

重庆丰都工业园区镇江组团建设项目

区域整体安全评价报告

(报批版)

重庆美高科技技术有限公司

安全评价机构资质证书编号：APJ-（渝）-005

编制日期：二〇二一年九月





安全评价机构 资质证书

此件仅供 **重庆丰都工业园区锦江组团建设项目
区域整体安全评价报告** (副本) (1-1) 使用

统一社会信用代码: 91500107765913290K

机构名称: 重庆美高科技有限公司

办公地址: 重庆市渝中区虎踞路92号(总部城A区16栋)1单元2号

法定代表人: 陈伟

证书编号: APJ-(渝)-005

首次发证: 2006年1月30日

有效期至: 2025年2月8日

业务范围: 煤炭开采业; 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆地石油和天然气开采业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼*****



(发证机关盖章)
2020年 2月 9日

重庆丰都工业园区镇江组团建设项目

区域整体安全评价报告

评价机构法定代表人：陈 伟

评价机构技术负责人：江记记

安全评价项目负责人：郑泽春

评价报告完成日期：二〇二一年九月



重庆丰都工业园区镇汪组团建设项目

区域整体安全评价人员

项目人员名称	姓名	资格证书号	从业登记编号	专业	工作任务	签字
项目负责人	郑泽春	S011053000110201000876	032787	化工机械；机械	项目负责	郑泽春
项目组成员	唐玉林	S011053000110192003020	028992	采矿；电气	现场勘验	唐玉林
	刘英军	S011053000110192002993	028990	化工工艺；自动化	现场勘验	刘英军
	李加洪	S011053000110192003000	025288	电气；自动化	参与项目	李加洪
	琚筱蕊	S011053000110192002979	036324	安全；机械	参与项目	琚筱蕊
	杨晨	S011053000110192003012	035458	地质	参与项目	杨晨
报告编制人	郑泽春	S011053000110201000876	032787	化工机械；机械	报告编制	郑泽春
	刘英军	S011053000110192002993	028990	化工工艺；自动化	报告编制	刘英军
报告审核人	罗明志	S011053000110201000810	028998	化工工艺；化工机械	报告内审	罗明志
过程控制负责人	周怡	1200000000200637	022675	采油	过程控制	周怡
技术负责人	江记记	S011053000110191001161	025653	冶金；安全	技术审核	江记记

前 言

重庆丰都工业园区原名重庆市名山工业园（丰都县），于2003年经重庆市人民政府（渝府〔2003〕169号）批准设立，经国家发改委〔2006〕年第16号公告《第四批通过审核公告的省级开发区名单》核准为重庆丰都工业园区，经国家六部委〔2018〕第4号公告《中国开发区审核公告目录（2018年版）》核准园区规划面积760.38公顷，园区处于重庆“一圈两翼”的经济格局中，是重庆“一小时经济圈”和“渝东北特色经济发展带”的重要连接点，是长江三峡国际黄金旅游带的重要节点。为适应园区发展需要，优化和合理配置城市空间资源，园区委托重庆市市政设计研究院编制了《丰都工业发展与园区布局规划（2019-2035年）》，将重庆丰都工业园区总体布局调整为“一区四组团”，由水天坪组团、镇江组团、玉溪组团、湛普组团组成，规划用地面积16.62km²，到2025年形成以食品加工产业、现代建筑产业、医药及医疗器械产业、智能制造产业及临港产业的“2+2+1”的产业集群，园区工业产值达到350亿元，累计开发面积约10km²。

园区《中国开发区审核公告目录（2018年版）》核准面积760.38公顷，其中：龙河东组团1.69km²、水天坪组团3.18km²、镇江组团0.95km²、玉溪（含高家）组团1.78km²；龙河东组团已调整为丰都县城居住及公共服务重点拓展区（丰都府〔2016〕56号）；《丰都工业发展与园区布局规划（2019-2035年）》调整园区规划用地面积16.62km²，其中：水天坪组团8km²（近期3.69km²）、镇江组团2.5196km²、玉溪组团4.01km²、湛普组团2.12km²，除龙河东组团因已调整为城市居住用地外，其余组团已包含国家六部委〔2018〕第4号公告核准面积。

其中，镇江组团位于丰都长江北岸名山街道镇江村（原镇江镇杜家坝

村)，紧邻长江，距丰都县城水路 5 公里，陆路 17 公里，规划面积 2.5196 平方公里。规划范围为：东起郎溪河，南临长江，西至杜家坝，北至土门子。分两期建设，其中一期用地 1.46 平方公里，预留地 1.059 平方公里。原一期规划用地主要用于重庆紫光化工有限公司年产能 10 万吨 YC-216 项目，同时配套上游原料生产设施，形成生产亚氨基二乙睛的产业链。同时，园区氢氰酸产业向下游发展，建设了年产 6 万吨蛋氨酸及相关配套项目。

2013 年 9 月，由于蛋氨酸项目存在恶臭扰民等重大环境问题，蛋氨酸装置关停。为了更好的推动工业园区的发展，更好地满足环保政策的要求，杜绝化工项目紧邻长江布局的环境风险隐患问题，结合《关于加强长江黄金水道环境污染防治治理的指导意见》（发改环资(2016)370 号）、《重庆市人民政府关于印发重庆市生态文明建设“十三五”规划的通知》（渝府发(2016)34 号）等相关文件的要求，对紧邻长江的化工园区应重新调整产业定位，现有化工企业应逐步搬迁。为了顺应国家对加强长江环境保护的相关要求，经丰都县政府与重庆化医控股集团充分沟通后，对镇江组团的主导产业定位进行了调整，主导产业由精细化工向电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业转型，产业定位调整获得了重庆市经济信息委员会的确认，此次产业定位调整后，组团内原有精细化工企业不再发展，将全部搬迁。

目前，组团未采取区域封闭管理。组团已入驻丰都县丰平船舶投资有限公司、重庆三合船舶修造有限公司，拟入驻重庆科发船舶修造有限公司，3 家企业均属于船舶制造业。原有的重庆紫光新科化工有限责任公司、重庆紫光天化蛋氨酸有限责任公司、重庆紫光鼎福化工有限责任公司、重庆紫光旭东化工有限责任公司、重庆中平紫光化工有限公司等均于 2014 年停产，直至目前，搬迁工作正在进行中。从已入住企业分析可知，引进企业符合镇江组团的产业规划，不存在淘汰类落后产能。组团现有企业均不涉及重点监管危险化工工艺；组团不涉及重点监管的危险化学品；组团内企业涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。组团重点防控目标为丙烷

钢瓶、液氧储罐等设备设施，重点防控区域为危险化学品储存区、喷涂区、起重吊装区、有限空间作业区；引发各类事故的重要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、起重伤害等。

为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全方针，落实《中华人民共和国安全生产法》、《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11号）、《重庆市安全生产条例》、《重庆市人民政府关于印发重庆市深化工程建设项目审批制度改革实施方案的通知》（渝府发〔2019〕25号）、《重庆市应急管理局关于加快推进工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急通知》（渝应急发〔2021〕26号）和《重庆市应急管理局关于加快工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急补充通知》（渝应急发〔2021〕48号）等法律法规、规范性文件的要求，改变管理方式，提高行政审批效率，降低企业制度性成本，切实支持实体经济，服务发展大局，丰都工业园区管理委员会特委托重庆丰敦投资开发有限公司代理丰都县工业园区十个区域评价工作事项；重庆丰敦投资开发有限公司根据相关要求，特委托我公司对重庆丰都工业园区镇江组团建设项目进行区域整体安全评价。

我公司接受委托后，成立了安全评价项目组。项目组在进行基础资料分析、现场实地勘验的基础上，根据《安全评价通则》（AQ 8001-2007）、《重庆市建设项目区域整体安全评价标准（试行）》（渝应急发〔2019〕54号）、《重庆市应急管理局关于加快推进工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急通知》（渝应急发〔2021〕26号）等相关标准规范要求，对镇江组团建设项目进行了定量、定性安全评价，并根据评价结果，编制了《重庆丰都工业园区镇江组团建设项目区域整体安全评价报告》。

在本次安全评价工作过程中，我公司得到了重庆市应急管理局、重庆市丰都县应急管理局、丰都工业园区管理委员会等有关部门和园区内入驻企业的大力支持和协助，在此一并致以衷心的感谢！对于本报告存在的不足和疏漏之处，欢迎批评指正！

目 录

1	编制说明	1
1.1	目的和意义	1
1.2	评价对象和范围	2
1.3	评价依据	3
1.3.1	国家法律	3
1.3.2	行政法规	5
1.3.3	部门规章	6
1.3.4	相关文件	7
1.3.5	地方性法规、规章及文件	10
1.3.6	标准、规范	12
1.3.7	其他资料文件	14
1.4	安全评价指导原则	15
1.5	安全评价程序	16
2	总体情况介绍	18
2.1	园区简介	18
2.2	区域位置及自然条件	20
2.2.1	区域位置	20
2.2.2	气象条件	21
2.2.3	水文特征	21
2.2.4	水文地质条件	22
2.2.5	地形地貌	23
2.2.6	地层岩性	23
2.2.7	地质构造	24

2.2.8	地震烈度	24
2.2.9	不良地质现象	24
2.2.10	地址灾害危险性分区	26
2.2.11	生态环境概况	26
2.2.12	森林资源	27
2.2.13	水生生物	27
2.2.14	矿产资源	28
2.2.15	旅游资源	28
2.3	规划区内、外敏感目标	28
2.4	社会经济概况	29
2.4.1	行政区划与人口	29
2.4.2	经济发展现状	30
2.4.3	教育和卫生	31
2.4.4	交通和旅游	31
2.4.5	环境保护	31
2.4.6	安全生产	32
2.5	产业发展规划及土地利用规划	32
2.5.1	产业发展规划	32
2.5.2	土地利用规划	35
2.6	公用工程配套设施现状及规划	41
2.6.1	道路交通	41
2.6.2	给水工程	42
2.6.3	排水工程	43
2.6.4	电力工程	43
2.6.5	通信工程	44
2.6.6	燃气工程	45

2.7 防灾规划	46
2.7.1 城市防震	46
2.7.2 地质灾害防治	46
2.7.3 城市防洪	47
2.7.4 城市消防	47
2.7.5 人防	48
2.7.6 应急避难场所	48
2.8 安全管理情况	49
2.8.1 安全管理机构	49
2.8.2 安全管理体系	50
2.9 区域应急救援准备	51
2.9.1 应急组织体系	51
2.9.2 应急资源配备	52
2.9.3 应急管理落实情况	53
2.9.4 应急平台建设情况	54
2.8.5 消防站建设情况	54
2.8.6 环境监测站建设情况	54
3 区内企业情况介绍	55
3.1 区内企业现状	55
3.2 企业详情	55
3.2.1 企业“四涉一使用”情况	55
3.2.2 企业主要生产工艺及设备	56
3.2.3 企业之间上下游产业关系	56
3.2.4 企业特种设备配备使用情况	56
3.2.5 企业安全事故情况	56
3.2.6 企业安全风险等级划分情况	56

3.3 企业分布情况	56
4 危险、有害因素辨识与分析	57
4.1 危险、有害因素辨识依据	57
4.2 主要危险物质	57
4.2.1 危险化学品辨识	57
4.2.2 其他危险物质辨识	59
4.3 自然条件危险、有害因素辨识与分析	59
4.4 园区选址危险、有害因素辨识与分析	61
4.4.1 园区对周边生产、经营单位和居住区的影响	61
4.4.2 周边生产、经营单位和居住区对园区的影响	62
4.5 园区总体布局危险、有害因素辨识与分析	62
4.6 园区项目危险、有害因素辨识与分析	63
4.6.1 生产过程危险、有害因素辨识与分析	63
4.6.2 储运过程危险、有害因素辨识与分析	75
4.7 原精细化工停产企业搬迁过程中的风险分析	75
4.7.1 大型设备设施的起重吊装	75
4.7.2 大型设备设施的运输	76
4.8 园区公用设施危险、有害因素辨识与分析	76
4.8.1 给排水系统危险有害因素辨识与分析	76
4.8.2 供配电系统危险有害因素辨识与分析	77
4.8.3 燃气系统危险有害因素辨识与分析	78
4.8.4 消防设施危险有害因素辨识与分析	80
4.9 园区交通运输危险、有害因素辨识与分析	81
4.9.1 道路交通组织危险有害因素辨识与分析	81
4.9.2 危险化学品运输中的危险有害因素辨识与分析	81
4.9.3 运输车辆的危险有害因素辨识与分析	82

4.9.4	运输人员的危险有害因素辨识与分析	82
4.10	两重点一重大辨识与分析	82
4.10.1	重大危险源辨识	82
4.10.2	重点监管危险化工工艺辨识与分析	84
4.10.3	重点监管危险化学品辨识与分析	84
4.11	易制毒、易制爆及监控化学品辨识	84
4.11.1	易制毒化学品辨识	84
4.11.2	易制爆化学品辨识	85
4.11.3	监控化学品辨识	85
4.12	事故案例及分析	85
5	评价单元划分	90
5.1	评价单元划分原则和方法	90
5.2	评价单元的划分	90
6	评价方法选择	92
6.1	评价方法的选择原则	92
6.2	评价方法的选择结果	92
6.3	评价方法简介	93
6.3.1	安全检查表法	93
6.3.2	事故后果模拟分析法	93
6.3.3	多米诺分析法	101
6.3.4	定量风险评价(QRA)法	104
7	定性定量分析	115
7.1	区域选址安全评价	115
7.1.1	产业定位及产业结构评价	115
7.1.2	区域选址符合性评价	115
7.1.3	园区与周边环境相互影响分析	118

7.1.4	区域总体风险评价	118
7.2	区域总体布局安全评价	121
7.2.1	园区总体布局符合性评价	121
7.2.2	园区安全功能区划分	125
7.2.3	区域安全容量分析计算	129
7.3	区域内已建企业间安全相关性评价	129
7.3.1	园区企业周边距离安全性分析	129
7.3.2	园区典型事故模拟计算	130
7.3.3	园区多米诺效应分析	135
7.3.4	外部安全防护距离	138
7.4	区域公用工程设施和物流运输安全评价	140
7.4.1	公用工程设施安全评价	140
7.4.2	物流运输安全评价	142
7.5	区域安全管理及应急救援能力评估	144
7.6	区域整体安全评价否决事项评价	147
8	安全对策措施	149
8.1	园区产业结构调整和项目准入的安全对策措施及建议	149
8.2	园区总体布局的安全措施及建议	149
8.3	园区交通的安全措施及建议	150
8.4	园区公用设施的安全措施及建议	151
8.5	园区安全生产管理对策措施	152
8.5.1	安全基础管理要求	152
8.5.2	作业环境管理要求	154
8.5.3	作业安全管理要求	157
8.5.4	配套事项	158
8.6	应急保障对策措施	158

8.6.1	应急预案体系	159
8.6.2	应急体制、机制与法制	160
8.6.3	应急资源保障体系	163
8.6.4	应急平台	165
8.7	园区企业涉及的危险物质及场所安全对策措施	166
8.7.1	危险化学品作业安全对策措施	166
8.7.2	焊接与切割安全对策措施	169
8.7.3	涂装作业安全对策措施	170
8.7.4	高处作业安全对策措施	174
8.7.5	防汛安全对策措施	176
8.8	固体废物处置措施	178
8.8.1	严格危险废物管理	178
8.8.2	一般工业固废处置	178
8.8.3	生活垃圾集中处置	179
8.9	搬迁企业大型设备吊装安全对策措施	179
8.9.1	做好吊装相关人员的管理和培训	179
8.9.2	吊装现场充分的安装技术准备	179
8.9.3	吊装过程的安全技术管理	180
8.10	搬迁企业大型设备超限运输安全对策措施	180
9	总体评价结论	183
9.1	评价单元小结	183
9.1.1	区域选址安全评价单元	183
9.1.2	区域总体布局安全评价单元	183
9.1.3	区域内已建企业间安全相关性评价单元	184
9.1.4	区域公用工程设施和物流运输安全评价单元 ...	<i>错误! 未定义书签。</i>
9.1.5	区域安全管理及应急救援能力评估	<i>错误! 未定义书签。</i>

9.1.6 非化工园区整体安全评价主要否决事项检查结果	错误! 未定义书签。
9.2 区域安全评价结论	错误! 未定义书签。
附 件	186
F.1 名词和术语	186
F.2 已入住企业详情表	188
F.3 主要危险化学品理化性质及特性辨识表	192
F.4 附件资料	197

1 编制说明

1.1 目的和意义

本次工业园区建设项目区域整体安全评价目的是为贯彻落实党中央、国务院关于深化“放管服”改革和市委、市政府推进工程建设项目审批制度改革试点的决策部署，优化工业园区规划建设管理；为工业园区整体安全现状进行评定，为园区安全发展规划的制定提供技术参考，并对下阶段规划、工业园区的安全管理水平和应急救援能力等方面提出可行性建议和意见。

(1) 可以预测园区各个阶段将面临的危险。通过区域整体安全评价，可以对园区近期、远期等不同阶段面临的危险进行预测分析，了解不同阶段园区内可能发生的事故类型、影响范围、事故后果，以及可接受程度。

(2) 可以为园区合理规划布局提供依据。通过对园区内在建及规划项目的危险源辨识分析、事故后果计算及风险分析，确定园区内各区域所面临的危险，结合生产区、服务区、配套区、公用工程、基础设施等不同区域的风险可接受标准，对园区企业、公用工程、基础设施等选址布局提供依据。

(3) 可以为园区及内部各个企业的事故应急救援预案编制提供依据。通过区域整体安全评价，可以辨识出园区内的主要危险源及其分布，主要事故类型、影响范围及后果严重程度，从而可以有针对性的制定事故应急预案并进行培训和演练，可以最大限度的减轻事故发生时造成的损失。

(4) 可以使园区内以及附近的公众了解自身可能面临的危险。通过对园区进行区域整体安全评价，并将结果公之于众，可以使园区的企业和附近的公众了解自身面临的危险，针对这些危险采取预防措施以及紧急情况下应采取的应急措施等。一旦发生重大事故时，企业和公众就能够根据事

先制定的应急措施采取相应的行动，从而达到减轻事故后果的目的。

(5) 可以为园区的安全监管提供支持。通过对园区危险、有害因素辨识、事故类型分析、事故后果计算和影响范围分析等，可以明确和掌握园区的危险化学品“两重点一重大”的基本情况，有针对性的开展园区安全监管。

(6) 可以对园区的应急体系建设提供依据。通过园区危险有害因素辨识、事故类型分析、事故后果计算和影响范围分析，可以有针对性的编制应急预案，建设符合园区特点的专业应急队伍，进行应急物资储备。

1.2 评价对象和范围

依据重庆丰敦投资开发有限公司委托，本次区域整体安全评价对象为：重庆丰都工业园区镇江组团建设项目。

本次安全评价范围：根据《丰都工业园区镇江组团控制性详细规划修编》(重庆市市政设计研究院, 2019 年 11 月), 镇江组团规划面积 2.5196km², 四至范围为东起郎溪河, 南临长江, 西至杜家坝, 北至土门子。

评价内容包括：区域主要风险源和危险有害因素辨识、区域选址和园区规划安全评价、区域总体布局安全评价、区域内已建企业间安全相关性评价(含多米诺效应评价)、区域公用工程设施和物流运输安全评价、区域安全管理及应急救援能力评估、园区外部安全防护距离评估、园区整体个人和社会风险评估、园区安全风险容量分析等内容。

参照类比项目的评价经验，结合镇江组团的实际情况，本次区域整体安全评价主要包括以下五部分工作内容：

(1) 资料与编制依据收集

对相关法律法规、标准规范，工业园区选址及周边环境、总图布局、人口分布、自然条件，以及危险源调查情况，园区脆弱性目标调查情况，应急力量与应急资源调查情况，安全管理及应急机制调查情况，类比园区、装置情况等进行现场收集。

（2）危险、有害因素辨识

在资料收集与现场勘察的基础上，辨识分析确定镇江组团的主要危险、有害因素。

（3）事故后果及对周边影响评价

在危险源技术参数、脆弱性目标调查，以及危险源辨识的基础上，运用各种相关事故后果模型，预测镇江组团内企业可能发生的事故后果，确定事故的影响范围、企业的相互影响及对周边环境的影响；在自然条件如地震、洪水、内涝、雷电等资料收集的基础上，对自然条件对园区内项目的影响进行评价。

（4）区域定量风险评价

运用国家“十五”、“十一五”科技攻关取得的成果——区域定量风险评价技术，将安全状况评价、事故后果评价结果以及区域人口分布情况结合，通过事故频率与后果分析，将各危险源的事故风险进行叠加，获得镇江组团的个人安全风险等值线分布，社会安全风险容量曲线。

（5）运输风险分析

运用国家“十五”、“十一五”科技攻关取得的成果——区域定量风险评价技术，结合镇江组团的危险化学品运输情况，进行危险化学品的风险分析。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令〔2014〕第十三号，〔2021〕第八十八号修正）；

（2）《中华人民共和国消防法》（国家主席令〔2008〕第六号，〔2019〕第二十九号，〔2021〕第八十一修正）；

（3）《中华人民共和国职业病防治法》（国家主席令〔2011〕第五十二号，〔2016〕第四十八号，〔2017〕第八十一号，〔2018〕第二十四修正）；

(4)《中华人民共和国劳动法》(国家主席令〔1994〕第二十八号,〔2009〕第十八号,〔2018〕第二十四号修正);

(5)《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令〔2013〕第四号);

(6)《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令〔2007〕第六十九号);

(7)《中华人民共和国城乡规划法》(国家主席令〔2007〕第七十四号,〔2019〕第二十九号修正);

(8)《中华人民共和国防震减灾法》(国家主席令〔2008〕第七号);

(9)《中华人民共和国环境保护法》(国家主席令〔1989〕第二十二号,〔2014〕第九号修正);

(10)《中华人民共和国电力法》(国家主席令〔1995〕第六十号,〔2018〕第 23 号第三次修正);

(11)《中华人民共和国道路交通安全法》(国家主席令〔2007〕第八十一号,〔2011〕第四十七号修正,〔2021〕第八十一号修正);

(12)《中华人民共和国水污染防治法》(国家主席令〔2008〕第八十七号,〔2017〕第七十号修正);

(13)《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(国家主席令〔2010〕第三十号);

(14)《中华人民共和国防洪法》(国家主席令〔1997〕第八十八号,〔2016〕第四十八号修正);

(15)《中华人民共和国气象法》(国家主席令〔2016〕第五十七号修正);

(16)《中华人民共和国建筑法》(国家主席令〔2019〕第二十九号修正);

(17)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(国家主席令〔2016〕第五十七号修正);

(18)《中华人民共和国长江保护法》(国家主席令〔2020〕第六十五号)。

1.3.2 行政法规

- (1)《中华人民共和国监控危险化学品管理条例》(国务院令 第 190 号, 第 588 号修正);
- (2)《电力设施保护条例》(国务院令 第 239 号发布, 2011 年修正);
- (3)《特种设备安全监察条例》(国务院令 第 373 号, 第 549 号修正);
- (4)《工伤保险条例》(国务院令 第 375 号发布, 第 586 号修正);
- (5)《建设工程安全生产管理条例》(国务院令 第 393 号);
- (6)《地质灾害防治条例》(国务院令 第 394 号);
- (7)《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》(国务院令 第 405 号);
- (8)《中华人民共和国道路运输条例》(国务院令 第 406 号);
- (9)《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号, 2016 年 2 月 6 日修正);
- (10)《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令 第 493 号);
- (11)《气象灾害防御条例》(国务院令 第 570 号, 第 687 号修正);
- (12)《城镇燃气管理条例》(国务院令 第 583 号, 第 666 号修正);
- (13)《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 344 号, 第 591 号、第 645 号修正);
- (14)《公路安全保护条例》(国务院令 第 593 号);
- (15)《城镇排水与污水处理条例》(国务院令 第 641 号)
- (16)《电力供应与使用条例》(国务院令 第 666 号);
- (17)《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》(国发[2013]36 号);
- (18)《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号);
- (19)《中共中央办公厅 国务院办公厅 印发关于推进城市安全发展的意见》(中办发〔2018〕1 号)。

1.3.3 部门规章

- (1) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第 1 号）；
- (2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号）；
- (3) 《冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准（试行）》（应急厅〔2019〕17 号）；
- (4) 《有限空间作业安全指导手册》（应急厅函〔2020〕299 号）；
- (5) 《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》（原安监总科技〔2015〕75 号）；
- (6) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安监总局令第 3 号，第 63 号、80 号修正）；
- (7) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安监总局令第 16 号）；
- (8) 《生产安全事故信息报告和处置办法》（原国家安监总局令第 21 号）；
- (9) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令第 30 号，第 63 号、80 号修正）；
- (10) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安监总局令第 36 号，第 77 号修正）；
- (11) 《危险化学品输送管道安全管理规定》（原国家安监总局令第 43 号，第 79 号修正）；
- (12) 《安全生产培训管理办法》（原国家安监总局令第 44 号，第 63 号、80 号修正）；
- (13) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（原国家安监总局令第 49 号）；
- (14) 《危险化学品安全使用许可证实施办法》（原国家安监总局令第 57 号，第 79 号、89 号修正）；

(15)《工贸企业有限空间作业安全管理与监督暂行规定》(原国家安监总局令第 59 号,第 80 号修正);

(16)《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》(原国家安监总局令第 90 号);

(17)《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准(试行)》(原国家安监总局公告(2014 年 第 13 号))

(18)《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》(公安部令第 61 号);

(19)《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(建设部 51 号令);

(20)《消防监督检查规定》(公安部令第 120 号);

(21)《起重机械安全监察规定》(质检总局令第 92 号);

(22)《特种设备事故报告和调查处理规定》(质检总局令第 115 号);

(23)《特种设备作业人员监督管理办法》(质检总局令第 140 号);

(24)《气瓶安全监察规定》(质监总局令第 46 号,第 166 号修正);

(25)《防雷装置设计审核和竣工验收规定》(国家气象局令第 21 号);

(26)《防雷减灾管理办法》(国家气象局令第 24 号);

(27)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(发改委令第 29 号);

(28)《各类监控化学品名录》(工信部令〔2020〕第 52 号);

(29)《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号);

(30)《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令 2013 年第 2 号发布,2016 年第 36 号修正);

(31)《工作场所职业卫生管理规定》(卫生健康委员会令第 5 号)。

1.3.4 相关文件

(1)《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》(中发〔2016〕32 号);

(2)《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号);

(3)《国务院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);

(4)《国务院关于优化建设工程防雷许可的决定》(国发〔2016〕39 号);

(5)《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见〉的通知》(厅字〔2020〕3 号);

(6)《冶金有色建材机械轻工纺织烟草商贸行业安全监管分类标准(试行)》(应急厅〔2019〕17 号);

(7)《涉及危险化学品安全风险的行业品种目录》(安委〔2016〕7 号);

(8)《国务院安委会关于加强企业安全生产诚信体系建设的指导意见》(安委〔2014〕8 号);

(9)《外商投资产业指导目录(2017 年修订版)》(国家发改委令〔2017〕4 号);

(10)《危险化学品目录(2015 版)》(安监总局等 10 部门公告〔2015〕第 5 号);

(11)《关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》(安监总办〔2015〕27 号);

(12)《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版);

(13)《重点监管的危险化学品名录》(2013 年完整版);

(14)《重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》(2013 年版)。

(15)《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三〔2014〕68 号);

(16)《冶金等工贸企业安全生产标准化基本规范评分细则》(安监总管四〔2011〕128 号);

(17)《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》(安监总管四〔2017〕129号);

(18)《工贸行业较大危险因素辨识与防范指导手册(2016版)》(安监总管四〔2016〕31号);

(19)《工贸行业重点可燃性粉尘目录(2015版)》《工贸行业可燃性粉尘作业场所工艺设施防爆技术指南(试行)》(安监总厅管四〔2015〕84号);

(20)《国家安全监管总局关于进一步加强工贸企业粉尘爆炸事故防范工作的通知》(安监总管四〔2010〕38号);

(21)《国务院安委会办公室关于加强开发区安全生产工作的通知》(安委办明电〔2014〕21号);

(22)《国务院安委会办公室关于加强危险化学品储存等安全防范的通知》(安委办明电〔2020〕17号);

(23)《开展工贸企业较大危险因素辨识管控提升防范事故能力行动计划》(安监总管四〔2016〕31号);

(24)《关于加强城乡规划和建筑、管线工程设计安全管理工作的通知》(安监总规划〔2014〕55号);

(25)《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录(2010年本)》(工产业〔2010〕第122号);

(26)《易制爆危险化学品名录(2017年版)》(公安部公告,2017年5月11日);

(27)《特种设备目录》(质检总局公告〔2014〕第114号);

(28)《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92号);

(29)《突发事件公共卫生风险评估管理办法》(卫办应急发〔2012〕11号);

(30)《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号);

(31)《城市规划编制办法》(建设部令第146号);

(32)《城市规划编制办法实施细则》(建规字第 333 号);

(33)《禁止用地项目目录(2012 年本)》(国家资源部、国家发展和改革委员会)。

1.3.5 地方性法规、规章及文件

(1)《重庆市安全生产条例》(重庆市人大常委会公告〔2015〕第 37 号);

(2)《重庆市消防条例》(重庆市人大常委会公告〔2013〕第 31 号);

(3)《重庆市气象灾害防御条例》(重庆市人大常委会公告〔2017〕第 29 号);

(4)《重庆市建设项目区域整体评价工作实施细则(试行)》(渝工程改办〔2018〕6 号);

(5)《重庆市建设项目区域整体安全评价标准(试行)》(渝应急发〔2019〕54 号);

(6)《重庆市应急管理局关于加快推进工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急通知》(渝应急发〔2021〕26 号);

(7)《重庆市应急管理局关于加快工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急补充通知》(渝应急发〔2021〕48 号);

(8)《重庆市冶金等工贸行业建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(渝应急发〔2020〕59 号);

(9)《重庆市安全生产委员会办公室关于印发〈重庆市工贸行业危险化学品安全管理指南(试行)〉的通知》(渝安办〔2021〕46 号);

(10)《重庆市突发事件应对条例》(重庆市人大常委会公告〔2012〕第 9 号);

(11)《重庆市城乡规划条例》(重庆市人大常委会公告〔2016〕第 57 号);

(12)《重庆市城市规划管理技术规定》(重庆市人民政府令第 259 号);

(13)《重庆市城乡总体规划(2007-2020)》(2014 年深化);

(14)《重庆市人民政府办公厅关于规范工业园区扩区和调整区位有关工作的通知》(渝府办发〔2015〕170号);

(15)《重庆市人民政府关于加强突发事件风险管理工作的意见》(渝府发〔2015〕15号);

(16)《重庆市突发事件风险管理操作指南(试行版)》(重庆市人民政府应急管理办公室,2015年5月);

(17)《关于优化建设工程防雷许可的实施意见》(渝府发〔2016〕57号);

(18)《重庆市人民政府安全生产委员会办公室关于加强我市工业园区和重点建设项目建设施工安全生产监管工作的通知》(渝安办〔2009〕63号);

(19)《重庆市安全生产监督管理局关于做好〈危险化学品目录(2015版)实施工作的通知〉》(渝安监发〔2015〕22号);

(20)《重庆市污染防治攻坚实施方案(2018-2020)》(渝委发〔2018〕28号);

(21)《重庆市生产经营单位事故隐患日周月排查治理制度实施方案》(渝委发〔2016〕15号);

(22)《重庆市突发事件应急预案管理办法》(渝办发〔2008〕273号);

(23)《重庆市生产安全事故应急预案管理办法实施细则》(渝办发〔2020〕110号);

(24)《重庆市实施生态优化绿色发展行动计划(2018-2020)》(渝委发〔2018〕30号);

(25)《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》(渝发改投〔2018〕541号);

(26)《重庆市人民政府安全生产委员会办公室关于严格工业园区化工建设项目安全准入条件的指导意见》(渝安办〔2019〕24号);

(27)《重庆市城市规划管理条例》(重庆市第一届人民代表大会常务委员会第九次会议通过);

(28)《重庆市天然气管理条例》(2020 年 1 月 1 日重庆市第五届人民代表大会常务委员会第十次会议);

(29)《关于推进冶金煤气、高温熔融金属、粉尘防爆、涉氨制冷、有限空间作业条件确认五大专项整治常态化制度化的通知》(渝安办〔2020〕41 号);

(30)《重庆市火灾高危单位消防安全管理规定》(重庆市人民政府令第 227 号);

(31)《重庆市安全生产委员会办公室关于推进冶金煤气、高温熔融金属、粉尘防爆、涉氨制冷、有限空间作业条件确认五大专项整治常态化制度化的通知》(渝安办〔2020〕41 号)。

1.3.6 标准、规范

- (1)《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014, 2018 年版);
- (2)《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012);
- (3)《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010);
- (4)《造船门式起重机》(GB/T 27997-2011);
- (5)《船舶涂装作业安全规程》(CB 3381-2012);
- (6)《船舶建造安全管理》(CB 3515-1993);
- (7)《船舶修造企业高处作业安全规程》(CB 3785-2013);
- (8)《船舶用气囊上排、下水工艺要求》(CB/T 3837-2011);
- (9)《船舶焊接与切割安全》(CB 3910-1999);
- (10)《船厂安全标志使用要求》(CB 4203-2012);
- (11)《船用脚手架安全要求》(CB 4204-2012);
- (12)《重大件吊装作业安全要求》(CB 4205-2012);
- (13)《船舶修造企业明火作业安全规程》(CB 4270-2013);
- (14)《船舶修造企业危险化学品作业安全规程》(CB 4271-2013);
- (15)《船舶修造企业防汛防台安全要求》(CB 4272-2013);

- (16) 《船舶涂装综合作业管理要求》(CB/T 4410-2015);
- (17) 《船舶行业企业班组安全管理要求》(CB/T 4500-2019);
- (18) 《船舶行业重大生产安全事故隐患判定标准》(CB/T 4501-2019);
- (19) 《船舶行业企业特种作业人员管理规定》(CB/T 4511-2020);
- (20) 《船舶行业企业隐患排查管理规定》(CB/T 4514-2020);
- (21) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010, 2016 年版);
- (22) 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010);
- (23) 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2012);
- (24) 《危险货物物品名表》(GB 12268-2012);
- (25) 《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690-2009);
- (26) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018);
- (27) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018);
- (28) 《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/T 37243-2019);
- (29) 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008);
- (30) 《消防安全标志》(GB 13495.1-2015);
- (31) 《消防安全标志设置要求》(GB 15630-1995);
- (32) 《消防应急照明和疏散指示系统》(GB 17945-2010);
- (33) 《建筑消防设施的维护管理》(GB 25201-2010);
- (34) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005);
- (35) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014);
- (36) 《重大火灾隐患判定方法》(GB 35181-2017);
- (37) 《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986);
- (38) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003);
- (39) 《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006);
- (40) 《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015);

- (41) 《城镇燃气设计规范 (2020 版)》(GB 50028-2006);
- (42) 《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009);
- (43) 《66KV 及以下架空电力线路设计规范》(GB 50061-2010);
- (44) 《110~750KV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010);
- (45) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014);
- (46) 《个体防护装备选用规范》(GB/T 11651-2008);
- (47) 《高温作业分级》(GB/T 4200-2008);
- (48) 《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016);
- (49) 《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2019);
- (50) 《气瓶安全技术规程》(TSG 23-2021);
- (51) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T 9007-2019);
- (52) 《生产安全事故应急预案评估指南》(AQ/T 9011-2019);
- (53) 《涂装作业安全规程 安全管理通则》(GB 7691-2003);
- (54) 《工业园区安全生产管理基本要求》(T/CSPSTC 16-2018);
- (55) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020);
- (56) 《安全评价通则》(AQ 8001-2007)。

1.3.7 其他资料文件

- (1) 安全评价合同书;
- (2) 《丰都工业发展与园区布局规划 (2019-2035 年)》(重庆市市政设计研究院, 2019 年 11 月);
- (3) 《丰都工业园区发展规划 (2021-2025 年)》(重庆丰都工业园区管理委员会, 2020 年 12 月);
- (4) 《丰都工业园区镇江组团控制性详细规划修编》(重庆市市政设计研究院, 2019 年 11 月);
- (5) 《重庆市丰都县工业园区镇江组团规划用地地质灾害危险性评估

报告》（四川省地质工程勘察院，2018 年 1 月）；

（6）《丰都工业园区镇江组团控制性详细规划（修编）环境影响报告书》（重庆环科源博达环保科技有限公司，2018 年 3 月）；

（7）现场调查、收集和园区提供的其他相关资料。

1.4 安全评价指导原则

区域整体安全评价的指导思想是谋求经济、社会和安全状况的协调发展，保障人民的生命、财产安全，促进社会生产力持续发展。在经济社会发展的同时，改善安全状况；在改善安全状况中，促进经济社会发展。区域整体安全评价及安全规划要适应社会主义初级阶段经济社会发展水平，体现社会主义市场经济特点，贯彻安全保障的总方针和总战略：坚持经济建设、聚集区建设与安全建设同步规划、同步实施、同步发展，实现经济效益、社会效益和安全效益的统一。

区域整体安全评价主要遵循以下原则：

（1）坚持全面规划、合理布局、突出重点、兼顾一般的原则，保障安全与经济协调发展。

（2）坚持系统原则，聚集区安全作为一个系统，它的风险具有系统的属性。由于系统的脆弱性而易受攻击和破坏；由于系统的社会敏感性而易被激化及突变，因此用系统论方法进行区域安全风险评价与规划有更强的实用性。

（3）坚持以提高经济效益、社会效益、安全效益为核心的原则，遵循经济规律，使有限的资源发挥更大的效益。

（4）坚持依靠科技进步的原则，大力发展本质安全型的生产工艺和设备，消除危险源，积极采用适宜规模的、先进的、经济的治理技术，发展经济、保障安全。

（5）坚持事故及灾害预防与基本建设、技术改造和园区建设紧密结合，实行危险综合整治的方针。

(6) 坚持实事求是，因地制宜的原则。从实际出发，安全目标要切实可行，与经济发展相协调，规划措施要具有可操作性。

(7) 坚持强化安全管理的原则。安全管理对保持良好的安全状况起着举足轻重的作用，强化安全管理，运用法律、经济、市场和行政手段保证和促进区域安全发展，充分体现具有区域特色的安全管理思想、制度和措施。

1.5 安全评价程序

区域整体安全评价具体工作程序见图 1.5-1。

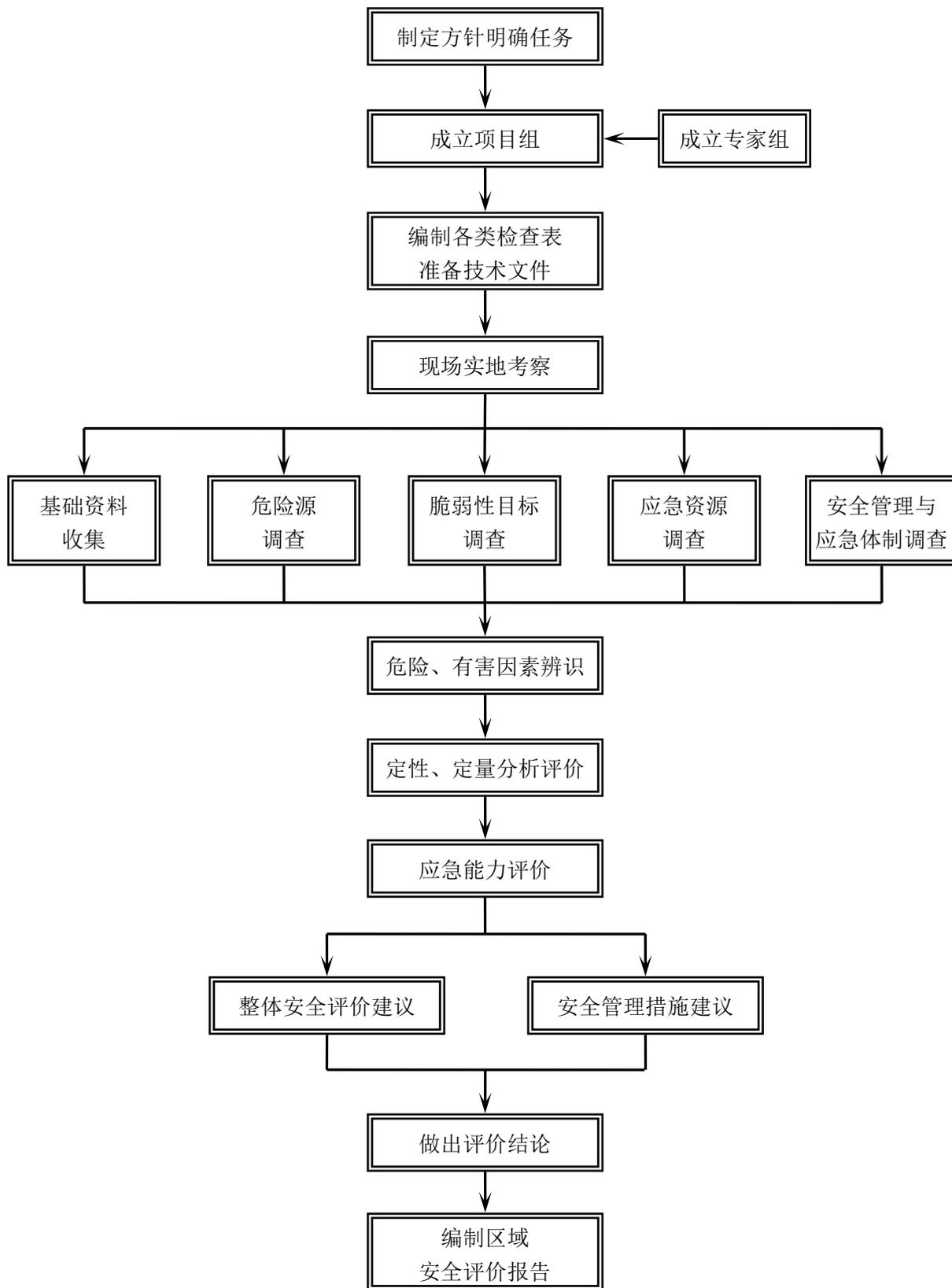


图 1.5-1 区域整体安全评价程序图

2 总体情况介绍

2.1 园区简介

重庆丰都工业园区原名重庆市名山工业园（丰都县），于 2003 年经重庆市人民政府（渝府[2003]169 号）批准设立，经国家发改委[2006]年第 16 号公告《第四批通过审核公告的省级开发区名单》核准为重庆丰都工业园区，经国家六部委[2018]第 4 号公告《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》核准园区规划面积 760.38 公顷，园区处于重庆“一圈两翼”的经济格局中，是重庆“一小时经济圈”和“渝东北特色经济发展带”的重要连接点，是长江三峡国际黄金旅游带的重要节点。为适应园区发展需要，优化和合理配置城市空间资源，园区委托重庆市市政设计研究院编制了《丰都工业发展与园区布局规划（2019-2035 年）》，将重庆丰都工业园区总体布局调整为“一区四组团”，由水天坪组团、镇江组团、玉溪组团、湛普组团组成，规划用地面积 16.62km²，到 2025 年形成以食品加工产业、现代建筑产业、医药及医疗器械产业、智能制造产业及临港产业的“2+2+1”的产业集群，园区工业产值达到 350 亿元，累计开发面积约 10km²。

园区《中国开发区审核公告目录（2018 年版）》核准面积 760.38 公顷，其中：龙河东组团 1.69km²、水天坪组团 3.18km²、镇江组团 0.95km²、玉溪（含高家）组团 1.78km²；龙河东组团已调整为丰都县城居住及公共服务重点拓展区（丰都府[2016]56 号）；《丰都工业发展与园区布局规划（2019-2035 年）》调整园区规划用地面积 16.62km²，其中：水天坪组团 8km²（近期 3.69km²）、镇江组团 2.5196km²、玉溪组团 4.01km²、湛普组团 2.12km²，除龙河东组团因已调整为城市居住用地外，其余组团已包含国家六部委[2018]第 4 号公告核准面积。

其中，镇江组团位于丰都长江北岸名山街道镇江村（原镇江镇杜家坝

村)，紧邻长江，距丰都县城水路 5 公里，陆路 17 公里，规划面积 2.5196 平方公里。规划范围为：东起郎溪河，南临长江，西至杜家坝，北至土门子。分两期建设，其中一期用地 1.46 平方公里，预留地 1.059 平方公里。园区一期规划用地主要依托重庆紫光化工有限责任公司一、二期共计年产能 10 万吨 YC-216 项目，同时配套上游原料生产设施，形成生产亚氨基二乙睛的产业链。同时，园区氢氰酸产业向下游发展，建设了年产 6 万吨蛋氨酸及相关配套项目。

2013 年 9 月，由于蛋氨酸项目存在恶臭扰民等重大环境问题，蛋氨酸装置关停。为了顺应国家对加强长江环境保护的相关要求，经丰都县政府与重庆化医控股集团充分沟通后，对镇江组团的主导产业定位进行了调整，主导产业由精细化工向电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业转型，组团内原有精细化工企业不再发展，将全部搬迁。

目前，组团已入驻两家船舶制造企业，原有的重庆紫光新科化工有限责任公司、重庆紫光天化蛋氨酸有限责任公司、重庆紫光鼎福化工有限责任公司、重庆紫光旭东化工有限责任公司、重庆中平紫光化工有限公司等均于 2014 年停产，直至目前，搬迁工作正在进行中。镇江组团基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 镇江组团基本情况一览表

序号	项目	内 容
1	组团名称	重庆丰都工业园区镇江组团
2	区域位置	重庆市丰都长江北岸名山街道镇江村
3	用地范围	东起郎溪河，南临长江，西至杜家坝，北至土门子
4	批准设立日期	2003 年 7 月 16 日
5	批准部门	重庆市特色工业园区规划建设领导小组办公室
6	管理机构	重庆丰都工业园区管理委员会
7	丰都县工业园区管委会党工委书记	胡良才

序号	项目	内 容
8	丰都县工业园区管委会主任	刘江洪
9	丰都县工业园区管委会副主任 (分管综合部、安全生产部)	李 金
10	工业园区安全管理部门名称	安全生产部
11	工业园区安全管理部门负责人	黄河韵
12	项目联系人	姓 名
13		联系电话
14		邮 箱
		赵旭超
		13667655736
		499259077@qq.com

2.2 区域位置及自然条件

2.2.1 区域位置

丰都县位于重庆市版图中心，长江经济带核心区。东临石柱，南靠武隆、彭水，西邻涪陵，北与忠县，垫江接壤。全县辖 21 个镇 7 个乡 2 个街道，下设 53 个居民委员会，277 村民委员会，总人口 84.29 万人。“黄金水道”长江自西向东横贯全境，是国家“一带一路”、长江经济带和成渝经济区的重要节点。

镇江组团位于丰都县城下游的长江北岸，东邻石柱、西毗涪陵、南达武隆、北望忠县，位于重庆经济最具活力的三峡库区的中心，重庆市经济最为发达的库区产业经济带的中段。组团地理位置见图 2.2-1。

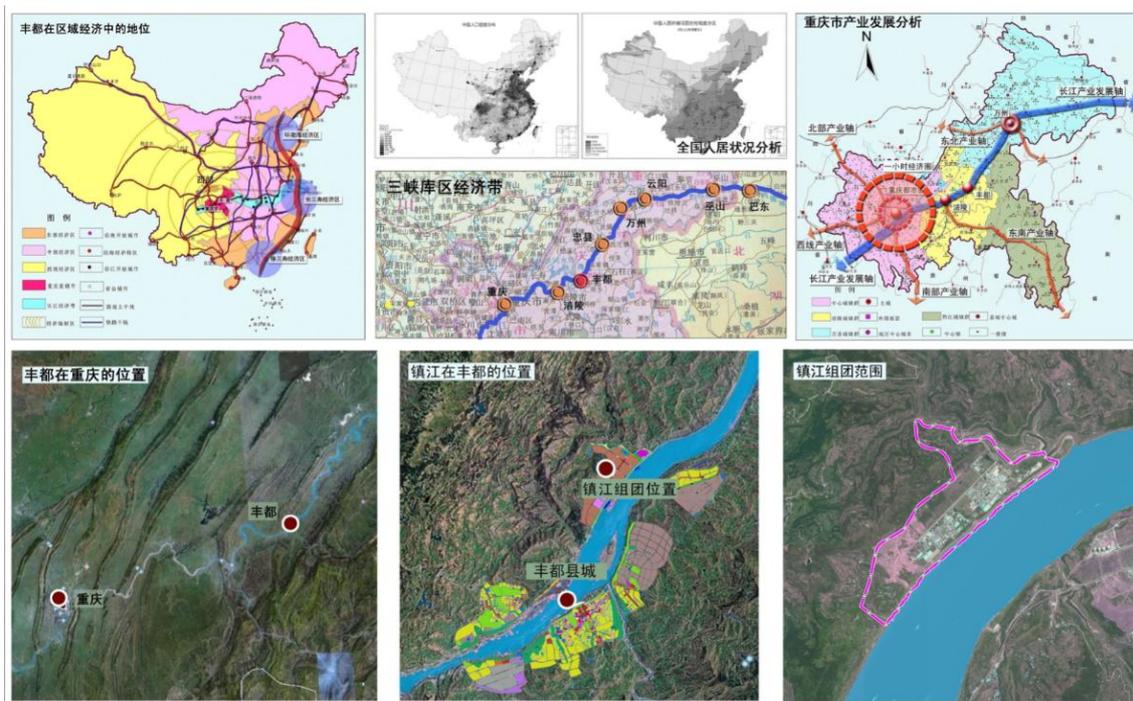


图 2.2-1 镇江组团区域位置图

2.2.2 气象条件

评价区域属于暖湿亚热带气候区域，气候温和、四季分明、雨量充沛，据丰都气象站资料，多年平均气温 17.5~18.5℃，极端最高气温 41.9℃（2006 年 8 月 15 日），极端最低气温-2.9℃（1958 年 2 月 27 日）；区内多年平均降雨量 1108.7mm，最大降雨量 1443mm（1962 年），最小降雨量 709mm（1961 年），降雨主要集中于每年 5~9 月，多呈大雨或暴雨，日最大降雨量 251.8mm，多年平均日最大降雨量 100mm，最长连续降雨 14 日（1982 年 7 月 6 日至 7 月 19 日），最大连续降雨量 222.3mm。风少且风速小，主导风向为偏西北风，最大风速 28.4m/s。风玫瑰图如图 2.2-2 所示。



图 2.2-2 风玫瑰图

2.2.3 水文特征

评价区内分布有少数池塘和季节性冲沟及小溪，水量变化大且受大气降水影响大，其南东侧为长江，流向东北，评价测绘区间水位 171.2m，根据相关资料，三峡水库坝前水位常年保持在 145.0~175.0m。水库坝前水位 175.0m 时，建设场区域水位为 175.1m；坝前水位为 145.0m 时，建设场

地区域水位为 156.3m。受坝前水位控制，建设场地区 50~100 年期限内，常年水位在 156.3~175.1m（吴淞高程）之间。

2.2.4 水文地质条件

2.2.4.1 地表水

场地的地表水体主要为农田中的农业生产用水及居民饮用水，评价区北东侧为朗溪河与长江贯通，南侧为长江，受坝前水位控制，建设场地区 50~100 年期限内，常年水位在 156.3~175.1m（吴淞高程）之间，其对于黄海高程为（154.39~173.39m）。规划用地南侧及北东侧临近长江区域部分区域低于 173.39m 水位，面积约为 226393m²，约占用地面积的 10.4%，长江水位对建设场地影响中等。

2.2.4.2 地下水

场地地势总体上北高、南低，地表水随地形由高向低排泄，以长江水位为最低排泄基准面。

总体来说，场地地下水主要赋存于土层孔隙和基岩构造和网状风化裂隙中，按含水介质可分为基岩裂隙水和松散堆积层孔隙水两种类型。

（1）基岩裂隙水

场地基岩裂隙水主要赋存在基岩构造裂隙和风化裂隙带内，受大气降水补给，降水多以地表径流形式运移，对裂隙水的补给微弱。裂隙水具有就地补给、就近排泄、径流途径短的特点，从高处往低处地段排泄流出场区或汇集于低洼地带，水量小，受气象因素影响变化明显。

（2）松散堆积层孔隙水

场地松散堆积层孔隙水接受大气降水的渗透补给，雨季时地表水下渗将形成松散土层孔隙水，由高往低排泄流出场区或汇集于低洼地带，水量受降雨量的控制。

综上所述，场地水文地质条件中等，地表水对岩土体影响中等，地下水对岩土体影响小。

2.2.5 地形地貌

评价区属构造剥蚀丘陵地貌，原始地形主要为农田、旱地及小山丘。评价区整体地形高低起伏，斜坡与沟槽相间，整体为北侧高，南侧低，地形坡角一般为 $10\sim 30^\circ$ ，局部陡坎 60° ，缓坡平台坡角小于 10° ，地面标高 171.20（长江水位） $\sim 374.9\text{m}$ ，相对高差 203.7m。总体上，地形条件属较复杂。

2.2.6 地层岩性

评价区内覆盖层主要为第四系全新统人工填土层 (Q_4^{ml})，第四系中新统冲洪积卵石土 (Q_2^{al+pl})，第四系全新统滑坡堆积层 (Q_4^{del}) 第四系全新统残坡积粉质粘土 (Q_4^{el+dl}) 下伏基岩为侏罗系上统遂宁组 (J3s) 泥岩夹砂岩 岩土特征自上而下描述如下：

(1) 第四系全新统人工填土层 (Q_4^{ml})

人工填土：杂色，主要由粘性土和碎块石组成，碎块石含量约占 50%，硬质物粒径约 0.1 \sim 1.0m。该填土层主要厚度约 1 \sim 2m，分布于评估区内紫光化工厂较集中居住点，主要由于房屋、道路修建平场形成。

(2) 第四系中新统冲洪积层 (Q_2^{al+pl})

卵石土 (Q_2^{al+pl})：杂色，密实，母岩主要为花岗岩、石英岩、灰岩及砂岩，半成岩状态，磨圆度较好，为亚圆、圆状，表面光滑，粒径一般 10 \sim 100mm，最大约 200mm，卵石坚硬，多为微风化状，卵石间一般由粘性土充填，卵石含量约 60 \sim 80%。，厚度 5 \sim 12m，主要分布于长江岸边沿岸。

(3) 第四系全新统残坡积粉质粘土 (Q_4^{el+dl})

粉质粘土 (Q_4^{el+dl})：褐色，可塑状，干强度和韧性中等，厚度 0 \sim 2m，主要分布于斜坡及坡顶处。

(4) 第四系全新统滑坡堆积层 (Q_4^{del})

滑坡堆积层 (Q_4^{del})：紫红色、灰白色，主要由砂岩、泥岩及少量岩屑、岩块组成，硬物质含量约占 90%，为前期坡体下部滑动产生，广泛的分布于

滑坡区内坡体表面，厚度约 4.00~20.00m。

(5) 侏罗系上统遂宁组 (J3s)

泥岩夹砂岩：紫红色，主要由黏土矿物组成，泥质质结构，薄~中厚层状构造，泥岩层间夹砂岩，砂岩多为薄~中厚层状，分布于评估区内。

综上所述，评价区土层厚度一般约 0~12m，属较复杂，岩层厚度为薄~中厚层状，属复杂，岩层或土层组合为多元组合，属复杂。

2.2.7 地质构造

评价区位于丰都-忠县向斜南东翼，未见断层和及大的次级褶皱，在用地范围基岩出露处测得：岩层倾向 $320^{\circ} \sim 355^{\circ}$ ，倾角 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，优势产状 $330^{\circ} \angle 8^{\circ}$ 整体呈单斜产出，调查区内未见断层，主要测得两组裂隙产状如下：

第一组 J1：产状 $70^{\circ} \sim 90^{\circ} \angle 70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，（取倾向为 80° ，倾角为 75° ）微张开~闭合状，裂面较光滑、平直，有白色方解石充填，裂隙间距 1.5~5.5m，延伸长度 2.5~5.0m，结构面结合一般，属硬质结构面。

第二组 J2：产状 $130^{\circ} \sim 170^{\circ} \angle 40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，裂隙面为不规则，（取倾向为 140° ，倾角为 45° ）。裂隙间距 0.30~1.00m，水平延伸 1.80~15.00m，多呈闭合状，部分可见泥质充填，压扭性裂隙，不充水，贯通性长度 0.50~10.00m，结合程度很差，属软弱结构面。

区内未见断层构造，裂隙发育程度属较复杂。

2.2.8 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），规划区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 VI 度。

2.2.9 不良地质现象

根据丰都县国土局提供的丰都县地灾点分布图，评价区无滑坡和不稳定斜坡，根据现场调查，在评价区西北侧拟建横三路在施工平场过程中，

北侧边坡段于 2017 年 3~4 月份强降雨期间发生垮塌滑动，坡表出现多条拉裂缝、边坡后缘最大下搓 10~15 米。评价存在滑坡 1 处，滑坡（编号为 HP1）。现分述如下：

HP1 为牵引式岩质滑坡（见图 2.2-2），滑坡位于评价区西北侧，由于受裂隙 J2 控制的岩质边坡，裂隙 J2 结合程度差~很差，局部存在泥化夹层，属软弱结构面，裂隙 J2 倾角为上陡下缓，倾向基本一致，边坡开挖后，坡体沿裂隙 J2 泥化结构面发生滑动，破坏后的边坡为一牵引式岩质滑坡，位于镇江镇杜家坝村（平面 HP1 滑坡位置及剖面 H1），面积约 85000m²，平面呈东西向长条形，后缘有多条裂隙，裂隙长度 30~250m 不等，裂隙宽度 1-4m。滑体厚约 4.0~20.0m，体积约 920000m³，为砂岩块石、泥岩块石及少量岩屑、岩块组成，硬物质含量约占 90%，滑床为泥岩，主滑方向为 140°，为中型浅层滑坡，滑坡后缘见裂缝，为张拉裂缝，长约 10~50m，宽约 0.5~3m，该滑坡目前处于欠稳定状态，影响面积约 0.09km²，占用地面积的 3.6%，威胁工业园区后期建设。



图 2.2-2 滑坡 HP1

2.2.10 地址灾害危险性分区

根据《重庆市丰都县工业园区镇江组团规划用地地质灾害危险性评估报告》（四川省地质工程勘察院，2018 年 1 月），将规划区分为地质环境问题发生可能性小区 A 区，地质环境问题发生可能性中等区 B 区（包括 B1~B2），地质环境问题发生可能性大区 C 区（包括 C1 区）。

镇江组团规划用地面积约 2.5196km²，地质灾害危险性大区 C 区（C1）占地面积为 0.09km²，占规划区面积的 3.6%；地质灾害危险性中等区 B 区（B1~B2）面积为 0.34km²，占规划区面积的 13.5%；地质灾害危险性小区（A 区）面积为 2.10km²，占规划区面积的 82.9%。详情如图 2.2-3 所示。

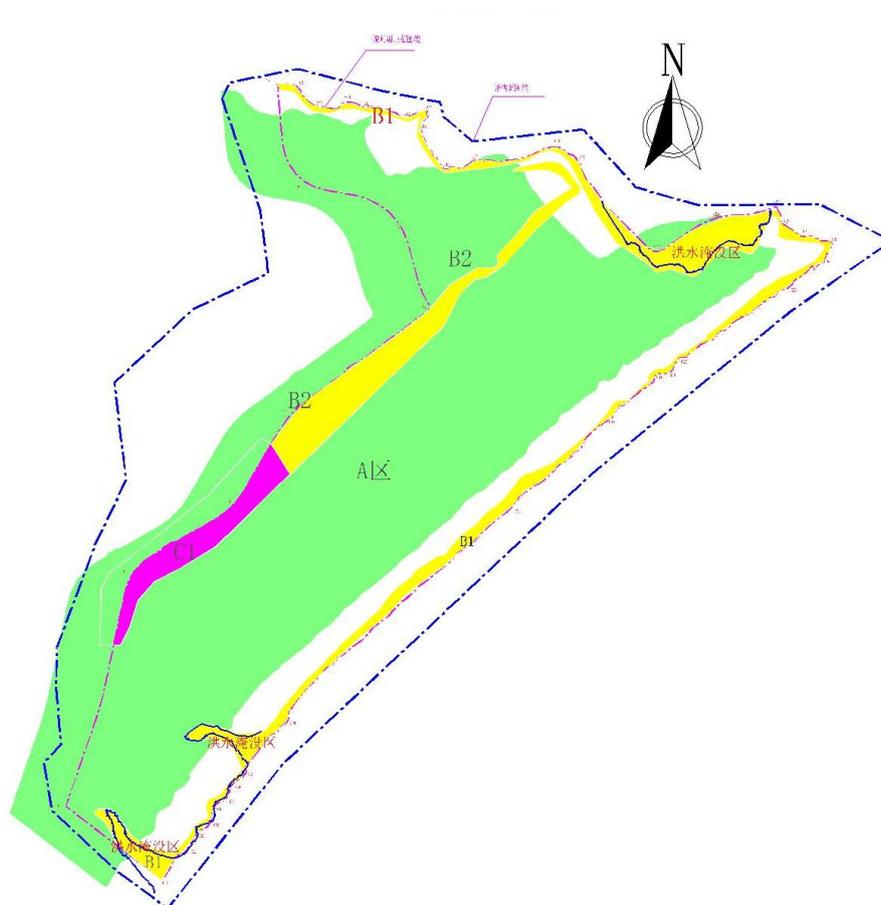


图 2.2-3 地址灾害危险性分区

2.2.11 生态环境概况

丰都县自然资源丰富，原始森林、高山湖泊、草场湿地和峡谷溶洞分布广泛，森林覆盖率已达 45%，城市人均公共绿地面积达到 10.8 平方米，

重要生态功能区面积已占国土面积的 31.78%。

丰都县七曜山、方斗山、蒋家山和黄草山四大山脉及南部区域生态保护良好，整体植被盖度提高，斑块连通性逐步提升，生态系统基本健康稳定；中部长江沿岸区域城镇分布密集，人口密度增大，乡镇空间布局基本合理有序，人居环境质量逐步提升；工业主要向水天坪、镇江、湛普和高家集聚；农业较为分散，陡坡耕地仍较多，通过土地整理、退耕还林和森林工程建设，农业生态系统基本稳定。

丰都县分布有众多的国家重点保护的珍稀动植物，野生动物种类约 300 种，主要有哺乳纲兽类 8 个目、10 余科、约 40 种；鸟纲 12 个目、15 科、200 余种；鱼纲 6 个目、13 科、54 种。珍稀动物有虎、金钱豹、黑颈鹤、红腹角雉、中华倒刺、鲟鱼等。

2.2.12 森林资源

丰都县境内林业资源较为丰富，有林地面积 3.4 万多公顷，森林覆盖率为 10.3%。主要树种：用材林有马尾松、杉木、柏木，青冈、川栎、皂荚、女贞、泡桐、光皮桦等 56 种；经济林有油桐、桑树、油茶、茶叶、漆树、柑桔、猕猴桃等 57 种；野生纤维类有构树、四川白桦、梧桐等；烤胶类有青冈、红藤、糖干根；木本粮食类有柿、板栗、枣子；木本药材类有杜仲、黄柏、厚朴；珍贵林木有红豆木、银杏、楠木、香樟等。规划园区所在区域周边为农用地，无其它需要特别保护的生态资源。

2.2.13 水生生物

丰都县境内各类水域的鱼类共有 62 种，分别隶属于六目 15 科，43 属，其中鲢形目的鲤科鱼类 40 种，约占总数的 64.5%，构成丰都县鱼类的主要成份。其次是鳅科鱼类有三种，鲶科鱼类有三种，鲟科二种，其余各科鱼类分别为一种。

长江丰都段的产卵场分布在板凳角、朱家嘴、王庙河、石盘子、横梁子、王家河、磨盘滩、旱渡口、鲤鱼沱、马尿水至佛子溪段、白沙沱至土

地盘段、丰稳坝的坝尾子、龙河口。在规划园区下游 12 公里以外分布有 5#、9#、8#三个野生鱼类产卵场，即横梁子、鲤鱼沱、旱渡口。

2.2.14 矿产资源

丰都资源极为丰富，矿产资源主要有天然气、铝土矿、白云石、石灰岩、长石石英砂岩、煤、铁、硫、石膏等，次为铜、锌、萤石和重晶石脉。已发现具有开发价值的矿产资源 20 多种，其中天然气探明可采储量 60 亿 m^3 ，水泥用灰岩资源量 10 亿吨，硫铁矿 568.6 万吨，铝土矿 134 万吨，另有蕴藏丰富的大理石、重晶石、黄铁矿、石英砂岩、煤等矿产资源。

园区所需矿产资源主要为天然气。

2.2.15 旅游资源

丰都是一座历史悠久、景色绚丽、传说神奇的古老江城。拥有长江三峡国家风景名胜区名山景区和雪玉洞景区 2 个 4A 级景区，双桂山国家森林公园、龙河国家湿地公园，南天湖市级自然保护区、重庆市世坪森林公园、重庆市峰顶寺森林公园、龙河湿地县级自然保护区，以及众多旅游景观资源。评价范围内无旅游资源。

2.3 规划区内、外敏感目标

根据现场勘查和综合分析，规划区位于丰都县杜家坝村，根据调查结果，周围尚未发现文物、名胜古迹，也未发现有价值的自然景观和稀有动植物物种等需要特殊保护的對象。

规划区原为精细化工园，已完成周边居民的搬迁，周边农村区域市政给水管网均覆盖，农户均使用自来水作为饮用水，现有保留的地下水井不再作为饮用水源。规划区周边环境如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 规划区周边环境一览表

编号	名称	方位	距离 (km)	目标特征
1	敖家院子	N	0.3~0.8	村社 (约 60 户, 210 人)
2	金家湾	N	0.42~0.78	村社 (约 40 户, 140 人)

编号	名称	方位	距离 (km)	目标特征
3	朗溪村	NE	1.5	村社 (约 970 户, 3000 人)
4	农花村	NE	2.9	村社 (约 1050 户, 3120 人)
5	三井口村	NE	6.1	村社 (约 600 户, 1800 人)
6	大石板村	N	3.95	村社 (约 1100 户, 3400 人)
7	树人镇	N	5.42	乡镇 (评价范围内约 4500 户, 1.3 万人)
8	水井湾居民区	NW	1.51	散居居民区 (约 60 户, 350 人)
9	斯山沟村	N	2.38	村社 (约 1150 户, 3700 人)
10	大脚楼村	N	5.5	村社 (约 1000 户, 2900 人)
11	石岭岗村	NW	3.28	村社 (约 800 户, 2000 人)
12	白江洞村	NW	5.56	村社 (评价范围内约 500 户, 1600 人)
13	李家院子居民区	SW	0.66	散居居民区 (约 40 户, 130 人)
14	两汇口村	SW	2.32	村社 (约 470 户, 1600 人)
15	何家坪村	SW	4.18	村社 (约 760 户, 1900 人)
16	新堤场村	W	5.91	村社 (评价范围内约 270 户, 780 人)
17	鹿鸣寺社区	SW	5.04	村社 (约 1100 户, 3000 人)
18	名山街道	SW	5.92	街道办 (约 5200 户, 2 万人)
19	丰都县城	SW	5.13	县城 (约 4.8 万户, 16 万人)
20	双路镇	S	6.1	乡镇 (约 6300 户, 1.8 万人)
21	石佛场村	SE	4.85	村社 (约 30 户, 100 人)
22	水天坪组团规划居民区	SE	1.62	居住区 (规划 1.4 万户, 5 万人)
23	兴义镇	NE	5.51	乡镇 (约 380 户, 1270 人)
24	名山风景区	SW	3.27	长江三峡风景名胜区内 (名山景区)
25	浪溪河	NE	紧邻	组团集中无水污水处理厂排水接纳
26	长江	SE	60m (175m 水位线); 140m (156m 水位线)	地表水

2.4 社会经济概况

2.4.1 行政区划与人口

丰都县辖 21 个镇 7 个乡 2 个街道, 即虎威镇、社坛镇、三元镇、许明寺镇、董家镇、保合镇、仁沙镇、兴龙镇、树人镇、十直镇、兴义镇、双路镇、高家镇、龙孔镇、暨龙镇、龙河镇、武平镇、江池镇、湛普镇、包

鸾镇、南天湖镇、双龙场乡、青龙乡、三建乡、三坝乡、栗子乡、都督乡、太平坝乡、名山街道、三合街道，共有 53 个居民委员会、277 个村民委员会。

根据《重庆市丰都县 二零二零年国民经济和社会发展统计公报》，年末全县户籍人口 809304 人，比上年减少 7180 人。按城乡分，城镇人口 248780 人，乡村人口 560524 人。按性别分，男性人口 420324 人，女性人口 388980 人，人口性别比（以女性为 100，男性对女性的比例，下同）为 108.1。全年出生人口 5764 人，人口出生率 7.1‰，死亡人口 7843 人，人口死亡率 9.6‰，人口自然增长率-2.5‰，出生婴儿性别比 106.2。全年迁入人口 6513 人，迁出人口 11390 人。

2.4.2 经济发展现状

2020 年丰都县地区生产总值 3354218 万元，比上年增长 3.0%。其中，第一产业增加值 471216 万元，比上年增长 4.7%；第二产业增加值 1482083 万元，比上年增长 1.5%；第三产业增加值 1400919 万元，比上年增长 4.0%。三次产业结构比为 14.0:44.2:41.8。

2020 年全年工业增加值 762058 万元，比上年增长 4.3%，占地区生产总值的 22.7%。分门类看，采矿业 44040 万元，比上年增长 3.2%；制造业 641558 万元，比上年增长 3.8%；电力、热力、燃气及水生产和供应业 76460 万元，比上年增长 10.0%。分规模看，规模以上工业增加值 524234 万元，比上年增长 4.5%。全年规模以上工业企业利润总额 175362 万元，比上年下降 13.9%；应交增值税 51464 万元，比上年增长 30.7%；产品销售率 80.6%，比上年下降 1.7 个百分点。

2020 年全年全体居民人均可支配收入 25600 元，比上年增长 8.1%。城镇常住居民人均可支配收入 36256 元，比上年增长 5.9%；农村常住居民人均可支配收入 15810 元，比上年增长 8.9%。全年全体居民人均消费支出 16837 元，同比增长 4.3%。城镇常住居民人均消费支出 22732 元，同比增

长 3.4%；农村常住居民人均消费支出 11421 元，同比增长 3.2%。

2020 年全年地方财政收入 322880 万元，比上年下降 6.4%。全年批发和零售业增加值 314267 万元，比上年增长 1.8%。全年住宿和餐饮业增加值 77278 万元，比上年下降 0.7%。全县金融业增加值 138843 万元，同比增长 1.9%，占全县地区生产总值的 4.1%。

2.4.3 教育和卫生

2020 年末全县共有各类学校 227 所。其中，小学 60 所，普通中学 44 所，中等专业学校 2 所，幼儿园 121 所（不含附设幼儿园）。在校学生数 10.2 万人，其中，小学 3.7 万人，普通中学 4.6 万人，中等专业学校 0.4 万人。专任教师数 5953 人，其中，小学 2739 人，普通中学 2961 人，中等专业学校 253 人。小学适龄儿童人数 8.4 万人，小学适龄儿童净入学率 100.0%，初中毛入学率和高中毛入学率分别为 100.0%和 97.1%。

2020 年末全县共有医疗卫生机构 475 个，卫生机构床位数 4971 张，卫生机构人员数 4613 人，其中，卫生技术人员 3312 人，执业（助理）医师 1128 人。婴儿死亡率 4.65%，孕产妇死亡率 0.29%，孕产妇保健覆盖率 98.2%，孕产妇系统管理率 90.2%。

2.4.4 交通和旅游

2020 年全年公路通车里程 70732 公里，其中，等级公路里程 6217 公里。营运汽车拥有量 4318 辆，运输船舶拥有量 141 艘。全社会货物运输周转量 783923 万吨公里，其中，公路 36169 万吨公里，水路 747754 万吨公里。全社会旅客运输周转量 14659 万人公里，其中，公路 14475 万人公里，水路 184 万人公里。铁路旅客发送量 101 万人，铁路旅客到达量 106 万人。

2020 年全年接待国内外游客 1860 万人次，比上年增长 1.4%；旅游直接收入 350225 万元，比上年增长 27.1%；上交税金 11561 万元，比上年增长 17.7%；旅游综合收入 914601 万元，比上年增长 1.3%。

2.4.5 环境保护

2020 年全县乡镇集中式饮用水水质达标率 90%。畜禽养殖废弃物综合利用率 75%。县城、乡镇污水集中处理率分别 95%、85%。全年新增营造林 12.9 万亩，森林覆盖率 51.49%。全年空气优良天数 353 天。

2.4.6 安全生产

深入实施安全生产专项整治三年行动计划，2020 年全年未发生较大及以上安全事故。“八类”暴力案件发案率比上年下降 41.8%。刑事案件破案率比上年增长 148.1%。建成 24 个标准化乡镇(街道)公共法律服务工作站、333 个村(社)。

2.5 产业发展规划及土地利用规划

2.5.1 产业发展规划

重庆丰都工业园区于 2003 年 7 月成立，2006 年 3 月得到市政府批准及国家发改委和国土资源部备案。

丰都工业园区结合城市未来发展方向及现状工业布局，规划形成“一区四园”空间结构，其产业布局规划图如图 2.5-1 所示。

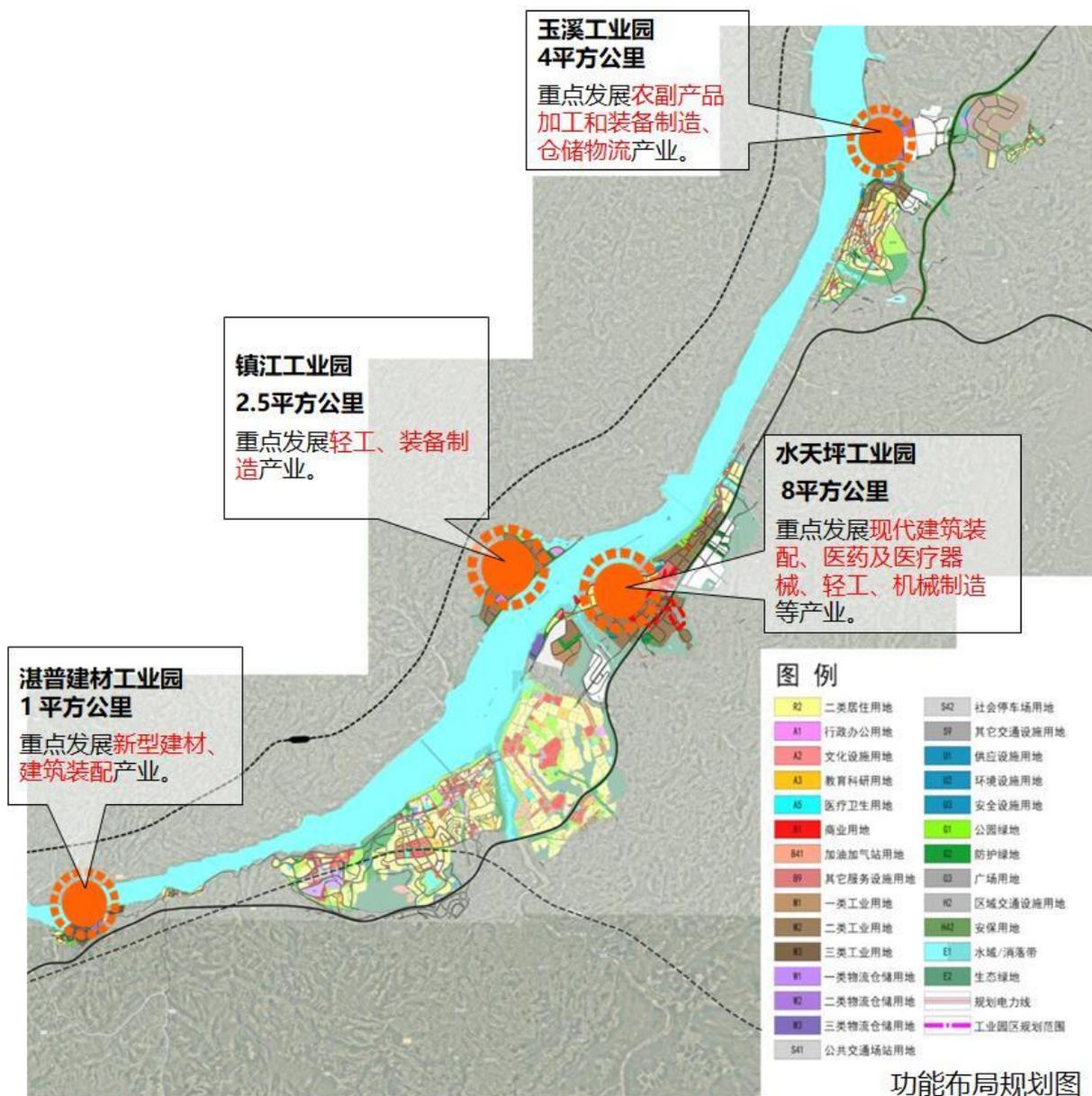


图 2.5-1 丰都工业园区产业布局规划图

目前，镇江组团已入驻两家船舶制造企业，原有的重庆紫光新科化工有限责任公司、重庆紫光天化蛋氨酸有限责任公司、重庆紫光鼎福化工有限责任公司、重庆紫光旭东化工有限责任公司、重庆中平紫光化工有限公司等均于 2014 年停产，直至目前，搬迁工作正在进行中。

为加快推进镇江工业园转型升级，未来将重点发展电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业。

发展目标：近期产值达到 200 亿元，远期总产值达到 250 亿元。其产

业产值统计表如表 2.5-1 所示。

表 2.5-1 镇江工业园产业产值统计表

序号	产业类型	近期		远期	
		用地面积 (平方公里)	总产值 (亿元)	用地面积 (平方公里)	总产值 (亿元)
1	电气机械和器材制造业	0.52	140	0.90	160
2	船舶和其他运输设备制造业	0.12	40	0.21	60
3	废弃资源综合利用业	0.19	20	0.45	30
4	合计	0.83	200	1.56	250

镇江工业园产业布局分类一览表如表 2.5-2 所示。

表 2.5-2 镇江工业园产业布局分类一览表

发展时期	主导产业	具体行业门类
现状	精细化工（已停产，搬迁中），已有部分船舶制造企业入驻	化学原料及化学制品制造（已停），船舶制造
规划产业	废弃资源综合利用业	金属废料和碎屑加工处理、非金属废料和碎屑加工处理等
	电气机械和器材制造业	电线、电缆制造、光纤制造、光缆制造、电机制造等
	船舶和其他运输设备制造业	金属船舶制造、非金属船舶制造、娱乐船和运动船制造、船用配套设备制造、船舶改装等

镇江工业园产业空间布局如图 2.5-2 所示。



图 2.5-2 镇江工业园产业空间布局图

2.5.2 土地利用规划

商业服务业设施用地：主要为公用设施营业网点用地，规划新增零售加油加气站，服务于园区及周边辐射区域。商业服务业设施用地 0.4 公顷，占城市建设用地 0.17%。

工业用地：规划二类工业用地 149.61 公顷，占城市建设用地 64.72%。

物流仓储用地：依托园区长江码头设置离岸作业区及物流仓储区，规划物流仓储用地 11.69 公顷，占城市建设用地 5.06%。结合轻工业产业特征，本园区物流仓储用地结合企业入驻的实际需求可兼作部分工业用地使用。

道路与交通设施用地：规划道路与交通设施用地 32.83 公顷，占城市

建设用地 14.20%。其中城市道路用地 29.29 公顷，综合交通枢纽用地 2.58 公顷，交通站场用地 0.96 公顷。

公用设施用地：规划范围内配置的公用设施主要有：公交首末站、配气站、110kV 变电站、污水处理站、垃圾处理站、通信基站各一处，保留现状消防站。规划公用设施用地 9.17 公顷，占城市建设用地 3.97%。

绿地与广场用地：规划绿地与广场用地 27.47 公顷，占城市建设用地 11.88%。其中公园绿地 1.50 公顷，防护绿地 25.60 公顷，广场用地 0.37 公顷。

镇江工业园建设用地统计表如表 2.5-3 所示。

表 2.5-3 镇江工业园建设用地统计表

序号	用地名称	代码	面积（公顷）	占城市建设用地比例（%）
1	商业服务业设施用地	B	0.40	0.17
2	工业用地	M	141.39	61.36
3	物流仓储用地	W	14.9	6.47
4	道路与交通设施用地	S	35.72	15.50
5	公用设施用地	U	12.04	5.23
6	绿地与广场用地	G	25.98	11.27
7	城市建设用地	H1	251.96	100.00

镇江工业园土地利用规划图如图 2.5-3 所示。



图 2.5-3 镇江工业园土地利用规划图

镇江工业园地块产业门类控制指标一览表如表 2.5-4 所示。

表 2.5-4 镇江工业园地块产业门类控制指标一览表

地块编号	用地面积 (公顷)	用地性质 (代码)	兼容用 地性质	容积率 (≤)	建筑密度 (%) ≥	绿地率 (%) ≤	建筑限高 (米) ≤	建筑规模 (万平方米) ≤	公共服务和市政 公共配套设施	主导产业	兼容产业
A01-1/01	4.88	M2	—	1.0-1.5	40	10	40	7.32	公厕、社区卫生 服务站	废弃资源综合利用业	电气机械和器材制造业
A01-2/01	0.62	U31	—	—	—	—	—	—	现状消防站	—	—
A01-3/01	0.12	U16	—	—	—	—	—	—	区域通信机房	—	—
A01-4/01	0.17	S42	—	—	—	—	—	—	社会停车场	—	—
A01-5/01	0.36	G3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A01-6/01	0.34	S41	—	—	—	—	—	—	公交首末站	—	—
A01-7/01	3.29	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A02/01	9.79	U21	—	—	—	—	—	—	片区污水处理厂	—	—
A03/01	4.86	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	7.29	开闭所	废弃资源综合利用业	电气机械和器材制造业
A04/01	9.53	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	14.3	—	废弃资源综合利用业	电气机械和器材制造业
A05/01	7.31	M2	—	0.7-2.5	40	10	40	10.97	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
A06/01	4.08	M2	—	0.7-2.5	40	10	40	6.12	开闭所	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
A07-1/01	17.79	M2	W2	0.7-1.5	30	10	40	26.69	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
A07-2/01	0.7	U12	—	—	—	—	—	—	110KV 变电站	—	—
A07-3/01	0.41	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A08/01	7.64	M2	W2	0.7-1.5	40	10	40	11.46	开闭所	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
A09/01	13.6	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	20.4	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
A10/01	13.46	M2	—	1.5	—	10	40	20.19	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业

地块编号	用地面积 (公顷)	用地性质 (代码)	兼容用 地性质	容积率 (≤)	建筑密度 (%) ≥	绿地率 (%) ≤	建筑限高 (米) ≤	建筑规模 (万平方 米) ≤	公共服务和市政 公共配套设施	主导产业	兼容产业
A11/01	3.04	W2	M2	1.5	—	10	40	4.56	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
A12-1/01	11.87	W2	M2	1.5	—	10	40	17.81	—	电气机械和器材制造业	船舶和其他运输设备制 造业
A12-2/01	0.56	U13	—	—	—	—	—	—	燃气调压计量站	—	—
A12-3/01	0.51	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A13/01	0.86	S3	—	—	—	—	—	—	综合作业码头	—	—
A14/01	0.7	S3	—	—	—	—	—	—	危化品码头	—	—
A15/01	8.91	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B01/01	11.93	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	17.9	开闭所	船舶和其他运输设备制 造业	电气机械和器材制造业
B02-1/01	7.31	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	10.97	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
B03-1/01	4.14	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	6.21	—	电气机械和器材制造业	废弃资源综合利用业
B03-2/01	0.4	B41	—	—	—	—	—	—	加油站	—	—
B03-3/01	0.62	S3	—	—	—	—	—	—	货运站	—	—
B03-4/01	0.31	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B03-5/01	1.2	G1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B03-6/01	0.25	U22	—	—	—	—	—	—	垃圾转运站	—	—
B03-7/01	3.31	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B04/01	9.15	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	13.73	开闭所	船舶和其他运输设备制 造业	电气机械和器材制造业
C01/01	8.98	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	13.47	—	废弃资源综合利用业	电气机械和器材制造业

地块编号	用地面积 (公顷)	用地性质 (代码)	兼容用 地性质	容积率 (≤)	建筑密度 (%) ≥	绿地率 (%) ≤	建筑限高 (米) ≤	建筑规模 (万平方米) ≤	公共服务和市政 公共配套设施	主导产业	兼容产业
C02-1/01	5.8	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	8.7	开闭所	废弃资源综合利用业	电气机械和器材制造业
C02-2/01	0.39	S42	—	—	—	—	—	—	社会停车场	—	—
C03-1/01	10.93	M2	—	0.7-1.5	40	10	40	16.4	—	废弃资源综合利用业	电气机械和器材制造业
C03-2/01	0.25	G1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C04/01	4.9	G2	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2.6 公用工程配套设施现状及规划

2.6.1 道路交通

(1) 城市道路系统

1) 规划区城市道路网络结构为“三横、五纵”，规划道路划分三个等级：主干道，红线宽 24m；次干道，红线宽 18m；城市支路，工业性支路红线宽 10~15m。

2) 本规划区对外联系的出入口主要位于南侧与东侧，南侧主要为丰镇路，北侧通过至忠县的次干道形成对外联系的入口。

3) 18m 宽横向对外干道与主干道构成片区整个规划区内交通骨架。

4) 道路红线内的用地为城市道路用地（包括上空），任何单位和个人不得以任何理由侵占城市道路用地。

5) 规划区凡涉及高切坡、深挖方的建设项目，必须按有关规定严格执行。

6) 道路交叉口路缘石半径的切点向主干道方向延伸 70m，向次干道方向延伸 50m，向支路方向延伸 30m 范围内，为禁止机动车开口路段。

7) 道路分幅标准：对外干道： $3+12+3=18\text{m}$ ；主干道： $4+8+8+4=24\text{m}$ ；次干道： $3+12+3=18\text{m}$ ；支路： $3+9+3=15\text{m}$ 以及 $3+7=12\text{m}$ 。

(2) 水运交通

在规划区南面冉家坝增设综合作业码头和危化品码头，结合物流仓储用地建设镇江组团的综合物流转运基地，年货运量 193.4 万吨。

(3) 步行交通

1) 步行交通线：步行交通由各纵横线状廊道连接各组团公共绿地，使步行系统深入到各个规划区及地块内部，将绿化用地与公共服务设施有机地联系起来。步行交通系统由人行道、人行梯道、滨江步道组成，并设置无障碍通道。

2) 广场：形象广场布置在规划区工业配套服务区的西南侧。作为园区

行政办公区域的入口形象区域，也作为交通枢纽旁的人流集散场地。

(4) 交通设施

1) 规划区停车分为社会集中停车及各地块专用停车两类。规划区共设置 2 处社会集中停车场，分别位于工业配套服务区南侧和东北工业拓展区南侧，用地规模为 0.60ha。

2) 规划区的机动车泊位按《重庆市城市规划管理技术规定》(2018 年)最新标准执行，对生产区的专用停车应专门论证。

3) 沿规划区对外 24m 干道及部分 18m 次干道每 800~1000 米设置一处港湾式公交停靠站。

4) 规划区区位性质属于飞地组团，离城区中心有一定距离，且用地纵深大，在东北端工业配套服务区 A01-6/01 地块设置一处公交首末站。

5) 货运码头：在规划区南部仓储物流区沿江边设置一处综合作业码头和一处危化品码头。

6) 其他交通设施包括：规划区西南入口处设置加油站及货运站各一处。

(5) 道路竖向设计

规划区竖向设计尽量避免大填大挖，充分考虑与规划区周边道路系统的衔接，以及工程管网的布线要求，以雨水就近排放为原则，并同时考虑到道路的行车要求，按国家及重庆市道路纵坡设计相关规范，道路纵坡大于 0.3%，小于 8.0%。

2.6.2 给水工程

(1) 规划区用水规模规划综合生活用水和市政设施用水 $Q_{\text{总}}=0.4$ 万 m^3/d ，工业生产用水 $Q_{\text{总}}=2.2$ 万 m^3/d 。

(2) 规划区生活及市政公用水源由扩容后的镇江水厂(总供水能力 0.4 万吨/日)提供，水源为白江洞水库(有效容量 353 万立方米)，规划工业供水由企业自备水厂提供，并保证自备水厂取水口距上游排污口不小于 1km。

(3) 规划区分别设置 DN100~DN300 供水管道，形成环状供水系统，保证供水可靠性。

(4) 本规划区内严格按照有关消防供水规范布置室外消防设施，室外消火栓间距应不大于 120 米。

(5) 园区不设置集中再生水系统，各企业应提高水资源重复利用，结合自身生产工艺及长远发展需要，自行配套适宜的再生水系统。

2.6.3 排水工程

(1) 规划区内排水体制采用雨污分流制，工业污水应按有关规定由企业处理达标后才能排放。生活污水应进入城市污水管道并经规划污水处理厂处理达标后排放。

(2) 规划区污水量为 2.1 万吨 / 日，近期污水由镇江污水处理厂处理，远期预留用地进行扩建，达到日处理污水 2.1 万立方米。

(3) 工业废水经企业内的污水处理设施处理达到 GB8978-1996 三级排放标准后排至规划区污水管网；生活污水应通过污水处理设施处理达到 GB8978-1996 三级排放标准后排至规划区污水管网。规划区污水经截流干管排至污水处理厂，经污水处理厂处理达到 (GB18918-2002) 一级 B 标准后排入朗溪河。

(4) 规划区内结合规划道路和地形高程设置雨水排放管道系统。规划区内雨水经汇集后就近排入城市雨水管网或天然沟槽，同时满足排水通畅的要求。暴雨强度公式采用重庆市丰都县暴雨强度公式，计算雨水总量为 40729L/s。市政及各企业应根据《重庆市海绵城市规划与设计导则》(试行)的要求，配套设置适宜的海绵设施。

2.6.4 电力工程

(1) 用电量预测

根据《城市电力规划规范》(GB/T 50293—2014)，依据上述用电指标，经计算，镇江组团规划计算负荷为 61674.97kW。

(2) 电源

本园区现有一座 110kV 变电站，装机容量为 $2 \times 5000\text{kVA}$ ，供本园区生产、生活用电。随着规划的发展，现状规划区内供电电压、供电线路及供电设施不能满足发展的需求。远期用电对现状变电站进行扩建升级达到用电要求。引入园区的电缆宜埋地敷设，并根据生产工艺及相关规范留足保护距离。

(3) 高压电力网络规划

随新区道路建设，园区内原有架空线改到园区外架设，原有 10kV 架空线路改为电缆线路，沿园区电缆沟敷设；新规划的 35kV/10kV 供电线路均采用电缆线路沿园区电缆沟敷设；沿道路的绿化带或人行道敷设。园区主要电力电缆沟规格按 1200×1000 设置，其余电力电缆沟根据实际需要设置。相同走向的中、低压电力电缆应同沟敷设。规划区内部无 10kV 电缆沟的地段，允许低压电缆直埋。10kV 主干电缆构成闭环网络，开环运行。

(4) 中、低压配变设施

地块共规划 10kV 开闭所 6 座，每个开闭所转供容量不大于 15000kVA 。一般按 2 进 12 出考虑，需建筑面积 300m^2 。建议结合该地块建筑物布局来统一考虑，不作为单独建筑物。

2.6.5 通信工程

(1) 用量预测

预测规划区交换机终期容量为 4500 门。

(2) 电信局所

园区规划邮政电信局一座，规划用地面积约 1200m^2 。

(3) 管网布设

规划通信线路全部下地敷设。

(4) 联合管道规划

中国联通、中国移动、中国网通、中国铁通、有线电视和交通监控等

线路纳入统一规划，共用走廊，下地敷设。区内根据用户发展情况建设模块局和用户接入网点局。

2.6.6 燃气工程

(1) 用气量预测

1) 工业耗气量预测

本规划区主要为工业生产，主要为轻工业生产用气，根据轻工业行业天然气用气指标计算天然气最大小时计算耗量 $8800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，日耗气量 $70400\text{Nm}^3/\text{d}$ (工业用气按三班计)。

2) 公共服务设施炊事耗气量预测

对于公共服务设施用气量（不包括采暖）的预测，按地区公共建筑综合耗气指标天然气最大小时计算耗量 $1450\text{Nm}^3/\text{h}$ ，日耗气量 $5800\text{Nm}^3/\text{d}$ 。

3) 自备电厂用气量预测

天然气最大小时计算耗量 $12000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，日耗气量 $36000\text{Nm}^3/\text{d}$ 。

天然气总耗气量预测：最大小时计算耗量 $22250\text{Nm}^3/\text{h}$ ，日耗气量 $112200\text{Nm}^3/\text{d}$ 。

4) 储气系数

根据本地区的燃气负荷构成特点和各类用户的用气规律，参考《城镇燃气规划规范》，考虑到本地区工业负荷占的比例较大，本次规划按民用高峰月平均日负荷的 50% 确定需要的储气量。

(2) 气源

规划区内保留现状天然气输配站一座，气源来自忠县 69 号井，供气压力 $0.8\sim 1.6\text{MPa}$ ，接入管径 DN250。次高压天然气经输配站调压后 (0.4MPa)，供给本规划区用气。本规划区天然气总耗气量预测：最大小时计算耗气量 $22250\text{Nm}^3/\text{h}$ ，日耗气量 $112200\text{Nm}^3/\text{d}$ 。管道采用沿道路埋地敷设，管径为 DN350。

(3) 管网系统

天然气由输配站接出，接出管径为 DN350，沿规划区道路埋地敷设，形成树枝状中压天然气管网，由道路形成的各建筑区域从该管网上引天然气支管供气。

规划原则上电力电缆或电力电缆沟、污水管和天然气管设于道路的西南侧，给水管、雨水管和电信排管设于道路的东北侧。

2.7 防灾规划

2.7.1 城市防震

采取就地疏散和集中疏散相结合的原则，保证各功能区绿地、广场、停车场的疏散功能。新、改、扩建工程要严格按国家抗震设防相关规范和要求进行抗震设防，一般按 VI 度设防。学校、医院等人员密集的公共场所的建筑应采取高于一般建设工程的抗震设防要求建设，重大生命线工程应按地震安全性评价确定的要求进行抗震设防。

合理布置停车场地，严格控制建筑间距，适度保留开敞空间，保证绿地、广场、停车场的避震、疏散功能，城市对外交通、主要出入口和抢救通道应保持畅通。

2.7.2 地质灾害防治

在地质灾害危险性中等区内一般不宜规划对荷载集中变形敏感的建设项目；斜坡地带一般不宜规划可能导致高切坡、高填方、深开挖的建设项目。在地质灾害危险性大区内的规划应慎重，一般不宜规划建设项目，确需规划建设项目时，需对滑坡进行综合治理，并应同时编制地质环境保护与地质灾害防治规划或规划具有地质环境保护与地质灾害防治功能的建设项目。斜坡、滑坡、危岩带严禁乱挖乱加载。

规划范围内 A08/01、B02/01 地块北侧的对外交通主干道位于地质灾害高易发区，在规划建设前应该对滑坡区域进行综合治理，在确保消除地质灾害隐患后方能进行下一步建设。

建设项目应根据地形地貌特征，进行规划设计，尽量保持原有地貌的

整体形态，减少对现有地质环境的改变。涉及本规划范围内的建设项目应作建设用地的各阶段的工程地质勘察；高切坡项目需经专项方案评估和施工图审查，符合市城乡建委《关于进一步加强高切坡、深开挖、高填方勘察设计管理的意见》，对超限高边坡项目需经专题论证。

2.7.3 城市防洪

认真贯彻国家“安全第一、常备不懈、以防为主、全力抢救”的防洪总方针，因地制宜结合三峡大坝建设逐步提高防洪标准。

规划区按 50 年一遇的防洪标准设防，重要建设工程按国家有关标准执行，同时应考虑受三峡工程的影响。工程设施应按五十年一遇防洪标准执行。

2.7.4 城市消防

(1) 按照“预防为主、防消结合”的方针，增强全民消防意识，健全消防设施和管理制度，加快消防设施建设，保证消防通道畅通，提高预防和补救的综合能力。

(2) 根据城市工程系统规划基本要求，本规划在交通方便、利于消防车迅速出动的规划区中部地块 A01-2/01 保留原有一个特勤消防站，用地面积 0.62ha，消防站服务半径 4~7km²，并按照有关规定配置装备，满足消防要求。

(3) 消防用水以市政供水系统为主，沿城市主、次干道敷设直径不小于 DN200 的给水管道，同时加强各单位自备消防水源建设，高层建筑按规定自备消防水池，做好消防水池建设管理。规划区室外同一时间内的火灾次数 2 次，一次灭火用水量 25L/s，规划区内最不利供水点水压不小于 0.5MPa。

(4) 室外消防栓应沿道路设置，其间距不超过 120m，其保护半径不应超过 150m；室外消防给水管道的最小管径不应小于 100mm；室外消防栓宜采用地上式，室外地下消防栓应有明显的标志。

（5）消防通道与避难场所规划

力争消防通道能达到 100%的建筑物。建筑间消防间距及消防通道间距按国家相关规范确定。消防通道净空 4m 内不得有架空电力线穿过。同时加强消防避难场所建设，充分利用滨江绿地、广场、货物堆场等场地作为避难场地。

（6）消防安全规划

燃气系统包括配气站及燃气干管。配气站的消防安全应根据《城镇燃气设计规范》及重庆市相关规范的规定执行。燃气干管的消防安全应根据《石油天然气管道保护条例》严格控制。

2.7.5 人防

地下空间开发、市政基础建设和民用建筑工程项目建设应充分兼顾人防规划内容，满足人防要求。人防疏散干道应结合城市交通网络，连接城市商业中心、居住密集区等城市功能区，形成地区人防疏散体系网络。

防空警报台应按照附建与单建结合的原则进行规划建设，警报器音响半径为 500 米，覆盖率达到 100%。

加强对规划范围内重点目标的防护，建设项目应配套修建防空地下室，并坚持以建为主的原则，依法完善建设项目人防手续。

2.7.6 应急避难场所

规划范围内结合广场用地布局中长期应急避难场所 1 个，结合公园绿地、社会停车场、公交车首末站、汽车货运站等布局短期应急避难场所 6 个。原紫光大道和对外交通主干道为城市内部救援与疏散通道。

中长期应急避难场所应设置较完备的生活保障设施，具备中长期、短期和暂时避难功能，可安置避难人员 30 天以上。配备大型应急装备与物资，满足服务于城市较大区域的应急指挥、应急物资储备分发、综合应急医疗救援、空中救助的功能需求。

短期应急避难场所应设置一定的生活保障设施，具备短期、暂时避难

功能，可安置避难人员 3~30 天。配备中型应急装备与物资，满足服务于城市一定区域的应急指挥、应急物资分发、应急医疗救援等功能需求。

2.8 安全管理情况

2.8.1 安全管理机构

(1) 园区管委会

重庆丰都工业园区管理委员会为丰都县政府派出机构，编制人数 30 人，下设综合部、建设发展部、企业服务部、资产财务部、安全生产部（信访部）5 个内设机构。

重庆丰都工业园区党工委书记、管委会主任为工业园区安全生产工作的第一责任人；工业园区分管安全生产工作领导，负责园区日常安全工作，综合协调工业园区的安全生产工作，对安全生产负直接责任；工业园区党工委委员、管委会副主任按照“谁主管，谁负责”的原则，对各自分管工作范围内的安全生产工作负直接领导责任，落实安全生产“党政同责、一岗双责”责任。丰都工业园区管委会及各部门职责见表 2.8-1。

表 2.8-1 工业园区管委会及各部门职责一览表

序号	单位名称	主要职责
1	管委会	1) 负责编制园区产业发展规划并组织实施； 2) 负责编制园区的开发建设规划，负责园区固定资产投资项目的建设管理，负责园区基础设施的建设管理； 3) 负责园区的招商引资工作； 4) 负责入园工业项目及工业企业各种手续的代办服务和人力资源服务工作； 5) 负责园区市政设施建设、维护和管理，负责园区市政、绿化、环卫公用事业管理，负责环境卫生、污水垃圾清运处置； 6) 协助相关镇街、部门做好园内土地征用和居民搬迁安置工作； 7) 负责园区财政性资金管理，组织编制实施园区财政预决算，负责园区财政收支结算和国有资产监管； 8) 负责园区安全生产监管工作； 9) 承办县政府交办的其他事项。
2	综合部	负责公文处理、综合事务、党建工作、党风廉政、人事编制、审计监督、改革方案制定、机关安全和后勤保障等工作。
3	建设发展部	1) 负责工业园区固定资产投资项目的建设管理； 2) 负责工业园区基础设施的开发建设管理； 3) 负责工业园区市政设施的管理、运营、维护工作； 4) 负责工业园区项目的施工组织协调和相关服务工作；

序号	单位名称	主要职责
		5) 负责工业园区经济和社会发展战略研究, 制定中长期规划和年度计划, 监测工业园区经济和社会发 展态势, 做好工业园区统计服务, 研究工业园区经济运行中的重大问题; 6) 负责编制工业园区产业发展规划并指导产业发展; 7) 负责组织编制工业园区的开发建设规划并组织实施; 8) 负责工业园区招商政策研究、项目策划、对外洽谈等招商引资协调服务工作。
4	企业服务部	1) 负责入园工业项目及工业企业各种手续的代办、现场服务等工作; 2) 负责工业园区企业招工信息的宣传和发布, 建立工业园区企业用工需求档案信息库, 积极组织劳动力和协助工业园区企业招收员工、员工培训、劳动关系处理等协调服务工作; 3) 负责协调入园企业的水、电、气及物业管理等生产要素和生活要素配套的协调、服务工作。
5	资产财务部	负责工业园区各单位的财务管理、建设项目投资概预算和决算、编制财政预决算、资金资产管理工作。
6	安全生产部 (信访部)	1) 负责工业园区征地拆迁及其日常管理工作; 2) 负责工业园区项目建设和企业经营的安全生产工作; 3) 负责工业园区信访稳定工作。

(2) 丰敦公司

重庆丰敦投资开发有限公司是丰都县国有资产经营投资集团有限公司控股的国有平台公司, 主要负责丰都工业园区内基础设施的投资、建设。

2.8.2 安全管理体系

丰都工业园区管理委员会根据自身运行情况及工业园区发展特点, 制定了相关的管理制度, 见表 2.8-2。

表 2.8-2 管理制度一览表

序号	名称	序号	名称
1	工业园区“党政同责、一岗双责”制度	2	党政领导联系安全生产重点单位制度
3	安全生产工作会议制度	4	安全生产检查督查制度
5	安全生产隐患排查治理制度	6	重大隐患和重大危险源管理制度
7	建设项目安全“三同时”管理制度	8	安全生产事故报告制度
9	应急救援处置制度	10	安全生产值班及信息报送制度
11	安全生产档案管理制度	12	安全生产举报奖励制度
13	安全生产行政执法管理制度	14	安全监管人员职责制度

2.9 区域应急救援准备

2.9.1 应急组织体系

(1) 应急组织体系及职责

丰都工业园区管委会成立了突发公共事件应急管理委员会，在园区党工委、管委会的统一领导下开展预防和应当突发公共事件的议事、决策、协调工作。园区应急委主任由管委会主任担任，副主任由分管领导担任，成员由管委会其余班子成员和各部、公用中心、丰敦公司负责人组成。

工业园区应急委下设突发公共卫生应急管理办公室，应急管理办公室设在安全生产部，主任由安全生产部部长担任，作为其日常办事机构，发挥运转枢纽作用。园区有关部门为突发公共事件应急处置的工作机构，工作机构分为应急管理部门和应急保障部门。

表 2.9-1 工业园区各级应急组织职责一览表

序号	应急组织	主要职责
1	应急委	1) 研究确定园区预防和应对突发公共事件重大决策和指导意见； 2) 开展一般、较大突发公共事件的组织指挥，负责重大、特大突发公共事件的现场处置事项； 3) 当突发公共事件超出园区处置能力时，按程序请求县、市支援； 4) 总计评估年度突发公共事件预防和应对工作； 5) 承办上级交办的其他事项。
2	应急办	1) 做好园区应急委及领导有关指示、决定的督查、落实工作； 2) 履行应急值班、信息汇总、预案管理和一般事件协调职能； 3) 草拟突发公共卫生事件有关规定和总体预案，加强园区总体应急管理，负责与专项机构的联络工作，及时收集突发公共卫生事件相关信息，分析重要信息向县、市应急委提出处理建议； 4) 承办园区应急委召开的各类会议会务工作； 5) 提高社会公众的应急和安全意识； 6) 负责承办园区应急委交办的其他事项。
3	专项应急领导机构	1) 督促有关部门加强对相关突发公共事件的预防工作，制定完善突发公共事件专项预案； 2) 掌握突发公共卫生事件信息，及时判定突发公共事假等级和预警级别； 3) 启动专项预案，组织指挥有关方面参与处置工作； 4) 开展专项事件应急演练和应急宣传教育等工作。
4	应急主管部门	1) 承担相关应急指挥机构办公室的工作； 2) 负责相关类别的突发公共事件专项应急预案和部门应急预案的制定、修订和实施，贯彻落实园区应急委的决定事项； 3) 做好对本领域突发公共事件的信息监测、预测和预防工作，及时向园区应急委报告重要情况和建议； 4) 建立相关专业应急队伍，组织相关应急预案演练、人员培训和相关应

序号	应急组织	主要职责
		急知识普及工作； 5) 指导和协助做好突发公共事件的预防、应急准备、应急处置和恢复重建工作。
5	应急 协管部门	1) 制定符合园区总体应急预案和相关专项预案要求的部门预案； 2) 协助和配合应急主管部门做好本领域突发公共事件应对处置工作； 3) 做好应急主管部门要求其完成的其他工作。
6	应急保障 牵头部门	1) 牵头制定所负责领域与园区总体应急预案配套的应急保障行动方案； 2) 建立应急保障所需的相关资源的动态数据库，建立应急状态下的征集调用工作机制，做好应急处置所必须的物资、技术、装备等准备； 3) 建立与履行应急保障职责相应的应急救援专业队伍，组织相关应急保障行动方案的演练； 4) 协调有关应急保障协助部门，指导相应职能部门的工作。
7	应急保障 协助部门	1) 制定符合园区总体应急预案和应急保障行动方案要求的部门预案； 2) 服从应急保障牵头部门的任务分配，按照应急保障牵头部门提出的要求，利用各方面资源履行应急保障职责； 3) 为应急保障牵头部门提供突发公共事件和资源的有关信息。

(2) 应急预案体系

为提高工业园区对各类突发公共事件的应对能力，有效预防、及时控制和最大限度消除突发公共事件的危害，保障公众生命财产安全、经济安全、生态环境安全和企业生产安全，维护公共利益和社会秩序，促进园区经济社会又好又快发展，工业园区制定了《重庆丰都工业园区管理委员会突发公共事件总体应急预案》，并下发给园区各部、中心和公司。

2.9.2 应急资源配备

(1) 应急队伍

园区成立了兼职应急救援队伍，由工业园区管委会、重庆丰敦投资开发有限公司、丰都工业园区公用事务服务中心及重点企业相关人员组成，应急救援队伍名单详见附件 6。

(2) 应急物资

园区配备必要的应急救援物资，应急救援物资配备详见表 2.9-2。

表 2.9-2 园区应急物资装备清单

序号	物资装备名称	数量	存放位置	保管人	联系电话
1	空气呼吸器	2 套	丰敦公司	杜福松	13388956788
2	应急车辆	6 辆	丰敦公司	杜福松	13388956788
3	洒水车	2 辆	中心	杨世猛	13709466330
4	升降车	1 辆	中心	杨世猛	13709466330
5	小铲车	1 辆	中心	杨世猛	13709466330
6	手电筒	1 个	丰敦公司	杜福松	13388956788
7	防毒口罩	2 个	丰敦公司	杜福松	13388956788
8	警用喊话器	1 个	丰敦公司	杜福松	13388956788
9	引火灯	1 个	丰敦公司	杜福松	13388956788
10	毛巾	30 条	丰敦公司	杜福松	13388956788
11	消防栓	23 个	丰敦公司	杜福松	13388956788
12	水基灭火器	50 个	丰敦公司	杜福松	13388956788
13	安全帽	10 个	丰敦公司	杜福松	13388956788

(3) 医疗救护

镇江组团内企业发生安全事故时，医疗救护主要依托丰都县人民医院和丰都县中医院，组团距县人民医院、县中医院约 20km。

2.9.3 应急管理落实情况

(1) 园区应急管理落实情况

1) 宣传教育

园区应急领导机构定期组织应急宣传教育活动，通过公布报警电话，向公众提供技能培训和知识讲座等方式，让公众增强避险、呼救、自救、减灾、逃生知识。

2) 培训

园区应急领导机构定期不定期检查相关单位、企业应急培训情况，动员积极参与上级的培训工作。

3) 预案演练

园区应急委制定了应急演练计划，每年至少组织一次应急演练，应急演练从实战角度出发，深入发动群众参与，达到普及应急知识和提高应急技能的目的。

(2) 重点企业应急管理落实情况

镇江组团内已入驻企业均成立了应急领导小组，由企业主要负责人任组长；均制定有生产安全事故应急预案，并每年至少组织一次综合应急演练；配备了消火栓、消防水带、灭火器等必要应急物资，应急物资详见附录 F2 企业情况表。

2.9.4 应急平台建设情况

丰都县已建立新型智慧城市运行管理中心，管理中心位于园区管委会一楼，建设有“一中心”和“三平台”，即：新型智慧城市运行管理中心、大数据平台、物联网平台、视屏融合平台，可接入智慧城市、智慧政务、智慧医疗、智慧园区、智慧生态系统、智慧旅游、智慧教育、公共安全等多个行业引用。

目前，园区应急平台及智慧园区还在规划阶段。

2.9.5 消防站建设情况

规划区中部地块 A01-2/01 保留原有一个特勤消防站，用地面积 0.62ha，消防站服务半径 4~7km²，并按照有关规定配置装备，满足消防要求。

2.9.6 环境监测站建设情况

镇江组团内目前未设置环境监测站，依托县生态环境局和气象局进行环境、气象监测。

3 区内企业情况介绍

3.1 区内企业现状

目前，组团未采取区域封闭管理；近三年，组团严格依据产业规划进行招商引资。组团已入驻丰都县丰平船舶投资有限公司、重庆三合船舶修造有限公司，拟入驻重庆科发船舶修造有限公司，3 家企业均属于船舶制造业。从已入住企业分析可知，引进企业符合镇江组团的产业规划，不存在淘汰类落后产能，企业之间无上下游产业关系。

组团内原有精细化工企业均于 2014 年停产，主要设备设施已实施搬迁，现主要留有部分建构筑物。

组团企业统计情况如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 组团企业统计一览表

序号	企业名称	生产状况	联系人
1	丰都县丰平船舶投资有限公司	正常生产	彭顺林：18996895333
2	重庆三合船舶修造有限公司	正常生产	杜洪伟：13896611360
3	重庆科发船舶修造有限公司	拟入驻	陆德荣：13896646336

3.2 企业详情

3.2.1 企业“四涉一使用”情况

通过对组团入驻企业的调查，对企业在生产过程中涉及涉爆粉尘、高温熔融、冶金煤气和涉氨制冷等“四涉”情况和危险化学品使用等“一使用”情况进行统计和分析，情况如下表所示。

表 3.2-1 组团企业“四涉一使用”情况一览表

组团	序号	企业名称	“四涉”情况	“一使用”情况	备注
镇江组团	1	丰都县丰平船舶投资有限公司	不涉及	氧[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的]、丙烷、油漆、稀释剂	
	2	重庆三合船舶修造有限公司	不涉及	氧[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、丙烷、油漆、稀释剂	

3.2.2 企业主要生产工艺及设备

镇江组团入驻企业主要生产工艺及设备详见 F2，不涉及落后生产工艺和设备。

3.2.3 企业之间上下游产业关系

镇江组团入驻企业之间目前不涉及上下游产业链。

3.2.4 企业特种设备配备使用情况

根据调查结果，镇江组团入驻企业使用的特种设备主要有：起重机械、叉车、压力容器等，详见 F2。

3.2.5 企业安全事故情况

镇江组团入驻企业近 5 年内未发生死亡及以上生产安全事故。

3.2.6 企业安全风险等级划分情况

镇江组团入驻企业安全风险等级划分主要依据企业危险化学品存储使用、发生安全事故的可能性及其后果的严重程度进行划分，企业安全风险分级图见附件 9。

3.3 企业分布情况

组团企业分布如图 3.3-1 所示。



图 3.3-1 企业分布图

4 危险、有害因素辨识与分析

4.1 危险、有害因素辨识依据

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。危险、有害因素分析是安全风险评价的重要环节，也是安全风险评价的基础。

(1) 本报告依据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986)，对组团内涉及的危险、有害因素进行辨识。

(2) 危险源辨识依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)，对组团内已建及拟建项目是否构成重大危险源进行辨识。

(3) 依据《危险化学品目录(2015版)》(安监总局等10部门公告(2015)第5号)、《易制毒化学品管理条例》(国务院令445号,2016年2月6日修正版)、《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58号)、《易制爆危险化学品名录(2017年版)》(公安部公告,2017年5月11日)、《重点监管的危险化学品名录》(2013年完整版)、《各类监控化学品名录》(工信部令〔2020〕第52号)、《特别管控危险化学品目录(第一版)》(2020年)，对该组团所涉及危险化学品的危险有害因素进行辨识。

4.2 主要危险物质

4.2.1 危险化学品辨识

本次评价根据镇江组团产业定位，结合组团内现有企业、拟建企业以及规划产业的情况，对组团进行分析。

(1) 组团建成投产企业涉及危险化学品情况

表 4.2-1 组团建成投产企业涉及的主要危险化学品一览表

序号	企业名称	涉及的危险化学品	日常最大储存量 (t)	物质形态
1	丰都县丰平船舶投资有限公司	氧[压缩的或液化的]	15.4	液态、气态
		二氧化碳[压缩的]	0.6	气态
		丙烷	1	液态、气态
		油漆	10	液态
		稀释剂	0.5	液态
2	重庆三合船舶修造有限公司	氧[压缩的或液化的]	15.4	液态、气态
		二氧化碳[压缩的或液化的]	14.85	液态、气态
		丙烷	1	液态、气态
		油漆	10	液态
		稀释剂	0.5	液态

表 4.2-2 危险化学品的危险性类别表

序号	物质名称	CAS 号	UN 号	危险性类别
1	氧[压缩的或液化的]	7782-44-7	1072	氧化性气体, 类别 1 加压气体
2	二氧化碳[压缩的或液化的]	124-38-9	1013	加压气体 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
3	丙烷	74-98-6	1978	易燃气体, 类别 1 加压气体
4	油漆	--	--	23℃≤闪点≤60℃: 易燃液体, 类别 3
5	稀释剂	--	1139	闪点<23℃和初沸点≤35℃: 易燃液体, 类别 1

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2016 年 2 月 6 日修正版），组团不涉及易制毒化学品。

根据《易制爆危险化学品名录》（2017 年版），组团不涉及易制爆危险化学品。

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），组团不涉及

重点监管的危险化学品。

根据《各类监控化学品名录》（工信部令〔2020〕第 52 号），组团不涉及监控化学品。

根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》（2020 年），组团不涉及特别管控危险化学品。

（2）涉及危险化学品的理化特性

组团企业所涉及的主要危险物质的理化性质及危险特性详见附件 F3，表 F.3-1 至表 F.3-5。

4.2.2 其他危险物质辨识

组团企业涉及的危险物质除危险化学品以外，还涉及以下危险物质：厂区内堆积的各类可燃固体物质。

4.3 自然条件危险、有害因素辨识与分析

自然因素形成的危害或不利影响，一般包括地震、雷击、高温、降水、风载荷、滑坡等因素，各种危害因素的危害性各异，其出现发生的可能性、机率大小不一，危害作用范围及所造成的后果均不相同。

（1）地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，尤其对建筑物的破坏作用明显，作用范围大，威胁设备和人员的安全。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010），规划区地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。

组团入驻企业应按照《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）、《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）中的规定按 VI 度地震烈度对建（构）筑物设防，对组团生命线工程和重要建筑应按 VII 度设防，这样可以有效地防范地震对组团项目造成的危害。

（2）雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生。

组团内涉及的低温液化氧气、二氧化碳等储罐，造船车间等场所，若防雷设施不符合要求，可能因雷电引发火灾、爆炸事故。

（3）高温

大气温度过高时，有可能造成作业现场的作业人员发生中暑；高温和夏季日晒造成储存气体的压力容器（如：各类工业气瓶、低温液体储罐等）温度上升，压力升高，增加气体泄漏的可能性，在超量充装情况下，压力上升较快，有可能造成容器破裂、爆炸等事故。

（4）降水

区内多年平均降雨量 1108.7mm，最大降雨量 1443mm（1962 年），最小降雨量 709mm（1961 年），降雨主要集中于每年 5~9 月，多呈大雨或暴雨，日最大降雨量 251.8mm，多年平均日最大降雨量 100mm，最长连续降雨 14 日（1982 年 7 月 6 日至 7 月 19 日），最大连续降雨量 222.3mm。本次区域整体安全评价考虑最不利的情况，假定 24 小时连续强降雨，降雨量达到最大值，若组团内排水设施不完善，短时暴雨可造成厂区积水，雨水会浸渍设备，长期浸泡会对设备、设施造成腐蚀，影响其使用性能。

评价区内分布有少数池塘和季节性冲沟及小溪，水量变化大且受大气降水影响大，其南东侧为长江，流向东北，评价测绘区间水位 171.2m，根据相关资料，三峡水库坝前水位常年保持在 145.0~175.0m。水库坝前水位 175.0m 时，建设场地区域水位为 175.1m；坝前水位为 145.0m 时，建设场地区域水位为 156.3m。受坝前水位控制，建设场地区 50~100 年期限内，常年水位在 156.3~175.1m（吴淞高程）之间。为避免大范围暴雨和持续性强降雨引发的流域性洪涝，应严格按照 20 年一遇的防洪标准设防，可有效防止洪水、内涝对建设项目的影

（5）风载荷

根据丰都气象站地面常规气象观测资料的统计分析，评价区域风少且

风速小，主导风向为偏西北风，最大风速 28.4m/s。评价区域地面风最大特征是风速低，全年静风频率高，尤以冬季为甚。如果建筑物、工艺设备未能充分考虑当地最大风载荷，在大风条件下容易对建筑物、工艺设备等造成破坏，引起事故。发生火灾时可能因风速较大而蔓延至周边临近区域的建（构）筑物及装置。

（6）滑坡

滑坡常常给工农业生产以及人民生命财产造成巨大损失、有的甚至是毁灭性的灾难。在评价区西北侧拟建横三路在施工平场过程中，北侧边坡段于 2017 年 3~4 月份强降雨期间发生垮塌滑动，坡表出现多条拉裂缝、边坡后缘最大下搓 10~15 米。根据地质灾害危险性分区情况，C 区地质环境复杂，对人类工程活动敏感，该区一般不宜规划建设项目，确需规划建设时，应同时进行地质灾害防治规划或规划具有地质灾害防治功能的建设项目。该区进行规划时，不宜规划荷载大和荷载集中的建设项目。

4.4 园区选址危险、有害因素辨识与分析

4.4.1 园区对周边生产、经营单位和居住区的影响

根据《丰都工业园区镇江组团控制性详细规划修编》（2019 年 11 月），镇江组团规划范围为：东起郎溪河，南临长江，西至杜家坝，北至土门子，规划面积为 2.5196 平方公里。

目前，组团内原精细化工产业已停产，并逐步实施搬迁，主导产业将由精细化工向电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业转型。从总体上分析，其主导产业主要的危险因素为：机械伤害、起重伤害等，此危险因素的发生可以控制在厂区界限内，不会对周边生产、经营单位和居住区造成影响。其次的危险因素为：火灾、爆炸等，若易燃、易爆的危险化学品发生火灾、爆炸事故，且得不到有效的控制，可能会导致有害物质的外泄，会对人民群众生命、财产安全产生危害。

根据本次区域整体安全评价范围，调查了该评价范围周边环境目标特征，如表 2.3-1 所示。根据调查情况可知，规划区位于丰都县杜家坝村，周围尚未发现文物、名胜古迹，也未发现有价值的自然景观和稀有动植物物种等需要特殊保护的對象。规划区原为精细化工园，已完成周边居民的搬迁，周边农村区域市政给水管网均覆盖，农户均使用自来水作为饮用水，现有保留的地下水井不再作为饮用水源。规划区周边最近的村社离规划区 0.3km，其余村社均在 0.5~5km 之外。由此可知，组团内一般事故的发生不会对周边生产、经营单位和居住区造成影响。

本报告建议组团内涉及危险化学品储存、使用的企业应与周边的村社、街镇等保持有效地即时通讯信息，并将企业涉及的危险化学品危险特性、应急处置方法告知周边的居民，保证组团内企业发生事故时，组团周边单位能够及时、准确的采取应急措施，防止事故扩大化。

4.4.2 周边生产、经营单位和居住区对园区的影响

组团位于丰都县杜家坝村，周边暂无生产、经营单位，0.3km 之外零星分布有村社、街镇等，其居民的正常生产活动不会对组团造成影响。紫光大道位于组团地块中央，由西南向东北贯穿整个组团，平时具有一定的车流和人流，如果发生道路交通事故将可能影响组团内企业的正常安全生产。

4.5 园区总体布局危险、有害因素辨识与分析

组团原精细化工产业已停产，并逐步实施搬迁，将向电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业转型。组团地块规划为 4 部分，船舶和其他运输设备制造业位于地块南部，电气机械和器材制造业位于地块中部，废弃资源综合利用业位于地块北部以及东北部。

组团规划的主导产业其总体布局符合《中国制造 2025》（国发〔2015〕28 号）、《智能制造发展规划（2016-2020 年）》（工信部联规〔2016〕349 号）、《国务院关于中西部地区承接产业转移的指导意见》（国发〔2010〕28 号）、

《国家“十三五”生态环境保护规划》、《关于加强长江黄金水道环境污染防控治理的指导意见的通知》、《五部委关于加强长江经济带工业绿色发展的指导意见》、水污染防治行动计划、土壤污染防治行动计划等政策要求。

因此，在对组团内部布局进行调整，内、外部布局进行控制的基础上，组团总体布局基本合理。

4.6 园区项目危险、有害因素辨识与分析

4.6.1 生产过程危险、有害因素辨识与分析

主要危险、有害因素的辨识主要是根据组团企业所处位置的自然条件、周边环境、生产工艺、设备设施、物料、安全管理等各方面情况，对组团企业的主要危险、有害因素进行识别与分析。

组团企业在生产过程中存在的危险、有害因素造成的事故类型主要包括：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害等。

4.6.1.1 火灾

火灾是火势失去控制后的燃烧现象。火灾发生必须同时具备可燃物、助燃物和点火源 3 个条件。组团企业在生产过程中发生火灾的因素主要有：

(1) 由于设施设备缺陷、操作不当或意外事故造成易燃化学品泄漏，一旦遇明火、高温、金属摩擦、金属碰撞、静电等，可能引起火灾事故。

(2) 在易燃、易爆危险化学品作业过程中，使用工具不当造成的撞击、摩擦产生火花，可能引发火灾事故。

(3) 在易燃、易爆危险化学品作业过程中，操作人员穿化纤服装，摩擦产生静电火花，可能引发火灾事故。

(4) 易燃易爆危险化学品容器和管道及其安全附件，相连的阀门、法兰、人孔以及排污孔等，若由于材质缺陷、制造或安装质量差；或由垫片失效、以及使用过程中的腐蚀穿孔；或因压力容器和压力管道焊接不良而产生疲劳裂纹等原因，又未按规定实施定期检测发现设备故障，都可能引

起泄漏，泄漏的危险化学品遇到点火源则易导致发生火灾事故。

(5) 涉及易燃危险化学品储存设施在防雷安全装置失效的情况下遭受雷击也可能引发火灾事故。

(6) 易燃、易爆危险化学品储罐，因腐蚀、老化和人为因素造成泄漏，在遇明火、弧光、高温或静电等因素下，可能会发生火灾。

(7) 易燃液体蒸气密度比空气密度大时，会沉集于管沟、电缆沟、下水道等低凹处，一旦遇到点火源就会发生燃烧。

(8) 装卸危险化学品时，未能及时监测液面，造成易燃危险化学品跑冒，使其蒸气浓度迅速上升，达到爆炸极限范围，遇到点火源，即可发生爆炸燃烧。由于管道破裂、密封垫破损等原因，使危险化学品泄漏在地面，遇点火源燃烧。

(9) 储罐与外部管线相连的阀门、法兰、人孔以及排污孔等，若由于制造或安装质量差，或由于疏忽漏装垫片，以及使用过程中的腐蚀穿孔或因储罐底板焊接不良而产生疲劳裂纹等原因，都可能引起泄漏，泄漏的可燃物质遇点火源则易导致火灾事故。

(10) 储罐在防雷设施失效的情况下遭受雷击、罐区内违禁使用明火、及检修、清洗时违规操作和在操作井处使用铁制器具与储罐碰撞、摩擦产生火花等情况，也易诱发火灾事故。

(11) 易燃危险化学品运输车辆到站未静置稳油（小于 15min）就开盖作业，可能引起静电起火。

(12) 在施工过程中，破坏易燃、易爆危险化学品工艺管道，危险化学品泄漏后造成火灾事故。

(13) 电气火灾。如果电气设备及线路管理维护不善，出现过载、短路、接触不良、过压、过负荷及漏电保护设施失灵或损坏等情况，有可能发生电气火灾。园区企业的电气设备设施、照明设施以及电气线路等低压配电系统存在潜在的电气火灾危险，其发生原因多种多样的，归纳起来主要有以下几种：

1) 短路、电弧和火花

短路——相线与相线、相线与零线（或地线）在某一点由于绝缘损坏等原因造成相碰或相接，引起电气回路中电流突然增大的现象，又称碰线、混线或连电。

短路是电气设备最严重的一种故障状态。短路常常发生在电气线路中，分为相间短路和对地短路两大类，造成短路的主要原因有：

①电气设备的选用或安装与使用环境不符，致使其绝缘体在高温、潮湿环境条件下受到破坏。

②电气设备使用时间过长，超过使用寿命，绝缘老化或受损脱落。

③金属等导电物质或鼠、蛇等小动物，跨接在输电裸线的两相之间或相对地之间。

④电线与金属等硬件物质长期摩擦使绝缘层破裂。

⑤过电压使绝缘层击穿。

⑥错误操作等。

短路时，在短路点或导线连接松弛的电气接头处，会产生电弧或火花。电弧温度很高，可达 6000℃ 以上，不但可引燃它本身的绝缘材料，还可以将它附近的可燃材料、蒸气和粉尘引燃。电弧还可能是由于接地装置不良或电气设备与接地装置间距过小，过电压时使空气击穿而引起。切断或接通大电流电路时或大截面熔断器爆断时，也能产生电弧。

2) 过负荷

过负荷——电气线路和电气设备，在运行中超过安全载流量或额定值的现象，也称过载。

由于电线的发热量与电流的平方成正比，因此过负荷时，发热量往往超过允许限度，轻则加速绝缘老化，重则会使绝缘层燃烧而引起火灾事故。

造成过负荷的主要原因有：

①设计、安装选型不正确，使电气设备的额定容量小于实际负荷量。

②设备和导线随意装接，增加负荷，造成超载运行。

③检修、维护不及时，使设备或导线长期处于带病运行状态。

3) 接触不良

接触不良——导线与导线、导线与电气设备的连接处由于接触面处理得不好，接头松动，造成连接处接触不良，局部产生较高电阻的现象。

由于接触不良，造成局部电阻大，在电流的作用下产生热量，可以使金属变色甚至熔化，有可能引起电气线路的绝缘层、附近的可燃物质及积落的可燃粉尘着火。

造成接触不良的主要原因有：

①电气接头表面污损，接触电阻增大。

②电气接头长期运行，产生导电不良的氧化膜，未及时消除。

③电气接头因振动或冷热变化的影响，使连接处松动。

④铜、铝排相接时或铜、铝导线相接时，由于接头处理不好等。

4) 变压器火灾

园区使用了较多的电力变压器，而这些变压器存在着潜在的火灾、爆炸隐患。变压器发生火灾、爆炸的主要原因有：

①绕组绝缘损毁产生短路（如老化、变质、绝缘强度降低、焊渣或铁磁物质进入变压器、制造质量不良等）引起火灾事故。

②变压器主绝缘击穿（如操作不当引起过电压，变压器内部发生闪络，密封不良，雨水漏入变压器等）。

③变压器套管闪络。

④分接开关和绕组连接处接触不良，产生高温。

⑤磁路发生故障，铁芯故障，产生涡流、环流发热，引起变压器故障等。

⑥小动物或金属导线、照明线、锡铂和其他杂物造成变压器短路也引起变压器起火。

⑦变压器周围可燃物起火，引起变压器短路着火等。

5) 电缆火灾

电器元件、电气线路发生短路、过载、接触不良、绝缘不良和有外来火源等，都易引发电气火灾。电缆的绝缘材料、填充物和覆盖层都具有可燃性，遇到高温或外界火源极容易被引燃，电缆一旦着火会很快蔓延，波及临近的电缆和电气设备使火灾扩大，造成电缆火灾的主要因素有以下几点：

①在电缆设计布置方面，电缆过于靠近高温设施，而又缺乏有效的隔热措施，使电缆长期处于高温环境，容易产生老化，破坏电缆的绝缘，使电缆短路而导致火灾。

②电缆敷设不规范，布置不整齐，任意交叉，制作电缆终端头和中间接头不按规范要求，接触不良或封闭绝缘不良，电阻增大引起发热着火或安装时电缆的曲率半径过小，使绝缘损坏造成短路。

③电缆在地沟或埋地敷设时，由于潮湿或被水浸泡，容易使电缆绝缘老化，引起短路，发生火灾。

④电缆在选择不当，不匹配，运行中经常过负荷、过热等现象，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对的击穿短路，或过电压使电缆击穿短路起火。

⑤在管道施工、挖掘、敷设中，由于现场疏于管理，任意挖掘，使电缆受损，绝缘破坏造成短路，弧光闪络引燃电缆或其它可燃物。

⑥电热器具和照明灯具形成引燃源。

4.6.1.2 爆炸

组团企业生产过程中发生危险化学品爆炸的因素主要有：

(1) 可燃性气体与空气形成爆炸性混合物，若其浓度达到爆炸极限，遇明火、金属火花、电气火花等，可能发生爆炸事故。

(2) 易燃气体和易燃液体使用过程中泄漏扩散出来，以及设施设备缺

陷、操作不当或意外事故中泄漏出来的易燃气体，形成爆炸气体混合物危险区域，当浓度处于爆炸极限范围内时，一旦遇明火、使用手机、金属摩擦、金属碰撞、电器打火等，可能引起爆炸事故。

(3) 在涉及到易燃、易爆危险化学品作业过程中产生的静电，或者使用工具不当造成的撞击摩擦产生静电火花，也有引发爆炸事故。

(4) 由于工艺设施设备防静电安全装置接地不良，流速过快等原因造成静电积聚放电，点燃达到爆炸浓度范围气体混合物。

(5) 在天气气压低、无风的环境下，易燃气体操作人员穿化纤服装，摩擦产生静电火花也能点燃达到爆炸范围的气体混合物。

(6) 易燃、易爆气体容器和管道及其安全附件，相连的阀门、法兰、人孔以及排污孔等，若由于材质缺陷、制造或安装质量差；或由垫片失效、以及使用过程中的腐蚀穿孔；或因压力容器和压力管道焊接不良而产生疲劳裂纹等原因，又未按规定实施定期检测发现设备故障，都可能引起可燃气体泄漏，遇到点火源则易导致发生爆炸事故。

(7) 易燃、易爆危险化学品设备在防雷安全装置失效的情况下遭受雷击也可能引发爆炸事故。

(8) 易燃易爆危险化学品装卸时，由于卸油管破裂、密封垫破损、未能及时监测液面等原因，造成易燃易爆危险化学品跑冒漏滴，使其挥发蒸气浓度上升，达到爆炸极限范围，遇到点火源，即可发生爆炸燃烧。

(9) 储罐与外部管线相连的阀门、法兰、人孔以及排污孔等，若由于制造或安装质量差，或由于疏忽漏装垫片，以及使用过程中的腐蚀穿孔或因罐底板焊接不良而产生疲劳裂纹等原因，都可能引起危险化学品泄漏，泄漏的蒸气挥发遇点火源则易导致爆炸事故。

(10) 储罐在防雷设施失效的情况下遭受雷击、罐区内违禁使用明火、及检修、清洗时违规操作和在操作井处使用铁制器具与储罐碰撞、摩擦产生火花等情况，也易诱发爆炸事故。

(11) 电气爆炸。如果电气设备及线路管理维护不善，出现过载、短路、接触不良、过压、过负荷及漏电保护设施失灵或损坏等情况，有可能发生电气爆炸。

(12) 在施工工程中，破坏天然气管道引发天然气泄漏后造成爆炸事故。

4.6.1.3 容器爆炸

(1) 组团企业压力容器爆炸的原因主要有：

- 1) 选材不当导致脆性断裂或腐蚀破裂；
- 2) 结构不合理使容器某些部件产生过高的局部应力，最后导致容器破裂；
- 3) 制造质量低劣，且生产方不具备生产许可证，未进行正规压力试验即投入使用导致发生爆裂事故；
- 4) 在生产中长期承受压力，且受到介质的腐蚀性或流体的冲刷磨损，以及操作压力、温度波动的影响，在使用过程中会产生缺陷，未根据检验周期定期进行检验而可能发生爆炸；
- 5) 安全附件不齐全，如安全阀、压力表等，或未定期检验，造成无法正常使用，而导致压力容器爆裂；
- 6) 未根据安全操作规程要求操作和正确使用；
- 7) 操作人员未进行培训上岗，误操作；
- 8) 设备安装单位不具备设备安装资质。

(2) 另外，气瓶作为一种移动式的压力容器，与固定式压力容器相比，其结构和使用场合具有特殊性。因而其危险性因其移动的特殊性而更为突出。

高压气瓶的特点：

1) 高压气瓶的结构虽较为简单，但其部件的受力情况相当复杂，发生事故的设备技术状况相应也较复杂。

2) 高压气瓶的使用条件比较苛刻, 它不断承受内压力, 而且还受到作业环境与温度条件的限制。

3) 高压气瓶多属焊接结构, 如果焊缝中留下微小缺陷, 压缩气体或液化气体在使用中遇到合适条件, 就会迅速扩展而突然发生破坏。与其它设备相比, 高压气瓶容易发生超压而导致爆炸。

管理、使用中易出现的问题:

1) 钢瓶有严重腐蚀或损伤现象, 气瓶产生化学腐蚀后, 气瓶本体壁厚必然会减薄, 受到划伤或产生划痕, 本体局部范围会产生较大的应力, 降低气瓶强度;

2) 未定期检验;

3) 超压充装;

4) 无明显的漆色标记;

5) 安全附件(装置)不齐全。

4.6.1.4 中毒和窒息

中毒和窒息事故的发生通常伴随着有限空间作业, 有限空间作业主要分为三类: 密闭设备、地下有限空间和地上有限空间。

有限空间作业发生中毒和窒息事故的主要原因为:

(1) 设备单独隔离时相对安全措施不到位, 没有制定出合理有效的检修方案。

(2) 盲板加堵的位置和方式不正确。

(3) 作业负责人和作业监护人的职责不明确。

(4) 针对设备可能产生的危害辨识不彻底、不充分。

(5) 系统氧含量、可燃物和有毒物分析不合格或未分析检测, 直接进入。

(6) 安全意识淡薄, 抱有一定的侥幸心理。

(7) 违章进入有限空间盲目施救。

4.6.1.5 机械伤害

组团企业在生产过程中用到多种机械设备，机械设备在给人们带来高效、快捷和方便的同时，在其制造及运行、使用过程中，也会带来撞击、挤压等机械伤害。

机械伤害的危害方式：机械伤害主要是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的挤压、夹击、碰撞、卷入、绞、碾等形式的伤害。

造成机械伤害的原因有：

- 1) 机械设备制造质量不合格或设计上本身就存在缺陷。
- 2) 设备没有防护装置、防护装置不符合要求或被拆除。
- 3) 在设备运转时，对设备的转动部位进行加油、擦拭设备或在机械运转中从事清理卡料等工作。
- 4) 机械设备有故障不及时排除，设备带有故障运行。
- 5) 电源开关布局不合理，有了紧急情况不能立即停车或者几台机械开关设在一起，没有作好确认，盲目开车，极易造成误开机引发事故。
- 6) 设备控制系统失灵，造成设备误动作，导致事故发生。
- 7) 在检修作业未派专人监护或挂牌，机器突然被别人随意启动。
- 8) 岗位人员操作技能差，不具备操作机械设备条件的人员上岗或对不熟悉的设备擅自操作。
- 9) 人员在与机械相关联的不安全场所停留、休息或随意进入机械运行危险区域。
- 10) 未制定操作规程。
- 11) 穿戴不符合安全规定的服装进行操作。
- 12) 违章作业。

4.6.1.6 起重伤害

通常情况下，在生产过程中，所需要的原料、半成品、成品都需要起

重设备和机车进行运输，运输过程中有很多事故类型。存在的危险有：起吊物坠落伤人、起吊物相互碰撞等。

起重机械属于特种设备，起重作业属于特殊作业。重物在空间的吊运、起重机的多机构组合运动，庞大金属结构整机移动性，以及大范围、多环节的群体运作，使起重作业的安全问题尤其突出。如果作业人员违章操作或未定期对特种设备进行检测和日常维护，则存在发生起重伤害的危险。

常见的起重伤害事故有：脱钩砸人、钢丝绳断裂抽人、移动吊物撞人、滑车砸人及调翻事件、坠落事故、提升设备过卷扬事故、起重设备误触高压线或感应带电体触电等。造成起重伤害事故的原因主要有：操作因素和设备因素。

（1）操作因素

- 1) 起吊方式不当，造成脱钩或起重物摆动伤人。
- 2) 违反操作规程，如超载起重或人处于危险作业区工作等。
- 3) 指挥不当，动作不协调等。
- 4) 操作人员没有经过培训，没有操作证。
- 5) 所吊重物超过其额定能力。
- 6) 所吊物质为地面固定物（与地面固定的连接没有断开）。
- 7) 所吊重物没有系牢固。
- 8) 在起吊过程中，重物来回摇晃，造成重物坠落。

（2）设备因素

- 1) 吊具失效，如吊钩、抓斗、钢丝绳、网具等损坏而造成重物坠落。
- 2) 起重设备的操作系统失灵或安全装置失效而引起事故，如制动装置失灵而造成重物的冲击和夹挤。

3) 构件强度不够，如起重机的倾倒，其原因是塔身的倾覆力矩超过其稳定力矩所致。

- 4) 电容损坏而造成触电事故。

5) 钢丝绳不合格, 没有及时更换。

4.6.1.7 高处坠落

凡在高度基准面 2m 以上 (含 2m) 有可能坠落的高处进行作业, 称高处作业。高处作业时发生坠落事故即称高处坠落。高处坠落伤害主要存在于设备设施安装、检修、房屋检修以及电工高处作业等作业过程中。

(1) 在雨、大风、低温等恶劣天气情况下进行室外高处作业, 有发生作业人员跌落的可能。

(2) 高处作业时, 防护栏杆、登高梯锈蚀、损坏或者高度、强度不够, 踏板打滑或不牢固、劳动保护用品穿戴不齐全 (如未系安全带等) 等, 也有发生高处坠落的可能。

(3) 厂房顶部的照明灯具、通风设施等设施高度都在 2m 以上, 在检修时未采取系挂安全带等安全防护措施, 若用力过猛, 身体失去平衡, 易造成高处坠落。

总之, 引起高处坠落事故的主要原因, 大部分是由于设备防护缺陷或作业人员违章操作等情况引起的, 造成高处坠落事故的主要因素有:

- 1) 没有按要求使用安全带、安全帽。
- 2) 使用梯子不当。
- 3) 高处作业时没有安全设施或安全防护设施损坏。
- 4) 工作责任心不强, 主观判断失误。
- 5) 使用的保护装置不完善或缺乏安全设施进行作业。
- 6) 作业人员疏忽大意, 疲劳过度。
- 7) 高处作业安全管理不到位。

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。

4.6.1.8 物体打击

物体打击主要是指生产过程中操作人员受到外来物件的撞击、挤压、碰砸等所造成的伤害，但不包括因机械设备、车辆、起重机械等引发的物体打击。

随着生产的机械化程度不断提高，物体打击对人体的伤害后果越来越严重。根据统计资料，从受伤部位看，物体打击造成死亡的受伤部位大部分都在头部，其次是胸部；而物体打击造成的重伤事故，其受伤部位大多数在腿部，其次是眼部。

对物体打击伤害所造成的重伤死亡事故调查分析的结果表明，造成物体打击伤害的主要原因是违反操作规程或劳动纪律、对现场缺乏检查和设计有缺陷。

组团企业在设备检修过程中，因工具、零部件存放不当，维修现场混乱，违章蛮干，而发生工具、设备和其它物品的砸伤事件。

操作人员在高处作业过程中违反操作规程乱放工具等物件而导致落下打击下面人员等，也有可能造成物体打击事件的发生。

4.6.1.9 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时发生的事故。常见的车辆伤害事故有：

(1) 车辆行驶中引起的挤压、撞车或倾覆等造成的人身伤害；

(2) 车辆运行中碰撞建筑物、构筑物、堆积物引起建筑物倒塌、物体飞溅下落和挤压地面而产生物体飞溅等造成的人身伤害。

外部运输主要采用汽车，企业内部运输主要使用各种叉车，若企业内部道路较狭窄，路口间距短、路面状况不良、设备、材料等物资临时堆放、或车辆本身安全性能存在缺陷、驾驶人员思想麻痹，注意力不集中，操作失误，违章驾驶，超速行车，一旦发生意外，难免造成车辆伤害事故。事故原因主要是：

- 1) 违反操作规程, 如超速、超载等;
- 2) 车辆安全规章不健全;
- 3) 车辆本身有缺陷 (包括灯光、喇叭、制动车辆缺陷);
- 4) 车辆的驾驶员无证上岗或身体有疾患、心理不适、疲劳驾驶、酒后开车等;
- 5) 作业环境不符合安全要求, 如道路、标志、指示、场地、照明等;
- 6) 车辆未定期检验;
- 7) 司机驾驶技能差;
- 8) 受害者精神紧张过度或其它身体原因, 对车没有进行有效躲闪;
- 9) 其它原因。

4.6.2 储运过程危险、有害因素辨识与分析

组团部分企业涉及危险化学品的运输和储存, 在运输、储存过程中若发生交通事故以及其他意外事件, 可能会导致危险化学品的泄露, 若无相关应急措施, 或应急措施不当, 可能会导致火灾、爆炸等事故的发生, 造成人员伤亡、建构筑物损坏以及交通堵塞。特别应关注油漆、稀释剂、低温液化氧和二氧化碳等危险化学品的运输与储存。

4.7 原精细化工停产企业搬迁过程中的风险分析

由于原精细化工企业已于 2014 年停产, 直至目前在逐步实施搬迁, 通常情况下, 化工企业涉及大量大型设备设施, 特别是大型塔器设备, 所以, 其搬迁工作将涉及到大型设备设施的起重吊装与运输, 以及人员的高处作业 (分析详见 4.6.1.7)。

4.7.1 大型设备设施的起重吊装

大型设备的吊装过程中, 使用多台大型吊装机具及辅助工器具, 多工种交叉作业, 施工难度大, 危险性大, 任何一个环节的不可靠都将导致机毁人亡的恶性事故发生。在大型设备的吊装过程中, 发生事故的原因通常有:

(1) 在实施吊装前，未编制专项施工方案即吊装方案，未对吊装过程中的载荷进行计算，盲目施工，超载发生事故。

(2) 在实施吊装前，未对起重设备以及吊索具进行安全检查，在吊装过程中发生故障或吊索具断裂，引发事故。

(3) 在实施吊装前，未对起重吊装的地基进行预处理，如夯实、铺设厚钢板等，以增大地面的承载能力。在吊装过程中地面凹陷，引发起重设备倾覆。

(4) 人员违章操作、违章指挥，安全教育未落实，安全意识淡薄，也是引发事故的主要原因之一。

4.7.2 大型设备设施的运输

原精细化工企业的搬迁工作将可能涉及到大型设备设施的超限运输，在大型设备的运输过程中，若未制定切实可行的运输方案，驾驶员违规改变运输线路或违章作业，可能会导致设备、车辆的倾覆事故，车辆的交通事故，以及引发严重的交通拥堵，甚至导致道路、桥梁等公共设施的破坏。

4.8 园区公用设施危险、有害因素辨识与分析

4.8.1 给排水系统危险有害因素辨识与分析

(1) 若组团供水系统供水能力不能满足企业生产的需要，可能对企业正常生产造成影响。

(2) 若组团消防水系统供水不力，事故状态下消防水无法正常供给，可能导致火灾事故无法及时得到控制，从而使事故扩大。

(3) 若组团污水处理系统处理能力低于污水排放量，污水无法得到全部处理，排放的污水可能污染江水、造成鱼类中毒事故，进而导致大规模的饮用水污染。含有不溶于水的易燃物质的污水，若未进行处理后排放，遇点火源可能引发火灾爆炸事故。

(4) 组团污水处理涉及有限空间作业，污水处理有限空间作业可能发生硫化氢、一氧化碳等气体中毒事故；可能因为空气中氧浓度过低引起缺

氧窒息事故；由于通风不良，可能形成可燃气体聚集，浓度过高遇火会引起爆炸或燃烧事故；可能会出现高空跌落、溺水、物体打击、电击、出口或撤离线路受阻、动物危险、健康危险等机械或人身伤害。

(5) 若组团建设中未明确排水系统和防洪排涝系统二者之间的联系和区别，防洪与排水系统衔接不好会造成洪水位超高，洪水无法顺利排除，进而引起内涝灾害。

(6) 若组团供水水质不能满足企业工艺用水和循环用水要求，企业在未经处理的情况下，直接使用可能造成工艺故障，甚至引起事故。

4.8.2 供配电系统危险有害因素辨识与分析

(1) 若组团供配电设施无法满足园区企业用电负荷，可能导致企业停电，从而引发事故。

(2) 若组团供配电设备、设施在运行中由于产品质量不佳，绝缘性能不好；现场环境恶劣（高温、潮湿、腐蚀、振动）、运行不当、机械损伤、安装质量不符合规范要求、维修不善导致绝缘老化破损，可能造成人员触电。

(3) 若组团供配电设施设备设计不合理、安装工艺不规范、各种电气安全净距离不够；安全措施和安全技术措施不完备、违章操作、保护失灵等原因，若人体不慎触及带电体或过份靠近带电部分，都有可能发生电击、电灼伤的触电危险。特别是高压设备和线路，因其电压值高，电场强度大，触电的潜在危险更大。

(4) 组团配电设施有遭受雷击的可能。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及爆炸。

(5) 因电缆安装时没有按设计要求进行电缆防火措施处理, 若在运行过程中, 一处电缆失火, 会造成大面积电缆火灾。

(6) 组团电工若未经专业培训合格取得上岗操作证, 作业过程中对电气设施、线路及安全操作不了解, 容易发生操作失误、设备设施损坏, 设置发生触电、火灾等事故。

4.8.3 燃气系统危险有害因素辨识与分析

(1) 燃气管网埋地敷设的厚度不符合要求, 如穿越道路时, 未考虑道路上行驶车辆的荷载, 造成覆土厚度不足, 当重型车辆通过时, 可能会因荷载的多大, 压坏燃气管网, 引起燃气的泄漏。

(2) 燃气管网的交接处, 连接不严密, 或因时间长而发生老化, 未及时进行检维修, 造成交接处的泄漏, 引起燃气的泄漏。

(3) 燃气管网上未按要求设置压力表, 或设置的压力表灵敏度不符合要求, 可能因管网的燃气的供压过大, 造成管网的超压运行, 长时间的超压运行, 造成管道的疲劳损伤, 易引起燃气的泄漏。

(4) 燃气管网埋地敷设时距离周边建筑、相邻的电力管网、通信管网、给水管网等的距离不足, 其中任何一方的施工、检维修等作业势必影响彼此, 引起不必要的损失。

(5) 若配气站设置的调压设施灵敏度不足, 造成管网的压力忽高忽低, 用户使用时, 可能引起回火, 引起管网内燃气的火灾爆炸事故。

(6) 燃气管网因上述原因一旦发生泄漏, 与周边的空气形成爆炸性混合物, 遇到汽车尾气内的火星、过往行人抛撒的烟头等都可能引起火灾爆炸事故。此外管网为中压燃气管网, 会形成喷射火, 泄漏的燃气与空气形成的爆炸性混合物会在风的作用下移动, 形成蒸汽云, 遇到火源时, 发生蒸汽云爆炸, 而其在何处会发生爆炸, 不能预控, 造成事故的不可控性。且一旦发生燃气管网的泄漏, 随之而来的人员疏散, 交通诱导将给园区的正常运行带来不便, 引起不必要的恐慌, 对园区的稳定造成影响。

(7) 若气门站到周边架空电力线、明火散发点的间距不满足规范要求，一旦燃气泄漏，遇到电火花、明火等点火源，引起火灾爆炸事故。

(8) 若气门站到周边架空电力线的间距不足，当发生地震等灾害时，造成电杆等的倒塌，对气门站的安全运营造成影响。

(9) 若该组团规划的燃气管线管道的敷设在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越，可能造成管道敷设发生燃气泄漏，遇点火源发生爆炸事故，影响园区内的企业。

(10) 若该组团规划的燃气管线管道的敷设与其他管道或电缆同沟敷设并未采取有效的安全防护措施，可能会造成相互影响。

(11) 若该组团规划的燃气管线未采用相关的标识标线加以区分，可能会造成施工时失误，导致管道发生泄漏，引发爆炸事故。

(12) 若该组团的燃气管道未在投用前进行试压试漏，或未定期进行检漏，可能导致燃气管道发生泄漏，遇点火源发生爆炸事故，影响园区内的企业。

(13) 对天然气管道管材的基本要求是强度高、韧性好，可焊性好，专用的油气管道钢材可以满足这些条件，若管材的焊缝质量不合格，会留下安全隐患，特别是螺旋管的焊缝较长，且容易有应力集中现象，因而出现焊缝缺陷的几率较直缝管高。即使是直缝管，也需严格检查，才能保证管材的质量。

(14) 由于施工人员的资质、能力缺陷，造成工程质量没有达到设计要求，导致工程存在事故隐患。

(15) 设计质量的好坏对工程质量有直接的影响，管道强度设计计算时，对管道的受力载荷分析不当，管材、壁厚的选用不恰当，例如输气管道是根据管道所经地区的分级或管道穿跨越公路等级等情况，确定强度设计系数。如果管道沿线勘查不清楚，有可能出现地区分级不准确，造成强度设计系数选取不恰当，若这种失误导致管道壁厚计算值偏低，将不能满

足实际工况的安全。若管道应力分析，强度、刚度及稳定性校核失误，会造成管道变形、弯曲甚至断裂。

(16) 若组团规划的燃气工程的管道、阀井、调压柜、表、阀等未定期维护保养，可能因长期运行而发生损坏，从而导致燃气泄漏，发生爆炸事故。

4.8.4 消防设施危险有害因素辨识与分析

(1) 组团的供水管网不能实现连续供水，或供水压力、管网过水能力不足，一旦发生火灾事故，不能及时供应火灾所需要的消防用水，造成火势不能及时控制，造成事故损失加剧。

(2) 组团内未按园区规模配置相应的应急救援物资，或配置的物资数量不足，一旦多处发生火灾，应急救援处置不当，或处置能力不足，将造成火灾事故的扩大化。

(3) 若设置的市政消火栓的保护半径大于 150m，将给火灾时消防救援带来不便。

(4) 若组团内的消防车道管理不善，被个人或单位私自占用，一旦发生事故，救援车辆不能及时就位，延误最佳救援时间，造成事故后果扩大。

(5) 组团内道路上的市政消火栓等消防设施，若未进行有效的维护保养，造成消防设施的不可用，一旦发生火灾，不能进行第一时间的灭火救援，造成事故扩大。

(6) 组团内道路上的市政消火栓的功用不明确，道路清洁车辆肆意进行取水，占用消火栓，一旦发生事故，消火栓不能及时投用，造成事故的扩大。

(7) 组团内道路上的消防设施水压不能满足组团内企业建构筑物的要求，如：若组团中企业发生火灾事故，组团内的消防设施水压不能满足喷射高度，造成不能及时的扑灭火势，造成火灾事故扩大化。

(8) 消防设施与周边建构筑物的间距不合理或被遮挡不易发现，当发

生火灾时，不能及时使用消防设施扑灭火灾，可能会造成火灾事故扩大。

4.9 园区交通运输危险、有害因素辨识与分析

本节从道路组织、危险化学品运输、运输车辆、运输人员等方面分析道路运输过程中的主要危险、有害因素。

4.9.1 道路交通组织危险有害因素辨识与分析

(1) 若道路设计的宽度、坡度、转弯半径、平整性、抗滑能力不好，安全防护设施、防护距离设置不当，机动车、非机动车、行人交通流的规划不合理，交通信号设置不合理等均可造成车毁人亡、设施损毁等车辆伤害事故。

(2) 若道路与企业相关设施安全距离不够，一旦发生事故，会造成交通和生产的相互影响。

(3) 若道路与水电气等重要公用管线的距离或防护设施设置不当，一旦危险化学品运输车辆发生火灾、爆炸、中毒等事故，可能造成触电，断电、断气、断水、通信中断等次生事故。

4.9.2 危险化学品运输中的危险有害因素辨识与分析

(1) 道路运输的危险化学品在运输、停放过程中可能发生火灾、爆炸等事故。

(2) 运输液体危险化学品的车辆，由于液体易于流动，在运行过程中会对容器壁产生不同于固体货物的动态力，此动态力将对行车安全产生影响，易在转弯过程中发生侧翻。

(3) 危化品在长距离的运输中，由于摩擦产生静电，如不能有效的疏导消除，接卸时，容易产生静电火花，会引发危险化学品的火灾、爆炸。

(4) 若危险化学品运输专用道路道路等级较低，存在车道较窄、道路颠簸现象，危险化学品运输车辆途径此类路段，可能引发危化品容器或危化品包装发生破损，危化品泄漏后可能引发火灾、爆炸等事故。

(5) 若未规划或未建设危险化学品运输专用道路，危险化学品运输车

辆行驶路径随意性大，与社会车辆共用车道，穿越人员密集区，对公共安全带来很大隐患。

(6) 若未设置危险化学品运输车辆专用停车场，危险化学品运输车辆缺乏有效管理，沿途停放，可能引发事故。

4.9.3 运输车辆的危险有害因素辨识与分析

若运输车辆的维护不良，带病使用，包装固定存在缺陷，因发生容器破裂、货物脱落；制动系统存在缺陷，刹车不灵，导致交通事故；行驶系统存在缺陷，可引发车轮脱落飞出，或轮胎爆破，导致翻车事故；拖挂车辆的连接处断裂，导致车辆倾覆；发动机的缺陷，发动机起火，引发危化品事故。

4.9.4 运输人员的危险有害因素辨识与分析

(1) 道路运输过程涉及多类作业人员，包括装车人、押车人、开车人、修车人等。

(2) 装车人作业失误可造成超重装载、超高装载、过量充装；对危化品包装没有采取紧固措施，或紧固措施不当。

(3) 危险货物押车人失误可造成指使司机违章随意停车；搭乘无关人员；擅离职守，使危化品失去监控，导致货物遗失；对危化品运输条件监控不到位，导致超温超压等问题。

(4) 开车人的失误即驾驶员的违章驾驶或失误。据统计，80%的交通事故是由驾驶员的违章或失误造成的。开车人的失误主要以下几个方面：疲劳驾驶、违章超速行车或超车、行车路线或时间选择不当、违章在人口密集处随意停靠、违章搭乘无关人员等。

(5) 车辆维修保养不善，检查不仔细，使有缺陷、有隐患的车辆上路。电焊工等违章修理有燃爆危险的运输危化品车辆，导致起火或爆炸。

4.10 两重点一重大辨识与分析

4.10.1 重大危险源辨识

本报告依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018），对组团内已建项目是否构成重大危险源进行辨识。

危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元指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，以切断阀作为分割界限划分为独立单元。储存单元指用于储存危险化学品的储藏或仓库组成的相对队里的区域、储罐区及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。若单元中的危险化学品数量等于或超过该数量，则该单元即被定为重大危险源。

根据单元内存在危险化学品的数量或危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

（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，若等于或超过相应的临界量，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（1）式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$A = (q_1/Q_1) + (q_2/Q_2) + \dots + (q_n/Q_n) \geq 1 \quad (1)$$

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

令 $a_n = q_n/Q_n$

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）的规定，以及表 4.2-1 组团企业涉及的主要危险化学品一览表，对组团内企业的危险化学品进行计算和辨识，辨识结果见表 4.10-1。

表 4.10-1 危险化学品重大危险源辨识表

序号	企业名称	危险介质	储存场所	最大储量 (t)	临界量 (t)	判定结果
1	丰都县丰平船舶投资有限公司	氧[压缩的或液化的]	气体站区	15.4	200	否
		丙烷	存放间	1	50	否
		油漆	存放间	10	5000	否
		稀释剂	存放间	0.5	1000	
2	重庆三合船舶修造有限公司	氧[压缩的或液化的]	气体站区	15.4	200	否
		丙烷	存放间	1	50	否
		油漆	存放间	10	5000	否
		稀释剂	存放间	0.5	1000	

对组团内企业的危险化学品进行计算和辨识可知：组团内企业涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

4.10.2 重点监管危险化工工艺辨识与分析

根据《重点监管危险化工工艺目录》（2013年完整版），组团现有企业均不涉及重点监管危险化工工艺。

根据组团现有企业的行业分类以及产业规划，在下一步的设计中，不得引进危险化学品生产性企业，更不得引进涉及重点监管危险化工工艺的企业，危险化学品生产性企业应统一规划进入化工工业园区。

4.10.3 重点监管危险化学品辨识与分析

根据《重点监管的危险化学品名录》（2013年完整版），对组团内建设项目进行重点监管的危险化学品进行辨识，经辨识，组团不涉及重点监管的危险化学品。

4.11 易制毒、易制爆及监控化学品辨识

4.11.1 易制毒化学品辨识

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2016 年 2 月 6 日修

正版)和《国务院办公厅关于同意将 α -苯乙酰乙酸甲酯等6种物质列入易制毒化学品品种目录的函》(国办函〔2021〕58号),对组团内已建项目进行易制毒化学品辨识,经辨识,组团不涉及易制毒化学品。

4.11.2 易制爆化学品辨识

根据《易制爆危险化学品名录》(2017年版),对组团内已建项目进行易制爆危险化学品辨识,经辨识,组团不涉及易制爆危险化学品。

4.11.3 监控化学品辨识

根据《中华人民共和国监控危险化学品管理条例》(国务院令 第190号发布,第588号修正)和《各类监控化学品名录》(工信部令〔2020〕第52号),对组团内建设项目进行监控化学品辨识,组团内已建项目不涉及监控化学品。

4.12 事故案例分析

选择部分组团类似企业发生过的事例列于表4.12-1,供组团日常安全监管中借鉴和参考。

表 4.12-1 事故案例分析一览表

序号	事 故 案 例	
1	事故名称	重庆市江北区某船厂“9.11”特大火灾事故案例
	事故经过	<p>1990年9月11日20时许,位于重庆市江北区唐家沱东风船厂铜钱坝长江边人民九号工作围船外档,已基本建成的一艘豪华旅游船发生特大火灾,主甲板以上设备全部烧毁,直接经济损失482.7万余元。</p> <p>1990年9月11日14时,建造“长江明珠”号轮的班组长召开碰头会,机电车间钳工组长提出需要一名电焊工,配合舵机房、锅炉房的钳工,焊接拉杆和废气锅炉手动安全泄压阀滑轮固定支架。电焊组长安排焊工韩某某参加配合。当晚19时左右,韩某某按钳工陈某某确定的焊点,到一楼开始焊接三个锅炉上方顶部支架。在焊第一个支架时,钳工张某某手托支架,由于电流过大,将二楼甲板烧穿(直径约0.6厘米),韩调整电流后,继续施焊。在焊接第三个支架时,陈某某接替张某某。在9号围船上的专职消防员邓某见“长江明珠”轮二楼甲板上有一道被电焊烧红的约10公分长的红杠,离红杠不远处餐厅内堆放有聚氨脂硬质泡沫和木条,即翻上该轮到一楼锅炉房内告诉了韩、陈二人。但韩、陈继续施焊,在焊第四个支架时,因电流过大,又将二楼甲板烧穿,尔后韩携电焊机到9号围船上换焊机接头。此时邓某又告诉韩,请他们注意防火,韩未理睬。与此同时,陈某某到二楼见到了可燃物,也未引起重视,没有将可燃物排除。约30分钟后,韩某某回到锅炉房,与陈某某继续施焊。在焊接第五个支架的过程中,突然听见有人喊“好大的烟子,燃起来了”,韩、陈才停止施焊,但火灾已经发生。</p>

序号	事 故 案 例	
	事故原因	<p>经重庆市公安局消防支队鉴定：“长江明珠”号轮船火灾起火点系电焊二楼餐厅后部左侧距中轴线2.6米、距餐厅后壁4.9米的聚氨脂硬质发泡塑料物下方，即锅炉房第5号支架焊点的对应面。火灾的直接原因是电焊工在焊接锅炉房顶部安全泄压阀手动滑轮固定支架时，电焊高温灼热顶部铁板，导致该焊点反面(二楼餐厅地面甲板)堆放的聚氨酯硬质发泡塑料被引燃后发生燃烧。火焰通过二楼餐厅木质吊板及周围可燃物质迅速向三楼以上建筑燃烧，烧毁主甲板以上全部设施。</p> <p>重庆市江北区人民检察院认为，“长江明珠”号轮特大火灾事故是一起人为的重大责任事故。电焊工韩某某、钳工陈某某应负直接责任。</p> <p>韩某某持证上岗的电焊工，熟悉厂规“六不焊割”中“焊接部位反面情况不清不焊割”的操作常识。操作前未检查现场环境，不按规定操作，施焊过程中，消防队员明确告知焊点反面甲板被烧红，并堆放可燃物后仍不去检查，继续违章作业，在焊接第五个支架时引燃反面聚氨酯硬质发泡塑料，导致这场火灾事故的发生。</p> <p>陈某某，亲自确定焊点后，应按该厂操作习惯规范，即电焊工配合钳工作业时，钳工应负责看火，而陈某某在对焊点背面未做检查的情况下，盲目指挥电焊工韩某某动火作业，当消防队员来制止和告诉背面有可燃物，且其也发现焊点背面有聚氨酯发泡塑料和木条后，不向韩某某讲明情况，更未采取措施予以排除，对工作极不负责任。</p> <p>邓某身为专职消防员，在发现火情隐患后，没有引起足够的重视，也未采取坚决的制止措施。对这场火灾事故亦负重要的责任。</p>
	事故责任处理	<p>由于韩某某、陈某某、邓某三被告忽视安全并严重违章作业，造成特大火灾事故，其行为均已触犯《中华人民共和国刑法》第114条之规定，构成重大责任事故罪。江北区人民检察院依法对被告人提起公诉。</p> <p>江北区人民法院以同罪判处邓某有期徒刑3年6个月；判处韩某某有期徒刑3年；陈某某与其他案件另案处理。</p>
2	事故名称	<p style="text-align: center;">造船厂吊装事故案例分析</p> <p>2000年9月，沪东某造船厂（甲方）有限公司，隶属于中国船舶工业集团公司，以下简称沪东厂与作为承接方的上海某建筑工程公司（乙方），以下简称电建公司，上海建设某工程技术研究中心（丙方），以下简称建设工程技术研究中心、上海某科技发展有限公司（丁方）签订600吨×170米龙门起重机结构吊装合同书。合同中规定，甲方负责提供设计图纸及参数、现场地形资料、当地气象资料。乙方负责吊装、安全、技术、质量等工作；配备和安装起重吊装所需的设备、工具（液压提升设备除外）；指挥、操作、实施起重机吊装全过程中的起重、装配、焊接等工作。丙方负责液压提升设备的配备、布置；操作、实施液压提升工作（注：液压同步提升技术是丙方的专利）。丁方负责与甲方协调，为乙方、丙方的施工提供便利条件等。</p> <p>2001年4月，负责吊装的电建公司通过一个叫陈某的包工头与上海大力神某工程有限公司（以下简称大力神公司）以包清工的承包方式签订劳务合同。该合同虽然以大力神公司名义签约，但实际上此项业务由陈某（非该公司雇员，也不具有法人资格）承包，陈某招用了25名现场操作工人参加吊装工程。</p> <p>2001年4月19日，电建公司及大力神公司施工人员进入沪东厂开始进行龙门起重机结构吊装工程，至6月16日完成了刚性腿整体吊装竖立工作。</p> <p>2001年7月12日，建设工程技术研究中心进行主梁预提升，通过60%~100%负荷分步加载测试后，确认主梁质量良好，塔架应力小于允许应力。</p> <p>2001年7月13日，建设工程技术研究中心将主梁提升离开地面，然后分阶段逐步提升，至7月16日19时，主梁被提升至47.6米高度。因此时主梁上小车与刚性腿内侧缆风绳相碰，阻碍了提升。电建公司施工现场指挥张某考虑天色已晚，决</p>

序号	事故案例
	<p>定停止作业，并给起重班长陈某留下书面工作安排，明确17日早上放松刚性腿内侧缆风绳，为建设工程技术8点正式提升主梁做好准备。</p> <p>2001年7月17日早7时，施工人员按张某的布置，通过陆侧（远离黄浦江一侧）和江侧（靠近黄浦江一侧）卷扬机先后调整刚性腿的两对内、外两侧缆风绳，现场测量员通过经纬仪监测刚性腿顶部的基准靶标志，并通过对讲机指挥两侧卷扬机操作工进行放缆作业（据陈述，调整时，控制靶位标志内外允许摆动20毫米）。放缆时，先放松陆侧内缆风绳，当刚性腿出现外偏时，通过调松陆侧外缆风绳减小外侧拉力进行修偏，直至恢复至原状态。通过10余次放松及调整后，陆侧内缆风绳处于完全松弛状态。此后，又使用相同方法，和相近的次数，将江侧内缆风绳放松调整为完全松弛状态，约7时55分，当地面人员正要通知上面工作人员推移江侧内缆风绳时，测量员发现基准标志逐渐外移，并逸出经纬仪观察范围，同时还有现场人员也发现刚性腿不断地在向外侧倾斜，直到刚性腿倾覆，主梁被拉动横向平移并坠落，另一端的塔架也随之倾倒。</p> <p>600吨×170米龙门起重机结构主要由主梁、刚性腿、柔性腿和行走机构等组成。该机的主要尺寸为轨距170米，主梁底面至轨面的高度为77米，主梁高度为10.5米。主梁总长度186米，含上、下小车后重约3050吨。</p> <p>正在建造的600吨×170米龙门起重机结构主梁分别利用由龙门起重机自身行走机构、刚性腿、主梁17号分段的总成（高87米，重900多吨，迎风面积1300平方米，由4根缆风绳固定。以下简称刚性腿）与自制塔架作为两个液压提升装置的承重支架，并采用同济大学的计算机控制液压千斤顶同步提升的工艺技术进行整体提升安装。</p> <p>事故造成36人死亡，2人重伤，1人轻伤。死亡人员中，电建公司4人，建设工程技术研究中心9人（其中有副教授1人，博士后2人，在职博士1人），沪东厂23人。事故造成经济损失约1亿元，其中直接经济损失8000多万元。</p>
事故原因	<p>(1) 导致这起事故的直接原因是：</p> <p>①刚性腿在缆风绳调整过程中受力失衡是事故的直接原因。</p> <p>②在吊装主梁过程中，由于违规指挥、操作，在未采取任何安全保障措施情况下，放松了内侧缆风绳，致使刚性腿向外侧倾倒，并依次拉动主梁、塔架向同一侧倾坠、垮塌。</p> <p>(2) 导致这起事故的主要原因有：施工作业中违规指挥是事故的主要原因。</p> <p>(3) 导致这起事故的重要原因是：吊装工程方案不完善、审批把关不严是事故的重要原因。</p> <p>具体表现是：由电建公司第三分公司编制、电建公司批复的吊装工程方案中提供的施工阶段结构倾覆稳定验算资料不规范、不齐全；对沪东厂600吨龙门起重机刚性腿的设计特点，特别是刚性腿顶部外倾710毫米后的结构稳定性没有予以充分的重视；对主梁提升到47.6米时，主梁上小车碰刚性腿内侧缆风绳这一可以预见的问题未予考虑，对此情况下如何保持刚性腿稳定的这一关键施工过程更无定量的控制要求和操作要领。吊装工程方案及作业指导书编制后，虽经规定程序进行了审核和批准，但有关人员及单位均未发现存在的上述问题，使得吊装工程方案和作业指导书在重要环节上失去了指导作用。</p>
对策措施	<p>(1) 工程施工必须坚持科学的态度，严格按照规章制度办事，坚决杜绝有章不循、违章指挥、凭经验办事和侥幸心理。</p> <p>此次事故的主要原因是现场施工违规指挥所致，而施工单位在制定、审批吊装方案和实施过程中都未对沪东厂600吨龙门起重机刚性腿的设计特点给予充分的重视，只凭以往在大吨位门吊施工中曾采用过的放松缆风绳的“经验”处理这次缆风绳的干涉问题。对未采取任何安全保障措施就完全放松刚性腿内侧缆风绳的做法，现场有关人员均未提出异议，致使电建公司现场指挥人员的违规指挥得不到及时纠正。此次事故的教训证明，安全规章制度是长期实践经验的总结，是用鲜血和生命换来的，在实际工作中，必须进一步完善安全生产的规章制度，并坚</p>

序号	事 故 案 例	
		<p>决贯彻执行，以改变那种纪律松弛、管理不严、有章不循的情况。不按科学态度和规定的程序办事。有法不依、有章不循，想当然、凭经验、靠侥幸是安全生产的大敌。</p> <p>今后在进行起重吊装等危险性较大的工程施工时，应当明确禁止其他与吊装工程无关的交叉作业，无关人员不得进入现场，以确保施工安全。</p> <p>(2) 必须落实建设项目各方的安全责任，强化建设工程中外来施工队伍和劳动力的管理。</p> <p>在工程合同的有关内容中必须对业主及施工各方的安全责任做出明确的规定，并建立相应的管理和制约机制，以保证其在实际中得到落实。</p> <p>同时，在社会主义市场经济条件下，由于多种经济成分共同发展，出现利益主体多元化、劳动用工多样化趋势。特别是在建设工程中目前大量使用外来劳动力，增加了安全管理的难度。为此，一定要重视对外来施工队伍及临时用工的安全管理和培训教育，必须坚持严格的审批程序；必须坚持先培训后上岗的制度，对特种作业人员要严格培训考核、发证，做到持证上岗。</p> <p>此外，中央管理企业在进行重大施工之前，应主动向所在地安全生产监督管理机构备案，各级安全生产监督管理机构应当加强监督检查。</p> <p>(3) 有关部门应加强对高等院校所属单位承接工程的资质审核，在安全管理方面加强培训；高等院校要对参加工程的单位加强领导，加强安全方面的培训和管理，要求其按照有关工程管理及安全生产的法规和规章制订完善的安全规章制度，并实行严格管理，以确保施工安全。</p>
3	事故名称	<p align="center">造船厂吊耳断裂致重物砸人事故案例</p>
	事故经过	<p>某日，某船舶修造厂正在建造一艘80客位交通艇。起重车间指挥工朱某指挥两台起重机合力起吊交通艇604分段，同步由南至北向交通艇主船体吊移，在越过船台上一艘正在建造的拖轮时，一侧挂钢丝绳吊索的吊耳(吊攀)突然断裂，致使604分段倾斜坠落，砸在拖轮上，将正在作业的船体装配工虞某当场砸死，另一名工人宋某被砸成重伤。</p>
	事故原因	<p>(1) 船体车间在没有收到工艺文本的情况下，既不去反映，又不查有关标准，未严格按工艺纪律办事，而是盲目地按习惯做法，用薄钢板制作吊耳并装配；验收不力，未发现并更换不符合安全要求的吊耳。</p> <p>(2) 吊耳断裂后经检查发现，吊耳制作粗糙，装配不良，有明显缺陷。经计算，在分段吊运中，该吊耳截面所受的最大工作应力大大超过了材料的强度极限，从而断裂。</p> <p>(3) 起重指挥人员违章指挥，起重司机违章操作。起重车间在吊运作业时，未严格执行重物下不得有人的安全规定，没有疏散吊运作业危险区人员。受害人缺乏自我保护意识，在起重机吊运时没有离开起重作业危险区。</p>
	对策措施	<p>起重作业必须坚持“十不吊”，起重作业必须由专业人员进行操作。</p>
4	事故名称	<p align="center">液氧储罐爆炸事故案例</p>
	事故经过	<p>XX公司供气厂400m³L0贮槽由杭州制氧机厂设计并提供设备的主体材料，四川简阳低温工程服务公司制造、安装。89年下半年进场，90年一季度完工交付使用。93年以前由一万空分装置提供L0贮存。94年至98年7月期间基本停用。98年7月50吨液化装置投运后，400m³贮槽又开始贮存L0。每天进出L0量在38,40吨左右，50吨液化装置的氧气源在今年5月7日前均由三万五空分装置和一万四空分装置共同提供氧气。5月7日后由三万五空分装置和一万空分装置共同提供氧气。</p> <p>事故发生于99年5月11日晚7时40分，此时正有一辆4m³L0槽车在充装Lo。事故发生时未见有火光、烟雾，只听到两次巨大的很沉闷的响声。事故使贮槽内筒体与底板整圈焊缝断开，外筒顶盖与外筒体焊缝处整圈断开，外筒顶盖坠落在L0</p>

序号	事 故 案 例	
		<p>泵房顶上(口朝上), 内筒体坠落外筒顶盖旁(口朝向50吨液化装置)。 事故除使400m³L0贮槽损坏和一个面积约为3~4m²的L0泵房屋顶压裂外, 没有人员伤亡, 没有造成其它设施的损坏。</p>
	事故原因	<p>本次事故发生的直接原因是: 内筒压力瞬间骤然剧烈升高, (其数值高达内筒允许承受压力的数百倍乃至更高, 超压信号尚未传至有关安全控制仪表, 各种仪表及安全报警装置均来不及作出超压反应。)致使内筒与底板的内、外角焊缝断裂, 固定内筒的八根拉带座共16条纵缝焊缝断裂, 内筒(连同内顶盖)穿过珠光砂层后顶开外筒顶盖(外顶盖与外筒体的焊缝断裂), 并继续上升, 克服自重, 冲向20米以上的高空, 由于受内、外顶盖相连接管路的牵制, 故最后外筒顶盖和内筒体坠落在400m³L0槽高架基础东面方向的建筑物上。</p>
	对策措施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 经常检查空分装置原料空气中有害物质的含量(注意顺风向和逆风向的情况是不一样的), 如果超标, 则在空分操作中采取相应措施。 2. 对50吨液化装置的膨胀机供油装置所排除的废气, 要采取有效措施, 不能吹到400m³L0贮槽的呼吸阀处。 3. 加强对原料空气中有害杂质的净除, 如"一万"空分装置是切换流程建议改为分子筛流程。

5 评价单元划分

5.1 评价单元划分原则和方法

划分评价单元是为评价目标和选用评价方法服务的，为便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以工艺流程、工艺装置、物料的特点和特性与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

(1) 以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元；

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

①按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价；

②进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、毒物、粉尘、高温危害的场所各划归一个评价单元。

(2) 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

5.2 评价单元的划分

传统的安全风险评价理论按生产工艺功能、生产设备设施相对空间位

置、危险有害因素类别及事故影响划分评价单元，可以客观地反映各评价单元的危险性。但是评价内容并无法延伸到项目选址、周边环境、平面布置、安全管理、安全设施等方面。系统安全工程的方法全面地评价建设项目预期的安全状况与采取的安全对策措施的有效性，从一定程度上延伸了安全风险评价的意义与服务功能。

因此，本次评价采取传统评价理论与系统安全工程方法相结合的方法进行评价单元划分，并结合重庆市应急管理局关于印发《重庆市建设项目区域整体安全评价标准（试行）》的通知和重庆丰都工业园区镇江组团内的项目特点，本报告划分以下 5 个评价单元：

- （1）区域选址安全评价单元；
- （2）区域总体布局安全评价单元；
- （3）区域内已建企业间安全相关性评价单元；
- （4）区域公用工程设施和物流运输安全评价单元；
- （5）区域安全管理及应急救援能力评价单元。

6 评价方法选择

6.1 评价方法的选择原则

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

充分性是指在选择安全评价方法之前，应该充分分析评价的系统，掌握足够多的安全评价方法，并充分了解各种安全评价方法的优缺点、适应条件和范围，同时为安全评价工作准备充分的资料。

适应性是指选择的安全评价方法应该适应被评价的系统。

系统性是指安全评价方法与被评价的系统能提供安全评价初值和边值条件应形成一个和谐的整体。

针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。

合理性是指在满足安全评价目的，能够提供所需的安全评价结果的前提下，应该选择计算过程最简单，所需基础数据最少和最容易获取的安全评价方法。

6.2 评价方法的选择结果

针对本项目的特点，综合国内外评价方法，本次安全评价采用定性和定量评价相结合的方法。主要采用安全检查表法、事故后果模拟分析法、多米诺分析法、定量风险评价方法（QRA）等四种安全评价方法。

评价方法与评价单元的对应关系详见下表 6.2-1。

表 6.2-1 评价方法与评价单元的对应关系表

序号	评价单元	选择的评价方法
1	区域选址安全评价单元	安全检查表法
2	区域总体布局安全评价单元	安全检查表法、定量风险评价方法（QRA）
3	区域内已建企业间安全相关性评价单元	事故后果模拟分析法、多米诺分析法、定量风险评价方法（QRA）
4	区域公用工程设施和物流运输安全评价单元	安全检查表法、事故后果计算
5	区域安全管理及应急救援能力评价单元	安全检查表法

6.3 评价方法简介

评价方法是对系统的危险性、危害性进行分析、评价的工具，目前已开发出数十种评价方法，每种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象、工作量均不尽相同，各有其特色。

6.3.1 安全检查表法

安全检查表分析法（Safety Checklist Analysis, SCA）是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。它是依据相关法律、法规、规范及标准来设置项目和内容，并以此装置的安全技术措施为对照进行逐项检查，检查出运行中可能存在的各种安全隐患，并提出应采取的安全技术措施。安全检查内容的重点是现有安全的生产条件和安全管理的执行情况。安全检查表法是系统安全工程中最基础、最广泛应用的系统危险性评价方法。

6.3.2 事故后果模拟分析法

火灾、爆炸、中毒是常见的重大事故，经常造成严重的人员伤亡和巨大的财产损失，影响社会安定。这里重点介绍有关火灾、爆炸和中毒事故（热辐射、爆炸波、中毒）后果分析，在分析过程中运用了数学模型。通常一个复杂的问题或现象用数学模型来描述，往往是在一个系列的假设的前提下按理想的情况建立的，有递增模型经过小型试验的验证，有的则可能与实际情况有较大出入，但对辨识危险性来说是可参考的。

6.3.2.1 事故后果类型

危险化学品发生重大事故的类型既与其理化特性有关，又与其生产、储存和使用方式有关。不同种类危险物质在不同装置设施中可能发生最严重事故类型见表 6.3-1。

表 6.3-1 不同种类危险物质可能发生最严重事故类型表

装置或场所 危险物质种类	框架中反应釜	厂房中反应釜	塔类设备	储罐	反应中间罐	泵	压缩机	危险品仓库	危险品道路运输	危险品运输管道
易燃易爆气体	云爆	云爆	云爆	云爆	云爆	云爆	云爆	云爆	云爆	云爆
压缩易爆气体	BLEVE	BLEVE	BLEVE	BLEVE	BLEVE	云爆	云爆	BLEVE	BLEVE	BLEVE
甲类易燃液体	BLEVE	池火灾	BLEVE	池火灾 /云爆	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾
乙类易燃液体	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾	池火灾
有毒气体	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒
压缩液化有毒气体	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒	中毒
爆炸性物质	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸	化学爆炸

6.3.2.2 事故后果伤害模式

由于不同种类的危险化学品在不同装置及设施中可能发生的重大事故类型不同，出于保守考虑，本报告对同一种危险化学品可能发生的事故类型选取最为严重者进行分析。主要包括：蒸气云爆炸（VCE）、沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE）、池火灾。

（1）蒸气云爆炸（VCE）能产生多种破坏效应，如冲击波超压、热辐射、破片作用等，但最危险、破坏力最强的是冲击波的破坏效应。

（2）沸腾液体扩展为蒸气爆炸（BLEVE），产生巨大的火球，在这一过程中火球的热辐射是最主要的伤害因素。BLEVE 产生的破片和冲击波虽然也有一定的危害，但与爆炸产生的火球热辐射危害相比，它们的危害可以忽略，远场情况尤其如此。

(3) 池火灾的主要危害是火焰的热辐射。

6.3.2.3 事故后果伤害准则

(1) 冲击波超压准则

常见的准则有：超压准则、冲量准则、压力—冲量准则等。本报告主要采用超压模型，计算冲击波的死亡区、重伤区、轻伤区等半径。死亡区内人员如缺少防护，则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡；重伤区内人员则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受轻伤；轻伤区内人员则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。

冲击波对人体伤害的超压准则详见下表 6.3-2。

表 6.3-2 冲击波对人体伤害的超压准则

序号	冲击波超压 (kPa)	对人员伤害范围	对建筑物破坏情况
1	140	死亡区域：外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。	防地震建筑物破坏或严重破坏
2	44	重伤区域：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%。	建筑物有明显破坏
3	17	轻伤区域：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%。	建筑物部分破坏

死亡、重伤、轻伤半径的计算准则为：

1) 死亡半径 ($R_{0.5}$)：外圆周处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 50%。

2) 重伤半径 ($R_{d0.5}$)：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 50%。

3) 轻伤半径 ($R_{d0.01}$)：外边界处人员耳膜应冲击波作用破坏的概率为 1%。

(2) 热辐射准则

热辐射对人体的伤害主要是通过不同热辐射通量对人体所受的不同伤

害程度来表示。伤害半径有一度烧伤（轻伤）、二度烧伤（重伤）、死亡半径三种，使用彼德森提出的热辐射影响模型进行计算。不同热辐射值对人体伤害和建筑物破坏情况详见下表 6.3-3。

表 6.3-3 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

序号	热辐射强度 (kW/m ²)	对设备的损坏	对人的伤害
1	37.5	操作设备全部损坏	1%死亡 (10s); 100%死亡 (1min)
2	25	在无火焰、长时间辐射下， 木材燃烧的最小能量	重大烧伤 (10s); 100%死亡 (1min)
3	12.5	有火焰时，木材燃烧， 塑料熔化的最低能量	1 度烧伤 (10s); 1%死亡 (1min)
4	4.0		20s 以上感觉疼痛未起泡
5	1.6		长期辐射无不舒服感

死亡半径：人体死亡概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人死亡时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

重伤半径：人体出现二度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现二度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

轻伤半径：人体出现一度烧伤概率为 0.5 或者一群人中有 50%的人出现一度烧伤时，人体（群）所在位置与火球中心之间的水平距离。

根据彼德森 1990 年提出的预测热辐射影响的模型，皮肤裸露时的死亡概率为：

$$P_r = -36.38 + 2.561 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 6.3-1})$$

有衣服保护（20%皮肤裸露）时的死亡概率为：

$$\text{二度烧伤几率：} P_r = -43.14 + 3.0188 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 6.3-2})$$

$$\text{一度烧伤几率：} P_r = -39.83 + 3.0186 \ln(tq^{4/3}) \quad (\text{式 6.3-3})$$

式中 q 为人体接收到的热通量 (W/m^2)， t 为人体暴露于热辐射的时间 (s)， P_r 为人员伤害几率。

6.3.2.4 事故后果计算模型

(1) 蒸气云爆炸的冲击波超压计算模型

蒸气云爆炸的超压使用 TNT 当量法进行计算。TNT 当量可用下式估算：

$$W_{TNT} = A W_f Q_f / Q_{TNT} \quad (\text{式 6.3-4})$$

式中， W_{TNT} 为蒸气云的 TNT 当量，kg；A 为蒸气云的 TNT 当量系数，取值范围 0.02~14.9%，取这个范围的中值 4%； W_f 为蒸气云中燃料的总质量，kg； Q_f 为燃料的燃烧热，kJ/kg； Q_{TNT} 为 TNT 的爆热，取 4520kJ/kg。

死亡半径计算公式：

$$R_{0.5} = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37} \quad (\text{式 6.3-5})$$

式中， W_{TNT} 为爆源的 TNT 当量 (kg)。

重伤、轻伤半径按下式计算冲击波超压 ΔP_s ：

$$\Delta P_s = 1 + 0.1567Z^{-3} \quad \Delta P_s > 5 \quad (\text{式 6.3-6})$$

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019 \quad (10 > \Delta P_s > 1) \quad (\text{式 6.3-7})$$

$$Z = R (P_0/E)^{1/3} \quad (\text{式 6.3-8})$$

式中，R 为目标到爆源的水平距离，m； P_0 为环境压力，Pa；E 为爆源总能量，J/kg。

(2) 沸腾液体扩展为蒸气爆炸热辐射计算模型

文献中经常提到的三个沸腾液体扩展为蒸气云爆炸模型为：国际劳工组织提出的模型，H. R. Greenberg 和 J. J. Cramer 提出的模型，A. F. Roberts 提出的模型。通过分析和对比，本报告采用 Greenberg 和 Cramer 提出的模型，主要计算包括：火球直径、火球燃烧时间、火球表面热辐射能量、视角系数、大气热传递系数以及热敷设强度分布计算。

$$1) \text{ 火球直径: } D = 2.665W^{0.327} \quad (\text{式 6.3-9})$$

式中，D 为火球直径，m；W 为火球内消耗的可燃物质量，kg。对单罐储存 W 取罐容量的 50%，对双罐储存 W 取罐容量的 70%，对多罐储存 W 取罐容量的 90%。

$$2) \text{ 火球持续时间: } t = 1.089W^{0.327} \quad (\text{式 6.3-10})$$

式中， t 为火球持续时间， s 。

3) 火球抬升高度：火球在燃烧时，将抬升到一定高度。火球中心距离地面的高度 H 由下式估算： $H = D$ (式 6.3-11)

4) 火球表面热辐射能量：假设火球表面热辐射能量是均匀扩散的。火球表面热辐射能量 SEP 由下式计算：

$$SEP = F_s m H_a / (\pi D^2 t) \quad (\text{式 6.3-12})$$

式中， F_s 为火球表面辐射的能量比； H_a 为火球的有效燃烧热， J/kg 。

F_s 与储罐破裂瞬间储存物料的饱和蒸气压力 P (MPa) 有关：

$$F_s = 0.27 P^{0.32} \quad (\text{式 6.3-13})$$

对于因外部火灾引起的 BLEVE 事故， P 值可取储罐安全阀启动压力的 1.21 倍。

$$H_a \text{ 由下式求得：} H_a = H_c - H_v - C_p T \quad (\text{式 6.3-14})$$

式中， H_c 为液化气的燃烧热， J/kg ； H_v 为液化气常沸点下的蒸发热， J/kg ； C_p 为液化气的恒压比热， $J/(kg \cdot K)$ ； T 为火球表面火焰温度与环境温度之差， K ，一般来说 $T=1700K$ 。

5) 视角系数：视角系数的计算公式如下：

$$F = ((D/2) / r)^2 \quad (\text{式 6.3-15})$$

式中， r 为目标到火球中心的距离， m 。

令目标与液化气储罐的水平距离为 X (m)，则：

$$r = (X^2 + H^2)^{0.5} \quad (\text{式 6.3-16})$$

6) 大气热传递系数：火球表面辐射的热能在大气中传输时，由于空气的吸收及散射作用，一部分能量损失掉了。假定能量损失比为 α ，则大气热传递系数： $\tau_a = 1 - \alpha$ 。 α 与大气中二氧化碳和水的含量、热传输距离及辐射光谱的特性等因素有关。

τ_a 可由以下的经验公式求取：

$$\tau_a = 2.02 (p_w r')^{-0.09} \quad (\text{式 6.3-17})$$

式中， p_w 为环境温度下空气中的水蒸气压， N/m^2 ； r' 为目标到火球表面的距离， m 。

$$p_w = p_w^0 \times RH \quad (\text{式 6.3-18})$$

式中， p_w^0 为环境温度下的饱和水蒸气压， N/m^2 ； RH 为相对湿度。

$$r' = r - D/2 \quad (\text{式 6.3-19})$$

7) 火球热辐射强度分布函数：在不考虑障碍物对火球热辐射产生阻挡作用的条件下，距离液化气容器 X 处的热辐射强度 q (W/m^2) 可由下式计算：

$$q = SEP \times F \times \tau_a \quad (\text{式 6.3-20})$$

(3) 池火灾热辐射计算模型

1) 池直径的计算：根据泄漏的液体量和地面性质，按下式可计算最大可能的池面积。

$$S = W / (H_{\min} \times \rho) \quad (\text{式 6.3-21})$$

式中， S 为液池面积， m^2 ； W 为泄漏液体的质量， kg ； ρ 为液体的密度， kg/m^3 ； H_{\min} 为最小油层厚度， m 。最小物料层与地面性质对应关系详见下表 6.3-4。

表 6.3-4 不同性质地面物料层厚度表

序号	地面性质	最小物料层厚度 (m)
1	草地	0.020
2	粗糙地面	0.025
3	平整地面	0.010
4	混凝土地面	0.005
5	平静的水面	0.0018

2) 确定火焰高度

Thomas 给出的计算池火焰高度的经验公式被广泛使用：

$$h = L/D = 42 \times \{m_f / (\rho_0 \times (gD)^{1/2})\}^{0.61} \quad (\text{式 6.3-22})$$

式中， L 为火焰高度， m ； D 为池直径， m ； m_f 为燃烧速率， kg/m^2s ； ρ_0

为空气密度， kg/m^3 ； g 为引力常数。

3) 火焰表面热通量的计算

假定能量由圆柱形火焰侧面和顶部向周围均匀敷设，则可以用下式计算火焰表面的热通量：

$$q_0 = 0.25 \pi D^2 \Delta H_f m_f f \div (0.25 \pi D^2 + \pi DL) \quad (\text{式 6.3-23})$$

式中， q_0 为火焰表面的热通量， kw/m^2 ； ΔH_f 为燃烧热， kJ/kg ； π 为圆周率； f 为热辐射系数，可取 0.15； m_f 为燃烧速率， $\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$ ；其他符合同前。

4) 目标接受到的热通量的计算

目标接收到的热通量 $q(r)$ 的计算公式为：

$$q(r) = q_0 (1 - 0.058 \ln r) V \quad (\text{式 6.3-24})$$

式中， $q(r)$ 为目标接收到的热通量， kw/m^2 ； q_0 为由（式 6.3-25）计算出的火焰表面的热通量， kw/m^2 ； r 为目标到油区中心的水平距离， m ； V 为视角系数，按 Rai&Kalelkar 提供的方法计算。

5) 视角系数的计算

视角系数 V 与目标到火焰垂直轴的距离与火焰半径之比 s ，火焰高度与直径之比 h 有关。

$$V = \sqrt{(V_V^2 + V_H^2)}$$

$$\pi V_H = A - B$$

$$A = \frac{b-1/s}{(b^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{b+1s-1}{b-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$B = \frac{a-1/s}{(a^2-1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1s-1}{a-1s+1} \right)^{1/2}$$

$$\pi V_V = \tan^{-1} \left(\frac{h}{(s^2-1)^{1/2}} \right) / s + h(J-K)/s$$

$$J = \frac{a}{(a^2 - 1)^{1/2}} \tan^{-1} \left(\frac{a+1}{a-1} \frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$K = \tan^{-1} \left(\frac{s-1}{s+1} \right)^{1/2}$$

$$a = (h^2 + s^2 + 1) / 2s$$

$$b = (1 + s^2) / 2s$$

式中，s 为目标到火焰垂直轴距离与火焰半径之比；h 为火焰高度与直径之比；A、B、J、 V_H 、 V_V 是为了描述方面而引入的中间变量， π 为圆周率。

6.3.3 多米诺分析法

多米诺效应的定义：一个由初始事件引发的，波及邻近的 1 个或多个设备及装置，引发了二次或二次以上事故的场景，从而导致了总体结果比只有初始事件时的后果更加严重。只有当结果的总体严重性高于或至少相当于初始事故后果的场景事故才被认为是多米诺事件。

典型的多米诺效应是串联或并联的连环事故。事故可有 3 种不同的物理现象：冲击波超压、热辐射和抛射物。每种物理现象都会产生一个危险区域，当危险区域内的某种特别效应值超过一定限值后，即发生多米诺效应。多米诺效应是受不同因素影响的，最重要的因素有：设备类型、存储的危险物质类别和存储量、毗邻设备及其性质、离事故点的距离、传播条件(如点火源)、风向及所采取的减危措施等。

多米诺效应引起的破坏等级取决于危险品储量、距离、传播条件及毗邻设备的易受影响点，各种物理现象对人、建筑物及工业装置的影响也是根据具体情况而不同的。

6.3.3.1 多米诺效应的机理

传统的事故后果分析主要关注对人员造成的危害，而在多米诺效应研究中主要关注的是在初始事故的各种场景下有哪些目标设备会受到影响。目标设备破坏后产生的事故后果影响范围则可采用传统的后果分析方法。

根据相关研究资料和以往工业事故案例表明，当火灾和爆炸产生的能

量足够大，其危害波及范围内存在其他危险源时，就可能发生重大事故的多米诺效应，重大危险源的多米诺效应主要是由于火灾、爆炸冲击波以及爆炸产生碎片撞击三种方式引发的。火灾主要靠强烈的热辐射作用对人和设备产生危害，常用热负荷表征；爆炸则主要是靠冲击波、抛射破片及热负荷的作用。

另外应注意的是对于一个初级事故可能同时产生爆炸冲击波、热辐射及碎片而引发多米诺事故，如 BLEVE 事故。

(1) 火灾引发的多米诺事故

火灾是生产企业中常见的事故。它是可燃物质在空气中剧烈氧化产生大量热的现象。火灾引发多米诺事故主要通过两种方式，一种是火焰直接包围或接触目标设备而引发事故，另一种是火灾的热辐射造成目标设备失效而引发多米诺事故。池火灾是易燃液体形成液池后遇到火源而被点燃的火灾。根据有关文献的统计池火灾引发的多米诺事故次数仅次于爆炸事故，占到 44%。根据相关研究，当目标设备与火焰直接接触的情况，则大都会引发多米诺事故。热辐射造成设备破坏则需要一定辐射强度和时间的。

(2) 爆炸冲击波引发的多米诺事故

在生产企业中爆炸比其他事故更容易引发多米诺效应。有学者统计 100 起多米诺事故中与爆炸相关的数量最多，占到 47%。爆炸是能量剧烈快速释放的过程，同时伴随着由近及远传播的冲击波。在绝大多数爆炸事故中这种在空气中传播的强冲击波是造成附近建筑物、设备等破坏以及人员伤亡的重要原因。因此一旦发生爆炸事故，可能由于其产生的冲击波对附近的危险源造成破坏从而引发多米诺事故发生。爆炸冲击波事故引发多米诺效应比较复杂，不仅与爆炸事故产生的超压大小有关，而且受冲击波反射、阻力效应、与目标设备的相对位置以及目标设备的机械特性等因素所影响。对于冲击波引发多米诺效应在工业中最常见的初级事故场景包括凝聚相爆炸、蒸气云爆炸、压力容器物理爆炸、沸腾液体扩展蒸气爆炸等。

(3) 碎片引发的多米诺事故

当设备发生物理爆炸时，除了产生冲击波外，设备会破裂，产生碎片飞出。这种碎片的飞行速度、飞行距离以及穿透能力非常大，可能会造成较远距离的建筑物、设备等破坏，从而导致多米诺事故的发生。碎片数目、形状和重量主要与设备的特性相关，抛射距离主要与初始碎片速度、最初抛射方向、角度以及碎片的阻力系数相关。最初抛射速度主要由碎片质量和爆炸能量转化为动量的比例所决定，阻力系数与碎片几何形状以及质量相关。由于碎片引发多米诺效应与火灾和爆炸冲击波相比相对较少，而且碎片抛射距离可到达数百米以上，因此在工厂选址、布置很难考虑对碎片引发的多米诺效应的预防。因此本报告中对园区的多米诺效应分析不考虑碎片引发的多米诺效应。

各种初级事故引发多米诺效应的破坏方式详见表 6.3-5。

表 6.3-5 各种初级事故的破坏方式及预期二级事故

序号	初级事故	破坏方式	预期二级事故 ¹
1	池火灾	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
2	喷射火	热辐射、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
3	火球	火焰接触	储罐火灾
4	物理爆炸 ²	碎片、超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
5	局限空间爆炸 ²	超压	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
6	沸腾液体扩展蒸气爆炸	火焰接触、热辐射	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
7	蒸气云爆炸	超压、火焰接触	喷射火、池火灾、BLEVE、毒物泄漏
8	毒物泄漏	——	——

注：1、预期场景也与目标容器内危险物质性质有关。
2、该场景发生后，可能会发生后续场景（如池火灾、火球和毒物泄漏）。

6.3.3.2 多米诺效应的破坏阈值

进行多米诺效应后果评价首先要确定在什么情况下目标设备会破坏。为简化分析，一般取表征破坏效应的相关物理参数的阈值作为是否会发生多米诺事故的判定准则。以下表 6.3-6 给出火灾、爆炸冲击波引发多米诺

效应的破坏阈值。

表 6.3-6 各种初级事故场景下的多米诺效应阈值

序号	事故场景	破坏方式	多米诺效应阈值
1	火球	火焰接触	火球半径
2	喷射火	火焰接触	必定发生
3	池火灾	热辐射	$I > 37.5 \text{ kW/m}^2, 30 \text{ min}$
4	云爆	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
5	物理爆炸	冲击波超压	$P > 70 \text{ kPa}$
6	BLEVE	火焰接触	火球半径

6.3.4 定量风险评价 (QRA) 法

定量风险评价 (简称 QRA) 也称为概率风险评价 (PRA), 是一种对风险进行量化评价的重要技术手段。该方法以实现工程、系统安全为目的, 应用安全系统工程原理和方法, 通过对系统或设备失效概率和失效后果进行分析, 将风险表征为事故发生频率和事故后果的乘积, 从而对重大危险源的风险进行定量描述。目前, 许多欧盟国家都在塞维索法令 (The Seveso II Directive) 第九章要求提交的安全报告中采用 QRA 方法, 用以当局决策重大危险源产生的风险增量以及重大危险源附近的土地开发是否可容许。

6.3.4.1 定量风险评价的指标

定量风险评价的核心量化指标是个人风险和社会风险。个人风险是指重大危险源产生在某一固定位置的人员的个体死亡概率, 体现为风险等值线 (如图 6.3-1 所示)。

社会风险为重大危险源能够引起大于等于 N 人死亡的所有事故的累积频率 (F)。社会风险与重大危险源周围的人员密度密切相关, 用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示 (如图 6.3-2 所示)。

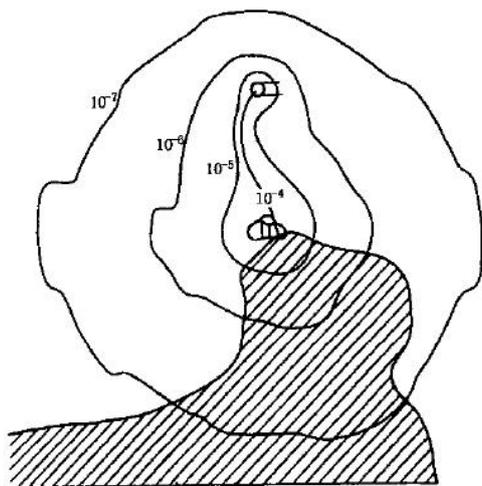


图 6.3-1 个人风险等值线示意图

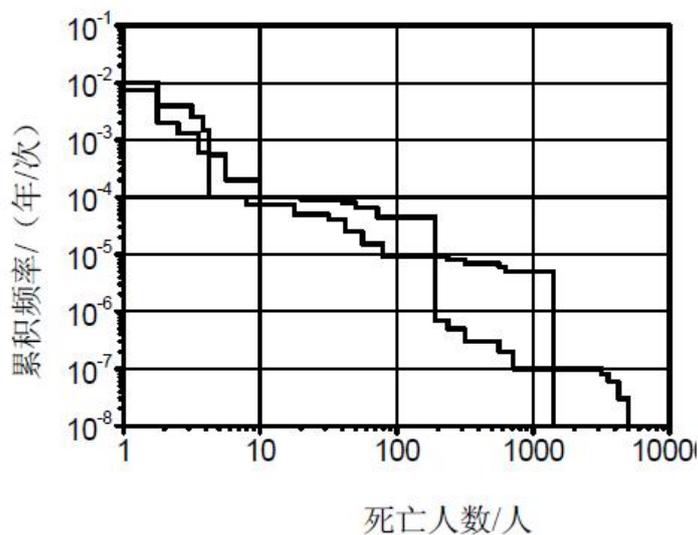


图 6.3-2 社会风险曲线示意图

6.3.4.2 定量风险评价的一般程序

定量风险评价是一种技术复杂的风险评价方法，不仅要对事故的原因、场景等进行定性分析，还要对事故发生的频率和后果进行定量计算，并将量化的风险指标与可接受标准进行对比，提出降低或减缓风险的措施。定量风险评价的一般程序如图 6.3-3 所示。

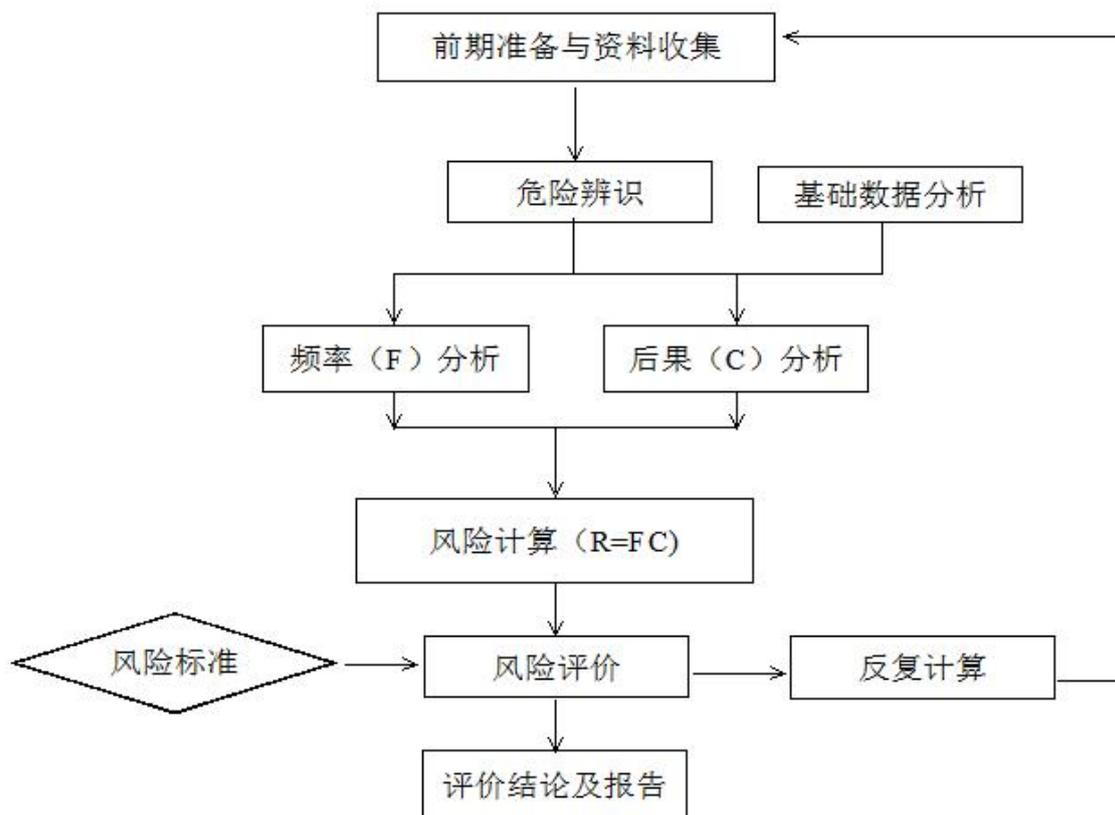


图 6.3-3 定量风险评价的一般程序

(1) 前期准备与资料收集

资料的收集主要包括：企业及周边平面布置图、工艺流程图（PFD）、工艺仪表流程图（P&ID）、工艺介质数据表、设备及管道数据表、安全附件资料、建筑物明细表、人口分布数据、潜在点火源数据、当地气象数据等。

(2) 危险辨识

危险辨识主要运用系统分析方法对评价区域进行危险辨识，以确定哪些易燃、易爆、活性和有毒物质存在重大事故风险，哪些工艺故障或错误容易产生非正常情况下存在重大事故风险。

(3) 频率分析

危险品的泄漏是产生火灾、爆炸、中毒等事故的根源。对重大危险源的事故风险进行频率分析，以评价其发生事故的可能性。

(4) 后果分析

后果分析主要评估潜在事故发生后造成的后果严重程度。后果分析基于事故后果伤害模型，得到热辐射、冲击波超压或毒物浓度等随距离变化的规律，然后与相应的伤害准则进行比较，得出事故后果影响的范围。

(5) 风险计算

风险计算是在频率 (Fs) 和后果 (Vs) 分析的基础上，经过拟和计算，得到个人风险、社会风险和风险排序的过程。风险计算的计算量较大，一般需借助专业的风险评价软件才能实现。

(6) 风险评价

风险评价为确定危险源的风险并依据风险标准确定风险的等级的过程。风险评价的目的就是针对不可容许的风险提出风险减低的对策措施，并把风险等级尽可能降到最低，以符合标准的要求。对不容许风险，在采取降低风险的对策措施后，要重新进行定量风险评价。

6.3.4.3 典型设备泄漏频率

在定量风险评价中，应包括对个体风险和（或）社会风险起作用的所有泄漏场景，泄漏场景应同时满足以下两个条件：

- (1) 发生的概率 $\geq 10^{-8}$ /年；
- (2) 至少导致 1% 的致死伤害概率。

泄漏频率可使用以下数据来源：

- (1) 工业失效数据库；
- (2) 企业历史数据；
- (3) 供应商的数据；
- (4) 基于可靠性的失效概率模型。

典型设备发生完全破裂以及孔泄漏的频率详见表 6.3-7。

表 6.3-7 典型设备的泄漏频率

序号	设备类型	泄漏频率 (/年, 4 种场景)			
		5mm	25mm	100mm	完全破裂
1	单密封离心泵	6×10^{-2}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	——
2	双密封离心泵	6×10^{-3}	5×10^{-4}	1×10^{-4}	——
3	往复泵	7×10^{-1}	1×10^{-2}	1×10^{-3}	1×10^{-3}
4	塔器	8×10^{-5}	2×10^{-4}	2×10^{-5}	6×10^{-6}
5	离心压缩机	——	1×10^{-3}	1×10^{-4}	——
6	往复式压缩机	——	6×10^{-3}	6×10^{-4}	——
7	过滤器	9×10^{-4}	1×10^{-4}	5×10^{-5}	1×10^{-5}
8	翅片/风扇冷却器	2×10^{-3}	3×10^{-4}	5×10^{-8}	2×10^{-8}
9	换热器, 壳程	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
10	换热器, 管程	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
11	Φ19 管道	1×10^{-5}	——	——	3×10^{-7}
12	Φ25 管道	5×10^{-6}	——	——	5×10^{-7}
13	Φ51 管道	3×10^{-6}	——	——	6×10^{-7}
14	Φ102 管道	9×10^{-7}	6×10^{-7}	——	7×10^{-8}
15	Φ152 管道	4×10^{-7}	4×10^{-7}	——	7×10^{-8}
16	Φ203 管道	3×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
17	Φ254 管道	2×10^{-7}	3×10^{-7}	8×10^{-8}	2×10^{-8}
18	Φ305 管道	1×10^{-7}	3×10^{-7}	3×10^{-8}	2×10^{-8}
19	Φ406 管道	1×10^{-7}	2×10^{-7}	2×10^{-8}	2×10^{-8}
20	>Φ406 管道	6×10^{-8}	2×10^{-7}	2×10^{-8}	1×10^{-8}
21	反应器	1×10^{-4}	3×10^{-4}	3×10^{-5}	2×10^{-6}
22	压力容器	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	6×10^{-6}
23	常压储罐	4×10^{-5}	1×10^{-4}	1×10^{-5}	2×10^{-5}

6.3.4.4 区域风险计算模型

(1) 个人风险计算模型

危险源的个人风险计算模型如图 6.3-4 所示。

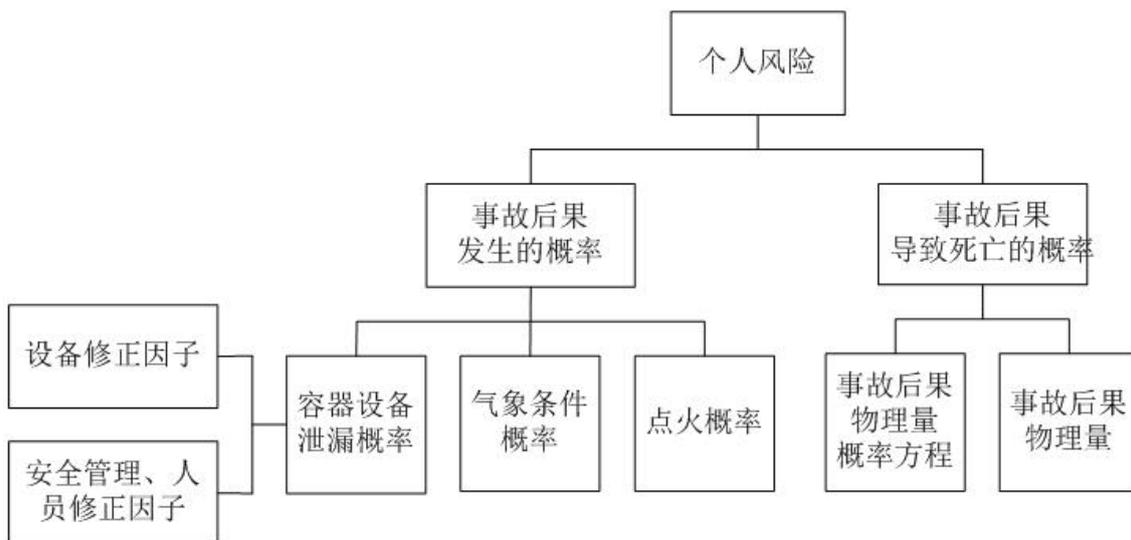


图 6.3-4 个人风险的计算模型

对于区域内的任一危险源，其在区域内某一空间地理坐标为 (x, y) 处产生的个人风险可由下式计算：

$$R(x, y) = \sum_{s=1}^S \sum_{w=1}^W \sum_{i=1}^I F_{s,o} F_E F_M P_w P_i V_s(x, y) \quad (\text{式 6.3-26})$$

式中，R (x, y) 为危险源在位置 (x, y) 处产生的个人风险；F_{s, o} 为第 s 个容器设备泄漏事件发生的原始频率；F_E 为设备修正系数；F_M 为安全管理、人员修正系数；P_w 为气象条件概率；P_i 为点火源的点火概率；V_s (x, y) 为第 s 个事故情景在位置 (x, y) 处引起个体死亡的概率，S 为容器设备泄漏事件的个数；W 为气象条件的个数；I 为点火源的个数。

(2) 社会风险计算模型

危险源的社会风险计算模型如图 6.3-5 所示。

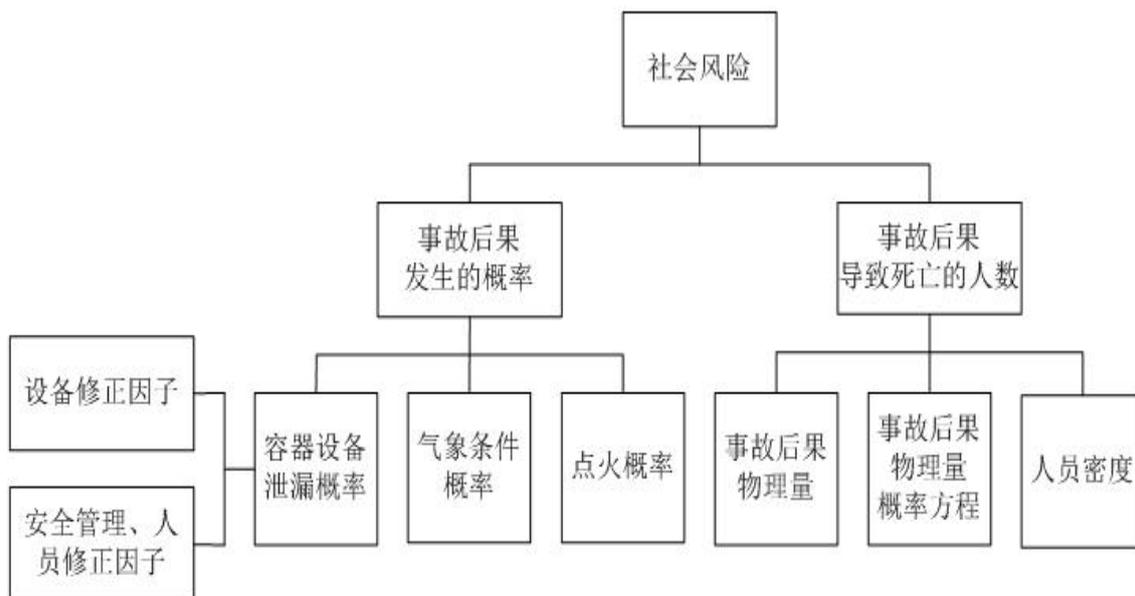


图 6.3-5 社会风险的计算模型

对于区域内的任一危险源，其引起的社会风险累计频率可由下式计算：

$$FN = \sum_{s=1}^S \sum_{w=1}^W \sum_{i=1}^I F_{s,o} F_E F_M P_w P_i, n \geq N \quad (\text{式 6.3-27})$$

式中，FN 为 N 人以上死亡的累计频率； $F_{s, o}$ 为第 s 个容器设备泄漏事件发生的原始频率； F_E 为设备修正系数； F_M 为安全管理、人员修正系数； P_w 为气象条件概率； P_i 为点火源的点火概率；S 为容器设备泄漏事件的个数；W 为气象条件的个数；I 为点火源的个数；n 为死亡人数。

将计算得到的累计频率 FN 与死亡人数 N 之间作曲线，即可得到危险源的社会风险 F-N 曲线。

(3) 区域定量风险评价的计算过程

区域定量风险评价的计算过程如图 6.3-6 所示。

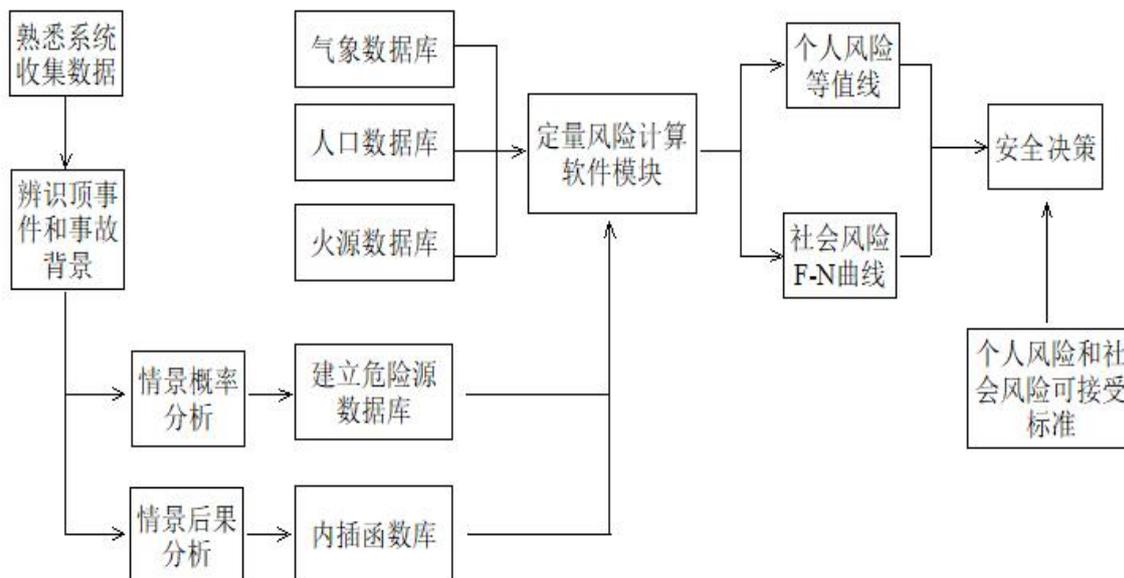


图 6.3-6 区域定量风险评价的计算过程

6.3.4.5 个人风险和社会风险容许标准

风险并不是越低越好，因为降低风险需要采取措施，措施的实施需要付出代价，因此通常需要定义一个风险可接受准则，将风险限制在一个可接受的水平。风险接受准则表示了在规定时间内或某一行为阶段可接受的总体风险等级，并为风险分析以及制定风险减缓措施提供参考依据。

目前，工业界一般采用 ALARP (As Low As Reasonable Practice) 原则作为唯一可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、合理可行的最低限度区 (ALARP) 和可容许区 (见图 6.3-7)。

两个风险分界线分别是可接受风险水平线和可忽略风险水平线。ALARP 原则的核心是风险在合理可行的情况下应尽可能地低，只有当减少风险是不可行的，或投入的资金与减少的风险是非常不相称时，风险才是可容忍的。

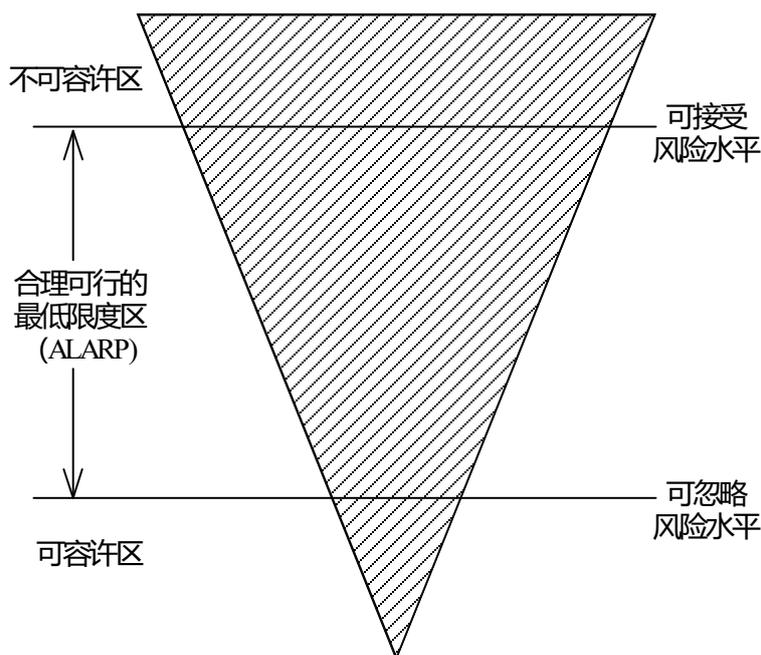


图 6.3-7 风险等级和 ALARP 原则

(1) 个人风险容许标准

个人风险容许标准 (LSIR)：表明危险源附近的目标人群是否可暴露于某一风险水平以上，通常给出可容许风险的上限和下限值。上限是可容许基准，风险值高于可容许基准，必须进行整改；下限是可忽略基准，风险值低于可忽略基准，则可无须进行任何改善，接受此风险；若风险值介于两者之间，则可根据事件的有限顺序进行改善。个人风险容许标准的确定主要基于目标人群的聚集程度、对风险的敏感性、暴露的可能性、撤离的难易程度等，不同目标人群的可接受风险不同。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)，通过定量风险评价，危险化学品单位周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 6.3-8 中个人风险基准要求。

表 6.3-8 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	3×10^{-7}	3×10^{-6}

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
一般防护目标中的一类防护目标		
一般防护目标中的二类防护目标	3×10^{-6}	1×10^{-5}
一般防护目标中的三类防护目标	1×10^{-5}	3×10^{-5}

(2) 社会风险容许标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累计频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N) 曲线表示。可容许社会风险标准正式采用 ALARP (as low as reasonable practice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

1) 若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受；

2) 若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施；

3) 若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

根据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018) 中给出了社会风险基准，如图 6.3-8 所示。

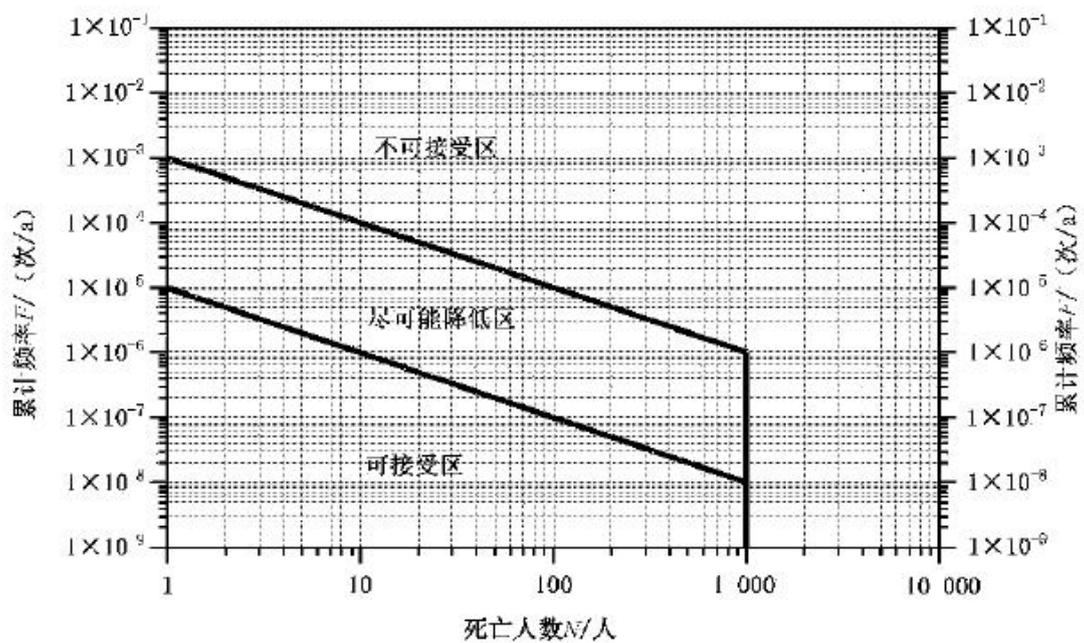


图 6.3-8 社会风险基准 (F-N) 曲线

7 定性定量分析

7.1 区域选址安全评价

7.1.1 产业定位及产业结构评价

(1) 产业定位

根据《丰都工业园区发展规划（2021-2025 年）》（重庆丰都工业园区管理委员会，2020 年 12 月），镇江组团的主导产业将由精细化工向电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业转型，组团内原有精细化工企业不再发展，将全部搬迁。

根据组团提供资料和现场调查，目前，组团已入住企业 2 家，拟入驻企业 1 家。从入驻企业的行业类别分析可知，镇江组团区域建设符合组团产业定位、发展、规划的要求，引进企业符合镇江组团的产业规划，不存在淘汰类落后产能，企业之间无上下游产业关系。

(2) 产业结构

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），组团内企业不涉及落后生产工艺和设备，不属于淘汰类产业。

组团应实行严格的“准入制度”，选择科技含量高、效益好、危险性小的项目，防止不符合产业政策、技术落后、污染严重的项目入驻组团。严禁国家明令淘汰、禁止生产工艺、安全可靠性不确定的建设项目进入组团，从源头上彻底杜绝。

7.1.2 区域选址符合性评价

本单元依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010），采用安全检查表对组团选址及周边环境进行分析评价。

表 7.1-1 区域选址安全检查表

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
1	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。	GB 50187-2012 第 3.0.1 条	组团符合当地总体规划的要求。	符合
2	配套和服务工业企业的居住区、交通运输、动力公用设施、废料场及环境保护工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	GB 50187-2012 第 3.0.2 条	配套和服务组团的居住区等公用设施用地与组团用地同时规划。	符合
3	厂址选择应对原料、燃料及辅助材料的来源、产品流向、建设条件、经济、社会、人文、城镇土地利用现状与规划、环境保护、文物古迹、占地拆迁、对外协作、施工条件等各种因素进行深入的调查研究，并应进行多方案技术经济比较后确定。	GB 50187-2012 第 3.0.3 条	组团规划用地进行方案比较后确定。	符合
4	原料、燃料或产品运输量（特别）大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	GB 50187-2012 第 3.0.4 条	原料、燃料等满足企业生产需求。	符合
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。	GB 50187-2012 第 3.0.5 条	组团规划与公路连接，运输方便。	符合
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。	GB 50187-2012 第 3.0.6 条	组团规划了供水、排水、供电、消防等配套设施建设。	符合
7	散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。	GB 50187-2012 第 3.0.7 条	无散发有毒有害物质的工业企业，不在窝风地段，并满足有关防护距离的要求。	符合
8	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。	GB 50187-2012 第 3.0.8 条	组团地质条件满足建设用地需要。	符合
9	厂址应满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，并应根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	GB 50187-2012 第 3.0.9 条	组团分期建设，留有发展余地。	符合
10	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。	GB 50187-2012 第 3.0.10 条	组团根据地质条件进行规划。	符合
11	厂址应有利于同邻近工业企业和依托城镇在生产、交通运输、动力公用、机修和器材供应、综合利用、发展循环经济和设施等方面的协作。	GB 50187-2012 第 3.0.11 条	组团企业之间和依托镇区在交通运输、生活设施等方面相互协作。	符合
12	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；	GB 50187-2012 第 3.0.12 条	组团按 50 年一遇的防洪标准设防。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	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》GB 50201 的有关规定。			
13	山区建厂,当厂址位于山坡或山脚处时,应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施,应对山坡的稳定性等作出地质灾害的危险性评估报告。	GB 50187-2012 第 3.0.13 条	滑坡地段附近未规划建厂。	符合
14	下列地段和地区不应选为厂址: 1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区; 2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段; 3) 采矿陷落(错动)区地表界限内; 4) 爆破危险界限内; 5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区; 6) 有严重放射性物质污染影响区; 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; 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; 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; 10) 具有开采价值的矿藏区; 11) 受海啸或湖涌危害的地区。	GB 50187-2012 第 3.0.14 条	该地区地震基本烈度为 6 度,未处于地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区;组团附近无不良地段,无风景区、自然保护区等,附近无矿藏区,无规定有影响的范围。	符合
15	工业企业选址应依据我国现行的卫生、安全生产和环境保护等法律法规、标准和拟建工业企业建设项目生产过程的卫生特征及其对环境的要求、职业性有害因素的危害状况,结合建设地点现状与当地政府的整体规划,以及水文、地质、气象等因素,进行综合分析而确定。	GBZ 1-2010 第 5.1.1 条	组团选址依据现行有关法律法规,结合组团整体规划及组团自然条件。	符合
16	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。	GBZ 1-2010 第 5.1.2 条	组团及周边无自然疫源地。	符合
17	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。	GBZ 1-2010 第 5.1.3 条	满足要求。	符合
18	向大气排放有害物质的工业企业应设在当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧,并应符合国家规定的卫生防护距离要求	GBZ 1-2010 第 5.1.4 条	组团风少且风速小,主导风向为偏西北风。工业企业	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	(参照附录 B), 以避免与周边地区产生相互影响。对于目前国家尚未规定卫生防护距离要求的, 宜进行健康影响评估, 并根据实际评估结果作出判定。		设在当地夏季最小频率风向被保护对象的上风侧。	
19	在同一工业区内布置不同卫生特征的工业企业时, 宜避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。	GBZ 1-2010 第 5.1.5 条	各类产业实行分类分片分区布置。	符合

评价小结: 区域选址符合性评价采用安全检查表进行分析评价, 共检查 19 项, 检查结果均符合相关规范的要求。

7.1.3 园区与周边环境相互影响分析

组团与周边环境相互影响分析详见 4.4.1 节和 4.4.2 节的分析过程, 经分析可知: 组团内一般事故的发生不会对周边生产、经营单位和居住区造成影响; 组团位于丰都县杜家坝村, 周边暂无生产、经营单位, 0.3km 之外零星分布有村社、街镇等, 其居民的正常生产活动不会对组团造成影响。

7.1.4 区域总体风险评价

本报告通过多个企业的风险叠加计算, 从个人风险和社会风险方面分析区域的总体风险, 通过风险值画出各风险等级等值线图。

7.1.4.1 装置基本参数

(1) 气象条件

表 7.1-2 气象条件一览表

参数名称	参数取值
所在区域	丰都县
地面类型	草原、平坦开阔地
辐射强度	中等(白天日照)
大气稳定度	B
环境压力 (pa)	101000
环境平均风速 (m/s)	1.77
环境大气密度 (kg/m ³)	1.293
环境温度 (K)	298
建筑物占地百分比	0.03

(2) 人口区域密度

人口区域密度为 0.0025 人/m²。

(3) 装置基本参数

表 7.1-3 组团企业各装置基本参数设置一览表

公司名称	模拟计算装置或物质	装置基本参数设置	事故类型
丰都县丰平船舶投资有限公司	液氧储罐	物料名称：液氧 装置类型：固定的带压容器和储罐 装置体积 (m ³)：15 泄漏模式：完全破裂 泄漏源强：1000kg≤瞬时泄漏源强≤10000kg 事故类型：压力容器物理爆炸 (PVE) 压力容器物理爆炸 介质相态：液态 容器容积 (m ³)：15 液体绝对压力 (Pa)：900000 液体压缩系数 (1/Pa)：0.00125	压力容器物理爆炸
	丙烷钢瓶	物料名称：丙烷 装置类型：固定的带压容器和储罐 装置体积 (m ³)：0.118 泄漏模式：小孔泄漏 泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s 事故类型：蒸气云爆炸事故 (UVCE) 蒸气云爆炸事故 物料类型：易爆气体 (液化气体) 液体密度 (kg/m ³)：580 气体密度 (kg/m ³)：2 充装系数 (0~1)：0.9 蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1)：0.1 燃料燃烧热 (Kj/Kg)：50290.249	蒸气云爆炸事故
重庆三合船舶修造有限公司	液氧储罐	物料名称：液氧 装置类型：固定的带压容器和储罐 装置体积 (m ³)：15 泄漏模式：完全破裂 泄漏源强：1000kg≤瞬时泄漏源强≤10000kg 事故类型：压力容器物理爆炸 (PVE) 压力容器物理爆炸 介质相态：液态 容器容积 (m ³)：15 液体绝对压力 (Pa)：900000 液体压缩系数 (1/Pa)：0.00125	压力容器物理爆炸

7.1.4.2 个人风险和社会风险模拟分析

(1) 组团总体个人风险模拟结果

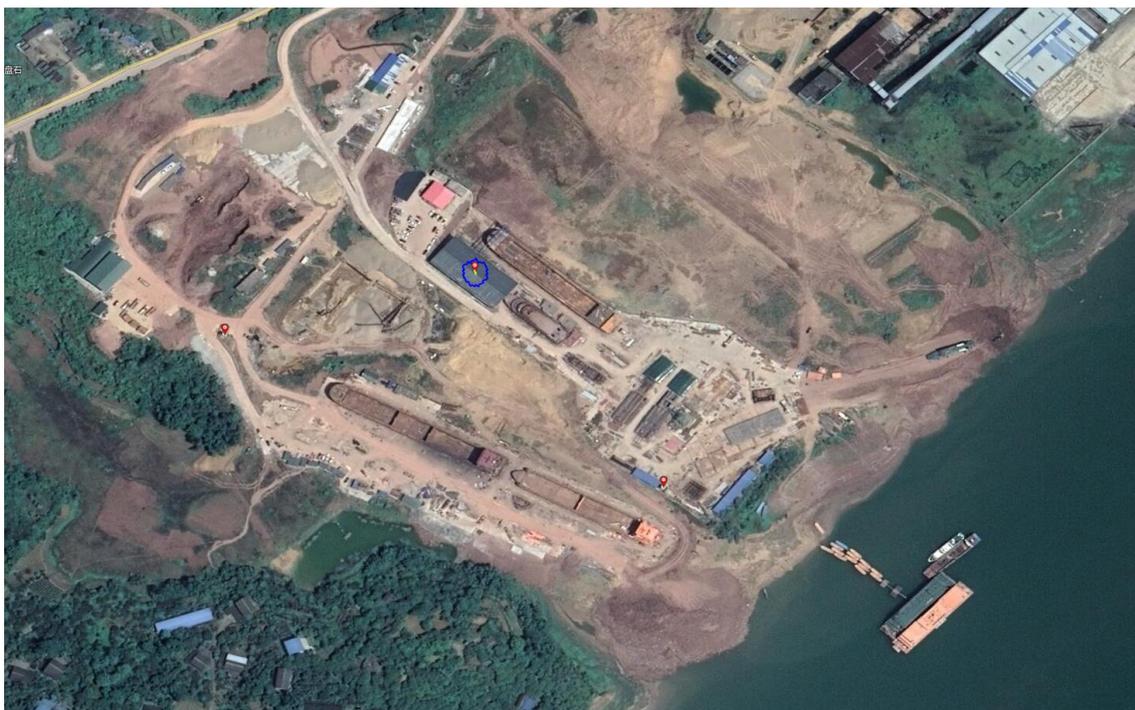


图 7.1-1 组团总体个人风险模拟结果

由上图可知：区域个人风险等值线 3×10^{-6} 范围内无高敏感防护目标、重要防护目标以及一般防护目标中的一类防护目标；个人风险等值线 1×10^{-5} 范围内无一般防护目标中的二类防护目标；个人风险等值线 3×10^{-5} 范围内无一般防护目标中的三类防护目标。表明区域个人风险可接受。

(2) 组团总体社会风险模拟结果

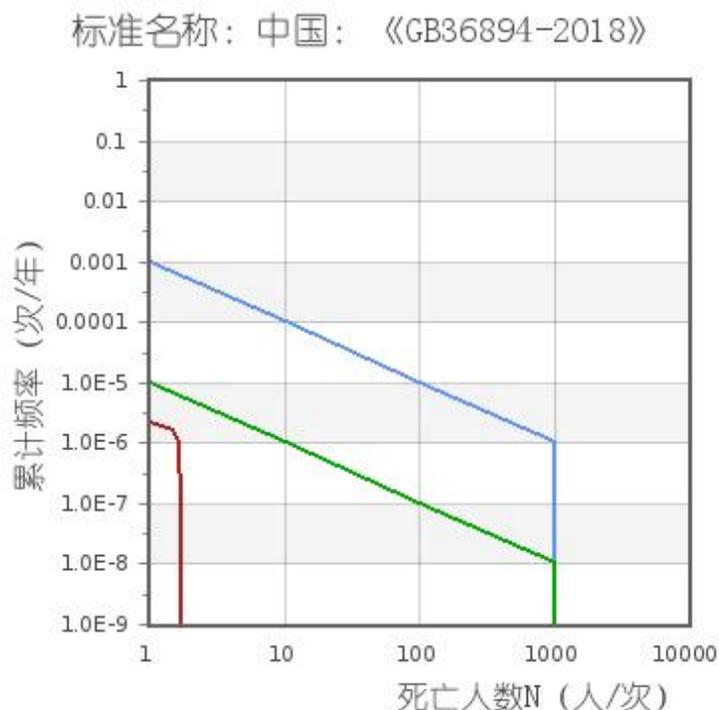


图 7.1-2 组团总体社会风险模拟结果

由上图可知，组团区域总体社会风险曲线在容许范围之内，位于 ALARP 合理可行的区域，表明区域社会风险可接受。

7.2 区域总体布局安全评价

7.2.1 园区总体布局符合性评价

本单元依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010），采用安全检查表对组团总体布局进行分析评价。

表 7.2-1 组团总体布局安全检查表

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
1	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域的技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活的需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	GB 50187-2012 第 4.1.1 条	组团总体规划根据当地经济政策、自然条件、现状特点和近期建设项目及远期发展规划等编制了规划方案。	符合
2	工业企业总体规划，应符合城乡总体规划和土地利用总体规划的要求。有条件时，规划应与城乡和邻近工业企业在生产、交通运	GB 50187-2012 第 4.1.2 条	企业符合组团总体规划，并充分利用组团现有条件。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	输、动力公用、机修和器材供应、综合利用及生活设施等方面进行协作。			
3	厂区、居住区、交通运输、动力公用设施、防洪排涝、废料场、尾矿场、排土场、环境保护工程和综合利用场地等，均应同时规划。当有的大型工业企业必须设置施工基地时，亦应同时规划。	GB 50187-2012 第 4.1.3 条	规划中综合考虑了公用工程、交通运输、环境保护等工程。	符合
4	工业企业总体规划，应贯彻节约集约用地的原则，并应严格执行国家规定的土地使用审批程序，应利用荒地、劣地及非耕地，不应占用基本农田。分期建设时，总体规划应正确处理近期和远期的关系，近期应集中布置，远期应预留发展，应分期征地，并应合理有效利用土地。	GB 50187-2012 第 4.1.4 条	组团总体规划执行国家土地使用审批程序，分期征地，有效利用土地。	符合
5	联合企业中不同类型的工厂，应按生产性质、相互关系、协作条件等因素分区集中布置。对产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工厂，应采取处理措施。	GB 50187-2012 第 4.1.5 条	组团内有相互协作关系的企业分区集中布置。	符合
6	产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，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/T 3840 和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离，并应符合下列规定： 1) 卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、山岗和不利于建筑房屋的地带； 2) 在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋，并应绿化。	GB 50187-2012 第 4.2.1 条	卫生防护距离符合要求，防护距离内设置有绿化。	符合
7	产生开放型放射性有害物质的工业企业的防护要求，应符合现行国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871 的有关规定。	GB 50187-2012 第 4.2.2 条	未引进具有开放型放射性有害物质的工业企业。	符合
8	民用爆破器材生产企业的危险建筑物与保护对象的外部距离应符合现行国家标准《民用爆破器材工程安全设计规范》GB 50089 的有关规定。	GB 50187-2012 第 4.2.3 条	未引进民用爆破器材生产企业。	符合
9	产生高噪声的工业企业，总体规划应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096、《工业企业噪声控制设计规范》GB J87 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。	GB 50187-2012 第 4.2.4 条	符合要求。	符合
10	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB 50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置均比较后择优确定。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
11	<p>总平面布置应节约集约用地,提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求:</p> <p>1) 在符合生产流程、操作要求和使用的功能的前提下,建筑物、构筑物等设施,应采用联合、集中、多层布置;</p> <p>2) 应按企业规模和功能分区,合理地确定通道宽度;</p> <p>3) 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整;</p> <p>4) 功能分区内各项设施的布置,应紧凑、合理。</p>	GB 50187-2012 第 5.1.2 条	总平面布置统一规划,以达到节约集约用地,提高土地利用效率。	符合
12	<p>总平面布置的预留发展用地,应符合下列要求:</p> <p>1) 分期建设的工业企业,近远期工程应统一规划。近期工程应集中、紧凑、合理布置,并应与远期工程合理衔接;</p> <p>2) 远期工程用地宜预留在厂区外,当近、远期工程建设施工期间间隔很短,或远期工程和近期工程在生产工艺、运输要求等方面密切联系不宜分开时,可预留在厂区内。其预留发展用地内,不得修建永久性建筑物、构筑物等设施;</p> <p>3) 预留发展用地除应满足生产设施发展用地外,还应预留辅助生产、动力公用、交通运输、仓储及管线等设施的发展用地。</p>	GB 50187-2012 第 5.1.3 条	组团预留有发展用地。	符合
13	<p>厂区的通道宽度,应符合下列要求:</p> <p>1) 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求;</p> <p>2) 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求;</p> <p>3) 应符合各种工程管线的布置要求;</p> <p>4) 应符合绿化布置的要求;</p> <p>5) 应符合施工、安装与检修的要求;</p> <p>6) 应符合竖向设计的要求;</p> <p>7) 应符合预留发展用地的要求。</p>	GB 50187-2012 第 5.1.4 条	厂区的通道宽度符合规范要求。	符合
14	<p>总平面布置,应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件,布置建筑物、构筑物和有关设施,应减少土(石)方工程量和基础工程费用,并应符合下列要求:</p> <p>1) 当厂区地形坡度较大时,建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置;</p> <p>2) 应结合地形及竖向设计,为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。</p>	GB 50187-2012 第 5.1.5 条	总平面布置充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件。	符合
15	<p>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。</p>	GB 50187-2012 第 5.1.6 条	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

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
16	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施,并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	GB 50187-2012 第 5.1.7 条	总平面布置符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	符合
17	总平面布置,应合理地组织货流和人流,并应符合下列要求: 1) 运输线路的布置,应保证物流顺畅、径路短捷、不折返; 2) 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉; 3) 应使人、货分流,应避免运输繁忙的货流与人流交叉; 4) 应避免进出厂的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。	GB 50187-2012 第 5.1.8 条	总平面布置合理地组织货流和人流。	符合
18	总平面布置应使建筑群体的平面布置与空间景观相协调,并结合城镇规划及厂区绿化,提高环境质量,创造良好的生产条件和整洁友好的工作环境。	GB 50187-2012 第 5.1.9 条	总平面布置与空间景观相协调,并结合城镇规划及厂区绿化。	符合
19	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距,以及消防通道的设置,应执行现行国家《建筑设计防火规范》GB50016 等有关的规定。	GB 50187-2012 第 5.1.10 条	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与道路之间的防火间距符合规范要求。	符合
20	工业企业厂区总平面布置应明确功能分区,可分为生产区、非生产区、辅助生产区。其工程用地应根据卫生要求,结合工业企业性质、规模、生产流程、交通运输、场地自然条件、技术经济条件等合理布局。	GBZ1-2010 第 5.2.1.1 条	功能分区明确。	符合
21	工业企业总平面布置,包括建(构)筑物现状、拟建建筑物位置、道路、卫生防护、绿化等应符合 GB50187 等国家相关标准要求。	GBZ1-2010 第 5.2.1.2 条	符合相关标准要求。	符合
22	工业企业厂区总平面功能分区的分区原则应遵循:分期建设项目宜一次整体规划,使各单体建筑均在其功能区内有序合理,避免分期建设时破坏原功能分区;行政办公用房应设置在非生产区;生产车间及与生产有关的辅助用室应布置在生产区内;产生有害物质的建筑(部位)与环境质量较高要求的有较高洁净要求的建筑(部位)应有适当的间距或分隔。	GBZ1-2010 第 5.2.1.3 条	工业企业厂区总平面功能分区符合要求。	符合
23	生产区宜选在大气污染物扩散条件好的地段,布置在当地全年最小频率风向的上风侧;产生并散发化学和生物等有害物质的车间,宜位于相邻车间当地全年最小频率风向的上风侧;非生产区布置在当地全年最小频率风向的下风侧;辅助生产区布置在两者之间。	GBZ1-2010 第 5.2.1.4 条	生产区选在大气污染物扩散条件好的地段,布置在当地全年最小频率风向的上风侧。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
24	工业企业的总平面布置,在满足主体工程需要的前提下,宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施,应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度(强度)分开;在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	GBZ1-2010 第 5.2.1.5 条	将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施,设一定的卫生防护绿化带。	符合
25	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GBZ158 设置职业病危害警示标识。	GBZ1-2010 第 5.2.1.6 条	设置职业病危害警示标识。	符合
26	可能发生急性职业病危害的有毒、有害的生产车间的布置应设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。	GBZ1-2010 第 5.2.1.7 条	设置与相应事故防范和应急救援相配套的设施及设备,并留有应急通道。	符合
27	高温车间的纵轴宜与当地夏季主导风向相垂直。当受条件限制时,其夹角不得 $<45^{\circ}$ 。	GBZ1-2010 第 5.2.1.8 条	符合要求。	符合
28	高温热源应尽可能地布置在车间外当地夏季主导风向的下风侧;不能布置在车间外的高温热源应布置在天窗下方或靠近车间下风侧的外墙侧窗附近。	GBZ1-2010 第 5.2.1.9 条	符合要求。	符合

评价小结: 区域总体布局评价单元采用安全检查表进行分析评价,共检查 28 项,检查结果均符合相关规范的要求。

7.2.2 园区安全功能区划分

功能分区是将组团中各类物质要素(如工厂、公共设施、道路、绿地等)按不同功能进行分区布置组成一个相互联系的有机整体。安全功能分区是为安全生产而按功能区对人员面临的事故风险进行控制和管理的前提和基础。其基本方法是按照安全功能区中人员可承受风险的不同而分别来采取对策措施。

(1) 划分原则

安全功能区划分应遵循以下原则:

1) 必须满足国家有关法律、法规和标准的要求。国家法律、法规、标准等对园区的一些特殊区域有明确要求时,在划分安全功能区时不应与国家的统一要求相违背。

2) 应以产业集聚区的性质和特征为基础,以区域定量风险评价计算所得的风险分布为依据。安全功能区划分的过程中,应首先考虑产业集聚区的性质和特征,分析产业集聚区目前各区的主要功能、存在的问题以及产业集聚区总体规划的总体布局,并应以通过重大危险源调查、区域性定量风险评价得出的风险分布结果为依据。

3) 必须满足产业集聚区经济发展和安全生产的基本要求。划分安全功能区时,应符合产业集聚区经济社会发展的要求,在尽可能满足总体规划中对各类企业的不同要求时,安全功能区划分必须有利于安全生产。

4) 同一安全功能区承担多种功能时,以最高功能或主要功能的要求为准。当同一安全功能区承担多种功能时,原则上应以最高功能为准;当实现最高功能有很大困难时,可根据具体情况,以主要功能为准。

5) 安全功能区划分宜粗不宜细。园区是一个地理上广阔、功能复杂的区域,避免因功能区划分过多而增加难度,从而提高安全规划的可操作性。

6) 安全功能区的划分应具可行性。安全功能区划分应力求与现状布局近似,在充分考虑费用效益的基础上,尽量避免对总体布局进行较大的调整,增加改造和建设所带来的经济负担,从而提高安全生产规划的可行性。

(2) 划分方法

目前,关于产业集聚区安全功能区的划分方法研究得还比较少。国内外城市规划和环境规划中有关功能区划分方法的研究中,通常以以下几种方法划分功能区:

1) 根据社会经济的特点、现状和未来发展趋势划分功能区:如生产区、储存区、商业娱乐区等。

2) 根据行政辖区划分功能区:行政辖区往往不仅反映地理特点,而且也反映某些经济社会特点。按一定层次的行政辖区划分功能区,有时不仅有经济、社会上的合理性,而且亦便于管理。

3) 根据自然条件划分功能区:根据地理、气候、生态特点或环境单元

的自然条件划分功能区，如自然保护区、风景旅游区、水源区、港口区、河流、海域及其岸线等。

4) 根据保障的重点和特点划分功能区：如可分为重点保障区、一般保障区等。

综合上述划分方法，基于区域重大事故定量风险评价技术，采用量化的可接受风险基准作为安全功能区划分的依据。首先根据功能区的性质、静态或动态人口密度（体现人员的数量和聚集程度）、人口结构（体现人员在事故易损性方面的差异，如年龄、性别等差异）、人员暴露的可能性（体现人员在户外与室内时间比例）、人员撤离的难易程度、重大危险源的情况等等，确定园区中各类功能区的可接受风险基准，然后将对可接受风险要求相似的功能区划分为同类等级，从而划分出不同等级的安全功能区。

（3）功能区划分标准

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018），确定不同类型功能区的最大可接受风险基准范围及其确定的依据如表 7.2-2 所示。

表 7.2-2 不同类型功能区的最大可接受风险基准范围

序号	城市功能区类型	最大可接受风险 (次/年)	确定依据
1	学校、医院、幼儿园、养老院等	$<3 \times 10^{-6}$	高敏感场所
2	军事管理区、图书馆、文物保护单位等	$<3 \times 10^{-6}$	重要防护目标
3	党政机关、事业单位等办公楼及相关设施	$<3 \times 10^{-6}$	一类防护目标
4	体育场馆、交通枢纽设施等高密度场所	$<3 \times 10^{-6}$	一类防护目标
5	居民区、宾馆、度假村等居住类高密度场所	$<1 \times 10^{-6}$	二类防护目标
6	商场、饭店、娱乐场所等公众聚集类场所	$<1 \times 10^{-6}$	二类防护目标
7	工业区等人员密度较高区域	$<3 \times 10^{-5}$	三类防护目标
8	仓储区、广场、公园等	$<3 \times 10^{-5}$	三类防护目标

根据表 7.2-2，按照不同类型功能区对风险要求的相似性，可将安全功

能区划分为 4 类：一类风险控制区、二类风险控制区、三类风险控制区、四类风险控制区，具体划分标准如表 7.2-3 所示。

表 7.2-3 安全功能区划分标准

序号	安全功能区名称	最大可接受风险	包含的主要城市功能区类型	特点描述
1	一类风险控制区	3×10^{-6}	学校、医院、幼儿园、养老院等	高敏感场所
			军事管理区、图书馆、文物保护单位等	重要防护目标
			党政机关、事业单位等	特殊高密度场所
			体育场馆、交通枢纽设施等	特殊高密度场所
2	二类风险控制区	1×10^{-5}	居民区、宾馆、度假村等	居住类高密度场所
			商场、饭店、娱乐场所等	公众聚集类高密度场所
3	三类风险控制区	3×10^{-5}	同类工业园区，一般园区等	人员密度较高
			仓储区、广场、公园，开阔地等	人员密度很低

(4) 功能区分区情况

根据根据《丰都工业园区镇江组团控制性详细规划修编》（重庆市市政设计研究院，2019 年 11 月），组团功能定位以电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业为主。根据组团规划产业，合理布置功能分区。

表 7.2-4 组团功能分区情况

序号	功能区名称	主要企业级目标类型	最大可接受风险 (/年)
1	电气机械和器材制造业	尚无	1×10^{-5}
2	船舶和其他运输设备制造业	丰都县丰平船舶投资有限公司、重庆三合船舶修造有限公司	1×10^{-5}
3	废弃资源综合利用业	尚无	1×10^{-5}

综上，组团功能分区的划分与安全分区的划分相对应，将风险相对较大、能耗相对较高的工业园区与生活服务区相隔离，体现了工业聚集区统筹规划的思想。组团功能区划分，体现了把安全放在首位，兼顾各企业间上下游产业链衔接的思路，使组团与人口密集区、敏感目标之间保持了一

定的安全及卫生防护距离，同时为组团发展制定了合理的发展空间。

7.2.3 区域安全容量分析计算

危险源的安全风险容量，表示由于重大危险源发生火灾、爆炸、中毒等意外事故，造成单位时间内潜在的生命损失值，用 PLL 表示，单位为人/年。使用 PLL 值可对危险源的安全风险进行排序，了解主要风险来源，进而可作为有针对性进行安全整治的重要依据。PLL 值可按下式计算：

$$PLL = \sum_{i=1}^S P_i N_i \quad (\text{式 7.2-1})$$

式中，PLL 为重大危险源的安全风险容量（潜在生命损失值）， P_i 为危险源的第 i 个事故情景发生的概率， N_i 为危险源的第 i 个事故情景造成的死亡人数， S 为危险源事故情景的个数。

经过计算，组团危险源安全风险容量（潜在生命损失值）详见下表 7.2-5。

表 7.2-5 组团主要危险源生命潜在损失（PLL）值排序表

序号	企业名称	危险源	PLL
1	丰都县丰平船舶投资有限公司	液氧储罐	8.27E-8
2		丙烷钢瓶	7.3802E-6
3	重庆三合船舶修造有限公司	液氧储罐	8.83E-8
区域总体安全风险容量(PLL)：7.5511E-6			

区域总体风险模拟计算，得出区域安全风险容量（PLL）为 7.5511E-6。

7.3 区域内已建企业间安全相关性评价

7.3.1 园区企业周边距离安全性分析

组团规划范围内均为工业用地，无居住、商业等设施建设，重点发展电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业。

组团内企业的生产厂房主要为丙、丁、戊类厂房（仓库），根据《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 版），丙、丁、戊类厂房（仓库）之间的规范距离见下表。

表 7.3-1 厂房（仓库）之间、民用建筑的防火间距

名称			丙、丁、戊类厂房（仓库）				民用建筑				
			单、多层			高层	裙房，单、多层			高层	
			一、二级	三级	四级	一、二级	一、二级	三级	四级	一类	二类
丙类 厂房	单、多层	一、二级	10	12	14	13	10	12	14	20	15
		三级	12	14	16	15	12	14	16	25	20
		四级	14	16	18	17	14	16	18		
	高层	一、二级	13	15	17	13	13	15	17	20.	15

丙、丁、戊类厂房（仓库）相互之间的防火间距要求一般为 10m 或 12m，组团入驻企业地块一般由组团道路分隔，规划道路划分三个等级：主干道，红线宽 24m；次干道，红线宽 18m；城市支路，工业性支路红线宽 10~15m。组团周边最近村社距离为 300m。由此可知，组团规划产业生产性厂房之间，且与周边民用建筑之间的防火间距符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）中的相关规定。

7.3.2 园区典型事故模拟计算

本报告对丰都县丰平船舶投资有限公司 15m³液氧储罐以及生产场所使用的丙烷钢瓶、重庆三合船舶修造有限公司 15m³液氧储罐等可能发生的火灾、爆炸等事故进行事故后果模拟计算，分析其可能带来的事故后果影响。

7.3.2.1 丰都县丰平船舶投资有限公司 15m³液氧储罐事故模拟分析

假设液氧储罐超压，发生物理爆炸

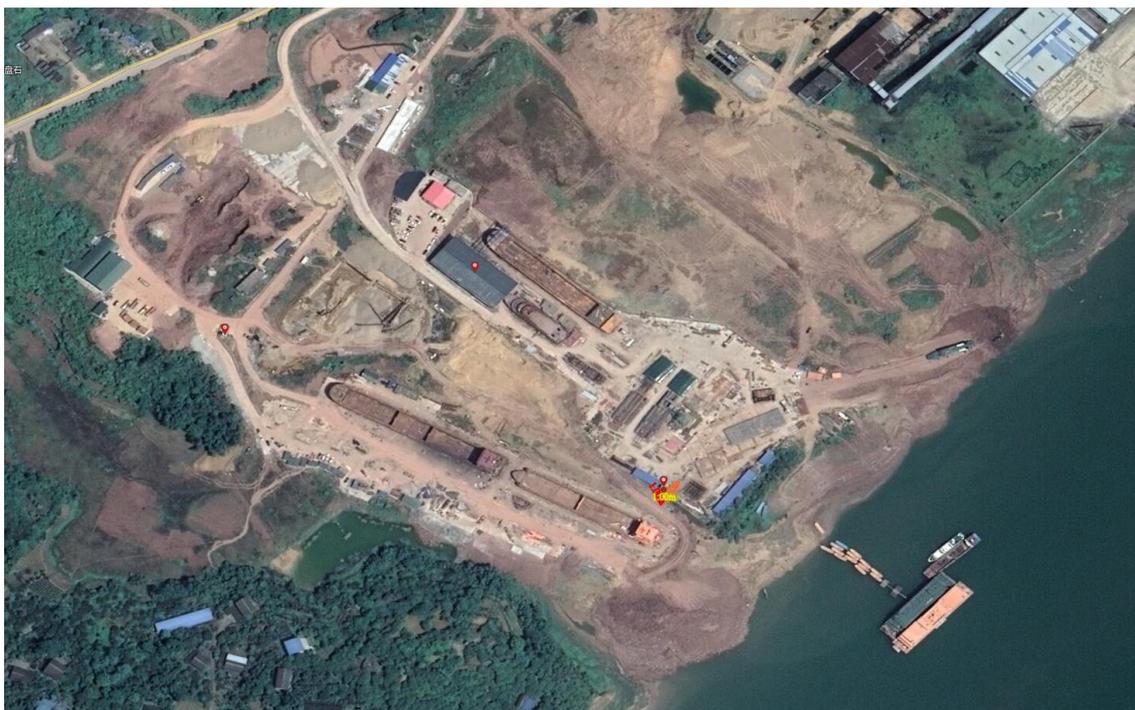


图 7.3-1 丰平船舶公司 15m³液氧储罐超压，发生物理爆炸模拟结果

假设液氧储罐超压，发生物理爆炸，其事故后果分析结果为（m）：

死亡半径：1；

重伤半径：1.5；

轻伤半径：2。

7.3.2.2 丰都县丰平船舶投资有限公司丙烷钢瓶事故模拟分析

假设丙烷钢瓶发生泄漏，形成蒸气云爆炸

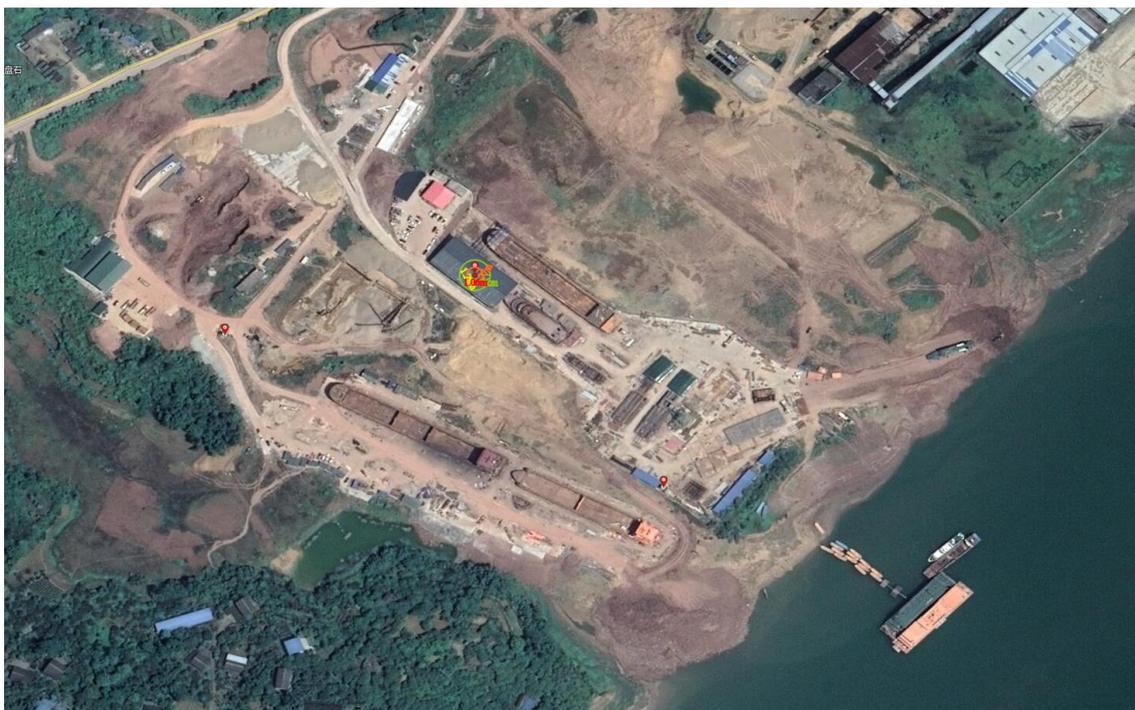


图 7.3-2 丰平船舶公司丙烷钢瓶发生泄漏，形成蒸气云爆炸

假设丙烷钢瓶发生泄漏，形成蒸气云爆炸，其事故后果分析结果为(m)：

死亡半径：1.06；

重伤半径：5.77；

轻伤半径：11.22。

7.3.2.3 重庆三合船舶修造有限公司 15m³液氧储罐事故模拟分析

假设液氧储罐超压，发生物理爆炸



图 7.3-3 三合船舶公司 15m³液氧储罐超压，发生物理爆炸模拟结果

假设液氧储罐超压，发生物理爆炸，其事故后果分析结果为（m）：

死亡半径：1；

重伤半径：1.5；

轻伤半径：2。

7.3.2.2 园区天然气管道泄漏、蒸汽云爆炸事故模拟分析

（1）园区天然气供气情况

规划区内保留现状天然气输配站一座，气源来自忠县 69 号井，供气压力 0.8~1.6MPa，接入管径 DN250。次高压天然气经输配站调压后（0.4MPa），供给本规划区用气。本规划区天然气总耗气量预测：最大小时计算耗气量 22250Nm³/h，日耗气量 112200Nm³/d。管道采用沿道路埋地敷设，管径为 DN350。

（2）泄漏的天然气的流动状态

天然气泄漏时裂口泄漏的速度与天然气的流动状态有关，在计算泄漏量时，首先判断泄漏时天然气的流动属于音速还是亚音速流动：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}} \text{ 成立时, 气体呈音速流动}$$

$$\frac{P_0}{P} > \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}} \text{ 成立时, 气体呈亚音速流动}$$

式中: P——容器内介质压力, Pa;

P_0 ——环境压力, Pa; 设为常压

k——气体的绝热指数, 即比定压热容 c_p 与比定容热容 c_v 之比,

甲烷绝热系数是 $k=1.316$, $P=0.4 \times 10^6 \text{Pa}$, $P_0=1.013 \times 10^5 \text{Pa}$, 由此可计算出 $\frac{P_0}{P} < \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k}{k-1}}$, 气体呈音速流动。

(3) 泄漏量计算公式为:

$$Q_0 = C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT} \left[\frac{2}{K+1} \right]^{\frac{K+1}{K-1}}}$$

上式中: C_d ——气体泄漏系数, 裂口形状取圆形, 系数取 1.00

A——裂口面积;

M——分子量;

P——容器内压力, Pa;

T——气体温度, K。

本报告对镇江组团天然气输送管道(压力 0.4MPa, 管径为 DN350) 发生泄漏进行计算, 设管道开裂导致天然气泄漏的裂口为狭窄的长方形裂口, 裂口尺寸取管径的 20%, 即 0.07m。

表 7.3-2 气体泄漏速度

泄漏点	管径	操作压力(MPa)	裂口面积(m ²)	操作温度(°C)	绝热指数 k	分子量	气体泄漏速率 Q_0 (kg/s)
天然气管道	DN350	0.4	4.2×10^{-4}	20	1.316	16	16.859

经计算, 输气管线泄漏速度为 16.859kg/s, 按 5min 计算泄漏量, 约为 5057.7kg。

(4) 泄漏的天然气发生蒸气云爆炸事故后果模拟

天然气泄漏后，可迅速形成爆炸性混合物，其事故后果模型为蒸气云爆炸模型，为清楚认识发生的爆炸事故后果，结合实际情况，采用模拟的方法计算事故的死亡半径、重伤半径、轻伤半径。

1) 蒸气云爆炸公式为：

$$W_{TNT} = \beta a W_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中： β —地面爆炸系数，取 1.8；

a —蒸气云的 TNT 当量系数，取 4%；

W_f —蒸气云爆炸燃烧掉的总质量，kg；

Q_f —燃料的燃烧热，kJ/Kg，取 $Q_f=51520$ kJ/kg；

Q_{TNT} —TNT 的爆热，4500 kJ/m³；

W_{TNT} —蒸气云的 TNT 当量，kg。

将以上代入公式计算得：

$$W_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 5057.7 \times 51520 / 4500 = 4.17 \times 10^3 \text{ (kg)}$$

将数值带入报告第六章的公式计算得：死亡半径为 30.13m、重伤半径为 69.96m、轻伤半径为 136.08m。

7.3.3 园区多米诺效应分析

本报告对组团内生产企业设备设施的多米诺效应进行了分析，采用南京工业大学和南京安元科技有限公司联合开发的安全风险评价与风险分析系统软件对组团多米诺效应进行计算。结果如表 7.3-3 所示。

表 7.3-3 组团内重大事故多米诺效应影响范围

序号	企业名称	危险源	泄漏模式	事故类型	多米诺半径 m
1	丰都县丰平船舶投资有限公司	液氧储罐	超压	压力容器物理爆炸事故	1.7066
		丙烷钢瓶	小孔泄漏	蒸气云爆炸事故	11.1918
2	重庆三合船舶修造有限公司	液氧储罐	超压	压力容器物理爆炸事故	1.7066

由上表可知：

(1) 丰都县丰平船舶投资有限公司液氧储罐若发生“超压”引起压力容器物理爆炸事故，其多米诺半径为 1.7066m，影响范围较小，未超出装置。该公司丙烷钢瓶若发生“小孔泄漏”引起蒸气云爆炸事故，其多米诺半径为 11.1918m，影响范围能控制在生产区域。故该公司液氧储罐发生压力容器物理爆炸事故、丙烷钢瓶发生蒸气云爆炸事故等事故不会对周边企业造成影响。

丰都县丰平船舶投资有限公司液氧储罐多米诺半径模拟结果详见图 7.3-4。



图 7.3-4 丰平船舶公司液氧储罐多米诺半径模拟结果图

丰都县丰平船舶投资有限公司丙烷钢瓶多米诺半径模拟结果详见图 7.3-5。



图 7.3-5 丰平船舶公司丙烷钢瓶多米诺半径模拟结果图

(2) 重庆三合船舶修造有限公司液氧储罐若发生“超压”引起压力容器物理爆炸事故，其多米诺半径为 1.7066m，影响范围较小，未超出装置。故该公司液氧储罐发生压力容器物理爆炸事故不会对周边企业造成影响。

重庆三合船舶修造有限公司液氧储罐多米诺半径模拟结果详见图 7.3-6。

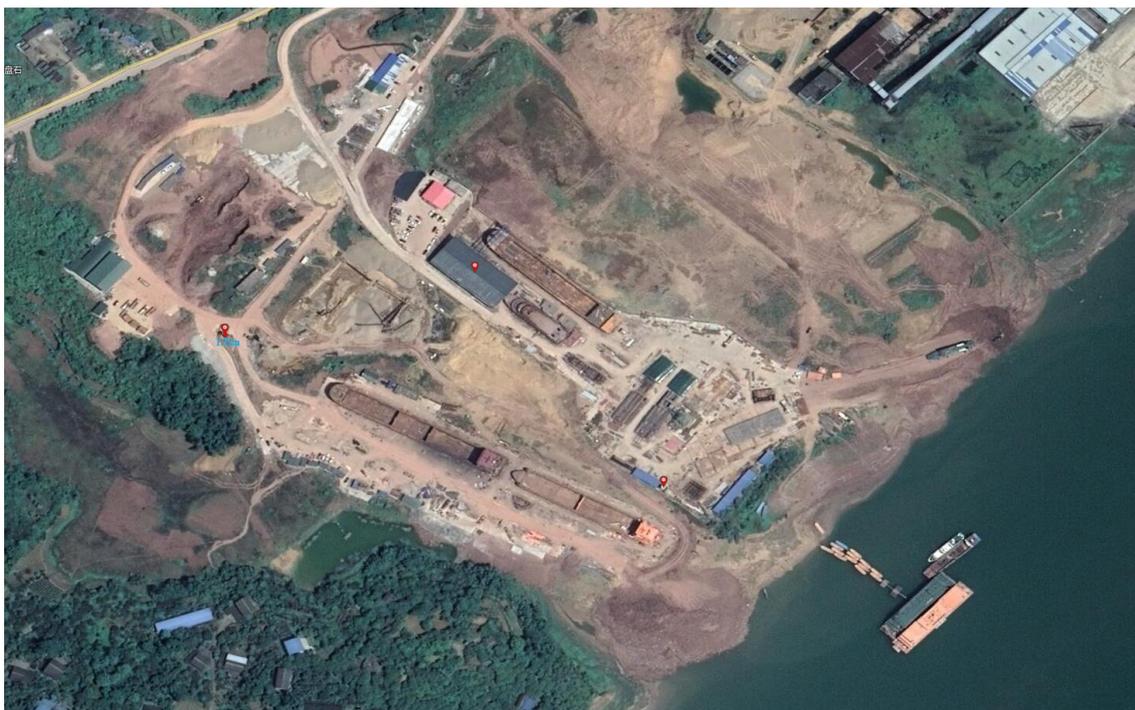


图 7.3-6 三合船舶公司液氧储罐多米诺半径模拟结果图

7.3.4 外部安全防护距离

(1) 丰平船舶公司液氧储罐

一级风险对应的外部安全防护距离(米): 风险未达到风险标准, 无法输出外部安全防护距离。

二级风险对应的外部安全防护距离(米): 风险未达到风险标准, 无法输出外部安全防护距离。

三级风险对应的外部安全防护距离(米): 风险未达到风险标准, 无法输出外部安全防护距离。

(2) 丰平船舶公司丙烷钢瓶

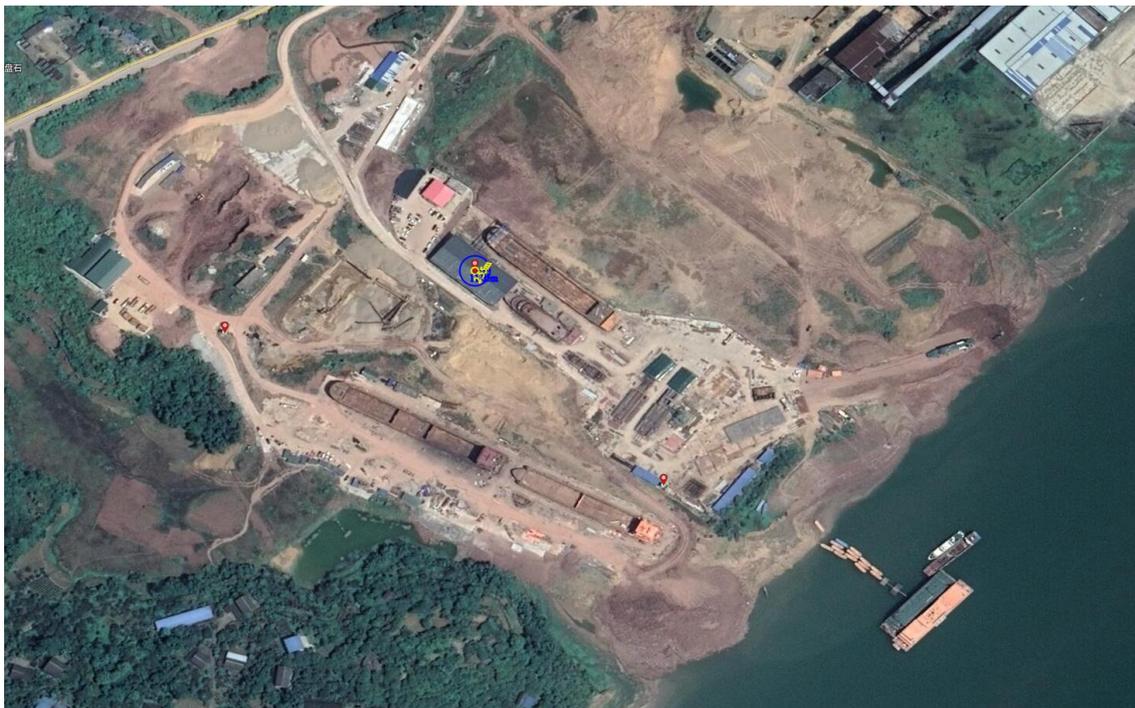


图 7.3-7 丰平船舶公司丙烷钢瓶外部安全防护距离

一级风险对应的外部安全防护距离(米)：风险未达到风险标准，无法输出外部安全防护距离。

二级风险对应的外部安全防护距离(米)：2.55m。

三级风险对应的外部安全防护距离(米)：11.05m。

(3) 三合船舶公司液氧储罐

一级风险对应的外部安全防护距离(米)：风险未达到风险标准，无法输出外部安全防护距离。

二级风险对应的外部安全防护距离(米)：风险未达到风险标准，无法输出外部安全防护距离。

三级风险对应的外部安全防护距离(米)：风险未达到风险标准，无法输出外部安全防护距离。

由以上可知：液氧储罐、丙烷钢瓶所在区域一级风险范围内无高敏感防护目标、重要防护目标以及一般防护目标中的一类防护目标；二级风险范围内无一般防护目标中的二类防护目标；三级风险范围内无一般防护目

标中的三类防护目标。表明外部安全防护距离可接受。

7.4 区域公用工程设施和物流运输安全评价

7.4.1 公用工程设施安全评价

本单元依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）采用安全检查表对组团公用工程设施进行分析评价。

表 7.4-1 组团公用工程设施安全检查表

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
1	沿江、河、海取水的水源地，应位于排放污水及其它污染源的上游、河床及河、海岸稳定且不妨碍航运的地段，并应符合下列规定： 1) 应符合江、河道和海岸整治规划的要求； 2) 水源地的位置应符合水源卫生防护的有关要求； 3) 应符合当地给水工程规划的要求； 4) 生活饮用水水源，应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 和《地表水环节质量标准》GB3838 的有关规定。	GB 50187-2012 第 4.4.1 条	组团水源地符合规范要求。	符合
2	高位水池应布置在地质良好、不因渗漏溢流引起坍塌的地段。	GB 50187-2012 第 4.4.2 条	地质环境问题发生可能性大的区域不规划厂区以及其他建构物。	符合
3	厂外的污水处理设施，宜位于厂区和居住区全年最小频率风向的上风侧，并与厂区和居住区保持必要的卫生防护距离，并应符合下列规定： 1) 沿江、河布置的污水处理设施，尚应位于厂区和居住区的下游； 2) 宜靠近企业的污水排出口或城镇污水处理厂； 3) 排出口位置应位于地势较低的地段，并应符合环境保护要求。	GB 50187-2012 第 4.4.3 条	污水由污水处理厂处理，位于厂区和居住区全年最小频率风向的上风侧，并与厂区和居住区保持必要的卫生防护距离。	符合
4	热电站或集中供热锅炉房，宜靠近负荷中心或主要用户，应具有方便的供煤和排灰渣条件，并应采取必要的治理措施，排放的烟尘、灰渣应符合国家或地方现行的有关排放标准的规定。	GB 50187-2012 第 4.4.4 条	目前组团尚无热电站或集中供热锅炉房的规划。	符合
5	总变电站位置的选择，应符合下列要求： 1) 应靠近厂区边缘、且输电线路进出方便的地段； 2) 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散	GB 50187-2012 第 4.4.5 条	本组团现有变电站其位置符合规范要求。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	发水雾场所冬季盛行风向的上风侧； 3) 不得布置在有强烈振动设施的场地附近； 4) 应有运输变压器的道路； 5) 宜布置在地势较高地段。			
6	交通运输的规划, 应与企业所在地国家或地方交通运输规划相协调, 并应符合工业企业总体规划要求, 还应根据生产需要、当地交通运输现状和发展规划, 结合自然条件与总平面布置要求, 统筹安排, 且应便于经营管理、兼顾地方客货运输、方便职工通勤, 并应为与相邻企业的协作创造条件。	GB 50187-2012 第 4.3.1 条	交通运输的规划符合规范要求。	符合
7	外部运输方式, 应根据国家有关的技术经济政策、外部交通运输条件、物料性质、运量、流向、运距等因素, 结合厂内运输要求, 经多方案技术经济比较后, 择优确定。	GB 50187-2012 第 4.3.2 条	外部运输方式择优确定。	符合
8	工业企业厂外道路的规划, 应与城乡规划或当地交通运输规划相协调, 并应合理利用现有的国家公路及城镇道路。厂外道路与国家公路或城镇道路连接时, 路线应短捷, 工程量应小。	GB 50187-2012 第 4.3.5 条	工业企业厂外道路的规划与城乡规划或当地交通运输规划相协调。	符合
9	工业企业厂区的外部交通应方便, 与居住区、企业站、码头、废料场, 以及邻近协作企业等之间, 应有方便的交通联系。	GB 50187-2012 第 4.3.6 条	工业企业厂区的外部交通方便。	符合
10	厂外汽车运输和水路运输, 在有条件的地区, 宜采取专业化、社会化协作。	GB 50187-2012 第 4.3.7 条	厂外汽车运输专业化、社会化协作。	符合
11	邻近江、河、湖、海的工业企业, 具备通航条件, 且能满足工业企业运输要求时, 应采用水路运输, 并应合理地确定码头位置。	GB 50187-2012 第 4.3.8 条	邻近江、河的工业企业具备通航条件, 满足工业企业运输要求。	符合
12	工业企业的运输线路设计, 应根据生产工艺要求、货物性质、流向、年运输量、到发作业条件和当地运输系统的现状与规划, 以及当地自然条件和协作条件等因素进行运输方案的比较确定应选择能地自然条件和协作条件等因素, 进行运输方案的比较确定, 应选择能满足生产要求、经济合理、安全可靠的运输方式。	GB 50187-2012 第 6.1.1 条	组团道路满足生产要求、经济合理、安全可靠。	符合
13	运输线路的布置, 应符合下列要求: 1) 应满足生产要求物流应顺畅线路应短捷, 人流、货流组织应合理; 2) 应有利于提高运输效率应改善劳动条件运行应安全可靠, 并使厂区内、外部运输、装卸、贮存形成完整的、连续的运输系统; 3) 应合理利用地形; 4) 应便于采用先进适用技术和设备; 5) 经营管理及维修应方便; 6) 运输繁忙的线路, 应避免平面交叉。	GB 50187-2012 第 6.1.3 条	组团道路符合规范要求。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
14	管线综合布置应与工业企业总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合，统一规划。管线之间、管线与建筑物、构筑物、道路、铁路等之间在平面及竖向上，应相互协调、紧凑合理、节约集约用地有利厂容用地、有利厂容。	GB 50187-2012 第 8.1.1 条	管线综合布置与工业企业总平面布置、竖向设计和绿化布置相结合，统一规划。	符合
15	管线敷设方式，应根据管线内介质的性质、工艺和材质要求、生产安全、交通运输、施工检修和厂区条件等因素，结合工程的具体情况，经技术经济比较后综合确定，并应符合下列规定： 1) 有可燃性、爆炸危险性、毒性及腐蚀性介质的管道，应采用地上敷设； 2) 在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不应采用管沟敷设；必须采用管沟敷设时，应采取防止可燃气体在管沟内积聚的措施。	GB 50187-2012 第 8.1.2 条	管线敷设符合规范要求。	符合
16	管线综合布置，应在满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。当条件允许、经技术经济比较合理时，应采用共架、共沟布置。	GB 50187-2012 第 8.1.3 条	管线综合布置，满足生产、安全、检修的条件下节约集约用地。	符合
17	管线综合布置时，宜将管线布置在规划的管线通道内，管线通道应与道路、建筑红线平行布置。	GB 50187-2012 第 8.1.4 条	管线综合布置符合规范要求。	符合
18	管线综合布置，应减少管线与铁路、道路交叉。当管线与铁路、道路交叉时，应力求正交，在困难条件下，其交叉角不宜小于 45°。	GB 50187-2012 第 8.1.5 条	管线综合布置符合规范要求。	符合
19	山区建厂，管线敷设应充分利用地形。应避免山洪、泥石流及其他不良地质的危害。	GB 50187-2012 第 8.1.6 条	管线敷设利用地形。避免山洪、泥石流及其他不良地质的危害。	符合

评价小结：区域公用工程设施符合性评价采用安全检查表进行分析评价，共检查 19 项，检查结果均符合相关规范的要求。

7.4.2 物流运输安全评价

组团企业涉及丙烷等危险化学品的运输，若该运输车辆在组团道路上发生交通事故，导致危险化学品泄漏，挥发与空气混合，一旦遇火源，可能导致蒸气云爆炸事故。本报告采用 QRA 定量风险评价软件对丙烷等危险化学品运输车辆进行事故后果模拟，得出事故后果分析结果和多米诺半径。

(1) 装置基本参数

物料名称：丙烷

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积 (m^3): 0.118

泄漏模式：小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强 $<10\text{kg/s}$

事故类型：蒸气云爆炸事故 (UVCE)

蒸气云爆炸事故

物料类型：液化气体

液体密度 (kg/m^3): 580

气体密度 (kg/m^3): 2

充装系数 (0~1): 0.9

蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1): 0.1

燃料燃烧热 (Kj/Kg): 50290.249

(2) 蒸气云爆炸事故事故后果模拟



图 7.4-1 危险化学品运输车辆蒸气云爆炸事故后果模拟结果

事故后果分析结果：死亡半径：1.06；重伤半径：5.77；轻伤半径：11.22。

(3) 多米诺半径模拟分析



图 7.4-2 危险化学品运输车辆多米诺半径模拟结果

由上图可知，丙烷等危险化学品运输车辆若在组团道路运输的过程中因交通事故发生蒸气云爆炸事故，其多米诺半径为 11.1918m，可能会对道路两侧零星分布的建（构）筑物和人员造成一定影响。

7.5 区域安全管理及应急救援能力评估

本单元依据《中华人民共和国安全生产法》、《重庆市安全生产条例》、《生产安全事故应急条例》等采用安全检查表对组团安全管理及应急救援能力进行分析评价。

表 7.5-1 组团安全管理及应急救援能力安全检查表

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
1	乡镇人民政府和街道办事处，以及开发区、工业园区、港区、风景区等应当明确负责安全生产监督管理的有关工作机构	《安全生产法》 第九条	园区依法履行 安全生产监督管理 职责。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	及其职责，加强安全生产监管力量建设，按照职责对本行政区域或者管理区域内生产经营单位安全生产状况进行监督检查，协助人民政府有关部门或者按照授权依法履行安全生产监督管理职责。			
2	各级人民政府及其有关部门应当采取多种形式，加强对有关安全生产的法律、法规和安全生产知识的宣传，增强全社会的安全生产意识。	《安全生产法》 第十三条	园区定期对园区企业进行安全生产的法律、法规和安全生产知识的宣传。	符合
3	县级以上地方各级人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当将重大事故隐患纳入相关信息系统，建立健全重大事故隐患治理督办制度，督促生产经营单位消除重大事故隐患。	《安全生产法》 第四十一条	园区建立有重大事故隐患治理督办制度，并督促生产经营单位消除重大事故隐患。	符合
4	应急管理部门应当按照分类分级监督管理的要求，制定安全生产年度监督检查计划，并按照年度监督检查计划进行监督检查，发现事故隐患，应当及时处理。	《安全生产法》 第六十二条	园区按照年度监督检查计划进行监督检查。	符合
5	负有安全生产监督管理职责的部门依照有关法律、法规的规定，对涉及安全生产的事项需要审查批准（包括批准、核准、许可、注册、认证、颁发证照等，下同）或者验收的，必须严格依照有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件和程序进行审查；不符合有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件的，不得批准或者验收通过。对未依法取得批准或者验收合格的单位擅自从事有关活动的，负责行政审批的部门发现或者接到举报后应当立即予以取缔，并依法予以处理。对已经依法取得批准的单位，负责行政审批的部门发现其不再具备安全生产条件的，应当撤销原批准。	《安全生产法》 第六十三条	园区针对园区内的建设项目严格实行审批制度。	符合
6	负有安全生产监督管理职责的部门对涉及安全生产的事项进行审查、验收，不得收取费用；不得要求接受审查、验收的单位购买其指定品牌或者指定生产、销售单位的安全设备、器材或者其他产品。	《安全生产法》 第六十四条	园区对涉及安全生产的事项进行审查、验收，未收取费用。	符合
7	监督检查不得影响被检查单位的正常生产经营活动。	《安全生产法》 第六十五条	园区对企业的监督检查未影响被检查单位的正常生产经营活动。	符合
8	负有安全生产监督管理职责的部门应当建立安全生产违法行为信息库，如实记录生产经营单位及其有关从业人员的安全生产违法行为信息；对违法行为情节严重的生产经营单位及其有关从业人员，应	《安全生产法》 第七十八条	园区对生产经营单位的安全生产违法行为有详细记录。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	<p>当及时向社会公告，并通报行业主管部门、投资主管部门、自然资源主管部门、生态环境主管部门、证券监督管理机构以及有关金融机构。有关部门和机构应当对存在失信行为的生产经营单位及其有关从业人员采取加大执法检查频次、暂停项目审批、上调有关保险费率、行业或者职业禁入等联合惩戒措施，并向社会公示。</p> <p>负有安全生产监督管理职责的部门应当加强对生产经营单位行政处罚信息的及时归集、共享、应用和公开，对生产经营单位作出处罚决定后七个工作日内在监督管理部门公示系统予以公开曝光，强化对违法失信生产经营单位及其有关从业人员的社会监督，提高全社会安全生产诚信水平。</p>			
9	<p>负有安全生产监督管理职责的部门接到事故报告后，应当立即按照国家有关规定上报事故情况。负有安全生产监督管理职责的部门和有关地方人民政府对事故情况不得隐瞒不报、谎报或者迟报。</p>	《安全生产法》第八十四条	园区对安全生产事故未出现隐瞒不报、谎报或者迟报。	符合
10	<p>县级以上地方各级人民政府应急管理部门应当定期统计分析本行政区域内发生生产安全事故的情况，并定期向社会公布。</p>	《安全生产法》第八十九条	园区定期统计分析本行政区域内发生生产安全事故的情况，并定期向社会公布。	符合
11	<p>乡、镇人民政府以及街道办事处等地方人民政府派出机关应当协助上级人民政府有关部门依法履行生产安全事故应急工作职责。</p>	《生产安全事故应急条例》第三条	园区依法履行生产安全事故应急工作职责。	符合
12	<p>县级以上人民政府及其负有安全生产监督管理职责的部门和乡、镇人民政府以及街道办事处等地方人民政府派出机关，应当针对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，并依法向社会公布。</p>	《生产安全事故应急条例》第五条	园区制定了生产安全事故应急预案。	符合
13	<p>县级以上地方人民政府以及县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门，乡、镇人民政府以及街道办事处等地方人民政府派出机关，应当至少每 2 年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练。</p>	《生产安全事故应急条例》第八条	园区每年组织了生产安全事故应急救援预案演练。	符合
14	<p>工业园区、开发区等产业聚集区域内的生产经营单位，可以联合建立应急救援队伍。</p>	《生产安全事故应急条例》第十条	园区建立有应急救援队伍，并依托专职消防队。	符合
15	<p>市、区县（自治县）人民政府应当根据本行政区域内的安全生产状况和部门职责，明确部门监管范围，并组织有关部门按照职责分工加强对生产经营单位的监督管理，对容易发生重大生产安全事故的</p>	《重庆市安全生产条例》第三十一条	园区对容易发生重大生产安全事故的生产经营单位定期进行重点检查。	符合

序号	检查内容	评价依据	规划情况	检查结果
	生产经营单位进行重点检查。			
16	区县（自治县）人民政府负责对本行政区域内中央在渝企业、市属企业的安全生产进行日常监督管理，将其安全生产工作纳入本地区安全生产年度考核体系。	《重庆市安全生产条例》第三十四条	园区将其安全生产工作纳入本地区安全生产年度考核体系。	符合
17	乡（镇）人民政府和街道办事处、开发区（工业园区、产业园区）管理机构等地方人民政府的派出机关、派出机构应当对本行政区域或者管理范围内的生产经营单位实施安全生产日常检查，发现安全生产违法行为或者重大事故隐患的，应当责令改正，并及时向区县（自治县）负有安全生产监督管理职责的部门报告。	《重庆市安全生产条例》第三十五条	园区对本行政区域或者管理范围内的生产经营单位定期实施安全生产日常检查。	符合

评价小结：区域安全管理及应急救援能力评估采用安全检查表进行分析评价，共检查 17 项，17 项均符合法律法规要求。

7.6 区域整体安全评价否决事项评价

本单元根据《重庆市应急管理局关于加快推进工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急通知》（渝应急发〔2021〕26 号）文件中的要求采用安全检查表对园区整体安全评价否决事项进行评价，见表 7.6-1。

表 7.6-1 区域整体安全评价否决事项安全检查表

序号	检查内容	评价依据	安全管理情况	检查结果
1	*工业园区未经依法认定的。	《重庆市应急管理局关于加快推进工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急通知》（渝应急发〔2021〕26 号）	工业园区有相关认定批复文件。	符合
2	*安全评价单位资质条件不符合本通知要求的。		评价单位重庆美高科技有限公司资质满足本次评价需要。	符合
3	*工业园区整体安全评价结论为“不符合安全要求”或“风险不可接受”的。		园区整体安全评价结论为风险可接受。	符合
4	*工业园区外部安全防护距离不符合标准要求，且安全风险不可控的。		工业园区外部安全防护距离符合要求。	符合
5	*工业园区内部布局不合理，企业之间存在重大风险叠加，有事故多米诺效应的可能性，且安全风险不可控的。		工业园区内部布局合理，企业之间安全风险叠加可能性较低。	符合

序号	检查内容	评价依据	安全管理情况	检查结果
6	*工业园区未明确安全管理机构或安全管理人员的。		工业园区已明确安全管理机构和安全管理人員。	符合
7	*评价人员弄虚作假，未对工业园区提供的材料或数据现场核实、未到工业园区实际地点开展勘验等相关工作或评价人员组成以及评价人员签字弄虚作假的。		评价人员进行了实地勘验和调查。	符合
8	工业园区没有编制产业规划或未明确四至范围或近 3 年来没有按照产业规划招商引资的。		园区编制有产业规划，并明确了四至范围，近 3 年招商引资符合要求。	符合
9	工业园区内存在淘汰类落后产能的。		园区不存在淘汰落后产能。	符合
10	工业园区企业平面布局、周边安全间距、建筑用途与实际不符，影响报告结论的。		园区企业平面布局、周边安全间距、建筑用途与实际相符。	符合
11	“两重点一重大”“四涉一使用”开展定量或定性安全评价过程错误或评价结果错误，影响评价结果的。		“两重点一重大”“四涉一使用”开展定量或定性安全评价过程和评价结果正确。	符合
12	定量计算模型设置、参数选择、计算过程不准确，导致结论偏离事实的。		定量计算模型设置、参数选择、计算过程正确。	符合
13	主要法律、法规、标准、规范没有此用或者引用的法律、法规、标准、规范已经废止的。		主要法律、法规、标准、规范或者引用的法律、法规、标准、规范确定。	符合

（其中：带*号的检查项有 1 项不符合，报告审查不予通过，未带*号的检查项有 2 项不符合，报告审查不予通过）

评价小结：区域整体安全评价否决事项采用安全检查表进行评价，共检查 13 项，13 项均符合要求。

8 安全对策措施

8.1 园区产业结构调整和项目准入的安全对策措施及建议

(1) 严格遵循园区产业定位：重点发展电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业。

(2) 园区不得引入《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号)规定的淘汰类项目。

(3) 园区引进项目应与区域产业定位相适应，充分考虑产业链发展及原辅材料的上下游关系。

(4) 根据规划场所的地质勘察资料对重大设备的基础、储存场所进行细致规划。

(5) 在对产业项目进行详细规划布置时，应充分考虑其与周边企业的相互影响。确保企业与企业之间的间距符合安全要求。

8.2 园区总体布局的安全措施及建议

(1) 总平面布置应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、施工及检修等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。

(2) 园区内引进新的企业，应要求企业按《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014, 2018 版)、《石油化工企业设计防火标准》(GB 50160-2008, 2018 版)、《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183-2004)等标准规范的要求进行设计，确保相应的防火间距，并满足防火分区及耐火等级的要求，并按要求设置消防设施或安全设施。

(3) 园区管线综合布置时，宜将管线布置在规划的管线通道内，管线通道应与道路、建筑红线平行布置。地下管线(沟)穿越道路时，管顶或沟盖板顶覆土厚度，应根据其上面荷载的大小及分布、管材强度及土壤冻

结深度等条件确定，并应符合《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)中第 8.2 节有关要求。

(4) 园区应制定适应区域特点、地方实际的产业发展指引和“禁限控”目录。

(5) 园区应建立健全企业、承包商准入和退出机制，建立黑名单制度。园区未明确规定准入和退出机制，应进一步明确落实。

(6) 园区应在下一步工作中严格准入，规范管理。坚持严格准入，严禁不符合安全生产标准规范和成熟工艺的危险化学品建设项目入园。坚持一体化管理，提升园区应急保障能力，规范建设和安全管理。对企业全面排查安全风险，对系统性安全风险进行整治，提升本质安全水平，避免多米诺效应，防范危险化学品重特大安全事故，实现园区整体安全风险可控。

(7) 根据园区总体规划和产业规划，制定适应区域特点、地方实际的产业发展指引和“禁限控”目录。园区的项目准入应有利于形成相对完整的“上中下游”产业链和主导产业，实现园区内资源的有效配置和充分利用。

(8) 对存在重大隐患、生产工艺技术落后、不具备安全生产条件的企业，责令停产整顿，整改无望的或整改后仍不能达到要求的企业，应依法予以关闭。

8.3 园区交通的安全措施及建议

(1) 在园区的各大路口设置限速标志和监控设备，标明行驶速度，同时恢复监控、测速仪器，进一步完善园区道路交通安全基础设施。

(2) 园区相关部门与企业签订交通安全承诺书，由企业落实与运输车辆的交通安全承诺制度，明确并承诺相关交通安全行为。

(3) 加强道路交通安全宣传，通过开展“交通安全进企业”、“交通安全秩序整治”等活动，增强广大驾驶员遵守道路交通安全法律法规的意识。

8.4 园区公用设施的安全措施及建议

(1) 完善园区供水、供电、供气等基础设施，为企业正常运行提供基础保障。

(2) 园区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。

(3) 园区架空电力线路不得跨越爆炸性气体环境，架空线路与爆炸性气体环境的水平距离不应小于杆塔高度的 1.5 倍。在特殊情况下，采取有效措施后，可适当减少距离。

(4) 调压箱到建筑物的门、窗或其他通向室内的孔槽的水平净距不应小于 1.5m。调压箱不应安装在建筑物的门、窗的上、下方墙上及阳台的下方；不应安装在室内通风机进风口墙上。

(5) 燃气管道与电气设备、相邻管道之间的净距不应小于《城镇燃气设计规范（2020 版）》（GB 50028-2006）表 10.2.36 的规定。

(6) 燃气管道上应安装低压和超压报警及紧急自动切断装置。

(7) 天然气使用场所设置可燃气体浓度报警装置。

(8) 园区应严格管控运输安全风险，运用物联网等先进技术对危险化学品运输车辆进出进行实时监控，可采用专用道路、专用车道和限时限速行驶等措施，由园区实施统一管理、科学调度，防止安全风险积聚。园区应督促企业对危险化学品车辆专用停车场并严格管理。

(9) 园区应按照“分类控制、分级管理、分步实施”要求，结合产业结构、产业链特点、安全风险类型等实际情况，分区实行封闭化管理，建立完善门禁系统和视频监控系统，对易燃易爆、有毒有害化学品和危险废物等物料、人员、车辆进出实施全过程监管。

(10) 园区应按照有关法律法规和国家标准规范对产生的固体废物特别是危险废物全部进行安全处置，必要时建设配套的固体废物特别是危险废物集中处置设施，并实行专业化运营管理，充分利用信息化等手段对危

险废物种类、产生量、流向、贮存、处置、转移等全链条的风险实施监督和管理。

(11) 园区应配套建设满足园区需要、符合安全环保要求的污水处理设施；合理分析和估算安全事故废水量，根据需求规划建设公共的事故废水应急池，确保安全事故发生时能满足废水处置要求。

(12) 坚持以人为本，加快园区必要的生活配套服务设施建设。在加强园区生产配套设施建设的同时，不断提升和完善生活配套设施建设。加大对工业园区及周边生活配套区、社区服务中心、文化、体育、教育、卫生等民生设施建设的投入，整合园区各企业需求，为园区业主和企业职工解决吃、住、行、娱乐、购物、就医、子女入学等实际问题，解决企业发展的后顾之忧，全面提升园区的服务水平。做好园区的绿化、亮化和美化工程，树立良好的园区形象，增强园区的资本集聚和人才吸纳能力。

8.5 园区安全生产管理对策措施

8.5.1 安全基础管理要求

8.5.1.1 园区内部管理

(1) 园区管委会应当根据工业园区安全生产工作的需要，明确安全生产工作机构及职责，配备安全生产监督管理人员，按照职责加强对生产经营单位安全生产状况的监督检查，协助丰都县人民政府有关部门履行安全生产监督管理职责。

(2) 园区管委会应当制定安全生产年度监督检查计划，并组织实施。安全生产年度监督检查计划应当相互协调。

(3) 园区管委会对安全风险较大、安全管理较差的生产经营单位，应当进行重点监督检查，并对发现的事故隐患及时处理。

(4) 园区管委会应当采取多种形式，加强对有关安全生产的法律、法规和安全生产知识的宣传，增强全社会的安全生产意识。

(5) 园区管委会应当建立和完善安全生产综合信息网络平台，实现信

息资源共享，提供行政审批、行政执法、法律咨询、重大危险源管理、事故预警、应急救援、事故调查、以及生产经营单位安全生产违法行为记录等相关信息，并向社会公开。

8.5.1.2 入园企业管理

(1) 园区管委会应当结合组团的发展规划或产业导向，审查入园企业的安全生产条件，并及时向安全生产行业主管部门汇报审查情况。

安全生产条件主要指：

- 1) 建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度和操作规程；
- 2) 保证安全生产资金投入；
- 3) 设置安全管理机构，配备专职安全管理人员；
- 4) 主要负责人、安全管理人员、特种作业人员持证上岗；
- 5) 从业人员安全培训合格；
- 6) 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费；
- 7) 作业场所、安全设施、设备符合有关法律、法规、标准要求，不得使用国家明令禁止的淘汰设备；
- 8) 有职业危害防治措施，为从业人员配备符合标准的劳保用品；
- 9) 有事故应急救援预案、救援人员，救援器材、设备；
- 10) 法律法规规定的其他条件。

(2) 园区管委会要督促入驻企业建立相对独立的企业安全管理机构，配备符合要求的专职或兼职安全生产管理人员，建立和不断完善安全生产责任体系。

(3) 园区管委会应与组团内各企业签订安全生产管理责任协议。

(4) 园区管委会应加强对组团内企业转租、转让管理，需转租、转让厂房的企业，应到园区管理机构登记备案。

(5) 园区管委会应监督组团内企业不得擅自改变厂房的使用性质和建筑结构，如：

- 1) 封闭或减少安全出口数量;
- 2) 缩小安全疏散通道、安全出口、楼梯间净宽度;
- 3) 在安全出口或者疏散通道上安装栅栏等影响疏散的障碍物;
- 4) 将厂房改造为员工宿舍或“三合一”现象;
- 5) 员工宿舍使用直排式燃气热水器;
- 6) 拆除或损坏建筑物原有消防设施、设备等。

(6) 园区管委会在监督检查中,发现生产经营单位存在安全生产非法、违法行为的,有权依法采取下列行政强制措施:

1) 对有根据认为不符合安全生产的国家标准或者行业标准的在用设施、设备、器材,违法生产、储存、使用、经营、运输的危险物品,以及违法生产、储存、使用、经营危险物品的作业场所予以查封或者扣押,并依法作出处理决定;

- 2) 扣押相关的证据材料和违法物品,临时查封有关场所;
- 3) 法律、法规规定的其他行政强制措施。

(7) 园区管委会在监督检查中,发现生产经营单位存在安全生产违法行为或者事故隐患的,应当依法采取下列现场处理措施:

- 1) 当场予以纠正;
- 2) 责令限期改正、责令限期达到要求;
- 3) 责令立即停止作业(施工)、责令立即停止使用、责令立即排除事故隐患;
- 4) 责令从危险区域撤出作业人员;
- 5) 责令暂时停产停业、停止建设、停止施工或者停止使用相关设备、设施;
- 6) 依法应当采取的其他现场处理措施。

8.5.2 作业环境管理要求

8.5.2.1 公共区域管理

(1) 园区管委会负责组团公共区域的安全管理，保障组团公共区域符合下列要求：

- 1) 在公共设施、设备明显部位张贴或悬挂相应的安全警示标志或安全操作说明；
- 2) 公共区域无违章搭建铁皮棚，厂房宿舍无“三合一”现象；
- 3) 消防设施、设备应处于正常状态；
- 4) 无圈占、埋压、遮挡消防设施、设备，无堵塞、占用消防安全疏散通道等现象；
- 5) 入园道路设置限速牌和指示牌，危险地段应设置警示牌。

(2) 厂房新建、改建、扩建工程建设项目的安全设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。

(3) 园区管委会应对组团内企业有较大危险的部位进行登记、建档，并绘制园区较大危险部位分布图，加强对较大危险部位的安全监督管理。

(4) 园区管委会应绘制组团内消防平面布局图，图中应标明消防设施设备、安全疏散路线，并悬挂或张贴在园区醒目位置。

(5) 园区管委会应在组团内明显部位设置安全宣传栏，并至少每半年更新一次宣传栏内容。

8.5.2.2 配电系统管理

(1) 配电房(室)应符合下列要求：

1) 配电房(室)应独立设置，室内无杂物，电缆线安装在线槽或电缆沟内，变配电间门应向外开，高压室(间)门应向低压间开，相邻配电室门应双向开；

2) 配电室的门窗闭合应密合，与室外相通的孔、洞、沟应设置防止老鼠、蛇类等小动物进入的金属防护网罩，网孔小于 $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ ，直接与室外露天相通的通风孔应采取防止雨雪飘入的措施；

3) 设置应急灯、灭火器，张贴当心触电的安全警示标志，并配备绝缘

垫、绝缘棒、绝缘手套、绝缘鞋等防护用品；

4) 配电线路与企业用电负荷相匹配。

(2) 配电箱(柜)应符合下列要求：

1) 按用电规范设置，线路相序、相色正确，标志齐全清晰，线路要排列整齐，标明各控制开关的走向及所控制的电气设备；

2) 金属箱体应与箱门采用编织软铜线进行跨接，并张贴醒目的“当心触电”的警示标志，地线连接应采用爆接、压接、螺丝连接或其他可靠方法连接，严禁采用缠绕、钩挂方式连接；

3) 配电线路的最大允许载流量应能满足负载的最大用电负荷，线路与连接端子均不应出现过热现象。

(3) 按 GB/T 50064-2014 规定，电气设施设备的安装应符合下列要求：

1) 电气设备、开关、插座不得安装在可燃材料上；

2) 水平敷设低于 2.5m，垂直敷设低于 1.8m 的电线、电缆应有保护套管或入线槽；

3) 沿地敷设线路应穿钢管保护；

4) 高度低于 2.4m 照明灯供电回路安装漏电保护装置，其灯具的金属外壳应接地线；

5) 设备设施的局部照明和移动照明工作灯应使用安全电压，潮湿狭窄场所、金属容器内照明应使用特低电压。

(4) 按 GB/T 13955-2017 规定，园区配电应采用二级或三级漏电保护并符合下列要求：

1) 剩余电流动作保护装置分别装设在电源端、负荷群首端或线路末端；

2) 各级剩余电流保护装置的动作电流值与动作时间应协调配合，实现具有动作选择性的分级保护。

8.5.2.3 消防安全管理

(1) 应保持疏散通道、安全出口畅通，严禁占用疏散通道，严禁在消

防设施前摆放障碍物，严禁在安全出口或疏散通道上安装栅栏等影响疏散的障碍物。

(2) 应按规定设置符合国家规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施。

(3) 应保持防火门、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态，并定期组织检查、测试、维护和保养。

(4) 园区管委会应监督组团内企业每年至少进行一次综合应急预案演练，每半年至少进行一次火灾事故专项应急预案演练。

(5) 园区管委会应监督组团内易燃、易爆和消防重点单位的企业、场所出具电气消防安全检测合格报告。

8.5.3 作业安全管理要求

8.5.3.1 施工作业管理

(1) 园区管委会应当督促、检查企业建设项目的安全设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产使用，在审查、监督过程中应有照片和会议记录。

(2) 项目建设单位应当与施工单位签订安全生产管理协议，安全生产管理协议和施工单位及其有关施工人员、设施、设备的相关安全资质和证明，应当报园区管委会备案。

8.5.3.2 安全检查处罚

(1) 园区管委会应对组团内企业每月至少进行一次安全生产检查和复查，并形成检查记录。

(2) 对国家明令禁止使用和淘汰的生产工艺、设备、装修材料，如简易电梯、彩钢板(泡沫夹芯)等，园区管委会应当加强检查，一经发现应立即责令企业停止使用，并报告安全生产行业主管部门。

(3) 组团内企业未按要求整改重大安全隐患或拒不执行隐患整改的，

园区管委会应当依照与企业签订的安全生产管理协议进行处理。

(4) 园区管委会应当督促组团内企业认真贯彻落实安全生产监督管理部门做出的安全生产决定和事项。

(5) 安全生产监督检查人员应当忠于职守，坚持原则，秉公执法。安全生产监督检查人员执行监督检查任务时，必须出示有效的监督执法证件；对涉及被检查单位的技术秘密和业务秘密，应当为其保密。

(6) 安全生产监督检查人员应当将检查的时间、地点、内容、发现的问题及其处理情况，作出书面记录，并由检查人员和被检查单位的负责人签字；被检查单位的负责人拒绝签字的，检查人员应当将情况记录在案，并向负有安全生产监督管理职责的部门报告。

8.5.4 配套事项

8.5.4.1 信息报送

园区要指定专人负责信息报送工作，及时将安全生产专项行动的推进情况，好的经验做法等信息报上来，推送出去。

8.5.4.2 宣传培训

应加强宣传培训，真正理解安全生产专项行动的要求，掌握整治创建标准，宣传先进经验和好的做法，对检查督导中发现的问题进行通报批评。利用各种媒体，采取多种形式加大对专项行动的宣传力度，进一步营造良好的社会舆论氛围，促进安全生产专项行动的快速推进。

8.6 应急保障对策措施

园区作为一个工业企业聚集区，必须做好应对各类灾害性事件突发的准备，完善应急体系，包括：应急预案体系，应急响应中心，应急队伍体系，应急物资保障体系，应急平台等。

推进园区应急救援一体化建设，最重要的是要进行管理体制的创新，谋求体制的有机融合和各种力量的整体兼容，使应急救援一体化体制具有信息灵通、通信发达、警报先进、指挥高效、设施完善的优势。园区快速

反应能力、应急处置能力与紧急救援能力越强，其在处置突发公共事件和重大自然灾害等方面就更加发挥作用。

8.6.1 应急预案体系

建立健全园区突发事件应急预案体系，体系由园区总体预案、专项预案和现场处置方案组成，包括园区和企业两个层面。园区总体预案由园区发展中心组织编制和发布，企业应急预案由入园企业委托中介机构或自行组织人员编制，并报区县应急局备案。加强政府部门预案、园区预案、企业预案之间的相互衔接。园区应急预案体系见图 8.6-1。

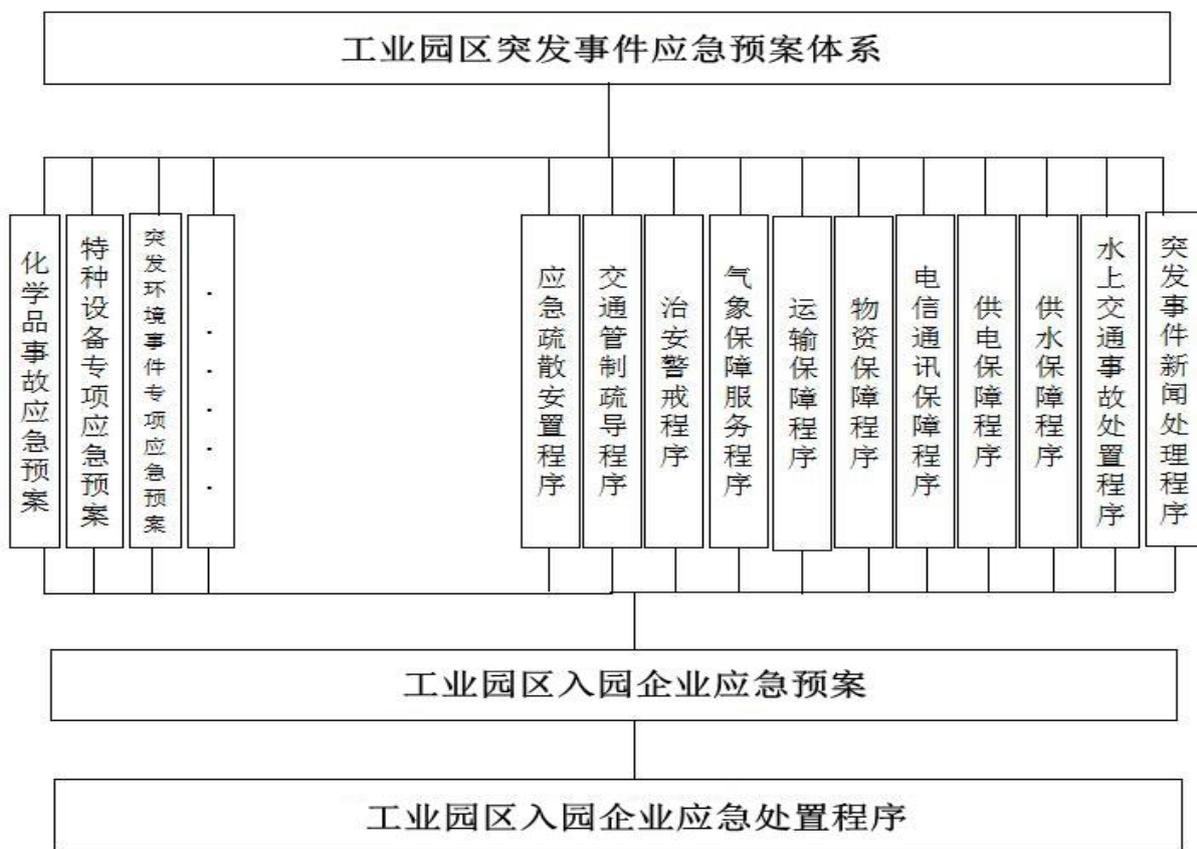


图 8.6-1 园区应急预案体系框架图

园区突发事件总体应急预案要明确应急预案的目的、工作原则、编制依据、适用范围、预案体系、组织机构和职责、预测与预警、应急响应、后期处置、保障措施、宣传、培训和演习等内容。园区要制定火灾、爆炸、环境污染、特种设备等专项预案，以及各应急有关部门的标准化操作程序。

园区安全生产管理机构要全面掌握园区及企业应急救援相关信息，制定园区总体应急救援预案及专项预案。督促企业修订完善应急救援预案并与园区总体应急救援预案相衔接，做好预案登记、备案、评审等工作。园区安全管理机构应当组织有关专家对园区应急预案进行审定，涉及相关部门职能或者需要有关部门配合的，应当征得有关部门同意。入园企业应当组织专家对本企业的应急预案进行评审，然后由主要负责人签署公布。入园企业的应急预案应报区县应急局备案。

园区安全管理机构应采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故预防、避险、自救和互救知识，提高从业人员安全意识和应急处置技能。入园企业应当组织开展本单位的应急预案培训活动，使有关人员了解应急预案内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置方案。

园区安全管理机构应当定期组织应急预案演练，提高园区生产安全事故应急处置能力。入园企业应根据本单位的预防重点，每年至少组织一次综合应急预案演练或者专项应急演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练。预案演练结束后，安全管理机构和入园企业应当对应急预案演练效果进行评价，撰写应急预案演练评价报告，分析存在的问题，并对应急预案提出修订意见。入园企业的应急预案应当至少每三年修订一次。

8.6.2 应急体制、机制与法制

明确安全生产应急管理的分级原则、响应方法和程序，建立快速响应机制，做到应急救援功能健全、统一指挥、反应灵敏、运转高效。

(1) 应急管理体系

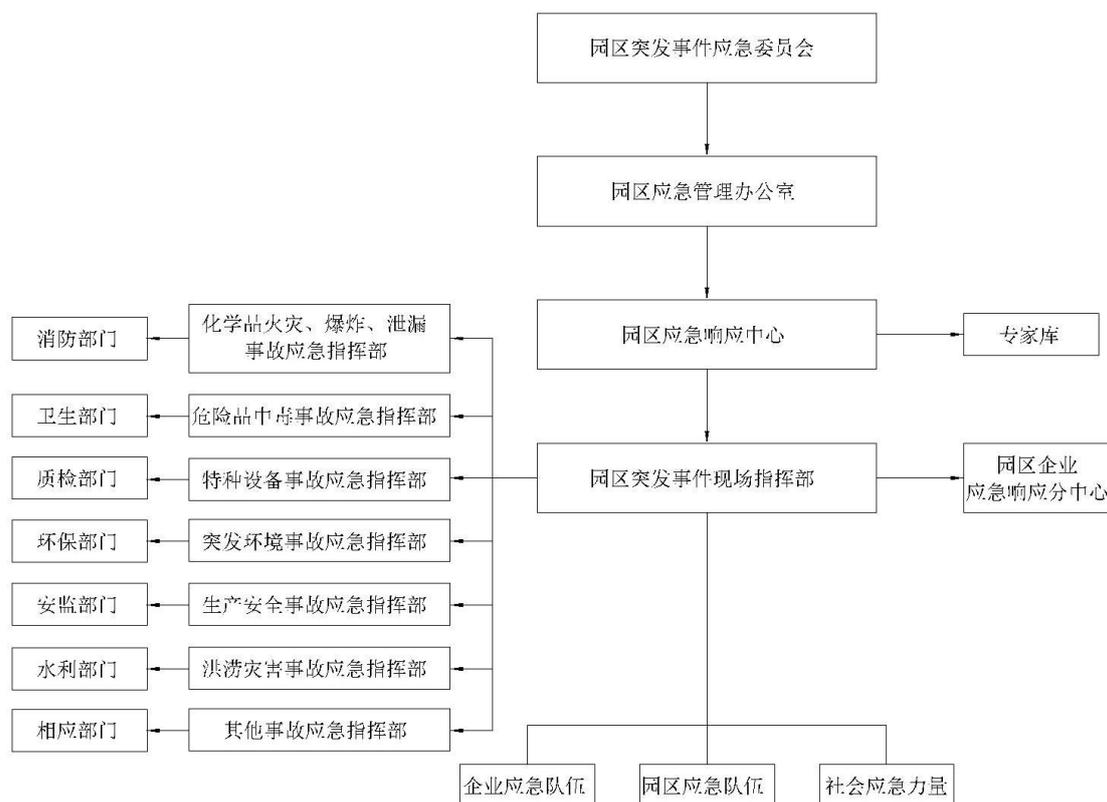
成立园区突发事件应急委员会，为园区应对突发事件的议事、决策、协调机构，统一领导园区突发事件应急工作。应急委主任由园区主要领导担任，成员包括发展中心相关职能部门负责人等。

成立园区应急管理办公室，为园区突发事件应急委员会的日常办事机构，负责综合协调指挥消防、公安、应急、环保、医疗、气象等联动部门的应急处置工作。

建立园区突发事件应急委员会应急响应中心，集公共安全、道路交通、消防、医疗急救、化学事故、防灾减灾、市政抢险、环境保护等功能于一体，履行应急救援综合管理职能。承担 24 小时应急值班工作，负责接收、核实事故报警信息；承担安全监控、灾害事故预警；组织编制各类灾害事故应急预案，督促辖区各企业做好各类灾害事故专项应急预案；督促事故责任单位及时妥善处理善后工作；承担日常应急管理工作。

现场指挥部为非常设机构，为事故状态下的应急指挥机构，受园区应急委员会的领导，全权负责园区突发事件的应急处置工作。

园区应急管理体系框架如图 8.6-2 所示。



(2) 应急机制

建立园区联席会议制度，定期召开会议，研究分析园区整体安全状况，及时解决园区安全生产应急管理重大事项。组织审议园区应急管理协议，

应急救援队伍建设与管理、应急平台管理、物资装备管理和应急救援有偿服务、应急物资征用补偿、应急救援表彰奖励等有关应急管理制度。

园区实行一体化应急救援工作机制，纵向上构建企业-园区-经开区三级应急管理体系，横向上实现园区安全生产、公安、消防、电力、交通、医疗、环保、生命线工程抢险等应急联动，建立园区政府与企业之间、企业与企业之间、企业与专职救援队伍之间的应急联动机制，通过园区应急响应中心，统一受理园区内各类突发事件，协调、指挥应急联动单位应对处置一般突发事件，协助领导应对处置重特大事件。

探索和建立与周边地区的重特大事故的跨区域应急联动机制，与园区外的周边地区建立跨区域信息沟通机制，避免因信息沟通不畅导致救援不力，与该区域内的各类应急队伍建立应急联动协议，提高快速协同反应能力，实现资源利用最大化。

（3）应急法制

针对国家在应急管理和应急救援方面的法律法规要求，结合园区自身的特点，制定具体的实施细则和办法，在可操作性的前提下，兼顾有一定的前瞻性和严密性。园区应急法制建设包括预防准备阶段、响应阶段和恢复阶段。

1) 预防准备阶段。包括应急预案编制、审核和备案规定、应急演习规定、应急救援指挥机构管理规定、应急救援专家管理规定、有关应急救援队伍建设的规定、有关应急救援经费的规定、有关应急救援物资筹集、征用、补偿、赔偿的规定、有关社会公众应急宣传教育的规定等。

2) 响应阶段。包括应急响应级别的规定、预测预警、信息报告与发布的规定、分级响应程序规定、联席会议规定、紧急状态时期，相关方职责、权利、义务的规定、有关紧急情况下特殊的权利（行政强制权）规定、公众在应急救援方面义务的规定等。

3) 恢复阶段。包括有关应急救援的善后处理与状态恢复的规定、应急奖惩规定等。

8.6.3 应急资源保障体系

(1) 加强应急队伍

加强专业应急队伍、企业应急队伍、社会应急力量，以及专家队伍建设，建设以公安消防为主、以企业消防为辅，专业和专职相结合的园区应急队伍体系。园区突发性的事故，由企业应急队伍进行先期处置，事故状态扩大后，汇集区域的应急力量联防，对大事故动用整个园区的应急力量进行联防，必要时借助周边地区，乃至区县和重庆市的救援队伍。

(2) 充分发挥社会救援力量作用

积极探索利用市场机制，组织企业等社会力量参与应急管理和服务的长效机制，逐步形成专、兼职队伍相结合的突发事件应急救援队伍。

在政府指导下，促进各行业协会组织行业性志愿者队伍，按照企业或一定责任范围内组建或配备灵活有效的地区或社区应急救援队伍。组织协调政府部门，在知识技能、应急装备、培训、应急预案演练等方面对志愿者提供支持和帮助。

(3) 建设应急专家队伍

园区及其相关部门开展专家信息搜集、分类、建档工作，建立多专业、多层次的应急专家数据库，逐步完善专家信息共享机制。形成分级分类、覆盖全面的应急专家资源信息网络，完善专家参与应急工作的机制，开展专家会商、研判、培训和演练等活动，充分发挥专家的咨询与辅助决策作用，提高科学处置水平。

(4) 应急通信

园区应急委员会领导和成员单位、应急队伍、企业应急响应分中心应固定 1 部电话，24 小时专用值守。可采用固定电话、移动电话、视频电话等多种方式，确保通信畅通。

建立统一的应急协调指挥和通信系统平台，实现对各类应急求助报警电话的统一接、处警。采用计算机、通信等先进技术，建立集日常管理、

通信、协调指挥与处置于一体，高度智能化的应急信息与指挥系统，对园区的各类报警、紧急求助做出快速响应。

通信部门负责应急工作所需的无线电频率、带宽、信道等，配备现场紧急通信系统，为现场应急救援工作提供通信保障，确保应急现场与园区之间，园区与上级政府之间的通信畅通。

(5) 应急运输

依托公路、铁路、水路、民航等资源，调动社会各方力量，建立应急运输综合管理体系。公安交警等部门负责对园区灾害现场实行道路交通管制，保障道路运输秩序；根据应急工作需要，及时开通空中紧急运输；必要时，可紧急动员和征用社会交通设施、装备。

加强突发事件时的交通管制与疏导，建立紧急通道，保障重点保护关键基础设施和重大危险装置的通达能力。探索建立应急条件下社会交通工具征用程序、补偿机制以及周边区域的交通工具的调用机制。依托交通部门建立紧急运输综合管理信息系统，及时对重要的公路进行修复和清障，推进重点保护区域的消防通道建设。

(6) 医疗救援

据世界卫生组织的统计，各类事故即刻死亡（数秒~数分）占 50%；早期死亡（2~3 小时）占 30%；后期死亡（伤后数周内）只占 20%；同时即刻死亡的病例 87.70%发生在事故现场。由此可见，事发时在现场第一时间及时进行救援，可以最大限度的减轻事故后果和及时挽救人的生命。在园区这类危险物质、危险企业较为集中的区域有必要建立相应的医疗卫生救助中心。

园区内工业企业开始建设后，可能会涉及到某些毒性危险物质，且有高温、高压等危险工艺。一旦发生泄漏，很可能造成中毒、烧伤等人员伤亡。并且有些物品存在易燃、易爆、腐蚀等特点，本身或燃烧产物有毒，往往造成意外的火灾、爆炸事故。

根据园区内主要危险物质种类、分布以及总体布局，建议园区结合企业医疗站建设，设置 1 座有针对性的医疗救助中心。医疗救助中心具有医疗急救、基本医疗、预防保健、健康体检、劳动安全卫生管理等五大功能，如遇突发急救事故，受伤人员可先在园区医疗救助中心救治，如有需要可以再转送区县人民医院或市级医院进一步救治。

医疗救助中心的选址既要远离事故发生地点，同时要处于安全区域，还要考虑到与园区基础设施建设的协调性。

医疗救护中心配备普通医疗设施（包括医生、病床、药品、医疗器械等）外，还应配备中毒、火灾烧伤或其他化学品灼伤的紧急救治药品和医疗器械。

（7）治安防卫

园区应会同区县公安和武警等有关部门，拟订治安保障计划，明确应急状态下维持园区内和周边治安秩序的各项行动方案。发动园区周边地区的群众，开展群防联防，协助公安和武警做好治安保卫工作。

（8）应急物资

园区应建立健全园区内企业及公共应急物资储备保障制度，建立完善应急物资保障体系。研究制定《园区应急物资储备方案》，明确应急物资管理机构，制定应急物资储备制度，编制工业区应急物资储备清单。

建立园区和企业两级应急物资储备体系，园区储备库主要发挥园区企业事故状态下应急物资不足时的补给保障，重点储备应对重特大事故的消防泡沫、大功率抽水泵、移动式发电机、呼吸器、防化服等。企业储备主要针对本企业可能发生的各类事故所需的应急物资。

对园区各类内应急资源名称、数量、类型、存在位置、有效期限等信息进行统计，包括政府各相关部门和企业储备的应急物资，报告给园区应急响应中心，在紧急情况下可以调用。

8.6.4 应急平台

园区应建立应急响应中心，中心具备应急处置的职能机构和指挥平台，设专门报警电话，建立 24 小时值班备勤机制，对上接受市（区）应急联动中心的业务指导，对下负责园区内各企业应急分中心（控制中心）的业务指导，并协调区内公安、消防、医疗、环保、防汛、物业等部门的应急联动工作，建立应急联动工作机制。

应急平台是以公共安全科技为核心，以信息技术为支撑，软硬件相结合的突发公共事件应急保障技术系统，是实施应急预案的工具；具备日常管理、风险分析、监测监控、预测预警、动态决策、综合协调、应急联动与总结评估等功能。

应急平台应整合园区现有应急救援资源，建设应急管理信息平台的基础支撑系统和综合应用系统，实现事故灾难的监测监控、预测预警、信息报告、综合研判、辅助决策、指挥调度、总结评估和培训演练等功能；实现安全生产日常综合监管的隐患预警、风险源监管以及安全知识库等功能，满足工业园区对生产安全事故的应急救援协调指挥和日常综合监督管理的需要。

8.7 园区企业涉及的危险物质及场所安全对策措施

8.7.1 危险化学品作业安全对策措施

针对园区船舶建造企业危险化学品的使用情况，根据《船舶修造企业危险化学品作业安全规程》（CB 4271-2013）提出以下安全对策措施。

（1）危险化学品作业人员的培训及防护

1) 安全培训

①作业人员应具有初中及以上学历，并定期进行专门的安全培训，经考核合格后持证上岗，并定期参加复审。

②企业应组织作业人员进行应急培训，定期演练、评审并改进。

2) 人员防护

①作业人员应根据接触的危险化学品的特性和 GB/T 11651 的要求，选

用适宜的个人防护用品。

②救援人员应佩戴防护器具。

(2) 安全设施

1) 危险化学品仓库应按 GB 50140 的要求配备足够的消防设施和器材。消防器材应放置在明显和便于取用的地点，周围不应堆放物品。仓库的消防设施、器材应有专人管理，负责检查、保养、更新和添置，确保完好有效。

2) 应为作业提供必要的安全可靠的机械、工具和设备，并保证完好。

3) 危险化学品仓库应设有避雷设施，并按国家要求每年检测两次，使之安全有效。

4) 仓库及非露天作业场所应配备通风设施。

5) 露天作业场所应设遮阳设施，若有必要还应设置喷淋装置。

6) 现场定点存放的防护器具应由专人负责保管，经常检查、维护并定期校验，每次校验后应记录、妥善保管。

7) 企业应配备足够的应急救援器材，并进行经常性的维护保养，保证其处于完好状态。

8) 安全设施不应随意拆除、挪用或弃置不用，确因检修拆除的，应采取临时安全措施，检修完毕后立即复原。

(3) 作业要求

1) 作业人员

①作业前应制定作业方案、安全措施和应急预案。

②在进行危险化学品作业时，应安排专人进行现场安全管理。

③作业人员应佩戴手套和相应的防毒口罩或面具，并穿防护服。在易燃液体的操作中作业人员应穿防静电工作服，不应穿钉鞋。

④作业人员不应将手机、打火机、电子物品等带入作业场所。

⑤接触有毒化学品的作业中不应饮食，不应用手擦嘴、脸、眼睛等。

每次作业完毕，应及时洗净面部、手部，并用清水漱口。

⑥作业过程中作业人员不应擅离岗位。

⑦涂装作业后不应用含苯有机溶剂洗手。

2) 作业用危险化学品

①作业部门应根据生产需要，按采购部门有关手续领用危险化学品。

②应严格控制作业现场存放的危险化学品数量。船上使用的油漆、溶剂等易燃物品，应领取当班的用量。

③作业现场的危险化学品存放应指定专人负责保管。

④对易燃易爆化学品应轻搬轻放，防止摩擦和撞击。

⑤每天工作结束时，应将残存的危险化学品放入固定的存储场所或容器内带离作业场所，并妥善保管。

⑥当连续休息七天及以上时，使用部门应将危险化学品封存。

3) 作业环境

①易燃易爆化学品现场及附近不应使用无线电通信设备，不应动火作业。

②遇有大雨、大雪、大雾、6级以上风力等恶劣天气时，应停止作业。

③应确保危险化学品作业场所与其他作业场所和生活区分开，危险化学品作业场所不应住人。

④在一般危险化学品作业场所，应设置黄色警示线。

⑤在有限空间作业时，应事先加强通风，并在进出口处设置“禁止明火”类字样的警示牌。

(4) 危险化学品的储存和运输

1) 危险化学品储存

①根据化学性质、火灾危险性对危险化学品分类储存，性质相抵消或消防要求不同的危险化学品应分开储存。危险化学品的分类应符合GB 13690的要求。

②爆炸品、一级易燃物品、遇湿燃烧物品不应在露天场所及地下仓库堆放。

③危险化学品仓库、罐区、储存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，并应配备通讯报警装置。

④仓库应配置防爆型风机，且照明灯具应符合防爆安全要求。

⑤危险化学品入库时，保管员应检查物品数量、外包装标识，并按规定登入管理台账。

⑥当采购新种类的危险化学品时，采购部门应向供应商索取《危险化学品安全技术说明书》（MSDS），危险品仓库应张贴安全技术说明书。

⑦危险品仓库应实行人员进出登记，并有专人值班。

⑧危险品仓库应设置明显的安全警示标识。

⑨仓库进口处应放静电释放板。

2) 危险化学品运输

①危险化学品的装卸应配备专用工具、装卸器具及电器设备，并应符合防火、防爆要求。

②装卸时严禁使用电磁起重机和链条、钢丝绳吊装。

③在搬运前，应确认存放危险化学品的容器处于完好的密封状态。在搬运中，应小心轻放，防止存放危险化学品的容器受到剧烈撞击、摩擦、跌落及倒置。

④夜间搬运应有足够亮度的安全照明。

⑤运输车辆排气管后应加设火花防护罩。

8.7.2 焊接与切割安全对策措施

针对园区船舶建造企业焊接与切割作业情况，根据《船舶焊接与切割安全》（CB 3910-1999）提出以下安全对策措施。

（1）氧气瓶、丙烷气瓶不允许上船，所有气瓶不准曝晒。气瓶存放地点要求是：距氧气瓶、丙烷气瓶 10m 内严禁烟火，并设有标志，氧气瓶和丙烷瓶间距不得小于 5m。

（2）在舱室内，封闭容器、箱及柜等构件从事气焊和气割时，应使用

防爆灯或安全电压的照明灯，注意通风良好，并严禁使用氧气作通风气流或降温措施。工作前应尽量在舱室或容器外点火调试，如在中途有较长时间停止工作时，应将焊、割炬连同通气软管从舱室、封闭容器、箱及柜等构件中取出放在空气流动的敞开部位。在狭舱内工作时，要同时有二名气焊工，以便监护。

(3) 气焊工在厂房内的工作平台上工作时，任何时候都不准将焊、割炬放到平台孔或平台下面。

(4) 交接班、停止焊接及离开工作场所时，应关闭好氧气和丙烷的阀门，应将氧气和丙烷软管脱离气源；离开工作场所时，应仔细检查工作现场以防火灾。

(5) 焊工不准在非固定的悬挂重物下方工作。

(6) 气焊炬或割炬要妥善保管，不准交给不懂安全操作的人操作。

(7) 氧气瓶严禁与电线和电器设备放置在一起，氧气瓶装卸帽时，不得猛烈敲击。

(8) 船舶在喷涂油漆和舱内木工作业时，划定的禁火区内严禁进行焊接、切割和气刨作业。

(9) 舱室内在喷涂油漆及涂敷后，必须经测爆检查并确认合格，才能进行焊接、切割和气刨作业。

(10) 在修船作业中若工作周围环境无法进行事先检查，如因人孔、舱口盖以及门上锁不能进入舱、柜和居住室等，则不得进行焊接、切割和气刨作业，遇到此类情况工人有权拒绝操作。

(11) 修船中进入封闭舱室进行焊接、切割和气刨等作业之前，必须事先进行清舱排气，使舱内可燃气体的浓度低于爆炸下限的 20%，并经检查确认合格，舱内作业区含氧量应高于 18%。

8.7.3 涂装作业安全对策措施

针对园区船舶建造企业涂装作业情况，根据《船舶涂装作业安全规程》

(CB 3381-2012) 提出以下安全对策措施。

(1) 作业人员的基本要求

- 1) 涂装作业人员应年满 18 周岁且具有初中及以上文化程度。
- 2) 涂装作业人员应经体检合格、符合健康要求，无从业禁忌症。
- 3) 涂装作业人员应经本工种技术与安全专业知识培训教育考核合格后持证上岗。
- 4) 检测人员应经测爆安全技术培训，考核合格后持证上岗。
- 5) 各级涂装作业审批人员（安全管理、防火管理、生产管理）应经安全技术培训考核合格后持证上岗。

(2) 喷涂作业场所安全要求

- 1) 按船舶大小、密闭情况、溶剂闪点的高低以及涂装作业的特点，喷涂作业场所按危险程度分为以下三个等级：a) 一级区域；b) 二级区域；c) 三级区域。
- 2) 根据涂料的闪点爆炸极限及舱室大小、泄爆情况，喷涂作业部位相对应的上层和下层甲板及前后左右 5m~15m 的毗邻部位为涂装作业禁区。禁区内不应有各类火花溅入和热工作业，1) 中规定的三级危险区域对应的禁区范围一般为：a) 一级区域，不小于 15m；b) 二级区域，不小于 10m；c) 三级区域，不小于 5m。
- 3) 喷涂作业场所内所有的电气设备、照明设施，应符合 GB 3836 的规定，实现电气整体防爆。
- 4) 喷涂区应按喷涂范围和用漆量设置足够的消防器材，并定期检查，保持有效状态。
- 5) 喷涂作业场所应设置涂装作业安全警示旗及禁止烟火的安全标志。
- 6) 沾有涂料或溶剂的棉纱、抹布等物应放入指定的桶内，并做到及时清除，不应乱抛。
- 7) 船舱内进行喷涂时，其相邻舱室不应从事明火作业。

8) 进入作业区的人员, 不应穿化纤衣服和带铁钉的工作鞋, 不应携带手机、对讲机、打火机、火柴、钥匙及其他易产生静电或火花的物品, 不应从事有可能引起机械火花或电火花的各种作业。

9) 有限空间喷涂作业时应对铁器固定, 接触部位用橡胶皮隔离, 以防摩擦产生火花。

(3) 设备及工具

1) 喷涂设备只准喷涂人员操作, 其他人不应擅自乱动, 设备维修人员除外。

2) 喷枪的喷嘴应保持畅通, 其扣动扳机和保险装置性能可靠。

3) 连接喷枪的液流软管应采用导电性能良好的软管, 要保证喷枪通过软管有效接地。

4) 软管使用前应检查其断裂、泄露、划破、膨胀和活接头的损坏情况, 若存在上述任何一项情况, 都应立即更换, 不应使用胶带粘贴胶管。

5) 喷涂操作时, 不应使软管扭结, 不应用软管拖拉设备, 软管的不锈钢接头应采用包扎措施, 以避免软管拖动与钢板磨擦产生火花。

(4) 作业要求

1) 喷涂作业前应对所有的喷涂设备及工具进行全面检查合格后进行作业。

2) 喷涂作业场所的通风换气次数应符合 GB 6514 的要求。

3) 作业前, 企业安全管理部门应设专人测定有限空间内空气中氧含量, 按照 GB 12492 和 GB 8958 的规定, 氧含量应在 19.5%~23%之间。

4) 舱内喷涂作业应配备专人监护。

5) 高处喷涂作业应符合 CB 3785 的相关规定。

6) 舱室喷涂作业, 应控制进舱作业人数, 一般情况下, 进舱作业人数不应超过 5 人; 多支喷枪同时作业, 不应相互对喷。

7) 喷涂设备及软管应设专人管理, 若设备出现故障或有异常情况, 首

先通知舱内人员撤出舱外，并由维修人员检修。

8) 作业完毕后，应及时将喷涂工具撤出舱外，并进行 24h 连续通风，直至油漆基本固化后测爆合格，未经测爆合格，不应撤除涂装区域的安全标志、监护人和现场通风。

9) 喷涂作业结束后，应及时对工作场所进行清理，将剩余的涂料和溶剂及时送回仓库。

(5) 可燃气体检测

1) 对有限空间的喷涂作业及作业完成后，应经过 24h 以上有效通风后对可燃气体进行检测。未经检测合格的舱（室），不应从事测爆外的其他任何工作。

2) 测爆仪器应经检定合格后方可使用。

3) 测爆人员应经培训合格后，持证上岗。

4) 测爆人员所用各种仪器、手照灯应符合防爆要求。工作服应选择防静电服或纯棉工作服，工作鞋应选用不带铁钉的防滑工作鞋。

5) 舱（室）喷涂完毕，待油漆表面基本固化后，才能提出测爆申请。

6) 测试结束后，应在《船舶可燃气体检测证书》签署意见。

7) 测试完毕后，应在空气流通的地方，将测爆仪中的可燃气体排净。

(6) 静电防护

1) 喷涂作业场所的调漆搅拌机、风机及其他传动装置，应采用直接轴传动。

2) 喷涂所用的液流软管应是导电性能良好的胶管。

3) 喷具、软管和喷涂泵的接头，均应连接可靠，保持其连续性以保证通过泵体接地泄放静电。

4) 喷涂作业时，作业人员不应穿化纤工作服及带有铁钉的鞋。

5) 作业时，应避免各物体间的相互摩擦、撞击、剥离。在喷涂场所不应脱衣服、帽子、手套和鞋等。

8.7.4 高处作业安全对策措施

针对园区船舶建造企业高处作业情况，根据《船舶修造企业高处作业安全规程》（CB 3785-2013）提出以下安全对策措施。

（1）作业人员要求

1) 作业人员应年满 18 周岁，且不宜超过国家法定退休年龄，具有初中以上文化程度，经过安全教育，具有登高作业知识和技能。

2) 有下列疾病或生理缺陷者，不应从事高处作业：a) 高血压；b) 恐高症；c) 精神病、癫痫、美尼尔氏症、眩晕症等；d) 心脏病；e) 四肢骨关节及运动功能障碍。

3) 应经用人单位入厂“三级教育”后，方可入厂进行高处作业。

4) 取得“特种作业操作资格证书”后，应在本单位指定师傅的指导下，实习六个月，经本单位考核后，可单独作业。

5) 特种作业人员的培复训按相关国家或行业规定执行。

6) 作业人员应保持精力充沛，注意身体状况。

7) 作业人员应做到未经认可或审批、穿易滑鞋或携带笨重物件、石棉瓦或玻璃瓦上无垫脚板和酒后不登高，在生产现场不嬉闹、不睡觉，不攀爬脚手架或设备登高。

8) 作业人员应了解作业内容、作业顺序和作业环境，熟悉逃生通道，掌握操作方法，遵守操作规程。

9) 作业人员共同作业时，应服从现场指挥，步调一致。

10) 立体交叉作业时，应协调好作业程序。

11) 当接到管理、监督人员发出暂停作业指令时，应绝对服从。

（2）安全设施、设备及个体防护用品的要求

1) 安全设施、设备应符合以下规定

①固定式工业防护栏杆及钢平台的设计、制造和安装符合 GB 4053.3 的规定。

- ②高处作业吊篮的技术性能、检查、维护和操作符合 GB 19155 的规定。
 - ③脚手架符合 CB 3785 附录 A 规定
 - ④安全网符合 GB 5725 的规定，安全网拉设及管理符合 CB 3785 附录 B 规定。
 - ⑤跳板或浮桥（引桥）符合 CB 3785 附录 C 规定。
 - ⑥开口部位的安全设施符合 CB 3785 附录 D 规定。
 - ⑦梯符合 CB 3785 附录 E 规定。
- 2) 个体防护用品应符合以下规定：①安全帽符合 GB 2811 的规定；②安全带符合 GB 6095 的规定；③救生衣符合 GB 4303 的规定。
- 3) 高处作业安全设施应执行四个必有：有洞必有盖、有边必有栏、洞边无盖无栏必有网、电梯口必有门联锁。
- 4) 使用梯子时，梯子上端应突出 600mm 以上，并绑扎牢固，下端采取防滑措施。上端无法固定时，应有人扶档保护。
- 5) 上、下直梯时，应面向直梯，双手扶牢，确保三点着梯。戴手套时应戴五指手套。
- 6) 不应两个人同时在同一梯子上、下，或两个人同时站在同一梯上作业；梯上有人时梯不应移位。
- 7) 作业时，应穿戴好安全带及其他规范的个体防护用品，不应穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋；水上作业时，应穿好救生衣；进行脚手架搭设、拆除作业时，禁止穿硬底鞋、长筒靴、带钉鞋和易滑鞋。
- 8) 临时焊接眼板、支撑、托架等用具，应得到主管部门或有关技术人员认可，不应随便使用。
- 9) 同一块脚手板上站立的人员和携带的物件的总重量不应超过脚手板额定载荷。
- 10) 脚手架、栏杆、网、盖板等安全设施应完好，不应擅自拆除；如因工作原因确实需要进行临时拆除，应获得有关部门管理人员同意，并采取措施确保安全，工作完毕后应立即复原。

- 11) 禁止使用有断裂、腐蚀和严重损坏的栏杆。
- 12) 禁止在扶手或栏杆上站立或当垫脚物，将物件搁在扶手上，把软管、电线等挂放在扶手上。
- 13) 不应将身体靠在临时扶手或栏杆上。
- 14) 作业人员在脚手板上走动时，应单手或双手扶着扶手。
- 15) 作业人员擦洗玻璃窗或挂横幅标语等非生产性工作时，也应佩戴安全带，并挂牢。

8.7.5 防汛安全对策措施

针对园区船舶建造企业临近长江的情况，根据《船舶修造企业防汛防台安全要求》（CB 4272-2013）提出以下安全对策措施。

（1）管理机构及职责要求

1) 企业应根据自身情况组建防汛指挥部、防汛办公室或防汛工作小组等机构负责安全防范工作。

2) 各级管理机构组建的人员配备应根据企业的生产规模和防汛工作量而确定。

3) 企业应根据自身情况制定分级响应标准和防汛应急预案，并组织培训、定期演练。

4) 防汛指挥部、防汛办公室、防汛工作小组应熟悉国家相关规定的要求及企业制定的防汛应急预案。

5) 防汛指挥部的管理职责主要是全面负责本企业的防汛工作，负责思想落实、组织落实、措施落实和物资落实。

6) 防汛办公室管理职责主要是负责防汛的日常管理工作及防范措施的落实工作。

7) 防汛工作小组管理职责主要是做好防汛指挥部、办公室布置的各项防汛工作。

（2）检查内容及防范措施

1) 防汛设施, 沿江、沿河企业应按国家有关规定建驳岸(护坡)、防汛墙、防汛钢闸门等防汛设施。

2) 汛期前安全防范措施

①检查驳岸(护坡)、防汛墙、防汛钢闸门等防汛设施, 并符合下列要求: a) 护坡及防汛墙若有裂缝或损坏, 应及时修补; b) 护坡上不应堆放物品, 防止坍塌; 不应在防汛墙上搁置物品、打洞、撞击; c) 防汛墙内五米范围内不应有建筑工程及堆物; d) 防汛钢闸门应在每年汛前进行一次维护保养, 除锈、涂漆、加注润滑油, 做到防汛钢闸门关闭自如, 无渗水现象。

②检查排水设施, 并符合下列要求: a) 排涝泵站应每年进行一次检修保养, 以保证运转正常; b) 明沟、阴沟、窖井等排水管道每年至少疏通一次, 防止污泥垃圾堵塞; 不应往排水管道内倾倒废油和杂物; c) 潮闸门应每年进行一次检修保养, 防止锈蚀。

③检查仓库、重点站房, 并符合下列要求: a) 挡水防水设施应完好; b) 易燃易爆物、防潮物品和设备, 应有防水设施。

④检查厂区内露天临时堆放物品应绑扎牢固, 避免大风大雨时坍塌。

⑤检查防雷设施, 包括避雷针、避雷线、避雷器、避雷网、避雷带等, 并应安全可靠。接地电阻应在规定的安全数据内。

⑥检查抢险物资(例如草包、防汛土方等)和抢险工具(例如手电筒、铁锹、潜水泵等), 应准备充足、保存完好并储存于专门的仓库内。

⑦企业应编制防汛应急预案, 并做好记录, 组织培训、演练、总结。

3) 汛期中安全防范措施

①汛期, 防汛人员应每日收听气象、水文信息并记录, 将可能影响企业安全的气象、水文信息按规定发布。在大风侵袭、暴雨侵袭前对有关防风防洪设施、机械设备的防范措施进行检查, 并保存日常检查记录。

②汛期, 有防汛任务的企业应当实行 24h 值班制度。

③在警报期间，检查码头的带缆设施、停靠船只、水上漂浮物。

④根据汛情要求启动防汛应急预案。

8.8 固体废物处置措施

鼓励入驻园区企业采用清洁原料，节能降耗，从源头减少固废产生量。大力发展循环经济，促进固体废物的再利用和资源化，提高工业固废的综合利用率。工业固废首先考虑在企业内部消化，或回用于生产工序或加工生产为副产品：企业内部不能回用的，要考虑在企业间实现综合利用，作为其他企业的生产原料或辅料，最大限度提高区域固废综合利用率，减少固废排放量：对不能综合利用的工业固废，应按照国家一般工业固体废物贮存、处置污染控制要求进行处理或处置。

分类收集是实现固废处置“减量化、资源化、无害化”的有力保障。分类收集有利于减少固废的运输、处理和处置工作量，提高效率，降低成本。

8.8.1 严格危险废物管理

园区内产生的危险废物一般在企业内部暂存，委托有资质的单位进行处置。对危废管理和处置，评价提出以下建议：

(1) 建立区域危险废物管理数据库，全面掌握危废产生源、成份、产生量、处置去向。

(2) 制定区域危险废物管理办法，定期检查企业危废储存或处置情况，坚决杜绝危废随意堆放和不合理处置。

(3) 建立危废收集、运输、处置全过程管理系统，确保危废 100%安全处置。

(4) 严格执行危废转运“三联单”制度，危废处置必须交有资质单位进行。

(5) 严禁把危险废物混入一般工业固废或生活垃圾中造成污染。

8.8.2 一般工业固废处置

一般固体废物运输、暂存中应采取必要的遮挡和防护措施。存渣场应采取渗漏、防风、防雨、防流失等措施；外运车辆需采用档护和遮盖措施，严格遵守环境保护等有关部门规定和要求，避免二次污染等等。

8.8.3 生活垃圾集中处置

生活垃圾由市政环卫部门从园区垃圾转运站运往区座城市生活垃圾填埋场集中填埋处理。

8.9 搬迁企业大型设备吊装安全对策措施

8.9.1 做好吊装相关人员的管理和培训

(1) 吊车司机和起重作业人员必须持有特种作业证熟识吊车性能严守操作规程。

(3) 登高作业人员必须体检合格，身体健康。具有高空作业的丰富经验有较高的安全意识和技能。

(3) 管理人员和技术人员具有起重吊装作业的相关知识和本专业的特长。

(4) 在吊装前，对吊装涉及的所有人员进行一次吊装作业培训和专题安全教育，技术总负责进行吊装作业的详细讲解，安全工程师讲解危险因素和削减措施。对所有吊装人员进行技术交底做到心中有数运筹帷幄。

8.9.2 吊装现场充分的安装技术准备

在大件设备吊装现场应指定专职的安全管理人员并赋予其优先的权力，安全人员深入现场，对现场安全状况进行检查和评估，找出现场的安全隐患并协调项目各部门采取必要的防范和补救措施，把事故隐串扼杀在萌芽中，以确保整个项目的顺利进行。

其次要重视地基、吊耳以及溜尾吊车的处理。把地基处理，吊耳以及溜尾吊车的特别性给予强调是因为这三个方面的问题容易被忽略，但这却是对大型设备吊装的安全起着决定性作用的关键因素。根据国内外的经验，地基问题是造成大型设备吊装事故的主要原因，不管是履带吊车还是汽车

吊车都存在这个问题，在设计吊装方案时，需要根据施工现场的地质报告因地制宜的编写地基处理方案，对地基进行平整和强化处理，对于地基问题有一个重要的保障措施就是制作路基板，而且路基板需要根据具体的吊车量身定做。

8.9.3 吊装过程的安全技术管理

成立吊装作业组织机构，由总指挥，副总指挥、安全总监、技术总负责、安全工程师，质量工程师、吊装工程师，机械工程师、安装工程师组成。吊装过程是多台用车、多器具、多工种联合，技术含量较高的混合作业。吊装作业前分专业进行准备，吊装作业时统一指程和管理，保证机构运行流程畅通；对所使用的设施及工器具材料按照吊装作业规范进行科学计算，制定可靠的施工组织方案和吊装方案保证吊装作业的安全进程；吊装工程师收集天气气象信息，选择适宜起吊的气象条件；吊装作业前，分专业对所有器具及机械使用前进行性能检验检测确认，并办理好登高作业票和吊装作业票，票证须经有关人员签字确认；操作人员正确佩戴和使用劳动保护用品，尤其是高处作业人员必须戴安全帽、系挂安全带，使用工具袋，杜绝高空抛物。由作业监护人对其进行检查确认；吊装作业时，设立吊装警示区，用警戒线进行围挡，悬挂警示牌，并配备作业监护人员看守，严禁无关人员入内；吊装作业时，由总指挥签发吊装命令书，发起起吊信号；吊装作业时必须先试吊，经吊装工程师确认后起吊；吊装过程的指挥信号准确、清晰、及时统一。

8.10 搬迁企业大型设备超限运输安全对策措施

由于原精细化工产业已于 2014 年停产，直至目前在逐步实施搬迁，通常情况下，化工企业涉及大量大型设备设施，特别是大型塔器设备，所以，在搬迁工作将涉及到超限运输的情况，具体安全措施如下：

(1) 载运不可解体物品的超限运输（以下称大件运输）车辆，应当依法办理有关许可手续，采取有效措施后，按照指定的时间、路线、速度行

驶公路。未经许可，不得擅自行驶公路。

(2) 大件运输的托运人应当委托具有大型物件运输经营资质的道路运输经营者承运，并在运单上如实填写托运货物的名称、规格、重量等相关信息。

(3) 大件运输车辆行驶公路前，承运人应当按下列规定向公路管理机构申请公路超限运输许可：

1) 跨省、自治区、直辖市进行运输的，向起运地省级公路管理机构递交申请书，申请机关需要列明超限运输途经公路沿线各省级公路管理机构，由起运地省级公路管理机构统一受理并组织协调沿线各省级公路管理机构联合审批，必要时可由交通运输部统一组织协调处理；

2) 在省、自治区范围内跨设区的市进行运输，或者在直辖市范围内跨区、县进行运输的，向该省级公路管理机构提出申请，由其受理并审批；

3) 在设区的市范围内跨区、县进行运输的，向该市级公路管理机构提出申请，由其受理并审批；

4) 在区、县范围内进行运输的，向该县级公路管理机构提出申请，由其受理并审批。

(4) 经批准进行大件运输的车辆，行驶公路时应当遵守下列规定：

1) 采取有效措施固定货物，按照有关要求在车辆上悬挂明显标志，保证运输安全；

2) 按照指定的时间、路线和速度行驶；

3) 车货总质量超限的车辆通行公路桥梁，应当匀速居中行驶，避免在桥上制动、变速或者停驶；

4) 需要在公路上临时停车的，除遵守有关道路交通安全规定外，还应当在车辆周边设置警告标志，并采取相应的安全防范措施；需要较长时间停车或者遇有恶劣天气的，应当驶离公路，就近选择安全区域停靠；

5) 通行采取加固、改造措施的公路设施，承运人应当提前通知该公路

设施的养护管理单位，由其加强现场管理和指导；

6) 因自然灾害或者其他不可预见因素而出现公路通行状况异常致使大件运输车辆无法继续行驶的，承运人应当服从现场管理并及时告知作出行政许可决定的公路管理机构，由其协调当地公路管理机构采取相关措施后继续行驶。

9 总体评价结论

镇江组团的产业发展，将从精细化工产业向电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业发展。目前，组团已入驻丰都县丰平船舶投资有限公司、重庆三合船舶修造有限公司，拟入驻重庆科发船舶修造有限公司，3 家企业均属于船舶制造业。组团内原有精细化工企业均于 2014 年停产，直至目前，搬迁工作正在进行中。

9.1 评价单元小结

本报告从组团的产业规划、选址及总图布置、公用工程及配套设施、应急体系、入驻企业物料及生产过程安全性分析着手，对组团在建设、生产过程中可能发生的各种危险、有害因素进行了系统的分析和评价，得出了如下的结论。

9.1.1 区域选址安全评价单元

(1) 组团产业定位方面：组团内企业符合组团产业定位、发展、规划的要求。

(2) 组团产业结构方面：组团内企业不涉及落后生产工艺和设备，不属于淘汰类产业。

(3) 组团选址符合《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)、《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010) 等规范的要求。

(4) 组团内企业发生火灾、爆炸、中毒和窒息等各类事故可能性及事故后果较小，对组团周边影响较小。

(5) 组团总体个人风险均未形成风险叠加，组团总体个人风险未超过组团规划红线；组团总体社会风险曲线在容许范围之内，位于 ALARP 合理可行的区域，表明区域社会风险可接受。

9.1.2 区域总体布局安全评价单元

(1) 组团重点防控目标为丙烷钢瓶、液氧储罐等设备设施，重点防控区域为：危险化学品储存区、喷涂区、起重吊装区、有限空间作业区。

(2) 组团功能定位为以工业为主，居住、商业等设施相应配套建设，重点发展电气机械和器材制造业、船舶和其他运输设备制造业、废弃资源综合利用业等产业，围绕组团主导产业，结合目前已建工业项目以及完成的道路等，功能分区合理。

(3) 组团在平面布置上体现了把安全放置首位，兼顾各企业间上下游产业链衔接的思路，使组团与人口密集区、敏感目标之间保持了一定的安全及卫生防护距离，同时为组团发展制定了合理的发展空间。

(4) 经过计算，入驻企业中社会风险曲线在容许范围之内，位于 ALARP 合理可行的区域，表明区域社会风险可接受。

9.1.3 区域内已建企业间安全相关性评价单元

(1) 组团内企业的建（构）筑物与其周边的安全防火距离符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 版）要求。

(2) 组团内已投产企业及拟建企业主要危险化学品包括：氧[压缩的或液化的]、二氧化碳[压缩的或液化的]、丙烷、油漆、稀释剂等。其中，组团不涉及易制毒化学品；组团不涉及易制爆危险化学品；组团不涉及重点监管的危险化学品；组团不涉及监控化学品。

(3) 组团“两重点一重大”情况：组团内企业不涉及重点监管的化工工艺；所涉及的危险化学品不构成危险化学品重大危险源。

(4) 组团内企业主要危险有害因素包括：火灾、爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击等。

(5) 组团内企业主要危险有害场所包括：危险化学品储存及使用区域、喷涂区、起重吊装区、有限空间作业区等。

(6) 组团企业典型事故模拟计算结果

1) 假设液氧储罐超压，发生物理爆炸，事故后果分析结果为死亡半径：

1m；重伤半径：1.5m；轻伤半径：2m。

2) 假设丙烷钢瓶发生泄漏，形成蒸气云爆炸，事故后果分析结果为死亡半径：1.06m；重伤半径：5.77m；轻伤半径：11.22m。

3) 假设天然气管道（DN350，0.4MPa）泄漏、蒸汽云爆炸事故计算结果：死亡半径：30.13m；重伤半径：69.96m；轻伤半径：136.08m。

9.1.4 区域公用工程设施和物流运输安全评价单元

采用安全检查表进行评价，区域公用工程设施符合《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）的要求。

9.1.5 区域安全管理及应急救援能力评估

区域安全管理基本符合《中华人民共和国安全生产法》、《重庆市安全生产条例》等相关法规。制定了生产安全事故综合应急预案，建立了应急救援队伍，符合《生产安全事故应急条例》、《生产安全事故应急预案管理办法》等法规要求，具备相应的应急能力。

9.1.6 非化工园区整体安全评价主要否决事项检查结果

根据《重庆市应急管理局关于加快推进工业园区建设项目区域整体安全评价的紧急通知》（渝应急发〔2021〕26号），对非化工园区整体安全评价主要否决事项进行检查，均符合要求，不存在安全评价否决事项。

9.2 区域安全评价结论

本报告认为，重庆丰都工业园区镇江组团建设项目重点防控目标为丙烷钢瓶、液氧储罐等设备设施，重点防控区域为危险化学品储存区、喷涂区、起重吊装区、有限空间作业区；引发各类事故的重要危险、有害因素为火灾、爆炸、中毒和窒息、起重伤害等；区域发生重大事故的可能性及其严重度较小；区域在严格落实现有安全管控措施后，区域安全风险可控。

附 件

F.1 名词和术语

(1) 危险源 (hazard)

指可能导致损害的根源或物理状况。如一个燃料储罐是一个危险源，因为它可能会引起火灾。

(2) 事故 (accident)

指危险源被引发，突然非意愿的偏离正常情况，并导致某种程度损坏的事件。它们的范围包含小事件（如少量气体泄漏）到重大事故（如 1984 年墨西哥城液化石油供应站发生爆炸事故）。

(3) 事件 (incident)

导致或可能导致事故的情况。其结果未产生疾病、伤害、损坏或其他损失的事件在英文中还可称为“near-miss”（未遂事件），英文中术语“incident”包含了“near-miss”。

(4) 风险 (risk)

发生特定危害事件的可能性以及发生事件后果严重性的结合。更科学地说，它可以定义为某一特定危险事件在特定时期或给定的情况下发生的概率。

(5) 可能性 (likelihood)

可以被表达为频率，即单位时间内事件发生的速度；也可以被表达为概率，即特定情况下事件发生的几率。

(6) 后果 (consequence)

指事件引起的伤害程度。

(7) 定量风险评价 (quantitative risk assessment)

对某一设施或作业活动中发生事故频率和后果进行综合定量分析，采用个人风险和社会风险值描述风险程度，并与风险可接受标准比较的系统方法。

(8) 个人风险 (individual risk)

园区（聚集区）内部或周边某一固定位置的人员，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。

(9) 社会风险 (social risk)

能够引起大于等于 N 人以上死亡事故的累积频率 (F)，也即单位时间内（通常每年）的死亡人数。常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。

(10) 区域安全容量 (regional safety capacity)

工业集中区域事故灾难在正常运行时期内不会对工业集中区域人员、设施、环境、经济等安全保障系统带来无法接受的不利影响的最高限度。

(11) 池火灾 (pool fire)

可燃液体泄漏后在地面形成液池，遇到火源后形成的池火燃烧。

(12) 闪火 (flash fire)

是易燃性气体或蒸气泄漏到空气中，并与之混合后被点燃而发生的一种非爆炸性的燃烧过程。闪火只是燃烧，有热辐射和火焰直接接触等伤害与破坏，不产生具有显著破坏性的超压，其程度小于火球和池火灾的热辐射伤害。闪火同蒸气云爆炸一样，要求可燃泄漏物从发生泄漏到被点燃有一定的时间延滞，蒸气云团处于燃烧极限范围内。

(13) 蒸气云爆炸 (VCEs)

是指易燃气体或蒸气泄漏后扩散到广阔的区域，形成弥漫相当大空间的云状爆炸性气体混合物，经过一段延滞时间后，可燃蒸气云被点燃，由于存在某些特殊原因和条件，火焰加速传播，产生危险的爆炸冲击波超压，发生蒸气云爆炸。

(14) 沸腾液体扩展为蒸气爆炸 (BLEVE)

是指液体急剧沸腾产生大量过热而引发的一种爆炸式沸腾现象。

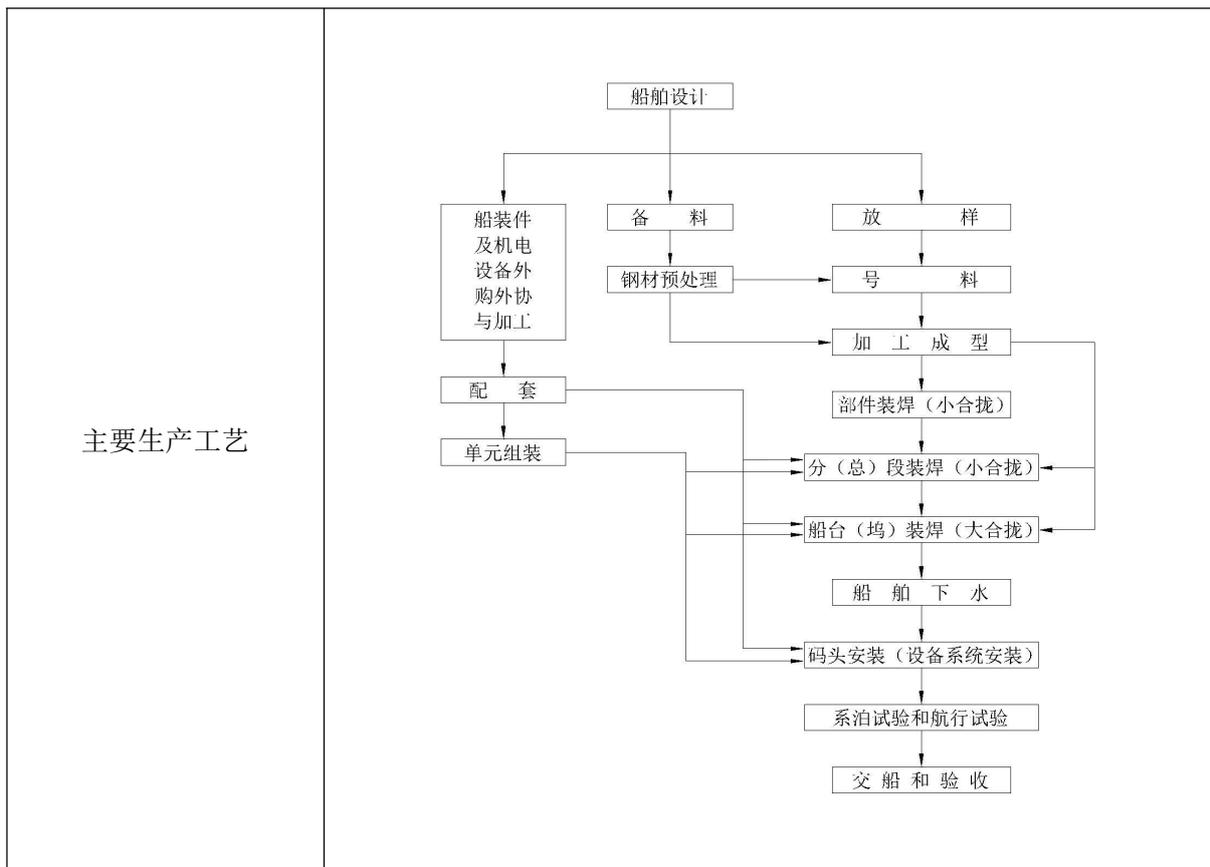
(15) 冲击波爆炸 (overpressure)

是指爆炸产生冲击波之高于大气压压强的压强值。

F.2 已入住企业详情表

F.2-1 丰都县丰平船舶投资有限公司

企业名称	丰都县丰平船舶投资有限公司		
地址	重庆市丰都县镇江组团 B01-01, B02-1/01		
经济类型	民营	行业分类	船舶建造
项目占地面积	21810 平方米	营业收入	500 万
生产规模	8000 吨 新建船舶	职工人数	35
安全管理机构名称	生产安全部	安全管理人数	3
安全联系人	彭顺林	联系电话	18996895333
安标创建情况	创建中	应急预案及备案情况	已编制, 备案经信委安监科
安全三同时执行情况	进行中		
是否涉及剧毒化学品	否	是否涉及“两重点一重大”	否
是否涉及以下危险源	可燃性粉尘× 液氨制冷× 高温金属熔炼× 工业煤气×		
主要原料/辅料			
名称	最大储量	储存方式	储存地点
钢板	根据订单确定	堆码	堆场
氧[压缩的或液化的]	15.4t	15m ³ 低温液化储罐	厂区
二氧化碳[压缩的]	0.6t	工业气瓶	厂区
丙烷	1t	工业气瓶	厂区
油漆	10t	桶装	存放间
稀释剂	0.5t	桶装	存放间
主要产品			
名称	最大储量	储存方式	储存地点
船舶	完工即交付	/	厂区
有限空间作业场所	新建船舶双层底		
危险化学品 重大危险源	无		
企业存在的主要事故类型	火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击		



主要生产设备

设备名称	型号	数量	设备名称	型号	数量
直流焊机	400H	50	液压剪板机	QC11Y	1
气体保护焊机	NB500	50	液压折弯机	WC67Y	2
自动埋弧焊机	MZ-1000/MZ1250	3	碾板机	JZQ-500	2
碳弧气刨设备	MZ-1000	2	液压剪板机	QC11Y	1
焊条烘烤箱	ZYH-10	1	等离子数控	4×12000	2
趸船	--	1			

主要特种设备

设备名称	型号	数量	设备名称	型号	数量
叉车	CPC3t/CPC3.5t	2/1	行车	2.8吨	1
门式起重机	MGH 60/16-24 A3	1	低温液氧储罐	15立方	1

主要安全设施和应急物资

序号	设备名称	型号	数量	安装位置
1	灭火器	4kg	50	厂区、办公室、趸船、厨房

2	安全帽、安全绳		50	库房
3	安全网		10	趸船、现场
4	口罩		4 箱	库房
5	药品		2 箱	现场、办公区
6	救生衣、救生圈		10	趸船
备注:				

F.2-2 重庆三合船舶修造有限公司

企业名称	重庆三合船舶修造有限公司		
地址	重庆市丰都县名山街道镇江组团 B01-01, B02-1/01		
经济类型	民营	行业分类	船舶建造
项目占地面积	9990m ²	营业收入	3000 万
生产规模	18000 载重吨/年	职工人数	46
安全管理机构名称	安全科	安全管理人数	3
安全联系人	杜洪伟	联系电话	13896611360
安标创建情况	已通过	应急预案及备案情况	报备经信委安监科
安全三同时执行情况	进行中		
是否涉及剧毒化学品	否	是否涉及“两重点一重大”	否
是否涉及以下危险源	可燃性粉尘× 液氨制冷× 高温金属熔炼× 工业煤气×		
主要原料/辅料			
名称	最大储量	储存方式	储存地点
钢板	根据订单确定	堆码	堆场
氧[压缩的或液化的]	15.4t	15m ³ 低温液化储罐	厂区
二氧化碳[压缩的或液化的]	14.85t	15m ³ 低温液化储罐	厂区
丙烷	1t	工业气瓶	厂区
油漆	10t	桶装	库房
稀释剂	0.5t	桶装	库房
主要产品			
名称	最大储量	储存方式	储存地点

船舶	完工即交付	/		厂区	
有限空间作业场所	船舶内舱				
危险化学品 重大危险源	无				
企业存在的 主要事故类型	火灾、爆炸、中毒和窒息、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击				
主要生产工艺	平台准备——内底板拼装——自动二氧化碳焊接——构件安装位置划线——内底纵骨安装焊接——构件小组（肋板）安装焊接——舾装——补漆 外底板拼装——焊接——构件安装位置划线——外底纵骨装焊——组装完成——焊接——打磨——舾装——完工检查——报验				
主要生产设备					
设备名称	型号	数量	设备名称	型号	数量
直流焊机	400H	40	弯管机	Φ20-Φ75	1
气体保护焊机	NB500	50	折边机	100T	1
自动埋弧焊机	MZ-1000/MZ1250	3	剪板机	QC12Y-12×4000	1
碳弧气刨设备	MZ-1000	4	万能辊床	FDK-9J/2	1
焊条烘烤箱	ZYH-10	1	自动割炬	CG1-30C	6
变压器	125/250/315	各 1	等离子数控	6*12000	2
主要特种设备					
设备名称	型号	数量	设备名称	型号	数量
汽车吊	25 吨 4 个、30 吨 1 个	5	叉车	3 吨 4 个	4
塔吊	5 吨	2	低温液氧储罐	15 立方	1
低温液态二氧化碳储罐	15 立方	1			
主要安全设施和应急物资					
序号	设备名称	型号	数量	安装位置	
1	灭火器		16	仓库、办公楼	
2	安全帽、安全绳		40	库房	
3	口罩		500	库房	
备注：					

F.3 主要危险化学品理化性质及特性辨识表

表 F.3-1 液氧的理化性质及危险特性

标识	中文名：氧[液化的]；液氧		危险货物编号：22002		
	英文名：oxygen, refrigerated liquid		UN 编号：1073		
	分子式：O ₂	分子量：32.00	CAS 号：7782-44-7		
理化性质	外观与性状	常温下为无色、无臭气体，液化后成蓝色。			
	熔点（℃）	-218.8	相对密度（水=1）	1.14	相对密度（空气=1） 1.43
	沸点（℃）	-183.1	饱和蒸气压（kPa）		506.62/-164℃
	溶解性	溶于水、乙醇。		临界温度（℃）	-118.4
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。			
	毒性	LD ₅₀ : LC ₅₀ :			
	健康危害	常压下，当氧的浓度超过 40%时，有可能发生氧中毒。吸入 40%~60%的氧时，出现胸骨后不适感、轻咳，进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难，咳嗽加剧；严重时可发生肺水肿，甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80%以上时，出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱，继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa（相当于吸入氧浓度 40%左右）的条件下可发生眼损害严重者可失明。皮肤接触液氧时可引起严重冻伤，导致组织损伤。			
	急救方法	吸入时，迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；皮肤与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，不要脱掉衣服，并给予医疗护理；眼睛接触液体时，先用大量水冲洗数分钟，然后就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解物	/	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）	/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）	/	
	危险特性	本身不燃烧，但能助燃，是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本元素之一，与易燃物（如氢、乙炔等）形成有爆炸性的混合物；化学性质活泼，能与多种元素化合发出光和热，也即燃烧。当氧与油脂接触则发生反应热，此热蓄积到一定程度时就会自然；当空气中氧的浓度增加时，火焰的温度和火焰长度增加，可燃物的着火温度下降；液氧易被衣物、木材、纸张等吸收，见火即燃；液氧和有机物及其它易燃物质共存时，特别是在高压下，也具有爆炸的危险性。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时应注意品名，注意验瓶日期，先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。 泄漏处理： 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，穿一般作业工作服。避免与可燃物或易燃物接触。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。			
灭火方法	用水保持容器冷却，以防受热爆炸，急剧助长火势。迅速切断气源，用水喷淋保护切断气源的人员，然后根据着火原因选择适当灭火剂灭火。				

表 F.3-2 二氧化碳的理化性质及危险特性

标识	中文名：二氧化碳[压缩的]；碳（酸）酐			危险货物编号：22019		
	英文名：Carbon dioxide, compressed			UN 编号：1013		
	分子式：CO ₂		分子量：44	CAS 号：124-38-9		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-56.6	相对密度（空气=1）		1.53	
	临界温度（℃）	31.0	临界压力（MPa）		7.38	
	沸点（℃）	-78.5	蒸气压（kPa）		1013.25/-39℃	
	溶解性	溶于水、烃类等多数有机溶剂。				
健康危害	侵入途径	吸入。				
	健康危害	窒息性气体，容器损漏时，该液体能迅速蒸发造成空气中二氧化碳过饱和，在密闭容器中可将人窒息死亡；无毒，但空气中浓度超过 3%以上，能出现呼吸困难、头痛、眩晕、呕吐等；10%以上时，出现视力障碍、痉挛、呼吸加快、血压升高、意识丧失；35%以上时，则出现中枢神经的抑制、昏睡、痉挛、窒息致死；长期反复接触该物质可能对承受力有影响，引起情绪波动和烦躁不安；液态二氧化碳在常压下迅速气化，造成局部低温，可引起皮肤或眼睛严重的低温灼伤。				
	急救方法	吸入时，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；皮肤、眼睛与液体接触发生冻伤时，用大量水冲洗，就医治疗。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧（分解）产物		/	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	不燃，但在日光曝晒下，或搬运时猛烈摔甩，或者遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	/				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： ①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源；防止阳光直射。库温不宜超过 30℃。应与易（可）燃物分开存放，切忌混储。验收时要注意品名，注意验瓶日期；搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。储区应备有泄漏应急处理设备。②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。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。 泄漏处理： 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上自给正压式呼吸器，穿戴全身防护服；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、检查后再用。				
灭火方法	本品不燃。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。					

表 F.3-3 丙烷的理化性质及危险特性

标识	中文名：丙烷		危险货物编号：21011			
	英文名 propane		UN 编号：1978			
	分子式：C ₃ H ₈	分子量：44.10		CAS 号：74-98-6		
理化性质	外观与性状	无色气体，纯品无臭。				
	熔点（℃）	-187.6	相对密度（水=1）	0.58	相对密度（空气=1）	1.56
	沸点（℃）	-42.1	饱和蒸气压（kPa）		53.32/ -44.5℃	
	临界温度（℃）	96.8	临界压力（MPa）		4.25	
	溶解性	微溶于水，溶液于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : LD ₅₀ 5800mg/kg(大鼠经口); 20000mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ :				
	健康危害	1%丙烷，对人无影响；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；在较高浓度的丙烷、丁烷混合气体中毒时，有头痛、头晕、兴奋或嗜睡、恶心、呕吐、流涎、血压轻度降低、脉缓、神经反射减弱、无病理反射；严重者出现麻醉状态、意识丧失；有的发生继发性肺炎。液态丙烷可致皮肤冻伤。				
	急救方法	脱去并隔离被污染的衣服和鞋。接触液化气体，接触部位用温水浸泡复温。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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点（℃）	-104	爆炸上限（v%）		9.5	
	引燃温度（℃）	450	爆炸下限（v%）		2.1	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	危险特性	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。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。液体能腐蚀某些塑料、涂料和橡胶。能积聚静电，引燃其蒸气。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风良好的仓间内。远离火种、热源；防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 泄漏处理： 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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。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。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、干粉、二氧化碳。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。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。如果容器遇明火或长时间暴露于高温下，立即撤离到安全区域。				

表 F.3-4 油漆的理化性质及危险特性

品种类别	含一级易燃溶剂的油漆、辅助材料及涂料	含二级易燃溶剂的油漆、辅助材料及涂料
危规编号	32198	33645、33646
闪点	-18~23℃	≥23℃
危险类别	第 3.2 类 中闪点易燃液体	第 3.3 类 高闪点易燃液体
主要组成	各种颜色液体或粘稠液体。是由树脂、颜料、助剂和一级易燃溶剂组成的油漆和涂料及有机溶剂的混合物。	各种颜色液体或粘稠液体。是由树脂、颜料、助剂和二级易燃溶剂组成的油漆和涂料及有机溶剂的混合物。
危险类别	易燃	
危险特性	易燃，遇明火、高热、氧化剂有引起燃烧危险。挥发的气体对人体有害。蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇明火会引起回燃。当达到一定温度时，遇火星会发生爆炸。	
健康危害	本品蒸气对人体有毒，对环境有污染。组成中含有对人体有害的有机物质和挥发性溶剂。在超过允许浓度时，对人体神经有刺激和破坏作用，造成抽筋、头晕、昏迷、瞳孔放大等症状。低浓度时也会有轻微头痛、恶心、呕吐、疲劳等现象发生。	
灭火剂	泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。	
救护	皮肤接触 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 吸入 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。就医。	
泄漏处理	切断火源。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石吸收，运至废物处理场所处置。或在保证安全情况下，就地焚烧。大量泄漏：挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。回收或运至废物处理场所处置。	
储运	贮存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源，防止阳光直射。密封包装。应于氧化剂、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。	

表 F.3-5 稀释剂的理化性质及危险特性

标识	中文名：醇酸漆稀释剂		危险货物编号：32198	
	英文名：Alkyd paint thinner		UN 编号：1139, 1263, 1293	
	分子式：---	分子量：---	CAS 号：---	
理化性质	外观与性状	由二甲苯、200 号油漆溶剂油或松节油混合制成，有刺激性气味的液体。		
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）	/
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	/		
	健康危害	本品具刺激性。蒸气能刺激眼睛和黏膜。吸入高浓度蒸气会中毒。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。
	闪点（℃）	-18℃≤闪点<23℃	爆炸上限%（v%）：	/
	自燃温度（℃）	/	爆炸下限%（v%）：	/
	危险特性	易燃。蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇高热、明火易引燃。		

	建规火险 分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂				
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火。小面积可用雾状水扑救。				
急救 措施	应使患者脱离污染区，安置休息并保暖。严重者就医诊治。皮肤污染用稀料擦清油污，再用肥皂彻底洗涤。					
泄漏 处置	首先切断一切火源，戴好防毒面具与手套。用砂土吸收，倒至空旷地方掩埋。被污染的地面用油漆刀刮清。					
储运 注意 事项	储存于阴凉通风的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。与氧化剂（包括硝酸、过氧化氢）隔离储运。搬运时要轻装轻卸，防止容器渗漏。					

F.4 附件资料

- (1) 区域整体安全评价委托书；
- (2) 工业园区批准文件；
- (3) 工业园区总体规划及安全生产规划；
- (4) 工业园区产业规划；
- (5) 设立工业园区安全生产管理机构的文件；
- (6) 工业园区专职应急救援队伍及装备清单；
- (7) 工业园区及周边 2 千米内高分辨率正射影像图；
- (8) 工业园区近 5 年生产安全事故情况证明；
- (9) 工业园区安全风险等级分布图（红、橙、黄、蓝）；
- (10) 工业园区区域周边及园区内人员、保护目标、人员密集场所和敏感场所分布图；
- (11) 现场照片；
- (12) 专家评审意见及修改说明。