

洋县龙元工贸有限公司
氨水储存项目
安全设施竣工验收评价报告
(备案版)

建设单位：洋县龙元工贸有限公司

建设单位法人代表：刘少杰

建设项目单位：洋县龙元工贸有限公司

项目单位负责人：刘少杰

建设项目单位联系人：刘宁

建设项目单位联系电话：15191628699

(建设单位公章)

2023年5月26日

洋县龙元工贸有限公司
氨水储存项目
安全设施竣工验收评价报告
(备案版)

评价机构名称：江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-(赣)-002

法定代表人：应 宏

技术负责人：何俊超

评价负责人：吴 爽

评价机构联系电话：0791-87379386

(安全评价机构公章)

2023年5月26日

洋县龙元工贸有限公司
氨水储存项目
安全验收评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年5月26日

规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为;

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为;

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为;

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

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

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

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



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A
座 16 楼

法定代表人: 应宏

证书编号: APJ-(赣)-002

首次发证: 2020 年 03 月 05 日

有效期至: 2025 年 03 月 04 日

业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运
输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造
业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼。*****

(发证机关盖章)

2022 年 09 月 26 日

评价人员

分 类	姓 名	资格证书号	从业登记编号	签 字
项目负责人	吴 爽	S011041000110202001456	040505	
项目组成员	朱继科	S011041000110203001270	040820	
	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	
报告编制人	吴 爽	S011041000110202001456	040505	
	朱继科	S011041000110203001270	040820	
	赵雪姣	S011041000110203001200	040685	
报告审核人	段 萌	S011013000110193000285	036250	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	何俊超	S011041000110201000655	040821	

前 言

洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目(以下简称“该项目”)位于汉中市洋县戚氏镇七眼泉村,经营范围:一般项目:机械设备租赁;建筑工程机械与设备租赁(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目:危险化学品经营(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)。

该项目负责人刘少杰,项目占地面积 5 亩,建筑面积约 700m²;该项目定员 8 人,其中主要负责人 1 人,安全管理人员 1 人。

该项目于 2018 年 12 月 28 日取得了《洋县发展和改革局关于印发洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目备案确认书的通知》(洋发改发审〔2018〕322 号)。

该项目涉及的液氨(CAS 号:7664-41-7)和 20%氨水(CAS 号:1336-21-6)被列入《危险化学品目录》(2015 版),属于危险化学品,该项目是将液氨加水稀释成 20%氨水进行储存、销售。根据《危险化学品经营许可证管理办法》(2012 年 1 月 30 日国家安全生产监督管理总局令第 55 号令,根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正)第三十七条规定:购买危险化学品进行分装、充装或者加入非危险化学品的溶剂进行稀释,然后销售的,依照本办法执行;同时《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(原国家安监总局令第 41 号修订,根据原国家安监总局令第 79 号修正,根据原国家安监总局令第 89 号修改)第五十三条规定:将纯度较低的化学品提纯至纯度较高的危险化学品的,适用本办法。购买某种危险化学品进行分装(包括充装)或者加入非危险化学品的溶剂进行稀释,然后销售或者使用的,不适用本办法。因此该项目属于新建的危险化学品经营、储存项目。

为依法贯彻执行《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令第 13 号)、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产

产监督管理总局令第 36 号,总局令第 77 号修改)等安全法律、法规的要求,为加强项目安全管理,预防和减少生产安全事故,保障从业人员生命和财产安全,实现建设项目的本质安全,受洋县龙元工贸有限公司委托,江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心(以下简称“我中心”)对该公司氨水储存项目安全设施进行竣工验收评价。

接受委托后,我中心派评价组人员到项目现场进行实地考察、了解、调查、询问和收集相关资料,在做好前期准备工作的基础上进行研究,对该项目的生产系统、辅助生产系统的主要危险、有害因素进行辨识、分析,进而依据国家有关安全生产的法律、法规,对该项目安全设施“三同时”落实情况,安全设施的有效性以及生产经营单位安全生产保障状况进行科学、客观、公正、独立的评价。

对生产系统、辅助生产系统中存在的危险、有害因素提出相应的安全对策措施及建议,最后做出切合实际的安全评价结论,依据国家安全生产监督管理总局发布的《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)和项目相关资料,同时参照《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),编制了安全验收评价报告。

报告编写以“科学性、客观性、公正性”为原则,对项目在生产过程中存在的危险、有害因素进行了辨识、分析和定性、定量评价,针对危险、有害因素产生的原因、后果,提出了安全对策措施和建议。

在本报告编写过程中,得到了建设单位及有关专家的帮助和指导,在此表示衷心的感谢!

目 录

1 安全评价工作经过	1
1.1 建设项目安全评价和前期准备情况	1
1.2 竣工验收安全评价目的、对象及范围	2
1.3 工作经过和程序	3
2 建设项目概况	5
2.1 建设单位简介	5
2.2 建设项目概况	6
3 危险、有害因素辨识与分析	16
3.1 危险、有害因素的辨识依据说明	19
3.2 危险、有害物质的辨识结果	20
3.3 危险、有害因素的辨识依据及结果	20
3.4 危险、有害因素分布	21
3.5 爆炸危险区域划分	21
3.6 重大危险源辨识结果	22
4 安全评价单元的划分结果及理由说明	23
4.1 评价单元划分的结果	23
4.2 安全评价单元划分的理由说明	23
5 采用的安全评价方法及理由说明	25
5.1 采用的安全评价方法	25
5.2 采用的安全评价方法的理由说明	25
5.3 评价方法与评价单元的对应关系	26
6 定性、定量分析危险、有害程度的结果	27
6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果	27
6.2 风险程度的定性、定量分析结果	28
6.3 各评价单元安全检查表的分析结果	30

7 安全条件和安全生产条件的分析结果	33
7.1 安全条件的分析	33
7.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况	35
7.3 安全生产条件的分析结果	36
7.4 可能发生的危险化学品事故及后果、对策	50
7.5 事故应急预案	55
8 结论和建议	56
8.1 结论	56
8.2 建议	58
9 与建设单位交换意见的结果	61
安全评价报告附件	62
附件 1 选用的安全评价方法简介	62
附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程	65
附件 3 安全评价依据	97
附件 4 收集的文件、资料目录	102
附件	
(1) 安全评价委托书	
(2) 《营业执照》(副本)	
(3) 《洋县发展和改革局关于印发洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目备案确认书的通知》(洋发改发审〔2018〕322 号)	
(4) 《洋县住房和城乡建设管理局关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目申请核发选址意见书的回复》(洋建村函〔2019〕5 号)	
(5) 《汉中市应急局关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全条件的批复》(汉市应急危化项目审字〔2019〕25 号)	
(6) 《汉中市应急局关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全设施设计专篇的批复》(汉市应急危化项目审字〔2019〕29 号)	
(7) 集体土地使用证和土地租赁合同/协议	
(8) 氨水罐合格证	

- (9)主要负责人和安全管理人員任命通知和安全管理資格證
- (10)工傷保險完稅憑證
- (11)雷電防護裝置定期檢測報告
- (12)生產安全事故應急預案備案登記表、演練方案、總結及照片
- (13)三項制度目錄
- (14)試生產(使用)方案審查意見、勞保發放記錄、培訓記錄、操作記錄、試生產總結
- (15)施工單位、安裝單位、監理單位的相关資質證書及總結
- (16)安全評價項目現場勘察人員組成表
- (17)安全不合格項整改情況復查記錄表及整改照片
- (18)安全設施設計變更通知單
- (19)安全設施設計單位現場確認書
- (20)洋縣龍元工貿有限公司氨水儲存項目安全設施竣工驗收審查意見及對專家組意見整改完成情況確認表
- (21)安全設施竣工驗收評審現場不合格項整改落實完成照片
- (22)站內安全設施、平面布置、周边环境等現場照片

附图

- (1)地理位置圖
- (2)周边关系与总平面布置图(变-01)
- (3)爆炸危险区域划分图(变-02)
- (4)防雷防静电接地平面布置图(变-03)
- (5)消防器材布置图(变-04)

洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目

安全设施竣工验收评价报告

1 安全评价工作经过

1.1 建设项目安全评价和前期准备情况

1.1.1 建设项目竣工验收的安全评价情况

洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目(以下简称“该项目”)位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村,经营范围:氨水销售,工业炉渣、建筑材料销售。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。

该项目负责人刘少杰,占地面积 5 亩,建筑面积约 700m²,厂区定员 8 人,其中主要负责人 1 名,安全管理人员 1 人。

该项目于 2018 年 12 月 28 日取得了《洋县发展和改革局关于印发洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目备案确认书的通知》(洋发改发审(2018)322 号)。

该项目涉及的液氨(CAS 号:7664-41-7)和 20%氨水(CAS 号:1336-21-6)被列入《危险化学品目录》(2015 版),属于危险化学品,该项目是将液氨加水稀释成 20%氨水进行储存、销售。根据《危险化学品经营许可证管理办法》(2012 年 1 月 30 日国家安全生产监督管理总局令第 55 号令,根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正)第三十七条规定:购买危险化学品进行分装、充装或者加入非危险化学品的溶剂进行稀释,然后销售的,依照本办法执行;同时《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(原国家安监总局令第 41 号修订,根据原国家安监总局令第 79 号修正,根据原国家安监总局令第 89 号修改)第五十三条规定:将纯度较低的化学品提纯至纯度较高的危险化学品的,适用本办法。购买某种危险化学品进行分装(包括充装)或者加入非危险化学品的溶剂进行稀释,然后销售或者使用的,不适用本办法。因此该项目属于新建的危险化学品经营、

储存项目。

根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第36号,总局令第77号修改)第二十三条的要求:建设项目竣工投入生产或者使用前,生产经营单位应当组织对安全设施进行竣工验收,并形成书面报告备查。安全设施竣工验收合格后,方可投入生产和使用。洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目属于新建项目,现委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心对该项目进行安全设施竣工验收评价。

1.1.2 前期准备情况

在对该项目进行安全评价前,我中心根据建设项目的特点,成立了评价小组,对该项目进行实地考察,在对该项目进行风险分析后,签定了评价合同,明确了评价对象及其评价范围,并与企业交换意见,收集了该扩建项目的安全设施设计等相关资料,各项安全设施、设备、装置检测报告、事故应急预案及演练记录、安全管理制度台帐、从业人员安全培训记录等资料。

1.2 竣工验收安全评价目的、对象及范围

本次安全评价旨在贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,在该项目安全设施建设竣工后正式投入运营之前,通过检查该项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的情况,检查安全生产管理措施到位情况、安全生产规章制度健全情况、事故应急预案建立情况,审查确定该项目满足安全生产法律法规、标准、规范要求的符合性,从整体上确定该项目的运行状况和安全管理情况,并形成书面报告备查。

根据双方签订的安全评价技术服务合同书的约定,在与洋县龙元工贸有限公司共同协商后确定此次安全评价的对象为该公司氨水储存项目的选址条件,总平面布置、生产工艺装置、公用工程和辅助设施及安全管理等。

该项目所在厂区原有生产车间以及配套设施不在本次安全设施竣工验收评价范围内。

该公司原料和产品的厂外运输以及该公司后期改扩建或后期可能利用闲置厂房等内容均不包括在本次评价范围之内。

1.3 工作经过和程序

1.3.1 安全评价工作经过

本次安全设施竣工验收评价，严格按照安全评价过程控制文件的要求开展评价工作，在对该项目进行了风险分析后，签订了评价合同，并进行了现场实际勘察工作。

在对该项目进行实地勘察过程中，发现企业对安全设施设计中提到的部分安全设施还未完全落实，我们与企业交换意见，并出具了现场检查整改意见书，督促企业尽快落实各项安全设施和措施，并将安全评价需要准备资料提请企业准备。

我中心在收集相关资料后，按安全评价工作程序编制安全评价报告。

1.3.2 安全评价工作程序

安全设施竣工验收评价程序包括：

(1) 前期准备

1) 确定安全评价对象和范围：根据建设项目的实际情况，与建设单位共同协商确定安全评价对象和范围。

2) 收集、整理安全评价所需资料：在充分调查研究安全评价对象和范围相关情况后，收集、整理安全评价所需要的各种文件、资料和数据。

(2) 安全评价

1) 辨识危险、有害因素

2) 划分评价单元

3) 确定安全评价方法

- 4) 定性、定量分析危险、有害程度
- 5) 分析安全条件和安全生产条件
- 6) 提出安全对策与建议
- 7) 整理、归纳安全评价结论

(3) 与建设单位交换意见

(4) 编制安全设施竣工验收评价报告

安全设施竣工验收评价程序框图详见图 1.3。

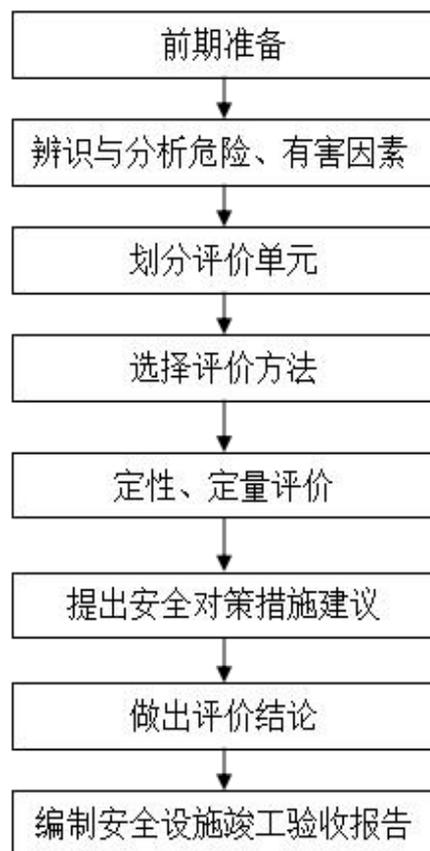


图 1.3 安全设施竣工验收评价程序框图

2 建设项目概况

2.1 建设单位简介

2.1.1 建设单位基本情况

洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目(以下简称“该项目”)位于汉中市洋县戚氏镇七眼泉村,经营范围:一般项目:机械设备租赁;建筑工程机械与设备租赁(除依法须经批准的项目外,凭营业执照依法自主开展经营活动)。许可项目:危险化学品经营(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以审批结果为准)。

该项目负责人:刘少杰;占地面积:5亩;建筑面积约700m²;厂区定员8人,其中主要负责人1人,1名专职安全管理人员。

2.1.2 建设项目安全管理、组织机构、安全投入等情况

(1) 安全管理、组织机构

洋县龙元工贸有限公司任命了法定代表人是安全管理主要负责人和安全管理人員,其安全基本知识和管理能力资格证已过期,因疫情影响,有效期顺延。

(2) 工作制度

该公司生产及辅助岗位采用连续工作制度,实行常白班,每天工作8小时8h。

(3) 安全管理制度

该公司建立健全了安全生产责任制、法人代表安全生产承诺书、站长安全职责、安全操作规程、防火防爆十大禁令、消防器材管理制度、安全隐患整改制度、岗位员工九必须、主管领导七必须、程危险化学品购销管理制度、液氨罐区卸车安全操作规等。安全生产责任制、安全生产管理制度和岗位安全操作规程等可以满足项目的安全管理需要。

(4) 员工培训及特种作业人员管理

该公司对员工进行入厂安全教育培训,安全培训教育内容主要包括:

安全生产有关法律、法规；危险源和危险点及典型事故教训，各项安全生产标准和纪律等要求；岗位、工种相关的生产工艺流程概况及安全生产规定，作业环境和主要生产工艺设备的特点，以及安全技术规程和操作要求等。

(5) 应急预案

该公司制定了生产安全事故应急救援预案并于2020年6月1日进行了备案，备案编号：陕汉洋6107232020061。

(6) 安全投入情况

该项目投资300万元，其中安全设施15万元，占总投资5%，主要包括：预防事故设施、控制事故设施、减少和消除事故、安全教育培训投资。

2.2 建设项目概况

2.2.1 建设项目概述

2.2.1.1 建设项目基本情况

建设单位：洋县龙元工贸有限公司

建设项目单位：洋县龙元工贸有限公司

项目名称：氨水储存项目

建设规模：氨水储存，建筑面积700平方米，修建储存罐1个170立方米及其他配套设施建设。

建设地址：陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村

法定代表人：刘少杰

项目总投资：300万元人民币

建设性质：新建

占地面积：5亩

劳动定员：8人

2.2.1.2 建设项目“三同时”落实情况

表 2.2.1.2 该项目安全设施“三同时”执行情况一览表

“三同时”阶段	委托单位	资质证书	资质情况	完成日期
安全预评价	中润安全技术有限公司	APJ-(陕)-012	石油加工业, 化学原料、 化学品及医药制造业	2019.5
安全设施设计	中北工程设计咨询有限公司	A26100319-2/4	化工石化医药 行业乙级	2019.8
土建施工	陕西鲁霖建设有限公司	D261266245	建筑工程施工总承包 二级	2021.3
设备安装	西安户县宇光机电机械 设备厂	/	/	2021.3
监理单位	陕西创阳工程监理有限 公司	E261012806	房屋建筑工程监理乙级	2021.3
安全设施竣工 验收	江西赣安安全生产科学 技术咨询服务中心	APJ-(赣)-002	石油加工业, 化学原料、 化学品及医药制造业	正在进行

2.2.1 建设项目设计上采用的主要技术工艺方案和国内外同类建设项目对比情况

该项目直接将槽车拉来的液氨，与软化水按比例进入超级吸氨器，在超级吸氨器内部完成液氨气化、与水生成 20%氨水产品。在液氨稀释过程放热、吸热的热交换等全部过程，在超级吸氨器中进行，氨溶于水中放出大量热量被循环冷却水带出，送到凉水塔冷却后，循环使用，配制不同浓度氨水，时间可以调节，1 小时可以稀释液氨 10 吨，不需设置液氨储罐。

该项目采用国内具有专利技术的超级吸氨器工艺，用简易在线温密计快速检测生成的氨水浓度(与手工化验数据比对)，做系统工艺调节的依据。

2.2.2 建设项目地理位置、用地面积和生产或者储存规模

(1) 建设项目所在的地理位置

1) 地理位置

该项目项目选址在陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村。地理位置优越，交通便捷。

2) 周边环境

该项目厂址东邻范窑路，东北侧为大米加工厂，北侧为石灰、沙子堆料棚，东南侧为高铁路，西侧为农田。该项目厂址东侧围墙 3.5m 为一架空通讯线(杆高 8m)，通信线紧邻范窑路。氨水储罐西侧 29m 有架空电力线(杆

高 8m)，应急池南侧 98.6m 为高铁。该厂区周围无自然保护区、文物、景观以及其他环境敏感点。该项目与周边建(构)筑物防火间距如下表：

表 2.2.2-1 该项目与周边建(构)筑物距离一览表

厂内设施	周边建(构)筑物		规范要求 防火间距(m)	实际防火 间距(m)	依据规范	是否符合 要求	
液氨卸车鹤管 (液氨槽车、 乙类)	东北	大米加工厂围墙	14	121.1	《建筑设计防火规范(2018年版)》 (GB50016-2014) 第 4.2.8 条	符合	
	西北	住宅区 (民建、二级)	14	215.4			
	东	南	高铁线	-	152	-	-
		东	范窑路	-	155.6	-	-
	西	东	架空通讯线 (杆高 8m)	-	77.7	-	-
		西	农耕路	-	51.1	-	-
20%氨水罐区 (丙类)	西	架空电力线 (杆高 8m)	12	41.6	《建筑设计防火规范(2018年版)》 (GB50016-2014) 第 10.2.1 条	符合	
		西	架空电力线 (杆高 8m)	9.6		29.0	符合
	南	高铁线	30	139.0	《建筑设计防火规范(2018年版)》 (GB50016-2014) 第 4.2.9 条	符合	
		西	农耕路	15		35.3	符合
	东	范窑路	15	82.1	-	-	
		东	架空通讯线 (杆高 8m)	-	40.5	-	-
	北	住宅区(民建、二级)	12	165.4	《建筑设计防火规范(2018年版)》 (GB50016-2014) 第 4.2.1 条	符合	
	东北	大米加工厂围墙	12	126.2			
北	变压器	24	44				
辅助用房(水处理/配电柜) (二级、戊类)	西北	住宅区 (民建、二级)	10	149.0	《建筑设计防火规范(2018年版)》 (GB50016-2014) 第 3.4.1 条	符合	
磅房 (二级、戊类)	北	石粉、沙子堆料棚 (三级、戊类)	10	17.5		符合	
办公楼(2F)	东北	大米加工厂围墙	10	41.6		符合	
值班室、车库				59.1		符合	

由上表检查可知，该项目安全设施设计变更(见附件)，该项目与周边建(构)筑物防火间距满足相关标准要求。

3) 自然条件

①地形、地貌条件

该项目位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村，洋县北倚秦岭，南俯

巴山，东部为秦岭山脉向东南延伸的余脉和巴山向东北斜落的山丘交汇处，中部为汉江平坝地带东段。西部南北两侧高，中间平坦，隔湑水沿汉江北侧向东展开。北处秦岭山地，昏人坪梁海拔 3071 米，为全县最高点。南部为巴山丘陵地带，黄金峡镇白沙渡，海拔 389.7 米，为全县最低点。秦岭南坡各条山梁，受湑、溢、党、酉、金等河纵向切割，自北而南，向汉江谷坝延伸。汉江以南，巴山丘陵受河流树枝状切割，涧岭纵横，沟坝相连，坡势平缓。全境地势呈东、北高陡，南部低缓，中部低平，宜林宜农。境内共有山地总面积 2314 平方千米，占全县总面积的 72.2%，丘陵总面积 667 平方千米，占总面积的 21.1%，平川面积 215 平方千米，占总面积的 6.7%。

②水文条件

洋县境内强富水区含水岩层上部 10~75 米为全新统冲积层，下部 40~60 米为中、下更新统冲积、湖积层。上部岩层，以卵石为主，充填粗、中砂；下部为砾、卵石层及粗砂层，呈厚层分布，其间夹有 2~3 层暗灰色淤泥质亚粘土、亚砂土层。含水层平均厚度 50 米左右，水位年变幅在 1.5 米上下，渗透系数 15~35 米/昼夜，涌水量大于 150 立方米/小时。

③气候条件

洋县属北亚热带内陆性季风气候，境内四季分明，光照充足，气候温和湿润。该项目所在地气象特征见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 气象资料一览表

序号	项目	单位	数值
1	平均气温	℃	14.5
2	极端最高气温	℃	38.7
3	极端最低气温	℃	-10.1
4	全年年降水量	mm	839.7
5	最大降水量	mm	1376.1
6	最少降水量	mm	533.2
7	平均风速	m/s	1.2
8	主导风向	/	东风

9	次主导风向	/	西风
10	日照时数	h	1752.2
12	平均雷暴日数	d	31.4
13	最大冻土深度	cm	8
14	无霜期	d	239

④地震情况

根据国家地震局《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010),确定该项目所在地抗震设防烈度为6度,设计基本地震加速度值为0.05g。

(2)用地面积

该项目占地面积5亩,建筑面积约700m²,将槽车拉来的液氨通过超级吸氨器直接配制成氨水,年产20%氨水2万吨。

2.2.3 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

该项目的主要原辅料有液氨、软化水,产品为20%氨水。

该项目主要原辅材料用量见表2.2.3-1、主要产品表见表2.2.3-2。

表2.2.3-1 主要原辅材料用量表

序号	名称	火灾危险性	年耗 t/a	最大储存量 t	储存方式	储存地点
1	液氨	乙类	80	无储存	槽车	槽车

表2.2.3-2 主要产品表

序号	名称	火灾危险性	年产 t/a	最大储存量 t	储存方式	储存地点
1	20%氨水	丙类	20000	154.7	储罐	170m ³ 地上立式罐

2.2.4 建设项目选择的工艺流程和选用的主要装置(设备)和设施的布局及其上下游生产装置的关系

2.2.4.1 生产工艺流程情况

(1)软化水工艺

该项目生产用水来源于厂内井水,经软水处理设备处理后,送入软水罐待用。配制20%氨水时,使用软水泵将软水罐中的软化水输送至超级吸氨器中,通过软水泵出口调节阀及流量计控制软化水流量。

(2) 液氨卸车工艺

液氨槽车运载液氨进入厂内的卸车场地，卸车人员接好静电接地线和静电接地报警仪，熄火静置 15min。用卸车鹤管与相对应的液氨罐卸车口相连接。打开液氨罐车上的出口阀门，开始卸液氨，液氨全部卸到超级吸氨器中，完成卸液氨工作。

(3) 超级吸氨器生产工艺

进入超级吸氨器的液氨流量通过液氨卸车管道上的调节阀控制，液氨与软化水在吸氨器中直接生成需要浓度的氨水，约 4-5h 稀释完成，配制好的氨水送入氨水储罐，通过温密计(在线浓度测量)，可现场即时观察到氨水温度与密度，查表得氨水浓度。

在超级吸氨器中，氨溶于水放出的大量热量被循环冷却水带出，送至凉水塔冷却后，通过冷却水泵输送至超级吸氨器中循环使用。

氨水储罐排出的氨气由尾气吸收塔回收其中的氨气后，进入软水罐净化后排入大气。

2.2.4.2 工艺流程图

该项目氨水超级吸氨器生产工艺流程框图见图 2.2.4.2。

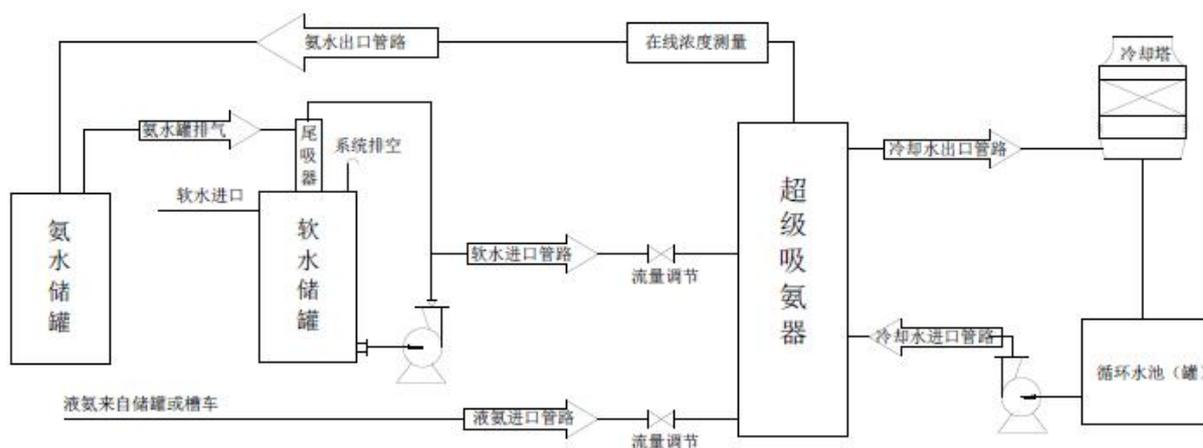


图 2.2.4.2 氨水超级吸氨器生产工艺流程框图

2.2.4.3 建设项目的装置(设备)和设施的布局及上下游生产装置的关系

(1) 主要装置(设备)和设施的布局

该项目按照功能分为生产和办公生活区两部分。生产区包括氨水装卸区、氨水罐区和公用辅助设施等。其中装卸区、氨水罐区以及消防系统位于厂区西北部，氨水罐区从北向南依次超级吸氨器、2台50m³地上卧式软水罐、1台170m³地上立式氨水储罐等，罐区周围设4m宽消防道路；消防有609m³消防水池和180m³应急池；循环冷却水系统位于消防水池南部，设有循环水泵、循环水池、凉水塔；变压器室位于罐区东南侧；办公生活区从北向南依次为办公用房、车库和值班室。

(2) 上下游生产装置的关系

该项目厂区装置上下游生产关系为液氨的卸车、吸收、储存及销售，设备布局合理，可满足上下游生产需求。

该项目厂区内建(构)筑物之间的防火间距情况详见表2.2.4.3。

表 2.2.4.3 该项目建(构)筑物之间的防火间距一览表

厂内设施		规范要求(m)	依据	实际防火间距(m)	是否符合规范要求
卸车鹤管(乙类)	值班室、车库	14	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第4.2.8条	67.0	符合
	办公用房(2F)	14		66.8	符合
	利旧废弃厂房(配电、控制、水处理)	14		30.4	符合
	循环水泵房	-	-	37.1	-
	磅房(二级)	-	-	37.7	-
	凉水塔	-	-	35	-
	循环水池	-	-	43.1	-
20%氨水罐区(丙类)	利旧废弃厂房(配电、控制、水处理)	12	《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)第4.2.1条	18.1	符合
	值班室、车库	12		151.2	符合
	办公用房(2F)	12		68	符合

该项目安全设施设计便后(见附件)，利旧废弃厂房设置了配电柜、水处理、液氨稀释控制台，液氨生产区与辅助生活区隔离，上下游生产装置布局合理，内部建筑物之间的防火间距满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中相关规范要求。

2.2.5 建设项目配套和辅助工程名称、能力(或者负荷)、介质(或者物料)来源

2.2.5.1 供配电系统

(1) 用电负荷

该项目供电来源于厂外 10kV 市政电网，利用厂内设有 1 台 250kVA 的变压器，将电压转换为 380V 电源，引入厂区，可以满足项目的运行要求。厂区 1 台备用柴油发电机作为备用电源保障二级负荷用电，功率为 120kW，以保证项目的应急用电。该项目消防应急照明部分为二级负荷，其余供电部分负荷等级都为三级。

供电保护接地系统采用 TN-S 接地系统。

(2) 防雷及防静电接地

该项目罐区罩棚按第二类防雷建筑物设计，在顶部采用 $\Phi 10$ 镀锌圆钢沿罩棚顶易受雷击部位设明装接闪带，并在屋面形成不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 的接闪网，利用罩棚金属柱子作引下线与接地装置可靠焊接；系统排空通气金属管线本体拟做防雷引下线，向下与接地网可靠焊接。办公用房、车库等其他建筑物按第三类防雷建筑物设计。

所有电气设备正常情况下不带电的金属外壳可靠接地，铠装电缆铠层、电缆保护管两端接地。槽罐车装卸区地设置能检测跨接线及监视接地装置状态的静电接地仪。

该项目防雷电装置经汉中天安雷电防护技术有限责任公司洋县分公司按防雷类别 2 类检测，于 2022 年 11 月 4 日出具《雷电防护装置定期检测报告》(汉天安检[2022]洋县 WH042)：洋县龙元工贸有限公司防雷防静电装置安全设施现场检测(查)，所检项目符合国家现行防雷规范要求检测符合有关技术规范。

(3) 照明

该项目办公区、罩棚设置应急照明灯，应急照明灯的备用电源的连续

供电时间不少于 30min。能保证项目的应急用电。

消防疏散通道、灯具采用平时/应急两用灯；办公照明设计照度为 100lx，灯具采用普通型日光灯、白炽灯、壁灯等；照明采用高光效金属卤化灯及其配套灯具，办公采用嵌入式荧光灯；厂区内道路照明灯采用高光效金属卤化物钢管路灯及草坪灯，厂区路灯照明在门卫集中控制。

(4) 通讯和监控设施

厂区大门出入口、装卸区、罐区等位置安装视频监控系统，监控画面远传至值班室，厂内员工配有移动电话。

2.2.5.2 给排水及消防系统

(1) 给水：该项目供水采用厂内自备水井供给，满足生产，生活、消防用水使用自来水，保证各用水点流量和水压稳定。

(2) 排水

1) 雨水：该项目雨水采用直接外排的方式。

2) 生活污水：生活污水经化粪池分解处理后外排。

3) 消防污水：该项目受污染的消防用水暂存至应急池内，外运处置。

(3) 消防系统

该项目设置潜水泵，在卸液氨区、氨水装置周围 2 个消火栓。根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 第 8.1.4 条规定：在液氨卸车区、20% 氨水罐区设置了移动水枪和干粉灭火器。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014) 第 3.3.2 条规定，20% 氨水罐区罩棚体积约 1600m³，按丙类厂房室外消火栓设计流量为 15L/s，火灾延续时间 3h，该项目室外消火栓用水量：15x3x60x60=162m³。

该项目建有消防水池 609m³，满足项目消防用水需求。该项目在罐区灭火器按《建筑灭火器设计规范》(GB50140-2005) 的要求进行配备，布置在位置明显和便于取用的地点。消防设施配备情况如下表。

表 2.2.5.2 消防设施配备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	位置
1	消火栓	--	2 个	装卸区

2	消防移动水枪	--	2个	装卸区、储罐区各一个
3	消防水喷雾系统	---	1套	储罐区
4	干粉灭火器	MF/ABC4	6个	办公用房、储罐区
5	消防泵	--	2台	潜水泵
6	消防锹	---	2把	消防砂箱附近
7	消防桶	---	2个	消防砂箱附近
8	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	2台	储罐区、装卸区各一个
9	二氧化碳灭火器	MT3-21B	2个	值班室室
10	消防砂	2m ³	1个	储罐区

2.2.5.3 通风和冷却系统

(1) 通风

该项目液氨稀释、氨水储存罩棚采用自然通风，在水处理、操作、配电房设置排风扇通风。

(2) 冷却

该项目凉水塔系统使用循环自来水，冷却水降温主要靠顶部风机进行吹风冷却。

2.2.6 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

该项目主要装置(设备)和设施情况详见表 2.2.6。

表 2.2.6 该项目主要装置(设备)和设施情况表

序号	设备名称	规格型号	数量	介质	是否特种设备
1	氨水储罐	170m ³	1个	20%氨水	否
2	凉水塔	Q=150m ³ /h	1个	清水	否
3	软水罐	50m ³	2台	软水	否
4	超级吸氨器	UXAQ-5000	1台	液氨、氨水	否
5	液氨卸车鹤管	AL2503, DN50	1处	液氨	否
6	软水泵	Q=20m ³ /h	1台	软水	否
7	循环氨水泵	Q=25m ³ /h	1台	氨水	否
8	冷却水泵	Q=120m ³ , H=20m	1台	清水	否
9	氨水装车泵	Q=50m ³ /h	1台	氨水	否
10	循环水箱	5m ³	1个	清水	否
11	氨水装车鹤管及平台	AL1412, DN50	1处	氨水	否
12	水处理设备		1套	清水	否
13	循环水池	8m ³	1处	清水	否
14	变压器	250kVA	1台	/	否

2.2.7 原料、中间产品、产品或者储存的危险化学品情况

(1) 危险化学品的理化性能指标

该项目液氨、20%氨水均被列入《危险化学品目录(2015版)》中,属于危险化学品,此外,液氨被列入《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》中,属于重点监管的危险化学品。

该项目原料、产品危险化学品的理化性能指标详见下列各表 2.2.7-1。

表 2.2.7-1 原料、产品或者储存的危险化学品的理化性能指标

序号	名称	CAS 号	物理性质 (外观与性状)	化学性质(危险特性)	危险类别
1	液氨	7664-41-7	常温常压下为无色气体,有强烈的刺激性气味。	极易燃,能与空气形成爆炸性混合物,遇明火、高热引起燃烧爆炸。对眼、呼吸道粘膜有强烈刺激和腐蚀作用。	易燃、有毒气体
2	氨水	1336-21-6	无色透明液体,有强烈的刺激性臭味。	易分解放出氨气,温度越高,分解速度越快,可形成爆炸性气体。若遇高热,容器内压增大,有开裂和爆炸的危险。	不燃

注:1.数据来源于《危险化学品目录》(2015版、国家安全生产监督管理局会同十部委),《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)、《化学品分类和危险性公示 通则》(GB13690-2009),《新编危险物品安全手册》(化学工业出版社 2001 年出版),《危险化学品安全技术全书》、《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》等资料。

(2) 危险化学品的包装、储存、运输的技术要求见表 2.2.7-2。

表 2.2.7-2 危险化学品的包装、储存、运输情况一览表

序号	名称	储存能力	状态	类别	状况		运输	储存方式
					温度	压力 MPa		
1	液氨	无	液体	易燃,类别 1	-	-	槽车	槽车
2	20%氨水	170m ³ 1 台氨水罐	液体	不燃	常温	常压	汽车	储罐

2.2.8 试生产情况

该项目土建工程建设了应急池、消防泵房、消防值班室、消防水池、钢结构氨水罩棚,土建和设备安装及监理符合国家有关现行设计规范、施工及验收规范、操作规程、标准图集和质量检验评定标准。

该项目试生产运行方案于 2021 年 7 月 28 日通过审查后,开始投料试

生产。试生产情况总结如下：

该项目自 2021 年 7 月 28 日至 2022 年 4 月 30 日投料试运行以来，未发生安全事故。装置处理能力达到设计标准，各工艺、设备运行平稳，参数符合设计要求，达到预期效果。

2.2.9 设计变更情况

该项目在建设和试运行过程中，发生了设计变更：

1、总图变更：氨水罐区和装卸区整体向南平移 12m；凉水塔、冷却水泵、循环水池向北偏移 54m；新增一座辅助用房(建成后已拆除，利旧废弃厂房，内设配电柜、控制柜、消防泵和水处理设备)；水处理设备由露天罐区移至辅助用房内；取消消防泵房，消防泵移至新建辅助用房内；应急池由南偏移 40m；增加氨水装车和装车鹤管；变压器由厂内南侧变更为厂区北侧的水泥厂变压器(已出租，合用)。总图变更后，厂区布局紧凑、合理，与周边建构筑物、厂内建构筑物之间安全距离符合有关标准、规范要求，满足项目安全生产需要。

2、爆炸危险区域划分变更，液氨卸车鹤管和氨水罐区调整，将氨水装车鹤管及平台划分为 2 区，对电气设备防爆级别组别提出要求，保证该项目安全生产。

3、新增一座辅助用房，建成后已拆除了，取消了消防泵房，利旧二层废弃厂房设置配电柜、液氨稀释操作台、水处理装置，厂区防雷防静电接地、消防器材位置做出相应改变，增加安全设施和消防器材合理配置，有利安全生产。

以上变更说明由中北工程设计咨询有限公司出具安全设施设计变更说明及同意验收确认书。

2.2.10 安全管理机构、应急预案、人员培训

2.2.10.1 安全管理组织机构

该公司成立安全环保部，任命了安全主要负责人和安全管理人員。

2.2.10.2 安全管理制度及应急预案

该公司《生产安全事故应急救援预案》于 2020 年 6 月 1 日在洋县应急管理局备案，备案编号：陕汉洋 61072320200601。该预案由综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案组成，并进行了液氨泄漏现场处置方案演练。

该公司依据项目制定有安全生产管理规章制度、安全操作规程、安全责任制度。

2.2.10.3 人员培训

1) 项目主要负责人和安全管理人員培训情况

该公司主要负责人、专职安全管理人員均取得了汉中市应急管理局颁发的安全生产知识和管理能力考核合格证。详见附件。

2) 特种设备作业人員和特种作业人員培训

该项目不涉及特种设备及作业，电工、焊工作业人員外聘，加强管理，监督持证上岗。

3 危险、有害因素辨识与分析

3.1 危险、有害因素的辨识依据说明

本报告危险、有害因素的辨识依据主要为《危险化学品目录(2015版)》、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)、《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〔2011〕第40号,2015年修订)、《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)、《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)。

(1) 《危险化学品目录(2015版)》

这是国家安全监管总局会同十部委发布的2015年5号令,是确定危险化学品的依据。

(2) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)

该标准规定了辨识危险化学品重大危险源的依据和方法。

(3) 《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〔2011〕第40号,根据国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第79号修正)

这是国家安监局2011年发布的文件,2015年修订部分条款,对于危险化学品重大危险源的辨识以及分级判定作出了详细的规定。

(4) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)

参照本标准,综合考虑起因物、引起事故的诱导性原因,致害物、伤害方式等,将危险、有害因素分为20类。

(5) 《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)

职业性接触毒物系指工人在生产中接触以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在,并在操作时可经呼吸道、皮肤或经口进入人体而对健康产生危害的物质。通过本标准,确定毒物的级别,以进行合理的管理。

(6) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB13861-2022)

将生产过程中的危险、有害因素分为人的因素、物的因素、环境因素、管理因素 4 大类。每大类又分为若干类，该法全面细致、科学合理，包括了对安全卫生方面危险、有害因素的考虑。

3.2 危险、有害物质的辨识结果

该项目使用的液氨和 20%氨水，属于《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理局等十部门公告 2015 年第 5 号)中的危险化学品，氨 CAS 号为：7664-41-7，20%氨水 CAS 号为：1336-21-6；氨属于《重点监管的危险化学品名录(2013 完整版)》中的重点监管的危险化学品。

该项目的物料的危险有害特性分析详见表 3.2。

表 3.2 物料的危险特性分析

名称	CAS 号	闪点 (°C)	爆炸极限 (V%)	火灾危险性分类	职业接触毒物危害程度分级	主要危险、有害因素
氨水 (浓度 20%)	1336-21-6	/	无意义	丙	--	火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫
氨	7664-41-7	/	15.7~27.4	乙	II 级	火灾、爆炸、中毒和窒息

由该项目的危险化学品的性质分析可知，存在的主要危险因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫。

3.3 危险、有害因素的辨识依据及结果

依据《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)的规定和《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)的规定，该项目中存在的主要危险因素有：火灾、爆炸、容器爆炸、锅炉爆炸、触电、灼烫、高处坠落、起重伤害、机械伤害、车辆伤害、物体打击、淹溺、坍塌、中毒和窒息等。

依据《职业病危害因素分类目录》(卫法监发〔2002〕63 号)、《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》(GBZ2.1-2007)及《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素》(GBZ2.2-2007)，

该项目在生产作业过程中存在的主要有害因素为、高温、噪声、粉尘等。

3.4 危险、有害因素分布

该项目危险、有害因素分布见表 3.4。

表 3.4 该项目主要危险有害因素分析结果汇总表

评价系统 危险、 有害因素	厂址	平面布置及 建(构)筑物	工艺及储存设施		供配电及 消防	检维修 过程
			卸车过程	配制、稀释过 程(生产区)		
火灾	△	△	△	△	△	△
爆炸	△	—	△	△	—	△
中毒和窒息	—	△	△	△	—	△
触电	—	—	—	—	△	△
车辆伤害	—	△	△	—	—	—
物体打击	—	—	—	—	—	△
机械伤害	—	—	—	△	—	△
灼烫	—	—	△	—	—	—
坍塌	△	△	—	—	—	—
高处坠落	—	—	—	—	—	△
淹溺	△	—	—	—	△	—
静电	—	—	△	—	—	—
低温冻伤	—	—	△	—	—	—

注：△：表示存在危险有害因素，—：表示不存在危险有害因素。

通过危险有害因素的分析可知：

该项目的主要危险、有害因素为：火灾、爆炸、中毒和窒息、灼烫；次要危险因素为：触电、车辆伤害、机械伤害、物体打击、静电、坍塌、高处坠落、淹溺、低温冻伤。

3.5 爆炸危险区域划分

该项目具有火灾爆炸危险性的物质为氨气，根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定，该项目爆炸危险区域划分：以液氨卸车鹤管为中心，半径 4.5m 区域拟划分为 2 区，防火堤内、氨水泵以及防火堤附近的软水泵区域拟划分为 2 区。

爆炸危险区域内的电气设备选型、安装、电力线路敷设等，应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)

该项目爆炸危险区域划分：以液氨卸车鹤管为中心，半径 4.5m 区域拟划分为 2 区，防火堤内、氨水泵以及防火堤附近软水泵区域拟划分为 2 区。

设置于现场的各类电气操作装置、灯具、仪表为隔爆型；所有调节阀选用气动调节阀；根据车间防爆区域的划分及产品样本，氨水泵等防爆级别和组别不低于 Exd II BT4Gb。

3.6 重大危险源辨识结果

该项目原料液氨通过槽车(50m³，约 24 吨左右)，将液氨送至厂区直接与软化水通过超级吸氨器，约 4-5 小时稀释成 20%氨水产品，储存在 170m³氨水储罐储存、外售。

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该项目使用有资质运输单位的槽车，企业不储存液氨，在液氨稀释成 20%氨水过程中，会有少量氨气挥发，浓度极低，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，故该项目储存单元 20%氨水罐及挥发的少量氨，未构成危险化学品重大危险源。

生产单元：从槽车阀门至进入超级吸氨器阀门 4m 管道 ϕ 50 中液氨，在危险化学品重大危险源辨识范围，其临界量、实际储存量见表 3.6。

表3.6 该公司涉及的危险化学品的临界量、实际储存量一览表

名称	场所	最大存储量(t)	临界量(t)
液氨	ϕ 50 管道	0.0048	10

注：管道内液氨密度取 0.617g/cm³，其质量：3.142*(50/1000/2)²*4*0.617×10³=0.0048t

该项目生产单元的危险化学品重大危险源计算：

$$0.0048t < 10t$$

经辨识，该项目生产单元的危险化学品不构成重大危险源。

该项目生产经营危险化学品储存、生产范围未构成重大危险源。

4 安全评价单元的划分结果及理由说明

4.1 评价单元划分的结果

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),结合该项目的实际情况,以及便于实施本次安全评价工作,将该项目划分为如下单元进行评价:

- (1) 建设项目外部安全条件单元
- (2) 总平面布置及建(构)筑物单元
- (3) 生产工艺过程单元
- (4) 物料储存装卸单元
- (5) 公用工程及辅助设施单元
- (6) 安全管理单元

4.2 安全评价单元划分的理由说明

评价单元的划分应综合考虑各方面因素,本次评价主要根据评价单元的划分原则,并综合考虑建设项目设立安全评价的目的及该项目的实际情况划分评价单元。分析过程如下:

(1) 评价单元的划分原则

评价单元的划分一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分,还可以按评价的需要将一个评价单元再划分成若干子评价单元或更细致的单元。

常用的划分原则有:

1) 以危险、有害因素的类别为主划分

①对工艺方案、总体布置及自然条件、社会环境对系统的影响等方面的分析和评价,可将整个系统作为一个评价单元;

②将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

2) 以装置和物质的特性划分

①按装置工艺功能划分。

②按布置的相对独立性划分。如安全距离、防火墙、防火堤、隔离带与其它装置隔开既可作为一个单元。

3)按工艺条件划分。

4)按储存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分评价单元。

5)根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备做为一个评价单元，将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元，将危险、有害因素特别大的区域、装置作为一个评价单元，将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大评价单元。

(2)评价单元划分的理由说明

1)根据上述评价单元划分原则，综合考虑建设项目设立安全评价的目的及该项目的实际情况，将建设项目外部安全条件单元；总平面布置及建(构)筑物单元；生产工艺过程及物料储存装卸单元；公用工程和辅助设施单元；安全管理单元分别划分为一个单元。

2)在根据该项目的实际情况和评价需要，在实际评价过程中，还可将一个评价单元再划分成若干子评价单元或更细致的单元。因此，将公用工程和辅助设施单元划分为供配电、给排水及消防系统两个子单元。

5 采用的安全评价方法及理由说明

5.1 采用的安全评价方法

5.1.1 安全评价方法选择的原则

选择安全评价方法应遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则。

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

适应性是指选择的安全评价方法应该适应被评价的系统。

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

针对性是指所选择的安全评价方法应该能够提供所需的结果。

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

5.1.2 选定的安全评价方法

根据该项目的特点，本次评价确定采用的评价方法为：

- (1) 安全检查表法
- (2) 蒸气云爆炸的伤害模型分析方法(VCE)

5.2 采用的安全评价方法的理由说明

(1) 安全检查表(SCL)

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格(清单)。

安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。常见的安全检查表见表 5.2。

表 5.2 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

(2) 蒸气云爆炸的伤害模型分析方法(VCE)

在卸车过程中，液氨若泄漏的氨气浓度达到爆炸极限，遇火源发生火灾、爆炸事故，对槽车卸液氨时采用 TNT 当量法蒸气云爆炸事故模拟进行计算。

5.3 评价方法与评价单元的对应关系

评价方法和评价单元的对应关系见表 5.3。

表 5.3 评价方法和评价单元的对应关系

序号	评价单元	采用的评价方法
1	建设项目外部安全条件单元	安全检查表
2	总平面布置及建(构)筑物单元	安全检查表
3	工艺过程单元	安全检查表、蒸气云爆炸的伤害模型分析方法(VCE)
4	物料储存装卸单元	安全检查表
5	公用工程及辅助设施单元	安全检查表
6	安全管理单元	安全检查表

6 定性、定量分析危险、有害程度的结果

6.1 固有危险程度的定性、定量分析结果

6.1.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、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)

该项目危险化学品数量、浓度、状态和所在部位及其状况见表 6.1.1。

表 6.1.1 物料的危险特性分析

物料名称	CAS 号	理化性质	危险特性	可能存在的危险有害因素	备注
液氨	7664-41-7	无色透明液体,有强烈的刺激性臭味。	与空气混合能形成爆炸性混合物,遇热源和高热能燃烧爆炸。	火灾、爆炸、中毒和窒息	原料
20%氨水	1336-21-6		不燃,有腐蚀性、刺激性、可致人体灼伤。	腐蚀性、中毒和窒息	产品

6.1.2 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

6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量

该项目使用液氨槽车每次运入液氨按 24t 计算,液氨燃烧热 $18.6 \times 10^3 \text{kJ/kg}$ 、TNT 摩尔质量 227.13,具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量,详见表 6.1.2.1。

表 6.1.2.1 具有爆炸性的化学品的质量及相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量一览表

名称	具有爆炸性的化学品的质量(kg)	燃料的燃烧值(kJ/kg)	相当于梯恩梯(TNT)的质量(kg)	相当于梯恩梯(TNT)的摩尔量(kmol)
液氨	24000	4.46×10^8	3950	17.40

注: 计算公式:

1) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的质量

$$q = \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{\text{TNT}}$$

式中: q ——物质的 TNT 当量, kg;

W_f ——燃料的总质量, kg;

α ——TNT 当量系数, 一般取 0.04;

Q_f ——燃料的燃烧热, 液氨燃烧热 $18.6 \times 10^3 \text{kJ/kg}$;

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热，4520kJ/kg；46754kJ/m³；

$$q = \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{TNT} = 0.04 \times 24000 \times 18.6 \times 10^3 / 4520 = 3950 \text{kg}$$

2) 计算爆炸性化学品相当于 TNT 的摩尔量

$$W_{TNT} = q / 227.13$$

公式中：q—爆炸性化学品相当于 TNT 的质量；

TNT 摩尔质量一般取 227.13

$$W_{TNT} = q / 227.13 = 3950 / 227.13 = 17.4 \text{kmol}$$

该项目具有可燃性危险化学品的质量及燃烧后放出的热量见下表所示。

表 6.1.2.2 具有可燃性的化学品的质量及燃烧后放出的热量

名称	具有可燃性的化学品的质量(kg)	燃料的燃烧值(kJ/kg)	燃烧放出的热量(kJ)
液氨	24000	1.86×10^4	7.35×10^7

6.2 风险程度的定性、定量分析结果

6.2.1 作业场所出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品固有危险程度

(1) 建设项目中具有爆炸性、可燃性的化学品

该项目所涉及的爆炸性和可燃性化学品为氨，氨属第 2.3 类有毒气体，火灾危险性等级为乙类，厂内不储存氨，但在卸车过程中若液氨阀门及管道发生泄漏，液氨挥发出的氨气遇火源容易发生火灾爆炸事故。

该项目所涉及的 20%氨水虽为不燃介质，但氨水受热易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，也会发生燃烧，甚至可形成爆炸性气体。

(2) 建设项目中具有毒性化学品

该厂区的液氨和 20%氨水受热会分解出氨气，氨气具有一定的毒性，厂内不储存液氨，但在卸车过程中若液氨阀门及管道发生泄漏，会对现场直接接触的人员产生中毒危害。

20%氨水储存在罐区 170m³地上立式储罐中，罐区操作人员由于长期接触有毒介质易造成操作人员中毒。

(3) 建设项目中具有腐蚀性化学品

该项目涉及的腐蚀性的化学品为 20%氨水，20%氨水储存在罐区 170m³地上立式储罐中，装卸区和罐区的腐蚀性介质泄漏容易造成操作人员发生化学灼烫。

(4) 危险物状态

该项目厂内不储存液氨，20%氨水储存在罐区 170m³地上立式储罐中，其储存状态为常温常压。

6.2.2 涉及具有爆炸性、可燃性的化学品的作业场所出现泄漏后，具备造成爆炸、火灾事故的条件和需要的时间

引起火灾、爆炸的三要素为可燃物、助燃物(氧气)和激发能源。只有三要素具备并相互作用，才会导致事故的发生。

该项目具有可燃性的化学品的作业场所详表 6.1.1。该项目使用的原料中液氨属于易燃液体。在运输、储存、稀释(加注)过程中如发生泄漏，遇到一定的能量或火源就会燃烧，这些物料的蒸气会迅速扩散在空气中，这种混合气体达到一定浓度，遇到引爆能量就会爆炸。另外易燃液体蒸汽浓度在爆炸极限范围上限以上时，存在空气立即对其浓度进行稀释的可能，致使其处于爆炸极限范围内，因此也应特别引起重视。导致该项目燃爆可能的激发能源如下所述：

(1) 明火：如火柴、打火机灯焰、油灯火、气焊火等。

(2) 电气火花：如各种开关触头火花、保险丝熔断火花、线路短路以及接触不良的跳火等。

(3) 撞击、摩擦发生的火花：如铁锤等撞击火花以及穿带钉鞋摩擦、撞击火花等。

(4) 静电火花：易燃、易爆的物料在储运过程中要发生流动、喷射、冲击、灌注和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，这就使易燃易爆物料在储运过程中产生静电。当静电聚集到一定程度时，就会放电产生静电火花。

另外，化纤服装穿脱也能产生静电火花等。

- (5) 雷电火花：包括直击雷和感应雷。
- (6) 火星：烟囱冒出的火星、排气管放出的火星等。
- (7) 电磁火花：如手机电磁火花。
- (8) 炽热表面：工作着的电器、炽热排气管和发电机壳等。

6.3 各评价单元安全检查表的分析结果

6.3.1 安全检查表的分析结果

(1) 建设项目外部安全条件单元

建设项目外部安全条件单元共设检查项 9 项，经检查全部符合要求。

该项目厂址位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村，建设程序合法、厂址选址符合当地的规划及土地利用总体的要求；厂址未处于自然灾害多发地段，未受到洪涝灾害影响，水源、电源充足，交通便利，附近无地质公园、森林公园、国家重点文物保护、风景名胜区等敏感点。

(2) 总平面布置及建(构)筑物单元

该项目的总体布局合理、各建(构)筑物之间的防火间距符合相关标准、规范的要求，做到了功能分区，道路运输畅通。总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表共设检查项 8 项，经检查，全部符合要求。

(3) 生产工艺过程单元

生产工艺过程单元共设置检查项 22 项，经检查，其中 2 项不符合要求：

1) 氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域(如装卸车区)进行安全保护，在醒目位置未设置“当心坠落”、“当心火灾”等标志牌。

2) 在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。

(4) 物料储存装卸单元

检查组对该单元涉及的 17 项检查内容进行了检查，有 1 项不符合要求：氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域(如装卸车区)进行安全保护，在醒目位置未设置“当心坠落”、“当心火灾”等标志牌。

(5) 公用工程及辅助设施单元

公用工程及辅助设施单元共设检查项 16 项, 经检查有 1 项不符合要求: 消防水池、生活水池未加设防护栏。

(6) 安全管理单元

检查组对该单元涉及的 14 项检查内容进行了检查, 经检查, 全部符合要求。

6.3.2 不合格项的整改措施

安全评价过程中提出的不合格项及整改措施详见表 6.3-1。

表 6.3-1 不合格项及整改措施一览表

序号	不符合项	依据	整改措施
1	厂区消防水池、事故应急池未设防护网。	《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T 33000-2016)第 5.4.4 条	消防水池、事故应急池已设置防护网。
2	氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域(如装卸车区)进行安全保护, 在醒目位置未设置“当心火灾”等标志牌。	《安全标志及其使用导则》第 4.2.3、4.2.5 条	建议在氨水储罐及输送管线区域设置(如装卸车区)设置“当心火灾”标志牌。
3	氨水罐区是未配备砂土、蛭石或其它惰性材料, 以便于吸收少量泄漏的氨水。氨水罐区地表未用防渗材料(环氧树脂或沥青)处理, 铺设防渗及防扩散的材料。	《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号)第二十条	建议氨水罐区应配备砂土、地表应做防渗及防扩散的材料。
4	在有毒、有害的化工生产区域, 应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第 6.2.3 条	已在生产区设置风向标。

6.3.3 不合格项的整改完成情况

该项目对现场检查提出的不合格项及整改措施进行了整改, 不合格项整改完成情况详见表 6.3-2。

表 6.3-2 不合格项整改完成情况一览表

序号	存在的问题事项	整改完成情况	复查结果
1	厂区消防水池、事故应急池未设防护网。	已在消防水池、应急池安装了防护网。	合格
2	氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域(如装卸车区)进行安全保护, 在醒目位置未设置“当心坠落”、“当心火灾”等标志牌。	已在氨水储罐和装车区、输送管线区、液氨卸车区域设置“当心坠落”、“当心火灾”等安全警示牌。	合格

序号	存在的问题事项	整改完成情况	复查结果
3	氨水罐区是未配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水。氨水罐区地表未用防渗材料(环氧树脂或沥青)处理，铺设防渗及防扩散的材料。	已在氨水罐区、液氨卸车区周围设置消防砂土，地面已做防渗处理。	合格
4	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	生产区已增设警示标识。	合格

7 安全条件和安全生产条件的分析结果

7.1 安全条件的分析

7.1.1 建设项目是否符合国家和当地政府产业政策与布局

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发改委令第29号),该项目不属于限制类和淘汰类生产工艺装备和产品。

该项目已获得《洋县发展和改革局文件关于关于印发洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目确认书的通知》(洋发改审字〔2018〕322号)。

该项目建设符合现行国家法律和政策,符合当地政府的布局。

7.1.2 建设项目是否符合当地政府区域规划

该项目位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村,取得了洋县住房和城乡建设管理局《关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目申请核发选址意见书的回复》(洋建村函〔2019〕5号)。

该项目利用预案七眼泉水泥厂南院,用地性质工业用地,不在城市规划区范围,对村镇规划无影响,无需核发选址意见书。

7.1.3 建设项目选址是否符合相关标准要求

该项目位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村,东侧围墙3.5m为一架空通讯线(杆高8m),通信线紧邻范窑路。厂址东北侧为大米加工厂,北侧为一石灰、沙子堆料棚,东南侧为高铁路,西侧为农田。该项目与周边建构物之间的防火间距见表2.2.2,满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)中3.4.1的要求。

7.1.4 建设项目周边重要场所、区域及居民分布情况,建设项目的设施分布和连续生产经营活动情况及其相互影响情况,安全防范措施是否科学、可行

该项目厂址位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村,厂址北侧为废弃

厂房；厂址东北侧为大米加工厂；厂址东侧为范窑路和架空通讯线；厂址东南侧为高铁路；厂址南侧废弃厂房。该厂工艺装置区 100m 范围内无重要公共建筑物。

该项目厂址周边存在空地，在秋收季节，村民有焚烧秸秆的习惯，若村民在周围空地上焚烧秸秆，火星飘入厂内，且恰遇燃气积聚，可能引发火灾爆炸事故。若厂内不慎发生氨气泄漏，可能会使处于下风向的人员发生中毒和窒息；若厂内不慎发生火灾爆炸事故，也会对周边的民房产生影响。应在日常的生产中做好供电线路的监督检查，消防设施的维护保养，定期检测可燃气体探测器等，将火灾隐患消灭在萌芽状态。

该项目厂内设施与周边单位的防火间距均符合《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)要求。该项目发生火灾、爆炸事故对厂内部影响较大，该项目的生产装置、设备发生事故对周边单位的影响较小。

7.1.5 当地自然条件对建设项目安全生产的影响和安全措施是否科学、可行

(1) 项目的自然条件

该项目位于洋县，地质条件适宜，交通便利，水、电、通讯设施完善，气候条件适宜，抗震设防烈度 6 度。厂内地质情况较好，地势较为平坦，未发现不良地质现象。

(2) 自然危害因素对项目的影晌

1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，它能破坏建筑物，破坏压力管道，进而威胁设备和人员的安全。该项目场地稳定，适宜建设。根据《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011-2010)汉中市洋县抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。建(构)筑物按 6 度设防，能够满足安全要求。

2) 不良地质

该项目所在地地质情况较好，厂内地势较为平坦，未发现不良地质现象，地质条件对建(构)筑物基本无影响。

3) 雷击

雷击能破坏建筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂，但破坏性大。

该项目按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)设计防雷设施，经汉中天安雷电防护技术有限公司洋县分公司检测，于2022年11月4日出具《雷电防护装置定期检测报告》(汉天安检[2022]洋县WH042)：洋县龙元工贸有限公司防雷防静电装置安全设施现场检测(查)，所检项目符合国家现行防雷规范要求检测符合有关技术规范。。

4) 气温

高温可引发人员中暑，还可使可燃物质的挥发速度加快，增加发生火灾、爆炸的危险；低温则可能低温冻伤作业人员。

从气象条件来看，项目所在地均不存在极度恶劣的气候条件，当地气象条件对氨气储存销售影响不大。

5) 其它

暴雨和洪水威胁厂区安全，其作用范围大，但出现的机会不多。从历年降雨情况分析，该地区年平均降水量839.7mm，一般情况下很难形成洪水。同时该地区不是行洪区和蓄洪区；厂内地势比较平坦。

由以上分析可知，该项目厂址所在区域不存在极度恶劣的气候条件和地质条件，自然条件对该项目的生产影响比较小；安全措施科学、可行。

7.2 安全设施的施工、检验、检测和调试情况

7.2.1 项目安全设施的施工质量情况

该项目安全设施设计单位为中北工程设计咨询有限公司，土建施工单位为陕西鲁霖建设有限公司，氨水罐制作及安装单位为西安户县宇光

机电机械设备厂，工程监理为陕西创阳工程监理有限公司。

该项目依据设计施工方案、工程竣工资料，设备质量、20%氨水罐区、液氨卸车区爆炸危险区域内电气设备和电力线路的选型安装与产品质量、氨水罐区抗震设防与耐火等级与施工质量、防雷防静电装置的施工质量、消防设施的配置等满足《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等要求。

7.2.2 项目安全设施在施工前后的检验、检测情况及有效性情况

该项目建构筑物防雷装置经汉中天安雷电防护技术有限公司检测取得了《雷电防护装置定期检测报告》(汉天安检[2022]洋县 WH042)：洋县龙元工贸有限公司防雷防静电装置安全设施现场检测(查)，所检项目符合国家现行防雷规范要求检测符合有关技术规范。现场检查时，安全设施安全有效。因此，该项目安全设施状况良好，有效，符合安全设施设计要求。

7.2.3 项目安全设施试生产(使用)前的调试情况

该项目的防雷防静电设施安装完成后，经汉中天安雷电防护技术有限公司检测数据符合有关技术规范；灭火器、消防水带、消防水池及消防泵、消火栓等安全设施进行了检查调试；配置了应急物质，试运行前进行了检查确认；具备试运行的安全条件。

7.3 安全生产条件的分析结果

7.3.1 项目采用(取)的安全设施情况

该项目的安全设施按照《洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全设施设计》进行施工建设，安全设施的落实及采纳情况详见表 7.3.1。

表 7.3.1 对安全设施设计中的安全对策和建议落实情况

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
总平面布置方面与建构筑物			
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇(乡)总体规划及土地利用总体规划的要求。	该项目已取得洋县发改、住建部门备案、规划许可，符合要求。	已落实
2	该项目厂址地形平坦，开阔，未位于窝风地段，厂址附近具有项目生产及发展规划所必需的水	该项目出于原水泥厂旧址，地势平坦、开阔，水电有保障。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
	源和电源。		
3	该项目应加强日常管理,以防止项目周边农田在秋收季节焚烧秸秆产生的火星飘入厂内,对厂内设施造成危害。	该项目已建设与农田隔离设围墙,且生产区与围墙已设立防火隔离带。	已落实
4	人流和物流出入口分开设置,东侧为物流出入口,北侧为人流出入口,厂区6m宽环形消防通道,转弯半径12m,可满足进厂车辆对转弯半径的需求。	物流与人流分开设置,消防通道6米,转弯半径12米。	已落实
5	厂内车速不应大于5km/h,为控制车速,在厂区出入口安装橡胶减速带。	厂区设置限速标志和减速带。	已落实
6	罐区周围设置4m宽环形消防通道道路;消防系统自西北向东南依次为609m ³ 消防水池、消防泵房和609m ³ 应急池消防水池和消防泵房。	该项目罐区已设置4米宽消防通道、609m ³ 消防水池、180m ³ 应急池满足氨水罐170m ³ 全泄漏容量、消防泵房。	已落实
7	平面布置符合生产流程、操作要求和使用寿命,功能分区,进厂道路宽6m;功能分区内各项设施的布置紧凑、合理。	该项目总图布局满足生产、操作和使用,道路设置及功能分区要求。	已落实
8	该厂区消防路面上净空高度不低于5m,可满足进厂车辆对转弯半径的需求。	该项目生产区无穿越线路。	已落实
9	生产区为敞开式设计,所有涉及到危险化学品的场所都处在开阔区域,且布置有硬质路面,方便作业人员在发生意外时,及时撤离。	液氨稀释区采用罩棚,液氨卸车及氨水装车露天设置,道路已硬化,人流、物流门分开设置。	已落实
10	有火灾爆炸危险场所的建(构)筑物的结构形式以及选用的材料,均符合防火防爆要求。	该项目液氨稀释区罩棚结构及选材符合防火防爆要求。	已落实
11	罐区设有防火堤,防火堤有效容积大于氨水罐容,防火堤采用钢混结构建造,且必须密实、闭合、不泄漏。进出储罐的各类管线、电缆从防火堤顶部跨越或从地面以下穿过。当必须穿过防火堤时,设置套管并采用不燃烧材料严密封闭,或采用固定短管且两端采用软管密封连接的形式。防火堤堤身内侧做防腐蚀处理。	该项目罐区设有防火堤,有效容积大于氨水罐容,防火堤采用砖混结构建造,密实、闭合、不泄漏,堤内侧做防腐蚀处理。	已落实
12	罐区和装卸区设置消防炮、消防水喷雾系统、移动式消防水枪和移动式干粉灭火器。	该项目罐区和装卸区已设置两个消火栓、移动式消防水枪和移动式干粉灭火器。	已落实
13	柴油发电机的排烟管口必须安装阻火器。	该项目柴油发电机的排烟管口已安装阻火器。	已落实
14	该项目一个计算单元内配制的灭火器数量不得	该项目灭火器配置满足消防要	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
	少于 2 具，灭火器的摆放稳固，其铭牌朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.08m。灭火器箱不得上锁。	求。	
工艺系统			
一、防泄漏、防火、防爆、防毒、防腐蚀主要措施			
1	该项目采用密闭式工艺系统，唯一出口是氨水储罐顶部的排气管，由于超级吸氨器系统的尾气吸收器会对氨水罐的排出的氨气进行再次回收，保证排出的尾气符合国家废弃排放标准。	该项目采用密闭式装置，氨水罐溢出的氨气经尾气回收至氨水罐内。	已落实
2	液氨及氨水输送管道采用耐腐蚀的 304 不锈钢材质，符合《流体输送用不锈钢无缝钢管》(GB/T14976-2012)的要求，与氨接触的管道、管件、阀门等部件不得使用铜材。	该项目液氨及氨水输送管道采用耐腐蚀的 304 不锈钢材质，与氨接触的管道、管件、阀门等部件未采用铜材。	已落实
3	氨水储罐设高低液位报警功能液位检测系统，监测信号可远传至值班室的控制面板上，当氨水液位达到储罐容量 80%时，触动高液位报警装置，自动停止氨水继续进罐；液位达到罐容量 15%时，触动低液位报警装置，自动停止氨水装车泵。	该项目氨水储罐液位信号传至控制室，设超高液位后自动保护装置：当液位低于 0.1 米时泵自动停止装车；当罐容超过 3.5 米时泵自停，停止进氨水。	已落实
4	超级吸氨器、氨水罐和装卸区分别设置氨泄漏检测报警装置。	该项目吸氨器、氨水罐和装卸区分别设置了氨泄漏检测报警。	已落实
5	在氨水罐区设置防火堤，防火堤的有效容积大于氨水罐的最大容积，能够有效防止氨水泄漏外流影响周围环境。	已设防火堤有效容积大于氨水罐最大容积，防氨水泄漏要求。	已落实
6	设置 609m ³ 的应急池，用于收集消防水和泄漏的氨水，应急池污水进行外运处理。	实际 108m ³ 事故应急池，满足收集消防水和泄漏氨水 170m ³ 。	已落实
7	氨水储罐及输送管线的工艺设计工艺流程简单，管线短，阀门少，操作方便，安全可靠，避免了由于管线过长而增加发生跑、渗、漏，由于阀门过多而出现操作上的混乱，发生泄漏等事故。	设备管线安装紧凑，满足工艺要求。	已落实
8	20%氨水罐顶部装设尾气吸收器，氨水储罐内排出的氨气由尾气吸收器回收后，进入软水罐净化后排入大气，可有效防止氨气扩散，从而避免因氨气扩散而导致的火灾发生。	该项目采用密闭式装置，氨水罐溢出的氨气经尾气回收系统回收至氨水罐稀释内，无外泄。	已落实
9	超级吸氨器和氨水罐顶部装设水喷雾系统，当氨水泄漏时，开启水喷雾系统吸收氨气，并在罐区设有干粉灭火器。	该项目设水喷雾系统，在罐区设有干粉灭火器。	已落实
10	氨水储罐、超级吸氨器、氨水泵等上方安装顶棚，防止阳光曝晒，保持罐区的阴凉、通风，远离火种、热源。氨水储罐和输送管线严加密闭，避免与酸类、金属粉末接触。	该项目氨水储罐、超级吸氨器、氨水泵等上方安装罩棚，防曝晒、阴凉、通风，周围无火种、	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
		热源、酸、金属粉末设施。	
11	氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，在醒目位置设置“禁止烟火”的标志牌，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具。	该项目已划分装卸区，设置“禁止烟火”禁止火源、产生火花工具进入生产区，佩戴防静电工作服，办理动火作业证，进厂装卸车辆排气管装设防火帽。	已落实
12	爆炸危险区域内的电气设备的选型的防爆级别和组别选用IIA，组别选用T1。	该项目液氨装卸、稀释区电气设备选选用IIAT1。	已落实
13	在爆炸危险区域内工艺管道上的法兰、胶管两端等连接处，用金属线跨接。当法兰的连接螺栓不少于5根时，在非腐蚀环境下可不跨接。	该项目液氨装卸、稀释区法兰、胶管两端等连接处，用金属线跨接。	已落实
14	位于爆炸危险区域内的操作井、排水井，采取防渗漏和防火花发生的措施。	该项目液氨装卸、稀释区不涉及操作井、排水井，氨水罐区已做耐碱防渗漏和防火花措施。	已落实
15	建立可靠的防静电接地系统，及时地导走静电。	该项目已接液氨装卸、液氨吸收装置区防静电接地。	已落实
16	氨水设备及管道内外采用防腐蚀涂层，罐区及装卸区地面采用耐碱腐蚀涂层。	该项目氨水设备及管道、罐区及装卸区地面采用耐碱腐蚀涂层。	已落实
17	氨水储罐、超级吸氨器、装卸区分别设置氨泄漏检测报警装置，当这些区域氨气浓度超标时，氨泄漏检测报警装置立即能发出报警信号，以便采取应急措施。	该项目氨水储罐、超级吸氨器、装卸区已设置氨泄漏检测报警，氨水泄漏操作人员正确佩戴全封闭式防护服。	已落实
二、工艺系统采用安全设施			
18	超级吸氨器具有快速循环制氨水特性，且超级吸氨器的氨水出口直通至氨水储罐，而氨水储罐尾气吸收器与大气相通，除液氨进口需要0.12MPa以下工作压力外，整个系统完全属于低压运行，安全可靠、无振动。	该项目采用液氨、软水按一定比例同时进入超级吸氨器汽化、稀释循环水带走氨溶于水热量，低压、无振动、无水击等现象。	已落实
19	卸液氨时严格控制氨的流速，初始流速不应大于1m/s，严格按操作规程控制管道内的流速。严格检查罐体、阀门、连接管道等有无渗漏现象，出现异常情况应及时处理。	该项目卸液氨由送货方负责，采用鹤管和控制流速，现场监护，严格遵守操作规程。	已落实
20	氨水储罐顶部的排气管上安装带阻火器的呼吸阀，当罐内压力过高时，呼吸阀自动打开，含氨气体进入尾气吸收器，由尾气吸收器吸收其中的氨气后进入软水罐净化后排入大气。	该项目采用密闭式装置，氨水罐溢出的氨气经尾气回收系统回收至氨水罐内。	已落实
21	氨水罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄露的氨水。氨水罐区地表采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的材料。	该项目氨水罐区已配备砂土，地表已采用防渗材料处理，铺设防渗及防扩散的砂土。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
22	设置 120kW 柴油发电机作为其应急电源, 应急照明采用带蓄电池的照明灯具(备用时间 30min)。	该项目已设置备用发电机及带有蓄电池的照明灯。	已落实
重点监管危险化学品防范措施			
1	操作人员在应急处置时, 应佩戴导管式防毒面具, 戴化学安全防护眼镜, 穿防酸碱工作服, 佩戴橡胶手套, 防止氨蒸气泄漏到工作场所空气中。	该项目已配备防毒面具、防护眼镜、橡胶手套及酸碱工作服。	已落实
2	生产区配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。	该项目已在生产和装卸区周围设置灭火器、消火栓、砂土。	已落实
3	罐区、装卸区等爆炸危险区域采用防爆型照明。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。	该项目氨水罐区、氨水装卸区采用防爆照明及不使用产生火花设备和工具。	已落实
4	液氨是通过 24t (50m ³) 液氨槽车运输至厂区, 装卸区的液氨临时储存量已构成重大危险源, 企业应重点监控液氨卸车过程, 严格按照操作规程进行卸车, 同时对液氨槽车的罐体质量和运输资质进行严格审查。	该项目液氨有资质槽车运输至厂, 不储存, 严格按操作规程将液氨与软水以一定比例进入吸氨器稀释, 有供应方与使用方共同监控和监护。	已落实
设备及管道防范措施			
1	20%氨水为单层钢制储罐, 储罐制造、检验严格执行 NB/T47003.1-2009《钢制焊接常压容器》标准。	氨水储罐按 JB/T2932-1999、DL/T543-2009 制造、检验使用单层钢制、焊接、常压储罐。	已落实
2	埋地钢管外表面防腐设计符合国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T 21447-2018)的有关规定。埋地工艺管道的埋设深度大于 0.8m(冻土层以下)。敷设在混凝土场地和道路下面的管道, 管顶低于混凝土层下表面不小于 0.2m。	该项目埋地钢制管防腐、深度符合标准要求。	已落实
3	氨水储罐 20m 以内, 严禁堆放易燃、可燃物品。	氨水储罐 20 米内无易燃、可燃物品堆放。	已落实
4	氨水储罐制造完成后, 按图样要求进行注水试验。	氨水储罐按 DL/T543-2009 水压试验合格投入使用。	已落实
5	储罐的进料管从罐体下部接入; 若必须从罐上部接入, 宜延伸至距罐底 200mm 处。	氨水储罐进料从上部接入, 延伸至罐底 200mm 处。	已落实
6	储罐的进出口管道采用柔性连接。	氨水储罐进出口管道采用软管链接。	已落实
7	超级吸氨器(1)该项目采用的超级吸氨器设备高度集成, 占地面积小。(2)运行压力低, 安全可靠。(3)氨水温度低、吸收效率高。(4)结构的特点, 不受“容规”管理。(5)系统运行稳定, 手动操作极其简单。	该项目超级吸氨器均通过触摸屏控制自动停机条件: 1 液氨阀后压力高于 0.2MPa。2 冷却水压力低于 0.05MPa。3 循环氨水压力低于 0.2MPa。4 软水流量低于 10m ³ /h。5 氨泄漏浓度 1(吸氨器)高于 80PPM。6 氨泄漏浓度	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
		2(氨水罐)高于 80PPM。7 液氨调节阀开度大于 95%(可修改)。8 冷却回水温度高于 55℃。上述报警值均可人工修改。 系统发生如下报警,将自动停机; 1 液氨阀后压力高报警; 2 冷却水压力低报警; 3 循环氨水压力低报警; 4 软水流量低报警; 5 氨泄漏浓度(氨水罐顶部)高报警; 6 氨泄漏浓度(超级吸氨器处)高报警。	
8	管道穿防火堤处设钢制套管,套管长度不小于防火堤的厚度,套管两端应防渗漏的密封处理。	该项目管道穿越氨水罐区围堰设套管和做防渗密封处理。	已落实
9	输送管线选择密闭性能良好的阀门,保证可拆连接部位的密封性能。	该项目选用阀门密封性能符合要求。	已落实
10	合理选择电气设备和监控系统,安装喷淋系统和移动式消防水枪,并配备干粉灭火器等消防设施和消防工具。	该项目已配置合理电气设备和液氨卸车监控、氨水罐安装喷淋及灭火器等消防设施。	已落实
11	槽车装卸车场,应采用现浇混凝土地面。	液氨卸车区采用现浇混凝土地面。	已落实
12	所有用电设备都应该安装短路和过负载保护。	用电设备安装短路和过载保护。	已落实
电气防范措施			
1	在爆炸性环境内,低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆的额定电压高于或等于工作电压,且 U ₀ /U 不低于工作电压。中性线的额定电压与相线电压相等,并在同一护套或保护管内敷设。	该项目爆炸性环境内低压电力、照明线路采用的绝缘导线和电缆满足要求。	已落实
2	在爆炸危险区内,除在配电盘、接线箱或采用金属导管配线系统内,无护套的电线不能作为供配电线路。	该项目爆炸性危险区内,无护套的电线未作为供配电线路。	已落实
3	在 2 区内宜采用铜芯电缆,当采用铝芯电缆时,其截面不得小于 16mm ² ,且与电气设备的连接采用铜-铝过渡接头。	在防火堤内、氨水泵以及防火堤附近的软水泵 2 区内宜采用铜芯电缆。	已落实
4	罩棚按第二类防雷设计,办公用房、车库等其它建筑物均按三类建筑物考虑。	该项目防雷装置经汉中天安雷电防护技术有限公司按一类防雷设施检测:符合有关技术规范。	已落实
5	液氨在卸车过程中采用专用接地导线(可卷式),夹子和接地端子将罐车与装卸设备相互联接起来。接地线联接,在卸车前进行;接地线的拆除在装卸完毕后进行。槽罐车装卸场地设置能检测跨接线及监视接地装置状态的专用静电接地仪。	该项目液氨在卸车过程中采用专用接地导线,设置了能检测跨接线及监视接地装置状态的专用静电接地仪。	已落实
6	装置、设备和管道的静电接地点和跨接点必须牢固可靠;防静电接地线不得利用电源零线、不得	该项目未利用电源零线、未与防直击雷地线共用。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
	与防直击雷地线共用。		
7	各种设备在加工、储存、运输过程中能够产生静电管道、设备等金属体均连成一个连续导体并加以接地，不允许设备内部有与地绝缘金属体。	该项目产生静电的管道、设备等金属体均成一个导体并接地。	已落实
8	对于工艺设备、管道静电接地连接的跨接端及引出的位置选择在不受外力伤害、便于检查维修、便于与接地干线相连的地方。	该项目设备、管道静电接地连接的跨接端及引出的位置不受外力及便于检修。	已落实
9	有振动性能的固定设备，其振动部件应采用截面不小于 6mm ² 的铜芯软绞线接地，严禁使用单股线。有软连接的几个设备之间应采用铜芯软绞线跨接，其涉及到得输送软管采用防静电材料。	该项目不涉及有振动性能的固定设备。	已落实
10	厂内统一设“三防合一”的接地网，各装置不分别设独立接地系统。	该项目接地系统设“三防合一”的接地网。	已落实
11	该项目工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地及信息系统接地共用接地网，接地电阻不大于 1Ω。	该项目防雷装置经汉中天安雷电防护技术有限责任公司洋县分公司按二类防雷设施检测：符合有关技术规范。	已落实
12	对接地电阻进行实测后，如不符合要求补打接地极。室外接地装置中接地干线采用-40×4 镀锌扁钢，垂直接地极采用∠50×50×5 L=2500 镀锌角钢，间距大于 5m，均埋深室外地坪下 0.8m。	该项目接地装置使用材质及埋深满足要求。	已落实
13	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。	该项目接地装置使用材质及埋深满足要求。	已落实
14	电力电缆不准和液氨管道敷设在同一管沟内，应保持通风良好，并宜设火灾预警系统。电缆接头及电缆沟内电缆应涂阻火材料。	该项目电力电缆未与液氨管道敷设在同一管沟内，接头及电缆沟内电缆涂阻火材料。	已落实
自控仪表及火灾报警防范措施			
1	在氨水储罐、超级吸氨器、装卸区分别设置氨泄漏检测报警装置，当这些区域氨气浓度超标时，氨泄漏检测报警装置立即能发出报警信号，以便采取应急措施。由于氨气比空气轻，氨泄漏检测报警装置的检测探头安装高度高出释放源 0.5~2m。	该项目在氨水储罐、超级吸氨器、装卸区已设置氨泄漏检测报警装置。	已落实
2	在厂区大门出入口、装卸区、罐区等位置安装视频监控系統，监控画面远传至厂区值班室。	该项目已设立监控，画面远传至厂区值班室。	已落实
其他方面防范措施			
1	厂区竖向设计采用平坡式，厂内雨水散排至厂外。	地面雨水可散流排出厂外。	已落实
2	设计施工时考虑风荷载的影响、在施工时按照设计图纸施工、所选用的材料强度、质量等均要满	该项目没有高大设备，罩棚及氨水罐、软水罐、吸氨器选材强度、	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
	足要求。	质量等均满足要求。	
3	在布置设备时对地基进行夯实,确保地基稳固牢靠。	该项目氨水罐、软水罐、吸氨器地基经有资质单位施工,牢靠。	已落实
4	在消防水池位置设置高1.2m的防护栏杆,并在醒目位置设置“当心坠落”的警示标志。	消防水池周围已设置高1.2m的防护栏杆,并在醒目位置设置“当心坠落”的警示标志。	已落实
5	在装卸区、储罐区、发电机等危险区域设置安全警示标志。其中罐区等处设置危险化学品理化性质及危害告知牌,厂区出入口及周边、作业防火区内,设有“禁止烟火”、“当心火灾”、“限速”等标志标识。	该项目已设置安全警示标志、标示及告知牌。	已落实
6	该厂区在厂内制高点设置风向标,以利于应急情况下人员判断风向和疏散。	已在厂内最高点设置风向标。	已落实
7	在新建或设备检修时,以操作人员的操作位置所在平面为基准,凡高度在2m以内的所有传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、齿轮、飞轮等危险零部件和危险部分,设置防护罩,防止机械事故的发生。	高度在2m以内危险零部件和危险部分,已设置防护罩。	已落实
安全管理方面			
1	对职工生活用火进行安全管理,在生产区设置禁止烟火等安全警示标志,预防因违章用火而引起厂区火灾。	生产区设置禁止烟火等安全警示标志并严格办理动火作业证。	已落实
2	组织防火检查,加强管线、设备的巡检力度,及时消除火灾隐患。	该项目落实防火、管线及设备巡检制度并执行落实。	已落实
3	制定消防安全制度、消防安全操作规程、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。	该项目已制定三项制度并落实到人。	已落实
4	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。	该项目已配置消防器材、安全标志并定期检验、维修、保养。	已落实
5	进入生产区域内的各类作业人员上岗时穿防静电工作服,防静电工作鞋、袜;严禁穿带铁钉的鞋。	该项目已制定安全管理制度,执行穿防静电工服、鞋入厂。	已落实
6	装卸槽车驶入厂区时,厂区工作人员应主动引导车辆进入装卸位置。当装卸车辆停稳、发动机熄火后,方可开始装卸作业。	液氨、氨水槽车装卸戴防火帽,由工作人员引导进出厂区作业。	已落实
7	特种作业证件应有安监总局、质检总局、建设部考核并发证。	该项目聘请外厂外持证上岗的电焊工等人员作业。	已落实
8	要求进入厂区装卸的槽罐车配备静电接地夹,在装卸车时可将运输过程中由于液面的波动产生的静电导走降低静电电位。	该项目液氨在卸车过程中采用专用接地导线,设置了能检测跨接线及监视接地装置状态的专用静电接地仪。	已落实

序号	《安全设施设计》中的安全对策和建议	实际落实情况	结论
9	检查进厂槽罐车是否装设汽车静电橡胶拖地带，避免运输过程中静电聚集。要求进厂槽罐车配备车载灭火器。车速不应大于5km/h。	该项目工作人员监督落实槽罐车拖地带、车载灭火器、减速带、限速标志、清理积水(雪)等。	已落实
10	电气设备检修时要采用操作牌制度，防止出现误合闸、误启动造成触电伤害。	该项目已制定用电安全管理制度。	已落实
11	电气设备、设施的维护、检修等，必须聘请有资质的电工进行。电气设备与人体、大地或其他设备的安全距离符合要求。设备、设施检修及使用工具作业过程中，作业人员要按操作规程精心操作，按规定佩戴齐全劳保用品。	该项目已制定设备、设施的维护、检修安全管理制度。	已落实
12	在布置设备时对地基进行夯实，确保地基稳固牢靠，可防止陷落坍塌；建(构)筑物按设计进行施工，且聘请有施工资质的单位负责施工；加强对建(构)筑物的维护与保养。	该项目氨水、软水储罐、罩棚土建施工由有资质单位完成，并进行施工监理施工质量合格。	已落实
13	参照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2020)制定该厂区的应急救援预案并定期演练。	该项目已制定应急预案并已备案登记(备案编号：陕汉洋6107232020061)并实施演练。	已落实
14	该厂区在罐区设有应急照明灯，发电机配有绝缘垫、绝缘手套；厂内配备了防爆手电、安全帽、安全带、警戒带、隔离墩、应急药箱等安全防护和应急用品。	该项目在罐区已设应急灯，配备绝缘垫、手套，防爆手电、安全帽、安全带、警戒带、隔离墩、应急药箱等防护和应急用品。	已落实
15	建设项目安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	符合安全设施三同时规定，并将安全设施投资纳入建设项目概算。	已落实
16	主要负责人、分管负责人和安全生产管理人员，必须具备与生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力。	主要负责人安全管理人员均已进行培训并取得安全资格证。	已落实
17	该单位应当为从业人员提供符合国家职业卫生标准的工作环境和条件，按照国家标准或者行业标准为从业人员无偿提供合格的劳动防护用品，并指导、监督从业人员按照使用规则正确佩戴和使用。	公司为从业人员提供合格的劳动防护用品。	已落实
18	该单位应当依法为从业人员办理工伤保险。	公司为从业人员缴纳工伤保险。	已落实
19	生产经营单位的负责人、安全生产管理人员和特种作业人员必须经具有资质的安全培训机构培训，取得资格证书后方可上岗。	公司法人及安全管理人员均经过培训并取得安全资格证书。	已落实
20	生产经营单位应当按规定对新录用人员进行上岗前的安全生产教育和培训；对在岗人员应当定期进行安全生产教育和培训；对调换工种、长假后复工、改用新工艺和使用新设备的从业人员应当重新进行安全生产教育和培训；教育和培训经考核合格后，方可上岗作业。	公司制定安全教育培训制度，对所有操作人员进行安全生产教育和培训。	已落实

通过列表分析得出，该项目根据安全设施设计的要求进行施工建设，经过现场整改，安全设施设计中的安全设施均已落实。

该项目按照安全设施设计的要求，设置了防雷防静电设施、防爆电气等各种安全设施，这些安全设施的设置符合《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)等标准规范的要求。

7.3.2 安全生产管理情况

(1) 安全生产责任制的建立和执行情况

为了明确各部门、各岗位的安全职责，结合工作实际情况，根据国家有关法律、法规要求，洋县龙元工贸有限公司制定了各级人员、各部门安全生产责任制(详见附件)，并下发至各部门。在评价过程中，通过对职工的询问和现场考察，安全生产责任制能够在日常工作中得到落实和执行。该公司制定了安全奖惩制度，促进了安全生产责任制的落实。

(2) 安全生产管理制度的制定和执行情况

为了加强安全管理，结合实际情况，根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全监管总局令第45号发布，国家安全监管总局令第79号修订)和《陕西省建设项目安全设施监督管理办法》(陕西省人民政府令第125号)等国家和地方有关法律、法规要求，该项目制定了各项安全管理制度(详见附件)。通过询问、查看等方式对公司的制度制定和落实情况进行了核实，制定的安全管理制度符合国家有关法律、法规的规定，安全管理制度得到落实和执行。

(3) 安全技术规程和作业安全规程的制定和执行情况

为了加强安全管理，规范各岗位操作行为，结合工作实际情况，根据国家有关法律、法规的要求，该项目制定了各岗位安全操作规程(详见附件)。安全操作规程对本建设项目中各项作业操作规程做了规定，还对各岗位操作人员的岗位职责和注意事项等做了规定，而且制订了不正常现象

和突发事件的应急处理方法。

岗位操作人员上岗前参加了岗位知识培训和员工三级教育,经考核合格后上岗。经现场提问,岗位操作人员熟悉本岗位操作规程,掌握了本岗位突发事件应急处理方法。

(4) 安全生产管理机构的设置和安全生产管理机构的配备情况

该公司任命了安全主要负责人、专职安全生产管理人员,安全管理人员协助总经理开展安全管理工作,如职工安全教育、安全培训、安全检查、现场动火等日常工作。

(5) 主要负责人和安全生产管理人员、其他管理人员安全生产知识和管理能力

主要负责人已参加汉中市应急管理局举办的安全培训并取得考核合格。符合《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)号文件的要求。

其他管理人员的任命和挑选,都是在工作中具有安全操作知识和责任心比较强的,经过公司的考核和研究,在安全生产管理和实际经验方面具有一定能力和水平的人员担任,并经常参加培训,通过学习、培训提高安全生产管理能力,能够胜任本质工作。

(6) 其他从业人员掌握安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的情况

该建设项目按照规定对从业人员进行安全教育和考试考核,考核合格后,上岗操作。作业人员了解生产岗位危险有害因素及防范措施及事故应急措施,熟悉并遵守生产岗位安全操作规程。

(7) 安全生产的检查情况

该项目制定了安全检查和隐患排查制度,负责人及安全员经常检查企业的劳动条件、生产设备和相应的安全卫生设施是否符合劳动保护要求。如设备、设施是否安全,安全通道是否畅通,零部件的存放是否合理,各种安全防护设施的管理情况,电气设备、自控装置的使用与管理,各操作

场地和操作室、辅助房的照明设施，个人劳动防护用品的使用是否符合规定等，及时消除事故隐患，掌握和解决安全生产中出现的新情况、新问题，确保安全生产。

试生产过程中发现的安全隐患都制定了整改计划和措施，及时完成了安全隐患的整改。

(8)从业人员劳动防护用品的配备及其检修、维护和法定检验、检测情况。

该项目为加强和规范劳动防护用品的管理和发放，保障从业人员的安全与健康，根据有关法律、行政法规，制定了劳动防护用品(具)和保健品发放管理制度。对职工进行教育培训，督促其能够正确使用劳动防护用品用具。经检查，操作人员配备的劳动防护用品符合《用人单位劳动防护用品管理规范》(安监总厅安健〔2015〕124号)，职工在作业场所正确使用工作服、橡胶手套、工作鞋、工作帽等。

7.3.3 技术、工艺

该项目设备采用超级吸氨器、氨水储罐、软水罐、凉水塔以及相关工艺设备都购买有资质的厂家的产品，液氨卸车采用鹤管、设置了设紧急切断装置，可防止液氨泄漏造成的火灾爆炸事故；该项目的储罐区、卸车口等作业场所设置氨泄漏报警仪；储罐区、工艺装置区、罩棚设置防雷、防静电接地装置；液氨装卸、氨水稀释区域电气设备采用相应的防爆电器；可以满足安全生产需要。

所以该项目工艺成熟可靠、生产设备先进、产品质量稳定。

7.3.4 装置、设备和设施

(1)装置、设备和设施的运行情况

经过试运行，各生产设施、储存设施运行良好，均达到预期效果，生产、储存设备设施运转正常；安全设施运行良好。

(2)装置、设备和设施的检修、维护情况

公司设置了专职人员，负责装置的巡检和设备维修，发现问题及时处理。制定了安全检维修制度，建立安全设施、设备管理档案，装置、设备和设施的检修、维护由专人负责、记录和登记。

(3) 装置、设备和设施的法定检验、检测情况

吸氨器、氨水罐是有资质的单位检验合格，能够定期检查、维护保养。

7.3.5 原料、辅助材料和产品

该项目使用的原辅材料有液氨、软化水稀释生产 20%氨水。

7.3.6 作业场所

(1) 职业危害防护设施的设置情况

该项目根据岗位不同，为从业人员配备、发放个人劳动保护品和工具，包括防静电服、橡胶手套、工作鞋、保温手套等。

(2) 职业危害防护设施的检修、维护情况

该项目对个人劳动保护品和工具施行定期报废制度，并对其进行日常检查和维护，发现问题，及时维修。

(3) 作业场所的法定职业危害监测、监控情况

该项目执行职业卫生管理制度，新员工到厂后，进行健康检查，妥善安排职业禁忌症和过敏症患者的工作。

(4) 建(构)筑物的建设情况

所有建筑物的防火、防爆等级均按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的有关要求达到了所处场所的防火、防爆要求，设置了通风、安全出口、疏散通道等，可以保证建筑物内的人员、设备的安全。

7.3.7 事故及应急管理

(1) 应急组织

该公司设立了应急救援组织，由总经理、副总经理、主要负责人等相关部门的负责人和关键岗位的管理人员组成。

(2) 事故应急救援预案

该公司编制了生产安全事故应急预案，已于 2020 年 6 月 1 日进行了备案，备案编号：陕汉洋 6107232020061。

(3) 应急器材

该项目应急器材配备见表 7.3.7。

表 7.3.7 应急救援器材配备情况一览表

序号	名称	数量	存放位置
1	洗眼器	1 个	罐区
2	全封闭式防护服(安全帽)	2 套	办公室
3	橡胶手套	3 双	办公室
4	安全防护眼镜	3 副	办公室
5	急救药箱	1	办公室
6	便携式气体检测仪	1 个	办公室
7	防氨面罩	2 个	办公室

表 7.3.8 消防器材配备一览表

序号	设备名称	型号规格	数量	位置
1	消防栓	--	2 个	装卸区
2	干粉灭火器	MF/ABC4	6 个	办公用房、储罐区
3	消防泵	--	2 台	潜水泵，一用一备
4	消防锹	---	2 把	消防砂箱
5	消防桶	---	2 个	消防砂箱
6	推车式干粉灭火器	MFT/ABC35	2 台	储罐区、装卸区各一个
7	二氧化碳灭火器	MT3-21B	2 个	值班室室
8	消防砂	2m ³	1 个	储罐区

(4) 事故调查处理与吸取教训的工作情况

制定了生产安全事故报告和调查处理制度，发现问题及时消除。为安全管理奠定了基础。

7.3.8 其它方面

(1) 与已有生产、储存装置、设施和辅助(公用)工程的衔接情况

1) 该项目用电由厂区配电室供给，动力站设 250kVA 变压器一台，配电室余量满足项目需要。

2) 该项目用水主要包括生产用水和消防用水。项目用水源主要来自市政供水。

该项目采用污水和雨水分流制管道系统，雨污水经厂区污水处理站处理合格后排到市政污水管网。雨水经汇集后排入市政雨水管网。

3) 厂区内设总容积 609m³ 消防水池一座，消防水池的供水由自来水公司供水管网提供，泵房内设置有两台消防泵为室内外消火栓系统的提供消防用水。

4) 该项目按要求设置防雷接地装置，建(构)筑物经汉中天安雷电防护技术有限责任公司洋县分公司出具《雷电防护装置定期检测报告》(汉天安检[2022]洋县 WH042)检测：洋县龙元工贸有限公司防雷防静电装置安全设施现场检测(查)，所检项目符合国家现行防雷规范要求检测符合有关技术规范。

综上所述，该项目设置的配套和辅助工程能满足工艺的要求。

(2) 与周边社区、生活区的衔接情况

根据项目的实际情况可知，该项目氨水罐、软水罐、凉水塔、消防水池设施与周边各建(构)筑物的防火间距符合国家标准要求，与周边社区、生活区的安全防护距离符合要求。

7.4 可能发生的危险化学品事故及后果、对策

7.4.1 预测可能发生的各种危险化学品事故及后果、对策

该项目原料中液氨具易燃、易爆、有毒性，因此，可能发生泄漏、火灾爆炸、等危险化学品事故，事故后果及对策见表 7.4.1。

表 7.4.1 危险化学品事故及后果、对策一览表

事故	后果	对策
泄漏	造成环境污染,还可能引起火灾、爆炸、中毒和窒息事故	一、预防措施： (1) 选用正规企业生产的合格设备。 (2) 请有资质的企业进行设备的基础施工和安装调试。 (3) 定期对设备、设施及其附件进行检查，发现破损、渗漏及时处理。 (4) 制定完善的管理制度和操作规程。 (5) 从业必须经过相关培训并考核合格后才可进行设备操作。 (6) 从业人员必须按照操作规程进行作业。 (7) 建立事故应急预案，并进行演练。 二、应急措施：

事故	后果	对策
		<p>(1) 泄漏量较小时，尽可能切断泄漏源，并切断火源，用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收，收集运至安全地点焚烧；根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。</p> <p>(2) 应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，穿防静电服。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。高浓度泄漏区，喷雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生大量废水。</p> <p>(3) 作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为 100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为 800m。</p>
火灾、爆炸	可能造成人员伤亡，设备、建筑损坏	<p>一、预防措施：</p> <p>(1) 爆炸危险区选用防爆电气。</p> <p>(2) 设备、设施设防雷防静电接地，并经检测合格。</p> <p>(3) 按规定配备灭火器材。</p> <p>(4) 从业人员穿戴防静电防护用品作业。</p> <p>(5) 锅炉房、车间等危险区域设置安全警示标志。</p> <p>(6) 制定完善的管理制度、操作规程。</p> <p>(7) 从业人员经培训、考核合格后方可上岗。</p> <p>(8) 必须严格按照操作规程作业。</p> <p>(9) 建立事故应急预案，并进行演练。</p> <p>二、应急措施：</p> <p>(1) 若火势小，应迅速将人员和车辆撤离至安全区，切断着火地点电源，用灭火器、消防沙、灭火毯进行灭火。</p> <p>(2) 若火势较大，应迅速通知消防部门，说明火情、地点；人员、车辆撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入；切断着火地点电源；用消防沙、灭火器扑灭或控制火势；协助赶到的消防人员处理火灾；将受伤人员送至医院救治。</p>

7.4.2 蒸气云爆炸事故模拟后果

该项目具有爆炸和火灾危险性的物质为氨气，而氨水挥发的氨气极少，因此本次评价将根据液氨卸车时泄漏的液氨并挥发为氨气，泄漏的氨气浓度达到爆炸极限，遇火源发生火灾、爆炸事故。经对 50m³ 槽车卸液氨时，按 5m³ (10%) 泄漏，采用 TNT 当量法蒸气云爆炸事故模拟进行计算，在距离爆炸中心 10.6m 范围内大部分人员死亡，10.6~27.3m 范围内人员重伤，27.3~45.81m 范围内人员轻伤，23.71m 范围内的财产受到损失。

7.4.3 中毒造成人员伤亡的范围

该项目 20%氨水会挥发的少量氨气，氨气具有一定的毒性，该项目工

艺设备及管道均为密闭式设置；同时罐区和装卸区通风良好，若发生泄漏时，主要对现场直接接触的人员会轻微中毒。

7.4.4 事故案例分析及结果

(1) 事故经过

1988年该厂第二套尿素投产后，碳化工段的碳酸氢铵生产基本停止。1993年6月为满足当地农民的需求，计划再生产一部分碳铵。为此，对碳化工段进行检修，8月底基本结束。尚有氨水槽顶部环焊缝一1m长的裂缝未补焊，氨水罐放空管和循环氨水罐放空差230mm未连接。9月14日，合成车间安排碳化工段长负责完成这两项补焊和接管任务，由车间安全员负责这两项工作的安全措施审批、监督、检查工作。

1993年9月15日16时，工段长从维修班要来2名维修工、1名电焊工，用了两天的时间，按照设备检修有关安全规定和安全员现场要求，在氨水罐周围连接管上，分别加插隔绝挡板。其中氨水罐顶 $\phi 219\text{mm}$ 放空管短节中间法兰，加了一直径350mm的挡板，在挡板与下法兰平面之间支撑四个螺母，留出空隙。在焊接氨水罐时，罐内气体又可从挡板下空隙处排出。为防止上下法兰错位，穿了一条螺线未紧固。向罐内（原先装过氨水）连续冲洗清水，置换合格后，对氨水罐（直径4.4m，高7m）顶部裂开的长1m环焊缝进行了补焊，于16日17时30分结束。

为连接对焊氨水罐顶部和循环氨水罐（南面）顶部 $\phi 219\text{mm}$ 横放空管，工段长于9月17日上午8时与安全员共同制订两管对接的安全措施方案。

17日对氨水罐和南面的循环氨水罐的两放空管进行一天的置换、吹净工作。18日上午7时30分又接着开蒸汽对两放空管进行吹净。同时向南边循环氨水罐中加清水，水从另一个 $\phi 57\text{mm}$ 放空管中流出。这一切动火安全措施办完后，由安全员办理了动火证，交电焊工动火。工段长为了落实动火证上“焊线必须接在焊接部位”的要求，又专门备用了较长的地线。指定维修工为检修工作的现场安全监护员，负责监护氨水罐周围的意

外易燃物。9 时 20 分电焊工割去氨水槽顶部放空管南端堵头。工段长和 2 名维修工均站在氨水罐封头上作业，配制 $\phi 219\text{mm}$ 放空管短节，当气割将放空管割开后，安全员离开现场到其他岗位检查去了，工段长到车间办公室去了，经过两次气割配合才将短节点焊上去。10 时 40 分在焊接短节时氨水罐发生爆炸，上封头飞出，罐上作业的焊工和 2 名维修工当场死亡。

(2) 原因分析

1) 事故发生的直接原因

根据物质燃烧爆炸的三个条件，查找可燃物和助燃物的来源。

从氨水罐底部液位计取桶内水分析，发现原 9 月 16 日加入的清水变为 40tt(滴度)的稀氨水，20 日打开氨水罐底部的人孔，发现罐底 400mm 深的氨水，上部只有 150mm 深为氨水，下部 250mm 均为污泥铁锈和碳铵结晶杂质。罐内闻到浓烈刺鼻的氨味和硫化氢气味。取罐底污泥杂物 100mL 与清水 120mL 混合搅拌，待澄清后分析水样，即变为 34tt 的稀氨水。又取罐内污泥与氨水置一小容器内经 28°C 温度加热，点火试爆进一步证实。罐内置换时原有清水向外排放时进入了空气(20%氧)助燃物。

未放完的罐底 400mm 深水和污泥混合后，经 9 月 17 日一天和 18 日 10 时之前 28°C 气温加热后，清水成为氨水。氨水继续挥发至罐内空间成为可燃物。

在分析火源时，先排除气割时的火花。在气割氨水罐顶部 $\phi 219\text{mm}$ 横放空管南端堵头时，南、北两管蒸汽均未停止吹净，只是气量减小。氨水罐顶部所插挡板的直径在 350mm 以上，大于法兰。挡板上平面有 4 个螺母被上边法兰压在挡板上，火星很难进入，同时挡板上平面被螺母支撑的空隙，不断向外流水和蒸汽。从现场人员证实事故后甩向罐北边的 $\phi 219\text{mm}$ 放空管看到，北边管上的堵头板已经割掉，长 230mm 的短管已经点焊上去。进一步证实气割点焊时并未造成事故，又发现焊机接地线未按动火证要求连接，而是接在氨水罐铁爬梯下距地面 1m 处。氨水罐顶部法兰上松动的螺丝成为唯一电焊时的大电流导体。松动的螺钉在焊接时因接触不良，极

易在法兰挡板下面产生火花,成为引爆氨水罐顶放空管法兰下部管内可燃混合气的火源。

以上是造成氨水罐爆炸的直接原因。

2) 管理上存在的问题

检修焊接氨水罐顶部放空管,检修人员又全部站在可燃易爆的氨水罐上进行作业,对于这种严重的违章作业行为,工段长、安全员没有采取措施制止。安全员认为9月16日氨水罐动火前已全部充满清水,充满清水的氨水罐是安全的,根本不用考虑罐内的不安全因素,罐上作业也就用不着制止了。在爆炸事故发生后,还不相信氨水罐是空,并怀疑爆炸时水是否被溅出。直到2名操作工和工段长证实后,才使安全员和调查组成员明白水已于16日晚放完。水放完也无人向安全员作过交代,而且安全员也没有再作二次检查,这是造成事故的一个重要因素。负责此项检修任务的工段长承认,是自己于16日18时30分通知维修工把氨水罐水放掉的,目的是晚上氨水过多时,作为备用罐使用。经16日晚和17日一天,氨水罐内已分解挥发出大量可燃气体,18日再行作业时未能重新置换加水。这是造成此次事故的一个主要原因。

电焊机接地线,没按动火证要求,接在爬梯上成为爆炸事故的火源。经查实焊线是电焊工在气割管道之后,安全员、工段长离开现场时,图方便接在下面的。在焊接管道时焊线不准搭在其它设备上作为导体,这是焊工十分清楚的(动火证安全措施第七条有明确规定)。由此看来电焊工也有不可推卸的责任。这也是造成这次事故的另一个主要原因。

现场安全监护员未尽到现场安全监护的责任。

(3) 针对此类事故的防范措施

- 1) 设计单位在设计方案中,严格按照国建相关标准和规范进行设计。
- 2) 在施图纸上未标注主管道的走向及具体位置。
- 3) 施工单位在施工过程中,制定严密施工方案,精心组织、科学施工。
- 4) 建设单位对项目设计审查严加把关,在项目施工中,对施工过程加

大监督力度不够。

5) 制定事故应急救援预案并定期进行演练。

(4) 此事故吸取的教训

1) 不能盲目施工，施工前制定科学、详细的施工方案。

2) 在设计、施工、监理每个阶段都有认真的态度、科学的方法去工作。

7.5 事故应急预案

根据项目危险、有害因素的辨识和分析，该项目运营过程中潜在的重大危险事故为火灾、爆炸，为防范和减少项目运营过程中可能发生的各类安全事故，增强对运营过程中各类火灾、爆炸等事故的防范、救援和控制能力，洋县龙元工贸有限公司制定了《洋县龙元工贸有限公司生产安全事故应急预案》，对危险源、应急救援人员、救援设备及应急救援程序等均进行了确定，编制内容比较完善，该应急预案已备案。

8 结论和建议

8.1 结论

评价组在现场勘察及详细分析该项目《洋县龙元工贸有限公司安全设施设计》报告的基础上，通过采用安全检查表、蒸气云爆炸事故模拟等评价方法对该项目进行了分析与评价，得出了评价结论。

8.1.1 建设项目所在地的安全条件和与周边的安全防护距离

该项目总平面布置按照功能分区，周边环境符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)的要求。

该项目 1000m 内无供水水源、水厂及水源保护区；无车站、码头、机场。无河流、湖泊、风景名胜区和自然保护区；无军事禁区、军事管理区以及法律、行政法规规定予以保护的其他区域。

8.1.2 建设项目安全设施采纳情况及安全设施水平

该项目安全设施由中北工程设计咨询有限公司设计，提出了相应的安全设施和措施，洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目落实了全部的安全设施。该项目的安全设施水平与国内同等规模制药企业的水平相当。

8.1.3 建设项目试生产中技术、工艺装置、设备设施表现的安全可靠性及安全水平

(1) 该项目工艺成熟、操作简单、安全性高等特点。

(2) 该项目使用的设备为正规有资质厂家生产的合格产品，从质量上保证了设备的安全性。

(3) 该项目对防雷装置进行了检测，符合有关技术规范要求。

(4) 该项目对员工进行了岗前培训、制定岗位安全操作规程、制定应急预案并进行了演练。

8.1.4 建设项目试生产(使用)中发现的设计缺陷和事故隐患及其整改情况

该项目试生产中未发现设计中存在的缺陷。该项目对在安全设施竣工验收安全评价过程中提出的事故隐患均已整改完成，符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求，具备安全生产条件。

8.1.5 建设项目试生产(使用)后具备国家现行规定和要求的安全生产条件

(1) 建立安全生产责任制、安全生产管理制度，制定岗位安全操作规程。

(2) 配备了专职安全管理人员。

(3) 积极参加安全管理培训，主要负责人、安全管理人员已参加安全培训班，并考核合格，持证上岗。

(4) 对职工进行岗前培训及岗位培训，使职工掌握岗位安全操作规程，熟悉相关危险品的特性，掌握应急救援措施。

(5) 制定劳动防护用品管理制度，按时、按质、按量给职工发放劳动防护用品。

(6) 通过重大危险源辨识，该项目未构成重大危险源。

(7) 该项目配备了消防设施和灭火器材，且满足有关要求。

8.1.6 安全设施竣工验收评价总结论

该项目安全设施设计是由中北工程设计咨询有限公司设计，施工由陕西鲁霖建设有限公司施工，设备由西安户县宇光机电机械设备厂安装，监理由陕西创阳工程监理有限公司进行。施工基本按照安全设施设计进行施工，按照安全设施设计以及本报告提出的安全对策措施及建议整改完成后，危险有害因素能够得到有效控制，风险处于可接受范围之内。

洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全设施与主体工程做到了“同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的“三同时”要求。该项目的安全设施符合国家有关安全生产的法律法规、标准、规章、规范的要求，具备安全设施竣工验收条件。

8.2 建议

根据国内同类企业安全运行及管理经验，以及国家相关法律法规、部门规章及标准，本报告在整改措施基础上，从以下五个方面补充提出建议。

8.2.1 安全设施的更新与改进

(1) 氨气体检测报警器的管理应由专人负责。责任人应接受过专门培训，负责日常检查和维护，做好检查记录，必要时进行维护。每两周进行一次外观检查，涉及安装在高处的检测器，检查周期可适当延长，但需保证正常运行。定期用标准气体对有毒气体检测报警器进行检定，观察报警情况和稳定值，不满足要求时应修理，并作好检测记录。

(2) 依据《中华人民共和国消防法》(国家主席令第6号)，配置消防设施、器材应设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效。

(3) 对建筑消防设施每年至少进行一次全面检测，确保完好有效，检测记录应当完整准确，存档备查。

保障疏散通道、安全出口、消防车通道畅通，保证防火防烟分区、防火间距符合消防技术标准。

8.2.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

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

(1) 对工人要进行上岗体检和定期体检，对有职业禁忌症的人员不得安排其从事禁忌范围的工作。

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

(3) 要加强公司及车间班组的安全检查，消除现场的各类安全隐患；

认真巡检，发现隐患及时报告；要制订公司、车间、班组的安全检查表，开展有周期的检查；发现安全隐患下达隐患整改通知，督促改进现场安全状况。

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

(5) 重点做好安全规程的完善和各级人员的安全教育工作。对接触危险化学品岗位人员进行相应的安全知识的培训教育，开展经常性的安全教育和培训工作，不断提高全员的安全意识和安全操作技能。

(6) 参加生产的各类人员，应掌握该专业及该岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作。

(7) 参加生产的各类人员应了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险和有害因素，并能根据其危险性质、途径和程度(后果)采取防范措施。

8.2.3 主要装置、设备(设施)的维护与保养

凡投入运行的生产装置、设备、管路都必须建立静、动密封档案和台帐，密封点统计准确无误。密封档案一般应包括：生产工艺流程图示意图，设备静、动密封点登记表，设备管线密封点登记表，密封点分类汇总表。台帐一般包括：按时间顺序的密封点分部情况，泄漏点数，泄漏率等。

8.2.4 安全生产投入

该项目的主要负责人要确保本单位安全投入有效实施，做到安全资金专户储存，专人管理，专项使用。

(1) 安全投入专项资金应主要用于下列安全事项：

1) 设备、设施的定期检查、维修；应急器材、消防设施和器材等安全设施的定期检查与更换；防雷防静电设施的定期检测与维护；安全警示标志的维护和更换等。

2) 每年组织负责人和安全管理人員参加不少于 16 学时的再培训教育。

3) 对作业人员进行安全生产知识的宣传、教育、培训及考核。

- 4) 作业人员的防静电工作服、防护手套等劳保用品的发放。
- 5) 日常安全事故隐患的整改。

(2) 主要负责人应保证安全管理所必需的资金投入，并对由于资金投入不足导致的后果承担责任。

8.2.5 其它方面

(1) 设备和管道必须采取有效的密封措施，防止物料跑、冒、滴、漏，杜绝无组织排放。并且加强现场管理，加强巡回检查，对发现的安全隐患要及时有效的处理。

(2) 公司在提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的同时，在生产过程中还应做好监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用，加强现场管理，严格要求作业人员必须配戴劳保用品。

(3) 公司在提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的同时，在生产过程中还应做好监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用，加强现场管理，严格要求作业人员必须配戴劳保用品。

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

(5) 进行动火作业应办理动火手续；动火期间，安全监护人员应到现场监督，现场挂警示牌；动火时作业场所应增设消防器材，放置于动火作业处。

9 与建设单位交换意见的结果

在编制本安全评价报告过程中，一方面，我们针对该项目《安全设施设计》中不明确之处与建设单位交换了意见；另一方面，在本安全评价报告编制完成后，也与建设单位交换了意见。

在编制报告过程中，与项目单位进行了多次意见交流及沟通，对项目安全设施竣工验收评价报告的编写起到非常有益的作用。

洋县龙元工贸有限公司对本次安全设施竣工验收评价报告(电子交流版)的内容进行了核对和修改，同意我中心在本报告中提出的安全建议及措施，认可本报告的结论。

安全评价报告附件

附件 1 选用的安全评价方法简介

附 1.1 选用的安全评价方法

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全评价的内容十分丰富，随着安全评价的目的和对象的不同，安全评价的内容和指标也不同，所以选择的安全评价方法也不同。

通过对危险、有害因素的识别与分析，根据该项目建设内容、实际情况，以及评价方法的特点，本报告采用安全检查表法(SCL)、)蒸气云爆炸的伤害模型分析方法(VCE)进行评价。

附 1.2 选用的安全评价方法简介

(1) 安全检查表法

安全检查表(简称 SCL)是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的评价方法。通过对过程的设计、装置条件、实际操作、维修等进行详细检查，来识别系统所存在的危险性。

安全检查表就是根据法规、标准编制检查项目和内容，并以类比装置的安全技术措施为对照对评价对象进行安全检查，从而评价出系统的安全状况，并据此提出应采取的安全技术措施。

(2) 蒸气云爆炸的伤害模型分析方法(VCE)

伤害(或破坏)范围评价法是根据事故的数学模型，应用计算数学方法，求取事故对人员的伤害范围或对物体的破坏范围的安全评价方法。液体泄漏模型、气体泄漏模型、气体绝热扩散模型、池火火焰与辐射强度评价模型、火球爆炸伤害模型、爆炸冲击波超压伤害模型、蒸气云爆炸超压破坏模型、毒物泄漏扩散模型和锅炉爆炸伤害 TNT 当量法都属于伤害(或破坏)范围评价法。

主要运用伤害(或破坏)范围评价法中的煤气泄漏蒸气云爆炸超压破坏

模型发生火灾、爆炸事故的人员伤害范围；运用伤害(或破坏)范围评价法中的毒物泄漏扩散模型分析液氨储罐发生火灾、爆炸事故的人员伤害范围。

计算火灾、爆炸严重程度。

①采用 TNT 当量法估计蒸气云爆炸的严重度

即如果某次事故造成的破坏状况与 X 千克 TNT 爆炸造成的破坏状况相当，则称此次爆炸的威力为 X 千克 TNT 当量。用下式来估计油气爆炸的 TNT 当量

$$q = aW_f Q_f / Q_{TNT}$$

式中：q—蒸气云的 TNT 当量(kg)；

a—蒸汽云的 TNT 当量系数；取 a=4%；

W_f —蒸气云中物料的总质量(kg)；

Q_f —物料的燃烧热(MJ/kg)；

Q_{TNT} —TNT 的爆热，可取为 $Q_{TNT}=4.52$ (MJ/kg)；

$W_{TNT}=q/227.13$ TNT 的摩尔质量(kg/kmol)。

②爆炸的人员伤害分区

为了估计可能出现的爆炸所造成的人员伤亡情况，根据人员因爆炸而伤亡概率的不同，将爆炸危险源周围由里向外依次划分为以下三个区域：

a. 死亡区：该区内的人员如缺少防护，则被认为将无例外地蒙受严重伤害或死亡，其内径为零，外径记为 $R_{s0.5}$ ，表示外圆周处人员因冲击波作业导致肺出血而死亡的概率为50%，它与爆炸量间的关系由下式确定：

$$R_{s0.5} = 13.6 (W_{TNT}/1000)^{0.37}$$

式中： W_{TNT} —爆源的 TNT 当量(kg)；

b. 重伤区：该区内的人员可能死亡或受轻伤，其内径就是死亡半径，外径记为 $R_{z0.5}$ ，代表该处人员因冲击波作用而耳膜破裂的概率为 50%，它要求的冲击波峰值超压为 44000Pa。

冲击波超压 ΔP_s (atm) 可用下式计算：

$$\Delta P_s = 0.137Z^{-3} + 0.119Z^{-2} + 0.269Z^{-1} - 0.019$$

$$Z=R/(E/P_0)^{1/3}$$

$$\Delta P_s=44000/P_0$$

式中： ΔP_s —冲击波超压，atm；

Z—中间变量；

R—重伤半径(m)；

P_0 —环境压力(Pa)，一个大气压(atm) $\approx 101300\text{Pa}$ ；

E—爆源总能量(J)；可按式： $E=W_{\text{TNT}} \times Q_{\text{TNT}}$ 计算；式中： W_{TNT} —蒸气云的TNT当量(kg)； Q_{TNT} —TNT的爆热

c. 轻伤区：该区内的人员如缺少防护，则绝大多数人员将遭受轻微伤害，少数人将受重伤或平安无事，死亡的可能性极小。该区内径为重伤半径，外径记为 $R_{q0.01}$ ，表示外边界处耳膜因冲击波作用而破裂的概率为1%，它要求的冲击波峰值超压力为17000Pa。计算公式同上。

③财产损失半径 R_c

可以假定此半径内的财产安全损失，此半径外的财产安全无损失。由下式确定财产损失半径 R_c ：

$$R_c=K(W_{\text{TNT}})^{1/3} / (1+(3175/W_{\text{TNT}})^2)^{1/6}$$

式中：K—破坏系数， $K=5.6$ ；

W_{TNT} —爆源的TNT当量(kg)

附件 2 定性、定量分析危险、有害程度的过程

附 2.1 危险、有害因素的辨识过程

附 2.1.1 危险化学品的危险、有害因素分析

该项目氨(CAS号7664-41-7)、氨水(CAS号1336-21-6)被列入《危险化学品目录(2015版)》，属于危险化学品，同时氨被列入《重点监管的危险化学品名录(2013年完整版)》中，属于重点监管的危险化学品。该项目的危险化学品综合危险特性详见附表 2.1.1。

附表 2.1.1 危险化学品的综合危险特性表

物料名称	危险化学品分类	相态	相对密度(水=1)	沸点℃	闪点℃	自燃点℃	爆炸极限v%	火灾危险性分类	可能存在的危险有害因素	毒性等级
氨	第 2.3 类有毒气体	气体	0.62	-33.5	/	/	15.7~27.4	乙	易燃、有毒	LD50: 350mg/kg(大鼠经口); LC50: 1390mg/m ³ , 4 小时, (大鼠吸入)
20% 氨水	第 8.2 类碱性腐蚀品	液态	0.91	/	>55	/	无资料	丙	腐蚀性	LD50: 350mg/kg(大鼠经口)

(1) 氨

氨与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应；若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。氨的理化特性详见附表 2.1.2。

附表 2.1.2 氨理化性质及危险特性表

标识	中文名：氨[液化的，含氨>50%]；液氨		危险货物编号：23003			
	英文名：Luquid ammonia; ammonia		UN 编号：1005			
	分子式：NH ₃		分子量：17.03		CAS 号：7664-41-7	
理化性质	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体。				
	熔点(℃)	-77.7	相对密度(水=1)	0.617	相对密度(空气=1)	0.6
	沸点(℃)	-33.5	饱和蒸气压(kPa)		506.62/4.7℃	
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。				
毒	接触限值	PC-STEL: 30mg/m ³				

性及健康危害	侵入途径	吸入。			
	毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4 小时, (大鼠吸入)			
	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用, 高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒: 轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等; 眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿; 胸部 X 线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧, 出现呼吸困难、紫绀; 胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿, 或有呼吸窘迫综合征, 患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤; 液氨可致皮肤灼伤。			
急救方法	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 应用 2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	氧化氮、氨	
	闪点(°C)	/	爆炸上限(v%)	27.4	
	引燃温度(°C)	651	爆炸下限(v%)	15.7	
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。不能与下列物质共存: 乙醛、丙烯醛、硼、卤素、环氧乙烷、次氯酸、硝酸、汞、氯化银、硫、铈、双氧水等。			
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、干燥、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素(氟、氯、溴)、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸, 防止钢瓶或附件损坏。平时检查钢瓶漏气情况。搬运时穿戴全身防护服(橡皮手套、围裙、化学面罩)。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。 泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离 150 米, 严格限制出入, 切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。高浓度泄漏区, 喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			
灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。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。灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。				

(2) 20%氨水

氨水易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。20%氨水的理化特性详见表附 2.1.3。

附表 2.1.3 氨水的理化性质及危险特性

标识	中文名：氨溶液[10%<含氨≤35%]；氢氧化铵；氨水		危险货物编号：82503			
	英文名：Ammonium hydroxide；Ammonia water		UN 编号：2672			
	分子式：NH ₄ OH	分子量：35.05	CAS 号：1336-21-6			
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。				
	熔点(℃)	/	相对密度(水=1)	0.91	相对密度(空气=1)	/
	沸点(℃)	/	饱和蒸气压(kPa)		1.59/20℃	
	溶解性	溶于水、醇。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ ：无资料 LC ₅₀ ：无资料				
	健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明；皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	本品不燃，具腐蚀性、刺激性、可致人体灼伤。				
	闪点(℃)	/	爆炸上限(v%)		无资料	
	引燃温度(℃)	630	爆炸下限(v%)		无资料	
	危险特性	易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气体。				
	建规火险分级	丙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	酸类、铝、铜。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥通风良好的仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与酸类、金属类粉末分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。				
	灭火方法	用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。				

附 2.1.2 厂址周边环境的危险、有害因素分析

项目厂址周边环境危险、有害因素分析主要从厂址地理位置、周边环境、地质条件、地形地貌等方面进行分析。

(1) 生产过程中的危险化学品事故有可能对周边环境造成危害。如果装置发生液氨、氨水泄漏，爆炸事故，其中毒、爆炸冲击波或爆炸碎片可能对周边企业、厂外路边过路的人员造成危害。

(2) 该项目周边存在农田，在秋收季节，村民有焚烧秸秆的习惯，若在周围空地上焚烧秸秆，火星飘入厂内，且恰遇氨气泄漏，与空气形成混合可燃性气体氨气浓度在(15.7%-27.4%)，可能引发火灾爆炸事故。

(3) 厂址选择若不满足与周边生产、生活设施和场所的防火间距要求，将会影响周边设施和自身的防火安全，发生火灾时可能扩大事故伤亡和财产损失。

(4) 厂址选择交通不便，可能会影响原料的安全运输，同时也不利于社会救援工作的进行。

(5) 如果厂址选在低洼地区，发生洪水时可能造成淹溺事故，使厂内设备设施遭受破坏，从而引起一系列次生危险。

(6) 厂址选在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流地区和地下矿藏开采后可能塌陷地区，会造成储罐、道路等基础沉陷，从而引发氨水泄漏，进而引发一系列危险因素的产生。

该厂汛期若没有做好防汛措施，厂区内排水不畅通，可能导致内涝。

综上所述，厂址选择不当存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、淹溺、坍塌等。

附 2.1.3 总平面布置及建(构)筑物的危险、有害因素分析

生产装置平面布置应严格遵守《建筑防火设计规范》(GB50016-2014)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)要求。根据工艺流程及各建(构)筑物火灾危险性等级类别，生产装置平面布置一旦不合理，可能潜在危险。

(1) 如果建(构)筑物、储罐基础处理不当，可能发生沉降或坍塌，将影响建(构)筑物、储罐的安全。一旦发生氨水泄漏，会增加火灾、人员中

毒事故发生的可能性。

(2) 罩棚基础不稳，支柱不牢固，罩棚结构不能承载，若冬季积雪厚度大，可能发生坍塌。

(3) 如果厂区道路设置不规范，宽度不足，转弯半径过小，不设回停车场，可能发生车辆伤害。

综上所述，总平面布置及建(构)筑物存在的主要危险为：火灾、中毒、车辆伤害、坍塌等。

附 2.1.4 工艺过程中存在的危险、有害因素分析

(1) 液氨及 20%氨水装卸过程中危险、有害因素分析

1) 火灾、爆炸

① 在进行装卸作业时，人员违章操作，或使用的装卸管破损或连接不牢固等发生泄漏，装卸时车辆误启动将装卸管拉断造成泄漏等。

② 若不采取密闭接卸，在卸车时，会有大量氨气从卸车口泄漏，遇明火极易引起火灾、爆炸事故。

③ 阀门的密封不良导致泄漏。

④ 装卸时如果不接静电接地，或装卸速度过快易产生静电并积聚，易造成火灾、爆炸；装卸操作过程中使用非防爆工具，以及槽车进出厂区不戴防火帽等，均可能产生火花，遇泄漏的氨气可能导致火灾、爆炸事故。

⑤ 装卸过程中出现违章使用明火，如烟火、静电火花、手机等电气火花、雷电火花、金属撞击，及设备故障引起的明火等；极易引起火灾、爆炸事故。

⑥ 操作人员未穿防静电工作服，在装卸作业时，可能产生静电火花等导致火灾事故。

⑦ 厂内液氨管线若腐蚀严重或防腐蚀等级不够，会使管线发生泄漏，遇明火容易发生火灾、爆炸事故。

2) 中毒窒息

在装卸过程中，若管线连接不牢，导致物料泄漏，人员长期接触或吸入会导致中毒窒息。

3) 车辆伤害

液氨和 20%氨水均通过汽车槽车运输，进出厂时，汽车槽车应减速行驶，接卸人员应引导车辆停放在指定位置，若槽车行驶速度过快，或车辆驾驶不当，或人员避让不及时，或停放位置不当，以及卸油作业时操作人员配合不密切，均有造成车辆伤害的危险。

4) 灼烫

在装卸过程中，如果因各种原因导致液氨或氨水泄漏，与操作人员皮肤接触可致灼烫，液氨也可致眼灼伤。

4) 静电

①防静电装置的位置、连接方法不正确，造成防静电效果达不到设计要求，易造成火灾、爆炸事故。

②装卸工作时，易产生静电，此外违章操作也容易造成安全事故，若工作人员违章穿钉子鞋、化纤服，易由静电产生火灾、爆炸。

5) 低温冻伤。

液氨卸车过程中发生泄漏时，若有液氨溅到操作工皮肤表面，液氨将迅速汽化，从皮肤表面带走大量热量，引起低温冻伤。

液氨卸车时，人员误触卸车管道，且未按照要求穿戴防护用品，导致低温冻伤。

(2) 20%氨水配制、储存(储罐区)过程中危险、有害因素分析

1) 火灾

①储罐、管道设计、制造和安装的质量不合格，或选材强度低，安装前不进行防腐，或在使用过程中维护保养不及时，因腐蚀、变形等导致泄漏，会使管线或者储罐发生泄漏，氨水遇热分解出氨气，遇明火容易发生火灾、爆炸事故。

②如果 20%氨水储罐未安装氨泄漏检测报警装置，或氨泄漏检测报警

装置失效，氨水遇热易分解放出氨气，若氨气遇火源，有引起火灾的危险。

③如果氨水储罐区未采用防爆电气及防爆设计，当氨水遇热分解放出的氨气遇到电气火花，容易导致火灾事故的发生。

④如果氨水储罐未设置液位仪表，操作者不能随时掌握储罐内的氨水液位，进料时液位高于最高液位，导致氨水溢出，分解的氨气可能会引起火灾事故。

⑤对储罐、管道进行检修作业时不使用防爆电气工具、，有导致火灾和爆炸事故的危险。

⑥进入储罐区的人员违章吸烟、进行检修或从事其他工作时违章动火。

2) 中毒

①低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。

②在配制过程中，氨水管路连接不牢，导致氨水泄漏，人员长期接触或吸入会导致中毒。

③人进入储罐内部进行清理、检修等作业时，若未对罐内部的空气进行置换，或未采取有效的防护措施，有造成中毒事故的危险。

3) 机械伤害

该项目设有氨水输送泵、循环氨水泵、软水泵、冷却水泵等动力设备，如果这些泵的转动部位没有安装防护罩，或安装的防护罩存在缺陷、防护罩因检修拆除没有及时恢复，有可能发生机械伤害。

附 2.1.5 公用工程和辅助设施的危险、有害因素分析

(1) 供配电的危险有害因素分析

1) 火灾

①超级吸氨器或电气线路损坏或操作不当发生短路，可能引发电气火灾事故。电缆铺设不规范或型号偏小，电缆绝缘老化更换不及时，容易发生漏电，造成人员触电及电气火灾事故。

②防雷设施不符合规范要求或未安装防雷设施，以及防雷接地设施没有按规定进行检测，接地电阻超标或接地失灵，引发雷击，造成电气损害或火灾。

2) 触电

①超级吸氨器等电气设备未可靠接地，漏电造成人员触电。

②工作人员未按规定穿戴绝缘手套、绝缘鞋等防护用品，使用的电气检测设施没有按规定进行测试，在电气检修和操作期间造成触电。

③重要配电设施未设警示标识，造成人员误入而引起触电。

④电气检修未设警示标识，人员误操作而引起检修人员触电。

综上所述：供配电系统存在的主要危险、有害因素为：火灾、触电。

(2) 给排水及消防系统的危险有害因素分析

1) 若在罐区附近、厨房等场所未配备灭火器，可能造成初期火灾不能及时扑救，导致火灾爆炸事故扩大。

2) 站区雨水采用分流制排水体制，雨水利用原有地面坡度散流至厂外的雨水管道。若厂外雨水管道堵塞，排水不畅，可能会浸泡设备设施，造成触电等事故。

3) 站区设置消防水池、应急池，若未设置安全防护措施或者防护措施不当，或人员管理不善，导致人员跌入水池，可能发生人员淹溺事故。

综上所述，给排水及消防系统存在的主要危险、有害因素有：触电、淹溺。

附 2.1.6 其他危险、有害因素分析

(1) 检维修过程的危险、有害因素分析

1) 动火作业：因该厂区设备和管道内的介质可能有易燃易爆的物质，设备的检维修动火时会因物料置换不彻底有残存的物料遇明火而引起火灾或爆炸。

2) 进罐作业：因罐内盛有的氨水以及氨水挥发出来的氨具有毒性，当检修作业进罐而又未置换彻底致使进罐人员中毒。

3) 电气作业：由于组织或保护措施不当或违章操作有可能发生触电伤害事故。

4) 储罐清洗作业：因氨气易燃且有毒，清洗作业时会由于施工或防护不当有可能发生火灾伤害事故。

5) 物体打击：在检维修过程中，如果不小心会有物料或者机件等坠落，可能发生物体打击伤害。

6) 机械伤害：在检维修过程中可能用到机械设备，这些设备在运行及工作过程中有可能造成机械伤害。

7) 高处坠落，该项目氨水储罐检维修时有高处作业，如检维修作业中不戴安全带，或未设置护栏，可能发生高处坠落事故。

综上所述，该项目检维修过程存在的危险因素有：火灾、中毒和窒息、物体打击、机械伤害、触电、高处坠落等。

(2) 设备、装置的危险、有害因素分析

1) 储罐

如果储罐容器材料产生裂纹，在冬季可能发生脆性爆裂；长期使用后，罐体会发生疲劳爆裂；在腐蚀介质作用下，局部材料机械性能降低，可能发生腐蚀爆裂，储罐爆裂造成氨水外泄。

储罐上的阀门、法兰盘、管道因为制造或安装质量造成氨水泄漏。当氨水泄漏后，由于液体的流动性会迅速扩散从而挥发出氨气，遇明火、高热有发生火灾爆炸的危险。

2) 电气设备

电能与客观世界的其它事物一样，都具有两重性。一方面作为现代化动力，促进了生产力的发展，在推动人类科技进步上充分发挥了它的积极作用。另一方面，电流客观存在的危险有害因素又成为各类电气事故的根源。电能的危险有害因素主要有以下几个方面：

触电伤害：触电是电流的能量对人体的伤害，分为电击和电伤。电击是电流通过人体内部，破坏人的心脏、神经系统、肺部的正常工作，可导

致人死亡。通过人体的致命电流为 50mA。人体触及带电导线、设备、或其它带电体就会产生触电事故。触电方式有单相触电、两相触电和跨步电压触电。

电伤是电流的热效应、化学效应和机械效应对人体外部造成的局部伤害，包括：电弧烧伤、烫伤、电烙印、皮肤金属化等。

短路：电路相线之间直接接通，或者相线与接地物体之间直接接通。外电路电阻几乎接近于零时，电源则被短路。发生短路时，电压突然下降，电流急剧增大，可达几万或几十万安培，产生很大的电动力和很高的温度，烧毁设备，造成停电。

电流热效应：电流通过导体时就会发热，这也是电流的性质之一。电流强度越大，电阻越大，转换的热能就越大。除此之外，交变电流的交变磁场还会在铁磁材料中，由于涡流损耗和磁滞损耗产生热量。以上现象说明，电路和电气设备运行时总是要发热的。电流的热效应是电流和电气设备事故的根源之一。由于电路和电气设备过度发热，热能会成为点火源，引发火灾或爆炸。如果设备散热不良会导致烫伤人，烧毁设备。过度发热还会导致绝缘材料产受到破坏，引起短路事故。电路或电气设备异常发热往往是由于过载、散热不良、接触不良等原因造成的。

电火花和电弧：电火花是由电极间的击穿放电产生的。电弧是大量持续的电火花汇集而成的。电火花包括工作电火花和事故电火花。电气设备正常工作时或正常操作过程中会产生火花，称为工作火花。如开关或接触器开合时产生的电火花，插销拔出或插入时产生的电火花。事故电火花是线路和设备发生故障时出现的火花。如导电路径连接松脱产生的火花、保险丝熔断时产生的火花、过电压放电火花、静电火花、感应电火花等。一般情况下，电火花温度很高，特别是电弧，温度可高达 6000℃。同时，电火花和电弧不仅能引起可燃物燃烧和爆炸，还能使金属熔化、飞溅。

该厂区中涉及的电气设备设施有配电室配电装置、动力及照明电线电缆等。因电缆绝缘老化，电路故障或荷载过大，有可能引起电缆着火。

(3)自然条件的危险、有害因素分析

1)雷电

雷电是一种自然放电现象。大气中带有电荷的雷云，其对地电压高达几亿伏。当雷云与地面凸出物之间电场强度达到空气击穿强度时，就发生放电现象。当雷云接近地面时，在地面凸出物的顶部感应出大量异性电荷，在雷云与其他部位或其他雷云放电后，凸出物顶部电荷失去束缚，并以雷电波的形式高速传播而形成的。发生雷击后，雷电流在周围空间产生的迅速变化的强磁场在附近金属导体上感应出很高的电压。雷电的危害巨大，可以导致设备损坏、人员伤亡、建筑物损坏或电气系统故障，严重者还可导致火灾和爆炸。

造成雷电事故的主要原因有：建(构)筑物、设备设施的设计未符合防雷设计规范的要求；项目施工或设备设施安装时，防雷接地装置未按照防雷设计进行；防雷接地设施损坏，未及时检查、检测、发现和维修。

发生雷击时，雷电直接击中储罐或其他生产设施，或者雷电作用在储罐或其他生产设施，或者雷电作用在储罐或其他生产设施等处产生间接放电，都会导致火灾爆炸事故。

2)地震

地震是地球内部突然发生的一系列弹性波，一般出现在 700m 以下的深度。地震发生时，从有震感到强烈震动，大约只需几秒到几十秒钟的时间。地震时除了因强烈振动而直接导致建筑物倒塌、电杆折断、容器管道破裂、火灾爆炸之外，还会伴随着出现海啸、断层、地裂、山崩、滑坡及地面隆起和下沉等现象。

地震会导致储罐和管道破裂，氨水泄漏、流散，遇到点火源，就会发生火灾事故。该项目所在地抗震设防烈度为 6 度，因此地震对该项目的影响较小。

3)气温

高温可引发人员中暑，还可使可燃物质的挥发速度加快，增加发生火

灾、爆炸的危险；低温则可能低温冻伤作业人员。

从气象条件来看，该项目所在地不存在极度恶劣的气候条件，当地气象条件对氨水储存销售影响不大。

4) 暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁厂区安全，其作用范围大，但出现的机会不多。

从历年降雨情况分析，本地区很难形成洪水。同时本地区不是行洪区和蓄洪区；站区地势比较平坦，采用平坡式布置，排水采用散排，排向道路，可保证站区不受洪水、内涝威胁。

5) 地基沉陷

该厂区氨水储罐区的地基处理不当或基础的结构形式选用不合理，导致基础不均匀沉降，致使设备或管道拉裂、物料泄漏，设备倒塌，遇明火引发火灾事故。

重的缺水会使锅炉蒸发受热面管子过热变形甚至被烧塌；胀口渗漏以致胀管脱落；受热面钢材过热或过烧，降低以致丧失承载能力；管子爆破；炉墙损坏。处理不当时，甚至导致锅炉爆炸事故。

附 2.1.7 安全管理部分

(1) 厂区主要负责人、安全管理人员、一般从业人员未经过相应的安全及专业技术培训、安全意识差、不具备安全操作的专业技能，存在潜在危险。

(2) 若未建立完善的管理制度和岗位责任制或管理不到位，有违章操作行为，存在潜在危险。

(3) 设备的维护保养制度不落实，可能导致设备跑冒滴漏现象，有可能产生火灾爆炸事故。

(4) 操作工人不注意个人防护，长期与氨气接触，容易发生中毒事故。

(5) 非动火区域不按照规定办理动火作业证及监护作业，有可能发生火灾爆炸事故。

(6) 防雷防静电设施不定期监测或失效可导致火灾爆炸事故。

(7) 若未配备必要的应急器材或应急器材损坏、灭火器、防护用品失效等，易使火灾等事故扩大。

(8) 若未制定应急预案或未按预案进行演练，发生事故时处置不当，会使事故扩大。

(9) 若未设置安全警示标志会因人员、车辆、火种误入危险区发生事故。

综上所述，安全管理不当存在的主要危险有害因素有：火灾、爆炸、中毒和其他伤害。

附 2.1.8 重大危险源辨识过程

1) 辨识依据

重大危险源的辨识指标规定：单元内存在危险物质的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据处理物质种类的多少分为以下两种情况：

(1) 单元内存在的危险物质为单一品种，则改物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(2) 单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中： q_1 、 q_2 、 \dots 、 q_n ：每种危险物质实际存在量，t。

Q_1 、 Q_2 、 \dots 、 Q_n ：与各危险物质相对应的生产场所和储存区的临界量，t。

2) 重大危险源的辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，该项目使用有资质运输单位的槽车，企业不储存液氨，在液氨稀释成 20%氨水过程中，会有少量氨气挥发，浓度极低，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，故该项目储存单元 20%氨水罐及挥发的少量氨，未构成危险化学品重大危险源。

生产单元：从槽车阀门至进入超级吸氨器阀门 4m 管道 ϕ 50 中液氨，在危险化学品重大危险源辨识范围，其临界量、实际储存量见表 3.6。

表3.6 该公司涉及的危险化学品的临界量、实际储存量一览表

名称	场所	最大存储量(t)	临界量(t)
液氨	ϕ 50 管道	0.0048	10

注：管道内液氨密度取 $0.617\text{g}/\text{cm}^3$ ，其质量： $3.142 \times (50/1000/2)^2 \times 4 \times 0.617 \times 10^3 = 0.0048\text{t}$

该项目生产单元的危险化学品重大危险源计算：

$$0.0048\text{t} < 10\text{t}$$

经辨识, 该项目生产单元的危险化学品不构成重大危险源。

该项目生产经营危险化学品储存、生产范围未构成重大危险源。

附 2.2 固有危险程度的分析

附 2.2.1 定量分析建设项目中具有爆炸性、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)

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性化学品数量、浓度(含量)、状态等见附表 2.2-1。

附表 3.2.2-1 具有爆炸性、可燃性、毒性危险化学品数量、浓度及状况表

序号	名称	危险性	状态	浓度(含量)%	数量(t)	操作条件		位置
						温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	
1	氨	可燃、毒性气体	气态	-	24	常温	常压	氨水储罐、液氨卸车口、超级吸氨器

附表 3.2.2-1 腐蚀性危险化学品数量、浓度及状况表

序号	名称	危险性	状态	浓度(含量)%	数量(m^3)	操作条件		位置
						温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	
1	氨水	第 8.2 类腐蚀性化学品	液态	20	170	常温	常压	氨水罐

附 2.2.2 定性分析建设项目总的和各个作业场所的固有危险程度

用选定的安全评价方法对各个评价单元进行分析。

- (1) 建设项目外部安全条件单元
- (2) 总平面布置及建(构)筑物单元
- (3) 工艺过程单元
- (4) 物料储存装卸单元

(5) 公用工程及辅助设施单元

(6) 安全管理单元

附 2.2.2.1 建设项目外部安全条件单元

根据《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)等规定、规范检查见附表 2.2-2。

附表 2.2-2 建设项目外部安全条件单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	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》(GB50489-2009) 第 3.1.7 条	该项目具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。	符合
2	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要求。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.7 条	该项目厂址位于最小频率风向的上风侧，不位于窝风地段，满足防护距离要求。	符合
3	原料、燃料或产品运输量(特别)大的工业企业，厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	《工业企业总平面设计规范》 第 3.0.4 条	该项目所在区域协作条件较好。	符合
4	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.10 条	该项目厂址未在盆地、积水洼地。	符合
5	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层和抗震设防烈度为9度及高于九度的地震区；2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落(错动)区地表界限内；4 爆破危险范围内；5 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6 重要的供水水源卫生保护区；7 国家规定的风景区及森林和自然保护区；8 历史文物古迹保护区；9 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震以及军事建设等规定有影响的范围内； 10 IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀等工程地址恶劣地区； 11 具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 3.0.14 条	该项目地震设防烈度为6度；该项目场址为：非泥石流、滑坡、流沙、溶洞危害地段；非采矿陷落区内；非爆破区域；无堤坝决溃威胁；生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；非开采价值的矿藏区。	符合
6	厂址应避开新旧矿产采掘区、水坝(或大堤)决溃后可能淹没地区、地方病严重流行区、国家及省市级文物保护区，	《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014)	厂址不在上述要求之内。	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	并与航空站、气象站、体育中心、文化中心保持有关标准或规范所规定的安全距离。	第 3.1.4 条		
7	工业企业选址需依据我国现行的卫生、安全生产和环境保护等法律法规、标准和拟建工业企业建设项目生产过程的卫生特征及其对环境的要求、职业性有害因素的危害状况，结合建设地点现状与当地政府的整体规划，以及水文、地质、气象等因素，进行综合分析而确定。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.1 条	厂址选择符合要求，规划与现状合理，无水文、地质、气象等不利因素。	符合
8	工业企业选址宜避开自然疫源地；对于因建设工程需要等原因不能避开的，应设计具体的疫情综合预防控制措施。	《工业企业设计卫生标准》 第 5.1.2 条	该项目厂址不在自然疫源区范围。	符合
9	工业企业总体规划，应结合工业企业所在区域技术经济、自然条件等进行编制，并应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、发展循环经济和职工生活需要，应经多方案技术经济比较后，择优确定。	《工业企业总平面设计规范》 第 4.1.1 条	该项目总体规划符合当地技术经济、自然条件等的要求，并且卫生、安全防护距离满足相关规范规定。	符合

建设项目外部安全条件单元共设检查项 9 项，经检查全部符合要求。

该项目厂址位于陕西省汉中市洋县戚氏镇七眼泉村，建设程序合法、厂址选址符合当地的规划及土地利用总体的要求；厂址未处于自然灾害多发地段，未受到洪涝灾害影响，水源、电源充足，交通便利，附近无地质公园、森林公园、国家重点文物保护单位、风景名胜区等敏感点。

附 2.2.2.2 总平面布置及建(构)筑物单元

根据《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)对该项目总平面布置及建(构)筑物等进行检查分析，详见附表 2.2-3。

附表 2.2-3 总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用效率。布置时并应符合下列要求： 1 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置；	《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第 5.1.2 条	该项目总平面布置符合要求。	符合

	<p>2 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度；</p> <p>3 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；</p> <p>4 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。</p>			
2	<p>厂区的通道宽度，应符合下列要求：</p> <p>1 应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求；</p> <p>2 应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求；</p> <p>3 应符合各种工程管线的布置要求；</p> <p>4 应符合绿化布置的要求；</p> <p>5 应符合施工、安装与检修的要求；</p> <p>6 应符合竖向设计的要求；</p> <p>7 应符合预留发展用地的要求。</p>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.4 条	该项目厂区通道宽度符合要求。	符合
3	<p>总平面布置，应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。</p>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.6 条	该项目总平面布置建筑物有良好的朝向、采光和自然通风条件。	符合
4	<p>工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等有关规定。</p>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.1.10 条	该项目建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距符合要求。	符合
5	<p>易燃、易爆危险品生产设施的布置，应保证生产人员的安全操作及疏散方便，并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。</p>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.2.7 条	该项目易燃、易爆危险品生产设施的布置符合要求。	符合
6	<p>循环水设施的布置，应位于所服务的生产设施附近，并应使回水具有自流条件，或能减少扬程的地段。沉淀池附近，应有相应的淤泥堆积、排水设施和运输线路的场地。循环水冷却设施的布置应符合下列要求：</p> <p>1 冷却塔宜布置在通风良好、避免粉尘和可溶于水的化学物质影响水质地段；</p> <p>2 不宜布置在屋外变配电装置和铁路、道路冬季盛行风向的上风侧。冷却塔与相邻设施的最小水平间距，应符合表 5.3.9 的规定。</p>	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 5.3.9 条	该项目凉水塔布置符合要求。	符合
7	<p>化工企业厂区总平面应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。</p>	《化工企业安全卫生设计规定》(HG20571-2014) 第 3.2.1 条	分区合理，保持安全间距。	符合
8	<p>厂区总平面应按功能分区布置，可分为生产装置区、辅助生产区、公用工程设</p>	《化工企业总图运输设计规范》	该项目厂区总平面按功能分区布	符合

	施区、仓储区和行政办公及生活服务区。辅助生产和公用工程设施也可布置在生产装置区内。	(GB50489-2009) 第 5.1.4 条	置。	
--	---	-----------------------------	----	--

该项目的总体布局合理、各建(构)筑物之间的防火间距符合相关标准、规范的要求，做到了功能分区，道路运输畅通。总平面布置及建(构)筑物单元安全检查表共设检查项 8 项，经检查，全部符合。

附 2.2.2.3 工艺过程单元

(1) 安全检查表法

依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)、《化工装置设备布置设计工程规定》(HG20546-2009)、《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014) 对该项目工艺过程符合性进行检查，详见附表 2.2-4。

附表 2.2-4 工艺过程单元安全检查表

序号	检查项目	依据	检查记录	检查结果
1	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分为 0 区、1 区、2 区，分区应符合下列规定：1、0 区应为连续出现或长期出现爆炸性气体混合物的环境；2、1 区应为在正常运行时可能出现爆炸性气体混合物的环境；3、2 区应为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爆炸性气体混合物环境。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 3.2.1 条	已按照规定进行了爆炸危险区域划分：液氨卸车区(氨水装车区)2 区，详见爆炸危险区域划分图。	符合
2	爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求》GB3836.1 的有关规定。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条	使用的防爆电气设备是符合现行国家标准的产品。	符合
3	防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.3 条	该项目电气设备的防爆等级为 Exd II A T1。	符合
4	爆炸性环境内电气设备保护级别的选择以及电气设备防爆结构的选型应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.2.2 条	电气设备、低压开关等选型符合规范要求。	符合

序号	检查项目	依据	检查记录	检查结果
	第 5.2.2 条中的相关规定。			
5	按照现行国家标准《交流电气装置接地设计规范》GB/T50065 的有关规定不需要接地的下列部分，在爆炸性环境内仍应进行接地	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条	爆炸危险区域的电气设备均接地。	符合
6	在爆炸危险环境内，设备的外露可导电部分应可靠接地。爆炸性环境 1 区、20 区、21 区内的所有设备以及爆炸性环境 2 区、22 区内除照明灯具以外的其它设备应采用专用的接地线。该接地线若与相线敷设在同一保护管内时，应具有与相线相等的绝缘。爆炸性环境 2 区、22 区内的照明灯具可利用有可靠电气连接的金属管线系统作为接地线，但不得利用输送可燃物质的管道。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条	电气设备的的金属外壳设置专用接地线。	符合
7	在爆炸危险区域不同方向，接地干线不少于两处与接地体连接	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.3 条	爆炸危险区域内接地均不少于两处。	符合
8	设备的接地装置与防止直接雷击的独立避雷针的接地装置应分开设置，与装设在建筑物上防治直接雷击的避雷针的接地装置可合并设置，与防雷电感应的接地装置亦可合并设置。接地电阻值应取其中最低值	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.5.4 条	该项目防雷装置已经过汉中天安雷电防护技术有限公司检测：该项目防雷防静电符合有关技术规范要求。	符合
9	可燃气体、有毒气体检测报警系统的设计应按国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB50493 的规定执行。对有可燃气体、有毒气体和粉尘泄漏的封闭作业场所应设计良好的通风条件。	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.5 条	该项目按规范要求氨水罐区设置了氨泄漏检测报警及自然通风措施。	符合
10	危险性的作业场所，应设计安全通道和出口，门窗应向外开启，通道和出入口应保存畅通。人员集中的房间应布置在火灾危险性较小的建筑物一端。下列情况应设置防火墙： 1、建筑内部进行防火分区分隔时设置的分隔墙； 2、建筑内防火要求不同或灭火方法不同的部位之间；	《化工企业安全卫生设计规范》第 4.1.12 条	该项目按防火分区设置了分隔墙，该项目氨火灾危险性为甲类，氨卸车、20%氨水装车在露天进行；罩棚内氨水储罐分一个防火分区，已设置防爆氨水泵，附属配电、水处理。控制室之间满足防爆隔离要求。	符合

序号	检查项目	依据	检查记录	检查结果
	3、火灾危险类别为甲、乙类生产车间及附属的变配电、更衣、生产管理房之间，且同时满足防爆隔离的要求。			
11	消防设计应符合下列要求： 1. 化工装置、罐区、化学品仓库应根据生产过程特点、物料性质和火灾危险性质设计相应的泡沫消防、惰性气体灭火、干粉灭火等设置。 2. 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，还应配置小型灭火器材。 3. 重点化工装置、控制室、易燃物质仓库应设置火灾自动报警。	《化工企业安全卫生设计规范》 第 4.1.13 条	该项目卸氨、氨水罐区设置了干粉灭火器、砂土、消火栓。	符合
12	工艺装置区法兰螺栓少于 5 个的应做跨接	《易燃易爆场所防雷装置及防静电接地装置检测技术规范》 (DB42512-2008) 第 6.2.2.2.3 条	工艺装置区部分少于 5 个法兰螺栓的做跨接。	符合
13	可能产生静电危害的工作场所，应配置个人防静电防护用品。重点防火、防爆作业区的入口处，应设计人体静电导出装置。	《化工企业安全卫生设计规范》 第 4.2.11 条	卸氨设置防静电装置。	符合
14	化工装置、设备、设施、储罐以及建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	该项目防雷装置经汉中天安雷电防护技术有限公司洋县分公司检测：所检项目符合国家现行防雷规范要求检测符合有关技术规范。	符合
15	在生产或使用可燃气体及有毒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，应按规定设置可燃气体检(探)测器和有毒气体检(探)测器。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第 3.0.1 条	该项目按要求在氨水罐区设置氨泄漏检测报警器。	符合
16	报警信号应发送至现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并且进行声光报警。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第 3.0.4 条	氨泄漏报警信号发送至控制室，且进行声光报警。	符合
17	可燃气体或有毒气体检(探)测器的场所，应采用固定式的。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第 3.0.8 条	作业场所内的可燃气体探测器均采用固定式的。	符合

序号	检查项目	依据	检查记录	检查结果
18	可燃气体释放源处于封闭或局部通风不良的半敞开厂房内，每隔15m可设一台检测器，且检测器距其所覆盖范围内的任一释放源不宜大于7.5m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第4.2.2条	可燃气体检测点的位置与释放源的距离小于7.5m。	符合
19	检测比重小于空气的可燃气体或有毒气体的检(探)测器，其安装高度应高出释放源0.5~2m。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第6.1.2条	可燃气体探测器安装在释放源上方0.5~2m处。	符合
20	检测器的安装与接线技术要求应符合制造厂的规定，并应符合现行的国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的规定。	《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》第6.1.4条	检测器的安装与接线符合要求，并符合防爆仪表安装接线的有关规定。	符合
21	在有毒、有害的化工生产区域，应设置风向标。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)第6.2.3条	未在生产区设置风向标。	不符合
22	氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域(如装卸车区)进行安全保护，在醒目位置未设置“当心坠落”、“当心火灾”等标志牌，禁止人为火源、禁止使用可能产生火花工具。	《安全标志及其使用导则》第4.2.3、4.2.5条	氨水储罐及输送管线区域设置(如装卸车区)未设置“当心坠落”、“当心火灾”禁止使用产生火花工具标志牌。	不符合

生产工艺过程单元共设置检查项22项，经检查，其中2项不符合要求，分别是：

- 1) 未在生产区设置风向标。
- 2) 氨水储罐及输送管线区域设置(如装卸车区)未设置“当心坠落”、“当心火灾”禁止使用产生火花工具标志牌。

(2) 蒸气云爆炸事故模拟评价法

该项目具有爆炸和火灾危险性的物质为氨气，而氨水挥发的氨气极少，因此本次评价将根据液氨(按50m³/车，24吨计算)卸车时，属于危险化学品临时使用，在司机和操作工监督下，约4-5小时后，液氨被稀释为20%氨水产品。在卸车过程中，加强危险源管理，一旦发生液氨槽罐阀门、鹤管等泄漏事故，液氨挥发为氨气，泄漏的氨气浓度达到爆炸极限，遇火源发生火灾、爆炸事故。对槽车卸液氨时采用TNT当量法蒸气云爆炸事故模

拟进行计算。

TNT 当量法蒸气云爆炸事故模拟(死亡、重伤、轻伤半径计算)。

轻微泄漏

1) 当量换算

换算公式如下：

$$W_{TNT} = \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{TNT}$$

式中： W_{TNT} ——物质的 TNT 当量，kg；

W_f ——燃料的总质量，kg；

α ——当量系数，统计平均值为 0.04；

Q_f ——燃料的燃烧热，J/kg；

Q_{TNT} ——TNT 的爆炸热，4520kJ/kg；46754kJ/m³；

液氨的密度为 617kg/m³，燃烧热 18.6×10³kJ/kg，则泄漏 5m³ 液氨的质量：

$$W_f = 617 \times 5 = 3085 \text{kg}$$

根据 TNT 当量换算知：泄漏液氨 $W_f = 3085 \text{kg}$ ， $Q_f = 18.6 \times 10^3 \text{kJ/kg}$ ，折合 TNT 当量为 $W_{TNT} = \alpha \times W_f \times Q_f / Q_{TNT} = 0.04 \times 3085 \times 18.6 \times 10^3 / 4520 = 510 \text{kg}$ 。

2) 爆炸半径计算

死亡区

$$R_{\text{死}} = 13.6 \times (W_{TNT} / 1000)^{0.37} \quad (1)$$

重伤区

$$R_{\text{重伤}} = Z_1 (E / P_0)^{1/3} \quad (2)$$

其中， Z_1 为重伤系数， $Z_1 = 0.996$ ， P_0 为标准大气压， $P_0 = 101300 \text{Pa}$ ， E 为爆炸总能量， $E = W_{TNT} \times Q_{TNT} = 0.51 \times 10^3 \times 4520 \times 10^3 = 2.3052 \times 10^9 \text{J}$ 。

轻伤区

$$R_{\text{轻伤}} = Z_2 (E / P_0)^{1/3} \quad (3)$$

其中， Z_2 为轻伤系数， $Z_2 = 1.672$ ， $P_0 = 101300 \text{Pa}$ ， E 为爆炸总能量

$$R_{\text{财产}} = 5.6 W_{TNT}^{1/3} / (1 + (3175 / W_{TNT})^2)^{1/6} \quad (4)$$

由公式(1)计算得知,假设液氨泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸,死亡半径 R=10.60m。

由公式(2)计算得知,假设液氨泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸,重伤半径 R=27.30m。

由公式(3)计算得知,假设液氨泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸,轻伤半径 R=45.81m。

由公式(4)计算得知,假设液氨泄漏 5m³ 形成的蒸气云发生爆炸,财产损失半径 R=23.71m。

在距离爆炸中心 10.60m 范围内大部分人员死亡,10.60~27.3m 范围内人员重伤,27.3~45.81m 范围内人员轻伤,23.71m 范围内财产受到损失。

从以上液氨泄漏影响范围可以得出,该项目厂区南侧高铁线路距液氨卸车鹤管(最近处)152 米,距 20%氨水储罐高铁线路 139 米,对高铁运行影响较小。

附 2.2.2.4 物料储存装卸单元

依据《化工企业安全卫生设计规范》(HG 205710-2014)、《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)等标准、规范编制安全检查表,见附表 2.2-4。

附表 2.2-4 物料储存装卸单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查记录	检查结果
1	危险化学品仓库、罐区、储存场应根据危险品性质设计相应的防火、防爆、防腐、泄压、通风、调节温度、防潮、防雨等设施,并应配备通信报警装置和工作人员防护物品。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 205710-2014) 第 4.5.1 条 3	氨水罐区设置了围堰液位计等设施,为工作人员配备了防护用品。	符合
2	化工装置区、油库、罐区、化学危险品仓库等危险区应设置永久性“严禁烟火”标志。	《化工企业安全卫生设计规范》(HG 205710-2014) 第 6.2.2 条	厂区内设置了严禁烟火等安全标志。	符合
3	化学危险品出入库前均应按合同进行检查验收、登记、验收内容包括:a.数量;b.包装;c.危险标志。经核对后方可入库、出库,当物品性质未弄清时不得入库。	《常用化学危险品贮存通则》 第 8.2 条	设有化学危险品出入库台帐。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查记录	检查结果
4	装卸、搬运化学危险品时应按有关规定进行，做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。	《常用化学危险品贮存通则》第 8.4 条	严格按操作规程进行。	符合
5	用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。使用进口的劳动防护用品，其防护性能不得低于我国相关标准。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第七条	配备了合格的劳动防护用品。	符合
6	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	该项目经按一类防雷经有资质单位检测符合有关技术规范要求。	符合
7	甲、乙、丙类液体的地上式、半地下式储罐或储罐组，其四周应设置不燃烧体防火堤并应在防火堤的适当位置设置灭火时便于消防队员进出防火堤的踏步。	《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)第 4.2.5 条	氨水储罐周围修建不燃体防火堤，在防火堤的适当位置设置便于人员进出防火堤的踏步。	符合
8	汽车罐车、铁路罐车和装卸栈台应设静电专用接地线。	《石油化工企业设计防火标准》第 9.3.5 条	液氨卸车、氨水装车处设置了专用静电接地线。	符合
9	液氨充装时，应使用万向节管道充装系统。	《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〕42 号)	液氨充装使用鹤管。	符合
10	液氨管道不得采用金属软管。	《石油化工企业设计防火标准》第 7.2.18 条	液氨管道未使用金属软管。	符合
11	装卸对人身有毒害及腐蚀性的物品时，操作人员应根据危险性，穿戴相应的防护用品。	《危险化学品贮存通则》第 8.5 条	该项目按要求为员工配备劳保用品，并监督佩戴。	符合
12	爆炸性气体环境的电力装置设计宜将设备和线路，特别是正常运行时发生火花的电气设备布置在爆炸性环境以外。当需设在爆炸性环境内时，应布置在爆炸危险性较小的地点	《爆炸危险环境电力装置设计规范》第 5.1.1 条	该项目氨水罐区采用防爆电气。	符合
13	爆炸性环境内设置的防爆电气设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第 1 部分：设备通用要求》GB3836.1 的有关规定		使用的防爆电气设备是符合现行国家标准的产品。	符合
14	爆炸性环境内的电气设备和线路应符合周围环境中化学、机械、热、霉菌以及风沙等不		选用的电气设备满足在规定的运	符合

序号	检查项目	检查依据	检查记录	检查结果
	同环境条件对电气设备的要求。		行条件下不降低防爆性能的要求。	
15	防爆电气设备的级别和组别，不应低于该爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。当存在有两种以上可燃性物质形成的爆炸性混合物时，应按按照混合后的爆炸性混合物的级别和组别选用防爆设备。	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 第 5.2.3 条	项目使用电气设备的防爆等级为 d II BT4 以上，高于 d II AT1。	符合
16	按照现行国家标准《交流电气装置接地设计规范》GB/T50065 的有关规定不需要接地的下列部分，在爆炸性环境内仍应进行接地	《爆炸危险环境电力装置设计规范》 第 5.5.3 条	该项目爆炸危险区域的电气设备均接地。	符合
17	氨水罐区是未配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄露的氨水。氨水罐区地表未用防渗材料(环氧树脂或沥青)处理，铺设防渗及防扩散的材料。	《危险化学品安全管理条例》 (国务院令 第 591 号) 第二十条	氨水罐区未配备砂土、地表未做防渗及防扩散的材料。	不符合

检查组对该单元涉及的 17 项检查内容进行了检查, 有 1 项不符合要求: 氨水罐区未配备砂土、地表未做防渗及防扩散的材料。

附 2.2.2.5 公用工程及辅助设施单元

依据《建筑给水排水设计规范》(2009 年版)(GB50015-2003)、《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)、《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)等标准、规范对该项目消防、给排水、配电、防雷防静电系统等进行检查, 公用工程及辅助设施单元安全检查表分析, 详见附表 2.2-5。

附表 2.2-5 公用工程及辅助设施单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
一、给排水				
1	建筑给排水设计，应满足生活、生产和消防等要求，同时还应为安装、操作管理、维修、检测及安全保护提供便利条件。	《建筑给水排水设计规范》 第 1.0.2 条	该项目给排水设施能力能满足生活、生产和消防的要求，同时还能为安装、操作管理、维修、检测及安全保护提供便利条件。	符合
2	设置水泵的房间，应设排水设施；通	《建筑给水排水设	泵房有窗户供采光和	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
	风应良好，不得结冻。	计规范》 第 3.8.13 条	通风，管道未冻结。	
3	消防用水可由城市给水管网、天然水源或消防水池供给。	《建筑设计防火规范》第 8.1.2 条	生产消防合一系统，水源为市政自来水。	符合
4	室外消防给水管网应布置成环状。	《建筑设计防火规范》第 8.2.7 条	厂区消防给水管网呈环状布置。	符合
5	设备、管线不应跑、冒、滴、漏。	《生产过程安全卫生要求总则》 第 6.4.4 条	设备、管线未见跑、冒、滴、漏。	符合
6	对操作人员在设备运行时可能触及的可动零部件，必须配置必要的安全防护装置。	《生产设备安全卫生设计总则》 第 6.1.2 条	泵的防护罩等完备。	符合
7	消防水池、生活水池应设置防护栏。	《企业安全生产标准化基本规范》(GB/T33000-2016) 第 5.4.4 条	消防水池、生活水池未加设防护栏。	不符合
二、配电及电气				
8	电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，并根据作业的类型和性质采取相应的防护措施；进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	《用电安全导则》 第 10.3 条	电工作业时均配备由企业提供的合格的劳保用品。	符合
9	用电产品应有专人负责管理，并定期进行检修、测试和维护。	《用电安全导则》 第 10.7 条	该项目用电产品有专人负责管理，并定期进行检修维护。	符合
10	投入使用后的防雷装置实行定期检测制度。防雷装置应当每年检测一次，对爆炸和火灾危险环境场所的防雷装置应当每半年检测一次。	《防雷减灾管理办法(修订)》 第十九条	该项目防雷电装置经有资质单位检测，防雷防静电设施符合有关技术规范要求。	符合
11	金属供电箱应有明显的接地标志，接地线连接应牢固可靠。	《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 第 6.12.8 条	金属供电箱接地线连接牢固可靠。	符合
12	配电室内的电缆沟，应采取防水盒排水措施。配电室的地面宜高出本层地面 50mm 或设置防水门槛。	《配电设计规范》(GB50054-2011) 4.3.4	配电室内的电缆沟有防水盒排水，地面宜高出本层地面。	符合
13	厂区低压配电室轴流风机出风口应设置铁丝网	《通风机安装施工工艺标准》(SGBZ-0810) 3.6.9	在配电室轴流风机出风口装设防护铁丝网。	符合
三、消防				

序号	检查项目及内容	检查依据	实际情况	检查结果
14	民用建筑、厂房、仓库、储罐（区）和堆场周围应设置室外消火栓系统。用于消防救援和消防车停靠的屋面上，应设置室外消火栓系统。	《建筑设计防火规范》第 8.1.2 条	该项目设置有室外消火栓系统。	符合要求
15	厂房、仓库、储罐（区）和堆场，应设置灭火器。	《建筑设计防火规范》第 8.1.10 条	该项目均设置有干粉灭火器。	符合要求
16	灭火器应设置在便于取用的地点。设置在 A 类火灾场所的手提式灭火器，其最大保护距离应为 15m。	《建筑灭火器配置设计规范》第 5.1.1 条、第 5.2.1 条	该项目干粉灭火器均设置在便于取用的地点。	符合要求

公用工程及辅助设施单元共设检查项 16 项，经检查有 1 项不符合要求：消防水池、生活水池未加设防护栏。

附 2.2.2.6 安全管理单元

依据《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日第三次修正）、《生产经营单位安全培训规定》（国家安监总局令第 3 号，总局令第 80 号第二次修订）、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部〔2019〕2 号修正）、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）等法规、规范编制安全检查表，见附表 2.2-6。

附表 2.2-6 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》第四条	该公司建立有完善的全员安全生产责任制和安全生产管理制度，资金投入、人财物保障，制定标准化生产作业及建设双重预防机制。	符合
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作	《中华人民共和国安全生产法》第五条	该公司已明确安全主要负责人、其他负责人的职责内安全工作职责。	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	负责。			
3	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	有专项安全生产投资和相应保障机制。	符合
4	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	该公司特种作业人员已取得特种作业操作证。	符合
5	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显安全警示标志。	《中华人民共和国安全生产法》第三十五条	液氨储罐区设置“严禁烟火”、“禁打手机”等明显安全警示标志。	符合
6	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	该公司已为员工办理工伤保险。	符合
7	生产经营单位应当为从业人员提供符合国家职业卫生标准的工作环境和条件，按照国家标准或者行业标准为从业人员无偿提供合格的劳动防护用品，并指导、监督从业人员按照使用规则正确佩戴和使用，不得以货币或者其他物品替代劳动防护用品。	《陕西省生产经营单位安全生产主体责任规定》(陕西省人民政府令 第156号)第六条	为从业人员提供有符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。	符合
8	生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。	《安全生产法》第四十三条	对安全设施、设备按规定进行维护、保养，并定期检测。	符合
9	危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工等单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。	《中华人民共和国安全生产法》第八十二条	该公司已建立应急救援组织。	符合
10	生产、储存、经营易燃易爆危险品	《中华人民共和国	该公司厂区内未设置	符合

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	的场所不得与居住场所设置在同一建筑物内，并应当与居住场所保持安全距离。生产、储存、经营其他物品的场所与居住场所设置在同一建筑物内的，应当符合国家工程建设消防技术标准。	《消防法》第十九条	居住场所。	
11	生产经营单位主要负责人负责组织编制和实施本单位的应急预案，并对应急预案的真实性和实用性负责；各分管负责人应当按照职责分工落实应急预案规定的职责。	《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安监总局令第88号)第五条	公司编制应急预案并备案。	符合
12	生产经营单位应当依法建立健全本单位安全生产责任制度，落实全员安全生产责任：(一)主要负责人的安全生产责任；(二)主管安全生产工作的负责人和其他分管负责人安全生产责任；(三)下属部门和单位负责人的安全生产责任；(四)班组长的安全生产责任；(五)其他岗位从业人员的安全生产责任。	《陕西省生产经营单位安全生产主体责任规定》第14条	根据该公司的实际情况，建立了企业法人(主要负责人)、安全管理人员、员工、班组长等安全生产职责。	符合
13	生产经营单位的主要负责人要保证安全生产投入的有效实施	《落实生产经营单位安全生产主体责任暂行规定》第十三条	安全生产投入能有效实施。	符合要求
14	生产经营单位应当按照规定提取安全生产费用，并用于下列事项： (一)安全生产设施设备的建设、改造和维护； (二)安全事故隐患整改、职业卫生条件改善和安全标准化建设； (三)安全生产评价评估、检测检验、咨询论证等技术服务； (四)劳动防护用品、应急救援器材和药品配备； (五)安全检查所需交通工具、设备仪器、通讯器材购置； (六)安全生产科技开发与应用、宣传教育和奖励； (七)职工伤亡事故调查处理以及善后；	《陕西省生产经营单位安全生产主体责任规定》(陕西省人民政府令 第156号)第九条	安全生产资金专项使用。	符合要求

序号	检查项目及内容	依据	实际情况	检查结果
	(八) 与安全生产保障有关的其他事项。			

检查组对该单元涉及的 14 项检查内容进行了检查，经检查，全部符合要求。

附 2.3 风险程度的分析

附 2.3.1 建设项目出现具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏的可能性

该项目具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品的作业场所分别详见表 6.1.2-1、表 6.1.2-2。在项目生产过程中易泄漏的部位主要有设备与管道的连接处、密封点及设备、管道的薄弱点。由于设备损坏或操作失误引起泄漏，大量易燃、易爆、有毒有害物质释放，将可能导致火灾、爆炸、中毒等事故发生，可能导致泄漏产生的因素主要有设计失误、设备原因、管理原因和人为原因。

(1) 设计失误

基础设计错误，如地基下沉，造成设备变形、错位或破裂；选材不当，如强度不够，耐腐蚀性差、规格不符等；布置不合理，如因应力、振动使管道破裂；选用机械不合格，如转速过高等；选用计测仪器(转速表)不合适；设备、装置的安全防护设施未设置或设置不合理等。

(2) 设备原因

设备加工不符合要求，或者未经检验擅自采用替代材料；加工质量差；施工和安装的精度不高；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；计测仪表未定期校验；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、腐蚀或破裂等。

(3) 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。

(4) 人为失误

误操作，违反操作规程；判断错误，如氟化、氯化反应超温、超压等，如记错阀门位置而开错阀门；擅自脱岗；思想不集中；发现异常现象不知如何处理。

该项目涉及多种易燃、易爆、有毒有害、腐蚀性的化学品，因此，设计、设备、管理和人员等一个环节出现问题，都可能导致具有爆炸性、可燃性、毒性、腐蚀性的化学品泄漏。

附 2.3.2 出现具有爆炸性、可燃性的化学品泄漏后具备造成爆炸、火灾事故的条件

引起火灾、爆炸的三要素为可燃物、助燃物(氧气)和激发能源。只有三要素具备并相互作用，才会导致事故的发生。

该项目具有爆炸性的化学品的作业场所详表 6.1.2-1，具有可燃性的化学品的作业场所详表 6.1.2-2。该项目使用的原料中：氨属于易燃液体。氨在卸车过程中如发生泄漏，遇到一定的能量或火源就会燃烧，液氨蒸气会迅速扩散在空气中，这种混合气体达到一定浓度，遇到引爆能量就会爆炸。另外易燃液体蒸汽浓度在爆炸极限范围上限以上时，存在空气立即对其浓度进行稀释的可能，致使其处于爆炸极限范围内，因此也应特别引起重视。导致该项目燃爆可能的激发能源如下所述：

(1) 明火：如火柴、打火机灯焰、油灯火、气焊火等。

(2) 电气火花：如各种开关触头火花、保险丝熔断火花、线路短路以及接触不良的跳火等。

(3) 撞击、摩擦发生的火花：如铁锤等撞击火花以及穿带钉鞋摩擦、撞击火花等。

(4) 静电火花：易燃、易爆的物料在储运过程中要发生流动、喷射、冲击、灌注和剧烈晃动等一系列接触、分离现象，这就使易燃易爆物料在储运过程中产生静电。当静电聚集到一定程度时，就会放电产生静电火花。另外，化纤服装穿脱也能产生静电火花等。

(5) 雷电火花：包括直击雷和感应雷。

(6) 火星：烟囱冒出的火星、排气管放出的火星等。

(7) 电磁火花：如手机电磁火花。

(8) 炽热表面：工作着的电器、炽热排气管和发电机壳等。

附 2.3.3 出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间

该项目不存在剧毒及高毒物品，但项目使用的原料中氨、氨水具有中度或轻度不同危害程度。具有毒性的化学品的作业场所详表 3.2-1。

化学品从裂口泄漏的速度与其流动状态有关，当容器内物质随泄漏而减少或压力降低而影响泄漏速度时，泄漏速度的计算比较复杂。泄漏物质的特性多种多样，泄漏扩散过程是复杂多变的过程，受到很多因素的影响，包括其自身特性、气象条件、地表情况等，尤其是地表情况的复杂性。涉及具有毒性的化学品的作业场所出现具有毒性的化学品泄漏后扩散速率及达到人的接触最高限值的时间，因涉及多方面因素，并需要通过专门的计算软件进行计算，此处不进行计算，仅提供相关物质的毒理学资料和物质最高允许浓度等数据供企业参考，工作场所空气毒物容许浓度见表 3.2-1。

附 2.3.4 出现爆炸、火灾、中毒事故造成人员伤亡的范围

压缩气体容器爆炸时，由于压力急剧下降，器内高压气体迅速由工作压力(爆炸前的工作压力)降至大气压力。如果非可燃气体，则容器的爆炸能量应仅仅为器内气体膨胀所作的功(物理爆炸)；如果是可燃气体，则在容器爆炸后，可燃气体溢出，与器外空气混合，形成爆炸性混合气体。气体高速流出的静电或器壁碎片的撞击产生的火花，为该爆炸性混合气体提

供火源，因此常常还要发生二次器外爆炸(蒸气云爆炸)，二次爆炸的能量往往要比器内气体膨胀时所放出的能量大得多。

该项目在卸车中液氨槽车，发生爆炸为物理爆炸。

附件 3 安全评价依据

附 3.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》(2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议关于《关于修改部分法律的决定》第一次修正根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正 根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正)

(2) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第 29 号，自 2019 年 4 月 23 日起施行)

(3) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第 28 号，主席令第 18 号修改，自 2009 年 8 月 27 日起施行)

(4) 《工伤保险条例》(国务院令〔2010〕第 586 号)

(5) 《危险化学品安全管理条例》《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，国务院令第 645 号修改，自 2013 年 12 月 7 日起施行)

(6) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(中华人民共和国国务院令第 352 号，自 2002 年 5 月 12 日起施行)

(7) 《易制毒化学品管理条例》(中华人民共和国国务院令第 445 号，国务院令第 666 号修订，自 2016 年 2 月 6 日起施行)

(8) 《安全生产许可证条例》(2004 年 1 月 13 日中华人民共和国国务院令第 397 号公布 根据 2013 年 7 月 18 日《国务院关于废止和修改部分

行政法规的决定》第一次修订 根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订)

(9) 《生产安全事故应急条例》(国务院令[2019]第 708 号)

(10) 《陕西省安全生产条例》(2005 年 9 月 29 日陕西省第十届人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过, 2012 年 1 月 6 日陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正, 2017 年 9 月 29 日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议修订, 根据 2020 年 6 月 11 日陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十七次会议《陕西省实施〈中华人民共和国环境保护法〉办法》等八部地方性法规的决定第二次修正)

(11) 《陕西省消防条例》(2002 年 8 月 7 日陕西省第九届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过 2004 年 8 月 3 日陕西省第十届人民代表大会常务委员会第十二次会议修正 2009 年 7 月 24 日陕西省第十一届人民代表大会常务委员会第九次会议修订)

附 3.2 部门规章及地方规章

(1) 《危险化学品目录(2015 版)》(国家安全生产监督管理总局等十部门 2015 年第 5 号令, 自 2015 年 5 月 1 日起施行)

(2) 《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(国家安全生产监督管理总局)

(3) 《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》

(4) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号, 总局令第 77 号修改, 自 2015 年 5 月 1 日起施行)

(5) 《国家安监总局关于修改〈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》(国家安全生产监督管理总局令第 77 号, 自 2015 年 5 月 1 日起施行)

(6) 《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，安监总局令第 79 号修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

(7) 《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，自 2007 年 12 月 12 日起施行)

(8) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号令，安监总局令〔2013〕第 63 号第一次修正、安监总局令〔2015〕第 80 号第二次修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

(9) 《生产安全事故应急预案管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第 88 号，应急管理部令〔2019〕第 2 号修正)

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

(11) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136 号，自 2022 年 11 月 21 日起施行)

(12) 《危险化学品经营许可证管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 55 号，2015 年 5 月 27 日原国家安全生产监督管理总局令〔2015〕第 79 号修正)

(13) 《关于贯彻〈危险化学品经营许可证管理办法〉的通知》(赣安监管二字〔2013〕14 号)《陕西省建设项目安全设施监督管理办法》(陕西省人民政府令 125 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行)

(14) 《陕西省危险化学品建设项目安全许可和试生产(使用)方案备案工作细则(暂行)》(陕安监管发〔2007〕110 号)

(15) 《陕西省安全生产监督管理局关于进一步规范危险化学品建设项目安全监管工作的通知》(陕安监发〔2012〕123 号)

(16) 《陕西省生产经营单位安全生产主体责任规定》(陕西省人民政府令第 156 号，自 2012 年 5 月 1 日起施行)

附 3.3 标准、规范

(1) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)

- (2) 《安全验收评价导则》(AQ8003-2007)
- (3) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)
- (4) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2015)
- (5) 《建筑设计防火规范》(2018年版)(GB50016-2014)
- (6) 《化工企业安全卫生设计规范》(HG20571-2014)
- (7) 《自动化仪表选型设计规定》(HG/T20507-2014)
- (8) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- (9) 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》(GB50093-2013)
- (10) 《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)
- (11) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)
- (12) 《危险货物物品名表》(GB12268-2012)
- (13) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)
- (14) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)
- (15) 《化学品分类和危险性公示 通则》(GB13690-2009)
- (16) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)
- (17) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022)
- (18) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
- (19) 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- (20) 《建筑抗震设计规范》(附条文说明)(2016年版)(GB50011-2010)
- (21) 《建筑物防雷设计规范》(2016年版)(GB50057-2010)
- (22) 《化工装置设备布置设计规定》(HG/T20546-2009)
- (23) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2019)
- (24) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)
- (25) 《用电安全导则》(GB/T13869-2017)
- (26) 《图形符号 安全色和安全标志 第2部分：产品安全标签的设计原则》(GB2893.2-2020)
- (27) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)

- (28) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006)
- (29) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)
- (30) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T8196-2003)
- (31) 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231-2003)
- (32) 《建筑给水排水设计规范》(2009 年版)(GB50015-2003)
- (33) 《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)
- (34) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441-1986)

附 3.4 依据的其它资料

- (1) 《洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全预评价》(中润安全技术有限公司, 2019 年 5 月)
- (2) 《洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全设施设计》(中北工程设计咨询有限公司, 2019 年 8 月)
- (3) 安全评价委托书
- (4) 企业提供的其它相关资料

附件 4 收集的文件、资料目录

- (1) 安全评价委托书
- (2) 《营业执照》(统一社会信用代码: 91610723MA6YN14H11)
- (3) 《洋县发展和改革局关于印发洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目备案确认书的通知》(洋发改审〔2018〕322 号)
- (4) 设计单位、施工单位、监理单位等相关资质证书等
- (5) 企业提供的其他资料

附录一 有关材料

- (1) 安全评价委托书
- (2) 《营业执照》(副本)
- (3) 《洋县发展和改革局关于印发洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目备案确认书的通知》(洋发改发审〔2018〕322号)
- (4) 《洋县住房和城乡建设管理局关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目申请核发选址意见书的回复》(洋建村函〔2019〕5号)
- (5) 《汉中市应急局关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全条件的批复》(汉市应急危化项目审字〔2019〕25号)
- (6) 《汉中市应急局关于洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全设施设计专篇的批复》(汉市应急危化项目审字〔2019〕29号)
- (7) 集体土地使用证和土地租赁合同/协议
- (8) 氨水罐合格证
- (9) 主要负责人和安全管理人員任命通知和安全管理资格证
- (10) 工伤保险完税凭证
- (11) 雷电防护装置定期检测报告
- (12) 生产安全事故应急预案备案登记表、演练方案、总结及照片
- (13) 三项制度目录
- (14) 试生产(使用)方案审查意见、劳保发放记录、培训记录、操作记录、试生产总结
- (15) 施工单位、安装单位、监理单位的相关资质证书及总结
- (16) 安全评价项目现场勘察人员组成表
- (17) 安全不合格项整改情况复查记录表及整改照片
- (18) 安全设施设计变更通知单
- (19) 安全设施设计单位现场确认书
- (20) 洋县龙元工贸有限公司氨水储存项目安全设施竣工验收审查意见及对专家组意见整改完成情况确认表
- (21) 安全设施竣工验收评审现场不合格项整改落实完成照片

(22) 站内安全设施、平面布置、周边环境等现场照片

附录二 有关图表

- (1) 地理位置图
- (2) 周边关系与总平面布置图(变-01)
- (3) 爆炸危险区域划分图(变-02)
- (4) 防雷防静电接地平面布置图(变-03)
- (5) 消防器材布置图(变-04)