

江西乾照半导体科技有限公司  
海信乾照江西半导体基地项目（一期）

## 安全验收评价报告

（终稿）

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-（赣）-002

2025年03月

江西乾照半导体科技有限公司  
海信乾照江西半导体基地项目（一期）  
安全验收评价报告  
(终稿)

法人代表人：应 宏

技术负责人：周红波

项目负责人：王 波

评价报告完成日期：2025 年 03 月

江西乾照半导体科技有限公司  
海信乾照江西半导体基地项目（一期）  
安全评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（公章）

2025 年 03 月 28 日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

## 评价人员

	姓名	职业资格证书编号	从业信息 识别卡编号	签字
项目负责人	王波	S011035000110202001263	040122	
项目组成员	郑强	0800000000101605	001851	
	谢寒梅	S011035000110192001584	027089	
	曾华玉	0800000000203970	007037	
报告编制人	王波	S011035000110202001263	040122	
报告审核人	王冠	S011035000110192001523	027086	
过程控制负责人	王海波	S011035000110201000579	032727	
技术负责人	周红波	1700000000100121	020702	

## 前 言

江西乾照半导体科技有限公司成立于 2023 年 07 月 21 日，注册地位于江西省南昌市新建区经开区宁远大街 1288 号，法定代表人为刘兆，注册资本 2000 万元人民币，主要从事半导体照明器件制造，系厦门乾照光电股份有限公司的全资子公司。江西乾照半导体科技有限公司半导体项目建于望城新区宁远大街 1288 号江西乾照光电有限公司厂区内，租赁江西乾照光电有限公司厂房进行生产制造，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其修改单（GB/T4754-2017/XG1-2019），该项目所属行业为电子元器件，行业代码为 C3976。

江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目不属于《产业结构调整目录（2024 年本）》中限制类和淘汰类项目，项目于 2023 年 8 月 29 日取得南昌市新建区发展和改革委员会立项批复，统一代码：2308-360112-04-05-449221，项目租用江西乾照光电南昌基地厂房空置区域建筑面积约 10000 m<sup>2</sup>，新增相关生产设备（MOCVD、气柜等，形成年产 811.8 万片（折算 2 寸）砷化镓系列外延片及 120 万片芯片的生产能力。本次安全验收范围为项目一期，即年产 695.8 万片（折算 2 寸）砷化镓系列外延片生产装置。

江西乾照光电有限公司厂区内已建成月产 60 万片规模蓝绿芯片生产基地一期项目，厂区分分为 2 个地块，其中地块一建有 102 综合楼、104 芯片外延厂房、105 动力中心、仓库一、仓库二、仓库三、仓库四、仓库五、露天设备区一、露天设备区二、厂房一等，地块二主要建有仓库六、锅炉房、固废收集间、废水站、制氮站等，相关生产、储存设施均已经过安全验收。

本根据《危险化学品目录》（2022 年调整版），该项目涉及的危险化学品有：砷化镓衬底上的砷化镓、硅烷混氢、砷烷、磷烷、三甲基铝(TMAL)、二茂镁(CP2Mg)、二乙基锌、三乙基锑、四氯化碳、氢气、氮气、硝酸、盐酸、双氧水、无水乙醇等。其中氢气、磷烷为重点监管危险化学品，项目不涉及危险化工工艺，104 芯片外延厂房、依托的 107 仓库构成三级重大危险源。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》等的要求，建设项目安全设施竣工完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。

受江西乾照半导体科技有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担本项目安全验收评价工作。我中心组成专项课题组，多次对其海信乾照江西半导体基地项目（一期）进行了现场勘察，对企业提供的技术资料进行了查阅分析，对在现场工作中辨识到的危险有害因素进行了分析、计算，在上述工作的基础上，根据《安全评价通则》

（AQ8001-2007）和《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）等的要求，编制本安全评价报告。

需要说明的是，本安全验收评价报告和结论是根据评价时企业项目现状做出的。今后企业的进一步改建、扩建、搬迁等，应当重新进行安全评价。

本评价涉及的有关原始资料由江西乾照半导体科技有限公司提供，并对其真实性负责。在安全验收评价工作及评价报告的编制中，得到了该公司有关负责同志的大力支持与配合，在此深表谢意！

# 目 录

前 言 .....	V
1 评价概述 .....	1
1.1 评价目的 .....	1
1.2 评价原则 .....	1
1.3 评价依据 .....	2
1.3.1 法律、法规依据 .....	2
1.3.2 行政规范性文件 .....	4
1.3.3 相关标准、规范 .....	7
1.3.4 企业提供的文件和资料 .....	10
1.4 评价范围及内容 .....	11
1.4.1 评价范围 .....	11
1.4.2 评价内容 .....	12
1.5 评价的程序 .....	13
2 项目概况 .....	14
2.1 评价项目概况 .....	14
2.1.1 项目基本情况 .....	14
2.1.2 企业及项目情况简介 .....	16
2.2 厂址概况 .....	17
2.2.1 地理位置与交通运输 .....	17
2.2.2 周边环境 .....	18
2.2.3 自然条件 .....	19
2.3 总图运输及平面布置 .....	21
2.3.1 总平面布置 .....	21
2.3.2 建（构）筑物 .....	22
2.4 生产工艺 .....	23
2.5 主要生产设备 .....	27
2.6 主要原辅材料及产品 .....	28
2.7 公用工程及辅助设施 .....	33

2.7.1 给排水 .....	33
2.7.2 供配电 .....	34
2.7.3 供气 .....	38
2.7.4 供冷 .....	39
2.7.5 自动控制及仪表 .....	39
2.7.6 电讯 .....	40
2.7.7 洁净厂房 .....	42
2.7.8 消防 .....	43
2.7.9 三废 .....	46
2.8 主要安全设施及安全技术措施 .....	49
2.9 安全管理体系 .....	54
2.9.1 安全生产管理组织及人员 .....	54
2.9.2 安全生产管理制度 .....	54
2.9.3 特种作业人员 .....	57
2.9.4 事故应急救援组织及预案 .....	58
2.9.5 安全投入 .....	60
2.10 试生产运行情况 .....	61
3 危险、有害因素辨识与分析 .....	62
3.1 物质的危险性分析 .....	62
3.1.1 物质固有危险及有害特性 .....	65
3.1.2 重点监管危险化学品 .....	92
3.1.3 易制爆、制毒化学品、剧毒、高毒、监控、特别管控化学品分析 .....	92
3.2 危险工艺辨识 .....	93
3.3 重大危险源辨识 .....	93
3.3.1 重大危险源辨识相关资料介绍 .....	93
3.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程 .....	97
3.4 生产装置存在的危险性分析 .....	106
3.4.1 火灾与爆炸 .....	106
3.4.2 容器爆炸 .....	111
3.4.3 中毒窒息 .....	111

3.4.4 机械伤害 .....	113
3.4.5 灼烫腐蚀 .....	114
3.4.6 物体打击 .....	114
3.4.7 高处坠落 .....	115
3.4.8 触电 .....	116
3.4.9 车辆伤害 .....	116
3.4.10 淹溺 .....	117
3.4.11 坍塌 .....	117
3.4.12 其他 .....	117
3.4.12 主要设备危险分析 .....	117
3.5 主要有害因素分析 .....	119
3.5.1 毒物 .....	119
3.5.2 粉尘 .....	119
3.5.3 噪声与振动 .....	120
3.5.4 高温 .....	121
3.5.5 低温辨识与分析 .....	122
3.6 自然环境条件影响分析 .....	122
3.7 危险与有害因素产生的主要原因 .....	124
3.7.1 人的不安全行为 .....	124
3.7.2 物的不安全状态 .....	125
3.7.3 管理不善或管理缺陷 .....	125
3.7.4 作业或工作环境不良 .....	126
3.8 主要危险、有害因素分析结果 .....	126
3.9 个人风险和社会风险值 .....	127
3.9.1 个人风险和社会风险值标准 .....	127
3.9.2 个人风险和社会风险值计算结果 .....	132
3.10 事故案例分析 .....	134
4 安全评价单元的划分结果及理由说明 .....	136
4.1 评价单元的划分目的和原则 .....	136
4.2 评价单元确定 .....	136

5 采用的安全评价方法及理由说明 .....	137
5.1 各单元采用的评价方法 .....	137
5.2 评价方法简介 .....	137
6 定性、定量分析评价 .....	145
6.1 各单元固有危险性分析 .....	145
6.2 定性定量分析评价 .....	146
6.2.1 项目厂址与周边环境单元 .....	146
6.2.2 总平面布置及建构筑物单元 .....	151
6.2.3 生产工艺装置单元 .....	156
6.2.4 公用工程及辅助设施单元 .....	163
6.2.5 消防单元 .....	168
6.2.6 安全管理单元 .....	170
6.2.7 重大危险源单元 .....	176
6.3 重大生产安全事故隐患判定、评价 .....	181
7 对策措施与建议 .....	182
7.1 安全设施设计安全对策措施落实情况 .....	182
7.2 隐患整改措施建议及整改情况 .....	210
7.2 关于进一步提高安全生产的建议 .....	211
8 安全评价结论 .....	218
9 与建设单位交换意见 .....	221

# 江西乾照半导体科技有限公司

## 海信乾照江西半导体基地项目（一期）

### 安全验收评价报告

## 1 评价概述

### 1.1 评价目的

安全设施竣工验收评价是在建设项目竣工后，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全设施落实情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度建立健全情况，检查事故应急救援预案建立、演练情况，检查人员培训及是否具备本岗位履职能力的情况，审查确定建设项目及与之配套的安全设施是否符合安全生产法律法规、规章标准的要求，从而在整体上确定建设项目的试运行状况和安全管理情况，做出验收评价结论的活动，其目的主要是：

- 贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，为建设项目安全验收提供科学依据，对未达到安全目标的系统或单元提出安全补偿及补救措施，以利于提高建设项目本质安全程度。
- 为建设工程投产后的安全管理实现系统化、标准化和科学化提供依据和条件。
- 验收评价的分析、评价结论和对策措施可为应急管理部门实施监督管理提供依据。

### 1.2 评价原则

本次安全验收评价所遵循的原则是：

- 认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，

力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合生产装置的生产实际情况。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、坚持独立自主开展安全评价，保证评价的公正性

5、诚信、负责，为企业服务。

### 1.3 评价依据

#### 1.3.1 法律、法规依据

《中华人民共和国安全生产法》（主席令 [2021] 第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）

《中华人民共和国劳动法》主席令 [1994] 第 28 号，1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，1995 年 1 月 1 日起实施，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）

《中华人民共和国消防法》（主席令 [2008] 第 6 号，2021 年 4 月 29 日主席令第八十一号修订）

《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 [2018] 第 24 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改等七部法律的决定》第四次修正，2019 年修改）

《中华人民共和国气象法》（主席令 [2016] 第 57 号修订，2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议进行修

订，2016年11月7日起施行）

《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令[2013]第4号，2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，2014年1月1日起实施）

《中华人民共和国突发事件应对法》（国家主席令[2007]第69号，2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订）

《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，2011年12月1日起施行，2013年国务院令第645号修改）

《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日起施行）

《劳动保障监察条例》（国务院令第423号，2004年12月1日起施行）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号，2002年4月30日起施行）

《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号，1995年12月27日起施行，2011年588号令修订）

《易制毒化学品管理条例》（国务院令第445号，2005年11月1日起施行，2014年国务院令653号、2016年国务院令666号修订，2018年9月18日国务院令703号修正）

《公路安全保护条例》（国务院令第593号，2011年7月1日起施行）

《关于特大安全事故行政责任追究的规定》（国务院令302号，2001年4月21日起实施）

《女职工劳动保护特别规定》（国务院令[2012]第619号，经2012年4月18日国务院第200次常务会议通过，自公布之日起施行）

《特种设备安全监察条例》（国务院令549号，2009年5月1日起

施行)

《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院于 1987 年 9 月 15 日发布，中华人民共和国国务院令 239 号修订，中华人民共和国国务院令 588 号第二次修订）

《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 5 月 1 日起实施，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订）

《江西省消防条例》（江西省人大常委会公告第 57 号，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

《江西省特种设备安全条例》（2017 年 11 月 30 日江西省第十二届人大常委会第三十六次会议通过，2018 年 3 月 1 日起施行）

《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令第 238 号，2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正）

### 1.3.2 行政规范性文件

《关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》国发〔2011〕40 号

《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》国发〔2010〕23 号

《关于认真学习和贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》的通知》国务院安委会办公室安委办〔2010〕15 号

《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》江西省人民政府赣府发〔2010〕32 号

《生产经营单位安全培训规定》国家安全生产监督管理总局 2006 年令 第 3 号，安监总局令第 63 号、第 80 号修改

《江西省人民政府办公厅关于印发《江西省生产经营单位安全生产主体责任规定》的通知》（赣府厅发〔2024〕20号，自2024年6月20日起施行）

《工贸企业有限空间作业安全规定》应急管理部令第13号

《生产安全事故应急预案管理办法》国家安全生产监督管理总局令2016年第88号，应急管理部令2019年第2号修改

《安全生产培训管理办法》国家安全生产监督管理总局令2011年第44号，80号令修改

《工作场所职业卫生管理规定》国家卫生健康委员会令第5号

《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》国家安全生产监督管理总局令第36号，77号令修改

《国家安全监管总局关于修改罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第77号

《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令2015年第80号

《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》国家安全生产监督管理总局令2017年第89号

《产业结构调整指导目录（2024年本）》2023年12月27日国家发展改革委令第7号

《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》中华人民共和国工业和信息化部工产业[2010]第122号

《关于加强全省建设项目安全设施“三同时”工作的通知》江西省赣计工字[2003]1312号

《特种设备作业人员监督管理办法》国家质量监督检验检疫总局令第

## 140 号

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）

《危险化学品目录》（2015年版，2022年十部委修订）

《高毒物品目录》（2003版）卫法监〔2003〕142号

《易制爆危险化学品名录》（2017年版）

《特种设备目录》质监总局2014年第114号

《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）

《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安全生产委员会办公室，赣安办字〔2016〕55号）

《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）

《职业病危害因素分类目录》（卫法监发[2002]63号）

《特别管控危险化学品目录》（2020年4部委第一号公告）

《江西省安全生产培训考核实施细则（暂行）》（赣应急字〔2021〕

## 108号）

《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第30号，80号令修正）

《国家安全监管总局办公厅关于印发淘汰落后与推广先进安全技术装备目录管理办法的通知》（安监总厅科技〔2015〕43号）

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015年第一批）的通知》（安监总科技〔2015〕75号）

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》安监总科技〔2016〕137号

《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部令第10号）

《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》（安监总科技〔2016〕137号）

### 1.3.3 相关标准、规范

《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014

《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》GB 17681-2024

《电子工业洁净厂房设计规范》GB50472-2008

《电子工业职业安全卫生设计规范》GB50523-2010

《大宗气体纯化及输送系统工程技术规范》GB50724-2011

《洁净厂房设计规范》GB50073-2013

《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010

《特种气体系统工程技术标准》GB50646-2020

《特种气体储存期规范》GB/T 26571-2011

《电子工程防静电设计规范》GB50611-2010

《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB50781-2012

《电子工程防静电设计规范》GB50611-2010

《建筑防火通用规范》GB55037-2022

- 《消防设施通用规范》GB55036-2022
- 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-2023
- 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- 《建筑抗震设计规范（2016年版）》GB50011-2010
- 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
- 《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB/T50046-2018
- 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- 《个体防护装备配备规范 第2部分：石油、化工、天然气》GB 39800.2-2020
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008
- 《防止静电事故通用导则》GB12158-2006
- 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- 《低压配电设计规范》GB50054-2011
- 《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- 《国家电气设备安全技术规范》GB19517-2009
- 《危险货物分类和品名编号》GB6944-2012
- 《危险货物物品名表》GB12268-2012
- 《生产过程危险和有害因素分类与代码》GB/T13861-2022

- 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020
- 《化学品分类和危险性公示通则》 GB13690-2009
- 《危险化学品储存通则》 GB15603-2022
- 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 GB 36894-2018
- 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》 GB/T37243-2019
- 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
- 《生产设备安全卫生设计总则》 GB/T12801-2008
- 《消防安全标志设置要求》 GB15630-1995
- 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》行业标准第 1 号修改单 GBZ 2.1-2019/XG1-2022
- 《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
- 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T50087-2013
- 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- 《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013
- 《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005
- 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 GB/T8196-2018
- 《缺氧危险作业安全规程》 GB8958-2006
- 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
- 《毒害性商品储存养护技术条件》 GB17916-2013

《固定式钢梯及平台安全要求第 2 部分：钢斜梯》GB4053.2-2009

《固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》  
GB4053.3-2009

《工业金属管道设计规范（2008 版）》GB50316-2000

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《室外给水设计标准》GB50013-2018

《安全鞋、防护鞋和职业鞋的选择、使用和维护》AQ/T6108-2008

《安全评价通则》AQ8001-2007

《安全验收评价导则》AQ8003-2007

其它相关的国家和行业的标准、规定。

#### 1.3.4 企业提供的文件和资料

- 1、企业法人营业执照
- 2、用地材料
- 3、建设工程消防验收意见书
- 4、防雷防静电检测报告
- 5、主要负责人、安全管理人员资格证
- 6、特种作业人员资格证书
- 7、立项批复
- 8、安全设施设计及审查意见书
- 9、设计单位、施工单位、监理单位资质证书
- 10、设计、施工、监理总结报告
- 11、总平面布置图
- 12、安全管理制度、操作规程、应急预案及备案材料等

### 13、企业提供的其他资料

#### 1.4 评价范围及内容

##### 1.4.1 评价范围

本次评价的范围主要包括江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目（一期）生产设施、储存设施、辅助工程的安全状况以及项目周边环境和企业安全管理现状，验收范围内的装置为104芯片外延厂房一层年产695.8万片（折算2寸）砷化镓系列外延片生产装置，主要是评价项目现有的安全技术设施、设备、工艺、安全管理措施是否符合国家有关安全法律、法规和相关标准、规范的要求。同时评价现有的安全技术设施、设备、工艺、安全管理措施在生产运行中的安全有效性。

验收范围建构筑物主要为废水站新增的含砷、含磷的废水装置和 104 芯片外延厂房一层部分区域及二楼配电室，其中 104 芯片外延厂房一层主要包括：MOCVD 区域、Bake 炉区域、硅烷混氢气柜间、砷烷磷烷气柜间、清洗等。

该项目环保设施间的次氯酸钠储罐、磷酸吨桶、液碱吨桶等设施以及项目新增的废气处理装置由该公司另行评价，不在本次验收评价内；104 芯片外延厂房内江西乾照光电现有的生产装置不在本次评价范围内。该公司预留的年产 116 万片（折算 2 寸）砷化镓系列外延片有关生产装置、120 万片芯片有关设备设施不在本次评价范围内；依托江西乾照光电的给排水、压缩空气、硅烷站、107 仓库一、116 仓库六、111 仓库五、废水处理、消防等不在本次评价范围内，本次仅评价与验收装置的匹配性。

涉及该项目的产品质量、厂外运输等问题则应执行国家的相关规定及相关标准，不在本次安全评价范围内。

环境保护、消防工程、防雷由环境保护、消防、防雷等主管部门审查认可；本评价报告中关于环境保护、消防、防雷问题的评述不代替环境保护、消防、防雷的审核。环保设施、消防设施、防雷是否符合要求，以环保部门、消防、防雷等主管部门的审核认定结论为准。

#### 1.4.2 评价内容

- 1、评价项目执行建设项目（工程）安全设施“三同时”的情况；
- 2、检查安全设施、措施是否符合相关技术标准、规范；
- 3、检查安全设施、措施在生产运行过程中的有效性；
- 4、评价公用工程、辅助设施与该项目的配套性；
- 5、检查审核国家强制要求的设备、设施、防护用品等的检测、校验情况；
- 6、检查审核人员的培训、取证情况及从业人员的安全教育、培训情况；
- 7、检查、审核安全生产管理机构及安全生产管理制度的建立健全和执行情况；
- 8、分析项目中存在的危险、有害因素，并采用定性、定量评价方法，确定该项目的危险程度；
- 9、检查、评价周边环境与项目的适应性，事故应急救援设施、措施及预案编制、人员训练、演练等的有效性；
- 10、对项目中存在的问题提出安全对策措施建议并充分与委托方交流意见；
- 11、得出科学、客观、公正的评价结论。

### 1.5 评价的程序

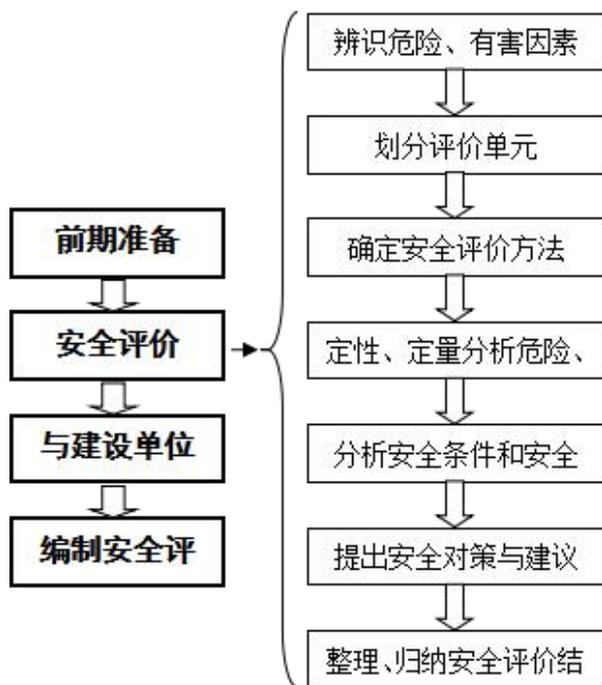


图1-1 安全评价工作程序

## 2 项目概况

### 2.1 评价项目概况

#### 2.1.1 项目基本情况

项目名称：海信乾照江西半导体基地项目（一期）

项目地址：江西省南昌市新建区望城新区宁远大街 1288 号

项目规模：形成年产 695.8 万片（折算 2 寸）砷化镓系列外延片。

建设单位：江西乾照半导体科技有限公司

法人代表：刘兆

安全设施设计单位：辽宁海慧工程技术有限公司（具有机械行业乙级资质，证书编号：A221019517）

机电设备安装单位：福建省乾禹建设工程有限公司（建筑机电安装工程专业承包壹级）

特气及自控系统安装单位：安徽壹月科技有限公司（机电工程施工总承包三级）

工程监理单位：江西省建设监理有限公司（房屋建筑工程监理甲级、机电安装工程监理乙级）

装置投产时间：2024 年 7 月 21 日

表 2.1-1 项目主要建设内容一览表

类别	名称	建设内容	备注
主体工程	104 芯片外延厂房	丙类，耐火等级：二级，占地面积：39088.22m <sup>2</sup> ，建筑面积：80932.86m <sup>2</sup> ，该厂房原有部分闲置区域，本项目利用 1F 闲置区域布置生产设施	新增生产设施
公辅工程	供水	由园区自来水管网提供	依托
	供电	在 104 芯片外延厂房二楼的配电室内，新增 3 台 3150kVA 的变压器为该项目供电	新增

	排水	雨污分流，雨水经雨水管网排放； 废水经预处理后，进入厂区污水站经总排扣接入园区市政污水收集管网进入九龙湖污水处理厂深度处理后达标排放。	依托
	纯水系统	依托乾照光电现有的纯水机	依托
	压缩空气	依托乾照光电现有的 4 台无油螺杆空压机（3 用 1 备）	依托
	氮气	依托乾照光电西现有制氮站	依托
	制冷	乾照光电已在厂房中设置中央空调系统，配套的制冷主机均为离心式冷水机组	依托
	循环冷却水系统	依托乾照光电现有的 5 台开式方形工业冷却塔	依托
	生产水池	现有一座 9000m <sup>3</sup> 生产储水池，储存生产备用水，设于动力中心地下	依托
	硅烷混氢	依托乾照光电已建有硅烷站、制氢站	依托
储运工程	107、111、116 仓库	用于储存本项目化学品	依托
	104 芯片外延厂房内	原有 MO 源暂存间改造为含硅烷混氢气柜间、砷烷、磷烷气柜间	改造
环保工程	废水处理	1、普通污水处理依托现有污水处理能力 3200m <sup>3</sup> /d 的污水站，乾照光电污水量为 2150t/d，本项目污水 608.21 量 t/d。 2、本项目新建一套处理含砷、含磷的废水装置，处理达标后进入现有污水站总排口	新增及依托
	废气处理	1、含砷废气：经次氯酸钠+氢氧化钠喷淋吸收后，到楼顶排放。 2、清洗间的酸性废气，经管道到楼顶经酸雾中和塔处理后排放。	由该公司另行评价，不在本次评价范围
	固废处置	依托乾照光电现有固废间。	依托
	噪声治理	隔声减振、消声等	
	事故应急池	1 座废水站的事故应急池容量为 4000m <sup>3</sup>	依托
	消防水池	在动力中心设置一座 1000m <sup>3</sup> 消防水池	依托
办公设施	办公	依托综合楼和测试厂房	依托
	消防控制室	依托现有 105 动力中心主控室	依托

项目设计变更情况：针对现场与设计不一致之处、原设计中压缩空气管道未做说明，该公司委托辽宁海慧工程技术有限公司进行了设计变更，详见附件设计变更通知书，主要变更内容为：（1）项目不涉及新增压缩空气管道；（2）调整 Bake 炉区域生产设备布置，原设计吹扫台的设备位置空置。

## 2.1.2 企业及项目情况简介

### 1、企业简介

江西乾照半导体科技有限公司成立于 2023 年 07 月 21 日，注册地位于江西省南昌市新建区经开区宁远大街 1288 号，法定代表人为刘兆，注册资本 2000 万元人民币，主要从事半导体照明器件制造，系厦门乾照光电股份有限公司的全资子公司。江西乾照半导体科技有限公司半导体项目建于望城新区宁远大街 1288 号江西乾照光电有限公司厂区内，租赁江西乾照光电有限公司厂房进行生产制造，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及其修改单（GB/T4754-2017/XG1-2019），该项目所属行业为电子元器件，行业代码为 C3976。

江西乾照半导体科技有限公司租用江西乾照光电南昌基地 104 芯片外延厂房空置区域建设年产 695.8 万片（折算 2 寸）砷化镓系列外延片生产装置。江西乾照半导体科技有限公司已与江西乾照光电有限公司签订租赁合同、安全管理协议等。

江西乾照半导体科技有限公司现有员工 113 人。公司实行总经理负责制，公司下设安环部、生产部、工艺部、设备部、厂务部、生管部、人资部、财务部、品管部、采购部、IT 部等；安环部为该公司安全管理机构，设有安全管理人员 1 人，各班组配备兼职的安全管理人员。

### 2、项目“三同时”情况

江西乾照半导体科技有限公司乾照光电南昌基地项目于 2023 年 8 月 25 日取得南昌市新建区发展和改革委员会备案，项目统一代码：2308-360112-04-05-449221。

江西乾照半导体科技有限公司乾照光电南昌基地项目预评价由江西赣昌安全生产科技服务有限公司编制。

江西乾照半导体科技有限公司乾照光电南昌基地项目安全设施设计由辽宁海慧工程技术有限公司（工程设计机械行业乙级）编制。

## 2.2 厂址概况

### 2.2.1 地理位置与交通运输

江西乾照半导体科技有限公司位于江西省南昌市新建区望城新区宁远大街 1288 号江西乾照光电有限公司厂区内，企业所在园区为江西省新建区长堍工业园。该园区属国家级经济开发区，2019 年 6 月经江西省人民政府办公厅（赣府厅字〔2019〕48 号）同意，将江西新建长堍工业园更名为江西新建经济开发区。

江西新建经济开发区距离南昌昌北国际机场、深水集装箱码头均在 20 分钟车程内，昌樟高速公路和西环外高速公路位于园区两侧，南昌西站、货运站坐落其中，京沪高铁、向莆铁路穿境而过，构成了园区纵横交错的立体交通网络，成为南昌市贯穿东西、沟通南北，连接“长、珠、闽”地区的主要通道。

江西乾照半导体科技有限公司位于南昌经济技术开发区桑海产业园区，区域卫星图如下：

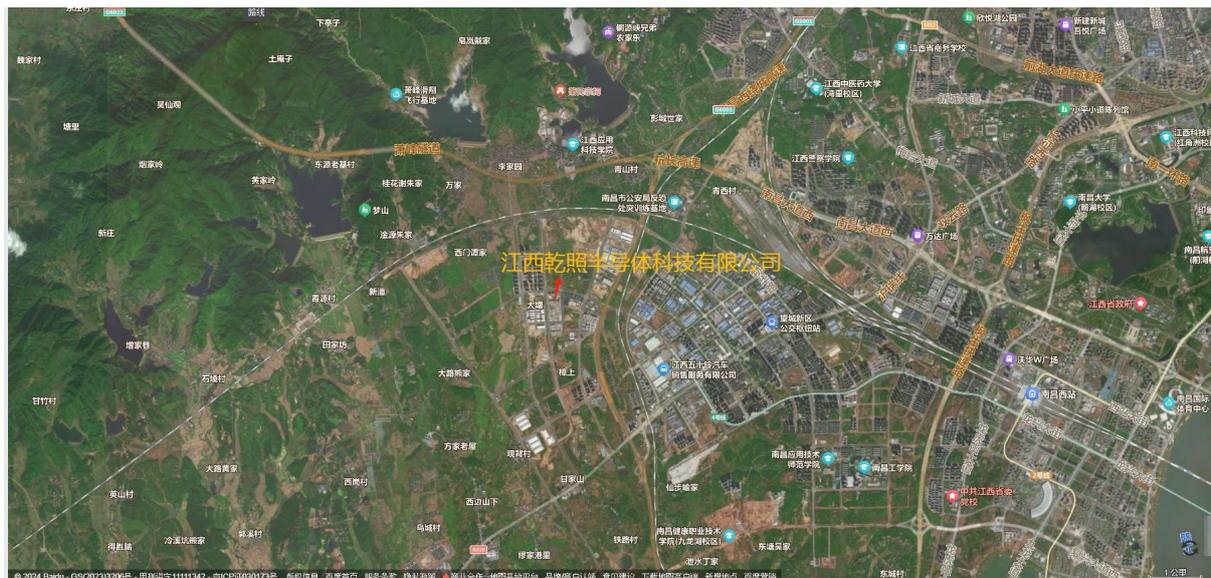


图 2.2-1 区域位置图

## 2.2.2 周边环境

厂区用地为南北狭长形状，被启阳街分隔为地块一（北面）和地块二（南面），本项目涉及的主厂房和仓储位于地块一，本项目新增的污水处理设施位于地块二。

地块一东侧为望喜路、中南高科产业园，南侧为启阳街、地块二，西侧为望贤路、南昌轨道交通产业园，北侧为宁远大道、园区规划用地。

地块二东侧望喜路、在建建筑，南侧为明志大街、园区规划用地，西侧为望贤路、江西中铁厂房，北侧为启阳街、地块一。该公司建构物与周边环境的间距前期均已经过相关评价。

项目周边情况见下表。

表 2.2-1 周边环境

序号	方位	周边建（构）物名称	项目建筑物或设施	间距（m）	规范要求（m）	规范条文	符合性
地块一							
1	东	望喜路	104 芯片外延厂房（丙类）	23	-	-	-
		中南高科产业园	104 芯片外延厂房（丙类）	58	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
2	南	启阳街	104 芯片外延厂房（丙类）	145	-	-	-
3	西	望贤路	104 芯片外延厂房（丙类）	58	-	-	-
		南昌轨道交通产业园	104 芯片外延厂房（丙类）	116	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
4	北	宁远大街	104 芯片外延厂房（丙类）	173	-	-	-
地块二							
1	东	望喜路	废水站（戊类）	167	-	-	-
2	南	明志大街	废水站（戊类）	489	-	-	-
3	西	望贤路	废水站（戊类）	60	-	-	-
		江西中铁厂房	废水站（戊类）	120	10	GB50016-2014（2018 年版）3.4.1	符合
4	北	启阳街	废水站（戊类）	25	-	-	-

### 2.2.3 自然条件

#### 1、地形、地貌

南昌市地处江西中部偏北，赣江、抚河下游，鄱阳湖西南岸，位于东经 115° 27'~116° 35'、北纬 28° 10'~29° 11'之间。东连余干、东乡、南接临川、丰城、西靠高安、奉新、靖安，北与永修、都昌、鄱阳三县共鄱阳湖，南北最大纵距约 121 千米，东西最大横距约 108 千米；总面积 7195 平方千米。

南昌市全境最高点梅岭主峰洗药湖中的洗药坞，海拔 841.4 米。全境以鄱阳湖平原为主，东南相对平坦，西北为丘陵；全境山、丘、岗、平原相间，其中岗地低丘占 34.4%，水域面积达 2204.37 平方千米，占 29.78%，在全国省会以上城市中排在前三位。全境以平原为主，占 35.8%，东南相对平坦，西北丘陵起伏，水网密布，湖泊众多。王勃《滕王阁序》概括其地势为“襟三江而带五湖，控蛮荆而引瓯越。”

#### 2、工程地质条件

南昌处于宜（春）乐（平）拗陷的北缘，赣江、抚河两大断裂之间，境内地质构造不发育，仅在黄马乡、白虎岭、康山、三江镇析岗等地有一些小褶皱、小断层及向斜、背斜指间的小构造，产状变化大。

山露地层较简单，在小褶皱发育地区，老地层隆起，零星分布的有泥盆、石炭、二迭、三迭、第三系地层，以灰岩、砂岩为代表。全县分布最广的是第四系地层，第四系地层与阶地密切相关，I 级阶地发育，主要为全新统地层组成，其下部为砂、砾石及中细砂，中、上层均为亚粘土、亚粘土层，II 级阶地为上更新统地层，以亚粘土为主，其下部砂砾相互交错的冲积相地层，II 级阶地不发育，主要由中更新统地层组成，岩性以其积红土砾石层及粗砂、砾石层为主，其上部为亚粘土表露。

### 3、气象

南昌市地处北半球亚热带内，受东亚季风影响，形成了亚热带季风气候。市内热量丰富、雨水充沛，光照充足，且作物生长旺季雨热匹配较好，为农业生产提供了有利气象条件，素有鱼米之乡的美誉。但是，由于每年季风强弱和进退迟早不同，气温变化较大，降水分布不均，高温干旱，低温。

#### （1）气温

南昌地区气候温和，历年平均气温在 17.1~17.8℃ 之间，气温变幅大，盛夏极端最高气温达 40.6℃，隆冬极端最低气温-9.3℃。

#### （2）降水

南昌雨水充沛，历年平均降雨量 1567.7~1654.7 毫米。降水日为 147-157 天，年平均暴雨日 5.6 天，年平均相对湿度为 78.5%。降水分布不均匀，汛期 4~6 月雨量约占全年降水量的一半；年际间降水量差异较大，最大的可达 1 倍以上，雨量最多的是 1954 年达 2356 毫米，最少的 1963 年仅 1046 毫米。

#### （3）日照

南昌光照充足，历年平均日照时数 1772~1845 小时，7、8 月最多，2、3 月最少。光照分布与农作物生长旺季基本同步，对农业生产有利。

#### （4）太阳辐射

南昌为太阳辐射观测二级站，进行总辐射和净辐射观测。1986~2003 年平均总辐射量为 4279.02 兆焦耳/平方米，1992~2003 年平均净辐射量为 2078.67 兆焦耳/平方米。

#### （5）风

南昌市地处季风气候区，濒临赣江，风能资源较丰富。由于风力受地形和地理位置影响较大，南昌、新建、进贤均有部分地区临赣江，风力较大。

#### 4、水文

南昌市自古就是一座水城，具有“西山东水”的自然地势，是一座名副其实的东方水城，城市因水而发，缘水而兴，南昌市古民谚就有“七门九州十八坡，三湖九津通赣鄱”之称。水网密布，赣江、抚河、玉带河、锦江、潦河纵横境内，湖泊众多，有青岚湖、军山湖、金溪湖、瑶湖、白沙湖、南塘湖等数百个大小湖泊，南昌市市区湖泊主要有城外四湖：青山湖、艾溪湖、象湖、黄家湖（含礼步湖、碟子湖、孔目湖），城内四湖：东湖、西湖、南湖、北湖。

#### 5、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版），本区域抗震设防烈度为6度，设计基本地震加速度值为0.05g。

### 2.3 总图运输及平面布置

#### 2.3.1 总平面布置

江西乾照光电有限公司厂区用地为南北狭长形状，被启阳街分为地块一和地块二。

##### 2) 总平面布置

厂区各建筑物四周均设有环形消防通道，主要道路宽9-10m，次要道路宽6-8m，满足物流以及消防要求。厂区设置一个人流出入口以及三个物流出入口，其中人流出入口位于地块一东北侧；物流出入口位于地块一东南侧、地块二东北侧及东南侧。

地块一由北至南分别为办公生活区、生产区、动力区、辅助生产及仓储区。办公生活区主要设置综合楼一座、宿舍楼 2 栋、测试厂房一座；生产区主要为芯片外延厂房、厂房一；动力区主要为动力中心以及在建的 110kV 变电所；最南侧为辅助生产及仓储区。辅助生产及仓储区主要为露天设备区一（制氢站）、露天设备区二（氨水罐区）以及仓库一~仓库六。辅助生产及仓库区与其他区域之间设有围栏。

地块二目前已建的辅助设施区，主要设置了锅炉房、污水站、危废仓库、酸碱化学品仓库，制氮站。

本项目 104 芯片外延厂房位于地块一中部，废水站位于地块二西北侧。

104 芯片外延厂房、废水站与具体布置详见总平面布置图。

### 2.3.2 建（构）筑物

104 芯片外延厂房为两层建筑，建筑高度 20.3m，总建筑面积 80932.86m<sup>2</sup>，利用防火墙、楼板及防火门等，分为 12 个防火分区。其中一楼分为四个防火分区（防火分区一~四），面积分别为 11875 m<sup>2</sup>、9278 m<sup>2</sup>、11099 m<sup>2</sup>、6780 m<sup>2</sup>；二楼分为四个防火分区（防火分区九~十二），面积分别为 11304m<sup>2</sup>、11873 m<sup>2</sup>、10183 m<sup>2</sup>、5674m<sup>2</sup>，厂房部分位置设有地下一层，地下一层设有四个防火分区（防火分区五~八），面积分别为 457m<sup>2</sup>、426 m<sup>2</sup>、892m<sup>2</sup>、721m<sup>2</sup>。

104 芯片外延厂房主体呈“7”字型，一层北侧主要布置 DBR 灰区、研磨区、黄光区等；中部、南部主要布置 MOCVD 区、物料暂存间、PVD 区、Bake 炉区。车间辅助设施如空调机组、QC 等区域主要布置于车间外沿。本项目外延片生产设施位于 104 芯片外延厂房 1 楼的防火分区三中，MOCVD 设备位于 MOCVD 区，高温真空炉位于 Bake 炉区。车间在每个洁净区之间均设置了应急疏散通道。

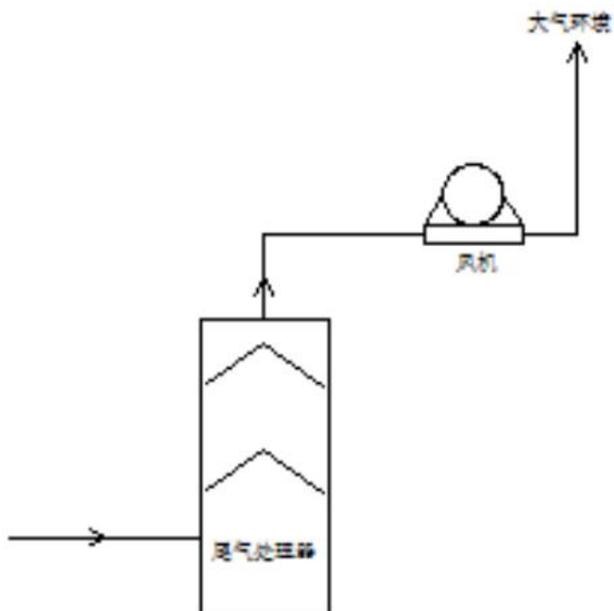
项目主要建、构筑物见下表：



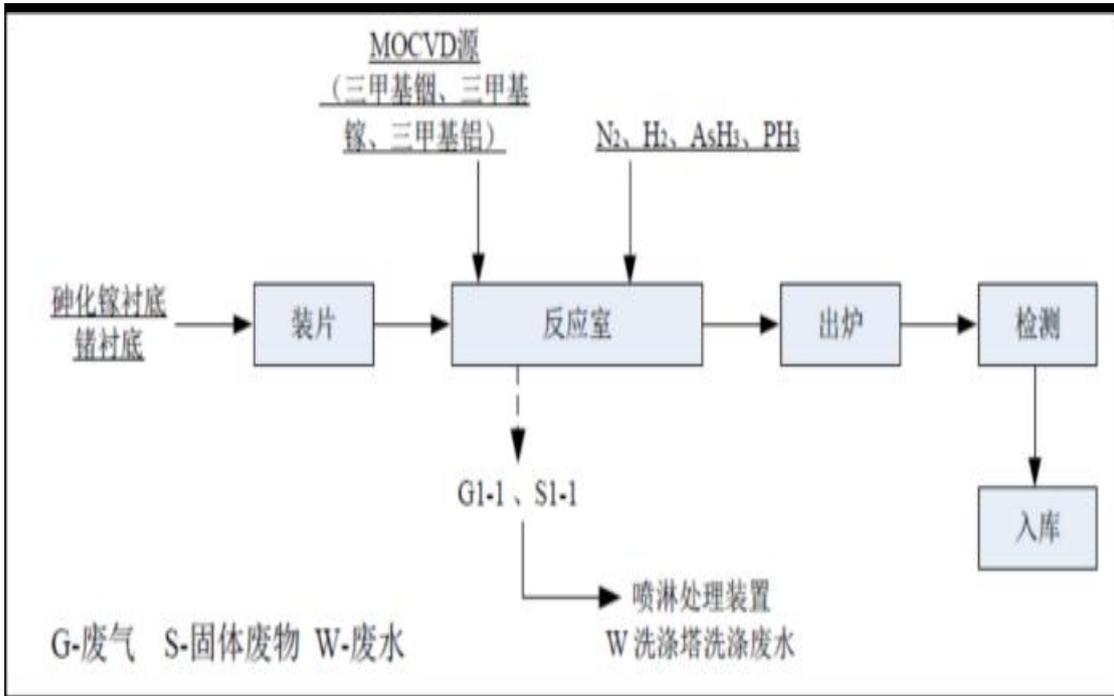




[REDACTED]



外延特殊废气处理工艺示意图







### 3、仓储

根据项目原料及成品物化特性及生产储量要求，本项目仓储依托江西乾照光电的 107 仓库一、116 仓库六、111 仓库五，根据企业提供的数据，本项目实施后各仓库内乾照光电、乾照半导体的物料总仓储面积约为 107 仓库一的 60%、116 仓库六的 40%、111 仓库五的 50%。根据企业提供的《江西乾照光电有限公司乾照光电南昌基地项目安全验收报告》等材料，仓库内的主要存放情况如下表。

表 2.6-2 主要原辅材料及产品储存一览表

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
	■	■	■	■	■	■
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	
		■	■	■	■	

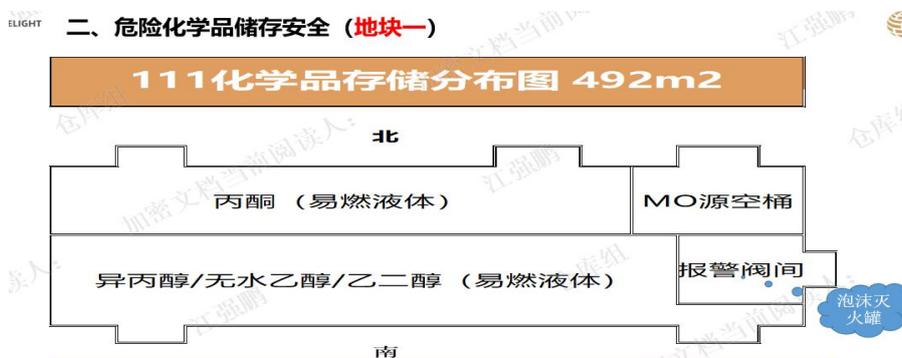
		██████████	■	████	■	
I	██████	██████	■	████	■	T
		██████	■	████	■	
		██████	■	████	■	
		██████	■	████	■	T
I	██████	██████	■	████	██████	T
		██████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
		██████████	■	████	██████	
				██████	■	████
		██████	■	████	██████	
		██████	■	████	██████	
		██████	■	████	██████	

本项目储存于 116 仓库六中的酸、碱等禁忌物料之间均储存于不同的隔间中，各仓库储存情况示意图如下：

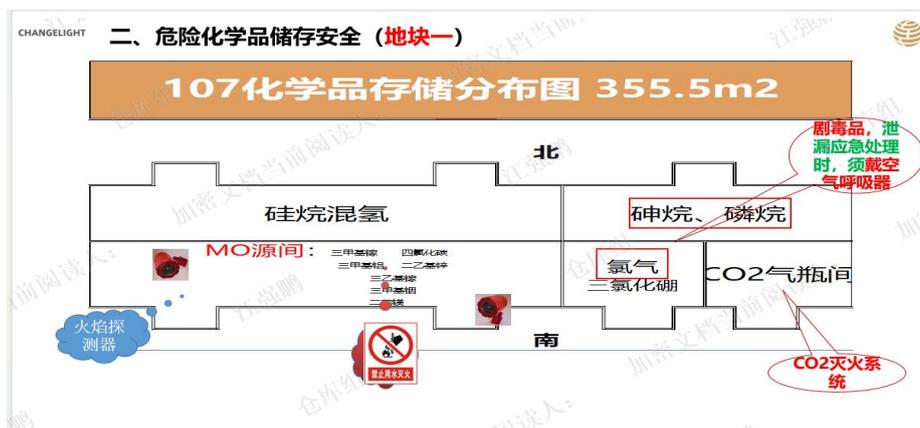
(1) 116 仓库六



(2) 111 仓库五



(3) 107 仓库一



## 2.7 公用工程及辅助设施

### 2.7.1 给排水

#### 1、供水

##### 1) 水源、水质

项目水源来自园区市政管网，从厂区北侧宁远大街接入。

##### 2) 项目用水量及供水方案

项目用水主要为生产用水、生活用水、纯水、循环水、消防水给水系统等。消防水系统见 2.7.8 节。

##### (1) 生活用水

本项目劳动定员113人，采用三班倒的生产制度，按照全年工作300天计算，则年新增生活用水量约为 $300 \times 113 \times 0.05\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{班} = 1695\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### 2) 循环冷却水

本项目工艺冷却循环水系统依托乾照光电循环水系统，外延区设备冷却水循环量约为  $750\text{m}^3/\text{h}$ ，供水温度  $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，回水温度  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，温差  $5^\circ\text{C}$ ，设备进口压力为  $0.60\text{MPa}$ ，补水采用二级 RO 水。

##### 3) 纯水

本项目清洗等工艺过程中所需的纯水要求电阻率 $\geq 18\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ （ $25^\circ\text{C}$ 时），本项目纯水用量为  $229482.8\text{m}^3/\text{年}$ ，纯水系统制备过程包括自来水经机械过滤、活性炭过滤、RO 保安过滤器过滤、二级 RO 装置、杀菌、脱气、离子交换、超滤送至使用点，循环回水再回至终端纯水箱。纯水装置依托乾照光电现有纯水系统，根据企业提供的数据，现有纯水系统制备能力为  $4800\text{m}^3/\text{h}$ ，乾照光电纯水使用量为  $300\text{m}^3/\text{h}$ ，现有纯水系统满足项目需求。

#### 2、排水

排水采用雨污分流方式，依托厂区原有的排水设施，雨水直接排放至

市政雨水管道，生活污水经化粪池处理后排放至市政污水管道，生产污水处理后排放至市政污水管道。

（1）生活污水系统：厂区生活污水经厂区内的化粪池处理后，达二级排放标准后排入厂区污水管道，其他生活废水直接排入厂区内的污水管道，经汇集后排入市政污水管网（最终进入城市污水处理厂）。

### （2）生产污水排水系统

本项目生产污水统一收集后通过管道排入厂区以建设的废水处理站处理。

### （3）雨水系统排水系统

雨水：屋面雨水经雨水斗、管道收集后接入厂区内雨水管网，地面雨水经地面径流后由道路雨水口、管道及雨水检查井收集接入园区内雨水管网，最终排入市政雨水管网。

室内雨水管采用加厚型 PVC-VHDPE 排水管，粘接或承插连接；室外雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，采用承插式连接。

## 2.7.2 供配电

### 1、供电电源：

乾照光电厂区供电电源由110 kV创业变电站接入。4条专线进线经厂区北侧的10kV环网柜，送至各配电室，再由配电室内设置的高压柜及变压器，将电压降至380V后，通过低压出线柜将电源送至车间内各个用电点位。本项目在芯片外延厂房二楼的104-2配电室新增3台3150kVA的变压器为本项目供电，UPS间增设2套800KVA的UPS主机、电池及配电柜，为本项目供电。乾照光电厂区内110kv变电站正在建设过程中，设2台40MVA的主变。该变电站建成后项目用电由该变电站供应。

### 2、负荷等级及供电电源可靠性：

本项目范围内的应急照明、火灾自动报警系统、排烟风机、喷淋泵、消防泵等均为乾照光电已建设施，乾照光电二级用电负荷约 1220KW。本项目新增的二级用电负荷为尾气处理系统，用电负荷约为 135KW，乾照光电在 105 动力中心设有并列运行的 2 台 900KW 的柴油发电机，可满足项目新增二级用电负荷需求。

项目范围内的可燃有毒气体检测报警系统为一级用电负荷中的特别重要负荷，可燃有毒气体检测报警系统接入乾照光电现有可燃气体检测报警系统，由专设的 UPS 不间断电源提供备用电源，应急照明由应急照明灯具自带的蓄电池提供备用电源。

3、继电保护：10kV高压电源进线设带时限电流速断保护、过电流保护、低电压保护；变压器设电流速断保护、定时限过电流、过负荷保护、变压器本体温度保护；0.4KV低压侧进出线柜设置短路保护及过载保护；低压电动机采用短路、缺相及过载保护。

#### 4、供电及负荷计算

##### 1) 供电

从低压配电装置向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，现场设置机旁控制按钮。并按有关规范进行设计及施工。

高压电力电缆选用 YJV22-8.7/15kV、ZR-YJV-8.7/15kV 型，低压电缆选用 NG-A-1kV、WDZR(N)-YJY-1kV 型，电线选用 WDZR(N)-BYJ-450/750 型。

##### 2) 敷设方式

从车间配电间向有关用电设备（或现场控制箱）放射式供电，动力电力电缆选用 ZR-YJV22-0.6/1KV，ZR-YJV-0.6/1KV 型，控制电缆选用 ZR-KVV-0.45/0.75KV 型。动力电缆及控制电缆均沿电缆桥架敷设，出电缆桥架后穿钢管引至各用电设备，照明线路穿钢管明敷。

##### 3) 负荷计算

表 2.7-1 用电负荷计算表

序号	用电单位名称	设备容量 (kw)	需要系数 $K_x$	COS $\Phi$	tan $\Phi$	计算负荷		
						P30 (KW)	Q30 (KVAR)	S30 (KVA)
1	本项目用电负荷	10527.3	0.7	0.8	0.75	7369.11	5527	9211
2	以上小计	10527.3	0.7	0.8	0.75	7369.11	5527	9211
3	380V 侧未补偿时的总负荷 同时系数取 $k_p = 0.90$ , $k_q = 0.93$	12074.3	0.63	0.79	0.78	6632.20	5139.95	8391
4	380V 侧无功补偿容量 (KVAR)						-1200	
5	380V 侧补偿后总负荷			0.95	0.33	6632.20	3939.95	6981.26
6	S9 型变压器损耗			—		104.72	418.88	
7	工厂 10KV 侧总负荷			0.93	0.39	6736.92	4358.83	8024.06
8	变压器负荷率	拟选用 3150kVA 变压器 3 台, KH=84.91%						

#### 4) 照明

户外采用节能型高压钠灯，采用光电节能开关，对各区段路灯进行控制；车间照明电源分别引自相应的电气室，在车间内的合适位置设置照明配电箱，工业厂房选用节能型工厂灯；控制室内选用荧光灯。在车间的封闭楼梯间和疏散通道等部位设应急照明、自带蓄电池的疏散指示灯，配电线路采用 BV 型、ZR—BV 型穿管敷设。

5、无功补偿：本项目生产车间内主要设备为电动机，负荷平稳且经常使用，因此采用在配电间低压侧集中补偿方式。

#### 6、主要设备选型

变压器：3 台 3150kVA。

高压开关柜：KYN28A-12

低压配电柜：MNS-TH

动力箱：JXF300 型

高压电力电缆：YJV22-8.7/15KV、ZR-YJV-8.7/15KV 型

低压电缆：NG-A-1KV、WDZR(N)-YJY-1KV 型

电线：WDZR(N)-BYJ-450/750 型

#### 7、防雷、防静电接地：

本项目涉及 104#芯片外延厂房、废水站属于已有建筑，乾照光电建设时已经设置了防雷防静电接地设施并经检测合格，详见附件防雷检测报告。

防雷设计：根据预计雷击次数，项目 104#芯片外延厂房按第二类防雷建筑物，废水站属于第三类防雷建筑物。江西乾照光电建设时已对建构物设置了防雷设施。第二类防雷建筑物在屋顶四周采用 $\varnothing 12$  热镀锌圆钢作接闪器，屋顶接闪连接线网格不大于  $10\text{m} \times 10\text{m}$  或  $12\text{m} \times 8\text{m}$ 。第三类防雷建筑物在屋顶四周采用 $\varnothing 12$  热镀锌圆钢作接闪器，屋顶接闪连接线网格不大于  $20\text{m} \times 20\text{m}$  或  $24\text{m} \times 16\text{m}$ ，屋顶上的所有金属构件均与接闪带相连。

接地设计：本项目采用 TN-S 接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设-40X4 热镀锌扁钢作环型连接体，建筑物柱内基础钢筋作接地极。防雷防静电及电气保护接地均连成一体，组成接地网，接地电阻不大于 4 欧。当接地电阻达不到要求时，增加人工接地极。人工接地极采用 L50\*50\*5 热镀锌角钢，接地极水平间距大于 5 米。所有用电设备、涉及易燃易爆的设备或管道均做接地。

江西乾照光电已在各建构物设置防雷设施并经检测合格，其中 104 芯片外延厂房、118 废水站防雷设施于 2024 年 6 月 3 日经本溪普天防雷检测有限责任公司检测合格，有效期至 2025 年 06 月 6 日，防雷检测报告见附件。104 芯片外延厂房防静电设施防静电设施于 2024 年 12 月 6 日经本溪普天防雷检测有限责任公司检测合格，有效期半年，详见附件防静电设施检测报告。

### 2.7.3 供气

#### 1. 压缩空气

本项目依托江西乾照光电有限公司已建的空压机组提供压缩空气。乾照光电设有 4 台螺杆空压机，其中 1 台为变频，流量为  $7.8\sim 26\text{m}^3/\text{min}$ ，其他 3 台定频的流量为  $33\text{m}^3/\text{min}$ 。根据企业提供的数据，目前仅运行 2 台，本项目压缩空气使用量为，空压机配备有足够盈余供应本项目使用。

#### 2. 大宗气体

项目大宗气体主要包括氢气和氮气，氢气依托乾照光电地块一原有的 2 套  $1000\text{Nm}^3/\text{h}$  制氢装置产生并经纯化器纯化后进入车间，车间的氢气管道管径 25mm，压力约 0.6Mpa。氮气来自地块二 119 厂房二（制氮站）内布置的 2 套  $2500\text{Nm}^3/\text{h}$  空分制氮装置，并另设低压液氮罐 4 个，每个  $100\text{m}^3$ 。大宗气体经过室内外管架输送到生产厂房的配气间，再经不锈钢管路进入车间用气点。

#### 3、特殊气体

本项目特殊气体主要包括硅烷混氢、磷烷、砷烷等。使用时，将气瓶转运至 104 芯片外延厂房内配气间，由专用气瓶柜向生产线通过管道供气，配气间设置在芯片外延厂房 1F 东侧靠外墙部位，砷烷、磷烷各设 17 个气瓶柜，硅烷混氢设 6 个气瓶柜，每个气瓶柜放置 2 瓶气体，一用一备。本项目硅烷混氮用量较小，依托乾照光电项目原有的硅烷混氮气柜。配气柜设置有气体浓度报警装置，报警信号与供气阀门、事故风机实现联锁，并将信号远传至消防控制值班室，配气间室内外设置声光报警信号灯，发生气体泄漏能提醒人员及时撤离。

表 2.7-2 气体消耗一览表

序号	种类	单位	用量	乾照光电项目富余量	备注
1	压缩空气	m <sup>3</sup> /a	3627000	4.39×10 <sup>7</sup>	无油干燥， 0.6MPa，露点温度 -40℃
2	氢气	m <sup>3</sup> /a	2092500	1.45×10 <sup>7</sup>	氢气站，2套 1000Nm <sup>3</sup> /h 制氢装置，目前只用一套还有富余
3	氮气	m <sup>3</sup> /a	73111	2.19×10 <sup>7</sup>	1.制氮系统一用一备，现只用一套，另一套有富余（2500m <sup>3</sup> /h） 另设置 4 个液氮储罐，可外购液氮补充

### 2.7.4 供冷

本项目空调冷冻水系统为依托乾照光电现有设施，厂区东侧中部的动力车间内设置了离心式冷水机组，冷冻水供回水温度为 7/12℃，冷水机组提供的冷冻水供空调及工艺冷冻水系统使用。冷水机组冷却塔放置在动力车间屋面，冷却水泵放置在动力车间内。

本项目空调中温冷冻水系统依托乾照光电现有设施，厂区东侧居中的动力车间设置了换水-水板式换热机组，机组提供 13/18℃冷冻水供空调中温冷冻水系统使用。一次侧冷源为空调冷冻水系统提供的 7/12℃冷冻水。

### 2.7.5 自动控制及仪表

1、根据项目的规模、工艺流程特点及工艺对自动化的要求，本项目使用的设备涉及较多的成套设备，这些设备采用自带 PLC 控制系统（UPS 电源供电）进行控制。

本项目设备有“手动”和“自动”选择按钮，对生产线可实现点动、空循环或联机动作。手动功能即维修调试用，空转是在脱机状态下环行线空运行，此时模架能在相应的工位处自动开合模；自动功能即正常联机生产状态。

#### 2、现场仪表选型

（1）温度测量仪表。腐蚀性工艺介质选用包 F4 保护套管。就地测温

仪表最高测量值不大于仪表测量范围上限值 90%，正常测量值在仪表测量范围上限值的 1/2 左右，主要选用双金属温度计。集中温度仪表主要选用铂热电阻。

(2) 压力测量仪表。对于酸类介质或含有固体颗粒、粘稠液等介质，选用膜片式压力表或隔膜压力表；对于结晶、结疤及高粘度等介质选用法兰式隔膜压力表；一般测量用压力表、膜合压力表、膜片压力表精度应选用 1.5 级。测量稳定压力时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的 1/3~2/3；测量脉动压力（如泵、风机出口处压力）时，正常操作压力值应在仪表测量范围上限值的 1/3~1/2。

(3) 阀门。管道上阀门采用钢制球阀、截止阀等，垫片采用聚四氟垫片，选用聚四氟管道视镜，增强防腐蚀性，减少泄漏。

(4) 成分分析仪表。

检测泄漏的有毒、可燃气体的浓度并及时报警以预防火灾、爆炸或中毒事故的发生。在含有有毒、可燃气体的释放源附近设置的检测器为固定式可燃气体检测探头。

## 2.7.6 电讯

### 1) 通讯

电讯从当地电信部门引入，在 104 芯片外延厂房等区域的一些重要部门及房间设置内线和外线直拨电话。

### 2) 视频监控系统

为了便于管理，乾照光电已在厂区各部位设置 1 套工业视频监控系统，视频监视系统由视频监视点、网络视频存储器、视频监控操作站及系统机柜组成，监控系统终端位于 105 动力中心。

### 3) 火灾报警系统

乾照光电已按有关法律法规、标准规范在 104 芯片外延厂房等部位设置火灾报警系统，105 动力中心设置消防主控室，104 芯片外延厂房设置有消防分控室。系统可联动控制消火栓系统、喷淋系统、防排烟系统等。为了在失火时更有效的指导人员疏散，在主要通道、进出口处设置手动报警按钮与火灾声光报警器。乾照光电采用集中报警系统，火灾自动报警系统由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光报警器、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成。其中与本项目有关的火灾报警设施如下：

表 2.7-3 项目范围内火灾报警设施一览表

名称	实际安装数量	具体位置
手动报警	12 个	104 半导体 M0 车间
声光报警	12 个	104 半导体 M0 车间
感烟报警器	93 个	104 半导体 M0 车间
手动报警	3 个	104 半导体 Bake 车间
声光报警	3 个	104 半导体 Bake 车间
感烟报警器	21 个	104 半导体 Bake 车间
手动报警	1 个	104 半导体砷烷磷烷集中供气间
声光报警	1 个	104 半导体砷烷磷烷集中供气间
感烟报警器	2 个	104 半导体砷烷磷烷集中供气间

### 4) 可燃有毒气体检测报警系统

为保障企业的生产安全和人身安全，依据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》规定，在可能存在可燃有毒气体泄漏的部位设置可燃有毒气体检测器。项目配置的可燃有毒气体检测设施见下表，该项目可燃有毒气体检测系统设置独立的控制器，并接入江西乾照光电控制室进行显示。该公司配备 2 台四合一便携式可燃气体检测器，经检测合格。本项目在 107 仓库一内设置砷烷磷烷仓，设置了磷烷、砷烷的有毒气体检测器，并与仓库外的尾气处理吸收装置联锁。

表 2.7-3 与项目有关的可燃有毒气体检测器一览表

序号	名称	型号/规格	数量/个	安装位置	检测日期	下次检测日期
1	有毒气体探测器（砷烷）	ASD-5300C 电化学式，带数显，四总线	4	107 砷烷磷烷仓	2025. 3. 14	2026. 3. 13
2	有毒气体探测器（砷烷）	ASD-5301C 电化学式，带数显，四总线	4	104 半导体砷烷磷烷气柜间	2025. 3. 14	2026. 3. 13
3	有毒气体探测器（磷烷）	ASD-5302C 电化学式，带数显，四总线	4	107 砷烷磷烷仓	2025. 3. 14	2026. 3. 13
4	有毒气体探测器（磷烷）	ASD-5303C 电化学式，带数显，四总线	5	104 半导体砷烷磷烷气柜间	2025. 3. 14	2026. 3. 13
5	有毒气体探测器（硅烷）	ASD-5310 催化燃烧式，带数显，四总线	6	104 半导体硅烷混氢气柜间	2025. 3. 14	2026. 3. 13
6	可燃气体探测器（氢气）	ASD-5310 催化燃烧式，带数显，四总线	2	104 半导体硅烷混氢气柜间	2025. 3. 14	2026. 3. 13
7	气体探测器（氧气）	ASD-5305C 电化学式，带数显，四总线	6	104 半导体氮气柜间	2025. 3. 14	2026. 3. 13

## 2.7.7 洁净厂房

### 1. 洁净厂房

本项目外延车间为万级洁净度，按照国家相关防火规范和设计规范设计建造。洁净厂房保持恒温、恒湿，依靠智能型变频空调加湿系统经自动频率调节来控制，净房内洁净度在空调通风过程中设初、中、高效三道空气过滤口，以保证新风进入车间达到相应级别，空调系统设置一定的新风、排风量，换气次数 15-25 次/h，既可满足操作人员所需的新鲜空气，又可确保净房洁净度，进入净房前更换洁净服和洁净鞋，通过离子风淋房除去身上静电和尘埃后才能进入净房。本项目除气柜外其余生产设备均位于洁净厂房内。

## 2.通风

变配电间设机械排风及自然通风系统；洁净厂房设置换风系统及风淋系统。

### 2.7.8 消防

#### 1、消防给水

(1) 根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.1.3 条规定：工厂占地面积 $\leq 100\text{ha}$ （ $1\text{ha}=10000\text{m}^2$ ）且附近居住区人数 $\leq 1.5$  万人，同一时间内火灾处按 1 次计。

(2) 项目评价范围内消防用水量最大的为 104 芯片外延厂房（占地面积  $S=39088.22\text{m}^2$ ，高度  $h=20.3$ ，体积  $V=793490.87\text{m}^3$ ），火灾危险性属丙类。根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 第 3.3.2 条、第 3.5.2 条，其室外消火栓用水量为  $40\text{L/s}$ ，室内消火栓用水量为  $25\text{L/s}$ ，其总量为  $65\text{L/s}$ ；火灾持续时间  $3\text{h}$ ，一次室内外消防用水量为  $65 \times 3.6 \times 3 = 702\text{m}^3$ ；自动喷水灭火系统设计喷水强度  $8\text{L/min} \cdot \text{m}^2$ ，作用面积  $160\text{m}^2$ ，火灾持续时间  $1.5\text{h}$ ，单次灭火需水量  $115\text{m}^3$ 。一次消防水总量为  $871\text{m}^3$ 。

2、本项目不改变 104 芯片外延厂房的占地面积、火灾类别等，江西乾照光电已在 104 芯片外延厂房设置消防水系统、消防喷淋水系统，并已经过消防验收，本项目依托江西乾照光电公司现有消防水系统、喷淋水系统。

4、根据《建筑灭火器配置设计规范》，在各区域等处布置若干数量手提式灭火器。

5、江西乾照光电有限公司于 2020.12.11 取得新建区住房和城乡建设局出具的特殊建设工程消防验收意见书。

表 2.7-4 104 芯片外延厂房消防器材一览表

序号	设施名称	数量	内容	位置	备注
1	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层易燃易爆间	
2	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层预留气体间	
3	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层惰性气体间	
4	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层腐蚀/有毒气体间	
5	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层纯水抛光间	
6	灭火器	2	MP9	104 一层有机溶剂间	
7	灭火器	1	MTT20	104 一层 QC 房	A 区北侧 3T 电梯房对面
8	灭火器	2	MT7	104 一层 QC 房	15 号楼梯房西侧
9	灭火器	2	MT7	104 一层 QC 房	15 号楼梯房东侧
10	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层设备间	DBR 灰区一（二期）东侧
11	灭火器	2	MT7	104 一层消防控制室	
12	灭火器	2	MT7	104 一层工具间	
13	灭火器	2	MT7	104 一层喷砂间	
14	灭火器	2	MT7	104 一层喷砂（清洗）	
15	灭火器	4	MT7	104 一层换鞋间	
16	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层空调机房	楼梯 2 东侧
17	灭火器	2	MT7	104 一层更衣室	
18	灭火器	5	MTT20	104 一层蒸镀二期	
19	灭火器	10	MT7	104 一层蒸镀二期	
20	灭火器	5	MTT20	104 一层蒸镀一期	
21	灭火器	8	MT7	104 一层蒸镀一期	
22	灭火器	4	MT7	104 一层洁净走道	楼梯 3 西 1
23	灭火器	3	MTT20	104 一层 DBR 区	
24	灭火器	8	MT7	104 一层 DBR 区	
25	灭火器	2	MT7	104 一层洁净走道	碱配送间东 1
26	灭火器	2	MTT20	104 一层清洗	
27	灭火器	10	MT7	104 一层清洗	
28	灭火器	12	MT7	104 一层黄光间	
29	灭火器	4	MT7	104 一层 COW 区	
30	灭火器	4	MTT20	104 一层 COW 区	

序号	设施名称	数量	内容	位置	备注
31	灭火器	8	MT7	104 一层走道	酸配送间北1
32	灭火器	4	MP9	104 一层废液收集间-1	
33	灭火器	2	MP9	104 一层废液收集间-2	
34	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层设备吊装口	
35	灭火器	2	MT7	104 一层 QC 间	楼梯11北1
36	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层空调机房	楼梯5西侧女 卫西3
37	灭火器	2	MT7	104 一层楼梯 5 西侧女卫西 1	
38	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层女卫	楼梯5西侧
39	灭火器	2	MT7	104 一层楼梯 5 西侧男卫东 1	
40	灭火器	2	MTT20	104 一层生管材料及配件暂 存区 1	
41	灭火器	2	MT7	104 一层生管材料及配件暂 存区 1	
42	灭火器	2	MT7	104 一层 MO	
43	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层空调房	生管材料及配 件暂存区2南1
44	灭火器	1	MTT20	104 一层生管半成品暂存间	
45	灭火器	4	MT7	104 一层生管半成品暂存间	
46	灭火器	2	MT7	104 一层 QC 间	东侧门厅北1
47	灭火器	2	MT7	104 一层男更衣室	东侧门厅西1
48	灭火器	4	MT7	104 一层 QC 间	东侧门厅西3-5
49	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层预留	楼梯10北1
50	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层空调机房	楼梯1南1
51	灭火器	16	MT7	104 一层 PVD 间	
52	灭火器	4	MT7	104 一层质检间	
53	灭火器	4	MF/ABC4	104 一层空调机房	楼梯9南1
54	灭火器	2	MTT20	104 一层烤炉区	
55	灭火器	2	MT7	104 一层烤炉区	
56	灭火器	12	MT7	104 一层 MOCVD	
57	灭火器	4	MTT20	104 一层 MOCVD	
58	灭火器	2	MT7	104 一层 QC 间	楼梯6北1
59	灭火器	4	MF/ABC4	104 一层纯化气间	
60	灭火器	2	MT7	104 一层 MO	纯化间南1
61	灭火器	4	MF/ABC4	104 一层不间断电源间 2	

序号	设施名称	数量	内容	位置	备注
62	灭火器	2	MF/ABC4	104 一层空调机房	楼梯8南
63	灭火器	4	MF/ABC4	104 一层不间断电源装置间 1	
64	灭火器	12	MF/ABC4	104 一层配电间 2	
65	灭火器	8	MF/ABC4	104 南侧夹层	
66	灭火器	8	MF/ABC4	104 二层西侧空调房	
67	灭火器	4	MF/ABC4	104 二层北侧空调机房	
68	灭火器	6	MF/ABC4	104 二层东侧网络机房	
69	灭火器	4	MF/ABC4	104 二层东侧空调机房	
70	灭火器	2	MF/ABC4	104 二层东侧氢气纯化间	
71	灭火器	2	MT7	104 二层东侧工具间	
72	灭火器	18	MF/ABC4	104 二层北侧配电房	
73	灭火器	10	MF/ABC4	104 二层西侧空调房	
74	灭火器	3	MTT20	104 二层成品暂存间	
75	灭火器	6	MTT20	104 二层 A 区	
76	灭火器	20	MT7	104 二层 A 区	
77	灭火器	11	MTT20	104 二层 B 区	
78	灭火器	7	MTT20	104 二层 C 区	
79	灭火器	8	MT7	104 二层 D 区	
80	灭火器	3	MTT20	104 二层 D 区	
81	灭火器	6	MF/ABC4	104 废水提升站	
82	地上消防栓	51	室内	104一楼 A 区	
83	地上消防栓	56	室内	104一楼 B 区	
84	地上消防栓	50	室内	104一楼 C 区	
85	地上消防栓	37	室内	104一楼 D 区	
86	地上消防栓	46	室内	104二楼 A 区	
87	地上消防栓	31	室内	104二楼 B 区	
88	地上消防栓	32	室内	104二楼 C 区	
89	地上消防栓	21	室内	104二楼 D 区	

## 2.7.9 三废

### 1、废水：

本项目新建一套含磷、含砷废水处理装置，不含磷、砷的废水则进入乾照光电污水站处理。乾照光电公司建有一座污水处理规模为 3200m<sup>3</sup>/d 的

污水站，乾照光电进入污水处理站的水量为 2150t/d，本项目进站污水约 608.21t/d，污水富余量满足项目污水处理需求。

①酸碱废水：外延清洗使用HCl等清洗，原浓液回收做危废处理。

②含砷废水：主要来自于外延废气处置设施对含砷废气的处置，产生的高浓度含砷废水，产生量约 11676.2m<sup>3</sup>/a。

高砷废水采用高砷反应池预处理（化学沉淀），再与低砷废水混合，本项目新建一套处理含砷废水装置（处理规模 400t/d），在处理设施排放口（DW002）使砷达标后排入清水池与其他废水混合后，进入乾照光电现有的污水处理站（处理规模 3200m<sup>3</sup>/d）处理后通过乾照光电公司废水总排口（DW001）排入园区污水管网。

③酸性废气喷淋废水：项目酸性废气采用碱液喷淋吸收处理，喷淋废水产生量约 86.4m<sup>3</sup>/d（30240m<sup>3</sup>/a）。

④含磷废水：新建一套处理含砷、含磷的废水装置，处理达标后进入乾照光电现有的污水站总排口。

项目含砷废水处理方案如下：根据工程分析，项目含砷污水中含有较高浓度的砷，砷是剧毒物质，为一类污染物，另外含砷污水中的磷污染物浓度也较高。因此设计方案充分考虑了以上特点及现有场地条件，决定对高浓度含砷废水进行采用液碱-铁盐法，同时添加氯化钙对磷预处理，泥水混合经过压滤机压滤，分离出的滤液再重复一次液碱-铁盐法处理，同时添加除磷剂，泥水混合经过压滤机压滤后分离出的滤液经过 pH 回调后泵入生化处理系统，通过生化处理后进入混凝槽采用液碱-铁盐法+二级管式微滤膜分离处理；处理完后的污水进入检测池判定达标后排入乾照光电污水处理设施进一步处理，确保污水处理达标排放。

## 2、固废：

本项目生产过程中产生的固体废弃物主要有废碳纤维、危化品废包装物、废包装材料、污水处理站污泥、生活垃圾等，各种废弃物名称及处理措施见下表。

表 2.7-4 固体废弃物处理措施一览表

序号	名称	采取的处理处置方式
1	废碳纤维	委托有资质的单位处置
2	危化品废包装物	厂家回收利用或有资质的单位处置
3	废包装材料	由废品收购站回收
4	污水处理站污泥	委托有资质的单位处置
5	生活垃圾	集中收集后可由环卫部门清运处理

### 3、生产废气

本项目废气处理设施由该公司另行评价，不在本次评价范围内，本次评价仅对废气处理设施进行介绍：

#### (1) 生产废气

本项目在生产运行过程中所产生的废气主要包括砷烷、磷烷等，项目使用砷烷、磷烷，约 5% 形成废气外排。产生之后经化学尾气处理设备处理。该化学处理设备为 MOVCD 设备配套的尾气处理装置，主要工艺是喷淋处理。生产尾气处理的喷淋液是由两种溶液组成：A 级喷淋溶液的主要组成是  $\text{NaClO} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ；B 级喷淋溶液的主要组成是  $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ ，A 级喷淋溶液将  $\text{AsH}_3$ 、 $\text{PH}_3$  氧化成毒性较低的砷化物和磷化物；B 级喷淋溶液处理 A 级喷淋溶液处理后的酸性气体。砷烷、磷烷废气处理原理及处理效率：砷烷、磷烷废气经气体喷淋处理，其产生的含砷废水排至含砷废水处理站，尾气处理器系统利用砷烷、磷烷的化学特性，采用化学反应将砷烷、磷烷去除，去除效率可达 99%，经过处理后，绝大部分尾气(大约 99%)以喷淋废液形式而被收集，未处理尾气再经 30 米排气筒排放。经分析，尾气排放能够满足《大气污染物综合排放标准详解》中

计算值要求。由于砷烷、磷烷极毒且易燃，废气中可能含有氢气，因此为确保安全生产，项目不考虑对这类废气收集集中处理，本项目于外延片主厂房内新增 MOCVD 设备 60 台，平均每 4 台 MOCVD 配一套化学尾气处理器，可有效降低安全风险。考虑到外延工艺所使用物料的特殊性，为确保安全生产，极大程度降低对环境的污染，项目在外延反应设备选址上均采用行业内技术领先品牌。设备密闭性好，做到了杜绝有毒易燃物料泄露，避免无组织排放。设备在其进口、内部、尾气出口均设浓度监测报警系统，当发生不正常运行时，可及时切断物料来源，封闭进出口阀门，避免尾气事故排放。

## （2）洁净车间一般排气

这类废气的来源是洁净厂房内生产设备热排放、半洁净区（更衣、换鞋）通风换气的排放以及事故应急排风设备，生产车间集气装置收集效率均达到 95%~98%以上，由于洁净车间的环境内几乎不存在污染因子，且洁净车间风机送风量较大，车间自身换气次数多（绝大多数的进入洁净空调风柜进行二次除尘），空气中废气浓度可忽略不计。

## 2.8 主要安全设施及安全技术措施

### 1. 总平面布置和建筑采取的安全措施

1) 项目建设区域的总平面布置根据生产性质、工艺要求及火灾危险性的大小等因素，同时考虑地形与风向等因素，各设施之间均按《建筑设计防火规范》等防火安全间距的要求布置或采用道路分隔等方式，防止发生火灾造成火势扩大蔓延。

### 2) 厂区消防车道、疏散通道及出口的设置

厂区设多个出入口，厂内道路布置为环行道路形式，厂内道路兼作消防道路。

3) 104 芯片外延厂房的安全出口分散布置，相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于 5m。

#### 4) 抗震措施

工程所在地区地震烈度为 6 度，104 芯片外延厂房、废水站建设时已按照《建筑工程抗震设防分类标准》、《建筑抗震设计规范》等的规定进行抗震设防。

#### 6) 建构筑物防火措施

项目 104 芯片外延厂房耐火等级为一级、废水站耐火等级为二级，乾照光电已按相关规范要求设置了室内消火栓、灭火器等消防设施。104 芯片外延厂房设有自动喷淋系统、不同的防火分区采用防火墙等进行分隔。

### 2. 工艺技术采取的安全措施

1) 项目采用行业成熟通用技术，生产工艺路线短捷，技术先进、成熟、可靠。

2) MOCVD 采用成套设备，设备在生产过程中炉内为负压状态，气体不会产生泄漏，待烤炉运行完成开炉门前，会进行 2 次抽真空，达到降温和抽完  $H_2$  的目的。

3) MOCVD 中涉及有毒有害气体采用密封操作，并在气源柜和手套箱内设置危险气体检测装置。设备设置排气接口，反应不完全的气体通过排风管道收集至屋顶尾气处理设备处理后达标排放。

4) 防火防爆：涉及使用可燃有毒气体可能泄漏的场所设置了防爆可燃有毒气体检测报警系统；危险区域设置安全警示标志。可燃气体管道设置了防静电跨接措施。

5) 防泄漏：在满足生产条件的前提下，生产装置采用常压或负压操作，且保持密闭生产；所有管路接口均密封。

6) 特气气柜为成套设备，具有以下安全设施或功能：1. 气柜有带机械锁的自关闭的柜门。2. 气柜里安装喷淋头。3. 故障和关断报警通过声光报警以及控制器屏幕的显示来警示操作者。4. 安装过流开关，可在气体下游气体流量过大时报警。5. 安装排气监控器可监视柜体是否有足够的通风。6. 选用膜片联结式减压阀，可在气体下游压力高于减压阀设定压力时自动关闭减压阀。7. 安装在气瓶阀或钢瓶接头内的限流孔接头，可以大大地减少了当下游设备故障时引起的气体流量增大。8. 对于有毒的气体系统，安装探测器。9. 安装卸压阀，可以防止工艺管线压力过高，下游工艺设备压力过高，同时也可以保护惰性吹扫气体系统。10. 当发生关断报警时，手动操作被禁止。11. 急停按钮位于控制器面板上，按下急停按钮关闭供气。12. 密码安全系统可以防止未被授权的人员操作或者修改气柜控制菜单。

7) 项目管道、设备材质均按照设备所接触的物料选择相应的材质。

8) 通风：生产部位均设置了通风排烟设施。

9) 化学品输送设备内部配置泄露传感器；管道系统上的所有可拆卸部件均安装在阀门箱内，并配置泄露传感器。

10) 项目依托的 107 仓库一按本项目物料储存情况设置了可燃有毒气体检测报警系统，设置了尾气吸收处理装置并与气体检测报警器联锁。存放砷烷、磷烷分区设置了防入侵报警系统。

### 3. 消防安全措施

1) 乾照光电已设置设有室内、室外消火栓系统，消防泵、喷淋系统等。

- 2) 可能发生可燃气体泄漏的部位设置了可燃气体检测报警系统。
- 3) 项目区域设置了灭火器等消防器材。
- 4) 现场设有有一定数量的安全警示标志。
- 5) 厂区内设有环行通道，通道宽度可保证消防、急救车辆畅行无阻，车道宽度及净空高度均大于 4m。
- 6) 在厂房等部位设置了火灾自动报警系统、应急照明等设施。
- 7) 在车间、仓库等部位设置了疏散通道、安全出口等应急疏散指示标志。

#### 4.机械、电气设备、防雷防静电安全措施

- 1) 在机械的传动部分、操作区、机械的其他运动部分等部位均设置了安全防护措施。
- 2) 可燃有毒气体检测系统等均配有 UPS 不间断电源，可保证仪表控制供电。
- 3) 对易产生静电积累的可燃有毒管道、设备采取了防静电措施；对建（构）筑物、设备采取了可靠的防雷接地措施。
- 4) 项目各建构筑物均按要求设置了防雷措施，并经检测合格。
- 5) MOCVD 采用成套设备，电源接触部位为封闭电柜，人员开启电柜门时需用钥匙打开。
- 6) MOCVD 机台使用溅射电源，在顶盖中装有互锁装置，当需要开盖时，机台检测到顶盖即将打开，互锁装置触发，断开溅射电源，避免维护中出现漏电情况。

#### 6.采取的其他安全措施

- 1) 生产场所、作业点的紧急通道和出入口设有安全警示标志；

- 2) 在可能发生事故的设备、材料、物品的周围和主要通道、危险地段、出入口等处设有事故照明，事故照明的照度不低于工作照明总照度的10%；
- 3) 生产过程中有位于高处的操作平台、钢梯均设置符合规范要求的扶梯和防护栏杆
- 4) 采用防护罩、防护屏、挡板等固定、半固定防护装置，防止人员任何部位接近机械运动部件的危险区域；
- 5) 为防止噪声对人体的危害，各专业在设备选型中优先选用低噪声的设备。振动较大的设备采取设单独基础或对设备底座采取减振等措施。
- 6) 生产区域设安全通道，安全通道净宽不小于 1m，仅通向一个操作点或设备的不小于 0.8m，局部特殊情况不小于 0.6m。
- 7) 项目装置的岗位操作人员按相关规定配备相应劳动保护用品和装备。劳动防护用品如口罩、各类手套等按国家标准发放。
- 8) 项目根据实际情况，建立了有限空间台账，各有限空间均设置了相应的安全警示标志，涉及受限空间作业的严格按照国家有关法律法规、标准规范以及公司管理制度进行。
- 9) 乾照光电已根据《安全生产法》等的要求对公司厂区内的建构筑物进行了安全风险分级，制定了厂区风险分布图。
- 10) 项目在可能接触腐蚀性化学品的部位设置了喷淋洗眼器。
- 11) 针对项目涉及的有限空间，该项目进行了编号管理，设置了危害告知牌、安全警示标志、责任人。
- 12) 项目涉及剧毒化学品、易制毒和易制爆化学品，该公司成立了治安保卫机构，配备治安保卫人员。

13) 该项目租赁乾照光电厂房进行建设，乾照半导体已与乾照光电签订安全管理协议，明确了双方安全职责，乾照光电定期对乾照半导体生产装置进行隐患排查。

## 2.9 安全管理体系

### 2.9.1 安全生产管理组织及人员

该公司建立了以各部门负责人为各部门安全生产第一负责人的安全生产管理体制，该公司现有员工约 113 人，成立了安全生产管理委员会，建立了安全管理网络，安环部为该公司安全管理机构，设置安全管理人员 1 人，班组另设兼职安全管理人员。主要负责人和安全生产管理人员均已取得主要负责人证和安全生产管理人员证书。

表 2.9-1 主要负责人、安全管理人员资格证

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

该公司为保障员工利益，为每位员工购买了工伤保险。

该公司制定有隐患排查治理规定，检查采取的形式有日常检查、定期综合检查、季节性安全检查、专业性安全检查和节假日检查等；检查出的各类隐患，由组织单位或各工序、部门负责人按照“定措施、定负责人、定资金来源、定完成期限”的原则，及时完成整改和验收。

### 2.9.2 安全生产管理制度

该公司根据企业实际情况，现已建立一套比较健全的全员安全生产责任制、安全管理制度的安全操作规程。

安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程情况具体见表 2.9-2、表 2.9-3、表 2.9-4。

表 2.9-2 公司全员安全生产责任制汇总表

序号	责任制名称	序号	责任制名称
1.	安全生产管理机构职责	2.	主要负责人安全生产职责
3.	安环部管理人员安全生产职责	4.	IT 部安全生产职责
5.	厂务设备部安全生产职责	6.	兼职安全员安全生产职责
7.	外延生产制造部安全生产职责	8.	外延工艺部安全生产职责
9.	外延设备部安全生产职责	10.	生管部安全生产职责
11.	人资部安全生产职责	12.	财务部安全生产职责
13.	品管部安全生产职责	14.	采购部安全生产职责
15.	外延研发部安全生产职责	16.	厂务设备部经理安全生产职责
17.	厂务设备部主管安全生产职责	18.	厂务设备部工程师安全生产职责
19.	厂务设备部技术员安全生产职责	20.	人资部经理安全生产职责
21.	人资部专员安全生产职责	22.	生管部经理安全生产职责
23.	生管部主管安全生产职责	24.	生管部仓管员安全生产职责
25.	品管部经理安全生产职责	26.	品管部主管安全生产职责
27.	品管部工程师安全生产职责	28.	品管部员工安全生产职责
29.	IT 部经理安全生产职责	30.	IT 部员工安全生产职责
31.	采购部经理安全生产职责	32.	采购部员工安全生产职责
33.	财务部经理安全生产职责	34.	财务部员工安全生产职责
35.	外延生产部负责人安全生产职责	36.	外延设备部负责人安全生产职责
37.	外延研发部负责人安全生产职责	38.	外延工艺部负责人安全生产职责
39.	外延制造部员工安全生产职责	40.	外延制造部班组长安全生产职责
41.	外延研发部员工安全生产职责	42.	外延工艺部员工安全生产职责

表 2.9-3 该项目安全管理制度表

序号	制度名称	序号	制度名称
1.	安全目标指标管理规定	2.	建设项目安全设施“三同时”管理规定
3.	安全生产费用管理规定	4.	领导现场带班管理制度
5.	安全附属设备设施管理规定	6.	特种作业人员安全管理制度
7.	化学品管理规定	8.	班组岗位达标管理制度
9.	应急设施管理规定	10.	警示标识和安全防护管理制度
11.	重大危险源管理制度	12.	设备管理控制程序
13.	危险源辨识、风险评价及控制管理程序	14.	职业健康安全监护管理程序
15.	特种设备管理规定	16.	特种设备安全管理与作业人员安全教育培训制度
17.	劳动防护用品管理制度	18.	相关方安全管理规定
19.	安全生产会议管理制度	20.	易制毒、易制爆和剧毒化学品管理规定
21.	事件/故调查处理规定	22.	危险作业许可管理制度
23.	安全生产教育培训管理规定	24.	安全绩效评定管理
25.	合规（法律法规）义务控制程序	26.	施工和检（维）修安全管理
27.	ERT 应急队伍管理办法	28.	人员、机构、工艺、技术、设施、作业过程及环境变更管理制度
29.	安全生产责任制管理制度	30.	企业社会责任行为管理规范
31.	隐患排查治理规定	32.	出入厂区管理办法
33.	消防安全管理规定	34.	安全生规章制度管理制度
35.	消防报警响应流程	36.	安全管理机构设置和安全管理人員配备管理规定
37.	突发事件总体应急预案	38.	有限空间作业安全操作规程
39.	特气安全管理制度	40.	有限空间作业安全管理制度
41.	生产安全事故管理制度	42.	有限空间作业安全培训教育管理规定
43.	交接班制度	44.	有限空间作业安全责任制管理规定
45.	工伤管理规定	46.	有限空间作业审批管理规定
47.	电气作业安全管理制度	48.	有限空间作业应急管理規定
49.	安全值班管理制度	50.	“三违”行为管理制度
51.	安全生产文件档案管理制度	52.	



## 2.9.4 事故应急救援组织及预案

### 2.9.4.1 事故应急救援组织

该公司成立“应急救援指挥部”，由总经理担任总指挥，设备经理担任副总指挥；成员由各部门负责人、安全员等组成。发生事故时，应急救援指挥部负责公司应急救援工作。如总指挥不在公司时，由副总指挥全权负责应急救援指挥工作。

### 2.9.4.2 事故应急救援预案及演练情况

#### 1.事故应急救援预案

该公司建立了应急救援体系，编制了事故应急预案；该公司编制的事故应急预案分为综合预案、专项预案及现场处置方案。其中专项预案包括火灾爆炸事故专项应急预案、危险化学品泄漏事故专项应急预案、职业病危害事故专项应急预案、重大危险源专项应急预案、有限空间作业事故专项应急预案，现场处置方案包括火灾爆炸事故、车辆伤害事故、机械伤害事故、触电事故、起重伤害事故、物体打击事故、高处坠落事故、坍塌事故、有限空间作业事故、中毒和窒息事故、灼烫事故、磷烷泄漏事故、砷烷泄漏事故等事故的现场处置方案。

该公司编制的事故应急救援预案 2024 年 8 月 26 日经新建区应急管理局备案，备案编号为 360202401，备案文件见附件；

#### 2.演练情况

该公司依据生产作业情况，拟每三年进行一次应急预案评审，以确保预案的持续适应性,不断对预案的内容进行完善，并根据评审和演练情况适时修订，保证预案的实际可操作性。该公司采用多种形式对应急预案进行演练，对演练结果做了记录，并根据演练过程中存在的问题，不断修订和完善预案

完善应急救援预案。该公司于 2024 年 5 月 28 日、2024 年 8 月 13 日进行了特气泄漏事故应急演练，编制了演练方案并对演练结果做了记录，并根据演练过程中存在的问题进行了总结，不断修订和完善预案完善应急救援预案。该项目在运行期间未发生安全事故；该公司制定了生产安全事故管理制度，确保发生事故后能得到及时处理，减少事故损失和吸取事故教训，杜绝同类事故的发生。该公司定期开展安全教育培训工作，针对同行业发生的事故，作为培训学习案例，在全公司范围内采用多种形式进行宣传教育。

### 2.9.4.3 应急器材、劳动防护用品

该公司建立健全劳动防护用品的采购、验收、保管、发放、使用、检测、更换、报废等管理制度。该项目根据岗位作业特点，为作业人员配备了劳动防护用品，给从业人员配备劳动防护用品有工作服、洁净服、口罩、安全帽、劳保鞋、橡胶手套等。同时乾照光电在 104 芯片外延车间配备了一定数量的应急器材。

表 2.9-6104 芯片外延车间应急器材一览表

序号	存放或设置区域	防护用品或设施名称	安全作用	数量
1.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	SCBA	呼吸系统防护	8
2.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	火灾过滤式呼吸器		8
3.	西门、东门、	镀铝防火服	火灾高温防	2
4.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	消防服	火灾高温防	2
5.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	C级防护服	皮肤防护	8
6.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	B级防护服	皮肤防护	5
7.	西门、东门、	耐酸碱围裙	皮肤防护	2
8.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	绝缘手套	用电防护	9
9.	南门、西门、东门、半导体休息室外走道	耐高温手套	火灾高温防护	6

## 2.9.5 安全投入

项目本期总投资约 10 亿元，根据企业提供的安全设施分类投资概算一览表，安全投入约 289.72 万元，占总投资额的 2.9%。主要投入为预防事故设施、控制事故设施、减少与消除事故影响设施等，详细见下表。

表 2.9-7 安全投入一览表

序号	安全设施	费用/万元	占安全设施投资比例
一、预防事故设施			
1	完善、改造和维护安全防护设施设备支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括生产作业场所的防火、防爆、防坠落、防毒、防静电、防腐、防尘、防噪声与振动等设施设备	57.94	20%
2	配备、维护、保养应急救援器材、设备支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练	23.18	8%
3	安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，安全生产信息化、智能化建设、运维和网络安全	28.97	10%
4	安全生产检查、评估评价（不含安全评价）、咨询和标准化建设	26.07	9%
5	安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励	43.46	15%
6	配备和更新现场作业人员安全防护用品	14.49	5%
二、控制事故设施			
1	安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新装备的推广应用	37.66	13%
三、减少与消除事故影响设施			
1	安全设施及特种设备检测检验、检定校准	14.49	5%
2	安全生产责任保险	23.18	8%
3	与安全生产直接相关的其他	20.28	7%
总 计		289.72	100%

## 2.10 试生产运行情况

### 1. 试生产准备

该项目在投入运行前对相关岗位的技术人员和工人进行了培训，编制了事故应急救援预案，岗位配备了相应的消防器材，员工配发了相应的劳动防护用品。

### 2. 设备管理

设备管理在设备安装过程就全面展开，设备管理人员根据现场设备到货情况，逐个建立设备台帐；生产骨干人员参与设备的试车。

组织技术人员从工艺、材质及系统配套方面对装置进行检查。

所有电气设备安装工程及消防设施进行了检查、检验及试验。

### 3. 试生产情况

项目于 2024 年 7 月 21 日建成开始试生产，试生产过程中，整体工艺运行平稳，设备运行正常，安全设施均正常运行，整个试生产过程比较平稳，根据企业提供的试生产总结报告，产品产能、产品质量均达到了设计标准，未发生人员伤害事故及安全事故。

### 3 危险、有害因素辨识与分析

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病，或对物造成慢性损坏的因素。尽管危险、有害因素的表现形式各有不同，其根本原因是由系统存在的危险、有害物质和能量失控所形成。

一般而言，生产中存在的主要危险、有害因素可分为两类，一类为生产过程中产生的危险、有害因素，主要包括火灾、爆炸、中毒窒息、灼烫、机械伤害、触电、容器爆炸、高处坠落、物体打击、淹溺等危险因素和噪声振动、高温、低温、毒物、粉尘等有害因素。另一类为自然因素形成的危险、有害或不利影响，一般包括：大风、地震、不良地质、洪水、酷暑、严寒、雷电等因素。

#### 3.1 物质的危险性分析

本项目产品为砷化镓系列外延片，使用的原辅料主要有砷化镓衬底、Ge 衬底、硅烷混氢、砷烷、磷烷、三甲基镓(TMGA)、三甲基铝(TMAL)、三甲基铟(TMIN)、二茂镁(CP2Mg)、二乙基锌、二乙基碲、三乙基锑、四氯化碳(MO 源)、氢气、氮气、硝酸、盐酸、乙二醇、双氧水、无水乙醇等，尾气处理装置使用的氢氧化钠、次氯酸钠、磷酸设施不在本次评价范围内由该公司另行评价，本次不予列举。据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整），本项目涉及的危险化学品主要有：砷化镓衬底上的砷化镓、硅烷混氢、砷烷、磷烷、三甲基铝(TMAL)、二茂镁(CP2Mg)、二乙基锌、三乙基锑、四氯化碳、氢气、氮气、硝酸、盐酸、双氧水、无水乙醇等。

表3-1 危险化学品危险特性一览表

序号	物料名称	CAS号	相对密度	沸点℃	闪点℃	爆炸极限v%	火险类别	危险性类别
1	硅烷	7803-62-5	0.68	-112	<-50	/	甲	易燃气体,类别1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别2 严重眼损伤/眼刺激,类别2A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3（呼吸道刺激） 特异性靶器官毒性-反复接触,类别2
2	砷烷	7784-42-1	-	-62	-110	4.5-100	甲	易燃气体,类别1 加压气体 急性毒性-吸入,类别2* 致癌性,类别1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别2* 危害水生环境-急性危害,类别1 危害水生环境-长期危害,类别1
3	磷烷	7803-51-2	-	-87.5	/	/	甲	易燃气体,类别1 加压气体 急性毒性-吸入,类别2* 皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 危害水生环境-急性危害,类别1
4	氢气	1333-74-0	0.089	-252	-50	4.1-74	甲	易燃气体,类别1 加压气体
5	氮气	7727-37-9	0.81	-195.6	/	/	戊	加压气体
6	四氯化碳	56-23-5	1.594	77	/	/	戊	急性毒性-经口,类别3* 急性毒性-经皮,类别3* 急性毒性-吸入,类别3* 致癌性,类别2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别1 危害水生环境-长期危害,类别3 危害臭氧层,类别1

序号	物料名称	CAS号	相对密度	沸点℃	闪点℃	爆炸极限v%	火险类别	危险性类别
7	二乙基锌	557-20-0	1.205	98	/	/	甲	自燃液体,类别1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1 皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 危害水生环境-急性危害,类别1 危害水生环境-长期危害,类别1
8	三乙基锑	617-85-6	1.32	156	/	/	甲	自燃液体,类别1 危害水生环境-急性危害,类别2 危害水生环境-长期危害,类别2
9	三甲基铝	75-24-1	0.752	127.12	-17	/	甲	自燃液体,类别1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别1
10	二茂镁	1284-72-6	/	290	180	/	甲	自燃固体,类别1 皮肤腐蚀 / 刺激,类别1B
11	乙醇	64-17-5	0.79	78.3	12	3.3-19.0	甲	易燃液体,类别2
12	双氧水	7722-84-1	1.46	158	/	/	乙	(20%≤含量<60%) 氧化性液体,类别2 皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激)
13	硝酸	7697-37-2	1.5	86	/	/	乙	氧化性液体,类别3 皮肤腐蚀/刺激,类别1A 严重眼损伤/眼刺激,类别1
14	盐酸	7647-01-0	1.2	108.6	/	/	戊	皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别3(呼吸道刺激)
15	砷化镓	1303-00-0	5.31	/	/	/	戊	致癌性,类别1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别1

### 3.1.1 物质固有危险及有害特性

#### (1) 硅烷

CAS:	7803-62-5
名称:	甲硅烷 四氢化硅 silane silicon tetrahydride
分子式:	SiH <sub>4</sub>
分子量:	32.12
有害物成分:	甲硅烷
健康危害:	吸入甲硅烷蒸气后,引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗;严重者面色苍白、脉搏微弱、昏迷。
燃爆危险:	本品易燃,有毒。
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。
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。
有害燃烧产物:	氧化硅、氢气。
灭火方法:	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服,在上风向灭火。切断气源,若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。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。灭火剂:水、泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,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。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。喷雾状水稀释。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。
操作注意事项:	密闭操作,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,戴乳胶手套。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类、卤素接触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、卤素、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。
TLVTN:	ACGIH 5ppm, 6.6mg/m <sup>3</sup>
工程控制:	生产过程密闭,全面通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时,建议佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时,应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。

身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴乳胶手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色气体,有恶臭。
熔点(°C):	-185
沸点(°C):	-112
相对密度(水=1):	0.68/-182°C
闪点(°C):	<-50
溶解性:	溶于苯、四氯化碳。
主要用途:	用作固态电器、布漆。
其它理化性质:	400
禁配物:	强氧化剂、氧、碱、卤素。
避免接触的条件:	受热、潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 9600ppm, 4 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	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。
危险货物编号:	21050
UN 编号:	2203
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、碱类、卤素、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶。铁路运输时要禁止溜放。

## (2) 砷烷

CAS:	7784-42-1
名称:	砷化氢 肿 arsenic hydride arsine
分子式:	AsH <sub>3</sub>
分子量:	77.93
有害物成分:	砷化氢
健康危害:	本品为强烈溶血毒物, 红细胞溶解后的产物可堵塞肾小管, 引起急性肾功衰竭。急性中毒: 一般在十多小时内即出现溶血症状和体征。轻者全身无力、恶心、呕吐、腰痛、巩膜轻度黄染、尿色深暗; 较重者出现寒战, 体温升高, 尿呈酱油色甚至黑色, 黄疸加深, 肝脏肿大; 严重者导致急性肾功衰竭, 病人全身症状加重, 体温升高, 出现尿闭, 可因急性心力衰竭和尿毒症而死亡。慢性影响: 长期在低浓度环境中作业主要表现为头痛、乏力、恶心、呕吐, 较重者可有多种神经炎, 常伴有贫血。
环境危害:	对环境有危害, 对水体可造成污染。
燃爆危险:	本品易燃, 高毒。
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。
危险特性:	强还原剂。与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
有害燃烧产物:	氧化砷。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即隔离 450m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
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。建议操作人员佩戴导管式防毒面具, 穿带面罩式胶布防毒衣, 戴橡胶手套。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	0.3
TLVTN:	ACGIH 0.05ppm, 0.16mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	二乙氨基二硫代甲酸银比色法; 结晶紫-砷钼酸比色法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。

呼吸系统防护:	正常工作情况下, 佩带过滤式防毒面具(全面罩)。高浓度环境中, 必须佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿带面罩式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色气体, 有大蒜臭味。
熔点(°C):	-113.5
沸点(°C):	-55
相对蒸气密度(空气=1):	2.66
闪点(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	100
爆炸下限%(V/V):	4.5
溶解性:	溶于水, 微溶于乙醇、碱液。
主要用途:	用于有机合成、军用毒气, 及应用于科研或某些特殊实验中。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 390 mg/m <sup>3</sup> , 10 分钟(大鼠吸入); 250 mg/m <sup>3</sup> , 10 分钟(小鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。
废弃处置方法:	用控制焚烧法处置。
危险货物编号:	23006
UN 编号:	2188
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。

## (3) 磷烷

CAS:	7803-51-2
名称:	磷化氢 磷 hydrogen phosphide phosphine
分子式:	PH <sub>3</sub>
分子量:	34.04
有害物成分:	磷化氢
健康危害:	磷化氢作用于细胞酶，影响细胞代谢，发生内窒息。其主要损害神经系统、呼吸系统、心脏、肾脏及肝脏。10mg/m <sup>3</sup> 接触 6 小时，有中毒症状；409~846mg/m <sup>3</sup> 3 时，半至 1 时发生死亡。急性中毒：轻度中毒，病人有头痛、乏力、恶心、失眠、口渴、鼻咽发干、胸闷、咳嗽和低热等；中度中毒，病人出现轻度意识障碍、呼吸困难、心肌损伤；重度中毒则出现昏迷、抽搐、肺水肿及明显的心肌、肝脏及肾脏损害。
燃爆危险:	本品易燃，高毒。
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。
危险特性:	极易燃，具有强还原性。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。暴露在空气中能自燃。与氧接触会爆炸，与卤素接触激烈反应。与氧化剂能发生强烈反应。
有害燃烧产物:	氧化磷。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 450m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
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。建议操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼镜，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、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。应严格执行极毒物品“五双”管理制度。
中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	0.3
前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ):	0.1
TLVTN:	ACGIH 0.3ppm, 0.42mg/m <sup>3</sup>

TLVWN:	ACGIH 1ppm, 1.4mg/m <sup>3</sup>
监测方法:	钼酸胺比色法; 火焰光度气相色谱法
工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	正常工作情况下, 佩带过滤式防毒面具(全面罩)。高浓度环境中, 必须佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿带面罩式胶布防毒衣。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色, 有类似大蒜气味的气体。
熔点(°C):	-132.5
沸点(°C):	-87.5
相对蒸气密度(空气=1):	1.2
饱和蒸气压(kPa):	53.32(-98.3°C)
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	100
溶解性:	不溶于热水, 微溶于冷水, 溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	用于缩合催化剂, 聚合引发剂及制备磷的有机化合物等。
禁配物:	强氧化剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 15.3mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	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。
危险货物编号:	23005
UN 编号:	2199
包装类别:	052
包装方法:	钢质气瓶。
运输注意事项:	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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。

## (4) 氢气

CAS:	1333-74-0
名称:	氢 氢气 hydrogen
分子式:	H <sub>2</sub>
分子量:	2.01
有害物成分:	氢
健康危害:	本品在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时, 由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻醉作用。
燃爆危险:	本品易燃。
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。
危险特性:	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。
有害燃烧产物:	水。
灭火方法:	切断气源。若不能切断气源, 则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 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。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。
操作注意事项:	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。建议操作人员穿防静电工作服。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。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接触。在传送过程中, 钢瓶和容器必须接地和跨接, 防止产生静电。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。
储存注意事项:	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 80%。应与氧化剂、卤素分开存放, 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。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭系统, 通风, 防爆电器与照明。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作

	业，须有人监护。
主要成分：	含量：工业级 $\geq 98.0\%$ ；高纯 $\geq 99.999\%$ 。
外观与性状：	无色无臭气体。
熔点(°C)：	-259.2
沸点(°C)：	-252.8
相对密度(水=1)：	0.07(-252°C)
相对蒸气密度(空气=1)：	0.07
饱和蒸气压(kPa)：	13.33(-257.9°C)
燃烧热(kJ/mol)：	241.0
临界温度(°C)：	-240
临界压力(MPa)：	1.30
闪点(°C)：	无意义
引燃温度(°C)：	400
爆炸上限%(V/V)：	74.1
爆炸下限%(V/V)：	4.1
溶解性：	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。
主要用途：	用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及作火箭燃料。
禁配物：	强氧化剂、卤素。
避免接触的条件：	光照。
急性毒性：	LD50：无资料 LC50：无资料
其它有害作用：	对环境无害。
废弃处置方法：	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。
危险货物编号：	21001
UN 编号：	1049
包装类别：	052
包装方法：	钢质气瓶。
运输注意事项：	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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。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。

## (5) 氮气

CAS:	7727-37-9
名称:	氮 氮气 nitrogen
分子式:	N <sub>2</sub>
分子量:	28.01
有害物成分:	氮
健康危害:	空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力;继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳,称之为“氮酩酊”,可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度,患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时,可发生氮的麻醉作用;若从高压环境下过快转入常压环境,体内会形成氮气气泡,压迫神经、血管或造成微血管阻塞,发生“减压病”。
燃爆危险:	本品不燃。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给输氧。呼吸心跳停止时,立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
危险特性:	若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物:	氮气。
灭火方法:	本品不燃。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。
应急处理:	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,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,穿一般作业工作服。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。
操作注意事项:	密闭操作。密闭操作,提供良好的自然通风条件。操作人员必须经过专门培训,严格遵守操作规程。防止气体泄漏到工作场所空气中。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。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。储区应备有泄漏应急处理设备。
TLVTN:	ACGIH 窒息性气体
工程控制:	密闭操作。提供良好的自然通风条件。
呼吸系统防护:	一般不需特殊防护。当作业场所空气中氧气浓度低于 18% 时,必须佩戴空气呼吸器、氧气呼吸器或长管面具。
眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿一般作业工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。
主要成分:	含量:高纯氮≥99.999%;工业级 一级≥99.5%;二级≥98.5%。

外观与性状:	无色无臭气体。
熔点(°C):	-209.8
沸点(°C):	-195.6
相对密度(水=1):	0.81(-196°C)
相对蒸气密度(空气=1):	0.97
饱和蒸气压(kPa):	1026.42(-173°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
临界温度(°C):	-147
临界压力(MPa):	3.40
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水、乙醇。
主要用途:	用于合成氨,制硝酸,用作物质保护剂,冷冻剂。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。废气直接排入大气。
危险货物编号:	22005
UN 编号:	1066
包装类别:	053
包装方法:	钢质气瓶; 安瓿瓶外普通木箱。
运输注意事项:	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。严禁与易燃物或可燃物等混装混运。夏季应早晚运输, 防止日光曝晒。铁路运输时要禁止溜放。

## (6) 四氯化碳

CAS:	56-23-5
名称:	四氯化碳 四氯甲烷 carbon tetrachloride tetrachloromethane
分子式:	CCl <sub>4</sub>
分子量:	153.84
有害物成分:	四氯化碳
健康危害:	高浓度本品蒸气对粘膜有轻度刺激作用, 对中枢神经系统有麻醉作用, 对肝、肾有严重损害。急性中毒: 吸入较高浓度本品蒸气, 最初出现眼及上呼吸道刺激症状。随后可出现中枢神经系统抑制和胃肠道症状。较严重病例数小时或数天后出现中毒性肝肾损伤。重者甚至发生肝坏死、肝昏迷或急性肾功能衰竭。吸入极高浓度可迅速出现昏迷、抽搐, 可因室颤和呼吸中枢麻痹而猝死。口服中毒肝肾损害明显。少数病例发生周围神经炎、球后视神经炎。皮肤直接接触可致损害。慢性中毒: 神经衰弱综合征、肝肾损害、皮炎。
燃爆危险:	本品不燃, 有毒。
皮肤接触:	脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。
眼睛接触:	提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。
食入:	饮足量温水, 催吐。洗胃。就医。
危险特性:	本品不会燃烧, 但遇明火或高温易产生剧毒的光气和氯化氢烟雾。在潮湿的空气中逐渐分解成光气和氯化氢。
有害燃烧产物:	光气、氯化物。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风向灭火。灭火剂: 雾状水、二氧化碳、砂土。
应急处理:	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽, 保护现场人员, 但不要对泄漏点直接喷水。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。
操作注意事项:	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。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴安全护目镜, 穿防毒物渗透工作服, 戴防化学品手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、活性

	金属粉末接触。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。
储存注意事项:	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 80%。保持容器密封。应与氧化剂、活性金属粉末、食用化学品分开存放，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。
中国 MAC(mg/m3):	25[皮]
TLVTN:	OSHA 10ppm; ACGIH 5ppm, 31mg/m3[皮]
TLVWN:	ACGIH 10ppm, 63mg/m3[皮]
监测方法:	气相色谱法
工程控制:	生产过程密闭，加强通风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时，应该佩戴直接式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	戴安全护目镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴防化学品手套。
其他防护:	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。实行就业前和定期的体检。
主要成分:	含量：工业级 一级≥99.5%；二级≥99.0%。
外观与性状:	无色有特臭的透明液体，极易挥发。
熔点(℃):	-22.6
沸点(℃):	76.8
相对密度(水=1):	1.60
相对蒸气密度(空气=1):	5.3
饱和蒸气压(kPa):	13.33(23℃)
燃烧热(kJ/mol):	364.9
临界温度(℃):	283.2
临界压力(MPa):	45.58
辛醇/水分配系数的对数值:	2.6
闪点(℃):	无意义

引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	微溶于水, 易溶于多数有机溶剂。
主要用途:	用于有机合成、致冷剂、杀虫剂。亦作有机溶剂。
禁配物:	活性金属粉末、强氧化剂。
避免接触的条件:	光照。
急性毒性:	LD50: 2350 mg/kg(大鼠经口); 5070 mg/kg(大鼠经皮) LC50: 50400mg/m <sup>3</sup> , 4小时(大鼠吸入)
刺激性:	家兔经眼: 500mg/24小时, 轻度刺激。家兔经皮: 4mg, 轻度刺激。
其它有害作用:	四氯化碳属高蓄积性物, 在哺乳动物的肝部可产生蓄积, 对鲑鱼可致肝癌。
废弃处置方法:	用焚烧法处置。与燃料混合后, 再焚烧。焚烧炉排出的卤化氢通过酸洗涤器除去。
危险货物编号:	61554
UN 编号:	1846
包装类别:	052
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。
运输注意事项:	运输前应先检查包装容器是否完整、密封, 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、氧化剂、食品及食品添加剂混运。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。

## (7) 盐酸

标识	中文名:	盐酸; 氢氯酸
	英文名:	Hydrochloric acid; Chlorohydric acid
	分子式:	HCl
	分子量:	36.46
	CAS 号:	7647-01-0
	RTECS 号:	MW4025000
	UN 编号:	1789 (溶液)
	危险货物编号:	81013
	IMDG 规则页码:	8183
理化性质	外观与性状:	无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味。
	主要用途:	重要的无机化工原料, 广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
	熔点:	-114.8 (纯)
	沸点:	108.6 (20%)
	相对密度(水=1):	1.20
	相对密度(空气=1):	1.26
	饱和蒸汽压(kPa):	30.66 / 21°C
	溶解性:	与水混溶, 溶于碱液。 UN1050(无水的); UN2186(冷冻)
	临界温度(°C):	
	临界压力(MPa):	
燃烧爆炸危险	燃烧热(kJ/mol):	无意义
	避免接触的条件:	
	燃烧性:	不燃
	建规火险分级:	
	闪点(°C):	无意义
	自燃温度(°C):	无意义
	爆炸下限(V%):	无意义
爆炸上限(V%):	无意义	

性	危险特性:	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。与碱发生中合反应,并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。与乙酸酐、脂肪胺类、链烷醇胺类、烯基氧化物、芳香胺类、氨基化合物、2-氨基乙醇、氨、氢氧化氨、二磷化三钙、氯磺酸、乙撑二胺、二甲亚胺、环氧氯丙烷、异氰酸酯类、乙炔基金属、发烟硫酸、有机酸酐、高氯酸、3-丙内酯、磷化铀、硫酸、氢氧化钠及其他碱类、强氧化剂、醋酸乙烯酯及二氟乙烯接触发生反应。接触绝大多数金属,放出易燃氢气。腐蚀某些塑料、橡胶和涂料。 易燃性(红色): 0 化学活性(黄色): 0
	燃烧(分解)产物:	氯化氢。
	稳定性:	稳定
	聚合危害:	不能出现
	禁忌物:	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	灭火方法:	雾状水、砂土。消防器具(包括 SCBA)不能提供足够有效的防护。若不小心接触,立即撤离现场,隔离器具,对人员彻底清污。蒸气比空气重,易在低处聚集。封闭区域内的蒸气遇火能爆炸。蒸气能扩散到远处,遇点火源着火,并引起回燃。储存容器及其部件可能向四面八方飞射很远。如果该物质或被污染的流体进入水路,通知有潜在水体污染的下游用户,通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。若不能切断气源,则不允许熄灭泄漏处的火焰。受过特殊培训的人员可以利用喷雾水流冷却周围暴露物,让火自行烧尽。在安全防爆距离以外,使用雾状水冷却暴露的容器。若冷却水流不起作用(排放音量、音调升高,罐体变色或有任何变形的迹象),立即撤离到安全区域。
包装与储运	危险性类别:	第 8.1 类 酸性腐蚀品
	危险货物包装标志:	20
	包装类别:	II
	储运注意事项:	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。 废弃: 处置前参阅国家和地方有关法规。废物储存参见“储运注意事项”。用碱液—石灰水中和,生成氯化钠和氯化钙,用水稀释后排入下水道。 包装方法: 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、陶瓷罐外木箱或半花格箱。 ERG 指南: 125(无水的); 157(溶液); 125(冷冻) ERG 指南分类: 125: 气体—腐蚀性的; 157: 有毒和 / 或腐蚀性物质(不燃 / 遇水反应的)
毒性危害	接触限值:	中国 MAC: 15mg / m <sup>3</sup> 苏联 MAC: 5mg / m <sup>3</sup> 美国 TWA: OSHA 5ppm, 7.5[上限值] ACGIH 5ppm, 7.5mg / m <sup>3</sup> [上限值] 美国 STEL: 未制定标准 检测方法: 硫氰酸汞比色法

	侵入途径:	吸入 食入
	毒性:	LD50: 900mg / kg(兔经口) LC50: 3124ppm 1小时(大鼠吸入) 该物质对环境有危害, 应特别注意对水体和土壤的污染。
	健康危害:	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、腹膜炎等。 IDLH: 50ppm 嗅阈: 6. 31ppm; 在 1~5ppm 范围内有强烈的窒息气味 OSHA: 表 Z-1 空气污染物 OSHA 高危险化学品过程安全管理: 29CFR1910. 119. 附录 A, 临界值 50001b(2268kg)(以无水盐酸氯化氢计) 健康危害(蓝色): 3
急救	皮肤接触:	立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。
	眼睛接触:	立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。
	吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸, 可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护。
	食入:	误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。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。
	呼吸系统防护:	可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。NIOSH/OSHA 50ppm: 装药剂盒的呼吸器、装滤毒盒的空气净化式呼吸器、动力驱动滤毒盒空气净化呼吸器、供气式呼吸器、自携式呼吸器。应急或有计划进入浓度未知区域, 或处于立即危及生命或健康的状况: 自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。逃生: 装滤毒罐防酸性气体的全面罩空气净化呼吸器、自携式逃生呼吸器。
	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。
	其他:	工作后, 淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服, 洗后再用。保持良好的卫生习惯。
	泄漏处置:	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

## (8) 二乙基锌

CAS:	557-20-0
名称:	二乙基锌 乙基锌 diethylzinc zinc ethide
分子式:	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> Zn
分子量:	123.51
有害物成分:	二乙基锌
健康危害:	摄入、吸入或经皮肤吸收后对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜有强烈刺激作用。吸入可引起喉和支气管的痉挛、炎症和水肿，化学性肺炎、肺水肿。
燃爆危险:	本品易燃，有毒，具强刺激性。
皮肤接触:	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触:	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入:	用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	在潮湿空气中能自燃。加热时可能发生爆炸。化学反应活性较高，能与烯烃、十二碘甲烷、二氧化硫发生爆炸性反应。能和溴、水、硝基化合物发生剧烈反应。接触空气、臭氧、甲醇或肼能着火。和非金属卤化物剧烈反应生成可自燃的产物。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化锌。
灭火方法:	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	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、干燥石灰或苏打灰混合。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。
操作注意事项:	密闭操作，提供充分的局部排风。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。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毒面具(全面罩)，穿防静电工作服，戴橡胶手套。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。在清除液体和蒸气前不能进行焊接、切割等作业。避免产生烟雾。避免与氧化剂、卤素、卤化物接触。尤其要注意避免与水接触。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。
储存注意事项:	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。防止阳光直射。库温不宜超过 30℃。相对湿度保持在 75% 以下。保持容器密封，严禁与空气接触。应与氧化剂、卤素、卤化物等分开存放，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。

工程控制:	严加密闭, 提供充分的局部排风。
呼吸系统防护:	空气中浓度超标时, 必须佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护:	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
外观与性状:	无色液体。
熔点(°C):	-28
沸点(°C):	118
相对密度(水=1):	1.2065
饱和蒸气压(kPa):	1.9995(20°C)
溶解性:	可混溶于乙醚、苯、石油醚。
主要用途:	用于电子工业和有机合成。
其它理化性质:	1.4983
禁配物:	强氧化剂、卤素、卤化物、水。
避免接触的条件:	接触空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
废弃处置方法:	建议用焚烧法处置。在能利用的地方重复使用容器或在规定场所掩埋。量小时, 小心加入含适当溶剂的干丁醇中。反应可能产生大量易燃的氢气和烃类气体, 并剧烈放热, 必须提供通风。用含水酸中和, 滤出固体做掩埋处置, 液体部分烧掉。
危险货物编号:	42026
UN 编号:	1366
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	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。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、活泼非金属、卤化物、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。运输用车、船必须干燥, 并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

## (9) 三乙基锑

CAS:	617-85-6
名称:	三乙基锑 antimony triethide antimony triethyl
分子式:	C6H15Sb
分子量:	208.94
有害物成分:	三乙基锑
健康危害:	本品有毒，具有腐蚀性。热解时能释放出有毒的锑烟雾。
燃爆危险:	本品易燃，具腐蚀性，可致人体灼伤。
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，给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	自燃物品。遇空气、氧气、水、四氯化碳、卤代烷、三乙基硼、氧化剂和高热，都有引起燃烧爆炸的危险。具有腐蚀性。
有害燃烧产物:	一氧化碳、二氧化碳、氧化锑。
灭火方法:	采用干粉、干砂灭火。禁止用水和泡沫灭火。
应急处理:	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，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。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。
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，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。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、氯代烃接触。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。
储存注意事项:	储存时必须用充有惰性气体或特定的容器包装。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℃，相对湿度不超过 75%。应与氧化剂、氯代烃、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。
TLVTN:	0.5mg/m <sup>3</sup> (按 Sb 计)
工程控制:	严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。
呼吸系统防护:	作业时，应该佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。

眼睛防护:	戴化学安全防护眼镜。
身体防护:	穿防毒物渗透工作服。
手防护:	戴橡胶手套。
其他防护:	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。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体。在空气中能自燃。
熔点(°C):	<-29
沸点(°C):	159.5
相对密度(水=1):	1.32(16°C)
溶解性:	不溶于水, 溶于乙醇、乙醚。
主要用途:	主要用作有机合成催化剂。
禁配物:	空气、水、四氯化碳、氯代烃、氧化剂。
避免接触的条件:	潮湿空气。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	42027
包装类别:	Z01
包装方法:	无资料。
运输注意事项:	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。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。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、氯代烃、食用化学品等混装混运。运输途中应防晒晒、雨淋, 防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥, 并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。

## (10) 乙醇

CAS:	64-17-5
名称:	乙醇 乙醇 ethanol ethyl alcohol
分子式:	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O
分子量:	46.07
有害物成分:	乙醇
健康危害:	本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋,随后抑制。急性中毒:急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段,出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响:在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状,以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。
燃爆危险:	本品易燃,具刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着,用流动清水冲洗。
眼睛接触:	提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
吸入:	迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。
食入:	饮足量温水,催吐。就医。
危险特性:	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。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中,受热的容器有爆炸危险。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。
灭火方法:	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却,直至灭火结束。灭火剂:抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
应急处理:	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。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗,洗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。
操作注意事项:	密闭操作,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),穿防静电工作服。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、酸类、碱金属、胺类接触。灌装时应控制流速,且有接地装置,防止静电积聚。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。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、碱金属、胺类等分开存放,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。
前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ):	1000
TLVTN:	OSHA 1000ppm,1880mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 1000ppm,1880mg/m <sup>3</sup>
工程控制:	生产过程密闭,全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。

眼睛防护:	一般不需特殊防护。
身体防护:	穿防静电工作服。
手防护:	戴一般作业防护手套。
其他防护:	工作现场严禁吸烟。
主要成分:	纯品
外观与性状:	无色液体, 有酒香。
熔点(°C):	-114.1
沸点(°C):	78.3
相对密度(水=1):	0.79
相对蒸气密度(空气=1):	1.59
饱和蒸气压(kPa):	5.33(19°C)
燃烧热(kJ/mol):	1365.5
临界温度(°C):	243.1
临界压力(MPa):	6.38
辛醇/水分配系数的对数值:	0.32
闪点(°C):	12
引燃温度(°C):	363
爆炸上限%(V/V):	19.0
爆炸下限%(V/V):	3.3
溶解性:	与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。
主要用途:	用于制酒工业、有机合成、消毒以及用作溶剂。
禁配物:	强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。
急性毒性:	LD50: 7060 mg/kg(兔经口); 7430 mg/kg(兔经皮) LC50: 37620 mg/m <sup>3</sup> , 10 小时(大鼠吸入)
其它有害作用:	该物质对环境可能有危害, 对水体应给予特别注意。
废弃物性质:	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。
危险货物编号:	32061
UN 编号:	1170
包装标志:	易燃液体
包装类别:	O52
包装方法:	小开口钢桶; 小开口铝桶; 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。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。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、酸类、碱金属、胺类、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。

## (11) 双氧水

CAS:	7722-84-1
名称:	过氧化氢 双氧水 hydrogen peroxide
分子式:	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
分子量:	34.01
有害物成分:	过氧化氢
健康危害:	吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫。长期接触本品可致接触性皮炎。
燃爆危险:	本品助燃，具强刺激性。
皮肤接触:	脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。
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:	饮足量温水，催吐。就医。
危险特性:	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。
有害燃烧产物:	氧气、水。
灭火方法:	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。
应急处理:	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。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。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。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。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
操作注意事项：	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿聚乙烯防毒服，戴氯丁橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、活性金属粉末接触。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。
储存注意事项：	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，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。
TLVTN：	ACGIH 1ppm, 1.4mg/m <sup>3</sup>
监测方法：	四氯化钛分光光度法
工程控制：	生产过程密闭，全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。
呼吸系统防护：	可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。
眼睛防护：	呼吸系统防护中已作防护。
身体防护：	穿聚乙烯防毒服。
手防护：	戴氯丁橡胶手套。
其他防护：	工作现场严禁吸烟。工作完毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。
主要成分：	工业级 分为 27.5%、35% 两种。
外观与性状：	无色透明液体，有微弱的特殊气味。
熔点(℃)：	-2(无水)
沸点(℃)：	158(无水)
相对密度(水=1)：	1.46(无水)
饱和蒸气压(kPa)：	0.13(15.3℃)
燃烧热(kJ/mol)：	无意义
闪点(℃)：	无意义
引燃温度(℃)：	无意义
爆炸上限%(V/V)：	无意义
爆炸下限%(V/V)：	无意义
溶解性：	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。

主要用途:	用于漂白, 用于医药, 也用作分析试剂。
禁配物:	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末。
避免接触的条件:	受热。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	无资料。
废弃处置方法:	经水稀释后, 发生分解放出氧气, 待充分分解后, 把废液排入废水系统。
危险货物编号:	51001
UN 编号:	2015
包装类别:	051
包装方法:	大包装: 塑料桶(罐), 容器上部应有减压阀或通气口, 容器内至少有 10% 余量, 每桶(罐)净重不超过 50 公斤。试剂包装: 塑料瓶, 再单个装入塑料袋内, 合装在钙塑箱内。
运输注意事项:	双氧水应添加足够的稳定剂。含量 $\geq 40\%$ 的双氧水, 运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装(含量 $< 40\%$ ), 可以按零担办理。设计的桶、罐、箱, 须包装试验合格, 并经铁路局批准; 含量 $\leq 3\%$ 的双氧水, 可按普通货物条件运输。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。运输时单独装运, 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、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快, 不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后, 均应彻底清扫、洗净, 严禁混入有机物、易燃物等杂质。

## (12) 硝酸

CAS:	7697-37-2
名称:	硝酸 nitric acid
分子式:	HN03
分子量:	63.01
有害物成分:	硝酸
健康危害:	其蒸气有刺激作用, 引起眼和上呼吸道刺激症状, 如流泪、咽喉刺激感、呛咳, 并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛, 严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响: 长期接触可引起牙齿酸蚀症。
环境危害:	对环境有危害, 对水体和土壤可造成污染。
燃爆危险:	本品助燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。

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,给饮牛奶或蛋清。就医。
危险特性:	强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应,甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触,引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。
灭火方法:	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂:雾状水、二氧化碳、砂土。
应急处理:	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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。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:将地面洒上苏打灰,然后用大量水冲洗,洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。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。
操作注意事项:	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(全面罩),穿橡胶耐酸碱服,戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源,工作场所严禁吸烟。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、醇类、碱金属接触。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。稀释或制备溶液时,应把酸加入水中,避免沸腾和飞溅。
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放,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。
前苏联 MAC(mg/m3):	2
TLVTN:	OSHA 2ppm, 5mg/m3; ACGIH 2ppm, 5.2mg/m3
TLVWN:	ACGIH 4ppm, 10mg/m3
工程控制:	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。
呼吸系统防护:	可能接触其烟雾时,佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器。
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。
手防护:	戴橡胶耐酸碱手套。
其他防护:	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。
主要成分:	含量:工业级 一级≥98.2%; 二级≥97.2%。

外观与性状:	纯品为无色透明发烟液体，有酸味。
熔点(°C):	-42(无水)
沸点(°C):	86(无水)
相对密度(水=1):	1.50(无水)
相对蒸气密度(空气=1):	2.17
饱和蒸气压(kPa):	4.4(20°C)
燃烧热(kJ/mol):	无意义
闪点(°C):	无意义
引燃温度(°C):	无意义
爆炸上限%(V/V):	无意义
爆炸下限%(V/V):	无意义
溶解性:	与水混溶。
主要用途:	用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。
禁配物:	还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料
其它有害作用:	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。
废弃物性质:	加入纯碱—硝石灰溶液中，生成中性的硝酸盐溶液，用水稀释后排入废水系统。
危险货物编号:	81002
UN 编号:	2031
包装类别:	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。
运输注意事项:	本品铁路运输时限使用铝制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。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。严禁与还原剂、碱类、醇类、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。

### 3.1.2 重点监管危险化学品

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号），通过对该项目现场及企业相关资料分析，项目涉及的氢气、磷烷为重点监管危险化学品。

### 3.1.3 易制爆、制毒化学品、剧毒、高毒、监控、特别管控化学品分析

#### 1. 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》等的规定，本项目使用的盐酸为第三类易制毒化学品。

#### 2. 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》（国务院令第190号）、《各类监控化学品名录》（中华人民共和国工业和信息化部令第52号）、《部分第四类监控化学品名录（2019版）索引》等的规定，本项目不涉及第一二三类监控化学品。

#### 3. 剧毒化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015版，2022年调整）的规定，本项目使用的砷烷、磷烷为剧毒化学品。

#### 4. 高毒物品辨识

根据《高毒物品目录》（卫法监发[2003]142号）判定，本项目涉及的砷烷、磷烷、砷化镓、三乙基锑为高毒物品。

#### 5. 易制爆危险化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》（2017年版）进行辨识，本项目使用的硝酸、双氧水为易制爆化学品。

## 6.特别管控化学品

根据《特别管控危险化学品目录》，本项目涉及的乙醇为特别管控危险化学品。

## 3.2 危险工艺辨识

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013]3号），通过对该项目生产工艺及相关资料分析，该项目不涉及重点监管危险化工工艺。

## 3.3 重大危险源辨识

### 3.3.1 重大危险源辨识相关资料介绍

本报告遵循的重大危险源辨识标准有 5 个：

- 一. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
  - 二. 《危险货物品名表》（GB12268-2012）
  - 三. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号，79 号令修订）
  - 四. 《危险化学品目录》（2015 版，2022 年修订）
  - 五. 《危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）》安监总厅管三〔2015〕80
1. 《危险化学品重大危险源辨识》

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)的定义,危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品,且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。这里的单元是涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所,分为生产单元和储存单元;生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施,当装置及设施之间有切断阀时,以切断阀作为分隔界限划分独立的单元;储存单元:用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域,储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元,仓库以独立库房(独立建筑物)为界限划分为独立的单元。临界量:某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数量。

危险化学品重大危险源的辨识依据是物质的危险特性及其数量。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少分为以下两种情况:

1) 单元内存在的危险化学品为单一品种,则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量,若等于或超过其对应的临界量,则定为重大危险源;

2) 单元内存在的危险化学品为多品种时,则按式(1)计算,若满足式(1),则定为重大危险源:

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

式中:  $q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在量,单位为吨(t)。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量,单位为吨(t)。

## 2. 危险化学品重大危险源分级

### 一. 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和  $R$  作为分级指标。

## 二. $R$ 的计算方法

$$R = \alpha [\beta_1 (q_1/Q_1) + \beta_2 (q_2/Q_2) + \dots + \beta_n (q_n/Q_n)]$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$  — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：t）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  — 与各危险化学品相对应的校正系数；

$\alpha$  — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

## 三. 校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数  $\beta$  值，在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 1 确定；未在 GB18218-2018 表 1 范围内的危险化学品，其  $\beta$  值按 GB18218-2018 表 2 确定；

GB18218-2018 表 1 毒性气体校正系数  $\beta$  取值表

危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$	危险化学品类别	校正系数 $\beta$
一氧化碳	2	二氧化硫	2	氨	2
环氧乙烷	2	氯化氢	3	溴甲烷	3
氯	4	硫化氢	5	氟化氢	5
二氧化氮	10	氰化氢	10	碳酰氯	20
磷化氢	20	异氰酸甲酯	20		

GB18218-2018 表 2 未在 GB18218-2018 表 3 中列举的危险化学品校正系数  $\beta$  取值表

类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数	类别	符号	$\beta$ 校正系数
急性毒性	J1	4	爆炸物	W1.1	2	氧化性气体	W4	1
	J2	1		W1.2	2	易燃液体	W5.1	1.5
	J3	2		W1.3	2		W5.2	1
	J4	2	易燃气体	W2	1.5		W5.3	1
	J5	1	气溶胶	W3	1		W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5	有机氧化物	W7.1	1.5	氧化性固体和液体	W9.2	1
	W6.2	1		W7.2	1		W9.2	1
自然液体和固体	W8	1	易燃固体	W10	1	遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

#### 四. 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量, 设定厂外暴露人员校正系数  $\alpha$  值, 见表 3:

GB18218-2018 表 3 校正系数  $\alpha$  取值表

厂外可能暴露人员数量	$\alpha$
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

#### 五. 分级标准

根据计算出来的  $R$  值, 按表 4 确定危险化学品重大危险源的级别。

GB18218-2018 表 4 危险化学品重大危险源级别和  $R$  值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	$R$ 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

### 3.3.2 危险化学品重大危险源辨识过程

#### 1. 危险化学品重大危险源物质辨识

依据《危险化学品目录》，该项目涉及的危险化学品为砷化镓衬底上的砷化镓、硅烷混氢、砷烷、磷烷、三甲基铝(TMAL)、二茂镁(CP2Mg)、二乙基锌、三乙基锑、四氯化碳、氢气、氮气、硝酸、盐酸、双氧水、无水乙醇等。三甲基镓、三甲基铟虽未列入《危险化学品目录》，但三甲基镓、三甲基铟均易自燃，根据 GB30000.8-2013, 属于自燃液体或自燃固体类别 1 物质。根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该项目危险化学品重大危险源辨识范围内的物质有：硅烷、砷烷、磷烷、氢气、二乙基锌、三乙基锑、三甲基铝、双氧水、二茂镁、乙醇、硝酸、三甲基镓、三甲基铟等。

表 3.3-1 重大危险源辨识物质一览表

序号	物料名称	CAS 号	危险性类别	重大危险源辨识物质	备注
1	硅烷	7803-62-5	易燃气体,类别 1 加压气体 皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2A 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激) 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2	是	
2	砷烷	7784-42-1	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2* 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	是	
3	磷烷	7803-51-2	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2* 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1	是	
4	氢气	133-74-0	易燃气体,类别 1 加压气体	是	

序号	物料名称	CAS 号	危险性类别	重大危险源 辨识物质	备注
5	氮气	7727-37-9	加压气体	否	
6	四氯化碳	56-23-5	急性毒性-经口,类别 3* 急性毒性-经皮,类别 3* 急性毒性-吸入,类别 3* 致癌性,类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 3 危害臭氧层,类别 1	否	
7	二乙基锌	557-20-0	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1 皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 1 危害水生环境-长期危害,类别 1	是	
8	三乙基锑	617-85-6	自燃液体,类别 1 危害水生环境-急性危害,类别 2 危害水生环境-长期危害,类别 2	是	
9	三甲基铝	75-24-1	自燃液体,类别 1 遇水放出易燃气体的物质和混合物,类别 1	是	
10	二茂镁	1284-72-6	自燃固体,类别 1 皮肤腐蚀 / 刺激,类别 1B	是	
11	乙醇	64-17-5	易燃液体,类别 2	是	
12	双氧水	7722-84-1	(20%≤含量<60%) 氧化性液体,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	是	
13	硝酸	7697-37-2	氧化性液体,类别 3 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1	是	
14	盐酸	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3 (呼吸道刺激)	否	
15	砷化镓	1303-00-0	致癌性,类别 1A 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 1	否	
16	三甲基稼	/	自燃液体类别 1	是	
17	三甲基钢	/	自燃固体类别 1	是	

## 2. 临界量

### 1) 各装置、场所涉及危险化学品重大危险源辨识范围内的物质情况

#### (1) 生产车间

表 3.3-2 生产车间涉及重大危险源物质辨识一览表

单元名称	涉及工艺装置情况	涉及的重大危险源辨识范畴物质	涉及的设备及操作条件	备注
1. 104 芯片外延厂房	外延片生产	硅烷、砷烷、磷烷、氢气、二乙基锌、三乙基锑、三甲基铝、双氧水、二茂镁、乙醇、硝酸、三甲基镓、三甲基铟等	设备及操作条件情况具体见 2.4 节	

## (2) 存储场所

表 3.3-3 储存场所涉及重大危险源物质辨识一览表

序号	场所	涉及的重大危险源辨识范畴物质	备注
1	107 仓库一	硅烷混氢、砷烷、磷烷、二乙基锌、三乙基锑、三甲基铝、二茂镁、三甲基镓、三甲基铟等	
2	111 仓库五	无水乙醇	
3	116 仓库六	硝酸、双氧水	

## 2) 临界量

依据企业提供的工艺及设备情况，该公司涉及重大危险源辨识的物质临界量如下表。

表 3.3-4 GB18218-2018 表 1 列出的物质

序号	顺序号	介质名称	CAS 号	临界量 t
1.	9	磷烷	7803-51-2	1
2.	14	砷烷	7784-42-1	1
3.	51	氢	1333-74-0	5
4.	67	乙醇	64-17-5	500
5.	74	三甲基铝		1
6.	81	硝酸	7697-37-2	100

表 3.3-5 GB18218-2018 表 2 列出的物质临界量

序号	名称	危险性分类及说明	类别符号	临界量 t	备注
1.	硅烷	易燃气体,类别 1	W2	10	
2.	二乙基锌	自燃液体,类别 1	W8	50	
3.	三乙基锑	自燃液体,类别 1	W8	50	
4.	双氧水	氧化性液体,类别 2	W9.2	200	
5.	二茂镁	自燃固体,类别 1	W8	50	
6.	三甲基镓	自燃液体类别 1	W8	50	
7.	三甲基铟	自燃固体类别 1	W8	50	

### 3. 单元划分

根据基本规定，生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分独立的单元；该项目车间同一车间内均存在多条生产装置，间歇性生产，各产品装置均为独立生产线；储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

单元划分为生产单元和储存单元；因此在生产单元中以涉及《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 辨识范围内物质的生产车间、辅助场所及仓储划分小单元；分别见表 3.3-6、表 3.3-7。

#### (1) 生产单元

表 3.3-6 生产单元划分一览表

	单元名称	涉及的重大危险源辨识范畴物质	备注
1.	104 芯片外延厂房	硅烷、砷烷、磷烷、氢气、二乙基锌、三乙基锑、三甲基铝、双氧水、二茂镁、乙醇、硝酸、三甲基镓、三甲基铟等	

#### (2) 存储场所

表 3.3-7 储存单元划分一览表

序号	场所	涉及的重大危险源辨识范畴物质	备注
1	107 仓库一	硅烷混氢、砷烷、磷烷、二乙基锌、三乙基锑、三甲基铝、二茂镁、三甲基镓、三甲基铟	
2	111 仓库五	无水乙醇	
3	116 仓库六	硝酸、双氧水	

### 4. 辨识过程

#### 1) 生产单元

表3.3-8 104芯片外延厂房单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	物质名称	危险性分类	最大存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	备注
一	乾照光电装置危险化学品辨识					
1	三甲基铝	W8	0.0585	1	0.0585	
2	三甲基镓	W8	0.816	50	0.01632	
3	三甲基铟	W8	0.048	50	0.00096	
4	三乙基镓	W8	0.1125	50	0.00225	
5	二茂镁	W8	在线量很小， 可忽略不计	50	-	
6	硅烷混氢	51	0.014	5	0.0028	
7	硅烷混氮	W2	0.08	10	0.008	
8	氨	表 1	在线量很小， 可忽略不计	10	--	
9	氢气	表 1	在线量很小， 可忽略不计	5	--	
10	异丙醇	W5.3	2	1000	0.002	
11	丙酮	表 1	2	500	0.004	
12	无水乙醇	表 1	在线量很小， 可忽略不计	500	--	
13	双氧水	W9.2	0.4	200	0.002	
14	硝酸	W9.2	在线量很小， 可忽略不计	200	--	
15	氯气	表 1	0.56	5	0.112	
16	氧气	表 1	0.2	200	0.001	
17	三氯化硼	J3	0.12	50	0.0024	
18	笑气	W4	0.27	50	0.0054	
19	天然气	表 1	在线量很小， 可忽略不计	50	--	
二	本项目装置危险化学品辨识					
1	硅烷	W2	0.000144	10	0.0000144	
2	砷烷	表 1	0.952	1	0.952	
3	磷烷	表 1	0.612	1	0.612	
4	三甲基铝	W8	0.0013	1	0.0013	
5	二茂镁	W8	0.0000017	50	0.000000034	
6	二乙基锌	W8	0.000023	50	0.00000046	
7	三乙基锑	W8	0.0000043	50	0.000000086	
8	氢气	表 1	0.007	5	0.0014	
9	硝酸	W9.2	0.0047	200	0.0000235	
10	双氧水	W9.2	0.4	200	0.002	
11	无水乙醇	表 1	0.0033	500	0.0000066	
9	三甲基镓	W8	0.007	50	0.00014	
10	三甲基铟	W8	0.0013	50	0.000026	
					1.7865	
	辨识结论： $\Sigma q/Q=1.7865>1$ ，该单元构成危险化学品重大危险源					

从上述重大危险源辨识过程得知：104 芯片外延厂房单元构成重大危险源。

## 2) 存储单元

表 3.3-9 107 仓库一单元危险化学品重大危险源辨识表

序号	物质名称	危险性分类	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
<b>乾照光电装置危险化学品辨识内容</b>					
1	三甲基铝	W8	0.1404	1	0.1404
2	三甲基镓	W8	6.444	50	0.12888
3	三甲基铟	W8	0.348	50	0.00696
4	三乙基镓	W8	0.4875	50	0.00975
5	二茂镁	W8	0.005	50	0.0001
6	硅烷混氢	表 1	0.035	5	0.007
7	氯气	表 1	1.12	5	0.224
8	三氯化硼	J4	0.6	50	0.012
<b>本项目危险化学品辨识内容</b>					
1	硅烷	W2	0.002	10	0.0002
2	氢气	表 1	0.0098	5	0.00196
3	砷烷	表 1	0.98	1	0.98
4	磷烷	表 1	1.008	1	1.008
5	三甲基铝	表 1	0.02	1	0.02
6	二茂镁	W8	0.03	50	0.0006
7	二乙基锌	W8	0.5	50	0.01
8	三乙基锑	W8	0.1	50	0.002
9	三甲基镓	W8	0.1	50	0.002
10	三甲基铟	W8	0.02	50	0.0004
辨识结论： $\Sigma q/Q=2.55425>1$ ，构成危险化学品重大危险源					2.55425

表 3.3-10 111 仓库五单元重大危险源辨识

序号	物质名称	危险性分类	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
<b>乾照光电装置危险化学品辨识内容</b>					
1	异丙醇	W5.3	50	1000	0.05
2	丙酮	表 1	17	500	0.034
3	无水乙醇	表 1	4.5	500	0.009
<b>本项目危险化学品辨识内容</b>					
1	无水乙醇	表 1	0.1	500	0.0002
辨识结论： $\Sigma q/Q=0.1022<1$ ，不构成危险化学品重大危险源					0.1022

表 3.3-11 116 仓库六单元重大危险源辨识

序号	物质名称	危险性分类	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
<b>乾照光电装置危险化学品辨识内容</b>					
1	过氧化氢	W9.2	10	200	0.05
2	硝酸	表 1	0.24	200	0.0012
3	光刻胶增粘剂	W5.4	2.5	5000	0.0005
<b>本项目危险化学品辨识内容</b>					
1	过氧化氢	W9.2	5	200	0.025
2	硝酸	表 1	0.16	200	0.0008
辨识结论： $\Sigma q/Q=0.0775 < 1$ ，不构成危险化学品重大危险源					0.0775

注：上述生产、储存单元计算过程中涉及乾照光电装置的重大危险源辨识均摘自于《江西乾照光电有限公司乾照光电南昌基地项目安全验收报告》。

从上述重大危险源辨识过程得知：107 仓库一单元构成重大危险源；其他储存单元均不构成重大危险源。

### 5. 危险化学品重大危险源分级

1) 校正系数  $\alpha$  的取值：因该公司危险化学品构成重大危险源，依据现场勘查情况，厂区边界向外扩展 500m 范围内涉及到的可能暴露人员大于 100 人，故校正系数  $\alpha$  取值为 2；

2) 校正系数  $\beta$  的取值及 R 的计算：

依据 GB18218-2018 表 3，该公司构成重大危险源存在的危险化学品  $\beta$  取值及 R 的计算见下表

表 3.3-9 危险化学品重大危险源分级表

序号	单元名称	辨识物质名称	实际存在量 t	临界量 t	$\alpha$ 值	$\beta$ 值	重大危险源级别	备注	
1	104 芯片外延厂房	<b>乾照光电装置</b>					R=28.47, 三级重大危险源		
		三甲基铝	0.0585	1	2	1			
		三甲基镓	0.816	50	2	1			
		三甲基铟	0.048	50	2	1			
		三乙基镓	0.1125	50	2	1			
		二茂镁	在线量很小, 可忽略不计	50	2	1			
		硅烷混氢	0.014	5	2	1.5			
		硅烷混氮	0.08	10	2	1.5			
		氨	在线量很小, 可忽略不计	10	2	2			
		氢气	在线量很小, 可忽略不计	5	2	1.5			
		异丙醇	2	1000	2	1			
		丙酮	2	500	2	1			
		无水乙醇	在线量很小, 可忽略不计	500	2	1			
		双氧水	0.4	200	2	1			
		硝酸	在线量很小, 可忽略不计	200	2	1			
		氯气	0.56	5	2	4			
		氧气	0.2	200	2	1			
		三氯化硼	0.12	50	2	2			
		笑气	0.27	50	2	1			
		天然气	在线量很小, 可忽略不计	50	2	1			
		<b>本项目</b>							
		硅烷	0.000144	10	2	1.5			
		砷烷	0.952	1	2	1.5			
		磷烷	0.612	1	2	20			
		三甲基铝	0.0013	1	2	1			
		二茂镁	0.0000017	50	2	1			

		二乙基锌	0.000023	50	2	1		
		三乙基锑	0.0000043	50	2	1		
		氢气	0.007	5	2	1.5		
		硝酸	0.0047	200	2	1		
		双氧水	0.4	200	2	1		
		无水乙醇	0.0033	500	2	1		
		三甲基稼	0.007	50	2	1		
		三甲基铟	0.0013	50	2	1		
2	107 仓库 一	<b>乾照光电装置</b>					R=45.76966, 三 级重大危险源	
		三甲基铝	0.1404	1	2	1		
		三甲基稼	6.444	50	2	1		
		三甲基铟	0.348	50	2	1		
		三乙基稼	0.4875	50	2	1		
		二茂镁	0.005	50	2	1		
		硅烷混氢	0.035	5	2	1.5		
		氯气	1.12	5	2	4		
		三氯化硼	0.6	50	2	2		
		<b>本项目</b>						
		硅烷	0.002	10	2	1.5		
		氢气	0.0098	5	2	1.5		
		砷烷	0.98	1	2	1.5		
		磷烷	1.008	1	2	20		
		三甲基铝(TMAL)	0.02	1	2	1		
		二茂镁(CP2Mg)	0.03	50	2	1		
		二乙基锌	0.5	50	2	1		
		三乙基锑	0.1	50	2	1		
		三甲基稼	0.1	50	2	1		
		三甲基铟	0.02	50	2	1		

从上述重大危险源辨识过程得知：本项目 104 芯片外延厂房、依托的 107 仓库构成三级重大危险源。

### 3.4 生产装置存在的危险性分析

#### 3.4.1 火灾与爆炸

（一）作业过程中的火灾、爆炸危险：

（1）作业过程中涉及较多的易燃易爆、自燃和氧化性物质，如：

三甲基铝，在常温常压下为无色透明液体。反应性极强。空气中易自燃，瞬间就能着火。与具有活性氢的酒精类、酸类激烈反应。与水反应激烈，即使在冷水中也能发生爆炸性分解反应。

三甲基镓、三甲基铟、二茂镁、二乙基锌、二乙基碲、三乙基锑等其他MO源均与三甲基铝有类似的化学性质，均属于自燃液体或固体，储存、使用时如温度失控易发生自燃。

硅烷、氢气均为易燃气体，极易燃烧。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。硅烷的化学性质比烷烃活泼得多，极易发生反应。与氧反应异常激烈，即使在-180℃温度下也会猛烈反应。爆炸极限为0.8%~98%。

砷烷和磷烷属易燃气体，磷烷接触空气自燃，在密闭场所泄漏与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

双氧水为强氧化剂。能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。。

硝酸为强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。

（2）MOCVD设备运行生产过程中，会使用到硅烷、氢气等。硅烷能够自

燃，若气柜、特气运输管道等破裂、连接不牢、设备破损、密封不严、检维修质量差等，人员违章操作极易产生火灾爆炸事故。

（3）MOCVD设备的工作温度高达750℃，加热及冷却系统在设备中处于非常重要的地位。如果自动控制报警系统不到位或故障，将造成火灾、爆炸等后果。

（4）由于生产过程中使用的载气是超高纯气体，在输送过程中要避免被污染，所以对输送管道，调压阀、气动隔膜阀、切换组合阀、管路VCR接头、弯管接头等的质量和内表面光洁度要求极高，还有很多高精度的集成控制单元，包括压力控制器（PC）和质量流量控制器（MFC）。上述任一环节出现故障、设备选型不当或安装不到位都易引起气体泄漏，进而发生火灾爆炸事故。

（5）由于MOCVD系统中使用氢气、磷烷、砷烷等具有火灾爆炸性质气体，一旦发生泄漏将会对设备或人员造成威胁。因而在硬件设计时不仅设备漏气率一定要达到要求，而且在电气设计中还要在气源柜和手套箱内设置气体检测，并采用安全电压，在源柜、反应室及手套箱中不得设置开关等带活动触头而在动作时可能引起打火的电器元件，否则易造成事故。

（6）项目所用硅烷等气体大部分为钢瓶充装。若违章操作，钢瓶超压、钢瓶老化破裂、减压阀破损、气瓶安装错误等，均易产生火灾爆炸。

（7）项目涉及爆炸危险区域，如在爆炸危险区域内使用非防爆或防爆等级不满足要求的设备、未设置防雷防静电接地设施，易发生火灾爆炸事故。

（8）项目气体采用管道进行输送，部分管道跨度较长，如未设置防静电接地措施、材质选型不满足要求等，易发生事故。

（9）涉氢装置或周边平台等如采用钢制等材质，发生氢气泄漏，易引

发氢脆，造成事故。

（10）项目在可能发生气体泄漏的区域设置了可燃有毒气体检测报警系统，如检测器未定期检测、故障、安装不满足要求、人员处置错误等，可能发生事故。

## （二）公用工程及辅助设施的影响

1) 生产过程中发生停电，消防泵、喷淋泵等不能正常启动，可能发生事故。

2) 生产过程中各类设备使用的温度、压力等仪器、仪表不准确或损坏，造成设备内部参数反映与实际情况发生偏差，可能造成事故的发生。

3) 安全设施失效，如气体检测报警装置不灵敏，造成不能及时发现和消除故障或隐患，引发事故。

## （三）设备质量、检修火灾、爆炸危险因素

### 1) 设备选型

建设项目的设备选型如果不当，容易引发事故。

### 2) 质量缺陷或密封不良

生产设备、管道在制造、安装过程中可能存在质量缺陷，安装过程中焊接质量缺陷、法兰连接处密封垫及机械密封不当，在运行时造成设备、容器破坏。运行过程中材质和密封因物料腐蚀老化等，都可能造成物料的泄漏。

3) 检修时如需要动火，动火点距含易燃易爆物质的装置较近，动火时易造成火灾、爆炸事故。在检修时车辆运输、设备吊装、安装等，可能碰坏正在运行的设备、管道，引发火灾、爆炸事故。

4) 单台或部分设备检修前未制定相应的方案，涉及可燃物质的设备设

施未进行相应的隔绝和置换合格，在检修过程中发生火灾事故。

5) 在动火检修时，未办理动火许可证，涉及可燃物等的未按操作规程规定对该系统进行吹扫、清洗、置换、检测，无专人监护，易引起火灾爆炸事故。

#### （四）电气火灾

该项目生产和辅助装置中使用电气设备、设施，同时大量使用电缆、电线，这些可能因负荷过载、绝缘老化，异物侵入或受高温及热辐射等引起火灾。

配、用电的电气设备如配电装置、开关柜、照明装置等，在严重过热和故障情况下，可能引起火灾。

变配电装置、配线（缆）、构架及电气室都有遭受雷击的可能。若防雷设计不合理、施工不规范、接地电阻值不符合规范要求，则雷电过电压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全乃至有致命的危险，巨大的雷电流流入地下，会在雷击点及其连接的金属部分产生极高的对地电压，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故；雷电流的热效应还能引起电气火灾。

#### （五）火灾发生的主要原因

物质发生火灾、爆炸的三个必要条件是可燃物，助燃物和足够的点火能量，三者缺一不可。

因此火灾的三要素是火灾燃烧的必要条件。在火灾防治中，如果能够阻断火三角的任何一个要素就可以扑灭火灾。

主要点火源如下：

(1) 明火。明火主要为违章检修动火，高温物体、机动车辆排烟带火、现场吸烟、锅炉喷干塔燃烧室内明火等。

(2) 电气火花。企业生产场所存在电气设备、设施，如电气设备选型不当，安装不符合要求，电气设备、设施未采取可靠的保护措施时，易产生电弧、电火花。使用的电气设备、设施引起的火灾。包括配电房、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入、电动机电刷与转子之间的缝隙进异物导致摩擦等引起火灾

(3) 雷电能。如果防雷设施不齐全或防雷接地措施不符合要求，在雷电时可能引发火灾、爆炸事故。

(4) 碰撞摩擦火花。设备、设施与物体之间的碰撞摩擦或机械撞击等产生的火花也可能引发火灾、爆炸。

(5) 静电火花：静电的产生和积聚同物体的导电性有关。导电性能越差的物体越容易产生和积聚静电。当气体在运输、装卸和输送作业时会产生大量的静电，且其静电的产生速度远大于流散速度，很容易引起静电荷积聚，静电电位往往可达几万伏。而静电积聚的场所若有易燃物质存在，很容易造成静电事故。如果防静电措施未落实或不可靠，如：跨接法兰无金属导线，设备、设施未作防静电接地或接地不良，人员未穿防静电工作服、鞋、袜等均容易积聚静电。当静电积聚到一定程度时会产生静电火花，极易产生火灾。

(6) 其它点火能。

杜绝火灾爆炸危险生产、储存场所的点火来源是防止事故发生的一项非常重要的安全措施。

### 3.4.2 容器爆炸

容器爆炸就是物理状态参数（温度、压力、体积）迅速发生变化，在瞬间放出的爆破能量以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量表现出来，可致房屋倒塌，设备损坏，人员伤亡。项目涉及的砷烷、磷烷等气瓶属于压力容器，砷烷、磷烷、氮气、氢气等管道为承压管道。

压力容器、承压管道的危险因素有容器内具有一定温度的带压工作介质、承压元件的失效、安全保护装置失效等 3 种，从而引发爆炸事故。

引起容器爆炸的主要原因有：

1、压力容器、承压管道因为年久失修或长期未检验、检测，因腐蚀等原因造成承压能力降低，可能发生物理爆炸。

2、若压力容器、承压管道没有设置安全附件或者失效，可能发生超压爆炸事故。

3、压力容器、承压管道还可因管理不善而发生爆炸事故。如气瓶存在外观缺陷、减压阀组损坏、超量充装、周边存在热源等；管道材质不符合要求；管道焊接质量差、检修质量差；管道超压运行，致使管道承受能力下降；安全装置和安全附件不全、不灵敏；设备带病运行。气瓶收入仓库前作业人员未进行检查导致超装或有缺陷的气瓶进入气瓶间、气瓶间空调故障导致温度过高等。

4、作业人员在气瓶卸货、转运、装入气柜等过程中，如暴力装卸、工具使用不当或故障等，易造成容器爆炸事故。

压力容器、承压管道一旦爆炸，会给企业带来人员伤亡和财产损失。

### 3.4.3 中毒窒息

中毒是物体进入机体，与机体组织发生生物化学或生物物理学变化，干扰或破坏机体的正常生理功能，引起暂时性或永久性的病理状态，甚至

危及生命的过程。

本项目使用的砷烷、磷烷、四氯化碳、盐酸、砷化镓、三乙基锑等具有一定的毒性，氢气、氮气具有窒息性。人体接触、误食等可能造成中毒危险。可能发生中毒的途径有：

本项目涉及的有毒有害物质在生产过程中如果发生泄漏，管道、装置发生泄漏等造成尾气泄漏造成人员中毒。

项目在可能发生气体泄漏的区域设置了可燃有毒气体检测报警系统，如检测器未定期检测、故障、安装不满足要求、人员处置错误等，可能发生事故。

进入设备、污水池等受限空间进行作业时，如设备内有有毒有害气体置换不彻底，未进行通风，未进行氧气浓度分析或分析不合格，设备外无人监护，进入设备内作业的人员易发生中毒窒息事故。

操作人员对使用的物料的毒性缺乏认知，忽视安全、忽视警告，未能严格遵守操作规程，操作时不佩戴必要的防护措施，容易造成中毒事故。

当物料发生泄漏，如防护用品缺少或失效，应急和抢救不当，操作人员缺乏泄漏物料的危险、危害特性及其应急预防方法的知识，可能导致人员中毒。

在发生火灾、爆炸事故时，往往会产生大量有毒、有害的气体，也有可能造成其它有毒有害物料泄漏，如救援人员未佩戴防护用品、人员疏散方向错误等，可能引起人员中毒。

职业中毒和窒息发生的原因较为复杂，多数情况下不能用单一原因来解释。常见中毒原因主要有以下几方面：

1) 设备方面：没有通风排烟设备或效果不好；设备检修或抢修不及时；因设备故障、事故引起的跑、冒、滴、漏或爆炸。

2) 个体方面：没有个人防护用品；不使用或不当使用个人防护用品；缺乏安全知识；过度疲劳或其它不良身体状况；有从事有害作业的禁忌证。

3) 安全管理方面：没有安全操作规程；违反安全操作制度或执行不当；没有安全警告标志或保障装置；缺乏必要的安全监护；未制定应急预案或未进行培训演练。

4) 施救不当：安全培训工作不到位，从业人员缺乏基本的应急常识和自救互救能力。人员对物料的性质不熟悉。发生事故后，未采取安全措施，继续违章盲目施救，导致事故扩大。

### 3.4.4 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害。

项目使用的机械设备可因防护缺陷、维护不良而使运动部件（零件）外露，当人体接触时引起卷入、绞入、挤压、夹击、碰撞、剪切、碾、割、刺伤等机械伤害，该类事故多以个体受伤为主，事故后果可以致人轻伤、重伤甚至死亡。同时在设备检修中管理不善、违章作业，也是发生机械伤害的重要原因之一。

项目中发生机械伤害危险的主要途径和场所包括：

- 1) 设备检修时未断电和设立警示标志，误启动造成机械伤害；
- 2) 设备机械安全防护装置缺失或有缺陷；
- 3) 擦洗设备时棉纱或手套或检修设备时衣物等不慎被绞入转动设备；
- 4) 机械装置裸露的旋转、往复、滑动物体撞击伤人；

- 5) 生产检查、维修设备时，不注意而被碰、割、戳伤；
- 6) 机械设备的保险、信号装置有缺陷；
- 7) 机械设备裸露的传动、转动部位绞、碾、碰、戳、卷缠，伤及人体；
- 8) 员工工作时注意力不集中；
- 9) 未正确使用或穿戴劳动防护用品；
- 10) 设备突出的机械部分、工具设备边缘毛刺或锋利处碰伤。
- 11) 操作错误和违章行为；

### 3.4.5 灼烫腐蚀

项目涉及的危险化学品盐酸、硝酸、硅烷、磷烷、二乙基锌、二茂镁、双氧水等具有腐蚀性。如果设备、管道等装置有缺陷，阀门连接、设备密封不好或材质不良腐蚀泄漏，或者作业人员违章作业、未穿戴安全防护用品都有可能发生化学灼伤事故。

在生产过程中，存在大量的腐蚀性物料，如出现：误操作、罐体损坏、管路损坏外力对罐体及管路撞击等情况，易导致腐蚀性物料泄漏，人体接触到会造成腐蚀，形成化学灼伤。

该项目中存在MOCVD、高温真空炉等高温设备，使用蒸汽管道等高温管道，如高温部位表面未设置保温措施或保温措施失效，高温管道布置不合理，高温区域无警示标志，造成人体直接接触到高温物体的表面，或内部高温介质泄漏接触到人体引发灼烫事故。

### 3.4.6 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成的人身伤亡。

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的伤害后果，轻

则可致轻伤，重则出现重伤，造成机体不可逆转的伤害后果，更为严重的是有可能致人死亡。装置可能出现物体打击的场所主要有生产操作、设备检修时的工件、工具、物料飞出、坠落。排空管线、固定不牢或因腐蚀或风造成断裂下落，高处作业或在高处平台上作业时，工具、零件、材料传递、使用、放置不当，造成高空落物等。

### 3.4.7 高处坠落

高处坠落是指作业人员在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，如从设备上、高处平台坠落下来。对此要求登高作业人员必须系安全带；高处作业平台加装必要的防护栏；高处施工点下面加装安全网；上下梯子应设置扶手及护栏；现场工作人员必须戴安全帽，非工作人员远离现场等。

该项目有各类设备、水处理设备等具有一定高度的作业或检维修平台。作业人员经常在高于地面或操作平台 2m 以上的设备、房顶等作业场所巡检或对其进行维修、维护，如果操作平台无护栏、护栏损坏，孔洞无盖板等安全防护设施损坏或作业人员违章操作等情况时均可导致作业人员高处坠落事故。

造成高处坠落的主要因素是：

- 1) 没有按要求使用安全带。
- 2) 高处作业时安全防护设施损坏。
- 3) 使用安全保护装置不完善或在缺乏安全设备、设施上进行作业。
- 4) 工作责任心不强，主观判断失误。
- 5) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。
- 6) 高处作业安全管理不到位。
- 7) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋等。

### 3.4.8 触电

人体接触高、低压电源会造成触电伤害，雷击也可能产生类似后果。该项目新增变压器、设有高低压配电设施等，以保证各类设备运行、照明的需要。如果开关等电气材料本身存有缺陷，或设备保护接地失效，操作失误，思想麻痹，防护缺陷，操作高压开关不使用绝缘工具等，或非专业人员违章操作等，易发生人员触电事故。

非电气人员进行电气作业，电气设备标识不明等，可能发生触电事故或带负荷拉闸引起电弧烧伤，并可能引起二次事故。

从安全角度考虑，电气事故主要包括由电流、电磁场和某些电路故障等直接或间接造成的人员伤亡、设备损坏以及引起火灾事故等。

触电事故的种类有：人直接与带电体接触；与绝缘损坏的电气设备接触；与带电体的距离小于安全距离；跨步电压触电。

该项目使用的电气设备，有变配电设备、动力和照明线路、照明电器、消防设备等，在工作过程中，由于作业人员不能按照电气工作安全操作规程进行操作或缺乏安全用电常识，以及设备本身故障等原因，均可能造成危险事故的发生。该项目中存在的主要危险因素如下：

- 1) 设备故障：可造成人员伤害及财产损失。
- 2) 输电线路故障：如线路断路、短路等可造成触电事故或设备损坏。
- 3) 带电体裸露：设备或线路绝缘性能不良造成人员伤害。
- 4) 电气设备或输电线路短路或故障造成的监控失灵或电气火灾。
- 5) 工作人员对电气设备的误操作引发的事故。

### 3.4.9 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在作业过程中引起的人体碰撞、挤压物体倒塌等类事故。

本项目在原材料进场、产品运输、工具、设备和其他物料搬运中均要使用相关车辆。这些车辆在运行中可因厂内道路因素（转弯半径、视距、路面平整程度等）、车辆安全状况、驾驶人员素质、工作环境、安全警示等的缺陷发生车辆伤害事故。

#### 3.4.10 淹溺

该项目建设一套含磷含砷污水处理设施，人员在巡查或检维修过程时，可能因护栏设置不当、雨雪天路滑、作业时防护不当而摔进水池中，导致人员淹溺。

#### 3.4.11 坍塌

物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的陷落和倒塌事故。

该项目涉及废气排气筒，如果基础不牢固，或重心不稳，结构失衡，可能造成坍塌。

#### 3.4.12 其他

项目使用 X 射线衍射仪，如使用过程中人员未佩戴防护用品、违章操作等，可能造成辐射伤害。

项目可能因照明、地面湿滑等原因造成人员滑倒摔伤等。

搬运重物、气瓶时可能发生的碰伤、扭伤，非机动车碰撞造成的滑倒等伤害。

#### 3.4.12 主要设备危险分析

##### 1、MOCVD

MOCVD 设备运行生产过程中，使用到硅烷混氢。硅烷能够自燃，通常与空气接触会引起燃烧，并放出很浓的二氧化硅烟雾；

H<sub>2</sub>(或 N<sub>2</sub>) 在源供给系统经纯化干燥后，一部分进入 Run/Vent 主管路作为稀释气体，一部分经源管路系统，作为载气将 MO 源携带出来，再流经 Run/Vent 主管路后进入腔体反应室，同时将反应室内多余的气体带入尾气处理系统。由于腔体内管路很复杂，而且避免 MO 源的壁面沉积，需要用 H<sub>2</sub>(或 N<sub>2</sub>) 对气体流经的关键管路持续吹扫。如果 H<sub>2</sub>(或 N<sub>2</sub>) 发生泄漏，则可能造成火灾爆炸(或窒息)事故。

温度是薄膜生长化学反应正向进行的首要条件之一，由于 MOCVD 设备的薄膜生长温度大都在 400-2000℃，加热及冷却系统在设备中处于非常重要的地位。如果自动控制报警系统不到位或故障，将造成火灾、爆炸等后果。

由于使用的载气是超高纯气体，在输送过程中要避免被颗粒污染或出现任何的死区，所以对输送管道，调压阀、气动隔膜阀、切换组合阀、管路 VCR 接头、弯管接头等的质量和内表面光洁度要求极高，还有很多高精度的集成控制单元，包括压力控制器（PC）和质量流量控制器（MFC）。对该部分设备的制造要求特别高。

由于 MOCVD 系统中使用 H<sub>2</sub>、SiH<sub>4</sub> 等危险气体，一旦发生泄漏将会对设备或人员造成威胁。因而在硬件设计时不仅设备漏气率一定要达到要求，而且在电气设计中还要在气源柜和手套箱内进行危险气体检测，并在设计中尽可能采用安全电压，在源柜、反应室及手套箱中不得设置开关等带活动触头而在动作时可能引起打火的电器元件。

项目所用硅烷等气体大部分为钢瓶充装。若违章操作，钢瓶超压、钢瓶老化破裂；钢瓶超过使用年限或超过检定周期，均易产生物理性火灾爆炸。本项目空压站储气罐为压力容器。容器破损、强度不足，或者压力表、

安全阀失灵以及违章操作等都可以导致压力容器爆炸。另外，使用的压力容器不按规定检测，使用不合格、有缺陷的压力容器也可引起爆炸。

## 2、高温真空炉的危险性分析

真空炉在工作时需要加热,温度较高,存在灼伤和火灾风险,在操作过程中,如果有严重的失误或设备故障,可能会发生爆炸或火灾等突发事件,造成人身伤害和财产损失,真空炉在操作过程中可能会产生有害气体或废弃物,如果没有正确处理和排放,可能对环境 and 人体健康造成损害。

### 3.5 主要有害因素分析

有害因素可分为两类,其一为生产过程中产生的有害因素,包括毒物、粉尘、噪声振动、高温等各种因素;其二为自然因素的危害或不利影响,一般包括:夏季暑热、冬季低温等因素。

#### 3.5.1 毒物

本项目砷烷、磷烷、四氯化碳、盐酸、砷化镓、三乙基锑等具有一定的毒性,氢气、氮气具有窒息性。人体接触、误食等可能造成中毒危险。

#### 3.5.2 粉尘

粉尘对人体健康的危害同粉尘的性质、粒径大小和进入人体的粉尘量有关,主要表现在 3 个方面:

##### 1. 引起中毒危害

粉尘的化学性质是危害人体的主要因素。因为化学性质决定它在体内参与和干扰生化过程的程度和速度,从而决定危害的性质和大小。有些毒性强的金属粉尘(铬,锰、镉、铅、镍等)进入人体后,会引起中毒以至死亡。例如铅使人贫血,损害大脑,锰,镉损坏人的神经,肾脏,镍可以致癌,铬会引起鼻中隔溃疡和穿孔,以及肺癌发病率增加。此外,它们都能

直接对肺部产生危害。如吸入锰尘会引起中毒性肺炎，吸入镉尘会引起心肺机能不全等。粉尘中的一些重金属元素对人体的危害很大。

## 2. 引起各种尘肺病

一般粉尘进入人体肺部后，可能引起各种尘肺病。有些非金属粉尘如硅、石棉、炭黑、煤尘等，由于吸入人体后不能排除，将变成矽肺、石棉肺或尘肺。例如含煤尘引发呼吸道感染疾病，粉尘经过鼻、鼻咽、气管、大支气管至肺泡内，而形成尘（矽）肺，长期生活在一定浓度的粉尘中，将使人致残以至死亡。

3. 粉尘引起的肺部病变反应和过敏性疾病。这类疾病主要是由有机粉尘引起的。

该项目外延片在 MOCVD 生产过程中可能产生烟尘；如装置或过程中未采取有效可靠的除尘措施，可能引发粉尘伤害。

### 3.5.3 噪声与振动

生产性噪声一般分为两类，一类是机械运转、机件、物体撞击、摩擦产生的机械噪声，另一类则是由于气体运动引起的空气动力噪声。项目噪声主要来自机件的运动部件运行时发出的声音，如各类机器操作时产生的机械噪声等。

长期工作在高噪声环境下而又没有采取任何有效的防护措施，必将导致永久性的无可挽回的听力损失，甚至导致严重的职业性耳聋。职业性耳聋列为重要的职业病之一。强噪声除了可导致耳聋外，还可对人体的神经系统、心血管系统、消化系统，以及生殖机能等，产生不良的影响。由于噪声易造成心理恐惧以及对报警信号的遮蔽，它常又是造成工伤死亡事故的重要配合因素。患有职业性耳聋的工人在工作中很难很好地与别人交换

意见，以致影响工作效率。

本项目中的 MOCVD 等设备设施运行时会产生噪声和振动。

### 3.5.4 高温

该项目所在地极端最高气温达40.6℃，设备及其管道内存在有高温物料，高温蒸汽及其管道，MOCVD工作温度高达750℃左右，高温设备、高温管道附近的作业场所都存在高温热源，向外强烈的辐射热量，若操作或检修作业人员在存在高温物料装置场所周围长时间作业，受热辐射的影响，亦会受到高温中暑的危害。如果室内没有良好的通风措施，会造成室内较高的环境温度，作业人员在室内长时间工作，会造成高温中暑的危害。

夏季露天作业，如：露天物料搬运等，其高温和热辐射主要来源是太阳辐射。夏季露天作业时还受地表和周围物体二次辐射源的附加加热作用。露天作业中的热辐射强度作用的持续时间较长，且头颅常受到阳光直接照射，加之中午前后气温升高，此时如劳动强度过大，则人体极易因过度蓄热而中暑。此外，夏天作业时，因建筑物遮挡了气流，常因无风而感到闷热不适，如不采取防暑措施，也易发生中暑。

高温可使作业工人感到热、头晕、心慌、烦、渴、无力、疲倦等不适感，可出现一系列生理功能的改变，主要表现在：

- 1) 体温调节障碍，由于体内蓄热，体温升高。
- 2) 大量水盐丧失，可引起水盐代谢平衡紊乱，导致体内酸碱平衡和渗透压失调。
- 3) 心律脉搏加快，皮肤血管扩张及血管紧张度增加，加重心脏负担，血压下降。但重体力劳动时，血压也可能增加。
- 4) 消化道贫血，唾液、胃液分泌减少，胃液酸度减低，淀粉活性下降，胃肠蠕动减慢，造成消化不良和其他胃肠道疾病增加。

5) 高温条件下若水盐供应不足可使尿浓缩, 增加肾脏负担, 有时可见到肾功能不全, 尿中出现蛋白、红细胞等。

6) 神经系统可出现中枢神经系统抑制, 注意力和肌肉的工作能力、动作的准确性和协调性及反应速度的降低等。

高温危害程度与气温、湿度、气流、辐射热和人体热耐受性有关。

### 3.5.5 低温辨识与分析

该地区极端最低气温-9.3℃。岗位作业人员冬季需进行例行巡检或相关操作, 如果防范措施不当, 会受到低温危害。

## 3.6 自然环境条件影响分析

环境对本工程的影响主要有两个方面, 一方面是指作业环境中的温度、湿度、照明、通风、噪声、色彩等因素可能导致的危险危害; 另一方面是指自然现象, 如大风、暴雨、雷电、地震、不良地质条件等。

### 1、雷击

雷击可引起的数十万乃数百万伏的冲击电压可能毁坏电力变压系统, 断路器、绝缘子等电气设备的绝缘, 烧断电线, 造成大规模停电。绝缘损坏不但引起短路, 导致大火或爆炸事故, 还会造成高压窜入低压和设备漏电隐患, 雷击引起的感应电可能造成自动仪表系统失灵或误动作, 雷击的放电火花也可能引起火灾和爆炸。

雷击也可能直接造成人员伤害, 如操作人员雷雨天气上罐作业或曝露在空旷场所造成雷击。

### 2、地质灾害

地质灾害主要包括不良地质结构、山体滑坡等, 不良地质结构造成建筑、基础下沉等, 影响安全运行, 山体滑坡可能造成建筑、设备的整体损坏, 造成人员伤亡, 甚至引发火灾、爆炸事故, 造成严重事故。本项目建

构筑物建设时已进行抗震设防，地震灾害影响可能性较小；项目所在地为平地，同时建筑场所均经地质勘探设计，不存在山体滑坡、不良地质结构造成建筑、基础下沉等灾害的影响。

### 3、采光、照明和通风等

采光照明不良可能造成操作出现失误，照度不足也可能造成人员发生摔跤发生事故，通风不良可能造成危险物质的积聚，引发火灾、爆炸事故或造成人员窒息等。

### 4、暴雨、洪水

暴雨可能威胁项目的安全，项目场地建设有完善的排水系统，排水便利。建设中采取了合理的竖向布置，出现洪水、内涝危害的可能性较小。

### 5、冰冻危害

项目所在地冬季极端最低气温为-9.3℃。过低的温度可能导致冻伤人体或冻坏设备、管道，导致管道、设备冻裂，引起物料泄漏，进而诱发诸如火灾、爆炸、腐蚀等安全事故。气温的作用广泛，时间长，有时影响较为严重。

### 6、高温危害

项目所在地夏季不仅气温高，而且湿度大，夏季极端最高温度高达40.6℃，高温持续时间长，自然环境本身已对人体健康构成了不良影响。

### 7、大（台）风及潮湿空气

本项目厂址处于内陆，遭受台风的几率极小，通常情况下台风登陆后到达此处基本上已减弱成热带低气压，因此项目受台风的破坏可能性极小。

夏季高湿环境，可能造成人员中暑。

### 3.7 危险与有害因素产生的主要原因

系统安全理论认为，危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。有害因素则是指能影响人的身体健康、导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。因此，危险、有害因素通常主要是指客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所。通过分析江西乾照半导体科技有限公司各生产装置不难发现，危险、有害因素尽管表现形式多种多样，存在方式千差万别，但在受控状态下仅仅是客观存在的因素，并不构成现实危险和危害。只有当其失去控制时才有可能演变成现实的危险与危害，也就是人通常说的发生事故。进一步研究发现危险和危害产生的根本原因是系统内存在有能量、有害物质和这些能量、有害物质失去控制，从而导致了能量的意外释放和有害物质的泄漏。

由以上分析可知，该装置存在多种危险、有害因素。这些危险、有害因素要转化成现实危险和危害必须具备一定的触发条件。现代安全理论研究成果表明，物的不安全状态和人的不安全行为是导致事故的两大主因，此外还有环境不良和管理不善等。这些就是危险、有害因素要转化成现实危险和危害必须具备的触发条件。

#### 3.7.1 人的不安全行为

人的不安全行为是导致能量意外释放的直接原因之一，主要表现为违章作业，其具体形式为：操作错误、忽视安全、忽视警告；造成安全装置失效；使用不安全设备；手代替工具操作；物体存放不当；冒险进入危险场所；攀坐不安全位置；在起吊物下作业、停留；在机器运转时加油、修理、检查、调整、焊接、清扫等工作；有分散注意力行为；在必须使用个人防护用品的作业场所或场合中忽视其使用；不安全装束和对易燃、易爆等危险物品处理错误等。

应从上述不安全行为入手，加强管理，杜绝或减少人的不安全行为。其主要措施是加强对从业人员的安全教育，提高人员的安全素质、操作技能和遵章守纪的自觉性。

### 3.7.2 物的不安全状态

物的不安全状态是导致事故发生的客观原因，正是这些因素的存在，为安全事故的发生提供了物质条件。物的不安全状态主要表现为防护、保险、信号等装置缺乏或有缺陷；设备、设施、工具、附件有缺陷；安全带、安全帽等缺少或有缺陷；生产（施工）场地环境不良等 4 大类。

消除或减少物的不安全状态的主要途径是严格执行有关安全生产法律、法规和相关技术标准、规范，积极采用先进科学技术，实现生产设备、装置、器具、防护用品用具的本质安全和原材料、产品的无害化。

在生产过程中中应从上述 4 个方面消除或减少装置、设备、用具、用品和场地环境的不安全状态，重点是保证生产装置和安全设施设备完善、有效。

### 3.7.3 管理不善或管理缺陷

现代企业管理学认为技术和管理是推动企业发展的两个动轮，缺一不可。安全管理作为整个企业管理机制的重要构件是实现企业安全生产的主要手段之一。任何管理不善或管理缺陷，势必为事故发生埋下隐患。安全管理不善或管理缺陷，主要表现为以下诸方面：企业安全管理机构不健全、安全责任不明确、安全管理技术力量薄弱（人员数量和素质）、安全管理制度不完善、安全操作（技术）规程缺陷、规章制度执行不严（如安全教育、培训、安全检查、安全监督流于形式，不落实等）、安全措施技术项目（费用）不落实，安全投入不足、劳动防护用品及个体防护用品配备缺乏或不合理等。

企业应根据生产装置存在的危险、有害因素和生产工艺特点，按照有

关标准规范建立了健全的安全生产管理机构，制定了完善的安全生产责任制和安全生产规章制度、安全操作规程，并组织从业人员认真学习、严格执行，以保证运行中的生产安全。

### 3.7.4 作业或工作环境不良

作业环境不良是导致事故发生的诱因之一，主要表现为温度、湿度异常、噪声影响、现场采光照度及色彩不合理等，尤其照明对作业环境的好坏起着至关重要的作用。现场采光照度或照明不良，作业人员可能在巡检和检修过程中，因视线不清而致误操作，或造成滑跌、坠落等。

### 3.8 主要危险、有害因素分析结果

该项目在生产过程中存在的主要危险因素包括火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、机械伤害、灼烫腐蚀、物体打击、高处坠落、触电、车辆伤害、淹溺、坍塌等；存在的主要有害因素有：毒物、粉尘、噪声与振动、高温、低温等。项目中的危险、有害因素分布情况见下表。

3-6 项目主要危险、有害因素分布一览表

作业场所	危险因素											有害因素				
	火灾爆炸	容器爆炸	中毒窒息	机械伤害	灼烫腐蚀	物体打击	高处坠落	触电	淹溺	坍塌	车辆伤害	粉尘	噪声与振动	高温	毒物	低温
104 芯片外延厂房	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
污水站	*		*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*

注：有“\*”处为危险有害因素可能存在。

### 3.9 个人风险和社会风险值

#### 3.9.1 个人风险和社会风险值标准

##### 1. 个人和社会可接受风险辨识的标准

- 1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）
- 2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第40号，79号令修改）
- 3) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》GB/T37243-2019

2. 个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

3. 社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于N人死亡的事故累计频率（F），以雷击频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N曲线）来表示。

4. 防护目标：受危险化学品生产和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所；

##### 5. 防护目标分类：

##### 1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；  
不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见表 1

表 3.9-1 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下

行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、科研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
<p>注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区乙整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类；</p> <p>注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

## 6. 防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

表 3.9-2 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

## 7. 社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 所示。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，则应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

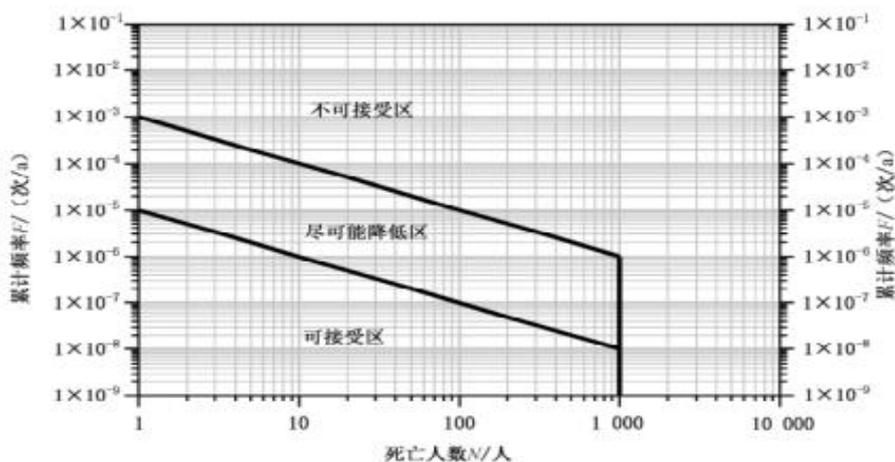


图 1 社会风险基准

## 8. 定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

## 9. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

### 1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》中有关规定执行。

### 2) 确定外部安全防护距离。

根据定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离。

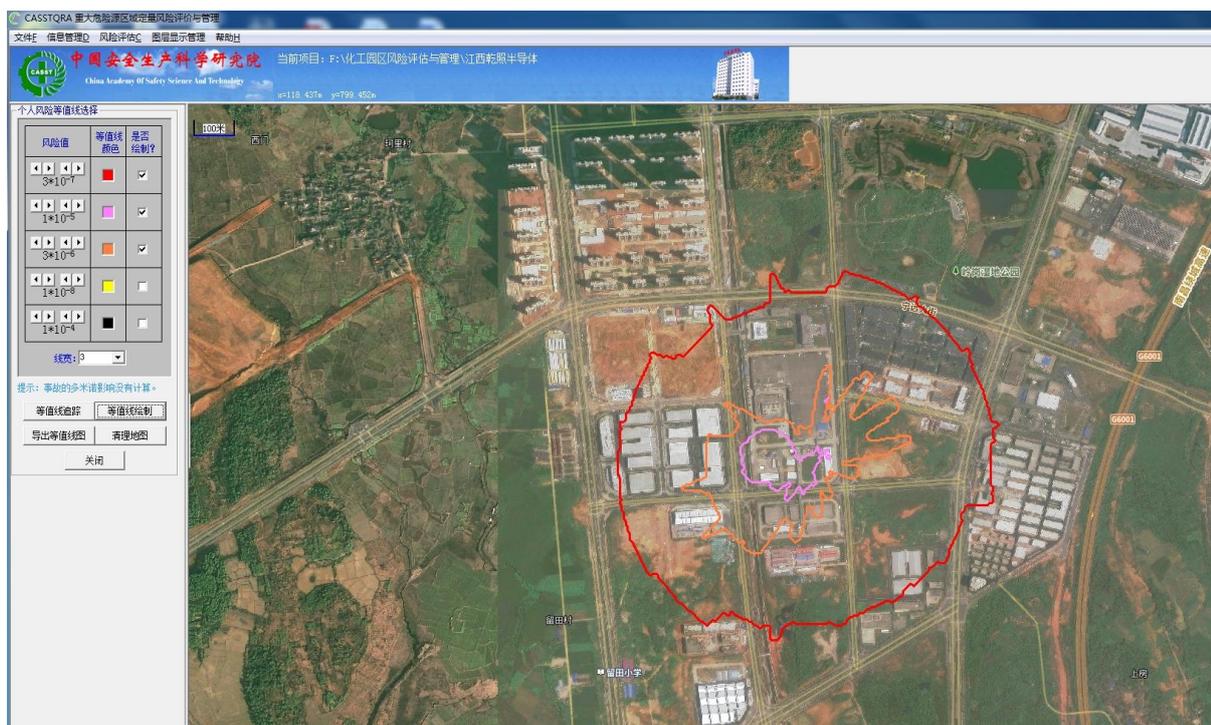
### 3.9.2 个人风险和社会风险值计算结果

该项目 104 芯片外延厂房、依托的 107 仓库构成三级重大危险源，且有毒气体砷烷、磷烷的实际存在量与临界量比值之和大于 1，本报告依据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》的要求，对项目采用定量风险分析评价法，确定该项目的个人和社会风险值；本报告采用中国安全生产科学研究院开发的重大危险源区域定量风险评价软件进行该项目个人风险和社会风险值计算，个人可接受标准和社会可接受风险标准如下。

#### 1. 个人风险

基于危险源信息，利用中国安全生产科学院出版的《CASSTQRA 重大危险源区域定量风险评价与管理》软件计算，得出危险化学品泄漏个人风险等值线图及厂内外社会风险分布图。

##### (1) 个人风险等值线图：



说明：

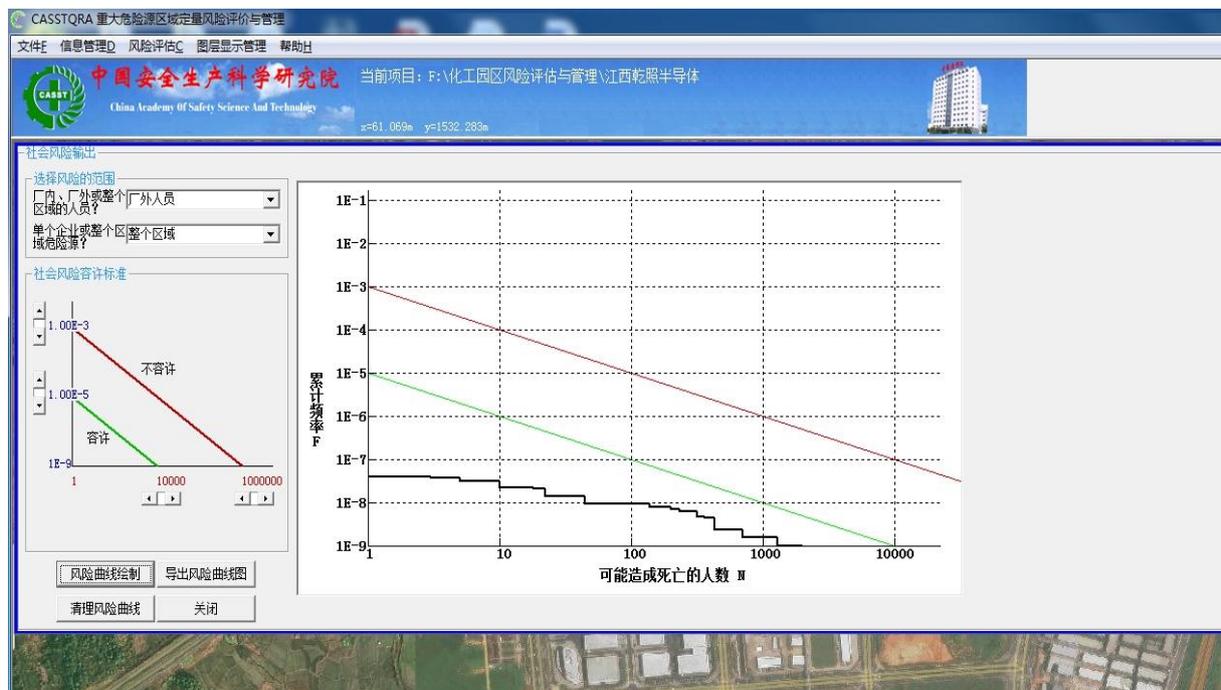
粉红色线为可容许个人风险  $1 \times 10^{-5}$  等值线；橙色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-6}$  等值线；红色线为可容许个人风险  $3 \times 10^{-7}$  等值线；

从个人风险图中可以看出，高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标（ $<3 \times 10^{-7}$ ）等值线内没有相应的防护目标；一般防护目标中的三类防护目标（ $<1 \times 10^{-5}$ ）等值线部分超出乾照光电厂界，超出部分为园区道路，不涉及三类防护目标；一般防护目标中的二类防护目标（ $<3 \times 10^{-6}$ ）等值线超出乾照光电厂区的部分覆盖南昌轨道交通产业园、中南高科产业园部分建筑，根据企业提供的材料，覆盖的南昌轨道交通产业园、中南高科产业园现阶段单栋厂房均不超过100人。

因此，该项目个人风险等值线内无相应的防护目标。

## 2) 社会风险曲线（F-N 曲线）

根据计算结果，社会风险曲线（F-N 曲线）见下图



从图中可以看出，该项目社会风险在可接受区。

### 3.10 事故案例分析

#### 氢气着火伤人事故

##### 1、事故经过

2002年6月1日，某厂制氢装置的氢气线上要加流量表。6月5日19时，车间安排岗位人员将阀1、阀2、阀3关闭，并将导淋阀1打开进行管线撤压，撤压结束后将导淋阀1关闭。6月6日下午15时10分，厂调度处、车间共同到现场确认阀2、阀3之间是否达到加盲板条件，将阀1打开检查管线内氢气是否放净，随后开大导淋阀1，阀门开大后管线内的氢气突然从导淋阀1处喷出着火，将在导淋下开阀的刘某、王某二人轻度灼伤。消防队接火警后，迅速赶到现场进行掩护并对周围管线降温处理。并关闭阀1、阀5、阀6，氢气放火炬撤压，15分钟后火焰熄灭。事后检查该线阀1、阀2、阀3、阀4四道阀门全部内漏，使化肥厂来的2.3MPa的氢气通过内漏的阀门从导淋处喷出引发着火事故。

##### 2、事故原因

1) 氢气线上阀1、阀2、阀3（阀4关不动）长期未检修致使阀门内漏，导淋阀1处有铁锈存在使导淋不畅，当阀门开大后铁锈与氢气一起喷出，氢气因流速高产生静电而着火。

2) 处理问题前厂调度处虽然组织召开了讨论会，但车间制定的方案过于简单，没有制定详细的防范措施和注意事项，也没有对氢气的危险性有充分认识。

3) 员工个人防护意识不强，思想上麻痹大意，开导淋时未采取保护措施，而且两人同时站在导淋的下面，导致氢气喷出着火后将两人同时灼伤。

4) 此处管线设计上存在缺陷，一是氢气管线上无压力表，无法确认管线内氢气是否放净；二是氢气线上无高点放空，低点撤压时有铁锈将倒淋堵塞。

### 3、整改及预防措施

1) 将内漏的阀 1、阀 2、阀 3、阀 4 进行了更换，以防止重复事故的发生。同时针对氢气易泄漏的特点，对装置界区的氢气阀门，建议更换密封性能好的奥伯特（ORBIT）阀。

2) 在阀 2、阀 3 之间增加压力表和高点放空。便于直接观察管线内氢气压力，减少或防止排空时阀门堵塞。

3) 处理问题前必须制定详细施工方案和安全防范措施，尤其是处理氢气、高温高压、易燃易爆等特别危险的介质时，必须制定出详细的防静电着火、防自燃着火、防烫伤以及防着火伤人事故的安全措施，施工方案要经有关处室审批。

4) 进一步加强员工自我防护意识教育，提高员工自我保护能力和处理危险问题的能力，特别是在处理易产生静电着火的氢气时，排空一定要缓慢，有条件时要用蒸汽掩护，人不要站在排空点下面，要尽量远离排空点，同时将身体加以遮挡，避免人身事故的发生。

## 4 安全评价单元的划分结果及理由说明

### 4.1 评价单元的划分目的和原则

#### 1.目的

评价单元是指系统的一个独立组成部分。评价单元划分的目的是将系统划分为不同类型的评价单元进行评价，这样不仅可以简化评价工作、减少评价工作量，而且由于能够得出每个评价单元危险性的比较概念，避免以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性、夸大整个系统的危险性的可能性，从而提高评价的准确性。同时通过评价单元的划分，可以抓住主要矛盾，对其不同的危险特性进行评价，有针对性地采取安全措施。

#### 2.划分原则

划分安全评价单元的原则包括：

- 1) 以危险、有害因素类别为主划分评价单元；
- 2) 以装置、设施和工艺流程的特征划分评价单元；
- 3) 安全管理、外部周边情况单独划分为评价单元。

### 4.2 评价单元确定

本次评价根据被评价单位状况和装置设施的功能、生产工艺过程的危险、有害因素的性质和重点危险、有害因素的分布等情况，划分出 8 个评价单元。

具体如下：

- 1.项目厂址与周边环境单元
- 2.总平面布置及建构筑物单元
- 3.生产工艺装置单元
- 4.公辅工程及辅助设施单元
- 5.消防单元
- 6.安全管理单元
- 7.重大危险源单元

## 5 采用的安全评价方法及理由说明

### 5.1 各单元采用的评价方法

#### 1.安全评价方法选择

根据该项目的生产工艺特点和每种评价方法的特点及适用范围的界定，采用如下评价方法：

- 1) 安全检查表法（SCL）
- 2) 作业条件危险性评价法

#### 2.评价单元与评价方法的对应关系

评价单元与评价方法的对应关系如下表 5-1.

表 5-1 评价单元与评价方法的对应关系一览表

评价单元	安全检查表法	作业条件危险性评价法	定量风险评价法
项目厂址与周边环境单元	√		
总平面布置及建构筑物单元	√		
生产工艺装置单元	√	√	√
公辅工程及辅助设施单元	√		
重大危险源单元	√		√
消防单元	√		
安全管理单元	√		
安全设施设计安全对策落实情况	√		

### 5.2 评价方法简介

#### 1.安全检查表法

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求等内容的表格（清单）。

对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全等级。

当安全检查表用于设计、维修、环境、管理等方面查找缺陷或隐患时，可省略赋分、评级等内容和步骤。常见的安全检查表见表 5-2。

表 5-2 设备、设施安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录

## 2.作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价是把某种场所的作业危险性（D）看成是该场所发生危险事故可能性（L）和暴露于这种危险场所的频繁程度（E）以及发生事故危险程度（C）三个变量的函数，即：

$$D=L \cdot E \cdot C$$

其中：D 表示作业条件的危险性

L 表示事故或危险事件发生的可能性

E 表示人员暴露于危险环境的频率

C 表示事故或危险事件可能出现的后果

### （1）作业条件危险性的判定

根据上述函数式经过计算我们可以得出不同作业条件下的不同 D 值，根据统计规律和经验，格雷厄姆和 G·F·金尼给出了一个判定标准，如表 5-3。

表 5-3 作业条件危险性分级表（D）

危险性分值（D）	危险程度	备注
>320	极其危险，不能继续作业	
160-320	高度危险，需要立即整改	
70-160	显著危险，需要整改	
20-70	一般危险，需要注意	
<20	稍有危险、可以接受	

### （2）发生事故或危险事件可能性的取值

该方法把发生危险的可能性划为7种状态，分别给出了分数值，详见表5-4。

表 5-4 发生危险可能性分值表（L）

分 值	发生危险的可能性	分 值	发生危险的可能性
10	完全会被预料到	0.5	可以设想,但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

### （3）暴露于危险环境的频率

毫无疑问，作业人员出现在危险环境中次数越多，时间越长，则受到危险侵害的概率就会越高。该方法把暴露频率分为6种情况，分别给予一定的分值，详见表5-5。

表 5-5 暴露于潜在危险环境分值表（E）

分 值	出现于危险环境的情况	分 值	出现于危险环境的情况
10	连续出现于潜在危险环境	2	每月出现一次
6	每日在作业时间出现	1	每年几次出现
3	每周一次或偶然地出现	0.5	非常罕见地出现

### （4）发生危险的可能后果

评价方法把事故可能后果按伤亡严重程度划为6个等级，在1-100之间分别赋值，详见表5-6。

表 5-6 事故后果严重程度分值表（C）

分 值	事故后果严重程度	分 值	事故后果严重程度
100	重大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难性的，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

评价根据评价人员的知识、经验分别给有关作业环境按表格赋值打分，最终求出D值，并根据D值所处的数值段，判定该作业条件属何种危险等级。

### 3.定量风险评价法

是对危险化学品生产、储存装置发生事故频率和后果进行定量分析和计算，以可接受风险标准确定外部安全防护距离的方法。

#### 1.个人和社会可接受风险辨识的标准

1) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）

2) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 40 号，79 号令修订）

2.个人风险是指假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。

3.社会风险是指群体（包括周边企业员工和公众）在危险区域承受某种程度伤害的频发程度，通常表示为大于或等于 N 人死亡的事故累计频率（F），以雷击频率和死亡人数之间关系的曲线图（F-N 曲线）来表示。

4.防护目标：受危险化学品生产和储存设施事故影响，场外可能发生人员伤亡的设施或场所；

#### 5.防护目标分类：

1) 高敏感防护目标包括下列设施或场所：

a 文化设施。包括：综合文化活动中心、文化馆、青少年宫、儿童活动中心、老年活动中心等设施。

b 教育设施。包括：高等院校、中等专业学校、体育训练基地、中学、小学、幼儿园、业余学校、民营培训机构及其附属设施，包括为学校配建的独立地段的学生生活场所；

c 医疗卫生场所。包括：医疗、保健、卫生、翻译、康复和急救场所；不包括：居住小区及小区级以下的卫生服务设施；

d 社会福利设施。包括：福利院、养老院、孤儿院等为社会提供福利和慈善服务的设施及其附属设施

e 其他在事故场景下自我保护能力相对较低群体聚集的场所。

2) 重要防护目标包括下列设施或场所：

a 公共图书展览设施。包括：公共图书馆、博物馆、科技馆、纪念馆、美术馆、展览馆、会展中心等设施。

b 文物保护单位。

c 宗教场所。包括：专门用于宗教活动的庙宇、寺院、道馆、教堂等场所。

d 城市轨道交通设施。包括独立地段的城市轨道交通地面以上部分的线路、站点。

e 军事、安保设施。包括：专门用于军事目的的设施，监狱、拘留所设施。

f 外事场所。包括：外国政府及国际组织驻华使领馆、办事处等。

g 其他具有保护价值的或事故情景下不便撤离的场所。

3) 一般防护目标根据其规模分为一类防护目标、二类防护目标和三类防护目标。一般防护目标的分类规定参见附表 1-6。

附表 1-6 一般防护目标的分类

防护目标类型	一类防护目标	二类防护目标	三类防护目标
住宅及相应服务设施 住宅包括：农村居民点、底层住区、中层和高层住宅建筑等； 相应服务设施包括：居住小区及小区级以下的由头、文化、体育、商业、卫生服务、养老助残设施，不包括中小学	居住户数 30 户以上或者居住人数 100 人以上	居住户数 10 户以上 30 户以下或者居住人数 30 人以上 100 人以下	居住户数 10 户以下或者居住人数 30 人以下
行政办公设施 包括：党政机关、社会团体、可研、事业单位等办公楼及其相关设施	县级以上党政机关以及其他办公人数 100 人以上的行政办公建筑	办公人数 100 人以下的行政办公建筑	
体育场馆 不包括：学校等机构专用的体育设施	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以下的	
商业、餐饮等综合性商业服务建筑 包括：以零售功能为主的商铺、商场、超市、市场类商业建筑或场所；以批发功能为主的农贸市场；饭店、餐馆、酒吧等餐饮业场所或建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 300 人以上的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上的 5000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以上 300 人以下的露天场所	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 以下的露天场所
旅馆住宿业建筑 包括：宾馆、旅馆、招待所、防务新公寓、度假村等建筑	床位数 100 张以上	床位数 100 张以下	
金融保险、艺术传媒、技术服务等综合性商务办公建筑	总建筑面积 5000m <sup>2</sup> 以上的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总建筑面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
娱乐、康体类建筑或场所 包括：剧院、音乐厅、歌舞厅、网吧以及大型游乐等娱乐场所建筑；赛马场、高尔夫、溜冰场、跳伞场、摩托车场、射击场等康体场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以上的，或高峰时 100 人以上的露天场所	总建筑面积 3000m <sup>2</sup> 以下的建筑，或高峰时 100 人以下的露天场所	
公共设施营业网点		其他公用设施营业网点。包括电信、邮政、供水、燃气、供电、供热等其他公用设施营业网点	加油加气站营业网点
其他非危险化学品工业企业		企业当班人数 100 人以上的建筑	企业当班人数 100 人以下的建筑
交通枢纽设施 包括：铁路客运站、公路长途客运站、港口客运码头、机场、交通服务设施（不包括交通指挥中心、交通队）等	旅客最高聚集人数 100 人以上	旅客最高聚集人数 100 人以下	
城镇公园广场	总占地面积 5000m <sup>2</sup> 以上	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以上 5000m <sup>2</sup> 以下的	总占地面积 1500m <sup>2</sup> 以下的
<p>注 1：底层建筑（一层至三层住宅）为主的农村居民点、低层住区乙整体为单元进行规模核算，中层（四层至六层住宅）及以上建筑以单栋建筑为单元进行规模核算。其他防护目标未单独说明的，以独立建筑为目标进行分类；</p> <p>注 2：人员核算时，居住户和居住人数按常住人口核算，企业人员数量按最大当班人数核算。</p> <p>注 3：具有兼容性的综合建筑按主要类型进行分类，若综合楼使用的主要性质难以确定是，按低层使用的主要性质进行归类。</p> <p>注 4：表中“以上”包括本数，“以下”不包括本数。</p>			

## 6.防护目标个人风险基准

危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求。

附表 1-7 个人风险基准

防护目标	个人风险基准（次/年）≤	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施	危险化学品在役生产装置和储存设施
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	$3 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-6}$
一般防护目标中的二类防护目标	$3 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-5}$
一般防护目标中的三类防护目标	$1 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{-5}$

## 7.社会风险基准

同归两条风险分界线将社会风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区和可容许区。具体分界线位置如图 1 所示。

1) 若社会风险曲线进入不可接受区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险；

2) 若社会风险曲线进入尽可能降低区，则应在可实现的范围内，尽可能采取安全改进措施降低社会风险；

3) 若社会风险曲线全部落在可接受区，则该风险可接受；

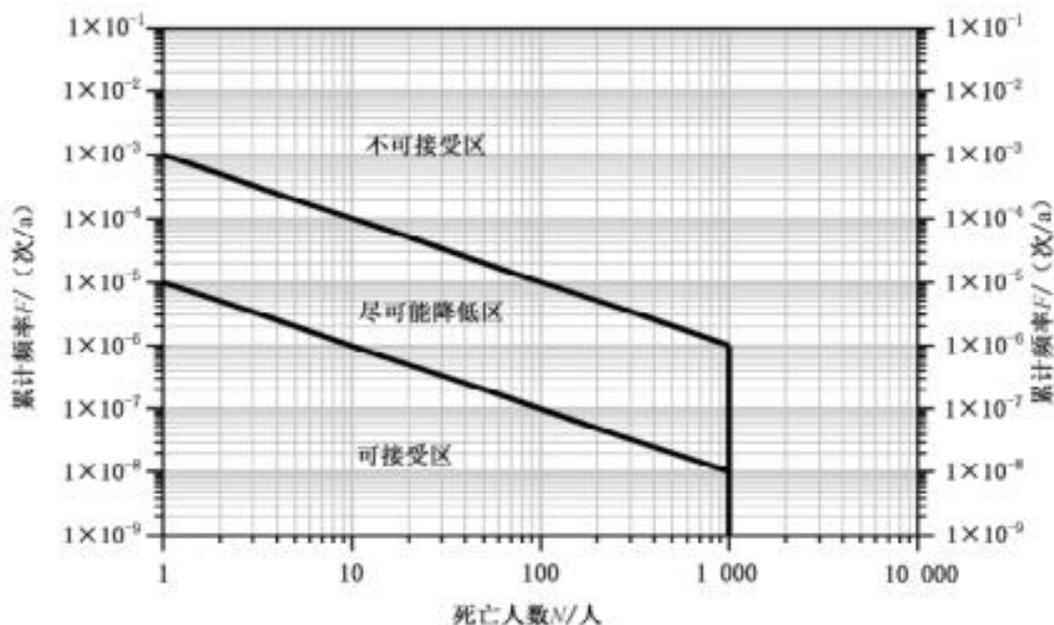


图 1 社会风险基准

## 8. 计算步骤。

定量风险评价法确定外部安全防护距离的计算步骤如下：

### 1) 定量风险评价。

个人风险计算中的危害辨识和评价单元选择、失效场景分析、失效后果分析、个人风险计算和社会风险计算可参照《化工企业定量风险评价导则》（AQ/T 3046-2013）中有关规定执行。其中设备设施的失效场景频率及修正可参照《基于风险检验的基础方法》（SY/T 6714-2008）中有关规定执行。

### 2) 确定外部安全防护距离。

通过定量风险评价法得到生产、储存装置的个人可接受风险等值线及社会可接受风险图，以此确定该装置与防护目标的外部安全防护距离

## 6 定性、定量分析评价

### 6.1 各单元固有危险性分析

根据本项目生产工艺装置过程及分析，确定分析单元为：4#芯片外延厂房单元、118 废水站单元。

以 4#芯片外延厂房火灾爆炸危险为例说明 LEC 法的取值及计算过程。各单元计算结果及等级划分见表 6.1-1。

1) 事故发生的可能性 L：4#芯片外延厂房涉及磷烷、砷烷、氢气、硅烷等易燃易爆物质，因此存在火灾危险，但在严格按规程作业时一般不会发生事故，故属“完全意外，极少可能”，故其分值 L=1；

2) 暴露于危险环境的频繁程度 E：工人每天都在危险环境工作，因此为每天工作时间暴露，故取 E=6；

3) 发生事故产生的后果 C：发生火灾事故，后果严重，严重伤害。故取 C=7；

$$D=L \times E \times C=1 \times 6 \times 7=42。$$

属“一般危险，需要注意”范围。

表 6.1-1 各单元危险评价表

序号	评价单元	潜在危险	D=L×E×C				危险等级
			L	E	C	D	
1	4#芯片外延厂房	火灾爆炸	1	6	7	42	一般危险
		中毒窒息	1	6	7	42	一般危险
		机械伤害	1	6	1	18	稍有危险
		灼烫	1	6	1	18	稍有危险
		物体打击	0.5	6	3	9	稍有危险
		高处坠落	0.5	6	7	21	一般危险
		车辆伤害	1	3	7	21	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险
		容器爆炸	0.5	6	15	45	一般危险

2	118 废水站 单元	火灾爆炸	0.5	6	7	21	一般危险
		中毒窒息	1	3	15	45	一般危险
		机械伤害	1	6	3	18	稍有危险
		灼烫	1	6	3	18	稍有危险
		物体打击	1	6	7	42	一般危险
		高处坠落	1	6	7	42	一般危险
		触电	1	6	7	42	一般危险

由上表可知，在评价选定的主要作业场所中，各单元的危险性均为“一般危险，需要注意”和“稍有危险，可以接受”。企业应根据作业条件的危险性，加强日常的安全检查、安全教育和安全管理，降低生产过程中的危险程度。

## 6.2 定性定量分析评价

### 6.2.1 项目厂址与周边环境单元

#### 1. 单元简介

江西乾照光电有限公司位于南昌市新建区望城新区宁远大街1288号，厂区用地为南北狭长形状，被启阳街分隔为地块一（北面）和地块二（南面），本项目涉及的主厂房和仓储位于地块一，本项目新增的污水处理设施、依托的固废储存、酸碱仓库（116仓库）及制氮站等位于地块二。

地块一东侧为望喜路、中南高科产业园，南侧为启阳街、地块二，西侧为望贤路、南昌轨道交通产业园，北侧为宁远大道、园区规划用地。

地块二东侧望喜路、在建建筑，南侧为明志大街、园区规划用地，西侧为望贤路、江西中铁厂房，北侧为启阳街、地块一。

项目周边情况见下表。

表 6.2-1 周边环境检查表

序号	方位	周边建（构） 筑物名称	项目建筑物或 设施	间距 (m)	规范要求 (m)	规范条文	符合 性
地块一							
1	东	望喜路	104 芯片外延 厂房（丙类）	23	-	-	-
		中南高科产 业园	104 芯片外延 厂房（丙类）	58	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
2	南	启阳街	104 芯片外延 厂房（丙类）	145	-	-	-
3	西	望贤路	104 芯片外延 厂房（丙类）	58	-	-	-
		南昌轨道交 通产业园	104 芯片外延 厂房（丙类）	116	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
4	北	宁远大街	104 芯片外延 厂房（丙类）	173	-	-	-
地块二							
1	东	望喜路	废水站（戊类）	167	-	-	-
2	南	明志大街	废水站（戊类）	489	-	-	-
3	西	望贤路	废水站（戊类）	60	-	-	-
		江西中铁厂 房	废水站（戊类）	120	10	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.1	符合
4	北	启阳街	废水站（戊类）	25	-	-	-

综上所述，该项目厂址及与周边企业、环境敏感点等场所、设施间距符合要求。该项目与周边设施的距离符合要求。

## 2.安全检查表法

该安全检查表依据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《工业企业设计卫生标准》、《电子工业职业安全卫生设计规范》等对该项目的厂址是否符合当地政府的规划，其周边环境等情况是否符合规程规范的要求；检查内容见表 6.2-2。

表 6.2-2 项目厂址及周边环境单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	实际情况	检查结论
1	从2011年3月起,对没有划定危险化学品生产、储存专门区域的地区,城乡规划部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目“一书两证”(规划选址意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证)的申请许可,安全监管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的安全审查申请,投资主管部门原则上不再受理危险化学品生产、储存建设项目的立项申请,新建化工项目原则上必须进入产业集聚中区或化工园区。	江西省人民政府办公厅赣府厅发[2010]3号	位于江西新建经济开发区,为已规划的工业园区。	符合要求
2	除按照国家有关规定设立的为车辆补充燃料的场所、设施外,禁止在下列范围内设立生产、储存、销售易燃、易爆、剧毒、放射性等危险物品的场所、设施: (一)公路用地外缘起向外100米; (二)公路渡口和中型以上公路桥梁周围200米; (三)公路隧道上方和洞口外100米。	国务院令 第593号 第十八条	涉及易燃、易爆场所100米内无公路	符合要求
3	在铁路线路两侧建造、设立生产、加工、储存或者销售易燃、易爆或者放射性物品等危险物品的场所、仓库,应当符合国家标准、行业标准规定的安全防护距离。	国务院令 第639号 第三十三条	距铁路线大于1km。	符合要求
4	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.1	符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	符合要求
5	厂址应有便利和经济的交通运输条件,与厂外铁路、公路的连接,应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址,通航条件满足企业运输要求时,应尽量利用水运,且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.5	有便利和经济的交通运输条件。	符合要求
6	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应尽量短捷,且用水、用电量(特别)大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.6	具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	符合要求
7	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.8	厂址满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	符合要求
8	厂址应满足适宜的地形坡度,尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段,应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.10	地势平坦,不属于盆地、积水洼地。	符合要求
9	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带,并应符合下列规定: 1 当厂址不可避免不受洪水、潮水、或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝措施; 2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业,防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB50201的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 3.0.12	厂址不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。	符合要求

10	<p>下列地段和地区不应选为厂址：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；</li> <li>2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；</li> <li>3 采矿陷落（错动）区地表界限内；</li> <li>4 爆破危险界限内；</li> <li>5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；</li> <li>6 有严重放射性物质污染影响区；</li> <li>7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；</li> <li>8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；</li> <li>9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；</li> <li>10 具有开采价值的矿藏区；</li> <li>11 受海啸或湖涌危害的地区。</li> </ol>	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 3.0.14	未处于上述地段。	符合要求
11	<p>建设项目应根据国家和地方城乡建设与国土资源用地规划、区域环境功能和自然环境状况、技术经济要求、建设配套条件、环境保护、职业安全卫生等因素，合理选择建设场址。建设项目所选场址应确保自身符合职业安全卫生要求，并应防止或避免建设项目的危险或有害因素对周边人群居住或活动的环境造成污染及危害。</p>	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.1 条	不属于以上场所。	符合要求
12	<p>建设项目的场址应选择在工程地质、水文、气象条件符合安全卫生要求，且交通便利、外部配套条件良好、环境较为清洁，与区域规划相容的地区。</p>	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.2 条	选址符合要求。	符合要求
13	<p>建设项目的场址不得选择在下列任一地区：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 洪水、潮水或内涝威胁的地区，或决堤溃坝后可能淹没的地区。</li> <li>2 发震断层和设防烈度高于九度的地震区。</li> <li>3 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段及采矿陷落(错动)区界限内。</li> <li>4 爆破危险范围内。</li> <li>5 放射性物质影响区、自然疫源区、地方病严重流行区。</li> <li>6 经常发生飓风、雷暴、沙暴等气象危害的地区。</li> <li>7 环境污染严重的地区。</li> <li>8 国家规定的风景区及森林和自然保护区，以及历史文物古迹保护区。</li> <li>9 对飞机起落、电台通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内。</li> </ol>	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.3 条	未处于上述地段。	符合要求
14	<p>建设项目的场址不宜选择在 IV 级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土高压缩性的饱和黄土、欠固结土和 III 级膨胀土等工程地质恶劣地区。</p>	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.4 条	未处于上述地段。	符合要求
15	<p>建设项目的场址应避开高压走廊。项目场址与高压输电线路之间的距离应确保项目场址内的工频超高压电场强度不超过国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。</p>	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.6 条	未处于上述地段。	符合要求

	有较强工频超高压电场辐射的建设项目，所选场址与人群居住、工作、生活地区之间的距离亦应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准的规定。			
16	向大气排放有害物质的建设项目应布置在当地夏季最小频率风向的被保护对象的上风侧；当建设项目作为被保护对象时，其场址则应位于当地夏季最小频率风向的外界污染源下风侧	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.7 条	位于上风侧。	符合要求
17	严重产生有毒有害气体、恶臭、粉尘、烟、雾等污染物的建设项目，不得在居住区、学校、医院和其他人口密集的被保护区域内及其边缘建设。其卫生防护距离应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T13201，或当地监管部门的要求设置。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.8 条	未处于上述地段。	符合要求
18	建设项目所选场址与外部噪声源之间的距离，应确保其受到的外界噪声辐射不超过现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 中 3 类标准的有关规定，并位于外部主要噪声源的当地夏季最小频率风向的下风侧。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.9 条	位于下风侧。	符合要求
19	建设项目与外界强振源之间的距离，应确保其所受到的振动强度不超过现行国家标准《城市区域环境振动标准》GB10070 的有关规定。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.11 条	未超过国家标准。	符合要求
20	建设项目所在地的生活饮用水应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的有关规定。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.13 条	符合国家标准。	符合要求
21	建设项目所选场址应符合国家或地方有关水源保护地的规定。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.2.14 条	符合有关水源保护地的规定。	符合要求
22	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.2 条	项目所在地不属于自然疫源地	符合要求
23	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区，建设工程需要难以避开的，应首先进行卫生学评估，并根据评估结果采取必要的控制措施。设计单位应明确要求施工单位和建设单位制定施工期间和投产运行后突发公共卫生事件应急救援预案	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.3 条	不属于被原工业企业污染的土地	符合要求
24	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	《工业企业设计卫生标准》第 5.1.5 条	与周边企业装置距离超过 30m，无交叉污染。	符合要求
25	洁净厂房净化空调系统的新风口与城市交通干道之间的 4.1.2 距离(相邻侧边沿)宜大于 50m。当洁净厂房与交通干道之间设有城市绿化带时,可根据具体条件适当减少,但不得小于 25m	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.2 条	新风口与城市交通干道之间间距大于 50m	符合要求

### 3.评价小结

评价组根据江西乾照半导体科技有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该公司厂址及周边环境情况评价小结如下：

1)项目地处江西新建经济开发区，项目所在地交通运输主要依靠公路。

2) 项目厂址符合当地政府规划要求，电力、水、交通能够满足生产及安全要求。

3) 该项目厂址无不良地质情况，周边无自然保护区、文物保护区等情况，厂址不受洪水、潮水或内涝威胁。

4) 对该单元进行了 25 项现场检查，符合要求。

## 6.2.2 总平面布置及建构筑物单元

### 1. 防火间距检查

表 6.2-3 主要建筑物防火间距一览表

序号	名称	方位	名称	间距	间距要求	标准条款	符合性	备注
1	4#芯片外延厂房（丙类）	东	围墙	17.4	5	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.12条	符合	
			门卫二	10.5	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
		北	测试厂房（丙）	27	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
			综合楼	55	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
		南	露天设备区二（乙类）	29.5	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
			仓库三（甲类）	29.5	12	GB50016-2014（2018年版） 第3.5.1条	符合	
			仓库二（乙类）	29.5	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
		西	围墙	21	5	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.12条	符合	
			110KV 变电站	44	12	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
			动力中心	17	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
2	废水站	东	锅炉房	22	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
		南	制氮站	11.9	10	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.1条	符合	
		西	围墙	26	5	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.12条	符合	
		北	围墙	19	5	GB50016-2014（2018年版） 第3.4.12条	符合	

综上所述，评价范围内该项目建筑与厂内周边建构筑物间距均符合要求。

## 2.安全检查表法分析评价

依据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《建筑设计防火规范》、《电子工业职业安全卫生设计规范》等法规、规范，使用安全检查表对本项目总平面布置及建构筑物单元进行了检查，检查情况见表 6.2-4。

表 6.2-4 总平面布置及建构筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	《工业企业总平面设计规范》5.1.6	总平面布置结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件	符合
2	大型建筑物、构筑物，重型设备和生产装置等，应布置在土质均匀、地基承载力较大的地段；对较大、较深的地下建筑物、构筑物，宜布置在地下水位较低的填方地段。	《工业企业总平面设计规范》5.2.1	布置在土质均匀、地基承载力较大的地段	符合
3	公用设施的布置，宜位于其负荷中心或靠近主要用户。	《工业企业总平面设计规范》5.3.1	公用设施依托乾照光电设施。	符合
4	总降压变电所的布置，应符合下列要求： 1宜位于靠近厂区边缘且地势较高地段； 2应便于高压线的进线和出线； 3应避免设在有强烈振动的设施附近； 4 应避免布置在有多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，并应位于多尘、有腐蚀性气体场所全年最小频率风向的下风侧和有水雾场所冬季盛行风向的上风侧。	《工业企业总平面设计规范》5.3.2	变配电所的布置便于高压线的进线和出线；未布置在有多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所，不位于多尘、有腐蚀性气体和有水雾的场所。	符合
5	企业内道路的布置，应符合下列要求： 1应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求； 2应有利于功能分区和街区的划分； 3道路的走向宜与区内主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直，并应呈环形布置； 4应与竖向设计相协调，应有利于场地及道路的雨水排除； 5与厂外道路应连接方便、短捷； 8施工道路应与永久性道路相结合。	《工业企业总平面设计规范》6.4.1	企业内道路满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求；有利于功能分区和街区的划分，与厂外道路连接方便、短捷。	符合
6	油浸变压器室、高压配电装置室的耐火等级不应低于二级，其他防火设计应符合现行国家标准《火力发电厂和变电站设计防火规范》GB50229等标准的规定。	《建筑设计防火规范》3.2.6	4#芯片外延厂房耐火等级为一级。	符合
7	厂房的耐火等级、层数和每个防火分区的最大允许建筑面积除本规范另有规定者外，应符合表3.3.1的规定。	《建筑设计防火规范》3.3.1	符合要求	符合

8	员工宿舍严禁设置在厂房内。办公室、休息室等不应设置在甲、乙类厂房内，确需贴邻本厂房时，其耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于3.00h的防爆墙与厂房分隔和设置独立的安全出口。	《建筑设计防火规范》 3.3.5	4#芯片外延厂房内未设置宿舍	符合
9	除本规范另有规定外，厂房之间及与乙、丙、丁、戊类仓库、民用建筑等的防火间距不应小于表3.4.1的规定，与甲类仓库的防火间距应符合本规范第3.5.1条的规定。	《建筑设计防火规范》 3.4.1	符合要求	符合
10	厂房的安全出口应分散布置。每个防火分区或一个防火分区的每个楼层，其相邻2个安全出口最近边缘之间的水平距离不应小于5m。	《建筑设计防火规范》 3.7.1	安全出口分散布置。	符合
11	高层厂房和甲、乙、丙类多层厂房的疏散楼梯应采用封闭楼梯间或室外楼梯。建筑高度大于32m且任一层人数超过10人的厂房，应采用防烟楼梯间或室外楼梯。	《建筑设计防火规范》 3.7.6	厂房属于丙类厂房，疏散楼梯采用封闭楼梯间。	符合
12	应根据工艺流程、运输量和物料性质，选用适当的运输方式，合理地组织车流、人流，从设计上保证运输、装卸作业的安全。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》4.1	选用适当的运输方式，合理地组织车流、人流。	符合
13	厂内建构筑物、设备和绿色物严禁侵入铁路线路和道路的建筑限界，并不得妨碍视线。现有已侵入限界的围墙和各种建构筑物必须拆除。拆除确有困难的永久性建构筑物，在其大修或改造时应予解决；未拆除前应制定有效的安全措施，并在侵限处设置侵限警告标志。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》4.2	未侵入铁路线路和道路的建筑限界。	符合
14	厂内道路的平纵断面设计应符合GBJ22的有关规定，并应经常保持路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并应有完好的照明设施。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》6.1.1	路面平整、路基稳固、边坡整齐、排水良好，并有完好的照明设施。	符合
15	各种电子产品生产环境的空气洁净度等级应根据生产工艺要求确定；无要求时，可按本规范附录A确定。	《电子工业职业安全卫生设计规范》 第3.2.2条	根据工艺要求确定	符合
16	建设项目的总平面布置设计在满足技术经济合理性的同时，应确保符合职业安全卫生要求。	《电子工业职业安全卫生设计规范》 第3.3.1条	符合职业卫生要求，进行职业危害评价及检测。	符合
17	建设项目各建(构)筑物在场区内的布局，应符合下列规定： 1 洁净厂房应位于环境清洁、污染物少、人流和物流不穿越或少穿越的地段；并应位于粉尘、有害气体等污染源的全年最小频率风向的下风侧。 2 向大气排放有毒、有害或腐蚀性气体、蒸汽、烟雾、粉尘及臭气的生产厂房、原材料或废料堆场，应布置在场区夏季最小频率风向的上风侧，且地势开阔、通风条件良好的地段。同时，应与厂前区、职工餐厅、要求环境较清洁的厂房以及人流密集的区域留有一定的防护距离。 其配套的室外净化装置宜靠近相关建(构)筑物布置。 3 建设项目的噪声源官相对集中布置在场区内远离非噪声作业区、行政及生活区等要求安静的区域，其周围宜布置对噪声较不敏感、体形较高大、朝向有利于隔声的建(构)筑物。噪声源以外的其他非噪声工作地点以及场区边界的噪声强度，应分别	《电子工业职业安全卫生设计规范》 第3.3.2条	依托乾照光电现有厂房、污水站、仓储设施等，乾照光电前期已进行评价。	符合

	<p>符合国家现行有关工业企业设计卫生标准及现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348的有关规定。</p> <p>4产生电磁辐射、电离辐射、工频超高压电场辐射的生产设施，其位置与其他建筑之间的距离应达到其他建筑内的人员所受到的辐射分别不超过现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB9175、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871、有关工业企业设计卫生标准对公众照射的有关规定。</p> <p>5仓库区的布置宜靠近生产区及货运出入口，并避开主要人流通道。同时，应留有足够的货物装卸和车辆回转场地。</p> <p>6汽(叉)车库宜布置在场区的边缘地带并避开人流密集处。有条件时，可设专用出入口或利用货运出入口。其总平面布置应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067的有关规定。</p> <p>7汽(叉)车加油站宜布置在场区全年最小频率风向的上风侧，并应位于远离火源、主要建(构)筑物和人员集中的场区边缘地段。其总平面布置应符合现行国家标准《汽车加油加气站设计与施工规范》GB50156的有关规定。</p> <p>8储存易燃、易爆、有毒物品的库房、储罐、堆场宜布置在场区全年最小频率风向的上风侧，并应离火源、主要建(构)筑物和人员集中的地带。储存液态介质储罐四周，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定设置防止事故泄漏的防火堤、防护墙或围堰。储存区宜设置围墙和专用出入口。使用槽车输送储存介质的储罐区，还应设置卸车泊位及储罐防撞安全设施。</p> <p>9 氢气站、氧气站、燃气储配站、油库、锅炉房等火灾、爆炸危险性较大的动力站房，宜布置在场区全年最小频率风向的上风侧，并应远离明火、散发火花的地点、主要建(构)筑物和人员集中的地段。各类气罐、气柜、气瓶库，应布置于场区全年最小频率风向的上风侧和锅炉烟囱的全年最小频率风向的下风侧。</p> <p>10配(变)电所宜布置在场区用电负荷中心，且高低压线路进出方便及远离人流密集的地方，不应设于存在火灾和爆炸危险、剧烈振动及高温的场所，亦不宜设在多尘或有腐蚀性气体的场所。对于大容量的总降压站、开闭所，尚应在其周围加设围墙。</p> <p>11废水处理建(构)筑物，其位置宜靠近相关污染源，且应远离水源构筑物及空调新风入口。</p> <p>12职工餐厅或食堂的位置应符合下列要求： 1)不得设在易受到污染的区域。 2)应距离污水池、垃圾场(站)等污染源25m以上，并应设置在粉尘、有害气体、放射性物质和其他扩散性污染源的影响范围之外。</p>			
18	<p>场区内的建(构)筑物及露天的作业场、物料堆场、设备、贮罐等设施，彼此之间以及与场区内外的铁路、道路之间应设置必要的间距。间距应符合下列规定：</p> <p>1 应满足建(构)筑物对通风和采光的要求。</p> <p>2 应确保露天作业场所、设备具有安全作业、检修所需的必要空间。</p> <p>3应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50006、高层民用建筑设计防火规范》GB50045</p>	《电子工业职业安全卫生设计规范》第3.3.3条	该项目建构筑物与厂内周边设施之间间距符合要求。	符合

	和《工业企业总平面设计规范》GB 50187对防火间距所作的有关规定。			
19	厂区总平面布置时,应按洁净生产、非洁净生产、辅助生产、公用动力系统和办公、生活等功能区合理布局。 洁净厂房宜根据电子产品生产工艺特点和各种功能区的要求,按组合式、大体量的综合性厂房布置	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.4条	本项目洁净厂房位于4#芯片外延厂房	符合
20	洁净厂房周围应进行绿化,但不宜种植对生产环境和产品质量有影响的植物	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.6条	未种植对生产环境和产品质量有影响的植物	符合
21	洁净厂房宜设置环形消防车道,若有困难时可沿厂房的两长边侧设消防车道。消防车道的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定	《电子工业洁净厂房设计规范》4.1.7条	设环形消防车道	符合
22	洁净室及洁净区内空气中悬浮粒子空气洁净度等级应符合下列规定: 1 洁净室及洁净区空气洁净度整数等级应按表3.0.1确定。 2 各种要求粒径D的最大浓度限值Ca应按下式计算 3 当工艺要求粒径不止一个时,相邻两粒径中的大者与 smaller 之比不得小于 1.5倍。 4 空气洁净度等级的粒径范围应为0.1m~0.5um,超出粒径范围时可采用U描述符或 M描述符补充说明;	《洁净厂房设计规范》3.0.1条	按要求确定项目的洁净厂房等级	符合
23	为保证空气洁净度等级的送风量,应按表6.3.3中的有关数据进行计算或按室内发生量进行计算	《洁净厂房设计规范》6.3.3条	送风量、换气量按要求确定	符合

### 3.单元评价小结

评价组根据江西乾照半导体科技有限公司所提供的资料和现场检查情况,对本项目的总平面布置及建构筑物单元情况评价小结如下:

1) 总平面布置按功能分区,各装置区之间合理的通道分开。装置区内设备设施的布置紧凑、合理,建构筑物外形规整。

2) 本项目建构筑物布置满足生产、运输要求。总体布局符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》等规范要求。

3) 评价范围内本项目建筑物与厂区周边建构筑物之间的间距均满足《建筑设计防火规范》等的要求。

4) 对该单元进行了 23 项现场检查,均符合要求。

## 6.2.3 生产工艺装置单元

### 1. 安全检查表法分析评价

评价组根据《中华人民共和国安全生产法》、《生产设备安全卫生设计总则》、《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》、《电子工业职业安全卫生设计规范》等项目设备、设施及工艺控制、有限空间作业等是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 生产工艺装置子单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》 第 35 条	MOCVD 等设备设有安全警示标识	符合要求
2	国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。 省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。 生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》 第 38 条	该项目未使用国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。	符合要求
3	在正常使用环境下，不应使用国家明令禁止使用的材料制造生产设备。	《生产设备安全卫生设计总则》 5.2.2	设备材质符合选型	符合要求
4	使用环境或介质易致其腐蚀的生产设备(包括零部件)应选用相应的耐腐蚀材料制造,并应采取防腐蚀措施。	《生产设备安全卫生设计总则》 5.2.4	选择耐腐蚀材料，采取防腐措施	符合要求
5	不应使用能与工作介质发生反应而造成危害(火灾、爆炸危险或生成有毒、有害物质等)的材料。	《生产设备安全卫生设计总则》 5.2.5	未使用能与工作介质发生反应而造成危害的材料	符合要求
6	内部介质具有火灾、爆炸危险的生产设备,其基础和本体应采用不燃烧材料制造	《生产设备安全卫生设计总则》 5.2.6	使用非燃烧材料制造。	符合要求
7	生产设备不应在振动、风载荷或其他外载荷作用下倾覆或产生允许范围外的运动或位移。	《生产设备安全卫生设计总则》 5.3.1	生产设备不会发生倾覆或产生允许范围外的运动。	符合要求
8	在不影响使用功能的情况下,生产设备可能被人员接触到的部位及零部件不应设计成易造成人身伤害的锐角、利棱、粗糙表面和较凸出的部位	《生产设备安全卫生设计总则》 5.4	人员可能接触的部位不带易伤人的锐角、利棱、	符合要求

			凹凸不平的表面和较突出的部位。	
9	危险性较大的生产设备及其安全系统,应配置监控和报警装置。与生产工艺及生产安全相关参数的预警和报警限值应满足标准和生产设备的运行要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 5.6.2.4	MOCVD 配备监控和报警装置。	符合要求
10	生产设备应通过控制系统的启动装置在规定的情况下启动	《生产设备安全卫生设计总则》 5.6.3	通过控制系统的启动装置在规定的情况下启动	符合要求
11	存在下列情况时,生产设备应配置急停装置:发生事故或出现生产设备故障时,不能快速通过停止装置终止危险运行;不能通过一个停止装置快速中断若干个能造成危险的单元;由于切断某个单元会导致其他危险发生;在操纵台处不能看到所控制的全貌。	《生产设备安全卫生设计总则》 5.6.6.1	MOCVD 配备急停按钮	符合要求
12	爆炸危险场所使用的生产设备,其电气部分应按 GB50058 的规定执行,配套使用的仪器,仪表应满足相应的防爆性能要求。	《生产设备安全卫生设计总则》 6.4.2	使用防爆设备设施	符合要求
13	凡生产过程(包括三废处理)中能产生粉尘或其他有毒、有害物质的生产设备,应优先采用机械化、自动化和密闭装置完成加料、卸料等作业,并应设置吸收、净化、排放等装置或能与净化、排放系统连接的接口,以保证工作场所和排放的有害物质浓度符合要求	《生产设备安全卫生设计总则》 6.7.1	采用密闭化作业,并设置尾气处理装置和气体报警系统	符合要求
14	对于有毒、有害物质的密闭系统,应防止跑、冒、滴、漏,可能发生急性职业中毒的工作场所,应根据自动报警装置技术发展水平设计自动报警或检测装置。对生产过程中粉尘、毒物危害严重的生产设备及其附属环保设施,应设计、安装事故处理装置及应急防护设施	《生产设备安全卫生设计总则》 6.7.2	特气系统、MOCVD 设置自动报警装置	符合要求
15	可能遭受雷击的生产设备,应有防雷等措施	《生产设备安全卫生设计总则》 6.10.1	设置防雷设施	符合要求
16	对爆炸危险场所的生产设备及其他能产生静电危险的生产设备,应采取相应的接地、中和和跨接等消除静电危险的措施	《生产设备安全卫生设计总则》 6.10.2	设置防静电设施	符合要求
17	生产设备上应标有设备的名称,型号等信息。生产设备易发生危险的部位应设置安全标志和警示标识,安全标志和警示标识的图形、符号、文字、颜色等应按 GB2893、GB2894 和 GBZ158 的规定执行	《生产设备安全卫生设计总则》 7.1	磷化氢气柜未设置物料标识	不符合要求
18	建设项目应通过采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头将危险和有害因素减灰至最低程度。 对生产过程中不可避免产生的危险和有害因素,必须采取防范、防治措施。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.6.1 条	采取防范、防治措施	符合要求
19	建设项目所选用的设备应符合下列要求: 1 设备上的运动零部件、过冷或过热部位、可能飞用或喷射出物体(固、液、气态)的部位应具有可靠的防护装置或相应的防护措施。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.6.7 条	选用符合国家标准要求的设备。	符合要求

	<p>2 生产、使用、贮存或运输过程中存在易燃易爆气体、液体、蒸汽、粉尘的生产设备,应采取密闭(或严防跑、冒、滴、漏)、监测报警、防爆泄压、避免摩擦撞击\消除电火花和静电积聚等相应防范措施及应急处理装置。</p> <p>3 使用或产生具有毒性、腐蚀性的液体、气体、蒸汽、粉尘的设备,应采取密闭(或严防跑、冒、滴、漏)、负压工况、自动加料、自动卸料等相应措施,并配备吸入、净化和排放装置及应急处理装置。</p> <p>4 设备运行所产生的噪声或振动应符合相关产品标准的规定。高噪声设备宜配备隔声设施。</p> <p>5 产生辐射的设备应具有有效的屏蔽、吸收措施,必要时应有监测、报警和联锁装置。宜远距离操控和自动化作业。</p> <p>6 操作、调整、检查、维修时需要察看危险区域或人体局部需要伸进危险区域的生产设备,应具有防止误启动的装置或措施;需人员进入其内部检修的设备,应具有安全进出、防止误启动等安全技术措施。</p> <p>7 所选用的各种设备,均应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB5083、《电气设备安全设计导则》GB4064 以及相关产品标准的规定</p>			
20	所选用的设备,其自身成套的安全卫生装置应配备齐全。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.6.8 条	选用成套设备,安全卫生装置配备齐全	符合要求
21	所选用的设备,应配有关于其在运输、贮存、安装、使用和维修等过程中有关安全、卫生要求的技术说明文件。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.6.9 条	选用的设备配备技术说明文件等。	符合要求
22	所选用设备的生产厂家应具有合格的生产资质及有效的证明文件。	《电子工业职业安全卫生设计规范》第 3.6.10 条	具有合格的生产资质及有效的证明文件	符合要求
23	<p>气体纯化站原料气的选择应综合下列因素确定:</p> <p>1 高纯气体耗气量和气体品质要求。</p> <p>2 气体纯化器对原料气体纯度与其杂质含量的要求。</p> <p>3 根据现场制气或外购气源的气体品质参数经技术经济析确定。</p>	《大宗气体纯化及输送系统工程技术规范》第 4.0.1 条	本项目使用的氮气、氢气均依托乾照光电设施,乾照光电气体纯化设施已经过评价	符合要求
24	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。为防止物料跑、冒、滴、漏,其设备和管道应采取有效的密闭措施,密闭形式应根据工艺流程、设备特点、生产工艺、安全要求及便于操作、维修等因素确定,并结合生产工艺采取通风和净化措施。对移动的扬尘和逸散毒物的作业,应与主体工程同时设计移动式轻便防尘和排毒设备。	《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010) 6.1.1.2	生产过程密闭,生产场所通风良好	符合要求
25	经局部排气装置排出的有害物质必须通过净化设备处理后,才能排入大气,保证进入大气的有害物质浓度不超过国家排放标准规定的限值。	《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)	设置尾气处理装置,经处理后排放	符合要求

		6.1.5.1																							
26	<p>在生产厂房内的特种气体间的最大允许储存量见表 3.1.5，当生产厂房内的气体储量超过规定数量时，应设计独立的特种气体站。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>气体种类</th> <th>气体总量 Nm<sup>3</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>可燃气体</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>毒性气体</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>剧毒性气体</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>自燃气体</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>氧化性气体</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>腐蚀性气体</td> <td>92</td> </tr> </tbody> </table>	序号	气体种类	气体总量 Nm <sup>3</sup>	1	可燃气体	56	2	毒性气体	92	3	剧毒性气体	1.1	4	自燃气体	2.8	5	氧化性气体	170	6	腐蚀性气体	92	《特种气体系统工程技术规范》GB50646-2011 第 3.1.3 条	硅烷混氢气柜间、砷烷磷烷气柜间气体均仅存在于气瓶内，未超过规定数量	符合要求
序号	气体种类	气体总量 Nm <sup>3</sup>																							
1	可燃气体	56																							
2	毒性气体	92																							
3	剧毒性气体	1.1																							
4	自燃气体	2.8																							
5	氧化性气体	170																							
6	腐蚀性气体	92																							
27	4 电子工厂的特种气体工艺系统应设置下列装置：1.储存与送气的气瓶柜、气瓶架、集装格；2.气体输送与分配用阀门箱或阀门盘；3.辅助氮气吹扫系统；4. 尾气排放处置系统。	《特种气体系统工程技术规范》GB50646-2011 第 4.1.1 条	按要求设置。	符合要求																					
28	特种气体工艺系统的设计应满足电子产品生产工艺对特种气体使用的安全操作、工艺参数、污染控制的要求。	《特种气体系统工程技术规范》GB50646-2011 第 4.1.2 条	满足要求	符合要求																					
29	不相容的特种气体的排气管道不应接入同一排气系统。	《特种气体系统工程技术规范》GB50646-2011 第 4.1.3 条	建立不同种类气体排气系统	符合要求																					
30	<p>特种气体系统的气瓶柜与气瓶架的设置应符合下列规定：1、自燃、可燃、毒性、腐蚀性气体的气瓶柜用气瓶容积不得大于 50L；2、氧化性和惰性气体的气瓶架用气瓶容积不得大于 50L；3、气瓶柜与气瓶架可采用单工艺气瓶外置吹扫氮气（源）瓶（单瓶式）、双工艺气瓶外置吹扫氮气（源）瓶（双瓶式）、双工艺气瓶内置吹扫氮气（源）瓶（三瓶式）等多种结构配置；4、不相容气体瓶严禁放置于同一气瓶柜或气瓶架中；</p> <p>5、气瓶柜与气瓶架应设有分配、作业用气体面板，气体面板的要求详见 4.2.2 条；</p> <p>6、系统的供应能力必须经过相应的热力学和流体力学计算核实；</p> <p>7、气瓶柜闭门时应保持不低于 100Pa 负压，其排风换气次数不得低于 300 次/小时；</p> <p>8、自燃、可燃、毒性、腐蚀性气瓶柜应在排风出口设置气体泄漏探测器；</p> <p>9、气瓶柜柜体外壳钢板厚度不应小于 2.5mm，并有防腐蚀涂层；</p> <p>10、气瓶柜门应具备自动关闭功能，并配备防爆玻璃观察窗；</p> <p>11、气瓶柜、气瓶架应设置清晰明确的安全标示牌；</p> <p>12、气瓶柜地脚螺栓的设计要满足当地地震烈度的要求；</p> <p>13、当气瓶柜放置在有爆炸和火灾危险环境时，其设计应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058 的规定。</p>	《特种气体系统工程技术规范》GB50646-2011 第 4.2.1 条	符合	符合要求																					
31	大宗特种气体输送系统应设置下列装置：1、独立设置的气（液）瓶、储罐或长管拖车及其压力指示或钢瓶称重装置、连接回型管、气流控制的气体面板、吹扫氮气单元、电气控制柜；2、大	《特种气体系统工程技术规范》GB50646-2011 第 4.2.4 条	按设计要求。	符合要求																					

	宗特种气体输送系统的其它功能配备应符合第4.2.1条的规定；3、大宗特种气体输送系统的供应能力必须经过相应的热力学和流体力学计算核实；4、大宗特种气体输送系统宜单独建站，或置于单独的气体房，并考虑消防间距和物流通道等；5、液化气体瓶的大宗特种气体系统应设计合适的钢瓶加热与保温装置；6、大宗特种气体应考虑在减压前对气体进行预热。			
32	特种气体系统的阀门箱和阀门盘的设置应符合下列规定 1 自燃、可燃、毒性、腐蚀性气体系统的阀门箱应设有： 1) 进气管路隔离阀门及压力指示单元； 2) 各分支路独立的压力控制调节、过滤器、过流开关单元； 3) 各分支路独立的进出口隔离阀门； 4) 各分支路独立的吹扫氮气或惰性气体单元； 5) 各分支路独立的辅助抽真空单元等 2 惰性及氧化性气体系统的阀门盘应设有： 1) 进气管路隔离阀及压力指示单元； 2) 各分支路独立的压力控制调节阀、过滤器； 3) 各分支路独立进出口隔离阀门。	《特种气体系统工程技术规范》 GB50646-2011 第 4.2.6 条	设有上述设施。	符合要求
33	特种气体系统吹扫氮气的设置，应符合下列要求： 1 自燃、可燃、毒性、腐蚀性特种气体系统的吹扫氮气应与独立的氮气源连接，不得与公用氮气或工艺氮气系统相连； 2 不相容性特种气体系统的吹扫氮气不得共用同一氮气源； 3 吹扫氮气管线必须设置止回阀。	《特种气体系统工程技术规范》 GB50646-2011 第 4.3.1 条	吹扫氮气不与公用氮气或工艺氮气系统相连，设置止回阀。	符合要求
34	特种气体系统的辅助抽真空设置应符合下列要求： 1 真空发生器宜采用氮气实现抽真空功能； 2 抽真空用氮气可由公用普通氮气提供。	《特种气体系统工程技术规范》 GB50646-2011 第 4.3.3 条	采用氮气抽真空。	符合要求
35	工艺排气与废气处理 1 特种气体系统的排气管应设置氮气稀释与连续吹扫，防止空气倒流造成污染和腐蚀。 2 不相容性气体的排气不得连接进入同一排气主管。 3 自燃、可燃、毒性、腐蚀性气体的排气浓度超过燃烧下限 20%或最大允许浓度 10%时，必须经过尾气处理装置处理后排入厂房排气系统。 4 合适的废气处理装置包括但不限于：1) 干式处理；2) 水洗式处理；3) 加热分解处理；4) 燃烧处理；5) 等离子分解处理；6) 稀释处理；以及以上几种处理方式的结合。	《特种气体系统工程技术规范》 GB50646-2011 第 4.3.4 条	按要求分开设置尾气处理系统。	符合要求
36	<b>【一般要求】</b> 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。密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》氢气	氢气存在于硅烷混氢中，操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知	符合要求

	<p>置。 避免与氧化剂、卤素接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b> <b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场(室内)使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。</p> <p>(3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。</p> <p>(4) 使用氢气瓶时注意以下事项： ——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓； ——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门； ——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒； ——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，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。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。</p> <p>(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。</p>		<p>识。采取密闭操作，远离火种、热源，工作场所未发现吸烟，硅烷混氢氢气柜设有可燃气体检测报警系统，设置防静电接地装置。现场勘查未发现敲击管道等现象，本项目不涉及氢气气瓶、仓储等</p>	
37	<p><b>【一般要求】</b> 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。严加密闭，避免气体泄漏到工作场所空气中。工作场所提供充分的局部排风和全面通风。安装磷化氢浓度检测报警装置，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员佩戴导管式防毒面具，戴化学安全防护眼</p>	《首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则》磷化氢	操作人员培训合格，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。	符合要求

<p>镜，穿带面罩式胶布防毒衣，戴橡胶手套。工作场所设置安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。</p> <p>远离火种、热源，工作场所严禁吸烟，避免与氧化剂接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。磷化氢气瓶装卸和搬运时，应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，操作人员按照规定佩戴相应的防护用品，装卸时必须轻装轻卸，严禁摔拖、重压和摩擦，不得损毁包装容器，并注意标志，堆放稳妥，现场配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>【特殊要求】</b></p> <p><b>【操作安全】</b></p> <p>(1) 产品生产和装卸过程中应密闭操作。</p> <p>(2) 严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房内温度不宜超过 0℃。</p> <p>(2) 应与氧化剂、卤素、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。储存区应备有泄漏应急处理设备。</p> <p>(3) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝向车辆行驶的右方，堆放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。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。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。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装、混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。</p> <p>(3) 输送磷化氢的管道不应靠近热源敷设；管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；磷化氢管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的磷化氢管道下面，不得修建与磷化氢管道无关的建筑物和堆放易燃物品；磷化氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定</p>		<p>密闭操作，气柜设有有毒气体检测报警装置，气柜间设置防爆型电气设备。配备应急器材，气柜操作人员佩戴防护用品。现场勘查未发现用铁器敲击管道与阀体；磷化氢的管道未靠近热源敷设，管道仅敷设于厂房内，磷化氢管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上；本项目不涉及磷化氢的储存与运输</p>	
--	--	--	--

## 2.单元评价小结

评价组根据江西乾照半导体科技有限公司所提供的资料和现场检查情况，对该项目生产工艺装置单元情况评价小结如下：

- 1) 本项目采用危害较小的工艺、技术、设备，不属于国家明令淘汰、禁止使用的工艺、设备。
- 2) 本项目生产装置按生产特点，采用密闭操作。
- 3) 本项目在可能发生可燃有毒气体泄漏的部位设有可燃有毒气体检测报警系统。
- 4) 对该单元进行了 37 项现场检查，1 项不符合要求：磷化氢气柜未设置物料标识；

### 6.2.4 公用工程及辅助设施单元

#### 1.安全检查表法分析评价

评价组根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））等法律法规标准规范制定检查表，对该项目的供配电系统等公用辅助工程是否符合规范、标准的要求进行检查，检查结果见下表。

表 6.2-6 公辅工程单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	实际情况
	供配电			
1	电力负荷应根据对供电可靠性的要求及中断供电在对人身安全、经济损失上所造成的影响程度进行分级，并应符合下列规定： 1) 符合下列情况之一时，应视为一级负荷。1) 中断供电将造成人身伤亡时。2) 中断供电将在经济上造成重大损失时。3) 中断供电将影响重要用电单位的正常工作。	符合要求	《供配电设计规范》3.0.1	该项目电力负荷分为一二三级。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	实际情况
	<p>2 在一级负荷中，当中断供电将造成重大设备损坏或发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷，以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷，应视为一级负荷中特别重要的负荷。</p> <p>3 符合下列情况之一时，应视为二级负荷。1) 中断供电将在经济上造成较大损失时。2) 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。</p> <p>4 不属于一级和二级负荷者应为三级负荷。</p>			
2	根据负荷的容量和分布，配变电所宜靠近负荷中心。	符合要求	《供配电系统设计规范》4.0.9	配电间靠近负荷中心。
3	10、6kV 配电变压器不宜采用有载调压变压器；但在当地 10、6kV 电源电压偏差不能满足要求，且用户有对电压要求严格的设备，单独设置调压装置技术经济不合理时，亦可采用 10、6kV 有载调压变压器。	符合要求	《供配电设计规范》5.0.7	未采用有载调压变压器
4	当用电设备为大容量或负荷性质重要，或在有特殊要求的车间、建筑物内，宜采用放射式配电。	符合要求	《供配电设计规范》7.0.3	采用放射式配电。
5	配电装置的布置和导体、电器、架构的选择，应符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求。	符合要求	《20kv 及以下变电所设计规范》3.1.1	符合正常运行、检修以及过电流和过电压等故障情况的要求
6	变电所宜单层布置。当采用双层布置时，变压器应设在底层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞。	符合要求	《20kv 及以下变电所设计规范》4.1.5	设于厂房二层
7	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	符合要求	《20kv 及以下变电所设计规范》6.1.1	4#芯片外延厂房耐火等级一级
8	变电所各房间经常开启的门、窗，不应直通相邻的酸、碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。	符合要求	《20kv 及以下变电所设计规范》6.2.3	不直通相邻的碱、蒸汽、粉尘和噪声严重的场所。
9	高、低压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。	符合要求	《20kv 及以下变电所设计规范》6.4.1	没有有无关的管道和线路通过
10	在变压器、配电装置和裸导体的正上方不应布置灯具。当在变压器室和配电室内裸导体上方布置灯具时，灯具与裸导体的水平净距不应小于1.0m，灯具不得采用吊链和软线吊装。	符合要求	《20kv 及以下变电所设计规范》6.4.3	变压器、配电装置的正上方未布置灯具
11	落地式配电箱的底部宜抬高，高出地面的高度室内不应低于50mm，室外不应低于200mm；其底座周围应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	符合要求	《低压配电室设计规范》4.2.1	室内落地式配电箱高出地面的高度不低于 50mm，底座采取封闭措施
12	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP代码）GB4208规定的IP3X级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	符合要求	《低压配电室设计规范》4.3.7	配电间门窗闭合，设置挡鼠板

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	实际情况
13	配电线路应装设短路保护和过负荷保护。	符合要求	《低压配电室设计规范》6.1.1	装设短路保护和过负荷保护
14	配电线路的敷设环境，应符合下列规定： 1 应避免由外部热源产生的热效应带来的损害； 2 应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物带来的损害； 3 应防止外部的机械性损害； 4 在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上对散热带来的影响； 5 应避免由于强烈日光辐射带来的损害； 6 应避免腐蚀或污染物存在的场所对布线系统带来的损害； 7 应避免有植物和（或）霉菌衍生存在的场所对布线系统带来的损害； 8 应避免有动物的情况对布线系统带来的损害。	符合要求	《低压配电设计规范》7.1.2	配电线路的敷设环境符合要求
15	电缆敷设的防火封堵，应符合下列规定： 1 布线系统通过地板、墙壁、屋顶、天花板、隔墙等建筑构件时，其孔隙应按等同建筑构件耐火等级的规定封堵；	符合要求	《低压配电设计规范》7.1.5	进行封堵
16	建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间应符合下列规定： 1 建筑高度大于100m的民用建筑，不应小于1.5h； 2 医疗建筑、老年人建筑、总建筑面积大于100000m <sup>2</sup> 的公共建筑，不应少于1.0h； 3 其他建筑，不应少于0.5h。	符合要求	《建筑设计防火规范》10.1.5	应急照明备用电源不少于0.5h
17	除建筑高度小于27m的住宅建筑外，民用建筑、厂房和丙类仓库的下列部位应设置疏散照明；	符合要求	《建筑设计防火规范》10.3.1	设置疏散照明
18	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置检测应当每年一次，对爆炸危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	符合要求	《防雷减灾办法》第十九条	防雷装置定期检测
19	爆炸性环境的电力装置设计应符合下列规定： 1 爆炸性环境的电力装置设计，宜将设备和线路，特别是正常运行时能发生火花的设备，布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点。 2 在满足工艺生产及安全的前提下，应减少防爆电气设备的数量。 3 爆炸性环境内的电气设备和线路，应符合周围环境中化学的、机械的、热的、霉菌以及风沙等不同环境条件对电气设备的要求。 4 在爆炸性粉尘环境内，不宜采用携带式电气设备。 5 爆炸性粉尘环境内的事故排风用电动机，应在生产发生事故情况下便于操作的地方设置事故起动按钮等控制设备。 6 在爆炸性粉尘环境内，应尽量减少插座和局部照明灯具的数量。如必须采用时，插座宜布	符合	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.1.1	气柜内的电气设备和线路，均采用防爆设备设施。

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	实际情况
	<p>置在爆炸性粉尘不易积聚的地点，局部照明灯宜布置在事故时气流不易冲击的位置。</p> <p>粉尘环境中安装的插座必须开口的一面朝下，且与垂直面的角度不应大于 60°。</p> <p>7 爆炸性环境内设置的防爆电气设备，必须是符合现行国家相关标准的产品。</p>			
20	<p>选用的防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。气体/蒸气或粉尘分级与电气设备类别的关系应符合表 5.2.3-1 的规定。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备，无据可查又不可能进行试验时，可按危险程度较高的级别和组别选用防爆电气设备。</p>	符合	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.2.3	采用相应等级的防爆设施
21	<p>2敷设电气线路的沟道、电缆桥架或导管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，应采用非燃性材料严密堵塞。</p>	符合	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.4.3	采用非燃烧材料严密堵塞
22	<p>3敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方，不能避开时，应采取预防措施。</p>	符合	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.4.3	避开可能受到损伤、振动、腐蚀、紫外线照射以及可能受热的地方
23	<p>爆炸性环境内设备的保护接地</p> <p>1按有关电力设备接地设计技术规程规定不需要接地的下列部分，在爆炸性环境内仍应进行接地：</p> <p>2）在干燥环境，交流额定电压为127V及以下，直流电压为110V及以下的设备正常不带电的金属外壳；</p> <p>3）安装在已接地的金属结构上的设备。</p>	符合	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.5.3	进行接地。
24	<p>2在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境1区、20区、21区内的所有设备以及爆炸性环境2区、22区内除照明灯具以外的其它设备，应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。此时爆炸性环境的金属管线，电缆的金属包皮等，只能作为辅助接地线。爆炸性环境2区、22区内的照明灯具，可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。</p>	符合	《爆炸危险环境电力装置设计规范》5.5.3	可靠接地。
25	<p>根据使用环境条件，按下列原则选用接线盒:1) 普通式:条件较好的场所;2) 防 溅式、防水式:潮湿或露天的场所;3) 防 爆式:易燃、易爆的场所。</p>	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》1.3.1.5	该项目一般场所，选用普通式接线盒；潮湿或露天场所采用防水式接线盒；易燃、易爆的场所选用防爆式接线盒；
26	<p>压力仪表一律使用法定计量单位。即:帕(Pa)、千帕(kPa)和兆帕(MPa)。</p>	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》	压力仪表一律使用法定计量单

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	实际情况
			2.1.2.1	位。即:帕(Pa)、千帕(kPa)和兆帕(MPa)。
27	检测器一般安装在建筑物内压缩机、泵、反应器及储槽等容易泄漏的设备及周围气体易滞留的地方。	符合要求	《自动化仪表选型设计规定》5.3.12.5	检测器安装在气体易滞留的地方。
28	仪表电源负荷属于一级负荷中特别重要的负荷时,应采用 UPS; 仪表电源负荷属于三级负荷时,可采用普通电源	符合要求	《仪表供电设计规范》3.2.3	控制系统设置 UPS 电源
29	在生产或使用可燃气体及有毒气体的生产设施及储运设施的区域内, 泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置可燃气体探测器; 泄漏气体中有毒气体浓度可能达到报警设定值时, 应设置有毒气体探测器; 既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质, 应设置有毒气体探测器; 可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体, 泄漏时可燃气体浓度和有毒气体浓度有可能同时达到报警设定值, 应分别设置可燃气体探测器和有毒气体探测器。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.1	设置可燃有毒气体检测报警系统, 信号接入乾照光电现有可燃有毒气体报警系统
30	可燃气体和有毒气体的检测报警应采用两级报警。同级别的有毒气体和可燃气体同时报警时, 有毒气体的报警级别应优先。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.2	两级报警
31	可燃气体和有毒气体检测报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警; 可燃气体二级报警信号、可燃气体和有毒气体检测报警系统报警控制单元的故障信号应送至消防控制室	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.3	信号发送至乾照光电控制室
32	可燃气体和有毒气体检测报警系统应独立于其他系统单独设置	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.8	独立设置
33	可燃气体和有毒气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场警报器等的供电负荷, 应按一级用电负荷中特别重要的负荷考虑, 宜采用 UPS 电源装置供电	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.9	乾照光电气体检测报警系统已设 UPS
34	探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所, 探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。	符合要求	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》6.1.1	检测器净空不小于 0.5m

### 3.单元评价小结

该单元中供配电等公辅工程符合生产的要求, 对该单元共计检查了 34 项, 均符合要求。

## 6.2.5 消防单元

### 1. 安全检查表评价

检查组依据《建筑灭火器配置设计规范》、《消防设施通用规范》、《建筑设计防火规范》、《中华人民共和国消防法》、《消防安全标志设置要求》等规程、规范，使用安全检查表对该公司的消防单元布置是否满足安全生产要求的现场检查，检查情况见下表。

表 6.2-7 消防单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	按照国家项目建设消防技术标准需要进行消防设计的建设项目竣工，依照下列规定进行消防验收、备案： 本法第十一条规定的建设项目，建设单位应当向公安机关消防机构申请消防验收； 其他建设项目，建设单位在验收后应当报公安机关消防机构备案，公安机关消防机构应当进行抽查。 依法应当进行消防验收的建设项目，未经消防验收或者消防验收不合格的，禁止投入使用；其他建设项目经依法抽查不合格的，应当停止使用。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十三条	乾照光电已经过消防验收
2.	生产、储存、经营易燃易爆危险品的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。 生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家项目建设消防技术标准。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第十九条	4#芯片外延厂房内未设置居住场所
3.	禁止在具有火灾、爆炸危险的场所吸烟、使用明火。因施工等特殊情况需要使用明火作业的，应当按照规定事先办理审批手续，采取相应的消防安全措施；作业人员应当遵守消防安全规定。 进行电焊、气焊等具有火灾危险作业的人员和自动消防系统的操作人员，必须持证上岗，并遵守消防安全操作规程。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第二十一条	已制定相关制度，进行电焊、气焊等具有火灾危险作业的人员持证上岗，并遵守消防安全操作规程。
4.	消防产品必须符合国家标准；没有国家标准的，必须符合行业标准。禁止生产、销售或者使用不合格的消防产品以及国家明令淘汰的消防产品。	符合要求	《中华人民共和国消防法》第二十四条	采用的消防产品符合国家标准。
5.	消防设施投入使用后，应定期进行巡查、检查和维护，并应保证其处于正常运行或工作状态，不应擅自关停、拆改或移动。超过有效期的灭火介质、消防设施或经检验不符合继续使用要求的管道、组件	符合要求	《消防设施通用规范》2.0.9	定期巡查、检查维护

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	和压力容器不应使用			
6.	消防给水系统应满足水消防系统在设计持续供水时间内所需水量、流量和水压的要求。	符合要求	《消防设施通用规范》 3.0.1	依托乾照光电消防给水系统
7.	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	符合要求	《建筑设计防火规范》	本项目建构筑物设置灭火器。
8.	下列建筑或场所应设置室内消火栓系统：1 建筑占地面积大于 300m <sup>2</sup> 的厂房和仓库；	符合要求	《建筑设计防火规范》 8.2.1	乾照光电已在4#芯片外延厂房内设置室内消火栓系统
9.	洁净厂房必须设置消防给水设施，消防给水设施设置设计应根据生产的火灾危险性、建筑物耐火等级以及建筑物的体积等因素确定	符合要求	《洁净厂房设计规范》 7.4.1	依托乾照光电消防给水系统
10.	洁净室的生产层及可通行的上、下技术夹层应设置室内消火栓。消火栓的用水量不应小于10L/s，同时使用水枪数不应少于2只，水枪充实水柱长度不应小于10m，每只水枪的出水量应按不小于5L/s计算	符合要求	《洁净厂房设计规范》 7.4.3	乾照光电已在4#芯片外延厂房内设置室内消火栓系统
11.	洁净厂房内各场所必须配置灭火器，配置灭火器设计应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定	符合要求	《洁净厂房设计规范》 7.4.4	配备灭火器
12.	灭火器不宜设置在潮湿或强腐蚀性的地点。当必须设置时，应有相应的保护措施。灭火器设置在室外时，应有相应的保护措施。	符合要求	《建筑灭火器配置设计规范》 5.1.4 条	灭火器未设置在潮湿或强腐蚀性的地点。室外设置的灭火器，有相应的棚等保护措施。
13.	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	符合要求	《建筑灭火器配置设计规范》 5.1.3 条	灭火器的摆放稳固，其铭牌朝外。手提式灭火器设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度小于 1.50m；底部离地面高度大于 0.1m
14.	消防安全标志应设在与消防安全有关的醒目的位置。标志的正面或其邻近不得有妨碍公共视读的障碍物。	符合要求	《消防安全标志设置要求》6.1	消防安全标志设在与消防安全有关的醒目的位置。
15.	除必须外，标志一般不应设置在门、窗、架等可移动的物体上，也不应设置在经常被其它物体遮挡的地方	符合要求	《消防安全标志设置要求》6.2	消防安全标志设在醒目的固定位置

## 2.单元评价结果

1) 乾照光电已设置室内消火栓、室外消火栓、喷淋、消防水池、消防泵等消防系统，本项目消防水系统依托乾照光电消防设施。

2) 本项目根据各部位火灾危险等级的不同，配置了不同种类和数量的移动式灭火设施。

3) 对该单元进行了 15 项现场检查，均符合要求。

### 6.2.6 安全管理单元

#### 1.安全检查表法分析评价

评价组根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令 88 号）、《危险化学品安全管理条例》（国务院令 591 号，2013 年国务院令 645 号修改）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部 2 号令）等制定检查表，对该项目的安全管理情况是否符合规范、标准的要求进行评价，评价结果见下表。

表 6.2-8 安全管理单元安全检查表

序号	检查该装置和内容	检查结果	检查依据	检查记录
1.	企业法人营业执照	符合要求		已取得
2.	监控化学品生产特别许可证书	/	监控化学品管理条例	不涉及
3.	易制毒品、剧毒品备案文件	符合要求		不涉及
4.	该项目建设用地批复文件	符合要求		乾照光电已取得用地文件
5.	消防验收意见书。	符合	《消防法》	乾照光电已取得验收意见书
6.	应急救援预案备案文件	符合要求		已备案
7.	防雷设施定期进行检测	符合	《防雷减灾管理办法》	防雷检测报告在有效期内
8.	消防器材定期检查、检验或更换	符合要求		定期进行了检查、检验，现场检查全部在

序号	检查该装置和内容	检查结果	检查依据	检查记录
				有效期内
9.	劳动防护用品应具有生产许可证和合格证并应定期检验。	符合要求		由国家定点生产企业生产，有合格证。
10.	生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动	符合要求	《安全生产法》第二十条	具备安全生产条件
11.	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。 前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。	符合要求	《安全生产法》第二十四条	设置安环部及安全管理人员
12.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	符合要求	《安全生产法》第二十七条	主要负责人和安全生产管理人员均已取证
13.	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。 生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。	符合要求	《安全生产法》第二十八条	定期进行安全生产教育和培训，建立培训教育档案
14.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。 特种作业人员的范围由国务院应急管理部门会同国务院有关部门确定	符合要求	《安全生产法》第三十条	依托乾照光电特种作业人员
15.	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。	符合要求	《安全生产法》第三十五条	设有安全警示标志
16.	安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。 生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字	符合要求	《安全生产法》第三十六条	安全设备符合标准要求，定期进行维护保养检测
17.	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	符合要求	《安全生产法》第三十八条	未使用淘汰的工艺设备
18.	生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。其中，重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告	符合要求	《安全生产法》第四十一条	建立风险评估及控制制度和隐患排查治理制度
19.	生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。 生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口、疏散通道。禁止占用、锁闭、封堵、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏	符合要求	《安全生产法》第四十二条	4#芯片外延厂房内无员工宿舍；

序号	检查该装置和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	散通道。			
20.	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程;并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯,加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉,严格落实岗位安全生产责任,防范从业人员行为异常导致事故发生。	符合要求	《安全生产法》第四十四条	定期培训和对安全生产状况进行经常性检查
21.	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品,并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	符合要求	《安全生产法》第四十五条	劳动防护用品符合标准
22.	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点,对安全生产状况进行经常性检查;对检查中发现的安全问题,应当立即处理;不能处理的,应当及时报告本单位有关负责人,有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患,依照前款规定向本单位有关负责人报告,有关负责人不及时处理的,安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告,接到报告的部门应当依法及时处理。	符合要求	《安全生产法》第四十六条	经常性检查
23.	生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费	符合要求	《安全生产法》第四十七条	有相应的经费
24.	生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。 生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的,生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议,或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责;生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理,定期进行安全检查,发现安全问题的,应当及时督促整改。 矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位应当加强对施工项目的安全管理,不得倒卖、出租、出借、挂靠或者其他形式非法转让施工资质,不得将其承包的全部建设工程转包给第三人或者将其承包的全部建设工程支解以后以分包的名义分别转包给第三人,不得将工程分包给不具备相应资质条件的单位。	符合要求	《安全生产法》第四十九条	本项目租赁乾照光电现有厂房进行生产,乾照半导体已与乾照光电签订安全管理协议
25.	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案,与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接,并定期组织演练	符合要求	《安全生产法》第八十一条	编制了事故应急预案,定期演练
26.	任何单位和个人不得生产、经营、使用国家禁止生产、经营、使用的危险化学品。	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第五条	不涉及国家禁止生产、经营、使用的危险化学品
27.	危险化学品单位应当制定本单位危险化学品事故应急预案,配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备,并定期组织应急救援演练。 危险化学品单位应当将其危险化学品事故应急预案报所在地设区的市级人民政府安全生产监督管理部门备案	符合要求	《危险化学品安全管理条例》第七十条	事故应急预案中包括危险化学品事故,预案已备案

序号	检查该装置和内容	检查结果	检查依据	检查记录
28.	生产经营单位应急预案分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。	符合要求	《生产安全事故应急预案管理办法》第六条	编制综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案
29.	生产经营单位应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效	符合要求	《生产安全事故应急预案管理办法》第十六条	有上述内容
30.	矿山、金属冶炼企业和易燃易爆物品、危险化学品的生产、经营（带储存设施的，下同）、储存、运输企业，以及使用危险化学品达到国家规定数量的化工企业、烟花爆竹生产、批发经营企业和中型规模以上的其他生产经营单位，应当对本单位编制的应急预案进行评审，并形成书面评审纪要。前款规定以外的其他生产经营单位可以根据自身需要，对本单位编制的应急预案进行论证。	符合要求	《生产安全事故应急预案管理办法》第二十一条	应急预案已评审
31.	生产经营单位应当制定本单位的应急预案演练计划，根据本单位的事故风险特点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。 易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。	符合要求	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	定期演练
32.	应急预案演练结束后，应急预案演练组织单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。	符合要求	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十四条	演练结束后进行评估
33.	生产经营单位应当实行全员安全生产责任制，编制全员安全生产责任清单，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，把安全生产工作纳入生产经营全过程。 生产经营单位应当强化以岗位为核心的安全生产管理，强化一线操作人员的岗位责任落实。设有车间和班组的，应当加强车间和班组建设，落实车间主任（工段长、区长、队长、项目经理）和班组长安全生产管理责任。 生产经营单位应当将接受其作业指令的劳务派遣和灵活就业人员纳入本单位从业人员安全生产统一管理，履行安全生产保障责任	符合要求	《江西省安全生产条例》第十五条	实行全员安全生产责任制
34.	生产经营单位应当制定下列安全生产规章制度： （一）全员安全生产责任制度； （二）安全生产教育和培训制度； （三）安全风险分级管控和隐患排查治理制度； （四）安全生产投入制度； （五）危险作业管理制度； （六）生产经营场所和设施、设备、工艺安全管理制度； （七）劳动防护用品使用和管理制度； （八）生产安全事故报告和处理制度； （九）安全生产考核奖惩制度； （十）其他保障安全生产的规章制度。	符合要求	《江西省安全生产条例》第十六条	制定相关规章制度

序号	检查该装置和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	生产经营单位根据本单位实际，可以制定包含上一款内容的综合性安全生产规章制度。			
35.	生产经营单位应当依法配备安全生产管理人员并满足本单位安全生产管理工作的实际需要。设置安全生产管理机构的，应当明确机构负责人和专门从事安全生产管理工作的人员。	符合要求	《江西省安全生产条例》第十七条	总人数约 113 人，设置安环部，设置 1 名专职安全员
36.	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训。具备安全培训条件的生产经营单位，对从业人员的安全培训以本单位培训为主，也可以委托符合规定的安全培训机构进行安全培训。不具备安全培训条件的生产经营单位，应当委托符合规定的安全培训机构对从业人员进行安全培训	符合要求	《江西省安全生产条例》第十九条	进行安全生产教育培训
37.	生产经营单位应当建立健全并落实安全风险分级管控制度，定期组织安全生产管理、工程技术、岗位操作等相关人员，对生产工艺、设施设备、作业环境、人员行为等方面存在的安全风险进行全面、系统辨识评估，对辨识出的安全风险进行分类梳理，确定安全风险等级，从制度、组织、技术、管理、应急等方面逐项制定管控措施，编制安全风险分级管控清单，按照安全风险等级实施分级管控。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，明确单位各部门（车间）、安全生产管理机构、班组负责人和具体岗位从业人员的事故隐患排查治理责任，定期组织事故隐患排查，编制事故隐患排查治理清单。事故隐患排查治理情况应当如实记录，按照规定建立台账或者信息档案，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。对事故隐患应当及时采取技术、管理等措施予以消除；对不能及时消除的事故隐患应当采取有效安全防范和监控措施，制定治理方案，明确治理的具体措施、责任、资金、时限和应急预案	符合要求	《江西省安全生产条例》第二十一条	建立有关制度，定期进行隐患排查
38.	生产经营单位进行储罐、污水池、发酵池、下水道等有限空间作业的，应当制定作业方案、对作业场所通风并检测、明确现场负责人、设置危险因素警示标志，对作业人员开展安全教育。 作业人员应当接受现场安全教育，按照规定佩戴劳动防护用品，确认有限空间作业场所符合安全生产条件后，方可进行作业。 有限空间作业发生事故后，现场有关人员在保证安全的条件下开展施救，并立即报警，不得盲目施救	符合要求	《江西省安全生产条例》第三十条	有相关管理制度，按制度执行
39.	生产经营单位应当依法参加工伤保险，按时足额为从业人员缴纳保险费。 矿山、危险化学品、烟花爆竹、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼等高危行业、领域的生产经营单位应当投保安全生产责任保险。鼓励其他生产经营单位投保安全生产责任保险。 承保安全生产责任险的保险公司根据生产经营单位的需求，协助投保安全生产责任险的生产经营单位开展生产安全事故预防工作，提供安全风险辨识评估、安全生产宣传教育培训等服务	符合要求	《江西省安全生产条例》第三十一条	参加工伤保险，按时足额为从业人员缴纳保险费
40.	生产经营单位应当针对本单位可能发生的生产安全事故的特点和危害，进行风险辨识和评估，制定相应的生产安全事故应急救援预案，并向本单位从业人员公布	符合要求	《生产安全事故应急条例》第五条	编制了应急预案
41.	生产安全事故应急救援预案应当符合有关法律、法规、规章和标准的规定，具有科学性、针对性和可操作性，明确规定应急组织体系、职责分工以及应急救援程序和措施。	符合要求	《生产安全事故应急条例》	应急预案中包含上述内容

序号	检查该装置和内容	检查结果	检查依据	检查记录
	有下列情形之一的，生产安全事故应急救援预案制定单位应当及时修订相关预案： （一）制定预案所依据的法律、法规、规章、标准发生重大变化； （二）应急指挥机构及其职责发生调整； （三）安全生产面临的风险发生重大变化； （四）重要应急资源发生重大变化； （五）在预案演练或者应急救援中发现需要修订预案的重大问题； （六）其他应当修订的情形		第六条	
42.	县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当将其制定的生产安全事故应急救援预案报送本级人民政府备案；易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当将其制定的生产安全事故应急救援预案按照国家有关规定报送县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门备案，并依法向社会公布	符合要求	《生产安全事故应急条例》第七条	已进行应急预案的备案
43.	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门	符合要求	《生产安全事故应急条例》第八条	定期演练
44.	易燃易爆物品、危险化学品等危险物品的生产、经营、储存、运输单位，矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位，以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位，应当建立应急救援队伍；其中，小型企业或者微型企业等规模较小的生产经营单位，可以不建立应急救援队伍，但应当指定兼职的应急救援人员，并且可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。	符合要求	《生产安全事故应急条例》第十条	该公司建立应急救援队伍

### 3.单元评价小结

1) 该公司按要求办理了相关证照。防雷设施等国家有强制检测要求的按要求定期进行了检测。

2) 该公司设置安环部为安全管理机构，配备专职安全管理人员，安全生产管理制度、人员培训及日常安全检查符合相关规范的要求。

3) 该公司编制了安全事故应急救援预案并在新建区应急管理局备案，建有应急救援组织和应急救援人员；

4) 具备和符合有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件，建立健全有关安全生产的规章制度；建立了健全得安全生产责任制，明确了安全生产岗位的责任人员、责任内容和考核要求

5) 对该单元进行了 44 项现场检查，均符合安全生产要求。

## 6.2.7 重大危险源单元

### 1. 安全检查表法分析评价

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》、《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》、《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》等，对重大危险源安全管理措施、安全技术和监控措施进行检查，见下表。

表 6.2-9 重大危险源子单元检查表

序号	检查项目和内容	检查结果	检查依据	检查情况
1.	危险化学品单位应当建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条	建立重大危险源安全管理制度和安全操作规程
2.	危险化学品单位应当根据构成重大危险源的危险化学品种类、数量、生产、使用工艺（方式）或者相关设备、设施等实际情况，按照下列要求建立健全安全监测监控系统，完善控制措施： 重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条	气柜自带控制柜，设置压力、流量等的监控；在可能发生可燃有毒气体泄漏的区域设置可燃有毒气体报警系统，气柜自带紧急停车按钮
3.	重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施，设置视频监控系统；	符合要求		设置视频监控系统
4.	安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定。	符合要求		符合国家标准
5.	危险化学品单位应当按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条	定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验

6.	危险化学品单位应当明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应当及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条	明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，定期进行检查，消除事故隐患。
7.	危险化学品单位应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十七条	对员工进行培训，员工熟悉本岗位的安全操作技能和应急措施
8.	危险化学品单位应当在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十八条	设置警示标志，安全周知卡
9.	危险化学品单位应当将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十九条	宣传、告知
10.	危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。 对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位应当配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备；涉及剧毒气体的重大危险源，还应当配备两套以上（含本数）气密型化学防护服；涉及易燃易爆气体或者易燃液体蒸气的重大危险源，还应当配备一定数量的便携式可燃气体检测设备。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十条	制定预案，配备应急救援人员及相应的应急救援器材，配备应急器材和设备。
11.	危险化学品单位应当制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照下列要求进行事故应急预案演练： （一）对重大危险源专项应急预案，每年至少进行一次； （二）对重大危险源现场处置方案，每半年至少进行一次。 应急预案演练结束后，危险化学品单位应当对应急预案演练效果进行评估，撰写应急预案演练评估报告，分析存在的问题，对应急预案提出修订意见，并及时修订完善。	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十一条	制定应急预案演练计划和方案，定期演练
12.	危险化学品单位应当对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档。 重大危险源档案应当包括下列文件、资料： （一）辨识、分级记录； （二）重大危险源基本特征表； （三）涉及的所有化学品安全技术说明书； （四）区域位置图、平面布置图、工艺流程图和主	符合要求	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第二十二条	进行辨识、登记、建档，编制安全技术说明书，规章制度和操作规程等，应急救援预案经过评审并备案。

	要设备一览表； （五）重大危险源安全管理规章制度及安全操作规程； （六）安全监测监控系统、措施说明、检测、检验结果； （七）重大危险源事故应急预案、评审意见、演练计划和评估报告； （八）安全评估报告或者安全评价报告； （九）重大危险源关键装置、重点部位的责任人、责任机构名称； （十）重大危险源场所安全警示标志的设置情况； （十一）其他文件、资料。			
13.	充分考虑生产过程复杂的工艺安全因素、物料危险特性、被保护对象的事故特殊性、事故连锁反应以及环境影响等问题，根据工程危险及有害因素分析完成安全分析和系统设计。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》4.1	系统设计符合要求。
14.	通过计算机、通信、控制与信息处理技术的有机结合，建设现场数据采集与监控网络，实时监控与安全相关的监测预警参数，实现不同生产单元或区域、不同安全监控设备的信息融合，并通过人机友好的交互界面提供可视化、图形化的监控平台	符合要求		计算机、通信、控制与信息处理技术有机结合
15.	通过对现场采集的监控数据和信息的分析处理，完成故障诊断和事故预警，及时发现异常，为操作人员进行现场故障的排除和应急处置提供指导。	符合要求		能为操作人员提供指导。
16.	安全监控预警系统应有与企业级各类安全管理系统及政府各类安全监管系统进行联网预警的接口及网络发布和通讯联网功能。	符合要求		安全监控预警系统应有的接口及网络发布和通讯联网功能。
17.	根据现场情况和监控对象的特性，合理选择、设计、安装、调试和维护监控设备和设施。	符合要求		监控设备和设施的选择、安装、调试等合理。
18.	重大危险源（储罐区、库区和生产场所）应设有相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据宜直接接入到系统控制设备中，系统应符合本标准的规定。	符合要求		按标准设有相对独立的安全监控预警系统。
19.	系统所用设备应符合现场和环境的具体要求，具有相应的功能和使用寿命。在火灾和爆炸危险场所设置的设备，应符合国家有关防爆、防雷、防静电等标准和规范的要求。	符合要求		系统设备具有相应的功能和使用寿命，符合规范要求
20.	控制设备应设置在有人值班的房间或安全场所。	符合要求	可燃有毒气体检测报警系统设置在控制室。	
21.	系统报警等级的设置应同事故应急处置与救援相协调，不同级别的事故分别启动相对应的应急预案。	符合要求	系统报警等级与应急救援相协调。	
22.	对于储罐区（储罐）、库区（库）、生产场所三类重大危险源，因监控对象不同，所需要的安全监控预警参数有所不同。主要可分为： a) 储罐以及生产装置内的温度、压力、液位、流量、	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》4.5.1	气柜内自带控制系统，设置可燃有毒气体检测报警系统，车间设

	<p>阀位等可能直接引发安全事故的关键工艺参数；</p> <p>b) 当易燃易爆及有毒物质为气态、液态或气液两相时，应监测现场的可燃/有毒气体浓度；</p> <p>c) 气温、湿度、风速、风向等环境参数；</p> <p>d) 音视频信号和人员出入情况；</p> <p>e) 明火和烟气；</p> <p>f) 避雷针、防静电装置的接地电阻以及供电状况。</p>			置防雷防静电接地装置
23.	系统应与危险化学品重大危险源主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》5.2	系统应与危险化学品重大危险源主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用
24.	BPCS、SIS、GDS 控制器的供电回路至少一路应采用 UPS 供电, UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30 min 的供电时间	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》5.5	采用 ups 供电, 后备时间不少于 30 min 的供电时间
25.	应根据物料特性、工艺过程、操作条件及过程危险性分析的结果, 确定生产单元需要监控的关键工艺参数, 如物位(液位、料位、界位、气柜高度)、温度、压力、流量或特定介质浓度等。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》6.2.1	按工艺确定
26.	报警值应满足生产安全控制要求。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》6.2.2	满足
27.	安全连锁应根据生产过程、工艺特点、过程危险性分析和风险评估结果设置, 并考虑对上下游装置安全生产的影响	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》6.2.3	气柜按要求设置连锁
28.	仓库应根据储存介质特性, 包装物和容器的结构形式, 环境条件等因素确定监控参数, 如温度湿度、烟气、风机运行状态、可燃气体浓度、有毒气体浓度或火焰等。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》6.3.5.1	107 仓库设温湿度计、可燃有毒气体检测报警系统等
29.	仓库中储存介质可能释放出可燃气体和(或)有毒气体时, 应在仓库外墙上设置机械通风设备。泄漏气体比空气轻时, 机械通风设备应安装在外墙上部; 泄漏气体比空气重时, 机械通风设备应安装在外墙下部。事故换气次数不应小于 12 次/h。当仓库内气体泄漏二级报警时, 系统应连锁启动机械通风设备应急排风; 应分别在仓库内外部设置机械通风设备的启停按钮。	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》6.3.5.5	107 仓库设可燃有毒气体检测报警系统, 设通风装置
30.	在使用或产生有毒气体, 甲类可燃气体或甲类、乙、类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内, 应按区域控制和重点控制相结合的原则, 设置 GDS	符合要求	《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》6.4.3.1	安装了可燃有毒气体检测报警系统
31.	应设置治安保卫机构或者配备专人, 对治安防范措施开展日常检查, 及时发现、整改治安隐患。并保存检查、整改记录	符合要求	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》5.1.5	设置治安保卫机构, 配备治安保卫人员对 107 仓库进行检查

32.	剧毒化学品应单独存放,不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放。应由专人负责管理,按照剧毒化学品性能分类、分区存放,并做好贮存、领取、发放情况登记。登记资料至少保存 1 年	符合要求	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》5.1.7	剧毒品单独存放,由专人负责
33.	<p>技术防范一般包含以下要求:</p> <p>a) 技术防范由视频监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、电子巡查系统等组成,其设计应符合 GB50348 的要求;</p> <p>b) 技术防范所使用的产品和设备应符合国家法规和现行相关标准;</p> <p>c) 技术防范系统应由具有相应资质的单位设计和施工;</p> <p>d) 技术防范系统应预留与有关部门远程监控中心报警联网的接口</p> <p>e) 入侵报警系统、视频监控系统和出入口控制系统应具备联动功能;</p> <p>f) 安装在有爆炸性质的剧毒化学品场所(部位)的设备应符合防爆要求;</p> <p>g) 系统应校时,系统的时间误差应小于等于 5s. 与北京时间误差小于等于 30s</p>	符合要求	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》5.3.2	107 仓库设置了视频监控系统、入侵报警系统、出入口设门禁系统等,采用符合要求的产品,爆炸危险区域内的设备采用防爆设备
34.	<p>除符合 5.3.4 的要求外,还应符合下列要求:</p> <p>a) 库区周界应设置入侵报警装置和视频监控装置,监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况;</p> <p>b) 库区出入口应设置视频监控装置,监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌特征和进出车辆的车型及车牌号;</p> <p>c) 库区内主要通道应设置视频监控装置,监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况</p> <p>d) 装卸区域应设置视频监控装置,监视及回放图像应能清晰显示人员及车辆的状况</p> <p>e) 巡查部位和区域应设置电子巡查装置</p> <p>f) 监控中心应独立设置,面积应与治安防范系统的规模相适应,不宜小于 20m<sup>2</sup></p>	符合要求	《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》5.3.5	107 仓库设入侵报警系统、视频监控系统、电子巡查系统,仓库区出入口、通道、装卸区等设置视频监控装置

评价组根据江西乾照半导体科技有限公司所提供的资料和现场检查情况,对该项目的重大危险源单元情况评价小结如下:

1) 本项目 104 芯片外延厂房、依托的 107 仓库构成三级重大危险源,该公司已建立重大危险源安全管理制度和有关安全操作规程。

2) 104 芯片外延厂房内的砷烷、磷烷气柜均自带控制系统,对压力、流量等参数进行实时监测,在可能发生可燃有毒气体泄漏的区域设置了可燃有毒气体检测报警系统;

3) 该公司定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验；

4) 对该单元进行了 34 项现场检查，均符合要求。

### 6.3 重大生产安全事故隐患判定、评价

根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部 10 号令）的规定，对项目是否存在重大生产安全事故隐患进行判定、评价。

表 6.3-1 重大生产安全事故隐患进行判定检查表

序号	检查内容	实际情况	重大隐患
1	<p>第三条 工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：</p> <p>（一）未对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，或者未定期进行安全检查的；</p> <p>（二）特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的；</p> <p>（三）金属冶炼企业主要负责人、安全生产管理人员未按照规定经考核合格的</p>	<p>本项目租赁乾照光电现有厂房进行生产，乾照半导体已与乾照光电签订安全管理协议，由乾照光电对本项目安全生产工作统一协调、管理、定期检查，特种作业人员依托乾照光电持证特种作业人员</p>	不构成
2	<p>第十三条 存在硫化氢、一氧化碳等中毒风险的有限空间作业的工贸企业有下列情形之一的，应当判定为重大事故隐患：</p> <p>（一）未对有限空间进行辨识、建立安全管理台账，并且未设置明显的安全警示标志的；</p> <p>（二）未落实有限空间作业审批，或者未执行“先通风、再检测、后作业”要求，或者作业现场未设置监护人员的</p>	<p>已对项目范围内的有限空间进行辨识，建立管理台账并设置明显的安全警示标识，已建立有限空间有关管理制度和操作规程，现场勘查时未进行有限空间作业</p>	不构成

**评价小结：**该项目不存在重大生产安全事故隐患，符合国家安全生产要求。

## 7 对策措施与建议

### 7.1 安全设施设计安全对策措施落实情况

该公司委托辽宁海慧工程技术有限公司编制了《江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目安全设施设计》，本单元主要是根据对安全设施设计中所提出的安全对策措施进行现场检查，该安全设施设计专篇中建设内容为芯片、外延片生产线，本次验收为外延片生产装置，因此本次仅对安全设施设计中涉及外延片的安全设施设计采纳情况进行检查，检查结果见表 7.1-1。

表 7.1-1 安全设计中安全对策措施落实情况安全检查表

序号	安全设计专篇提出的安全对策措施	项目情况	是否采纳
<b>一、危险物料防范措施</b>			
1)	<p>(1) 氯气存放于107#仓库一氯气间，前期已安装有有毒气体泄漏检测设计。并设置与事故通风装置联锁。对剧毒品采取五双管理：双人保管，双锁保管，双人收发，双人领取，双本记账。</p> <p>(2) 砷烷、磷烷存放于107#仓库一隔间二，采用防火墙与107#仓库一其他部位分隔，设置毒气体泄露检查装置，并设置与事故通风装置联锁，对剧毒品采取五双管理：双人保管，双锁保管，双人收发，双人领取，双本记账。</p> <p>(3) 本项目所有存储钢瓶均采用托盘进行存放，搬运过程中利用叉车进行搬运，防止在搬运过程中产生碰撞导致的泄漏。仓库内存储的过程中，所有钢瓶均有序放置于托盘之上。</p>	本项目不涉及氯气，砷烷、磷烷按要求存放，设置有有毒气体检测报警装置，设置事故通风联锁，采用五双管理	是
2)	<p>(4) 本项目储存和使用的物质种类较多，物质在储存的过程中严禁禁配物同室储存，不同物质分隔存放。危险化学品存储位置详见 2.2.8.6 章节。有爆炸危险性的气体或化学品间前期设计已安装可燃气体、有毒气体探测器，墙体已采用防爆墙与其他区域分隔，且通过屋顶或侧墙泄爆，满足规范要求。</p> <p>(5) 本项目储存和使用部分、腐蚀性物质，储存容器进行防腐蚀处理。此外，员工通过佩戴防护面具、手套、劳保鞋等措施，减少腐蚀性伤害。根据《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014），前期已在104#芯片外延厂房、108#仓库二、111#仓库五、116#仓库六等使用及储存腐蚀性物质和使用场所设置洗眼器，其保护半径小于 15m</p>	危险化学品按设计位置进行仓储，仓库依托乾照光电仓库，腐蚀性物质进行防腐处理，人员配备劳保用品	是
3)	<p>(6) 厂区污水处理区已设置有事故应急池，用于承接事故状态时泄露的物料。车间配备堵漏木塞、橡胶垫、聚四氟乙烯垫若干，以备泄</p>	气柜间设置堵漏器材，厂区	是

	露抢修时需要。 (7) 厂区仓库地面设计高度高于仓库外的地坪，防止雨水进入仓库。 (8) 厂区污水处理池、循环水池、消防水池、事故应急池等采用防水砂浆、外涂水乳型耐腐蚀防水涂料进行防泄漏、防渗漏处理。	仓库、各类水池均依托乾照光电设施	
4)	(9) 车间、仓库均做防腐地面。 (10) 车间物料使用岗位凭领料单进行领料，生产厂房内均存放不超过一昼夜量。 (11) 项目组织生产时，制定严格的安全管理制度、工艺规程，并要求职工自觉遵守各项规章制度及操作规程，杜绝“三违”。对设备、储罐、管道、阀门、安全设施等定期检查、保养、维修，保持完好状态。	车间地面采用防腐地面，制定相应的管理制度和操作规程	是
5)	(12) 重大危险源的化工生产装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统；装备紧急停车系统。 (13) 对重大危险源中的毒性气体氯气设置紧急切断装置。 (14) 毒性气体砷烷、磷烷、氯气的设施，设置泄漏物收集池进行紧急处置装置。	气柜自带控制系统、紧急停车按钮，砷烷磷烷设置处理装置，本次评价不涉及氯气	是
6)	(15) 本项目所有气体钢瓶、化学品钢瓶、特气供应系统、化学品供应系统来自成熟可靠的供应商，由供应商提供质量支持与保证。同时，安装人员、操作人员在作业中，严格恪守安全防护制度，正确穿戴劳动防护用品，以防止设备或管道破裂、泄漏造成对人员的伤害。钢瓶采用不锈钢高纯材料，配置气体泄漏侦测器；氯气管道采用双层管道配置，内管SUS316LEP管 外管304LBA；酸碱管道采用双层管道配置，酸碱类化学品管道采用双层管道设计内管PFA，外管Clare PVC，连接方式为Flar扩口式，所有接口均安装于柜体内并配置泄漏传感器，化学柜体采用钢架支撑，外部包衬耐酸碱PP板材，并配置PVC透明可视窗口，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设置安全阀、爆破板等防爆泄压系统，对于输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间设置阻火器、水封等阻火设施。各主要装置均采用仪表显示或自动检测，以防操作过程中造成超温、超压、超高液位或反应失控，关键参数采超限报警。气柜间使用的各气瓶柜设置有气体泄露报警装置，信号传入控制室	来自成熟可靠的供应商，按要求安装	是
7)	2、利旧仓库及装卸措施 本项目使用的危险化学品利用已建的107#仓库一（甲类）、108仓库二（乙类）、109仓库三（甲类）、111仓库五（甲类）、116仓库六（乙类）储存；氢气由依托已建的制氢站提供、氮气由依托已建的制氮站提供。仓库储存过程应注意以下几点： 1) 危险化学品仓库以及生产使用场所应根据危险品性质设置相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施，并配备通讯报警装置和工作人员防护物品。 2) 危险化学品仓库消防设计应符合《化工企业安全卫生设计规定》13.1.13条规定。	已制定有关安全管理制度和操作规程	是
8)	3) 根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的危险化学品分开储存。 4) 本项目新增储存的物料与原有储存的物料危险类别一致，新增物料储存不超过现有仓库的储存容量，并对其他在建项目留有一定的储存盈余。	分开储存	是
9)	5) 装运易燃液体等危险化学品，采用专用运输工具。 6) 危险化学品运输线路应远离市区。	采用专用运输工具，评价范	是

	7) 危险化学品装卸配备专用工具、专用装卸器具的电器设备,符合防火、防爆要求。	围不涉及厂外运输,装卸采用专用工具等	
10)	8) 运输危险化学品手推车一次运载量不得大于250L,单个容器的容量不超过20L。物理化学特性不相容的危险化学品不得采用同一个手推车。 9) 存储危险化学品防爆柜处设置危险化学品周知卡、安全警示标志等	按要求进行仓储,设置危险化学品周知卡、安全警示标志	是
二、周边环境危险因素防范措施			
1、自然因素条件防范措施			
11)	项目所处地区主要的自然环境危险因素及自然灾害包括暴雨、洪水,地震,雷电,高温,低温,大风,雪载荷等。 1、暴雨、洪水的防范措施 (1) 项目厂区设有良好的排水系统,防止暴雨、洪水等危害。 (2) 建筑物的室内地坪标高,高出室外场地地面设计标高不小于0.2m。雨季来临前进行排水系统疏通,确保排水顺畅。注意收听气象主管部门发布的天气预报,做好防灾准备。 (3) 场地的标高高出当地计算水位0.5m以上。 (4) 厂区道路采用平坡式布置,坡度为0.3%。厂区出入口处的路面高出厂外路面标高0.1m。 (5) 加强监管,严禁将垃圾、杂物等丢入下水道,以防堵塞下水道	乾照光电建设时厂区建构筑物已设上述设施	是
12)	2、地震的防范措施 根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)中附录C“全国城镇II类场地基本地震动峰值加速度和基本地震动加速度反应谱特征周期”的规定,该工程所在区域的峰值加速度为0.05g,反应谱特征周期为0.35s,根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)中附录G“场地地震动峰值加速度与地震烈度对照表”的规定,该工程所在区域的地震烈度为6度,不属于高地震烈度区,本项目建筑构筑物采用6度设防	乾照光电建设时厂区建构筑物已做抗震设防	是
13)	3、雷电防范措施 本项目涉及104芯片外延厂房属于已有建筑,前期项目建设时已经进行了防雷防静电接地设计,本项目建设时不改变其防雷防静电接地设施的完整性。详见附件防雷检测报告 1) 防雷设计:根据预计雷击次数,项目104#芯片外延厂房按第二类防雷建筑物设计。 2) 接地装置:采用TN-S接地保护方式。采用建筑物基础底部钢筋或敷设-40×4热镀锌扁钢作环型连接体,建筑物柱内基础钢筋作接地极。 3) 引下线:采用构造柱内四对角主筋(直径不小于10),引下线上与接闪带焊接下与接地扁钢连通。所有防雷及接地构件均应热镀锌,焊接处须防腐处理。 4) 接闪器:屋顶采用屋面接闪带,屋顶接闪带连接线网格第二类防雷要求不大于10m×10m或12m×8m。金属窗及排风道等所有突出屋面的金属构件均与屋面防雷装置相连。 5) 所有接地装置的金属构件,除利用钢筋混凝土内的钢筋外,均采用热镀锌制品;	104 芯片外延厂房已设置防雷防静电设施,经检测合格	是
14)	4、高温防范措施	设置相应的防	是

	<p>(1) 夏季高温天气，做好防火工作，对厂内重点设备进行安全检查，防止出现故障。</p> <p>(2) 防止人员中暑，制定相关防暑降温措施，做好作业人员的饮水、饮食卫生和防暑降温、防中暑等工作，提供足够的饮用水、凉茶和常用防暑药品，确保作业人员的人身健康和安</p> <p>(3) 厂区内通过中央空调系统方式进行空气调节。</p> <p>(4) 加强作业人员安全教育，缓解燥热天气对员工情绪的影响</p>	护措施，定期进行检	
15)	<p>5、低温防范措施</p> <p>(1) 注意为员工配发防冻防护用品，防止影响工作和出现人员冻伤。</p> <p>(2) 冬季结冰期，做好员工道路交通安全教育，采取道路防滑措施，防止出现交通事故。</p> <p>(3) 厂区内通过中央空调系统方式进行空气调节</p>	设置防护措施	是
16)	<p>6、大风防范措施</p> <p>(1) 厂区厂房等构筑物设计时已充分考虑风荷载，充分降低大风对本项目的影响。</p> <p>(2) 注意收听气象主管部门发布的天气预报，做好防灾准备。</p> <p>(3) 大风、台风来临前加固构筑物、室外设备。</p> <p>(4) 开展房屋、室外设备等抗风能力的风险隐患排查。</p> <p>(5) 加强大风天气下的安全生产知识培训。</p> <p>(6) 五级及以上大风严禁进行室外作业。</p> <p>(7) 做好应对大风灾害的应急演练</p>	设置相应防范措施	是
17)	<p>7、雪荷载措施</p> <p>(1) 建设过程中，构筑物充分考虑意外荷载如雪荷载的破坏作用，构筑物本身具有较强的防压能力。</p> <p>(2) 注意收听气象主管部门发布的天气预报，做好防灾准备。</p> <p>(3) 遇大雪天气时，迅速关闭切断输电、供水系统（应急照明系统除外），对压力设备进行泄压，防止大雪造成构筑物倒塌后引发二次灾害。</p> <p>8、项目建设前进行详细的工程地质、水文地质勘探，具备完整的地质、水文、气象等资料，工程避开不良地质条件，按规范进行基础、结构设计、施工；各基础、地下设施、构筑物、设备防腐设计、施工严格按规范执行。</p>	乾照光电已考虑雪荷载，已制定相应的大雪天气的措施	是
<b>2、周围社会环境和外部事件影响的防范措施</b>			
18)	<p>江西乾照半导体科技有限公司位于江西省南昌市新建区望城新区宁远大街1288号江西乾照光电有限公司厂区内，江西乾照光电有限公司用地为南北狭长形状，被启阳街（原名工业八路）分隔为（北面的）地块一和（南面的）地块二，本项目依托使用的主厂房和仓储位于地块一，依托的污水处理、固废储存、酸碱仓库（116仓库）及制氮站位于地块二。</p> <p>地块一东临望喜路，南临启阳街，西临望贤路，北临宁远大道。</p> <p>地块二东临望喜路，南临明志大街，西临望贤路，北临启阳街，为乾照光电的仓储物流区。</p> <p>地块一与地块二之间设有跨越启阳街的管廊。</p> <p>地块东面：隔望喜路为中南高科产业园。东面距南昌绕城高速最近处约700m，距铁路线（南昌枢纽西环线）最近处约950m。</p> <p>地块南面：西南方向和南面1000m范围内均为园区规划用地。</p>	与周边环境的间距符合要求	是

	<p>地块西面：厂区围墙外为望贤路，围墙与望贤路路边最近距离约30m。望贤路西侧为“南昌轨道交通产业园”。</p> <p>北面：为宁远大街，宁远大街北侧偏西为正在建设的商住地产项目“梦庐花园”。宁远大街北侧偏东为玲岗湿地公园。再往北依次为沪昆高铁、杭长高速、江西应用科技学院和肖峰水库。</p> <p>本项目依托使用的104#芯片外延厂房东面为厂区围墙；南面为108#仓库二（乙类）、113#露台设备区二（乙类）；西面为105#动力中心（丁类）、106#110kv变电站（丙类）、围墙；北面为101#测试厂房（丙类）、103-4倒班楼（民建）、103-5倒班楼（民建）</p>		
<b>三、总平面布置和建筑设计安全防范措施</b>			
1、全厂及装置（设施）平面及竖向布置的主要安全考虑，包括功能分区、运输等			
19)	各生产界区之间根据消防要求设置消防通道，主要界区周边设置环形道路，各建、构筑物之间距离满足防火间距要求。《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014	该项目建构筑物与周边建构筑物之间的间距满足要求	是
2. 厂区总平面布置安全间距检查			
20)	本项目厂区总平面布置中建构筑物防火间距设计如下	该项目建筑物与周边建构筑物之间的间距满足要求	是
3. 建构筑物			
21)	<p>一、本项目建构筑物的防火、防爆、抗爆、防腐、耐火保护等设施</p> <p>1、防火、防爆、抗爆</p> <p>（1）建筑物耐火等级</p> <p>本项目生产厂房耐火等级为一级。在设计及施工过程中均根据《建筑设计防火规范》的规定，满足建筑设计防火要求。</p>	耐火等级为一级	是
22)	<p>（2）建筑构件的燃烧性能</p> <p>本项目所有建、构筑物构件均采用不燃烧体。厂房的钢筋混凝土柱、承重墙耐火极限为3.0h；钢筋混凝土梁耐火极限为2.0h；钢筋混凝土楼板、屋顶承重构件及疏散楼梯耐火极限为1.5h。所有钢结构受力构件柱、梁均采用外刷防火涂料或外包轻质耐火材料内衬岩棉，耐火极限分别为3.0h，2.0h；其余屋面钢构件及围护钢构件均涂刷防火涂料，以满足耐火等级为一级的要求。</p>	采用不燃烧体	是
23)	<p>（3）建筑的安全疏散</p> <p>厂房的安全出口分散布置，其相邻 2 个安全出口最近边缘之间的水平距离不小于 5 米，房间门至最近安全出口或疏散楼梯间的最大距离满足《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）的要求。每个房间内人数均小于 60 人且每樘门疏散人数均未超过 30 人，房间门均外开。位于走道尽端的房间建筑面积小于 50 平方米且疏散门的净宽度不小于 0.90m，或由房间内任一点至疏散门的直线距离不大于 15 米、建筑面积不大于 200 平方米且疏散门净宽度不小于 1.40m 时设一个门。芯片外延厂房设置 15 部楼梯，楼梯疏散总宽度 31.5m，每个防火分区均有两个以上的疏散口。楼梯一层直通室外。疏散通道及疏散出口的宽度均满足规范对工业建筑的要求。经计算，所有建筑任一点疏散距离均满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）表 3.7.4 的规定</p>	已设置安全出口	是
24)	<p>（4）建筑防爆</p> <p>本项目厂房、仓储设施均为依托已有建筑，前期项目中已经办理了“三同时”手续，本次为依托。</p>	设置防腐措施	是

	<p>2、防腐</p> <p>项目中的钢制设备、管线、钢平台、护栏、设备立柱和裙座已做了防腐设计，采用除锈后，刷环氧富锌防腐底漆（两遍）、环氧防腐面漆（两遍）进行防腐施工；埋地设置的消防管线设计进行加强级防腐处理；除锈后先刷防锈红丹漆两遍，再刷环氧沥青漆（或氯磺化聚乙烯漆）两遍</p>		
25)	<p>4、厂房内洁净室设计内容</p> <p>(1) 洁净室（区）人员净化、物料净化和各种辅助用房，分区布置；</p> <p>(2) 生产设备、物料运输系统根据生产工艺要求布置；</p> <p>(3) 终端高效空气过滤器、照明灯具和公用动力设施采用满足生产工艺、洁净度等级、安全生产和维修要求进行布置；</p> <p>(4) 本项目的人员净化用室和设施主要根据洁净室的规模、空气洁净度等级设置，分别设置了人员入口、物料入口和设备出入口；</p> <p>(5) 在洁净室（区）的入口处设空气吹淋室；</p> <p>(6) 吹淋室是设在更换洁净工作服后的相邻部位；</p>	设置洁净厂房	是
26)	<p>(7) 单人空气吹淋室，按最大班人数每30人设一台。洁净室（区）空气吹淋室一侧设有单向旁通门；</p> <p>(8) 空气吹淋室的进、出门，采取连锁控制措施，控制其不同时开启；</p> <p>(9) 洁净室（区）内采用具有防尘、防污染的生产设备和辅助生产设备，表面光洁、易清洁、不积尘、不挥发化学物质；设备的传动部件等密封性能好，并设有防止润滑油、冷却剂等泄漏；</p> <p>(10) 洁净室（区）设置对产品生产过程所使用的工器具进行净化处理的设施；</p> <p>(11) 本项目厂房设有技术夹层、技术夹道，技术夹层、技术夹道的建筑设计能满足各种风管和各种动力管线安装和维修的要求。穿越楼层的竖向管线设置技术竖井，技术竖井的形式、尺寸和构造能满足风管、管线的安装、检修和防火要求；</p>	按要求设置洁净厂房	是
27)	<p>(12) 洁净厂房的建筑围护结构和室内装修，选用气密性良好，在温度和湿度变化时变形小的材料。洁净室装饰材料及其密封材料不采用释放对电子产品品质有影响物质的材料。装修材料的燃烧性能要求符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB50222的有关规定。装修材料的烟密度等级不大于50，材料的烟密度等级应符合现行国家标准《建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法》GB/T8627的有关规定；</p> <p>(13) 洁净室内墙壁和顶棚的装修，表面要求平整、光滑、不起尘、避免眩光、便于清洁，不产生凹凸面；</p> <p>(14) 洁净室楼地面平整、耐磨、易清洁、不易积聚静电、避免眩光、不开裂、耐撞击等；地面做防潮构造。</p>	按要求设置洁净厂房，墙壁和顶棚平面平整光滑等，地面平整耐磨	是
28)	<p>(15) 净化空调系统新风的室外吸入口位置，远离排放有害物质或可燃物的排气口；</p> <p>(16) 净化空调系统的新风，进行集中处理。新风经过初效过滤后与回风混合，经中效过滤及冷却干燥或加热加湿处理到需要的送风参数，再经亚高效过滤后由风管送至净化区，在送风末端空气经安装在房间顶部送风口的高效过滤器过滤后送入风柜房，回风夹墙下部回风，风管采用不燃材料镀锌钢板制作。进入净房前更换洁净服和洁净鞋，通过离子风淋房去除身上静电和尘埃后才能进入净化房；</p> <p>(17) 洁净室中的疏散走廊设置机械排烟设施；</p> <p>(18) 穿越洁净室（区）墙壁、楼板、顶棚的纯水管道设套管，套管与管道之间采取密封措施</p>	吸风口远离排放有害物质或可燃物的排气口，新风集中处理，穿越洁净室（区）墙壁、楼板、顶棚的纯水管道设套管，套管与管道之间采取密封措施	是

29)	<p>5、防火门的设置</p> <p>本项目防火分隔部位设置防火墙进行隔离，墙上设置防火门，对于有疏散通道要求或其他通道要求的部位则设置防火卷帘。</p> <p>（1）本项目防火分隔部位的宽度不大于30m，因此防火卷帘的宽度不大于10m；</p> <p>（2）防火墙上设置的防火门，采用能自行关闭、能双向开启的甲级防火门。</p> <p>配电室设防火门，向外开启，防火门应装弹簧锁，相邻配电室之间设置能双向开启的防火门。</p> <p>疏散楼梯处设置的防火门，采用能自行关闭、能向疏散方向开启、能防烟密闭性能良好的防火门。</p>	设置防火门	是
30)	<p>二、本项目建构筑物的通风、排烟、除尘、降温等设施</p> <p>一、通风系统</p> <p>（1）一般通风对公共卫生间设置机械排风系统，换气次数 10~15 次/h，自然补风；</p> <p>对设置机械排风系统，换气次数 15 次/h，机械补风；对舒适区其他内区房间设置机械排风系统，换气次数 2~3 次/h，机械补风；对站房等无空调要求的房间设置机械排风系统，换气次数 4~6 次/h，自然补风；对配电室设置火灾灭火后机械排风系统，换气次数 12 次/h 自然补风；兼做平时通风。</p>	104 芯片外延 厂房建设时已 设置通风设 施，本项目区 域设有空调	是
31)	<p>（2）工艺通风</p> <p>该项目设计的工艺排风涉及到热排风、酸排风、有机排风。热排风：直接排至室外。酸排风：酸废气经过位于屋面的玻璃钢酸雾净化塔处理后，高于地面25m排放。有机排风：有机废气经过位于屋面的有机废气净化器处理后，高于地面25m排放。工艺通风系统独立于房间通风系统及防排烟系统设置，由机台端排风口通过封闭的风管接至屋面或室外地面的风机，经处理达标后排放至大气。</p>	104 芯片外延 厂房建设时已 设置通风设 施，本项目区 域设有空调	是
32)	<p>3) 事故通风</p> <p>对设置事故通风兼平时通风系统，换气次数不小于 12 次/h，自然补风。对气体房均设置事故通风兼平时通风系统，换气次数不小于 12 次/h，自然补风。</p> <p>事故通风分别在房间室内、外便于操作的地点设置手动开关</p>	气柜间设有事 故通风系统	是
33)	<p>二、防排烟</p> <p>1、靠外墙的防烟楼梯间及其前室、合用前室有条件则采用自然防烟，开窗面积需满足：防烟楼梯间前室、消防电梯前室可开启外窗面积不小于2.0m<sup>2</sup>，合用前室不应小于3.0m<sup>2</sup>。防烟楼梯间每五层内可开启外窗总面积之和不小于2.0m<sup>2</sup>。</p> <p>2、对不具备自然排烟条件的防烟楼梯间及其前室、合用前室，设置机械加压送风系统，保证在大楼发生火灾时，前室、合用前室有25Pa~30Pa正压值，楼梯间有40Pa~50Pa正压值。</p>	104 芯片外延 厂房建设时已 设置防烟设 施	是
34)	<p>3、对地下或地上建筑内的无窗房间，当建筑面积大于200m<sup>2</sup>或一个房间建筑面积大于50m<sup>2</sup>，且经常有人停留或可燃无较多时，设置排烟设施。</p> <p>4、对无直接自然通风，且长度超过20米的内走道或虽有自然通风，但长度超过60米的内走道，设置机械排烟设施。</p> <p>5、对厂房间设置机械排烟系统，排烟系统按防火分区设置，每个防火分区设置挡烟垂壁划分防烟分区，每防烟分区不大于500平方米，排烟风机设于屋面。排烟量按最大防烟分区面积x120m<sup>3</sup>/h计算。排烟</p>	MOCVD 设置排 烟设施，	是

	口的设置应满足防烟分区内最远点距排烟口的水平距离不大于30米。火灾确认后，手动或瞬时开启着火防烟分区排烟口，联动开启相邻防烟分区排烟口（开启不超过二个排烟口），并联锁启动相应设在屋面的消防排烟风机，利用四周门窗或利用空调送风系统做为补风，补风量必须大于排烟量的50%		
35)	6、消防通风系统由消防中心集中控制。 三、建筑降温、防潮 为保证操作岗位人员在夏季空气温度较高时有一个良好的工作环境，所有门窗的强度、抗风性、水密性、平整度等技术要求均达到国家有关规范规定，并在设计中采取合理的门窗布置组织通风，充分利用自然通风条件以达到室内降温效果。同时结合有效的人工降温手段为辅助方法，屋面采用保温隔热，项目涉及的民用建筑物外墙采用外墙外保温，外窗玻璃采用中空玻璃等方式以达到适宜的室内温度。所有建筑物墙身防潮层设于室内地坪下一皮砖处，用防水砂浆粉30mm厚。所有外墙迎水面基层中均掺加5%WJA防水剂。	设置空调系统	是
四、工艺、设备安全防范措施			
1、设备布置的主要措施			
36)	(1) 设备布置原则 1) 厂房内的设备与设备、设备与墙体、与柱之间留出相应操作及安全间距： ①设备间距按大型 $\geq 2m$ ，中型 $\geq 1m$ ，小型 $\geq 0.7m$ ；大、小设备间距按最大的尺寸要求计算。 ②设备与墙、柱距离按大型 $\geq 0.9m$ ，中型 $\geq 0.8m$ ，小型 $\geq 0.7m$ 。在墙、柱与设备间有人操作的要满足设备与墙、柱间和操作空间的最大距离要求。 2) 厂房内设备布置除了符合工艺流程，安全规程以及操作方便的要求，还留出适当的空间，以便设备部件的拆卸和检修	留有相应操作安全间距	是
37)	3) 设备本质安全方面，避免锐角尖角和突出部分，安全距离设置合理，限制有关因素的物理量，使用本质安全的工艺过程和动力源。 4) 设备采用安全可靠的方式进行固定安装，且支座要刷外防腐涂料防止因腐蚀而导致设备倾覆	设备避免锐角尖角和突出部分，	是
38)	(2) 设备布置措施 全厂设备按照工艺流程进行布置，各设备间的距离符合设备安全布置间距要求，并留有足够的工人操作区域	按要求进行布置	是
2、工艺设备的安全控制措施			
39)	一、外延片生产过程安全措施 MOCVD 设备在生产过程中需使用 380V 的高压电源，人员误碰会产生危险，设备自身装有空开开关，电源接触部位为封闭电柜，人员开启电柜门时需用钥匙打开，避免造成人员触电危害，控制系统采用安全电压。 MOCVD 设备在使用过程中使用砷烷、磷烷、硅烷混氢等危险气体，一旦发生泄漏将会对设备或人员造成威胁。因而在设备设计时保持设备的严密性，尽量降低气体的漏气率，在气源柜和手套箱内设置危险气体检测装置，及时检测发现气体泄漏并采取一定的措施，在气源柜、反应室及手套箱中不设置开关等带活动触头而在动作时可能引起打火的电器元件。设备设置排气接口，不完全发生反应的气体通过排风管道收集至屋顶尾气处理设备处理后达标排放。MOCVD 在生产过程中，石墨盘传出后表面温度较高，人员触碰会可能造成灼烫发生，烤盘炉在生长完成后进行传盘时，自身所带的监测系统会判断烤盘的温	设备设置封闭电柜，采用密闭操作，在气源柜和气柜间设置气体检测报警装置，设备自带监测控制系统	是

	度，当达到一定温度后才可开门将盘传出。避免发生灼烫等安全事故		
40)	MOCVD 在维护过程中会有部分反应物残留，开盖过程中可能会出现明火。设备在维护前会给机台进行反应室充抽，将反应物带走，设备维护时会备上防火毯等物品以防出现以外情况。MOCVD 自身携带3个EMO按钮分布于机台的前部和后部，出现异常可以就近停机。烤盘炉在生产过程中会使用 N2还会产生 1000℃以上高温。设备在生产过程中为封闭进行，炉内为负压状态，气体不会产生泄漏，待烤炉运行完成开炉门前，会进行 2 次抽真空，达到降温和把 H2 抽完的目的，设备所有明显部位张贴有提升标示。机台使用溅射电源，在顶盖中装有互锁装置，当需要开盖时，机台检测到顶盖即将打开，互锁装置触发，断开溅射电源，避免维护中出现漏电情况	按有关操作规程作业	是
3、设备及管道的安全防范措施			
41)	1) 压力容器、设备及管道设计与国家法规及标准的符合性，包括进口压力容器满足国家强制性规定的情况。 本项目涉及多个压力容器及管道，压力容器的技术要求及安全附件的设置符合国家相关法律法规及行业规范的要求。建设单位按照压力容器的要求进行选购、安装及管理。本项目不涉及进口压力容器。 本项目中的压缩空气管道等属于压力管道，管道类别为GC2。管道设计符合国家及行业相关规范的要求	项目不涉及压力容器或压力管道	是
42)	2) 主要设备、管道材料的选择和防护措施 本项目设备及管道均按照内部物料的性质及压力等级进行选材，需要保温的设备及管道采用保温材料对其进行保温。工艺管道采用不锈钢材质，焊接，法兰垫片采用聚四氟乙烯材质。循环水管道材质选择碳钢。设备根据物料性质选用不锈钢材料等。 柴油发电机的油箱密闭且设置通向室外的通气管，通气管设置带阻火器的呼吸阀。	按要求进行设备选材，评价范围内不涉及柴油发电机	是
43)	3) 特种设备 本建设项目依托江西乾照光电有限公司特种设备，本项目不涉及新增特种设备。 (1) 储罐上装设安全阀和现场指示的压力表。 (2) 空压机吸气口设有防蚊虫罩和铁丝网，以防止杂物进入压缩机内，导致螺杆损坏。 (3) 为防止压缩空气倒罐，在空压机与储气罐之间设有止回阀。 (4) 储罐上设置安全阀，安全阀应启闭灵敏、可靠。当排气压力超过额定值的10%~15%时，应能自动开启；下降到额定值的95%时，应能自动关闭。安全阀应严密，若有泄漏，应及时停车、卸压修复。安全阀应按说明书的规定定期进行检测。 (5) 空压采取的安全措施与相应规范要求	本项目不新增特种设备，特种设备依托乾照光电有限公司特种设备，由乾照光电按要求进行管理	不适用
44)	特种设备使用单位应当使用符合安全技术规范要求的特种设备。特种设备投入使用前，使用单位应当核对其是否附有特种设备管理条例第十五条规定的相关文件。在投入使用前或者投入使用后30日内，特种设备使用单位应当向直辖市或者设区的市的特种设备安全监督管理部门登记。登记标志应当置于或者附着于该特种设备的显著位置。应建立特种设备安全技术档案。 安全技术档案包括以下内容： (1) 特种设备的设计文件、制造单位、产品质量合格证明、使用维护说明等文件以及安装技术文件和资料； (2) 特种设备的定期检验和定期自行检查的记录； (3) 特种设备的日常使用状况记录；	本项目不新增特种设备，特种设备依托乾照光电有限公司特种设备，由乾照光电按要求进行管理	不适用

	<p>(4) 特种设备及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表的日常维护保养记录；</p> <p>(5) 特种设备运行故障和事故记录；</p> <p>(6) 高耗能特种设备的能效测试报告、能耗状况记录以及节能改造技术资料。</p>		
45)	<p>1) 叉车的安全措施</p> <p>(1) 经培训合格，并持有效叉车驾驶执照的司机方可驾驶车辆。</p> <p>(2) 在开车前检查各控制和警报装置，如发现损坏或有缺陷时，应在修理后操作，检查电气线路是否有搭铁，接头是否有松动现象，喇叭、转向灯、制动灯、液压、轮胎及各仪表工作是否正常，以上准备工作完成后，才能开始工作。</p> <p>(3) 在工作过程中，如果发现可疑的噪音或不正常的现象，必须立即停车检查，及时采取措施加以排除，在没有排除故障前不得继续作业。</p> <p>(4) 离车时，将货叉下降着地并将挡位手柄放在空档位置，发动机熄火并断开电源，将手制动拉好，在坡道停车时，须用垫块垫住车轮。</p> <p>(5) 平稳地进行起动、行驶、制动和停止，在潮湿或光滑的路面转向时须减速，在交叉路口，转弯进出厂房门口时要鸣灯、打转向灯、减速，做到一看二慢三通过，交会时要礼让三先。即先让、先慢、先停。</p> <p>(6) 不准人站在货叉上，车上不准载人，不准人站在货叉上或在货叉下行走。</p> <p>(7) 搬运时不应超过规定负荷，货叉须全部插入货物下面并使货物均匀放在货叉上，不许用单个货叉尖挑货物，在良好的路面上，叉车的额定起重为2吨，在较差的道路条件下作业，起重量应适当降低并降低行驶速度</p>	本项目不新增特种设备，特种设备依托乾照光电有限公司特种设备，由乾照光电按要求进行管理	不适用
46)	<p>2) 电梯的安全措施</p> <p>(1) 机械安全装置保护方式</p> <p>机械安全装置有：限速器、安全钳、缓冲器、各层厅门锁。轿厢的运行速度有限速器进行实时监测，一旦轿厢失控超速坠落，限速器就会启动安全钳，立刻将轿厢制停在轨道上。</p> <p>(2) 电器安全装置保护方式</p> <p>电器安全装置有：轿门开关，各层厅门开关，缓冲器开关，限速器的限速开关，限速器的断绳开关，限速器动作开关，检修开关，各个急停开关等。一旦电梯出现异常及安全的时候，这些开关就会自动关闭，使电梯停止运行。</p> <p>特种设备使用单位对在用特种设备进行经常性日常维护保养，在用特种设备至少每月进行一次自行检查，并作出记录。在对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应及时处理。对在用特种设备的安全附件、安全保护装置、测量调控装置及有关附属仪器仪表进行定期校验、检修，并作出记录。</p> <p>特种设备使用单位应按照安全技术规范的定期检验要求，在安全检验合格有效期届满前1个月向特种设备检验检测机构提出定期检验要求。未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。特种设备存在严重事故隐患，无改造、维修价值，或者超过安全技术规范规定使用年限，特种设备使用单位应当及时予以报废，并向原登记的特种设备安全监督管理部门办理注销。特种设备的安全管理人员对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题的应立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。</p>	本项目不新增特种设备，特种设备依托乾照光电有限公司特种设备，由乾照光电按要求进行管理	不适用

	<p>特种设备的作业人员及其相关管理人员，应当按照国家有关规定经特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作</p>		
47)	<p>3) 蒸镀机安全措施：</p> <p>设备为框架结构，带有门窗安全侦测机制，当门窗未完全关闭时将以警报形式提示门未关闭，以防设备运作时人员手伸至设备内部导致误伤</p> <p>设备双重接地，接地电阻&lt;10欧姆，防止异常情况下大电流对设备及人员的伤害。</p> <p>设备腔体可加热250℃以上，设备控制系统设有互锁，可设定腔体温度低于设定值，方可开启腔门，避免高温对人员伤害。</p> <p>高压控制器对腔体压力，电子枪电流等均设有互锁，当压力超出上限，蒸镀材料源未在指定位置，电子枪出现短断时，则立即切断电压电源。</p> <p>设备腔体配有真空计测量腔体压力，同时配有大气开关，腔门锁采用气动元件，保证腔门在大气环境方可开启，防止压差对设备及人员伤害。</p> <p>设备设有紧急停止机制，即机台内置紧急停止开关，当遇紧急情况发生时，可立即按下紧急停止开关，这会使所有控制动作中断，同时也会将主气源释放，以确保人员安全；计算机显示的消息可用来作为机台情况依据，除了正常作业中的消息外，发生异常或故障现象时也会显示消息告知使用者。</p> <p>装置于机台上方的警示灯是用来作机台运作或机故与否的立即性显示，操作员可以在较远处就能知道机台情况，以便于第一时间作出适当处理，警示灯所内建的蜂鸣器在某些状态下会发出响声，同样也有立即通知性的效果。</p>	评价范围内不涉及	-
48)	<p>采取的其他安全措施</p> <p>(1) 对高温设备及其高温管道等需要保温的部位采用保温层等防护措施，包括伴有加热的设备及相关管道。</p> <p>管道及设备保温均按设计的材质及保温厚度进行。管道保温先铺设保温管壳，本项目管道及设备保温采用硅酸铝纤维制品，然后用镀锌铁丝将管壳绑扎牢固，每层材料都用镀锌铁丝绑扎，每块保温材料不少于两道双股铁丝，保温材料铺设时要错缝压缝。主保温层铺设结束后进行外护层的施工，外护层采用厚度为0.5mm的铝合金板外护。安装好的金属外护层要做到牢固、美观、防水。</p>	高温部位设置防护措施，保温层按要求进行	是
49)	<p>(2) 防护罩、防护屏</p> <p>本项目存在机械传动设备，均存在着挤压、碰撞、卷入、绞、碾等伤害，在危险部位或场所设置防护罩和防护屏。</p> <p>对于本建设项目中各种机械传动设备的传动部位、泵连轴器等按《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2003）设置防护罩等。防护罩设计要求采用封闭结构，当现场需要采用网状结构时，为防止手指误通过而造成伤害时，其开口宽度：直径、边长或椭圆形孔的短轴尺寸应小于12.5mm，安全距离应不小于92mm，以达到防止人体的误接触的效果。防护屏采用栅栏结构、网状结构或孔板结构时，根据其栅栏的横向或竖向间距、网眼或孔的最大尺寸，最小安全距离必须符合标准《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求GB/T8196-2003》中“防护屏高度，危险点高度和最小安全距离关系表”的规定外，同时还必须符合“栅栏间距、网眼直径与安全距离关系表”的规定。防护屏表面不得有易伤害人体的毛刺和尖锐棱角</p>	设置防护罩	是

50)	(3) 架空管道设计安全对策措施 本项目公用工程管道采用架空管架敷设，管道支架间距应按现行国家标准最大间距敷设，管道敷设为平行布置；裸管的管壁与管壁间净距不小于50mm，隔热管道外壁不应相碰。主管架沿梁敷设，管架设在梁侧，遇柱子时侧面预埋钢板。平行布置的管道，任何突出部或隔热层外壁的净距，不小于25mm	采用架空敷 设，按要求进 行	是
51)	(4) 本项目中的设备支撑、钢平台、管架的下列部位，按设计要求涂“厚涂型钢结构防火涂料”；设备承重的梁和柱、算子板、主管带的梁和柱，其耐火极限设计要求不低于3h。涂有防火材料的构件，其耐火极限设计要求不低于1.5h。建构筑物采用一级耐火等级。一级耐火等级的钢结构建筑的柱子、梁、檩条、支撑选用超薄型钢结构防火涂料，达到一级耐火等级。	104 芯片外延 厂房主体建构 筑物乾照光电 建设时已设置 耐火措施，不 在本次评价范 围内，项目内 设施设置耐火 设施	是
52)	(5) 管道按规范的要求架空敷设，支架为不燃材料，与其他并行的管线保持规定的距离，管线交叉时应在热力管线之下并保持规定的垂直距离等；跨越交通道路时管廊高度不低于5m，管廊支架距交通道路不小于1m。 (6) 有爆炸危险的设备避开厂房的梁、柱等承重构件布置。 (7) 阀门安装位置不应妨碍本身的拆装、检修和生产操作，手轮距地面或操作平台的高度为1.2m。阀门有开、关旋转方向和开、关程度的指示，旋塞应有明显的开、关方向标志。 (8) 各类机泵在停电或其他情况下可能发生倒流时，应在其出口管道上安装止逆阀。 (9) 容器的窥镜，其玻璃采用耐高温材料，并严密	支架为不燃材 料，有爆炸危 险的设备避开 厂房的梁柱等 承重构件布 置，阀门安装 符合要求， BAKE 炉窥镜采 用耐高温材料	是
4、控制室安全措施及火灾报警系统、工业电视监控系统及应急广播系统等			
53)	消防控制室依托江西乾照光电有限公司104#芯片外延厂房设置的消防分控室，105#动力中心设置的消防主控室。 本工程采用控制中心报警系统，消防控制室入口处设置明显的标志牌，隔墙的耐火极限不低于3h，楼板的耐火极限不低于2h，与其它部位隔开和设置直通室外的安全出口并采取防水淹的技术措施。 2) 消防应急控制系统信号由消防控制室控制	消防控制室接 入乾照光电控 制室，项目采 用控制中心报 警系统，乾照 光电已设置有 关设施	是
54)	3) 火灾报警系统 本项目依托的104#芯片外延厂房、危险化学品仓库原先设计时已设计火灾自动报警系统，本项目租用104#芯片外延厂房空置区域进行生产，不改变其火灾自动报警系统的完整性，火灾报警系统由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光警报器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置、火灾报警控制器、消防联动控制器等组成。信号送入消防控制室的火灾报警联动控制器进行控制。 4) 视频监控系统 本项目视频监控系统依托厂区原有，其系统设备放在控制室内	本项目依托乾 照光电已设置 的火灾报警、 视频监控设施	不 适 用
55)	5) 消防联动控制系统 厂房设置的火灾报警探测报警系统，当发生火灾时，自动转入消防联动控制操作程序。 本工程消防联动控制系统采用集中控制系统，消防联动控制系统中的所有控制对象，都是通过消防控制室进行集中控制和统一管理。消防联动控制器按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信	本项目依托乾 照光电已设置 的火灾报警设 施	不 适 用

	号，并接受相关设备的联动反馈信号。消防联动控制系统各受控设备接口的特性参数与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除采用联动控制方式外，还在消防控制室设置手动直接控制装置。需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合		
56)	6) 线缆敷设 本系统室内导线全部选用阻燃型铜芯线缆，其主要线缆型号为：ZR-RVS、ZR-BV和ZR-RVVP。各室内线缆均穿热镀锌钢管或镀锌钢管保护沿墙或楼、地面暗敷，应敷设在非燃烧的结构层内，且保护层厚度不宜小于30mm。所有明敷设的线缆保护管均应按规范要求外涂防火涂料进行保护。 本系统各室外线缆全部采用KVVP22-4x2.5型或KVVP22-5x2.5型铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯编织屏蔽护套控制电缆，沿厂区综合管架中的弱电电缆沟或在通信管道内敷设	本项目依托乾照光电已设置的火灾报警、视频监控设施	不适用
57)	7) 火灾探测器的设置 点型探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应小于0.5m。0.5m内不应有遮挡物，至空调送风口边的水平距离不应小于1.5m，并宜接近回风口安装。探测器至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于0.5m。当探测器确需倾斜安装时，倾斜角不应大于45度。 线型探测器的光束轴线至顶棚的垂直距离宜为0.3 m~1.0m。 管路采样式吸气感烟火灾探测器，一个探测单元的采样管总长不超过200m，单管长度不超过100m，同一根采样管不应穿越防火分区。采样孔总数不超过100个，单管上的采样孔数量不超过25个。吸气管路和采样孔应有明显的火灾探测器标识。 当确认设备厂商后，采样管网应由设备厂商按经过确认的设计软件或方法进行设计。	本项目依托乾照光电已设置的火灾报警设施	不适用
58)	8) 手动报警按钮的设置 各栋建筑每层主要出入口等处设手动报警按钮；报警按钮应底边距地高1.4m，且应有明显的标志	本项目依托乾照光电已设置的火灾报警设施	不适用
4、设备检维修安全措施			
59)	1、进行设备检修作业，要严格执行设备检修作业的管理规定，采取相应安全措施。如监护作业；经过大修的机械设备按照设备图纸和技术说明书进行验收和试验。 2、采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“禁止启动”的安全标志并加锁。 3、对检修作业使用的气体防护器材、消防器材、通信设备、照明设备等器材设备经专人检查，保证完好可靠，并合理放置。 4、对检修现场的爬梯、栏杆、平台、盖板等进行检查，保证安全可靠。 5、检修用的移动式电气工器具，配有漏电保护装置，进入火灾爆炸环境检修，采用防爆移动式电气工具。	设备检维修按有关管理制度进行	是
60)	6、对检修现场的坑、井、洼、沟、陡坡等填平或铺设于地面平齐的盖板和警告标志，并设夜间警示红灯。 7、检修前将检修现场的易燃易爆物品、障碍物、油污、冰雪、积水、废弃物等影响检修安全的杂物清理干净。 8、检查、清理检修现场的消防通道，保证畅通无阻。 9、需夜间检修的作业场所，设足够亮度的照明装置。	设备检维修按有关管理制度进行	是

	10、检修作业人员穿戴好劳动防护用品如安全带、安全帽等		
6、机械伤害安全防范措施			
61)	1、本项目采用工艺先进、防护设施齐全、质量合格、自动化程度高的机械设备。 2、操作各种机械人员必须经过专业培训，掌握该设备性能的基础知识，经考试合格方能上岗。上岗作业中必须精力集中，严格执行有关规章制度，正确使用劳动防护用品。 3、各类风机、泵等机械转动部位外露的联轴器等转动、传动外露部分均设置防护罩，各转动部件联轴节处加装护罩安装防护罩或防护套，做到有轴必有套、有齿必有罩。	采用成套设备，操作人员经过培训合格后上岗，设备外露的转动部位设置防护罩	是
62)	4、机器的各种安全与警告指示在机器的相应部位作出明显的标志，警告标志、铭牌、标记和识别牌经久耐用，对机械进行清理积料、卡料等作业，遵守停机断电挂警示牌制度。 5、需要经常润滑、清洗、调整和维修的部位便于操作。机器结构能保证在更换损坏的零部件时，满足安全装卸的要求。 6、设备启动按钮有高于按钮头的防护挡圈，装在按钮盒内	设备设置标志，需要经常润滑、清洗、调整和维修的部位便于操作，启动按钮装在按钮盒内	是
63)	7、严禁无关人员进入危险因素大的机械作业现场，非本机械作业人员因事必须进入的，要先与当班负责人取得联系，有安全措施才可同意进入。 8、人手直接频繁接触的机械，必须有完好紧急制动装置，制动按钮位置必须使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到；机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；各入孔、投料口、皮带输送机等部位必须有盖板、护栏和警示牌；作业环境保持整洁卫生。 9、各机械开关布局必须合理，必须符合两条标准：一是便于操作者紧急停车；二是避免误开动其他设备	采用成套设备，设备区禁止无关人员进入	是
7、物体打击安全防范措施			
64)	1、高处检修平台、设备操作平台处设置防护栏杆，走梯、栏杆和平台（含检修平台）符合《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》GB4053.1-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第2部分：钢斜梯》GB4053.2-2009、《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》GB4053.3-2009的技术要求。 2、高空作业时，要看管好使用工具以及螺栓、螺母等细小零件，防止掉落。	评价范围内不涉及高处检修平台、设备操作平台	-
65)	3、在检修平台等可能发生重物坠落的区域设置安全标志，高出作业下方禁止无关人员通过；进入厂房内正确佩戴安全帽，以免发生危险。 4、涉及部分原料、半成品、成品的人工搬运，搬运过程中，物体摆放要符合公司制定的相关要求，堆码必须不偏不斜，不歪不倒，牢固坚实，避免发生物体坠落对人员的砸伤、挤伤。 5、发生重物坠落的区域设置“注意安全”、“小心坠落”、“正确佩戴安全帽”等安全标志	项目设备均为地上布置，评价范围不涉及检修平台、重物坠落区域，搬运过程按照有关要求进行	是
8、防高处坠落安全措施			
66)	1、加强员工安全教育，提高安全意识。制定完善的安全操作规程，并需要严格的执行；禁止疲劳作业、酒后上岗。 2、按操作规程进行设备检修与维护，佩戴安全带及其他安全防护用品，保持工作平台岗位的照明设施齐全，照度符合标准。 3、完善厂房安全制度。对于登高作业、特殊作业，经由负责安全的人员现场认定后，然后由负责人、监护人、工作人员共同签字后，方能作业。	高处作业按有关管理制度和操作规程进行	是

	4、按操作规程进行高空设备检修与维护，佩戴安全带及安全帽等防护用具。		
67)	5、在使用梯子等爬高工具时，工具应该固定牢靠，以免工具打滑发生事故。 6、建立登高审批制度和登高用具管理制度，并制定登高作业人员安全操作制度，严格遵守“十不登高”的规定。①患有登高禁忌症者，如患有高血压、心脏病、贫血、癫痫等的工人不登高。②未按规定办理高处作业审批手续的不登高。③没有戴安全帽、系安全带，不扎紧裤管和无人监护不登高。④暴雨、大雾、六级以上大风时，露天不登高。⑤脚手架、跳板不牢不登高。⑥梯子撑脚无防滑措施不登高；采用起重吊运、攀爬脚手架、攀爬设备等方式不登高。⑦穿着易滑鞋和携带笨重物件不登高。⑧石棉瓦和玻璃钢瓦片上无牢固跳板不登高。⑨高压线旁无遮拦不登高。⑩夜间照明不足不登高	高处作业按有关管理制度和操作规程进行	是
9 防坍塌安全措施			
68)	1、根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版），厂内建筑物抗震设防均按照标准设防类进行设计。 2、厂内生产物料、半成品及成品，其存放场地用黄色或白色标记在地面上标出。直接存放在地面上时，堆垛的高度不超过1.4m；特殊情况超过时设置支架、平台存放。垛的基础要牢固，不得产生下沉、歪斜或倾塌，垛之间的距离便于机械化装卸和作业。 3、加强人员安全培训，提高员工安全意识	厂房建设时已进行抗震设防，物料存放场地设置标识，按要求进行堆垛，对人员进行培训	是
10 防车辆伤害安全对策措施			
69)	1、厂区车辆进出频繁，须合理调度指挥，避免引起车辆伤害事故。实行进出站口单向通行，路面宽度符合交通安全要求，设置了合理醒目的交通安全标志。 2、驾驶人员必须经过专业培训，并经有关部门考核批准，发给合格证后，方准单独操作。 3、厂区出入口设置减速带，并设置限速标志，同时设置“当心车辆”等警示标志。	乾照光电已在厂区设置道路和安全警示标志，本项目依托乾照光电叉车及叉车驾驶人员	不适用
70)	4、物料、成品在运输过程中，遵守厂内的限速规定，在醒目位置设置限速标志，在主要路段设置减速带。道口、交叉口、装卸作业、人行稠密地段、下坡道、设有警告标志处。进出厂房、厂房大门、生产现场、倒车时，最高时速不能超过5km/h。倒车时要降速，确认安全后方可倒车。 5、严禁无关人员在机动车周围停留，装运物料时一定要确保物料稳定。 6、所有驾驶人员严格按规程进行操作，严禁超载、疲劳、酒后、违章驾驶	乾照光电已在厂区设置道路和安全警示标志，本项目依托乾照光电叉车及叉车驾驶人员	不适用
71)	7、机动车辆在使用时不得超过制造厂规定的额定能力。未经制造厂批准，不得进行任何设计上的修改，也不得在车上附加任何物体，以免影响车辆的能力和作业安全。 8、原料运输车辆，必须保持车辆整洁，装载均衡平稳，捆扎牢固，密封、覆盖，不得沿途泄漏、遗撒。 9、机动车辆的安全性能必须符合《场（厂）内机动车辆安全检验技术要求》（GB/T16178-2011）的规定。动力系统运转平稳，线路、管路无漏电、漏水、漏油。灯光电气部分完好，仪表、照明、信号及各附属安全装置性能良好。传动系统运转平稳。行驶系统连接紧固，轮胎无损伤。转向系统轻便灵活。制动系统安全有效，制动距离符合要求	本项目依托乾照光电叉车及叉车驾驶人员	不适用

11、有限空间防范措施			
72)	1、明确有限空间作业负责人、作业者、监护者，不得在没有监护人员的情况下作业。 2、作业单位应在有限空间作业前，对所属作业人员进行安全知识培训，告知作业人员，可能存在有毒有害气体，如果未经有毒有害气体检测，并未正确佩戴相应防护用品可能存在气体中毒隐患，必须提高安全意识，掌握相应安全知识，杜绝盲目施救造成二次伤害。告知作业者存在的危险有害因素和防控措施，严禁未经许可人员进入作业现场 3、按照先通风、再检测、后作业的原则，凡要进入有限空间危险作业场所作业，必须先打开防护盖，进行强制通风30分钟以上，经专业人员检测氧气含量应在19.5%以上，各项气体符合标；后方可进入，并保持持续通风；在未准确测定有害气体浓度前，严禁进入现场有限空间作业场所作业	有限空间作业严格按有关管理制度进行	是
73)	4、作业时所用的一切电气设备，必须符合有关用电安全技术操作规程。照明使用安全电压，使用超过安全电压的手持电动工具，必须按规定配备漏电保护器。 5、检测人员若进入应佩戴隔离式呼吸器等防护器具，严禁使用氧气呼吸器，在进入过程中如发现检测仪器报警，立即撤离。 6进入有限空内作业前，进入有限空间内作业必须在有限空间外有人监护。	有限空间作业严格按有关管理制度进行	是
74)	7、当现场发生气体中毒后，严禁在无防护措施的情下，盲目进入现场施救，防止发生二次伤害。可使用安全绳或佩戴防护用具后，方可进入现场进行施救 8、在有限空间危险作业进行过程中，加强通风换气，在氧气浓度、环境温度可能发生变化的危险作业中应保持必要的测定次数或连续监测、保证有限空间作业的安全投入，提供符合要求的通风、检测防护、照明等安全防护设施和个人防护用品	有限空间作业严格按有关管理制度进行	是
12、特气供应系统安全措施			
75)	以下安全装备将集成于气柜：1. 气柜有带机械锁的自关闭的柜门。 2. 气柜里安装喷淋头，除非气柜里的水会与气柜内的气体发生反应。 3. 故障和关断报警通过声光报警以及控制器屏幕的显示来警示操作者。除此以外，关断报警关闭了气动阀，并且终止了控制器程序。4. 安装过流开关，可在气体下游气体流量过大时报警。5. 安装排气监控器可监视柜体是否有足够的通风。6. 选用膜片联结式减压阀，可在气体下游压力高于减压阀设定压力时自动关闭减压阀，因为减压阀的膜片与阀杆是机械连接的。7. 安装在气瓶阀或钢瓶接头内的限流孔接头，可以大大地减少了当下游设备故障时引起的气体流量增大。 8. 对于有毒的气体系统，安装紫外线/红外线探测器。9 安装卸压阀，可以防止工艺管线压力过高，下游工艺设备压力过高，同时也可以保护惰 性吹扫气体系统。10. 当发生关断报警时，手动操作被禁止。 11. 急停按钮位于控制器面板上。12. 密码安全系统可以防止未被授权的人员操作或者修改气柜控制菜单。	气柜为成套设备，设备设置有带机械锁自关闭的柜门，气柜内安装喷淋头，设置了流量、压力等参数的监控联锁措施，设置有有毒气体检测报警系统、急停按钮等	是
13 化学品供应安全措施			
76)	化学品输送系统设备，是综合考虑到化学品的用量、流量、使用点数量、化学特性、使用过程中的安全性等情况下设计出来的，主要安全措施如下： 1. 酸碱类化学品设备等均采用白色耐腐蚀性PP板外壳保护；有机类化学品设备等均采用不锈钢板外壳保护；	按照涉及的化学品的特性选用相应的设备材质，化学品管路采用密闭	是

	2. 化学品管路所有连接件均采用密闭式的管路结构，组成系统的管道、阀门等组件，安装在设备柜体内部，所有出口管路均用手动或气动阀门控制其开启；组成化学输送系统的关键管道、阀门、管件等均采用高纯防腐蚀材料；	管路	
77)	3. 设备内部配置泄露传感器；管道系统上的所有可拆卸部件均安装在阀门箱内，并配置泄露传感器； 4. 化学品酸碱类化学品采用SS304内衬PTFE（3mmt），溶剂类采用SS316LEP，腐蚀溶剂类采用SS304内衬PTFE（3mmt）	气柜、可能发生可燃有毒气体泄漏的区域设置可燃有毒气体检测报警系统，材质按化学品特性选型	是
五、电气安全防范措施			
1 供电电源、供电系统、应急或备用电源的安全防范措施			
78)	1) 电源及供电系统可靠性 项目供电电源依托乾照光电厂区，乾照光电厂区供电电源由距离约5km的110 kV创业变电站接入。4条专线进线经厂区北侧的10kV环网柜，送至各配电室，再由配电室内设置的高压柜及变压器，将电压降至380V后，通过低压出线柜将电源送至车间内各个用电点位；其他辅助建筑，如气站、罐区、库房等单体，不再专门设置配电室，由就近单体配电室内的变压器接入低压电源。本项目从园区110变电站引2路10kV电源线通过原有的地沟或电缆桥架延伸至芯片外延厂房二楼的配电室内，配电室新增3台3150kVA的变压器，UPS间增设2套800KVA的UPS主机、电池及配电柜，为本项目供电	供电电源依托乾照光电设施，项目在配电室新增3台3150kVA的变压器，UPS间增设2套800KVA的UPS主机、电池及配电柜等为项目供电	是
79)	2) 负荷等级及供电电源可靠性 本项目根据工艺提出要求，项目生产区防排烟系统、气体检测报警系统、消防泵、事故照明、火灾报警系统等负荷属于二级负荷，应急照明采用自带蓄电池供电，该公司采用两路供电（双回路，专线供电），能够满足企业二级负荷用电要求。二级负荷用电依托设置在105#建筑动力中心发电机房设置2台900kw的发电机，为项目生产区二级负荷提供备用电源。发电机房内设储油间；应急照明、气体检测报警系统等属于一级用电负荷，应急照明采用自带蓄电池供电，气体检测报警系统采用UPS供电。二级负荷用电依托江西乾照光电有限公司设置于105#建筑动力中心，共2套，规格均为900kw柴油发电机。柴油发电机为消防负荷提供应急电源，主要包括消防水泵、排烟风机、应急照明等，其中消防水泵及稳压设备用电量约为310KW；火灾自动报警系统约为350KW；排烟风机及补风机用电量约为560KW，园区应急照明电源负荷约为500KW；储油间位于柴油发电机房北侧，油箱容量为1m3	应急照明采用自带蓄电池供电，气体检测报警系统采用UPS供电，二级负荷依托乾照光电现有柴油发电机	是
80)	3) 高低压配电系统接线和接地方式 低压供电系统采取两级电涌保护（即SPD）防护，第一级主要用于泄放大部分的雷击电流，第二级与第一级配合使用，以消除第一级残余的雷电流和过电压。 10kV高压进线采用真空断路器，低压配电进线采用框架断路器进行长延时、短延时及瞬动保护，低压配电出线采用塑壳断路器进行长延时及瞬动保护。 综上所述，电源和供配电系统是安全可靠的	设置接地措施	是
2 按照爆炸危险区域划分等级选择电气设备的防爆及防护等级			
81)	1) 可燃气体	气柜间设置了	是

	本项目生产过程中使用到氢气、无水乙醇、冰乙酸、光刻胶增粘剂、异丙醇、无水乙醇、丙酮、硅烷混氮、硅烷混氢、笑气(N20)、光刻胶、溴化氢，根据企业提供资料，厂房防爆柜内储存不大于所在车间1昼夜的使用量，且作业工段设置持续通风设施，上方通风、下部抽风，气柜间使用的气瓶柜设置有气体泄露报警装置，并设置与事故通风装置连锁。前期已经做了防爆及气体泄漏检测设计	可燃有毒气体检测报警装置，并与事故通风装置连锁，评价范围不涉及无水乙醇、冰乙酸、光刻胶增粘剂、异丙醇、无水乙醇、丙酮、笑气(N20)、光刻胶、溴化氢等																									
82)	2) 有毒气体 本项目生产过程中使用到氢氟酸、砷烷、磷烷、氯气为高毒物品，根据企业提供资料，厂房防爆柜内储存不大于所在车间1昼夜的使用量，且作业工段设置持续通风设施，上方通风、下部抽风，气柜间使用的气瓶柜设置有气体泄露报警装置，并设置与事故通风装置连锁。仓储区域设置有有毒气体探测器，并设置与事故通风装置连锁。 3) 粉尘 本项目不存在粉尘爆炸环境	气柜间设置了可燃有毒气体检测报警装置，并与事故通风装置连锁，评价范围不涉及氢氟酸、氯气	是																								
83)	4) 化学品仓库及厂房 104芯片外延厂房、107#仓库一、108#仓库二、110#仓库四、111#仓库五存放无水乙醇、冰乙酸、光刻胶增粘剂、异丙醇、无水乙醇、丙酮、硅烷混氮、硅烷混氢、笑气(N20)、光刻胶、溴化氢该场所属于爆炸区域范围，前期已经做了防爆及气体泄漏检测设计	项目物料仓储依托厂区现有仓库	是																								
84)	依据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014的规定，本项目涉及的爆炸危险区域划分情况详见下表。 表5.5.2-2爆炸危险区域内电气设备防爆及防护等级	107 仓库一内已设防爆设备，104 芯片外延车间硅烷混氢气柜间和砷烷磷烷气柜间设置防爆设备设施	是																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>装置（工序、单元、场所、区域）</th> <th>爆炸危险区域划分类别</th> <th>危险物料</th> <th>防爆等级要求</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>107#仓库一砷烷、磷烷存放间</td> <td>建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区</td> <td>砷烷、磷烷</td> <td>Exd II CT1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>104#芯片外延厂房硅烷混氢气柜间</td> <td>建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区</td> <td>硅烷混氢</td> <td>Exd II CT1</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>104#芯片外延厂房砷烷、磷烷气柜间</td> <td>建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区</td> <td>砷烷、磷烷</td> <td>Exd II CT1</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	装置（工序、单元、场所、区域）	爆炸危险区域划分类别	危险物料	防爆等级要求	备注		107#仓库一砷烷、磷烷存放间	建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区	砷烷、磷烷	Exd II CT1			104#芯片外延厂房硅烷混氢气柜间	建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区	硅烷混氢	Exd II CT1			104#芯片外延厂房砷烷、磷烷气柜间	建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区	砷烷、磷烷	Exd II CT1			
序号	装置（工序、单元、场所、区域）	爆炸危险区域划分类别	危险物料	防爆等级要求	备注																						
	107#仓库一砷烷、磷烷存放间	建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区	砷烷、磷烷	Exd II CT1																							
	104#芯片外延厂房硅烷混氢气柜间	建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区	硅烷混氢	Exd II CT1																							
	104#芯片外延厂房砷烷、磷烷气柜间	建筑物内和在爆炸危险区域内地坪下的坑、沟可划为1区 释放源为中心，半径为15m的范围：2区	砷烷、磷烷	Exd II CT1																							
85)	本项目仓储和生产依托江西乾照光电有限公司，乾照光电上述利旧仓库前期已通过安全验收，防爆电气、可燃/有毒气体泄漏报警探测器、消防器材、防爆电气、事故风机、喷淋洗眼器、安全警示标识等安全设施配备齐全，原有电气设备均设有相对应防爆等级的电气设备，本	107 仓库一外设置气体泄漏处理装置，并与仓库内有毒	是																								

	<p>项目依托，可以满足新增原料的储存要求。107#仓库一（2#隔间）本项目新增砷烷、磷烷的储存，因此，对该储存区域新增剧毒气体泄漏处理装置（喷淋吸收）及有毒气体探测器。104#芯片外延厂房新增硅烷混氢气柜间、砷烷、磷烷气柜间。具体详见爆分区图详见附图。本项目107#仓库一（2#隔间）新增砷烷、磷烷的储存；104#芯片外延厂房新增硅烷混氢气柜间、砷烷、磷烷气柜间按电气防爆设计，防爆区内所有电力电缆均穿低压流体输送用镀锌钢管明装敷设，管道接口采用防爆电缆加紧密封接头，弯头采用防爆穿线盒，在穿越防爆区与非防爆区的管道两端需加装防爆隔离管接头，详见图集 12D401-3。防爆产品接头含防爆填料，防护等级不小于ExdIICT3。防爆区域的接线盒及接线箱均采用隔爆型接线盒及隔爆型接线箱，防护等级不小于ExdIICT3。该区域内电气设备安装严格按国标 12D401-3《爆炸危险环境电气线路和电气设备安装》内的施工要求进行施工安装。芯片外延厂房防爆区域干线、支线电缆采用阻燃型电缆，电缆型号为ZR-YJV-0.6/1kV 或 ZR-BV-450/750。所有电气设备做防腐蚀处理。电气线路在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方敷设。当易燃物质比空气轻时，电气线路宜在较低处敷设或电缆沟敷设。电气线路宜在有爆炸危险的建、构筑物的墙外敷设。敷设电气线路的沟道、电缆和钢管，所穿过的不同区域之间墙或楼板处的孔洞，采用非燃性材料严密堵塞。当电气线路沿输出送易燃气体或液体的管道栈桥敷设时，符合下列要求：沿危险程度较低的管道一侧；比空气轻时，在管道的下方。敷设电气线路时宜避开可能受到机械损伤、振动、腐蚀以及可能受热的地方，不能避开时，采取预防措施。在爆炸性气体环境中，低压电力、照明线路用绝缘导线和电缆的额定电压，必须不低于工作电压，且不低于500V。工作中性线的绝缘的额定电压与相线电压相等，并在同一护套或管子内敷设。选用电缆时考虑环境腐蚀、鼠类和白蚁危害以及周围环境温度及用电设备进线盒方式等因素。在架空桥架敷设时宜采用阻燃电缆。</p>	<p>气体检测报警装置联锁，104#芯片外延厂房硅烷混氢气柜间、砷烷磷烷气柜间均设置防爆电气设备，按要求进行电气线路敷设</p>	
3、采取的其他电气安全措施			
86)	<p>1) 防漏电措施 各变配电装置均按劳动部《漏电保护器监察规程》和《漏电保护器安装和运行》的要求设防触电措施，如电气设备金属外壳可靠接地；带电导体按不同电压等级，保护足够的安全距离；配电屏都采用防护式；插座回路都设有漏电保护器保护；配电装置都设有等电位联结，把PE干线、电气接地干线及各种金属管道，金属构件做等电位联结。对一旦发生漏电切断电源时，会造成重大经济损失的装置和场所，均安装报警式漏电保护器</p>	<p>设置防漏电措施</p>	<p>是</p>
87)	<p>2) 防触电设施 防止人体直接、间接和跨步触电（电击、电伤），采取如下措施： （1）本项目设计的电气设备均具有国家指定机构的安全认证标志。 （2）接地保护系统：本项目采用电源系统中性点直接接地方式，配电系统接地型式采用TN-S保护系统。 （3）安全电压：设备检修时采用安全电压。在潮湿、狭窄的金属容器等工作环境，采用12V安全电压。当电气设备采用超过24V安全电压时，采取防止直接接触带电体的保护措施</p>	<p>设置防触电设施，但新增污水处理泵电机未接地</p>	<p>部分未采纳</p>
88)	<p>（4）屏护和安全距离 ①屏护包括屏蔽和障碍是指能防止人体有意、无意触及或过分接近带电体的遮拦、护罩、护盖、箱匣等装置，是将带电部位与外界隔离、防止人体误入带电间隔的简单、有效的安全装置。金属屏护装置可靠</p>	<p>按要求设置</p>	<p>是</p>

	<p>接地，屏护的高度、最小安全距离、网眼直径和栅栏间距应满足GB8197-1987《防护屏安全要求》的规定。屏护上根据屏护对象特征挂有警示标志。</p> <p>②安全距离是指有关规程明确规定的、必须保护带电部位与地面、建筑物、人体、其它设备、其它带电体、管道之间的最小电气安全空间距离；设计时严格遵守规定的安全距离。</p> <p>③变压器、低压配电柜、高压电容补偿柜等的安全操作距离及维护通道距离均严格执行《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）规定的安全距离。</p> <p>④为防止触电伤害事故，高压配电柜前、后铺高压绝缘橡皮垫。低压配电柜前、后铺绝缘橡皮垫。变配电间配置有高压绝缘手套、绝缘靴等辅助绝缘用具，对操作人员配绝缘鞋、护目镜等。</p> <p>（5）防电气误操作：为防止电气误操作，高压开关和隔离开关以及接地刀闸之间装设闭锁装置。高压开关柜具备防止误分，误合，防止带负荷拉合隔离开关，防止带电挂接地线，防止带接地线合断路器或隔离开关，防止误入带电间隔等功能。</p>		
89)	<p>（6）防水、排水：变配电间电缆沟及室外电缆沟，采取防水、排水措施。</p> <p>3) 继电保护及电器过载保护设施</p> <p>（1）按常规设置过载、过电流、短路等电气保护装置外，装设漏电流超过预定值时能发出声光报警信号或自动切断电源的漏电保护器，以防止电气设备、线路过载、断路等故障导致引起电气火灾。</p> <p>（2）10KV进线开关设带时限电流速断保护、过电流保护、低电压保护。</p> <p>（3）10KV母线分段开关装设电流速断保护。</p> <p>（4）10KV配电变压器装设速断保护；过电流保护；单相接地保护。</p> <p>（5）低压电动机采用短路、缺相及过载保护。</p>	设置漏电保护装置、过载过电流等保护	是
90)	<p>4) 电气安全照明及应急照明设施</p> <p>（1）厂房采光照明：按《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）执行，生产现场避免眩光产生。一般环境中选用节能荧光灯具。照明光源按节能，寿命及显色性等要求选用。</p> <p>（2）照明灯具光源选择：厂房外采用金属卤化物灯；配电装置室、控制值班室等采用节能型日光色荧光灯，照度设计原则：高低压配电间200lx、控制（值班）室：300lx；仓库：50lx；主厂房：100lx；其余露天场所50lx。</p> <p>（3）照明电压：照明电源电压为交流380/220V，光源电压为交流220V。对移动式照明灯具，或灯具安装高度距地面2.4m以下时，采用24V安全电压供电。在潮湿、狭窄的金属容器等工作环境，采用12V安全电压。</p> <p>（4）应急照明：在各变配电间、消防泵房、疏散楼梯间、控制室等重要场所设置事故应急照明，在走道、出入口处设置疏散指示标志。应急照明及疏散指示灯内置蓄电池，当发生火灾时，正常照明电源断电后，厂房、通道供电时间不小于30min，配电间供电时间不小于180min。对有特殊要求的场所等均设置局部照明。</p>	按要求设置	是
91)	<p>（5）厂房的疏散门一侧设置“安全出口”指示灯作为疏散指示标志。出口或疏散通道中的单向外开门在门上设置“推开”标志，在其反面设“拉开”标志。疏散门设“禁止锁闭”标志，禁止使用推拉门。</p> <p>（6）厂房的疏散通道内设置疏散指示标志，指示标志距地面高度为0.8m，通道内相邻指示标志间距为18m，走道转角区相邻指示标志的</p>	设置安全出口灯等疏散指示标志	是

	间距为1m。 (7) 疏散标志牌、应急照明灯和灯光指示标志在其外面加设不燃烧透明材料制成的保护罩。		
92)	5) 电气防火措施 (1) 为了防止电气设备和电气线路引起火灾, 在爆炸和火灾危险场所采取以下措施: 电气设备尽可能远离爆炸和火灾危险场所布置或布置在没有爆炸和火灾危险场所, 爆炸危险场所选用隔爆灯具和设备, 爆炸火灾危险场所的低压电力电缆及控制电缆的额定电压必须不低于工作电源, 且不应低于500V, 中性线绝缘及额定电压与相线一致。电气线路敷设在爆炸危险性较小的环境或远离释放源的地方。在爆炸火灾危险场所, 单相供电网络中相线与中性线均装设断路保护, 并使用双级开关同时切断相线与中性线。电线电缆允许的载流量不小于熔断器熔体额定电流的1.25倍, 或断路器长延时脱扣器整定电流的1.25倍	按要求进行电气设备、电缆的布置或敷设	是
93)	(2) 在各变配电间配电装置的室内配备灭火器。配电室门均采用防火门, 防火门均朝外开启, 但通向高压配电室的门应为双向开启门。电气室、操作室等电缆出入口处采用防火隔板或防火堵料加以封堵, 以防止一旦有火灾引起火灾蔓延。穿墙、穿楼板电缆及管道四围的孔洞采用防火材料堵塞。 (3) 变配电室的设计满足下列各项要求: 长度大于7m的配电装置室, 有两个出口; 相邻配电装置之间有门时, 门为双向开启; 配电装置室按照事故排烟要求, 设置足够的事事故通风装置; 配电室内通道保证畅通无阻。配电室的门、窗关闭应密合; 与室外相通的洞、通风孔应设防小动物侵入的网罩, 其防护等级不宜低于《外壳防护等级》(GB4208-2008)的IP3X级。直接与室外露天相通的通风孔还应采取防止雨、雪飘入的措施	配备灭火器, 配电室采用防火门	是
94)	(4) 电缆沟单独设置, 不布置在热管道内, 且不穿越上述管道; 在电力电缆接头两侧紧靠2~3m的区域, 以及沿该电缆并行敷设的其他电缆同一长度范围内, 采取阻止延燃的措施等。 (5) 变压器室采用自然通风和机械通风相结合的通风方式。夏季温度不高于45℃, 进风和排风温差不大于15℃。 6) 电气设备的防雷接地的安全措施 (1) 本设计采用联合接地, 要求接地电阻不大于1欧姆。 (2) 所有配电箱一切非正常带电金属外壳均可靠接地。金属电缆桥架连接板两端跨接铜芯接地线。	设置防雷接地措施, 并经检测合格	是
95)	(3) 凡突出屋面的所有金属构件均与接闪带可靠焊接。 (4) 凡正常不带电, 而当绝缘破坏有可能呈现电压的一切电气设备金属外壳均可靠接地。 (5) 本项目采用总等电位联结, 总等电位板由紫铜板制成, 将建筑物内保护干线、设备进线总管、建筑物金属构件进行联结, 总等电位联结线采用-40×4热镀锌扁钢, 总等电位联结均采用各种型号的等电位卡子, 不允许在金属管道上焊接, 总等电位端子箱底距地0.5米暗装, 引出两根Φ16结构钢筋与等电位端子箱连接。具体做法见国家建筑标准图集《等电位联结安装》	设置防雷接地措施, 并经检测合格	是
96)	(6) 过电压保护: 在总箱内装一级浪涌保护器。 (7) 本项目接地型式采用TN-S系统, 其专用接地线(即PE线)的截面应满足规范规定。 (8) 为保护人身安全在每条引下线3米范围内敷设15CM厚砾石层预防跨步电压和接触电压	设置防雷接地措施, 并经检测合格	是

六、消防安全防范措施			
1、厂区消防系统			
97)	<p>1) 消防用水</p> <p>利用已建设的消防水池1座，有效容积V=928.8m<sup>3</sup>，设置独立的消防系统且不作他用。</p> <p>该项目生产中消防用水量最大的为104#芯片外延厂房，火灾危险性属丙类</p> <p>104#芯片外延厂房室外消火栓用水量为 40L/s，室内消火栓用水量为 20L/s；采用室内外消火栓系统合用临时高压给水系统系统。系统采用二台电动消火栓泵（Q=70L/s H=85m N=110KW，一用一备）加压后，分两路与室外消防（室内外消火栓）环状管网相连，环网管径为 DN200</p>	乾照光电已设置消防水池、消防水泵、消防栓等消防供水系统	是
98)	<p>2) 自动喷水灭火系统（依托）</p> <p>厂房和仓库原先已设置自动灭火系统。自动喷洒灭火系统包括自动喷水湿式系统、水喷雾系统、泡沫-水喷淋系统。室内喷淋系统采用临时高压给水系统。系统采用二台立式长轴杆电动喷淋泵（Q=120L/s H=85m N=200KW，一用一备）加压后，分两路与室外消防（喷淋）环状管网相连，环网管径为 DN250。该系统由喷淋主泵、稳压泵、喷淋稳压罐（150L）等组成，压力开关自动启动泵，报警阀处的压力开关、消防水泵房和消防值班室可以远程启动水泵；湿式喷淋泡沫联用系统及泡沫雨淋系统的泡沫原液均选用 3%的水成膜抗溶泡沫液，比例混合器采用宽范围比例混合器。室内喷淋系统系统设置了泄压装置，以确保系统的压力不超过 1.05MPa；并根据各栋建筑所需要的消防压力，在各报警阀或水流指示器后的横干管上设置了减压孔板</p>	依托乾照光电设置的自动喷水灭火系统	是
99)	<p>3) 消防站及医院</p> <p>本项目不存在高毒、剧毒品，企业不设置气防站，可利用南昌市的医疗机构力量。企业配备了事故应急处理器材，设置了事故应急救援组，具有一定的事故处理人员。</p> <p>4) 消防器材的管理和保养</p>	利用南昌市医疗机构，企业配备事故应急救援器材和消防器材	是
100)	<p>在配置必要的消防设计的同时，也需规范地进行日常管理，这样才能保障系统的正常运行，减少消防系统故障率。</p> <p>（1）加强消防器材的保养、管理工作有极为重要的意义，可以确保火灾发生后每一个灭火器都能确实有效的用于灭火，在第一时间扑灭初期火灾，减少人员伤亡、物资损失。</p> <p>①消防器材由专人负责管理和保养，并动员员工一起做好消防器材的管理和保养工作。</p> <p>②防器材要专物专用，不能用于与消防无关的方面。</p>	按要求进行管理	是
101)	<p>③定期检查保养消防器材。检查存放地点是否适当，机件是否损坏或出现故障，灭火药剂是否过期等。消防器材使用后，要立即保养、补充。对消防泵机要经常发动、定期检验，保持机械性能良好，以便随时都能投入使用。</p> <p>④消防器材设置在明显的地方，设置醒目标志牌，便于取用。消防器材的附近不能堆放杂物，保持通畅。</p> <p>⑤灭火器的摆放要稳固，其铭牌朝外。手提式灭火器设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不大于1.50m；底部离地面高度不小于0.08m。灭火器箱不得上锁</p>	按要求进行管理	是
102)	<p>⑥灭火器在运输和存放中，避免倒放、雨淋、曝晒、强辐射和接触腐蚀性物质。</p> <p>⑦灭火器的存放环境温度在-10℃~45℃范围内。</p> <p>⑧灭火器放置处，保持干燥通风，防止筒体受潮腐蚀。避免日光曝晒</p>	按要求进行管理	是

	和强辐射热，以免影响灭火器正常使用。 ⑨灭火器按制造厂规定的要求和检查周期进行定期检查。		
103)	(2) 灭火器的报废标准 ①灭火器从出厂日期算起，达到如下年限的，必须报废： A、水基型灭火器——6年 B、干粉灭火器——10年 C、洁净气体灭火器——10年 D、二氧化碳灭火器——12年	按要求进行管理，现场未发现失效的灭火器	是
104)	②检查发现灭火器有下列情况之一者，必须报废： A、筒体严重锈蚀（漆皮大面积脱落，锈蚀面积大于筒体总面积的三分之一，表面产生凹坑）或链接部位，筒底严重锈蚀的。 B、筒体严重变形的。 C、筒体、器头有锡焊、铜焊或补缀等修补痕迹的。 D、筒体、器头的螺纹受损，失效的。 E、器头存在裂纹，无泄压结构等缺陷的。 F、水基型灭火器筒体内部防腐层失效的。 G、没有间歇喷射机构的手提式灭火器。 H、被烧过的灭火器	按要求进行管理，现场未发现失效的灭火器	是
105)	6) 员工消防能力 企业应具备“检查消除火灾隐患能力、组织扑救初起火灾能力、组织人员疏散逃生能力和消防宣传教育培训能力”（四个能力），企业消防安全要“自理”： ①建立防火巡查、防火检查制度，确定巡查、检查的人员、内容、部位和频次； ②建立火灾隐患判定整改制度，发现火灾隐患立即改正，不能立即改正的，逐级报告； ③配置消防设施、器材，确保其完好有效，员工应掌握使用方法并能熟练操作，并根据火灾危险性，制订有针对性的灭火和应急疏散预案； ④员工应熟悉本单位消防安全标志、疏散通道、安全出口，掌握疏散程序、逃生技能，火灾发生时，通过喊话、广播等方式，按照灭火和应急疏散预案要求通知、引导火场人员正确逃生；通过张贴图画、消防刊物、视频、网络、举办消防文化活动等多种形式对公众宣传防火、灭火、应急逃生等常识，每半年至少组织一次对全体员工的消防知识。 ⑤新上岗员工进行上岗前的消防培训等。消防部门或派出机构应将通过随机对员工进行消防知识考试和消防设施、器材操作技能考核；设定起火点组织灭火和应急疏散演练，查看处置初起火灾的情况；检查单位消防器材、设施管理及消防安全标志设置情况；检查档案资料、记录等形式进行考核。符合本标准规定的为消防安全“四个能力”建设达标单位。而存在未依法取得消防行政许可、备案，擅自投入使用、营业的；存在重大火灾隐患未整改的；未按规定设置安全疏散设施和标识的；未按要求进行灭火和应急疏散演练的；未按要求组织开展防火检查、防火巡查的，发现火灾隐患不整改的；员工消防知识考试和消防设施、器材操作技能考核不通过的等情形，将被判定为不达标	按要求进行管理	是
2、火灾自动报警及联动控制设计			
106)	1、根据《火灾自动报警系统设计规范》要求，厂房和仓库内原先已设置火灾报警探测系统，本项目为依托不改变其完整性。 消防控制室： 1) 根据建筑火灾危险性类别，按照国家规范要求，设置了火灾报警系统。厂区的火警系统采用控制中心报警、总线控制方式，对厂区内	依托乾照光电已有火灾报警系统	是

	<p>所有单体建筑的火灾信号和消防设备进行监视及控制。各单体的火灾报警及消防联动控制线缆均由此消防控制中心引至。</p> <p>该项目采用控制中心报警系统，105动力中心设置消防主控室，104芯片外延厂房设置有消防分控室，本项目消防报警系统依托厂房原有，仅在相关场所的新增可燃/有毒气体报警探测器，报警信号线引至消防主控室，在主控室新增报警控制器；</p>		
107)	<p>消防控制室内设有直接报警的外线直拨电话。</p> <p>消防设备应急电源的输出功率大于火灾自动报警及联动控制系统全负荷功率的120%，蓄电池组的容量能保证火灾自动报警及消防联动控制系统在火灾状态同时工作负荷条件下连续工作3h以上。</p> <p>火警系统采用大楼联合接地装置，接地电阻不得大于1Ω。</p> <p>2) 消防控制室的显示与控制、消息记录、信息传输，符合现行国家标准《消防控制室通用技术要求》GB 25506的有关要求</p>	依托乾照光电已有火灾报警系统	不适用
108)	<p>3) 火灾自动报警系统由火灾探测器、手动火灾报警按钮、火灾声光报警器、消防应急广播、消防专用电话、消防控制室图形显示装置。各受控设备接口的特性参数与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配。</p> <p>4) 消防控制柜或控制盘能显示高位消防水箱水源的高水位、低水位报警信号，以及正常水位。</p> <p>5) 消防控制室有相应的竣工图纸、各分系统控制逻辑关系说明、设备使用说明书、系统操作规程、应急议案、值班制度、维护保养制度及值班记录等文件资料。</p> <p>6) 消防控制室设备布置、安装、调试等，由甲方另行委托专业设备厂家负责并满足电子信息设备机房相关规范要求</p>	依托乾照光电已有火灾报警系统	不适用
109)	<p>火灾探测器设计：</p> <p>1) 每个防火分区均设置手动火灾报警按钮，从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离均不大于30m；手动报警按钮设置在疏散通道或出入口处。所有报警信号均通过总线进入火灾报警控制器。</p> <p>2) 探测器送火警信号经各中继器箱集中至报警主机并在主机显示屏显示具体位置；手动报警按钮信号经地址模块转换同样送至消防报警中心主机显示</p>	依托乾照光电已有火灾报警系统	不适用
110)	<p>消防联动控制设计：</p> <p>1) 对消防系统及设备的联动控制由设置在消防控制室内的消防联动控制器实现。消防联动控制器能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接受相关设备的联动反馈信号。需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除采用联动控制方式外，还在消防控制室设置手动直接控制装置。</p> <p>2) 消防联动控制器能按设定的控制逻辑向各相关的受控设备发出联动控制信号，并接受相关设备的联动反馈信号。消防联动控制器的电压控制输出采用直流24V，其电源容量满足受控消防设备同时启动且维持工作的控制容量要求。各受控设备接口的特性参数与消防联动控制器发出的联动控制信号相匹配；需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。联动控制不受消防联动控制器处于自动或手动状态影响。消防水泵、防烟和排烟风机的控制设备，除采用联动控制方式外，还在消防控制室设置手动直接控制装置；启动电流较大的消防设备宜</p>	依托乾照光电已有火灾报警及消防联动系统	不适用

	分时启动。需要火灾自动报警系统联动控制的消防设备，其联动触发信号采用两个独立的报警触发装置报警信号的“与”逻辑组合。		
111)	<p>3) 预作用喷淋系统、自动喷水灭火系统、消火栓系统的联动控制：</p> <p>a. 预作用喷淋系统由同一报警区域内两只及以上独立的感烟火灾探测器或一只感烟火灾探测器与一只手动火灾报警按钮的报警信号，作为预作用阀组开启的联动触发信号。由消防联动控制器控制预作用阀组的开启，系统设有快速排气装置，当火灾探测器动作时，探测器向预作用控制盘输入信号，控制盘发出故障信号及报警信号，并发出电磁阀开启信号，预作用报警阀开通，压力型水流开关动作时，自动打开快速排气阀、启动消防泵及关闭空压机。</p> <p>b. 将喷淋消防泵控制箱（柜）的启动和停止按钮、预作用阀组和快速排气阀入口前的电动阀的启动和停止按钮，用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘，直接手动控制喷淋消防泵的启动、停止及预作用阀组和电动阀的开启。</p> <p>c. 自动喷水系统由湿式报警阀压力开关的动作信号作为触发信号，直接控制启动喷淋泵。水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号反馈至消防联动控制器</p>	依托乾照光电已有火灾报警及消防联动喷淋系统	不适用
112)	<p>d. 水流指示器、信号阀、压力开关、喷淋消防泵的启动和停止的动作信号，有压气体管道气压状态信号和快速排气阀入口前电动阀的动作信号反馈至消防联动控制器。</p> <p>e. 消火栓系统由消火栓系统出水干管上设置的压力开关等作为触发信号，直接控制启动消火栓泵。消火栓按钮的动作信号作为报警信号。消火栓泵的动作信号反馈至消防联动控制器。</p> <p>f. 消防联动控制设备可通过多线实现控制消火栓泵、喷淋泵的启、停并显示其工作及故障状态等，除自动控制外，还能手动直接控制。</p> <p>g. 室外消火栓系统由室外消火栓系统出水干管上设置的压力开关等作为触发信号，直接控制启动消火栓泵。另在人员出入口处增设室外消火栓泵按钮。</p>	依托乾照光电已有火灾报警及消防联动喷淋系统	不适用
113)	<p>4) 火灾警报和消防广播系统</p> <p>a、在环境噪声大于60dB的场所设置的扬声器，在其播放范围内最远点的播放声压级高于背景噪声15dB。</p> <p>b、消防应急广播与普通广播或背景音乐广播台用时，具有强制切入消防应急广播的功能。</p> <p>c、消防应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器发出。当确认火灾后，启动建筑内的所有火灾声光警报器。消防应急广播的单次语音播放时间宜为10s~30s，与火灾声警报器分时交替工作，可采取1次火灾声警报器播放、1次或2次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。</p> <p>d、在消防控制室能手动或按预设控制逻辑联动控制选择广播分区、启动或停止应急广播系统，并能监听消防应急广播。在通过传声器进行应急广播时，自动对广播内容进行录音。</p> <p>e、消防控制室内能显示消防应急、广播的广播分区的工作状态。</p>	依托乾照光电已有火灾报警及消防广播系统	不适用
114)	<p>5) 电梯的联动控制</p> <p>消防联动控制器具有发出联动控制信号强制所有电梯停于首层。电梯运行状态信息和停于首层的反馈信号，传给消防控制室显示，轿厢内设置能直接与消防控制室通话的专用电话。</p> <p>6) 防烟排烟系统：</p> <p>发生火灾时防、排烟风机、排烟防火阀等设备联动控制要求详《火灾自动报警系统设计规范》GB5B116-2013第4.5条。消防联动控制设备</p>	依托乾照光电已有火灾报警及消防联动系统	不适用

	能手动控制送风口、排烟口、排烟阀的启停及消防风机等设备的启停。防、排烟风机启停和电动防火阀的动作信号，反馈至消防联动控制器。每台消防风机均通过监视模块将过负荷报警信号引至消控室												
115)	7) 消防专用电话系统 1) 消防控制室设置消防专用电话总机。 2) 消防专用电话网络为独立的消防通信系统。 3) 电话分机或电话塞孔的设置，符合下列要求： a、消防水泵房、发电机房、配变电室、消防电梯机房、防排烟机房及其他与消防联动控制有关的且经常有人值班的机房设置消防专用电话分机。消防专用电话分机，固定安装在明显且便于使用的部位，并有区别于普通电话的标识。	依托乾照光电已有火灾报警及消防联动系统	不适用										
116)	b、设有自动火灾报警按钮或消火栓按钮等处，宜设置电话插孔，并宜选择带有电话插孔的手动火灾报警按钮。 c、电话插孔在墙上安装时，其底边距地面高度为1.3m~1.5m。 8) 非消防电源断电 非消防断电在变电站统一切除，发生火灾时，在自动喷淋系统、消火栓系统动作前，不立即切除正常照明、生活给水泵、地下室排水泵、客梯等非消防电源，视火灾发展情况由消防值班人员在消防控制室手动切除；其余非消防普通用电负荷在火灾确认后可联动立即切除	依托乾照光电已有火灾报警及消防联动系统	不适用										
3、气体探测报警系统													
117)	本项目 104#芯片外延厂房新增的硅烷混氢、砷烷、磷烷气柜间的气瓶柜均设置有气体泄露报警装置，并设置与事故通风装置连锁。107#仓库隔间二新增砷烷、磷烷储存，设置有有毒气体探测器并设置与事故通风装置连锁。 硅烷混氢、磷烷、砷烷气柜设置有气体探测器均自带声光警报器，厂房和仓库按报警分区设置现场区域警报器。防爆气体探测器检测到气体泄漏达到一级报警浓度（可燃气体≤25%LEL、有毒气体≤100%OEL）时，启动探测器自带的声光报警器；防爆气体探测器检测到气体泄漏达到二级报警浓度（可燃气体≤50%LEL、有毒气体≤200%OEL）时，启动控制室内报警装置、现场区域警报器及事故风机。防爆现场区域警报器的报警信号声压应高于 110dBA，且距警报器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。 表 5.6.3-1 新增有毒气体探测器一览表	气柜间、107 仓库设置气体检测报警装置，并与事故通风连锁	是										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>安装位置</th> <th>探测物质</th> <th>数量</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>107 仓库砷烷、磷烷存放间</td> <td>砷烷、磷烷</td> <td>6</td> <td>高度距地坪 0.5m 明装。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	安装位置	探测物质	数量	备注	1	107 仓库砷烷、磷烷存放间	砷烷、磷烷	6	高度距地坪 0.5m 明装。		
序号	安装位置	探测物质	数量	备注									
1	107 仓库砷烷、磷烷存放间	砷烷、磷烷	6	高度距地坪 0.5m 明装。									
4、采取的其它安全防范措施													
118)	(1) 防止火灾蔓延设施 本项目厂房不同分区设置防火墙进行隔离。 (2) 逃生避难设施 逃生和避难的安全通道（梯）：针对建筑物中人员疏散、逃生的需要，本项目的厂房的设计符合《建筑设计防火规范》关于人员疏散的要求。 (3) 起重设备的负荷限制器、行程限制器，制动、限速等措施； 厂房用电梯等设备时，选择机动性能好、安全防护完善的设备	104 芯片外延车间不同分区设置防火墙进行隔离，设置安全通道	是										
七、职业危害因素控制措施													
1、防高温、灼烫安全措施													
119)	1、需要加强个人防护，常用的个人防护用品：头戴防护帽，穿白色或浅灰色防护衣。	设置个人防护用品，作业区	是										

	<p>2、在高温环境下操作一段时间后，有体温增高、脉搏增高、疲劳等现象，如果此刻能休息片刻后，则体温脉搏等可以恢复正常。疲劳程度会降低。因此，在高温操作中，必须调整劳动组织，实行工间休息制度，对防止过热引起的疾病有着极其重要的意义。</p> <p>3、定期检测工作地点的气温和辐射热强度，特别是炎热的夏季，密切注意，预防中暑发生。</p> <p>4、在作业区范围内配备休息室区和设固定冷饮供给处，及时为作业人员提供防暑降温饮料和为作业人员提供人性化作业条件。</p> <p>5、对高温作业区设有局部通风降温移动风扇。</p> <p>6、加强领导，完善管理，严格遵照国家有关高温作业卫生标准，搞好防暑降温工作。</p>	域内设置空调系统	
<b>2 防尘毒措施</b>			
120)	<p>(1) 生产厂房内的有害气体集中引至废气处理装置处理后采用排气筒高空排放，避免将有害物质排放于操作环境中。</p> <p>(2) 在生产过程中，废气、废水、废渣等，要采取回收综合利用、净化处理等措施。未经处理合格不得随意排放。生产厂房内禁食，饭前洗手、洗脸，更换工作服，工作服单独存放。</p> <p>(3) 工艺设备和管道，要加强维护，定期检修，保持设备完好，杜绝跑、冒、滴、漏，对各种防尘设施，不得停用、挪用或拆除</p>	车间内的气体经处理后排放，定期对工艺设备和管道进行维护保养	已采纳
<b>3 防噪声、振动安全措施</b>			
121)	本项目噪声危害主要有机械的撞击、摩擦、转动等运动引起的机械性噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。主要噪声源有：风机、电动机、空调机组等运行时产生的机械性噪声和振动、空气动力性噪声和振动等，对操作人员造成噪声伤害。根据厂家提供的设备噪声值情况进行选择使用，选用低噪声、低振动、高质量的设备。另外，为强噪声岗位的人员配置防噪音耳塞	设置减噪措施	是
122)	<p>针对主要产生噪声的设备，本次设计的防噪措施如下：</p> <p>1、本次设计选用低噪声与振动、自动化高的设备，在设备选型上最大限度的减少噪声与振动产生。</p> <p>2、在产生噪声与振动的设备基础设置减振器，将风机安装在弹性隔振底座上，降低基础振动噪声与振动，空压机设置隔振混凝土机座板。</p> <p>3、对产生噪声与振动的设备进行消声、息声、隔声处理，并考虑建隔声罩以降低风机的空气动力性噪声与振动。门窗采取隔声型，设置噪声与振动警示标识及警示说明。</p> <p>4、加强设备维护、保养，减少设备因损耗产生的噪声与振动，保证设备正常稳定的运转。及时添加润滑油，紧固相关部件，减少设备的振动，从而减低噪声与振动值。</p> <p>5、加强作业工人个体防护，为工作人员配备个人防护用品（耳塞和耳罩），并要求工作人员按照要求佩戴个人防护用品（耳塞和耳罩）。</p> <p>6、加强厂区绿化，以减弱噪声与振动对厂内职工和外部环境的影响</p>	设置减噪措施	是
<b>4 职业病防治措施</b>			
123)	<p>为了搞好工业卫生和职业病防治，建设项目单位应在项目投入运行以后不断改善劳动条件，以保护操作者身体健康；</p> <p>①尽可能以无毒、低毒的工艺和物料代替有毒、高毒的工艺和物料；</p> <p>②从生产、储存等环节抓起，并作为企业各项专业管理的重要内容，进行综合治理。即通风、防尘、防毒的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；</p> <p>③杜绝和减少生产性有害因素对人体的危害；</p> <p>④对接触有毒有害物质的作业工人实行健康监护制度，监护内容至少</p>	设置职业病防治措施	是

	应包括：有毒有害岗位的劳动卫生学调查和评价，厂房毒物、粉尘浓度测定和分析，对新工人进行入厂前体检和作业工人的定期体检，职业禁忌证者不得分配到有毒有害岗位作业。从而建立和健全车间卫生档案和工人的健康档案；		
124)	⑤开展尘毒监测，对工作环境的空气中尘毒应定期定点地进行监测；废水总排口规范化，处理设施运行正常，实现稳定达标排放；废水总排口和涉及铅污染的车间废水排放口鼓励安装流量计、pH、铅等指标的在线监控设施，并与环保部门联网；主要废气排放口鼓励安装铅污染因子在线监测装置； ⑥切实保证开展工业卫生、职业病防治工作的所需经费应列入企业年度安全投入计划，保证落实，不被挪用； ⑦加强培训和普及宣传教育，对操作者特别是化工操作（检修）工人要结合安全教育进行防尘防毒和职业病防治知识的普及宣传教育	设置职业病防治措施	是
5 个体防护装备的配置			
125)	根据国家标准《个体防护装备配备规范》第1部分：总则，本项目的作业人员的作业类别主要有：A12（易燃易爆作业）、A09（低压带电作业）、A19（吸入性气相毒物作业、事故作业或污水处理作业时）、A30（腐蚀性作业）等。因此，依据本项目的生产工艺以及安全操作、应急救援的要求，应急救援器材、设施以及劳动防护用品的设计要求配备情况如表5.7.5	配备个人防护用品	是
八、其他安全防范措施			
1 管线的标准化、规范化敷设及色标要求			
126)	1、识别色 管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。具体要求以及应用举例如下 工业管道的基本识别色标识方法，使用方应从以下五种方法中选择。 a)管道全长上标识； b)在管道上以宽为150mm的色环标识； c)在管道上以长方形的识别色标牌标识； d)在管道上以带箭头的长方形识别色标牌标识； e)在管道上以系挂的识别色标牌标识。 当采用上述b，c，d，e方法时，二个标识之间的最小距离应为10m。 采用c)，d)，e)的标牌最小尺寸应以能清楚观察识别色来确定。 当管道采用上述b)，c)，d)，e)基本识别色标识方法时，其标识的场所应该包括所有管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位 2、识别符号 工业管道的识别符号由物质名称、流向、主要参数组成。 物质名称可以用物质全称或化学分子式；流向用箭头表示	管道设置识别色和识别符号	是
2 警示标志、安全色、安全告知卡措施			
127)	对存在危险、有害因素的生产部位，按照《安全色》（GB2893-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《安全标志使用导则》（GB16179-2008）和《工作场所职业病危害警示标志》（GBZ158-003）的规定悬持醒目的标牌。这些标牌应保证在夜间仍能起到警示作用。消火栓、灭火器、灭火桶、火灾报警等消防用具以及严禁人员进入的危险操作区的护栏采用红色；厂房的安全通道、太平门等采用绿色，工具箱、更衣柜等采用绿色；管道刷色和符号执行《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）的规定。 1、安全警示标志	设置安全警示标志，但磷化氢气柜未设置物料标识	部分未采纳

	安全标识牌设在固定处，不设在移动物体上。至少每半年检查一次，如发现损坏、变形、褪色等不符合要求时，及时修整或更换。设置的安全警示标识有见下表		
128)	<p>附1：标志牌的设置高度</p> <p>标志牌设置的高度，应尽量与人眼的视线高度相一致。悬挂式和柱式的环境信息标志牌的下缘距地面的高度不宜小于2m；局部信息标志的设置高度应视具体情况确定。</p> <p>附2：使用安全标志牌的要求</p> <p>标志牌应设在与安全有关的醒目地方，并使大家看见后，有足够的时间来注意它所表示的内容。环境信息标志宜设在有关场所的入口处和醒目处；局部信息标志应设在所涉及的相应危险地点或设备(部件)附近的醒目处。</p> <p>标志牌不应设在门、窗、架等可移动的物体上，以免这些物体位置移动后，看不见安全标志。标志牌前不得放置妨碍认读的障碍物。</p> <p>标志牌的平面与视线夹角应接近90°角，观察者位于最大观察距离时，最小夹角不低于75°。如图5.8.2。</p>	设置安全警示标志	是
129)	<p>建设单位在生产区较高且显著的位置应设置风向标，以利于应急情况下人员判别风向和疏散。</p> <p>2、安全色使用要求</p> <p>根据《安全色》（GB2893-2008）和《消防安全标志第1部分：标志》（GB13495.1-2015）的规定，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，以防止事故、危害的发生。</p> <p>安全标识牌每半年检查一次，如发现损坏、变形、褪色等不符合要求的情况时，及时修整或更换。</p>	设置风向标、安全色等，定期检查	是

通过对安全设施设计的落实采纳情况进行检查并分析，评价结果如下：

该单元对现场的 129 项措施进行了检查，其中火灾报警系统、消防水系统、喷淋系统等为依托乾照光电现有设施，不在本次验收评价范围内不适用于本次检查。本次验收范围内采纳了安全设施设计提出的安全措施，但现场还存在几项部分未采纳项需要整改：（1）磷化氢气柜未设置物料标识；（2）新增污水处理泵电机未接地；

## 7.2 隐患整改措施建议及整改情况

### 1. 隐患整改措施建议

根据现场勘查和查阅资料，该项目在生产运行过程中尚存在一些安全隐患。现将检查中发现的不合格项和整改措施及建议具体内容如下表。

表 7.2-3 安全隐患及整改措施情况表

序号	安全隐患项	整改措施及建议
1.	磷化氢气柜未设置物料标识	增设物料标识
2.	新增污水处理泵电机未接地	设置接地措施

## 2. 隐患整改情况

该公司对检查组提出的安全隐患项极为重视，按照有关对策措施建议积极对安全隐患项进行了整改，并将有关整改信息及时反馈到了评价单位，详见附件《整改回复》。

## 7.2 关于进一步提高安全生产的建议

### 1. 安全设施的更新与改进

企业应紧跟科技发展，不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施，寻求更安全、更经济、更合理的安全手段，对现有的安全设施定期检验，根据生产情况做出更新与改进。对老化、过期、淘汰的安全设施要及时更换。定期对设备、安全设施附件进行保养维修，发现问题及时处理。

1) 可燃有毒气体检测报警系统的管理人员应定期培训，应对报警器进行定期检查，做好检查记录，必要时进行维护。定期委托第三方检测机构对检测器进行检定，检定不合格应停止使用，进行维修。

2) 安全设施、附件的维修和标定工作应由有资质的单位承担。经维修的检测报警器应按要求进行全项标定。新安装的设备设施应经标定验收，并出具检验合格报告，方能投入使用。传感器应根据使用寿命及时更换。已投入使用的检测报警器应进行每年不少于一次的定期标定。

3) 企业应定期对配备的应急救援器材进行检查，及时更换失效或过期的器材，并做好相应的记录；

4) 企业应对消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查；

5) 企业在运营中应保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准；

6) 企业应对易被腐蚀或空蚀的生产设备及其零部件应定期进行检查和更换。

7) 企业应加强安全设施和安全装置（安全联锁、报警、通风、降温、消防、降噪、标志、防护器材、用具等）的管理，确保所有安全设施、设备的完好、有效。

## 2.安全条件和安全生产条件的完善与维护

现阶段该公司的安全条件和安全生产条件符合国家相关法律法规的要求，但是随着企业的发展和科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，安全设施会不断更新，因此公司的各项规章制度、安全设施、设备等还应根据具体情况不断的完善。

1) 可燃有毒气体检测报警设施应每年定期聘请具有相关资质的单位进行检测。

2) 加强对危险源的监管，不断完善相关制度、预案等。

3) 公司应定期对噪声、高温、辐射等有害因素进行职业卫生检测。

4) 对工人要进行定期体检，对有职业禁忌症的人员不得安排其从事禁忌范围的工作；

5) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，定期对职工进行安全教育和安全技能培训，不断提高职工的安全意识和技能。

6) 企业应定期组织隐患排查治理工作，对排查出来的安全隐患应制定

整改措施、整改责任人、整改期限等，整改完成后应进行验收，及时更新隐患排查台账；

7) 对特种设备、强制检测设备、防雷设施要按照有关规定定期检验、检测，特种设备要到政府相关管理部门登记备案。

8) 企业应定期进行各级人员的安全教育工作。做好特种操作人员持证上岗管理工作。对岗位作业人员进行相应的安全知识的培训教育，开展经常性的安全教育和培训工作，不断提高全员的安全意识和安全操作技能。

10) 各岗位人员应熟知该岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；从业人员应掌握消防知识和消防器材的使用及维护方法、应掌握个体防护用品的使用和维护方法；现场定点存放的防护器具应经常性检查和定期校验。

11) 企业应对应急救援器材进行经常性的维护保养，保证其处于完好状态。参加生产的各类人员应掌握应急处理和紧急救护的方法。

12) 企业应对各类安全警示标志等经常检查更新，保证标志清晰可见。

13) 涉及动火、动土等特殊作业，应严格按照相关安全操作规程和管理制度进行审批、作业；

14) 安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。

### 3.主要装置、设备（设施）的维护与保养

1) 特气、压缩空气、氮气等承压管道带压时，不得进行维修。

2) 企业应定期对气柜进行维护保养、对于气柜控制系统、压力表及自控阀等定期进行调试或检测。

## 4.安全生产投入

1) 企业应《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的规定以上一年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取安全费用。

2) 企业应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。

## 5.安全标准化工作建议

1) 企业要全面贯彻落实《企业安全生产标准化基本规范》，积极开展安全生产标准化工作。

2) 企业应采用计划（P）、实施（D）、检查（C）、改进（A）动态循环、持续改进的管理模式。

3) 企业应结合自身特点，依据规范的要求，开展安全标准化。

4) 安全标准化的建设，应当以危险、有害因素辨识和风险评价为基础，树立任何事故都是可以预防的理念，与企业其他方面的管理有机地结合起来，注重科学性、规范性和系统性。

5) 安全标准化的实施，应体现全员、全过程、全方位、全天候的安全监督管理原则，通过有效方式实现信息的交流和沟通，不断提高安全意识和安全管理水平。

6) 安全标准化采取企业自主管理，安全标准化考核机构考评、政府安全生产监督管理部门监督的管理模式，持续改进企业的安全绩效，实现安全生产长效机制。

7) 加强宣传、教育及培训；提高安全意识、技能；全员参与风险评价、消除隐患及不安全行为。

## 6.安全管理

1) 企业应重点关注周边企业的后续发展情况，特别是一般防护目标中的二类防护目标 ( $<3 \times 10^{-6}$ ) 等值线内覆盖的南昌轨道交通产业园、中南高科产业园的发展情况，严密监控等值线覆盖范围建筑内人员数量，避免个人风险超出标准要求。

2) 项目涉及的三甲基镓(TMGA)、三甲基铟(TMIN)、二乙基碲虽未列入《危险化学品目录》，根据企业提供的 MSDS，三甲基镓闪点为 $-18^{\circ}\text{C}$ 、三甲基铟为自燃固体，因此，建设单位应将三甲基镓、三甲基铟参照甲类危险化学品严格进行管理。

3) 企业应严格按照设备检维修作业许可的要求对检维修全过程进行监督，加强相关方的管理，对特殊作业如动火、进入受限空间作业等应严格执行作业票审批制度。

4) 企业应随时关注极端天气的变化情况，及时制定极端天气下的应对措施；特别是对暴雨、连绵阴雨天气下，排水情况进行检查；

5) 企业后续新建、改建、扩建项目要严格执行建设项目安全设施“三同时”制度。

6) 企业要不断落实健全事故隐患排查治理和安全风险分级制度，逐级建立并落实从主要负责人到全体员工的隐患排查治理和监控机制。要将隐患排查治理纳入日常安全管理，形成全面覆盖、全员参与的隐患排查治理工作机制，使隐患排查治理工作制度化、常态化，做到隐患整改的措施、责任、资金、时限和预案“五到位”。

7) 要加强与乾照光电的沟通协调机制，落实安全管理协议中双方职责，加强仓储、公用工程系统管理，保证公用工程安全、稳定运行。应定期对公用工程设施进行维护、检查。涉及第三方企业时应与第三方企业建立规

范的联系机制，明确检修维护、信息传递、应急处置等方面的程序和责任。

8) 加强现场管理，加强巡回检查，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放，对发现的安全隐患要及时有效的处理。

9) 公司应根据岗位的不同提供相应的符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的同时，还应在生产过程中做好监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用，加强现场管理，严格要求作业人员必须配戴劳保用品，避免发生灼烫、中毒等事故。

10) 该项目应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测。

11) 严格按照与乾照光电签订的安全管理协议中双方的职责进行履职，对于乾照光电人员巡查出来的问题应积极进行整改。

12) 企业应在本报告出具后尽快完成重大危险源备案工作。

## 7.事故应急救援

1) 为了能把新技术和新方法运用到应急救援中去，并与不断变化的具体情况保持一致，事故应急救援预案应及时更新改进。

2) 企业应对危险源和厂内新增装置、人员变化进行定期检查，对预案及时进行评估更新。

3) 应根据实践和演练结果进行补充和改进，使预案更加合理、更加完善、更具有操作性。

4) 应针对应急演练活动可能发生的意外情况制定演练保障方案或应急预案，并进行演练，做到相关人员应知应会，熟练掌握。演练保障方案应包括应急演练可能发生的意外情况、应急处置措施及责任部门，应急演练意外情况中止条件与程序等。

5) 根据演练评估报告中对应急预案的改进建议，由应急预案编制部门按程序对预案进行修订完善。

6) 应急演练活动结束后，将应急演练工作方案以及应急演练评估、总结报告等文字资料，以及记录演练实施过程的相关图片、视频、音频等资料归档保存。

7) 应急演练结束后，组织应急演练的部门（单位）应根据应急演练评估报告、总结报告提出的问题和建议对应急管理工作（包括应急演练工作）进行持续改进。

8) 组织应急演练的部门（单位）应督促相关部门和人员，对演练过程中存在的不足制定整改计划，明确整改目标，制定整改措施，落实整改资金，并应跟踪督查整改情况。

9) 企业每三年应对应急预案进行修订并聘请相关专家进行评审，将相关资料报主管部门备案。

## 8 安全评价结论

### 一、危险、有害因素辨识结果

1、通过评价分析，评价范围内江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目（一期）涉及的危险化学品主要有：砷化镓衬底上的砷化镓、硅烷混氢、砷烷、磷烷、三甲基铝(TMAL)、二茂镁(CP2Mg)、二乙基锌、三乙基锑、四氯化碳、氢气、氮气、硝酸、盐酸、双氧水、无水乙醇等。三甲基镓、三甲基铟虽未列入《危险化学品目录》，但都属于易燃物质，因此建设单位应按照危险化学品进行管理。

2、本项目 104 芯片外延厂房、依托的 107 仓库构成三级重大危险源，不涉及重点监管危险化工工艺，项目涉及的氢气、磷烷为重点监管危险化学品；

3、该项目在生产过程中存在的主要危险因素包括火灾爆炸、容器爆炸、中毒窒息、机械伤害、灼烫腐蚀、物体打击、高处坠落、触电、车辆伤害、淹溺、坍塌等；存在的主要有害因素有：毒物、粉尘、噪声与振动、高温、低温等。

### 二、符合性评价结果

1、江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目（一期）不属于《产业结构调整指导目录（2024 年版）》限制类和淘汰类。

2、江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目（一期）工程建设于南昌市新建区望城新区宁远大街1288号江西乾照光电有限公司厂区内，符合当地政府规划要求。

3、该项目在建设过程中采纳了《安全设施设计专篇》和《变更单》中的安全措施建议及要求，针对性的采取了相应的预防措施，安全设施满足现行标准规范要求。

4、依照《产业结构调整指导目录（2024年版）》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)的通知》、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术工艺、设备目录（2016年）的通知》等，该项目的产品和工艺、设备不属于国家明令淘汰的产品和工艺。

5、该项目与周边环境的距离符合《建筑防火通用规范》、《建筑设计防火规范》等的要求，外部安全防护距离内无相应防护目标。

6、根据作业条件危险性分析，在评价选定的主要作业场所中，各评价单元的危险性均为“一般危险，需要注意”和“稍有危险，可以接受”。

7、通过定性定量分析，项目厂址与周边环境单元、总平面布置及构筑物单元、生产工艺装置单元、储运单元、公用工程及辅助设施单元、特种设备单元、消防单元、安全管理单元符合《工业企业总平面设计规范》、《建筑防火通用规范》、《建筑设计防火规范》等法律法规、标准规范的要求，为该项目生产配套的供水、供电、供气等公用辅助工程满足项目需要。

8、安全管理方面：①江西乾照半导体科技有限公司设置有安全生产管理机构，配备了专职安全生产管理人员，形成了三级安全管理网络。制定了安全生产责任制和安全生产管理制度，编制了岗位操作规程。编制了事故应急救援预案并备案，配备了事故应急设施、器材，人员经过相应的培训；②主要负责人、安全管理人员、特种作业人员取得相应资格证书；③公司按要求对项目进行了安全投入，各方面的安全设施设备较为齐全，压

力容器、叉车、防雷设施等国家有强制检测要求的按要求定期进行了检测；  
④项目按要求配备了相应的劳动防护用品，并为员工购买了工伤保险。项目安全管理方面符合安全生产要求。

13、根据《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部10号令）进行检查，该项目不涉及重大生产安全事故隐患。

综上所述，在充分考虑该项目潜在的火灾爆炸、中毒和窒息等危险性，综合考虑其他危险有害因素，对照国家有关法律、法规、标准和规范，该公司针对存在的安全隐患项进行整改后，江西乾照半导体科技有限公司海信乾照江西半导体基地项目（一期）安全设施验收项目现场情况与该项目安全设施设计和变更一致，具备安全验收条件。

## 9 与建设单位交换意见

报告编制完成后，经中心内部审查后，送江西乾照半导体科技有限公司进行征求意见，江西乾照半导体科技有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见情况表

序号	与建设单位交换内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效。	真实有效
2	评价报告中涉及到的物料品种、数量及其理化性能等相关描述是否存在异议。	无异议
3	评价报告中涉及到的工艺、技术以及设施、设备等的规格型号、数量及其它相关描述是否存在异议。	无异议
4	评价报告中对项目的危险有害因素分析结果是否存在异议。	无异议
5	评价报告中对项目分析评价是否符合你单位的实际情况。	符合实际情况
6	评价报告中对项目提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受。	可以接受
评价单位：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心		建设单位：江西乾照半导体科技有限公司
项目负责人：王波		负责人：韩效亚



## 附件

1. 整改回复
2. 营业执照
3. 立项批复
4. 土地文件
5. 消防验收意见书
6. 预评价、安全设施设计专家意见、变更
7. 设计单位、施工单位、监理单位资质证书及设计、施工、监理总结报告
8. 安全管理机构的文件
9. 单位主要负责人和安全生产管理人员安全资格证
10. 特种作业人员证
11. 安全生产责任制、安全管理制度、操作规程清单
12. 防雷检测报告
13. 安全附件检测报告
14. 应急救援预案备案及演练记录
15. 职工工伤保险缴纳凭证
16. 企业提供的其他资料
17. 总平面布置图