

编号：GTSAFE/AP-2023-429

西藏中材祁连山水泥有限公司

普夏矿山

民用爆炸物品储存库

安全现状评价报告

北京国泰民康安全技术中心

资质证书编号：APJ-(京)-020

二〇二三年十月十二日

西藏中材祁连山水泥有限公司

普夏矿山

民用爆炸物品储存库

安全现状评价报告

法定代表人：翟连成

技术负责人：石邵美

评价项目负责人：陈秀智

2023年10月12日

评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	陈秀智	S011011000110192 000154	019649	
项目组成员	李朋飞	S011011000110193 000075	036739	
	吕娟	1500000000302473	034527	
报告编制人	陈秀智	S011011000110192 000154	019649	
报告审核人	王勇	1800000000200107	019650	
过程控制负责人	朱延民	0800000000103310	004754	
技术负责人	石邵美	1500000000100190	021511	

编制说明

我中心受西藏中材祁连山水泥有限公司的委托，组成安全评价小组，赴西藏中材祁连山水泥有限公司位于西藏自治区山南市贡嘎县昌果乡普夏村的民用爆炸物品储存库进行安全现状评价。

评价小组遵循《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》的规定，通过对该公司民用爆炸物品储运设施、安全管理现状等进行的现场检查、分析和评价，编制了《西藏中材祁连山水泥有限公司普夏矿山民用爆炸物品储存库安全现状评价报告》。

由于爆破作业单位的民用爆炸物品的燃烧、爆炸的危险和有害因素必然存在，西藏中材祁连山水泥有限公司应对危险、有害因素进行动态管理，持续监控，建立自我完善的安全管理机制。对本评价报告提出的危险有害因素进行严格控制，对安全对策措施和建议认真组织落实，保持和提高安全管理水平。

本评价结论的主要支撑依据是：被评价单位提供的资料、考评当时的现状以及本评价机构采用的评价方法等。当危险场所环境、安全设施和管理状况发生变化（不再符合相关的规范和规定）或已经超过安全评价规定的时限，本评价结论将不再成立。

目 录

第一章 安全评价依据	1
1.1 法律、法规、规章	1
1.2 主要技术标准和规范	1
1.3 被评价单位提供的有关资料	2
第二章 被评价单位概况	4
2.1 被评价单位基本情况	4
2.2 库区基本情况	4
2.3 辅助设施基本情况	5
2.3.1 避雷及防静电设施	5
2.3.2 消防设施	6
2.3.3 技防设施	6
2.3.4 电气	6
2.4 综合安全管理状况	7
2.4.1 安全管理机构及人员配制	7
2.4.2 特种作业人员持证上岗情况	7
2.4.3 安全生产管理制度审核情况	7
2.4.4 生产安全事故应急救援预案审核情况	8
2.4.5 从业员工工伤保险情况	8
第三章 危险、有害因素分析	9
3.1 概述	9
3.2 物质危险性分析	9
3.2.1 工业雷管危险性分析	9
3.2.2 工业炸药危险性分析	13
3.3 危险物质的相容性分析	18
3.4 贮存过程危险性分析	18

3.4.1	遇热危险性分析	18
3.4.2	雷击危险性分析	19
3.4.3	静电危险性分析	19
3.4.4	火灾危险性分析	19
3.5	装卸过程危险性分析	20
3.6	运输过程危险性分析	20
3.7	库区安全性分析	20
3.8	有害因素分析	21
3.9	重大危险源辨识	21
3.9.1	重大危险源定义和术语	21
3.9.2	重大危险源辨识	22
3.9.3	重大危险源分级	23
第四章	安全评价方法及评价单元划分	27
4.1	评价方法的选择	27
4.2	评价单元的划分	27
第五章	定性、定量评价	28
5.1	安全检查表评价	28
5.2	评价内容	28
5.3	评价结果	29
5.3.1	安全管理安全评价	29
5.3.2	治安防范系统安全评价	30
5.3.2.1	人力防范	30
5.3.2.2	实体防范	30
5.3.2.3	犬防	30
5.3.2.4	技术防范	30
5.3.3	选址单元安全评价	31

5.3.4	安全设施单元安全评价	32
5.3.5	作业过程安全评价	35
5.4	爆炸空气冲击波伤害模型法	35
5.4.1	爆炸空气冲击波伤害模型法简介	35
5.4.2	爆炸空气冲击波伤害模型法评价	37
5.5	综合评价结论	39
第六章	安全对策措施与建议	42
6.1	安全对策措施与建议	42
6.2	进一步安全对策措施与建议	42
第七章	整改情况验证	44
第八章	安全评价结论	45
	附件目录	46

第一章 安全评价依据

1.1 法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号令修订）；
- (2) 《中华人民共和国建筑法》（中华人民共和国主席令第 29 号修订）；
- (3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第 81 号令修订）；
- (4) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 653 号修订）；
- (5) 《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号修订）；
- (6) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号修订）；
- (7) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）；
- (8) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第 57 号修订）；
- (9) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号修订）；
- (10) 《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 [2019]第 42 号修订）；
- (11) 《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 79 号修订）；
- (12) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号修订）。

1.2 主要技术标准和规范

- (1) 《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）；
- (2) 《民用爆炸物品储存库治安防范要求》（GA837-2009）；
- (3) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (4) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）；
- (5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018 版）；
- (6) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

- (7) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005);
- (8) 《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006);
- (9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012);
- (10) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008);
- (11) 《工业电雷管》(GB8031-2015);
- (12) 《导爆管雷管》(GB19417-2003);
- (13) 《工业导爆索》(GB/T9786-2015);
- (14) 《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016);
- (15) 《工业数码电子雷管》(WJ9085-2015);
- (16) 《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》(GA/T848-2009);
- (17) 《工业炸药通用技术条件》(GB28286-2012);
- (18) 《民用爆破器材术语》(GB/T14659-2015);
- (19) 《塑料导爆管》(WJ2019-2004);
- (20) 《危险货物道路运输规则》(JT/T 617-2018);
- (21) 《危险货物品名表》(GB12268-2012);
- (22) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》(住建部令第 51 号);
- (23) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》(GA990-2012);
- (24) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)。

1.3 被评价单位提供的有关资料

- (1) 安全评价委托书;
- (2) 营业执照;
- (3) 爆破作业单位许可证;
- (4) 相关人员资格证书;
- (5) 雷电防护装置定期检测报告;
- (6) 工伤保险证明;

- (7) 库区四邻图和库区平面图；
- (8) 企业提供的其它安全管理资料。

第二章 被评价单位概况

2.1 被评价单位基本情况

西藏中材祁连山水泥有限公司企业类型为其他有限责任公司，成立于2012年11月12日，其住所位于西藏山南市贡嘎县昌果乡甘旦村CG02-154。该公司法定代表人为刘开禄，经营范围为许可项目：水泥生产（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）；一般项目：非金属矿及制品销售，轻质建筑材料制造，水泥制品制造，水泥制品销售，砼结构构件制造，砼结构构件销售（以上经营范围以登记机关核定为准）。该公司于2023年1月9日取得《安全生产许可证》，证书编号为（山）FM安许证字[2023]001号，有效期至2026年1月8日。

西藏中材祁连山水泥有限公司与天津矿山工程有限公司山南分公司签订了《爆破协议》，由天津矿山工程有限公司山南分公司承接西藏中材祁连山水泥有限公司水泥用石灰石矿山生产总承包工程，天津矿山工程有限公司于2021年5月31日取得《爆破作业单位许可证》（营业性），编号：1200001300022；有效期至：2024年6月19日，资质等级为一级。

西藏中材祁连山水泥有限公司普夏矿山民用爆炸物品储存库区设有安全员4人、保管员4人，爆破员3人，爆破工程技术人员1人。涉爆人员全部经过主管部门培训考核合格，并持证上岗。

西藏中材祁连山水泥有限公司坚持“安全第一、预防为主”的安全生产原则，同时企业领导重视安全工作，能贯彻落实国家、民爆行业、公安、消防等部门的法律法规，强化企业安全生产，扎扎实实地开展了各项安全管理工作。

2.2 库区基本情况

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区位于西藏自治

区山南市贡嘎县昌果乡普夏村，库区座落在偏僻的山坡地带，炸药库房距离东北侧天津矿山工程有限公司山南分公司普夏矿山项目驻地（人数小于 50 人）约 499m；距离西侧零散住户（人数小于 50 人）约 715m；距离西北侧村庄（50-500 人）约 850m；除此外，安全距离内无其它影响库区安全的居民点、企业办公区、宿舍、高压线、公路、铁路等，库区有自建道路与外界联通，交通较为便利。

库区内现有民用爆炸物品储存库房 2 栋，位于库区西南侧为炸药库房，核定药量为 30000kg，位于库区东北侧为雷管库房，核定药量为 50000 发（计算药量为 50kg），库区围墙内东北侧设有一座消防水池，距离最近的雷管库约 30.8m；值班室设在库区外东北部，距离炸药库 309m，距离雷管库 267m。库区设有一个总出入口，位于库区东北侧，库区四周设有实体围墙，其距离各库房不小于 15m；库区设有防雷、消防等设施，库区有警卫人员及守卫犬日夜巡守。库区的主要建、构筑物见表 2-1。

表 2-1 库区的主要建、构筑物一览表

序号	库房名称	建筑面积	危险品存量	危险等级
1	1#炸药库	90	30000kg	1.1
2	2#雷管库及联建发放间	90	50000 发	1.1
3	消防水池	—	容量 > 162m ³	
4	值班室	—	—	

2.3 辅助设施基本情况

2.3.1 避雷及防静电设施

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区内设有防雷设施，雷管库、炸药库门口均设置了消除人体静电设施，库房门、窗户等导体均已做接地处理。雷管库及其发放间地面铺设了导静电橡胶板，并做接地处理，现场检查时，发放间工作台面导静电橡胶板未做接地，整改后已

做接地处理；防雷防静电设施经山南市雪云科技工贸有限责任公司检测合格。

2.3.2 消防设施

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区设有储量大于162m³的消防水池一座，库区配有消防水泵，消防水带、水枪若干，每个库房配备4个MFZ/ABC5型手提式干粉灭火器及1个MFTZ/ABC35型推车式干粉灭火器。该项目不设室内消火栓，按照《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）第9.3.3条“危险品存药量小于或等于100t的总仓库区，消防用水量可按15L/s计算”及第9.1.2条“室内、室外消火栓系统火灾延续时间为3h”的要求，现场检查时，消防水不满，整改后企业已补满消防水，消防用水可满足标准要求，库区的消防通道能满足消防时间的要求。

2.3.3 技防设施

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区各库房及通道、围墙周边均设有视频监控装置（安装有16个视频监控摄像头）；炸药库、雷管库门口均设置有红外入侵报警装置，围墙四周安装有红外对射报警装置作为周界报警装置；监控等技防设施终端设置在报警值班室，配备有备用电源。值班室设有报警装置，库区一旦有问题出现即可通过应急救援系统与当地110指挥中心取得联系。

2.3.4 电气

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库库区采用220/380v架空输电线路提供安全设施用电、照明用电，库房内没有电气设

施，符合标准要求。

2.4 综合安全管理状况

2.4.1 安全管理机构及人员配制

西藏中材祁连山水泥有限公司普夏矿山民用爆炸物品储存库使用单位天津矿山工程有限公司山南分公司设有安全生产管理委员会，主任王映成，副主任蔡继庆、刘佐虎，成员有赤烈达杰、刘怀宇、闵少辉、尚忠良、杨述鹏、何文双、王延红、邱芬、刘永乐。

2.4.2 特种作业人员持证上岗情况

表 2-2 特种作业人员持证上岗情况一览表

项目	在册人数	持证人数	发证机关
安全员	4	4	天津市公安局
保管员	4	4	天津市公安局
爆破员	3	3	天津市公安局
爆破工程技术人员	1	1	天津市公安局

2.4.3 安全生产管理制度审核情况

西藏中材祁连山水泥有限公司制定了一系列的安全管理制度，并编制成安全规章制度汇编；能正确指导企业的安全生产；制订有《安全办公会议制度》，能不定期召开安全专题办公会议和安全例会，查找和解决企业的安全隐患和安全问题，保证企业的安全生产。

表 2-3 安全责任制及安全生产管理制度审核情况一览

肯定 (√) 否定 (×)

序号	制度名称	制定正确性	可操作性	审批有效	备注
1	安全生产责任制	√	√	√	
2	安全例会制度	√	√	√	
3	安全教育、培训制度	√	√	√	

序号	制度名称	制定正确性	可操作性	审批有效	备注
4	安全检查制度	√	√	√	
5	消防管理制度	√	√	√	
6	安全保卫制度	√	√	√	
7	定员定量制度	√	√	√	
8	装卸管理制度	√	√	√	
9	库房管理制度	√	√	√	
10	劳动防护用品管理制度	√	√	√	
11	流向管理	√	√	√	
12	重大危险源管理	√	√	√	
13	生产安全事故管理制度	√	√	√	
14	火灾、爆炸事故应急救援预案及演练	√	√	√	
15	废品销毁制度	√	√	√	

2.4.4 生产安全事故应急救援预案审核情况

表 2-4 生产安全事故应急救援预案审核情况一览表

序号	项 目	是 (√) 否 (×)	备 注
1	应急指挥、组织机构、救援队伍	√	
2	生产事故应急处理程序和措施	√	
3	内外应急报警处理程序	√	
4	有安全装置位置图及标志、报警装置位置图及标志、疏散口位置图及标志、避难场所位置图及标志	√	
5	紧急抢险设备设施齐全、符合要求	√	
6	通讯联络与报警系统可靠，明示电话号码	√	
7	每年进行一次事故应急演练	√	
8	事故应急救援预案管理制度及管理记录	√	

2.4.5 从业员工工伤保险情况

该公司已为全体从业人员缴纳了工伤保险，缴费证明见附件。

第三章 危险、有害因素分析

3.1 概述

危险因素是指能对人造成伤害或对物造成突发性损害的因素；有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。所有危险、有害因素，尽管表现不同，但其造成伤害的本质，都归结为存在能量、有害物质失去控制，导致能量的意外释放和有害物质的泄漏、挥发，产生瞬间或慢性伤害作用。

能量是做功的能力，一切产生、供给能量的能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险、有害因素。如化学能、势能、动能、声能、光能和辐射能等。能量和有害物质失控是危险、有害因素产生的条件，失控主要体现在设备故障、人为失误、管理缺陷、环境因素四个方面。

炸药和雷管都是较危险的民用爆炸物品，在储存和运输时，如发生能量和有害物质失控，可能会造成燃烧爆炸事故。

3.2 物质危险性分析

3.2.1 工业雷管危险性分析

一、导爆管雷管危险性分析

工业雷管是管壳内装有起爆药和猛炸药的工业火工品。管壳有纸壳、铁壳、覆铜壳、铝壳等。工业雷管是输出爆炸冲能的，用来引爆工业炸药装药的。工业雷管受热、撞击摩擦、冲击波、爆轰波、激光、火焰、雷电、静电、射频感应等可能引起燃烧、爆炸。

工业雷管按引爆雷管的初始冲能分主要有火雷管、电雷管和导爆管雷管等，常用的有 6 号和 8 号。

电雷管是通过桥丝的电冲能激发的工业雷管。其品种多，产量大，

用途广，缺点是易受静电、电感应的危害，在生产、储运、使用中因静电危害而发生爆炸事故时有发生。在产品标准中抗震性能为其安全性指标。

导爆管雷管是由塑料导爆管的冲击波冲能激发的工业雷管，按作用时间可分为：瞬发和延期导爆管雷管，其中延期产品又可分为 ms、1/4s、1/2s 和 s 延期四种；按雷管特性可分为普通型和抗水型。目前按《民用爆破器材目录》的分类为：普通瞬发、普通延期、耐水瞬发、耐水延期和其它导爆管雷管五种。除了瞬发导爆管雷管没有延期元件外，导爆管雷管是火雷管、导爆管和延期元件三者的组合。由于导爆管雷管内装有延期药、起爆药和猛炸药，因此导爆管雷管对火焰、电火花、撞击、摩擦、静电敏感，具有爆炸危险性。

产品性能：

毫秒延期 1-20 段、半秒延期 1-10 段(第一系列)符合 GB19417-2003 规定。

卡口部位抗静拉力：在 19.6 牛顿静拉力持续 1 分钟，导爆管不容许卡口塞内松动和脱出。

抗水性：配纸壳雷管的产品，在有水场地作业时，应加防水设施，配金属壳的雷管有良好的抗水性。

雷管对火焰、热能、静电、震动、撞击及摩擦等能量刺激较敏感。火雷管最为敏感和危险，其次是电雷管、导爆管雷管。

雷管的注意事项：在搬运和使用过程中，应轻拿轻放、防止坠落，撞击。禁止与火源接近，严格遵守爆破作业安全守则。

贮存与保管：产品在原包装条件下，贮存在干燥、空气流通的库房内。

二、工业数码电子雷管危险性分析

工业数码电子雷管为采用电子控制模块对起爆过程进行控制的电雷管，简称为电子雷管。其中电子控制模块是指置于数码电子雷管内部，具备雷管起爆延期时间控制、起爆能量控制功能，内置雷管身份信息码和起爆密码，能对自身功能、性能以及雷管点火元件的电性能进行测试，并能和起爆控制器及其他外部控制设备进行通信的专用电路模块。电子雷管起爆系统基本上由三部分组成，即雷管、编码器和起爆器。编码器的功能，是在爆破现场对每发雷管设定所需的延期时间。起爆器，控制整个爆破网路编程与触发起爆。

产品性能：

(1) 可检测性：电子雷管在收到来自起爆控制器或检测设备的检测指令后，应能对电子控制模块和点火元件的电路状态进行检测。

(2) 抗震性能：将电子雷管置于凸轮转速为 (60 ± 1) r/min、落高为 (150 ± 2) mm的震动试验机中，连续震动10 min，震动过程中电子雷管不应发生爆炸、结构松散或损坏等现象；震动完毕后，电子雷管应能正常起爆。

(3) 抗振性能：按照 GJB 5309.32—2004 中表 2 规定的试验条件进行振动，振动过程中电子雷管不应发生爆炸、结构松散或损坏等现象；振动完毕后，电子雷管应能正常起爆。

(4) 抗弯性能：对电子雷管的主装药及电子控制模块部位分别施加 (50 ± 0.1) N 的径向载荷，电子雷管不应发生爆炸，管壳不应呈现明显的裂纹或折痕。

(5) 抗撞击性能：在落锤质量 (2.0 ± 0.002) kg、落高 (0.8 ± 0.01) m 的条件下，分别撞击电子雷管中的电引火头及起爆药装药部位，电子雷管不应发生爆炸。

(6) 抗跌落性能：

自由跌落：电子雷管从距离水平混凝土地面垂直高度为 (5 ± 0.05) m 的高处自由跌落，不应发生爆炸或结构损坏，电子雷管应能正常起爆。

导向跌落：电子雷管底部朝下从垂直竖立的 (5 ± 0.05) m 长钢管内跌落至钢板上，不应发生爆炸或结构损坏，电子雷管应能正常起爆。

(7) 抗水性能：常温下，将电子雷管浸入压力为 (0.05 ± 0.002) MPa 的水中，保持 4 h；取出后，电子雷管应能正常起爆。

(8) 抗拉性能：将电子雷管在 19.6 N 的静拉力作用下持续 1 min，电子雷管密封塞和脚线不应发生目视可见的损坏和移动，电子雷管应能正常起爆。

(9) 耐温性能：

耐温性能应符合下列要求：

- a) 在 85 °C 的环境中保持 4 h 不应发生爆炸，取出后应能正常起爆；
- b) 在-40 °C 的环境中保持 4 h 后应能正常起爆。

耐温度冲击性能：

(10) 电子雷管经-40 °C 保持 3 h、80 °C 保持 3 h，温度转换时间 20 s~30 s，循环 3 次，电子雷管不应发生爆炸；取出后，常温保持 1 h，电子雷管应能正常起爆。

(11) 抗直流性能：向电子雷管施加 48 V 直流电压，保持 10 s，电子雷管不应发生爆炸。

(12) 抗交流性能：向电子雷管施加 220 V/50 Hz 交流电压，保持 10 s，电子雷管不应发生爆炸。

(13) 静电感度：

电子雷管的静电感度应符合以下要求：

a) 在电容为 500 pF、串联电阻为 5000 Ω 及充电电压为 25 kV 的条件下，对电子雷管的脚线—脚线、脚线—管壳放电，电子雷管不应发生爆炸；

b) 在电容为 2000 pF、串联电阻为 0 Ω 及充电电压为 8 kV 的条件下，对电子雷管的脚线—脚线、脚线—管壳放电，电子雷管不应发生爆炸。

(14) 射频感度：按照 GB/T 27602 的方法进行检测。用功率为 10 W 的射频源向电子雷管注入射频能量，在脚线—脚线及脚线—管壳两种模式下，电子雷管均不应发生爆炸。

(15) 延期时间：

电子雷管在-20 $^{\circ}\text{C}$ 、70 $^{\circ}\text{C}$ 以及常温试验条件下，均应满足以下要求：

a) 延期时间不大于 150 ms 时，误差不大于 ± 1.5 ms；

b) 延期时间大于 150 ms 时，相对误差不大于 $\pm 1\%$ 。

(16) 起爆能力：6 号电子雷管应能炸穿 4 mm 厚铅板，8 号电子雷管应能炸穿 5 mm 厚铅板，穿孔直径应大于电子雷管外径。其他规格电子雷管的起爆能力由供需双方协商确定。

(17) 可燃气体安全度：煤矿许用型电子雷管在浓度为 9% 的可燃气体中起爆时，不应引爆可燃气体。

贮存：

电子雷管在原包装条件下，贮存在通风良好、干燥、防火、防盗的库房内，保质期为两年。

3.2.2 工业炸药危险性分析

工业炸药是指在适当的外界能量作用下能发生快速化学反应，放出大量的热并生成大量的气态产物，在周围介质中形成高温高压的化学物质，是采矿、工程爆破等爆破作业的能源材料。常用的工

业炸药有以下几种：

一、乳化炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药（药卷一般为 $\Phi 70\text{mm} \sim \Phi 120\text{mm}$ ）岩石型；（药卷直径一般为 $\Phi 35$ 、 $\Phi 32$ 、 $\Phi 80$ 等），品种有煤矿型和岩石型等，外观为膏状体和粉状物；分有雷管感度和无雷管感度。

组分：硝酸铵、油相、乳化剂、水等。

起爆方式：各种雷管和导爆索等。

包装方式：木箱或纸箱。

质量保质期：煤矿型为4个月、岩石型为6个月。

用途：主要用于各种爆破作业。

特性及性能指标：

危险性：裸露状态下乳化炸药对火焰、静电、摩擦和撞击等能量刺激相对钝感，但对冲击波、强热等击发容易引起燃烧爆炸。

性能指标：爆速： $\geq 2800\text{m/s}$ ，作功能力： $\geq 210\text{mL}$ ，猛度： $\geq 8\text{mm}$ ，殉爆距离： $\geq 2\text{cm}$ 、1发雷管可直接起爆、撞击感度为0-10%、摩擦感度为0-20%、热感度0-3%。

事故处理：在运输、储存时，如果车辆或库房着火应立即用水或灭火器灭火，如果产品着火应立即用水灭火（在土堤外或安全部位）；如果发生强烈燃烧或爆炸应立即撤离。

储运措施：储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的库房要定员定量明确，存放条件应符合民用爆炸物品规定要求；使用符合要求的专用运输车运输。

二、水胶（浆状）炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药（药卷一般为 $\phi 35$ 、 $\phi 32$ ），品种有煤矿型和岩石型等，外观为胶凝体；分有雷管感度和无雷管感度。

组分：硝酸铵、硝酸甲胺、胶凝剂、水等。

起爆方式：各种雷管和导爆索等。

包装方式：木箱或纸箱。

质量保质期：煤矿型为6个月、岩石型为9个月。

用途：主要用于各种爆破作业。

特性及性能指标：

危险性：裸露状态下水胶炸药对静电、摩擦和撞击等能量刺激相对钝感，但对冲击波、强热等击发容易引起燃烧爆炸。

性能指标：爆速： $\geq 3300\text{m/s}$ ，作功能力： $\geq 180\text{mL}$ ，猛度： $\geq 10\text{mm}$ ，殉爆距离： $\geq 2\text{cm}$ 。

事故处理：在运输、储存时，如果车辆或库房着火应立即用水或灭火器灭火，如果产品着火应立即用水灭火（在土堤外或安全部位）；如果发生强烈燃烧或爆炸应立即撤离。

储运措施：储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的库房要定员定量明确，存放条件应符合民用爆炸物品规定要求；使用符合要求的专用运输车运输。

三、铵油类炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药和散装炸药，外观为粒状；分有雷管感度和无雷管感度。

组分：硝酸铵、硫磺、松香、木粉、油相等。

起爆方式：各种雷管和导爆索或起爆弹等。

包装方式：编织袋。

质量保质期：一般小于一个月（根据品种不同而异）。

用途：主要用于各种爆破作业。

特性及性能指标：

危险性：对火焰、静电、摩擦和撞击等能量刺激较敏感，易燃烧转爆炸。

性能指标：爆速： $\geq 2500\text{m/s}$ ，作功能力： $\geq 278\text{mL}$ ，猛度： $\geq 15\text{mm}$ 。

事故处理：在运输、储存时，如果车辆或库房着火应立即用水或灭火器灭火，如果产品着火应立即用水灭火（在土堤外或安全部位）；如果发生强烈燃烧或爆炸应立即撤离。

储运措施：储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的库房要定员定量明确，存放条件应符合民用爆炸物品规定要求；使用符合要求的专用运输车运输。

四、膨化硝酸铵炸药

膨化硝酸铵炸药是以具有多微孔和片状结构的自敏化的改性硝酸铵即膨化硝酸铵为主要氧化剂，辅以适量的可燃剂和其他功能的添加剂构成的粉状混合炸药。

现将几种常见的工业炸药主要感度指标对比见表 3-1。

表 3-1 常用工业炸药主要性能对比

项目	单位	膨化硝酸铵炸药	乳化炸药	铵油炸药
爆速	m/s	3400~3800	3300~4900	3000~3200
作功能力	ml	330~380	270~300	290~310
猛度	mm	14~17	12~17	4~5
殉爆距离	cm	4~9	5~9	0
临界直径	mm	12~15	15~20	50~70
冲击波感度	cm	21.0	21.0	0
雷管起爆感度	发	1	1	3~7(ϕ 60mm)
撞击感度	%	0~4	8~12	0
摩擦感度	%	0~4	8~20	0
装药密度	g/cm ³	0.85~1.00	0.90~1.20	0.78~0.88
抗水性		良	优	差
结块性		小		小
吸湿性		低	低	低
贮存期	月	≥ 6	≥ 4	≤ 0.5

(五) 导爆索

项目	性能
爆速	应不小于 6.50×10^3 m/s
传爆性能	导爆索按规定方法连接,用符合 GB8031 或 GB19417 规定的 8 号雷管起爆,应爆轰完全
抗水性能	棉线导爆索在深度为 1m、水温 10~25℃ 的静水中,浸 4h 后按标准中 5.5 试验后,应爆轰完全; 塑料导爆索在水压为 50kpa、水温 10~25℃ 的静水中,浸 5h 后按标准中 5.5 试验后,应爆轰完全;
起爆性能	1.5m 长的导爆索应能完全起爆一个符合 WJ85 规定的 200g 压装梯恩梯药块
耐热性能	导爆索在 50℃ \pm 2℃ 条件下保温 6h 后,用 8 号雷管起爆,应爆轰完全
耐寒性能	导爆索在 -40℃ \pm 2℃ 条件下冷冻 2h 后,用 8 号雷管起爆,棉线导爆索不应洒药及露出内层线,塑料导爆索塑料涂层不应破裂,并应爆轰完全
火焰感度	导火索的火焰喷到导爆索的端面药芯上,导爆索不应被引爆
抗拉性能	导爆索承受 500N 静拉力后,仍应爆轰完全
储运措施	储存于阴凉、通风、干燥的库房,远离火种、热源,防止阳光直射,不得与雷管同库存放或同车运输。

3.3 危险物质的相容性分析

由于不同种类民用爆炸物品的性质各有不同，性质相抵触的民用爆炸物品必须分库储存，不能混存。当受条件限制不同种类民用爆炸物品需同库存放时，应注意同库存放的民用爆炸物品的相容性。表 3-2 为危险品同库存放表。

表 3-2 危险品同库存放表

危险品名称	雷管类	炸药类	射孔弹类	导爆索类	黑火药	导爆管
雷管类	○	×	×	×	×	○
炸药类	×	○	○	○	×	○
导爆索类	×	○	○	○	×	○
射孔弹类	×	○	○	○	×	○
黑火药	×	×	×	×	○	×
导爆管	○	○	○	○	×	○

注：1. “○”表示可同库存放，“×”表示不得同库存放。

2. 雷管类含工业雷管(含电雷管、导爆管雷管、数码电子雷管、磁电雷管、地震勘探电雷管等)、基础雷管、继爆管。

3. 导爆索类含导爆索和爆裂管。

4. 小粒发射药、单基发射药和双基发射药应单库存放。

5. 海上救生烟火信号生产使用的硝化纤维素应单库存放。

6. 海上救生烟火信号成品应单库存放。

7. 增雨防雹火箭弹生产的推进剂应单库存放，点火药及装填点火药的组件应单库存放，成品应单库存放。

8. 点火具应单库存放。

3.4 贮存过程危险性分析

易燃易爆危险品在贮存过程中，主要的危险性如下。

3.4.1 遇热危险性分析

民用爆炸物品遇热达到一定的温度即可自行着火爆炸。一般民用爆

炸物品的热感度较高、热安定性较低。如果库房温度较高（如夏日暴晒、堆垛不符合要求、通风差、热量得不到及时散发等）、不相容物质同库存放等都能促进热分解从而导致火灾、爆炸事故。

3.4.2 雷击危险性分析

雷电的危害主要有直接雷击、感应雷击、雷电波入侵，这三种现象都对民用爆炸物品的储存构成危害。如果库房的独立避雷针（或避雷带）高度不够、达不到应有的保护范围、引入线选型不当、截面积不足、接地不符合规范要求（电阻大于 10Ω ，接地方式不正确）或安装不合格等，会使建筑物遭受雷击而产生火灾、爆炸。

3.4.3 静电危险性分析

静电是不同性质的物体之间相互摩擦或接触时产生的，当静电积累到一定程度时会产生火花放电，当放电火花能量大于民用爆炸物品的最小发火能时，就可能引起火灾和爆炸事故。特别是当库内空气干燥时，静电积累将更加严重。如库区的导静电设施不合格、操作人员所穿衣服、鞋不符合要求、装卸作业不规范等都会引起库房内的危险物品产生火灾、爆炸。

3.4.4 火灾危险性分析

鉴于库区内储存的物品都是易燃易爆的民用爆炸物品，如遇外来明火，发生火灾后，若不能及时扑灭，就会引起爆炸，扩大事故后果，造成大量人员伤亡和财产损失；或由于库区围墙或隔火带不符合规范，外部山火得不到有效的阻挡而蔓延至库房；运输车辆不符合规范排烟管喷出火星，发动机着火；手推车不符合要求撞击和摩擦产生火花；人员管理不善、人员违章带入火种等均会引起火灾，如不能及时扑灭，就会引起爆炸。

3.5 装卸过程危险性分析

从民用爆炸物品入库到出库，装卸作业是必不可少的，装卸作业的主要危险性如表 3-3。

表 3-3 装卸作业的危险性分析

序号	名称	可能发生的危险	注意事项
1	装卸工具	摩擦出现火花导致火灾、爆炸	应尽量避免使用发火材料制造的装卸工具，在可能出现撞击的部位加设防撞措施
2	装卸操作	撞击、摔落等导致火灾、爆炸	严格按操作规程进行操作，轻拿轻放
3	装卸所经路面	出现颠簸，使被搬运物品发生撞击、摔落等导致火灾、爆炸	搬运路面应严格参阅我国相应标准设置，如坡度，路面粗糙度等应符合标准和规范要求

3.6 运输过程危险性分析

民用爆炸物品的运输是公司经营的重要工作之一，在运输民用爆炸物品过程中可能出现的危险如下。

表 3-4 运输过程中危险性分析

序号	名称	可能发生的危险	注意事项
1	运输车辆	由于运输车辆不符合要求导致火灾，爆炸	使用符合规定要求的民用爆炸物品运输专用车辆
2	运输人员	人员伤亡	具备相应的资质
3	装载方式	由于装载方式不符合要求导致火灾，爆炸	严格按有关规定进行装载
4	运输过程	火灾，爆炸，遗失	严格按配送制度进行运输，司机和押运员应切实负责对所运输的危险品进行检查，避免遗失和火灾爆炸事故的发生

3.7 库区安全性分析

因民用爆炸物品是国家严格控制的特殊商品，一些不法分子用盗窃

手段获取民用爆炸物品并用于作案的事件时有发生，因此，民用爆炸物品储存仓库必须严格防盗。如果库房管理不严、设施不健全等，都能给不法分子有机可乘，发生被盗事件。

分析造成库区被盗的主要原因有：

- 1、管理措施不完善或值班人员失职；
- 2、无防盗技术措施或技防、犬防失效；
- 3、库区围墙不符合要求；
- 4、库房门窗的强度不能满足防盗的要求。

3.8 有害因素分析

民用爆炸物品内的药剂虽然具有一定的毒性，但在储存和运输时都是包装完好的产品，作业人员不直接接触药剂，所以基本上无职业卫生危害。在特殊情况下，如包装物破损、危险品坠落等导致药剂外泄，才会使操作人员和环境受到毒物危害。

3.9 重大危险源辨识

3.9.1 重大危险源定义和术语

（摘自《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）

依据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）的规定：

（1）单元

一个独立的民用爆炸物品生产厂房、储存库房或储存装置。

（2）临界量

对于某种危险品规定的数量，若单元中危险品的数量等于或超过该数量，则该数量定位重大危险源。

（3）民用爆炸物品重大危险源

长期地或临时地生产、储存民用爆炸物品，且数量等于或超过临界

量的单元。

依据临界量辨识重大危险源，按照单元内危险品的种类多少分为以下两种情况：

(a) 单元内存在的危险品为单一品种，则该危险品的数量即为单元内危险品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

(b) 单元内存在的危险品为多品种时，则按公式（1）计算，若满足公式（1），则定为重大危险源：

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

式中： $q_1、q_2\dots\dots q_n$ — 每种危险物质实际存在量 t ；

$Q_1、Q_2\dots\dots Q_n$ — 各种危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量 t 。

3.9.2 重大危险源辨识

(一) 划分重大危险源辨识单元

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区内有两座危险品库房，故评价组将库区划分为两个辨识单元。

(二) 重大危险源辨识

表 3-5 民用爆炸物品成品临界量

类别	危险品名称	临界量 (t)	说明
工业炸药及制品	工业炸药	10	胶状乳化炸药、粉状乳化炸药、水胶炸药、膨化硝酸铵炸药、改性铵油炸药和含单质炸药的粘性炸药等工业炸药
		20	多孔粒状铵油炸药、不含单质炸药的粘性炸药等工业炸药
	震源药柱	5	装药含单质炸药的
		10	装药不含单质炸药的
	聚能射孔弹（含复合射孔器、聚能切割弹）	10	——

	起爆具	5	——
	人工影响天气用燃爆器材、矿岩破碎器材、油气井用起爆器、高能气体压裂弹、点火药盒等炸药制品	——	依据主装药品种的临界量确定
工业雷管	工业雷管	5	——
工业索类 火工品	工业导爆索	10	——
	切割索	10	——
	引火线	10	——
	工业导火索	50	——
其他民用 爆炸物品	安全气囊用点火具	10	——
	其他特殊用途点火具	50	——
	特殊用途烟火制品	50	——
	其他点火器材	50	——
	海上救生烟火信号	50	——

(a) 炸药库一单元

炸药库存储的主要是乳化炸药，其临界量为 10 吨，该库房核定存药量 30 吨，大于其临界量 10 吨，已构成重大危险源。

(b) 雷管库二单元

雷管库存储的主要是工业雷管库，其临界量为 5 吨，该库房核定存药量 5 万发，折合炸药量为 0.05 吨，小于其临界量 5 吨，不构成重大危险源。

3.9.3 重大危险源分级

1、分级原则

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

2、 R 的计算方法

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

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。

3、校正系数 β 及 R 值分级区间的确定

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数（ β ）值，见表 3-6 和表 3-7：

表 3-6 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	见表 2	2	1.5	1

注：危险化学品类别依据《危险货物名称表》中分类标准确定。

表 3-7 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 2 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

4、校正系数 α 的取值

根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500 米范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数（ α ）值，见表 3-8：

表 3-8 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

5、分级标准

根据计算出来的 R 值,按表 3-9 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-9 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

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

6、重大危险源分级

(a) 101 炸药库房重大危险源分级

炸药库房构成了重大危险源,依据表 3-6,该危险品仓库中储存民用爆炸物品,属于爆炸品,故 β 取值为 2;根据构成重大危险源的库房边界向外扩展 500 米范围内常住人口主要为本企业值守人员,仓库外 500m 范围内常住人口可能为 30-49 人以上,故依据表 3-8 校正系数(α)取值为 1.2。

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

$$= 1.2 \times (2 \times 30/10) = 7.2, R \text{ 小于 } 10$$

查表 3-9 可知炸药库房已构成四级重大危险源。

由此得出,西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区内

炸药库已构成四级重大危险源，雷管库未构成重大危险源。

鉴于民用爆炸物品一旦发生危险，能造成较大危害，所以评价组建议该库区在日常工作中应着重注意以下几方面的管理：

- (1) 专门仓库单独储存，不得与不相容的物质混放或混同贮运；
- (2) 民用爆炸物品在库房堆放时，应分成垛，便于散热通风，防止热量聚集；
- (3) 库区配备的消防器材应定期检查并保持完好；
- (4) 应保证足够的消防水源；
- (5) 凡是被散落的危险品药剂沾染过的有机纤维，如毛毡、棉纱、布、扫帚以及木制门窗，容易自燃，应及时清除；
- (6) 该公司应将本单位炸药库房构成重大危险源情况向相关单位备案。

第四章 安全评价方法及评价单元划分

4.1 评价方法的选择

根据本项目的具体情况、特点和物质特性，结合考虑各种评价方法适用范围，评价组在本项目评价中以定性、定量评价为主，结合其他评价方法的综合评价方法。具体的评价方法为：

- (1) 安全检查表法；
- (2) 爆炸事故模拟冲击波强度计算和分析。

4.2 评价单元的划分

为简单有效的对库区危险、有害因素进行评价，考虑本评价项目的特点，划分成5个评价单元：

- (1) 爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全管理评价单元；
- (2) 爆破作业单位民用爆炸物品储存库治安防范系统评价单元；
- (3) 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库选址评价单元；
- (4) 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库安全设施评价单元；
- (5) 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库作业过程评价单元。

第五章 定性、定量评价

评价组审查了西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库的各项安全生产管理制度和资料，到库区进行了现场的检查；按国家的有关规定对该库区的重大危险源进行了辨识；采用“安全检查表法”对危险、有害因素进行了分析和评价；采用“爆炸事故模拟冲击波强度计算”对事故后果进行了模拟分析和评价。

5.1 安全检查表评价

安全检查表法的目的是分析检查条款，按照相关的标准、规范等对已知的危险、设计缺陷等潜在危险性和有害性进行判别检查。具体步骤是把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的子系统，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏。

5.2 评价内容

安全检查表以《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》（GA/T848-2009）规定的评价单元编制。分别为：

- 1、爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全管理评价单元；
- 2、爆破作业单位民用爆炸物品储存库治安防范系统评价单元；
- 3、爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库选址评价单元；
- 4、爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库安全设施评价单元；
- 5、爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库作业过程评价单元。

其中否决项（A）对系统安全有显著影响的要素，它的缺陷可能导致本单元或更大范围的安全失控。在符合性检查评价中，否决项不合格将否决整个单元或整个评价项目。非否决项（B）对系统安全有一定影响的要素，它的缺陷一般不会导致本单元或更大范围的安全失控。在符合性检查评价中，非否决项不合格不影响整个单元或整个项

目的合格。不合格的 A 项和 B 项在采取必要的技术或安全管理整改措施达到要求的，仍可判为合格；经整改后仍有缺陷，经采取补救措施并经评价组分析提议、技术总监审批，认为风险可以接受的检查项，也可视为合格，但评价报告中应叙述其风险分析的经过。

5.3 评价结果

采用安全检查表法进行符合性检查时，检查结果是对检查项作出是否合格的判定方式。检查结果分为现场检查结果和最终确认结果两种，主要是要反映被评价单位在评价前后储存库区的安全管理、治安防范、选址、安全设施及其作业等安全条件发生的变化情况。现场检查结果是指采用安全检查表法进行现场符合性检查时，对检查项作出是否合格判定后，经评价机构和委托单位双方认可的结果；最终确认结果是指采用安全检查表法进行符合性检查时，对检查结果合格的检查项或委托单位对存在问题的检查项整改后采取措施后，由评价机构对检查项作出是否合格的最终判定结果。安全评价报告的符合性评价结论应以最终确认结果为最终评价依据。

5.3.1 安全管理安全评价

西藏中材祁连山水泥有限公司有当地工商部门颁发的《营业执照》，与具有《爆破作业单位许可证》（营业性）的天津矿山工程有限公司签订有《爆破协议》，由其提供爆破服务；公司的爆破工程技术人员、爆破员、安全员及保管员均已参加了相应人员安全资格培训，已核发相关资格证书。公司已为从业人员办理了工伤保险。

西藏中材祁连山水泥有限公司安全生产管理组织机构健全，安全管理制度较完善，能落实各级、各部门的安全生产责任制；建立了完善的安全管理体系，有事故应急救援预案，成立应急救援队伍并定期进行演练，培训、演练记录较齐全。

本单元检查项目共计 20 项，考核 19 项，未考核的项目 1 项。其中 A 项共 20 项，合格 19 项，不涉及 1 项；B 项 0 项，合格 0 项；单元评价结论：合格。

具体现场评价记录见附表 1：爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全管理单元安全检查表。

5.3.2 治安防范系统安全评价

5.3.2.1 人力防范

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区制定有完善的出入库检查制度、案（事）件管理制度及值班制度。民用爆炸物品仓库配备了守库员，实行 24 小时专人值守，一旦有问题出现即启动一键报警应急救援系统，与当地 110 指挥中心取得联系。

5.3.2.2 实体防范

西藏中材祁连山水泥有限公司普夏矿山民用爆炸物品储存库区四周设置了实体围墙；围墙距离库房距离不小于 15m，高度不低于 2m。库区设有值班室，值班室安装有防盗门、防盗窗，配备有防侵犯设施和自卫器具，安装有值班报警电话并保持 24 小时畅通。储存库房的门为双层门，外层门为防盗门，内层门为带金属网的通风门，两层门均向外开启，并执行“双人双锁”制。

5.3.2.3 犬防

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区配备了 3 条看护犬，看护犬夜间处于巡游状态。

5.3.2.4 技术防范

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区各库房及通道、围墙周边均设有视频监控装置（安装有 16 个视频监控摄像头）；炸药库、雷管库门口均设置有红外入侵报警装置，围墙四周安装有红外对

射报警装置作为周界报警装置；监控等技防设施终端设置在报警值班室，配备有备用电源。值班室设有报警装置，库区一旦有问题出现即可通过应急救援系统与当地 110 指挥中心取得联系。

本单元检查项目共计 61 项，考核 60 项，未考核的项目 1 项。其中 A 项共 51 项，合格 50 项，不涉及 1 项； B 项共 10 项，合格 10 项；单元评价结论：合格。具体现场评价记录见附表 2：爆破作业单位民用爆炸物品储存库治安防范系统单元安全检查表。

5.3.3 选址单元安全评价

5.3.3.1 选址

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库位于西藏自治区山南市贡嘎县昌果乡普夏村。库区选址远离城镇，没有建在城市或重要保护设施或其他居民聚居的地方及风景名胜区等重要目标附近，选址位置不受山洪、滑坡等地质危害影响，没有无关人员和物流通过储存库区。

5.3.3.2 库区内、外部安全距离

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区位于西藏自治区山南市贡嘎县昌果乡普夏村，库区座落在偏僻的山坡地带，炸药库房距离东北侧天津矿山工程有限公司山南分公司普夏矿山项目驻地（人数小于 50 人）约 499m；距离西侧零散住户（人数小于 50 人）约 715m；距离西北侧村庄（50-500 人）约 850m；除此外，安全距离内无其它影响库区安全的居民点、企业办公区、宿舍、高压线、公路、铁路等，库区有自建道路与外界联通，交通较为便利。

库区内现有民用爆炸物品储存库房 2 栋，位于库区西南侧为炸药库房，核定药量为 30000kg，位于库区东北侧为雷管库房，核定药量为 50000 发（计算药量为 50kg），库区围墙内东北侧设有一座消防水池，距离最近的雷管库约 30.8m；值班室设在库区外东北部，距离炸药库 309m，距

离雷管库 267m。库区设有一个总出入口，位于库区东北侧，库区四周设有实体围墙，其距离各库房不小于 15m。

库区内、外部安全距离见附表 3-1、附表 3-2。从附表 3-1、附表 3-2 可见，西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库的内、外部安全距离符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的要求。

5.3.3.3 总平面布置及运输道路

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区内有工业炸药库 1 栋、工业雷管库 1 栋。工业炸药库和工业雷管库均为砖混结构的地面库。炸药库、雷管库四周均设有防护土堤做防护屏障，炸药库与雷管库之间有双有防护屏障；库区四周设有实体围墙，距离库房均不小于 15m。库区内道路为水泥路面，较平坦。库区有专用便道与外部道路连接，运输便捷。

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库的总平面布置及运输道路符合《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）和《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的要求。

本单元检查项目共计 10 项，考核项目 9 项，未考核的项目 1 项，原因见检查表。其中 A 项共 7 项，合格 6 项，不涉及 1 项，不合格 0 项；B 项共 3 项，合格 3 项，不涉及 0 项，不合格 0 项；单元评价结论：合格。

具体现场评价记录见附表 3：爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库选址单元安全检查表。

5.3.4 安全设施单元安全评价

5.3.4.1 防护屏障

西藏中材祁连山水泥有限公司炸药库、雷管库均单独设有防护土堤做

防护屏障，现场检查时，顶高不低于屋檐，顶宽不小于 1m，边坡稳定，符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的要求。值班室设置在距离炸药库约 309m 处，根据《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）相关要求，值班室朝向库房方向可不用设置防护屏障。

5.3.4.2 库房建筑结构

西藏中材祁连山水泥有限公司普夏矿山民用爆炸物品储存库均为砖混结构的地面库，屋顶为钢筋混凝土结构。储存库房的内层门为带金属网的通风栅栏门，外层为防盗门，两层门均向外开启；库房设有通风窗，并配置了金属网。各储存库房均设置了 1 个安全出口，库房内任意一点到门口的距离不大于 30m，符合标准要求。

5.3.4.3 消防设施

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区设有储量大于 162m³ 的消防水池一座，库区配有消防水泵，消防水带、水枪若干，每个库房配备 4 个 MFZ/ABC5 型手提式干粉灭火器及 1 个 MFTZ/ABC35 型推车式干粉灭火器。该项目不设室内消火栓，按照《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）第 9.3.3 条“危险品存药量小于或等于 100t 的总仓库区，消防用水量可按 15L/s 计算”及第 9.1.2 条“室内、室外消火栓系统火灾延续时间为 3h”的要求，现场检查时，消防水不满，整改后企业已补满消防水，消防用水可满足标准要求，库区的消防通道能满足消防时间的要求。

5.3.4.4 电气

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库库区采用 220/380v 架空输电线路提供安全设施用电、照明、生活用电，架空输电线路距库房

距离符合要求，库房内没有电气设施。

5.3.4.5 避雷及防静电设施

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库区内设有防雷设施，雷管库、炸药库门口均设置了消除人体静电设施，库房门、窗户等导体均已做接地处理。雷管库及其发放间地面铺设了导静电橡胶板，并做接地处理，现场检查时，发放间工作台面导静电橡胶板未做接地，整改后已做接地处理；防雷防静电设施经山南市雪云科技工贸有限责任公司检测合格。

5.3.4.6 防射频

该公司雷管库安全距离范围没有发射天线，不存在射频危害；手机等移动通信工具禁止带入库内，符合标准要求。

5.3.4.7 安全警示

库房设有包括产品名称（工业炸药、工业雷管）、危险等级（1.1）、危险特性（燃烧、爆炸）、定员（5人）、定量（30000kg、5万发）等的标识牌。库区设有禁止吸烟、禁止带手机、注意闪电等安全警示标志牌，库区避雷针、导静电扶手无安全警示标志，无车辆限速标志，整改后已经增设相关安全警示标志。

5.3.4.9 卸车站台

西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品库区内各库房门口设有装卸站台，其边缘距离库房门不小于2.5m，设有防撞缓冲措施。

本单元检查项目共计42项，考核项目40项，未考核的项目2项，原因见检查表。其中A项共36项，合格34项，不涉及2项，不合格0项；B项共6项，合格6项，不涉及0项，不合格0项；单元评价结论：合格。

具体现场评价记录见附表 4：爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库安全设施单元安全检查表。

5.3.5 作业过程安全评价

西藏中材祁连山水泥有限公司民爆器材物品库内，无不符合规定的混存现象；爆炸物品收、发记录完整、准确；安全员、保管员、爆破员等均经过当地公安部门的培训，经考试合格，取得资格证书。库房配备温湿度计及记录，符合规范要求。现场检查时，库房堆垛不符合要求，整改后已重新堆垛，可符合要求。

本单元检查项目共计 34 项，考核项目 31 项，未考核的项目 3 项，原因见检查表。其中 A 项共 28 项，合格 26 项，不涉及 2 项，不合格 0 项；B 项共 6 项，合格 5 项，不涉及 1 项，不合格 0 项；单元评价结论：合格。

具体现场评价记录见附表 5：爆破作业单位民用爆破物品大型地面储存库作业过程单元安全检查表。

5.4 爆炸空气冲击波伤害模型法

5.4.1 爆炸空气冲击波伤害模型法简介

爆炸是物质的一种非常急剧的物理、化学变化，也是大量能量在短时间迅速释放或急剧转化成机械能的现象。爆炸能产生多种破坏效应，其中最危险、破坏力最强、影响区域最大的是冲击波的破坏效应。爆炸冲击波对周围的人员和建筑物破坏严重程度，可用公式进行计算。

$$\Delta P_{\text{土堤}} = 0.23 \frac{\sqrt[3]{Q}}{r} + 7.73 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^2 + 6.81 \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{r} \right)^3 \left(3 \leq \frac{r}{\sqrt[3]{Q}} \leq 18 \right)$$

式中：

r——距爆炸中心的距离，m；

Q——梯恩梯装药质量，kg。

根据有关资料，爆炸空气冲击波对人员和对建筑物的伤害，分别见表 5-1、5-2。

表 5-1 冲击波超压对人体的伤害作用

1	<0.2	基本无伤害
2	0.2-0.3	轻微损伤
3	0.3-0.5	听觉器官损伤或骨折
4	0.5-1.0	内脏严重损伤或死亡
5	>1.0	大部分人员死亡

表 5-2 建筑物的破坏程度与冲击波超压关系

破坏等级		1	2	3	4	5	6	7
破坏等级名称		基本无破坏	次轻度破坏	轻度破坏	中等破坏	次严重破坏	严重破坏	完全破坏
超压 Δ P105Pa		<0.02	0.02-0.09	0.09-0.25	0.25-0.4	0.4-0.55	0.55-0.76	>0.76
建筑物破坏程度	玻璃	偶然损坏	少部分破成大块，大部分呈小块	大部分破成小块到粉碎	粉碎	——	——	——
	木门窗	无损坏	窗扇少量破坏	窗扇大量破坏，门窗、窗框破坏	窗扇掉落，内倒，窗框、门扇破坏	门、窗扇摧毁，窗框掉落	——	——
	砖外墙	无损坏	无损坏	出现小裂缝，宽度小于5mm，稍有倾斜	出现大裂缝，缝宽5-50mm，明显倾斜，砖跖出现小裂缝	出现大于50mm的大裂缝，严重倾斜，砖跖出现	部分倒塌	大部分到全部倒塌

						较大裂 缝		
	木屋 盖	无损 坏	无损坏	木屋面 板变 形，偶 见折裂			部分 倒塌	全部倒 塌
	瓦屋 盖	无损 坏	少量移 动	大量移 动	大量移动到 全部掀动	——	——	——
	钢筋 混凝 土屋 盖	无损 坏	无损坏	无损坏	出现小于 1mm 的小裂 缝	出现 1-2mm 宽 的裂缝， 修复后 可继续 使用	出现大 于 2mm 的裂缝	承重钢 筋混凝 土柱严 重破坏
	顶棚	无损 坏	抹灰少 量掉落	抹灰大 量掉落	木龙骨部分 破坏下垂	塌落	——	——
	内墙	无损 坏	板条墙 抹灰少 量掉落	板条墙 抹灰大 量掉落	砖内墙出现 小裂缝	砖内墙 出现大 裂缝	砖内墙 出现严 重裂缝 至部分 倒塌	砖内墙 大部分 倒塌
	钢筋混凝土柱		无损坏	无损坏	无破坏	无破坏	有倾斜	有较大 倾斜

5.4.2 爆炸空气冲击波伤害模型法评价

根据该库区的实际情况，本报告采用爆炸冲击波伤害模型法，对存药量大的炸药库进行爆炸空气冲击波伤害范围核算，估算该炸药库在达到最大存量 30 吨情况下，一旦发生爆炸，可能造成的伤害或破坏范围，为企业管理人员或相关人员提供参考。

由于该库区各库房之间均设置有较完善的防护土堤，且两座库房间的内部距离符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的要求，可认为某一库房爆炸时不会造成周围库房炸药的殉爆。因此在该库区核定单元发生爆炸的模拟估算中，不必考虑由于炸药殉爆造成

的二次破坏作用。

表 5-15 一些工业炸药的 TNT 当量系数表

种类	火药、炸药名称	梯恩梯当量值
炸药	太安	1.28
	奥克托金	1.26
	黑索今	1.20
	梯恩梯	1.00
	黑火药	0.35~0.5
火药	单基发射药	0.65
	双基发射药	0.70
	中能复合固体推进剂	0.40
民用爆炸物品	乳化炸药	0.73
	水胶炸药	0.76
	铵梯（油）类炸药、粉状铵油类炸药（含膨化硝铵炸药、改性铵油炸药、铵油炸药、铵松蜡炸药、铵沥蜡炸药）、多孔粒状铵油炸药、粘性粒状炸药、浆状炸药、含火药含水工业炸药、射孔弹、穿孔弹、震源药柱（中、低爆速）、点火具、海上救生烟火信号、增雨防雹火箭弹等	<1
	苦味酸、工业雷管、基础雷管、继爆管、导爆索、爆裂管、震源药柱（高爆速）等	1
	黑梯药柱、太梯药柱、起爆具等	>1

注：粉状乳化炸药、膨化硝铵炸药、铵油炸药和改性硝铵炸药可按同类产品确定。

根据上表，我们将炸药库储存的工业炸药按主要为乳化炸药，其 TNT 当量定为 0.73，炸药库定量为 30 吨，折合 TNT 当量为 $30000\text{kg} \times 0.73 = 21900\text{kg}$ 。根据核算公式的使用条件，本报告采用公式 $\Delta P_{\text{地面}}$ 对炸药库在存量为 30 吨情况下的整体爆炸冲击波伤害或破坏范围。

（1）对人员可能造成的伤亡后果评价

表 5-16 冲击波超压对人员可能造成的伤害后果评价分析表

序号	超压 ΔP (kgf/cm^2)	R 值	r (m)	伤害作用
			炸药库 (21900kg)	
1	<0.2	>7.3	>204.2	基本无伤害
2	0.2~0.3	5.8~7.3	162.3~204.2	轻微损伤
3	0.3~0.5	4.5~5.8	125.9~162.3	听觉器官损伤或骨折

序号	超压 ΔP (kgf/cm ²)	R 值	r (m)	伤害作用
			炸药库 (21900kg)	
4	0.5~1.0	3.25~4.5	90.9~125.9	内脏严重损伤或死亡
5	>1.0	<3.25	<90.9	大部分人员死亡

(2) 对邻近建筑物设施可能造成的破坏评价

同样，对邻近建筑物设施灾害评价见下表：

表 5-17 冲击波超压对邻近建筑物可能造成的破坏程度评价分析表

序号	超压 ΔP (kgf/cm ²)	R 值	r (m)	破坏等级及名称
			炸药库 (21900kg)	
1	<0.02	>28	>783.4	一级(基本无破坏)
2	0.09~0.02	11~28	307.8~783.4	二级(次轻度破坏)
3	0.25~0.09	6.6~11	184.7~307.8	三级(轻度破坏)
4	0.40~0.25	5~6.6	139.9~184.7	四级(中度破坏)
5	0.55~0.40	4.5~5	125.9~139.9	五级(次严重破坏)
6	0.76~0.55	3.7~4.5	103.5~125.9	六级(严重破坏)
7	>0.76	<3.7	<103.5	七级(完全破坏)

注：该模拟事故伤亡结果是运用有关爆炸经验公式的估计值，现场环境和地形的差异对计算结果有一定的影响，计算结果仅为爆炸事故危险程度分析和制定应急预案提供一定的参考依据。

评价小结：根据评价以上结果，结合近年来爆炸事故案例，炸药库在最大存药量 30 吨的情况下，一旦发生爆炸事故，除本库房内的所有人员死亡和本库房受到整体破坏外，可能造成距爆炸点 204.2 米范围内的人员受到不同程度的伤害；同时造成距爆炸点 783.4 米范围内的建筑受到不同程度破坏。

5.5 综合评价结论

1、安全管理安全评价

通过评价小组现场检查、资料收集审核，该项目安全管理单元符合性评价结论为合格。

2、治安防范系统安全评价

通过评价小组现场检查、资料收集审核，该项目治安防范系统单元符合性评价结论为合格。

3、选址单元安全评价

通过评价小组现场检查、资料收集审核，该项目选址单元符合性评价结论为合格。

4、安全设施单元安全评价

通过评价小组现场检查、整改、复查、资料收集审核，经整改后该项目安全设施单元符合性评价结论为合格。

5、作业过程安全评价

通过评价小组现场检查、整改、复查、资料收集审核，该项目作业过程单元符合性评价结论为合格。

6、爆炸事故模拟分析

根据爆炸空气冲击波伤害模型法分析计算，炸药库发生爆炸一旦发生爆炸事故，除本库房内的所有人员死亡和本库房受到整体破坏外，还可能造成距爆炸点 204.2m 范围内的人员受到不同程度的伤害；同时造成距爆炸点 783.4m 范围内的建筑受到不同程度的破坏。

由此产生的其它殉爆及飞石等，加之其它因素(如临时性的人员作业、交通及危险品转运等)可能造成事故影响的扩大。企业在满足储存需要的前提下，最大限度地降低库房存的药量，并严格控制危险区域内的人员数量，警示周围人员远离库区，以降低事故风险。同时结合该库房的爆炸空气冲击波伤害模型评价结果，企业应进一步严格控制其它危险库房内的存药量和危险区域内人员，最大限度地减轻爆炸事故发生后人员的伤亡程度和对建筑物的破坏程度。

企业在日常管理中应加强对库区内进出人员的安全管理和安全教育，落实库区内作业的安全操作规程，对仓库进行严格安全管理，库区

范围内严禁烟火，同时，公司应加强对防雷、防静电和消防设施的维护，定期进行检测，确保安全设施（措施）有效。

第六章 安全对策措施与建议

6.1 安全对策措施与建议

根据西藏中材祁连山水泥有限公司与北京国泰民康安全技术中心签订的安全评价合同，北京国泰民康安全技术中心安全评价组于2023年7月对西藏中材祁连山水泥有限公司的民用爆炸物品储存库区进行了现场检查，并查阅了相关安全管理资料，评价中发现的问题和建议如下：

(1) 炸药库内堆垛部分靠墙：建议根据定置线重新堆垛，距墙不小于0.6m。

(2) 避雷针、导静电扶手无警示标志，无限速标志牌：建议补充相关安全警示标志牌。

(3) 水池内水不满：建议补满消防水，并设置水位控制和报警装置。

(4) 雷管发放间工作台面未铺设导静电橡胶板：建议铺设导静电橡胶板，并做接地处理。

6.2 进一步安全对策措施与建议

为进一步降低安全风险，评价组对该库区劳动安全方面提出如下技术和管理安全对策措施与建议：

1、库房存放民用爆炸物品时应严格按照已制定的定员定量管理制度和物品定置摆放管理制度实施；

2、公司应定期清除库房附近和库区内的杂草；

3、公司应每年制定危险作业及特种作业人员的教育培训计划，提高员工的安全意识和应急处理能力。定期组织相关人员学习国家、行业和企业的相关标准和制度，并严格按照要求履行职责；

4、公司应按照国家的相关规定为危险品作业人员配备必要的劳动

保护用品，工作期间应着装整齐；

5、公司应结合自身的具体情况，经常有针对性的补充完善安全操作规程、安全岗位责任制和事故应急救援预案等，并按计划进行应急救援演练；

6、按照《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）核算，该库区炸药库已构成四级重大危险源，雷管库不构成重大危险源。企业应将公司民用爆炸物品储存库区内炸药库房构成重大危险源情况向相关主管单位备案；

（7）民用爆炸物品的贮存、收发及配送应严格执行相关规定，操作人员不得超过定员人数，不得违章作业；

（8）库区内炸药库核定存药量:30000kg，雷管库房核定存放量为50000发，严禁超量超标存放；

（9）建议企业对库区的防护屏障定期修整加固，并进行严格安全管理，库区范围内严禁烟火，采取有效的降温除湿措施，对防雷防静电设施进行定期检测；

（10）民用爆炸物品储存仓库为治安防范重点管理对象，监测报警装置应始终与当地公安部门联网，库区值守警卫人员建议保持每班不少于3人，其中2人负责库区现场巡逻，至少每小时1次，1人值守报警值班室。

第七章 整改情况验证

西藏中材祁连山水泥有限公司针对评价组提出的问题和整改建议进行了积极的整改，整改后经评价组检查验证，验证情况详见表 7-1。

表 7-1 企业整改情况表

序号	不合格内容	整改情况
1	炸药库内堆垛部分靠墙。	已根据定置线重新堆垛，距墙不小于 0.6m
2	避雷针、导静电扶手无警示标志，无限速标志牌。	已补充相关安全警示标志牌。
3	水池内水不满。	已补满消防水，并设置水位控制和报警装置。
4	雷管发放间工作台面未铺设导静电橡胶板。	已铺设导静电橡胶板，并做接地处理。

通过检查验证，评价组认为西藏中材祁连山水泥有限公司已按评价组提出的整改建议完成了整改，整改有效。

北京国泰民康安全技术中心

2023 年 10 月 11 日

第八章 安全评价结论

根据西藏中材祁连山水泥有限公司与北京国泰民康安全技术中心签订的安全评价合同，本中心评价组赴西藏中材祁连山水泥有限公司进行安全评价，通过对该公司民用爆炸物品储存库、安全管理现状等进行的现场检查、分析和评价，评价组认为：

位于西藏自治区山南市贡嘎县昌果乡普夏村的西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库评价核定最大储存量分别为：炸药库30000kg、雷管库5万发（50kg）。

西藏中材祁连山水泥有限公司各项规章制度齐全，民用爆炸物品储存库的安全设施配备齐全。

希望西藏中材祁连山水泥有限公司要进一步加强员工的安全培训和教育，严格执行各项规章制度，严格控制库房的储存量，不断完善事故应急救援预案，定期开展事故应急预案的演练，提高预防和处理突发性事故的技能，实现安全经营。

综上所述，西藏中材祁连山水泥有限公司民用爆炸物品储存库符合相关法律、法规和标准的要求，评价结论为：合格。

当危险场所环境、安全设施和管理状况发生变化（不再符合相关的规范和规定），本评价结论将不成立。

本报告有效期三年，即：从2023年10月12日起，至2026年10月11日止。

附件目录

附件 1：安全检查表

附表 1 爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全管理安全检查表

附表 2 爆破作业单位民用爆炸物品储存库治安防范系统单元安全检查表

附表 3 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库选址单元安全检查表

附表 3-1 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库外部距离检查表

附表 3-2 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库内部距离检查表

附表 4 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库安全设施单元检查表

附表 5 爆破作业单位民用爆炸物品大型地面储存库作业过程单元检查表

附件 2：委托书；

附件 3：西藏中材祁连山水泥有限公司营业执照；

附件 4：西藏中材祁连山水泥有限公司安全生产许可证；

附件 5：爆破协议；

附件 6：天津矿山工程有限公司营业执照；

附件 7：天津矿山工程有限公司安全生产许可证；

附件 8：天津矿山工程有限公司爆破作业单位许可证；

附件 9：天津矿山工程有限公司山南分公司营业执照；

附件 10：人员资格证书；

附件 11：雷电防护装置定期检测报告；

附件 12：民爆物品储存库技防系统内部验收表；

附件 13：普夏矿山民爆仓库技术防范报告；

附件 14：工伤保险缴费凭证；

附件 15：关于调整安全生产管理委员会的通知；

附件 16：现场检查不符合及整改建议；

附件 17：民用爆炸物品储存库现场问题整改回复；

附件 18: 评价人员现场照片;

附件 19: 现场评价人员资格证书;

附件 20: 库区图纸。