

惠阳科惠工业科技有限公司

突发环境事件风险评估报告

编制单位：惠阳科惠工业科技有限公司（盖章）

编制日期：2017年12月

目 录

1 前言	1
2 总则	2
2.1 编制原则	2
2.2 编制依据	2
2.2.1 法律法规和相关指导性文件	2
2.2.2 标准、技术规范	2
3 资料准备与环境风险识别	5
3.1 企业基本信息	5
3.1.1 基本信息	5
3.1.2 自然环境概况	6
3.1.3 项目周边情况	7
3.1.4 项目总体布局及平面布置图	8
3.1.5 项目生产概况	8
3.1.6 主要生产设备	10
3.1.7 项目污染概况	10
3.2 企业周边环境风险受体情况	21
3.2.1 环境功能区划及近年的环境质量现状	21
3.2.2 企业周边环境敏感目标	23
3.3 涉及环境风险物质和数量	24
3.4 生产工艺流程及产污环节	26
3.5 安全生产管理	33
3.6 现有环境风险防控与应急措施情况	34
3.6.1 危险化学品和危险固废泄漏风险防范措施	34
3.6.2 废水处理系统风险防范措施	35
3.6.3 废气处理系统风险防范措施	35
3.6.4 火灾、爆炸风险防范措施	36
3.7 现有应急资源情况	36
4 可能发生的突发环境事件及其后果情景分析	39
4.1 国内同类企业突发环境事件	39
4.2 提出所有可能发生突发环境事件情景	39
4.2.1 危险化学品泄漏引起的突发环境事件情景分析	39
4.2.2 火灾、爆炸引起的此生灾害环境事件情景分析	40
4.2.3 废气超标排放引起的突发环境事件情景分析	41
4.2.4 危险废物突发环境事件情景分析	41
4.2.5 自然灾害引起的突发环境事件情景分析	42
4.3 突发环境事件情景源强分析	42
4.3.1 危险化学品泄漏引起的突发环境事件源强分析	43
4.3.2 火灾、爆炸引起的此生灾害环境事件源强分析	43
4.3.3 废水超标排放引起的突发环境事件源强分析	45
4.3.4 废气事件排放引起的突发环境事件源强分析	46

4.4 风险物质释放途径、防控与应急措施分析	47
4.5 可能产生的直接、次生和衍生后果分析	48
5 现有环境风险防控和应急措施差距分析	50
5.1 环境风险管理制度	50
5.2 环境风险防控与应急措施	50
5.3 环境应急资源	53
5.4 历史经验教训	53
5.5 需要整改的内容	54
6 完善环境风险防控与应急措施实施计划	55
7 企业环境风险等级评估	56
7.1 事故环境风险物质数量与临界量比值 (Q)	56
7.2 生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)	58
7.2.1 工艺评估结果	58
7.2.2 企业安全生产控制评估	59
7.2.3 企业环境风险防控措施评估	60
7.2.4 企业废水排放去向评估	61
7.3 环境风险受体敏感性 (E)	62
7.4 企业环境风险等级划分	63
8 结论	64
9 附件	65
附图一 厂区地理位置	65
附图二 周围环境敏感点分布图	66
附图三 厂区四邻关系图	67
附图四 厂区平面布置图	68
附图五 公司主要风险源分布图	69
附图六 企业雨水、清净下水、污水和各类事故废水收集的排放管网图	70
附图七 紧急疏散路线图	71
附图八 应急物资、设施 (备) 平面布置图	72
附图九 水系图	74

1 前言

惠阳科惠工业科技有限公司（下称“科惠公司”）位于惠州市惠阳经济开发区科惠科技园，创办于 1994 年，现属于香港建滔化工集团的子公司。科惠公司从事各种高级多层及单、双层线路板的加工制造、高密度互连积层线路板的加工制造。公司注册资本为 22900 万港币，公司总占地面积 71830m²，建筑占地面积为 15470m²。主要生产高科技、高品质的双面、多层板，包括手机、电脑、汽车用的 PCB 线路板，产品主要出口欧美、日本等地，是华南地区知名的印制电路板生产制造商。科惠公司现有员工约 1200 名，科惠公司每年工作时间约 300 天，每天工作时间为 8 小时。

根据《广东省府办公厅印发 2014 年全省应急管理工作的通知》（粤办函[2014]36 号）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2004）和环保部《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的要求，编制了本企业的“突发环境事件风险评估报告”，内容包括基本情况调查与分析、可能发生突发环境事件分析、现有环境风险防控措施的差距分析，企业环境风险等级确定以及制定完善环境风险防控措施实施计划等。根据评估结果进一步完善企业环境风险应急防控措施，提高科惠公司应对突发环境事件的能力。

2 总则

2.1 编制原则

为建立健全统一指挥、功能齐全、反应灵敏、运转高效的突发环境事件应急机制，规范科惠公司环境应急防范和安全处置工作，为保障科惠公司厂区及周边地区的环境质量以及生命和财产安全，提高厂区内突发环境事件的应急救援反应速度和协调水平，增强厂区处置突发公共事件的能力，最大限度地预防和减少水污染事件、设施停运带来的经济、环境损失与人员伤亡，促进厂区全面、协调、可持续发展和安全发展，维护社会的稳定和谐，保障人体健康和社会公众利益，促进环境与经济的可持续发展，本着“预防为主、自救为主、统一指挥、分工负责”的原则，根据国家和地方各级环保部门有关文件精神，根据科惠公司生产特点及其运营特性，制定本《突发环境事件风险评估报告》。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规和相关指导性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年修改版）；
- (3) 《中华人民共和国消防法》（2016 年 3 月 18 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（于 2016 年 1 月 1 日生效）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修改）；
- (7) 《中华人民共和国职业病防治法》主席令第 81 号令（2017 年 11 月 5 日起施行）；
- (8) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (9) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）；
- (10) 《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办〔2014〕34 号）；

(11)《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南(试行)》，环境保护部公告，2016年第74号，2016年12月6日；

(12)《突发环境事件信息报告办法》，(环境保护部令第17号，2011年5月1日起施行)；

(13)《突发环境事件调查处理办法》，(环境保护部令第32号，2015年3月1日起施行)；

(14)《突发环境事件应急管理办法》，(环境保护令第34号，2015年6月5日起施行)；

(15)《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》，(环发〔2015〕4号，2015年1月8日发布，2015年1月8日施行)；

(16)《重点监管危险化工工艺目录》(2013年完整版)；

(17)《危险化学品目录》(2015版)；

(18)《国家危险废物名录》(2016版)；

(19)《广东省环境保护条例》，2015年1月13日修订，2015年7月1日起施行；(20)《广东省突发事件应对条例》(2010年7月1日)；

(21)《广东省突发事件总体应急预案》(2012年)；

(22)广东省环保厅《关于印发〈广东省环境安全隐患排查治理工作方案〉的通知》(粤办函〔2014〕119号，2014年12月29日起实施)；

(23)《广东省应急管理工作考核办法》(试行)(粤府办〔2011〕31号)；

(24)《广东省企业事业单位突发环境事件应急预案评审技术指南》(粤环办函〔2016〕148号)；

(25)《广东省突发环境事件应急预案》，粤府函〔2017〕280号，2017年10月16日；

(26)《惠州市突发环境事件应急预案》，惠府函〔2015〕475号，2015年12月31日起实施；

(27)关于印发《惠州市环境保护局突发环境事件应急预案管理办法》(修改版)的通知(惠市环〔2016〕23号)；

(28)《惠城区突发环境事件应急预案》(2015年修订版)。

2.2.2 标准、技术规范

- (1) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）；
- (2) 《化学品分类和标签规范》(GB 30000.2-2103~30000.29-2103)；
- (3) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218—2009）；
- (4) 《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）；
- (5) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）；
- (6) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）；
- (7) 《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；
- (8) 《电镀废水治理工程技术规范》（HJ2002-2010），2011年3月1日起施行；
- (9) 《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；
- (10) 广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015），2015年6月3日公布，2015年8月20日施行。

3 资料准备与环境风险识别

3.1 企业基本信息

3.1.1 基本信息

惠阳科惠工业科技有限公司（以下简称“科惠公司”）位于惠州市惠阳经济开发区科惠科技园，创办于 1994 年，现属于香港建滔化工集团的子公司。科惠公司从事各种高级多层及单、双层线路板的加工制造、高密度互连积层线路板的加工制造。公司注册资本为 22900 万港币，公司总占地面积 71830m²，建筑占地面积为 15470m²。主要生产高科技、高品质的双面、多层板，包括手机、电脑、汽车用的 PCB 线路板，产品主要出口欧美、日本等地，是华南地区知名的印制电路板生产制造商。

科惠公司现有员工约 1200 名，科惠公司每年工作时间约 300 天，每天工作时间为 8 小时。基本情况表如表 3-1 所示。

表 3-1 基本情况表

企业名称	惠阳科惠工业科技有限公司
法人代表	张伟连
注册资金	22900 万港币
公司地址	惠州市惠阳经济开发区科惠科技园
企业类型	有限责任公司（台港澳法人独资）
行业类别	印制电路板
成立时间	2001 年 3 月 13 日
企业规模	公司占地面积 71830m ² ,建筑占地面积为 15470m ²
人员构成	现有员工约 1200 人
主要产品名称	PCB 线路板
生产规模	月产多层敷铜板 32 万平方英尺

3.1.2 自然环境概况

(1) 地理位置及周边概况

科惠公司位于惠州市惠阳经济开发区科惠科技园（属淡水镇十围村），经度坐标 E114°28′48.54″、纬度坐标 N22°54′10.15″。科惠公司距淡水镇 15 公里，距惠州市区 25 公里，地理位置优越，交通便利，具体地理位置见图一。

(2) 地质、地貌

惠阳区地处西枝江和淡水河中下游，属河流冲击平原地貌。惠阳区南北多丘陵，中部多台地和平原。自然土壤多为赤红壤。中间有潮沙土。厂址所在区域属低山残丘地貌，原始地势比较平坦。项目用地为平整过的土地，北面有山地，南面为道路、东面和西面为工业备用地。

(3) 河流水文

科惠公司周围有作为饮用水源的沙田水库，总库容为 1426 万立方米，集雨面积约为 825 万平方米。目前沙田水库为沙田镇及惠阳城区的主要饮用水源，保护沙田水库水质意义重大。项目所在工业区位于沙田水库下游，各类污水经城区下水管网，流入淡水河。淡水河发源于深圳市的梧桐山，集雨面积为 1308 平方公里，总河长为 95 公里，坡降为 0.566‰，90%保证率径流量为 $9.43\text{m}^3/\text{s}$ 。淡水河是西枝江的一级支流，流经深圳市的龙岗区、惠阳区的淡水街道办、秋长街道办、永湖镇和惠城区的三栋镇，于紫溪口汇入西枝江。汇入口下游约 16 公里的西枝江段为惠州市区饮用应急水源取水口。淡水河原为惠阳区淡水街道办的饮用水源水，由于深圳市龙岗区在改革开放初期没有重视水资源的保护，工厂废水超标排放，居民生活污水未经处理直接

外排，导致淡水河水质逐年下降，目前深圳—惠阳交接断面水质未达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准。因此保护淡水河水质不再受到进一步恶化，显得相当重要。

（4）气候与气象

气候：本地区地处低纬，属亚热带季风气候，气候温和，阳光充足。雨量充沛，夏天炎热，冬短不寒，气候条件较好。

气温：平均气温在 21~22℃，历年平均最高气温为 26.6℃，平均最低气温为 18.3℃，极端最低气温为 0.3℃，有霜冻。一年中气温大于 20℃的天数，平均有 238 天，小雨 15℃的只有 50~60 天。

降水：本地区雨量充沛，多年平均降雨量为 1895.7mm，降雨年际和季节变化大，历年最大降雨量达 2583.2mm，最小降雨量仅 1345.1mm，降雨集中在 4~10 月，占全年的 88.9%。

风况：本区风向季节转换明显，全年主导风向为东风，夏季主要风向为东、东南风，冬季多为北风，而春夏之交为西南风。年平均风速为 2.0m/s，各季平均风速在 1.8~2.5m/s 之间；全年北风时，风速最大，为 2.5m/s；西北偏西风时，风速最小，为 1.5m/s。

3.1.3 项目周边情况

厂址紧邻惠淡路，东面为淡水河，南面为商住楼及商铺，西面为惠淡路商铺，背面为联想科技园。

3.1.4 项目总体布局及平面布置图

科惠公司总占地面积约 71830m²，建筑占地面积 15470m²。厂区内主要建筑物有：厂区内的主体建筑物以 C 厂房为核心建筑，其东面依次为废水处理场，两层的维修间，两层的空压机房和单层的发电房；南面是一座单层的酸碱仓库；西面是惠淡公路；正北面有四栋建筑，由近到远依次为 B1 厂房，B2 厂房，B3 厂房，A 厂房，北面偏东是科惠公司的员工生活区，共有四栋，在员工宿舍后靠淡水河边还设有一个热油炉房、一个变配电房和一个液体原料仓库、一个废水处理站等。平面布置图见附图四。

3.1.5 项目生产概况

1、生产规模

表 3-2 2016 年产量

产品名称	多功能线路板
产量 (kg/a)	1840815

2、主要原辅助材料用量及储存量

本项目的主要原辅助材料用量及储存量见表 3-3。

表 3-3 主要原辅助材料用量及储存量

序号	名称	CAS 号	物质形态	火险类别	年耗量 (t)	日常存储量 (t)	最大存在量 (t)	包装方式	储存场所
1	氰化金钾	14263-59-3	固体	甲	0.122	0.0015	0.004	瓶装	C 厂房
2	乙醇	64-17-5	液体	甲	12.466	0.2	1.5	瓶装	酸碱仓库
3	硫酸	7664-93-9	液体	甲	667.674	1.26	150	桶装	酸碱仓库
4	盐酸	7647-01-0	液体	甲	838.778	10.8	120	槽装	酸碱仓库
5	硝酸	7697-37-2	液体	甲	117.300	1.5	9	桶装	酸碱仓库
6	高锰酸钾	7722-64-7	固体	甲	9.750	0.2	0.7	桶装	酸碱仓库
7	氨水	1336-1-6	液体	甲	173.185	2.15	15	桶装	酸碱仓库
8	过硫酸钠	7775-27-1	固体	甲	145.450	2	25	袋装	酸碱仓库
9	松香水	/	液体	甲	38.790	0.3	3	桶装	酸碱仓库
10	氢氧化钠	1310-73-2	固体	甲	161.600	1.65	25	袋装	酸碱仓库
11	粗硫酸	7664-93-9	液体	甲	150.250	1.8	50	桶装	酸碱仓库
12	双氧水	7722-84-1	液体	甲	96.475	1.5	5	桶装	酸碱仓库
13	油墨	/	固体	甲	150.41	0.41	3	瓶装/罐装	酸碱仓库
14	显影液	/	固体	甲	92.5	0.3	2	袋装	酸碱仓库
15	酸性蚀铜	/	液体	甲	350	3	2	罐装	酸碱仓库
16	碱性蚀铜	/	液体	甲	1656.29	6	12	罐装	酸碱仓库
17	化学沉铜	/	液体	甲	542.55	2	2.5	罐装	酸碱仓库
18	氯化铜	10125-13-0	液体	甲	0.14	0.004	0.02	瓶装	酸碱仓库
19	退锡液	/	液体	甲	52.875	0.8	10	桶装	酸碱仓库

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）环办〔2014〕34 号》、《重大危险源辨识》（GB18218-2009）及《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监 56 号文）的相关技术要求，对公司储存、使用的化学品进行综合分析，得出企业重大危险源辨识结果如下表 3-4 所示。

表 3-4 重大危险源辨识结果

危险源	CAS 号	最大储存量 (t)	临界量 (t)	qn/Qn	备注
-----	-------	-----------	---------	-------	----

氰化金钾	14263-59-3	0.004	0.75	0.005	非重大危险源
硫酸	7664-93-9	11.1	100	0.111	非重大危险源
氨	7664-41-7	4.6	10	0.46	非重大危险源
过硫酸钠	7775-27-1	5	20	0.25	非重大危险源
高锰酸钾	7722-64-7	0.7	50	0.014	非重大危险源
氢氧化钠	1310-73-2	9.2	50	0.184	非重大危险源
硝酸	7697-37-2	9	20	0.45	非重大危险源
乙醇	50-00-0	1.5	500	0.003	非重大危险源
qn/Qn 合计		$\Sigma=1.48$			重大危险源

上表计算结果可知，科惠公司厂区现状存在的危险化学品数量构成重大危险源，因此，本项目危险化学品构成重大危险源。

根据《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）对项目设备、管道方面的重大危险源进行辨识。本项目不存在所列危险化学品、压力管道、压力容器等重大危险源。

3.1.6 主要生产设备

科惠公司的设备清单如下表 3-5 所示。

表 3-5 设备清单

序号	生产设备及配件名称	规格、型号	设备应用的生产工序	数量(台数)	生产厂家	安装地点	使用状况
1	CNC 开料机	ACS-1500NCIII	开料	1	宇宙	开料	良好
2	自动磨边机	PB00	磨边	1	宇宙	开料	良好
3	自动圆角机	永天	圆角	1	宇宙	开料	良好
4	化学前处理线	16CCP257635010、DF20NT03001	内层	3	宇宙	内层干菲林	良好
5	自动涂布线	永天	内层	2	永天	内层干菲林	良好
6	贴膜机	MACH630UP	内层	1	宇宙	内层干菲林	良好
7	曝光机	KB、川宝、志圣	内层	9	川宝、志圣	内层干菲林	良好
8	DES 线	DES33NP004(R2)、17DES307035021	内层	2	宇宙	内层蚀刻	良好

序号	生产设备及配件名称	规格、型号	设备应用的生产工序	数量(台数)	生产厂家	安装地点	使用状况
9	AOI光学检查机	Cametk、ORBOTECH、Optima	内外层	34(主机+修理站)	宇宙	内/外层蚀检	良好
10	OPE 冲孔机	/	内层	1	宇宙	内层蚀刻	良好
11	水平棕化线	UCE	内层	2	宇宙	棕化	良好
12	配套两热一冷层压机	两热一冷	压合	2	宇宙	压合	良好
13	假压机	NC-368	压合	4	宇宙	压合	良好
14	快压机	DXR-610	压合	6	宇宙	压合	良好
15	层压配套磨钢板机	阳程	压合	2	阳程	压合	良好
16	压合配套铆钉机	LSO12	压合	3	宇宙	内层成型	良好
17	压合配套热熔机	LS-4AL	压合	3	宇宙	内层成型	良好
18	压合配套铜箔开料机	ADT-900 XP2S、DX-330、MMX-880	压合	1	宇宙	PE	良好
19	压合配套半固化片开料机	LP7008-5、LP7008-8、LP9008	压合	2	宇宙	PE	良好
20	X-ray 打靶机	/	压合	2	宇宙	PE	良好
21	恒温恒湿机	SETH-Z-040U	工程	1	宇宙	物理实验室	良好
22	光绘机	/	工程	3	宇宙	PE	良好
23	冲片机	H356-EG750、H718EG900、H795KD7200	工程	3	宇宙	PE	良好
24	菲林检查机	/	工程	0	宇宙	PE	良好
25	二次元检查机	OPTEK 712VA	工程	2	宇宙	FQA	良好
26	金镍锡厚测试仪	CMI900	物理室	2	宇宙	物理实验室	良好
27	铜厚测试仪	PIH-3663	物理室	2	宇宙	物理实验室	良好
28	离子测试仪	500M	物理室	1	宇宙	物理实验室	良好
29	化验室检验仪器	AA400	化验室	1	宇宙	化学实验室	良好
30	CNC 钻机	HELIOS GAMMA	钻孔	63	宇宙	化学实验室	良好
31	激光钻孔机	HITACHI、schmoll、HANS-F6M	钻孔	5	宇宙	钻房	良好

序号	生产设备及配件名称	规格、型号	设备应用的 生产工序	数量(台 数)	生产厂家	安装地点	使用状况
32	数孔检查机	ML605GTWIII-H	钻孔	0	宇宙	钻房	良好
33	X-ray 检查机	YAYA HC-1200	钻孔	1	宇宙	钻房	良好
34	磨板机	日联 FX8080	粗化、精细磨板	5	日联	钻房	良好
35	等离子处理机	WKK IS-2000	等离子处理	0	宇宙	沉铜	良好
36	水平沉铜线	KB	化学沉铜	0	宇宙	沉铜	良好
37	垂直沉铜线	KB	化学沉铜	2	宇宙	板电	良好
38	全板电镀(I 铜)线	永天、GAINFORD、AEC	电镀	2	宇宙	图电	良好
39	全板电镀(II 铜)线	麦肯	电镀	0	麦肯	水金	良好
40	图形电镀线	SUNNY SY-M250	电镀	3	宇宙	外层干菲林	良好
41	板面镀金线	ACL-8100II	电镀	1	宇宙	外层干菲林	良好
42	激光直接成像机	KB YTE-5KWAC	线路转移	0	宇宙	外层干菲林	良好
43	自动贴膜机	TOP-8000	干膜	3	宇宙	外层干菲林	良好
44	曝光机	HOWA FE105C、 E2000-5KAC、 HMW-680	曝光	9	宇宙	外层干菲林/绿油	良好
45	显影线	UCE HL-DL20DI、 AEC-WFDS 3001、 DLW20N02010(R1)、 HL-DL20W	显影	3	宇宙	外层干菲林/绿油	良好
46	DES 线	永天	酸性蚀铜	0	宇宙	外层干菲林/绿油	良好
47	SES 线	KB SY-6090P	碱性蚀铜	2	宇宙	外层蚀刻	良好
48	丝印机	YT-ST-6080PSR、 AT-EW800 H/E	阻焊	27	宇宙	外层蚀刻	良好
49	静电喷涂机	G-SP-AII(喷+翻+喷)-双枪	阻焊	0	宇宙	绿油/白字	良好
50	隧道烤炉	KB YT-02372、 YT-02503、 D2CJ-FFD-XM2、 O-D27EL22KP	阻焊	2	宇宙	绿油	良好
51	烤箱	上帅	开料、阻焊、成品	35	宇宙	绿油	良好

序号	生产设备及配件名称	规格、型号	设备应用的生产工序	数量(台数)	生产厂家	安装地点	使用状况
52	喷锡线	生利电子	喷锡	2	宇宙	喷锡	良好
53	金手指线	AEC	电镀	1	宇宙	喷锡	良好
54	化学沉金线	GAINFORD	化学沉金	1	宇宙	金手指	良好
55	化学沉锡线	GAINFORD	化学沉锡	1	宇宙	沉金	良好
56	OSP 线	Innotech	有机保护膜	2	宇宙	电金	良好
57	油压冲床	UCE	成形	5	宇宙	沉	良好
58	CNC 锣机	OCP-110、 80T J23-80、 JN23-100	成形	24	宇宙	OSP	良好
59	CNC V-CUT 机	Miller-466、HANS-R6A、 NTL-RU6E、KKO	成形	4	宇宙	啤房	良好
60	测试机	AIFAMAT II 、 VCM-660	测试	42	宇宙	锣房	良好
61	四线制微阻测试机	YL-400B CNC、OT-100 4J	测试	1	宇宙	V-CUT 房	良好
62	光学外观检查机	IMAGE AS380、 AS400	终检	1	宇宙	锣房	良好
63	成品清洗线	/	终检	4	宇宙	测试	良好
64	旋风除尘器	/	粉尘收集	8	宇宙	测试	良好
65	风机	/	辅助设备	50	宇宙	测试	良好
66	空压机	/	辅助设备	18	宇宙	终检	良好
67	冷却塔	/	冷却	19	/	厂房旁	良好
68	冷水塔	/	循环冷却	1	/	厂房旁	良好
69	污水处理站	/	污水处理	1	/	厂区东 北面	良好
70	废气处理塔	/	废气处理	11	/	厂房楼 顶	良好
71	备用发电机	/	备用发电	2	东莞 电机	发电机 房	良好
72	导热油炉	/	辅助设备	1	/	厂区东 北面	良好

3.1.7 项目污染概况

科惠公司在生产过程中产生的污染物主要有废水、废气、噪声还有固废。其中废水主要为生产过程中产生的工业废液和员工办公生活污水。废气主要为有机溶剂挥发废气，以及电镀、蚀刻时产生的酸碱性和气体，线路板开料、钻孔工段产生的少量粉尘和厨房油烟。噪声源为机器设备运行时产生的机械

噪声。固体废弃物分为危险固体废弃物、严控废物、一般工业固体废弃物和生活垃圾。

表 3-6 公司污染物排放及采取的环保措施

类别	污染物名称	产生工序/车间	排放方式	主要成分	排放量	采取的环保措施
废水	生活污水	办公、生活用水	间歇	动植物油	0.04L	污水处理系统处理
	工业污水	循环冷却系统、辅助生产车间洗涤、实验室	间歇	PH 值、SS、总磷、总氮、BOD ₅ 、氨氮	7.35、9.0mg/L、1.17mg/L、17.4mg/L、4.8mg/L、6.62mg/L	循环冷却水全部循环使用、污水处理系统处理
	固定污染源废气	锅炉废气排放口	连续	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	8.4mg/m ³ 、未检出、146 mg/m ³ 、1 级	采用碱液吸收塔处理后高空排放
固废	工业固废	原料仓库和成品仓库	间歇	废油桶	150 个/a	交有资质的第三方处理
	生活垃圾	办公、生活	间歇	生活垃圾	180t/a	交环卫部门处理

（一）废水的产生及治理

1、废水的产生和特点

科惠公司 2016 年年废水产生量约 1227337 吨。科惠公司主要废水类型为含铜废水、综合废水、络合废水、COD 浓缩废水等，主要污染物有：金属铜离子、酸碱物质及有机类物质，表现为重金属类与有机类混合型废水。根据公司的污染特征，指标污染物为 COD_{Cr}、铜、pH 值等；此外项目员工在日常生活中也会产生科惠公司废水的产生和特点分析见表 3-7。

表 3-7 公司废水产生和特点

类别	主要污染因子	产生源	特点
----	--------	-----	----

类别	主要污染因子	产生源	特点
油墨废水	COD、NH ₃ -N	退膜后段漂洗废水、线路显影废液、阻焊显影液、退膜液	COD 浓度相对较高
络合废水	络合剂、COD、NH ₃ -N	化学沉铜工序的清洗工序	化学镀铜溶液主由络合剂，（EDTA 或者 EDTA 和酒石酸钾钠双络合剂）、CuSO ₄ 、甲醛、NaOH 以及添加剂组成。
酸碱废水	pH、COD、Cu ₂₊	前处理、活化、镀铜以及其他的漂洗工序	主要含有 Cu，且以游离状态存在
生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	洗手间、宿舍	主要含 COD

2、废水的处理

科惠公司的生产废水处理设施设计处理能力达到 5000t/d。针对废水的种类不同、采用分类处理的方法，生产废水处理工艺如图 3-1、图 3-2 所示。

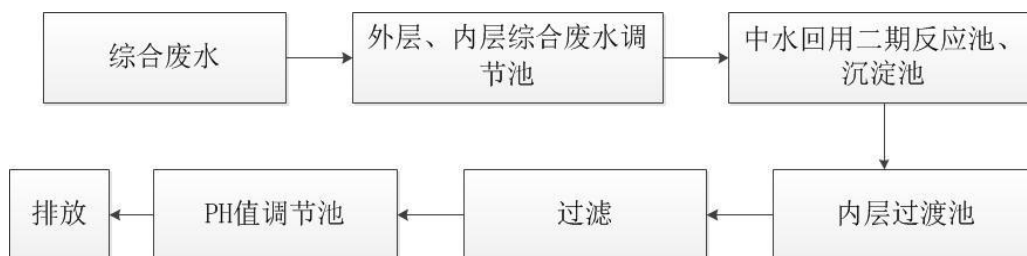


图 3-1 综合废水处理工艺流程图

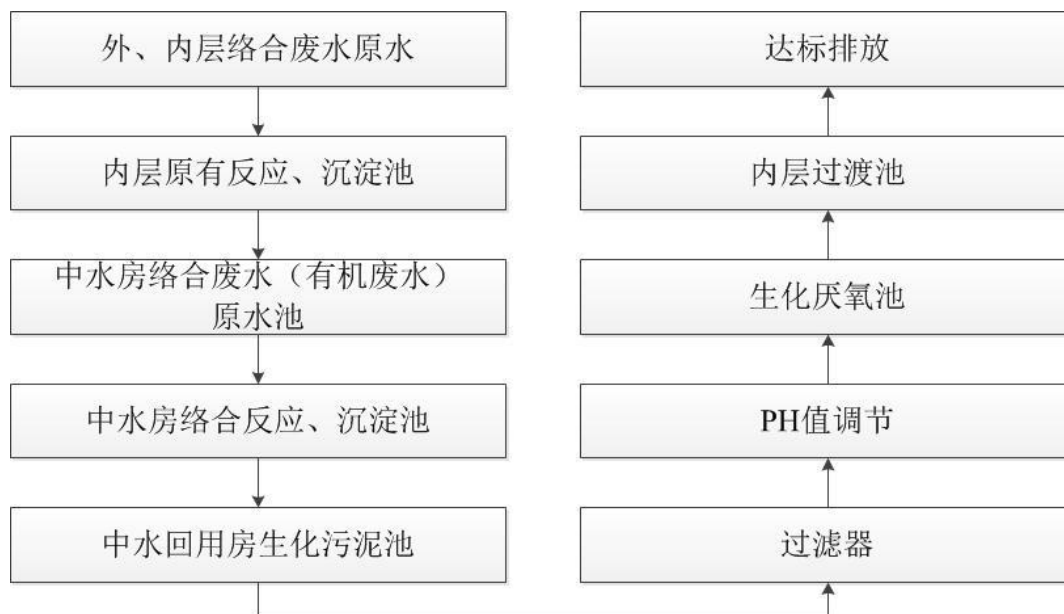


图 3-2 络合废水处理工艺流程图

污水处理工艺流程

改造后综合废水处理工艺流程：

外层、内层综合废水调节池→中水回用二期反应池、沉淀池→内层过渡池→过滤→PH 值调节池→排放。

改造后络合废水处理工艺流程：

外、内层络合废水原水→内层原有反应、沉淀池→中水房络合废水（有机废水）原水池→中水房络合反应、沉淀池→中水回用房生化污泥池→过滤器（需新增设一台一用一备）→PH 值调节→生化厌氧池→内层过渡池→达标排放。

（二）废气的产生及治理

1、废气的产生

（一）废气的产生

公司在生产产生的大气污染物主要是硫酸雾、氯化氢、非甲烷总烃、甲苯、粉尘等，生产工艺中废气产生环节见表 3-8。

表 3-8 公司废水产生和特点

序号	废气种类	污染物名称	产生环节
1	有机废气	非甲烷总烃	防焊印刷、烘烤、文字印刷
		甲苯	

		二甲苯	
2	酸碱废气	硫酸雾	内层前处理、表层处理、 清洁微蚀、除 胶渣、一次镀铜、二次镀 铜、镀锡
		氯化氢	活化
		氨气	碱性蚀刻
3	含尘废气	粉尘	裁板、钻孔、去毛边、铣 板、啤板等
4	锅炉废气	SO ₂ 、烟尘等	锅炉燃烧加热导热油过 程

2、废气的处理

(1) 酸碱废气处理

科惠公司切实完善车间废气的治理措施，并保证其稳定运行，对含酸碱废气，采用喷淋废气净化塔处理后高空排放。酸碱废气处理工艺如图 3-3 所示。

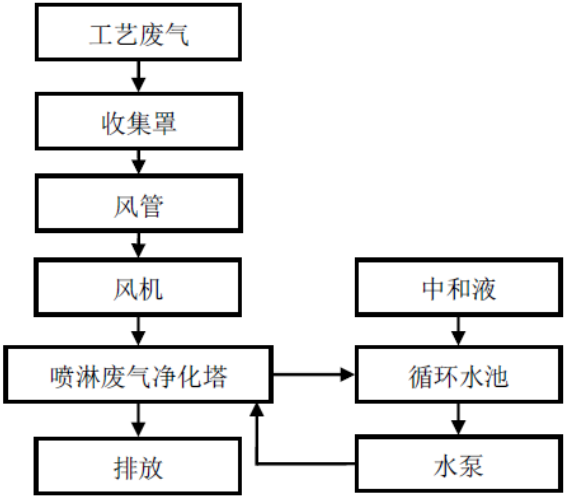


图 3-3 酸碱废气处理工艺流程图

(2) 有机废气处理

有机废气主要来源于丝印、烘烤等工序，生产过程中所产生的有机废气主要含非甲烷总烃。

科惠公司的有机废气的处理流程如图 3-4 所示。

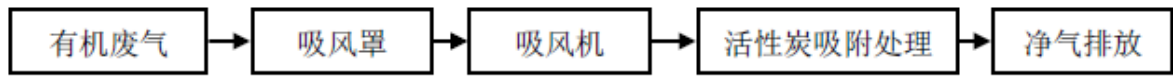


图 3-4 有机废气处理工艺流程图

(3) 粉尘

为了使线路板在使用设备上占据的空间小，要将线路板的两面或多面连通，科惠公司采用机械钻孔。钻孔过程会产生一定量粉尘，通过布袋除尘器对粉尘进行收集，大大减少对周围大气环境的影响，其处理流程如图 3-5 所示。

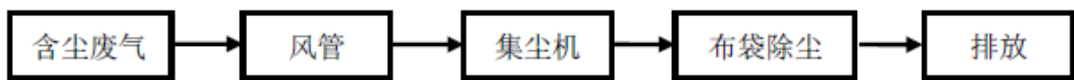


图 3-5 粉尘处理工艺流程图

(4) 厨房油烟

食堂厨房烹饪时排放的油烟废气不断被抽进湿式静电滤油机烟罩里的高效静电场，利用静电把油烟吸附在阳极的水膜上，然后被水带走。经过上述处理工序，油烟废气能够达标排放。

(三) 噪声的产生及治理

1、噪声的产生和特点

科惠公司的噪声主要来自于开料、蚀刻车间、棕化、发电机、污水处理站，科惠公司的噪声的产生与特点如表 3-9 所示。

表 3-9 主要设备噪声源

序号	主要生源	产生位置	声级值 dB(A)	连续性
----	------	------	-----------	-----

1	机械	开料	85~90	间歇性
2	机械	蚀刻车间	75~80	间歇性
3	机械	棕化	85~90	连续性
4	机械	发电机、空压机	95~105	连续性
5	机械	污水处理站	85~90	连续性

2、噪声的隔离与防护

科惠公司采取的隔音、消声和减震措施和对策如下：

- 1、设计进行合理的车间布局，噪声高的车间、设备远离环境敏感点；
- 2、单设空压机房区，采用实体墙隔声，空压机的机体做密封隔声处理，空压机吸气管上自带空气消声过滤器，并作独立基础的减振。
- 3、大功率水泵设计独立基础，添加减震垫，采用软连接等进行减振降噪。
- 4、风机与风管采用软连接，风机加减震垫或作独立的基础进行隔声、减振等噪声治理。

根据科惠公司的劳动保护规定，在噪声源强度较大工序工作的员工必须佩戴防噪耳塞，预防噪声对员工听力的损伤。

（四）废弃物的产生与处置

固体废弃物分为危险废物、严控废物、一般工业固体废物和生活垃圾四类。以下将对各种废物产生部位和产生原因进行分析见下表。

表 3-10 固废产生情况表

序号	固废名称	固废种类	产生流程	处置去向
1	含铜废液等	危险	蚀刻	委托惠州市东江环保技术有限公司处置
2	含铜污泥等	固废	污水处	委托惠州市惠阳区力行环保有限公司处置

			理	
3	废菲林渣等		线路、阻焊、污水处理	委托惠州东江威立雅环境服务有限公司安全处置
4	油墨桶、活性炭		线路、阻焊	委托惠州东江威立雅环境服务有限公司安全处置
5	退锡水		退锡	委托惠州市东江环保技术有限公司处置
9	废边角料	严控废物	开料	委托惠州市东江环保技术有限公司
10	生活垃圾	-	日常生活	交环卫部门处理

表 3-11 危险废物产生及处理情况表

危险废物产生及处理情况			
危险废物名称	2016 年产生量（吨）	处理量（吨）	接收单位名称
含铜污泥	26565.1	26565.1	惠州市东江环保技术有限公司
沉铜废液	93.22	93.22	惠州市东江环保技术有限公司
氯化铜	615.67	615.67	惠州环州 TC 境科技有限公司
铜氨废液	1176.22	1176.22	惠州 TCL 环境科技有限公司
氯化铜	322.36	322.36	湘澧精细化工
铜氨废液	536.03	536.03	湘澧精细化工
NPS 液废	44.12	44.12	湘澧精细化工
铜氨废液	312.42	312.42	博罗环保废物综合处理站
NPS 液废	43.09	43.09	博罗环保废物综合处理站
氯化铜	178.4	178.4	博罗环保废物综合处理站
NPS 液废	363.23	363.23	惠州 TCL 环境科技有限公司

退锡废液	299.82	299.82	清远市新绿环境技术有限公司
废弃的印刷电路板	72.1573	72.1573	东莞市万容环保技术有限公司
含金废液	4.05	4.05	惠州市惠阳区力行环保有限公司
粉尘	53.23	53.23	深圳玥鑫科技有限公司
废边料	96.677	96.677	深圳玥鑫科技有限公司
废菲林渣	109.53	109.53	惠州东江威立雅环境服务有限公司
含有机溶剂废液	13.6835	13.6835	惠州市东江环保技术有限公司
废日光灯管	1.479	1.479	惠州东江威立雅环境服务有限公司
含油抹布、废棉手套、废棉芯	1.84	1.84	惠州东江威立雅环境服务有限公司
表面处理废物（火山灰）	22.63	22.63	惠州市惠阳区力行环保有限公司
菲林胶片	0.813	0.813	惠州东江威立雅环境服务有限公司
废油墨罐	0.63	0.63	惠州东江威立雅环境服务有限公司
废活性炭	2.99	2.99	惠州东江威立雅环境服务有限公司
废机油（含量大于等于80%）	7.861	7.861	惠州东江威立雅环境服务有限公司

3.2 企业周边环境风险受体情况

3.2.1 环境功能区划及近年的环境质量现状

科惠公司所属区域环境功能区划如表 3-12。

表 3-12 环境功能属性一览表

编号	项目	功能区分类
1	水环境功能区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
2	环境空气质量功能区	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3	声功能区	《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）的 2 类标准
4	是否基本农田保护区	否
5	是否风景保护区	否
6	是否水库库区	否
7	是否污水处理厂集水范围	是

建设项目近年地表水、大气、声环境质量情况，详见以下分析：

（一）环境空气质量现状

根据惠州市环境保护区网上实时公布的空气质量日报数据，近一年内惠阳区各常规监控点环境空气质量整体良好，偶尔在特殊气象条件下出现以臭氧污染为主的轻度污染，统计分析表明科惠司所在区域环境空气质量整体符合国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（二）水环境质量现状

淡水河水环境质量现状一般，水功能区划未达到Ⅲ标准，现状为Ⅴ类标准。

（三）声环境现状

科惠公司执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，其中昼间标准≤65dB（A）、夜间标准≤55dB（A），公司所在区域声环境质量基本满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准要求。

（四）生态环境质量状况

科惠公司地处珠江三角洲北部，丘陵散布，自然土壤以砖红壤为主。本区植被由于地形、气候与人为因素等的综合影响，地带性代表植被常绿季雨林或季雨性常绿阔叶林等原始植被以荡然无存，只有在局部谷底或村庄旁边

的风水林等少量残存的次生林及丘陵台地分布的少量人工林，其他均以稀树灌丛和草灌丛为主并间以农田，条件较好的丘陵台地，无珍稀动植物资源，生态环境质量一般。

3.2.2 企业周边环境敏感目标

参照卫星地图及现场调研情况，项目用地为平整过的土地，北面有山地，南面为道路、东面和西面为工业备用地。厂区周边有集中的居民住宅区、学校、医院等建筑物。科惠公司周边 5000m 范围内环境敏感点情况见表 3-13。

表 3-13 企业周边环境敏感目标分布一览表

序号	名称	方位	与厂界距离(m)	备注
1#	淡水河	东面	50	河流
2#	惠州市白路医院	北面	1900	医院
3#	惠阳区永湖医院	北面	5000	医院
4#	莲塘面村滩头卫生站	南面	760	卫生站
5#	莲塘面村卫生站	南面	3100	卫生站
6#	惠阳三和经济开发区拾围村合作医疗站	东南面	2100	医疗站
7#	惠州市新华职业技术学校	东北	820	学校
8#	崇雅中学	东南	2300	学校
9#	莲塘小学	西南	2100	学校
10#	旭日大厦	东南面	650	写字楼
11#	三和广场	东南	1200	公共娱乐场所
12#	白水寨	东南	3000	村庄
13#	矮岭仔	南面	3100	村庄
14#	拾围村	东南	2200	村庄
15#	古岭下	东面	630	村庄
16#	白路仔	北面	3100	村庄
17#	角公洞	西面	2500	村庄
18#	蒙董岭	西面	3800	景点
19#	鼓岭	东北面	2400	景点
20#	铁路	西面	125	交通线路
21#	惠大高速	东面	750	交通线路

3.3 涉及环境风险物质和数量

依据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34号）、《危险化学品目录》（2015版）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009）等国家标准中规定的危险物质分类原则，对科惠公司使用的原料和产品的危险物质进行分类、确认，并按照标准对危险场所和装置、设备进行重大危险源识别。

科惠公司的主要风险源有：（1）生产车间；（2）仓库；（3）废水处理站；（4）酸碱仓库；（5）发电机房。

科惠公司的涉及环境风险物质和数量如下表：

表 3-14 科惠公司的涉及环境风险物质和数量

序号	名称	CAS 号	物质形态	火险类别	年耗量 (t)	日常存储量 (t)	最大存在量 (t)	包装方式	储存场所
1	氰化金钾	14263-59-3	固体	甲	0.122	0.0015	0.004	瓶装	C 厂房
2	乙醇	64-17-5	液体	甲	12.466	0.2	1.5	瓶装	酸碱仓库
3	硫酸	7664-93-9	液体	甲	667.674	1.26	150	桶装	酸碱仓库
4	盐酸	7647-01-0	液体	甲	838.778	10.8	120	槽装	酸碱仓库
5	硝酸	7697-37-2	液体	甲	117.300	1.5	9	桶装	酸碱仓库
6	高锰酸钾	7722-64-7	固体	甲	9.750	0.2	0.7	桶装	酸碱仓库
7	氨水	1336-1-6	液体	甲	173.185	2.15	15	桶装	酸碱仓库
8	过硫酸钠	7775-27-1	固体	甲	145.450	2	25	袋装	酸碱仓库
9	松香水	/	液体	甲	38.790	0.3	3	桶装	酸碱仓库
10	氢氧化钠	1310-73-2	固体	甲	161.600	1.65	25	袋装	酸碱仓库
11	粗硫酸	7664-93-9	液体	甲	150.250	1.8	50	桶装	酸碱仓库
12	双氧水	7722-84-1	液体	甲	96.475	1.5	5	桶装	酸碱仓库
13	油墨	/	固体	甲	150.41	0.41	3	瓶装/ 罐装	酸碱仓库
14	显影液	/	固体	甲	92.5	0.3	2	袋装	酸碱仓库
15	酸性蚀铜	/	液体	甲	350	3	2	罐装	酸碱仓库
16	碱性蚀铜	/	液体	甲	1656.29	6	12	罐装	酸碱仓库
17	化学沉铜	/	液体	甲	542.55	2	2.5	罐装	酸碱仓库
18	氯化铜	10125-13-0	液体	甲	0.14	0.004	0.02	瓶装	酸碱仓库
19	退锡液	/	液体	甲	52.875	0.8	10	桶装	酸碱仓库

3.4 生产工艺流程及产污环节

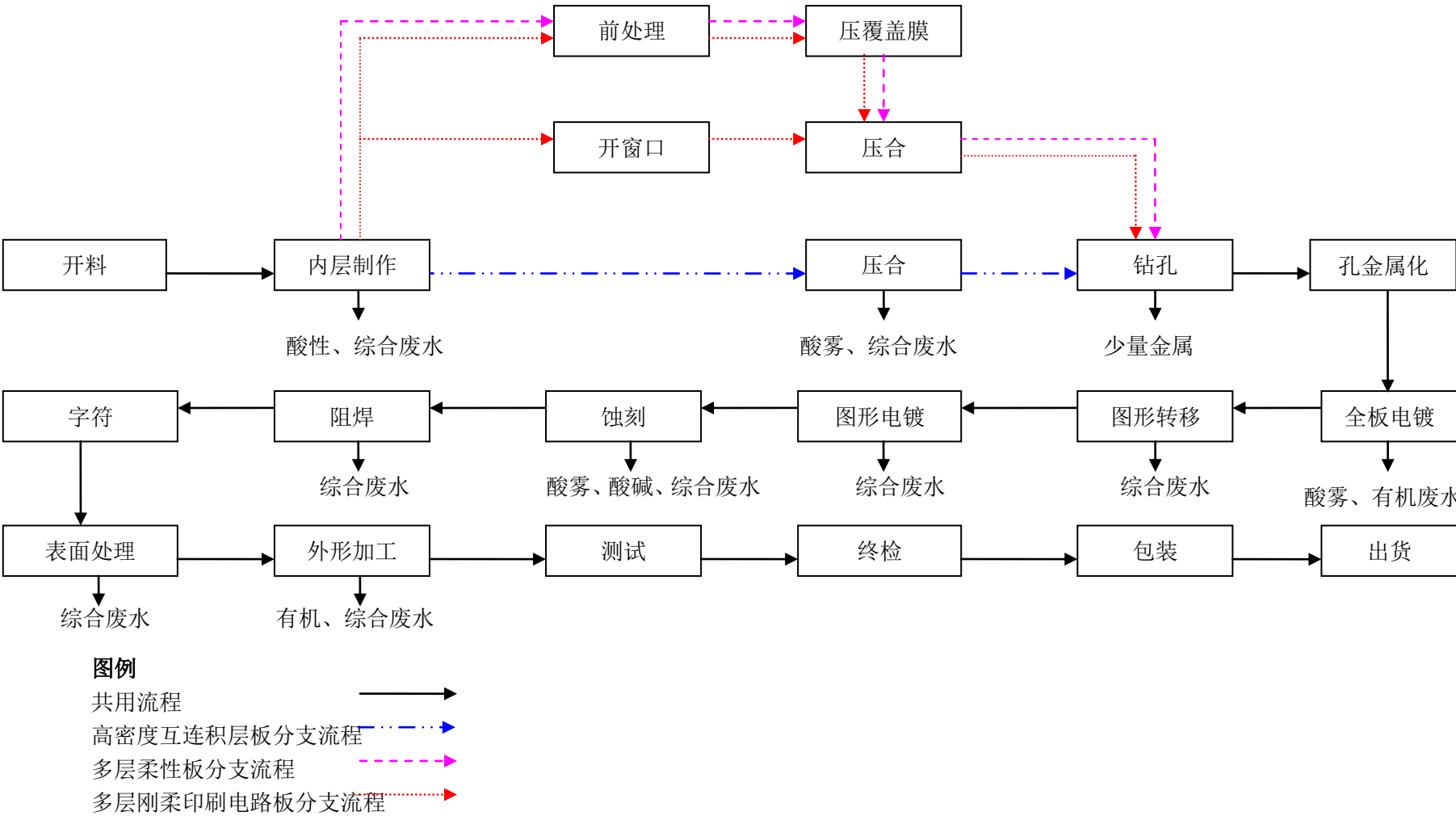


图 3-6 项目总生产工艺流程图

- (1) 内层制作：主要是对多层线路板的内层进行酸洗蚀刻等工序成型内层电路。
- (2) 开料：将基板按需要裁切成所需尺寸。
- (3) 磨板：用磨边清洗机将四边磨平，该过程为湿式，其排放的废水含有少量金属铜。
- (4) 化学前处理：目的是除去铜箔表面的氧化物，同时暴露出有利于干膜和铜表面结合的有一定活性的铜表面。

①除油：除去铜表面的油脂，清洗铜表面，加入化学清洗剂进行清洗，之后进行水洗；

②微蚀：微蚀的目的是为后续的压膜工艺提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度通常控制在 0.5-1.5 微米左右。用硫酸或过硫酸钠（SPS）腐蚀线路板、粗化铜表面。

(5) 贴膜：贴膜采用的干膜是由聚酯薄膜、光致抗蚀剂薄膜和聚乙烯保护膜三部分组成。聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。贴膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。

(6) 曝光：利用底片成像原理，曝光时利用 UV 光将干膜中感光单体物质聚合，从而形成不溶于弱碱的图形，而未被 UV 光照射部分干膜在显影时被弱碱去除，完成影像转移。

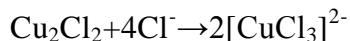
(7) 图形转移：将需要进行电路图形电镀以外的地方用抗镀干膜覆盖，对贴好干膜的基板进行曝光显影，将电路图形呈现在板面上。

①显影：利用 0.8-1.2%Na₂CO₃ 弱碱将干膜中未聚合的单体溶解，聚合的部分保留在铜面上，从而露出所需要蚀刻掉的铜面。

②蚀刻：主要通过酸性蚀刻液/碱性蚀刻液将要蚀刻掉的铜去掉，从而得到所需线路图形。其中酸性蚀刻用于内层板的制作，碱性蚀刻主要用于外层板制作中钻孔孔径比较小，要求比较严格的电路板的生产。

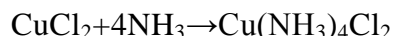
A. 酸性蚀刻：酸性蚀刻的化学反应式 $\text{Cu} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{Cl}_2$

在蚀刻过程中，氯化铜中的 Cu^{2+} 具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu^+ ，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的 Cl^- 存在的情况下，就形成可溶性的络离子。

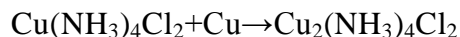


溶液中的 Cu^+ 随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，必须进行再生，保持溶液蚀刻能力，使蚀刻正常进行。

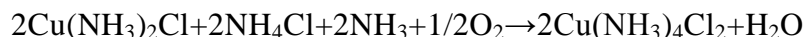
B. 碱性蚀刻：在氯化铜溶液中加入氨水，发生络合反应



板面上的铜在蚀刻过程中被络离子 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 氧化，产生蚀刻反应：



在过量的 NH_3 和 Cl^- 的条件下，不具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 能被空气中的氧气氧化，生成具有蚀刻能力的 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^+$ 络离子，其反应如下：



③去膜：利用干膜溶于强碱的特性，用 2-3%NaOH 溶液将基板上的干膜去掉，从而完成线路制作。

(8) 棕化氧化：目的在于使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，以增加内层板与胶片在进行层压时的结合能力。

(9) 预叠：将铜箔基板贴覆在半固化片上，并按照线路板的层数需要，将一片或多片内层板及铜箔基板叠合在一起。

(10) 压合：包括热压和冷压。热压合是将叠合好的多层板热压在一起，热压温度为 200~220℃，压力为 2.45Mpa，为时 2 小时。冷压合是在一定的降温速率下，释放压合过程中产生的应力，避免产生板弯曲。

(11) 钻孔：用数控钻孔机将上下两面铜层打通，通过后续镀铜作为上下板面连通的路径。另一方面也可作为内导电层的散热孔。在钻孔时设置吸尘装置进行除尘，钻孔后用刷板机进行刷板，去除其中的钻污。

(12) 去钻污：钻孔时产生的高温可使玻纤布等固化片有机物的键断开氧化，胶渣（即氧化物）流淌在迭层中的导电层表面，必须去除，其原理是胶渣可溶于高锰酸钾（ KMnO_4 ）。去钻污包括膨松、除胶、中和三个步骤。

(13) 沉铜：其目的在于使经钻孔后的非导体通孔壁上沉积一层密实牢固的导电层。

①垂直沉铜工艺

其原理是利用铜镜反应使孔壁内附着一层铜。包括除油、微蚀、酸浸、活化、沉铜以及各工段后水洗等过程。

A.微蚀：微蚀的目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1~2.5 微米左右。用过硫酸钠/硫酸腐蚀线路板，使用硫酸(2~4%)或过硫酸钠(80~120g/L)溶液轻微溶蚀

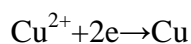
铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 $26\pm 4^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 $1\sim 2\text{min}$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 25g/L 时更换槽液。

B.预浸：为防止水带到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和 pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中。因为大部分活化液是氯基的，所以预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。在低浓度(Cl^- : $2.7\sim 3.3\text{N}$)的预浸催化液中进行处理，以防止对后续活化液的污染，板子随后无需水洗可直接进入钯槽。操作温度在 $30\pm 4^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 $1\sim 2\text{min}$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 2000ppm 以上时更换槽液。

C.活化：活化的作用是在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化的基体表面具有催化还原金属铜的能力从而使化学镀铜反应在整个催化处理过的基体表面顺利进行。活化槽是镀铜生产线上最贵重的一个槽。将 PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液中，此处的胶体钯溶液主要成份为 SnCl_2 、 PdCl_2 ，在活化溶液内 Pd-Sn 呈胶体。使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，使钯完全地裸露出来，作为化学镀铜沉积的底材。操作温度在 $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为 $5\sim 6\text{min}$ ，当槽中 Cu^{2+} 达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。

D.化学镀铜：化学镀铜是一种催化氧化还原反应，因为化学镀铜铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学镀铜宜采用镀薄铜工艺。化学镀铜的机理如下：将电路板浸入含氢氧化钠($5.5\sim 7.5\text{g/l}$)、甲醛($5.3\sim 7.3\text{g/l}$)、络合铜(Cu^{2+} : $1.0\sim 1.8\text{g/l}$)的溶液中，使线路板上覆上一层铜。操作温度在 $32\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，操作时间为 $9\sim 10\text{min}$ ，翻槽频率为一周。

E.电镀铜加厚：电镀铜是以铜球作阳极， CuSO_4 和 $\text{H}_2\text{SO}_4(98\%)$ 作电解液。电镀不仅使通孔内的铜层加厚，同时也可使热压在外表面的铜箔加厚。操作温度在 $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，槽液不作更换，使用时间达半年时将槽液送入硫酸铜处理区用活性炭吸附杂质，其余溶液继续回用到生产线上。镀铜主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示：



②水平沉铜

水平沉铜即黑孔化直接电镀，它最大特点就是替代传统的沉铜工艺，利用物理作用形成的导电膜、碳膜就可以直接转入电镀。从效率观点分析，由于其构成的工艺程序简化，

减少了控制因素，与传统 PTH 制造程序相比较，使用药品数量减少，生产周期大大缩短，因此生产效率大幅提高，同时污水处理费用减少，但技术水平要求高，黑孔对铜面的粗化要求比化学沉铜要求高，控制不好会发生孔无铜现象。

A.黑孔化原理：将精细的石墨或碳黑粉浸涂在孔壁上形成导电层，然后进行直接电镀。它的关键技术就是黑孔溶液成分的构成。首先将精细的石墨或碳黑粉均匀的分散在介质内即去离子水中，利用溶液内的表面活性剂使溶液均匀的石墨或碳黑悬浮液保持稳定，并还拥有良好的润湿性能，使石墨或碳黑能充分被吸附在非导体的孔壁表面上，形成均匀细致的、结合牢固的导电层。黑孔化溶液主要有精细的石墨或碳黑粉（颗粒直径为 $0.2-3\mu\text{m}$ ）、液体分散介质即去离子水和表面活性剂等组成。

B.清洁：使用弱碱性清洁剂，将板表面的油污除去，以确保不带入其他杂质入槽。

C.整孔处理：黑孔化溶液内碳黑带有负电荷，和钻孔后的孔壁树脂表面所带负电荷相排，不能静电吸附，直接影响石墨或碳黑的吸收效果。通过调整剂所带正电荷的调节，可以中和树脂表面所带的负电荷甚至还能赋予孔壁树脂正电荷，以便于吸附石墨或碳黑。

D.黑孔化处理：通过物理吸附作用，使孔壁基材的表面吸附一层均匀细致的碳黑导电层。

E.干燥：为除去吸附层所含水分，可采用短时间高温和长时间的低温处理，以增进碳黑与孔壁基材表面之间的附着力。

F.微蚀处理：首先用碱金属硼盐溶液处理，使石墨或碳黑层呈现微溶胀、，生成微孔通道。这是因为在黑孔化过程中，石墨或碳黑不仅被吸附在孔壁上，而且也吸附在内层铜环及基板的表面铜层上，为确保电镀铜与基体铜有良好的结合，必须将铜上的石墨或碳黑除去。为此只有石墨或碳黑层生成微孔通道，才能被蚀刻液除去。因蚀刻液通过石墨或碳黑层生成的微孔通道浸蚀到铜层，并使铜面微蚀掉 $1-2\mu\text{m}$ 左右，使铜上的石墨或碳黑因无结合处而被除掉，而孔壁非导体基材上的石墨或碳黑保持原来的状态，为直接电镀提供良好的导电层。

（14）抗焊印刷：又称丝印绿油。抗焊印刷的目的是在线路板表面不需要焊接的部分导体上披覆永久性的树脂皮膜（称之为防焊油膜），使在下面组装焊接时，其焊接只限于指定区域；在后续焊接与清洗过程中保护板面不受污染，以保护线路避免氧化和焊接短路。

（15）电镀镍金：依产品特性要求，在电路板镀上一层镍后再镀上一层金，目的是提

高耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。

①电镀镍：在基板表面导体先镀上一层镍后再镀上一层金，目的是提高耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性。由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效地阻止铜金互相扩散，提高线路板的可焊性和使用寿命，同时有镍层打底也大大增加了金层的机械强度。

操作条件：镍缸温度维持在 $50 \pm 2^\circ\text{C}$ ，pH 值维持在 3-4 内，操作时间 32'55"。镀层厚度为 $3 \sim 8\mu\text{m}$ 。

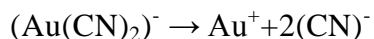
阳极：可溶性阳极镍块用钛篮装住；

氨基磺酸镍：提供镍离子；

氯化镍：镍阳极在通电过程中极易钝化，为了保证阳极的正常溶解，在镀液中加入一定量的阳极活化剂。通过试验发现， Cl^- 是最好的镍阳极活化剂，氯化镍除了作为主盐和导电盐外，还起到了阳极活化剂的作用；

硼酸：硼酸用来作为缓冲剂，使镀镍液的 pH 值维持在一定的范围内，同时还可以提高阴极极化，改善镀层性能。

②电镀金：金作为一种贵金属，具有良好的可焊性，抗氧化性，抗蚀性，接触电阻小，合金耐磨性好等等优良特点。本项目采用柠檬酸金槽浴，镀液主要成份为氰化金钾，无其它氰源，是一种低氰酸性镀金工艺。为节约投资防止金耗，阳极采用不溶性的白金钛网，此种阳极有良好的导电性和较高的化学和电化学稳定性，与阴极、镀液组成电解池闭合回路，传导电流。镀层厚度为 $0.5 \sim 1.0\mu\text{m}$ 。反应方程式如下：



镀金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接二级漂洗槽，清洗水中含有较高浓度金，连续溢流时经过树脂吸附设备使金得以回收，排放出的含氰废水单独预处理。

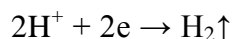
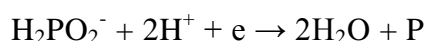
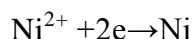
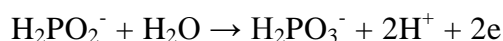
(16) 化学镀镍金

化学镀镍金：在电路板上用化学方法先沉积上一层镍后再沉积一层金，目的是提高耐

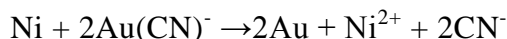
磨性，减低接触电阻，有利于电子元器件的焊接。由于铜表面直接镀金会因铜金界面扩散形成疏松态，在空气中形成铜盐而影响可靠性，先镀一层镍后能有效阻止铜金互为扩散。本项目采用化学沉镍/金工艺，实际是进行化学置换反应。

①预处理：进料首先采用酸性清洁剂进行表面清洁，去除铜面氧化物。经水洗后，采用硫酸、过硫酸钠微蚀铜表面。经过硫酸预浸，利用钯活化液活化铜表面后，进行化学镀镍和化学镀金。

②化学镀镍：在以次磷酸钠为还原剂的化学镀镍溶液中，次磷酸根离子 H_2PO_2^- 在有催化剂（如 Pd、Fe）存在时，会释放出具有很强活性的原子氢。反应式如下：



②化学镀金机理：化学镀金又称浸金、置换金。它直接沉积在化学镀镍的基体上。其机理应为置换反应：



化学镀金槽中废液由槽旁设置的回收设备定期回收，后接二级漂洗槽，清洗水中含有较高浓度金，连续溢流时经过树脂吸附设备使金得以回收，排放出的含氰废水单独预处理。

（17）镀纯锡：采用硫酸亚锡为镀液，作为 PCB 板表面的最终镀层。

（18）喷锡：又称热风整平，是将印制板浸入熔融的焊料中，再通过热风将印制板的表面及金属化孔内的多余焊料吹掉，从而得到一个平滑、均匀而又光亮的焊料涂覆层。

（19）OSP：通过一种替代咪唑(1,3-二氮杂茂)衍生物的活性组分与金属铜表面发生的化学反应。

（20）成型：利用冲床等设备将电路板加工成客户需要的形状，切割时用插梢透过先前钻出的定位孔，将电路板固定于床台或模具上成型。对于多连片成型的电路都要做 V-CUT，做折断线以方便客户插件后分割拆解，最后再将电路板上的粉屑及表面的离子污染物通过一系列清洗环节洗净。

3.5 安全生产管理

科惠公司已取得消防验收合格意见，最近一次消防检查为合格。科惠公司对生产安全十分重视，日常管理过程中严格执行国家有关的标准和制度。科惠公司按照环保要求进行了环境评价，还聘请了相关专家对安全生产规范化管理作了评估。虽然事件发生的概率很小，但事件发生的可能性总是存在的，为了减少事件发生后的损失，科惠公司一方面应落实已经制定的各种安全管理制度以及上述所列的各项风险减缓措施，另一方面，公司还应对发生的各种事件采取必要的事件应急措施。

1、全员参加，对全面工作进行安全监管，安全工作不是主管安全工作的总经理、专职干部、安全人员少数几个人的事，而是所有职工的事，从车间、工段、班组都应有安全业务负责人，每个安全员都有自己的岗位职责，在建立安全体系时，同时要建立安全信息系统，及时传递、处理、反馈各项安全生产信息；

安全生产的组织架构如图 3-7 所示。

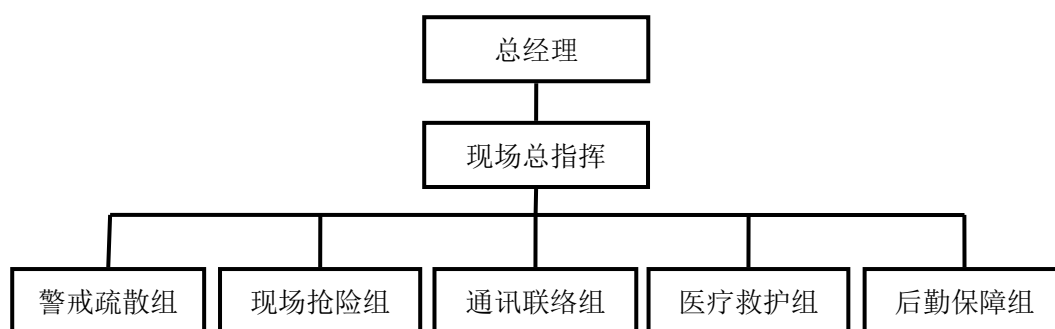


图 3-7 安全生产的组织架构

2、推选安全生产联保责任，其目的使安全生产、人人有责，确定每个员工应负的安全责任和义务，同时职工之间结成联保关系，互为保人与被保人，在安全生产商相互提醒、相互监督、相互帮忙；

3、对危险源进行辨识，根据生产工艺，辨别系统可能产生事故的环节，分析其可能产生事故的原因及后果，并制定事故预防措施，以及若发生事故时应采取的救护措施，这样使所处生产环节的人员对本岗位工作中事故危险源有深入的了解；

4、推行安全检查表，根据易发生事故的设备制定检查内容，在当班进行时逐项检查，若发现异常即将该项列入安全信息，迅速传递到上一级以便及时进行处理。

3.6 现有环境风险防控与应急措施情况

3.6.1 危险化学品和危险固废泄漏风险防范措施

对于氢氧化钠、硫酸等物品，要明确化学品的危害，建立完善的化学品管理制度。按照《危险化学品安全管理条例》、《易燃易爆化学品消防安全监督管理办法》，《仓库防火安全管理规则》、《常用化学品储存通则》、《常用危险化学品的分类及标志》等法规的规定进行化学品的管理。一般情况，企业应通过查阅专业资料或向供应商索取相关资料，获得每一种化学品的材料安全数据，包括成分、结构、危险特性、储运条件、防护急救措施、泄漏处置方法、灭火方法等详细声明，企业可以根据这些数据，对化学品按照其种类、特性，实行分类、统一管理，制定管理制度，指定专门的负责人并进行相关培训。

1、物品按化学性质及防护方法分类、分堆、分组存放，并留出必要的防火距离；

2、存放现场制定防止化学品泄漏的措施和必要的应急物资；

3、化学品标识清洗，建立材料安全数据表。

4、公司建有约 600m^3 的事故应急池，另外厂区东面污水处理站设置了 1 个事故应急池（生活污水池改造为事故应急池），废水站内池的体积为 280m^3 可混用，平时空置容积约 200m^3 。一旦发生泄漏，可自流至应急池。

3.6.2 废水处理系统风险防范措施

废水产生量每天约为 $3400\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理站设置事故应急贮存池对污水处理系统发生事故时的未经处理的污废水进行临时贮存，避免污废水未经处理自己排入河道。废水综合调节池可作为应急贮存池，可容纳 1 天以上的废水产生量，废水处理系统故障排除的时间一般在 24h 以内，满足应急配备要求。

3.6.3 废气处理系统风险防范措施

- 1、科惠公司的废气处理系统按相关的标准要求设计、施工和管理。
- 2、为及时发现设备故障，定期对废气设施进行监察，一旦发生废气超标，立即采取处理措施，控制事故扩大，避免环境污染事件发生。
- 3、废气净化系统设备的维护、检修及管理应与生产设备同等重要，应定期进行维护和检修，而不是等设备出现故障再进行修理，良好的维护可使环保设备经常处于较好的运行状态，可延长设备的使用寿命、减小故障概率，避免和减少突发环境事件发生。
- 4、废气处理药剂在使用寿命期内进行定期更换，而不是等废气超标后进行更换，建立定期更换处理药剂的设备维护制度可大大减少废气突发环境事件的发生概率，减少因处理药剂失效引起的污染物排放量增加。

另外，科惠公司制定完善的管理制度及相应的应急处理措施，保证废气处理系统发生故障能及时作出反应及有效的应对。

3.6.4 火灾、爆炸风险防范措施

科惠公司的高锰酸钾等具有一定的易燃性。发生火灾的原因有：易燃危化品没有按照规定合理堆放，没有做到防火工作，存储的危化品存在泄漏或遇明火等，都可能引发火灾事件，燃烧物质燃烧过程产生伴生和次生物质，加上燃烧后形成的浓烟，对周围大气环境质量造成很大的污染和破坏。

科惠公司已根据应急要求配备了主要的消防设施，如下表。

表 3-15 主要消防设施登记表

消防设施名称	数量（单位）	完好情况	维护保养
火灾报警控制器	1 套	良好	王明法
消防水泵	2 个	良好	
消防水池	2 个	良好	
干粉灭火器	650 个	良好	
推车式干粉灭火器	6 台	良好	
室内消防栓	172 个	良好	
地上消防栓	11 个	良好	
感烟、感温探头	509 个	良好	
手动报警系统	1 套	良好	
安全指示灯	156 个	良好	
应急灯	236 盏	良好	
消防砂	20m ³	良好	
应急池	2 个	良好	周忠杰
雨水阀门	2 个	良好	

3.7 现有应急资源情况

科惠公司的应急装备分布情况基本涵盖了通讯、个人防护、消防等应急物资，已经具备一定的应急能力。根据科惠公司突发环境事件的实际救援需要，公司具备对一级突发事件的应急救援能力，若发生突发环境事件应同时请求外部救援机构支援。企业应急救援物资清单如表 3-16 所示。

表 3-16 企业应急救援物资明细表

应急处置设施和物资名称		数量	存放位置	负责人
个人防护装备器	防毒面罩	20 个	生产车间	人政部工程

材	耐酸碱水鞋	68 双	生产车间	师 王明法 <u>15916418068</u>
	耐酸碱防护手套	1500 副	生产车间	
	防尘口罩	2000 个	生产车间	
消防设施	火灾报警控制器	1 套	门卫室	
	消防水泵	2 个	厂区	
	消防水池	2 个	厂区	
	干粉灭火器	650 个	厂区	
	推车式干粉灭火器	6 台	生产车间	
	室内消防栓	172 个	生产车间	
	地上消防栓	11 个	厂外	
	感烟、感温探头	509 个	生产车间	
	手动报警系统	1 套	生产车间	
	安全指示灯	156 个	生产车间	
	应急灯	236 盏	生产车间	
	消防砂	20m ³	厂区	
堵漏, 收集器材/ 设备	应急池	1 个 380m ³ , 1 个 500m ³	废水站内、废水站旁	废水部部长 周忠杰 <u>15812534600</u>
	雨水阀门	2 个	厂区东面河岸边	

企业及外部成员应急人员名单及联系方式如表 3-17 至表 3-19 所示。

表 3-17 应急救援指挥人员联络表

应急职责	姓名	职务	手机
总指挥	刘平生	总经理	13924905923
现场总指挥	唐虹	经理	13500189703
现场副总指挥	李学涛	废水部主任	13631603837
现场抢险组	蔡德森	维修部经理	13509070522
消防灭火组	张启聪	废水部主管	13923614120
医疗救护组	阚军	人力资源部经理	15916418068
后勤联络组	王明法	人力资源部	15916418068
警戒疏散组	李兵	保安队长	13926647004

表 3-18 外部救援单位联系电话表

公司名称	部门	联系方式
惠阳三和集团公司水泥制品厂	行政部	(0752) 3500608
惠阳联想电子工业有限公司	行政部	(0752) 3500253

表 3-19 外部关联单位应急通信联系表

政府有关部门联系电话			
广东安全生产监督管理局	(020) 83324791	惠阳区环境保护局	(0752) 3826555
广东中毒急救中心	(020) 84198181	惠阳区应急办	(0752) 3370239
惠州市政府总值班室	(0752) 2808052	惠阳区人民医院	(0752) 3385263
惠州安全生产监督管理局	(0752) 2888000	惠阳安监应急指挥中心	(0752) 3377813
惠阳区供电局	(0752) 3344402	惠阳区供水局	(0752) 3876680
惠阳区公安消防大队	(0752) 3813402		

4 可能发生的突发环境事件及其后果情景分析

4.1 国内同类企业突发环境事件

根据对国内网络、媒体及相关资料文献的检索，发现惠州、深圳等珠三角地区的印制电路板企业在生产运营过程中经常有造成重大环境风险事故的有关记载资料，表 4-1 列举了部分相关的环境事故案例的资料。

表 4-1 国内同类型企业突发环境事件资料

类别	深圳鸿盛明电镀厂	华锋微线电子(惠州)有限公司	腾龙电镀厂
年份日期	2009 年 10 月	2013 年 1 月	2013 年 11 月
地点	深圳市宝安区松岗街道	惠州市仲恺区	深圳坪山
引发原因	对电镀水池进行维修加盖过程中违规作业，硫酸发生爆炸	未知原因（无相关资料）引起化学物品车间发生火灾，硫酸储罐发生泄漏	镀槽加药过程中，违规操作产生剧毒气体
事件损失及影响	事故造成 3 人死亡，3 名伤者，部分员工中毒，对周围环境造成一定影响	过火面积约 400 m ² ，该公司近 1000 名工人被紧急疏散，无人员伤亡，但引起周边居民恐慌，事故现场有大量浓烟、刺激性气味	造成 2 人死亡。

4.2 提出所有可能发生突发环境事件情景

科惠公司在生产过程中涉及的危险化学品种类较多，并在生产过程中产生有机废气、酸碱废气和含尘，以及产生少量生产废水。通过对科惠公司现状分析，并结合同类项目调查，存在的突发环境风险事件有以下五个方面，分别是：（1）危险化学品泄漏突发环境事件；（2）火灾、爆炸引起的次生灾害环境事件；（3）废水超标排放引起的突发环境事件；（4）废气超标排放引起的突发环境事件；（5）危险废物突发环境事件；（6）自然灾害引起的突发环境事件。

4.2.1 危险化学品泄漏引起的突发环境事件情景分析

通过类比同类型企业的情况，存在的主要环境风险因素是泄漏。仓库和

生产车间是泄漏事件的高发区，如果出现故障、设备损坏或其他不可预见的情况出现破裂，储存液体原料或是存放危险废液的密闭容器出现破损，则此危险化学品可能溢流出生产车间或厂区，造成环境污染。具体情景分析过程见表4-2。

表 4-2 危险化学品泄漏引起的突发环境事件情景分析

潜在环境风险	危险化学品泄漏事故
危险危害因素	1、易燃固体泄漏；2、高闪点液体泄漏；3、腐蚀性液体泄漏
触发条件一	1、包装容器的缺陷或破损；2、违规操作或违规指挥（堆码不稳、堆码过高、野蛮操作等）；3、包装容器密封不良或腐蚀穿孔；4、原料或产品入库前未进行外包装验收；5、未按规定要求进行巡回检查。
触发条件二	1、输送管道腐蚀穿孔、破损而泄漏；2、管道连接件和管道与设备连接件（如阀门、法兰等）因缺陷或破损而泄漏；3、管道老化造成的泄漏，由于管道使用年限较长，有部分管道由于长期暴露在空气中，容易老化导致爆管、漏水等情况；4、输送管道、阀门等设备选型不当，材质低劣或产品质量不符合设计要求；5、焊缝缺陷引起的管道泄漏。焊缝上发生的泄漏现象，很大一部分是由焊接过程中所遗留下的焊接缺陷，在管道使用过程中由于使用条件如交变应力、振动等的影响，使缺陷扩展，以致引起管道泄漏；6、阀门密封不良，阀门劣化出现内漏；7、生产设备因故障而泄漏。
事故后果	引起中毒事件；环境、水体污染；遇点火源可能造成火灾、爆炸事件。
防范措施	1、加强包装物的质量检验工作、重复使用的危险化学品包装物、容器在使用前，应当进行检查，并做好记录；2、作业人员应严格遵守操作规程，装卸危险化学品应按有关规定进行，做到轻装、轻卸；严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动；3、生产车间、仓库应设置防止溢流的措施并设置事故收集池。4、车间、仓库设置防易燃液体流散的设施。

4.2.2 火灾、爆炸引起的此生灾害环境事件情景分析

科惠公司所储存和使用的化学品中有易燃物，如油墨，且使用及储存量较大。因此一旦发生火灾、爆炸事件，伴随可能产生的火灾爆炸次生环境事件，如进行消防灭火时会产生大量的消防废水，消防废水携带有污染物的物

料，若不加处理，直接排入雨水管网，对下游水体造成严重污染，更有可能对周围的人群和企业造成极大的人身伤害和财产损失。具体情景分析过程见表4-3。

表 4-3 火灾、爆炸引起的次生灾害环境事件情景分析

潜在事故	火灾、爆炸
危险危害因素	1、油墨；2、电路；3、发电机房。
触发条件	1、外来施工方或本公司设备实施检修动火作业过程中；2、电路过载造成短路引起火灾；3、发电机房柴油泄漏遇到火花。
事故后果	1、对现场人员造成中毒、伤亡；2、对厂区内的设备、构筑物造成损害；3、事故过程中伴随的危险化学品泄漏；4、因消防灭火时产生大量的消防废水没有得到有效收集治理。
防范措施	1、实施24小时监控制度，充分利用摄像监控系统对各部位进行严密监控；2、实行动火作业许可制度，严禁违规动火；3、制定危险化学品安全管理规定，加强危险化学品的储存、使用及运输管理；4、电器设备必须具有国家指定的安全认证标志。

4.2.3 废气超标排放引起的突发环境事件情景分析

科惠公司的废气处理设施主要是有机废气处理设施、酸碱废气处理设施和含尘处理设施。出现废气处理事件主要有几种。具体情景分析过程见表4-4。

表 4-4 废弃超标排放引起的突发环境事件情景分析

潜在事故	废气超标排放
危险危害因素	1、有机废气；2.酸碱废气；3.含尘废气
触发条件	1、抽风系统故障；2、废弃输送管道破损；3、停电引起排风系统停运；4、长时间未更换药剂。
事故后果	1、废气聚集在车间，对员工身体健康造成威胁；2、对周边居民、环境造成危害。
防范措施	1、加强对管道的日常巡查；2、针对废气污染的风险特性，配备应急物资，如便携式鼓风机等；3、加强与生产部门沟通，当废气量或污染因子浓度可能超标时提前应对；4、定期更换药剂。

4.2.4 危险废物突发环境事件情景分析

在实际操作中，各类固废从产生、收集、贮放、运输到设置等环节都可

能由于人为的失误、管理的不严格或不妥善而通过各种途径进入环境中，不同程度的存在对土壤环境、大气环境和水环境造成重大污染危害的潜在威胁。具体情景分析过程见表4-5。

表 4-5 危险废物突发环境事件情景分析

潜在事故	危险废物污染
危险危害因素	含铜废液、含铜污泥等
触发条件	1、污泥外流；2、搬运、贮存过程中散落、泄漏；3、盛装危废容器破裂；4、员工环境意识不高，不清楚废弃物如何分类。
事故后果	1、导致厂区外水体、土壤污染；2、可能引发人员中毒。
防范措施	1、收集、贮运废弃物必须进行分类进行；2、针对危废污染的风险特性，配备应急物资；3、危废贮存场所张贴标签、提示性用语；4、危废贮存区域建有堵截泄露措施，防风防雨；5、日常巡检。

4.2.5 自然灾害引起的突发环境事件情景分析

科惠公司所在区域属于台风侵袭的多发地区范围，若发生强烈的台风暴雨，有可能出现暴雨洪水排涝不畅，引发厂区发生水浸、坍塌，将会导致危险废物或废水泄漏，直接污染周围土壤、空气、并随暴雨径流污染附近水体，对事故现场周围人群的健康构成威胁。具体情景分析过程见表4-6。

表 4-6 自然灾害突发环境事件情景分析

潜在事故	自然灾害
危险危害因素	废危险废物、危化品等
触发条件	1、台风、暴雨；2、高温
事故后果	可能出现暴雨洪水排涝不畅，引发厂区发生水浸、坍塌，将会导致危险废物或废水泄漏，直接污染周围土壤、空气、并随暴雨径流污染附近水体，对事故现场周围人群的健康构成威胁
防范措施	1、加强防汛器材配备；2、汛期、高温天气到来之前加强巡检。

4.3 突发环境事件情景源强分析

环境风险预测与评价即为后果计算，事故的后果计算主要考虑两个因素，其一是可能发生的突发环境事件情景项条件进行计算；其二考虑事故发

生后对环境（社会环境、人、财产，自然环境：水体、大气、土壤、生物等）最不利的影响。

因此，本次评价重点为：（1）危险化学品泄漏引起的突发环境事件源强分析；（2）火灾、爆炸引起的此生灾害环境事件源强分析；（3）废水超标排放引起的突发环境事件源强分析；（4）废气事件排放引起的突发环境事件源强分析。

4.3.1 危险化学品泄漏引起的突发环境事件源强分析

科惠公司使用的危险化学品主要有硫酸，氢氧化钠等。同时，废水处理过程中会产生污泥等危险废物。危化品及危险废物在运输、储存和使用过程中，均可能会因自然或人为因素，出现事故造成泄漏而排入周围环境，对周围环境造成潜在的危险。

（1）情景分析

基于对公司当前各环境风险单元工艺流程的分析，造成化学品泄漏的主要原因包括①各管线因腐蚀或应力造成破损、拉裂导致泄漏；②法兰等联接不良或垫片破损导致泄漏；③包装桶或袋人为操作不当导致泄漏；④可燃气体挥发且局部空间通风不良，造成可燃气体体积聚；⑤各输送泵操作不当造成憋压引起密封损坏；⑥机泵的机械密封不良，造成油气泄漏；⑦换冷设备故障或电力故障，造成的反应失控，而导致物料泄漏；⑧中控室或岗位操作失误，造成的反应失控，而导致物料泄漏；⑨实验室由于通风不良或操作不当等。

4.3.2 火灾、爆炸引起的此生灾害环境事件源强分析

科惠公司的火灾、爆炸事件一般是有设备短路或不规范动火触发可燃物

质引起的，因火灾爆炸而引起的此生灾害环境事件影响较大，火灾的发生点主要是仓库、生产车间，其波及的范围很可能对最近的居民区有着严重的影响，并对其它周边敏感点的人员造成较大影响，对周围空气环境产生较大影响，故需采取有效的应急处置措施，并加强与周边企业的联系，一旦发生火灾事件立即通报周边企业，组织疏散、撤退等，避免火灾事件造成环境和人员的影响。

（1）情景分析

根据公司生产特点及环境风险分析，主要火灾爆炸事故类型包括：

- ①一般可燃物质，包括办公用品、建筑物等出现燃烧导致火灾；
- ②各类电器设备、设施等出现燃烧导致火灾；
- ③泄漏的各类易燃化学品遇明火、静电火花等火源引发燃烧导致火灾爆炸；
- ④生产装置中各类压力容器因超过设备的承受压力，发生物理爆炸；
- ⑤因上述火灾爆炸而引发的相邻设备设施发生二次火灾爆炸。

生产工艺过程中的主要着火源情况如下：

一是装置内的高温部位是引起工艺气体着火爆炸的一个重要因素，主要包括：①高温设备和管道表面易引起与之接触的可燃物质着火；②高温下的可燃气体混合物，一旦空气抽入系统与之混合并达到爆炸极限时，极易在设备和管道内爆炸；③高温达到或超过自燃点的可燃气体，一旦泄漏既能引起燃烧爆炸；④高温可加速运转机械中的润滑油的挥发和分解，使油气在管道

中积炭、结焦、导致积炭燃烧和爆炸；⑤高温使金属材料发生蠕变，改变金相组织、增强腐蚀性介质的腐蚀性，高温还能增强氢气对金属的氢蚀作用，上述作用的结果，可降低设备的机械强度，导致泄漏甚至造成爆炸；⑥高温使可燃气体的爆炸极限扩大，由于爆炸范围加宽，危险性增大。

二是明火源，主要包括①厂区内可能出现的由动火作业（如焊接、金属切割等）、禁烟区吸烟，由于违章动火作业、操作不当或人员安全意识淡薄等原因引起明火源；②汽车尾气火花，由于管理不严汽车进入生产区未戴火花熄灭器或火花熄灭器性能不良；③使用了易产生火花的工具或设备，如铁锤、普通扳手等；④野蛮装卸导致撞击产生火花；⑤雷电，由于防雷措施不当或设施缺陷造成雷击；⑥电气火花，电气刀闸、触头过热烧毁等因素都可引燃着火危险。

三是静电：物料在流动、搅拌、压缩、排放、喷射等过程中，在阀门、过滤器、搅拌器、排放管口等处，极易产生静电。在运行操作不当，防静电措施不良时，静电产生积聚，造成静电放电或火花。

四是物体自燃：沾有易燃物质的布屑、棉纱、木屑或废弃的易燃物质处置不当而产生的自燃现象。

4.3.3 废水超标排放引起的突发环境事件源强分析

废水处理设施泄漏排放主要有废水处理设施管道破裂或其他设备损坏、故障，使废水未经处理直接排入清水池；污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时引起污水浸溢；发生火灾爆炸等突发事件，因而产生大量消防废水流入雨水管道或向周围地区外溢等三种情况。

水污染事件应急处置最重要的是将应急事件产生的废水收集在应急池（罐）中，避免其进入外环境，事件期间采取紧急措施将事件区雨、污水总阀关闭，通过事件应急管网（雨、污水管网）将污水排入事故池中。公司生产废水产生量约 $3400\text{m}^3/\text{d}$ 。若废水处理设施故障或失效，未经处理的废水溢流将会造成周边土壤严重污染，以及通过雨排水管网，进一步对园区污水处理设施造成一定冲击。本项目如果发生氢氧化钠、硫酸等危险化学品泄漏经长布河至淡水河，将对环境造成严重的损失。

4.3.4 废气事件排放引起的突发环境事件源强分析

项目产生的有机废气主要成分有 VOCs、甲苯、二甲苯等。本预案考虑科惠公司的废气处理系统在营运过程中排放情景为：（1）废气处理系统在出现故障、设备开车、停车检修时，未经处理的废气排入大气环境中；焚烧炉失效造成有机废气未经燃烧直接排放；（2）厂内突停电，负压抽气系统和废气处理系统停止工作，导致废气不能得到及时处理而造成事故排放；（3）管理人员的疏忽和失职。

甲苯事故排放分析：事故排放情况可分为常风条件下和小静风条件下，甲苯最大小时平均浓度增量分别为 $0.0144\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.033\text{mg}/\text{m}^3$ ，为评价标准（DB44/27-2001 甲苯周界外浓度最高点 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ ）的 0.6% 和 1.38%。事故排放情况下，甲苯浓度增值仍能满足标准，但甲苯浓度增值是正常情况下的 10 倍。

二甲苯事故排放分析：在通常气象（平均风速）条件下，二甲苯最大小时平均浓度增量为 $0.0236\text{mg}/\text{m}^3$ ，为评价标准（TJ36-79 二甲苯 $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ ）的 7.86%。小静风条件下，二甲苯最大小时平均浓度增量为 $0.0531\text{mg}/\text{m}^3$ ，

为评价标准的 17.7%。由于污染物产生量较小，所以整体落地浓度增值不大。评价区域内仍可满足相应的评价标准。

鉴于事故排放情况下甲苯，二甲苯排放浓度超过 DB27/44-2001 的最高允许排放浓度，有机废气必须经过处理后达标排放。达标排放的废气对周围环境影响很小。

4.4 风险物质释放途径、防控与应急措施分析

突发环境事件的风险物质主要是在泄漏、爆炸和燃烧中产生。泄漏、爆炸和燃烧产生的风险物质主要是事故污水和有毒有害气体。对可能造成地表水、地下水和土壤污染的事故污水，应在第一时间关闭雨水闸门，阻止其流出到厂界外，把影响限制在车间内或厂区内，泄漏物质和火灾消防水均进入事故应急池存放。因此，在以上措施保护下，本公司厂区发生泄漏、火灾或爆炸时，若处理得当，废水基本上不会泄漏到厂区外，即项目废水事件排放对水环境影响较小。

对于可能造成大气污染的有毒有害气体，考虑到公司生产所用原辅材料毒性较小、储存量不大等因素，对周边环境和敏感受体基本没有影响。具体见标 4-7。

表 4-7 情景事故风险物质释放途径、防控与应急措施

序号	事故情景	风险物质及释放途径	防控与应急措施	应急物资
1	危险化学品泄漏	1、包装容器的缺陷或破损；2、违规操作或违规指挥（堆码不稳、堆码过高、野蛮操作等）；3、包装容器密封不良或腐蚀穿孔。以上原因引起的泄漏	1、加强包装物的质量检验工作、重复使用的危险化学品包装物、容器在使用前，应当进行检查，并做好记录；2、作业人员应严格遵守操作规程，装卸危险化学品应按有关规定进行，做到轻装、轻卸；严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动；3、生产车间、仓库应设置防止溢流的措	消防砂、防毒口罩，医用纱布等

			施并设置事故收集池。4、车间、仓库设置防易燃液体流散的设施。	
2	火灾、爆炸引起的此生灾害事件	1、外来施工方或本公司设备实施检修动火作业过程中；2、电路过载造成短路引起火灾	1、实施 24 小时监控制度，充分利用摄像监控系统对各部位进行严密监控；2、实行动火作业许可制度，严禁违规动火；3、制定危险化学品安全管理规定，加强危险化学品的储存、使用及运输管理；4、电器设备必须具有国家指定的安全认证标志。	灭火器、火灾报警器、消防水池、应急池、口罩等
3	废水超标排放	1、生产废水量骤增；2、废水浓度过高超出设计处理量；3、电力供应不足或停电；4、废水处理设施故障；5、加药不及时；6、工作人员操作失误；7、废水管网跑、冒、滴、漏；8、生产部门误排放。以上原因引起铜、COD、氨氮超标排放	1、严格实行废水的总量控制、废水量与污水处理站的处理能力合理匹配；2、废水处理站加强与生产部门的信息沟通；3、加强管网、设备维护；4、主要设备采用一备一用，备用发电机保证在短时间内连续供电；5、制定科学的废水处理操作规程，操作人员持证上岗；6、加强对主要污染因子的日常监控。	应急池、排放口阀门、雨水阀门等
4	废气超标排放	1、抽风系统故障；2、废弃输送管道破损；3、停电引起排风系统停运；4、长时间未更换药剂。以上原因引起硫酸雾、苯、二甲苯等超标	1、加强对管道的日常巡查；2、针对废气污染的风险特性，配备应急物资，如便携式鼓风机等；3、加强与生产部门沟通，当废气量或污染因子浓度可能超标时提前应对；4、定期更换药剂。	口罩、便携式鼓风机等
5	危险废物突发事件	1、污泥外流；2、搬运、贮存过程中散落、泄漏；3、盛装危废容器破裂；4、员工环境意识不高，不清楚废弃物如何分类。以上原因引起的污泥、废蚀刻液泄漏	1、收集、贮运废弃物必须进行分类进行；2、针对危废污染的风险特性，配备应急物资；3、危废贮存场所张贴标签、提示性用语；4、危废贮存区域建有堵截泄露措施，防风防雨；5、日常巡检。	备用储罐、应急泵、防腐蚀手套、水鞋等
6	自然灾害引起的突发事件	1、台风、暴雨；2、高温。以上引起的次生环境事件	1、加强防汛器材配备；2、汛期、高温天气到来之前加强巡检。	沙袋、应急蹦、雨布等

4.5 可能产生的直接、次生和衍生后果分析

根据上述分析，突发环境事件对环境风险受体的影响主要有化学品泄漏、废水和废气超标排放、爆炸和火灾事故、危险废物泄漏、自然灾害事件等。结合公司实际情况，科惠公司突发情景事件的后果如表 4-8 所示。

表 4-8 情景事故可能产生的直接、次生和衍生后果

序号	事故情景	直接后果	次生后果	衍生后果
1	危险化学品泄漏	可能造成人员受伤	腐蚀地面、流出厂界，危机 周边群众	土壤污染，地表水污 染
2	火灾、爆炸引起的 此生灾害事件	人员伤亡、财产损 失	消防废水流出厂界、产生大 量有毒有害气体	土壤污染、大气污染、 地表水污染
3	废水超标排放	污染地表水及周边 敏感受体	土壤、地表水污染	污染地下水
4	废气超标排放	可能造成人员不适	大气污染	/
5	危险废物突发事件	接触后可能造成人 员不适	土壤污染	/
6	自然灾害引起的突 发事件	可能造成人员受 伤、财产损失	伴随此生污染	土壤、水体、大气受 到污染

5 现有环境风险防控和应急措施差距分析

在充分调研科惠公司现有应急能力和管理制度的基础上，根据企业涉及化学物质的种类、数量、生产工艺过程、环境风险受体等实际情况，结合可能发生的突发环境事件分析，从环境风险管理制度、环境风险防控与应急措施、环境应急资源三个方面对科惠公司现有风险防控措施差距进行分析。

5.1 环境风险管理制度

环境风险管理制度差距分析详见下表：

表 5-1 环境风险管理制度差距分析

序号	防控措施要求	企业现有防控措施	存在差距
1	建立环境风险防控和应急措施制度	企业制订了风险防控和应急措施制度，厂区对重点化学品的性质及应急措施进行上墙	/
	明确环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构	目前企业已建立各车间消防岗位的责任人和责任机构，但未明确环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构	企业应完善环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构
	落实定期巡检和维护责任制度	对各类设施有制定有定期巡查和维护制度	/
2	落实环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施	已根据环评批复要求完成环境风险减缓措施	/
3	经常对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训	企业偶尔对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训	企业需加强对职工开展环境风险和应急管理宣传和培训
4	建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	企业建立了突发环境事件信息报告制度	/

5.2 环境风险防控与应急措施

环境风险防控与应急措施差距分析详见下表：

表 5-2 环境风险防控与应急措施

序号	防控措施要求	企业现有防控措施	存在差距
1	涉及化学物质存储、使用的场所设防渗漏、防腐蚀、防流失措施	1、项目仓库已进行防渗漏处理。 2、对稀释槽内部进行了防腐处理。具有较高的刚性和韧性，机械强度好，介电性能，耐环境应力开裂性亦较好，因此发生泄漏的概率很低。	/
2	具有应急事故水池、事故存液池或事故缓冲池设施，且符合相关设计规范	公司建有约 600m ³ 的事故应急池，另外厂区东面污水处理站设置了 1 个事故应急池（生活污水池改造为事故应急池），废水站内池的体积为 280 m ³ 可混用，平时空置容积约 200 m ³ ，公司事故应急池满足突发事故应急废水排放要求。	/
3	事故水收集措施位置合理，能自流式收集泄漏物和消防水，日常保持清空	事故水收集措施位置合理，能自流式收集泄漏物和消防水，日常保持清空。	加强对事故池阀门巡检，应急池需保持清空
4	厂区内清浄下水均进入废水处理系统	厂区内的清浄下水进入废水处理系统。	/
5	废水排放前设监控池，具有生产废水总排口监视及关闭设施，设专人负责关闭，确保泄漏物、消防水、不合格废水不排出厂外	废水排放前设总阀门。设专人负责关闭，确保泄漏物、消防水、不合格废水不排出厂外。	/
6	雨水排放口设置监视、监控措施，制定有效管理规定、岗位职责并落实；	雨水排放口制定了管理规定，并有人兼职管理雨水排放口的监控工作。	/
7	危险废物仓库设防渗漏、防腐蚀、防流失措施，并制定有效管理规定、岗位职责并落实	项目生产过程中危险固废设防渗漏、防腐蚀、防流失措施，并制定了危险废物管理制度，由环保专人负责固废的存储及转移，职责明确。	/

注：事故应急水量应该包括：车间液体物料泄漏量、消防水量、清浄下水量和雨水量。具体计算公式如下：

事故应急水池容量应按式计算：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

式中：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指收集系统范围内不同罐组或装置分别计算

量，取最大值。

V_1 为收集系统范围内发生事件的一个罐组或一套装置的物料量，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，事故缓冲设施按一个罐组或单套装置计，末端事故缓冲设施按一个罐组及一套装置计， 20m^3 ，项目生产区现有最大的储罐储存量为 $V_1=20\text{m}^3$ 。

V_2 为发生火灾等事件时的消防废水量。消防用水主要用于建筑设施灭火，按消防用水 25L/s 计算，灭火持续时间为 3 小时。故此处 V_2 用量应为 270m^3 。

V_3 发生事故时可转移到其他储存或其他设施的物料量， m^3 ；一旦发生泄漏，迅速将事故污水转移到应急储罐中，应急储罐容量为 20m^3 ，则 $V_3=20\text{m}^3$ 。

V_4 为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ，一旦发生事故，企业停止生产。该厂在事故状态下仍必须进入该收集系统的废水量为 0m^3 ， $V_4=0\text{m}^3$ 。

V_5 为发生事件时可能进入该收集系统的降雨量。

$$V_5=10qa/n*F$$

qa: 年平均降雨量，mm;

n: 年平均降雨天数;

F: 必须进入事故废水池的雨水汇水面积，ha

科惠公司位于惠州市惠阳区，该地区多年平均降雨量为 1895.7mm ，年平均降雨天数为 140 天，项目必须进入收集系统的面积为 20053m^2 ， $V_5=272\text{m}^3$

从以上分析可核算，科惠公司厂区总的事故应急池容量应为： $V=(V_1+V_2-V_3) \max+V_4+V_5=20+270-20+0+272=542\text{m}^3<880\text{m}^3$ ，因此完全满足应急状态下储存容量要求。

5.3 环境应急资源

科惠公司现有应急资源及差距分析详见下表：

表 5-3 环境应急资源差距分析

序号	内容	落实情况	差距分析
1	配备必要的应急物资和应急装备（包括应急监测）	配备必要的应急物资和应急装备（不包括应急监测）	未配备应急监测设备
2	已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍	已设置兼职人员组成的应急救援队伍，并根据人员流动变化情况及时更新联系方式。	/
3	与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议（包括应急物资、应急装备和救援队伍等情况）	企业未与周边公司签订互救协议	未与周边公司签订互救协议

5.4 历史经验教训

根据向企业和环保主管部门调查了解，科惠公司厂区主体工程、公用辅助环保工程近五年内均未发生突发环境事件。根据国内同类型企业突发环境事件资料的分析结果，科惠公司可能发生的突发环境事件以及防止类似事件发生的措施详见下表：

表 5-4 企业发生突发环境事故的原因归纳及科惠公司防止类似事件发生的措施

序号	历史经验教训	科惠公司防止类似事件发生的措施
1	暴雨导致污水管网坍塌	由于科惠的废水处理站上有顶棚，一旦出现暴雨情况，一般不会导致污水爆管情况。
2	废蚀刻液、硫酸泄漏事故	科惠公司的硫酸是小罐分装的，一旦泄漏，泄漏量较小，一旦发生泄漏事故则引至应急备用罐中或引流至应急槽中或自流至事故应急池中。
3	车间管理不当导致事故排放	安全生产意识较高，车间建立岗位责任制，建立车间管理制度。
4	企业环保意识不高，存在违法排污现象	实时接受环保局的监督，杜绝违法排污。
5	企业未开展应急预案演练致抢险救援延误	通过后期加强与预案演练。

5.5 需要整改的内容

根据以上分析，企业需要整改的内容如下：

表 5-5 企业整改内容

序号	完成整改期限	整改环境风险单元	目前存在的问题	整改措施
1	短期（3个月内）	环境风险管理	环境风险管理认识和应急物质使用不到位。	完善应急池及事故废水收集阀门，阀门应定期维护保养，应急池平时保持空置；沿淡水河厂区须设置 15cm 以上高度的围堰；修建仓库车间大门缓坡、配备消防沙包；应适时进行安全、环境的教育培训，重点讲述厂区的环境风险源位置、预防措施及事件发生的应急处理措施。公司目前已经配备了应对突发环境事件的应急物资，应加强对应急物资使用的培训，避免应急物资使用不到位或不恰当的情况发生。
		存储场所风险管理	罐区存在火花或静电摩擦产生的火灾爆炸事故	加强罐区的风险管理，防止化学品装卸期间出现火花或静电摩擦，并加强相关操作人员岗位操作技能及巡查
2	中期（3-6个月）	签订互助协议	企业与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议，但缺乏联合应急演练。	加强演练，明确职责到个人，加强各小组应急救援联动，加强与应急救援专职队联动，加强与政府部门联动。
3	长期（6个月以上）	环境风险管理	企业偶尔对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训	加强对职工开展环境风险和环境应急管理宣传和培训

6 完善环境风险防控与应急措施实施计划

针对上述需要整改的项目，分别制定完善环境风险防控和应急措施的实施计划。实施计划应明确环境风险管理制度、环境风险防控措施、环境应急能力建设等内容，逐项制定加强环境风险防控措施和应急管理目标、责任人及完成时限。每完成一次实施计划，都应将计划完成情况登记建档备查。

对于因外部因素致使企业不能排除或完善的情况，如环境风险受体的距离和防护等问题，应及时向所在地有关部门报告，并配合采取措施消除隐患。

表 6-1 企业完善风险防控措施的实施计划表

序号	紧急程度	完善内容	预计完成时间
1	短期计划	完善环境风险管理制度	2017.11.30 前
		修订突发环境事件应急预案	2017.11.30 前
		进行环境、安全教育培训以及应急物资使用培训；完善应急池及事故废水收集阀门，阀门应定期维护保养，应急池平时保持空置	2017.12.30 前
		加强突发环境事件信息报告应急演练；沿淡水河厂区须设置 15cm 以上高度的围堰；修建仓库车间大门缓坡、配备消防沙包；	2018.01.31 前
2	中期计划	制定落实环境风险源定期巡检和维护责任制度	长期
		确保应急设施的可用性及应急物资的配备	
		组织开展突发环境事件预案演练、修订	

7 企业环境风险等级评估

通过定量分析企业生产、使用、存储的化学品与事故环境风险物质临界量的比值（Q），工艺过程与风险控制水平（M）以及环境风险受体（环境保护目标）敏感性（E），按照分级矩阵法将企业环境风险等级划分为重大、较大和一般三级，分级程序见图 7-1。

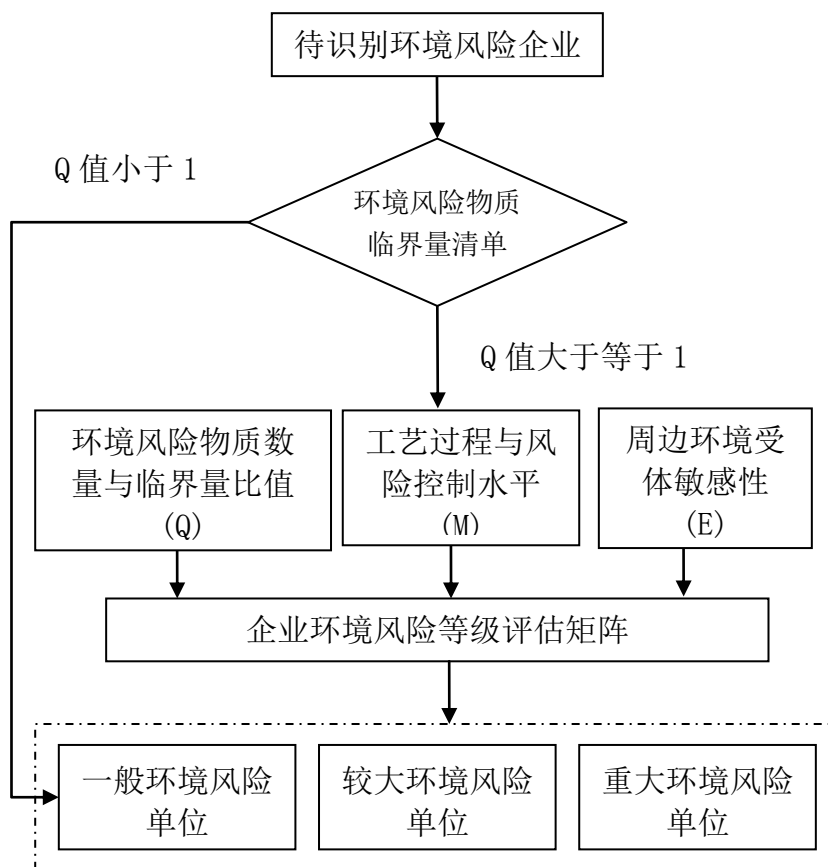


图 7-1 企业突发环境事件风险分级流程示意图

7.1 事故环境风险物质数量与临界量比值（Q）

根据《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的规定和对企业的生产原料、燃料、产品、辅助生产原料、“三废”污染物等环境风险物质进行识别。

计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量（如存在总量

成动态变化，则按公司公历年内某一天最大存在总量计算；在不同厂内的同一种物质，按其在不同厂区的同一种物质，按其在厂界的最大存在总量计算）与其在《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》附录 B 中对应的临界量的比值 Q：

（1）当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q：

（2）当企业存在多种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值（Q）：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种环境风险物质的临界量，t。

（3）识别结果

按《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》，科惠公司列入环境风险物质，结果如表 7-1 所示。

表 7-1 环境风险识别结果

环境风险物质	单位	CAS 号	每种环境风险物质的最大存在总量 q_n	每种环境风险物质的临界量 Q_n	q_n/Q_n
氰化金钾	t	14263-59-3	0.004	0.25	0.016
硫酸	t	7664-93-9	250	50	5
盐酸	t	7647-01-0	120	50	2.4
氨	t	7664-41-7	15	7.5	2
双氧水	t	7722-84-1	5	50	0.1
过硫酸钠	t	7775-27-1	25	50	0.5
高锰酸钾	t	7722-64-7	0.7	50	0.014
氢氧化钠	t	1310-73-2	25	50	0.5

硝酸	t	7697-37-2	9	7.5	1.2
乙醇	t	50-00-0	1.5	50	0.03
粗硫酸	t	7664-93-9	25	50	0.5
双氧水	t	7722-84-1	5	50	0.1
油墨	t	/	3	50	0.06
显影液	t	/	2	50	0.04
酸性蚀铜	t	/	2	50	0.04
碱性蚀铜	t	/	12	50	0.24
化学沉铜	t	/	2.5	50	0.05
氯化铜	t	10125-13-0	0.02	50	0.0004
退锡液	t	/	10	50	0.2
结论: $\sum q_n/Q_n=12.9$					

上表计算结果可知, Q 值为 12.9, $10 \leq Q < 100$, 以 Q2 表示。

7.2 生产工艺过程与环境风险控制水平 (M)

企业生产工艺过程与风险控制水平评估指标及分级标准分别见表 7-2。

表 7-2 企业生产工艺过程与环境风险控制水平

工艺过程与环境风险控制水平值 (M)	工艺过程与环境风险控制水平
$M \leq 25$	M1 类水平
$25 < M \leq 45$	M2 类水平
$45 < M \leq 60$	M3 类水平
$M > 60$	M4 类水平

采用评分法对企业生产工艺、安全生产控制、环境风险防控措施、环评及批复落实情况、废水排放去向等指标进行评估汇总, 确定企业生产工艺与环境风险控制水平。参照相关评分方法和标准, 分析得出公司生产工艺与环境风险控制水平 $M=31$, 属于“M2”类水平 ($25 < M \leq 45$)。各项评估指标及分值分别见下列各表。

7.2.1 工艺评估结果

根据《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》中表 7-3 评估企业生产工艺情况, 具有多套工艺单元的企业, 对每套生产工艺分别评分并求和。

企业生产工艺最高分值为 20 分，超过 20 分则按最高分计。表 7-3 中的化工工艺名录将根据突发环境事件的发生状况和有关规定适时调整。

表 7-3 企业生产工艺

评估依据	分值	企业现状	得分
涉及光气及光气化工艺、点解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	0
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程 ¹	5/套	/	0
具有国家规定限期淘汰的工艺名录和设备 ²	5/套	不涉及	0
不涉及以上危险工艺过程或国家规定的禁用工艺/设备	0	不涉及	0
合计			0
注 1：高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ，易燃易爆等物质是指按照 GB20576 至 GB20602《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范》所确定的化学物质；			
注 2：指根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录》（最新年本）中有淘汰期限的淘汰类落后生产工艺装备。			

7.2.2 企业安全生产控制评估

科惠公司安全生产管理情况评估指标见表 7-4。

表 7-4 企业安全生产控制评估

评估指标	评估依据	分值	得分
消防验收	消防验收为合格，且最近一次消防检查合格	0	0
	消防验收为不合格，或最近一次消防检查不合格	2	
安全生产许可	非危险化学品生产企业，或危险化学品生产企业取得安全生产许可	0	0
	危险化学品生产企业未取得安全生产许可	2	
危险化学品安全评价	开展危险化学品安全评价；通过安全设施竣工验收，或无要求	0	0
	未开展危险化学品安全评价，或未通过安全设施竣工验收	2	
危险化学品重大危险源备案	无重大危险源，或所有危险化学品重大危险源均已备案	0	0
	有危险化学品重大危险源未备案	2	
合计			0

7.2.3 企业环境风险防控措施评估

企业环境风险防控措施评估指标见表 7-5。

表 7-5 企业环境风险防控措施评估

评估指标	评估依据	分值	得分
截流措施	1)各环境风险单元设防渗漏、防腐蚀、防流失措施，设防初期雨水、泄漏物、消防水（溢）流入雨水和清浄下水系统的导流围挡收集措施（如防火堤、围堰等），且相关措施符合设计规范；且 2)装置围堰与罐区防火堤（围堰）外设排水切换阀，正常情况下通向雨水系统的阀门关闭，通向事故存液池、应急事故水池、清浄下水排放缓冲池或污水处理系统的阀门打开；且 3)前述措施日常管理及维护良好，设专人负责阀门切换，保证初期雨水、泄漏物和消防水排入污水系统。	0	8
	有任意一个环境风险单元的截留措施不符合上述任意一条要求的。	8	
事故排水收集措施	1)按相关设计规范设置应急事故水池、事故存液池或清浄下水排放缓冲池等事故排水收集设施，并根据下游环境风险受体敏感程度和易发生极端天气情况，设置事故排水收集设施的容量；且 2)事故存液池、应急事故水池、清浄下水排放缓冲池等事故排水收集设施位置合理，能自流式或确保事故状态下顺利收集泄漏物和消防水，日常保持足够的事故排水缓冲容量；且 3)设抽水设施，并与污水管线连接，能将所收集物送至厂区内污水处理设施处理。	0	0
	有任意一个环境风险单元的事故排水收集措施不符合上述任意一条要求的。	8	
清浄下水系统防控措施	1)不涉及清浄下水；或 2)厂区内清浄下水均进入废水处理系统；或清污分流，且清浄下水系统具有下述所有措施： ①具有收集受污染的清浄下水、初期雨水和消防水功能的清浄下水排放缓冲池（或雨水收集池），池内日常保持足够的事故排水缓冲容量；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有清浄下水系统（或排入雨水系统）的总排口监视及关闭设施，有专人负责在紧急情况下关闭清浄下水总排口，防止受污染的雨水、清浄下水、消防水和泄漏物进入外环境。	0	0
	涉及清浄下水，有任意一个环境风险单元的清浄下水系统防控措施但不符合上述 2）要求的。	8	
雨排水系统防控措施	厂区内雨水均进入废水处理系统；或雨污分流，且排水系统具有下述所有措施： ①具有收集初期雨水的收集池或雨水监控池；池出水管上设置切断阀，正常情况下阀门关闭，防止受污染的水外排；池内设有提升设施，能将所集物送至厂区内污水处理设施处理；且 ②具有雨水系统外排总排口（含泄洪渠）监视及关闭设施，有专人负	0	8

评估指标	评估依据	分值	得分
	责在紧急情况下关闭雨水排口（含与清净下水共用一套排水系统情况），防止雨水、消防水和泄漏物进入外环境； ③如果有排洪沟，排洪沟不通过生产区和罐区，具有防止泄漏物和受污染的消防水流入区域排洪沟的措施。		
	不符合上述要求的。	8	
生产废水处理系统防控措施	1) 无生产废水产生或外排；或 2) 有废水产生或外排时： ①受污染的循环冷却水、雨水、消防水等排入生产污水系统或独立处理系统；且 ②生产废水排放前设监控池，能够将不合格废水送废水处理设施重新处理；且 ③如企业受污染的清净下水或雨水进入废水处理系统处理，则废水处理系统应设置事故水缓冲设施； ④具有生产废水总排口监视及关闭设施，有专人负责启闭，确保泄漏物、受污染的消防水、不合格废水不排出厂外。	0	8
	涉及废水产生或外排，但不符合上述 2) 中任意一条要求的。	8	
毒性气体泄漏紧急处置装置	1) 不涉及有毒有害气体的；或 2) 根据实际情况，具有针对有毒有害气体（如硫化氢、氰化氢、氯化氢、光气、氯气、氨气、苯等）的泄漏紧急处置措施。	0	0
	不具备有毒有害气体泄漏紧急处置装置的。	8	
环评批复的其它风险防控措施落实情况	按环评及批复文件的要求落实的其他建设环境风险防控设施的。	0	0
	未落实环评及批复文件中其他环境风险防控设施要求的。	8	
合计			24

7.2.4 企业废水排放去向评估

企业废水排放去向评估指标见表 7-6。

表 7-6 企业废水排放去向评估

评估依据	分值	得分
不产生废水	0	7
进入城市污水处理厂或工业废水集中处理厂	7	
进入其它单位		
其它（包括回喷、回灌、回用等）		
直接进入海域或江河、湖、库等水环境	10	
进入城市下水道再入江河湖库或进入城市下水道再入沿海		

海域		
直接进入污灌农田或进入地渗或蒸发地		

7.3 环境风险受体敏感性（E）

根据环境风险受体重要性和敏感程度，由高到低将企业周边的环境风险受体分为类型 1、类型 2 和类型 3，分别以 E1、E2 和 E3 表示，划分标准详见下表：

表 7-8 企业周边环境风险受体情况划分

类别	环境风险受体情况
类型 1 (E1)	<ul style="list-style-type: none"> ●企业雨水排口、清浄下水排口、污水排口下游 10 公里范围内有如下一类或多类环境风险受体的：乡镇及以上城镇饮用水水源（地表水或地下水）保护区；自来水厂取水口；水源涵养区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；风景名胜區；特殊生态系统；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；或 ●以企业雨水排口（含泄洪渠）、清浄下水排口、废水总排口算起，排水进入受纳河流最大流速时，24 小时流经范围内涉跨国界或省界的；或 ●企业周边现状不满足环评及批复的卫生防护距离或大气环境保护距离等要求的；或 ●企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域；
类型 2 (E2)	<ul style="list-style-type: none"> ●企业雨水排口、清浄下水排口、污水排口下游 10 公里范围内有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；耕地、基本农田保护区；富营养化水域；基本草原；森林公园；地质公园；天然林；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域；或 ●企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人； ●企业位于溶岩地貌、泄洪区、泥石流多发等地区；
类型 3 (E3)	<ul style="list-style-type: none"> ●企业下游 10 公里范围无上述类型 1 和类型 2 包括的环境风险受体；或 ●企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人，或企业周边 500 米范围内人口总数小于 500 人

对照表格，科惠公司周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或企业周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人，周边的环境风险受体类型为 E2。

7.4 企业环境风险等级划分

根据厂区环境风险物质数量与临界量比值、生产工艺和环境风险控制水平及环境风险敏感受体可知，企业环境风险物质数量与临界量比值 Q 属于“Q2”类。风险控制水平属于“M2”类，公司环境风险受体敏感性为“E2”类。因此，企业突发环境事件环境风险等级可表示为“较大环境风险（Q2M2E2）”。

表 7-9 类型 2（E2）——企业环境风险分级

环境风险物质 数量与临界量 比（Q）	生产工艺过程与环境风险控制水平（M）			
	M1 类水平	M2 类水平	M3 类水平	M4 类水平
$1 \leq Q < 10$	一般环境风险	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险
$10 \leq Q < 100$	较大环境风险	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险
$100 \leq Q$	较大环境风险	重大环境风险	重大环境风险	重大环境风险

8 结论

风险识别结果：科惠公司生产涉及到的风险物质主要为硫酸、油墨等。科惠公司最大可信事件是泄漏事件和火灾、爆炸事件，企业为“Q2M2E2较大环境风险”。

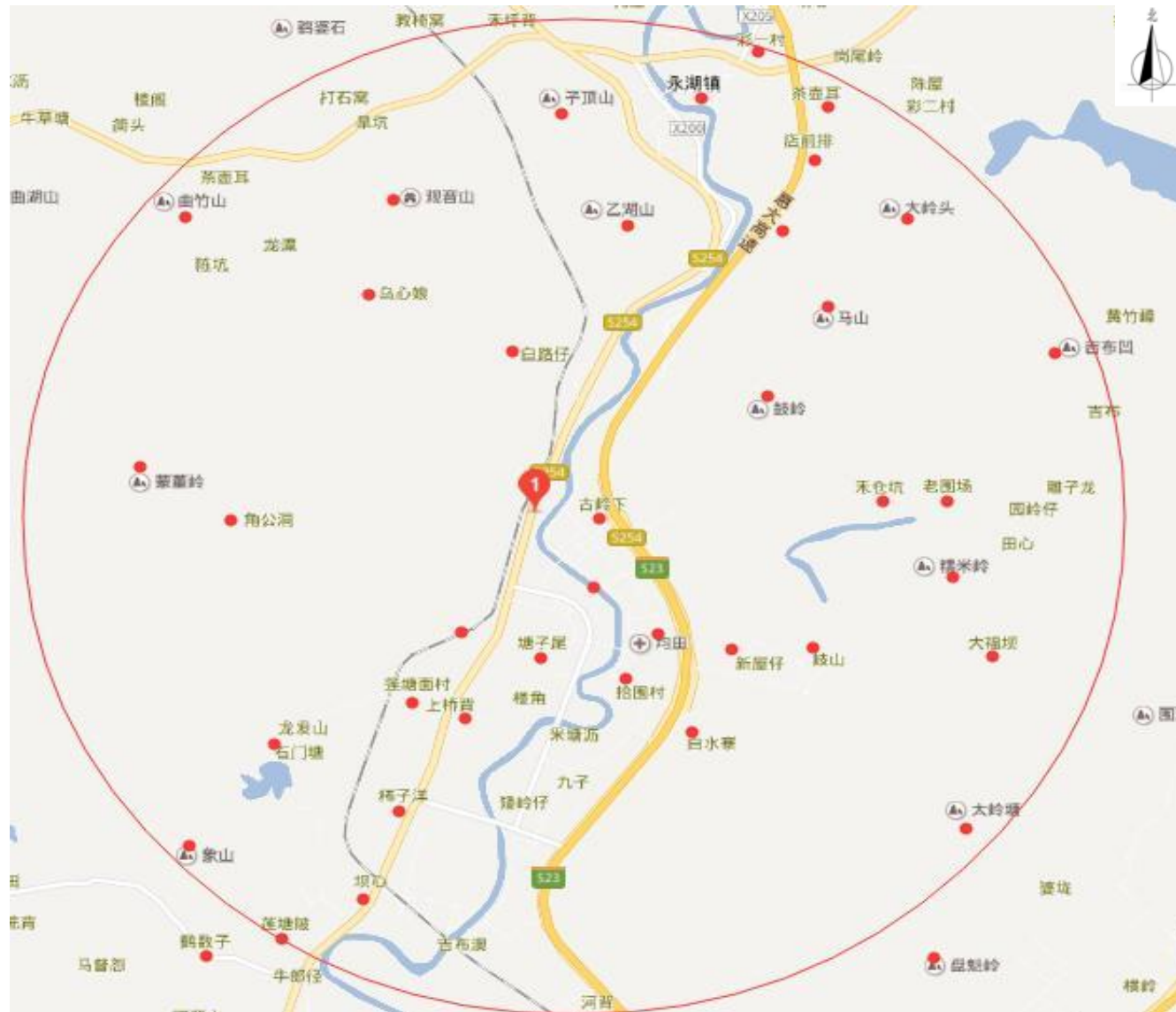
科惠公司突发环境事件风险较大，一旦发生事件，可能会对周围环境、人身和财产造成严重的影响。因此，科惠公司必须从工程上和管理上实行全面严格的防范措施，作好事故预防，并具有高度的风险意识。

9 附件

附图一 厂区地理位置



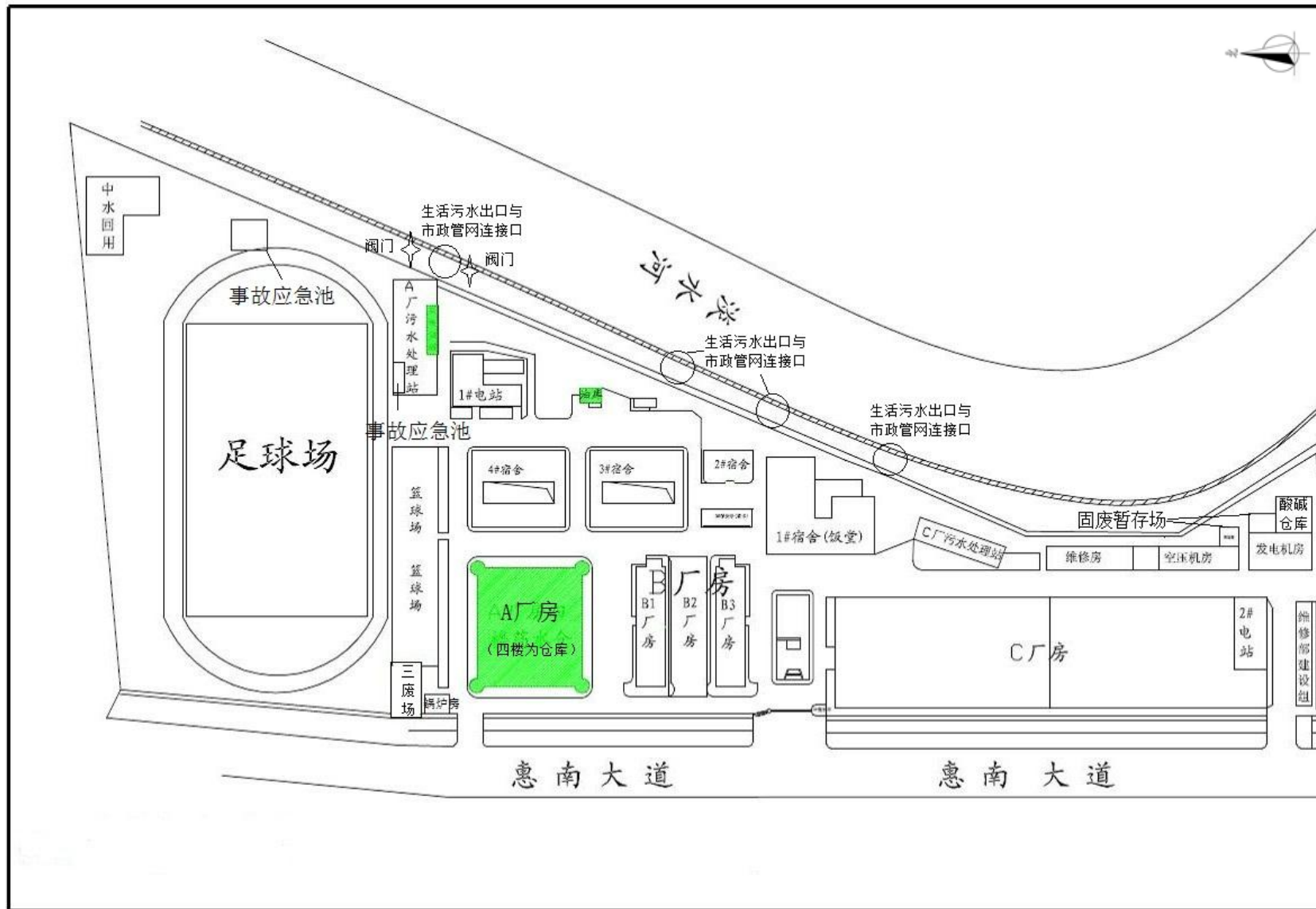
附图二 周围环境敏感点分布图



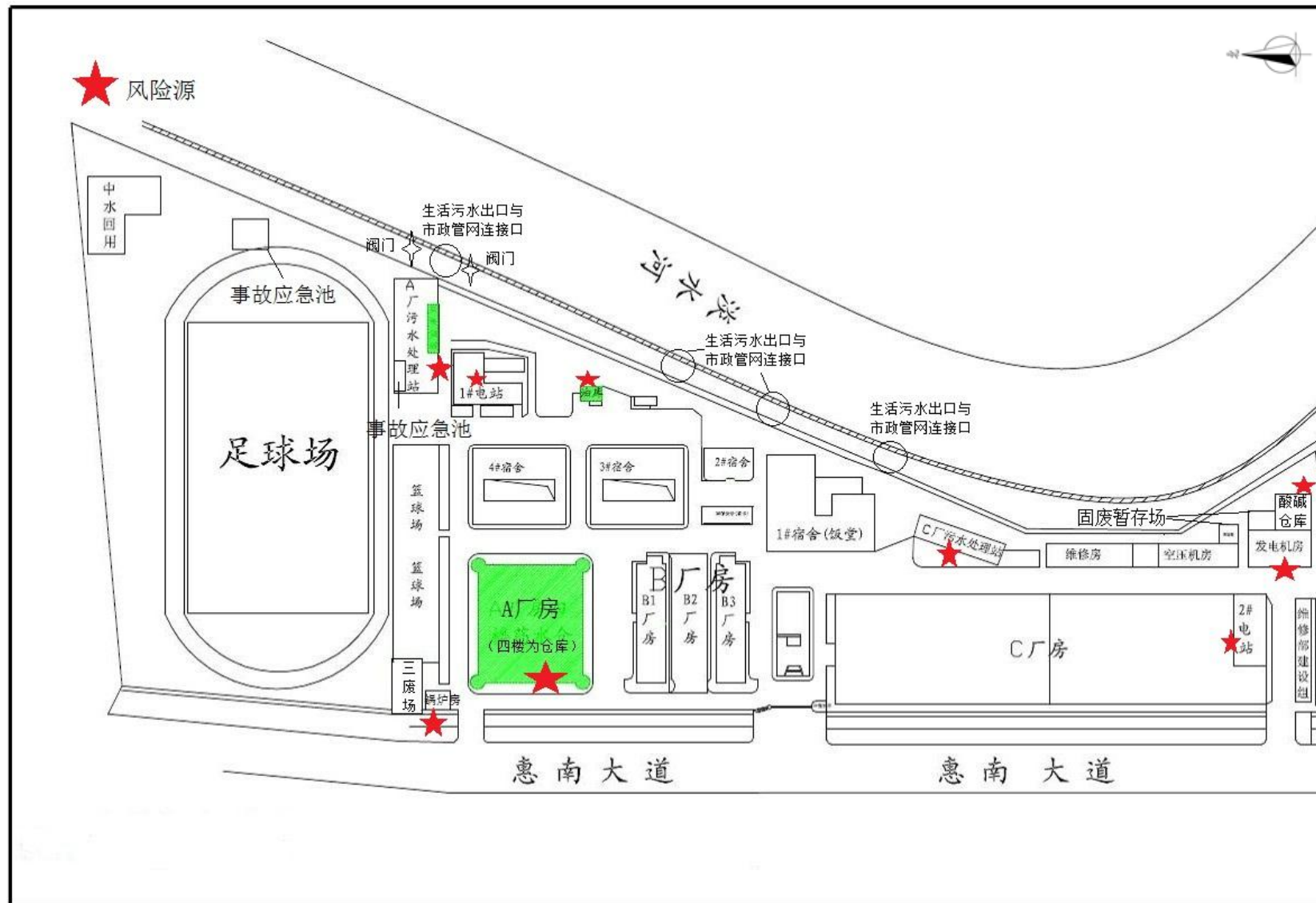
附图三 厂区四邻关系图



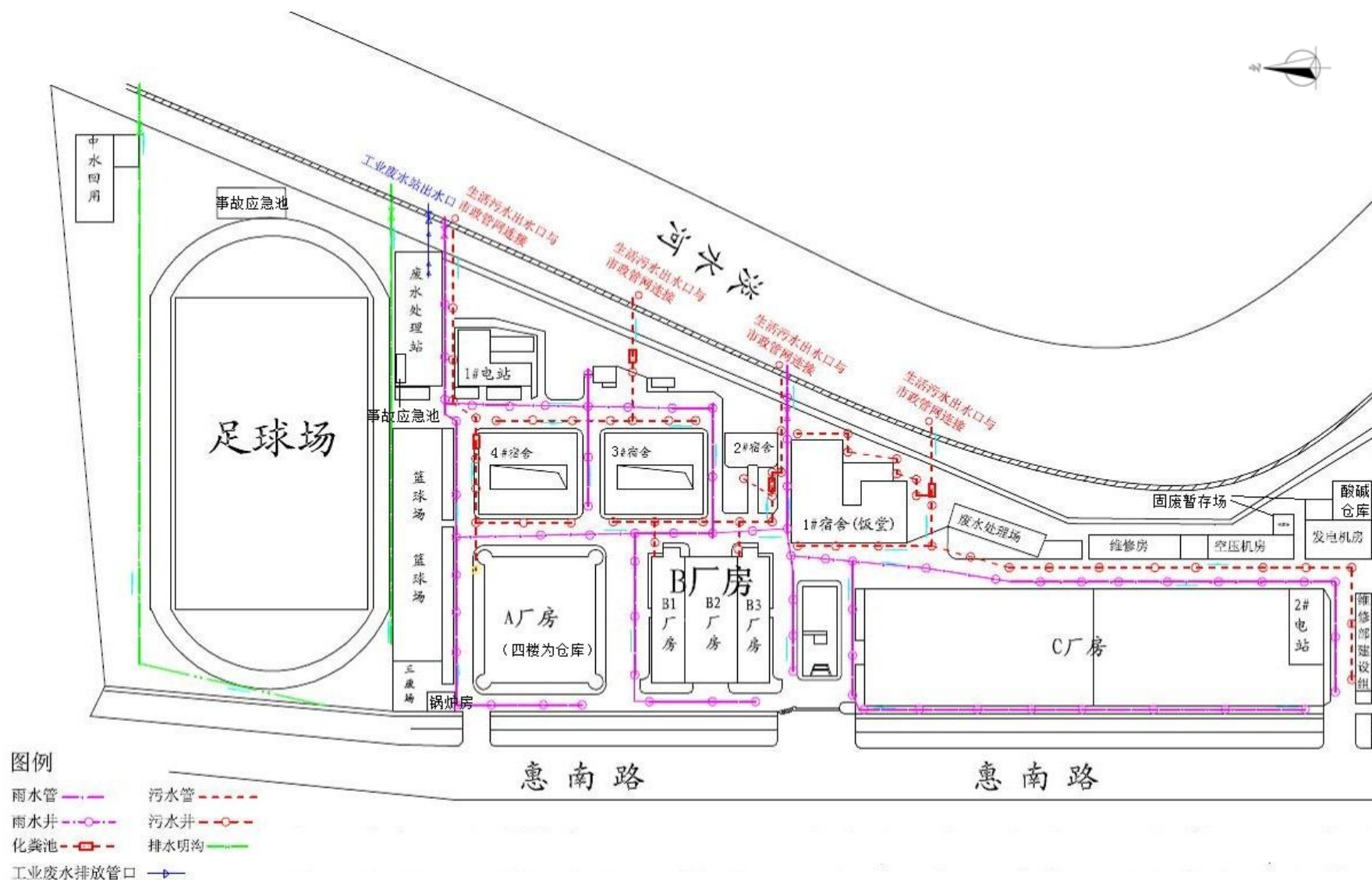
附图四 厂区平面布置图



附图五 公司主要风险源分布图

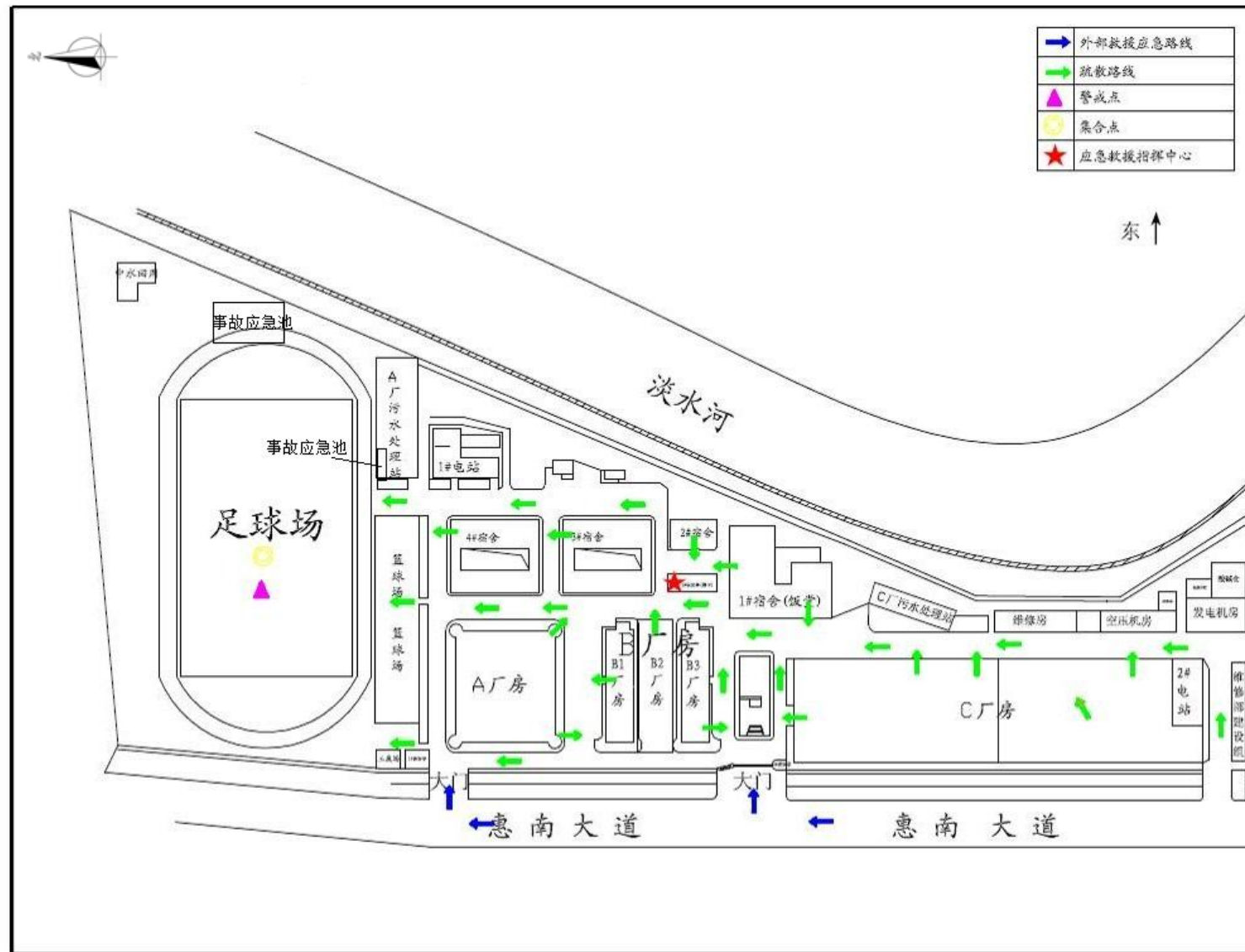


附图六 企业雨水、清浄下水、污水和各类事故废水收集的排放管网图

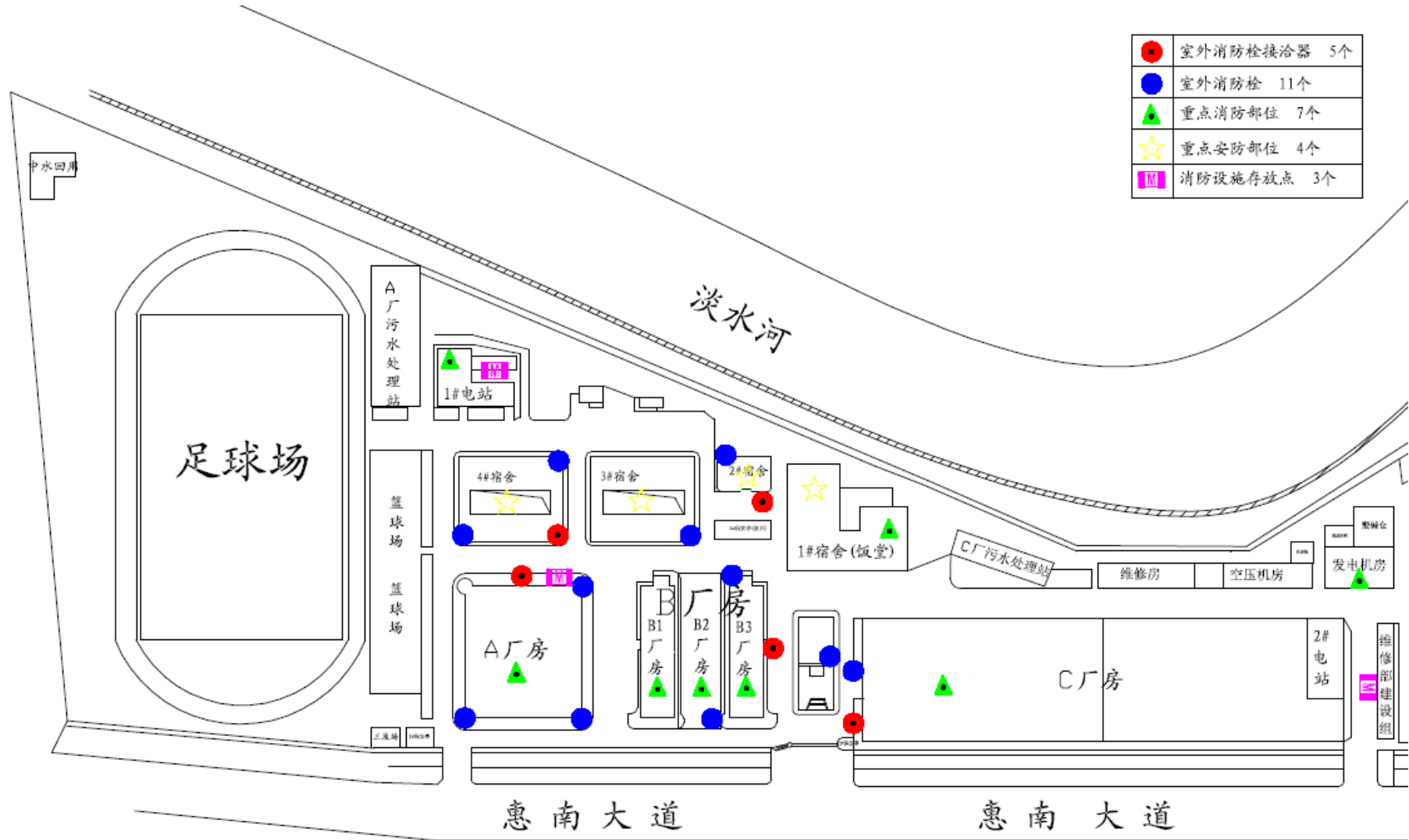


注：生活污水7月份纳入市政生活污水管网，由市政生活污水设施治理。

附图七 紧急疏散路线图



附图八 应急物资、设施（备）平面布置图





附图九 水系图

