

宁夏三雅达化工有限公司

16万吨/年双氧水(27.5%)新建项目(一期)

安全评价报告

建设单位：宁夏三雅达化工有限公司

建设单位法定代表人：王晖

建设项目单位：宁夏三雅达化工有限公司

建设项目单位主要负责人：王晖

建设项目单位联系人：高海英

建设项目单位联系电话：13739555369

(建设单位公章)

2022年7月

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

宁夏三雅达化工有限公司

16万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）

安全评价报告

评价机构名称：宁夏安普安全技术咨询有限公司

资质证书编号：APJ-（宁）-004

法定代表人：牛晓宇

审核定稿人：张刚刚

评价负责人：王继滕

评价机构联系电话：0951-2010189

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022年7月

此件按照应急管理厅要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

**宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）
安全评价人员**

	姓名	专业	职称	从业登记编号	签字
项目负责人	王继滕	应用化学	高级工程师 注安师	二级 1800000000201148	
项目组成员	李丙刚	自动化	助理工程师	三级 S011021000110203003124	
	罗虎	化工机械	工程师	三级 1800000000301064	
	海文玲	过程装备与 控制工程	工程师 注安师	三级 S011013000110193000357	
	李晶	化工工艺	助理工程师	三级 S011201000110203000443	
	张永华	工业电气自 动化	工程师	二级 S011021000110202000562	
	蒋永清	工业电气自 动化	高级工程师	一级 0800000000102152	
	牛晓宇	安全工程	高级工程师 注安师	三级 1500000000300656	
报告编制人	王继滕	应用化学	高级工程师 注安师	二级 1800000000201148	
	张永华	工业电气自 动化	工程师	二级 S011021000110202000562	
	罗虎	化工机械	工程师	三级 1800000000301064	
	牛晓宇	安全工程	高级工程师 注安师	三级 1500000000300656	
报告审核人	田辉	安全管理	高级工程师 注安师	二级 S011013000110192000587	
过程控制负责人	李朵朵	电气工程	工程师 注安师	二级 S011013000110192000442	
技术负责人	张刚刚	安全工程	高级工程师 注安师	一级 S011021000110201001594	
报告签发人：			签发日期：		

技术专家

姓名	专业技术职务	专业
吴以坤	高级工程师	电气技术
巫建彰	高级工程师	设备工程与管理
马德仲	工程师	安全工程

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

常用的术语、符号和代号说明

1、化学品

指各种化学元素、由元素组成的化合物及其混合物，包括天然的或者人造的。

2、危险化学品

指具有爆炸、燃烧、助燃、毒害、腐蚀等性质且对接触的人员、设施、环境可能造成危害或者损害的化学品。

3、技改项目

指采用外先进的、适用的新技术、新设备、新工艺、新材料，对现有设施、生产工艺条件及辅助设施进行的改造 --统称为"技术改造"或"更新改造"。

4、安全设施

指企业（单位）在生产经营活动中将危险因素、有害因素控制在安全范围内以及预防、减少、消除危害所配备的装置（设备）和采取的措施。

5、作业场所

指可能使从业人员接触危险化学品的任何作业活动场所，包括从事危险化学品的生产、操作、处置、储存、运输、废弃危险化学品的处置或者处理等场所。

6、安全评价单元

根据建设项目安全评价的需要，将建设项目划分为一些相对独立部分，其中每个相对独立部分称为评价单元。

7、危险化学品重大危险源

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。

8、时间加权平均容许浓度 PC-TWA

以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度。

9、短间接接触容许浓度 PC-STEL

在遵守 PC-TWA 前提下容许短时间（15min）接触的浓度。

10、最高容许浓度 maximum allowable concentration, MAC

工作地点、在一个工作日内、任何时间有毒化学物质均不应超过的浓度。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

前言

宁夏三雅达化工有限公司成立于 2022 年 1 月 26 日，法定代表人王晖，注册资金 1000 万元，公司住所位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区中卫美利工业园区，经营范围：基础化学原料制造。该公司系由浙江嘉兴市三雅投资有限公司和宁夏三雅精细化工有限公司共同投资组建，现宁夏三雅精细化工有限公司位于中卫市美利工业园内，主营 27.5%和 35%的工业级双氧水，三年来该公司安全生产状况良好，期间未发生过安全生产事故，由于公司所在地址未在化工区块内，按照中卫市工业园区统一规划要求，现将宁夏三雅精细化工有限公司年产 6 万吨/年生产装置进行搬迁改造，搬迁至中卫工业园区化工区块内，并成立新的宁夏三雅达化工有限公司，宁夏三雅达化工有限公司于 2022 年 2 月 7 日，经宁夏中卫工业园区管理委员会批准，拟投资建设年产 16 万吨双氧水（27.5%）生产项目，项目分两期建设，一期建设年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）和 1 万吨食品级双氧水（35%）工艺生产装置【备注：8 万吨工业级双氧水产品中 1 万吨作为原料用于食品级双氧水加工生产】，配套建设公用工程和辅助设施；二期建设年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）和 1 万吨电子级双氧水（30%）工艺生产装置【备注：8 万吨工业级双氧水产品中 1 万吨作为原料用于电子级双氧水加工生产】，其中一期装置部分设备利用原先宁夏三雅精细化工有限公司双氧水生产装置设备，该项目于 2022 年 02 月 07 日取得宁夏中卫工业园区管理委员会出具的关于该公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目企业投资项目备案证，项目代码 2202-640925-07-02-978278，中卫市工业园区化工区块目前安全风险等级为 C 级，项目符合所在工业园区的入园要求，根据宁夏三雅达化工有限公司项目投资建设方案，本次安全评价范围仅包括一期年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）工艺生产装置、储运工程及其他辅助工程。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，双氧水生产项目不属于国家限制和淘汰类，该项目未采用国家明令淘汰的工艺、设备，符合国家及

当地政府的产业政策和行业发展规划。

依据《危险化学品目录（2015 版）》（国家十部委公告[2015]第 5 号），该项目一期原辅材料、中间产物、最终产品涉及的危险化学品有：**氢、磷酸、重芳烃、双氧水（27.5%）、氮气【压缩的】及检维修使用的乙炔、氧【压缩的】等。**

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2011]95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12 号），该项目涉及危险化学品中的**氢、乙炔（检维修使用）属于重点监管的危险化学品。**

依据《高毒物品名录（2003 年版）》、《易制毒化学品管理条例》（2018 年修订）、《特别管控危险化学品目录》（第一版），该项目不涉及高毒物品、易制毒化学品及特别管控的危险化学品。依据《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》，该项目主要危险物质中，**最终产品双氧水（27.5%）属于易制爆危险化学品。**

依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三[2013] 3 号），**该项目双氧水生产涉及的加氢工艺、过氧化工艺属于重点监管的危险化工工艺。**

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），**该项目 501 产品罐组一、501 产品罐组二均构成危险化学品重大危险源，危险化学品重大危险源分级均为三级。**

本评价报告主要根据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255 号）进行编制。主要内容包括：（1）安全评价工作经过；（2）建设项目概况；（3）危险、有害因素的辨识结果及依据说明；（4）安全评价单元的划分结果及理由说明；（5）采用的安全评价方法及理由说明；（6）定性、定量分析危险、有害因素的结果；（7）建设项目安全条件

分析结果；（8）安全对策措施与建议；（9）安全评价结论；（10）与建设单位交换意见的结果；（11）安全评价报告附件（具体的评价过程）。

本评价报告是在宁夏三雅达化工有限公司提供的资料基础上完成的，如提供的资料有虚假内容，并由此导致的经济和法律责任及其它后果均由委托方自行承担。如委托方在项目的生产过程中，因工艺、设备、设施、地点、规模、范围、物品种类等发生变化，而造成系统的安全程度随之发生变化，本报告将失去有效性。

本报告可作为该项目设计、建设和投产后安全管理工作的主要依据，同时也可作为应急管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理的重要内容之一。

本报告在编制过程中得到了宁夏三雅达化工有限公司相关部门和有关人员的大力支持与配合，使我们的工作得以顺利完成，在此表示感谢！

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022 年 7 月 5 日

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

目 录

第一章 安全评价工作经过.....	1
1.1 前期准备情况.....	1
1.2 安全评价目的.....	1
1.3 安全评价对象和范围.....	1
1.4 安全评价工作经过和程序.....	2
第二章 建设项目概况.....	4
2.1 建设项目概况.....	4
2.1.1 建设单位简介.....	4
2.1.2 建设项目概况.....	4
2.1.3 国家产业政策的符合性.....	6
2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况.....	6
2.3 建设项目地理位置、占地面积及生产规模.....	7
2.3.1 建设项目地理位置与周边环境.....	7
2.3.2 建设项目占地面积.....	7
2.3.3 建设项目生产规模.....	10
2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种（包括产品、中间产品）名称、数量、储存.....	11
2.4.1 建设项目原辅材料的使用和储存.....	11
2.4.2 建设项目产品的储存.....	12
2.4.3 装卸方案.....	12
2.5 建设项目选择的工艺流程、选用的主要装置、设施的布局及其上下游生产装置的关系.....	13
2.5.1 建设项目选择的工艺流程.....	13
2.5.2 建设项目“三废”处理.....	20
2.5.3 建设项目选用的主要装置、设施的布局.....	22
2.5.4 建设项目上下游生产装置的关系.....	29
2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源.....	30

2.6.1 给排水系统	30
2.6.2 供配电	32
2.6.3 供热及通风	34
2.6.4 制冷	35
2.6.5 防雷防静电	35
2.6.6 空压制氮	36
2.6.7 消防	36
2.6.8 通信	38
2.6.9 自动控制	38
2.6.10 维修化验	42
2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备	43
2.7.1 设备设施情况	43
2.7.2 特种设备	46
2.8 原料、产品理化性能指标及包装、储存、运输技术要求	47
2.8.1 原料、中间产品、副产品、最终产品理化性能指标	47
2.8.2 危险化学品包装、储存、运输技术要求	48
2.9 安全管理	49
2.9.1 公司安全管理	49
2.9.2 劳动定员	49
2.9.3 人员来源及培训	50
2.10 安全投入及主要技术经济指标	51
第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明	54
3.1 辨识依据	54
3.2 危险物质辨识结果	55
3.2.1 危险化学品理化性能指标	55
3.2.2 危险化学品分布	58
3.3 重点监管的危险化学品	58
3.4 重点监管的危险化工工艺	59

3.5 危险、有害因素辨识结果	60
3.6 重大危险源辨识及结果	61
3.6.1 辨识依据	61
3.6.2 重大危险源辨识过程	61
3.6.3 危险化学品重大危险源分级	63
3.6.4 个人风险和社会风险值	65
3.6.5 基于风险的外部安全防护距离	71
3.6.6 多米诺效应计算	72
第四章 安全评价单元的划分及理由说明	75
4.1 评价单元划分原则	75
4.2 评价单元划分结果	75
第五章 采用的安全评价方法及理由说明	76
5.1 评价方法选择原则	76
5.2 评价方法选择结果	76
第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果	77
6.1 固有危险程度的分析结果	77
6.1.1 定量分析建设项目中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）	77
6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度	77
6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度	79
6.2 风险程度分析结果	80
6.2.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性	80
6.2.2 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件	83
6.2.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围	84
第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果	87
7.1 安全条件分析结果	87
7.1.1 建设项目的条件	87

7.1.2 建设项目的安全条件	92
7.2 安全生产条件的分析结果	94
7.2.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全性分析	94
7.2.2 主要装置、设备或设施与危化品生产或者储存过程的匹配情况分析	96
7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的分析	96
7.3 事故案例分析	97
7.3.1 案例一：氢气爆炸事故	97
7.3.2 案例二：双氧水车间发生火灾爆炸事故	98
7.3.3 案例三：压力容器爆炸	100
7.3.4 案例四：高处坠落	104
7.3.5 案例五：车辆伤害	106
第八章 安全对策措施与建议	109
8.1 可行性研究报告中提出的对策	109
8.1.1 总图布置和建筑安全措施	109
8.1.2 防火防爆措施	109
8.1.3 危险工艺监管措施	110
8.1.4 其他防护措施	110
8.1.5 安全管理措施	110
8.2 补充的安全对策措施和建议	111
8.2.1 建设项目选址	112
8.2.2 拟选择的技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面	114
8.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程	123
8.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局方面	132
8.2.5 事故应急救援措施和器材、设备	133
8.2.6 安全管理方面	135
第九章 安全评价结论	145
9.1 建设项目综合评价	145
9.2 安全评价结论	147

第十章 与建设单位交换意见的情况结果	148
F 安全评价报告附件	149
F.1 危险有害因素分析	149
F.1.1 危险化学品危险特性分析	149
F.1.2 厂址及周边环境危险、有害因素分析	154
F.1.3 总平面布置及建（构）筑物的危险有害因素分析	158
F.1.4 生产工艺中特有危险有害因素分析	159
F.1.5 全厂普遍存在的危险有害因素分析	164
F.1.6 公用工程及辅助系统危险因素分析	166
F.1.7 拟建项目施工过程中危险有害因素分析	174
F.1.8 拟建项目受限空间危险有害因素分析	176
F.1.9 拟建项目检维修过程危险有害因素分析	177
F.1.10 拟建项目安全管理方面危险有害因素分析	178
F.1.11 自然条件危险、有害因素分析	179
F.1.12 重大危险源辨识	180
F.2 安全评价方法简介	186
F.2.1 安全检查表法	186
F.2.2 事故后果模拟分析法	186
F.2.3 预先危险分析法（PHA）	187
F.3 定性、定量分析危险有害因素程度的过程	188
F.3.1 法律法规符合性单元	188
F.3.2 外部安全条件及总平面布置单元	188
F.3.3 生产装置单元	194
F.3.4 储运设施单元	207
F.3.5 公用工程单元	210
F.3.6 安全管理单元	217
F.3.7 施工单元	220
F.4 安全评价依据	225
F.4.1 法律、法规、条例	225

F. 4. 2 部门规章和指导性文件	226
F. 4. 3 评价标准、规范、规程	227
F. 5 收集的文件资料	230
F. 6 报告附件目录	231

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

第一章 安全评价工作经过

1.1 前期准备情况

安全评价的前期准备工作包括：明确评价对象及评价范围；组建评价组；收集安全评价所需的各种法律法规、标准规范、资料和数据；政府设立批准文件；企业提供的相关资料等基础资料。

1.2 安全评价目的

1、该项目安全评价是贯彻、落实以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据国家有关法律、法规、标准、规范的要求，确保建设项目中的安全技术措施和设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用；

2、本次安全评价是在对该项目进行实地考察和类比行业的基础上，选用定性、定量的评价方法，通过科学分析，对该项目提出安全对策、措施，为项目的建设提供参考和依据，以利于提高建设项目的本质安全程度；

3、为应急管理部门行政审批、监督管理提供依据。

1.3 安全评价对象和范围

本评价报告评价对象和评价范围依据企业相关资料、相关图纸和相关批复确定。

安全评价对象：宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期），一期建设年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）和年产 1 万吨食品级双氧水（35%）工艺装置级配套辅助工程，目前一期食品级双氧水工艺及装置尚处于论证阶段，不在本次评价范围之内。

评价范围：根据项目总图以及其他资料情况，确定项目评价范围。本次

评价范围仅为宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）工艺装置及配套辅助工程的项目地址符合性、总图布置符合性、生产装置的安全可靠性、储运设施的配置合理性及安全性、公用工程的配置合理性安全性。评价范围如下表所示：

表 1-1 安全评价范围一览表

序号	单元名称	具体组成	是否属于评价范围
1	项目地址	项目选址符合性；项目与周边建（构）筑物安全间距，防爆间距的符合性。	是
2	总图布置	项目总平面布置的符合性；竖向布置的符合性；建构筑物布局的符合性。	是
3	生产装置	一期年产 8 万吨工业级双氧水生产工艺及设备的可靠性、安全性。	是
		一期年产 1 万吨食品双氧水生产工艺及设备的可靠性、安全性。	否
4	储运设施	拟建项目涉及物料储存的原料仓库、固废仓库和原料罐区、产品罐区的配置合理性及安全性。	是
5	公用工程	给排水系统、供配电系统、采暖通风、供热、制冷、防雷防静电、空压制氮、消防、通信、自动控制、维修化验等的配置合理性及安全性。	是

1.4 安全评价工作经过和程序

本次安全评价工作，是依据相关法律、法规和文件的要求，接受被评价单位委托，对其拟建的项目依法开展的安全评价。在根据被评价单位的性质和拟建项目的具体特点组建评价组后，评价组成员对拟建项目的选址地进行实地考察、对该项目《可行性研究报告》（以下简称“可研”）以及其他资料中提出拟采用的生产工艺技术和设备进行综合分析，进行认真分析、总结，并与企业进行了交流和协商，最后编制了本安全评价报告。

本次评价的工作过程，主要依据《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《危险化学品建设项目安全评价细则》（试行）规定的程序。

安全评价程序图如下：

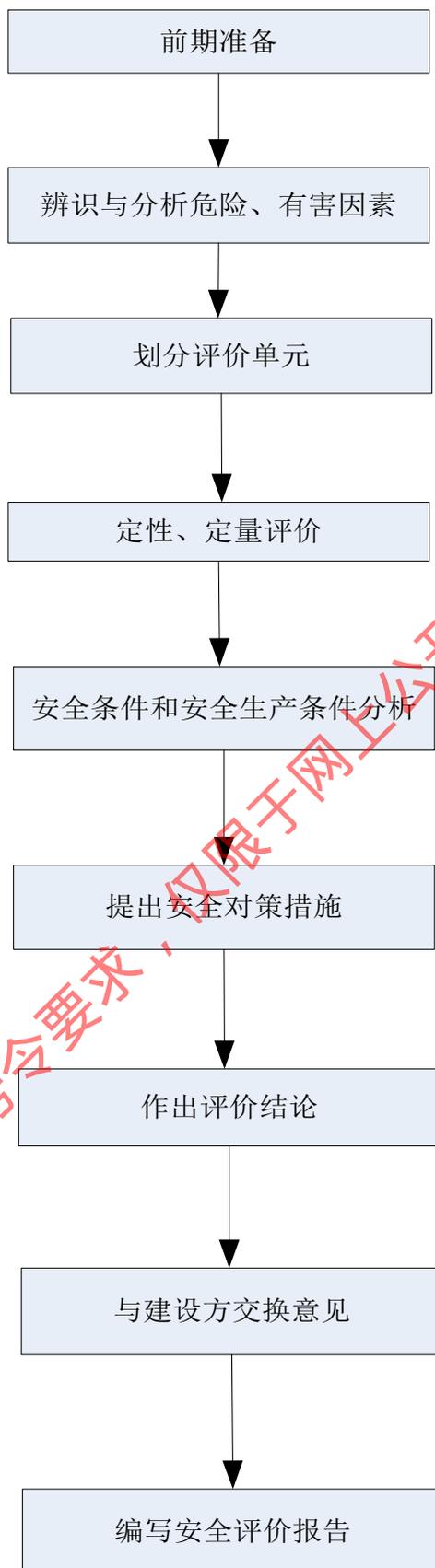


图 1-1 安全评价程序图

第二章 建设项目概况

2.1 建设项目概况

2.1.1 建设单位简介

宁夏三雅达化工有限公司成立于 2022 年 1 月 26 日，法定代表人王晖，注册资金 1000 万元，公司住所位于宁夏回族自治区中卫市沙坡头区中卫美利工业园区，经营范围：基础化学原料制造。

宁夏三雅达化工有限公司系由浙江嘉兴市三雅投资有限公司和宁夏三雅精细化工有限公司共同投资组建。浙江嘉兴市三雅投资有限公司是一民营投资有限公司，成立于 2000 年，2005 年与浙江嘉化集团公司成功合作投资建成年产 6.5 万吨双氧水生产企业，宁夏三雅精细化工有限公司是浙江嘉兴市三雅投资有限公司控股子公司，公司位于中卫市美利工业园区。2009 年开始建设，2010 年投产运行。主要经营 27.5%和 35%的工业双氧水的生产与销售。

2.1.2 建设项目概况

1、项目基本情况

项目名称：宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）

项目性质：技术改造

建设单位：宁夏三雅达化工有限公司

项目地点：中卫市宁夏中卫工业园区

法定代表人：王晖

项目投资：总投资 30080 万元人民币

劳动定员：拟定员 45 人，其中管理人员 8 人，生产人员 37 人

项目占地面积：占地面积 41172m²，约 61.76 亩

建设规模：项目总规模为年产 16 万吨双氧水，其中一期规模为年产 8

万吨工业级双氧水和年产 1 万吨食品级双氧水

项目建设内容：项目分两期建设，一期年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）和 1 万吨食品级双氧水（35%），配套建设公用工程和辅助设施；二期年产 8 万吨工业级双氧水（27.5%）和 1 万吨电子级双氧水（30%）。其中一期具体方案见下表：

表 2.1-1 宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）建设内容一览表

类别	项目组成	主要建设内容及规模	备注
生产装置	工业级双氧水生产装置	新建工业级双氧水（27.5%）生产装置一套，新增部分氢化及氧化工序等设备，部分利用宁夏三雅精细化工有限公司拆除设备，进行局部技术改造，新建加改造后年生产能力 8 万吨。	新建+利旧设备
	食品级双氧水生产装置	新建食品级双氧水（35%）生产装置一套，原料来源工业级双氧水生产装置，年生产能力 1 万吨。	远期建设
储运设施	原料仓库、罐区及产品罐区	新建 270m ² 丙类原料仓库一座，产品罐组两座，原料罐组一座，原料罐组建设立式储罐 4 具，产品罐组分别建设立式储罐 4 具。	新建
	装卸	新建汽车装卸鹤位 3 台。	新建
公辅工程	给排水	1、项目依托工业园区现有供水设施及管网提供新鲜水供应，厂区拟设生产供水系统、生活供水系统各一套，其中生产供水系统接入管径 DN150，供水能力 100m ³ /h，供水压力 0.30MPa；生活供水系统接入管径为 DN50，供水能力 20m ³ /h，供水压力 0.36MPa。 2、项目新建生产废水排水系统、生活污水排水系统、清净雨水排水系统、事故水排水系统。 3、新建循环水冷却系统，循环水系统的供水能力 1600m ³ /h，供水压力 0.45MPa。	新建
	供配电	项目采用双回路供电，第一供电回路引接自工业园区 110kV 总降压站 10kV 低压侧，第二供电回路从园区公共 10kV 供电线路引接。厂区内建设一座 1F 配电室，占地面积 512m ² 。	新建
	空压制氮	新建空压站，安装离心式空压机 2 台（风量 15000Nm ³ /min，压力 0.45MPa），2 台螺杆空压机（风量 12.5Nm ³ /min，压力 0.8MPa），制氮机 1 台（5m ³ /min，0.5MPa）。	新建
	供热、供冷及通风	依托工业园区内的蒸汽管网提供，新建厂区内蒸汽管网。新装 1 台膨胀制冷发电机组，处理能力 10000Nm ³ /h，设置事故通风系统。	新建
	通讯	新建计算机网络系统及电话系统。	新建
	分析化验室	新建分析化验室，位于办公楼内。	新建
	维修间	新建 450m ² 维修间一座。	新建
	控制室	新建 192m ² 单层中央抗爆控制室一座。	新建
	综合办公楼	新建四层办公楼一座，建筑面积 2532m ² 。	新建

类别	项目组成	主要建设内容及规模	备注
	消防设施	新建消防给水管网，配套建设地下消防水池一座、室内外消火栓及火灾自动报警系统。	新建

2、项目批复情况

该项目于 2022 年 02 月 07 日取得宁夏中卫工业园区管理委员会出具的关于该公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目企业投资项目备案证，项目代码为 2202-640925-07-02-978278。

2.1.3 国家产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本）、《促进产业结构调整暂行规定》国发[2005]40 号，该项目不属于国家限制类和淘汰类项目，符合国家有关法律、法规和政策规定，属于允许类。

2.2 建设项目设计上采用的主要技术、工艺和国内、外同类建设项目水平对比情况

国内外 20 世纪 80 年代中期以前，过氧化氢的生产主要以镍催化剂搅拌釜氢化蒽醌法工艺为主，随着生产能力的不断扩大，与搅拌工艺相比，以钨为催化剂的固定床工艺逐渐显示出其优越性，具有氢化设备结构简单、装置生产能力大、生产过程中不需经常补加催化剂、安全性能好和操作方便等优点，借助于计算机控制技术(DCS)，可大大提高装置的安全性能，该工艺已成为过氧化氢生产发展的方向；近期新建装置及老厂的工艺改造几乎都采用钨触媒蒽醌法双氧水生产工艺。

目前，蒽醌法生产双氧水，技术逐渐趋于完善和成熟，其缺点是使用有机溶剂，在生产过程中有氢、氧、双氧水与有机溶剂的共存，给生产带来一定的危险性。许多科研机构正在开发新方法，生产成本较蒽醌法低，在某些方面优于蒽醌法，已报道的双氧水制备的新方法主要有：空气阴极法、氢氧直接合成法、甲基苄基醇氧化法、异丙醇氧化法、燃料电池法以及水溶液中

用一氧化碳生产双氧水法等，但这些新的方法均处在开发探索阶段，尚未实现产业化。

目前以 2-烷基蒽醌作为氢的载体循环使用生产双氧水的方法，后经多次改进，使该技术日趋成熟。其工艺为 2-烷基蒽醌与有机溶剂配制成工作溶液，在压力为 0.30MPa、温度 55℃~65℃、有催化剂存在的条件下，通入 H₂ 进行氢化，再在 40℃~44℃ 下与空气（或氧气）进行逆流氧化，经萃取、再生、精制与浓缩制得到 H₂O₂ 水溶液成品，目前我国市场上有质量分数分别为 27.5%、35.0%和 50.0%三种规格的产品。

（3）比选情况

经上述对比可知，蒽醌法生产双氧水工艺为目前应用最为广泛、技术较成熟的生产工艺，故本项目工艺技术采用蒽醌法是可行的。依据《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技[2015]75 号、《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2016 年）的通知》安监总科技[2016]137 号及《应急管理部办公厅关于印发〈淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录（第一批）〉的通知》应急[2020]38 号，该项目采用的工艺技术和设备不涉及淘汰落后的生产工艺和设备。

2.3 建设项目地理位置、占地面积及生产规模

3.10.1 建设项目占地面积

该项目总占地面积为 41172 m²，约 61.76 亩，总建筑面积为 8583.76m²。

2.3.1 建设项目地理位置与周边环境

1、地理位置

中卫市位于宁夏中西部，是宁夏、内蒙古、甘肃交界地带，东与吴忠市红寺堡区、同心县、青铜峡市接壤。南与固原市原州区、西吉县相连，西与甘肃省白银市平川区、靖远县、会宁县、景泰县交界，北与内蒙古自治区阿

拉善盟阿拉善左旗毗邻，地跨东经 104 度 17 分~106 度 10 分、北纬 36 度 09 分~37 度 43 分，东西长约 130 公里，南北宽约 180 公里。

拟建厂址位于中卫市宁夏中卫工业园区内，工业园区位于市区西北部，距中卫市区 12 公里，距迎水桥铁路编组站 18 公里，距香山机场 8km。该项目拟建地区交通便利。

该项目地理位置见图 2.3-1 所示。



图 2.3-1 项目地理位置图

2、周边环境

该项目建设地点位于宁夏中卫工业园区化工集中区西北方位，拟建项目北侧为园区道路 A4 路，再北侧为宁夏华御化工有限公司，南侧为宁夏奥斯化工有限公司，东侧为宁夏中泓生物科技有限公司拟建项目用地，西侧为工业园区未规划空地，再西侧为华御化工办公楼。周边环境如下：

西侧：华御化工办公楼，距离项目用地边界 214m；

北侧：110kV 高压线（瑞泰 110kV 输电线路），距离项目用地边界 2m；

园区道路 A4 路，距离项目用地边界 32m；宁夏华御化工有限公司围墙，距离项目用地边界 72m；

东侧：宁夏中泓生物科技有限公司拟建项目用地，其用地边界距离该项目用地边界 8m；

南侧：宁夏奥斯化工有限公司，其用地边界距离该项目用地边界 3m。

该项目周边情况见下图：



图 2.3-2 项目周边环境简图

该项目双氧水生产装置及公辅设施与周边设施的防火间距符合性判断如下表所示：

表 2.3-1 建设项目双氧水生产装置及公辅设施与厂外设施防火间距符合性一览表

方位	周边环境	项目相邻设施	规划距离 (m)	规范距离 (m)	规范要求 (m)	依据规范	结论
北	110kV 高压线	双氧水车间 (甲类)	63.84	≥ 52.5	甲类工艺装置或设施 (最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线) 与架空电力线路的防火间距不应小于 1.5 倍塔高 (塔高约 35m)；	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.9 条	符合
	园区道路 A4 路	双氧水车间 (甲类)	94	≥ 20	甲类工艺装置或设施 (最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线) 与厂外其他公路 (路边) 的防火间距不应小于 20m；	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.9 条	符合
	宁夏华御化工有限公司	控制室、办公楼	215	≥ 40	工艺装置单元 (氯苯装置、甲类) 与全厂性重要设施 (一类) 的防火间距不应小于 40m；	GB50160-2008 (2018 版) 表 4.2.12 条	符合

方位	周边环境	项目相邻设施	规划距离 (m)	规范距离 (m)	规范要求 (m)	依据规范	结论
	司						
南	宁夏奥斯化工有限公司	501 产品罐组 1 (甲类)	46.65	≥30	工艺装置单元 (单氰胺、丙类) 与甲类固定顶罐组的防火间距不应小于 30m;	GB50160-2008 (2018 版) 表 4.2.12 条	符合
西	华御化工办公楼	双氧水车间 (甲类)	234	≥40	甲类工艺装置或设施 (最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线) 与全厂重要设施 (一类) 的防火间距不应小于 40m;	GB50160-2008 (2018 版) 表 4.2.12 条	符合
东	宁夏中泓生物科技有限公司	食品级双氧水车间 (预留、甲类)	65	≥40	甲类工艺装置或设施 (最外侧设备外缘或建筑物的最外轴线) 与变配电站的防火间距不应小于 40m	GB50160-2008 (2018 版) 第 4.1.9 条	符合

综上, 经对比分析, 该建设项目双氧水生产装置及公辅设施与厂外周边设施之间的防火间距符合《石油化工企业设计防火标准 (2018 版)》(GB50160-2008) 的相关要求。

该项目厂区周边人口分布见表 2.3-2:

表 2.3-2 厂区周边设施、建构筑物及居民点人口分布表

方位	设施、建构筑物及居民点 (500m 范围内)	距离 (m)	人口数 (人)
北	园区道路 A4 路	32	-
	宁夏华御化工有限公司	72	大于 100 人
南	宁夏奥斯化工有限公司	3	大于 60 人
东	宁夏中泓生物科技有限公司	8	大于 40 人
	园区道路	320	-
西	华御化工办公楼	214	大于 40 人

2.3.2 建设项目生产规模

该项目总规模为年产 16 万吨双氧水, 其中一期规模为年产 8 万吨工业级双氧水和年产 1 万吨食品级双氧水 (远期建设), 本次建设规模: 年产 8 万吨工业级双氧水。

1、产品规模

表 2.3-3 产品规模

序号	装置名称	装置规模万吨/年	产品名称
1	工业双氧水生产装置	8	双氧水 (27.5%)

2、产品指标

表 2.3-4 工业级双氧水产品指标

项目	指标		
	27.5%	35%	50%
过氧化氢 (H ₂ O ₂) %≥	27.5	35	50
游离酸 (以 H ₂ SO ₄ 计) %≤	0.040	0.040	0.040
不挥发物%≤	0.060	0.080	0.060
稳定度%≥	97.0	97.0	97.0
总碳 (以 C 计) %≤	0.030	0.025	0.035
硝酸盐 (以 NO ₃ -计) %≤	0.020	0.020	0.025

3、产品生产及储存规模

表 2.3-5 产品生产及储存规模一览表

序号	产品品种	产量 (万吨/年)	最大储量 (t)	储存规模	备注
1	工业双氧水 (27.5%)	8	8814	501-产品罐区、(4*600m ³ 、4*1350m ³) 存储	产品

2.4 建设项目涉及的主要原辅材料和品种 (包括产品、中间产品)

名称、数量、储存

2.4.1 建设项目原辅材料的使用和储存

该项目双氧水生产装置涉及的原辅材料的使用和储存情况见下表:

表 2.4-1 主要的原料、辅助材料的名称、数量、储存情况表

序号	名称	规格	状态	年最大使用量 (t/a)	存储周期	储存方式	储存地点	来源
1	氢气	(1) 密度: 0.089g/cm ³ ; (2) 含量: 99.99%; (3) O ₂ 含量: 小于 0.5%; (4) S 含量: 小于 5PPm。	气态	3417 万 m ³	-	管道输送	/	华御化工氯碱装置
2	2-乙基蒽醌	(1) 含量: 大于或等于 99%; (2) 芳烃中不溶物: 小于 0.3%; (3) 铁含量: 小于 5PPm。	固态	62	5-7 天	袋装	原料仓库	外购
3	重芳烃	(1) 密度: 0.885 g/ml (20℃); (2) 外观: 无色透明液体; (3) 硫含量: <5PPm。	液态	200	5-7 天	储罐	原料罐区	外购
4	磷酸三辛酯	(1) 纯度: ≥99.5%; (2) 密度: 0.92kg/dm ³ (20℃)。	液态	40	5-7 天	储罐	原料罐区	外购
5	四丁	/	液	34	5-7 天	储罐	原料	外购

序号	名称	规格	状态	年最大使用量 (t/a)	存储周期	储存方式	储存地点	来源
	基脲		态				罐区	
6	磷酸	/	液态	75.2	5-7天	储罐	原料罐区	外购
7	活性氧化铝	外观：白色，DN3-5mm 球状。	固态	449.2	5-7天	袋装	原料仓库	外购
8	软水	(1) PH: 6-7; (2) 电导率: 小于 1.0×10^{-4} 西门子 / 米。	液态	12.8 万	5-7天	储罐	纯水罐组	外购
9	催化剂	(1) 钨含量: $0.2 \pm 0.01\%$; (2) 压强度: $\geq 38N/P$; (3) 堆密度: $0.6g/cm^3$; (4) 比表面积: $150m^2/g$; (5) Fe: $\leq 100ppm$; (6) Na: $\leq 5000ppm$; (7) Cl: $\leq 100ppm$ 。	固态	2.4	5-7天	袋装	原料仓库	外购

2.4.2 建设项目产品的储存

该项目各产品均拟采用钢制储罐储存，并且分别存放于产品罐区。

该项目原料、辅助材料、主要产品的使用、储存情况见下表：

表 2.4-3 项目原料、辅助材料、主要产品的使用、储存规模一览表

编号	物质名称	年用量 (t/a)	最大储量 (t)	存储周期	包装大小	包装形式	物料规格%	存储位置
1.	氢气	3417 万 m^3	不存储	-	-	管道输送	99.9%	管道
2.	2-乙基蒽醌	62	20	5-7天	50 kg	袋装	99%	原料仓库
3.	重芳烃	200	30	5-7天	50 m^3	储罐	/	原料罐区
4.	磷酸三辛酯	40	20	5-7天	50 m^3	储罐	99.5%	原料罐区
5.	四丁基脲	34	15	5-7天	50 m^3	储罐	/	原料罐区
6.	磷酸	75.2	30	5-7天	50 m^3	储罐	/	原料罐区
7.	活性氧化铝	449.2	30	5-7天	50 kg	袋装	DN3-5mm 球状	原料仓库
8.	软水	12.8 万	1000	5-7天	2*500 m^3	储罐	PH: 6-7;	纯水罐组-
9.	催化剂	2.4	1	5-7天	50kg	袋装	/	原料仓库
10.	工业双氧水 (27.5%)	-	8814	-	4*1350 m^3 、4*600 m^3	储罐	浓度: 27.5%	产品罐区

2.4.3 装卸方案

该项目拟建汽车鹤位 3 台，液体原料重芳烃、磷酸三辛酯、四丁基脲、磷酸及产品工业级双氧水装卸均采用汽车鹤管装卸。气体原料氢气采用管道输送，气源来源于华御化工有限公司，供气压力 0.4Mpa，液体原料位于 501 原料罐组存储，工业级双氧水产品位于 501 产品罐组存储。固体原料 2-乙基蒽醌、活性氧化铝、催化剂等存储于新建原料仓库，原料及产品拟采用汽车运输。

表 2.4-4 项目原料、辅助材料、主要产品的装卸存储一览表

编号	物质名称	最大储量(t)	包装大小	包装形式	装卸方式	存储位置	运输方式
1.	氢气	不存储	-	-	管道输送	管道	管道输送
2.	2-乙基蒽醌	20	50kg	袋装	-	501 原料罐区	汽车运输
3.	重芳烃	30	50 m ³	储罐	鹤管装卸		
4.	磷酸三辛酯	20	50 m ³	储罐	鹤管装卸		
5.	四丁基脲	15	50 m ³	储罐	鹤管装卸		
6.	磷酸	30	50 m ³	储罐	鹤管装卸		
7.	活性氧化铝	30	50 kg	袋装	-		
8.	软水	1000	2*500m ³	储罐	管道输送	纯水罐组	
9.	催化剂	1	50kg	袋装	-	原料仓库	
10.	工业双氧水（27.5%）	8814	4*1350 m ³ 、 4*600 m ³	储罐	鹤管装卸	产品罐区	

2.5 建设项目选择的工艺流程、选用的主要装置、设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.5.1 建设项目选择的工艺流程

2.5.1.1 双氧水生产工艺技术综述

钨触媒固定床蒽醌法双氧水的生产原理是：以 2-乙基蒽醌为载体，以重芳烃、磷酸三辛酯和四丁基脲为溶剂组成工作液，工作液在一定压力和一定温度下在钨催化剂的存在下，与氢气进行氢化反应，生成含有相应 2-乙基氢蒽醌的溶液（简称氢化液）。该氢化液在氧化塔内与空气中的氧在一定的温度、压力下进行氧化反应，即可生成双氧水；同时，2-乙基氢蒽醌被还原为原来的 2-乙基蒽醌。利用双氧水在水与工作液中的溶解度不同，将其送入萃

取塔并用纯水（去离子水）萃取得到浓度不低于 27.5%的双氧水产品。

按生产过程分为工作液配制工序、氢化工序、氧化工序、萃取净化工序、工作液再生工序等五个等主要生产工序。

2.5.1.2 工作液配制工序

该工序作为工作液准备工序，主要用于工作液的配制，其次用于废工作液的清洗回收及溶剂的清洗。

来自罐区储罐组的重芳烃，经过芳烃过滤器过滤后利用定值流量控制，定量经泵及管道加入工作液配制釜内，来自罐区储罐组的磷酸三辛脂和四丁基脲分别利用定值流量控制，定量加入工作液配制釜中。工作液配制釜中的三种溶剂利用釜内的加热段通入蒸汽进行加热，同时开启搅拌器，通过工作液配制釜的手孔将袋装的蒽醌定量加入工作液配制釜中，封闭手孔。当溶剂加热至 50℃左右时，搅拌 30 分钟，待 2-乙基蒽醌全部溶解，通过定值流量控制，加入纯水，搅拌 15 分钟左右 停止搅拌器，静止分层 10 分钟，将沉降下来的洗水排入工作液回收池中，用纯水反复洗涤 3~4 次，在纯水洗涤过程中温度控制在 50℃左右，最后 1 次洗涤水排尽后加入浓度 27.5%左右双氧水 200L，然后再搅拌 15 分钟左右，停止搅拌，静止分层，放出下层双氧水（如果排出的废双氧水浓度不低于 18%，可以用 洁净的塑料桶回收再次利用，低于 18%经补足浓度再使用）。

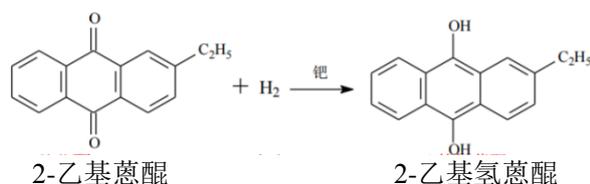
再利用纯水反复洗涤，洗涤步骤同前述纯水洗涤，一般洗涤 3 次左右即可(取样分析工作液中双氧水含量 $\leq 0.1\text{g/l}$)，将配制好的工作液通过新鲜工作液泵经新鲜工作液过滤器过滤后送到装置储罐组的工作液贮槽中或者直接进入主装置的新鲜闪蒸罐进口管线补入系统。

从系统各处回收的贮存在回收液贮槽内芳烃，达到一定液位后靠位差流入配制釜，清洗干净后可直接补入系统，也可配制新的工作液使用。为回收系统洒漏的工作液，设置了气动隔膜泵，将各处洒漏的工作液回收至工作液配制釜内清洗后再重新使用。

2.5.1.3 氢化工序（属于首批重点监管的危险化工工艺：加氢工艺）

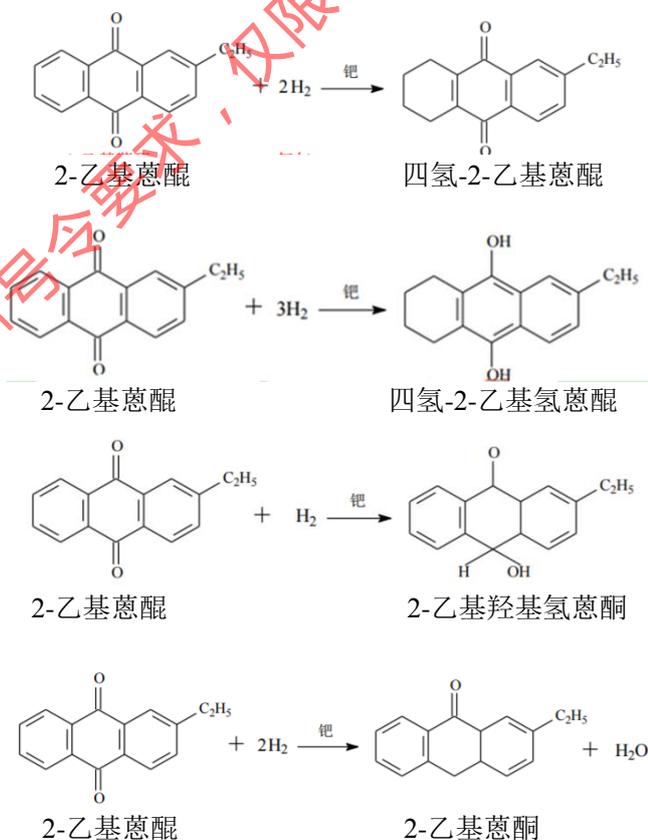
氢化反应是蒽醌法生产双氧水的主要反应之一，它是工作液中的 2-乙基蒽醌和 2-乙基四氢蒽醌在钯触媒存在下，与氢气发生的加氢反应生成相应的 2-乙基氢蒽醌和 2-乙基四氢氢蒽醌。反应式如下：

主反应（放热反应）：

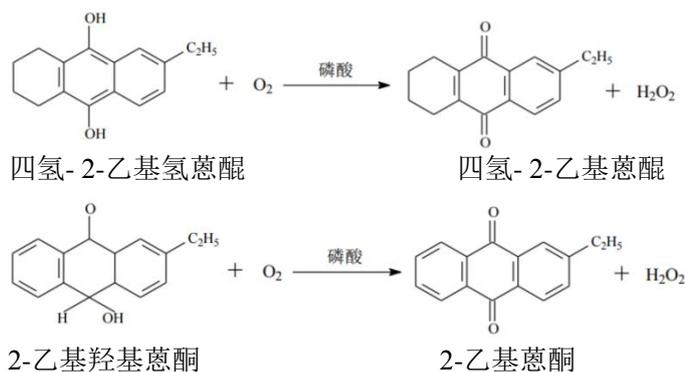


依据《宁夏三雅精细化工有限公司双氧水项目氢化及过氧化工艺反应风险研究与评估报告》沈阳化工研究院有限公司.化工安全技术与工程中心 2021 年 07 月 26 日,该项目氢化反应综合表现为放热,表观反应热 Q_A 为-286.7 KJ/kg（以工作液质量计）。

副反应：



来自再生工序的工作液经过工作液调温器设置的蒸汽或循环调节达到工艺需要温度后，与外管的氢气经氢气过滤器过滤杂质后同时进入氢化塔上



氧化塔为新型高效单塔逆流筛板塔，来自氢化液泵调整 PH 值后的氢化液进入保安过滤器，作用是保证催化剂粉末不进入氧化工序，经过保安过滤器过滤后的氢化液进入氧化进料冷却器调节氢化液温度后，送入氧化塔上部与来自空压制氮的经调节阀控制一定流量比例自塔底进入的空气逆流进行氧化反应，其中的氢蒽醌不断被空气中的氧气氧化，生成过氧化氢，氢蒽醌则被还原成原来的 2-乙基蒽醌。氧化塔底部的氧化液经液位调节阀控制一定液位并借助自身的压力送到氧化塔顶部的高位槽中，少量氧化残液集中收集至厂内危废库房集中处理。

从氧化塔顶部分离的氧化尾气通过氧化尾气冷凝器初步冷凝其中夹带的溶剂后，进入氧化尾气冷凝液受槽，将冷凝下来的溶剂分离下来，分离下来的溶剂经调节阀控制液位后进入回收液贮槽。气液分离后的尾气通过调节阀控制压力，利用余压进入尾气回收冷凝器，与膨胀制冷发电机组膨胀端出来的低温尾气进行热交换，然后冷却后的气体进入 1# 尾气回收槽进行气液分离，进一步回收其中的溶剂，1# 尾气回收槽出口尾气进入膨胀机膨胀端进口，利用余压推动膨胀机叶轮高速旋转将尾气进一步膨胀冷却，冷却后的尾气进入 2# 回收槽再进一步回收其中的溶剂，然后在尾气回收冷凝器与氧化尾气换热后进入活性炭纤维/颗粒碳回收机组利用活性炭纤维/颗粒碳吸附尾气中夹带的溶剂，吸附后的氧化尾气高空排放。1#、2# 尾气回收槽回收的溶剂进入废芳烃贮槽或者回收液贮槽再借助位差进入配制釜，经清洗后重新使用。

膨胀制冷发电机组自带发电机，8 万吨的双氧水装置利用氧化尾气发电

量约 150Kwh/h 左右，每年可回收 120 万 Kwh 左右。

2.5.1.5 萃取、净化工序

氧化液高位槽控制一定液位利用位差进入萃取塔底部，萃取塔为多孔筛板塔，下部设置有氧化液喷射器，顶部设置有聚结填料，塔内装有含少量磷酸的纯水。含有双氧水的氧化液从萃取塔底部进入后，经过塔底喷射装置分散成许多细小液柱，逐步萃取后向上漂浮，被筛板分散成无数小球向塔顶漂浮，来自外部的纯水通过调节阀控制一定流量进入萃取塔顶部，与此同时经加水稀释空气搅拌后贮存在磷酸计量槽中的磷酸溶液，通过磷酸计量泵（以 PH 计来调节进液量）加入到纯水管线内，进入萃取塔顶部的纯水通过每层筛板的降液管使塔内水相上下相通，并连续向下流动，与向上漂浮的氧化液进行逆流萃取。在此过程中，水为连续相，氧化液为分散相。水从塔顶流向塔底流动过程中，其中双氧水含量逐渐升高，最后从塔底流出(称萃取液)，到达塔底时萃取液中的双氧水含量为 27.5%以上，然后经萃取液冷却器与进入萃取塔的纯水热交换后借位差进入净化塔顶部；氧化液在分散向上漂浮的过程中，其中双氧水含量逐渐降低，最后从塔顶流出，为保证后工序的安全运行，控制工作液中双氧水含量小于 0.12g/L。

净化塔内装有塔板和规整填料，并充满重芳烃。从塔顶进入的萃取液在塔内被分散向下流动，与此同时，重芳烃由净化塔顶部的芳烃高位槽段借助位差控制一定流量连续进入净化塔底部，两者形成逆流萃取，用以除去双氧水中的有机杂质。在此过程中，重芳烃为连续相，萃取液为分散相。净化后的双氧水自净化塔底部流出，利用调节阀控制一定界面经过萃取液聚结器过滤其中物理杂质、聚结器内亲水憎油聚结滤芯去除其中所含大部分有机杂质后，送入双氧水成品罐区或浓品工序。自净化塔上部流出的重芳烃进入回收液贮槽中，再靠位差进入工作液配制工序，经配制釜清洗后用以补充系统重芳烃的损失，也可用于配制新鲜工作液。

2.5.1.6 工作液再生工序

自萃取塔顶流出的萃余液，经液位自动控制阀控制一定液位后靠位差进入萃余液聚结器中，利用聚结器的聚结介质和脱水介质除去萃余液中游离态的水和双氧水，然后借助位差进入工作液再生工序的工作液闪蒸罐进一步脱除萃余液中的溶解态的水和双氧水。

工作液在工作液闪蒸罐内利用负压将工作液中的溶解水及双氧水进一步闪蒸分离。工作液闪蒸罐装有许多喷头，脱除水份后的工作液一部分靠位差进入再生液贮槽中，另一部分工作液（总流量 25%左右）进行再生处理，再生的目的是降低蒽醌原料消耗和保持工作液的洁净程度，以保证氢化和氧化反应顺利进行，在此主要是再生氢化反应过程中产生的蒽醌降解物(比如蒽酮、羟基蒽酮、八氢蒽醌等副反应降解物)，再生剂为活性氧化铝。来自工作液闪蒸罐的工作液分出部分工作液经过白土床给料泵加压后进入白土床，再生后的工作液经过萃余液再生过滤器过滤其中的杂质后进入循环工作液贮槽中，经循环工作液泵加压后进入氢化工序的工作液调温器进行下一个生产循环。

从工作液闪蒸罐脱除出来的闪蒸汽中含有水份，同时夹带有少量的溶剂，这部分气体利用真空机组引入到闪蒸气冷凝器中，利用低温水对真空气进行冷凝，冷凝下来的溶剂和水经调节阀控制液位后进入到工作液回收池或至芳烃回收槽中（芳烃排入芳烃回收槽，水排入工作液回收池）。

2.5.1.8 双氧水工艺流程简图

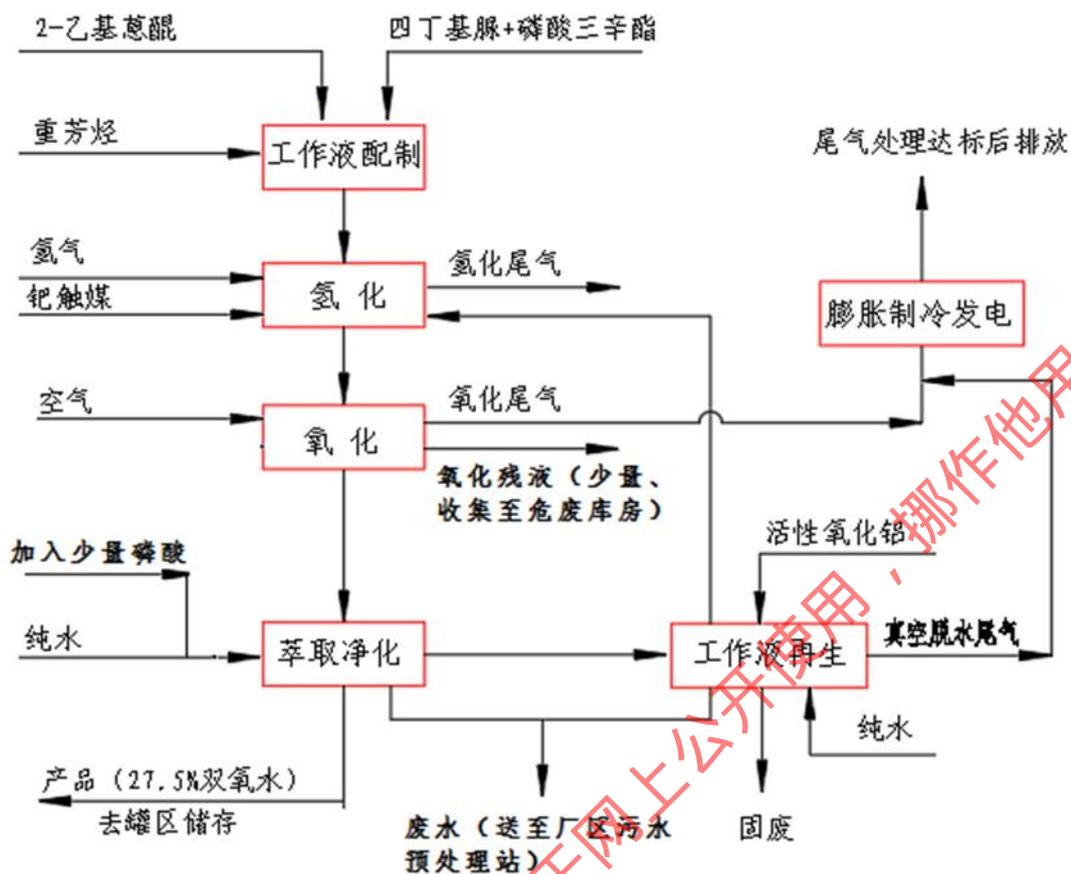


图 2.5-1 双氧水工艺流程简图

2.5.1.9 物料平衡

该项目生产物料平衡见下表：

表 2.5-1 物料平衡

序号	投入 (t/a)		产出 (t/a)		
	物料名称	数量	物料名称	数量	
1	氢气	2540	产品	双氧水 (27.5%)	80000
2	洁净空气	39250			
3	2-乙基萘醌	28	废气	氢化尾气	297.2
4	重芳烃	160		氧化尾气	18563
5	磷酸三辛酯	11.2		无组织尾气	929
6	四丁基脲	23.6	废水	含工作液废水	6254.8
7	磷酸	32			
8	活性氧化铝	200	固废	废活性氧化铝	200
9	纯水	64000			
合计		106244	合计		106244

2.5.2 建设项目“三废”处理

1、废气

双氧水装置排放的废气主要包括氧化尾气、氢化尾气及无组织废气。氧化尾气来自双氧水装置的氧化塔，主要成份是氮气、氧气及夹带的少量重芳烃蒸气等。氢化尾气主要来自双氧水装置的氢化塔，主要成份是氮气、氢气及夹带的少量重芳烃蒸气等。无组织废气主要为污水收集处理过程中散发的污水废气及各常压储槽产生的放空气，主要成份为空气及微量重芳烃。

各类废气中，氧化尾气的废气量较大，污染物浓度相对较高。对于氧化尾气拟采用循环水冷凝，以回收其中夹带的微量重芳烃。再采用涡轮膨胀发电机与二级活性炭纤维吸附装置相结合的尾气吸收装置。尾气芳烃回收率在 99% 以上。

表 2.5-2 工业级双氧水装置废气污染物种类、含量一览表

产生部位	废气排放源	排放方式	排放量 Nm ³ /h	废气成份	排放去向
氢化塔	氢化尾气	连续	~150	N ₂ 平衡浓度，H ₂ : 35~75%，芳烃微量	高点排放/相关处理装置
氧化塔	氧化尾气	连续	~10000	N ₂ 平衡浓度，O ₂ : 4~6%，H ₂ O、芳烃微量	吸附达标后高点排放
常压放空	无组织尾气	连续	~500	N ₂ ~79%，O ₂ ~21%，H ₂ O、芳烃微量	吸附达标后高点排放

2、废水

双氧水装置产生的废水主要是稀品和配制工段设备的正常排污、再生排污，正常排污主要来自配制釜、萃余液分离器、氧化塔等，再生排污主要来自氢化塔、氢化白土床、后处理白土床等，废水呈酸性。混合废水总体呈酸性，主要污染物包括：重芳烃、磷酸三辛酯、蒽醌及其降解物、磷酸、四丁基脲及双氧水等。工艺废水呈间歇排放，日平均产生水量 20.4m³ 左右，年总量为 6800 吨。

表 2.5-3 工业级双氧水装置废水污染物种类、含量一览表

序号	废水源	污染物名称	排放量(平均)m ³ /h	排放量(最大)m ³ /h	排放浓度		排放方式
					PH	COD(mg/L)	
1	工作液配制釜	含工作液废水	0.35	1.2	5~7	200~5000	间断
2	生产工艺排污	含工作液废水	0.15	0.6	5~7	600~6000	间断
3	废工作液槽	含工作液废水	0.15	1.0	5~7	600~6000	间断

4	氢化塔、白土床再生	含工作液废水	0.05	~5	5~7	600~9000	间断
5	冲洗水、生活污水	含工作液废水	0.15	1	5~7	600~3000	间断

该项目污水处理拟采用隔油+催化氧化+生化+沉淀法综合处理工艺。该工艺能够适应水量、污染物浓度的负荷冲击，便于操作和管理，出水水质稳定达标。

3、固体废物

双氧水装置主要工业固体废弃物工作液再生过程中产生的废白土（主要成份氧化铝和重芳烃）、污水站污泥、生活垃圾、废钨催化剂、废氧化铝、废活性炭纤维及废活性炭等。固体废弃物的产生、去向及综合利用情况见表。

表 2.5-4 固废产生和处理情况表

种类	产生量 (t/a)	治理措施	备注
废活性氧化铝	400	氧化铝供货公司回收	一般固废
废钨渣	8 年一次 24 吨	钨催化剂供货公司回收	危废
废活性炭纤维	1	园区有资质的废弃物处理有限公司回收处理	危废
废活性炭	5	委托处理回收利用	危废
含油污泥	10	委托处理有资质单位处理	危废
废交换树脂	30	西安蓝晓科技有限公司	一般固废
生活垃圾	15	当地环卫部门外运处置	一般固废

2.5.3 建设项目选用的主要装置、设施的布局

1、该项目主要建（构）筑物

宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）涉及的建构筑物如下表所示：

表 2.5-2 建构筑物一览表

序号	建、构筑物名称	占地面积 m ²	层数	建筑面积 m ²	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式	抗震烈度
1	双氧水装置（一期）	437	4	1738	甲类	一级	钢筋混凝土结构	8
2	食品级双氧水装置（预留）	480	3	1440	甲类	一级	钢筋混凝土结构	8
3	原料罐区	800	—	—	丙类	二级	—	8
4	产品罐区	3375	—	—	甲类	二级	—	8

序号	建、构筑物名称	占地面积 m ²	层数	建筑面积 m ²	火灾危险性类别	耐火等级	结构形式	抗震烈度
5	综合楼	864	3	2592	民用	二级	钢筋混凝土结构	8
6	控制室	600	1	600	丁类	一级	钢筋混凝土结构	8
7	变配电	480	2	960	丙类	二级	钢筋混凝土结构	8
8	空压制氮站	360	1	360	丙类	二级	钢筋混凝土结构	8
9	原料仓库	480	1	480	丙类	—	—	8
10	固废仓库	480	1	480	丙类	—	—	8
11	机修及五金库	480	1	480	丁类	—	—	8
12	循环水站	200	—	—	—	—	钢筋混凝土结构	8
13	消防水池	1000	—	—	—	—	钢筋混凝土结构	8
14	事故水收集池	450	—	—	—	—	钢筋混凝土结构	8
15	污水预处理	250	—	—	—	—	钢筋混凝土结构	8
16	装卸站	200	—	—	甲类	二级	—	8
17	门卫二	144	—	144	民用	—	钢筋混凝土结构	8
18	门卫一	144	1	144	民用	—	钢筋混凝土结构	8

2、建（构）筑物的结构形式

（1）各装置基础及上部结构选型

各装置室内及室外框架拟采用现浇钢筋混凝土框架结构；各装置基础均采用桩基。

循环水站、空压制氮冷冻站、变配电室采用钢筋混凝土框架结构；基础采用桩基或独立柱基础。

厂区外管采用独立式钢框架式结构，基础采用独立柱基础。

设备基础及池类结构：高、大设备基础采用桩基，泵基础和小型设备基础采用现浇素混凝土基础及天然基础，池类结构拟采用现浇钢筋混凝土结构，天然基础或复合地基；由于地下水对钢筋混凝土中的钢筋在长期浸水条件下

不具腐蚀性，在干湿交替条件下具弱腐蚀性，对钢结构具弱腐蚀性。对地下工程应按《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2018）的要求进行设计。

（2）屋面

1) 屋面防水材料拟采用高聚物改性沥青卷材防水。

2) 屋面保温隔热层拟采用岩棉板。

3) 檐高大于或等于 7m 者应做有组织排水；相邻屋面高差大于 3m 者，高处屋面应做有组织排水。积灰（尘）较多的屋面宜做无组织排水；其它一律采用有组织排水。

（3）墙体

1) 凡框、排架结构的填充墙，拟采用加气混凝土砌块 250 厚。

2) 有防爆要求的厂房其围护为夹芯板。钢结构的围护为夹芯板。

（4）楼地面

1) 楼地面按各建筑物要求设计。一般生产厂房采用水泥砂浆；办公和卫生用房可用防滑地砖楼地面；控制室采用防静电活动地板；有防爆要求的地面为不发火花地面。有特殊要求者特殊处理。

2) 生产厂房及辅助用房底层室内外高差 200，变配电室为 450~600，特殊建筑根据需要设计。

3) 室外露天设备操作区，设钢纤维混凝土地坪。

（5）门窗

1) 生产区（包括辅助厂房）一般均采用铝合金窗木门和钢木大门。

2) 厂区一般厂房为塑钢窗，抗爆控制室，变配电室等工作人员多和重要的建筑物拟采用浮法玻璃。变配电室、辅助用房窗加设纱窗。

3) 有泄爆要求的建筑物其泄爆墙上的窗口拟采用安全玻璃即夹丝玻璃。有防火要求的需采用防火门窗。

3、总平面布置

项目总平面布置分为生产、仓储、辅助工程、生活办公四大区域。

生产区位于厂区中部，包括：工业级双氧水生产装置，食品级双氧水生产装置（预留），可能散发可燃气体氢气的双氧水工艺装置布置于人员集中场办公楼、中央控制室全年最小频率风向的上风侧。

仓储区包括：成品罐区、原料罐区、原料仓库和固废仓库，其中成品罐区及原料罐区位于厂区东南部，原料仓库和固废仓库位于厂区中北部。

辅助区包括：污水预处理、事故水收集池、消防水池，循环水站，配电室、空压制氮站等，污水预处理、事故水收集池、消防水池，循环水站位于厂区西南部，配电室、空压制氮站位于厂区西北部，中央控制室与生产装置区相分隔，位于厂区东北部，坐落于办公楼西边。全厂性中央控制室、化验室、配电室等重要设施布置于厂区北部相对高处，且中央控制室布置在行政管理区内。空压站布置在厂区空气清洁位置，位于散发可燃气体氢气的双氧水工艺装置全年最小频率风向的下风侧。

生活办公区包括：办公楼位于厂区东北部。

具体平面布置见附件总平面布置图。

4、竖向布置

竖向布置保持原有的场地标高，改善场地排水条件。竖布置方式为平坡式。

5、管廊布置

该项目主管廊及主要地下管网拟沿主干道两侧布置，工艺和公用工程管道，主要架空敷设，管架主要采用桁架，独立柱式，柱间距 4~8m，与厂内主要道路、装置内消防通道的净空高度均不小于 5m，限高标识标注不高于 4.5m。供氢供应管道拟由华御化工有限公司设计安装至双氧水车间外侧，提供氢气压力为 0.4Mpa，车间外侧安装计量表，对提供氢气数量进行计量。

(1) 管道敷设：该项目管架拟采用钢结构和钢筋混凝土结构。

(2) 管道的保温：该项目管道保温拟采用氯离子 $\leq 25\text{PPM}$ 防水型硅酸铝纤维管壳。

(3) 管道的保冷：该项目冷冻系统的管道均拟进行保冷处理，为减少冷量损失，保冷材料：冷冻系统管道拟采用硬质闭孔自熄聚氨酯泡沫塑料管壳保温，管托采用隔冷型节能管托。

6、厂内道路

该项目厂区内的道路为满足厂内运输、消防、设备检修等设环形道路，厂内拟设主干道为 8m，次干道 6m，转弯半径不小于 12m，拟采用城市型沥青混凝土路面，消防道路与架空管道交叉处的净空高度拟为 5m，可以满足生产及消防要求。同时厂区拟设置出入门三座，北侧为人流出入口，东侧为物流出入口，西侧为消防车辆出入口。

7、总平面布置符合性

该项目建构筑物间的防火间距如下表所示（下表所示的设计间距起止点为建筑物最外侧轴线以及设备外缘、罐外壁等）：

表 2.5-3 该项目各建（构）筑物防火间距情况一览表

设施	方位	相邻建构筑物	设计间距 (m)	规范要求 (m)	依据规范条款	结论
综合楼	北	厂区建筑围墙	7.83	≥5	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条、3.4.12 条	符合
	西	控制室（丙类）	18	≥10		符合
	南	仓库（丙类）	34.88	≥10		符合
	西南	工业级双氧水厂房（甲类）	66.24	≥40	GB50160-2008（2018年版）第 4.2.12 条	符合
	东	厂区建筑围墙	6.19	≥5	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条、3.4.12 条	符合
	东	综合楼（宁夏中泓生物）	20.1	≥10		符合
东南	中控室（宁夏中泓生物）	22.77	≥10	符合		
控制室	北	厂区建筑围墙	7.81	≥5	GB50016-2014（2018年版）3.4.12 条	符合
	西	公用工程房（丙类）	23.90	-		符合
	南	仓库（丙类）	33.95	≥10	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
	东南	工业级双氧水厂房（甲类）	44.77	≥40	GB50160-2008（2018年版）第 4.2.12 条	符合
	东	综合楼	18	≥10	GB50016-2014（2018年版）第 3.4.1 条	符合
工业级双	北	公用工程房（丙类）	35.50	≥35	GB50160-2008（2018	符合

设施	方位	相邻建构筑物	设计间距 (m)	规范要求 (m)	依据规范条款	结论
氧水厂房 (甲类)	北	110KV 架空高压线	63.84	1.5 倍杆高	年版) 第 4.2.12 条	符合
	西	厂内建筑围墙	36	≥25		符合
	南	501 缓冲罐组 (甲类)	39	≥25		符合
	东南	食品级双氧水装置 (预留、甲类)	30.37	≥30		符合
	东	仓库 (丙类)	25.40	≥12		GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条
食品级双氧水厂房 (预留、甲类)	北	仓库 (丙类)	28.82	≥10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
	北	控制室	81	≥35	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	北	综合楼	81	≥35		符合
	西北	工业级双氧水厂房 (甲类)	30.37	≥30		符合
	南	501 缓冲罐组 (甲类)	25.54	≥25		符合
	南	501 原料罐组 (丙类)	23.16	≥20		符合
	东	汽车装卸站 (甲类)	25.58	≥25		符合
汽车装卸站 (甲类)	北	仓库 (丙类)	37.89	≥10		GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条
	西	食品级双氧水厂房 (预留、甲类)	25.58	≥25	符合	
	南	501 原料罐组 (丙类)	15.1	≥15	符合	
	东	地磅房	22.49	≥12	符合	
联合泵房 (甲类)	北	工业级双氧水厂房 (甲类)	50.61	≥35	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	西	厂内建筑围墙	10.53	-		符合
	南	循环水站	3.5	-		符合
	东	501 缓冲罐组 (甲类)	42.21	≥30		符合
	东	501 产品罐组一 (甲类)	50	≥40		符合
公用工程房 (丙类)	北	厂区建筑围墙	10	-	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	北	110KV 架空高压线	12.34	-	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.1.9 条	符合
	西	厂区建筑围墙	19.17	-	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	南	工业级双氧水厂房 (甲类)	35.50	≥35		符合
	东	控制室	23.90	-		符合
仓库 (丙类)	北	综合楼	34.88	≥10	GB50016-2014 (2018 年版) 第 3.4.1 条	符合
	北	控制室	34.88	≥10		符合

设施	方位	相邻建构筑物	设计间距 (m)	规范要求 (m)	依据规范条款	结论
	西	工业级双氧水厂房 (甲类)	25.40	≥ 12		符合
	南	食品级双氧水厂房 (预留、甲类)	28.82	≥ 10		符合
	南	汽车装卸站 (甲类)	37.89	≥ 10		符合
	东	厂区建筑围墙	19.90	≥ 5	GB50016-2014 (2018 年版) 3.4.12 条	符合
泵房 (甲类)	北	食品级双氧水厂房 (预留、甲类)	20.16	≥ 20	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	西	501 缓冲罐组 (甲类)	25.54	≥ 10	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.5 条	符合
	东	501 原料罐组 (丙类)	23.16	≥ 8		符合
	西南	501 产品罐组一 (甲类)	17	≥ 12		符合
	东南	501 产品罐组二 (甲类)	28.99	≥ 12		符合
501 缓冲罐组 (甲类)	西北	工业级双氧水厂房 (甲类)	39	≥ 25	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	东北	食品级双氧水厂房 (预留、甲类)	25.54	≥ 20		符合
	西	联合泵房 (甲类)	42.21	≥ 30		符合
	南	501 产品罐组一 (甲类)	18	≥ 7	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.14 条	符合
	东南	501 产品罐组二 (甲类)	44.31	≥ 7		符合
	东	泵房 (甲类)	11.39	≥ 10	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.5 条	符合
501 缓冲罐组 (卧罐一、甲类)	东	防火堤	3.3	≥ 3	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.13 条	符合
	西	卧罐二	0.8	≥ 0.8	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条	符合
	南	防火堤	3.2	≥ 3	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.13 条	符合
	北	防火堤	3.2	≥ 3		符合
501 原料罐组 (丙类)	西北	食品级双氧水厂房 (预留、甲类)	23.16	≥ 15	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
	东北	汽车装卸站 (甲类)	15.1	≥ 15		符合
	西	泵房 (甲类)	11.5	≥ 8	GB50160-2008 (2018 年版) 第 5.3.5 条	符合
	西南	501 产品罐组一 (甲类)	31.59	≥ 7	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.14 条	符合
	南	501 产品罐组二 (甲类)	19.5	≥ 7		符合
	东	厂区建筑围墙	23.23	20	GB50160-2008 (2018 年版) 第 4.2.12 条	符合
501 原料罐组 (立罐一、丙 A、450m ³)	东	防火堤	7	0.5H	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.13 条	符合
	西	立罐二	3.5	0.4D	GB50160-2008 (2018 年版) 第 6.2.8 条	符合

设施	方位	相邻建构筑物	设计间距 (m)	规范要求 (m)	依据规范条款	结论
	南	防火堤	5	0.5H	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.13 条	符合
	北	防火堤	5	0.5H		符合
501 产品罐组一（甲类）	北	501 缓冲罐组（甲类）	18	≥ 7	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.14 条	符合
	北	泵房（甲类）	17	≥ 12	GB50160-2008（2018年版）第 5.3.5 条	符合
	东北	501 原料罐组（丙类）	31.59	≥ 7	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.14 条	符合
	西	联合泵房	50	≥ 40	GB50160-2008（2018年版）第 4.2.12 条	符合
	南	厂区建筑围墙	25.13	≥ 25		符合
	东	501 产品罐组二（甲类）	20.99	≥ 7	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.14 条	符合
501 产品罐组一（立罐一、甲类、1350m ³ ）	东	防火堤	11.75	0.5H	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.13 条	符合
	西	防火堤	11.75	0.5H		符合
	南	立罐二	8	0.6D	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.8 条	符合
	北	防火堤	6.5	0.5H	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.13 条	符合
501 产品罐组二（甲类）	西北	泵房（甲类）	28.99	≥ 12	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.14 条	符合
	北	501 原料罐组（丙类）	19.5	≥ 7	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.14 条	符合
	西	501 产品罐组一（甲类）	20.99	≥ 7		符合
	南	厂区建筑围墙	25	≥ 25	GB50160-2008（2018年版）第 4.2.12 条	符合
	东	厂区建筑围墙	35	≥ 25		符合
501 产品罐组二（立罐一、甲类、1350m ³ ）	东	防火堤	18.25	0.5H	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.13 条	符合
	西	防火堤	11.75	0.5H		符合
	南	立罐二	8	0.6D	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.8 条	符合
	北	防火堤	6.5	0.5H	GB50160-2008（2018年版）第 6.2.13 条	符合

综上所述，该项目装置及各建构筑物之间的距离均满足《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的相关要求。

2.5.4 建设项目上下游生产装置的关系

该项目选用的主要装置和设施，根据其工艺流程特点，上下游生产装置

的关系如下所示：

原料 —————> 双氧水生产装置 —————> 工业级双氧水储罐

图 2.5-1 主要装置(设备)和设施的上下游关系简图

2.6 建设项目配套和辅助工程名称、能力、介质来源

2.6.1 给排水系统

1、给水系统

(1) 生产及生活给水系统

项目依托工业园区现有供水设施及管网提供新鲜水供应，该项目厂区拟设生产供水系统、生活供水系统各一套，其中生产供水系统接自界区外供水管网，接入管径 DN150，供水能力为 100m³/h，供水压力为 0.30MPa；厂区生活供水系统接自工业园区生活供水管网，接入管径为 DN50，供水能力为约 20m³/h，供水压力为 0.36MPa，供水能力能够满足本项目需求。

(2) 消防水系统

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 8.4.3 条，本项目厂区占地面积 41172m²，同一时间内的火灾次数按 1 起确定，项目厂区内最大消防需水量为双氧水生产车间，消防用水量为 130L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防水量为 1404m³。

一次消防水量： $130\text{L/s} \times 60\text{s} \times 60\text{min} \times 3\text{h} = 1404\text{m}^3$

因此，本项目界区拟建一套稳高压消防给水系统，配有高压消防水泵、消防稳压泵、消防水池（蓄水量 1500m³，水池分为 2 格）等设施，能够满足消防供水及用水要求。

2、排水系统

该项目排水系统分为：生产废水排水系统、生活污水排水系统、清浄雨水排水系统、事故水排水系统。

（1）生产废水排水系统

生产废水排水系统主要接纳项目生产装置设备清洗水、循环冷却水装置排出的浓缩含盐废水、装置区初期雨水、地面冲洗水。

每个装置四周设排水沟及小型初期雨水池。初期雨水和地面冲洗水收集至初期各装置旁的初期雨水池，由初期雨水池内的潜水排污泵提升至项目污水处理站，循环冷却排污水收集至集水池，由集水池内的潜水排污泵提升至项目污水处理站，处理达园区污水纳管标准后排至园区污水处理厂。

（2）生活污水排水系统

生活污水系统主要是收集和排放来自本项目附属建筑物的盥洗室、厕所的生活污水。生活污水经管道收集进入化粪池，经化粪池处理后，送到污水站集中处理。

（3）清净雨水排水系统

本排水系统主要接纳项目清洁雨水。项目界区内雨水采用重力流排放，雨水收集后就近重力排入园区的清洁雨水排水管网。

（4）事故水排水系统

事故水为发生火灾时的消防用水量和储罐区罐体发生泄漏排出围堰外的液体。

厂区设事故应急池 1 座，容积为 1500m³。事故水经收集后，排入厂区事故水池，经污水提升泵提升送至本项目污水处理站处理达标后排至园区污水处理厂。

3、循环水系统

该项目各生产装置所需循环水水量约为 1250m³/h，由新建循环水冷却系统供给。循环冷却水处理系统由逆流式冷却塔、循环水泵，并配套循环水泵房、水质稳定处理设施、旁滤器以及循环给回水管道等。

循环水系统的供水能力为 1600m³/h(正常)，供水压力为 0.45MPa，回水压力为 0.25MPa，供水温度为 32℃，回水温度为 40℃。

2.6.2 供配电

1、供电电源

中卫化工园区内设有 1 座 110kv 总降压站和一座装机 2 台 50MVA 发电机热电站，距离本项目约 0.5 公里，110kv 降压站设有 2 台 110kv/35kv/10kv 容量为 63MVA 的主变压器和 1 台 110kv/35kv 容量为 63MVA 的主变压器。

该项目采用双回路供电，根据工艺及公用工程等专业所提出的用电负荷条件，第一供电回路引接自工业园区 110kv 总降压站 10kv 低压侧。第二供电回路从园区公共 10kv 供电线路 T 接，该项目进线电压 10kv，2 回供电线路分别引入该项目配电室，设置高压及低压配电室各一座，配电室拟配置 2 台 2000Kva 容量的 10kv/0.4kv 降压变压器。园区 110kv 降压站及热电站供电负荷目前可以满足本项目供电需求。

该项目供电满足本项目生产装置用电需求。但对于少量特别重要的消防、紧急停车以及事故用电等应急负荷，拟采用 UPS、EPS 电源供电。该项目拟根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的相关要求以及该项目用电负荷拟配置相应类型、数量的 UPS 及 EPS，具体配置情况应以后续《安全设施设计专篇》为主要依据。

2、用电负荷、负荷等级及供配电方案

（1）用电负荷

本项目生产装置以及配套设施总用电负荷最大约为 4000kW。

（2）负荷等级

根据工艺要求及《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的规定，本项目双氧水生产装置的 DCS 控制系统、安全仪表系统、可燃气体检测报警装置、火灾自动报警装置、消防系统（应急照明、消防水泵、泡沫泵等）为一级负荷中特别重要的负荷，消防泵电源拟为双电源且自动切换。双氧水生产装置、空压系统、制冷机组等设备用电等为二级负荷，其他场所设备用电为三级负荷。

（3）供电方案

①低压配电：配电拟用三相四线制：380/220V。配电方式采用放射式和树干式相结合的混合方式。

②低压供电系统：每个独立建筑均设低压配电间，再由配电间向各用电单元供电。

③线路敷设：厂区内供电线路均采用地下敷设方式，根据不同技术要求，采用电缆直埋敷设方式为主，穿越道路和入户时穿钢管保护。

3、防爆区域划分及电气设施防爆选型

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）的有关规定判别生产装置的火灾危险性类别，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）爆炸性气体环境应根据爆炸性气体混合物出现的频繁程度和持续时间，按下列规定进行分区：

0 区：连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；

1 区：在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；

2 区：在正常运行时不可能出现爆炸性气体混合物的环境，或即使出现也仅是短时存在的爆炸性气体混合物的环境。

（注：正常运行是指正常的开车、运转、停车、易燃物质产品的装卸，密闭容器盖的开启，安全阀、排放阀以及所有工厂设备都在其设计参数范围内工作的状态。）

该项目所涉及可燃物料正常运行情况下均与密闭设备管线内或者储罐，正常情况下不会出现物料泄漏与空气形成爆炸性气体混合物的情况，故爆炸危险区域划分结果如下：

表 2.6-4 爆炸危险场所危险等级分区

序号	装置名称	介质	0 区	1 区	2 区
1	工业级双氧水车间	氢气	/	在封闭建筑内和爆炸危险区域内地坪下的坑、沟划分为 1 区	可燃物质氢气轻于空气，以释放源为中心，半径为 4.5m，高度 7.5m，的范围内划分为 2 区，封闭建筑的外墙和顶部距 2 区界限不小于 3m，无孔洞实体墙，墙外为非危险区。

表 2.6-5 防爆电气选择表

序号	场所或装置	介质	防爆电气选择	备注
1	双氧水生产车间	氢气	不低于 Exd II CT4 Gb	符合规范要求

综上，该项目爆炸危险区域的拟选择的防爆电气设备级别可以满足要求。

4、装置区配电及照明

该项目配电与照明共用变压器。装置内配电电压为 380/220V，工作照明和事故照明电压为 220V。从配电室到装置生产区的电缆均选用阻燃型交联电缆，电缆一般沿电缆桥架敷设。车间内的配电线路采用电缆沿桥架敷设，当线路少，且环境允许的情况下，采用电缆穿钢管理地敷设。道路照明为三相四线制供电，采用铠装电缆直埋地暗设。

该项目配电室、控制室、双氧水生产车间、空压机房、装卸区、罐区等场所及厂区道路均设置照明，各车间主要通道及重要设施处设置应急照明，其中甲类场所选用隔爆型照明灯具及应急照明。道路照明为三相四线制供电，采用铠装电缆直埋地暗设。道路两侧照明选择太阳能路灯。

2.6.3 供热及通风

1、供热

生产过程装置用热由工业园区集中供热提供，平均每小时需要低压蒸汽 4.1t/h，全年蒸汽用量 49200t/a。目前，工业园区设有蒸汽供热管网，该管网从园区供热站引来压力 0.981MPa、340℃蒸汽，末端温度可达 200℃。该项目蒸汽拟由界区南侧公共管廊接入管径 DN150 的供热管线，满足本项目用汽要求。

工艺无特殊要求时拟按《化工采暖通风与空气调节设计规范》（HG/T20698-2009）附录 A 执行。

2、通风

该项目拟在工业级双氧水厂房顶设置若干事故通风机和自然通风器，采取自然通风与机械通风相结合的通风方式，通风设备均拟采用防爆设备，通

风系统材料均采用不燃材料，通风系统均静电接地。

2.6.4 制冷

该项目拟设置 1 台膨胀制冷发电机组，位于工业级双氧水车间，用于溶剂回收制冷。处理能力 10000Nm³/h 自带发电机，利用氧化尾气发电量约 150Kwh/h 左右，制冷设施满足本项目需求。

2.6.5 防雷防静电

根据《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的相关规定，该项目工业级双氧水及食品级双氧水厂房拟按第二类防雷设计，其它建筑物拟按第三类防雷设计。对于第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω，对于第三类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 30Ω。

对于爆炸和火灾危险环境内可能产生静电危害的物体，拟采取静电接地措施；对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，拟采取静电接地措施；在生产、储运过程中的器件或物料，彼此紧密接触后又迅速分离，而可能产生和积聚静电，或可能产生静电危害时拟采取静电接地措施；每组专设的静电接地体，接地电阻不应大于 100Ω。

该项目接地系统拟采用 TN-S 接地系统，保护接地、防静电接地、防雷接地共用 1 套接地装置，仪表接地单独设置，接地电阻不大于 4Ω。

设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置；建筑物内的主要设备、管道、构架和金属栏杆、金属平台及扶梯等均就近用静电接地支线与设置的接地干线相连。净距小于 100 毫米的平行管道，构架等长金属物拟跨接，有静电接地要求的管道，各段间应导电良好。当每对法兰或螺纹接头间电阻值大于 0.03 Ω 时，拟导线跨接。

室外架空敷设氢气管道应与防雷电感应的接地装置相连。距建筑 100m 内管道，每隔 25m 左右接地一次，其冲击接地电阻不大于 20 Ω。

该项目拟设防雷防静电设施满足《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）、《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的相关要求。

2.6.6 空压制氮

该项目双氧水生产需要压缩空气，拟建设离心式空压机 2 台（风量为 15000Nm³/min，压力 0.45MPa），另外拟建设 2 台螺杆空压机（风量为 12.5Nm³/min，压力 0.8MPa），制氮机 1 台（5m³/min，0.5MPa），作为仪表用气和生产过程投料前使用氮气置换、密封。满足项目生产需求。

2.6.7 消防

1、消防水系统

1) 该项目消防用水量

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）及《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）第 8.4.3 条，本项目厂区占地面积 41172m²，同一时间内的火灾次数按 1 起确定，项目厂区内最大消防需水量为双氧水生产车间，消防用水量为 130L/s，火灾延续时间为 3h，一次消防水量为 1404m³。

一次消防水量： $130\text{L/s} \times 60\text{s} \times 60\text{min} \times 3\text{h} = 1404\text{m}^3$

因此，本项目界区拟建一套稳高压消防给水系统，其压力拟为 0.7~1.2MPa。配有高压消防水泵、消防稳压泵、消防水池（蓄水量 1500m³，水池分为 2 格）等设施，根据火灾危险类别，拟设置泡沫灭火系统。正常时运行稳压泵，当火灾发生时通过压力开关自动启动消防水泵。在界区内设置环状消防给水管网，并设消防水炮、室外消火栓（配消防栓箱）系统。

消防泵站：泵房拟设置消防泵三台，一备二用，型号：XBD8.8/65-200DL，电机功率 90KW，流量 80L/S，扬程 80m。

消防主泵和消防稳压泵根据管网压力控制自动开停，当运行泵出现故障时，消防主泵与消防稳压泵备泵均可自动切换。

消防供水属于临时高压消防给水系统，消防给水管网环状布置，消防泵出水管分两路与室外消防给水管网连接。平时消防水管网压力维持在 0.40MPa，火灾时供水压力为 0.80MPa。

本项目消防水设施可以满足要求。

2、消防设施

消防给水管网环状布置，消防泵出水管分两路与室外消防给水管网连接。

室外消火栓：该项目室外消防给水管网上设地上式室外消火栓、消防水炮，消火栓间距不大于 60m。管网适当位置设置切断阀，使相邻切断阀之间的消火栓个数不超过 5 个，以保证消防供水。

该项目工艺装置内高于 15m 的甲类设备框架平台设半固定式消防给水竖管；装置区周围设固定式消防水炮，对该区域实行控制性保护。

室内消火栓：该项目拟在车间的各防火单元内设置室内消火栓系统，室内消火栓给水干管采用双路进水口环网设计。室内消防水由室外消防给水管网直接供给。

3、移动消防器材

该项目拟根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的相关要求以及不同地点的火灾危险等级拟配置相应类型、数量的灭火器用以扑救小型初始火灾，具体配置情况应以后续《安全设施设计专篇》为主要依据。

4、火灾自动报警系统

该项目拟设置一套火灾自动报警系统，根据《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013 第 3.2.1 条规定，全厂火灾自动报警系统采用集中报警系统，二总线制，火灾报警控制器设在厂区消防控制室。

在控制室设置一台火灾报警区域控制器，对重要场所，如生产车间、控制室、变电所，以及生产装置区的重要部位设置火灾探测器。在主要通道或楼梯口设置手动报警按钮和声光警报装置，以便于在火灾初期，通过安装在上述场所的探测器，准确发发出火警信号，显示火警地点，通知值班人员采

取灭火措施，同时可以自动启动消防联动控制设备进行灭火。

在各生产车间内设置感烟探测器；在厂房各层主要出入口及适当位置设手动报警按钮和声光报警器。

5、消防依托

该项目生产装置为甲类，外部消防力量主要依靠中卫工业园区特种消防队，距离该项目厂址约 500m，满足 5 分钟消防救援队伍到达要求。同时公司内部成立义务消防队，配备义务消防救援人员，一旦发生火灾，可在外部消防人员未到达之前，组织自救，对火势进行控制，以减少损失。企业拟与周边企业签订消防联防协议，建立消防联动。

2.6.8 通信

该项目厂区内拟设置通信设施和计算机网络系统。拟建项目控制室及辅助装置设置电话和网络插座。为了实现现代化管理的需要，保障安全生产，在仪表控制室、配电间内设置行政电话分机，用于生产调度、业务联系以及内部各部门之间工作联系。并根据现场需要另设防爆无线对讲机用于加强现场巡视及操作人员与仪表控制室的联络。全厂拟设置一套电视监视系统，对其主要的生产装置进行连续的电视监视并录像，便于监控和处理突发事件，保证生产的安全进行。该系统主设备柜设置在控制中心内，在爆炸危险区域，拟采用防爆型设备。整个工业电视系统由 UPS 供电。

2.6.9 自动控制

1、控制系统

该项目新建一个控制室，位于厂区北部。过程控制系统的操作站、控制站及附属设备集中设置在控制室。控制室负责对本项目装置的监控、操作和集中管理。

该项目拟设置集散型控制系统(DCS)和有毒可燃气体检测系统(GDS)、安全仪表系统(SIS)。

1) 该项目 DCS 系统结构:

该项目主要生产装置拟用集散型控制系统（DCS）集中控制。DCS 系统由单元控制装置、过程接口、显示操作站、过程管理与计算机和系统通信装置组成，操作人员可以方便地对生产装置进行过程控制、监视、操作和管理。系统可实现过程参数监控、生产过程联锁、批量控制、事故报警和报表打印输出等功能，部分工艺联锁和先进控制也在 DCS 系统的网络设备中完成。DCS 系统现场控制站采用冗余结构，带有自诊断功能，对故障进行诊断指示，并可以在线进行更换。

该项目 DCS 系统拟设计的功能主要有：

过程控制功能：完成基本监测、调节和顺控功能。

操作功能：DCS 操作站使操作员可在正常或异常情况下对站各设备进行控制，并可监视全线各站的操作数据和状态。操作键盘至少有以下功能：选择画面、控制方式（MAA/AUTO/CASA）选择、设定值/输出值的升降、开阀/并阀、机泵起动/停止、顺序启动、选择报警组、报警确认/复位、打印屏幕、指定/选择趋势记录和报表。

DCS 操作站具有下列画面显示功能：菜单画面（按工艺分区组织）；流程图画面（带开窗口显示功能）；控制分组画面；回路参数画面；趋势曲线画面；报警汇总画面。

报警功能：DCS 的系统报警功能能自动诊断出操作站、现场控制站或通信系统的故障，向操作员发出报警并显示出故障的物理位置和故障的性质。

制表打印功能：用报表生成软件可以建立和修改报表，并可以报表的各个字段进行组态。报表功能可以由程序控制、报警控制和操作员控制启动。报表可以指示任何一台打印完成打印。系统可能生成以下报表：实时报表（报警打印）；定时报表（日报、班报、月报、重要参数的时报）；报警汇总报表；操作记录报表；系统维护报表。

信息管理功能：根据工艺操作和管理的需要，选用外部存储器将比较重要的信息保存下来。外部存储器的型式和容量可根据需要保存信息的多少、

保存时间的长短以及有足够的裕量来确定。

系统组态功能：过程变量的零点、量程及报警限设定；控制回路组态；建立实时和历史数据库；建立显示画面；建立报表；程序编译；组态下装；组态在线修改；过程变量监视；显示和修改所有参数。

2) 该项目 SIS 系统结构：

该项目针对重要的安全联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护，拟设置独立的 SIS 系统，其功能上独立于 DCS 系统和其它子系统单独设置，可与 DCS 系统实时数据通讯。

SIS 系统及配套的辅助操作台紧急停车控制按钮和报警灯，用于实现生产装置的安全联锁停车的控制。SIS 系统能与 DCS 进行数据通讯，SIS 系统具有的事件顺序记录（SOE）功能。

该项目 SIS 系统有关的现场仪表信号通过电缆连接至现场控制室，现场控制室实现各装置的生产监控、操作和集中管理，现场控制室内辅助操作台上设置有紧急停车按钮。

2、可燃气体检测报警系统

该项目双氧水生产厂房、产品罐区、装卸区等场所内涉及氢气、氧气、重芳烃等，拟在有氢气、氧气、重芳烃可能泄漏场所（如各类设备管道阀门、法兰连接处）拟设置可燃、氧气浓度气体探测器。

可燃气体检测系统（GDS）独立于过程控制和安全仪表系统。在控制室内设置独立的可燃、氧气气体泄漏探头的集中显示盘，该项目装置范围内气体泄漏报警探测器的信号集中送至控制盘内进行显示和报警，并具备记忆和追溯查询功能。

3、仪表

双氧水生产装置内有氢气、重芳烃等易燃、易爆物质，属于二类防爆环境。为了保证整个厂区自控系统的先进性和可靠性，根据装置的环境特征和物料特性，与 DCS 相配套的现场一次仪表采用性能优良的智能气动/电动仪

表，仪表选型采用本安型和隔爆型仪表。所选仪表适应当地地区的气候条件，所有的现场仪表为全天候型，其防护等级至少为 IP56。具体选型原则如下：

1) 温度仪表

就地温度指示采用万向型双金属温度计。集中显示和控制的测温元件采用智能型一体化温度变送器，根据测温范围选择热电阻(Pt100)或相应分度的热电偶。

2) 压力仪表

根据被测介质的特性和使用环境，选用相应材质的弹簧管不锈钢压力表、隔膜压力表或膜片压力表等。对于脉动场合，如泵的排出管线等选用耐震压力表。对于强腐蚀性、含固体颗粒、易结晶、高粘度等介质，选用隔膜压力表或膜片压力表。

集中压力测量采用智能电动压力变送器，结晶或粘度较高的介质采用法兰远传压力变送器。

用于压力集中报警、联锁的压力测量拟采用电子指示型压力开关。

3) 流量仪表

就地流量指示采用金属管转子流量计。

旋涡流量计具有精度高、运行可靠、压力损失小、安装方便、不需伴热保温等优点，可减少仪表的维护量，根据介质情况优先采用旋涡流量计。

对于中小流量和微小流量，要求量程比不大于 10: 1 的场合，仪表公称直径 $DN \leq 80mm$ ，且要求精度不高于 1.5 级时，拟采用带远传指示的金属管转子流量计。

电磁流量计适用于有一定电导率的液体或均匀的液-固两相介质的流量测量，并要求介质的电导率稳定。对于被测介质的电导率不稳定的测量场合不宜采用电磁流量计。

洁净的、粘度较高的液体，特别是要求较准确的计量，拟采用椭圆齿轮流量计。

需直接精确测量或计量液体的质量流量时，拟选用质量流量计。

4) 液位仪表

液位仪表的选用将根据介质特点采用差压液位变送器、电动外浮筒液位变送器、浮球液位开关、雷达液位变送器等。

大多数液面连续测量的场合，设备上液位测量的上、下接口间距 $\geq 1000\text{mm}$ 时，采用差压式液位仪表。

腐蚀性、粘稠性、易结晶、含悬浮物的液体，选用平法兰或插入式法兰差压仪表。

气相有大量冷凝物、沉淀物析出，拟将高温液体与变送器隔离，避免保温伴热时，拟选用双法兰差压仪表。

液体储罐拟设置液位计和高液位检测及报警器，必要时可设自动联锁切断进料设施；并设自动脱水器。

5) 调节阀

调节阀型式的选择将考虑工艺条件(温度、压力、压降、流速等)、流体特性(粘度、腐蚀性、毒性或悬浮物等)、调节系统要求(可调比、允许泄漏量、噪音等)、价格、使用经验以及其他特殊要求。

气动薄膜调节阀采用国外生产或引进技术生产的调节阀。采用气动切断球阀实现手动两位操作或自动联锁操作。电/气阀门定位器、电磁阀、限位开关等附件由阀门厂家根据要求成套供货。

6) 安全栅

根据双氧水装置的特点，优先采用隔离式安全栅。

4、阀门

调节阀一般选用单（双）座或套筒式调节阀，根据工艺介质及操作要求可选用球形阀、蝶形阀、三通阀等形式，阀门选用气动型。切断阀一般选用气动切断阀。

2.6.10 维修化验

1、维修

拟建项目设维修小组，负责全厂设备的日常维护和保养，配备一些简单维修工具，大修及设备安装利用社会技术力量。维修任务如下：

机修任务：承担本项目的各种机械设备、化工容器、阀门及管道的日常维护和修理，以保证设备的正常运行。

电修任务：负责本项目电气设备的日常维护和修理。某些电气部件的修理和更换，设备停电后的清理、检查、调整并消除已发现而且能就地处理的缺陷，以保证设备的正常生产能力和正常运行。

仪修任务：承担本项目自动化仪表及控制系统的日常维护、维修、调校，协助工艺操作人员正确合理使用过程控制仪表及控制系统，以保证生产装置的正常运行。

2、化验

拟建项目规划建设质量控制中心，内设分析化验室，负责生产过程的中间控制和原料、成品的质量检验，分析化验设施包括：液相色谱仪、热导率仪、微量水分仪及常用的化学分析仪器等。

2.7 建设项目选用的主要装置（设备）和设施名称、型号（或者规格）、材质、数量和主要特种设备

2.7.1 设备设施情况

该项目双氧水生产装置主要设备设施情况如下表所示：

表 2.7-1 双氧水生产装置主要设备

序号	设备名称	规格型号	工作温度	工作压力	介质	单位	数量	材质	备注
1	氢化工序								
2	氮气预热器	全焊板式换热器，A=60m ²	143℃	0.4MPa	氮气	台	1	S30408	利旧
3	氢化尾气冷凝器	全焊板式换热器，A=100m ²	55-65℃	0.1MPa	氢化尾气	台	1	S30408	利旧
4	循环氢化液冷却器	全焊板式换热器，A=60m ²	55-65℃	0.1MPa	氢化液	台	1	S30408	新增

序号	设备名称	规格型号	工作温度	工作压力	介质	单位	数量	材质	备注
5	氢化液冷却器	全焊板式换热器, A=260m ²	55-70℃	0.2MPa	氢化液	台	1	S30408	新增
6	工作液调温器	全焊板式换热器, A=180m ²	43/32℃	0.4MPa	工作液	台	1	S30408	利旧
7	再生氢化液热交换器	全焊板式换热器, A=80m ²	80/70℃	0.3MPa	氢化液	台	1	S30408	新增
8	再生氢化液加热器	全焊板式换热器, A=80m ²	143℃	0.4MPa	氢化液	台	1	S30408	新增
9	蒸汽净化器	立式, V=3.5m ³	143℃	0.4MPa	蒸汽	台	1	S30408	利旧
10	氮气过滤器	卧式 V=5.4m ³	常温	0.6MPa	氮气	台	1	S30408	利旧
11	氢气过滤器	立式, V=4m ³	常温	0.45MPa	氢气	台	1	S30408	新增
12	循环氢化液过滤器	立式, V=80m ³	50~70℃	0.3MPa	氢化液	台	1	S30408	新增
13	氢化液过滤器	-	50~70℃	0.3MPa	氢化液	台	2	S30408	新增
14	再生氢化液过滤器	-	50~70℃	0.3MPa	氢化液	台	1	S30408	新增
20	氢化塔	-	50~70℃	0.2-0.45MPa	工作液、氢气	台	1	S30408	新增
21	氢化尾气凝液受槽	立式, V=5.2m ³	常温	0.3MPa	氢气/重芳烃	台	1	S30408	利旧
22	氢化液贮槽	立式圆顶 V=47.2m ³	50℃	2KPaG	氢化液	台	1	S30408	利旧
23	氢化放空水封	立式, V=1.3m ³	常温	常压	水	台	1	S30408	新增
24	氢化液再生床	立式	75-85℃	0.2Mpa	氢化液	台	1	S30408	改造
二	氧化工序								
26	氧化进料冷却器	全焊板式换热器, A=180m ²	55-65℃	0.1MPa	氢化液	台	1	S30408	利旧
27	氧化尾气冷凝器	全焊板式换热器, A=180m ²	50℃	0.3MPa	氧化尾气	台	1	S30408	利旧
30	事故料泵附电机	离心泵, Q=30m ³ /h, H=30m	65℃	-	工作液	台	1	S30408	新增
31	氧化尾气凝液槽	立式, V=8.9m ³	50℃	0.25MPa	重芳烃、氧化尾气	台	1	S30408	新增
32	氧化塔	-	45~55℃	0.2~0.23MPa	氧化液	台	1	S32108	新增

序号	设备名称	规格型号	工作温度	工作压力	介质	单位	数量	材质	备注
三	萃取净化工序								
34	萃取液冷却器	全焊板式换热器, A=20m ²	50℃	0.4MPa	双氧水	台	1	S30403	新增
35	萃余液聚结器	卧式, 介质:, 操作温度:, 操作压力:	25-35℃	0.15MPa	萃余液	台	1	S30403	新增
36	萃取液聚结器	卧式	47-51℃	0.15MPa	双氧水	台	1	S30403	新增
39	磷酸计量槽	立式, V= 11.8m ³	常温	常压	磷酸溶液	台	1	S31608	利旧
41	萃取塔	萃取塔筛板塔	50-52℃	常压	氧化液、纯水、双氧水	台	1	S32108	利旧
42	净化塔	填料塔	45℃	常压	双氧水、重芳烃	台	1	S32108	利旧
四	干燥再生工序								
44	闪蒸加热器	全焊板式换热器, A=180m ²	143℃	0.4MPa	萃余液	台	1	S30403	利旧
45	回收冷却器	全焊板式换热器, A=60m ²	50℃	常压	工作液	台	1	S30408	利旧
46	闪蒸气冷凝器	Φ800 立式 A=120m ²	45-50℃	0.4MPa	冷冻水	台	1	S30408	新增
47	再生萃余液过滤器	立式	50~70℃	0.3MPa	萃余液	台	2	S30408	新增
49	工作液回收池	埋地罐 6000×2000×2500, V=50m ³	常温	常压	工作液/水	台	1	S30408	利旧
五	配制工序								
53	新配工作液过滤器	立式, V=0.5m ³	50℃	0.3MPa	工作液	台	1	S30408	利旧
54	芳烃过滤器	立式, V=0.5m ³	常温	0.3MPa	重芳烃	台	1	S30408	利旧
56	工作液配制釜	立式, V=5.4m ³	50-60℃	常压	工作液	台	2	S30408	利旧
57	回收液贮槽	-	50℃	常压	工作液	台	1	S30408	利旧
58	新配工作液罐	-	50℃	常压	工作液	台	1	S30408	利旧
59	回收槽水封	立式, V=1.3m ³	常温	常压	水、少量芳烃、空气等	台	1	S30408	新增

序号	设备名称	规格型号	工作温度	工作压力	介质	单位	数量	材质	备注
六	溶剂回收工序								
61	尾气回收冷凝器	全焊板式换热器, A=250m ²	55℃	0.2Mpa	氧化尾气	台	1	S30408	新增
62	1#溶剂回收槽	立式	常温	0.2Mpa	氧化尾气、芳烃	台	1	S30408	新增
63	2#溶剂回收槽	立式	常温	0.2Mpa	氧化尾气、芳烃	台	1	S30408	新增
64	放空气缓冲罐	立式	常温	-	无组织尾气、芳烃	台	1	-	利旧
65	放空气水封罐	立式, V=1.3m ³	常温	常压	水、少量芳烃	台	1	S30408	新增
66	吸附回收装置	处理能力: 15000Nm ³ /h	-	-	氧化尾气	台	1	组合件	新增

该项目利旧设备氢化尾气凝液受槽、氢化液贮槽、氧化进料冷却器、放空气缓冲罐等目前在宁夏三雅精细化工有限公司正常投入使用, 设备运行状况良好, 可满足设备搬迁后使用要求。

2.7.2 特种设备

1、压力容器

该项目拟选用的压力容器见下表:

表 2.7-2 压力容器一览表

序号	设备名称	规格型号	工作温度	工作压力	介质	单位	数量	材质	备注
1	蒸汽净化器	立式, 3.5m ³	143℃	0.4MPa	蒸汽	台	1	S30408	利旧
2	氮气过滤器	卧式, 5.4m ³	常温	0.6MPa	氮气	台	1	S30408	利旧
3	循环氢化液过滤器	立式, 80m ³	50~70℃	0.3MPa	氢化液	台	1	S30408	新增
4	氢化尾气凝液受槽	立式, 5.2m ³	常温	0.3MPa	氢气/重芳烃	台	1	S30408	利旧
5	氧化尾气凝液槽	立式, 8.9m ³	50℃	0.25MPa	重芳烃、氧化尾气	台	1	S30408	新增
6	新配工作液过滤器	立式, 0.5m ³	50℃	0.3MPa	工作液	台	1	S30408	利旧

序号	设备名称	规格型号	工作温度	工作压力	介质	单位	数量	材质	备注
7	芳烃过滤器	立式 0.5m ³	常温	0.3MPa	重芳烃	台	1	S30408	利旧
8	原料过滤器	立式, 0.5m ³	50℃	0.5MPa	双氧水	台	1	S30403	新增

该项目利旧压力容器蒸汽净化器、氮气过滤器、氢化尾气凝液受槽等目前宁夏三雅精细化工有限公司正常投入使用，且已经过特种设备注册登记并检验，设备运行状况良好，可满足设备搬迁后使用要求。

2、压力管道

该项目涉及氢气、蒸汽管道均属于压力管道，企业应当按照《压力管道使用登记管理规则》的要求，办理管道使用登记并进行检测。

3、安全附件

另该项目涉及安全阀、爆破片装置、紧急切断阀等均属于安全附件，在投用前应进行校验。

4、其他特种设备

表 2.7-3 其他特种设备一览表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	起重机械	桥式起重机 3t	台	1	防爆型，车间设备检修与吊装
2	厂内机动车	叉车 3t	台	3	物料搬运

2.8 原料、产品理化性能指标及包装、储存、运输技术要求

2.8.1 原料、中间产品、副产品、最终产品理化性能指标

根据《危险化学品目录》（2015 版），该项目原料、中间产品、副产品、最终产品涉及危险化学品以及理化性能指标见表 2.8-1：

表 2.8-1 危险化学品理化性能指标表

序号	物质	CAS 号	物理性质	化学性质	数据来源
1	氢气	1333-74-0	无色无臭气体。熔点 -259.2℃，沸点 -252.8℃，相对密度 0.07（空气），引燃温度（℃）：400，相对分子量 2.01，不溶于水，不溶于乙醇、	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。	MSDS

序号	物质	CAS 号	物理性质	化学性质	数据来源
			乙醚。		
2	磷酸	7664-38-2	外观与性状: 纯磷酸为无色结晶, 无臭, 具有酸味。熔点(°C): 42.4(纯品), 沸点(°C): 260, 相对密度(水=1): 1.87(纯品), 溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醇。	本品不燃, 具腐蚀性、刺激性, 可致人体灼伤。遇金属反应放出氢气, 能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。	MSDS
3	重芳烃	108-67-8	无色液体, 有特殊气味。熔点(°C): -44.8, 相对密度(水=1): 0.86, 沸点(°C): 164.7, 蒸气密度(空气=1): 4.1, 溶解性: 不溶于水, 溶于醇、醚、苯等多数有机溶剂。	遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧的危险。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	MSDS
4	双氧水	7722-84-1	外观与性状: 无色透明液体, 有微弱的特殊气味。熔点(°C): -2(无水), 沸点(°C): 158(无水), 相对密度(水=1): 1.46(无水), 溶解性: 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。	本品助燃, 具强刺激性。爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂, 尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 能产生气相爆炸。	MSDS

2.8.2 危险化学品包装、储存、运输技术要求

该项目涉及到的危险化学品的包装、储存、运输技术要求见表 2.8-2:

表 2.8-2 危险化学品包装、储存、运输技术要求

名称	技术要求	
氢气	包装方法	钢质气瓶。
	储存要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30°C, 相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备。
	运输要求	采用刚瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放, 并将瓶口朝同一方向, 不可交叉; 高度不得超过车辆的防护栏板, 并用三角木垫卡牢, 防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻

名称	技术要求	
		火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。
磷酸	包装方法	玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
	储存要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
	运输要求	起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。
重芳烃	包装方法	小开口钢桶；玻璃瓶或金属桶。
	储存要求	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。
	运输要求	采用罐车运输，运输时配备相应品种和数量的消防器材。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。
双氧水	包装方法	大包装：塑料桶（罐），容器上部应有减压阀或通气口，容器内至少有 10% 余量，每桶（罐）净重不超过 50 公斤。试剂包装：塑料瓶，再单个装入塑料袋内，合装在钙塑箱内。
	储存要求	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
	运输要求	双氧水应添加足够的稳定剂。含量 $\geq 40\%$ 的双氧水，运输时须经铁路局批准。双氧水限用全钢棚车按规定办理运输。试剂包装（含量 $< 40\%$ ），可按零担办理。设计的桶、罐、箱，须包装试验合格，并经铁路局批准；含量 $\leq 3\%$ 的双氧水，可按普通货物条件运输。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。公路运输时要按规定路线行驶。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

2.9 安全管理

2.9.1 公司安全管理

宁夏三雅达化工有限公司根据生产特点和有关规定成立一安委会，并成立安全环保部作为安全管理机构，在安全环保部拟配备专职安全员 2 人，负责全厂及车间的日常安全生产监督工作。宁夏三雅达化工有限公司安全管理组织机构见下图：

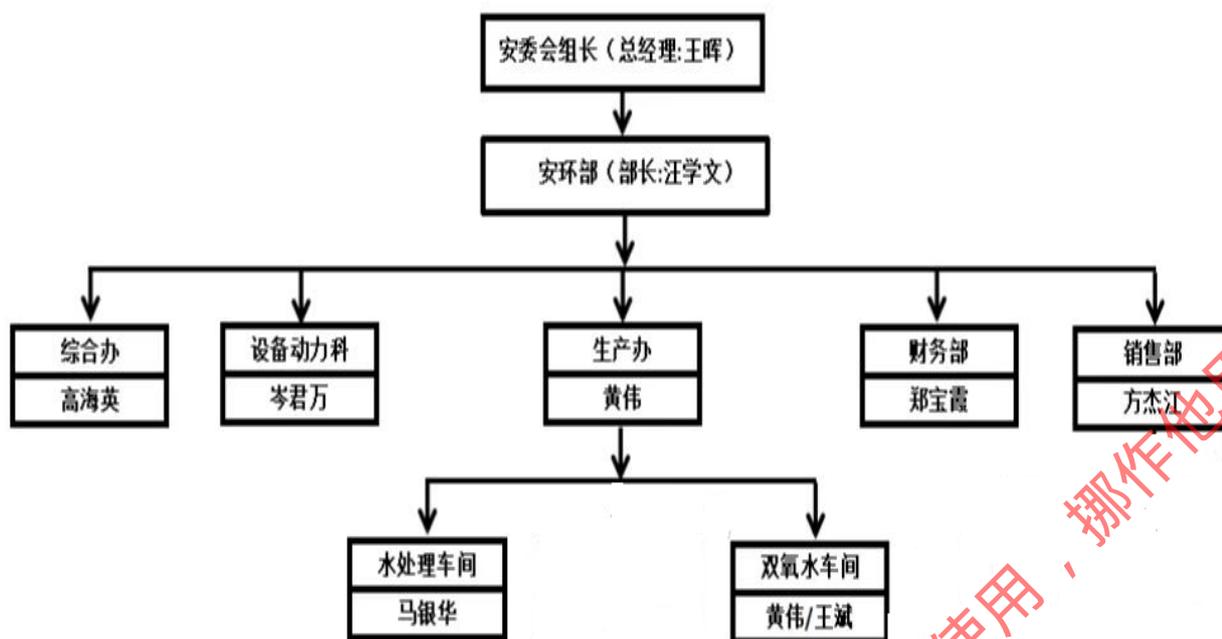


图 2.9-1 安全管理组织机构图

2.9.2 劳动定员

该项目与现宁夏三雅精细化工有限公司年产 6 万吨/年双氧水工艺相比，所用氢气由华御化工提供，减少天然气制氢工艺环节，设备及控制系统采用先进设备及控制系统，减少了部分劳动定员。项目全部投入运营后，计划一期劳动定员 45 名，其中普通工人 37 人，管理人员 8 名，专职安全管理人员拟配置 2 人，实行四班三运转。

表 2.9-1 劳动定员表

序号	部门	工种设置	总定员 (人)
1	双氧水车间	加氢工艺作业	28
		过氧化工艺作业	
		电工作业	
		焊接与热切割作业	
		叉车、压力容器、压力管道特种设备作业等	
2	分析工	9	
3	管理技术	8	
4	合计	45	

2.9.3 人员来源及培训

该项目生产技术人员和生产骨干人员，部分聘用宁夏三雅精细化工有限

公司的人员，不足部分向社会招聘相关技术人员及操作工。

该项目将由宁夏三雅精细化工有限公司技术人员负责本项目人员的技术培训工作。实际操作培训由宁夏三雅精细化工有限公司安排生产现场进行。

为使项目顺利投产、达产，充分发挥产业园的效能，拟对新进人员进行全员培训。并邀请专家对员工进行培训或来公司进行讲解、示范及指导。培训工作在项目立项至工程投产前进行。工作可分成二个阶段，前期以项目管理、设计为主；后期以工程运营管理为主。

依据《全国安全生产专项整治三年行动 11 个实施方案主要内容》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全监管总局令 30 号）第四条：企业危险化学品特种作业人员拟招聘备高中或者相当于高中及以上文化程度人员，新入职的涉及重大危险源、重点监管化工工艺的生产装置、储存设施操作人员拟招聘具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平人员，特种设备作业人员按照国家有关规定经当地特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

2.10 安全投入及主要技术经济指标

(1) 安全投入

该项目总投资为30080万元，由于《可行性研究报告》中没有关于安全投入金额及具体内容和概算等，根据本评价报告中安全对策措施和相关法律法规要求，综合考虑，该项目需在法律法规规定的方面保证安全投入充足有效，并在《安全设施设计》中对安全投入金额和所占投资比例予以明确。

(2) 主要经济技术指标

主要经济技术指标见表2.10-1。

表 2.10-1 主要技术经济指标汇总表

序号	项目名称	单位	数量	备注
—	生产规模			
1	工业双氧水生产线	套	2	一期 1 条、二

序号	项目名称	单位	数量	备注
				期 1 条
2	食品级双氧水生产线	套	1	一期规划建设
3	电子级双氧水生产线	套	1	二期建设
二	产品方案			
1	工业双氧水（27.5%）	万吨/年	8	其中 1 万吨用于食品级加工原料
2	工业双氧水	万吨/年	8	二期建设
3	食品级双氧水（35%）	万吨/年	1	一期规划建设
4	电子级双氧水	万吨/年	1	二期建设
三	年操作时间	小时	8000	333 天
四	外购主要原材料用量			
1	氢气	万 Nm ³ /a	3168	华御化工
2	2-乙基蒽醌	t/a	56	外购
3	重芳烃	t/a	320	外购
4	磷酸三辛酯	t/a	22.4	外购
5	四丁基脲	t/a	27.2	外购
6	磷酸	t/a	64	外购
7	活性氧化铝	t/a	400	外购
五	公用工程消耗量			
1	供水			外购
1.1	自来水	t/a	129600	
1.2	软水	t/a	128000	外购
2	供电	万 kWh/a	2450	
3	蒸汽	t/a	49200	
4	27.5%双氧水装置 0.6MPa (G)	t/a	32000	
5	浓缩装置 1.0MPa (G)	t/a	17200	
6	冷冻水	t/h	160	
7	循环水	t/h	2500	
六	运输量	t/a	145360.2	
1	运入量	t/a	894.4	
2	运出量	t/a	144465.8	
七	项目定员	人	45	
1	生产及辅助人员	人	37	

序号	项目名称	单位	数量	备注
2	技术、管理人员	人	8	
八	项目总投资	万元	30046	
1	建设投资	万元	28688	
2	流动资金	万元	1183	
3	其中铺底流动资金	万元	355	

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

第三章 危险、有害因素的辨识结果及依据说明

3.1 辨识依据

- 1、危险化学品以及剧毒化学品辨识依据《危险化学品目录》（2015 版）。
- 2、生产火灾危险性分类依据《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）。
- 3、危险化学品有毒危害程度分级依据《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）。
- 4、危险化学品接触限值依据 GBZ2.1-2019《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》和 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》。
- 5、易制毒物品的分类依据《易制毒化学品管理条例（2018 修订）》（中华人民共和国国务院令第 445 号，国务院令第 703 号修订）。
- 6、易制爆化学品分类依据《易制爆危险化学品目录》（2017 年版）。
- 7、高毒物品分类依据《高毒物品目录》（2003 版）。
- 8、特别管控危险化学品目录（第一版）。
- 9、危险、有害因素分类依据：《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）和《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）。
- 10、重点监管化学品辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）和《重点监管的危险化学品目录》（2013 版）。
- 11、重点监管化工工艺辨识依据：《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重

点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）。

12、危险化学品重大危险源辨识依据：《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）、国家安监总局《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第40号、第79号修订）。

13、危险有害因素分类：

危险因素：对人造成伤亡或对物造成突发性损害的因素。

有害因素：能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损害的因素。

本评价按“参照事故类别”和“职业病危害因素”进行分类，将生产过程中的危险、有害因素进行分类辨识和分析。

3.2 危险物质辨识结果

该项目所涉及的主要原料、辅助原料、中间产物、最终产品中的危险化学品辨识如下：

表 3.2-1 化学品辨识情况一览表

序号	类别	该项目涉及的危险化学品	辨识依据
1	危险化学品	氢、磷酸、重芳烃、双氧水、氮气【压缩的】及检维修使用的乙炔、氧【压缩的】	《危险化学品目录》（2015版）
2	重点监管危化品	氢及检维修使用的乙炔	《重点监管的危险化学品目录》（2013版）
3	易制毒化学品	无	《易制毒化学品管理条例（2018修订）》
4	高毒物品	无	《高毒物品目录（2003版）》
5	易制爆危险化学品	双氧水	《易制爆危险化学品目录》（2017年版）
6	剧毒化学品	无	《危险化学品目录》（2015版）
7	特别管控危险化学品	无	《特别管控危险化学品目录》（第一版）

3.2.1 危险化学品理化性能指标

表 3.2-2 危险化学品危险性质表

序号	物料名称	相态	相对水 (密度)	相对空气 (密度)	沸点℃	熔点℃	闪点℃	引燃温 度℃	爆炸 下限	爆炸 上限	火灾危 险性	危险特性
1	氢	气体	0.07(-252℃)	0.07	-252.8	-259.2	--	400	4	74.1	甲类	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。在空气中燃烧时，火焰呈蓝色，不易被发现。
2	磷酸	液体	1.87	3.38	260	42.4	--	--	--	--	戊类	具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤。遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。
3	重芳烃	液体	0.86	4.1	164.7	-44.8	64	368	--	--	丙类	遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
4	双氧水	液体	1.46	--	150.2	-0.4	--	--	--	--	甲类	爆炸性强氧化剂。能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。

序号	物料名称	相态	相对水 (密度)	相对空气 (密度)	沸点℃	熔点℃	闪点℃	引燃温 度℃	爆炸 下限	爆炸 上限	火灾危 险性	危险特性
5	氮气【压缩的】	气体	-	0.81	-195.6	-209.8	--	--	--	--	戊类	空气中氮气含量过高,使吸入气氧分压下降,引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时,患者最初感胸闷、气短、疲软无力等。
6	氧气【压缩的】	气体	--	/	-183.1	-218.8	--	--	--	--	乙类	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一,能氧化大多数活性物质,与易燃物(如乙炔、甲烷等)形成有爆炸性的混合物。
7	乙炔	气体	--	0.62	-83.8	-81.8	--	305	2.1	80	甲类	易燃,与空气混合能形成爆炸性混合物,遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。

3.2.2 危险化学品分布

该项目涉及化学品分布见下表：

表 3-3 化学品分布情况表

序号	物料名称	存在位置
1	氢气	氢气输送管道、工业级双氧水生产车间
2	重芳烃	原料罐区、工业级双氧水生产车间
3	磷酸	原料罐区、工业级双氧水生产车间
4	双氧水	工业级双氧水生产车间、产品罐区、装卸站
5	氮气【压缩的】	制氮机组、氮气管道、氮气瓶存放库及使用氮封及吹扫的生产、储存区域
6	乙炔	检维修使用地点、氧气存放库
7	氧【压缩的】	检维修使用地点、乙炔存放库

3.3 重点监管的危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）和《重点监管的危险化学品目录》（2013版）的规定，该项目涉及的原料氢、检维修使用的乙炔属于重点监管的危险化学品，其危险特性及防护措施见报告 F1.1。

表 3.3-1 重点监管危险化学品评价表

重点监管危化品	存在场所	拟设置的安全设施	评价结果
氢	氢气输送管道、工业级双氧水生产车间	1、涉及氢的生产装置系统采用 DCS 控制系统，拟设置相应的远传显示、报警、联锁、自动调节、紧急切断等功能； 2、设置独立的 SIS 系统。 3、现场拟设置可燃气体报警器。	满足安全要求
乙炔	检维修使用地点、乙炔存放库	——	可研未提及

根据以上分析，该项目《可行性研究报告》中提出的工艺方案、技术措施和安全设施，能够满足《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95号）、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》（安监总厅管三〔2011〕142号）的要求。

3.4 重点监管的危险化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3号）的规定，对该项目是否涉及重点监管危险化工工艺辨识如下：

表 3.4-1 重点监管的危险化工工艺辨识表

工段	文件要求	辨识说明	结论
双氧水生产	定义： 加氢是在有机化合物分子中加入氢原子的反应，涉及加氢反应的工艺过程为加氢工艺，主要包括不饱和键加氢、芳环化合物加氢、含氮化合物加氢、含氧化合物加氢、氢解等。	该项目采用蒽醌衍生物（一般为 2-乙基蒽醌）溶解在有机溶剂中配成工作液，然后将工作液在催化剂存在下加入氢气氢化，生产蒽氢醌，即氢化后的工作液称为氢化液。	属于加氢反应
	危险特性： （1）反应物料具有燃爆危险性，氢气的爆炸极限为 4%—75%，具有高燃爆危险特性； （2）加氢为强烈的放热反应，氢气在高温高压下与钢材接触，钢材内的碳分子易与氢气发生反应生成碳氢化合物，使钢制设备强度降低，发生氢脆； （3）催化剂再生和活化过程中易引发爆炸； （4）加氢反应尾气中有未完全反应的氢气和其他杂质在排放时易引发着火或爆炸。	（1）在一定温度下，将氢气通入反应塔与蒽醌衍生物工作液产生化学反应。 （2）加氢反应塔或催化剂床层温度一般为温度控制在 40~75℃，压力：≤ 0.35MPa。 （3）加氢反应塔内搅拌速率、氢气流量需严格控制并监控。 （4）系统中的氧气含量需进行严格监控，系统的若存在氧会与氢气形成爆炸危险环境。 （5）若系统中氢气发生泄露，不采取监控措施，会放生火灾爆炸事故。	属于重点监管的加氢工艺
	定义： 向有机化合物分子中引入过氧基（-O-O-）的反应称为过氧化反应，得到的产物为过氧化物的工艺过程为过氧化工艺。	该项目双氧水生产过程为蒽醌在催化剂作用下通入氢气发生加氢反应，得到氢蒽醌，再在 40~44℃下，氢蒽醌在氧化塔中与空气进行逆流氧化，引入过氧基（-O-O-），产出过氧化氢。	属于过氧化反应
	危险特性： （1）过氧化物都含有过氧基（-O-O-），属含能物质，由于过氧键结合力弱，断裂时所需的能量不大，对热、振动、冲击或摩擦等都极为敏感，极易分解甚至爆炸； （2）过氧化物与有机物、纤维接触时易发生氧化、产生火灾； （3）反应气相组成容易达到爆炸极限，具有燃爆危险。	（1）产物过氧化氢含有过氧基（-O-O-），属含能物质，过氧化氢过氧键结合力弱，断裂时所需的能量不大，对热、振动、冲击或摩擦等都极为敏感，极易分解甚至爆炸； （2）过氧化氢和有机物、纤维接触时易发生氧化，产生火灾； （3）反应期间气相组成达到爆炸极限，具有燃爆危险。	属于重点监管的过氧化工艺

综合以上辨识结果，该项目双氧水生产过程存在加氢工艺、过氧化工艺。

涉及危险化工工艺应采取的安全措施如下：

表 3.4-2 加氢工艺应采取的安全措施

监控项目	规范要求
重点监控工艺参数	加氢反应塔或催化剂床层温度、压力；加氢反应塔内搅拌速率；氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。
安全控制的基本要求	温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和联锁；氢气检测报警装置等。
宜采用的控制方式	将加氢反应塔内温度、压力与塔内搅拌电流、氢气流量、加氢反应塔夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应塔内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。反应系统氧含量超标检测系统，环境氢气泄露的紧急排风系统等。

表 3.4-3 过氧化工艺应采取的安全措施

监控项目	规范要求
重点监控工艺参数	过氧化反应塔内温度；pH 值；过氧化反应塔内搅拌速率；（过）氧化剂流量；参加反应物质的配料比；过氧化物浓度；气相氧含量等。
安全控制的基本要求	反应塔温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；紧急停车系统；安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。
宜采用的控制方式	将过氧化反应塔内温度与釜内搅拌电流、过氧化物流量、过氧化反应塔夹套冷却水进水阀形成联锁关系；设置紧急停车系统。过氧化反应系统应设置泄爆管和安全泄放系统。

3.5 危险、有害因素辨识结果

本报告对该项目各部分进行的危险、有害因素的辨识，主要依据为《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2009）和《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发 92 号），同时结合生产工艺及设备设施等方面进行科学、系统、全面的分析与辨识。

该项目生产装置中存在的主要危险、有害因素有：火灾、其他爆炸、容器爆炸；可能造成人员伤亡的其他危险、有害因素包括：触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、淹溺、高温、毒物、噪声、高低温等。

表 3-6 项目主要危险、有害因素分布情况表

危险单元 \ 危险因素	火灾、其他爆炸	容器爆炸
双氧水生产车间	√	√
产品罐区	√	√
装卸站	√	√

表 3-7 项目其他危险、有害因素分布情况表

危险单元 \ 危险因素	灼烫	中毒窒息	机械伤害	高处坠落	触电	物体打击	车辆伤害	淹溺	噪声危害	毒物危害	高温
双氧水生产车间	√	√	√	√	√	√			√	√	√
空压机房		√	√		√	√			√		√
装卸站	√	√	√		√	√	√				
罐区	√	√	√	√	√	√			√	√	√
循环水站、事故应急池			√	√	√	√		√			
控制室		√			√						
变配电室		√	√	√	√	√			√		
办公楼		√			√						

3.6 重大危险源辨识及结果

3.6.1 辨识依据

本次评价根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目进行了重大危险源辨识和分级。

3.6.2 重大危险源辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源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。

生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立单元。

储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的

区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立建筑物为界限划分为独立单元。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目危险化学品重大危险源可划分为：

1) 生产单元：工业级双氧水生产装置单元。

2) 储存单元：501 产品罐组一、501 产品罐组二、501 原料罐组、501 缓冲罐组。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）本项目 5 个单元：当单元内存在的危险化学品数量等于或超过表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

①生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品总量，若等于或超过相应的临界量，则为重大危险源；

②生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多种时，按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

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

S..... —辨识指标

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

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1、表 2，该项目涉及到的重大危险源物质为：双氧水、重芳烃、氢气。氧【压缩的】、乙炔在检维修中使用，不储存，不进行辨识。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），对该项目辨识如下：

表 3.6-1 生产单元重大危险源辨识一览表

名称	物质名称	实际储量 (t)	规定临界量 (t)	Q_i/q_i	$\Sigma q/Q$
工业级双氧水生产装置单元	氢气	0.0339	5	0.0068	0.95<1
	重芳烃	35.85	50	0.717	
	双氧水（27.5%）	45.33	200	0.226	

表 3.6-2 储存单元重大危险源辨识一览表

名称	物质名称	实际储量 (t)	规定临界量 (t)	Q_i/q_i	$\Sigma q/Q$
501 缓冲罐组	双氧水（27.5%）	135.6	200	0.678	0.678<1
501 原料罐组	重芳烃	106.64	5000	0.021	0.021<1
501 产品罐组一	双氧水（27.5%）	4407	200	22.04	22.04>1
501 产品罐组二	双氧水（27.5%）	4407	200	22.04	22.04>1

综上所述，该项目储存单元的 501 产品罐组一、501 产品罐组二构成了危险化学品重大危险源，501 缓冲罐组、501 原料罐组、生产单元均未构成重大危险源。

3.6.3 危险化学品重大危险源分级

1、危险化学品重大危险源分级依据

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（总局令第 40 号）的规定，对该项目构成的重大危险源进行分级，分级如下：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

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

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

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

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

1) 重大危险源级别和 R 值的对应关系

表 3.6-3 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

危险化学品重大危险源级别	R 值
三级	50>R≥10
四级	R<10

2) α 的取值表 3.6-4 校正系数 α 取值表

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

3) β 的取值表 3.6-5 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其他类危险化学品
β	附表 1-12	2	1.5	1

表 3.6-6 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在表中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

2、重大危险源分级

该项目边界向外扩展 500 米范围内常住人口有该公司工作人员（同一时间出现在公司内的最大人口数有 30 人）及北侧华御化工、南侧宁夏奥斯化工有限公司部分工作人员，分布人员数量在 100 人以上，此处校正系数 α 取 2。

根据表 3-12 校正系数 β 取值表， β 值取 1。

计算如下：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

$$=2 \times (22.04)$$

$$=44.08$$

根据表 3-10 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系,该项目 501 产品罐组一、501 产品罐组二均构成危险化学品重大危险源级别为三级。

该项目重大危险源拟采取的安全措施如下表所示:

表 3.6-7 重大危险源安全措施一览表

《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》 (总局令第 40 号) 条款要求	拟采取的安全措施情况	符合性
重大危险源的化工装置装备满足安全生产要求的自动化控制系统;一级或者二级重大危险源,装备紧急停车系统;	该项目拟采取自动控制系统,未构成一级或者二级重大危险源,但是涉及重点监管的危险化工工艺,拟装备紧急切断系统。	符合
重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能;一级或者二级重大危险源,具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天;	该项目涉及重大危险源的辨识物质均在罐区储存,罐组拟配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置,具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能。	符合
对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施,设置紧急切断装置;毒性气体的设施,设置泄漏物紧急处置装置。涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源,配备独立的安全仪表系统(SIS);	该项目罐区各储罐拟设置紧急切断装置。	符合
重大危险源中储存剧毒物质的场所或者设施,设置视频监控系统;	该项目重大危险源虽不存在剧毒物质,为加强安全管理,拟设置视频监控系统。	符合

该项目针对危险化学品重大危险源拟采用的管理措施和安全设施符合《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令第 40 号)等的要求。

3.6.4 个人风险和社会风险值

1、可容许个人风险标准

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

依据《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018),危险化学品生产装置和储存设施周边防护目标所承受的个人风险应不超过下表中个人风险基准的要求:

表 3.6-2 个人风险基准

防护目标	个人可接受风险标准（次/年）	
	危险化学品新建、改建、扩建生产装置和储存设施 \leq	危险化学品在役装置和储存设施 \leq
高敏感防护目标 重要防护目标 一般防护目标中的一类防护目标	3×10^{-7}	3×10^{-6}
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、可容许社会风险标准

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

社会风险基准通过两条风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可接收区、尽可能降低区和可接收区。

A 若社会风险曲线进入不可接收区，则应立即采取安全改进措施降低社会风险除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

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

c 若社会风险曲线全部落在可接收区，则该风险可接受。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足下图中可容许社会风险标准要求：

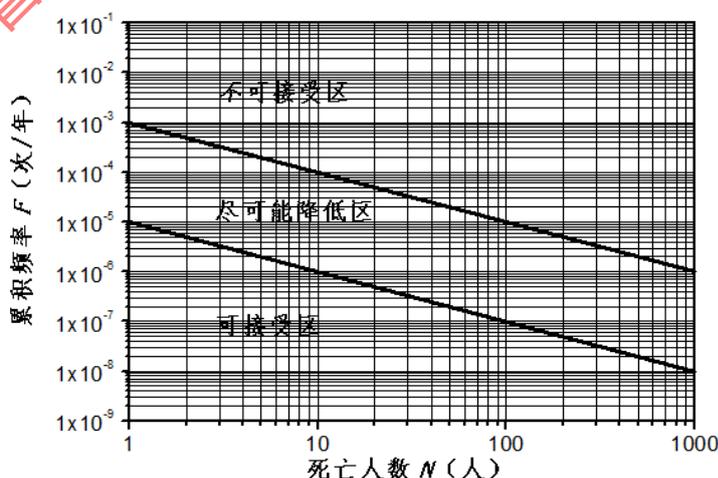


图 3.6-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

3、个人风险和社会风险值

本报告采用南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》针对储存量最大的氢化塔进行计算机辅助模拟分析计算，并绘制个人风险值等高线和社会风险值曲线。计算机模拟计算过程如下：

1) 选用的风险标准

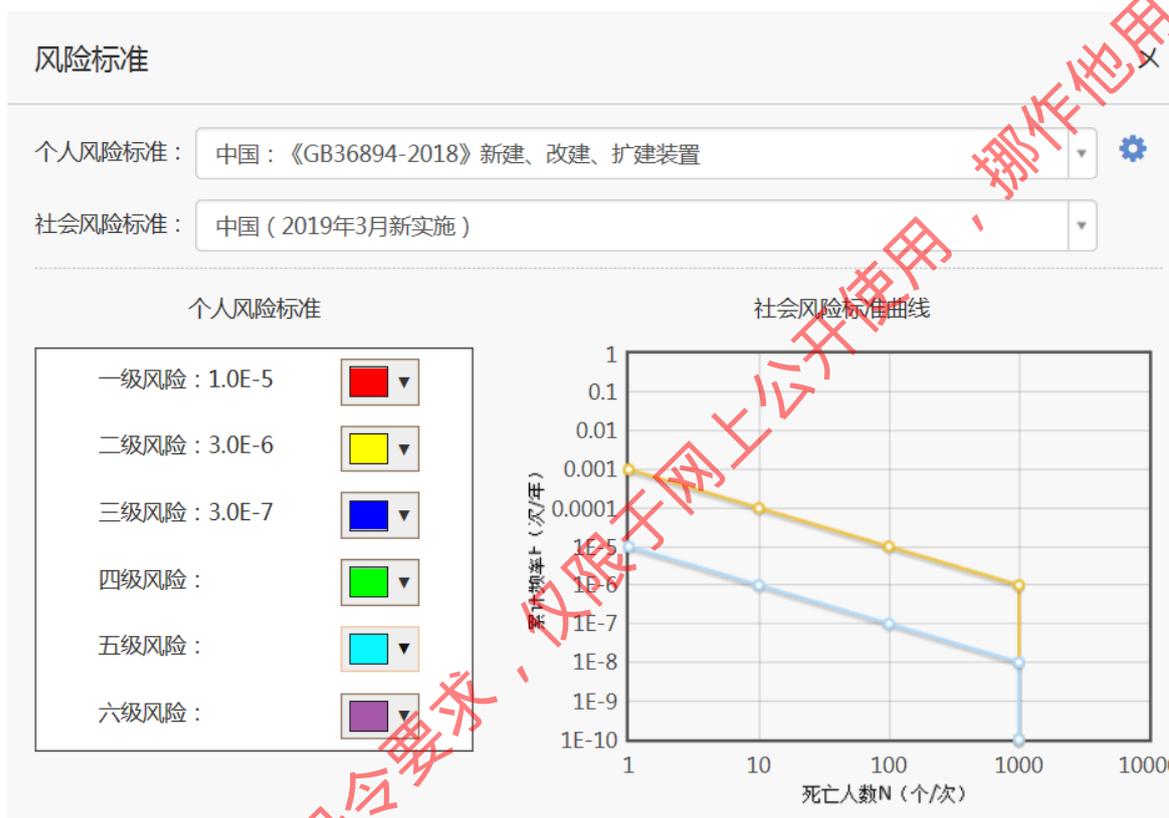


图 3.6-2 计算机模拟选用标准示意图

2) 气象条件

所在区域：宁夏中卫地区

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：D

环境压力 (pa)：101000

环境平均风速 (m/s)：3

环境大气密度 (kg/m³)：1.293

环境温度 (K)：298

建筑物占地百分比：0.03

风向玫瑰图：

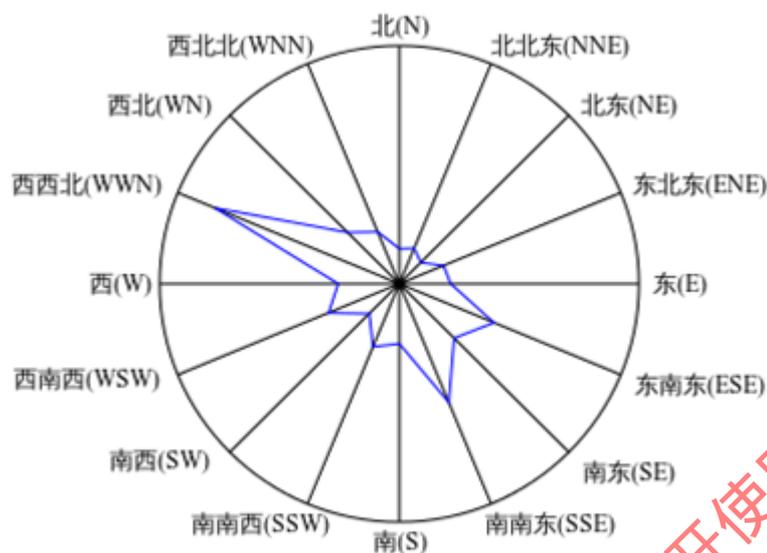


图 3.6-3 宁夏中卫地区风向玫瑰图

3) 装置基本信息

装置名称：氢化塔

装置编号：v001

装置坐标：344.61,378.73

物料名称：氢气

装置类型：固定的带压容器和储罐

装置体积（m³）：100

泄漏模式：中孔泄漏、大孔泄漏、完全破裂、小孔泄漏

泄漏源强：连续泄漏源强<10kg/s

事故类型：喷射火灾（JET FIRE），蒸气云爆炸事故（UVCE），压力容器物理爆炸（PVE）

①喷射火灾

存储燃料质量（Kg）：33.9

修正后的存储燃料质量（Kg）：25.425

燃料燃烧热（Kj/Kg）：143000

燃料泄漏速率（Kg/s）：10

修正后的燃料泄漏速率（Kg/s）：7.5

人员暴露时间（s）：20

②蒸气云爆炸事故

物料类型：中/高活性气体

运行温度（K）：293.15

运行压力（pa）：300

气体密度（kg/m³）：0.089

充装系数（0~1）：1

蒸气云质量占容器最大存量的比值（0~1）：0.2

燃料燃烧热（Kj/Kg）：143000

③压力容器物理爆炸

介质相态：气态

容器容积（m³）：100

气体绝对压力（Pa）：101306

气体绝热指数：1.412

4、计算机模拟计算结果

1) 个人风险模拟

根据南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》模拟计算结果，计算机绘制氢化塔所在区域的个人风险等高线如下图：

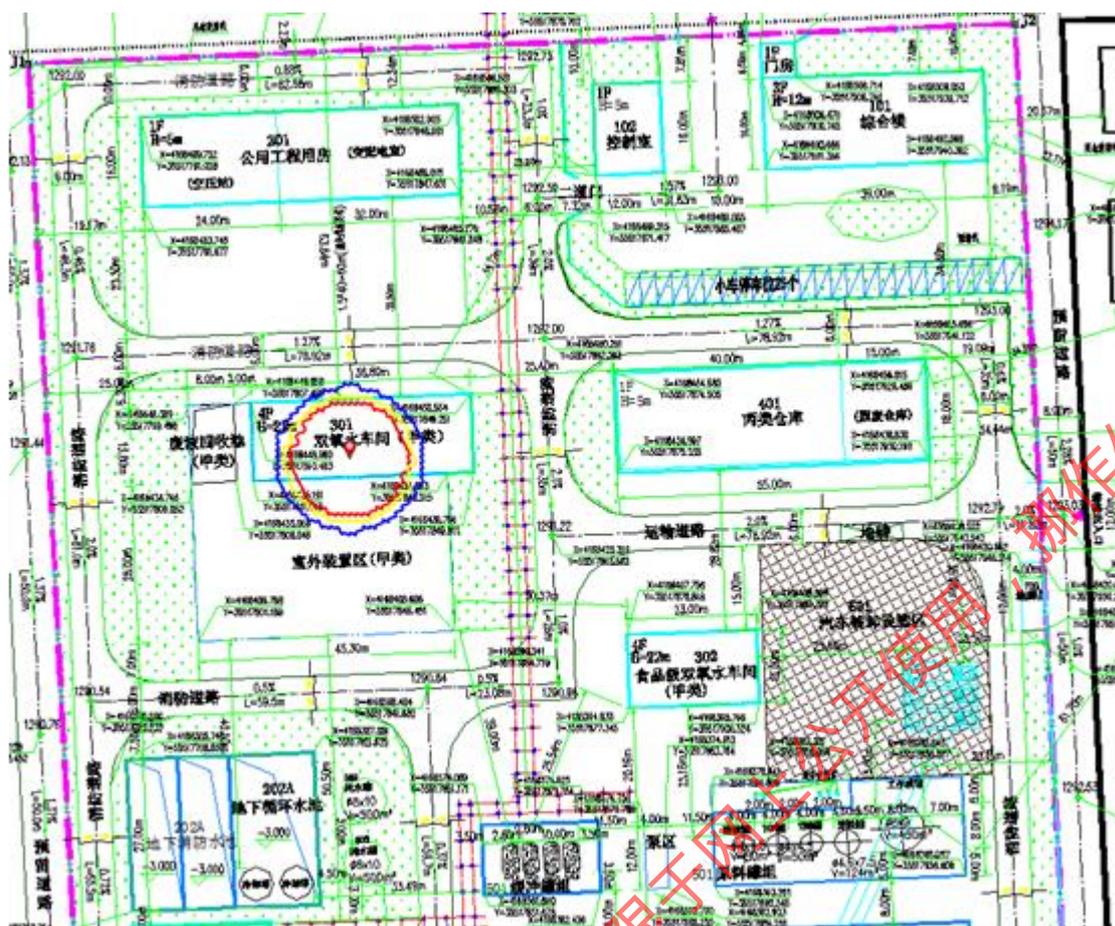


图 3.6-4 个人风险等值线图

由上图可知,该项目氢化塔发生蒸汽云爆炸事故模拟下,个人风险 3×10^{-7} 等值线内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标; 3×10^{-6} 等值线内无一般防护目标中的二类防护目标; 在 1×10^{-5} 等值线内无一般防护目标中的三类防护目标。项目个人风险符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)中要求的个人风险基准的要求。

2) 社会风险模拟

根据南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》模拟计算,该项目社会风险值如下图:

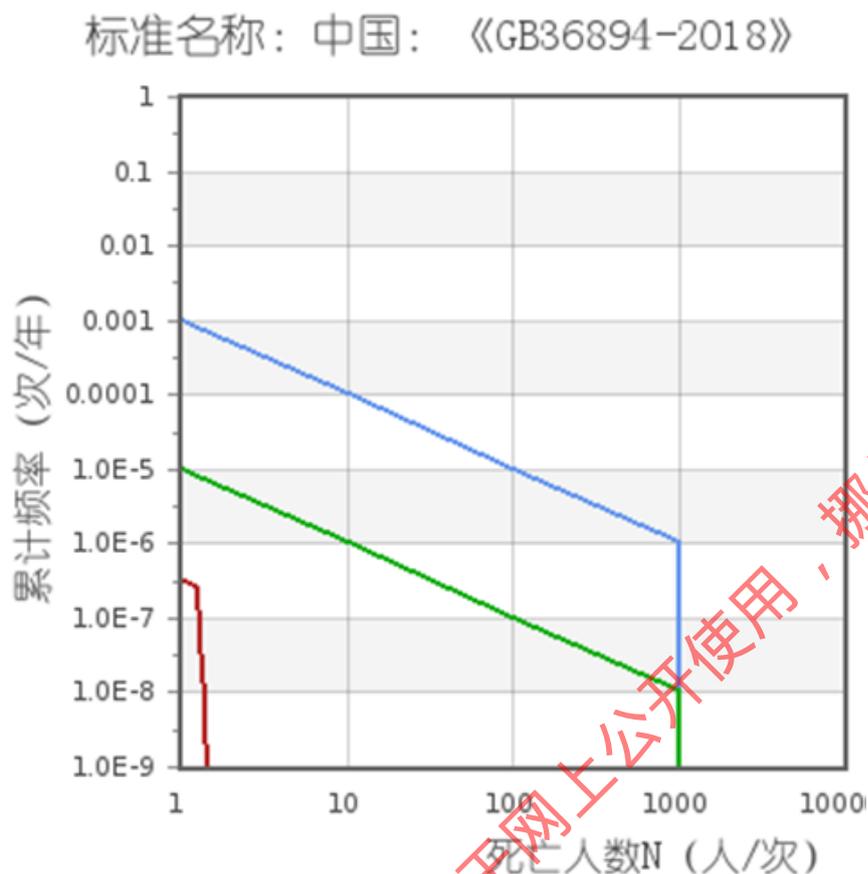


图 3.6-5 社会风险等值线图

潜在生命损失(PLL): $3.26266E-5$

区域人口密度 (个/ m^2): 0.002

结果显示，该项目氢化塔发生蒸汽云爆炸事故模拟下，社会风险曲线全部落在可接受区，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）中要求的社会风险基准的要求。

3.6.5 基于风险的外部安全防护距离

本报告采用南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》模拟分析计算（针对氢化塔发生喷射火灾，蒸气云爆炸事故，压力容器物理爆炸事故模拟），得出的外部安全防护距离如下图所示：

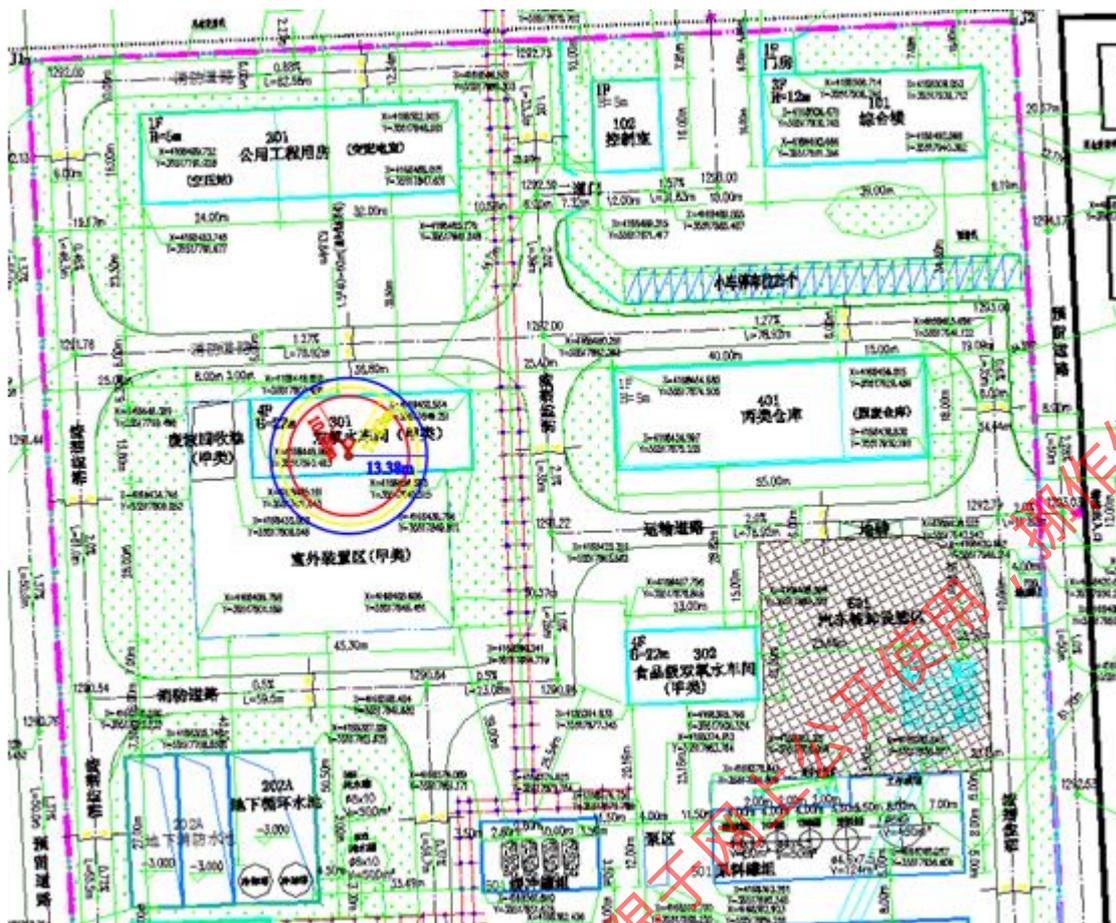


图 3.6-6 外部安全防护距离示意图

一级风险对应的外部安全防护距离(米): 10.28m

二级风险对应的外部安全防护距离(米): 11.83m

三级风险对应的外部安全防护距离(米): 13.38m

由上文可知,该项目三级风险对应的外部安全距离内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标;二级风险对应的外部安全距离内无一般防护目标中的二类防护目标;一级风险对应的外部安全距离内无一般防护目标中的三类防护目标,符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)规定的风险基准的要求。

3.6.6 多米诺效应计算

本报告采用南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》对该项目氢化塔发生喷射火灾,蒸气云爆炸事故,压力容器物理爆炸事故时对周边设施的影响进行了多米诺效应分析,结果如下:

1) 当目标装置类型为常压容器时，发生发生喷射火灾，蒸气云爆炸事故，压力容器物理爆炸事故产生多米诺效应影响的半径为 44.6 米，模拟图如下：

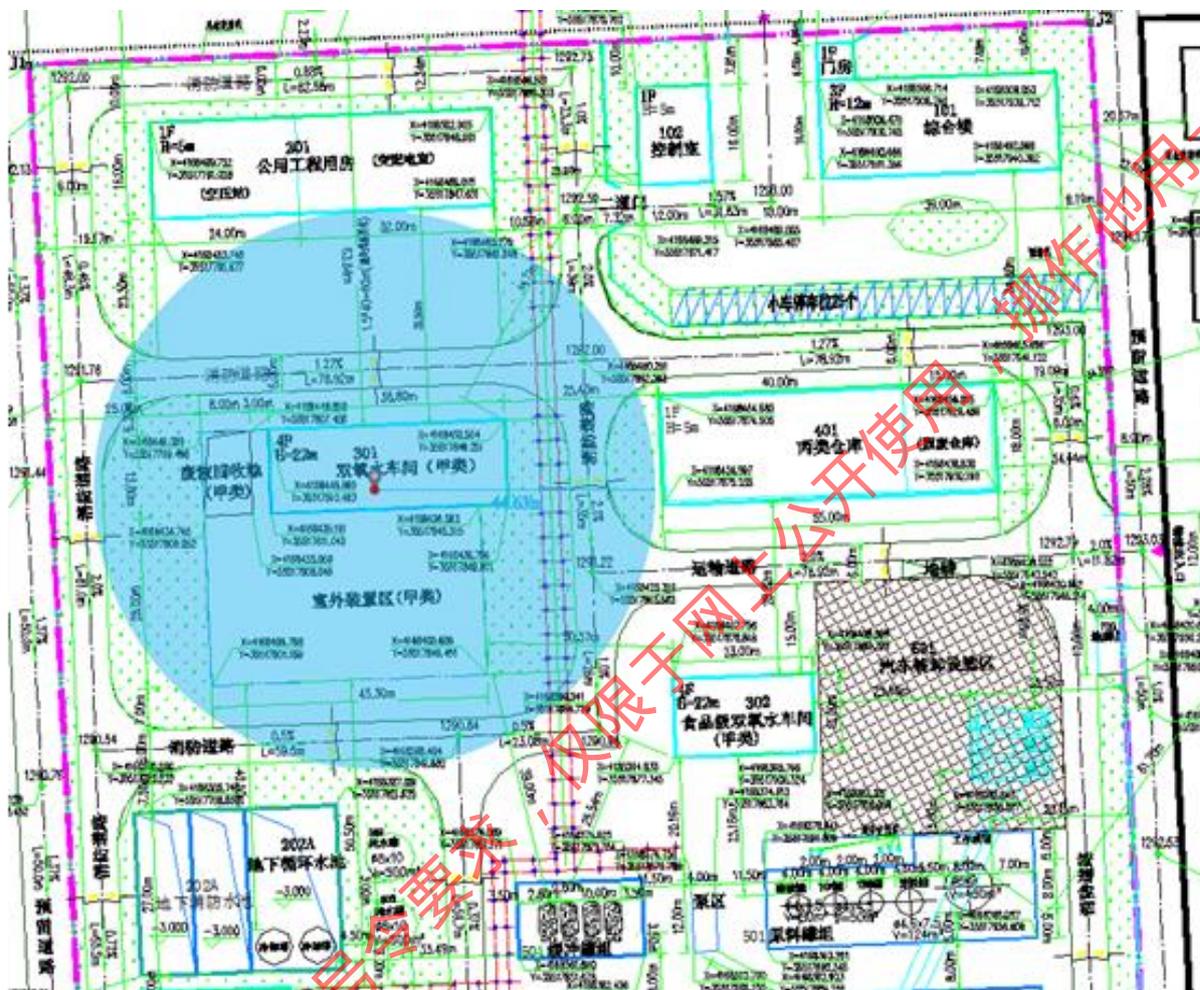


图 3.6-7 多米诺效应示意图 1

2) 当目标装置类型为压力容器时, 发生喷射火灾, 蒸气云爆炸事故, 压力容器物理爆炸事故产生多米诺效应影响的半径为 24.4 米, 模拟图如下:

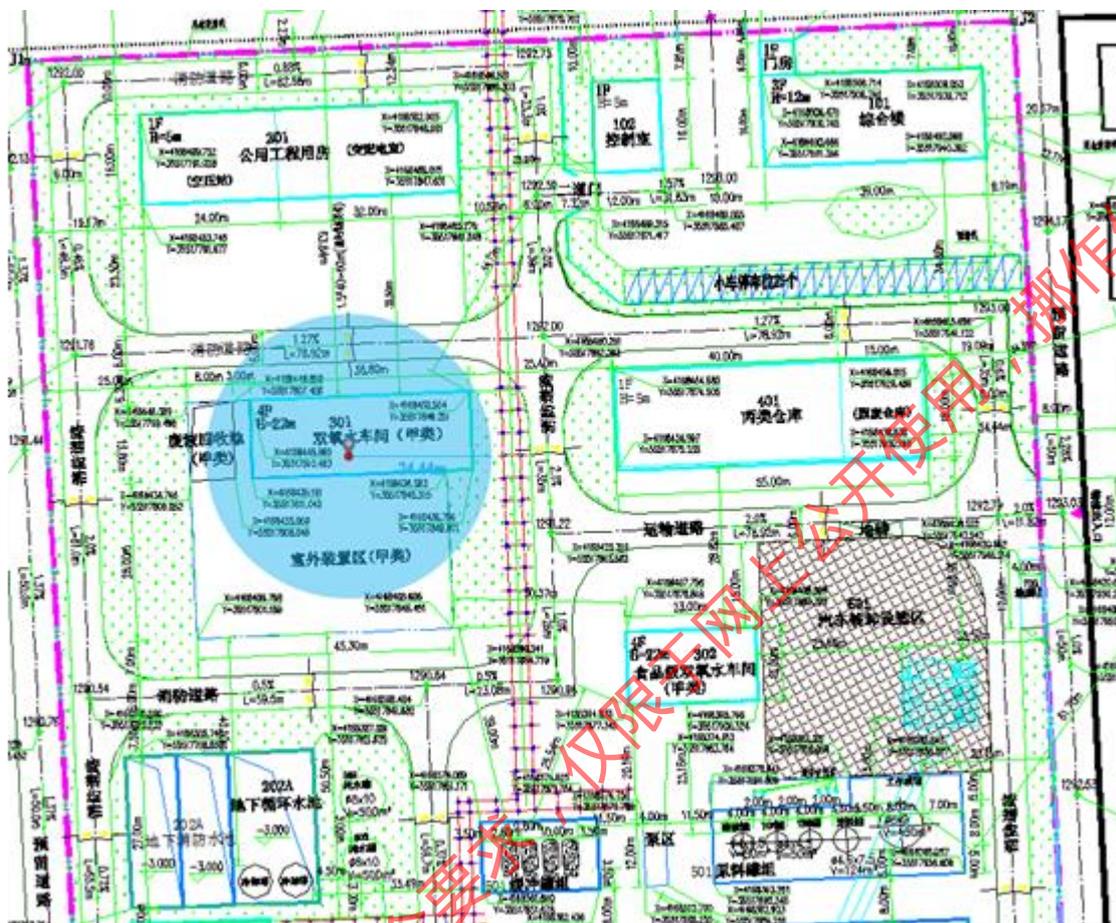


图 3.6-8 多米诺效应示意图 2

此件按照应急管理部1号令办理，不得作为法律依据，一律无效

第四章 安全评价单元的划分及理由说明

4.1 评价单元划分原则

评价对象一般由相对独立、相互联系的若干部分（子系统、单元）组成，各部分的功能、含有的物质、存在的危险因素和有害因素以及危险性，以及安全指标均不尽相同，如果不划分单元进行整体评价很难操作。

一般评价单元的划分遵循以下原则：

- 1、以危险有害因素的类别为主划分评价单元，将具有共性或相同类别的危险有害因素划分为一个单元；
- 2、以装置和物质的特征划分评价单元，将布置上相对独立的装置或工艺条件相似的装置划分为一个单元；
- 3、依据评价方法划分单元。

4.2 评价单元划分结果

为了对该项目整体的安全生产条件进行评价，根据该项目的实际情况和评价单元划分原则，本项目生产装置主要包括双氧水制备车间、产品罐区、公辅工程等。依据《危险化学品建设项目安全评价细则（试行）》（安监总危化[2007]255号），将该项目划分为7个评价单元：

- （1）法律法规符合性单元；
- （2）外部安全条件及总平面布置单元；
- （3）生产装置（设施）单元；
- （4）储运单元；
- （5）公用工程单元（包括给排水、供配电、供气、供汽、采暖通风、供热、消防等）；
- （6）安全生产管理单元；
- （7）施工单元。

第五章 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 评价方法选择原则

所有的危险、有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都可归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制是危险、有害因素转换为事故的根本原因。危险有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等三个方面。本次评价从人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷控制方面选择相应的评价方法。

5.2 评价方法选择结果

本次安全评价采用了如下评价方法：

- 1、安全检查表法；
- 2、预先危险分析法；
- 3、事故后果模拟分析法。

各评价单元采用的评价方法见下表：

表 5.2-1 评价方法采用一览表

评价单元	采用的评价方法
法律法规符合性单元	安全检查表法
外部安全条件及总平面布置单元	安全检查表法
生产装置（设施）单元	安全检查表法
	预先危险分析法
	事故后果模拟法
特种设备单元	安全检查表法
公用工程单元	安全检查表法
安全管理单元	安全检查表法
施工单元	预先危险分析法

第六章 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中涉及具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品数量、浓度（含量）、状态和所在的作业场所（部位）及其状况（温度、压力）

表 6.1-1 危险化学品的数量、浓度、状态及其状况一览表

序号	化学品名称	浓度/纯度	所在作业场所	状态	温度 ℃	压力 MPa
1	氢气	≥99.8	工业级双氧水车间	气	50~70	0.2-0.45
2	磷酸	≥98%	工业级双氧水车间、501 原料罐组	液	常温	常压
3	重芳烃	-	工业级双氧水车间、501 原料罐组	液	50	0.25
4	双氧水	27.5%	工业级双氧水车间、501 产品罐区	液	50/常温	0.4/常压

6.1.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

评价组采用安全检查表、预先危险分析法、危险度评价法、事故后果模拟计算，对该项目总的和各个作业场所的固有危险程度进行分析。各个场所的固有危险程度分析如下：

(1) 法律法规符合性单元

本单元采用安全检查表法评价，共对 5 项内容进行了检查，全部符合要求。检查结果表明，该项目的建设符合相关法律法规的要求。

(2) 外部安全条件及总平面布置单元

本单元采用安全检查表法评价，共对 43 项内容进行了检查，全部符合要求。检查结果表明，该项目选址符合要求，工程地质条件适合项目建设；该项目符合规划和布局，与厂区周边设施的防火间距符合要求。

(3) 生产装置（设施）单元

本单元采用安全检查表评价法、预先危险分析法、事故后果模拟分析法

进行评价。

1) 安全检查表法

本单元安全检查表共检查 47 项，其中该项目可研中已提出或作出规定的有 35 条，尚未涉及到的有 12 条，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

2) 预先危险分析法

该单元主要危险因素是火灾爆炸、容器爆炸，危险等级为Ⅲ级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、噪声与振动的危险程度等级为Ⅱ级，应予排除或采取控制措施。

3) 事故后果模拟法评价

南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》对该项目氢化塔发生喷射火灾，蒸气云爆炸事故，压力容器物理爆炸事故进行模拟，模拟氢化塔破裂发生泄漏，经过计算，氢气的泄漏速率为 7.5kg/s，假设储存的氢气（100m³）全部泄漏，则需要 7s。

该项目中出现火灾爆炸事故造成人员伤亡的范围，以氢化塔储存的氢气泄漏为研究对象。氢气泄漏后会与空气混合形成爆炸性气体，遇点火源发生喷射火灾，蒸气云爆炸事故，压力容器物理爆炸事故，本次假设氢化塔内的氢气（100m³）全部泄漏，通过南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》模拟分析计算。蒸气云爆炸事故后果模拟计算结果为：

死亡半径：7.95m；

重伤半径：9.75m；

轻伤半径：14.72m；

财产损失半径：14.62m。

(3) 储运单元

1) 预先危险分析法

通过预先危险性分析，储存单元主要危险有害因素有：火灾、爆炸为 III 级，属于“危险的”状态，即会造成人员伤亡和设备损坏，要立即采取防范对策措施；坍塌、高处坠落、机械伤害、触电、车辆伤害均为 II 级，为临界状态，应予排除或采取措施。

2) 安全检查表法

该单元采用安全检查表法进行了评价，共对 13 项拟设计内容进行了检查，其中 1 项可研未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

(5) 公用工程单元

本单元采用安全检查表法进行评价。本单元安全检查表共检查 64 项，其中该可研中已经提出的有 47 条，尚未涉及到的有 17 条，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

(6) 安全管理单元

本单元采用安全检查表法评价，共对 19 项内容进行了检查，可研中已提出 18 项，其余 1 项未提到，需要在初步设计中进一步完善。

(7) 施工单元

该单元主要危险因素是起重伤害、高处坠落，危险等级为 III 级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；车辆伤害、机械伤害、物体打击、触电、坍塌、火灾爆炸的危险程度等级为 II 级，应予排除或采取控制措施。

6.1.3 定量分析建设项目安全评价范围内和各个评价单元的固有危险程度

1、具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯（TNT）的摩尔量

项目中易燃易爆危险化学品 TNT 当量的计算

TNT 当量计算式为 $W_{TNT} = AW_f Q_f / Q_{TNT}$

式中：A—物质的 TNT 当量系数，取值范围 0.02%-14.9%。统计平均值为 0.04；

W_{TNT} —爆炸化学品相当于 TNT 质量数，kg

W_f —可燃性化学品的质量，kg

Q_f —物质的燃烧热，kJ/kg

Q_{TNT} —TNT 的爆热 4.12-4.69MJ/kg，一般取值为 4.52MJ/kg

化学品爆炸时其相当于梯恩梯的质量 (W_{TNT}) 除以梯恩梯的摩尔质量数 (227.13kg/kmol)，即可得到具有爆炸性的化学品的质量相当于梯恩梯 (TNT) 的摩尔数。

根据以上公式及数据，计算结果见下表：

表 6.1-2 具有爆炸物质的质量及相当于 TNT 的量

序号	物质	存在场所	质量 (kg)	燃烧热 (kJ/kg)	当量 TNT 质量 (kg)	TNT 摩尔量 (kmol)
1	氢气	工业级双氧水车间	33.9	120500	36.15	159.15

2、具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

该项目中涉及到的具有可燃性的化学品为氢气、重芳烃，具体见下表：

表 6.1-3 具有可燃性的化学品的质量

序号	物质	存在场所	质量 (kg)	燃烧热 (kJ/kg)	燃烧后释放的热量 (MJ)
1	氢气	工业级双氧水车间	33.9	120500	4084950
2	重芳烃	工业级双氧水车间、501 原料罐组	162.35t	43042	7049237

3、具有腐蚀性的化学品的质量及浓度

该项目中涉及到的具有腐蚀性的化学品为磷酸、双氧水，具体见下表：

表 6.1-4 腐蚀性物质的浓度及质量

序号	化学品名称	数量 (t)	浓度	所在作业场所	状态
1	磷酸	30	30%	501 原料罐组	液
2	双氧水 (27.5%)	8814、45.2	27.5%、35%	501 产品罐区	液

6.2 风险程度分析结果

6.2.1 具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

1、泄漏的主要设备

根据各种设备泄漏情况分析，该项目易发生泄漏的设备有：管道、阀门、压力容器、反应器、机泵等。

2、造成泄漏的原因

表 6.2-1 可能发生泄漏事故的部位、原因及可能性统计表

装置设施	可能泄漏物料	可能出现泄漏的部位	泄漏原因	可能性	预防措施
工业级双氧水生产装置	氢气、磷酸、重芳烃	1、各物料进料管道及其焊缝、密封点等； 2、各反应物料的计量罐、中间罐、氢化塔及其附属管线、密封点； 3、磷酸、重芳烃回收装置；	1、各物料管线、管件等出现腐蚀，密封件出现老化、泄漏； 2、合成工艺系统出现失控、设备或输送管线出现泄漏； 3、各物料输送管道、计量罐等发生泄漏、冒顶； 4、液位仪表失效。 5、操作失误（物料滴加速度过快）。 6、设计失误； 7、设备选材不合理； 8、设备选型不当 9、施工安装有误等	偶尔发生	1、保证设备质量，加强设备维护； 2、严格控制生产工艺，加强各工序之间工艺联系和调度； 3、员工严格按规程操作。 4、严格控制生产工艺，提高装置系统的自动化水平。 5、请甲级设计院进行设计； 6、选择有生产资质的厂家进行购买设备； 7、选择具有施工单位相应资质的厂家进行施工；
501原料储罐区	磷酸、重芳烃	1、储罐本体，附属管线及其管件、密封点； 2、装卸设施、装卸管线。	1、储罐本体质量、焊缝等存在缺陷； 2、储罐超装导致冒顶、泄漏； 3、输送管线、管件、密封点等出现泄漏、老化等。 4、设计失误； 5、设备选材不合理； 6、设备选型不当 7、施工安装有误等	偶尔发生	1、保证设备质量，加强设备维护； 2、严格控制充装量。 3、请甲级设计院进行设计； 4、选择有生产资质的厂家进行购买设备； 5、选择具有施工单位相应资质的厂家进行施工；

根据以上内容，该项目发生物料泄漏的原因主要有设计失误、设备原因、管理原因和人为失误，其中管理和人为失误是企业造成泄漏的主要原因。

1) 设计失误：基础设计错误，如地基下沉，造成容器底部产生裂缝，或者设备变形、错位等；选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差，规格不符等；布置不合理，如与振动设备的连接管道无弹性连接，因振动而使管道破裂；选用机械不合格，如转速过高、耐温、耐压性能差等；选用计测仪器不合适等。

2) 设备原因：加工不符合要求，或者未经检验擅自采用代用材料；加工质量差，特别是不具有操作证的焊工焊接质量差；施工和安装的质量不符合要求，如泵和电机不同轴、机械设备不平管道连接不严密；选用的标准定型产品质量不合格；对安装的设备未按有关标准验收；设备长期使用后未按规定进行检修，或检修质量差造成泄漏；计测仪表未定期检验，造成计量不准；阀门损坏或开关泄漏，又未及时更换；设备附件质量差，或长期使用后材料变质、腐蚀而破裂等。

3) 安全设施缺少：生产作业场所、设备、管道未严格执行相关标准规范要求，安全设施缺少，可能导致泄漏。未按规定设置检测、报警设施如：压力、温度、流量、组份等报警设施；未按规定设置设备安全防护设施如：防护罩、防雷、防晒、防冻、防腐、防渗漏等设施；未按规定设置泄压和止逆设施如：用于泄压的阀门、用于止逆的阀门等设施；未按规定设置紧急处理设施如：紧急备用电源，紧急切断、紧急停车、仪表联锁等设施。

4) 管理原因：没有制定完善的安全操作规程；对安全漠不关心，已发现的问题不及时解决；没有严格执行监督检查制度；指挥失误，甚至违章指挥；让未经培训的工人上岗，知识不足，不能判断错误；检修制度不严，没有及时检修已出现故障的设备，使设备带病运转。

5) 人为失误：误操作，违反操作规程；判断错误，如阀门标识不全而开错阀门，冷凝器冷却水未开；擅自离岗串岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理。

该项目涉及易燃、易爆、有毒有害的物质，因此，设计、设备、管理和人员等任何一个环节出现问题，都可能导致具有爆炸性、可燃性、毒害性的化学品泄漏。

3、泄漏的可能性

该项目拟根据生产过程特点、物料性质进行设备选型，主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施安全可靠，经核算其主要装置、设备、设施与

危险化学品生产、储存相匹配，施工时若严格遵从相关规范设计进行安装，所涉及的危险化学品发生泄漏的可能性很小。

6.2.2 具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

该项目涉及的具有爆炸性、可燃性的物质见表 6.1-2 以及表 6.1-3。若这些物质出现泄漏，在一定条件的作用下有可能火灾、爆炸事故。易燃、易爆性危险化学品发生火灾、爆炸事故的条件有以下几点：

1、化学品泄漏造成火灾发生的条件

火灾的必要条件——可燃物、氧化剂和温度（引火源）。只有这三个条件同时具备，才可能发生火灾现象，无论缺少哪一个条件，火灾都不能发生。但是，并不是上述三个条件同时存在，就一定会发生火灾现象，还必须这三个因素相互作用才能发生火灾。

（1）可燃物：凡是能与空气中的氧或其他氧化剂起燃烧化学反应的物质称为可燃物。可燃物按其物理状态分为气体可燃物、液体可燃物和固体可燃物三种类别。该项目可燃、易燃物质有：氢气。

（2）氧化剂：帮助和支持可燃物燃烧的物质，即能与可燃物发生氧化反应的物质称为氧化剂。该项目发生燃烧过程中的氧化剂为氧气或空气。

（3）温度（引火源）：是指供给可燃物与氧或助燃剂发生燃烧反应的能量来源。该项目存在的引火源主要是明火（如各种火星、气焊电焊的喷火）、电火花（如高压的火花放电、开闭电闸时的弧光放电等）、静电火花（如液体流动引起的带电、人体的带电等静电火花）、摩擦与撞击（如机器上轴承转动的摩擦、铁器工具相撞等）。

2、化学品泄漏造成爆炸发生的条件

可燃物质（可燃气体、蒸气）与空气（或氧气）必须在一定的浓度范围内均匀混合，形成预混气，遇点火源才能发生爆炸，这个浓度范围称为爆炸极限。可燃性混合物能够发生爆炸的最低浓度和最高浓度，分别称为爆炸下限和爆炸上限。在低于爆炸下限时不爆炸也不着火，在高于爆炸上限时不会

爆炸，但能燃烧。

爆炸发生的条件如下：

(1) 爆炸性物质：能与氧气（空气）反应的物质，包括气体、液体和固体。

(2) 空气或氧气。

(3) 点燃源：包括明火、电气火花、机械火花、静电火花、高温、化学反应等。

该项目可能存在的点火源主要有火焰、火星、高热物体、电火花、静电火花、撞击、摩擦等。易燃、易爆化学品发生燃烧爆炸还需要达到一定的引燃温度和点火能量。

通过以上分析可以看出，控制泄漏危险化学品发生火灾、爆炸的途径一是防止易燃、易爆化学品形成爆炸性混合物；二是控制各种形式的点火源。以上两点得到有效控制，即可避免火灾、爆炸事故的发生。

该项目氢气存在的场所若发生泄漏，通风不良，泄漏达到气体爆炸下限以上，就会达到火灾爆炸的极限范围内，此时必须出现点火源才能引发火灾爆炸事故，因此出现火灾、爆炸事故的可能性较低。

6.2.3 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

该项目中出现火灾爆炸事故造成人员伤亡的范围，以氢化塔的氢气泄漏为研究对象。氢气泄漏后会与空气混合形成爆炸性蒸汽云，本次假设氢化塔中的氢气（33.9kg）全部泄漏，通过蒸汽云爆炸事故模型氢气蒸汽云爆炸形成的伤害进行计算。

(1) 蒸气云爆炸的 TNT 当量

$$W_{TNT} = \frac{AW_f Q_f}{Q_{TNT}}$$

式中：

W_{TNT} ——氢气蒸气云的 TNT 当量，（kg，TNT）；

A——氢气蒸气云的 TNT 当量系数，取 4%；

W_f ——氢气蒸气云的总质量，kg；

Q_f ——氢气的高燃烧热值，kJ/kg，为 120500kJ/kg

Q_{TNT} ——TNT 的爆热，kJ/kg，取 4520kJ/kg；

已知缓冲罐内储存的氢气全部泄漏： $W_f=69.5\text{kg}$ ，得：

$$W_{TNT}=0.04 \times 33.9 \times 120500/4520=36.15 \text{ (kg)}$$

(2) 蒸气云爆炸的伤害分区

本报告采用南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》对该项目氢化塔发生蒸汽云爆炸事故模拟，为了估计爆炸所造成的人员伤亡情况，一种简单但较为合理的预测程序是将危险源周围划分为死亡区、重伤区、轻伤区和财产损失区。

死亡区内的人员如缺少防护，则被认为将无例外的蒙受重伤或死亡，其内径为 0，外径为 R，表示外周围处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 0.5。

重伤区的人员如缺少防护，则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受伤。其内径就是死亡半径 R_1 ，外径记为 R_2 ，代表该处人员因冲击波作用耳膜破损的概率为 0.5，它要求的冲击波峰值超压为 44000Pa。

轻伤区的人员如缺少防护，则绝大多数将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或者平安无事。轻伤区的内径为重伤区的外径 R_2 ，外径 R_3 ，表示外边界处耳膜因冲击波作用破裂的概率为 0.01，它要求的冲击波峰值超压为 17000Pa。

经模拟可得：

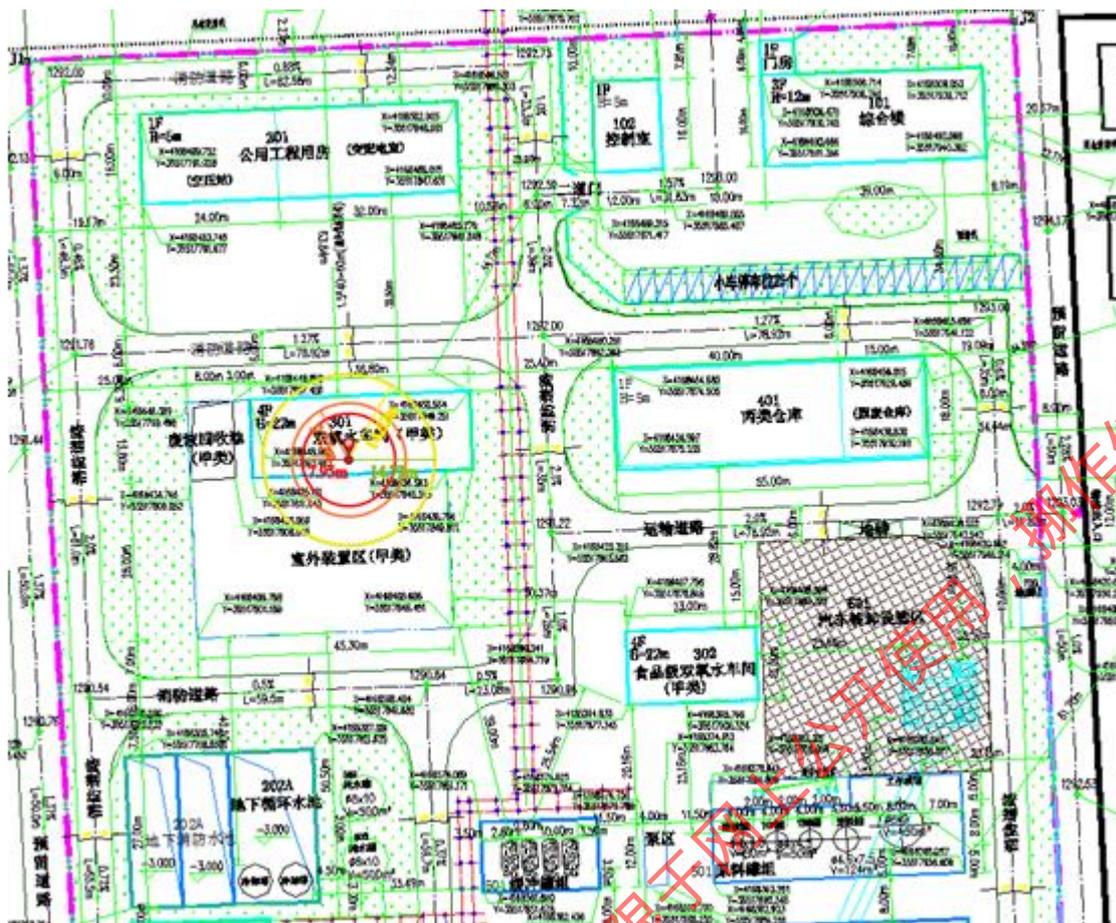


表 6.2-1 氢气蒸汽云爆炸事故后果模拟

- 死亡半径：7.95m；
- 重伤半径：9.75m；
- 轻伤半径：14.72m；
- 财产损失半径：14.62m。

表 6.2-2 氢气泄漏爆炸事故模拟后果

爆炸类型 \ 伤害半径 (m)	死亡半径	重伤半径	轻伤半径	财产损失半径
蒸气云爆炸	7.95	9.75	14.72	14.62

第七章 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件分析结果

7.1.1 建设项目的的外部条件

1、建设项目周边 24 小时内生产经营活动和居民生活的情况

项目建设地点位于宁夏中卫工业园区化工集中区西北方位，拟建项目北侧为园区道路 A4 路，再北侧为宁夏华御化工有限公司，南侧为宁夏奥斯化工有限公司，东侧为宁夏中泓生物科技有限公司拟建项目用地，西侧为工业园区未规划空地，再西侧为华御化工办公楼。周边环境如下：

西侧：华御化工办公楼，距离项目用地边界 214m；

北侧：110kV 高压线（瑞泰 110kV 输电线路），距离项目用地边界 2m；
园区道路 A4 路，距离项目用地边界 32m；宁夏华御化工有限公司围墙，距离项目用地边界 72m；

东侧：宁夏中泓生物科技有限公司拟建项目用地，其用地边界距离该项目用地边界 8m；

南侧：宁夏奥斯化工有限公司，其用地边界距离该项目用地边界 3m。

该项目生产装置周边人口分布见表 7.1-1：

表 7.1-1 厂区周边设施、建构筑物及居民点人口分布表

方位	设施、建构筑物及居民点（500m 范围内）	距离（m）	人口数（人）
北	园区道路 A4 路	32	-
	宁夏华御化工有限公司	72	大于 100 人
南	宁夏奥斯化工有限公司	3	大于 60 人
东	宁夏中泓生物科技有限公司	8	大于 40 人
	园区道路	320	-
西	华御化工办公楼	214	大于 40 人

2、建设项目中危险化学品生产及储存装置与重要场所、区域的距离

该项目 501 产品罐组一、501 产品罐组二构成重大危险源，与《危险化学品安全管理条例》中规定的“八类场所”的距离分析如下：

表 7.1-2 该项目与“八类场所”的距离

《条例》规定的“八类场所”	周边设施	方位	实际距离 (m)	标准距离 (m)	依据	符合性
居民区、商业中心、公园等人口密集区域	该项目一公里范围内无居民区、商业中心、公园等人口密集区域				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施	该项目一公里范围内无学校、医院、影剧院、体育场（馆）等公共设施				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
供水水源、水厂及水源保护区	该项目一公里范围内无水源保护区				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口	该项目一公里范围内无车站、码头（按照国家规定，经批准，专门从事危险化学品装卸作业的除外）、机场以及公路、铁路、水路交通干线、地铁风亭及出入口				《工业企业设计卫生标准》规定为 1000m	符合
基本农田保护区、畜牧区、渔业水域和种子、种畜、水产苗种生产基地	周边 1km 范围内无此类设施					符合
河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区	厂区周边 1km 内无其他河流、湖泊，无风景名胜区和自然保护区。					符合
军事禁区、军事管理区	周边 1km 内无军事禁区和军事管理区。					符合
法律、行政法规规定予以保护的其他区域	周边 1km 内无其他敏感保护目标。					符合

由上表可知，该项目与《危险化学品安全管理条例》中规定“八类场所”的安全距离符合要求。

3、外部防护距离

根据本报告 3.6.4 节对外部防护距离的计算，该项目双氧水生产装置三级风险对应的外部安全距离内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标；二级风险对应的外部安全距离内无一般防护目标中的二类防护目标；一级风险对应的外部安全距离内无一般防护目标中的三类防护目标，符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB36894-2018)规定的风险基准的要求。

4、建设项目所在地的自然条件

（1）地形地貌

中卫市宁夏中卫工业园区位于中卫黄河冲积平原二级阶地之上，地处中卫平原西北部。属黄土丘陵山地、台地，其西北部为腾格里沙漠边缘，沙山地势起伏较大地势北高南底，台地上沟壑纵横，沙化严重。地貌形态可划分为山地、台地、阶地、河谷和沙丘五个单元。山地、台地，阶地及河谷是本地区主要地貌单元，沙丘多以黄褐色细沙为主，松散、流动性强。地形相对平坦，海拔高程 1238~1372.4m，西部略高于东部，北部略高于南部，地面坡度 16.8%。

地貌单元属于丘陵边缘。地下无暗浜、土洞、塌陷等其它不良地质作用及其它埋设物。海拔在 1343.09~1349.96m 之间，地表最大高差 6.87m，场区地势北高南低。

（2）工程地质、水文地质情况

中卫市宁夏中卫工业园区地下水的赋存主要受地层、地貌、水文、气象及构造等多种因素的控制，水文地质条件相对复杂，依据水文地质普查，园区大部属全新统风积物下伏有更新统、新近系，古近系和泥盆系上统地层。上部分成沙多为透水不含水层，只有在洼地中才含水，且多和下伏地层中的潜水连成一片，主要受降水和凝结水的补给，水量水质因地而异。下伏泥盆系上统，岩性为长石石英砂岩、石英砂岩夹薄层泥灰岩，厚 54.9~765m，为碎屑岩类孔隙裂隙水，矿化度为 233~256mg/L，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 水。西部地区上部风成细砂、中细砂层厚度约 40m，其富水性较差；40~80m 深度内岩性主要为透水不含水的沙砾石、卵砾石，粒度较大，孔隙有砂、粘土填充，其富水差异较大；东部黑山嘴一带局部地区有基岩隆起，为泥盆系上层，富水性差。

北干渠以南引黄灌区受其地质、构造控制，平原区除地表 1.4~4.6m 的粘砂土外，其下是大厚度的卵砾石层，孔隙由粉砂或细砂充填，无稳定隔水层。含水层结构具有松散、孔隙发育、厚度巨大的特点。同时具有含水层稳

定、地下水水位埋藏浅、水质好、富水性强的特点，枯水期一般水位深埋 3~4m。

中卫市宁夏中卫工业园区地下水主要补给来源为引黄提灌渠系行水与田间灌水的下渗，其次为地下水的侧向径流补给和大气降水补给，其中，田间灌溉补给量占 34%，渠系渗漏补给量占 37%，侧向径流补给量占 27%，大气降水渗入补给量占 2%。地下水总体流向自西北方向向东南方向径流。

(3) 工程地质

该项目场区在地貌上属陶、灵、盐台地缓坡丘陵区，属构造剥蚀、侵蚀堆积地貌单元。场区地层自上而下为黄土粉状土，卵石及基岩等组成。现自上而下分述如下：

表土 (Q_4^{2ml})：第①层表土 (Q^{ml})：主要由风积的粉细砂及壤土等组成。松散。厚度 0.30~1.30m。

本层在前期场地平整时部分已经清理完成，混以少量泥岩和砖石碎块、草根等，因较为干燥松散，大部分无法取得原状土试样。

本层成分及其压密程度的影响，标贯试验击数变异性很高，以松散为主，为欠固结自重湿陷性土，基础施工前需全部挖除或进行处理，未经处理不得使用。

黄土状粉土 ($Q_4^{1col+al}$)：本层土局部位于表土层之下，直接出露于地表，在场区内广泛分布，为场区内上部主要土层。本层为褐黄色。可见小量的针状孔隙，砂性较大，向下夹有粉细砂层；局部可见零星的卵砾石，下部局部地段夹卵砾石薄层。无光泽反应，干强度低，韧性低。稍湿，中密。层顶埋深 0.30~1.30m，厚度 0.40~10.80m。本层土具湿陷性，浅层具自重湿陷性。

层卵石 (Q_4^{al+pl})：本层土在场区内分布稳定，位于第□层黄土状粉土之下。本层为黄褐色，稍湿，中密~密实，以密实为主。主要成分为石灰岩质、砂岩质等，一般粒径 2.0~4.0cm，大者大于 10.0cm，亚圆形，磨圆度好，分选差，级配良好。充填物主要为粉细砂，局部为粉土。中密。层顶埋深 0.50~

10.70m，厚度 0.30~4.50m。

层基岩(R)：主要为棕红色泥岩。强风化。层顶埋深 0.50~12.10m，厚度 1.30~3.60m。强风化层： $f_{ak}=300\text{kPa}$ ；中等风化层： $f_{ak}=400\text{kPa}$ 。

场地湿陷性：场地上部地层主要由□层黄土状粉土组成。为查明其湿陷性，现场采取原状土样并进行了湿陷性试验。场地土的湿陷性试验成果见土工试验成果报告表。

覆盖层的等效剪切波速在 500~250m/s 之间，覆盖层厚度大于 5m，建筑场地类别为□类。场地土为中硬场地土，覆盖层深度按中等风化泥岩的埋深为准。场区勘探深度内未见稳定地下水，场地为不液化场地。

(4) 气象条件

中卫市深居内陆，远离海洋，靠近沙漠，属半干旱气候，具有典型的大陆性季风气候和沙漠气候的特点。春暖迟、秋凉早、夏热短、冬寒长，风沙多，干旱雨少。据中卫市 1959~2007 年气象资料，中卫市多年平均降水量 181mm，降水，年内分配不均，多集中在 7~9 三个月，多年平均水面蒸发量为降水量的 6 倍多，属干旱地区，水面蒸发的年际变化小，年内变化大，其随各月气温、湿度、日照、风速的变化而变化。11 月至次年 2 月为结冰期，水面蒸发量小。水面蒸发量最小月出现在最低月的 1、12 月份，春季风大，气温回升，蒸发量增大，最大月蒸发量一般出现在 6、7、8 月份。9 月、10 月随气温的下降水面蒸发量逐渐减少。

表 7.1-1 本项目所在地区近 20 年气象资料一览表

1	年平均气温	8.8℃
2	最冷 1 月平均气温	-7.5℃
3	最热 7 月份平均气温	22.5℃
4	极端最低气温	-29.2℃
5	极端最高气温	37.6℃
6	多年平均日温差	14.3℃
7	年平均大气压	878.5hpa
8	海拔高度	1225.6m

9	年平均相对湿度	57%
10	全年平均风速	2.2m/s
11	全年最大风速	20.3m/s
12	全年最大降水量	179.6mm
13	全年最大积雪量	308.2mm
14	最大积雪深度	12cm
15	初霜期	10月4日~15日
16	终霜期	4月12日~21日
17	无霜期	159d~169d
18	夏季主导风向	东南风
19	冬季主导风向	西北风

(5) 地震

依据《建筑抗震设计规范 2016 修订》（GB50011-2010）中有关饱和砂土与粉土的液化判别规定，按抗震规范附录 A 抗震设防区划，该地区抗震设防烈度为 VIII 度，属第二组（设计基本地震加速度值为 0.20g）。

该场地地貌类型单一。地层结构较简单，主要土层分布较连续，厚度较稳定。场区范围内无暗浜、土洞、塌陷等其它不良地质作用及埋设物，符合该项目的建设。

7.1.2 建设项目的安全条件

1、建设项目对周边单位生产、经营活动或者居民生活的影响

根据报告 6.2.3 节计算结果可以看出，该项目双氧水生产装置内氢化塔发生蒸汽云爆炸事故，假设氢气全部泄漏，一旦遇到火源，可能产生喷射火灾、蒸气云爆炸。其中，火灾爆炸事故死亡半径为 7.95m，重伤半径为 9.75m，轻伤半径为 14.72m，财产损失半径为 14.62。此范围内仅对项目厂区内有影响不会影响厂外人员活动。

该项目每天都有一定数量的运输车辆出入厂区，并装载有各种危险化学品，如果因管理不善、违章作业等，危化品运输车辆在厂区外发生事故，会对社会造成严重威胁。

2、周边单位生产、经营活动或者居民生活对建设项目投入生产或者使用后的影响

项目建设地点位于宁夏中卫工业园区化工集中区西北方位，周边环境如下：

西侧：华御化工办公楼，距离项目用地边界 214m；

北侧：110kV 高压线（瑞泰 110kV 输电线路），距离项目用地边界 2m；园区道路 A4 路，距离项目用地边界 32m；宁夏华御化工有限公司围墙，距离项目用地边界 72m；

东侧：宁夏中泓生物科技有限公司拟建项目用地，其用地边界距离该项目用地边界 8m；

南侧：宁夏奥斯化工有限公司，其用地边界距离该项目用地边界 3m。

该项目双氧水生产装置与周边道路的安全距离符合相关标准的规定且该项目厂区与其周边道路之间采用围墙隔离，本报告采用南京安全无忧系统区域定量风险评价对该项目储存量最大的氢化塔发生喷射火灾、蒸汽云爆炸、压力容器爆炸事故进行计算机辅助模拟分析计算，基于外部的安全防护距离，可知一级风险对应的外部安全防护距离(米)：10.28m，二级风险对应的外部安全防护距离(米)：11.83m，三级风险对应的外部安全防护距离(米)：13.38m。一、二、三级风险对应的外部安全防护距离均在该项目地界范围之内，不会影响到厂外人员活动。范围内不涉及高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标。符合《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB36894-2018）规定的风险基准的要求，所以此种影响在接受范围之内。

3、自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响

1) 雷电：雷雨天气，特别是雷雨季节，该项目装置若防雷设施损坏而未及时修复，雷击可能导致设备、管线破裂，造成易燃物质泄漏，引发火灾爆炸事故的发生。

2) 地震烈度：该项目厂区所处地区地震烈度为 8 度，该项目建构筑物主体结构抗震设计按 8 度计算，符合《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50453-2008）的要求。

3) 暴雨：暴雨引起积水、洪涝，如果不预先采取防范措施，可能造成厂区被淹没，引发意外事故造成经济损失和环境污染。

4) 建构筑物、设备防腐措施不到位，潮湿季节和潮湿地域，容易造成设备、管线、阀门等腐蚀、抗压抗漏强度降低，造成原料、成品等有毒可燃物质泄漏，进而引发火灾爆炸和中毒事故。

5) 夏季气候湿热，气温高，生产人员在高温环境中易出现操作失误；高温易使易燃物料挥发加剧，致使设备、设施周边形成爆炸或毒性环境，甚至导致火灾、爆炸事故；在冬季，设备、管道的保温层若因维修等使保温层破坏而没有及时修复，可能因严寒而将管道、阀门等冻坏造成物料泄漏，引发火灾爆炸、中毒事故，影响生产的正常进行；在冬季冻土层内的各种管道、电缆等可能因缺乏防护被冻坏而引发事故。

6) 在冬季设备、管道若没有相应的保温措施，可能因严寒而将管道、阀门冻坏造成物料泄漏，引发火灾爆炸的事故，影响生产的正常进行；在冬季冻土层内的各种管道、电缆等可能因缺乏防护被冻坏而引发事故。故应将各种埋地的电缆、工艺管道埋设在冻土层以下。这些都应在设计、施工及应急预案中予以考虑并加以防范。

该项目拟采取安全措施后，自然条件对建设项目投入生产或者使用后的影响较小。

7.2 安全生产条件的分析结果

7.2.1 主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施的安全可靠性分析

该项目工艺方案的先进、成熟、可靠，主要从以下几个方面得到体现：

1、该项目未采用国家明令淘汰的工艺，未生产、储存、使用国家明令

禁止的危险化学品，该项目新建生产装置采用的生产工艺，均属于目前比较成熟、定型的技术，该工艺已在国内外很多同类企业实现了多年的安全生产，具有成熟可靠性。

2、在选择生产工艺方面，根据企业的自身情况及相同行业工艺比较后确定，以保证生产工艺的安全性、可靠性。

3、依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2011]95号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12号）的规定，该项目涉及的氢属于重点监管的危险化学品。由于涉及到的危险化学品属于易燃易爆的物料，生产中发生火灾、爆炸事故的危险性较为突出，因此应在设计、施工和运行管理中，充分落实文件中规定的安全措施和设施，将防火防爆作为重点。

4、为了确保生产过程安全稳定进行，提高生产控制与管理水平，控制系统采用 DCS 控制系统。对于工艺操作所需要的各种操作参数均引至计算机控制系统，并视其重要程度分别进行指示、调节、记录、积算、报警及连锁等，实现过程控制、顺序控制和逻辑控制。该项目拟建自动监测、报警、紧急切断及紧急停车系统；该项目工艺装置、公用工程及辅助设施的监视、控制和管理通过采用分散型控制系统（DCS）完成。DCS 控制系统是集成的、标准化、先进的过程控制和生产管理系统，是具有运行经验、成熟可靠的系统；DCS 系统的控制站，具有冗余容错技术，CPU 单元、电源单元和通讯单元等采用 1：1 冗余设置，使 DCS 系统具有很高的可靠性和安全性。

5、该项目涉及的装置、设备大部分为定型设备，设备选型依据其工作压力、温度、介质进行合理选择，并对存在腐蚀的设备进行防腐处理。

6、该项目涉及的特种设备、管道设安全阀、压力表、液位计、流量计等，均拟采用国内正规厂家的产品，出厂前应经过严格的检验、检测，所使用的设备、设施均应委托有相关资质单位进行设计、生产、安装、维修，从

源头上保证设备、设施材质的可靠性。

7、该项目的设备主要选用不锈钢等材质，均从正规厂家订货，非定型设备均由有资质厂家现场施工安装，其质量能够得到保障。管道大多采用 304 不锈钢。该项目拟选用设备、管道材质可满足该装置安全生产的要求。

7.2.2 主要装置、设备或设施与危化品生产或者储存过程的匹配情况分析

该项目主要的生产装置，均根据生产能力、生产工艺、物料性能、稳定生产、操作控制等方面的要求，进行了选型。

该项目原辅材料的储存以及产品的生产及储存情况见本报告 2.4.1 小节，拟选择的储存设施的存储能力与危险化学品生产、储存相匹配，具体见表 2.4-1 主要的原料、辅助材料的名称、数量、储存情况表。

7.2.3 配套和辅助工程满足安全生产需要的分析

该项目配套的公用工程及辅助设施的配备情况的符合性分析如下表：

表 7-3 建设项目公用工程配备情况符合性分析表

序号	名称	来源、规模及主要内容	该项目用量（或供量）
1	给水	项目依托工业园区现有供水设施及管网提供新鲜水供应，厂区内拟设生产供水系统、生活供水系统各一套，其中生产供水系统接入管径 DN150，供水能力 100m ³ /h，供水压力 0.30MPa；生活供水系统接入管径为 DN50，供水能力 20m ³ /h，供水压力 0.36MPa。	该项目生产用水 128000t/a，接入的供水管网供水能力 876000t/a，生活年用水量为 600t/a，接入供水管网的供水能力 175200 t/a，供水满足本项目需求。
2	供电	该项目采用双回路供电，根据工艺及公用工程等专业所提出的用电负荷条件，第一供电回路引接自工业园区 110kv 总降压站 10kv 低压侧。第二供电回路从园区公共 10kv 供电线路引接。	该项目进线电压 10kv，2 回供电线路分别引入该项目配电室，配电室拟配置一定容量的 10kv/0.4kv 降压变压器，项目用电负荷为 4000kW。园区 110kv 降压站及热电站供电负荷目前可以满足本项目供电需求。
3	供热	依托工业园区内的蒸汽管网提供，新建厂区内蒸汽管网。	从园区供热站引来压力为 0.981MPa、340℃ 蒸汽，可以满足该项目蒸汽需求。
4	制冷	新装 1 台膨胀制冷发电机组，处理能力 10000Nm ³ /h。	处理能力为 10000Nm ³ /h 自带发电机，利用氧化尾气发电量约 150Kwh/h 左右，制冷设施满足本项目需求
5	空压	该项目压缩空气主要用于仪表气源，仪表	离心式空压机 2 台（风量 15000Nm ³ /min，

序号	名称	来源、规模及主要内容	该项目用量（或供量）
	制氮	用气量 200~360Nm ³ /h。	压力 0.45MPa），2 台螺杆空压机（风量 12.5Nm ³ /min，压力 0.8MPa），制氮机 1 台（5m ³ /min，0.5MPa）。空压制氮满足本项目需求。
6	消防	新建消防给水管网，配套建设地下消防水池一座、室内外消火栓及火灾自动报警系统。	该项目一次灭火消防用水量为 1404m ³ 。消防水池设计容量 1500m ³ ，泵房内设有消防泵三台，一备二用，型号：XBD8.8/65-200DL×4，电机功率 90KW，流量 80L/S，扬程 80m。消防满足本项目需求。

经上表分析对比，该项目的公辅设施可以满足该项目的生产需要。

7.3 事故案例分析

7.3.1 案例一：氢气爆炸事故

1、事故经过

2001 年 2 月 27 日 16 时 45 分，江苏省盐城市某化肥厂合成车间管道突然破裂，随即氢气大量泄漏。厂领导立即命令操作工关闭主阀、附阀，全厂紧急停车。大约 5 分钟后，正当大家在紧张讨论如何处理事故时，突然发生爆炸，在面积约千余平方米的爆炸中心区，合成车间近 10m 高的厂房被炸成一片废墟，附近厂房数百扇窗户上的玻璃全部震碎，爆炸致使合成车间内当场死亡 3 人，另有 2 人因伤势过重抢救无效死亡，26 人受伤。

2、事故原因分析

1) 直接原因

氢气管道超压发生破裂。

2) 间接原因

①公司未对压力容器、管道、阀门等定期检定，并利用设备周期大检修之际彻底检修。

②在车间防火防爆区内，员工未配备必须的劳动防护用品，如穿防静电服、防静电鞋等。

③未建立健全本单位安全生产责任制，未组织制定本单位安全生产教育

和培训计划，未督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。

④车间防火防爆区内，电气设施未选用相应的防爆类型。

3、事故防范和整改措施

这起事故的发生，主要在于设备、设施的安全管理存在缺陷，未能及时发现管道隐藏的事故隐患，也未能及时维护更换。在防范措施上要做到：

①切实加强设备的安全管理，对容易造成腐蚀、破损的管道、阀门等，要定期进行技术分析和系统检漏，并利用设备周期大检修之际彻底检修。

②在工厂防火防爆区内严禁明火，进入该区域人员应穿防静电服或纯棉工作服；在该区域内严禁使用手机等通信设备。

③防火防爆区内电气设施包括照明灯具、开关应为防爆型，电线绝缘良好、接头牢靠；防火防爆区内严禁存在暴露的热物体。

④加强相关安全技术知识的培训，提高职工对有关设备危险性的认识，建立健全各项规章制度，认真贯彻执行有关安全规程。

⑤制定应急预案，加强应急预案的演练，提高企业管理人员处理紧急情况的能力。在这起事故中，如果能及时撤出生产人员，就会减少人员伤亡。

7.3.2 案例二：双氧水车间发生火灾爆炸事故

一、事故经过

2004年4月6日至16日，某公司根据计划安排，对所有生产装置实施年度停产大检修。4月13日氯碱系统大修结束，恢复生产；4月16日双氧水车间大修结束，并于当日23时50分开始开车。2004年4月21日10时56分，因外电网波动，引起全厂连锁停车，同日13时25分氯碱系统恢复开车，16时双氧水车间恢复开车。根据分析和DCS记录的曲线，双氧水装置运行状况正常。2004年4月22日8时左右，该厂双氧水岗位的操作员张**和许**一起到双氧水岗位的操作室，与21日20时到22日8时上班的操作员朱清善交接班后，换上工作服，准备去巡检，走到门边，正伸手去推门时，

就听到“嘶嘶”的声音，接着听到一声巨大的爆炸声，这时车间内马上浓烟滚滚，张**怕第二次爆炸，赶紧到操作室放工具箱的墙角里躲起来，与此同时，张**看到许**打开了窗门，就与许**从窗口跳下去，经过雨棚落到地上，然后迅速逃离现场。当时正在双氧水车间 4 楼拆除管道保温脚手架的潘**以及纪**、听到爆炸声后，在迅速逃离现场过程中，潘**从二楼楼梯拐角处逃生不及被大火烧死，纪**从二楼楼梯平台跳到地面，脸部轻度烧伤，被送往宁波市第二医院治疗。

二、事故原因

发生爆炸火灾事故车间是 2002 年 12 月投产的双氧水装置，年产双氧水 4 万吨。通过对事故现场的勘查和对相关人员进行调查取证、笔录，并进行了详细的综合分析，调查组认定这是一起“违规操作引起的爆炸火灾事故”。

(1)直接原因

双氧水车间内氧化残液分离器排液后，操作工未按规定打开罐顶的放空阀(事故现场发现的放空阀是关闭的)，造成氧化残液分离器内残液中的双氧水分解产生的压力得不到及时有效的泄压，使之极度超压，导致氧化残液分离器发生爆炸；爆炸碎片同时击中氢化液气分离器、氧化塔下面的工作液进料管和白土床至循环工作储槽的管线，致使氧化气液分离器内的氢气和氢化液喷出，发生爆炸和燃烧，氧化塔内的氧化液喷出并烧灼，白土床口管内的工作液流出并燃烧，继而形成了双氧水车间的大面积火灾，造成了 1 人烧死，1 人烧伤。

(2)间接原因

①公司安全生产目标管理不够明确，安全责任制没有层层分解，安全责任月没有签订落实到班组和职工；部门之间配合不协调，工作出现推诿现象；对员工的安全教育和培训不到位，对员工中出现的“三违”现象监督不力，处理不严，导致职工违规操作，酿成事故。

②公司为提高双氧水质量和生产能力的技措改造，未按《危险化学品安

全管理条例》的要求，报有关部门审批，也没有经原设计单位确认。

③双氧水生产线改造后，未对设备设施运行情况及时进行有效监控。在生产报表中反映的整个双氧水工艺控制指标中，事故发生前连续三个分析数据氧化液酸度为 1 毫克 / 升，没能对酸度低、氧化残液的稳定性变差，会加速残液中双氧水的分解，导致氧化残液分离器压力升高等异常状况采取有效的安全措施。

④公司消防设备不完善，消防水源不足，自防自救能力差。尽管制定了危险的化学品事故应急救援预案，但预案不全面、不系统，平时演练不够，对突发事故未能采取有效措施予以消除。

⑤设计工艺设计不合理，对氧化残液分离器的危险性认识不足，工艺设计中对该设备位置设计不当，未在氧化残液分离器的工艺流程图上设计压力表和泄压装置。

三、预防措施

①全面落实安全生产责任制，层层分解落实到每个员工，并建立起严格的奖惩考核制度，要进一步完善安全组织机构，强化安全管理人员、危险化学品操作人员、特种作业人员的自我保护意识，认真开展反“三违”活动，坚决杜绝“三违”现象发生。

②进一步健全安全生产规章制度，全面检查安全、工艺、设备等管理制度的适用性和可操作性，修订完善各类安全操作规程，加强设备监控管理，严格化工现场巡检制度，并严格执行。

③加强公司义务消防队建设和业务训练，保证安全生产投入，完善消防设施的建设，提高自防自救能力。修订完善危险化学品事故应急救援预案，并做到经常演练。

7.3.3 案例三：压力容器爆炸

1、事故经过

内蒙古伊东集团九鼎化工有限责任公司成立于 2008 年 6 月，为有限责

任公司，注册资本 3 亿元，在册员工 478 人。公司设计产能为 10 万吨/年合成氨，20 万吨/年多孔硝铵，副产品为硝酸、甲醇、液氮、硫磺。

2015 年 6 月 28 日 7 时 45 分许早交接班，净化班班长杨红义向一分厂净化工段长刘磊磊报告，脱硫脱碳工序三气换热器发生泄漏，刘磊磊将上述情况报告给一分厂副厂长郝建成后，到现场查看。期间，一分厂厂长助理李科在控制室，听操作工贾宇红报告三气换热器有泄漏，也到现场查看泄漏情况。8 时 30 分左右，李科遇到刘磊磊，二人爬上换热器平台查看，发现三气换热器脱硫器进口右侧同一条焊缝有两个漏点，相隔约 4 至 5 厘米。刘磊磊用手感觉漏点泄漏情况，发现有气体吹动发凉，随后对漏点进行标记并用手机进行拍照，拉起警戒线后离开。8 时 56 分左右，李科也向一分厂副厂长郝建成报告了泄漏情况，并嘱咐巡检工远离泄漏现场。郝建成接到报告后，到分管生产安全的副总经理翟成龙办公室进行了报告，同时翟成龙通知生产管理中心主任白永强，三人在翟成龙办公室商议后，翟成龙决定停车，但未明确采取紧急停车。郝建成按正常停车程序，分别电话通知净化工段长刘磊磊对净化系统进行降压、气化工段长薛金旺做好停车准备。9 时左右，郝建成离开翟成龙办公室，在路上碰见合成工段长王建文，告诉他准备停车；之后又去了泄漏现场和刘磊磊查看泄漏情况；随后与刘磊磊一起到了变换工段安排变换工段停车，同时提醒该工段做气气换热器保温的外来施工人员苏鹏飞、黄乌日娜、田存保、马明伟等人注意安全；最后去了气化工段和氨库进行巡检。此时，净化工段北面的空分工段也有外来施工人员郭俊春正在进行施工作业。

在此之前，生产管理中心主任白永强于 8 点 50 分签发检维修作业票证，同意在三气换热器南侧约 7 米处高压脱硫泵房对高压脱硫贫液泵 A 泵进行检修作业。约 9 时左右，张金刚、胡江 2 名检维修作业人员，在办理了检维修作业票证后，进入高压脱硫泵房进行维修作业。随后，检修副班长周红旗电话通知常玉鹏、王书天、梁所明、赵新伟、贺迎春等 5 人，去高压脱硫泵房帮忙。

10 时 04 分 56 秒，三气换热器发生第一次爆炸燃烧，听到爆炸声响后，张金刚、王书天、梁所明、贺迎春等 4 名检修作业人员立即从高压脱硫泵房跑出。由于三气换热器炸口朝向脱硫泵房，泄出的脱硫气在泵房内聚集，在第一次爆炸明火的作用下，约 7 秒钟后，高压脱硫泵房发生第二次爆炸，造成脱硫高压泵房内常玉鹏、胡江、赵新伟 3 名检维修作业人员死亡，其中 1 人死于巡检房内，另外 2 人死于巡检房西侧；张金刚、王书天、梁所明、贺迎春 4 名检维修作业人员在逃出时受伤。由于第一次爆炸产生碎片的撞击，以及富含氢气明火的灼烤，三气换热器南侧上方的一段脱硫富液压力管道发生塑性爆裂，引发第三次爆炸。爆炸冲击波震碎空分工段外墙玻璃，造成外来施工人员郭俊春受伤。爆炸发生后，变换工段外来施工人员苏鹏飞慌忙逃生，从施工高处跳落受伤。

2、事故原因

1) 直接原因

设备管理存在缺陷。

2) 间接原因

①此次发生事故的生产设备由开封空分集团有限公司板式分厂生产制造，并负责售后现场维修。开封空分集团有限公司未严格按照国家相关要求对事故设备的生产制造、出厂检验、售后维修各环节进行严格把控。

②九鼎化工公司安全管理混乱，安全生产主体责任不落实，未按照国家相关要求对事故压力容器进行维护管理，在发现泄漏后，处置措施不当，导致众多人员伤亡事故发生。

③河南省锅检院开封分院具体负责该设备的驻厂监检，相关检验人员未严格按照特种设备安全技术规范进行检验，审核签发把关不严，出具了《压力容器产品安全性能监督检验证书》，致使存在制造缺陷的产品进入使用环节。

④鄂尔多斯市、准格尔经济开发区特种设备安全监察部门对企业未将该

三气换热器纳入特种设备安全管理的情况监督检查不够，未督促企业消除特种设备事故隐患；准格尔旗、准格尔经济开发区安监部门未有效督促企业落实安全生产隐患排查治理工作制度，及时消除事故隐患。

⑤准格尔旗委、旗人民政府，准格尔经济开发区党工委、开发区管委会属地安全监管职责落实不到位，督促指导安全生产监管部门履行职责不到位。

3、事故防范和整改措施

①是全面落实企业安全生产主体责任。事故责任单位要深刻吸取事故教训，从根本上强化安全生产责任意识，真正落实企业主体责任和主要负责人的安全生产职责，确保企业安全生产责任体系“五落实五到位”。建立健全并严格执行各项规章制度和安全操作规程，坚决克服重生产、重效益、轻质量、轻安全的思想，摆正安全与生产、安全与效益、安全与发展的位置。要切实加强安全管理机构和安全责任体系建设，明确每个岗位和每名员工的安全生产职责，并严格落实。杜绝生产设备带病运行，建立特种设备安全技术档案，按规定进行管理维护，提升本质安全水平。要加强安全教育培训，加强安全生产标准化建设，加强现场安全管理，特种作业人员均要持证上岗，坚决杜绝违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的现象，全面提高企业的安全保障能力。

②认真持久彻底地开展安全隐患排查和治理。切实按照《国家安全监管总局关于印发危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则的通知》（安监总管三〔2012〕103号）具体要求，落实《导则》内容，建立隐患排查治理工作责任制，完善隐患排查治理制度，要依法落实企业主要负责人是隐患排查治理第一责任人的责任，保证事故隐患整改措施、责任、资金、时限和预案的落实。

③特种设备生产企业应严格依照《特种设备安全法》有关要求，对存在危及安全的同一性缺陷的产品主动召回。要规范隐患排查工作程序，实时监控重大隐患，形成隐患排查治理常态化机制。

④切实加强生产装置设备的防泄漏安全管理。按照《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94号）有关要求，建立和完善泄漏检测、报告、处理、消除等闭环管理制度，提升泄漏防护等级，发现泄漏要立即处置、及时登记、尽快消除，不能立即处置的要采取相应的防范措施并建立设备泄漏台账，限期整改。要立即全面开展泄漏危险源辨识与风险评估，完善应急预案，并组织演练，完善事故处置物资储备。对于高风险、不能及时消除的泄漏，要果断停车处置，严防生产安全事故的发生。

⑤是特种设备检验检测机构要严格按照相关技术规范和标准，实施法定检验和相关检测等技术服务，保证检验工作质量，对检验检测工作过程中发现的安全隐患或问题及时报告相关部门。

7.3.4 案例四：高处坠落

1、事故经过

2003年4月18日上午8时，兰州某石化公司橡胶厂SAN车间主任张守汉安排本车间包装班清扫车间办公楼至装置厂房间露天天桥上前一天下雪后的积雪，并把天桥傍护栏外边南北走向能够得着的管线也擦一下。因为清扫范围是人们日常行走的通道，不需要翻过天桥栏杆工作，所以就没有办理高处作业证。杜盈洲等7人在班长陈莉的带领下，搞完包装班门前的走廊卫生，上午9时左右来到天桥扫雪搞卫生，包装工梁迎军想要翻栏杆去把天桥南端东西向德管线和尘土也擦一下，结果被班长陈莉制止拉了回来，并安排民工王鹏去仓库取安全带。就在班长陈莉制止梁迎军翻栏杆、并掏钥匙让王鹏到仓库去取安全带的时候(约9时05分)杜盈洲自己翻过栏杆，想站在天桥侧下方约0.5米处的电缆汇线槽(宽300mm，距地面高度约5m)上把汇槽和管线上的积雪尘土擦一下。当陈莉掏完钥匙、安排完王鹏拿安全带的事而转过头来的时候即发现杜盈洲踩在电缆汇线槽上滑倒了、不慎失足从5米高处

的电缆汇线槽处坠落。陈莉和梁迎军赶紧跑到楼下把杜盈洲抬上正好来车间进

行例行工作检查的厂部面包车上，并由陈莉等人陪同送到兰花职工医院抢救。2003 年 4 月 18 日 11 时 30 分杜盈洲因伤势过重抢救无效而死亡。事故发生时包装班的刘永红正在天桥的北端蹲着铲雪、张晓燕正在办公楼二楼卫生间洗抹布、邱梅在天桥的中部干活。事故发生以后，兰州石化公司非常重视，立即成立了由公司安全环保处副处长、科长、橡胶厂厂长、安环科、人事科、厂办、工会、纪监科、生产运行科、机动科、保卫科等部门人员参加的事故现场调查处理小组，积极进行现场保护、勘察和调查分析。

2、事故原因

1) 直接原因

事故属于违章作业：SAN 车间包装岗位包装工杜盈洲在天桥南侧搞卫生扫雪过程中，在班长陈莉制止了梁迎军翻栏杆的行为后、他自己仍然不系安全带就翻过天桥栏杆去擦东西向的管线，违反了《兰州石化公司高处作业安全管理规定》“5.3 高处作业人员必须系好安全带、戴好安全帽，……”的规定，是造成这次事故的直接原因。

2) 间接原因

①SAN 车间主任张守汉作为车间安全第一责任人，对车间职工存在的安全意识差、风险识别防范能力低、安全素质不高等问题抓得不力，对日常工作安排中的安全要求不到位，在工作布置没有明确要求不准翻过栏杆擦管线。

②SAN 车间包装班班长陈莉带领班里人员清扫天桥积雪、擦天桥旁的管线，在有人提出翻越栏杆擦栏杆尘土时，进行了制止，但态度不坚决，在派人去取安全带时，杜盈洲翻越栏杆，班长监督不到位、未能及时阻止，临时改变了车间布置的工作内容，措施要求不到位。

③环保科队职工安全教育不够，厂安全管理存在薄弱环节。

3、事故防范和整改措施

①立即将事故经过和教训传达到全体职工，全面深入地吸取事故教训。向全厂通报事故情况和事故责任者处理情况，教育全体职工防止类似事故重

复发生。举一反三，结合安全生产存在的问题，开展一次全厂性“反麻痹、反违章、找问题”的安全生产大讨论年，切实从领导和管理人员做起，消除安全管理中的盲目乐观和麻痹思想。从血的教训中痛定思痛，从零做起，一步一个脚印地抓好今后的安全工作。

②立即有计划地组织全厂各级各类人员《安全生产法》和安全生产规章制度的学习，并进行全员安全考试。针对个别领导和管理人员在安排工作时缺乏危险识别与评价，缺乏有针对性安全交底的情况，开展一次“安排工作必须落实安全措施”的教育，以消除个别领导和职能人员只注重安排生产工作、不注重进行相应的针对性安全交底的倾向。真正把安全生产“五同时”和风险评价、风险削减措施落实到实处。

③立即开展一次全面细致深入不留死角的安全大检查。要从深层次检查安全管理上存在的隐患，进一步强化“四全”管理。

④针对事故中暴露出的日常临时性作业风险管理存在的死角和薄弱环节，强化对临时性工作的风险控制，强化全员的风险意识教育。要求各级领导和管理人员在日常布置工作的必须同时明确提出有针对性的安全要求，落实相应的安全工作。决不允许只布置工作不落实安全措施的现场出现。

⑤按“四不放过”和“三个一样对待”的原则，深入吸取事故教训，全面落实防范措施，严肃处理事故责任者。用血的教训对各级领导、管理人员和工人进行一次深刻的教训。

⑥厂和车间两级班子都要对领导的安全意识、贯彻执行安全制度等问题从思想上进行一次深刻反思。要从基础工作入手，对入厂安全教育、三级安全教育、转岗安全教育等进行一次全面检查。

7.3.5 案例五：车辆伤害

1、事故经过

2019年7月15日，沈化公司氯碱分厂原料盐场进行卸盐作业。该日凌晨运输原料盐的车辆从锦州港到达沈化公司。

8 时 15 分许，盐水工段工段长袁XX组织召开班前会，布置工作并提出安全事项等要求。

8 时 30 分许，化盐岗位操作工迂X操作LW500KN轮胎式装载机（以下简称铲车）为第一辆进入盐场的运输车卸盐。

8 时 50 许，第一辆运输车所载原料盐卸载完毕，迂X操作铲车反复前后运行，将堆于地面的原料盐进行整理，以便第二辆运输车进入作业区域。

9 时许，牌照为辽GH55XX的第二辆原料盐运输车准备进入卸盐位置，随车司机高XX，手持工具下车，到第一辆运输车附近，为其整理车厢板。

9 时 07 分许，高XX整理了一个车厢板后，穿过作业区准备返回自己的运输车，此时正在清理场地的铲车由南向北倒车行驶，现场作业人员发现险情后，大声向迂X和高XX呼喊，但受到现场机械设备噪声的影响，两人均未听到提示声音。

铲车在向北偏东方向左转时，其后配重铁右后部与高XX碰撞接触，使高XX倒地。铲车继续向东北方向行驶，其右后轮碾压倒地的高XX，右前轮再次碾压高XX，铲车继续向东偏南方向运动，操作工迂X发现异常情况后，将铲车停下。随后，运输车队人员拨打 120 急救电话。沈化公司各级领导相继到场。

9 时 25 分许，120 救护车到达现场，医护人员对高XX进行了检查和抢救，不久高XX因伤势过重抢救无效死亡。

9 时 40 分许，当地公安派出所民警到达现场，对事故现场进行了查看，确认高XX为非他人伤害致死。

2、事故原因

1) 直接原因

事故属于人的违章作业：货车司机高XX忽视安全规定，进入铲车作业区并作停留，被倒车行驶的铲车撞倒碾压，造成多脏器损伤致死。

2) 间接原因

①货车司机高XX安全意识淡薄、自我防护能力差，忽视安全规定，贸然进入车辆运行区域，被车辆伤害造成事故。

②沈化公司对外委单位管理不严格，没有指定专职安全管理人员，对存在交叉作业的场所进行统一协调管理，致使无关人员随意进入车辆作业区。

③现场安全设施配备不完善，卸盐作业区车辆运行时噪音较大，发生险情时，人员所发出的呼救信号受到其影响，不易发觉。

④铲车驾驶人员培训不规范，对周边隐患没有预判，作业时忽视瞭望，风险意识淡薄。

3、事故防范和整改措施

①立即停止相关场所的作业活动，开展全面排查活动，对各类风险进行辨识，在事故易发场所加装必要的安全设备设施。

②规范各项作业流程，采取有效措施消除作业场所的各类隐患。

③要加强对外委单位的管理，统一协调各类场所生产活动；认真执行各项法律法规和企业规章制度，规范高风险岗位人员培训工作，保证相关人员依法依规持证上岗；对经考核不胜任本职工作的人员要调整岗位，杜绝违章行为和各类事故的发生。

④行业监管部门要对此事故举一反三，加强对外委单位的监管，全面掌握各项政策法规，规范员工培训工作，严格把控高风险工作岗位人员资质，做好隐患排查、风险辨识的督促指导工作，增加检查督导频次，方式各类事故的发生。

第八章 安全对策措施与建议

8.1 可行性研究报告中提出的对策

宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）的“可研”中，设计人员从各方面考虑了安全因素，并针对危险性进行了总平面布置、工艺、设备、土建、消防等的设计，采用了相应的安全对策与措施。这些对策与措施主要是考虑到了工艺、设备、土建等本身的安全因素。

8.1.1 总图布置和建筑安全措施

项目总平面布置时按照《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）进行布置，根据厂内各生产系统及安全卫生要求进行功能明确、合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。

8.1.2 防火防爆措施

（1）为防止停电、停水、误操作及火灾事故引起设备超压，所有压力容器和压力系统均按规范设置安全阀。

（2）项目设备和管道的低点排凝及采样口排放物质均密闭排放至装置内设置的废液槽，定期送出装置。

（3）对可能产生工艺介质泄漏的地方设置可燃或有毒气体报警仪，并在各装置区设置火灾报警按钮。

（4）泵出口设止回阀，以防止高压介质倒流造成事故。

（5）工艺装置内有关构筑物、设备均采取防火措施。

（6）关键设备的温度、压力等主要参数设置超限报警信号和仪表联锁系统，在生产过程中一旦出现不正常状态时，可使装置局部或全部自动停车，以防事故发生，保证人员和设备安全。

(7) 爆炸危险区域内的电气设备和仪表，均采用相应等级的防爆产品。所有带电设备均可靠接地，并设置防雷防静电接地系统。

8.1.3 危险工艺监管措施

双氧水生产过程中的氢化、过氧化工艺均为危险化工工艺。均采用 DCS 自动控制和 SIS 安全仪表系统。

8.1.4 其他防护措施

(1) 防高空坠落、防滑措施

在需要经常操作、检查的设备均设有操作平台、梯子及操作保护栏杆，在大型平台和框架设有扶手、围栏和防滑条等，围栏底部设 100mm 挡脚板。

(2) 防机械伤害措施

本项目中机械转动设备，如电动机、输送泵的联轴器和转轴的突出部分设有防护装置；对需要操作人员控制的全部紧急停车开关均布置在便于操作的位置，并设有防止误操作的外防护罩和鲜明的标志。

(3) 防烫保护措施

为防止烫伤，对生产中表面温度超过 60℃ 的不保温管道、人员有可能接触的设备和管道均设有防烫隔热层，对距离操作平台高度在 2.1m 以内的管道均设有防烫隔热保护；在距离操作平台水平距离小于 0.75m 以内的设备和管道设隔热防烫保护设施，可保护操作人员的安全。

(4) 安全色和安全标志

该工程使用的安全标志和安全色执行《安全色》（GB2893-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2018）和《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2016）。

8.1.5 安全管理措施

(1) 项目的建设及安装必须严格按国家及地方政府的有关规范、规定进行。项目建设完成投产前必须经过消防、安全等有关部门的验收。

(2) 企业主要负责人和安全生产管理人员必须参加当地设区市安监部门组织的安全培训，并经考核取得生产企业负责人和安全生产管理人员安全资格证书。

(3) 企业应制订各项安全生产规章制度，如：安全生产例会等安全生产会议制度；安全投入保障制度；安全生产奖惩制度；安全培训教育制度；领导干部轮流现场带班制度；安全检查和隐患排查治理制度；变更管理制度；应急管理制度；生产安全事故或者重大事件管理制度；防火、防爆、防泄漏管理制度；工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；动火、进入受限空间、吊装、高处作业、盲板抽堵、动土、断路、设备检修等作业安全管理制度；危险化学品安全管理制度；劳动防护用品使用维护管理制度；承包商管理制度；安全管理及操作规程定期修订制度。

(4) 加强对从业人员的安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，提高职工的业务素质和安全防范意识。未经安全生产教育和培训的从业人员不得上岗作业。

(5) 定期对设备及管路进行检验和维修保养，保证完好，防止泄漏；加强对安全用火的管理，从根本上防止火灾、爆炸事故的发生。

(6) 加强对职工的消防知识教育，做到人人会用消防器材。要制定好事故应急救援预案，并告之全体职工，定期进行演练。厂区内应配备紧急报警电话。

(7) 应在重要部位设立安全标志，大门口应设“进厂须知”牌。

8.2 补充的安全对策措施和建议

本评价报告在《可行性研究报告》的基础上，针对该项目生产工艺以及物质的危险性，综合系统评价分析结果，从建设项目选址方面、主要技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面、生产和储存过程配套和辅助工程方

面、事故应急救援措施和器材、设备等方面，提出降低该项目危险指数以及增强安全可靠性的安全对策措施。对该项目装置本身、施工过程和生产过程等的危险性进一步分析，并提出相应的安全措施，为以后的项目施工、生产操作人员提供安全指导：

8.2.1 建设项目选址

拟建项目的选址及总平面布置应严格遵守《建筑设计防火规范》、《工业企业总平面设计规范》等规范的规定，重点强调如下措施。

1、厂址选择必须符合工业园区布局和城市规划的要求，按照国家有关法律、法规及建设前期工作的规定进行。项目所在地的地震基本烈度为8度，厂区建（构）筑物应按8度设防，主要设备采用地脚螺栓与基础固定连接。

2、总图布置应满足生产工艺流程、操作要求、使用功能需要和消防、环保要求，主要从风向、安全（防火）距离、交通运输安全和各类作业、物料的危险、危害性、消防和疏散通道出发。总图布置的功能区及建筑防火间距、功能区划分、消防通道及安全疏散通道要严格按《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50160-2014）执行。

3、设备布置要结合工艺过程的具体情况，从原料进厂、生产到产品贮存，以不交错为原则，确定装置设备的布置方式。根据满足工艺流程的需要和避免危险、有害因素交叉相互影响的原则，布置厂房内的生产装置、物料存放区和必要的运输、操作、安全、检修通道。

4、总平面布局科学合理，应根据拟建项目的生产流程及各组成部分的生产特点和火灾危险性，结合地形、风向等条件，按功能分区集中布置，并保持规定的防火距离。将厂区的明火点控制到最少，并布置在边缘部位。

5、应有防止事故状态下危险化学品和受污染的消防废水漫流至厂外的措施。

6、可能散发可燃气体的工艺装置或全厂性污水处理场等设施宜布置在

人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。

7、工艺装置区内的道路布置应符合下列要求：

(1) 应符合生产操作、设备检修、消防安全和事故急救的要求；

(2) 装置内部道路应与厂区道路贯通连通；当条件受限制时，可采用设有回车场的尽头式道路。

(3) 道路应设限高、限速标识。

8、罐区内任何储罐的中心距至两条消防车道的距离均不应大于120m；当不能满足此要求时，任何储罐中心与最近的消防车道的距离不应大于80m，且最近消防车道的路面宽度不应小于9m。

9、生产区控制中心的布置应符合下列要求：

(1) 应布置在非爆炸危险区；

(2) 宜布置在装置区以外，且与装置区联系方便的地段；

(3) 宜远离厂区原料及产品输送道路；

(4) 现场控制室和现场机柜间宜靠近操作较频繁和控制测量点较集中的区域。

10、厂区应设置围墙。

11、围墙与其他设施的间距应符合下列要求：

(1) 围墙与工艺生产装置、储罐或设施的间距应符合《石油化工企业设计防火标准》的有关要求；

(2) 围墙与道路边缘的距离不应小于1.0m。

12、压力管道宜采用架空敷设方式。

13、输送具有易燃易爆及腐蚀性介质的管道，严禁穿越与其无关的生产装置、储罐组和建构物。

14、管线敷设方式，可根据管道内介质的性质、地形、生产安全、交通运输、施工、检修等因素综合确定，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）有条件的管线宜采用共架或共沟敷设。在散发比空气重的可燃、有毒性气体的场所，不宜采用管沟敷设，否则应采取防止气体积聚和沿沟扩散的措施。

15、地上管线的敷设，可采用管架、低架、管墩、建筑物支撑式及地面式。敷设方式根据生产安全、介质性质、生产操作、维修管理、交通运输和厂容等因素综合确定。

16、当地下管线穿越道路时，管顶至道路路面结构层底的垂直净距，不应小于0.5m。

17、厂区道路路面上净空高度应根据其行驶的车辆确定。消防道路路面上净空高度不应小于4.5m；供大件运输通行的道路路面上的净空应按大件货物的高度加拖车高度，再加0.5m安全高度确定。

18、当同一建筑物内分隔为不同火灾危险性类别的房间时，中间隔墙应为防火墙。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。

19、建筑物的安全疏散门应向外开启。甲、乙、丙类房间的安全疏散门不应少于两个；面积小于等于100m²的房间可只设1个。

20、该企业在同一区域存在不同卫生特性的企业，应避免不同有害因素产生交叉污染和联合作用。

8.2.2 拟选择的技术、工艺或者方式和装置、设备、设施方面

1、控制系统安全对策措施

根据《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三【2014】116号）第十三条：从2018年1月1日起，所有新建涉及“两重点一重大”的化工装置和危险化学品储存设施要设计符合要求的安全仪表系统。其他新建化工装置、危险化学品储存设施安全仪表系统，从2020年1月1日起，应执行功能安全相关标准要求，设计符合要求的安全仪表系统。因此该项目应设独立安全仪表系统（SIS）。

(1) 动力系统的仪表及控制系统的用电按照特殊重要负荷设置，设置冗余的 UPS，具体设置的仪表包括控制内的电子仪表系统、自动分析仪和其他现场仪表、可燃气体检测报警系统。

(2) DCS 系统采用可靠性高的仪表，控制器、通讯、电源、控制回路采用冗余配置，连锁回路的通道采用双回路或是三选二。采用双测点系统不得接入到同一个卡件中，系统充分保证装置自动停车后的仪表回路。

(3) 对装置重要的参数设置紧急停车系统，在参数达到连锁设定值时，启动紧急停车系统。

(4) 该项目在基础设计阶段应开展 HAZOP 分析、LOPA 分析，生产工艺选择的安全措施应在开展 HAZOP 分析的基础上进行确定，应根据工艺特点，按照设计阶段开展 HAZOP 分析后确定的控制方案进行配置。对装置重要的参数设置紧急停车系统，在参数达到连锁设定值时，启动紧急停车系统。

(5) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号），该项目涉及重点监管的危险化工工艺有加氢工艺、过氧化工艺，根据文件要求，需重点监控工艺参数，采取基本安全控制措施及系统宜采用的控制方式进行控制系统设计：

1) 加氢工艺

①重点监控工艺参数：加氢反应塔或催化剂床层温度、压力；加氢反应塔内搅拌速率，氢气流量；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量；氢气压缩机运行参数、加氢反应尾气组成等。

②安全控制基本要求：温度和压力的报警和连锁；反应物料的比例控制和连锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；氢气紧急切断系统；加装安全阀、爆破片等安全设施；循环氢压缩机停机报警和连锁；氢气检测报警装置等。

③宜采用的控制方式：将加氢反应塔内温度、压力与釜内搅拌电流、氢气流量、加氢反应塔夹套冷却水进水阀形成连锁关系，设立紧急停车系统。

加入急冷氮气或氢气的系统。当加氢反应塔内温度或压力超标或搅拌系统发生故障时自动停止加氢，泄压，并进入紧急状态。安全泄放系统。

2) 过氧化工艺

①重点监控工艺参数：过氧化反应塔内温度，1 值；过氧化反应塔内搅拌速率，（过）氧化剂流量；参加反应物质的配料比；过氧化物浓度，气相氧含量等。

②安全控制基本要求：反应塔温度和压力的报警和联锁，反应物料的比例控制和联锁及紧急切断动力系统；紧急断料系统；紧急冷却系统；紧急送入惰性气体的系统；气相氧含量监测、报警和联锁；紧急停车系统安全泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

③宜采用的控制方式：将过氧化反应塔内温度与釜内搅拌电流、过氧化物流量、过氧化反应塔夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设置紧急停车系统。过氧化反应系统应设置泄爆管和安全泄放系统。

（6）双氧水生产车间的设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置配套的仪表、报警讯号、自动联锁保护系统及紧急停车措施。

（7）双氧水生产车间内的信号报警、安全联锁系统的选型与安装，应根据环境条件采用合适形式与防护措施，必须根据装置的危险区域划分要求采用合适的防爆等级，避免设备选型不当造成事故发生及仪表失灵。

（8）DCS、SIS 及监控计算机系统，应采用 UPS 供电、UPS 供电时间不应小于 30 分钟，且 DCS 及 SIS 系统不可使用同一 UPS 供电，应分开设置，确保控制系统供电需求。

（9）可燃气体和有毒气体的检测报警系统应独立与其他系统单独设置。可燃气体和有毒气体的检测报警信号应送至中央控制室等进行显示报警，便于中控操作人员及时发现与处理。

(10) 信号报警应以声、光形式表示过程参数越限和（或）设备异常状态。灯光显示单元上应标注报警点名称和（或）报警点位号，以便操作人员及时发现并做故障处理。

2、可燃气体及氧气泄漏检测报警装置安全对策措施

(1) 在生产过程中可能导致环境氧气浓度变化，出现欠氧、过氧的有人员进入活动的场所，应设置氧气探测器。

(2) 释放源处于露天或敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 10m。

(3) 释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放源的水平距离不宜大于 5m。

(4) 检测比空气重的可燃气体时，探测器的安装高度宜距地坪（或楼地板）0.3~0.6m；检测比空气轻的可燃气体时，探测器的安装高度宜在释放源上方 2.0m 内。检测比空气略重的可燃气体时，探测器的安装高度宜在释放源下方 0.5~1.0m；检测比空气略轻的可燃气体时，探测器的安装高度宜高出释放源 0.5~1.0m。

(5) 可燃气体报警系统由报警控制器、可燃气体传感器组成。系统能连续检测并显示可燃气体最低爆炸下限以下的浓度，达到报警设定值时发出相应的声光和触点报警信号，系统具有预警、报警、故障报警的功能。

(6) 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）的相关规定，在生产装置设置可燃气体检测报警设施，可燃气体探测器的布点、安装高度符合该规范的有关规定和要求。

2、生产工艺系统其它方面安全对策措施

(1) 涉及“两重点一重大”的建设项目，必须在基础设计阶段开展 HAZOP 分析。

(2) 按照《石油化工企业设计防火标准》、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》的要求设置可燃和有毒气体报警系统。

(3) 可燃和有毒气体报警系统应采用两级报警。

(4) 根据危险化工工艺特点及应重点监控工艺参数设安全控制措施。

(5) 拟建项目生产设备及装置，应选择有设计、制造资质的单位设计、制造的设备。设备质量应符合国家或行业标准的要求。

(6) 必须全面考虑生产设备的使用场合、结构形式、介质性质、工作特点、材料的性能、工艺性能和经济合理性。

(7) 严格执行设备、备件、材料的质量检查验收制度，防止不合格设备、备件、材料进入生产过程使用，消除设备本体的不安全因素。

(8) 生产、储存设备应标明设备名称(或在设备明显位置设置铭牌)。

(9) 工艺管线必须安全可靠，且便于操作。设计中所选用的管线、管件及阀门的材料，应保证有足够的机械强度及使用期限。管线的设计、制造、安装及试压等技术条件应符合国家现行标准和规范。

(10) 工艺管线的设计应考虑抗震和管线振动、脆性破裂、温度应力、失稳、高温蠕变、腐蚀破裂及密封泄漏等因素，并采取相应的安全措施加以控制。

(11) 工艺管线的绝热保温、保冷设计，应符合设计规范的要求。

(12) 生产装置的工艺管线必须安全可靠，且便于操作。设计中所用的管材、管件及阀门必须有足够的机械强度及使用期限。管线的设计、制造、安装和试压等技术条件应符合国家现行的标准及规范。

(13) 采用本质安全型电动仪表时，在安装设计时必须考虑有关技术规定，本质安全电路和非本质安全电路不能相混；构成本质安全电路必须应用安全栅；本质安全系统的接地必须符合有关防火防爆要求。

(14) 生产装置的监测、控制仪表除按工艺控制要求选型外，还应根据仪表安装场所的火灾危险性和爆炸危险性，按爆炸和火灾危险场所电力装置设计规范选型。

(15) 设计所选用的控制仪表及控制回路必须可靠，不得因设计重复控

制系统而选用不能保证质量的控制仪表。

（16）工艺管线上安装的安全阀、自动控制检测仪表、报警系统、安全连锁装置及卫生检测设施，应设计合理且安全可靠。

（17）工艺管线的防雷电、暴雨、洪水、冰雹等自然灾害以及防静电等安全措施，应符合有关法规的要求。

（18）对于直接接触腐蚀性介质的仪表，选择抗腐蚀性材质的。仪表保温(保护)箱、电缆桥架等选用耐腐蚀产品。

（19）为防止设备外表受化工大气的腐蚀，设备外表面防腐按《石油化工设备和管道涂料防腐技术规范》等规范要求进行，对金属容器外表面、管架等喷防腐涂料进行保护。对防雷、防静电的接地网（尤其是地下部分）在选材和施工中考虑防腐措施。

（20）对于容易发生燃、爆炸和毒物泄漏等事故的高度危险场所、远距离传输、移动监测、无人值守或其他不宜采用有限数据传输的应用环境，应选用无线传输技术与装备。

（21）在爆炸危险场所，测量仪表应采用隔爆型或本安型。当采用本安系统时，应采用隔离式安全栅。测量仪表的性能和设置应满足安全完整性等级要求。

（22）有爆炸危险环境的电气设施选型，不应低于氢气爆炸混合物的级别、组别(IICT1)。

（23）具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。

（24）事故后果严重的化工生产设备，应按冗余原则设计能自动转换的备用设备和备用系统。

（25）输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。

（26）化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。

(27) 进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。

(28) 具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设计救护箱。工作人员配备必要的个人防火用品。

(29) 生产场所、作业点的紧急通道和出入口应设置明显醒目的标志，设备、管线，应按有关标准的规定涂识别色。

(30) 有爆炸危险环境内可能产生静电危险的物体应采取防静电措施。在进出爆炸危险区域、不同爆炸危险环境边界、管道分岔处及长距离无分支管道每隔 50~80m 处均应设防静电接地，其接地电阻不应大于 10Ω。

(31) 氢气罐等有爆炸危险的露天钢质封闭容器，当其壁厚大于 4mm 时可不装设接闪器，但应有可靠接地，接地点不应小于 2 处；两接地点间距不宜大于 30m，冲击接地电阻不应大于 10Ω。

(32) 氢气管道穿过墙壁或楼板时，应敷设在套管内，套管内的管段不应有焊缝氢气放空管，应设阻火器。阻火器应设在管口处。

(33) 放空管的设置，应符合下列规定：

- a、应引至室外，放空管管口应高出屋脊 1m；
- b、应有防雨雪侵入和杂物堵塞的措施；
- c、压力大于 0.1MPa 时，阻火器后的管材，应采用不锈钢管。
- d、管道与套管间，应采用不燃材料填塞。

(34) 厂区内氢气管道架空敷设时；应符合下列规定：

- a、应敷设在非燃烧体的支架上；
- b、寒冷地区，湿氢管道应采取防冻设施；

(35) 依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2011]95 号）和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）的规定，该项目涉及的氢属于重点监管的危险化学品。由于涉及到的重点监控的危险化学品属于易燃易爆的物料，生产中发生泄漏、火灾、爆炸危险性较为突出，因此应在设计、施工和运行管理中，充分落实文件中规定的安全措施和设施，将气体泄漏扩散作为重点。

(36) 该项目涉及的氢属于重点监管的危险化学品，对以上重点监管的危险化学品的管理应严格按照《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三[2011]142 号）的规定采取相应的安全和应急处置措施。

(37) 建议企业在设备选型方面根据工艺条件充分考虑设备的设计参数（温度、压力），使之能够达到实际操作的要求并留有余量。

4、特种设备安全对策措施

(1) 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显着位置。

(2) 安全附件实行定期检验制度，安全附件的定期检验按照《压力容器定期检验规则》及相关安全技术规范的规定进行。

(3) 压力管道使用单位，应当按照《压力管道使用登记管理规则》的要求，办理管道使用登记，登记标志置于或者附着于管道的显着位置；使用单位应当建立定期自行检查制度，检查后应当作出书面记录，书面记录至少保存 3 年。发现异常情况时，应当及时报告使用单位有关部门处理；使用单位应当及时安排管道的定期检验工作，并且将管道全面检验的年度检验计划上报使用登记机关与承担相应检验工作任务的检验机构。全面检验到期时，由使用单位向检验机构申报全面检验。

(4) 采购部门采购特种设备时，应向生产厂家索取《工业产品生产许可证》和省级以上质量技术监督部门发放的《特种设备生产许可证》。

(5) 特种设备到货后，由采购部门、设备管理部门、使用单位检查是否附有以下文件：

a)符合安全技术规范要求的设计文件。b)产品质量合格证明。c)安装及使用维修说明。d)监督检验等文件；

(6) 特种设备安装、改造、大修前，由设备管理部门选择取得相应资质的施工单位，经安全管理部门认可后，签订施工合同。

(7) 施工完毕后，必须经政府质量技术监督部门检验检测机构检验合格，方可交付使用

5、危险化学品运输、装卸其他安全措施建议

(1) 为消除人体静电，在厂区进口处，应设置人体静电释放器，或在已接地的金属栏杆上留出一米长的裸露金属面。

(2) 工艺装置区的室外消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 120m，保护半径不大于 150m；消火栓距建筑物外墙大于 5m，距道路不大于 2m。

(3) 生产区域应根据安全生产的需要，将道路划分为限制车辆通行或禁止车辆通行的路段，并设置标志。《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第 6.1.4 条。

(4) 车辆必须经过车辆管理机关检验合格，领取号牌和行驶证，方准行驶。限于厂内行驶的车辆，应由企业交通安全主管部门核发号牌和行驶证。号牌和行驶证不准转借、涂改或伪造。车辆必须按车辆管理机关规定的期限接受检验，未按规定检验或检验不合格的，不准行驶。

(5) 磷酸应储存于阴凉、通风的场所。且远离火种、热源，以避免受热分解。存储密封可靠。不应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末混放，储区应备有合适的材料收容泄漏物。

6、防泄漏对策措施建议

(1) 加强泄漏管理培训。各部门要开展涵盖全员的泄漏管理培训，不断增强员工的泄漏管理意识，掌握泄漏辨识和预防处置方法。

(2) 定期对易发生逸散性泄漏的部位（如管道、设备、机泵等密封点）进行泄漏检测，排查出发生泄漏的设备要及时维修或更换。实施泄漏检测及维修全过程管理，对维修后的密封进行验证，达到减少或消除泄漏的目的。

(3) 各岗位根据所使用的物料危险性和泄漏量，对可能发生严重泄漏的设备，要采取第一时间能切断泄漏源的技术手段和防护性措施。实施源设备泄漏事件处置的全过程管理，加强对生产现场的泄漏检查，努力降低各类泄漏事件发生率。

(4) 规范工艺操作行为，降低泄漏几率。操作人员要严格按操作规程进行操作，避免工艺参数大的波动。装置开车过程中，对高温设备要严格按升温曲线要求控制温升速度，按操作规程要求对法兰、封头等部件的螺栓进行逐级热紧；对低温设备要严格按降温曲线要求控制降温速度，按操作规程要求对法兰、封头等部件的螺栓进行逐级冷紧。要加强开停车和设备检修过程中泄漏检测监控工作。

(5) 生产系统使用或存在危险化学品岗位和装备处均设置监控系统，并配备足够的灭火装备。

8.2.3 拟为危险化学品生产或者储存过程配套和辅助工程

1、供配电安全对策措施

(1) 变配电系统应具有合理的主网结构，变电站负荷率应合理，采用先进的电气元件，遮断容量、动热稳定（如变压器、高低压开关、电压互感器、电流互感器、母线、电缆等）满足系统最大运行方式。

(2) 该项目两路电源的切换应能自动切换。

(3) 变电站内的建筑物标高、基础埋深、路基和管线深埋，应相互配合；建筑物内地面标高，宜高出屋外地面 0.3m，屋外电缆沟壁，宜高出地面

0.1m。

(4) 在控制室、配电室、及室内主要通道等处，应装设事故照明。

(5) 10kV 及以上高压电力电缆与控制电缆，宜分通道（沟、隧道、竖井）敷设或采取其他有效的防火阻隔措施。

(6) 当电缆沟进口处有可能形成可燃气体积聚时，应设可燃气体报警器。

(7) 变压器室宜采用自然通风，当自然通风不能满足排热要求时，可增设机械排风。当变压器为油浸式时，各变压器室的通风系统不应合并。

(8) 配电室等其他电气设备房间，宜设置通风降温系统，并宜维持夏季室内温度不高于 40℃。配电室应设置事故排风机，事故排风机可兼做平时通风用。

(9) 配电装置各回路的相序排列宜一致，应有相色标志。

(10) 屋内、屋外配电装置的隔离开关与相应的断路器和接地刀闸之间应装设闭锁装置。

(11) 配电装置中的绝缘水平应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB50054 的有关规定。

(12) 落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并应能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。

(13) 电气控制箱和配电盘前后的地板应铺设绝缘板，备绝缘手套、绝缘鞋、绝缘杆等。电气设备的外壳和电线的金属护管应设有接零或接地保护以及漏电保护器。

(14) 配电室通道上方裸带电体距地面的高度不应低于 2.5m；当低于 2.5m 时，应设置遮拦或外护物，遮拦或外护物底部距地面的高度不应低于 2.2m。

(15) 配电室长度超过 7m 时应设两个出口，并宜布置在配电室的两端。

(16) 通向高压配电室的门应为双向开启门。配电室的门均应向外开启。

(17) 配电室的顶棚、墙面及地面的建筑装饰应少积灰和不起灰；顶棚不应抹灰。

(18) 配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类等小动物进入的网罩。

(19) 配电线路的敷设，应避免下列外部环境的影响：应避免由外部热源产生热效应的影响；应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害；应防止外部的机械性损害而带来的影响；在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响；应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。

(20) 架空线路的路径、焊位、档距、高度、导线规格的选择应从保证安全的要求出发，并综合考虑运行、维修、试验等各项因素。线路应沿道路平行架设，尽量避开轨道起重机或汽车起重机频繁活动的地区和各种露天堆场、仓库等。应尽可能减少与其他设施交叉或跨越建筑物。

(21) 架空线路严禁跨越有爆炸或火灾危险的场所。当接近上述场所时，架空线路与该场所的水平距离应不小于杆塔高度的 1.5 倍。

(22) 架空线路严禁跨越屋顶为易燃材料的建筑物。

(23) 敷设电气线路的沟道、电缆或钢管，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。

(24) 室外高压配电装置应装设防雷保护装置，一般采用避雷针或避雷线。独立避雷针（线）宜设立独立的接地装置。其接地电阻不宜超过 10 欧。

(25) 消防用电设备应采用单独的供电回路，并当发生火灾切断生产、生活用电时，应仍能保证消防用电，其配电设备应有明显标志。

(26) 进入管道、金属容器和特别潮湿、工作场地狭窄的非金属容器内作业，照明电压 $\leq 12\text{V}$ ，需使用电动工具或照明电压 $> 12\text{V}$ 时，应按规定安装漏电保护器。

(27) 凡应采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准参照《特低电压(ELV)限值》（GB/T3805-2008）。

(28) 该项目 DCS 系统、SIS 系统应采用独立的 UPS 供电，UPS 容量应根据设计仪表负荷确定，并配备足够容量的电池，保证断电后控制系统的供电时间，且两个系统的 UPS 不可混用，应独立配置。

2、防爆电气方面

(1) 选用的低压电缆或绝缘导线，其额定电压必须高于线路工作电压，且不得低于 500V，绝缘导线必须敷设于导管内。

(2) 高温区域和火灾防爆区域的电气选型应选用耐高温好阻燃型，并宜架空敷设。

(3) 设置电缆的通道、导管、管道或电缆沟，应采取预防措施防止可燃性气体、蒸气或液体从这一区域传播到另一个区域，并且阻止电缆沟中可燃性气体、蒸气或液体的聚集。这些措施包括通道、导管或管道的密封。对于电缆沟，可使用充足的通风或充砂。

(4) 导管和在特殊情况下的电缆(如存在压力差)应密封，防止液体或气体在导管或电缆护套内通过。

(5) 防爆电气设备的类型、级别、组别、环境条件以及特殊标志等，应符合设计的规定。

(6) 防爆电气设备的紧固螺栓应有放松措施，无松动和锈蚀。

(7) 防爆电气定期检查应委托具有防爆专业资质的安全生产检测检验机构进行，时间间隔一般不超过 3 年。

3、给排水安全对策措施

(1) 各生产装置区排出的冲洗水、工艺废水等废水中，可能含有毒性物料，在设计和运行中，全厂应严格实行污水分类排放的形式，避免交叉污染、毒害性废水向外扩散。

(2) 对密闭空间、污水池清理作业中应严格按照相关规范要求

气置换、监护和个体防护。

(3) 消防给水系统中，在消防泵房内应配置一台柴油消防泵，以避免全厂失电造成消防给水供应故障。

4、空压安全对策措施

(1) 该项目新建空压站，空压间所在环境的尘埃条件，空气压缩机的吸气系统，必须设置相应有效的过滤器或过滤装置。

(2) 空气压缩机吸气系统的吸气口，宜装设在室外，并应有防雨措施。炎热地区，螺杆空气压缩机的吸气口可设在室内。

(3) 控制室内应设有供气系统的监视与报警仪表，应设有起源总管压力指示和压力底限报警；

(4) 压缩空气站宜设置隔声值班室。

(5) 在空气压缩机组、管道及其建筑物上，应采取隔声、消声和吸声等降低噪声的措施。

(6) 储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。

(7) 空气压缩机的吸气、排气管道及放空管道的布置，应采取减少管道振动对建筑物影响的措施。

(8) 过滤减压装置引出侧，应安装压力控制器和安全排放阀，排放口应设在室外；

(9) 空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分，必须装设安全防护设施。

(10) 机器间通向室外的门，应保证安全疏散、便于设备出入和操作管理。

(11) 空压系统室外布置的测量仪表、控制设备和测量管路应采取防水、防冻等措施。

(12) 压缩空气管道的连接，除设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，宜采用焊接。干燥和净化压缩空气的管道连接，应符合现行国家标准《洁净

厂房设计规范》的规定。

(13) 供气管路宜架空敷设，而不宜在地面或地下敷设。在管路敷设时，应避免高温、放射性敷设、腐蚀、强烈震动及工艺管路或设备物料排放口等不安全环境。若难以避开时，应采取相应措施确保人身和设备安全，并符合现行行业标准《仪表配管配线设计规范》HG/T20512-2014 的要求。

(14) 压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。

(15) 仪表空气中含尘粒径不应大于 $1\mu\text{m}$ ，含尘量应小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。仪表空气中油含量应小于 1ppm。

5、采暖通风安全对策措施

1) 该项目生产过程可能突然放散爆炸危险性气体，因此应在车间内设置事故通风系统，事故通风系统应与可燃气体泄漏检测报警装置相连锁。

2) 事故通风系统的吸风口应设在爆炸危险性气体散发量最大的或聚集最多的地方。

3) 建筑物结构所致的死角处应设置导流设施。

4) 事故通风换气次数不应小于 12 次/h，其风量可由正常通风系统和事故通风系统共同保障。

5) 事故排风的排风口，不应设置在人员经常停留或同行的地点。

6) 事故排风可采用直接安装在外墙上的轴流通风机或屋顶风机直接排出室外，但必须符合《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.6.4 条的要求，同时应采取措施防止排风倒灌及气流短路。

7) 车间及仓库内设置的事故通风机，其电气开关应分别设置在室内和室外便于操作的地点，应确保事故通风机的供电可靠性。

8) 夏季自然通风用的进风口，其下缘距室内地面的高度不应大于 1.2m；冬季自然通风用的进风口，当其下缘距室内地面的高度小于 4m 时，应采取防止冷风吹向工作地点的措施。

9) 车间内机械送风系统进风口的位置，应符合下列要求：

(1) 应直接设在室外空气较清洁的地点；

(2) 应低于排风口；

(3) 进风口的下缘距室外地坪不宜小于 2m，当设在绿化地带时，不宜小于 1m。

(4) 应避免进风、排风短路。

6、控制室安全对策措施

该项目拟新建 1 座控制室，依据《石油化工控制室抗爆设计规范》GB50779-2012、《石油化工控制室设计规范》SH/T3006-2012 相关规定，控制室设置应符合以下要求：

1) 控制室应至少在两个方向设置人员的安全出口。

2) 操作室内、外地面高差不应小于 600mm，其中活动地板下地面与室外地面的高差不应小于 300mm。空气调节设备机房室内外高差不应小于 300mm。

3) 控制室应设置应急照明系统，并应符合以下规定：

(1) 应急电源应在正常供电中断时，系统的应急工作时间不应小于 90min；

(2) 操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx；

(3) 其他区域照度标准值应为 30lx~50lx。

4) 控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。

5) 控制室的功能房间和辅助房间可按如下原则设置，并可根据装置规模和操作要求进行调整：

(1) 功能房间宜包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源装置（UPS）；

(2) 辅助房间宜包括交接班室、会议室、更衣室、办公室、资料室、

休息室、卫生间等。

6) 控制室内房间布置应符合以下规定：

(1) 操作室宜与机柜室、工程师室相邻布置，并有门相通；

(2) 机柜室、工程师室与辅助房间相邻时，不宜有门相通；

(3) UPS 室宜与机柜室相邻布置；

(4) 空调机室不宜与操作室、工程师室相邻布置，如受条件限制相邻布置时，应采取减振和隔音措施。空调机室应设通向建筑物室外的门，并应考虑进出设备的需要。

7) 控制室中设备布置应满足下列要求，并预留至少 20% 的扩展空间。

8) 机柜室内的机柜宜按照功能相近、方便配线原则和下列规定分行、分段布置，满足安装、接线、检修需要，并预留至少 20% 的扩展空间：

(1) 安全栅柜、端子柜、继电器柜宜靠近信号电缆入口侧布置；

(2) 配电柜应布置在靠近电源电缆入口侧；

(3) 机柜布置应避免机柜室连接电缆过多交叉。

9) 操作室面积应按以下规定确定：

(1) 对于具有两个操作站的操作室，面积宜为 40~50m²，每增加一个操作台再增加 5~8m²，并可根据所设置的设备数量级布置方式等进行调整。

(2) 操作站正面距墙（柱）的净距距离以为 3.5~5m；操作站背面距墙（柱）的净距宜为 1.5~2.5m；操作站侧面距墙（柱）的静距离宜为 2m~2.5m；多排操作站之间的静距离不宜小于 2m；

(3) 当设置大屏幕显示器时，操作站背面距大屏幕的水平净距不宜小于 3m。

10) 机柜室面积应根据机柜的尺寸及数量确定，并符合以下规定：

(1) 成排机柜之间净距离宜为 1.6m~2m；

(2) 机柜距墙（柱）净距离宜为 1.6m~2.5m。

11) 电力电缆不宜穿越机柜室、工程师室，当受条件限制需要穿过时，

应采取屏蔽措施。

12) 操作室、工程师室地面宜采用不易起灰尘的防滑建筑材料，也可采用防静电活动地板；机柜室应采用防静电活动地板。

13) 控制室的内墙墙面应符合以下规定：

- (1) 室内墙面应不积灰，不反光；
- (2) 墙面颜色宜为浅色，色泽自然。

14) 控制室的操作室、机柜室和工程师室宜采用人工照明，其他区域可采用自然采光。

15) 控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。

7、污水处理安全措施建议

1) 对可能发生硫化氢泄露的场所设置固定式硫化氢检测报警仪，对沼气产生的区域设置甲烷检测报警仪，并经检验合格后使用。在考虑信号报警器及安全连锁防爆设计时，应遵循下列原则：

①系统的构成可以选用有触点的继电器，也可以选用无触点的回路，但必须保证动作可靠。

②信号报警接点可利用仪表的内藏接点，也可以单独设置报警单元。自动保护(连锁)用接点，重要场合宜与信号接点分开，单独设置故障检出。

③连锁系统动作后应有征兆报警设施。重要场合，连锁故障检查器可设 2 个或 2 个以上，以确保可靠性。

2) 巡检、检修人员需进行有限空间活动时，携带便携式有毒气体检测报警设备，随时检测有毒气体浓度并做好防范措施，在易产生硫化氢的地方配备防毒面具等劳动保护措施。

3) 对有可能产生臭气的构筑物进行加盖处理，加强室内通风，室内排风量大于送风量，避免有毒气体扩散。对构筑物地下操作间等人员常去的地方加强机械通风，做到经常通风换气。

4) 对污水处理所用的危险化学品及物料因可研报告中未进行说明，需在后续《安全设施设计》中应予以明确，进行详细安全设计。

8、防雷防静电安全措施建议

1) 加氢系统的金属外壳、金属管道、金属底座或框架均应接地。接地应符合 GB50177、GB50057 的规定。

2) 氢气/双氧水设备、管道的阀门、法兰等连接处应采用金属线跨接，其跨接电阻应小于 0.03Ω 。

3) 双氧水生产车间应在连接管道前按结构特点进行接地电阻检查。其对地电阻应不小于 $1.0M\Omega$ 。

4) 电气装置的接地，应以单独接地线与接地干线相连接，不得采用串接方式。

5) 所有防雷、防静电接地装置，应定期检测接地电阻，每年至少检测一次。

8.2.4 建设项目中主要装置、设备、设施的布局方面

1、在各装置区内部的平面设计中，变配电室、操作室等应布置在装置区域的边缘或装置的一侧，并应位于爆炸危险区域范围之外、可燃和有毒物料设备的全年最小频率风向的下风侧。控制室、配电室等朝向生产装置的一侧应采用无门窗、洞口的非燃烧材料实体墙。

2、控制室应至少在两个方向设置人员的安全出口，且不得直接面向甲乙类工艺装置；控制室的功能房间宜包括操作室、机柜室、工程师室、空调机室、不间断电源装置（UPS），辅助房间宜包括交接班室、会议室、更衣室、办公室、资料室、休息室、卫生间等，可根据装置规模和操作要求进行调整。

3、容易散发噪声、废气和废热的输送泵、真空泵、换热器等，可成排贴邻布置在厂房外。

4、厂房内生产装置的竖向布置中，应符合工艺流程中物料输送的要求，

充分利用厂房的位差实现物料的自主流动，减少输送设备的数量。

5、设备的构架或平台应设置不少于 2 个通往地面的梯子，作为安全疏散通道，相邻的构架、平台宜用走桥连通，与相邻平台连通的走桥可作为一个安全疏散通道；相邻安全疏散通道之间的距离不应大于 50m。

6、凡在开停车、检修过程中，可能由可燃液体泄漏、漫流的设备区周围应设置不低于 150mm 的围堰和导液设施。

7、项目工艺及热力管道宜地上敷设；沿地面或低支架敷设的管道不应环绕工艺装置或罐组布置，并不应妨碍消防车的通行。

8、工艺和公用工程管道共架多层敷设时宜将介质操作温度等于或高于 250℃的管道布置在上层，腐蚀性介质管道布置在下层。

8.2.5 事故应急救援措施和器材、设备

1、该公司应按照《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077-2013）配备相应的应急救援物资。具体如下表：

序号	器材名称	数量	备注
1	移动供气装置	1 台	包括：2 只气瓶、2 只呼吸面罩、2 根供气管
2	备用气瓶	1 套	
3	医用氧气钢瓶	1 套	
4	综合急救箱	2 箱	
5	担架和被褥	2 套	
6	急救药品	2 副	
7	便携式氧浓度检测仪	2 台	
8	便携式可燃、有毒气体浓度检测仪	2 套	
9	空气呼吸器	2 套	
10	防化服	2 套	

2、该项目涉及蚀性物料时，应在厂房内、罐区外设计淋浴器、洗眼器等卫生防护设施，其服务半径小于 15m。

3、该公司应建立应急救援物资的有关制度和记录：物资清单、物资使用管理制度、物资测试检修制度、物资租用制度、资料管理制度、物资调用

和使用记录、物资检查维护、报废及更新记录。

4、应急救援物资应明确专人管理；严格按照产品说明书要求，对应急救援物资进行日常检查、定期维护保养；应急救援物资应存放置在便于取用的固定场所，摆放整齐，不得随意摆放、挪作他用。

5、应急救援物资的使用人员，应接受相应的培训，熟悉装备的用途、技术性能及有关使用说明资料，并遵守操作规程。

6、设有地下消火栓、消防水泵接合器和不易被看到的地上消火栓等消防器具的地方，应设置“地下消火栓”、“地上消火栓”和“消防水泵接合器”等标志。

7、每个灭火器配置场所的灭火器不应少于 2 个，每个设置点的灭火器不得多于 5 个。

8、项目消火栓的设置应符合下列规定：

1) 消火栓宜沿道路敷设；

2) 消火栓距路面边不宜大于 5m；距建筑物外墙不宜小于 5m；

3) 地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施；

9、室外消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定：

1) 室外消火栓的保护半径不应超过 120m；

2) 高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为 100mm、150mm 消火栓的出水量可分别取 15L/s、30L/s。

3) 工艺设备设施的消火栓应在其四周道路边设置，消火栓的间距不宜超过 60m。当装置内设有消防道路时，应在道路边设置消火栓。距被保护对象 15m 以内的消火栓不应计算在该保护对象可使用的数量之内。

10、消防给水管道应保持充水状态。地下独立的消防给水管道应埋设在

冰冻线以下，管顶距离冰冻线不应小于 150mm。冬季室内消火栓应保证采暖温度达到要求。

11、在进行有限空间作业时，应按照以下要求进行作业：

1) 作业前，应指定专人对监护人和作业人员进行安全教育，包括作业空间的结构和相关介质等方面的知识，作业中可能遇到的意外和处理、救护方法等；

2) 切实做好作业空间的工艺处理，所有与作业点相连的管道、阀门必须加盲板断开，并对设备进行吹扫、蒸煮、置换，不得以关闭阀门或水封来代替盲板，盲板应挂牌标示；

3) 进入带有搅拌器等转动部件的有限空间内作业，电源的有效切断可采取取下电源保险丝或将电源开关拉下后上锁等措施，并加警示牌，设专人监护；

4) 进入有限空间前 30 分钟应取样，严格控制可燃气体、有毒气体浓度及含氧量在安全指标范围内，分析合格后才允许进入设备内作业。有毒有害气体含量不得超过 GBZ1-2002 规定的最高容许浓度，氧含量应为 18%-21%。如在设备内作业时间长，至少每隔 2 小时分析一次，如发现超标，应立即停止作业，迅速撤出人员；

5) 进入有限空间作业，必须遵守动火、临时用电、高处作业等有关安全规定，《进入有限空间作业许可证》不能代替上述各作业票，所涉及的其他作业要按有关规定执行；

6) 进入有限空间作业应有足够的照明，设备内照明电压应不大于 36V。在潮湿或狭小容器内作业应小于 12V，所有灯具及电动工具必须符合防潮、返防爆等安全要求。

7) 作业现场要配备一定数量符合规定的应急救护器具和灭火器材。

8.2.6 安全管理方面

1、安全管理结构及人员培训

(1) 企业应当依法设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。配备的专职安全生产管理人员必须能够满足安全生产的需要。主要负责人、安全管理人员等均应参加了相关的培训并取得安全管理合格证。

(2) 企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的 2%（不足 50 人的企业至少配备 1 人），要具备化工或安全管理相关专业中专以上学历，有从事化工生产相关工作 2 年以上经历，取得安全管理人员合格证书。

(3) 项目建成投产后应当对操作人员进行三级安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产技能，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。特种作业人员须经安全技术培训考核，取得特种作业证后，方可从事特种作业。该项目涉及的特种作业人员为：电工作业、焊接与热切割作业、化工自动化控制仪表作业，上述作业人员应取得相应培训合格证书方可上岗。《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令第 30 号）

(4) 企业安全培训教育管理。企业要制定安全培训教育管理制度，编制年度安全培训教育计划，制定安全培训教育方案，建立培训档案，实施持续不断的安全培训教育，使从业人员满足本岗位对安全生产知识和操作技能的要求。

2、安全管理文件

(1) 企业应当建立全员安全生产责任制，保证每位从业人员的安全生产责任与职务、岗位相匹配。

(2) 企业应当根据化工工艺、装置、设施等实际情况，制定完善下列主要安全生产规章制度：

(一) 安全生产例会等安全生产会议制度；

(二) 安全投入保障制度；

- （三）安全生产奖惩制度；
 - （四）安全培训教育制度；
 - （五）领导干部轮流现场带班制度；
 - （六）特种作业人员管理制度；
 - （七）安全检查和隐患排查治理制度；
 - （八）重大危险源评估和安全管理制
 - （九）变更管理制度；
 - （十）应急管理制度；
 - （十一）生产安全事故或者重大事件管理制度；
 - （十二）防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；
 - （十三）工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；
 - （十四）动火、进入受限空间、吊装、高处、盲板抽堵、动土、断路、设备检维修等作业安全管理制度；
 - （十五）危险化学品安全管理制度；
 - （十六）职业健康相关管理制度；
 - （十七）劳动防护用品使用维护管理制度；
 - （十八）承包商管理制度；
 - （十九）安全管理制度及操作规程定期修订制度；
 - （二十）特种设备安全管理制度；
 - （二十一）易制毒、易制爆危险化学品安全管理制度。
- （3）企业应当根据危险化学品的生产工艺、技术、设备特点和原辅料、产品的危险性编制岗位操作安全规程。

3、安全投入管理

（1）为保证该项目的安全生产条件，建设单位应投入一定的资金作为该项目的安全专项资金，本项目总投资额为 30080 万元，安全投资可研中未明确，主要负责人下一步工作应予以保证。根据本评价报告中相关安全对策

措施和相关要求，综合考虑，本项目需在下表所规定的方面保证安全投入充足有效，并在《安全设施设计》中对安全投入金额和所占投资比例予以明确。

安全专项投资主要包括：通风、防噪声、防腐蚀、防高温烫伤、个体防护的设置等。如下表：

表 2.14-1 该项目安全投入表

类别	安全设施和设备	说明	备注
预防事故设施	检测、报警设施	PH/温度计、压力、温度、液位、流量、组分等报警设施、有毒有害气体测量仪、视频安防监控系统等。	
	设备安全防护设施	防护罩、防护屏、负荷限制器、行程限制器、制动、限速、防雷、防潮、防晒、防冻、防腐、防渗漏等设施；传动设备安全闭锁设施；电气过载保护设施；静电接地设施。	
	防爆设施	各种电气、仪表的防爆设施、防止易燃易爆气体形成等设施，防爆工器具。	
	作业场所防护设施	防辐射、防触电、防静电、防噪音、通风（除尘、排毒）、防护栏（网）、防滑、防灼烫等设施。	
	安全警示标志	各种指示性、警示作业安全和逃生避难及风向等警示标志、警示牌、警示说明；职业健康标识、消防设施疏散路线图制作及消防标识；厂内道路交通标志。	
控制事故设施	泄压和止逆	用于泄压的阀门、爆破片、放空管等设施，用于止逆的阀门等设施。	
	紧急处理设施	紧急备用电源，紧急切断、分流、吸收、中和、冷却等设施，通入或者加入惰性气体、反应抑制剂等设施，紧急停车、仪表联锁等设施。	
减少和消除事故影响设施	防止火灾蔓延设施	阻火器、回火防止器、防爆墙、防爆门等隔爆设施，防火墙、防火门等设施，防火材料涂层。	
	灭火设施	消火栓、高压水枪（炮）、消防车、消防水管网、消防站等。	
	紧急个体处置设施	应急照明设施、洗眼器、淋浴器	
	应急救援设施	应急救援器材如防毒面具、逃生绳、对讲、救生圈、救生衣	
其它	劳动防护用品和装备	安全帽、防护眼镜、防护工作服、防护手套、绝缘工具、绝缘鞋等。	
	培训教育	日常的安全和职业卫生培训教育、新员工三级教育、特种作业人员培训、应急救援预案演练等	
	其它内容	安全评价、设备检测、职业病危害因素检测、安全设施检测、人员体检、防雷防静电检测、为从业人员、职工职业健康监护费用等。	

(2) 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对

由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。安全投资以后序安全设施设计为准。

(3) 企业应当按照国家规定提取与安全生产有关的费用，并保证安全生产所必需的资金投入。

(4) 企业应建立健全安全生产投入保障机制，安全投入要满足安全生产的需要。要严格执行安全生产费用提取使用管理制度，明确负责人，按时、足额提取和规范使用安全生产费用。安全生产费用的提取和使用要符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企〔2012〕16号)要求。主要负责人要为安全生产正常运行提供人力、财力、物力、技术等资源保障。企业要积极推行安全生产责任险，实现安全生产保障渠道多样化。

(5) 建议该项目投入生产后，公司应根据国家财政部、国家安全生产监督管理总局联合下发的“关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知”（财企〔2012〕16号）第八条的规定调整提取安全投入，具体如下：

“危险品生产与储存企业以上年度实际营业收入为计提依据，采取超额累退方式按照以下标准平均逐月提取：

- (一) 营业收入不超过 1000 万元的，按照 4%提取；
- (二) 营业收入超过 1000 万元至 1 亿元的部分，按照 2%提取；
- (三) 营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 0.5%提取；
- (四) 营业收入超过 10 亿元的部分，按照 0.2%提取。”

(6) 企业应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

4、消防管理

(1) 在进行消防设施设计时应经住房和城乡建设主管部门进行消防设计审核，消防设施工程竣工后，必须经住房和城乡建设主管部门进行验收。

(2) 确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作。

该公司应当履行下列消防安全职责：

- （一）制定消防安全制度、消防安全操作规程；
 - （二）实行防火安全责任制，确定本单位和所属各部门、岗位的消防安全责任人；
 - （三）针对本单位的特点对职工进行消防宣传教育；
 - （四）组织防火检查，及时消除火灾隐患；
 - （五）按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效；
 - （六）保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散标志；
- （3）该公司还应当履行以下消防安全职责：
- （一）建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理；
 - （二）实行每日防火巡查，并建立巡查记录；
 - （三）对职工进行消防安全培训；
 - （四）制定灭火和应急疏散预案，定期组织消防演练。

5、应急管理

1) 建立健全企业应急体系。企业要依据国家相关法律法规及标准要求，建立、健全应急组织和专（兼）职应急队伍，明确职责。鼓励企业与周边其他企业签订应急救援和应急协议，提高应对突发事件的能力。

2) 完善应急预案管理。企业应依据国家相关法规及标准要求，规范应急预案的编制、评审、发布、备案、培训、演练和修订等环节的管理。企业的应急预案要与周边相关企业（单位）和当地政府应急预案相互衔接，形成应急联动机制。

3) 建议该公司针对该项目的危险、有害因素分析制定事故应急预案，并配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，按岗位人数落实。在试生产前，按照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》

(GB/T29639-2020)、《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007-2019)、《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》(安监总厅管三[2011]142 号) 等要求编制符合自身安全管理特点的事故应急预案。并经专家评审或论证通过后报备, 并按照事故应急预案, 定期事故应急演练和伤员急救培训, 提升应急处置能力, 企业还应建立建设期的应急预案, 应对建设期的突发事件。

4) 建议根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安监总局令第 40 号) 的相关要求, 做好本单位重大危险源的安全管理及事故应急能力的建设。

6、施工过程安全管理措施

1) 该项目涉及重点监管危险化学品, 该项目应由具有综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质的化工石化设计单位设计; 该项目的施工单位、监理单位应由有相应资质的单位施工和监理, 压力容器、压力管道等特种设备安装应由有相应资质的单位施工安装。

2) 施工时现场较为混乱, 很容易产生各种机械伤害。如人员在工作时不注意周围的情况, 有可能发生摔跤、绊倒、滑倒等情况。因此对施工人员应进行安全教育培训, 提高施工人员在工作时的安全意识。在容易发生危险的地方放置醒目标识, 提起人员的注意。

3) 施工现场的安全管理要切实有效。尤其是现场可能有高空坠物, 若不配戴安全帽进入现场, 有可能受到伤害。进入现场的人员必需配戴安全帽。制定相应的安全管理制度, 限制无关人员进入施工现场。

4) 施工时要用到临时电源。若随意拉临时线, 用电管理不好, 有可能引起人员触电、电气火灾事故, 或是用电故障影响其它设施用电。因此, 在施工过程中用电要先办临时用电证, 规范现场用电, 使用合格的电缆和配电箱等。

5) 施工时有一些是高空作业, 若操作不慎有可能从高空坠落。因此,

进行高空作业的人员要配戴安全帽和安全带。高空作业时使用的工具要防止坠落。

6) 进行吊装设备时，因设备一般较大，若碰到人员或是其它设备，极易产生伤害。所以在吊装时，要有人监护，必要时在一定区域限制人员出入。

7) 在进行电、气焊作业时要办理动火证，有人监护，并采取一定的防范措施，尽量减小焊渣的影响范围。在集中进行电气焊作业的区域设置醒目标识，提起人员的注意。

8) 为了降低受到伤害时对人员的影响，现场应配备急救药品，并且要有进行紧急救援的演习。

9) 受限空间安全对策措施

进入受限空间作业应采取如下综合安全措施：

(1) 监护。进入受限空间作业应指定专人监护，不得在无监护人员的情况下作业，作业监护人员不得离开现场或做与监护无关的事情。监护人员和作业人员应明确联络方式并始终保持有效的沟通。进入特别狭小空间作业，作业人员应系安全可靠的安全绳，监护人可通过系在作业人员身上的安全绳进行沟通联络。

(2) 在受限空间作业期间，严禁同时进行各类与该受限空间相关的试车、试压或试验等工作。

(3) 温度。受限空间内的温度应控制在不对人员产生危害的安全范围内。

(4) 通风。为保证受限空间内空气流通和人员呼吸需要，可自然通风，并尽可能抽取远离工作区域的新鲜空气；必要时应采取强制通风，严禁向受限空间通纯氧；进入期间的通风不能代替进入之前的吹扫工作。在特殊情况下，作业人员应佩戴正压式空气呼吸器或长管呼吸器。配戴长管呼吸器时，应仔细检查气密性并防止通气长管被挤压，吸气口应置于新鲜空气的上风口并有专人监护。

(5) 受限空间内设备。对受限空间内阻碍人员移动、对作业人员造成危害，影响救援的设备，应采取固定措施，必要时应移出受限空间。

(6) 防坠落、防滑跌。受限空间内可能会出现坠落或滑跌，应特别注意受限空间中的工作面（包括残留物、工作物料或设备）和到达工作面的路径，并制定预防坠落或滑跌的安全措施。

(7) 个人防护装备。根据作业中存在的风险种类和风险程度，依据相关防护标准，配备个人防护装备并确保正确穿戴。

(8) 静电防护。为防止静电危害，应对受限空间内或周围的设备接地，并进行检测。

(9) 人员、工具和材料清点。进入受限空间作业的人员及其携入的工具、材料要登记，作业结束后作业单位监护人对照清单清点人员、工具和材料，确认无遗留后，做好记录；属地单位监护人核查签字。

(10) 涉及动火、临时用电、起重吊装、高处作业等同时应执行相关管理规定。

(11) 受限空间的出入口内外不得有障碍物。

(12) 受限空间作业一般不得使用卷扬机、吊车等设备运送作业人员，特殊情况需经安全部门批准。

(13) 作业人员进入受限空间前，应首先拟定逃生方法。作业过程中适当安排人员轮换。

(14) 当设备和容器内有夹套、填料、衬里、密封圈等，虽然化验分析合格，但有可能继续释放有毒、有害和可燃气体的，作业时要佩戴氧气检测报警仪、可燃气体报警仪、有毒气体检测报警仪。

(15) 当进入受限空间的坑、井、洼、沟或人孔、通道出入口时应设置防护栏、盖和警告标志，夜间应设警示红灯。防止无关人员进入受限空间作业场所，提醒作业人员引起重视，在受限空间外敞面醒目处，设置警戒区、警戒线、警戒标志。当作业人员在与输送管道连接的封闭、半封闭设备内部

作业时，应严密关闭阀门，装好盲板，设置“禁止启动”等警告信息。

(16) 存在易燃性因素的场所警戒区内应按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）设置灭火器材，并保持有效状态；专职安全员和消防员应在警戒区定时巡回检查、监护，并有检查记录。严禁火种或可燃物落入受限空间。

7、其他安全管理

依据《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》（安委办〔2016〕11号），企业应：1）全面开展安全风险辨识；2）科学评定安全风险等级；3）有效管控安全风险；4）实施安全风险公告警示；5）建立完善隐患排查治理体系。

第九章 安全评价结论

9.1 建设项目综合评价

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第 591 号发布，国务院令第 645 号修订）及《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（安监总局第 45 号令）的要求，对宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）进行了安全评价。通过分析评价，该项目安全状况如下：

1、建设项目的安全条件

（1）根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日实施，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），拟建项目不属于国家限制和淘汰类项目，因此，拟建项目的建设符合国家产业政策要求。

（2）该项目所在厂区选址在当地政府统一规划的工业园区内，厂区选址符合当地政府的用地规划。

（3）该项目选址合理，动力供应、物料运输、厂区的地质地形等，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）等规范的要求。

（4）该项目厂区与周边居民区、商业中心、公园等人口密集区域和学校、医院、影剧院、体育场等公共设施的间距，与周边其它企业、厂外道路的距离，以及与厂区内其他建构筑物之间的安全间距符合《危险化学品安全管理条例》、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）等文件和标准、规范的要求。

（5）该项目所在地地质条件满足建厂要求，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）等规范的相关要求，自然条件（不包括地震等破坏力极大的自然灾害）的变化对该项目投产后的正常生产影响在接受范围内。

（7）该项目厂区总平面布置分区合理，厂区道路满足运输车辆及消防

车辆通过及转弯需要，各种设施之间的安全间距，满足规范、标准的要求。

2、拟建项目工艺、技术、设备、设施安全性

该项目工艺属于成熟工艺，目前社会在役的同类设施运行良好；项目拟采用 DCS 控制系统，自控程度较高，项目产品产能等均可以满足设计初期要求；项目拟选用的设备设施均选用合格产品，具有相应的可靠性。

3、拟建项目公用工程和辅助设施安全性

与该项目工程配套的公用工程设施、辅助设施，其配套能力能够满足该项目生产需要。

4、重点监管的危险化工工艺

该项目涉及到的重点监管危险化工工艺为加氢工艺、过氧化工艺，拟采用 DCS 控制系统及 SIS 系统，符合《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）的要求。

5、重点监控化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）、《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）和《重点监管的危险化学品目录》（2013 版）的规定，该项目涉及的氢气属于重点监管的危险化学品。该项目拟采用的工艺技术、设备设施、控制方式等，能够保证重点监管危险化学品的安全生产、使用和储存，保证其处于安全、可控状态，满足文件对其安全措施和事故应急处置的要求。

6、重大危险源辨识情况

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目 501 产品罐组一、501 产品罐组二（储存单元）构成的重大危险源级别为三级。

7、主要危险、有害因素辨识

该项目中存在的主要危险、有害因素有：火灾、其他爆炸、容器爆炸；可能造成人员伤亡的其他危险、有害因素包括：触电、机械伤害、物体打击、高处坠落、车辆伤害、淹溺、高温、毒物、噪声、高低温等。

9.2 安全评价结论

综上所述，该项目已按国家有关法律、法规、技术标准的要求落实了前期工作，采取了较为成熟的生产工艺，厂址选择符合当地规划，总体布置合理，项目可行性研究报告中的有关安全措施可行。企业在该项目后期建设过程中应委托具有设计、施工和监理相关资质的单位进行建设，保障项目建设工程的安全性，在今后的试生产、竣工验收过程中应严格遵守国家相关的法律、标准、规范；严格执行建设项目安全设施“三同时”，把可研报告提出的安全措施落实到位，并认真考虑本报告提出的安全对策措施，加强安全管理，提高防范意识，规范安全行为，即可控制事故的发生，实现该项目的安全生产。

评价组认为，宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）拟采用的工艺技术成熟，生产工艺和辅助设施拟采取安全技术措施是可行的，符合国家有关法律、法规、规章、标准、规范及有关规定的要求。该项目生产工艺及其生产设备设施安全风险程度在可接收范围之内。

建设单位应从设计、施工、安装、运行到验收投产等环节对本报告提出的危险、有害因素、评价结果和安全对策措施予以高度重视，并将各项安全对策措施落到实处；切实落实工程建设项目安全设施“三同时”要求。

宁夏安普安全技术咨询有限公司

2022 年 7 月

第十章 与建设单位交换意见的情况结果

受宁夏三雅达化工有限公司委托，我公司对其公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）进行安全评价。遵循国家和自治区、市有关危险化学品经营安全方面的有关法律、法规和政策要求，按照科学、客观、公正的原则开展工作。根据建设项目的实际情况，我公司与建设单位共同协商确定安全评价范围。在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，编制了本项目的检查表，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。安全评价人员和工程技术人员在认真研究分析该公司提供和现场收集到的评价对象相关资料的基础上，参考有关资料编制了本项目安全评价报告，并就企业存在的安全隐患提出了安全对策及建议。

我公司就建设项目安全评价中各个方面的情况，与建设单位进行了反复、充分交换意见。建设单位对危险、有害因素的辨识、固有风险程度的分析以及提出的安全对策及建议予以接受。

交换意见内容	交换意见结果
1 安全评价对象和范围是否是事先与建设单位共同协商确定的范围之内、是否全面、有没有落项。 2 建设项目概况的介绍是否全面、准确，重点是否突出，有没有与建设项目实际情况不相符合的情况。 3 危险、有害因素的辨识、固有风险程度的分析是否全面、准确。 4 定性、定量分析的结果是否切合实际情况。 5 安全对策措施是否可行。 6 安全评价的结论是否恰当。	1 本次安全评价的评价范围符合本项目备案证所规定建设内容。 2 本报告依据该项目的《可行性研究报告》及我公司提供的相关技术资料、总平面布置图，工艺流程图等进行了危险、有害因素的辨识，使用适当的评价方法对本项目的危险危害程度进行了客观评价，提出了安全对策措施，得出了安全评价结论。 3 报告反映了本项目实际情况，我公司同意本报告的安全评价结论。
评价单位（盖章）： 宁夏安普安全技术咨询有限公司	建设单位（盖章）： 宁夏三雅达化工有限公司

F 安全评价报告附件

F.1 危险有害因素分析

F.1.1 危险化学品危险特性分析

F.1.1.1 重点监管的危险化学品危险特性及防护措施

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》（安监总管三[2011]95号）及《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品目录的通知》（安监总管三（2013）12号）的规定，该项目涉及的氢气及检维修使用的乙炔属于重点监管的危险化学品。

以上重点监管的危险化学品的理化特性、危害信息、安全措施、应急处置原则如下：

氢

第一部分 化学名称			
学品中文名称：	氢、氢气	化学品俗名：	氢气
技术说明书编码	66	CASNo:	1333-74-0
第二部分 组分			
有害成分	氢	含量	≥98.0%
第三部分 危险特性			
健康危害：	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。		
燃爆性：	本品易燃。		
第四部分 急救措施			
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。		
第五部分 消防措施			
危险特性：	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。		
有害燃烧产物：	水。		
灭火方法：	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
第六部分 泄漏应急处理			
应急处理：	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
第七部分 操作处置与储存			
操作注意事项：	密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、卤素接		

	触。在传送过程中,钢瓶和容器必须接地和跨接,防止产生静电。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。		
储存注意事项:	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃,相对湿度不超过 80%。应与氧化剂、卤素分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。		
第八部分 接触控制/人体防护			
中国 MAC(mg/m ³):	未制定标准		
前苏联 MAC(mg/m ³):	未制定标准		
TLVTN:	AGGIH 窒息性气体		
TLVWN:	未制定标准		
工程控制:	密闭系统,通风,防爆电器与照明。		
呼吸系统防护:	一般不需要特殊防护,高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。		
眼睛防护:	一般不需特殊防护。		
身体防护:	穿防静电工作服。		
手防护:	戴一般作业防护手套。		
其他防护:	工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。		
第九部分 理化特性			
外观与性状:	无色无臭气体。		
熔点(℃):	-259.2	相对密度(水=1):	0.07(-252℃)
沸点(℃):	-252.8	相对蒸气密度(空气=1):	0.07
分子式:	H ₂	分子量:	2.01
主要成分:	含量:工业级≥98.0%;高纯≥99.999%。		
饱和蒸气压(kPa):	13.33(-257.9℃)	燃烧热(kJ/mol):	241.0
临界温度(℃):	-240	临界压力(MPa):	1.30
辛醇/水分配系数的对数值:	无资料		
闪点(℃):	无意义	爆炸上限%(V/V):	74.1
引燃温度(℃):	400	爆炸下限%(V/V):	4.1
溶解性:	不溶于水,不溶于乙醇、乙醚。		
主要用途:	用于合成氨和甲醇等,石油精制,有机物氢化及作火箭燃料。		
禁配物:	强氧化剂、卤素。		
第十部分 毒理学资料			
急性毒性:	LD50: 无资料 LC50: 无资料		
第十部分 运输信息			
危险货物编号:	21001		
UN 编号:	1049		
包装类别:	052		
包装方法:	钢质气瓶。		
运输注意事项:	采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放,并将瓶口朝同一方向,不可交叉;高度不得超过车辆的防护栏板,并用三角木垫卡牢,防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置,禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输,防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶,勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。		

乙炔

物质名称		乙炔	
物化特性			
沸点 (□)	-83.8□	比重 (水=1)	0.62
饱和蒸气压 (kPa)	4053 (16.8□)	熔点 (□)	-81.8□
蒸气密度 (空气=1)	0.91	溶解性	溶于丙酮、氯仿、苯，微溶于乙醇、水
外观与气味	无色气体，略具烃类特有的臭味		
火灾爆炸危险数据			
闪点 (□)	无意义	爆炸极限 (V/V)	2.8—81.0
灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
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。		
危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触会猛烈反应。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定		避免条件
	稳定	√	受热
禁忌物	强氧化剂、卤素	燃烧 (分解) 产物	一氧化碳、二氧化碳
健康危害数据			
侵入途径	吸入	√	皮肤
急性毒性	LD ₅₀	无资料	LC ₅₀
健康危害：具有弱麻醉作用吸入高浓度乙炔，可导致急性中毒，引起头痛、恶心、呕吐。			
泄漏紧急处理			
迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释。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			
储运注意事项			
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。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，其开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名。注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损			
职业接触限值	PC-TWA：未制定标准；PC-STEL：未制定标准		
工程控制	生产过程密闭，全面通风。		
呼吸系 统防护	一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）	身体防护	穿防静电工作服
手防护	戴一般作业防护手套	眼防护	一般不需要特殊防护，必要时，戴化学安全防护眼镜
其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入储罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。		

E.1.1.2 其它危险化学品危险特性及防护措施

磷酸

化学品名称	中文名称：磷酸	英文名称：phosphoric acid	CAS 号：7664-38-2	危规号：81501
	分子式：H ₃ PO ₄	分子量：98.0	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品	UN 编号：1805
危险性概述				
健康危害：蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。误服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或休克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激				
环境危害：对环境有危害，对水体可造成污染				
燃爆危险：本品不燃，具腐蚀性、刺激性，可致人体灼伤				
急救措施				

<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医</p> <p>食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医</p>
<p>消防措施</p> <p>危险性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性</p> <p>有害燃烧产物：氧化磷</p> <p>灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火</p>
<p>泄漏应急处理</p> <p>隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置</p>
<p>操作处置与储存</p> <p>操作注意事项：密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应小心把酸慢慢加入水中，防止发生过热和飞溅</p> <p>储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易（可）燃物、碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物</p>
<p>接触控制及个体防护</p> <p>职业接触限值：中国 MAC(mg/m³) 未制定标准；前苏联 MAC(mg/m³) 未制定标准</p> <p>工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；可能接触其粉尘时，建议佩戴自吸过滤式防尘口罩</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服 手防护：戴橡胶耐酸碱手套</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯</p>
<p>理化特性</p> <p>外观与性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味 溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇</p> <p>熔点(°C)：42.4（纯品） 沸点(°C)：260</p> <p>相对密度(水=1)：1.87（纯品） 相对蒸气密度(空气=1)：3.38 饱和蒸气压(kPa)：0.67(25°C，纯品)</p> <p>主要用途：用于制药、颜料、电镀、防锈等</p> <p>禁配物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物</p>
<p>毒理学资料</p> <p>LD₅₀：1530 mg/kg(大鼠经口)；2740 mg/kg(兔经皮) LC₅₀：无资料</p>
<p>运输信息</p> <p>包装方法：玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱</p> <p>运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、活性金属粉末、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温</p>

双氧水

标识	中文名	双氧水	英文名	Hydrogen peroxide		危险货物编号		51001
	分子式	H ₂ O ₂	分子量		UN 编号	2015	CAS 编号	7722-84-1
	危险类别	第类 氧化剂						
理	性 状	无色透明液体，有微弱的特殊气味						

化 性 质	熔 点 (°C)	-2 (无水)	临界压力 (Mpa)	-		
	沸 点 (°C)	158 (无水)	相对密度 (水=1)	(无水)		
	饱和蒸汽压 (kpa)	(°C)	相对密度 (空气=1)	-		
	临界温度 (°C)	-	燃烧热 (KJ·mol ⁻¹)	无意义		
	溶 解 性	溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃 烧 性	不燃	闪 点 (°C)	无意义		
	爆炸极限 (%)	无意义	最小点火能 (MJ)	无意义		
	引燃温度 (°C)	无意义	最大爆炸压力 (Mpa)	无意义		
	危 险 特 性	爆炸性强氧化剂。双氧水本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。双氧水 PH 值在~时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物，如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。双氧水与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、炭粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的双氧水，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。				
	灭 火 方 法	消防人员必须穿全身防火防毒服；尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。				
	禁 忌 物	易燃或可燃物、强还原剂、铜、铁、铁盐、锌、活性金属粉末	稳定性	稳定		
	燃 烧 产 物		聚合危害	不聚合		
毒 性 及 健 康 危 害	急 性 毒 性	LD ₅₀ (mg/kg, 大鼠经口)		LD ₅₀ (mg/kg)		
	健 康 危 害	车间卫生标准 侵入途径：吸入、食入； 吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可导致不可逆损失甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐、一时性运动和感觉障碍、体温升高等。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫等。 长期接触本品可导致接触性皮炎。				

急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医；</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医；</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p>
防护	<p>工程控制：生产过程密闭，全面通风，提供安全淋浴和洗眼设备；</p> <p>呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）；</p> <p>眼睛防护：呼吸系统中已作防护；</p> <p>身体防护：穿聚乙烯防毒服；</p> <p>手防护：带氯丁橡胶手套；</p> <p>其他：工作场所禁止吸烟。工作毕淋浴更衣，单注意个人清洁卫生。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入，建议应急处理人员佩戴自给正压呼吸器，穿防酸碱工作服，尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间；</p> <p>小量泄漏：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，也可以用大量水冲洗，洗水稀释后排入废水系统；</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风良好内，远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃物、可燃物、还原剂、酸类、金属粉末等分开存放，不可混储、混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。禁止撞击和震荡。</p>

氧

物质名称	氧、氧气		
物化特性			
沸点（□）	-183.1	比重（水=1）	1.14（-183□）
饱和蒸气压（kPa）	506.62（-164□）	熔点（□）	-218.8
蒸气密度（空气=1）	1.43	溶解性	微溶于水、乙醇
外观与气味	无色无臭气体		
火灾爆炸危险数据			
闪点（□）	无意义	爆炸极限	无意义
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。		
危险特性	是易燃物、可燃物燃烧爆炸的基本要素之一，能氧化大多数活性物质，与易燃物（如乙炔、甲烷等）形成有爆炸性的混合物。		
反应活性数据			
稳定性	不稳定		避免条件
	稳定	√	
聚合危险性	可能存在		避免条件
	不存在	√	
禁忌物	易燃或可燃物、活性金属粉末、乙炔		燃烧（分解）产物
健康危害数据			

侵入途径	吸入	√	皮肤		口	
急性毒性	LD ₅₀	无资料		LC ₅₀	无资料	
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。						
泄漏紧急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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。						
储运注意事项 不燃性压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与易燃气体、金属粉末分开存放。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损，钢瓶不得摔、震、撞击或在地面滚动。						
防护措施						
职业接触限值	PC-TWA：未制定标准；PC-STEL：未制定标准；					
工程控制	密闭操作。提供良好的自然通风条件标准。					
呼吸系统防护	一般不需特殊防护			身体防护	穿一般作业工作服	
手防护	戴一般作业防护手套			眼防护	一般不需特殊防护	
其它	避免高浓度吸入					

氮[压缩的]

标识	中文名：氮[压缩的]；氮气					
	英文名：nitrogen, compressed				UN 编号：1066	
	分子式：N ₂		分子量：28.01		CAS 号：7727-37-9	
理化性质	外观与性状	无色无味压缩或气体。				
	熔点（℃）	-209.8	相对密度(水=1)	0.81	相对密度(空气=1)	0.97
	沸点（℃）	-195.6	饱和蒸气压（kPa）		1026.42/-173℃	
	溶解性	微溶于水、乙醇。			临界温度（℃）	-147
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				
	健康危害	空气中氮气含量过高，使吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。吸入氮气浓度不太高时，患者最初感胸闷、气短、疲软无力；继而有烦躁不安、极度兴奋、乱跑、叫喊、神情恍惚、步态不稳，称之为“氮酩酊”，可进入昏睡或昏迷状态。吸入高浓度，患者可迅速昏迷、因呼吸和心跳停止而死亡。潜水员深替时，可发生氮的麻醉作用；若从高压环境下过快转入常压环境，体内会形成氮气气泡，压迫神经、血管或造成微血管阻塞，发生“减压病”。				
急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术，就医。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	燃烧性	不燃		燃烧分解物	氮气	

烧 爆 炸 危 险 性	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： 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。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，防止钢瓶及附件损坏。 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。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
灭火方法	不燃，切断气源。用雾状水保持火场中容器冷却，可用雾状水喷淋加速液态蒸发，但不可使水枪射至液氮。					

F.1.2 厂址及周边环境危险、有害因素分析

1、气象灾害

(1) 强风

该项目所在地多年平均风速为 2.2m/s，多年极端风速为 20.3m/s，突发性强风对地面建（构）筑物威胁较大，主要表现在：异常大风天气对主要建筑物、站区露天设备、输电线路构成较大威胁，当某些室外设备、设施、线路的设计抗风强度不能满足要求时，可能发生坍塌、断线事故，并有可能引发物体打击等二次事故的发生。

(2) 沙尘

该项目所在地多年平均沙尘暴日数为 9.2d，多年最多沙尘暴日数为 15d。所以该项目有可能受沙尘影响。设备构架等防腐涂层在沙尘的侵蚀下，会发生局部脱落现象，若设备选型未考虑沙尘因素，或对设备未定期进行维护等导致涂层脱落，则相关构架强度可能降低。电气线路及其他电气设备选型或运行时未考虑沙尘因素时，均可能导致电气设备和线路的污闪、损坏等危险。

(3) 雷电

该项目所在地多年平均雷暴 14.1 天。雷电危害较为严重。直击雷直接向

升压站的电气设备或建筑物放电，过电压会使电气设备的绝缘遭到击穿破坏而造成火灾。感应雷击是在雷云临近变电站上空时，生产车间等建筑物和附近地面上将感应产生大量的电荷。如果建（构）筑物如综合楼、罐区等设施的接地装置不良或损坏，就会与大地间形成电位差，当感应雷过电压足够大时，就会引起建（构）筑物内部、电气设备的电线、金属管道、其他设备设施放电而造成火灾。而雷击放电的高温电弧、二次放电，可直接对人体放电，雷电流产生的接触或跨步电压可直接使人触电。

（4）高温

该项目所在地的多年极端最高气温为 37.6℃，对于生产过程，高温可能造成设备异常运行导致损坏，还可能造成人员高温中暑危害。

（5）低温

该项目地处寒冷地区，该地极端最低温度为-29.2℃。冬季室外作业应注意保暖措施，若保暖措施不当或长时间在室外工作，可能会造成冻伤。

（6）暴雨、内涝

该项目站址区地形较高，不会受洪水的威胁，季节降雨引发的地表水流对地表的冲刷不明显，将少量的场地外坡面流导流即可。该地区常年雨量偏小，年平均降水量 182.9mm，发生内涝的可能性较少。但近年来，全球气候极不稳定，若短时间内发生强降雨，则可能导致基础长期浸水，甚至影响其他电气设备基础的安全。

（7）积雪

该项目所在地冬季寒冷，如遇大雪天气，积雪将设备设施覆盖，将影响系统正常运行。如遇极端暴风雪天气，光伏阵列积雪过厚，还可能将露天的设备及附属设施压垮，造成设备损坏。

2、水文灾害

该项目站区内没有常年性地表水体，且地势较高，所以不受洪水影响。地下水埋藏较深，无场地液化影响，地下水对基础基本无影响。

3、地质灾害

（1）拟选站址距已知较大的活动性断裂带均超过安全避让距离，位于地质构造相对稳定区域。

（2）拟选站址场地地震动峰值加速度 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震基本烈度为 8 度。各建（构）筑物拟在Ⅷ度设防的基础上，且场地土类型为中软土，建筑场地类别为 II 类，属于对建筑抗震不利地段。因地震导致事故的可能性不大，但不能排除建（构）筑物局部地质条件不良、施工质量低劣、未进行抗震设防或遭遇超标准地震时，可能发生建筑物坍塌以及财产受损等事故。

（3）站址区多年最大冻土深度为 109cm，若电缆埋深不符合要求，冬季冻土易造成电缆伸缩变形，造成电缆接头接触不良，损坏电缆。

（4）地基土对混凝土结构，钢筋混凝土结构中的钢筋及钢结构无腐蚀性。

（5）站址区内无滑坡，泥石流等不良地质作用。

4、周边环境

该项目站址周围 500m 内无大的居民区、学校、医院等敏感保护目标。该项目站址区域不属于自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的地方。不涉及林业资源及自然保护区。生产装置施工噪声及电气设备运行噪声基本对附近没有干扰。

5、总平面布置

厂区内建（构）筑物的布置、安全距离、通风设备、消防系统布局不合理、站内道路路面宽度和曲率半径不合理、建（构）筑物防火间距和通风设施不满足要求等，均有可能造成火灾、触电等安全事故的发生。

F. 1.3 总平面布置及建（构）筑物的危险有害因素分析

该项目的总平面布置若不符合国家法律法规的相关要求则有可能发生火灾、爆炸等事故。该项目有火灾、爆炸场所的建筑物耐火等级均为二级，

各工段的建（构）筑物根据各工段生产特点拟设计设置了相应的防火、防腐、保温、防噪音、防尘措施。建（构）筑物之间的距离符合安全要求。安全疏散通道的设置符合规范要求。该项目厂址，地震烈度为 8 度。若主厂房地基设计、处理不好，地面排水不畅、地基塌陷，使建（构）筑物在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成坍塌、倒塌，则有可能发生火灾、爆炸等事故。厂房内通风不良、可燃气体聚集并达到爆炸极限，遇明火、高热、静电等有引起火灾、爆炸的危险。

F.1.4 生产工艺中特有危险有害因素分析

F.1.4.1 氢化反应

1) 氢化工序固定床内使用钯催化剂催化氢化，氢化液再生床内使用碱性氧化铝再生蒽醌降解物，在异常情况下，钯催化剂或氧化铝可能会随工作液进入后续工序，从而导致双氧水混杂分解。

2) 氢化反应是还原反应，也是放热反应。该工艺采用催化氢化，设备和操作的要求高，另外，氢化反应涉及氢气、空气（开车时）和活性催化剂，这些都是发生爆炸的条件，生产操作中稍有不慎，将三者同时混在一起，或不注意氮气与空气、氢气的置换或置换不当，危险就会发生。

3) 若氢化厂房内使用的电气设备、转动机械、照明设施等不防爆或防爆等级不够，运行过程中会产生电火花，一旦发生氢气泄漏、溶剂及其它可燃物泄漏，可引发火灾、爆炸事故。

4) 氢化反应过程中要通入氢气，高温高压下的氢对金属有渗碳作用，易对设备管线造成氢腐蚀。若设备、管道的选材不合理，因氢腐蚀造成泄漏，可引发火灾爆炸事故。

5) 工艺系统温度过高，可能引起反应失控发生冲料或爆炸甚至引起反应物分解燃烧或爆炸；温度过低，反应速度减慢或停滞可导致反应物积聚，而一旦温度恢复正常后，未反应的物料发生剧烈反应可引起爆炸事故发生。

6) 氢化塔、氢化加压、氢气管道等临氢系统若产生负压，有空气进入

反应系统中或装置内的双氧水返回，可引发火灾、爆炸事故；氢气压缩机入口压力过低，或产生负压，吸入空气有发生爆炸事故的危险。

7) 该工序使用的原料蒽醌为浅黄色结晶物，属于可燃物，遇火焰或高温可引起燃烧，易升华。

8) 该工序中重芳烃需加热，若加热过程中温度计显示失灵或蒸汽阀门损坏不能及时关闭，可能使芳烃加热过程出现超温、超压，导致加热器发生物理性爆炸或泄漏，遇引火源可发生火灾事故。

9) 该工艺过程中，由蒽醌、重芳烃、磷酸三辛酯等物料组成的工作液需返回氢化床使用，若工作液中双氧水未分离干净，使工作液中携带双氧水即返回氢化床等部位，其中的双氧水可发生分解反应等副反应，分解产生的氧气与氢气剧烈反应，导致热量积聚，可引发火灾、爆炸事故。

10) 该工序在生产过程中，若易燃物料与禁忌物接触，或易燃物料泄漏遇烟囱飞火、汽车排气管火星或作业明火等引火源，均有可能引发火灾爆炸事故。再者，若使用非防爆的电气设备或防爆等级不够、人员操作不当产生的电火花，投料转料作业使用铁制工具、操作人员穿带铁钉的鞋等产生的撞击火花，也有引发火灾爆炸的危险。

11) 若生产系统供电发生故障，反应物料滞留在装置中，可发生生产混乱，导致反应过度或发生超温、超压等，有引发火灾爆炸的危险；生产装置若突发停水故障，冷却和冷凝回收系统停止运转，导致反应系统形成高温，可燃溶剂进入产品中或未经冷凝回收即排放，遇引火源有发生火灾爆炸事故的危险。

F.1.4.2 氧化反应

氧化反应是放热反应，而双氧水遇热则分解。倘若物料配比失调，温度控制不当，极易爆炸起火。氧化工序采用空气液相氧化的工艺。在氧化反应和条件上，因为氢化液用空气氧化是气-液相反应，气相向液相扩散速度慢，又由于空气中氧含量的限制，反应速度就受到了影响，提高温度虽然有利于

反应的进行，但又不利于空气中氧被氢化液吸收。另外氧化反应是放热反应，反应热若不及时移走，温度过高，引起爆炸。解决办法就是提高空气压力（或空气速度）来提高反应速度，这就增加了不安全因素，如果空气进入量大，氧在反应器内吸收不完全，使得尾气中氧含量增高，达到爆炸极限浓度范围，遇火花或受到冲击就会引起爆炸。

F.1.4.3 萃取工序

1) 萃取塔顶排出的萃取液能否封住后处理工序碱干燥塔的倒流碱液，是安全的最大保证，一旦干燥塔的碱液倒流到萃取塔，就会引起萃取塔塔中的双氧水迅速分解，放出氧气，使塔内急剧升压，轻者从塔顶放空管泛出萃取液，重者发生萃取塔爆裂。萃取液中双氧水含量高低，除了直接影响产量外，还影响后处理工序的安全运行。当双氧水含量高时，后处理工序的干燥塔负荷加大，被塔中的碱液分解后释放出的氧气就多，不管是排入大气还是对于干燥塔设备本身，都是不安全的。一般将萃余液中双氧水的含量控制在 0.7% 左右。

2) 若冷却水意外中断，容器内双氧水蒸气积聚易发生爆炸事故；提浓装置安全水槽内未储备足量的去离子水，发生意外事故时不能迅速提供稀释用水可能造成严重后果。

3) 双氧水是爆炸性的强氧化剂，其本身不燃，但能与可燃物反应而放出大量的热量和氧气而引起着火爆炸。在生产和贮存场所若存放有可燃物，一旦双氧水发生泄漏与可燃物接触，在冲击、热量或电火花作用下就会发生着火爆炸。双氧水在 PH 为 4 ± 0.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在强光，特别是短波射线照射下也能发生分解。在 140°C 时发生迅速分解并爆炸；其蒸气遇电火花会发生气相爆炸。与有机物反应或受杂质催化分解可发生爆炸，大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，杂质污染可大大加速双氧水的分解。盛装高浓度双氧水的密闭容器，在受到高温或杂质作用会发生分解爆炸。萃取

用的纯水质量关系到产品的稳定度。其电导率一般控制在一定的范围内，特别是水中的重金属离子必须去掉，因为重金属离子能促使双氧水的分解。

F.1.4.4 工作液的后处理工序

从萃取塔顶排出的萃余液含有少量的双氧水（0.7%）和水，如果直接返回氢化系统使用，将导致在氢化塔中氢氧混合，形成爆炸性混合物，氧含量达到爆炸范围时，就会引起爆炸，因此，在本工序必须除去双氧水和水分。

F.1.4.5 火灾、其他爆炸

该项目涉及的工艺装置及液体罐区，工艺介质主要涉及工作液（易燃物质重芳烃）、氢化液（易燃物质氢气、重芳烃）、氧化液（易燃物质重芳烃、氧化性液体双氧水）、净化液（易燃物质重芳烃、氧化性液体双氧水）等多种易燃易爆介质及强氧化剂，涉及这些工艺介质的生产区域为爆炸危险区域，工业级双氧水生产车间火灾危险性分类属于甲类。氢化液中的氢气、重芳烃及氧化液中易燃物质重芳烃、净化液中易燃物质重芳烃与空气接触能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。生产过程中，如果操作失误或设备运转异常导致易燃物质泄漏，泄漏的易燃物质遇到明火或高温物体会引发火灾、爆炸事故。罐区双氧水储存措施不当，致使双氧水迅速分解，释放出大量氧气，易使容器或管线发生超压爆炸，因此，火灾、爆炸是该项目生产中的主要危险因素。

（1）管道、设备、储罐、电机等没有设置可靠性防静电接地或防静电接地设置不规范，易燃易爆物质在输送、流动过程中流速过快易产生静电，静电积聚到一定程度时就会放电，引起着火或爆炸。

（2）该项目工业级双氧水生产属于易燃易爆危险作业场所，由于电气装置、开关、照明、仪表不防爆或防爆等级不能满足国家规范、标准要求，有因电火花引发火灾爆炸的危险。

（3）该项目工业级双氧水生产车间、食品级双氧水生产车间火灾危险性分类属于甲类，生产装置缺少防火、防爆安全装置和设施：如消防、疏散、

急救设施不全，或设置不当等；没有或缺少阻火器等防爆、防火安全装置等。一旦装置设备出现异常现象，就有可能发生火灾爆炸的危险。

（4）操作人员没有经培训或培训不合格，缺乏岗位安全知识和岗位安全操作技能，违章操作；操作机械、装置失误；监督检查不够等易出现物料泄漏、操作条件失控导致设备、管道等超负荷工作，发生火灾爆炸的危险。

（5）在停车检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道上未堵盲板，致使空气与可燃气体混合；操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火源即发生爆炸。

（6）检修过程中，操作人员使用非防爆工具，或车间内地面没有按要求进行处理，未达到无火花地面要求，存在因非防爆工具与金属撞击或金属与地面撞击产生火花，进而引起火灾或爆炸的危险。

（7）生产过程中应杜绝跑、冒、滴、漏现象，否则易燃气体泄漏，遇火源很可能引起燃烧爆炸。

（8）设备、管道发生故障时，引起反应物料泄漏，遇火花明火或禁忌物会引起火灾及爆炸危险。

（9）盛装危险化学品的罐长期使用，可能被腐蚀、损伤，若不能及时发现，有泄漏并可能发生火灾、爆炸的危险。

F.1.4.6 容器爆炸

厂区内氢气的压力管道、压力容器等设备，若安全防护装置失效或（和）承压元件失效，使管道或容器内的工作介质失控，从而发生爆炸事故。承压元件最常见的破裂形式有韧性破裂、脆性破裂、疲劳破裂、腐蚀破裂和蠕变破裂等。

压力容器、压力管道的设计、制造应有资质证明，设计制造使用过程符合有关要求，否则，因设备质量等因素可能导致爆炸事故发生。如压力容器的安全保护装置失效；压力容器的安装、改造、维修单位无资质或安装、改

造、维修不符合规范要求；压力容器没有定期请有资质的单位进行检测或使用不合格的产品；使用单位对在用的压力容器未定期进行自行检查和日常维护保养，对发现的异常情况未及时处理；安全管理不到位，作业人员违章操作或仪表、联锁报警装置、附件等出现意外、损坏等原因，均有发生容器爆炸事故的可能，内部可燃物急剧膨胀冲出，具有引发二次化学爆炸火灾的危险性。

F.1.5 全厂普遍存在的危险有害因素分析

F.1.5.1 灼烫

本项目生产装置内有许多使用高温蒸汽的设备，如氢化尾气冷凝器、循环氢化液冷却器、氢化液冷却器、工作液调温器、再生氢化液热交换器、再生氢化液加热器等设备，若这些高温设备及高温管线未采取保温措施易对操作人员造成热辐射伤害。如果这些高温设备或高温管线裸露或保温层损坏及蒸汽泄漏会发生烫伤事故。生产过程中，可采取保温措施，减少热辐射；采取通风、降温措施。

F.1.5.2 中毒窒息

工艺设备检修、检查进罐作业时，可能进入有限空间作业，如果设备内未进行严格清洗、置换，未进行化验分析并合格，进罐人员未佩戴符合要求的呼吸器等安全防护器材、现场未设专人监护等，违章进入罐内作业，可能造成作业人员中毒、窒息。设备、管线在烧焊等加热作业时，如设备清洗不净，附着的有毒原料在加热时挥发，很容易使作业人员中毒。进入氮气浓度较高的空间或其他有限空间作业，空气通风不良会引起人员窒息。停工与检修过程中，使用氮气吹扫的岗位和环境中，存在窒息危险因素。

F.1.5.3 机械伤害

机械设备部件或工具直接与人体接触可能引起夹击、卷入、割刺等危险。该项目中使用的传动设备，机泵转动设备，传动皮带等，如果防护不当或没有有效的安全罩等防护措施可能造成机械伤害事故。

各种运转设备检修时，如果电器开关不悬挂“不得启动”的警示牌或采取其它防范措施，有出现误启动开关、检修人员受机械伤害的危险。

转动设备进行操作、检修、盘车时如果现场设备间距不足，作业、维修人员注意力不集中、作业场所结冰、有油渍或用力过猛，身体失去平衡，易发生机械伤害事故。

F.1.5.4 高处坠落

该项目部分设备较高，部分工序设置有钢平台，如果直梯、斜梯、防护栏杆、扶手等由于设计安装不符合要求、结构尺寸不符合规范要求，或年久失修、损坏、腐蚀严重等失去应有的防护作用时，作业人员有可能发生高处坠落事故。

高处作业时踏脚处如果有油污、有冰冻，或检修作业人员如果不按规定正确穿戴防护用品，容易发生滑跌、高空坠落，高空的平台如果没有踢脚板，在检修作业时可能发生工具、零件坠落而伤人。

此外，为了设备检修作业时的需要，常常须要进行高处作业，有时还须临时搭设高处检修作业平台或脚手架，往往因搭设的检修作业平台或脚手架不符合有关安全要求，或高处作业人员没有遵守相位的安全规定等，而发生高处坠落事故。

F.1.5.6 触电

该项目生产现场有各种输送设备，车间装置内部有配电柜、控制柜等机电设备和变电、控制装置。为防止出现漏电、短路等故障而导致人身事故，工艺装置中各种电气设施和线路的设计安装应遵循相应的电气安全技术标准和安全防护措施，如采用绝缘、屏护、接地接零、安全电压、安装触电保护器等。如果电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，未严格遵循相关的技术标准，或在运行中缺乏必要的维护，导致设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，对作业人员和检修人员会造成触电威胁。

如电气管理不力，安全管理制度不完善或不落实，没有必要的安全组织、防范措施，检修现场管理混乱，现场无警告标牌，易造成联系不周而误送电和触电。

专业电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等造成触电；电工使用的工具绝缘性不好、未经过检验，易造成触电事故。

无电工作业证人员违章操作电气设备，极易发生触电。

生产中腐蚀性物品的使用，提前了电气设备、线路老化期限。如果电气设备、开关等受潮锈蚀老化，易造成漏电短路，当缺少漏电保护装置及接地接零损坏时，可能引发触电伤害事故。

如果电器设备接地设施失效、线路短路、未按规定设置漏电保护器、设备检修、倒闸操作、使用手持工具作业、携带大件金属物体在带电体旁行走、乱动不明电器设备等，都存在发生触电事故的危险。

F.1.5.7 物体打击

该项目高位设备多、高处作业平台多、设备、管路交叉多，在日常作业或设备检修过程中如果进行交叉作业，可能因工具、零部件、物品存放不当，维修现场混乱，违章蛮干，可能发生工具、设备和物品的坠落伤人。正常作业时如果工具、物品放置不当，坠落后容易对下面的人造成物体打击。

F.1.5.8 车辆伤害

拖车灌装站在灌装作业过程中，现场有车辆作业，易发生车辆伤害事故，不仅容易造成人员伤害，还会对设备、设施造成撞击、损坏而导致事故。发生车辆伤害的主要原因有：

- (1) 运输车辆安全性能不符合车辆安全要求、车况不良、带病行驶；
- (2) 驾驶员安全意识不强，违规驾驶、疲劳驾驶、无证驾驶；
- (3) 作业现场视野不良、场地狭小、无警告标识等；
- (4) 其他意外因素（非人力因素）。

F.1.6 公用工程及辅助系统危险因素分析

F.1.6.1 给排水和制冷系统危险因素分析

1、淹溺

若消防水池、循环水池等处没有防护设施或保护设施损坏，有可能使人员坠入水中造成淹溺事故。

2、机械伤害

如果操作人员操作安全意识差，凉水塔风扇、水泵等设备转动部分未安装合格的防护罩，则可能造成操作、检修人员机械伤害事故。

3、触电

电气设备保护接地装置失效、绝缘损坏、老化，违章操作等，都可能造成触电事故。

4、高处坠落

凉水塔等高大设备检修、维护等需要高处作业，如果安全措施不到位，可能发生高处坠落事故。

5、噪声振动

水泵房的会产生较大的噪声和振动，长期在此环境中作业，可产生噪声振动危害。

F.1.6.2 供配电系统危险因素分析

通过对供配电系统常见事故的分析，在化工行业供配电系统中电气火灾事故较易发生，并且由于生产场所易燃易爆物料多，电气火灾事故发生后容易引起次生事故，后果较为严重。

1、火灾爆炸

由于供电系统出现问题，可能导致生产装置出现火灾、爆炸，原因有：

(1) 生产装置中一二级负荷装置较多，对供电系统的可靠性要求较高，如果供电系统发生跳闸等故障突发停电事故，或变配电装置、变压器出现故障，容易引起工艺失控，严重的可能导致火灾、爆炸事故。

(2) 消防设施如果没有紧急备用电源，发生事故时无法施救，会导致事

故进一步扩大。

(3) 如果变压器、配电室建筑物、电气系统没有避雷装置、避雷接地装置不健全，在遭雷击时，变压器可能发生火灾，变配电系统突发停电，进而引发生产系统安全事故。

(4) 变电室、配电室没有挡鼠板，门、窗等部位的防小动物网，变、配电室电缆入口没有堵塞，电缆沟用细砂填埋等安全措施，供电系统被动物窜入、咬伤、发生机械损伤等，引发短路、跳闸故障而突发停电，导致生产系统非正常停车，极易引发火灾爆炸等安全事故或工艺事故。

(5) 直埋式地下电缆深度在冻土层以上、没有填埋细砂层进行保护，会受到冻土和鼠咬的破坏，造成停电的故障，进而引发火灾爆炸的危险。

(6) 电缆沟未用砂填实，有造成生产系统的可燃气体窜入电缆沟，遇火源有造成电缆沟及电气设备被烧毁的危险。

(7) 进入变、配电室的电缆沟处，未采取填实密封的措施，一旦有氢气进入变、配电室，有发生火灾、爆炸的危险。

(8) 若在易燃、易爆区域安装临时线路和照明设施未采取有效的防护措施，有发生人员火灾、爆炸的危险。

(9) 防爆区域划分不准确可能造成危险区域防爆电气设施等级确定错误，以至于所选用的电气设施安全防爆性能不能满足实际工况要求，造成火灾爆炸事故。

(10) 短路：短路时由于电阻突然减小则电流将突然增大，因此线路短路时在极短的时间内会发出很大的热量。这个热量不仅能使绝缘层燃烧，而且能使金属熔化，引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，从而造成火灾。

(11) 过载（超负荷）：电气线路中允许连续通过而不致于使电线过热的电流量，称为安全载流量或安全电流。如导线流过的电流超过安全电流值，就叫导线过载。一般导线的最高允许工作温度为 65℃。当过载时，导线的温度超过这个温度值，会使绝缘加速老化，甚至损坏，引起短路火灾事故。

(12) 接触电阻过大：导体连接时，在接触面上形成的电阻称为接触电阻。接头处理良好，则接触电阻小；连接不牢或其他原因，使接头接触不良，则会导致局部接触电阻过大，产生高温，使金属变色甚至熔化，引起绝缘材料中可燃物燃烧。电缆铺设不当影响通风散热。

(13) 电火花及电弧：电火花是极间的击穿放电。电弧是大量的电火花汇集而成的。一般电火花的温度都很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。因此，电火花不仅能引起绝缘物质的燃烧，而且可以引起金属熔化、飞溅，是危险火源。

2、触电

(1) 易燃易爆区的导线和电缆受高温潮湿或腐蚀作用、机械损伤破损后不及时更换，有可能因绝缘层失效而导致漏电、短路事故发生，可造成人员触电事件。

(2) 因电流、电压超负荷使电线绝缘被击穿、因安装修理人员接错线路、带电作业时人为碰线短路，均能造成人员触电。

(3) 若电气、仪表集中控制室的电气控制箱和配电盘前后的地板未铺设绝缘板，变配电室和电磁站未配备或使用绝缘手套、绝缘鞋、绝缘杆等，有发生触电事故的危险。

(4) 若电气设备的外壳和电线的金属保护管没有可靠接地接零保护或未使用漏电保护装置，有发生人员触电的危险。

(5) 若在易燃、易爆区域安装临时线路和照明设施未采取有效的防护措施，有发生人员触电的危险。

(6) 厂内使用用电设备较多，电缆、电线在建筑物中的布置设计不合理或采用临时线，可能导致触电事故的发生。

(7) 变压器、开关柜、照明配电柜等均存在直接接触电击及间接接触电击的可能。如电气线路或电气设备在设计、安装上存在缺陷，或在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、折

线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患，致使直接接触和间接接触的防护措施不到位；没有完成必要的保证安全的技术措施（如停电、验电、装设接地线、悬挂标志牌和装设遮拦）；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的保证安全的组织措施（工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断转移和终结制度）；电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等；操作无监护或监护不力意外触及带电体；未按规定正确使用电工安全用具（绝缘用具、屏护、警示牌等）；带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关；绝缘破坏、设备漏电；误操作引起短路；线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅；人体过于接近带电体等；误操作引起短路；以上原因均可能导致触电。

（8）如果电气设备或线路绝缘因击穿、老化、腐蚀、机械损坏等失效；电气设备未装设屏护装置将带电体与外界相隔离；带电体与地面、其它带电体和人体范围之间的安全距离不符合要求；低压电气设备未装设漏电保护装置或漏电保护装置失效；人体不可避免的长期接触的有触电危险的场所未采用相应等级的安全电压；用电设备金属外壳保护接地不良及人员操作、监护、防护缺陷；临时用电不规范、有限空间作业未使用安全电压、劳动防护用品穿戴不规范等等，均可能导致触电。

（9）继电保护装置是保证电气设备系统安全稳定运行的重要装置，在运行中发生误动或拒动，施工检修中误整定、误接线导致电气设备系统损坏、未按时进行保护装置的定检造成相关重大设备严重损坏。

继电保护装置存在设计不合理、制造质量缺陷、定值不准确、调试不规范、重要保护未投用、维护不良和人员“三误”（误碰、误整定、误接线）等问题可能造成继电保护误动或拒动，将可能导致重大设备损坏。

3、高处坠落

电线、电缆一般多架空敷设，电气设备、线路检修过程中存在高处作业，可能因违章操作或安全防护措施不当而导致高处坠落事故。

4、噪声

用电设备功率大或出现故障或检修不到位时，有产生振动和噪声的危害。

F.1.6.3 空压站危险有害因素分析

1、容器爆炸

(1) 空压站向生产装置区供应压缩空气，压缩空气缓冲罐属于压力容器，如果未按规定对压力容器进行检验、安全附件不全、超温超压运行、锈蚀严重等原因，可能造成压力容器爆炸事故。

(2) 储气罐或压力管道材质不合格，达不到要求，可能发生超压爆炸。超压时，安全阀未动作，可能发生容器爆炸。

2、机械伤害

空压机组转动部位没有防护设施或防护设施不合格，人员接近时有发生机械伤害的危险。

3、触电

电气设备保护接地装置失效、绝缘损坏、老化，违章操作等，都可能造成触电事故。

4、噪声振动

空压机的运转会产生较大的噪声和振动，长期在此环境中作业，可产生噪声振动危害。

F.1.6.4 自控仪表系统主要危险因素分析

1) 自动控制系统的主要危险因素有：控制系统断电、仪表损坏和电气联锁失效等。主要危险因素的相关作业场所是：控制室和在现场的检测仪表、执行机构。自动控制系统所涉及的危险因素及存在的部位：

(1) 自动控制系统断电和电气联锁失效将导致系统的非正常停机。设备而言可能导致易燃物质的泄漏、引发火灾或高压设备的爆炸。

(2) 仪表损坏将导致系统的非正常运行。特别是执行机构损坏将导致控制失灵，设备而言可能导致易燃物质的泄漏、引发火灾或高压设备的爆炸。

危险因素存在的部位是现场的检测仪表、执行机构。

(3) 未制定自动控制系统的应急救援预案，未组织员工按照安全应急救援预案进行演练。

(4) 未采用 UPS 电源，或采用的 UPS 电源不能在规定时间内将系统关闭在安全状态，未定期检查 UPS 电源的工作状态和容量，对于冗余电源，未分别切换，未确认系统运行正常。未对控制站失灵的安全控制措施进行控制站冗余安全试验。

(5) 仪表未备有足够的备品、备件；选用的仪表不具备相应的技术资料；当在线仪表发生损坏时，自动控制系统不能及时的显示、报警，或联锁保护系统不能按规定要求动作，以确保工艺装置的安全生产或停机。

(6) 未对电气联锁失效的安全控制措施进行联锁保护系统安全试验，使联锁保护系统按规定要求动作，以确保工艺装置的生产安全，都有可能造成重大人身伤害及重大设备损坏事故。

2) 该项目自控系统若仪表设计自控回路不合适，报警点选取不合适，仪表系统自身的缺陷、仪表管理制度不完善或执行不力，都会造成仪表失控。一旦仪表失控将会导致工艺操作混乱，造成火灾、爆炸等事故。

(1) 压力表失灵，会造成压力容器超压，造成物理爆炸或物料泄漏，可能引起火灾、爆炸事故。

(2) 如果仪表设备出现故障，例堵、漏、卡、误操作、冻结、导线断线、端子接触不良、电磁干扰、元件老化、差压变送器膜盒换坏等，会造成仪表控制指示失调，操作判断失误，引发事故，此时往往容易造成超温超压、物料泄漏，可能引发火灾、爆炸事故。

F.1.6.5 采暖通风系统主要危险因素分析

该项目在生产车间内涉及的氢气易燃易爆物质，如果没有良好的通排风系统，一旦泄漏，易发生火灾、爆炸事故。

封闭厂房如果通风面积不够、通风量不够，同样存在发生中毒或燃爆事

故的可能；通风、排风的电机、控制开关、线路安全质量、防护等级不适用于环境的防爆要求，或者电气设备的防静电设施损坏或未按要求设置，可能由于电火花引发燃爆事故。

F.1.6.6 分析化验室危险因素分析

化验室有较多的易燃易爆试剂和试样，如通风不好，遇明火或热源可能发生火灾爆炸事故。

化验室使用了有毒性试剂，如果通风不好，可能发生中毒和窒息伤害；使用气体钢瓶，如遇高热，容器内压增高，出现开裂，造成窒息性气体泄漏，可能发生中毒和窒息伤害。

化验室使用了腐蚀性试剂，如未使用防护用具，操作不慎，可能发生灼烫事故；化验室有加热炉、烘箱等设备，操作不慎，可能发生灼烫事故。

F.1.6.7 有限空间作业主要危险因素分析

该项目在进行水池清理作业、反应器等内部检维修作业等均属于有限空间作业，不严格按照要求操作会发生中毒窒息危险。

有限空间内的氧气不足是经常遇到的情况，氧气不足的原因很多，如被密度大的气体(如二氧化碳)挤占、燃烧、氧化(比如生锈)、微生物行为(如老鼠分解)、吸收和吸附(如潮湿的活性炭)、工作行为(如使用溶剂、涂料、清洁剂或者是加热工作)等都可能影响氧气含量。作业人员进入后，可由于缺氧而窒息，而超过常量的氧气可能会加速燃烧或其他的化学反应。

有限空间内可能会存在很多的有毒气体，既可以是在有限空间内已经存在的，也可能是在工作过程中产生的。聚积于有限空间的常见有害气体有硫化氢、一氧化碳、甲烷、沼气等，这些都对作业人员构成中毒威胁。

有限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。在具有湿滑的表面的有限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险。

作业现场电气防护装置失效或误操作，电气线路短路、超负荷运行、雷

击等等都有可能发生电流对人体的伤害，而造成伤亡事故的危险；未制定有限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入有限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能导致事故的发生。

安全管理制度的缺失、有关施工(管理)部门没有编制专项施工(作业)方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入有限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

F. 1. 7 拟建项目施工过程中危险有害因素分析

F. 1. 7. 1 火灾

该项目施工过程中发生火灾的原因主要有：施工现场的设施若不符合消防安全的要求；电气焊操作不规范，防火措施不到位，临时电气线路不规范等。

F. 1. 7. 2 触电

建筑施工离不开电力，这不仅指施工中的电气照明，更主要的是电动机械和电动工具。施工中所有人员都接触电，触电事故是多发生的事故。如：施工现场电线乱拉乱接，用电不规范；现场照明使用花线，电源线接头未用绝缘胶布包好，接头放在潮湿地上和水中；电源线在钢筋网上拖拉，钢筋线穿进电源线，造成钢筋传电发生重大触电事故等等。

F. 1. 7. 3 高处坠落

高处坠落主要发生为人员从高空作业面上、建筑物边缘等坠落；从脚手架上坠落；安装、拆除模板时坠落，结构和设备吊装坠落等。若对员工进行预防高处坠落事故发生的教育不够、员工安全意识差、防护措施不落实、施工设备、设施等安装不符合要求、设备未检测带病运行、没有正确使用个人防护用品或者在恶劣天气下从事露天高处作业时，都容易发生高处坠落事故。

F.1.7.4 物体打击

物体打击主要是人员受到同一垂直作业面的交叉作业中和通道口处坠落物体的打击，其发生的主要原因有：进入施工现场人员未带好安全帽，物体打击伤人；人员在吊物下穿行或停留；爬架上过多堆放工具，设备和材料，超重或滑落伤人等等。

F.1.7.5 机械伤害

施工中需采用多种机械如起重机械、铲土运输机械、混凝土机械等等，其设备数量多，分布广，经常由于机械设备危险部位无安全防护装置或防护装置不健全、失效、工人违章作业和机器带病运行等原因而发生机械伤害事故。

F.1.7.6 起重伤害

该项目在施工过程中用的起重设备，如果未能定期检测合格后使用或非特种作业人员违章作业，在生产运行中易发生起重伤害。发生起重伤害的主要原因是：被吊物吊挂不牢固，造成被吊运物坠落；起重机械的铃、闸、限位等安全装置不完善，造成人体伤害事故；起重机械在运行中发生碰撞，造成人体伤害；挂吊人员及天车操作人员违章操作、联系信号不清等造成人员伤亡。

F.1.7.7 车辆伤害

施工过程造成交通事故的原因主要有：施工现场内道路转弯处视野不开阔、车辆机械故障、超载超重运输、违章驾驶等均会导致车辆伤害事故的发生。

F.1.7.8 坍塌

建筑施工中发生的坍塌事故主要有：现浇混凝土梁、板的模板坍塌，拆除工程中的坍塌等等，原因有：施工过程中建筑材料、模板、施工机械、机具或其他物料在楼层或屋面的堆放数量和重量过大，产生过大的集中载荷，造成楼板或屋面断裂坍塌，模板支撑不符合要求等等。

F. 1. 7. 9 噪声与振动

该项目施工过程中将产生大量的噪声，施工的机械噪声如吊车、装载机、升降机等，有频繁突发的噪声、切割作业的敲打声等。

F. 1. 7. 10 粉尘

该项目施工过程中，若未采取可行的降尘措施，将产生大量粉尘，建筑扬尘物质如水泥、石灰的装卸及使用、混凝土搅拌等均会产生大量粉尘。

F. 1. 8 拟建项目受限空间危险有害因素分析

该项目涉及的受限空间作业主要有储罐、沟、池等。

(1) 受限空间的作业场所空气中的含氧量应为 18%~21%，若空气中含氧量低于 18%，贸然进入作业有可能引发作业人员窒息事故。

(2) 受限空间空气中可燃气体浓度应低于可燃燃烧极限或爆炸极限下限的 10%。若没有置换干净，贸然动火有可能引起爆炸事故发生。

(3) 当必须进入缺氧的受限空间作业时，尽量利用所有人孔、料孔、风门、烟门进行自然通风为主，进入自然通风换气效果不良的受限空间时应采取机械强制通风。采取机械通风作业时，操作人员所需的适宜新风量应为 30m³/h~50m³/h，满足稀释有毒有害物质的需要。若没有进行通风换气，有可能引起人员中毒和窒息事故发生。

(4) 在有限空间作业时凡应采用安全电压的场所，应采用安全电压，安全电压标准参照《特低电压(ELV)限值》（GB3805-2008）。进入管道、金属容器和特别潮湿、工作场地狭窄的非金属容器内作业，照明电压≤12V，需使用电动工具或照明电压>12V 时，应按规定安装漏电保护器。

(5) 动力机械设备、工具要放在受限空间的外面，并保持安全的距离以确保气体或烟雾排放时远离潜在的火源。同时应防止设备的废气或碳氢化合物烟雾影响受限空间作业。若进入炉膛内或管道内作业时使用的工器具放置不牢靠，有可能引起物体打击事故发生。

(6) 若在管道内进行动火作业时，如果没有设置灭火器材或设置警戒人

员，没有办理动火作业票、没有进行作业现场易燃介质浓度监测，有可能造成火灾、爆炸事故发生。

(7) 应急器材放置在作业现场，急救药品应完好、有效。若作业现场没有设置应急器材或实施有效监控，有可能使作业人员发生中毒和窒息事故。

F.1.9 拟建项目检维修过程危险有害因素分析

化工生产企业设备检修周期短，工作量大，交叉作业多，高处作业多，施工人数多，而且设备、管道内介质多为易燃易爆物质，容易发生火灾爆炸、高处坠落、物体打击、机械伤害等事故。

F.1.9.1 火灾、爆炸

该项目设备、管道内存在氢气易燃介质。检修过程中发生火灾、爆炸事故的主要原因有：

1) 检修设备与在用生产系统未采取安全有效的隔离措施，导致检修过程中易燃易爆物质窜入检修系统，发生爆炸燃烧事故；

2) 化工生产设备、管道内残存易燃易爆的气体和液体，在检修动火前未置换彻底，容易发生火灾、爆炸事故；

3) 动火过程中未采取有效的防止明火飞溅的措施，引燃其他易燃物质；

4) 动火用的乙炔、氧气瓶安全附件不齐全、失效，两瓶间距不合要求，与其他明火的距离不合要求；

5) 取样分析不具有代表性，分析数据不可靠，误以为设备、管道内已经置换合格；

6) 对运行的设备、带压设备、高温设备或有物料的设备进行检修。

F.1.9.2 中毒和窒息

1) 设备、管道内残存的有毒有害气体和液体未置换彻底即开始拆卸阀门、法兰等，或者进入设备内部作业；

2) 进入设备内部检修时未按规定进行分析；进入设备内部作业时未按规定穿戴防护用品或者使用不当、用品失效，无专人监护；

3) 检修设备与在用生产系统未完全隔离或隔离失效，有毒有害物质窜入检修设备；

4) 检修作业人员缺少安全常识。

检修过程通常容易发生的事故还有触电、起重伤害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、灼烫等。

F. 1. 10 拟建项目安全管理方面危险有害因素分析

1、违章指挥

化工生产的特点是：高温、高压、易燃、易爆，生产工艺连续性强。在生产中违反工艺条件，违章指挥生产，必然会造成事故的发生。另外在生产状态，处理或抢修不正常工艺设备时，如果不采取必要的安全技术措施，违章指挥冒险作业，也会发生事故。

2、操作失误

该项目每个岗位都有特定的工艺条件和工艺参数，每台设备作用也不尽相同，在操作中违反操作规程作业，就有可能导致生产事故及危险事故的发生。

3、监护失误

该项目中生产设备反应容器多，易燃、易爆物质，在进入容器检查（检修）作业，动火作业，登高作业等都必须有专人监护，如果监护失误或无人监护就有可能导致人员伤亡事故的发生。

4、企业管理者安全意识薄弱

企业单纯追求产量和效益，重生产轻安全，超能力生产；安全设施存在缺陷或拆除未投入运行，对物（作业环境）监测和不符合处置方面的缺陷，可造成事故的发生。

5、从业人员素质低

如经营管理者未经系统的专业学习，缺乏必要的专业安全知识，往往违背生产规律，安全隐患不能及时排除；对现行的有关安全的法律、法规、规

程、规范了解不够，因而对职工的安全教育、培训、考核缺乏力度等。

忽视安全教育和培训，职工的安全意识和实际操作技能水平得不到提高，易发生忽视自身防护、违章操作等不安全行为。

安全生产与岗位操作工人的安全生产意识和技术操作水平有着直接关系。企业从业人员安全生产意识淡薄，如未经教育、培训就上岗操作、不熟悉操作规程，有章不循、违章操作、自救、互救能力差等，凡此种种，都有可能

6、企业各级安全责任制不健全、安全管理制度不完善

安全责任制不健全或流于形式，会形成管理责任“真空”。可造成安全事故、扩大事故后果。企业安全管理制度不完善，必然造成无章可循、安全事故频发的混乱局面。

7、安全操作规程不健全

工艺、技术错误或不当，无作业程序或作业程序有错误，岗位操作规程不健全会造成作业人员违背安全生产客观规律盲目作业，造成安全事故。

8、违反安全人机工程原理

使用的机器不适合人的生理或心理特点，作业环境温度、湿度、照明、噪声不适合人的生理特点，易造成事故。

F.1.11 自然条件危险、有害因素分析

自然因素形成的危害或不利因素一般包括地震、寒冻、雷击、洪水等。

雷电是大自然中的静电放电现象，建筑物、构筑物、输电线路和变配电装备等设施及设备遭到雷电袭击时，会产生极高的电压和极大的电流，在其波及的范围内，可能造成设备或设施的毁坏，导致火灾或爆炸，并直接或间接地造成人员伤亡。

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，对建、构筑物的破坏作用很明显，进而威胁设备和人员安全，但地震出现的几率较小。一旦发生地震会对该项目的建筑物及设备造成破坏。

冬季冰冻可能导致冻坏设备和管道，对生产安全造成威胁。

西北地区风沙较大，而建设项目大部分设施为露天布置，随着时间的推移，电气设施及工艺设备将会受到沙尘天气影响，寿命降低，如果维护保养不到位，将会影响设备正常运行。

F. 1. 12 重大危险源辨识

1、危险化学品重大危险源辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，危险化学品重大危险源是指：长期地或临时地生产、储存、使用或经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。单元是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。

单元内超过其临界量包括以下两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，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，则定为危险化学品重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按以下公式计算，若满足此公式，则定为危险化学品重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_i/Q_i \geq 1$$

式中， $q_1, q_2 \dots q_i$ ——每种危险化学品的实际存在量，单位为吨。

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

2、危险化学品重大危险源辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的定义，该项目存在生产单元、储存单元，因此对生产单元、储存单元分别进行危险化学品重大危险源辨识。

（1）生产单元

工业级双氧水生产单元：本单元内涉及的危险化学品氢气、重芳烃及双氧水列入重大危险源辨识范围，对于生产设备涉及的混合物质，按设计量计

算。本单元危险化学品重大危险源辨识情况如下表所示。

附表 B3.2-1 工业级双氧水生产单元危险化学品重大危险源辨识

危险化学品名称	GB18218-2018: 表 1/表 2 分类	主要存在部位			最大设计量 q (t)	临界量 Q (t)	辨识标准 S	是否为重大危险源
		设备名称	规格	相关参数				
氢气	表 1	氢化塔	2600×19640、 $V=100\text{m}^3$	50~70℃/ 0.2~0.45MPa	0.0339	5		
		氢气过滤器	$\Phi 800 \times 8 \times 2200$, $V=0.66\text{m}^3$	0.6MPa/ 80℃				
过氧化氢溶液 [20%<含量<60%]	表 2 (W9.2)	净化塔 (少量)	$\Phi 1600 \times 26240$, $V=49\text{m}^3$	1.13g/cm ³	45.33	200	$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n=0.0339/5+45.33/200+35.85/50=0.95<1$	否
		成品中间槽	$\Phi 4000 \times 5000$, $V=20\text{m}^3$					
		原料过滤器	600×1500, $V=0.5\text{m}^3$					
		蒸汽凝液罐	$C1000 \times 2000$, $V=1.5\text{m}^3$					
		回流液罐	1200×2300, $V=2.7\text{m}^3$					
		化学级产品罐	1800×2500, $V=4.5\text{m}^3$					
		馏出液罐	1200×1600, $V=1.92\text{m}^3$					
重芳烃(易燃液体、类别 3)	表 2 (W5.2)	净化塔	1600×26240、 $V=49\text{m}^3$	0.86g/cm ³	35.85	50		
		芳烃回收槽	1200×1500, $V=1.69\text{m}^3$					

注：根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重芳烃（易燃液体、类别 3），属 W5.2 一类别 2 和类别 3，具有引发重大事故的特殊工艺条件，包括危险化工工艺、爆炸极限范围或附近操作、操作压力大于 1.6Mpa 等，故临界量取 50t。

(2) 储存单元

① 储存单元 501 缓冲罐组

501 缓冲罐组包括 4 具 30m³ 双氧水储罐。

附表 B3.2-3 501 缓冲罐组危险化学品重大危险源辨识

序号	名称	临界量 (Q_i) /t	最大储存量 (q_i) /t	q_i/Q_i	$\Sigma (q_i/Q_i)$	是否构成重大危险源
1	双氧水 (27.5%)	200	135.6	0.678	0.678<1	否

注：双氧水最大储量=4×30m³×1.13（密度）=135.6 吨；

②储存单元 501 产品罐组一

501 产品罐组一包括 2 具 600 m³ 及 2 具 1350m³ 双氧水储罐。

附表 B3.2-4 501 产品罐组一危险化学品重大危险源辨识

序号	名称	临界量 (Q_i) /t	最大储存量 (q_i) /t	q_i/Q_i	$\Sigma (q_i/Q_i)$	是否构成重大危险源
1	双氧水 (27.5%)	200	4407	22.04	22.04>1	是

注：双氧水最大储量=(2×1350m³+2×600m³)×1.13（密度）=4407 吨；

③储存单元 501 产品罐组二

501 产品罐组二包括 2 具 600 m³ 及 2 具 1350m³ 双氧水储罐。

附表 B3.2-5 501 产品罐组二危险化学品重大危险源辨识

序号	名称	临界量 (Q_i) /t	最大储存量 (q_i) /t	q_i/Q_i	$\Sigma (q_i/Q_i)$	是否构成重大危险源
1	双氧水 (27.5%)	200	4407	22.04	22.04>1	是

注：双氧水最大储量=(2×1350m³+2×600m³)×1.13（密度）=4407 吨；

④储存单元 501 原料罐组

501 原料罐组包括 1 具 124m³ 重芳烃储罐。

附表 B3.2-6 501 原料罐组危险化学品重大危险源辨识

序号	名称	临界量 (Q_i) /t	最大储存量 (q_i) /t	q_i/Q_i	$\Sigma (q_i/Q_i)$	是否构成重大危险源
1	重芳烃	5000	106.64	0.021	0.021<1	否

注：①根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），重芳烃（易燃液体、类别 3），属 W5.4—不属于 W5.1 或 W5.2 的其他类别 3，故临界量取 5000t。

②重芳烃最大储量=124m³×0.86（密度）=106.64 吨；

3、危险化学品重大危险源分级依据

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对宁夏三雅达化

工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）进行危险化学品重大危险源分级。

以《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）为基础，依据该标准进行辨识后，确认属于危险化学品重大危险源的单元，依据以下方法进行分级。

（1）校正系数 β 的取值

依据单元内危险化学品的类别不同，校正系数 β 按下表取值。

附表 B3.3-1 校正系数 β 取值表

危险化学品类别	毒性气体	爆炸品	易燃气体	其它危险化学品
β	见表 6-2	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险物品名表》中分类标准确定。

附表 B3.3-2 常见毒性气体校正系数 β 取值表

毒性气体名称	一氧化碳	二氧化碳	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
β	2	2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢	氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5	5	10	10	20	20	20

注：未在此表中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

根据上表所示：501 产品罐组一、501 产品罐组二均储存双氧水，双氧水属于氧化性液体。因此，危险化学品类别此处为“其它危险化学品”， β 取值为 1。

（2）校正系数 α 的取值

依据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内所包含的常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数为 α ，则按下表取值。

附表 B3.3-3 校正系数 α 取值表

厂外可能暴露人员的数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
30 人~49 人	1.2
1 人~29 人	1.0

厂外可能暴露人员的数量	α
0 人	0.5

经调查，该项目边界向外扩展 500 米范围内常住人口有该公司工作人员（同一时间出现在公司内的最大人口数有 30 人）及北侧华御化工、南侧宁夏奥斯化工有限公司部分工作人员，分布人员数量在 100 人以上，此处校正系数 α 取 2。

(3) R 值的计算

R 值按下式计算：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

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

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

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

α — 该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

4、危险化学品重大危险源分级结果

通过对宁夏三雅达化工有限公司危险化学品重大危险源存量的调查核实，该企业危险化学品重大危险源判定详见下表：

附表 B3.4-1 501 产品罐组一、501 产品罐组二校正系数 α 取值表

序号	储存场所	危险物品名称	临界量 (t)	最大储存量 (t)	q/Q 值	结论
1	501 产品罐组一	双氧水双氧水 (27.5%)	200	4407	22.04	$\Sigma q_i/Q_i=22.04$ 构成危险化学品重大危险源
2	501 产品罐组二	双氧水双氧水 (27.5%)	200	4407	22.04	$\Sigma q_i/Q_i=22.04$ 构成危险化学品重大危险源

(1) 由上式得：

501 产品罐组一： $R_1=2 \times 22.04 \times 1=44.08$

501 产品罐组二： $R_2=2 \times 22.04 \times 1=44.08$

（2）分级标准

一级危险化学品重大危险源: $R \geq 100$;

二级危险化学品重大危险源: $100 > R \geq 50$;

三级危险化学品重大危险源: $50 > R \geq 10$;

四级危险化学品重大危险源: $R < 10$ 。

通过计算，R1 值为 44.08、R2 值为 44.08，依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）生产装置、501 缓冲罐组、501 原料罐组不构成危险化学品重大危险源

宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）501 产品罐组一危险化学品重大危险源分级为：三级重大危险源。

宁夏三雅达化工有限公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目（一期）501 产品罐组二危险化学品重大危险源分级为：三级重大危险源。

F.2 安全评价方法简介

F.2.1 安全检查表法

安全检查表是系统安全工程的一种最简便、广泛应用的系统安全性评价方法。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉、经验丰富的安全技术人员和安全管理人員，事先对分析对象进行详细分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求；对系统进行评价时，对照安全检查表逐项检查，从而评价出系统的安全状况。编制安全检查表的主要依据是：

- 1、有关的法规和标准、管理制度和操作规程；
- 2、相关事故案例；
- 3、其他分析方法的结果。

用于对该生产项目建设方案进行总体评价的安全检查表是按照我国有关法规、标准，并依据该生产项目项目的实际情况编制而成的。主要从厂区功能分布出发，对厂区地理位置、场地条件、工艺设备、建构筑物、土建、电气以及综合安全管理等方面进行全面检查，找出影响安全生产的因素。本安全检查表仅作为定性的评价，将检查的内容系统、完整、明确的列出，对该生产项目《可行性研究报告》及目前场地情况进行检查，以便在安全设计中根据安全检查表的内容要求，进行设计、审查，并有效地提高安全设计的质量。

F.2.2 事故后果模拟分析法

事故后果模拟分析法是对危险源危险性分析的一个主要组成部分，它是通过在一系列假设的前提下按理想的情况建立的数学模型来描述一个复杂的问题或现象，其目的在于定量的描述一个可能发生的重大事故对工厂、厂内职工、厂外居民甚至对环境影响的严重程度。分析结果可以为企业或企业主

管部门提供关于重大事故后果的信息，为企业决策者提供关于决策采取何种防护措施的信息。

F.2.3 预先危险分析法（PHA）

预先危险分析（Preliminary Hazard Analysis，简称 PHA）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全分析方法。其目的是早期发现系统的潜在危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不周所造成的损失。预先危险性分析表见下表所示。

附表 F2-1 预先危险分析表

事故	触发事件	事故后果	危险等级	措施建议

其危险等级划分为 4 个等级，见下表。

附表 F2-2 危险等级划分

等级	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡或系统损坏
II	临界的	处于事故状态边缘，暂时尚不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV	灾难性的	会造成人员重大伤亡及灾难性事故，必须予以果断排除，并进行重点防范

F.3 定性、定量分析危险有害因素程度的过程

F.3.1 法律法规符合性单元

本单元采用安全检查表法进行评价。

检查结果栏中注明“√”为该可研中已作规定，或场地目前条件符合要求的项目，注明“×”为相关资料或场地条件不符合要求的项目，注明“○”为相关资料中未要求，但在该项目初步设计、建设及日常生产管理中应执行的要求。

附表 F.3.1-1 法律法规符合性单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《中华人民共和国安全生产法》第三十八条	未使用国家明令淘汰、禁止的工艺、设备。	符合要求
2	不得建设《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[2019]第 29 号）规定的淘汰类或限制类项目。	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	该项目不属于淘汰类和限制类项目，符合国家产业政策。	符合要求
3	营业执照或名称预先核准通知书。	/	有企业法人营业执照，见附件。	符合要求
4	选址是否符合自治区、市的规划与布局。	/	该项目拟建地址位于宁夏回族自治区中卫市宁夏中卫工业园区，该功能区由政府统一规划，该项目符合规划与布局要求。	符合要求
5	建设项目立项应经政府相关部门批准（同意）。	/	该项目于 2022 年 02 月 07 日取得宁夏中卫工业园区管理委员会出具的关于该公司 16 万吨/年双氧水（27.5%）新建项目企业投资项目备案证，项目代码为 2202-640925-07-02-978278，同意建设该项目。	符合要求

单元小结：本单元采用安全检查表法评价，共对 5 项内容进行了检查，全部符合要求。

F.3.2 外部安全条件及总平面布置单元

本单元采用安全检查表法进行评价。

检查结果栏中注明“√”为该可研中已作规定，或场地目前条件符合要求的项目，注明“×”为相关资料或场地条件不符合要求的项目，注明“○”为相关资料中未要求，但在该项目初步设计、建设及日常生产管理中应执行的要求。

附表 F.3.1-2 外部安全条件及总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
外部安全条件				
1	厂址选择应符合国家工业布局 and 当地城镇总体规划及土地利用总体规划的要求。厂址选择应严格执行国家建设前期工作的有关规定。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.1 条	√	该项目位于中卫市宁夏中卫工业园区，符合地方的总体规划要求。
2	厂址应具有方便和经济的交通运输条件。临江、河、湖、海的厂址，通航条件能满足工厂运输要求时，应充分利用水路运输，且厂址宜靠近适于建设码头的地段。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.6 条	√	该项目厂址具有方便和经济的陆路交通运输条件。
3	厂址应有充足、可靠的水源和电源，且应满足企业发展需要。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.7 条	√	该项目厂址位于化工园区内，有可靠的水源、电源，且满足该项目需要。
4	事故状态泄漏或散发有毒、有害、易燃、易爆气体工厂的厂址，应远离城镇、居住区、公共设施、村庄、国家和省级干道、国家和地方铁路干线、河海港区、仓储区、军事设施、机场等人员密集场所和国家重要设施。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.10 条	√	该项目厂址远离居民住宅地，该公司厂址 1000m 内无前述场所。
5	事故状态泄漏有毒、有害、易燃、易爆液体工厂的厂址，应远离江、河、湖、海、供水水源防护区。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.11 条	√	该项目厂址 1000m 内无水源防护区。
6	厂址不应选择在下列地段或地区：1 地震断层及地震基本烈度高于 9 度的地震区。2 工程地质严重不良地段。3 重要矿床分布地段及采矿陷落(错动)区。4 国家或地方规定的风景区、自然保护区及历史文物古迹保护区。5 对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。6 供水水源卫生保护区。7 易受洪水危害或防洪工程量很大的地区。8 不能确保安全的水库，在库坝决溃后可能淹没的地区。9 在爆破危险区范围内。10 大型尾矿库及废料场(库)的坝下方。11 有严重放射性物质污染影响区。12 全年静风频率超过 60% 的地区。	《化工企业总图运输设计规范》第 3.1.13 条	√	该项目厂址所在地震烈度为 8 度；该项目厂址不在风景区、自然及历史文物保护区，水源卫生防护区，易受洪水危害区域，对飞机起降、电台通信、电视传播、雷达导航和天文、气象、地震观测以及军事设施等有影响的地区。
7	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	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.2	√	该项目配套的通运输、动力公用设施、

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
	工程、施工基地等用地，应与厂区用地同时选择。	条		废料场及环境保护工程、施工基地等与厂区用地同时选择。
8	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。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.7 条	√	该项目厂址不位于窝风地段。
9	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	√	该项目厂址满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。
10	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，并根据工业企业远期发展规划的需要，留有适当的发展余地。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.9 条	√	该项目厂址满足近期建设所必需的场地面积和适宜的建厂地形，且留有适当的发展余地。
11	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。	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.1 条	√	该项目厂址位于化工园区内，并利用化工园区道路与现有的国家公路相通。
12	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。	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.5 条	√	该项目厂外道路为化工园区道路，与当地交通运输规划相协调，合理利用现有的国家公路。厂外道路与国家公路连接路线短捷方便。
13	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。	《工业企业总平面设计规范》第 4.3.6 条	√	该项目位于化工园区内，厂区边界紧邻园区道路。
14	公路和地区架空电力线路严禁穿越生产区。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.6 条	√	该项目厂区内无架空电力线路穿越生产区。
15	石油化工企业与相邻工厂或设施的防火间距不应小于表 4.1.9 的规定。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.9 条	√	防火间距符合要求。
16	石油化工企业应采取防止泄漏的可燃液体和受污染的消防水排出厂外的措施。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.1.5 条	√	该项目生产污水和消防污水排至新建污水处理设施处理。
总平面布置				
17	总平面布置，按功能分区，合理地确定通道宽度；厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.1.4 条	√	项目生产区、生活区以及辅助设施区分区布置。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
18	运输路线的布置，应使物流顺畅、短捷，并应避免或减少折返迂回。人流、货流组织应合理，并应避免运输繁忙的路线与人流交叉和运输繁忙的铁路与道路平面交叉。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.1.13 条	√	该项目厂区拟设置 3 个出入口，且分开设置人流及物流出入口。
19	可能泄漏、散发有毒或腐蚀性气体、粉尘的设施，应避开人员集中活动场所，并应布置在该场所及其他主要生产设备区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.3 条	√	该项目人员集中区与生产区分开布置。
21	1 生产装置内的布置，应符合下列要求：装置区的管廊和设备布置，应与相关的厂区管廊、运输路线相互协调、衔接顺畅。2 装置内的设备、建筑物、构筑物布置应满足防火、安全、施工安装、检修的要求。3 装置的控制室、变配电室、化验室、办公室等宜布置在装置外，当布置在装置内时，应布置在装置区的一侧，并应位于爆炸危险区范围以外，且宜位于可燃气体、液化烃和甲、乙类设备全年最小频率风向的下风侧。4 生产装置中所使用化学品的装卸和存放设施，应布置在装置边缘、便于运输和消防的地带。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.7 条	√	该项目装置区的管廊和设备的布置与相关的厂区管廊、运输路线衔接顺畅。装置内的设备、建筑物、构筑物布置满足防火、安全的要求。
22	有防潮、防水雾要求的生产设施，应布置在地势较高、地下水位较低的地段，其与机械通风冷却塔之间的最小距离，应符合本规范表 5.3.3 的规定。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.2.10 条	√	该项目污水处理、消防水池、循环水池、事故水池等集中布置且远离生产装置区，符合要求。
23	总变电所的布置，应符合下列要求：1 应靠近厂区边缘、进出线方便的独立地段。2 不宜布置在易泄漏、散发液化烃及较空气重的可燃气体、腐蚀性气体和粉尘的设施全年最小频率风向的上风侧和有水雾场所冬季盛行风向的下风侧。3 室外总变电所的最外构架边缘与易泄漏、散发腐蚀性气体和粉尘的设施边缘之间的间距宜大于 50m。4 不宜布置在强烈振动源附近。5 宜靠近负荷中心。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.3.1 条	√	该项目变电站布置符合要求。
24	循环水冷却设施的布置，应符合下列要求：1 应靠近主要用户。2 布置在通风良好的开阔地段，不应靠近加热炉等热源体，并应避免粉尘和可溶于水的化学物质影响。3 不宜布置在室外变电所、露天生产装置、铁路、主干道冬季盛行风向的上风侧，并不应布置在受水雾影响而产生危害设施的全年盛行风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.3.3 条	√	该项目新建循环水装置，位置合理。
25	压缩空气站的布置，除应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB50029 的有关规定外，尚应符合下列要求：1 宜	《化工企业总图运输设计规范》第 5.3.7 条	√	该项目新建空压站，空压站布置符合要求。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
	布置在空气洁净的地段，并应避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘的场所，同时应位于散发爆炸性、腐蚀性和有毒等有害气体及粉尘场所全年最小频率风向的下风侧。2 压缩空气站的朝向，应结合地形和气象条件，保证有良好的通风和采光，并应避免西晒，储气罐宜布置在压缩机房北侧。3 宜靠近负荷中心。4 不应布置在对噪声、振动有防护要求的场所附近，与有防振要求设施的间距，应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB50187 的有关规定。			
26	行政办公及生活服务设施的布置，应符合下列要求：1 应布置在厂区主要人流出入口处。2 宜位于厂区全年最小频率风向的下风侧，且环境洁净的地段。3 建筑群体的组合及空间景观宜与周围的环境相协调。4 宜设置相应的绿化、美化设施。	《化工企业总图运输设计规范》第 5.6.2 条	√	该项目办公楼拟位于厂区北端，紧邻人流出入口，处于且环境洁净的地段。
27	需要大宗原料、燃料的生产设施，宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置，并应位于原料、燃料的贮存及加工辅助设施全年最小频率风向的下风侧。生产大宗产品的设施宜靠近其产品储存和运输设施布置。	《工业企业总平面设计规范》第 5.2.6 条	√	符合要求。
28	生产、储存危险化学品的车间仓库不得与员工宿舍在同一建筑物内，并与员工宿舍保持符合规定的安全距离。	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》第十二条	√	该项目生产装置区未设宿舍。
29	消防车道净宽度和净空高度均不应小于 4m。	《建筑设计防火规范》第 6.0.9 条	√	该项目拟设的消防车道净宽度和净空高度均不小于 4m。
30	管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不应小于 0.5m。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.3.8 条	√	该项目管架支柱（边缘）、照明电杆、行道树或标志杆等距道路路面边缘不小于 0.5m。
31	污水处理场及受污染消防水收集池，宜位于化工区边缘或化工区外的单独地段，且地势及地下水位较低处，并宜布置在化工区全年最小频率风向的上风侧。	《化工企业总图运输设计规范》第 4.1.15 条	√	该项目新建污水处理站，处于厂区边缘地段。
建构筑物				
32	设备、建筑物平面布置的防火间距，除本规范另有规定外，不应小于表 5.2.1 的规定。	《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.1 条	√	该项目设备、建筑物平面布置的防火间距不小于表 5.2.1 的规定。
33	设备宜露天或半露天布置，并宜缩小爆炸危险区域的范围。爆炸危险区域的范	《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.8	√	该项目主要生产设备拟布置在室内。

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
	围应按现行国家标准 GB50058 的规定执行。受工艺特点或自然条件限制的设备可布置在建筑物内。	条		
34	装置内消防道路的设置应符合下列规定： 1.装置内应设贯通式道路，道路应有不少于两个出入口，且两个出入口宜位于不同方位。当装置外两侧消防道路间距不大于 120m 时，装置内可不设贯通式道路； 2.道路的路面宽度不应小于 4m，路面上的净空高度不应小于 4.5m；路面内缘转弯半径不宜小于 6m。	《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.10 条	√	该项目生产装置区拟设贯通式道路，道路出入口均不少于两个，道路的路面宽度不小于 6m，路面上的净空高度不小于 5m；路面内缘转弯半径不小于 12m，符合要求。
35	装置的控制室、化验室、办公室等宜布置在装置外，并宜全厂性或区域性统一设置。当装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等布置在装置内时，应布置在装置的一侧，位于爆炸危险区范围以外，并宜位于可燃气体、液化烃和甲 B、乙 A 类设备全年最小频率风向的下风侧。	《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.17 条	√	该项目的控制室、化验室、办公室等布置符合要求。
36	在可能发生对地闪击的地区，遇下列情况之一时，应划为第二类防雷建筑物： 1 凡制造、使用或贮存火炸药及其制品的危险建筑物，因电火花而引起爆炸、爆轰，会造成巨大破坏和人身伤亡者。 2 具有 0 区或 20 区爆炸危险场所的建筑物。 3 具有 1 区或 21 区爆炸危险场所的建筑物，因电火花而引起爆炸，会造成巨大破坏和人身伤亡者。	《建筑物防雷设计规范》第 3.0.2 条	√	该项目有爆炸危险区域的装置（双氧水制备车间其建、构筑物）拟定为第二类防雷建、构筑物。
37	第二类防雷建筑物外部防雷的措施，宜采用装设在建筑物上的接闪网、接闪带或接闪杆，或由其混合组成的接闪器。	《建筑物防雷设计规范》第 4.3.1 条	√	该项目有爆炸危险区域的装置属第二类防雷建、构筑物，拟在需要防雷击的建、构筑物顶上拟设避雷针或避雷带作为接闪器保护。
38	专设引下线不应少于 2 根，并应沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置，其间距沿周长计算不宜大于 18m。当建筑物的跨度较大，无法在跨距中间设引下线，应在跨距两端设引下线并减小其他引下线的间距，宜使专设引下线的平均间距不大于 18m。	《建筑物防雷设计规范》第 4.3.3 条	√	该项目建筑物拟专设引下线不少于 2 根，并拟沿建筑物四周和内庭院四周均匀对称布置。
39	外部防雷装置的接地应和防雷电感应、内部防雷装置、电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接	《建筑物防雷设计规范》第 4.3.4 条	√	该项目为了防雷电感应，建筑物内的主要金属物，如设备、管道、构架等，拟与接

序号	检查项目	依据	检查结果	备注
	地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。			地装置相连。
40	突出屋面的物体的保护措施应符合本章第 4.3.2 条的规定。	《建筑物防雷设计规范》第 4.4.2 条	√	该项目突出屋面的放散管等物体等均处于接闪器的保护范围内。
41	防雷装置的接地应与电气和电子系统等接地共用接地装置，并应与引入的金属管线做等电位连接。外部防雷装置的专设接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。	《建筑物防雷设计规范》第 4.4.4 条	√	该项目安全接地、防雷接地、防静电接地、火灾报警接地等接地系统拟采用统一接地体，并构成全厂统一的接地网系统。
42	抗震设防烈度为 6 度及以上地区的建筑，必须进行抗震设计。	《建筑抗震设计规范》第 1.0.2 条	√	该项目抗震设防烈度为 8 度，拟进行抗震设计。
43	抗震设防的所有建筑应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223 确定其抗震设防类别及其抗震设防标准。	《建筑抗震设计规范》第 3.1.1 条	√	该项目已确定抗震设防类别及其抗震设防标准。

单元小结：本单元采用安全检查表法评价，共对 43 项内容进行了检查，全部符合要求。

F.3.3 生产装置单元

本单元采用安全检查表评价法、预先危险分析法、危险度评价法、事故后果模拟分析法进行评价。

F.3.3.1 安全检查表评价过程

检查结果栏中注明“√”为该可研中已作规定，或目前条件符合要求的项目，注明“×”为相关资料或目前条件不符合要求的项目，注明“○”为相关资料中未要求，但在该项目初步设计、建设及日常生产管理中应执行的要求。

附表 F.3.1-3 生产装置单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
一般要求				
1	生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。	《安全生产法》第三十八条	√	项目生产技术不属于淘汰类工艺，也不涉及淘汰类、禁止类设备。
2	应采用没有危害或危害较小的新工艺、新技术、新设备，淘汰职业病危害严重又难以治理的落后工业和设备，降低、减少、削弱生产过程对环境和对操作人员的危害	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.2 条	√	该项目工艺成熟，危害较小。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
3	具有危险和有害因素的生产过程，应合理地采用机械化、自动化技术，实现遥控、隔离操作。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.3 条	√	该项目拟采用 DCS 控制系统。
4	具有危险和有害因素的生产过程，应设置监测仪器、仪表，并设计必要的报警、联锁及紧急停车系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.4 条	√	工业级双氧水制备系统及食品级双氧水、罐区系统均拟设置监测仪器、仪表，并设置必要的报警、连锁。
5	事故后果严重的化工生产设备，应按冗余原则设计能自动转换的备用设备和备用系统。	《化工企业安全卫生设计规范》第 3.3.5 条	√	拟设置冗余电源，DCS 具有冗余容错技术。
6	输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间应设置阻火器、水封等阻火设施。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.11 条	√	氢气放空管和管道间均已设置阻火器。
7	具有火灾爆炸危险的场所、静电对产品质量有影响的作业区内，所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均应设计接地。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.5 条	√	该项目车间装置区内所有的金属用具及门窗零部件、移动式金属车辆、梯子等均拟设计接地。
8	化工建设项目应根据生产特点配置必要的静电检测仪器、仪表。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.2.11 条	○	可研中未提及。
9	化工装置内有发生坠落危险的操作岗位时，应设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。扶梯、平台和栏杆应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求》GB4053 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.1 条	√	该项目装置内有发生坠落危险的操作岗位拟设计用于操作、巡检和维修作业的扶梯、平台、围栏等附属设施。
10	高速旋转或往复运动的机械零部件位置应设计可靠的防护设施、挡板或安全围栏。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.6.2 条	√	该项目装置内高速旋转或往复运动的机械零部件位置拟设可靠的防护设施。
11	装置的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室等不得与设有甲、乙 A 类设备的房间布置在同一建筑物内。装置的控制室与其他建筑物合建时，应设置独立的防火分区。	《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.16 条	√	该项目的控制室、机柜间、变配电所、化验室、办公室均拟单独布置，未与甲、乙类设备的房间布置在同一建筑物内。
12	装置内地坪竖向和排污系统的设计应减少可能泄漏的可燃液体在工艺设备附近的滞留时间和扩散范围。火灾事故状态下，受污染的消防水应有效收集和排放。	《石油化工企业设计防火标准》第 5.2.27 条	√	该项目污水处理新建污水处理设施。
13	进、出装置的可燃气体、液化烃和可燃液体的管道，在装置的边界处应设隔断阀和 8 字盲板，在隔断阀处应设平台，长度等于或大于 8m 的平台应在两个方向设梯子。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.16 条	○	可研未提及。
14	对易燃、易爆的工艺、作业和施工过程，应采取防火防爆措施。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.3.1 条	√	该项目对易燃、易爆的工艺、作业和施工过程，均拟采取防火防爆

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
				措施。
15	设备本身应具备必要的防护、净化、减振、消音、保险、联锁、信号、监测等可靠的安全、卫生装置。对有突然超压或瞬间爆炸危险的设备，还应设置符合标准要求的泄压、防爆等安全装置。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.6.5 条	√	该项目拟设置相应的 SIS 系统。
16	加热设备及反应釜等的作业孔、操纵器、观察孔等应有防护设施；作业区的热辐射强度不应超过有关规定。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.2 条	√	双氧水制备厂房内拟设有相应的防护设施。
17	配置的管线，不对人员造成危险，管线和管线系统的附件、控制装置等设施，应便于操作、检查和维修。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.7.3 条	√	符合要求。
18	有可燃性气体和粉尘的作业场所，应采取避免产生火花的措施；应有良好的通风系统；通风空气不得循环使用。	《生产过程安全卫生要求总则》第 6.3.2 条	√	该项目双氧水制备车间及罐区内均拟设置防火花的措施和通风系统。
19	生产设备必须保证操作点和操作区域有足够的照度，但要避免各种频闪效应和眩光现象。	《生产设备安全卫生设计总则》第 5.8.1 条	√	符合要求。
防火、防爆				
20	工艺设计中应采取消除或减少易燃物质的产生及积聚的措施： 1、工艺流程中宜采取较低压力和温度，将可燃物质限制在密闭容器内； 2、工艺布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围，并宜将不同等级的爆炸危险区或爆炸危险区与非爆炸危险区分隔在各自的厂房或界区内。 3、在设备内可采用以氮气或其他惰性气体覆盖的措施； 4、宜采取安全连锁或发生事故时加入聚合反应阻聚剂等化学药品的措施。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 3.1.3 条	√	该项目设计中车间内设备的布置已尽可能的缩小了爆炸危险区域，拟采取 DCS 自动控制系统。
21	爆炸和火灾危险场所使用的电气设备，必须符合相应的防爆等级，使用的仪器、仪表必须具有与之配套使用的电气设备相应的防爆等级。	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.4.2 条	√	该项目爆炸和火灾危险场所拟选用符合防爆等级的防爆电气。
22	生产、使用、贮存和运输易燃易爆物质和可燃物质的生产设备，应根据其燃点、闪点、爆炸极限等不同性质采取相应预防措施：①实行密闭；②严禁跑、冒、滴、漏；③配置监测报警、防爆泄压装置及消防安全设施；④避免摩擦撞击；⑤消除接近燃点、闪点的高温因素；⑥消除电火花和静电积聚；⑦设置惰性气体（氮气、二氧化碳、水蒸气等）置换及保护系统；⑧在输送可燃气体管道和放空管道上设置水封、阻火器等安全装置；⑨进行抗震设计等。 ⑩爆炸和火灾危险场所使用的电气设备、必须符合相应的防爆等级并按有关标准	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.4.1 条	√	拟采取相应的安全技术措施。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
	执行。			
23	生产或使用可燃气体的工艺装置和储运设施的区域内，对可能发生可燃气体和有毒气体的泄漏进行检测时，应按下列规定设置可燃气体检（探）测器和有毒气体检（探）测器： 1) 可燃气体或含有毒气体的可燃气体泄漏时，可燃气体浓度可能达到25%爆炸下限，但有毒气体不能达到最高容许浓度时，应设置可燃气体检（探）测器； 2) 有毒气体或含有可燃气体的有毒气体泄漏时，有毒气体浓度可能达到最高容许浓度，但可燃气体浓度不能达到25%爆炸下限时，应设置有毒气体检（探）测器； 3) 同一气体既属可燃气体又属有毒气体时，应只设置有毒气体检（探）测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条	√	该项目拟设置可燃气体泄漏报警系统。
24	释放源处于露天或半敞开式厂房布置的设备区域内，可燃气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 10 米，有毒气体检（探）测点与释放源的距离不宜大于 4 米。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.2.1 条	○	可研中未提出。
25	报警信号应发送至工艺装置、储运设施等操作人员常驻的控制室或操作室。可燃气体和有毒气体检测报警系统宜为相对独立的仪表系统。	《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第 3.0.4 条和 3.0.10 条	√	该项目拟设置泄漏报警系统，报警信号反馈至控制室。
防毒、防尘、防化学腐蚀				
26	化工装置的防尘防毒设计应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.1.1 条	√	该项目拟设置机械排风设施和事故风机。
27	凡工艺过程中能产生粉尘、有害气体和其他毒物的生产设备，应尽量采用自动加料、自动卸料和密闭装置，并必须设置吸收、净化、排放装置或能与净化、排放系统联接的接口，以保证工作场所和排放的有害物浓度符合国家标准规定。	《生产设备安全卫生设计总则》第 6.7.1 条	√	该项目涉及产生有害气体的装置采用自动加料、密闭装置。
28	具有酸碱性腐蚀的作业区中的建构筑物的地面、墙壁、设备基础，应进行防腐处理。建筑防腐按现行国家标准 GB50212 的规定执行。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.4 条	√	该项目双氧水厂房及罐区拟进行防腐设计。
29	设计具有化学灼伤危害物质的生产过程中，应合理选择流程、设备和管道结构及材料，防止物料外泄或喷溅。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.1 条	√	该项目拟选择的工艺流程、设备和管道结构及材料合理，有防止物料外泄或喷溅的措施。
30	具有化学灼伤危害作业应尽量采用机械化、管道化和自动化，并安装必要的信号报警、安全连锁和保险装置，不得使用玻璃等易碎材料制成的管道、管件、阀门、流量计、压力计等。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.6.2 条	√	该项目双氧水生产拟采用机械化、自动化和管道化。
31	具有化学灼伤危险的作业场所，应设计洗	《化工企业安全	√	可研未提及。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
	眼器、淋洗器等安全防护措施，淋洗器、洗眼器的服务半径应不大于 15m。淋洗器、洗眼器的冲洗水上水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749 的规定，并应为不间断供水；淋洗器、洗眼器的排水应纳入工厂污水管网，并在装置区安全位置设计救护箱。工作人员配备必要的个人防火用品。	《卫生设计规范》第 5.6.5 条		
防雷防静电				
32	根据建（构）筑物的高度和布局及作业区的特点按规范设置防雷设施。	《生产过程安全卫生要求总则》第 5.4.9 条	√	
33	化工装置、设备、设施、储罐以及建（构）筑物的防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 和《石油化工装置防雷设计规范》GB50650 等的有关规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.3.1 条	√	该项目生产装置均拟设置防雷防静电设施。
34	正常不带电而事故时可能带电的配电装置及电气设备外露可导电部分，均应按现行国家标准《交流电气装置的接地设计规范》GB/T50065 的要求设置接地装置。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.4.1 条	√	
35	在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害时，应采取静电接地措施： a)生产、加工、储存易燃易爆液体的设备及储罐等； b)输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门； c)装卸易燃易爆液体的罐(槽)车，以及设备、管线等； d)生产、输送可燃粉尘的设备和管线。	《石油化工企业静电接地设计规范》第 4.1.1 条	√	该项目拟在生产加工、储运过程中，设备、管道、操作工具及人体等，有可能产生和积聚静电而造成静电危害的场所采取静电接地措施。
36	各种静电消除器的接地端，应按要求进行接地。	《石油化工企业静电接地设计规范》第 4.1.3 条	√	该项目拟在各种静电消除器的接地端进行接地。
防机械伤害、防高处坠落、起重伤害、车辆伤害				
37	在设备、设施、管线上有发生坠落危险的部位，应配置便于人员操作、检查和维修的扶梯、平台、围栏和系挂装置等附属设施。	《生产设备安全卫生设计总则》第 5.7.1 条	○	可研中未提出。
38	距下方相邻地板或地面 1.2 米及以上的平台、通道或工作面的所有敞开边缘应设置防护栏杆。	《固定式钢斜梯安全技术条件第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 4.1.1 条	○	可研中未提出。
39	在平台、通道或工作面上可能使用工具、机器部件或物品场合，应在所有敞开边缘设置带踢脚板的防护栏杆。	《固定式钢斜梯安全技术条件第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第	○	可研中未提出。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
		4.1.2 条		
40	当平台、通道及作业场所基准面高度小于 2 米时，防护栏杆高度不应低于 900mm。在距基准面高度大于等于 2 米并小于 20 米的平台、通道及作业场所的防护栏杆高度不应低于 1050mm。	《固定式钢斜梯安全技术条件》第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台》第 5.2.1、5.2.2 条	○	可研中未提出。
41	机动车在无限速标志的厂内主干道行驶时，不得超过 30km/h，其它道路不得超过 20km/h。	《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》第 5.4.1 条	○	可研中未提出。
安全色安全标志照明				
42	凡容易发生事故的地方，应按 GB2894 的规定设置安全标志，或在建（构）筑物及设备按 GB2894 规定涂安全色。	《生产过程安全卫生要求总则》第 6.7.1 条	√	凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志；凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按要求涂安全色。
43	生产场所、作业点的紧急通道和出入口应设置明显醒目的标志，设备、管线，应按有关标准的规定涂识别色	《生产过程安全卫生要求总则》第 6.7.3 条、第 6.7.4 条	○	可研中未提出。
44	正常照明因故障熄灭后，在易引起工伤事故或通行时易发生危险的场所应装设人员疏散用的事故照明。	《工业企业照明设计标准》第 11 条	√	拟设置应急照明。
45	化工装置的建构筑物及生产装置的采光设计应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB50033 的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 5.5.1 条	√	本项目所在区域采光条件较好，在建筑设计中，充分利用日光资源与人工光源，提供高质量的采光照明条件，光照度符合《建筑采光设计标准》和《建筑照明设计标准》的要求。
46	凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备，均应有安全标志，并按《安全标志》进行设置。凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位应涂安全色。安全色应按《安全色》、《安全色使用导则》选用。阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故时，应在阀门附近标明输送介质的名称、称号或高明显的标志。生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均应设置明显的标志和指示箭头。	《石油化工企业职业安全卫生设计规范》第 2.6 条	○	可研中未提出。
47	化工装置的管道刷色和符号应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》的规定。	《化工企业安全卫生设计规范》第 6.1.4 条	○	可研中未提出。

评价小结：本单元安全检查表共检查 47 项，其中该项目可研中已提出或作出规定的有 35 条，尚未涉及到的有 12 条，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

F.3.3.2 预先危险分析法评价

采用预先危险性分析法对该项目双氧水生产工艺装置过程中存在的危险、有害因素进行分析，分析过程见附表 F3.1-4。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

附表 F.3.1-4 双氧水生产装置预先危险分析表

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	措施
火灾爆炸	氢气	1.设备、管线等破裂； 2.阀门、法兰等连接处泄漏；	1.发生氢气泄漏； 2.氢气与空气或氧气混合达到可燃或爆炸极限； 3.遇明火或高热源。	1.电器火花； 2.电器线路陈旧老化或受到损坏产生短路火花； 3.静电放电； 4.焊、割产生； 5.点火吸烟。	人员伤亡 设备损坏	III	1.设置可燃气体报警检测装置； 2.严禁明火； 3.严禁穿带钉皮鞋等进入备料工段； 4.使用防爆型电器； 5.使用青铜或镀铜等不产生火花工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷； 6.按规定要求采取防静电措施，安装避雷装置，并定期检测，保证完好； 7.严格控制设备质量及其安装质量，消除泄漏可能性。
容器爆炸	氢气	1、压力容器、管线超压 2、压力容器、管线未定期检定	1、压力表、安全阀等设备未正常工作。 2、连锁停车等设备设施为动作	2、相关工作人员未及时采取措施。	人员伤亡 设备损坏	III	1、选用合格的设备设施。 2、压力容器、压力管道、安全阀等附件等定期检定。 3、系统设置的连锁停车等安全仪表系统应正常投运。 4、现场巡检工作人员应认真负责。注意观察压力变化等信息，并及时采取措施。
中毒和窒息	氢气	氢气泄漏	1.未穿戴安全防护设施或穿戴不当； 2.物料摄入或吸入体	1.通风不良； 2.缺乏对泄漏物质的危险特性及应急预防知识的了解； 3.救护不当； 4.紧急救援时，无相应	人员伤亡	II	1.严格遵守操作规程，加强设备、管道等的密闭性，增加作业场所的通风，严格控制设备质量和安装质量，消除泄漏可能性； 2.泄漏后采取相应措施，及时处理 (1) 查明泄漏源点，切断或消除泄漏源； (2) 作好相关人员的安全疏散工作；

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	措施
			内。	的防护用具； 5.未佩戴防护用具； 6.防护用品选型不当或使用不当。			3.在特殊场合下（如在现场急救），抢救时要正确佩戴好相应的防护用品，以防抢救时受到伤害。
机械伤害	各机泵等	1、在检查、维修设备时不注意被夹击、碰撞、剪切、割、刺等； 2、旋转物撞击人体。	人体碰到转动物体	1、工作时注意力不集中； 2、劳动防护用品未正确穿戴； 3、违章作业	人员受伤	II	1、遵守操作规程，工作时要集中注意力； 2、正确穿好劳动防护用品； 3、转动部位应有防护罩（如裸露的齿轮啮合部位、联轴节等）； 4、机器设备要定期检查、检修、保证其完好状态。
触电	电器、电缆、用电设备	1、设备漏电； 2、绝缘老化、损坏； 3、安全距离不够； 4、保护接地、接零不当； 5、手持电动工具绝缘损坏。 6、雷击。	人体触及带电体； 电流通过人体的时间超过 50M·S	1、手及人体其它部位、手持金属物体触及带电体； 2、使用的电气设备漏电、绝缘损坏，如电焊机无良好的保护接地、接零情况下，外壳漏电、接线头裸露、接线板及导线绝缘损坏，更换焊条时人体触及焊钳，或焊接变压器一次、二次绕组绝缘损坏，利用金属结构、管线或其它金属物作焊接回路； 3、雷电（直接雷、感应雷、雷电侵入波）；	人员伤亡	II	1、按规定设备、线路采用与电压相符、与使用环境和运行条件相适应的绝缘，并定期检查、维修，保持完好状态； 2、使用有足够机械强度和耐火性能的材料，采用遮栏、护罩、护盖、箱匣等防护装置，将带电体同外界隔绝开来，防止人体接近或触及带电体； 3、根据要求对用电设备做好保护接地或保护接零； 4、电焊机接线端不能裸露，绝缘不能损坏，注意检测有否漏电现象，电焊时要正确穿戴好劳动防护用品，应注意夏季的防触电问题，在特殊环境下进行焊割要有监护，并有抢救后备措施； 5、根据作业场所要求正确选择手持电动工具，做到安全可靠，并设置警示标志； 6、建立和健全并严格执行电气安全规章制度和安全操作规程； 7、对职工进行电气安全培训教育以及急救方法； 8、定期进行电气安全检查、检测，严禁“三违”； 9、对防雷装置进行定期检查、检测，保持完好状态，使之

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	措施
				4、进入老化罐等有限空间作业未采用安全电压。			有可靠的保护作用； 10、做好电气线路和单相电气设备、电动机、电焊机、手持电动工具、临时用电办理临时用电作业票，做到安全作业和运行。 11、电工要有特种作业人员上岗证，配备良好的绝缘防护用品。 12、电器维修或操作实行作业票制度； 13、进入老化罐等有限空间作业采用安全电压。
高处坠落	维修等高处作业	1、人员在高处作业时踩空。 2、脚手架倒塌。	(1) 2米以上高度坠落； (2) 作业面下是机器设备或混凝土等硬质地面。	1. 无防坠落措施，踩空或支撑物倒塌； 2. 高处作业面下无安全设施，是机器设备或硬质的混凝土地面； 3. 未系安全带或安全带挂结不可靠； 4. 安全带、安全网损坏或不合格； 5. 工作时精力不集中或有病。	人员伤亡	II	1. 登高作业人员必须严格执行“十不登高”； 2. 登高作业人员必须戴好安全帽，系挂好安全带，穿好防滑鞋及紧身工作服； 3. 高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施； 4. 在高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 5. 做到“有洞必有盖、有边必有栏”，以防坠落； 6. 平台、栏杆、护墙以及安全带、安全网等要定期检查，确保完好； 7. 六级以上大风、暴雨、雷电、下雪、大雾恶劣天气停止高处作业； 8. 可以在平地做的作业，尽量不要拿到高处去做； 9. 加强登高作业人员的安全教育、培训、严禁违章。
物体打击	物体坠落	高处坠落物体或飞出物体砸中人体。	坠落物击中人体	1. 高处有未被固定的浮物因被碰或风吹等坠落； 2. 高处作业时工具抛掷或物件未固定牢固而坠落；设施倒塌； 3. 爆炸碎片抛掷、飞溅；	人员伤害	II	1. 高处不能有浮物，需要时应固定好； 2. 将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 3. 作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 4. 加强防止物体打击的检查和安全管理工； 5. 加强对职工进行有关的安全教育； 6. 机泵等高速旋转部位设置防护罩。

潜在事故	危险因素	触发事件（1）	发生条件	触发事件（2）	事故后果	事故等级	措施
				4. 机泵等高速旋转部位零件飞出。			
噪声与振动	物料泵等设备运转	1. 噪声超标； 2. 人员长时间接触噪声。	噪声超标，未使用防护用品（如护耳器）	1. 搅拌桨、机泵、物料泵等机械设备运转； 2. 汽车鸣笛，发动机噪声，行驶噪声等	听力损伤	II	1、选购和使用低噪声设备； 2、采取隔声、吸声、消声等降噪措施； 3、设置减振、阻尼等装置； 4、佩带适宜的护耳器； 5、事先做好充分准备，尽量减少不必要的停留时间。

预先危险分析评价结果：该单元主要危险因素是火灾爆炸、容器爆炸，危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；中毒和窒息、机械伤害、高处坠落、物体打击、触电、噪声与振动的危险程度等级为II级，应予排除或采取控制措施。

F.3.3.3 事故后果模拟分析法

氢气泄漏量计算：

采用南京安全无忧风险评价系统软件模拟计算：

$$Q_G = Y C_d A p \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

则氢气泄漏速率为：

喷射火灾	蒸气云爆炸	压力容器物理爆炸	* 为修正后数值	
存储燃料质量 (kg) :	33.9	* 25.425	燃料燃烧热 (kJ/kg) :	143000
燃料泄漏速率 (kg/s) :	10	* 7.5	人员暴露时间 (s) :	20
安全措施-事故后果控制、削减修正 :	响应系统—探测系统 A (专门设计的仪器仪表, 用于探测系统的运行工况变化所造成的物质...			
	响应系统—隔离系统 A直接在工艺仪表或探测器启动, 而无需操作中干预的隔离或停机系统			
	减缓系统—减缓设置 与B级或更高级别的隔离系统连接的存量排放系统			

图 F.3.2-1 喷射火灾模拟参数图

喷射火灾	蒸气云爆炸	压力容器物理爆炸	
运行温度 (K) :	293.15	运行压力 (pa) :	300
气体密度 (kg/m ³) :	0.089	充装系数 (0~1) :	1
燃料燃烧热 (kJ/kg) :	143000	蒸气云质量占容器最大存量的比值 (0~1) :	0.8

图 F.3.2-2 蒸汽云爆炸模拟参数图

模拟氢化塔破裂发生泄漏，经过计算，氢气的泄漏速率为 7.5kg/s，假设储罐储存的氢气（100m³）全部泄漏，则需要 7s。

该项目中出现火灾爆炸事故造成人员伤亡的范围，以氢化塔储存的氢气泄漏为研究对象。氢气泄漏后会与空气混合形成爆炸性气体，遇点火源发生喷射火灾、蒸汽云爆炸事故，本次假设氢化塔储存的氢气（100m³）全部泄漏，通过南京安元科技有限公司开发的安全无忧《区域风险计算软件》模拟分析计算。

蒸气云爆炸事故后果模拟：

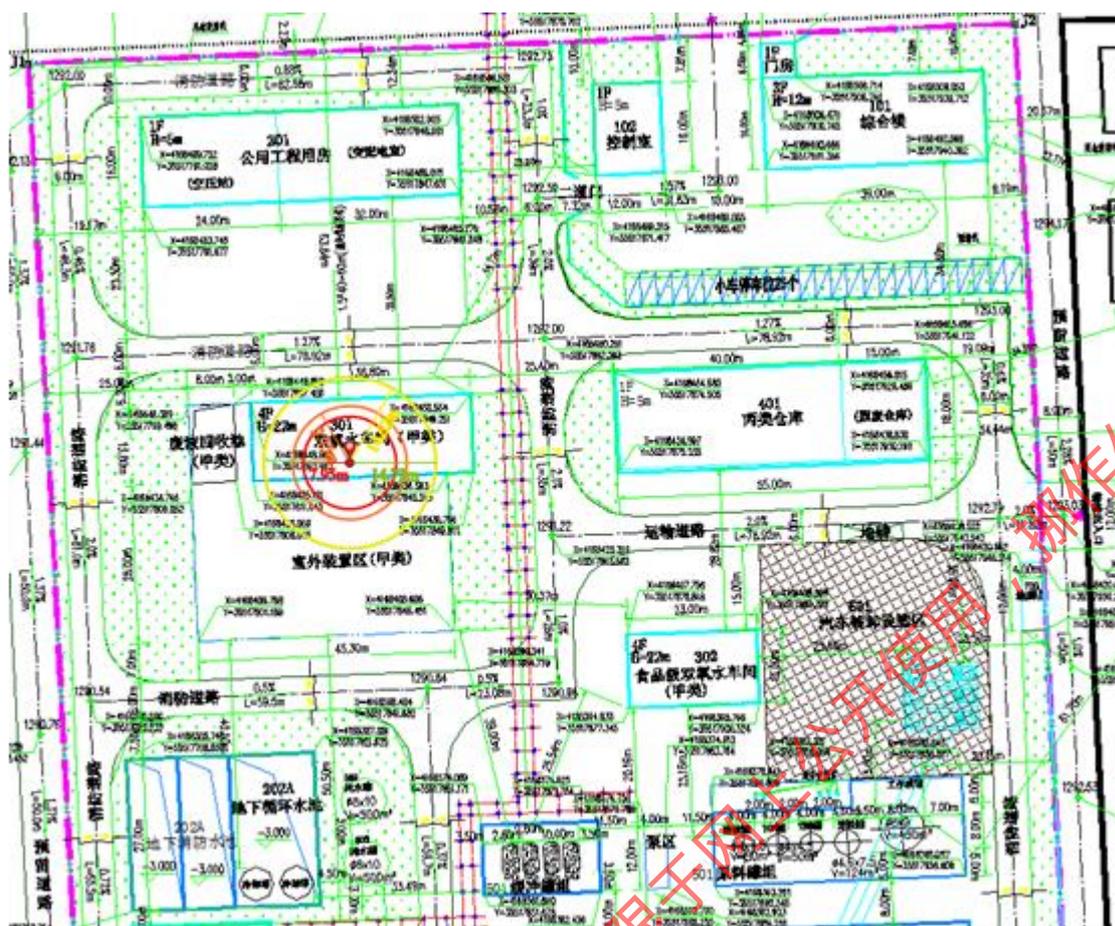


图 F.3.2-3 蒸汽云爆炸事故后果模拟示意图

如上图所示，氢气泄漏爆炸事故模拟后果的伤害分区：

死亡半径：7.95m；

重伤半径：9.75m；

轻伤半径：14.72m；

财产损失半径：14.62m。

死亡区内的人员如缺少防护，则被认为将无例外的蒙受重伤或死亡，其内径为 0，外径为 R_1 ，表示外周围处人员因冲击波作用导致肺出血而死亡的概率为 0.5。

重伤区的人员如缺少防护，则绝大多数将遭受严重伤害，极少数人可能死亡或受伤。其内径就是死亡半径 R_1 ，外径记为 R_2 ，代表该处人员因冲击波作用耳膜破损的概率为 0.5，它要求的冲击波峰值超压为 44000Pa。

轻伤区的人员如缺少防护，则绝大多数将遭受轻微伤害，少数人将受重

伤或者平安无事。轻伤区的内径为重伤区的外径 R_2 ，外径 R_3 ，表示外边界处耳膜因冲击波作用破裂的概率为 0.01，它要求的冲击波峰值超压为 17000Pa。

F.3.4 储运设施单元

本单元采用预先危险性分析法、安全检查表法、事故树分析法以及事故后果模拟法进行评价。

F.3.4.1 预先危险性分析法

采用预先危险性分析法对该项目储存单元进行评价，具体情况见附表 F3.1-6。

F3.1-6 储存单元预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
火灾	易燃物质	1.物料泄漏： 1) 原料装卸不符合要求，造成跑冒滴漏； 2) 违章操作造成泄漏； 2.点火源或能量引燃； 3.未采用安全防护设施或安全防护设施失效； 4.违章作业。 5.防雷防静电措施失效，液氨流速太快； 6.卸车时未接地或接地不良； 7.未专线停放，卸车中遇明火、碰撞、静电等。 8.卸车时出现脱扣、充装臂断裂、连接法兰毗开，液氨大量泄漏； 9.检修时动火未吹扫或未置换干净。	人员伤亡、财产损失	III	1.拟设置消防设施、安全警示标志； 2.加强消防安全管理，严格控制各种火源； 3.拟安装静电接地装置。 4.卸车时控制流速； 5.应使用符合要求的专门的危化品运输车辆； 6.人员严格按照操作规程进行装卸操作； 7.控制和消除火源。
泄漏	各种储存的物料	原料罐区及装置区系统罐装的具有可燃性的液体危险化学品，分别储存于罐区的各自的储罐之中，因储罐罐体、卸车系统、输送系统、管道、阀门、法兰、垫片的缺陷等可导致泄漏，液位显示有误可能造成满溢而发生泄漏。	人员伤亡、财产损失	II	1、危险化学品罐区应设置防腐防渗围堰，保证泄漏液不会外漏排入外环境。 2、生产岗位使用危险化学品的设备、管道坚持密闭操作，并在动静密封点处设置泄漏收容容器。 3、生产系统使用或存在危险化学品岗位和装备处均设置监控系统，并配备足够的灭火装备和泄漏收集设施。
高处坠落	重力势能	1.未采用安全防护设施或安全防护设施失效； 2.违章作业。	人员伤亡	II	1.应接 GB4053.1、2、3 制作钢梯、钢平台、防护栏杆； 2.高处作业必须有相关的保护措施。

潜在事故	危险因素	原因	后果	危险等级	防范措施
					施； 3.制定并严格执行高处作业规程。
机械伤害	生产装置设备	1.设备转动部位运行过程无防护罩； 2.违章操作； 3.未穿戴劳动保护用品。	人员伤亡	II	1.机械设备配置防护罩、隔离网； 2.制定和执行设备安全操作规程； 3.穿戴、正确使用个体防护用品。
触电	电危害	1.装置及设备故障造成短路、漏电； 2.设备无静电接地或接地不良，雷电天气造成雷电破坏引发二次事故； 3.违章操作。	人员伤亡	II	1.严格遵守电气隔离、屏护、安全距离规定、用安全操作规程； 2.配备、正确使用电力安全防护工具。
车辆伤害	车辆	1.运输车辆故障（如刹车阻火圈失灵等）、车速太快； 2.路面障碍（如缺陷、障碍物、冰雪等）； 3.驾驶员违章驾驶：酒后驾车、疲劳驾驶、驾驶员精力不集中（如抽烟、谈话等）。	人员伤亡	II	1.非经许可厂内应禁止车辆入内； 2.设警示标志（包括限速行驾标志）； 3.保持道路通畅、路面状态良好； 4.加强对驾驶员的教育和管理； 5.要求承运单位保证车辆完好。
坍塌	生产过程	原料、成品未按要求摆放，易倒塌。	人员伤害	II	1.加强对相关人员的安全教育和培训。 2.做好安全防护

评价小结：通过预先危险性分析，储存单元主要危险有害因素有：火灾、爆炸为 III 级，属于“危险的”状态，即会造成人员伤亡和设备损坏，要立即采取防范对策措施；坍塌、高处坠落、机械伤害、触电、车辆伤害均为 II 级，为临界状态，应予排除或采取措施。

F.3.4.2 安全检查表评价过程

检查结果栏中注明“√”为该可研中已作规定，或目前条件符合要求的项目，注明“×”为相关资料或目前条件不符合要求的项目，注明“○”为相关资料中未要求，但在该项目初步设计、建设及日常生产管理中应执行的要求。

F3.1-7 储运设施单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
1	石油化工企业应设置独立的化学品和危险品库区。甲、乙、丙类物品仓库，距其他设施的防火间距见表 4.2.12，并应符合下列规定： 1.甲类物品仓库宜单独设置；当其储量小于 5t 时，可与乙、丙类物品仓库共用一栋建筑物，但应设独立的防火分区；	《石油化工企业设计防火标准》第 6.6.1 条	√	该项目拟设置独立的产品罐区，罐区设置防火堤。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
	2.乙、丙类产品的储量宜按装置 2 至 15 天的产量计算确定； 3.化学品应按其化学物理特性分类储存，当物料性质不允许同库储存时，应用实体墙隔开，并各设出入口； 4.仓库应通风良好； 5.对于可能产生爆炸性混合气体或在空气中能形成粉尘、纤维等爆炸性混合物的仓库内应采用不发生火花的地面，需要时应设防水层。			
2	贮存易燃、易爆化学危险品的建筑，必须安装避雷设备。	《常用化学危险品贮存通则》第 5.3.3 条	√	该项目储罐拟设计避雷设施。
3	化工生产装置区、储罐区、仓库除应设置固定式、半固定式灭火设施外，还应按规定设置小型灭火器材。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.13.5 条	√	该项目储罐区、各车间拟设置水消防系统以及灭火器。
4	化学危险品库区设计，必须严格执行危险物品配置规定。应根据化学性质、火灾危险性分类储存，性质相抵触或消防要求不同的化学危险品，应分开储存。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.5.1.5 条	√	该项目甲类装置及罐区设计按危险物品配置规定执行，设计有不同的储存分区。
5	甲、乙类物品库房内不准设办公室、休息室。其他库房必需设办公室时，可以贴邻库房一角设置无孔洞的一、二级耐火等级的建筑，其门窗直通库外，具体实施应当征得当地公安消防监督机构的同意。	《仓库防火安全管理规则》第二十五条	√	该项目的罐区不设办公室、休息室。
6	罐组的专用泵区应布置在防火堤外，与储罐的防火间距应符合下列规定： 1.距甲 A 类储罐不应小于 15m； 2.距甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 12m，距小于或等于 500m ³ 的甲 B、乙类固定顶储罐不应小于 10m； 3.距浮顶及内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 10m，距小于或等于 500m ³ 的内浮顶储罐、丙 A 类固定顶储罐不应小于 8m。	《石油化工企业设计防火标准》第 5.3.5 条	√	该项目罐区的专用泵布置在防火堤外，与储罐的防火间距满足要求。
7	进出储罐组的各类管线、电缆宜从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤、防护墙时，应设置套管并应采取有效的密封措施；也可采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。	《储罐区防火堤设计规范》3.1.4	√	该项目进出储罐组的各类管线、电缆拟从防火堤、防护墙顶部跨越或从地面以下穿过。
8	每一储罐组的防火堤、防护墙应设置不少于 2 处越堤人行踏步或坡道，并应设置在不同方位上。隔堤、隔墙应设置人行踏步或坡道。	《储罐区防火堤设计规范》第 3.1.7 条	√	该项目每一储罐组的防火堤、设置不少于 2 处越堤人行踏步设置在不同方位上。
9	可燃气体、助燃气体、液化烃和可燃液体的储罐基础、防火堤、隔堤及管架（墩）等，均应采用不燃烧材料。防火堤的耐火极限不得小于 3h。	《石油化工企业设计防火标准》第 6.1.1 条	√	该项目储罐的防火堤及管架均拟采用不燃材料。防火堤的耐火极限不小于 3h。
10	甲 B、乙类液体的固定顶罐应设阻火器和	《石油化工企业	√	符合要求。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注
	呼吸阀；对于采用氮气或其他气体气封的甲 B、乙类液体的储罐还应设置事故泄压设备。	《设计防火标准》第 6.2.19 条		
11	罐组内的储罐不应超过两排；但单罐容积小于或等于 1000m ³ 的丙 B 类的储罐不应超过 4 排，其中润滑油罐的单罐容积和排数不限。	《石油化工企业设计防火标准》6.2.9	√	符合要求。
12	两排立式储罐的间距应符合表 6.2.8 的规定，且不应小于 5m；两排直径小于 5m 的立式储罐及卧式储罐的间距不应小于 3m。	《石油化工企业设计防火标准》6.2.10	√	符合要求。
13	储罐的进出口管道应采用柔性连接。	《石油化工企业设计防火标准》6.2.25	○	可研中未提及。

评价小结：该单元采用安全检查表法进行了评价，共对 13 项拟设计内容进行了检查，其中 1 项可研未提及，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

F.3.5 公用工程单元

本单元采用安全检查表法进行评价。

检查结果栏中注明“√”为该可研中已作规定，或目前条件符合要求的项目，注明“×”为相关资料或目前条件不符合要求的项目，注明“○”为相关资料中未要求，但在该项目初步设计、建设及日常生产管理中应执行的要求。

附表 F.3.1-8 公用工程单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
供配电系统				
1	变电所的所址应根据下列要求，经技术经济等因素综合分析和比较后确定： 1. 直接近负荷中心； 2. 直接近电源侧； 3. 应方便进出线； 4. 应方便设备运输； 5. 不应设在有剧烈振动或高温的场所； 6. 不宜设在多尘或由腐蚀性物质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧，或应采取有效的防护措施； 7. 不应设置厕所、浴室、厨房或其他经常积水场所的正下方处，也不宜设	《20kV 以下变电所设计规范》第 2.0.1 条	√	项目变配电所设置符合要求。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
	在与上述场所想贴邻的地方，当贴邻时，相邻的隔墙应做无渗漏、无结露的防水处理。			
2	变电所宜单层布置。当采用双层布置时变压器室应设在底层，设于二层的配电室应设搬运设备的通道、平台或孔洞	《20kV 及以下变电所设计规范》第 4.1.5 条	√	该项目变配电室拟单独布置。
3	变压器室、配电室和电容器室的耐火等级不应低于二级。	《20kV 以下变电所设计规范》第 6.1.1 条	√	该项目拟设变配电室耐火等级二级。
4	变压器室的通风窗应采用非燃烧材料。	《20kV 以下变电所设计规范》第 6.1.4 条	√	该项目拟设变压器室的通风窗采用非燃烧材料。
5	变压器室、配电室、电容器室的门应向外开启，相邻配电室之间有门时，应采用不燃材料制作的双向弹簧门。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.2 条	○	可研中未提出。
6	配电室应设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.4 条	○	可研中未提出。
7	变电所、配电所位于室外地坪一下的电缆夹层、电缆沟和电缆室应采取防水、排水措施；位于室外地坪下的电缆进、出口和电缆保护管也应采取防水措施。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.2.9 条	√	该项目变配电室拟采取防水、排水措施。
8	低高压配电室、变压器室、电容器室、控制室内不应有无关的管道和线路通过。	《20kV 及以下变电所设计规范》第 6.4.1 条	○	可研中未提出。
9	落地式配电箱的底部宜抬高，室内宜高出地面 50mm 以上，室外应高出地面 200mm 以上。底座周围应采取封闭措施，并能防止鼠、蛇类等小动物进入箱内。	《低压配电设计规范》第 3.1.5 条	○	可研中未提出。
10	配电线路的敷设，应避免下列外部环境的影响： 1、应避免由外部热源产生热效应的影响； 2、应防止在使用过程中因水的侵入或因进入固体物而带来的损害； 3、应防止外部的机械性损害而带来的影响； 4、在有大量灰尘的场所，应避免由于灰尘聚集在布线上所带来的影响； 5、应避免由于强烈日光辐射而带来的损害。	《低压配电设计规范》第 5.1.2 条	○	可研中未提出。
11	配电室入口醒目位置应按《安全色》（GB2893-2008）和《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）要求，在门的两侧设置安全警示标志；	《安全标志及其使用导则》	○	可研中未提出。
12	当正常照明因故障熄灭后，在易引起工伤事故或通行时易发生危险的场	《工业企业照明设计标准》第 11 条	√	项目相关区域设置应急照明设施。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
	所，应装设人员疏散用的事故照明。			
给排水				
13	生产用水应少用新鲜水，多用循环冷却水，并宜串联使用、重复使用。	《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 3.1.1 条	√	该项目本着节约用水的方式对可回收利用的水源进行回收。
14	消防给水系统不得与循环冷却水系统合并。	《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 3.2.5 条	√	该项目消防给水系统未与循环冷却水系统合并。
15	生产装置区、装卸油区内污染的雨水应排入生产污水系统或独立的处理系统。	《石油化工企业给水排水系统设计规范》第 4.2.4 条	√	项目拟设污水处理中心。
16	循环冷却水不应作直流水使用。	《工业企业循环冷却水处理设计规范》第 3.2.7 条	√	该项目循环水不拟做直流水使用。
17	工业循环冷却水处理设计应符合安全生产、保护环境、节约能源和节约用水的要求，并便于施工、维修和操作管理。	《工业循环冷却水处理设计规范》第 3.2.8 条	√	该项目循环水处理设计满足要求。
供气				
18	空气压缩机的吸气系统应设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机驱动电机的风冷系统进风口处，宜设置吸气过滤器或吸气过滤装置。离心空气压缩机与吸气过滤器或吸气过滤装置之间应设置可调节进气量的装置。	《压缩空气站设计规范》第 3.0.3 条	√	该项目新建空压系统，拟设置空气过滤器或空气过滤装置。
19	储气罐上必须装设安全阀。储气罐与供气总管之间，应装设切断阀。	《压缩空气站设计规范》第 3.0.18 条	√	该项目新建空压系统，储气罐上装设安全阀。储气罐与供气总管之间，拟装设切断阀。
20	空气压缩机的吸气、排气管道及放空管道的布置，应采取减少管道振动对建筑物影响的措施。活塞空气压缩机与后冷却器之间的管道应方便拆卸。离心空气压缩机的进、排气管道应设置补偿器。	《压缩空气站设计规范》第 3.0.20 条	√	该项目新建空压系统，空气压缩机的吸气、排气管道及放空管道的布置，拟采取减少管道振动对建筑物的影响的措施。
21	机器间内设备的布置和辅助间的布置，以及与机器间毗连的其他建筑物的布置，不宜影响机器间的自然通风和采光。	《压缩空气站设计规范》第 4.0.2 条	√	该项目新建空压系统，机器间内设备和辅助间的布置，不影响机器间的自然通风和采光。
22	压缩空气储气罐的布置应符合下列规定:1应布置在室外或独立建筑内;2储气罐布置在室外时，宜布置在建筑物的阴面，当设置在阳面时，宜加设遮阳棚;立式储气罐与机器间外墙的净距不应小于1m，并不宜影响采光和通风;布置在室外的姚组宜设置通透的围栏;	《压缩空气站设计规范》第 4.0.5 条	√	压缩空气储气罐拟布置在室外建筑物的阴面，立式储气罐与机器间外墙的净距不小于 1m。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
23	空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分必须装设安全防护设施。	《压缩空气站设计规范》第 4.0.14 条	√	空气压缩机组的联轴器和皮带传动部分，拟装设安全防护设施。
24	压缩空气站机器间通向室外的门应保证安全疏散、便于设备的出入和操作管理。离心空气压缩机的安全出口不应少于2个，且必须有1个直通室外；当双层布时，运行层应有通向室外地面的安全梯。	《压缩空气站设计规范》第 5.0.3 条	√	机器间通向室外的门，能保证安全疏散、便于设备出入和操作管理。
25	室外布置的热工测量仪表、控制设备和测量管路应采取防水、防冻等措施。	《压缩空气站设计规范》第 6.0.13 条	√	室外测量管路拟采取防水、防冻措施。
26	压缩空气管道在用气建筑物入口处，应设置切断阀门、压力表和流量计。输送饱和压缩空气的管道应设置油水分离器。	《压缩空气站设计规范》第 9.0.11 条	√	压缩空气管道在用气建筑物入口，拟设切断阀门、压力表和流量计。
27	仪表用气源应采用洁净、干燥的空气。当采用氮气作为备用气源时，封闭厂房应设置低氧检测报警等安全设施。	《石油化工仪表供气设计规范》第 4.1.1 条	√	，仪表用气源采用洁净、干燥的空气。
28	控制室应设置供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示，低限压力报警或联锁。	《石油化工仪表供气设计规范》第 5.1.2 条	√	控制室设置有供气系统的监视与报警功能，包括气源总管压力指示，低限压力报警或联锁。
采暖通风				
29	位于寒冷地区或寒冷地区的生产厂房及辅助建筑，当工艺生产对室内温度有要求，或操作人员较为集中，需要经常停留时，宜设计集中采暖。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 4.1.1 条	√	该项目生产装置区、控制室设置采暖设施。
30	在生产过程中不可避免散出有害物质的车间，应首先满足生产安全的要求，设置控制污染源的局部机械通风；无条件设置局部机械通风时，应设计自然通风或全面通风。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.1 条	√	该项目生产装置采用框架结构，设置机械通风。
31	通风设计应有合理的气流组织，应防止有害物质在室内扩散，防止空气从大量放散有害物质的区域流入不放散或少量放散有害物质的区域。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.1.2 条	√	该项目通风设计符合要求。
32	当自然通风不能满足工艺生产要求和工业企业设计卫生标准，或在技术经济上不合理时，应设计机械通风。	《化工采暖通风与空气调节设计规范》第 5.3.1 条	√	该项目拟设事故风机和轴流风机等机械通风设施。
自动控制系统				
33	设备和管道应根据其内部物料的火灾危险性和操作条件，设置相应的仪表、自动化联锁保护系统或紧急停车措施	《石油化工企业设计防火标准》第 5.1.2 条	√	项目生产拟采用 DCS 控制系统，拟设置相应的仪表、自动化联锁保护系统。
34	信号报警系统应以声、光形式表示过程参数越限和/或异常状态。	《信号报警、安全联锁系统设计规定》第 2.1.1 条	○	可研中未提出。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
35	控制室应设置应急照明系统，并应符合以下规定： 应急电源应在正常供电中断时，可靠供电 20min-30min； 操作室中操作站工作面的照度标准值不应低于 100lx； 其他区域照度标准值应为 30lx-50lx。	《石油化工控制室设计规范》第 4.5.6 条	○	可研中未提出。
36	控制室应设置适量的检修用电源插座。	《石油化工控制室设计规范》第 4.5.7 条	○	可研中未提出。
37	控制室应进行温度和湿度控制，控制室的消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定操作室、及归属、工程师室等室温为：冬季 20℃±2℃，夏季 26℃±2℃，温度变化率小于 5℃/h；相对湿度为 40%-60%，湿度变化率小于 6%/h。	《石油化工控制室设计规范》第 4.6.1 条	○	可研中未提出。
38	控制室宜采用架空进线方式。电缆穿墙入口处宜采用专用的电缆穿墙密封模块，并满足抗爆、防火、防水、防尘要求。	《石油化工控制室设计规范》第 4.7.1 条	○	可研中未提出。
39	控制室内应设置火灾自动报警装置，并符合 GB50116 的规定。	《石油化工控制室设计规范》第 4.9.1 条	√	该项目控制室拟设置火灾自动报警系统。
40	控制室内应设置消防设施。	《石油化工控制室设计规范》第 4.9.2 条	√	该项目控制室拟设置消防设施。
41	控制室的空调引风口、室外门的门斗处、电缆沟和电缆桥架进入建筑物的洞口处，当可燃气体和有毒气体有可能进入时，宜设置可燃气体和有毒气体检测器。	《石油化工控制室设计规范》第 4.9.3 条	○	可研中未提出。
42	操作室内噪声不应大于 55dB（A）	《石油化工控制室设计规范》第 4.9.4 条	√	该项目操作室噪声设计时考虑满足要求。
43	下列几种情况下，仪表电源宜采用不间断电源： 1) 大、中型石化生产装置、重要公用工程系统及辅助生产装置； 2) 高温高压、有爆炸危险的生产装置； 3) 设置较多、较复杂信号联锁系统的生产装置； 4) 采用 DCS、DCS、ESD 等执行监控的生产装置； 5) 石化装置中连续生产过程的控制仪表系统、重要公用显示仪表； 6) 重要的在线分析仪表（如：参与控制、安全连锁）；	《石油化工仪表供电设计规范》第 6.3.1 条	√	项目 DCS 控制系统拟配备 UPS 电源。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
	7) 大型压缩机、泵的监控系统。			
44	仪表电源采用的不间断电源装置应为静止型。	《石油化工仪表供电设计规范》第 6.3.2 条	√	智能电源拟采用静止型。
45	当过程控制系统采用分散型控制系统（DCS）或可编程序逻辑控制器（DCS）时，一般信号报警系统应采用 DCS/DCS 实现。	《信号报警、安全联锁系统设计规定》第 2.1.4 条	√	该项目采用 DCS 实现。
46	测量仪表包括模拟量和开关量测量仪表，安全仪表系统宜采用模拟量测量仪表。	《石油化工企业安全仪表系统设计规范》第 6.1.1 条	√	该项目安全仪表系统拟采用模拟量测量仪表。
47	测量仪表宜采用 4mA~20mA 叠加 HART 传输信号的智能变送器。	《石油化工企业安全仪表系统设计规范》第 6.1.2 条	○	可研中未提出。
48	在爆炸危险场所，测量仪表应采用隔爆型成本安型。当采用本安系统时，应采用隔离式安全栅。	《石油化工企业安全仪表系统设计规范》第 6.1.3 条	√	该项目安全仪表系统测量仪表拟采用隔爆型成本安型。
49	现场安装的测量仪表，防护等级不应低于 IP65。	《石油化工企业安全仪表系统设计规范》第 6.1.4 条	√	该项目安全仪表系统测量仪表防护等级不低于 IP65。
50	测量仪表不应采用现场总线或其他通信方式作为安全仪表系统的输入信号。	《石油化工企业安全仪表系统设计规范》第 6.1.5 条	√	该项目安全仪表系统测量仪表未采用现场总线或其他通信方式作为安全仪表系统的输入信号。
消防				
51	可能散发可燃气体的工艺装置、罐组、装卸区或全厂性污水处理场等设施宜布置在人员集中场所及明火或散发火花地点的全年最小频率风向的上风侧。	《石油化工企业设计防火标准》第 4.2.2 条	√	该项目工艺布置满足要求。
52	消防用电设备应采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。备用消防电源的供电时间和容量，应满足该建筑火灾延续时间内各消防用电设备的要求。	《建筑设计防火规范》第 10.1.6 条	√	该项目拟采用双电源双回路供电。
53	消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备及消防电梯等的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。	《建筑设计防火规范》第 10.1.8 条	○	可研中未提出。
54	开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，应采取隔热、散热等防火措施。	《建筑设计防火规范》第 10.2.4 条	√	在开关、插座和照明灯具靠近可燃物时，拟采取隔热、散热等防火措施。
55	石油化工企业应设消防站。消防站的规模，应根据工厂的规模、火灾危险性、固定消防设施的设置情况，以及	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.1 条	√	企业拟建立消防站，符合要求。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
	邻近单位消防协作条件等因素确定。			
56	当消防用水由工厂水源直接供给时，工厂给水管网的进水管不应少于两条。当其中一条发生事故时，另一条应能满足100%的消防用水和70%的生产、生活用水总量的要求。消防用水由消防水池(罐)供给时，工厂给水管网的进水管，应能满足消防水池(罐)的补充水和100%的生产、生活用水总量的要求。	《石油化工企业设计防火标准》第8.3.1条	√	该项目消防供水可以满足要求。
57	工厂水源直接供给不能满足消防用水量、水压和火灾延续时间内消防用水量要求时，应建消防水池（罐），并应符合下列规定： 1.水池（罐）的容量，应满足火灾延续时间内消防用水总量的要求。当发生火灾能保证向水池（罐）连续补水时，其容量可减去火灾延续时间内的补充水量； 2.水池（罐）的总容量大于1000m ³ 时，应分隔成两个，并设带切断阀的连通管； 3.水池（罐）的补水时间，不宜超过48h； 4.当消防水池（罐）与生活或生产水池（罐）合建时，应有消防用水不作他用的措施； 5.寒冷地区应设防冻措施； 6.消防水池（罐）应设液位检测、高低液位报警及自动补水设施。	《石油化工企业设计防火标准》第8.3.2条	√	项目消防水池容量可以满足要求。
58	消防水泵、稳压泵应分别设置备用泵；备用泵的能力不得小于最大一台泵的能力。	《石油化工企业设计防火标准》第8.3.6条	√	项目消防水泵供水能力可以满足要求。
59	消防水泵应在接到报警后2min以内投入运行。稳高压消防给水系统的消防水泵应能依靠管网压降信号自动启动。	《石油化工企业设计防火标准》第8.3.7条	○	可研中未提出。
60	消火栓的设置应符合下列规定： 1.宜选用地上式消火栓； 2.消火栓宜沿道路敷设； 3.消火栓距路面边不宜大于5m；距建筑物外墙不宜小于5m； 4.地上式消火栓距城市型道路路边不宜小于1.0m；距公路型双车道路路边不宜小于1.0m； 5.地上式消火栓的大口径出水口应面向道路。当其设置场所有可能受到车辆冲撞时，应在其周围设置防护设施； 6.地下式消火栓应有明显标志。	《石油化工企业设计防火标准》第8.5.5条	√	消火栓的设置符合要求。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
61	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等综合计算确定，并应符合下列规定： 1.消火栓的保护半径不应超过120m； 2.高压消防给水管道上消火栓的出水量应根据管道内的水压及消火栓出口要求的水压计算确定，低压消防给水管道上公称直径为100mm、150mm消火栓的出水量可分别取15L/s、30L/s。	《石油化工企业设计防火标准》第8.5.6条	√	消火栓的数量及位置，应按其保护半径及被保护对象的消防用水量等符合要求。
62	工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所处地面15m时，宜沿梯子敷设半固定式消防给水竖管，并应符合下列规定： 1.按各层需要设置带阀门的管牙接口； 2.平台面积小于或等于50m ² 时，管径不宜小于80mm；大于50m ² 时，管径不宜小于100mm； 3.构架平台长度大于25m时，宜在另一侧梯子处增设消防给水竖管，且消防给水竖管的间距不宜大于50m。	《石油化工企业设计防火标准》第8.6.5条	○	可研中未提出。
63	控制室、机柜间、变配电所的消防设施应符合下列规定： 1.建筑物的耐火等级、防火分区、内部装修及空调系统设计等应符合国家相关规范的有关规定； 2.设置火灾自动报警系统，且报警信号盘应设在24小时有人值班场所； 3.当电缆沟进口处有可能形成可燃气体体积聚时，应设可燃气体报警器； 4.按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的要求设置手提式和推车式气体灭火器。	《石油化工企业设计防火标准》第8.11.3条	√	该项目拟设置火灾报警系统，并配有一定的消防器材。
64	消防给水系统的室内外消火栓、阀门等设置位置，应设置永久性固定标识。	《消防给水及消防栓系统技术规范》第8.3.7条	○	可研中未提出。

评价小结：本单元安全检查表共检查 64 项，其中该可研中已经提出的有 47 条，尚未涉及到的有 17 条，需要在后续的设计、施工中进行补充完善并落实。

F.3.6 安全管理单元

本单元采用安全检查表法进行评价。

检查结果栏中注明“√”为该可研中已作规定，或目前条件符合要求的项目，注明“×”为相关资料或场地条件不符合要求的项目，注明“○”为相关资

料中未要求，但在该项目初步设计、建设及日常生产管理中应执行的要求。

附表 F.3.1-9 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
1	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责： （一）建立健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； （二）组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程； （三）组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； （四）保证本单位安全生产投入的有效实施； （五）组织建立并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； （六）组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案； （七）及时、如实报告生产安全事故。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	√	企业已建立安全管理制度及安全责任制，符合安全生产法要求。
2	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	√	本项目安全专项投资约占总工程投资的8%，总建设投资为4032万元，安全专项投资费用约为330万元。
3	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	√	企业的主要负责人和安全生产管理人员具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。
4	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	√	依托公司已制定的安全教育培训计划，对员工进行三级教育。
5	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，	《中华人民共和国安全生产法》第三	√	特种作业人员已经过培训，持证上岗。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
	取得相应资格，方可上岗作业。	十条		
6	生产经营单位主要负责人应负责建立健全本单位安全生产责任制；组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。	《中华人民共和国安全生产法》第二十一条	√	依托公司已制定的安全责任制及操作规程。
7	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	√	依托公司已制定安全操作规程及应急预案。
8	生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。 生产经营单位应当关注从业人员的身体、心理状况和行为习惯，加强对从业人员的心理疏导、精神慰藉，严格落实岗位安全生产责任，防范从业人员行为异常导致事故发生。	《中华人民共和国安全生产法》第四十四条	√	依托公司已制定安全操作规程及应急预案。
9	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。	《中华人民共和国安全生产法》第四十五条	√	依托公司劳动用品发放制度，为员工发放符合国家规范要求的劳动防护用品。
10	确定消防安全管理人，组织实施本单位的消防安全管理工作。	《中华人民共和国消防法》	√	企业已确定消防安全管理人员。
11	该公司应当履行下列消防安全职责： （一）制定消防安全制度、消防安全操作规程；（二）实行防火安全责任制，确定本单位和所属各部门、岗位的消防安全责任人；（三）针对本单位的特点对职工进行消防宣传教育；（四）组织防火检查，及时消除火灾隐患；（五）按照国家有关规定配置消防设施和器材、设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保消防设施和器材完好、有效；（六）保障疏散通道、安全出口畅通，并设置符合国家规定的消防安全疏散标志；	《中华人民共和国消防法》第十四条	√	企业已制定消防安全制度、消防安全操作规程；组织防火检查，该项目拟按照国家有关规定配置消防火灾报警及灭火器，设置消防安全标志，有保障疏散通道、安全出口。
12	该公司还应当履行以下消防安全职责： （一）建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理；（二）实行每日防火巡查，并建立巡查记录；（三）对职工进行消防安全培训；（四）制定灭火和应急疏散预案，定期组织消防演练。	《中华人民共和国消防法》第十六条	○	可研未提及。

序号	检查项目	依据标准	检查结果	备注说明
13	特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。	《中华人民共和国特种设备安全法》第十五条	√	项目设计资料中已提出要求。
14	特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十三条	√	项目设计资料中已提出要求。
15	特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。	《中华人民共和国特种设备安全法》第三十四条	√	企业拟建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程。
16	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。	《特种设备安全监察条例》第四十条	√	项目设计资料中已提出要求。
17	安全阀一般每年至少校验一次。符合本规程的条件时，符合本规程 7.2.3.1.3.2、7.2.3.1.3.3 校验周期延长的特殊要求，经过使用单位安全管理负责人批准可以按照其要求适当延长校验周期。	《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG21-2016 7.2.3.1.3	√	项目设计资料中已提出要求。
18	使用单位应当对压力容器的安全管理负责，并且配备具有压力容器专业知识、熟悉国家相关法律、法规、安全技术规范和标准的工程技术人员作为安全管理人员负责压力容器的安全管理工作。	《固定式压力容器安全技术监察规程》第 6.2 条	√	项目设计资料中已提出要求。
19	特种设备使用单位应当对特种设备作业人员进行特种设备安全教育和培训，保证特种设备作业人员具备必要的特种设备安全作业知识。特种设备作业人员在作业中应当严格执行特种设备的操作规程和有关的安全规章制度。	《特种设备安全监察条例》第四十条	√	项目设计资料中已提出要求。

单元小结：本单元采用安全检查表法评价，共对 19 项内容进行了检查，可研中已提出 18 项，其余 1 项未提到，需要在初步设计中进一步完善。

F.3.7 施工单元

拟建项目施工过程中涉及的各类设备、设施较多，存在的危险、有害因素种类多，其危险、有害因素具有一定的共性，对其存在的共有的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。

附表 F.3.1-10 施工单元预先危险性检查表

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
起重伤害	1.起重大件吊装未捆绑牢固或物体上有浮物或吊索强度不够或斜吊斜拉致使物件倾覆等； 2.吊索、吊具、吊点选择不当； 3.吊索从吊钩处脱出，起吊物挂吊处脱落、超载、斜吊或挂吊绳损坏； 4.指挥失误； 5.精力不集中； 6.起重司机和司索及指挥配合失误； 7.违章操作； 8.工作人员无证上岗，麻痹大意。 9.指挥不当、起吊方式不当、捆绑不牢。违反操作规程、超载起重、不按规定归位造成超载、过卷扬、出轨、倾翻。 10.起重设备不进行定期检验，运行中检查、维护、保养不及时。缺少防护装置、操作系统失灵，保安装置失效。钢丝绳，吊钩、构件强度不够或有缺陷。啃轨，超磨损或挠曲度超标造成起重机出轨。起重设备带电。 11.场地拥挤，杂乱或宽度不够或遮挡造成碰撞，挤压。 12.吊物从人头上通过。吊物悬空时，吊物下有人工作，停留或通过。	人员伤亡	III	1.作业人员必须经过专门培训，考试合格，持证上岗； 2.严禁吊物从人头顶上经过或人从吊物下经过； 3.严禁超载、斜吊、不走通道、不鸣铃等违章作业； 4.不得使用不合格吊索，起吊物锐处必须有衬垫； 5、定期检查钢丝绳、吊钩等重要零部件，严禁使用有裂纹的吊钩和损坏的起吊绳； 6.起重作业要严格遵守“十不吊”； 7.不在起重作业、高处作业、高处有浮物或设施不牢固处行进或停留； 8.加强对职工进行有关的安全教育； 9.起重机应由一人指挥； 10.把好新设备制造质量关和设备投运前的检验关并办理使用登记手续； 11.加强司机培训考核，持证上岗，严格执行操作规程。工作时穿戴好安全防护用品； 12.对起重设备必须坚持定期检验良好。做好日常的检查，维护和保养工作。认真交接班，填写记录； 13.起重机部件、工器具及防护装置保持良好。荷重控制器、卷扬高度限制器、行程限位器及刹车装置等安全可靠； 14.重大起吊作业应有审批方案，全面落实安全措施； 15.电气设备绝缘及接地良好，装设剩余电流保护器； 16.改善起吊工作环境，工作有序，避免失去指挥、多头指挥，落实“十不吊”要求。
车辆伤害	1.车辆有故障(如刹车无效等)； 2.车速过快； 3.道旁设施无防撞设施和标志； 4.超限驾驶； 5.车辆撞击人体、设备、管线等； 6.驾驶员道路行驶违章； 7.驾驶员酒后驾车； 8.驾驶员疲劳驾驶。	人员伤亡 设备损坏	II	1.交通标志(特别是限速、限高行驶标志)缺失； 2.保持路面状态良好； 3.驾驶员遵守交通规则，道路行驶不违章； 4.加强驾驶员的教育、培训和管理(如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等)； 5.行驶车辆无故障，保持完好状态； 6.车辆不超限、不超速行驶； 7.使用合格的运输车辆。
高处坠落	1.梯子无防滑、强度不够、人字梯无拉绳等造成坠落； 2.高空人行道、屋顶、杆塔楼梯及护栏等锈蚀损坏，强度不够造成坠落；	人员伤亡	III	1.人员必须戴安全帽，系具有动能释放的安全带，穿防滑鞋及紧身工作服； 2.高处作业要事先搭设脚手架等防坠落措施； 3.在高空人行道、屋顶、塔杆以及其它危

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	3.未穿防滑鞋、未系安全带或安全带挂结不可靠； 4.在大风、暴雨、雷电、霜、雪、冰冻等条件下登高作业，不慎跌落； 5.安全带等防护器具使用不当、老化、损坏或不合格； 6.违章作业，作业时戏嬉打闹登高； 7.违反“十不登高”。			险的高处临时作业，要装设防护栏杆或安全网； 4.立体交叉作业时，必须搭设严密牢固的中间隔板、罩棚等设施； 5.对平台、栏杆、护墙以及安全带、网等要定期检查，确保完好； 6.六级以上大风、暴雨、雷电、雪雾等恶劣天气应停止高处作业； 7.平地可做的作业尽量不要到高处去做，即“高处作业平地做”； 8.加强对作业人员的登高安全教育、培训、考核，严禁违章； 9.必要时设置作业专职监护人员，对作业人员进行监护和提醒； 10.登高作业人员必须严格执行“十不登高”。
物体打击	1.高处有未被固定的浮物因被碰或风吹等坠落； 2.高处作业时工具抛掷； 3.起重、高处作业时配合不当、高处物件未固定牢固而坠落； 4.设施倒塌； 5.设施、设备存在缺陷； 6.爆炸碎片抛掷、飞散。坠落物击中人体； 7.违章作业； 8.未戴安全帽； 9.在起重或高处作业区域行进或逗留； 10.在高处有浮物或设施不牢固将要倒塌的地方行进或停留。	人员伤亡	II	1.施工设备按规定进行检查、检测，保持完好状态； 2.起重作业人员要持证上岗，严格遵守“十不吊”； 3.不在起重或高处作业区域行进或逗留； 4.高处作业要严格遵守“十不登高”； 5.高处不能有浮物，需要时应固定好； 6.高处作业区的下方应设围栏，并在醒目处明示不许无关人员入内； 7.将要倒塌的设施要及时修复或拆除； 8.作业人员戴好安全帽及穿好劳动防护用品； 9.加强防止物体打击的检查和安全管理工 作； 10.加强对职工进行有关的安全教育。
机械伤害	1.设备缺乏安全防护装置，本身的结构，强度等不合理； 2.运行部件飞出； 3.安装维修不当，使设备的安全性能不佳； 4.工作场所环境不良，如空间狭窄、设备布置不合理等； 5.旋转、往复、滑动物撞击人体； 6.违反操作规程； 7.运行违章打扫卫生； 8.设备有故障； 9.工作时注意力不集中； 10.劳动防护用品未正确穿戴； 11.违章作业； 12.在检查维修设备时不注意被夹击、碰撞、剪切、割刺等； 13.衣物等被绞入转动设备。	人员伤亡 设备停运 设备损坏	II	1.正确穿戴劳动防护用品，确保劳动防护用品质量(有效期、厂家资质)； 2.制订完善的设备运行和维修操作规程。每班检查设备，检修时必须停车，并切断电源，并悬挂“有人工作，禁止操作”警示牌，必须有人监护等； 3.进行安全技能培训，提高作业人员安全意识和安全素质； 4.旋转机械的转动部分必须装设防护罩； 5.设置警示标志；启动信号装置及事故停机按钮。
坍塌	1.对安全生产工作认识不足，尤	人员	II	1.对坍塌等恶性事故的预防工作。制订控

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	<p>其建筑业企业在安全防护设施方面的投入不足,任意简化安全防护措施;</p> <p>2.未按照建筑施工安全技术标准、规范编制地基与基础、地下管道工程施工方案,没有制定专项安全技术措施;</p> <p>3.施工人员缺乏安全意识和自我保护能力,冒险蛮干。</p>	伤害		<p>制坍塌事故发生的预防措施,并予以落实;</p> <p>2.在地基与基础、地下管道工程开工前,建筑企业必须依照建筑施工安全技术标准、规范编制施工方案,并根据工程特点制订有针对性的安全技术措施,由施工单位技术部门会同有关部门共同会审,经总工程师(或技术负责人)审核并签字后,方可施工;</p> <p>3.在地基与基础、地下管道工程开工前,施工现场技术负责人必须对作业人员进行书面安全技术交底,必须明确现场施工安全负责人,并由施工安全负责人指定专人负责监控。在施工中应由安全负责人指定专人负责监控。在施工中应加强安全检查工作,发现问题和隐患必须及时进行处理和整改,严禁违章指挥、违章作业;</p> <p>4.按照《中华人民共和国建筑法》的规定,向施工单位提供与施工现场相关的地质勘察资料和供水、供电、供气等资料。施工单位在施工前,应当制订施工方案和措施,严禁野蛮施工。</p>
触电	<p>1.绝缘损坏、老化造成设备漏电;</p> <p>2.安全距离不够;</p> <p>3.手持电动工具类别选择不当,疏于管理,忽视保护接地;</p> <p>4.建筑结构未做到“五防一通”(防火、防水、防漏、防雨雪、防小动物和通风良好);</p> <p>5.防护用品和工具质量缺陷或使用不当;</p> <p>6.设备外壳带电;</p> <p>7.设备漏电,如电焊机没有良好保管,一次、二次绕组损坏;</p> <p>8.防护用品、电动工具使用方法没有掌握;</p> <p>9.违章作业;</p> <p>10.无关人员误入;</p> <p>11.没有设置警示标志。</p>	<p>人员伤害</p> <p>设备停运</p>	II	<p>1.电气绝缘等级要与使用电压、环境、运行条件相符,应定期检查、试验、维护,保证完好状态;</p> <p>2.采用遮拦、护罩、箱闸等防护措施,防止人体接触带电体;</p> <p>3.电焊机应定期检测,电焊作业时应穿戴防护用品,注意夏季防触电,应有监护和应急措施;</p> <p>4.根据作业现场特点正确选择手持电动工具,确保安全可靠,并根据要求严格执行操作规程;</p> <p>5.建立、健全并严格执行电气安全规章制度和操作规程;坚持对员工进行电气操作和急救方法的培训和教育;</p> <p>6.定期进行安全检查,严禁“三违”;</p> <p>7.设置固定检修电源。</p>
火灾、爆炸	<p>1.安全意识淡薄,消防器材投入不足;</p> <p>2.临时建筑物布局与耐火等级不符合消防规范要求;</p> <p>3.现场电气线路敷设不规范,私拉乱接现象严重;</p> <p>4.施工人员在宿舍内使用液化气做饭,液化气瓶乱摆乱放;</p> <p>5.动火作业的现场管理混乱。存</p>	人员伤害	II	<p>1.加强施工单位的安全管理,规范施工人员的行为,制定施工人员管理制度;</p> <p>2.临时建筑物应按照建筑防火设计规范进行设计和布置;</p> <p>3.施工场所配备合格的灭火器材,灭火器材配置符合建筑防火设计规范的要求;</p> <p>4.临时用电设备和线路的安装符合规范要求;</p> <p>5.加强施工现场的管理禁止施工现场乱</p>

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	在电焊、焊接人员无证上岗情况； 6.作业分区混乱，明火作业区、易燃、可燃材料堆放场地，以及危险物品库房相互间作业区混用。			堆、乱放杂物； 6.严格执行《动火作业制度》、《操作票制度》、《工作票制度》； 7.施工现场分区布置，施工人员分区作业。

预先危险分析评价结果：该单元主要危险因素是起重伤害、高处坠落，危险等级为III级，是危险的，会造成人员伤亡或财产损失，是不希望的危险，应重点防范；车辆伤害、机械伤害、物体打击、触电、坍塌、火灾爆炸的危险程度等级为II级，应予排除或采取控制措施。

此件按照应急管理部部长令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效

F.4 安全评价依据

F.4.1 法律、法规、条例

序号	法律、法规、条例名称	文号	实施日期
国家法律、法规、条例			
1	中华人民共和国安全生产法（2021 修正）	主席令[2021]第 88 号	2021.09.01
2	中华人民共和国消防法（2021 年修正）	主席令[2021]第 81 号	2009.04.23
3	中华人民共和国劳动法（2018 年修订）	主席令第 28 号	2009.08.27
4	中华人民共和国劳动合同法（2012 年修正）	主席令[2013]第 73 号	2013.07.01
5	中华人民共和国职业病防治法	中华人民共和国主席令【2011】第 52 号，2018 年修订	2018.12.28
6	中华人民共和国防震减灾法（2008 年修订）	主席令[2008] 第 7 号	2009.05.01
7	中华人民共和国突发事件应对法	主席令[2007] 第 69 号	2007.11.01
8	中华人民共和国环境保护法（2014 修订）	主席令[2014] 第 9 号	2015.01.01
9	中华人民共和国特种设备安全法	主席令[2013]第 4 号	2014.01.01
10	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》	中共中央办公厅、国务院办公厅	2020.02.26
11	国务院安全生产委员会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知	安委[2020]3 号	2020.04.01
12	国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见	安委办〔2016〕11 号	2016.10.09
13	生产安全事故应急条例	国务院令 第 708 号	2019.04.01
14	安全生产许可证条例（2014 年修订）	国务院令 第 653 号	2004.01.13
15	危险化学品安全管理条例	国务院令 第 645 号	2013.12.07
16	使用有毒物品作业场所劳动保护条例	国务院令[2002]第352 号	2002.05.12
17	气象灾害防御条例	国务院令[2010]第570 号	2010.04.01
18	建设工程安全生产管理条例	国务院令 第 393 号	2004.02.01
19	使用有毒物质作业场所劳动保护条例	国务院令 第 352 号	2002.05.12
20	易制毒化学品管理条例（2018 修正）	国务院令 第 445 号，国务院令 666 号修正	2005.11.01
21	生产安全事故报告和调查处理条例	国务院令 第 493 号，安监总局【2015】77 号令修订	2007.06.01
22	特种设备安全监察条例（2009 修订）	国务院令 第 549 号	2009.05.01
23	工伤保险条例	国务院令 第 586 号	2011.01.01

序号	法律、法规、条例名称	文号	实施日期
24	公路安全保护条例	国务院令 第 593 号	2011.07.01
25	宁夏回族自治区安全生产条例（2015 修订）	宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第 36 号	2016.01.01
26	宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法	宁夏回族自治区人民政府令 第 97 号	2012.03.29

F. 4. 2 部门规章和指导性文件

序号	部门规章、指导性文件名称	文号	实施日期
1	生产经营单位安全培训规定	安监总局令 第 3 号令（80 号令修订）	2006.03.01
2	生产安全事故应急预案管理办法	应急管理部 2 号令	2019.09.01
3	应急管理部办公厅关于印发危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)的通知	应急厅（2021）12 号	2021.02.04
4	特种作业人员安全技术培训考核管理规定	安监总局令 第 30 号令（80 号令修订）	2010.07.01
5	建设项目安全设施“三同时”监督管理办法	安监总局令 第 36 号（77 号令修订）	2011.02.01
6	国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定	国家安监总局 77 号令	2015.05.01
7	危险化学品建设项目安全设施目录（试行）	安监总危化[2007]225 号	2007.11.30
8	危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法	安监总局令 第 41 号（79 号令修订）	2011.12.01
9	安全生产培训管理办法	安监总局令 第 44 号（80 号令修订）	2016.03.01
10	危险化学品建设项目安全监督管理办法	安监总局令 第 45 号（79 号令修订）	2012.04.01
11	工作场所职业卫生监督管理规定	安监总局令 第 47 号	2012.06.01
12	用人单位职业健康监护监督管理办法	安监总局令 第 49 号	2012.06.01
13	建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法	安监总局令 第 90 号	2017.05.01
14	安全生产事故隐患排查治理暂行规定	安监总局令 第 16 号	2008.02.01
15	危险化学品重大危险源监督管理暂行规定	安监总局令 第 40 号	2011.12.01
16	危险化学品建设项目安全评价细则(试行)	安监总危化[2007]255 号	2008.01.01
17	国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知	安监总管三[2009]116 号	2009.06.12
18	国家安全监管总局工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见	安监总管三[2010]186 号	2010.01.13
19	国家安监总局关于进一步加强危险化学品企业安全生产标准化工作的通知	安监总管三[2011]24 号	2011.02.14

序号	部门规章、指导性文件名称	文号	实施日期
20	国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录	安监总管三[2011]95 号	2011.06.21
21	国家安监总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知	安监总厅管三[2011]142号	2011.07.01
22	国家安监总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知	安监总管三（2013）3 号	2013.01.15
23	第二批重点监管危险化学品目录的通知	安监总管三[2013]12 号	2013.02.05
24	国家安监总局关于加强化工过程安全管理的指导意见	安监总管三[2013] 88号	2013.7.29
25	国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见	安委办[2008]26 号	2008.09.14
26	危险化学品目录(2015年版)	国家安监局文件[2015]第 5 号	2015.05.01
27	易制爆危险化学品目录（2017 年版）	中华人民共和国公安部公告	2017.05.11
28	国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知	国发[2010]23 号	2010.07.19
29	关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知	国家安全生产监督管理总局、国家环境保护总局安监总危化[2006]10 号	2006.01.24
30	企业安全生产费用提取和使用管理办法	财企[2012]16 号	2012.02.14
31	生产安全事故应急预案管理办法	应急管理部令第 2 号	2019.09.01
32	产业结构调整指导目录（2019 年本）	中华人民共和国发展和改革委员会 2021 第 49 号令	2021.12.30
33	锅炉压力容器使用登记管理办法	国质检锅[2003]207 号	2003.07.14
34	关于印发《职业病分类和目录》的通知	国卫疾控发[2013]48 号	2004.04.18
35	高毒物品名录	卫法监发[2003]142 号)	2003.06.10
36	各类监控化学品名录	化学工业部令第 11 号	1996.05.15
37	仓库防火安全管理规则	公安部令第 6 号	1990.04.10
38	宁夏回族自治区人民政府办公厅转发自治区安监局关于进一步加强危险化学品安全生产工作意见的通知	宁政办发[2009]247 号	2009.11.19
39	自治区人民政府办公厅关于印发《宁夏回族自治区生产安全事故应急预案管理办法（试行）》的通知	宁政办发[2011]117 号	2011.11.27
40	关于转发国家安监总局《关于印发危险化学品从业单位安全生产标准化评审工作管理办法的通知》的通知	宁安监危化发[2011]175 号	2011.10.10
41	宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法	宁夏回族自治区人民政府令（第 109 号）	2019.12.31

F. 4. 3评价标准、规范、规程

序号	标准、规范	标准编号	实施日期
总图、土建类			
1	建筑设计防火规范（2018 年版）	GB50016-2014	2015.05.01
2	石油化工企业设计防火标准（2018 年版）	GB50160-2008	2009.07.01
3	工业企业总平面设计规范	GB50187-2012	2012.08.01
4	化工企业总图运输设计规范	GB 50489-2009	2009.10.01
5	储罐区防火堤设计规范	GB50351-2014	2014.12.01
6	建筑抗震设计规范（2016 年版）	GB50011-2010	2010.12.01
7	建筑工程抗震设防分类标准	GB50223-2008	2008.07.30
8	石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准	GB50453-2008	2009.01.01
9	石油化工控制室抗爆设计规范	GB50779-2012	2012.12.01
10	石油化工控制室设计规范	SH/T 3006-2012	2013.03.01
11	建筑物防雷设计规范	GB50057-2010	2011.10.01
12	建筑采光设计标准	GB50033-2013	2013.05.01
13	建筑照明设计标准	GB50034-2013	2014.06.01
14	工业建筑供暖通风与空气调节设计规范	GB50019-2015	2016.02.01
15	石油化工设备和管道涂料防腐设计标准	SH/T 3022-2011	2011.06.01
工艺装置以及控制方面			
16	工业企业噪声控制设计规范	GB/T50087-2013	2014.06.01
17	压力容器	GB150-2011	2012.03.01
18	常用化学危险品贮存通则	GB15603-1995	1996.02.01
19	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB50058-2014	2014.10.01
20	火灾自动报警系统设计规范	GB50116-2013	2014.05.01
21	生产设备安全卫生设计总则	GB5083-1999	1999.01.02
22	石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准	GB/T50493-2019	2020.01.01
23	仪表供气设计规范	HG/T20510-2014	2014.10.01
24	危险化学品重大危险源辨识	GB18218-2018	2019.03.01
25	工业建筑防腐蚀设计规范	GB/T50046-2018	2019.03.01
26	工业企业设计卫生标准	GBZ1-2010	2010.08.01
27	化工企业安全卫生设计规范	HG20571-2014	2014.10.01
28	石油化工静电接地设计规范	SH/T3097-2017	2018.01.01
29	石油化工自动化仪表选型设计规范	SH3005-2016	2016.07.01
30	石油化工安全仪表系统设计规范	GB/T 50770-2013	2013.09.01
31	危险场所电气防爆安全规范	AQ3009-2007	2008.01.01
32	石油化工储运系统罐区设计规范	SH T 3007-2014	2004.11.01

序号	标准、规范	标准编号	实施日期
给排水以及供配电方面			
33	建筑给水排水设计标准	GB50015-2019	2010.03.01
34	工业循环冷却水处理设计规范	GB/T50050-2017	2018.01.01
35	20kV 及以下变电所设计规范	GB50053-2013	2014.07.01
36	用电安全导则	GB/T13869-2017	2018.07.01
37	供配电系统设计规范	GB50052-2009	2010.07.01
38	低压配电设计规范	GB50054-2011	2012.06.01
39	通用用电设备配电设计规范	GB50055-2011	2012.06.01
40	仪表供电设计规范	HG/T20509-2014	2014.10.01
41	防止静电事故通用导则	GB12158-2006	2006.12.01
消防方面			
42	消防安全标志第 1 部分：标志	GB13495.1-2015	2015.08.01
43	消防给水及消防栓系统技术规范	GB50974-2014	2014.10.01
44	消防安全标志设置要求	GB15630-1995	1996.02.01
45	建筑灭火器配置设计规范	GB 50140-2005	2005.10.01
46	消防应急照明和疏散指示系统技术标准	GB51309-2018	2019.03.01
47	自动喷水灭火系统设计规范	GB50084-2017	2018.01.01
安全设施设置方面			
48	道路交通标志和标线第 1 部分：总则	GB5768.1-2009	2009.07.01
49	道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志	GB5768.2-2009	2009.07.01
50	道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线	GB5768.3-2009	2009.07.01
51	安全色	GB2893-2008	2009.10.01
52	安全标志及其使用导则	GB2894-2008	2009.10.01
53	工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识	GB7231-2003	2003.10.01
54	固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢直梯	GB4053.1-2009	2009.12.01
55	固定式钢梯及平台安全要求第 1 部分：钢斜梯	GB4053.2-2009	2009.12.01
56	固定式钢梯及平台安全要求第 3 部分：工业防护栏杆及钢平台	GB4053.3-2009	2009.12.01
57	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2009	2009.12.01
58	固定式压力容器安全技术监察规程	TSG21-2016	2016.10.01
59	压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类	HG/T20660-2017	2017.10.01
职业安全卫生及劳动防护			
60	工作场所所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素	GBZ2.1-2019	2020.04.01
61	工作场所所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素	GBZ2.2-2007	2007.11.01

序号	标准、规范	标准编号	实施日期
62	工作场所职业病危害警示标识	GBZ158-2003	2003.12.01
63	生产过程危险和有害因素分类与代码	GB/T13861-2009	2009.12.01
64	企业职工伤亡事故分类	GB6441-1986	1987.02.01
65	个体防护装备选用规范	GB/T11651-2008	2009.10.01
66	工业企业设计卫生标准	GBZ1-2010	2010.08.01
67	职业性接触毒物危害程度分级	GBZ230-2010	2010.11.01
68	生产过程安全卫生要求总则	GB/T12801-2008	2009.10.01
69	生产设备安全卫生设计总则	GB5083-1999	1999.01.02
70	职业性接触毒物危害程度分级	GBZ230-2010	2010.11.01
71	个体防护装备选用规范	GB/T11651-2008	2009.10.01
检维修作业			
72	化学品生产单位特殊作业安全规范	GB30871-2015	2015.06.01
安全管理方面			
73	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则	GB/T 29639-2020	2021.04.01
74	安全评价通则	AQ8001-2007	2007.04.01
75	安全预评价导则	AQ8002-2007	2007.04.01
76	企业安全生产标准化基本规范	GB/T33000-2016	2017.04.01

F.5 收集的文件资料

- 1、《可行性研究报告》
- 2、营业执照
- 3、项目备案证

F.6 报告附件目录

- 1、安全评价委托书
- 2、营业执照
- 3、项目备案证
- 4、入园协议
- 5、项目选址意见书
- 6、用地规划许可证、工程规划许可证办理承诺书
- 7、反映风险评估报告
- 8、供氢协议书
- 9、项目地理位置图
- 10、项目区域位置图
- 11、工艺流程图
- 12、爆炸危险区域划分图
- 13、项目总平面布置图
- 14、专家评审意见及修改说明

此件按照应急管理部1号令要求，仅限于网上公开使用，挪作他用一律无效