

杉杉新材料（衢州）有限公司  
5万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业  
病危害控制效果评价报告

QKX27191011020

(资料性附件)



浙江中环检测科技股份有限公司

2019年11月编制



# 声 明

浙江中环检测科技股份有限公司遵守国家有关法律、法规，在杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业病危害控制效果评价过程坚持客观、真实、公正的原则，并对所出具的《杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业病危害控制效果评价报告》承担法律责任。

评价机构名称：浙江中环检测科技股份有限公司

法定代表人：金金燕

	姓名	技术职务	资质证书号	签名
项目负责人	林金钗	工程师	A2014(P)00059	
报告编写人	叶汪洁	助理工程师	A2015(P)00289	
报告书审核人	郭世辉	工程师	A2015(P)00288	
报告书签发人	金金燕	高级工程师	A2014(P)00056	



# 目 录

附件 1 总论.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 评价依据.....	2
1.2.1 法律、法规、规章.....	2
1.2.2 评价标准及规范依据.....	4
1.2.3 基础资料.....	5
1.3 评价目的.....	6
1.4 评价范围.....	6
1.5 评价内容.....	7
1.6 评价方法.....	7
1.6.1 职业卫生调查.....	8
1.6.2 职业卫生检测.....	8
1.6.3 检查表分析.....	8
1.6.4 收集职业健康检查资料.....	8
1.7 评价单元的划分.....	9
1.8 评价程序.....	9
1.9 质量控制.....	11
1.10 评价相关职业卫生标准值.....	13
1.10.1 工作场所有害因素职业接触限值.....	13
1.10.2 噪声职业接触限值.....	13
1.10.3 辅助用室基本卫生要求.....	14

<b>附件 2 项目概况和试运行情况</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1 项目概况</b> .....	<b>16</b>
2.1.1 工程性质.....	16
2.1.2 建设地点.....	16
2.1.3 产品方案及生产规模.....	17
2.1.4 建设内容.....	18
2.1.5 自然环境、社会环境概况.....	21
2.1.6 公用工程及“三废”处理.....	24
2.1.8 物料的运输和储存.....	28
<b>2.2 建设项目工程施工和设备安装调试过程</b> .....	<b>28</b>
<b>2.3 建设项目“三同时”执行和工程试运行情况</b> .....	<b>30</b>
<b>2.4 工作制度与劳动定员</b> .....	<b>33</b>
<b>附件 3 总平面布置和设备布局调查与评价</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1 总平面布置调查与评价</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2 设备布局调查与评价</b> .....	<b>41</b>
3.2.1 主要生产设备及布局调查.....	41
3.2.2 设备布局评价.....	48
<b>附件 4 职业病危害因素调查、检测与评价</b> .....	<b>49</b>
<b>4.1 职业病危害因素概述</b> .....	<b>49</b>
4.1.1 生产工艺过程中的职业病危害因素分布.....	49
4.1.2 生产环境及劳动过程中的职业病危害因素.....	66

4.1.3 特殊情况下的职业病危害因素的识别.....	66
4.1.4 职业病危害因素对人体健康的影响.....	68
4.1.5 主要职业病危害因素的初步判断.....	71
<b>4.2 职业病危害因素检测.....</b>	<b>72</b>
4.2.1 职业病危害因素检测项目.....	72
4.2.2 职业病危害因素检测方法依据及最低检测浓度.....	72
4.2.3 职业病危害因素检测条件与频次.....	73
4.2.4 职业病危害因素检测点.....	74
<b>4.3 职业病危害因素检测结果汇总.....</b>	<b>77</b>
4.3.1 化学有害因素检测结果与评价.....	77
4.3.2 物理因素检测结果与评价.....	84
4.3.3 检测结果汇总.....	85
4.3.4 主要职业病危害因素分布.....	85
<b>附件 5 职业病危害防护设施调查与评价.....</b>	<b>87</b>
<b>5.1 防护设施设置及运行调查.....</b>	<b>87</b>
5.1.1 防尘防毒措施.....	87
5.1.2 防噪声与振动措施.....	95
5.1.4 防暑降温措施.....	95
5.1.5 应急救援措施.....	97
<b>5.2 防护设施维护情况.....</b>	<b>102</b>
<b>5.3 防护设施评价.....</b>	<b>102</b>
<b>附件 6 个人使用的职业病防护用品调查与评价.....</b>	<b>106</b>

6.1 个人防护用品配置种类、数量.....	106
6.2 防护用品使用管理制度及执行情况调查.....	107
6.3 防护用品评价.....	107
附件 7 建筑卫生学及辅助用室调查与评价.....	109
7.1 建筑卫生学调查与评价.....	109
7.1.1 建筑卫生学调查.....	109
7.1.2 建筑卫生学评价.....	113
7.2 辅助用室调查与评价.....	114
7.2.1 辅助用室调查.....	114
7.2.2 辅助用室评价.....	115
附件 8 应急救援设施和应急管理评价.....	116
8.1 急性职业病危害事故应急救援预案及演练情况.....	116
8.2 应急救援设施评价.....	116
附件 9 职业卫生管理情况调查与评价.....	117
9.1 职业卫生管理组织机构及人员.....	117
9.2 职业卫生管理制度与操作规程及执行情况.....	117
9.3 职业卫生档案的管理评价.....	117
9.4 职业病危害的告知和职业病危害申报情况.....	118
9.5 职业卫生培训情况.....	118
9.6 职业病危害警示标识及中文警示说明的设置状况.....	119
9.7 职业病危害防治经费.....	119



<b>9.8 职业卫生管理综合评价</b> .....	<b>121</b>
<b>9.9 建设施工期间的职业卫生管理</b> .....	<b>121</b>
<b>附件 10 职业健康监护情况分析与评价</b> .....	<b>122</b>
<b>10.1 职业健康监护制度实施情况</b> .....	<b>122</b>
<b>10.2 职业健康检查结果</b> .....	<b>122</b>
<b>10.3 职业健康监护情况评价</b> .....	<b>124</b>
附录 A:项目附图.....	125
附录 B 主要职业病危害因素特性、对人体健康的危害及其防护措施	127
附录 C:企业法人营业执照、备案意见书、评价委托书、检测报告单	147
附录 D:自评审专家审查意见、会议签到、专家意见修正说明.....	163

## 附件 1 总论

### 1.1 项目背景

建设项目生产的锂电池电解液是包括磷酸铁锂电池在内的整个锂离子电池生产必需的四大关键材料（正极、负极、隔膜、电解液）之一，是保证锂离子电池性能的关键材料。电解液号称锂离子电池的“血液”，在电池正负极之间起到传导电子的作用，它本身的性能及其与正负极相互作用形成的界面状况直接影响到电池的性能。因此锂电池电解液的研究开发对锂离子二次电池的开发和应用具有非常重要的作用。

锂电池是 20 世纪 90 年代开发成功的新型绿色二次电池，近十几年来发展迅猛，在小型二次电池市场中占据了最大的市场份额，已成为化学电源应用领域中最具竞争力的电池。相对于铅酸电池、镍镉电池、镍氢电池等二次电池，锂电池具有能量密度高、循环寿命长、自放电率小、无记忆效应和绿色环保等突出优势。随着锂电池技术的不断进步已经在人们的生活中得到了广泛的应用，如便携式电子产品、新能源交通工具及储能等领域。

2012 年 4 月，国务院发布的《节能与新能源汽车产业发展规划（2012~2020 年）》，规划明确提出将加快培育和发展节能与新能源汽车产业，以纯电驱动为汽车工业转型的主要战略取向。规划提出，到 2020 年 EV（纯电动车）和 PHEV（插电式混合动力汽车）的生产量将达到 200 万辆，累计产销量超过 500 万辆。日本、美国、德国等传统汽车工业强国也都有 EV 大规模发展规划。预计到 2020 年全球的 EV 和 PHEV 保有量将超过 1000 万辆，产能将超过 400 万辆。按照每辆电动车需要 40kg 电解液，每吨六氟磷酸锂可生产 8-10 吨电解液计算，到 2020 年，仅电动车行业就需要 1.6-2 万吨六氟磷酸锂。也就是说，目前全球六氟磷酸锂总产能只有 1 万吨左右，到 2020 年，仅电动车这一个行业对六氟磷酸锂的增长拉动将达到 100%。

作为锂电池电解液的关键组分，六氟磷酸锂具有突出的氧化稳定性和较高的离子电导率，是目前锂电池电解液的首选电解质。六氟磷酸锂

的生产技术涉及低温、真空、无水、耐腐、安全以及环保等方面的要求，设备要求高，工艺难度大。但是，中国国内的企业关于生产电动车用高纯度六氟磷酸锂还存在着技术难题，在产品质量上也需要进一步提高。目前高端六氟磷酸锂市场被关东电化、森田化学、SUTERAKEMIFA 等几家日本企业垄断。国内用于电解液生产所需要的高端六氟磷酸锂多依赖进口，随着我国锂离子电池制造技术和生产量的逐年提高，对六氟磷酸锂的需求越来越大，每年花费大量的外汇用于六氟磷酸锂的进口。因此，通过国内相关科研机构和企业携手并进，加快实现电动车用高纯度六氟磷酸锂的研究开发及实现产业化，对提高民族产业的竞争力，促进我国含氟功能材料应用具有重大意义和市场前景。

本项目全部建成后，可形成 6000 吨/年六氟磷酸锂，50000 吨/年锂电池电解液的产能。根据业主的规划，本项目采用分期建设，一期总投资达 5 亿多元，建设产能为 2000 吨/年六氟磷酸锂，20000 吨/年锂电池电解液。

根据《中华人民共和国职业病防治法》第十八条规定：建设项目在竣工验收前，建设单位应当进行职业病危害控制效果评价。2019 年 10 月杉杉新材料（衢州）有限公司委托浙江中环检测科技股份有限公司对其 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）（以下简称“本项目”或“建设项目”）进行职业病危害控制效果评价工作。

浙江中环检测科技股份有限公司接受委托后，成立了本项目的职业病危害控制效果评价项目组，完成了相关资料的收集工作，编制了评价方案，组织公司技术人员对建设项目的工程资料进行了分析，对企业生产现场进行了实地查看，对作业现场存在的职业病危害因素进行了检测和分析，对项目的职业病危害防护措施进行了评价，经过定性、定量分析，编制完成本评价报告。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规、规章

(1) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第

60 号，自 2002 年 5 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令第 52 号，2011 年 12 月 31 日第一次修正；中华人民共和国主席令第 48 号，2016 年 7 月 2 日第二次修正，中华人民共和国主席令第 81 号，自 2017 年 11 月 5 日起施行；第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议决定通过修改，中华人民共和国主席令第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）

（2）《中华人民共和国劳动法》（2007 年 6 月 29 日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2008 年 1 月 1 日施行；根据 2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修正）中华人民共和国主席令第 73 号，2013 年 7 月 1 日实施）

（3）《中华人民共和国劳动合同法》中华人民共和国主席令第 73 号令(2012 年 12 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订，2013 年 7 月 1 日施行)

（4）《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（中华人民共和国国务院令第 352 号，2002 年 5 月 12 日颁布实施）

（5）《突发公共卫生事件应急条例》（中华人民共和国国务院令第 376 号，2003 年 5 月 9 日起施行）

（6）《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 47 号，自 2012 年 6 月 1 日起施行）

（7）《职业病危害项目申报办法》（国家安全生产监督管理总局令第 48 号，自 2012 年 6 月 1 日起施行）

（8）《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 49 号，自 2012 年 6 月 1 日起施行）

（9）《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 90 号）

（10）《国家安监总局办公厅关于印发〈职业卫生档案管理规范〉的通知》（安监总厅安健[2012]第 171 号）

(11) 《国家安监总局关于公布<建设项目职业病危害风险分类管理目录（2012 年版）>的通知》（安监总安健[2012]73 号）

(12) 《关于印发<防暑降温措施管理办法>的通知》（安监总安健[2012]89 号）

(13) 《国家经贸委关于印发<劳动防护用品配备标准(试行)>的通知》（国经贸安全[2000]189 号）

(14) 《卫生部关于发布<工业企业职工听力保护规范>的通知》（卫法监发[1999]620 号）

(15) 《危险化学品安全管理条例》中华人民共和国国务院令 591 号，2011 年 3 月 2 日实施

(16) 《危险化学品目录（2015 版）》于 2015 年 5 月 1 日起实施

(17) 《职业病分类和目录(2013 版)》国卫疾控发〔2013〕48 号

(18) 《职业病危害因素分类目录》国卫疾控发〔2015〕92 号

(19) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范的通知》(安监总安健[2014]111 号)

(20) 《高温中暑事件卫生应急预案》（卫应急发[2007]229 号）

(21) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》安监总厅安健〔2015〕124 号

### 1.2.2 评价标准及规范依据

(1) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

(2) 《建设项目职业病危害控制效果评价报告编制要求》  
ZW-JB-2014-003

(3) 《职业病危害评价通则》 AQ/T 8008-2013

(4) 《建设项目职业病危害控制效果评价导则》 AQ/T 8010-2013

(5) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》  
GBZ 2.1-2007

(6) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》  
GBZ2.2-2007

- (7) 《工作场所空气有毒物质测定 氟化物》 GBZ/T 160.36 - 2004
- (8) 《工作场所空气有毒物质测定 氯化物》 GBZ/T 160.37 - 2004
- (9) 《工作场所空气有毒物质测定第 21 部分：钾及其化合物》  
GBZ/T 300.21—2017
- (10) 《工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分：总粉尘浓度》 GBZ/T  
192.1-2007
- (11) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012
- (12) 《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- (13) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50736-2012
- (14) 《建筑照明设计标准》 GB 50034-2013
- (15) 《个体防护装备选用规范》 GB11651-2008
- (16) 《生产过程安全卫生要求总则》 GB12801-2008
- (17) 《工业企业职工听力保护规范》中华人民共和国卫生部(1999  
年 12 月 24 日)
- (18) 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》 GB/T18664-2002
- (19) 《工作场所职业病危害警示标识》 GBZ158-2003
- (20) 《职业健康监护技术规范》 GBZ188-2014
- (21) 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》 GBZ/T  
194-2007
- (22) 《用人单位职业病防治指南》 GBZ/T225-2010
- (23) 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T 50087-2013
- (24) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T  
29639-2013
- (25) 《建筑施工企业职业病危害防治技术规范》 AQ/T 4256-2015
- (26) 《危险化学品事故应急救援指挥导则》 AQ/T 3052-2015

### 1.2.3 基础资料

- (1) 《建设项目控制效果评价委托书》 2019年9月；
- (2) 《杉杉新材料（衢州）有限公司5万吨/年锂电池材料及配套项

目（一期）职业病危害预评价报告》浙江科健安全卫生咨询有限公司2017年8月；

（3）《杉杉新材料（衢州）有限公司5万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业病防护设施设计专篇》浙江工程设计有限公司2017年12月；

（4）职业健康体检报告；

（5）杉杉新材料（衢州）有限公司提供的其他相关资料。

### 1.3 评价目的

（1）贯彻落实国家有关职业卫生的法律、法规、规章和标准，从源头控制或消除职业病危害，防治职业病，保护劳动者健康。

（2）明确建设项目产生的职业病危害因素，分析其危害程度及对劳动者健康的影响，评价职业病危害防护措施及其效果，对未达到职业病危害防护要求的系统或单元提出职业病控制措施的建议。根据建设项目的特征，提出职业病危害的关键控制点和防护的特殊要求。

（3）为职业卫生监管部门对建设项目职业病防护设施竣工验收提供科学依据，也为建设单位职业病防治的日常管理提供依据。

### 1.4 评价范围

本次评价范围：杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目已建成投入试生产的一期工程建设产能为 2000 吨/年六氟磷酸锂，20000 吨/年锂电池电解液，主要针对本项目生产过程中职业病危害防护设施及效果和职业卫生管理措施进行评价。

本项目一期工程建设内容进行评价的，不包括二期工程计划实施的六氟磷酸锂车间二、六氟磷酸锂车间三、主工艺车间二、电解液成品库二、动力中心二期等设施。

表 1-1 项目设计子项表

子项名称	子项名称
(01)有机工艺车间	(16)合格桶库
(02)主工艺车间	(20)食堂浴室

子项名称	子项名称
(03)电解液罐组	(21)办公楼
(04)空桶库	(22)分析楼
(05)HF / HCL 罐组	(23)配电、中控楼
(06)西区动力中心	(24A / B)机修 / 高配
(07)洗桶车间	(25)消防水站
(08)灌装车间	(26)消防事故水收集池
(09)东区动力中心	(27)门卫 1
(10)六氟磷酸锂车间	(28)门卫 2
(11)电解液成品库	(30)门卫 3
(12)锂盐原料库	(31)门卫 4
(13)锂盐成品库	(99)室外工程
(14)甲类仓库	

建设单位对所提供的生产物料、生产工艺真实性负责，生产过程中涉及本报告未涉及的生产物料、生产过程等可能引起的职业病危害不在本报告评价范围内。

## 1.5 评价内容

主要包括本项目的总体布局及设备布局的合理性、职业病危害因素及分布、对劳动者健康的影响程度、职业病危害防护设施及效果、个人使用的职业病防护用品、建筑卫生学、辅助用室、应急救援设施和应急管理、职业卫生管理措施及落实情况、职业健康监护等。

## 1.6 评价方法

按照《建设项目职业病危害评价规范》和评价方案的要求，根据本项目的具体特点，采用职业卫生调查、职业卫生检测、检查表分析等方法，并结合职业健康检查资料、职业病防护设施和个体防护水平，对本评价项目进行综合分析评价。



### 1.6.1 职业卫生调查

#### （1）企业基本情况调查

主要内容包括项目工程概况、试运行情况、总体布局、生产工艺、主要生产设备及布局、使用的原料及辅料、产品及企业职工人数，各个岗位的设置情况、工作制度等。

#### （2）职业卫生情况调查

调查企业的职业卫生情况，内容主要包括职业病危害因素以及时空分布、各岗位接触职业病危害因素的情况、职业病防护设施设置及运行、个人使用的职业病防护用品的配备及使用、应急救援措施的实施、建筑卫生学、辅助用室的设置、职业健康监护、职业卫生管理等。

#### （3）工作场所调查

调查内容包括：总平面布置、设备布局、生产工艺流程、生产过程中的原辅料、供排水、采光照明、采暖通风及岗位运行规程、运行管理制度。

### 1.6.2 职业卫生检测

依据国家相关技术规范和标准的要求，通过现场检测和实验室分析，对本项目作业场所职业病危害因素的浓度或强度以及职业病危害防护设施的防护效果进行评定。职业病危害因素检测包括：化学因素〔氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸、氢氧化钾、硫化氢、活性炭粉尘〕，物理因素（噪声）等内容。具体检测方法见第 4 章节。

### 1.6.3 检查表分析

依据国家职业卫生的法律、法规和技术规范、标准等，通过对本项目的详细分析和研究，列出检查单元、部位、项目、内容、要求等，编制成表，逐项检查符合情况，确定本项目存在的问题、缺陷和潜在危害。

### 1.6.4 收集职业健康检查资料

收集建设单位按照《用人单位职业健康监护监督管理办法》、《职业健康监护技术规范》GBZ 188-2014，组织从事接触职业病危害因素作业人员进行健康检查资料，对检查结果进行分析评价。

## 1.7 评价单元的划分

杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期），根据建设项目的规划布局，本次控制效果评价将杉杉新材料（衢州）有限公司新建项目划分为 3 个单元：六氟磷酸锂生产装置单元、锂电池电解液生产装置单元和公辅工程。见表 1-1。

表1-1 评价单元的划分

评价单元	工序及主要装置、设施
六氟磷酸锂生产装置单元	反应工序、晶析工序、过滤脱酸工序、干燥工序、六氟磷酸锂包装、废气预处理
锂电池电解液生产装置单元	洗桶车间、有机工艺车间、主工艺车间
公用工程	罐组、甲类仓库、电解液成品库、锂盐原料库、锂盐成品库、合格桶库、机修仓库、东区动力中心、西区动力中心、配电中控楼、分析楼、污水处理站、

## 1.8 评价程序

本项目的职业病危害控制效果评价程序大致分为三个阶段：准备阶段、实施阶段、报告编制及评审阶段，工作程序见职业病危害控制效果评价工作程序。

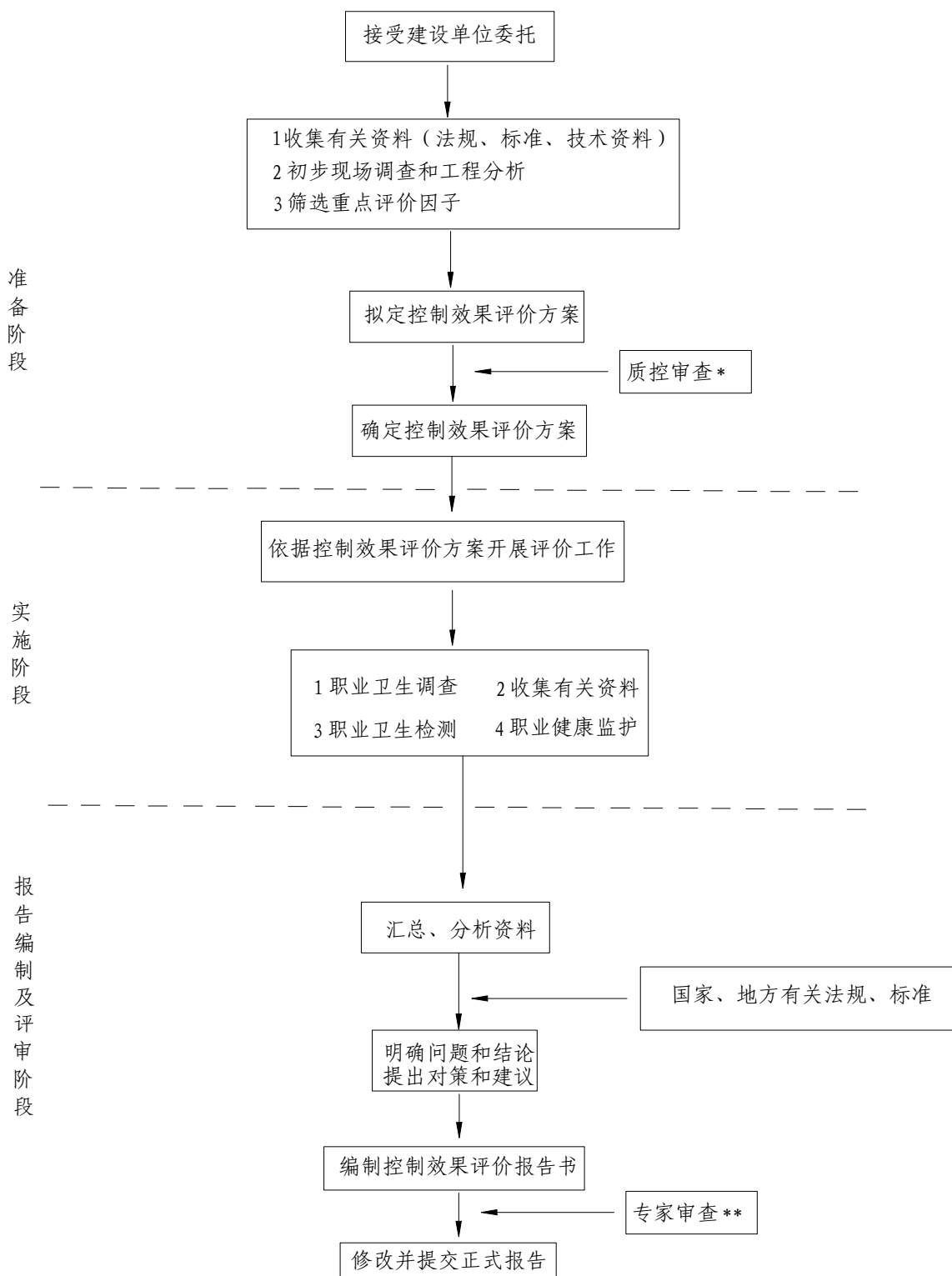


图1-1 职业病危害控制效果评价工作程序

\*: 审查由评价单位根据内部质量控制程序召开内审会进行审查。

\*\*：专家评审的组织、程序与内容按职业卫生监管部门规定执行。

## 1.9 质量控制

本项目评价人员和现场检测人员均经过国家（浙江省）职业卫生监管部门的职业卫生技术服务专业资质培训，持证上岗。评价过程按照《评价规范》和《评价导则》，以及浙江中环检测科技股份有限公司编制的《职业卫生技术服务机构质量手册》、《程序文件》等相关规定实施。评价工作的质量控制内容见表 1-2:

**表 1-2 评价的质量控制**

序号	评价主要过程	质量控制
1	业务受理	接受建设单位委托,签订技术服务合同和委托书。
2	资料收集与审核	(1) 收集建设单位应提供的评价相关资料; (2) 评价人员对资料进行审核,确保资料的真实、齐全。
3	职业卫生现场调查	报告编写人根据建设单位应提供的评价相关资料,对拟评价的建设项目进行现场职业卫生调查,主要调查本项目的生产工艺流程,原辅料,接触时间,采取的防护措施,配置的个人防护用品和职业卫生管理措施等。
4	评价方案编制与审核	评价人员在初步调查和收集相关的法规、标准等评价依据,充分研读有关资料的基础上、编制评价方案和现场检测采样计划;
5	报告编写阶段	(1) 评价人员依据评价方案和现场检测采样计划开展评价工作; (2) 评价人员依据《建设项目职业病危害评价规范》和《评价导则》等有关要求编写《评价报告书》初稿,并进行机构内审。
6	专家评审	经修改后的《评价报告书》(评审稿),经专家现场评审,根据形成的专家评审意见修改定稿。
7	出具报告	按要求进行修改后的《评价报告书》,按本机构的内部审查程序办理定稿审核和签批手续,出具《评价报告书》正式版;

\* 根据浙江中环检测科技股份有限公司职业卫生技术服务机构质量管理程序性文件执行

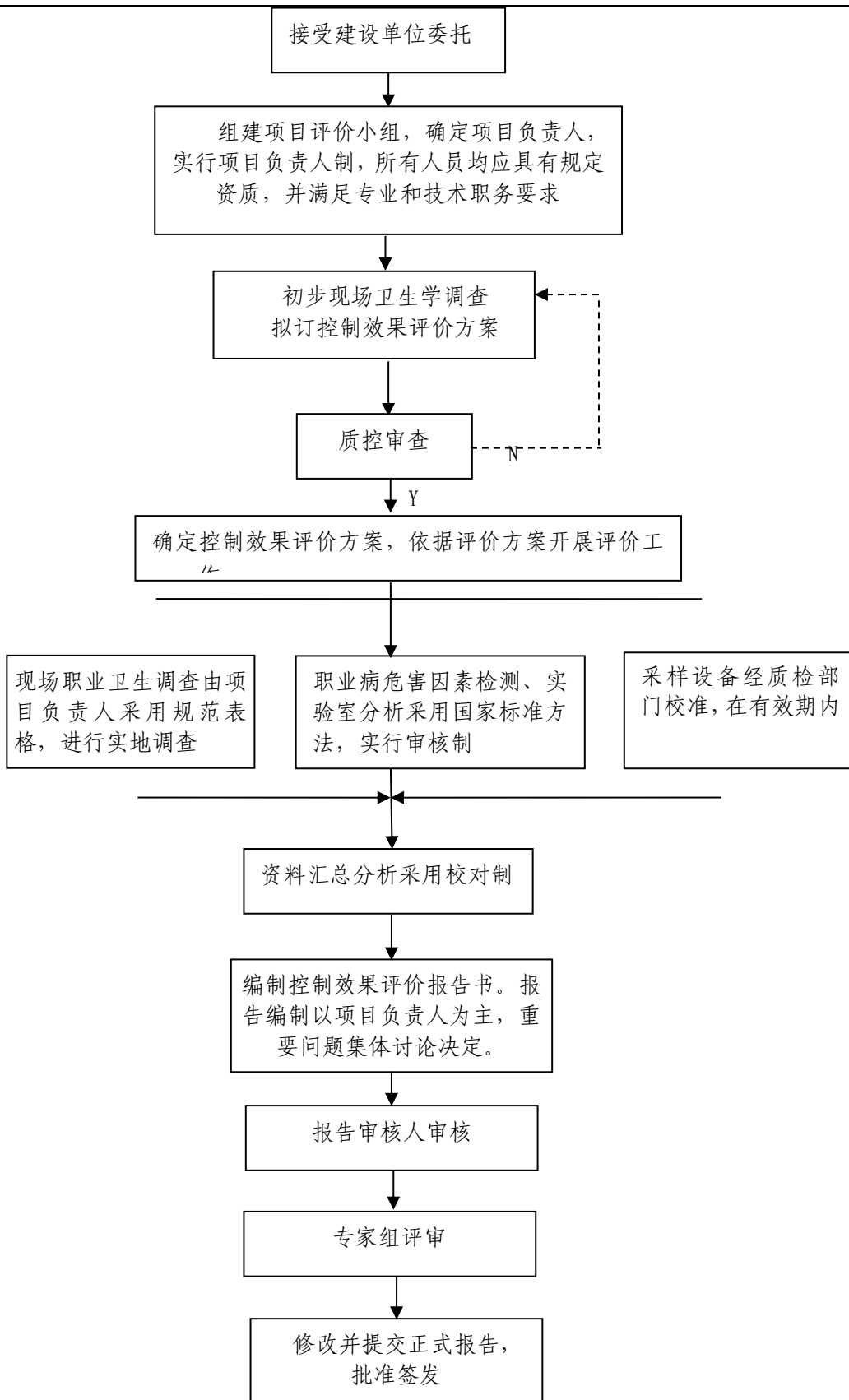


图 1-2 职业病危害控制效果评价质控流程图及主要控制点

## 1.10 评价相关职业卫生标准值

### 1.10.1 工作场所有害因素职业接触限值

根据 GBZ2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》规定，本项目主要的有害因素职业接触限值见表 1-3。

表 1-3 工作场所空气中化学有害因素职业接触限值

有害因素名称	职业接触限值 (mg/m <sup>3</sup> )				
	MAC	PC-TWA	PC-STEL	EL	备注
氟化氢 (按 F 计)	2	-	-	-	-
氟化物(不含氟化氢)(按 F 计)	-	2	-	2.5	-
氯化氢及盐酸	7.5	-	-	-	-
活性炭粉尘	-	5	-	2	-
氢氧化钾	2	-	-	-	-

注1: MAC表示最高容许浓度; PC-TWA表示时间加权平均容许浓度; PC-STEL表示短时间接触容许浓度; EL 超限倍数 对粉尘和未制定PC-STEL的化学物质, 采用超限倍数控制其短时间接触水平的过高波动, 在符合8h时间加权平均容许浓度的情况下, 任何一次短时间(15min)接触的浓度均不应超过PC-TWA的倍数。

### 1.10.2 噪声职业接触限值

GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》规定了工作场所噪声的职业接触限值：每周工作 5d，每天工作 8h，稳态噪声限值为 85dB(A)，非稳态噪声等效声级的限值为 85dB(A)；每周工作 5d，每天工作时间不等于 8h，需计算 8h 等效声级，限值为 85dB(A)；每周工作日不是 5d，需计算 40h 等效声级，限值为 85dB(A)，噪声声级的卫生限值见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4 工作场所噪声职业接触限值

接触时间	接触限值[dB(A)]	备注
5d/w, = 8h/d	85	非稳态噪声计算 8h 等效声级
5d/w, ≠8h/d	85	计算 8h 等效声级
≠5d/w	85	计算 40h 等效声级

GBZ1-2010《工业企业卫生设计标准》第6.3.1.7条规定了非噪声工

作地点的噪声声级的设计要求，详见下表：

**表 1-5 非噪声工作地点噪声声级设计要求**

地点名称	噪声声级 dB (A)	工效限值 dB (A)
噪声车间观察（值班）室	≤75	≤55
非噪声车间安环部、会议室	≤60	
主控室、精密加工室	≤70	

### 1.10.3 作业场所工作面照度标准值

摘自 GB 50034-2013《建筑照明设计标准》，见表 1-6。

**表 1-6 工业建筑一般照明标准**

房间或场所	参考平面及高度	照度标准值 (LX)
办公室（一般）	0.75m 水平面	300
生产车间操作区域	操作位高度	100
车间通道、平台	地面或台面	30
仓库（一般件库）	地面	100
控制室（一般）	0.75m 水平面	300

### 1.10.4 辅助用室基本卫生要求

根据工业企业卫生特点，实际需要和使用方便的原则设置辅助用室，包括工作场所办公区、生产卫生室（浴室、更衣室等），生活室（休息室、厕所等）。

#### 1.10.4.1 车间卫生特征分级

**表 1-7 车间的卫生特征分级**

卫生特征	1 级	2 级	3 级	4 级
有毒物质	易经皮肤吸收引起中毒的剧毒物质（如有机磷农药、三硝基甲苯、四乙基铅等）	易经皮肤吸收或有恶臭的物质，或高毒物质（如丙烯腈、吡啶、苯酚等）	其他毒物	不接触有害物质或粉尘，不污染或轻度污染身体（如仪表、金属冷加工、机械加工等）
粉尘		严重污染全身或对皮肤有刺激的粉尘（如碳黑、玻璃棉等）	一般粉尘（棉尘）	
其他	处理传染性材料、动物原料（如皮毛等）	高温作业、井下作业	体力劳动强度 III 级或 IV 级	

卫生特征	1 级	2 级	3 级	4 级
注：虽易经皮肤吸收，但易挥发的有毒物质（如苯等）可按 3 级确定。				

#### 1.10.4.2 厕所蹲位及小便器设计要求

表 1-8 厕所蹲位及小便器设计要求

卫生间	蹲位数		小便器数	
	<100 人	>100 人	<100 人	>100 人
男卫生间	1/25 人	每增 50 人加 1 蹲位	小便器的数量与蹲位的数量相同	
女卫生间	(1-2) /15 人	每增 30 人加 1 蹲位	-	

#### 1.10.4.3 盥洗水龙头和淋浴器设计数量要求

特征 1 级、2 级的车间应设车间浴室；3 级宜在附近或在厂区设置集中浴室；4 级可在厂区或居住区设置集中浴室。浴室可由更衣间，洗浴间和管理间组成。淋浴器设计使用人数和盥洗水龙头设计数量见表 1-10。

表 1-9 每个沐浴器设计使用人数（上限值）

车间卫生特征级别	1 级	2 级	3 级	4 级
每个淋浴器使用人数	3	6	9	12
注：需每天沐浴的炎热地区，每个沐浴器的使用人数可适当减少				

表 1-10 盥洗水龙头设计数量

车间卫生特征级别	每个水龙头的使用人数（人）
1、2	20-30
3、4	31-40

#### 1.10.4.4 更衣室/存衣室设计要求

表 1-11 更衣室/存衣室设计要求

车间卫生特征级别	更衣室/存衣室设计要求
1 级	更/存衣室应分便服室和工作服室，并有良好通风
2 级	更/存衣室、便服室、工作服室可同室分柜存放
3 级	更/存衣室、便服室、工作服室可同柜分层存放
4 级	更/存衣室可设在休息室内或车间内适当地点



## 附件 2 项目概况和试运行情况

### 2.1 项目概况

#### 2.1.1 工程性质

项目名称：杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）

承办单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

法定代表人：郭力

工程性质：新建项目

建设地点：衢州市柯城区华荫北路 62 号

本项目实际规模：一期工程建设产能为 2000 吨/年六氟磷酸锂，20000 吨/年锂电池电解液。

项目总投资：51904.62 万元（职业病防护设施投资预算 2274.5 万元）。

项目所属行业：根据国民经济行业代码（GB/T 4754—2011），企业产品行业分类为 C-261，基础化学原料制造。

#### 2.1.2 建设地点

本项目是在浙江省衢州市柯城区华荫北路 62 号。高新产业园区位于衢州市南部，北距市区 5 公里，东紧邻巨化集团公司，西靠浙赣铁路和江山江。

本项目厂区分分为东厂区和西厂区。东厂区东靠园区主要道路巨化西路，南面为正在搬迁的杨梅墩村，西靠经东路，北靠纬四路，隔路为富士特公司；西厂区东靠经东路，南面为浙江鹏孚隆新材料有限公司，西靠园区主要道路园区大道，隔路为中宁公司，北靠纬四路，隔路为金格兰公司和正和公司。两个地块均呈规则四边形，目前为农田，地势西低东高，标高在 70.22~73.03m 之间（85 国家高程基准）。

表 2-1 杉杉新材料（衢州）有限公司周边环境一览表

序号	方位	建设项目场址所在厂外周边环境
—		东厂区
1	东	巨化西路

序号	方位	建设项目场址所在厂外周边环境
2	南	正在搬迁的王千秋村
3	西	经东路
4	北	纬四路，隔路为富士特公司
二	西厂区	
5	东	经东路
6	南	浙江鹏孚隆新材料有限公司
7	西	园区大道，隔路为中宁公司
8	北	纬四路，隔路为金格兰公司和正和公司



图 2-1 建设项目四周关系示意图

### 2.1.3 产品方案及生产规模

该项目一期生产规模见下表。

表 2-2 生产规模表

序号	名称	单位	建设规模	产品方案	备注
1	锂电池电解液	t/a	20000	20000	
2	六氟磷酸锂	t/a	2240	2000	中间产品
3	副产混酸	t/a	11196	10367	副产品，盐酸和氢氟酸混合酸。

### 2.1.4 建设内容

本项目一期建设内容主要由有机工艺车间、主工艺车间、电解液罐组、洗桶车间、西区动力中心、六氟磷酸锂车间、电解液成品库、甲类仓库、办公楼、分析楼、配电、中控楼、污水处理、门卫 1、门卫 2 等内容组成。本项目工程组成及主要工程内容情况见表 2-3，涉及的主要建（构）筑物设置情况见表 2-4。

表 2-3 主要工程内容情况

序号	装置名称	主要工程内容	
		建筑物名称	建筑物内的主要设备
1	六氟磷酸锂生产装置	六氟磷酸锂车间	反应槽、母液回收槽、废酸槽、PF <sub>5</sub> 回收槽、PCl <sub>5</sub> 加料槽、LiF加料槽、PF <sub>5</sub> 吸收塔、气体冷凝器、母液供给槽、反应槽换热器、母液换热器等。
			晶析槽、受液槽
			脱酸干燥器、一次性干燥收集槽。
			二次干燥器、二次干燥收集槽、粉尘过滤器、二次振动筛选机成品槽等。
		废气预处理	PF <sub>5</sub> 回收反应槽、混酸槽、稀酸槽、PF <sub>5</sub> 回收反应槽换热器、气体冷凝器、混酸槽换热器、稀酸槽换热器、吸收塔、LiF加料桶、粉尘过滤器、吸收塔 A/B/C 等
	污水预处理、消防事故水收集池	浓缩槽、晶体收集槽、粉碎机	

序号	装置名称	主要工程内容	
		建筑物名称	建筑物内的主要设备
		固废处理	LiPF <sub>6</sub> 分解装置、气固分离罐、气体缓冲罐、气体储槽、气体压缩机、LiPF <sub>6</sub> 加料桶、螺杆输送机、气体冷却器、辊筒输送机、粉尘过滤器等
2	锂电池电解液生产装置	有机工艺车间	填充分子筛柱、水浴加热器、梁式起重机、皮带输送机、真空泵、原料罐、产品罐、水浴槽、真空缓冲罐、吸附塔。
		主工艺车间	计量罐、备用罐、混合釜、真空缓冲罐、添加剂地秤、活性炭吸附器
		洗桶间	吸附塔、自动清洗机、超声波清洗槽、烘箱
3	公用工程、辅助工程单元	电解液罐组	DEC 储罐 (60m <sup>3</sup> , 2 只)、DMC 储罐 (60m <sup>3</sup> , 2 只)、EMC 储罐、EC 储罐 (60m <sup>3</sup> , 3 只)、产品储罐 (30m <sup>3</sup> , 6 只)、泵、槽车、电子秤
		卸车场地、鹤管线	2 个卸车位和 2 个装车位、鹤管线
		HF/HC1 罐组	循环冷却器、真空缓冲槽、循环槽、混酸罐 (80m <sup>3</sup> , 10 只)、氢氟酸储罐 (30m <sup>3</sup> , 3 只)、喷淋水炮等 氢氟酸输送泵
		灌装车间	灌装管道
		甲类仓库	各种桶装脂类液体包装桶、液体添加剂、液体溶剂包装桶。
		电解液成品库、 电解液成品库二	锂电池电解液包装桶
		锂盐原料库	五氯化磷包装桶
		锂盐成品库	六氟磷酸锂、氟化锂包装桶
		合格桶库	合格桶
		空桶库	空桶
		机修仓库	检修工具
东区动力中心楼	干燥压缩空气系统 (吹包装桶)、干燥压缩空气系统 (DCS 系统专用)		

序号	装置名称	主要工程内容	
		建筑物名称	建筑物内的主要设备
		西区动力中心楼	-50℃冷冻机组、-20℃冷冻机组、-10℃冷冻机组、氮气纯化器、微热再生空气净化器
		办公楼	文职、行政人员办公
		配电中控楼	变压器、配电室柜、DCS 控制系统等
		分析楼	化验分析

表 2-4 主要建构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式
1	有机工艺车间	单层	2447.7	3185.6	门式刚架结构，轻钢围护
2	主工艺车间	二层	1007	2105	二层钢框架结构，钢楼面混凝土面层，上人屋面，轻钢围护
3	电解液罐组	单层	装车间 482 罐区 1158(含 钢棚 560)	装车间 482 罐区钢棚 280	单层钢棚和单层钢筋混凝土排架结构，轻钢屋面
4	空桶库	单层	2352	2352	门式刚架结构，轻钢围护
5	HF/HCL 罐组	露天	装车间 228.4+围堰 750	装车间 228.4	露天围堰和单层钢筋混凝土框架结构，轻钢屋面
6	西区动力中心	单层	857	857	钢筋混凝土框架结构
7	洗桶车间	单层	2340	2340	门式刚架结构，轻钢围护
8	灌装车间	单层	501	501	门式刚架结构，轻钢围护
9	东区动力中心	单层	552	552	钢筋混凝土框架结构
10	六氟磷酸锂车间	四层	2829	11834	钢筋混凝土框架结构，上人屋面，轻钢围护局部砖墙
11	电解液成品库	单层	1893	1893	钢筋混凝土框架结构
12	锂盐原料库	单层	1670	1670	钢筋混凝土框架结构
13	锂盐成品库	单层	2729	2729	钢筋混凝土框架结构
14	甲类仓库	单层	504	504	钢筋混凝土框架结构，轻钢

序号	建（构）筑物名称	层数	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式
					屋面，砖墙围护
15	合格桶库	单层	2352	2352	门式刚架结构，轻钢围护
20	食堂浴室	二层	676	1408	钢筋混凝土框架结构
21	办公楼	五层	1768	5105	钢筋混凝土框架结构
22	分析楼	三层	955	2910	钢筋混凝土框架结构
23	配电、中控楼	三层	1082	3246	钢筋混凝土框架结构
24	机修/高配	单层	940	1406	厂房为单层混凝土排架轻钢屋面，仓库为二层钢筋混凝土框架结构，砖墙围护
25	消防水站	单层	355	123	钢筋混凝土框架结构
27	门卫 1	单层	71	62	钢筋混凝土框架结构
28	门卫 2	单层	47	47	钢筋混凝土框架结构
29	门卫 3	单层	31	31	钢筋混凝土框架结构
30	门卫 4	单层	31	31	钢筋混凝土框架结构

## 2.1.5 自然环境、社会环境概况

### 2.1.5.1 气象条件

衢州地区属亚热带季风气候，冬夏季风交替明显，四季分明，日照时间较长，雨量充沛，气候温暖湿润。但该地区冬季易出现寒潮大风，夏季易出现高温干旱。

根据市气象局提供的统计资料，主要气象参数如下：

历年平均气温 17.4℃

极端最高气温 40.5℃

极端最低气温-10.4℃

历年平均相对湿度 79%

历年平均降水量 1691.6mm

历年平均风速 2.13m/s

夏季最小频率风向 SEE

夏季主导风向 WSW;

全年主导风向 ENE; 出现频率为 19.82%

全年最小频率风向 SSE

②风向频率玫瑰图，详见下图 2-2。

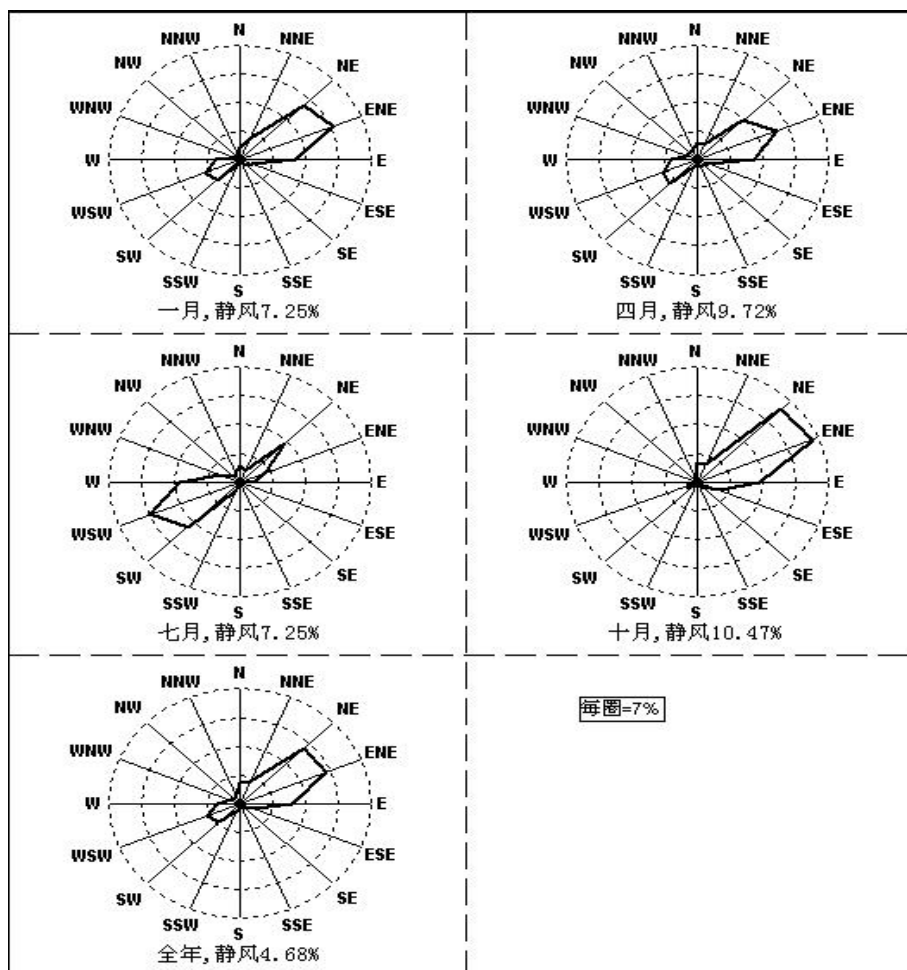


图 2-2 衢州市风向频率玫瑰图

### 2.1.5.2 社会环境

#### (1) 衢州市

衢州市位于浙江西部，钱塘江上游。地处浙江、福建、江西、安徽四省交界，素有“四省通衢、五路总头”之称，是沿海经济发达地区和内陆腹地的结合部。1985 年经国务院批准建立省辖市，下辖江山市、龙游、常山、开化县、柯城区（县级）和衢江区（县级）。全市现有 84 个乡、55 个镇、2597 个行政村、5 个街道办事处、123 个居民委员会。土地

总面积为 8836.52 平方公里，人口 241 万。衢州是浙、闽、赣、皖四省边界地区工贸城市和国家化学工业基地，是浙西重镇，浙西的政治经济文化中心。同时衢州地处东部沿海经济开放区和中西部经济次发达地区的过渡结合带，是四省通衢的要道。浙赣铁路、46 省道、320 国道均穿城而过，交通便利。位于柯城区范围内的巨化集团公司，目前已形成相对独立的企业型社区。

## （2）衢州高新技术产业园

浙江衢州高新技术产业园区是经浙江省人民政府批准，国家发改委批复设立的省级高新技术产业园区，成立于 2002 年 6 月，是一家专业化工园区，规划面积为 9.8 平方公里，包括一园三区，即中俄科技园和氟化工、精细化工、生物化工等功能区块。

近年来，高新园区按照“稳定发展氟化工、重点提升硅产业、积极培育服务业、全力建设新材料科技城”的思路，经济发展呈现出效益好、活力强、后劲足的良好态势，经济总量保持快速增长态势。2011 年高新园区实现工业总产值 100.13 亿元，同比增长 33%；实现总利润超 13 亿元；实现财政总收入 6.937 亿元，同比增长 116%。目前高新园区已成为衢州市重要的经济增长点。

园区坚持“政府主导、市场运作、依托巨化，开放开发”的原则，以中俄科技合作为特色，以建设“中国氟都”为目标，以氟化工、精细化工、生物化工等为产业重点，吸引和鼓励各类科技人员入园创新创业、孵化和培养高新技术企业，大力发展高新技术产业。园区管委会是衢州市政府派出机构，赋予政府有关经济管理权限。园区内供水、供电、通讯、治污设施齐全，供热、排污及基本化工原料可依托巨化集团公司，按市场化运作方式就近取材；园区实行集中供热、集中治污，各类基础设施完善，是企业家理想的创业之地。

近年园区工作紧紧抓住四个环节：一是定位。作为衢州市工业经济建设的主要平台，衢州高新园区定位是以氟硅化工为特色，以建设“氟硅之都、工业新城”为目标，以氟硅化工、精细化工下游产品开发为主



攻方向，依托巨化公司现有的公共设施和配套资源优势，发挥其产业基础和产业扩散的有利条件，加快以氟硅化工为重点的高新技术产业化步伐。二是品牌。“氟硅之都”是园区品牌。以实现市内外氟硅化工产业的外引内联为主攻方向，营造鲜明的产业特色打响专业化工业园区的品牌；三是环境。加大产业配套设施建设，争取发展硬环境上的相对优势，提高区域经济发展的承载能力，通过完善管委会服务经济建设的职能，确保发展软环境上的绝对优势，严格执行各项法规政策，做到执行制度和尊重投资者结合，原则性和灵活性结合，及时应策和可持续发展结合，确保高新园区入园企业量质并举；四是服务。帮助企业从经济分析、人文优势比较、技术分析及巨化化工原材料物料处理的特点、市场经营成本等角度进行项目可行性分析，帮助业主运作金融法规，招商引资政策等使外地投资者举目有亲，动手有计，保持“急为经济主体所急，想为经济主体所想”的工作作风，企业一经入园，即帮助做好项目施工中的用水、用电、道路，通讯等相关事项，协助企业办理好工商注册登记、税务登记、环境评估、用地规划、施工许可证等各项审批事项，及时协调解决企业在筹措、施工过程中遇到的各种困难和问题，作到全程跟踪服务。

#### 2.1.6 公用工程及“三废”处理

本项目配套建设的公用工程设施主要有：东区动力中心、西区动力中心、配电控制楼（含变配电、DCS 控制室）、消防水站、消防事故收集池、污水处理、机修仓库等公用工程设施。

(1) 给水：园区由衢州市自来水公司供水，已建成园区的给水管网。

(2) 排水：雨水及清净废水进入园区雨水系统排入江山江。污水预处理后通过园区污水管网系统送巨化污水处理厂，处理达标后用暗管送乌溪江。

(3) 供电：衢州高新技术产业园区电网采用 110kV 高压配电、10kV 中压配电和 380V 低压配电三级电压建设园区电网。

(4) 供气：本项目用仪用空气由本项目的冷冻空压站配套供应。氮

气来自园区现有管道，经纯化后供各装置用。

（5）供汽：高新园区热源由巨化热电厂提供；供热热媒为过热蒸汽，出厂蒸汽压力参数控制为 1.0MPa、温度参数为 300~320℃左右。

（6）供冷：本项目主工艺车间需用-20℃冷冻水（冰机制冷剂为 R22，载冷剂为 42%乙二醇溶液），用冷量 150kW，用冷方式为连续；六氟磷酸锂车间需用-50℃冷冻水（冰机制冷剂为 R22，载冷剂具体组成由于厂家保密不对社会公开，该载冷剂为无色液体，厂家经过小鼠急性经口毒性试验，试验结果该载冷剂为无毒。），最大瞬间用冷量 1376kW；六氟磷酸锂车间需用-10℃冷冻水（冰机制冷剂为 R22，载冷剂为 40%乙二醇溶液），最大用冷量 782kW；电解液罐组以及六氟磷酸锂车间需用 7℃冷水（冰机制冷剂为 R410a，载冷剂为水），最大用冷量 220kW；暖通设施需 7℃冷水（冰机制冷剂为 R410a，载冷剂为水），最大用冷量 998.2kW。

根据工程建设内容，本项目公用工程情况见下表。

表 2-5 公用工程情况

序号	装置名称	主要建设内容
1	西区动力中心	1)2 台制冷量 520kw 的-50℃冷冻机组； 2)1 台制冷量 655kw 的-10℃冷冻机组； 3)2 台制冷量 160kw 的-20℃冷冻机组； 4)2 台制冷量 212kw 的+7℃冷水机组； 5)1 台制冷量 997.4kw 的+7℃冷水机组； 6)1 台排气量为 11.3Nm <sup>3</sup> /min 的工艺用无油空气压缩机； 7)1 台排气量为 13Nm <sup>3</sup> /min 的工艺用空气压缩机； 8)1 台排气量为 13Nm <sup>3</sup> /min 的仪表用空气压缩机；
2	东区动力中心	1 层，占地 36×15m，涵盖东区配电、I/O 站等功能；
3	配电中控楼	3 层，占地 50×19.7m，涵盖变配电、控制等功能；
4	消防水站	496m <sup>3</sup> 消防水池，消防主泵三台，单台供水能力 50L/s；
5	消防废水收集池	地下设施，有效容积 2192m <sup>3</sup> ，用于收集消防废水；
6	污水处理站	占地 25×25m，预处理能力 300 吨/天；

序号	装置名称	主要建设内容
7	高纯氮气制备 (位于六氟磷酸锂车间内)	1 台排气量为 1000Nm <sup>3</sup> /h 的碳载纯化机组。
8	机修/高配	2 层（局部 1 层），占地 60×15m，涵盖机修、备件仓库、高配等功能；

### （7）废气治理

本项目生产过程产生的废气主要有：六氟磷酸锂合成尾气、六氟磷酸锂干燥尾气。尾气采用经过两级水洗、一级碱洗充分吸收氟化氢和氯化氢后排空，吸收液作为混酸副产品外售。

### （8）废水治理

① 尾气处理塔用水循环吸六氟磷酸锂合成和干燥工段的尾气，吸收液不外排，而是通过检测浓度达标后作为副产混酸出售。

② 六氟磷酸锂设备清洗废水作为作为尾气吸收补充用水，不对外排放。

③ 消防排水：消防时将排水收集拟建的事故应急池内，为地下水池，总容积为 1100m<sup>3</sup>，加上可利用的厂区雨水管网容积约 300 m<sup>3</sup>，可用于容纳消防废水的总容积为 1400m<sup>3</sup>。进入消防应急池的管渠上及生产厂区雨水总排出口设有闸门，平时雨水总排出口闸门常开，应急池入口管渠上阀门常闭，发生火灾时，两处阀门启闭与平时相反。本项目发生火灾时，产生的最大消防排水量为 378m<sup>3</sup>，加上雨水总计 1318m<sup>3</sup>，前述事故应急池和厂区雨水管网可保证火灾事故状态下产生的事故污水不外排。

④ 针对项目综合治理废水水质特点，建设单位参照国内电解液同行的污水预处理设施设计方案，新建一系统处理工艺的污水预处理设施，处理规模为 300m<sup>3</sup>/d，污水预处理设施采用曝气+絮凝沉淀+过滤处理工艺，预处理后经市政污水管网最终排入园区污水处理厂，项目预污水处理流程如下所示：

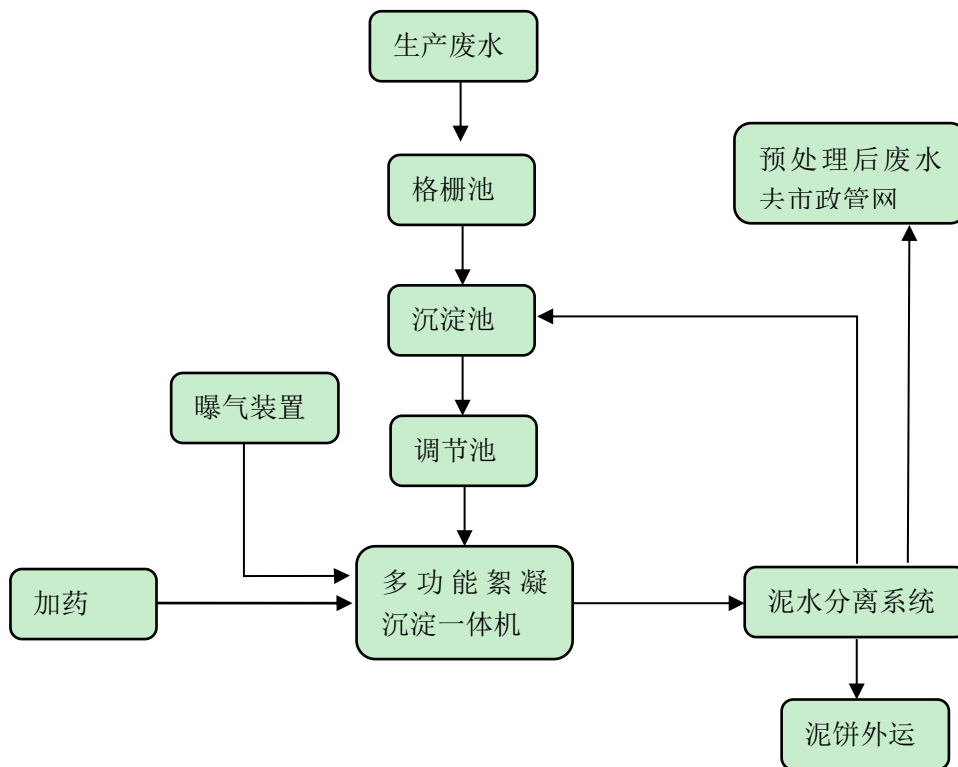


图 2-3 废水处理工艺流程示意图

### （9） 废固治理

①六氟磷酸锂生产过程废固主要为五氯化磷、氟化锂的包装袋、以及投料过程中的少量散弃物，进行收集后返售给相关生产厂家做回收处理。

②电解液生产废液收集后作为危险废物交有资质单位处理。

③酯类原料脱水过程中产生的废分子筛约为 20t/a，收集后作为危险废物交有资质单位处理。

④生活垃圾由环卫部门定期清运。

### （10） 噪声治理

本项目主要噪声源为冷冻机组、空压机组、机泵、风机、搅拌电机等，其源强约为 70~85dB(A)。设计尽量选用低噪声设备，采取隔声减振措施，高噪声设备基本安置于室内，通过房屋的隔声措施也能较好的降低噪声向外环境的辐射。

## 2.1.7 物料运输和储存

### (1) 原料、辅料、产品的储存和厂外运输

建设项目原料、辅料、产品有：氟化氢、氟化锂、五氯化磷、混酸、六氟磷酸锂、碳酸丙烯酯（PC）、碳酸乙烯酯（EC）、碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC）等。

建设项目物质储存情况见下表。

表2-6 液体槽罐物料储存情况一览表

序号	物质名称	储存场所	容积 m <sup>3</sup>	最大储存量 t	储存温度 (°C)	储存压力 (MPa)
1.	混酸	罐区	80 m <sup>3</sup> 10	800	常温	常压
2.	氟化氢		30 m <sup>3</sup> ×3 只 (两备一用)	55	常温	≤0.2
3.	碳酸乙烯酯		60 m <sup>3</sup> ×3 只	190	50~60	0.003~0.012
4.	碳酸甲乙酯		60 m <sup>3</sup> ×3 只	145.5	常温	0.003~0.012
5.	碳酸二甲酯		60 m <sup>3</sup> ×2 只	102.8	10~40	0.003~0.012
6.	碳酸二乙酯		60 m <sup>3</sup> ×2	94.1	常温	0.003~0.012
7.	电解液产品罐		30 m <sup>3</sup> ×6	172.8	常温	-0.1~0.28

表2-7 桶装物料储存情况一览表

序号	仓库名称	数量/层数	建筑面积 M <sup>2</sup>	每个防火分区面积 M <sup>2</sup>	耐火等级	存储介质名称
1	甲类仓库	1	504	252	二级	各种桶装酯类液体原料、乙酸乙酯、添加剂、碳酸丙烯酯
2	电解液成品仓库（乙类）	1	1893	631	二级	锂电池电解液
3	电解液成品库二（乙类）	1	1372	686	二级	锂电池电解液
4	锂盐原料仓库（戊类）	1	1670	1670	二级	五氯化磷
5	锂盐成品仓库（戊类）	1	2729	2729	二级	氟化锂、六氟磷酸锂

## （2）厂内外运输、装卸

建设项目装卸见下表。

**表2-8 建设项目原料、产品厂内运输、装卸一览表**

序号	物料名称	厂内/厂外 运输方式	装卸地点、方式
1	氟化氢（无水）	管道/汽车	氟化氢（无水）卸车点，通过泵、管道输送到储罐
2	五氯化磷	叉车/汽车	仓库旁，厂内叉车搬运到锂盐原料仓库
3	高纯 LiF	叉车/汽车	仓库旁，厂内叉车搬运到锂盐成品仓库
4	六氟磷酸锂	叉车/汽车	仓库旁，厂内叉车搬运到锂盐成品仓库
5	碳酸丙烯酯 PC	叉车/汽车	有机工艺车间，包装桶送入厂房，通过泵、管道卸车。
6	碳酸乙烯酯 EC	管道/汽车	碳酸乙烯酯 EC 卸车点，通过罐区鹤管，用氮气压料至储罐
7	碳酸甲乙酯 EMC	管道/汽车	碳酸甲乙酯 EMC 卸车点，通过罐区鹤管，用氮气压料至储罐
8	碳酸二甲酯 DMC	管道/汽车	碳酸二甲酯 DMC 卸车点，通过罐区鹤管，用氮气压料至储罐
9	碳酸二乙酯 DEC	管道/汽车	碳酸二乙酯 DEC 卸车点，通过罐区鹤管，用氮气压料至储罐
10	添加剂	管道/汽车	甲类仓库旁，叉车搬运甲类仓库
11	电解液	管道/叉车/汽车	由管道输送到灌装车间，灌装后用叉车运到电解液成品仓库
12	六氟磷酸锂	叉车/汽车	锂盐成品仓库旁，叉车搬运
13	副产混酸	管道/槽车	混酸卸车点，通过泵、管道输送到槽车

## 2.2 建设项目工程施工和设备安装调试过程

本项目于 2016 年 10 月工程开工、定位、放线，电解液子项 2017 年 10 月完成土建安装工程，设备和管道制作安装工程，2017 年 11 月进行试生产；六氟磷酸锂子项 2018 年 1 月完成土建安装工程，设备和管道制作安装工程，2018 年 4 月进行试生产。

## 2.3 建设项目“三同时”执行和工程试运行情况

本项目于 2017 年 7 月进行职业病危害预评价，2017 年 8 月 1 日组织通过职业卫生专家自评审；2017 年 11 月进行职业病危害防护设施设计，2017 年 11 月 24 日组织职业卫生专家自评审。对职业病防护设施设计专篇中职业病防护设施落实情况见下表。

**表 2-8 对职业病防护设施设计专篇中职业病防护设施落实情况**

序号	报告书意见	落实情况
一	防毒、防尘措施	
1	杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）的控制要求严格，自动化水平较高，设置了具备远传记录和报警功能的安全装置。为使生产装置能安全、可靠地进行，采用了较多的联锁回路，对仪表的测量精度、稳定性及可靠性，都有较高的要求。根据装置的控制要求以及国内相同装置的自动化水平，本工程采用集散系统（DCS）及可编程控制系统结合实现工艺过程参数的显示和控制，对重要工段采用安全仪表系统（SIS）实现工艺生产安全保障。	已落实 经调查，本项目工艺技术成熟，各工艺过程均在密闭反应罐内进行，主要原辅料均通过自动计量、管道输送的方式添加，DCS 自动化控制，操作人员以巡检为主。
2	设计时对设备、管道、阀门、法兰、垫片等材料的耐压和耐腐蚀性能认真选择，充分考虑压力等级和腐蚀裕量，做到选材上的本质安全。	已落实
3	无水氢氟酸储罐上设置安全阀和爆破片，接至泄压总管，去尾气处理系统吸收处理。	已落实
4	氢氟酸管道法兰连接处配有防喷溅法兰套，防止物料泄露时喷溅伤人。	已落实
5	本装置采用管道输送，操作全程密闭，减少物料泄露，且设备均设置氮封；设置有效通风装置；使用有毒物品的工作场所应设置警示标识；存在有毒化学品的现场附近设置盥洗设备、应急洗眼器和沐浴器；为劳动者配备有效的防毒口罩或防毒面具、防护服、防护手套和防护眼镜等个人防护用品；	已落实 经调查，本装置采用管道输送，操作全程密闭，生产车间安装有全面机械通风装置，设置了警示标识、盥洗设备、应急洗眼器和沐浴器；为劳动者配备有效的防毒口罩或防毒面具、防护服、防护手套和防护眼镜等个人防护用品。
6	对易发生跑、冒、滴、漏的生产设备要加强维修和管理，各种防毒设备必须建立必要的操作规程和规章制度，特殊有毒作业应制定适宜的劳动制度与劳动组织形式。	已落实 经调查，建立了主要岗位操作规程和规章制度。
7	设置有毒气体（HF）浓度检测报警仪。（说明：	已落实

序号	报告书意见	落实情况
	本装置还有有毒气体 PF5,但其泄露到大气后,会立刻与空气中的水反应生成 HF,因此,有毒气体 PF5 的检测也采用 HF 浓度检测报警仪)	经调查,六氟磷酸锂车间和氢氟酸罐区设置了毒气体(HF)浓度检测报警仪。
8	有机工艺车间:细化说明桶装溶剂卸料位置设置的局部吸风罩,注明相应设计图纸号。	经调查,实际有机工艺车间取消了桶装溶剂进料方式,改为罐车卸料到厂区储罐,通过管道连接,密闭进料。故无需设置桶装溶剂卸料位置设置的局部吸风罩。
二	应急救援措施	
1	生产车间、仓库要求设置事故喷淋洗眼器,按服务半径不大于 15 米布置。	已落实 经调查,本项目生产车间和仓库均按要求设置了应急喷淋洗眼器。。
2	现场配置应急救援用品	已落实 经调查本项目生产车间设置了聚维酮碘溶液、六氟灵、纱布等急救用品
3	应制定职业病危害应急救援预案	已落实 公司制定了相关的职业病危害应急救援预案,并于 2019 年 5 月 15 日进行物料泄漏现场处置演练。
4	应在厂房最高处设置风向标,在显著区域设置毒物安全周知牌。	已落实 经调查,本项目六氟磷酸锂车间楼顶设置了风向标。
三	职业卫生管理补充措施	
1	应设置或者指定职业卫生管理机构或者组织,配备专职或者兼职的职业卫生管理人员,负责本单位的职业病防治工作。本项目属于职业病危害严重或劳动者超过 100 人的用人单位,应当配备专职的职业卫生管理人员。应以公司文件形式明确设置或指定职业卫生管理机构或者组织、职业卫生管理人员。	已落实 本项目由于市场原因,目前劳动定员为 149 人,公司配备了专职的职业卫生管理人员,并以文件形式明确指定职业卫生管理机构和职业卫生管理人员。
2	应建立职业病防治责任制度,责任制度应具体包括主要负责人、分管负责人、管理人员以及劳动者等各类人员的职业病防治职责和义务,还应包括职业卫生领导机构、职业卫生管理部门以及用人单位其他相关管理部门在职业卫生管理方面的职责和要求。	已落实 本项目建立了职业病防治责任制度,明确职业病防治职责和义务。
3	建立健全职业卫生管理制度。管理制度包括警示与告知制度、申报制度、宣传教育培训制度、	



序号	报告书意见	落实情况
	<p>防护设施维护检修制度、防护用品管理制度、监测及评价管理制度、职业卫生“三同时”管理制度、职业健康监护及其档案管理制度、职业病危害事故处置与报告制度、应急救援与管理制度、岗位职业卫生操作规程等。职业卫生管理制度和操作规程应定期评审、修订。</p>	
4	<p>建立健全职业卫生档案。根据《职业卫生档案管理规范》，职业卫生档案主要包括以下内容：建设项目职业卫生“三同时”档案、职业卫生管理档案、职业卫生宣传培训档案、职业病危害因素监测与检测评价档案、用人单位职业健康监护管理档案、劳动者个人职业健康监护档案。</p>	<p>已落实 本项目目前已经初步建立了职业卫生档案。</p>
5	<p>根据《用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范的通知》(安监总厅安健〔2014〕111号)要求，在醒目位置设置职业病防治公告栏。设置在办公区域的公告栏，主要公布本单位的职业卫生管理制度和操作规程等；设置在工作场所的公告栏，主要公布存在的职业病危害因素及岗位、健康危害、接触限值、应急救援措施，以及工作场所职业病危害因素检测结果、检测日期、检测机构名称等。</p>	<p>已落实 本项目在办公区设置了职业病防治公告栏。定期公布有关职业卫生防治有关信息。</p>
6	<p>应根据《职业健康监护技术规范》(GBZ188-2014)相关要求，委托有资质的职业健康体检机构，组织本项目各岗位作业人员进行上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查，并将检查结果如实告知劳动者。不得安排未经上岗前职业健康检查的从业人员从事接触职业危害的作业；不得安排有职业禁忌的从业人员从事其所禁忌的作业；对在职业健康检查中发现有与所从事职业相关的健康损害的从业人员，应当调离原工作岗位，并妥善安置；对未进行离岗前职业健康检查的从业人员，不得解除或者终止与其订立的劳动合同。对遭受或者可能遭受急性职业病危害的劳动者，应及时组织救治、进行健康检查和医学观察。</p>	<p>已落实 本项目于2018年11月19日至2019年1月10日组织91名接触人员职业病危害因素接触人员在有资质的职业健康体检机构进行了在岗前职业健康体检。职业健康体检未发现疑似职业病、职业禁忌证和复查人员；企业已将体检结果告知劳动者本人并建立了健康档案。</p>
7	<p>应当依法为本项目劳动者（含临时工）缴纳工伤保险费。</p>	<p>已落实 本项目依法为劳动者缴纳工伤保险费。</p>
8	<p>与劳动者订立劳动合同（含聘用合同）时，应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动</p>	<p>已落实 本项目在与劳动者订立劳动合同</p>

序号	报告书意见	落实情况
	者，并在劳动合同中写明，不得隐瞒或者欺骗。从业人员在履行劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更，建设单位应向从业人员履行如实告知的义务，并协商变更原劳动合同相关条款。	时，均将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者。
9	应当在工作场所入口处及产生职业病危害的作业岗位或设备附近的醒目位置设置警示标识和中文警示说明。警示说明应当载明设备性能、可能产生的职业病危害、安全操作和维护注意事项、职业病防护以及应急救治措施等内容。维护和检修装置时产生或可能产生职业病危害的，应在工作区域设置相应的职业病危害警示标识。	已落实 经现场调查本项目在生产车间、储罐区、甲类仓库等入口处及产生职业病危害的作业岗位或设备附近的醒目位置设置警示标识和中文警示说明。

试运行期间，本项目根据各个岗位接触有毒物质的情况发放了一定量的防护用品、制定各工作岗位具体操作规程、初步建立了各项职业卫生制度和基本的职业卫生台账、现有各项卫生防护设施正常运行、实际生产能力达到设计能力，试运行以来未发生职业中毒。

## 2.4 工作制度与劳动定员

根据杉杉新材料（衢州）有限公司提供的资料，年操作日 300 天，本项目实际劳动定员为 141 人，其中管理办公人员 50 人，生产人员 91，生产岗位为三班二倒，仓管员、机修、废水处理、管理人员为常日班。

表2-9 项目主要岗位劳动定员

序号	车间/岗位名称	岗位设置	每班人数	工作制度	岗位总人数
1	六氟磷酸锂生产单元	巡检工、分析工	11	三班二倒	33
		包装工	4	一班	4
2	锂电池电解液生产单元	洗桶车间操作工	5	一班	5
3		有机工艺车间操作工	5	三班二倒	17
4		主工艺车间操作工	4	三班二倒	14
5		罐区操作工	5	一班	5

序号	车间/岗位名称	岗位设置	每班人数	工作制度	岗位总人数
6	仓库	仓库管理员	5	一班	5
7	动力车间	东西区动力中心	5	一班	5
		电工		一班	
8	机修	机械工	3	一班	3
9	废水处理	废水处理		一班	
10	其他	行政、财务、安环、 管理、食堂、门卫等	50	一班	50
合计					141

（本页以下无正文）

## 附件 3 总平面布置和设备布局调查与评价

### 3.1 总平面布置调查与评价

本项目布置在衢州高新技术产业园区内的杨梅墩村地块（东厂区）和王千秋村地块（西厂区）两个地块内建设。东厂区为梯形，东靠园区主要道路巨化西路，南面为正在搬迁的杨梅墩村，西靠经东路，北靠纬四路，隔路为富士特公司；西厂区为正方形，东靠经东路，南面为正在搬迁的王千秋村，西靠园区主要道路园区大道，隔路为中宁公司，北靠纬四路，隔路为金格兰公司和正和公司。两个地块均呈规则四边形，目前为农田，地势西低东高，标高在 70.22~73.03m 之间（85 国家高程基准）。具体位置详见“区域位置图”。

本项目可划分为生产区、公用工程区、仓储区、水系统区、行政办公及生活服务区五个功能分区。各功能分区的布置如下：

生产区：集中布置在西厂区的南部以及北部。场地南部布置六氟磷酸锂车间，场地北部自北有机工艺车间、主工艺车间，在主工艺车间东侧布置灌装车间。集中布置生产装置，便于安全管理。

公用工程区：主要布置在西厂区中部以及东厂区的西部。其中在西厂区中部自北向南布置配电中控楼、西区动力中心，另外在配电中控楼西侧布置机修/高配；东厂区西部布置有东区动力中心。按照地块实际情况，就近生产区以及负荷区布置公用工程，可便于动力和物料输送。

仓储区：可分为槽罐储运设施区和仓库储运设施区。其中槽罐储运设施区包括电解液罐组、HF 酸/HCL 罐组全部集中布置在西厂区，分别靠近有机工艺车间和六氟磷酸锂车间布置，可以有效缩短输送距离。仓库储运设施区则在两地块布置，其中在西厂区东北侧布置甲类库，东南侧自北向南布置锂盐原料库、锂盐成品库；在东厂区北部场地自西向东布置合格桶库、洗桶车间、电解液成品库，在其南面平行布置空桶库。槽罐储运设施区和仓库储运设施区均靠近厂区物流出入口，货车进出便捷。

水系统区：由消防事故水收集池、消防水站、污水预处理（拟建）等组成，其中消防事故水收集池布置在西地块东北端靠近经东路边缘地带；消防水站、污水预处理则布置在东厂区东区动力中心的西侧。

行政办公及生活服务区：布置在西厂区的西北端头，由办公楼、分析楼、食堂浴室、厂前区停车棚组成。该区域靠近园区大道，是整个厂区的亮点区域。

厂区设四个出入口，其中西区靠园区大道入口为厂前区人流主入口并设门卫 1，西区靠经东路为物流入口并设门卫 2（并设置地磅）；东区靠经东路为人流物流入口设置门卫 3，东区靠巨化西路为物流主入口并设置门卫 4。

从整个平面布置来看，各区块独立功能明显，整体布局较为合理。本项目生产车间布置具体见附图。



图2-5该项目工程平面布置示意图

### 竖向布置:

本项目场地为平整场地，地势平坦，开阔，竖向布置采用平坡式布置。场地道路采用城市型道路，场地排水采用暗管排水。

装置间管道均采用管架架空敷设，管架选用“Π”型管架，双砼柱、双层钢梁式管架，管架柱距为 4m，净高为 5m。

本项目的的主要建（构）筑物情况详见下表。

表 3-1 主要建（构）筑物竖向布置情况表

序号	建、构筑物名称	结构特征	层数	建筑面积m <sup>2</sup>	占地面积m <sup>2</sup>
1	有机工艺车间	钢排架结构，轻钢围护	1~2	3158.7	2425.7
2	主工艺车间	钢框架结构，轻钢围护	2	2048	985
4	洗桶车间	钢框架结构，轻钢围护	1	2340	2340
5	六氟磷酸锂车间	钢框架结构，轻钢围护	4	11932	2808
6	电解液罐组	露天设施	1	710.5	710.5
7	HF/HCl 罐组	露天设施	1	245	245
8	灌装车间	钢框架结构，轻钢围护	1	501	501
9	甲类仓库	混凝土框架，砖墙围护	1	504	504
10	电解液成品库	混凝土框架，砖墙围护	1	1893	1893
11	锂盐原料库	混凝土框架，砖墙围护	1	1670	1670
12	锂盐成品库	混凝土框架，砖墙围护	1	2729	2729
13	合格桶库	混凝土框架，砖墙围护	1	2352	2352
14	空桶库	钢框架结构，轻钢围护	1	2352	2352
15	机修/高配	混凝土框架，砖墙围护	1~2	1406	939
16	东区动力中心	混凝土框架，砖墙围护	1	552	552
17	西区动力中心	混凝土框架，砖墙围护	1	857	857
18	配电中控楼	钢筋混凝土框架，现浇钢筋混凝土楼板、屋面板	3	2962	1082

序号	建、构筑物名称	结构特征	层数	建筑面积m <sup>2</sup>	占地面积m <sup>2</sup>
19	消防事故水收集池	地下池，砼	/	/	560
20	污水预处理	露天设施	/	/	612
21	消防水站	混凝土框架，砖墙围护。	1	123	123
22	办公楼	钢筋混凝土框架，现浇钢筋混凝土楼板、屋面板	5	5123	1789
23	浴室食堂	钢筋混凝土框架，现浇钢筋混凝土楼板、屋面板	2	1392	679
24	分析楼	钢筋混凝土框架，现浇钢筋混凝土楼板、屋面板	3	2400	800
25	门卫一	砖混结构	1	62	71
26	门卫二	砖混结构	1	47	47
27	门卫三	砖混结构	1	31	31
28	门卫四	砖混结构	1	31	31

总体布局评价采用检查表法。总体布局相关内容评价见表 3-2。

**表 3-2 总体布局调查结果与评价表**

序号	检查项目与内容	法规和标准依据(相关条款)	调查结果	评价
1	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区，可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求，结合工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	GBZ1-2010 (5.2.1.1)	建设项目总平面布置功能分区明确。建设项目分为生产区、公用工程区、仓储区、水系统区、行政办公及生活服务区五个功能分区。	符合
2	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离一般职业性有害因素的其他设施，应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	GBZ1-2010 (5.2.1.5)	办公区、生产设施区、和仓储设施区分区布局。生产厂房和办公楼之间由厂区道路隔开。	符合

序号	检查项目与内容	法规和标准依据(相关条款)	调查结果	评价
3	工业企业总平面布置，包括建（构）筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB50187 等国家相关标准要求。	GBZ1-2010 第 5.2.1.2 条	建设项目总平面布置符合 GB50187 等国家标准、规范要求。	符合
4	工业企业厂区总平面功能分区的分区原则应遵循：分期建设项目宜一次总体规划，使各单体建筑均在其功能区内有序合理，避免分期建设时破坏原功能分区；行政办公用房应设置在生产区；生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内；产生有害物质的建筑（部位）与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑（部位）应有适当的间距或分隔。	GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	①建设项目分期建设，按照要求进行一次总体规划（留有预留用地）。 ②建设项目行政办公用房设置在生产区。 ③生产车间及与生产有关的辅助用室布置在生产区内。	符合
5	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段，布置在当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧；辅助生产区布置在两者之间。	GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	建设项目厂区位于当地全年最小频率风向的上风侧；产生并散发化学和生物等有害物质的车间，位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧；非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧。辅助生产区布置在两者之间。	符合
6	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施，应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在生产职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	本项目将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开布置。	符合
7	可能发生急性职业病危害的有毒、有害的生产车间的布置应设置与相应事	GBZ1-2010 第 5.2.1.7 条	设置了相应事故防范设施及设备，并留有应急通道。	符合



序号	检查项目与内容	法规和标准依据(相关条款)	调查结果	评价
	故防范设施及设备,并留有应急通道。			
8	放散大量热量或有害气体的厂房宜采用单层建筑。当厂房是多层建筑物时,放散热和有害气体的生产过程宜布置在建筑物的高层。如必须布置在下层时,应采取有效措施防止污染上层工作环境。	GBZ1-2010 第 5.2.2.1 条	建设项目六氟磷酸锂车间涉及有害气体,采用多层建筑。装置采用管道输送,操作全程密闭,减少物料泄露,且设备均设置氮封;设置有效通风装置;使用有毒物品的工作场所应设置警示标识;存在有毒化学品的现场附近设置盥洗设备、应急洗眼器和沐浴器;为劳动者配备有效的防毒口罩或防毒面具、防护服、防护手套和防护眼镜等个人防护用品。详见附件 5 章节。	符合
9	噪声与振动较大的生产设备宜安装在单层厂房内。当设计需要将这些生产设备安置在多层厂房内时,宜将其安装在底层,并采取有效的隔声和减振措施。	GBZ1-2010 第 5.2.2.2 条	冷冻站、压缩机安装在单层厂房内。	符合
10	产生噪声、振动的厂房设计和设备布局应采取降噪和减振措施。	GBZ1-2010 第 5.3.4 条	对产生噪声的设备采用建筑物隔离并加减震垫。提高自控水平,使操作人员在操作室控制,尽量减少与噪声源接触机会。风机等进出口加消音器,降低噪声。	符合
11	车间办公室宜靠近厂房布置,但不宜与处理危险、有毒物质的场所相邻。应满足采光、照明、通风、隔声等要求。	GBZ1-2010 第 5.3.5 条	车间办公室不与处理危险、有毒物质的场所相邻。满足采光、照明、通风、隔声等要求。	符合

从表3-2现场调查结果可得出，本项目功能分区明确；厂区总体布置符合GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》的要求。

### 3.2 设备布局调查与评价

#### 3.2.1 主要生产设备及布局调查

本项目主要设备见表 3-3。

表 3-3 主要设备清单

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
一	电解液主工艺				
1	DEC 计量罐	立式，Φ1000X1500(H),1.2m <sup>3</sup>	台	4	DEC
2	EMC 计量罐	立式，Φ1000X1500(H),1.2m <sup>3</sup>	台	4	EMC
3	EC 计量罐	立式，外壁电伴热， Φ1000X1500(H),1.2m <sup>3</sup>	台	4	EC
4	PC 计量罐	立式，Φ1000X1500(H),1.2m <sup>3</sup>	台	4	PC
5	备用罐	立式，Φ1000X1500(H),1.2m <sup>3</sup>	台	4	有机溶剂
6	1000L 混合釜	立式支耳带夹套， Φ1000/1100X1200(H),1m <sup>3</sup>	台	1	有机溶剂、六氟磷酸锂
7	3000L 混合釜	立式带夹套， Φ1400/1500X1800(H),3m <sup>3</sup>	台	1	
8	6000L 混合釜	立式带夹套， Φ1800/1950X2200(H),6m <sup>3</sup>	台	3	
9	真空缓冲罐	立式，Φ900X1900(H),1.2m <sup>3</sup>	台	1	氮气，有机气体
10	添加剂地秤	量程：0~300kg 精度：0.02kg	台	1	/
11	活性炭吸附器	内填活性炭	台	5	/
二	电解液有机工艺				
1	DMC 填充分子筛柱	立式椭圆封头， Φ800×2400(TL)1.2m <sup>3</sup>	台	2	碳酸二甲酯 填充分子筛
2	DEC 填充分子筛柱	立式椭圆封头， Φ800×2400(TL)1.2m <sup>3</sup>	台	2	碳酸二乙酯 填充分子筛
3	EMC 填充分子筛柱	立式椭圆封头，	台	2	EMC 填充分子筛

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
	子筛柱	Φ400×1600(TL) 1.2m <sup>3</sup>			子筛
4	EC 填充分子筛柱	立式椭圆封头， Φ800×2400(TL)1.2m <sup>3</sup>	台	4	EC 填充分子筛
5	PC 填充分子筛柱	立式椭圆封头， Φ800×2400(TL)1.2m <sup>3</sup>	台	1	PC 填充分子筛
6	M07 填充分子筛柱	立式椭圆封头， Φ800×2400(TL)1.2m <sup>3</sup>	台	1	DMC~PC
7	水浴加热器 (70℃)	板式换热器 换热面积 S=2.2m <sup>2</sup>	台	1	工艺水
8	皮带输送机	直带型 机长 L=4m ,输送能力 2000kg	台	1	/
9	真空泵	水环式真空泵 qv=6.66m <sup>3</sup> /h	台	2	/
10	DMC 原料罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	DMC
11	DMC 产品罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	DMC
12	DEC 原料罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	DEC
13	DEC 产品罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	DEC
14	EMC 原料罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	EMC
15	EMC 产品罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	EMC
16	EC 原料罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	EC
17	EC 产品罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	2	EC
18	PC 原料罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	1	PC
19	PC 产品罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	1	PC
20	水浴槽	水浴槽， 1500×1500×950 2.14m <sup>3</sup>	台	1	70℃工艺水
21	水浴槽	水浴槽， 6000×1500×950 8.55m <sup>3</sup>	台	1	70℃工艺水
22	M07 原料罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	1	DMC~PC
23	M07 产品罐	立式椭圆封头， Φ1800×2200(TL) 6m <sup>3</sup>	台	1	DMC~PC
24	热水罐	立式椭圆封头， Φ2300×2600(TL) 10m <sup>3</sup>	台	1	70℃热水
25	真空缓冲罐	立式椭圆封头， ∅ 900×1900(TL) 1.2m <sup>3</sup>	台	1	有机气体

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
26	吸附塔	立式	台	2	有机气体
三	<b>电解液罐区</b>				
1	电子秤	量程：0-500kg	台	1	/
2	DEC 储罐	立式支腿固定顶 Φ3800x~6600(TL=4200), VN=60m <sup>3</sup>	台	2	DEC
3	DMC 储罐	立式支腿固定顶 Φ3800x~6600(TL=4200), VN=60m <sup>3</sup>	台	2	DMC
4	EMC 储罐	立式支腿固定顶 Φ3800x~6600(TL=4200), VN=60m <sup>3</sup>	台	3	EMC
5	EC 储罐	立式支腿固定顶 Φ3800x~6600(TL=4200), VN=60m <sup>3</sup>	台	3	EC
6	产品 A 储罐	立式支腿固定顶 Φ2800x~6200(TL=4200), VN=30m <sup>3</sup>	台	2	锂电池电解液 A
7	产品 B 储罐	立式支腿固定顶 Φ2800x~6200(TL=4200), VN=30m <sup>3</sup>	台	2	锂电池电解液 B
8	产品 C 储罐	立式支腿固定顶 Φ2800x~6200(TL=4200), VN=30m <sup>3</sup>	台	2	锂电池电解液 C
四	<b>六氟磷酸锂工艺</b>				
1	废酸槽 (-19-15)	立式, 夹套 12m <sup>3</sup> , Φ2400/2550x2670(TL)/4033(H), A=23.93m <sup>2</sup>	台	2	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
2	母液供给槽	立式, 夹套, 10m <sup>3</sup> , Φ2200/2350x2645(TL),A=21.98m <sup>2</sup>	台	6	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
3	母液回收槽 (-20-15)	立式, 夹套, 10m <sup>3</sup> , Φ2200/2350x2645(TL),A=21.98m <sup>2</sup>	台	6	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
4	反应槽 (-20-15)	立式, 夹套 搅拌 9m <sup>3</sup> , Φ2400/2600x2003(TL)/2803(H), A=1936m <sup>2</sup>	台	6	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
5	PF <sub>5</sub> 回收槽 (-20-15)	立式, 夹套, 搅拌, 5m <sup>3</sup> , Φ2000/2150x1600(TL),A=13m <sup>2</sup>	台	6	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
6	晶析槽 (-20-15)	立式, 夹套, 搅拌, 1.8m <sup>3</sup> , Φ1000/1150x2705(TL)/5100(H),	台	24	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
		A=683m <sup>2</sup>			
7	反应槽换热器 (50℃)	管壳横式, Φ325X3015(TL)4157(H) 有效换热面积 A=30m <sup>2</sup>	台	6	热水/无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
8	气体冷凝器 (-50℃)	管壳倾斜式, Φ377X2539(TL)3532(H) 有效换热面积 A=45m <sup>2</sup>	台	6	冷冻水/HCl、 HF、PF <sub>5</sub>
9	母液换热器 (50℃)	管壳横式, Φ325X1510(TL)2708(H) 有效换热面积 A=15m <sup>2</sup>	台	6	热水/无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
10	PF <sub>5</sub> 吸收塔	立式, Φ500X5758(H)	台	6	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> ), HCl,PF <sub>5</sub>
11	受液槽 (-20℃)	立式, V=0.6m <sup>3</sup> , Φ900X600(TL)/1648(H)	台	24	无水氢氟酸、 LiPF <sub>6</sub>
12	脱酸干燥器 (-20~35)	立式, 可旋转, 0.6m <sup>3</sup> , Φ1000X800(TL)/2086(H)	台	24	无水氢氟酸、 LiPF <sub>6</sub>
13	一次干燥收集槽	立式, 0.5m <sup>3</sup> , Φ1000X503(TL)1515(H)	台	12	LiPF <sub>6</sub>
14	二次干燥收集槽	立式, 1m <sup>3</sup> , Φ1000X1280(TL)2820(H)	台	6	LiPF <sub>6</sub>
15	成品槽	立式, 3m <sup>3</sup> , Φ1400X1995(TL)3473(H)	台	4	LiPF <sub>6</sub>
16	二次干燥器	立式, 夹套; 机械动力下料, 500kg 处理量	台	6	LiPF <sub>6</sub>
17	一次振动筛选机	立式防尘式, 机械动力下料	台	12	LiPF <sub>6</sub>
18	二次振动筛选机	立式防尘式, 机械动力下料	台	6	LiPF <sub>6</sub>
19	热水配置槽 (50℃)	立式, VN=40m <sup>3</sup> , Φ3200x4800(TL)	台	1	热水
20	粉尘过滤器	筒式过滤器, Φ400x500(TL)	台	20	LiF、LiPF <sub>6</sub> 、 PCl <sub>5</sub> 粉尘

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
五	<b>六氟磷酸锂 PF<sub>5</sub> 回收</b>				
1	PF <sub>5</sub> 回收反应槽	立式，夹套，搅拌，有效 V= 9m <sup>3</sup> ， Φ2400x2600x2003(TL)2823(H)， A=19.36m <sup>2</sup>	台	4	无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
2	混酸槽	立式，有效 V= 10m <sup>3</sup> ， Φ2200x2645(TL)	台	2	HCl、HF
3	稀酸槽	立式，有效 V= 10m <sup>3</sup> ， Φ2200x2645(TL)	台	2	HCl、HF
4	PF <sub>5</sub> 回收反应槽换热器 (50℃)	管壳横式， Φ325X2513(TL)3557(H) 有效换热面积A=25m <sup>2</sup>	台	2	热水/无水氢氟酸 (含 LiPF <sub>6</sub> )
5	气体冷凝器 (-50℃)	管壳倾斜式， Φ250X3949(TL)5000(H) 有效换热面积A=70m <sup>2</sup>	台	2	冷冻水/HCl、 HF、PF <sub>5</sub>
6	混酸槽换热器	管壳横式， Φ377X3385(TL)4500(H) 有效换热面积A=60m <sup>2</sup>	台	2	冷冻水/HCl、 HF
7	稀酸槽换热器 (-10℃)	管壳横式，Φ377X3385(TL)/4500(H) 有 效换热面积 A =60m <sup>2</sup>	台	2	冷冻水/HCl、 HF
8	吸收塔 A	立式，Φ500X5758(H)	台	2	氟化氢（含 LiPF <sub>6</sub> ），HCl， PF <sub>5</sub>
9	吸收塔 B (-50℃)	立式，Φ500X5758(H)	台	2	H <sub>2</sub> O, HF, HCl
10	吸收塔 C	立式，Φ500X5758(H)	台	2	H <sub>2</sub> O, HF, HCl
11	LiF 加料桶	立式， Φ900X786(TL)/2000(H) 有效 V= 500L	台	4	LiF
12	粉尘过滤器	筒式过滤器，Φ400x500(TL)	台	4	LiF 粉尘
六	<b>六氟磷酸锂废液预处理设备</b>				
1	浓缩槽	立式，夹套，12m <sup>3</sup> ， Φ2400/2600x2003(TL)2823(H),A=23m <sup>2</sup>	台	2	无水氟化氢 (含 LiPF <sub>6</sub> )

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
2	废液 HF 回收槽	立式，夹套， 10m <sup>3</sup> ， Φ2200x2200(TL),A=22m <sup>2</sup>	台	2	无水氟化氢
3	晶体收集槽	立式， 1m <sup>3</sup> ， Φ1000x1015(TL)2126(H)	台	2	LiPF <sub>6</sub>
4	HF 回收冷凝器 (-50℃)	管壳倾斜式， Φ273X2250(TL)/3240(H) 有效换热面积 A = 10m <sup>2</sup>	台	2	HF
5	粉碎机	正常处理量：150kg/hr，范围：100 ~ 200 kg/hr 可调	台	2	LiPF <sub>6</sub>
6	气力输送装置	向上输送，重力下料，需密闭处理	台	2	LiPF <sub>6</sub>
7	粉尘过滤器	筒式过滤器， Φ400x500(TL)；	台	4	LiPF <sub>6</sub> 粉尘
8	氮气换热器	套管式 Φ45/Φ57 4353(总长)x4 程逆流， A=2.14m <sup>2</sup>	台	1	N <sub>2</sub> /蒸汽
七	<b>固废处理</b>				
1	LiPF <sub>6</sub> 分解装置 (270℃)	立式， 0.016m <sup>3</sup> ， Φ200	台	24	LiPF <sub>6</sub>
2	气固分离罐	立式， 0.005m <sup>3</sup> ， DN125mm	台	4	PF <sub>5</sub> 、LiF、LiPF <sub>6</sub>
3	气体缓冲罐	立式， 5m <sup>3</sup> ， Φ1800x1965(TL)2700(H)	台	2	PF <sub>5</sub>
4	气体储槽	立式， 15m <sup>3</sup> ， Φ2600x2825(TL)4100(H)	台	6	PF <sub>5</sub>
5	LiPF <sub>6</sub> 分解装置电子炉	立式，自动温度控制方式：1100℃以下	台	24	最高 270℃，有隔热
6	气体压缩机	立式，隔膜式	台	4	PF <sub>5</sub>
7	LiPF <sub>6</sub> 加料桶	立式， 1m <sup>3</sup> ， Φ1000x1015(TL)2126(H)	台	2	LiPF <sub>6</sub>
8	螺杆输送机	横向输送，重力下料，需密闭处理	台	2	LiPF <sub>6</sub>
9	气体冷却器 (270℃)	夹套管，直径：40， 管长 1m	台	2	冷冻水/PF <sub>5</sub>
10	辊筒输送机	辊筒宽；400mm，输送距离 10m	台	2	/

序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
11	粉尘过滤器	筒式过滤器， Φ400x500(TL)	台	2	LiPF <sub>6</sub>
八	<b>六氟磷酸锂尾气后处理</b>				
1	水洗塔	填料塔：φ1000×6530（H） 填料高度： 3m	台	3	废酸
2	碱洗塔	填料塔：φ1200×7530（H） 填料高度： 3m	台	1	碱液
3	尾气引风机	离心式 qv=7000m <sup>3</sup> /h H=1200Pa	台	2	
九	<b>六氟磷酸锂混酸罐区</b>				
1	循环冷却器	立式，圆块孔式，Φ400X1664,A=10m <sup>2</sup>	台	1	HF/水
2	pHF 贮槽	卧式,Φ2400×6000（TL），30m <sup>3</sup>	台	3 两 用 一 备	AHF
3	真空缓冲槽	立式平底，Φ700X1400(TL),0.5m <sup>3</sup>	台	1	HF
4	循环槽	立式平底，Φ1400X2000(TL),3.2m <sup>3</sup>	台	1	HF
5	混酸罐	立式平底，,80m <sup>3</sup>	台	10	30%盐酸, 10% 氢氟酸
6	喷淋水炮	电动遥控型,额定流量 30L/s,喷雾角 ≥120%°d	只	4	/
十	<b>西区动力中心</b>				
1	-50℃ 冷冻机 组	制冷量：700kW	套	2	抑制性超低温 导热介质
2	-10℃ 冷冻机 组	制冷量：1100kW	套	1	
3	-20℃ 冷冻机 组	制冷量：61kW	套	3	
4	氮气纯化器	处理能力：550Nm <sup>3</sup> /h	套	3	
5	微热再生空气 净化器	处理能力：60Nm <sup>3</sup> /min	套	1	
十一	<b>洗桶车间</b>				



序号	设备名称	技术规格	单位	数量	主要介质
1	吸附塔	立式，填充物：活性炭	套	4	
2	自动清洗线	洗桶能力：6~8 只/h	套	3	

### 3.2.2 设备布局评价

生产设备布局采用检查表法评价，各项指标的评价结果见表 3-7。

表 3-7 设备布局情况调查结果与评价

序号	检查项目与内容	法规和标准依据 (相关条款)	检查结果	评价
1	工业企业建设项目的设计应优先采用有利于保护劳动者健康的新技术、新工艺、新材料、新设备，限制使用或者淘汰职业病危害严重的工艺、技术、材料。	GBZ1-2010 (4.2)	本项目生产工艺技术路线成熟，生产过程采用密闭化反应、DCS控制系统，作业人员以巡检为主。不涉及限制或淘汰工艺、技术、材料。	符合
2	对于工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，参照GBZ/T194的规定设计相应的防尘、防毒通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合GBZ2.1要求。	GBZ1-2010 (6.1.1)	本项目生产过程采用密闭化反应、DCS控制系统，作业人员以巡检为主。根据现场检测工作场所有害物质浓度均符合GBZ2.1要求。	符合
3	产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开布置。	GBZ1-2010 第6.3.1.2条	企业将主要的制冷、动力等设备布置于单层厂房内，并采取相应的隔声减振措施。	符合

根据表 3-7 现场调查可得出，本项目生产设备布局相关内容符合 GBZ1-2010《工业企业设计卫生标准》要求。

（本页以下无正文）

## 附件 4 职业病危害因素调查、检测与评价

### 4.1 职业病危害因素概述

职业病危害因素是指职业活动中存在的各种有害的化学、物理、生物因素以及在生产工艺过程中产生的其他职业有害因素的总称。职业病危害因素按其来源可分为生产工艺过程中产生的有害因素、生产环境中的有害因素和劳动过程中的有害因素。职业病危害因素按《职业病危害因素分类目录》的种类确定。

#### 4.1.1 生产工艺过程中的职业病危害因素分布

##### 4.1.1.1 主要原辅材料

本项目使用的主要原辅材料见表 4-1。

表4-1 主要原辅材料一览表

序号	原辅料名称	规格	形态	年消耗量 (吨)	最大储存 量(吨)	储存地点
一	原辅料					
1	高纯氢氟酸	储罐	液体	2024	55	HCl/HF 罐区
2	五氯化磷	桶装	液体	2884	196.8	锂盐原料仓库
3	高纯 LiF	桶装	液体	360	36	锂盐成品仓库
4	六氟磷酸锂	桶装	液体	600	540	锂盐成品仓库
5	碳酸丙烯酯 PC	桶装	液体	580	45	电解液罐组
6	碳酸乙烯酯 EC	储罐	液体	5000	190	电解液罐组
7	碳酸甲乙酯 EMC	储罐	液体	6000	145.5	电解液罐组
8	碳酸二甲酯 DMC	储罐	液体	2200	102.8	电解液罐组
9	碳酸二乙酯 DEC	储罐	液体	2540	94.1	电解液罐组
10	添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙酯、氟代碳酸乙酯）	桶装	液体	1104	36.3	甲类仓库
二	中间产品、产品（含副产品）					
1	六氟磷酸锂	桶装，中间产品	液体	2000	540	锂盐成品仓库

序号	原辅料名称	规格	形态	年消耗量 (吨)	最大储存 量(吨)	储存地点
2	锂电池电解液	储罐, 产 品	液体	20000	172.8	电解液罐组
		桶装, 产 品	液体		489.6	电解液成品仓 库
3	副产混酸	储罐, 副 产品	液体	10367	800	HCl/HF 罐区

#### 4.1.1.2 生产任务的安排

杉杉新材料(衢州)有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目(一期)于 2016 年 10 月工程开工、定位、放线, 电解液子项 2017 年 10 月完成土建安装工程, 设备和管道制作安装工程, 2017 年 11 月进行试生产; 六氟磷酸锂子项 2018 年 1 月完成土建安装工程, 设备和管道制作安装工程, 2018 年 4 月进行试生产。

试生产前, 对相关人员进行了职业卫生培训, 新员工进行了三级职业安全教育培训, 并建立培训记录。

杉杉新材料(衢州)有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目(一期)装置从试运行以来, 未发生职业卫生中毒事故, 各项生产指标以及生产运行情况都比较稳定, 产品质量稳定, 能达到设计要求。

#### 4.1.1.3 生产工艺及流程说明

本项目上下游生产装置之间的关系也可下图简单表示:

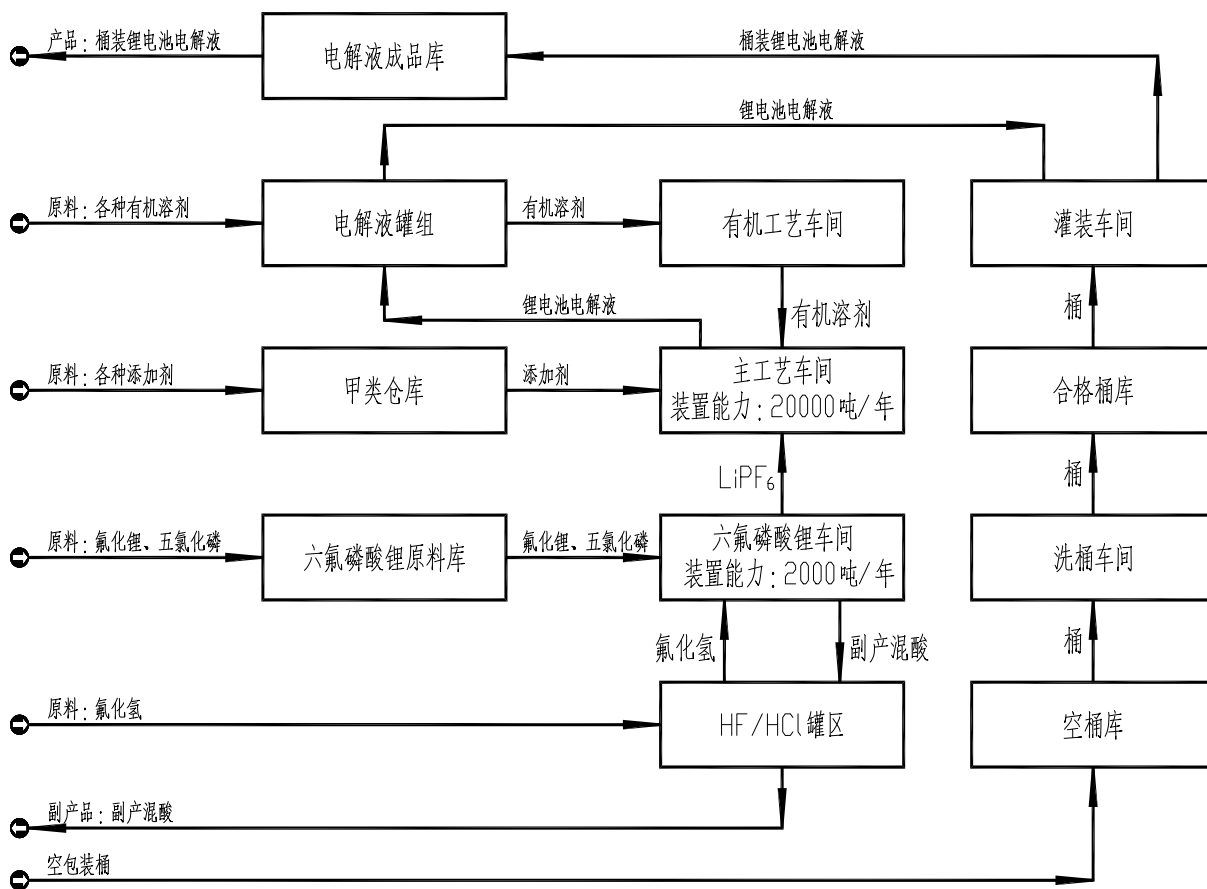


图 4-1 锂电池电解液生产装置上下游关系图

### （1）六氟磷酸锂

本项目六氟磷酸锂生产采用浙江东氟塑料科技有限公司提供的氟化氢溶剂法中的五氯化磷法工艺路线，生产主要原料为氢氟酸、五氯化磷、氟化锂，采用氟化氢溶剂法（五氯化磷路线）为基础原料生产六氟磷酸锂。

### （2）锂电池电解液

锂电池电解液的生产采用杉杉股份自有技术，拟根据不同的配方，以碳酸丙烯酯 PC、碳酸乙烯酯 EC、碳酸甲乙酯 EMC、碳酸二甲酯 DMC、碳酸二乙酯 DEC、六氟磷酸锂和其他添加剂为主要原料进行混配。

#### 4.1.1.3.1 六氟磷酸锂车间

本车间的生产是以五氯化磷（ $PCl_5$ ）、无水氢氟酸（HF）、氟化锂（LiF）为原料生产六氟磷酸锂（ $LiPF_6$ ），

主要包含反应工序、晶析/过滤脱酸工序、干燥/包装工序、粉体加料

工序、废气/废液预处理工序、PF<sub>5</sub>发生工序、废气后处理工序及公用工程。

## （一）反应工序

### （1）反应槽 R-1001 系统

将母液回收槽 V-1004、PF<sub>5</sub>回收槽 R-1002 中的含有 LiPF<sub>6</sub> 的无水氢氟酸溶液，PF<sub>5</sub>吸收塔 T-1001 的塔顶冷凝物料，氢氟酸原料罐区送来的无水 HF 以及 LiF 添加槽 M-1002 中的 LiF 输送至反应槽 R-1001 中。同时向该反应槽中加入来自 PCl<sub>5</sub>加料槽 M-1001 的 PCl<sub>5</sub>，反应生成 LiPF<sub>6</sub>。由于 PF<sub>5</sub>吸收塔 T-1001 的塔顶冷凝物料温度较低，约-40℃，故反应槽采用热水夹套，同时采用底部泵循环并加热回流，使 R-1001 温度逐渐上升至 17℃。

### （2）PF<sub>5</sub>回收 R-1002 系统

反应槽 R-1001 中排放出来的 PF<sub>5</sub> 气体、HCl 气体、HF 气体供给至 PF<sub>5</sub>吸收 T-1001。将母液回收槽 V-1004 中的含有 LiPF<sub>6</sub> 的无水 HF 溶液，LiF 添加槽 M-1003 中的 LiF 以及氢氟酸原料罐区送来的无水 HF 供给至 PF<sub>5</sub>回收槽（R-1002）。将该溶液循环至 PF<sub>5</sub>吸收塔顶部，回收反应槽排出气体中的 PF<sub>5</sub> 气体，生成 LiPF<sub>6</sub>。PF<sub>5</sub>吸收塔 T-1001 顶部排出的含 HCl、HF 气体经过 PF<sub>5</sub>吸收塔上部设置的气体冷凝器 E-1002，将混合气体冷却至 -40℃，回收其中的 HF 气体回收。冷凝回收的无水 HF 供给至反应槽 R-1001。不凝气（主要为 HCl）则送至废气预处理工序。

通过上述方法反应制备含 LiPF<sub>6</sub> 的溶液（母液）。

反应槽 R-1001 内混合物料通过反应槽输送泵 P-1001 分两路，一路经过反应槽换热器 E-1001 将物料预热至 19℃后，返回至反应槽内，用于平衡反应槽的外来冷量。另一路则当反应槽温度上升至 17℃后送至母液供给槽 V-1003，母液准备进入晶析工序。

## （二）晶析/过滤脱酸工序

### （1）晶析工序

将母液从母液供给槽送至晶析槽，在晶析槽中边搅拌边进行母液的冷却。冷媒采用-50℃冷冻液，通过母液的冷却至约 0℃，打开晶析槽与受液槽 Z-1001/ Z-1002/ Z-1003/ Z-1004 中间的阀门，使晶析槽与受液槽连通，

继续冷却至 $-20^{\circ}\text{C}$ ，使  $\text{LiPF}_6$  的溶解度降低晶析出  $\text{LiPF}_6$ ，通过溶液与  $\text{LiPF}_6$  间的密度差， $\text{LiPF}_6$  晶体会积聚于受液槽中。关闭受液槽与晶析槽间的切断阀，并打开晶析槽至母液回收槽 V-1004 中的切断阀，将混合物料送至母液回收槽中。

母液回收槽物料通过母液输送泵 P-1004 将含  $\text{LiPF}_6$  的无水 HF 溶液通过母液换热器 E-1003 加热后送至反应槽 R-1001 及  $\text{PF}_5$  回收槽 R-1002，进入第二次反应工序。

之后重复第二次晶析及第三次反应，第三次晶析过程。此时，打开受液槽与脱酸干燥器 S-1001/ S-1002/ S-1003/ S-1004 中间的切断阀，将含有  $\text{LiPF}_6$  结晶的母液经供给至脱酸干燥器。

### （2）过滤脱酸工序

含  $\text{LiPF}_6$  晶体的母液在脱酸干燥器中通过过滤进行固液分离。打开脱酸干燥器 S-1001/ S-1002/ S-1003/ S-1004 底部阀门，将滤液的母液回收至母液回收槽 V-1004。

后将脱酸干燥器旋转，通入氮气及  $\text{PF}_5$  气体进行一次干燥。干燥完，脱酸干燥器旋转至倒立位置。将  $\text{LiPF}_6$  晶体送至一次干燥收集槽 M-1004 及 M-1005。

### （三）干燥/包装工序

打开脱酸干燥器的下料阀，下料至振动输送机上，输送到一次干燥收集槽 M-1004 及 M-1005 中。晶体从一次干燥收集槽 M-1004 及 M-1005 中通过振动输送机进入一次振动筛选机 SM-1001/SM-1002 中进行筛选。筛选机合格品进入二次干燥。晶体进入振动干燥器中 VD-1001 进行二次干燥，通入  $\text{N}_2$  进行干燥，干燥完成，晶体下至二次振动筛选机 SM-1003。晶体进入二次振动筛选机 SM-1003 进行筛选，筛选机合格品进入二次干燥收集槽 M-1006。取样分析合格后， $\text{LiPF}_6$  晶体通过气力输送的方式从二次干燥收集槽 M-1006 运送至成品槽 M-1007。成品槽中  $\text{LiPF}_6$  晶体经过包装外售。

### （四）粉体加料工序

粉体原料  $\text{LiF}$ ， $\text{PCl}_5$  的加料通过空中输送线将原料送至各原料加料桶

中,加料桶中的各原料通过输送机往反应槽(R-1001)、PF<sub>5</sub>回收槽(R-1002)或 PF<sub>5</sub>回收反应槽(V-5001)中添加。

#### （五）废气/废液预处理工序

六氟磷酸锂合成尾气在 PF<sub>5</sub>回收反应槽(V-5001)、吸收塔 A(T-5001)和气体冷凝器(E-5002)中将 PF<sub>5</sub>气体处理掉,合成尾气中的 HF/HCL 气体通过水吸收系统生成 30%HCL、10%LHF 的混酸,混酸作为副产品外售。

来自 PF<sub>5</sub>回收反应槽(V-5001)、废酸槽(V-1002)中的废酸通过浓缩槽(V-5101)进行蒸发提浓,将废酸分离成无水氢氟酸和六氟磷酸锂粉体,无水氢氟酸检测合格后可以供反应槽(R1001)回用,六氟磷酸锂粉体供 PF<sub>5</sub>发生工序作为原料。

#### （六）PF<sub>5</sub>发生工序

来自浓缩槽(V-5101)的六氟磷酸锂粉体通过 LiPF<sub>6</sub>分解装置生成 PF<sub>5</sub>气体,PF<sub>5</sub>气体通过降温、气固分离、过滤、压缩储存供脱酸干燥器(S-1004)使用。

#### （七）废气后处理工序

经废气预处理工序处理过的尾气、无水氢氟酸设备的尾气以及粉体设备的尾气最终需要经过水洗塔、碱洗塔处理合格后高空排放。

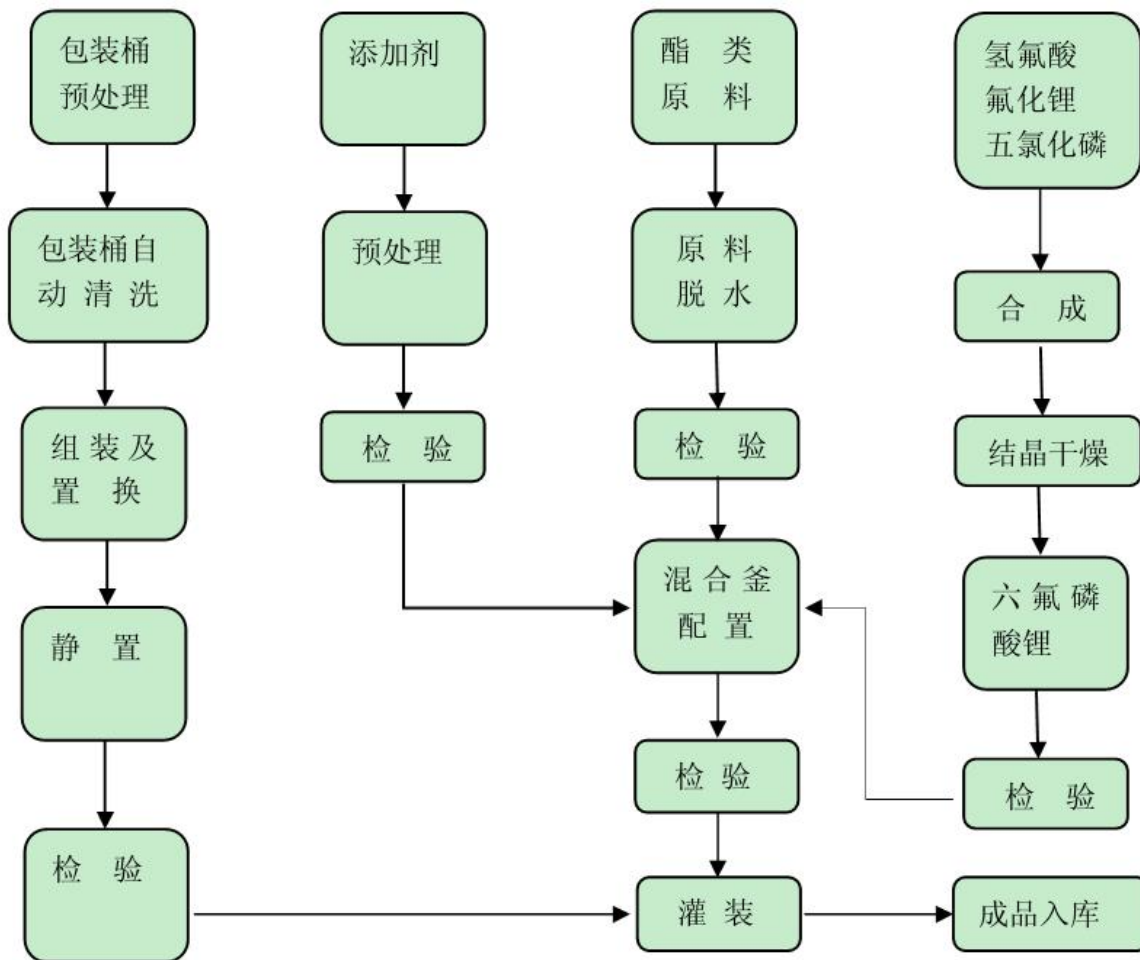


图 4-2 电解液工艺流程简介框图

#### 4.1.1.3.2 有机工艺车间

本装置主要目的是将各种作为电解液原料的有机溶剂，通过输送泵输送至分子筛柱中脱水脱醇，合格后转入产品罐，待主工艺车间领用。

从罐区来的碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯，碳酸乙烯酯，碳酸丙烯酯，通过管道进入碳酸二甲酯原料罐，碳酸二乙酯原料罐，碳酸甲乙酯原料罐，碳酸乙烯酯原料罐，碳酸丙烯酯原料罐，另有备用原料罐。原料罐组共设 6 组，分别为碳酸二甲酯原料罐 2 台，碳酸二乙酯原料罐 2 台，碳酸甲乙酯原料罐 2 台，碳酸乙烯酯原料罐 2 台，碳酸丙烯酯原料罐 1 台，备用罐 1 台。每个原料罐设一台输送泵和一台分子筛组成的脱水装置，除了碳酸乙烯酯原料罐设了一开一备的分子筛柱。各原料经过脱水、脱醇，检验合格后转入各原料产品罐，待主工艺领用。产品罐数与各个原料的原料罐数相同。



碳酸乙烯酯管道为电伴热，设备为热水伴热。设有热水罐为本车间、主工艺车间和电解液罐组提供伴热热水。设水浴槽加热碳酸乙烯酯和添加剂包装桶。

#### 4.1.1.3.3 主工艺车间

本装置中，将经过有机工艺车间脱水脱醇处理的有机溶剂按照一定比例加入混合釜，并加入  $\text{LiPF}_6$  固体和添加剂，通过搅拌后生成产品电解液，并通过外送或现场包装的方式进行储运。

从有机工艺车间来的碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯，通过管道进入碳酸二甲酯计量罐（V0201）、碳酸二乙酯计量罐（V0202）、碳酸甲乙酯计量罐（V0203）、碳酸乙烯酯计量罐（V0204）、碳酸丙烯酯计量罐（V0205），另有备用计量罐（V0206），用于日后增加溶剂时计量用。计量罐组共设 4 套，每套共有 6 只计量罐。设置了 5 只混合釜（V0207, V0208, V0209A~C），其中 V0207 和 V0208 共用一套计量罐组，V0209A~C 每只混合釜单独设置一套计量罐组。

每种溶剂按照固定的量，依次加入混合釜，每只计量罐的称重模块与加料管线上的切断阀连锁，控制每种溶剂的加入量。添加剂从桶装添加剂中，通过管道加入混合釜。六氟磷酸锂从六氟磷酸锂容器，通过管道控制一定速率加入混合釜。混合釜中的物料经过搅拌混合，同时混合釜夹套中通入冷冻盐水，移走放出的热量。

混合釜中的电解液产品，经过分析合格后，通过管道送至电解液成品罐区，不合格产品通过混合釜底的排放管线装桶收集。

#### 4.1.1.3.4 洗桶车间

本装置对从客户回收的空桶进行清洗，以满足灌装生产的需要。装置中设有 3 条洗桶线，总洗桶能力为 18~24 只桶/小时。

用活接头把外运进来的空桶顶部气相口阀门与活性炭吸附塔相连接，打开阀门，将桶内残留气体排出并经过 1# 吸附塔吸收后高空排放，然后将空桶顶部的气相和液相口阀门卸下后送入自动洗桶线上清洗。

清洗完毕的桶送入洁净房间内安装好接头阀门，然后把其中气相口

阀门与真空机组相连接，把液相口阀门连接高纯氮气后，进行数次的抽真空/充氮作业，确保内部组分和氮气压力达标后关闭阀门，脱开连接，将桶送合格桶库备用。抽真空尾气经过 2#吸附塔吸收后高空排放。

#### 4.1.1.3.5 灌装车间

本装置的任务是对锂电池电解液进行桶包装，常见包装规格为 0.2 吨/桶或 1.0 吨/桶，包装桶带阀门，桶内充氮保护。

锂电池电解液从电解液罐组送到本装置，采用钢桶（带阀门，充氮保护）包装。

用电动单梁起重机将检验合格的空桶放置在产品包装地秤上，将真空管线通过活接头连接至空桶的气相阀门接口，将瓶内的保护氮气抽空后，卸下真空管线。开启电解液罐组的灌装泵，在灌装现场的称重模块上设定充装量，开启空桶液相接口充装阀门，当钢桶重量增加到预设重量后，关闭充装阀门，灌装完毕的钢桶由电动单梁起重机运输至临时堆场，再由叉车送至产品仓库。

#### 4.1.1.4 辅助设施存在的职业病危害因素识别及分析

##### 动力车间

本项目动力车间包括空压机、冷冻机组等设施。

锂盐冷冻站内设置 6 台制冷量为 600kW 的-50℃冷冻机组。冷冻机组选用双机双级螺杆式压缩机，初步选型为大连冷冻机股份有限公司生产的 JZVLGFS3223 机组。

电解液动力车间内设置 3 台制冷量为 300kW 的+100℃冷冻机组。冷冻机组选用螺杆式压缩机，初步选型为大连冷冻机股份有限公司生产的 JZLGKA12.5 机组。

载冷剂一般购入乙二醇后进行配制成乙二醇水溶液，配制过程中乙二醇投料时可能接触，乙二醇本身毒性较低，但进入人体后其代谢物乙醇醛、乙醇酸、乙醛酸毒性较高，可引起肾脏、脑功能等损伤和代谢性酸中毒等。冰机运行过程中还产生噪声危害。制冷剂泄漏可导致冻伤。

氮气来自园区现有管道，经纯化后供各装置用。

## 罐组

电解液罐组：DEC 储罐(60m<sup>3</sup>，2 只)、DMC 储罐(60m<sup>3</sup>，2 只)、EMC 储罐、EC 储罐(60m<sup>3</sup>，3 只)、产品储罐（30m<sup>3</sup>，6 只）、泵、槽车、电子秤、2 个卸车位和 2 个装车位、鹤管线；

HF/HCl 罐组：循环冷却器、真空缓冲槽、循环槽、混酸罐（80m<sup>3</sup>，10 只）、氢氟酸储罐（30m<sup>3</sup>，3 只）、喷淋水炮、氢氟酸输送泵等

## 配电中控楼

变电站的变配电设备运行过程中可产生工频电场，电气作业人员现场巡检时可能接触。

## 仓库

本项目建有甲类仓库、电解液成品库、锂盐原料库、锂盐成品库、合格桶库、空桶库、机械仓库，正常情况下，原辅料、产品均在密闭的桶或袋内，但搬运、装卸过程中发生泄漏时可能接触到相应的有毒有害物质，应重点关注事故状态。

## 危废暂存库

本项目新建危险废物暂存库 1 个，位于东厂区。本项目产生的危险废物有污水处理站污泥、废活性炭、废电解液、废分子筛、实验室废液、废包装材料。操作工人在进出或搬运危险废物过程中可能接触到活性炭粉尘、氟化物、氟化氢、盐酸及氯化氢、硫化氢等职业病危害因素。

企业已制定了固废管理制度并严格落实，危险废做到了分类处置，企业设有 13×18 米的危废暂存区，采用地面硬化和刷环氧树脂进行防腐防渗处理，事故通风系统，门口设置应急喷淋洗眼器，并设置了分类存放区和危险废物警示标识。

## 机修

本项目各类维修委托社会维修单位维修。维修承担范围包括：所有工艺装置及辅助设施等在内的设备、管道的小修及日常维护检查工作；紧急事故的抢修排除、旧件修复；进行技术安全措施与技术改造项目的部分制作；施工安装工作。参与大、中修及备品备件的供应衔接。

## 固废处理

本项目六氟磷酸锂生产过程废固主要为五氯化磷、氟化锂的包装袋、以及投料过程中的少量散弃物，进行收集后返售给相关生产厂家做回收处理。电解液生产废液收集后作为危险废物交有资质单位处理。酯类原料脱水过程中产生的废分子筛约为 20t/a，收集后作为危险废物交有资质单位处理。生活垃圾由环卫部门定期清运。

## 废水处理

本项目综合治理废水水质特点，建设单位参照国内电解液同行的污水预处理设施设计方案，新建一系统处理工艺的污水预处理设施，处理规模为 300m<sup>3</sup>/d，污水预处理设施采用曝气+絮凝沉淀+过滤处理工艺，预处理后经市政污水管网最终排入园区污水处理厂。

## 废气处理

本项目生产过程产生的废气主要有：六氟磷酸锂合成尾气、六氟磷酸锂干燥尾气。尾气采用经过两级水洗、一级碱洗充分吸收氟化氢和氯化氢后排空，吸收液作为混酸副产品外售。

## 取样和分析

本项目取样包括原辅料和工艺过程质控分析，原辅料分析主要为成分（含量）分析，工艺过程质控分析，均采用密闭取样手套箱或针筒取样。取样箱和取样针图片如下：



图 4-3 取样箱图实



图 4-4 取样针图实

**表 4-2 建设项目取样方式、频次、可能存在的职业病危害因素及防护情况一览表**

序号	取样物料名称/介质	取样口位置	分析项目	取样频次	可能存在的职业病危害因素	防护设施情况
1	六氟磷酸锂	原料桶	外观、酸度、不溶物	每批次产品均取样,取样次数不定,每次取样小于 10 分钟	六氟磷酸锂	六氟磷酸锂车间手套箱取样,戴 PE 手套、胶手套,穿防护服,戴防毒面罩
2	锂电池电解液	混合釜、混批罐、包装桶	水分、酸度、电导率、密度、色度、浊度、外观等		锂电池电解液	主工艺车间硅胶片针筒取样,戴 PE 手套、胶手套,穿防护服,戴防毒口罩
3	碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、	各卸车点、各产品储罐	纯度		碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯	有机工艺车间硅胶片针筒取样,戴 PE 手套、胶手套,穿防护服,戴防毒口罩
4	分子筛	原料包装袋	外观、直径、静态水吸附、包装含水量	每批次产品均取样,取样次数不定,每次取样小于 10 分钟	其他粉尘 (<10% 二氧化硅)	戴 PE 手套、胶手套,戴防毒口罩
5	氟化氢	罐区	纯度、金属离子	每批次产品均取样,取样次数不定,每次取样小于 10 分钟	氟化氢	戴胶手套,穿连体防护服,戴防毒面罩、防毒口罩。
6	五氯化磷	包装桶	纯度、金属离子	每批次产品均取样,取样次数不定,每次取样小于 10 分钟	五氯化磷	戴 PE 手套、防毒口罩。
7	氟化锂	包装桶	纯度、金属离子	每批次产品均取样,取样次数不定,每次取样小于 10 分钟	氟化锂	戴 PE 手套、防尘和防毒口罩。
8	盐酸/氢氟	罐区	纯度	每批次产品均取	盐酸/氟化氢	戴胶手套,穿连体

序号	取样物料名称/介质	取样口位置	分析项目	取样频次	可能存在的职业病危害因素	防护设施情况
	酸			样, 取样次数不定, 每次取样小于 10 分钟		防护服, 戴防毒面罩、防毒口罩。
9	氢氧化钾	槽车	纯度		氢氧化钾	戴 PE 手套、防毒口罩。

#### 4.1.1.5 生产岗位作业人员工作日写实情况及接触职业病危害因素

生产岗位作业人员工作日写实及接触的主要职业病危害因素见表 4-11。

表 4-11 各生产岗位工作日写实及接触的主要职业病危害因素分析

序号	评价单元	工种	主要职业病危害因素	作业方式	作业内容	接触人数	接触时间
1	六氟磷酸锂生产单元	巡检工、分析工	氟化氢、氟化物（氟化锂、六氟磷酸锂）、氯化氢、五氯化磷、五氟化磷、噪声、高温	巡检	建设项目在密闭系统中生产，但在管道接口、阀门、设备和管道放空管口，取样口、输送泵等处可能会有少量物质泄漏，作业人员在巡检、取样、维修维护等情况下可能接触到有毒物质，由于装置连续生产，连续进料，正常生产情况下随时间变化影响不大。  ①巡检人员，每两小时一次，每次1小时  ②取样：每2小时检测一次，一次取样时间小于10分钟。	33	3h/班
2		废气预处理子单元	氟化氢、氟化物（五氟化磷）、氯化氢、氢氧化钾	巡检	作业人员巡检，并查看工艺参数		不定时
3		废液预处理子单元	氟化物（六氟磷酸锂）、氟化氢、氯化氢、五氟化磷、高温		作业人员巡检，并查看工艺参数		不定时
4		固废处理子单元	其他粉尘(分子筛)、氟化物（氟化锂、五氟化磷）、高温。		作业人员巡检，并查看工艺参数		不定时
5		包装工	氟化物(六氟磷酸锂)	机械作业	包装工（包括包装、搬运、仓库巡检）每班包装一次，每次包装时间约3小时。	4	3h/班



序号	评价单元	工种	主要职业病危害因素	作业方式	作业内容	接触人数	接触时间
4	锂电池电解液生产单元	洗桶车间操作工	活性炭粉尘；电解液	机械作业	每天清洗包装桶，操作工负责拆桶的法兰和桶安装，包装桶自动清洗。洗桶2小时/天， 包装桶真空泵吸附柱有活性炭，洗桶吸附柱每3个月更换一次，每次30分钟。	5	3h/班
5		有机工艺车间操作工	其他粉尘（分子筛二氧化硅含量<10%）、活性炭粉尘、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯）	巡检	①有机工艺涉及分子筛，其主要成分是硅铝酸盐。EMC生产每批更换，DMC、DEC、EC、PC生产每50~70批更换一次。每次更换30~60分钟。更换人员有2~3个人。 ②有机真空泵吸附柱有活性炭，有机真空泵吸附柱每个月更换一次活性炭，每次30分钟。	17	1h/班
6		主工艺车间操作工	氟化物（六氟磷酸锂）、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯）	巡检、机械作业	六氟磷酸锂一个班次添加1~5次不等，每次添加40~150分钟。 更换过滤器会接触少量电解液，接触时间约30分钟。	14	1h/班
7		罐区操作工	氟化氢、氟化物、氯化氢	巡检	监控室监控、每班巡检，每两小时一次，每次1小时（本罐区每次巡检15分钟）。	5	1h/班
8	公用工程和辅助工程单元	电解液成品仓库	锂电池电解液	巡检	每班巡检，2小时巡检一次，每次巡检10-20分钟，按出货要求搬运，不能确定搬运次数，每次搬运60~120分钟。	5	1h/班
9		锂盐原料仓库	五氯化磷	巡检	每班巡检，2小时巡检一次，每次巡检10-20分钟，按出货要求搬运，不能确定搬运次数，每次搬运60~120分钟。		1h/班

序号	评价单元	工种	主要职业病危害因素	作业方式	作业内容	接触人数	接触时间
10		锂盐成品仓库	氟化物（氟化锂、六氟磷酸锂）	巡检	每班巡检，每2小时巡检一次，每次巡检10-20分钟，按出货要求搬运，不能确定搬运次数，每次搬运60~120分钟。	5	1h/班
11		东区动力中心	噪声	巡检	每班巡检，每两小时一次，每次1小时（本动力中心每次巡检15分钟）。		1h/班
12		西区动力中心	噪声、乙二醇	巡检	每班巡检，每两小时一次，每次1小时（本动力中心每次巡检15分钟）。		1h/班
13		污水处理站	硫化氢、噪声	巡检	作业人员巡检，并查看工艺参数	3	1h/班

#### 4.1.2 生产环境及劳动过程中的职业病危害因素

劳动过程中可能存在的职业病危害因素主要包括：劳动组织和作息制度的不合理、劳动强度过大、个别器官系统及精神（心理）性职业紧张、长时间不良体位或使用不合理的工具等。

本项目生产人员生产制度为四班三运转、部分为三班二运转，白班夜班的变换过于频繁，可能因频繁的夜班和白班交替造成人体生物钟紊乱而对工人健康造成损害以及工作效率的下降和事故率的升高，容易导致“轮班不适应综合征”，引起疲劳以及职业紧张。

劳动组织不合理会增加劳动者生理及心理负荷。

DCS 控制室操作人员劳动时个别器官或系统过度紧张，如视力紧张等引起的 VDT 综合征。

长时间不良体位和姿势劳动，或使用不合理的工具劳动引起的腰痛等。

#### 4.1.3 特殊情况下的职业病危害因素的识别

##### （1）检修

检修时，如果检修的设备、管道等与在用系统未采取有效措施彻底隔绝，如果吹扫置换不干净、不彻底，打开/拆开后，有毒有害介质散发到空气中，检修人员在无防护状态下吸入可引起中毒，皮肤、眼睛接触之可引起中毒、化学灼伤。【注】应特别注意经皮肤吸收中毒的毒物防护。

检修过程中，电焊、切割等作业过程中，可产生有毒气体（如管道内衬聚四氟乙烯塑料，切割产生的热解气中含剧毒的八氟异丁烯）或烟尘（如锰尘）、一氧化氮、臭氧、一氧化碳等。如果在密闭的、通风不良的作业场所（如容器内）进行电焊、切割等作业，作业过程产生的各种有毒气体集聚，可引起急性或慢性中毒。【注】正常生产时，检修、维护工作较少，检修时使用含锰焊条进行电焊作业的时间更少；集中的装置大修等，可能引起急性或亚急性中毒。

检修过程中，电焊可产生紫外线，电焊作业人员如缺少防护，可发

生职业性急性电光性眼炎和职业性电光性皮炎。

设备防腐作业过程中，尤其在封闭空间内进行防腐作业时，由于防腐涂料、油漆中存在有毒有害的溶剂甲苯、二甲苯等，如果忽视其危险性，未按正常作业程序进行作业，可引起中毒。

## （2）事故处理

有毒有害物质泄漏时，应急救援设施缺乏或配备不足，应急救援人员应急能力缺乏，应急处理不当，事故抢险中未按规定要求做好自我保护，极易发生应急救援人员中毒、化学灼伤事故。生产装置区、罐区等发生火灾、爆炸等情况下，毒物与明火或灼热的物体接触时能分解产生一氧化碳、氮氧化物等次生毒物，救援人员如果对之缺乏认识、缺乏防护，易发生中毒事故。

## （3）有限空间作业

本项目进塔入罐检修属于有限空间作业，有限空间存在的职业病危害主要表现在缺氧窒息和急性职业中毒两方面。

有限空间在通风不良状况下，下列原因可能导致空气中氧气浓度下降：

- ① 其内可能残留化学物质；
- ② 微生物的作用导致空间内氧浓度降低；
- ③ 劳动者在有限空间中从事电焊、动火的耗氧作业；
- ④ 工作人员滞留时间过长，自身耗氧导致空间内氧浓度降低。

有限空间中的有毒物质可由下列原因产生：

- ① 容器内部残留毒物未被置换干净；
- ② 有限空间内残留物质发生化学反应，产生化学毒物的聚集；
- ③ 有限空间内有机质被微生物分解，产生有毒物质；
- ④ 有限空间内进行电焊等维修作业产生高浓度的氮氧化物；
- ⑤ 有限空间内进行油漆作业产生大量的有机溶剂气体；
- ⑥ 周围相对密度较大的有毒气体向有限空间内聚集。

## （4）开车、停车和异常情况下紧急停车

在生产开车、停车，或紧急停车情况下，往往会导致生产工艺参数的波动，如果缺乏有效的控制措施，无必要的泄险容器，人员处置不当等，易导致各种有毒有害物质泄漏。如果相关人员未穿戴必要的个体防护器材，短时间大量吸入毒物可引起急性中毒，溅入眼睛可引起眼部化学灼伤，皮肤接触可引起皮肤灼伤。

#### 4.1.4 职业病危害因素对人体健康的影响

本项目职业病危害因素对人体健康的主要影响见表 4-12。主要职业病危害因素特性、对人体健康的危害及其防护措施见附件 2。

表 4-12 职业病危害因素对人体健康的影响

序号	职业病危害因素类别	健康危害	职业接触限值
1	氟化氢/氢氟酸	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；吸入高浓度的氟化氢可引起支气管炎；吸收后可产生全身的毒作用，还可导致氟骨症。急性中毒：接触高浓度的氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎，甚至产生放射性窒息。慢性中毒：引起鼻、咽、喉慢性炎症，严重者可鼻中隔穿孔。骨骼损害可引起氟骨病。氟化氢能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。	MAC: 2 mg/m <sup>3</sup> (按 F 计)
2	五氯化磷	其蒸气和烟尘可引起眼结膜刺激症状。刺激咽喉引起灼痛、失音或吞咽困难。可引起支气管炎，严重者发生肺炎、肺水肿，喉头水肿可致窒息。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期低浓度接触可引起眼及呼吸道刺激症状。如果含杂质黄磷，可引起磷毒性口腔病。	/
3	五氟化磷	在潮湿空气中产生有毒和腐蚀性的氟化氢。本品对皮肤、眼睛、粘膜有强烈刺激作用，吸入后可引起呼吸道炎症，肺水肿。	PC-TWA:2 mg/m <sup>3</sup> (按 F 计)
4	氟化锂	吸入、摄入或经皮吸收会中毒。具刺激性。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害。过量接触引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。	PC-TWA:2 mg/m <sup>3</sup> (按 F 计)

序号	职业病危害因素类别	健康危害	职业接触限值
5	六氟磷酸锂	在潮湿空气中产生有毒和腐蚀性的氟化氢和五氟化磷气体。本品分解产物对皮肤、眼睛、粘膜有强烈刺激作用，吸入后可引起呼吸道炎症，肺水肿。	
6	氯化氢/盐酸	氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。 接触盐酸蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎。	MAC : 7.5mg/m <sup>3</sup>
7	氢氧化钾	具有强烈刺激和腐蚀性。刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤，其特点为：使组织脂肪皂化，形成可溶性化合物，使组织损害不断深入；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。	MAC: 2mg/m <sup>3</sup>
8	乙二醇	国内未见本品急慢性中毒报道。国外的急性中毒多系因误服。吸入中毒表现为反复发作性昏厥，并可有眼球震颤，淋巴细胞增多。口服后急性中毒分三个阶段：第一阶段主要为中枢神经系统症状，轻者似乙醇中毒表现，重者迅速产生昏迷抽搐，最后死亡；第二阶段，心肺症状明显，严重病例可有肺水肿，支气管肺炎，心力衰竭；第三阶段主要表现为不同程度肾功能衰竭。	PC-TWA: 20 mg/m <sup>3</sup> ; Pc-STEL: 40 mg/m <sup>3</sup>
9	锂电池电解液	企业提供资料：通过皮肤接触有害、对眼睛、呼吸道和皮肤有刺激性、对眼睛有严重伤害的危险。	/
10	活性炭粉尘	活性炭有时夹杂无机物，对皮肤、粘膜及呼吸道有一定的刺激，长期吸入可引起肺部以肺组织弥漫性纤维化为主的全身性疾病。	PC-TWA : ( 总 尘 ) 5 mg/m <sup>3</sup>
11	其他粉尘(分子筛粉尘含二氧化硅)	企业提供资料：生产用的分子筛主要为 3A、4A、5A 分子筛，主要成分是硅铝酸盐，球状，粒径为 3-5MM,生产过程很少出现分子筛粉尘。分子筛原粉进入呼吸系统对人体是有害的，	其他 粉 尘 ( 总 尘 ) PC-TWA: 8

序号	职业病危害因素类别	健康危害	职业接触限值
	<10%)	粉尘在肺部及气道内极难清除，长期在分子筛粉尘高的环境下工作容易导致“尘肺”。	mg/m <sup>3</sup>
12	添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯）	企业提供资料：有毒、遇热放出腐蚀性、刺激性的氧化氮烟雾。对皮肤、粘膜有轻度刺激性，高浓度吸入、主要损害神经系统和肝脏，可致过敏性或接触性皮炎。	/
13	高温	高温、高湿环境影响劳动者的体温调节，水盐代谢及循环系统、消化系统、泌尿系统等。当热调节发生障碍时，轻者影响劳动能力，重者可引起别的病变，如中暑。水盐代谢的失衡可导致血液浓缩、尿液浓缩、尿量减少，这样就增加了心脏和肾脏的负担，严重时引起循环衰竭和热痉挛。	职业中暑
14	噪声	强噪声除可引起暂时性耳聋、噪声聋（法定职业病）外，还可引起神经衰弱综合症、心跳加快、心律不齐、心电图异常改变、血压变化、食欲不振、恶心等。强噪声还会引起操作人员注意力不容易集中，工作易出差错，影响工作进度，降低工作质量，容易引起工伤事故。	噪声聋

表 4-13 事故应急通用措施

应急情况	应急程序、措施	应急指挥
储罐泄漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、最早发现者立即向班长及车间主任汇报。</li> <li>2、切断围堰出口阀，相关岗位做好停车工作。</li> <li>3、尽量降低储槽液位（有 A/B 储罐则立即启动倒罐操作）</li> <li>4、做好现场堵漏和外泄扩散措施，回收外泄的物料，防止物料泄漏扩散。</li> <li>5、严密监视泄漏现场，以防中毒、化学灼伤事故发生。</li> </ol>	有关人员接到汇报后，迅速赶赴现场，制定堵漏抢修具体措施和方案，组织做好堵漏准备工作，协同指挥部组织堵漏指挥抢修工作，布置现场警戒。

管道泄漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、最早发现者立即向班长和车间主任汇报。</li> <li>2、应急人员迅速关闭与泄露部位相关的进出口调节阀、停相关系。</li> <li>3、立即联系当地消防大队、气防站进行救援。</li> <li>4、各岗位立即采取紧急停车，并做好各系统的隔离切断等措施。</li> <li>5、无关人员的紧急疏散工作，确保人员安全。在危险区域内设好警戒。</li> <li>6、密切监控事态发展，控制清污分流系统，回收外泄的物料，防止扩散造成环境污染等次生灾害。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、有关人员接到汇报后，迅速赶赴现场，协同指挥部组织停车撤离工作。</li> <li>2、启动应急预案。</li> <li>3、布置应急处置措施。</li> <li>4、安排人员疏散和抢救受伤人员。</li> </ol>
------	--	---

#### 4.1.5 主要职业病危害因素的初步判断

通过类比企业调查、对企业提供的本项目生产工艺流程、使用的主要原辅材料等相关资料进行识别分析与筛选，从对本项目生产工艺过程和生产环境中识别的职业病危害因素中，选择列入《职业病危害因素分类目录》，接触人员较多，接触时间较长，危害较大的职业病危害因素作为本项目主要职业病危害因素。

生产过程职业病危害因素：氟化氢、氟化物（五氟化磷、氟化锂、六氟磷酸锂）、五氯化磷、氯化氢/盐酸、氢氧化钾、锂电池电解液、活性炭粉尘、其他粉尘（分子筛粉尘含二氧化硅<10%）、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸乙烯亚乙酯、氟代碳酸乙烯酯）、乙二醇、硫化氢、高温、噪声。

国家未对五氯化磷、锂电池电解液、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸乙烯亚乙酯、氟代碳酸乙烯酯）制定职业接触限值。

辅助设施不是每天都有接触，且接触时间短的职业病危害因素活性炭粉尘、其他粉尘（分子筛粉尘含二氧化硅<10%）、乙二醇、硫化氢。制冷过程可能接触的乙二醇均在密闭设备中，正常运行情况是不接触的，操作工主要以巡检为主；到配电房巡检过程可能接触到工频电场，操作工主要以巡检为主，接触时间短频率少；生产辅助单元废气处理装置当活性炭颗粒失去吸附能力是需要更换过程可能接触活性炭粉尘，一



般每季更换一次，接触时间短频率少。

因此五氯化磷、锂电池电解液、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯）、乙二醇、活性炭粉尘、其他粉尘（分子筛粉尘含二氧化硅<10%）、硫化氢不作为本项目主要职业病危害因素。

综上，本项目主要职业病危害因素有：氟化氢、氟化物（五氯化磷、氟化锂、六氟磷酸锂）、氯化氢/盐酸、氢氧化钾、高温、噪声。

## 4.2 职业病危害因素检测

### 4.2.1 职业病危害因素检测项目

对纳入主要职业病危害因素的：氟化氢、氟化物（五氯化磷、氟化锂、六氟磷酸锂）、氯化氢/盐酸、氢氧化钾、噪声职业病危害因素进行检测。

### 4.2.2 职业病危害因素检测方法依据及最低检测浓度

对作业场所可能存在主要职业病危害因素进行现场采样和检测评价时所涉及的检测方法、使用仪器、检测条件、检测点设置和检测频次均按 GBZ 159-2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》、《职业卫生技术服务机构检测工作规范》等要求进行，检测方法依据及最低检测浓度见表 4-14。

表 4-14 现场检测、采样/检测仪器和方法一览表

检测项目	采样仪器	检测方法	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
氟化氢	QC-2 大气采样器	GBZ/T 160.36 - 2004	0.017
氟化物	FC-4 粉尘采样器	GBZ/T 160.36 - 2004	0.014
氯化氢/盐酸	QC-2 大气采样器	GBZ/T 160.37 - 2004	0.2
氢氧化钾	FC-4 粉尘采样器	GBZ/T 300.21—2017	0.010
活性炭粉尘	FC-4 粉尘采样器	GBZ/T 192.1-2007	0.2
噪声	ASV5910 防爆型个人声暴露计	GBZ/T189.8-2007	-
照度	照度计	GB/T 4688-2008	-

### 4.2.3 职业病危害因素检测条件与频次

#### 1) 检测条件

本项目作业现场检测时间为 2019 年 10 月 15 日-17 日。

2019 年 10 月 15 日-17 日采样期间工作场所生产情况如下：复配装置生产正常。

检测日期、相关的气象条件见表 4-15。

表 4-15 检测日期、检测项目及相关气象条件一览表

序号	日期	温度（℃）	气压（kPa）
1	10 月 15 日	14-22	99.8
2	10 月 16 日	15-21	99.8
3	10 月 17 日	16-24	99.9

#### 2) 采样原则

按照 GBZ159-2004《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》、《职业卫生技术服务机构检测工作规范》的规定，采用定点分时段短时间采样法。选择有代表性的、空气中职业危害因素浓度最高的工作地点作为重点采样点。

（1）化学有害因素：将空气采样器的进口尽量靠近劳动者工作时的呼吸带。进行短时间采样时，在空气中化学有害因素浓度最高的时段进行采集；进行时间加权平均容许浓度（PC-TWA）采样时，在空气中化学有害因素不同浓度的时段分别进行采集，并记录代表时间段。

（2）噪声测量：按照 GBZ/T189.8-2007《工作场所物理因素测量 第 8 部分：噪声》的要求进行。对于稳态噪声的工作场所，每个测点测量 3 次，取平均值。工作场所的声场分布均匀（测量范围内 A 声级差别 <3dB(A)）选择 3 个测点，取平均值；工作场所的声场分布不均匀，将其划分若干声级区，同一声级区内声级差 <3dB(A)，每个声级区选择 2 个测点，取均值。劳动者工作是流动的，在流动范围内，对工作地点进行测量，计算等效声级。

#### 3) 采样频次

按GBZ 159-2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》、《职业卫生技术服务机构检测工作规范》评价监测和现场采样的要求，选定有代表性的采样点，连续采样3个工作日。

### 毒物的测定：

**时间加权平均浓度(C<sub>TWA</sub>)测定：**采用定点短时间方式采样，在有害物质浓度不同时段分别进行采样，且同一采样点至少采集3个不同时段的样品。作业人员在不同工作地点工作或移动工作时，应当根据工作情况在每个工作地点或移动范围内分别设置采样点。以8h为权数，计算一个工种的时间加权平均浓度。

**短时间接触浓度(C<sub>STEL</sub>)测定：**根据现场调查，选择工人接触毒物浓度最高的时段、地点测定15min的接触浓度。

**超限倍数(C<sub>EL</sub>)：**表示对未制定PC-STEL的化学有害因素，在符合8h时间加权平均容许浓度的情况下，任何一次短时间（15min）接触的浓度均不应超过的PC-TWA的倍数。

根据调查结果，计算每天每个作业岗位的C<sub>MAC</sub>、C<sub>TWA</sub>、C<sub>STEL</sub>和C<sub>EL</sub>，将根据每天的测试结果与《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）的接触限值进行比较，以检测结果最大值作为工作场所评价依据。

#### 4.2.4 职业病危害因素检测点

根据生产工艺及岗位设置，本项目的职业病危害因素检测布点图详见图4-9及表4-16。

表 4-16 各检测点的检测项目

序号	职业病危害因素 (检测项目)	检测点位置	图示
一	六氟磷酸锂生产单元		
1	1线反应工序	氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸	▲1
2	5线反应工序	氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸	▲2
3	晶析工序	氟化氢、氟化物	▲3

4	五氯化磷投料岗位	氯化氢及盐酸	▲4
5	1 线过滤脱酸工序	氟化氢、氟化物、噪声	▲●5
6	5 线过滤脱酸工序	氟化氢、氟化物、噪声	▲●6
7	干燥工序	噪声	●7
8	六氟磷酸锂包装	氟化物	▲8
9	碱液槽	氢氧化钾、噪声	▲●9
二	锂电池电解液生产单元		
10	洗桶车间	活性炭粉尘、氟化物、噪声	▲●10
11	主工艺车间 2 楼	氟化物	▲11
三	公用工程和辅助工程单元		
12	中控楼三楼 DCS 控制室	氟化氢、氟化物、噪声	▲●12
13	东区动力中心	噪声	●13
14	西区动力中心	噪声	●14
15	锂电池电解液生产单元/有机工艺车间	活性炭粉尘	▲15
16	电解液罐区	氟化物	▲16
17	HF/HCl 罐区	氟化氢、氯化氢及盐酸	▲17
18	锂电池电解液灌装	氟化物	▲18
19	污水处理站	硫化氢、噪声	▲●19

(本页以下无正文)



图 4-9 检测点示意图

### 4.3 职业病危害因素检测结果汇总

#### 4.3.1 化学有害因素检测结果与评价

本次化学有害因素检测结果与评价见表 4-17。

表 4-17 工作场所化学有害因素检测结果与评价

检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
2019 年 10 月 15 日	六氟磷酸锂生产单元/1 线反应工序	氟化氢	3	0.045	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格
		氯化氢及盐酸	3	0.9	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/5 线反应工序	氟化氢	3	0.032	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.007	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
		氯化氢及盐酸	3	0.9	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/晶析工序	氟化氢	3	0.031	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格

检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
2019 年 10 月 15 日	六氟磷酸锂生产单元/五氯化磷投料岗位	氯化氢及盐酸	3	1.0	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	氟化氢	3	0.038	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.007	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	氟化氢	3	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.005	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/六氟磷酸锂包装	氟化物	3	-	0.007	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	氢氧化钾	3	<0.06	-	-	-	2	-	-	-	合格
	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	活性炭粉尘	3	-	0.21	-	0.1	-	5	-	2	合格
		氟化物	3	-	0.049	-	0.02	-	2	-	2.5	合格
	锂电池电解液生产单元/主工艺车	氟化物	1	-	0.001	-	0.01	-	2	-	2.5	合格

检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
	间 2 楼											
2019 年 10 月 15 日	中控楼三楼 DCS 控制室	氟化氢	8	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	8	-	0.009	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	锂电池电解液生产单元/有机工艺车间	活性炭粉尘	1	-	0.10	-	0.2	-	5	-	2	合格
	电解液罐区	氟化物	1	-	0.002	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	HF/HCl 罐区	氟化氢	1	0.110	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化氢及盐酸	1	1.2	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	锂电池电解液灌装	氟化物	1	-	0.001	-	0.01				-	合格
	污水处理站	硫化氢	1	<0.53	-	-	-	10	-	-	-	合格
2019 年 10 月 16 日	六氟磷酸锂生产单元/1 线反应工序	氟化氢	3	0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格



检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
2019 年 10 月 16 日		氯化氢及盐酸	3	<0.5	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/5 线反应工序	氟化氢	3	0.078	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.004	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
		氯化氢及盐酸	3	0.6	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/晶析工序	氟化氢	3	0.018	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/五氯化磷投料岗位	氯化氢及盐酸	3	0.8	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	氟化氢	3	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.005	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	氟化氢	3	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.003	-	0.01	-	2	-	2.5	合格

检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
2019年 10月 16日	六氟磷酸锂生产单元/六氟磷酸锂包装	氟化物	3	-	0.005	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	氢氧化钾	3	<0.06	-	-	-	2	-	-	-	合格
	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	活性炭粉尘	3	-	0.25	-	0.2	-	5	-	2	合格
		氟化物	3	-	0.008	-	0.02	-	2	-	2.5	合格
	锂电池电解液生产单元/主工艺车间2楼	氟化物	1	-	0.001	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	中控楼三楼 DCS 控制室	氟化氢	8	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	8	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格
2019年 10月 17日	六氟磷酸锂生产单元/1线反应工序	氟化氢	3	0.062	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格
		氯化氢及盐酸	3	1.0	-	-	-	7.5	-	-	-	合格

检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
2019 年 10 月 17 日	六氟磷酸锂生产单元/5 线反应工序	氟化氢	3	0.051	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.004	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
		氯化氢及盐酸	3	0.7	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/晶析工序	氟化氢	3	0.049	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/五氯化磷投料岗位	氯化氢及盐酸	3	<0.5	-	-	-	7.5	-	-	-	合格
	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	氟化氢	3	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.004	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	氟化氢	3	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
		氟化物	3	-	0.004	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	六氟磷酸锂生产单元/六氟磷酸锂	氟化物	3	-	0.004	-	0.01	-	2	-	2.5	合格

检测日期	检测地点	检测项目	接触时间(h/d)	检测结果(mg/m <sup>3</sup> )				职业接触限值(mg/m <sup>3</sup> )				评价结论
				C <sub>MAC</sub>	C <sub>TWA</sub>	C <sub>STEL</sub>	超限倍数(倍)	MAC	PC-TWA	PC-STEL	最大超限倍数(倍)	
	包装											
2019年 10月 15日	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	氢氧化钾	3	<0.06	-	-	-	2	-	-	-	合格
	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	活性炭粉尘	3	-	0.08	-	0.1	-	5	-	2	合格
		氟化物	3	-	0.007	-	0.01	-	2	-	2.5	合格
	锂电池电解液生产单元/主工艺车间 2 楼	氟化物	1	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格
	中控楼三楼 DCS 控制室	氟化氢	8	<0.017	-	-	-	2	-	-	-	合格
氟化物		8	-	<0.014	-	-	-	2	-	2.5	合格	

综上，本次评价检测点（岗位）的化学有害因素的浓度符合 GBZ 2.1-2007《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》规定的标准要求。

#### 4.3.2 物理因素检测结果与评价

本次评价对该项目工作场所的噪声强度进行了现场检测。非噪声工作地点的噪声强度检测结果与评价见表 4-18；

表 4-18 工作场所噪声检测结果与评价

岗位	检测日期	噪声类型	接触时间 (h)	测量值范围 [dB (A)]	8 小时等效声级 dB(A)	职业接触限值 [dB (A)]	评价
六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	2019.10.15	非稳态	3	70.1-85.2	78.8	85	合格
	2019.10.16	非稳态	3	74.6-85.3	79.2	85	合格
	2019.10.17	非稳态	3	74.2-85.4	79.6	85	合格
六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	2019.10.15	非稳态	3	71.2-84.9	78.3	85	合格
	2019.10.16	非稳态	3	73.5-84.3	78.1	85	合格
	2019.10.17	非稳态	3	72.5-84.6	77.8	85	合格
六氟磷酸锂生产单元/干燥工	2019.10.15	非稳态	3	78.2-83.5	78.0	85	合格
	2019.10.16	非稳态	3	77.5-86.4	80.3	85	合格
	2019.10.17	非稳态	3	77.5-83.9	78.2	85	合格
六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	2019.10.15	非稳态	3	75.6-85.6	77.5	85	合格
	2019.10.16	非稳态	3	75.8-84.5	78.0	85	合格
	2019.10.17	非稳态	3	74.8-84.7	77.3	85	合格
锂电池电解液生产单元/洗桶车间	2019.10.15	非稳态	3	86.7-89.6	83.9	85	合格
	2019.10.16	非稳态	3	85.4-88.7	83.0	85	合格
	2019.10.17	非稳态	3	85.6-89.6	83.1	85	合格
中控楼三楼 DCS 控制室	2019.10.15	非稳态	8	48.5-55.8	51.6	70	合格
	2019.10.16	非稳态	8	49.8-56.7	52.6	70	合格
	2019.10.17	非稳态	8	49.7-58.4	53.1	70	合格
东区动力中心	2019.10.15	非稳态	1	82.1-85.2	75.6	85	合格

岗位	检测日期	噪声类型	接触时间 (h)	测量值范围 [dB (A)]	8 小时等效声级 dB(A)	职业接触限值 [dB (A)]	评价
	2019.10.16	非稳态	1	82.2-86.4	75.2	85	合格
	2019.10.17	非稳态	1	83.4-86.1	76.2	85	合格
西区动力中心	2019.10.15	非稳态	1	84.8-88.7	77.9	85	合格
	2019.10.16	非稳态	1	84.5-88.6	78.4	85	合格
	2019.10.17	非稳态	1	85.1-89.6	78.5	85	合格
污水处理站	2019.10.15	非稳态	1	70.4-80.6	69.6	85	合格

本次评价检测工作场所物理危害因素噪声强度检测结果符合 GBZ2.1《工业企业设计卫生标准》和 GBZ2.2《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》规定。

#### 4.3.3 检测结果汇总

上述检测结果显示，该项目各评价单元各岗位/工种接触的职业病危害因素浓度或强度均符合相关国家职业接触限值的要求。

#### 4.3.4 主要职业病危害因素分布

根据检测结果分析，操作工接触的主要职业病危害因素有：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸、氢氧化钾、活性炭粉尘、硫化氢、噪声。

综上，本项目主要职业病危害因素分布见表4-10。

表 4-10 主要职业病危害因素分布表

序号	主要接害工种	岗位性质	接触的职业病危害因素	接触人数 (人)	接触时间 (h)
1	六氟磷酸锂生产单元	巡检工、分析工	氟化氢、氟化物、氯化氢、噪声	33	3
2		包装工	氟化物（六氟磷酸锂）	4	3
3	锂电池电解液生产单元	洗桶车间操作工	活性炭粉尘、氟化物	5	3
4		有机工艺车间操作工	活性炭粉尘	17	3
5		主工艺车间操作工	氟化物	14	

序号	主要接害工种	岗位性质	接触的职业病危害因素	接触人数(人)	接触时间(h)
6	公用工程和辅助工程单元	罐区操作工	氟化氢、氟化物、氯化氢	5	1
7		东区动力中心	噪声	5	1
8		西区动力中心	噪声		1
9		污水处理站	硫化氢、噪声	3	1

(本页以下无正文)

## 附件 5 职业病危害防护设施调查与评价

### 5.1 防护设施设置及运行调查

#### 5.1.1 防尘防毒措施

（一）工艺采取的措施

##### 有机工艺车间：

在桶装溶剂的打料位置设置真空负压进料，将抽吸的过程中挥发出来的尾气吸至吸收塔处理。

##### 主工艺车间：

（1）夏季厂房内的湿度控制在 60%以下，防止原料受潮分解出有毒气体。

（2）电解液的溶剂、六氟磷酸锂加料均采用密闭进料

##### 电解液罐组：

（1）本项目电解液罐组装卸车采用鹤管密闭操作；储罐设置氮封及阻火呼吸阀，物料通过管道输送，操作全程密闭，减少物料泄露。原料尾气以及产品尾气汇入尾气总管分别送至有机工艺车间经活性炭吸附处理达标后排放。

（2）设置 19 台可燃及 3 台有毒气体浓度检测报警仪

##### HF/HCL 罐组：

（1）本项目对设备、管道、阀门、法兰、垫片等材料的耐压和耐腐蚀性能认真选择，充分考虑压力等级和腐蚀裕量，做到选材上的本质安全。

（2）无水氢氟酸罐区设置围堰，防止事故时液体流散造成的大范围污染。

（3）罐区周围设置了 4 台应急喷淋洗眼器，便于紧急个体处置。

（4）罐区内设有应急备用罐（平时为空）作为无水氢氟酸泄漏时应急倒罐用。

（5）无水氢氟酸储罐上设置安全阀和爆破片，接至泄压总管，去六氟磷酸锂装置尾气处理系统。

（6）罐区四周设置四台喷淋水炮，当氢氟酸发生大量泄漏时，



根据现场风向，开启离泄漏点最近的三台水炮，在 DCS 开启对应消防水管线上的电动蝶阀，并通过视频监控在 DCS 控制或在现场附近通过遥控控制水炮喷淋方向。利用大量水将 HF 吸收成极低浓度的稀酸，同时也很大程度上阻止了气体随风扩散，大大降低 HF 泄漏的危险性。消防水管上的电动蝶阀需要定期测试，确保可以正常开启。

（7）氢氟酸管道法兰连接处配有防喷溅法兰套，防止物料泄露时喷溅伤人。

（8）罐区设置视频监控系统，可以在控制室中全方位监控无水氢氟酸相关设备和管道的运行情况。

（9）氟化氢、混酸的装卸车采用密闭工工艺。

（9.1）氟化氢卸车采用双接管（金属软管），卸车时，将金属软管的气液相接口分别与槽车的气液相接口连接，氮气从气相接口中注入槽车，驱使氢氟酸由槽车向储槽流动。当卸车完毕后，金属软管接头处的残留氢氟酸通过配置在管道上的真空管道用水喷射泵抽吸至水吸收循环槽，以保证操作工人在拆卸金属软管接头时不会接触到氢氟酸。

（9.2）混酸装车采用双接管，装车时，将双接管的气液相接口分别与槽车的气液相接口连接，用泵将储槽内的混酸送入槽车，槽车排出的尾气通过气相平衡管返回储槽内，不向环境释放，降低了操作工人接触有害物料的几率。

### **西区动力中心：**

本项目西区动力中心储罐设置氮封，物料通过管道输送，操作全程密闭，减少物料泄露，所有使用的载冷剂均为无毒不可燃。

### **洗桶车间：**

洗桶工艺设计以降低员工接触物料可能为原则，洗桶步骤如下：

（1）将空包装桶顶部气相口阀门与 1#吸附塔前总管接头连接，打开阀门，将桶内残留气体排出并经过 1#吸附塔吸收后高空排放；

（2）将泄压排空的包装桶顶部的气相和液相口阀门拆下后送入自动洗桶线上，桶和阀门在自动洗桶线内依此经过水、高纯水洗涤

并自动烘干；

（3）烘干后的包装桶和阀门被传送带送入洁净间(1 万等级)进行组装；

（4）将组装好的包装桶顶部气相口阀门与真空机组相连接，把液相口阀门连接高纯氮气后，进行数次的抽真空/充氮作业，确保内部组分和氮气压力达标后关闭阀门，脱开连接，将桶送合格桶库备用。抽真空尾气经过 2#吸附塔吸收后高空排放；

#### 灌装车间：

（1）夏季厂房内的湿度控制在 60%以下，防止产品受潮分解出有毒气体。

（2）在充装点和临时堆场附近设置了 4 台可燃气体报警仪。

#### 六氟磷酸锂：

（1）本项目对设备、管道、阀门、法兰、垫片等材料的耐压和耐腐蚀性能认真选择，充分考虑压力等级和腐蚀裕量，做到选材上的本质安全。

（2）无水氢氟酸储罐上设置安全阀和爆破片，接至泄压总管，去尾气处理系统吸收处理。

（3）氢氟酸管道法兰连接处配有防喷溅法兰套，防止物料泄露时喷溅伤人。

（4）六氟磷酸锂生产涉及较多的固体介质，在防毒尘方面采取了以下措施：

表 5-1 六氟磷酸锂装置固体物料使用防毒尘措施一览表

序号	操作环节	涉及物料	采取的密闭措施
1	原料投料	氟化锂、五氯化磷	1、机械+人工辅助投料过程； 2、将包装袋固定在光圈阀上； 3、人工对包装袋进行拆线； 4、打开光圈阀，固体物料进入料仓； 5、采用密闭的螺旋输送机（LiF）、振动输送机（PC15）、和成对插板阀自动控制 and 计量料仓和反应器之间的下料；

序号	操作环节	涉及物料	采取的密闭措施
			6、设置布袋除尘收集逸散的粉尘；
2	中间产品干燥、转送	六氟磷酸锂	1、结晶设备和干燥设备之间采用密闭管道连接； 2、干燥采用密闭的脱酸干燥机和振动干燥机； 3、干燥工段采用利用重力在密闭系统内自流； 4、干燥工段采样在手套箱内进行； 5、转送采用密闭振动输送机系统； 6、设置布袋除尘收集逸散的粉尘；
3	产品输送、充装	六氟磷酸锂	1、干燥出料至料仓采用气力输送； 2、料仓与充装台之间采用密闭振动输送系统； 3、充装在手套箱中进行； 4、物料充装桶附带有阀门，充装结束后关闭； 5、设置布袋除尘收集气力输送、振动输送系统和充装过程逸散的粉尘；

(5) 本装置采用管道输送，操作全程密闭，减少物料泄露，且设备均设置氮封；设置有效通风装置；使用有毒物品的工作场所应设置警示标识；存在有毒化学品的现场附近设置盥洗设备、应急洗眼器和沐浴器；为劳动者配备有效的防毒口罩或防毒面具、防护服、防护手套和防护眼镜等个人防护用品；

(6) 对易发生跑、冒、滴、漏的生产设备要加强维修和管理，各种防毒设备必须建立必要的操作规程和规章制度，特殊有毒作业应制定适宜的劳动制度与劳动组织形式。

(7) 装置尾气经过分类为三股尾气，分别输送至各自水洗系统处理，然后再送至终端碱洗系统处理达标后高点排放。

(8) 设置有毒气体（HF）浓度检测报警仪。（说明：本装置还有有毒气体 PF5，但其泄露到大气后，会立刻与空气中的水反应生成 HF，因此，有毒气体 PF5 的检测也采用 HF 浓度检测报警仪）

## （二）自控采取的措施

本项目部分装置含有碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯等可燃介质，氟化氢等有毒介质，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493-2009 的要求，在上述介质存在的场所设置了可燃及有毒气体检测仪。可燃及有毒气体浓度检测信号引入控制室独立的中控楼气体监测系统，当气体浓度超限时，控制室及现场均发出声光报警。本项目可燃及有毒气体检测点设置如表 5-2 和表 5-3 所示：

表 5-2 可燃气体检测器一览表

序号	设置位置	检测介质	数量	预报设定值	警报设定值
1	有机工艺车间	碳酸二甲酯、 碳酸二乙酯、 碳酸甲乙酯	14	20%L.E.L	40%L.E.L
2	主工艺车间	碳酸二甲酯、 碳酸二乙酯、 碳酸甲乙酯	8	20%L.E.L	40%L.E.L
3	电解液成品库	碳酸二甲酯、 碳酸二乙酯、 碳酸甲乙酯	21	20%L.E.L	40%L.E.L
4	甲类仓库	氟苯	9	20%L.E.L	40%L.E.L
5	电解液罐组	碳酸二甲酯、 碳酸二乙酯、 碳酸甲乙酯	19	20%L.E.L	40%L.E.L
6	灌装车间	碳酸二甲酯、 碳酸二乙酯、 碳酸甲乙酯	4	20%L.E.L	40%L.E.L

表 5-3 有毒气体检测器一览表

序号	设置位置	检测介质	数量	预报设定值	警报设定值
1	电解液罐组	氟化氢	3	1mg/m <sup>3</sup>	2mg/m <sup>3</sup>
2	HF / HCL 罐组	氟化氢	6	1mg/m <sup>3</sup>	2mg/m <sup>3</sup>
3	六氟磷酸锂车间	氟化氢	70	1mg/m <sup>3</sup>	2mg/m <sup>3</sup>

序号	设置位置	检测介质	数量	预报设定值	警报设定值
注：氟化氢气体比空气轻，安装上释放源上方 2m 内可能集聚处。					

（三）本项目在各生产车间设置通风设施，并在生产车间和各仓库内设置排风风系统。

#### 1) 有机工艺车间

有机工艺车间的火灾危险类别为甲类，主要介质为碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯等，设置机械排风系统进行全面通风换气，通风换气次数不小于 6 次/h。

#### 2) 主工艺车间

主机工艺车间的火灾危险类别为甲类，主要介质为碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯，设计有全新风空调系统，进行机械排风，排风量按换气次数 6 次/h 设计。

#### 4) 洗桶车间

洗桶车间火灾危险类别为戊类，在一层洗桶区域在外墙设计负压风机，进行机械排风，通风量不少于 6 次/h。

#### 5) 灌装车间

灌装车间的火灾危险类别为乙类，主要介质为碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯设计有全新风空调系统，进行机械排风，排风量按换气次数 6 次/h 设计。

#### 6) 东区动力中心

低压配电室室内散发余热，外墙设计轴流风机，进行机械排风，通风量不少于 6 次/h。

#### 7) 六氟磷酸锂车间

六氟磷酸锂车间火灾危险类别为戊类，库内主要介质有 HF、PF5、HCL、LiF、PCL5、LiPF6，在外墙设计轴流风机进行自然进风、机械排风，通风量按不少于 5 次/h 计。

#### 8) 电解液成品库

电解液成品库火灾危险类别为乙类，碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯，仓库内设计有全新风空调系统，进行机械排风，排风量按换气次数 6 次/h 设计。

#### 9) 锂盐原料库

锂盐原料库火灾危险类别为戊类，库内主要物料为五氯化磷，在外墙设计轴流风机进行自然进风、机械排风，通风量按 5 次/h 计。

#### 10) 锂盐成品库

锂盐成品库火灾危险类别为戊类，库内主要介质有六氟磷酸锂、碳酸锂、氟化锂，在外墙设计轴流风机进行自然进风、机械排风，通风量按 5 次/h 计。

#### 11) 分析楼

分析实验室排风系统采用变风量(VAV)系统，通过与末端（通风柜阀、风管支管电动蝶阀）组成联动按预先设定的工作模式及风量关系进行自动变频控制，即每增加一个排风用户，就通过 VAV 控制风机增加风量，一个用户端对应一个风量级，控制器由风机及通风柜厂家成套提供。

分析楼共设有 19 台通风柜，一~三楼分别设有 7 台、6 台和 6 台，一~三楼的通风柜的送排风系统以楼层为单位合并，单独由各层的排风机进行排风至屋顶+16.m 处，并由单独各层的送风机经风管送至各通风柜内进行补风。每个通风柜的排风和送风管均设置电动风管蝶阀，与通风柜联动，以防止不同通风柜之间窜气。

表 5-4 通风设施一览表

序号	设备名称	设备型号	数量（台）	备注
一、	有机工艺车间			
1	防腐防爆轴流风机	FBT35 NO5.0 L=8667m <sup>3</sup> /h N=0.55Kw 防爆等级: d II BT4	16	
2	组合式空气处理机	ZCH-Z-10000X 制冷量: 370KW 送风量: 10000m <sup>3</sup> /h	1	防爆等级: d II BT4

序号	设备名称	设备型号	数量（台）	备注
		新风量：10000m <sup>3</sup> /h		
二、	主工艺车间			
1	组合式空气处理机	ZKX40-B 制冷量：465.7KW 送风量：36000m <sup>3</sup> /h 排风量：36000m <sup>3</sup> /h 热回收效率：60.02%	1	
三、	洗桶车间			
1	负压风机	DFFC-9 L=26700m <sup>3</sup> /h N=0.55kW	2	
四、	灌装车间			
1	组合式热回收空调机组	ZKX20-B 送/排风量：19200/19200m <sup>3</sup> /h 制冷量：150KW 全热回收率 60%	1	
五、	东区动力中心			
1	轴流风机	T35-11 NO4.0 L=3920m <sup>3</sup> /h H=90Pa	6	
2	分体立柜空调机	KFR-100LW 额定制冷/制热量： 10000W/11000W(13600W)		
六、	六氟磷酸锂车间			
1	防腐轴流风机	FT35 No4.5 L=5881m <sup>3</sup> /h N=0.25kW	100	
七、	电解液成品库			
1	组合式热回收空调机组	ZKX12-B 送/排风量：12000/12000m <sup>3</sup> /h 制冷量：90KW 全热回收率 60%	1	
2	组合式热回收空调机组	ZKX08-B 送/排风量：6000/6000m <sup>3</sup> /h 制冷量：45KW 全热回收率 60%	1	
八、	锂盐原料库			
1	防腐轴流风	FT35 NO4.0	10	

序号	设备名称	设备型号	数量（台）	备注
	机	L=4678m <sup>3</sup> /h N=0.25kW		
九、	锂盐成品库			
1	防腐轴流风机	FT35-11 NO4.0 L=4678m <sup>3</sup> /h H=121Pa	18	
十、	分析楼			
1	防腐离心风机	F4-72 NO5.0A L=7164m <sup>3</sup> /h H=580Pa	1	
2	防腐离心风机	F4-72 NO6.0A L=8578m <sup>3</sup> /h H=1099Pa	1	
3	防腐离心风机	F4-72 NO6.0A L=11452m <sup>3</sup> /h H=919Pa	1	
4	管道斜流风机	GXF-II-4.5B L=4432m <sup>3</sup> /h H=378Pa	2	
5	管道斜流风机	GXF-II-4.5B L=4961m <sup>3</sup> /h H=36Pa	1	

### 5.1.2 防噪声与振动措施

1) 本项目选用低噪声输送泵、压缩机等设备，输送泵在安装时采取基础固定、加垫减振措施，降低设备运行噪声对整个生产区的影响。

2) 在管线穿越建筑物的墙体和与金属桁架接触时，采用弹性连接。

3) 加强电机、压缩机等设备的维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

### 5.1.4 防暑降温措施

1) 在值班室内设置空调。

2) 夏季高温季节为操作工配备清凉饮品。

3) 高温季节为员工发放防暑药品；冬季为作业人员配备防寒服。

4) 在车间内安装风机，加强车间内通风换气。

### 5.1.5 自控系统设施

杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨 / 年锂电池材料及配套项目（一期）的控制要求严格，自动化水平较高，设置了具备远传记录和报警功能的安全装置。为使生产装置能安全、可靠地进行，采用了较多的联锁



回路，对仪表的测量精度、稳定性及可靠性，都有较高的要求。根据装置的控制要求以及国内相同装置的自动化水平，本工程采用集散系统（DCS）及可编程控制系统结合实现工艺过程参数的显示和控制，对重要工段采用安全仪表系统（SIS）实现工艺生产安全保障。

本项目生产工艺较为复杂，危险性大，控制要求高。如果某些工艺参数出现异常，而不能及时得到控制，将可能可燃气体泄漏、燃烧甚至爆炸，会造成较大的经济损失，为了确保工艺过程安全，为了确保工艺过程安全，在 DCS 系统内设置一套完整的操作联锁系统和一套独立的安全仪表系统（SIS），对生产过程中重要的参数，均设置联锁及越限报警以引起操作人员的注意。

### 5.1.6 物料装卸、产品运输、样品采集过程中的职业病防护设施

本项目中的储运介质为无水氢氟酸、氟化锂、五氯化磷、六氟磷酸锂、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、五氟化磷、电解液等。有毒有害物料的工艺管线多采用无缝钢管，管道连接采用焊接，确保整个生产过程的严密性，降低有害介质泄漏的可能性。

在物料装卸、产品运输过程中，操作人员需穿戴劳保用品（穿工作服、戴橡胶手套、防护面罩、防毒口罩等）。整个操作过程均在密闭条件下进行，防止物料泄漏。

本项目内的取样作业过程中，除取样人员穿戴劳保用品（穿工作服、戴橡胶手套、携带防毒口罩等）外，工艺上采取的卫生防护措施如下表所示：

表 5-5 取样过程卫生防护设施一览表

序号	装置	采样点位置	采样点数量	涉及的物料	工艺防护措施
1	有机工艺	各分子筛柱处、各原料处理后的产品罐。	25	碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯	硅胶片针筒取样
2	主工艺	各混合釜液体进料总管、出料总管	6	碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、电解液	硅胶片针筒取样
3	电解液罐组	各卸车点、各产品储罐	10	碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、电解液	硅胶片针筒取样

序号	装置	采样点位置	采样点数量	涉及的物料	工艺防护措施
4	六氟磷酸锂	反应母液槽、一次/二次振动筛选机、	24	六氟磷酸锂	手套箱取样

## 5.1.7 应急救援措施、仪器、设备

### 5.1.7.1 应急救援体系

杉杉新材料（衢州）有限公司以各生产装置为单元为单位设立应急救援领导小组。本着“遵循规律、严格管理、落实行动、收效明显”的原则，制定了《危险化学品事故应急救援预案》。预案共分总则、危险性分析、组织机构及职责、预防与预警、信息报告与处置、应急响应、后期处置、保障措施、培训与演练、应急预案备案、制定与修订。

杉杉新材料（衢州）有限公司各装置主要按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2013）和国家安监局下发的《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》中的要求编制了危险化学品事故应急救援预案，明确了以法人为组长的应急救援领导小组，组成人员和相应职责，当发生危险品化学事故时采取了有针对性的应急处理措施，对应急救援器材的配备、保管分管到部门和责任人。预案编制中明确了为验证应急预案的可行性，提高应急救援人员的应变能力，评估现有资源的使用效果，定期对应急救援预案进行演练。

### 5.1.7.2 应急救援设备和设施

本项目配置的应急救援设施主要有：可燃/有毒气体报警仪、喷淋洗眼器等。

本项目部分装置含有可燃和有毒气体，根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493-2009 的要求，在上述装置设置了可燃气体检测仪。可燃气体浓度检测信号引入控制室 DCS 系统，当气体浓度超限时，控制室及现场均发出声光报警。本项目可燃和有毒气体检测点设置可见表 5-2 和表 5-3。

本项目在以下场所设置应急喷淋洗眼器：

表 5-6 应急喷淋洗眼器一览表

序号	工序或工段	子项代号	地点	洗眼器数量	备注
1	有机工艺车间	01	-0.15 平面	6	
2	主工艺车间	02	-0.15 平面	2	
			6.00 平面	2	
3	电解液罐组	03	-0.15 平面	5	
4	空桶库	04	-0.15 平面	3	
5	HF / HCL 罐组	05	-0.15 平面	6	
6	洗桶车间	07	±0.00 平面	2	
7	灌装车间	08	-0.15 平面	2	
8	六氟磷酸锂车间	10	±0.00 平面	2	
			8.50 平面	6	
			15.00 平面	6	
			23.50 平面	6	
			31.45 平面	2	
9	电解液成品库	11	-0.15 平面	5	
10	锂盐原料库	12	-0.15 平面	4	
11	锂盐成品库	13	-0.15 平面	8	
12	甲类仓库	14	-0.15 平面	7	
13	危废暂存库	/	/	1	
	合计			75	

表 5-7 应急救援设施配置情况

名称	配置单位（岗位）	数量（台）	备注
空气呼吸器	各生产装置	26	

长管式空气呼吸器	各生产装置	12	
重型防护服	六氟磷酸锂车间	2	可耐防氢氟酸
防液体泼溅型巡检服	各生产装置	12	
便携式可燃气体检测仪	分析楼	3	
应急救援药箱	各生产装置	12	每个箱中包括以下物品： 1、六氟灵 1 支； 2、生理盐水 2 瓶； 3、葡萄糖酸钙 1 盒； 4、碘酊 1 瓶； 5、眼药水 1 盒； 6、2%碳酸氢钠 1 瓶； 7、创可贴 1 盒； 8、医用纱布 2 包； 9、医用胶布 1 卷； 10、绷带 1 卷； 11、镊子 1 只；

在六氟磷酸锂框架顶部最高处按有关规定设置风向标，以利于发生事故时辨别风向。

HF/HCl 罐区子项涉及的有毒化学品：无水氢氟酸、混酸。根据国家安全生产监督管理总局第 40 号令关于危险化学品重大危险源监督管理暂行规定的的相关内容，该氢氟酸储罐设置安全仪表系统（SIS），相关检测点引入 SIS 系统实现相应的联锁停车。

氢氟酸储罐四周设置有毒气体报警，储罐设置一只倒罐槽（平时空罐），一旦储罐泄露，将倒罐到空罐中。无水氢氟酸罐区外四周布置了四台喷淋水炮，当 HF 发生泄漏时提供一个水雾喷淋系统，利用水对 HF 的吸收能力来减少 HF 酸云，水雾喷淋同时也制造了一种围墙效应可以阻止气体随风扩散，大大降低了 HF 泄漏的危险性。该系统由罐区周围的消防水环路供水，水压 0.8MPa，由高处的喷淋水炮喷洒，水雾喷淋模式切换、俯仰角和水平角度调整可以在 DCS 和现场附近遥控控制。四台遥控电动水炮，三台同时操作。水炮安装在 4m 高的炮塔上，覆盖整个无水氢氟酸罐区。每根接入的消防水立管底部有一个电动蝶阀，平时切断，保持阀后是干燥的系统。

表 5-8 HF/HCl 罐区应急处理设施一览表

序号	防护设施名称	规格型号	数量	分布	控制性能
1	消防水炮	单台覆盖 7m 范围	4 台	储罐周围	阻止扩散
2	有毒气体报警		6 台	储罐周围	检测氢氟酸

### 5.1.7.3 救援和疏散

(1) 应急照明：配电控制楼、六氟磷酸锂车间、消防水站，东区动力中心及甲乙类厂房疏散走道设应急照明，并在厂房疏散走道和在安全出口、人员密集场所的疏散门的正上方设置灯光疏散指示标志。应急照明灯具由配电控制楼配电室 EPS 柜供电或自带镉镍电池，后备时间不小于 30min。

#### (2) 厂区的疏散

整个厂区在东区和西区均布有两个出入口，其中西区西侧入口为人流主入口，东区东侧为货流主入口，其余两个入口为人货入口。

建设场地内道路布置平行或垂直西侧用地红线，道路布置充分考虑运输和消防的需要，并全部形成环形布置。在甲类生产车间、仓库、罐区四周分别设置 4m~6m 宽的道路与厂内运输道路网相连通。道路宽度大于等于 4m，转弯半径 9m，满足消防车通行要求。

#### (3) 各厂房疏散口的设置

##### 01) 有机工艺车间

混凝土部分一层设 9 个对外安全出口，二楼设二部直通室外的封闭楼梯间。钢结构厂房设 5 个安全疏散口。

##### 02) 主工艺车间：

底层设 6 个安全出口，二层设 2 个安全出口。

##### 03) 电解液罐组：

装车间为半开敞式建筑，共 4 个安全出口。钢平台设 2 个钢梯。

##### 04) 空桶库：

仓库设 4 个直接对外的安全出口。

##### 05) HF / HCL 罐组：

装车间为半开敞式建筑，共 2 个安全出口。

06) 西区动力中心:

厂房设 4 个安全出口。设 1 个上屋面楼梯。

07) 洗桶车间:

厂房共设 5 个安全出口

08) 灌装车间:

厂房共设 2 个安全出口

09) 东区动力中心:

厂房共设 8 个安全出口。

10) 六氟磷酸锂车间:

底层设 6 个安全出口，二层设 4 个安全出口。

11) 电解液成品库:

仓库共设 5 个防火分区，除冷库为 1 个安全出口外，每个防火分区设 2 个安全出口，共 7 个安全出口。

12) 锂盐原料库

仓库共设 4 个安全出口

13) 锂盐成品库

仓库共设 8 个安全出口

14) 甲类仓库:

仓库共设 4 个防火分区，每个防火分区设 2 个安全出口，共 8 个安全出口。

16) 合格桶库

仓库共设 4 个安全出口。

20) 食堂浴室:

底层设 4 个安全出口，二层设 2 个安全出口。

21) 办公楼:

底层设 4 个安全出口，二层设 3 个安全出口。

22) 分析楼:

底层设 3 个安全出口，二层设 2 个安全出口。

23) 配电、中控楼:

底层设 7 个安全出口，二层设 2 个安全出口。

24A/B) 机修/高配:

厂房设 3 个安全出口，仓库设 4 个安全出口，配电底层设 5 个安全出口，二层设 1 个安全出口。

25) 消防水站:

厂房共设 2 个安全出口

27) 门卫:

门卫 1 设 2 个安全出口，门卫 2 设 3 个安全出口，门卫 3 设 1 个安全出口，门卫 4 设 1 个安全出口。

## 5.2 防护设施维护情况

企业目前已设置的职业病危害防护设施均已正常投入使用和运行；企业对职业病危害防护设施的日常使用和维修制定了相应的管理制度，配备兼职的职业卫生专业人员，在日常生产运行中，职业卫生管理员负责对职业卫生防护设施进行定期检查，防护设施设备检修外包。

## 5.3 防护设施评价

通过各项防护设施调查，结合各工作场所职业病危害因素的检测结果，对本项目职业病危害防护设施进行分析与评价，评价结果见表 5-9。

表5-9 职业病危害防护设施评价检查表

序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
一、防尘防毒措施				

序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
1.	优先采用先进的生产工艺、技术和无毒（害）或低毒（害）的原材料，消除或减少尘、毒职业性有害因素；对于工艺、技术和原材料达不到要求的，应根据生产工艺和粉尘、毒物特性，参照GBZ/T194的规定设计相应的防尘、防毒通风控制措施，使劳动者活动的工作场所有害物质浓度符合GBZ2.1要求。	GBZ 1-2010 第6.1.1条	本项目生产工艺成熟，采用密闭化生产和自动化程度较高的生产设备和生产工艺技术。根据现场检测数据本项目工场所有毒物质浓度符合 GBZ2.1 要求。	符合
2.	对于逸散粉尘的生产过程，应对产尘设备采取密闭措施；设置适宜的局部排风除尘设施对尘源进行控制；生产工艺和粉尘性质可采取湿式作业的，应采取湿法抑尘。当湿式作业仍不能满足卫生要求时，应采用其他通风、除尘方式。	GBZ 1-2010 第 6.1.1.3 条	本项目各工艺过程均在密闭反应罐内进行，主要原辅料均通过自动计量、管道输送的方式添加；通过 DCS 控制系统对生产过程进行	符合
3.	对产生粉尘、毒物的生产过程和设备（含露天作业的工艺设备），应优先采用机械化和自动化，避免直接人工操作。	GBZ1-2010 第6.1.1.2条	人工监视和控制，并辅以现场定时人工巡检。	符合
4.	对尘毒危害严重的生产装置内的设备和管道，在满足生产工艺要求的条件下，集中布置在半封闭或全封闭建（构）筑物内，并设计合理的通风系统。建（构）筑物的通风换气条件，应保证作业环境空气中的毒尘等有毒物质的浓度不超过国家标准和有关规定，并采取密闭、负压等综合措施。	HG 20571-2014 (4.1.1)	本项目车间内自然通风+机械通风；生产装置密闭反应，并设有废气收集装置，	符合
5.	厂房内放散热、蒸汽、粉尘和有害气体的生产设备应设置局部排风装置、当设置局部排风装置仍不能保证室内工作环境满足卫生要求时，应辅以全面通风系统。	GB 50019-2015 (6.1.8)	生产尾气经处理后高空排放。根据现场检测数据本项目工场所有毒物质浓度符合 GBZ 2.1 要求。	符合
6.	通风设计应有合理的气流组织，应防止有害物质在室内扩散，防止空气从大量放散有害物质的区域流入不放散或少量放散有害物质的区域。	HGT20698-200 9(5.1.2)		符合



序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
7.	有毒、有害液体的装卸应采用密闭操作技术，并加强作业场所通风，配置局部通风和净化系统以及残液回收系统。	HG 20571-2014 (3.5.3.4)	本项目各车间主要物料均采用管道密闭输送、自动投料的作业方式，反应在密闭罐体内进行，反应废气经处理后排放。	符合
8.	贮存酸、碱及高危液体物质的贮罐区周围应设置泄险沟（堰）。	GBZ 1-2010 (6.1.3)	本项目各罐区均设有泄险沟和围堰。	符合
<b>二、防噪声与振动</b>				
1	工业企业噪声控制应按GBJ87设计，对生产工艺、操作维修、降噪效果进行综合分析，采用行之有效的新技术、新材料、新工艺、新方法。对于生产过程和设备产生的噪声，应首先从声源上进行控制，使噪声作业劳动者接触噪声声级符合GBZ2.2的要求。采用工程控制技术措施仍达不到GBZ2.2要求的，应根据实际情况合理设计劳动作息时间，并采取适宜的个人防护措施	GBZ 1-2010 (6.3.1.1)	本项目在设计和设备采购阶段，选用先进的低噪设备，对设备进行必要的减震、隔声、消声处理，车间内合理布局，减小装置相互之间的影响。	符合
2	产生噪声的车间与非噪声作业车间、高噪声车间与低噪声车间应分开设置。	GBZ 1-2010 (6.3.1.2)	本项目产生较强噪声的泵、压缩机、电机等设备均布置在单层独立车间，并以实体墙与其他车间和工作带隔开，各车间之间设置绿化带进一步降低噪声干扰。	符合
3	在满足工艺流程要求的前提下，宜将高噪声设备相对集中，并采取相应的隔声、吸声、消声、减振等控制措施	GBZ 1-2010 (6.3.1.4)	在单层独立车间，并以实体墙与其他车间和工作带隔开，各车间之间设置绿化带进一步降低噪声干扰。	符合
<b>三、防暑、降温</b>				
1	应优先采用先进的生产工艺、技术和原材料，工艺流程的设计宜使操作人员远离热源，同时根据其具体条件采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。	GBZ1-2010 (6.2.1.1)	蒸汽管道、加热设备等采用隔热保温材料进行覆盖。各车间均为框架结构，车间内自然通风良好，工作岗位配有工业风扇。企业在存在高温的场所不设固定岗位，工人在上述区域的作业均为	符合

序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
			巡检。夏季高温季节为巡检操作工配备清凉饮品。	
<b>四、应急救援防护设施</b>				
1	可能存在或产生有毒物质的工作场所应根据有毒物质的理化特性和危害特点配备现场急救用品，设置冲洗喷淋设备、应急撤离通道、必要的泄险区以及风向标。泄险区应低位设置且有防透水层，泄漏物质和冲洗水应集中纳入工业废水处理系统。	GBZ1-2010 (6.1.7)	公司在六氟磷酸锂框架顶部最高处按有关规定设置风向标、应急救援器材和应急喷淋洗眼器；配备了正压式空气呼吸气、防化服等防护用品，同时配备了有毒气体检测仪等检测设备。	符合

评价结果：项目职业病危害防护设施符合GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》、HG 20571-2014《化工企业安全卫生设计规范》、HGT 20698-2009《化工采暖通风与空气调节设计规范》等规范要求。

## 附件 6 个人使用的职业病防护用品调查与评价

### 6.1 个人防护用品配置种类、数量

公司为劳动者配备了浸塑手套、防毒口罩、防尘口罩、防护眼镜、防噪声耳塞等个人防护用品。生产车间和厂区消控室设置了防护用品存放区，用于存放应急药箱、空气呼吸器、防腐蚀防护服、防腐蚀防护鞋等防护用品，并建立了检查维护台账。

本项目个人防护用品配置情况见表 6-1，个人防护用品的规格型号与防护性能评价见表 6-2。

表 6-1 个人防护用品配置情况

序号	名称	单位	数量	备注
1	安全帽	只	200	每人 1 只
2	耐酸碱防静电春秋服	套	200	每人 1 套
4	夏服	套	200	每人 1 套
5	棉衣	套	200	每人 1 套
6	耐酸碱皮鞋	双	200	每人 1 双
7	防护面罩	只	200	每人 1 个
8	雨鞋	双	200	每人 1 双
9	分体式雨衣	套	200	每人 1 件
10	防护眼镜	只	200	每人 1 双
11	布（纱）手套	双	200	每人 1 双
12	防酸手套	双	200	每人 1 双
13	防噪音耳塞	副	200	每人 2 副
14	自吸过滤式防毒口罩	副	80	接触岗位每人 1 副

**表 6-2 主要防护用品的规格型号与防护性能**

个人防护用品名称	型号	使用场所和防护用途	评价
自吸过滤式防毒面具 (半面罩)	地球牌2007型, 7#和3#金属过滤件	7#: 防护酸性气体及蒸汽, (APF<10) 3#: 防护有机气体及蒸汽, (APF<10)	有效
自吸过滤式防毒面具 (全面罩)	3M6800系列: 6001滤毒盒; 6003滤毒盒; 5N11滤棉	6001滤毒盒: 防护酸性气体及蒸汽, (APF<100) 6003滤毒盒: 防护有机气体及蒸汽, (APF<100)	有效
防尘口罩	地球牌 KN90 型, 过滤棉	适用于工作和生活中遇到的粉尘 APF: 10	有效
防噪声耳塞	3M1110 型	SRR: 29 dB, SNR31 dB	有效
防噪声耳罩	3M1425 型	SRR: 22 dB, SNR30 dB	有效

## 6.2 防护用品使用管理制度及执行情况调查

本项目用人单位针对个人防护用品发放与使用制定了相应的管理制度。劳保用品由安环部统一采购, 发放采用定期发放与按需领用相结合的方式。

在进行职业卫生现场调查过程中, 发现分析工佩戴带面罩的安全帽、穿防酸衣、戴防酸碱手套取样, 巡检工穿带面罩的安全帽、防酸衣、戴防护手套作业人员, 但有少数人员防酸衣穿戴不规范。

## 6.3 防护用品评价

但巡检工危险废物桶包装作业过程、设备检维修作业时, 包装工盐酸/氢氟酸包装槽车顶部作业时等, 作业人员可能会短间接触到较高浓度的毒物, 建议上述作业人员应佩戴相应的过滤式防毒面具作业。

综上所述, 该项目企业个人防护用品的配备、使用和存放情况基本符合 GB/T11651-2008《个体防护装备选用规范》、GB/T 18664-2002《呼吸防护用品的选择、使用与维护》的要求, 此外需加强员工防护用品正确使用教育, 危险废物桶包装、设备检维修作业、副产酸包装等作业过程应佩戴相应个体防护用品作业, 具体建议如下:

1)危险废物桶包装、设备检维修作业时, 作业人员可能含有机物毒物, 建议穿防毒衣、戴过滤式防毒面具(防护有机气体或防酸气体)、

防护手套（防有机溶剂或防酸手套）作业；

2) 包装工包装盐酸、氢氟酸作业时，槽车罐顶作业时，需穿防酸服、防酸手套、戴过滤式防毒面具（防酸性气体）作业。

（本页以下无正文）

## 附件 7 建筑卫生学及辅助用室调查与评价

### 7.1 建筑卫生学调查与评价

建筑卫生学调查主要有建筑间距、朝向、采光、照明、采暖与通风、地面与墙面、生产环境微小气候等内容。

#### 7.1.1 建筑卫生学调查

##### 1) 间距与朝向

本项目的主要构筑物有有机工艺车间、主工艺车间、电解液罐组、甲类仓库（甲类）、动力车间、灌装车间。厂房四周布置宽度不小于 4m 的环形道路。由于该厂区主要生产厂房均为构筑物，在此高度和间距下，相互之间对采光、通风影响较小。

主要建筑物间距情况见表 7-1。

表 7-1 主要建筑物间距情况一览表

序号	建筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	相邻建筑物间距		
			方位	建筑物	间距
1	有机工艺车间 (甲类)	2425.7	东	甲类仓库	21.0m
			东	电解液罐组	25.9m
			南	主工艺车间（甲类）	31.0m
			西	浴室食堂	28.0m
			西	办公楼	29.5m
			北	厂外道路	22.3m
			北	办公楼（正和）	74.8m
2	主工艺车间 (甲类)	985	东	电解液罐组	25.6m
			南	厂区主要道路	10.0m
			南	六氟磷酸锂车间	28.0m
			南	配电中控楼	28.0m
			西	主工艺车间二期（拟建）	15.0m
3	电解液罐组	710.5	东	装卸站（甲类）	23.3m
			东	灌装车间（乙类）	23.8m
			东	10KV 高压线（h=10m）	76.9m

序号	建筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	相邻建筑物间距		
			方位	建筑物	间距
			南	六氟磷酸锂车间	33.5m
			北	甲类仓库（甲类）	25.5m
4	甲类仓库（甲类）	504	东	厂外道路	46.9m
			南	装卸厂房	15.7m
			北	厂外道路	20.0m
			北	办公楼（金格兰）	57.5m
5	灌装车间（乙类）	501	东	门卫	23.7m
			东	10KV 高压线（h=10m）	29.6m
			南	锂盐原料库	28.0m
6	锂盐原料库（戊类）	1670	东	厂区围墙	14.7m
			南	锂盐成品库（戊类）	17.6m
			西	六氟磷酸锂车间	18.0m
7	六氟磷酸锂车间（戊类）	2808	南	HF 酸/HCL 罐组（戊类）	20.8m
			西	配电中控楼（戊类）	20.0m
8	配电中控楼（戊类）	1082	南	西区动力中心（戊类）	19.3m
			西	机修/高配（戊类）	26.0m
9	机修/高配（戊类）	939	西	厂区围墙	15.2m
			北	分析楼	21.1m
10	合格桶库(戊类)	2352	东	洗桶车间（戊类）	20.0m
			南	东区动力中心	19.0m
			西	厂区围墙	16.3m
			北	厂区围墙	20.5m
11	洗桶车间(戊类)	2340	东	电解液成品库（乙类）	20.0m
			南	空桶库（戊类）	19.0m
			北	厂区围墙	17.8m
12	电解液成品库（乙类）	1893	东	规划 110KV 电力线（h=36m）	78.4m
			南	电解液成品库（拟建）	19.0m
13	东区动力中心	552	东	空桶库（戊类）	20.0m

序号	建筑物名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	相邻建筑物间距		
			方位	建筑物	间距
	(戊类)		西	消防水站	12.0m
14	西区动力中心	857	东	六氟磷酸锂车间	20.0m
			南	西区动力中心二期（拟建）	20m
			西	超级电容车间（拟建）	20m
			北	配电中控楼	19.3m

## 2) 采光与照明

生产车间以自然采光为主，辅以人工照明。

表 7-2 工作场所照度检测结果

监测地点		测定结果 (Lx)	限值 (Lx)	评价
六氟磷酸锂车间	一层巡检点	255	100	合格
	二层巡检点	268	100	合格
	三层巡检点	277	100	合格
	四层巡检点	312	100	合格
动力车间	巡检点	289	100	合格
主工艺车间	巡检点	243	100	合格
有机工艺车间	巡检点	253	100	合格
控制室	操作点	356	300	合格

## 3) 采暖、通风、微小气候

### (一) 通风设施

#### 1) 有机工艺车间

有机工艺车间的火灾危险类别为甲类，主要介质为碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸甲乙酯、碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯等，设置机械排风系统进行全面通风换气，通风换气次数不小于 6 次/h。

#### 2) 主工艺车间

主机工艺车间的火灾危险类别为甲类，主要介质为碳酸二甲酯，



碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯，设计有全新风空调系统，进行机械排风，排风量按换气次数 6 次/h 设计。

#### 4) 洗桶车间

洗桶车间火灾危险类别为戊类，在一层洗桶区域在外墙设计负压风机，进行机械排风，通风量不少于 6 次/h。

#### 5) 灌装车间

灌装车间的火灾危险类别为乙类，主要介质为碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯设计有全新风空调系统，进行机械排风，排风量按换气次数 6 次/h 设计。

#### 6) 东区动力中心

低压配电室室内散发余热，外墙设计轴流风机，进行机械排风，通风量不少于 6 次/h。

#### 7) 六氟磷酸锂车间

六氟磷酸锂车间火灾危险类别为戊类，库内主要介质有 HF、PF5、HCL、LiF、PCL5、LiPF6，在外墙设计轴流风机进行自然进风、机械排风，通风量按不少于 5 次/h 计。

#### 8) 电解液成品库

电解液成品库火灾危险类别为乙类，碳酸二甲酯，碳酸二乙酯，碳酸甲乙酯，仓库内设计有全新风空调系统，进行机械排风，排风量按换气次数 6 次/h 设计。

#### 9) 锂盐原料库

锂盐原料库火灾危险类别为戊类，库内主要物料为五氯化磷，在外墙设计轴流风机进行自然进风、机械排风，通风量按 5 次/h 计。

#### 10) 锂盐成品库

锂盐成品库火灾危险类别为戊类，库内主要介质有六氟磷酸锂、碳酸锂、氟化锂，在外墙设计轴流风机进行自然进风、机械排风，通风量按 5 次/h 计。

#### 11) 分析楼

分析实验室排风系统采用变风量(VAV)系统，通过与末端（通风

柜阀、风管支管电动蝶阀）组成联动按预先设定的工作模式及风量关系进行自动变频控制，即每增加一个排风用户，就通过 VAV 控制风机增加风量，一个用户端对应一个风量级，控制器由风机及通风柜厂家成套提供。

分析楼共设有 19 台通风柜，一~三楼分别设有 7 台、6 台和 6 台，一~三楼的通风柜的送排风系统以楼层为单位合并，单独由各层的排风机进行排风至屋顶+16.m 处，并由单独各层的送风机经风管送至各通风柜内进行补风。每个通风柜的排风和送风管均设置电动风管蝶阀，与通风柜联动，以防止不同通风柜之间窜气。

## （二）微小气候

表 7-3 微小气候检测结果

检测地点		检测结果			
		温度（°C）	风速（m/s）	相对湿度（%）	大气压（kPa）
六氟磷酸锂车间	一层	20.3	0.22	57.1	99.8
	三层	20.3	0.23	57.7	99.8
主工艺车间	一层	20.3	0.23	57.6	99.8
有机工艺车间	一层	20.3	0.23	57.6	99.8

## 4) 地面和墙面

本项目工作场所采用混凝土地坪，地面平整防滑，易于冲洗清扫；辅助用房采用混凝土地面，厕所、盥洗室铺设防滑地砖。

### 7.1.2 建筑卫生学评价

建筑卫生学调查检测情况采用检查表法评价，评价结果见表 7-4。

表 7-4 建筑卫生学评价检查表

序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
1	厂房建筑方位应能使室内有良好的自然通风和自然采光，相邻两建筑物的间距一般不宜小于二者中较高建筑物的高度。	GBZ1-2010 (5.3.1)	本项目建筑物的高度和间距下互相之间对采光、通风影响较小。	符合

序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
2	车间地面应平整防滑，易于清扫。	GBZ1-2010 (6.1.2)	本项目工作场所采用水泥地面，地面基本平整，易冲洗清扫。	符合
3	具有酸性腐蚀性作业区中的建(构)筑物地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。			

该项目建筑物朝向与间距、采光与照明、通风、地面等建筑卫生学各项内容符合 GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》要求。

## 7.2 辅助用室调查与评价

### 7.2.1 辅助用室调查

根据 GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》要求，本项目生产区参照车间卫生等级 2 级要求。辅助用室根据厂区的装置和人员分布情况在分析楼、有机工艺车间、配电中控楼、机修/高配、洗桶车间、东区动力中心等不同厂房内设置更衣室、巡检休息室等房间。厂区各建筑物内卫生设施的设置情况见表 7-5。

表 7-5 辅助用室的配置情况

序号	厂房名称	厕所坑位		盥洗池	更衣室	淋浴位	
		男	女			男	女
1	食堂浴室	6+6	3	2	/	14	9
2	中控楼一楼	6+6	3	2	1	4	3
3	办公楼	12+12	12	3	1	/	/
4	分析楼	6+9	3	3	/	/	/
6	配电中控楼	8+8	8	3	/	/	/
7	消防水站	2+2	1	1	/	/	/
8	有机工艺车间	8+6	4	1	/	/	/
9	门卫 1	1		1		1	
10	门卫 2	5+3	2	1	/	1	

序号	厂房名称	厕所坑位		盥洗池	更衣室	淋浴位	
		男	女			男	女
11	门卫 3	1+1				1	
12	门卫 4	1+1				1	
注：A+B 表示有 A 个蹲坑，B 个小便器。							

## 7.2.2 辅助用室评价

本项目辅助用室采用检查表法评价，结果如下：

表 7-2 卫生辅助设施检查表

序号	检查项目与内容	法规和标准依据（相关条款）	检查结果	评价
1	应根据工业企业生产特点、实际需要和使用方便的原则设置辅助用室，包括车间卫生用室（浴室、更衣/存衣室、盥洗室以及在特殊作业、工种或岗位设置的洗衣室）、生活室（休息室、就餐场所、厕所）、妇女卫生室，并应符合相应的卫生标准要求。	GBZ1-2010 (7.1.1)	该项目根据生产特点和实际需求在厂区内设厕所、浴室、洗手池、休息室。浴室、更衣室和休息室设置在厂区中控楼，距离主要生产车间较近，企业员工严格准守公司管理制度上下班更换便服和工作服等制度。基本符合卫生辅助设施要求。	基本符合
2	盥洗室、厕所的设计，一般按劳动者最多的班组人数进行设计。	GBZ1-2010 (7.1.3)	卫生间的设计数量可满足员工使用的需求。	符合
3	应根据生产特点和实际需要设置休息室或休息区。休息室内应设置清洁饮水设施。	GBZ1-2010 (7.3.2)	辅助用房休息室配套桌椅、清洁饮水设施及电风扇。	符合
4	厕所不宜距工作地点过远，并应有排臭、防蝇措施。车间内的厕所，一般应为水冲式，同时应设洗手池、洗污池。寒冷地区宜设在室内。除有特殊需要，厕所的蹲位数应按使用人数设计。	GBZ1-2010 (7.3.4)	辅助用室根据厂区的装置和人员分布情况在分析楼、有机工艺车间、配电中控楼、机修/高配、洗桶车间、东区动力中心等不同厂房内设置更衣室、巡检休息室等房间。	符合

企业根据需要在厂区内设休息区、卫生间、浴室等卫生辅助用室，基本符合 GBZ 1-2010《工业企业设计卫生标准》的要求。

（本页以下无正文）

## 附件 8 应急救援设施和应急管理评价

### 8.1 急性职业病危害事故应急救援预案及演练情况

企业于 2018 年 7 月制订颁布了《杉杉新材料（衢州）有限公司生产安全事故应急救援预案》，该预案中包含了职业病危害事故应急救援内容。明确了事故应急救援责任人、组织机构、事故发生后的疏散线路、现场应急救援方案等。

企业试生产前组织了预案演练，2019 年 5 月 15 日组织车间工人进行关于无水氢氟酸泄漏应急演练活动，按预案要求进行疏散、救援和泄漏处理，并作了应急演练记录。

### 8.2 应急救援设施评价

公司对本项目可能发生的急性职业损伤制定了应急预案。同时公司六氟磷酸锂车间楼顶设置风向标；各生产车间设置了应急救援器材和应急喷淋洗眼器；为作业人员配备了化学防护服、正压式空气呼吸器等防护用品，同时配备了有毒气体报警仪等检测设备。建设单位提出的应急救援设施的设置符合职业病防治法律法规的要求。

企业的应急救援设施由公司安全员定期检查、维护、保养，应急救援设施管理基本符合要求。

（本页以下无正文）

## 附件 9 职业卫生管理情况调查与评价

### 9.1 职业卫生管理组织机构及人员

企业属于职业病危害严重的用人单位，劳动者人数小于 100 人，根据《工作场所职业卫生监督管理规定》（国家安监总局令〔2012〕第 47 号）第八条，应当设置或者指定职业卫生管理机构或者组织，配备专职职业卫生管理人员。

企业的职业卫生管理机构为安环部。

### 9.2 职业卫生管理制度与操作规程及执行情况

建立如下职业卫生管理制度：

- （一）职业病危害防治责任制度；
- （二）职业病危害警示与告知制度；
- （三）职业病危害项目申报制度；
- （四）职业病防治宣传教育培训制度；
- （五）职业病防护设施维护检修制度；
- （六）职业病防护用品管理制度；
- （七）职业病危害监测及检测评价管理制度；
- （八）建设项目职业卫生“三同时”管理制度；
- （九）劳动者职业健康监护及其档案管理制度；
- （十）职业病危害事故处置与报告制度；
- （十一）职业病危害应急救援与管理制度；
- （十二）岗位职业卫生操作规程；
- （十三）法律、法规、规章规定的其他职业病防治制度。

企业已建立了岗位职业卫生操作规程，在厂区醒目位置公布有关职业病防治的规章制度和操作规程。

### 9.3 职业卫生档案的管理评价

企业初步建立了如下职业卫生档案，职业卫生档案尚不健全：

- （一）职业病防治责任制文件；
- （二）职业卫生管理规章制度、操作规程；

（三）工作场所职业病危害因素种类清单、岗位分布以及作业人员接触情况等资料；

（四）职业病防护设施、应急救援设施基本信息，以及其配置、使用、维护、检修与更换等记录；（不完善）

（五）工作场所职业病危害因素检测、评价报告与记录；

（六）职业病防护用品配备、发放、维护与更换等记录；（不完善）

（七）主要负责人、职业卫生管理人员和职业病危害严重工作岗位的劳动者等相关人员职业卫生培训资料；

（八）职业病危害事故报告与应急处置记录；

（九）劳动者职业健康检查结果汇总资料，存在职业禁忌证、职业健康损害或者职业病的劳动者处理和安置情况记录；

（十）建设项目职业卫生“三同时”有关技术资料，以及其备案、审核、审查或者验收等有关回执或者批复文件；

#### 9.4 职业病危害的告知和职业病危害申报情况

(1)签订劳动合同，并在合同中载明可能产生的职业病危害及其后果；

(2)在醒目位置公布职业病危害事故应急救援措施；

(3)工作场所职业病危害因素检测、评价结果告知；

(4)企业已书面告知劳动者职业健康检查结果（发放个人职业健康检查报告）。2019年1月在岗职业健康检查未发现患职业病或职业禁忌的劳动者，不涉及上述人员职业健康检查结果告知。

#### 9.5 职业卫生培训情况

根据检查企业相关负责人，职业卫生管理人员，经过相关职业卫生培训。

企业根据三级安全教育要求，对新员工进行上岗前的职业卫生教育培训，并定期对在岗期间的劳动者进行职业卫生教育培训，初步建立了教育培训档案。

## 9.6 职业病危害警示标识及中文警示说明的设置状况

本项目在存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备按照 GBZ158-2003《工作场所职业病危害警示标识》设置了职业病危害警示标识。

（1）在六氟磷酸锂车间、甲类仓库、有机工艺车间、主工艺车间等单元显著区域，设置了“当心中毒”警告标识；设置“穿防护服”、“注意通风”、“戴防毒面罩”指令标识。

（2）在氢氟酸罐区、电解液罐组等储罐类场所醒目位置设置所储存物料的危害性警示标识、警示说明和岗位作业规程。

（3）在六氟磷酸锂、氢氟酸罐区含有酸、碱的区域设置“当心腐蚀”警告标识和“穿防护服”、“戴防护手套”、“穿防护鞋”、“戴防毒面罩”指令标识。

（4）在各车间内的各层平台上的显著位置设置“当心坠落”和“当心坠物”警示标识。

（5）在各车间内的电动葫芦起吊区域设置“吊装区域，请勿入内”和“当心坠物”警示标识。

（6）在动力中心、压缩机区域等可能存在强噪声作业场所设置“噪声有害”、“戴护听器”等警示标识。

经过现场调查企业还存在以下几点问题：

（1）主要生产车间在醒目岗位缺少氟化物、氟化氢等职业病危害告知卡的警示；

（2）六氟磷酸锂车间、罐区的高毒警示线部分缺失或模糊。

## 9.7 职业病危害防治经费

该项目总投资 51904.62 万元，其中职业病防护设施专项经费概算为 2274.5 万元，占建设投资：3.80%。

本项目职业卫生防护措施投资概算包括职业卫生防护经费，职业卫生防护经费投入及占总投资的比例应与生产规模、职业病危害控制需求



相适应，保证和满足职业病危害防治需要。主要包括职业病危害预防和治理、建设项目职业病危害预评价和控制效果评价、职业病防护设施配置与维护、个人防护用品配置与维护、应急救援设施配备与维护、职业病危害监测设备及维护、职业病危害因素检测与评价、职业健康监护、职业卫生培训等费用。

本项目职业病危害防护治理设施主要包括职业危害防护设施费用、控制事故设施费用、事故应急救援费用、个人防护用品费用与职业卫生管理措施实施费用，具体分类投资概算见表。

表 9-2 职业病危害防护设施投资概算表

序号	费用名称	单位	数量	造价(万元)	占建设 投资比 例
(一)	职业病防护设施配置与维护费用				
	有毒、可燃气体检测仪	只	126	80	
	事故抽吸系统	万元		80	
	照明	万元		484	
	保温	万元		160	
	职业卫生警示标识	万元		1	
	通风、空调设施	万元		845	
	尾气处理设施	万元		360	
(二)	应急救援设施配备与维护				
	洗眼器	只	74	31.5	
	职业病应急救援设施费用	万元		45	
(三)	个人防护用品配置与维护				
	劳动防护用品	万元		20	
(四)	职业病危害因素检测与评价费用				
	检测费用	万元		20	
	评价费用	万元		20	

序号	费用名称	单位	数量	造价(万元)	占建设投资比例
(五)	职业卫生培训费用				
	员工培训费用	万元		20	
(六)	职业健康监护费用				
	员工体检费用	万元		30	
(七)	职业病危害监测设备及维护费用				
	噪声监测仪	台	1	1	
	便携式红外光谱气体分析仪	台	2	30	
	计算机	台	2	2	
(八)	职业病危害预评价与控制效果评价费用				
	职业病预评价费用	万元		15	
	职业病防护设施设计费用	万元		10	
	职业病评审费用	万元		5	
	职业病防护设施竣工验收费用	万元		15	
	总计			2274.5	4.38%

## 9.8 职业卫生管理综合评价

企业已初步建立了职业卫生管理体系、职业卫生管理制度、应急救援管理机构和制度比较完整，能基本满足该项目投产后职业卫生管理的需要，但存在以下问题：

- 1) 职业卫生档案不完善（详见附件 9.3）；

## 9.9 建设施工期间的职业卫生管理

本项目在建设施工期间未建立职业卫生管理体系。企业未能提供施工期间的总结报告。

## 附件 10 职业健康监护情况分析与评价

### 10.1 职业健康监护制度实施情况

本项目用人单位制定了《职业健康监护管理制度》。

企业于 2018 年 11 月 19 日-2019 年 1 月 10 日组织 91 名在岗员工至浙江衢化医院进行在岗职业健康体检。

于 2019 年 5 月 27 日-2019 年 7 月 18 日组织 21 名新进员工至浙江衢化医院进行上岗前职业健康体检。

### 10.2 职业健康检查结果

企业于 2018 年 11 月 19 日-2019 年 1 月 10 日组织 91 名在岗员工至浙江衢化医院（职业健康检查资质证号：浙卫职检字[2006]第 002 号）进行上岗前职业健康体检，体检的职业病危害因素包括：氢氟酸、磷化物、酸雾（盐酸）、高温。

氟及其无机化合物体检项目：内科常规检查、口腔科常规检查、骨科检查、血常规、尿氟、骨盆正位 X 线射线摄片、一侧桡、尺骨正位片及同侧胫、腓骨正侧位片、骨密度。

酸雾体检项目：内科常规检查、口腔科常规检查、胸部 X 线射线摄片、肺功能、皮肤科检查。

高温：内科常规检查、心电图、血常规、尿常规、肝功能、血糖。

本次职业健康检查结果汇总见表 10-1。

表 10-1 职业健康检查结果汇总表

评价单元	岗位/工种	接触人数	接触的主要职业病危害因素名称	实际体检情况	实检人数	体检率 (%)	结果
六氟磷酸锂生产单元	巡检工、分析工	33	氟化氢、氟化物（氟化锂、六氟磷酸锂）、氯化氢、五氯化磷、五氟化磷、噪声、高温	氟及其无机化合物体检项目：内科常规检查、口腔科常规检查、骨科检查、血常规、尿氟、骨盆正位 X 线射线摄片、一侧桡、尺骨正位片及同侧胫、腓骨正侧位片、骨密度。 酸雾体检项目：内科常规检查、口腔科常规检查、胸部 X 线射线摄片、肺功能、皮肤科检查。 高温：内科常规检查、心电图、血常规、尿常规、肝功能、血糖。	33	100	-
	包装工	4	氟化物（六氟磷酸锂）		4	100	-
锂电池电解液生产单元	洗桶车间操作工	5	活性炭粉尘；电解液		5	100	-
	有机工艺车间操作工	17	活性炭粉尘、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯）		17	100	-
	主工艺车间操作工	14	氟化物（六氟磷酸锂）、添加剂（碳酸亚乙烯酯、联苯、碳酸亚乙烯酯、氟代碳酸亚乙烯酯）		14	100	-
	罐区操作工	5	氟化氢、氟化物、氯化氢		5	100	-
公用工程和辅助工	仓库人员	5	锂电池电解液、氟化物（氟化锂、六氟磷酸锂）、五氯化磷		5	100	-
	东区、西区动力中心	5	噪声、乙二醇		5	100	-
	污水处理、电工	3	硫化氢、噪声、工频电场		3	100	-
总计		91			91	100	-

根据企业提供的 2019 年 1 月 16 日 91 名在岗员工在岗职业健康体检报告和 2019 年 7 月 23 日 21 名新进员工上岗前职业健康体检报告，职业健康体检发现疑似职业病人 0 人，职业禁忌证 0 人，需要复查人员 0 人。

### 10.3 职业健康监护情况评价

企业制定了《职业健康监护管理制度》。

企业于 2018 年 11 月 19 日-2019 年 1 月 10 日组织 91 名职业病危害因素接触人员在有资质的职业健康体检机构进行了在岗职业健康体检，2019 年 5 月 27 日-2019 年 7 月 18 日新进员工上岗前职业健康体检，职业健康体检未发现疑似职业病、职业禁忌证和复查人员；缺少接触噪声职业病危害因素的体检项目纯音听阈检测；企业已将体检结果告知劳动者本人并建立了健康档案。

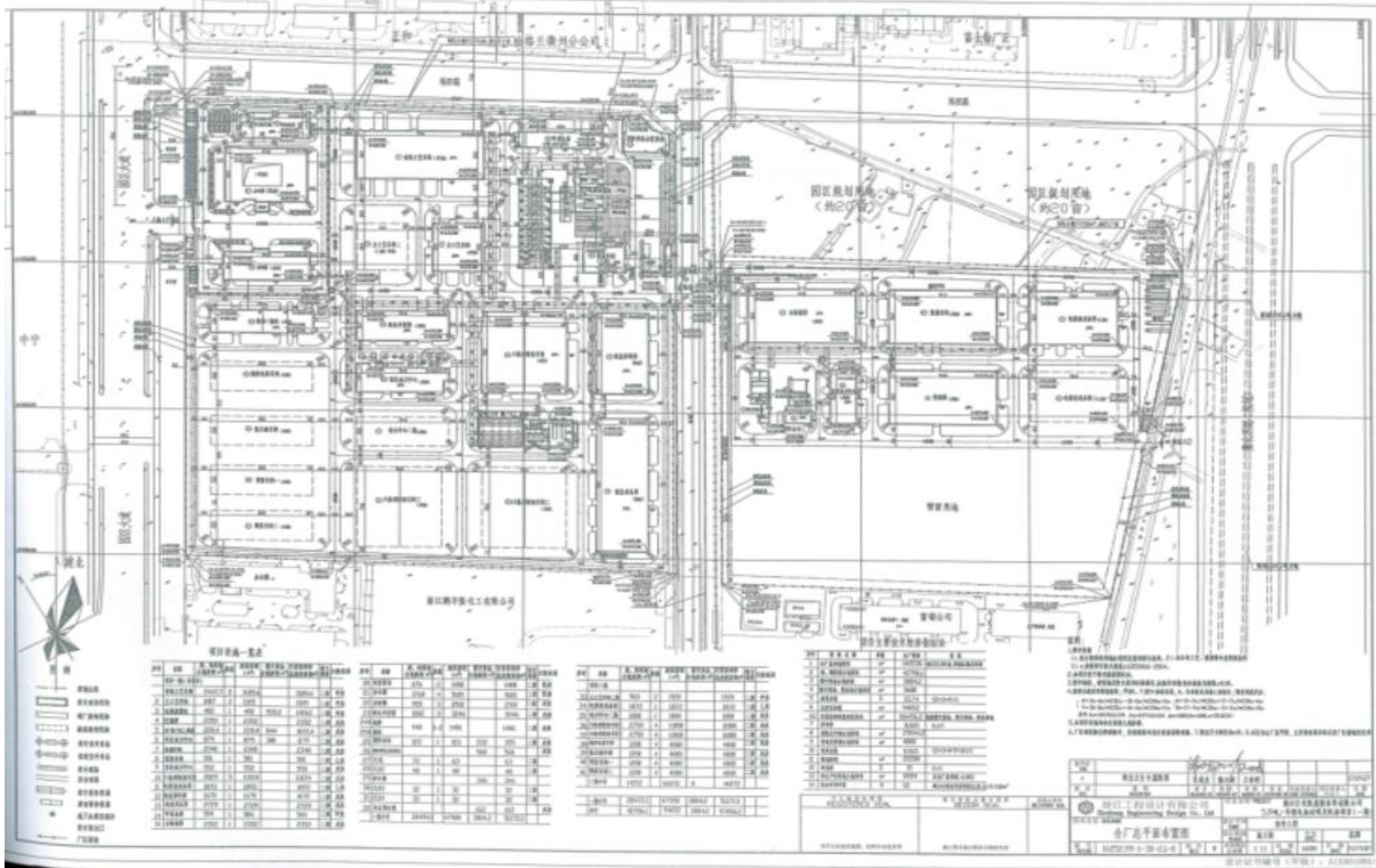
企业对新进员工开展上岗前职业健康检查，在岗职业健康检查体检率 100%，基本符合《用人单位职业健康监护监督管理办法》的相关要求。

（本页以下无正文）

附录 A:项目附图



附录 A.2 总平面布置图



## 附录 B1 主要职业病危害因素特性、对人体健康的危害及其防护措施

### 无水氟化氢

标识信息	分子式	HF	分子量	20.01	危险性类别	第 8 类腐蚀性物质、次要危险性为第 6.1 项毒性物质
	CAS 号	7664-39-3	UN 编号	1052	危险化学品目录序号	756
理化性质	外观性状：无色液体或气体。					
	溶解性：易溶于水。					
	熔 点	-83.7℃	燃烧产物	氟化氢	相对密度	(水 = 1) 1.15
	沸 点	19.5℃	建规火险分级		蒸气密度	(空气 = 1) 1.27
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	不燃	自燃温度	无意义	饱和蒸气压	53.32KPa/2.5℃
	闪 点	无意义	爆炸极限	无意义		
	危险性：腐蚀性极强。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。					
	聚合危害	不能出现		稳定性	稳定	
	禁 忌 物	易燃或可燃物				
	灭火方法：不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移到空旷处。雾状水。					
包装与储运	包装标志：20		包装方法：			
储运条件：不燃有毒压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃、可燃物分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。						
毒性与健康危害	毒理资料：LD <sub>50</sub> :		LC <sub>50</sub> : 1276ppm 1 小时（大鼠吸入）			
	侵入途径：吸入 食入					
	健康危害：对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；吸入高浓度的氟化氢可引起支气管炎和肺炎；吸收后可产生全身的毒作用，还可导致氟骨症。急性中毒：接触高浓度的氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎，甚至产生放射性窒息。 慢性中毒：引起鼻、咽、喉慢性炎症，严重者可鼻中隔穿孔。骨骼损害可引起氟骨病。氟化氢能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。					
急救	接触限值：MAC: 2mg/m <sup>3</sup>					
	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水冲洗至少 15 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时给饮牛奶或蛋清，立即就医。					
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。 个体防护：呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服（防腐材料制作）。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，沐浴更衣。单独存放被毒物污染衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。					
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液中和，注意收集并处理废水。然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。					



## 五氯化磷 phosphorus pentachloride

标识 信息	分子式	PCl <sub>5</sub>	分子量	208.23	危险性类别	第 8 类腐蚀性物质	
	CAS 号	10026-13-8	UN 编号	1806	危险化学品目录序号	2149	
理化 性质	外观性 状,	淡黄色结晶, 有刺激性气味。 易升华。		主要用途	用作氯化剂, 催化剂, 脱水剂。		
	溶解性:	溶于水、四氯化碳、二硫化碳。		主要成分:	工业级 总磷含量 14.5 ~ 14.9 %; 总氯含量 84.4 ~ 85.1 %。		
	熔 点	148 °C (加 压)	燃烧产物	氯化氢、氧 化磷、磷烷	相对密度	(水 = 1) 3.60	
	沸 点	升华 °C	建规火险分级	/	蒸气密度	(空气 = 1) 无资料	
燃烧 爆炸 危险 特性	燃烧性	不燃	自燃温度	无意义	饱和蒸气压	无资料	
	闪 点	无意义	爆炸极限	无意义	燃烧热	无意义	
	危险特性: 本品不燃, 具强腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸。 与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。具有较强的腐 蚀性。						
	聚合危害			稳定性			
	禁 忌 物	醇类、水、活性金属粉末、铝、碱金属、酸类。					
	避免接触的条件	潮湿空气。					
灭火方法: 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 干粉、二氧化碳、干燥砂土。禁止用水。							
包 装 与 储 运	包装标志: 052      包装方法: 耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口 玻璃瓶外普通木箱; 安瓿瓶外普通木箱。						
	储运条件: 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 25 °C, 相对湿度不超 过 75 %。包装必须密封, 切勿受潮。应与酸类、醇类、活性金属粉末、碱金属、食用化学品分开存放, 切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》 中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不 倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、醇类、活性金属粉末、碱金属、食用化学品等混装混运。运输 时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输中应防曝晒、雨淋, 防高温。						
毒 性 与 健 康 危 害	毒理资料: LD <sub>50</sub> : 660 mg/kg (大鼠经口)      LC <sub>50</sub> : 205 mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)						
	侵入途径: 吸入 食入、皮肤吸收						
	健康危害: 其蒸气和烟尘可引起眼结膜刺激症状。刺激咽喉引起灼痛、失音或吞咽困难。可引起支气 管炎, 严重者发生肺炎、肺水肿, 喉头水肿可致窒息。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 长期低浓 度接触可引起眼及呼吸道刺激症状。可引起磷毒性口腔病。						
接触限值: MAC: 未制定标准,      前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ): 0.2							
急 救	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。						
	眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。						
	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行 人工呼吸。就医。						
	食入: 用水漱口, 无腐蚀症状者洗胃。忌服油类。就医。						

<b>操作主要事项和防护措施</b>	<p><b>操作注意事项：</b> 密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。避免产生烟雾或粉尘。避免与酸类、醇类、活性金属粉末、碱金属接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>工程控制：</b> 密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p><b>个人防护：</b> 可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）或隔离式呼吸器；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩。</p> <p><b>眼睛防护：</b> 戴化学安全防护眼镜。</p> <p><b>防护服：</b> 穿橡胶耐酸碱服。</p> <p><b>手防护：</b> 戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p><b>其他防护：</b> 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
<b>泄漏处理</b>	<p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。</p>
<b>废弃处置</b>	<p>用水分解，生成磷酸和盐酸，再用碱中和至中性，然后用大量水排入废水系统。</p>

### 氟化锂 lithium fluoride

<b>标识信息</b>	<b>分子式</b>	LiF	<b>分子量</b>	25.94	<b>危险性类别</b>	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	<b>CAS 号</b>	7789-24-4	<b>UN 编号</b>	无资料	<b>危险货物编号</b>	61513
<b>理化性质</b>	<b>外观性状</b>	白色粉末或立方晶体。				
	<b>溶解性</b>	难溶于水，不溶于醇，溶于酸。				
	<b>熔点</b>	848	<b>临界温度</b> ℃	无意义	<b>相对密度</b>	(水 = 1) 2.6350
	<b>沸点</b>	1681	<b>临界压力</b>	无意义	<b>蒸气密度</b>	(空气 = 1) 无资料
	<b>燃烧热</b>	无意义	<b>最小点火能</b>	无意义	<b>饱和蒸气压</b>	0.133(1047℃)
<b>燃烧爆炸危险特性</b>	<b>燃烧性</b>	不燃	<b>建规火险分级</b>		<b>燃烧产物</b>	氟化氢、氧化锂。
	<b>闪点</b>	无意义	<b>自燃温度</b>	无意义	<b>爆炸极限</b>	无意义
	<b>危险特性：</b> 本品不燃，有毒，具刺激性。遇酸分解，放出腐蚀性的氟化氢气体。遇高热分解释出高毒烟气。					
	<b>聚合危害</b>	不能出现		<b>稳定性</b>	稳定	
	<b>禁忌物</b>	强氧化剂、强酸。				
	<b>灭火方法：</b> 消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。					
<b>毒性与健康危害</b>	<b>毒理资料：</b> LD50: 200 mg/kg(豚鼠经口)N02; LC50: 无资料					
	<b>侵入途径：</b> 吸入 食入 经皮吸收					
	<b>健康危害：</b> 吸入、摄入或经皮吸收会中毒。具刺激性。大剂量可引起眩晕、虚脱。对肾脏有损害。过量接触引起唾液分泌增加、恶心、呕吐、腹痛、发烧、呼吸困难等。					
	<b>接触限值：</b> PC-TWA: 2 mg/m <sup>3</sup>					

<b>操作 注意 事项</b>	密闭操作，局部排风。防止粉尘释放到车间空气中。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。避免与氧化剂、酸类接触。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。
<b>包装</b>	<b>包装标志：</b> <b>包装类别：</b> <b>包装方法：</b> 塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）；塑料袋外复合塑料编织袋（聚丙烯三合一袋、聚乙烯三合一袋、聚丙烯二合一袋、聚乙烯二合一袋）；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
<b>储存 注意 事项</b>	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。包装密封。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
<b>运输 注意 事项</b>	塑料袋或二层牛皮纸袋外纤维板桶、胶合板桶、硬纸板桶；塑料袋外塑料桶（固体）；塑料桶（液体）；塑料袋外复合塑料编织袋（聚丙烯三合一袋、聚乙烯三合一袋、聚丙烯二合一袋、聚乙烯二合一袋）；塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。
<b>急救</b>	<b>皮肤接触：</b> 立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 <b>眼睛接触：</b> 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 <b>吸入：</b> 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 <b>食入：</b> 饮足量温水，催吐。就医。
<b>防护 措施</b>	<b>工程控制：</b> 密闭操作，局部排风。 <b>个人防护：</b> 空气中粉尘浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防尘口罩。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。戴化学安全防护眼镜。穿防毒物渗透工作服。戴橡胶手套。 <b>其它：</b> 工作场所禁止吸烟、进食和饮水，饭前要洗手。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
<b>泄漏 处理</b>	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。少量泄漏：避免扬尘，小心扫起，转移至安全场所。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

### 碳酸二甲酯 dimethyl carbonate, DMC

<b>标识 信息</b>	<b>分子式</b>	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	<b>分子量</b>	90.1	<b>危险性类别(项别)</b>	第 3 类易燃液体
	<b>CAS 号</b>	616-38-6	<b>UN 编号</b>	1161	<b>《危险化学品目录》序号</b>	2110
<b>理化 性质</b>	<b>外观性状</b>	无色液体，有芳香气味。			<b>主要成分</b>	纯品
	<b>溶解性</b>	不溶于水，可混溶于多数有机溶剂，酸、碱。				
	<b>熔点</b> ℃	0.5	<b>临界温度</b>	无资料	<b>相对密度</b>	(水 = 1) 1.07
	<b>沸点</b> ℃	90	<b>临界压力</b>	无资料	<b>蒸气密度</b>	(空气 = 1) 3.1
	<b>燃烧热</b>	无资料	<b>最小点火能</b>	无资料	<b>饱和蒸气压</b>	6.27kPa/20℃
<b>燃烧 爆炸 危险 特性</b>	<b>燃烧性</b>	易燃	<b>建规火险分级</b>	甲	<b>分解产物</b>	一氧化碳、二氧化碳
	<b>闪点</b>	19	<b>自燃温度</b> ℃	无资料	<b>爆炸极限</b>	无资料
	<b>危险特性</b>	易燃，遇明火、高热易燃。在火场中，受热的容器有爆炸危险。				
	<b>聚合危害</b>	不能出现			<b>稳定性</b>	稳定

	<b>禁忌物</b>	氧化剂、还原剂、强酸、强碱、潮湿空气。
	<b>灭火方法</b>	砂土。泡沫、干粉、二氧化碳。
<b>毒性与健康危害</b>	毒性:	LD <sub>50</sub> : 13000 mg/kg (大鼠经口); 6000 mg/kg (小鼠经口); LC <sub>50</sub> : 无资料。
	<b>侵入途径</b>	吸入 食入 经皮吸收。
	<b>健康危害</b>	吸入、口服或经皮肤吸收对身体有害。本品对皮肤有刺激性。其蒸气或雾对眼睛、粘膜和上呼吸道有刺激性。大鼠在 29.7g/m <sup>3</sup> 浓度下很快发生喘息, 共济失调, 口、鼻出现泡沫, 肺水肿, 在 2 小时内死亡。
	<b>接触限值</b>	中国 未制定标准。
<b>操作注意事项</b>	密闭操作, 加强通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防静电工作服, 戴橡胶耐油手套。远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物质。	
<b>包装与储运</b>	<b>包装类别</b> II <b>包装方法</b>	安瓿瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱。
	<b>储运条件</b>	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。库温不宜超过 10℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类等分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。
<b>急救</b>	<b>皮肤接触</b>	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。
	<b>眼睛接触</b>	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	<b>吸入</b>	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
	<b>食入</b>	饮足量温水, 催吐。就医。
<b>防护措施</b>	<b>工程控制</b>	生产过程密闭, 加强通风。
	<b>个体防护</b>	空气中浓度超标时, 佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。必要时, 戴化学安全防护眼镜。穿防静电工作服。戴橡胶耐油手套。
	<b>其他防护</b>	工作现场严禁吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。特别注意眼和呼吸道的防护。
<b>应急处理</b>	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。收集运至空旷的地方掩埋、蒸发、或焚烧。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。	

### 碳酸二乙酯 diethyl carbonate

<b>标识信息</b>	<b>分子式</b>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	<b>分子量</b>	118.13	<b>危险性类别</b>	第 3 类易燃液体
	<b>CAS 号</b>	105-58-8	<b>UN 编号</b>	2366	<b>危险化学品目录编号</b>	2111
<b>理化</b>	<b>外观性状</b>	无色液体, 略有气味。				
	<b>主要成分</b>	纯品	<b>溶解性</b>	不溶于水, 可混溶于醇、酮、酯等大多数有机溶剂。		

性质	熔 点	-43℃	临界温度	无	相对密度	(水 = 1) 1.0
	沸 点	125.8℃	临界压力	无	蒸气密度	(空气 = 1) 4.07
	燃烧热	2708.2KJ/mol	最小点火能		饱和蒸气压	1.33 (23.8℃)
燃烧 爆炸 危险 特性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲类	燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳
	闪 点	25℃	自燃温度	无	爆炸极限	无资料
	危险特性 本品易燃，具刺激性。遇高热、明火有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。					
	聚合危害				稳定性	稳
	禁忌物	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱。			避免接触条件	潮湿空气。
	灭火方法 喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。					
包装 与 储运	包装标志 包装类别 053					
	<p>包装方法 小开口钢桶；安瓿瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。</p> <p>储运条件 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>					
毒性 与 健康 危害	毒理资料 LD50: 1570 mg/kg (大鼠经口), LC50: 无资料					
	侵入途径 吸入 食入 经皮吸收					
	健康危害 本品为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。					
	接触限值 未制定					
急救	皮肤接触 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。					
	眼睛接触 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。					
	<p>吸 入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行呼吸。就医。</p> <p>食 入 饮足量温水，催吐，就医。</p>					
防护 措施	<p>工程控制 生产过程密闭操作，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、酸类接触。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p>个体防护 可能接触蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器；戴化学安全防护眼镜；穿防静电工作服；戴橡胶耐油手套。</p> <p>其 它 工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>					

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。
	少量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

## 碳酸甲乙酯 Ethyl Methyl Carbonate

标识信息	分子式	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	分子量	104.1	危险性类别	第 3 类易燃液体
	CAS 号	623-53-0	UN 编号	1993	危险化学品目录编号	/
理化性质	外观性状	无色液体，略有芳香味。				
	主要成分		溶解性	不溶于水，溶于酮、醇等大多数有机溶剂。		
	熔点	-14.5℃	临界温度	无	相对密度	(水 = 1) 1.01
	沸点	107℃	临界压力	无	蒸气密度	(空气 = 1)
	燃烧热	KJ/mol	最小点火能		饱和蒸气压	/
燃烧爆炸危险特性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲类	燃烧产物	
	闪点	26.7℃	自燃温度	无	爆炸极限	无资料
	危险特性			易燃，遇高热、明火有引起燃烧的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
	聚合危害		稳定性			
	禁忌物	强氧化剂、强还原剂、强酸、强碱。		避免接触条件	潮湿空气。	
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
包装与储运	包装标志 包装类别					
	<p>包装方法</p> <p>储运条件 应储存于阴凉、通风、干燥的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。</p>					
毒性与健康危害	毒理资料 LD50: 1570 mg/kg(大鼠经口), LC50: 无资料					
	侵入途径 吸入 食入 经皮吸收					
	健康危害 本品为轻度刺激剂和麻醉剂。吸入后引起头痛、头昏、虚弱、恶心、呼吸困难等。液体或高浓度蒸气对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。皮肤长期反复接触有刺激性。					
接触限值: 未制定。						

<b>急救</b>	<p><b>皮肤接触</b> 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。</p> <p><b>眼睛接触</b> 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>吸入</b> 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行呼吸。就医。</p> <p><b>食入</b> 饮足量温水，催吐，就医。</p>
<b>防护措施</b>	<p><b>工程控制</b> 生产过程密闭操作，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴<b>自吸过滤式防毒面具（半面罩）</b>，<b>戴安全防护眼镜</b>，<b>穿防静电工作服</b>，<b>戴橡胶耐油手套</b>。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。<b>使用防爆型的通风系统和设备</b>。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、还原剂、酸类接触。灌装时应<b>控制流速</b>，且有<b>接地装置</b>，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p> <p><b>个体防护</b> 可能接触蒸气时，应该佩戴<b>自吸过滤式防毒面具（半面罩）</b>。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴<b>空气呼吸器</b>；戴<b>化学安全防护眼镜</b>；穿<b>防静电工作服</b>；戴<b>橡胶耐油手套</b>。</p> <p><b>其它</b> 工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
<b>泄漏处理</b>	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴<b>自给正压式呼吸器</b>，穿<b>防静电工作服</b>。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

### 乙酸乙酯; Ethyl acetate; Acetic ester

<b>标识信息</b>	<b>分子式</b>	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	<b>分子量</b>	88.10	<b>危险性类别</b>		第 3 类 易燃液体
	<b>CAS 号</b>	141-78-6	<b>UN 编号</b>	1173	<b>危险化学品目录编号</b>		2111
<b>理化性质</b>	<b>外观性状</b>	无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。					
	<b>主要成分</b>	纯品	<b>溶解性</b>	微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。			
	<b>熔点</b>	-83.6℃	<b>临界温度</b>	250.1℃	<b>相对密度</b>	(水 = 1) 0.90	
	<b>沸点</b>	77.2℃	<b>临界压力</b>	3.83MPa	<b>蒸气密度</b>	(空气 = 1) 3.04	
<b>燃烧爆炸危险性</b>	<b>燃烧热</b>	2244.2KJ/mol	<b>最小点火能</b>	0.46mJ	<b>饱和蒸气压</b>	13.33KPa/27℃	
	<b>燃烧性</b>	易燃	<b>建规火险分级</b>	甲	<b>燃烧产物</b>	一氧化碳、二氧化碳	
	<b>闪点</b>	-4℃	<b>自燃温度</b>	426℃	<b>爆炸极限</b>	(2.0~11.5) % (vol.)	
	<b>危险特性</b>	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。					
<b>燃烧爆炸危险性</b>	<b>聚合危害</b>	不能出现		<b>稳定性</b>	稳定		
	<b>禁忌物</b>	碱类、酸类、强氧化剂。					
	<b>灭火方法</b>	灭火剂：砂土、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效，但可用水保持火场中容器冷却。					
<b>包装与储运</b>	<p><b>包装标志</b> 易燃液体 <b>包装类别</b> II <b>包装方法</b> 小开口钢桶；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱。</p> <p><b>储运条件</b> 储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。定期检查是否有泄漏现象。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>						

毒性与健康危害	<p><b>毒理资料</b> 人吸入 TCl<sub>0</sub>: 400 ppm。大鼠经口 LD<sub>50</sub>: 5620 mg/kg; 吸入 LC<sub>50</sub>: 200mg/m<sup>3</sup>。小鼠经口 LD<sub>50</sub>: 4100 mg/kg。吸入 LC<sub>50</sub>: 45 gm/m<sup>3</sup>/2H。兔经皮 LD<sub>50</sub>: &gt;20 mL/kg。</p> <p>根据它的化学性质推测在体内易于水解，水解后生成乙醇，可以醇的形态排出，也可部分进入乙醇代谢环节。动物中毒后除刺激眼部外，有呛咳；高浓度时，出现麻醉，角膜反射消失，麻醉加深后有 1/4 的动物死亡。病理检查示呼吸道广泛充血，点状出血，粘膜水肿。有报告观察到对人的麻醉作用较甲酸乙酯强，但也有报告试验人接触 400~600ppm 的浓度持续 3 小时无反应；另有报告接触 200~400ppm 的浓度有反应，但仅限于眼、鼻刺激及皮肤干燥。吸入 2000ppm，共 60 分钟，有严重毒性反应。</p>
	<p><b>侵入途径</b> 吸入 食入 经皮吸收</p>
	<p><b>健康危害</b> 对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。持续大量吸入，可致呼吸麻痹。误服者可产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。有致敏作用，因血管神经障碍而致牙龈出血；可致湿疹样皮炎。慢性影响：长期接触本品有时可致角膜混浊、继发性贫血、白细胞增多等。</p>
	<p><b>接触限值</b> PC-TWA: 200mg/m<sup>3</sup>; Pc-STRL: 300 mg/m<sup>3</sup></p>
急救	<p><b>皮肤接触</b> 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗。</p>
	<p><b>眼睛接触</b> 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p>
	<p><b>吸入</b> 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行呼吸。就医。</p> <p><b>食入</b> 饮足量温水，催吐，就医。</p>
防护措施	<p><b>工程控制</b> 生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p>
	<p><b>个体防护</b> 可能接触蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器；戴化学安全防护眼镜；穿防静电工作服；戴乳胶手套。</p>
	<p><b>其它</b> 工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>

## 氢氟酸 Hydrofluoric acid

标识信息	<b>分子式</b>	HF	<b>分子量</b>	20.01	<b>危险性类别</b>	第 8 类腐蚀性物质，次要危险性为第 6.1 项毒性物质	
	<b>CAS 号</b>	7664-39-3	<b>UN 编号</b>	1790	<b>危险化学品目录序号（2015）</b>	1650	
理化性质	<b>外观性</b>	无色液体。浓度 40%~55%。					
	<b>溶解</b>	易溶于水。					
	<b>熔点</b>	-83.7℃（纯）	<b>临界温度℃</b>	无资料	<b>相对密度</b>	（水=1）126（75%）	
	<b>沸点</b>	120℃（35.3%）	<b>临界压力</b>	无资料	<b>蒸气密度</b>	（空气=1）1.27	
	<b>燃烧热</b>	无意义	<b>最小点火能</b>	无意义	<b>饱和蒸气压</b>	无资料	
燃烧爆炸危险性	<b>燃烧性</b>	不燃	<b>建规火险分级</b>		<b>燃烧产物</b>	氟化氢	
	<b>闪点</b>	无意义	<b>自燃温度</b>	无意义	<b>爆炸极限</b>	无意义	
	<b>危险性</b> ：氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。腐蚀性极强。能与普通金属反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。						
	<b>聚合危害</b>	不能出现			<b>稳定性</b>	稳定	



	<b>禁忌物</b>	强碱、活性金属粉末、玻璃制品				
	<b>灭火方法</b>	消防人员必须穿特殊防护服，在掩蔽处操作。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。				
<b>毒性与健康危害</b>	<b>毒理资料</b>	LD <sub>50</sub> :	LC <sub>50</sub> : 1044mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)			
	<b>侵入途径</b>	吸入 食入 经皮吸收				
	<b>健康危害</b>	对眼、呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用；吸入高浓度的氟化氢可引起支气管炎和肺炎；吸收后可产生全身的毒作用，还可导致氟骨症。接触高浓度的氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎，甚至产生放射性窒息。长期低浓度吸入，引起鼻、咽、喉慢性炎症，严重者可鼻中隔穿孔。骨骼损害可引起氟骨病。氢氟酸/氟化氢能穿透皮肤向深层渗透，形成坏死和溃疡，且不易治愈。				
	<b>接触限值</b>	MAC: 2mg/m <sup>3</sup>				
<b>操作注意事项</b>	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员须经专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末、玻璃制品接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空容器可能残留有害物。					
<b>包装</b>	<b>包装标志</b>	腐蚀品；有毒品； <b>包装类别</b> ：Ⅱ类包装				
	<b>包装方法</b>	<b>氢氟酸</b> ：装入铅桶或特殊塑料容器内，再装入木箱中。空隙用不燃材料填充妥实；装入塑料瓶，特种电木、橡胶或铅容器，严封后再装入坚固木箱中。木箱内用不燃材料衬垫，每箱净重不超过 20 公斤，3~5 公斤包装每箱限装 4 瓶。				
<b>储存注意事项</b>	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。					
<b>运输注意事项</b>	铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。					
<b>急救</b>	<b>皮肤接触</b>	脱去污染的衣着，立即用流动清水冲洗至少 15 分。就医。				
	<b>眼睛接触</b>	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。				
	<b>吸入</b>	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。				
	<b>食入</b>	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
<b>防护措施</b>	<b>工程控制</b>	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。				
	<b>个人防护</b>	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。				
	<b>其它</b>	工作场所禁止吸烟、进食和饮水。工作后，沐浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。				
<b>泄漏处理</b>	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散尽，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。切断气源，喷氨水或其它稀碱液中和，注意收集并处理废水。然后抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。					

### 盐酸 hydrochloric acid; Chlorohydric acid

<b>标识信息</b>	<b>分子式</b>	HCl	<b>分子量</b>	36.46	<b>危险性类别</b>	第 8 类 腐蚀性物质
	<b>CAS 号</b>	7647-01-0	<b>UN 编号</b>	1789	<b>危险化学品目录编号</b>	2507

理化	<b>外观性状</b>	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。			
	<b>主要成分</b>	含量 工业级 36%	<b>溶解性</b>	溶于水、乙醇、乙醚、苯。	
性质	<b>熔 点</b>	-114.8℃	<b>临界温度</b>	<b>相对密度</b>	(水 = 1) 1.20
	<b>沸 点</b>	108.6℃ (20%)	<b>临界压力</b>	<b>蒸气密度</b>	(空气 = 1) 1.26
	<b>燃烧热</b>	无意义	<b>最小点火能</b>	<b>饱和蒸气压</b>	30.66kPa/21℃
燃烧	<b>燃烧性</b>	无意义	<b>建规火险分级</b>	<b>燃烧产物</b>	氯化氢
	<b>闪 点</b>	无意义	<b>引燃温度</b>	无意义	<b>爆炸极限</b>
爆炸	<b>危险特性</b>	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。			
危险	<b>聚合危害</b>	不能出现	<b>稳定性</b>	稳定	
	<b>禁忌物</b>	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。			
特性	<b>灭火方法</b>	消防人员必须佩戴氧气呼吸器、穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。			
	<b>包装标志</b>	20	<b>包装类别</b>	II	<b>包装方法</b> 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。
包装与储运	<b>储运条件</b>	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。			
	<b>毒理资料</b>	动物毒性：兔经口 LD50: 900 mg/kg, 属低毒。大鼠吸入 LC50: 3124 ppm/1H。小鼠吸入 LC50: 1108 ppm/1H。属低毒。			
毒性与健康危害	<b>侵入途径</b>	吸入 食入			
	<b>健康危害</b>	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎。			
	<b>接触限值</b>	中国 MAC: 7.5mg/m <sup>3</sup> 。			
急救	<b>皮肤接触</b>	立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。			
	<b>眼睛接触</b>	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医			
	<b>吸 入</b>	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸停止，给人工呼吸。如呼吸困难，给输氧。立即就医。			
防护措施	<b>食 入</b>	误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
	<b>工程控制</b>	密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。			
	<b>个体防护</b>	空气浓度在 50 ppm 或以下时，可使用任何酸性气体滤毒罐式呼吸器、任何供气式呼吸器、任何自给式呼吸器。当空气浓度在 100 ppm 或以下时，采用任何全面罩型酸性气体滤毒罐式呼吸器、任何带全面罩的供气式呼吸器、任何带全面罩的自给式呼吸器。当空气浓度大于 100 ppm 或进入未知浓度地区时，采用全面罩正压或压力按需型自给式呼吸器；橡胶长手套、围裙和长靴和防酸服；戴化学安全防护眼镜；穿工作服（防腐材料制作）。			
泄漏处理	<b>其 它</b>	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染地衣服，洗后再用。保持良好地卫生习惯。			
	<b>泄漏处理</b>	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			

## 氯化氢

标识信息	分子式	HC1	分子量	36.46	危险性类别	第 2.3 类 毒性气体
	CAS 号	7647-01-0	UN 编号	1050	危险货物编号	
理化性质	外观性状	无色有刺激性气味的气体。		辛醇/水分配系数		
	主要成分	纯品		溶解性	易溶于水。	
	熔 点	-114.2℃	临界温度	51.4℃	相对密度	(水 = 1) 1.19
	沸 点	-85.0℃	临界压力	8.26MPa	蒸气密度	(空气 = 1) 1.27
	燃烧热	无意义	最小点火能	无意义	饱和蒸气压	4225.6kPa (20℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	建规火险分级	戊	燃烧产物	
	闪 点	无意义	引燃温度	无意义	爆炸极限	无意义
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。				
	聚合危害	不聚合		稳定性	稳定	
	禁忌物	碱类、活性金属粉末。				
	灭火方法	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
毒性与健康危害	毒理资料	急性毒性：LD <sub>50</sub> ：无资料。LC <sub>50</sub> ：4600mg/m <sup>3</sup> ，1 小时（大鼠吸入）。				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	健康危害	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。				
	接触限值	MAC: 7.5mg/m <sup>3</sup>				
操作注意事项	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。					
包装	包装标志	不燃气体；腐蚀品		包装类别	III 包装方法 钢质气瓶	
储运注意事项	<p><b>储运注意事项</b> 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。</p>					
急救措施	皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。				
	眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。				
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
防护措施	工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。				
	个体防护	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿化				

	学防护服。手防护：戴橡胶手套。 <b>其它</b> 其他防护：工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
<b>泄漏处理</b>	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

### 五氟化磷、氟化磷 phosphorus、pentafluoride

<b>标识信息</b>	<b>分子式</b>	PF <sub>5</sub>	<b>分子量</b>	126.0	<b>危险性类别</b>	第 2.3 类 毒性气体
	<b>CAS 号</b>	7647-19-0	<b>UN 编号</b>	2198	<b>危险货物编号</b>	23022
<b>理化性质</b>	<b>外观性状</b>	无色、有刺激性恶臭味的气体，在潮湿空气中剧烈发烟。				
	<b>溶解性</b>				<b>主要成分</b>	纯品
	<b>熔点</b>	-93.8	<b>临界温度/℃</b>	无资料	<b>相对密度</b>	(水 = 1) 5.8 (气体)
	<b>沸点</b>	-84.6	<b>临界压力</b>	无资料	<b>蒸气密度</b>	(空气 = 1) 4.3
	<b>燃烧热</b>	无意义	<b>最小点火能</b>	无意义	<b>饱和蒸气压</b>	无资料
<b>燃烧爆炸危险性</b>	<b>燃烧性</b>	不燃	<b>建规火灾分级</b>		<b>燃烧产物</b>	氧化磷、磷烷、氟化氢。
	<b>闪点</b>	无意义	<b>自燃温度</b>	无意义	<b>爆炸极限</b>	无意义
	<b>危险性</b> ：本品不燃，有毒，具强刺激性。在潮湿空气中产生白色有腐蚀性和刺激性的氟化氢烟雾。在水中分解放出剧毒的腐蚀性气体。遇碱分解。					
	<b>聚合危害</b>	不能出现		<b>稳定性</b>	稳定	
	<b>禁忌物</b>	强碱、水。				
	<b>灭火方法</b> ：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：干粉、二氧化碳。					
<b>毒性与健康危害</b>	<b>毒理资料</b> ：LD50：无资料；LC50：无资料					
	<b>侵入途径</b> ：吸入 经皮吸收					
	<b>健康危害</b> ：在潮湿空气中产生有毒和腐蚀性的氟化氢。本品对皮肤、眼睛、粘膜有强烈刺激作用，吸入后可引起呼吸道炎症，肺水肿。					
	<b>接触限值</b> ：MAC：未制定标准					
<b>操作注意事项</b>	密闭操作，全面排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿胶布防毒衣，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时戴好钢瓶安全帽和防震橡皮圈，防止钢瓶碰撞、损坏。配备泄漏应急处理设备。					
<b>包装</b>	<b>包装标志</b> ：6； <b>包装类别</b> ： <b>包装方法</b> ：无资料。					
<b>储存注意事项</b>	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。远离火种、热源。应与碱类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。					
<b>运输注意事项</b>	铁路运输时须报铁路局进行试运，试运期为两年。试运结束后，写出试运报告，报铁道部正式公布运输条件。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。					

	夏季应早晚运输，防止日光曝晒。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
急救	<p><b>皮肤接触：</b>脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p><b>眼睛接触：</b>提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p><b>吸入：</b>迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>食入：</b></p>
防护措施	<p><b>工程控制：</b>密闭操作，全面排风。</p> <p><b>个体防护：</b>可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。必要时，佩戴空气呼吸器。穿胶布防毒衣。戴橡胶手套。</p> <p><b>其它：</b>工作现场严禁吸烟。注意个人清洁卫生。</p>
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 300m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

### 氮（压缩的）

标识信息	分子式	N <sub>2</sub>	分子量	28.01	危险性类别	第 2.2 类 不燃气体
	CAS 号	7727-37-9	UN 编号	1066	危险化学品目录	172
理化性质	外观性状	无色无臭气体。				
	主要成分		溶解性	微溶于水、乙醇。		
	熔点	-209.8℃	临界温度	-147℃	相对密度	(水 = 1) 0.81/-196℃
	沸点	-195.6℃	临界压力	3.40MPa	蒸气密度	(空气 = 1) 0.97
燃烧	燃烧热	KJ/mol	最小点火能		饱和蒸气压 (kpa)	1026.42/-173℃
	燃烧性	不燃	建规火险分级	戊	燃烧(分解)产物	氮气
爆炸	闪点	无意义	自燃温度	无意义	爆炸极限	无意义
	危险特性	惰性气体，有窒息性，在密闭空间内可将人窒息死亡。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
危险性	聚合危害	不能出现		稳定性	稳定	
	禁忌物					
特性	灭火方法	不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。				
包装与储运	包装标志	5 包装类别				
	储运条件	不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。				
毒性与健康危害	毒性：LD <sub>50</sub> ：					
	LC <sub>50</sub> ：					
	侵入途径	吸入				
急救	健康危害	氮气过量，使氧分压下降，会引起缺氧。大气压力为 392kpa 表现爱笑和多言，对视、听和嗅觉刺激迟钝，智力活动减弱；在 980kpa 时，肌肉运动严重失调。潜水员深潜时，可发生氮的麻痹作用；上升时快速减压，可发生“减压病”。				
	接触限值	未制定标准				
急救	皮肤接触					
	眼睛接触					

	<p><b>吸 入</b> 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给氧。呼吸停止者立即进行人工呼吸。就医。</p> <p><b>食 入</b></p>
<b>防护措施</b>	<p><b>工程控制</b> 密闭操作。提供良好的自然通风条件。</p> <p><b>个人防护</b> 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：一般不需特殊防护。</p> <p>防护服：穿工作服。</p> <p>手防护：必要时戴防护手套。</p> <p><b>其 它</b> 避免高浓度吸入。进入罐或其他高浓度区作业，须有人监护。</p>
<b>泄漏处理</b>	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离直至气体散净，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿相应工作服。切断气源，通风对流，稀释扩散。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。</p>

## 六氟磷酸锂（企业提供的资料）

企业名称：浙江凯圣氟化学有限公司

生效日期：2013 年 1 月 1 日

### 第一部分 化学品及企业标识

化学品中文名称：六氟磷酸锂

主要用途：六氟磷酸锂作为锂离子电池电解质，主要用于锂离子动力电池、锂离子储能电池及其他日用电池，同时是近中期不可替代的锂离子电池电解质。

限制用途：无资料。

### 第二部分 危险性概述

GHS 危险性类别：

物理危险	健康危害	环境危害
未被分类	急性毒性：吸入 2 类； 皮肤接触 2 类； 吞咽 2 类	未被分类
	皮肤腐蚀/刺激：类别 2A	

标签要素和警示性说明：

象形图：



信号词：危险

危险性说明：在潮湿空气中产生有毒和腐蚀性的氟化氢和五氟化磷气体。本品分解产物对皮肤、眼睛、粘膜有强烈刺激作用，吸入后可引起呼吸道炎症，肺水肿。

#### 【预防措施】

- 使用本产品时不得进食、饮水或吸烟。
- 穿戴适当的防护服、手套和护目镜或面具，手和皮肤不要直接接触。

· 在干燥的手套箱,或者水分低于 1ppm 水分的环境中使用。

#### 【事故响应】

1) 皮肤,眼睛会因为刺激产生炎症,有造成失明的可能性。

2) 如果误饮的话会造成恶心,呕吐,痢疾,昏睡,无力,抽痉,虚脱等这样的情况。

· 火灾时,消防人员必须穿全身防火防毒服,在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂:干粉、二氧化碳。

#### 【安全储存】

· 保存于压力专用不锈钢容器中或氟化 HDPE 容器中,存放在阴凉、干燥、通风良好的地方,保持容器密闭。

#### 【废弃处置】

根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系,确定处置方法。

主要症状:在潮湿空气中产生有毒和腐蚀性的氟化氢和五氟化磷。该品分解产物对皮肤、眼睛、粘膜有强烈刺激作用,吸入后可引起呼吸道炎症,肺水肿。

应急综述:在事故状态下或者您感觉不舒服的时候,立即就医(尽可能出示安全警示标签及 SDS)。

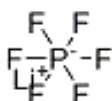
### 第三部分 成分/组成信息

混合物                      纯品                      ✓

化学品名称: 六氟磷酸锂

分子式:  $\text{LiPF}_6$

结构式:



分子量: 151.91

CAS: 21324-40-3

EINECS: 244-334-7

白色结晶或粉末,相对密度 1.50。潮解性强;易溶于水、还溶于低浓度甲醇、乙醇、丙酮、碳酸酯类等有机溶剂。暴露空气中或加热时分解。暴露空气中或加热时六氟磷酸锂在空气中由于水蒸气的作用而迅速分解,放出  $\text{PF}_5$  而产生白色烟雾。

### 第四部分 急救措施

- 1) 本品是侵蚀性的物质,碰到与本品接触的场所,本品会立即渗入皮肤,碰到这种情况,请用过量的冷水冲洗 15 分钟以上。
- 2) 闻到本品气味时:应该将伤者转移到空气新鲜的地方,并把衣服解开。擤鼻子,漱口。出现休克的时候,使之吸入氧气(不要进行口对口的人工呼吸)。
- 3) 皮肤接触到:穿着衣服,鞋子和袜子的时候,直接脱掉,脱下来的衣服放远处,把接触到皮肤的地方用冷水直接冲洗 15 分钟以上。
- 4) 眼睛接触到:直接用自来水冲洗 15 分钟以上。眼险用手指扳开,让眼球四周转动,不用力擦眼睛,然后立刻接受眼科医生的治疗。
- 5) 误饮:喝大

量的水把它吐出来，如果伤病者意识到自己有可能误饮的时候，喝下100~200克的水和牛奶。

医护人员注意事项：务必让医务人员知道所涉及物质，并采取防护措施以保护他们自己。出

示此安全技术说明书给到现场的医生看。

对医生特别提示：保持观察患者，需采取适当的措施防止休克、呼吸困难、痉挛等延迟症状的发生。

### 第五部分 消防措施

可用沙土、泡沫、二氧化碳、干粉灭火器灭火。

本品遇加热，就有可能产生腐蚀性的氟化氢和五氟化磷气体。氟化氢和金属反应会产生爆炸性的气体。

遇到小规模火灾时使用干燥的化学制品，乙醇泡，还可以使用二氧化碳。出现大规模火灾时使用大量的雾状水。

保护消防人员特殊的防护装备：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。

灭火注意事项：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、佩戴空气呼吸器灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

### 第六部分 撒落、泄漏应急处理

撤离污染区，人员至上风处，并立即隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给式正压呼吸器，穿防毒服。水稀释、溶解，构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余物释放出的气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。盛装容器要妥善处理，如果损坏需修复，检验后再用。环境保护措施：要注意不能流入公共用水区域。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。

泄漏化学品的收容、清除方法及所使用的处置材料：

少量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄露物。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。

用石灰（CaO）、碎石灰石（CaCO<sub>3</sub>）或碳酸氢钠（NaHCO<sub>3</sub>）中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。

### 第七部分 操作处置与储存

安全处置注意事项：操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。用压缩空气或水置换的容器可能残留有害物操作技术措施。

【一般要求】：密闭操作，注意通风。建议操作人员佩戴面具，戴橡胶耐酸碱手套。

【特殊要求】：搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。

通风要求：无资料

防止直接接触不相容物质或混合物的特殊处置注意事项：避免与水接触。



安全储存条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，保持容器密封。

储存技术措施：储区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。

禁配物：酸、碱类、水

### 包装与储存

- 1) 密封真空内包装外加高纯氮气正压隔离空气保护外包装。
- 2) 阴凉、通风，避免阳光直射、远离火源、禁止与其他化学品混放。

## 第八部分 接触控制和个体防护

职业接触限值：无资料

工程控制：注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备

呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。

手防护：戴橡胶耐酸碱手套。

眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。

身体防护：穿橡胶耐酸碱服。

其它防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。

## 第九部分 理化特性

外观与性状：白色结晶或粉末，易溶于水。

气味：无。PH 值：无资料。熔点（纯品）：200℃。沸点（35.5%）：无资料。闪点（℃）：无意义。引燃温度（℃）：无意义。爆炸上限（%）：无意义。爆炸下限（%）：无意义。饱和蒸气压（kPa）：无资料。相对蒸气密度（空气 = 1）：无资料。相对密度（水 = 1）：1.5。

溶解性：易溶于水，还溶于低浓度甲醇、乙醇、丙酮、碳酸酯类有机溶剂

n-辛醇 / 水分配系数：无资料

自燃温度：无意义。分解温度：175~185℃。气味阈值：无资料。蒸发速率：无资料。易燃性：不易燃。

## 第十部分 稳定性和反应性

稳定性：遇热不稳定。危险反应：无资料。应避免的条件：避免与水接触。不相容物质：水、聚合危害：不聚合。危险的分解产物：氟化氢、五氟化磷。

## 第十一部分 毒理学信息

急性毒性：皮肤接触灼伤，LC<sub>50</sub>、皮肤刺激或腐蚀、眼睛刺激或腐蚀、呼吸或皮肤过敏、生殖细胞突变性、致癌性、生殖毒性、特异性靶器官系统毒性 - 单次接触、特异性靶器官系统毒性 - 重复接触：无资料

----吸入危害：无资料

----毒代动力学、代谢和分布：无资料

## **第十二部分 生态学信息**

生态毒性、持久性和降解性、潜在的生物积累性：无资料

土壤中的迁移性：本品可溶于水

其它有害效应：本品对环境有危害，影响环境的 pH 值

## **第十三部分 废弃处置**

残余废弃物：危险废物

受污染的容器和包装：水冲洗，洗液用碱中和至中性。

废弃注意事项：所有的废物必须遵照地方、国家法规给予处理。

## **第十四部分 运输信息**

**【陆路运输】**：ADR/RID

ADR/RID 分类：

联合国危险货物编号：

中国危险货物编号：无资料

包装类别：无资料

**【海洋运输】**：IMDG

**【航空运输】**：IATA

## 附录 B2:本项目职业健康体检的岗位人员、项目

序号	主要接害工种	接触的职业病危害因素	岗前体检项目	在岗（离岗）体检项目
1	生产车间 1 操作工	甲醇、丙酮、乙酸乙酯、甲苯、正辛烷、氧化锌、氯化铟、醋酸镉	内科常规检查、眼科常规检查及眼底、血常规、尿常规、心电图、肝功能、肝脾 B 超、血清 ALT、肺功能、胸部 X 射线摄片、纯音听阈测试	内科常规检查、眼科常规检查及眼底、血常规、尿常规、心电图、肝功能、肝脾 B 超、血清 ALT、肺功能尿镉、尿 $\beta 2$ 一微球蛋白或尿视黄醇结合蛋白、胸部 X 射线摄片
2	动力车间操作工	噪声	内科常规检查、耳科常规检查、血常规、尿常规、心电图、血清 ALT、纯音听阈测试	内科常规检查、耳科常规检查、心电图、纯音听阈测试
3	仓库	甲醇、丙酮、乙酸乙酯、甲苯、正辛烷	内科常规检查、眼科常规检查及眼底、血常规、尿常规、心电图、肝功能、肝脾 B 超、血清 ALT、肺功能、胸部 X 射线摄片、纯音听阈测试	内科常规检查、眼科常规检查及眼底、血常规、尿常规、心电图、肝功能、肝脾 B 超、血清 ALT、肺功能尿镉、尿 $\beta 2$ 一微球蛋白或尿视黄醇结合蛋白、胸部 X 射线摄片

## 附录 C:备案意见书、营业执照、评价委托书、检测报告单

### 委 托 书

浙江中环检测科技股份有限公司：

根据《中华人民共和国职业病防治法》的有关要求，现委托浙江中环检测科技股份有限公司按照《建设项目职业病危害评价规范》及我国有关职业卫生法律、法规、标准规范的要求对杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）进行职业病危害控制效果评价，并编制符合职业卫生主管部门要求的该项目职业病危害控制效果评价报告书（具体事项见技术合同）。我单位承诺为完成本次评价项目所提供的一切相关技术资料均真实有效。

杉杉新材料（衢州）有限公司（盖章）

2019 年 10 月 12 日



## 浙江省企业投资项目备案通知书 (技术改造)

备案号:330000160712072921A

本地文号:衢市工投集备案[2016]35号

项目代码	2016-330802-26-03-014907-000	项目所属行业	化学原料及化学制品制造业
项目单位	浙江巨化凯蓝新材料有限公司	法定代表人	田志扬
建设项目名称	5万吨/年锂电池材料及配套项目		
拟建地址	衢州绿色产业集聚区高新片区王千秋-杨梅墩地块	建设起止年限	2016年8月 至 2018年12月
主要建设内容及规模 (生产能力)	项目主要采用以五氯化磷路线氟化氢溶剂法生产六氟磷酸锂，并添加碳酸丙烯酯PC、碳酸乙烯炳EC等溶剂和其他添加剂为主要原料进行混配生产锂电池电解液的技术或工艺，引进具有国际先进水平的振动干燥器、ICP及搅拌装置等设备，购置反应槽、晶析槽及脱酸干燥器等国产设备。项目建成后形成年产锂电池电解液50000吨、六氟磷酸锂6000吨、副产混酸31100吨（分期建设）的生产能力，产品具有较强的市场竞争力、满足国内市场需求的特点，实现销售收入181475.51万元，利税23119.92万元，项目总用地面积148536平方米，项目建筑面积68778平方米，其中：新增用地面积148536平方米。		
项目总投资	总投资：95031.7万元；其中项目用汇：1640.8万美元；固定资产投资：81839.8万元（土建11724.81万元，设备52065.05万元，安装7157.64万元，工程建设其他费用1911.4万元，预备费6663.2万元，建设期利息2317.7万元）；铺底流动资金13191.9万元。		
企业投资项目 主管部门意见	<p>准予备案，有效期壹年。请项目单位在项目符合《国务院办公厅关于加强和规范新开工项目管理的通知》（国办发〔2007〕64号）要求的八项开工条件后，及时向当地经信部门和统计部门报送有关信息。若其他法律法规有规定，请企业据此备案通知书，向国土资源、环境保护、节能管理、职业病防治、城市规划、建设管理、金融等部门办理相关许可手续。</p> <div style="text-align: right;">  <p>衢州市经济和信息化委员会 审批专用章 (盖章) 2016年08月15日</p> </div>		

备注:

- 1、备案通知书有效期壹年。自备案之日起计算，有效期内项目未开工建设的，项目业主应在备案通知书有效期满30日前向原备案的企业投资主管部门申请延期。逾期不报，备案通知书自动失效。
- 2、已备案项目发生变更的，应办理相应的变更手续。

	
<h1>营业执照</h1>	
(副本)	
统一社会信用代码 91330800069212626K (1/1)	
名称	杉杉新材料（衢州）有限公司
类型	其他有限责任公司
住所	浙江省衢州市柯城区华荫北路 62 号
法定代表人	郭力
注册资本	壹亿贰仟万元整
成立日期	2013 年 05 月 20 日
营业期限	2013 年 05 月 20 日至 2043 年 05 月 19 日
经营范围	年产：六氟磷酸锂、氟气（中间产品）、五氟化磷（中间产品），锂电池电解液；年副产：氟/氮混合气（含氟气 20%V/V）、40%氢氟酸（凭有效《安全生产许可证》经营）；化工原料及产品（不含危险化学品和易制毒化学品）、锂离子电池材料研发、销售；有色金属、矿产品销售；货物及技术进出口（法律法规限制的除外，应当取得许可证的凭许可证经营）；企业管理咨询服务；分支机构经营场所设在衢州市柯城区念化路 8 号 2 幢 201 室从事年产：六氟磷酸锂、氟气（中间产品）、五氟化磷（中间产品），锂电池电解液；年副产：氟/氮混合气（含氟气 20%V/V）、40%氢氟酸（凭有效《安全生产许可证》经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
	
登记机关	
	
2018 年 11 月 13 日	
应当于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日通过浙江省企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告	

企业信用信息公示系统网址：<http://zj.gsxt.gov.cn/>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

# 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 1 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸

采样日期：2019 年 10 月 15 日

检验日期：2019 年 10 月 16 日~17 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305）、  
可见光分光光度计（ZH-531）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4001	氟化氢	六氟磷酸锂 生产单元/1 线反应工序	15	8:00-11:30	0.017	0.041
1011020-4002			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4003			15	14:30-17:00		0.045
1011020-4004	氟化物		75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4005			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4006			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4007	氯化氢及 盐酸		7.5	8:00-11:30	0.5	0.8
1011020-4008			7.5	12:30-14:30		0.9
1011020-4009			7.5	14:30-17:00		0.7
1011020-4058	氟化氢	六氟磷酸锂 生产单元/5 线反应工序	15	8:00-11:30	0.017	0.029
1011020-4059			15	12:30-14:30		0.032
1011020-4060			15	14:30-17:00		0.024
1011020-4055	氟化物		75	8:00-11:30	0.014	0.018
1011020-4056			75	12:30-14:30		0.021
1011020-4057			75	14:30-17:00		0.018
1011020-4016	氯化氢及 盐酸		7.5	8:00-11:30	0.5	0.9
1011020-4017			7.5	12:30-14:30		0.7
1011020-4018			7.5	14:30-17:00		0.7
1011020-4019	氟化氢	六氟磷酸锂 生产单元/ 晶析工序	15	8:00-11:30	0.017	0.021
1011020-4020			15	12:30-14:30		0.027
1011020-4021			15	14:30-17:00		0.031
1011020-4022	氟化物		75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4023			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4024			75	14:30-17:00		<0.014

# 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 2 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸、氢氧化钾、活性炭粉尘

采样日期：2019 年 10 月 15 日

检验日期：2019 年 10 月 16 日~17 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 第 21 部分：钾及其化合物 GBZ/T 300.27 - 2017

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305、  
可见光分光光度计（ZH-531）、原子吸收分光光度计（ZH-011）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4025	氯化氢及盐酸	六氟磷酸锂生产单元/五氯化磷投料岗位	7.5	8:00-11:30	0.5	0.8
1011020-4026			7.5	12:30-14:30		1.0
1011020-4027			7.5	14:30-17:00		0.7
1011020-4028	氟化氢	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	15	8:00-11:30	0.017	0.034
1011020-4029			15	12:30-14:30		0.024
1011020-4030			15	14:30-17:00		0.038
1011020-4031	氟化物	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	75	8:00-11:30	0.014	0.018
1011020-4032			75	12:30-14:30		0.018
1011020-4033			75	14:30-17:00		0.021
1011020-4034	氟化氢	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4035			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4036			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4037	氟化物	六氟磷酸锂生产单元/六氟磷酸锂包装	75	8:00-11:30	0.014	0.015
1011020-4038			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4039			75	14:30-17:00		0.015
1011020-4040	氢氧化钾	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	75	8:00-11:30	0.06	<0.06
1011020-4041			75	12:30-14:30		<0.06
1011020-4042			75	14:30-17:00		<0.06
1011020-4043	氢氧化钾	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	75	8:00-11:30	0.06	<0.06
1011020-4044			75	12:30-14:30		<0.06
1011020-4045			75	14:30-17:00		<0.06



## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 3 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、活性炭粉尘

采样日期：2019 年 10 月 15 日

检验日期：2019 年 10 月 16 日~17 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分：总粉尘浓度 GBZ/T 192.1-2007

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305）、  
电子分析天平（ZH-005）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4046	活性炭粉尘	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	300	8:00-11:30	0.2	0.67
1011020-4047			300	12:30-14:30		0.67
1011020-4048			300	14:30-17:00		0.33
1011020-4049	氟化物	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	75	8:00-11:30	0.014	0.032
1011020-4050			75	12:30-14:30		0.036
1011020-4051			75	14:30-17:00		0.028
1011020-4052	氟化物	锂电池电解液生产单元/主工艺车间 2 楼	75	8:00-11:30	0.014	0.021
1011020-4053			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4054			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4010	氟化氢	中控楼三楼	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4011			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4012			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4013	氟化物	DCS 控制室	75	8:00-11:30	0.014	0.015
1011020-4014			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4015			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4061	活性炭粉尘	锂电池电解液生产单元/有机工艺车间	300	8:00-11:30	0.2	0.67
1011020-4062			300	12:30-14:30		1.00
1011020-4063			300	14:30-17:00		0.67
1011020-4064	氟化物	电解液罐区	75	8:00-11:30	0.014	0.015
1011020-4065			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4066			75	14:30-17:00		0.015
1011020-4067	氟化氢	HF/HCl 罐区	15	8:00-11:30	0.017	0.090
1011020-4068			15	12:30-14:30		0.096
1011020-4069			15	14:30-17:00		0.110

## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 4 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸

采样日期：2019 年 10 月 15 日

检验日期：2019 年 10 月 16 日~17 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 硫化物 GBZ/T 160.33 - 2004

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305、  
可见光分光光度计（ZH-531）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4070	氯化氢及盐酸	HF/HCl 罐区	7.5	8:00-11:30	0.5	1.0
1011020-4071			7.5	12:30-14:30		1.2
1011020-4072			7.5	14:30-17:00		1.1
1011020-4073	氟化物	锂电池电解液灌装	75	8:00-11:30	0.014	0.015
1011020-4074			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4075			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4076	硫化氢	污水处理站	7.5	8:00-11:30	0.53	<0.53
1011020-4077			7.5	12:30-14:30		<0.53
1011020-4078			7.5	14:30-17:00		<0.53

以下空白

## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 5 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸

采样日期：2019 年 10 月 16 日

检验日期：2019 年 10 月 17 日~18 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305）、  
可见光分光光度计（ZH-531）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4079	氟化氢	六氟磷酸锂 生产单元/1 线反应工序	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4080			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4081			15	14:30-17:00		0.017
1011020-4082	氟化物		75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4083			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4084			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4085	氯化氢及 盐酸		7.5	8:00-11:30	0.5	<0.5
1011020-4086			7.5	12:30-14:30		<0.5
1011020-4087			7.5	14:30-17:00		<0.5
1011020-4136	氟化氢	15	8:00-11:30	0.017	0.075	
1011020-4137		15	12:30-14:30		0.078	
1011020-4138		15	14:30-17:00		0.072	
1011020-4133	氟化物	75	8:00-11:30	0.014	0.018	
1011020-4134		75	12:30-14:30		0.015	
1011020-4135		75	14:30-17:00		0.018	
1011020-4094	氯化氢及 盐酸	7.5	8:00-11:30	0.5	<0.5	
1011020-4095		7.5	12:30-14:30		0.6	
1011020-4096		7.5	14:30-17:00		<0.5	
1011020-4097	氟化氢	15	8:00-11:30	0.017	0.018	
1011020-4098		15	12:30-14:30		<0.017	
1011020-4099		15	14:30-17:00		<0.017	
1011020-4100	氟化物	75	8:00-11:30	0.014	<0.014	
1011020-4101		75	12:30-14:30		<0.014	
1011020-4102		75	14:30-17:00		<0.014	

## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 6 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸、氢氧化钾、活性炭粉尘

采样日期：2019 年 10 月 16 日

检验日期：2019 年 10 月 17 日~18 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 第 21 部分：钾及其化合物 GBZ/T 300.27 - 2017

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305、  
可见光分光光度计（ZH-531）、原子吸收分光光度计（ZH-011）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4103	氯化氢及盐酸	六氟磷酸锂生产单元/五氯化磷投料岗位	7.5	8:00-11:30	0.5	0.8
1011020-4104			7.5	12:30-14:30		0.7
1011020-4105			7.5	14:30-17:00		0.6
1011020-4106	氟化氢	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4107			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4108			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4109	氟化物	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	75	8:00-11:30	0.014	0.021
1011020-4110			75	12:30-14:30		0.018
1011020-4111			75	14:30-17:00		0.018
1011020-4112	氟化氢	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4113			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4114			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4115	氟化物	六氟磷酸锂生产单元/六氟磷酸锂包装	75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4116			75	12:30-14:30		0.015
1011020-4117			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4118	氟化物	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	75	8:00-11:30	0.06	0.025
1011020-4119			75	12:30-14:30		0.018
1011020-4120			75	14:30-17:00		0.021
1011020-4121	氢氧化钾	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	75	8:00-11:30	0.06	<0.06
1011020-4122			75	12:30-14:30		<0.06
1011020-4123			75	14:30-17:00		<0.06

## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 7 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、活性炭粉尘

采样日期：2019 年 10 月 16 日

检验日期：2019 年 10 月 17 日~18 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分：总粉尘浓度 GBZ/T 192.1-2007

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305）、  
电子分析天平（ZH-005）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4124	活性炭粉尘	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	300	8:00-11:30	0.2	0.67
1011020-4125			300	12:30-14:30		1.00
1011020-4126			300	14:30-17:00		1.00
1011020-4127	氟化物	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	75	8:00-11:30	0.014	0.025
1011020-4128			75	12:30-14:30		0.032
1011020-4129			75	14:30-17:00		0.028
1011020-4130	氟化物	锂电池电解液生产单元/主工艺车间 2 楼	75	8:00-11:30	0.014	0.015
1011020-4131			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4132			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4088	氟化氢	中控楼三楼	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4089			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4090			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4091	氟化物	DCS 控制室	75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4092			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4093			75	14:30-17:00		<0.014

以下空白

## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 8 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸

采样日期：2019 年 10 月 17 日

检验日期：2019 年 10 月 18 日~19 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305）、  
可见光分光光度计（ZH-531）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4139	氟化氢	六氟磷酸锂 生产单元/1 线反应工序	15	8:00-11:30	0.017	0.054
1011020-4140			15	12:30-14:30		0.062
1011020-4141			15	14:30-17:00		0.051
1011020-4142	氟化物		75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4143			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4144			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4145	氯化氢及 盐酸		7.5	8:00-11:30	0.5	0.9
1011020-4146			7.5	12:30-14:30		1.0
1011020-4147			7.5	14:30-17:00		0.9
1011020-4196	氟化氢	15	8:00-11:30	0.017	0.043	
1011020-4197		15	12:30-14:30		0.048	
1011020-4198		15	14:30-17:00		0.051	
1011020-4193	氟化物	75	8:00-11:30	0.014	0.018	
1011020-4194		75	12:30-14:30		0.015	
1011020-4195		75	14:30-17:00		0.018	
1011020-4154	氯化氢及 盐酸	7.5	8:00-11:30	0.5	0.7	
1011020-4155		7.5	12:30-14:30		0.6	
1011020-4156		7.5	14:30-17:00		0.7	
1011020-4157	氟化氢	15	8:00-11:30	0.017	0.033	
1011020-4158		15	12:30-14:30		0.043	
1011020-4159		15	14:30-17:00		0.049	
1011020-4160	氟化物	75	8:00-11:30	0.014	<0.014	
1011020-4161		75	12:30-14:30		<0.014	
1011020-4162		75	14:30-17:00		<0.014	

# 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 9 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、氯化氢及盐酸、氢氧化钾、活性炭粉尘

采样日期：2019 年 10 月 17 日

检验日期：2019 年 10 月 18 日~19 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 氯化物 GBZ/T 160.37 - 2004

工作场所空气有毒物质测定 第 21 部分：钾及其化合物 GBZ/T 300.27 - 2017

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305、  
可见光分光光度计（ZH-531）、原子吸收分光光度计（ZH-011）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4163	氯化氢及盐酸	六氟磷酸锂生产单元/五氯化磷投料岗位	7.5	8:00-11:30	0.5	<0.5
1011020-4164			7.5	12:30-14:30		<0.5
1011020-4165			7.5	14:30-17:00		<0.5
1011020-4166	氟化氢	六氟磷酸锂生产单元/1 线过	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4167			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4168			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4169	氟化物	滤脱酸工序	75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4170			75	12:30-14:30		0.015
1011020-4171			75	14:30-17:00		0.015
1011020-4172	氟化氢	六氟磷酸锂生产单元/5 线过	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4173			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4174			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4175	氟化物	滤脱酸工序	75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4176			75	12:30-14:30		0.015
1011020-4177			75	14:30-17:00		0.015
1011020-4178	氟化物	六氟磷酸锂生产单元/六氟磷酸锂包装	75	8:00-11:30	0.014	0.018
1011020-4179			75	12:30-14:30		0.015
1011020-4180			75	14:30-17:00		0.018
1011020-4181	氢氧化钾	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	75	8:00-11:30	0.06	<0.06
1011020-4182			75	12:30-14:30		<0.06
1011020-4183			75	14:30-17:00		<0.06

## 检测结果报告单（1）

检测任务编号：QKX27191011020

第 10 页/共 10 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

样品来源：现场采样

检测类别：评价检测

检测项目：氟化氢、氟化物、活性炭粉尘

采样日期：2019 年 10 月 17 日

检验日期：2019 年 10 月 18 日~19 日

采样及检测依据：

工作场所空气有毒物质测定 氟化物 GBZ/T 160.36 - 2004

工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分：总粉尘浓度 GBZ/T 192.1-2007

采样仪器名称及型号：粉尘采样器（FC-4）、大气采样器

检测仪器名称、型号及编号：实验室 pH 计（ZH-008）、离子色谱仪（ZH-305）、  
电子分析天平（ZH-005）

样品编号	检测项目	采样点/采样对象	采样体积 (L)	采样时段	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	检测结果 (mg/m <sup>3</sup> )
1011020-4184	活性炭粉尘	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	300	8:00-11:30	0.2	0.67
1011020-4185			300	12:30-14:30		0.33
1011020-4186			300	14:30-17:00		0.33
1011020-4187	氟化物	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	75	8:00-11:30	0.014	0.025
1011020-4188			75	12:30-14:30		0.028
1011020-4189			75	14:30-17:00		0.028
1011020-4190	氟化物	锂电池电解液生产单元/主工艺车间 2 楼	75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4191			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4192			75	14:30-17:00		<0.014
1011020-4148	氟化氢	中控楼三楼	15	8:00-11:30	0.017	<0.017
1011020-4149			15	12:30-14:30		<0.017
1011020-4150			15	14:30-17:00		<0.017
1011020-4151	氟化物	DCS 控制室	75	8:00-11:30	0.014	<0.014
1011020-4152			75	12:30-14:30		<0.014
1011020-4153			75	14:30-17:00		<0.014

以下空白



## 检测结果报告单（2）

检测任务编号：QKX27191011020

第 1 页/共 3 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

检测方式：现场测量

检测类别：评价检测

测量日期：2019 年 10 月 15 日

测量项目：噪声

测量依据：工作场所物理因素测量 第 8 部分：噪声 GBZ/T 189.8-2007

测量仪器名称、型号及编号：个人声暴露计（ZH-426）

测量编号	测量位置/对象	测量时间	噪声类型	测量结果[dB(A)]
5	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	9:05	非稳态	70.1-85.2
6	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	9:11	非稳态	71.2-84.9
7	六氟磷酸锂生产单元/干燥工	9:19	非稳态	78.2-83.5
9	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	9:27	非稳态	75.6-85.6
10	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	9:35	非稳态	86.7-89.6
12	中控楼三楼 DCS 控制室	9:46	非稳态	48.5-55.8
13	东区动力中心	9:55	非稳态	82.1-85.2
14	西区动力中心	10:11	非稳态	84.8-88.7
19	污水处理站	10:26	非稳态	70.4-80.6

以下空白

## 检测结果报告单（2）

检测任务编号：QKX27191011020

第 2 页/共 3 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

检测方式：现场测量

检测类别：评价检测

测量日期：2019 年 10 月 16 日

测量项目：噪声

测量依据：工作场所物理因素测量 第 8 部分：噪声 GBZ/T 189.8-2007

测量仪器名称、型号及编号：个人声暴露计（ZH-426）

测量编号	测量位置/对象	测量时间	噪声类型	测量结果[dB(A)]
5	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	9:19	非稳态	74.6-85.3
6	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	9:25	非稳态	73.5-84.3
7	六氟磷酸锂生产单元/干燥工	9:35	非稳态	77.5-86.4
9	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	9:47	非稳态	75.8-84.5
10	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	9:55	非稳态	85.4-88.7
12	中控楼三楼 DCS 控制室	10:11	非稳态	49.8-56.7
13	东区动力中心	10:25	非稳态	82.2-86.4
14	西区动力中心	10:36	非稳态	84.5-88.6

以下空白

## 检测结果报告单（2）

检测任务编号：QKX27191011020

第 3 页/共 3 页

用人单位：杉杉新材料（衢州）有限公司

检测方式：现场测量

检测类别：评价检测

测量日期：2019 年 10 月 17 日

测量项目：噪声

测量依据：工作场所物理因素测量 第 8 部分：噪声 GBZ/T 189.8-2007

测量仪器名称、型号及编号：个人声暴露计（ZH-476）

测量编号	测量位置/对象	测量时间	噪声类型	测量结果[dB(A)]
5	六氟磷酸锂生产单元/1 线过滤脱酸工序	9:36	非稳态	74.2-85.4
6	六氟磷酸锂生产单元/5 线过滤脱酸工序	9:42	非稳态	72.5-84.6
7	六氟磷酸锂生产单元/干燥工	9:53	非稳态	77.5-83.9
9	六氟磷酸锂生产单元/碱液槽	10:08	非稳态	74.8-84.7
10	锂电池电解液生产单元/洗桶车间	10:17	非稳态	85.6-89.6
12	中控楼三楼 DCS 控制室	10:25	非稳态	49.7-58.4
13	东区动力中心	10:36	非稳态	83.4-86.1
14	西区动力中心	10:43	非稳态	85.1-89.6

以下空白

## 附录 D:自评审专家审查意见、会议签到、专家意见修正说明

### 杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期） 职业病危害控制效果评价报告 专家评审意见

根据《职业病防治法》、《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令第 90 号）、《国家安全监管总局办公厅关于贯彻落实〈建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法〉的通知》（安监总厅安健〔2017〕37 号）、《浙江省建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理实施细则》（浙安监管安健〔2017〕68 号）、《衢州市安监局转发〈浙江省建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理实施细则〉的通知》（衢安监〔2017〕80 号）等要求，2019 年 12 月 7 日，杉杉新材料（衢州）有限公司在其公司会议室召开评审会，对浙江中环检测科技股份有限公司编制的《杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业病危害控制效果评价报告》（编号：QKY27191011020）（以下简称《控评报告》）进行评审。建设单位及《控评报告》编制单位有关人员参加了会议，并按规定邀请 3 位专家参加。与会人员名单附后。

与会人员听取了建设单位对建设项目的情况介绍和评价单位对《控评报告》的汇报，并阅读了《控评报告》，与建设单位、评价单位进行了交流沟通，并查看了现场，最后经讨论，形成以下评审意见：

一、《评价报告》对建设项目概况叙述较清晰；对建设项目职业病防护设施设计执行情况、职业病防护设施检测和运行情况进行了分析评价；对工作场所职业病危害因素进行了检测评价；对职业病危害因素对劳动者健康危害程度进行了分析、评价；对职业病危害防治管理措施、职业健康监护状况、职业病危害事故应急救援和控制措施进行了分析、评价；对正常生产后建设项目职业病防治效果进行了预期分析、评价；评价结论中明确了建设项目的

职业病危害风险类别：“严重”，评价结论明确。

二、报告编制单位应对以下问题进行修改、完善：

- 1、细化取样介质、取样口设置位置及取样人员职业病防护措施落实情况；
- 2、补充分析室职业病防护设施设置符合性评价；
- 3、细化桶装物料打料工序职业病防护措施实施情况的评价；
- 4、核实“三废”处理接害人员数量；
- 5、细化危废暂存库职业病危害辨识、评价。

专家组组长：   

专家组成员：   、   

2019 年 12 月 7 日

## 《杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业病危害控制效果评价报告》专家评审意见修改说明

杉杉新材料（衢州）有限公司于 2019 年 12 月 7 日组织有关专家对《杉杉新材料（衢州）有限公司 5 万吨/年锂电池材料及配套项目（一期）职业病危害控制效果评价报告》（编号：QKY27191011020），以下简称《专篇报告》进行了专家评审。专家组提出了对该《评价报告》的修改意见，根据专家组的审查建议，本评价单位对评价报告进行了修改，修改结果如下：

一、专家意见第 1 条：细化取样介质、取样口设置位置及取样人员职业病防护措施落实情况。

### 【修改说明】

建设项目取样方式、频次、可能存在的职业病危害因素及防护情况一览表

序号	取样物料名称/介质	取样口位置	分析项目	取样频次	可能存在的职业病危害因素	防护设施情况
1	六氟磷酸锂	原料桶	外观、酸度、不溶物	每批次产品均取样，取样次数不定，每次取样小于 10 分钟	六氟磷酸锂	六氟磷酸锂车间手套箱取样，戴 PE 手套、胶手套，穿防护服，戴防毒面罩
2	锂电池电解液	混合釜、混批罐、包装桶	水分、酸度、电导率、密度、色度、浊度、外观等		锂电池电解液	主工艺车间硅胶片针筒取样，戴 PE 手套、胶手套，穿防护服，戴防毒口罩
3	碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯、	各卸车点、各产品储罐	纯度		碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯、碳酸乙烯酯	有机工艺车间硅胶片针筒取样，戴 PE 手套、胶手套，穿防护服，戴防毒口罩
4	分子筛	原料包装袋	外观、直径、静态水吸附、包装含水量		其他粉尘（<10% 二氧化硅）	戴 PE 手套、胶手套，戴防毒口罩

序号	取样物料名称/介质	取样口位置	分析项目	取样频次	可能存在的职业病危害因素	防护设施情况
5	氟化氢	罐区	纯度、金属离子	每批次产品均取样，取样次数不定，每次取样小于10分钟	氟化氢	戴胶手套，穿连体防护服，戴防毒面罩、防毒口罩。
6	五氯化磷	包装桶	纯度、金属离子		五氯化磷	戴 PE 手套、防毒口罩。
7	氟化锂	包装桶	纯度、金属离子	每批次产品均取样，取样次数不定，每次取样小于10分钟	氟化锂	戴 PE 手套、防尘和防毒口罩。
8	盐酸/氢氟酸	罐区	纯度		盐酸/氟化氢	戴胶手套，穿连体防护服，戴防毒面罩、防毒口罩。
9	氢氧化钾	槽车	纯度		氢氧化钾	戴 PE 手套、防毒口罩。

二、专家意见第 2 条：补充分析室职业病防护设施设置符合性评价。

**【修改说明】**

分析楼

分析实验室排风系统采用变风量(VAV)系统，通过与末端（通风柜阀、风管支管电动蝶阀）组成联动按预先设定的工作模式及风量关系进行自动变频控制，即每增加一个排风用户，就通过 VAV 控制风机增加风量，一个用户端对应一个风量级，控制器由风机及通风柜厂家成套提供。

分析楼共设有 19 台通风柜，一~三楼分别设有 7 台、6 台和 6 台，一~三楼的通风柜的送排风系统以楼层为单位合并，单独由各层的排风机进行排风至屋顶+16.m 处，并由单独各层的送风机经风管送至各通风柜内进行补风。每个通风柜的排风和送风管均设置电动风管蝶阀，与通风柜联动，以防止不同通风柜之间窜气。

三、专家意见第 3 条：细化桶装物料打料工序职业病防护措施实施情况的评价。

**【修改说明】**

经调查，实际有机工艺车间取消了桶装溶剂进料方式，改为罐车卸料到厂区储罐，通过管道连接，密闭进料。故无需设置桶装溶剂卸料位置设置的局部吸风罩。

四、专家意见第 4 条：核实“三废”处理接害人员数量。

**【修改说明】**

经核实本项目的“三废”处理接害人员由六氟磷酸锂生产单元巡检工兼职共计 33 人。

五、专家意见第 5 条：细化危废暂存库职业病危害辨识、评价。

**【修改说明】**

本项目新建危险废物暂存库 1 个，位于东厂区。本项目产生的危险废物有污水处理站污泥、废活性炭、废电解液、废分子筛、实验室废液、废包装材料。操作工人在进出或搬运危险废物过程中可能接触到活性炭粉尘、氟化物、氟化氢、盐酸及氯化氢、硫化氢等职业病危害因素。

企业已制定了固废管理制度并严格落实，危险废做到了分类处置，企业设有 13×18 米的危废暂存区，采用地面硬化和刷环氧树脂进行防腐防渗处理，事故通风系统，门口设置应急喷淋洗眼器，并设置了分类存放区和危险废物警示标识。

评价机构：浙江中环检测科技股份有限公司

2019 年 12 月 12 日

专家组组长复核意见：已按专家意见进行修改。

专家组组长签名：邵林 2019 年 12 月 12 日