厦门泰利眼镜工业有限公司
改建项目

环境影响报告书

建设单位：厦门泰利眼镜工业有限公司
评价单位：苏州科太环境技术有限公司

二 O 一四年七月

目 录

1 前言.....1

1.1 项目由来.....1

1.2 环境影响评价的工作过程.....3

1.3 关注的主要环境问题.....4

1.4 环境影响报告书的主要结论.....5

2 总则.....6

2.1 编制依据.....6

2.1.1 相关法律法规.....6

2.1.2 相关政策及规划.....7

2.1.3 相关导则及技术规范.....8

2.1.4 有关技术文件和工作文件.....8

2.1.5 引用的资料及其他依据.....8

2.2 评价目的和评价原则.....9

2.2.1 评价目的.....9

2.2.2 评价原则.....10

2.3 评价因子、环境功能区划及评价标准.....10

2.3.1 评价因子.....10

2.3.2 环境功能区划.....11

2.3.3 评价标准.....11

2.4 评价工作等级和评价重点.....17

2.4.1 评价工作等级.....17

2.4.2 评价重点.....21

2.5 评价范围及环境保护目标.....22

2.5.1 评价范围.....22

2.5.2 环境保护目标.....22

3 原有项目回顾性分析.....24

3.1 原有项目概况.....24

3.1.1 原有项目建设内容.....26

3.1.2 原辅材料和能耗、生产设备.....27

3.1.3 公用工程.....29

3.2 生产工艺流程及产污环节.....32

3.2.1 金属框眼镜.....32

3.2.2 塑胶框眼镜.....32

3.2.3 电泳及电镀工艺流程.....33

3.3 物料平衡和水平衡 34
3.3.1 物料平衡 34
3.3.2 水平衡 37
3.4 污染物排放情况 41
3.4.1 废水 41
3.4.2 废气 44
3.4.3 噪声 47
3.4.4 固体废物 48
3.5 原有项目污染物排放总量 48
3.6 原有项目现状存在的问题及整改措施 49
4 改建项目概况及工程分析 51
4.1 改建项目概况 51
4.2 改建项目组成及平面布置 55
4.2.1 项目组成 55
4.2.2 辅助工程 56
4.2.3 公用工程 56
4.2.4 改建项目整改内容 58
4.3 主要原辅材料用量及理化性质 58
4.3.1 主要原辅材料用量 58
4.3.2 化学品的毒性和危险特征 62
4.4 主要生产设备 63
4.5 生产工艺流程和产污环节分析 67
4.6 物料平衡及水平衡 74
4.6.1 物料平衡 74
4.6.2 水平衡 78
4.7 污染物排放情况 85
4.7.1 废气 85
4.7.2 废水 98
4.7.3 噪声 105
4.7.4 固体废物 107
4.8 改建后全厂污染物排放总量分析 108
4.9 改建项目存在问题及整改措施 109
5 区域环境概况 112
5.1 地理位置及区域布置 112
5.1.1 地理位置 112
5.1.2 区域布置 112
5.1.3 周边环境敏感目标 113

5.2 自然环境概况.....115
5.2.1 地形地貌.....115
5.2.2 气候与气象.....115
5.2.3 水文.....116
5.2.4 自然植被.....117
5.3 社会环境概况.....117
5.3.1 行政区划.....117
5.3.2 社会经济.....118
5.4 区域规划发展情况.....118
5.4.1 集美区规划.....118
5.4.2 集美(杏林)台商投资区规划.....118
5.4.3 区域基础设施发展情况.....119
5.5 杏林台商投资区电镀企业污染源调查.....120
6 环境质量现状监测与评价.....121
6.1 环境空气质量现状监测与评价.....121
6.1.1 监测布点.....121
6.1.2 监测项目及分析方法.....121
6.1.3 监测时间及频率.....121
6.1.4 监测结果.....122
6.1.5 评价方法.....125
6.1.6 日均浓度评价结果.....126
6.1.7 小时浓度评价结果.....126
6.2 声环境质量现状监测与评价.....128
6.2.1 声环境质量现状监测.....128
6.2.2 声环境质量现状监测结果与评价.....128
6.3 土壤环境质量现状监测与评价.....129
6.3.1 监测布点.....129
6.3.2 监测项目及分析方法.....129
6.3.3 监测结果.....130
6.4 地下水环境质量现状监测与评价.....130
6.4.1 监测布点.....130
6.4.2 监测项目及分析方法.....130
6.4.3 监测结果.....131
6.5 近岸海域水质现状监测与评价.....132
7 环境影响预测与评价.....133
7.1 大气环境影响预测与评价.....133
7.1.1 气象资料的收集与分析.....133
7.1.2 气象特征分析.....136
7.1.3 大气环境影响预测分析.....139

7.2 水环境影响预测与评价 149
7.2.1 废水排放情况分析 149
7.2.2 杏林污水处理厂接纳能力分析 152
7.2.3 对附近水域的影响 154
7.3 地下水环境影响分析 154
7.4 声环境影响分析与评价 155
7.4.1 改建项目噪声源强 155
7.4.2 噪声环境影响评价 156
7.5 固体废物环境影响分析 157
8 环境保护措施及其可行性分析 158
8.1 废气污染防治措施 158
8.1.1 有机废气 158
8.1.2 电镀废气 159
8.1.3 氨气 164
8.1.4 负压装置治理措施有效性分析 164
8.1.5 废气处理设施经济可行性分析 167
8.2 废水处理措施 168
8.2.1 改建项目现有废水处理设施可行性分析 168
8.2.2 废水污染防治整改和补充完善措施 172
8.3 噪声污染防治对策 173
8.4 固体废物处置措施 174
8.4.1 固体废物处置措施可行性分析 174
8.4.2 危险废物临时贮存及环境管理 175
8.5 地下水污染防治措施 176
9 环境风险评价 178
9.1 风险识别及事件类型判定 178
9.1.1 风险识别 178
9.1.2 事故源项分析 183
9.2 突发环境事件危害后果分析 185
9.2.1 电镀废水事故排放后果分析 185
9.2.2 危险化学品泄露后果分析 186
9.2.3 废气事故性排放后果分析 186
9.2.4 危险废物泄露后果分析 187
9.2.5 火灾伴生污染事故排放后果分析 187
9.3 风险管理 188
9.3.1 风险防范措施 188
9.3.2 风险应急预案 191
9.3.3 应急监测方案 198

9.4 小结 199

10 清洁生产分析 200

10.1 清洁生产标准及分析方法 200

10.2 现状电镀清洁生产水平评价 200

10.2.1 生产工艺与装备要求 200

10.2.2 镀层金属原料综合利用率 201

10.2.3 镀件带出液污染物产生指标（末端处理前） 202

10.2.4 环境管理要求 203

10.2.5 原有项目电镀线存在问题 203

10.3 改建项目电镀清洁生产水平评价 204

10.3.1 能源和产品 204

10.3.2 生产工艺与装备要求 204

10.3.3 清洁生产评价结果 205

11 污染物排放总量控制 208

11.1 总量控制区域和总量控制因子 208

11.2 改建项目污染物达标排放量 208

12 环境影响经济损益分析 210

12.1 社会经济效益分析 210

12.2 环境效益分析 210

12.3 环保投资估算 211

13 环境管理与环境监测 212

13.1 环境管理 212

13.1.1 环境管理现状 212

13.1.2 环境管理完善措施 212

13.2 制定环境监控计划 214

13.2.1 环境监控计划 214

13.2.2 建设项目竣工验收环境管理 215

13.3 监测实施和成果的管理 216

13.4 排污口规范化管理 216

14 公众意见调查 218

14.1 公众参与的目的 218

14.2 公众参与的形式 218

14.3 公众参与调查的步骤 218

14.3.1 一次公示 218

14.3.2 二次公示 220

14.3.3 公众参与调查 221
14.4 公众参与调查结果分析 224
14.4.1 公示期间的公众意见 224
14.4.2 公众参与调查统计结果与分析 224
15 产业政策和规划符合性分析 231
15.1 产业政策符合性分析 231
15.2 规划符合性分析 232
15.3 区域环境功能符合性分析 232
16 结论和建议 233
16.1 结论 233
16.1.1 工程概况 233
16.1.2 项目符合相关产业政策 234
16.1.3 项目选址符合相关规划，选址合理 234
16.1.4 项目生产符合清洁生产的要求 234
16.1.5 采用切实有效的污染防治措施以保证污染物达标排放 235
16.1.6 污染物排放符合总量控制要求 237
16.1.7 项目建成后外排污染物不会导致当地环境质量下降 238
16.1.8 事故风险评价结论 239
16.1.9 公众参与结论 239
16.2 总结论 240

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目所在区域环境空气质量功能区划

附图 3：项目所在区域声环境质量功能区划

附图 4：项目排水纳污水域水环境功能区划

附图 5：项目所在区域生态功能区划图

附图 6：项目评价范围示意图

附图 7：项目周边环境示意图

附图 8：项目现状及周边情况现场照片

附图 9：厦门市集美区空间布局规划图

附图 10：项目周边环境质量现状监测点位图

1 前言

1.1项目由来

厦门泰利眼镜工业有限公司（下文简称“泰利公司”）成立于1990年8月，原系由台商投资成立的股份制企业，厂址位于厦门市集美区西滨路11号。

泰利公司创办初始编制的《年产太阳眼镜120万打、镜片35万打建设项目环境影响报告表》，设计年生产太阳眼镜120万打、镜片35万打（电镀面积约15.8万m^2），于1990年9月14日通过厦门市环境保护局的审批，并于1992年建成投产，后于1994年1月12日通过厦门市环境保护局的竣工环保验收；后因公司发展需要，调整产品结构（注：不增加产能）并扩建厂房，又于2001年8月向厦门市环保局杏林分局提交《4号厂房扩建项目环境影响报告表》并通过环保审批，后于2003年6月、12月委托厦门市环境监测中心站对厦门泰利眼镜工业有限公司废水、废气处理设施进行竣工验收监测。

泰利公司经营运作至2010年初时，由于受到欧美市场不景气，公司生产经营活动始出现困境，公司曾一度停产并进行股权转让和股东重组，并已于2011年5月经厦门市工商行政管理局核准，变更公司法人代表。重组后的新股东接手公司后，即针对原公司存在的生产工艺落后，设备陈旧老化，污染治理设施简陋和治理深度不足等方面进行多方位的技术改造，全面淘汰原厂区内的生产设备，并结合国内外市场对特定产品需求的变化而对公司产品方案进行调整和变更。重组后的泰利公司改建变更情况见表1-1。

表 1-1　重组后的泰利公司改建变更情况

序号	项目		改建前	改建后	改建变更情况
1	产品	太阳眼镜	年产太阳眼镜 120 万打（其中金属框眼镜 105 万打，塑胶框眼镜 15 万打）	年产太阳眼镜 30 万打(其中金属框眼镜 19 万打，塑胶框眼镜 11 万打）	太阳镜眼镜生产规模减少 90 万打（金属框眼镜生产规模减少 86 万打，塑胶框眼镜生产规模减少 4 万打）
		镜片	年产镜片 35 万打	镜片生产线已淘汰	镜片生产线淘汰，镜片生产规模减少 35 万打
		卫浴配件	无	年产卫浴配件 3000 万个	新增卫浴配件 3000 万个/a
		镀镍标牌	无	年产镍标牌 540 万件	新增镍标牌 540 万件/a
		镀银产品	无	年产镀银产品（导电杆、触头等）60 万个	新增镀银产品（导电杆、触头等）60 万个/a
		散热灯杯	无	年产散热灯杯 650 万个	新增散热灯杯 650 万个/a
2	电镀线		金属框眼镜生产线 1 条（含电镀、电泳）	金属框眼镜生产线 1 条（含电镀、电泳）；塑胶卫浴配件生产线 1 条（电镀）；镍标牌生产线 1 条（电镀）；镀银生产线 1 条（电镀）；阳极氧化生产线 1 条	新增 1 条塑胶卫浴配件电镀线、1 条镍标牌电镀线、1 条镀银产品电镀线和 1 条阳极氧化生产线
3	镀种		铬、镍、铜、银、锌、锡、金	铬、镍、铜、银、锌、锡、金	镀种种类相同
4	电镀规模		电镀总面积 15.8 万 m^2，全部为金属眼镜框电镀面积	电镀总面积 15.8 万 m^2（其中金属框眼镜 2.88 万 m^2、卫浴配件 11.1 万 m^2、镍标牌 0.56 万 m^2、镀银产品 0.58 万 m^2、阳极氧化 0.68 万 m^2）	电镀面积总规模不变：金属眼镜框电镀面积减少 12.92m^2，同时将减少的电镀面积分配给新增其他电镀线

综上可知，改建项目评价内容主要为：（1）主营产品太阳眼镜生产规模减少90万打，目前生产规模为年产30万打太阳眼镜（其中金属框眼镜19万打，塑胶框眼镜11万打）；（2）原产品镜片的生产线已淘汰，不再进行镜片的生产；（3）新增主营产品卫浴配件，设计生产规模为年产3000万个；（4）新增主营产品镍标牌，设计生产规模为年产540万件；（5）新增主营产品导电杆、触头等镀银产品，设计生产规模为年产60万个；（6）新增主营产品散热灯杯，设计生产规模为年产650万个；（7）厂区内无新建建筑，但生产车间的布局发生变化。

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》及中华人民共和国国务院第253号令《建设项目环境保护管理条例》，厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目应进行环境影响评价。为此，厦门泰利眼镜工业有限公司委托苏州科太环境技术有限公司对厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目进行环境影响评价。

1.2环境影响评价的工作过程

按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，本项目属于编制环境影响报告书的类别。

根据上述判定，评价单位在接到委托后，立即委派专业技术人员承担此项评价工作，在收集项目原有环境影响报告表、环评批复、现状监测报告、区域环境现状监测和影响分析以及改建项目变更前后相关资料、在数次现场踏勘、现状监测、走访调查的基础上，依据“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”和《厦门市电镀行业污染物综合整治方案》等有关要求，通过对改建项目污染物排放变化分析，给出改建后的污染物排放特征、种类和排放量情况，污染防治措施的经济技术论证以及清洁生产水平、总量控制等方面的分析，明确工程达标可行性，编制完成了《厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目环境影响报告书》(送审稿)，提交建设单位报送相关环保主管部门审查。

2014年5月12日，厦门市环保局组织召开了《厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目环境影响报告书》（送审稿）技术评审会，环评单位根据技术评审会专家意见对报告书进行修改、补充，编制完成《厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目环境影响报告书》（报批本），经专家组长复审后作为建设单位报环保主管部门

审批和建设单位环保设施建设的依据。

改建项目环境影响评价工作流程图见图 1-1。

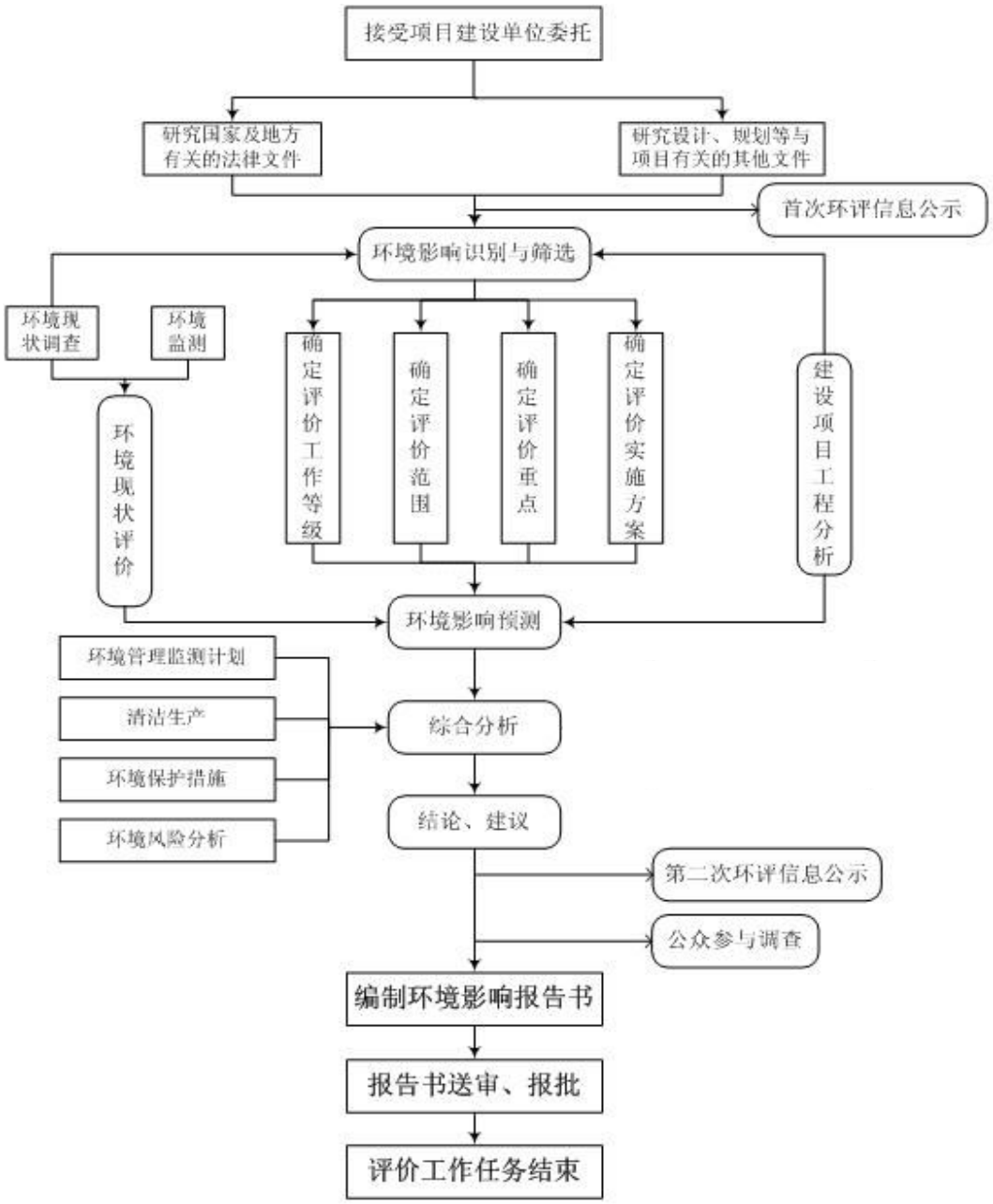


图 1-1　环境影响评价工作流程图

1.3关注的主要环境问题

根据项目特点及周边环境调查，本项目环境影响评价需关注的环境问题主要有以下几点：

（1）涂装、电镀等过程污染源、防治措施、处理效果；

（2）电镀废水综合整治及重金属减排；

（3）区域污染源调查；

（4）清洁生产与总量控制。

1.4环境影响报告书的主要结论

厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目生产过程产生的三废污染物采用切实有效的污染防治措施处理后，满足达标排放和总量控制要求，现状区域环境空气质量、声环境质量及地下水环境质量能满足相关环境质量标准要求。改建项目的电镀生产线清洁生产达到GB314-2006《清洁生产标准　电镀行业》二级水平，污染防治措施特别是电镀污染物处理措施可行，在认真落实各项环境污染治理和环境管理措施的前提下，均能实现达标排放和电镀重金属减排要求且对环境影响较小，公众调查结果显示公众对本项目的运营没有环境纠纷、投诉和反对意见，事故风险水平是可以接受的，总量在区域范围内可以平衡，项目所造成的环境影响在可以接受的范围内。从环保角度看，本项目的建设可行。

2 总则

2.1编制依据

2.1.1 相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，1989 年 12 月 26 日公布施行；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 9 月 1 日起施行；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日起施行；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日起施行；

（6）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日起施行；

（7）《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国节约能源法》，2008 年 4 月 1 日起施行；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；

（10）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发［2005］39 号文，2005.12.3；

（11）《国家危险废物名录》，国家环境保护部、国家发改委，2008.8.1；

（12）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部，环发［2012］77 号；

（13）《环境影响评价公众参与暂行办法》，国家环保总局环发[2006]28 号；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部令第 2 号，2008 年 10 月 1 日施行；

（15）《建设项目环境保护管理条例》，国务院 1998 第 253 号令；

（16）《危险化学品安全管理条例》，国务院 2011 年第 591 号令；

（17）工业和信息化部《关于进一步加强工业节水工作的意见》，工信部节[2010]218 号；

（18）关于发布《危险废物污染防治技术政策》的通知，国家环保总局、国家经济贸易委员会、科学技术部，环发[2001]199 号；

（19）《关于加强环境保护重点工作的意见》，国务院，国发[2011]35 号；

（20）关于印发《环境影响评价“十二五”规划》的通知，环境保护部，环发[2011]152 号；

（21）《产业政策调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），国家发展改革委第 21 号令，2013.2.16；

（22）《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》，国发[2011]26 号，2011.9.8；

（23）国务院关于《重金属污染综合防治“十二五”规划》，2011 年制定；

（24）《关于发布实施〈限制用地项目目录(2012 年本)〉和〈禁止用地项目目录(2012 年本)〉的通知》（国土资发[2012]98 号），2012 年 5 月 23 日。

2.1.2 相关政策及规划

（1）《福建省环境保护条例》（2002 年 1 月 20 日修订），2002 年 5 月 1 日实施；

（2）《福建省人民政府关于进一步加强工业园区环境整治工作的通知》，闽政文〔2010〕215 号，福建省人民政府，2010 年 6 月 24 日；

（3）《福建省人民政府关于 2011 年淘汰落后产能工作的实施意见》，（闽政〔2011〕30 号）福建省人民政府，2011 年 4 月 18 日；

（4）《福建省人民政府办公厅转发省环境保护厅关于加强重金属污染防治工作实施方案的通知》(闽政办[2010]139 号)，福建省人民政府，2010 年 6 月；

（5）《福建省环保厅关于进一步加强涉及重金属、危险废物、化学品的建设项目环境管理工作的通知》（闽环发[2011]20 号）；

（6）《福建省重金属污染综合防治“十二五”规划》；

（7）《福建省重金属污染综合防治“十二五”规划实施考核办法》；

（8）《厦门市环境保护条例》，2009 年 8 月；

（9）《厦门市环境功能区划》[2011]267 号文（第三次修订），厦门市环保局，2011 年 6 月；

（10）《厦门市集美区分区规划》（厦门城市规划设计研究院，2005 年修编）；

（11）《厦门市环保局关于进一步加强重金属排放建设项目环境影响评价管

理的通知》，厦环监[2011]50 号文，厦门环保局，2011 年 5 月 17 日；

（12）《厦门市重金属污染防治“十二五”规划（2011-2015 年）》；

（13）《厦门市环境保护委员会办公室关于印发厦门市电镀行业污染综合整治方案的通知》，厦环委办[2012]11 号，2012 年 8 月 30 日；

（14）《集美区重金属污染综合防治“十二五”规划（2012 年度实施方案）》；

（15）《厦门市集美区重金属污染防治规划（2011-2015 年）》。

2.1.3 相关导则及技术规范

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2011）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；

（3）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-1993）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2011）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

（7）《危险废物鉴别标准》（GB5085.1-5085.3-2007）；

（8）《危险化学品重大危险源辨识》（GBl8218-2009）；

（9）《清洁生产标准 电镀行业》（HJ/T314-2006），环保部，2007 年 2 月；

（10）《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008），环境保护部，2008 年 8 月；

（11）《电镀废水治理工程技术规范》（HJ2002-2010）。

2.1.4 有关技术文件和工作文件

（1）《厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目环评委托书》，厦门泰利眼镜工业有限公司；

（2）建设单位提供的其他技术资料。

2.1.5 引用的资料及其他依据

（1）《厦门泰利眼镜工业有限公司年产 120 万打太阳眼镜、30 万打镜片项目环境影响报告表》（1990.8.2）及厦门市环保局的审批意见（1990.9.14）；

（2）《厦门泰利眼镜工业有限公司年产120万打太阳眼镜、30万打镜片项目竣工环境保护验收申请报告》（1994.1.4）及厦门市环保局的验收意见（1994.1.12）；

（3）《厦门泰利眼镜工业有限公司4号厂房扩建项目环境影响报告表》（2001.8.6）及厦门市环保局杏林分局的审批意见（2001.8.15）；

（4）《厦门泰利眼镜工业有限公司4号厂房扩建项目竣工环境保护验收申请报告》（2009.8）及厦门市环保局的验收意见（2009.8）；

（5）厦门泰利眼镜工业有限公司目前执行的排污许可证（厦环集[2010]证字第20号）；

（6）厦门泰利眼镜工业有限公司与浙江蓝博金属科技有限公司签订的危险废弃物处置合同；

（7）福建省环安节能监测检验有限公司检测报告书（福环检字第2013108号）、（福环检字第2013228号）。

2.2评价目的和评价原则

2.2.1 评价目的

（1）通过对厂址周围自然环境和环境质量现状的调查，分析区域存在的主要环境问题，为项目环评工作提供基础资料。

（2）通过对原有项目的回顾，查清原有项目与企业现状生产情况的主要差异，核实改建项目的主要评价内容。

（3）通过对改建项目的现状调查及分析，查清改建项目的主要污染源、核算改建项目现状及达产排污情况，并分析污染防治措施能效和主要污染物达标排放情况。

（4）在工程分析的基础上，预测改建项目运营期对环境的影响程度和范围，为污染防治措施的可行性提供依据。

（5）分析项目的清洁生产水平，提出主要污染物排放总量控制的建议指标。

2.2.2 评价原则

（1）坚持环境影响评价为项目建设服务，为环境管理服务的方针，注重环境评价的实用性和可操作性，为环境管理决策提供科学依据。

（2）以国家产业政策及环境保护政策、法规为依据，贯彻执行“清洁生产”、“达标排放”、“总量控制”、“以新带老”等环保政策法规。

（3）充分利用现有资料，以科学、公正、客观的态度开展环评工作，确保环评工作的质量。

（4）评价内容力求主次分明，重点突出，资料准确可靠，污染防治措施可行，结论明确可信。

2.3评价因子、环境功能区划及评价标准

2.3.1 评价因子

本项目环境评价因子和污染物总量控制因子分别见表 2-1 和表 2-2。

表 2-1　本项目环境评价因子

项目	现状评价因子	环境影响预测因子
环境空气	SO_2、PM_{10}、NO_X、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢	硫酸雾、铬酸雾、氯化氢、氰化氢、硝酸雾、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃、粉尘
地下水	pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氨氮、氰化物、铬（六价）、镍、铜、阴离子合成洗涤剂	/
土壤	pH、铬、铜、镍、氰化物	/
近岸海域水环境	化学需氧量、溶解氧量、重金属、砷、油类及其他有机污染物、无机氮、活性磷酸盐	/
噪声	等效 A 声级(Leq)	等效 A 声级(Leq)

表 2-2　污染物总量控制因子

项目	大气污染物	水污染物	固体废物
国家环境保护“十二五”规划总量控制因子	--	COD_{cr}、氨氮	危险废物
厦门市重金属污染防治“十二五”规划控制因子	氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢、硝酸雾	总镍、总铜、总铬、六价铬、总银、总氰化物	
项目特征污染因子	甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃、粉尘	--	

2.3.2 环境功能区划

项目位于厦门市集美区（杏林）台商投资区内，根据厦府[2011]267 号文批复实施的《厦门市环境功能区划》（第三次修订）以及厦府[2005]48 号《厦门市人民政府关于厦门生态功能区划的批复》，项目所在区域环境空气、声环境、水环境质量功能区划及生态功能区划如下：

（1）环境空气质量功能区划

项目所在区域为二类环境空气质量功能区，见**附图 2**。

（2）声环境质量功能区划

项目所在区域为 3 类声环境质量功能区，见**附图 3**。

（3）水环境功能区划

项目废水（主要为电镀废水和生活污水）依托厂内的废水处理设施处理，处理后通过区域市政污水管网排入杏林污水处理厂深度处理，经处理后最终纳入厦门西部海域。根据《福建省近岸海域环境功能区划》，厦门西部海域属于四类海域水功能区，见**附图 4**。

（4）生态功能区划

项目所在区域为环马銮湾、杏林湾城市与工业环境生态功能小区，主导功能为城市商贸生活、工业生态环境和污染物消纳辅助功能：城市交通干线视阈景观、旅游生态环境，见**附图 5**。

2.3.3 评价标准

2.3.3.1 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；甲苯、二甲苯执行《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2002）的质量标准；氰化氢、氯化氢、硫酸、六价铬、乙酸乙酯、氨等参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）的最大允许浓度；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0 mg/m^3 的标准。

项目所在区执行的环境空气质量标准部分限值见表 2-3。

表 2-3　项目所在区执行的环境空气质量标准部分限值　单位：mg/m³

执行标准	污染物	标准值	
		1 小时平均或一次	日平均
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	NO_X	0.25	0.10
	SO_2	0.5	0.15
	PM_{10}	0.45*	0.15
《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2002）	甲苯	0.20	--
	二甲苯	0.20	--
《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）	硫酸	0.3	0.1
	氯化氢	0.2	0.2
	六价铬	0.0015	0.0015
	氰化氢	0.03*	0.01
	乙酸乙酯	0.1	0.1
	氨	0.2	0.2
大气污染物综合排放标准详解	非甲烷总烃	2.0	--
备注：*：氰化氢和颗粒物的小时标准值按日均值的 3 倍计。			

（2）声环境

项目位于集美区（杏林）台商投资区内，属于工业区，其声环境质量区划为 3 类声环境功能区，因此其所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，同时，项目周边 200m 范围内的敏感点如村庄、宿舍楼等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。详见表 2-4。

表 2-4　项目所在区执行的声环境质量标准　单位：dB（A）

级别	时段	标准值
3 类	昼间	65
	夜间	55
2 类	昼间	60
	夜间	50

（3）土壤环境

项目土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准，标准值详见表 2-5。

表 2-5　土壤应执行的环境质量标准限值　单位：mg/kg，pH 除外

项目	标准值		
pH	pH<6.5	6.5≤pH≤7.5	pH＞7.5
铜	农田等≤50；果园≤150	农田等≤100；果园≤200	农田等≤100；果园≤200
镍	40	50	60
铬	农田等≤250；果园≤150	农田等≤300；果园≤200	农田等≤350；果园≤250
氰化物	0.9		
备注：由于《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中没有氰化物的标准，参照执行《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ 350-2007）中的 A 级标准，即土壤环境质量目标值，代表土壤未受污染的环境水平。			

（4）地下水环境

项目所在区域地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类标准。改建项目所在区地下水应执行的标准限值见表 2-6。

表 2-6　地下水应执行的环境质量标准部分限值　单位：mg/L，pH 除外

执行标准	分类		标准值（Ⅲ类）
《地下水质量标准》（GB/T14848-93）	pH 值（无量纲）		6.5~8.5
	总硬度	≤	450
	溶解性总固体	≤	1000
	硫酸盐	≤	250
	氯化物	≤	250
	高锰酸盐指数	≤	3.0
	硝酸盐（以 N 计）	≤	20
	亚硝酸盐（以 N 计）	≤	0.02
	氨氮	≤	0.2
	氰化物	≤	0.05
	铬（六价）	≤	0.05
	铜	≤	1.0
	镍	≤	0.05
	阴离子表面活性剂	≤	0.3

（5）近海环境

项目污水进入杏林污水处理厂深度处理，处理后排入西部海域。该海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）四类标准，见表 2-7。

表 2-7　海水水质应执行的环境质量标准限值标准

污染物名称	单位	Ⅳ类标准限值	污染物名称	单位	Ⅳ类标准限值
COD_{Cr}	mg/l	≤5.0	六价铬	mg/l	≤0.05
BOD_5	mg/l	≤5.0	总铬	mg/l	≤0.5
DO	mg/l	＞3.0	总铜	mg/l	≤0.05
无机氮（以N计）		≤0.5	总锌	mg/l	≤0.5
氰化氢		≤0.2	总镍	mg/l	≤0.05
pH	-	6.8-8.8同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH单位			

2.3.3.2 污染物排放标准

（1）废气

改建项目废气主要为涂装车间产生的有机废气和电镀车间产生的电镀废气。

有机废气中的甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃等污染物排放执行《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2011）表 1 中的大气污染物排放限值。

电镀废气中氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢、硝酸雾的排放浓度执行《电

镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5“新建企业大气污染物排放限值”和表 6“单位产品基准排气量”。另外，在塑胶卫浴电镀线设有化学镀镍工序，该工序会产生氨气，参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中氨的排放标准。由于项目厂区周边 200m 范围内存在高层建筑物，厂区内的排气筒高度未能高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上，故按排气筒高度对应的排放速率标准值严格 50%执行。

项目大气污染物应执行的排放标准见表 2-8。

表 2-8　项目大气污染物应执行的排放标准

污染物	最高允许排放浓度（mg/m^3）	排放速率				无组织排放监控点浓度限值（mg/m^3）	备注
		排放速率 (kg/h)		排气筒高度 (m)			
甲苯	40	0.75	1.1	25	30	0.6	《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2011）
二甲苯	40	0.75	1.1	25	30	0.8	
乙酸乙酯	100	2.28	3.5	25	30	1.5	
非甲烷总烃	100	13.75	21	25	30	3.2	
氯化氢	30	--		30		0.2	《电镀污染物排放标准》GB21900-2008 表 5
硫酸雾	30	--		30		1.2	
铬酸雾	0.05	--		30		0.006	
硝酸雾	200	--		30		0.12	
氰化氢	0.5	--		30		0.024	
基准排气量	镀铬：基准排气量 $74.4m^3/m^2$(镀件镀层)						《电镀污染物排放标准》GB21900-2008 表 6
	阳极氧化：基准排气量 $18.6m^3/m^2$(镀件镀层)						
	其他镀种（镀镍、铜等）：基准排气量 $37.3m^3/m^2$(镀件镀层)						
氨	--	14		25		4.0	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
注：①有机废气排放速率按排气筒高度对应的排放速率标准值严格 50%执行；②氯化氢、硫酸雾、硝酸雾等无组织排放监控浓度参照执行 DB35/323-2011 表 1 相关标准；铬酸雾、氰化氢无组织排放监控浓度参照执行 GB16297-1996 表 2 相关标准							

（2）废水

项目电镀废水排入厂区内新建的电镀废水处理设施处理，处理后约 30%的中水回用于各电镀车间的漂洗工艺，剩余的则经西滨路市政污水管网进入杏林污水处理厂深度处理。根据《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）的相关规定，该标准适用于以城市污水再生水为水源，作为工业用水的下列范围：①冷却用水：包括直流式、循环式补充水；②洗涤用水：包括冲渣、冲灰、消烟除尘、清洗等；③锅炉用水：包括低压、中压锅炉补给水；④工艺用水：包括溶料、蒸煮、漂洗、水力开采、水力输送、增湿、稀释、搅拌、选矿、油田回注等；⑤产品用水：包括浆料、化工制剂、涂料等。本项目再生水主要回用于各电镀车

间的漂洗用水，故回用于电镀车间漂洗工艺的回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005），详见表 2-9。

根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）规定：“企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，有毒污染物总铬、六价铬、总镍、总镉、总银、总铅、总汞在本标准规定的监控位置执行相应的排放限值，其它污染物的排放控制要求由企业与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准”，因此，改建项目所排电镀废水执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）规定的排放限值，总铬、六价铬、总镍、总氰化物、总铜等均执行表 3“水污染物特别排放限值”；电镀废水中的总锡排放参照执行《上海市污水综合排放标准》（DB31/199-2009）表 2 中“第一类污染物最高允许排放浓度”的 B 标准；其他污染物排放执行《厦门市水污染物排放标准》（DB35/322-2011）表 1 中“污染物排放的允许最高浓度”三级标准。项目废水污染物应执行排放标准见表 2-10。

表 2-9 《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）

序号	控制项目	冷却用水		洗涤用水	锅炉补给水	**工艺与产品用水**
		直流冷却水	敞开式循环冷却水系统补充水			
1	pH 值	6.5－9.0	6.5－8.5	6.5－9.0	6.5－8.5	**6.5－8.5**
2	悬浮物（SS）（mg/L） ≤	30	－	30	－	**－**
3	浊度（NTU）≤	－	5	－	5	**5**
4	色度（度）≤	30	30	30	30	**30**
5	BOD_5（mg/L）≤	30	10	30	10	**10**
6	COD_{Cr}（mg/L）≤	－	60	－	60	**60**
7	铁（mg/L）≤	－	0.3	0.3	0.3	**0.3**
8	锰（mg/L）≤	－	0.1	0.1	0.1	**0.1**
9	氯离子（mg/L）≤	250	250	250	250	**250**
10	二氧化硅（SiO_2）≤	50	50	－	30	**30**
11	总硬度（以 $CaCO_3$ 计/mg/L）≤	450	450	450	450	**450**
12	总碱度（以 $CaCO_3$ 计 mg/L）≤	350	350	350	350	**350**
13	硫酸盐（mg/L）≤	600	250	250	250	**250**
14	氨氮（以 N 计 mg/L）≤	－	10①	－	10	**10**
15	总磷（以 P 计 mg/L）≤	－	1	－	1	**1**
16	溶解性总固体(mg/L)≤	1000	1000	1000	1000	**1000**
17	石油类（mg/L）≤	－	1	－	1	**1**
18	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	－	0.5	－	0.5	**0.5**
19	余氯②（mg/L）≥	0.05	0.05	0.05	0.05	**0.05**
20	粪大肠菌群（个/L）≤	2000	2000	2000	2000	**2000**

表 2-10　项目废水污染物应执行的排放标准　单位：mg/L，pH 除外

执行标准		污染物	最高允许排放浓度	污染物排放监控位置
《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）	表 3 水污染物特别排放限值	总铬	0.5	车间或生产设施废水排放口
		六价铬	0.1	
		总银	0.1	
		总镍	0.1	
		总氰化物	0.2	企业废水总排放口
		总铜	0.3	
		总锌	1.0	
		单位产品基准排水量（多层镀）	250L/m^2	--
《上海市污水综合排放标准》（DB31/199-2009）表 1“第一类污染物最高允许排放浓度”的 B 标准		总锡	5.0	车间或生产设施废水排放口和总排口
《厦门市水污染物排放标准》（DB35/322-2011）表 1 中“污染物排放的允许最高浓度”三级标准		COD_{Cr}	400	企业废水总排放口
		BOD_5	250	
		SS	350	
		氨氮	35	
		石油类	20	
		动植物油	100	

（3）噪声

改建项目主体工程、主要建构筑物均已建成投产，不涉及施工期问题。项目位于杏林台商投资区内，其噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。项目运营期厂界应执行噪声排放标准见表 2-11。

表 2-11　项目运营期厂界环境噪声排放限值　单位：dB（A）

区域	类别	标准	
		昼间	夜间
项目四周厂界	3	65	55

（4）固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）；

危险废物执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物鉴别标准》（GB5085.1～5085.7-2007）。

2.4评价工作等级和评价重点

2.4.1 评价工作等级

（1）大气环境影响评价工作等级

改建项目排放的大气污染物主要为甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢、氯化氢、硝酸雾等，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）进行评价等级的确定。根据项目的初步工程分析结果，选择项目的主要大气污染物，分别计算出每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

改建项目主要大气污染源情况见表 2-12。

表 2-12　改建项目主要大气污染源情况列表

排气筒编号	烟囱数据			污染物	污染物排放参数(kg/h)
	几何高度(m)	出口内径(m)	烟气流量(m^3/h)		
$P_{电镀}$-2	30	0.8	4146	硫酸雾	0.0037
				氯化氢	0.0117
				氮氧化物	0.0041
$P_{电镀}$-3	30	0.65	6905	硫酸雾	0.0003
$P_{电镀}$-4	30	0.7	19281	铬酸雾	0.0001
$P_{电镀}$-5	30	0.65	6520	氯化氢	0.0103
$P_{电镀}$-6	30	0.65	11535	铬酸雾	0.0001
$P_{电镀}$-7	30	0.65	4832	氰化氢	0.0003
$P_{喷漆}$-1	25	1	56000	甲苯	0.009
				二甲苯	0.006
				非甲烷总烃	0.353
				乙酸乙酯	0.105
$P_{喷漆}$-2	25	1	56000	甲苯	0.009

排气筒编号	烟囱数据			污染物	污染物排放参数(kg/h)
	几何高度(m)	出口内径(m)	烟气流量(m^3/h)		
				二甲苯	0.006
				非甲烷总烃	0.353
				乙酸乙酯	0.105
$P_{喷漆}$-3	25	1	27200	甲苯	0.005
				二甲苯	0.003
				非甲烷总烃	0.202
				乙酸乙酯	0.060
$P_{喷漆}$-4	30	1	16800	甲苯	0.005
				二甲苯	0.003
				非甲烷总烃	0.202
				乙酸乙酯	0.060
$P_{负压}$-1	25	1	85800	甲苯	0.02106
				二甲苯	0.01316
				非甲烷总烃	0.78389
				乙酸乙酯	0.23281
$P_{负压}$-2	25	1	28800	甲苯	0.00602
				二甲苯	0.00376
				非甲烷总烃	0.22397
				乙酸乙酯	0.06652
$P_{负压}$-3	30	1	87400	硫酸雾	0.003
				氯化氢	0.0136
				铬酸雾	0.001
				氨	0.038
$P_{负压}$-4	30	1	46000	硫酸雾	0.0013
				氮氧化物	0.002
$P_{负压}$-5	30	1	9600	氯化氢	0.0022
				铬酸雾	0.0005
$P_{负压}$-6	30	1	24200	氮氧化物	0.0017
				硫酸雾	0.0011
				氰化氢	0.0001
$P_{负压}$-7	30	1	14600	硫酸雾	0.0004
				氯化氢	0.0035
				氰化氢	0.0004
$P_{负压}$-8	30	1	14600	甲苯	0.006
				二甲苯	0.0038
				非甲烷总烃	0.224
				乙酸乙酯	0.0665

改建项目主要大气污染物最大地面浓度占标率 P_i、地面浓度达标准限值 10% 时所对应最远距离 $D_{10\%}$的计算结果以及评价工作等级的分级结果见表 2-13。

表 2-13　大气环境影响评价工作等级分级结果

排气筒编号	污染物	标准值（mg/Nm³）	Pi(%)	$D_{10\%}$（m）	分级判据	评价等级
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	0.3	0.03	/	一级：Pmax≥80%且D10%≥5km；二级：其他；三级：Pmax<10%或D10%<污染源距厂界最近距离	三级
	氯化氢	0.2	0.16	/		
	氮氧化物	0.25	0.05	/		
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	0.3	0	/		
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	0.0015	0.18	/		
$P_{电镀}$-5	氯化氢	0.2	0.11	/		
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	0.0015	0.18	/		
$P_{电镀}$-7	氰化氢	0.03*	0.02	/		
$P_{喷漆}$-1	甲苯	0.2	0.04	/		
	二甲苯	0.2	0.02	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.04	/		
	乙酸乙酯	0.1	2.79	/		
$P_{喷漆}$-2	甲苯	0.2	0.04	/		
	二甲苯	0.2	0.02	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.04	/		
	乙酸乙酯	0.1	2.79	/		
$P_{喷漆}$-3	甲苯	0.2	0.03	/		
	二甲苯	0.2	0.02	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.04	/		
	乙酸乙酯	0.1	2.67	/		
$P_{喷漆}$-4	甲苯	0.2	0.04	/		
	二甲苯	0.2	0.02	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.16	/		
	乙酸乙酯	0.1	0.97	/		
$P_{负压}$-1	甲苯	0.2	0.27	/		
	二甲苯	0.2	0.17	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.99	/		
	乙酸乙酯	0.1	5.87	/		
$P_{负压}$-2	甲苯	0.2	0.08	/		
	二甲苯	0.2	0.05	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.28	/		
	乙酸乙酯	0.1	1.68	/		
$P_{负压}$-3	硫酸雾	0.3	0	/		
	氯化氢	0.2	0.12	/		
	铬酸雾	0.0015	0.28	/		
	氨	0.2	0.08	/		

排气筒编号	污染物	标准值（mg/Nm³）	Pi(%)	$D_{10\%}$（m）	分级判据	评价等级
$P_{负压}$-4	硫酸雾	0.3	0	/		
	氮氧化物	0.25	0.01	/		
$P_{负压}$-5	氯化氢	0.2	0.1	/		
	铬酸雾	0.0015	0.73	/		
$P_{负压}$-6	氮氧化物	0.25	0.01	/		
	硫酸雾	0.3	0	/		
	氰化氢	0.03*	0	/		
$P_{负压}$-7	硫酸雾	0.3	0	/		
	氯化氢	0.2	0.12	/		
	氰化氢	0.03*	0.02	/		
$P_{负压}$-8	甲苯	0.2	0.05	/		
	二甲苯	0.2	0.03	/		
	非甲烷总烃	2.0	0.20	/		
	乙酸乙酯	0.1	1.17	/		
备注：*：氰化氢的小时标准值按日均值的 3 倍计。						

由表 2-13 可知，改建项目排放的废气中各污染物的最大落地浓度占标率均小于 10%，因此，确定改建项目的大气环境影响评价工作等级为三级。

（2）水环境影响评价工作等级

1）地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）来确定改建项目的水环境影响评价工作等级。

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）进行评价等级的确定。改建项目生产废水产生量为 226.67m³/d，均为电镀废水，生活污水产生量为 21.6m³/d；其中电镀废水排入新建的电镀废水处理设施进行处理，经处理后约 50%的中水回用于电镀生产线的前处理漂洗用水，其余电镀废水外排；生活污水经隔油池和化粪池处理后外排；项目废水处理达标后经厂区西侧西滨路市政污水管道排入杏林污水处理厂进一步处理，最终进入西部海域（属四类海域）。

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-93），确定改建项目水环境影响评价等级为三级。因此，本次评价将着重分析电镀废水处理方案，及对项目废水排入杏林污水处理厂后对其正常运行是否产生影响作简要分析。

2）地下水环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2011），改建项目属于

Ⅰ类即在项目建设、生产运行和服务期满后的各个过程中，可能造成地下水水质污染的建设项目。按照导则中地下水环境影响评价工作分级划分原则，改建项目地下水评价等级为三级，详见表 2-14。

表 2-14　改建项目地下水环境影响评价工作等级

评价级别	建设项目场地包气带防污性能	建设项目场地的含水层易污染特征	建设项目场地的地下水环境敏感程度	建设项目污水排放量	建设项目水质复杂程度
三级	中	不易	不敏感	小	复杂
说明	项目所在场地属于Ⅰ级侵蚀剥蚀台地，场地土主要由人工填土及残积砂质粘性土组成，渗透系数 $K \leq 10^{-4}cm/s$，且分布连续、稳定	项目场地属于易污染和中污染以外的其他地区	项目所在场地不属于地下水敏感区	排放量为 $112.44m^3/d$，小于 $1000 m^3/d$	电镀废水中含有镉、铬、、镍等重金属污染物，以及 COD_{Cr}、氰化物、氨氮等

（3）声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）进行评价等级的确定。项目所在区域为集美区（杏林）台商投资区内，属于工业区，区域声环境标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。同时，在对高噪声设备采取降噪措施的情况下，改建项目运营期，对周围环境的噪声级增加很小，因此，项目声环境影响评价工作等级定为三级。

（4）环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2004）和《危险化学品重大危险源辨识》（GBl8218-2009），改建项目所涉及到的化学品主要为甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、铬酸酐、盐酸、氰化钠、氰化钾、氰化亚铜、氰化银钾、氰化亚金钾等化学品。根据重大危险源辩识，改建项目不属于重大危险源；且项目位于集美区（杏林）台商投资区内，不属于敏感地区，因此，确定本次环境风险评价等级为二级。

2.4.2 评价重点

本次评价的重点为原有项目回顾分析、改建项目工程分析、污染防治措施、运营期环境影响评价、环境风险评价、清洁生产分析和总量控制。

2.5评价范围及环境保护目标

2.5.1 评价范围

根据评价工作等级的确定，项目评价范围如下：

（1）大气环境影响评价范围

以主要废气排气筒为中心，以 2.5km 为半径，面积约为 19.6km^2 的圆形区域。

（2）声环境影响评价范围

运营期声环境评价范围为建设项目边界往外 200m 范围内。

（3）水环境影响评价范围

1）地表水

厂址周围无地表水系，项目废水经新建的电镀废水处理设施处理后经市政污水管网排入杏林污水处理厂。因此，本次评价地表水环境影响评价范围为厂区污水总排口——市政污水管网——杏林污水处理厂。

2）地下水

地下水环境评价范围为以建设项目为中心的 20km^2 圆形范围内。

（4）环境风险评价范围

环境风险评价范围中大气环境影响评价范围为以危险源为中心，周围 3km 半径的区域。

项目各具体评价范围见**附图 6**。

2.5.2 环境保护目标

根据现场勘察，评价范围内，无地表饮用水水源保护区及地下饮用水水源防护敏感区，无自然保护区及野生动物保护区，无森林公园、风景名胜区、重点文物及名胜古迹，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感点。

根据对项目周围环境现状的调查，确定本次评价的环境保护目标见表 2-15。项目周围环境保护目标与项目的位置关系见**附图 6**。

表 2-15　环境保护目标一览表

环境要素	环境保护对象	方位	与项目边界的距离（m）	性质	规模（人）	环境功能	
空气环境	市尾村	E	9	居住	4595	空气环境质量二类区	
	福莱克斯宿舍楼	N	5	居住	50		
	石厝村	SW	140	居住	4228		
	瑶山村	WSW	150	居住	4020		
	市头村	N	550	居住	2800		
	前场村	WNW	1300	居住	3365		
	西滨村	SWS	1300	居住	3641		
	山后张村	S	1450	居住	3669		
	碑头村	SE	900	居住	600		
	后英村	N	1050	居住	1356		
	杏林中学	W	250	教育	1200		
	集美区康德小学	N	130	教育	500		
	集美职业技术学校	W	150	教育	1200		
声环境	市尾村	E	9	居住	4595	声环境质量	2 类区
	石厝村	SW	140	居住	4228		
	集美区康德小学	N	130	教育	500		
	集美职业技术学校	W	150	教育	1200		
	各厂界外 1m	--	--	--	--		3 类区
水环境	厦门西部海域	--	--	--	--	海水水质四类标准	
	厂区地下水环境	--	--	1m	--	地下水环境质量III类标准	

3 原有项目回顾性分析

3.1原有项目概况

厦门泰利眼镜工业有限公司于 1990 年 11 月成立，位于厦门市杏林区西滨路 11 号，原系由台商投资设立的股份制企业。根据建设单位提供的资料，公司于 1990 年编制《厦门泰利眼镜工业股份有限公司环境影响报告表》，设计年生产太阳眼镜 120 万打、镜片 35 万打（电镀面积约 15.8 万 m^2），于同年 9 月 14 日获得厦门市环境保护局的环评批复，并于 1994 年 1 月 12 日通过厦门市环境保护局的竣工环保验收；后因公司发展需要，调整产品结构并扩建厂房，于 2001 年委托厦门大学环境科学研究中心编制《厦门泰利眼镜工业有限公司 4 号厂房扩建项目环境影响报告表》，设计年生产太阳眼镜 120 万打，于同年 8 月 15 日获得厦门市环境保护局杏林分局的环评批复；后于 2003 年 6 月、12 月委托厦门市环境监测中心站对厦门泰利眼镜工业有限公司废水、废气处理设施进行竣工验收监测。

原有项目环评审批、验收情况见**表** 3-1。

表 3-1　原有项目环评审批、验收情况

项目	厦门泰利眼镜工业有限公司	厦门泰利眼镜工业有限公司 4 号厂房扩建
建设地址	厦门市杏林区西滨路 11 号	厦门市杏林区西滨路 11 号
经营行业	C4042（眼镜制造）	C4042（眼镜制造）
员工总数	1300 人	1550 人
投资规模	500 万元美金	304 万元人民币
投资方	厦门泰利眼镜工业有限公司	厦门泰利眼镜工业有限公司
项目法人代表	林征卿	林征卿
投产日期	1992 年	2001 年
主产品及规模	全厂年生产太阳眼镜 120 万打、镜片 35 万打	全厂年生产太阳眼镜 120 万打
建筑占地面积	9200m^2	3715m^2
环评文件批复单位、时间	厦门市环境保护局 1990 年 9 月 14 日	厦门市环境保护局杏林分局 2001 年 8 月 15 日
环评批复主要意见	生产中排放的三废及噪声必须符合国家规定的排放标准，要求废水排放 COD≤100mg/L、BOD≤30mg/L、SS≤70mg/L、色度≤50 倍、有机废气≤80mg/m^3	1、施工期应采取措施控制施工噪声，尽量减少或避免夜间施工，施工期间应严格执行 GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》。 2、项目应配套的环保设施包括废气处理设施、隔音消声设施、食堂污水隔油池及油烟净化装置等必须与主体工程实行环保“三同时”。 3、营运期间污染物排放执行以下标准：(1)食堂油烟排放筒高度应大于 15m，油烟排放浓度应达到 GWPB5-2000《饮食业油烟排放标准》（油烟浓度≤2.0mg/m^3）；(2)污水经处理达到 DB35/322-1999《厦门市水污染物排放控制标准》三级标准后排入市政排污管道，其中 COD≤300mg/L、BOD≤200mg/L、SS≤300mg/L、pH6-9、Cr^{6+}≤0.5mg/L；(3)环境噪声执行 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》三类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。 4、污水排放口应根据国家要求进行规范化建设，并设置标志牌和编号。
原有项目环评批复执行情况	项目产生的污水超标排放，废气、噪声均可达到相应标准	项目产生的废气、废水、噪声均可达到相应标准
环保验收时间、单位	厦门市环境保护局 1994 年 1 月 12 日	厦门市环境保护局分别于 2003 年 6 月、12 月针对废水和废气处理设施进行验收监测
环保验收审批意见	要求完善环保管理机构，保证环保处理设施正常运行。对厂区内生活污水超标排放问题，应进一步给予处理。并要求二月底前改变铬钝化工序，含重金属废水均应处理达标后外排。	该公司生产工艺产生的废气主要成分为二甲苯、甲苯；验收监测期间废气处理设施总出口所监测的污染物指标苯、甲苯、二甲苯的排放浓度及排放速率均符合验收标准的要求。 该公司废水处理设施出口的废水所监测的污染物指标 Ni、Cu、Cr^{6+}、总铬、CN^-的瞬时排放浓度和日均浓度均可以符合验收标准的要求。

3.1.1 原有项目建设内容

泰利眼镜原有项目位于厦门市杏林区西滨路 11 号，设计年生产太阳眼镜 120 万打，生产主要包括喷漆、电镀。

原有项目共建有 4 幢生产厂房（1-4#厂房）、1 幢物料仓库、1 幢综合楼、1 幢金美楼（食堂、宿舍），总用地面积 9849.71m^2。1#厂房主要为喷涂车间，2#厂房主要为模具、烤漆车间，3、4#厂房联用为电镀车间，1#厂房北侧设有污水处理站。

原有项目配套一座 320m^3/d 污水处理站、三座化粪池（单座容积 30m^3），一套喷漆废气处理装置。

工程组成情况见表 3-2，项目周边环境示意图见**附图 7**，厂区平面布置见图 3-2。

表 3-2　原有项目工程组成情况

分类	功能区		厂房面积/规模	功能分布或位置	备注
主体工程	1#厂房		建筑面积 3065.33m^2	1F-3F：建宜（厦门）光学有限公司租用 4F：喷涂车间	租用厂区车间的厂家仅生活污水排入化粪池处理
	2#厂房		建筑面积 3071.78m^2	1F：研磨、模具车间 2F：嘉佑工贸有限公司租用 3F：研发 4F：烤漆、画框	
	3#、4#厂房联用		3#厂房建筑面积 3887.42m^2 4#厂房建筑面积 3715m^2	1F：电镀、抛光、品质车间 2F：金属框焊接车间 3F：厦门启利光学有限公司租用 4F：3#厂房为厦门瑞各电子有限公司租用、4#厂房为塑胶框加工、装配车间 5F：茂德布艺加工厂租用	
辅助工程	综合楼		建筑面积：1068.66m^2	1F-4F：办公区	
	金美楼	食堂楼	建筑面积：1271.44m^2	1F-4F：员工宿舍、食堂、餐厅	
		宿舍楼	建筑面积 1190.32m^2	1F-4F：员工宿舍	
	物料仓库		用地面积 600m^2	4#厂房北侧	
	危废仓库		用地面积 40m^2	污水处理站东侧	
环保工程	污水处理站		最大处理废水 320t/d	1#厂房北侧	
	酸雾处理设施		硫酸雾、氯化氢、氰化氢、铬酸雾各 1 套		
	喷漆废气处理设施		1#厂房：活性碳水吸附+11 根排气筒		
			2#厂房：高效滤尘器+吸附床+脱附-催化燃烧+1 根排气筒		
公用工程	变电所			1#、4#厂房内各一座	
	空压站		60m^2	3#厂房内	

3.1.2 原辅材料和能耗、生产设备

（1）原辅材料和能耗

原有项目原辅材料用量见表 3-3。

表 3-3　原有项目原辅材料用量一览表

车间	名称	用量	名称	用量
电镀车间	金属框眼镜	105万打	氰化亚金钾	0.5
	除油粉	40	次亚硫酸钠	0.2
	电泳漆	1.2	亚硫酸金钠	0.2
	铜板	4	重铬酸钾	3
	镍板	4	色粉	0.1
	硫酸	150	氯化铵钯	2
	盐酸	40	硫酸钴	1
	氰化亚铜	1.2	氯化钴	0.5
	氰化钠	0.8	焦磷酸钾	25
	硫酸铜	5	氯化亚锡	1
	硫酸镍	13.5	铬酸酐	0.76
	氯化镍	8.5	硝酸钠	0.5
	硼酸	20	锡酸钠	0.2
	柠檬酸钾	0.4		
喷涂车间	塑胶框眼镜	15万打	稀释剂	33.8
	油漆	17	清洗剂	0.02
	天那水	6	色浆	0.09
	硬化剂	17	丙烯酸清漆	3.7
焊接车间	锡丝、锡条	0.28		
备注：原辅材料成分详见第四章原辅材料一览表。				

（2）主要生产设备

原有项目生产设备见表 3-4。

表 3-4　原有项目生产设备清单

序号	设备名称	规格/型号	产地	数量
焊接车间				
1	高频机	GP30/300W	温州	20 台
2	切合口机	JS47/1500W	温州	1 台
3	铣中梁机	AS-4/1500W	深圳	1 台
4	铣脚头机	JS48/1500W	温州	1 台
5	切蝴蝶机	JS53/1500W	温州	1 台
6	弯脚机	JS52/1500W	温州	2 台
7	电动冲床	D31/2000W	杭州	1 台
8	小台钻	Z30/600W	福州	1 台
9	大台钻	ZC360/1200W	福州	1 台
10	自动打框机	S10/2000W	嘉兴	1 台
11	铣床	X301/3500W	上海	1 台
12	砂轮机	S56/400W	福州	1 台
13	砂带机	S73/600W	福州	1 台
14	锯床	JS310/800W	台湾	1 台
15	焊接夹具	JJ340	厦门	20 台
喷涂车间				
16	超声波清洗槽	600×600×1000（mm）	厦门	1
17	清洗槽	600×600×1000（mm）	厦门	1
18	电烤箱	950×800×1100（mm）	厦门	2
19	水幕帘喷漆房	2300×1600×2000（mm）	厦门	15
20	电烤房	9000×4200×2000（mm）/23kW	厦门	1
21	空压机	EXL-132A/30P	厦门	1
装配、丝印、裁片车间				
22	装配生产线	LS18/4000W	厦门	1
23	丝印机	S630	厦门	2
24	裁片机	CP16	广州	2
电泳线				
25	电解除油槽	600×600×900(mm)	厦门	1
26	水洗槽	900×600×900(mm)	厦门	3
27	电泳槽	600×500×900(mm)	厦门	2
28	回收槽	500×600×900(mm)	厦门	1
电镀自动线				
29	酸洗槽	900×600×1100(mm)	厦门	1
30	镀底镍槽	600×600×1100(mm)	厦门	1
31	镀碱铜槽	600×600×1100(mm)	厦门	1
32	活化槽	900×600×1100(mm)	厦门	2
33	回收槽	900×600×1100(mm)	厦门	5

序号	设备名称	规格/型号	产地	数量
34	水洗槽	900×600×1100(mm)	厦门	9
35	镀酸铜槽	600×600×1100(mm)	厦门	1
36	镀光亮镍槽	600×600×1100(mm)	厦门	1
37	镀金槽	500×450×900(mm)	厦门	1
38	镀玫瑰金槽	500×450×900(mm)	厦门	1
39	钝化槽	600×600×900(mm)	厦门	1
电镀内销线、手动线				
40	超音波除脂槽	600×600×900(mm)	厦门	1
41	超声波除油槽	600×600×900(mm)	厦门	2
42	电解除油槽	600×600×900(mm)	厦门	2
43	水洗槽	600×600×900(mm)	厦门	20
44	活化槽	900×600×900(mm)	厦门	2
45	回收槽	450×450×900(mm)	厦门	7
46	预镀金槽	450×450×900(mm)	厦门	1
47	镀钯钴槽	450×450×900(mm)	厦门	1
48	镀酸铜槽	500×500×900(mm)	厦门	1
49	镀底镍槽	500×500×900(mm)	厦门	1
50	镀光亮镍槽	500×450×900(mm)	厦门	1
51	镀古铜槽	600×450×900(mm)	厦门	2
52	镀黑镍擦槽	500×450×900(mm)	厦门	1
53	镀黑铬槽	450×500×900(mm)	厦门	1
54	镀代镍槽	500×500×900(mm)	厦门	1
55	着色槽	500×450×900(mm)	厦门	1
56	钝化槽	450×450×900(mm)	厦门	2
电镀其他设备				
57	超音波清洗机	6kW	厦门	6
58	整流器	30-500A/12-100V	厦门	12
59	过滤机	CB-2006/1004	厦门	12
60	烤箱	12kW	深圳	2
61	螺杆式空压机	JF-15A/11kW	厦门	3
62	冷却水塔	1kW	厦门	5
63	超声波机	6kW	厦门	1
64	纯水机	3t/h	厦门	1

3.1.3 公用工程

（1）给水

原有项目给水系统：由城市自来水管网直接供给，由路市政给水干管接入。给水系

统采用生活、生产合并的给水系统，并连成一体形成环状。

纯水系统：厂区内已建有 1 套纯水制备系统（纯水设计生产规模为 200m³/d，纯水与浓盐水比例 3:1），现状生产量为 117.8m³/d，主要用于电镀车间生产用水等。

纯水制备系统生产流程见图 3-1。

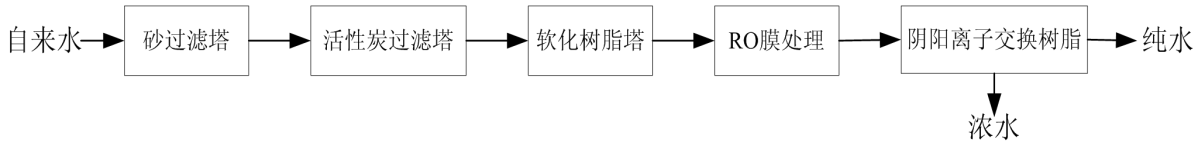


图 3-1　纯水制备工艺流程示意图

（2）排水

原有项目所在厂区排水实行雨水、生活污水、生产废水分质分流体系。原有项目已建有 1 座污水处理站、3 座三级化粪池，用于处理原有项目的生活污水和生产废水。目前原有项目的生产废水经相应的污水处理站及中水回用系统处理后回用 20%的水量于生产线；生活废水经化粪池处理后，与生产废水经厂区排污口排入市政污水管网，再纳入杏林污水处理厂深度处理，纳污水体为马銮湾，其为混合区，最终排入厦门西海域北部海区。

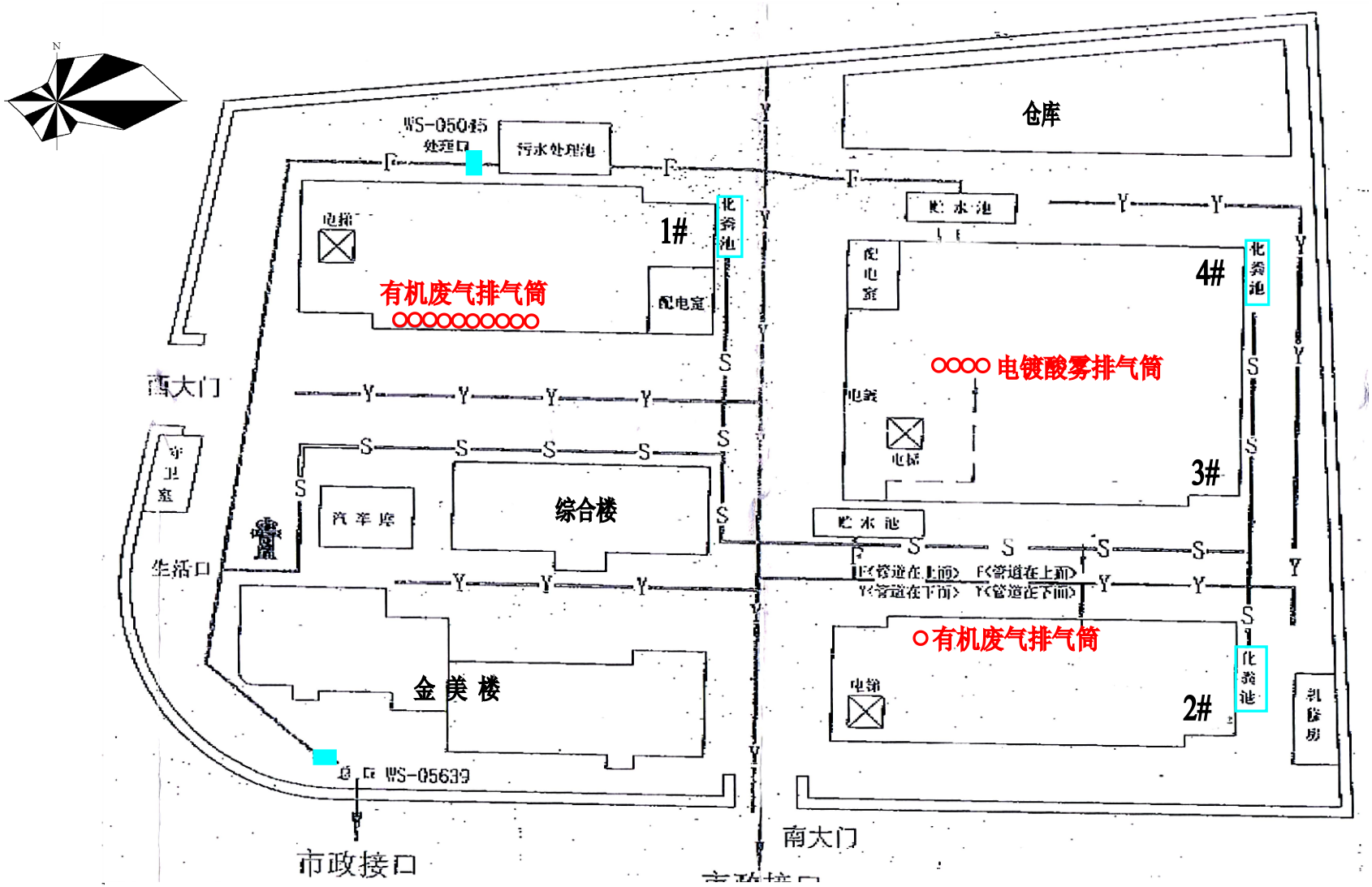
原有项目雨水及污水管网布置见图 3-2。

（3）供电

原有项目由杏林供电所进行供电，输入电压为 10KV。目前厂区内共设置有 2 个变配电室，将 10KV 电源电压降到 0.4KV 及 0.23KV 后，供厂区用电。

（4）空压机、冷却塔

原有项目共有 4 台螺杆式空压机（喷涂车间 1 台、电镀车间 3 台），5 台冷却水塔。



F--生产污水管　S--生活污水管　Y--雨水管道　□--化粪池　■--排水口　○--排气筒

图 3-2　厂区总平面及污水管网平面布置图

3.2生产工艺流程及产污环节

3.2.1 金属框眼镜

金属框眼镜生产工艺流程见图 3-3，先将金属线材在模具上压制成镜片框，再把一对镜框与鼻托、镜脚固定器等焊接成半成品眼镜架，然后对半成品眼镜架进行研磨抛光，再装上眼镜腿后送去电镀，根据客户要求对眼镜架表面进行镀铜、镍、银或金处理，最后装上镜片并调整好整副眼镜的平衡，经检验合格后包装入库。

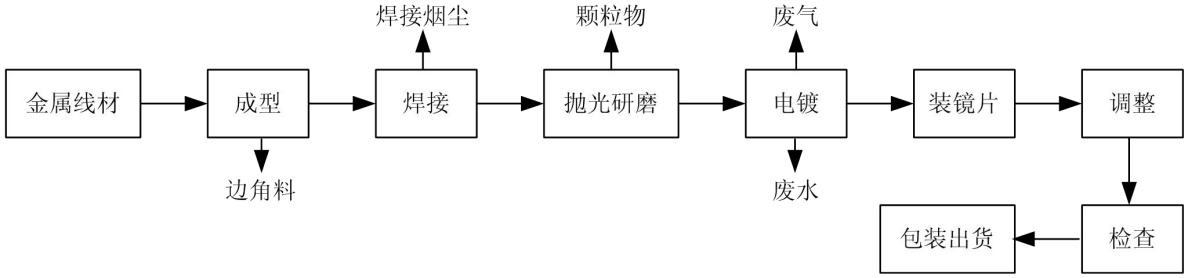


图 3-3　金属框眼镜生产工艺流程图

3.2.2 塑胶框眼镜

塑胶框眼镜生产工艺流程见图 3-4，先对镜框进行振动研磨去除毛刺，然后把镜框、镜脚组合成框架后作喷漆处理，接着装上镜片。调整好平衡，用酒精擦拭干净，经检验合格后即可包装出货。

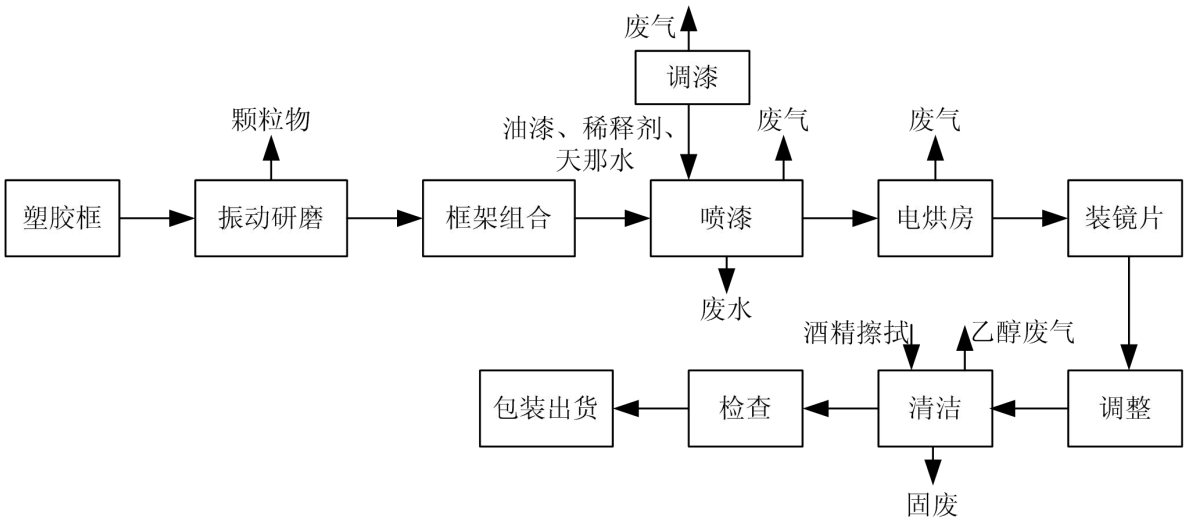


图 3-4　塑胶框眼镜生产工艺流程图

3.2.3 电泳及电镀工艺流程

原有项目金属框眼镜需要进行电泳或电镀工艺，电镀生产线有自动线、内销线、手动线 3 条生产线，具体工艺见图 3-5 至图 3-8。

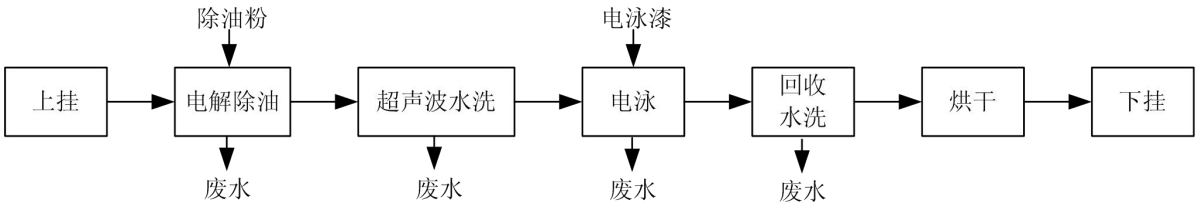


图 3-5　原有项目电泳生产线工艺流程图

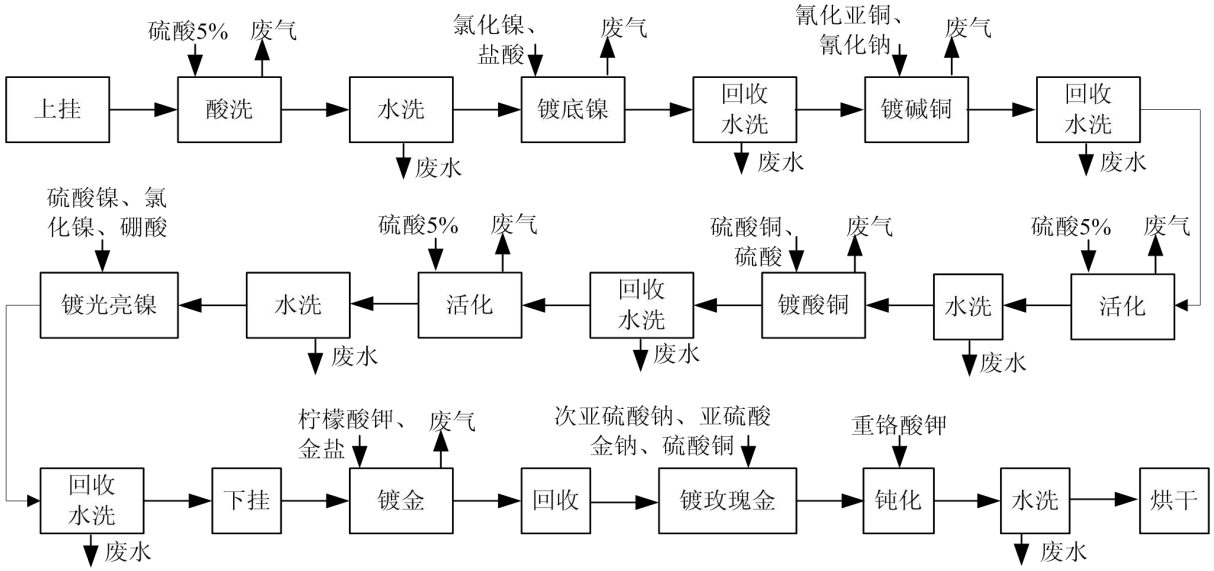


图 3-6　原有项目自动线电镀生产线工艺流程图

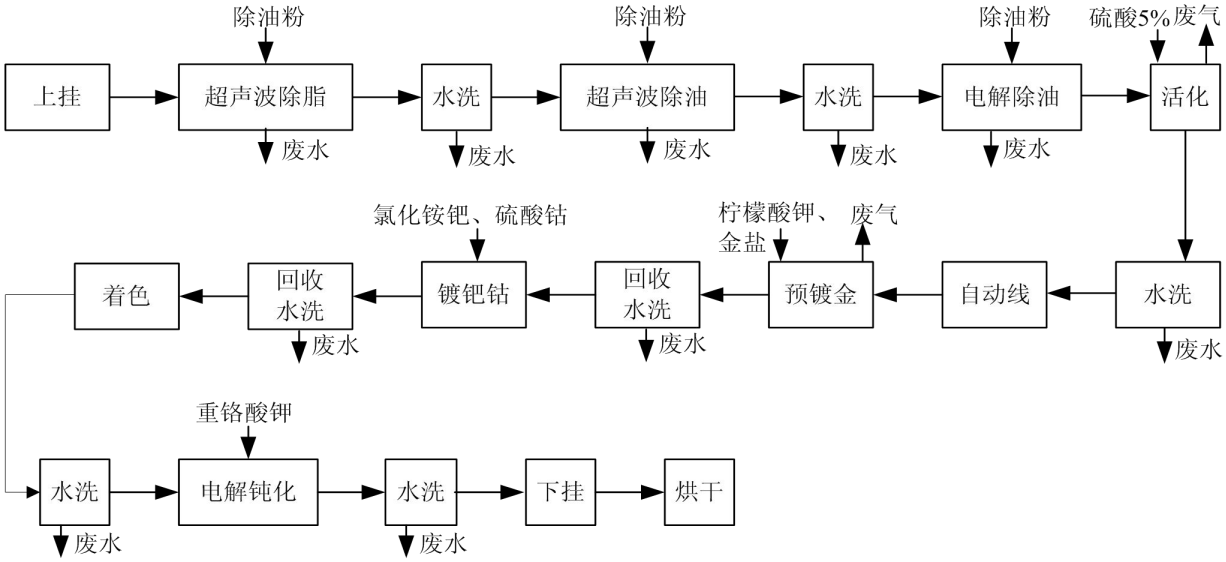


图 3-7　原有项目内销线电镀生产线工艺流程图

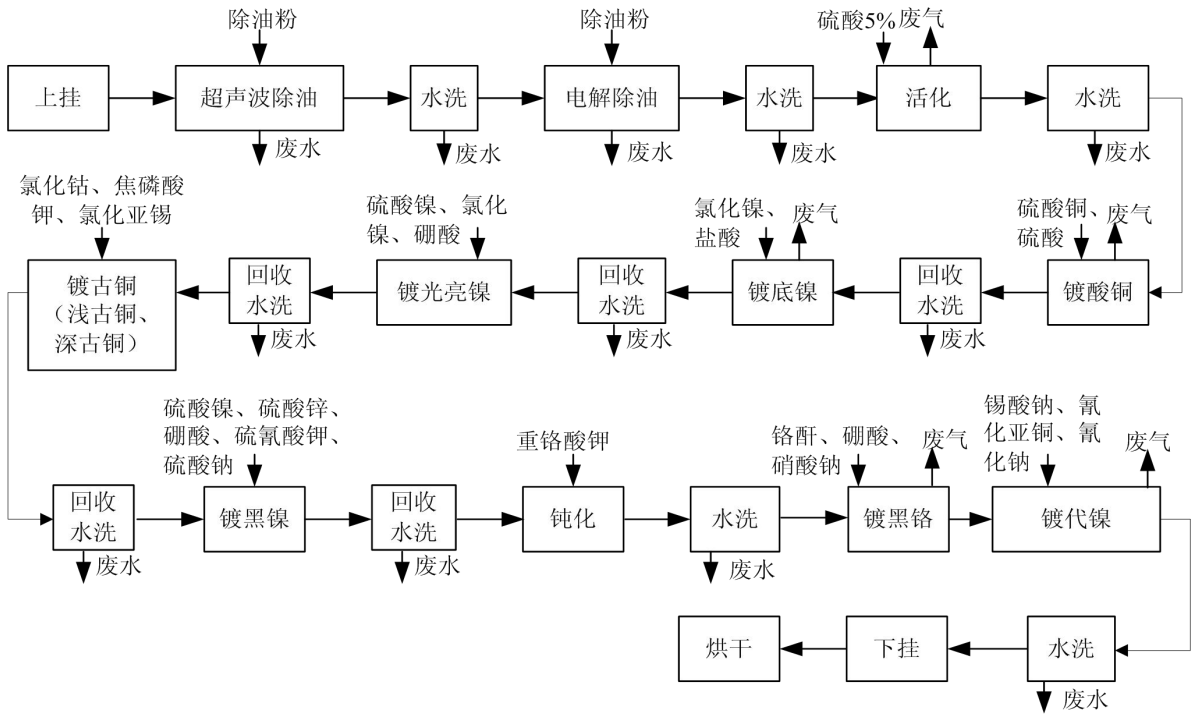


图 3-8　原有项目手动线电镀生产线工艺流程图

原有项目生产工艺流程说明及产污环节：

镀件经过电解、超声波除油、除脂、酸洗、活化后，再进行电泳或者镀铜、镀镍、镀古铜、镀黑镍、镀金、镀玫瑰金、镀钯钴、钝化等工序。镀件漂洗流程采用逆流漂洗工艺，废水主要有前处理废水、活化废水、电泳废水、含铜（氰）废水、含镍废水、含金废水、含钴钯废水、含锡钴废水、含铬废水（钝化废水）、车间地面冲洗废水、换槽液等；电镀工艺废气污染源是电镀过程中排放的酸雾，主要有酸洗、活化、镀酸铜产生的硫酸雾，镀底镍产生的氯化氢酸雾，镀碱铜、镀金、镀代镍产生的氰化氢酸雾，镀黑铬产生的铬酸雾。

3.3物料平衡和水平衡

3.3.1 物料平衡

原有项目电镀车间物料平衡分析如下。

（1）铬平衡

铬来源主要来自镀黑铬和钝化工序。铬的去向主要有以下几个方面：①电镀层中的铬；②钝化处理后在工件表面形成一层钝化膜，该膜中含有的铬含量约 37%（参考《电

镀手册（第四版）》），同时根据 ISO 2081-2008 中附录 A 所述，铬酸盐转化膜层表面密度为 0.5g/m^2；③一部分铬进入废水中，经污水处理系统处理后大部分沉淀到污泥中，少量铬经废水排放；④铬酸在使用过程中蒸发以废气的形式进入空气；⑤含铬槽液循环使用，小部分被滤芯吸附，废滤芯由有资质的危险废物单位处置。

表 3-5　铬平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	铬酐（镀铬）	760	395.2	镀层中铬含量	79.85
2	重铬酸钾	3000	1060.54	钝化层中铬含量	20.46
3				镀铬废水	624.87
4				其他含铬废水	688.47
5				铬酸雾	2.19
6				废滤芯及含铬废液	39.9
7	**合计**	**3760**	**1455.74**	**合计**	**1455.74**
二	**污水处理系统**				
8	镀铬废水	--	624.87	废水排放	68.97
9	其他含铬废水		688.47	沉淀到污泥中	1244.37
10	**合计**	**--**	**1313.34**	**合计**	**1313.34**
备注：Cr相对原子质量52，CrO_3相对分子量100，$K_2Cr_2O_7$相对分子量294.19					

（2）铜平衡

铜来源主要来自镀碱铜、镀酸铜、镀代镍工序。铜的去向主要有以下几个方面：①电镀层中的铜；②一部分铜进入废水中，经处理后大部分沉淀到污泥中，少量铜经废水排放；③含铜槽液循环使用，小部分被滤芯吸附，废滤芯由有资质的危险废物单位处置。

表 3-6　铜平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	铜板	4000	4000	电镀产品镀层	4746.07
2	硫酸铜	5000	1272.55	电镀铜废水	704.05
3	氰化亚铜	1200	851.44	废滤芯及含铜废液	673.87
4	**合 计**	**10200**	**6123.99**	**合 计**	**6123.99**
二	**污水处理系统**				
5	电镀铜废水	--	704.05	废水排放	7.07
6				沉淀到污泥中	696.98
7	**合 计**	**--**	**704.05**	**合 计**	**704.05**
备注：Cu相对原子质量63.546，$CuSO_4 \cdot 5H2O$相对分子量249.68，$Cu_2(CN)_2$相对分子量179.12					

（3）镍平衡

镍来源主要来自镀镍工序。镍的去向主要有以下几个方面：①镀层中的镍；②一部分镍进入废水中，经污水处理系统处理后大部分沉淀到污泥中，少量镍经废水排放；③镀镍槽液循环使用，一部分镍被活性炭吸附，活性炭由有资质的危险废物单位处置。

表 3-7　镍平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	镍板	4000	4000	电镀产品镀层	8718.44
2	硫酸镍	13500	3014.44	电镀镍废水	1888.79
3	氯化镍	8500	3849.28	废滤芯及含镍废液	256.49
4	**合 计**	**26000**	**10863.72**	**合 计**	**10863.72**
二	**污水处理系统**				
5	电镀镍废水	--	1888.79	废水排放	24.48
6				沉淀到污泥中	1864.31
7	**合 计**	**--**	**1888.79**	**合 计**	**1888.79**
备注：Ni相对原子质量为58.69；$NiSO_4·6H_2O$相对分子量262.84；$NiCl_2$相对分子量129.5994					

（4）氰平衡

氰化物来源主要来自：镀碱铜、镀金工序。氰化钠在反应过程中，CN 的去向主要有以下几个方面：①由于阳极钝化，电镀液里会产生氧，CN^-与水中的氧反应，生成氰酸盐，进而水解成 NH_4^+和 CO_3^{2-}；②在反应过程中，阴极产生的氢气会带走一部分含氰液滴，形成含氰废气；③含氰废水带走一部分 CN^-，通过回收装置被活性炭吸附，活性炭由有资质的危险废物单位处置；④其余以废水的形式进入氰系废水处理，部分 CN^-经过 NaClO 氧化转化为 N_2，剩余部分达标排放。

表 3-8　氰平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折CN^-	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	氰化亚铜	1200	348.50	氧化消耗	518.06
2	氰化钠	800	424.65	含氰废水	318.89
3	氰化亚金钾	500	90.28	含氰废气	15.21
4				废滤芯及含氰废液	11.27
5	**合 计**	**2500**	**863.43**	**合 计**	**863.43**
二	**污水处理系统**				
7	含氰废水	--	318.89	废水排放	0.16
8				含氰污泥及氧化转化	318.73
9	**合计**	**--**	**318.89**	**合计**	**318.89**
备注：CN相对分子量26.01；$Cu_2(CN)_2$相对分子量179.12；NaCN相对分子量49；$KAu(CN)_2$相对分子量288.1					

3.3.2 水平衡

原有项目用水主要包括生产用水和生活用水。其中，生产用水主要来自喷涂车间用水、电镀车间生产用水、纯水制备用水，以及冷却水塔循环补充用水等；生活用水包括职工生产、办公的生活用水以及食堂的餐厨用水；还有厂区的绿化用水等。根据原有项目环评资料和建设单位提供的资料，其用水情况如下：

<u>生产用水：</u>

（1）电镀车间生产用水：主要用于电镀车间各水洗工序以及槽液配制用水等；总用水量为 252.12m^3/d，其中新鲜水用量 89.26m^3/d、纯水用量 117.8m^3/d、回用水量 45.33m^3/d；废水产生量为 226.65m^3/d。

（2）电泳用水：新鲜水用量约为 6m^3/d，产生的废水主要为有机废水，废水量约为 5.46m^3/d。电泳废水经沉淀池、中水池处理后，于总口排放。

（3）喷涂车间用水：新鲜水用量约 8m^3/d，产生的废水主要为有机废水，废水排放量为 0.2m^3/d，全部作为危险废物委托有资质单位处置。

（4）纯水制备用水：纯水主要用于电镀车间的生产用水。电镀车间需用纯水量约 117.8m^3/d，则制备纯水需要新鲜水量约 157.1m^3/d，同时浓盐水产生量约 39.3m^3/d。

（5）冷却水塔循环补充用水：原有项目设有 5 台冷却水塔。厂区内冷却水塔在运行过程中有部分冷却水蒸发消耗，日平均补水量约 5m^3/d，循环水量为 500m^3/d。

生活用水：职工日常生活用水量约 120m^3/d，生活污水量约 108m^3/d，经隔油池、化粪池处理后，于总口排放。

其它用水：原有项目的绿化用水量约 5 m^3/d。

原有项目用排水情况见表 3-9，原有项目用排水平衡图见图 3-9。

表 3-9　原有项目废水产生、排放情况一览表

用水工序		新鲜水用量（m^3/d）	纯水用量（m^3/d）	回用水量（m^3/d）	总用水量（m^3/d）	损耗水量（m^3/d）	废水产生量（m^3/d）					废水排水量（m^3/d）
							含铬废水	含氰废水	综合废水	电泳废水	生活污水	
电泳用水		6.00			6.00	0.60				5.40		
前处理用水		32.58		44.13	76.71	7.67			69.04			
活化用水		18.63			18.63	1.86			16.77			
镀碱铜用水		19.96			19.96	2.00		17.96				
镀酸铜用水		17.47			17.47	1.75			15.72			
镀代镍用水			17.47		17.47	1.75		15.72				
镀光亮镍用水			17.47		17.47	1.75			15.72			
镀底镍用水			7.49		7.49	0.75			6.74			
镀黑镍用水			7.49		7.49	0.75			6.74			
镀古铜用水			7.49		7.49	0.75			6.74			
镀金用水			24.96		24.96	2.50		22.46				
玫瑰金用水			12.48		12.48	1.25			11.23			
钝化用水			4.37		4.37	0.44	3.93					
镀黑铬用水			4.37		4.37	0.44	3.93					
镀钯钴用水			9.98		9.98	1.00			8.98			
着色用水			3.74		3.74	0.37			3.37			
配槽液用水			0.50		0.50	0.50						
酸雾喷淋塔用水	其他	0.40		0.60	1.00	0.20			0.80			
	铬酸雾	0.20		0.30	0.50	0.10	0.40					
	氰化氢	0.20		0.30	0.50	0.10		0.40				
喷漆用水		8.00			8.00	7.8						
冷却塔补充水		5.00			5.00	5.00						
生活用水		120.00			120.00	12.00					108.00	
绿化用水		5.00			5.00	5.00						
合计		253.44	117.80	45.33	396.57	43.52	340.05					294.72

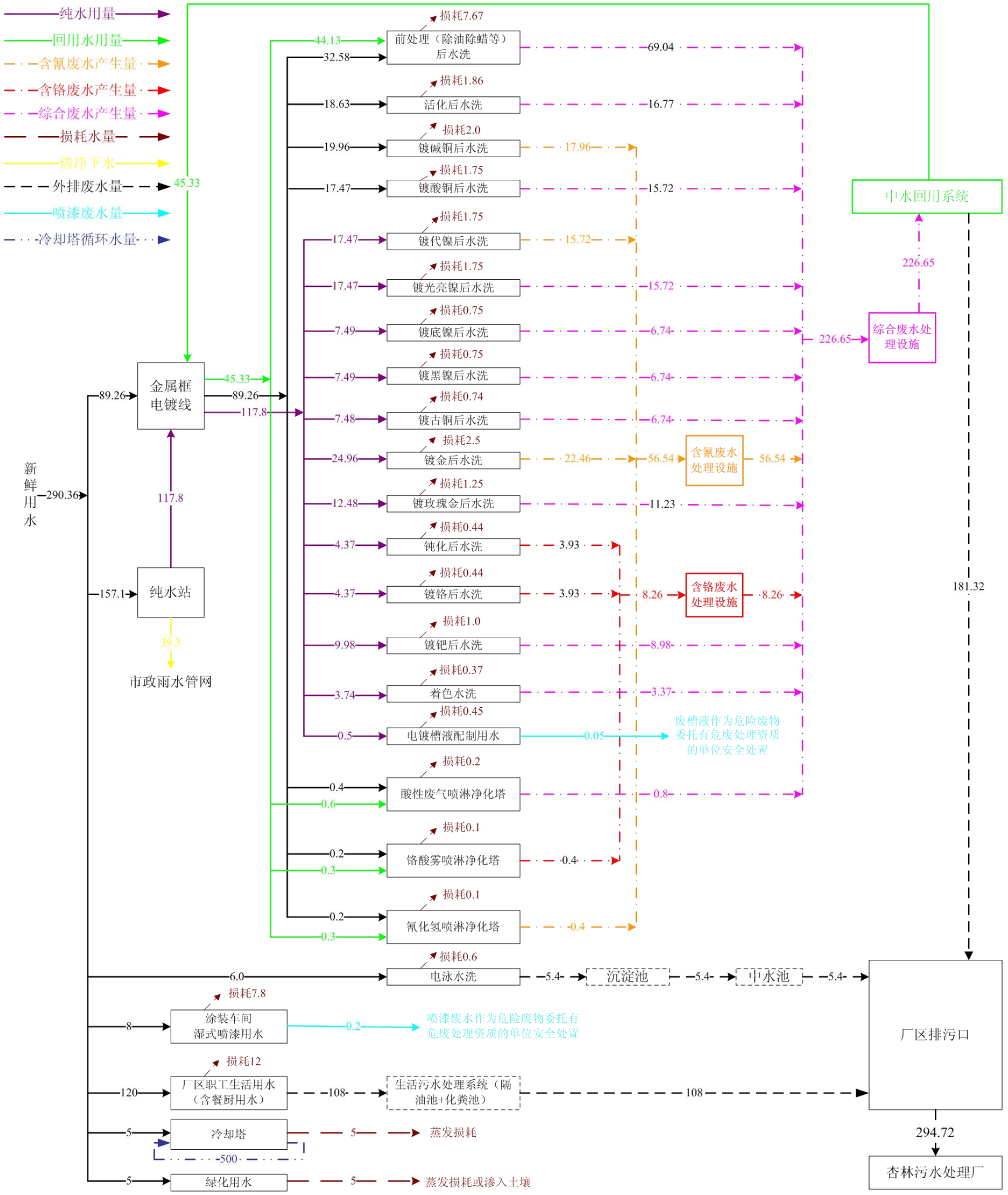


图 3-9　原有项目水平衡图　　单位：m^3/d

3.4污染物排放情况

3.4.1 废水

原有项目废水主要主要为生产废水及生活废水，生活废水经化粪池处理后经排污总口排入杏北工业区市政污水管道；电泳、电镀废水经污水处理站处理后经排污总口排入杏北工业区市政污水管道。

项目生产废水采用分质分流的处理方案，工艺流程图见图 3-9，具体如下：

（1）含氰废水

氰系废水排出至中和池加入漂白水将有氰化物反应成无毒化合物调匀至综合胶凝池。

具体操作：氰系废水抽入氰系池Ⅰ池，加入片碱、漂白粉，调整 pH 值，调匀、排至氰系Ⅱ池，再加入硫酸、漂白粉、调整 pH 值，ORP 值，调匀、排至氰系Ⅲ池调匀，排至综合胶凝池。

（2）含铬废水

铬系废水排出至中和池加入焦亚硫酸钠将六价铬还原成三价铬排至综合胶凝池。

具体操作：铬系废水抽入铬系反应Ⅰ池，加入还原剂，硫酸反应，调整 pH 值，ORP 值。调匀，排至铬系Ⅱ池，调匀排至综合胶凝池。

（3）综合废水

综合废水排出至中和池加碱使其达到沉淀值排至综合胶凝池。

三系废水排出至综合胶凝池加入重金属捕集剂与片碱使其达到沉淀条件后加入高分子沉淀、调匀排至沉淀塔。沉淀塔上层清液排至中和池，经过过滤机过滤放流。

沉淀塔底层污泥沉淀物排至泥池，经压泥机压成泥饼，由外包泥饼处理业处理，其压泥过程中产生的废水排至中间蓄水池抽到综合池再处理。

以上废水经处理后进入膜处理系统进行处理，其中约 20%的清水回用于生产过程中，浓水排放。

由于泰利公司 2010 年初至 2011 年 5 月停产并进行股权转让和股东重组，而自公司投产以来的废水等监测报告资料缺失，故以 2003 年的竣工验收监测数据说明原有项目废水产生、排放情况。

根据原有项目验收监测报告的监测数据，原有项目废水产生及排放情况见表 3-10。由表 3-10 可知，项目废水经现有污水处理站处理后可达标排放。

表 3-10　原有项目废水产生情况

序号	废水	污染物	废水产生量（t/d）	产生浓度（mg/L）	产生量（kg/a）	废水排放量（t/d）	排放浓度（mg/L）	排放量（kg/a）	排放标准（mg/L）
1	含氰废水	CN^-	56.54	18.8	318.89				
2	含铬废水	Cr^{6+}	8.26	388.3	962.21				
		总铬		530	1313.34				
3	酸碱综合废水	Cu	161.85	14.5	704.05				
		Ni		38.9	1888.79				
4	电镀废水处理设施出口	CN^-				181.32	0.003	0.16	0.3
		Cr^{6+}					0.02	1.09	0.2
		总铬					0.31	16.86	1.0
		Cu					0.13	7.07	0.5
		Ni					0.45	24.48	0.5
5	总口	COD_{Cr}				294.72	105.35	9314.63	400
说明：电镀废水产生量226.65 t/d，电泳废水产生量5.4t/d，生活污水产生量108t/d；电镀废水经处理后20%回用到工序，其余外排；年生产天数300天计。									

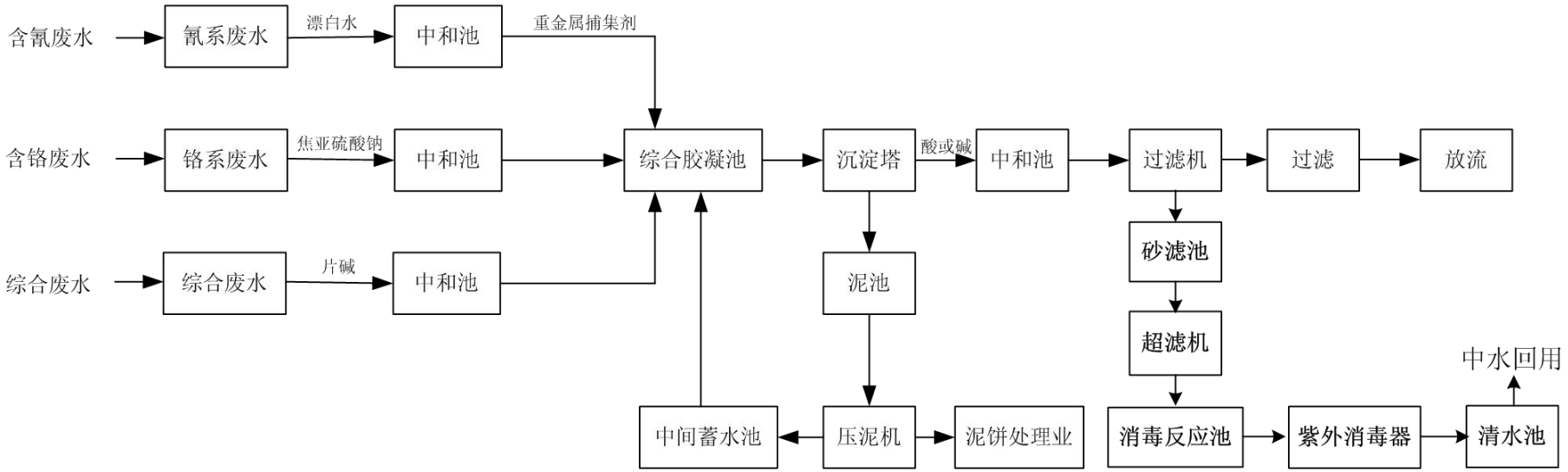


图 3-10　原有项目废水处理工艺

3.4.2 废气

原有项目废气主要来源于喷漆过程中产生的喷漆废气和电镀过程中产生的硫酸雾、氰化氢、盐酸雾、铬酸雾。酸洗槽、活化槽、镀酸铜槽、镀底镍槽、镀碱铜槽、镀金槽、预镀金槽、镀代镍槽、镀黑铬槽的上方安装有集气罩，将硫酸雾、氯化氢、氰化氢、铬酸雾分别收集至屋顶，经 4 座酸雾喷淋塔处理后排放。

根据建设单位提供资料，原有项目无电镀酸雾监测资料，故原有项目电镀酸雾产生情况根据《简明通风设计手册》（中国建筑工业出版社，1997）中的公式及其参数核算。

（1）电镀废气

1）电镀废气产生情况

原有项目电镀车间采用集气罩对电镀废气进行集气收集，废气收集效率在 90%以上，也可按以下公式计算所得的源强的 10%作为无组织排放源强。电镀废气可由电镀废气的计算公式如下：

$$G = K \cdot S \cdot T \times 10^{-6}$$

式中：G — 酸雾产生量（kg）

S — 镀槽面积（m^2）

K — 散发率[$mg/(s \cdot m^2)$]

T — 电镀生产时间（S）

散发率 K 主要与酸的浓度及其工作温度有关。根据原有项目各镀槽酸的浓度及温度情况，产生的主要有硫酸雾、氯化氢、氰化氢、铬酸雾。硫酸雾散发率取 7、氯化氢散发率取 0.3、氰化氢散发率取 5.5、铬酸雾散发率取 10。根据原有项目电镀车间各工槽的相应参数，电镀废气产生源强的计算见表 3-11。其中，铬酸雾和氰化氢的镀槽将添加酸雾抑制剂，抑雾效果较好，产生量会有较大的减少，目前国内市场上提供的酸雾抑制剂抑雾效果在 95%。

表 3-11　原有项目电镀酸雾产生源强一览表

废气种类	生产工序	散发率K [mg/(s·m²)]	工槽面积S（m²）	工作时间T（s）	产生量（kg/h）	有组织产生量（kg/h）	无组织产生量（kg/h）	工作时间（h/a）
硫酸雾	酸洗	7	0.54	3600	0.0136	0.0122	0.0014	2400
	活化		1.08	3600	0.0272	0.0245	0.0027	900
	酸铜		0.36	3600	0.0091	0.0082	0.0009	600
	活化		0.54	3600	0.0136	0.0122	0.0014	600
	活化		0.54	3600	0.0136	0.0122	0.0014	600
	酸铜		0.25	3600	0.0063	0.0057	0.0006	1200
	合计				0.0834	0.0751	0.0083	
氯化氢	底镍	0.3	0.36	3600	0.0004	0.0003	0.0001	900
	底镍		0.25	3600	0.0003	0.0002	0.0001	900
	合计				0.0007	0.0005	0.0002	
氰化氢	碱铜	5.5	0.36	3600	0.0071	0.0064	0.0007	1800
	金		0.225	3600	0.0045	0.0040	0.0004	450
	预镀金		0.2025	3600	0.0040	0.0036	0.0004	150
	代镍		0.25	3600	0.0050	0.0045	0.0005	300
	合计				0.0205	0.0185	0.0021	
铬酸雾	黑铬	10	0.225	3600	0.0081	0.0073	0.0008	300

2）电镀废气排放情况

原有项目电镀废气经集气罩收集后，引至屋顶约 30m 高的排气筒有组织排放。原有项目电镀废气产生、排放情况见表 3-12。

表 3-12　原有项目电镀废气产生、排放情况表

序号	污染物	处理设备	产生情况		处理效率%	排气量 m^3/h	排气筒高度m	排放情况			排放标准 mg/m^3	达标情况
			产生速率 kg/h	产生量 kg/a				排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 kg/a		
1	硫酸雾	酸雾洗涤吸收塔	0.0751	77.73	90	10000	30	0.751	0.00751	7.773	30	达标
2	氯化氢	酸雾洗涤吸收塔	0.0005	0.45	90	10000	30	0.005	0.00005	0.045	30	达标
3	氰化氢	酸雾洗涤吸收塔	0.0185	15.21	90	10000	30	0.185	0.00185	1.521	0.5	达标
4	铬酸雾	铬酸回收装置+酸雾洗涤吸收塔	0.0073	2.19	90	20000	30	0.0365	0.00073	0.219	0.05	达标

（2）喷漆废气

原有项目 1#、2#厂房均设有喷漆车间，根据原环评及废气处理设施竣工验收报告书可知，1#厂房设有 11 根排气筒，废气处理设施为 11 个活性碳水吸附设施；2#厂房设有 1 根排气筒，废气处理设施为 1 套高效滤尘器+吸附床+脱附-催化燃烧设施（处理工艺流程见图 3-11）。

根据 2003 年 6 月及 2003 年 12 月厦门市环境监测中心站对原有项目进行的喷漆废气处理设施竣工验收报告书，监测结果见表 3-13，可知原有项目除 P1-7 排气筒外，其他均可以到达标准。

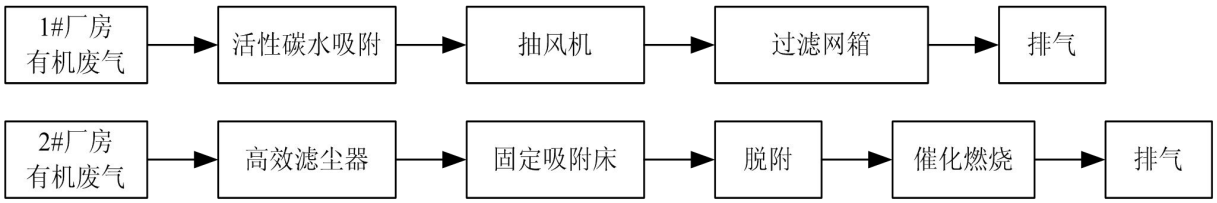


图 3-11　原有项目有机废气处理工艺

表 3-13　原有项目喷漆废气排放监测结果

监测点位		项目	监测结果			达标情况
			苯	甲苯	二甲苯	
1#厂房	P1-1排气筒	浓度mg/m³	0.11	6.19	33.7	达标
		速率kg/h		0.104	0.566	达标
	P1-2排气筒	浓度mg/m³	0.11	5.22	8.56	达标
		速率kg/h		0.088	0.144	达标
	P1-3排气筒	浓度mg/m³	0.11	17.4	2.74	达标
		速率kg/h		0.292	0.046	达标
	P1-4排气筒	浓度mg/m³	0.11	8.16	41.06	达标
		速率kg/h		0.137	0.690	达标
	P1-5排气筒	浓度mg/m³	0.11	2.43	16.53	达标
		速率kg/h		0.041	0.277	达标
	P1-6排气筒	浓度mg/m³	0.11	1.84	0.62	达标
		速率kg/h		0.031	0.010	达标
	P1-7排气筒	浓度mg/m³	0.11	93.58	130.78	**超标**
		速率kg/h		0.786	1.10	达标
	P1-8排气筒	浓度mg/m³	0.11	5.88	5.85	达标
		速率kg/h		0.049	0.049	达标
	P1-9排气筒	浓度mg/m³	0.11	1.66	0.62	达标
		速率kg/h		0.014	0.005	达标
	P1-10排气筒	浓度mg/m³	0.11	2.73	0.62	达标

		速率kg/h		0.023	0.005	达标
	P1-11排气筒	浓度mg/m^3	0.11	0.27	2.87	达标
		速率kg/h		0.002	0.024	达标
2#厂房	P2排气筒	浓度mg/m^3	<0.06	3.21	1.11	达标
		速率kg/h		0.17	0.059	达标
排放标准		浓度mg/m^3	17	60	60	
		速率kg/h	2.6/1.8*	3.2/2.2*	3.2/2.2*	
备注：*由于排气筒高度不同排放速率标准不同，前为P1排气筒排放标准、后为P2排气筒排放标准； P1排气筒高度为35m，P2排气筒高度为30m； P1-1至P1-6排气筒风量为16800m^3/h，P1-7至P1-11排气筒风量为8400m^3/h，P2排气筒风量为53000m^3/h						

（3）原有项目废气汇总

原有项目废气产生及排放情况见表 3-14。

表 3-14　原有项目废气产生、排放情况

序号	废气种类		产生量（kg/a）	排放量(kg/a)	削减量(kg/a)
1	喷漆废气	甲苯	/	4168.8	0
2		二甲苯	/	7140	0
3	电镀废气	硫酸雾	77.73	7.773	69.957
4		氯化氢	0.45	0.045	0.405
5		氰化氢	15.21	1.521	13.689
6		铬酸雾	2.19	0.219	1.971

3.4.3 噪声

原有项目营运期的高噪声设备主要有水幕帘喷漆房、冲床、铣床、锯床、空压机、冷却水塔以及电镀生产线等，噪声值约在 65~85dB(A)之间。原有项目主要噪声源及治理措施见表 3-15。

表 3-15　改建项目主要噪声源及治理措施

序号	设备名称	生产车间	数量（台）	噪声值 dB(A)	治理措施
1	水幕帘喷漆房	涂装车间	15	75	--
2	电镀生产线	电镀车间	5	80	设减振基础
3	整流器		32	75	设减振基础
4	过滤机		61	75	设减振基础
5	高频机	焊接车间	20	70	设减振基础
6	电动冲床		1	75	设减振基础
7	铣床		1	85	设减振基础
8	砂轮机		1	65	设减振基础
9	锯床		1	85	设减振基础
10	空压机	——	4	85	设减振基础
11	冷却水塔	——	5	75	设减振基础

3.4.4 固体废物

原有项目运营期产生的一般工业固废主要为镜片裁片产生的裁片碎末、眼镜生产过程中产生的废眼镜框以及废塑料袋、废纸皮等，均交由相关的物质回收公司回收再利用。

危险废物包括电镀车间更换下来的含铬废液、含镍废液、含氰废液以及废滤芯等，电镀废水处理设施产生的电镀污泥，喷漆及电泳废液等。上述危险废物均已委托厦门市盛煌环保产业有限公司安全处置。生活垃圾统一由环卫部门清运。原有项目固体废物产生及处置情况见表 3-16。

表 3- 16　原有项目固体废物产生及处置情况一览表

类别	序号	名称	危废编号	主要成分	产生量 t/a	处理处置措施
一般固废	1	裁片碎末		镜片边角料	2	物资回收公司
	2	废塑胶框眼镜		不合格产品，塑胶件	3	
	3	废金属框眼镜		不合格产品，金属件	3	
	4	塑料袋、废纸皮		包装袋	1.5	
	5	生活垃圾		果皮、餐盒	225	环卫部门清运
危险固废	6	电镀污泥	HW17	铬、镍、铜、氰化物等	45.24	委托厦门市盛煌环保产业有限公司安全处置
	7	废滤芯	HW17	铬、镍、铜、氰化物等	0.5	
	8	废老化液	HW17 346-099-17	表面活性剂、金属	13	
	9	漆渣	HW06 261-006-06	废油漆树脂	5	
	10	喷漆废液	HW06 261-006-06	有机溶剂	60	
	11	油漆等废包装桶	HW06 261-006-06	二甲苯、酯类等有机溶剂	10	
	12	有机废气吸附废活性炭	HW42 900-499-42	甲苯、环己酮等有机溶剂	56	
合　计					424.34	--

3.5原有项目污染物排放总量

根据上述工程分析及污染物排放核算，原有项目污染物排放总量及排污许可证允许排放量达标情况见表 3-17。

根据表 3-17 所示，原有项目废水量及污染物的排放量均符合排污许可证的允许排放量，废气污染物的排放量均超过排污许可证的允许排放量。废气污染物排放总量超标

原因主要是由于原有项目的涂装车间配套的有机废气处理设施早已停用废弃，故现状有机废气是处于直接排放的状态，甚至出现超标情况，从而导致排放总量超标。因此，建设单位拟通过本次改建项目针对涂装车间的有机废气新建配套的活性炭吸附设施，降低有机废气污染物的排放量。

表 3-17　原有项目污染物排放量及允许排放量达标情况　　单位：t/a

类别	项目	原有项目		排污许可证允许排放量	达标情况
		产生量	排放量		
废气	甲苯	/	4.1688	0.23	**超标**
	二甲苯	/	7.14	0.018	**超标**
	硫酸雾	0.07773	0.007773	/	/
	氯化氢	0.00045	0.000045	/	/
	氰化氢	0.01521	0.001521	/	/
	铬酸雾	0.00219	0.000219	/	/
废水	电镀废水量	67995	54396	/	/
	电泳废水量	1620	1620	/	/
	生活污水量	32400	32400	/	/
	全厂废水总量	102015	88416	112000	达标
	CN^-	0.31889	0.00016	0.0003	达标
	Cr^{6+}	0.96221	0.00109	0.006	达标
	总铬	1.31334	0.01686	0.018	达标
	Cu	0.70405	0.00707	0.019	达标
	Ni	1.88879	0.02448	0.045	达标
	COD_{Cr}	26.6132	9.31463	14.2	达标
固体废物	一般固废	234.6	0	/	/
	危险固废	189.74	0	/	/

3.6原有项目现状存在的问题及整改措施

根据对工程现状分析以及现场踏勘情况，原有项目存在的主要问题以及整改方向汇总见表 3-18。

表 3-18　原有项目存在的主要问题及整改要求

序号	问题对象	存在问题	整改方向
1	卫生防护距离	生产车间 1、2#厂房为喷漆车间，3、4#厂房为电镀车间，排放的废气污染物种类在 2 种以上，则项目卫生防护距离至少为 100m。而 2、3、4#厂房与最近敏感目标市尾村相距大约 9m，不满足卫生防护距离要求	建设单位拟将现有电镀和喷漆车间封密并设置排气系统，使车间内无组织排放的废气及时排出。在车间安装空调，使车间处于负压状态，采用风机将废气引入高 25m（喷漆车间）/30m（电镀车间）的排气筒后高空排放。
2	涂装车间	原有项目 1#和 2#厂房的涂装车间未全部配套有机废气处理设施或早已停用废弃，导致其喷漆有机废气的排放浓度及排放量出现超标情况	建设单位拟在 1#和 2#厂房屋顶建设活性炭吸附设施，用于处理喷漆有机废气。
3	电镀车间	现有电镀废水中含镍废水未进行分质分流收集处理	①电镀的废水收集系统应改造为分质分流收集系统，将镍、铬、氰废水单独收集；②改造电镀废水处理设施，按含镍、含铬、含氰建设单独处理设施，并处理达标后方能与其他废水合并处理
		现有电镀车间未实施干湿区分离，同时车间为水泥地面，没有铺设网格板	电镀车间实施干湿区分离，同时应在湿区地面上铺设环氧漆地面，做好防腐、防渗、防混措施
		目前废水走地下暗管；同时未实行废水分质分流收集，故在进入污水处理设施前均未设置计量装置	①废水由暗管改管明管、明沟应满足防腐、防渗漏要求；②实施分质分流收集方式，同时在废水收集管道喷字标明每一股水的成分。每一种类废水进入污水处理设施前设置计量装置
		现有电镀车间水洗工序均采用单一水洗方式，无设置多级回收、逆流漂洗等方式	电镀线所有水洗槽均采用逆流水洗方式，同时在废水处理设施末端设置中水回用系统，回用率不低于 50%
		原有项目未设置生产废水事故应急池。	建设单位拟在废水处理设施的底下建设一个有效容积约 400m^3 的事故应急池。

4 改建项目概况及工程分析

4.1改建项目概况

泰利公司经营运作至2010年初时，由于受到欧美市场不景气，公司生产经营活动始出现困境，公司曾一度停产并进行股权转让和股东重组，并已于2011年5月经厦门市工商行政管理局核准，变更公司法人代表。重组后的新股东接手公司后，即针对原公司存在的生产工艺落后，设备陈旧老化，污染治理设施简陋和治理深度不足等方面进行多方位的技术改造，全面淘汰原厂区内的生产设备，并结合国内外市场对特定产品需求的变化而对公司产品方案进行调整和变更。

改建项目建设进度如下：

①整改开始时间：2012年7月；

②污水处理站整改开始时间：2013年3月；

③电镀车间综合整治开始时间：2013年7月。

根据建设单位提供的资料，改建项目基本情况以及改建前后对比情况详见表4-1；改建项目产品方案详见表4-2。

表 4-1　改建项目基本情况及改建前后对比一览表

项目概况			原有项目	改建项目	对比及依托情况
建设单位			厦门泰利眼镜工业有限公司	厦门泰利眼镜工业有限公司	无变化
法人代表			林征卿	孙声毅	法人发生变化
建设地点			厦门市杏林区西滨路 11 号	厦门市杏林区西滨路 11 号	无变化
占地面积			约 9849.71m^2	约 9849.71m^2	无变化
员工定员			1550 人	300 人	员工数减少
厂区主体工程布局	1#厂房		1F-3F：外租 4F：喷涂车间	1F-3F：外租 4F：喷涂车间	无变化，依托现有
	2#厂房		1F：研磨、模具车间 2F：外租 3F：研发 4F：烤漆、画框	1F：焊接车间 2F：外租 3F：装配、丝印、裁片车间 4F：喷涂车间	车间布置根据建设内容作了相应调整，依托现有厂房
	3#、4#厂房联用		1F：电镀、抛光、品质车间 2F：金属框焊接车间 3F：外租 4F：3#厂房外租、4#厂房为塑胶框加工、装配车间 5F：外租	1F：卫浴配件电镀车间 2F：3#厂房为阳极氧化车间、4#厂房为镀镍和镀银车间 3F：外租 4F：3#厂房外租、4#厂房为金属框电镀车间 5F：外租	车间布置根据建设内容作了相应调整，依托现有厂房
	办公楼		1F-4F：办公区	1F-4F：办公区	无变化，依托现有
	金美楼	食堂楼	1F-4F：员工宿舍、食堂、餐厅	1F：外租商铺 2F：厦门爱普达电子有限公司租用 3F：厦门欣宗成照明有限公司租用 4F：厦门灶康电器有限公司租用	取消员工宿舍、食堂、餐厅，全部外租，依托现有
		宿舍楼	1F-4F：员工宿舍（高度：12m）	1F-4F：员工宿舍（高度：12m）	本项目员工使用，无变化，依托现有
产品方案			眼镜：120 万打/年 配套电镀总面积 15.8 万 m^2	眼镜：30 万打/a；卫浴配件（花洒等）：3000 万个/a；镍标牌：540 万件/a；镀银产品（导电杆、触头）：60 万个/a；散热灯杯：650 万件/a 配套电镀总面积 15.8 万 m^2（其中金属框眼镜 2.88 万 m^2、卫浴配件 11.1 万 m^2、镍标牌 0.56 万 ㎡、镀银产品 0.58 万 m^2、阳极氧化 0.68 万 ㎡）	减少眼镜的生产规模，新增卫浴配件、镍标牌、镀银产品、散热灯杯等新产品

项目概况	原有项目	改建项目	对比及依托情况
生产线内容	塑料框眼镜生产线 1 条（含喷漆）；金属框眼镜生产线 1 条（含电镀、电泳）	塑料框眼镜生产线 1 条（含喷漆）；金属框眼镜生产线 1 条（含电镀、电泳）；卫浴配件生产线 1 条（电镀）；镍标牌生产线 1 条（电镀）；镀银生产线 1 条（电镀）；阳极氧化生产线 1 条	新增 1 条卫浴配件电镀线、1 条镍标牌电镀线、1 条镀银产品电镀线和 1 条阳极氧化生产线
污水处理	电镀废水分为含氰废水、含铬废水和综合废水处理； 电泳废水经沉淀池、中水池处理； 生活污水经隔油池、化粪池处理。	电镀废水分为含氰废水、含铬废水、含镍废水和综合废水处理； 生活污水经化粪池处理。	电镀废水新增含镍废水单系处理设施；同时电泳废液委托相关危废处理资质单位安全处置，不在厂内处理；电镀废水处理设施中含氰废水、含铬废水和综合废水处理以及处理生活污水的粪池依托现有
电镀酸雾处理施	硫酸雾、氯化氢、氰化氢、铬酸雾各 1 套	硫酸雾、氯化氢、硝酸雾合并处理 1 套，硫酸雾 1 套，铬酸雾 2 套，氯化氢 1 套，氰化氢 1 套	增加酸雾喷淋塔，其他依托现有
喷漆废气处理	1#厂房：活性碳水吸附+11 根排气筒； 2#厂房：高效滤尘器+吸附床+脱附-催化燃烧+1 根排气筒	1#厂房：水幕帘+活性炭吸附塔 2 套； 2#厂房：水幕帘+活性炭吸附塔 1 套； 3#、4#厂房：水幕帘+活性炭吸附塔 1 套	处理措施改变
备注	外租厂家不在本次评价范围内		

表 4-2　改建项目产品方案

序号	产品名称			产量	面积（m^2）	厚度（um）
1	眼镜			30 万打/a	46800	/
	其中	塑料框（喷漆）		11 万打/a	19800	
		金属框（电镀）		19 万打/a	28800	/
		其中	碱铜	/	20160	1.8
			焦铜		20160	4
			酸铜		20160	7
			预镀镍		28800	0.1
			光亮镍		28800	3
			铜锌锡合金		1440	0.1
			中性金		6720	0.05
			酸性金		6720	0.05
			玫瑰金		6720	0.05
			银		1440	0.05
			钯		2880	0.05
2	卫浴配件（电镀）			3000 万个/a	111000	/
	其中		化学镍	/	111000	0.1
			焦铜		111000	0.1
			酸铜		111000	7
			预镀镍		111000	0.1
			光亮镍		111000	3
			铬		37000	0.2
3	镍标牌			540 万件/a	5600	/
	其中		镍	/	5600	60
			铬		5600	0.2
4	镀银产品（导电杆、触头）			60 万个/a	5800	/
	其中		银	/	5800	3
5	散热灯杯			650 万件/a	6800	/
	其中		阳极氧化	/	6800	/

4.2改建项目组成及平面布置

4.2.1 项目组成

改建项目组成情况见表 4-3。

表 4-3　改建项目组成情况

分类	功能区		厂房面积/规模	功能分布或位置
主体工程	1#厂房		建筑面积 3064m²	1F-3F：外租（建宜（厦门）光学有限公司） 4F：喷涂车间
	2#厂房		建筑面积 3091m²	1F：焊接车间 2F：外租（嘉佑工贸有限公司） 3F：装配、丝印、裁片车间 4F：喷涂车间
	3#、4#厂房联用		3#厂房建筑面积 3064m² 4#厂房建筑面积 3715m²	1F：卫浴配件电镀车间 2F：3#厂房为铝件阳极氧化车间、4#厂房为镀镍标牌和镀银车间 3F：外租（厦门启利光学有限公司） 4F：金属框电镀眼镜车间 5F：外租（茂德布艺加工厂）
辅助工程	综合楼		建筑面积：1068.66m²	1F-4F：办公区
	金美楼	食堂楼	建筑面积：1271.44m²	1F-4F：全部外租
		宿舍楼	建筑面积 1190.32m²	1F-4F：员工宿舍
	物料仓库		用地面积 600m²	4#厂房北侧
	危废仓库		用地面积 40m²	污水处理站东侧
环保工程	污水处理站		最大处理废水 320t/d	1#厂房北侧
	酸雾处理设施		硫酸雾、氯化氢、硝酸雾合并处理 1 套，硫酸雾 1 套，铬酸雾 2 套，氯化氢 1 套，氰化氢 1 套	
	喷漆废气处理设施		1#厂房：水幕帘+活性炭吸附塔 2 套； 2#厂房：水幕帘+活性炭吸附塔 1 套； 3#、4#厂房：水幕帘+活性炭吸附塔 1 套	
	负压		1#厂房、2#厂房、3#、4#厂房各一套	
公用工程	变电所		/	1#、4#厂房内各一座
	空压站		60m²	3#厂房内

由此可见，改建项目主要是对上述生产车间位置的调整，同时对各车间进行相关的装修和改造，以便于搬迁后各生产车间能够正常运行。其中，电镀车间的整改主要包括

设置干湿分离区、车间地面采取防渗、防漏和防腐措施、废水由暗管改管明管、明沟措施，以及其他相关的电镀综合整改措施。

改建项目不涉及主体工程建设，故主体工程占地面积及建筑面积不变。改建项目总平面布局不变，发生变化的主要为生产车间布局发生变化。改建项目总平面布置图见图4-1。

4.2.2 辅助工程

由于电镀行业的综合整治要求，电镀废水中第一类污染物（即含氰、铬、镍废水）应单独处理达标后方能与其他废水合并处理，因此，改建项目对原有污水处理站进行整改以符合上述整改要求，其他辅助工程则均依托原有项目。

4.2.3 公用工程

（1）给水

改建项目新建一套纯水制备系统（纯水设计生产规模为75m^3/d，纯水与浓盐水比例3:1），厂区原有的纯水制备系统则淘汰不再使用。根据水平衡分析，改建项目纯水用量约65.32m^3/d，占设计规模的87.1%。

新建纯水制备系统的生产工艺流程如下：源水→源水箱→源水泵→多介质过滤器→活性炭过滤器→保安过滤器→一级高压泵→一级反渗透→中间水箱→二级高压泵→二级反渗透→纯水箱→纯水泵。

（2）排水

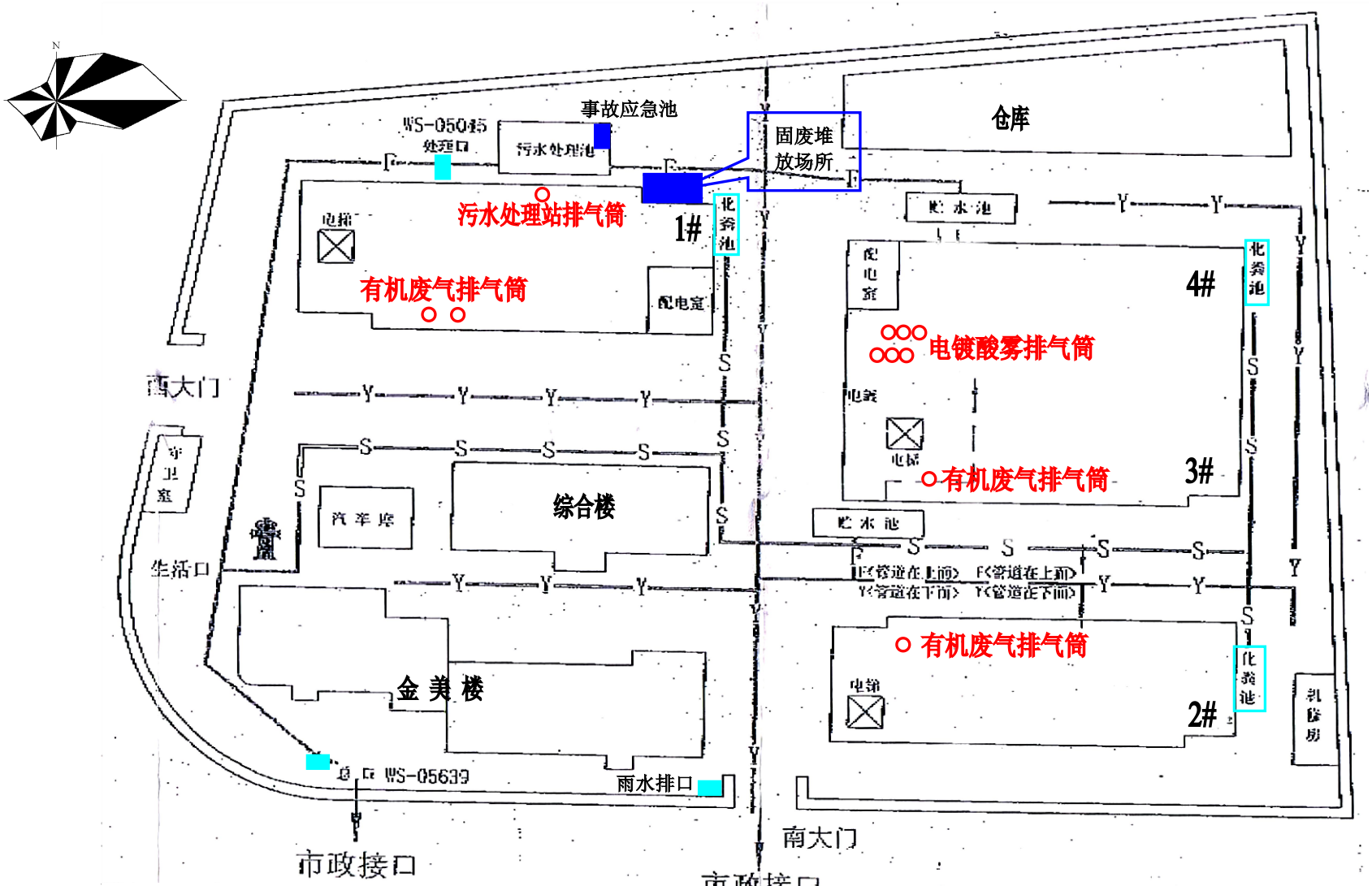
改建项目废水主要来自电镀车间生产废水，该生产废水通过电镀车间的分质分流系统排入电镀废水处理设施内，第一类污染物废水经各自单独处理达标后排入清水箱储存，约50%回用于电镀生产工序，剩余废水则通过厂区排放口排入市政污水管网，最终纳入杏林污水处理厂。

（3）供电

改建项目供电系统依托现有的供电系统。

（4）空压机、冷却塔

改建项目依托现有的空压机房及冷却系统，改建项目使用情况与现状一致。



F--生产污水管　S--生活污水管　Y--雨水管道

图 4-1　改建项目总平面及污水管道布置图

4.2.4 改建项目整改内容

根据建设单位提供的资料，建设单位根据电镀综合整治要求，对改建项目的电镀车间进行整改，主要整改内容见上文中的表 3-15。

4.3主要原辅材料用量及理化性质

4.3.1 主要原辅材料用量

改建项目产品方案改变，原辅材料用量发生变化，改建项目原辅材料用量详见表 4-4。

表 4-4　改建项目主要原辅材料消耗量　　单位：t/a

车间	名称	主要成分	原有项目	改建项目	变化量	形态	纯度	最大存储量	存储方式	来源	运输方式
电镀车间	金属眼镜框	主要材质为铜线	105万打	30万打	-75万打	固态	/			外购	货运
	卫浴配件	如花洒等，主要材质为ABS	0	3000万个	+3000万个	固态	/			外购	货运
	镍标牌	主要材质为不锈钢	0	540万件	+540万件	固态	/			外购	货运
	镀银产品	如导电杆、触头等，主要材质为铜	0	60万个	+60万个	固态	/			外购	货运
	散热灯杯	主要材质为铝	0	650万件	+650万件	固态	/			外购	货运
	除腊水	溶腊剂、渗透剂、助溶剂、防腐剂等	0	2.7	+2.7	液态	3%	0.225	桶装	外购	货运
	除油粉	焦磷酸钠2-4%、椰子油二乙醇胺（6501）10-15%、二乙二醇9%、壬基酚聚氧乙烯醚（TX-9）4%、水	40	6.1	-33.9	固态	98%	0.225	袋装	外购	货运
	脱脂剂	由两个组分组成：碱性物质、多种表面活性剂	0	30	+30	固态	98%	0.025	袋装	外购	货运
	亲水剂	表面活性剂	0	0.5	+0.5	液态	/	0.005	桶装	外购	货运
	铜板	铜99%	4	4	0	固态	/	/	/	外购	货运
	镍板	镍99%	4	1	-3	固态	/	/	/	外购	货运
	硫酸	硫酸	150	143	-7	液态	98%	30L	桶装	外购	货运
	硝酸	硝酸	0	6	+6	液态	69%	10L	桶装	外购	货运
	盐酸	盐酸	40	55	+15	液态	36%	10L	桶装	外购	货运
	氢氧化钠	氢氧化钠	0	20	+20	固态	96%	2.725	袋装	外购	货运
	氨水	含氨28%	0	9	+9	液态	28%	0.6	桶装	外购	货运
	硼酸	硼酸	20	78	+58	固态	99%	0.78	袋装	外购	货运
	铬酸酐/铬前活化剂	铬酸酐	0.76	2.69	+1.93	固态	98%	2.05	桶装	外购	货运
	钝化剂	无铬钝化剂	0	0.3	+0.3	液态	/	0.03	桶装	外购	货运
	氨基磺酸镍	无水氨基磺酸镍50%	0	0.15	+0.15	液态	50%	0.02	桶装	外购	货运

车间	名称	主要成分	原有项目	改建项目	变化量	形态	纯度	最大存储量	存储方式	来源	运输方式
	氯化镍	氯化镍	8.5	6.5	-2	固态	23%	0.8	袋装	外购	货运
	硫酸镍	硫酸镍	13.4	16.5	+3.1	固态	22%	2.525	袋装	外购	货运
	色粉	30%硫酸镍	0.1	0.05	-0.05	固态	30%	0.005	桶装	外购	货运
	硫酸铜	硫酸铜	5	14.5	+9.5	固态	98%	1.025	袋装	外购	货运
	焦磷酸铜	焦磷酸铜	0	3.6	+3.6	固态	99%	0.4	袋装	外购	货运
	焦磷酸钾	焦磷酸钾	25	27.6	+2.6	固态	98%	1	袋装	外购	货运
	水合肼中和剂	水合肼中和剂	0	0.05	+0.05	液态	80%	40瓶	瓶装	外购	货运
	氰化亚铜	氰化亚铜	1.2	0.5	-0.7	固体	99%	0.050	桶装	外购	货运
	氰化钠	氰化钠	0.8	0.26	-0.54	固体	98%	0.100	桶装	外购	货运
	氰化亚金钾	氰化亚金钾	0.5	0.03	-0.47	固态	68%	0.002	桶装	外购	货运
	氰化银钾	氰化银钾	0	0.35	+0.35	固态	90%	0.002	瓶装	外购	货运
	氰化钾	氰化钾	0	0.26	+0.26	固态	98%	0.060	桶装	外购	货运
	氯化亚锡	氯化亚锡	1	0.5	-0.5	固体	99%	0.080	瓶装	外购	货运
	氧化锌	氧化锌	0	0.2	+0.2	固态	98%	0.015	桶装	外购	货运
	锡酸钠	锡酸钠	0.2	0.1	-0.1	固态	96%	0.010	桶装	外购	货运
	柠檬酸钾	柠檬酸钾	0.4	0.4	0	固态	99%	0.050	桶装	外购	货运
	次亚硫酸钠	次亚硫酸钠	0.2	0.2	0	固态	98%	0.050	桶装	外购	货运
	亚硫酸金钠	亚硫酸金钠	0.2	0.2	0	液态	50%	0.002	瓶装	外购	货运
	二氯四铵钯	二氯四铵钯	2	0.12	-1.88	固态	45%	0.005	桶装	外购	货运
	磷酸氢二钠	磷酸氢二钠	0	0.24	+0.24	固态	98%	0.050	桶装	外购	货运
	银保护剂	银保护剂	0	0.02	+0.02	液态	100%	0.010	桶装	外购	货运
	封闭剂	醋酸镍	0	0.1	0.1	固态	/	0.010	纸箱	外购	货运
	钯	钯	0	1	+1	液体	5g/L	0.160	桶装	外购	货运

车间	名称	主要成分	原有项目	改建项目	变化量	形态	纯度	最大存储量	存储方式	来源	运输方式
	次磷酸钠	次磷酸钠	0	5	+5	固态	99%	0.5	袋装	外购	货运
	电泳漆		1.2	0.2	-1	液态	/	0.02	桶装	外购	货运
	重铬酸钾	重铬酸钾	3	0	-3	/	/	/	/	/	/
	硝酸钠	硝酸钠	0.5	0	-0.5	/	/	/	/	/	/
	胶水		0	0.18	+0.18	液态	/	0.03	桶装	外购	货运
	油墨		0	0.24	+0.24	液态	/	0.03	桶装	外购	货运
喷涂车间	塑料眼镜框	PC料、尼龙	15万打	11万打	-4万打	固态	/			外购	货运
	油漆	丙烯酸树脂80%、二甲苯4%、乙酸丁脂3%、PMA7%、助剂6%	17	12.4	-4.6	液态	/	0.054	桶装	外购	货运
	天那水	甲苯18%、乙酸丁脂25%、丙二醇甲醚30%、二丙酮醇7%、乙酸乙脂20%	6	4.4	-1.6	液态	/	0.160	桶装	外购	货运
	硬化剂	聚氨酯树脂60%、乙酸丁脂40%	17	12.4	-4.6	液态	/	0.054	桶装	外购	货运
	稀释剂	甲酯32%、乙酸乙酯28%、丁脂25%、乙二醇单丁醚15%	33.8	24.8	-9	液态	/	0.120	桶装	外购	货运
	清洗剂	磷酸五钠60%、水40%	0.02	0.016	-0.004	液态	/	0.015	桶装	外购	货运
	色浆	黑色/金黄色染料	0.09	0.07	-0.02	液态	/	0.032	桶装	外购	货运
	丙烯酸清漆	丙烯酸树脂27~28%、乙酸乙脂35~40%、乙酸丁脂15~16%、单体树脂14~16%、助剂~9%	3.7	2.7	-1	液态	/	0.016	桶装	外购	货运
焊接车间	锡丝、锡条	无铅锡丝、锡条	0.28	0.05	-0.23	固态	/	0.004	纸箱	外购	货运

4.3.2 化学品的毒性和危险特征

为了清楚地了解化学品的反应和排放过程，分析污染防治措施的可行性，有必要对化学品的理化性质和危险特征进行分析。

4.3.2.1 危险化学品的毒性分析

根据《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号）和《危险化学品登记管理办法》（国家经贸委令 35 号）的规定，国家安全生产监督管理局于 2003 年 3 月 3 日公布了《危险化学品名录》（2002 版）。

根据《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 344 号)的规定，国家安全生产监督管理局、公安部、国家环境保护总局、卫生部、国家质量监督检验检疫总局、铁道部、交通部和中国民用航空总局，于 2003 年联合公布了《剧毒化学品目录》(2002 年版)。

化学品毒性评价方法采用董华模主编《化学物的毒性及其环境保护手册》给出的化学品的急性毒性分级方法，见表 4-5。

表 4-5　化学品毒性分级表

毒性分级	大鼠一次经口 LD50（mg/kg）	6 只大鼠吸入 4h 死亡 2～4 只的浓度（ppm）	兔涂皮时 LD50（mg/kg）	对人可能致死量	
				（g/kg）	总量（g）（60kg 体重）
剧毒	<1	<10	<5	<0.05	0.1
高毒	1-	10-	5-	0.05-	3
中等毒	50-	100-	44-	0.5-	30
低毒	500-	1000-	350-	5-	250
微毒	5000-	10000-	2180-	>15	>1000

根据表 4-5 和《危险化学品名录》（2002 版）、《剧毒化学品目录》（2002 年版）和 MSDS（物质安全数据表或化学品安全技术说明书），识别出改建项目主要危险化学品，见表 4-6。

4.3.2.2 危险化学品的理化性质和危险特征

改建项目使用的主要危险化学品的理化性质和危险特征，主要来源于建设单位提供的 MSDS 和化学品安全技术说明书。

表 4-6　主要危险化学品及其毒性

序号	化学名	危险货物编号	CAS 号	物理形态	LD_{50}大鼠经口（mg/kg）	毒性分级	危险化学品名录(2002 年版)
1	硫酸	81007	7664-93-9	液体	80	中等毒	危险化学品
2	盐酸	81013	7647-01-0	液态	900*	低毒	危险化学品
3	硝酸	81002	7697-37-2	液态	49**	高毒	危险化学品
5	氢氧化钠	82001	1310-73-2	液态	40	高毒	危险化学品
6	氰化钠	61001	143-33-9	固态	6.44	高毒	剧毒化学品
7	氯化镍	--	7791-20-0	固态	175	中等毒	危险化学品
8	铬酸酐	51519	1333-82-0	固态	80	中等毒	危险化学品
9	氰化亚金钾	61001	13967-50-5	固态	5	剧毒	剧毒化学品
10	氰化钾	61001	151-50-8	固态	5	剧毒	剧毒化学品
11	乙酸乙酯	32127	141-78-6	液态	5620	微毒	危险化学品
12	甲苯	32052	108-88-3	液体	5000	低毒	危险化学品
13	二甲苯	33535	1330-20-7	液体	4000	低毒	危险化学品
备注：*为 LD_{50}兔经口（mg/kg）；**为 LC_{50}大鼠吸入（ppm/4 小时）。							

4.4主要生产设备

建设单位为配合电镀车间综合整治工作，淘汰了现有电镀车间的设备以及各槽体等，重新购置新的电镀生产设备及建设新的槽体。

改建项目中除电镀车间生产设备及槽体发生变化，其余涉及搬迁的喷涂车间仍沿用已有的生产设备，故改建项目生产设备主要为电镀车间购置的生产设备及槽体，其余涉及搬迁的喷涂生产车间的设备见原有项目生产设备一览表，此处不再赘述。

改建项目电镀车间主要生产设备见表 4-7，各工槽参数见表 4-8。

表 4-7　改建项目主要生产设备表

生产车间		设备名称	设备型号	产地	数量（台/套）
1#厂房喷漆车间		超声波机	LC-D107/7.2kW	厦门	1
		超声波清洗槽	600×600×1000（mm）	厦门	1
		清洗槽	600×600×1000（mm）	厦门	1
		电烤箱	950×800×1100（mm）	厦门	1
		水幕帘喷漆房	2300×1600×2000（mm）	厦门	11（8 用 3 备）
		电烤房	9000×4200×2000（mm）/23kW	厦门	2
		空压机	EXL-132A/30P	厦门	1
2#厂房	焊接车间	高频机	GP30/300W	温州	20
		切合口机	JS47/1500W	温州	1
		铣中梁机	AS-4/1500W	深圳	1
		铣脚头机	JS48/1500W	温州	1

生产车间		设备名称	设备型号	产地	数量（台/套）
		切蝴蝶机	JS53/1500W	温州	1
		弯脚机	JS52/1500W	温州	2
		电动冲床	D31/2000W	杭州	1
		小台钻	Z30/600W	福州	1
		大台钻	ZC360/1200W	福州	1
		自动打框机	S10/2000W	嘉兴	1
		铣床	X301/3500W	上海	1
		砂轮机	S56/400W	福州	1
		砂带机	S73/600W	福州	1
		锯床	JS310/800W	台湾	1
		焊接夹具	JJ340	厦门	20
		冷却塔	LQ71/3000W	厦门	1
	装配、丝印、裁片车间	装配生产线	LS18/4000W	厦门	1
		丝印机	S630	厦门	2
		裁片机	CP16	广州	2
	喷涂车间	电烤箱	5000W	台湾	1
		水幕帘喷漆房	2000W	厦门	4
		电烤房	8000W	厦门	1
3#、4#厂房	卫浴配件电镀车间	自动电镀生产线	/	深圳	1
		超声波机	YF-1036D	厦门	22
		纯水机	6t/h	厦门	1
		过滤机	KB-50032NBL/S0H	厦门	33
		制冷机	QY-300F-E	厦门	1
		冷却塔	循环量 30t	厦门	1
		干燥箱	DFL-3.5	厦门	1
		空压机	V-0.6/8	厦门	1
		锅炉	LH31.0-0.8.-Q/液化气	厦门	1
	金属框眼镜电镀车间	手动电镀生产线	/	厦门	1
		超声波机	6000W	厦门	3
		纯水机	3t/h	厦门	2
		整流器	30-500A/12-100V	厦门	16
		过滤机	CB-2018/2012/2010/2006/1004	厦门	15
		冷冻机	15p	厦门	1
		冷却塔	1kW	厦门	1
		甩干机	3kW	厦门	1
		烤箱	12kW	深圳	6
		烤漆房	1500×1650×1850(mm)	厦门	2
		空压机	JF-15A/11kW	厦门	1

生产车间		设备名称	设备型号	产地	数量（台/套）
	镀镍标牌电镀车间	手动电镀线	/	厦门	1
		整流器	1000A/12V	江苏	3
		过滤机	10t/h	江苏	3
		纯水机	0.5t/h	厦门	1
		烤箱	3kW	厦门	1
		网印机	/	厦门	1
	镀银电镀车间	手动电镀线	/	厦门	1
		超声波机	4.2kW、2.7kW	厦门	2
		整流器	100-500A	厦门	10
		过滤机	0.5-5t	厦门	10
		空压机	7.5kW	厦门	1
	阳极氧化生产车间	手动电镀线	/	厦门	1
		整流器	3000-5000A/18-30V	漳州	3
		制冷机	12p	厦门	2
		冷却塔	0.75kW	泉州	2

表 4-8　改建项目电镀车间各工槽参数一览表

电镀生产线	电镀工序	槽数	槽主要尺寸（mm）			工艺参数（槽液浓度、槽温、操作时间）
			长	宽	高	
卫浴配件电镀线	超声波除蜡	5	600	1200	1200	除蜡剂 30g/L；58-65℃；4-6min
	除油	2	600	1200	1200	除油粉 40g/L；48-55℃；1-3min
	亲水	3	600	1200	1200	硫酸、亲水剂；50-55℃；3min
	粗化 I	8	600	1200	1200	铬酸酐 400g/L；63-70℃；16min
	粗化 II	8	600	1200	1200	铬酸酐 400g/L；63-70℃；16min
	中和	2	600	1200	1200	盐酸 50mg/L、水合肼中和剂；室温；1.5min
	预浸	1	600	1200	1200	盐酸 110mg/L；室温；1min
	敏化	3	600	1200	1200	盐酸 200g/L、钯 60ppm、氯化亚锡 100g/L
	解胶	2	600	1200	1200	硫酸 100mg/L；45-55℃；2min
	化学镍	7	600	1200	1200	硫酸镍 40g/L、次磷酸钠 35g/L、氨水 25g/L；35-40℃；7min
	焦铜前活化	1	600	1200	1200	硫酸 40-60mL/L；室温；50s
	镀焦铜	5	600	1200	1200	焦磷酸铜 23g/L，焦磷酸钾 250g/L；50-55℃；4min
	酸铜前活化	1	600	1200	1200	硫酸 40-60ml/L；室温；35-45s
	镀酸铜	30	600	1200	1200	硫酸铜 195g/L、硫酸 35mL/L；23-28℃；20-30min
	镀镍前活化	2	600	1200	1200	硫酸 40-60ml/L；室温；35-45s
	镀半光镍	12	600	1200	1200	氯化镍 50g/L、硫酸镍 250g/L、硼酸 45g/l；50-58℃；8-9min
	镀光泽镍	8	600	1200	1200	氯化镍 40g/L、硫酸镍 250g/L、硼酸 45g/L；50-58℃；5-6min
	封口镍	2	600	1200	1200	氯化镍 40g/L、硫酸镍 250g/L、硼酸 45g/L；50-58℃；

电镀生产线	电镀工序	槽数	槽主要尺寸（mm）			工艺参数（槽液浓度、槽温、操作时间）
			长	宽	高	
						1.5-2min
	光铬前活化	2	600	1200	1200	铬酸酐、铬前活化剂；室温；40s
	镀光铬	6	600	1200	1200	铬酸酐 250g/L、硫酸 1g/L；35-40℃；3-5min
	逆流水洗	41	600	1200	1200	室温
	回收槽	5	600	1200	1200	--
金属框眼镜电镀线	超声除蜡	2	1500	600	1000	除腊水 30g/L；75℃；1-5min
	超声除油	1	1200	600	1000	除油粉 40g/L；60℃；1-2min
	电解除油	1	1200	700	1120	除油粉 40g/L；60℃；1-2min
	电解除油	1	800	700	1120	除油粉 40g/L；60℃；1-2min
	活化	4	1200	600	900	硫酸 40-60ml/L；室温；2~5s
	冲击镀镍	1	1600	700	1120	氯化镍 100g/L、盐酸 150g/L；75℃；0.5-1min
	氰化镀铜	1	1600	700	1120	氰化亚铜 35g/L、氰化钠 50g/L；45℃；2-3min
	镀焦铜	1	1600	700	1120	焦磷酸铜 100g/L、焦磷酸钾 250g/L；45℃；2-3min
	镀光泽铜	3	2000	700	1120	硫酸铜 200g/L、硫酸 65ml/L；25℃；2-6min
	镀光泽镍	1	2000	700	1120	硫酸镍 280g/L、氯化镍 45g/L、硼酸 45g/L；60℃；3-5min
	镀光泽镍	1	1600	700	1120	硫酸镍 280g/L、氯化镍 45g/L、硼酸 45g/L；60℃；3-5min
	镀仿金	1	800	700	1100	氰化钠 40g/L、氰化亚铜 12g/L、氧化锌 89g/L、锡酸钠 6g/L、氢氧化钠 5g/L；45℃；1min
	镀古铜	1	800	700	1100	氯化镍 30g/L、焦磷酸钾 250g/L、氯化亚锡 10g/L；60℃；5-8min
	镀浅古铜	1	700	600	1100	氯化镍 25g/L、焦磷酸钾 250g/L、氯化亚锡 10g/L；60℃；5-8min
	镀银	1	1000	500	900	氰化钾 100g/L、氰化银钾 3g/L；45℃；5-20s
	镀金	2	500	450	900	柠檬酸钾 100g/L、氰化亚金钾 0.8g/L；50℃；5-20s
	镀玫瑰金	1	500	450	900	次亚硫酸钠 60~80g/L、亚硫酸金钠 0.2g/L、硫酸铜 0.4g/L；50℃；5-20s
	镀纯钯	1	500	450	900	二氯四铵钯 4g/L、磷酸氢二钠 100g/L；50℃；5-20s
	钝化	1	1000	600	900	无铬钝化剂 50g/L；室温；1min
	回收槽	12	1200	620	660	--
	逆流水洗	41	1200	600	900	室温；1-5min
镀镍标牌生产线	酸洗	1	600	500	700	硫酸 1.2g/L；室温
	电镀镍	3	3000	650	1000	氨基磺酸镍 300g/L、硫酸 26g/L；60℃；3min
	镀铬	1	700	700	1000	铬酸酐 240g/L、硫酸 1.2mg/L；30℃；15s
	逆流水洗	10	700	700	1000	室温
	回收槽	2	700	700	1000	--
镀银生产线	超声波除油	2	600	900	450/700	除油粉 50g/L；60-70℃
	酸浸蚀	4	450	450	500	硫酸 60mL/L、硝酸 4mL/L；35-45℃

电镀生产线	电镀工序	槽数	槽主要尺寸（mm）			工艺参数（槽液浓度、槽温、操作时间）
			长	宽	高	
	活化	3	600	500	300	硫酸 2mL/L；室温
	预镀银	2	600	600	500	氰化银钾 2g/L、氰化钾 70g/L；室温；10-30s
	镀银	3	1500	600	500	氰化银钾 20g/L、氰化钾 110g/L；25-35℃；8-30min
	钝化	1	1000	600	400	银保护剂；室温；5min
	逆流水洗	5	1000	600	400	室温
	回收槽	3	500	600	700	--
阳极氧化生产线	除脂	1	1200	700	1000	脱脂剂 20%；常温；1-5min
	碱洗	1	1500	900	1000	氢氧化钠 5%；50-80℃；1-3min
	酸化	1	1500	800	1200	硝酸 5%、硫酸 30%；100-110℃；1-3min
	阳极氧化	2	5000	1200	1300	硫酸 18-20%；20-25℃；10-60min
	着色	1	4000	1000	1200	色粉；常温；1-10min
		1	1500	900	1000	
	封孔	2	900	800	1100	封闭剂；60-80℃；3-8min
	逆流水洗	12	900	800	1100	室温
	逆流水洗	6	1100	900	1000	纯水；室温；5min
	硝酸钝化	1	1100	900	1000	硝酸 490~506g/L；室温；60~120min
	中和	1	1100	900	1000	氢氧化钠 4.7~5.3%；室温，15min
	热水洗	2	1100	900	1000	纯水；155℉；5s

4.5生产工艺流程和产污环节分析

改建项目中塑胶框眼镜生产线（含喷漆）生产工艺流程、金属框眼镜生产线中除电镀部分外其他生产工艺流程不变，可参照原有项目的生产工艺，此处不再赘述。

改建项目中由于产品方案发生变化及电镀综合整改的要求，生产工艺主要是电镀车间的变化：①金属框眼镜电镀线改造为 1 条生产线；②新增卫浴配件、镀镍标牌、镀银、阳极氧化生产线各 1 条。

同时，根据建设单位通过的资料，由于生产需要以及客户的需求变化，金属眼镜电镀线取消镀锡钴合金，采用镀锡镍替代。

电镀车间各电镀槽均为敞开式，具体工艺流程说明见表 4-9，具体工艺流程图分别见图 4-2 至图 4-6，主要产污环节见表 4-10。

表 4-9　改建项目电镀车间生产工艺流程说明

工序号		生产工序	生产工程说明	工作时间（h/d）	工件移动方式	槽液更换频次	槽液加热方式
卫浴配件电镀线	101	超声波除蜡	采用除蜡剂配制除蜡槽液，由超声波发生器发出的高频振荡信号，通过换能器转换成高频机械振荡而传播到介质中，使液体流动而产生数以万计的微小气泡，在气泡闭合时会产生冲击波，破坏了不溶性污物而使它们分散于清洗液中，从而达到清洗工作表面使其净化的目的。	8	自动	60d	蒸汽加热
	102	除油	通过 3%氢氧化钠碱性溶液与可皂化的油脂进行皂化反应，将油脂生成可溶性的肥皂与甘油而除去。 主要化学反应方程式：$CHOCOR + 3NaOH \rightarrow 3R\text{-}COONa + CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CH_2OH$	8	自动	7d	
	103	粗化	将工件浸泡到由相应浓度硫酸和铬酸酐配制成槽液中，使塑料表面微观粗糙，镀层与基体接触面积上升，并使塑料表面增加亲水性，以提高塑料表面与镀层的结合力。	8	自动	2a	
	104	中和	将经粗化处理的工件浸泡在盐酸溶液中进行处理，将粗化过程残留于工件表面的 Cr6+还原成 Cr3+，以防污染后道工序。	8	自动	2d	
	105	预浸	将中和处理后的工件浸泡到盐酸溶液中防止后道的钯离子分解。	8	自动	1d	
	106	敏化	将用胶体钯活化的塑料件，其表面吸附一层胶体钯微粒为核心的胶团，使后续的化学镀铜可以自发进行。	8	自动	0.5a	
	107	解胶	将工件浸泡到盐酸溶液中，将钯微粒周围吸附的锡水解胶层溶解掉，露出钯粒子而又不损害钯微粒，使钯起到催化作用。	8	自动	7d	
	108	化学镀镍	工件经过上述表面处理之后，即可进行化学镀镍，使镀液中的镍离子还原吸附于塑料件上，从而形成一层金属导电膜，为后续的电镀打下基础。	8	自动	2a	
	109	镀焦铜	焦磷酸镀铜主要使用焦磷酸钾、焦磷酸铜，镀液比较稳定，镀层结晶较细，分散能力和覆盖能力比酸性镀铜好，镀液无毒，配置成本较高。 主要化学反应方程式：$Cu^{2+}+2K_4P_2O_7 \rightarrow K_6[Cu(P_2O_7)_2]+2K^+$　　$Cu_2P_2O_7+3K_2P_2O_7 \rightarrow K_6[Cu(P_2O_7)_2]$	8	自动	/	
	110	镀酸铜	硫酸镀铜主要使用硫酸铜、磷铜球、硫酸，主要作用是加厚镀铜或其他镀层前得底层。硫酸镀铜成分简单、溶液稳定，沉积速度快，可得到十分柔软和镜面般得光泽。 化学反应方程式：镀件(-) $Cu^{2+}+2e\text{-} \rightarrow Cu\downarrow$　　纯铜(+) $Cu\text{–}2e\text{-} \rightarrow Cu^{2+}$	8	自动	/	
	111	镀半光镍/全光镍/封口镍/哑镍	电镀镍是在由镍盐（称主盐）、导电盐组成的电解液中，阳极用金属镍，阴极为镀件，通以直流电，在阴极（镀件）上沉积上一层均匀、致密的镍镀层。从加有光亮剂的镀液中获得的是亮镍，而在没有加入光亮剂的电解液中获得的是暗镍。 化学反应方程式：镀件(-) $Ni^{2+}+2e\text{-} \rightarrow Ni\downarrow$　　纯镍(+) $Ni\text{–}2e\text{-} \rightarrow Ni^{2+}$	12	自动	/	
	112	镀光铬前活化	在镀光铬前后采用铬酸酐和铬前活化剂作为活化液，除去表面残留的极薄层氧化膜，这样可以裸露出新鲜的处于活化状态的表面，得到与基体结合良好的镀层。	4	自动	1a	
	113	镀光铬	镀铬液由铬酸酐辅以少量的阴离子构成，金属铬镀层是由六价铬直接还原得到的。电镀过程中，阴极过程复杂，阴极电流大部分消耗在析氢及六价铬还原为三价铬两个副反应上，故镀铬的阴极电流效率很低。表面镀装饰铬后，可以获得银蓝色的镜面光泽。 化学反应方程式：$Cr_2O_7^{2-}+8H^++6e \rightarrow 2Cr_2O_3+4H_2O$，$2H^++2e \rightarrow H_2$　　$Cr_2O_7^{2-}+H_2O \rightarrow 2CrO_4^{2-}+2H^+$，$CrO_4^{2-}+8H^++6e \rightarrow Cr\downarrow+4H_20$	4	自动	/	
	114	钝化	将工件在钝化液中浸渍处理，镍与钝化液发生作用，导致镍溶解，并在反应中消耗氢离子，从而产生一系列的成膜反应，凝胶状钝化膜就在工件表面形成。用于改善工件表面硬度和耐蚀性能。	12	自动	1d	
	115	活化、微蚀	将工件放入一定浓度的酸溶液中，用以中和在清洁过程中残留的碱和去除表面的氧化层。	16	自动	/	
	116	退镀/解撑	使用双氧水、硫酸溶液进行退镀、解撑，电解法	/	手动	/	
	117	品检	检验标准：外观、性能、尺寸；不合格产品比例 1-2%；不合格产品去向：全部返工	/	/	/	/
金属眼镜框电镀线	201	超声除蜡	采用除蜡剂配制除蜡槽液，由超声波发生器发出的高频振荡信号，通过换能器转换成高频机械振荡而传播到介质中，使液体流动而产生数以万计的微小气泡，在气泡闭合时会产生冲击波，破坏了不溶性污物而使它们分散于清洗液中，从而达到清洗工作表面使其净化的目的。	6	手动	/	电加热
	202	超声除油	采用除油粉配制除蜡槽液，超声波除油的原理同上。	6	手动	/	
	203	电解除油	将工件放在由碱性溶液的槽液中，通过电化学的原理清洁表面的油脂或杂质，以达到彻底清洁的目的。	6	手动	/	
	204	冲击镀镍	预在由镍盐、导电盐组成的电解液中，阳极用金属镍，阴极为镀件，通直流电，在阴极（镀件）上沉积一层均匀、致密的镍镀层。	6	手动	/	
	205	镀碱铜	主要是以铜氰络离子在阴极上放电得到镀铜层的。其中主盐氰化亚铜与氰化钠发生络合反应时被完全溶解，并形成铜氰络合物。	6	手动	/	
	206	镀焦铜	主要使用焦磷酸钾、焦磷酸铜，镀液比较稳定，镀层结晶较细，分散能力和覆盖能力比酸性镀铜好，镀液无毒，配置成本较高。	6	手动	/	
	207	镀酸铜	主要使用硫酸铜、磷铜球、硫酸，主要作用是加厚镀铜或其他镀层前得底层。硫酸镀铜成分简单、溶液稳定，沉积速度快，可得到十分柔软和镜面般得光泽。	6	手动	/	
	208	镀光亮镍	在由镍盐（称主盐）、导电盐组成的电解液中，阳极用金属镍，阴极为镀件，通以直流电，在阴极（镀件）上沉积上一层均匀、致密的镍镀层。从加有光亮剂的镀液中获得的是亮镍。	6	手动	/	
	209	镀仿金	在由氰化钠、氰化亚铜、锡酸钠、片碱组成的电解液中，阳极用铜-锡合金，阴极为镀件，通以直流电，在阴极（镀件）上沉积一层铜锡合金镀层。	0.5	手动	/	
	210	镀古铜	在金属表面镀上一层锡镍合金，以此获得镀件的仿古效果，镀槽的主要成分为氯化镍、焦磷酸钾和氯化亚锡。	2	手动	/	

工序号		生产工序	生产工程说明	工作时间（h/d）	工件移动方式	槽液更换频次	槽液加热方式
	211	镀金	在金属表面镀上一层金，镀金镀槽主要成分为氰化亚金钾、柠檬酸、柠檬酸钾，金槽液全部回用。 化学反应方程式：$Ni+2Au^{+}=Ni^{2+}+2Au$	0.5	手动	/	
	212	镀玫瑰金	在金属表面镀上一层金，镀金镀槽主要成分为次亚硫酸钠、亚硫酸金钠、硫酸铜等，金槽液全部回用。	1	手动	/	
	213	镀钯	在由三氯四铵钯、磷酸氢二钠组成的电解液中，阳极用金属钯，阴极为镀件，通以直流电，在阴极（镀件）上沉积上一层镍钯层，同时，镀钯可以直接镀在铜或银的表面。	1	手动	/	
	214	钝化	将工件在钝化液中浸渍处理，镍与钝化液发生作用，导致镍溶解，并在反应中消耗氢离子，从而产生一系列的成膜反应，凝胶状钝化膜就在工件表面形成。用于改善工件表面硬度和耐蚀性能。	1	手动	/	
	215	活化	将工件放入一定浓度的酸溶液中，用以中和在清洁过程中残留的碱和去除表面的氧化层。	12	手动	/	
	216	退镀	电解退镀	/	手动	/	
	217	品检	检验标准：外观、性能、尺寸；不合格产品比例 10%；不合格产品去向：70%返工、30%报废	/	/	/	/
镀镍标牌电镀线	301	酸洗	主要作用在于使用酸性溶液通过化学反应去除工件表面的氧化膜和锈斑。	4	手动	1d	
	302	电镀镍	电镀镍是在由镍盐（称主盐）、导电盐组成的电解液中，阳极用金属镍，阴极为镀件，通以直流电，在阴极（镀件）上沉积上一层均匀、致密的镍镀层。从加有光亮剂的镀液中获得的是亮镍，而在没有加入光亮剂的电解液中获得的是暗镍。	0.8	手动	/	电加热
	303	镀铬	镀铬液由铬酸酐辅以少量的阴离子构成，金属铬镀层是由六价铬直接还原得到的。电镀过程中，阴极过程复杂，阴极电流大部分消耗在析氢及六价铬还原为三价铬两个副反应上，故镀铬的阴极电流效率很低。表面镀装饰铬后，可以获得银蓝色的镜面光泽。	4	手动	/	
	304	品检	检验标准：外观、尺寸、胶水粘性；不合格产品比例 15%；不合格产品去向：全部外卖	/	/	/	/
镀银电镀线	401	超声波除油	采用除油粉配制除油槽液，由超声波发生器发出的高频振荡信号，通过换能器转换成高频机械振荡而传播到介质中，使液体流动而产生数以万计的微小气泡，在气泡闭合时会产生冲击波，破坏了不溶性污物而使它们分散于清洗液中，从而达到清洗工作表而使其净化的目的。	4	手动	2-3d	
	402	包胶	用胶带将工件不需要电镀的部分包裹起来		手动	/	
	403	酸浸蚀	主要作用在于使用酸性溶液通过化学反应去除工件表面的氧化膜和锈斑。	2	手动	7d	
	404	活化	将工件放入一定浓度的酸溶液中，用以中和在清洁过程中残留的碱和去除表面的氧化层。	1	手动	/	
	405	预镀银	采用在银离子浓度较低的氰化物槽液中预镀银以改变零件表层的电位达到提高镀银层结合力的目的。	0.3	手动	/	电加热
	406	镀银	将镀件作阴极，纯银板作阳极，浸入由氰化钾和氰化银钾所配成的电解液中，进行电镀。 银回收：镀槽配有过滤装置，用树脂吸附，树脂定期更换，其槽液经过滤后循环使用，不排放。	1	手动	/	
	407	钝化	将镀银后的镀件放入由银保护剂组成的钝化液中，在银表面形成氧化膜，用于改善工件表面硬度和耐蚀性能。	1	手动	/	
	408	退镀	使用硫酸溶液进行退镀		手动	/	
	409	品检	检验标准：外观、厚度；不合格产品比例 2%；不合格产品去向：全部返工	/	/	/	/
阳极氧化生产线	501	除脂	采用除蜡剂配制除蜡槽液，由超声波发生器发出的高频振荡信号，通过换能器转换成高频机械振荡而传播到介质中，使液体流动而产生数以万计的微小气泡，在气泡闭合时会产生冲击波，破坏了不溶性污物而使它们分散于清洗液中，从而达到清洗工作表而使其净化的目的。	4	手动	30d	
	502	碱洗	用氢氧化钠和碳酸钠或磷酸三钠配制成的高强度碱液，以软化、松动、乳化及分散沉积物。往往添加一些表面活性剂以增加清洗效果。	4	手动	30d-90d	
	503	酸洗	将工件放入一定浓度的酸溶液中，用以中和在清洁过程中残留的碱和去除表面的氧化层。	2	手动	/	
	504	阳极氧化	将工件浸入硫酸溶液中，由于外加电流的作用，在铝工件表面形成一层氧化膜，所得膜层厚度可获得 5~25um，无色透明、多孔吸附性强，容易着色。	1	手动	0.75a	电加热
	505	着色	电解着色是让金属离子在有氧化膜结构的铝基体的孔内电沉积还原为金属而显色的过程，但是由于铝氧化膜孔内阻挡层的化学活性差，如果不加以活化，金属电沉积难以实现，因此，铝的电解着色是采用交流电来活化阻挡层的同时，完成金属的电沉积的，是利用了阻挡层的半导体特性，使电沉积过程得以进行。	2	手动	/	
	506	封孔	将工件放入由封闭剂组成的溶液中，利用封闭剂的强氧化性，在较高温度下与氧化膜作用生成碱式铬酸铝沉淀以及氧化铝的水合物将孔封闭。	2	手动	0.5a	
	507	品检	检验标准：外观、厚度、色差；不合格产品比例 2-5%；不合格产品去向：全部返还客户	/	/	/	/

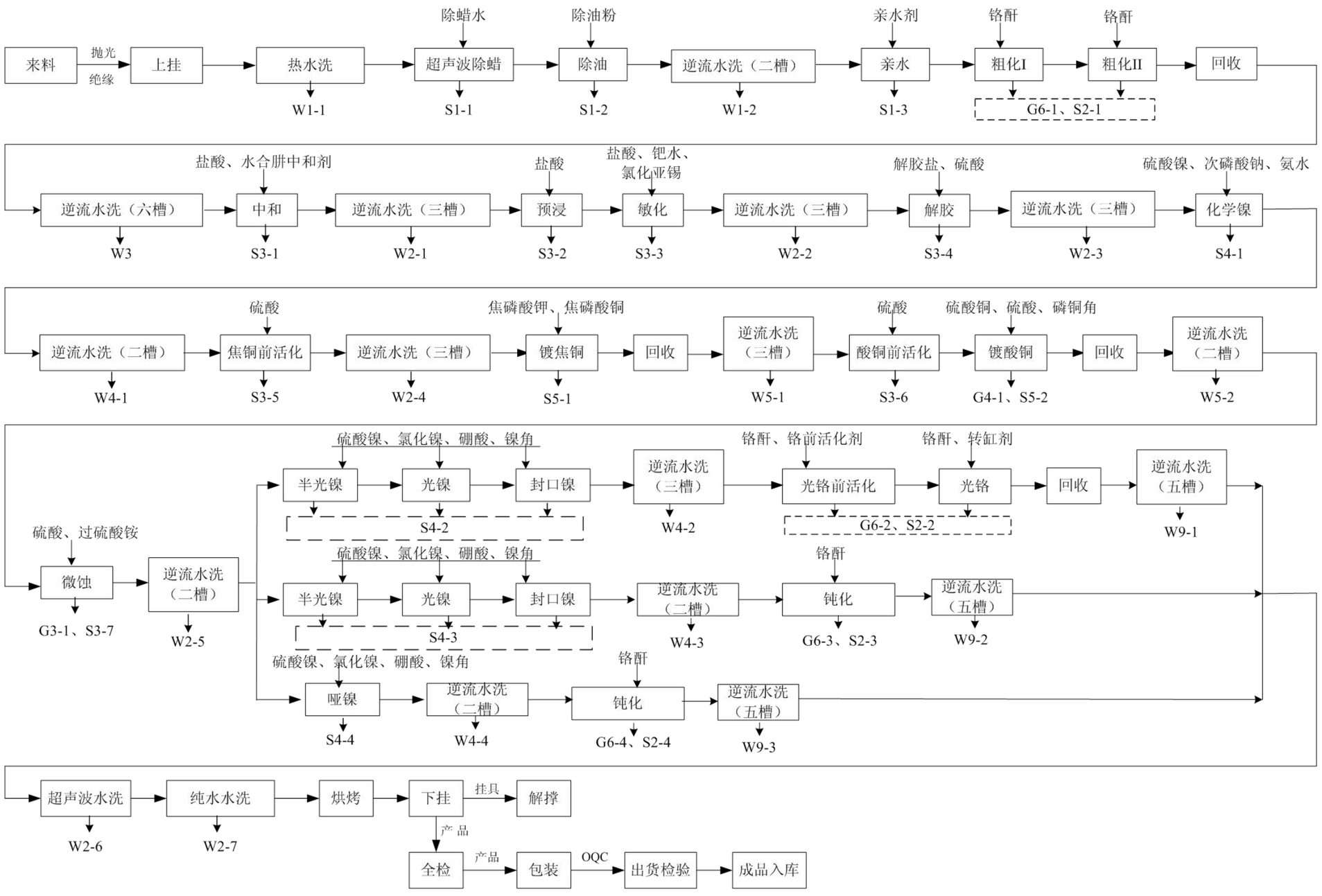


图 4-2　改建项目卫浴配件电镀生产工艺流程图

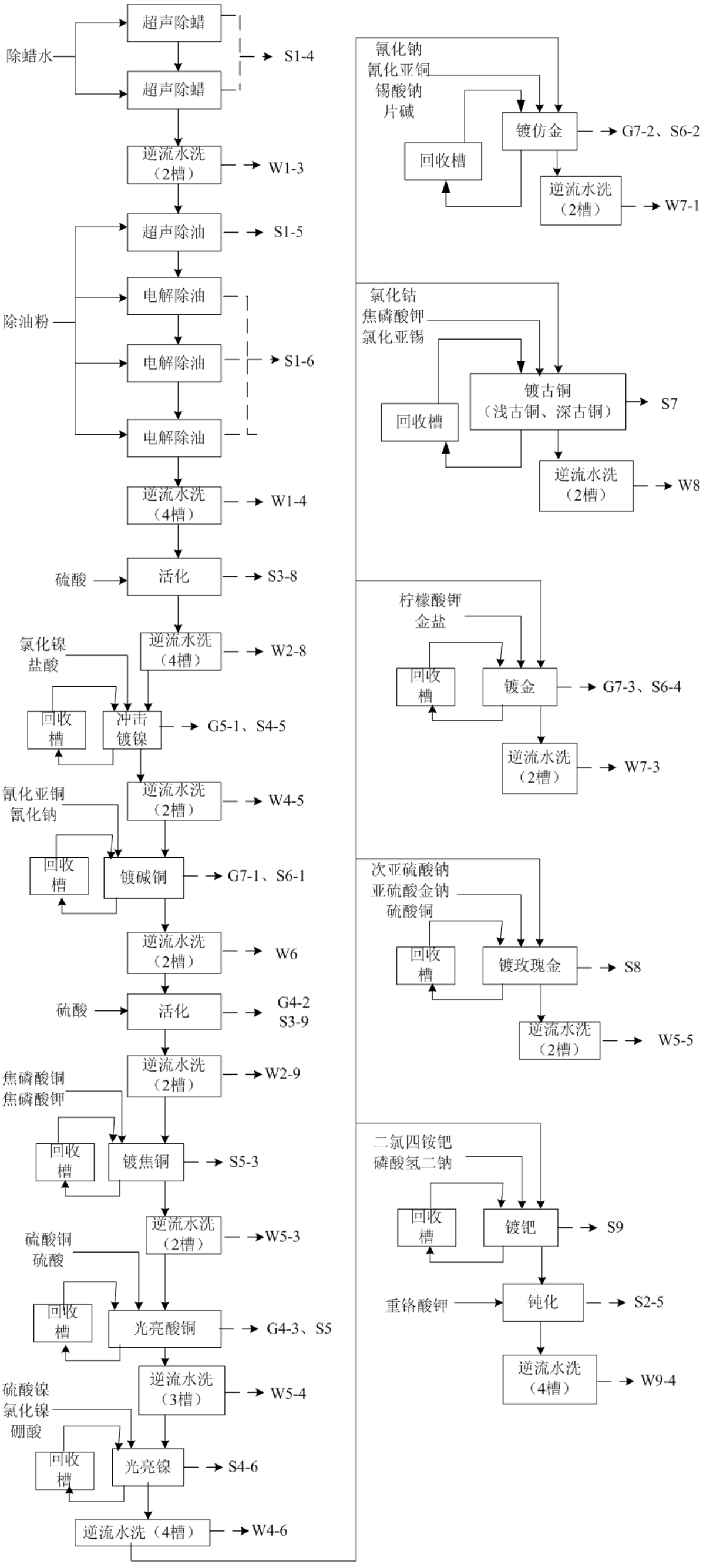


图 4-3　改建项目金属框眼镜电镀生产工艺流程图

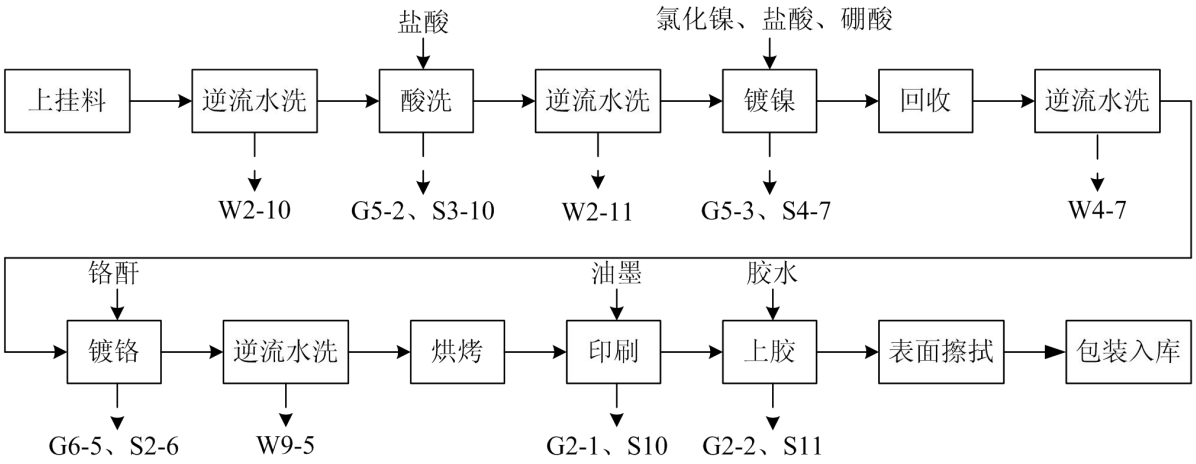


图 4-4　改建项目镀镍标牌电镀生产工艺流程图

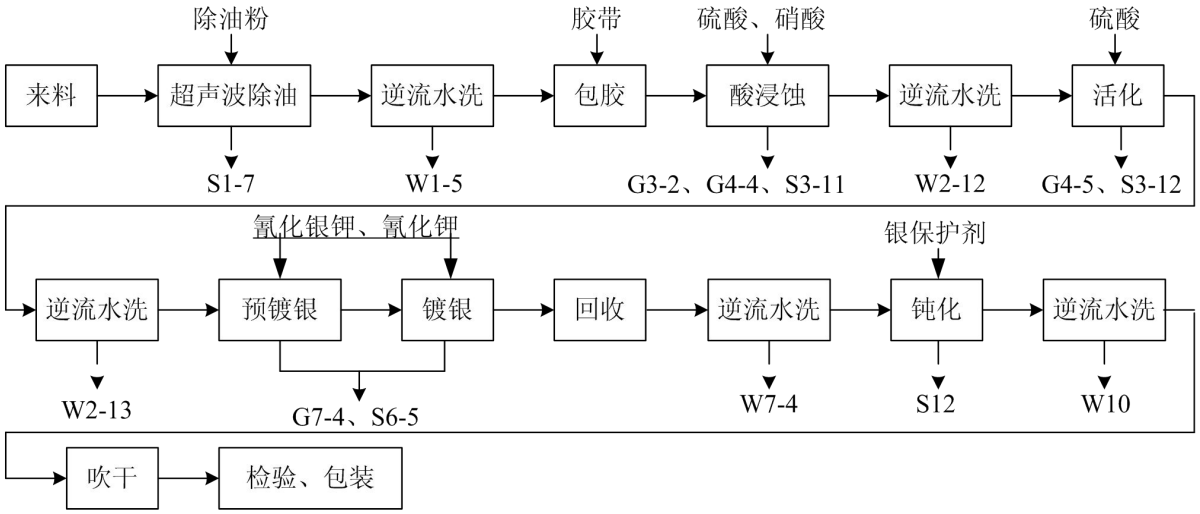


图 4-5　改建项目镀银产品电镀生产工艺流程图

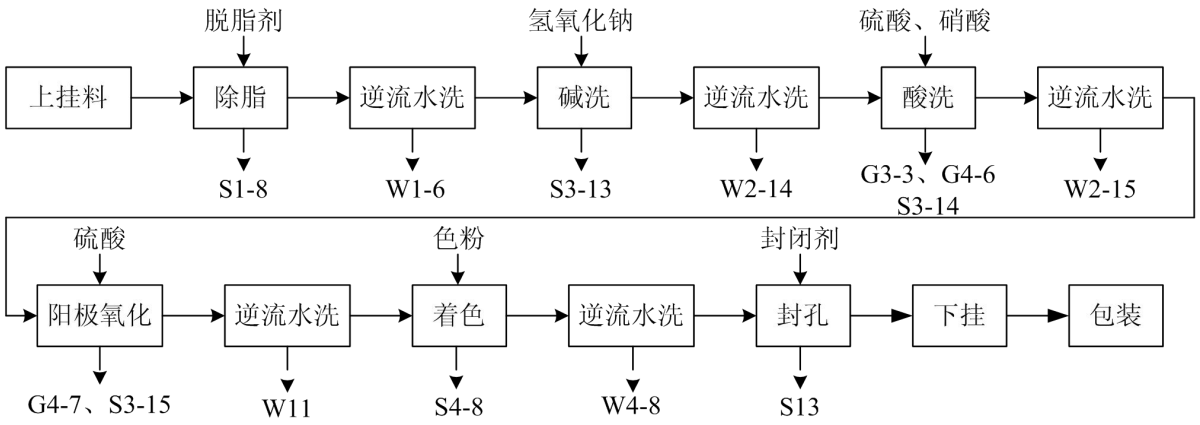


图 4-6　改建项目阳极氧化生产工艺流程图

表 4-10　改建项目电镀车间各生产线主要产污环节及污染物

类别		编号	污染来源	主要污染物	去向
废水	前处理、后处理清洗废水	W1	除蜡、除油后清洗	pH、COD_{Cr}、石油类	综合废水系统
		W2	中和、活化、预浸、敏化、解胶、微蚀、酸洗、后处理后清洗	pH、COD_{Cr}	
		W3	粗化后清洗	pH、总铬、六价铬	铬系废水处理系统
	含镍废水	W4	化学镀镍后漂洗	pH、总镍	镍系废水处理系统
			镀半光镍、光镍、封口镍、哑镍后漂洗		
			镀冲击镍后漂洗		
			着色后漂洗		
	含铜废水	W5	镀焦铜后漂洗	pH、总铜	络合物废水处理系统
			镀酸铜后漂洗		综合废水处理系统
			镀玫瑰金后漂洗		
		W6	镀碱铜后漂洗	pH、总氰、总铜	氰系废水处理系统
	含氰废水	W7	镀仿金后漂洗	pH、总氰、总锌	氰系废水处理系统
			镀金后漂洗	pH、总氰	
			预镀银后漂洗	pH、总氰、总银	银系废水处理系统
			镀银后漂洗		
	含锡、镍废水	W8	镀古铜后漂洗	pH、总锡、总镍	镍系废水处理系统
	含铬废水	W9	镀铬后漂洗	pH、总铬、六价铬	铬系废水处理系统
	钝化废水	W10	镀银后钝化后漂洗	pH、COD_{Cr}	综合废水处理系统
	阳极氧化废水	W11	阳极氧化后漂洗	pH、COD_{Cr}	综合废水处理系统
废气	氮氧化物	G3	酸洗、酸浸蚀	氮氧化物	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物酸雾处理塔
	硫酸雾	G4	酸洗、阳极氧化、酸浸蚀、活化、解胶、活化、微蚀、镀酸铜	硫酸雾	
	氯化氢	G5	镀镍、镀冲击镍、中和、预浸、敏化	氯化氢	
	铬酸雾	G6	粗化、光铬前活化、镀光铬、镀铬	铬酸雾	铬雾处理塔
	氰化氢	G7	镀碱铜、镀仿金、预镀银、镀银、镀金	氰化氢	氰化氢酸雾处理塔
危废	含油废老化液S1、镀槽换槽液S2-S13、滤芯（或滤膜）S14、树脂S15、退镀液等				委托浙江蓝博金属科技有限公司处置

4.6物料平衡及水平衡

4.6.1 物料平衡

改建项目主要为电镀车间及其废水处理设施的整改，故本评价主要针对电镀车间产生的污染物（铬、铜、镍、氰化物、银）以及各类酸进行物料平衡分析。

（1）铬平衡

铬来源主要来自①卫浴配件电镀线：粗化、光铬前活化、镀光铬、钝化工序；②金属框眼镜电镀线：钝化工序；③镀镍标牌电镀线：镀铬工序。铬的去向主要有以下几个方面：①电镀层中的铬；②钝化处理后在工件表面形成一层钝化膜，该膜中含有的铬含量约37%（参考《电镀手册（第四版）》），同时根据ISO 2081-2008中附录A所述，铬酸盐转化膜层表面密度为0.5g/m^2；③一部分铬进入废水中，经污水处理系统处理后大部分沉淀到污泥中，少量铬经废水排放；④铬酸在使用过程中蒸发以废气的形式进入空气；⑤含铬槽液循环使用，小部分被滤芯吸附，废滤芯由有资质的危险废物单位处置。

表4-11　铬平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	铬酸酐（镀铬）	490	254.8	镀层中铬含量	61.51
2	铬酸酐（其他）	2200	1144	钝化层中铬含量	13.69
3	重铬酸钾	300	106.05	镀铬废水	7106.07
4				其他含铬废水	695.32
5				铬酸雾	17.52
6				废滤芯及含铬废液	610.74
7	**合计**	**2990**	**1504.85**	**合计**	**1504.85**
二	**污水处理系统**				
8	镀铬废水	--	106.07	废水排放	3.35
9	其他含铬废水		695.32	沉淀到污泥中	798.04
10	**合计**	**--**	**801.39**	**合计**	**801.39**
备注：Cr相对原子质量52，CrO_3相对分子量100，$K_2Cr_2O_7$相对分子量294.19					

（2）铜平衡

铜来源主要来自①卫浴配件电镀线：镀焦铜、镀酸铜工序；②金属框眼镜电镀线：镀碱铜、镀焦铜、镀酸铜、镀仿金工序。铜的去向主要有以下几个方面：①电镀层中的

铜；②一部分铜进入废水中，经污水处理系统处理后大部分沉淀到污泥中，少量铜经废水排放；③含铜槽液循环使用，小部分被滤芯吸附，废滤芯交由危险废物资质单位处置。

表 4-12　铜平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	铜板	4000	4000	电镀产品镀层	8091.38
2	焦磷酸铜	3600	1519.89	电镀铜废水	720.95
3	硫酸铜	14500	3690.39	废滤芯及含铜废液	752.72
4	氰化亚铜	500	354.77		
5	**合 计**	**22600**	**9565.05**	**合 计**	**9565.05**
二	**污水处理系统**				
6	电镀铜废水	--	720.95	废水排放	11.77
7				沉淀到污泥中	709.18
8	**合 计**	**--**	**720.95**	**合 计**	**720.95**
备注：Cu相对原子质量63.546，$Cu_2P_2O_7$相对分子量301.03，$CuSO_4·5H2O$相对分子量249.68，$Cu_2(CN)_2$相对分子量179.12					

（3）镍平衡

镍来源主要来自：①卫浴配件电镀线：镀化学镍、镀镍工序；②金属框眼镜电镀线：镀冲击镍、镀镍工序；③镀镍标牌电镀线：镀镍工序；④阳极氧化生产线：着色工序。镍的去向主要有以下几个方面：①镀层中的镍；②一部分镍进入废水中，经污水处理系统处理后大部分沉淀到污泥中，少量镍经废水排放；③镀镍槽液循环使用，一部分镍被活性炭吸附，活性炭由有资质的危险废物单位处置。

表 4-13　镍平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	镍板	1000	1000	电镀产品镀层	6946.27
2	硫酸镍	16515	3687.66	电镀镍废水	218.14
3	氯化镍	5950	2694.5	废滤芯及含镍废液	217.75
4	**合 计**	**23465**	**7382.16**	**合 计**	**7382.16**
二	**污水处理系统**				
5	电镀镍废水	--	218.14	废水排放	1.26
6				沉淀到污泥中	216.88
7	**合 计**	**--**	**218.14**	**合 计**	**218.14**
备注：Ni相对原子质量为58.69；$NiSO_4·6H_2O$相对分子量262.84；$NiCl_2$相对分子量129.5994					

（4）氰平衡

氰化物来源主要来自：①金属框眼镜电镀线：镀碱铜、镀仿金、镀银、镀金工序；②镀银电镀线：预镀银、镀银工序。氰化钠在反应过程中，CN 的去向主要有以下几个方面：①由于阳极钝化，电镀液里会产生氧，CN^-与水中的氧反应，生成氰酸盐，进而水解成 NH_4^+和 CO_3^{2-}；②在反应过程中，阴极产生的氢气会带走一部分含氰液滴，形成含氰废气；③含氰废水带走一部分 CN^-，通过回收装置被活性炭吸附，活性炭由有资质的危险废物单位处置；④其余以废水的形式进入氰系废水处理，部分 CN^-经过 NaClO 氧化转化为 N_2，剩余部分达标排放。

表 4- 14　氰平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折CN^-	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	氰化亚铜	500	145.21	氧化消耗	386.16
2	氰化钠	260	138.01	含氰废水	15.5
3	氰化钾	260	103.86	含氰废气	11.15
4	氰化银钾	345	90.20	废滤芯及含氰废液	69.89
5	氰化亚金钾	30	5.42		
6	**合计**		**482.70**	**合计**	**482.70**
二	**污水处理系统**				
7	含氰废水	--	15.5	废水排放	0.3
8				含氰污泥及氧化转化	15.2
9	**合计**	**--**	**15.5**	**合计**	**15.5**
备注：CN相对分子量26.01；$Cu_2(CN)_2$相对分子量179.12；NaCN相对分子量49；KCN相对分子量65.11；$KAu(CN)_2$相对分子量198.97；$KAu(CN)_2$相对分子量288.1					

（5）银平衡

银来源主要来自：①金属框眼镜电镀线：镀银工序；②镀银电镀线：预镀银、镀银工序。银的去向主要有以下几个方面：①镀层中的银；②一部分银进入废水中，经污水处理系统处理后大部分沉淀到污泥中，少量银经废水排放；③镀银槽液循环使用，一部分银被活性炭吸附，活性炭由有资质的危险废物单位处置。

表 4-15　银平衡表

序号	投入(kg/a)			输出(kg/a)	
	物料名称	数量	折金属	物料名称	数量
一	**电镀线**				
1	氰化银钾	345	187.04	镀层中银含量	183.46
2				含银废水	0.17
3				回收银	2.8
4				废滤芯及含银废液	0.61
5	**合 计**	**345**	**187.04**	**合 计**	**187.04**
二	**污水处理系统**				
6	含银废水	--	0.17	废水排放	0.15
7				含银污泥	0.02
8	**合 计**	**--**	**0.17**	**合 计**	**0.17**
备注：Ag相对原子质量107.8683；$KAg(CN)_2$相对分子量198.97					

（6）硫酸平衡

表 4-16　硫酸平衡表

序号	投入(t/a)			输出(t/a)	
	物料名称	数量	折纯硫酸	物料名称	数量
1	98%硫酸	143	140.14	废气	0.0123
2				废水	140.1277
3	合计	143	140.14	合计	140.14

（7）硝酸平衡

表 4-17　硝酸平衡表

序号	投入(t/a)			输出(t/a)	
	物料名称	数量	折纯硝酸	物料名称	数量
1	69%硝酸	6	4.14	废气	0.0049
2				废水	4.1351
3	合计	6	4.14	合计	4.14

（6）盐酸平衡

表 4-18　盐酸平衡表

序号	投入(t/a)			输出(t/a)	
	物料名称	数量	折纯盐酸	物料名称	数量
1	36%盐酸	55	19.8	废气	0.0275
2				废水	19.7725
3	合计	55	19.8	合计	19.8

4.6.2 水平衡

（1）喷漆用水

改建项目喷漆工序设有水幕帘喷淋柜，其水幕帘用水循环使用，一年更换两次，定期补充新鲜用水，其新鲜用水量为 6m^3/d，循环用水量为 28m^3/d。

（2）电镀生产线用水

制备纯水新鲜水用量 80.34m^3/d，纯水产生量 60.26m^3/d、浓盐水产生量 20.08m^3/d。

卫浴配件电镀线总用水量为 134m^3/d，其中新鲜水用量 58.96m^3/d、纯水用量 38.86m^3/d、回用水量 36.18m^3/d；废水产生量为 120.59m^3/d，其中含铬废水量 20.5m^3/d、含镍废水量 28.94m^3/d、络合物废水量 13.26m^3/d、综合废水量 57.89m^3/d。回用水主要用于前处理、活化、微蚀、粗化、中和等清洗工序。

金属框眼镜电镀线总用水量为 52.26m^3/d，其中新鲜水用量 11.5m^3/d、纯水用量 20.9m^3/d、回用水量 19.86m^3/d；废水产生量为 47.02m^3/d，其中含镍废水量 6.11m^3/d、含银废水量 2.35m^3/d、含氰废水量 9.87m^3/d、络合物废水量 3.29m^3/d、综合废水量 25.4m^3/d。回用水主要用于前处理、活化、后清洗等清洗工序。

镀镍标牌电镀线总用水量为 11.46m^3/d，其中新鲜水用量 6.3m^3/d、回用水量 5.16m^3/d；废水产生量为 10.31m^3/d，其中含铬废水量 1.03m^3/d、含镍废水量 4.63m^3/d、综合废水量 4.65m^3/d。回用水主要用于前处理、后清洗等清洗工序。

镀银电镀线总用水量为 15.81m^3/d，其中新鲜水用量 7.12m^3/d、回用水量 8.69m^3/d；废水产生量为 14.22m^3/d，其中含银废水量 4.99m^3/d、综合废水量 9.23m^3/d。回用水主要用于前处理、酸蚀、活化、后清洗等清洗工序。

阳极氧化生产线总用水量为 25.5m^3/d，其中新鲜水用量 10.5m^3/d、回用水量 15m^3/d；废水产生量为 22.94m^3/d，其中含镍废水量 2.29m^3/d、综合废水量 20.65m^3/d。回用水主要用于前处理清洗工序。

配槽液总用水量为 0.50m^3/d，全部为纯水；废槽液产生量为 0.05m^3/d，全部作为危险废物委托有资质单位处理。

电镀废气酸雾喷淋塔总用水量为 3.00m^3/d，其中新鲜水用量 1.20m^3/d、回用水量 1.80m^3/d；废水产生量为 2.40m^3/d，其中含铬废水量 0.8m^3/d、含氰废水量 0.40m^3/d，综合废水量 1.250m^3/d。

综上，电镀生产线总用水量为 322.87m^3/d，其中新鲜水用量 175.92m^3/d、纯水用量

60.26m^3/d、回用水量 86.69m^3/d；废水产生量为 217.48m^3/d，其中含铬废水量 22.33m^3/d、含镍废水量 41.97m^3/d、含银废水量 7.34m^3/d、含氰废水量 10.27m^3/d、络合物废水量 16.55m^3/d、综合废水量 119.02m^3/d。

（3）电泳用水

改建后电泳新鲜水用量为 0.5m^3/d，电泳废水产生量为 0.4m^3/d，全部作为危险废物委托有资质单位处置。

（4）生活用水

改建后全厂职工约 300 人，生活用水量为 24m^3/d，以废水排污系数 90%计，项目生活废水产生量为 21.6m^3/d。

改建项目用排水情况见表 4-19，改建项目用水平衡见图 4-7 至图 4-12。

（5）电镀废水回用率分析

项目电镀回用水量 86.69m^3/d，主要用于前处理、活化、酸洗、粗化、中和、解胶、敏化、后处理等工序。

项目废水产生量为 239.08m^3/d，电镀废水产生量为 217.48m^3/d，则全厂废水回用率为 86.69/239.08×100%=36%，电镀废水回用率=86.69/217.48=40%。

项目电镀废水排水量为 130.79m^3/d，则单位产品基准排水量为 248L/m^2，符合《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）中表 3 中的单位产品基准排水量要求。

项目电镀新鲜用水量为 175.92m^3/d，则电镀生产线每平方米产品用水量为 0.33m^3/m^2，可以满足清洁生产三级水平。

表 4-19　改建项目用排水情况

生产线	用水工序	用水量（t/d）				损耗水量（t/d）	废水产生量（t/d）							回用水量（t/a）	废水排水量（t/a）
		新鲜水用量	纯水用量	回用水量	总用水量		含铬废水	含镍废水	含银废水	含氰废水	络合物废水	综合废水	生活污水		
制备纯水	制备纯水	80.34			80.34										
卫浴配件电镀线	前处理用水			13.4	13.4	1.34						12.06			
	活化、微蚀用水			6.7	6.7	0.67						6.03			
	粗化用水			9.38	9.38	0.94	8.44								
	中和用水			6.7	6.7	0.67						6.03			
	敏化用水	6.7			6.7	0.67						6.03			
	解胶用水	6.7			6.7	0.67						6.03			
	镀化学镍用水	16.08			16.08	1.61		14.47							
	镀焦铜用水	14.74			14.74	1.48					13.26				
	镀酸铜用水	8.04			8.04	0.8						7.24			
	镀哑镍用水		4.02		4.02	0.4		3.62							
	镀镍用水		12.06		12.06	1.21		10.85							
	镀铬用水		9.38		9.38	0.94	8.44								
	铬活化用水		4.02		4.02	0.4	3.62								
	钝化用水		9.38		9.38	0.94						8.44			
	后清洗用水	6.7			6.7	0.67						6.03			
	小计	58.96	38.86	36.18	134	13.41	20.5	28.94	0	0	13.26	57.89	0		84.41
金属框眼镜电镀线	前处理用水			12.54	12.54	1.25						11.29		86.69	
	活化用水			2.09	2.09	0.21						1.88			
	镀碱铜用水	4.18			4.18	0.42				3.76					
	镀焦铜用水	3.66			3.66	0.37					3.29				
	镀酸铜用水	3.66			3.66	0.37						3.29			
	预镀镍用水		1.57		1.57	0.16		1.41							
	镀光亮镍用水		3.66		3.66	0.37		3.29							
	镀古铜用水		1.57		1.57	0.16		1.41							
	镀仿金用水		1.57		1.57	0.16				1.41					
	镀中性金用水		2.61		2.61	0.26				2.35					
	镀酸性金用水		2.61		2.61	0.26				2.35					
	镀玫瑰金用水		2.61		2.61	0.26						2.35			
	镀钯用水		4.70		4.70	0.47						4.23			
	后清洗用水			5.23	5.23	0.52						4.71			
	小计	11.5	20.9	19.86	52.26	5.24	0	6.11	0	9.87	3.29	27.75	0		27.16
镀镍标牌电镀线	前处理用水			3.44	3.44	0.34						3.1			
	镀镍用水	5.15			5.15	0.52		4.63							
	镀铬用水	1.15			1.15	0.12	1.03								
	后清洗用水			1.72	1.72	0.17						1.55			
	小计	6.3		5.16	11.46	1.15	1.03	4.63	0	0	0	4.65	0		5.15
镀银电镀线	前处理用水			3.16	3.16	0.32						2.84			

生产线	用水工序	用水量（t/d）				损耗水量（t/d）	废水产生量（t/d）							回用水量（t/a）	废水排水量（t/a）
		新鲜水用量	纯水用量	回用水量	总用水量		含铬废水	含镍废水	含银废水	含氰废水	络合物废水	综合废水	生活污水		
	酸蚀、活化用水			3.16	3.16	0.32						2.84			
	镀银用水	5.54			5.54	0.55			4.99						
	钝化用水	1.58			1.58	0.16						1.42			
	后清洗用水			2.37	2.37	0.24						2.13			
	小计	7.12		8.69	15.81	1.59	0	0	4.99	0	0	9.23	0		5.53
阳极氧化生产线	前处理用水	5.4		15	20.4	2.04						18.36			
	阳极氧化用水	2.55			2.55	0.26						2.29			
	着色用水	2.55			2.55	0.26		2.29							
	小计	10.5		15	25.5	2.56	0	2.29	0	0	0	20.65	0		7.94
配槽液			0.5		0.5	0.45									0
酸雾喷淋塔	2#	0.2		0.3	0.5	0.1						0.4			
	3#	0.2		0.3	0.5	0.1						0.4			
	4#	0.2		0.3	0.5	0.1	0.4								
	5#	0.2		0.3	0.5	0.1						0.4			
	6#	0.2		0.3	0.5	0.1	0.4								
	7#	0.2		0.3	0.5	0.1				0.4					
	小计	1.2		1.8	3	0.6	0.8			0.4		1.2			0.6
电镀车间合计		175.92	60.26	86.69	322.87	25	22.33	41.97	4.99	10.27	16.55	121.37	0	0	130.79
喷漆用水		6			6	5.85									
电泳用水		0.5			0.5	0.1									
生活用水		24			24	2.4							21.6		21.6
绿化用水		5			5	5									
合计		211.42	60.26	86.69	358.37	38.35	22.33	41.97	4.99	10.27	16.55	121.37	21.6	0	152.39
备注	制备纯水消耗的新鲜水纳入新鲜水总用量中；制备纯水产生的浓盐水水量为20.08，作为清洁下水直接排放，不计入项目污水排放量														

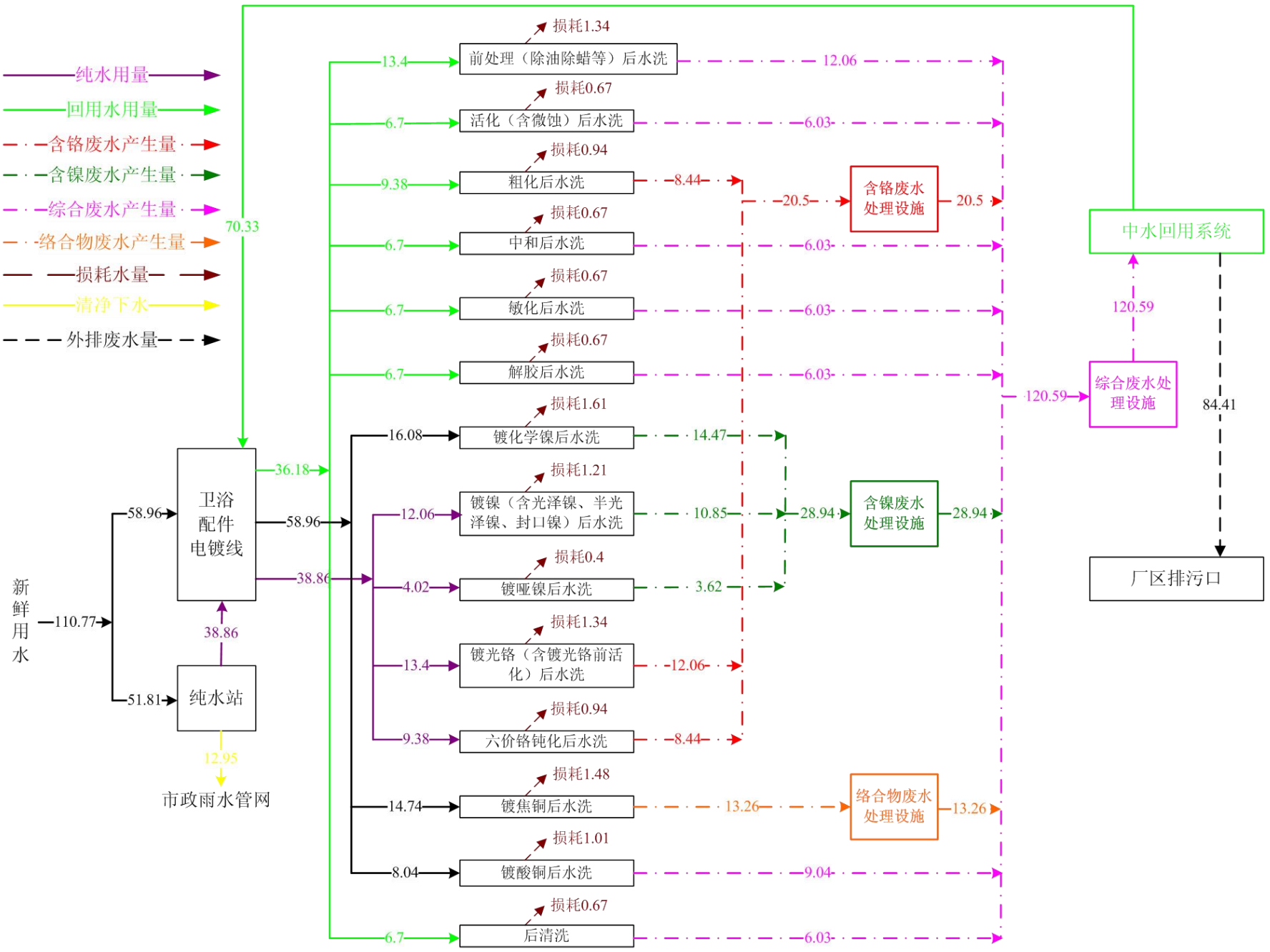


图 4-7　改建项目卫浴配件电镀线水平衡图　　单位：m^3/d

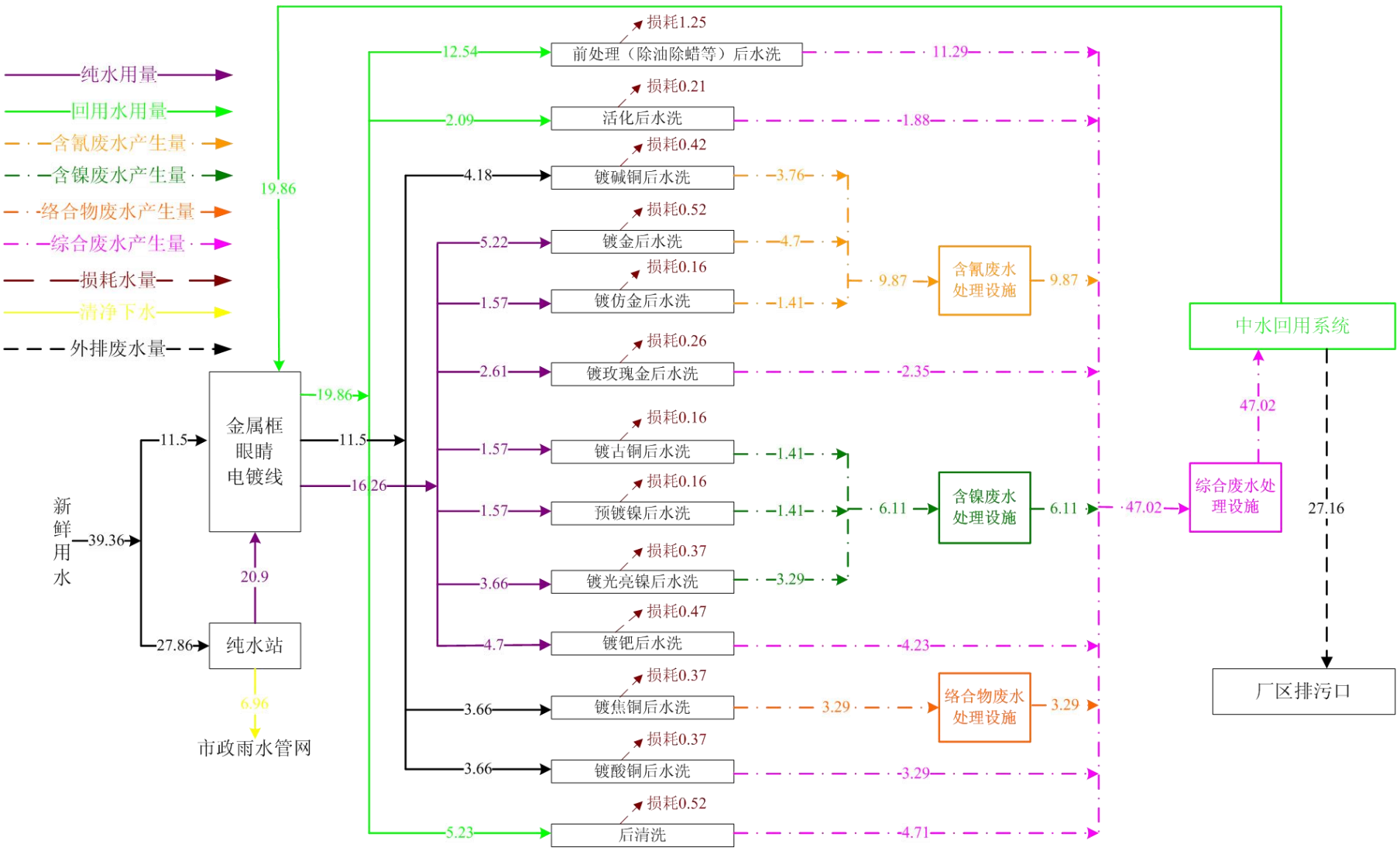


图 4-8　改建项目金属框眼镜电镀线水平衡图　　单位：m^3/d

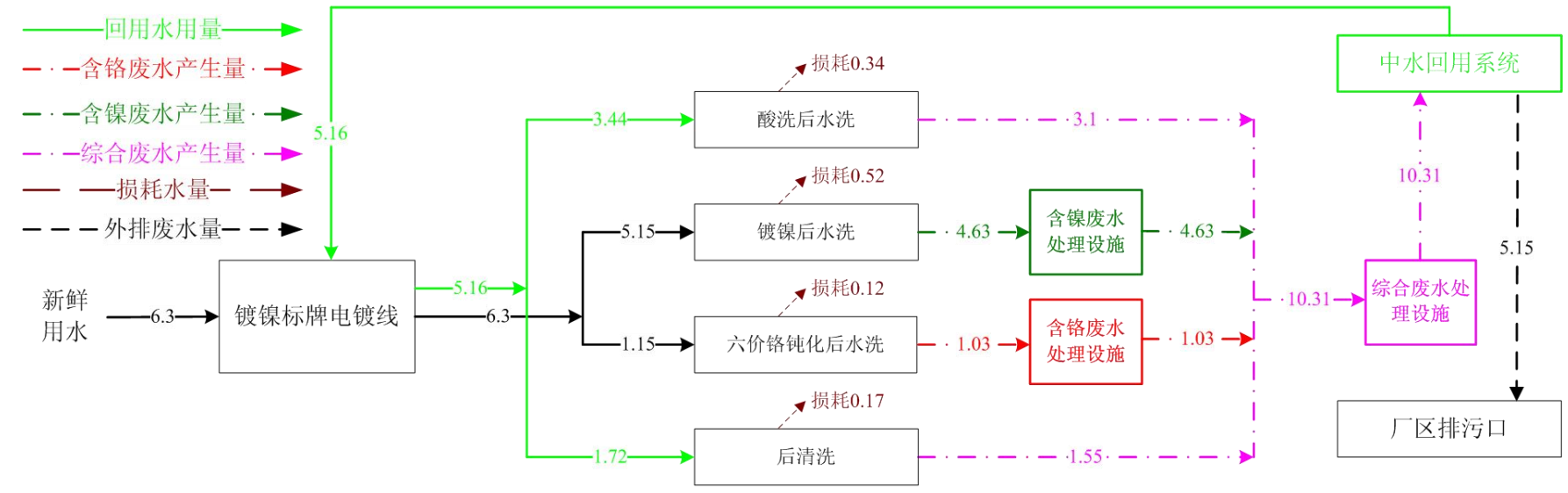


图 4-9　改建项目镀镍标牌电镀线水平衡图　　单位：m^3/d

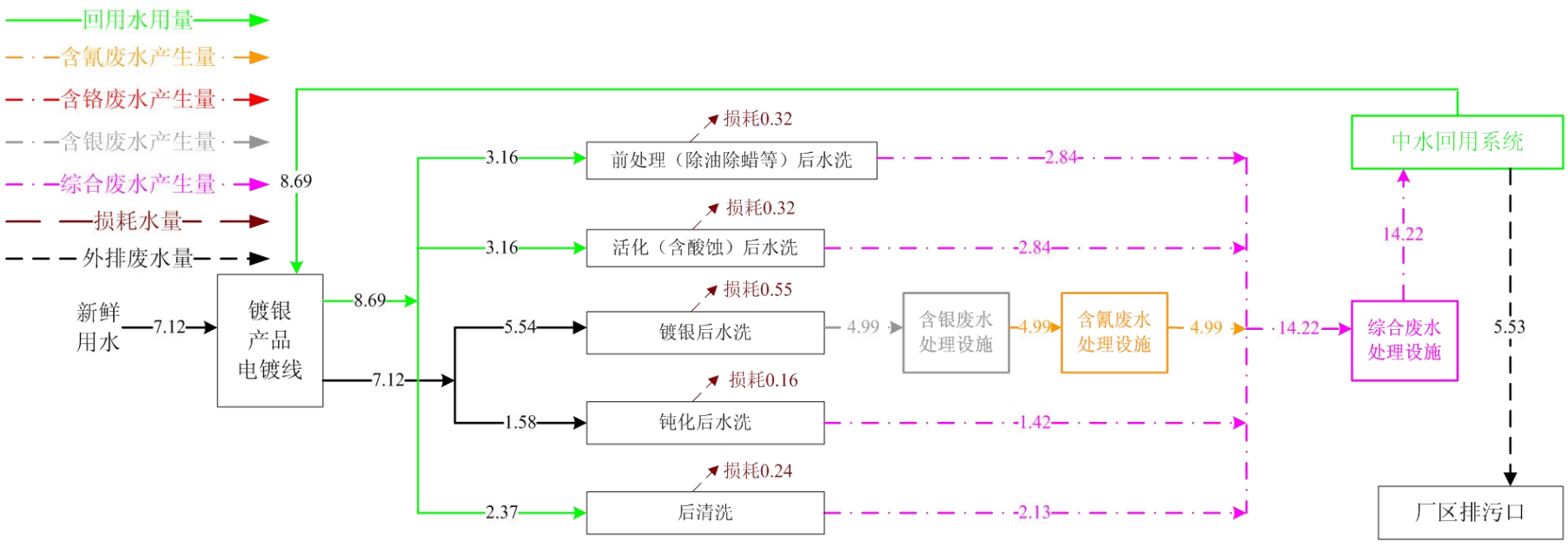


图 4-10　改建项目镀银电镀线水平衡图　　单位：m^3/d

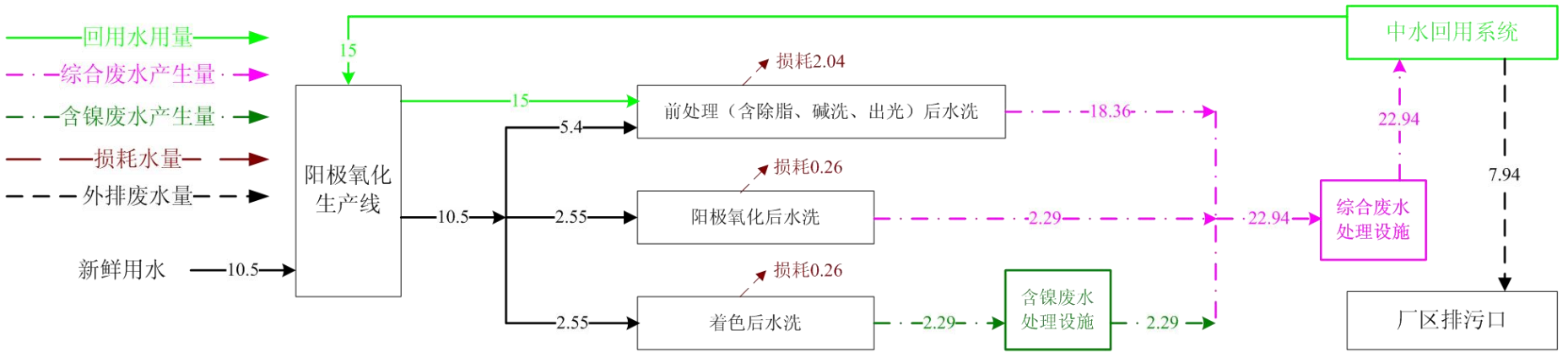


图 4-11　改建项目阳极氧化生产线水平衡图　　单位：m^3/d

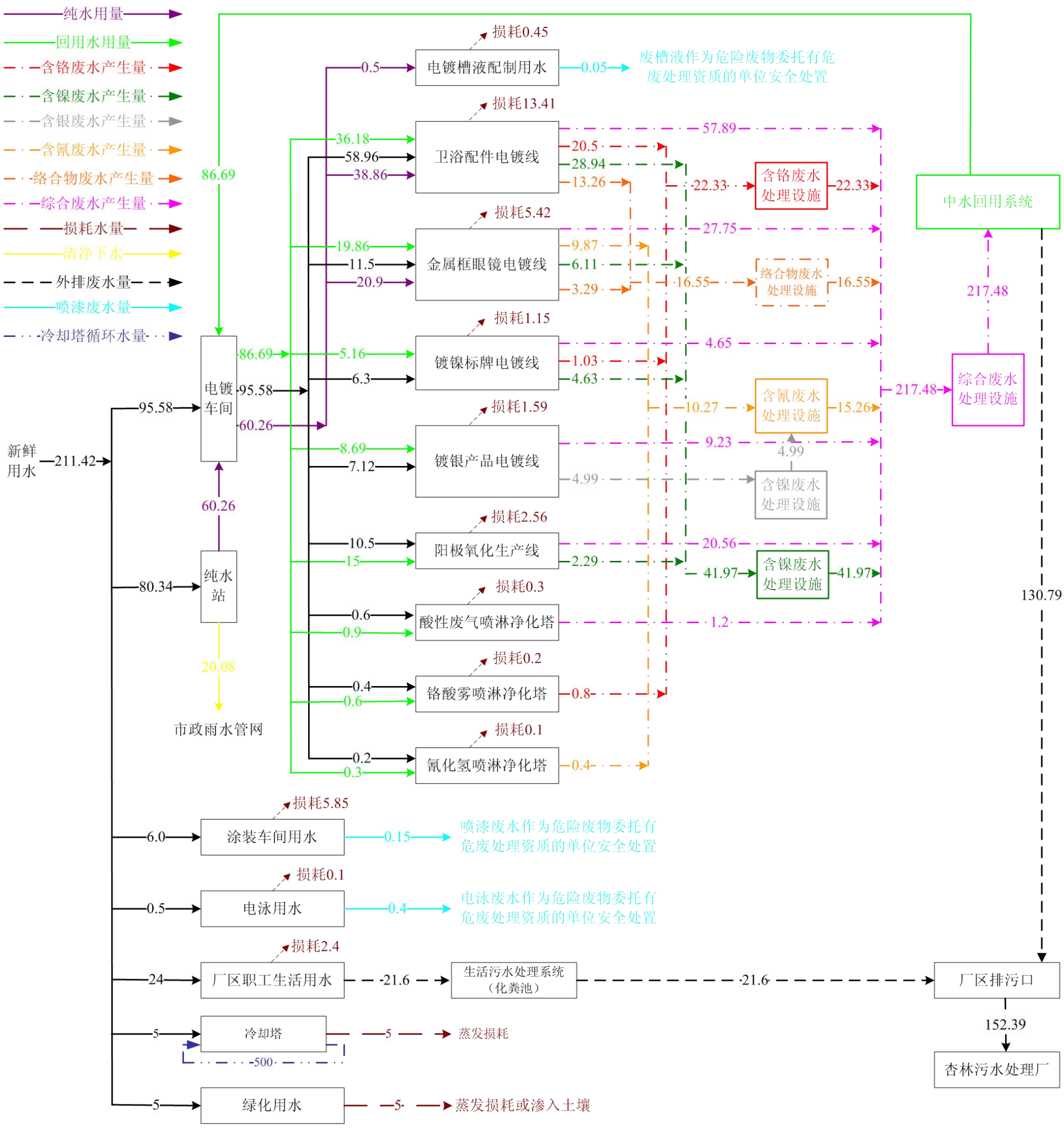


图 4-12　改建项目水平衡图　　单位：m^3/d

4.7污染物排放情况

4.7.1 废气

改建项目工艺废气主要为电镀车间产生的电镀废气和喷漆车间产生的有机废气。由于现有厂房与最近敏感目标市尾村相距大约 9m，故要求企业尽量减少无组织排放量，建设单位在电镀和喷漆车间封密并设置排气系统，使车间内无组织排放的废气及时排出。在车间安装空调，使车间处于负压状态，采用风机将废气引入高 25m（喷漆车间）/30m（电镀车间）的排气筒后高空排放。另污水处理站运行时，会产生微量酸性废气，建设单位将对污水处理站进行全封闭建设，废气集中收集后经 1 套酸雾洗涤吸收塔处理后通过排气筒沿 1#厂房外墙引至屋顶高空排放。

4.7.1.1 废气来源和组成

改建项目废气按来源和组成见表 4-20。

表 4-20　改建项目废气的来源和组成

项目	生产车间	废气编号	生产工序	排气成份	处理设施	排气筒编号
喷漆废气	1#厂房、2#厂房及 3#、4#厂房喷漆车间	G1	水帘喷漆、烘烤	甲苯 二甲苯 乙酸乙脂 非甲烷总烃	水幕帘（16 台）+活性炭（4 套）	$P_{喷漆}$
有机废气	镍标牌电镀车间	G2	印刷、上胶	有机废气	无组织排放	/
电镀废气	阳极氧化车间	G3	出光	氮氧化物	集气装置→酸雾洗涤吸收塔→屋顶 30m 高排气筒外排	$P_{电镀}$-2A 进口
		G4	阳极氧化	硫酸雾		
	镀银电镀车间	G3	酸浸蚀	氮氧化物		$P_{电镀}$-2C 进口
		G4	活化	硫酸雾		
	镍标牌电镀车间	G5	镀镍	氯化氢		
	金属眼镜框电镀车间	G4	活化、酸铜	硫酸雾	集气装置→酸雾洗涤吸收塔→屋顶 30m 高排气筒外排	$P_{电镀}$-3
	卫浴配件电镀车间		解胶、活化、酸铜、微蚀			
	卫浴配件电镀车间	G6	粗化	铬酸雾	集气装置→酸雾洗涤吸收塔+铬酸雾回收装置→屋顶 30m 高排气筒外排	$P_{电镀}$-4

项目	生产车间	废气编号	生产工序	排气成份	处理设施	排气筒编号
	金属框眼镜电镀车间	G5	冲击镍	氯化氢	集气装置→酸雾洗涤吸收塔→屋顶30m高排气筒外排	$P_{电镀}$-5
	卫浴配件电镀车间		中和、预浸、敏化			
	卫浴配件电镀车间	G6	光铬前活化、光铬、钝化	铬酸雾	集气装置→酸雾洗涤吸收塔+铬酸雾回收装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{电镀}$-6
	镍标牌电镀车间		钝化			
	金属眼镜框电镀车间	G7	碱铜、仿金、镀金	氰化氢	集气装置→酸雾洗涤吸收塔→屋顶30m高排气筒外排	$P_{电镀}$-7
	镀银电镀车间		预镀银、镀银			
	卫浴配件电镀车间	G8	镀化学镍	氨	集气装置→酸雾洗涤吸收塔→屋顶30m高排气筒外排	$P_{电镀}$-8
负压	1#厂房负压	G1	喷漆	有机废气	集气装置→屋顶25m高排气筒外排	$P_{负压}$-1
	2#厂房负压	G1	喷漆	有机废气	集气装置→屋顶25m高排气筒外排	$P_{负压}$-2
	卫浴配件电镀车间	G9	电镀	电镀酸雾	集气装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{负压}$-3
	阳极氧化车间	G10	电镀	电镀酸雾	集气装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{负压}$-4
	镍标牌电镀车间	G11	电镀	电镀酸雾	集气装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{负压}$-5
	镀银电镀车间	G12	电镀	电镀酸雾	集气装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{负压}$-6
	金属眼镜框电镀车间	G13	电镀	电镀酸雾	集气装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{负压}$-7
		G1	喷漆	有机废气	集气装置→屋顶30m高排气筒外排	$P_{负压}$-8
酸性废气	污水处理站	G14	污水处理站	酸雾废气	集气装置→酸雾洗涤吸收塔→屋顶25m高排气筒外排	$P_{污水处理站}$

4.7.1.2 废气处理设施

（1）改建项目废气处理设施情况

根据厦环委办[2011]11号《厦门市电镀行业污染综合整治方案》的整治要求，“氢氰酸、铬酸雾工段有专门的收集系统和处理设施；各废气排气点按要求接入废气收集处理系统，镀槽采用上吸式集气罩或侧吸式集气罩”，因此建设单位在已有有上吸式集气罩收集电镀废气的基础上，新增1套铬酸雾废气处理设施和1套硫酸雾、氯化氢、硝酸

雾合并处理设施。此外，喷漆车间的喷漆废气废气，建设单位拟加设活性炭吸附装置用于处理废气；污水处理站由于向 pH 调节池、氧化池、还原池等添加药剂（硫酸）时，会产生的微量酸性废气，建设单位将对污水处理站进行全封闭建设，废气集中收集后经 1 套酸雾洗涤吸收塔处理。

改建项目各类废气排气筒布设位置见图 4-1；废气收集措施现场照片见图 4-13。





图 4-13　废气收集措施现场照片

（2）废气处理设施工艺原理

①酸雾洗涤吸收塔

改建项目拟采用洗涤吸收塔工艺，各个种类的电镀酸雾经槽边侧上式集气罩收集，并根据其酸雾中的污染成分分为三路，分别为酸性废气（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物）、氰化氢、铬酸雾，经管道进入各自喷淋吸收塔，经水洗吸收并过滤除雾后，最终达标排放。从洗涤塔流出的吸收液返回循环池循环使用，循环水池内污水定期外排，进入各系废水处理系统处理。

填料喷淋塔采用气液逆流方式，酸雾从吸收塔底部进入，吸收塔内装有填料与气流分布板，以保证酸雾在填料吸收塔中分布均匀，吸收液经泵提升从塔上部分层喷入。在塔内，酸雾同吸收液充分接触，并发生物理化学反应，有机物经喷淋、碰撞、捕集、凝聚、沉降、分离等过程进入吸收液中，达到去除效果。

酸雾洗涤吸收塔处理工艺流程见图 4-14。

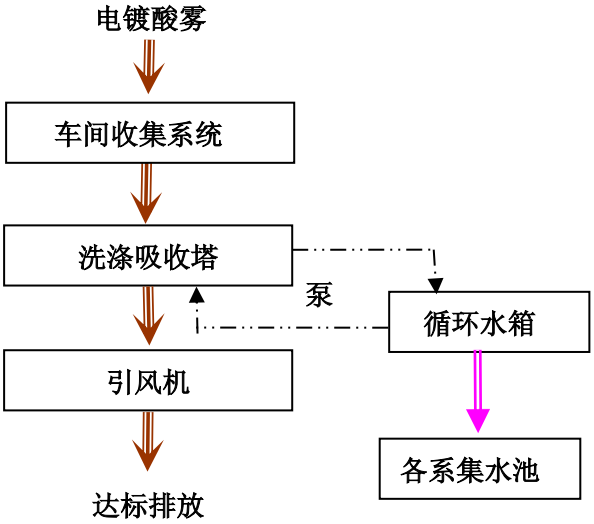


图 4-14　酸雾洗涤吸收塔处理工艺流程图

②铬酸雾回收装置

为提高铬酸的利用率和减少铬酸雾的排放，在铬酸雾进入酸雾洗涤吸收塔处理前还增设了一套铬酸雾回收装置，用于回收铬酸。铬酸雾回收装置原理为：铬酸密度较大且易于凝聚，不同粒径的铬酸雾滴悬浮在气流中，由于互相碰撞而凝聚成较大的颗粒，进入净化箱体后，气流速度降低，在重力场作用下从气流中分离出来。当一定气速的铬酸雾经过过滤网格层时，通道弯曲狭窄，在惯性效应和咬合效应作用下，附着在网格上。不断附着的结果是细小的铬酸液滴增大而沿网格降落下来，最后流入集液箱可回用于生产。回收后的气体进入吸收塔。铬酸雾处理工艺流程见图 4-15。

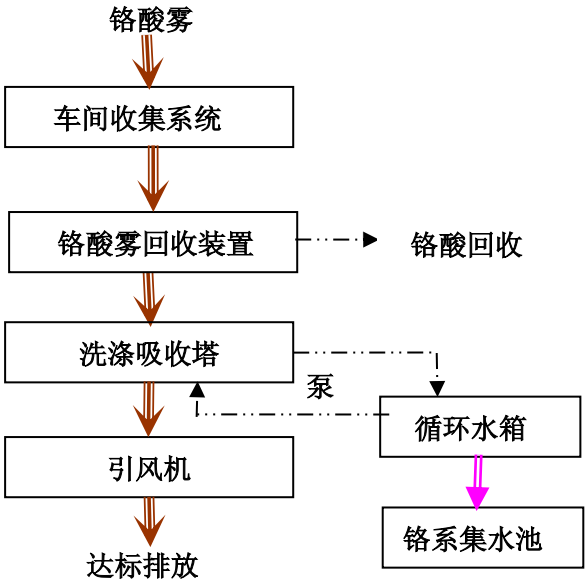


图 4-15　铬酸雾处理工艺流程图

③负压装置工作原理

负压风机向外排出空气使室内气压下降，室内空气变稀薄，形成一个负压区，空气由于气压差补偿流入室内。空气由进气口到负压风机形成对流吹风，在这个过程中，靠近负压风机附近的门窗保持关闭，强迫空气由进气口一侧门窗补偿流入车间。空气排着队、有秩序的由进气口流入车间，从车间流过，由负压风机排出车间。换气彻底、高效，换气率可高达 99%。根据需要设计换气速度和风速，有害气体能迅速排出车间。

（4）废气处理设施存在问题及整改措施

镀化学镍工序会产生氨气，类比同行业镀化学镍废气产生量，项目氨气产生速率为 0.38kg/h，则产生量为 0.912t/a。目前无处理设施，建设单位拟增加一套水喷淋净化塔处理废气，废气经槽上方上吸式集气罩收集，经管道进入喷淋吸收塔，经水洗吸收并过滤除雾后，最终达标排放。从洗涤塔流出的吸收液返回循环池循环使用，循环水池内污水定期外排，进入综合废水处理系统处理。风机风量约为 16800m^3，集气罩收集效率 90%，喷淋塔处理效率 95%，废气经处理后，排放速率 0.017kg/h、排放量 0.041t/a。

4.7.1.3 负压装置治理措施

目前已有两个车间建设完成负压设施，分别是 1#厂房喷漆车间、3#、4#厂房卫浴配件电镀车间，其余各家均已委托闽超机械设备有限公司进行设计，预计于 2014 年年底完成负压设施建设。

根据建设单位提供的负压设计方案，建设单位将对厂区内所有的电镀和喷漆车间采取以下措施：①将各车间现有的窗户的缝隙采用玻璃胶密封并锁死；②将各车间内需要进行负压处理的区域采用玻璃钢板进行隔离和封闭，同时在负压区域进出通道设置风幕机，通过风幕机产生强大气流，形成一面无形的空气幕，阻止车间里的废气外泄，又能方便员工进出。因此，负压电镀车间既能防止车间废气外泄，又能方便员工出入，可在出现紧急事件情况下可通过两个出入口疏散。③在全封闭的负压区域中设置相应的排风管道和送、排风口，并根据设计方案设置相应的送、排风机，使车间内形成负压状态，将车间内的无组织排放废气通过车间抽风系统引至引入高 25m（涂装车间）/30m（电镀车间）排气筒后高空排放。具体如下：

（1）卫浴配件电镀车间：

生产车间面积为 15m×30m=450m^2、体积为 15m×30m×5m=2250m^3。车间采用玻

璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 4 台。

排风：

电机功率：18kW/380V/6#，风量：19600m³/h，风压：140p，数量：2 台；

电机功率：11kW/380V/5#，风量：16800m³/h，风压：140p，数量：2 台；

电机功率：7.5kW/380V/4#，风量：14600m³/h，风压：120p，数量：1 台。

送风：

电机功率：2.2kW/380V，风量：18000m³/h，风压：60p，数量：2 台；

风帘：150mm×1450mm×1800mm，风量：12600m³/h，风压：0p，数量；2 台。

（2）镀银电镀车间

生产车间面积为 12.4m×12.3m=152.5m²。体积为 15m×30m×3.8m=579.5m³。车间采用玻璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 2 台。

排风：

电机功率：7.5kW/380V/4#，风量：14600m³/h，风压：140p，数量：1 台；

电机功率：4kW/380V/3#，风量：9600m³/h，风压：110p，数量：1 台。

（3）镍标牌电镀车间

生产车间面积为 12m×9.5m=114m²，体积为 12m×9.5m×3.8m=433.2m³。车间采用玻璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 1 台。

排风：

电机功率：4kW/380V/3#，风量：9600m³/h，风压：140p，数量：1 台。

（4）阳极氧化车间

生产车间面积为 24m×7.5m=180m²，体积为 24m×7.5m×3.8m=684m³。车间采用玻璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 4 台。

排风：

电机功率：7.5kW/380V/4#，风量：14600m³/h，风压：120p，数量；2 台；

电机功率：11kW/380V/5#，风量：16800m³/h，风压：140p，数量：1 台。

送风：

电机功率：2.2kW/380V，风量：18000m³/h，风压：60p，数量：2 台。

（5）金属眼镜框电镀车间

生产车间面积为 13.8m×10m=138m²，体积为 13.8m×10m×3.8m=524m³。车间采用玻璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 3 台。

排风：

电机功率：7.5kW/380V/4#，风量：14600m^3/h，风压：120p，数量：2 台。

送风：

电机功率：1.5kW/380V/4#，风量：6600m^3/h，风压：65p，数量：1 台。

（6）1#厂房喷漆车间

生产车间面积为 30m×7.5m=225m^2，体积为 30m×7.5m×3.8m=855m^3。车间采用玻璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 2 台。

排风：

电机功率：3.5kW/380V/3#，风量：7800m^3/h，风压：65p，数量：11 台。

送风：

电机功率：7.5kW/380V/4#，风量：14600m^3/h，风压：120p，数量：3 台。

（7）2#厂房喷漆车间

生产车间面积为 12m×7.5m=90m^2，体积为 12m×7.5m×3.8m=342m^3。车间采用玻璃钢封闭、窗户缝隙用玻璃胶密封、进出通道用风幕封闭、风幕机 1 台。

排风：

电机功率：5kW/380V/3#，风量：9600m^3/h，风压：120p，数量：3 台。

送风：

电机功率：1.5kW/380V/4#，风量：18000m^3/h，风压：65p，数量：1 台。

4.7.1.4 改建项目废气产排情况分析

（1）电镀废气

1）电镀废气产生情况

由于改建项目淘汰了现有电镀车间的全部设备及工槽，故应对电镀废气的产生量重新进行核算。根据建设单位委托福建省环安节能监测检验有限公司对电镀酸雾废气处理设施进行的监测结果，改建项目电镀废气产排情况见表 4-21。

根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008），单位产品实际排气量超过单位产品基准排气量时，需将实测大气污染物浓度换算为大气污染物基准气量的排放浓度，并以大气污染物基准气量排放浓度作为判定排放是否达标的依据。换算公式为：

$$C_{基}=\frac{Q_{总}}{\sum Y_i Q_{基}}\times C_{实}$$

式中：$C_{基}$——大气污染物基准气量排放浓度，mg/m³；

$C_{实}$——实测大气污染物浓度，mg/m³；

Y_i——某种镀件镀层的产量，m²；

$Q_{总}$——排气总量，mg/m³；

$Q_{i基}$——某种镀件的单位产品基准排气量，m³/m²；

改建项目电镀车间将电镀废气分为三股分别进行处理，分别为酸性废气、氰化氢、铬酸雾。根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 6 所示，镀铬基准排气量为 74.4m³/m²（镀件镀层），其他镀种（镀铜、镍等）基准排气量为 37.3m³/m²（镀件镀层），阳极氧化基准排气量为 18.6m³/m²（镀件镀层）。2#排气筒中涉及阳极氧化工序，故基准排气量按 18.6m³/m²（镀件镀层）从严计算；6#排气筒为镀铬工序，故基准排气量按 74.4m³/m²（镀件镀层）计算；其他排气筒涉及的是镀铜、镍等工序，故按其他镀种的基准排气量 37.3m³/m²（镀件镀层）计。改建电镀车间废气基准排气量排放浓度达标情况见表 4-22。

根据表 4-22 所示，改建项目电镀车间废气中各污染物，在基准排气量下，其排放浓度同样可符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 的相关排放标准。

表 4-21　改建项目电镀废气产生、处理及排放情况

排气筒编号		污染物	产生情况				处理效率 %	排气筒高度 m	排气筒内径 m	排放气体温度 ℃	排放情况				排放浓度标准 mg/m³	达标情况
			标杆流量 m³/h	产生浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 kg/a					标杆流量 m³/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 kg/a		
$P_{电镀}$-2	C进口	硫酸雾	5614	10.06	5.6×10^{-2}	50.40		/								
		氯化氢	5614	35.22	0.199	47.76										
		氮氧化物	5614	22.8	0.128	76.80										
	A进口	硫酸雾	9862	7.02	6.9×10^{-2}	62.10										
		氮氧化物	9862	0.837	8.27×10^{-3}	4.96										
	合计	硫酸雾				112.5	94	30	0.80	25	4146	0.88	3.74×10^{-3}	6.73	30	达标
		氯化氢				47.52	94					2.81	1.17×10^{-2}	2.81	30	达标
		氮氧化物				81.76	94					0.974	4.05×10^{-3}	4.86	200	达标
$P_{电镀}$-3		硫酸雾	4883	0.93	4.56×10^{-3}	73.87	97	30	0.65	25	6905	0.05	3.45×10^{-4}	5.59	30	达标
$P_{电镀}$-4		铬酸雾	18260	0.26	4.68×10^{-3}	11.23	98	30	0.70	25	19281	0.005	1.03×10^{-5}	0.25	0.05	达标
$P_{电镀}$-5		氯化氢	12733	3.24	4.12×10^{-2}	370.8	93	30	0.65	25	6520	1.57	1.03×10^{-2}	24.72	30	达标
$P_{电镀}$-6		铬酸雾	10776	0.29	3.12×10^{-3}	22.46	98	30	0.65	25	11535	0.005	6.15×10^{-5}	0.55	0.05	达标
$P_{电镀}$-7		氰化氢	3896	1.07	4.15×10^{-3}	11.58	92	30	0.65	25	4832	0.065	3.12×10^{-4}	0.87	0.5	达标
备注		电镀车间各工序工作时间见表 4-9，工作天数按 300 天计。														

表 4-22　改建电镀车间废气基准排气量排放浓度达标情况

排气筒编号	污染物	基准排气量 m^3/m^2	镀件镀层产量 m^2/a	年平均工作时数h	标杆流量m^3/h	排放浓度 mg/m^3	基准气量排放浓度 mg/m^3	排放标准 mg/m^3	达标情况
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	18.6	12600	1800	4146	0.88	28.02	30	达标
	氯化氢		5600	240	4146	2.81	26.84	30	达标
	氮氧化物		12600	1200	4146	0.974	20.68	200	达标
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	37.3	629720	16200	6905	0.05	0.24	30	达标
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	37.3	222000	2400	19281	0.005	0.028	0.05	达标
$P_{电镀}$-5	氯化氢	37.3	361800	9000	6520	1.57	6.83	30	达标
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	74.4	153600	7200	11535	0.005	0.036	0.05	达标
$P_{电镀}$-7	氰化氢	37.3	48080	2790	4832	0.065	0.49	0.5	达标

（2）喷漆车间有机废气

喷漆车间产生的废气主要为甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃。根据现状调查，现有喷漆车间有对该股废气进行收集，处理设施为水幕帘。此次改建，建设单位拟在屋顶增设活性炭吸附装置，进一步处理有机废气，提高废气处理率。改建项目喷漆车间现状废气排放情况见表 4-23。根据表 4-23 所示，改建项目喷漆车间现状废气排放符合《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2011）中相关标准。

由于对改建项目喷漆废气进行监测时，未对 3#、4#厂房喷漆排气筒进行监测、项目塑胶框眼镜生产尚未达产且有机废气处理设施尚未完全安装，故改建项目喷漆车间废气产生排放量以物料衡算来计算，见表 4-24。

表 4-23　改建项目喷漆车间现状废气排放情况

生产车间	污染物	处理设备	排放情况					达标情况
			标杆流量 m^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	单根排放量 kg/a	总排放量 kg/a	
1#厂房喷漆车间	苯	8 组水帘喷漆台和 1 个烘烤房、调漆房废气合并水幕帘处理设施处理后集中 8 根 25m 排气筒排放	13915	＜0.01	-	-	-	达标
	甲苯		13915	3.83	0.0522	125.28	1002.24	达标
	二甲苯		13915	23.3	0.319	765.60	6124.8	达标
	非甲烷总烃		13915	85	1.182775	2838.66	22709.28	达标
	乙酸乙酯		13915	86	1.19669	2872.06	22976.48	达标
2#厂房喷漆车间	苯	4组水帘喷漆台和1个烘烤房废气合并水幕帘处理设施处理后集中4根25m排气筒排放	6715	＜0.01	-	-	-	达标
	甲苯		6715	0.18	0.00123	2.95	11.8	达标
	二甲苯		6715	0.38	0.00257	6.17	24.68	达标
	非甲烷总烃		6715	26	0.175	420.00	1680	达标
	乙酸乙酯		6715	27	0.181305	435.13	1740.52	达标
排放标准	苯			12	1.3			
	甲苯			40	1.5			
	二甲苯			40	1.5			
	非甲烷总烃			100	27.5			
	乙酸乙酯			100	4.55			
备注：喷漆车间年工作时间为2400h。								

表 4-24　改建项目喷漆车间废气产生、排放情况

排气筒	污染物	处理设施	产生情况			处理效率%	排气筒高度m	排气筒内径m	排放气体温度℃	标杆流量m^3/h	排放情况			排放标准	
			产生浓度mg/m^3	产生速率kg/h	产生量kg/a						排放浓度mg/m^3	排放速率kg/h	排放量kg/a	浓度mg/m^3	速率kg/h
1#厂房有机废气排气筒	甲苯	4根排气筒合并1根活性炭吸附设施	1.692	0.095	227.448	90	25	1.0	25	56000	0.169	0.009	22.7448	40	1.5
	二甲苯		1.057	0.059	142.074					56000	0.106	0.006	14.2074	40	1.5
	非甲烷总烃		62.991	3.528	8466.030					56000	6.299	0.353	846.603	100	27.5
	乙酸乙酯		18.708	1.048	2514.357					56000	1.871	0.105	251.4357	100	4.55
	甲苯	4根排气筒合并1根活性炭吸附设施	1.692	0.095	227.448	90	25	1.0	25	56000	0.169	0.009	22.7448	40	1.5
	二甲苯		1.057	0.059	142.074					56000	0.106	0.006	14.2074	40	1.5
	非甲烷总烃		62.991	3.528	8466.030					56000	6.299	0.353	846.603	100	27.5
	乙酸乙酯		18.708	1.048	2514.357					56000	1.871	0.105	251.4357	100	4.55
2#厂房有机废气排气筒	甲苯	4根排气筒合并1根活性炭吸附设施	1.991	0.054	129.970	90	25	1.0	25	27200	0.199	0.005	12.997	40	1.5
	二甲苯		1.244	0.034	81.185					27200	0.124	0.003	8.119	40	1.5
	非甲烷总烃		74.107	2.016	4837.731					27200	7.411	0.202	483.773	100	27.5
	乙酸乙酯		22.009	0.599	1436.775					27200	2.201	0.060	143.678	100	4.55
3#、4#厂房有机废气排气筒	甲苯	2根排气筒合并1根活性炭吸附设施	3.223	0.054	129.970	90	30	1.0	25	16800	0.322	0.005	12.997	40	2.2
	二甲苯		2.014	0.034	81.185					16800	0.201	0.003	8.119	40	2.2
	非甲烷总烃		119.983	2.016	4837.731					16800	11.998	0.202	483.773	100	7
	乙酸乙酯		35.634	0.599	1436.775					16800	3.563	0.060	143.678	100	42

（3）负压车间

由于现有厂房与最近敏感目标市尾村相距大约 9m，故要求企业尽量减少无组织排放量，建设单位在电镀和喷漆车间封密并设置排气系统，使车间内无组织排放的废气及时排出，具体见表 4-25。

表 4-25　负压状态下车间废气排放情况

排气筒编号	污染物	产生量 kg/a	标杆流量 m^3/h	排气筒高度 m	排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放标准	
							浓度 mg/m^3	速率 kg/h
$P_{负压}$-1	甲苯	50.544	85800	25	0.245	0.02106	40	1.5
	二甲苯	31.572			0.153	0.01316	40	1.5
	非甲烷总烃	1881.34			9.136	0.78389	100	27.5
	乙酸乙酯	558.746			2.713	0.23281	100	4.55
$P_{负压}$-2	甲苯	14.441	28800	25	0.209	0.00602	40	1.5
	二甲苯	9.021			0.131	0.00376	40	1.5
	非甲烷总烃	537.526			7.777	0.22397	100	27.5
	乙酸乙酯	159.642			2.310	0.06652	100	4.55
$P_{负压}$-3	硫酸雾	7.299	87400	30	0.034	0.003	30	
	氯化氢	32.712			0.156	0.0136	30	
	铬酸雾	2.496			0.011	0.001	0.05	
	氨	91.2			0.435	0.038		14
$P_{负压}$-4	硫酸雾	3.036	46000	30	0.028	0.0013	30	
	氮氧化物	4.903			0.043	0.002	200	
$P_{负压}$-5	氯化氢	5.307	9600	30	0.229	0.0022	30	
	铬酸雾	1.248			0.052	0.0005	0.05	
$P_{负压}$-6	氮氧化物	4.182	24200	30	0.070	0.0017	200	
	硫酸雾	2.564			0.045	0.0011	30	
	氰化氢	0.3199			0.004	0.0001	0.5	
$P_{负压}$-7	硫酸雾	0.909	14600	30	0.027	0.0004	30	
	氯化氢	8.488			0.240	0.0035	30	
	氰化氢	0.9666			0.027	0.0004	0.5	
$P_{负压}$-8	甲苯	14.441	14600	30	0.411	0.006	40	1.5
	二甲苯	9.021			0.260	0.0038	40	1.5
	非甲烷总烃	537.526			15.342	0.224	100	27.5
	乙酸乙酯	159.642			4.555	0.0665	100	4.55

（5）改建项目废气产生排放情况汇总

表 4-26　改建项目废气产生排放情况汇总表　单位：kg/a

序号	污染物	产生量	削减量	排放量
1	硫酸雾	186.4	174.1	12.3
2	氯化氢	418.6	391.1	27.5
3	氮氧化物	81.8	76.9	4.9
4	铬酸雾	33.7	32.9	0.8
5	氰化氢	11.6	10.7	0.9
6	甲苯	714.8	643.3	71.5
7	二甲苯	446.5	401.8	44.7
8	非甲烷总烃	26607.5	23946.7	2660.8
9	乙酸乙酯	7902.3	7112.1	790.2
10	氨	912	871	41

4.7.2 废水

4.7.2.1 改建项目废水污染源

改建项目废水主要来自电镀车间的生产废水和生活污水，根据工程分析和水平衡分析，改建项目废水产生情况如下：

（1）卫浴配件电镀线废水

1）含铬废水：主要来自粗化、镀光铬（含镀光铬前活化）等工序的后道水洗工序，废水产生量约 20.5m^3/d，所含主要污染物为 pH、总铬、六价铬等。

2）含镍废水：主要来自镀化学镍、镀镍（含光泽镍、半光泽镍、封口镍）、镀哑镍等工序的后道水洗工序，废水产生量约 28.94m^3/d，所含主要污染物为 pH、总镍等。

3）络合物废水：主要来自镀焦铜的后道水洗工序，废水产生量约 13.26m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr}、总铜等。

4）综合废水：主要来自前处理、活化、微蚀、中和、敏化、解胶、镀酸铜、钝化、后清洗等工序的后道水洗工序，废水产生量约 57.89m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr}、石油类、总铜等。

（2）金属框眼镜电镀线废水

1）含镍废水：主要来自预镀镍、镀光亮镍、镀古铜等工序的后道水洗工序，废水产生量约 6.11m^3/d，所含主要污染物为 pH、总镍、总锡等。

2）含银废水：主要来自镀银工序的后道水洗工序，废水产生量约 2.35m^3/d，所含

主要污染物为 pH、总银、总氰化物等。

3）含氰废水：主要来自镀碱铜、镀金、镀仿金等工序的后道水洗工序，废水产生量约 9.87m^3/d，所含主要污染物为 pH、总铜、总氰化物等。

4）络合物废水：主要来自镀焦铜的后道水洗工序，废水产生量约 3.29m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr}、总铜等。

5）综合废水：主要来自前处理、活化、镀玫瑰金、镀钯、镀酸铜、后清洗等工序的后道水洗工序，废水产生量约 25.4m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr}、石油类、总铜等。

（3）镀镍标牌电镀线废水

1）含铬废水：主要来自镀铬工序的后道水洗工序，废水产生量约 1.03m^3/d，所含主要污染物为 pH、总铬、六价铬等。

2）含镍废水：主要来自镀镍工序的后道水洗工序，废水产生量约 4.63m^3/d，所含主要污染物为 pH、总镍等。

3)综合废水:主要来自酸洗、后清洗等工序的后道水洗工序,废水产生量约 4.65m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr} 等。

（4）镀银电镀线废水

1）含银废水：主要来自镀银工序的后道水洗工序，废水产生量约 4.99m^3/d，所含主要污染物为 pH、总银、总氰化物等。

2）综合废水：主要来自前处理、活化、钝化、后清洗等工序的后道水洗工序，废水产生量约 9.23m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr}、石油类等。

（5）阳极氧化电镀线废水

1）含镍废水：主要来自着色工序的后道水洗工序，废水产生量约 2.29m^3/d，所含主要污染物为 pH、总镍等。

2）综合废水：主要来自前处理、阳极氧化等工序的后道水洗工序，废水产生量约 20.65m^3/d，所含主要污染物为 pH、COD_{Cr}、石油类等。

（6）废弃槽液：主要来自电镀槽更换的废液，废液量约为 0.05m^3/d，作为危险废物委托有危废处理资质的单位安全处置。

（7）电镀废气处理设施处理废水：电镀废气处理设施采用碱液喷淋的方式对电镀废气进行处理，喷淋液为循环使用，定期排放废水，废水产生量为 2.40m^3/d。废水因处理废气种类的不同，分为氰化氢处理废水（0.40m^3/d）、铬酸雾处理废水（0.8m^3/d）和酸

性废气处理废水（1.250m³/d），分别排入含氰废水处理设施、含铬废水处理设施以及综合废水处理设施。

（8）电泳废水：来自电泳工序，废水产生量为 0.4m³/d，全部作为危险废物委托有资质单位处置。

（9）喷漆废水：喷漆工序设有水幕帘喷淋柜，其水幕帘用水循环使用，一年更换两次，废水产生量为 0.15m³/d，全部作为危险废物委托有资质单位处置。

（10）生活废水：改建后全厂职工约 300 人，生活废水产生量为 21.6m³/d。

4.7.2.2 改建项目废水处理设施

（1）电镀废水处理设施建设情况

建设单位根据电镀行业综合整治要求，改建项目淘汰现有的电镀废水处理设施，在废水处理设施原址上新建一套电镀废水处理设施。该废水处理设施对第一类污染物（氰化物、铬、镍等）采取分质分流单独处理，经单独处理处理达标后再排入电镀综合废水处理设施深度处理，处理后通过中水回用系统约 50%的中水回用于各电镀线的前处理水洗用水，其余部分则通过厂区排污口排入市政污水管网。新建电镀废水处理设施，共分为 4 个部分，分别为电镀综合废水处理设施、含铬废水处理设施、含镍废水处理设施、以及含氰废水处理设施。电镀废水处理设施的设计规模见表 4-27。

表 4-27　新建电镀废水处理设施设计规模

废水类型	处理系统	设计规模（m³/d）
含铬废水	含铬废水处理设施	70
含镍废水	含镍废水处理设施	70
含氰-银废水	含氰-银废水处理设施	20
电镀综合废水	电镀综合废水处理设施	320

（2）电镀废水收集方式

建设单位在各电镀车间内划分干湿区，使废水集中于湿区内，同时采用明管分质分流收集各系清洗废水，排到污水处理站处理池；另外，电镀车间按各镀种划分区域，然后采用 PP 板废水收集盘+面层网格板的模式敷设，对电镀过程中滴漏的废水进行收集，在根据废水的类别进行分质分流，排到污水处理站处理池。

（3）废水处理设施工艺原理

1）含镍废水处理设施处理工艺

含镍废水进入镍废水调节池，均衡水质后用提升泵提升到还原池（三楼），池内设

有搅拌、pH 控制器等，定量加入 NaOH，经过混凝反应后以重力流方式进入镍废水絮凝池，絮凝池内设有慢速搅拌机，定量加入 PAM，小絮体形成大絮体进入镍沉淀池去除。沉淀出水和酸碱出水混合后一起处理。

2）含铬废水处理设施处理工艺

含铬废水进入铬废水调节池，均衡水质后用提升泵提升到还原池（三楼），池内设有搅拌、pH、ORP 控制器等，定量加入还原剂和酸，将六价铬还原成三价铬。处理后流入混凝池，混凝池内设有搅拌、pH 控制器，定量加入 NaOH，经过混凝反应后以重力流方式进入铬废水絮凝池，絮凝池内设有慢速搅拌机，定量加入 PAM，小絮体形成大絮体进入铬沉淀池沉淀。沉淀出水再和酸碱出水混合后一起处理。

3）含氰废水处理设施处理工艺

氰化物废水进入氰化物废水调节池，均衡水质后用提升泵提升到第一氧化池（三楼），池内设有搅拌、pH、ORP 控制器等，定量加入氧化剂和碱。经反应后以重力流方式进入第二氧化池，池内同样设有搅拌、pH、ORP 控制器等，定量加入氧化剂和碱。两次氧化后废水酸碱综合池与酸碱废水混合后一起处理。

4）电镀综合废水处理设施处理工艺

经过分流分质处理后的铬废水、镍废水、含氰废水与酸碱废水混合后由提升泵定量泵入新建的还原反应池，加入硫酸和还原剂将未还原完的六价铬再次还原，废水再经过调节 pH 值进行混凝反应，使得废水中的金属离子能形成絮体，经过混凝反应后以重力流方式流入絮凝池，加入 PAM 进行絮凝反应。絮凝反应后进入综合废水斜板沉淀池固液分离，清水再经过调节 pH 后再经过滤后排放。

5）电镀废水中水回用处理系统

电镀废水中水回用系统包括电镀回用水系统及 RO 浓水处理系统，采用"纤维过滤器+UF 系统+碳滤装置+RO 系统"对电镀废水进行回收利用，各工艺简述如下。

①纤维过滤器：经电镀综合处理部分处理的废水进入纤维过滤器，纤维过滤器是利用液压原理使过滤器的上、下端板挤压或释放，水流由上进水口进入过滤器经过纤维丝过滤，干净的水由下出水口排出，杂质、胶体等被纤维截留，再由电动阀控制、调节液压介质流向、压力和流量。

②超滤（UF）系统：废水经纤维过滤器后再进入 UF 系统，主要被用于分离胶体物质和分子量大于 500 的大分子。可有效地截留病毒、热源、蛋白质和有机大分子，为后续 RO 设备系统安全稳定运行提供了保证，UF 系统是 RO 系统的预处理设备。

③RO 系统：RO 设备系统再对 UF 所产的净水（即上清液）作进一步纯化处理(处理后的水质电导率<100μs/cm)，贮放在 RO 纯水箱中，直接回用于电镀生产线。

改扩建项目电镀废水处理设施处理工艺流程图见图 4-16。

（4）存在问题及整改措施

根据厦环委办[2011]11 号《厦门市电镀行业污染综合整治方案》和《集美区涉重金属行业整治提升方案》关于：“电镀废水按照不同污染物种类分质分流，含一类污染物的废水应单独处理达标后，通过各自的设施出口，然后汇入综合池”的要求，以及评审会上专家对含络合剂电镀废水须单独处理的要求，建设单位拟对改建项目现有电镀废水处理设施进行如下整改：

（1）新增银系单独处理系统

银系废水单独收集，独立处理至达标后再进入氰系废水处理设施进行破氰处理，经处理后排入电镀综合池处理设施进一步处理。建设单位拟在镀银产品电镀车间内新增一套含银废水处理设施（设计处理能力 5t/d），采用电解法预处理含银废水，处理后的废水再排入污水处理站的含氰废水处理设施进一步处理。

（2）新增焦铜系废水单独处理系统

根据报告书技术评审会专家意见，焦铜系废水中主要污染物为铜离子（以络合态存在）、磷酸盐、氨氮及有机物等。此类废水如果需要去除铜离子，必须先破除络合物，再混凝沉淀，如果不破络，直接混凝沉淀，将不起作用或作用很小。故要求建设单位应单独收集焦铜废水，并进行破络预处理后方可排入电镀综合废水处理设施进一步处理。为此，建设单位拟新增一套焦铜废水单独处理系统，设计处理能力 60t/d，主要采取的处理工艺如下：焦铜废水收集----破络-----混凝-----絮凝------沉淀-----去综合废水处理设施。

4.7.2.3 改建项目废水产排情况汇总

改建项目新建的电镀废水处理设施已建成并投入运行，建设单位委托福建省环安节能监测检验有限公司对电镀废水处理设施进、出口进行监测。故本评价采用该监测数据对改建项目废水产排情况进行核算。改建项目废水及其污染物产生、排放情况见表 4-28。

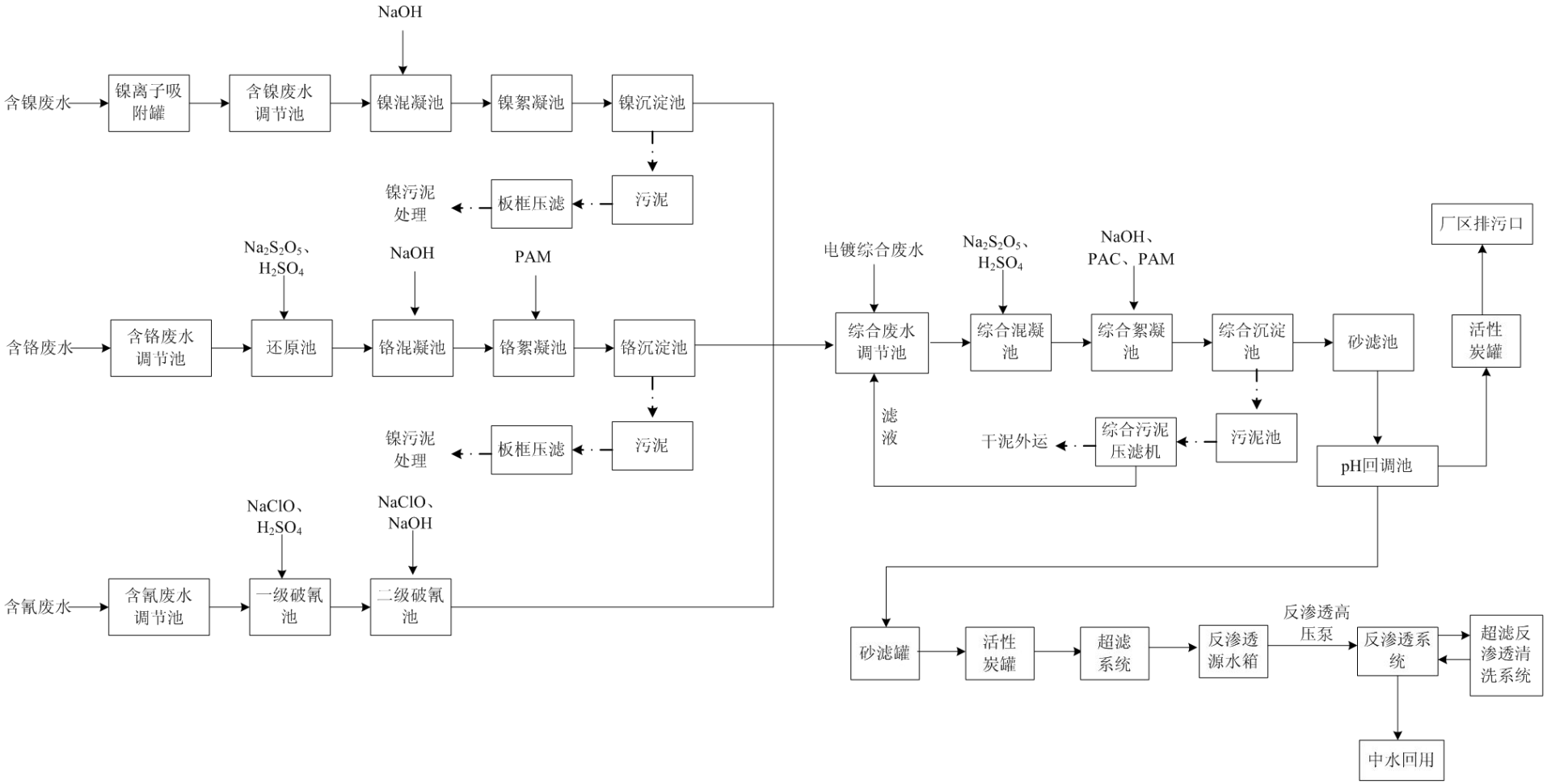


图 4-16　改建项目电镀废水处理设施处理工艺流程图

表 4-28　改建项目电镀车间废水及污染物产排情况

序号	废水种类	治理措施	处理工艺	产排情况	废水量（t/d）	Cr^{6+}（mg/L）	总铬（mg/L）	总铜（mg/L）	总镍（mg/L）	CN^-（mg/L）	总银（mg/L）	总锌（mg/L）	总锡（mg/L）	COD_{Cr}（mg/L）	氨氮（mg/L）
1	含铬废水	含铬废水处理系统	还原法+混凝沉淀	产生	22.33	31.207	119.58							＜10	
				排放	22.33	0.090	0.345							＜10	
				处理效率		99.71%	99.71%								
2	含镍废水	含镍废水处理系统	树脂吸附+化学沉淀	产生	41.97				17.335					210	
				排放	41.97				0.09					12	
				处理效率					99.48%						
3	含氰废水	含氰废水处理系统	二级破氰	产生	15.26					3.383	0.112			2300	
				排放	15.26					0.068	0.100			112	
				处理效率						97.99%	10.71%				
4	电镀综合废水	电镀综合废水处理设施+中水回用系统	化学沉淀+"纤维过滤器+UF系统+碳滤装置+RO 系统	产生	217.48			11.05				0.044	0.145	182.8	10
				回用	86.69										
				排放	130.79	0.03	0.116	0.27	＜0.05	0.008	＜0.03	0.010	0.098	36.4	1.64
				处理效率				97.56%				88.89%	66.67%		
达标评价						达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5	电镀废水处理设施排放口			排放	130.79	0.03	0.116	0.27	＜0.05	0.008	＜0.03	0.010	0.098	36.4	1.64
总排放口				排放	152.39	0.025	0.097	0.23	＜0.05	0.007	＜0.03	0.008	0.082	103	6.22
达标评价						达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注：表中总锌、总锡等指标的产生、排放浓度及电镀综合废水氨氮的产生浓度是根据《电镀手册（第四版）》中相关资料以及类比同行业电镀废水的数据得出。															

改建项目拟增加含银废水、络合物废水两系，电镀车间废水及污染物排放量根据《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 3 标准进行核算，见表 4-29。

表 4-29　改建项目电镀车间废水及污染物排放量汇总　单位：t/a

项目	改建项目		
	产生量	削减量	排放量
电镀废水量	65244	26007	39237
生活污水量	6480	0	6480
总废水量	71724	26007	45717
Cr^{6+}	0.20906	0.20839	0.00067
总铬	0.80139	0.79804	0.00335
总铜	0.72095	0.70918	0.01177
总镍	0.21814	0.21688	0.00126
CN^-	0.01550	0.01520	0.00030
总银	0.00017	0.00002	0.00015
总锌	0.00287	0.00245	0.00042
总锡	0.00946	0.00523	0.00423
COD_{Cr}	15.8	11.1	4.7
氨氮	2.92	2.64	0.28

4.7.3 噪声

改建项目营运期的高噪声设备主要有水幕帘喷漆房、冲床、铣床、锯床、空压机、冷却水塔以及电镀生产线等，噪声值约在 65~85dB(A)之间，噪声分布图见图 4-17。改建项目主要噪声源及治理措施见表 4-30。

表 4-30　改建项目主要噪声源及治理措施

序号	设备名称	生产车间	数量（台）	噪声值 dB(A)	治理措施
1	水幕帘喷漆房	涂装车间	15	75	全封闭车间内布置
2	电镀生产线	电镀车间	5	80	全封闭车间内布置，设减振基础
3	整流器		32	75	全封闭车间内布置，设减振基础
4	过滤机		61	75	全封闭车间内布置，设减振基础
5	高频机	焊接车间	20	70	全封闭车间内布置，设减振基础
6	电动冲床		1	75	全封闭车间内布置，设减振基础
7	铣床		1	85	全封闭车间内布置，设减振基础
8	砂轮机		1	65	全封闭车间内布置，设减振基础
9	砂带机		1	65	全封闭车间内布置，设减振基础
10	锯床		1	85	全封闭车间内布置，设减振基础
11	切蝴蝶机		1	75	全封闭车间内布置，设减振基础
12	空压机	——	4	85	设减振基础，进出口设消声器
13	冷却水塔	——	5	75	设减振基础

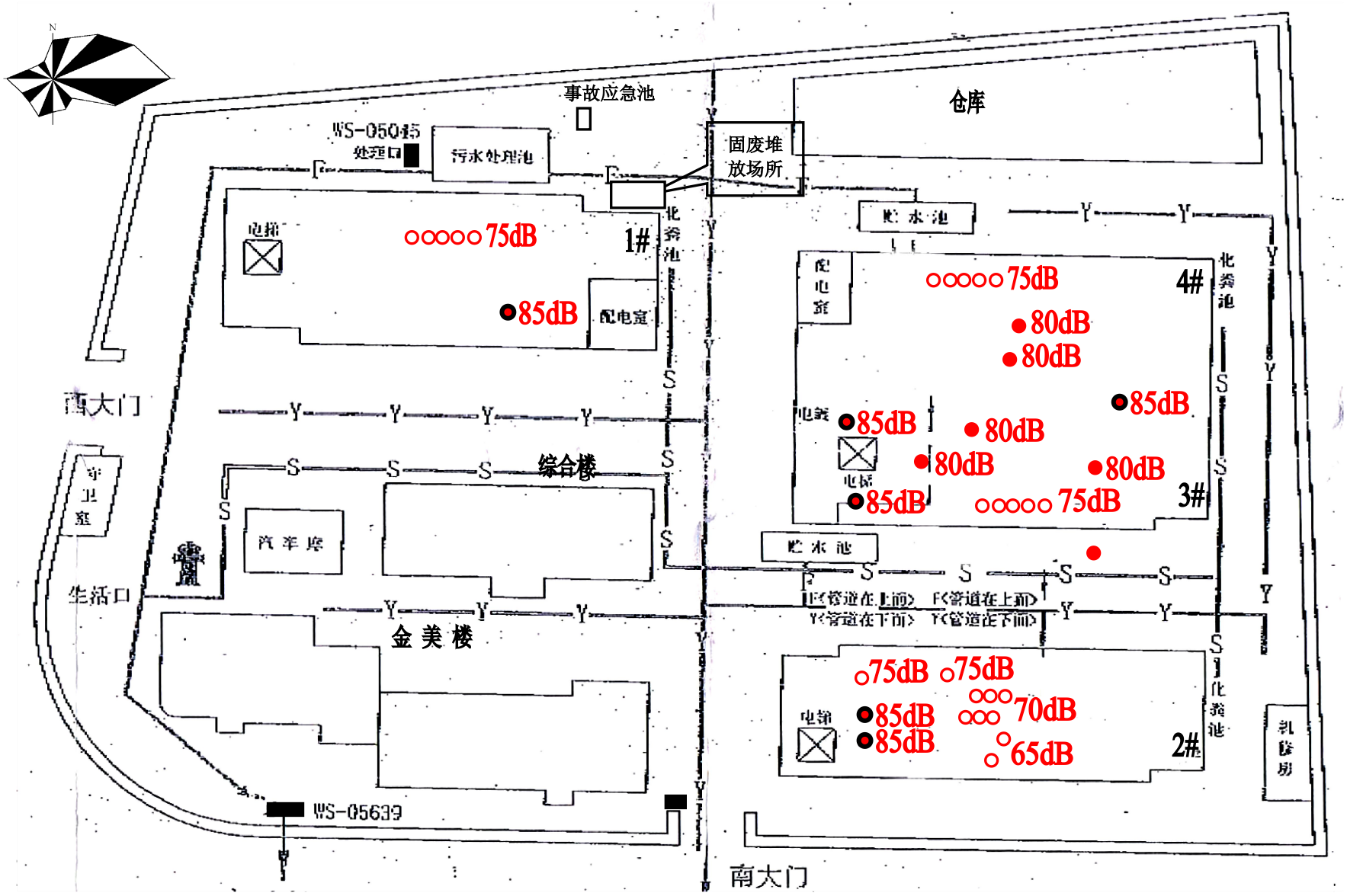


图 4-17　改建项目噪声分布图

4.7.4 固体废物

改建项目运营期产生的一般工业固废主要为镜片裁片过程中产生的边角料；塑胶框眼睛和塑胶卫浴配件生产过程中产的不合格品和塑胶件；各生产线产生的废金属件以及不合格品等；此外，还有包装过程产生的废塑料袋和废纸皮。上述一般工业固废建设单位主要出售与相关的物资回收公司。

危险废物包括电镀车间更换下来的含铬废液、含镍废液、含氰废液、退镀液以及废滤芯等；电镀废水处理设施产生的电镀污泥等。废老化液及退镀液收集方式为将原有槽液抽至可密封的电镀废液暂存罐中，然后将暂存罐转移至危险废物暂存库；残余废液将用抹布吸收干净，并将抹布统一收集，作为危废外送至有资质的供应商处理。上述危险废物均已委托浙江蓝博金属科技有限公司安全处置。改建项目无新增职工，故无新增生活垃圾。改建项目固体废物产生及处置情况见表 4-31。

表 4-31　改建项目固体废物产生及处置情况一览表

类别	序号	名称	编号	主要成分	产生量 t/a	处理处置措施
一般固废	1	裁片碎末	13	镜片边角料	0.5	物资回收公司
	2	废塑胶框眼镜、废卫浴配件	61	不合格产品，塑胶件	2	
	3	废金属框眼镜、废镍标牌、废镀银产品、废散热灯杯	82	不合格产品，金属件	5	
	4	塑料袋、废纸皮	61	包装袋	2.0	
	5	生活垃圾	99	果皮、餐盒	45	环卫部门清运
危险固废	6	电镀污泥	HW17 346-054-17 346-062-17 346-063-17	铬、镍、铜、氰化物等	33.42	委托浙江蓝博金属科技有限公司安全处置
	7	废滤芯	HW17 346-099-17	铬、镍、铜、氰化物等	1	
	8	废老化液	HW17 346-099-17	表面活性剂、金属	12.6	
	9	退镀液	HW17 346-066-17	金属	2.76	
	10	漆渣	HW06 261-006-06	废油漆树脂	3	
	11	喷漆废液	HW06 261-006-06	有机溶剂	45	
	12	电泳废液	HW06 261-006-06	有机溶剂	120	
	13	油漆等废包装桶	HW06	二甲苯、酯类等	5.8	

			261-006-06	有机溶剂		
	14	有机废气吸附废活性炭	HW42 900-499-42	甲苯、环己酮等 有机溶剂	40	
合　计					318.08	--
备注：一般固废编号参照《固体废物名称和类别编号（代码）对应表》，危险固废参照《国家危险废物名录》						

4.8改建后全厂污染物排放总量分析

根据上述工程分析及污染物排放量核算，改建项目以及改建后全厂污染物排放总量分析见表 4-32。

表 4- 32　改建后全厂污染物排放总量一览表　单位：t/a

类别	项目	原有项目排放量	以新带老削减量	改建项目			改建后全厂排放量	排污证允许排放量	增加排放量
				产生量	削减量	排放量			
废气	甲苯	4.1688	4.0973	0.7148	0.6433	0.0715	0.0715	0.23	
	二甲苯	7.14	7.0953	0.4465	0.4018	0.0447	0.0447	0.018	+0.0267
	非甲烷总烃	——	——	26.6075	23.9467	2.6608	2.6608		+2.6608
	乙酸乙酯	——	——	7.9023	7.1121	0.7902	0.7902		+0.7902
	硫酸雾	0.007773	0	0.1864	0.1741	0.0123	0.0123		+0.0123
	氯化氢	0.000045	0	0.4186	0.3911	0.0275	0.0275		+0.0275
	氮氧化物	0	0	0.0818	0.0769	0.0049	0.0049		+0.0049
	铬酸雾	0.000219	0	0.0337	0.0329	0.0008	0.0008		+0.0008
	氰化氢	0.001521	0.000621	0.0116	0.0107	0.0009	0.0009		+0.0009
废水	电镀废水量	54396	15159	65244	26007	39237	39237		
	电泳废水量	1620	1620	120	120	0	0		
	生活污水量	32400	25920	6480	0	6480	6480		
	总废水量	88416	42699	71844	26127	45717	45717	112000	
	Cr^{6+}	0.00109	0.00042	0.20906	0.20839	0.00067	0.00067	0.006	
	总铬	0.01686	0.01351	0.80139	0.79804	0.00335	0.00335	0.018	
	总铜	0.00707	0	0.72095	0.70918	0.01177	0.01177	0.019	
	总镍	0.02448	0.02322	0.21814	0.21688	0.00126	0.00126	0.045	
	CN^-	0.00016	0	0.01550	0.01520	0.00030	0.00030	0.0003	
	总银	0	0	0.00017	0.00002	0.00015	0.00015		+0.00015
	总锌	0	0	0.00287	0.00245	0.00042	0.00042		+0.00042
	总锡	0	0	0.00946	0.00523	0.00423	0.00423		+0.00423
	COD_{Cr}	9.31	4.61	15.8	11.1	4.7	4.7	14.2	
	氨氮	——	——	2.92	2.64	0.28	0.28		+0.28
固废	一般固废	0	0	47.5	47.5	0	0		
	危险固废	0	0	263.58	263.58	0	0		

4.9改建项目存在问题及整改措施

根据上述工程分析，改建项目存在问题及整改措施见表 4-33。

表 4-33　改建项目存在问题及整改措施一览表

类别	内容	序号	判断依据	现状整改情况	整改后仍存在的问题	进一步整改措施
相关政策	产业政策	1	符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》；不含手工电镀工艺（除市经发、环保局审核同意保留的金、银等贵重金属手工电镀工艺外）	公司内原有的 4 条金属眼镜框电镀线，均为手动线，改建项目将其 1 条手动线改造为塑胶卫浴自动电镀线，其他电镀线由于工艺和产品质量的限制，仍为手动线，已向市经发、环保局申请保留，并取得同意保留的回函	金属眼镜框电镀线在镀槽与水洗槽之间有横杆，在移动到水洗槽的过程中会导致不少槽液直接滴到车间地面上	建议优化金属眼镜框电镀线电镀槽的布置，同时在不影响工艺的情况去除镀槽与水洗槽之间的横杆，另建议眼镜电镀线部分工序改造为自动线
	相关手续	2	严格执行环境影响评价制度和“三同时”验收制度	改建前的环评手续齐全，目前在编写改建项目的环境影响报告书	--	--
		3	依法办理排污许可证，依法进行排污许可证登记，足额缴纳排污费	已办理排污许可证，并依法进行排污许可证登记，足额缴纳排污费	--	--
		4	安全生产“三同时”执行到位，依法取得危险化学品使用安全许可	符合要求	--	--
工艺装备/生产现场	工艺装备水平	5	无氰化物镀锌、六价铬钝化等工艺	公司无氰化物镀锌工艺，但仍存在六价铬钝化工艺	改建项目现状存在六价铬钝化工艺	淘汰六价铬钝化工艺，采用三价铬或无铬钝化工艺
		6	无铅、镉、汞等重污染化学品	无铅、镉、汞等重污染化学品	--	--
		7	采用了多级回收、逆流漂洗等节水型生产工艺	原有电镀线主要采用单槽水洗，本次改建项目已针对各电镀线采用逆流漂洗工艺，同时在各镀槽后增加回收槽对镀液回收	--	--
	生产现场	8	生产线或车间安装用水计量装置	改建项目在生产线或车间安装用水计量装置	--	--
		9	污水及废气处理设施安装独立电表	改建项目在污水及废气处理设施均安装独立电表	--	--
		10	生产现场环境清洁、整洁、管理有序，危险品有明显标识	改建项目电镀线生产现场仍比较杂乱，且危险品无明显标识	主要是散热灯杯的生产现场，原料、产品堆放杂乱，且现场有危化品，须统一原料、产品的堆存场所，同时危化品要存放在符合规定的危化品仓库，不能直接放在车间	整理散热灯杯的生产现场，原料和产品要统一存放，危化品要存在的符合规定的危化品仓库
		11	生产过程中无跑冒漏现象	符合要求	--	--
		12	车间内实施干湿区分离，湿区地面敷设网格板，湿镀件作业在湿区进行，湿区废水/液单独收集	改建项目对电镀车间实施干湿区分离，湿区地面敷设网格板，湿镀件作业在湿区进行，湿区废水/液单独收集	各电镀线的湿区废水未单独收集，而是全部汇总到综合废水	湿区废水应按各系废水单独收集，如镀铬区的湿区废水应单独收集进入铬系废水处理设施
		13	排水管系统及建、构筑物进出水管有防腐蚀、防沉降、防折断措施	改建项目对厂区排水管系统及建、构筑物进出水管进行防腐蚀、防沉降、防折断措施	--	--
		14	车间内废水分质分流，废水管线采用明管套明沟或架空敷设	改建项目目前进行废水分质分流收集，但目前仅分为铬系、镍系、氰系三股废水，废水管道已采用明管套明沟或架空敷设	废水分质分流不彻底，应完善分质分流收集系统，应在现有分质分流系统上再增加焦铜废水、含银废水等废水的单独收集	在现有分质分流系统上再增加焦铜废水、含银废水、等废水的单独收集
		15	生产车间地面采取防渗、防漏和防腐措施	改建项目对各电镀车间的地面已采取环氧树脂漆地面，还在地面上设置 PVP 板等	--	--
		16	雨污分流，有雨水管网及污水管网平面布置图纸，并报环保部门备案	厂区内雨污分流，并且有雨水管网及污水管网平面布置图纸	--	--
		17	镀槽底部应距离地面 10 厘米以上	改建项目中金属眼镜框电镀线和塑胶卫浴电镀线的镀槽底部距离地面有 10cm 以上，但其他几条电镀线则未符合要求	镀镍标牌、镀银产品、散热灯杯等生产线的镀槽底部不合距离地面 10cm 的要求	将镀镍标牌、镀银产品、散热灯杯等生产线的镀槽高度提高，使镀槽底部距离地面 10cm 以上
		18	厂区污水收集和排放系统等各类污水管线设置清晰	改建项目针对厂区污水收集和排放系统等各类污水管线设置清晰	--	--
污染防治理设施	废水处理	19	生产废水与生活污水分别处理，建有与生产能力配套的废水处理设施	电镀废水统一由公司的污水处理站处理，生活污水则通过化粪池处理，污水处理站的处理规模满足电镀废水处理量的需求	--	--
		20	按要求开展地下水监测工作	已在园区内设置地下水监测井，定期委托有资质的监测单位进行地下水监测工作	--	--
		21	严格实行雨污分流，废水必须全部纳管；建设统一、集中的废水处理设施，电镀废	厂区内已落实雨污分流，废水全部纳管，同时改建项目已建有统一的污水处理站，	改建项目整改的污水处理站的分质分流处理不完善，目	在目前已整改的污水处理站的基础上再增加三系废水单

类别	内容	序号	判断依据	现状整改情况	整改后仍存在的问题	进一步整改措施
			水按照不同污染物种类分质分流，含一类重金属污染物的废水经单独处理达标后方能与其他废水合并处理	并对含有一类重金属污染物的废水进行单独处理，处理达标后才与其他废水合并处理。	前仅做到铬系、氰系、镍系三系单独处理，而属于一类重金属污染物的含银废水未单独收集、单独处理，且焦铜废水无单独收集先进行破络预处理	独处理，分别增加银系、焦铜系的单独废水处理设施，经处理达标后再与其他废水合并处理
		22	车间接至废水处理站的管道采用防腐管道，并具有废水收集管道布置图	改建项目对车间接至废水处理站的管道采用 PVC 管材，并且有废水收集管道布置图	--	--
		23	废水处理站处理水量采用流量计，可显示即使流量和累计流量	在废水处理站设有流量计，记录处理水量	--	--
		24	排放口标准规范，有在线监控设备，与环保部门联网	排污口符合规范，未安装各类重金属在线监控系统	无安装各类重金属在线监控设备	在各系重金属处理设施出口设置在线监控设备
		25	污水处理设施运行正常，生产废水处理后达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中相应的排放标准	根据现状监测，改建项目整改后的污水处理站各系废水经处理后达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 3 标准	--	--
	废气处理	26	氢氰酸、铬酸雾工段有专门的收集系统和处理设施	改建项目各电镀线产生的氢氰酸、铬酸雾工段均设有抽风收集系统和相应废气处理设施	--	--
		27	各废气排放点按要求接入废气收集处理系统，镀槽采用上吸式集气罩或侧吸式集气罩	改建项目均对各类电镀酸雾产生工段设有抽风收集系统和相应的废气处理设施	塑胶卫浴电镀线的化学镀镍工序会产生氨废气，但目前未对该工段设置抽风收集系统和相应的废气处理设施	在塑胶卫浴电镀线的化学镍槽设置槽边侧吸式集气罩，对产生的氨废气进行收集，并新建一套废气处理设施处理氨废气，处理达标后通过排气筒外排
		28	在保证酸雾吸气效率的前提下，加强车间通风，车间换风次数符合国家规范要求	改建项目的塑胶卫浴电镀线和金属眼镜框电镀线的电镀车间进行全封闭设置，同时通过抽排气系统电镀车间形成微负压状态，将车间内无组织挥发的废气经收集后通过屋顶的排气筒外排，则电镀车间不产生无组织废气排放	镀镍标牌、镀银产品、散热灯杯等电镀线的电镀车间目前仅关闭车间窗户，但未做微负压处理	委托相关暖通设计单位，为改建项目各电镀车间的为微负压系统进行设计，保证电镀车间不产生无组织废气排放
		29	排放尾气符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中相应的排放限值要求	根据现状监测，经改建项目的废气处理设施处理后，排放尾气符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 排放限值要求	--	--
	固废处理	30	按照危险废物特性分类进行收集、贮存	厂区内各电镀线产生的危险废物和污水处理站产生的电镀污泥根据危险废物特性分类进行收集，并贮存在厂区已建的危险废物暂存库内	--	--
		31	危险废物贮存场所地面须作硬化处理，设有雨棚、围堰或围墙，设置废水导排管道或渠道，能够将废水、废液纳入污水处理设施	厂区已建有危险废物暂存库，该危废库位于厂区北侧污水处理站的旁边，有屋顶和围墙，且库内根据危险废物的类别进行分区，在分区的地面有做环氧树脂漆地面	危险废物暂存库的地面未全部做硬化处理，且环氧树脂漆地面亦不完全；危险废物暂存库内还存有污水处理站的化学药剂；暂存库内未设置废水导排管或渠道，无法将废水、废液纳入污水处理设施	危险废物暂存库的地面全部做硬化处理和环氧树脂漆地面；污水处理站的化学药剂不得存放在危废暂存库内，应储存到相应的化学品仓库；暂存库内设置废水导排管或渠道，使废水、废液能够纳入污水处理设施
		32	贮存场所外设置危险废物警示标志，危险废物容器和包装物上设置危险废物标签	暂存库门口的警示牌不清晰；暂存库各分区对各类危险废物的标识不清或不完善	暂存库门口的警示牌不清晰；暂存库各分区对各类危险废物的标识不清或不完善	在危废库外设置危险废物警示标志，要清晰、完整、规范；对暂存库各分区进行标识，并在危险废物容器和包装物上设置危险废物标签
		33	产生危险废物的单位应当建立工业危险废物管理台账，如实记录危险废物贮存、利用处置相关情况；制定危险废物管理计划并报县级以上环保部门备案；进行危险废物申报登记，如实申报危险废物种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料	公司对危险废物的管理符合要求	--	--
		34	危险废物应当委托具有相应危险废物经营资质的单位利用处置，严格执行危险废物转移计划审批和转移联单制度	改建项目的危险废物由建设单位委托浙江蓝博金属科技有限公司处理处置，且严格执行危险废物转移计划审批和转移联单制度	--	--
清洁生产	资源利用	35	废水自行单独处理的电镀企业中水回用率不得低于 50%，环评批复文件中水回用率高于 50%的，按环评批复执行	改建项目已在污水处理站的末端设置 RO 膜中水回用设施，处理后的中水主要回用于各电镀线的前处理清洗用水，但由于塑	改建项目的中水回用率低于 50%	核实企业的实际回用率后，须向相关环保部门申请中水回用率

类别	内容	序号	判断依据	现状整改情况	整改后仍存在的问题	进一步整改措施
				胶卫浴电镀线的水质的要求很高，经 RO 膜处理后的中水质无法满足其用水要求，故改建项目的中水回用率低于 50%		
	审核	36	依法开展清洁生产审核，并有持续开展清洁生产审核计划	目前已委托有资质单位开展清洁生产审核	--	--
	环境应急管理	37	有事故应急池，其容积应能容纳 24h 的废水量	改建项目已在污水处理站的地下建有 1 座有效容积为 400m³ 的事故应急池，能容纳改建后全厂 24h 的电镀废水量	--	--
		38	硫酸、液碱等贮罐周围建有围堰，围堰高度满足应急要求	污水处理站的硫酸、液碱等贮罐周围建有围堰，围堰高度满足应急要求	--	--
		39	配酸碱、存酸碱所在地进行防渗防腐	配酸碱、存酸碱所在地均有进行防渗防腐	--	--
		40	制定了环境污染事故应急预案	建设单位于 2012 年完成《厦门泰利眼镜工业有限公司环境污染事故预防及应急处理预案》	--	--
		41	预案具备可操作性，并及时更新完善	符合要求	---	--
		42	按照预案要求配备相应的应急物资与设备	符合要求	--	--
		43	定期进行环境事故应急演练	符合要求	--	--
	内部档案管理	44	环保规章制度齐全，设置专门的内部环保机构，建立企业领导、环境管理部门、车间负责人和专职环保组成的企业环境管理责任体系	符合要求	--	--
		45	相关档案齐全，每日的废水、废气处理设施运行、加药、电耗及维修记录、污染物监测台账规范完备	符合要求	--	--

5 区域环境概况

5.1地理位置及区域布置

5.1.1 地理位置

厦门市位于东经 118°04′04″、北纬 24°26′46″，地处我国东南沿海----福建省东南部、九龙江入海处，背靠漳州、泉州平原，濒临台湾海峡，面对金门诸岛，与台湾宝岛和澎湖列岛隔海相望。厦门由厦门岛、鼓浪屿、内陆九龙江北岸的沿海部分地区以及同安等组成，陆地面积 1699.39km^2，海域面积 300 多 km^2，是一个国际性海港风景城市。厦门市共分为思明区、湖里区、翔安区、同安区、集美区、海沧区等六个行政区。

集美区位于福建省厦门岛西北面，居闽南金三角中心地段，地处东经 117°57′—118°04′，北纬 24°25′—24°26′，西北与漳州长泰县交界，东北与同安区接壤，西南与海沧区毗邻，东南由厦门大桥及高集海堤连接厦门岛，海岸线长约 60km。福厦、厦漳高速公路，鹰厦铁路，319 国道、324 国道过境，距厦门高崎国际机场 5km。

本项目位于厦门市集美区，杏林台商投资区内，西滨路 11 号厦门泰利眼镜工业有限公司厂区，具体位置在厦门市集美区杏美路以北，西滨路以东，与市尾村相临约 9m。改建项目中心坐标为东经 118°01′22″，北纬 24°33′51″。改建项目地理位置见附图 1。

5.1.2 区域布置

本项目位于厦门市集美区（杏林）台商投资区西滨路 11 号，厦门泰利眼镜工业有限公司厂区内，共 4 栋主厂房及其它相关配套设施，总用地面积 9849.71m^2。厂区用地呈长方形，边界东侧距离约 9m 为市尾村；南侧相临杏美路，隔路为厦门正新橡胶工业有限公司；西侧相临西滨路，隔路约 140m 为石厝村；北侧厂界与福莱克斯时装公司相邻。

项目周边区域关系情况见**附图 7**，项目用地及周边情况现场照片见**附图 8**。

5.1.3 周边环境敏感目标

根据现场踏勘及调查，项目所在厂区周边近距离存在村庄、学校以及其他公司宿舍楼等敏感目标。项目周边近距离内主要敏感目标情况见表 5-1 和图 5-1。

表 5-1　项目周边近距离主要环境敏感目标情况

项目	敏感目标	距离项目厂界	方位	人数	建筑形式	使用功能
10m 内敏感点	市尾村 167 号	9m	E	84 人	砖混结构建筑	居民楼（5 层）
	市尾村 149 号	9m	E	120 人	砖混结构建筑	居民楼（3-5 层）
	市尾村 138 号	9m	E	105 人	砖混结构建筑	居民楼（3-6 层）
	市尾村 139 号	9m	E	96 人	砖混结构建筑	居民楼（2-5 层）
	市尾村 136 号	9m	E	76 人	砖混结构建筑	居民楼（1-5 层）
	市尾村 122 号	9m	E	112 人	砖混结构建筑	居民楼（3-5 层）
	福莱克斯员工宿舍	5m	N	200 人	钢混结构建筑	宿舍楼（5 层）
200m 内敏感点	石厝村	140m	SW	4228 人	砖混结构建筑	居民楼（1-5 层）
	瑶山村	350	WSW	4020 人	砖混结构建筑	居民楼（1-5 层）
	市尾村	9m	E	4595 人	砖混结构建筑	居民楼（1-5 层）
	集美区康德小学	130m	N	500 人	钢混结构建筑	学校（5 层）
	集美职业技术学校	150m	W	1200 人	钢混结构建筑	学校（5 层）

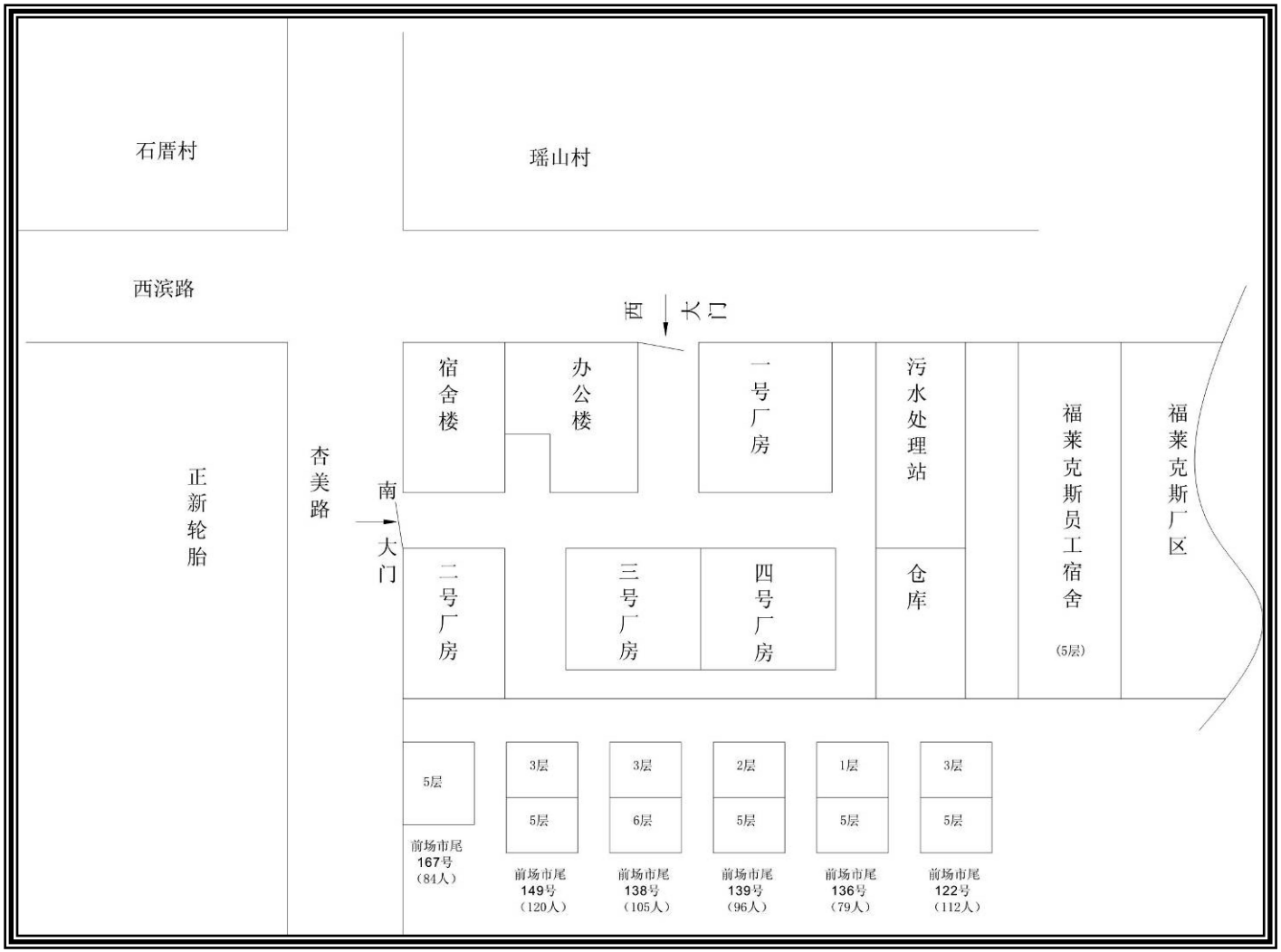


图 5-1　项目周边近距离内主要敏感目标示意图

5.2 自然环境概况

5.2.1 地形地貌

厦门市由厦门岛、与岛外大陆两大区域组成。西北部的大陆沿海地区有杏林湾和马銮湾切入其中，南面为九龙江口，形成集美、杏林、海沧三个半岛；北侧同安三面环山，一面临海。厦门岛外大陆地势由西北向东南倾斜，呈丘陵和山地、台地、平原的梯状分布。北部、西北部为山区，系戴云山系的余脉，裸露基岩多为中生代地层，主要有花岗岩和中酸性熔岩，最高峰为同安区境内的云顶山，海拔 1175.2m；中部绝大部分为起伏的山丘；沿海海岸曲折，河流出口多为海湾，湾内分布有现代冲积带新小平原。

杏林地区本区为第四纪冲淤冲积地层，可分为残积和坡积两大类，基岩为燕山期花岗岩，土层主要为花岗岩风化的赤红壤。地形高处的风化壳多为橙红色、黄棕色、常保持原岩结构，结构力松散。在地貌上，本项目所在场地属于 I 级侵蚀剥蚀台地，场地土主要由人工填土及残积砂质粘性土组成。各土层按自上而下的埋藏顺序描述如下：①杂填土：主要由水泥板、块石、卵石组成；②可塑残积砂质粘土：主要由石英砂及长石风化后的粘土矿物组成；③硬塑残积砂质粘性土：主要为石英砂及长石风化后的粘土矿物。

5.2.2 气候与气象

（1）气温：该区域多年平均气温为 20.7℃，极端最高气温 38.5℃，出现在 1979 年 8 月 15 日，极端最低气温 1.5℃，出现在 1991 年 12 月 29 日。最高月平均气温 28.1℃，最低月平均气温 12.4℃，最热月份 7 月，最冷月份 2 月。

（2）降水：5-9 月是厦门雨季，年均降雨量为 1183.4mm，历史最高年降雨量为 1772 mm，最低为 839.6 mm，年降雨天数约 120 天。5-6 月为梅雨季节。10 月至次年 2 月为少雨季节，降雨量仅为全年的 1.74％。厦门基本上无冰雪气象，冰雹亦少见。

（3）风况：区域全年常风向为 ENE 向，强风向为 SE、SW 向，多年最大风速 38m/s，6 级以上大风天数 30.2 天，以 ENE 向为主；8 级以上(台风)大风天数

53 天，以 ENE 向为主。厦门地处东亚大陆的东南，濒临西太平洋和南海，故常受台风袭击，厦门受台风影响最早为 5 月 19 日，最迟为 11 月 8 日，对厦门地区造成严重影响的台风主要在厦门正面登陆和在厦门至汕头之间登陆的台风。自 1956～1999 年对厦门有影响的台风共 221 例，其中，正面登陆厦门的台风共 9 例，占 4.1%。台风是厦门地区重要灾害性天气之一。

（4）雾况：本区域雾日不多，雾多生成于夜间或早晨，但持续时间短，一般在早晨日出后消散。多出现在 1～6 月份，以 3～4 月最多。海雾是厦门地区重要灾害性天气之一。能见度＜1000m 的雾日，年平均为 31.5 天，年最多为 75 天。

（5）雷暴：区域全年都可能发生雷暴，每年 3～5 月发生雷暴较多，其中 8 月份最多，平均 8.5 天。雷暴是本地区重要灾害性天气之一。

5.2.3 水文

（1）陆地水文

项目所在区域地表水有零星养殖池塘、杏林湾水库，区内无大河，多为间歇性小沟谷；雨水经红土台地小沟谷入海；雨季有流水，干季常干涸。地表多为片流，坡地上水土流失较剧。地下水主要蕴藏于网状红土层孔隙中，多为浅层地下水，有一定的蓄水量，但水量有限，仅供民用水井水源。

项目所在场地内地下水主要赋存于残积砂质粘性土中的孔隙水，为潜水，地下水主要接受大气降水的渗入补给及外围的侧向迳流补给。地下水由西向东迳流排泄。

（2）海域水文

项目所在区域的污水可经市政污水管网纳入杏林污水处理厂，污水处理厂污水最终排入西海域。厦门西海域是厦门岛以西、嵩屿象鼻嘴—鼓浪屿北侧—厦港避风坞连线以北，高集—集美海堤和杏林--集美海堤以南的海域，含筼筜湖、马銮湾、海沧内湖。西海域面积约 47.5km^2，筼筜湖 1.5 km^2，马銮湾 7.0 km^2，合计 53.5 km^2。

西海域潮流特征呈往复流，潮涨潮流向北，落潮流向南，最大流速出现在高、低平潮后 3 小时，涨潮时，污染物受潮流顶托，只能在湾顶扩散。落潮时，潮流流向南，污染物可随潮流稀释扩散而带出。排头以南流速较大，排头—象屿至石

湖山流速居中。宝珠屿海域流速较小，尤其是宝珠屿以西北湾顶近岸处，水文交换能力较差(最大涨落流速仅 0.1～0.2m/s)。

5.2.4 自然植被

本区和厂址周围土壤为南亚热带特性的赤红壤。厂址周围的植被，因工业区开发建设，大多已被破坏。本区内多为人工培育植被，行道树和绿化的花草树木。

农作物有水稻、甘蔗、豆类、水果和蔬菜。木本植物以马尾松、相思树为主，木麻黄、细叶桉次之，行道树有芒果、羊蹄甲、玉兰、凤凰木以及南洋衫、银杏等树种。还有各种花卉盆景。天然草本植被有臭菊、三叶鬼针草、二裂牵牛、小花龙葵、马鞭草、土荆芥、龙舌兰、马樱丹和铺地黍等。

5.3社会环境概况

5.3.1 行政区划

2003 年 5 月经国务院批准，同意厦门市调整部分行政区划。调整的主要内容包括：一、思明区、鼓浪屿区和开元区合并为思明区，原三区的行政区域划归思明区管辖。二、将杏林区的杏林街道办事处和杏林镇划归集美区管辖。杏林区更名为海沧区。三、设立翔安区，将同安区所辖新店、新圩、马巷、内厝、大嶝 5 个镇划归翔安区管辖。行政区划调整后，厦门市辖思明、湖里、集美、海沧、同安和翔安 6 个区。

项目所在地隶属集美区。集美区位于福建省东南沿海，居闽南金三角中心地段，是厦门市 6 个行政区之一，西北与漳州长泰县交界，东北与同安区接壤，西南与海沧区毗邻，东南由厦门大桥及高集海堤连接厦门岛，是进出厦门经济特区的重要门户，区位优势独特。辖区总面积 275.79 km^2，地貌以丘陵、山地为主，河流、水渠、水库点缀其间，海岸线长约 60km。目前，集美区下辖 2 镇 4 街，即灌口镇、后溪镇、集美街道、杏林街道、侨英街道、杏滨街道，共 30 个行政村、22 个社区。2010 全区户籍总人口 206393 人、流动人口 15 万人。

5.3.2 社会经济

2012 年全区实现生产总值 345 亿元，增长 11%；工业总产值 719.8 亿元，增长 1%；全社会固定资产投资 273 亿元，增长 19.8%，投资规模位居全市各区之首；财政总收入 59.2 亿元，其中区级财政收入 26.5 亿元，分别增长 18.3%和 26.1%，增幅均列全市各区第二位；社会消费品零售总额 76.8 亿元，增长 17.2%；城镇居民人均可支配收入 33764 元，农民人均纯收入 16394 元，分别增长 12%和 12.4%。

5.4 区域规划发展情况

5.4.1 集美区规划

根据《厦门市集美分区规划》(修编)，集美区规划形成“一心、两带、四片”规划结构形态。“一心”：包括杏林湾周围公共、公建用地及水域，是厦门市的城市次中心，是文化、休闲、水上运动、旅游等多功能的中心区；“两带”：南北两条绿带。南北带是指杏林湾生态绿楔及河南山重点农田保护区，是集美、杏林城市组团的空间分隔带。东西带是以福厦漳高速公路为主线，同时结合铁路的要求形成的交通走廊绿带。两带是形成集美区远景四片协和的主要分隔带；“四片”：集美片、杏林片、后溪片和灌口片。集美片与后溪片、杏林片与灌口片分别通过城市主干道相贯通，并加强联系。在功能选择上，集美片和杏林片为工业、教育、旅游、居住，灌口片和后溪片作为工业、居住。具体见附图 9。

项目位于集美区的杏林台商投资区内，该片区投资区以机械、电子、轻纺、化工等为主要产业导向。根据集美区规划图，项目所在地块属于三类工业用地，符合集美区用地规划要求。

5.4.2 集美(杏林)台商投资区规划

杏林台商投资区辖杏滨街道，杏滨街道成立于 2004 年 11 月，前身为杏林镇，地处西海域沿岸，与厦门岛隔海相望，国道 319 线、鹰厦铁路贯穿其中，辖区内

有企业 681 家，规模以上企业 156 家。街道辖锦园、前场、西滨、马銮等 4 个村委会和日东、三秀、杏堤等 3 个社区居委会,辖区面积 8.94km^2，下辖 6 个社区居委会，常住人口 3.16 万人，暂住人口 3.12 万人。

杏林台商投资区于 1989 年 5 月经国务院批准设立，规划面积 25.21km^2，位于杏林、杏滨两个街道和灌口镇南部。投资区以机械、电子、轻纺、化工等为主要产业导向。区内现有企业近 500 家，包括大金龙客车、厦工机械、正新橡胶、NEC 东金科技、信华科技等重点企业，主要以机械、电子、化工、轻纺等产业为主。其中，台资企业近 300 家，产值占该投资区工业产值 78%。投资区逐步形成了以大金龙、厦工机械、厦杏摩托为龙头的机械制造业，以 NEC 东金科技、信华科技为龙头的电子制造业，以正新、厦晖为龙头的轮胎制造业，以华懋、东洲为龙头的纺织业等四大产业。

5.4.3 区域基础设施发展情况

（1）成熟的基础设施。集美的铁路交通密集度居福建省第一，厦门火车（新）站座落在集美后溪镇，主要有鹰厦铁路与福厦、厦深、龙厦三条铁路汇聚于此，是福建最大的铁路枢纽中心和东南铁路沿海枢纽站。集美的公路四通八达，沈海高速公路、324 国道、319 国道及厦门岛外快速路贯穿于整个集美。集美的海空交通非常便捷，全在 10 分钟交通圈范围内。集美距厦门高崎国际机场 5 公里；距东渡港 6 公里、海沧港 12 公里；距海上客运码头 8 公里，距高崎火车货运站 3 公里。

（2）成熟的城区环境。集美是著名的文教区，教育资源丰厚，拥有从幼儿园、小学、中学、职校到大学的完善的教育体系和完备的教育设施。是著名的旅游区，旅游资源丰富，同时也是富有魅力的新城区。城市设施建设不断完善和提升，拥有文化中心、影剧院、体育馆、图书馆、文化广场等良好的文化设施，厦门第二医院、厦门第一医院杏林分院、厦门市疾病控制中心、嘉庚纪念馆等重大社会基础项目相继建成。

（3）成熟的园区环境。台商投资区经过二十年的打造，园区各种设施不断完善，周边的金融、商贸、文体等配套设施日益丰富，已成为一个融生产与生活的成熟片区。已经形成的机械、电子、轻纺、化工四大支柱产业，集群效应不断

增强，产业链不断加粗加长，不断有龙头企业加入，区域影响力不断扩大。

5.5杏林台商投资区电镀企业污染源调查

根据2007年全国第一次污染源普查结果，厦门市废水中汞、镉、总铬、铅、类金属砷等五种重金属产生量1062.24t，排放量2398.91kg。其中以集美区为首，排放1823.10kg，占全市76.0%；集美区共有30多家企业配套有电镀加工线（主要集中在杏林台商区），由于集美区属于国家十二五重金属控制区域，2010年厦门市重金属排放总量还有待最终国家核定，故最新的统计数据截止2007年），该区域主要重金属污染物排放情况见表5-2。由于区域环境统计仅针对废气烟尘、二氧化硫、工业粉尘及氮氧化物污染源的统计，故区域废气排放情况仅统计这四项污染物排放情况。

表5-2　杏林台商投资区重金属污染物及区域废气排放情况

2007年区域重金属废水产生排放情况				2010区域废气排放情况（t/a）			
重金属指标	涉及企业（家）	废水产生量（kg）	废水排放量（kg）	氮氧化物	工业粉尘	工业烟尘	二氧化硫
氰化物	39	45441.74	189.155	1622.3	24.588	44.61	3049
总铬	30	1415838.89	1478.832				
六价铬	52	537440.4316	739.48314				
铅	4	3.35	2.27				
镉	3	1.34	0.12				
汞	3	0.15	0.02				
汞	3	0.15	0.02				

6 环境质量现状监测与评价

本次评价的环境质量现状监测工作委托福建省环安节能监测检验有限公司承担。

6.1环境空气质量现状监测与评价

6.1.1 监测布点

本次评价在改建项目周边布置了 3 个环境空气监测点，即市尾村（1#）、市头村（2#）、石厝村（3#），具体监测布点位置见**附图 10**。

6.1.2 监测项目及分析方法

监测项目包括 SO_2、PM_{10}、NO_X、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢等。各监测项目的分析方法见表 6-1。

表 6-1　各监测项目的分析方法

序号	项目	监测方法依据
1	PM_{10}	环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法　HJ 618-2011
2	SO_2	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ482-2009
3	NO_X	氮氧化物的测定（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009
4	甲苯、二甲苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附-二硫化碳解吸 气相色谱法 HJ584-2010
5	非甲烷总烃	《空气和废气监测分析方法》国家环保总局（2003）第六篇 第一章 五（三） 总烃和非甲烷烃的测定
6	铬（六价）	《空气和废气监测分析方法》国家环保总局（2003）第三篇 第二章 八 铬（六价）二苯碳酰二肼分光光度法
7	氰化氢	《空气和废气监测分析方法》国家环保总局(2003)第三篇 第一章九 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法
8	氯化氢	HJ 549-2009　离子色谱仪
9	硫酸雾	《空气和废气监测分析方法》（第四版）离子色谱仪

6.1.3 监测时间及频率

监测时间为 2013 年 6 月 26 日至 7 月 2 日，连续监测 7 天。其中 NO_X 小时

浓度、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、HCl、硫酸、铬（六价）的一次浓度均每天采样 4 次（2：00、8：00、14：00、20：00），每次采样 45min；SO_2、PM_{10}、NO_X 日均浓度每天连续采样 20 小时；氰化氢日均浓度按相关国家标准规范执行。

6.1.4 监测结果

6.1.4.1 日均浓度监测结果

各监测点日均浓度监测结果见表 6-2。

表 6-2　各监测点日均浓度监测结果（mg/m^3）

监测点位	监测时间	SO_2	NO_X	PM_{10}	氰化氢
1#市尾村	2013.06.26	0.015	0.040	0.083	<0.002
	2013.06.27	0.030	0.058	0.074	<0.002
	2013.06.28	0.028	0.050	0.059	<0.002
	2013.06.29	0.025	0.037	0.066	<0.002
	2013.06.30	0.025	0.041	0.075	<0.002
	2013.07.01	0.034	0.029	0.097	<0.002
	2013.07.02	0.019	0.036	0.098	<0.002
监测点位	监测时间	SO_2	NO_X	PM_{10}	氰化氢
2#市头村	2013.06.26	0.012	0.043	0.079	<0.002
	2013.06.27	0.015	0.049	0.092	<0.002
	2013.06.28	0.022	0.055	0.067	<0.002
	2013.06.29	0.028	0.049	0.071	<0.002
	2013.06.30	0.025	0.052	0.085	<0.002
	2013.07.01	0.028	0.037	0.057	<0.002
	2013.07.02	0.019	0.034	0.060	<0.002
监测点位	监测时间	SO_2	NO_X	PM_{10}	氰化氢
3#石厝村	2013.06.26	0.014	0.035	0.062	<0.002
	2013.06.27	0.012	0.046	0.088	<0.002
	2013.06.28	0.021	0.049	0.069	<0.002
	2013.06.29	0.023	0.038	0.086	<0.002
	2013.06.30	0.026	0.038	0.077	<0.002
	2013.07.01	0.029	0.042	0.094	<0.002
	2013.07.02	0.024	0.033	0.086	<0.002

6.1.4.2 小时浓度监测结果

各监测点小时浓度监测结果见表 6-3。

表 6-3　各监测点小时浓度监测结果（mg/m³）

点位	监测时间		SO_2	NO_x	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃	铬酸雾	氰化氢	硫酸雾	氯化氢
1#市尾村	2013.06.26	2:00	<0.007	0.025	0.0104	0.0131	0.44	＜0.0005	＜0.0005	0.05	＜0.012
		8:00	0.018	0.059	0.0173	0.0335	0.87	0.0007	0.0007	0.07	＜0.012
		14:00	0.020	0.044	0.0118	0.0288	1.00	0.0010	0.0010	0.07	0.025
		20:00	0.013	0.033	0.0112	0.0186	0.74	0.0009	0.0009	＜0.05	＜0.012
	2013.06.27	2:00	0.012	0.031	0.0139	0.0108	0.71	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.037	0.066	0.0098	0.0348	1.24	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	0.013
		14:00	0.033	0.072	0.0139	0.0179	1.03	0.0008	0.0008	0.06	0.013
		20:00	0.020	0.038	0.0106	0.0120	0.78	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.06.28	2:00	0.016	0.023	0.0135	0.0124	0.56	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.031	0.058	0.0204	0.0405	0.98	＜0.0005	＜0.0005	0.06	＜0.012
		14:00	0.032	0.063	0.0275	0.0302	1.05	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		20:00	0.023	0.035	0.0125	0.0193	0.76	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.06.29	2:00	0.015	0.024	0.0115	0.0135	0.48	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.027	0.046	0.0187	0.0358	0.87	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	0.013
		14:00	0.036	0.042	0.0153	0.0295	1.01	0.0011	0.0011	0.08	0.013
		20:00	0.019	0.026	0.0132	0.0168	0.53	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.06.30	2:00	0.012	0.019	0.0128	0.0121	0.62	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	0.012
		8:00	0.026	0.055	0.0226	0.0382	1.05	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.026	0.046	0.0174	0.0305	1.27	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	0.013
		20:00	0.015	0.027	0.0139	0.0173	0.72	0.0005	0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.07.01	2:00	0.012	0.016	0.0129	0.0116	0.58	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.035	0.038	0.0238	0.0427	0.95	0.0006	0.0006	＜0.05	0.013
		14:00	0.039	0.035	0.0184	0.0316	1.12	0.0009	0.0009	0.05	0.012
		20:00	0.019	0.020	0.0155	0.0201	0.65	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.07.02	2:00	0.009	0.020	0.0106	0.0145	0.72	0.0005	0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.023	0.044	0.0176	0.0392	1.12	0.0007	0.0007	0.05	0.012
		14:00	0.020	0.041	0.0142	0.0311	1.29	0.0007	0.0007	0.05	0.013
		20:00	0.016	0.033	0.0129	0.0169	0.71	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	0.012
2#市头村	2013.06.26	2:00	0.007	0.031	0.0090	0.0134	0.33	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.015	0.048	0.0120	0.0338	0.58	＜0.0005	＜0.0005	0.06	＜0.012
		14:00	0.019	0.060	0.0136	0.0441	0.42	＜0.0005	＜0.0005	0.06	0.015
		20:00	0.012	0.033	0.0076	0.0128	0.35	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.06.27	2:00	<0.007	0.025	0.0056	0.0133	0.69	＜0.0005	＜0.0005	0.05	＜0.012
		8:00	0.019	0.057	0.0132	0.0343	0.69	＜0.0005	＜0.0005	0.07	＜0.012
		14:00	0.018	0.052	0.0092	0.0330	0.83	0.0008	0.0008	＜0.05	＜0.012
		20:00	0.013	0.040	0.0078	0.0125	0.59	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.06.28	2:00	0.012	0.026	0.0068	0.0118	0.42	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.025	0.062	0.0153	0.0386	0.65	0.0005	0.0005	＜0.05	0.018
		14:00	0.027	0.067	0.0135	0.0352	0.73	0.0007	0.0007	＜0.05	0.020
		20:00	0.018	0.034	0.0089	0.0122	0.46	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.0	2:00	0.015	0.021	0.0084	0.0128	0.46	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012

		8:00	0.035	0.055	0.0138	0.0402	0.72	＜0.0005	＜0.0005	0.06	0.012
		14:00	0.030	0.051	0.0131	0.0421	0.64	0.0009	0.0009	0.07	＜0.012
		20:00	0.021	0.028	0.0102	0.0135	0.49	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
	2013.06.30	2:00	0.015	0.020	0.0093	0.0128	0.38	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.029	0.049	0.0143	0.0388	0.78	0.0005	0.0005	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.028	0.053	0.0128	0.0423	0.82	0.0005	0.0005	＜0.05	0.023
		20:00	0.023	0.032	0.0085	0.0142	0.41	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	0.012
	2013.07.01	2:00	0.014	0.017	0.0089	0.0102	0.44	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.030	0.045	0.0146	0.0376	0.74	＜0.0005	＜0.0005	0.05	＜0.012
		14:00	0.038	0.044	0.0131	0.0345	0.79	＜0.0005	＜0.0005	0.05	＜0.012
		20:00	0.015	0.026	0.0098	0.0126	0.51	＜0.0005	＜0.0005	0.07	＜0.012
	2013.07.02	2:00	0.010	0.019	0.0096	0.0136	0.47	＜0.0005	＜0.0005	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.025	0.041	0.0135	0.0453	0.76	0.0006	0.0006	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.023	0.039	0.0132	0.0422	0.79	0.0011	0.0011	0.06	0.016
		20:00	0.016	0.025	0.0092	0.0133	0.43	0.0005	0.0005	0.05	＜0.012
3#石厝村	2013.06.26	2:00	0.008	0.023	0.0103	0.0231	0.18	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.011	0.038	0.0117	0.0295	0.21	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.020	0.044	0.0251	0.0332	0.26	＜0.0005	<0.002	0.07	0.012
		20:00	0.016	0.028	0.0115	0.0305	0.21	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
	2013.06.27	2:00	<0.007	0.025	0.0097	0.0106	0.09	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.009	0.051	0.0148	0.0213	0.24	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.017	0.053	0.0203	0.0463	0.31	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		20:00	0.012	0.037	0.0174	0.0279	0.25	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
	2013.06.28	2:00	0.012	0.028	0.0062	0.0098	0.10	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.021	0.054	0.094	0.0176	0.26	＜0.0005	<0.002	0.06	＜0.012
		14:00	0.029	0.056	0.0115	0.0277	0.33	0.0007	<0.002	0.05	0.012
		20:00	0.022	0.035	0.0049	0.0235	0.31	＜0.0005	<0.002	0.06	＜0.012
	2013.06.29	2:00	0.014	0.025	0.0067	0.0183	0.12	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.025	0.049	0.0085	0.0522	0.22	＜0.0005	<0.002	0.05	＜0.012
		14:00	0.030	0.043	0.0208	0.0379	0.38	0.0008	<0.002	0.06	＜0.012
		20:00	0.020	0.030	0.0122	0.0205	0.31	＜0.0005	<0.002	0.06	＜0.012
	2013.06.30	2:00	0.017	0.023	0.0090	0.0233	0.08	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.027	0.047	0.0110	0.0459	0.19	0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.037	0.042	0.0139	0.0528	0.34	0.0006	<0.002	0.05	＜0.012
		20:00	0.024	0.029	0.0140	0.0365	0.28	＜0.0005	<0.002	＜0.05	0.012
	2013.07.01	2:00	0.016	0.020	0.0056	0.0254	0.11	＜0.0005	<0.002	0.05	＜0.012
		8:00	0.035	0.047	0.0095	0.0203	0.26	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		14:00	0.039	0.055	0.0220	0.0482	0.36	＜0.0005	<0.002	0.06	＜0.012
		20:00	0.026	0.032	0.0108	0.0335	0.30	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
	2013.07.02	2:00	0.008	0.018	0.0087	0.0139	0.14	＜0.0005	<0.002	＜0.05	＜0.012
		8:00	0.026	0.040	0.0125	0.0341	0.26	0.0006	<0.002	0.06	＜0.012
		14:00	0.027	0.036	0.0157	0.0278	0.36	0.0009	<0.002	0.05	＜0.012
		20:00	0.024	0.022	0.0106	0.0221	0.33	0.0007	<0.002	0.05	＜0.012

6.1.4.3 统计分析结果

各监测点监测数据的统计分析结果见表 6-4。

表 6-4　各监测点监测数据的统计结果

监测点位	监测因子	小时浓度范围（mg/Nm^3)	日均浓度范围(mg/Nm^3)
1#市尾村	氯化氢	0.012~0.025	/
	硫酸雾	0.05~0.08	/
	铬（六价）	0.0005~0.0011	/
	甲苯	0.0098~0.0275	/
	二甲苯	0.0108~0.0427	/
	非甲烷总烃	0.44~1.29	/
	NO_X	0.016~0.072	0.029~0.058
	SO_2	0.007~0.039	0.015~0.034
	PM_{10}	/	0.059~0.098
	氰化氢	0.002~0.003	＜0.002
2#市头村	氯化氢	0.012~0.023	/
	硫酸雾	0.05~0.07	/
	铬（六价）	0.0005~0.0011	/
	甲苯	0.0056~0.0153	/
	二甲苯	0.0102~0.0453	/
	非甲烷总烃	0.33~0.83	/
	NO_X	0.017~0.067	0.034~0.055
	SO_2	0.007~0.038	0.012~0.028
	PM_{10}	/	0.057~0.092
	氰化氢	＜0.002	＜0.002
3#石厝村	氯化氢	0.012	/
	硫酸雾	0.05~0.07	/
	铬（六价）	0.0005~0.0008	/
	甲苯	0.0049~0.094	/
	二甲苯	0.0098~0.0528	/
	非甲烷总烃	0.08~0.38	/
	NO_X	0.018~0.056	0.035~0.042
	SO_2	0.008~0.039	0.014~0.029
	PM_{10}	/	0.062~0.094
	氰化氢	＜0.002	＜0.002

6.1.5 评价方法

改建项目所在地属于环境空气二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。采用单因子标准指数法对环境空气质量进行

评价，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：P_i—某种污染因子评价指数；

C_i—某种污染因子不同取样时间的浓度监测值，mg/m^3；

C_{0i}—某种污染因子环境空气质量标准，mg/m^3。

$P_i \geq 1$为超标，否则为未超标。

6.1.6 日均浓度评价结果

各监测点日均浓度评价结果见表 6-5。根据评价结果可知，各监测点的 NO_X、PM_{10}和 SO_2日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，NO_X、PM_{10}和 SO_2日均浓度最大值的占标率分别为 58%、65.3%和 22.7%；氰化氢日均浓度为未检出。

表 6-5　日均浓度评价结果

监测点位	监测因子	标准指数	超标率（%）
1#市尾村	NO_X	0.29~0.58	0
	SO_2	0.1~0.227	0
	PM_{10}	0.393~0.653	0
	氰化氢	0.1	0
2#市头村	NO_X	0.34~0.55	0
	SO_2	0.08~0.187	0
	PM_{10}	0.38~0.613	0
	氰化氢	0.1	0
3#石厝村	NO_X	0.35~0.42	0
	SO_2	0.093~0.193	0
	PM_{10}	0.413~0.627	0
	氰化氢	0.1	0

注：部分监测结果为未检出，以检出限的 50%计。

6.1.7 小时浓度评价结果

各监测点小时浓度的评价结果见表 6-6。根据表 6-6 可知，各监测点的 SO_2、NO_X小时浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，最大值的占标率分别为 7.8%、28.8%；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放

标准详解》中的 2.0 mg/m^3 标准作为质量评价标准，最大值占标率为 64.5%；硫酸雾、氯化氢、铬（六价）、氰化氢等参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》（CH245-71）的最大允许浓度，最大值占标率分别为 26.7%、12.5%、73.3%、10%；甲苯、二甲苯一次浓度参照执行《室内空气质量标准》（GB/T 18883-2002）的一次浓度限值，最大值占标率分别为 47%、26.4%。

表 6-6　小时浓度评价结果

监测点位	监测因子	标准指数	超标率（%）
1#市尾村	氯化氢	0.06~0.125	0
	硫酸雾	0.167~0.267	0
	铬（六价）	0.333~0.733	0
	甲苯	0.049~0.138	0
	二甲苯	0.054~0.214	0
	非甲烷总烃	0.22~0.645	0
	NO_X	0.064~0.288	0
	SO_2	0.014~0.078	0
	氰化氢	0.067~0.1	0
2#市头村	氯化氢	0.06~0.115	0
	硫酸雾	0.167~0.233	0
	铬（六价）	0.333~0.733	0
	甲苯	0.028~0.0765	0
	二甲苯	0.051~0.227	0
	非甲烷总烃	0.165~0.415	0
	NO_X	0.068~0.268	0
	SO_2	0.014~0.076	0
	氰化氢	0.033	0
3#石厝村	氯化氢	0.06	0
	硫酸雾	0.167~0.233	0
	铬（六价）	0.333~0.533	0
	甲苯	0.025~0.47	0
	二甲苯	0.049~0.264	0
	非甲烷总烃	0.04~0.19	0
	NO_X	0.072~0.224	0
	SO_2	0.016~0.078	0
	氰化氢	0.033	0

注：部分监测结果为未检出，以检出限的 50%计。

综合以上分析结果可知，各监测点的各项指标一次浓度和日均浓度均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准或其他相关的大气质量标准的要求。由此可见，改建项目所在区域环境空气质量良好。

6.2声环境质量现状监测与评价

6.2.1 声环境质量现状监测

6.2.1.1 监测项目

等效连续 A 声级（Leq）。

6.2.1.2 监测内容

本次评价在项目厂区的的东、南、西、北四个厂界以及周边 200m 范围内的敏感点各布设了一个声环境质量现状监测点，共 8 个监测点。委托福建省环安节能监测检验有限公司于 2013 年 9 月 27 日连续监测 1 天(每天昼间、夜间各一次)，同时记录监测点周围主要噪声源及环境特征。具体监测布点情况见**附图 10**。

6.2.1.3 监测仪器

采用 HS5618A 声级计。

6.2.1.4 监测方法

声环境质量现状监测，按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定方法进行。

6.2.2 声环境质量现状监测结果与评价

改建项目所在区域声环境质量现状监测及评价结果见表 6-7。由表 6-7 的监测结果可知，改建项目所在厂区各厂界的声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区要求；项目周边 200m 范围内的声环境敏感点的声环境质量现状满足 2 类区要求。

表 6-7　声环境质量现状监测及评价结果

监测编号	监测点	监测结果(dB(A))				标准值（dB(A)）		是否超标	
		2013 年 9 月 27 日				昼间	夜间	昼间	夜间
		时间	噪声值	时间	噪声值				
1#	项目东侧厂界	13:41	64.5	22:03	53.2	65	55	否	否
2#	项目北侧厂界	13:55	64.2	22:20	52.6			否	否
3#	项目西侧厂界	14:11	63.3	22:36	52.7			否	否
4#	项目南侧厂界	14:27	64.2	22:58	53.2			否	否
5#	市尾	14:53	54.2	22:05	50.2	60	50	否	否
6#	康德小学	15:14	59.7	22:25	52.6			否	否
7#	集美职业技术学校	15:31	58.5	22:51	53.4			否	否
8#	石厝	15:53	56.2	23:12	53.2			否	否

6.3 土壤环境质量现状监测与评价

6.3.1 监测布点

为了解改建项目所在区域土壤环境质量现状，建设单位委托福建省环安节能监测检验有限公司在厂区布设监测点于 2013 年 6 月 27 日进行了土壤取样分析，监测点位设置情况见表 6-8 和**附图 10**。

表 6-8　土壤监测点设置情况

序号	监测点位置	监测项目
1#	厂区内	pH、铜、铬、镍、氰化物
2#	市尾村	
3#	石厝村	

6.3.2 监测项目及分析方法

土壤环境质量现状的监测项目为 pH、铜、铬、镍、氰化物。各监测项目的分析方法见表 6-9。

表 6-9　土壤各监测项目的分析方法及检出限

序号	监测项目	方法依据	检出限
1	pH	NY/T 1121.2-2006 土壤检测 第二部分：土壤 pH 的测定	0.01pH 值
2	铜	GB/T 17138-1997 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	1.0 mg/kg
3	铬	HJ 491-2009 土壤质量 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法	5 mg/kg
4	镍	GB/T 17139-1997 土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	5 mg/kg
5	氰化物	总氰化物/氰化物 蒸馏比色法 USEPA 9012B-2004	0.01mg/kg

6.3.3 监测结果

土壤环境质量检测结果见表 6-10。由表 6-10 可知，各监测点铜、铬、镍等指标均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准；氰化物指标满足《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ 350-2007）中 A 级标准。

表 6-10　土壤监测结果　　单位：mg/kg，pH 无量纲

项目	pH	铜	铬	镍	氰化物
1#厂区内	7.10	6.6	15	13.2	＜0.01
2#市尾村	7.20	16.5	17	10.2	＜0.01
3#石厝村	6.63	47.2	36	11.5	＜0.01
标准值	6.5＜pH<7.5	≤100	≤200	≤50	≤0.9
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标

6.4地下水环境质量现状监测与评价

6.4.1 监测布点

为了解改建项目所在区域地下水环境质量现状，建设单位委托福建省环安节能监测检验有限公司在厂区上、下游共布置 3 个地下水监测点，即：厂区内（污水处理站下游附近）（1#）、厂区下游市尾村（2#）、厂区上游石厝村（3#），并于 2013 年 6 月 27 日进行了地下水取样分析。监测点位设置情况见表 6-11 和**附图 10**。

表 6-11　地下水监测井设置情况

编号	监测点名称	相对厂址方位	与厂界直线距离（m）	监测因子
1#	厂区内	-	厂内	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、六价铬、铜、镍、阴离子合成洗涤剂
2#	市尾村	EN	180	
3#	石厝村	S	100	

6.4.2 监测项目及分析方法

地下水环境质量现状的监测项目为 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氰化物、六价铬、铜、镍、阴离子合成洗涤剂。各监测项目的分析方法见表 6-12。

表 6-12　地下水各监测项目的分析方法及检出限

序号	监测项目	方法依据	最低检出限
1	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-86	0.01 pH 值
2	总硬度	水质 总硬度的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5.00 mg/L
3	溶解性总固体	水质 溶解性总固体 全盐量的测定 重量法 HJ/T 51-1999	4mg/L（250ml 水样）
4	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T342-2007	8mg/L 适用浓度范围下限
5	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T11896-1989	10 mg/L 适用浓度范围下限
6	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定　酸性高锰酸钾氧化法 GB 11892-1989	0.5 mg/L
7	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T346-2007	0.08mg/L
8	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003mg/L
9	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
10	氰化物	水质 氰化物的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ484-2009	0.004 mg/L
11	铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T7476-1987	0.004 mg/L
12	铜	水质铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 铜的测定	0.05 mg/L
13	镍	水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法　GB/T 11912-1989	0.05 mg/L
14	LAS	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05mg/L

6.4.3 监测结果

改建项目所在区域地下水监测结果见表 6-13。

表 6-13　地下水监测结果　单位：mg/L

序号	监测项目	1#厂区内	2#市尾村	3#石厝村	III 类标准值	达标情况
1	井深	20	12	9	--	--
2	水位	5	4	5	--	--
3	pH 值	6.54	6.51	6.55	6.5~8.5	达标
4	总硬度	55.1	76.1	209	≤450	达标
5	溶解性总固体	151	331	450	≤1000	达标
6	硫酸盐	<8	39.8	49.6	≤250	达标
7	氯化物	22.5	77.7	45.4	≤250	达标
8	高锰酸盐指数	0.6	0.7	0.9	≤3.0	达标
9	硝酸盐（以 N 计）	5.15	12.0	15.1	≤20	达标
10	亚硝酸盐（以 N 计）	0.016	0.003	0.011	≤0.02	达标
11	氨氮	0.185	0.197	<0.025	≤0.2	达标
12	氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	达标
13	铬（六价）	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05	达标
14	铜	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0	达标
15	镍	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.05	达标
16	LAS	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.3	达标

由表 6-13 可知，各地下水监测项目在各监测点均满足《地下水质量标准》(GB/T14848–93)中的 III 类标准。

6.5 近岸海域水质现状监测与评价

项目废水经处理后经市政污水管网，排入杏林污水处理厂深度处理，该污水处理厂的纳污水体为马銮湾，其为混合区，最终排入厦门西海域北部海区。

根据《2012 年厦门市海洋环境质量公报》，2012 年厦门海域水环境质量基本稳定，厦门西海域水质综合评价为中度污染海域，与 2011 年相比，西海域水质有所下降。根据公报显示，西海域的化学需氧量、溶解氧量、重金属、砷、油类及其他有机污染物均符合第一类海水水质标准；无机氮含量基本处于三类至劣四类海水水质标准；活性磷酸盐含量超过第四类海水水质标准。

马銮湾海域水质综合评价为严重污染海域，与 2011 年相比，马銮湾海域化学需氧量有所增加，溶解氧含量有所降低，重金属（铜、铅、锌、镉、铬、汞）、砷、油类、六六六和滴滴涕含量均符合第一类海水水质标准，但硫化物含量处于劣四类水平，无机氮含量超过第四类海水水质标准，活性磷酸盐含量超过第四类海水水质标准。

7 环境影响预测与评价

改建项目不涉及施工期。

7.1大气环境影响预测与评价

7.1.1 气象资料的收集与分析

（1）气象资料来源

项目地面气象资料来源于厦门市气象局，厦门市气象站地理位置为N24°29′04″，E118°04′48″。

气象站距离改建项目约11km，两地受相同气候系统的影响和控制，其常规气象资料可以反映拟建项目区域的基本气候特征，因而可以直接使用该气象站提供的1989-2008年20年的长期地面气象资料。

（2）气候特征

厦门市属于南亚热带海洋性气候，全年温湿多雨，四季温和，日照充分，夏无酷暑，冬无严寒，雨量充沛热带风暴影响季节较长，有明显的干湿季之分。其累年平均气温为20.9℃，其中极端最高气温39.0℃，出现2005年8月5日，极端最低气温4.1℃，1996年2月11日。多年平均相对湿度为77%，年均降水量为1441.5mm，其降水极值为315.7mm，出现于2000年6月18日。年平均风速为2.825m/s。

（3）风向一风速一风频分布

根据厦门市气象台1989～2008年的气象资料统计，厦门地区风向、风速及风频全年分布情况见表7-1和图7-1、图7-2。统计表明年风向频率最多的是E风，频率为13.6％。各季盛行风向不一致，其中春季以E风最多，频率为17.7％；夏季以SSE风最多，频率为11.6％；秋季以NE风最多，频率为16.9％；冬季以ENE风最多，频率为18.5％。

厦门地区风速与风向频率成较好的正相关，风向频率较高的风向，其平均风速明显比风向频率低的高，一年中各个季节风向频率最高的风向，其平均风速也

是最高的。

表 7-1　1989-2008 年厦门地区风向频率和平均风速

风向	春		夏		秋		冬		全年	
	风频(%)	风速（m/s)	风频(%)	风速（m/s)	风频(%)	风速（m/s)	风频(%)	风速（m/s)	风频(%)	风速（m/s)
N	3.3	2.4	2.1	2.7	9.0	3.3	5.9	2.8	5.1	2.8
NNE	4.3	2.8	3.4	3.9	14.0	4.0	9.0	3.5	7.7	3.5
NE	7.1	2.9	3.2	3.2	16.9	3.8	12.6	3.2	10.0	3.3
ENE	11.9	3.3	4.6	3.4	15.0	3.6	18.5	3.5	12.5	3.4
E	17.7	3.2	6.4	2.9	12.2	2.9	18.3	3.2	13.6	3.1
ESE	11.1	3.3	7.0	3.1	6.4	3.0	9.2	3.2	8.4	3.2
SE	3.8	2.2	8.9	3.1	2.7	2.5	1.4	1.9	4.2	2.4
SSE	4.5	2.2	11.6	3.3	2.2	2.8	1.1	1.4	4.8	2.4
S	4.5	2.4	11.1	3.1	1.3	2.2	1.1	1.6	4.5	2.3
SSW	3.2	2.3	7.7	2.9	1.0	2.0	1.1	1.6	3.2	2.2
SW	3.0	1.9	6.0	2.3	1.5	2.0	2.1	1.7	3.2	2.0
WSW	3.5	1.9	6.4	2.2	2.2	1.6	3.3	1.9	3.9	1.9
W	5.2	2.1	8.6	2.6	2.9	2.2	3.5	1.8	5.1	2.2
WNW	2.6	1.9	2.9	2.8	1.7	2.2	1.6	1.7	2.2	2.1
NW	1.8	1.8	1.5	2.1	1.7	1.9	1.4	1.4	1.6	1.8
NNW	3.8	1.8	2.0	2.9	4.4	3.4	3.8	2.3	3.5	2.6
C	8.9	0.0	6.7	0.0	4.9	0.0	6.1	0.0	6.7	0.0

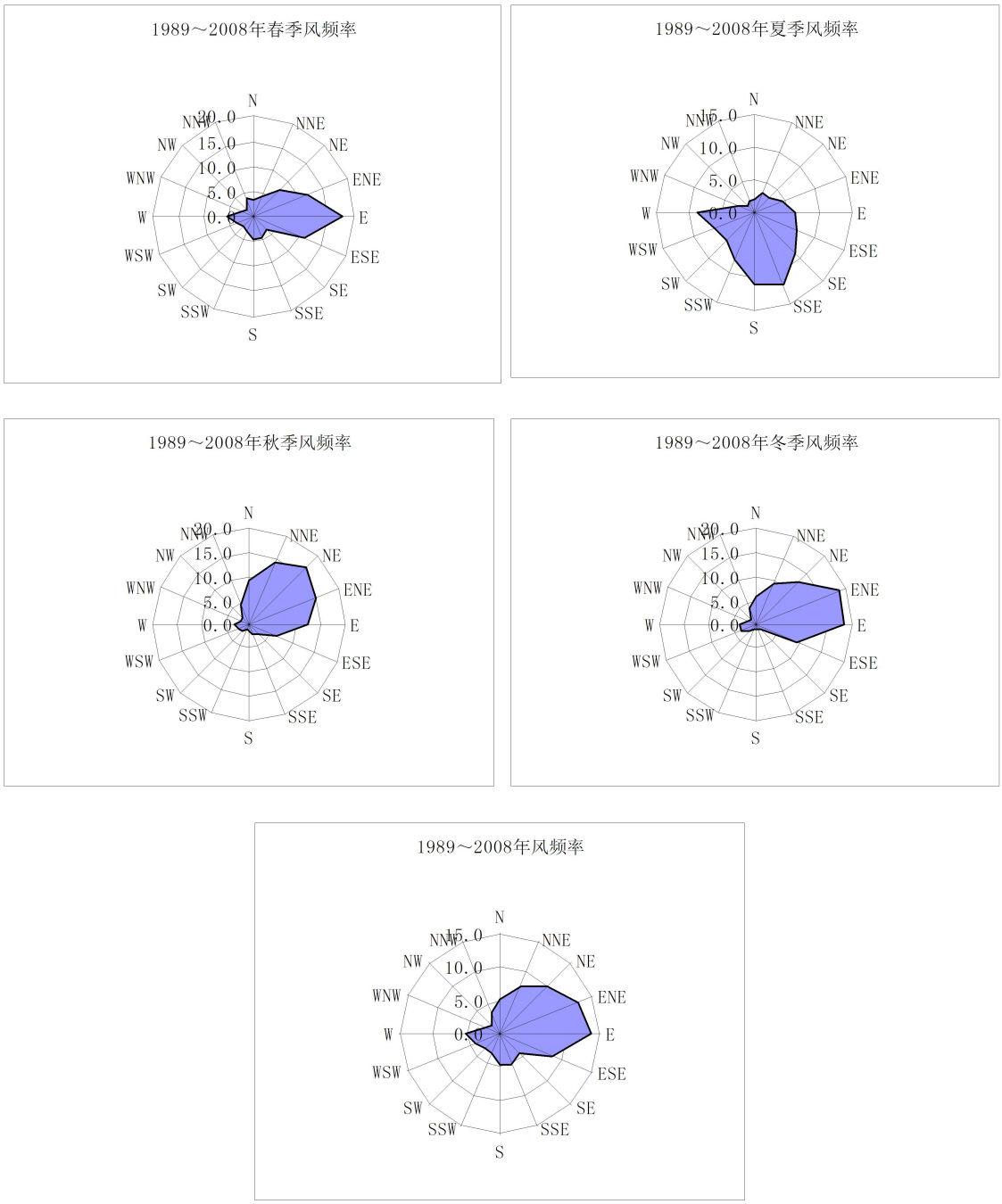


图 7-1　厦门市风频玫瑰图

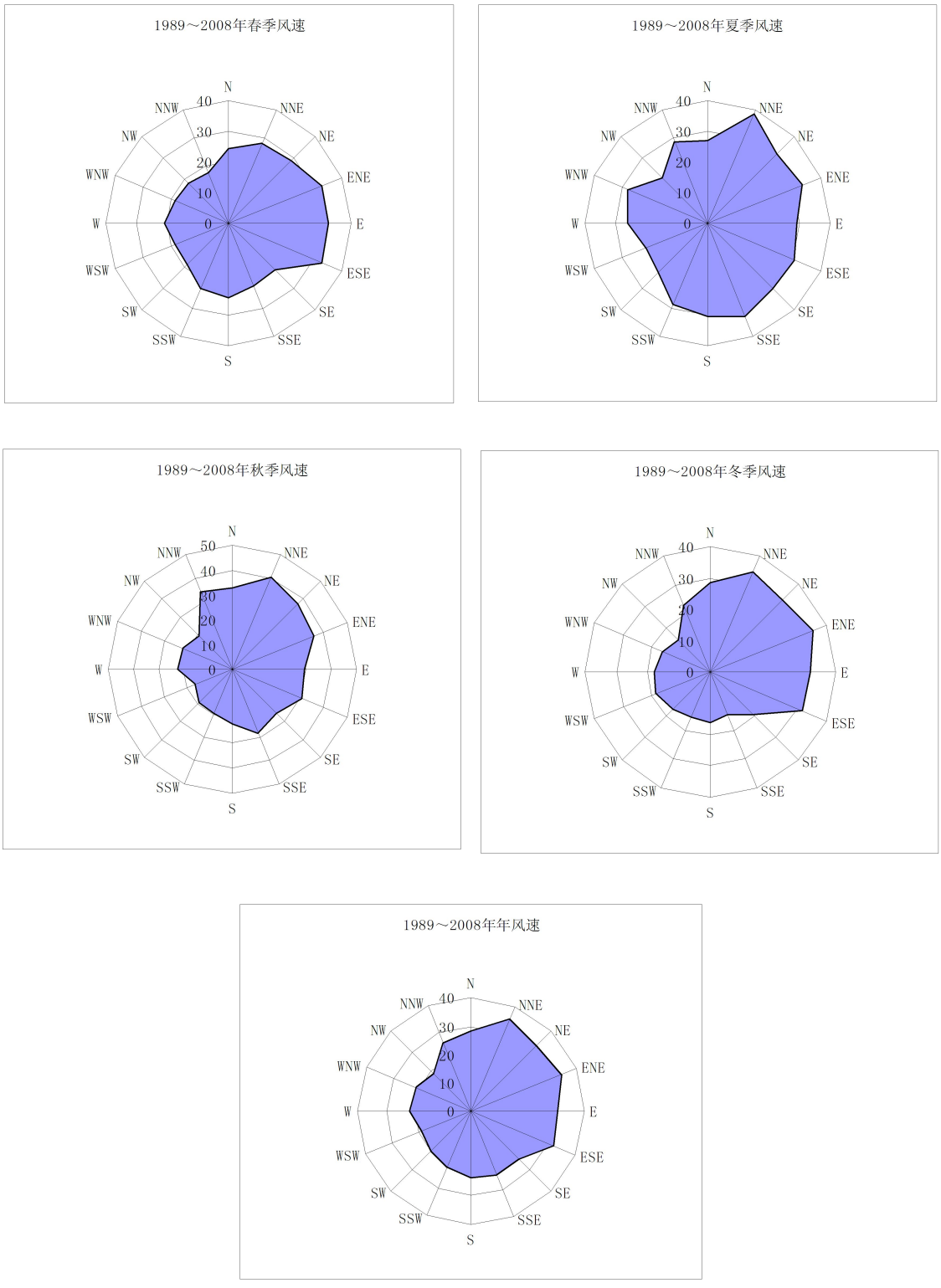


图 7-2　厦门市风速玫瑰图

7.1.2 气象特征分析

根据厦门市气象站 1989-2008 年的气象数据对当地的温度、风速、风向风频

进行统计。

（1）温度

当地年平均气温月变化情况见表 7-2，年平均气温月变化曲线见图 7-3。从年平均气温月变化资料中可以看出厦门市 7、8 月份平均气温最高（27.78℃），1 月份气温平均最低（13.38℃）。

表 7-2　年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	13.38	11.03	16.52	20.10	23.05	25.64	27.78	27.85	27.78	24.28	19.09	14.23

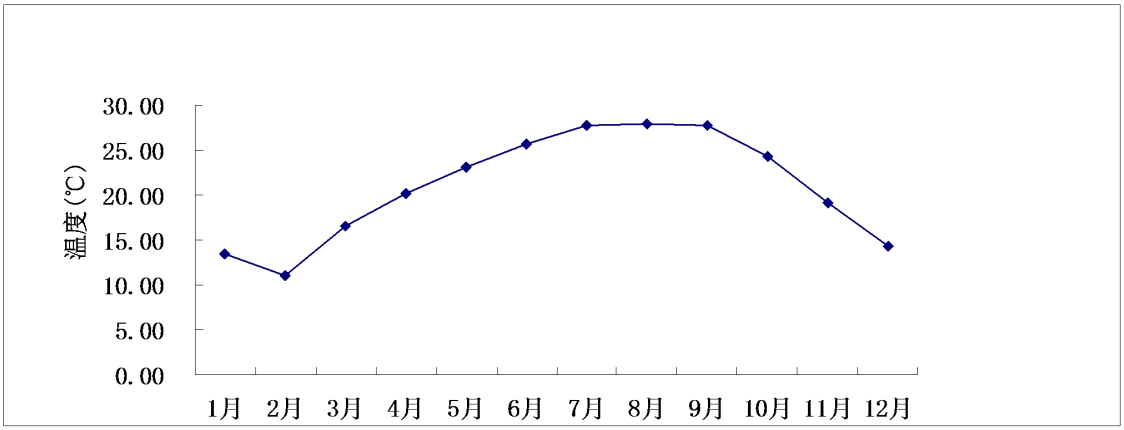


图 7-3　年平均气温月变化曲线

（2）风速

月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 7-3 和表 7-4，月平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 7-4 和图 7-5。

表 7-3　年平均风速的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	2.72	2.82	2.24	2.15	2.34	2.46	2.51	2.15	2.65	2.52	2.88	2.48

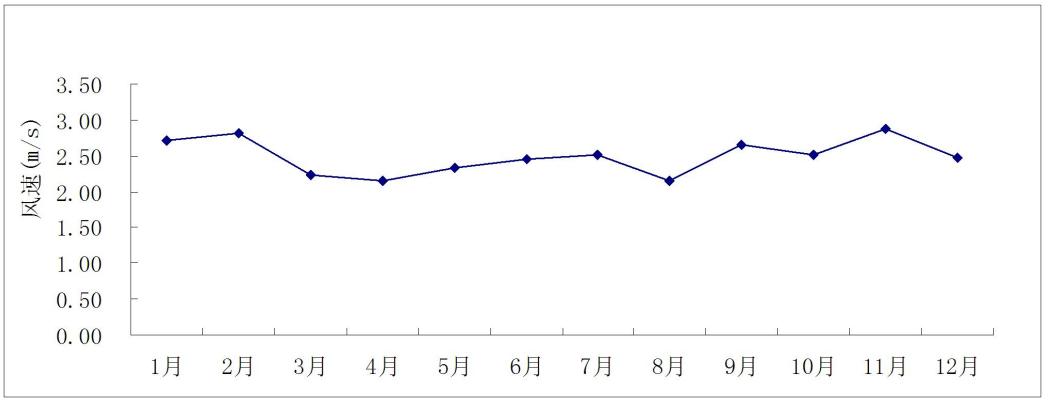


图 7-4　月平均风速变化曲线

从月平均风速统计资料中可以看出厦门市 11 月份平均风速最高（2.88m/s），4、8 月份平均风速最低（2.15m/s）。

表 7-4　季小时平均风速的日变化

风速(m/s) 小时(h)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
春季	1.96	1.87	2.04	1.98	1.99	2.22	2.68	2.78	2.70	2.44	2.33	2.19
夏季	1.99	1.97	1.75	1.70	2.21	2.46	3.26	3.65	3.09	2.44	1.86	1.83
秋季	2.63	2.70	2.40	2.25	2.78	2.51	2.53	3.05	3.03	2.77	2.60	2.63
冬季	2.84	2.71	2.57	2.46	2.33	2.37	2.35	2.76	2.86	2.91	2.88	2.90

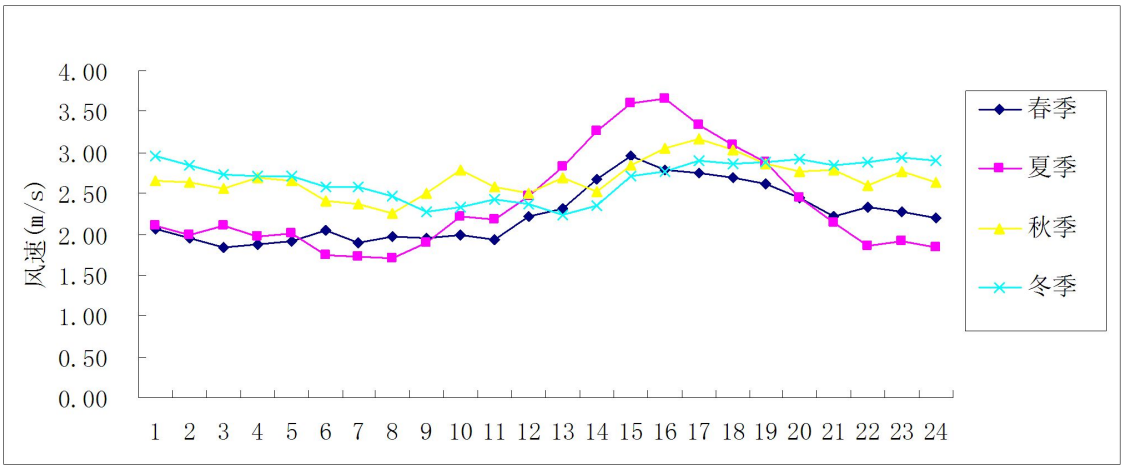


图 7-5　各季小时月平均风速变化曲线

从各季小时月平均风速统计资料中可以看出厦门市在春季最高，冬季风速最低，一天内 15：00 的平均风速最高。

（3）大气稳定度

根据厦门市气象台 1989-2008 年的气象资料，采用 P—T 大气稳定度划分方法对各季大气稳定度进行分类，结果见表 7-5。统计表明 D 类稳定度占主导地位，其出现的频率全年高达 61.76%。

表 7-5　各季及全年大气稳定频率

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
春季	0.32	9.33	2.36	6.2	0.27	62.5	0	9.69	9.33
夏季	0.68	10.55	2.9	6.97	0.14	58.7	0	8.97	11.1
秋季	0	6.68	0.92	7.92	0.05	57.55	0	14.15	12.73
冬季	0	4.67	0.23	4.26	0	68.32	0	11.22	11.31
全年	0.25	7.82	1.61	6.34	0.11	61.76	0	11	11.11

7.1.3 大气环境影响预测分析

7.1.3.1 评价因子

根据工程分析得知，改建项目运营期产生的废气主要为涂装车间产生的有机废气以及电镀车间产生的电镀废气等。本次评价拟选取甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、乙酸乙酯、氯化氢、硫酸雾、铬酸雾、氰化氢、硝酸雾以及氨气等作为大气影响预测的评价因子。

7.1.3.2 评价模式及内容

改建项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则〈大气环境〉》(HJ/T2.2－2008)，三级评价可不进行大气环境影响预测工作，直接以估算模式的计算结果作为预测与分析的依据。因此，本评价采用估算模式，计算出改建项目达产后，在正常情况及事故情况下生产后污染物的小时平均地面轴线浓度及最大落地浓度。

7.1.3.3 污染物源强及参数

改建项目达产后，正常排放时，改建项目各排气筒的排放参数见表 7-6。

表 7-6　废气正常性排放参数

排气筒编号	污染物名称	排放参数				治理措施	排放速率 kg/h	生产工况
		排放高度 m	出口内径 m	出口温度 ℃	废气量 m^3/h			
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	30	0.8	20	4146	酸雾喷淋净化塔	0.0037	正常生产状况
	氯化氢						0.0117	
	氮氧化物						0.0041	
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	30	0.65	20	6905	酸雾喷淋净化塔	0.0003	
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	30	0.7	20	19281	铬酸雾回收装置	0.0001	
$P_{电镀}$-5	氯化氢	30	0.65	20	6520	酸雾喷淋净化塔	0.0103	
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	30	0.65	20	11535	铬酸雾回收装置	0.0001	
$P_{电镀}$-7	氰化氢	30	0.65	20	4832	酸雾喷淋净化塔	0.0003	
$P_{电镀}$-8	氨气	30	0.65	20	16800	水喷淋净化塔	0.017	

$P_{喷漆}$-1	甲苯	25	1.0	20	56000	活性炭吸附设施	0.009	
	二甲苯						0.006	
	非甲烷总烃						0.353	
	乙酸乙酯						0.105	
$P_{喷漆}$-2	甲苯	25	1.0	20	56000	活性炭吸附设施	0.009	
	二甲苯						0.006	
	非甲烷总烃						0.353	
	乙酸乙酯						0.105	
$P_{喷漆}$-3	甲苯	25	1.0	20	27200	活性炭吸附设施	0.005	
	二甲苯						0.003	
	非甲烷总烃						0.202	
	乙酸乙酯						0.060	
$P_{喷漆}$-4	甲苯	30	1.0	20	16800	活性炭吸附设施	0.005	
	二甲苯						0.003	
	非甲烷总烃						0.202	
	乙酸乙酯						0.060	
$P_{负压}$-1	甲苯	25	1.0	20	85800	收集后直接排放	0.02106	
	二甲苯						0.01316	
	非甲烷总烃						0.78389	
	乙酸乙酯						0.23281	
$P_{负压}$-2	甲苯	25	1.0	20	28800	收集后直接排放	0.00602	
	二甲苯						0.00376	
	非甲烷总烃						0.22397	
	乙酸乙酯						0.06652	
$P_{负压}$-3	硫酸雾	30	1.0	20	87400	收集后直接排放	0.003	
	氯化氢						0.0136	
	铬酸雾						0.001	
	氨						0.038	
$P_{负压}$-4	硫酸雾	30	1.0	20	46000	收集后直接排放	0.0013	
	氮氧化物						0.002	
$P_{负压}$-5	氯化氢	30	1.0	20	9600	收集后直接排放	0.0022	
	铬酸雾						0.0005	
$P_{负压}$-6	氮氧化物	30	1.0	20	24200	收集后直接排放	0.0017	
	硫酸雾						0.0011	
	氰化氢						0.0001	
$P_{负压}$-7	硫酸雾	30	1.0	20	14600	收集后直接排放	0.0004	
	氯化氢						0.0035	
	氰化氢						0.0004	
$P_{负压}$-8	甲苯	30	1.0	20	14600	收集后直接排放	0.006	
	二甲苯						0.0038	
	非甲烷总烃						0.224	
	乙酸乙酯						0.0665	

7.1.3.4 估算结果

选取上述污染物排放参数，经估算模式计算后，正常排放情况下，污染物下风向地面轴线浓度、最大地面浓度的估算结果见表 7-7。从下表可知，改建项目各污染源各污染物最大地面浓度占标率均远小于 10%。

因此，改建项目经采取适当的大气污染防治措施，大气污染物排放量较小，对其所在地区域环境空气质量影响较小。

表 7-7　正常排放情况估算结果

排气筒编号	污染物	最大落地浓度（mg/Nm³）	标准值（mg/Nm³）	最大落地浓度占标率(%)	最大浓度出现的距离（m）
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	0.0001027	0.3	0.03	374
	氯化氢	0.0003276	0.2	0.16	
	氮氧化物	0.0001138	0.25	0.05	
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	4.191×10^{-6}	0.3	0	208
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	2.733×10^{-6}	0.0015	0.18	377
$P_{电镀}$-5	氯化氢	0.0002217	0.2	0.11	205
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	2.669×10^{-6}	0.0015	0.18	382
$P_{电镀}$-7	氰化氢	7.349×10^{-6}	0.03*	0.02	400
$P_{电镀}$-8	氨气	0.0002003	0.2	0.1	277
$P_{喷漆}$-1	甲苯	7.1×10^{-5}	0.2	0.04	1600
	二甲苯	4.733×10^{-5}	0.2	0.02	
	非甲烷总烃	0.0008283	2.0	0.04	
	乙酸乙酯	0.002785	0.1	2.79	
$P_{喷漆}$-2	甲苯	7.1×10^{-5}	0.2	0.04	1600
	二甲苯	4.733×10^{-5}	0.2	0.02	
	非甲烷总烃	0.0008283	2.0	0.04	
	乙酸乙酯	0.002785	0.1	2.79	
$P_{喷漆}$-3	甲苯	6.596×10^{-5}	0.2	0.03	264
	二甲苯	3.957×10^{-5}	0.2	0.02	
	非甲烷总烃	0.0007915	2.0	0.04	
	乙酸乙酯	0.002665	0.1	2.67	
$P_{喷漆}$-4	甲苯	8.064×10^{-5}	0.2	0.04	235
	二甲苯	4.838×10^{-5}	0.2	0.02	
	非甲烷总烃	0.003258	2.0	0.16	
	乙酸乙酯	0.0009677	0.1	0.97	
$P_{负压}$-1	甲苯	0.0001184	0.2	0.06	1970
	二甲苯	7.396×10^{-5}	0.2	0.04	
	非甲烷总烃	0.004405	2.0	0.22	
	乙酸乙酯	0.001308	0.1	1.31	

排气筒编号	污染物	最大落地浓度（mg/Nm³）	标准值（mg/Nm³）	最大落地浓度占标率(%)	最大浓度出现的距离（m）
P 负压-2	甲苯	7.346×10^{-5}	0.2	0.04	1222
	二甲苯	4.588×10^{-5}	0.2	0.02	
	非甲烷总烃	0.002733	2.0	0.14	
	乙酸乙酯	0.0008117	0.1	0.81	
P负压-3	硫酸雾	1.269×10^{-5}	0.3	0	2183
	氯化氢	5.752×10^{-5}	0.2	0.12	
	铬酸雾	4.23×10^{-6}	0.0015	0.28	
	氨	0.0001607	0.2	0.08	
P负压-4	硫酸雾	8.371×10^{-6}	0.3	0	2100
	氮氧化物	1.288×10^{-5}	0.25	0.01	
P负压-5	氯化氢	4.835×10^{-5}	0.2	0.1	203
	铬酸雾	1.099×10^{-5}	0.0015	0.73	
P负压-6	氮氧化物	2.11×10^{-5}	0.25	0.01	271
	硫酸雾	1.365×10^{-5}	0.3	0	
	氰化氢	1.241×10^{-6}	0.03*	0	
P负压-7	硫酸雾	7.053×10^{-6}	0.3	0	225
	氯化氢	6.172×10^{-5}	0.2	0.12	
	氰化氢	7.053×10^{-6}	0.03*	0.02	
P负压-8	甲苯	0.0001058	0.2	0.05	225
	二甲苯	6.701×10^{-5}	0.2	0.03	
	非甲烷总烃	0.001173	2.0	0.20	
	乙酸乙酯	0.00395	0.1	1.17	
备注：*：氰化氢的小时标准值按日均值的 3 倍计。					

7.1.3.5 对敏感目标的影响

根据建设单位提供的资料，改建项目已建成投产，其中电镀车间已建有 6 套处理设施处理电镀酸雾，涂装车间目前尚未配套相应的处理设施。建设单位拟通过本次改建项目新建 4 套处理设施处理有机废气，因而改建项目有机废气污染源排放源强将低于现状排放量。由第六章环境空气现状监测可知，在项目周边布置了 3 个环境空气监测点，即市尾村（1#）、市头村（2#）、石厝村（3#），这 3 个监测点的监测结果均能满足相应的环境质量标准。综上所述，改建项目废气污染源排放污染物浓度对监测点的影响很小，对周边大气环境是可接受的。

7.1.3.6 非正常工况预测结果与评价

（1）非正常工况排放参数

本次评价将各类废气处理设施运行出现事故，达不到设计要求处理效率时的污染物排放视为非正常排放。在此作两种假设进行分析，一种情况是假设废气处理设施处理效率仅达到正常处理效率的 50%；另一种假设是废气处理设施全部失效，处理效率为 0%。具体非正常性排放参数分别见表 7-8。

表 7-8　改建项目废气非正常性排放参数

排气筒编号	污染物名称	排放参数				排放速率 kg/h	
		排放高度 m	出口内径 m	出口温度℃	废气量 m^3/h	处理效率 50%	处理效率 0%
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	30	0.8	20	4146	0.031	0.063
	氯化氢					0.099	0.198
	氮氧化物					0.034	0.068
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	30	0.65	20	6905	0.002	0.005
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	30	0.7	20	19281	0.002	0.005
$P_{电镀}$-5	氯化氢	30	0.65	20	6520	0.077	0.155
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	30	0.65	20	11535	0.001	0.002
$P_{电镀}$-7	氰化氢	30	0.65	20	4832	0.002	0.004
$P_{电镀}$-8	氨气	30	0.65	20	16800	0.171	0.342
$P_{喷漆}$-1	甲苯	25	1.0	20	56000	0.047	0.095
	二甲苯					0.030	0.059
	非甲烷总烃					1.764	3.528
	乙酸乙酯					0.524	1.048
$P_{喷漆}$-2	甲苯	25	1.0	20	56000	0.047	0.095
	二甲苯					0.030	0.059
	非甲烷总烃					1.764	3.528
	乙酸乙酯					0.524	1.048
$P_{喷漆}$-3	甲苯	25	1.0	20	27200	0.027	0.054
	二甲苯					0.017	0.034
	非甲烷总烃					1.008	2.016
	乙酸乙酯					0.299	0.599
$P_{喷漆}$-4	甲苯	30	1.0	20	16800	0.027	0.054
	二甲苯					0.017	0.034
	非甲烷总烃					1.008	2.016
	乙酸乙酯					0.299	0.599

（2）非正常工况预测结果与评价

非正常工况下，改建项目各污染物源废气预测结果分别见表 7-9 和表 7-10。

由表 7-9 和表 7-10 中预测可知，当废气处理设施处理效率仅达到正常处理效率的 50%时，各废气排气筒中乙酸乙酯下风向最大落地浓度占标率最高，为 4.82%；当废气处理设施处理效率仅达到正常处理效率的 0%时，各废气排气筒中乙酸乙酯下风向最大落地浓度占标率最高，为 9.66%。

综上所述，改建项目废气处理设施发生故障时，处理效率为 0 时，其废气排放对周边环境影响较大。

表 7-9　非正常排放情况估算结果（处理效率 50%）

排气筒编号	污染物	最大落地浓度（mg/Nm³）	标准值（mg/Nm³）	最大落地浓度占标率(%)	最大浓度出现的距离（m）
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	0.0008605	0.3	0.29	374
	氯化氢	0.002748	0.05	5.5	
	氮氧化物	0.0009438	0.25	0.38	
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	4.191×10^{-5}	0.3	0.01	208
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	5.465×10^{-5}	0.0015	3.64	377
$P_{电镀}$-5	氯化氢	0.001657	0.05	3.31	205
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	2.669×10^{-5}	0.0015	1.78	382
$P_{电镀}$-7	氰化氢	4.899×10^{-5}	0.03*	0.16	400
$P_{电镀}$-8	氨气	0.00202	0.2	1.0	277
$P_{喷漆}$-1	甲苯	0.0003708	0.6	0.06	1600
	二甲苯	0.0002367	0.3	0.08	
	非甲烷总烃	0.01392	0.1	0.28	
	乙酸乙酯	0.004134	5.0	4.13	
$P_{喷漆}$-2	甲苯	0.0003708	0.6	0.06	1600
	二甲苯	0.0002367	0.3	0.08	
	非甲烷总烃	0.01392	0.1	0.28	
	乙酸乙酯	0.004134	5.0	4.13	
$P_{喷漆}$-3	甲苯	0.0003562	0.6	0.06	264
	二甲苯	0.0002242	0.3	0.07	
	非甲烷总烃	0.0133	0.1	0.27	
	乙酸乙酯	0.003944	5.0	3.94	
$P_{喷漆}$-4	甲苯	0.0004355	0.6	0.07	235
	二甲苯	0.0002742	0.3	0.09	
	非甲烷总烃	0.01626	0.1	0.33	
	乙酸乙酯	0.004822	5.0	4.82	

表 7-10　非正常排放情况估算结果（处理效率 0%）

排气筒编号	污染物	最大落地浓度（mg/Nm³）	标准值（mg/Nm³）	最大落地浓度占标率(%)	最大浓度出现的距离（m）
$P_{电镀}$-2	硫酸雾	0.001749	0.3	0.58	374
	氯化氢	0.005496	0.05	10.99	
	氮氧化物	0.001888	0.25	0.76	
$P_{电镀}$-3	硫酸雾	0.0001048	0.3	0.03	208
$P_{电镀}$-4	铬酸雾	0.0001366	0.0015	9.11	377
$P_{电镀}$-5	氯化氢	0.003336	0.05	6.67	205
$P_{电镀}$-6	铬酸雾	5.338×10^{-5}	0.0015	3.56	382
$P_{电镀}$-7	氰化氢	9.798×10^{-5}	0.03*	0.33	400
$P_{电镀}$-8	氨气	0.00403	0.2	2.0	277
$P_{喷漆}$-1	甲苯	0.0007494	0.6	0.12	1600
	二甲苯	0.0004654	0.3	0.16	
	非甲烷总烃	0.02783	0.1	0.56	
	乙酸乙酯	0.008267	5.0	8.27	
$P_{喷漆}$-2	甲苯	0.0007494	0.6	0.12	1600
	二甲苯	0.0004654	0.3	0.16	
	非甲烷总烃	0.02783	0.1	0.56	
	乙酸乙酯	0.008267	5.0	8.27	
$P_{喷漆}$-3	甲苯	0.0007123	0.6	0.12	264
	二甲苯	0.0004485	0.3	0.15	
	非甲烷总烃	0.02659	0.1	0.53	
	乙酸乙酯	0.007901	5.0	7.90	
$P_{喷漆}$-4	甲苯	0.0008709	0.6	0.15	235
	二甲苯	0.0005483	0.3	0.18	
	非甲烷总烃	0.03251	0.1	0.65	
	乙酸乙酯	0.009661	5.0	9.66	

7.1.3.7 采取微负压的效果分析

根据工程分析，改建项目对电镀车间和喷漆车间采用微负压措施，收集逸散在车间的无组织废气，收集后引至屋顶的排气筒有组织排放。

（1）电镀车间未采取负压时，车间无组织废气量估算

根据工程分析，改建项目的电镀车间和喷漆车间尚未采取微负压措施时，各车间无组织排放参数见表 7-11；废气无组织排放的估算结果见表 7-12。

表 7-11　未采取微负压时，各车间无组织废气排放参数

生产车间	污染物名称	车间面积（m^2）	排放速率(kg/h)
1#厂房喷漆车间	甲苯	225	0.02106
	二甲苯		0.01316
	非甲烷总烃		0.78389
	乙酸乙酯		0.23281
2#厂房喷漆车间	甲苯	90	0.00602
	二甲苯		0.00376
	非甲烷总烃		0.22397
	乙酸乙酯		0.06652
3#-4#联合厂房眼镜喷漆车间	甲苯	30	0.006
	二甲苯		0.0038
	非甲烷总烃		0.224
	乙酸乙酯		0.0665
3#-4#联合厂房眼镜电镀车间	硫酸雾	100	0.0004
	氯化氢		0.0035
	氰化氢		0.0004
3#-4#联合厂房塑胶卫浴电镀车间	硫酸雾	450	0.003
	氯化氢		0.0136
	铬酸雾		0.001
	氨		0.038
3#-4#联合厂房镀镍标牌电镀车间	氯化氢	114	0.0022
	铬酸雾		0.0005
3#-4#联合厂房镀银产品电镀车间	氮氧化物	152.5	0.0017
	硫酸雾		0.0011
	氰化氢		0.0001
3#-4#联合厂房铝表面氧化车间	硫酸雾	180	0.0013
	氮氧化物		0.002

表 7-12　未采取微负压时，各车间无组织废气估算结果

生产车间	污染物名称	最大落地浓度（mg/Nm³）	标准值（mg/Nm³）	最大落地浓度占标率(%)	最大浓度出现的距离（m）
1#厂房喷漆车间	甲苯	0.00766	0.2	3.83	98
	二甲苯	0.004786	0.2	2.39	
	非甲烷总烃	0.2851	2.0	14.26	
	乙酸乙酯	0.08468	0.1	84.68	
2#厂房喷漆车间	甲苯	0.002281	0.2	1.14	95
	二甲苯	0.001424	0.2	0.71	
	非甲烷总烃	0.08485	2.0	4.24	
	乙酸乙酯	0.0252	0.1	25.20	
3#-4#联合厂房眼镜喷漆车间	甲苯	0.002321	0.2	1.16	95
	二甲苯	0.00145	0.2	0.72	
	非甲烷总烃	0.02565	2.0	4.32	
	乙酸乙酯	0.08635	0.1	25.65	
3#-4#联合厂房眼镜电镀车间	硫酸雾	0.0001508	0.3	0.05	96
	氯化氢	0.001319	0.2	2.64	
	氰化氢	0.0001508	0.03	0.5	
3#-4#联合厂房塑胶卫浴电镀车间	硫酸雾	0.001079	0.3	0.36	99
	氯化氢	0.004894	0.2	9.79	
	铬酸雾	0.0003598	0.0015	23.99	
	氨	0.01367	0.2	6.83	
3#-4#联合厂房镀镍标牌电镀车间	氯化氢	0.0008405	0.2	1.68	96
	铬酸雾	0.000191	0.0015	12.73	
3#-4#联合厂房镀银产品电镀车间	氮氧化物	0.0004138	0.25	0.14	96
	硫酸雾	0.0006394	0.3	0.26	
	氰化氢	3.761×10^{-5}	0.03	0.13	
3#-4#联合厂房铝表面氧化车间	硫酸雾	0.0004903	0.3	0.16	96
	氮氧化物	0.0007542	0.25	0.30	

根据表 7-7 和表 7-12 的对比可见，在采取微负压措施后，废气的最大落地浓度有大幅度的下降，有利于减小对周边大气环境的影响。

（2）大气环境防护距离（电镀和喷漆车间未采取负压时）

项目未采取负压时，无组织排放乙酸乙酯的最大落地浓度为 0.08468mg/m³，最大占标率为 84.68%，出现在下风向 98m，无超标范围，无需设置大气环境防护区域。

（3）卫生防护距离（电镀和喷漆车间未采取负压时）

项目未采取负压时，卫生防护距离计算如下：

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中有害

气体无组织排放控制与工业企业卫生防护距离标准的制定方法，工业企业卫生防护距离按下式计算：

$$Qc/Cm=1/A(B\times L^{C}+0.25\times r^{2})^{0.5}\times L^{D}$$

式中：Cm—居住区最高允许一次标准浓度限值，mg/m^3；

L—工业企业卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D—卫生防护距离计算参数；

Qc—工业企业有害气体无组织排放可以达到的控制水平，kg/h。

项目未采取负压时，卫生防护距离计算参数和计算结果见表 7-13。

表 7-13　卫生防护距离计算参数及结果

生产车间	污染物	计算参数						计算结果
		Qc(kg/h)	S(m^2)	A	B	C	D	卫生防护距离(m)
1#厂房喷漆车间	甲苯	0.02106	225	470	0.021	1.85	0.84	19.505
	二甲苯	0.01316						11.744
	非甲烷总烃	0.78389						61.413
	乙酸乙酯	0.23281						92.565
2#厂房喷漆车间	甲苯	0.00602	90	470	0.021	1.85	0.84	6.234
	二甲苯	0.00376						3.602
	非甲烷总烃	0.22397						24.817
	乙酸乙酯	0.06652						91.679
3#-4#联合厂房喷漆车间	甲苯	0.006	30	470	0.021	1.85	0.84	12.627
	二甲苯	0.0038						8.233
	非甲烷总烃	0.224						32.854
	乙酸乙酯	0.0665						95.943
3#-4#联合厂房眼镜电镀车间	硫酸雾	0.0004	100	470	0.021	1.85	0.84	0.268
	氯化氢	0.0035						5.54
	氰化氢	0.0004						4.07
3#-4#联合厂房塑胶卫浴电镀车间	硫酸雾	0.003	450	470	0.021	1.85	0.84	1.205
	氯化氢	0.0136						11.448
	铬酸雾	0.001						87.74
	氨	0.038						33.117
3#-4#联合厂房镀镍标牌电镀车间	氯化氢	0.0022	114	470	0.021	1.85	0.84	3.025
	铬酸雾	0.0005						62.19
3#-4#联合厂房镀银产品电镀车间	氮氧化物	0.0017	152.5	470	0.021	1.85	0.84	1.447
	硫酸雾	0.0011						0.695
	氰化氢	0.0001						0.62
3#-4#联合厂房铝表面氧化车间	硫酸雾	0.0013	180	470	0.021	1.85	0.84	0.768
	氮氧化物	0.002						1.591

根据GB/T13201-91 中的相关规定，在0m 与50m 之间，卫生防护距离确定为50m，当两种或两种以上的有害气体计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离应提高一级。根据表 7-10 的计算结果，项目电镀和喷漆车间未采取负压时，卫生防护距离分别为1#厂房边界向外100m、2#厂房边界向外100m、3#-4#厂房边界向外100m。卫生防护距离包络线见图7-6。

项目电镀和喷漆车间未采取负压时，卫生防护距离内有市尾村、福莱克斯宿舍楼等敏感点。根据表7-7和表7-12的对比可见，在采取微负压措施后，厂区内基本没有无组织废气排放，则改建项目无须设置卫生防护距离，且负压措施实施后，废气的最大落地浓度有大幅度的下降，有利于减小对周边大气环境的影响。

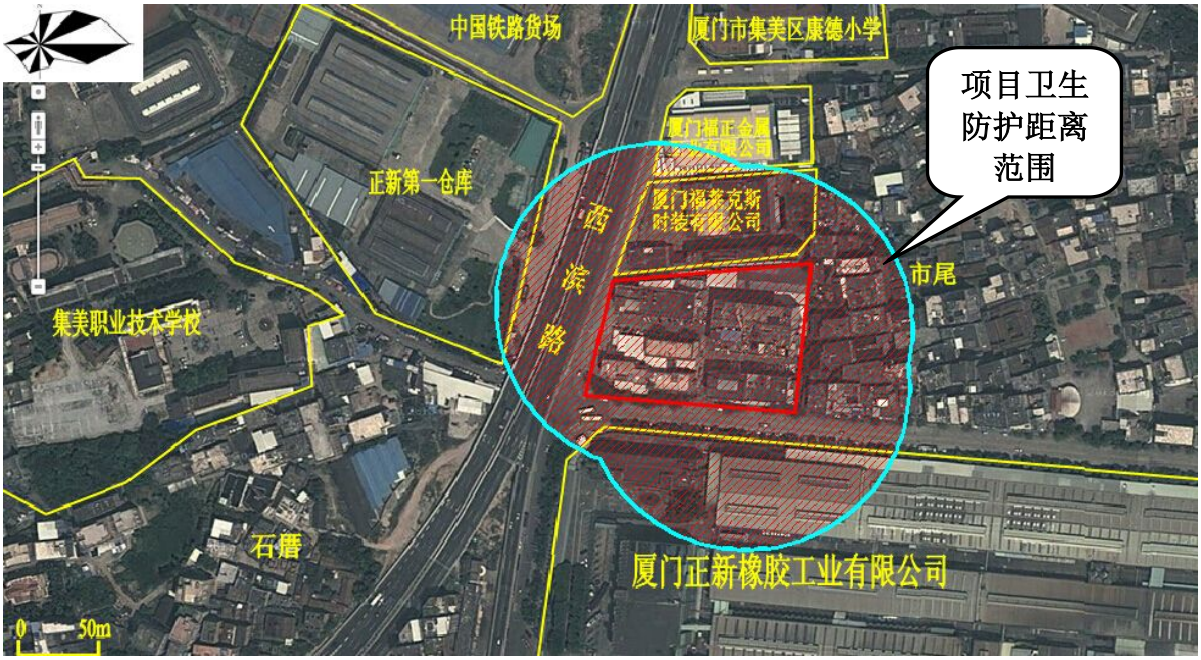


图 7-6　项目未采取负压时的卫生防护距离图

7.2水环境影响预测与评价

7.2.1 废水排放情况分析

改建项目废水主要为电镀车间生产废水以及职工生活污水，废水产生量为239.08m^3/d（其中电镀废水 217.48m^3/d，生活污水 21.6m^3/d）。改建项目废水具体排放情况见表 7-11。由下表可知，改建项目对电镀车间的生产废水采用分质分流系统，将含第一类污染物（铬、镍、氰-银等）的废水分别排入相应的单系废水

处理设施单独处理，经处理后废水中污染物均能达到《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 3 规定的排放限值；各系废水单独处理后，再与电镀综合废水合并进入电镀综合废水处理设施进一步处理，处理后的废水再进入中水回用系统处理，86.69m^3/d 回用于电镀生产线用水，剩余的 130.79m^3/d 则与生活污水通过厂区总排口进入市政污水管网，最终纳入杏林污水处理厂深度处理。

表 7-14　改建项目后全厂废水排放情况及达标性分析

序号	废水种类	治理措施	处理工艺	产排情况	废水量（t/d）	Cr^{6+}（mg/L）	总铬（mg/L）	总铜（mg/L）	总镍（mg/L）	CN^-（mg/L）	总银（mg/L）	总锌（mg/L）	总锡（mg/L）	COD_{Cr}（mg/L）	氨氮（mg/L）
1	含铬废水	含铬废水处理系统	还原法+混凝沉淀	排放	22.33	0.090	0.345							＜10	
2	含镍废水	含镍废水处理系统	树脂吸附+化学沉淀	排放	41.97				0.09					12	
3	含氰废水	含氰废水处理系统	二级破氰	排放	15.26					0.068	0.100			112	
4	电镀综合废水	电镀综合废水处理设施+中水回用系统	化学沉淀+"纤维过滤器+UF系统+碳滤装置+RO 系统	排放	130.79	0.03	0.116	0.27	＜0.05	0.008	＜0.03	0.010	0.098	36.4	1.64
达标评价						达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
5	电镀废水处理设施排放口			排放	130.79	0.03	0.116	0.27	＜0.05	0.008	＜0.03	0.010	0.098	36.4	1.64
总排放口				排放	152.39	0.025	0.097	0.23	＜0.05	0.007	＜0.03	0.008	0.082	103	6.22
达标评价						达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
备注：表中总锌、总锡等指标的产生、排放浓度及电镀综合废水氨氮的产生浓度是根据《电镀手册（第四版）》中相关资料以及类比同行业电镀废水的数据得出。															

7.2.2 杏林污水处理厂接纳能力分析

7.2.2.1 杏林污水处理厂介绍

（1）处理规模及处理范围

改建项目排放的废水纳入杏林污水处理厂。厦门市杏林污水处理厂位于厦门市集美区杏林镇南端，高埔路以南，杏南路以东，是福建省首家以处理工业废水为主的城市污水处理厂，占地面积 7.6 万 m^2，服务范围是杏林台商投资区和灌口工业园区，服务面积 20km^2，服务人口约 20 万人。

杏林污水处理厂一期工程建于 1996 年，采用 A^2/O 法进行处理，一期日处理污水量 $3\times10^4m^3$，二期日处理污水量 $6\times10^4m^3$。2008 年杏林污水处理厂二期工程扩建完成后总处理规模达 $6\times10^4m^3/d$，根据杏林污水处理厂相关人员介绍，目前污水处理厂处理规模为 $4.4\times10^4m^3/d$。

（2）处理工艺

杏林污水处理厂采用水解酸化——好氧处理工艺，其工艺流程见图 7-7。

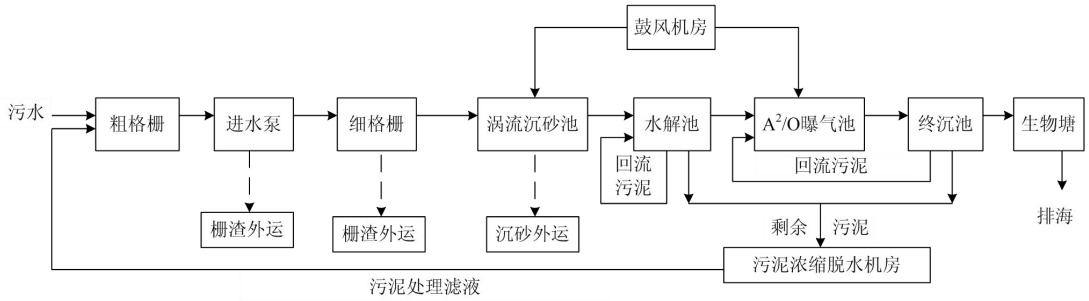


图 7-7　杏林污水处理厂处理工艺流程图

（3）进出水水质要求

根据杏林污水处理厂进水水质要求，各排污单位所排入的废水需符合 DB35/322-1999《厦门市水污染物排放控制标准》中三级标准；为抗冲击，设计污水进水水质：pH 6-9、COD_{Cr} 350mg/L、BOD_5 250mg/L、SS 250mg/L、NH_4-N 30mg/L、总磷 2-4mg/L。

污水处理后出水水质符合 GB18918—2002《城镇污水处理厂污水污泥排放标准》一级 B 标准要求，即，pH 6-9、COD_{Cr}≤60mg/L、BOD_5≤20mg/L、SS≤20mg/L、总磷≤1 mg/L。

杏林污水处理厂进水中以工业废水为主，约占总进水量的 70%，工业废水中又以印染行业的废水为主，约占总工业废水量的 52%，涉及印染染整、电镀、化纤纺织、化工、农医药等各类废水。

7.2.2.2 改建项目废水排放对杏林污水处理厂的影响

（1）水量冲击分析

根据调查了解，杏林污水处理厂处理能力为 $6\times10^4m^3/d$，目前接纳污水量约 $4.4\times10^4m^3/d$，尚有 $1.6\times10^4m^3/d$。有较大的污水处理容量来接纳其它废水。从水量上分析，改建项目外排纳入杏林污水处理厂的废水量约 $130.79m^3/d$，由于改建项目已运行，故该废水排放已包含在杏林污水处理厂的目前的实际处理量内，因此，改建项目废水排放不会对杏林污水厂造成水量冲击。

（2）水质影响分析

改建后全厂排放的废水中对杏林污水处理厂造成影响的主要污染物为酸、碱、重金属。

改建项目的废水正常排放时，其出水水质符合 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》中的重金属等有毒污染物相应标准和 DB35/322-2011《厦门市水污染物排放控制标准》中的三级排放标准，可符合杏林污水处理厂的设计进水水质和接管水质标准。废水中各污染物浓度可以达标排放，对污水处理厂污泥活性无抑制作用，不会影响杏林污水处理厂正常运行和处理效果。

改建项目排放废水的水质能符合杏林污水处理厂的设计进水要求和接管水质标准，外排废水排放不会影响杏林污水处理厂的正常运行和处理效果。

（3）项目废水事故排放对杏林污水处理厂的影响

厂内污水处理系统事故排放因素较多，如：停电、设备故障、运转管理疏忽、进水水质异常等都能导致出水水质不合格或事故排放。

若改建项目的电镀废水处理设施故障而引起项目电镀废水未经处理直接排放进入杏林污水处理厂，电镀废水中金属离子对污水处理厂的活性生物污泥具有一定的毒害和抑制作用，当浓度超过一定限度，会影响活性污泥中微生物的生长繁殖，使细胞结构破坏而失去活性，甚至死亡，影响是严重的。

改建项目已在电镀废水处理设施的地下设置 1 个有效容积为 $400m^3$ 的事故应

急池，用于容纳改建项目 24h 的电镀废水产生量（217.48m^3/d）。一旦出现事故，建设单位须在 24h 内将所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复的情况下，否则应停止电镀车间所有生产工艺的运行及生产，不再向应急事故池增加废水量，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复、出水监控池内经检测达到接管标准后方可排放。

7.2.3 对附近水域的影响

在正常情况下，改建项目电镀车间产生的电镀废水经新建的电镀废水处理设施处理至相关排放标准后纳入市政污水管网纳入杏林污水处理厂处理，不会对周围地表水体产生影响；在发生管道故障等事故情况下，可排到事故应急池。同时一旦出现事故，建设单位须在 24h 内将所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复的情况下，否则应停止电镀车间所有生产工艺的运行及生产，不再向应急事故池增加废水量，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复、出水监控池内经检测达到接管标准后方可排放。

7.3地下水环境影响分析

（1）区域地下水水位、水质、流向、分布调查

根据建设单位提供的资料和调查，项目所在区域的地下水主要存在于：层砂质粘土和层残积砂层粘土中的松散岩类孔隙水，地下水主要接受大气降水渗入补给，并向东南方向径流排泄，地下水埋藏较浅。

对照现状地下水监测报告，泰利公司已在本厂址生产已二十余年，对评价区域地下水环境质量没有影响。

（2）地下水使用、开采情况调查

区域地下水补给来源主要为大气降水，排泄以蒸发为主，水位随季节变化，变幅约 0.50m，稳定水位埋深 2～5m。项目所在地杏林工业区内无市政水源井及企业大型自备水源井，无地下水饮用水源保护区。区域内生活、生产用水主要来自于市政自来水管网。据了解，目前区域内仍有部分村民（如市尾村、石厝村）在自家房前屋后打井，用于日常生活用水的补充，使用量小，区域内没有大型的地下水开采活动。

由于杏林区域地下水分布、使用及开采情况等资料不全，为了解区域地下水分布、使用及开采情况，评价单位走访了当地村民，据了解，在工业区开区之初，区域内地下水较丰富，在厂区周边村庄均有地下水，且地下水水层较浅， 一般0.4－1.2 左右就能开采到地不水；但随着工业区建设开发，近几年地下水分布缩减，目前只有在部分村庄内能取到地下水且地下水水位也比建厂初期深；区域地下水走向基本呈由北向东南方向流向，最终进入海域。

（3）地下水影响分析

根据工程分析可知，项目可能对区域地下水造成影响的环节主要包括电镀车间的电镀槽，化学品库和危险废物暂存场等。

为防治地下水污染，建设单位目前采取的防护措施主要有：①危化品仓库采用水泥地面，同时危化品均用密闭的容器储存，容器用垫板垫高，防止与地面接触；②危险废物暂存库地面采用防渗防漏的环氧树脂地面，危险废物及废液均用密封桶储存。从现状地下水监测值分析，项目所在地各监测点的监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848–93)中的 III 类标准，表明改建项目现状生产对评价区域地下水环境质量没有影响。

同时，建设单位还将对电镀车间在防腐防渗层上再铺设电镀废水收集盘（PB板制作）加装 PP 板，电镀电间内要实施干湿区分离，湿区采用 PB 板收集盘+面层网格板的模式敷设，湿镀件加工作业必须在湿区进行。同时，所有工艺废水管线采取明管套明沟的模式敷设，明管、明沟均进行防腐、防渗漏处理，杜绝废水在输送过程可能产生的渗漏。

通过上述整改，将有效控制重金属的污染，因此改建项目运营期不会对地下水造成影响。

7.4声环境影响分析与评价

7.4.1 改建项目噪声源强

改建项目营运期的高噪声设备主要有水幕帘喷漆房、冲床、铣床、锯床、空压机、冷却水塔以及电镀生产线等，噪声值约在 65~85dB(A)之间。改建项目主要噪声源及治理措施见表 7-15。

表 7-15　改建项目主要噪声源及治理措施

序号	设备名称	生产车间	数量（台）	噪声值 dB(A)	治理措施
1	水幕帘喷漆房	涂装车间	15	75	全封闭车间内布置
2	电镀生产线	电镀车间	5	80	全封闭车间内布置，设减振基础
3	整流器		32	75	全封闭车间内布置，设减振基础
4	过滤机		61	75	全封闭车间内布置，设减振基础
5	高频机	焊接车间	20	70	全封闭车间内布置，设减振基础
6	电动冲床		1	75	全封闭车间内布置，设减振基础
7	铣床		1	85	全封闭车间内布置，设减振基础
8	砂轮机		1	65	全封闭车间内布置，设减振基础
9	砂带机		1	65	全封闭车间内布置，设减振基础
10	锯床		1	85	全封闭车间内布置，设减振基础
11	切蝴蝶机		1	75	全封闭车间内布置，设减振基础
12	空压机	——	4	85	设减振基础，进出口设消声器
13	冷却水塔	——	5	75	设减振基础

7.4.2 噪声环境影响评价

改建项目均为已建工程，且目前处于正常生产状况。根据 2013 年 9 月 27 日福建省环安节能监测检验有限公司对改建项目所在厂界噪声进行监测，该次监测时间选在改建项目的正常生产的时段，监测结果见表 7-16。

表 7-16　改建项目现状噪声监测结果

监测编号	监测点	监测结果(dB(A))				标准值（dB(A)）		是否超标	
		2013 年 9 月 27 日				昼间	夜间	昼间	夜间
		时间	噪声值	时间	噪声值				
1#	项目东侧厂界	13:41	64.5	22:03	53.2	65	55	否	否
2#	项目北侧厂界	13:55	64.2	22:20	52.6			否	否
3#	项目西侧厂界	14:11	63.3	22:36	52.7			否	否
4#	项目南侧厂界	14:27	64.2	22:58	53.2			否	否
5#	市尾村	14:53	54.2	22:05	50.2	60	50	否	否
6#	康德小学	15:14	59.7	22:25	52.6			否	否
7#	集美职业技术学校	15:31	58.5	22:51	53.4			否	否
8#	石厝村	15:53	56.2	23:12	53.2			否	否

根据表 7-16 可知，改建项目在正常生产情况下，四侧厂界均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中 3 类声功能区排放限值，并且在市尾村、康德小学、集美职业技术学校以及石厝村等敏感目标处均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声功能区排放限值要求。综上所述，改建

项目在正常生产状况下，对项目厂界及周边敏感目标的环境影响很小。

7.5固体废物环境影响分析

改建项目运营期一般工业固体废物主要有镜片裁片碎末、不合格产品、塑料袋、废纸皮等，经分类收集后，出售予物资回收有限公司回收利用。

运营期危险固废主要有焊接工序产生的焊接锡渣、涂装车间产生的废漆渣和喷漆废液、电泳工序产生的电泳废液、有机废气处理设施替换下的废活性炭、废弃的化学品包装容器、电镀车间产生废过滤芯、废老化液以及电镀废水处理产生的电镀污泥等。以上危险废物均已委托浙江蓝博金属科技有限公司安全处置。

运营期产生的生活垃圾，经集中收集后，由当地环卫部门统一清运处理。

改建项目固体废物产生及处置情况见表 4-31。

通过采取上述措施后，改建项目生产过程中产生的固体废物全部可以得到综合利用或妥善处置，不排入外环境。因此，只要加强管理，做好固体废物的回收利用及处理处置工作，改建项目产生的固体废物不会对周围环境造成影响。

8 环境保护措施及其可行性分析

8.1废气污染防治措施

8.1.1 有机废气

改建项目废气主要来自涂装车间的喷漆和烘干工序中产生的有机废气。根据建设单位提供的资料，建设单位采用活性炭吸附设施进行净化处理。有机废气先从洗涤设施底部进入，废气同吸收液充分接触，并发生物理化学反应，经喷淋、碰撞、捕集、凝聚、沉降、分离等过程，从填料吸收塔内出来的气体，再进入除雾器和除湿器，气水分离，将废气中的水分去除，以防影响活性炭；经过滤后的废气进入活性炭吸附装置吸附，利用活性炭大的比表面积和孔隙率，将废气中的有机物进一步净化。喷漆有机废气处理工艺流程见图 8-1。

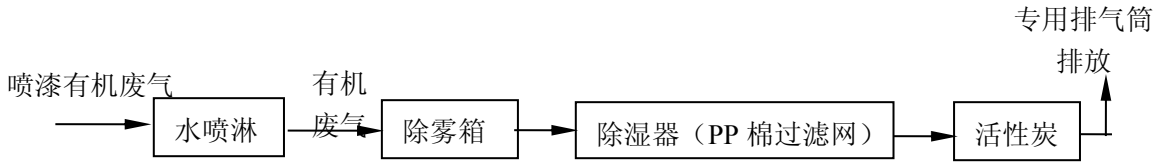


图 8-1　喷漆有机废气处理工艺流程

（1）“除雾+除湿”处理设施可行性分析

本设施除湿除雾采用除雾箱和 pp 棉过滤网除湿器。其除雾除湿主要原理是：

①除雾除湿：经喷淋洗涤后的有机废气，经过长宽各 1 米，填充了多面空心球的除雾箱，去除了大部分水雾。废气经除雾箱后再进入除湿器，除湿器主要是通过安装 PP 棉除湿，可去除该废气中大部分湿气。

②PP 棉过滤网共两套，一用一备，1~2 天更换一次。每套设备 PP 棉更换每次仅需 5~10 分钟，具有比较强的可操作性。

据现场了解，有机废气经除雾和 PP 棉除湿器处理后，能大部分除去雾气和湿气，定期更换下的活性炭较干燥，确保了活性炭的吸附效率。

由此可见，本设施中的“除雾+除湿”处理设施可保证不会因废气中湿气过大而导致活性炭潮湿，确保了活性炭吸附效率，是可行的。

（2）活性炭吸附设施可行性分析

目前针对有机废气，常采用的处理技术主要有冷凝法、吸收法、吸附法、直接燃烧法、催化燃烧法等。直接燃烧法和催化燃烧法主要针对高浓度有机废气，冷凝法主要针对通过降温后可冷凝成液体的有机废气进行处理，吸收法是采用溶剂对废气中的有机物进行溶解吸收，吸附法是采用吸附剂对废气中的有机物进行吸附处理。根据实际运行情况，吸收法的应用不如燃烧法和吸附法广泛，特别是在处理使用有机溶剂的一些行业，所排放出的废气采用吸收法处理还不能完全达到工业应用的水平。而吸附法在使用过程中主要有以下优势：可以较彻底地净化废气，即可进行深度净化，特别是对于低浓度废气的净化，比其他方法显现出更大的优势。目前可作为有机废气的吸附剂有活性炭、硅胶、分子筛等，其中应用最广泛、效果最好的吸附剂是活性炭。活性炭是是一种多孔性的含炭物质, 它具有高度发达的孔隙构造, 活性炭的多孔结构为其提供了大量的表面积，能与气体（杂质）充分接触，从而赋予了活性炭所特有的吸附性能，使其非常容易达到吸收收集杂质的目的。就象磁力一样，所有的分子之间都具有相互引力。正因为如此，活性炭孔壁上的大量的分子可以产生强大的引力，从而达到将有害的杂质吸引到孔径中的目的。

根据建设单位提供的资料，活性炭吸附设施内装 0.7m 厚的活性炭，活性炭（ACF）以粘胶纤维、酚醛树脂纤维、聚丙烯腈纤维、沥青纤维等为原料，经预处理、炭化和活化制得，纤维直径细（6~18μm），外表面积和比表面积大，吸附及脱附速度快，吸附容量大，可有效地吸附处理大气量、低浓度有机物质废气，处理后废气能够达标排放。

类比其他活性炭吸附装置处理有机废气的情况，通过活性炭吸附装置吸附后，有机废气的去除率可达 80%以上。根据实际监测数据，经上述处理后排放的有机废气中各污染物均能符合《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2011）表 1 中的大气污染物排放限值，且处理效率约 90%，可见该处理设施的运行良好。

综上所述，改建项目采取上述措施处理有机废气是可行的。

8.1.2 电镀废气

改建项目电镀车间生产过程中产生的电镀酸雾，包括酸性废气、铬酸雾及氰

化氢等，另外还有化学镀镍过程中挥发的氨气。

8.1.2.1 酸性废气

（1）治理方案

酸性废气主要来自铝表面氧化线产生的硝酸雾、硫酸雾，镀银线产生的硫酸雾、氯化氢、硝酸雾，金属框眼镜电镀线产生的硫酸雾、氯化氢，以及塑胶卫浴电镀线产生的硫酸雾、氯化氢等。根据现场踏勘及建设单位提供的资料，改建项目已建有 3 套酸雾洗涤吸收塔对上述酸性废气进行净化处理，且每套处理设施配套一根 30m 高排气筒。

（2）处理工艺可行性分析

1）采用碱液（NaOH）吸收的可行性

用硝酸、硫酸、盐酸及其他混合酸等在镀前对金属制品进行表面处理时产生的硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等有害废气须进行净化处理。处理方法多用酸碱中和的方法，其相关化学反应详见表 8-1。根据表中各类处理方式的化学反应所示，硫酸雾、氯化氢、氮氧化物等酸性废气均可用碱性溶液 NaOH 吸收，进行中和处理。由此可见，采用碱液（NaOH）吸收处理上述酸性废气是可行的。

表 8-1　各类酸性废气处理相关化学反应

废气种类	处理方式	相关化学反应	共同点
硫酸雾	一般可用浓度为 10%的苏打的碱性溶液（NaOH）进行中和处理	$Na_2CO_3+H_2O\rightarrow 2NaOH+CO_2\uparrow$ $2NaOH+H_2SO_4\rightarrow Na_2SO_4+2H_2O$	可用碱性溶液 NaOH 吸收硫酸雾、氯化氢、氮氧化物及氟化氢等酸性废气，进行中和处理
氯化氢	可用碱液（NaOH）等低浓度溶液进行中和处理	$NaOH+HCl\rightarrow NaCl+H_2O$	
氮氧化物	可用碱液（NaOH）等低浓度溶液进行中和处理	$2NO_2+2NaOH\rightarrow NaNO_3+NaNO_2+H_2O$ $NO+NO_2+2NaOH\rightarrow 2NaNO_2+H_2O$	

2）处理设施工艺可行性

常用吸收器主要包括喷淋塔、填料塔、湍球塔和筛板塔等。常用吸收器的操作参数和优缺点见表 8-2。

表 8-2　常用吸收器的操作参数和优缺点

名称	操作参数	优点	缺点
喷淋塔	空塔速度 0.5m/s~1.5m/s 液气比 0.6L/m~1.0L/m 压力损失 100Pa~200Pa	结构简单，造价低，操作容易； 可同时除尘、降温、吸收，压力损失小	气液接触时间短，混合不易均匀，吸收效率低； 液体经喷嘴喷入，动力消耗大，喷嘴易堵塞； 产生雾滴，需设除雾器
填料塔	空塔速度 0.5m/s~1.5m/s 液气比 1L/m~10L/m 喷淋密度 6m^3/m^2*h~8 m^3/m^2*h 压力损失 400Pa~600Pa/m 填料	结构简单，制造容易； 填料可用耐酸陶瓷，较易解决防腐蚀问题； 流体阻力较小，能量消耗低； 操作弹性较大，运行可靠	填料多，重量大，检修时劳动量大； 直径大时，气液分布不均匀，传质效率下降
湍球塔	空塔速度 2m/s~6m/s 喷淋密度 20m^3/m^2*h~110m^3/m^2*h 压力损失 400Pa~1600Pa/段塔	气液接触良好，相接触面不断更新，传质系数较大； 空塔气速大； 球体湍动，互相碰撞，不易结垢与堵塞	气液接触时间短，不适宜吸收难溶气体； 须使小球浮起湍动，气速小时不能运转； 小球易损坏渗液，影响正常操作
筛板塔	空塔速度 1m/s~3.5m/s 小孔气速 16m/s~22m/s 液气厚度 30mm 左右 喷淋密度 12m^3/m^2*h~15m^3/m^2*h	结构较简单，空塔速度高，处理气量大； 能够处理含尘气体，可以同时除尘、降温、吸收； 大直径塔检修时方便	安装要求严格，塔板要求水平； 操作弹性较小，易形成偏流和漏液，使吸收效率下降

根据表 8-2 所示，选择废气治理方法时，需要考虑各种因素，如废气排放量、排放温度、废气中污染物的成分和浓度、设备投资和运转维护费用等因素。拟建的酸雾洗涤吸收塔采用的是填料塔作为吸收器，适合于电镀车间连续和间歇排放废气的治理；同时工艺简单，管理、操作及维修相当方便简洁，不会对车间的生产造成任何影响；此外，填料塔适用范围广，可同时净化多种污染物；压降较低，操作弹性大，且具有很好的除雾性能。

由上可知，上述处理工艺用于处理酸性废气，在技术上是可行的。

（3）去除效果及达标可行性分析

根据改建项目监测数据显示，经酸雾洗涤吸收塔处理后排放的废气中氯化氢最大排放浓度为 2.84mg/m^3，硫酸雾最大排放浓度为 0.88mg/m^3，氮氧化物最大排放浓度为 0.974mg/m^3，可见各污染物排放浓度均远低于《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中“新建企业大气污染物排放限值”的相关标准；同时，根据工程分析的估算，经酸雾洗涤吸收塔处理后的各污染物，在基准排气量下，其排放浓度同样可符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 的相关

标准。

综上所述，改建项目采用酸性废气处理设施（酸雾洗涤吸收塔）处理酸性废气是可行的，对周边大气环境是可接受的。

8.1.2.2 铬酸雾

（1）治理方案

铬酸雾主要来自电铸镍标牌生产线镀铬工序产生的铬酸雾，塑胶电镀线粗化和镀铬工序产生的铬酸雾等。根据现场踏勘及建设单位提供的资料，改建项目已建有 2 套铬酸雾回收装置对上述铬酸雾进行净化处理，且每套处理设施配套一根 30m 高排气筒。

（2）处理工艺可行性分析

铬酸雾回收装置的原理为：铬酸密度较大且易于凝聚，不同粒径的铬酸雾滴悬浮在气流中，由于互相碰撞而凝聚成较大的颗粒，进入净化箱体后，气流速度降低，在重力场作用下从气流中分离出来。当一定气速的铬酸雾经过过滤网格层时，通道弯曲狭窄，在惯性效应和咬合效应作用下，附着在网格上。不断附着的结果是细小的铬酸液滴增大而沿网格降落下来，最后流入集液箱可回用于生产。回收后的气体进入吸收塔。

根据《三废处理工程技术手册》（废气卷）内容，网格式净化器治理并回收铬酸雾的效果较好，回收净化器的体积小、阻力小、结构简单、维护管理方便，去除效率可达 99%；同时，《工业卫生与职业病》1997 年第 23 卷 6 期《铬酸雾净化回收装置的卫生学评价》一文，铬酸雾经网格式净化器处理的测试结果如下：净化前浓度为 21.94～191.94（平均 110.7）mg/m^3，治理后的浓度为 0.0012～0.0015（平均 0.0014）mg/m^3，铬酸雾去除效率可达 99%。因此，采用铬酸雾回收装置用于处理铬酸雾，在技术上是可行的。

（3）去除效果及达标可行性分析

根据改建项目监测数据显示，经铬酸雾处理设施处理后排放的废气中铬酸雾最大排放浓度为 0.005mg/m^3，可见铬酸雾的排放浓度远低于《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中“新建企业大气污染物排放限值”的相关标准；同时，根据工程分析的估算，经铬酸雾回收装置处理后的铬酸雾，在基准排气量下，

其排放浓度同样可符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 的相关标准。

综上所述，改建项目采用铬酸雾回收装置处理铬酸雾是可行的，对周边大气环境是可接受的。

8.1.2.3 氰化氢

（1）治理方案

氰化氢主要来自金属框眼镜电镀线的氰化镀铜、氰化镀金等工序。根据现场踏勘及建设单位提供的资料，改建项目已建有 1 套酸雾洗涤吸收塔对氰化氢进行净化处理，且每套处理设施配套一根 30m 高排气筒。

（2）处理工艺可行性分析

已建一套酸雾洗涤吸收塔处理氰化氢，采用 1.5%NaOH+1.5%NaClO 溶液吸收，其化学反应如下：

$$HCN+NaClO \rightarrow HCNO+NaCl$$

$$HCNO+H_2O \rightarrow NH_3\uparrow+CO_2\uparrow+H_2O$$

吸收后的废液进行处理，达到排放标准后才能排放。处理设备采用填料塔。填料可采用塑料窗纱和泡沫海绵等网体填料，有利于气体和液体的充分接触。同时，采用次氯酸钠水溶液作吸收液时，采用氢氧化钠将吸收液调节 pH 值保持在弱碱性状态，用填料塔吸收，净化效率可达到 95%以上。处理后生成产物为氨、二氧化碳和水，毋须进一步消毒处理。

由上可知，上述处理工艺用于处理氰化氢，在技术上是可行的。

（3）去除效果及达标可行性分析

根据改建项目监测数据显示，经含氰废气处理设施处理后排放的废气中氰化氢排放浓度为 0.065mg/m^3，可见氰化氢排放浓度均远低于《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）表 5 中“新建企业大气污染物排放限值”的相关标准；同时，根据工程分析的估算，经酸雾洗涤吸收塔处理后的氰化氢，在基准排气量下，其排放浓度同样可符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 相关标准。

综上所述，改建项目采用酸雾洗涤吸收塔处理氰化氢是可行的，对周边大气环境是可接受的。

8.1.3 氨气

（1）治理方案

氨气主要来自化学镀镍工序挥发的氨气。根据现场踏勘及建设单位提供的资料，改建项目目前尚未对该废气进行收集和处理，建设单位拟在该工槽设置槽边抽风装置对该废气进行收集，并配套建设 1 套水喷淋塔对氨气进行吸收净化，处理后经一根 30m 高排气筒。

（2）处理工艺可行性分析

氨气处理的原理为：将化学镀镍过程所产生含氨气的气体，输送至水喷淋塔内，利用喷淋塔内部水源进行重复喷洒、洗涤气体，经清洗后含氨气的气体，由喷淋塔向外输送至外部依序排列连结、一个或一个以上的吸收塔，由内部的水源将接收自洗涤塔的气体进行循环式重复清洗，以水源吸收气体中所含氨气达到饱和后，形成浓度 15％～25％氨水，则回收再利用或排入污水处理站处理，而净化后的尾气则通过排气筒外排。由于氨气极易溶于水，采用水喷淋吸收氨气的方法是可行的，处理效率不低于 95%。

因此，采用水喷淋塔处理氨气，在技术上是可行的。

（3）去除效果及达标可行性分析

根据工程分析，经水喷淋塔处理后排放的氨气排放速率为 0.017kg/h，可见氨气的排放速率远低于《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 的相关标准。

综上所述，改建项目采用水喷淋塔处理氨气是可行的，对周边大气环境是可接受的。

8.1.4 负压装置治理措施有效性分析

由于改建项目已建的厂房与最近敏感目标市尾村相距大约 9m，与北侧福莱克斯时装厂的宿舍楼距离大约 5m，故要求建设单位必须完全杜绝废气无组织排放，将废气对敏感目标的影响降至最低。建设单位已委托闽超机械设备有限公司设计本项目电镀和喷漆车间负压装置，使电镀和喷漆车间均处于负压状态以此杜绝车间内无组织废气的排放。

根据建设单位提供的负压设计方案，建设单位将对厂区内所有的电镀和喷漆

车间采取以下措施：①将各车间现有的窗户的缝隙采用玻璃胶密封并锁死；②将各车间内需要进行负压处理的区域采用玻璃钢板进行隔离和封闭，同时在负压区域进出通道设置风幕机，通过风幕机产生强大气流，形成一面无形的空气幕，阻止车间里的废气外泄，又能方便员工进出。因此，负压电镀车间既能防止车间废气外泄，又能方便员工出入，可在出现紧急事件情况下可通过两个出入口疏散。③在全封闭的负压区域中设置相应的排风管道和送、排风口，并根据设计方案设置相应的送、排风机，使车间内形成负压状态，将车间内的无组织排放废气通过车间抽风系统引至引入高 25m（涂装车间）/30m（电镀车间）排气筒后高空排放。负压装置具体送排风量设计依据如下:

（一）眼镜电镀车间

生产车间面积为 13.8m*10m=138 ㎡。体积为 13.8m*10m*3.8m=524m^3。每小时抽风量按车间空间的 55 倍计算，抽风总量为 28800 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。局部环保空调送风量按车间空间的 12 倍计算，为 6300 m^3/h。

（二）塑胶卫浴电镀车间

生产车间面积为 15m*30m=450 ㎡。体积为 15m*30m*5m=2250 m^3。每小时抽风量按车间空间的 38 倍计算车间采用玻璃钢封闭，抽风总量为 87400 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。局部环保空调送风量按车间空间的 27 倍计算，为 61200 m^3/h。

（三）镀镍标牌电镀车间

生产车间面积为 12m*9.5m=114 ㎡。体积为 12m*9.5m*3.8m=433.2 m^3。每小时抽风量按车间空间的 80 倍计算，抽风总量为 9600 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。

（四）镀银产品电镀车间

生产车间面积为 12.4m*12.3m=152.5 ㎡。体积为 15m*30m*3.8m=579.5 m^3。每小时抽风量按车间空间的 41.7 倍计算，抽风总量为 24200 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。

（五）铝表面氧化车间

生产车间面积为 24m*7.5m=180 ㎡。体积为 24m*7.5m*3.8m=684 m^3。每小

时抽风量按车间空间的 91.8 倍计算，抽风总量为 62800 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。局部环保空调送风量按车间空间的 26 倍计算，为 18000 m^3/h。

（六）1#楼喷漆车间

生产车间面积为 30m*7.5m=225 ㎡。体积为 30m*7.5m*3.8m=855 m^3。每小时抽风量按车间空间的 100 倍计算，抽风总量为 85800 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。局部环保空调送风量按车间空间的 51 倍计算，为 43800 m^3/h。

（七）2#喷漆车间

生产车间面积为 12m*7.5m=90 ㎡。体积为 12m*7.5m*3.8m=342 m^3。每小时抽风量按车间空间的 84 倍计算，抽风总量为 28800 m^3/h，车间进出通道作为鲜风自然进风口，采用风幕封闭。局部环保空调送风量按车间空间的 52.6 倍计算，为 18000 m^3/h。

根据工程分析，1#厂房和 2#厂房的负压排气筒主要收集涂装车间的无组织排放废气（主要为有机废气），根据物料衡算，其污染物排放速率和排放浓度均能满足《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2011）表 1 中的大气污染物排放限值；3#、4#联合厂房的负压排气筒主要收集各电镀车间和金属眼镜框涂装车间的无组织排放废气（主要为电镀酸雾和少量有机废气），根据物料核算，其有机废气污染物排放速率和排放浓度满足《厦门市大气污染物排放标准》（DB35/323-2011）表 1 中的大气污染物排放限值，电镀酸雾排放浓度满足《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中表 5 的相关标准。

综上所述，建设单位采用负压装置治理措施杜绝电镀车间及喷漆车间无组织废气的排放，是可行的。

此外，由于电镀废水处理设施在处理过程中会添加酸碱等化学溶剂，故在处理过程中会有少量的酸性废气挥发，该部分废气属于无组织排放。建设单位为进一步降低厂区废气无组织排放，拟对电镀废水处理设施采取全封闭建设，使其内无组织排放的废气通过风机引至高 25m 的排气筒高空排放。值得一提的是，该排气筒的建设拟沿着 1#厂房的外墙引至其屋顶，并将排放口延伸至厂房屋顶的南侧，尽量远离北侧厂界外的福莱克斯时装公司宿舍楼。

8.1.5 废气处理设施经济可行性分析

（1）废气处理设施设施投资

1）一次性投资

根据建设单位提供的资料，废气处理设施共包括有机废气处理设施和电镀酸雾处理设施，其中有机废气处理设施共 4 套，合计 40 万元；电镀酸雾处理设施共 6 套，合计 60 万元。

2）废气处理设施运行费用

有机废气处理设施：有机废气处理设施为活性炭吸附塔，其运行需更换的为活性炭，其费用自来于活性炭费用、电费及管理人员工资，年运行费用约为 20 万元。

电镀酸雾处理设施：酸雾喷淋塔运行需补充 10%的 NaOH 溶液，其费用来自于耗药剂费用、循环补充水、电费及管理人员工资，年运行费用约为 8 万元。

由此可见，各类废气处理设施的运行成本是比较合理的，在企业所能承受的范围内。

（2）废气处理设施的经济效益和环保效益

根据《排污费征收标准管理办法》（2003 年 7 月 1 日起施行）计算，改建项目废气采取治理措施后，项目工程每年可减少排污费支出 4 万元。因此，改建项目环保投资可获得一定的经济效益。

同时，改建项目建成投产，环保投资的投入，是清洁生产的重要组成之一，虽然需要支出一定的环保投资建设及运行费用，但环保设施的运营使项目的污染物排放量减少明显，减轻了对周边环境的污染，符合经济与环境协调发展的可持续发展战略。

综上所述，废气处理设施的投入在经济上是可行的。

8.2 废水处理措施

8.2.1 改建项目现有废水处理设施可行性分析

8.2.1.1 改建项目现有废水处理措施

2013 年 4 月建设单位投资 300 万元对电镀废水处理设施进行整改。污水处理设施采用分质分流的化学沉淀工艺进行处理，电镀废水处理系统设计规模为氰系废水 20t/d、铬系废水 70t/d、镍系废水 70t/d，电镀综合废水 320t/d 以及电镀中水处理系统。电镀废水处理设施各部分处理工艺及说明详见**“4.7.2.2 改建项目废水处理设施”**。

8.2.1.2 改建项目现有废水处理设施规模可行性分析

改建项目现有电镀废水处理设施设计处理规模及实际处理水量见

表 8-3。根据

表 8-3 可知，电镀废水处理设施中各处理系统的处理规模较预计需处理的水量均有一定的余量，能够满足要求。

表 8-3　改建项目现有电镀废水处理设施设计处理规模及处理水量分析

废水类型	处理系统	设计规模（m^3/d）	需处理水量（m^3/d）	剩余处理水量（m^3/d）
含铬废水	含铬废水处理设施	70	38.88	31.12
含镍废水	含镍废水处理设施	70	43.44	26.56
含氰-银废水	含氰-银废水处理设施	20	13.8	6.2
电镀综合废水	电镀综合废水处理设施（含中水回用系统）	320	226.67	93.33

8.2.1.3 改建项目现有废水处理设施技术可行性分析

（1）含铬废水处理设施

电镀车间使用的含铬化工原料主要为 CrO_3 的六价铬化合物，主要用于粗化、镀铬等工序。现将国内近年来处理含铬废水主要方法介绍如下，详见表 8-4。

根据设计资料，含铬废水处理设施处理工艺如下：含铬废水进入铬废水调节池，均衡水质后用提升泵提升到还原池，池内设有搅拌、pH、ORP 控制器等，

定量加入还原剂（亚硫酸氢钠）和酸，将六价铬还原成三价铬。处理后流入混凝池，混凝池内设有搅拌、pH 控制器，定量加入 NaOH，经过混凝反应后以重力流方式进入铬废水絮凝池，絮凝池内设有慢速搅拌机，定量加入 PAM，小絮体形成大絮体进入铬沉淀池沉淀。沉淀出水再和综合废水混合后一起处理。

结合表 8-4 及上述工艺原理可知，含铬废水处理设施处理含铬废水主要采用的是亚硫酸氢钠还原法，在技术上合理可行，是现阶段值得采用较好的方法。

综上所述，含铬废水处理设施的处理工艺是比较合理、可行的。

表 8-4　国内近年来含铬废水处理方法比较

处理方法	处理方式	方法评述
逆流清洗—蒸发浓缩法	采用间歇逆流清洗可以减少水量、蒸发浓缩回收有用物质，为使回收浓缩液能回用，不同配方的镀槽清洗废水不应混在一起处理。回收液的浓缩可采用蒸发浓缩法，主要包括普通蒸发浓缩、薄膜蒸发器以及大气蒸发器等。	此方法一般多用于硬镀铬漂洗水处理，装饰铬漂洗需采用多级逆流喷淋方法配合减低清洗水量使达到平衡。
电解法	电解法水处理过程包括：①使污染物在电极上直接发生电催化反应而转化的“直接电化学过程”；②利用电极表面产生的强氧化活性物种使污染物发生氧化还原转变的间接电化学过程。	多年实际应用证明，存在消耗有用钢铁板材、耗电高，最后产生的是利用价值很低的含铁渣泥，厂家要支付很高废渣处理费，近年已不再使用。
铁氧体法	采用铁氧体法是希望以硫酸亚铁还原六价铬生产的 $Cr(OH)_3$、$Fe(OH)_2$、$Fe(OH)_3$ 能按要求比例制成铁氧磁体。	该方法废渣比例无常，杂质很多，无法应用，已不再有厂家采用。
钡盐沉淀法	用钡盐法处理含铬废水是利用固相碳酸钡和废水中的铬酸反应，形成溶度积比碳酸钡小的铬酸钡。经碳酸钡处理后的废水中还含有一定量的残余钡离子，要用石膏进行除钡，使生成溶度积更小的硫酸钡。	此法优点是排放水能达到排放标准，设备简单，操作过程不复杂。但用固相碳酸钡和铬酸反应的速度很慢，导致大量未反应的碳酸钡又被当作废渣废弃，不仅浪费资源，且增加了钡的二次污染。
亚硫酸氢钠还原法	亚硫酸氢钠和废水中六价铬的反应如下：$2H_2Cr_2O_7+6NaHSO_3+3H_2SO_4 \rightarrow 2Cr_2(SO_4)_3+3Na_2SO_4+8H_2O$	具有设备可简可繁，小型工厂可用几个槽子，只要严格控制反应条件，就能使废水达到排放标准。有条件的工厂可以实现自动化，可以节省人力，规范工艺过程，保证排放水的质量，处理后的水可回用 50%作废气处理用水。

（2）含氰废水处理设施

电镀车间含氰废水主要来自氰化镀铜、氰化镀金、氰化镀银等工序的漂洗废水。含氰废水处理设施主要采用碱性氯化法进行破氰处理。其可行性分析如下。

碱性氯化法是目前采用的最常见的处理方法。其原理为：碱性氯化法破氰分二个阶段：第一阶段是将氰化物氧化为氰酸盐，称为“不完全氧化”，反应式如下：

$CN^-+ClO+H_2O$－$CNCl+2OH^-$

$CNCl+2OH^-$－$CNO^-+Cl^-+H_2O$

第二阶段是将氰酸盐进一步氧化为二氧化碳和氮，称为“完全氧化”，反应式如下:

$2CNO^-+2OH^-+3ClO$－$2CO_3^{2-}+N_2+3Cl^-+H_2O$

在实际处理过程中，pH 值可分两个阶段调整，即第一阶段加碱，在维持pH>10的条件下加氯氧化；第二阶段加酸，在 pH 降至7.5～8.0时，继续加氯氧化。

此方法的优点是工艺成熟，设备简单，操作方便，氧化最终产物为碳酸盐和氮气没有毒性等。

由上可知，含氰废水处理设施对含氰废水的处理方法在技术上是可行的。

（3）含镍废水处理设施

电镀车间含镍废水主要来自镀镍工序的漂洗废水。新建的含镍废水处理设施采用的是中和沉淀法处理含镍废水。其可行性分析如下。

含镍废水的碱化采用氢氧化钠溶液，操作比较方便，产生沉渣少，若使用消石灰作碱化剂废水沉淀会加快，但是沉渣多，影响镍的回收价值，并且加药槽会积累很多“灰垢”，给生产带来不便。因此采用氢氧化钠是更为合理的。

中和沉淀法处理含镍废水的特点如下：①用中和沉淀法处理含镍废水，需用的设备简单、占地小、投资少，工艺不复杂，适合大、中、小型电镀企业采用；②含镍废水单独分流排放，处理后的沉渣中 $Ni(OH)_2$的含量是比较高的，综合利用经济价值比较高；③中和沉淀法处理单独处理含镍废水是一种经济实惠、工艺稳定的好方法。

由此可见，采用中和沉淀法处理含镍废水是可行的。

（4）综合废水处理设施

电镀综合废水主要包括活化、前处理等工序的漂洗废水以及其他电镀综合废水，与其他处理达标后的单系废水一并排入电镀综合废水处理设施处理。该处理工艺如下：经过分流分质处理后的含铬废水、含镍废水、含氰废水、焦铜废水与电镀综合废水混合后由提升泵定量泵入新建的还原反应池，废水再经过调节 pH 值进行混凝反应，使得废水中的金属离子能形成絮体，经过混凝反应后以重力流方式流入絮凝池，加入 PAM 进行絮凝反应。絮凝反应后进入综合废水斜板沉淀

池固液分离，清水再经过调节 pH 后再经过滤后排放。

上述处理工艺技术较成熟，且废水中主要为酸碱，一般采用碱性溶液中和处理，因此该方法是可行的。

（5）膜处理回用系统

膜处理回用系统处理流程如下：电镀废水经综合废水处理设施处理后由原水泵抽至预处理系统，预处理系统由砂过滤器、活性炭过滤器、精密过滤器、超滤过滤系统、中间水箱和超滤反冲洗系统组成，系统脱盐率为 90-96%，回收率为 50-60%。根据工程分析和建设单位提供的资料，经膜处理回用系统处理后，约 114.22m^3/d 的中水回用于各电镀生产线的前处理用水以及酸雾喷淋塔的补水，剩余 112.45m^3/d 的中水则外排，则中水回用率达到 50.4%，符合“电镀废水回用率不低于 50%”的要求。

该处理设施的特点如下：①出水水质明显优于活性污泥法的出水水质；②占地面积小，比活性污泥法的占地面积节省 50%以上；③运行简单，基本可实现无人职守；④不受温度、水量的变化；⑤设备结构紧凑，可根据实际情况连续运行，易维护。本工艺易产生的现象是运行时膜系统易堵塞，要求前期水质较好。

因此，上述处理工艺是可行的。

8.2.1.4 改建项目废水处理设施经济可行性分析

根据建设单位提供的资料，新建的电镀废水处理设施的运行成本如下：（1）电镀综合废水主要用药剂为片碱\PAC\C 粉\硫酸和石灰，每吨水费用约为 11 元；（2）含铬废水主要用药剂为片碱\PAC\C 粉\硫酸\焦亚酸钠和石灰，每吨水费用约为 16 元；（3）含镍废水主要用药剂为片碱\PAC\C 粉\硫酸，每吨水费用约为 18 元；（4）含氰-银废水主要用药剂为片碱\次氯酸钠\PAC\C 粉\硫酸，每吨水费用约为 12 元。

针对我国家目前电镀行业废水的处理现状的统计和调查，广泛采用的主要有 7 不同分类的方法：(1)化学沉淀法；(2)氧化还原处理；(3)溶剂萃取分离法；(4)吸附法；(5)膜分离技术；(6)离子交换法；(7)生物处理技术。根据调查，这些电镀废水处理工艺的药剂费用，主要被用于烧碱中和酸水，一般情况处理一吨污水烧碱费就要 6~10 元，加上其他药剂，总药剂费多在 20 元以上。由此可见，新建的电镀废水处理设施的运行成本是比较合理的，在企业所能承受的范围内，因此

在经济上是可行的。

8.2.2 废水污染防治整改和补充完善措施

根据厦环委办[2011]11 号《厦门市电镀行业污染综合整治方案》和《集美区涉重金属行业整治提升方案》关于：“电镀废水按照不同污染物种类分质分流，含一类污染物的废水应单独处理达标后，通过各自的设施出口，然后汇入综合池”的要求，以及评审会上专家对含络合剂电镀废水须单独处理的要求，建设单位拟对改建项目现有电镀废水处理设施进行如下整改：

（1）新增银系单独处理系统

银系废水单独收集，独立处理至达标后再进入氰系废水处理设施进行破氰处理，经处理后排入电镀综合池处理设施进一步处理。建设单位拟在镀银产品电镀车间内新增一套含银废水处理设施（设计处理能力 5t/d）预处理含银废水，处理后的废水再排入污水处理站的含氰废水处理设施进一步处理。

拟建的含银废水处理设施采用电解法处理含银废水。电解法最主要的反应是产生活性金属化合物, 通过熬合与吸附作用，将悬浮物转化为大分子絮状物，最后进行沉降和过滤去除水中的污染物。电解法最大的优点是不引入杂质，同时由于银的电极电位高 0.799v，因此在电解过程中，其它金属离子不易析出，故能回收到纯度较高的金属银，对于电镀废液，还能在回收银的同时破除一部分氰。

综上所述，采用电解法进行预处理含银废水是可行的。

（2）新增焦铜系废水单独处理系统

根据报告书技术评审会专家意见，焦铜系废水中主要污染物为铜离子（以络合态存在）、磷酸盐、氨氮及有机物等。此类废水如果需要去除铜离子，必须先破除络合物，再混凝沉淀，如果不破络，直接混凝沉淀，将不起作用或作用很小。故要求建设单位应单独收集焦铜废水，并进行破络预处理后方可排入电镀综合废水处理设施进一步处理。为此，建设单位拟新增一套焦铜废水单独处理系统，设计处理能力 60t/d，主要采取的处理工艺如下：焦铜废水收集----破络-----混凝-----絮凝------沉淀-----去综合废水处理设施。

电镀线产生的焦铜系废水单独收集到焦铜废水调节池，先加入二氧化氯进行氧化破络，待破络后再添加混凝剂和絮凝剂，进行沉淀处理，待沉淀完成后再排

入综合废水处理设施进一步处理。工程采用的二氧化氯氧化法进行破络，该方法可稳定达到排放标准，且该技术在业内亦属于成熟技术，故焦铜系废水处理工艺可行。

（3）各类废水管线整改

根据要求，各类工艺废水管线应采取明管套明沟的模式敷设，明管、明沟应满足防腐、防渗漏要求。废水收集管道应喷字标明每一股水的成分。每一种类废水进入污水处理设施前，均应设置超声波流量计等计量装置，建设单位应对新增的各类废水收集管线进行整改，并在各管线进行明显标识。目前已安装的表计有铬系、氰系废水、镍系废水、电镀综合废水进水计量，以及 RO 回用水量计算，企业总排放口计量，本次整改应补充安装银系和焦铜系废水单独计量表。

建设单位应按照《厦门市电镀行业污染综合整改方案》要求，在 2014 年底前完成电镀车间以及一类污染物含氰、含铬、含镍、含银、焦铜废水单独处理达标的整改工作，并纳入项目环保竣工验收中。

综上所述，建设单位在采取上述措施改进后，根据现状监测数据以及物料衡算（见表 4-28）所示，改建项目废水中的总镍、总氰、总铬、总银在各自独立的处理设施分支口达到 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 中规定的排放标准限值；在电镀废水处理设施总出口总铜、总锌满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 中规定的排放标准限值，COD_{cr} 和氨氮达到 DB35/322-2011《厦门市水污染物排放标准》三级排放标准。

由此可见，建设单位对现有污水处理站进行以上整改后，可符合《厦门市电镀行业污染综合整改方案》要求。

8.3 噪声污染防治对策

改建项目噪声的主要来源是生产设备噪声，建设单位选用噪声小的设备，并对高噪声设备采取相应的隔声、减震措施，根据现状噪声监测数据，可知改建项目的生产对厂区各厂界的影响很小，但为进一步确保项目厂界噪声达标排放，要求建设单位进一步加强下列措施：

（1）对所有设备加强日常管理和维修，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象。

（2）从声源上降低噪声是最积极的措施，具体治理措施为：

1）对焊接车间的高噪声生产设备安装橡胶隔振垫或减振器；

2）风机气体进口管道装消声器，减少由于气扰动产生的噪声；

3）各类废气排风管采用隔振避振喉，以减少噪声的传播；

4）对高噪声源动力设备（如空压机等）应布置在室内，并采取必要的减振措施，一般可采用钢弹簧、中等硬度橡胶等容许应力较高的隔振材料或减振沟对各类设备进行减振；

（3）针对改建项目现状情况，有以下几点建议：

1）建设单位合理安排生产，在 22：00 后应停止高噪声生产设备及工艺，尽量使用低噪声设备或工艺进行生产；

2）电镀废水处理设施的水泵类噪声较大，噪声值约 85~90dB，对厂区北侧的福莱克斯时装公司的宿舍楼可能造成影响，建设单位为降低噪声对周边环境的影响，拟对电镀废水处理设施采取全封闭建设，同时对水泵采取安装橡胶隔振垫或减振器等减震降噪措施。

在此基础上，再加上建筑物阻隔、大气吸收和距离衰减，项目厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准。

8.4固体废物处置措施

8.4.1 固体废物处置措施可行性分析

（1）一般固废处置措施可行性分析

改建项目运营期一般工业固体废物主要有镜片裁片碎末、不合格产品、塑料袋、废纸皮等，经分类收集后，出售予物资回收有限公司回收利用。从上述分析可知，一般固废均得到回收利用或综合利用，处理处置措施是可行的。

（2）危险废物处理处置措施可行性分析

运营期危险固废主要有涂装车间产生的废漆渣和喷漆废液、电泳工序产生的电泳废液、有机废气处理设施替换下的废活性炭、废弃的化学品包装容器、电镀车间产生废过滤芯、废老化液以及电镀废水处理产生的电镀污泥等。

其中，废漆渣、喷漆废液及有机废气处理产生的废活性炭等均属于《国家危

险废物名录》中的 HW42（废有机溶剂）；废过滤芯、废老化液、电镀污泥均属于《国家危险废物名录》中的 HW17（表面处理废物）；废弃的化学品包装容器属于《国家危险废物名录》中的 HW49（其他废物），上述危险废物定期交由浙江蓝博金属科技有限公司安全处置。浙江蓝博金属科技有限公司危险废物经营许可证编号为 F02050013（福建省环境保护厅发证），主要负责收集、储存、利用、处置有机溶剂废物（HW06）、染料涂料废物（HW12）、有机树脂类废物（HW13）、感光材料废物（HW16）、表面处理废物（HW17）、废酸（HW34）、 废碱（HW35）、废矿物油（HW08）、含铜废物（HW22）、含镍废物（HW46）、废有机溶剂（HW42）、化学品废物包装物（HW49）。因此，上述危险废物委托浙江蓝博金属科技有限公司处置是可行的。

综上所述，在采取上述措施的情况下，改建项目危险废物处置措施是可行的。

8.4.2 危险废物临时贮存及环境管理

8.4.2.1 危险废物临时贮存场所

根据 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》，所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的危险废物贮存设施；设计原则应符合 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》标准要求。根据建设单位提供的资料，改建项目已在厂区北侧污水处理站旁建设一间占地面积 40m^2 的危险废物暂存库。

根据现场踏勘及调查，已建的危险废物暂存库根据标准已做到如下设置：

①危险废物暂存库门口设有警示标志，同时库内设有照明设施等；

②改建项目产生的危险废物和污水处理站的污泥按危险废物类别分别堆放，在堆放区有标识各类危险废物名称；

③危险废物暂存库为全封闭型设施，有屋顶和围墙，且库内根据危险废物的类别进行分区，在分区的地面有做环氧树脂漆地面。

同时，改建项目现有的危险废物暂存库仍存在一些需要整改的问题，主要存在问题以及整改措施如下：

①危险废物暂存库的地面未全部做硬化处理，且环氧树脂漆地面亦不完全，

建设单位应对整个暂存库的地面做硬化处理，并且将地面全面做成环氧树脂漆地面，同时将污水处理站产生的电镀污泥用包装袋装好后放置于托盘上，防止与地面直接接触；

②危险暂存库内未设置废水导排管或渠道，无法将废水、废液纳入污水处理设施，建设单位应在库内设置废水导排管连通到污水处理站的事故应急池内，以保证危险废物暂存库发生事故时能第一时间将危险废液转移，降低环境风险；

③危险废物暂存库内还存有污水处理站的化学药剂，建设单位应将该化学药剂全部搬出暂存库，转移至厂区内的危险化学品仓库内储存；

④各类危险废物的分类还不够细，建设应按照 HW42（废有机溶剂）、HW17（表面处理废物）、HW49（其他废物）等进行分类，同时按区存放，并将各类危险废物用塑胶桶或铁桶密封贮存，同时在容器表面贴上相应的危险废物标签；

⑤危险废物暂存库门口的警示标志由于设置时间较久，该标识较模糊，且存在破损，故建设单位应根据规范要求重新设置新的警示标志。

8.4.2.2 完善危险废物环境管理

由于项目危险固废产生的种类较多，为消除危险废物存在的环境污染隐患，建设单位应进一步加强对危险废物分类收集、贮存、转移的管理，确保危险废物得到合理处置。

（1）建立废物审计。废物审计是对废物从产生、处理到处置排放实行全过程监督的有效手段。它的主要内容有：废物流向和分配及监测记录；废物处理和转化；废物有效排放和废物总量衡算；废物产生到处置全过程评估。废物审计结果可及时判断工艺的合理性，有助于改善工艺、改进操作，实现废物最小量化。

（2）实行全过程管理。对危险废物的产生、收集、运输、贮存、加工处理直至最终处置承担起责任。并应向环保主管部门进行申报、登记，接受管理部门的监督和指导。

8.5地下水污染防治措施

（1）现有地下水防治措施可行性分析

为避免对区域地下水造成影响，项目采取的主要污染防治措施如下：

①危化品仓库采用水泥地面，同时危化品均用密闭的容器储存，容器用垫板垫高，防止与地面接触；

②危险废物暂存库的部分地面采用防渗防漏的环氧树脂地面。

从地下水环境现状监测看，项目所在地各监测点的监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848–93)中的 III 类标准，表明泰利公司现状生产对评价区域地下水环境质量没有影响，现有地下水防治措施有效。

（2）整改后地下水防治措施

结合本次电镀车间整改，地下水主要防治措施有：

①在现有防腐防渗层上再铺设电镀废水收集盘（PP 板制作），电镀电间内要实施干湿区分离，湿区采用 PP 板收集盘+面层网格板的模式敷设，湿镀件加工作业必须在湿区进行；

②所有电镀废水管线采取明管套明沟的模式敷设，输送管道应可视化、管廊化；明管、明沟均进行防腐、防渗漏处理，杜绝废水在输送过程可能产生的渗漏，可有效防治地下水污染。

③危险废物暂存库须针对地下水防范措施进行的整改如下：a、建设单位应对整个暂存库的地面做硬化处理，并且将地面全面做成环氧树脂漆地面，同时将污水处理站产生的电镀污泥用包装袋装好后放置于托盘上，防止与地面直接接触；b、建设单位应在库内设置废水导排管连通到污水处理站的事故应急池内，以保证危险废物暂存库发生事故时能第一时间将危险废液转移，降低环境风险。

④在污水处理站南侧设立地下水监测监控井，主要监测指标有总镍、总铬、总氰化物、总银、总铜及 pH 等指标，有效监控地下水的变化，设立的监测、监控井纳入竣工环保验收。

9 环境风险评价

改建项目环境风险评价工作等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的要求，重点对事故影响进行定量预测，说明影响范围和程度，同时分析改建项目现状已采取的风险防范措施可行性，提出需要进一步补充和完善的环境风险防范对策措施。

9.1风险识别及事件类型判定

9.1.1 风险识别

9.1.1.1 风险识别的范围和类型

（1）风险识别范围

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。

①生产设施风险识别范围主要包括：原有项目的生产装置、化学品仓库及污水处理设施。

②物质风险识别范围包括：电镀废水处理中使用的化学药剂、生产过程使用的化学品以及剧毒品等。这些物质在生产、储存及运输过程中存在不同程度的泄露、中毒等环境风险。

（2）风险类型

生产设施可能引起的风险类型主要为对环境受体的危害，如电镀污水不达标排放对杏林污水处理厂的运行冲击，电镀车间镀槽泄露导致排放的废水对污水处理站运行的冲击，厂区废水收集管道的破裂对环境的风险，电镀生产过程中电线老化引发的火灾，电镀车间的酸雾废气泄露等。物质在使用及储存过程中可能发生的事故主要为泄露、中毒等事故。

9.1.1.2 物质风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》中规定的物质危险性标准，对改建

项目涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，进行危险性识别。物质危险性识别标准见表 9-1。

表 9-1　物质危险性标准

物质类别	等级	LD_{50} (大鼠经口) mg/kg	LD_{50} (大鼠经皮)mg/kg	LC_{50}(小鼠吸入 4 小时)mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	$5<LD_{50}<25$	$10<LD_{50}<50$	$0.1<LC_{50}<0.5$
	3	$25<LD_{50}<200$	$50< LD_{50}<400$	$0.5<LC_{50}<2$
易燃物质	1	可燃气体，在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体，闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体，闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		
备注：（1）有毒物质判定标准序号为 1、2 的物质属于剧毒物质；符合有毒物质判定标准序号 3 的属于一般毒物。（2）凡符合表中易燃物质和爆炸性物质标准的物质，均视为火灾、爆炸危险物质。				

通过对改建项目所涉及的主要化学品进行危险性识别，具体判定过程详见表 9-2。由此可见，改建项目生产过程中的有毒物质主要为铬酸酐、硫酸、硝酸、氰化亚铜、氰化亚金钾、氰化钠、氰化钾、氰化银钾，易燃物质主要为甲苯、二甲苯、乙酸乙酯，最终筛选出改建项目环境风险物质有：铬酸酐、硫酸、硝酸、氰化亚铜、氰化亚金钾、氰化钠、氰化钾、氰化银钾、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯。

表 9-2　改建项目生产过程主要涉及物质风险识别表

序号	物质名称	有毒物质识别		易燃物质识别		爆炸物质识别		识别界定
		半致死剂量	标准	特征	标准	特征	标准	
1	乙酸乙酯	LD_{50}：5620mg/kg（大鼠，经口）	—	闪点：7.2℃； 沸点：77.06℃	易燃	遇明火、高热可燃，爆炸极限约为 2%～11.5%（体积）	—	易燃物质
2	二甲苯	LD_{50}：4000mg/kg(大鼠，吸入)	—	闪点：29℃； 沸点：137～140℃	易燃	遇明火、高热能引起燃烧爆炸，爆炸极限约为 1%～7%(体积)	—	易燃物质
3	甲苯	LD_{50}：5000mg/kg(大鼠经口)	—	闪点：4℃； 沸点： 110.6℃	易燃	遇明火、高热能引起燃烧爆炸。爆炸极限为 1.2%~7.0%	—	易燃物质
4	铬酸酐	LD_{50}：80mg/kg(大鼠经口)	—	闪点：250℃； 沸点：330℃	助燃	—	—	助燃物质
5	硫酸	LD_{50}：80mg/kg（大鼠经口）	—	闪点：11℃； 沸点：300℃	助燃	—	—	助燃物质
6	盐酸	LD_{50}：900mg/kg（兔经口）	—	闪点：-40℃； 沸点：108.6℃	不燃	—	—	不燃物质
7	硝酸	LC_{50}：49 ppm/ 4h（大鼠吸入）	—	闪点：120.5℃； 沸点：86℃	助燃	—	—	剧毒物质
8	氰化亚金钾	LD50：5mg/kg（大鼠经口）	剧毒物质	燃烧性：不燃	—	不可燃物质；遇酸放出有毒易燃氰化氢气体；受热产生有毒氰化物和氧化钾烟雾	—	剧毒物质
9	氰化亚铜	LD50：1265mg/kg(大鼠经口)	剧毒物质	燃烧性：不燃	—	—	—	剧毒物质
10	氰化钠	LD_{50}：6.44mg/kg(大鼠经口)	剧毒物质	闪点：1500℃； 沸点：1496℃	不燃	—	—	剧毒物质
11	氰化银钾	LD_{50}：20.9mg/kg（大鼠经口）	剧毒物质	—	不燃	—	—	剧毒物质
12	氰化钾	LD_{50}：5mg/kg（大鼠经口）	剧毒物质	熔点 634.5℃	—	本品不燃，剧毒，具刺激性。	—	有毒物质

9.1.1.3 生产设施风险性识别

主要包括生产过程、贮存过程和运输过程环境风险性识别。

（1）生产过程潜在的风险因素

公司生产过程中存在较大的环境风险性环节主要有电镀废水处理过程、园区电镀车间、危险废物暂存过程。生产过程可能存在的环境风险见表 9-3。

表 9-3　生产过程可能存在的环境风险

生产单元	事故类型	风险分析
电镀车间	泄露	镀槽、前处理槽、管道等由于腐蚀、应力、老化、操作不当等原因出现的裂纹、断裂等导致的危险物质泄露
	中毒	① 泄露导致有毒物质挥发； ② 酸雾废气处理系统故障导致酸雾废气超标排放；
	火灾	① 浓硫酸等强氧化剂与易燃物、有机物接触，发生剧烈反应引起燃烧 ② 电器线路陈旧老化或受损产生的短路活法，进而引发火灾； ③ 雷击引发火灾；
电镀废水处理过程	泄露	管道、集水槽由于腐蚀、应力、老化、操作不当等原因出现裂纹、断裂等导致电镀废水泄露；
	中毒	① 电镀废水处理设施出现事故，导致废水排放对杏林污水处理厂生化过程产生毒性抑制导致杏林污水厂不能正常运行； ② 氰系废水处理过程由于操作不当导致氰化氢泄露造成中毒；
危险废物暂存过程	泄露、中毒	各类危险废物在收集、暂存过程中，若产生泄露、流失，危险废物直接排入环境或包装破损导致有毒物质挥发，造成环境污染。

（2）贮存过程潜在的风险因素

改建项目涉及到含有铬酸酐、硫酸、硝酸、氰化亚铜、氰化亚金钾、氰化钠、氰化银钾、氰化钾、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯等危化品的暂存，暂存设施多为贮桶或瓶装。贮存过程可能存在的危险因素见表 9-4。

表 9-4　生产过程可能存在的环境风险

单元	事故类型	风险分析
剧毒品仓库	泄露、中毒	氰化亚铜、氰化亚金钾、氰化钠等剧毒品均为桶装固态，在储存过程中可能会因容器多次重复使用导致强度下降，腐蚀老化或装卸不当导致裂纹、操作不当等原因导致剧毒品泄露，若泄露的剧毒品未按规范进行收容和安全处置，可能会引起中毒等事故。
危险化学品仓库	泄露、中毒	氯化镍、硫酸镍、硫酸铜等剧毒品均为桶装固态，在储存过程中可能会因容器多次重复使用导致强度下降，腐蚀老化或装卸不当导致裂纹、操作不当等原因导致危化品泄露，若泄露的有毒物质未按规范进行收容和安全处置，可能会引起中毒等事故。

（3）运输过程潜在的风险因素

公司生产涉及多种剧毒品、有毒物质、易燃易爆危险化学品的运输。在运输过程中，若经过环境敏感点时发生交通事故，易因所运输危险化学品的泄露或火灾爆炸等事故对周围环境产生严重影响。运输过程可能存在的环境风险见表9-5。

表 9-5　生产过程可能存在的环境风险

单元	事故类型	风险分析
运输过程	泄露	爆炸物破损、密封不佳、车辆事故、违章操作等导致危险化学品泄露，进而污染附近的大气、水、土壤、地下水等环境。
	中毒	剧毒品或有毒物质泄露，易引起人员中毒。
	火灾、爆炸	运输过程中碰撞、翻车、交通事故造成危险化学品泄露并遇明火、雷击、静电等引发火灾、爆炸事故。

9.1.1.4 重大危险源的识别

结合《重大危险源辨识》（GB18218-2009）与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）中辨识重大危险源的依据和方法，对重大危险源进行识别。根据前面识别出的可能的重大危险物质——铬酸酐、硫酸、硝酸、氰化亚铜、氰化亚金钾、氰化钠、氰化银钾、氰化钾、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯等，判别存在该类物质产生的贮存运输系统是否属于重大危险源。对照《重大危险源辨识》（GB18218－2009）和风险导则附录 A.1 中的危险物名称及临界量情况，改建项目未构成重大危险源。其辨识标准见表 9-6。

表 9-6　危险物质名称及临界量

物质名称	危险性特点	项目实际量（t）		临界量（t）		是否为重大危险源	辨识依据
		生产场所	贮存场所	生产场所	贮存场所		
乙酸乙酯	易燃	0.02	0.04	500		否	GB18218-2009
甲苯	易燃	0.08	0.13	40	100	否	HJ/T 169-2004
二甲苯	易燃	0.01	0.014	40	100	否	HJ/T 169-2004
铬酸酐	有毒	0.23	0.23	20	50	否	HJ/T 169-2004
硫酸	中等毒	0.1	0.1	500		否	GB18218-2009
硝酸	高毒	0.54	0.54	20	50	否	HJ/T 169-2004
氰化亚铜	高度	-	0.1	50		否	GB18218-2009
氰化亚金钾	剧毒	-	0.01	50		否	GB18218-2009
氰化银钾	剧毒	-	0.01	50		否	GB18218-2009
氰化钾	高毒	-	0.1	50		否	GB18218-2009
氰化钠	高毒	-	0.07	8	20	否	HJ/T 169-2004
备注：乙酸乙酯、甲苯、二甲苯等均是各类有机溶剂的组成成分，故其贮存量是根据各类有机溶剂的成分比例及贮存量得出。							

凡生产、加工、运输、使用或贮存危险性物质，且危险性物质的数量等于或超过临界量的功能单元，定为重大危险源。改建项目存在的危险物质为多品种，按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+ q_2/Q_2+ q_3/Q_3+ \cdots\cdots+ q_n/Q_n\geq 1$$

式中 q_1，q_2，q_3……，q_n——每种危险物质实际存在量，t；

Q_1，Q_2，Q_3……，Q_n——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

改建项目的功能单元包括生产单元和储存单元，根据上表中实际情况一栏项目的实际数量，按照公式计算，

生产区：

0.02/500+0.08/40+0.01/40+0.23/20+0.1/500+0.54/20=0.041<1

贮存区：

0.04/500+0.13/100+0.014/100+0.23/50+0.1/500+0.54/50+0.1/50+0.01/50+0.1/50+0.07/20=0.023<1

由上述结果可见，改建项目未构成重大危险源。

9.1.2 事故源项分析

9.1.2.1 事故源项分析

改建项目生产运行可能发生的事故类型见表 9-7。

表 9-7　改建项目生产运行可能发生的事故类型

序号	单元	事故类型	所影响的环境要素
1	电镀车间	泄露	水、地下水
2		泄漏后有毒物质挥发引起中毒	大气、水、地下水
3		废气处理设施故障导致酸雾废气超标排放	大气
4		火灾	大气、水、土壤、地下水
5	危险废物暂存过程	泄露	水、土壤、地下水
6		泄露后有毒物质引起的中毒	水、土壤、地下水
7	剧毒品、危化品仓库	泄露、中毒	水、土壤、地下水
8		泄露引发火灾、爆炸	大气、水、土壤、地下水
9	运输过程	火灾、爆炸	大气、水、土壤、地下水
10		泄露、中毒	大气、水、土壤、地下水

9.1.2.2 最大可信事故

根据以上事故类型分析，并考虑到改建项目生产过程使用的剧毒品，涉及剧毒品的事故属于危害较严重的事故，主要有①剧毒品泄露、中毒事故，②电镀废水处理不当遇酸发生反应释放氰化氢剧毒气体进而引发中毒及大气污染事故，③电镀车间含氰废液泄露后遇酸发生剧烈反应释放大量氰化物剧毒气体进而引发中毒及大气污染事故，④电镀车间含氰镀液发生泄露。

氰化物剧毒品由专门的剧毒品仓库进行存放，无酸性物质，泄漏后主要落于所泄露附近区域的地面，呈固态，便于进行处置。由于电镀废水的含氰浓度低，且公司的氰系废水加药系统为自动加药系统，因此氰化物泄露及污水处理站运行的氰化物泄露不作为公司的最大可信事故。

根据改建项目的运行实际情况，类比厦门其他电镀企业发生的事故类型分析，存在的最大可信事故为电镀废水处理站故障导致的废水不达标排放以及火灾事故。因此确定改建项目的最大可信事故为电镀废水的不达标排放及火灾事故。

9.1.2.3 事故源强确定

（1）废水不达标排放事故源强确定

根据公司的废水处理工艺流程对废水不达标排放的源强进行分析。镍系废水先经过镍离子吸附处理后再经过调节池等进行处理，废水出现不达标排放的概率为零。铬系废水、氰系废水、综合废水由于处理工艺过程较为复杂，出现废水不达标排放概率最大。铬系废水、氰系废水和综合废水的每天最大处理量分别为70t/d、20t/d 及 320t/d，由此确定最大可信事故的源强为 70t/d 的铬系、20t/d 的氰系废水或 320t/d 的综合废水。根据公司 2013 年的监测数据，铬系、氰系、综合废水的进口浓度，并计算得到进口污染物总量，由此计算源强，见表 9-8。

表 9-8　废水不达标排放源强确定

序号	项目	污染物		进口浓度 mg/L		废水总量 t/d	污染物总量 kg/d	
1	铬系废水	六价铬		31.207		70	2.18	
2	氰系废水	银	氰化物	0.112	3.383	20	0.002	0.068
3	综合废水	铜	锌	11.05	0.044	320	3.536	0.014

（2）火灾事故

电镀车间的火灾事故一般为线路老化短路而引发的，公司在电镀车间的主要通道均安装有监控，且有工作人员定期进行巡视，各厂房的消防设施到位，当发生火灾时，可在最短时间内得到控制，火灾影响的范围有限。发生火灾事故后，火灾伴生的主要为含有电镀槽液的消防废水，按 2 小时，2 个消防水枪计算得到的消防废水量为 144t，公司各电镀线的镀槽总容积为 4t，则总的废水量为 148t。火灾伴生的废气由于成分复杂，因此不进行计算。

9.2突发环境事件危害后果分析

9.2.1 电镀废水事故排放后果分析

公司园区内电镀废水处理站事故排放因素较多，如：停电、设备故障、运转管理疏忽、进水水质异常等都能导致出水水质不合格或事故排放。

杏林污水处理厂是以处理工业污水为主的城镇污水处理厂，处理规模为 6 万 m^3/d，处理工艺采用 A2/O 活性污泥法对污水进行二级生化处理，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标标准，尾水排入厦门西海域。

杏林污水厂采用活性污泥法，如果公司内污水处理站出现故障而引起电镀废水未经处理直接排放进入杏林污水处理厂，电镀废水中含有的重金属离子对污水处理厂的活性生物污泥具有毒害和抑制作用。当浓度超过一定限度，会影响活性污泥中微生物的生长繁殖，使细胞结构破坏而失去活性，甚至死亡，影响污水厂的正常运行和出水的达标排放。

根据污水处理站的处理工艺，废水分质分流较为完善，铬系、镍系、氰系废水有独立的处理系统，废水处理设施的设计处理能力为实际处理能力的 2 倍，且处理过程可以间歇进行，有足够的时间来排除异常情况。另外，根据最大可信事故确定的源强，废水不达标排放可能造成 $70m^3$ 的含六价铬 2.18kg 的废水排入杏林污水处理厂。杏林污水处理厂日处理量为 6 万 m^3/d，2.18kg 六价铬排入杏林污水厂后，可能产生的进口六价铬浓度为 2.18kg/60000×1000=0.036mg/L。超出了杏林污水厂的进水水质要求，对污水厂的活性污泥产生抑制作用，导致污水厂无

法正常达标排放。

因此，公司必须杜绝废水的事故性排放，在出现处理设施发生故障时，立马采取应急措施，将废水抽至相应的事故应急池，进行应急监测等相应的措施，以确保废水的达标排放。

9.2.2 危险化学品泄露后果分析

（1）电镀废水处理药剂

公司园区内的各类危险化学品均独立包装，储存。硫酸采用储罐进行储存，储罐设有围堰，围堰体积有（4m×3m×1m）12m^3，储罐的每日最大储存量为 20m^3，当发生硫酸泄露时，泄露的液体可控制在围堰内，药剂管理人员可及时对现场采取应急措施不会对公司园区造成影响。其他的药剂大部分为固态，独立包装存放，不会造成大面积的泄露污染。

废水处理站的药剂添加罐均设有围堰，地面进行了防腐防渗处理，可防止药剂添加罐泄露造成污染。

（2）电镀危险化学品泄露

厂区内电镀化学品均独立包装，按照危险化学品储存要求进行存放，地面进行了防腐防渗处理，危险化学品仓库地面设有托盘，可防止危险化学品泄露造成地面污染。当承装危险化学品的容器破损造成化学品泄露时，仓库可采取相应的应急措施，将危险化学品泄露的影响控制在化学品仓库内，不会对厂区的污水处理站造成冲击负荷。

厂区内的氰化物均采用独立的桶装，并设有专门的剧毒品仓库用于储存，与其他危险化学品隔开。当发生氰化物泄露时，影响范围为仓库附近，可得到及时的处置，不会造成事故的危害扩大。

9.2.3 废气事故性排放后果分析

1）废气处理设备失效的事故风险简析

改建项目废气处理设施主要有有机废气处理设施和电镀酸雾净化设施等。若这些废气处理设备故障失效，发生废气事故排放，对周围大气环境和敏感点将产

生一定影响。本评价在“**§7.1.4.2 非正常工况预测结果与评价**”，已对废气事故排放环境风险进行分析，主要结论是：

当废气处理设施处理效率仅达到正常处理效率的50%时，各废气排气筒中乙酸乙酯下风向最大落地浓度占标率最高，为4.82%；当废气处理设施处理效率仅达到正常处理效率的0%时，各废气排气筒中乙酸乙酯下风向最大落地浓度占标率最高，为9.66%。

综上所述，改建项目废气处理设施发生故障时，处理效率为0时，其废气排放对周边环境影响较大。但是，应及时排除故障，以减轻对大气环境和敏感目标的影响。

2）集气设备发生故障的事故风险简析

集气设备故障可能发生的是，各种废气集中抽风的风机故障。

若抽风风机故障停转，各种有害气体不能够有效收集、处理而无组织排放，将导致车间内污染物浓度增大和对外环境也有产生了不利影响，而且无组织源排放高度低，大气的扩散稀释强度较弱，对厂界附近的环境空气质量和敏感点将产生较大的影响（相对于排气筒排放）。

9.2.4 危险废物泄露后果分析

厂区内危险废物仓库有专人管理，单独存放于危废储存仓库，仓库门口贴有明显标识，仓库地板具有防腐、防渗、防泄漏的性能并设置有导流沟，废滤芯、手套、电镀污泥分别用塑料桶盛装，并放于托盘上，定期运至危废仓库，由建设单位委托有资质的单位处置，大大降低危废液渗漏的污染土壤的环境风险。

9.2.5 火灾伴生污染事故排放后果分析

火灾产生的次生/伴生污染可分为燃烧产物和消防废水，燃烧产生的有毒有害烟尘将对公司周边的大气环境造成影响，危害周边敏感目标的身体健康，对居民的正常生活作息造成困扰。灭火产生的消防废水含有各种危险化学品杂质，特别是危险化学品仓库和电镀化学品仓库火灾，未燃烧或燃尽的危险化学品将随消防废水进入雨水管网，污染附近水体环境，同时消防废水进入废水收集系统，将对先锋园区污水处理系统也会有一定的冲击。

根据源强分析，火灾可能产生的废水量为 148m^3，公司建有 400m^3 的事故应急池，可以接纳消防废水，以缓冲对污水处理站的冲击，确保公司污水处理站达标排放。

9.3风险管理

9.3.1 风险防范措施

9.3.1.1 已采取的风险防范措施

泰利公司在现厂址已投入生产近二十年，没有发生过一次环境污染及环境投诉纠纷事件，已采取的主要风险范措施如下：

（1）制定安全生产责任制和管理制度，明确员工上岗前的培训要求、上岗前的安全准备措施和工作中的安全要求，同时对危化品的使用特别是剧毒品氰化物的使用、贮放、装卸等操作作出相应的规定。

（2）制定安全检查制度，定期或不定期进行安全检查，并如实记录安全检查的结果，同时制定隐患整改和反馈制度，对检查出的环境隐患及时完成整改。

（3）制定了严格剧毒品运输、储存、使用管理制度。

（4）剧毒品储存管理规定：建立独立的剧毒化学品贮放仓库，执行“五双”制度：即双锁、双人验收、双人保管、双人发货、双本帐。

（5）项目涉及的危化品较多，由专人定期负责检查危化品库房，基本做到一日两检，并做好检查记录。

（6）在各车间特别是喷漆车间配备有消防水泵、灭火器、防毒口罩等火灾消防器材，配备有电气防护用品和防火、防毒的劳保用品，并有专人管理和维护。

（7）事故废水经过收集后进入事故池，利用项目检验室检验器材对事故池废水进行监测，如可满足废水处理站进水负荷，则将事故池废水逐渐排入废水处理站，处理达标后接管；如不能满足项目污水处理负荷，则委托有资质单位处理。残留地面的少量液体，用煤灰或沙土吸干，然后集中收集，并做好标识。

（8）一旦改建项目发生事故，厂区废水处理设施将立即检查处理设施运行情况，如事故对整个废水处理设施不造成任何影响，则立即启动事故应急监测，

确保废水仍能达标排放；如果事故扩大到废水处理设施内，造成设备故障或其他问题，导致废水处理设施不能发挥正常的处理功能，则立即关闭排水总阀，所有废水送至事故池暂存，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复、出水监控池内经检测达到接管标准后方可排放。

（8）根据建设单位提供的资料，改建项目在电镀废水处理设施的地下建有1个有效容积为400m^{3}的事故应急池。根据《厦门市环境保护委员会办公室关于印发厦门市电镀行业污染综合整治方案的通知》（厦环委办[2012]11号）中“（五）强化环保监管 2、进一步提高突发环境事故的防范应对能力…应急事故水池的容积能力应能容纳24h的废水量…”，可见电镀企业应设有应能容纳24h的废水量的应急事故池。根据工程分析及建设单位提供的资料，改建项目电镀废水产生量217.48m^3/d，即进入电镀废水处理设施的废水量为217.48m^3/d。由此可见，改建项目建设的事故应急池能够保证储存改建项目运行24h的事故废水。同时一旦出现事故，建设单位须在24h内将所有事故、故障解决、废水处理设施能力恢复的情况下，否则应停止电镀车间所有生产工艺的运行及生产，不再向应急事故池增加废水量，直到所有事故、故障解决、废水处理系统能力恢复、出水监控池内经检测达到接管标准后方可排放。

9.3.1.2 风险防范措施可行性和有效性

泰利公司制定了安全生产责任制度和管理制度，针对项目可能存在的环境风险隐患，基本上制定了相应的预防、预警措施以及应急处置措施，并配备了相应的火灾消防器材和劳保用品，风险防范措施相对比较充分，具有一定的针对性。

泰利公司针对危险化学品油漆、稀释剂以及剧毒品氰化物等发生泄漏、中毒、火灾等突发环境污染事故编制了应急预案，并配套了相应的应急器材，各类风险防范措施基本有效、可行。

9.3.1.3 风险防范措施完善

（1）本项目突发环境应急预案要做到与当地政府《突发环境事件应急预案》的对联和联动，要做到责任到位、落实到人，常备不懈。

（2）建议委托有资质的单位对全厂危险化学品使用贮存进行安全评价，并按照安全评价措施落实到位。

（3）剧毒品氰化物的动输、贮放、使用应严格执行《危险货物运输规则》、《危险货物品名表》、《危险货物分类与品名编号》(GB6944-86)，《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-90)等相关规定。对委托运输单位应对其运输许可证核查，确保运输安全。

（4）危险物品的储存保管应做到：防火防爆；通风、降温；挡光照、避风雨；自控报警。储存管理应符合国务院《化学危险物品安全管理条例》、公安部《仓库防火安全管理规则》。具体规定、要求如下：

①危险品仓库消防用电设备应能充分满足消防用电的需要。

②危险品仓库内应输配电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志，都应符合安全要求。

③仓库结构应完整、干燥、通风良好，并应设置有机械通风，安装有红外报警器，建设单位应根据要求配备监控器并注意设备的防护措施。

④仓库库房门应为外开式铁门，装双锁，高侧窗户应设有铁护栏，符合相关规定要求。

⑤剧毒化学品入库后不得就地堆码，货垛下应有隔潮设施，垫板一般不低于15cm。

⑥库房应保持一定的温湿条件，并配备干湿温度计，库区温度不超过35℃为宜，易挥发的毒品应控制在35℃以下，相对湿度应在85%以下，对于易潮解的毒品应控制在80%以下。本项目仓库应配备有干湿温度计，建设单位应在以后的运行中加强管理。

（5）重点强化剧毒品储存管理规定

①加强剧毒品安全管理，防止不法分子盗窃。

②库存的剧毒化学品应根据其化学性质分区、分类、分库储存，禁忌物品不能混存。

③化学危险品入库时，应严格检验物品标志、包装和容器等，确保其符合产品标准，做到帐、货、卡相符。

④化学危险品入库后应采取适当养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其

品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

⑤剧毒化学品仓库内必须设置安全周知卡。

（6）完善污染治理设施风险防范措施

①含氰废水收集池应加盖，避免因不慎将酸性物质坠入其中引起氰化氢气体的挥发而造成中毒。

②电镀废水按分质分流收集，收集槽应密封，并建立在室内，含氰废水收集槽不得与酸性废水收集槽相邻。

③镀槽分布设计应合理，避免含氰镀槽和酸性镀槽相邻。

④加强喷漆有机废气排放情况的监控，及时了解活性炭吸附效率，及时更换活性碳，确保活性碳处理效率。

9.3.2 风险应急预案

厦门泰利眼镜工业有限公司自投产以来其一直不断完善自身厂区的风险应急措施，并于 2012 年完成《厦门泰利眼镜工业有限公司环境污染事故预防及应急处理预案》。同时，建设单位针对改建项目的特点，将改建项目一并纳入公司的风险应急预案。

9.3.2.1 应急组织机构、人员

在发生事故时，应急小组按各自职责分工开展应急救援工作。通过平时的演习、训练，完善事故应急预案。各应急小组成员组成如下：

（1）应急指挥组

应急指挥小组组长为钟文灵，副组长为吕耀琼，组员有魏尚辉、叶恩再，主要职责：负责掌控应急组织行动，了解灾情状况，全权指挥紧急事故现场的状况，并下达命令全权处理各班人员调动。

（2）通讯组

通讯组组长为朱梅，组员有蔡燕真、林宝玲、林伟萍等，主要职责：负责联系消防单位、医院等政府部门，及其它相关支援单位，对内事故通报及联络工作。

（3）急救组

急救组组长为陈巧珍，组员有刘全秋、陈忠华、陈吉平、卢小芬等，主要职

责：执行有关医防救护事宜，准备各种急救药品，护送伤者到医院急救。

（4）救火救灾组

救火救灾组组长为杜荣华，组员有贾文远、张开友、王波、陈再发等，主要职责：事故发生时负责统一指挥灭火，负责抢救人员及物品。

9.3.2.2 预防措施

（1）危险化学品事故预防

1）危险化学品储存预防

① 根据不同物品的危险特性，分区储藏，并放置于适当的环境条件中保存，操作人员配戴相应的防护用具，包括工作服、手套、防毒面具、护目镜等，具有化学灼伤危险的作业区，设有洗眼器、淋洗器等安全防护措施，并设置救护箱。

② 危险化学品储存区做到防晒、防潮、通风、防雷、防静电要求，设有明显警示标识，设有围堰、地面及围堰均做防渗、防腐处理等防控措施。

③ 危险化学品等物料入库时，对物料的质量、数量、包装情况以及有无泄漏等进行严格检查。

④ 危险化学品入库后，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏等，应及时处理。

⑤ 装卸、搬运危险化学品时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸，严禁摔、撞、击、拖拉、倾倒和滚动；

⑥ 根据危险化学品特性和仓库条件，配备有相应的消防设备、设施和灭火剂，如干粉、砂土等，并配备经过培训的消防人员。

⑦ 严格遵守剧毒品储存管理规定，建立独立的剧毒化学品贮放仓库，执行“五双”制度：即双锁、双人验收、双人保管、双人发货、双本帐。

⑧ 剧毒品仓库须上锁，由专人进行管理，严格与酸类危险化学品隔开。

2）危险化学品运输预防

①对于危险化学品的运输，由持有资质的单位和个人，专人专车依照既定线路进行运输，合理规划运输路线及运输时间，装运的危险品外包装明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-90）规定标志，包装标志牢固、正确。

②运输腐蚀性、有毒物品的人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发现泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，

请求救援。

（2）废水处理设施预防

1）严格执行公司制定的《污水处理管理规章制度》内容，污水处理设施严格按照操作规程进行运行控制，防止误操作导致废水事故排放；

2）废水处理设施运行人员每班对污水管、污水池及设备巡检，发现问题及时解决；

3）按照《环境监测计划》要求，定期委外监测污水处理站的进出水水质，化验室每天对设施处理出水口的水质进行采样分析，发现异常及时上报，确保污水达标排放；

4）定期进行污水运行技能培训，加强污水站人员管理操作水平，防止污水处理不达标直接外排事件。

5）定期对化验室仪器、废水流量计进行校验，确保仪器、设备运作正常。

6）电镀污水处理站建有事故废水应急池 400 m^3，防止事故废水超标排放。

7）废水处理设施的所有提升泵均一用一备，确保废水处理系统稳定运行。

8）废水处理池设有回流装置，当处理不达标时，均可打开回流系统，回流至调节池重新处理。

9）废水排放总口设有应急阀门，废水污染排放浓度超标时，可关闭应急阀门，防止超标废水排放。

（3）废气处理设施预防

1）废气设施的相关操作人员应严格按照操作规程进行操作；

2）定期对废气处理设施进行巡检，发现问题及时解决，并做好巡检记录；如：酸雾洗涤塔是否发生泄漏、加药系统药液是否充足、pH 监控系统是否正常运行等，发现问题及时解决，并做好巡检记录；

3）定期委托监测废气处理设施处理后的废气排放浓度，保证废气达标排放；

4）定期更换检修处理站相关设备和耗材；

5）定期检查通风管道，避免无组织排放，保证废气高空排放；

6）对废气处理塔管理人员加强环保宣传教育，并进行专业技能培训。

（4）危险废物储运预防

1）根据不同类别危险废物，分区储藏，并放置于适当的环境条件中保存，

操作人员配戴相应的防护用具，包括工作服、手套、防毒面具等。

2）危险废物贮存场所设有明显警示标识、围堰，地面及围堰均做防渗、防腐处理等防控措施。

3）建立危险废物管理台账，出入库前均按要求进行检查验收、登记，内容包括数量、包装、危险标志等，经核对后方可入库、出库；

4）专人定期巡查危险废物储存场所，做到一日两检，并做好检查记录，发现泄漏问题及时解决，并做好记录；

5）危险废物交由有资质单位处理处置，落实五联单登记制度。

6）根据危险废物特性和仓库条件，配备有相应的消防设备、设施和灭火剂，如干粉、砂土等，并配备经过培训的消防人员。

7）对于危险废物的运输，由持有资质的单位和个人，专人专车依照既定线路进行运输，合理规划运输路线及运输时间，装运的危险废物外包装明显部位按《危险货物包装标志》（GB190-90）规定标志，包装标志牢固、正确。

8）运输危险废物的人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发现泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，请求救援。

9）企业产生的危险废物按照危险废物运输管理要求（如用托盘、塑料桶盛装），送至危险废物仓库。

9.3.2.3 应急处置

（1）响应分级

针对突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围的差别，突发环境事件的应急响应级别划分标准参照《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部第 17 号令），分为特别重大（Ⅰ级响应）、重大（Ⅱ级响应）、较大（Ⅲ级响应）、一般（Ⅳ级响应）四级。

因公司事件未达到《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部第 17 号令）的严重性和紧急程度，结合公司实际情况，保证该预案的实用性和可操作性，遵循“立足于控制事态发展，减少事故损失”的原则。针对公司突发环境事故危害程度、影响范围和控制事态能力的差别，将响应级别分为三级：一级、二级、三级，响应级别与事件类型对照见表 9-9。

表 9-9　突发性环境事故的等级划分

事件分级	响应级别	事故类型
一级 （社会级）	Ⅰ级响应	① 污水处理设施故障导致重金属废水超标（超过排放标准的3倍）排入杏林污水厂； ② 火灾、爆炸引起的次生/衍生的环境污染事故； ③ 企业废气处理设施故障导致铬酸雾非正常排放（超过二级空气质量标准3倍）；
二级 （公司级）	Ⅱ级响应	① 污水处理设施故障导致重金属废水超标（超过排放标准3倍以内）排入杏林污水厂； ② 园区中企业电镀槽槽液泄漏蔓延至车间外，镀槽泄露量≥2个镀槽； ③ 污水管道破裂及废水收集槽破裂导致电镀废水泄漏； ④ 危险化学品仓库容器桶破裂，导致化学品发生大量泄漏（≥15m^3）； ⑤ 剧毒化学品（氰化物）泄漏；
三级 （部门级）	Ⅲ级响应	① 危险化学品仓库容器桶破裂，导致化学品发生小量泄漏（≤15m^3）； ② 企业电镀槽槽液泄漏,镀槽泄露量≥2个镀槽； ③ 企业危险化学品泄漏； ④ 危险废物泄漏；

（2）响应程序

第一步，接到环境污染与破坏事故报警后，立即向应急救援指挥中心汇报，指挥部通知各应急小组30分钟内到达各自岗位，同时完成人员、车辆及装备调度。事故处理指挥中心即时成立。由指挥中心负责指挥调度，下达指令。

第二步，接到指令后，抢险行动组立即执行环境监察联动程序，快速到达事故现场，进行调查取证，保护现场，查找污染源，并对事故类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、影响的范围和程度等基本情况进行初步调查分析，形成初步意见，及时反馈指挥中心。

第三步，指挥中心收到各组信息反馈后，及时向应急救援指挥中心汇报，并召开情况碰头会，研究相关问题、布置下步工作。各应急小组按照有关意见协调相关部门进行现场消解、处置工作及采取其它应急措施，控制污染扩散。

第四步，在污染事故现场处置妥当后，指挥中心按照《先锋（厦门）电镀开发有限公司突发环境事件应急预案》要求，经领导小组研究后，向上级部门进行确报。

（3）现场应急处理措施

1）应急救援队伍的调度及物资保障供应程序

通过与集美区灾害应急救援中心签订应急救援协议，加强沟通交流，在有突发环境事件时向其紧急求助，由湖里区应急救援中心主导救援工作。在公司员工中组建应急救援队伍，作为公司应对突发环境事件的第一响应队伍。由公司兼职安全员组织管理应急队伍，制订先期处置队伍、后续处置队伍、增援队伍的组织保障方案，以及保持应急能力的措施。

2）切断污染源的基本方案

①电镀间少量槽液泄漏采用关闭防护槽出口，让贮药槽液流至防护槽内；如果大量槽液泄漏则引至电镀事故水池；如果槽液泄漏流至地面则采用吸附海绵包围住液体防止进一步扩散。

②危险废物暂存仓库泄漏，封锁现场，氰化钠盛装桶外用吸附海绵隔离，桶液流至剧毒仓库事故水池。发现起火利用车间配备的灭火器扑灭火。

③化学品储存仓库泄漏，泄漏液体用吸附海绵包围或者用石灰石包围防止进一步扩散。发生火灾利用车间配备的灭火器扑灭火，并切断泄漏化学药品。如未能切断污染源则在第一时间寻求帮助。

3）处置事故可能产生二次污染的处理措施

①现场处置人员需要离开现场时，身体接触的化学药品用清水洗净后方可离开。

②对于无法再重复使用的劳保用品作为危险废物处理。

③现场所使用的化学药品应尽可能准确，防止二次污染。

④处理化学药品所使用的一次性用具应外送由有资质公司处理。

⑤发生火灾后，现场残留的物品应进行安全处置。

4）抢险、救援方式、方法及人员的防护、监护措施

①电镀间事故

迅速撤离事故区人员至安全区，禁止无关人员进入事故区。抢险人员戴防毒面具，眼罩，橡皮手套，穿防护服。在确保安全的情况下进行抢险，事故区若为低浓度液体，则将防护槽内及电镀事故水池的液体稀释后提升至电镀废水处理设施进行处理；若为高浓度液体，则将防护槽及电镀事故水池的液体提升收集密封

外运至外单位处理；

②危险废物暂存仓库氰化钠泄漏

迅速撤离事故区人员至安全区，禁止无关人员进入事故区，划出隔离带。抢险人员戴防毒面具，眼罩，橡皮手套，穿防护服。将泄漏物品扫起，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，稀释后放入废水系统。污染区用 NaClO 溶液或漂白粉浸 24 小时后，用大量水冲洗，冲洗水放入废水系统统一处理。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，放入废水设施统一处理；

③化学品储存仓库泄漏事故

若有人员受伤，马上通知医务室，进行救治。抢险人员戴防毒面具，眼罩，橡皮手套，穿防护服。将地面洒上苏打灰，然后收集运至废物处理场所处置。如大量泄漏，利用化学海绵吸收，然后收集并做无害化处理。

④车间火灾事故现场处置

A、迅速切断电源，以免事态扩大切断电源时应戴绝缘手套，使用有绝缘柄的工具。当火场离开关比较远时需剪断电线时，火线和零线应分开错位剪断，以免造成短路，并防止电源线掉在地上造成短路使人员触电；

B、当电源线因其他原因不能及时切断时，一方面派人去供电端拉闸，一方面灭火时，人体的各部位与带电体保持一定充分距离；

C、扑灭电气火灾时要用绝缘性能好的灭火剂如干粉灭火剂，二氧化碳灭火器、1211 灭火器或干燥砂子，严禁使用导电灭火剂扑救；

D、一般情况发生火灾，事故地点先用灭火器将火扑灭，情况严重立即打“119”报警，讲清火险发生的地点、情况、报告人及单位等。

5）人员紧急疏散、撤离及救助措施

事故现场人员向上风或侧风方向转移，指定专门人员引导和护送疏散人员到安全区，并逐一清点人数。在疏散和撤离的路线上设立哨位，指明方向，人员不要在低洼处滞留；要查清是否有人留在危险源区域内。如有没有及时撤离人员，应指派配戴适宜防护装备的抢险队员两人进入现场搜寻，并实施救助。

抢救人员在撤离前应向抢险行动组组长报告抢救组员人数、抢救器材装备数量及抢救现场的情况。抢救人员撤离后应再次向抢险行动组组长报告抢救组员人

数、抢救器材装备状况、抢救人员伤亡情况。

6）受污染毒害人员的现场救护、救治与医院救治

一旦发现人员受伤中毒，现场救护组立即进行初步急救措施，公司各相关部门备有小药箱，内装有应急药物，能做现场简单的救护，轻度中毒者迅速转入附近医院，高度中毒者应立即进行现场急救，脱离危险后迅速转入医院治疗。

公司医疗力量不足时，应急小组应立即向 120 急救中心求助，或者联络区内相关医院接收，组织车辆将中毒者转送接收医院。集美区主要医疗机构及联系方式见表 9-10。

表 9-10　集美区主要医疗机构一览表

序号	医院名称	地址	电话
1	杏西医院	集美区马銮路 6 号	3959777
2	杏滨街道社区卫生服务中心	集美区日新路 15 号	6070480
3	厦门市第一医院杏林分院	集美区洪埭路 11 号	6248086
4	厦门市集美第二医院	集美区盛光路 566 号	6272226
5	灌口医院	福建省厦门市集美区景山路	6094143

9.3.2.4 污染事故报告制度

（1）发生一般污染事故时，由当事人向公司环保部门报告，经过迅速的处理后恢复正常，8 小时内报环保部门备案；（2）发生重大污染事故时，应迅速报告上级主管部门及当地环保部门，并及时做好应急处理方案，把灾害减到最小。

9.3.2.5 应急处理演练

（1）对存在重大环境影响的岗位，岗位员工要能熟练使用相应的防护器材和消防器材，进行必要的事故演练；（2）制定每半年安排进行一次应急处理演练，演练过程中总结不足之处，积累经验，做好相关纪录并进行评价，确保应急处理的质量；（3）应急演练人员：电镀车间相关人员及应急小组。

9.3.3 应急监测方案

应急救援的环境监测包括对大气、土壤、水和食物等样品采集和被污染状况测定以及对风险的全面评估，监测和分析事故造成的危害性质及程度，以便升高或降低应急警报级别及采取相应对策评估。项目应急监测计划见表 9-11。

表 9-11　应急监测计划

事故类型	监测项目	频次	监测点位	监测单位
废气处理装置故障	甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、铬酸雾、氯化氢、氰化氢、硫酸雾、硝酸雾	监测频次为 1 天 4 次，紧急情况时可增加为 1 次/2 小时	装置的最近厂界或上风向对照点、事故装置的下风向厂界、下风向最近的敏感保护目标处各设置一个大气环境监测点	厦门市环境监测中心站
泄漏事故	泄漏物质			
物料泄漏产生废水	pH、COD、Cr^{6+}、总氰化物、总镍、总铬、总铜等	监测频次为 1 次/3 小时，紧急情况时可增加为 1 次/小时	离事故装置区最近管网阴井、出现超标的雨水排放口或污水处理装置的尾水排放口	
其他	在正常生产过程中，将根据日常监测数据，及时对废水排放、废气排放等状况进行分析，对潜在的超标趋势及时预测，对可能造成环境污染及时预警，确保有效控制对外环境的污染。			

9.4小结

根据改建项目生产所用化学物质名称及贮存量，对照风险导则附录 A.1 中的危险物名称及临界量，确定改建项目未构成重大危险源。因此，改建项目建设的风险水平是可以接受的。

10 清洁生产分析

10.1 清洁生产标准及分析方法

改建项目从事生产太阳眼镜（包括金属框眼镜和塑胶框眼镜）、塑胶卫浴产品、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头等）以及散热灯杯等产品，主要涉及电镀工艺，目前我国已出台的相关清洁生产标准有 HJ/T314-2006《清洁生产标准--电镀行业》（发布稿）。因此本次评价将主要根据 HJ/T314-2006《清洁生产标准--电镀行业》，并结合《厦门市电镀行业污染综合整治方案》，对改建项目电镀车间清洁生产水平进行分析。

《清洁生产标准　电镀行业》（HJ/314-2006）采用了生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、镀件带出液污染物产生指标（末端处理前）和环境管理指标等四类指标，作为清洁生产指标。该标准共划分了三级技术指标：一级代表国际清洁生产先进水平；二级代表国内清洁生产先进水平；三级代表国内清洁生产基本水平。

10.2现状电镀清洁生产水平评价

10.2.1 生产工艺与装备要求

（1）产业政策：原有项目电镀车间主要为金属眼镜框电镀线，其设有氰化镀铜、氰化镀金以及氰化镀银等含氰电镀工艺，属于镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺的范围，符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）电镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺暂缓淘汰的规定。因此原有项目的电镀工艺符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）和厦环委[2011]11 号文《厦门市电镀行业污染整治方案》产业政策要求。

（2）电镀生产设备：根据《厦门市电镀行业污染综合整治方案》要求“全面淘汰手工电镀线”，原有项目电镀车间的金属眼镜框电镀线为保证产品的质量要求为手动生产线，因此原有项目的电镀线不符合整改要求。但由于产品质量和电

镀工艺的要求，建设单位已向经发局和环保局申请保留手动线。

（3）清洗方式、回收等：原有项目电镀车间部分槽体采用单级漂洗工序，并且各工槽的后道未设置相应的回收槽，未能提高镀液的利用效率；电镀废水经电镀废水处理设施处理达标后排放，无回用于电镀车间生产用水。

（4）挂具：原有项目电镀车间的挂具有可靠的绝缘涂覆层，原材料消耗有考核，镀槽、管道无滴漏现象，但车间地面未设置防腐层来防止镀液渗漏，并且电镀线亦未安装生产用水计量和废水排放计量表。

（5）污染治理措施：①酸雾处理：原有项目在电镀车间产生废气的工槽设置侧吸式集气装置，用于收集各类电镀废气，收集后引至屋顶的电镀酸雾处理设施处理，处理达标后再经 30m 高的排气筒排放；②电镀废水处理：原有项目电镀车间的废水收集系统和现有电镀废水处理设施均无针对第一类污染物（氰、镍、铬等）设置分质分流系统，废水经暗管收集后一并汇入电镀废水处理设施混合处理，处理达标后排入市政污水管网，最终纳入杏林污水处理厂深度处理。

10.2.2 镀层金属原料综合利用率

镀层金属原料综合利用率计算公式如下：

$$U(\%)=\sum_{i=1}^{n}\frac{T_i\times S_i\times d}{M-m_1-m_2}\times 100$$

式中：U——镀层金属原料综合利用率，%；

N——考核期内镀件批次；

Ti——第 i 批次镀件镀层金属平均厚度，μm；

Si——第 i 批次镀件镀层面积，m^2；

d——镀层金属密度，g/m^3；

M——镀层金属原料（消耗的阳极和镀液中金属离子）消耗量，g；

m_1——阳极残料回收量，g；

m_2——其他方式回收的金属量，g；

原有项目镀层金属原料综合利用率见表 10-1；原有项目单位电镀产品新鲜水用量见表 10-2。

由表 10-1 和表 10-2 可知：原有项目金属铜和镍利用率低于清洁生产三级水

平、金属铬利用率达到清洁生产三级，新鲜水用量达到清洁生产三级水平。

表 10-1　原有项目镀层金属原料综合利用率

镀种	年镀件镀层面积（m^2）	镀层金属密度（g/ m^3）	镀件镀层金属平均厚度（μm）	镀层金属原料消耗量（t）	镀层金属原料综合利用率（%）	清洁生产等级
铜	221200	8.94	1.8-7	4.746	77.5	三级
镍	426600	8.9	0.5-5	8.718	80.3	三级
装饰铬	55300	7.22	0.2	0.080	20.2	三级

表 10-2　原有项目单位电镀产品新鲜水用量

年电镀产成品电镀面积（m^2/a）	年新鲜用水量（t/a）	单位电镀产成品新鲜水用量（t/ m^2）	清洁生产等级
158000	68532	0.43	三级

10.2.3 镀件带出液污染物产生指标（末端处理前）

镀件带出液污染物产生指标是指废水末端处理前，单位面积平板状镀件带出液的某污染物产生量，单位 g/m^2，计算公式如下：

$$W_i = \frac{P_i}{Q_i}$$

式中：W_i——i 镀种单位面积平板状镀件带出液的某污染物产生指标，g/m^2；

P_i——i 镀种被测平板状镀件从生产线上带出的金属离子或氰离子重量，g；

Q_i——i 镀种被测平板状镀件镀层面积，m^2。

根据工程分析及物料平衡，原有项目镀件带出液污染物产生指标见表 10-3。

表 10-3　原有项目镀件带出液污染物产生指标

序号	镀种	带出液污染物含量（t）	电镀面积（m^2）	带出液污染物产生指标（g/m^2）	清洁生产等级
1	氰化镀种（铜）	0.319	138250	2.31	低于三级
2	酸性镀铜	0.068	27650	2.47	三级
3	镀镍	1.89	426600	4.43	低于三级
4	镀装饰铬	0.625	55300	11.29	低于三级

根据表 10-3 所示，原有项目中氰化镀种（铜）、镀镍以及镀装饰铬的镀件带出液污染物产生指标均低于清洁生产三级水平，酸性镀铜的镀件带出液污染物产生指标达到清洁生产三级水平。

10.2.4 环境管理要求

泰利公司设有套专职环保人员负责企业日常环境管理工作，目前企业已委托厦门市清洁生产与安全促进中心进行第一轮清洁生产审核工作。同时，现有电镀车间目前具有完善的抽风收集系统和处理设施用于净化电镀废气；电镀废液收集装置合理有效，生产现场有害气体发生点有可靠的吸风装置，电镀过程中产生的危险固废，委托有资质的危废处置单位处理，处置设施及转移符合标准，处置率达到 100%。但是，环境管理方面也存在不足之处：①电镀镀槽无后道回收槽装置；②电镀废水无设置分质分流系统。

10.2.5 原有项目电镀线存在问题

（1）金属镍、铜和铬的利用率均仅达到清洁生产三级水平，因此电镀金属的利用率均还有待提高。公司应加强电镀工艺的管理。现有电镀车间无设置回收槽装置，建设单位针对该问题在镀槽后设置回收槽，同时在电镀槽设置过滤装置，使槽液可循环使用，从而提高金属利用率和降低镀件带出液量。

（2）电镀车间地板没有防腐防渗措施，且没有铺设 PP 板或 PVC 板，不符合《厦门市电镀行业污染综合整改方案》“电镀车间应严格落实防腐、防渗、防混措施，实施干湿区分离，湿区地面应铺设网格板……；应进行整改。

（3）电镀废水无设置分质分流系统，是统一汇入电镀废水处理设施混合处理，不符合《厦门市电镀行业污染综合整改方案》关于“含一类重金属污染物的废水（即铬、镍、氰废水）应单独处理达标后方能与其他废水合并处理，应进行整改。

（4）电镀车间部分水洗工序采用单级水洗方式，不符合《厦门市电镀行业污染综合整改方案》“采用多级回收、逆流漂洗等节水型生产工艺”，应进行整改。

（5）电镀车间废水走地下暗管；同时无设置废水分质分流收集，在进入污水处理设施前均未设置计量装置，不符合《厦门市电镀行业污染综合整改方案》“电镀废水管线明管套明沟敷设，明管、明沟应满足防腐、防渗漏要求。管道应喷字标明每一股水的成分。每一种类废水进入污水处理设施前，均应设置计量装置”要求”，应进行整改。

10.3改建项目电镀清洁生产水平评价

改建项目电镀车间总体达到HJ/T314-2006《清洁生产标准 电镀行业》二级水平。根据建设单位提供的资料，改建项目电镀清洁生产水平评价如下。

10.3.1 能源和产品

（1）能源清洁型：改建项目生产过程中采用的能源均为电能，无污染产生；

（2）产品先进性：改建项目的产品包括太阳眼镜、塑胶卫浴产品、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头等）以及散热灯杯等，对照《产业结构调整指导目录（2011年本）》，项目产品不属于限制类和淘汰类项目，属于允许类项目。

10.3.2 生产工艺与装备要求

（1）设置镀液回收槽，提高金属利用率，降低带出液污染物产生量

建设单位在各镀槽的后道工序配备相应的回收槽，经过滤后循环回用于镀槽，各电镀槽装有过滤装置，镀液经过滤后循环使用不排放，使得镀液可连续使用，继而提高金属镍和镉的利用率、降低镀液带出液中总镍、总氰化物的含量。

经上述整改后，改建项目现状电镀车间金属利用率见表10-4；各镀种带出液污染物产生指标见表10-5。

表10-4 改建项目电镀车间金属利用率

镀种	年镀件镀层面积（m^2）	镀层金属密度（g/ m^3）	镀件镀层金属平均厚度（μm）	镀层金属原料消耗量（t）	镀层金属原料综合利用率（%）	清洁生产等级
一、手动电镀线（金属眼镜框电镀线、镀镍标牌电镀线、镀银电镀线、阳极氧化生产线）						
铜	60960	8.9	0.1-7	1.046	82.7	二级
镍	63200	8.94	0.1-60	3.785	93.2	二级
装饰铬	5600	7.22	0.2	0.0085	23.6	三级
二、自动电镀线（塑胶卫浴电镀线）						
铜	222000	8.9	0.1-7	7.046	84.9	二级
镍	333000	8.94	0.1-3	3.161	95.2	一级
装饰铬	37000	7.22	0.2	0.053	24.2	二级

表 10-5　改建项目电镀车间各镀种带出液指标

序号	镀种	带出液污染物含量（t）	电镀面积（m^2）	带出液污染物产生指标（g/m^2）	清洁生产等级
1	氰化镀种（铜）	0.01411	20160	0.70	二级
2	酸性镀铜	0.25052	131160	1.91	二级
3	镀镍	0.21814	396200	0.55	二级
4	镀装饰铬	0.40714	42600	2.49	二级

（2）生产作业地面防腐防渗措施整改

电镀车间实施干湿区分离，湿镀件加工作业必须在湿区进行，同时电镀车间地面均实施防渗防腐措施，主要采用环氧树脂漆涂布。

（3）电镀车间生产废水分质分流及防渗防漏措施整改

对电镀车间产生的生产废水按第一类污染物（氰、铬、镍等）分质分流收集，同时在各股废水进入电镀废水处理设施前设置计量装置；所有工艺废水管线应采取明管套明沟的模式敷设，明管、明沟均进行防腐、防渗漏处理，杜绝废水在输送过程可能产生的渗漏。

（4）电镀车间逆流清洗及回收水措施整改

电镀车间各水洗工序全部由单级漂洗改为逆流清洗方式，同时，电镀废水经电镀废水处理设施处理后，再通过中水回用系统处理回用于电镀车间生产用水。通过上述措施提高新鲜水利用率以及减少废水排放量。

改建项目电镀车间新鲜水用量和电镀产品基准排放量指标见表 10-6。

表 10-6　改建项目电镀车间用排水指标

电镀线类型	年新鲜用水量（t/a）	年电镀产成品电镀面积（m^2/a）	单位电镀产成品新鲜水用量（t/m^2）	清洁生产等级
手动电镀手动电镀线（金属眼镜框电镀线、镀镍标牌电镀线、镀银产品电镀线、铝表面阳极氧化线）线	19149	47000	0.41	三级
自动电镀自动电镀线（塑胶卫浴电镀线）线	33264	111000	0.30	二级

10.3.3 清洁生产评价结果

通过与《清洁生产标准　电镀行业》（HJ/314-2006）中的指标要求进行对比，得出改建项目电镀生产过程的清洁生产水平分析与评价结果见表 10-7。

由表 10-7 所示：改建项目后各电镀车间的电镀工序生产工艺与装备能够满足电镀行业清洁生产的要求；资源能源利用指标中手动电镀线的镀层金属原料综合利用率均达到清洁生产三级水平以上，自动电镀线可达二级水平以上；手动电镀线的新鲜水消耗指标均达到清洁生产三级水平，自动电镀线达到二级水平；污染物产生量（末端处理前）指标均可达到二级水平；环境管理指标均满足电镀行业清洁生产的要求。此外，改建项目仍存在电镀手动线、含氰电镀以及六价铬钝化等问题，目前企业已向相关经发部门提交保留申请并已通过申请，但与清洁生产要求和国际先进水平有一定的差距，建议建设单位从生产资金中提取专用资金用于解决上述电镀问题，一旦有成熟的电镀工艺应无条件的替代，争取达到国内清洁生产先进水平。

表 10-7　清洁生产标准的指标要求——电镀行业

清洁生产指标等级		一级	二级	三级	改建前清洁生产水平	改建后清洁生产水平
一、生产工艺与装备要求						
1．电镀工艺选择合理性①		结合产品质量要求，采用了清洁生产工艺②		淘汰了高污染工艺③	电镀线为手动线，三级	改建项目塑胶卫浴电镀线为自动线，其他为手动线，已申请保留，三级
2．电镀装备（整流电源、风机、加热设施等）节能要求及节水装置		采用电镀过程全自动控制的节能电镀装备，有生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置	采用节能电镀装备，有生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置	已淘汰高能耗装备，有生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置	已淘汰高能耗装备，有生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置，三级	采用节能电镀装备，有生产用水计量装置和车间排放口废水计量装置，二级
3．清洗方式		根据工艺选择淋洗、喷洗、多级逆流漂洗、回收或槽边处理的方式，无单槽清洗等方式			采用单槽清洗工艺，且无回收或槽边处理，低于三级	采用多级逆流喷洗、设置回收槽等，一级
4．挂具		挂具有可靠的绝缘涂覆，极杠及时清理			有可靠绝缘涂覆，极杠及时清理，一级	有可靠绝缘涂覆，极杠及时清理，一级
5．回用		对适用镀种有带出液回收工序，有清洗水循环使用装置，有末端处理出水回用装置，有铬雾回收利用装置	对适用镀种有带出液回收工序;有末端处理出水回用装置,有铬雾回收利用装置	对适用镀种有带出液回收工序，有铬雾回收利用装置	无设置回收工序，但具备铬雾回收利用装置	对适用镀种有带出液回收槽，有末端处理出水回用装置，有铬雾回收利用装置，一级
6．泄漏防范措施		设备无跑冒滴漏，有可靠的防范措施			出现少量跑冒滴漏情况	有可靠的防跑冒滴漏措施
7．生产作业地面及污水系统防腐防渗措施		具备			防腐防渗措施不完善	具备防腐防渗措施（地面敷设环氧漆做防腐）
二、资源利用指标						
1．镀层金属原料综合利用率						
镀种						
锌	锌的利用率(钝化前)，%	≥85	≥80	≥75		
铜	铜的利用率，%	≥85	≥80	≥75	77.5，三级	82.7，二级（手动线） 84.9，二级（自动线）
镍	镍的利用率，%	≥95	≥92	≥80	80.3，三级	93.2，二级（手动线） 95.2，一级（自动线）
装饰铬	铬酐的利用率，%	≥60	≥24	≥20	20.2，三级	23.6，三级（手动线） 24.2，二级（自动线）
硬铬	铬酐的利用率，%	≥90	≥80	≥70		
2．新鲜水用量④，t/m^2		≤0.1	≤0.3	≤0.5	0.43 三级	0.41，三级（手动线） 0.30，二级（自动线）
三、污染物产生指标（末端处理前）						
1 氰化镀种（铜）	总氰化物（以CN-计），g/m^2	≤0.7	≤0.7	≤1.0	2.31，低于三级	0.70，二级
2．镀锌镀层钝化工艺	六价铬，g/m^2	0	≤0.13	≤2		
3．酸性镀铜	总铜，g/m^2	≤1.0	≤2.1	≤2.5	2.47．三级	1.91，二级
4．镀镍	总镍，g/m^2	≤0.3	≤0.6	≤0.71	4.43，低于三级	0.55，二级
5．镀装饰铬	六价铬，g/m^2	≤2.0	≤3.9	≤4.6	11.29，低于三级	2.49，二级
6．镀硬铬	六价铬，g/m^2	≤0.1	≤1	≤1.3		
四、环境管理要求						
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、总量控制和排污许可证管理要求			满足	满足
2．环境审核		按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	环境管理制度健全,原始记录及统计数据齐全有效	环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全	环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全，三级	环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效，二级
3．废物处理处置		具备完善的废水、废气净化处理设施且有效运行，有废水计量装置。有适当的电镀废液收集装置和合法的处理处置途径，生产现场有害气体发生点有可靠的吸风装置，废水处理过程中产生的污泥，应按照危险废物鉴别标准(GB5085.1-3-1996)进行危险特性鉴别。属于危险废物的，应按照危险废物处置，处置设施及转移符合标准，处置率达到 100%，不得混入生活垃圾。			满足	满足
4．生产过程环境管理		生产现场环境清洁、整洁，管理有序，危险品有明显标识			满足	满足
5．相关方环境管理		购买有资质的原材料供应商的产品，对原材料供应商的产品质量、包装和运输等环节施加影响；危险废物送到有资质的企业进行处理。			满足	满足
6. 制订和完善本单位安全生产应急预案		按照《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》的精神，根据实际情况制订和完善本单位应急预案，明确各类突发事件的防范措施和处置程序。			满足	满足

11污染物排放总量控制

本章通过核定污染物排放总量（废水接管考核量），分析建设项目取得排污指标的途径，为排污指标申请、项目审批提供依据。

11.1 总量控制区域和总量控制因子

（1）总量控制区域

根据改建项目所在区域位置、当地环境情况、社会经济现状和发展趋势，确定总量控制区域范围为厦门市集美区。

（2）总量控制因子

根据“十二五”期间福建省主要污染物排放总量控制计划要求，结合改建项目排污特征和评价区实际情况，确定改建项目总量控制因子为：

废气：甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃、铬酸雾、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、硝酸雾；

废水：COD、氨氮、总铬、六价铬、总铜、总镍、总氰化物、总银、总锡；

固体废物：工业固体废物。

其中，废气中甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃、铬酸雾、硫酸雾、氯化氢、氰化氢、硝酸雾和废水中总铬、六价铬、总铜、总镍、总氰化物、总银、总锡均为改建项目特征污染物，建议将其纳入改建项目总量控制指标进行管理。

11.2 改建项目污染物达标排放量

改建项目“三废”污染物排放量见表 11-1。

本项目改建后废水、废气等污染物排放量发生变化，除甲苯、电镀废水（排放量）、COD_{cr}、六价铬、总铬、总铜、总镍、总氰化物等已达到排污许可证的允许排放量要求外，建议将废气中的非甲烷总烃、乙酸乙酯、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、铬酸雾、氰化氢等，废水中的总银、总锌、总锡等作为总量控制指标纳入环保管理要求，由建设单位向当地环境保护行政主管部门申请调剂，具体申请排污量如下：

废气：甲苯 0.23t/a、二甲苯 0.0447t/a、非甲烷总烃 2.6608t/a、乙酸乙酯 0.7902t/a、硫酸雾 0.0123t/a、氯化氢 0.0275t/a、氮氧化物 0.0049t/a、铬酸雾 0.0008t/a、氰化氢 0.0009t/a；

废水：废水量 112000m^3/a、六价铬 0.006t/a、总铬 0.018t/a、总铜 0.019t/a、总镍 0.045t/a、总氰化物 0.0003t/a、总银 0.00015t/a、总锌 0.00042t/a、总锡 0.00423t/a、COD_{cr}14.2t/a、氨氮 0.28t/a。

表 11-1　改建项目各污染物达标排放量汇总表

类别	项目	原有项目排放量	以新带老削减量	改建项目			改建后全厂排放量	排污证允许排放量	增加排放量
				产生量	削减量	排放量			
废气	甲苯	4.1688	4.0973	0.7148	0.6433	0.0715	0.0715	0.23	
	二甲苯	7.14	7.0953	0.4465	0.4018	0.0447	0.0447	0.018	+0.0267
	非甲烷总烃	——	——	26.6075	23.9467	2.6608	2.6608		+2.6608
	乙酸乙酯	——	——	7.9023	7.1121	0.7902	0.7902		+0.7902
	硫酸雾	0.007773	0	0.1864	0.1741	0.0123	0.0123		+0.0123
	氯化氢	0.000045	0	0.4186	0.3911	0.0275	0.0275		+0.0275
	氮氧化物	0	0	0.0818	0.0769	0.0049	0.0049		+0.0049
	铬酸雾	0.000219	0	0.0337	0.0329	0.0008	0.0008		+0.0008
	氰化氢	0.001521	0.000621	0.0116	0.0107	0.0009	0.0009		+0.0009
废水	电镀废水量	54396	15159	65244	26007	39237	39237		
	电泳废水量	1620	1620	120	120	0	0		
	生活污水量	32400	25920	6480	0	6480	6480		
	总废水量	88416	42699	71844	26127	45717	45717	112000	
	Cr^{6+}	0.00109	0.00042	0.20906	0.20839	0.00067	0.00067	0.006	
	总铬	0.01686	0.01351	0.80139	0.79804	0.00335	0.00335	0.018	
	总铜	0.00707	0	0.72095	0.70918	0.01177	0.01177	0.019	
	总镍	0.02448	0.02322	0.21814	0.21688	0.00126	0.00126	0.045	
	CN^-	0.00016	0	0.01550	0.01520	0.00030	0.00030	0.0003	
	总银	0	0	0.00017	0.00002	0.00015	0.00015		+0.00015
	总锌	0	0	0.00287	0.00245	0.00042	0.00042		+0.00042
	总锡	0	0	0.00946	0.00523	0.00423	0.00423		+0.00423
	COD_{Cr}	9.31	4.61	15.8	11.1	4.7	4.7	14.2	
	氨氮	——	——	2.92	2.64	0.28	0.28		+0.28
固废	一般固废	0	0	47.5	47.5	0	0		
	危险固废	0	0	263.58	263.58	0	0		

12 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，它的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，以及建设项目对外产生的环境影响、经济影响和社会影响。

经济效益比较直观，很容易用货币直接计算，而环境污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算，因而，环境影响经济具体定量化分析目前难度较大，多数采用定性与半定量相结合的方法进行讨论。

12.1社会经济效益分析

改建项目的实施不仅为当地政府增加了大量的税收，而且对当地经济发展起到了很大的推动作用，直接为当地提供300个就业岗位，带动当地相关产业的发展，为厦门市经济的快速健康发展创造良好条件。因此具有良好的社会效益。

改建项目建成后的社会效益和经济效益是好的，但制约此工程主要的是环境保护问题。项目环保治理措施的投入，可以减缓项目产生的废水、废气对当地水环境和大气环境质量的影响。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护措施，对生产线进行环保治理，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求。

12.2环境效益分析

改建项目各类污染均采取有效的防治措施：用酸雾喷淋净化塔处理酸性废气和氰化氢，用铬酸雾回收装置处理铬酸雾；对高噪声设备采取减振、消声、隔音等降噪措施降噪；新建电镀废水处理设施处理项目的电镀废水；建设危险废物暂存库储存危险固废，并委托有危险废物处理资质单位的浙江蓝博金属科技有限公司安全处置。

通过采取上述污染防治措施，不仅可使各种污染物达标排放，还可大大削减污染物的排放量，降低改建项目对环境的影响。

通过采取上述各污染防治措施，对各类污染物的削减情况见表11-1。

12.3环保投资估算

改建项目已完成的环保投资主要包括电镀废气收集及处理设施、电镀废水处理设施、降噪措施、固废收集措施等，目前环保投资估算约 342 万元。

改建项目预计再新增 140 万元，主要用于完善有机废气处理设施、车间负压系统等。则环保总投资为 482 万元，占总投资（5140 万元）的 9.38%。

改建项目各环保设施投资估算情况见表 12-1。

表 12-1　改建项目环保设施投资估算一览表

序号	环保设施名称	用 途	估算投资额(万元)	备注
一、已完成投资				
1	活性炭吸附塔	处理喷漆过程产生的有机废气	10	已建 1 套
2	酸雾洗涤吸收塔	处理电镀车间产生的酸性废气，包括硫酸雾、氯化氢、硝酸雾等	10	已建 3 套
3	网格式净化器	处理电镀车间产生的铬酸雾	10	已建 2 套
4	酸雾洗涤吸收塔	处理电镀车间产生的氰化氢	5	已建 1 套
5	电镀车间及废水处理设施整改	电镀车间整改以及处理电镀车间产生的电镀废水	300	已建 1 套
6	高噪声设备减振、消声、隔音措施	降低设备噪声	2	已设置
7	建设危险固废暂存库，并进行防渗处理	对危险固废进行安全暂存	5	已建成
小　　计			342	
二、新增投资				
8	涂装车间——活性炭吸附塔	处理涂装过程产生的有机废气	30	新建 3 套
9	水喷淋塔	处理化学镀镍产生的氨气	10	新建 1 套
10	车间负压装置	收集车间无组织废气，有组织排放	50	新建
11	增设焦铜废水和镀银废水预处理设施	用于焦铜废水和镀银废水的预处理	50	新建
小　　计			140	
合　　计			482	

综上所述，改建项目认真贯彻执行“清洁生产”、“污染物达标排放”、“污染物总量控制”等环保政策，采取有效污染防治措施，减少污染物的产生量和排放量。改建项目投产后，能够实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

13 环境管理与环境监测

13.1环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

13.1.1 环境管理现状

厦门泰利眼镜工业有限公司设置专职机构和专职人员负责公司环境管理工作，制定的较完善的环境管理制度和环境突发事故应急预案。

企业目前设立的安全环境课负责公司环境管理相关工作，同时设有专职员工负责污染治理设施的运行和维护。

公司环境管理档案基本齐全，各类环保处理设施运行台帐、原始记录清楚完整，设施运行良好，整体环境管理水平较好。

13.1.2 环境管理完善措施

（1）明确环境管理机构职责

①针对改建项目的生产情况，制定与改建项目相关的环境管理目标、环保规章制度和环保设施操作规程，将改建项目的污染物总量控制、清洁生产措施等环保任务层层分解至各车间，并具体负责监督检查。

②设置专人负责改建项目废气、废水治理设施的监督管理，落实改建项目固体废物的储存与委托有资质的单位安全处置；定期检查和监督废气、噪声治理设施的运行情况，定期进行维护，保证所有的环保设施都处于良好的运行状态。

③改建项目投产后，应针对违反操作规程等原因而造成的环境污染事故及时处理、消除污染、调查分析事故发生原因，并及时上报企业领导，同时提出整治措施，杜绝事故发生。

④设置专人负责改建项目环境监控计划的实施，并根据改建项目实际生产情

况提出防范、应急措施；详细记录改建项目污染排放的各种监测数据、污染事故及事故原因，建立改建项目的污染源档案，进行环境统计和上报工作。

⑤配合监测机构对改建项目所排放的各类污染物进行了监测。

（2）完善环境管理规章制度

①规范环保档案，增强环保追溯的可操作性

根据改建项目的生产情况建立相关的环保档案，除环评审批、环保“三同时”管理、污染治理设施的设计方案等原始档案资料外，还应注重生产、污染防治过程中的资料积累，包括：对生产过程中的能耗、物耗及时进行统计和分析，与此同时，污染防治设施也应安装相应的计量装置，包括能耗计量装置、废水进出设施的流量装置，化学药剂的使用量，各类污染物的日监测原始数据，每日产品的种类、数量以及生产工艺、生产装备、污染防治设施改造升级的图片资料等。

②建立污染事故报告制度

当改建项目发生污染事故时，须在事故发生 48 小时内，向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告，事故查清后，向环保部门书面报告事故原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明，若发生污染事故，则有责任排除危害，同时对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

③改建项目应积极开展清洁生产工作，并推行以清洁生产为目标的生产岗位责任制和考核制度，对车间、工段、班组实行承包责任制，制定各生产岗位责任和详细考核指标，把节水、节电、污染物处理量、处理 成本、运行正常率和污染事故率等列为考核指标，使其制度化。

④加强对改建项目的环境监测，重点对电镀废水处理设施进出口、电镀废气处理设施和有机废气处理设施的排气筒进出口进行监控，确保改建项目产生的污染物达标排放。

⑤针对改建项目所使用的各类环保设施制定操作规程，定期维修，使各类环保设施在生产过程处于正常良好的运行状态；加强对环保设施的运行管理，对运行情况实行监测、记录、汇报制度；如发生设施故障，应在第一时间进行检修，严禁非正常排放。

13.2制定环境监控计划

13.2.1 环境监控计划

环境监测是实施有效的环境管理的前提，为确保环境质量和总量控制目标的实现，应制定环境监测（控）计划。

（1）环境监控计划

污染源监测包括废水、废气、噪声污染源等，环境污染源监测每年 1～2 次。事故排放时，应跟踪监测。污染源监测定期委托厦门市环境监测中心站进行。根据公司《环保管理制度》、《废水处理岗位责任制》规定和本项目污染物特征及排放要求：要求公司认真做好企业日常环境监控计划，及时委托相关部门进行环境监控工作。改建项目营运期环境监控计划见表 13-1。

（2）事故应急监测与跟踪监测

事故预案中需包括应急监测程序，项目一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直至事故影响根本消除。

（3）完善监测报告制度

建设单位应制定日常监测计划并向环保部门报备，每日对企业排放污染物状况进行监测，建立污染物排放档案，并将监测数据每月汇总后，向环保部门报备。

表 13-1　改建项目营运期环境管理与监测计划

序号	监控项目	监控点位		监测项目	监测频次	监测方式
1	废气	厂周界		甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、铬酸雾、氰化氢	2 次/每年	委托监测
		电镀车间	酸性废气处理设施进、出口	硫酸雾、氯化氢、氮氧化物		
			铬酸雾处理设施进、出口	铬酸雾		
			含氰废气处理设施进、出口	氰化物		
		喷漆车间	有机废气处理设施进、出口	甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃		
		1#厂房喷漆车间负压排气筒出口		甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃		
		2#厂房喷漆车间负压排气筒出口		甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃		
		眼镜电镀车间喷漆负压排气筒出口		甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃		
		眼镜电镀车间负压排气筒出口		硫酸雾、氯化氢、氰化氢		
		塑胶卫浴电镀车间负压排气筒出口		硫酸雾、氯化氢、铬酸雾、氨		
		镀镍标牌电镀车间负压排气筒出口		氯化氢、铬酸雾		
		镀银产品电镀车间负压排气筒出口		氮氧化物、硫酸雾、氰化氢		
		铝表面氧化车间负压排气筒出口		硫酸雾、氮氧化物		
2	废水	电镀废水处理设施	含铬废水处理设施进、出口	pH、总铬、六价铬	1 次/每季	
			含镍废水处理设施进、出口	pH、总镍		
			含氰废水处理设施进、出口	pH、总氰化物、总银		
			电镀综合废水处理设施进、出口	pH、总铬、六价铬、总镍、总氰化物、总铜、总银、总锡		
		总排口	厂区污水总排口	pH、COD、氨氮、总铬、六价铬、总镍、总氰化物、总铜、总银、总锡		
3	地下水	在污水处理站下游位置设 1 个地下水监控井		pH、六价铬、总铬、总镍、总氰化物、总铜、总银	1 次/每年	
4	噪声	厂周界		等效昼间/夜间连续 A 声级	2 次/每年	
5	固废	危险废物贮存场所		符合 GB18597-2001 标准 危废“五联单”制度	--	--

13.2.2 建设项目竣工验收环境管理

建设项目环保竣工验收，应由环保部门、建设单位、设计单位共同组成验收组，对环保设施进行竣工验收，并在试生产期间，检查各项环保治理设施运转情况和治理效果（含对排污口染物浓度的监测），切实做好“三同时”。

验收监测根据有关规定进行，监测项目的范围、时间和频率按监测规范进行。

改建项目竣工环保验收项目见表 13-2。

13.3监测实施和成果的管理

建设单位应在改建项目投产后三个月内委托有资质的监测机构进行一次污染源的全面监测，并对废水处理、废气处理设施以及噪声控制设施、固废设施等进行一次全面的验收。主要验证污染物排放是否达到排放标准和总量控制标准的规定，以确定有无达到报告书的要求，并将结果上报当地环保主管部门。工程验收合格后，环境监测站可进行定期或不定期的监测；监测数据应在监测结束后一个月内上报当地环保主管部门。监测数据应由环境监测站建立数据库统一存档，作为编制环境质量报告书和监测年鉴的原始材料，监测数据应长期保存。

13.4排污口规范化管理

改建项目新建电镀废水处理设施排放口应设有规范的标志，排放口应具备采样和安装监控在线装置。改建项目电镀车间设 6 根电镀酸雾排气筒，涂装车间共设 4 根有机废气排气筒，以及 3 根负压排气筒。该废气排气口应符合规定的高度和《污染源监测技术规范》中采样、监测的要求。

表 13-2　改建项目竣工环保验收一览表

序号	分类	验收内容		数量（套）	处理能力	建设情况	验收标准
1	废水	电镀废水处理设施	含铬废水处理设施	1	70m³/d	已建	含铬废水处理设施出口总铬、六价铬的排放浓度能够满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 相关标准
			含镍废水处理设施	1	70m³/d		含镍废水处理设施出口总镍的排放浓度能够满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 相关标准
			含氰废水处理设施	1	20m³/d		含氰废水处理设施出口总氰化物、总银的排放浓度能够满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 相关标准
			电镀综合废水处理设施（含中水回用系统）	1	320m³/d		电镀废水处理设施出口总铬、六价铬、总镍、总银、总氰化物、总铜、总锡等排放浓度能够满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 相关标准及其他相关标准
			焦铜废水预处理设施	1	60m³/d	拟建	是否达到破络预处理的效果
			含银废水处理设施	1	5m³/d	拟建	含银废水处理设施出口总银的排放浓度能够满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 3 相关标准
2	地下水防治措施	电镀车间设置防渗防腐地面，电镀废水管线采取明管套明沟的模式敷设，输送管道应可视化、管廊化；明管、明沟均进行防腐、防渗漏处理				已建	电镀车间应严格落实防腐、防渗、防混措施，实施干湿区分离，湿区地面应鋪设网格板，电镀废水管线采取明管套明沟的模式敷设，明管、明沟均进行防腐、防渗漏处理，防渗处理效果纳入环保竣工验收内容
3	废气	酸性废气处理设施（酸雾洗涤吸收塔）		3	10000m³/h	已建	经处理后的酸性废气（硫酸雾、氯化氢、氮氧化物）的排放浓度满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 5 相关标准
		铬酸雾处理设施（铬酸雾回收装置）		2	20000m³/h		经处理后的铬酸雾、氮氧化物、氟化氢等污染物的排放浓度满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 5 相关标准
		含氰废气处理设施（酸雾洗涤吸收塔）		1	10000m³/h		经处理后的氰化氢的排放浓度满足 GB21900-2008《电镀污染物排放标准》表 5 相关标准
		有机废气处理设施（活性炭吸附塔）		4	16800~56000m³/h	拟建	所排放的甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、非甲烷总烃等的排放浓度和排放速率均满足 DB35/323-2011 表 1 的相关标准
		水喷淋塔（处理氨废气）		1	16800m³/h	拟建	所排放的氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2
		车间负压装置	1#厂房喷漆车间负压装置	1	16800m³/h	已建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			2#厂房喷漆车间负压装置	1	16800m³/h	拟建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			眼镜电镀车间喷漆负压装置	1	16800m³/h	拟建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			眼镜电镀车间负压装置	1	16800m³/h	拟建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			塑胶卫浴电镀车间负压装置	1	16800m³/h	已建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			镀镍标牌电镀车间负压装置	1	16800m³/h	拟建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			镀银产品电镀车间负压装置	1	16800m³/h	拟建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
			铝表面氧化车间负压装置	1	16800m³/h	拟建	是否按设计要求进行建设，负压是否有效
4	噪声	噪声治理措施		对电镀废气处理设施及排气筒等高噪声设备采取减震、消声措施			符合 GB12348-2008 的 3 类标准即昼间≤65 dB、昼间≤55 dB
5	固废	危险废物暂存库		1	40m²	已建	符合 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》标准要求
6	地下水监控	地下水监控井（1 个点位）		在新建的电镀废水处理设施下游设置 1 个地下水监控井（孔）地下水采样监测，监测项目 pH、总铬、六价铬、总镍、总氰化物、总铜、总银、总锡等项目			
7	总量控制指标			见表 11-1			
8	管理	电镀污水处理一类污染物单独处理达标排放的整改		1、完成电镀一类污染物镍系、铬系及氰系单独分质分流系统； 2、各类重金属收集管进入污水处理设施前，均应设置超声波流量计等计量装置			
9		完善环境管理规章制度		规范环保档案，增强环保追溯的可操作性；建立污染事故报告制度；制定各类环保设施操作规程，定期维修，使各类环保设施在生产过程处于正常良好的运行状态			

14 公众意见调查

14.1公众参与的目的

按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28]号）的相关规定，工程在进行环境影响评价过程中应征求建设项目所在地有关单位和影响居民的意见，进行公众参与。

通过公众参与，可以使工程影响范围内居民更加了解项目建设内容，让公众发表意见，客观反映社会舆论和大众心理的一般状况，同时针对项目施工期及运行期出现的问题以及采取的减缓措施听取公众的意见和建议，并将公众反馈的意见及时反馈给建设单位和工程设计单位，使项目的规划设计更加完善合理，使工程施工造成的不利环境影响得到有效监督和控制，从而最大限度的减少工程对环境的影响。在此次公众参与的调查中，通过对项目所在地周围居民进行走访调查，了解公众对改建项目的意见及建议。

14.2公众参与的形式

根据国家环保总局《环境影响评价公众参与暂行办法》，本次环境影响评价的公众参与调查，采取张贴公示、网上公示、登报公示、发放调查表等形式。

14.3公众参与调查的步骤

为了使公众及时、有效的了解改建项目的相关信息，本次评价采用了多种便于公众知悉的方式，向公众公开了扩建项目及其环境影响评价的信息。

14.3.1 一次公示

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28 号])第二章第一节的规定，2013 年 6 月 5 日评价单位会同建设单位在项目厂区周边各敏感点张贴改建项目环评一次公示，公布了改建项目的建设地点、建设内容、总投资、环境影

响评价单位、环境影响评价工作的主要程序和工作内容、征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式等。一次公示张贴情况见图 14-1。



泰利公司厂区门口公示点



市尾村公示点



石厝村公示点



瑶山村公示点



碑头村公示点


市头村公示点

图 14-1　改建项目一次公示现场照片

14.3.2 二次公示

建设单位于 2014 年 1 月 9 日在厦门晚报上进行二次公示并公示简本网址，并在厦门市湖里区节能减排技术服务平台上进行了网上二次公示。公示中介绍了改建项目的基本情况；对环境可能造成影响的概述；预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点；环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点，并公布了报告书简本，方便公众查阅。公众参与二次公示见图 14-2。



二次公示网站公示（一）



二次公示报纸公示（二）

图 14-2　改建项目环境影响评价二次公示

14.3.3 公众参与调查

在二次公示后，评价单位会同建设单位以发放公众参与调查表的形式征求了项目周边的居民及单位对本项目建设的意见。同时，本评价针对个人和单位分别编制了相应的公众参与调查表。个人公众参与调查表的形式见表 14-1；单位公众参与调查表的形式见表 14-2。

表 14-1　个人公众参与调查表

姓名		年龄		性别	
文化程度		职业		联系电话	
住址				与本项目距离	
所述意见是代表：①个人　②单位　③团体					

一、项目简介：

厦门泰利眼镜工业有限公司位于厦门市杏林区西滨路 11 号，设计年生产眼镜 120 万打（电镀面积约 15.8 万 m^2），由于受市场因素、公司内部经营管理因素等影响，公司股东重组、变更法人代表，并针对公司现状进行技术改造、对产品方案进行调整变更。改建项目所包含的建设内容如下：（1）眼镜设计规模减至 30 万打，同时新增卫浴配件、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头）、散热灯杯等产品，配套电镀总面积 15.8 万 m^2（其中眼镜 3.3 万 m^2、卫浴配件 11 万 m^2、镀镍标牌 0.5 万 m^2、镀银产品 1 万 m^2）；（2）配套 5 条电镀生产线、2 条喷涂生产线、污水处理站及废气处理工程等。

项目生产过程将产生废水、废气、噪声、固体废物等。生产废水主要为电镀车间产生的电镀废水，建设单位拟建分质分流处理设施对电镀废水进行处理，经处理后纳入杏林污水厂；废气主要包括电镀车间产生的电镀酸雾及喷漆车间产生的喷漆有机废气，其中电镀酸雾经收集后采取酸雾喷淋塔净化处理，有机废气经收集采取活性炭吸附装置进行处理，经处理后的废气通过排气筒高空排放；噪声采取了消声减震措施；项目危险固废主要包括废槽液、污水处理污泥等，均委托相应的危废处理单位安全处置。此外，为降低厂区无组织排放废气对周边近距离内村庄的影响，建设单位拟将电镀车间和喷漆车间封闭并使车间处理负压状态，使车间内无组织废气排放全部转为有组织排放。建设单位采取相对应的环保措施进行治理并达到相应环保要求，力求将本项目对环境的影响降低到可以接受的程度。

二、对以下问题，请您作出选择，并在选项上打“√”

1．您从什么途径知道本项目信息？

（1）电视、网络；（2）公众议论；　（3）本次公众调查；　（4）其他途径：_____

2．您对环境质量现状是否满意？

（1）好；　（2）较好；　（3）一般；　（4）差

3．您认为公司现状存在的主要环境问题？

（1）废气污染；　（2）噪声污染；　（3）废水污染；　（4）固废污染；　（5）不清楚

4、您认为本项目的建设对当地环境质量的影响程度？

（1）较大；　（2）一般；　（3）较小；　（4）不清楚

5．您认为本项目在运营期间可能带来哪些环境问题？

（1）废气污染；　（2）噪声污染；　（3）废水污染；　（4）固废污染；　（5）不清楚

6．您认为本项目应加强哪方面的环保措施？

（1）废水治理措施；　（2）废气防治措施；　（3）噪声控制措施；　（4）固废处理措施；（5）不清楚

7．本项目建设对当地经济发展将起何作用？

（1）有利的；　（2）不利的；　（3）无作用

8．建设单位采取上述环保设施后，您对本项目的建设持何种态度？

（1）支持；　（2）可以接受；　（3）反对

9.您对本项目的环境保护工作有什么建议和要求？

表 14-2　单位公众参与调查表

单位名称			
单位地址		与本项目距离	
联系人		联系电话	

一、项目简介：

厦门泰利眼镜工业有限公司于 1990 年 11 月成立，位于厦门市杏林区西滨路 11 号，原系由台商投资设立的股份制企业。由于受市场因素、公司内部经营管理因素等影响，公司经营运作至 2010 年初停产，并进行股权转让和股东重组，后于 2011 年 4 月变更法人代表为孙声毅先生。重组后的新股东接手公司后，即针对原公司存在的生产线技术落后，设备陈旧老化，污染治理设施简陋和治理深度不够等进行技术改造，淘汰部分手动和较落后、不符合清洁生产工艺的电镀生产线，并结合市场对产品需求的变化对产品方案进行调整、变更。主要建设内容如下：（1）眼镜设计规模减至 30 万打，同时新增卫浴配件、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头）、散热灯杯等产品，配套电镀总面积 15.8 万 m^2（其中眼镜 3.3 万 m^2、卫浴配件 11 万 m^2、镀镍标牌 0.5 万 m^2、镀银产品 1 万 m^2）；（2）配套 5 条电镀生产线、2 条喷涂生产线、污水处理站及废气处理工程等。

建设单位针对现有老化的污染治理设施采取的整改措施主要有：①拟建分质分流处理的电镀废水设施对电镀废水进行处理，经处理后的电镀废水能够达标排放；②电镀酸雾经收集后采取酸雾喷淋塔净化处理，有机废气经收集采取活性炭吸附装置进行处理，经处理后的废气通过排气筒高空排放；③为降低厂区无组织排放废气对周边近距离内村庄的影响，建设单位拟将电镀车间和喷漆车间封闭并使车间处理负压状态，使车间内无组织废气排放全部转为有组织排放。

建设单位采取相对应的环保措施进行治理并达到相应环保要求，力求将本项目对环境的影响降低到可以接受的程度。

二、关于本项目的建设，征求您的意见。

1、 厦门泰利眼镜工业有限公司自 1990 年投产以来，是否有群众对该公司进行投诉？投诉的内容主要是什么？

2、 贵单位对厦门泰利眼镜工业有限公司现有的生产情况以及采取的环保设施是否有不同建议和意见？

3、 贵单位对本项目的建设持有的态度及建议。

单位（盖章）：

年　月　日

14.4公众参与调查结果分析

14.4.1 公示期间的公众意见

在项目公示期间，建设单位和评价单位均未收到任何形式针对改建项目的意见或建议。

14.4.2 公众参与调查统计结果与分析

14.4.2.1 公众参与调查对象统计结果

本次公众参与调查，共发放公众参与调查表 110 份，有效回收 102 份，回收率 92.7%，其中 100 份为个人意见，2 份为单位意见。被调查对象均为项目周边 2.5km 范围内的居民或工作人员，均为受项目直接影响的个人。对各被调查对象采取随机走访的形式。个人公参被调查对象基本情况见表 14-3，单位公参被调查对象基本情况见表 14-4，个人公参调查对象信息统计见表 14-5。

表 14-3 个人公参调查对象的基本情况表

序号	姓名	年龄	性别	文化程度	职业	住址	联系电话	备注
1	刘晶丽	38	女	初中	作业员	市尾村	**********	市尾村与项目厂界最近距离为 9m
2	陈春英	44	女	初中	普工	市尾村	**********	
3	王海波	34	男	初中	普工	市尾村	**********	
4	段国娇	31	女	初中	务工	市尾村	**********	
5	何爱兰	38	女	初中	务工	市尾村	**********	
6	张仰福	35	男	中专	操作员	市尾村	**********	
7	杨理丰	19	男	初中	务工	市尾村	**********	
8	张意裕	28	男	初中	务工	市尾村	**********	
9	梁勇	28	男	初中	作业员	市尾村	**********	
10	张水龙	24	男	高中	务工	市尾村	**********	
11	赖乙新	27	男	初中	务工	市尾村	**********	
12	杨金刚	38	男	未填写	未填写	市尾村	**********	
13	荣启发	52	女	未填写	未填写	市尾村	**********	
14	张仁虎	45	男	未填写	未填写	市尾村	**********	
15	刘南英	43	女	未填写	未填写	市尾村	**********	
16	张维军	43	男	未填写	未填写	市尾村	**********	
17	邓浪	20	男	未填写	未填写	市尾村	**********	
18	王进宝	50	男	初中	待业	市尾村	**********	

序号	姓名	年龄	性别	文化程度	职业	住址	联系电话	备注
19	王必成	46	男	初中	待业	市尾村	**********	
20	王建加	43	男	高中	个体户	市尾村	**********	
21	王进德	58	男	初中	待业	市尾村	**********	
22	王建成	46	男	初中	待业	市尾村	**********	
23	王进团	50	男	初中	待业	市尾村	**********	
24	谢华平	33	女	初中	未填写	市尾村	**********	
25	王毅龙	18	男	中专	未填写	市尾村	**********	
26	张珍兰	20	女	初中	未填写	市尾村	**********	
27	王娟芝	27	女	初中	未填写	市尾村	**********	
28	赖永婷	23	女	未填写	文员	市尾村	**********	
29	乔志飞	29	男	初中	待业	市尾村	**********	
30	任明芳	33	女	初中	未填写	市尾村	**********	
31	余美珍	39	女	初中	普工	瑶山村	**********	瑶山村与项目厂界最近距离为 350m
32	王美玲	40	女	初中	职工	瑶山村	**********	
33	郑正武	30	男	本科	务工	瑶山村	**********	
34	郭云	35	女	初中	务工	瑶山村	**********	
35	詹佳芳	26	女	高中	务工	瑶山村	**********	
36	陈金算	53	女	小学	待业	瑶山村	**********	
37	陈庆文	54	男	高中	务农	瑶山村	**********	
38	陈亚祥	56	男	小学	待业	瑶山村	**********	
39	陈炳山	51	男	小学	待业	瑶山村	**********	
40	陈琳	19	女	初中	未填写	瑶山村	**********	
41	吴日花	21	女	初中	未填写	瑶山村	**********	
42	曾焕霞	22	女	高中	仓管	瑶山村	**********	
43	陈跃东	30	男	初中	司机	瑶山村	**********	
44	陈东祥	35	男	初中	务农	瑶山村	**********	
45	陈清华	30	女	初中	待业	瑶山村	**********	
46	叶亚灯	51	男	初中	待业	瑶山村	**********	
47	叶碧娇	40	女	初中	营业员	瑶山村	**********	
48	陈世英	40	女	初中	待业	瑶山村	**********	
49	叶淑青	29	女	初中	待业	瑶山村	**********	
50	高志华	31	男	初中	保安	瑶山村	**********	
51	黄连意	27	男	初中	待业	瑶山村	**********	
52	叶娴婷	28	女	中专	待业	瑶山村	**********	
53	黄燕飞	30	男	高中	个体户	瑶山村	**********	
54	李世秀	37	女	初中	普工	瑶山村	**********	
55	陈少娣	35	女	初中	待业	瑶山村	**********	
56	邵文丽	32	女	初中	普工	瑶山村	**********	
57	倪香霞	44	女	初中	普工	瑶山村	**********	
58	向小鱼	18	女	初中	未填写	石厝村	**********	石厝村与项目厂界最近距离
59	无建	35	男	高中	务工	石厝村	**********	
60	王洪志	38	男	高中	务工	石厝村	**********	

序号	姓名	年龄	性别	文化程度	职业	住址	联系电话	备注
61	陈福庆	83	男	初中	退休	石厝村	**********	为 140m
62	陈延桌	60	男	初中	退休	石厝村	**********	
63	陈振川	71	男	初中	退休	石厝村	**********	
64	陈文华	58	男	初中	待业	石厝村	**********	
65	陈必文	58	男	初中	待业	石厝村	**********	
66	陈毅勇	34	男	初中	技术员	石厝村	**********	
67	王素云	28	女	中专	普工	西滨村	**********	西滨村与项目厂界最近距离为 1300m
68	祝国英	33	女	中专	务工	西滨村	**********	
69	屈华明	34	女	初中	普工	西滨村	**********	
70	蔡忠通	22	男	初中	务工	西滨村	**********	
71	吴寿禄	24	男	中专	务工	西滨村	**********	
72	黄忠永	25	男	本科	务工	西滨村	**********	
73	杜荣华	35	男	大专	厂务	西滨村	**********	
74	王丁福	40	男	初中	干部	市头村	**********	市头村与项目厂界最近距离为 550m
75	陈宗法	48	男	高中	锅炉工	市头村	**********	
76	王亚玲	30	女	初中	未填写	市头村	**********	
77	罗智祥	18	男	初中	未填写	市头村	**********	
78	皱鹏翔	18	男	初中	普工	市头村	**********	
79	樊仕琼	45	女	未填写	未填写	市头村	**********	
80	苏宗德	80	男	高中	退休	市头村	**********	
81	胡亚娟	33	女	高中	未填写	锦园村	**********	锦园村与项目厂界最近距离为 1400m
82	李云剑	29	男	初中	务工	锦园村	**********	
83	刘勤	28	女	高中	务工	锦园村	**********	
84	林小伟	29	男	初中	待业	锦园村	**********	
85	林秀泰	27	男	初中	待业	锦园村	**********	
86	林宗妙	31	男	初中	待业	锦园村	**********	
87	黄仙霞	未填	女	初中	未填写	锦园村	**********	
88	林泉福	58	男	初中	务农	柿树村	**********	柿树村与项目厂界最近距离为 970m
89	高玉华	56	女	初中	务农	柿树村	**********	
90	林吉意	58	男	小学	务农	柿树村	**********	
91	林金明	68	男	小学	务农	柿树村	**********	
92	林庆宝	27	男	初中	司机	柿树村	**********	
93	林明华	63	男	小学	务农	柿树村	**********	
94	林凤民	40	男	小学	务农	柿树村	**********	
95	林务木	68	男	初中	退休	柿树村	**********	
96	陈清报	68	男	文盲	退休	柿树村	**********	
97	林中华	70	男	小学	退休	柿树村	**********	
98	邓进城	22	男	初中	务农	碑头村	**********	碑头村与项目厂界最近距离为 900m
99	唐小群	42	女	未填写	未填写	碑头村	**********	
100	林金坤	28	男	中专	技术员	碑头村	**********	

表 14-4　单位公参调查对象的基本情况表

序号	单位名称	单位地址	联系人	联系电话
1	杏滨街道前场社区	未填写	陈庆文	**********
2	厦门杏美小学	杏美路 9 号	李伟	**********
3	厦门启利光学有限公司	西滨路 11 号	刘德龙	**********
4	厦门茂德布衣加工厂	西滨路 11 号	庄龙伟	**********
5	建宜（厦门）光学有限公司	西滨路 11 号	樊江	**********

表 14-5　个人公参调查对象情况统计表

项目		人数（人）	比例（%）
性别	男	61	61
	女	39	39
年龄	小于 30 岁	32	32
	30-50 岁	43	43
	大于 50 岁	24	24
	不详	1	1
职业	工人	33	33
	职员	5	5
	技术员	2	2
	司机	2	2
	务农	9	9
	个体户	2	2
	待业或退休	27	27
	不详	20	20
文化程度	小学	8	8
	初中	60	60
	高中	12	12
	中专	7	7
	大专	1	1
	本科及以上	2	2
	不详	10	10

14.4.2.2　公众参与调查结果分析

抽样调查中，被调查者对项目建设发表了看法和建议。综合“公众意见调查表”调查意见，单位公参调查结果见表 14-6，个人公参调查结果见表 14-7。

2013 年 12 月，建设单位协同环评单位多次造访本项目北侧相邻的厦门福莱克斯时装有限公司，但由于历史遗留因素，该公司均采取回避态度，对本项目的建设不发表意见。

表 14-6　单位公众参与调查结果

序号	问题 单位回复	厦门泰利眼镜工业有限公司自 1990 年投产以来，是否有群众对该公司进行投诉？投诉的内容主要是什么？	贵单位对厦门泰利眼镜工业有限公司现有的生产情况以及采取的环保设施是否有不同建议和意见？	贵单位对本项目的建设持有的态度及建议。
1	杏滨街道 前场社区	无投诉	建议做好污染治理工作，以降低对村庄生活环境的影响	支持项目建设
2	厦门 杏美小学	目前尚未接到群众对泰利公司的投诉	废气、废水、噪声的治理工作要做好	赞成项目建设，要做好环境保护工作
3	厦门启利光学有限公司	未接到投诉	注意废水废气噪音治理	支持
4	厦门茂德布衣加工厂	无投诉	注意环境治理	支持
5	建宜（厦门）光学有限公司	无	注意环境治理	支持

表 14-7　个人公众参与调查统计结果

问题		人数（人）	比例（%）
1、您从什么途径知道本项目信息？	电视、网络	0	20
	公众议论	20	20
	本次公众调查	50	50
	其他途径	30	30
2、您对环境质量现状是否满意？	好	10	10
	较好	55	55
	一般	30	30
	差	5	5
3、您认为公司现状存在的主要环境问题？	废气污染	46	34.6
	噪声污染	20	15.0
	废水污染	44	33.1
	固废污染	18	13.5
	不清楚	5	3.8
4、您认为本项目的建设对当地环境质量的影响程度？	较大	5	5
	一般	50	50
	较小	35	35
	不清楚	10	10
5、您认为本项目在运营期间可能带来哪些环境问题？	废气污染	63	37.1
	噪声污染	23	13.5
	废水污染	52	30.6
	固废污染	25	14.7
	不清楚	7	4.1

问题		人数（人）	比例（%）
6、您认为本项目应加强哪方面的环保措施？	废水治理措施	44	29.7
	废气防治措施	67	45.3
	噪声控制措施	15	10.1
	固废处理措施	10	6.8
	不清楚	12	8.1
7、本项目建设对当地经济发展将起和作用	有利的	60	60
	不利的	4	4
	无作用	36	36
8、建设单位采取上述环保设施后，您对本项目的建设持何种态度？	支持	55	55
	可以接受	45	45
	反对	0	0

同时建设单位专门针对与厂区相临的市尾村村民的意见和建议进行了调查，调查的结果以口头意见为主，具体如下：

①公司应切实开展对“三废”的治理工作，尤其是对废气的治理，应保证其处理后均能达标排放；②公司应加强环保管理，确保项目运营期所排放的污染物不会对周围居民的生活环境造成不良影响。

本评价认为公众要求的条件合理，且项目采取各项污染防治措施是可行的，并对企业在建设和运行过程中“三同时”和环境管理提出了要求，可满足公众提出的其他意见和建议。

14.4.2.3 公众意见采纳与否说明

对公众参与意见采纳及不采纳的说明见表 14-8。

表 14-8 公众参与意见汇总及采纳与不采纳说明

公众参与调查的意见汇总	采纳与不采纳	相应的环境保护措施
公司应切实开展对“三废”的治理工作	采纳	改建项目产生的有机废气和电镀废气由相应的废气处理设施处理至达标后排放；废水由新建的电镀废水处理设施处理；危险固废已委托浙江蓝博金属科技有限公司安全处置；对电镀车间和喷漆车间采用微负压措施处理，减少废气无组织排放对环境的影响
公司应加强环保管理，确保项目运营期所排放的污染物不会对周围居民的生活环境造成不良影响	采纳	公司配备相关的环保专员，同时制定相关的环保管理制度，加强对各类环保设施运行管理与维护。

根据表 14-8 所示，本次公众参与调查对象具有一定的代表性，调查结果能

较全面反映群众意见，应予采纳。大多数人对项目的建设给予肯定和支持，表明本项目有较好的群众基础。公众参与结果还说明公众的环保意识在普遍增强，对自身的生活环境要求越来越高，因此建设单位在项目运营期的正常生产过程中，应充分考虑到周边群众的切身利益，必须十分注重环境保护工作。

14.4.2.4 调查结论

综合以上公众参与调查的结果，大部分公众认为当地目前环境质量状况一般；大多数人不了解扩建项目，主要是通过项目公示、公众参与调查获得信息；多数人认为项目可能带来废气污染、废水污染和噪声污染，都应加强相应的污染防治措施；55%的被调查者对项目的建设持支持态度，45%的被调查者对项目的建设表示可以接受。

15 产业政策和规划符合性分析

15.1产业政策符合性分析

（1）国家产业政策符合性分析

改建项目主要产品为太阳眼镜（包括金属框眼镜和塑胶框眼镜）、塑胶卫浴产品、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头等）以及散热灯杯等，对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，项目产品不属于限制类和淘汰类项目，属于允许类项目。

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中的第三类淘汰类中第一大条“落后生产工艺装备”中的“第十七其他”中的第一点已明确“含有毒有害氰化物电镀工艺（氰化亚金钾电镀金及氰化亚金钾镀金（2014 年）；银、铜基合金及予镀铜打底工艺（暂缓淘汰））”；国家工信部《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》工产业〔2010〕第 122 号“五 机械 第 21 条 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）”。

改建项目的金属框眼镜电镀线和镀银产品电镀线设有含氰电镀工艺，包括氰化镀铜、氰化镀金，属于镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺的范围，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）电镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺暂缓淘汰的规定，改建项目生产工艺符合产业政策规定。受国内电镀工艺水平和成本的限制，目前含氰电镀工艺还使用有氰电镀工艺，尽管属于国家暂缓淘汰的电镀工艺，但与清洁生产要求和国际先进水平有一定的差距，改建项目中的镀金工艺只能是过渡性的，建议建设单位从生产资金中提取专用资金用于低氰或无氰电镀工艺研制，一旦有成熟的无氰电镀工艺应无条件的替代，尽早实现无氰电镀生产。

（2）厦门市产业政策符合性分析

集美（杏林）台商投资区辖原杏南、杏北、杏西工业区、私营企业工业园和中亚城工业区，规划面积 21.5km^2，已开发建设 16.5km^2。区内现有企业 420 家，包括大金龙客车、厦工机械、正新橡胶、NEC 厦晖公司、信华科技等重点企业，产业定位主要以机械、电子、化工、轻纺等产业为主。

泰利公司主要从事生产太阳眼镜（包括金属框眼镜和塑胶框眼镜）、塑胶卫浴产品、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头等）以及散热灯杯等产品，改建项目作为其配套加工的电镀工艺采取多项先进技术，大大减少了有毒有害物质的排放，因此，从总体上分析，改建项目的建设与集美（杏林）台商投资区的产业政策是相符的。

15.2规划符合性分析

改建项目位于厦门市集美区杏林台商投资区西滨路 11 号，厂址用地属于工业区规划工业用地，符合厦门市集美区土地利用规划，详见**附图 9**。

15.3区域环境功能符合性分析

根据“7 环境影响预测与评价”，改建项目运营后各大气污染物浓度贡献值叠加背景浓度后，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及相关评价标准的要求；项目电镀生产废水及生活污水经厂区建设的污水处理系统处理后，达标排入西滨路市政污水管网，进入杏林污水处理厂处理，最终进入厦门西部海域，项目所排放的废水不会对杏林污水处理厂的正常运行产生不利的影响，通过杏林污水处理厂进一步处理后，对周围水环境的影响在可接受的范围内；项目产生的固体废物全部得到综合利用、安全处理和处置，不会对环境造成不利影响；项目噪声经过减振、降噪、隔音、消声等措施后，对厂界声环境质量影响较小。

因此，改建项目投产后，对周围环境不会造成明显影响，基本能够满足项目所在区域环境功能区划的要求。

16 结论和建议

16.1结论

16.1.1 工程概况

厦门泰利眼镜工业有限公司（下文简称“泰利公司”）成立于1990年8月，原系由台商投资成立的股份制企业，厂址位于厦门市集美区西滨路11号，主要从事太阳眼镜和镜片的生产，并配套金属眼镜框架电镀生产线，产品均出口外销。

泰利公司创办初始编制的《年产太阳眼镜120万打、镜片35万打建设项目环境影响报告表》，设计年生产太阳眼镜120万打、镜片35万打，于1990年9月14日通过厦门市环境保护局的审批，并于1992年建成投产，后于1994年1月12日通过厦门市环境保护局的竣工环保验收；后因公司发展需要，调整产品结构（注：不增加产能）并扩建厂房，又于2001年8月向厦门市环保局杏林分局提交《4号厂房扩建项目环境影响报告表》并通过环保审批，后于2003年6月、12月委托厦门市环境监测中心站对厦门泰利眼镜工业有限公司废水、废气处理设施进行竣工验收监测。

泰利公司经营运作至2010年初时，由于受到欧美市场不景气，公司生产经营活动始出现困境，公司曾一度停产并进行股权转让和股东重组，并已于2011年5月经厦门市工商行政管理局核准，变更公司法人代表。重组后的新股东接手公司后，即针对原公司存在的生产工艺落后，设备陈旧老化，污染治理设施简陋和治理深度不足等方面进行多方位的技术改造，全面淘汰原厂区内的生产设备，并结合国内外市场对特定产品需求的变化而对公司产品方案进行调整和变更。

改建项目评价内容主要为：（1）主营产品太阳眼镜生产规模减少90万打，目前生产规模为年产30万打太阳眼镜（其中金属框眼镜19万打，塑胶框眼镜11万打）；（2）原产品镜片的生产线已淘汰，不再进行镜片的生产；（3）新增主营产品卫浴配件，设计生产规模为年产3000万个；（4）新增主营产品镍标牌，设计生产规模为年产540万件；（5）新增主营产品导电杆、触头等镀银产品，设计生产规模为年产60万个；（6）新增主营产品散热灯杯，设计生产规模为年产650万个；（7）厂区内无新建建筑，但生产车间的布局发生变化。

16.1.2 项目符合相关产业政策

改建项目主要产品为太阳眼镜（包括金属框眼镜和塑胶框眼镜）、塑胶卫浴产品、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头等）以及散热灯杯等，对照《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，项目产品不属于限制类和淘汰类项目，属于允许类项目。

改建项目的金属框眼镜电镀线和镀银产品电镀线设有含氰电镀工艺，包括氰化镀铜、氰化镀金，属于镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺的范围，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）电镀金、银、铜基合金及预镀铜打底工艺暂缓淘汰的规定，改建项目生产工艺符合产业政策规定。受国内电镀工艺水平和成本的限制，目前镀金工艺还使用有氰电镀工艺，尽管属于国家暂缓淘汰的电镀工艺，但与清洁生产要求和国际先进水平有一定的差距，改建项目中的含氰电镀工艺只能是过渡性的，建议建设单位从生产资金中提取专用资金用于低氰或无氰电镀工艺研制，一旦有成熟的无氰电镀工艺应无条件的替代，尽早实现无氰电镀生产。

16.1.3 项目选址符合相关规划，选址合理

集美（杏林）台商投资区规划主要以机械、电子、化工、轻纺等产业为主。泰利公司主要从事生产太阳眼镜（包括金属框眼镜和塑胶框眼镜）、塑胶卫浴产品、镀镍标牌、镀银产品（导电杆、触头等）以及散热灯杯等产品，改建项目作为其配套加工的电镀工艺采取多项先进技术，大大减少了有毒有害物质的排放，因此，从总体上分析，改建项目的建设与集美（杏林）台商投资区的产业定位是相符的。

改建项目位于厦门市集美区杏林台商投资区西滨路 11 号，厂址用地属于工业区规划工业用地，符合厦门市集美区土地利用规划。

16.1.4 项目生产符合清洁生产的要求

改建项目后各电镀车间的电镀工序生产工艺与装备能够满足电镀行业清洁生产的要求；资源能源利用指标中手动电镀线的镀层金属原料综合利用率均达到清洁生产三级水平以上，自动电镀线可达二级水平以上；手动电镀线的新鲜水消

耗指标均达到清洁生产三级水平，自动电镀线达到二级水平；污染物产生量（末端处理前）指标均可达到二级水平；环境管理指标均满足电镀行业清洁生产的要求。此外，改建项目仍存在电镀手动线、含氰电镀以及六价铬钝化等问题，目前企业已向相关经发部门提交保留申请并已通过申请，但与清洁生产要求和国际先进水平有一定的差距，建议建设单位从生产资金中提取专用资金用于解决上述电镀问题，一旦有成熟的电镀工艺应无条件的替代，争取达到国内清洁生产先进水平。

16.1.5 采用切实有效的污染防治措施以保证污染物达标排放

（1）水污染防治措施

改建项目产生的生产废水（主要为电镀废水）通过分质分流系统排入新建的电镀废水处理设施处理，处理后与经化粪池处理的生活污水一并排入西滨路市政污水管网，最终纳入杏林污水处理厂深度处理。

改建项目已建的电镀废水处理设施如下：

1）含铬废水排入含铬废水处理设施，该处理系统设施亚硫酸氢钠($NaHSO_3$)为还原剂将 Cr^{6+}还原为 Cr^{3+}，当确定反应完成后，再以碱剂调整 PH 使生成 $Cr(OH)_3$ 沉淀，处理后得到的清水再排放到电镀综合废水处理设施进一步处理；

2）含镍废水采用镍离子吸附罐+化学沉淀法进行回收处理，清水再排放到电镀综合废水处理设施进一步处理；

3）含氰废水采用氧化法破氰，经二次破氰后废水纳入电镀综合废水处理设施进一步处理；

4）上述三股废水经预处理后与其它电镀综合废水一并纳入电镀综合废水处理设施，采用“中和混凝沉淀化学法”方法处理综合废水，经处理后再排入中水回用系统通过 RO 膜处理后部分废水回用于电镀前处理漂洗工序，剩余废水则通过厂区污水排放口排入市政污水管网。

同时，建设单位为进一步完善电镀废水处理设施的分质分流系统，还增设了焦铜废水预处理设施和含银废水处理设施，经单独处理后，焦铜废水排入电镀综合废水处理设施，含银废水排入含氰废水处理设施，进一步处理。

泰利公司的污水治理措施处理原理明确，且处理效率高。通过现状监测分析，废水中的各类污染物均能满足达标排放要求。改建项目的废水排入泰利公司污水

处理系统处理是可行的。

（2）大气污染防治措施

改建项目运营期所排放的废气主要包括有机废气和电镀废气等。

1）有机废气：目前在3、4号联合厂房屋顶已建有1套活性炭吸附设施，1根30m排气筒；改建项目在1号厂房屋顶拟建2套活性炭吸附设施，配套2根25m排气筒，在2号厂房屋顶拟建1套活性炭吸附设施，配套1根25m排气筒。

2）电镀废气：改建项目已建有6套电镀废气处理设施，具体如下：

①酸性废气：已建有3套酸雾喷淋净化塔，配套3根30m高的排气筒，主要用于处理硫酸雾、氯化氢和氮氧化物；

②铬酸雾：已建有2套铬酸雾回收设施，配套2根30m高的排气筒，主要用于处理铬酸雾；

③氰化氢：已建有1套酸雾喷淋净化塔，配套1根30m高的排气筒，主要用于处理氰化氢。

④氨气：新建1套水喷淋塔，配套1根30m高的排气筒，用于处理氨气。

另外，建设单位将电镀车间和喷漆车间进行全封闭处理，并在封闭的车间里设置送排风机，通过送风量和排风量的差值，使车间形成微负压状态，将车间内无组织排放的废气集中抽到屋顶的排气筒有组织排放，杜绝废气无组织排放。

改建项目采取的各类废气治理都是一些通用、成熟、有针对性的方法，处理原理明确，处理效率较高。通过现状监测分析，各类废气处理措施可行，能满足达标排放要求。改建项目所选废气治理方案是可行的。

（3）固体废物防治措施

改建项目产生的一般工业固体废物均进行回收利用或综合利用，危险固废送至有资质的单位进行安全处理或处置或进行回收利用，不会对周围环境产生影响。项目固体废物处理处置措施可行，不会造成对环境的二次污染，对周围环境影响较小。

（4）噪声防治措施

改建项目营运期的高噪声设备主要有水幕帘喷漆房、冲床、铣床、锯床、空压机、冷却水塔以及电镀生产线等，项目通过采取厂房隔声、消音、减振等措施进行降噪，对厂界声环境影响较小。

（5）地下水污染防治措施

为避免对区域地下水造成影响，改建项目现采取的防治措施如下：

①电镀生产车间：生产线基础均采用防渗处理，地面设置了围挡，防止生产线泄漏后四处漫流。对各槽体设有防渗漏托盘，避免泄漏物料直接进入车间地面。

②化学品库、危险废物暂存场所的地面、事故废水池、污水处理站各构筑物的底部和侧面，均做耐腐蚀、防渗处理。

从地下水环境现状监测看，项目所在地各监测点的监测项目均满足《地下水质量标准》(GB/T14848−93)中的 III 类标准，表明泰利公司现状生产对评价区域地下水环境质量没有影响，现有地下水防治措施有效。

结合本次电镀车间整改，整改措施如下：

①在现有防腐防渗层上再铺设电镀废水收集盘（PP 板制作），电镀电间内要实施干湿区分离，湿区采用 PP 板收集盘+面层网格板的模式敷设，湿镀件加工作业必须在湿区进行；

②所有电镀废水管线采取明管套明沟的模式敷设，输送管道应可视化、管廊化；明管、明沟均进行防腐、防渗漏处理，杜绝废水在输送过程可能产生的渗漏，可有效防治地下水污染。

③在电镀车间南侧设立地下水监测监控井，主要监测指标有总镍、总铬、总氰、总银、总铜、总锡及 pH 等指标，有效监控地下水的变化，设立的监测、监控井纳入竣工环保验收。

④电镀车间防腐防渗处理施工改造应严格按照《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2008）的要求开展电镀车间、排水等的防腐、防渗、防混工作，实施应全程监理，确保防渗效果并纳入纳入项目竣工环保验收。

16.1.6 污染物排放符合总量控制要求

本项目改建后废水、废气等污染物排放量发生变化，除甲苯、电镀废水（排放量）、COD_{cr}、六价铬、总铬、总铜、总镍、总氰化物等已达到排污许可证的允许排放量要求外，建议将废气中的非甲烷总烃、乙酸乙酯、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、铬酸雾、氰化氢等，废水中的总银、总锌、总锡等作为总量控制指标纳入环保管理要求，由建设单位向当地环境保护行政主管部门申请调剂，具体申请排污量如下：

废气：甲苯 0.23t/a、二甲苯 0.0447t/a、非甲烷总烃 2.6608t/a、乙酸乙酯 0.7902t/a、硫酸雾 0.0123t/a、氯化氢 0.0275t/a、氮氧化物 0.0049t/a、铬酸雾 0.0008t/a、氰化氢 0.0009t/a；

废水：废水量 112000m^3/a、六价铬 0.006t/a、总铬 0.018t/a、总铜 0.019t/a、总镍 0.045t/a、总氰化物 0.0003t/a、总银 0.00015t/a、总锌 0.00042t/a、总锡 0.00423t/a、COD_{cr}14.2t/a、氨氮 0.28t/a。

16.1.7 项目建成后外排污染物不会导致当地环境质量下降

改建项目运营后，外排的污染物不会导致当地环境质量下降。

（1）空气环境质量：项目所在区的环境空气质量较好，评价区各监测点各监测因子的监测结果均未超标。

（2）地下水环境质量：各地下水监测项目在各监测点均满足《地下水质量标准》(GB/T14848–93)中的 III 类标准。

（3）声环境质量：项目四侧厂界的声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准的要求。

（4）土壤环境质量：项目所在地各监测点铜、铬、镍等指标均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中的二级标准；氰化物指标满足《展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）》（HJ 350-2007）中 A 级标准。

（5）海域水质环境质量：根据《厦门市 2011 年环境质量状况公报》，厦门西部海域海水水质不能满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第四类标准要求。

（6）大气环境影响预测表明：改建项目各污染源各污染物最大地面浓度占标率均远小于 10%。污染源排放污染物浓度对周边环境敏感点影响很小，环境空气现状监测点，叠加污染源在该点的贡献值后，可符合相应的环境空气质量标准。

同时，建设单位针对电镀车间和涂装车间无组织排放的情况，将电镀车间和喷漆车间封闭并通过送、排风量使车间处于负压状态，使车间内无组织排放的废气全部转为有组织排放，杜绝一切废气无组织排放。因此，改建项目无需设置大气环境防护距离和卫生防护距离。

（7）水环境影响分析表明：改建项目运营期外排水量为 130.79m^3/d，由于改建项目已运行，故该废水排放已包含在杏林污水处理厂的目前的实际处理量内，故改建项目的废水排放不会对杏林污水厂造成水量冲击；改建项目排放废水

的水质能符合杏林污水处理厂的设计进水要求和接管水质标准，外排废水排放不会影响杏林污水处理厂的正常运行和处理效果。因此，项目废水排入杏林污水处理厂是在可接受范围内的。

（8）声环境影响评价：根据现状监测，改建项目在正常生产情况下，四侧厂界均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中 3 类声功能区排放限值，并且在市尾村、康德小学、集美职业技术学校以及石厝村等敏感目标处均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声功能区排放限值要求。综上所述，改建项目在正常生产状况下，对项目厂界及周边敏感目标的环境影响很小。

综上所述，改建项目运营后，外排污染物不会导致当地环境质量下降。

16.1.8 事故风险评价结论

根据物质风险识别结果，本次评价的环境风险物质为铬酸酐、硫酸、硝酸、氰化亚铜、氰化亚金钾、氰化钠、氰化银钾、氰化钾、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯。经计算，改建项目生产场所和贮存区均不构成重大危险源。

改建项目存在的环境风险主要包括化学品储存过程中、生产过程中物料泄漏的风险，生产废水处理过程中污水管道、阀门破损致污水泄漏的风险等。为防止以上危险事故发生及对周围环境造成污染，项目建设单位应严格执行相关风险防范措施、风险管理措施和风险应急预案的要求。

16.1.9 公众参与结论

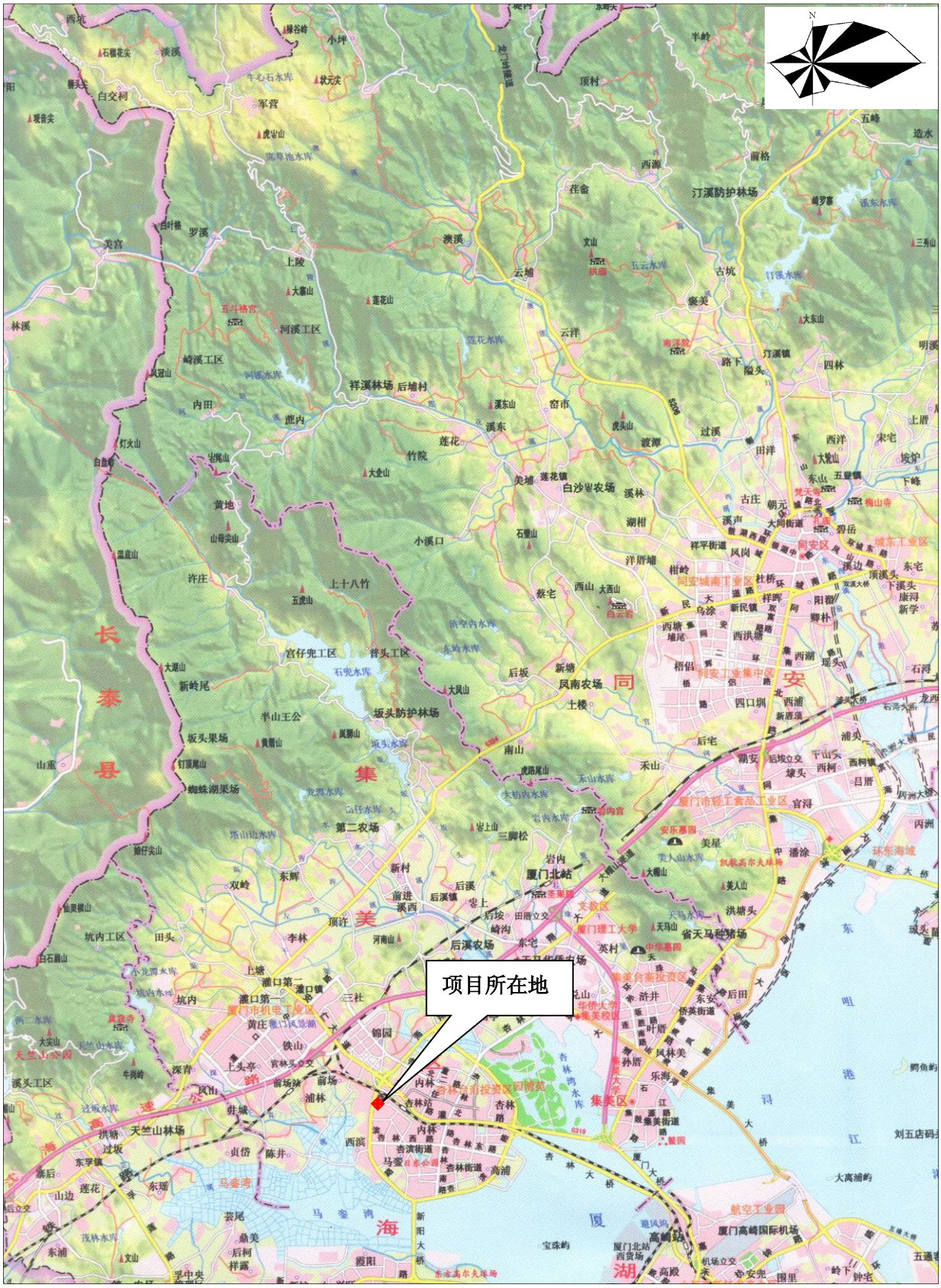
公众参与经过两次信息公开、发布环评报告简本、现场走访、发放公众参与调查表等形式，充分考虑不同年龄、性别、职业和文化程度的受项目影响区域的公众的意见和建议。

从调查结果来看，综合以上公众参与调查的结果，大部分公众认为当地目前环境质量状况一般；大多数人不了解扩建项目，主要是通过项目公示、公众参与调查获得信息；多数人认为项目可能带来废气污染、废水污染和噪声污染，都应加强相应的污染防治措施；55%的被调查者对项目的建设持支持态度，45%的被调查者对项目的建设表示可以接受。

16.2总结论

厦门泰利眼镜工业有限公司改建项目生产过程产生的三废污染物采用切实有效的污染防治措施处理后，满足达标排放和总量控制要求，现状区域环境空气质量、声环境质量及地下水环境质量能满足相关环境质量标准要求。改建项目的电镀生产线清洁生产达到GB314-2006《清洁生产标准　电镀行业》二级水平，污染防治措施特别是电镀污染物处理措施可行，在认真落实各项环境污染治理和环境管理措施的前提下，均能实现达标排放和电镀重金属减排要求且对环境影响较小，公众调查结果显示公众对本项目的运营没有环境纠纷、投诉和反对意见，事故风险水平是可以接受的，总量在区域范围内可以平衡，项目所造成的环境影响在可以接受的范围内。从环保角度看，本项目的建设可行。

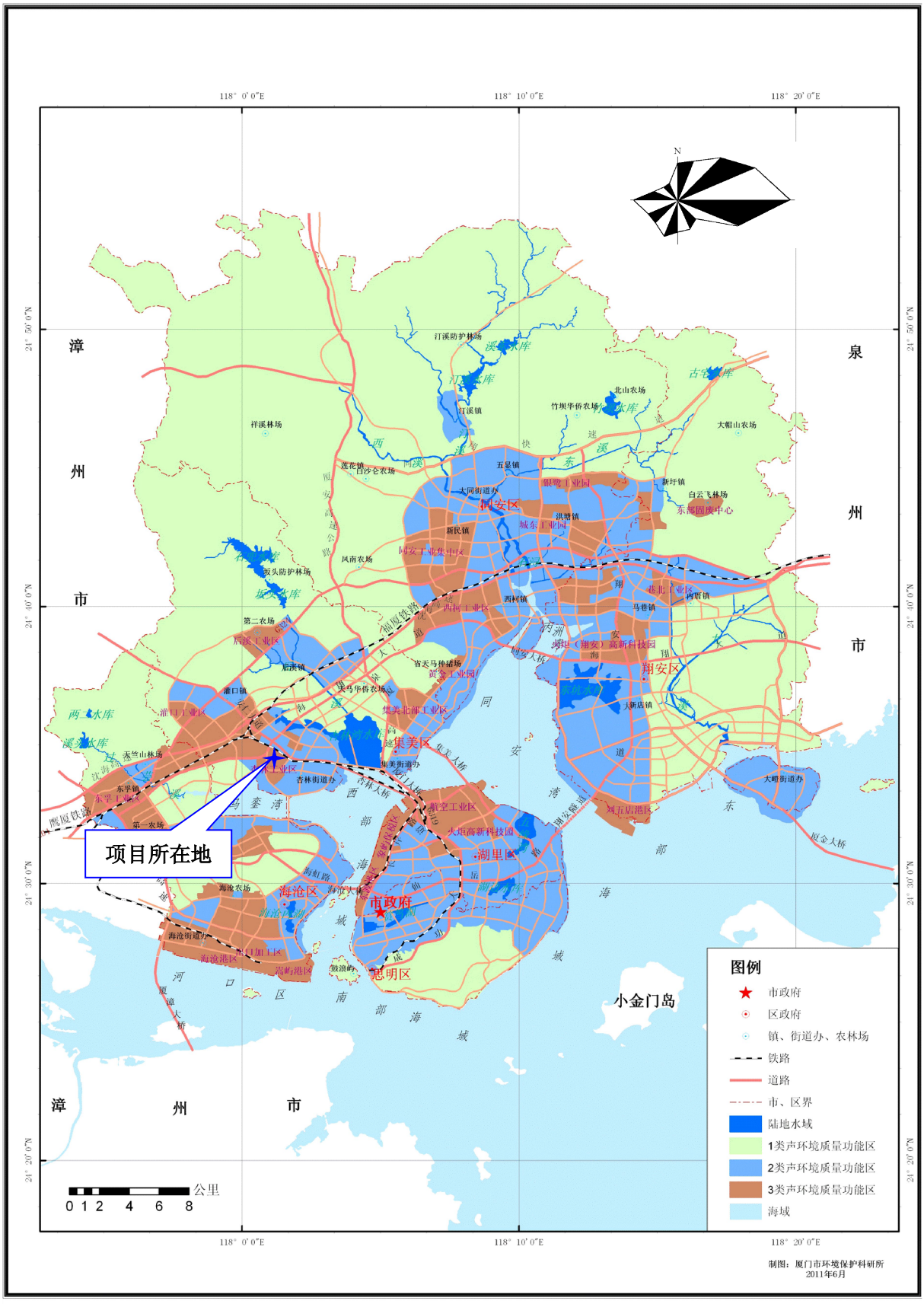
附图



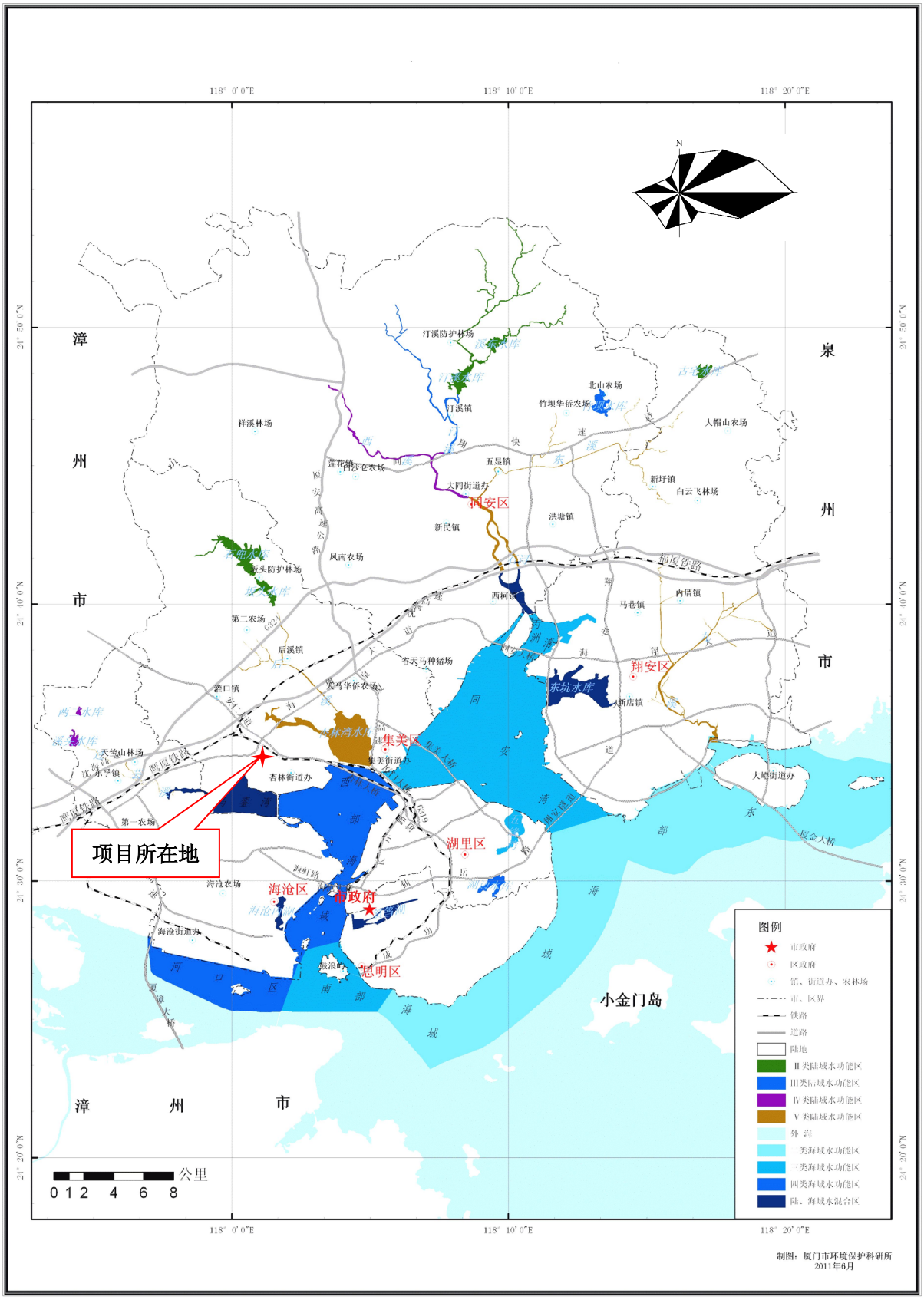
附图 1　项目地理位置图（1:50000）



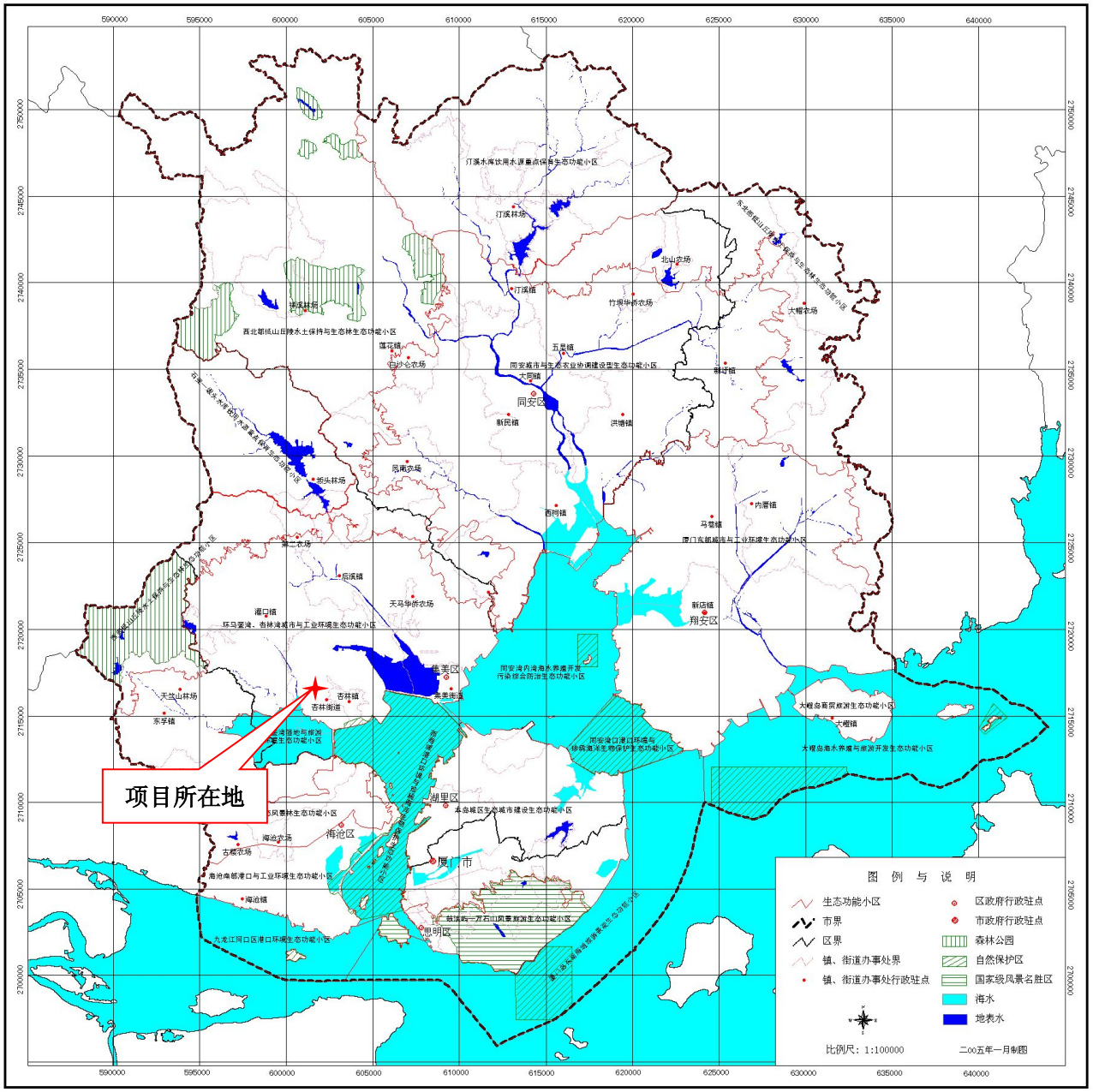
附图 2　厦门市大气环境功能区划图



附图 3　厦门市声环境功能区划



附图 4　厦门市水环境功能区划图



附图 5　厦门市生态功能区划图



附图 6　项目评价范围示意图



附图 7　项目周边环境示意图



厦门福莱克斯时装有限公司（项目北侧）



市尾村（项目东侧）



厦门正新橡胶工业有限公司（项目南侧）

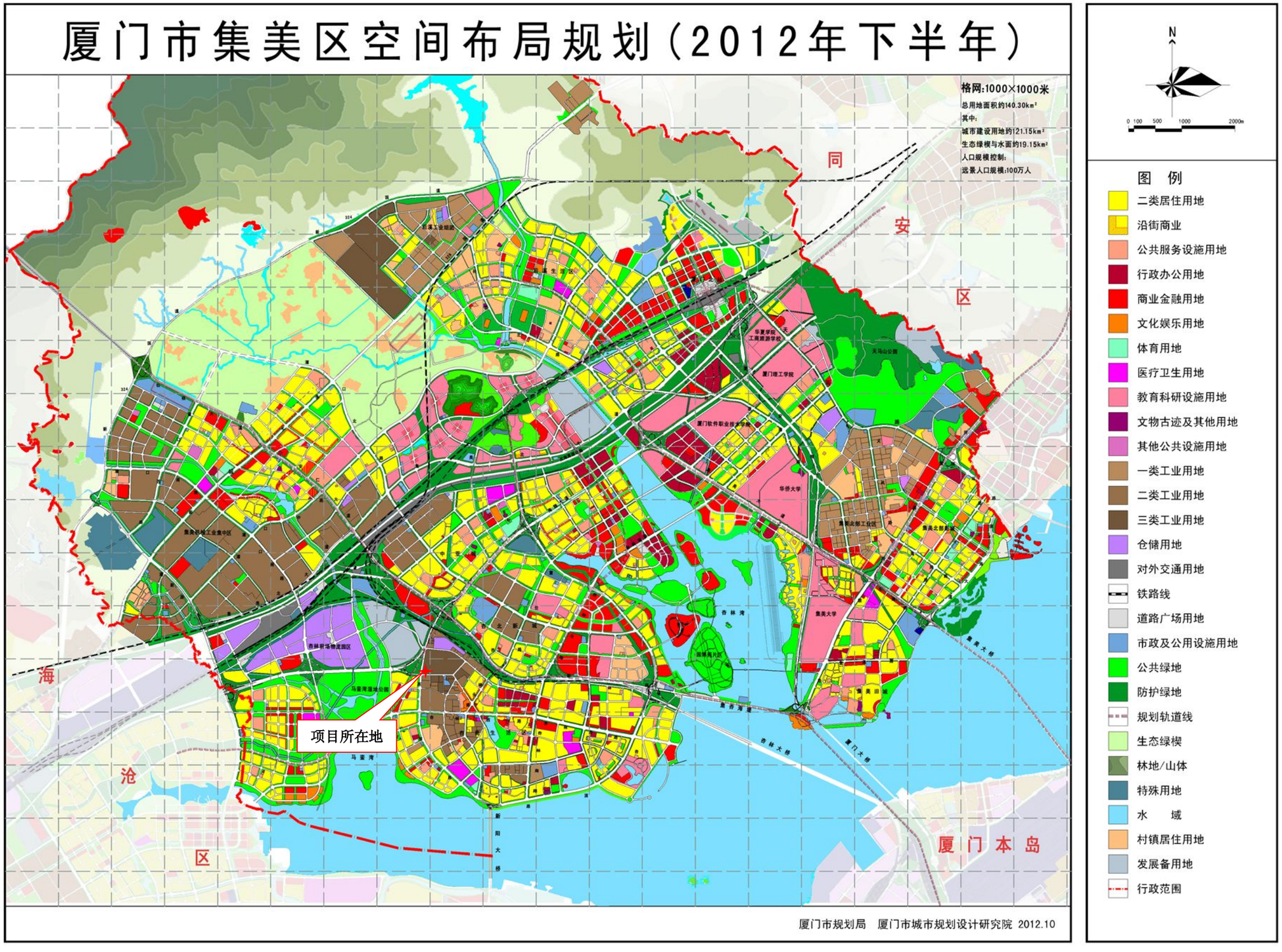


西滨路（项目西侧）

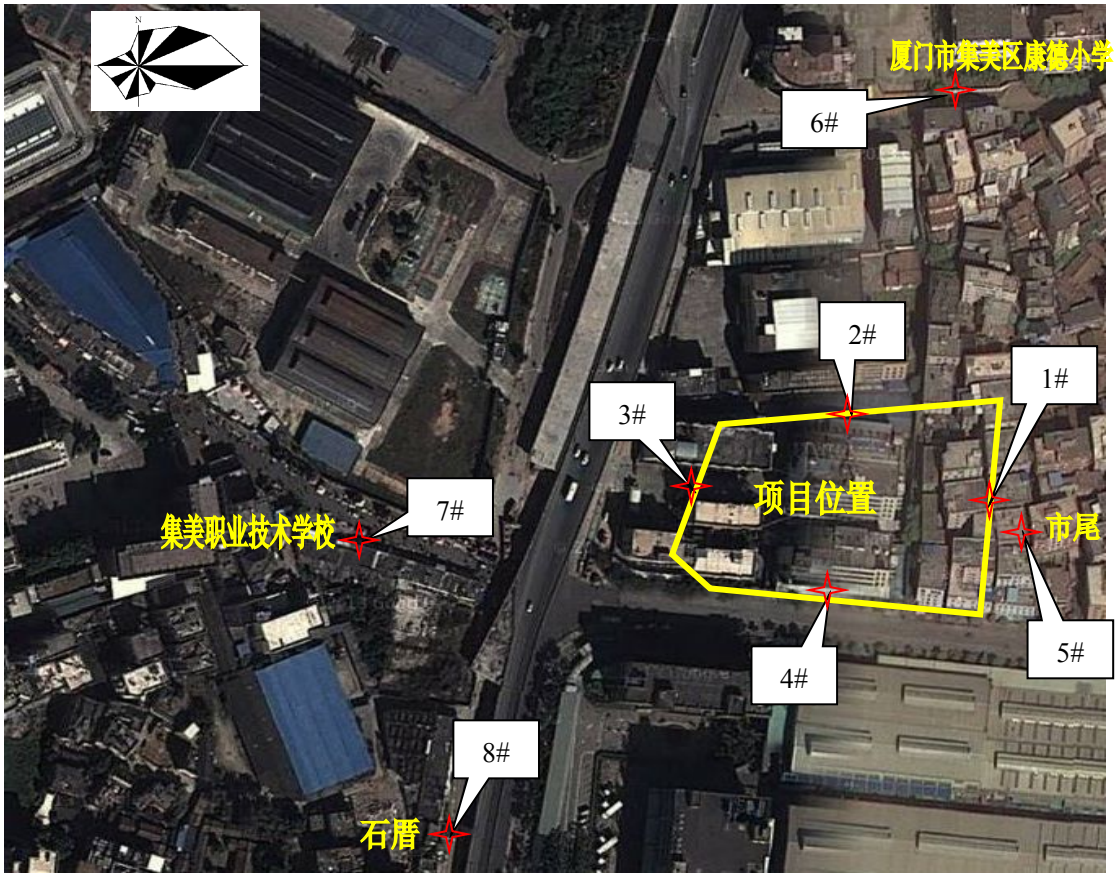


项目现状照片

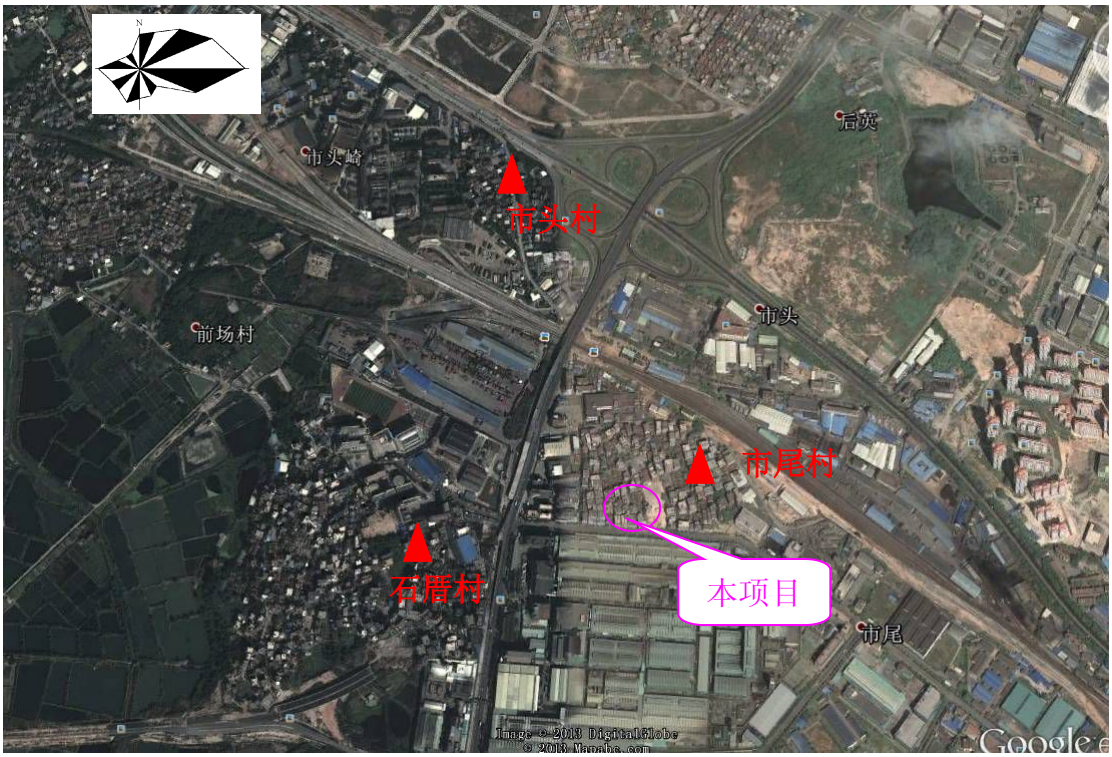
附图 8　项目现状及周边情况现场照片



附图 9　厦门市集美区空间布局规划图



附图 10-1　项目声环境质量现状监测点位图



附图 10-2　项目大气环境质量现状监测点位图



附图 10-3　项目地下水环境质量现状监测点位图



附图 10-4　项目土壤环境质量现状监测点位图