25日	小时平均浓度范围	0.011~0.040	0.015~0.031	0.012~0.024	0.011~0.034	0.012~0.025
	小时平均污染指数范围	0.02~0.08	0.03~0.06	0.02~0.05	0.02~0.07	0.02~0.05
	日平均	0.022	0.019	0.015	0.019	0.015
	日均污染指数	0.15	0.13	0.10	0.13	0.10
5月26日	小时平均浓度范围	0.008~0.033	0.017~0.035	0.016~0.030	0.013~0.038	0.011~0.025
	小时平均污染指数范围	0.02~0.07	0.03~0.07	0.03~0.06	0.03~0.08	0.02~0.05
	日平均	0.016	0.022	0.019	0.020	0.017
	日均污染指数	0.11	0.15	0.13	0.13	0.11

由上表可知，5 个监测点 SO<sub>2</sub> 的监测结果表明：评价区域 SO<sub>2</sub> 小时浓度范

围为 0.008~0.043mg/Nm<sup>3</sup>，日平均浓度范围分别为 0.012~0.026mg/Nm<sup>3</sup>，以小时均值计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.02~0.09，以日平均计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.08~0.17。SO<sub>2</sub> 日均浓度最大值 0.026mg/m<sup>3</sup> 出现在 2#河浦村监测点，为评价标准值 17%。结果显示，各监测点 SO<sub>2</sub> 的小时平均浓度值和日平均浓度值全部达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准。

## (2) NO<sub>2</sub>

NO<sub>2</sub> 监测结果统计如表 4-8 所示。

表 4-8 NO<sub>2</sub> 现状监测结果统计 mg/Nm<sup>3</sup>

监测点位 监测时间、浓度值		1#钱塘村	2#河浦人 民医院	3#黎明村	4#河浦村	5#基地内
5 月 20 日	小时平均浓度范围	0.015~ 0.039	0.016~ 0.044	0.014~ 0.038	0.015~ 0.044	0.013~0.029
	日平均	0.023	0.022	0.020	0.027	0.016
5 月 21 日	小时平均浓度范围	0.012~ 0.034	0.009~ 0.047	0.008~ 0.041	0.013~ 0.040	0.007~0.033
	日平均	0.020	0.022	0.019	0.024	0.017
5 月 22 日	小时平均浓度范围	0.016~ 0.041	0.017~ 0.041	0.013~ 0.038	0.017~ 0.049	0.011~0.032
	日平均	0.024	0.026	0.020	0.029	0.018
5 月 23 日	小时平均浓度范围	0.011~ 0.048	0.012~ 0.049	0.012~ 0.045	0.011~0.056	0.014~0.031
	日平均	0.024	0.036	0.023	0.030	0.019
5 月 24 日	小时平均浓度范围	0.014~ 0.039	0.018~ 0.047	0.015~ 0.049	0.016~ 0.048	0.012~0.039
	日平均	0.021	0.028	0.025	0.027	0.021
5 月 25 日	小时平均浓度范围	0.009~ 0.046	0.012~ 0.038	0.010~ 0.033	0.008~ 0.048	0.008~0.026
	日平均	0.020	0.022	0.017	0.024	0.013
5 月 26 日	小时平均浓度范围	0.015~ 0.042	0.014~ 0.040	0.011~ 0.038	0.010~ 0.042	0.009~0.046
	日平均	0.022	0.025	0.021	0.022	0.019
日平均范围		0.013~0.029				
日平均 P <sub>ij</sub>		0.011~0.25				
小时平均 P <sub>ij</sub>		0.003~0.023				

由上表可知，5 个监测点 NO<sub>2</sub> 的监测结果表明：评价区域 NO<sub>2</sub> 小时浓度范围为 0.007~0.056mg/Nm<sup>3</sup>，日平均浓度范围分别为 0.013~0.029mg/Nm<sup>3</sup>，以日平均计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.01~0.25，以小时平均计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.003~0.23。NO<sub>2</sub> 日平均浓度最大值 0.029mg/m<sup>3</sup> 出现在

5#河浦村监测点，为评价标准值 25.0%。结果显示，各监测点 NO<sub>2</sub> 的小时平均浓度值和日平均浓度值全部达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准。

### (3) PM<sub>10</sub>

PM<sub>10</sub> 监测结果统计如表 4-9 所示。

表 4-9 PM<sub>10</sub> 现状监测结果统计 mg/N m<sup>3</sup>

监测点	日平均范围	7 日平均	P <sub>ij</sub>
1#钱塘村	0.038~0.057	0.048	0.32
2#河浦人民医院	0.038~0.057	0.051	0.34
3#黎明村	0.054~0.068	0.046	0.31
4#河浦村	0.044~0.056	0.055	0.36
5#基地内	0.042~0.057	0.035	0.24

由表可知，5 个监测点 PM<sub>10</sub> 的监测结果表明：评价区域 PM<sub>10</sub> 日平均浓度范围分别为 0.038~0.068mg/Nm<sup>3</sup>，七日平均浓度范围为 0.035~0.055mg/Nm<sup>3</sup>，以日平均计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.24~0.36。PM<sub>10</sub> 日均浓度最大值 0.068mg/m<sup>3</sup> 出现在 4#河浦村监测点，为评价标准值 45.3%。结果显示，各监测点 PM<sub>10</sub> 的日平均浓度值全部达到《环境空气质量标准》(GB3095-1996)中的二级标准。

### (4) 硫酸雾和氯化氢

5 个监测点硫酸雾和氯化氢的监测结果表明：评价区域在 7 天的监测时间内的硫酸雾和氯化氢均未检出，结果显示，各监测点硫酸雾和氯化氢浓度值全部达到《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 要求。

### (5) NH<sub>3</sub>

NH<sub>3</sub> 监测结果统计如表 4-10 所示。

由表 4-10 可知，5 个监测点 NH<sub>3</sub> 的监测结果表明：评价区域 NH<sub>3</sub> 小时浓度范围为 0.012~0.091mg/Nm<sup>3</sup>，以小时平均最大值计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.38~0.46。NH<sub>3</sub> 一次浓度最大值 0.091mg/m<sup>3</sup> 出现在 2#河浦人民医院监测点，为评价标准值 46%。结果显示，各监测点 NH<sub>3</sub> 的小时平均浓度值全部达到《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 要求。

表 4-10 NH<sub>3</sub> 现状监测结果统计 mg/Nm<sup>3</sup>

监测点位 监测时间、浓度值		1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明 村	4#河浦 村	5#基地内
		5月20日	小时平均 浓度范围 0.036~ 0.059	0.031~ 0.072	0.056~ 0.074	0.045~ 0.062
5月21日	小时平均 浓度范围 0.038~ 0.071	0.029~ 0.055	0.039~ 0.043	0.054~ 0.075	0.033~0.063	
	超标率	0	0	0	0	
5月22日	小时平均 浓度范围 0.046~ 0.070	0.071~ 0.086	0.049~ 0.071	0.044~ 0.069	0.048~0.084	
	日平均	0.059	0.078	0.060	0.057	
5月23日	小时平均 浓度范围 0.033~ 0.080	0.028~ 0.066	0.014~ 0.036	0.033~ 0.047	0.036~0.046	
	超标率	0	0	0	0	
5月24日	小时平均 浓度范围 0.029~ 0.056	0.039~ 0.073	0.012~ 0.039	0.038~ 0.051	0.059~0.076	
	超标率	0	0	0	0	
5月25日	小时平均 浓度范围 0.039~ 0.063	0.027~ 0.065	0.069~ 0.084	0.056~ 0.076	0.036~0.052	
	超标率	0	0	0	0	
5月26日	小时平均 浓度范围 0.052~ 0.067	0.077~ 0.091	0.045~ 0.066	0.036~ 0.050	0.068~0.091	
	超标率	0	0	0	0	
小时平均最大值		0.080	0.091	0.084	0.076	0.091
P <sub>ij</sub>		0.40	0.46	0.42	0.38	0.46

## (6) NMHC

NMHC 监测结果统计如表 4-11 所示。

表 4-11 NMHC 现状监测结果统计 mg/Nm<sup>3</sup>

监测点位 监测时间、浓度值		1#钱塘村	2#河浦 人民医 院	3#黎明 村	4#河浦 村	5#基地 内
		5月20日	小时平均 浓度范围 0.035~ 0.081	0.076~ 0.127	0.046~ 0.089	0.087~ 0.108
5月21日	小时平均 浓度范围 0.052~ 0.076	0.054~ 0.092	0.066~ 0.096	0.058~ 0.096	0.049~ 0.096	超标率 0
5月22日	小时平均 浓度范围 0.042~ 0.091	0.107~ 0.280	0.077~ 0.123	0.099~ 0.158	0.089~ 0.106	超标率 0
5月23日	小时平均 浓度范围 0.044~ 0.069	0.088~ 0.189	0.098~ 0.145	0.078~ 0.125	0.076~ 0.111	超标率 0
5月24日	小时平均 浓度范围 0.048~ 0.072	0.076~ 0.133	0.049~ 0.074	0.059~ 0.107	0.063~ 0.109	超标率 0
5月25日	小时平均 浓度范围 0.046~ 0.094	0.125~ 0.244	0.094~ 0.115	0.079~ 0.116	0.104~ 0.143	超标率 0
5月26日	小时平均 浓度范围 0.061~ 0.093	0.085~ 0.123	0.047~ 0.081	0.108~ 0.204	0.088~ 0.118	超标率 0

由表 4-11 可知，5 个监测点 NMHC 的监测结果表明：评价区域 NMHC 小时浓度范围为 0.035~0.244mg/Nm<sup>3</sup>，以小时均值计算的单项大气污染指数 P<sub>ij</sub> 范围为 0.007~0.05。NMHC 小时均值浓度最大值 0.244mg/m<sup>3</sup> 出现在 2#河浦人民医院监测点，为评价标准值 5%。结果显示，各监测点 NMHC 的小时平均浓度值全部远低于相应的以色列参照标准，表明评价区域有较大的 NMHC 环境容量。

#### 4.1.4 小结

在 5 个监测点的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的一小时平均浓度值和日平均及 PM<sub>10</sub> 的日平均浓度值全部没有超标现象，全部达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中

的二级标准，各监测点 NMHC 的小时平均浓度值全部达到相应的以色列参照标准，各监测点硫酸雾和氯化氢均未检出，各监测点氨浓度值全部达到《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）要求。评价区域环境空气质量较好，表明评价区域有较大的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、硫酸雾、氯化氢、氨和 NMHC 环境容量。

## 4.2 海域环境质量现状调查与评价

为明确规划区域周围的海水环境质量现状，了解评价水域中主要污染物现状及其时空变化特征，从而为本项目建设提供必要的基础数据并指导环境决策，进行本海域水环境质量现状监测与评价。

### 4.2.1 海水水质质量现状调查与评价

#### 4.2.1.1 历史监测资料分析

根据汕头市环境保护局提供的汕头市 2008 年汕头市近岸海域水质监测数据，统计结果表明，汕头市近岸海域水质良好，全市 5 个近岸海域功能区点位的水质均符合国家《海水水质标准》（GB3097-1997）相应功能区标准，水质达标率 100%。汕头市常规监测点位见表 4-14 和图 4-2，历史监测数据及结果分析分别见表 4-15A、表 4-15B、表 4-16 和表 4-17。

表 4-14 汕头市近岸海域水质监测点位明细表

序号	国家点位编号	省点位编号	测点名称	功能区类别	地理坐标		具体位置
					东经	北纬	
1	GD0501	GDN009	莱芜港口区	三类	116°52'06"	23°25'42"	马岭距岸 1200 米
2	GD0502	GDN008	南澳西半岛盐业、养殖生态区	二类	116°56'24"	23°25'06"	莱芜码头个 2000 米
3	GD0505	GDN011	海门旅游区	二类	116°34'00"	23°09'30"	东湖距岸 1660 米
4	--	GDN010	广澳养殖旅游区	二类	116°46'32"	23°18'33"	海门湾桥闸外 600 米
5	--	GDN012	广澳码头区	二类	116°45'14"	23°13'11"	广澳码头外 1200 米

**表 4-15A 2008 年汕头市近岸海域水质监测结果统计表**

采样日期：3 月 19 日

单位：毫克/升（大肠菌群：个/升；温度：℃；盐度：千分之一；pH 无量纲）

功能区名称	功能区代码	点位编号		点位类别	月	日	水温	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	大肠菌群	无机氮	非离子氮	活性磷酸盐	汞
		国家编号	省编号														
广澳养殖旅游区	GD021B-II	---	440588010	2	3	19	19.0	7.82	10	6.64	1.22	1.00(Y)	10	0.289	0.002	0.019	0.000025(Y)
海门旅游区	GD108C-II	GD0505	440588011	3	3	19	17.5	7.86	7	7.76	1.08	1.00(Y)	150	0.286	0.001	0.016	0.000025(Y)
广澳码头区	GD142D-III	---	440588012	2	3	19	19.1	7.89	8	7.75	0.58	1.00(Y)	10	0.297	0.002	0.006	0.000025(Y)
分析方法检出限							--	--	4	--	0.15	2.00	--	--	--	0.006	0.000050

续上表

点位编号		锌	铅	镉	铜	砷	盐度	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	石油类	硅酸盐硅
国家编号	省编号											
---	440588010	0.023	0.002	0.0001	0.005	0.004(Y)	22.5	0.123	0.036	0.130	0.025(Y)	2.94
GD0505	440588011	0.019	0.0005(Y)	0.00005(Y)	0.003	0.004(Y)	31.8	0.065	0.007	0.214	0.050	0.678
---	440588012	0.016	0.001	0.00005(Y)	0.018	0.004(Y)	32.1	0.089	0.006	0.202	0.025(Y)	0.666
分析方法检出限		0.001	0.001	0.0001	0.001	0.007	0.1	0.006	0.003	0.020	0.050	0.200

**续表 4-15A 2008 年汕头市近岸海域水质监测结果统计表**

采样日期：7 月 15 日

单位：毫克/升（大肠菌群：个/升；温度：℃；盐度：千分之一；pH 无量纲）

功能区名称	功能区代码	点位编号		点位类别	月	日	水温	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	大肠菌群	无机氮	非离子氮	活性磷酸盐	汞
		国家编号	省编号														
广澳养殖旅游区	GD021B-II	---	440588010	2	7	15	27.0	7.84	9	6.43	2.02	1.00Y	700	0.296	0.006	0.020	0.000025Y
海门旅游区	GD108C-II	GD0505	440588011	3	7	15	27.0	8.09	10	6.86	1.81	2.13	900	0.291	0.009	0.021	0.000025Y
广澳码头区	GD142D-III	---	440588012	2	7	15	27.0	7.84	8	5.59	1.29	1.00Y	600	0.324	0.002	0.007	0.000025Y
分析方法检出限							--	--	4	--	0.15	2.00	--	--	--	0.006	0.000050

续上表

点位编号		锌	铅	镉	铜	砷	盐度	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	石油类	硅酸盐硅
国家编号	省编号											
---	440588010	0.015	0.002	0.0002	0.005	0.004Y	16.6	0.143	0.037	0.116	0.025Y	3.19
GD0505	440588011	0.017	0.001	0.00005Y	0.0005Y	0.004Y	26.5	0.139	0.004	0.148	0.025Y	1.55
---	440588012	0.016	0.0005Y	0.0003	0.002	0.004Y	29.0	0.061	0.011	0.252	0.054	1.77
分析方法检出限		0.001	0.001	0.0001	0.001	0.007	0.1	0.006	0.003	0.020	0.050	0.200

续表 4-15A 2008 年汕头市近岸海域水质监测结果统计表

采样日期：10 月 7 日

单位：毫克/升（大肠菌群：个/升； 温度：℃； 盐度：千分之一； pH 无量纲）

功能区名称	功能区代码	点位编号		点位类别	月	日	水温	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	总大肠菌群	粪大肠菌群	无机氮	非离子氨	活性磷酸盐	汞	挥发酚	氰化物	镍
		国家编号	省编号																		
广澳养殖旅游区	GD021B-II	---	440588010	2	10	7	25.0	7.83	10	6.24	0.70	1.00Y	350	250	0.294	0.0040	0.018	0.000025Y	0.001Y	0.002Y	0.005Y
海门旅游区	GD108C-II	GD0505	440588011	3	10	7	25.0	7.89	8	6.29	0.64	1.00Y	350	250	0.295	0.0023	0.023	0.000025Y	0.001Y	0.002Y	0.010
广澳码头区	GD142D-III	---	440588012	2	10	7	25.0	7.93	7	6.25	0.40	1.00Y	250	350	0.386	0.0061	0.024	0.000025Y	0.001Y	0.002Y	0.013
分析方法检出限							--	--	4	--	0.15	2.00	--	--	--	--	0.006	0.000050	0.002	0.004	0.010

续表 4-15A 2008 年汕头市近岸海域水质监测结果统计表

点位编号		铬	硒	锌	铅	镉	铜	砷	盐度	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	石油类	硅酸盐硅	六六六	滴滴涕	马拉硫磷	甲基对硫磷	六价铬	硫化物	LAS
国家编号	省编号																				
---	440588010	0.002Y	0.002Y	0.023	0.003	0.0001	0.010	0.004Y	29.5	0.132	0.044	0.118	0.025Y	1.51	0.00002Y	0.00001Y	0.0001Y	0.0002Y	0.002Y	0.001Y	0.005Y
GD0505	440588011	0.002Y	0.002Y	0.030	0.001	0.00005Y	0.002	0.004Y	30.7	0.067	0.041	0.187	0.025Y	1.60	0.00002Y	0.00001Y	0.0001Y	0.0002Y	0.002Y	0.001Y	0.005Y
---	440588012	0.002Y	0.002Y	0.010	0.0005Y	0.00005Y	0.0005Y	0.004Y	29.8	0.160	0.046	0.180	0.025Y	1.46	0.00002Y	0.00001Y	0.0001Y	0.0002Y	0.002Y	0.001Y	0.005Y
分析方法检出限		0.004	0.003	0.001	0.001	0.0001	0.001	0.007	0.1	0.006	0.003	0.020	0.050	0.200	0.00003	0.00002	0.0002	0.0003	0.004	0.002	0.010

### 4.3.1.2 濠江监测资料分析

根据汕头市环境保护局提供的汕头市 2008 年汕头市近岸海域水质监测数据，统计结果表明，各监测点位的水质均符合国家《海水水质标准》(GB3097-1997) 相应功能区标准，水质达标率 100%。汕头市濠江常规监测点位见表 5-18A 和图 4-2，2008 年监测数据及结果分析见表 4-18B。

**表 4-18A 汕头市濠江水质监测点位明细表**

序号	测点名称	功能区类别	地理坐标	
			东经	北纬
1	濠江磊口断面	三类	116°38'35"	23°19'4"
2	濠江马滘断面	三类	116°43'4"	23°16'49"

**表 4-18B 2008 年濠江水质监测结果统计表**

单位：除 pH 及注明外，其余均为毫克/升

断面	月	日	水温	pH	悬浮物	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	非离子氨	活性磷酸盐	汞	镉	铅	砷
濠江磊口断面	9	22	28.5	7.48	15	6.52	2.35	2.02	0.35	0.0009	0.026	<0.000050	0.0002	0.004	<0.007
濠江马滘断面	9	22	28.5	7.60	18	6.48	2.18	1.86	0.37	0.0016	0.028	<0.000050	0.0003	0.004	<0.007
分析方法检出限			--	--	4	--	0.15	2.00	--	--	0.006	0.000050	0.0001	0.001	0.007

续上表

断面	铜	锌	镍	氰化物	挥发性酚	石油类	阴离子表面活性剂	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	硅酸盐硅
濠江磊口断面	0.026	0.048	<0.010	<0.004	<0.002	0.085	0.032	0.042	0.005	0.428	1.38
濠江马滘断面	0.042	0.055	0.015	<0.004	<0.002	0.102	0.038	0.055	0.003	0.436	1.26
分析方法检出限	0.001	0.001	0.010	0.004	0.002	0.050	0.025	0.006	0.003	0.020	0.200

### 5.3.1.3 实测监测方案

#### (1) 监测点位

调查范围为排污口周边海域，从濠江到广澳湾的连续海域。在调查海域设置 11 个监测点位，各点位位置见表 4-18 和图 4-2。

表 4-18 海水水质监测点位编号及位置汇总表

监测点号	东经			北纬		
	1	116	44	32	23	15
2	116	45	18	23	13	41
3	116	46	55	23	12	40
4	116	42	20	23	14	17
5	116	42	53	23	13	46
6	116	44	7	23	12	33
7	116	45	34	23	11	18
8	116	40	25	23	12	41
9	116	41	6	23	12	6
10	116	42	25	23	11	0
11	116	43	49	23	9	41

#### (2) 调查时间及采样频率

利用已获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）中的相关监测数据，其于 2008 年 9 月 8 日和 9 月 9 日对调查海域进行一期两天的水质采样，涨退潮各采样一次。

#### (3) 监测项目

海水水质检测项目包括：水温、色度、盐度、pH、化学需氧量（COD<sub>Mn</sub>）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、溶解氧、石油类、氰化物、氟化物、氯化物、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机氮、活性磷酸盐磷、铜、锌、镉、铅、铬、六价铬、大肠菌群共 23 项。

#### (4) 分析方法

采用国家《海洋监测规范》（GB17378-1998）和《海洋调查规范》（GB12763-1991）中规定的分析方法。各监测项目的分析方法及检出限见表 4-19。

表 4-19 水质监测项目、分析及检出限

分析项目	分析方法	最低检出浓度及浓度单位
色度	感官法 HY 003.4-91	--
pH	pH 计法 GB 17378.4-2007	--
COD <sub>Mn</sub>	碱性高锰酸钾法 GB 17378.4-2007	0.15 mg/L
BOD <sub>5</sub>	五日培养法 GB 17378.4-2007	2.00 mg/L
溶解氧	电化学探头法 GB/T 11913-1989	mg/L
石油类	紫外分光光度法 GB 17378.4-2007	0.05 mg/L

氰化物	异烟酸—吡啶啉酮分光光度法 GB 17378.4-2007	0.004 mg/L
氟化物	离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05 mg/L
氯化物	银量滴定法 GB 17378.4-2007	mg/L
氨氮	次溴酸盐氧化法 GB 17378.4-2007	0.006 mg/L
亚硝酸盐氮	萘乙二胺分光光度法 GB 17378.4-2007	0.003 mg/L
硝酸盐氮	镉柱还原法 GB 17378.4-2007	0.020 mg/L
活性磷酸盐磷	磷钼蓝分光光度法 GB 17378.4-2007	0.006 mg/L
铜	阳极溶出伏安法 GB 17378.4-2007	0.001 mg/L
锌	阳极溶出伏安法 GB 17378.4-2007	0.001 mg/L
镉	阳极溶出伏安法 GB 17378.4-2007	0.0001 mg/L
铅	阳极溶出伏安法 GB 17378.4-2007	0.001 mg/L
铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB 17378.4-2007	0.004 mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004 mg/L
大肠菌群	滤膜法 《水和废水监测分析方法（第四版）》	个/L

### 4.3.1.3 评价标准与评价方法

#### (1) 评价标准

依据评价海域的功能区划，评价范围内各监测点位执行的海水水质评价标准见表 4-20。具体水质评价标准值见表 4-21。

表 4-20 各监测点位相应的评价标准

点位编号	评价标准	标准依据
7#、10#、11#	二类	《海水水质标准》(GB 3097-1997)
4#、5#、6#、7#、8#	三类	
1#、2#、3#、	四类	

表 4-21 部分海水水质评价标准（除已注明外，单位：mg/l）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	色、臭、味	海水不得有异色、异臭、异味			海水不得有令人厌恶和感到不快的色、臭、味
2	大肠菌群≤ (个/L)	10000、供人生食的贝类增殖水质≤700			—
3	水温(℃)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃		人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃	
4	pH(无量纲)	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 单位	
5	溶解氧>	6	5	4	3

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
6	化学需氧量≤	2	3	4	5
7	生化需氧量≤	1	3	4	5
8	无机氮≤(N计)	0.20	0.30	0.40	0.50
9	非离子氨≤ (以N计)	0.020			
10	活性磷酸盐≤ (以P计)	0.015	0.030		0.045
11	镉≤	0.001	0.005	0.010	
12	铅≤	0.001	0.005	0.010	0.050
13	六价铬≤	0.005	0.010	0.020	0.050
14	总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
15	铜≤	0.005	0.010	0.050	
16	锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
17	氰化物≤	0.005		0.10	0.20
18	石油类≤	0.05		0.30	0.50

## (2) 评价方法

采用单项指数法评价海水水质现状，其公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：

$P_i$ —第  $i$  种污染物的水质质量指数；

$C_i$ —第  $i$  种污染物的实测值，mg/L；

$S_i$ —第  $i$  种污染物的标准值，mg/L。

对 pH 值：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad \text{当 } pH \leq 7.0 \text{ 时；}$$

$$P_{pH} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad \text{当 } pH > 7.0 \text{ 时；}$$

式中， $P_{pH}$ —pH 标准指数；

$pH_j$ — $j$  点实测值；

$pH_{su}$ —pH 标准中的上限；

$pH_{sd}$ —pH 标准中的下限。

对 DO：

$$P_{DO} = (C_{max} - C_j) / (C_{max} - C_s)$$

式中， $P_{DO}$ —DO 标准指数；

$C_j$ — $j$  点实测值；

$C_{max}$ —DO 饱和值；

$C_s$ -DO 标准值；

$$C_{max}=468/(31.6+T)。$$

水质参数的标准指数 $>1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，表明该水质参数超标越严重。

#### 4.3.1.4 监测结果及评价

##### (1) 监测结果

海域水质监测与调查统计结果见表4-23、4-24。

##### (2) 海域水质现状分析

###### ①一般理化要素（水温、pH值、盐度和色度）

###### 水温

海水水温一般直接受气温影响。本次调查海域水温变幅在27.5~28.2℃，平均值为27.8℃。

###### pH值

本次调查海水测值范围在8.05~8.49之间，平均值为8.44，达到各点不同功能标准值，并且总体符合国家三类海水标准，属于正常海水pH值时空变化范围。

###### 盐度

调查点的海水盐度变化范围为27.6~32.1，平均值为29.55，涨潮盐度略高于落潮盐度。

###### 色度

调查海域海水无色。

###### ②氧平衡因子（DO、 $COD_{Mn}$ 和 $BOD_5$ ）

###### 溶解氧（DO）

调查海域水中DO 浓度范围分别在6.11~6.62 mg/L之间，平均值为6.50mg/L，符合国家二类水标准。

###### 化学需氧量（ $COD_{Mn}$ ）

调查海域水中 $COD_{Mn}$ 浓度范围分别在0.59~2.96 mg/L之间，平均值为1.71mg/L，符合国家二类海水水质标准，大约4/5的监测点达到一类海水标准。

###### 生化需氧量（ $BOD_5$ ）

调查海域水中 $BOD_5$ 浓度全部小于2.00 mg/L之间，符合国家二类水标准。

###### ③营养盐（无机氮和活性磷酸盐）

###### 无机氮

无机氮是氨态氮、亚硝态氮和硝态氮浓度的总和。调查发现评价海域的无机氮超标点位较多，浓度变幅为0.203~1.185mg/L，平均值达0.427 mg/L，超过国家三类海水质量标准；最大污染指数1.74，超标点位占总监测点数的63.7%。结果表明评价海域受到来自生活污水的污染。

###### 氨氮

调查发现评价海域的氨氮浓度变幅0.011~0.932mg/L，平均值达0.120mg/L，表明该海域氨氮占无机氮的比重较大，无机氮超标主要由氨氮引起。

#### 活性磷酸盐

评价海域的活性磷酸盐浓度的变幅为<0.006~0.02mg/L，远低于二类海水标准。

#### ④石油类

11个监测点位中10个监测点位的石油类含量<0.05 mg/L，达到二类海水标准，另1个点位在0.070~0.092 mg/L之间，平均值为0.079 mg/L，达到三类海水标准。

#### ⑤氰化物

全部小于0.004 mg/L，符合二类海水标准。

#### ⑥重金属（铜、锌、铬、六价铬、镉、铅）

重金属特征值见表4-22。

表4-22 评价海域水体中重金属浓度特征值（mg/L）

	铜	锌	镉	铅	六价铬	铬
最大值	0.005	0.048	0.0009	<0.001	<0.004	0.011
最小值	0.001	0.002	<0.0001	0.005	<0.004	<0.004
平均值	0.0015	0.019	0.0002	0.002	<0.004	0.004
达标与否	达到二类标准	达到二类标准	达到二类标准	达到二类标准	达到一类标准	达到一类标准

#### ⑦大肠菌群

浓度范围为0~640个/L，远低于一类海水水质评价标准。

#### （2）综合评价结果

根据实测结果，用单项水之参数评价法进行评价。现状监测各因子的污染指数见表4-25。

监测结果表明，评价区域的海水质量绝大部分指标达到相应功能标准，但无机氮超标的监测点位较多，有7个监测点无机氮超标，其中4个点超标率为100%，大部分超标无机氮污染指数稍大于1，最大污染指数1.74。本评价海区氮超标现象与南海沿岸河口海水氮磷物质普遍偏高是相同的，主要是受沿岸城镇生活污水（由于该区域未建成城市污水处理厂，大量的生活污水直接排入该水域，使该水域受到生活污水污染较为明显）和农业污染源的影响较大有关。

表 4-23 9月8日海域水质监测结果统计

样品编号	水温(°C)	色度	盐度	pH	COD <sub>Mn</sub>	BOD <sub>5</sub>	溶解氧	石油类	氰化物	氟化物	氯化物	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	活性磷酸盐	铜	锌	镉	铅	六价铬	铬	大肠菌群(个/L)
1# 涨	27.7	无色	28.8	8.48	2.19	<2.00	6.18	<0.050	<0.004	0.73	1.74×10 <sup>4</sup>	0.160	<0.003	0.331	0.016	<0.001	0.048	<0.0001	0.004	<0.004	<0.004	60
1# 退	27.8	无色	28.3	8.43	2.20	<2.00	6.11	<0.050	<0.004	0.71	1.71×10 <sup>4</sup>	0.182	<0.003	0.357	0.011	0.001	0.022	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	140
2# 涨	27.9	无色	29.0	8.49	1.93	<2.00	6.53	<0.050	<0.004	0.71	1.75×10 <sup>4</sup>	0.384	<0.003	0.300	0.018	<0.001	0.020	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	120
2# 退	27.8	无色	28.7	8.46	1.94	<2.00	6.35	<0.050	<0.004	0.70	1.74×10 <sup>4</sup>	0.447	<0.003	0.391	<0.006	<0.001	0.034	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	160
3# 涨	27.9	无色	28.4	8.49	1.81	<2.00	6.22	<0.050	<0.004	0.70	1.71×10 <sup>4</sup>	0.200	<0.003	0.213	0.010	<0.001	0.015	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	240
3# 退	27.8	无色	28.1	8.47	1.77	<2.00	6.49	<0.050	<0.004	0.68	1.70×10 <sup>4</sup>	0.218	<0.003	0.287	0.009	<0.001	0.006	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	400
4# 涨	27.6	无色	29.1	8.49	2.13	<2.00	6.38	<0.050	<0.004	0.72	1.76×10 <sup>4</sup>	0.319	<0.003	0.291	<0.006	<0.001	0.014	0.0006	0.001	<0.004	<0.004	40
4# 退	27.9	无色	28.3	8.47	2.11	<2.00	6.44	<0.050	<0.004	0.69	1.69×10 <sup>4</sup>	0.352	<0.003	0.339	<0.006	<0.001	0.016	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	40
5# 涨	27.5	无色	28.4	8.47	1.54	<2.00	6.58	<0.050	<0.004	0.70	1.71×10 <sup>4</sup>	0.032	<0.003	0.278	<0.006	<0.001	0.017	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	60
5# 退	27.9	无色	28.3	8.46	1.68	<2.00	6.53	<0.050	<0.004	0.68	1.71×10 <sup>4</sup>	0.032	<0.003	0.305	<0.006	<0.001	0.014	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	100
6# 涨	27.5	无色	29.5	8.49	1.95	<2.00	6.36	0.085	<0.004	0.69	1.75×10 <sup>4</sup>	0.060	<0.003	0.274	0.010	0.004	0.008	<0.0001	0.004	<0.004	<0.004	120
6# 退	27.9	无色	28.3	8.44	2.06	<2.00	6.43	0.092	<0.004	0.66	1.70×10 <sup>4</sup>	0.047	0.004	0.318	0.016	<0.001	0.018	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	200
7# 涨	28.0	无色	29.2	8.48	1.66	<2.00	6.50	<0.050	<0.004	0.70	1.77×10 <sup>4</sup>	0.023	0.004	0.261	0.011	0.002	0.009	0.0002	0.003	<0.004	<0.004	0
7# 退	27.5	无色	29.2	8.47	1.61	<2.00	6.59	<0.050	<0.004	0.69	1.77×10 <sup>4</sup>	0.022	<0.003	0.311	<0.006	0.001	0.023	0.0001	0.001	<0.004	<0.004	60
8# 涨	27.5	无色	30.2	8.45	1.59	<2.00	6.56	<0.050	<0.004	0.70	1.82×10 <sup>4</sup>	0.049	<0.003	0.292	0.011	0.002	0.006	0.0001	0.005	<0.004	<0.004	0
8# 退	28.0	无色	29.2	8.42	1.60	<2.00	6.52	<0.050	<0.004	0.69	1.81×10 <sup>4</sup>	0.045	<0.003	0.270	0.008	0.003	0.011	0.0002	0.002	<0.004	<0.004	80
*9# 涨	27.5	无色	29.8	8.46	2.04	<2.00	6.50	<0.050	<0.004	0.69	1.81×10 <sup>4</sup>	0.067	0.003	0.297	<0.006	<0.001	0.016	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	120
*9# 退	28.0	无色	29.3	8.44	1.96	<2.00	6.62	<0.050	<0.004	0.67	1.81×10 <sup>4</sup>	0.073	<0.003	0.307	<0.006	<0.001	0.010	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	260
10# 涨	27.5	无色	29.4	8.49	1.90	<2.00	6.25	<0.050	<0.004	0.70	1.80×10 <sup>4</sup>	0.041	<0.003	0.294	<0.006	<0.001	0.016	<0.0001	0.005	<0.004	<0.004	280
10# 退	28.0	无色	28.8	8.46	1.87	<2.00	6.44	<0.050	<0.004	0.68	1.75×10 <sup>4</sup>	0.043	<0.003	0.324	<0.006	<0.001	0.009	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	280
11# 涨	28.0	无色	28.7	8.49	1.73	<2.00	6.51	<0.050	<0.004	0.71	1.76×10 <sup>4</sup>	0.028	<0.003	0.282	0.008	<0.001	0.031	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	220
11# 退	27.5	无色	28.1	8.45	1.33	<2.00	6.62	<0.050	<0.004	0.70	1.70×10 <sup>4</sup>	0.027	<0.003	0.300	0.012	<0.001	0.004	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	260

表 4-24 9月9日海域水质监测结果统计

(单位: mg/L, pH

为无量纲)

样品编号	水温(°C)	色度	盐度	pH	COD <sub>Mn</sub>	BOD <sub>5</sub>	溶解氧	石油类	氰化物	氟化物	氯化物	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	活性磷酸盐磷	铜	锌	镉	铅	六价铬	铬	大肠菌群(个/L)
1# 涨	27.8	无色	28.5	8.46	2.12	<2.00	6.28	<0.050	<0.004	0.72	1.71×10 <sup>4</sup>	0.160	<0.003	0.320	0.017	<0.001	0.046	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	100
1# 退	28.0	无色	28.2	8.43	2.15	<2.00	6.22	<0.050	<0.004	0.70	1.71×10 <sup>4</sup>	0.171	<0.003	0.370	0.009	<0.001	0.025	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	180
2# 涨	28.0	无色	29.2	8.48	1.86	<2.00	6.50	<0.050	<0.004	0.70	1.78×10 <sup>4</sup>	0.412	<0.003	0.313	0.017	<0.001	0.019	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	100
2# 退	28.0	无色	28.6	8.47	1.79	<2.00	6.41	<0.050	<0.004	0.69	1.75×10 <sup>4</sup>	0.463	<0.003	0.374	0.008	<0.001	0.028	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	300
3# 涨	28.0	无色	28.3	8.48	1.75	<2.00	6.32	<0.050	<0.004	0.69	1.72×10 <sup>4</sup>	0.232	<0.003	0.202	0.008	<0.001	0.009	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	260
3# 退	28.0	无色	28.1	8.47	1.70	<2.00	6.39	<0.050	<0.004	0.67	1.69×10 <sup>4</sup>	0.226	<0.003	0.279	0.010	<0.001	0.011	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	480
4# 涨	27.8	无色	29.4	8.49	2.15	<2.00	6.35	<0.050	<0.004	0.71	1.69×10 <sup>4</sup>	0.304	<0.003	0.300	0.007	<0.001	0.018	0.0007	<0.001	<0.004	<0.004	0
4# 退	28.0	无色	28.3	8.47	2.10	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.67	1.78×10 <sup>4</sup>	0.366	<0.003	0.329	0.008	<0.001	0.014	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	60
5# 涨	27.9	无色	28.5	8.46	1.52	<2.00	6.50	<0.050	<0.004	0.69	1.72×10 <sup>4</sup>	0.030	<0.003	0.263	<0.006	<0.001	0.015	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	100
5# 退	28.0	无色	28.1	8.43	1.59	<2.00	6.46	<0.050	<0.004	0.66	1.72×10 <sup>4</sup>	0.039	<0.003	0.305	0.006	<0.001	0.017	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	320
6# 涨	27.8	无色	29.3	8.48	1.85	<2.00	6.45	0.073	<0.004	0.70	1.71×10 <sup>4</sup>	0.054	<0.003	0.312	0.009	0.003	0.009	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	100
6# 退	28.0	无色	28.6	8.45	1.95	<2.00	6.40	0.076	<0.004	0.68	1.73×10 <sup>4</sup>	0.043	0.004	0.281	0.015	0.001	0.015	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	280
7# 涨	28.0	无色	29.3	8.46	1.63	<2.00	6.51	<0.050	<0.004	0.69	1.78×10 <sup>4</sup>	0.022	0.005	0.265	0.012	<0.001	0.007	0.0002	0.004	<0.004	<0.004	0
7# 退	28.0	无色	29.1	8.44	1.67	<2.00	6.60	<0.050	<0.004	0.67	1.77×10 <sup>4</sup>	0.015	<0.003	0.298	<0.006	0.002	0.018	0.0002	0.002	<0.004	<0.004	100
8# 涨	27.7	无色	30.0	8.46	1.51	<2.00	6.62	<0.050	<0.004	0.69	1.80×10 <sup>4</sup>	0.054	<0.003	0.281	0.009	0.003	0.007	0.0002	0.003	<0.004	<0.004	0
8# 退	28.0	无色	29.4	8.43	1.52	<2.00	6.57	<0.050	<0.004	0.67	1.80×10 <sup>4</sup>	0.042	<0.003	0.268	0.012	0.002	0.013	0.0001	0.003	<0.004	<0.004	120
*9# 涨	27.7	无色	29.7	8.46	2.00	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.70	1.79×10 <sup>4</sup>	0.068	0.003	0.290	<0.006	<0.001	0.020	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	140
*9# 退	28.0	无色	29.5	8.45	1.92	<2.00	6.55	<0.050	<0.004	0.69	1.78×10 <sup>4</sup>	0.084	<0.003	0.302	0.006	<0.001	0.015	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	320
10# 涨	27.7	无色	29.2	8.47	1.92	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.71	1.78×10 <sup>4</sup>	0.044	<0.003	0.294	0.007	<0.001	0.017	<0.0001	0.004	<0.004	<0.004	180
10# 退	28.0	无色	28.5	8.46	1.80	<2.00	6.26	<0.050	<0.004	0.70	1.72×10 <sup>4</sup>	0.049	<0.003	0.313	<0.006	<0.001	0.010	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	240
11# 涨	28.0	无色	28.5	8.47	1.65	<2.00	6.60	<0.050	<0.004	0.72	1.73×10 <sup>4</sup>	0.032	<0.003	0.291	0.009	<0.001	0.033	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	260
11# 退	28.0	无色	28.2	8.44	1.51	<2.00	6.51	<0.050	<0.004	0.69	1.70×10 <sup>4</sup>	0.034	<0.003	0.302	0.014	<0.001	0.005	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	340

表 4-25 评价海域各监测因子的污染指数汇总表

样品编号	项目	pH	CODMn	BOD5	溶解氧	石油类	氰化物	无机氮	活性磷酸盐磷	铜	锌	镉	铅	六价铬	铬	大肠菌群（个/L）	
1#	涨	平均值	8.47	2.16	<2.00	6.23	<0.050	<0.004	0.49	0.017	<0.001	0.047	<0.0001	0.004	<0.004	<0.004	80
		污染指数	<b>0.82</b>	<b>0.43</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>0.34</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.98</b>	<b>0.37</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.09</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.07</b>	<b>&lt;0.08</b>	<b>&lt;0.008</b>	<b>0.01</b>
	退	平均值	8.43	2.18	<2.00	6.17	<0.050	<0.004	0.54	0.010	<0.001	0.024	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	160
		污染指数	<b>0.79</b>	<b>0.44</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>0.35</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>1.09</b>	<b>0.22</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>&lt;0.08</b>	<b>&lt;0.008</b>	<b>0.02</b>
	最大值	8.48	2.2	<2.00	6.28	<0.050	<0.004	0.544	0.017	0.001	0.048	<0.0001	0.004	<0.004	<0.004	180	
	最小值	8.43	2.12	<2.00	6.11	<0.050	<0.004	0.483	0.009	<0.001	0.022	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	60	
	超标率	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
2#	涨	平均值	8.49	1.90	<2.00	6.52	<0.050	<0.004	0.71	0.018	<0.001	0.020	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	110
		污染指数	<b>0.82</b>	<b>0.38</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>0.28</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>1.42</b>	<b>0.39</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.05</b>	<b>&lt;0.08</b>	<b>&lt;0.008</b>	<b>0.01</b>
	退	平均值	8.47	1.87	<2.00	6.38	<0.050	<0.004	0.84	<0.006	<0.001	0.031	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	230
		污染指数	<b>0.81</b>	<b>0.37</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>0.31</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>1.68</b>	<b>&lt;0.13</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.06</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>&lt;0.08</b>	<b>&lt;0.008</b>	<b>0.02</b>
	最大值	8.49	1.94	<2.00	6.53	<0.050	<0.004	0.841	0.018	0.001	0.034	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	300	
	最小值	8.46	1.79	<2.00	6.35	<0.050	<0.004	0.687	<0.006	<0.001	0.019	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
3#	涨	平均值	8.49	1.78	<2.00	6.27	<0.050	<0.004	0.43	0.009	<0.001	0.012	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	250
		污染指数	<b>0.82</b>	<b>0.36</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>0.33</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.85</b>	<b>0.20</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>&lt;0.08</b>	<b>&lt;0.008</b>	<b>0.03</b>
	退	平均值	8.47	1.74	<2.00	6.44	<0.050	<0.004	0.51	0.010	<0.001	0.009	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	440
		污染指数	<b>0.82</b>	<b>0.35</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>0.29</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>1.02</b>	<b>0.21</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.04</b>	<b>&lt;0.08</b>	<b>&lt;0.008</b>	<b>0.04</b>
	最大值	8.49	1.81	<2.00	6.49	<0.050	<0.004	0.508	0.010	0.001	0.015	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	480	
	最小值	8.47	1.7	<2.00	6.22	<0.050	<0.004	0.416	0.008	<0.001	0.006	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	240	
	超标率	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
4#	涨	平均值	8.49	2.14	<2.00	6.37	<0.050	<0.004	0.61	<0.006	<0.001	0.016	0.0007	<0.001	<0.004	<0.004	20
		污染指数	<b>0.83</b>	<b>0.54</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.39</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>1.53</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.16</b>	<b>0.07</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.00</b>
	退	平均值	8.47	2.11	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.70	<0.006	<0.001	0.015	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	50
		污染指数	<b>0.82</b>	<b>0.53</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.37</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>1.74</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.15</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.01</b>
	最大值	8.49	2.15	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.698	0.008	0.001	0.018	0.0007	0.001	<0.004	<0.004	60	
	最小值	8.47	2.1	<2.00	6.35	<0.050	<0.004	0.607	<0.006	<0.001	0.014	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
5#	涨	平均值	8.47	1.53	<2.00	6.54	<0.050	<0.004	0.30	<0.006	<0.001	0.016	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	80
		污染指数	<b>0.81</b>	<b>0.38</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.35</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.76</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.16</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.01</b>
	退	平均值	8.45	1.64	<2.00	6.50	<0.050	<0.004	0.34	<0.006	<0.001	0.016	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	210
		污染指数	<b>0.80</b>	<b>0.41</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.35</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.86</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.16</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.02</b>
	最大值	8.47	1.68	<2.00	6.58	<0.050	<0.004	0.347	0.006	0.001	0.017	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	320	
	最小值	8.43	1.52	<2.00	6.46	<0.050	<0.004	0.296	<0.006	<0.001	0.014	<0.0001	<0.001	<0.004	<0.004	60	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6#	涨	平均值	8.49	1.90	<2.00	6.41	0.079	<0.004	0.35	0.010	0.004	0.009	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	110
		污染指数	<b>0.82</b>	<b>0.48</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.38</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.88</b>	<b>0.32</b>	<b>0.07</b>	<b>0.09</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.30</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.01</b>
	退	平均值	8.45	2.01	<2.00	6.42	0.084	<0.004	0.35	0.016	<0.001	0.017	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	240
		污染指数	<b>0.80</b>	<b>0.50</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.37</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.87</b>	<b>0.52</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.17</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.10</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.02</b>
	最大值	8.49	2.06	<2.00	6.45	0.092	<0.004	0.369	0.016	0.004	0.018	<0.0001	0.004	<0.004	<0.004	280	
	最小值	8.44	1.85	<2.00	6.36	0.073	<0.004	0.328	0.009	<0.001	0.008	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7#	涨	平均值	8.47	1.65	<2.00	6.51	<0.050	<0.004	0.29	0.012	<0.001	0.008	0.0002	0.004	<0.004	<0.004	0
		污染指数	<b>0.98</b>	<b>0.55</b>	<b>&lt;0.67</b>	<b>0.47</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;0.8</b>	<b>0.97</b>	<b>0.38</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.16</b>	<b>0.04</b>	<b>0.70</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.00</b>

样品编号	项目	pH	CODMn	BOD5	溶解氧	石油类	氰化物	无机氮	活性磷酸盐磷	铜	锌	镉	铅	六价铬	铬	大肠菌群（个/L）	
	退	平均值	8.46	1.64	<2.00	6.60	<0.050	<0.004	0.33	<0.006	0.002	0.021	0.0002	0.002	<0.004	<0.004	80
		污染指数	<b>0.97</b>	<b>0.55</b>	<b>&lt;0.67</b>	<b>0.45</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;0.8</b>	<b>1.09</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.15</b>	<b>0.41</b>	<b>0.03</b>	<b>0.30</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.01</b>
	最大值	8.48	1.67	<2.00	6.60	<0.050	<0.004	0.336	0.012	0.002	0.023	0.0002	0.004	<0.004	<0.004	100	
	最小值	8.44	1.61	<2.00	6.50	<0.050	<0.004	0.288	<0.006	<0.001	0.009	0.0001	0.001	<0.004	<0.004	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7#	涨	平均值	8.46	1.55	<2.00	6.59	<0.050	<0.004	0.34	0.010	0.003	0.007	0.0002	0.004	<0.004	<0.004
污染指数			<b>0.81</b>	<b>0.39</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.34</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.85</b>	<b>0.33</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.07</b>	<b>0.02</b>	<b>0.40</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.00</b>
退		平均值	8.43	1.56	<2.00	6.55	<0.050	<0.004	0.32	0.010	0.003	0.012	0.0002	0.003	<0.004	<0.004	100
		污染指数	<b>0.79</b>	<b>0.39</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.34</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.79</b>	<b>0.33</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.12</b>	<b>0.02</b>	<b>0.25</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.01</b>
最大值		8.46	1.6	<2.00	6.62	<0.050	<0.004	0.344	0.012	0.003	0.013	0.0002	0.005	<0.004	<0.004	120	
最小值		8.42	1.51	<2.00	6.52	<0.050	<0.004	0.313	0.008	0.002	0.006	0.0001	0.002	<0.004	<0.004	0	
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9#	涨	平均值	8.46	2.02	<2.00	6.48	<0.050	<0.004	0.36	<0.006	<0.001	0.018	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	130
		污染指数	<b>0.81</b>	<b>0.51</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.37</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.91</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.18</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.20</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.01</b>
	退	平均值	8.45	1.94	<2.00	6.59	<0.050	<0.004	0.39	<0.006	<0.001	0.013	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	290
		污染指数	<b>0.81</b>	<b>0.49</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>0.33</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.97</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.13</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.20</b>	<b>&lt;0.2</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.03</b>
	最大值	8.46	2.04	<2.00	6.62	<0.050	<0.004	0.389	0.006	<0.001	0.020	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	320	
	最小值	8.44	1.92	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.361	<0.006	<0.001	0.010	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	120	
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10#	涨	平均值	8.48	1.91	<2.00	6.35	<0.050	<0.004	0.34	<0.006	<0.001	0.017	<0.0001	0.005	<0.004	<0.004	230
		污染指数	<b>0.99</b>	<b>0.64</b>	<b>&lt;0.67</b>	<b>0.54</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;0.8</b>	<b>1.13</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.33</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.90</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.02</b>
	退	平均值	8.46	1.84	<2.00	6.35	<0.050	<0.004	0.37	<0.006	<0.001	0.010	<0.0001	0.003	<0.004	<0.004	260
		污染指数	<b>0.97</b>	<b>0.61</b>	<b>&lt;0.67</b>	<b>0.53</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;0.8</b>	<b>1.23</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.19</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.50</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.03</b>
	最大值	8.49	1.92	<2.00	6.45	<0.050	<0.004	0.370	0.007	<0.001	0.017	<0.0001	0.005	<0.004	<0.004	280	
	最小值	8.46	1.8	<2.00	6.25	<0.050	<0.004	0.338	<0.006	<0.001	0.009	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	180	
超标率	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0		
11#	涨	平均值	8.48	1.69	<2.00	6.56	<0.050	<0.004	0.32	0.009	<0.001	0.032	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	240
		污染指数	<b>0.99</b>	<b>0.56</b>	<b>&lt;0.67</b>	<b>0.45</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;0.8</b>	<b>1.07</b>	<b>0.28</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.64</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.40</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.02</b>
	退	平均值	8.45	1.42	<2.00	6.57	<0.050	<0.004	0.33	0.013	<0.001	0.005	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	300
		污染指数	<b>0.96</b>	<b>0.47</b>	<b>&lt;0.67</b>	<b>0.46</b>	<b>&lt;1</b>	<b>&lt;0.8</b>	<b>1.12</b>	<b>0.43</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.09</b>	<b>&lt;0.02</b>	<b>0.30</b>	<b>&lt;0.4</b>	<b>&lt;0.04</b>	<b>0.03</b>
	最大值	8.49	1.73	<2.00	6.62	<0.050	<0.004	0.339	0.014	<0.001	0.033	<0.0001	0.002	<0.004	<0.004	340	
	最小值	8.44	1.33	<2.00	6.51	<0.050	<0.004	0.313	0.008	<0.001	0.004	<0.0001	0.001	<0.004	<0.004	220	
超标率	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0		

## 4.2.2 表层沉积物环境质量现状监测

### 4.2.2.1 监测方法

#### (1) 监测项目

监测项目包括 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、Cr、As、石油类、有机碳、硫化物。

#### (2) 采样布点

利用已获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）中的相关监测数据，布设 4 个沉积物采样点，具体位置图 4-3。

#### (3) 监测方法

监测方法按《海洋监测规范》(GB17378.5-1998)和《海洋沉积物质量》(GB18668-2S002)中的有关规定进行。

### 4.2.2.2 监测结果

监测结果见表 4-26。

表 4-26 表层沉积物监测结果(干重,  $\times 10^{-6}$ )

调 查 结 果										
站号	有机碳 (%)	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	Cr	As
1	1.39	84	282	14	14	51	0.06	0.041	22	13.6
3	1.19	5	275	11	21	29	0.07	0.050	15	11.2
4	0.82	< 4	274	18	13	18	0.06	0.048	28	18.8
5	1.03	< 4	298	7	13	58	0.11	0.068	16	22.5
调查结果统计特征值										
平均值	1.11	23	282	13	15	39	0.08	0.051	20	16.5
最小值	0.82	2	274	7	13	18	0.06	0.041	15	11.2
最大值	1.39	84	298	18	21	58	0.11	0.068	28	22.5
评价标准	$\leq 3.0$	$\leq 500$	$\leq 1000$	$\leq 100$	$\leq 130$	$\leq 350$	$\leq 1.5$	$\leq 0.5$	$\leq 150$	$\leq 65$
超标率(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 4.2.2.3 现状评价

采用单因子比较法对沉积物环境质量现状进行评价。评价结果见表 4-27。

表 4-27 沉积物质量指数

调 查 结 果										
站号	有机碳	硫化物	石油类	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	Cr	As
1	0.463	0.168	0.282	0.140	0.108	0.146	0.040	0.08	0.15	0.21
3	0.397	0.010	0.275	0.110	0.162	0.083	0.047	0.10	0.10	0.17
4	0.273	0.004	0.274	0.180	0.100	0.051	0.040	0.10	0.19	0.29
5	0.343	0.004	0.298	0.070	0.100	0.166	0.073	0.14	0.11	0.35
平均值	0.369	0.049	0.282	0.125	0.117	0.111	0.050	0.10	0.14	0.26
调查结果统计特征值										
平均值	一类	一类	一类	一类						
最小值	一类	一类	一类	一类						
最大值	一类	一类	一类	二类						

由表 4-26 可知：

有机碳—有机碳的含量范围为 $<0.802\sim 1.39\%$ ，平均值为 $1.11\%$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

硫化物—硫化物的含量范围为 $2\times 10^{-6}\sim 84\times 10^{-6}$ ，平均值为 $23\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

石油类—石油类污染物的含量范围为 $274\times 10^{-6}\sim 298\times 10^{-6}$ ，平均值为 $282\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

Cu—重金属 Cu 的含量范围为 $7\times 10^{-6}\sim 18\times 10^{-6}$ ，平均值为 $13\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

Pb—重金属 Pb 的含量范围为 $13\times 10^{-6}\sim 21\times 10^{-6}$ ，平均值为 $15\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

Zn—重金属 Zn 的含量范围为 $18\times 10^{-6}\sim 58\times 10^{-6}$ ，平均值为 $39\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

Cd—重金属 Cd 的含量范围为 $0.06\times 10^{-6}\sim 0.11\times 10^{-6}$ ，平均值为 $0.08\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准的要求，且均低于一类标准值。

Hg—重金属 Hg 的含量范围为 $0.041\times 10^{-6}\sim 0.068\times 10^{-6}$ ，平均值为 $0.051\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准要求，且均低于一类标准值。

Cr—重金属 Cr 的含量范围为 $15\times 10^{-6}\sim 28\times 10^{-6}$ ，平均值为 $20\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准要求，均低于一类标准值。

As—重金属 As 的含量范围为 $11.2\times 10^{-6}\sim 22.5\times 10^{-6}$ ，平均值为 $16.5\times 10^{-6}$ ，各测值均符合评价标准要求。

由此可知，评价海域表层沉积物质量现状良好，所有监测项目的监测结果均符合二类评价标准。

## 4.2.3 底栖生物体残毒量分析

### 4.2.3.1 监测方法

按《海洋监测规范》(GB17378.6-1998)和《海洋生物质量》(GB18421-2001)要求进行。

#### (1) 监测布点

利用已获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）中的相关监测数据，本次调查布设监测点 4 个(与表层沉积物监测点相同)，其位置见图 4-3，监测种类选 4 种。

#### (2) 监测项目

监测项目为 Cu、Pb、Zn、Cd 等。

### 4.2.3.2 监测结果

监测结果见表 4-28。

表 4-28 贝类生物体质量监测结果(湿重)

生物种类	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)
翡翠贻贝	1.7	0.44	16.6	0.012
棒锥螺	22.5	0.85	98.5	0.033
账毛蚶	1.6	0.17	23.3	0.120
扁玉螺	6.9	0.35	29.5	0.015
评价标准	≤25	≤2.0	≤50	≤2.0
超标率(%)	0	0	0	0

注：螺不是双壳贝类，评价时将海洋生物质量(双壳类)标准作为参考标准。

### 4.2.3.3 生物体质量分析评价

采用与评价标准直接比较的方法进行评价。

Cu—Cu 的含量范围为 1.6~22.5 mg/kg，贝类生物体中 Cu 的含量均符合评价标准的要求。

Pb—Pb 的含量范围为 0.17~0.85mg/kg，远优于评价标准的要求。

Zn—Zn 的含量范围为 16.6~98.5 mg/kg，棒锥螺 Zn 的含量为 98.5mg/kg，超过二类评价标准(50.0 mg/kg)，其他贝类生物体中 Zn 的含量符合评价标准的要求。

Cd—Cd 的含量范围为 0.012~0.120mg/kg，远优于评价标准的要求。

评价海区采集到的贝类动物重金属污染物检测分析结果表明，贝类动物的重金属污染物含量基本符合评价标准(二类)的要求，但棒锥螺中 Zn 的含量偏高，接近三类质量标准值。

## 4.3 地下水环境质量现状调查与评价

### 4.3.1 监测方案

#### (1) 监测点位

结合项目所在周边井水分布及采样的方便性，在评价区域布设 3 个地下水水质监测采样点。采样点位置见表 4-29 和图 4-4。

表 4-29 地下水采样点位经纬度汇总表

点号	地名	东经			北纬		
1	钱塘乡	116	40	49.62	23	15	4.14
2	华里乡	116	41	16.8	23	15	30.42
3	岗背玉石厂内	116	40	51.6	23	15	55.5

#### (2) 调查时间及采样频率

利用已获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）中的相关监测数据，其于 2008 年 5 月 25 日和 5 月 26 日在 3 个监测点位进行为期 2 天的监测，每天采样一次。

#### (3) 监测项目

地下水水质监测分析项目为：pH 值、COD、BOD<sub>5</sub>、挥发酚、石油类、CN<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NH<sub>3</sub>—N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>—N、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>—N、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr(VI)和大肠杆菌共 16 项。

#### (4) 分析方法

各项目分析方法见表 4-30。

表 4-30 地下水水质监测项目、方法及检出限

分析项目	分析方法	最低检出浓度及 浓度单位
pH	玻璃电极法 GB/T 6920-1986	--
COD <sub>mn</sub>	酸性高锰酸钾法 GB/T 11892—1989	0.50 mg/L
BOD <sub>5</sub>	稀释与接种法 GB/T 7488-1987	2.00 mg/L
挥发酚	蒸馏后 4-氨基安替吡啉氯仿萃取光度法 GB/T 7490-1987	0.002 mg/L
石油类	红外分光光度法 GB/T 16488-1996	0.050 mg/L
氰化物	蒸馏后异烟酸—吡唑啉酮光度法 GB/T 7486-1987	0.004 mg/L
氯化物	硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	mg/L
氨氮	纳氏试剂光度法 GB/T 7479-1987	0.025 mg/L
亚硝酸盐氮	N-(1-萘基)-乙二胺光度法 GB 7493-1987	0.003 mg/L
硝酸盐氮	紫外分光光度法 《水和废水监测分析方法（第四版）》	0.080 mg/L
铜	ICP-AES 法 《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.001 mg/L
铅	ICP-AES 法 《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.001 mg/L
锌	ICP-AES 法 《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.001 mg/L
镉	ICP-AES 法 《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.0007 mg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004 mg/L

大肠杆菌	滤膜法 《水和废水监测分析方法（第四版）》	个/L
------	-----------------------	-----

### 4.3.2 评价标准及评价方法

#### (1) 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准进行评价，见表 4-31。

表 4-31 地下水现状评价标准

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	PH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2	高锰酸盐指数(mg/l)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
3	BOD					
4	挥发性酚类(以苯酚计, mg/l)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
5	石油类					
6	氰化物(mg/l)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
7	氯化物(mg/l)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	氨氮(NH <sub>4</sub> ) (mg/l)	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
9	亚硝酸盐(以 N 计) (mg/l)	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
10	硝酸盐(以 N 计) (mg/l)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
11	铜(Cu) (mg/l)	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤1.5	>1.5
12	铅(Pb) (mg/l)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
13	锌(Zn) (mg/l)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
14	镉(Cd) (mg/l)	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
15	铬(六价)(Cr <sup>6+</sup> )(mg/l)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
16	总大肠菌群(个/ml)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100

#### (2) 评价方法

评价方法采用单因子浓度指标法。

### 4.3.3 监测结果及评价

#### (1) 监测结果

地下水水质监测结果见表 4-32。

#### (2) 评价结果

根据实测结果，用单项水质参数评价法进行评价。地下水现状监测各因子的浓度指数见表 4-33。

监测结果表明，地下水水体中，有两个测点的 PH 值和 3 各测点的粪大肠菌群超标，这可能是本次采样的地下水均为井水，而村镇目前已经用自来水，原有的水井都已废弃不用，这可能是造成水质中粪大肠菌群超标的原因。

评价结果表明评价区域内地下水监测项目大部分符合 GB/T14848-93III类标准以上水平，水质总体良好。

表 4-32 地下水现状监测结果汇总表

点位	采样日期	pH	COD <sub>Mn</sub>	BOD <sub>5</sub>	挥发酚	石油类	氰化物	氯化物	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	铜	铅	锌	镉	六价铬	大肠杆菌 (个/L)
1	5月25日	5.91	0.86	2.00L	0.002L	0.050L	0.004L	21.7	0.242	0.570	0.004	0.003	0.001	0.001L	0.0007L	0.004L	600
	5月26日	5.90	0.81	2.00L	0.002L	0.050L	0.004L	19.6	0.262	0.552	0.005	0.003	0.001L	0.001L	0.0007L	0.004L	500
2	5月25日	6.72	1.37	2.00L	0.002L	0.050L	0.004L	19.2	0.761	9.85	0.003L	0.004	0.003	0.029	0.0007L	0.004L	500
	5月26日	6.65	1.24	2.00L	0.002L	0.050L	0.004L	17.8	0.743	9.63	0.003L	0.003	0.005	0.016	0.0007L	0.004L	400
3	5月25日	6.36	0.50L	2.00L	0.002L	0.050L	0.004L	20.4	0.036	8.41	0.003L	0.004	0.001L	0.001L	0.0007L	0.004L	350
	5月26日	6.40	0.50L	2.00L	0.002L	0.050L	0.004L	19.0	0.031	8.44	0.003L	0.004	0.001	0.007	0.0007L	0.004L	350
评价标准		6.5-8.5	3.0	-	0.002	-	0.05	250	0.2	20	0.02	1.0	0.05	1.0	0.01	0.05	3

表 4-33 地下水污染指数汇总表

点位	项目	pH	COD <sub>Mn</sub>	挥发酚	氰化物	氯化物	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸	铜	铅	锌	镉	六价铬	大肠杆菌 (个/L)
1	平均值	6.28	1.05	<0.002	<0.004	19.75	0.4925	5.1	0.0035	0.003	0.003	0.0085	<0.0007	<0.004	500
	污染指数	1.44	0.388	<1	<0.08	0.079	2.463	0.255	0.175	0.003	0.060	0.009	<0.070	<0.080	166.67
2	平均值	6.13	0.655	<0.002	<0.004	20	0.149	4.481	0.004	0.0035	0.001	0.001	<0.0007	<0.004	425
	污染指数	1.74	0.22	<1	<0.08	0.080	0.745	0.224	0.200	0.004	0.020	0.001	<0.070	<0.080	141.67
3	平均值	6.56	0.935	<0.002	<0.004	19.1	0.396	9.145	0.003	0.004	0.002	0.018	<0.0007	<0.004	425
	污染指数	0.88	0.31	<1	<0.08	0.076	1.980	0.457	0.150	0.004	0.040	0.018	<0.070	<0.080	141.67

## 4.4 噪声环境质量现状调查与评价

### 4.4.1 监测方案

#### (1) 监测布点

根据评价区的环境特征，周围声源及敏感点分布情况和项目特点，共布设 4 个点。各测点的位置与编号见表 4-33 和图 4-1。

表 4-33 声环境质量监测布点方案

监测点号	经度	纬度	主要噪声源
1 项目北面玉新中学	E116°40'39.40"	N23°16'15.55"	生活
2 项目西面黎明村	E116°40'2.45"	N23°15'51.47"	生活
3 项目东面基地内	E116°40'39.46"	N23°15'45.84"	工业
4 项目南侧临近深汕高速公路	E116°40'21.91"	N23°15'47.42"	交通

#### (2) 监测时间及频次

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定，每个监测点连续监测一天，测量时段：昼间 10:10~11:30；夜间：22:10~23:55。利用已获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）中的相关监测数据，其于 2009 年 5 月 25 日委托汕头市环境保护监测站进行了噪声监测。

#### (3) 监测项目

等效连续 A 声级。

#### (4) 噪声测量与数据统计

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008），昼间每个测点连续监测 10 分钟，每个数据响应时间应少于 1 秒，统计出等效连续声级  $Leq$ ，它是将测得的 A 声级随时间起伏的变化量，用能量平均的方法转化为等能量的稳定声级。其公式为：

$$Leq = 10 \lg \left[ \frac{1}{n} \sum 10^{\frac{Li}{10}} \right]$$

式中  $L_i$  为第  $i$  个时间间隔中读取的 A 声级； $N$  是读取的声级数据总数。等效连续声级  $Leq$  能较好地反映出人们对噪声吵闹的主感觉。 $Leq$  值愈大，人就愈觉得吵闹。测量时记录当时的声学环境，如建筑施工，车流量等。

### 4.4.2 评价标准

环境噪声标准以《声环境质量标准》(GB3096-2008)为依据，评价区声环境评价按照其总体规划中所要求的不同区域，执行表 4-34 中不同的标准。

表 4-34 声环境质量标准 单位：[Leq dB(A)]

适用区域	类别	昼间	夜间
居住、商业与工业混合区、规划商业区	2	60	50
规划工业区、工业集中地带	3	65	55
交通干线道路两侧	4a	70	55

#### 4.4.3 监测结果及评价

噪声监测结果如表 4-35。

表 4-35 区域噪声监测结果 单位：dB (A)

测点编号	监测点位	噪声监测值 [Leq dB(A)]		主要声源	评价标准[Leq dB(A)]	
		昼间	夜间		昼间	夜间
1#	项目北面玉新中学	53.1	43.7	生活噪声	60	50
2#	项目西面黎明村	50.2	38.6	生活噪声	60	50
3#	项目东面基地内	49.7	37.3	工业噪声	65	55
4#	项目南侧临近深汕高速公路	62.9	58.8	交通噪声	70	55
备注	监测时间：①昼间：10:10~11:30； ②夜间：22:10~23:55； ③每次每个测点测量 20 分钟。 测量仪器：AWA-6128 型噪声分析仪。 监测方法依据：《声环境质量标准》(GB3090-2008) 中的监测方法。 天气状况：晴。					

由表 4-35 可知，除评价区域的 1 个监测点的交通噪声夜间交通噪声测量值 58.8dB(A)，不能满足交通干线道路两侧夜间 55.0dB(A)的要求外，其余各测点的声环境质量监测值均满足相应功能区要求，评价区域声环境功能现状良好。

根据现场踏勘和调查，该区域近两年来的声环境变化不大。

## 4.5 土壤环境质量现状调查与评价

### 4.5.1 监测方案

#### (1) 采样点布设及样品采集

利用已获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）中的相关监测数据，在评价区域内，选择代表性区域布设 3 个采样点，共采 3 个土壤样品。具体位置和情况详见表 4-36 和图 4-4。

表 4-36 土壤监测点布设方位

监测点号	经度	纬度	类型	土壤描述
A	E116°40'39.15"	N23°15'15.13"	菜地	肥力中等
B	E116°40'33.05"	N23°15'34.70"	薯地	沙壤，肥力中等
C	E116°40'14.79"	N23°16'0.58"	菜地	沙壤，肥力一般

## (2) 分析项目、采样方法和分析方法

分析项目有有机质、pH 值、Cu、Zn、Ni、Hg、Cd、Pb、As、Cr 等 10 个项目。

样品采集于 2009 年 5 月 25 日，各采样点均取表层混合样约 1Kg 重，然后带回实验室风干、磨碎、过筛，保存于广口瓶中，用于样品分析。

土壤监测方法按照国家环保局组织编写（1983 年）的《环境监测分析方法》以及《土壤元素的近代分析方法》（中国环境监测总站编）中所推荐的方法分析测定各项目的含量（见表 4-37）。

表 4-37 土壤分析项目及分析方法

项目	分析方法	检出限 (mg/kg)	项目	分析方法	检出限 (mg/kg)
Cd	原子吸收分光光度法	0.005	Cu	原子吸收分光光度法	1.0
Pb	原子吸收分光光度法	0.06	Zn	原子吸收分光光度法	0.5
Cr	原子吸收分光光度法	2.5	PH	玻璃电极法	—
As	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	0.5	Ni	原子吸收分光光度法	5
Hg	冷原子吸收分光光度法	0.004			

## 4.5.2 评价标准与方法

### (1) 评价标准

评价标准采用中华人民共和国国家标准“土壤环境质量标准”（GB15618—1995）（表 4-38）。根据本项目所在地的实际情况，其金属元素的评价标准应是二级。

表 4-38 土壤环境质量标准值 单位: mg/kg

PH 项目	级别	二级			三级
	一级	<6.5	6.5-7.5	>7.5	>6.5
镉≤	0.20	0.30	0.30	0.60	1.0
汞≤	0.15	0.30	0.50	1.0	1.5
砷 水田≤	15	30	25	20	30
旱地≤	15	40	30	25	40
铜 农田≤	35	50	100	100	400
果园≤	—	150	200	200	400
铅≤	35	250	300	350	500
铬 水田≤	90	250	300	350	400
旱地 ≤	90	150	200	250	300
锌≤	100	200	250	300	500
镍≤	40	40	50	60	200

## (2) 评价方法

评价方法采用单因子污染指数法,即将监测结果与评价标准相比较。评价指标为重金属。

污染指数由下式计算:

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中  $P_i$ : 土壤中第  $i$  种污染物的污染指数;

$C_i$ : 土壤中第  $i$  种污染物的实测浓度(mg/kg);

$S_i$ : 土壤中第  $i$  种污染物的评价标准(mg/kg).

## 4.5.3 监测结果及评价

### (1) 调查分析结果

各项目的分析结果见表 4-39。

表 4-39 开发区土壤环境现状分析结果 单位: mg/kg (pH 除外)

项目 编号	PH	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd	As	Hg
1#	5.48	10.0	35.0	9.0	—	25.7	0.126	1.30	0.144
2#	4.59	5.7	73.0	11.0	5.0	34.2	0.186	7.57	0.102
3#	6.69	2.9	48.0	—	12.0	36.0	0.173	3.11	0.063

从表 4-39 可以看出,评价区的土壤呈弱酸性~中性。

## (2) 结果评价

通过计算将污染指数列于表 4-40，土壤的污染等级划分如表 4-41。

表 4-40 污染指数计算结果

项目 Pi 测点	Cu	Zn	Ni	Cr	Pb	Cd	As	Hg
	1#	0.200	0.175	0.225	—	0.103	0.420	0.033
2#	0.114	0.365	0.275	0.033	0.137	0.620	0.189	0.340
3#	0.029	0.192	—	0.060	0.120	0.577	0.104	0.126

表 4-41 土壤污染等级

污染级别	清洁级	轻污染级	中污染级	重污染级
污染指数	$P_i < 1$	$1 \leq P_i < 2$	$2 \leq P_i < 3$	$P_i \geq 3$

由表 5-40 和表 5-41 表明，评价区域的土壤污染等级都属于清洁级。说明评价区域的土壤环境质量较好，未受到重金属的污染。

## 4.6 近岸海域水生生态现状调查与评价

根据已获广东省环境保护厅审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009.7）对评价海域的相关近岸海域水生生态现状调查表明：

### ①叶绿素 a 和初级生产力

评价海区叶绿素浓度和初级生产力水平相对不高。

### ②浮游植物

调查区内浮游植物群落组成以硅藻类为主:优势种主要为中肋骨条藻和菱形海线藻；调查期间该海域浮游植物多样性和均匀度较低，说明浮游植物各种类数量的分配不均匀。以国内有关评价水体营养化标准，调查期间，该海域浮游植物平均数量为  $3.27 \times 10^4$  cels/L，属于贫营养状态。

### ③浮游动物

本调查区的浮游动物总生物量、饵料生物量和密度分布偏低，而且分布不均匀。采集到 16 个生物类群共 33 种，海区浮游动物类群结构多样化，但种类组成较为简单，以热带种、暖水种、广盐性和适低盐性种类为主，其优势种由亚强真哲水蚤、拟细浅室水母、圆囊箭虫、球形侧腕水母、强真哲水母和肥胖箭虫等组

成。浮游动物种类组成正常。

多样性指数( $H'$ )幅度在 3.08~3.35, 平均值为 3.36; 均匀度( $J$ )幅度在 0.79~0.94, 平均值为 0.89。按判断标准, 可知调查海域质量状况良好。本海域浮游动物无论种类组成还是数量分布都属于正常的生态群落, 未出现异常现象。

#### ④底栖生物

##### 1)采泥底栖生物

该海域采泥底栖生物由 7 类生物组成, 以多毛类和软体动物的出现率最高; 类别生物量最高的为软体动物(生物量为  $5.30\text{g}/\text{m}^2$ ); 类别生物的栖息密度最高的为多毛类( $77.5\text{ind}/\text{m}^2$ ); 共采获 24 种底栖生物, 其中有 4 种为优势种, 分别为异蚓虫、异足索沙蚕、奇异稚齿虫和多丝独毛虫等多毛类生物。

多样性指数的幅度为 1.92-3.13, 平均值为 2.65; 站均匀度的幅度为 0.90~0.99, 平均值为 0.95, 生物种类的均匀度处于较高的水平。

##### 2)拖网底栖生物

类别的生物量和栖息密度最高的为软体动物, 分别为  $2.000\text{g}/\text{m}^2$  和  $0.347\text{ind}/\text{m}^2$ 。共采获 49 种生物, 甲壳类最多; 优势种有棒锥螺、海仙人掌、口虾姑、长叉口虾姑、伪装关公蟹、皮氏叫姑鱼和哈氏仿对虾等 7 种。

多样性指数相对较高, 均匀度处于较低或中等水平。

3)该海域分布的底栖生物均为近岸海域常见种, 底栖生物群落结构基本正常。

#### ⑤鱼卵、仔稚鱼

本次调查共采获鱼卵 493 枚, 未能定种的有 46 枚, 仔稚鱼 33 尾, 经鉴定隶属于 11 科共 11 种; 采获的鱼卵仔稚鱼种类是以鲷科、舌鳎科为主。

鱼卵的平均密度为  $2.5\text{枚}/\text{m}^3$ , 仔稚鱼平均密度为  $0.13\text{尾}/\text{m}^3$ , 分布较均匀; 本次调查的鱼卵仔稚鱼数量相对较少, 是因为本月份为鱼类产卵繁殖低谷期。

#### ⑥潮间带生物

1)调查结果表明, 2 种底质类型的潮间带的生物量, 岩礁断面( $1420.77\text{g}/\text{m}^2$ )明显高于沙质滩涂断面( $23.95\text{g}/\text{m}^2$ ); 平均栖息密度也是岩礁断面的栖息密度( $1483.0\text{ind}/\text{m}^2$ ), 明显高于沙质滩涂断面的栖息密度( $21.3\text{ind}/\text{m}^2$ )。

2)沙质断面采获 3 类生物的生物量, 岩礁断面采获有 5 类生物。2 个断面的潮间带共采获 26 种生物, 岩礁断面 22 种, 沙质断面 4 种。种类中以软体动物的种类最多(14 种), 其次为甲壳类(6 种)。

潮间带生物的种类和数量处于正常情况。

从近几年的调查资料分析, 评价海区浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类组成、生物量、栖息密度、多样性、均匀度等均属正常变化范围。

#### ⑦渔业资源

1) 评价海域内共捕获鱼类 23 种, 分隶于 5 目 12 科, 以鱼卢形目的种类数

最多，捕获的大多数种类均为南海底拖网的主捕或兼捕对象。

评价区内鱼类的生态特点是以暖水性，海水性和以游泳生物和底栖生物为主要饵料 的肉食性种类为优势。

鱼类的平均渔获率为 4.85kg/h，主要由白姑鱼、皮氏叫姑鱼、银鲳、带鱼、大黄鱼、细鳞刺等经济价值较高的种类组成，其中以白姑鱼、银鲳和皮氏叫姑鱼的渔获率最高。

渔业资源量平均为 82.45kg/km<sup>2</sup>。

2) 共捕获头足类 4 种，隶属于 3 目 3 科，平均渔获率 8.10kg/h，主要种类有杜氏枪乌贼和曼氏无针乌贼，平均资源量 25.50 kg/km<sup>2</sup>。

3) 甲壳类渔获种共 13 种，隶属于 2 目 5 科，平均渔获率为 8.10kg/h，主要种类有由三疣梭子蟹、锈斑鲟、黑斑口虾姑、拉氏绿虾姑、近缘新对虾等组成，平均资源量 137.7kg/km<sup>2</sup>。

4) 主要经济鱼类

项目所在海区主要经济鱼类有白姑鱼、带鱼、皮氏叫姑鱼、银鲳、银牙魮和大黄鱼等 6 种。

## 4.7 陆生生态环境质量现状调查与评价

### 4.7.1 调查范围及方法

调查范围为汕头市产业转移园河浦片区（4.44km<sup>2</sup>）。

本次陆生生态环境现状调查采取路线调查与重点调查相结合，收集资料、访问、与室内分析问题相结合，面的考察与彩相判读相结合的调查方法。植被调查主要是采用样方法或目测样方法，测算物种量、物种高度、胸高直径、覆盖度、生长情况、群落组成、结构。在所选取样方中，乔木样地面积取 400m<sup>2</sup>，乔木样地面积取 400m<sup>2</sup>，灌木层和草本层样地取 100m<sup>2</sup>，并运用董汉飞教授（1984 年）经验公式估算各群落生物量和生长量。

木本层公式如下：

$$B=0.00003396D^2H$$

$$P=0.000012046 (D^2H) 0.6253$$

式中，B 为生物量 [t（干重）]；P 为生长量[t（干重）/a]；D 为树胸高直径(cm)；H 为树高(m)。

草本层公式如下：

$$Bmg = \frac{Bma}{Fa} \sum_{i=1}^n Fi$$

式中，Bmg 为草本层的生物量（t/公顷·干重）；Bma 为草本层的最大生物量（t/公顷·干重）；Fa 代表最大丰满度（ppm）；Bma 和 Fa 由取样地段求得，Fi 为

某种植物的丰满度， $n$  为草本层的种数。丰满度是以植物的相对高度（m）、盖度（%）、频度（%）三者的连乘积表示，这种计算方法称为丰满度法。草本层生物量亦可以用收割法取得。

结合实际情况与实践经验，对取得群落的生物量和生长量，还需进行必要的适当调整。

#### 4.7.2 调查结果

调查区域内植被带有较明显的南亚热带、泛热带特色，自然植被主要有马尾松、相思树、桉、松、柏、榕等，次生植被主要有人工种植的梅、桃、柑桔等组成的林果混种群落及水稻、蔬菜等粮食作物。未开垦的有鱼塍、草塍，或种植木麻黄做防护林，常见植被有鞍藤的万京子、路菟、芒草、老鼠刺等已开垦的均种植旱作物。

根据中国科学院、华南植物研究所编署的《广东植被》一书记载：区域植被类型属于“热带海滨砂生植被”类型。由于人类长期活动影响，破坏了原生植物群落，原始森林被砍伐殆尽，从而使该地区植被种类较为贫乏，群落结构简单，质量及经济效益不高，区域内多为次生草本植物群落及灌木丛、稀疏乔木。

经调查鉴定和查阅资料，本区维管植物共有 79 科 175 属 211 种，其中蕨类植物 9 科 13 属 13 种，裸子植物 4 科 4 属 7 种，被子植物中双子叶植物 52 科 111 属 133 种，单子叶植物 14 科 47 属 58 种。本区常见和比较常见的乔木有木麻黄、细叶榕、垂叶榕、高山榕、大叶榕、苦楝、白千层、芒果、尾叶桉、台湾相思、大叶相思、海南蒲桃、撑篙竹、勒竹、硬头黄、红花羊蹄甲等；灌木有黄花捻、粘头婆、鬼灯笼、马缨丹、大红花、九里香、红桑、假连翘、变叶木、接骨草、福建茶、筋杜鹃等；草本有美人蕉、白蝴蝶、沿阶草、水花生、大叶油草、双穗雀稗、纤毛鸭嘴草、狗牙根、竹节草、两耳草、蟋蟀草、鹧鸪草、铺地黍、马唐、散穗弓果黍、求米草等；农作物有水稻、花生、番薯、甘蔗、木薯等；果树有香蕉、柑橙、木瓜、番石榴、荔枝、龙眼、果蔗、橄榄、芒果、杨桃等。

调查中，没有发现国家保护的珍稀濒危植物和国家重点保护的野生植物。根据调查，开发区所在区域现存的植被现状调查如下：

##### （1）河岸防护林

###### ①撑篙竹、硬头黄群落

该群落分布于各个村落，鱼塘边或屋后都有种植，高 10~13m，盖度 0.90，群落物种量 21，生物量 18.0t/hm<sup>2</sup>。伴生植物有筋竹、粉单竹、绿竹、苦楝。灌木不明显，仅有少量散生酢浆草、红花酢浆草、散穗弓果黍、华南毛蕨、野苎麻、马缨丹、土牛漆、地毯草、一点红、胜红蓟、崩大碗、求米草、马唐、鸭拓草。

###### ②落羽杉群落

该群落位于河涌及公路沿线，为人工种植的植物群落。群落高度为 6~8 米，

盖度为 65%，群落物种量 18，生物量 45 t/hm<sup>2</sup>。建群种为落羽杉，其他偶见的乔木种类有番石榴和香蕉。该群落灌木植物缺乏。草本植物有象草、狗牙根、一点红、鼠尾草、酢浆草、红花酢浆草、崩大碗、纤毛鸭嘴草、火炭母、蟋蟀草、华马唐、胜红蓟和飞扬。藤本植物有五爪金龙、牵牛花。

## （2）公路道路防护林

### ③混交林群落

该群落为公路沿线杂木林带，人工种植。乔木包括细叶榕、台湾相思、百千层、高山榕、木麻黄等，灌草有酢浆草、红花酢浆草、散穗弓果黍、华南毛蕨、土牛漆、铺地黍、狗牙根、纤毛鸭嘴草、崩大碗、火炭母、虾虾菊、蟋蟀草、雀稗。藤本植物有野葛、鸡屎藤、五爪金龙、牵牛花。

## （3）粮食作物

### ④水稻群落

该群落为人工种植，主要分布于项目区域以外的农田保护区内。群落高度约为 0.5 米，盖度 95%，群落物种量 12，生物量 9.75t/hm<sup>2</sup>。伴生植物有稗草、水花生、弓果黍、田间鸭嘴草、纤毛鸭嘴草、糠草、鸭舌草、田字草、草龙、田基苋、狗牙根。

### ⑤瓜菜复合群落

该群落为人工种植，分布较分散，农户村前村尾均有种植，单块面积不大。群落高度约为 0.3 米，盖度 50%，在 100m<sup>2</sup>的样方有多种蔬菜，加上田中的杂草，其物种量为 12，生物量为 6 t/hm<sup>2</sup>。有芥蓝、青菜、包心菜、黄瓜、木瓜、萝卜、红薯菜、君达菜、小白菜、豆角、葱、姜。

## （4）果园

### ⑥香蕉群落

该群落为人工种植的果园林，位于农田区。群落高度 3~4 米，盖度 65%，群落物种量 15，生物量 39.90t/hm<sup>2</sup>。群落建群种为香蕉，有少量草本植物：蟋蟀草、马齿苋、水花生、稗草、五指马唐、野苋、刺苋、一点红、雀稗、双穗雀稗、田间鸭嘴草、竹叶草、一枝苋花、千金子。

### ⑦柑橙群落

该群落是人工种植的园圃。群落高度 1.2 米，盖度 80%，群落物种量 8，生物量 45.6t/hm<sup>2</sup>。由于人为管理较好，仅有少量草本植物，主要有土牛漆、崩大碗、一点红、水花生、马唐、火炭母、虾虾菊等。

## （5）草地

### ⑧类芦群落

该群落位于区域内的废弃荒地。群落高度 1.5 米，盖度 90%，群落物种量 21，生物量 21 t/hm<sup>2</sup>。植被属于高草群落，优势种为类芦，其他草本种类有蟋蟀草、两耳草、狗牙根、鼠尾草、胜红蓟、竹节草、火炭母、飞蓬等。灌木植物有黄花

稔、粘头婆等。藤本植物有玉叶金花、野葛和鸡屎藤等。

#### ⑨象草群落

该群落为高草群落，主要分布于公路两旁，既可做养鱼的饲料，亦可养牛，年收割 5~7 次。群落高度为 2.0 米，盖度为 90%，群落物种量 12，生物量 24.6t/hm<sup>2</sup>。群落以象草为优势种，其他的草本植物有马唐、胜红蓟、一点红、两耳草、狗牙根、飞蓬、崩大碗、五指马唐等。藤本植物有五爪金龙。

### (6) 村镇园林植被

#### ⑩村民居住地庭院群落

村民在自己屋前屋后喜欢种些花木果树，以美化居住环境，主要物种有香蕉、木瓜、番石榴、芒果、龙眼、橙、细叶榕、撑篙竹、垂叶榕、大红花、花蝴蝶、九里香等。

利用卫星遥感成像解译的调查区域植被类型图见图 4-5。本项目用地范围主要的土地利用现状为旱地和园地，土地利用现状图见图 4-6。

项目所在区域生态和植被景观见图 4-7。

## 4.7.3 生态环境质量评价

### 4.7.3.1 指标和体系

陆生生态环境植被是综合反映陆生生态环境质量最重要的指标。物种量是环境植被组成的基础，郁闭度和结构是植被的基本特征。植被的生物量和物种量是能够综合反映环境质量好坏的因素。在本评价采用植物的植被郁闭度、生物量和物种量作为生态环境评价的基本参数。各指标体系见表 4-42 至表 4-43。

#### (1) 植被郁闭度

表 4-42 植被郁闭度等级评价

郁闭度 (1.0)	名称	等级	评价
>0.90	高郁闭度	1	好
0.70~0.90	中高郁闭度	2	较好
0.50~0.70	中郁闭度	3	中
0.30~0.50	中低郁闭度	4	较差
0.10~0.30	低郁闭度	5	差
<0.10	裸地	6	很差

#### (2) 植被结构

表 4-43 植被结构等级评价

结构	名称	等级	评价
乔灌木三层密结构	高结构	1	好
乔木、灌木二层密结构	中高结构	2	较好
草层密结构	中结构	3	中
疏灌木层疏草层	中低结构	4	较差
疏乔木层	低结构	5	差

裸地	裸地、荒地	6	很差
----	-------	---	----

### (3)植物生物量及其标定相对生物量

广东南亚热带原生植被的生物量是比较均一的，但现存植被的生物量变幅较大。据研究，目前地带性植被南亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 400。本评价以此值作为最高一级植物生物量及标定生物量，并将植物生物量划分为六级，每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$Ba = Bi/Bmax$$

Ba——标定相对生物量；

Bi——生物量 (t/hm<sup>2</sup>)；

Bmax——标定生物量 (t/hm<sup>2</sup>)；

Ba 值越大，则环境越好。

表 4-44 植被生物量等级评价

生物量 t/hm <sup>2</sup>	相对生物量 (生物量系数)	等级	评价
400	≥1.00	1	好
400-300	1.00~0.75	2	较好
300-200	0.75~0.50	3	中
200-100	~	4	较差
100-40	0.25~0.10	5	差
<40	<0.10	6	很差

### (4)植物物种量及其标定相对物种量

要确定所有的物种量还比较困难，本评价只考虑生态环境起主导作用的维管束植物的物种量。因为物种量的调查一般在样方中进行，样方面积通常为 1000m<sup>2</sup> 左右，所以本评价以样方 1000m<sup>2</sup> 中的物种数作为指标。据研究，南亚热带常绿阔叶林 1000 m<sup>2</sup> 样方中物种数最大值超过 100 种。由于本评价即以 100 种/1000 m<sup>2</sup> 为最高一级物种量及标定物种量。

$$Sa = Si/Smax$$

Sa——标定物种量；

Si——物种量 (种/1000m<sup>2</sup>)；

Smax——标定物种量 (种/1000m<sup>2</sup>)；

Sa 值越大，则环境质量越好。

#### 4.7.3.2 综合评价标准

综合评价方法是先打分、后评价。表 4-42~表 4-44 的评价项目，留底分 70 分后看哪个群落被评价为 1~2 级的，每级增加 6 分，底分加增分等于总积分，总得分评价：90 分以上评为好，80~90 评为较好，70~80 评为中等。

表 4-45 植被物种量等级评价

物种量（种树/乔木层 400m <sup>2</sup> ， 灌草层 100 m <sup>2</sup> ）	标定相对物种量 （物种系数）	等级	评价
>50 及 40~50	0.80~1.00	1	好
30~40	0.60~0.80	2	较好
20~30	0.40~0.60	3	中
10~20	0.20~0.40	4	较差
5~10	0.10~0.20	5	差
<5	<0.10	6	很差

#### 4.7.3.3 评价结果与分析

陆生植被调查结果和综合评价详见表 4-46。由于本评价调查的 8 个植物群落，都是原生植被破坏后，处于演替早期阶段的草本、灌木植物群落或人工种植的植物群落。因此，群落种类以草本、灌木为主，多数是属于个体小、寿命短、容易传播，适宜在干扰强度大的生境中生存的种类，区内未发现被列为保护的动植物。在 8 个植物群落中，乔木种类只有 2 种，其余主要为草本和灌木植物。由于人类活动干扰强度大，植物群落的结构也较为简单，类芦群落、象草群落和菜地只有草本层，香蕉群落、橙群落和落羽杉群落缺乏灌木层，所以大部分的植物群落结构并不完整。

8 个植物群落的生物量都较小，其变化范围为 6~45.60 t/hm<sup>2</sup>。根据前面的评价指标，只有撑篙竹、硬头黄群落和橙群落达到 5 级，其余群落都为 6 级。物种量变化在 8~21 种，其中撑篙竹、硬头黄群落和类芦群落的物种量为 21 种/400m<sup>2</sup>和 21 种/100m<sup>2</sup>，标定相对物种量达到 3 级，其余 6 个群落都较差。

综合评价，80 分以上 1 个群落，76 分的 4 个群落，70 分的 3 个群落，总共得分 596 分，平均得分 74.5 分，表明项目所在地的生态环境质量状况处于中等水平。具体见表 4-46。

表 4-46 评价区域陆生植被调查结果与综合评价

群落名称	郁闭度	等级	结构	等级	物种量	等级	生物量	等级	综合评价	
									得分	评价
撑篙竹、硬头黄群落	0.90	2	乔草二层密	2	21	3	18	5	82	较好
落羽杉群落	0.65	3	乔一层密	3	18	4	20	6	70	中等
水稻群落	0.95	1	草一层密	3	12	4	9.75	6	76	中等
瓜菜复合群落	0.50	4	草一层密	3	12	4	6	6	70	中等
香蕉群落	0.65	3	乔一层密	3	15	4	39.90	6	70	中等
橙群落	0.80	2	乔一层密	3	8	5	45.60	5	76	中等
类芦群落	0.90	2	草一层密	3	21	3	21	6	76	中等
象草群落	0.90	2	草一层密	3	12	4	24.6	6	76	中等

## 5 施工期环境影响及防治措施分析

根据一般工程施工组织设计规范中关于施工阶段划分的原则，工程建设分筹建期、准备期、主体工程施工期和完工期四个阶段。主体工程施工期需基本完成所有的土建工程，包括管道的铺设、交通道路建设、施工道路建设、场地平整、部分临建房屋以及施工工厂设施等。施工总布置包括施工场内外交通运输、施工工厂设施、仓储区、生活福利设施、渣场规划等。施工现场设置必需的混凝土拌和系统、砂石料加工系统、施工供水供电系统等等。工程占地包括永久性工程占地和施工占地两大部分。

根据以上特点，本项目在施工期间所产生的污染因素有：水土流失、施工机械设备的噪声、余泥渣土、粉尘扬尘、地基施工时的抽排积水等，这些都可能会给周围环境造成不良的影响。

### 5.1 施工期环境影响分析

施工期间对环境产生不利影响主要有：施工废水排放，污染周围水体；施工噪声污染干扰周边居民正常生活；受粉尘、扬尘、有害废气污染的空气危害人群健康；土石方开挖、弃渣破坏生态，如破坏植被，引起水土流失。

#### 5.1.1 施工期大气环境影响分析

##### (1) 主要污染源及分布

工地二次扬尘、生活燃煤燃气、运输车辆以及燃油动力机械等是施工期大气污染的主要来源。前两者是间歇性的污染源，后两者属流动性污染源。

##### (2) 主要污染物

施工期产生的主要大气污染物为燃料燃烧产生的CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、碳氢化合物和烟尘，以及施工过程中产生的扬尘，尤其粉尘污染较为严重。

##### (3) 对大气环境的影响

施工期的大气环境影响主要是施工车辆尾气、施工扬尘和临时生活设施产生的火烟污染物和油烟。

机动车污染源主要为NO<sub>x</sub> 的排放。机动车正常行使时的NO<sub>x</sub>排放因子为1.128mg/m·车次。按日进出施工场区车辆40辆计，每辆车在场区内行驶距离按1000米(含怠速期)，NO<sub>x</sub>排放量为0.046 kg/d，折合NO<sub>x</sub>排放量为0.006kg/h(高峰期)。施工车辆排放的废气不会对环境造成明显污染。

据估计，施工人员约有50人/d，在施工场地将设施工人员食堂，食堂燃用液化气，共计2个炉头。据类比估算，员工食堂燃气量将达到47470Nm<sup>3</sup>/a，这些液化气燃烧后会排放一定量的大气污染物，同时，这些职工食堂烹饪过程中还会产

生一定量的油烟，污染物产生量见表5-1。

表5-1 建设过程中燃气污染物及油烟排放量情况

耗气量	SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		CO		烟尘		油烟			
	排放系数 (kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	排放量 (kg/a)	处理前 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (g/h)	处理后 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (g/h)						
47470 (Nm <sup>3</sup> /a)	630	29.24	1843.24	87.5	6.30	0.3	302.0	14.3	13	39	2	12
备注	排放系数选用《环境统计手册》(四川科学技术出版社)								烟气量: 3000m <sup>3</sup> /h·炉头			

施工扬尘主要来自如下几个方面：土石方的挖掘扬尘及现场堆放时产生的扬尘；建筑材料（白灰、水泥、沙子、石子、砖等）的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘和人来车往造成的道路扬尘。

扬尘使大气中悬浮颗粒含量聚增，严重影响景观；施工扬尘使周围植被蒙上厚厚的尘土，影响周边环境的整洁；尤其是雨天，尘土被雨水冲刷到地面，使施工现场泥泞不堪，行人步履艰难；另外，扬尘对施工人员以及施工场地附近单位工作的人员健康都会产生不利影响。据实测，施工现场空气中TSP的浓度将超过10mg/m<sup>3</sup>，大于环境空气质量三级标准的限值。但这些尘的颗粒较大，扩散过程中易于沉降，因此影响范围相对较小。

总之，由于施工期污染源主要为间歇性或流动性污染源，且燃料用量不大，污染源强较少，故施工期燃料燃烧对大气环境的影响不大，而施工扬尘造成的污染也是短期的、局部的，施工完后就会消失，故其对大气环境的影响也是有限的。

### 5.1.2 施工期水环境影响分析

#### (1) 废水的主要来源

废水主要来源包括生产废水和生活污水两大类：

生产废水主要来源于厂房基建的开挖和钻孔时产生的泥浆水、机械设备运行的冷却水和洗涤水、砂石料的冲洗、混凝土的搅拌及养护等施工过程。

施工生活污水主要来自施工生活区食堂、冲凉房、厕所粪便等。

#### (2) 主要污染物

依据以往施工期间的水质监测分析，施工期废水中主要污染物是SS、COD、BOD<sub>5</sub>、石油类等。

①生活污水。施工人员的生活污水排放，主要污染物为COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N和SS等。这些污水部分将通过排水渠道进入附近水体，对地表水体造成一定的污染。

经初步估算项目建设过程中施工人员约为50人/d，生活用水量按0.22 m<sup>3</sup>/人·d计，污水排放系数取0.8，则施工人员排放生活污水8.8m<sup>3</sup>/d。类比同类型生活污水中主要污染物的浓度，可得到项目开发过程中生活污水中主要污染物的浓度和

污染负荷见表5-2。

**表5-2 施工期生活污水中主要污染物的浓度和污染负荷**

污染物	CODcr	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS
浓度(mg/L)	250	110	25	150
污染负荷(kg/d)	2.20	0.97	0.22	1.32

②施工废水。道路路面的养护水、砂石冲洗水、施工机械的含油废水等，主要的污染物是石油类和SS，排入附近水体将对水质产生影响。

③施工场地雨水。施工场地雨水冲刷形成的污水，排入附近水体后会对水体水质产生一定影响，同时经地面雨水冲刷进入的泥沙还可能淤积堵塞排水沟渠和河道。

### (3) 对周围水体水质的影响

施工期间的废水如不妥善处理，有可能对周围水体的水质产生一定影响，故应对排入周围的废水进行监测，看有无超标。生产废水中的石油类可能超标，应对排入污水渠的生产废水进行管理和监控。搅拌站的排水、水泥混凝土路面养护及切缝废水，必须经过沉淀处理后才能排入下水道；施工作业区的含泥沙雨水，也必须经过沉淀处理后才能排入下水道。生活污水中有机物和总磷、总氮含量较高，因此，施工人员集中居住点的生活污水特别是粪便要集中处理，再作为绿化等使用，不许直接排入附近水域。

## 5.1.3 施工期噪声环境影响分析

### (1) 主要噪声源

施工噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械噪声，物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声，各施工阶段的主要噪声源及其声级见表5-3。

(2) 噪声影响的主要对象根据施工区及周围环境的布局分析，施工区噪声影响的对象主要是施工人员和附近的居民点。

**表5-3 各施工阶段主要噪声源状况**

施工阶段	声源	声级/dB(A)	施工阶段	声源	声级/dB(A)
土石方阶段	挖土机	78-96	装修、安装阶段	电钻	100-115
	冲击机	95		电锤	100-105
	空压机	75-85		手工钻	100-105
	打桩机	95-105		无齿锯	105
底板与机构阶段	混凝土输送泵	90-100		多功能木工刨	90-100
	振捣器	100-105		混凝土搅拌机	100-110
	电锯	100-110		云石机	100-115
	电焊机	90-95		角向磨光机	
	空压机	75-85			

(3) 噪声对周边环境的影响分析

由于施工机械噪声主要属中低频噪声，故施工期噪声对周边环境的影响只考虑扩散衰减。施工噪声源可近似作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中：L<sub>2</sub>——点声源在预测点产生的声压级；

L<sub>1</sub>——点声源在参考点产生的声压级；

r<sub>2</sub> ——预测点距声源的距离；

r<sub>1</sub> ——参考点距声源的距离；

ΔL ——各种因素引起的衰减量(包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量)。

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声级采用下面公式：

$$Leq = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1Li} \right)$$

式中：Leq---预测点的总等效声级，dB(A)；

Li---第i个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

估算出的噪声值与距离的衰减关系以及施工机械的噪声影响见表5-4、表5-5、表5-6：

表5-4 噪声值随距离的衰减关系

距离r <sub>2</sub> /r <sub>1</sub> (m)	1	10	50	100	150	200	250	400	600
ΔL (dB)	0	20	34	40	43	46	48	52	57

表5-5 不同距离下施工机械的噪声影响 单位：Leq,dB(A)

序号	机械类型	声源特点	噪声预测值					
			5米	10米	20米	40米	50米	100米
1	轮式装载机	不稳定源	90	84	78	72	70	64
2	平地机	流动不稳定源	90	84	78	72	70	64
3	三轮压路机	流动不稳定源	81	75	69	63	61	55
4	推土机	流动不稳定源	86	80	74	68	66	60
5	液压挖掘机	不稳定源	84	78	72	66	64	58
6	发电机	固定稳定源	98	92	86	80	78	72
7	冲击式钻井	不稳定源	87	81	86	69	67	61
8	冲击打桩机	不稳定源	87	81	75	69	67	61
9	卡车	流动不稳定源	92	86	75	74	72	66

序号	机械类型	声源特点	噪声预测值					
			5米	10米	20米	40米	50米	100米
10	混凝土搅拌	固定稳定源	91	85	79	73	71	65
11	混凝土泵	固定稳定源	85	79	73	67	65	59
12	风锤及凿岩	不稳定源	98	92	86	80	78	72
13	振捣机	不稳定源	95	89	83	77	75	69

表5-6 不同施工期建筑施工噪声及施工场界平均声级[Leq,dB(A)]

施工阶段	施工机械 主要噪声源	距机械Xm处声压级dB(A)					噪声限值*	
		1	10	20	30	平均	昼间	夜间
土石方	挖掘机	90	70	64	61		75	55
	装载机	69	69	63	60		75	55
	推土机	90	70	64	61		75	55
	翻车斗	90	70	64	61		75	55
打桩	打桩机	100	80	74	71	92	85	禁止施工
结构	混凝振捣机	100	80	74	71		70	55
	(电锯)木工机械	110	90	84	81		70	55
装修	吊车、升降机等	90	70	64	61	68	65	55

由以上三表分析可知：

a、在不同的施工阶段所投入的设备对环境噪声的影响特征不同。在施工初期，主要是挖、填土方，平整土地、铺设道路阶段，以各种运输车辆噪声为主，施工设备的运行具有分散性，噪声具有流动性和不稳定性特征，对周围环境的影响不太明显；在施工中期固定噪声源增多，如定点打桩、切割、升降、电钻等，它们运行使用时间较长、频繁，此阶段对周围环境的影响较明显。

b、施工噪声对环境的影响很大程度上取决于施工点与敏感点的距离和施工时间，距离越近或在夜间施工时间越长，产生的影响也就越大、越明显。

c、根据不同施工期对施工场界建筑噪声监测结果，对照《建筑施工场界噪声限值》，平均声级都超过国家规定的建筑施工场界噪声限值3~25 dB(A)。除打桩机外，施工各阶段机械噪声在30m处约为61~ 81dB(A)，昼间可基本满足施工场界噪声标准，但夜间超标。打桩机在30m处为 84~103 dB(A)，超标较多，其影响距离可远至100 m。因此，施工期噪声对距施工现场较近的住宅区有较明显影响。

d、对环境敏感点的影响

距离本项目边界最近的敏感点为玉石社区和玉新中学，分别位于本项目的北面300m和东北面250m，因此，这些敏感点可能会受到靠近边界处施工时打桩机

噪声的影响，其他敏感点在施工期受其影响较小。因此，在施工期，要注重对工程周围的村民正常生活和学校正常教学的保护，采取相应的噪声防治措施，上述敏感点附近的工程应避免夜间施工。

#### 5.1.4 施工期固体废物环境影响分析与处理对策

施工期固体废物为建筑垃圾和生活垃圾。建筑垃圾主要来源于开挖土方和建筑施工中的废弃物（如水泥、砖、沙石等）。生活垃圾为施工人员使用遗留的纸屑、包装袋、食物残渣等。开发过程中施工人员会长期保持约有 50 人/d，这些工作人员会产生一定量的生活垃圾，生活垃圾产生量按 1kg/人.d 计，生活垃圾总量为 50kg/d。同时，建设过程中还会产生一定量的建筑余泥渣土，根据有关统计分析，建筑施工每平方米建筑面积产生的建筑垃圾为 0.05t，如按项目建设的厂房、办公楼及其他设施的建筑面积为 200000m<sup>2</sup> 统计，施工期间产生的建筑垃圾数量将达 10000t，每天产生的建筑垃圾数量也颇可观，因此必须按有关要求及时清理，严禁随意堆放、丢弃，可以回收利用的尽量回收利用。虽然这些废弃物不含有害有毒成分，但粉状废弃物一方面可随降雨流进附近水体，使水体悬浮物大增，水环境受到一定的污染；另一方面遇刮风或车辆通过，又会泛起扬尘，污染周围空气。生活垃圾如乱丢乱放，也会滋生蚊蝇，产生恶臭，对周边环境造成二次污染。为了减少施工期固体废物对周围环境的影响，要采取一定的防范措施：

##### （1）施工前清场

主要是施工场内地面农作物、树木等植物残体和土壤表层熟土。植物残体在平整土地、清基中进行回填和堆积，表层熟土集中堆放作绿化用土。精心设计与组织土方工程施工，争取实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土；对废弃在现场的残余混凝土和残砖断瓦等，及时清理后可以就地或就近用于填埋。

##### （2）施工生产废料处理

首先应考虑废料的回收利用。对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾，如混凝土废料、废砖、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定时清运，以免影响施工和环境卫生。

##### （3）施工生活垃圾处置

施工区生活营地周围应设有垃圾桶或垃圾池，派专人负责清扫收集，及时统一收集后交给市容环境卫生部门，由环卫部门清运到生活垃圾填埋厂处理，严禁随地处置。

##### （4）完工清场的固体废物处理处置

工程完工后临时设施拆除时应防止扬尘、噪声及废弃物污染。

搅拌场、储浆池等施工生产用地，应撤离所有设施和部件，四周溢流砂浆的泥土全部挖除。

施工区垃圾堆放点、临时厕所全部拆除并进行消毒。对所有施工工作面和施

工活动区进行检查；将施工废弃物彻底清理处置，移至弃渣场，或运至垃圾填埋场处理。

### 5.1.5 施工期水土流失环境影响分析

#### (1) 水土流失原因

水土流失是指土壤被水力冲刷、风力吹蚀或重力侵蚀而使土壤发生分散、搬运和堆积的过程，是自然和人为因素综合作用下的产物。自然因素主要包括降雨侵蚀力（降雨量）、地形特点（坡长和坡度），土壤性质（有机质成分）、植被覆盖等，而人为因素主要是人们在开发利用土地和植物资源过程中所采取的保护措施。其中降雨侵蚀力（R 值）对水土流失影响最大。

本项目可能造成水土流失的方面主要在建设过程中，建成后除草坪等绿化带外，全部采用混凝土下垫面或混凝土路面，对该区域水土流失的影响很小。

施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨、地表开挖和弃土填埋，项目所在地多暴雨，降雨量大部分集中在雨季（4 月至 9 月），夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，这些气象条件是导致项目施工期水土流失的主要原因。

建筑物、道路的土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰因素中，另外，大量的土方填挖，陡坡，边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水土流失。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中严重的水土流失。

施工过程中严重的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且产生的泥沙作为一种废物或污染物往外排放，会对项目周围环境产生较为严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会堵塞排水沟及地下排水管网，对项目周围的雨季地面排水系统产生影响；在靠近河流段，泥浆水将直接进入项目附近河道，增加河水的含沙量，造成河床淤积；同时，泥浆水还会夹带施工场地上水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染；另一方面，随着建筑物的陆续建成，项目占地范围内不渗露地面的增加，从而提高了暴雨地表径流量，缩短径流时间，水道系统在暴雨条件下将有可能改变原来的排泄方式，排出的暴雨雨水将增加接受水体的污染负荷。故施工期的水土流失问题值得注意，应采取必要的措施加以控制。

#### (2) 水土流失评价方法

水土流失过程是地表在水力或风力等外应力的作用下，土壤发生冲刷并随水分一同流失的过程。它是自然因素和人为因素综合作用下的产物，其影响因素包括气候、水文、地质、地貌、植被、工程建设、社会经济等。

施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨、地表开挖和弃土填埋。项目所

在地属亚热带季风气候区，海洋性气候明显，常年阳光充足，年降水量较大，雨量多集中在4~9月份，台风对本地区影响很大，常受台风侵袭，并带来大量水汽，造成暴雨或大暴雨，气候因素将大大加重施工期的水土流失。

厂区、厂房、道路等的土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰之中，另外，大量的土方填挖，陡坡，边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程和堆放时，都有可能出现散落和水土流失。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中严重的水土流失。此外，由于开发速度快，土地平整后，项目不能及时进区，大片土地长期裸露也造成了大量的水土流失。

目前，土壤流失量的估算常采用美国通用土壤流失方程式（Universal Soil Loss Equation，简称USLE）来确定：

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

式中 A——单位面积土壤流失量（t/hm·a）

R——降雨侵蚀力因子；

K——土壤可蚀性因子；

LS——地形因子（坡长、坡度）；

C——植被覆盖因子；

P——控制侵蚀措施因子。

各参数取值：

①根据汕头市多年平均降雨量为1703.9mm,类比得到R的取值为343.16；

②由于项目施工期间，地表开挖后，有机质含量会减少，通过查阅《环境影响评价技术导则HJ/T2.3-93》可得K值为0.44，由于施工，K值需乘以工程系数1.30，即K值为0.572；

③根据项目区域的地形资料类比估算得地形因子LS为0.796；

④在项目工程施工期间，地面将进行施工，表土将裸露，C值取1.0；

⑤在项目工程施工期间，若不采取防止土壤侵蚀控制措施，则P值应取1.0。

由此，可估算出在建设施工场地无任何水土保持措施的情况下，项目建设产生的最大水土流失量为：

$$A=343.16 \times 0.572 \times 0.796 \times 1.0 \times 1.0=156.33\text{t/hm}\cdot\text{a}$$

本项目总建设用地为0.12km<sup>2</sup>，如果不采取任何防护措施，根据单位面积土壤流失量估算，则项目建设水土流失量为125吨/年，应该尽量在旱季施工开挖土方、填土、修路，并要建立挡土墙等措施，防止严重的水土流失，并尽量保留原有物种。

## 5.2 施工期污染防治措施

与运营期相比，施工期的环境影响是短暂的，有限的，随着施工活动的结束，施工期产生的环境影响就会逐渐消失。施工期的环境影响会明显比单个项目建设施工期影响要显著得多，也不明确得多。总之，施工期环境影响必须引起足够的重视，采取相应的措施控制和减少施工期对环境的影响。

### 5.2.1 施工期大气污染防治措施

为使在施工期对周围环境空气的影响减少到尽可能小的限度，建议采取以下措施：

(1) 开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度：根据西安公路交通大学作过的鉴定，通过洒水可使扬尘减少70%，因此，对施工场地内松散、干涸的表土，应该经常洒水防治粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

(2) 加强回填土方堆放场的管理，落实土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

(3) 运土及建筑材料车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。

(4) 运载余泥和建筑材料的车辆应该加盖，防止被大风吹起，污染环境；且进出工地时需清洗，可建造一浅水池，车辆出工地时慢车驶过该浅水池，可洗去车轮上的尘土，再根据情况采用喷洗的方法，将车身及车轮上剩余的泥土冲干净；对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

(5) 施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，减少车辆在行驶中沿途振漏建筑材料及建筑废料；施工车辆应达到相关的汽车废气排放标准，排放废气的机械亦应达到相关的排放标准。

(6) 实行全封闭施工，使施工期的污染控制在一定范围内，尽量减少对周围环境的影响；在施工工地出口附近经常会有较多的建筑废料洒落并造成污染，根据谁污染谁治理的原则，施工单位应及时清理及冲洗干净。

(7) 工地饭堂燃料要用液化石油气或电，不使用燃料油或其它可能带来更大污染的燃料，以减少对周围环境空气的污染。

### 5.2.2 施工期水污染防治措施

工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场及附近水体。

(1) 为了防止建筑施工对周围水体产生的石油类污染，建筑施工单位应严

格控制可能对周围水体产生石油类污染现象的发生。在施工过程中，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。只要加强管理、科学施工，建筑施工过程中产生的石油类污染是可以得到控制的。

(2) 施工产生的泥浆及含有废油和泥浆的废水不得直接排入临近的地表水体或地下水体，应经过隔油和沉淀处理后方可排放；可在回填土堆放场、施工泥浆产生点建立临时沉淀池，含泥浆雨水、泥浆水经沉淀后排放；设备和材料的清洗水，也应先沉淀后抽排，控制施工污水中的泥沙等悬浮物影响周围的环境；临时沉淀池的容积应满足施工污水在池内停留沉降足够长的时间。

(3) 对生活污水应采取厌氧处理（即化粪池）和好氧处理，工地食堂污水需经隔油隔渣处理后方可排放。

### 5.2.3 施工期噪声防护措施

(1) 对施工现场进行合理布局，将现场固定噪声、振动源相对集中，缩小噪声振动干扰的范围；在保证施工进度的前提下，合理安排作业时间，在环境噪声背景值较高的时段内进行高噪声、高振动作业；限制夜间进行有强噪声和振动污染的施工作业。

(2) 施工噪声主要来自各类施工机械在运行过程中发出的噪声。因此，改进施工机械和施工方法是减少噪声的有效方法。施工机械进场应得到环保部门的批准，对环境噪声污染严重的落后施工机械和施工方式实行淘汰制度。采用低噪声的压缩机、挖土机等施工设备和施工方法；施工中应采用低噪声新技术，如改变垂直振打式为螺旋、静压、喷注式打桩机新技术。

(3) 施工单位应严格控制高噪声机械设备的使用，降低设备声级，建立临时声障减小噪声污染；高噪音设备应远离敏感区一侧并对设备定期保养、严格操作规范且尽可能采取隔音、减震、消声等措施；对于相对固定的声源，如压缩机、挖土的发动机等，采用消声屏蔽可以使噪声强度降低 10 分贝以上。在施工区与敏感区之间，采用轻型材料设置隔音墙或设置障碍物削弱声波，也是行之有效的办法。对位置相对固定的机械设备，能于棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，可适当建立单面声障。

(4) 建筑构件尽可能在合适的场所预制好再运到现场安装，混凝土搅拌场所及运输通道，并尽可能远离居民点；对施工车辆的运行线路，应尽量避免噪声敏感区域。

(5) 加强环境保护部门的管理、监督作用；建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在开工15天前向工程所在地环境保护行政主管部门申报，经环保部门审查批准后方可开工。环保部门根据当地人民政府

批准的《噪声功能区域划分》，加强管理监督，采取抽查方式监测其场界噪声，限制其施工时间及高噪声施工机械，把施工噪声控制在允许范围之内。

(6) 建立“公众参与”的监督制度；项目周边有多个村庄和学校，施工场界周围的公众有权在施工前了解施工时可能发生的噪声污染情况，施工单位应听取当地公众的意见，接受公众监督。公众应监督环保执法人员的行政行为，促使执法人员按照国家有关法律法规秉公执法，保证施工噪声污染防治措施的有效实施。

(7) 在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报汕头市濠江区环境保护行政主管部门备案。

(8) 在距施工场界较近的居民点张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得周边居民和单位的谅解和支持。

#### 5.2.4 施工期固体废物处置

制订科学的施工方案及加强管理是避免建筑废弃物影响的最根本的方法。

(1) 精心设计与组织土方工程施工，争取实现挖、填土方基本平衡，以避免长距离运土；对废弃在现场的残余混凝土和残砖断瓦等，及时清理后可以就地或就近用于填埋。

(2) 生产垃圾进行分类处理，尽量将一些有用的建筑固体废物，如钢筋等回收利用，避免浪费；无用的建筑垃圾，则需要倾倒在指定场所；对于一些有害的建筑垃圾要集中交由专门的固废处理中心进行安全处置。

(3) 施工区生活营地周围应设有垃圾桶或垃圾池，派专人负责清扫收集，及时统一收集后交给市容环境卫生部门，由环卫部门清运到濠江区指定生活垃圾填埋场处理，严禁随地处置。

#### 5.2.5 施工期水土保持措施

水土流失是项目建设期间最主要的环境问题之一，施工期间土建施工对地表的开挖与破坏完全破坏了土壤环境的自然状态，破坏了现有植被对土壤的保护作用，造成地表植被破坏和土壤裸露，根据经验与文献研究表明，水土的流失与地表形态和降雨量密切相关，特别遇台风暴雨天气，水土流失将很严重。根据《中华人民共和国水土保持法》和有关法规要求，本项目必须认真做好水土保持工作。

##### (1) 原则

水土保持应贯彻“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的原则，须符合国家对水土保持、环境保护的总体要求。

##### (2) 水土流失防治措施与建议

根据项目分期建设情况及建设区域的地形地势特点，建议本工程水土保持分

4 个不同区域（主体工程建设区、道路建设区、临时建筑区、直接影响区）考虑，其方案措施可以包括工程措施和非工程措施。工程措施包括土建工程措施和植物工程措施，土建工程措施主要包括拦渣挡土墙、开挖边坡护坡、沉沙池、蓄槽和导流排水系统等；植物工程措施主要针对施工后期，场地清理后的生态恢复工程；非工程措施是指施工管理。防治水土流失，须在建设的全过程中，各种措施合理配套，才能发挥最佳效益。

水土保持方案具体实施时应重视以下几个方面。

#### 1) 土地整治工程

土地整治的重点是控制水土流失，充分利用土地资源，恢复和改善土地生产力。土地整治工程包括三个方面：一是坑凹回填，利用废弃土石回填平整，并覆土加以利用；二是渣场改造，对弃渣存放地终止使用后，进行整治利用；三是临时占地的恢复。

土地整治工程在可行性研究阶段应坚持以下几项原则：

- ① 整治土地与蓄水保土相结合
- ② 土地整治与生态环境改善、景观美化相结合
- ③ 土地整治与防排水工程相结合
- ④ 土地整治及地表开挖应尽量避免雨季

#### 2) 排水工程

排水工程就是为了防止地面径流对破坏地面或弃渣场地等的冲刷而造成水土流失，对项目本身或下游构成危害而修建的水土保持措施。工程形式有排水渠、截水沟、排水沟等。其基本原则是：

- ① 预防水土流失，保障安全为首要原则；
- ② 与主体工程相配合原则。应根据主体工程总体布局、施工与生产工艺等，确定其类型及布设；
- ③ 与其它水保工程相结合原则。排水工程涉及一定的汇水面积，为了减少来水来沙量，控制坡面上水土流失，延长其工程寿命，应与水保护坡工程协调结合。

#### 3) 护坡工程

护坡工程是为了稳定开挖坡面或堆置弃渣形成的不稳定高陡边坡而修建的水土保持措施。常用的护坡工程有浆砌石护坡、干砌石护坡、植物护坡及综合护坡等。根据项目区域的特点，建议采取植物护坡和综合护坡等措施，并须尽快对因生产、开发和建设占压或损毁的土地进行平整、改造、修复，使之恢复到所期望的可利用状态。

本项目在做好上述各项措施并加强管理，同时接受群众及环保部门的监督下，将能在很大程度上减少水土流失。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 大气环境影响预测与评价

#### 6.1.1 污染气象特征分析

排入环境空气中的污染物，其运动主要受二种作用制约，一种是随大气整体飘移的作用，另一种是与周围空气相混合的扩散作用。污染气象特征分布提供了对上述二种作用的概貌和量化。

根据潮阳站近 20 年的气象资料，项目所在地的气候概况如表 6-1A~表 6-1C 所示。

表 6-1A 主要气候资料统计表（潮阳站 1989-2008 年）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.2
最大风速(m/s)及出现的时间	24.3 相应风向：ENE 出现时间：1993 年 9 月 14 日
年平均气温（℃）	22.5
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2008 年 7 月 27 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	1.6 出现时间：1991 年 12 月 29 日
年平均相对湿度（%）	77
年均降水量（mm）	1719.8
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2736.7mm 出现时间：2006 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1019.3mm 出现时间：1989 年
年平均日照时数（h）	2144.1

表 6-2B 潮阳站 1989-2008 年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.1	2.0	1.9	2.0	2.2	2.4	2.4	2.3	2.3	2.5	2.4	2.2

表 6-3C 潮阳站 1989-2008 年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	15.0	15.3	17.6	21.6	25.1	27.5	28.9	28.5	27.7	25.0	21.2	17.0

### 6.1.1.1 地面风扬

根据汕头市濠江区河浦测风站 2005—2007 年的气象资料，统计出多年风向玫瑰图（图 6.1-1）。由图可见，全年以东南东风（ESE）为最多，达 11.5%，东风（E）11.4%，其次为北风（N）9.8%，东南风（SE）8.7%，年静风频率为 29%。地面风向存在明显的季节变化，冬季偏北、偏东风明显较多，秋季偏东、偏北风较多，极少偏西风向，春季交替偏东、西南、偏北风，夏季以偏东南、偏西南风为主，反映出明显的季风气候特征。全年各季节的静风出现频率差异不高，为 23%—33%，夏季、春季最高达 32%—33%，秋季、冬季最低，约为 23%—26%。

因此从宏观上，本项目所排出的大气污染物主要是向偏西、偏南和西北方向输送为主，间中也会出现向其它方向输送的情况，但累计时间相对较短。

多年平均风速为 1.7m/s，各风向的平均风速略有差异，变化幅度在 1.3m/s—3.0m/s。

为了了解海陆风对当地风频的影响，统计出风向日变化图（图 6.1-2）。由图可见，早晨以偏北风最多，下午以偏东南风明显，傍晚以偏东风为最多，夜间以偏北至偏东风较多。静风频率夜间及早晨较多，为 36—47%，14 时较少出现静风，频率仅为 4%。因此，地面风向的日变化非常明显，反映出明显的海陆风气候特征。

为了了解汕头、潮阳沿海与向陆地方向的风频差异，取同时期河浦测风站年均风频，分别与汕头、潮阳站同期风频进行比较，风频差异及变化如图 6.1-3。由图可见，沿海河浦中信度假村测风站与向陆地约 10-20 公里的汕头、潮阳地面风向频率差异明显，反映出明显的下垫面影响作用，对于从广澳至潮南沿海岸约 10 公里沿海，估计以河浦测风站具代表性。本报告将以河浦测风站资料为依据分析长期扩散影响。

表 6-1 各风向的多年平均频率和风速

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率 (%)	9.8	4.3	4.3	5.0	11.4	11.5	8.7	3.1	1.5	2.5	5.0	1.8	0.8	0.2	0.1	1.0	29.0
风速 (m/s)	1.9	1.7	2.0	2.1	2.9	3.0	2.9	2.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.0	1.3	1.3	1.6	0

注：风向频率单位：%；风速单位：m/s。

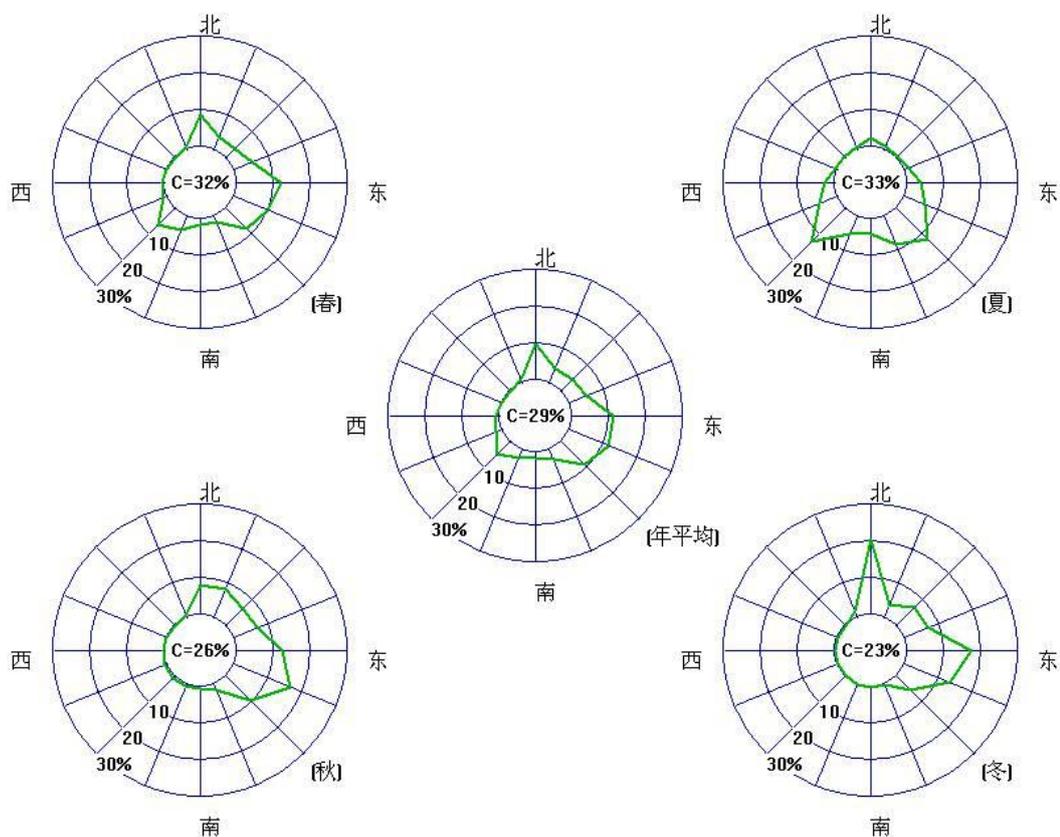


图 6.1-1 河浦测风站四季及年风向玫瑰图

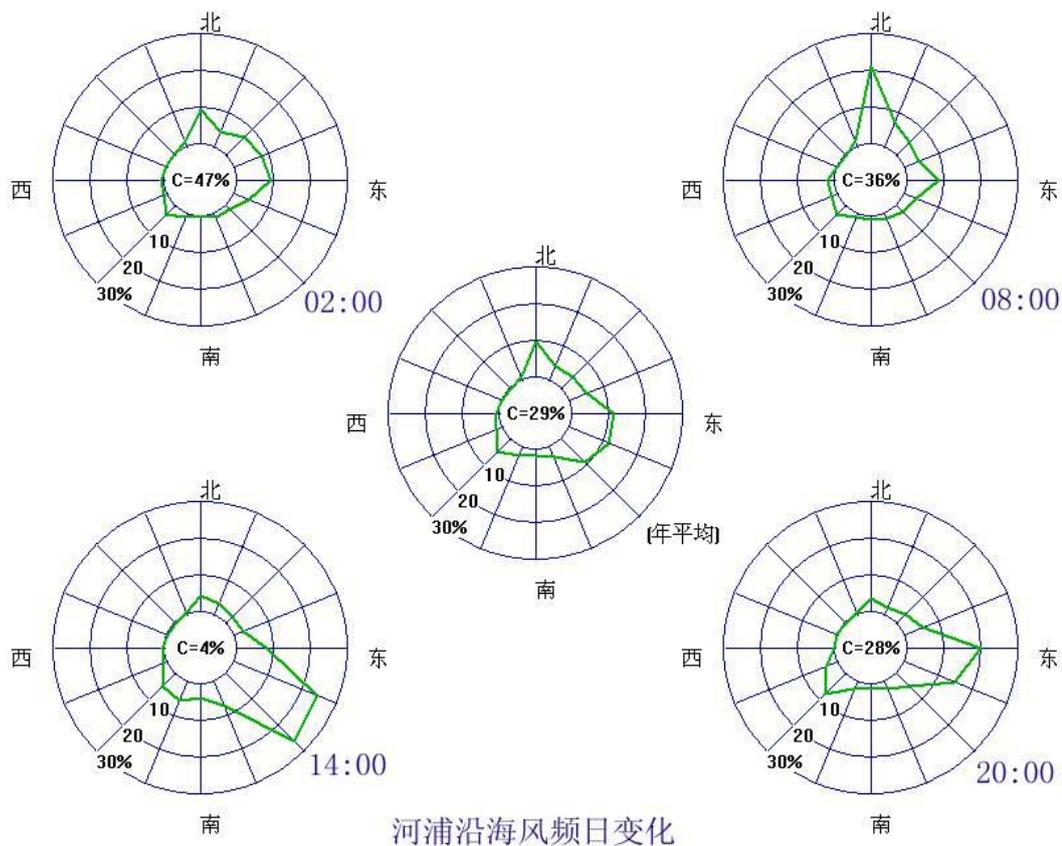


图 6.1-2 河浦测风站风向日变化图

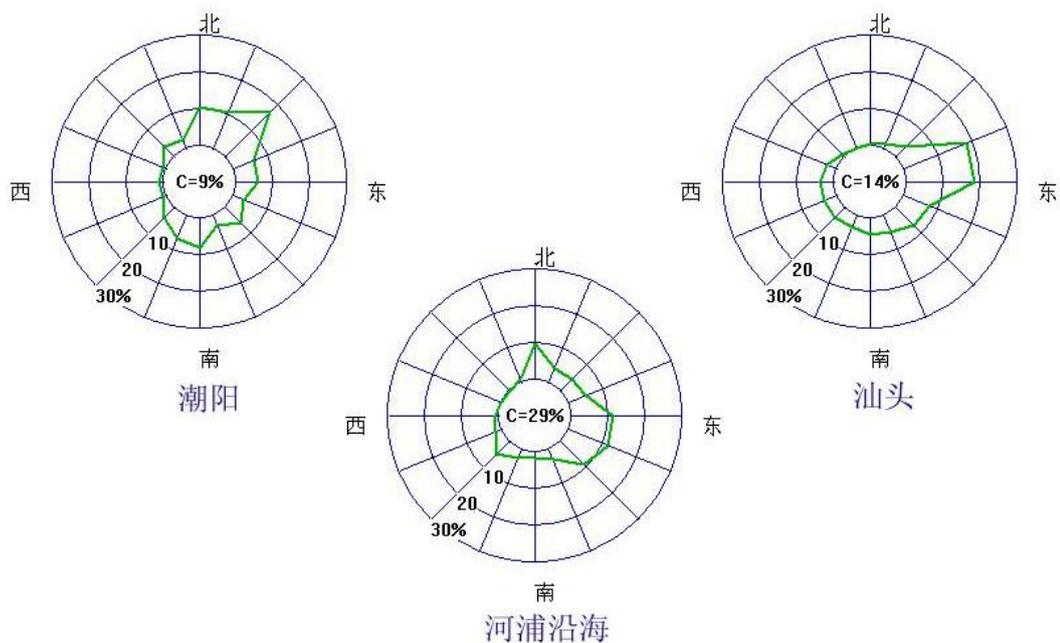


图 6.1-3 河浦测风站年均风频与汕头、潮阳站同期风频比较

### 6.1.1.2 大气稳定度

大气稳定度大致上反映了环境空气混合作用的强弱，大气稳定的划分方法采用 HJ/T2.2—93 标准中的划分方法。方法反映了大气稳定度是受到达地面的太阳辐射强度和地面风速影响。

统计结果表明，全年各季均以中性大气稳定为主，全年 A 类—C 类稳定度合计为 19.5%，D 类为 54.9%，E 类—F 类为 25.6%。见表 6-2。

表 6-2 大气稳定度频率变化

大气稳定度	A	B	C	D	E	F
频率 (%)	0.1	10.0	9.4	54.9	9.3	16.3

### 6.1.1.3 风向、风速、大气稳定度联合频率

根据 2005 年—2007 年气象资料统计出风向，风速和大气稳定度的联合频率。风向分为 16 个方位和静风；风速分为五个档；大气稳定度分为 A、B、C、D、E、F 共六种，统计出每一种组合的频率（表略）。

### 6.1.1.4 大气边界层高度

大气边界层是指贴地高度至 1-1.5Km 的一层。其顶部即大气边界层高度，其高度是变化的。大气边界层高度大致可由下式估算：

A 类—D 类稳定度时：

$$h=a_s U_{10}/f$$

E 类—F 类稳定度时：

$$h=a_s(U_{10}/f)^{1/2}$$

其中  $f$  为地转参数， $U_{10}$  为 10 米高度风速， $a_s$  按表 6-1-1-3 取值。各类稳定下的大气边界层高度  $h$  的计算值列于表 6-3。

表 6-3  $a_s$  值、 $h$  值

稳定度	A	B	C	D	E	F
风速	1.7	1.6	3.2	1.7	1.6	1.1
$a_s$	0.056	0.029	0.020	0.012	1.660	0.700
$h(m)$	1658.2	808.2	1114.7	355.3	277.1	96.9

根据逐日的地面气象资料，包括风速和气温，可以估算出最大混合层厚度。按每月的资料统计，各月的最大混合层厚度列于表 6-4 中，全年的最大混合层厚度平均为 858m。

表 6-4 逐月最大混合层厚度

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
厚度(m)	780	770	610	765	770	800	1000	910	990	1020	1020	860

### 6.1.2 预测模式及有参考数的确定

由于项目符合 HJ2.2-2008 中 Screen3 扩散模型应用的条件，故采用 Screen3 扩散模型的预测模式及其参考、方法进行大气环境影响预测。

### 6.1.3 大气环境质量标准

以国家环境空气质量标准 (GB3095-1996) 为规定环境质量限值，其它污染物的环境质量标准参照执行，主要污染物最高允许浓度如下表所列。

表 6-5 环境空气质量标准（单位：mg/Nm<sup>3</sup>）

序号	项目	标准		
		1小时平均 / 一次值	日平均	标准来源
3	PM <sub>10</sub>		0.15	
4	氯化氢	0.05（一次值）	0.015	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）
5	硫酸	0.30（一次值）	0.10	

### 6.1.4 大气污染源参数

印刷电子线路板生产过程所产生的粉尘将通过风管、布袋除尘器里面收集；各种生产废气抽出车间天面统一处理，如硫酸、氯化氢和甲醛、氨气采用喷淋吸收塔进行处理和排放。

非甲烷总烃及苯系气体的通过活性炭吸附处理后再引至楼顶天面排出。

员工食堂使用液化石油气，所产生的油烟废气，通过除尘后排放。

根据工程分析，项目大气污染物排放源参数如表 6-6 和表 6-7。

表 6-6 项目一期工程废气污染物产生及排放情况统计

污染源名称	排放参数			污染物名称	产生状况		达标排放情况	
	排放高度	出口内径	混合后废气量 (m <sup>3</sup> /h)		产生速率 (kg/h)	产生总量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放总量 (t/a)
工艺废气	20m	0.8m	18787	氯化氢	0.35	2.9	0.035	0.29
			23533	硫酸雾	0.05	0.43	0.005	0.043
	20m	0.6m	3533	粉尘	1.41	11.9	0.014	0.12
油烟废气	20m	0.6m	37500	油烟	20 mg/m <sup>3</sup>	0.79	≤2 mg/m <sup>3</sup>	≤0.08

表 6-7 项目总体工程废气污染物产生及排放情况统计

污染源名称	排放参数			污染物名称	产生状况		达标排放情况	
	排放高度	出口内径	混合后废气量 (m <sup>3</sup> /h)		产生速率(kg/h)	产生总量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放总量 (t/a)
工艺废气	20m	0.8m	33816	氯化氢	0.622	5.23	0.062	0.52
			42360	硫酸雾	0.092	0.77	0.009	0.08
	20m	0.6m	6360	粉尘	2.54	21.4	0.025	0.21
油烟废气	20m	0.6m	75000	油烟	20 mg/m <sup>3</sup>	1.6	≤2 mg/m <sup>3</sup>	≤0.16

### 6.1.5 大气环境影响评价

选取 HCl、硫酸雾、PM<sub>10</sub> 作为影响评价因子。评价区域在 7 天的监测时间内的硫酸雾和氯化氢均未检出。评价区域 PM<sub>10</sub> 日平均浓度范围分别为 0.038~0.071mg/Nm<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub> 日均浓度最大值 0.071mg/m<sup>3</sup>。

#### 6.1.5.1 HCl 污染分析

一期工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，HCl 的一次最大浓度增值为 0.00038 mg/m<sup>3</sup>，约占标准限值的 0.76%，浓度极大值出现在项目中央下风向 750m 处。具体见表 6-8。

表 6-8 一期工程 HCl 的一次最大浓度增值及其出现条件

序号	下风向距离 (m)	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
1	10	0.150	2	1.0	0.30
2	100	0.180	3	1.0	0.36
3	200	0.217	3	1.0	0.43
4	300	0.251	3	1.0	0.50
5	400	0.282	3	1.0	0.56
6	500	0.313	4	1.0	0.63
7	600	0.354	4	1.0	0.71
8	700	0.378	4	1.0	0.76
9	800	0.378	4	1.0	0.76
10	900	0.366	4	1.0	0.73
11	1000	0.351	5	1.0	0.70
12	1100	0.349	5	1.0	0.70
13	1200	0.343	5	1.0	0.69
14	1300	0.335	5	1.0	0.67
15	1400	0.327	5	1.0	0.65
16	1500	0.318	5	1.0	0.64
17	1600	0.310	6	1.0	0.62
18	1700	0.310	6	1.0	0.62

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
19	1800	0.309	6	1.0	0.62
20	1900	0.308	6	1.0	0.62
21	2000	0.305	6	1.0	0.61
22	2100	0.303	6	1.0	0.60
23	2200	0.300	6	1.0	0.60
24	2300	0.296	6	1.0	0.59
25	2400	0.293	6	1.0	0.59
26	2500	0.289	6	1.0	0.58
27	2600	0.285	6	1.0	0.57
28	2700	0.282	6	1.0	0.56
29	2800	0.278	6	1.0	0.56
30	2900	0.274	6	1.0	0.55
31	3000	0.271	6	1.0	0.54
32	3500	0.254	6	1.0	0.51
33	4000	0.238	6	1.0	0.48
34	4500	0.224	6	1.0	0.45
35	5000	0.210	6	1.0	0.42
极大 值	746	0.380	4	1.0	0.76

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，HCl 的一次最大浓度增值为  $0.00052\text{mg}/\text{m}^3$ ，约占标准限值的 1.04%，浓度极大值出现在项目中央下风向 1082m 处。具体见表 6-9。

表 6-9 总体工程 HCl 的一次最大浓度增值及其出现条件

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
1	10	0.228	3	1.0	0.46
2	100	0.249	3	1.0	0.50
3	200	0.282	4	1.0	0.56
4	300	0.315	4	1.0	0.63
5	400	0.347	4	1.0	0.69
6	500	0.377	4	1.0	0.75
7	600	0.407	4	1.0	0.81
8	700	0.435	4	1.0	0.87
9	800	0.463	4	1.0	0.93
10	900	0.490	4	1.0	0.98
11	1000	0.513	4	1.0	1.03
12	1100	0.520	4	1.0	1.04
13	1200	0.510	4	1.0	1.02
14	1300	0.512	5	1.0	1.02
15	1400	0.509	5	1.0	1.02
16	1500	0.502	5	1.0	1.00

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
17	1600	0.493	5	1.0	0.99
18	1700	0.482	5	1.0	0.96
19	1800	0.473	6	1.0	0.95
20	1900	0.475	6	1.0	0.95
21	2000	0.474	6	1.0	0.95
22	2100	0.473	6	1.0	0.95
23	2200	0.470	6	1.0	0.94
24	2300	0.467	6	1.0	0.93
25	2400	0.464	6	1.0	0.93
26	2500	0.460	6	1.0	0.92
27	2600	0.456	6	1.0	0.91
28	2700	0.451	6	1.0	0.90
29	2800	0.447	6	1.0	0.89
30	2900	0.442	6	1.0	0.88
31	3000	0.438	6	1.0	0.88
32	3500	0.416	6	1.0	0.83
33	4000	0.396	6	1.0	0.79
34	4500	0.378	6	1.0	0.76
35	5000	0.361	6	1.0	0.72
极大值	1082	0.520	4	1.0	1.04

评价区域在 7 天的监测时间内的 HC1 均未检出, 因此不再分析叠加现状浓度后的影响, 其结果与上述分析相同。

#### 6.1.5.2 硫酸雾污染分析

一期工程所排放的废气, 各类大气稳定度条件下, 硫酸雾的一次最大浓度增值为  $0.0224 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 约占标准限值的 0.007%, 浓度极大值出现在项目中央下风向 750m 处。具体见表 6-10。

表 6-10 一期工程硫酸雾的一次最大浓度增值及其出现条件

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
1	10	0.0089	2	1.0	0.002
2	100	0.0107	3	1.0	0.004
3	200	0.0128	3	1.0	0.005
4	300	0.0149	3	1.0	0.005
5	400	0.0167	3	1.0	0.006
6	500	0.0185	4	1.0	0.006
7	600	0.0209	4	1.0	0.007
8	700	0.0223	4	1.0	0.007
9	800	0.0223	4	1.0	0.007

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
10	900	0.0216	4	1.0	0.007
11	1000	0.0208	5	1.0	0.007
12	1100	0.0206	5	1.0	0.007
13	1200	0.0203	5	1.0	0.007
14	1300	0.0198	5	1.0	0.006
15	1400	0.0193	5	1.0	0.006
16	1500	0.0187	5	1.0	0.006
17	1600	0.0182	6	1.0	0.006
18	1700	0.0184	6	1.0	0.006
19	1800	0.0182	6	1.0	0.006
20	1900	0.0181	6	1.0	0.006
21	2000	0.0180	6	1.0	0.006
22	2100	0.0179	6	1.0	0.006
23	2200	0.0176	6	1.0	0.006
24	2300	0.0175	6	1.0	0.006
25	2400	0.0173	6	1.0	0.006
26	2500	0.0170	6	1.0	0.006
27	2600	0.0168	6	1.0	0.006
28	2700	0.0166	6	1.0	0.006
29	2800	0.0164	6	1.0	0.006
30	2900	0.0162	6	1.0	0.005
31	3000	0.0160	6	1.0	0.005
32	3500	0.0150	6	1.0	0.005
33	4000	0.0140	6	1.0	0.005
34	4500	0.0132	6	1.0	0.005
35	5000	0.0124	6	1.0	0.004
极大 值	746	0.0224	4	1.0	0.007

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，硫酸雾的一次最大浓度增值为  $0.031\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，约占标准限值的 0.01%，浓度极大值出现在项目中央下风向 1082m 处。具体见表 6-11。

表 6-11 总体工程硫酸雾的一次最大浓度增值及其出现条件

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
1	10	0.014	3	1.0	0.004
2	100	0.015	3	1.0	0.005
3	200	0.017	4	1.0	0.005
4	300	0.019	4	1.0	0.006
5	400	0.020	4	1.0	0.006
6	500	0.022	4	1.0	0.008
7	600	0.024	4	1.0	0.008

序号	下风向距离 (m)	浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
8	700	0.026	4	1.0	0.009
9	800	0.027	4	1.0	0.009
10	900	0.029	4	1.0	0.009
11	1000	0.030	4	1.0	0.010
12	1100	0.031	4	1.0	0.010
13	1200	0.030	4	1.0	0.010
14	1300	0.030	5	1.0	0.010
15	1400	0.030	5	1.0	0.010
16	1500	0.030	5	1.0	0.010
17	1600	0.029	5	1.0	0.010
18	1700	0.029	5	1.0	0.009
19	1800	0.028	6	1.0	0.009
20	1900	0.028	6	1.0	0.009
21	2000	0.028	6	1.0	0.009
22	2100	0.028	6	1.0	0.009
23	2200	0.028	6	1.0	0.009
24	2300	0.028	6	1.0	0.009
25	2400	0.027	6	1.0	0.009
26	2500	0.027	6	1.0	0.009
27	2600	0.027	6	1.0	0.009
28	2700	0.027	6	1.0	0.009
29	2800	0.026	6	1.0	0.009
30	2900	0.026	6	1.0	0.009
31	3000	0.026	6	1.0	0.009
32	3500	0.025	6	1.0	0.008
33	4000	0.023	6	1.0	0.008
34	4500	0.022	6	1.0	0.008
35	5000	0.021	6	1.0	0.008
极大值	1082	0.031	4	1.0	0.010

评价区域在 7 天的监测时间内的硫酸雾均未检出，因此不再分析叠加现状浓度后的影响，其结果与上述分析相同。

### 6.1.5.3 PM<sub>10</sub> 污染分析

一期工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，PM<sub>10</sub> 的 1 小时平均最大浓度增值为  $0.062\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，约占参考标准限值（取日平均浓度限值的 1/3）的 0.12%，浓度极大值出现在项目中央下风向 750m 处。具体见表 6-12。

表 6-12 一期工程 PM<sub>10</sub> 的 1 小时平均最大浓度增值及其出现条件

序号	下风向距离 (m)	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
1	10	0.024	2	1.0	0.05
2	100	0.029	3	1.0	0.06
3	200	0.036	3	1.0	0.07
4	300	0.041	3	1.0	0.08
5	400	0.046	3	1.0	0.09
6	500	0.051	4	1.0	0.10
7	600	0.058	4	1.0	0.12
8	700	0.062	4	1.0	0.12
9	800	0.062	4	1.0	0.12
10	900	0.060	4	1.0	0.12
11	1000	0.057	5	1.0	0.12
12	1100	0.057	5	1.0	0.11
13	1200	0.056	5	1.0	0.11
14	1300	0.055	5	1.0	0.11
15	1400	0.053	5	1.0	0.11
16	1500	0.052	5	1.0	0.10
17	1600	0.051	6	1.0	0.10
18	1700	0.051	6	1.0	0.10
19	1800	0.051	6	1.0	0.10
20	1900	0.050	6	1.0	0.10
21	2000	0.050	6	1.0	0.10
22	2100	0.049	6	1.0	0.10
23	2200	0.049	6	1.0	0.10
24	2300	0.048	6	1.0	0.10
25	2400	0.048	6	1.0	0.10
26	2500	0.047	6	1.0	0.09
27	2600	0.047	6	1.0	0.09
28	2700	0.046	6	1.0	0.09
29	2800	0.045	6	1.0	0.09
30	2900	0.045	6	1.0	0.09
31	3000	0.044	6	1.0	0.09
32	3500	0.042	6	1.0	0.08
33	4000	0.039	6	1.0	0.08
34	4500	0.037	6	1.0	0.07
35	5000	0.034	6	1.0	0.07
极大值	746	0.062	4	1.0	0.12

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，PM<sub>10</sub> 的 1 小时平均最大浓度增值为 0.085μg/m<sup>3</sup>，约占参考标准限值的 0.17%，浓度极大值出现在项目中央下风向 1082m 处。具体见表 6-13。

表 6-13 总体工程 PM<sub>10</sub> 的 1 小时平均最大浓度增值及其出现条件

序号	下风向距离 (m)	浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	稳定度	风速 (m/s)	最大占标率 (%)
1	10	0.037	3	1.0	0.07
2	100	0.041	3	1.0	0.08
3	200	0.046	4	1.0	0.09
4	300	0.051	4	1.0	0.10
5	400	0.057	4	1.0	0.11
6	500	0.062	4	1.0	0.12
7	600	0.066	4	1.0	0.13
8	700	0.071	4	1.0	0.14
9	800	0.076	4	1.0	0.15
10	900	0.080	4	1.0	0.16
11	1000	0.084	4	1.0	0.17
12	1100	0.085	4	1.0	0.17
13	1200	0.083	4	1.0	0.17
14	1300	0.084	5	1.0	0.17
15	1400	0.083	5	1.0	0.17
16	1500	0.082	5	1.0	0.16
17	1600	0.081	5	1.0	0.16
18	1700	0.079	5	1.0	0.16
19	1800	0.077	6	1.0	0.15
20	1900	0.078	6	1.0	0.16
21	2000	0.078	6	1.0	0.16
22	2100	0.077	6	1.0	0.15
23	2200	0.077	6	1.0	0.15
24	2300	0.076	6	1.0	0.15
25	2400	0.076	6	1.0	0.15
26	2500	0.075	6	1.0	0.15
27	2600	0.075	6	1.0	0.15
28	2700	0.074	6	1.0	0.15
29	2800	0.073	6	1.0	0.15
30	2900	0.072	6	1.0	0.15
31	3000	0.072	6	1.0	0.14
32	3500	0.068	6	1.0	0.14
33	4000	0.065	6	1.0	0.13
34	4500	0.062	6	1.0	0.12
35	5000	0.059	6	1.0	0.12
极大值	1082	0.085	4	1.0	0.17

PM<sub>10</sub> 的 1 小时浓度没有监测数据，不再分析叠加现状浓度后的 PM<sub>10</sub> 的 1 小时平均浓度。

### 6.1.6 对环境敏感目标的影响分析

本项目所排放的各种大气污染物对评价区内敏感目标的影响，其浓度增值叠加现状值后不会超过评价标准。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的 HCl 的一次最大浓度不超过  $0.00052\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准限值的比例低于 1.04%。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的硫酸雾的一次最大浓度为  $0.031\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准限值的比例低于 0.01%。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的 PM10 的 1 小时平均最大浓度增值为  $0.085\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占参考标准限值的比例低于 0.17%。

因此，采用污染物排放量控制在不超过工程分析的排放数量，对大气环境和主要环境敏感目标的影响轻微。

### 6.1.7 大气防护距离及要求

根据环境保护部评估中心实验室发布的大气防护距离计算软件，本项目所排放的污染物不存在地面浓度超标区，因此不设定大气防护距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的规定，无组织排放有害气体的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离。本报告以排放量最大，环境要求最高的 HCl 确定卫生防护距离。

卫生防护距离的计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中： $C_m$  — 环境一次浓度标准限值， $\text{mg}/\text{m}^3$ ； HCl 一次浓度限值  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$L$  — 工业企业所需的防护距离， $\text{m}$ ；

$Q_c$  — 有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， $\text{kg}/\text{h}$ ；

$r$  — 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（ $\text{m}$ ），根据生产单元的占地面积  $S$ （ $\text{m}^2$ ）计算， $r = (S/\pi)^{0.5}$ ；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  — 卫生防护距离计算系数，由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）查取。

本项目所在地近 5 年均风速  $1.7\text{m}/\text{s}$ ，取  $A=400$ ， $B=0.01$ ， $C=1.85$ ， $D=0.78$ 。

项目用地面积约  $110000\text{m}^2$ 。

HCl 无组织排放量： $0.062\text{kg}/\text{h}$ （总体排放量）。

按上述计算公式，选取 HCl 计算卫生防护距离，见表 6-14。

**表 6-14 卫生防护距离计算表**

工业区	排放量 (kg/h)	等效半径 (m)	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	防护距离初 步计算值 (m)	防护距离 (m)
HCl 排放	0.062	187	0.050	4.5	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准化制定方法，因计算的卫生防护距离在 100m 以下时，级差为 50m，因此取整后，确定本项目卫生防护距离为 50m，以工业用地边界起算控制卫生防护距离 50m。

除厂区配套宿舍区外，厂外其他学校、医院、居民区等敏感目标均位于区外约 250 米以外，因此选址从大气卫生防护方面符合要求。因此，需要重视生活配套区相邻的厂房类型，有废气排放的车间应避免布局在宿舍边界。

### 6.1.8 小结

本项目所排放的各种大气污染物对评价区内敏感目标的影响，其浓度增值叠加现状值后不会超过评价标准。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的 HCl 的一次最大浓度不超过 0.00052mg/m<sup>3</sup>，占标准限值的比例低于 1.04%。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的硫酸雾的一次最大浓度为 0.031μg/m<sup>3</sup>，占标准限值的比例低于 0.01%。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的 PM10 的 1 小时平均最大浓度增值为 0.085μg/m<sup>3</sup>，占参考标准限值的比例低于 0.17%。

因此，采用污染物排放量控制在不超过工程分析的排放数量，对大气环境和主要环境敏感目标的影响轻微。

除厂区配套宿舍区外，厂外其他学校、医院、居民区等敏感目标均位于区外约 250 米以外，因此选址从大气卫生防护方面符合要求。因此，需要重视生活配套区相邻的厂房类型，有废气排放的车间应避免布局在宿舍边界，以保证相距 50 米以上的距离。

## 6.2 海水环境影响预测与评价

### 6.2.1 污水排放走向、排放量以及排放标准

#### (1) 污水排放走向

本项目生产废水经企业分类收集预处理后，进入基地配套的污水处理厂处理，部分中水回用，多余废水达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）标准后排入广澳湾；生活污水经污水收集管网集中进入片区的南区污水处理厂濠江分厂处理，达到广东省地方标准《水污染源排放限值》（DB4426-2001）第二时段的一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准中B标中的严者标准后排入濠江。由于本项目的废水主要来自生产废水，而生活污水的产生量较小，并且是依托市政污水处理厂处理，所以本节主要对基地生产废水的排放影响进行定量预测。

以下预测内容、预测方法和预测结果均引自己获环保审批的《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》及其批复函件（粤环审[2009]477号文）。

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》，规划在基地首期和二期分别设置1个污水处理厂，规模分别为2万吨/日和3万吨/日。本项目生产废水纳入基地首期的污水处理厂处理。推荐排污口（116° 43' 39.10"）位于广澳湾。

基地污水处理厂主要水污染物排放量见表6-15和表6-16。

**表 6-15 基地首期 PCB 生产废水中主要污染物产生量和排放量**

废水产生量		处理前产生量 kg/d		废水排放量	处理后排放量	
		COD <sub>Cr</sub>	Cu		COD <sub>Cr</sub>	Cu
每天	3.05 万 m <sup>3</sup> /d	3828kg/d	502kg/d	1.45 万 m <sup>3</sup> /d	760.7kg/d	6.53kg/d
每年	1068 万 t/a	1340 t/a	175.8 t/a	507.5 万 t/a	280.5t/a	2.29t/a
污染物综合产生浓度 mg/l		126mg/l	16.5mg/l	污染物综合排放浓度 mg/l	52.5mg/l	0.45mg/l

**表 6-16 基地总体工程 PCB 生产废水中主要污染物产生量和排放量**

废水产生量		处理前产生量 kg/d		废水排放量	处理后排放量	
		COD <sub>Cr</sub>	Cu		COD <sub>Cr</sub>	Cu
每天	8.06 万 m <sup>3</sup> /d	10263kg/d	1386.2kg/d	2.0 万 m <sup>3</sup> /d	1195kg/d	9.59kg/d
每年	2821 万 t/a	3592t/a	485.2t/a	700 万 t/a	418t/a	3.36t/a
污染物综合产生浓度 mg/l		127mg/l	17.2mg/l	污染物综合排放浓度 mg/l	60mg/l	0.48mg/l

## 6.2.2 预测内容和水文条件

### (1) 预测内容

预测因子：COD<sub>Mn</sub>和铜。

预测工况：正常排放和事故排放。

预测时段：基地首期和总体工程。

预测情景：污水处理厂的首期和最终处理规模。

预测潮型：按大、小两种潮型。

### (2) 水文条件

中国科学院南海海洋研究所于 2004 年 9 月、2005 年 7 月对海门华能电厂附近海域即潮阳区海门镇的外海一带海域进行全潮水文观测，调查观测站位见图 6.2-1，根据 3 个测站的潮位资料和 10 个测站的全潮观测资料分析结果及其他历史资料：

#### ①潮汐

历年最高潮位：4.35m；历年最低潮位：-0.11m；年最高潮位：2.75m；年最低潮位：0.13m；平均高潮位：1.90m；平均低潮位：1.01m；平均海平面：1.40m；涨潮最大潮差：2.14m；涨潮平均潮差：0.84m；落潮最大潮差：1.76m；落潮平均潮差：0.84m；平均涨潮历时：6 小时 20 分；平均落潮历时：5 小时 26 分。

#### ②潮流

华能电厂附近海域的潮汐属于混合潮。西侧的海门湾为不规则日潮混合潮，而东侧的广澳湾为不规则半日潮混合潮。西侧潮差较小，东侧潮差较大。海门湾的涨潮历时比落潮历时短，广澳湾的湾口东侧附近的涨潮历时比落潮历时长。

除广澳湾和海门湾的湾顶邻域的海流较弱外，其它区域的海流均较强。湾口东侧 L2 站表层最大实测海流流速为 114.5cm/s、流向为 57.6°，属涨潮流；湾内华能电厂西南方，广澳湾与海门湾间的岬角附近 L4、L5、L6、L7、L9 和 L10 站的表层最大实测海流流速、流向分别为 88.2cm/s、40.8°，93.2cm/s、34.7°，83.3cm/s、33.8°，101.1cm/s、38.4°，85.9cm/s、25.2°和 91.7cm/s、32.9°，均为涨潮流。最大落潮流流速、流向为 77.5cm/s、246.4°，出现在大潮观测期间 L2 站表层。

海门湾内的潮流为不规则半日混合潮流，其他各站各层潮流均为规则半日潮流。除了广澳湾和海门湾的湾顶邻域的潮流较弱外，其它区域的潮流均较强。湾口东侧 L2 站表层最大可能潮流流速、流向为 99cm/s、237°；在湾内，华能电厂西南方，广澳湾与海门湾间的岬角附近 L6 站的表层最大可能潮流为流速、流向 67cm/s、224°。

华能电厂工程海区的余流主要受夏季粤东沿岸流的影响。在观测期间，海门湾口的 L10 站表层余流最强，其最大表层余流为流速、流向 37.6cm/s、22.0°。

在湾内，华能电厂的西南方，广澳湾与海门湾间的岬角附近 L7 站表层最大余流流速、流向为 34.4cm/s、30.6°。

### 6.2.3 水环境数学模型及其求解

#### (1) 预测方程

采用浅水潮波方程和对流输移扩散方程的二维动态数值模型，模拟计算评价水域的潮流动力特征以及污染物的输移扩散过程。其基本方程由水流连续性方程和水流运动方程组成：

水流连续性方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial[u(z+h)]}{\partial x} + \frac{\partial[v(z+h)]}{\partial y} = 0$$

水流运动方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} &= fv - g \frac{\partial z}{\partial x} - g \frac{u\sqrt{u^2+v^2}}{c^2(z+h)} + \xi_x \nabla^2 u + \frac{\tau_x}{(z+h)\rho} \\ \frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} &= -fu - g \frac{\partial z}{\partial y} - g \frac{v\sqrt{u^2+v^2}}{c^2(z+h)} + \xi_y \nabla^2 v + \frac{\tau_y}{(z+h)\rho} \end{aligned}$$

式中：x, y 为水平和垂直坐标轴；u, v 为 x, y 方向的流速分量；t 为时间变量；g 为垂向加速度；z 为水位基准面到水面的距离；h 为水位基准面到水底的距离；H 为水深，即 z+h；ρ 为水体的密度；f 为柯氏力系数（f=2ωsinφ，ω 为地球自转角速度，φ 为纬度）；ξ<sub>x</sub>, ξ<sub>y</sub> 为紊动粘性系数。

描述污染物在水中的迁移扩散规律的基本方程是基于质量守恒定律导出的对流扩散方程：

水质模型采用二维对流扩散方程：

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t} + u \frac{\partial(uHC)}{\partial x} + v \frac{\partial(vHC)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (E_x H \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (E_y H \frac{\partial C}{\partial y}) - KHC + S_0 H$$

式中 C 为污染物浓度；x, y 为水平和垂直坐标轴；u, v 为 x, y 方向的流速分量；t 为时间变量；H 为水深，即 z+h；E<sub>x</sub>, E<sub>y</sub> 为方向上的混合系数；K 为沉降系数；S<sub>0</sub> 为外源项。

#### (2) 方程的定解条件

其初始条件规定在计算开始时刻（即 t=0）Z、U、V 为已知值，令 U=V=0；在陆、水边界上，法向流速为零；在水、水开边界上，给定水位变化过程；开边界 Z 则由已知实测开边界水位值内插所得，内点水位值 Z 则给出上下边界水位值平均值作为初始值；由于边值问题方程的解由边界条件控制，所以初始值的影响最终会消失。

在闭边界上，浓度通量规定为零；当水流流出计算边界时，边界处的浓度值

$$\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial L} = 0$$

用纯对流方程  $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial L} = 0$  ( $U_n$  为与边界垂直的法向流速, 代表  $u$  或  $v$ ,  $L$  代表  $x$  和  $y$ ) 的差分形式解算, 当水流流入计算边界时, 根据时间步长和网格尺寸按前一时层边界浓度的一定百分比取值。

采用建立在三角形单元网格上的控制体积法进行离散求解, 该方法的优点是能适应复杂边界地形, 且收敛速度快, 计算精度高。

### (3) 模拟计算范围及网格划分

根据实测海流的流向及大小, 考虑模型东边界为濠洲, 西边界为靖海镇, 模型范围包括海门湾、广澳湾在内。模拟水域面积约 1500km<sup>2</sup>, 基本可满足流场模拟及 COD<sub>Mn</sub>, Cu 计算的要求。

模型采用三角形网格对计算区域进行离散, 模型截取范围及计算网格剖分见图 6.2-2 所示, 三角形网格高最小约 30m。

### (4) 地形资料

计算所用地形图靠近海门电厂附近区域采用 2004 年实测的水下地形图, 其余部分用 1996 年出版的海图补充。由于计算海域无大河道, 输沙量小, 外海地形变化小, 地形的变化较小, 所用资料具有代表性。计算的水平基面采用珠江基面。

### (5) 参数确定

糙率定为 0.025; COD<sub>Mn</sub> 的衰减系数取 0.08/d; 混合系数  $E_x$ ,  $E_y$  根据以下经验公式确定:

$$E_x = 5.93\sqrt{gH}|u|/C$$

$$E_y = 5.93\sqrt{gH}|v|/C$$

(其中  $C$  为谢才系数)

### (6) 模型验证

中科院南海海洋研究所于 2004 年 9 月、2005 年 7 月, 对附近海域进行大、中、小潮水文观测, 观测站位见图 6.2-1。经过数据分析 (见水文分析报告), 采用 2005 年 7 月的观测数据作为本海域夏季潮流代表资料。

模型外海开边界潮位用实测潮位站 H1、H3 控制, 开边界濠江上的水位根据附近潮位站实测资料按浅水波的传播速度并考虑一定的变形推演, 然后结合糙率调整, 经反复调试后使模型内各主要验证点的潮位和流速均满足要求。

模型开边界上水位的确定均根据附近潮位站实测资料按浅水波的传播速度并考虑一定的变形推演, 然后结合糙率调整, 经反复调试后使模型内各主要验证点的潮位和流速均满足要求。

验证过程分三步进行, 首先进行潮位验证, 在潮位验证基本满足的前提下进行流速过程验证。从图 6.2-3 中可以看出, 从大、中、小三种潮型模型的计算潮

位过程线看，与原型都基本吻合，仅在涨潮与落潮的部分潮时模型与原体有些偏离，但偏离幅度不大，对整个流场不会产生大的影响。从大、中、小潮型测点的流速验证试验曲线看（图 6.2-4、图 6.2-5、图 6.2-6），三种潮型模型的计算潮位过程线与原型曲线都基本吻合，少数潮时模型与原体有些偏离，但偏离幅度不大，对整个流场不会产生大的影响。

最后对整个计算区域内的流场进行模拟分析，图 6.2-7、图 6.2-8、图 6.2-9、图 6.2-10 给出了整个计算域内涨、落潮流的流速分布情况，可以看出，计算区域内整体流势与原体实测潮流符合良好。

对本项目，采用了较成熟的数值计算方法、较新的地形测量资料，并对数学模型进行了较细致和充分的率定和验证工作，二维水质模型经测流站观测资料的检验，总的看来，计算流速、流向值除极少数外，大部份相近于实测值，所用模型可较好地反映本海域的涨落潮流态，可以真实模拟本项目排放的污染物在本海域的分布情况。

## 6.2.4 水环境预测与影响评价

### （1）流场结果分析

①附近水域呈典型的往复流状态，涨潮时流向东北，落潮时流向西南，潮流的主导方向基本与等深线走向平行，涨落潮量基本相当，余流较小。

②从流速分布情况来看，海门湾附近流速较小，涨落潮主导方向接近 45 度（以正北方向计）；海门湾以外流速较大，涨落潮主导方向接近正北向。

③从近岸区的流态来看，在海门湾内，无论涨潮还是落潮水流流速由湾外到湾内逐步减小，且在计算中发现湾内有短时回流存在，但强度较弱。在计算区域的海门湾附近，水流流速逐步减小流向也发生明显改变，涨落潮和主导流向由原来的南北向逐步转变成东西向。在海门湾口由于水体受尖山挤压，流速有所加大。

### （2）浓度场结果分析

在潮型为大潮、小潮条件下，排污口近期、远期排放时的浓度场见图 6.2-11A~图 6.2-26B。不同水文条件预测的包络面积见表 6-19 和表 6-20。评价海域各监测点在不同排放情景下的预测污染物浓度及污染指数预测见表 6-21~表 6-22。对自然保护区的影响见表 6-23。

无论在基地首期工程或总体工程条件下，在达标排放条件下，污水处理厂排放的  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、Cu 类对广澳湾和海门湾海域的造成的浓度增值非常小，叠加各监测点的现状值后，预测的污染指数均小于 1，不会改变海域相应的海水环境功能类别。但在事故排放条件下，1#（濠江口）、4#点（三类水质和二类水质交界处）会出现污染物超标情况。例如在大潮事故排放条件下，1# Cu 的涨潮污染指数为 1.98，说明 Cu 污染物超标 0.98 倍。7# Cu 的涨潮污染指数为 1.95，说明 Cu 污染

物超标 0.95 倍。

### （3）对自然保护区的影响分析

基地附近海域共有三个自然保护区，分别为基地南面 9.5km 的外海设有龙头湾中华白海豚市级自然保护区；位于基地西南方向约 17.5km 的潮南区田心湾南方鲷自然保护区；位于位于基地东南方向约 4.5km 的濠江企望湾南方鲷自然保护区。

由预测浓度场分布图和表 6-23 可知，污水处理厂首期、最终规模、达标排放条件排放的 Cu 类对排污口最近的濠江企望湾南方鲷自然保护区（位于推荐排污口西南约 2.5km）的影响值均为小于等于 0.0004mg/l，事故排放条件下对保护区的增值为 0.049 mg/l（超标）。

污水处理厂首期、最终规模、达标排放条件排放的 COD<sub>Mn</sub> 对排污口最近的濠江企望湾南方鲷自然保护区的影响值均为小于等于 0.03mg/l，事故排放条件下对保护区的增值为 0.23 mg/l。

表 6-19 污染物浓度包络面积 (km<sup>2</sup>)

					单位 (mg/l)	>20	>10	>8	>6	>5	>4	>3	>2	>1.5	>1	>0.5	>0.1
COD	事故排放	首期工程	大潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.03	0.09	0.42	1.05	2.11	3.14	5.21	12.37	33.07
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.02	0.05	0.11	0.33	1.09	1.93	3.50	4.93	9.70	16.10	38.73
COD	达标排放	首期工程	大潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1.58	12.79
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.48	2.78
COD	事故排放	总体工程	大潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.58	1.06	1.77	2.34	3.17	4.48	8.61	11.31	15.21	23.33	50.28
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.04	1.27	1.95	3.04	3.80	4.96	8.45	12.52	15.06	18.93	28.10	57.67
COD	达标排放	总体工程	大潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.41	0.77	1.45	3.92	13.61
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.14	0.83	1.38	2.31	6.18	16.34
COD	事故排放	首期工程	小潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.17	1.12	3.02	5.94	9.56	20.29
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.18	0.87	1.98	4.59	7.90	12.12	25.75
COD	达标排放	首期工程	小潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.76	9.84
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	1.49
COD	事故排放	总体工程	小潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.06	0.17	0.91	1.26	3.06	5.26	7.74	8.94	11.65	15.64	30.04
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.25	0.89	1.64	2.29	4.65	7.23	9.82	11.48	13.95	18.60	36.96
COD	达标排放	总体工程	小潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.32	0.84	3.81	8.96
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.21	0.72	1.79	4.92
CU	事故排放	首期工程	大潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.95	3.40	20.82
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.38	1.78	5.31
CU	达标排放	首期工程	大潮	平均	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.95	3.40	20.82
				最大	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.38	1.78	5.31	25.38
CU	事故排放	总体工程	大潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.75	1.85	3.00	5.56	13.62	37.71
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.51	1.49	3.15	4.71	10.16	17.46	43.94

CU	达标排放	总体工程	大潮	平均	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.04	0.18	0.49	0.91	1.81	2.74	5.46	9.64	24.52
				最大	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.03	0.16	0.54	0.93	1.59	2.82	5.22	7.66	11.89	28.43
CU	事故排放	首期工程	小潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	4.07	12.92
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.30	5.66	14.99
CU	达标排放	首期工程	小潮	平均	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.63	6.60	14.73
				最大	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.20	1.34	8.62	17.40
CU	事故排放	总体工程	小潮	平均	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.61	1.32	6.57	9.03	19.83
				最大	10 <sup>-1</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.19	1.32	3.58	8.58	11.36	25.40
CU	达标排放	总体工程	小潮	平均	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.24	2.01	3.47	4.35	6.37	12.69
				最大	10 <sup>-3</sup>	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.14	0.64	2.91	4.56	5.42	7.54	16.26

表 6-20 评价海域各监测点位置污染物浓度增值预测汇总表

	COD								Cu							
	首期	首期	最终	最终												
	大潮				小潮				大潮				小潮			
	事故	达标														
1# 涨	0.04	0.00	0.10	0.00	0.19	0.04	0.50	0.06	0.05	0.00	0.15	0.00	0.31	0.07	0.84	0.10
1# 退	0.04	0.00	0.10	0.00	0.20	0.04	0.53	0.07	0.06	0.00	0.16	0.00	0.36	0.08	0.96	0.12
2# 涨	0.19	0.04	0.50	0.06	0.31	0.07	0.84	0.10	0.05	0.00	0.15	0.00	0.04	0.00	0.10	0.00
2# 退	0.20	0.04	0.53	0.07	0.36	0.08	0.96	0.12	0.06	0.00	0.16	0.00	0.04	0.00	0.10	0.00
3# 涨	0.06	0.01	0.15	0.02	0.10	0.02	0.26	0.03	0.02	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
3# 退	0.05	0.01	0.14	0.02	0.10	0.02	0.26	0.03	0.02	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
4# 涨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4# 退	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5# 涨	0.18	0.04	0.49	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.10	0.00
5# 退	0.22	0.05	0.59	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.12	0.00
6# 涨	0.05	0.01	0.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
6# 退	0.06	0.01	0.16	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
7# 涨	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7# 退	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8# 涨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8# 退	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9# 涨	0.03	0.01	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
9# 退	0.04	0.01	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
10# 涨	0.03	0.01	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
10# 退	0.03	0.01	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00
11# 涨	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11# 退	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 6-21 评价海域各监测点预测污染物浓度及污染指数预测汇总表  
 (预测污染物浓度为现状监测浓度叠加预测增值浓度)  
 (计算条件推荐方案、大潮)

监测点	结果	Cu(单位 mg/l)				COD <sub>Mn</sub> (mg/l)			
		首期	首期	最终	最终	首期	首期	最终	最终
		事故	达标	事故	达标	事故	达标	事故	达标
		大潮	大潮	大潮	大潮	大潮	大潮	大潮	大潮
1# 涨	平均值	0.04	0.00	0.10	0.00	2.35	2.20	2.66	2.25
	污染指数	0.73	0.03	1.98	0.05	0.59	0.55	0.66	0.56
1# 退	平均值	0.04	0.00	0.10	0.00	2.38	2.22	2.71	2.28
	污染指数	0.77	0.03	2.09	0.05	0.59	0.55	0.67	0.57
2# 涨	平均值	0.01	0.00	0.03	0.00	1.96	1.91	2.05	1.93

	污染指数	0.24	0.02	0.63	0.03	0.39	0.38	0.41	0.39
2# 退	平均值	0.01	0.00	0.03	0.00	1.92	1.88	2.01	1.90
	污染指数	0.23	0.02	0.59	0.03	0.38	0.37	0.40	0.38
3# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78	1.78	1.78	1.78
	污染指数	0.02	0.02	0.03	0.02	0.36	0.36	0.36	0.36
3# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	1.74	1.74	1.74
	污染指数	0.02	0.02	0.03	0.02	0.35	0.35	0.35	0.35
4# 涨	平均值	0.04	0.00	0.10	0.00	2.32	2.18	2.63	2.25
	污染指数	0.72	0.03	1.95	0.05	0.59	0.55	0.66	0.57
4# 退	平均值	0.04	0.00	0.12	0.00	2.33	2.16	2.70	2.24
	污染指数	0.86	0.03	2.34	0.05	0.59	0.54	0.68	0.56
5# 涨	平均值	0.01	0.00	0.03	0.00	1.58	1.54	1.66	1.56
	污染指数	0.23	0.02	0.60	0.03	0.39	0.38	0.41	0.39
5# 退	平均值	0.01	0.00	0.04	0.00	1.70	1.65	1.80	1.67
	污染指数	0.27	0.02	0.71	0.03	0.42	0.41	0.45	0.42
6# 涨	平均值	0.01	0.00	0.01	0.00	1.91	1.90	1.92	1.90
	污染指数	0.11	0.08	0.16	0.08	0.48	0.48	0.48	0.48
6# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	2.01	2.03	2.01
	污染指数	0.05	0.02	0.10	0.02	0.50	0.50	0.50	0.50
7# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	1.65	1.65	1.65
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.55	0.55	0.55	0.55
7# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	1.64	1.64	1.64
	污染指数	0.04	0.04	0.04	0.04	0.55	0.55	0.55	0.55
8# 涨	平均值	0.01	0.00	0.03	0.00	1.58	1.56	1.64	1.57
	污染指数	0.22	0.06	0.51	0.07	0.40	0.39	0.41	0.39
8# 退	平均值	0.01	0.00	0.03	0.00	1.60	1.57	1.67	1.58
	污染指数	0.26	0.06	0.60	0.07	0.40	0.39	0.42	0.40
9# 涨	平均值	0.01	0.00	0.02	0.00	2.05	2.03	2.09	2.03
	污染指数	0.14	0.02	0.35	0.02	0.52	0.51	0.53	0.51
9# 退	平均值	0.01	0.00	0.02	0.00	1.97	1.95	2.02	1.96
	污染指数	0.17	0.02	0.43	0.03	0.50	0.49	0.51	0.49
10# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	1.91	1.91	1.91
	污染指数	0.03	0.02	0.04	0.02	0.64	0.64	0.64	0.64
10# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.84	1.84	1.84	1.84
	污染指数	0.03	0.02	0.04	0.02	0.61	0.61	0.61	0.61
11# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	1.69	1.69	1.69
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.56	0.56	0.56	0.56
11# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	1.42	1.42
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.47	0.47	0.47	0.47

表 6-22 评价海域各监测点预测污染物浓度及污染指数预测汇总表  
 （预测污染物浓度为现状监测浓度叠加预测增值浓度）  
 （计算条件推荐方案、小潮）

监测点	结果	Cu(单位 mg/l)				COD <sub>Mn</sub> (mg/l)			
		首期	首期	最终	最终	首期	首期	最终	最终
		事故	达标	事故	达标	事故	达标	事故	达标
		小潮	小潮	小潮	小潮	小潮	小潮	小潮	小潮
1# 涨	平均值	0.05	0.00	0.15	0.00	2.47	2.23	3.00	2.32
	污染指数	1.08	0.03	2.95	0.06	0.62	0.56	0.75	0.58
1# 退	平均值	0.06	0.00	0.16	0.00	2.54	2.26	3.14	2.35
	污染指数	1.16	0.04	3.17	0.06	0.63	0.56	0.78	0.59
2# 涨	平均值	0.02	0.00	0.04	0.00	2.00	1.92	2.16	1.96
	污染指数	0.34	0.02	0.90	0.03	0.40	0.38	0.43	0.39
2# 退	平均值	0.02	0.00	0.04	0.00	1.97	1.89	2.13	1.93
	污染指数	0.33	0.02	0.88	0.03	0.39	0.37	0.42	0.38
3# 涨	平均值	0.00	0.00	0.01	0.00	1.80	1.78	1.83	1.79
	污染指数	0.09	0.02	0.20	0.02	0.36	0.36	0.37	0.36
3# 退	平均值	0.00	0.00	0.01	0.00	1.76	1.74	1.80	1.75
	污染指数	0.10	0.02	0.23	0.02	0.35	0.35	0.36	0.35
4# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	2.14	2.15	2.14
	污染指数	0.03	0.02	0.06	0.02	0.54	0.54	0.54	0.54
4# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	2.11	2.12	2.11
	污染指数	0.03	0.02	0.05	0.02	0.53	0.53	0.53	0.53
5# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	1.53	1.53	1.53
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.38	0.38	0.38	0.38
5# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	1.64	1.64	1.64
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.41	0.41	0.41	0.41
6# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	1.90	1.90	1.90
	污染指数	0.08	0.08	0.08	0.08	0.48	0.48	0.48	0.48
6# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	2.01	2.01	2.01
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.50	0.50	0.50	0.50
7# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.65	1.65	1.65	1.65
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.55	0.55	0.55	0.55
7# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	1.64	1.64	1.64
	污染指数	0.04	0.04	0.04	0.04	0.55	0.55	0.55	0.55
8# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	1.55	1.55	1.55
	污染指数	0.06	0.06	0.06	0.06	0.39	0.39	0.39	0.39
8# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56	1.56	1.56	1.56
	污染指数	0.06	0.06	0.06	0.06	0.39	0.39	0.39	0.39
9# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	2.02	2.02	2.02

	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.51	0.51	0.51	0.51
9# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94	1.94	1.94	1.94
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.49	0.49	0.49	0.49
10# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.91	1.91	1.91	1.91
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.64	0.64	0.64	0.64
10# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.84	1.84	1.84	1.84
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.61	0.61	0.61	0.61
11# 涨	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	1.69	1.69	1.69
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.56	0.56	0.56	0.56
11# 退	平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	1.42	1.42	1.42
	污染指数	0.02	0.02	0.02	0.02	0.47	0.47	0.47	0.47

表 6-23 对最近的自然保护区的影响 (mg/l)

	首期		最终		首期		最终	
	事故	达标	事故	达标	事故	达标	事故	达标
	大潮	大潮	大潮	大潮	小潮	小潮	小潮	小潮
COD	0.0865	0.0181	0.2319	0.0278	0.0002	0.0000	0.0005	0.0001
Cu	0.0179	0.0002	0.0493	0.0004	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

## 6.2.5 水环境容量

### (1) 计算模型

采用浅水潮波方程和对流输移扩散方程的二维动态数值模型，模拟计算评价水域的潮流动力特征以及污染物的输移扩散过程。其基本方程由水流连续性方程和水流运动方程组成：

水流连续性方程：

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial[u(z+h)]}{\partial x} + \frac{\partial[v(z+h)]}{\partial y} = 0$$

水流运动方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = fv - g \frac{\partial z}{\partial x} - g \frac{u\sqrt{u^2+v^2}}{c^2(z+h)} + \xi_x \nabla^2 u + \frac{\tau_x}{(z+h)\rho}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -fu - g \frac{\partial z}{\partial y} - g \frac{v\sqrt{u^2+v^2}}{c^2(z+h)} + \xi_y \nabla^2 v + \frac{\tau_y}{(z+h)\rho}$$

式中：x, y 为水平和垂直坐标轴；u, v 为 x, y 方向的流速分量；t 为时间变量；g 为垂向加速度；z 为水位基准面到水面的距离；h 为水位基准面到水底的距离；H 为水深，即 z+h；ρ 为水体的密度；f 为柯氏力系数 (f=2ωsinφ, ω 为地球自转角速度，φ 为纬度)；ξ<sub>x</sub>, ξ<sub>y</sub> 为紊动粘性系数。

描述污染物在水中的迁移扩散规律的基本方程是基于质量守恒定律导出的

对流扩散方程：

水质模型采用二维对流扩散方程：

$$\frac{\partial(HC)}{\partial t} + u \frac{\partial(uHC)}{\partial x} + v \frac{\partial(vHC)}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (E_x H \frac{\partial C}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (E_y H \frac{\partial C}{\partial y}) - KHC + S_0 H$$

式中 C 为污染物浓度；x, y 为水平和垂直坐标轴；u, v 为 x, y 方向的流速分量；t 为时间变量；H 为水深，即 z + h；E<sub>x</sub>, E<sub>y</sub> 为方向上的混合系数；K 为沉降系数；S<sub>0</sub> 为外源项。

### (2) 计算条件

利用上述数学模型分别计算推荐排污口和比选排污口的水环境容量，水环境容量计算标准为叠加现状浓度后排污口 500m 范围内不超标。

### (3) 计算结果

环境容量计算结果见表 6-24。由表可知，基地达标排放量符合环境容量要求。

表 6-24 基地污水处理厂纳污海域水环境容量计算结果

序号	首期达标排放量		最终达标排放量		环境容量	
	Cu (kg/d)	COD(kg/d)	Cu (kg/d)	COD(kg/d)	Cu (kg/d)	COD(kg/d)
推荐方案	6.47	756.7	9.59	1195	147.647	26583

## 6.2.6 小结

本项目生产废水所依托的基地污水处理厂，不管首期和总体工程达标排放条件下，基地污水处理厂达标排放的 COD<sub>Mn</sub>、Cu 类对广澳湾和海门湾海域的造成的浓度增值较小，污染物浓度增值叠加现状浓度时，不会改变濠江和纳污海域相应的海水环境功能类别。但在事故排放条件下 Cu 超标，因此在污水处理厂在运行管理中要注意避免发生事故排放现象。

由预测结果可知，污水达标排放对距离排污口最近的南方鲎保护区水质的影响值为 Cu 小于等于 0.004mg/l，COD<sub>Mn</sub> 小于等于 0.05mg/l，叠加背景值后，不会改变保护区水域的海水水质标准，对三个自然保护区的影响很小。

## 6.3 声环境影响预测与评价

### 6.3.1 评价标准

工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）中规定，工业企业由厂内声源辐射至厂界的噪声 A 声级，按照毗邻区域类别的不同，以及昼夜时间的不同，不得超过表 6-25 所列噪声限制值。本项目声环境评价范围内的敏感点属于 2 类声环境功能区。

表 6-25 工业企业厂界噪声标准

适用区域	类别	昼间	夜间
居民区、文教区、机关、事业单位集中区	1	55	45
居住、商业与工业混合区、规划商业区	2	60	50
规划工业区、工业集中地带	3	65	55
交通干线道路两侧	4a	70	55

### 6.3.2 预测模式

噪声从声源传播受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其计算公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - (A_1 + A_2 + A_3 + A_4)$$

式中： $L_A(r)$ ：为距声源 r 米处的预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ：为参考位置距声源  $r_0$  米处的 A 声级，dB(A)；

$A_1$ ：为声波几何发散引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

$A_2$ ：为遮挡物引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

$A_3$ ：为空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB(A)；

$A_4$ ：为附加衰减量，dB(A)。

在近距离传播过程中，以几何发散  $A_1$  引起的 A 声级衰减量最明显，为保守起见，不考虑其余衰减。对于点声源，几何发散  $A_1$  引起的 A 声级衰减量的计算公式为：

$$A_1 = 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

对于线声源，几何发散  $A_1$  引起的 A 声级衰减量的计算公式为：

$$A_1 = 10 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right)$$

根据以上公式计算出的结果，再根据噪声叠加原理，利用下式计算预测值和本底值的叠加值：

$$L_{A(\text{总})} = 10 \lg \left( 10^{\frac{L_{A(\text{预测})}}{10}} + 10^{\frac{L_{A(\text{本底})}}{10}} \right)$$

### 6.3.3 噪声源强分析

#### (1) 工业噪声源

厂区噪声源主要来自通风空调系统和 PCB 各类生产设备等。

为了保护员工健康，保证生产安全，车间必须配置强大的通风设备。因此，

生产期间通风设备的噪声也是不可忽视的。

另外，通过类比调查与监测，各类PCB制造企业的通用设备中，距噪声源1米处噪声源强 $\geq 80\text{dB(A)}$ 的主要设备见表6-26。

企业通过建筑隔声等对高噪声设备进行降噪治理，车间外可降至60-65 dB(A)，满足《工业企业设计卫生标准》85dB(A)的限值要求。

表6-26 主要设备噪声源强

噪声源	噪声源强 ((dB (A)) )	降噪措施	车间外声级
通风系统（进、排风机）	65~90	隔声消声	65
自动开料机	80	建筑隔声	60
半自动曝光机	80-85	隔声消声	60-65
打靶机	85	建筑隔声	65
冷热压机	80	建筑隔声	60
镀铜生产线	86	建筑隔声	65
研磨机	85	隔声消声	65
无电解金线	85		65
喷锡机	80		60
水清洗线	80-88		60-65
全自动电测机	85		65
污水站脱水机	85	隔声间	65

## (2) 交通噪声源

交通噪声最根本的声源就是汽车本身及其组成的车流。具体分析主要是由以下几个主要声源组成：发动机噪声、进排气噪声、车体振动噪声、轮胎噪声等。

根据国家标准《机动车辆噪声测量方法》(GB1496-79)，有关部门对我国公路常见的机动车（重型、中型、轻型载重汽车，公共汽车，中客车，小轿车及摩托车等）进行了测量，车辆噪声级在69~89dBA左右（7.5m处，匀速50km/h）。常见交通噪声源见表6-27。

表6-27 常见交通噪声源 单位：dB (A)

车辆	加速行驶		匀速行驶	
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>
中客车	86.9	84.1	77.0	76.5
小轿车	83.1	80.8	72.0	71.5
摩托车	89.7	85.4	79.3	78.8
大客车	87.9	85.2	84.1	81.7
载重汽车	90.1	86.7	84.6	81.8

### 6.3.4 预测内容

主要对项目建成后主要设备噪声随距离的衰减变化规律，以及对项目内部和边界附近敏感点的影响。

### 6.3.5 预测结果

厂区内主要设备声源在65-90dB范围内，其随距离的衰减变化的预测结果见表6-28。

表 6-28 主要噪声源衰减变化规律 单位：dB(A)

声源	源强	距离 (m)	1	10	20	30	50	80	100	150	200
		治理措施									
设备噪声源	65	不采取措施	65	45	39.0	35.5	31.0	26.9	25	21.5	19.0
	70		70	50	44.0	40.5	36.0	31.9	30	26.5	24.0
	75		75	55.0	49.0	45.5	41.0	36.9	35.0	31.5	29.0
	80		80	60	54	49.5	46.0	41.9	40.0	36.5	34.0
	85		85	65.0	59.0	55.5	51.0	46.9	45.0	41.5	39.0
	90		90	70.0	64.0	60.5	56.0	51.9	50.0	46.5	44.0
	80	隔声	60	40.0	34.0	30.5	26.0	21.9	20.0	16.5	14.0
	85	隔声	65	45	39.0	35.5	31.0	26.9	25	21.5	19.0
	90	隔声、消声	65	45	39.0	35.5	31.0	26.9	25	21.5	19.0

由预测结果可知，若设备噪声声源源强为80dB（A），在不采取措施的情况下，在距离声源30m处可以衰减到49.5dB（A）的声环境质量评价标准的限值要求（夜间），若采取建筑隔声措施，在距离车间外10m内可以衰减到40 dB（A），达到声环境质量评价标准的限值要求（夜间）；若设备噪声声源源强为90dB（A），在不采取措施的情况下，在距离声源100m处可以衰减到50 dB（A）的声环境质量评价标准的限值要求（夜间），若采取隔声措施，在距离车间外10m内可以衰减到45 dB（A），迭加本底后噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-90）中2类标准，对厂界周围的居民点均不会造成影响。

### 6.3.6 小结

由以预测结果可知，项目工业噪声源分布在企业内部，企业必须对声源采取降噪措施，确保厂界噪声达到3类标准。由于企业厂区一般都建有围墙，在厂区内噪声经过建筑隔声、距离衰减以及企业围墙隔声后，才能到达项目边界，此时噪声源发出的噪声已经衰减到最低的程度，同时，项目建成后将边界设置50m绿化隔离带，通过隔离带的吸声、隔声作用，将进一步减弱和消除噪声对边界敏感点的影响。

综上所述，项目开发建成后，主要设备噪声源若采取隔声、消声、吸声等措施，在不考虑围墙衰减作用下，则在距离厂房10m处就可以衰减达到50dB（A）

的声环境质量评价标准的限值要求（夜间）。而距本项目边界最近的敏感点位于项目边界外 250m，因此，只要采取合理布局，将噪声强度较大的项目分布在远离敏感点的区域，并采取消声、隔声等工程措施，以及距离衰减和绿化减噪等作用，确保厂界声环境达标，则项目的噪声对周围声环境影响不大。

## 6.4 固体废物影响分析

随着工业化进程的加快，固体废物(包含废液)无论产生量或类别都不断增加，在无控制的情况下，固体废物对环境的影响危害程度也更加显著，事实上，环境要素中，河流、空气、地下水、土壤的污染相当一部分是由于固体废物而造成的，特别是一些危险性废物，其潜在威胁更大。

### 6.4.1 固体废物来源、种类与产生量

根据工程分析，项目产生的固体废物主要有一般工业固体废物、严控废物、危险废物和生活垃圾。

#### （1）一般工业固体废物

项目一般工业固体废物主要来自原料边角料废铜箔、铜球、铜渣，一般木质和纸质等废包装物和生活污水污泥等。预计项目一期工程一般工业固体废物的产生量为 649t/a，总体工程一般工业固体废物的产生量为 1209t/a。

#### （2）严控废物

严控废物(HY04)来自生产过程中的废品如废基板和半成品/成品报废等，预计项目一期工程严控废物为 592t/a、总体工程严控废物为 920t/a。

#### （3）危险废物

危险废物包括 PCB 生产过程中产生的各种定期排放的高浓度废液、生产污泥、废包装桶、饱和活性炭、收集的粉尘和废弃废矿物油等。

生产线上产生的高浓度废液主要是定期更换的处理槽液，由于化学及电化学反应，这些槽液中部分含有较高浓度的铜离子，COD 浓度也较高。主要有：镀铜废液、镀镍废液、镀金废液等。这些废液不排放，可回收金属、有机溶剂、酸碱等，定期更换后应该交由专业单位进行回收处理。

预计项目一期工程危险废物的产生量为 6782t/a、总体工程危险废物的产生量为 11162t/a。

#### （2）生活垃圾

项目建成后，生活垃圾来源主要是居民生活垃圾、企事业单位生活垃圾。生活垃圾由厨余垃圾、果皮、废弃纸张、织物、玻璃陶瓷碎片、废塑料制品、尘土、各种废旧包装材料等组成。

根据工程分析，预计项目首期的生活垃圾产生量为 525t/a、总体工程生活垃圾产生量为 1050t/a。

本项目产生的固体废物预测结果汇总见表 6-29。主要危险废物分类和危害性见表 6-30。

表 6-29 本项目固废产生及处置情况（单位 t/a）

序号	名称	产生量		来源	分类	处理处置方式	
		一期	总体				
1	废铜箔、铜球、铜渣	120	257	原材料	一般固废	可回收生产性废物，出售给资源再生或废旧物资回收商	
2	一般木质和纸质等废包装物	216	343	一般原材料包装物	一般固废		
3	废铝板	240	471	一般原材料包装物	一般固废		
4	废 PE 保护膜	25	51	一般原材料包装物	一般固废		
5	生活污水污泥	48	86	生活污水处理设施	一般固废	不可回收生产性废物，按一般工业固体废物进行处理处置	
6	生活垃圾	525	1050	按1kg/人·d计	一般固废	分类收集，不可回收的由环卫部门负责清运	
小计		1174	2259				
7	废基板	412	637	生产过程中的废品	严控废物	可回收生产性废物，交由有危险废物处理资质的单位进行回收、资源化利用	
8	半成品/成品报废	180	283	生产过程中的废品	严控废物		
小计		592	920				
9	各类废液	镀铜废液	744	1329	印刷电子线路板中产生的废液	危险废物	可回收生产性废物，交由有危险废物处理资质的单位进行回收、资源化利用，其中蚀刻废液建议优先考虑在基地内进行处理后在企业内部循环使用。
		退锡废液	264	471			
		镀金、镀镍废液	1	3			
		碱性蚀刻废液	1104	1971			
		酸性蚀刻废液	1248	2229			
		显影废液	576	1029			
10	废油	13	21	生产设备	危险废物	交由有危险废物处理资质的单位进行无害化处置	
11	收集的粉尘	11	21	粉尘收集系统	危险废物		
12	生产废水污泥（干基）	2616	3686	生产废水污泥	危险废物		
13	洗板缸/换缸金水	144	283	生产过程中的废液	危险废物		供货商回收，提纯金
14	废油墨	6	12	印刷电子线路板上油墨工序	危险废物	交由有危险废物处理资质的单位进行无害化处置	
15	废底片	18	34				
16	饱和活性炭	3	5	废气处理装置	危险废物		
17	化学品废包装物	36	69	生产车间	危险废物		
小计		6784	11162				
总计		8550	14341				

表 6-30 危险废物的种类和危害性

废物名称	形态	类别 编号	有害 成分	急性 毒性	易燃性	化学 反应性	腐蚀性	浸出性
含 CN <sup>-</sup> （金）废液	液	HW17	KAu(CN) <sub>2</sub>	Y	N	N	Y	Y
含镍废液	液	HW46	Ni <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	N	N	N	Y	Y
含铜废液	液	HW22	CuCl <sub>2</sub>	Y	N	N	N	Y
碱性有机废液	液	HW06	有机物	N	N	Y	Y	Y
废活性炭	固	HW49	苯系物	Y	N	N	N	Y
显影液、绿油、油墨	液	HW12	有机物	Y	N	Y	N	N
收集的粉尘	固	HW22	重金属	N	N	Y	N	Y
废油	液	HW08	矿物油	N	Y	N	N	Y
生产废水处理污泥	固	HW17	Cu(OH) <sub>2</sub>	N	N	N	N	Y
			Ni(OH) <sub>2</sub>					

## 6.4.2 固体废物环境影响分析

固体废弃物是人们在生活和生产活动中产生的一系列暂时性或永久性无法利用的固态物质，它具有占领空间和造成二次污染的特点。本项目产生的工业固体废物特别是危险废物，若管理不当或处理不善，随意丢弃或随意堆放，将对周围环境造成影响，甚至会引发严重的环境污染，危害生态环境和人群健康。因此，必须按照国家和地方的有关法律法规的规定，对本项目产生的固体废物尤其是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

各类固废、废液由于收集、贮放、运输、处置等环节的不严格或不妥善，会造成土壤、地下水污染，其主要可能途径有：

- (1) 废物产生后，不能完全收集而流失于环境中；
- (2) 贮放容器使用材质不当，耐蚀性能差，容器受蚀后造成废液渗漏；
- (3) 废物临时堆放地无防雨、防风、防渗设施，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和地表、地下水环境，大风时也可造成风蚀流失；
- (4) 因管理不善而造成人为流失继而污染环境；
- (5) 废物得不到及时处置，在处置场所因各种因素造成流失；
- (6) 废物处置工艺不合理，有毒有害物质被转移而造成二次污染问题；
- (7) 药品罐区及其它原辅材料库区管理不妥，化学药品流失而造成污染影响；
- (8) 废水处理构筑物渗漏。

固体废物排放如不受控制，在上述所列污染途径情况下，可能对环境的污染危害影响主要有：

- (1) 土壤结构和土质受到破坏，土壤中微生物生长受到毒素和抑制，栖息

环境恶劣，微生物种群改变和减少；

(2) 铜、镍等重金属离子在土壤中因与腐殖酸、富里酸等微酸物质产生螯合作用而大量累积，土壤质量下降；

(3) 由于土壤污染和酸化，而对地面树木、花草的生长发育造成不良影响；

(4) 土壤受污染后，由于污染物在雨水淋滤下转移至地下水层，致使地下水(特别是潜层水)污染，水中金属离子(Cu、Ni)增高；

(5) 对地表水中的藻类和微生物具有很大的毒害作用，只需有十万分之一(10<sup>-5</sup>)的铜离子存在，则菌类生长受到延迟；铜离子对渔业生产同样有明显影响，浓度 0.5mg/l 时将使水染色，水中含铜离子浓度超过 1.0mg/l 时，即使作为农业灌溉用水的功能也将丧失。

### 6.4.3 固体废物环境影响减缓措施

#### 6.4.3.1 一般工业固废环境影响减缓措施

线路板生产产生的废物中有许多可以回收利用：如各种废金属，废铜、废钢铁、废铝均具有很高的回收价值，其它如废包装纸/纸箱、废木材、废 PE 塑胶袋等也具有回收利用价值。这些可利用废物全部交由废旧物资收购商回收。对于需填埋的一般工业固废，由于产生量较少且污染较轻，只要填埋场满足 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》中相关要求，则不会对周围环境产生不利影响。

#### 6.4.3.2 严控废物环境影响减缓措施

根据《广东省严控废物目录》，覆铜板边角料和废 PCB 半产品和产品（废线路板）属严控废物（HY04），需交有资质的处理单位处置或回收利用。

#### 6.4.3.3 危险废物环境影响减缓措施

①危险废物堆放同其他物资保持有一定的间距，不相容的危险废物堆放区必须有隔离区隔断，有明显的危险废物识别标志；单独收集和贮运，由专业人员操作。

②危险废物应堆放于室内，不能露天堆放，而且堆放设施有防泄漏、防渗、防雨的措施，地面硬底化、无裂隙，经过耐腐蚀处理，其暂存条件应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。中转堆放期不超过国家规定。

③ 危险废物交由有《危险废物经营许可证》的单位进行资源化、无害化、减量化处理；禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。

④危险废物在外委过程中，遵照国家环保总局《危险废物转移联单管理办法》，《广东省危险废物经营许可证管理暂行规定》、《广东省实施〈危险废物转移联单管理办法〉规定》中的要求，按照“六联单”的方式办理危险废物转移联单手续。禁止在转移过程中将危险废物随处倾倒而严重污染环境。

⑤在废物外销和运输途中应采取防雨、防渗、防漏等措施，防止废物洒漏造成污染。危险废物的运输应按照《汽车危险品货物运输规则》(JTJ3130-88)、《道路危险货物运输管理规定》(2005年)、《汽车运输、装卸危险货物作业规程》(JT618)、《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392)中的有关规定执行。

本项目应执行广东省及汕头市有关危险废物贮存、转移、处置方面的有关规定，应送有相关资质部门处理，严禁进入水中或混入生活垃圾中倾倒。

#### 6.4.3.4 生活垃圾环境影响分析

生活垃圾，特别是粪便由于清理不及时，会影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。天气炎热时，垃圾腐解很快，分解、发酵产生难闻的气味，同时容易滋生苍蝇蚊子。

食物残渣等厨余垃圾单独收集，并在堆放点进行消毒，防止蚊蝇滋生。生活垃圾堆放点有防渗防雨措施，本项目生活垃圾由市政环卫部门垃圾收集站统一收集，进行“无害化、减量化、资源化”处理，并实现垃圾的分类收集后，不能回收利用部分统一运往濠江生活垃圾填埋场进行卫生填埋。无害化处理率达到100%。

### 6.4.4 小结

我国固体废物管理的技术政策是对各类废物实施减量化、资源化和无害化。这“三R”原则首先强调固体废物的减量化，应尽可能采用清洁生产工艺，减少固体废物的产生，直至不产生固体废物，而必须产生的固体废物应首先尽可能利用，通过资源化来实现处置减量化。

固体废物污染影响分析表明，对于生活垃圾等一般性固体废物，统一由市政环卫部门收集、清运、压缩，运往濠江生活垃圾卫生填埋场处理进行卫生填埋；对于严控废物需交有资质的处理单位处置或回收利用；对于危险废物，必须按照国家《固体废物污染防治法》对危险废物的特别规定和其他危险废物有关法律法规中，对项目产生的危险废物进行全过程严格管理和安全处置，防止危险废物的污染。

本项目建设后，其固体废物处置须达到以下目标：生活垃圾清运率100%、生活垃圾无害化处理率100%、工业固废综合利用率95%（一期）和100%（二期）、危险废物安全处置率100%。在这种情况下，只要严格执行有关固体废物贮存、处置标准，危险废物交由有资质的单位处置，则本项目运营期产生的固体废物不会对周围环境产生明显的影响。

## 6.5 地下水环境影响分析

### 6.5.1 环境影响分析

#### (1) 对地下水的补给影响

地下水的补给主要来自地表水的渗透。开发前，地面的对雨水的渗透能力较强，加上大量频繁的灌溉也增强渗透作用，使潜水面上升，对地下水的补给量较大。开发后，地面性质的变化和地面植被的破坏减少了地表水的渗透，从而降低了潜水面，地面的渗透能力大大减小，但本项目的占地比较大，因此，建成后对本区的地下水补给影响较小。

本项目建设区域现状大部分为荒地、园地和部分山林地，没有基本农田保护区。该区域为沿海丘陵—平原地区，大部分地区地势平坦。由于地形位置和成土母质以及农业利用形式不同，形成从滨海到山地的土壤存在着一定的水平分布规律性，其土壤的水平分布规律是：咸田—海泥田—海砂泥田—砂泥田—砂质田—花黄泥底田—赤红壤—石质土，部分水塘、水渠有软土分布。

### （2）对地下水的水质影响

地下水的污染主要来自于地表或土壤水的下渗。开发建设前，农用氮肥以及生活垃圾中的油、酚污染着地下水，氮肥中的硝酸盐进入地下水，在物理生物化学反映下会转变为亚硝酸盐，它在人体中能够转变成致癌物质。开发后，本区农用氮肥对地下水的影响随之消失；固体废物等垃圾及时收集处理，对地下水的影响也相应的大大减小，而且由于地面的渗透能力大大减小，地面雨水中的污染物对地下水的影响也减小了。因此，项目建成后，在落实各种污染防治措施的前提下，对地下水水质不会产生明显不利的影响。

## 6.5.2 不利影响减缓措施

鉴于土地利用属性变化属于不可逆变化，项目建设带来的地下水资源损失属于必需的环境代价。减少这种代价的措施是通过一定的工程设计，改良项目区域中下垫面的下渗率，增加雨水下渗量，提高雨水的利用率，减轻雨水收集管网的负担。主要措施有：提高绿地下渗效率、建设透水地面、建立雨水调蓄系统。雨水既可下渗回灌地下，补充涵养地下水资源，缓解地面沉降，又可美化厂区，改善生态环境。（1）充分利用城市重点绿地，尽量将径流引入绿地，为增加渗透量，可以在绿地中做浅沟，以便在降雨时临时贮水。（2）较典型的透水地面是多孔沥青路面，路面表层不使用细小骨料，孔隙率为12%~16%。蓄水层由两层碎石组成，上层粒径1~3cm，厚10cm，下层粒径2.5~5cm，厚度视蓄水要求而定，蓄水层孔隙率为38%~40%。（3）危险废物应堆放于室内，不能露天堆放，而且堆放设施有防泄漏、防渗、防雨的措施，地面硬底化、无裂隙，经过耐腐蚀处理，其暂存条件应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。严防对地下水产生影响。

## 6.6 土壤环境影响分析

项目的建设将使土地利用类型发生改变，原有土壤层将可能受到破坏和影

响。本项目建成后对土壤环境的可能影响主要表现在以下几个方面：

### 6.6.1 大气污染物对土壤环境的影响

本项目建成后，废气排放的污染物可能有SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NMHC、HCL、硫酸雾、粉尘及少量机动车废气，这将增加该区域内空气环境酸性气体的含量，加大酸雨的发生概率，可能导致土壤的pH值的下降，降低土壤质量，最终有可能影响该区域及周围的生态环境、植被和作物的生长，以及对该地区居民的生活和健康造成危害。有机废气的沉降以及随雨的降落，有可能增加土壤的有机污染，但本项目不使用燃煤和燃油锅炉，工艺废气排放量少，另外有机废气产生量很少，因而其对土壤的影响是很微小的。

大气污染中的机动车尾气和企业废气等携带重金属粒子进入大气再经沉降进入土壤，这将有可能加重土壤中重金属元素的含量，但从土壤现状监测结果可知，该区域土壤基本上未受到重金属的污染。

### 6.6.2 水污染物对土壤环境的影响

本项目污水中污染物的迁移是对土壤环境可能造成影响的重要因素，其污染途径有废水的无组织排放、污水管道的渗漏以及污水灌溉。主要水污染物是COD<sub>Cr</sub>、SS、Cu等。

根据规划，本项目产生的污水都将通过管道集中收集，经过必要的预处理和回用后进入基地的污水处理厂处理达标后排入广澳湾海域。因此，项目的污水对土壤环境不会造成明显的影响。

### 6.6.3 固体废物对土壤环境的影响

固体废物中污染物的转移是对土壤环境可能造成影响的另一重要因素。工业固体废物的大部分都可以回收利用，真正废弃的只有一小部分。但固体废物在堆放过程中的吹散，雨水淋洗，运送过程中的散落，都有可能对土壤环境产生不利影响。特别是含有重金属的危险废物如处理处置不当，就会对土壤造成严重的污染。生活垃圾纳入市政环卫部门负责，收集后统一送濠江生活垃圾卫生填埋场进行卫生填埋处理，危险废物处理处置率达100%，可避免新的土壤污染。

### 6.6.4 突发事件引起的土壤环境影响

项目地处亚热带季风气候区，海洋性气候明显。台风对本地区影响很大，常受台风侵袭，并带来大量水汽，造成暴雨或大暴雨。项目建成后，如果遇上这种天气状况，则有可能产生污水倒灌、漫流，垃圾四散的现象，从而影响有关区段的土壤环境。

根据本项目所在基地综合防灾规划，濠江及外海海堤防台防潮标准按100年一遇的标准设防；基地内其他水利设施防洪标准为50年一遇。

突发事件包括一些原料、产品、垃圾等的意外倾泻以及污水处理厂的突发事

故导致的污水未经处理外排事件。这些事故的发生将对所在区域内的土壤环境造成不良影响。影响土壤环境的这一因素发生的概率比较低，并且可以通过加强管理来消除或减轻这类影响。

## 6.7 陆生生态环境影响分析

### 6.7.1 施工期生态环境影响分析

#### 6.7.1.1 施工期对陆生植被的影响

本项目的施工建设，必然会对所在区域的生态环境带来一定的破坏，使现有的土地利用类型发生变化，许多地表植被会消失，同时各种机具车辆碾压和施工人员的践踏及土石堆放，也会对植被造成较为严重的破坏和影响。随着施工期的进行，征地范围内的一些植物种类将会消失，植物种类数量将会大大减少，区域生物多样性受到一定影响。

根据植被现状调查，目前建设范围内有部分山林地，以旱作地及草地为主，故施工过程中受到破坏的植物主要为茄瓜、苦瓜、节瓜、番茄、芋头、白菜、豆角、四季豆、黄豆、菜心、白菜、通菜、菠菜、苋菜、苦墨菜、椰菜等各种瓜菜，以及象草、胜红蓟、蟋蟀草、马唐、狗牙根、少花龙葵、崩大碗、飞扬草、水花生、野甘草、艾篙、鸡眼草、小叶黄花稔等草本植物。

但由于受破坏的植被类型均为华南地区的常见类型，且所破坏的植物种类亦为华南地区的常见种类或广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物。故项目建设施工对植物区系、植被类型的影响不大，不致于引起任何种类和植物类型的消失灭绝，且随着施工期的结束，经过绿化建设，植被会得到逐步恢复，将可弥补植物种属多样性的损失。施工期对植被的影响情况见表 6-31。

表 6-31 施工期对植被影响

序号	作业	影响原因	影响范围
1	人工开挖	直接破坏开挖带的植被	开挖带两侧 3m
2	回填土	碾压施工场地的植被	场地两侧 10m
3	机械作业	若违反回填程序，将造成表层土壤严重损失	
4	机械存放临时工棚	短期局部临时占地，破坏植被	局部

#### 6.7.1.2 施工期对陆生动物的影响

施工期对陆生动物的直接影响是施工人员集中活动和工程施工过程对动物惊扰。间接影响是项目将破坏开发区的植被和土壤，造成部分陆生动物栖息地的丧失。但施工区没有发现重要的兽类及两栖爬行动物的活动痕迹，主要动物是小型兽类、小型常见鸟类和蛙类、常见的蜥蜴类，且数量不多，具有较强的迁移能力，因此，施工期不会影响这些动物的生存。

#### 6.1.1.3 施工期对土壤和景观的影响

施工期由于机械的碾压及施工人员的践踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。项目施工过程中，项目区域原有的园地景观及草地景观不可避免被破坏，变成典型的挖掘、平整、填土等施工场景，最终将被厂房、道路等人工构筑物取代。

#### 6.7.1.4 施工期水土流失危害影响分析

施工期一旦发生严重的水土流失，不但对环境、景观造成影响，还有可能影响到本身工程的顺利进行，因此必须予以重视，采取必要的措施加以控制。但施工工程完成后，随着各种防护措施、绿化工程的完善，水土流失现象会越来越少，产生的影响亦较小。施工过程中可能造成水土流失危害影响主要包括以下几个方面：

①流失的土壤，夹带施工场地上的水泥、油污等污染物直接进入项目区域内纳污水体，会导致河床抬高，水质恶化，水面减少，水生生物受到影响。

②水土流失造成土壤养分流失，增大地表径流量，影响植被生长，给当地村民的生活环境造成影响，泥沙流入耕地沉积下来，严重时，可造成农田沙化，难以耕作。

③裸露的表土在降雨径流的作用下，产生的大量泥沙将被携带进入项目所在区域，有可能会堵塞排水沟及地下排水管网，对项目所在地周围的排水系统产生影响。

④随着厂房、道路的陆续建成，厂区内不渗漏的地面增加，从而提高了暴雨地表径流量，缩短径流时间，水道系统在暴雨条件下将有可能改变原来的排泄方式，排出的暴雨雨水将增加接受水体的污染负荷。

⑤水土流失将会造成黄泥水横流的景象，破坏区域景观，造成区域生态环境质量的恶化。

因此，必须要采取一定的措施防止或减缓水土流失。其方案措施可以包括工程措施和非工程措施。工程措施包括土建工程措施和植物工程措施，土建工程措施主要包括拦渣挡土墙、开挖边坡护坡、沉沙池、蓄槽和导流排水系统等；植物工程措施主要针对施工后期，场地清理后的生态恢复工程；非工程措施是指施工管理。防治水土流失，须在建设的全过程中，各种措施合理配套，才能发挥最佳效益。

本项目在做好各项水土流失防治措施并加强管理，同时接受群众及环保部门的监督下，将能在很大程度上减少水土流失。

#### 6.7.2 运营期生态环境影响分析

项目建设除了施工期的生态影响外，在其运营期也将对所在区域的生态环境造成一定的影响，包括由于项目区域土地利用属性变化后对生态环境的影响。

### 6.7.2.1 对区域生物多样性及生态系统其他服务功能的影响

建设项目所在地原有的陆地生态系统以草地、灌丛为主，加上人工种植的行道树、防护林及早作地，生态系统的多样性并不高，样地调查的结果表明，7个群落的物种量在8-18种/100m<sup>2</sup>之间，大部分属于较差水平，而且这些物种主要以演替早期的草本、灌木为主，属于R对策的植物较多，并没有发现受保护的植物种类。因此，只要项目建设者注意区域的绿化建设，区域陆地的生物多样性并不会显著降低。

### 6.7.2.2 对区域植被生物量、净生产量及固碳放氧量的影响

项目所在地生态环境现状是以园地和陆生草地、灌丛生态系统为主的自然景观，项目建成后则变为以厂房和水泥路面为主的人工景观，景观类型的改变，对生态系统碳氧平衡产生较大的影响，但在绿化措施落实后，其影响将大大降低。

### 6.7.2.3 对区域生态景观的影响分析

项目开发建设项目的运营还可能对景观产生一定的影响。景观是人们对环境系统的整体的感官认识，是构成视觉图案的地貌和土地覆盖物，是人们对自然景物和城市建筑物等环境因素审美的综合反映。由于景观及视觉影响具有直接可见性、长期性、不易改变性等特点，景观影响问题也不容忽视。

项目所在地大部分地区地势平坦，属沿海丘陵—平原地区，现状区域景观大部分以旱地植被景观为主，属于村镇自然生态景观。随着项目的不断建设，将改变区域的景观状况，厂房、道路、各种市政设施等人工构筑物的修建，把原来村镇自然景观变成一个完全人工的景观。

### 6.7.2.4 对区域生态完整性的影响分析

生态完整性是不同自然等级体系，如区域、景观、生态系统都具备的生态学特性，它由体系的生产能力和稳定状况来度量，当体系未处在高亚稳定平衡状态，生产能力衰退到一定的阈值量，则会由高一级的自然体系降低为低一级的自然体系。

项目不破坏生物廊道，项目区域内设有绿化带连通，基本保留原有的水域。总体而言，项目区域的生态环境会因为开发建设活动受到一定的影响，但通过一系列的防护措施及恢复措施后，其生态完整性不会受到破坏。

### 6.7.2.5 对区镇社会环境的影响分析

项目区域内原有的部分园地和林地被征用后，农业因林地和耕地的减少而逐步萎缩，吸引农村劳动力向工业和服务业转移，村民们的生产生活习惯，将会发生较大变化，第二、第三产业将日益发达，进而影响社会产业结构比例，影响社会经济的组成，影响着周围地区从业人员的行业比例。随着工业开发，外来人口的增加也将对这里的村落生态环境产生一定影响，社会环境会发生较大变化，城镇化水平会大大提高。

## 6.8 水生生态环境影响分析

### 6.8.1 对水生生物环境影响

水生生物生态现状与其所处的环境，尤其是理化因子有着密切的关系，一般认为与物理环境（水色、透明度、浊度和悬浮物）和化学环境因子（水温、pH、营养盐、溶解氧、重金属、化学耗氧量、生物耗氧量等）有关。

项目的开发利用，对附近海域水生生态的最主要影响是各种废污水和废物的排放。由浮游生物的现状调查可知，评价海区 4 个采样点都存在一定程度的富营养化现象，赤海藻中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）在硅藻门藻类中占优势或占较高的比例，浮游动物中红色中给虫（*Mesodinium rubrum*）为原生动物中的优势种，也是可以引发赤潮的原生动物，密度已较高。因此在开发建设过程中，一定要控制好工程所产生的各种污水和废物的排放，减少海水中氮、磷等营养盐的含量，控制 COD、BOD 等的浓度，否则会加剧该水域的水质富营养化进程，加大发生赤潮的可能性，危及水生生物和水生生态系统。

由底栖动物的现状调查可以知道，4 个采样点的底栖动物种类优势度较高，特别是蒲氏盘棘蛇尾优势度更是明显，反映了水体的底质存在一定的富营养化污染。

总之，项目建设期间和运行会给水域生物生态环境带来一定的影响，这些影响有些是直接的，短期内就有所反应；有些是间接的或长期潜在的。为有效地保护渔业资源和渔业生产，应加强对入海废水的处理，使污水达标排放，减轻对海域的污染。随着南区污水处理厂的建设，将对区域海域水质有较大的改善作用，可以进一步防止各种污水和氮、磷等营养盐的大量流入所引起的富营养化的各种后果，维持水域的生物生态平衡，有效地保护水域的良好生态环境，保证社会经济环境的可持续发展。

就废水达标排放的预测结果可知，项目所依托的污水处理厂的废污水的排放不会引起纳污海域污染物浓度的明显增加，不会改变纳污海域的海水水环境功能属性，对水生生物的影响不大。

### 6.8.2 对自然保护区的环境影响

项目附近海域共有三个自然保护区，分别为项目南面 10.0km 的外海设有龙头湾中华白海豚市级自然保护区；位于项目西南方向约 20.0km 的潮南区田心湾南方鲷自然保护区；位于项目东南方向约 5.5km 的濠江企望湾南方鲷自然保护区。

由预测结果可知，不管是本项目所依托的污水处理厂首期工程还是总体工程达标排放的主要污染物对各保护区的增值很小，所有增值叠加背景值后，不会改变 3 个保护区水域的海水水质标准，对评价范围内的 3 个自然保护区的影响很小。

### 6.8.3 对渔业资源的环境影响

预测结果表明，本项目所依托的污水处理厂废污水达标排放对海域的影响是局部和可接受的，不会改变海域水质的功能类别，不会对渔业资源造成明显的影响，但事故排放可能会对渔业资源造成影响，因此要坚决执行污染减量排放和达标排放制度，预防和控制水体污染。

## 7 污染物排放总量控制

### 7.1 污染物总量控制的原则

- (1) 本项目生产工艺符合清洁生产的原则，采用先进工艺；
- (2) 企业环境保护措施落实到位，“三废”治理工艺和设施安全可靠；
- (3) 采取清洁能源的方案，控制工业点源，使其维持在正常排放的水平，努力降低非正常排放量，有效控制无组织排放量，保证各类污染源的污染物浓度、速率的达标排放；
- (4) 贯彻节约用水。循环经济、绿色GDP的原则，同时加强治理，从根本上降低各类污染物的排放量。

### 7.2 污染物排放总量指标建议

预测结果表明，本项目达标排放的主要污染物不会对环境造成明显的影响，不会改变区域环境功能现状，建议以生产废水实际达标排放量作为总量控制指标（生活污水COD总量控制指标纳入南区污水处理厂濠江分厂进行分配）。

#### (1) 主要水污染物总量控制指标

本项目总体工程：生产废水排放量 2329t/d、COD<sub>Cr</sub> 50t/a、铜 0.39t/a，纳入已获环保审批的电子电路工业基地首期工程总量控制指标（生产废水排放量 1.45 万 t/d、COD<sub>Cr</sub>266t/a、铜 2.29t/a）中协调分配。

#### (2) 主要大气污染物总量控制指标

本项目总体工程：氯化氢0.52t/a、硫酸雾0.08t/a、粉尘0.21t/a，纳入已获环保审批的电子电路工业基地首期工程总量控制指标（氯化氢2.42t/a、硫酸雾0.357 t/a、粉尘0.989t/a）中协调分配。

#### (3) 固体废物总量控制指标

项目总体工程固废产生量：一般工业固体废物的产生量为 1209t/a、严控废物为 920t/a、危险废物的产生量为 11162t/a、生活垃圾 1050t/a。

各类固体废物得到100%的处理处置，不向环境排放。

具体见表7-1。

表7-1 本项目主要污染物总量控制建议指标

污染物种类	主要水污染物			主要大气污染物		
	废水	COD	铜	氯化氢	硫酸雾	粉尘
指标	2329t/d	50t/a	0.39t/a	0.52t/a	0.08t/a	0.21t/a

## 8 公众参与

《中华人民共和国环境保护法》第一章总则第六条规定：“一切单位和个人都有保护环境的义务，并有权对污染和破坏环境的单位和个人进行检举和控告。”国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月）第十五条规定：“建设单位编制环境影响报告书，应当依照有关法律规定，征求建设项目所在地有关单位和居民的意见”。根据上述法律和条例的规定，按照《环境影响评价公众参与暂行办法》和《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》（粤环[2007]99 号）的基本程序和方法，在本项目环评期间，进行公众意见调查。

### 8.1 公众参与的目的和意义

实行公众意见调查的目的，一般有以下几点：①给予公民表达他们意见和听取有关方面意见的机会；②提供公民对开发行动后果施加影响的机遇；③提高一个评价项目为消减负面影响所采取各种措施的公众可接受性；④化解公民之间在环境问题上的不同意见或冲突，以及消除其对政府机构执行计划的阻力；⑤满足公民法定的各种要求；⑥在政府机构官员和工作人员与公民们之间开展双向的意见交换，以辨识公众关注的主要问题及其价值观，使公众了解政府和有关机构的计划，还能使政府机构了解各个备选方案及其影响，从而做出满意的决策。

公众参与是环境影响评价工作中的一个重要组成部分，是完善决策的一种有效方法。了解公众在社会、经济、环境各方面对该项目的建设看法和意见，有利于项目的建设被公众充分认可，给建设单位和主管部门在决策时提供参考，从而促进项目建设的社会、经济和环境效益的协调发展。

### 8.2 公众参与方案

为了搞好公众参与活动的工作，首先进行有关的信息公开，然后采取问卷调查的形式，征询各有关单位和评价范围内公众对项目建设的意见。

按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（国环发[2006]28 号文）的要求，一个完整的公众参与过程应当包括三个部分：（1）建设项目基本信息资料的发布；（2）环境影响评价过程中对项目周边公众意见的收集、调查和分析统计，形成公众对于本建设项目的意见；（3）环境影响评价完成以后，将环境影响评价内容和结论向可能受影响的公众公布，并征求公众对于本项目环境影响评价结果的意见。

#### 8.2.1 建设项目基本信息资料的发布

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006【28 号】）的第八条：

在建设项目的环境影响评价单位确定以后，建设单位应当以适当的方式向项目所在地的公众发布有关本建设项目的信息。包括以下内容：

- ①建设项目的名称及概要；
- ②建设项目的建设单位的名称和联系方式；
- ③承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式；
- ④环境影响评价的工作程序和主要工作内容；
- ⑤征求公众意见的主要事项；
- ⑥公众提出意见的主要方式。

因此，项目建设单位宏俐（汕头）电子科技有限公司及时向公众公布了本项目的环境影响评价信息，在项目评价范围内的主要环境敏感点公告栏张贴公布了《关于开展宏俐（汕头）电子科技有限公司环境影响评价公众参与》的公告》，并于2010年11月17日在环评爱好者网站（<http://www.eiafans.com/thread-124669-1-1.html>）发布第一次信息公告，分别见图8-1和图8-2。

## 8.2.2 建设项目环境影响评价公告信息的发布

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的第九条的规定精神，建设单位或者其委托的环境影响评价机构在环境影响报告书编制基本完成、环境影响评价结论明确以后，应当在报送环境保护行政主管部门审批或者重新审核前，向公众公告如下内容：

- ①建设项目情况简述；
- ②建设项目对环境可能造成影响的概述；
- ③预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点；
- ④环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点；
- ⑤公众查阅环境影响报告书简本的方式和期限，以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的环境影响评价机构索取补充信息的方式和期限；
- ⑥征求公众意见的范围和主要事项；
- ⑦征求公众意见的具体形式；
- ⑧公众提出意见的起止时间。

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》第十一条：建设单位或其委托的环境影响评价机构，可以采取以下一种或者多种方式，公开便于公众理解的环境影响评价公告信息（即环境影响报告书的简本）：

- ①在特定场所提供环境影响报告书的简本；
- ②制作包含环境影响报告书的简本的专题网页；
- ③在公共网站或者专题网站上设置环境影响报告书的简本的链接；
- ④其他便于公众获取环境影响报告书的简本的方式。

根据本区域环评的具体情况，环境影响评价单位在环境影响评价结论基本明确、环境影响报告书编制基本完成后，采取第三种方式，于2011年1月11日在环评爱好者网站（<http://www.eiafans.com/thread-144632-1-1.html>）提供该环境影响报告书的简本（环评报告书简本可以下载），再次征求公众意见。见图8-3。

### 8.2.3 公众意见调查

本项目主要采用问卷调查的方式，向公众收集意见。公众意见调查依据以下几方面的要求进行：

（1）议题及问题：公众意见调查的内容必须是与环境问题相关的，且有相应法律和法规可以衡量的议题及问题。

（2）范围：公众意见调查的范围主要是评价区域内，与项目建设及运营期所排放的污染物造成的环境影响有关的地区，包括受影响地区的各级单位、村镇、学校等。采用问卷形式调查，意见调查表见表8-1A和8-1B。

（3）对象：受调查的公众包括了项目周围可能受影响的单位、居民、对项目建设感兴趣各阶层人士，包括不同年龄段、不同职业、不同文化水平的公众，因而具有较广泛代表性。

（4）方式：公众意见调查将主要通过书面问卷、以及结合座谈、媒体公示等形式进行。

（5）结果：调查结果作综合分析后形成公众意见调查报告。

**表 8-1A 宏俐（汕头）电子科技有限公司环境影响评价  
公众意见调查表（个人）**

<p><b>姓名：</b>_____ <b>年龄：</b>_____ <b>职业：</b>_____ <b>文化程度：</b>_____</p> <p><b>住址（所属村镇或单位）：</b>_____ <b>电话：</b>_____</p> <p><b>项目概况：</b>宏俐（汕头）电子科技有限公司位于中国（濠江）电子电路工业基地首期建设范围汕头市河浦产业转移园区内，项目东面临近深中路，北至河中路。</p> <p>项目年产 2-14 层印刷电路板 120 万平方米，分二期投入。一期投入：年产 2-14 层印刷电路板 60 万平方米；二期投入：年产 4-16 层印刷电路板 60 万平方米。主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程和环保工程等。</p> <p><b>主要环保措施：</b>项目废污水排入基地配套的污水处理站处理后，集中纳入南区污水处理厂濠江分厂集中处理，处理达标后排入濠江；废气达标排放；固体废物分类处理，综合利用；采用噪声控制措施，确保厂界达标排放。</p> <p><b>环境影响评价初步结论：</b>宏俐（汕头）电子科技有限公司位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地首期建设区域范围内。产业符合国家和地方有关产业政策以及相关环境保护法律法规的要求。</p> <p>在严格执行清洁生产、实施总量控制、落实环评报告提出的综合防治对策及污染治理设施、并遵守有关的环保法律法规，本项目的建设和运营对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护的角度而言，宏俐（汕头）电子科技有限公司在拟选址区域进行建设是可行的。</p> <p><u>请在您所确定选项的括号中打“√”。</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 您是否知道本项目的筹建？ 是（ ） 否（ ）</li> <li>2. 选址是否合理？ 合理（ ） 不合理（ ） 不知道（ ）</li> <li>3. 采取相应环保措施后，该项目对环境影响较小，是否同意选址？ 同意（ ） 不同意（ ） 无所谓（ ） 若不同意，不同意的理由是：</li> <li>4. 据您所知周边现有企业现状对环境污染的程度如何？ 非常严重（ ） 比较严重（ ） 不严重（ ） 不知道（ ）</li> <li>5. 您对该项目的环境影响担忧吗？ 非常担忧（ ） 比较担忧（ ） 无所谓（ ） 不担忧（ ）</li> <li>6. 您家庭经济的主要来源是什么？ 种田（ ） 工资（ ） 经商（ ） 其他（ ）</li> <li>7. 该项目建设会对您的经济收入产生什么影响？ 增加（ ） 减少（ ） 不影响（ ） 不知道（ ）</li> <li>8. 您认为目前该区域最主要的环境问题是？ 水污染（ ） 空气污染（ ） 噪声（ ） 其他（ ）</li> <li>9. 您对该项目的建设有何其他意见和建议？</li> </ol>
---

**表 8-1B 宏俐（汕头）电子科技有限公司环境影响评价  
公众意见调查表（单位）**

\_\_\_\_\_（单位盖章）

联系人：\_\_\_\_\_

联系电话：\_\_\_\_\_

**项目概况：**宏俐（汕头）电子科技有限公司位于中国（濠江）电子电路工业基地首期建设范围汕头市河浦产业转移园区内，项目东面临近深中路，北至河中路。

项目年产 2-14 层印刷电路板 120 万平方米，分二期投入。一期投入：年产 2-14 层印刷电路板 60 万平方米；二期投入：年产 4-16 层印刷电路板 60 万平方米。主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程和环保工程等。

**主要环保措施：**项目废污水排入基地配套的污水处理站处理后，集中纳入南区污水处理厂濠江分厂集中处理，处理达标后排入濠江；废气达标排放；固体废物分类处理，综合利用；采用噪声控制措施，确保厂界达标排放。

**环境影响评价初步结论：**宏俐（汕头）电子科技有限公司位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地首期建设区域范围内。产业符合国家和地方有关产业政策以及相关环境保护法律法规的要求。

在严格执行清洁生产、实施总量控制、落实环评报告提出的综合防治对策及污染治理设施、并遵守有关的环保法律法规，本项目的建设和运营对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护的角度而言，宏俐（汕头）电子科技有限公司在拟选址区域进行建设是可行的。

调查问题	意 见
1. 对项目施工过程中可能带来的施工噪声、施工废水等问题的意见要求：	
2. 对项目运营期的废气、废水以及固体废物等环保治理措施方面的意见和要求：	
3. 在采取相应环保措施后，环境影响评价结论认为，本项目的建设对环境的影响可以得到缓解和接受，贵单位对本项目建设的态度：	1)赞成      2)无所谓      3)不赞成 不赞成的原因（请说明）：
4. 其他要求和建议	

## 8.3 结果及分析

### 8.3.1 公众意见调查对象分析

#### (1) 单位调查对象分析

重点对本项目周边 1km 范围内的单位进行了调查，包括玉新街道办、玉新街道玉石社区居委会、玉新中学、黎明社区居委会、岗背社区居委会共 5 个单位参与了意见调查，调查单位 100% 位于建设项目影响范围内，符合《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》文件所要求的“其中参与调查的单位中位于项目环境（含风险事故）影响范围内的单位数量不得少于 70%”的要求。单位调查对象的基本情况表 8-2。

表 8-2 单位调查对象的基本情况

序号	单位名称	单位性质	联系人	联系电话	单位对项目建设的态度
1	玉新街道办事处	社区	陈文龙	87870619	赞成
2	玉新中学	学校	李伟民	87870990	赞成
3	玉石社区居委会	社区	黄道兵	87834203	赞成
4	岗背社区居委会	社区	陈少聪	87853041	赞成
5	黎明社区居委会	社区	陈业德	87877667	赞成

#### (2) 个人公众意见调查对象分析

本次公众意见调查共发放调查表 75 份，回收 72 份，收回率达 96.0%，周边群众响应程度较高，在收回的调查表中，被调查者 100% 填写了姓名、住址和联系电话，情况满意。

根据统计，公众参与对象主要以当地受影响的居民为主，并包括政府公务员、附近学校的老师和学生以及一些企事业单位职工和干部等不同职业，所调查对象年龄段比较分散，主要由中青年组成，同时兼顾了不同村镇，因此具有较好的代表性，90% 以上的调查个人均位于建设项目影响范围内，符合《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》文件所要求的“其中参与调查的个人中位于项目环境（含风险事故）影响范围内的个人数量不得少于 70%”的要求。调查对象的基本情况见表 8-3A 和 8-3B。

表 8-3A 公众调查对象（个人）所属区域统计表

序号	所属街道、镇、村、单位	人数（人）
1	黎明村	12
2	玉新街办	2
3	玉石社区	14
4	玉新中学	2
5	岗背社区	10
6	华新社区	3
7	华里社区	1
8	钱塘村	2
9	滨海街道	2
10	五一社区	4
11	河浦区人民医院	1
12	灯塔社区	2
13	燎原村	3
14	河浦村	9
15	其他	5
总计		72

表 8-3B 公众调查对象（个人）基本情况表

序号	姓名	年龄	职业	文化程度	住址（所属村镇或单位）	电话
1	杨光勇	43	教师	本科	燎原社区	13318002902
2	李绪龙	37	农民	高中	燎原社区	87873698
3	井宣顺	53	农民	高中	燎原社区	87880189
4	陈超织	56	干部	初中	灯塔社区	13556362171
5	陈相宜	27	干部	大专	灯塔社区	13715985564
6	陈妹	37	护士	中专	河浦人民医院	87875251
7	郑则易	35	教师	大专	五一小学	87879489
8	罗光希	58	干部	初中	五一社区	87871396
9	邱和才	53	教师	中专	五一社区	87871396
10	林清金	53	干部	初中	五一社区	15915586866
11	陈钦成	33	干部	高中	滨海街道办	87878226
12	林群	33	干部	本科	滨海街道办	87872345
13	林淑吟	30	教师	大专	钱塘小学	13623037999
14	林新明	58	干部	初中	钱塘村	87873412
15	丁伟彬	33	办事员	高中	华里村	13546890088
16	许统升	48	农民	小学	华新社区	87871395
17	黄克彬	35	农民	初中	华新社区	13692020783
18	许少文	63	农民	小学	华新社区	87875244
19	黄德和	41	司机	小学	岗背社区	87231483
20	黄耀明	18	学生	高中	岗背社区	87352813
21	黄基明	47	农民	小学	岗背社区	83542870
22	黄升强	39	教师	中专	岗背社区	84253841
23	黄钦武	42	干部	中专	岗背社区	82354304
24	黄德松	52	农民	小学	岗背社区	83254210
25	黄廷顺	49	个体户	中专	岗背社区	87342872
26	魏学才	41	干部	高中	岗背社区	13531267258

序号	姓名	年龄	职业	文化程度	住址（所属村镇或单位）	电话
27	魏锦岁	55	干部	初中	岗背社区	13536881410
28	李瑞卿	48	干部	初中	岗背社区	82797093
29	黄廷波	34	司机	高中	黎明村	87342143
30	黄楚福	49	个体户	小学	黎明村	13428413521
31	黄春德	52	个体户	小学	黎明村	83528141
32	黄楚汉	38	干部	初中	黎明村	87253814
33	黄永才	38	司机	初中	黎明村	87343812
34	黄廷裕	20	学生	大专	黎明村	13432842510
35	黄和来	28	个体户	小学	黎明村	834254801
36	黄德祥	27	个体户	小学	黎明村	87342813
37	黄廷兴	43	农民	初中	黎明村	13415281340
38	黄文锦	53	农民	高中	黎明村	87354208
39	陈鸿光	35		高中	黎明村	87870619
40	黄振池	53	农民	初中	黎明村	87870620
41	黄德水	31	公务员	本科	玉新街道办	13425836214
42	黄钦明	32	干部	大专	玉新街道办	83542803
43	黄瑞兴	44	农民	初中	玉石社区	87352071
44	黄汉洲	28	工人	高中	玉石社区	87883055
45	黄德滨	47	农民	小学	玉石社区	83578214
46	黄禾补	62	农民	小学	玉石社区	87342518
47	黄汉波	53	教师	高中	玉石社区	83542837
48	黄桥	35	工人	中专	玉石社区	87342815
49	黄廷辉	52	教师	高中	玉石小学	13425836410
50	黄德目	32	干部	高中	玉石社区	1348243207
51	黄坤亮	48	农民	小学	玉石社区	87342825
52	黄秋胜	32	工人	中专	玉石社区	83234312
53	黄耀雄	52	农民	初中	玉石社区	83257134
54	黄德汉	34	工人	高中	玉石社区	87342814
55	黄志洪	33	农民	高中	玉石社区	13458234301
56	黄德昌	23	工人	大专	玉石社区	13542834230
57	黄忠		教师		玉新中学	87870990
58	李伟民		教师		玉新中学	87870990
59	陈业雄	39	干部	高中	河浦街道	13715996497
60	徐蓓	28	公务员	大学	河浦街道	87876203
61	陈兴祖	50	干部	大专	河浦街道	13502768363
62	陈六	39	干部	中专	河浦街道	87871212
63	陈巧香	29		高中	河浦街道	13536948634
64	廖银洁	27	公务员	本科	河浦街道	87876203
65	王少玉	30	干部	大专	河浦街道	87876203
66	方钊津	39	职工	高中	河浦街道	87876203
67	陈文龙	57	干部	高中	河浦街道	87872613
68	揭立业	46	职工	本科	濠江区企投服务中心	87368562
69	黄国立	31	职工	大专		87368562
70	黄松	43	公务员	大专	濠江区建设局	13502723187
71	黄焕坤	27	公务员	大专	濠江区人民政府	13542832501
72	黄德丰	37	医生	大专	达濠华侨医院	13428342504

### 8.3.2 公众意见统计分析

#### (1) 单位调查意见分析

5 个参与调查的单位调查意见汇总见表 8-4。

表 8-4 表明，5 个单位全部赞成本项目的建设，没有单位表示反对，同时也对项目的施工期和运营期提出了一些环保意见和要求。对于施工期，要求对污染物能及时处理。对于与运营期，要按照环保要求，采取相应措施处理达标。建设单位同意采纳他们的意见。

总体而言，当地政府、单位支持本项目的建设。同时他们要求项目建设的同时要重视污染防治，使项目周边有一个好的环境；严格执行“三同时”制度，要求做到达标排放，降低环境污染；建成营运后要求区有关职能部门要加强监管，保护项目周边环境质量。

**表 8-4 公众（单位）意见调查结果统计表**

调查问题	意见
1. 对项目施工过程中可能带来的施工噪声、施工废水等问题的意见要求：	尽量减少对环境的影响、污染；要求对污染物能及时处 理。
2. 对项目运营期的废气、废水以及固体废物等环保治理措施方面的意见和要求：	按照环保要求，采取相应措施处理达标。
3. 在采取相应环保措施后，环境影响评价结论认为，本项目的建设对环境的影响可以得到缓解和接受，贵单位对本项目建设的态度：	1)赞成：5    2)无所谓：    3)不赞成 不赞成的原因（请说明）：
4. 其他要求和建议	尽量减少对环境的影响。

#### (2) 个人公众意见调查意见分析

72 份个人公众调查意见汇总见表 8-5。

表 8-5 公众（个人）意见调查结果统计表

项 目	数 量	所占比例(%)	
1、您是否知道本项目的筹建？	是	69	95.8
	否	3	4.2
2、选址是否合理？	合理	70	97.2
	不合理	0	0.0
	不知道	2	2.8
3、采取相应环保措施后，该项目对环境影响较小，是否同意选址？	同意	68	94.4
	不同意	0	0.0
	无所谓	4	5.6
4、据您所知周边现有企业现状对环境污染的程度如何？	非常严重	0	0.0
	比较严重	5	6.9
	不严重	58	80.6
	不知道	9	12.5
5、您对该项目的环境影响担忧吗？	非常担忧	0	0.0
	比较担忧	2	2.8
	无所谓	65	90.3
	不担忧	5	6.9
6、您家庭经济的主要来源是什么？	种田	11	15.3
	工资	21	29.2
	经商	20	27.8
	其他	23	31.9
7、该项目建设会对您的经济收入产生什么影响？	增加	0	0.0
	减少	0	0.0
	不影响	33	45.8
	不知道	39	54.2
8、您认为目前该区域最主要的环境问题是？	水污染	21	29.2
	空气污染	18	25.0
	噪声	26	36.1
	其他	15	20.8
9、您对该项目的建设有何其他意见和建议？	尽快落实建设。 严格执行三同时制度。 要求达标排放。		

表 8-5 表明,有高达 95.8%的调查者知道本项目的筹建,公众关注度高;97.2%的调查者认为本项目选址合理,其余表示不清楚;采取相应环保措施后,假如该项目对环境影响较小,94.4%的被调查者同意该项目选址,有 4 人表示无所谓,没有个人表示反对;97.2%的公众表示对项目的环境保护不担忧或无所谓,有 2.8%的个人表示对项目的环境保护感到比较担忧,表明了当地公众对发展经济期待的同时,也要求建设单位对搞好环境保护建设的迫切要求。

45.8%被调查者认为该项目建设不会对他们的经济收入带来影响,其余表示不清楚;调查者的经济来源主要来自工资收入、经商和其他。

在回答对于周边现有企业对环境污染的程度如何时,80.6%认为不严重,

6.9%的公众认为比较严重，其余表示不清楚；公众普遍认为目前该区域主要的环境问题是噪声、水污染和空气污染。

部分公众对环境保护问题提出自己的意见，主要意见是严格执行三同时制度，要求达标排放。说明目前公众的环保意识有所增强，也反映了他们对美好的环境的渴望及项目对环境带来不可预料后果的忧虑。

如果本项目污染控制措施不得当，管理水平跟不上，必然会对周围环境带来负面影响，将会受到群众反对，为了避免这种情况发生，建设单位要采取切实可行的污染防治措施，使本项目污染物排放浓度达到排放标准，以减轻对周围环境敏感点的影响。同时应加大宣传力度，使公众充分了解本项目的特点和真实情况，以消除误解和担忧，争取公众的广泛支持。

### 8.3.3 公示反馈情况

在两次公告期间，均没有收到群众的其他反映意见，也没有有关公众到建设单位、各村镇政府及广州番禺区环境科学研究所等咨询、了解情况。没有个人和单位在该公示期间表示反对该项目的建设，说明区域公众对项目建设是支持的，也同意环境影响报告书的工作内容和基本结论。

## 8.4 公众意见回应

根据本项目环境影响评价公众调查中的公众意见，建设单位表示采纳公众提出的各种意见和建议，对项目环境保护工作作如下回应：

(1) 在施工期，采取洒水措施、教育工人文明施工以控制扬尘，使用低噪声的施工机械，在靠近居民点的地方夜间不施工。

(2) 项目产生的废污水先经预处理集中进入配套的污水处理站处理，危险废物由有资质单位进行安全处置，不随意弃置；生活垃圾等由环卫部门统一回收、利用，进行卫生填埋。

(3) 委托有实力的施工单位进行项目建设，科学管理以减少施工期的污染。建设单位承诺一定尽量降低因本项目的建设、运行对周边居民带来的不良影响，一旦出现污染物超标情况，立即采取应急措施，将对周围环境的危害降至最低。

(4) 对于造成当地农民经济损失的，要按照国家有关法律法规及当地政策给予合理的补偿。

(5) 本项目建成投产后，应加强环境管理和监督，杜绝偷排现象，污染物排放必须控制在本报告书提出的容许范围之内，不使本区域的环境质量有所降低或明显降低。

(6) 建设单位应对公众进行一定的解释和宣传，加强各级领导与周围群众的沟通，密切企群关系，消除部分群众的担忧。

本报告对公众提出的建议已经落实在环境影响报告书的各个章节中。

## 8.5 公众参与小结

本次公众调查对象包括了位于本项目环境（含风险事故）影响范围内的单位和个人，本次公众参与单位调查回收表格 5 份，个人调查回收表格 72 份，单位和个人的调查比例符合《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》文件所要求的“其中参与调查的单位中位于项目环境（含风险事故）影响范围内的单位数量不得少于 70%”和“其中参与调查的个人中位于项目环境（含风险事故）影响范围内的个人数量不得少于 70%”的要求。

统计结果表明，97.2%个人认为项目选址合理；假如该项目对环境的影响较小，100%的被调查单位和 94.4%个人同意该项目选址，没有单位和个人表示反对，说明公众对本项目的建设是了解并支持的。同时，也有部分公众表达了对项目环境保护的担忧，表明了公众对建设单位搞好环境保护的期待和迫切要求。

建议本项目建设单位在建设和运营过程中，要坚持环保优先的原则，落实各项环境保护措施，保证资金到位，环保工程“三同时”，尤其要注意施工期的扬尘和噪声问题，以及运营期的废水、废气、噪声的达标排放，杜绝扰民现象，杜绝偷排现象，减少项目建设后对环境的影响，争取公众的理解和支持。严格执行项目准入，推行清洁生产和循环经济，认真落实环保措施、降低对区域环境质量的影响，得到广大群众的支持。

## 9 清洁生产分析

### 9.1 清洁生产的目的和意义

清洁生产是指将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。它的具体含义是：对生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减降所有废弃物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响；对服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。清洁生产是通过工艺技术的改进和管理的完善来实现污染削减，它的建设重点是抓住企业产生污染物最多、污染物最难治理、生产效益最低的关键部位进行审计和改造。

清洁生产包含了四层涵义：

(1) 清洁生产的目标是节省能源、降低原材料消耗、减少污染物的产生量和排放量；

(2) 清洁生产的基本手段是改进工艺技术、强化企业管理，最大限度地提高资源、能源的利用水平和改变产品体系，更新设计观念，争取废物最少排放及将环境因素纳入服务中去；

(3) 清洁生产的方法是排污审计，即通过审计发现排污部位、排污原因，并筛选消除或减少污染物的措施及产品生命周期分析；

(4) 清洁生产的终极目标是保护人类与环境，提高企业自身的经济效益。

环境影响评价中之所以要实行清洁生产，主要基于以下几个方面的考虑：

(1) 可以减轻建设项目的末端治理负担。因为如果污染物在产生之前就予以削减，则会大副减轻末端治理的难度和污染物的处理量。

(2) 可以提高建设项目的环境可靠性。末端处理设施的“三同时”一直是我国环境管理的重点和难点，如果环评提出的末端治理方案不能实施或实施不完全，则直接导致环境负担的增加，这实际上是环评制度在某种程度上的间接失效，而这种情况在全国各地大量存在。

(3) 提高建设项目的市场竞争力。清洁生产往往通过提高利用效率来达到，因而在许多情况下将直接降低生产成本，提高产品质量，提高市场竞争力。

(4) 减少建设项目的环境责任风险。在环境法律、法规日趋严格的今天，企业很难预料其将来所面临的环境风险，因为每出台一项新的环境法律、法规和标准，都有可能成为一项新的环境责任，而最好的规避办法就是通过清洁生产减少污染产生。

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变、达到循环经济和可持续发展目标的重大措施。实施清洁生产对于我国整个工业体系中其他行业的增产节能、污染控制、环

境保护和可持续发展，都具有重要参考意义。

清洁生产与传统末端治理对比见表 9-1。

**表 9-1 清洁生产与末端治理比较**

比较项目	清洁生产体系	末端治理（不含综合利用）
思考方法	污染物消除在生产过程中	污染物产生后再治理
控制过程	生产全过程控制，产品生命周期全过程控制	污染物达标排放控制
控制效果	比较稳定	受产污量影响
产污量	明显减少	间接可推动减少
排污量	减少	减少
资源利用率	增加	无显著变化
资源耗用	减少	增加（污染治理消耗）
产品产量	增加	无显著变化
产品成本	减少	增加（污染治理费用）
经济效益	增加	减少（用于治理污染）
污染治理费用	减少	随排放标准严格，费用增加

## 9.2 实现清洁生产的途径

本项目必须遵循循环经济及清洁生产思想，对污染物实行减量化、资源化和无害化，污染物减量化使第一位的，其次才是污染物的资源化和无害化，努力实现工业生产的良性循环，建立生态工业模式。

本项目应选用安全的原料，使用先进的生产工艺，生产附加值高、污染物产生量小、市场前景广阔的高新技术产品，加大污染治理力度，加大资源、能源回收利用，加强废物循环再生利用，实现经济与环境的可持续发展，努力创建生态企业。同时，鼓励开展清洁生产的审计和 ISO14000 环境管理体系的建立工作。

### （1）使用清洁安全原材料和燃料

在项目建设过程中使用的材料尽量为环保材料，企业生产过程中使用的原料应采用清洁安全原料，禁止使用国家及地方明令禁止使用的原料，避免有毒有害原料的使用。

### （2）做到文明清洁生产

企业必须采用先进的生产工艺，生产过程中尽量减少环境污染影响，认真落实环境污染治理措施，严格执行有关规定，废气、废水、噪声做到达标排放。

### （3）加大资源、能源的回收利用

企业必须加大资源及能源的回收利用，努力做到废物的减量化、资源化和无害化。各类固体废物特别是危险废物必须做到安全处置。积极探索废水的回用措

施及途径，减少废水排放对附近海域水环境的影响。

#### (4) 保证基地配套污水处理厂建设

污水处理厂的建设使对污水进行有效治理、降低环境污染、发挥工业基地优势、减轻入园企业经济负担的重要保证。

## 9.3 清洁生产水平要求

### (1) 印制电路板制造业清洁生产指标要求

清洁生产评价指标可分为六大类：生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求。

指标值的确定参考《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008），该技术要求给出了印制线路板行业生产过程清洁生产水平的三级技术指标：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》，基地 PCB 制造企业的清洁生产要达到一级水平，鉴于国内已有多家大型 PCB 制造企业均已达到甚至超过一级清洁生产水平，因此，本项目应遵循《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平要求。具体要求见表 9-2。

表 9-2 PCB 产业清洁生产水平要求（一级）

指标	一级清洁生产水平
一、生产工艺与装备要求	
1.基本要求	工厂有全面节能节水措施，并有效实施。工厂布局先进，生产设备自动化程度高，有安全、节能工效。
2.机械加工及辅助设施	高噪声区隔音吸声处理；或有防噪音措施。
3.线路与阻焊图形形成 (印刷或感光工艺)	用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统。
4.板面清洗	化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置。
5.蚀刻	蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统；蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好。
6.电镀与化学镀	除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液。
	除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置清洗水多级逆流

指标	一级清洁生产水平
	回用。配置废气收集和处理系统。
二、资源能源利用指标	
1.单位印制电路板耗用新水量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	
单面板	≤0.17
双面板	≤0.50
多层板 (2+n 层)	≤(0.5+0.3n)
HDI 板 (2+n 层)	≤(0.6+0.5n)
2.单位印制电路板耗用电量 (kWh/m <sup>2</sup> )	
单面板	≤20
双面板	≤45
多层板 (2+n 层)	≤(45+20n)
HDI 板 (2+n 层)	≤(60+40n)
3.覆铜板利用率(%)	
单面板	≥ 88
双面板	≥ 80
多层板 (2+n 层)	≥(80-2n)
HDI 板 (2+n 层)	≥(75-2n)
三、污染物产生量 (末端处理前)	
1.单位印制电路板废水产生量(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	
单面板	≤0.14
双面板	≤0.42
多层板 (2+n 层)	≤(0.42+0.29n)
HDI 板 (2+n 层)	≤(0.52 +0.49n)
2.单位印制电路板的废水中铜产生量(g/m <sup>2</sup> )	
单面板	≤8.0
双面板	≤15.0
多层板 (2+n 层)	≤(15+3n)
HDI 板 (2+n 层)	≤(15+8n)
3. 单位印制电路板的废水中 COD 产生量 (g/m <sup>2</sup> )	
单面板	≤40
双面板	≤100
多层板 (2+n 层)	≤(100+30n)
HDI 板 (2+n 层)	≤(120+50n)
四、废物回收利用指标	
1.工业用水重复利用率 (%)	≥55
2.金属铜回收率 (%)	≥95
五、 环境管理指标	
1.环境法律法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制指标和排污许可证管理要求。
2.生产过程环境管理	有工艺控制和设备操作文件；有针对生产装置突发损坏，对危险物、化学溶液应急处理的措施规定。
3.环境管理体系	建立 GB/T24001 环境管理体系并被认证，管理体系有效运行；有完善的清洁生产管理机构，制定持续清洁生产体系，完成国家的清洁生产审核。
4.废水处理系统	废水分类处理，有自动加料调节与监控装置，有废水排放量与

指标	一级清洁生产水平
	主要成分自动在线监测装置。
5.环保设施的运行管理	对污染物能在线监测，自有污染物分析条件，记录运行数据并建立环保档案，具备计算机网络化管理系统。废水在线监测装置经环保部门比对监测。
6.危险物品管理	符合国家《危险废物贮存污染控制标准》规定，危险品原材料分类，有专门仓库（场所）存放，有危险品管理制度，岗位职责明确。
7.废物存放和处理	做到国家相关管理规定，危险废物交有资质的专业单位回收处理。应制定并向所在地县级以上地方人民政府环境行政主管部门备案危险废物管理计划（包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施），向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，应当制定意外事故防范措施和应急预案，并向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案。废物定置管理，按不同种类区别存放及标识清楚；无泄漏，存放环境。 整洁；如是可利用资源应无污染地回用处理；不能自行回用则交有资质专业回收单位处理。做到再生利用，没有二次污染
<p>注 1：表中“机械加工及辅助设施”包括开料、钻铣、冲切、刻槽、磨边、层压、空气压缩、排风等设备。</p> <p>注 2：表中的单面板、双面板、多层板包括刚性印制电路板和挠性印制电路板。由于挠性印制电路板的特殊性，新水用量、耗电量和废水产生量比表中所列值分别增加 25%与 35%，覆铜板利用率比表中所列值减少 25%。刚挠结合印制电路板参照挠性印制电路板相关指标。</p> <p>注 3：表中所述印制电路板制造是适合于规模化批量生产企业，当以小批量、多品种为主的快件和样板生产企业，可在表中指标值的基础上新水用量、耗电量和废水产生量增加 15%。</p> <p>注 4：表中印制电路板层数加“n”是正整数。如 6 层多层板是 (2+4)，n 为 4；HDI 板层数包含芯板，若无芯板则是全积层层数，都是在 2 层基础上加上 n 层；刚挠板是以刚性或挠性的最多层数计算。</p> <p>注 5：若采用半加成法或加成法工艺制作印制电路板，能源利用指标、污染物产生指标应不大于本标准。其它未列出的特种印制电路板参照相应导电图形层数印制电路板的要求。如加印导电膏线路的单面板、导电膏灌孔的双面板都按双面板指标要求。</p> <p>注 6：若生产中除用电外还耗用重油、柴油或天然气等其它能源，这可以按国家有关综合能耗折标煤标准换算，统一以耗电量计算。如电力：1.229 吨标煤/万千瓦时，重油：1.4286 吨标煤/吨，天然气：1.3300 吨标煤/千立方米。则 1 吨标煤折电力 0.81367 万千瓦时，1 吨重油折电力 1.1624 万千瓦时，1 千立方米天然气折电力 1.0822 万千瓦时。</p>	

## 9.4 本项目清洁生产水平分析

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》，基地 PCB 制造企业的清洁生产要达到一级水平，鉴于国内已有多家大型 PCB 制造企业均已达到甚至超过一级清洁生产水平，因此，本项目应遵循《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平要求。

本项目主要污染物源强控制水平均遵循《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平要求。具体如下：

### 9.4.1 生产工艺与装备要求

(1) 本项目高噪声区采用隔音吸声处理；或有防噪音措施。

(2) 用光固化抗蚀剂、阻焊剂；显影、去膜设备附有有机膜处理装置；配置排气或废气处理系统。

(3) 化学清洗和/或机械磨刷，采用逆流清洗或水回用，附有铜粉回收或污染物回收处理装置。

(4) 蚀刻机有自动控制与添加、再生循环系统；蚀刻清洗水多级逆流清洗；蚀刻清洗浓液补充添加于蚀刻液中或回收；蚀刻机密封，无溶液与气体泄漏，排风管有阀门；排气有吸收处理装置，控制效果好。

(5) 除电镀金与化学镀金外，均采用无氰电镀液。

除产品特定要求外，不采用铅合金电镀与含氟络合物的电镀液，不采用含铅的焊锡涂层。设备有自动控制装置清洗水多级逆流回用。配置废气收集和处理系统。

主要生产工艺与装备达到了一级清洁生产水平要求。

### 9.4.2 资源能源利用指标

(1) 单位印制电路板耗用新水量 ( $\text{m}^3/\text{m}^2$ )

本项目双面板耗用新水量  $0.057$  万  $\text{m}^3/\text{d}$  (计  $19.95$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，产量为  $40$  万  $\text{m}^2/\text{a}$ ，单位印制电路板耗用新水量为  $0.5$  ( $\text{m}^3/\text{m}^2$ )，符合一级清洁生产水平要求。

多层板（以 6 层计），耗用新水量  $0.219$  万  $\text{m}^3/\text{d}$  (计  $76.65$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，产量为  $45$  万  $\text{m}^2/\text{a}$ ，单位印制电路板耗用新水量为  $1.7$  ( $\text{m}^3/\text{m}^2$ )，符合一级清洁生产水平要求；多层板（以 12 层计），耗用新水量  $0.35$  万  $\text{m}^3/\text{d}$  (计  $122.5$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，产量为  $35$  万  $\text{m}^2/\text{a}$ ，单位印制电路板耗用新水量为  $3.5$  ( $\text{m}^3/\text{m}^2$ )，符合一级清洁生产水平要求。

(2) 单位印制电路板耗用电量 ( $\text{kWh}/\text{m}^2$ )

本项目单位印制电路板耗用电量水平是基于一级清洁生产水平估算的。而从宏俐深圳工厂的实际用电水平来看，可以达到一级清洁生产水平。

(3) 覆铜板利用率(%)

本项目覆铜板用量 136 万 m<sup>2</sup>/a，产出 120 万 m<sup>2</sup>/a，覆铜板利用率为 88.2%，达到一级清洁生产水平。

#### 9.4.3 污染物产生量（末端处理前）

本项目单位印制电路板废水产生量水平、单位印制电路板的废水中铜产生量水平和单位印制电路板的废水中 COD 产生量水平均是基于一级清洁生产水平估算的。而从已运营的宏俐深圳工厂以及国内大型 PCB 企业的实际清洁生产水平来看，上述指标是可以达到一级清洁生产水平。

#### 9.4.4 废物回收利用指标

项目总体工程新鲜水用量 3631t/d，生产用新水 2911t/d，工业用水重复利用量为 6180t/d（包括逆流循环用水 2680t/d，中水回用 3500t/d），工业总用水量为 9091t/d，工业用水重复利用率 68.0%。生活用水及道路冲洗水 720t/d，生活污水排放量 528 t/d，生产废水产生量 5829 t/d、生产废水排放量 2329t/d，污水回用率为 55.0%。从铜平衡结果可知，废物中的金属铜含量为 576t/a，回收量为 575.6t/a，回收率为 99.9%。

本项目污水回用率和金属铜回收率均达到一级清洁生产水平要求。

因此，基于本项目提出的污染物产生和排放控制水平，以及落实本环评报告所提出的各种环保措施和环境管理制度的前提下，本项目的清洁生产水平可以达到一级清洁生产水平。

项目投产后，建议建设单位应委托有资质的单位进行清洁生产审核，以确保项目达到报告书设计的一级清洁生产水平的要求。

## 10 环境风险分析

根据《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（国家环境保护总局环发[2005]152号），为贯彻《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，落实国务院领导关于深刻总结松花江污染事件经验教训，对新上项目严把环境影响评价关的指示精神，从源头防范环境风险，防止重大环境污染事件对人民群众生命财产安全成危害和损失。

### 10.1 环境风险评价等级

#### 10.1.1 产业结构和原料产品分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169—2004)，导则适用于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等的新建、改建、扩建和技术改造项目(不包括核建设项目)的环境风险评价。新建、改建、扩建和技术改造项目主要系指国家环境保护总局颁布的《建设项目环境影响评价管理名录》中的化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等新建、改建、扩建和技术改造项目。本项目从原料到产品均不构成危险及有毒有害物质、易燃易爆物质的临界量。

本项目为电子电路印刷线路板（PCB）制造，使用的原料如硫酸、盐酸、氨气、甲醛、氢氧化钠和氰化金钾等属有毒有害化学品，这些化学品在运输、贮运和生产操作过程中具有一定的危险性，这些危险以有毒化学品泄漏产生的影响为主要特征。

#### 10.1.2 评价工作等级

本项目产业不属于 HJ/T169 规范的范围。基本不涉及大量有毒、有害化学品的使用，无重大污染源。因此，将风险评价工作等级定位二级。根据 HJ/T169-2004 导则的要求，“二级评价可参照本标准进行风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施”。

#### 10.1.3 环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169—2004)和《环境影响评价技术导则 地面水环境》确定：

大气：距离点源 3km 评价范围；

水域：以排污口为中心，半径约 5km 水域。

环境风险评价范围内的环境敏感点见表 10-1。

表 10-1 环境风险评价范围内的环境敏感点

编号	名称	方位、距离 (km)	人口 (规模)
1	黎明村	西南 0.8	7530 人
2	玉新街办	北 0.35	120 人(办公人员)
3	玉石社区	北 0.3	8560 人
4	玉新中学	东北 0.25	师生 850 人
5	岗背社区	东 0.8	850 人
6	华新社区	东 1.2	3650 人
7	华里社区	东南 1.6	2800 人
8	钱塘村	东南 2.2	2400 人
9	滨海中学	东南 2.0	师生 860 人
10	五一社区	东南偏南 2.2	1674 人
11	河浦区人民医院	南面 1.5	88 人 60 床位
12	灯塔学校	西南 1.7	师生 450 人
13	潦原村	西北偏西 2.0	2350 人
14	河浦村	西北 2.3	8540 人
15	汕头市濠江企望湾南方鲎自然保护区(市级)	东南 5.5km	面积 272.8 公顷

## 10.2 环境风险识别

### 10.2.1 大气环境风险识别

#### (1) 危害识别

根据《环境影响评价技术导则总纲》(HJ/T2.1-93) 中 7.44 条“在建设项目实施过程中, 由于自然或人为原因所酿成的爆炸、火灾、中毒等后果十分严重的造成人身伤害或财产损失的事故, 均属风险事故, 是否进行环境风险评价, 应该视工程性质、规模、建设项目所在地环境特征以及事故后果等因素确定。”

PCB 制造行业储运和生产过程中涉及多种有毒有害化学品物质, 虽用量较小, 但生产过程中的使用、储槽、运输容器、贮存等均有可能导致物质的释放与泄漏, 发生毒害或污染事故。本环评按《建设项目环境影响风险评价技术导则》HJ/T 169—2004 有关规定确定风险评价范围为二级评价范围, 即距离源点不低于 3km 范围。

#### (2) 风险类型

根据对同类项目类比调查, 项目事故风险类型确定为毒物泄漏。由于单个项目危险化学品的用量和贮存量皆较小, 小于发生火灾、爆炸的临界量, 因此风险评价不考虑火灾、爆炸, 不考虑自然灾害如洪水、台风等所引起的风险。

根据线路板的实际生产情况, 项目并无危险生产装置, 生产中需添加几种化

学品，其风险来源主要是化学品的贮运过程和生产操作过程的泄露，因此环评只进行以环境风险识别和预防为主的环境风险评价。

## 10.2.2 污水事故排放风险识别

污水处理厂容易造成故障、产生环境风险的常见原因如下：

### （1）电力及机械故障

污水处理厂运行时，由于机械设施或电力故障，长时间停电，活性污泥会缺氧死亡，从而导致工艺过程遭到破坏，处理系统运行不正常，造成污水事故排放。处理工艺要恢复，重新培养活性污泥需要较长时间。

### （2）停车检修

当污水处理系统某一构筑物出现运行异常，需要停车检修时，会影响污水处理效率，同时检修时污水污染物有毒气体对检修人员也会产生危害风险。

### （3）污泥膨胀、污泥解体

当污水处理厂污泥变质，变得不易沉淀时，污泥结构松散，含水率上升，澄清液稀少，造成“污泥膨胀”，一般是由于水中缺乏 N、P、Fe 等养料，DO 不足、水温高造成。

“污泥解体”是当运行不当，曝气过量，会使活性污泥生物营养平衡被破坏，使微生物减少而失去活性，吸附能力降低；或当污水中混入有毒物质，微生物会受到抑制或伤害，活性污泥失去活性，影响处理效果。

## 10.3 环境风险影响分析

### 10.3.1 大气环境风险分析

#### （1）贮存及生产过程环境风险

根据工程分析及危险类型，确定环境风险物质为甲醛（腐蚀性、有毒）、硫酸（腐蚀性）、盐酸（腐蚀性）、氨气（有毒气体）、氢氧化钠（腐蚀性）、氰化金钾（剧毒）。见表 10-2。

有毒物质、易燃物质、爆炸性物质等危险化学品在生产场所及贮存区的贮存量估算见表 10-3。

表 10-2 本项目所用化学品危险特性表

序号	名称	主（次）危险性类别	危险特性
1	甲醛	腐蚀性（有毒）	5.6 本品蒸气与空气易形成爆炸性混合物； 5.22 遇高热、明火及强氧化剂易引起燃烧。 5.48 见光、受热或久贮易聚合，有燃烧爆炸危险。 5.94 对眼、粘膜或皮肤有刺激性，有烧伤危险。 5.99 有腐蚀性。 5.103 有毒、有窒息性。 5.111 有特殊的刺激性气味。 5.117 有强还原性。
2	氨气	有毒气体	5.111 有特殊的刺激性气味。
3	硫酸	腐蚀性	有毒、腐蚀性强，能造成组织灼伤，化学性质活泼，能使粉末状可燃物燃烧，与高氯酸盐、硝酸盐、金属粉末及其它可燃物猛烈反应发生爆炸或燃烧，硫酸烟雾对粘膜、眼等造成损伤。
4	盐酸	腐蚀性	5.29 遇酸会引起燃烧。 5.46 遇 H 发泡剂会引起燃烧。 5.91 遇氰化物会产生剧毒气体。 5.94 对眼、粘膜或皮肤有刺激性，有烧伤危险。 5.99 有腐蚀性。 5.110 有毒或其蒸气有毒。 5.111 有特殊的刺激性气味。
5	氢氧化钠	腐蚀性	5.30 遇酸发生剧烈反应 5.96 触及皮肤有强烈刺激作用而造成灼伤 5.98 有强腐蚀性 5.121 水解后产生腐蚀性产物
6	氰化金钾	剧毒	溶于水、乙醇、甘油，剧毒，口服重度后发病骤急，出现痉挛至窒息死亡；

资料来源：《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）等资料。

表 10-3 危险化学品在生产场所及贮存区的贮存量估算表

序号	名称	主（次）危险性类别	生产场所贮存量（t/d）	评价等级	贮存区贮存量（t/d）	评价等级
1	甲醛	腐蚀性（有毒）	0.4	二级	3.0	二级
2	氨气	有毒气体	2	二级	6	二级
3	硫酸	腐蚀性	0.3	二级	2	二级
4	盐酸	腐蚀性	0.01	二级	0.1	二级
5	氢氧化钠	腐蚀性	0.3	二级	2	二级
6	氰化金钾	剧毒	0.0003	二级	0.02	二级

生产过程中设备的管道、弯曲连接、阀门、泵、储槽、运输容器等均有可能导致物质的释放与泄漏。

根据对环境风险物质的筛选和工艺流程确定危险单元主要为：运输容器的泄

漏；贮存期间泄漏；操作过程泄漏；储槽的泄漏；反应过程泄漏。

工业及业设计卫生标准规定了居住区和车间的甲醛、氨气、硫酸和氯化氢等的最高容许浓度。车间最高容许浓度是指工人工作地点空气中有害物质所不应超过的数值，适合于工人为观察和管理生产过程而经常或定时停留。通常，低于车间浓度限值不至于产生中毒现象。

一旦发生，将构成一定污染事件，但根据同类企业的类比分析，大气受影响范围主要集中在发生区较小范围内，不会对环境敏感点造成明显的影响。

## （2）运输环境环境风险

本项目总体工程 PCB 产业规模达到 120 万  $m^2/a$ ，运输过程涉及多种有毒有害化学品物质，主要通过海运和陆运方式。

危险化学品本身具有潜在危险性，但其对环境造成风险则是因为外部诱发因素所致。

运输的风险评价以概率为其理论基础，认为事故的发生是有一定概率的。假定所有造成环境风险的事件都是随机分布的，其发生概率都是彼此独立的，在一定条件下，可能导致危险效应，造成货物损失，对环境造成危害，则它们的乘积就构成了环境风险发生的概率。

危险货物的运输在一定条件下，可能导致危险效应，造成货物损失，对环境造成危害，特别是运输的沿线如有吸水口，若在水厂吸水附近发生风险事故，将会对周围水质产生影响，直接影响水厂水质的处理，若对危险废物处理不善，将会对人体的健康造成危害，有毒物质是指其进入人肌体后，累积达一定的量，能与体液和组织发生生物化学作用或生物物理变化，扰乱或破坏肌体的正常生理功能，引起暂时性或持久性的病理状态，甚至危及生命的物质。

本项目评价范围内无饮用水源吸水口，因此，就本环评而言，由于运输路线的不确定性，难以界定运输风险，因此本环评只对危险化学品运输风险提出防范措施。

## 10.3.2 污水事故排放的环境风险

污水处理厂事故排放时，由水环境影响预测章节可知，会引起纳污水域广澳湾的污染物浓度增值明显，会导致纳污水域的 Cu 超标，给纳污水域产生非常不利的影响，因此，排污要严格管理，尽量避免事故性排污。

## 10.4 风险防患及应对措施

### 10.4.1 风险防患

安全事故发生后，不仅对人员、财产造成损失，而且对周围环境有着难以弥补 的损害。为避免风险事故发生，避免风险事故发生后对环境造成的严重污染，

建设单位首先应树立环境风险意识，并在管理过程当中强化环境风险意识。在实际工作与管理过程当中应落实环境风险防患措施。建设单位应采取综合防患措施，从技术、工艺、管理等方面对以下几个方面加以重视，从而降低事故发生概率，减少项目在各个环节中风险因素。

#### （1）树立并强化环境风险意识

贯彻“安全第一，预防为主”方针，树立环境风险意识，强化环境风险责任，体现环境保护的内容。

#### （2）实行安全环保管理制度

由上述分析可知，在运输、生产等过程中均有可以发生各种事故，事故发生后会对环境造成不同程度的污染，因此应针对建设项目开展全面、全员、全过程的系 统安全管理，把安全工作的重点放在系统的安全隐患上，并从整体和全局上促进建设项目各个环节的安全操作，并建立监察、检测、管理，实行安全检查目标管理。

#### （3）规范并强化风险预防措施

为预防安全事故的发生，建设单位应制定安全管理规章制度，并采取相应的预防和处理措施。对于防止安全事故的发生起到制度上、技术上的保证作用，但火灾事故的发生，会产生一定的环境污染，对于这类事故的预防仍然需要制定相应的防患措施，从运输、生产、贮存过程中予以全面考虑，并力求做到规范且可操作性强。

#### （4）提高生产及管理的技术水平

人员的失误也是导致事故发生的重要因素之一。失误的原因主要是，由于技术 水平低下、身体状况、工作疏忽。操作事故是生产过程中发生概率较大的风险事故， 而操作及管理的技术水平则直接影响到此类事故的发生。项目建成投产后，建设单位应严格要求操作和管理的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

#### （5）建立事故的监测报警系统

在原材料、成品集中堆存的车间厂房，安置烟气自动监测报警系统。

#### （6）加强检修现场的安全保卫工作

检修期间，应预先准备好必要的安全保障设施。清理设备或拆卸管理时，应有安全人员在场，负责实施各项安全措施。

#### （7）加强数据的日常记录与管理

加强对废水、废水处理系统的各项操作参数等数据的日常记录与管理，以及外 排废水、废气的监测，以便及时发现问题并能够及时采取减缓危害的措施。

## 10.4.2 事故防范措施

### 10.4.2.1 大气污染防范措施

应加强并完善生产车间内大气监测制度，完善有机废气收集管道，并按时检查。另外，尽管发生火灾的概率很低，建设单位应引起高度重视，加强管理，在防止火灾事故发生的同时，完善事故应急系统，一旦发生火灾事故，要能采取及时的完善的应急措施，将经济损失与环境污染控制在最小范围和最小程度。项目在设计建设过程中，对防火灭火工程要引起高度重视，按高规格设计建设，并提出相应的管理规章和应急措施。

#### 10.4.2.2 管网及泵站维护措施

(1) 应十分重视管网及泵站的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。管道衔接应防止泄漏污染地下水，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度的收集废水，管网干管和支管设计中，选择适当充满和最小设计流速，防止污泥沉积。

(2) 对于各泵站，排水站应设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，一旦发生事故应及时进行维修，避免因此而造成污水溢流污染环境。

(3) 污水管网应制定严格的维修制度，用户应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对所接纳工业废水进水水质的管理，确保污水处理厂的进水水质。

(4) 各雨水管网及排涝电站应有一定的维修制度，特别是排涝电站对电机的维修是尤为重要的，应该定期保养、维修，最好采用先进的设备，有一定的备用设备。

(5) 在夏季汛期来临时，应加强区内雨水管道的检查和疏通，排水口水位的监测，要有专人负责排涝电站的日常工作，及时注意天气情况和准备措施，尽量减少事故的发生。

(6) 落实有效的事故风险防范和应急措施，如设置足够容积的事故废水及消防污水应急缓冲池等，建议在靠近污水处理站用地北侧建设 300m<sup>3</sup> 的防渗污水暂贮池，用于风险事故防范，以保证当集中污水处理厂出现事故，无法正常运转的情况下，可以应急储存生产废水。

#### 10.4.2.3 有毒有害物质环境污染事故防范

对于化学品、布料、服装、纸品等可燃物应贮存于阴凉、通风的仓库内，整齐堆放，加强管理，远离明火、热源。仓库按照国家规范进行设计，建(构)筑物的防火间距、消防通道等满足消防规范的要求，如我国的防火间距规定为 12 米。由于如果发生特殊事故，大量有毒有害物质进入环境，将会对环境造成巨大的破坏，会影响附近居民的正常生活和身体健康。正因为有毒有害物质影响范围广，破坏性较大，因此有毒有害物质的环境污染事故防范尤其重要。

首先，要加强思想教育，意识到有毒有害物质的危害性，以及防范的重要性。其次，应明确厂区中有毒有害物质的种类，性质，危害特性等。最后，应加强运输、生产、储存过程中的有毒有害物质的管理工作，设置专门的工作小组负责

管理与定理检查。

#### 10.4.2.4 运输过程中的事故防范措施

由于危险品的运输较其它货物的运输有更大的危险性，因此在运输过程中应小心谨慎，确保安全。为此注意以下几个问题：

(1) 合理规划运输路线及运输时间。

(2) 危险品的装运应做到定车、定人。定车就是要把装运危险品的车辆，相对固定，专车专用。凡用来盛装危险物质的容器，包括槽（罐）车不得用来盛装其它物品，更不许盛装食品。而车辆必须是专用车，不能在任务紧急、车辆紧张的情况下使用两轮摩托车或三轮摩托车等担任危险物品的运输任务。定人就是把管理、驾驶、押运及装卸等工作的人员加以固定，这就保证了危险品的运输任务始终是由专业人员来担负，从人员上保障危险品运输过程中的安全。

(3) 被装运的危险物品必须在其外包装的明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-90）规定的危险物品标志，包装标志要粘牢固、正确。具有易燃、有毒等多种危险特性的化学品，则应该根据其不同危险特性而同时粘贴相应的几个包装标志，以便一旦发生问题，可以进行多种防护。

(4) 在危险品运输过程中，一旦发生意外，在采取应急处理的同时，迅速报告公安机关和环保等有关部门，疏散群众，防止事态进一步扩大，并积极协助前来救助的公安交通和消防人员抢救伤者和物资，使损失降低到最小范围。

(5) 运输有毒和腐蚀性物品汽车的驾驶员和押运人员，在出车前必须检查防毒、防护用品和检查是否携带齐全有效，在运输途中发现泄漏时应主动采取处理措施，防止事态进一步扩大，在切断泄漏源后，应将情况及时向当地公安机关和有关部门报告，若处理不了，应立即报告当地公安机关和有关部门，请求支援。

#### 10.4.2.5 操作过程中的安全防范措施

生产岗位必须有岗位操作规程和责任制，此外，必须做好如下工作：

##### 1、严格把好工程设计、施工关

只有设计合理，才能从根本上改善劳动条件，消除事故重大隐患。严格注意施工质量和设备安装、调试的质量，严格竣工验收审查。

在工艺设计中应注意对特别危险及毒害严重的作业选用自动化和机械化操作或遥感操作，并注意屏蔽。对选用的设备应符合有关《生产设备安全卫生设计总则》的要求，并注意考虑职业危害治理和配套安全设施。

在总图设计中应注意合理进行功能分区，并有一定的防护带和绿化带，严格符合安全规范的要求。

针对本项目特点，本评价建议在将来的设计、施工、营运阶段应考虑下列安全防范措施，以避免事故的发生。

(1) 设计中严格执行国家、行业有关劳动安全卫生的法规和标准规范。

(2) 厂房内设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范、规定，设备之间

保证有足够的安全距离，并按要求设计消防通道。

(3) 尽量采用技术先进和安全可靠的设备，并按国家有关规定在车间内设置必要的安全卫生设施。

(4) 设备、管道、管件等均采用可靠的密封技术，使储存和反应过程都在密闭的情况下进行，防止易燃易爆及有毒有害物料泄漏。

(5) 仓库必须采取妥善的防雷措施，以防止直接雷击和雷电感应。为防止直接雷击，一般在库房周围须装设避雷针，仓库各部分必须完全位于避雷针的保护范围以内。

(6) 按区域分类有关规范在厂房内划分危险区。危险区内安装的电器设备应按照相应的区域等级采用防爆级，所有的电气设备均应接地。

(7) 在厂房内可能有气体泄漏或聚集危险的关键地点装设检测器。在有可能着火的设施附近，设置感温感烟火灾报警器，报警信号送到控制室和消防部门。

(8) 对爆炸、火灾危害场所内可能产生静电危害的物体采取工业静电防范处理措施。

(9) 在中央控制室和消防值班室设有火警专线电话，以确保紧急情况下通讯畅通。

(10) 在生产岗位设置事故柜和急救器材、救生器防护面罩、护目镜、胶皮手套、耳塞等防护、急救用具、用品。

(11) 在装置易发生毒物污染的部位，设置急救冲洗设备、洗眼器和安全淋浴碰头等设施。

(12) 提高认识、完善制度、严格检查

企业领导应该提高对突发性事故的警觉和认识，作到警钟常鸣。建议企业建立安全与环保科，并由企业领导直接领导，全权负责。主要负责、检查和监督全厂的安全生产和环保设施的正常运转情况。对安全和环保应建立严格的防范措施，制定严格的管理规章制度，列出潜在危险的过程、设备等清单，严格执行设备检验和报废制度。

2、加强技术培训，提高职工安全意识

职工安全生产的经验不足，一定程度上会增加事故发生的概率，因此企业对生产操作工人必须进行上岗前专业技术培训，严格管理，提高职工安全环保意识。

3、提高事故应急处理的能力

企业对具有高危害设备设置保险措施，对危险车间可设置消防装置等必备设施，并辅以适当的通讯工具，定期进行安全环保宣传教育以及紧急事故模拟演习，提高事故应变能力。

#### 10.4.2.6 存贮过程中的安全防范措施

1、在装卸化学危险物品前，要预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。如工具上曾被易燃物、有

机物、酸、碱等污染的，必须清洗后方可使用。

2、操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

3、化学危险物品撒落在地面、车板上时，应及时扫除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫除。

4、在装卸化学危险物品时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

5、晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明。雨、雪、冰封时作业，应有防滑措施。

6、在现场须备冲洗、洗眼设施并有清水、苏打水或醋酸等，以备急救时应用。

7、尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后才可进食饮水。对防护用具和使用工具，须经仔细洗刷，除去射线感染。对沾染放射性的污水，不得随便流散，应引入深沟或进行处理。

8、针对公司厂区的贮罐：

首先，贮罐在制造过程中必须严格遵守现行规程，焊缝不允许出现相互交叉现象，因为这种情况会形成容积残余应力。应当避免使用多余的加强板的连接板，因为这些部件的焊接处会形成多余的应力。贮罐除有安全阀外，还应安装压力调节器，将压力调节至低于安全阀动作压力；必须使贮罐中的气体经过安全阀畅通无阻的排入大气。

#### **10.4.2.7 总体布置和建筑方面安全防范措施**

在总体布置中，考虑各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。厂区各片区区内设连通道路，和界区外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。总平面布置，根据厂房的功能，充分考虑建筑物的防火间距、安全疏散以及自然条件等因素，确保其符合国家的有关规定。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。建筑设计采用国家标准及行业标准。建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求设计。

#### **10.4.2.8 设备、装置安全防范措施**

压力容器均按《压力容器设计规范》的规定进行设计和检验，高温和低温设备及管道外部均需包绝缘材料。建设项目压力容器、压力管道等特种设备应由有相关资质的单位设计、制造、安装，技术资料要真实、齐全，定期经有关部

门检验。在设计中应强调执行《电气装置安装工程施工和验收规范》（GB50253-96）等的要求，确保工程建成后电气安全符合要求。

电气设计按照环境要求选择相应等级的 F1 级防腐型和户外级防腐型动力及照明电气设备。根据车间的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。

对较高的建筑物和设备，设置屋顶面避雷装置，烟囱专设避雷针，高出厂房的金属设备及管道均考虑防雷接地以防雷击。

在界区内设置火灾自动报警及消防联动系统一套，用于对控制室、有机工段、变配电所的火灾情况进行监控，系统选用二总线地址编码系统，主要设备均为编码型设备，系统主机设置在控制室内。

#### 10.4.2.9 工艺设计安全防范措施

为防止蒸汽等对人体的灼伤，在必要的位置设置冲洗管、洗眼器。对运转设备、阀门、管道材质的选型选用先进、可靠的产品。对压力容器的设计制造严格遵守有关规范、规定执行。

所有转动设备的传动部门，均有安全可行的保护设施。防止机械运动而发生意外人身伤害，如皮带、联轴器等应配有安全罩。

#### 10.4.2.10 生产管理防范措施

防范风险，加强企业与员工的安全意识可以说是最为重要的。因为根据对风险事故的统计资料，导致风险事故发生的最主要的因素是人为因素，而安全意识的淡薄又可以算是人为因素的第一诱发因素。

加强企业与员工的安全意识可以有多种方式和途径，包括：

（1）进行风险事故的宣传教育，在企业 and 员工的心中敲响警钟；（2）举办各类安全生产知识讲座，介绍危险化学品的特性与一般应急处理措施，使企业与员工掌握更多的抗风险知识；（3）通过经济效益挂靠等方式，制定奖惩制度，让风险事故与企业员工的切身利益联系起来；（4）建立和完善各级安全生产责任制，并切实落实到实处。各级领导和生产管理人员必须重视安全生产，积极推广科学安全管理方法，强化安全操作制度和劳动纪律。

除了加强安全意识外，还要加强企业的管理和提高员工的技术操作水平：（1）加强对新职工和转岗职工的专业培训 II、安全教育和考核，新进人员必须经过专业培训和三级安全教育，并经考试合格后方可持证上岗，对转岗、复工职工应参照、新进职工的办法进行培训和考试；（2）加强岗位职工的技术培训，提高其技术操作水平，防止出现严重违规操作现象而导致风险事故。培养职工要有高度的安全生产责任心，并且要熟悉相应的业务，有熟练的操作技能，具备有关物料、设备、设施、工艺参数变动等的危险、危害知识，在紧急情况下能采取正确的应急方法。

### 10.4.3 主要危险物质事故应急措施

#### 1、甲醛

##### (1) 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，安全距离视具体情况而定，一般不小于10米，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗液稀释后放入污水处理站事故贮存池。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或委托有资质的单位处置。

##### (2) 防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面罩(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶手套。

其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。

##### (3) 急救措施

皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。

眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：饮足量温水，催吐，用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。

灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

#### 2、片碱（氢氧化钠）

##### (1) 泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，安全距离视具体情况而定，一般不小于5米，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入污水处理站事故贮存池。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理站事故贮存池。如大量泄漏，收集回收或委托有资质的单位处理。

##### (2) 防护措施

呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服（防腐材料制作）。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

### （3）急救措施

皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。

食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

灭火方法：雾状水、砂土。

## 3、硫酸

### （1）泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，安全距离视具体情况而定，一般不小于 10 米，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集作危险固废处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理站事故贮存池。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或委托无害化处置。

### （2）防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。

### （3）急救措施

皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。

灭火方法：砂土。禁止用水。

#### 4、盐酸

##### (1) 泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，安全距离视具体情况而定，一般不小于 10 米，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集作危险固废处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入污水处理站事故贮存池。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或委托无害化处理。

##### (2) 防护措施

呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。

##### (3) 急救措施

皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。

灭火方法：雾状水、砂土。

#### 5、氨气

##### (1) 泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150m，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

废弃物处置方法：建议废液用水稀释，加盐酸中和后，排入下水道。造纸、纺织、肥料工业中的含氨废料回收使用。

##### (2) 防护措施

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧

急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

身体防护：穿防静电工作服。

手防护：戴橡胶手套。

其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。

### （3）急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

## 6、氰化金钾

### （1）泄漏应急处理

对泄漏物处理必须戴好防毒面具与手套，扫起，倒至大量水中。加入过量 NaClO 或漂白粉，放置 24 小时，确认氰化物全部分解，稀释后放入污水处理站事故贮存池。污染区用 NaClO 溶液或漂白粉浸光 24 小时后，用大量水冲洗，洗水放入污水处理站事故贮存池。对 HCN 则应将气体送至通风橱或将气体导入碳酸钠溶液中，加等量的 NaClO，以 6mol/L NaOH 中和，污水处理站事故贮存池。

### （2）防护措施

呼吸系统防护：可能接触毒物时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。可能接触其粉尘时，应该佩戴隔离式呼吸器。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿连衣式胶布防毒衣。

手防护：戴橡胶手套。

其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，彻底清洗。车间应配备急救设备及药品。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。作业人员应学会自救互救。

### （3）急救措施

皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用流动的清水或 5%硫代硫酸溶液彻底冲洗至少 20 分钟，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸(勿用口对口)和胸外心脏按压术。给吸入亚硝酸异戊酯，就医。

灭火方法：消防人员必须穿戴全身专用防护服。灭火剂：干粉、砂土，禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。

#### (4) 氰化物的管理

- 氰化金盐需用保险柜保存。
- 氰化金盐的管理必须实行“四双”原则，双锁、双人、双帐管理、双人领用。
- 氰化金盐必须单独保存，不得与其它物质混合保存。
- 平时要经常检查室内温湿度，有无不同性质的物品混放、容器破损、物品渗漏、标签损坏或脱落，房屋有无漏雨或渗水等。如发现问题应及时采取整改措施。

- 灭火时氰化物不可用水和泡沫灭火剂灭火，灭火时应戴防毒面具。

#### (4) 氢化物事故处理

- 当氰化金盐出现失窃时必须立即通知报案。

当少量氰化金盐流入下水道时，需立即通知主管，并立即对污染水进行处理。

#### (5) 氰化物的运输

●氰化物应定专人采购，并根据需要适量采购，既满足需要又减少仓储。采购人员必须到公安部门办理危险品准购证。采购危险品一般须总经理批准。

- 危险品的提运要严格按公安部门的有关规定执行。

●危险品必须用专车提运。严禁随身夹带危险品乘坐车船或飞机等。专车提运时，严禁搭乘无关人员。用汽车提运时，出车前必须对车辆作详细检查，确保安全可靠；车上要有专人押送。

●运输危险品车辆，出车前或回车库前均须清扫干净。清扫出的废危险品按规定予以统一销毁。

●运输车不得进入建筑物，须离建筑物门 2.5m 以外装卸。卸货验收时应认真检查是否雨淋、渗漏、包装是否完好。验收毒害、刺激性物品，人要站在上风向，必要时戴防护面具。

## 10.5 风险分析小结

(1) 本项目的环境风险主要来自污水处理厂事故性排放和 PCB 制造企业所使用部分有毒有害化学品带来的环境风险，但就单个企业而言，危险化学品原料贮量和用量较小，贮存时间也较短，主要事故风险是运输、贮存、使用过程中

危险化学品的泄露。

（2）一旦发生，将构成一定污染事件，大气受影响范围主要集中在发生区较小范围内，不会对环境敏感点造成明显的影响；而水污染事故则会对广澳湾近岸海域的水质造成一定影响，但在认真落实本环评一系列防范措施后，项目污染事故风险发生率很低，风险事故处于可接受的水平。一旦发生污染事件，建设单位须立即停产，及时疏散附近人群，启动分类分级应急预案，把风险事故影响降到最低。

## 11 环境保护措施与对策

### 11.1 水环境保护措施

总体而言，本项目的水污染控制主要措施为：

雨污分流，雨水通过雨水管道收集后排入附近水体；

生活污水和生产废水分开处理；

生活污水经预处理后直接排入市政污水管网进入汕头市南区污水处理厂濠江分厂集中处理；生产废水严格分质分流收集，经基地配套污水处理厂分类处理后，部分回用，其余达标排放至广澳湾。

#### 11.1.1 废水集中处理方案论证

##### 11.1.1.1 生产废水处理方案

PCB 生产废水严格分质分流收集，分类处理。

高浓度有机废水由油墨废水、退膜废水、KMnO<sub>4</sub> 废水、酸性废水组成，经酸析处理后与一般有机废水一起经过混凝沉淀与处理；络合废水由 EDTA 废水、铜氨废水组成，经破络+混凝+斜管沉淀预处理；含氰废水经过两级破氰预处理后排入络合废水池；含镍废水进行混凝沉淀预处理；含氰废水排入含氰废水收集池进行预处理；一般清洗废水和纯水制备弃水进行混凝沉淀预处理后进回用水处理系统，回用水处理系统产生的 RO 浓液单独收集，经过混凝沉淀后再进入生化系统做后续处理；磨板废水通过安装在磨板线旁边的铜粉回收机处理后回用于磨板；回用水处理系统采用多介质过滤+保安过滤+超滤+保安过滤+反渗透膜处理工艺。

以上各类废水经预处理后再进入水解酸化、好氧生化系统，其他废水预处理后进入好氧生化系统处理后达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)标准后排放至广澳湾。

本项目生产废水共分为 8 股废水，分别为有机废液、除油废液、铜络合废水、有机废水、一般清洗废水、电镀铜废水、含氰废水和含镍废水。各股废水的产生量见表 11-1。

表 11-1 本项目 PCB 各股生产废水产生量 (单位: m<sup>3</sup>/d)

编号	废水种类	废水产生量	
		一期	总体
W1	有机废液	6	30
W2	除油废液	11	60
W3	铜络合废水	265	642
W4	有机废水	170	308
W5	一般清洗废水	796	2886
W6	电镀铜废水	300	1485
W7	含氰废水	25	191

编号	废水种类	废水产生量	
		一期	总体
W8	含镍废水	35	227
合计		1608m <sup>3</sup> /d	5829m <sup>3</sup> /d
		56.28 万	204 万

根据工程分析，PCB 生产废水主要来源于一般清洗废水和电镀铜废水，并且这两股废水经处理后大部分回用，鉴于各厂对回用水要求不同，从方便管理角度，建议一般清洗废水由企业自行处理，RO 浓水部分进入基地配套污水处理厂集中处理。

各类生产废水具体处理工艺参照如下：

### ①有机废液

加酸调节 pH 值至 2.5-3.5，有大量浮渣析出，捞去浮渣后，加入 NaOH 调节 pH 值为 7 左右，上清液并入有机废水处理系统作进一步处理。见图 11-1。

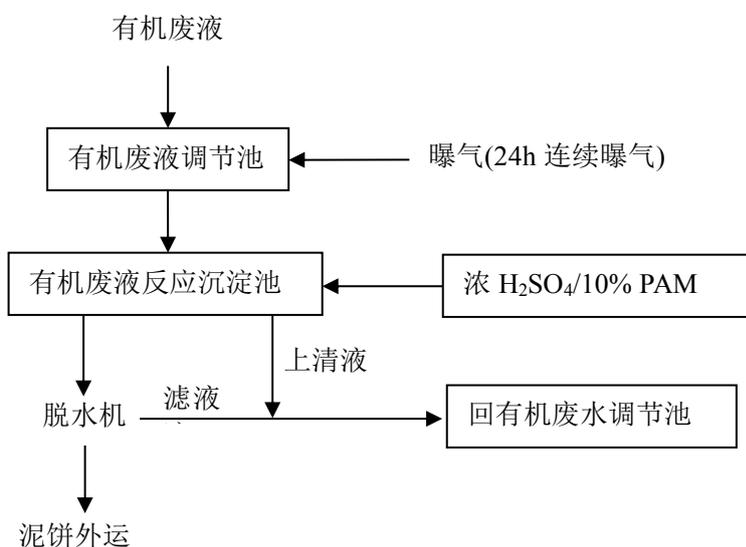


图 11-1 有机废液的预处理

### ②除油废液

经过隔栅去除部分油珠，再加酸调节 pH 值为 7.0 左右，然后并入有机废液处理系统，同步处理。见图 11-2。

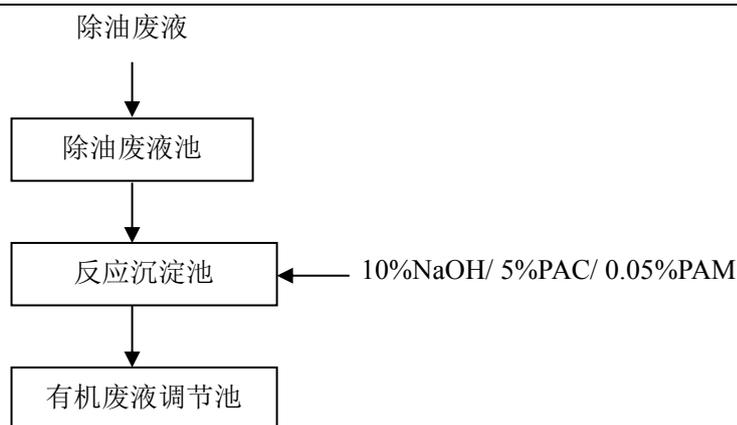


图 11-2 除油废液的预处理

### ③络合铜废水

加碱调节 pH 值为 7.5-8.5 左右，再加  $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{FeSO}_4$  联合破络，以破坏铜的络合物。再加入 PAC、PAM 絮凝剂、混凝剂，然后经斜板沉淀池进行泥水分离，达到去除络合铜的目的。出水并入有机废水处理系统进行生化处理。见图 11-3。

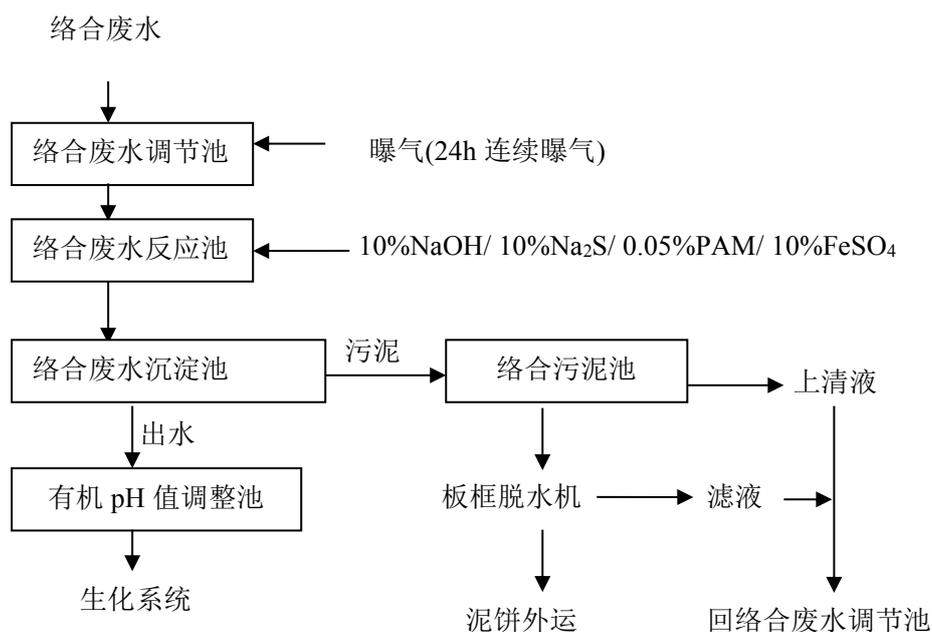


图 11-3 络合废水的预处理

络合废水中金属离子络合物较稳定，主要为 EDTA 或铜氨离子络合物，单加 NaOH 很难完全破络沉淀金属离子。由于金属硫化物溶度积比金属氢氧化物的溶度积更小，能破坏铜氨络离子从而形成  $\text{CuS}$  沉淀。

### ④有机废水

加碱调节 pH 值为 9.5 左右，去除部分重金属离子。加 PAC、PAM 絮凝剂，然后经斜板沉淀池泥水分离后，进入生化系统进行生化处理，以达到去除 COD<sub>Cr</sub> 目的。见图 11-4。

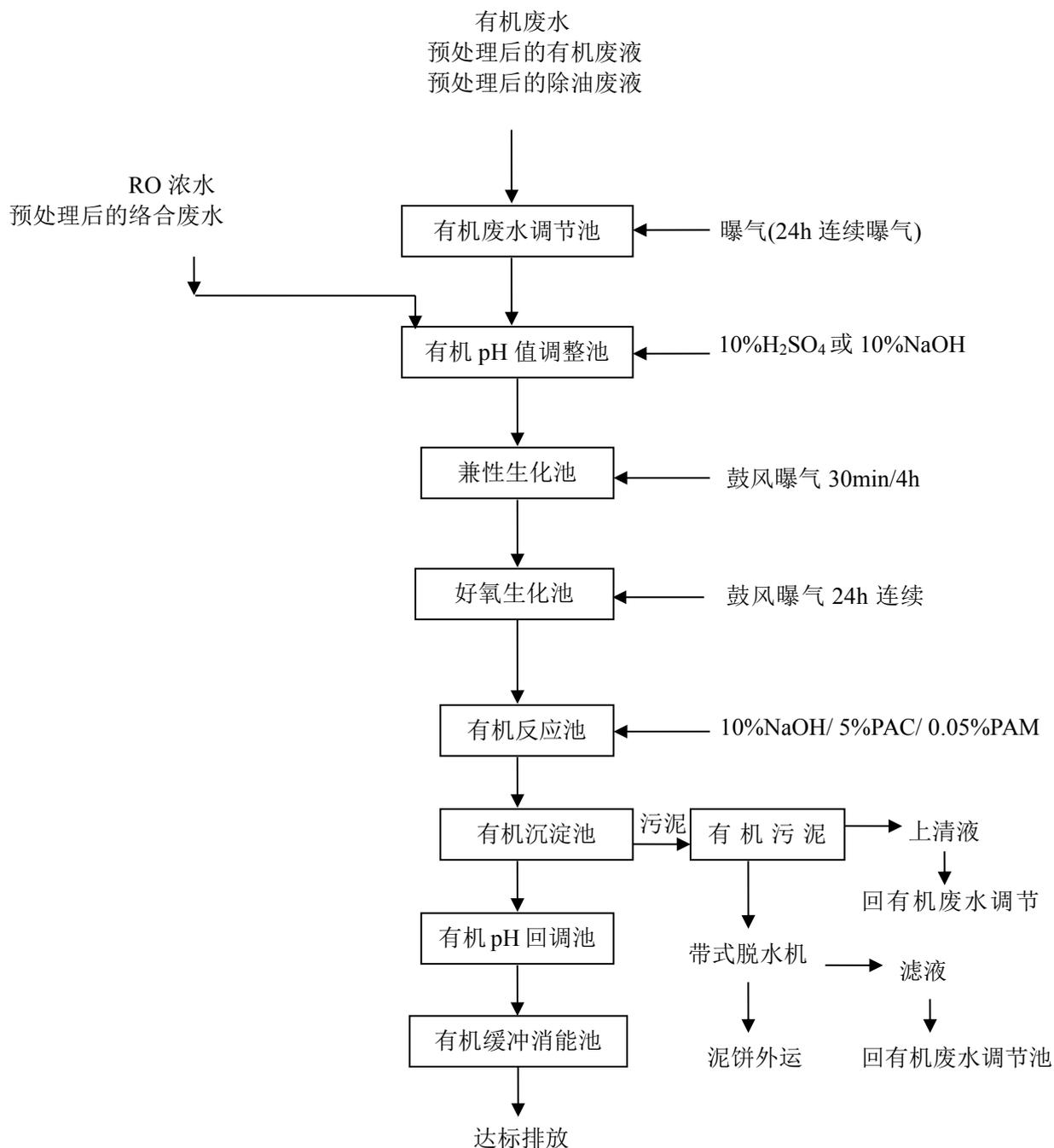


图 11-4 有机废水的处理流程

⑤一般清洗废水

加碱调节 pH 值为 9.5 左右，铜离子以氢氧化物形式沉淀下来，加 PAC、PAM 絮凝剂，然后经斜板沉淀池进行泥水分离，达到去除水中的铜离子目的。见图 11-5。

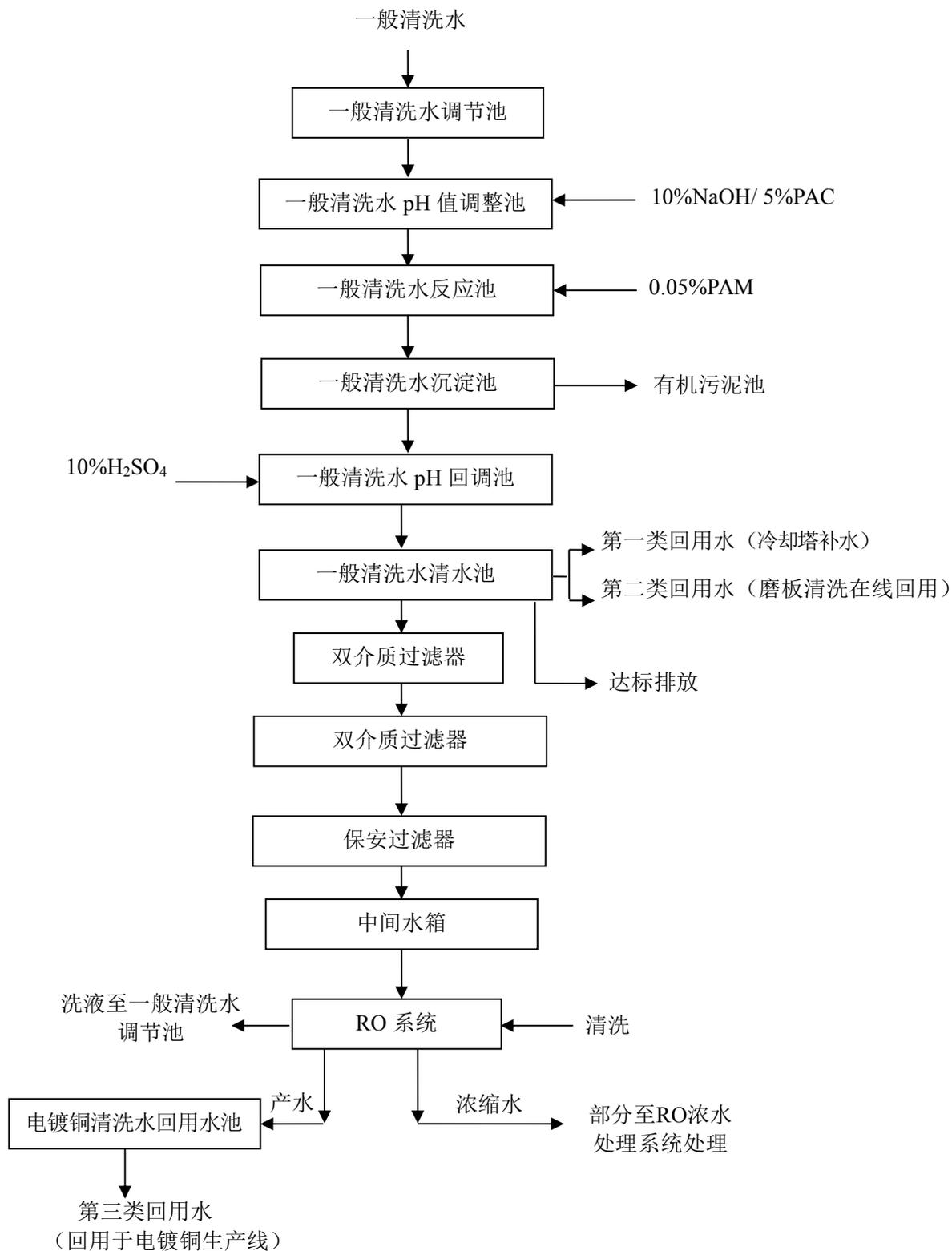


图 11-5 一般清洗水的处理流程

一般清洗水中除铜外还含有镍、铬等金属离子，利用金属离子在碱性条件形成氢氧化物沉淀的原理，去除废水中有害金属杂质。为了加速混凝反应，再加入无机混凝剂 PAC 和有机助凝剂 PAM，使之形成较大的矾花(0.6~1.0mm)，从而加速沉淀。为了增大沉淀面积，缩短沉淀时间，提高沉淀效率，采用斜管沉淀池处理。

一般清洗废水处理前铜的浓度约 10mg/L，经絮凝和斜管沉淀后，排放水中铜浓度小于 DB44/26-2001 一级排放标准 0.5mg/L。一般清洗水清水池出水可作第一类回用水，用于冷却塔补水、绿化、洗车洗地等；另分流一定量作第二类回用水，用于生产线上的磨板清洗。

一般清洗水经过沉淀处理后，再经过深度处理可回用作更高要求的工艺用水。清水池出水经过石英砂筛过滤器和活性炭过滤器进行过滤和吸附，滤去水中残留杂质，能有效去除 0.5~1 $\mu$ m 级的微小悬浮物，最后采用 R/O 反渗透处理，其中约 2/3 的产水回用于电镀铜生产线，约 1/3 为浓水，进入 RO 浓水处理系统。

RO 浓水加碱调节 pH 值为 8.5-9.5 左右，加 PAC、PAM 絮凝剂、混凝剂，然后经斜板沉淀池进行泥水分离，然后并入有机废水处理系统，同步处理。见图 11-6。

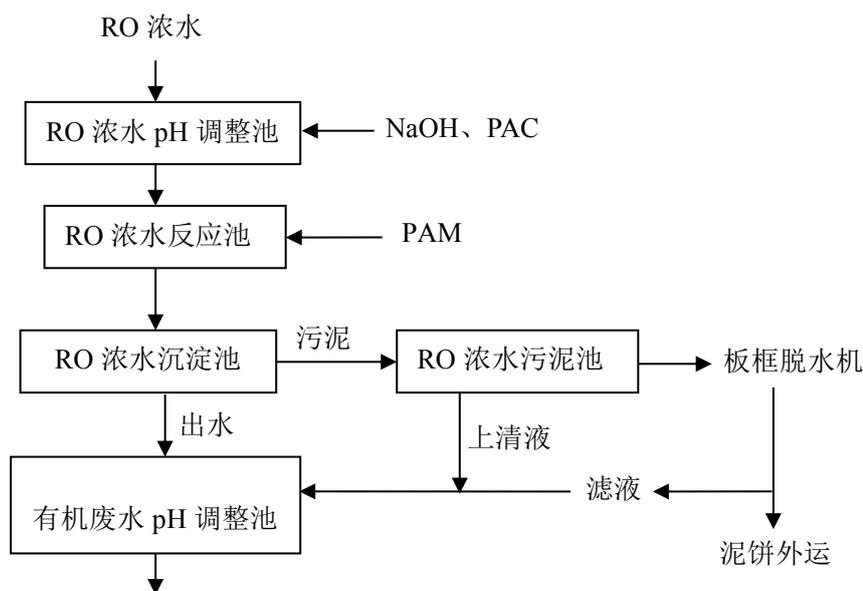


图 11-6 RO 浓水的处理流程

### ⑥ 电镀铜清洗废水

加碱调节 pH 值为 6.0 左右，再经过砂、碳过滤器去除水中杂质，再经过 RO 主机深度处理后，产水回用于电镀铜生产车间。浓水回到浓水收集池进行进一步的处理。见图 11-7。

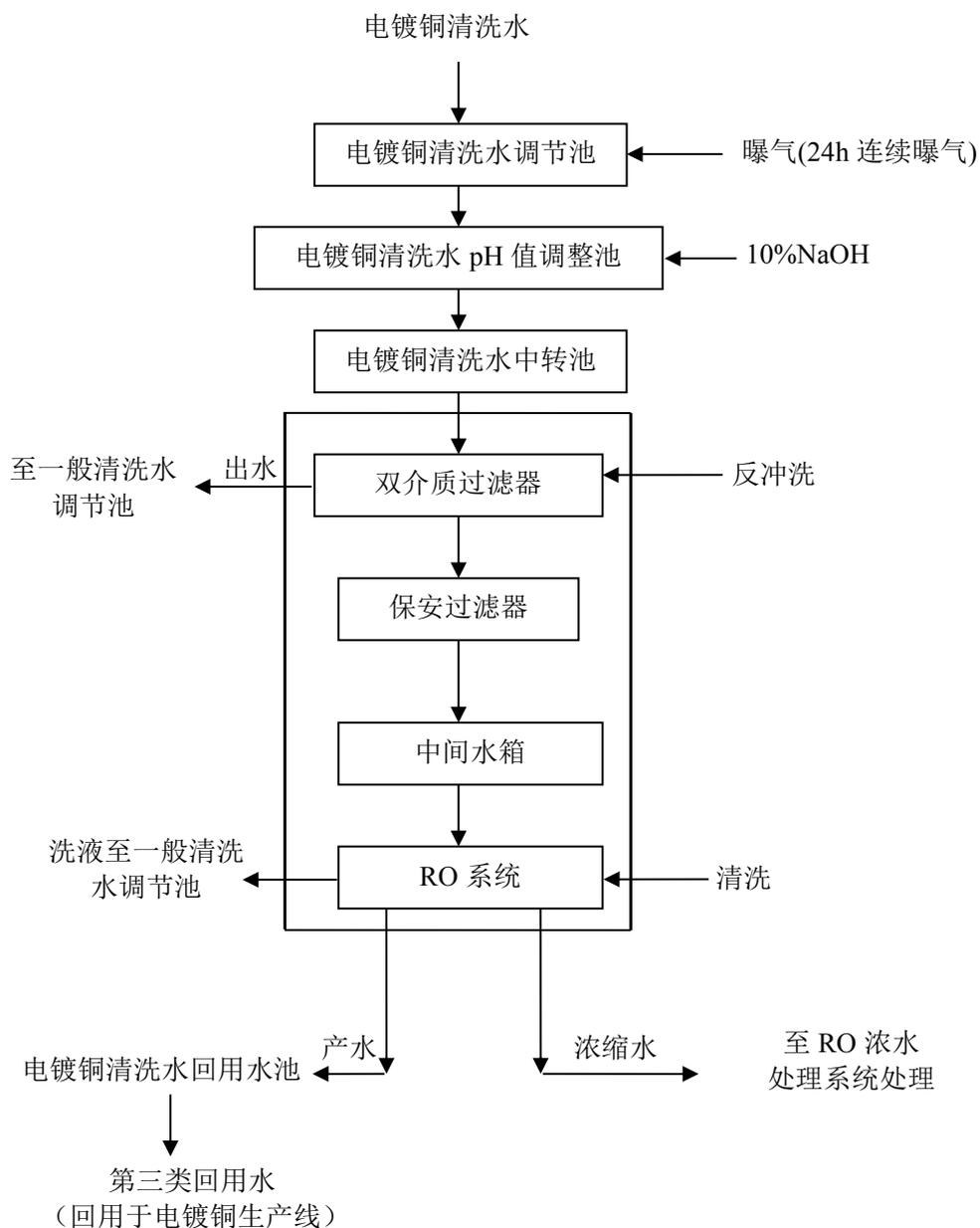


图 11-7 电镀铜清洗水的处理流程

### ⑦含氰废水

加碱调节 pH 值为 10.5 以上，再加 NaClO，对氰化物进行氧化，将 CN<sup>-</sup>分解为 CO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>，达到去除 CN<sup>-</sup>的目的。见图 11-8。

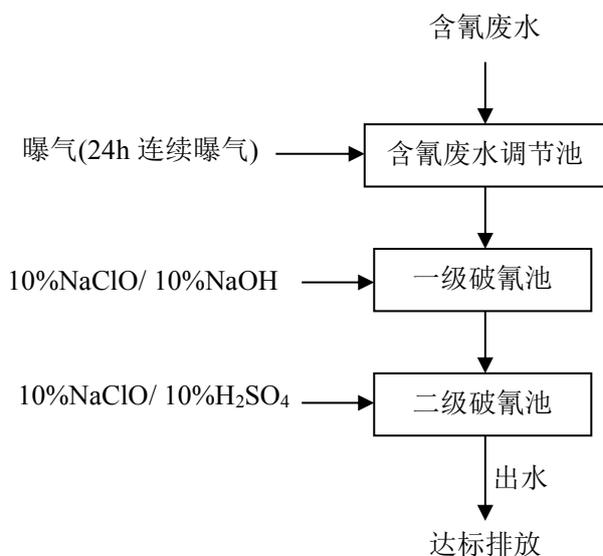


图 11-8 含氰废水的处理流程

含氰废水主要来自沉金和镀金工艺排放的清洗水，利用 NaClO 在碱性条件下的强氧化性分解破除 CN<sup>-</sup>，采用二级氧化反应，完全破坏碳氮键，使之生成 CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 逸出。

⑧含镍废水

含镍废水属于含第一类污染物的废水，应在车间排放口达标后才能排放，故含镍废水分流单独处理。含镍废水加碱调节 pH 值为 8.5-9.5 左右，再加 PAC、PAM 絮凝剂、混凝剂，然后经斜板沉淀池进行泥水分离，达到去除水中镍的目的。见图 11-9。

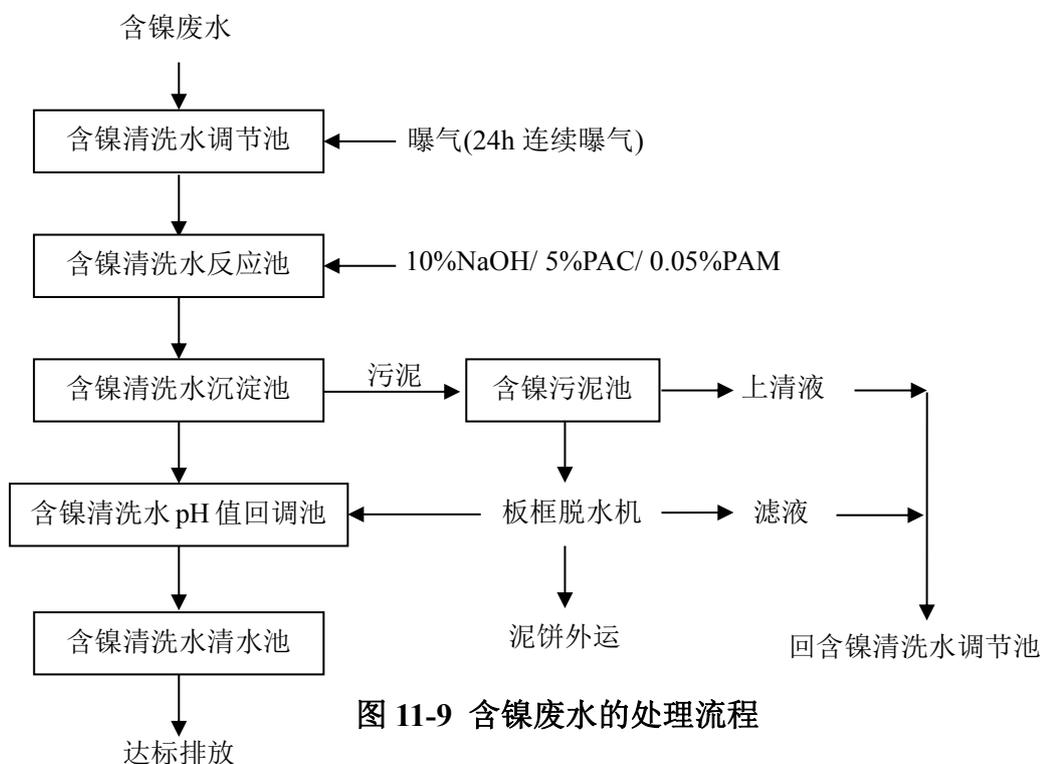


图 11-9 含镍废水的处理流程

### 11.1.1.2 生产废水处理工艺可行性分析

#### (1) 一般清洗废水的处理

清洗废水收集于调节池中，同时其它经预处理后的废水和废液排入调节池一并混合。污染物浓度较低，PH 值为 4~5，重金属离子含量总量在 10mg/l 以下；混合废水的 COD 一般在 300mg/l 以下。由提升泵提升至 PH 调整槽进行处理。

一般清洗水中除铜外还含有镍、铬等金属离子，利用金属离子在碱性条件形成氢氧化物沉淀的原理，去除废水中有害金属杂质。为了加速混凝反应，再加入无机混凝剂 PAC 和有机助凝剂 PAM，使之形成较大的矾花(0.6~1.0mm)，从而加速沉淀。为了增大沉淀面积，缩短沉淀时间，提高沉淀效率，采用斜管沉淀池处理。

一般清洗废水处理前铜的浓度约 10mg/L，经絮凝和斜管沉淀后，排放水中铜浓度小于 DB44/26-2001 一级排放标准 0.5mg/L。一般清洗水清水池出水可作第一类回用水，用于冷却塔补水、绿化、洗车洗地等；另分流一定量作第二类回用水，用于生产线上的磨板清洗。

一般清洗水经过沉淀处理后，再经过深度处理可回用作更高要求的工艺用水。清水池出水经过石英砂过滤器和活性炭过滤器进行过滤和吸附，滤去水中残留杂质，能有效去除 0.5~1 $\mu$ m 级的微小悬浮物，最后采用 R/O 反渗透处理，其中约 2/3 的产水回用于电镀铜生产线，约 1/3 为浓水，进入 RO 浓水处理系统。

#### (2) 含氰废水的处理

氰虽不是一类污染物，但其毒性极大，必须在车间内处理达标，再排入综合调节池。本项目采用常用又成熟的方法---碱氯法，经两步完成处理。第一步，CN<sup>-</sup>在碱性条件下被 NaClO 氧化成 CNCl，CNCl 很快水解成微毒的 CHO<sup>-</sup>，第二步则是继第一步反应之后，用 HClO 再将 CHO<sup>-</sup>进一步氧化成 N<sub>2</sub> 和 CO<sub>2</sub>。经此法处理后，氰化物基本可去除。

(3) 铜氨废水的预处理在铜氨废水中铜离子与氨结合，并以铜氨络合离子（Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub><sup>2+</sup>）的型态存在于废水中，由于铜离子与氨形成络合键后，以传统的重金属氢氧化物沉淀法无法去除，并且由于这些氨系的废水中含有游离的氨，若与其它含铜废水混合将再产生铜氨络合离子（Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub><sup>2+</sup>）故将其分类处理。

在某一 PH 条件下铜氨废水中的 Cu 与(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub><sup>2+</sup>键结合能力较弱，在此时加入与铜离子结合键能力更强的 S<sup>2-</sup>形成 CuS 沉淀，可将其沉淀去除。

#### (4) EDTA 废水处理系统

与铜氨废水相近，其废水中含有 EDTA、甲醛等成份，这些化学成份一定条件下与铜形成螯合物，其螯合能力很强，普通方法难以处理。要破除螯合物其反应原理与铜氨废水和破络原理一致，但是破除螯合物与络合物的反应条件及加药种类却不尽相同。对于 EDTA 的破除方法最有效的是钙盐法，而破除 Cu-NH<sub>3</sub> 的最有效方法是加硫化物法，故两种废水不宜合并处理。

破除 EDTA 螯合物后将 Cu 离子沉淀去除，但是 EDTA 还是溶解于废水中。EDTA 是有机长链高分子化合物溶解于水中也会导致废水的 COD 升高，故经预处理后的 EDTA 废水进入生化处理系统进行生化处理。

#### （5）有机废水预处理

部分有机废水（主要来自显影、剥膜、化学清洗等）的 COD 含量较高，若不进行预处理而与其它低浓度废水混合，将使混合废水的 COD 达到 543.5mg/l，影响污水处理站的处理效果。要对高 COD 废水进行酸化氧化预处理，在酸性条件下，废液中的有机树脂类物质易分解出来，形成有机固状物，通过混凝沉淀过滤可去除大量的 COD，可使混合后的水质 COD 为 130mg/l 左右，易于后续处理。

#### （6）综合废水

综合废水的来源十分多并且水质情况较为复杂，其中包含多段有机酸、碱水洗废水、脱脂除油废水、跑冒滴漏废水等等，由于本方案将网版后清洗废水及脱脂、除油废水纳入了有机废水中，故综合废水的 COD 浓度不高，但是金属离子的种类较多，SS 的含量较大。所以本方案采用传统的化学沉淀法处理该废水，经处理后废水可以稳定达标。

#### （7）油墨废液

高浓度油墨废液主要指显影、脱膜工序中的废弃槽液或溢出浓槽液，这些废液中含有大量的感光膜、抗焊膜渣等，其共同特点是 COD 非常高，故必须单独作预处理。本方案对有机废液采用连续运行的方式通过调整 PH 值后，在酸性条件下沉淀以去除大量 COD 及浮渣后，废水中的 COD 可以降低 60%~70%。

油墨的主要成份为含羟基的压克力树脂，环氧树脂，胺基甲酸乙酸树脂等，其可与碱性溶液发生反应，生成有机酸盐溶解在水溶液中，而这些含羟基的树脂则不易溶于酸性溶液中。应用这一基本性质，在处理显影、脱膜废水时可以加酸于废水中进行酸化处理。酸化后的废水中的感光胶处于脱稳积聚状态。

#### （8）污泥处理

污泥处理系统包括污泥泵、污泥浓缩槽、污泥反应槽、带式压滤机及其配套设备。沉淀池污泥排入污泥浓缩槽，污泥进一步浓缩，上清液返回污水处理系统，污泥由污泥泵打入污泥脱水机处理。污泥在进入污泥脱水机前投加入高分子絮凝剂污泥脱水。普通干污泥可先堆放在污泥堆放场，污泥定期拉出运至政府认可或安全处置机构处置。含危险废物的干污泥必须设置专门的堆放区，并外委有资质的专业单位安全处理处置。

线路板生产废水虽水质复杂，且含有第一类污染物，COD 和总铜含量也高，但经过国内这几年的发展，废水治理技术已日趋成熟。本报告给出的治理工艺在当前是较先进的，国内厂家应用广泛，处理工艺大同小异，技术可行，污染物可达标排放。

### 11.1.1.3 本项目生产废水处理与基地污水处理厂衔接性分析

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》及其环保批复文件，本

项目的生产废水应集中经基地污水处理厂处理后，排入广澳湾离岸 100m 海域（濠江口临海工业排污混合区，见图 1-1），基地污水处理厂的首期规模为 2 万 t/d。

本项目作为基地引进的第一个 PCB 项目，其污水量达不到 2 万 t/d，并且其他的 PCB 项目引进具有不确定，因此，根据具体实际和规划情况，原首期规模为 2 万 t/d 的基地污水处理厂分二期建设，一期设计处理能力为 5000 吨/天，二期设计处理能力为 20000 吨/天。本项目生产废水纳入基地污水处理厂第一期处理。

调整规模后的基地污水处理厂仍在原基地污水处理厂规划范围内兴建，污水处理厂的主体工程及其管网与本项目主体工程同步设计、同步施工、同步投产。本项目生产废水处理方案与中国（濠江）电子电路工业基地（粤环审[2009]477 号文）环保批文具有相符性。

本项目排污管网遵循基地规划，基地排污管网规划见图 11-10A。

#### 11.1.1.4 生活污水处理方案

##### （1）项目区域污水处理规划方案

项目位于中国（濠江）电子电路工业基地内，中国（濠江）电子电路工业基地属于汕头市产业转移工业园区的濠江片区，按规划生活污水纳入南区污水处理厂濠江分厂处理。

##### （2）南区污水处理厂濠江分厂简介

汕头市南区污水处理厂濠江分厂是为了满足汕头市南城区汕头市生活污水处理的实际需要和产业转移工业园配套兴建的。该项目已列入广东省“十一五”污水处理设施重点计划、污染减排工程计划，是汕头汕头市“十一五”环保基础设施重点项目，同时也是汕头市“创模”整改必检的环保基础设施硬件工程之一。按省政府要求，项目必须于 2010 年底建成投入使用。

项目厂址位于濠江河渡地段，南临规划中的疏港大道、西临濠江。总建设规模 36 万吨/日，其中一期建设规模 10 万吨/日，用地面积 15.81 公顷，一期厂外污水收集系统总长为 56.2km，共设 5 座污水提升泵站，总投资 9 亿元。项目包括厂区工程、厂外收集系统工程和厂外道路工程。通过招投标形式确定广东省广业环保产业集团有限公司为项目建设和运作主体。

项目建成投用后，对进一步完善汕头市区市政配套设施，发送汕头市的投资环境和人居环境，提高南区水环境质量，完成污染物总量减排任务，推进汕头市南区的经济社会发展和社会可持续发展将具有重要的现实意义。

一期工程采用鼓风机曝气完全混合型 A<sup>2</sup>/O 生物脱氮除磷工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18978—2002)中的一级 B 标准和《广东省地方标准 水污染物排放限值》(DB44/26—2001) 第二时段中一级标准中的严者标准后排入濠江。

##### （3）生活污水依托城市污水处理厂的可行性

### ①纳污范围分析

根据《汕头市南区污水处理厂濠江分厂一期工程环境影响报告书》（2009.10），南区污水处理厂濠江分厂污水收集范围主要包括达濠片区和河浦片区共计约35km<sup>2</sup>范围，包括达濠片区的三联工业区、珠浦工业区、茂州次中心、濠城、保税区、规划临港工业区和广澳港等区域；以及河浦片区的河浦工业区、马滘街道和南山湾工业区。濠江分厂管网布置及纳污范围图见图11-10。

本项目位于河浦工业区，属于南区污水处理厂濠江分厂的纳污范围。

### ②排污负荷分析

#### ①水量

项目总体工程产生生活污水量约 528 吨/天，只占污水处理厂首期处理规模（10 万吨/天）的 0.53%。所占比例很小。

#### ②水质

南区污水处理厂濠江分厂主要处理生活污水，因此本项目的生活污水经过如图 11-11 的预处理后，主要污染物浓度可以达到《广东省地方标准 水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段中三级标准，符合城市污水处理厂的接管标准。

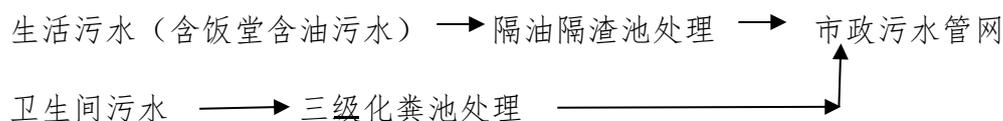


图 11-11 生活污水预处理流程

### ③时间衔接性分析

南区污水处理厂濠江分厂原计划 2010 年底投产，现稍有滞后，预计 2011 年正式投入运营。而本项目的一期工程预计于 2011 年底投入运营，因此，污水处理厂的建设和本项目建设进度衔接相协调，在完善区域排污管网的前提下，本项目的生活污水可以接入市政管网进入南区污水处理厂濠江分厂处理。

若本项目一期工程投产时，南区污水处理厂仍未建成，本报告书建议本项目一期工程的生活污水进入基地污水处理厂集中处理。

#### 11.1.2 实施一级清洁生产水平

综合防治水污染的最为有效、最为合理的方法是节约用水，提高水资源的利用率，提高水的重复利用率。同时，要注重发展循环用水、一水多用和废水回用等技术。

根据《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平（国际清洁生产先进水平）要求工业用水重复利用率为 55%以上，另外根据《行业类生态工业园区标准》（试行）（HJ/T273-2006），要求达到同行业国际先进水平，要求工业用水重复利用率为 60%以上，因此，本报告书要求本项目的工业用水重复利用率和污水回用

率分别达到 65%和 50%。

### 11.1.3 实施污染物排放总量控制

建议项目重点污染物排放总量控制为：一期工程 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ：50t/a、铜：0.14t/a；总体工程 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ：17.5t/a、铜：0.39t/a。

### 11.1.4 建立工业废水排放监督系统

如果工业企业污染物无序排放，也不能够达到所设定的水环境目标。造成无序排放的原因有几种，一是因为企业污水处理设施出现故障而导致污染物的处理不能达到排放标准的要求，二是因为生产不稳定或者产品变更剧烈而导致的超标排放。还有一种可能是企业根本就没有污水处理设施，使其污水未经处理直接排放。PCB 企业的生产废水必须进行分类收集后进行预处理后，才进入基地配套的污水处理厂进行处理。建议 PCB 企业都必须在厂区污水排出口设置污水流量计和  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、pH 等在线监测仪器。

## 11.2 大气环境保护措施

### 11.2.1 控制工业废气污染

从本项目大气污染物的分析可以看出，工业废气主要来自 PCB 制造工程中产生的氯化氢、硫酸雾、甲醛、氨气、氰化氢和非甲烷总烃等酸性和碱性废气，必须采取有效的废气污染防治措施，以减轻工业废气对大气环境的影响。

#### 11.2.1.1 生产废气污染防治措施

(1) PCB 生产过程产生的氯化氢、硫酸雾、甲醛、氨气等酸性和碱性废气拟采用填料吸收塔、水喷淋吸收，抽出后经 20m 排气筒排放。气体治理一般流程见图 11-12。

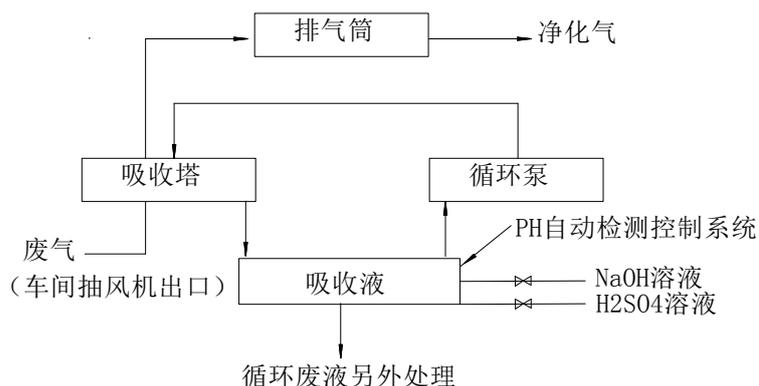


图 11-12 生产废气治理工艺流程

在气态污染物治理中应用最普遍的是填料吸收塔，塔内加入填料以提高吸收效果，塔体顶部装有气液分离层。填料吸收塔分为错流式、顺流式和逆流式填料塔，吸收效果属逆流式最好，错流式次之，顺流式最差。逆流式洗涤塔对各种常见的酸雾（ $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、

HF、H<sub>2</sub>S、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、铬酸等)、碱雾(NH<sub>3</sub>、NaOH 等)具有良好的吸附净化效果。酸(碱)性废气由风管引出后,进入逆流式旋流板塔,塔内装有填料,可以使吸收液跟废气充分接触,吸收液循环利用,不断由水泵抽到塔顶喷洒,在循环使用一段时间后,吸收液排到污水处理站进行处理,净化后的工艺废气由引风机抽至排气口,达标排放。

(2) 氰化氢废气的净化:对于经监测未超标的氰化氢废气经离心风机集中抽风后引至 25m 排气筒排放。

### (3) 有机废气

在丝印过程中油墨会挥发一些含苯系物的有机废气,通过抽风机抽排及吸风罩集气,再经过活性炭吸附后再引至 20m 排气筒排放,达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段苯排放浓度小于 12mg/m<sup>3</sup>的要求。此法是治理有机气体很好和常用的方法。根据《线路板生产丝印区有机废气的净化》(《环境工程》2005 年 6 月第 23 卷第 3 期),苯系物经处理后净化效率不低于 80%。

### (4) 含锡及其化合物废气

在喷锡的过程中产生含锡及其化合物的废气,通过抽风机抽排及吸风罩吸气,再引至 20m 排气筒排放,排放浓度可以达到《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段小于 8.5mg/m<sup>3</sup>的要求。

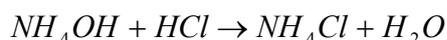
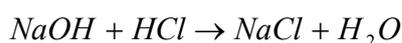
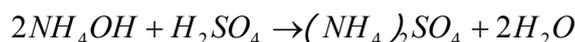
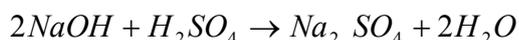
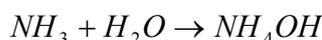
### (5) 钻孔粉尘

数孔钻孔机是密闭的。根据广州新太电子有限公司的运行经验,在钻孔过程中,产生的粉尘经设备自带的抽风系统引至自带的布袋除尘器处理后,浓度可降到 2 mg/m<sup>3</sup>,再引至 20m 高排气筒排放,可以达到到《大气污染物排放限值》第二时段小于 120mg/m<sup>3</sup>的要求。

## 11.2.1.2 生产废气治理措施技术可行性分析

### (1) 填料吸收塔

废气中盐酸雾、硫酸雾、甲醛、氨气、锡及其化合物气体等在负压状态下,用吸风罩吸收,引入一个吸收系统处理,酸性、碱性互补,“以废治废”,通过 PH 自动检测控制系统自动调节酸、碱的加入,处理后由同一排气筒排放。主要化学反应方程式如下:



在塔内装有填充材料,以增加气液接触程度和传质效果,吸收液为 NaOH 溶液。废气由塔底接入,吸收液则由上往下喷淋。气液的逆流操作以提高废气中污染物进出口之

间的浓度差，确保废气的达标排放。通过监测废气中的 pH 浓度，及时用氢氧化钠水溶液或硫酸溶液调整吸收液的 pH 值达到吸收废气中的 pH 浓度。处理后再经 20m 排气筒 1 排放。

根据类比调查（“线路板生产废气的治理”，《环境科学与技术》2001 年第 4 期），线路板生产废气以酸性水溶液作吸收剂处理后，氯化氢和硫酸雾、氨气的去除率均在 90% 以上，甲醛易溶于水，去除率不低于 90%。排气浓度小于《大气污染物综合排放标准》中排放限值，运转费用也较低，是可行的。

（2）活性炭吸附树脂分解气、非甲烷总烃及苯系气体：活性炭有很大的表面积，用活性炭吸附法处理中低浓度有机气体和苯系气体很可靠和常用的方法，处理后再经 20m 排气筒排放。

（3）覆铜板钻孔粉尘：钻孔在封闭工序内进行，并接有风管，将钻孔产生的粉尘吸收到布袋粉尘吸收器内，集中收集并定期清除。

纵上所述，以上各废气治理措施应用广泛，技术上成熟，运转稳定，污染物经治理后可实现达标排放，对环境空气质量的影响很小，技术上是可行的。

此外，在车间内配置强制排风设备，保证车间内空气质量达到劳动卫生的环境保护要求，以保证员工身体健康。

### 11.2.2 控制生活燃气和汽车尾气污染

由于企业员工集中用餐，厨房油烟废气若不经处理，其中的油烟浓度将超过《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001） $2\text{mg}/\text{m}^3$  的要求，因此必须对其采取妥善的治理措施。根据工程实际经验，建议采用如下工艺流程对其进行处理：

油烟 → 静电滤油机 → 风管 → 风机 → 达标排放

油烟在风机的作用下，不断被抽进静电滤油机烟罩里的高效静电场，利用静电力把油烟吸附在阳极上，该净化设备已在国内许多厂家得到应用，净化油烟效果稳定。经处理后的油烟滤除率可达 95% 以上，经处理后油烟排放浓度达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。油烟废气按照有关环保行政部门的规定，厨房油烟经与厨房炊具配套的油烟经过综合处理装置净化后，引至楼顶高处排放。

项目建成后，机动车的数量见显著增多，机动车尾气中将产生氮氧化物和一氧化碳。道路的合理设计、道路两旁绿化程度的提高、选择对污染物吸收能力强的树种作为防护绿地树种等等措施，都能有效降低汽车尾气对人的影响，改善交通环境状况。

### 11.2.3 设置卫生防护距离与缓冲带宽度

根据环境保护部评估中心实验室发布的大气防护距离计算软件，本项目所排放的污染物不存在地面浓度超标区，因此不设定大气防护距离。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)的规定,无组织排放有害气体的生产单元(生产区、车间或工段)与居住区之间应设置卫生防护距离。本报告以排放量最大,环境要求最高的 HCl 确定卫生防护距离。

卫生防护距离的计算公式为:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中:  $C_m$  — 环境一次浓度标准限值,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ; HCl 一次浓度限值  $0.05 \text{ mg}/\text{m}^3$ ;

$L$  — 工业企业所需的防护距离,  $\text{m}$ ;

$Q_c$  — 有害气体无组织排放量可以达到的控制水平,  $\text{kg}/\text{h}$ ;

$r$  — 有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径 ( $\text{m}$ ), 根据生产单元的占地面积  $S$  ( $\text{m}^2$ ) 计算,  $r = (S/\pi)^{0.5}$ ;

A、B、C、D — 卫生防护距离计算系数, 由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 查取。

本项目所在地近 5 年均风速  $1.7\text{m}/\text{s}$ , 取  $A=400$ ,  $B=0.01$ ,  $C=1.85$ ,  $D=0.78$ 。

项目用地面积约  $110000\text{m}^2$ 。

HCl 无组织排放量:  $0.062\text{kg}/\text{h}$  (总体排放量)。

按上述计算公式, 选取 HCl 计算卫生防护距离, 见表 11-2。

表 11-2 卫生防护距离计算表

工业区	排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	等效半径 ( $\text{m}$ )	标准限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	防护距离初步 计算值 ( $\text{m}$ )	防护距离 ( $\text{m}$ )
HCl 排放	0.062	187	0.050	4.5	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 有害气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准化制定方法, 因计算的卫生防护距离在  $100\text{m}$  以下时, 级差为  $50\text{m}$ , 因此取整后, 确定本项目卫生防护距离为  $50\text{m}$ , 以工业用地边界起算控制卫生防护距离  $50\text{m}$ 。

除厂区配套宿舍区外, 厂外其他学校、医院、居民区等敏感目标均位于区外约  $250\text{m}$  以外, 因此选址从大气卫生防护方面符合要求。因此, 需要重视生活配套区相邻的厂房类型, 有废气排放的车间应避免布局在宿舍边界。

#### 11.2.4 绿化厂区、净化空气

绿色植物除具有美化环境、调节空气温度、湿度以及城市小气候外, 还是吸收二氧化碳制造氧气的工厂, 并具有吸收有害气体、粉尘、杀菌、降噪和监测空气污染等多种

用途。建议绿化率在10%以上，并尽量提高公共绿地面积和绿化覆盖率。

为了减少项目对居民区的大气污染，在项目和居民区之间腾出一定的距离布置绿化隔离带具有十分重要的意义。同时在道路两旁以及各功能区之间种植一定宽度的绿化带，并布置适当的花园和景点。项目边界应设置不小于50m的绿化隔离带。

推广采用清洁能源，任何生产经营活动严格限制以煤炭或重油为燃料，以减少工业源和民用源大气污染物排放量。

## 11.3 声环境保护措施

### 11.3.1 噪声治理措施

本项目工业主要噪声源有：各类PCB制造设备、机械加工设备、各类机泵、空压机、引风机空调和通风系统产生的机械噪声，通过类比调查与监测，得到这些设备主要噪声源声级，见污染源分析章节。

噪声污染防治主要采取隔声、消声、吸声、减震以及相应的管理措施，保证厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准（GB 12348-2008）》相应功能区排放标准要求，施工期的噪声能满足《建筑施工场界噪声限值（GB 12523-90）》的要求。通过对生产源的合理布局，建设绿化带及加强管理，控制工业企业内的环境噪声。厂区内的主要噪声源必须根据各自的特点采取相应的噪声污染控制措施。

#### （1）吸声

吸声是将多孔材料（或结构）布衬或悬挂在厂房内，当声波反射至吸声材料的表面时，可顺利进入其孔隙，使孔隙内的空气和材料纤维产生振动，由于摩擦和黏性阻力，声能转化为热能而被消耗掉，从而使厂房内的噪声降低。常用的吸声材料有矿渣棉、有机棉、百棉绒、甘蔗板、泡沫塑料和微孔吸声砖等。

应当指出，只有在厂房的内壁较为光滑而坚硬的情况下，吸声措施才会有明显的降噪效果。若厂房的内壁已有一定量的吸声量，则再采取吸声措施往往收效甚微。由于吸声仅能减弱反射声，其最大限度是将反射声降为零，因此，吸声措施的降噪量不超过15dB（A），一般为4~10dB（A）。

#### （2）隔声

隔声采用隔声材料或构件将噪声的传播路径隔断，使其不能进入受声区域，从而起到降低受声区域噪声的作用。隔声是控制噪声的重要措施之一，在实际工程中的常用形式有隔声室、隔声罩和隔声屏等。

#### （3）消声

消声是空气气流噪声的常用措施，其方法是在管路上或进、排气口处安装消声器。消声器是一种阻止噪声传播而又允许气流通过的特殊装置，其基本要求是结构性能好（结构简单、体积小、质量轻、使用寿命长）、消声量大、流动阻力小。

消声器的形式很多，比较常见的有阻性消声器、抗性消声器和阻抗复合消声器等。

阻性消声器是利用吸声材料消耗声能而达到降低噪声的目的，其方法是将吸声材料固定在气流通道内避或按一定的方式，在管道中排列起来。阻性消声器适用于中、高频的消声，尤其对刺耳的高频噪声有突出的消声效果。

抗性消声器是利用共振器、扩张孔、穿孔屏一类的滤波元件消耗声能而达到降低噪声的目的，使用于中、低频噪声的消声。

阻抗复合消声器是综合阻性消声器和抗性消声器的特点，通过适当的结构将二者复合起来而构成。此类消声器对较宽频范围内的噪声都能起到良好的消声效果。

#### （4）减振

设备运转时产生的振动传给基础后，将以弹性波的形式由设备基础沿建筑结构向四周传播、并产生噪声。

避免刚性连接是减振消声的基本方法。在设备和基础之间加装弹簧或橡胶减振器，以消除设备与基础之间的刚性连接，可削弱设备振动产生的噪声。消除管路之间的刚性连接可削弱噪声沿管路的传播，如风机的进出口与风管间采用帆布接头连接、水泵的进出口和水管间可采用可曲绕的合成橡胶接头连接，均能有效的削弱噪声沿管路的传播。此外，在风管、水管等管路地吊卡、穿墙处均应采取相应的措施，以防止振动沿管路向外传递。

建议PCB企业采取以下噪声治理措施：从设备选型上，尽量选用性能可靠的低噪声设备或振动小的设备；对产生空气动力性噪声的进出风口加装弹性软接消声器；对振动大的设备在主体与基础之间安装减振装置；对可密闭设备加装密闭隔声罩；其次是在噪声传播途径上采取措施加以控制；尽可能地将强噪声设备设置在密闭的房间内，少开窗和其它无设防的洞口，高噪声车间的天花板和墙面材料选择新型的吸声、隔声材料，用建筑物隔声的方法减轻噪声对环境的影响；在厂区总平面布置时，将产生噪声的车间与厂界保持足够距离，以降低本噪声对厂界外的影响；同时设计车间外厂界的绿化，利用建筑物与树木阻隔声音的传播；对风机等排气所产生的高频噪声，在设计施工时，把它们的出风口朝向避开环境敏感点，这样既不增加投资费用，又能减弱噪声对外环境的影响。

根据对国内线路板生产线进行调查的结果可知：通过采取上述降噪措施，可在很大程度上实行降噪。结合噪声影响预测结果，可知本项目可以实现厂界噪声达标排放。

### 11.3.2 交通功能轴噪声治理措施

交通功能轴机动车噪声是项目交通噪声的主要声源。项目配套的居住和办公等建筑尽量不要沿交通功能轴布设，边界各级道路中，在一般的次干道和支路两旁规划5m以上宽度的绿化带，主干道防护绿化带的宽度达10m，能有效的降低交通噪声。另外，通过加强机动车进出管理、禁鸣喇叭，降低机动车噪声。

## 11.4 固体废物处理处置措施

### 11.4.1 一般工业固体废物环境保护措施及其经济技术论证

根据在世界范围内取得共识的基本对策：避免产生（Clean）、综合利用（Cycle）、妥善处理（Control）的所谓“3C原则”进行。依据上述原则，固体废物从产生到处置的过程可以分为5个连续或不连续的环节。

①废物的产生：在这一环节应大力提倡清洁生产技术，通过改变原材料、改进生产工艺或更换产品，力求减少或避免废物的产生。

②系统内部的回收利用：对生产过程中产生的废物，应推行系统内的回收利用，尽量减少废物外排。

③系统外部的综合利用：对于从生产过程中排出的废物，通过系统外的废物交换、物质转化、再加工等措施，实现其综合利用。

④无害化/稳定化处理：对于那些不可避免、且难以实现综合利用的废物，则通过无害化、稳定化处理，破坏或消除有害成分。为了便于后续管理，还应对废物进行压缩、脱水等减容减数量处理。

⑤最终处置与监控最终处置：作为固体废物的归宿，必须保证其安全、可靠，并应长期对其监控，确保不对环境和人类造成危害。

综合利用是实现固体废物资源化、减量化的最重要手段之一，在废物进入环境之前，对其加以回收利用，可以大大减轻后续处理处置的负荷，应放在固体废物处理处置技术体系建立过程的首要位置。

线路板生产产生的废物中有许多可以回收利用：如各种废金属，废铜、废钢铁、废铝均具有很高的回收价值，其它如废包装纸/纸箱、废木材等也具有回收利用价值。这些可利用废物全部交由废旧物资收购商回收。其他一般工业固体废物可交由固废回收部门进行回收处置，不外排，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

### 11.4.2 危险废物环境保护措施及其经济技术论证

#### （1）处理措施

线路板生产会产生多种危险废物和废液，废液主要有：含铜废液（HW22）、酸废液（HW34）、浓金水类含氰化物废液（HW33）；固体危废主要有：废底片、废干膜类感光材料废物（HW16）、废油墨/油墨罐类染料、涂料废物（HW12）、废矿物油（HW08）以及生产废水处理污泥（HW22）等。

废基板/基板粉尘、废品/半成品属于广东省严控废物（HY09），也按危险废物进行处置。

对于生产过程中产生的碱性蚀刻废液和酸性蚀刻废液，建议尽量由企业自行进行必

要的处理后在厂内循环使用，其余生产性废液主要委外处理。

上述危险废物均按《危险废物污染防治技术政策》及国家环保总局文件（环发[2003]143号）“关于加强废弃电子电气设备环境管理的公告”和《广东省固体废物污染环境防治条例》的规定进行处置，交由具有危险废物经营许可证的工业废物处理公司处置。

化学原料的内包装物，应该分门别类，针对其不同的材质、性状，采用不同的方法予以打包、捆绑、密封起来，放在指定区域。例如：对于塑料包装袋、编织袋等软性物体，可结实绑扎后用塑料密封袋密封；对于玻璃瓶、塑料罐（桶）则收集后用大塑料袋装载、密封，等候接收。

为了防止二次污染，对于危险废物的临时贮存设施也必须加以关注。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18596）的相关条款，贮存设施（仓库式）必须符合以下要求：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。可用水泥混凝土材料作贮存池外层，池内防渗层地面和侧面衬里可考虑用聚乙烯塑料，厚度在2毫米以上即可。

②贮存池地面防渗层应高于周围地表15cm以上。

③应设置抽排风机，必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

④要有安全照明设施和观察窗口。

⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

⑦必须按GB15562.2《环境保护图形标志(固体废物贮存场)》的规定设置警示标志。

## （2）危险废物转移报批程序

危险废物转移报批程序如下：①由危险单位移出单位提出有关废物转移或委托处理的书面申请，并填写《广东省危险废物转移报批表》，并提供废物处理合同、协议。跨市转移的，须填写《广东省危险废物转移报批表》。

②每转移一种危险废物，填写《广东省危险废物转移报批表》一式两份，须列明废物的危险性、类别、转移的始末时间、批次、产生工序等。为减低转移时发生的风险，应尽量减少转移批次。

③《广东省危险废物转移报批表》经市环保局签署审批意见。同意转移的，发放危险废物转移联单。

④定期转移的危险废物，每半年报批一次（废物处理签定合同、协议必须有效），非定期转移危险废物的，每转移一批，报批一次。

## （3）危险废物的收集和运输

危险废物的收集和运输过程应按照《危险废物污染防治技术政策》中有关要求进行：

①危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专业容器分类收集，并且装载液体、半固体危险废物的容器内部必须保留足够的空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm以上的空间。

②装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

③危险废物的运输要求安全可靠，在车辆后部安装告示牌，告示牌上标明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载重量、施救方法、企业联系电话，并且保证白底黑字，白天20m处可以清晰辨认。以上措施可减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

### 11.4.3 生活垃圾环境保护措施及其经济技术论证

生活垃圾应按指定地点进行收集，交环卫部门定期清运处理，统一处置，并要做好垃圾堆放点的消毒工作，杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇，传染疾病，影响周围环境卫生。生活垃圾集中运送到濠江生活垃圾填埋场卫生填埋，濠江生活垃圾填埋场的处理能力可以满足本项目需要。

本项目拟采取的对固体废物进行分类处理处置的措施是切实可行的，可以保证本项目产生的固体废物不对周围环境产生不利影响。

拟建项目“三同时”验收内容见表11-3。

表 11-3 拟建项目“三同时”验收一览表

项目	验收内容
废气治理	吸收塔:氯化氢和硫酸雾、氨气、锡及其化合物气体的吸收率达90%以上,甲醛吸收率达80%以上,皆达标排放。 粉尘经过风管吸收到布袋粉尘吸收器收集,并定期清除。 活性炭吸附装置:非甲烷总烃和苯系气体通过活性炭吸附后排放。 工艺废气全部治理且皆通过有组织高于20m排放。
废水处理	废水处理站:生产废水全部进入废水处理站处理,所有项目(总铜、总氰、总镍、COD、PH等)皆达标排放;总镍、总氰车间排放口达标;废水总排放量不超过2329t/a;污水处理站处理能力不小于5000m <sup>3</sup> /d。 预防措施:建设210m <sup>3</sup> 的防渗污水暂贮池,用于风险事故防范。
噪声防治	低噪设备,隔声、消声、减振、吸声等,厂界达标。
危险固废防治	危险废物暂存场:防渗、耐腐蚀、防风、防雨、防晒;废液的妥善保存与及时回收处置。
排放口规范设置	废气排气筒5个(酸性和碱性气体、有机气体、粉尘),设置标志牌和取样口。 厨房油烟废气烟管1个,设置标志牌和取样口。 废水排放口2个(生产废水和生活污水各1个),设置标志牌和取样口。
其它检查	环保机构、制度、人员、危险品保存、风险事故防范措施、消防、设备等。

## 11.5 生态环境保护措施

### 11.5.1 施工期生态环境保护措施

在施工期间应采取生态环境保护措施，以利于项目建成后的生态环境恢复和建设：

(1) 施工期间项目建设区域的部分植被将会消失，应尽量结合绿地建设争取保留项目边缘地带的植被，因为这些物种是适合当地生长条件的乡土植物，是当地植被建设的基础。施工期间尽量保留这些植物群落和物种，并适当地对其进行改造，是改善区域生态环境的良好途径，既可节省复绿开支，也可减少物种的生态入侵及绿地与当地景观不协调的问题。

(2) 应坚持及时、多样、因地制宜、长短期相结合以及总体和局部结合的原则做好施工期水土保持工作。水土保持工程应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，采取土建措施与植被措施同时或交叉进行的方式。结合本建设区域的具体情况在施工中可以采取以下水土流失防治对策：

①科学组织施工，与施工单位签订工程承包合同时，增加施工期应符合水土保持和环境保护要求的条款，并有违约的处理办法。

②建设单位在动工前应在必要地段完成拦土堤及护坡垒砌工程，在整体上形成完整的档土墙体系。同时，开边沟，边坡要用石块铺砌。

③废弃的建筑余泥和废料应及时处理，不能超时长期堆放，不得在容易产生流失的场地堆放。临时堆土要推平压实，以免松动的泥土容易被雨水冲走。河流、河涌附近的低洼处应设沉降池，防止泥沙直接进入水体。

④在推挖填土工程完成后，工地往往还要裸露一段时间才能完成建设或重新绿化，这就要及时在地面的径流汇集线上设置缓流泥砂阻隔带。阻隔带可以采用透水的高强PVC编制带，用角铁或木桩将纺织袋固置于与汇流线相切的方向上，带高一般为50cm就已足够，带长可以视地形决定，一般为数米至数十米不等，可以有效地阻止泥沙随径流的初始流动，控制住施工期的水土流失。

⑤在施工中，要合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤，土方填挖应尽量集中和避开暴雨期，并争取土料随挖随运、随填随压，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

⑥项目建设初期，需要大量的土、石方料，因此应合理选择开采场址，尽量减少对自然环境和自然景观的破坏。取土石场的选址，应符合当地规划布局。严禁随处乱挖，以免对自然生态环境和自然景观造成破坏。在填土区，先进行水保护设施的建设，如护堤、护坡、涵管等设施，然后再填土。

(3) 施工中如占用耕地，应做好表土的收集和保存，施工完毕，将表土回

用至耕地复垦或区域绿化中。

### 11.5.2 贯彻渔业资源损失补偿方案

本项目废污水达标排放对海域的影响是局部和可接收的，不会改变海域水质的功能类别，不会对渔业资源造成明显的影响，但事故排放可能会对渔业资源造成影响，因此要坚决执行污染减量排放和达标排放制度，预防和控制水体污染。对发生的渔业水域污染事故，渔业行政主管部门要按照有关法律法规，及时组织有资质的渔业水域污染事故调查处理单位技术力量，调查分析污染原因、污染主体，及时转移受威胁的水产品，暂停养殖纳水和严格控制受污染的水产品上市，最大限度地减少污染损害，维护生产者利益，确保食品安全；要科学评估天然渔业资源和渔民损失，提出补偿方案，督促责任单位落实补偿或赔偿经费，切实维护渔业权益和渔民利益。各地要进一步完善渔业水域污染事故应急处理机制，抓紧制订应急处理预案，渔业水域污染事件应急处置预案要纳入突发性公共事件应急预案，处置突发性渔业水域污染事故所需经费，按照财政部《突发事件财政应急保障预案》的有关规定执行。要切实加强水域生态应急监测和水产品应急检测能力建设，建立健全沿海重要渔业水域环境监测网络体系，提高重大突发事件的应急处理能力。要整合水产技术推广、水产科研、水产品质量安全检测技术力量，加大监测评估力度，为渔业污染事故调查处理和涉渔工程环评提供技术支持。

## 12 项目建设合法性和合理性分析

### 12.1 与国家、地方产业政策的协调性分析

#### 12.1.1 国家产业政策

本项目产业为电子信息产业，以印刷线路板（PCB）制造为主导。

国家于 2009 年 4 月发布了《电子信息产业调整和振兴规划》，规划指出：电子信息产业是国民经济战略性、基础性和先导性支柱产业。在当前国际市场需求急剧下降、全球电子信息产业深度调整的形势下，振兴我国电子信息产业，必须强化自主创新，完善产业发展环境，加快信息化与工业化融合，着力以重大工程带动技术突破，以新的应用推动产业发展。规划确定了今后 3 年电子信息产业的三大重点任务：一是完善产业体系，确保骨干产业稳定增长，着重增强计算机产业竞争力，加快电子元器件产品升级，推进视听产业数字化转型。二是立足自主创新，突破关键技术，着重建立自主可控的集成电路产业体系，突破新型显示产业发展瓶颈，提高软件产业自主发展能力。三是应用促发展，大力推动业务创新和服务模式创新，强化信息技术在经济社会各领域的运用，着重在通信设备、信息服务和信息技术应用等领域培育新的增长点。

根据《产业结构调整指导目录（2007 本）》，信息产业类中的新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造属于鼓励类。

国家发展和改革委员会和商务部于 2007 年 10 月 31 日公布的《外商投资产业指导目录（2007 年修订）》中鼓励外商投资的产业中第二十一项：通信设备、计算机及其他电子设备制造业的第 17 条“新型电子元器件制造：片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件、高密度互连积层板、多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板”。

因此，本项目以电子信息产业中的 PCB 制造为主导，符合国家产业政策。

#### 12.1.2 地方产业政策

##### （1）《广东省产业结构调整指导意见（2007 年本）》

《广东省产业结构调整指导意见（2007 年本）》对 20 多个行业 1000 多项具体产业进行了分类，包括鼓励类、限制类和淘汰类 3 大类 68 小类，1121 条。该指导目录是从广东实际出发，深入贯彻落实国家产业政策的有效措施，有利于引导社会资源合理配置，优化社会投资结构，有利于促进节能降耗和生态环保建设，推进节约发展、清洁发展、安全发展，实现可持续发展，对于全面落实科学发展

观，加强和改善宏观调控，保持广东经济又好又快发展具有重要意义，是产业转移工业园产业选择的重要依据。信息产业类中的新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造属于鼓励类。

### （2）《广东省产业转移区域布局指导意见》

为了优化广东省产业结构和布局，促进珠三角区域整体经济协调全面发展，广东省在提出产业和劳动力“双转移”的指导思想后，制定了《广东省产业转移区域布局指导意见》。《指导意见》规定了鼓励珠三角向东西两翼和粤北山区转移的产业，并根据各地区不同社会环境条件进行区域分工，实现产业互补优化发展。其中粤东地区主要承接纺织服装、电子工艺品、制鞋、玩具、陶瓷、石油化工、电力、装备制造、电子信息、港口物流、皮革、医药、食品饮料、生物产业、五金不锈钢等产业。濠江区属于粤东地区的汕头市，承接主要来自珠三角的电子电路信息产业符合《广东省产业转移区域布局指导意见》。

### （3）《广东省工业九大产业发展规划（2005-2010年）》

《广东省工业九大产业发展规划（2005-2010年）》包括了电子信息、电器机械（机械、家电）、石油化工、纺织服装、食品饮料、建材、造纸、医药、汽车九大产业共10个行业2005-2010年发展规划。

根据该规划，电子信息、石油化工、机械装备等主导产业的地位将更加突出。2010年全省建立起具有较强国际竞争力的工业体系，成为引领泛珠江三角洲地区产业发展的龙头，在参与国际产业竞争和合作中发挥更重要作用，为2020年全国基本实现工业化，广东率先实现现代化打下坚实的产业基础。

该规划注重区域协调发展，在产业园区、重大项目的规划布局上，既注重促进珠江三角洲产业加快升级和转变增长方式，全面提高参与国际竞争的实力；又充分考虑东西两翼和山区的特点、资源优势，提高区域工业经济的自我发展能力，引导产业转移。

### （4）《汕头市产业结构调整导向意见》

汕头市政府2007年发布的《汕头市产业结构调整导向意见》提出汕头市产业结构调整目标：把汕头“建设成为现代化港口城市、区域性中心城市和生态型海滨城市”的总体要求，加快推进产业结构优化升级，逐步形成以高新技术产业为先导，新兴制造业、临港工业、综合服务业和现代效益农业协调发展、竞争力较强的区域性中心港口城市产业体系。本项目位于电子电路基地内，符合《意见》中汕头产业布局要求：重点建设项目向“三条经济带”和高新区、保税区、科技工业园等特定区域集聚，促进区域产业带（片）的形成和功能开发；电子信息产业属于汕头市优先发展产业。本项目建设与汕头市地方产业政策相一致。

### 12.1.3 关于使用含氰电镀的产业政策

本项目 PCB 产品生产过程中的表面处理工序会用到氰化金钾。在目前线路板（PCB）行业中（包括国外先进企业，如日本 MEKTRON 公司），所采用的镀金工艺全部是氰化物工艺。而看似无氰的柠檬酸盐镀金已经有很多用户在采用，只不过金盐仍用氰化金钾。完全无氰的有碱性亚硫酸盐镀金，理论上是比较理想的无氰镀金工艺，但缺点是采用不溶性阳极，要经常补充金盐，因此目前还不能完全取代氰化物镀金，也基本上没有进入工业化实用阶段。

因原《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第三批）》第 32 号令中淘汰含氰电镀的界定较为笼统，《产业结构调整指导目录（2007 本）》在淘汰类中提出含氰电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺，暂缓淘汰）的行业界定。另外，广东省环保局在《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见》文件中也提出了“电镀基地应积极推广无氰电镀，对已有成熟无氰电镀工艺（如镀锌等），禁止使用含氰电镀；对镀金、银、铜基合金成熟时即行淘汰”等要求。

根据以上相关产业政策和文件要求，针对线路板行业具体情况，PCB 企业拟采用柠檬酸沉金属于暂缓淘汰之列，本报告书认为，将来可采用分期分批取代氰化物电镀工艺的方法逐步淘汰氰化电镀。一旦无氰镀金工艺成熟，限期对企业进行工艺设备的整改。因此，从这一点上，PCB 企业拟采用柠檬酸沉金是合法的，是符合产业政策基本要求的。

### 12.1.4 与中国（濠江）电子电路工业基地相符性分析

本项目位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地内，其规模、清洁生产水平、污染物排放总量等均符合基地的要求（见表 12-1），与中国（濠江）电子电路工业基地具有相符性。

表 12-1 本项目与中国（濠江）电子电路工业基地规划相符性对比分析

项目	建设规模	清洁生产水平	污染物排放总量					
			主要水污染物			主要大气污染物		
			废水	COD	铜	氯化氢	硫酸雾	粉尘
电子电路工业基地规划要求*	占地面积 24 4.43 公顷, PCB 产能 1400 万 m <sup>2</sup> /a。	一级清洁生产水平	20000t/d	418 t/a	3.36 t/a	6.1t/a	0.9 t/a	2.49 t/a
本项目	占地面积约 1 76 亩 (计 11.73 公顷), PCB 产能 120 万 m <sup>2</sup> /a。	一级清洁生产水平	2329t/d	50t/a	0.39t/a	0.32t/a	0.08t/a	0.21t/a
是否相符	相符	相符	相符	相符	相符	相符	相符	相符

\*注：数据来自《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》（中山大学，2009年7月）。

## 12.2 与相关环保规划的协调性分析

《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》提出,要“因地制宜,分类指导,推进区域协调,发展循环经济,调整和优化产业结构。统筹人与自然和谐发展,促进经济、社会与环境全面、协调、可持续发展。”“构建生态工业体系:改进生产工艺,改造提升传统产业生产技术水平,大力发展高新技术产业,加强以电子信息、电器机械、石油化工、纺织服装、食品饮料、建筑材料、森工造纸、医药、汽车等九大支柱产业为核心的产业链构建和延伸,提高产业加工深度和产品附加值。……合理调整区域产业布局,实现产业互补。积极发展环境友好型工业,采取政策和经济手段,树立环保示范企业,推进环境管理体系认证,带动企业开展清洁生产,降低资源消耗水平和污染物排放强度。”“建设生态工业园区:要合理控制工业园区占地规模,原则上不得占用基本农田、少占耕地。科学编制工业园区环境保护规划,建设集中供能设施和环境基础设施,合理制定产业准入制度、污染物排放总量控制目标。要严格工业园区和建设项目环境管理,推进区域环境影响评价和规划环境影响评价工作。积极开展园区环境管理体系认证工作。各地应根据地方优势、行业特色及资源条件,全面探索实践生态工业和循环经济理念,积极开展生态工业园区的创建工作。

本项目坚持清洁生产和循环经济为导向,用地不占用基本农田,符合该规划的产业布局,与珠三角产业互补。

《广东省海洋环境保护规划(2006-2015年)》指出,为了适应和满足新时期广东省海洋经济可持续发展和海洋生态环境有效保护的要求,实现海洋经济持续发展、海域环境不断改善、洋资源永续利用、生态良性循环和入与自然和谐相处的目标,广东海洋与渔业局制定了《广东省海洋环境保护规划》,《规划》是以生态健康与区域经济协调发展为原则,即坚持开发与保护并重,修复与保护并举,发展与生态相和谐,坚持生态、经济与社会效益的协调统一。突出体现海洋生态健康与区域经济同步发展作为最终目标,带动新的经济布局与结构,牵动高新技术产业发展、构筑区域可持续发展的基础生产力与环境条件。最终实施确保重要海洋生态系统得到有效监控,重点海域污染物排放总量得到有效监控,主要海洋生态灾害得到有效监控,海洋功能区环境质量全面达标的总体目标。按广东省近岸海洋环境功能区划的划分,项目纳污水域濠江及濠江出口海域为三类至四类水质控制区,功能为港口、工业排污区。根据数模预测结果,在规划排污口方案下,各污染物最大浓度增值叠加本底值后不会改变各监测点的水质类别,能满足海洋功能区环境质量达标的要求,并与《广东省海洋环境保护规划》的总体目标是一致的。

《广东海洋与渔业自然保护区发展规划》指出,未来十年,广东省规划建设166个海洋与渔业类型自然保护区,形成一个以国家级保护区为骨干、省级自然

保护区为网络、市级自然保护区为通道，完全内陆水域、海洋的种类齐全的自然保护区网络体系。到 2010 年，广东省海洋与渔业自然保护区国土水域面积的比例将从目前的 1.2%，提高到 2.65%左右，使现存的绝大多数典型水域生态系统、珍稀濒危水生动植物及其栖息的得到保护。

在广东省海洋与渔业类型自然保护区规划建设名录（2004 年~2015 年）中，评价范围内有 3 个市级保护区，分别为项目南面 10.0km 的外海设有龙头湾中华白海豚市级自然保护区；位于项目西南方向约 20.0km 的潮南区田心湾南方鲷自然保护区；位于项目东南方向约 5.5km 的濠江企望湾南方鲷自然保护区。预测结果表明，项目排放的水污染物对保护区的影响很小。项目距离自然保护区较远，最近的保护区均在 5.5km 以上。可以认为，规划基地的建设与《广东海洋与渔业自然保护区发展规划》不冲突、不矛盾、是相容的。

《汕头市环境保护与生态建设“十一五”规划》指出要大力发展循环经济，推进生态产业园区建设。采用高新技术和先进实用技术，加快传统产业的技术改造，促进传统优势产业的升级换代。积极引导发展高科技、高附加值、低能耗、少污染的行业，重点发展信息技术、光机电一体化、生物技术、新材料等四大高新技术产业，形成以高新技术产业为第一经济增长点、以知识资本密集的新兴生态产业为主导的循环经济发展格局。要加强建设项目环境管理，控制新污染源。强化工业废水污染源管理，推行排污许可证和污染物总量控制，做到增产不增污。

本项目为信息产业，废水经集中处理后达标排放。本项目所依托的电子电路基地的建设有利于开展清洁生产、发展循环经济，有利于污染物的集中处理和总量控制，因此，本项目建设的环境效益与《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》以及《汕头市环境保护与生态建设“十一五”规划》的目标和要求相一致。

## 12.3 项目选址及总体布局合理性分析

### 12.3.1 项目选址合法合理性分析

(1) 本项目位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地内（粤环审[2009]477 号文件），其选址符合城市发展空间战略和产业发展战略。

(2) 中国（濠江）电子电路工业基地不属于专业电镀基地，属于电子电路板印制配套电镀基地，其选址不位于城市建成区、饮用水源保护区、居民集中区、自然保护区和风景名胜区等环境敏感区域，纳污水体分别为濠江和广澳湾，水质符合相应环境功能区划要求，有较大的水环境容量。项目产生的特征污染物硫酸雾、氯化氢、氨气、甲醛、Cu、Ni 等该地区尚有环境容量。分析表明，本项目的建设符合《广东省电镀行业统一规划、统一定点实施意见》、《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见》和《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见的补充规定（试

行）》等文件的要求。

（3）本项目以多层印刷线路板制造为主导产业，达到《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450—2008）一级清洁生产水平，经过治理，项目污染物可完全达标排放。环境影响预测结果表明，运营期对大气、水体、声环境的影响皆较小，不会改变区域环境功能现状，也不会对周围环境敏感点产生明显的影响。项目选址所在区域环境容量是可以支持本项目建设的。

综上所述，拟建项目选址合法合理。

### 12.3.2 项目总体布局合理性分析

宏俐（汕头）电子科技有限公司位于中国（濠江）电子电路工业基地首期建设范围汕头市河浦产业转移园区内，项目东面临近深中路，北至河中路。项目分两期建设，一期和二期以区内公路为分隔线，主导产业明确，配套设施各自完善，同时体现“整体规划、分期实施”的发展策略。

项目配套宿舍区和产业区相对分离，避免了员工生活区和生产区的混杂状况，配套宿舍区位于一期和二期厂房的西南面和东南面，处于主导风向的上风向，总体布局合理。

项目生产线及仓库相对集中。污水处理站和废弃物处理等环保配套设施与厂区主体工程（生产车间及仓库等）分开独立，废弃物收集间位于厂房底层，污水处理站设置在配套宿舍区的东侧，与配套居住区之间有 15m 宽道路阻隔，并种植乔木和灌木，并建议污水处理站主要恶臭散发处理单元如预处理区和污泥处理区等布置在远离宿舍区一侧，以减少污水处理站恶臭的影响。

总体而言，项目总体布局合理。

## 13 环境管理与环境监测计划

### 13.1 环境管理体系

#### (1) 环保机构

本项目建成后，必须设置相应的环境管理部门，由企业最高管理层直接领导，并安排环境管理和技术专职人员，下设清洁生产办公室，由各分厂（车间）技术负责人组成。在分管环保的负责人领导下，建立各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。在各生产车间也应设立兼职的环保员，将环境的专业管理与群众管理有机地结合起来。

#### (2) 机构职责

- ①建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；
- ②确定本企业的环境目标管理，对各车间、部门及操作岗位进行监督与考核；
- ③建立本企业环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录以及其它环境统计资料；
- ④收集与管理有关的污染和排放标准、环保法规、环保技术资料；
- ⑤在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；
- ⑥搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，应立即与有关的生产部门共同采取措施，严防污染扩大；
- ⑦配合搞好固体废物的综合利用及污染物排放总量控制；
- ⑧按照国家关于清洁生产的要求，组织和检查企业实施清洁生产审计；
- ⑨负责污染事故的处理；
- ⑩组织职工的环保考试，搞好环境宣传。

除上述环境管理人员外，还应配备废水及废气处理系统设备专职人员，负责协调污水处理厂及废气处理系统设备的操作和管理。

### 13.2 环境监测

#### 13.2.1 环境监测的目的

(1) 确保项目建成运营以后，企业所排放的废水量在指标控制范围内，确保废水中各类受控污染物的含量达到相关规定。

(2) 监察企业车间内的空气质量，确保生产车间有机废气和粉尘废气处理达到相关标准要求，保护项目区域环境空气质量和员工身体健康。

(3) 监察项目区域的环境空气质量，确保空气质量达到《环境空气质量标准》的二级标准要求。

(4) 监察项目日常生产运作期间生产噪声的排放状况，对噪声超标排放现象予以纠正和整治。

(5) 对项目废水或大气污染物的异常产生和排放进行跟踪监测，查清污染源头，落实事故责任。

### 13.2.2 监测时段和监测内容

本项目的建设和运营分为两个阶段，即建设施工期和建成运营期。因而环境监测也相应分成两个阶段：施工期的环境监测和运营期的环境监测。

## 13.3 施工期环境管理与环境监测

### 13.3.1 施工期环境管理

本项目施工期环境管理的重心是最大程度地降低施工期的环境影响，保证项目的建设施工对周围的环境，包括对施工工地及其附近的水体、土壤、生态、环境空气、居民点、动植物等不造成过大的影响，并且在必要的地方及时采取恢复和缓解措施。管理的精神在于加强工地管制、约束施工人员、实行文明施工、杜绝不必要的污染环境的行为。具体应做到：

(1) 施工期间，建设单位应建立施工期环境管理机构，环境管理机构由专人组成，专职负责项目施工期间的环境保护管理工作。

(2) 建设单位应将施工期生态功能保护、水土保持、植被保护等环境保护措施列入管理计划，要求施工单位严格执行。

(3) 施工单位应按照建设方要求，遵照国家和地方政府制定的各项环保法规组织施工，切实落实本报告建议的各项环境保护措施和对策，科学文明施工。

(4) 施工单位应在各施工场地配专职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理，尤其对挖土、填方等水土流失防治重点工序、绿化复绿等生态建设以及高噪声、高振动施工严格控制，重点防护，保护项目所在区域的生态环境。

(5) 建设单位、施工单位应主动接受汕头市及濠江区环境保护主管部门的监督指导，主动配合环境保护专业部门共同搞好本项目施工期的环境保护工作。

### 13.3.2 施工期环境监察

建立环境监察制度，启动环境监察机制，把施工期的环境保护工作制度化。本项目所在的基地管理委员会应委托有关环境监察部门监督施工单位是否落实施工期应采取的各项环境保护措施。

环境监察主要工作范围包括：

监督施工单位建立施工环境保护制度；

落实施工期污染源和环境质量监测工作；

监督检查施工单位在各个环节落实环境保护措施，纠正可能造成环境污染的

施工操作，处理违反环境保护的行为，防范环境污染于未然，配合汕头市及濠江区环境主管部门处理各种原因造成的环境污染事故。

### 13.3.3 施工期环境监测计划

各企业的施工方案应该向本项目所在的基地管理机构汇报。在施工期间主要监控施工噪声、施工扬尘和固体废物，同时对生态环境保护和水土流失控制进行监督和检查。

#### (1) 大气污染源监测

监测点布设：施工场地中央。

监测项目：TSP 和 PM<sub>10</sub>。

监测频次：每季度 1 次。

#### (2) 噪声源监测

监测点位：施工场地距主要噪声源 1m 处。

测量量：等效连续 A 声级。

监测频次：每季度 1 次。

#### (3) 水环境影响监测

监测点布设：水体排污口处及下游 1km 处。

监测项目：SS、石油类。

监测时间和频次：每季度 1 次。

#### (4) 环境空气影响监测

监测点布设：本报告书大气现状监测布点的 2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、和 5<sup>#</sup> 点位。

监测项目：TSP、PM<sub>10</sub>。

监测时间和频次：每季度 1 次。每次 1 天，1 天至少监测 12 小时以上。

#### (5) 声环境影响监测

监测点布设：施工场地边界。

监测时间和频次：每季度 1 次。每次分昼间和夜间进行，选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量。

#### (6) 水土流失监测

每半年一次，选择雨季对施工场所进行监测。

## 13.4 运营期环境监测计划

监测计划的重点为对废水、废气产生及其排放状况的监测，以及相应的配套监测设施的建设，也就是重点对污染源进行监测。

### 13.4.1 废水监测

#### (1) 监测位置

在企业的废水排放口以及基地配套污水处理厂排放口，镍、氰为车间排放口。

(2) 监测项目

污水量、PH、COD<sub>Cr</sub>、Cu、CN<sup>-</sup>等。

(3) 监测频率

每个月定期监测一次，事故排放时加测。

对重点污染物 COD<sub>Cr</sub>、Cu、Ni 等实行现场在线监控。

### 13.4.2 废气监测

(1) 采样监测位置

企业酸性、碱性气体排放口。

(2) 监测项目

HCl、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、HCHO、NH<sub>3</sub>、TVOC。

(3) 监测频率

每个月定期监测一次及必要时进行补充监测。

### 13.4.3 噪声监测

(1) 监测位置

企业厂界外 1 米处。

(2) 监测项目

等效声级 Leq dB(A)。

(3) 监测频率

每个月定期监测一次。

本项目运营期监测计划见表 13-1。

表 13-1 运营期监测计划

监测位置	监测项目	监测频次	监测单位
废水排放口(处理后), 镍、 氰为车间排放口	污水量、PH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、 Cu、Ni、CN <sup>-</sup>	1 次/月	建议采用在线监测 装置
酸性、碱性气体排放口	HCl、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HCHO、NH <sub>3</sub> 、 TVOC	1 次/月	委托监测
厂界外 1m 噪声	连续等效声级 Leq(A)	1 次/月	

### 13.4.4 风险事故监测

为防范风险事故的发生，及时消除事故隐患，应派专人加强对风险概率高的设备、环节（如污水收集系统）的定期检查、维护工作；定期对消防、消防报警

和自控系统、防雷、防爆、防静电等安全措施等一系列的消防与安全技术设施进行检修。

根据统计，绝大部分事故都是由于违章操作等人为因素造成的，因此应特别强调管理制度的建设、监督以及加强职工的安全防范意识培训工作。

### 13.4.5 危险物品管理

(1) 化学药品贮罐区贮存的药品应按性质分别贮放，并设置明显的标志，各贮罐区应设立管理岗位，严格领用制度，防止危险品外流。

(2) 各类危险药品应计划采购、分期分批入库，严格控制贮存量。

(3) 对废物尤其是危险废物的产生、利用、收集、运输、贮存、处置等环节都要有追踪，认真填写危险废物转移联单，办理危险废物的帐目和手续，并纳入环保部门的监督管理。

(4) 本项目所在的电子电路基地内应设置急救指挥小组，并和当地事故应急救援部门建立正常联系，一旦出现事故能立刻采取有效救援措施。

### 13.4.6 年度监测报告

每年应至少委托有关机构进行一次污染源的监测，并对污水处理、废气处理以及噪声的消音等环保设施的处理效果进行一次检验。主要验证其是否符合达标排放要求和总量控制标准，并将结果上报环保主管部门。环境质量监测与评价结果，应整理记录在案，每年至少上报一次环境监察与审核报告。通常情况下，基地管理部门应将上一年环境监察与审核报告及下一年的工作计划和监测程序呈报环保主管部门。在发生突发事件情况下，要将事故发生的时间、地点、原因和处理结果以急报、文字报告形式呈报环保主管部门。环境管理机构还应每年提交年度监察审核总结报告，以总结本年度内的环境监察审核情况。

### 13.4.7 排污口规范化要求

依据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保局《排污口规范化整治要求（试行）》的要求，企业所有排污口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。企业排污口的规范化要符合汕头市环境监察的要求。

#### (1) 废水排放口

企业新建项目排水口原则上只设1个（扩建、改建项目视实际情况确定），排污口位置根据实际地形位置和排放污染物的种类情况确定，排放一类污染物的应设置在车间出水口，排放其它污染物的应设置在企业的总污水排放口或污水处理设施的出水口，且应在企业边界内侧。排放口必须具备方便采样和流量测定条

件：一般排放口视排污水流量的大型参照《适应排污水口尺寸表》的有关规格要求设置，并安装流量计，污水面低于地面或高于地面超过 1m 的，应加建采样台阶或梯架（宽度不小于 800mm），污水直接从暗渠排入市政管道的，应在企业边界内、进入市政管道前设置采样口（半径>150m）；有压力的排污管道应安装采样阀。有二级污水处理设施的必须安装监控装置。

#### （2）废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监控技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口由汕头市环境监理所和汕头市环境监测中心站共同确认。

#### （3）固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

#### （4）固体废物贮存（处置）场

一般固体废渣应设置专用堆放场地，并采取防止二次扬尘措施；有毒有害固体废物必须设置专用堆放场地，有防扬散、防流失、防渗漏等措施。

#### （5）设置标志牌的要求

环境保护图形标志牌由国家环保局统一制作，并由汕头市环境监理部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。企业排污口分布图由汕头市环境监理所统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报汕头市环境监理部门同意并办理手续。

## 14 环境影响经济损益分析

关于建设项目的环境经济损益分析，国内目前尚无统一标准。此外，拟建项目所排污染物作用于自然环境而造成的经济损失，其过程和机理是十分复杂的，其中有许多不确定因素。而且，许多因环境污染而造成的经济损失和由于污染防治而带来的环境收益，较难计量或是很难准确以货币形式来表达。为此，本报告在环境损益分析中，对于可计量部分给予定量表达，其它则采用类比分析方法予以估算，或者给出定性分析。为本项目最终达到社会、环境以及经济效益的协调统一提供参考。

### 14.1 社会经济影响分析

#### 14.1.1 社会效益

##### (1) 促进珠三角和山区及东西两翼优势互补、互利与区域协调发展

改革开放 30 年来，广东经济得到了很快的发展，多年来经济总量位居全国前列，被誉为“中国经济第一大省”，创造了经济发展的奇迹。但广东经济的发展也很不平衡，地区差距还很大，经济发展主要集中在珠三角地区，而东西两翼和山区发展比较缓慢。

以汕头市为例，汕头市位于广东东部，改革开放初期，经国家批准成为经济特区之一。成立特区初期，经济和社会得到了快速的发展，但因种种客观原因，汕头经济不进则退。虽然近年来经过努力，发展形势良好，但目前从全省来看，无论是经济总量还是人均水平，都只位于中游水平，有些指标甚至低于全省的平均水平，与其特区地位很不适应。

广东省委、省政府在深入调查研究的基础上作出的加快推进产业转移和劳动力转移的重大决策，正是破解上述发展难题的最现实选择和最有效途径。通过产业和劳动力“双转移”，我省的珠三角地区才能把部分低附加值和劳动密集型产业转移出去，实现“腾笼换鸟”，腾出更大空间承接国内外先进制造业、高新技术产业和现代服务业等高附加值产业，提高产业综合竞争力，同时降低外来人口数量，缓解未来面临的人口和社会管理压力。山区和东西两翼通过承接珠三角产业转移和加强劳动力就业培训，既能够加快产业发展和加速工业化进程，迅速壮大经济实力，实现跨越式发展，同时也能够有效提高劳动力的就业竞争力和素质，逐步实现农村富余劳动力转移就业，减轻山区和两翼地区发展的人口压力。

本项目位于中国（濠江）电子电路工业基地内，工业基地的建设，对于落实广东省委、省政府“双转移”决定，全面落实科学发展观，走可持续发展的道路，在继续保持珠三角快速发展的同时，促进东西两翼和山区的全面发展，促进全省经济协调发展、可持续发展具有非常重要的现实意义和深远的历史意义。

## （2）强化提升汕头粤东城镇群中心集聚辐射作用

从广东省区域统筹发展的角度出发，对粤东地区而言，需要一个更为突出和具有外部竞争力的中心城市，真正发挥中心城市应有的整合辐射功能，勇挑领导区域性整体发展的重任。汕头作为这一地区最直接的口岸地区，拥有粤东其他地区不可替代的区位、特区、临海、临港、保税物流、职业培训和民营资本发达等优势，《广东省城镇化“十一五”规划》明确将汕头定位为粤东区域中心城市。省十次党代会提出：“东西两翼要着力改善投资环境，以发展临港工业为突破口，大力培育支柱产业，加快发展以汕头为中心的粤东城镇群和以湛江为中心的粤西城镇群，形成沿海经济新的增长带。”

本项目作为中国（濠江）电子电路工业基地的首批引进项目，其成功建设，将提升和发挥汕头市作为国家经济特区和粤东城市中心城市的集聚辐射功能，促进粤东城镇群的经济和社会的发展。

## （3）推进珠三角地区和汕头产业结构的调整和升级

珠三角地区由于土地、能源和水资源、人口膨胀、环境承载力的“四个难以继”，特别是土地资源的限制，限制了一些新兴产业的发展，必须将一批土地需求量大、能耗大、劳动密集的加工生产环节转移出来，利用腾出的土地条件大力发展高端服务业与现代制造业。

汕头市要实施“工业强市”战略，必须强化工业的主导地位，推进产业集群升级建设，做大特色产业集群。本项目的建设，将通过引导承接珠三角的电子电路等产业，可以进一步发挥产业集群的集聚作用，从而做大汕头市的特色产业集群。

## （4）加速劳动力转移

汕头市属于典型的人多地少地区，人口密度 2423 人/平方公里，是全省的 4.6 倍，这也说明汕头市拥有丰富的劳动力资源，具有低劳动成本的比较优势。同时汕头市职业教育发达、水平高，可满足大量劳动人口短期培训的需求，为劳动力转移提供职业技术培训，提供对口服务、就近服务、快速服务，为加速劳动力转移，迅速提高劳动力技能水平提供了保障。

汕头地处粤东城镇群扇形辐射圈层的核心地带，交通便捷，1 小时交通涵盖潮汕 3 市主要城镇(约 1300 万人口)，2 小时交通覆盖粤东四市和粤东北山区的主要城镇(约 2000 万人口)。因此，本项目的建设，能在较短的交通时间范围内更有效地辐射较多的农村劳动力人口，有利于促进粤东地区农村剩余劳动力的加速转移，迅速提升全省劳动力就业比重，缓解就业压力，保持社会稳定。

## （5）有效地节约土地资源

汕头市是典型的人多地少地区，在加快全面建设小康社会的进程中，要致力于加快工业化、城市化步伐，必须用好土地资源，科学规划、合理安排好产业发展布局。集中布置电子电路工业企业，对基地统一规划、统一建设、统一管理，

污水统一处理，供水、供电、通讯统一布线等有利于产业集聚和企业集群的形成，能为这些企业创造外部规模经济效益。企业通过共同分享公共基础设施和专业技术劳动力资源，可以大大节约生产成本，促进企业之间的分工和生产的灵活性。

本项目的建设有利于扩大就业门路，缓解就业压力，提高人民经济收入，保持社会稳定。

### 14.1.2 经济效益

本项目开发将带来土地转让收益、财政收入增长和国民生产总值增加等直接的和间接的经济效益。

#### （1）本项目总产值预测

本项目年产 2-14 层印刷电路板 120 万平方米，分二期投入。一期投入：年产 2-14 层印刷电路板 60 万平方米；二期投入：年产 4-16 层印刷电路板 60 万平方米。本项目工业总产值可达到 12 亿元以上。

#### （2）有利于加快汕头市濠江区经济的发展

本项目依托电子电路基地、汕头广澳港、汕头保税区等优良区位优势，重点发展电子信息等高新技术产业，通过产业集群化和区域互动发展获取巨大的综合效益，进一步促进濠江区经济发展，为濠江区财政收入开辟一大来源。

#### （3）增加直接经济效益和居民的收入水平

本项目的建设将推动各乡镇的经济发展，提高当地整体的生产力水平；有利于增强其它投资者的信心，吸引更多的投资；并将改善当地的就业环境，同时带动其它一些百货零售业、饮食业、等传统服务业，以及旅游业、商贸物流等现代服务的发展，有利于繁荣经济，增加税收，有良好的间接经济效益。濠江区经济的腾飞和社会的和谐发展可以增加居民的收入水平，有利于构建和谐社会。

## 14.2 环境经济损益分析

### 14.2.1 环境影响的经济损失

随着本项目的建设，原有的土地利用方式发生永久性变化，以农业为主的生产方式逐步被高新产业所替代，由此对原有社会、经济与环境系统造成较大影响。环境影响主要表现在对生态环境系统的水、土、气等生态环境要素、对当地居民的生活的影响上，以及为了改善环境而进行环境保护的措施上等若干方面。

#### （1）水环境影响损失

项目建设期对水环境的影响较小，主要是建设工地的生活污水与建筑工程机械产生的油类污水的影响。因此，建设期的污染源强与项目的建设规模和某一时段内的建设强度有关。但建筑机械滴漏的油污不是直接进入地表水，而是通过工地土壤吸附层，随地表径流或人为冲洗而进入地表水，只要加强管理，即可减少

污染物的排放。建设期对地下水无直接的影响，如果处理得好，可以杜绝。

运营后本项目水体污染物所造成的主要经济损失为污水治理的损失。本项目生活污水和生产废水经各污水处理厂处理达标后，分别排入濠江和广澳湾。预测结果表明，本项目运营期废水经处理达标排放对受纳水体影响不大，事故排放的废水将对受纳水体造成一定程度的影响，必须采取措施防止事故排放。在严格管理，规范操作的前提下，污水直接排放的可能性非常小，风险事故发生的概率也很低。因此，项目在正常营运情况下所排放的废污水所造成的水环境损失较小。

## （2）大气环境影响损失

本项目建设期对大气的影晌主要是施工机械作业所产生  $\text{SO}_2$ 、TSP、 $\text{NO}_x$ ，建设期间对大气环境的影响是暂时的，而且影响的程度较小。本项目运营期产生的大气污染物主要来自 PCB 制造过程中产生的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、HCL 和氨等，但总体而言，大气污染物的产生量较少，经过各种废气治理措施后，可达标排放，预测结果表明，达标排放的各种大气污染物不会对周围环境造成明显的影响。

## （3）噪声环境

本项目施工期对声环境的影响因素主要是建筑机械和运输车辆。建筑机械有打桩机、挖掘机、起重机、颤动机、搅拌机、发电机等，这些机械所产生的噪声一般都在 90 分贝以上，打桩机工作时的瞬时噪声将超过 100 分贝，有一定程度的声环境影响。本建设期有大量的建筑材料需要运进，大量的建筑余泥与垃圾需要运出，因此，运输车辆对交通干线以及区外的交通干线会产生一定的影响。

项目运营期存在噪声较大的设备，但经建筑隔声、消声等处理后，项目边界处的区域环境噪声强度大为降低，可以使区域声环境质量达到相应的功能区要求标准，所造成的声环境影响不显著；交通噪声通过合理布置交通干线，绿化带、围墙等建筑障碍物的阻隔可有效降低噪声影响。故项目造成的声环境损失较小。

## （4）固体废物损益分析

本项目的生活垃圾将交环卫部门进行收集和卫生填埋，一般工业固体废物经综合利用后，不能综合利用部分（估计占 10%）可交由固废回收部门进行回收处置，不外排，危险废物交由有资质单位进行安全处置。经上述有效处理处置后，本项目产生的固体废弃物对环境的影响不大。环境补偿性损失主要包括排污费、污染赔偿费、事故处理费和罚款等。

## （5）生态环境

本项目建设对区域内生态环境的暂时的和可恢复的影响主要来自建设期的活动所造成的，如开挖和余泥堆积对某些植被、陆生生物的影响，在建设期结束后，可以尽可能地使之恢复。另一方面，建设期的许多其他较强烈的活动对周围生态环境造成的影响，当其影响程度没有超过生态系统的忍受阈值，这种活动一旦停止，生态系统所受的影响可以在一定时期内得以恢复。长期的不可恢复影响

因素主要表现为区域生态功能的改变，如修筑交通、生产和休闲设施对土地的永久性占用，使植被消失。另一种长期的影响是对生态系统中生物个体或种群，如环境空气中某些污染物质的长期浓度增加、长期的人为活动对该区域生态环境的影响等。

尽可能减少长期的不可恢复的生态环境影响，是生态环境保护的一个任务。本项目的开发建设范围较小，导致的生态影响是有限的，从区域环境来看是可以接受的。

### 14.2.2 环保投资估算

依据项目可研报告和参照深圳宏俐电子线路板有限公司 PCB 项目的环保投资，主要包括废水处理、废气处理、固体废物处理和绿化系统等。初步估算项目的环保投资为 3700 万元，占项目总投资 3.0 亿元的 12.3%。具体费用如表 14-1 所示。

表 14-1 本项目环保治理投资估算表

序号	项目名称	费用（万元）
1	污水处理与管网铺设	3000
2	固废储运系统	100
3	废气处理系统	200
4	水土保持工程与绿地系统	300
5	噪声控制系统	100
费用合计（万元）		3700

环保投资将使本项目产生的主要污染物达标排放，大大减轻污染物的负荷，将污染物对环境的影响降至最低。

### 14.3 小结

本项目的建设有利于珠三角和山区及东西两翼优势互补、互利双赢，促进区域协调发展，有利于推动汕头市濠江区及区域经济增长和产业结构升级，是区域经济增长的重要依托，是提高区域竞争能力、推动区域经济增长、推动产业结构高级化的重要手段。有利于提高经济效益，促进汕头市濠江区经济发展，增加社会生产总值、带动相关产业的发展，有利于提高当地居民的收入水平。

本项目的建设对各种环境因子有一定程度的影响，但是通过项目的各项环保工程的建设，较高的环保投入可以保障相关环保措施的顺利启动和运行，有利于改善和提高环境效益，促进环境建设与社会经济建设的协调发展。

总体而言，本项目的建设社会效益好，环境影响和损失较小，将带来正的环境影响经济效益，从环境经济的角度出发，本项目的建设是可行的。

## 15 评价结论与建议

### 15.1 项目概况及选址的合法合理性

#### 15.1.1 项目概况

宏俐（汕头）电子科技有限公司位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地（粤环审[2009]477号文）首期建设范围内，项目东面临近深中路，北至河中路，生产双面及多层印刷线路板，生产能力将达到120万 $m^2$ /年，员工人数3000人。项目占地面积约176亩（含配套污水处理站），投资总额约3.0亿元。

项目分二期投入。一期投入：年产2-14层印刷电路板60万平方米；二期投入：年产4-16层印刷电路板60万平方米。主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程和环保工程等。

一期项目预计2011年底投产。二期项目预计2013年投产。

#### 15.1.2 选址的合法合理性

宏俐（汕头）电子科技有限公司位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地（粤环审[2009]477号文）首期建设范围内，现状未建设开发用地的土地利用方式主要是园地、荒地等，没有占用基本农田保护区。

项目选址不位于城市建成区、饮用水源保护区、居民集中区、自然保护区和风景名胜区等环境敏感区域，生活污水和生产废水分别经南区污水处理厂濠江分厂和基地污水处理厂处理后，分别排放进入濠江和广澳湾离岸海域，水质符合相应环境功能区划要求，有较大的水环境容量。分析表明，本项目的建设符合《广东省电镀行业统一规划、统一定点实施意见》、《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见》和《关于进一步加快我省电镀行业统一规划、统一定点基地建设工作的实施意见的补充规定（试行）》等文件的要求以及与中国（濠江）电子电路工业基地（粤环审[2009]477号文）环保批文具有相符性。

因此，本项目选址具备合法合理性。

### 15.2 环境质量现状结论

#### 15.2.1 环境空气质量现状

在5个监测点的 $SO_2$ 、 $NO_2$ 的小时平均和日平均浓度值及 $PM_{10}$ 的日平均浓度值全部没有超标现象，全部达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准，各监测点NMHC的小时平均浓度值全部达到相应的以色列参照标准，各监测点硫酸雾和氯化氢均未检出，各监测点氨浓度值全部达到《工业企业设计

卫生标准》(TJ36-79)要求。评价区域环境空气质量较好,评价区域有较大的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、硫酸雾、氯化氢、氨和NMHC环境容量。

## 15.2.2 海域环境质量现状

### (1) 海水水质

监测结果表明,评价区域的海水质量绝大部分指标达到相应功能标准,但无机氮超标的监测点位较多。本评价海区氮超标现象与南海沿岸河口海水氮磷物质普遍偏高是相同的,主要是受沿岸城镇生活污水(由于该区域未建成城市污水处理厂,大量的生活污水直接排入该水域,使该水域受到生活污水污染较为明显)和农业污染源的影响较大有关。

### (2) 表层沉积物质量

对4个监测点的监测结果表明,所有监测项目的监测结果均符合《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)二类评价标准,评价海域表层沉积物质量现状良好。

### (3) 底栖生物体残毒量分析

评价海区采集到的贝类动物重金属污染物检测分析结果表明,贝类动物的重金属污染物含量基本符合评价标准(二类)的要求,但棒锥螺中Zn的含量偏高,接近三类质量标准值。

## 15.2.3 地下水环境质量现状

评价结果表明,评价区域内地下水监测项目大部分符合GB/T14848-93III类标准以上水平,水质总体良好,但存在一些地区粪大肠菌群超标情况。

## 15.2.4 声环境质量现状

除评价区域的1个监测点的交通噪声夜间交通噪声测量值58.8B(A),不能满足交通干线道路两侧夜间55.0dB(A)的要求外,其余各测点的声环境质量监测值均满足相应功能区要求,评价区域声环境功能现状良好。

## 15.2.5 土壤环境质量现状

监测结果表明,评价区域的土壤污染等级都属于清洁级,说明评价区域的土壤环境质量较好,未受到重金属的污染。

## 15.2.6 生态环境质量现状

### (1) 海洋生态生物资源

#### ① 叶绿素a和初级生产力

评价海区叶绿素浓度和初级生产力水平相对不高。

#### ② 浮游植物

调查区内浮游植物群落组成以硅藻类为主:优势种主要为中肋骨条藻和菱形海线藻;调查期间该海域浮游植物多样性和均匀度较低,说明浮游植物各种类数量的分配不均匀。以国内有关评价水体营养化标准,调查期间,该海域浮游植物

平均数量为  $3.27 \times 10^4$  cels/L，属于贫营养状态。

### ③浮游动物

本调查区的浮游动物总生物量、饵料生物量和密度分布偏低，而且分布不均匀。采集到 16 个生物类群共 33 种，海区浮游动物类群结构多样化，但种类组成较为简单，以热带种、暖水种、广盐性和适低盐性种类为主，其优势种由亚强真哲水蚤、拟细浅室水母、圆囊箭虫、球形侧腕水母、强真哲水母和肥胖箭虫等组成。浮游动物种类组成正常。

多样性指数( $H'$ )幅度在 3.08~3.35，平均值为 3.36；均匀度( $J$ )幅度在 0.79~0.94，平均值为 0.89。按判断标准，可知调查海域质量状况良好。本海域浮游动物无论种类组成还是数量分布都属于正常的生态群落，未出现异常现象。

### ④底栖生物

#### 1)采泥底栖生物

该海域采泥底栖生物由 7 类生物组成，以多毛类和软体动物的出现率最高；类别生物量最高的为软体动物(生物量为  $5.30\text{g}/\text{m}^2$ )；类别生物的栖息密度最高的为多毛类( $77.5\text{ind}/\text{m}^2$ )；共捕获 24 种底栖生物，其中有 4 种为优势种，分别为异蚓虫、异足索沙蚕、奇异稚齿虫和多丝独毛虫等多毛类生物。

多样性指数的幅度为 1.92-3.13，平均值为 2.65；站均匀度的幅度为 0.90~0.99，平均值为 0.95，生物种类的均匀度处于较高的水平。

#### 2)拖网底栖生物

类别的生物量和栖息密度最高的为软体动物，分别为  $2.001\text{g}/\text{m}^2$  和  $0.347\text{ind}/\text{m}^2$ 。共捕获 49 种生物，甲壳类最多；优势种有棒锥螺、海仙人掌、口虾姑、长叉口虾姑、伪装关公蟹、皮氏叫姑鱼和哈氏仿对虾等 7 种。

多样性指数相对较高，均匀度处于较低或中等水平。

3)该海域分布的底栖生物均为近岸海域常见种，底栖生物群落结构基本正常。

### ⑤鱼卵、仔稚鱼

本次调查共捕获鱼卵 493 枚，未能定种的有 46 枚，仔稚鱼 33 尾，经鉴定隶属于 11 科共 11 种；捕获的鱼卵仔稚鱼种类是以鲷科、舌鳎科为主。

鱼卵的平均密度为  $2.5\text{枚}/\text{m}^3$ ，仔稚鱼平均密度为  $0.13\text{尾}/\text{m}^3$ ，分布较均匀；本次调查的鱼卵仔稚鱼数量相对较少，是因为本月份为鱼类产卵繁殖低谷期。

### ⑥潮间带生物

1)调查结果表明，2 种底质类型的潮间带的生物量，岩礁断面( $1420.77\text{g}/\text{m}^2$ )明显高于沙质滩涂断面( $23.95\text{g}/\text{m}^2$ )；平均栖息密度也是岩礁断面的栖息密度( $1483.0\text{ind}/\text{m}^2$ )，明显高于沙质滩涂断面的栖息密度( $21.3\text{ind}/\text{m}^2$ )。

2)沙质断面捕获 3 类生物的生物量，岩礁断面捕获有 5 类生物。2 个断面的潮间带共捕获 26 种生物，岩礁断面 22 种，沙质断面 4 种。种类中以软体动物的

种类最多(14 种) ， 其次为甲壳类(6 种)。

潮间带生物的种类和数量处于正常情况。

从近几年的调查资料分析，评价海区浮游植物、浮游动物、底栖生物的种类组成、生物量、栖息密度、多样性、均匀度等均属正常变化范围。

#### ⑦渔业资源

1) 评价海域内共捕获鱼类 23 种，分隶于 5 目 12 科，以鱼卢形目的种类数最多，捕获 的大多数种类均为南海底拖网的主捕或兼捕对象。

评价区内鱼类的生态特点是以暖水性，海水性和以游泳生物和底栖生物为主要饵料 的肉食性种类为优势。

鱼类的平均渔获率为 4.85kg/h，主要由白姑鱼、皮氏叫姑鱼、银鲳、带鱼、大黄鱼、 细鳞刺等经济价值较高的种类组成，其中以白姑鱼、银鲳和皮氏叫姑鱼的渔获率最高。

渔业资源量平均为 82.45kg/km<sup>2</sup>。

2) 共捕获头足类 4 种，隶属于 3 目 3 科，平均渔获率 8.10kg/h，主要种类有杜氏枪乌贼和曼氏无针乌贼，平均资源量 25.50 kg/km<sup>2</sup>。

3) 甲壳类渔获种共 13 种，隶属于 2 目 5 科，平均渔获率为 8.10kg/h，主要种类有由三疣梭子蟹、锈斑鲟、黑斑口虾姑、拉氏绿虾姑、近缘新对虾等组成，平均资源量 137.7kg/km<sup>2</sup>。

#### 4) 主要经济鱼类

项目所在海区主要经济鱼类有白姑鱼、带鱼、皮氏叫姑鱼、银鲳、银牙鰽和大黄鱼等 6 种。

### (2) 陆生生态环境质量

调查区域内植被带有较明显的南亚热带、泛热带特色，自然植被主要有马尾松、相思树、桉、松、柏、榕等，次生植被主要有人工种植的梅、桃、柑桔等组成的林果混种群落及水稻、蔬菜等粮食作物。

根据中国科学院、华南植物研究所编署的《广东植被》一书记载：区域植被类型属于“热带海滨砂生植被”类型。由于人类长期活动影响，破坏了原生植物群落，原始森林被砍伐殆尽，从而使该地区植被种类较为贫乏，群落结构简单，质量及经济效益不高，区域内多为次生草本植物群落及灌木丛、稀疏乔木。

调查中，没有发现国家保护的珍稀濒危植物和国家重点保护的植物。

## 15.3 项目污染源分析结论

### 15.3.1 水污染物源强

本项目废水主要来自 PCB 制造业的生产废水和生活污水。

一期工程：生产废水产生量 1631t/d、COD 产生量 93t/a、铜产生量 12.4t/a、

镍产生量 0.12t/a、氰化物产生量 0.07t/a；总体工程：生产废水产生量 5829t/d、COD 产生量 279t/a、铜产生量 34.3t/a、镍产生量 0.8t/a、氰化物产生量 0.54t/a；

一期工程：生产废水排放量 800t/d、COD 排放量 17.5t/a、铜排放量 0.14t/a、镍排放量 0.007t/a、氰化物排放量 0.003t/a；总体工程：生产废水排放量 2329t/d、COD 排放量 50t/a、铜排放量 0.39t/a、镍排放量 0.02t/a、氰化物排放量 0.008t/a。

一期工程生活污水排放量 330t/d、总体工程生活污水排放量 660t/d。

### 15.3.2 大气污染物源强

一期工程主要大气污染物产生量：氯化氢 2.9t/a、硫酸雾 0.43t/a、粉尘 11.9t/a、甲醛 0.023t/a、氨 0.0508t/a、氰化氢 0.013t/a、非甲烷总烃及苯系物 0.003t/a；

一期工程主要大气污染物排放量：氯化氢 0.29t/a、硫酸雾 0.043 t/a、粉尘 0.12t/a、甲醛、氨、氰化氢和非甲烷总烃及苯系物微量。

总体工程主要大气污染物产生量：氯化氢 5.23t/a、硫酸雾 0.77t/a、粉尘 21.4t/a、甲醛 0.04t/a、氨 0.09t/a、氰化氢 0.03t/a、非甲烷总烃及苯系物 0.04t/a；

总体工程主要大气污染物排放量：氯化氢 0.52t/a、硫酸雾 0.08t/a、粉尘 0.21t/a、甲醛、氨、氰化氢和非甲烷总烃及苯系物微量。

### 15.3.3 固废产生源强

一期工程一般固体废物的产生量为 1174t/a（包括生活垃圾 525t/a）、严控废物为 592t/a、危险废物的产生量为 6784t/a。

总体工程一般固体废物的产生量为 2259t/a（包括生活垃圾 1050t/a）、严控废物为 920t/a、危险废物的产生量为 11162t/a。

### 15.3.4 噪声源强

本项目建成以后，噪声的来源可归结为工业噪声、交通噪声和生活噪声几大类。

印刷电子线路板生产项目噪声源较多，但大多数声源都安置在工厂厂房内或相应的设备室内。根据同类工厂的有关资料，线路板生产设备噪声污染不严重。采取声环境保护措施后，车间外设备的噪声级在 60~65dBA。车辆噪声级在 69~89dBA 左右。

## 15.4 环境影响评价结论

### 15.4.1 大气环境影响评价结论

大气环境影响预测结果表明，本项目所排放的各种大气污染物对评价区内敏感目标的影响，其浓度增值叠加现状值后不会超过评价标准。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的 HCl 的一次最大浓度不超过 0.00052mg/m<sup>3</sup>，占标准限值的比例低于 1.04%。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的硫酸雾的一次最大浓度为  $0.031\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标准限值的比例低于 0.01%。

总体工程所排放的废气，各类大气稳定度条件下，评价区内敏感目标的 PM10 的 1 小时平均最大浓度增值为  $0.085\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占参考标准限值的比例低于 0.17%。

因此，采用污染物排放量控制在不超过工程分析的排放数量，对大气环境和主要环境敏感目标的影响轻微。

除厂区配套宿舍区外，厂外其他学校、医院、居民区等敏感目标均位于区外约 250 米以上，因此选址从大气卫生防护方面符合要求。因此，需要重视生活配套区相邻的厂房类型，有废气排放的车间应避免布局在宿舍边界，以保证相距 50 米以上的距离。

#### 15.4.2 水环境影响评价结论

本项目生产废水所依托的基地污水处理厂，不管首期和总体工程达标排放条件下，基地污水处理厂达标排放的  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、Cu 类对广澳湾和海门湾海域的造成的浓度增值较小，污染物浓度增值叠加现状浓度时，不会改变濠江和纳污海域相应的海水环境功能类别。但在事故排放条件下 Cu 超标，因此在污水处理厂在运行管理中要注意避免发生事故排放现象。

由预测结果可知，污水达标排放对距离排污口最近的南方鲎保护区水质的影响值为 Cu 小于等于  $0.004\text{mg}/\text{l}$ ， $\text{COD}_{\text{Mn}}$  小于等于  $0.05\text{mg}/\text{l}$ ，叠加背景值后，不会改变保护区水域的海水水质标准，对三个自然保护区的影响很小。

#### 15.4.3 声环境影响评价结论

通过对生产单元采取合理布局的方法，以及对高噪音机械采取消声、隔声、减震等工程措施，配合距离衰减和绿化减噪等作用，在保证高噪声设备布置在距离边界至少大于 50m 时，可确保厂区边界噪声达标，本项目的噪声对环境的影响不大。

#### 15.4.4 固体废弃物环境影响结论

本项目的固体废弃物对环境可能产生的长期影响主要来自运营期。

一般工业固体废物，如果不加以再循环利用，直接堆放或填埋处理必然浪费大量土地资源，并可能造成一定的污染。如可能污染土壤、污染水体、污染大气环境、影响环境卫生等。在正常情况下，本项目一般工业生产固体废物全部综合利用，不向环境排放，通过及时处理和严格管理，工业固体废物不会对环境造成明显影响。

危险废物暂存条件应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。建议在厂区内设置一个固定的危险废物贮存点，并需能防风、防雨、防晒，贮存点四周应有防火墙。

危险废物交接应认真执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物转移联单制度》，明确危险废物的数量、性质及组分等。本项目的危险固体废物交由有资质的处理单位处理，固体废物处理处置率达到 100%；生活垃圾集中收集送城市卫生填埋场处理。

采取上述措施后，本项目生产的固体废物对环境的污染可以基本消除。

#### 15.4.5 施工期环境影响分析结论

项目的施工建设，会使区域自然体系的生产能力受到一定程度影响，可能破坏土壤、植被、造成水土流失，对生态环境带来一定的影响。施工期的大气扬尘、机械废气排放、施工生产废水排放、机械噪声以及固体废弃物排放，对环境具有一定程度的影响，但施工期所造成的环境污染是短期的、局部的，施工完成后就会基本消失。

### 15.5 主要环境保护措施

#### 15.5.1 水污染防治措施

##### （1）废污水集中处理

雨污分流，雨水通过雨水管道收集后排入附近水体；

生活污水和生产废水分开处理；

生活污水经预处理后直接排入市政污水管网进入南区污水处理厂濠江分厂集中处理；生产废水严格分质分流收集（其中第一类水污染物镍和毒性极大的氰在车间出口必须处理至达标），经基地配套污水处理厂分类处理后，一般清洗废水经企业自行处理后回用，其余废水集中处理后部分回用，其余处理达到《电镀污染物排放标准》(GB21900-2008)标准后排放至广澳湾近岸距岸边约100m海域。报告书提出的各类废水处理措施技术稳定可靠，有成功案例可以参考，技术可行。

若本项目一期工程投产时，南区污水处理厂仍未建成，本报告书建议本项目一期工程的生活污水进入基地污水处理厂集中处理。

##### （2）实施总量控制；

（3）节约用水，提高工业用水重复利用率（本项目达到 65%以上），积极推行废水资源化（污水回用率达到 50%以上），推行清洁生产工艺，清洁生产水平达到《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平。

（4）建立工业废水排放监督系统。建议企业和污水处理站都必须在污水排出口设置污水流量计和 COD<sub>Cr</sub>、pH 等在线监测仪器。

#### 15.5.2 大气污染防治措施

##### （1）控制工业废气污染

PCB 生产过程产生的氯化氢、硫酸雾、甲醛、氨气等酸性和碱性废气拟采用

填料吸收塔、水喷淋吸收，抽出后经 20m 排气筒排放；氰化氢废气经离心风机集中抽风后引至 25m 排气筒排放；有机废气通过抽风机抽排及吸风罩集气，再经过活性炭吸附后再引至 20m 排气筒排放；钻孔产生的粉尘经设备自带的抽风系统引至自带的布袋除尘器处理后，再引至 20m 高排气筒排放。报告书提出的各类废气处理措施该净化已在国内许多厂家得到应用，去除率高，效果稳定，废气可以达标排放，技术可行。

另外，车间应加强通风，保障工人的身体健康。

#### （2）控制生活燃气和机动车尾气

厨房油烟采用高压静电有烟净化设备处理并由烟道引出天面排放，该净化设备已在国内许多厂家得到应用，净化油烟效果稳定。经过处理后的烟气优于国家《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）排放标准。。

道路的合理设计、道路两旁绿化程度的提高、选择对污染物吸收能力强的树种作为防护绿地树种等等措施，都能有效降低汽车尾气对人的影响，改善交通环境状况。

#### （3）绿化厂区，净化空气

利用植物进行绿化，合理设置绿化隔离带和卫生防护距离。建议厂区绿化率在20%以上，并尽量提高公共绿地面积和绿化覆盖率。项目边界应设置不小于50m的绿化隔离带。

#### （4）设置卫生防护距离

经计算确定本项目卫生防护距离为 50m，以工业用地边界起算控制卫生防护距离 50m。

除厂区配套宿舍区外，厂外其他学校、医院、居民区等敏感目标均位于区外约 250 米以外，因此选址从大气卫生防护方面符合要求。因此，需要重视生活配套区相邻的厂房类型，有废气排放的车间应避免布局在宿舍边界。

### 15.5.3 噪声治理措施

采取吸声、隔声、消声、减振等噪声治理综合措施降低噪声影响，并对空压机设置专门的设备房进行隔声、减震，可使厂界噪声达标。

### 15.5.4 固体废物处置措施

本项目生活垃圾在指定地点收集后交由环卫部门定期进行清运填埋处理，并做好堆放点的消毒、杀虫、除臭、灭蚊处理；对危险废物进行集中收集处理，交由具有《危险废物经营许可证》的单位进行收集，线路板产业各类有毒有害废弃物进行预处理后，由专用运输工具运至有毒有害固体废物处置中心进行安全填埋或焚烧处理。对于严控废物也应交有资质的专业公司或部门进行处理。危险废物暂存条件应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的规定。一般工业固废进行综合回收利用。

### 15.5.5 施工期生态保护措施

(1) 施工期间尽量结合绿地建设争取保留项目边缘地带的植被，并适当地对其进行改造，是改善区域生态环境的良好途径，既可节省复绿开支，也可减少物种的生态入侵及绿地与当地景观不协调的问题。

(2) 应坚持及时、多样、因地制宜、长短期相结合以及总体和局部结合的原则做好施工期水土保持工作。水土保持工程应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，采取土建措施与植被措施同时或交叉进行的方式。

(3) 施工中如占用耕地，应做好表土的收集和保存，施工完毕，将表土回用至耕地复垦或区域绿化中。

## 15.6 环境风险分析结论

(1) 本项目的环境风险主要来自污水处理厂事故性排放和 PCB 制造企业所使用部分有毒有害化学品带来的环境风险，但就单个企业而言，危险化学品原料贮量和用量较小，贮存时间也较短，主要事故风险是运输、贮存、使用过程中危险化学品的泄露。

(2) 一旦发生，将构成一定污染事件，大气受影响范围主要集中在发生区较小范围内；而水污染事故则会对广澳湾近岸海域的水质造成影响，但在认真落实本环评一系列防范措施后，本项目污染事故风险发生率很低，风险事故处于可接受的水平。

(3) 应建立相应的应急机构以及应急预案，购置应急设备和材料，加强宣传教育、进行定时演习，提高应急和防范风险的能力，降低风险事故危害。

## 15.7 清洁生产分析结论

根据《中国（濠江）电子电路工业基地环境影响报告书》，基地 PCB 制造企业的清洁生产要达到一级水平，鉴于国内已有多家大型 PCB 制造企业均已达到甚至超过一级清洁生产水平，因此，本项目应遵循《清洁生产技术 印制电路板制造业》（HJ450-2008）一级清洁生产水平要求。

基于本项目提出的污染物产生和排放控制水平，以及落实本环评报告所提出的各种环保措施和环境管理制度的前提下，本项目的清洁生产水平可以达到一级清洁生产水平。

项目投产后，建议建设单位应委托有资质的单位进行清洁生产审核，以确保项目达到报告书设计的一级清洁生产水平的要求。

## 15.8 公众参与结论

本次公众调查对象包括了位于本项目环境（含风险事故）影响范围内的单位和个人，本次公众参与单位调查回收表格 5 份，个人调查回收表格 72 份，单位和个人的调查比例符合《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》文件所要求的“其中参与调查的单位中位于项目环境（含风险事故）影响范围内的单位数量不得少于 70%”和“其中参与调查的个人中位于项目环境（含风险事故）影响范围内的个人数量不得少于 70%”的要求。

统计结果表明，97.2% 个人认为项目选址合理；假如该项目对环境的影响较小，100% 的被调查单位和 94.4% 个人同意该项目选址，没有单位和个人表示反对，说明公众对本项目的建设是了解并支持的。同时，也有部分公众表达了对项目环境保护的担忧，表明了公众对建设单位搞好环境保护的期待和迫切要求。

建议本项目建设单位在建设和运营过程中，要坚持环保优先的原则，落实各项环境保护措施，保证资金到位，环保工程“三同时”，尤其要注意施工期的扬尘和噪声问题，以及运营期的废水、废气、噪声的达标排放，杜绝扰民现象，杜绝偷排现象，减少项目建设后对环境的影响，争取公众的理解和支持。严格执行项目准入，推行清洁生产和循环经济，认真落实环保措施、降低对区域环境质量的影响，得到广大群众的支持。

## 15.9 总量控制结论

预测结果表明，本项目达标排放的主要污染物不会对环境造成明显的影响，不会改变区域环境功能现状，建议以生产废水实际达标排放量作为总量控制指标（生活污水 660t/d 及其 COD 7.4t/a 总量控制指标纳入南区污水处理厂濠江分厂进行分配）。

### （1）主要水污染物总量控制指标

本项目总体工程：生产废水排放量 2329t/d、COD<sub>Cr</sub> 50t/a、铜 0.39t/a，纳入已获环保审批的电子电路工业基地首期工程总量控制指标（生产废水排放量 1.45 万 t/d、COD<sub>Cr</sub> 266t/a、铜 2.29t/a）中协调分配。

### （2）主要大气污染物总量控制指标

本项目总体工程：氯化氢 0.52t/a、硫酸雾 0.08t/a、粉尘 0.21t/a，纳入已获环保审批的电子电路工业基地首期工程总量控制指标（氯化氢 2.42t/a、硫酸雾 0.357 t/a、粉尘 0.989t/a）中协调分配。

### （3）固体废物总量控制指标

项目总体工程固废产生量为 14341t/a，其中：一般工业固体废物的产生量为 1209t/a、严控废物为 920t/a、危险废物的产生量为 11162t/a、生活垃圾 1050t/a。

各类固体废物得到 100% 的处理处置，不向环境排放。

## 15.10 环境影响经济损益分析结论

本项目的建设有利于珠三角和山区及东西两翼优势互补、互利双赢，促进区域协调发展，有利于推动汕头市濠江区及区域经济增长和产业结构升级，是区域经济增长的重要依托，是提高区域竞争能力、推动区域经济增长、推动产业结构高级化的重要手段。有利于提高经济效益，促进汕头市濠江区经济发展，增加社会生产总值、带动相关产业的发展，有利于提高当地居民的收入水平。

本项目的建设对各种环境因子有一定程度的影响，但是通过项目的各项环保工程的建设，较高的环保投入可以保障相关环保措施的顺利启动和运行，有利于改善和提高环境效益，促进环境建设与社会经济建设的协调发展。

总体而言，本项目的建设社会效益好，环境影响和损失较小，将带来正的环境影响经济效益，从环境经济的角度出发，本项目的建设是可行的。

## 15.11 综合结论

宏俐（汕头）电子科技有限公司位于已获环保审批的中国（濠江）电子电路工业基地（粤环审[2009]477号文）首期建设范围内，项目建设符合汕头市城市总体规划，符合区域环境保护规划，选址合理。产业定位符合国家和地方有关产业政策以及相关环境保护法律法规的要求，项目建设所带来的经济和社会效益显著。

本项目的建设和运营将对评价范围内的环境将产生一定的影响，但这种影响采取相应的环境管理对策和措施之后，可得到缓解或消除，通过对所在区域的实地调查、环境质量现状监测及其对周围环境影响预测分析结果表明，达标排放的各类污染物对纳污海域、大气环境所构成的影响处于可接受范围，污染物的排放满足环境容量的限制要求，不改变所在地区的环境功能属性。

本项目应达到《清洁生产技术 印制电路板制造业》一级清洁生产水平，除镀金生产线外，其它生产线不得使用含氰电镀。项目开发建设的同时要进行污水管网的规划与建设，污水治理设施及配套设施与本项目同时投入运行。

在严格执行清洁生产、实施总量控制、落实本报告提出的综合防治对策及污染治理设施、并遵守有关的环保法律法规，本项目的建设和运营对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护的角度而言，宏俐（汕头）电子科技有限公司在拟选址区域进行建设是可行的。