

编号：GTSAFE/AP-2023-841

宏大爆破工程集团有限责任公司
宜丰县花桥乡山田村
民用爆炸物品储存库新建工程

安全预评价报告

北京国泰民康安全技术中心

资质证书编号：APJ-(京)-020

二〇二三年十一月二十二日

宏大爆破工程集团有限责任公司
宜丰县花桥乡山田村
民用爆炸物品储存库新建工程

安全预评价报告

法人代表：翟连成

技术负责人：石邵美

评价项目负责人：陈秀智

北京国泰民康安全技术中心

2023 年 11 月 22 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

我中心接受宏大爆破工程集团有限责任公司（后文部分简称“该公司”）的委托，组成安全评价小组，对该公司拟于宜丰县花桥乡山田村新建民用爆炸物品储存库进行安全预评价。

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存库建设项目的方案进行的分析和评价，编制了《宏大爆破工程集团有限责任公司宜丰县花桥乡山田村民用爆炸物品储存库新建工程安全预评价报告》。

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，宏大爆破工程集团有限责任公司应对危险、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、考评当时适用的法律法规、规范、规程、标准、规定以及本评价机构采用的评价方法等。当危险场所安全环境、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）、或法律法规标准要求发生变化、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 编制依据及评价范围、评价程序 -----	1
1.1 法律、法规、规章 -----	1
1.2 主要技术标准和规范 -----	2
1.3 被评价单位提供的有关资料 -----	3
1.4 安全预评价范围 -----	3
1.5 评价程序 -----	3
第二章 被评价项目的基本情况 -----	5
2.1 企业简介 -----	5
2.2 项目概况 -----	5
2.3 储存能力 -----	6
2.4 建设条件 -----	6
2.5 交通运输 -----	8
2.6 总平面布置 -----	8
2.7 建筑与结构 -----	8
2.8 公用工程 -----	9
2.9 技术防范基本要求 -----	10
第三章 危险、有害因素分析 -----	11
3.1 概述 -----	11
3.2 物质危险性分析 -----	11
3.3 危险物质的相容性分析 -----	19
3.4 贮存过程危险性分析 -----	20
3.5 装卸过程危险性分析 -----	21
3.6 运输过程危险性分析 -----	21
3.7 库区安全性分析 -----	22

3.8 有害因素分析 -----	22
3.9 重大危险源辨识 -----	23
第四章 评价单元划分及评价方法的确定 -----	30
4.1 评价单元的划分 -----	30
4.2 评价方法的确定 -----	30
第五章 定性、定量安全评价 -----	31
5.1 预先危险性分析 -----	31
5.2 安全检查表法评价 -----	33
5.3 事故后果模拟分析 -----	48
5.4 定性、定量评价结论 -----	52
第六章 安全对策措施和建议 -----	53
6.1、安全设施 -----	53
6.2、其他补充措施 -----	53
第七章 评价结论 -----	54
7.1 危险有害因素分析结果 -----	54
7.2 重大危险源辨识情况 -----	54
7.3 重要对策措施 -----	54
7.4 总评价结论 -----	54
附件目录 -----	56

第一章 编制依据及评价范围、评价程序

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[2021]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[2019]第 29 号令修订）；
- (3) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]第 81 号令修订）；
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令[2018]第 24 号令修订）；
- (5) 《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2016]第 57 号令修订）；
- (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) 《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 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) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 653 号修订）；
- (13) 《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住建部令第 58 号令修订）。

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) 《工业数码电子雷管》（WJ9085-2015）；
- (13) 《工业导爆索》（GB/T9786-2015）；
- (14) 《起爆具》（WJ9045-2004）；
- (15) 《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）；
- (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) 《危险货物道路运输规则》（JT/T 617-2018）；
- (20) 《危险货物品名表》（GB12268-2012）；
- (21) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990-2012）；
- (22) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (23) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）。

1.3 被评价单位提供的有关资料

- 1、 企业营业执照；
- 2、 库区区域位置图及总平面布置图；
- 3、 企业提供的其他相关资料。

1.4 安全预评价范围

按照宏大爆破工程集团有限责任公司与北京国泰民康安全技术中心签订的《安全评价合同书》中所确定的评价范围，仅针对该公司拟在宜丰县花桥乡山田村新建民用爆炸物品储存库项目进行安全预评价。

1.5 评价程序

评价工作大体可分为七个阶段。

(1) 前期准备工作包括：明确评价对象和评价范围，组建评价组，收集国内外相关法律法规、标准、规章、规范，收集并分析评价对象的基础资料、相关事故案例，对类比工程进行实地调查等内容；

(2) 辨识和分析危险有害因素工作包括：辨识和分析评价对象可能存在的各种危险、有害因素，分析危险、有害因素发生作用的途径及其变化规律；

(3) 划分评价单元应考虑安全预评价的特点，以自然条件、基本工艺条件、危险、有害因素分布及状况、便于实施评价为原则进行。

(4) 定性、定量评价：根据评价的目的、要求和评价对象的特点、工艺、功能或活动分布，选址科学、合理、适用的定性、定量评价方法对危险、有害因素导致事故发生的可能性及其严重程度进行评价。

(5) 提出安全对策措施建议：为保障评价对象建成或实施后能安全运行，应从评价对象的总图布置、功能分布、工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施，从评价对象的组织机构设置、人员

管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施，从保证评价对象安全运行的需要提出其他安全对策措施。

(6) 做出评价结论：应概括评价结果，给出评价对象在评价时的条件下与国家相关法律法规、标准、规章、规范的符合性结论，给出危险、有害因素引发各类事故的可能性及其严重程度的预测性结论，明确评价对象建成或实施后能否按期运行的结论。

(7) 编制安全预评价报告。

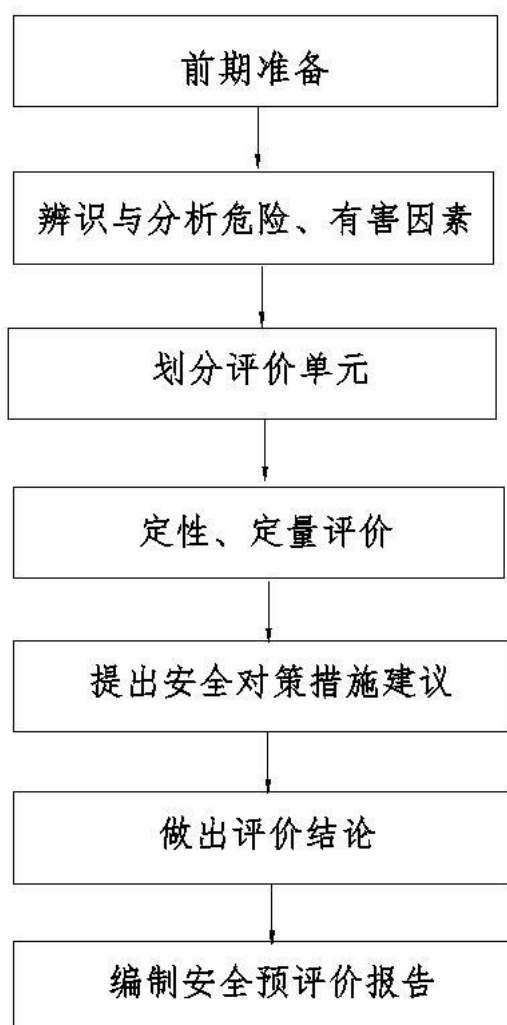


图 1—1 安全预评价程序

第二章 被评价项目的基本情况

2.1 企业简介

宏大爆破工程集团有限责任公司成立于 2014 年 11 月 10 日，公司类型为有限责任公司（法人独资），法定代表人：谢守冬；公司住所位于广州市增城增江街联益村光大路 28 号，注册资本为人民币叁亿元，经营范围为建筑装饰和其他建筑业（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）；该公司于 2022 年 6 月 30 日取得《爆破作业单位许可证（营业性）》，许可证编号为 4400001300001，有效期至 2025 年 6 月 29 日，资质等级为一级。

2.2 项目概况

宏大爆破工程集团有限责任公司因安全生产需要，拟新建民用爆炸物品储存库，拟选址于宜丰县花桥乡山田村，该库区拟新建仓库均为地面库，其中新建炸药库 3 栋，单栋仓库设计储存量均为 20 吨（其中炸药库 1 与导爆索库联建设置，含 5 万米导爆索）；雷管库 1 栋，设计储存量为 10 万发工业雷管；发放间 1 栋，独立设置；起爆具库 1 栋，设计储存量为 10 吨（折合 2 万发）起爆具。库区内新建设施还包括消防水池、岗哨、值班室（人员少于 9 人）、库区道路、防护屏障（仓库均设有全包围防护屏障）等辅助设施。该库区由具有军工行业防化、民爆器材工程乙级的中煤科工集团淮北爆破技术研究院有限公司于 2023 年 9 月由出具了设计图纸。

表 2-1 库区建（构）筑物统计一览表

建（构）筑物名称	危险品存量	建筑面积（m ² ）	危险等级	备注
炸药库 1 及导爆索库	20 吨（含 5 万米导爆索）	108	1.1	新建

建（构）筑物名称	危险品存量	建筑面积（m ² ）	危险等级	备注
炸药库 2	20 吨	81	1. 1	新建
炸药库 3	20 吨	81	1. 1	新建
雷管库	10 万发	108	1. 1	新建
发放间	暂存 1 千发	10. 5	1. 1	新建
起爆具库	2 万发（10 吨）	35	1. 1	新建
值班室	/	108	/	新建
岗哨	/	16	/	新建
消防水池	/	60. 48	/	200m ³

2.3 储存能力

3 栋炸药仓库危险等级均为 1.1 级，炸药库 1 及导爆索库规划计算药量为 20000kg（含 5 万米导爆索），拟储存乳化炸药、工业导爆索等，炸药库 2 与炸药库 3 规划计算药量均为 20000kg，拟储存乳化炸药。1 栋雷管储存库危险等级为 1.1 级，规划计算药量为 100kg（10 万发），拟储存工业数码电子雷管。1 栋起爆具库危险等级为 1.1 级，规划计算药量为 10000kg（2 万发），拟储存起爆具。

2.4 建设条件

2.4.1 建设项目选址

拟建民用爆炸物品储存库库址位于宜丰县花桥乡山田村，库区坐标为：东经 114.978123°，北纬 28.593505°。根据该公司提供的相关资料及评价人员现场勘查，库区周边关系如下：东北面矿石堆场距离最近的炸药库 3 约 866.2m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），东面坑下距离最近的炸药库 3 约 563.8m（按小于 50 人计算距离，规范要求距离为 340.0m），东南面陈家里距离最近的炸药库 3 约 793.0m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），东南面杭长高速距

离最近的炸药库 3 约 632.6m（规范要求距离为 390.0m），东南面 G354 国道距离最近的炸药库 3 约 1120.3m（规范要求距离为 390.0m），南面湖溪距离最近的炸药库 2 约 676.0m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），西南面左家里距离最近的炸药库 2 约 929.5m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），西面 35kV 高压线距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 984.9m（规范要求距离为 240.0m），西北面采矿工业场地距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 1271.4m（按小于 5000 人计算距离，规范要求距离为 580.0m），西北面柴油库距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 838.2m（按小于 50 人计算距离，规范要求距离为 340.0m），西北面矿石破碎站距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 1052.6m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），西北面中间加压泵站距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 797.7m（按小于 50 人计算距离，规范要求距离为 340.0m），北面圳口里矿区距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 926.7m（按小于 5000 人计算距离，规范要求距离为 580.0m）。选址场地四周安全距离内均无其它零散住户、居民点、企业住宅区、县级及以上公路、区域变电站、高压线等规范要求保护的對象。运输道路利用简易公路，交通便利。

2.4.2 建设项目自然条件

1、地理位置

拟建民用爆炸物品储存库库址位于宜丰县花桥乡山田村，宜丰县位于赣西北九岭山脉南麓，全县总面积 1935 平方公里，占全省土地面积的 1.2%。东西长 71 公里，南北宽 51 公里，自西北向东南倾斜，海拔高度在 45 米至 1480 米之间。

2、地貌特征

全境状似一个东西向的“棱形”。全县常态地貌构成，大致是“七山半水半分田，一分道路和庄园”的格局。

3、气候特征

宜丰县属中亚热带湿润气候，春、夏、秋、冬四季分明，气候温暖，雨量充沛，日照充足，无霜期长。春季虽天气易变，但回暖较早，春夏之交湿润多雨，夏秋间晴热干燥，冬季阴冷，但霜冻期短。四季比较分明，春秋季短而夏冬季长。宜春累年平均气温 17.2℃。最热月七月平均气温为 28.8℃，最冷月一月平均气温为 5.3℃，无霜期平均为 267.9 天。市内降水充沛，年降水量大于年蒸发量，宜春年平均降水量 1680.2 毫米，降水量季节分配很不均匀。

2.5 交通运输

库区旁边有简易道路与外部道路相通，交通较为便利。

2.6 总平面布置

拟建仓库的总平面布置执行《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的有关规定；库区内新建炸药库 3 栋【炸药库 1 及导爆索库规划计算药量 20000kg（含 5 万米导爆索），炸药库 2 规划计算药量 20000kg，炸药库 3 规划计算药量 20000kg】；新建雷管库 1 栋，雷管库规划计算药量 100kg（10 万发）；新建发放间 1 栋，发放间独立设置；新建起爆具库 1 栋，起爆具库规划计算药量 10000kg（2 万发）；新建消防水池一座，新建岗哨 1 栋，新建值班室 1 栋。

2.7 建筑与结构

拟建各仓库的建筑结构符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的要求；库区周围设置围墙，围墙到仓库的最近距离

不小于 15m，围墙高度不低于 2m；值班室设置在库区围墙外，值班室为单层，主体结构采用砖混，屋面采用现浇钢筋混凝土，朝向库房方向不设置窗户。

2.8 公用工程

1、消防

该库区拟新建消防水池一座，储水量为 200m³，消防系统拟采用手抬式机动消防泵，一用一备，并配备消防水枪、消防水带、水桶等，消防泵出水量为 15L/S，消防水池中储水使用后的补水时间不应超过 48h。炸药库 1 及导爆索库、炸药库 2、炸药库 3、雷管库均配置 4 具 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器，发放间、起爆具库均配置 2 具 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

2、排水

据选址的特定环境，为减少山坡雨水对库区的冲刷，拟采用盖板排水沟，解决排水问题。

3、供电

库区供电电源由室外用电缆引来 220V 电源，穿钢管埋地敷设至配电箱，应急照明为三级负荷，仓库为可燃性粉尘环境 F0 类电气危险场所。

4、防雷防静电

防雷执行《建筑物防雷规范》（GB50057-2010）的各项规定，炸药库、雷管库、发放间及起爆具库为一类防雷建筑物，按一类防雷设防，储存库采用独立避雷针防直击雷，设独立接地装置，其冲击接地电阻不大于 10Ω；值班室防雷按三类防雷设防。

建筑内金属设备外露可导电部分或设备外露可导电部分、金属导

管、金属支架、金属电缆钢线槽等应做防静电直接接地。

雷管库及雷管发放间的地面和工作台面应铺设导静电橡胶板，且做接地；雷管库及其发放间门口拟设置导静电扶手，并与防雷电感应接地装置可靠连接。进入危险库门前均需设置手触消除静电金属球，进库人员一律消除静电后才能进入危险品库。

2.9 技术防范基本要求

库区及主要通道设置视频监控系统和防入侵报警、电子巡更系统及畅通的电话设施，安防监控室、机房均设置在库区值班室，技防设施预留远程联网的通讯接口，技防设施包括：

视频监控系统（摄像视场角全覆盖）	1 套；
电子围栏	1 套；
防入侵报警系统	1 套；
电子巡更系统	1 套。

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，如果车辆或仓库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、通风良好的专用仓库，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的仓库要定员定量明确，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，如果车辆或仓库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、通风良好的专用仓库，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的仓库要定员定量明确，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，如果车辆或仓库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、通风良好的专用仓库，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的仓库要定员定量明确，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。

（四）导爆索：

表 3-1 导爆索主要性能一览表

项目	性能
爆速	应不小于 $6.00 \times 10^3 \text{m/s}$
传爆性能	按标准中 5.5 试验，应爆轰完全
抗水性能	棉线导爆索在深度为 1m、水温 $10 \sim 25^\circ\text{C}$ 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 $10 \sim 25^\circ\text{C}$ 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 2009 压装梯恩梯药块
耐热性能	导爆索在 $50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 条件下保温 6h 后，按标准中 5.8 试验，应爆轰完全
耐寒性能	导爆索在 $-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 条件下冷冻 2h 后，按标准中 5.9 试验，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

3.2.2 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,对电子雷管的脚线一脚线、脚线一管壳放电,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,对电子雷管的脚线一脚线、脚线一管壳放电,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,在脚线一脚线及脚线一管壳两种模式下,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) 可燃气安全度: 煤矿许用型电子雷管在浓度为 9 % 的可燃气中起爆时,不应引爆可燃气。

贮存:

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

3.2.3 起爆具危险性分析

1) 分类: 起爆具按起爆方式可分为雷管起爆方式起爆具、导爆索起爆方式起爆具和雷管与导爆索双功能起爆方式起爆具。

雷管起爆方式代号用“L”及其后面的雷管号数表示。导爆索起爆方式代号用“D”及其后面的导爆索装药量数值表示。雷管与导爆索双功能起爆方式代号用“L / D”及其后面相应的数值表示。

2) 外观：起爆具表面应清洁、无破损、无残药，并有清晰的标记。各功能孔应畅通。

3) 质量：质量偏差应小于名义质量的 5%。

4) 性能：起爆具性能要求见表 3-2

表 3-2 起爆具性能要求

项目	性能要求	
	I	II
起爆感度	起爆可靠，爆炸完全。	
装药感度 g/cm ³	≥1. 50	1. 20~<1. 50
抗水性	在压力为 0. 3MPa 的室温水中浸 48h 后，起爆感度不变。	
爆速 m/s	≥7000	5000~<7000
跌落安全性	12m 高处自由下落到硬土地面上，应不燃不爆，允许有结构变形和外壳损伤。	
耐温耐油性	在 80℃±2℃ 的 0 号轻柴油中，自然降温，浸 8h 后应不燃不爆。	
注：大于 0. 3MPa 的抗水性要求，可按订购方的要求做		

5) 标识：产品表面应标明产品代号、生产企业等。起爆具壳体圆周颜色一般应采用橘红色。产品包装箱表面的标志应清晰、正确。内容至少应包括：

- ①生产企业名称和地址；
- ②产品名称；
- ③产品代号；
- ④制造日期及批号；
- ⑤净重；
- ⑥毛重；
- ⑦包装箱外形尺寸；
- ⑧“防火防潮、轻搬轻放”、“不得与雷管共存”等字样；

⑨爆炸品标志应符合 GB190。

6) 包装：起爆具装箱毛重不超过 30kg，包装件捆扎牢固，不应破损。

7) 运输：起爆具的运输应符合国家有关危险货物运输的规定。

8) 贮存：起爆具贮存在通风良好、干燥的库房内，不得与雷管共存放。爆速 I 的起爆具保证期 24 个月，爆速 II 的起爆具保证期六个月。

3.3 危险物质的相容性分析

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

表 3-3 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。如果仓库温度较高（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。如果仓库的独立避雷针（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仓库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仓库；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 3-4。

表 3-4 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生产过程的重要工作之一，在运输民用爆炸物品过程中可能出现的危险如下。

表 3-5 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	人员伤害	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。如果仓库管理不严、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) 仓库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 术语和定义

(1) 单元 unit

一个独立的民用爆炸物品生产工房、储存仓库或储存装置。

(2) 临界量 threshold quantity

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。

(3) 民用爆炸物品重大危险源 major hazard installations for civil explosives material

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。

3.9.2 民用爆炸物品成品临界量

与本项目涉及的危险品为民用爆炸物品成品，其临界量列于表 3-6。

表 3-6 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	—	依据主装药品种的临界量确定

	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		
工业雷管	工业雷管	5	—
工业索类	工业导爆索	10	—
火工品	切割索	10	—
	引火线	10	—
	工业导火索	50	—
其他民用	安全气囊用点火具	10	—
爆炸物品	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	—

该公司炸药库 1 存放的主要是乳化炸药、工业导爆索，其临界量均为 10t，炸药库 2 与炸药库 3 存放的主要是乳化炸药，其临界量为 10t，雷管库存放的主要是工业雷管，其临界量为 5t，起爆具库存放的是起爆具，其临界量为 5t。

3.9.3 重大危险源辨识方法

1、依据临界量辨识重大危险源，根据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时，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：

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1 \quad \text{..... (1)}$$

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，单位为吨（t）。

2、当某种民用爆炸物品由一种或多种危险药剂组成时，应将各种危险药剂的数量合计作为该民用爆炸物品的量。生产过程中反复开启的抗爆间室中危险品的数量应统计，仅在生产开始或结束时才开启的抗爆间室中危险品的数量不统计。

3.9.4 重大危险源的辨识结果

根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）的相关规定，评价组对本项目做如下辨识。

本评价项目的主要危险化学品存放单元及最大存量列于表 3-7。

表 3-7 主要危险物质存放单元及最大存量表

独立单元	危险物质名称	实际最大存量	临界量	是否构成重大危险源
炸药库 1 及 导爆索库	工业炸药、工 业导爆索	20t	10t	已构成重大危险源
炸药库 2	工业炸药	20t	10t	已构成重大危险源
炸药库 3	工业炸药	20t	10t	已构成重大危险源
雷管库	工业雷管	0.1t	5t	未构成重大危险源
起爆具库	起爆具	10t	5t	已构成重大危险源

一个独立的民用爆炸物品生产工房、储存仓库或储存装置为一个单元，从上表可以看出，炸药库 1 及导爆索库、炸药库 2、炸药库 3、雷管库、起爆具库均为独立的民用爆炸物品储存仓库，除雷管库存放的危险物品未超出其临界量，其余仓库存放的危险物品均超出其临界量，故宏大爆破工程集团有限责任公司民用爆炸物品储存库区内炸药库 1 及导爆索库、炸药库 2、炸药库 3、起爆具库已构成重大危险源。

3.9.5 重大危险源分级

依据《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)对该公司重大危险源进行分级:

3.9.5.1 危险化学品重大危险源分级方法

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在(在线)量与其在《民用爆炸物品重大危险源辨识》(WJ/T9093-2018)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

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

式中:

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

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

$\beta_1, \beta_2, \cdots, \beta_n$ — 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 的取值

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 3-8 和表 3-9:

表 3-8 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 3-9 常见毒性气体校正系数 β 值取值表

毒性气体名称	一氧化碳		二氧化硫	氨	环氧乙烷	氯化氢	溴甲烷	氯
--------	------	--	------	---	------	-----	-----	---

β	2		2	2	2	3	3	4
毒性气体名称	硫化氢		氟化氢	二氧化氮	氰化氢	碳酰氯	磷化氢	异氰酸甲酯
β	5		5	10	10	20	20	20

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

（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 3-10：

表 3-10 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

根据计算的 R 值，按表 3-11 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3-11 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	$R < 10$

3.9.5.2 计算分析

1、炸药库 1 及导爆索库重大危险源分级

经上述分级方法得知，该仓库危险化学品为工业炸药、工业导爆索，为爆炸品，因此 β 值取 2；根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口主要是本库区值守人员，厂外 500m 范围内常住人口选 1 人~29 人，厂外暴露人员校正系数 α 值取 1.0。由此，计算出炸药库 1

及导爆索库重大危险源的分级：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 1 \times (2 \times 20/10) = 4$$

临界量比值：R<10

由此可得，该公司民用爆炸物品储存库区内炸药库 1 及导爆索库构成了四级重大危险源，该区域拟实施监控。

2、炸药库 2 重大危险源分级

经上述分级方法得知，该仓库危险化学品为工业炸药，为爆炸品，因此 β 值取 2；根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口主要是本库区值守人员，厂外 500m 范围内常住人口选 1 人~29 人，厂外暴露人员校正系数 α 值取 1.0。由此，计算出炸药库 2 重大危险源的分级：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 1 \times (2 \times 20/10) = 4$$

临界量比值：R<10

由此可得，该公司民用爆炸物品储存库区内炸药库 2 构成了四级重大危险源，该区域拟实施监控。

3、炸药库 3 重大危险源分级

经上述分级方法得知，该仓库危险化学品为工业炸药，为爆炸品，因此 β 值取 2；根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口主要是本库区值守人员，厂外 500m 范围内常住人口选 1 人~29 人，厂外暴露人员校正系数 α 值取 1.0。由此，计算出炸药库 3 重大危险源的分级：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 1 \times (2 \times 20/10) = 4$$

临界量比值：R<10

由此可得，该公司民用爆炸物品储存库区内炸药库 3 构成了四级重

大危险源，该区域拟实施监控。

4、起爆具库重大危险源分级

经上述分级方法得知，该仓库危险化学品为工业炸药，为爆炸品，因此 β 值取 2；根据重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口主要是本库区值守人员，厂外 500m 范围内常住人口选 1 人~29 人，厂外暴露人员校正系数 α 值取 1.0。由此，计算出起爆具库重大危险源的分级：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right) = 1 \times (2 \times 10/5) = 4$$

临界量比值： $R < 10$

由此可得，该公司民用爆炸物品储存库区内起爆具库构成了四级重大危险源，该区域拟实施监控。

综上所述：宏大爆破工程集团有限责任公司宜丰县花桥乡山田村民用爆炸物品储存库区内炸药库 1 及导爆索库、炸药库 2、炸药库 3、起爆具库均构成了四级重大危险源，该民用爆炸物品储存库区拟实施全面监控。

第四章 评价单元划分及评价方法的确定

4.1 评价单元的划分

根据本次安全评价对象的主要功能、区域划分及其危险性质，结合安全评价单元的划分原则，为简单有效地对库区各环节危险、有害因素进行评价，考虑本项目的特点，依据《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018），将安全检查表法评价单元划分成 3 个评价单元：

- （1） 储存库选址评价单元；
- （2） 储存库总平面布置评价单元；
- （3） 储存库安全设施评价单元。

4.2 评价方法的确定

根据本项目的具体情况、特点，结合考虑各种评价方法适用范围，本评价具体的评价方法为：

- （1）“预先危险性分析”评价法（PHA）；
- （2） 安全检查表法；
- （3） 爆炸事故模拟冲击波强度计算。

第五章 定性、定量安全评价

5.1 预先危险性分析

5.1.1 预先危险性分析方法简介

危险性预先分析法是一项实现系统安全危害分析的初步或初始工作，包括，施工和生产前首先对系统中存在的危险性的类别，出现条件，导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发生成事故。本安全评价报告危险性预先分析的危险性等级和事故发生的可能性等级分别见表 5-1 所示：

表 5-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡，系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行安全防范

5.1.2 预先危险性分析

本次项目的作业过程主要为民用爆炸物品产品的装卸、运输和储存，预先危险性分析的结果见表 5-2 所示。

表 5-2 预先危险性分析结果

序号	危险因素	事故类别	设想事故模式	事故后果	危险性等级	安全技术措施
1 产品搬运及装卸	明火、暗火（火星） 撞击 摩擦	火灾、爆炸	搬运和装卸中点烟、吸烟、野蛮装卸导致强烈撞击和摩擦、穿带钉鞋入库与地面撞击产生火星、运输车辆入库未安装防火罩等会引爆雷管。	财产损失或可能造成人员伤亡	III	严禁在搬运装卸中携带烟火进入危险现场；严禁开启手机入库；严禁穿带钉鞋入库；严禁野蛮装卸和强烈摩擦、撞击产品；拒绝无关人员进入装卸现场；禁止未安装防火罩运输车辆入库区。
2 产品储存	雷击、明火、暗火、静电、老鼠咀嚼产品	火灾、爆炸	①雷击引起燃烧或直接击爆库内储存的雷管/炸药； ②库内点火吸烟、穿带钉鞋入库与地面撞击产生火花引燃或直接引爆产品； ③在库内接听手机或衣服静电火花引起产品爆炸。	财产损失或可能造成人员伤亡	III	库区避雷针屏蔽范围覆盖全部仓库。且接地良好；严禁携带烟火和穿带钉鞋入库；禁止开启手机和穿化纤衣服入库；仓库通风窗装防鼠网。
3 产品运输	雷击 明火、暗火、撞击、摩擦静电	爆炸	汽车排气管飞溅火星、押运人员车上吸烟或将烟头落入车箱，或行人将火种抛入车厢引燃或直接引爆车上产品；在车内衣服静电火花引起产品爆炸。	财产损失或可能造成人员伤亡	III	运输汽车排气管安装防火罩、严禁押运人员车上吸烟，装载产品车辆采用民用爆炸物品专用运输车辆。
	危险品丢失	爆炸	运输过程中司机出现交通事故，或押运员违反押运规定，造成危险品丢失，如果落入不法分子手中，将造成严重的后果。	财产损失或可能造成人员伤亡	III	运输过程中司机及押运员应严格执行规章制度，确保危险品运输安全。

从预先危险性分析的结果中可以看出：事故危险性等级III级，危险程度属于危险的，可能导致的后果为处于危险状态，会造成人员伤亡和系统损坏，要采取严格的安全对策措施。

5.2 安全检查表法评价

5.2.1 储存库选址评价单元

民用爆炸物品仓库内储存的民用爆炸物品产品均存在爆炸的危险，故拟建民用爆炸物品仓库的项目选址必须符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的要求，与其周围建筑之间必须保持一定的外部安全距离。当安全距离不足时，一旦发生爆炸，其爆炸冲击波会对周围村庄、公共设施、临近企事业单位的人员和建筑物造成不同程度的伤害和破坏，带来恶劣的社会影响。

拟建民用爆炸物品储存库库址位于宜丰县花桥乡山田村，库区坐标为：东经 114.978123°，北纬 28.593505°。根据该公司提供的相关资料及评价人员现场勘查，库区周边关系如下：东北面矿石堆场距离最近的炸药库 3 约 866.2m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），东面坑下距离最近的炸药库 3 约 563.8m（按小于 50 人计算距离，规范要求距离为 340.0m），东南面陈家里距离最近的炸药库 3 约 793.0m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），东南面杭长高速距离最近的炸药库 3 约 632.6m（规范要求距离为 390.0m），东南面 G354 国道距离最近的炸药库 3 约 1120.3m（规范要求距离为 390.0m），南面湖溪距离最近的炸药库 2 约 676.0m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），西南面左家里距离最近的炸药库 2 约 929.5m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），西面 35kV 高压线距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 984.9m（规范要求距离为 240.0m），西北面采矿工业场地距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 1271.4m（按小于 5000 人计算距离，规范要求距离为 580.0m），西北面柴油库距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 838.2m（按小于 50 人计算距离，规范要求距离为 340.0m），西北面矿石破碎站距离最近的炸药库 1 及导爆索库

约 1052.6m（按小于 500 人计算距离，规范要求距离为 520.0m），西北面中间加压泵站距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 797.7m（按小于 50 人计算距离，规范要求距离为 340.0m），北面圳口里矿区距离最近的炸药库 1 及导爆索库约 926.7m（按小于 5000 人计算距离，规范要求距离为 580.0m）。选址场地四周安全距离内均无其它零散住户、居民点、企业住宅区、县级及以上公路、区域变电站、高压线等规范要求保护的對象。运输道路利用简易公路，交通便利。

表 5-3 储存库选址评价检查表

检查项目	检查依据或要求	规划情况	补充措施
选址	库址应选择在远离居住区的地带，且应符合 GB50089 第 4.3 节危险品总仓库区外部距离和第 5.3 节危险品总仓库区内部距离的规定。	选址远离城镇，安全距离内无居民点、风景名胜区等；无关人员和物流不通过库区。	-
外部距离	危险品总仓库区内仓库与其周围居住建筑物、企业、公共交通线路、高压输电线路、城镇规划边缘等的外部距离，应根据仓库的危险等级和计算药量计算确定。外部距离应自危险性仓库的外墙面算起。	按每个储存库分别计算外部距离。	-
	危险品总仓库区内，1.1 级地面仓库的外部距离不应小于表 4.3.2 的规定。	符合要求，具体见表 5-5	-
	危险品总仓库区内，1.4 级仓库的外部距离不应小于 100m；硝酸铵仓库的外部距离不应小于 200m	无此类仓库	-
	危险品总仓库区内，储存火炸药及其制品的覆土库的外部距离不应小于 GB50089 表 4.3.5 的规定。	无此类仓库	-
	储存库距露天爆破作业点边缘的距离应按 GB6722 的要求核定，且最低不应小于 300m。	符合要求。	-

表 5-4 外部距离检查表

仓库名称及计算药量项目	炸药库 1 及导爆索库 (20000kg)		炸药库 2 (20000kg)		炸药库 3 (20000kg)		雷管库 (100kg)		起爆具库 (10000kg)	
	规范距离 (m)	规划距离 (m)	规范距离 (m)	规划距离 (m)	规范距离 (m)	规划距离 (m)	规范距离 (m)	规划距离 (m)	规范距离 (m)	规划距离 (m)
人数小于等于 50 人或户数小于等于 10 户的零散住户边缘、职工总数小于等于 50 人的企业围墙、本厂危险品生产区、加油站、功率小于 1000kW 的风力发电机组	340	①西北面柴油库 838.2 ②西北面中间加压泵站 797.7	340	>340	340	东面坑下 563.8	130	>130	270	>270
人数大于 50 人且小于等于 500 人的居民点边缘、职工总数小于等于 500 人的企业围墙、有摘挂作业的铁路中间站站界或建筑物边缘、功率大于等于 1000kW 的风力发电机组	520	西北面矿石破碎站 1052.6	520	①南面湖溪 676.0 ②西南面左家里 929.5	520	①东北面矿石堆场 866.2 ②东南面陈家里 793.0	140	>140	410	>410
人数大于 500 人且小于等于 5000 人的居民点边缘、职工总数小于等于 5000 人的企业围墙	580	①西北面采矿工业场地 1271.4 ②北面圳口里矿区 926.7	580	>580	580	>580	160	>160	460	>460

人数小于等于 2 万人的乡镇规划边缘、220kV 架空输电线路、110kV 区域变电站围墙	680	>680	680	>680	680	>680	170	>170	540	>540
人数小于等于 10 万人的城镇区规划边缘、220kV 以上架空输电线路、220kV 及以上的区域变电站围墙	940	>940	940	>940	940	>940	280	>280	740	>740
人数大于 10 万人的城市市区规划边缘	1820	>1820	1820	>1820	1820	>1820	350	>350	1440	>1440
国家铁路线、省级及以上公路用地外缘、通航的河流航道、110kV 架空输电线路	390	>390	390	>390	390	①东南面杭长高速 632.6 ②东南面 G354 国道 1120.3	100	>100	310	>310
非本厂的工厂铁路支线、县级公路用地外缘、35kV 架空输电线路	240	西面 35kV 高压线 984.9	240	>240	240	>240	60	>60	190	>190
埋地敷设的石油、天然气管道	320	>320	320	>320	320	>320	105	>105	265	>265

由以上评价可以看出，该建设项目选址远离城镇的独立地段，没有建设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；规划区域内没有无关人员和物流通过储存库区。

5.2.2 储存库总平面布置评价单元

如果建设项目的平面布置不规范，内部距离不足，不符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）要求，均有可能在储存、装卸过程发生意外燃烧和爆炸事故时，扩大事故后果。

拟建仓库的总平面布置执行《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的有关规定；该库区新建炸药库 3 栋，单栋仓库设计储存量均为 20 吨（其中炸药库 1 与导爆索库联建设置，含 5 万米导爆索）；雷管库 1 栋，设计储存量为 10 万发工业雷管；发放间 1 栋，独立设置；起爆具库 1 栋，设计储存量为 10 吨（2 万发）起爆具。库区内新建设施还包括消防水池、岗哨、值班室、库区道路等辅助设施。库区总平面布局见《总平面布置图》。

表 5-5 储存库总平面布置评价检查表

检查项目	检查依据或要求	规划情况	补充措施
总平面布置	总平面布置应将危险性建（构）筑物与非危险性建（构）筑物分开布置。	符合要求	-
	危险品生产区总平面布置应符合生产工艺流程，宜避免危险品的往返或交叉运输。	符合要求	-
	同一类的危险品厂房、仓库和仓库宜集中布置。	符合要求	-
	危险性或计算药量较大的建（构）筑物，宜布置在边缘地带或有利于安全的地带，不宜布置在出入口附近。	符合要求	-
	两个危险性建筑物之间不宜长面相对布置。	符合要求	-
	危险品厂房靠山布置时，距山坡脚不宜太近	符合要求	-
	运输道路的布置不应在其它危险性建（构）筑物的防护屏障内穿行通过。非危险生产部分的人流、物流不宜通过危险品生产区域	符合要求	-
	未经铺砌的场地，均宜进行绿化，并应以种植阔叶树为主。在危险性建（构）筑物周围 15m 范围内，不应种植针叶树或竹林。危险性建（构）筑物周围 8m 范围内，宜设防火隔离带。	符合要求	-
	危险品生产区和总仓库区应分别设置围墙。围墙宜采用密实围墙，高度不应低于 2m，围墙与危险性建（构）筑物的距离不宜小于 15m。	符合要求	-

检查项目	检查依据或要求	规划情况	补充措施
	危险性建（构）筑物内部距离适用于平坦地形，遇不利地形应适当增加，地形条件与内部距离增加值应符合 GB50089 附录 A.0.2 条的规定。	符合要求	-
危险品总仓库区内内部距离	危险品总仓库区内仓库的内部距离，应分别根据仓库的危险等级、品种和计算药量按本节规定距离取大值确定。内部距离应自仓库的外墙轴线算起	符合要求	-
	危险品总仓库区内，1.1 级仓库应设置防护屏障。其内部距离，应符合下列规定： 1、有防护屏障 1.1 级仓库与邻近有防护屏障仓库的内部距离，不应小于 GB50089 表 5.3.2-1 的规定。 2、有防护屏障 1.1 级仓库与邻近无防护屏障仓库的内部距离，应按 GB50089 表 5.3.2-1 的规定值增加一倍。 3、与 20kV 及以下变电所的内部距离，不应小于 50m。 4、与消防水池的内部距离，不应小于 30m。与消防水泵房的内部距离，不应小于 100m。 5、与仓库值班室、消防车库的内部距离，不应小于 GB50089 表 5.3.2-2 的规定。当警卫值班建筑物内人员超过 9 人时，其与 1.1 级仓库的内部距离应按 GB50089 表 5.3.2-2 规定值增加 40%。	符合要求	-
	危险品总仓库区内，1.1 级、1.3 级覆土库的内部距离应符合 GB50089 第 5.3.5 条要求。 1、1.1 级、1.3 级覆土库库间内部距离，应按照覆土库相互位置关系选取表 5.3.5-1 中对应的距离系数，再根据 GB50089 表 5.3.5-2 的规定确定。 2、1.1 级、1.3 级覆土库库间内部距离，不应小于 GB50089 表 5.3.5-2 的规定。 3、1.1 级、1.3 级覆土库与地面仓库之间的内部距离应按照 GB50089 第 5.3.2 条、第 5.3.3 条均为地面库的内部距离规定确定。覆土库覆土部分的墙应视为有防护屏障。应避免覆土库出入口朝向其它地面仓库。 4、与 20kV 及以下变电所的内部距离，不应小于 50m。 5、与消防水池的内部距离，不应小于 30m。与消防水泵房的内部距离，不应小于 50m。 6、与值班室、消防车库的内部距离，不应小于 GB50089 表 5.3.2-2 的规定。	无此类仓库	-
	当危险品总仓库区设置岗哨、厕所时，岗哨、厕所距危险品仓库的距离，可不受 GB50089 第 5.3.2 条、第 5.3.3 条、第 5.3.4 条、第 5.3.5 条的要求限制	符合要求	-

表 5-6 内部距离检查表

设计距离/规定距离 单位: m

仓库名称及 存药量	炸药库 1 及 导爆索库 (20000kg)	炸药库 2 (20000kg)	炸药库 3 (20000kg)	雷管库 (100kg)	起爆具库 (10000kg)	结论
炸药库 1 及 导爆索库 (20000kg)	-	31.4/25	43.8/25	31/25	106.7/50	符合 要求
炸药库 2 (20000kg)	31.4/25	-	26/25	37.9/25	95.2/50	符合 要求
炸药库 3 (20000kg)	43.8/25	26/25	-	26.8/25	58.4/50	符合 要求
雷管库 (100kg)	31/25	37.9/25	26.8/25	-	63.1/50	符合 要求
雷管发放间	71.4/25	78/25	78/25	26/25	53/50	符合 要求
起爆具库 (10000kg)	106.7/50	95.2/50	58.4/50	63.1/50	-	符合 要求
消防水池	>30/30	>30/30	>30/30	>30/30	46.2/30	符合 要求
值班室(无防 护屏障)	433.2/180	456.5/180	432.6/180	403.4/70	404.4/150	符合 要求

库区内根据各储存库的危险等级和计算药量进行了储存库的布置,有利于安全、运输和装卸作业;库区内主要运输道路的纵坡坡度不大于 6%,以上平面布置均符合规范的安全要求。

储存库总平面布置评价单元可符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》(GB 50089-2018)的相关要求。

5.2.3 储存库安全设施评价单元

根据企业提供的《总平面布置图》及《民用爆炸物品工程设计安全标准》(GB 50089-2018)的要求,对该企业储存库安全设施方案进行法律法规符合性评价,评价内容如下:

表 5-7 储存库安全设施评价表

检查项目	检查依据或要求	规划情况	补充措施
防护屏障	工业炸药及制品、工业导爆索、黑火药地面储存库应设防护屏障,防护屏障可采用防护土堤、钢筋混凝土挡墙等形式,并应符合 GB50089 的要求,对周围的建筑物应能起到有效保护作用。	各仓库周围设置防护屏障。	-
	当采用钢筋混凝土挡墙形式时,应由有民用爆炸物品资质的设计单位设计。	未设置钢筋混凝土挡墙	-
	防护屏障的高度,应符合下列规定: 1、当防护屏障内为单层建筑物时,其高度不应低于屋檐高度;防护屏障内建筑物为单坡屋面时,其高度不应低于低屋檐高度。 2、当防护屏障内建筑物较高,设置到檐口高度有困难时,防护屏障的高度应高出建筑物内爆炸物顶面 1m。 3、当两建筑物因地形和结构设计高度不一致且均需设置防护屏障时,高处的防护屏障高度不应低于屋檐高度;低处的防护屏障高度不应低于两建筑物屋檐连线的高度。	规划的防护屏障符合要求。	-
	防护屏障的宽度,应符合下列规定: 1、防护土堤的顶宽,不应小于 1m,底宽应根据土质条件确定,但不应小于高度的 1.5 倍。 2、钢筋混凝土防护屏障的顶宽、底宽,应根据计算药量设计确定。	规划符合要求	-
	防护屏障的边坡应稳定,其坡度应根据不同材料确定。当利用开挖的边坡兼作防护屏障时,其表面应平整,边坡应稳定,遇有风化危岩等应采取措施。	规划符合要求	-
	防护屏障的内坡脚与建筑物外墙之间的水平距离不宜大于 3m。在有运输或特殊要求的地段,其距离应按最小使用要求确定,但不应大于 15m。有条件时该段防护屏障的高度宜增高 2m~3m。	规划符合要求	-

	防护屏障的设置应满足生产运输及安全疏散的要求，并应符合下列规定： 1、当防护屏障采用防护土堤时，应设置运输通道或运输隧道。运输通道的端部设挡土墙时，其结构宜为钢筋混凝土结构。运输通道和运输隧道应满足运输要求，并使防护土堤无防护范围最小。运输通道净宽度不宜大于 5m。汽车运输隧道净宽度宜为 3.5m，净高度不宜小于 3m； 2、当在危险品厂房的防护土堤内设置安全疏散隧道时，应符合下列规定： 1) 安全疏散隧道应设置在危险品厂房安全出口附近，从厂房安全出口至防护土堤内侧安全疏散隧道口水平距离不宜大于 30m； 2) 安全疏散隧道不得兼做运输用； 3) 安全疏散隧道的净宽度宜为 1.5m，净高度不应小于 2.2m； 4) 安全疏散隧道的平面形式宜将内端的一半与防护土堤垂直，外端的一半呈 35° 角，宜按本标准图 5.4.1-1 确定。 3 当防护屏障采用钢筋混凝土挡墙时，其生产运输和安全疏散要求，应由抗爆设计确定。	规划符合要求	-
	当危险品生产区两个危险品仓库的计算药量总和不超过本标准第 7.1.1 条的各自允许最大计算药量规定时，两个仓库可组建在防护土堤相隔的联合防护土堤内。联合防护土堤内建筑物的外部距离和内部距离确定， 应符合下列规定： 1 联合防护土堤内建筑物的外部距离和内部距离，应按联合防护土堤内各建筑物计算药量总和确定； 2 当联合防护土堤内任何建筑物中的危险品发生爆炸或燃烧不会引起该联合防护土堤内另一建筑物中的危险品殉爆或殉燃时，其外部距离和内部距离，可分别按各个建筑物的危险等级和计算药量计算，按其计算结果的最大值确定。。	规划符合要求	-

	值班室若设防护土堤、钢筋混凝土挡墙时，其高度不低于值班室屋檐，其余应符合 GB50089 的要求。	值班室与仓库距离较远，可不用设置防护屏障	-
	防护土堤坡脚或钢筋混凝土墙脚距值班室外墙距离不宜大于 2.0m。		
	允许在防护屏障的底部用块石或其他块状材料砌筑不高于 1.0m 的挡土墙。		
地面仓库 建筑与结构	储存库应为单层矩形建筑，耐火等级应符合 GB50016 中二级耐火等级的规定；储存库实心砌体厚度不应小于 240 mm，且不应采用空斗砌体、毛石砌体；不应采用砖木结构。亦可采用符合防火要求的钢架结构。	为矩形结构。	
	危险品仓库和仓库门的设置，应符合下列规定： 1 危险品仓库、仓库的门应向外平开，门洞宽度不宜小于 1.8m，不应小于 1.5m，且不应设置门槛； 2 当危险品仓库、仓库设置门斗时，应采用外门斗，此时的内外两个门均应向外开启； 3 危险品仓库的门宜为双层，内层门为通风用门，外层门为甲级防火门且具有防盗功能，两层门均应向外开启。	符合要求	-
	危险品仓库和仓库窗的设置，应符合下列规定： 1 危险品仓库、仓库的窗宜为窗底距室内地面 1.8m 的高窗； 2 危险品仓库的窗，应设置铁栅、金属网和能开启的窗扇。在勒脚处宜设置可开、关的活动百叶窗或带活动防护板的固定百叶窗，并应装设金属网。窗宜向内开启，铁栅设在外侧，金属网设在铁栅与窗之间。金属网的网格宜不大于 5mm×5mm。	符合要求	-

	危险品仓库和仓库的地面应符合下列规定： 1 危险品仓库、仓库宜采用不发火地面。当危险品以包装箱方式存放且在仓库和仓库内不出现危险品撒落时，可采用一般地面； 2 有防静电要求的危险品仓库和仓库应采用防静电地面，且应符合现行国家标准《导（防）静电地面设计规范》GB50515 的规定。	符合要求	-
	值班室宜为单层，可采用地面、覆土和洞室建筑方式。	单层值班室	
	危险品仓库安全出口不应少于 2 个，当仓库面积小于 220m ² 时，可设 1 个安全出口。仓库内任一点到安全出口的距离不应大于 30m。	仓库小于 220m ² ，设计有 1 个安全出口	-
消防设施	未经铺砌的场地，均宜进行绿化，并应以种植阔叶树为主。在危险性建（构）筑物周围 15m 范围内，不应种植针叶树或竹林。危险性建（构）筑物周围 8m 范围内，宜设防火隔离带。	符合要求	-
	危险品总仓库区应根据当地消防供水条件，设置室外消防给水系统。危险品仓库可不设室内消火栓。	符合要求	-
	室外消防给水系统的设置，应符合下列规定： 1、危险品存药量大于 100t 的总仓库区，宜设室外消火栓给水系统。危险品存药量小于等于 100t 的总仓库区，可采用消防水池和手抬机动消防泵的给水形式； 2、室外消防给水管网宜为环状管网； 3、供消防车使用的消防水池，其保护半径不应大于 150m。	存药量小于 100t，采用建设有效蓄水量 200m ³ 的消防水池和手抬机动消防泵给水形式。	-
	危险品存药量大于 100t 的总仓库区，消防用水量应按 20L/s 计算。 危险品存药量小于等于 100t 的总仓库区，消防用水量可按 15L/s 计算。	消防水池有效蓄水量 200m ³ ，满足 15L/s 的用水量	-
	固定式消防泵、手抬机动消防泵应设备用泵。柴油机消防泵可作为固定式消防泵的备用泵。手抬机动消防泵应配备水枪、水带。	消防水泵拟选用手抬机动消防泵，共两台，消防水泵平时放置在消防器材室。	-

	危险品总仓库区应根据环境情况配备风力灭火机、消防水桶等移动式灭火器材。	符合要求	-
	当危险性建筑物有防护屏障时，室外消火栓不应设在防护屏障内，且应设在防护屏障的防护作用范围内。	未设置在防护屏障内。	-
	远离城镇消防队的企业，其室外消火栓应配备消防水枪和水带。	配备有消防水带和水枪。	-
	消防水池应设消防水位控制和报警设施。消防水池中储水使用后的补水时间不应超过48h。	未提及水位控制和报警设施。	建议建成后按要求配置。
	民用爆炸物品工程应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定配备灭火器，涉及危险品的场所应按严重危险级配备灭火器。	拟在炸药库 1 及导爆索库、炸药库 2、炸药库 3、雷管库均配置 4 具 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器，发放间、起爆具库均配置 2 具 MF/ABC5 手提式磷酸铵盐干粉灭火器。	-
电气	1、供电负荷等级宜为三级；2、仓库区内宜为独立变电所（宜采用户内式）；3、消防泵房及安全防范系统应设应急电源。	未提及应急电源	建议建成后按要求配置。

	1、危险场所采用的防爆电气设备，必须符合现行国家标准生产，并由国家指定检验部门鉴定合格的产品； 2、危险场所不应安装、使用无线遥控设备、无线通信设备； 3、F0 类仓库不应安装电气设备、敷设电力及照明线路，F1 类仓库不应安装电气设备。灯具及按钮应采用本质安全型的； 4、电气照明：F0、F1、F2 类仓库的门灯及安装在外墙的可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A22 型或 IP B22（IP54 级）灯具，F0 类仓库按照灯具的窗户应为双层玻璃的固定窗； 5、电气线路的保护、线路材质（铜芯绝缘导线或阻燃型金属铠装电缆等）、电线和电缆的额定电压及穿钢管敷设应符合《民爆标准》的要求； 6、室外线路：危险性建筑物区设置的各级架空线路不应跨越危险性建筑物。1KV 以下的架空线路不应跨越危险性仓库且其轴线与仓库的距离不应小于杆高的 1.5 倍； 7、危险品总库区不应有或建造无线通信塔。各种高低压架空线路不应跨越危险性建筑物。	符合要求	-
	危险性建筑物所在区域内的 20kV 及以下的高压线路宜采用电缆埋地敷设。当采用架空线路时，架空线路的轴线与 1.1 级、1.2 级危险性建筑物的水平距离不应小于电杆档距的三分之二，且不应小于 35m。与 1.3 级、1.4 级建筑物的水平距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。	符合要求	-
	1kV 以下架空线路的轴线与危险性建筑物的水平距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。	符合要求	-
	当采用移动式照明时，应使用防爆手电筒或手提式防爆灯，并随身携带。	符合要求	-

防雷	第一类防雷建筑物的防雷措施： 1、防直击雷措施：1) 应装设独立接闪杆或架空接闪线；2) 独立接闪杆或架空接闪线的端部至少设一根引下线。3) 独立接闪杆或架空接闪线的支柱及其接地装置与被保护建筑物及其有联系的管道、电缆等金属物之间的距离应经计算合格且不得小于 3m；4) 架空接闪线至屋面和各种突出屋面的风帽等物体之间的间隔距离应经计算合格，且不应小于 3m；5) 独立接闪杆或架空接闪线应设独立的接地装置，每一根引下线的冲击接地电阻应不宜大于 10Ω。在土壤电阻率高的地区冲击接地电阻应不应大于 30Ω；6) 当树木邻近建筑物且不在接闪器保护范围之内时树木与建筑物之间的净距不应小于 5m；7) 符合 GB50057 其他规定。 2、防闪电感应措施： 1) 建筑内的管道、构架钢屋架、钠窗等较大金属物和突出屋面的网管等金属物，均应接到防闪电感应的接地装置上；2) 金属屋面周边每隔 18~24m 应采用引下线接地一次；3) 现场浇灌或用预制构件组成的钢筋混凝土屋面，其钢筋网的交叉点应绑扎或焊接，并应每隔 18~24m 应采用引下线接地一次；4) 防闪电感应的接地装置其工频接地不宜大于 10Ω；5) 防闪电感应的接地装置与独立接闪杆、架空接闪线的接地装置之间的距离应符合 GB50057 要求，且不小于 3m；6) 当屋内设有等电位连接的接地干线时，其与放闪电感应的接地装置的连接不应少于 2 处；7) 符合 GB50057 其他规定。 3、放闪电电涌侵入的措施应符合 GB50057 要求。	符合要求	-
	第二类、第三类防雷建筑物的防雷措施应符合 GB50057 要求。	符合要求	-

防静电	1、防静电直接接地装置应与防雷电感应、等电位联结等共用同一接地装置；2、危险场所应采取相应的防静电地面及工作台台面；3、危险场所严禁使用静电非导体材料制作的工装器具。在固定或移动设备上有外露的静电非导体部件的最大面积不应大于 100cm^2 ；4、输送危险物质的工艺管道，其法兰盘应做等电位跨接；5、防静电接地装置每年干燥季节应全面检测一次，防静电地面一年检测两次，检测应合格。6、雷管库及发放间的地面和工作台面应铺设导静电橡胶板，且做接地；雷管库及其发放间门口应设置导静电扶手，并与防雷电感应接地装置可靠连接。进入危险库门前均需设置手触消除静电金属球，进库人员一律消除静电后才能进入危险品库，建筑物的金属门、窗等与防雷电感应接地装置做可靠连接。	未提及	项目建成投入使用时应规定
	1、对危险场所中金属设备外露可导电部分、金属管道、金属支架等，均应作防静电直接接地；2、危险场所中的不适宜直接接地的金属设备、装置等，应通过防静电材料间接接地。	拟与接地体有效连接。	-
防射频	存放电雷管的地面储存库防止射频危害的距离执行《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的规定，手机等移动通信工具不应带入库区内。	该库区选址周边不存在射频危害。	项目建成投入使用时应规定手机等移动通信工具不应该带入库区内。
安全警示	警示牌设置位置合适，库区警示牌内容应有：防火、禁止吸烟、机动车辆行驶速度等；仓库标识牌的内容应有：危险等级、最大存量、允许存放危险品种名称等。	未提及	项目建成投入使用时应规定
卸车站台	宜在建筑物门前不小于 2.5m 处划装车线。	设有装卸站台	-
	进行装卸作业装卸站台应有缓冲件或车辆停车的限位措施。	未提及	项目建成投入使用时应规定
安防设施	储存库区和储存库的治安防范设施应符合 GA 837 的要求。	未提及	应设置符合 GA837 要求的治安防范设施。

储存库安全设施存在不完美的部分，设计阶段时应按照上表提出的

补充措施进行补充。

5.3 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。

5.3.1 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。

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 5-8、5-9。

表 5-8 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 5-9 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 $\Delta P_{10^5} \text{Pa}$	<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	——	——
	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，砖垛出现小裂缝	出现大于50mm的大裂缝，严重倾斜，砖垛出现较大裂缝	部分倒塌
	木屋盖	无损坏	无损坏	木屋面板变形，偶见折裂	——	——	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
	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

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
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-------

5.3.2 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

该项目炸药仓库储药量最大，炸药仓库单库定量均为 20000kg，在不考虑仓库彼此殉爆的情况下，计算单库爆炸半径，该公司炸药仓库可能存放乳化炸药，所存炸药的梯恩梯当量以乳化炸药为例，即为 0.73，则工业炸药 20000kg 工业炸药的梯恩梯当量为 14600kg。参照有土堤估算该仓库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。

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

对人员可能造成的灾害评价见表：

表 5-10 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 ΔP (kgf/cm ²)	R 值	r (m)	伤害作用
1	<0.2	>7.3	>178.42	基本无伤害
2	0.2~0.3	5.8~7.3	141.76~178.42	轻微损伤
3	0.3~0.5	4.5~5.8	109.98~141.76	听觉器官损伤或骨折
4	0.5~1.0	3.25~4.5	79.43~109.98	内脏严重损伤或死亡
5	>1.0	<3.25	<79.43	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 5-11 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
1	<0.02	>28	>684.35	一级(基本无破坏)
2	0.09~0.02	11~28	268.85~684.35	二级(次轻度破坏)
3	0.25~0.09	6.6~28	161.31~268.85	三级(轻度破坏)
4	0.40~0.25	5~6.6	122.20~161.31	四级(中度破坏)

5	0.55~0.40	4.5~5	109.98~122.20	五级(次严重破坏)
6	0.76~0.55	3.7~4.5	90.43~109.98	六级(严重破坏)
7	>0.76	<3.7	<90.43	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，该公司单库定量药量为 20000kg 的炸药仓库，一旦发生爆炸事故，除本仓库内的所有人员死亡和本仓库受到整体破坏外，还可能造成距爆炸点 178.42m 范围内的人员受到伤害；同时造成距爆炸点 684.35m 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。

5.3.3 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品仓库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，最大限度地降低仓库存的药量，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。同时结合该仓库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仓库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。

5.4 定性、定量评价结论

5.4.1 该项目从预先危险性分析的结果中可以看出：事故危险性等级Ⅲ级，危险程度属于危险的，可能导致的后果为处于危险状态，会造成人员伤亡和系统损坏，要采取严格的安全对策措施。

5.4.2 安全检查表法评价单元

1、该建设项目选址远离城镇的独立地段，没有建设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；规划区域内没有无关人员和物流通过储存库区。选址区域位于山坡及河流附近，建议根据地址灾害评估报告进行设计，避免产生山洪、滑坡等地质灾害。

2、储存库总平面布置评价单元可符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》GB50089-2018 的要求。

3、储存库安全设施存在不完善的部分，建设设计时应按照上表提出的补充措施进行补充。

5.4.3 仓库爆炸事故模拟分析的结果表明：该公司民用爆炸物品储存库一旦发生爆炸事故，除本仓库内的所有人员死亡和本仓库受到整体破坏外，还可能造成距爆炸点 178.42m 范围内的人员受到伤害；同时造成距爆炸点 684.35m 范围内的建筑受到不同程度的破坏。

建议：根据以上事故分析、评价结果，根据该仓库的爆炸空气冲击波伤害模型评价结果，企业在满足储存需要的前提下，应最大限度地降低仓库的存药量，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。

第六章 安全对策措施和建议

根据宏大爆破工程集团有限责任公司与北京国泰民康安全技术中心签订的安全预评价合同，北京国泰民康安全技术中心安全评价组对民用爆炸物品仓库建设项目进行了系统安全分析，找出了其中的危险有害因素，并提出相应的安全对策措施。

6.1、安全设施

(1) 消防水池应设消防水位控制和报警设施。

(2) 防静电直接接地装置应与防雷电感应、等电位联结等共用同一接地装置，雷管发放间的地面和工作台面应铺设导静电橡胶板，且做接地；雷管库及其发放间门口拟设置导静电扶手，并与防雷电感应接地装置可靠连接。进入危险库门前均需设置手触消除静电金属球，进库人员一律消除静电后才能进入危险品库。

(3) 补充警示牌，库区警示牌内容应有：防火、禁止吸烟、机动车辆行驶速度等；仓库标识牌的内容应有：危险等级、最大存量、允许存放危险品种名称等。

(4) 存放电雷管的地面储存库防止射频危害的距离执行《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）的规定，手机等移动通讯工具不应带入库区内。

(5) 装卸站台应有缓冲件或车辆停车的限位措施。

(6) 安全防范系统应设应急电源，储存库区和储存库的治安防范设施应符合 GA 837 的要求。

6.2、其他补充措施

(1) 该项目暂未取得相关主管单位的建库申请批复，企业应在办理建库申请批复后，方可进行该项目的建设。

第七章 评价结论

评价组根据对宏大爆破工程集团有限责任公司民用爆炸物品仓库建设项目进行了系统的安全分析，得出评价结论如下：

7.1 危险有害因素分析结果

该项目为成品民用爆炸物品储存库，主要存在火灾、爆炸危险因素，其它的危险、有害因素有车辆伤害、淹溺。

7.2 重大危险源辨识情况

建成后该项目民用爆炸物品仓库区内炸药库 1 及导爆索库、炸药库 2、炸药库 3、起爆具库均构成了四级重大危险源。建议企业应该对重大危险源登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案，定期组织培训、演练，告知从业人员和相关人员在紧急情况下应当采取的应急措施。按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施在验收后报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案，并建立监控系统。

7.3 重要对策措施

本次建设项目安全预评价提出的重要对策措施见第六章安全评价补充对策措施。

7.4 总评价结论

根据企业提供的资料，对该项目进行分析评价，评价组最终形成以下意见。

1、建设项目库址外部距离可符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）等相关国家法律法规标准的要求。

2、储存库区总平面布置、安全设施、治安防范系统还存在一些问题，应在施工阶段对存在的问题按本次评价提出的补充对策措施建设施工，具体参见第六章中相关内容。

3、仓库爆炸事故模拟分析的结果表明：该公司民用爆炸物品储存库一旦发生爆炸事故，除本仓库内的所有人员死亡和本仓库受到整体破坏外，还可能造成距爆炸点 178.42m 范围内的人员受到伤害；同时造成距爆炸点 684.35m 范围内的建筑受到不同程度的破坏。

根据以上分析，评价组认为：

拟建于宜丰县花桥乡山田村的宏大爆破工程集团有限责任公司民用爆炸物品储存库设计规模为：炸药库 3 栋【炸药库 1 及导爆索库设计储存量 20000kg（含 5 万米导爆索），炸药库 2 设计储存量 20000kg，炸药库 3 核定储存量 20000kg】；雷管库 1 栋，设计储存量为 100kg（10 万发）；起爆具库 1 栋，设计储存量为 10000kg（2 万发）。

该新建工程在下一阶段设计中，以及在项目建设施工阶段，通过落实本预评价报告中所提出的各种安全对策措施（包括本报告第六章各项安全对策措施与建议）以及设计中所提的各项对策措施，加强事故预防和安全生产管理工作，可以将项目危险有害因素的危险程度降低到可以接受的范围内，并且能够符合国家相关法律、法规、规范、标准的要求。

附件目录

附件 1：评价人员现场照片；

附件 2：委托书；

附件 3：营业执照；

附件 4：爆破作业单位许可证；

附件 5：安全生产许可证；

附件 6：民用爆炸物品储存库土地使用协议；

附件 7：从业人员资格证书；

附件 8：工伤保险缴费凭证；

附件 9：设计单位资质及库区图纸。