

编号：GTSAFE/AP-2023-639

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇9 井区高精度三维地震资料采集项目
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

二零二三年十月二十三日

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目
民用爆炸物品储存库

安全现状评价报告

法人代表：翟连成

技术负责人：石邵美

评价项目负责人：白云

2023 年 10 月 23 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	白 云	0800000000203540	008129	
项目组成员	马修利	1100000000303551	024347	
	王秋玲	1700000000301924	032478	
报告编制人	白 云	0800000000203540	008129	
报告审核人	李永刚	0800000000101274	002705	
过程控制负责人	朱延民	0800000000103310	004754	
技术负责人	石邵美	1500000000100190	021511	

前 言

本中心受中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队（以下简称“该工程队”）的委托，于 2023 年 10 月 19 日组成安全评价小组，赴该工程队 2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目（以下简称“该项目”）民用爆炸物品储存库进行安全评价。

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、安全管理等进行的现场检查、分析和评价，编制了《中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队 2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目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，该项目民用爆炸物品储存库应对危险、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。本次现状评价仅限于库区范围内的安全设施及管理，库外运输等不在本次现状评价范围内。

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，本评价结论将不在成立。

本评价报告有效期截止到：2024 年 04 月 22 日。

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	3
2.1 被评价单位基本情况	3
2.2 库区基本情况	4
2.3 辅助设施基本情况	6
2.4 综合安全管理状况	6
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
3.3 危险物质的相容性分析	13
3.4 贮存过程危险性分析	14
3.5 装卸过程危险性分析	15
3.6 运输过程危险性分析	16
3.7 库区安全性分析	16
3.8 有害因素分析	17
3.9 重大危险源辨识	17
第四章 安全评价方法及评价单元划分	21
4.1 评价方法的选择	21
4.2 评价单元的划分	21
第五章 定性、定量评价	22

5.1 安全检查表评价	22
5.2 评价内容	22
5.3 评价结果	23
5.4 事故后果模拟分析	28
5.5 综合评价结论	33
第六章 安全对策措施与建议	35
6.1 安全对策措施与建议	35
6.2 进一步安全对策措施与建议	35
第七章 企业整改情况的复查意见	37
第八章 安全评价结论	38
8.1 安全状况综合评价	38
8.2 安全评价总结论	39
附件目录	41

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）；
- (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) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）；
- (6) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号修订）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《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) 《小型民用爆炸物品储存安全规范》（GA838-2009）；
- (2) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (3) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）；
- (4) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (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) 《民用爆炸物品储存库治安防范要求》(GA837-2009);
- (10) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》(GB50343-2012);
- (11) 《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008);
- (12) 《工业电雷管》(GB8031-2015);
- (13) 《导爆管雷管》(GB19417-2003);
- (14) 《民用爆炸物品工程设计安全标准》(GB50089-2018);
- (15) 《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016);
- (16) 《工业数码电子雷管》(WJ9085-2015);
- (17) 《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》
(GA/T848-2009);
- (18) 《入侵报警系统工程设计规范》(GB50394-2007);
- (19) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395-2007);
- (20) 《工业炸药通用技术条件》(GB28286-2012);
- (21) 《民用爆破器材术语》(GB/T14659-2015);
- (22) 《塑料导爆管》(WJ2019-2004);
- (23) 《危险货物品名表》(GB12268-2012)。

1.3 被评价单位提供的有关资料

1、委托书;

2、中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队提供的企业概况、营业执照、营业性爆破作业许可证、爆破作业服务合同、从业人员资质证书、防雷装置检测报告、技防设施检测报告、爆炸物品储存库安全管理制度汇编及事故应急救援预案及库区平面布置图等方面的资料;

3、其他有关证照、证明等。

第二章 被评价单位概况

2.1 被评价单位基本情况

中石化石油工程地球物理有限公司成立于 2012 年 12 月 21 日；统一社会信用代码：91110000059218012E；营业场所：北京市朝阳区惠新东街甲六号第十一层（第四栋）-1126；法人代表：宋明水；公司类型：有限责任公司（法人独资）；经营范围：为陆上和海洋石油、天然气以及非常规油气的勘探开发提供服务；地球物理和地球化学勘察；遥感地质勘查、探矿工程、地质测试；岩矿实验和选冶试验；工程和技术研究与试验发展；技术开发，技术推广，技术转让，技术咨询，技术服务；技术检测；销售机械设备、五金交电、计算机软件及辅助设备；机械设备租赁；矿产地质勘查和开发设备的租赁；项目投资；组织具有对外承包工程许可的企业承包境外能源矿产地质勘查工程及境内国际招标工程的实施；劳务派遣；货物进出口、技术进出口、代理将进口；地震服务；（需专项审批的项目除外）石油技术培训；会议服务；教育咨询；销售日用品；机动车维修；汽车租赁；水污染治理，大气污染治理，固体废物治理；港口经营；出租商业用房、出租办公用房；数据处理（数据处理中的银行卡中心，PUE 值在 1.4 以上的云计算数据中心除外）；检测服务；仪器仪表修理；仪器仪表、电子设备的销售、制造（限分支机构经营）。销售食品；测绘服务；经营电信业务；住宿；道路货物运输；工程勘察；工程设计。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；测绘服务、道路货物运输、工程勘察、工程设计、经营电信业务、销售食品、住宿以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动，不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）。

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队隶属于中石化石油工程地

球物理有限公司汉江分公司，中石化石油工程地球物理有限公司汉江分公司隶属于中石化石油工程地球物理有限公司。根据中石化石油工程地球物理有限公司提供的项目说明文件，该公司承担了中国石油化工股份有限公司西北油田分公司 2023-2024 年塔里木盆地 6 个地震勘探任务，其中 2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目的全部任务交由中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队承担。该工程队隶属总公司具备民用爆炸物品使用资质（编号：1100001300023）。该工程队于该项目附近建设了一座民用爆炸物品储存库区，采用可移动民用爆炸物品储存库库存放民爆物品。

该项目民爆库设置有安全生产管理小组，有相关安全生产管理责任制，公司配备有主要负责人及安全管理人员，专门负责民用爆炸物品的安全生产管理工作，库区配备有安全员 2 人，保管员 2 人，负责民用爆炸物品储存库的安全管理工作，另有爆破工程技术人员 1 人、爆破员 5 人，从事工程爆破工作，所有涉爆人员均经主管部门考核合格，并持证上岗。

该工程队安全意识强，重视安全工作，积极贯彻落实国家、民爆行业、公安、消防等部门的法律法规，完善基础设施建设，保证安全投入，强化企业安全经营，扎扎实实地开展了各项安全管理工作。

2.2 库区基本情况

该项目民用爆炸物品储存库位于轮台县南侧，直线距离 30km。库区建设在沙漠戈壁地带，库区周围无居民及其它构建筑物；库区建设有移动炸药库 10 栋、移动雷管库 2 栋、移动雷管发放间 1 栋、移动值班室一栋。库区设置有 2.3m 高的铁栅栏围墙；墙顶设置了防攀爬设施，符合规范要求。库区设有报警监控、防雷、消防等设施，库区有警卫人员及守卫犬日夜巡守。库区的主要建筑物见表 2-1。

表 2-1 库区的主要建筑物

序号	建构筑物名称	使用面积	危险品存量	危险等级
1	炸药库 1 号	12 m ²	4 吨	1.1
2	炸药库 2 号	12 m ²	5 吨	1.1
3	炸药库 3 号	12 m ²	5 吨	1.1
4	炸药库 4 号	12 m ²	5 吨	1.1
5	炸药库 5 号	12 m ²	5 吨	1.1
6	炸药库 6 号	12 m ²	5 吨	1.1
7	炸药库 7 号	12 m ²	5 吨	1.1
8	炸药库 8 号	12 m ²	5 吨	1.1
9	炸药库 9 号	12 m ²	5 吨	1.1
10	炸药库 10 号	12 m ²	5 吨	1.1
11	雷管库 11 号	12 m ²	2 万发	1.1
12	雷管库 12 号	12 m ²	2 万发	1.1
13	发放间 13 号	6 m ²	1000 发（暂存）	1.1
14	报警值班室	10 m ²		

表 2-2 库区内部距离一览表

实际距离/标准距离 m			
库房名称及存药量	雷管库 11、12 号 20kg	炸药库 1-10 号 5000kg（其中 1 号 4000kg）	监控值班室 （无防护）
雷管库 11、12 号 20kg	≥22/12	≥45/12	≥285/20
炸药库 1-10 号 5000kg（其中 1 号 4000kg）	≥45/12	≥22/20	≥230/90

表 2-3 库区外部距离一览表

方向	实际距离（m）/标准距离（m）	企业（建构筑物）或其它	备注
西	210/180	警卫生活区（小于 50 人）	
其他方向	无	戈壁	

2.3 辅助设施基本情况

2.3.1 避雷及防静电设施

该项目民用爆炸物品储存库区设有避雷针，储存库门口设有导除人体静电设施，库区防雷设施经有资质的防雷检测部门检测合格。

2.3.2 消防设施

该项目民用爆炸物品储存库库区共配有 2 具 35kg 干粉灭火器，每库配置有 2 具 8kg 干粉灭火器；库区围墙外设置了消防水池，蓄水量 100 立方米，配置了消防水带、水泵等器材，符合规范要求。

2.3.3 监控报警装置

该项目民用爆炸物品储存库装有监控报警装置，一旦有问题出现即启动应急救援系统，并通过电话直接与当地公安、消防部门及有关单位联系。

2.3.4 电气

该项目民用爆炸物品储存库库区内仅设置有摄像头，电器线路均已穿管埋地敷设，符合要求。

2.4 综合安全管理状况

2.4.1 安全管理机构及人员配制

该工程队设置有安全管理机构，全面负责企业的安全生产管理工作。

组 长：程明

副组长：周俊

组 员：周景辉、罗青龙、彭虎、胡国林、夏利军、王刚

公司制定有全员安全生产责任制，层层落实，保证各项工作的正常开展。

2.4.2 特种作业人员持证上岗情况

表 2-4 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
爆破工程技术人员	1	1	北京市公安局朝阳分局
爆破员	5	5	北京市公安局朝阳分局
保管员	2	2	北京市公安局朝阳分局
安全员	2	2	北京市公安局朝阳分局

2.4.3 安全生产管理制度审核情况

该工程队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》，能够不定期的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 2-5 安全责任制及安全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	√	√	√	
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	√	√	√	

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目

序号	制度名称	制定正确性	可操作性	审批有效	备注
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 2-6 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 从业人员工伤保险情况

根据《工伤保险条例》的规定，该企业已为从业人员办理了相关保险，保险相关证明及缴费单据见附件。

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

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。

火雷管是用导火索的火焰冲能激发的工业雷管，其爆破效率低，爆破作业安全性差，现在已经淘汰不用。

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《民用爆炸物品目录》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。

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、粉状乳化炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药（药卷一般为 $\phi 35$ 、 $\phi 32$ ）和散装炸药，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，存放条件应符合民爆物品规定要求；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，存放条件应符合民爆物品规定要求；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，如果车辆或库房折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，存放条件应符合民爆物品规定要求；使用符合要求的专用运输车运输。

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 3-1 为民用爆炸物品同库存放表。

表 3-1 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	×	○	○	○	×	○
射孔弹类	×	○	○	○	×	○
导爆索类	×	○	○	○	×	○
黑火药	×	×	×	×	○	×
导爆管	○	○	○	○	×	○

注：表中“○”表示可同库存放，“×”表示不得同库存放。

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

爆炸品遇热达到一定的温度即可自行着火爆炸。一般爆炸品的热感度较高、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爆炸品的最小发火能时，就可能引起火灾和爆炸事故。特别是当库内空气干燥季时，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危险品，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

从危险品入库到出库，装卸作业是必不可少的，装卸作业的主要危险性如表 3-2。

表 3-2 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

民爆产品的运输是公司经营的重要工作之一，在运输危险品过程中可能出现的危险如下。

表 3-3 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爆破器材并用于作案的事件时有发生，因此，民爆仓库必须严格防盗。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 重大危险源辨识依据

根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》(WJ/T9093-2018)的相关规定，重大危险源是指长期地或者临时地生产、储存民用爆炸物品，且数量等于或超过临界量的单元。

重大危险源的辨识涉及的危险品包括危险性原材料、半成品和成品，临界量见表 3-4。

(1) 单元

一个独立的民用爆炸物品生产工房、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，则该单元定为重大危险源。

与本项目有关的民用爆炸物品的临界量列于表 3-4。

表 3-4 民用爆炸物品成品临界量

类别	危险品名称	临界量 t	说明
工业炸药及其 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

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目

			铵油炸药和含单质炸药的粘性炸药等工业炸药。
		20	多孔粒铵油炸药、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	

3.9.2 重大危险源的辨识方法

单元内存在危险品的数量等于或超过表 3-4 规定的临界量，即被定为重大危险源。根据单元内存在危险品的种类多少分为以下两种情况：

（1）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。

（2）单元内的危险品为多个品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定义为重大危险源：

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

式中： $q_1、q_2、\dots、q_n$ ——每种危险品实际存在量的数值，单位为吨（t）；

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ——与各危险品相对应的临界量的数值，单位为（t）。

3.9.3 重大危险源的辨识结果

本评价项目的主要危险品存放地点及最大存量列于表 3-5。

表 3-5 重大危险源辨识结果表

序号	危险源分布地点		标准临界量 (t)	库房定量 (t)	辨识结果
	库房名称	危险品种类			
1	炸药库 1 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	4	未构成重大危险源
2	炸药库 2 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
3	炸药库 3 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
4	炸药库 4 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
5	炸药库 5 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
6	炸药库 6 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
7	炸药库 7 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目

序号	危险源分布地点		标准临界量 (t)	库房定量 (t)	辨识结果
	库房名称	危险品种类			
8	炸药库 8 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
9	炸药库 9 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
10	炸药库 10 号	震源药柱 (不含单质炸药)	10.0	5	未构成重大危险源
11	雷管库 11 号	工业雷管	5.0	0.02	未构成重大危险源
12	雷管库 12 号	工业雷管	5.0	0.02	未构成重大危险源

经辨识，该项目民用爆炸物品储存库未构成重大危险源。

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选址评价单元；
- 2、爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全设施评价单元；
- 3、爆破作业单位民用爆炸物品储存库治安防范措施安全评价单元；
- 4、爆破作业单位民用爆炸物品储存库作业过程安全评价单元；
- 5、爆破作业单位安全管理安全评价单元。

第五章 定性、定量评价

说明：本章节的安全检查表采用公安部治安管理局为统一安全评价标准而编制的检查表，根据评价组对该公司的实际现场检查情况填写，反映的是该公司整改前及整改后的现状。

评价组审查了该项目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小型储存库选址评价单元。
- 4、爆破作业单位民用爆炸物品小型储存库安全设施评价单元。
- 5、爆破作业单位民用爆炸物品小型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

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队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。

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队的安全员、爆破员、保管

员均已参加了相关部门的培训，经考试合格，并持证上岗。

本单元检查项目共计 20 项，考核项目 19 项，未考核的项目 1 项，原因见检查记录。其中 A 项共 19 项，合格 18 项，不涉及 1 项；B 项共 0 项；A 或 B 共 1 项，合格 1 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

该项目民用爆炸物品储存库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。民用爆炸物品储存库实行 24h 专人值守，该工程队与轮台县神威武装押运有限公司签订有安保服务合同，由该公司派驻保安持枪守护。一旦有问题出现即启动应急救援系统，并通过电话直接与当地公安、消防部门及有关单位联系。

5.3.2.2 实体防范

该项目民用爆炸物品储存库使用周期短，期限为 6 个月。采用移动式爆破器材厢储存民用爆炸物品，该厢体为一体结构，具备防入侵能力，设置有导静电及通风设施，储存库门设置有两把锁，符合要求。围墙外设有报警值班室，值班室为一体结构，值班室内有防侵犯设施和自卫器具，且有持枪安保员值守，安装有值班报警电话并保持 24h 畅通，备防入侵能力，符合要求。

5.3.2.3 犬防

该项目民用爆炸物品储存库库区配备有 2 条看护犬，看护犬夜间处于巡游状态。

5.3.2.4 技术防范

该项目民用爆炸物品储存库围墙四周设置有红外线对射周界报警器，围墙顶部设置有电子脉冲围栏；库区内外设置有视频监控，可实现全覆盖；库房门口设置有红外线对射周界报警器；一旦有问题出现立即报警，并启动应急救援系统，并通过电话直接与当地公安、消防部门及有关单位联系。

本单元检查项目共计 61 项，考核 61 项。其中 A 项共 51 项，合格 51 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

该项目选址远离城镇，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、滑坡等地质灾害影响，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

该项目民用爆炸物品储存库库区内设置有炸药库 10 栋（各 5 吨，其中 1 号库为 4 吨）、雷管库 2 栋（各 2 万发）、雷管发放间 1 栋，共计 13 栋库房。1-4 号炸药库沿库区西侧围墙依次布置，5-7 号炸药库沿库区南侧围墙依次布置，8-10 号炸药库沿库区东侧围墙依次布置，11、12 号雷管库及 13 号雷管发放间沿库区北侧围墙依次布置。相邻储存库之间安全距离不小于 22 米，所有库房均满足 1.1 级储存库相互之间不殉爆的防护土堤设置要求。库区西侧值班室距离最近 1 号炸药库 230 米，距离最近 12 号雷管库 285 米；库区西侧警卫生活区距离最近 1 号炸药库 210 米，距离最近 12 号雷管库 275 米。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，该项目民用爆炸物品储存库现有内、外部安全距离可以满足《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）中炸药库存药量各 5 吨（其中 1 号库 4 吨）、雷管库存药量各 0.02 吨（2 万发）的内、外部安全距离的要求。

5.3.3.3 总平面布置及运输道路

该项目民用爆炸物品储存库 13 栋库房符合最合理库区平面布置；库区的主要运输道路坡度不大于 6%，符合规范规定的要求。库区四周建有 2.3 米高的铁栅栏围墙，围墙顶上设置有防攀爬电子脉冲围栏；该项目位于塔克拉玛干沙漠腹地，属于荒漠区，没有任何植被，因此不存在库区外火源引入库区的风险；其次该库区围墙为预制铁栅栏围墙，墙顶为防攀爬电子脉冲围栏，具备一定的防入侵能力，且该库区有持枪安保员 24 巡逻，弥补了防入侵能力，评价小组认为库区围墙符合要求。

该项目民用爆炸物品储存库的总平面布置及运输道路符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。

本单元检查项目共计 20 项，考核 17 项，未考核的项目 3 项，原因详见检查表。其中 A 项共 13 项，合格 11 项，不涉及 2 项；B 项共 7 项，合格 6 项，不涉及 1 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小型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

该项目民爆物品储存库库区内 13 栋库房均按照 1.1 级储存库相互之间不殉爆的防护土堤设置要求设置了防护土堤。防护土堤采用军事防爆墙，内填材质为沙土，高度宽度均符合要求。

5.3.4.2 库房建筑结构

该项目民用爆炸物品储存库采用专用移动式爆破器材厢。

炸药库 1-10 号：长 \times 宽 \times 高=5.7 \times 2.3 \times 2.0m；门：宽 \times 高=1.8 \times 1.8m，保险门，相对外开启；通风百叶窗若干。

雷管库 1、2 号：长 \times 宽 \times 高=5.7 \times 2.3 \times 2.0m；门：宽 \times 高=1.8 \times 1.8m，保险门，相对外开启；通风百叶窗若干。

雷管发放间：长 \times 宽 \times 高=3.5 \times 1.8 \times 2m。

报警值班室：采用可移动钢板房，设有防盗门窗，使用面积 10m²。

5.3.4.3 消防设施

该项目民用爆炸物品储存库库区共配有 2 具 35kg 干粉灭火器，每库配备有 2 具 8kg 干粉灭火器。库区外设置了消防水池，储水量 100m³，水无防渗蒸发设施，但能及时补水，符合要求。消防水池配置了消防水泵、水带等设施，扬程能覆盖整个库区。

5.3.4.4 电气

该项目民用爆炸物品储存库库区内仅设置有监控摄像头，引入库区的电器线路均已穿管埋地敷设，符合要求。库房配备了防爆手电筒。

5.3.4.5 避雷设施

该项目民用爆炸物品储存库库区内设有防雷设施，储存库门前均设有设有导除人体静电设施，地面为导静电地面，避雷设施经巴州雷昇防雷检测服务有限公司检测合格。

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，符合规范要求。

5.3.4.7 安全警示

库区设置了防火、禁止吸烟，库区围墙设置了醒目的警示标志，库房设有包括产品名称、危险等级、危险特性、定员、定量等的标识牌。

5.3.4.9 卸车站台

该项目民用爆炸物品储存库，运输车辆按要求在门前 2.5m 外进行装卸作业，符合安全要求。

本单元检查项目共计 43 项，考核 36 项，未考核的项目 7 项，原因详见检查表。其中 A 项共 19 项，合格 26 项，不涉及 3 项；B 项 13 项，合格 9 项，不涉及 4 项；A 项或 B 项，1 项，合格 1 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小型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

该项目爆炸物品储存库炸药、雷管库无不符合规定的混存现象；爆炸物品收、发记录完整、准确；保管员、守护员等均经过公司爆破资质注册当地公安部门的培训，经考试合格，取得资格证书。

本单元检查项目共计 34 项，考核 34 项。其中 A 项共 28 项，合格 28 项；B 项 6 项，合格 6 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炸物品小型储存库作业过程单元安全检查表。

5.4 事故后果模拟分析

由于爆破作业单位民用爆炸物品储存库储存的民用爆炸物品属于易燃易爆品，在高温的环境下或当受到撞击、摩擦、雷击、静电积聚时会发

生燃烧或爆炸，这样会给库区及周边地区造成人员伤亡和财产损失。

根据事故致因理论，造成事故的主要因素为人的不安全行为、物的不安全状态和环境的不安全条件，这些因素的相互作用、相互影响是导致事故的根本原因。在此，我们假设仓库发生了爆炸事故，通过爆炸冲击波强度的计算，可以了解该事故在不同的距离内将造成多大的破坏或伤害。

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。

对于爆炸点有土堤，爆炸药量 300kg 到 40t 时：

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

式中： ΔP ——爆炸时的冲击波峰值超压， 10^5Pa ；

r ——距爆炸中心的距离，m；

Q ——梯恩梯装药质量，kg。

（有土堤公式引用自《爆炸及其作用（下册，爆炸队目标的作用和穿甲作用）》，国防出版社，1979：P297～300）。

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

序号	超压 P (10^5Pa)	伤害作用
1	<0.2	基本无伤害
2	0.2-0.3	轻微损伤

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目

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	基本	次轻度	轻度	中等	次严重破	严重	完全
名称	无破坏	破坏	破坏	破坏	坏	破坏	破坏
超压 P (10 ⁵ Pa)	<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	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	——	——
	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，砖踩 出现小裂 缝	出现大于 50mm 的 大裂缝，严 重倾斜，砖 踩出现较 大裂缝	部分 倒塌
	木屋盖	无损坏	无损坏	木屋面板变		部分	全部倒塌

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队
2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目

建筑破坏程度				形, 偶见折裂			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 爆炸空气冲击波分析计算

1) 对人员可能造成的伤亡后果评价

该公司炸药库定量 5t, 炸药库可能存放震源药柱或其它炸药, 所存炸药的梯恩梯当量以 TNT 震源药柱为例, 则 5t 工业震源药柱的梯恩梯当量为 5t。参照有土堤估算该库房一旦发生爆炸事故对建筑物的损坏程度和对人员的伤害程度。

$$\Delta P = 0.23/R + 7.73/R^2 + 6.81/R^3 \quad (\text{适用范围: } 3 \leq R \leq 18) \quad (\text{有屏障})$$

$$r=RQ^{1/3}=R*5000^{1/3}=R*17.1$$

对人员可能造成的灾害评价见表：

表 5-3 冲击波超压对人员可能造成的伤亡后果评价分析表

序号	超压 P (10 ⁵ Pa)	R 值	r (m)	伤害作用
1	<0.2	>7.3	>125	基本无伤害
2	0.2~0.3	5.8~7.3	100~125	轻微损伤
3	0.3~0.5	4.5~5.8	77~100	听觉器官损伤或骨折
4	0.5~1.0	3.25~4.5	56~77	内脏严重损伤或死亡
5	>1.0	<3.25	<56	大部分人员死亡

b) 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 5-4 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 P (10 ⁵ Pa)	R 值	r (m)	破坏等级及名称
1	<0.02	>28	>479	一级(基本无破坏)
2	0.09~0.02	11~28	189~479	二级(次轻度破坏)
3	0.25~0.09	6.6~11	113~189	三级(轻度破坏)
4	0.40~0.25	5~6.6	86~113	四级(中度破坏)
5	0.55~0.40	4.5~5	77~86	五级(次严重破坏)
6	0.76~0.55	3.7~4.5	64~77	六级(严重破坏)
7	>0.76	<3.7	<64	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，能为爆炸事故危险程度提供一定的参考。

评价小结：根据评价以上结果，结合近年来爆炸事故案例，该公司定量为 5t 炸药库，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 125m 范围内的人员受到伤害；同

时造成距爆炸点 479m 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。

5.4.3 爆炸空气冲击波伤害模型法评价结果

评价结论：根据以上估算结果，企业应严格控制各危险危险品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。

建议：根据以上事故分析、评价结果，企业在满足储存需要的前提下，最大限度地降低库房的存药量，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。

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、资料收集审核，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、资料收集审核，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 125m 范围内的人员受到伤害；同时造成距爆炸点 479m 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

根据中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队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 10 月 19 日对该工程队民用爆炸物品储存库进行了现场检查，并于 10 月 23 日进行了复查，查阅了相关资料，评价组认为该民用爆炸物品储存库各项安全管理规定落实完备、安全设施齐全运转良好，暂未发现需要整改的事项。

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、公司在后期运营中，不得擅自改变库区安全距离，如发现其它单位或个人在库区安全距离内修建建筑物，应及时向有关部门反应；
- 2、公司在后期运营中，不得擅自挪用库区内的设施设备，如果设施设备损坏，应及时更换；
- 3、该库区的防雷等安全设施虽经过地方相关部门的认证并取得合格检测证书，但公司在今后的运营过程中对投入使用的安全设施还需按时到相关部门检测，以保证安全设施的正常使用性能；
- 4、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；
- 5、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；
- 6、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；

7、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；

8、民用爆炸物品的贮存、收发及配送应严格执行《爆破安全规程》（GB6722-2014）、《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA 838-2009）、《安全防范工程技术规范》（GB 50348-2004）的等相关规定，不得违章作业；

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、建议该公司民用爆炸物品储存库严格定期对各种安全设施（消防、通讯、报警、防雷、防静电）进行有效性的检测、检查、及时维护保养；

11、公司从业人员应严格按照修订完的搬运、操作规程操作，遵守搬运、装卸时不允许两人同时进出库房的规定；

12、建议该单位民用爆炸物品储存库应定期对库区围墙检查、及时维修，达到完全防盗的效果；

13、建议该公司应定期对防护土堤进行维护，以达到完全防护；

14、建议该单位应高度重视每天观测记录库房内温湿度，室温不应超过 35℃。

第七章 企业整改情况的复查意见

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队 2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目民用爆炸物品储存库各项安全管理规定落实完备、安全设施齐全运转良好，无建议整改项目。

北京国泰民康安全技术中心

2023 年 10 月 23 日

第八章 安全评价结论

8.1 安全状况综合评价

根据中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队与北京国泰民康安全技术中心签订的安全评价合同，本中心评价组赴该项目民用爆炸物品储存库进行安全评价，通过对该公司民用爆炸物品储存库、安全管理等进行的现场检查、分析和评价，本中心评价组对该项目民用爆炸物品储存库储存设施及安全管理现状等方面做出如下评价意见：

- 1、中石化地球物理公司汉江分公司《营业执照》等证明材料齐全，符合民用爆炸物品使用单位的相关资质要求。
- 2、该项目选址、总平面布置、内外部距离、建筑结构符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA 838-2009）的有关规定。
- 3、本库区防雷、消防、技术防范设施齐全，防雷设施经防雷中心检测合格，消防设施、视频监控系统和报警系统符合国家有关安全生产法律、法规、标准和规程的要求。
- 4、该公司民用爆炸物品储存库制定的安全管理规章制度、岗位操作规程与事故应急救援预案，能满足安全管理的条件。
- 5、经对该公司民用爆炸物品储存库的综合安全管理评价单元、治安防范措施评价单元、选址及总平面布置评价单元、库区安全设施评价单元作业过程及现场管理评价单元，经采用安全检查表法进行评价和进行相应的风险分析后，该企业的储存及安全管理状况的最终评价结论为“合格”。
- 6、经危险、有害因素辨识与分析表明：本项目存在的危险、有害因素有火灾、爆炸、雷电、静电、车辆伤害和有毒物等，其中主要的危险、有害因素是火灾和爆炸。
- 7、基于公式“ $\Delta P=0.23/R+7.73/R^2+6.81/R^3$ {适用范围： $3 \leq R \leq 18$ （有屏

障）}”的爆炸冲击波伤害（破坏）准则，计算 5 吨炸药库意外爆炸形成的爆炸冲击波对人体和建筑物的伤害（破坏）程度表明：

若一旦发生爆炸事故，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 125m 范围内的人员受到伤害；同时造成距爆炸点 479 范围内的建筑受到不同程度的破坏。

8、依据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）辨识表明：该项目民用爆炸物品储存库均未构成重大危险源。

8.2 安全评价总结论

通过评价，中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队 2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目民用爆炸物品储存库储存量分别为：炸药库 1 号储存工业炸药 ≤ 4 吨，炸药库 2 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 3 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 4 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 5 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 6 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 7 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 8 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 9 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，炸药库 10 号储存工业炸药 ≤ 5 吨，雷管库 11 号储存工业雷管 ≤ 20000 发，雷管库 12 号储存工业雷管 ≤ 20000 发。

中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队已执行了国家相关的法律法规及企业管理制度，采纳并落实了本报告提出的安全对策措施及建议，民用爆炸物品储存库的安全设施配备齐全，各项安全设施符合《中华人民共和国安全生产法》、《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA 838-2009）、《民用爆炸物品储存库治安防范要求》（GA 837-2009）等国家法律法规规范及行业有关规定。评价组认为，该项目符合短期储存民用爆炸物品的要求，采用移动式民用爆炸物品储存厢，安全设施及安全管理符合要求，安全风险被控制在可接受的程度。本评价报告有效期至 2024 年 04 月 22 日止。

综上所述，中石化地球物理公司汉江分公司 SGC2128 队 2024 年塔河油田于奇 9 井区高精度三维地震资料采集项目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。

由于民用爆炸物品储存存在易燃易爆危险性的特点，本项目的储运系统的危险，有害因素必然存在，固企业应继续严格执行国家的法律法规及标准认真执行企业制定的各项安全管理制度和落实并保持本评价报告提出的各项安全对策措施建议，定期监测各项安全对策措施的运行效果并及时修正，对存在的固有危险、有害因素，采取相应防范措施并落实管理责任，应建立动态管理机制，适实监控，持续改进，对发现的实际问题立即整改。控制和消除危险、有害因素，保持和提高项目的本质安全水平，使生产过程中各环节的危险、有害因素始终处于受控状态，实现安全经营。

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。

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小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小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小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小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小型地面储存库作业过程单元检查表

附件 2：安全评价委托书

附件 3：营业执照

附件 4：安全生产许可证

附件 5：营业性爆破作业单位的相关资质证书

附件 6：爆破作业人员资质证书

附件 7：工伤保险缴费证明

附件 8：安全管理组织机构图

附件 9：值守人员审核材料或保安证

附件 10：民爆器材储存库技防设施竣工验收报告

附件 11：防雷装置安检测报告

附件 12：移动式民用爆炸物品储存厢合格证

附件 13：安全管理制度

附件 14：应急救援预案

附件 15：库区总平面布置图