

编号：GTSAFE/AP-2023-838

珠海华源爆破工程有限公司  
广东肇庆市封开县罗董镇  
民用爆炸物品储存库新建项目

**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

二〇二三年十一月五日

珠海华源爆破工程有限公司  
广东肇庆市封开县罗董镇  
民用爆炸物品储存库新建项目

安全预评价报告

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

北京国泰民康安全技术中心

2023年11月05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

我中心接受珠海华源爆破工程有限公司（后文部分简称“该公司”）的委托，于 2023 年 10 月 27 日组成安全评价小组，对该公司拟建于广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭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《珠海华源爆破工程有限公司广东肇庆市封开县罗董镇民用爆炸物品储存库新建项目安全预评价报告》。

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，珠海华源爆破工程有限公司应对危险、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

<b>第一章 编制依据及评价范围、评价程序</b>	<b>1</b>
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
<b>第二章 被评价项目的基本情况</b>	<b>5</b>
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	7
2.6 总平面布置	7
2.7 建筑与结构	7
2.8 公用工程	8
2.9 技术防范基本要求	9
<b>第三章 危险、有害因素分析</b>	<b>10</b>
3.1 概述	10
3.2 物质危险性分析	10
3.3 危险物质的相容性分析	16
3.4 贮存过程危险性分析	17
3.5 装卸过程危险性分析	18
3.6 运输过程危险性分析	18
3.7 库区安全性分析	19
3.8 有害因素分析	19

3.9 重大危险源辨识-----	19
<b>第四章 评价单元划分及评价方法的确定-----</b>	<b>23</b>
4.1 评价单元的划分-----	23
4.2 评价方法的确定-----	23
<b>第五章 定性、定量安全评价 -----</b>	<b>24</b>
5.1 预先危险性分析-----	24
5.2 安全检查表法评价-----	26
5.3 事故后果模拟分析-----	33
5.4 定性、定量评价结论-----	37
<b>第六章 安全对策措施和建议 -----</b>	<b>39</b>
6.1、安全设施 -----	39
6.2、其它补充措施 -----	40
<b>第七章 评价结论 -----</b>	<b>41</b>
7.1 危险有害因素分析结果-----	41
7.2 重大危险源辨识情况-----	41
7.3 重要对策措施-----	41
7.4 总评价结论-----	41
<b>附件目录-----</b>	<b>43</b>

## 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、《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令[2016]第 57 号令修订）；
- 5、《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）；
- 6、《工伤保险条例》（国务院令第 586 号修订）；
- 7、《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号修订）；
- 8、《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 653 号修订）；
- 9、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号）；
- 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、《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）；
- 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、《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）；
- 3、《民用爆炸物品储存库治安防范要求》（GA837-2009）；
- 4、《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）；
- 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、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）；
- 8、《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；
- 9、《危险货物道路运输规则》（JT/T 617-2018）；
- 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/T 9786-2015）；
- 14、《民用爆破器材术语》（GB/T14659-2015）；
- 15、《工业炸药通用技术条件》（GB28286-2012）；
- 16、《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）；
- 17、《入侵报警系统工程设计规范》（GB50394-2007）；
- 18、《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）；
- 19、《危险物品名表》（GB12268-2012）；
- 20、《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 21、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- 22、《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》

(GA/T848-2009)。

### 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

按照珠海华源爆破工程有限公司与北京国泰民康安全技术中心签订的《安全评价合同书》中所确定的评价范围，仅针对该公司拟在广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭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。

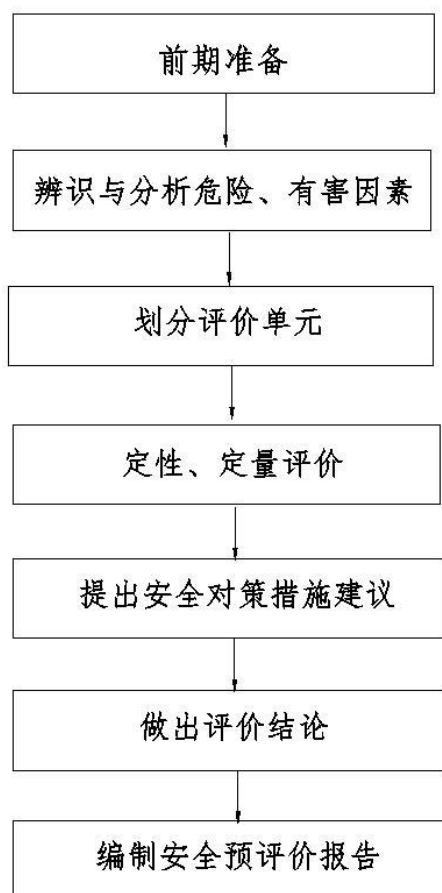


图 1-1 安全预评价程序

## 第二章 被评价项目的基本情况

### 2.1 企业简介

珠海华源爆破工程有限公司成立于 2006 年 8 月 29 日，住所位于珠海市香洲区夏美路 128 号第十四层 01-05 办公室。企业类型：其他有限责任公司，法定代表人：王雪峰；该公司于 2022 年 7 月 23 日取得广东省公安厅颁发的《爆破作业单位许可证（营业性）》，编号：4400001300125，有效期至 2025 年 8 月 3 日。

### 2.2 项目概况

因珠海华源爆破工程有限公司承接了广东省封开县古利山矿区饰面用花岗岩矿专用运输通道基础设施建设工程隧道工程 I 标段施工爆破任务，该公司申请在广东省封开县石旗岭新建民用爆炸物品储存库区，该项目经封开县公安局批准同意，并经江西省中安工程设计院有限公司设计，拟建小型民用爆炸物品储存库区选址于广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭，拟建库区坐标为东经：111.63104380°，北纬：23.34669277°。其中炸药库 2 栋，101 炸药库设计储存量为 5 吨工业炸药，102 炸药库设计储存量为 5 吨工业炸药；雷管库 1 栋（联建雷管发放间），设计储存量为 2 万发工业雷管。库区内新建设施还包括值班室、消防水池、库区道路等辅助设施。

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 <sup>2</sup> ）	危险等级	备注
101 炸药库	工业炸药 5000kg	24.3936	1.1	-
102 炸药库	工业炸药 5000kg	24.3936	1.1	-
103 雷管库	工业雷管 2 万发	27.0336	1.1	联建发放间
201 消防水池	/	/	/	有效容积大于 15m <sup>3</sup>
值班室	/	/	/	-

## 2.3 储存能力

2 栋炸药仓库危险等级均为 1.1 级,101 炸药库计算药量为 5000kg,拟储存乳化炸药, 102 炸药库计算药量为 5000kg,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 20kg (2 万发),拟储存工业数码电子雷管。

## 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广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭。根据该公司提供的相关资料及评价人员现场勘查,库区周边关系如下表:

表 2-2 库区周边关系一览表

方位名称	炸药库 (101) 5t		炸药库 (102) 5t	
	规范距离 (m)	设计距离 (m)	规范距离 (m)	设计距离 (m)
东南 S59 怀郁高速	225	516	225	554
东北侧村庄 (>50 人)	300	542	300	553

除上表所示之外,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、三级以上公路、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

广东肇庆市封开县罗董镇位于封开县中南部,东与杏花镇接壤,南与长岗镇交界,西与江口镇交界,北与白垢镇交界,镇人民政府距封开县城 27 千米。拟建民用爆炸物品储存库库址位于广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭,库区坐标为东经: 111.63104380°, 北纬: 23.34669277°。

#### 2、地貌特征

罗董镇属丘陵地带，主要山脉有铜佛头、担岗顶。最高点东部的铜佛头峰，海拔 735 米；最低海拔 60 米。

### 3、气候特征

罗董镇属亚热带季风气候，年平均气温 20.5℃，年平均降雨量 1552 毫米，平均相对湿度 82%。罗董镇境内河道属西江流域，主要河道有罗董河，全长 41 千米，罗董河有一级支流 3 条，二级支流 5 条，支流总长 58 千米。境内流域面积 136.83 平方千米。

## 2.5 交通运输

库区原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《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的有关规定。库区内新建炸药仓库 2 栋（两栋炸药库计算药量均为 5000kg）；新建雷管库 1 栋（联建雷管发放间），103 雷管库规划计算药量 20kg（2 万发），新建消防水池 1 座，位于库区围墙内北侧；新建值班室 1 座。库区内部距离详见表 2-3。

**表 2-3 内部距离表**

设计距离/规定距离 单位：m

仓库名称及存药量	101 炸药库（5000kg）	102 炸药库（5000kg）	103 雷管库（20kg）
101 炸药库（5000kg）	-	29.04/20	12.30/12
102 炸药库（5000kg）	29.04/20	-	12.90/12
103 雷管库（20kg）	12.30/12	12.90/12	-
值班室（无防护屏障）	>90/90	>90/90	>20/20

## 2.7 建筑与结构

拟建仓库的建筑结构符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》

(GA838-2009)的要求；库区周围设置围墙，围墙到仓库的最近距离不小于 5.0m，围墙高度不低于 2m；值班室设置在库区围墙外，为单层建筑，采用现浇钢筋混凝土屋面板，墙四角设构造柱，构造柱与墙之间拉结，朝向仓库方向不开门窗。

## 2.8 公用工程

### 1、消防

该库区新建消防水池一座，有效蓄水容积大于  $15\text{m}^3$ ，水池中补水时间不超过 48 小时。在储存库门口 8m 范围内不应有枯草等易燃物，储存库区内以及围墙外 15m 范围内不应有针叶树和竹林等易燃油性植物。

### 2、排水

据选址的特定环境，为减少山坡雨水对库区的冲刷，在库区围墙外 2m 左右，结合地形设置截水沟，将雨水引至库区外。

### 3、供电

库区供电采用外接电源，外接电源采用库区附近的电源，取电位置在库区最近的电杆，经变压器降压后向值班室供电，仓库内不设置任何电器设施，进入库区的低压线路拟采用埋地敷设，仓库内采用自然光照射。

### 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、雷管库及发放间防雷按一类防雷设防，储存库采用独立避雷针防直击雷，每个炸药库和雷管库两端均拟设置独立避雷针，设独立接地装置，其冲击接地电阻不大于  $10\Omega$ ；值班室防雷按三类防雷设防。

雷管发放间的地面和工作台面拟铺设导静电橡胶板，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，建筑物的金属门、窗等与防雷电感应接地装置做可靠连接。

## 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 and 防入侵、周界报警、电子巡更系统及畅通的电话设施，并预留远程联网的通讯接口，其中设置：

视频监控系统（摄像视场角全覆盖）	1 套；
周界报警系统	1 套；
防入侵系统	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 $(60\pm 1)$  r/min、落高为 $(150\pm 2)$  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 $(50\pm 0.1)$  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 $(2.0\pm 0.002)$  kg、落高 $(0.8\pm 0.01)$  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 $(5\pm 0.05)$  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 $(5\pm 0.05)$  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 $(0.05\pm 0.002)$  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℃、70℃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±1%。

(16) 起爆能力：6号电子雷管应能炸穿4mm厚铅板，8号电子雷管应能炸穿5mm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、防盗的仓库内，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) 粉状乳化炸药：**

组分与用途：

规格品种：包装炸药（药卷一般为φ35、φ32）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，存放条件应符合民用爆炸物品规定要求；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 3-2 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	×	○	○	○	×	○
射孔弹类	×	○	○	○	×	○
导爆索类	×	○	○	○	×	○
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**

易燃易爆民用爆炸物品在贮存过程中，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  $10\Omega$ ，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 3-3。

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 3-4 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	严格按有关规定进行装载

		致火灾，爆炸	
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民用爆炸物品进行检查，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、民用爆炸物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

摘自《民用爆炸物品重大危险源辨识》WJ/T9093-2018。

- (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 3-5。

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	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 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	—

该公司炸药库存放的主要是乳化炸药、工业导爆索，其临界量均为10t，雷管库存放的主要是工业雷管，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：

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

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 3-6。

**表 3-6 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	设计存量	临界量	辨识结果
101 炸药库	工业炸药	5t	10t	设计存量小于临界量，未构成重大危险源
102 炸药库	工业炸药	5t	10t	设计存量小于临界量，未构成重大危险源
103 雷管库	工业雷管	0.02t	5t	设计存量小于临界量，未构成重大危险源

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，2 栋炸药库和 1 栋雷管库均为独立的民用爆炸物品储存仓库，仓库内存放的危险物品均未超出其临界量，故珠海华源爆破工程有限公司广东肇庆市封开县罗董镇小型民用爆炸物品储存库区内炸药仓库和雷管仓库均不构成重大危险源。

## 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，将定性、定量安全评价划分为三个单元：

- 1、预先危险性分析单元；
- 2、安全检查表法评价单元；
- 3、事故后果模拟分析单元。

依据《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009），将安全检查表法评价单元划分成3个子评价单元：

- （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、库区内运输和储存，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。
	民用爆炸物品丢失	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，造成民用爆炸物品丢失，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，确保民用爆炸物品运输安全。

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《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）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广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭。根据该公司提供的相关资料及评价人员现场勘查，库区周边关系如下表：

表 2-2 库区周边关系一览表

方位名称	炸药库（101）5t		炸药库（102）5t	
	规范距离（m）	设计距离（m）	规范距离（m）	设计距离（m）
东南 S59 怀郁高速	225	516	225	554
东北侧村庄（>50 人）	300	542	300	553

除上表所示之外，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、三级以上公路、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 5-4 储存库选址评价检查表

检查项目	检查依据或要求	情况	补充措施
选址	小型民用爆炸物品储存库的选址应执行 GB6722 的规定。一般应满足以下要求： a) 远离城镇的独立地段，不应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； b) 不应布置在有山洪、滑坡和其他地质危害的地	选址远离城镇，安全距离内无居民点、风景名胜区等； 选址位置临近的山体植被茂盛，	-

	方，应尽量利用山丘等自然屏障； c) 不应让无关人员和物流通过储存库区。	拟建库区围墙外规划结合地形设置截水沟，将雨水引至库区外；无关人员和物流不通过库区。	
外部距离	储存库区有两个（含）以上储存库时，应按每个储存库的危险等级及计算药量分别计算其外部距离，取其最大值者为储存库区的外部距离。	按每个储存库分别计算外部距离。	-
	1.1 级地面库外部距离应符合规定。	见表 5-4	-
	1.4 级储存库外部距离不应小于 100m。	无 1.4 级库。	-
	洞库外部距离按 GB50154-2009 执行、覆土库外部距离按 GB50089-2018 执行。	无洞库、覆土库。	-
	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 5-5 储存库外部距离检查表

实际距离/规定距离，m

项目	101 炸药库 5000kg	102 炸药库 5000kg	103 雷管库 20kg
人数不大于 50 人的零散住户边缘	>180/180	>180/180	>90/90
人数大于 50 人的居民住户边缘，企业住宅区建筑物边缘、其他单位围墙	东北侧村庄 542/300	东北侧村庄 553/300	>155/155
三级公路、通航汽轮的河流航道、铁路支线	>170/170	>170/170	>90/90
二级（含）以上公路、国家铁路	东南 S59 怀郁高速 516m/225	东南 S59 怀郁高速 554m/225	>120/120
高压输电线（500KV）	>600/600	>600/600	>232/232
高压输电线（330KV）	>570/570	>570/570	>186/186
高压输电线（220KV）	>540/540	>540/540	>155/155
高压输电线（110KV）	>200/200	>200/200	>105/105
高压输电线（35KV）	>120/120	>120/120	>60/60
人数不大于 10 万人的城镇规划边缘、国家或省级文物保护单位、铁路车站	>600/600	>600/600	>310/310
人数大于 10 万人的城镇规划边缘	>900/900	>900/900	>465/465

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。

因此，该项目的储存库选址及外部安全距离评价单元可符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的相关要求。

### 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《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）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《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的有关规定。库区内新建炸药仓库 2 栋（101 炸药库计算药量 5000kg，102 炸药库计算药量 5000kg，）；新建雷管库 1 栋（103 雷管库规划计算药量 20kg（2 万发）；新建消防水池 1 座，位于库区围墙内北侧；新建值班室 1 座，拟建于库区外，距 101 炸药库大于 90m，距 102 炸药库大于 90m。库区总平面布局见《总平面及竖向布置图》。

表 5-6 储存库总平面布置评价检查表

检查项目	检查依据或要求	情况	补充措施
总平面布置	库区内储存库的布置，应根据各储存库的危险等级和计算药量并结合地形特点，以有利于安全、运输和装卸作业。	符合要求	-
	计算药量较大的储存库不宜布置在储存库区出入口附近。	药量较小的雷管库布置在出入口附近。	-
	地面库不宜水平长面相对布置，储存库区运输主干道纵坡不宜大于 6%。	各仓库未水平长面相对布置，储存库区运输主干道纵坡不大于 6%。	-
	储存库区四周应设密实围墙，围墙到最近储存库墙脚的距离不宜小于 5m，围墙高度不应低于 2m，墙顶应有防攀越的措施。储存库区周围有陡峭山体、水沟等能起到防盗、防火作用的自然屏障处，可不设密实围	规划实体墙，高度 2m，距各库不小于 5m。	-

墙，但应设铁丝网围墙。可移动民用爆炸物品库区也可设符合 GB/T 7946 要求的脉冲电子 围栏。		
值班室宜布置在围墙外的安全地带，朝向仓库面可建设防护屏障或利用自然屏障相隔，自然屏障 应具备有效阻挡民用爆炸物品储存库爆炸冲击波的作用；覆土库区值班室应避开任一储存库的正前方，洞库 的值班室应偏离洞库轴线不小于 70°。	符合要求	-
内部最小允许距离应符合以下要求： a) 工业炸药及制品、工业导爆索、黑火药地面储存库之间最小允许距离不应小于 20m，上述储存 库与雷管储存库之间最小允许距离不应小于 12m； b) 值班室距工业炸药及制品、工业导爆索、黑火药仓库的最小允许距离应符合表 4 要求，距雷管 仓库的距离不应小于 20m； c) 洞库内部最小允许距离按 GB50154 执行、覆土库内部最小允许距离按 GB50089 执行。	见表 5-7	-

表 5-7 内部距离检查表

仓库名称 及存药量	设计距离/规定距离			结论
	101 炸药库 (5000kg)	102 炸药库 (5000kg)	103 雷管库 (20kg)	
101 炸药库 (5000kg)	-	29.04/20	12.30/12	符合 要求
102 炸药库 (5000kg)	29.04/20	-	12.90/12	符合 要求
103 雷管库(20kg)	12.30/12	12.90/12	-	符合 要求
值班室(无防护屏障)	>90/90	>90/90	>20/20	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；雷管库布置在库区的一端；各仓库未长边相对布置；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《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的相关要求。

### 5.2.3 储存库安全设施评价单元

根据《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）、《民

用爆炸物品工程设计安全标准》（GB 50089-2018）的相关要求及企业提供的《总平面及竖向布置图》，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 5-8 储存库安全设施评价表**

检查项目	检查依据或要求	情况	补充措施
内部距离	内部最小允许距离应符合以下要求： a) 工业炸药及制品、工业导爆索、黑火药地面储存库之间最小允许距离不应小于 20m，上述储存库与雷管储存库之间最小允许距离不应小于 12m； b) 值班室距工业炸药及制品、工业导爆索、黑火药仓库的最小允许距离应符合表 4 要求，距雷管仓库的距离不应小于 20m； c) 洞库内部最小允许距离按 GB50154 执行、覆土库内部最小允许距离按 GB50089 执行。	见表 5-7	-
建筑与结构	储存库应为单层建筑，1.1 级储存库耐火等级应符合 GB50016 中二级耐火等级的规定，1.4 级和面积小于 20m <sup>2</sup> 的 1.1 级储存库的耐火等级可为三级。	二级耐火，符合耐火要求	-
	可采用砖墙承重，屋盖宜为钢筋混凝土结构，净高度不宜低于 3m。	符合要求	-
	储存库的门均应向外开启，外层门应为防盗门，内层门应为加金属网的通风栅栏门。	设置双层门，符合要求	-
	储存库内任一点到门口的距离不应大于 15m，不应采用侧拉门、弹簧门、卷闸门，不应设置门槛。	根据储存库尺寸，符合要求	-
	储存库门的宽度不宜小于 1.5m，高度不宜小于 2.0m。	符合要求	-
	储存库的窗应能开启并应配置铁栅栏和金属网，视情可在窗下靠近地面的适当部位设置通风孔并配铁栅栏和金属网。	设置通风窗，并配备金属网	-
	储存库地面宜采用不发生火花的地面，当以包装箱方式储存且不在储存库内开箱时，储存库地面可采用一般地面。	以包装箱方式储存，且不在库内开箱，采用一般地面。	-
值班室宜为单层，可采用地面、覆土和洞室建筑方式。	值班室为单层建筑	-	

检查项目	检查依据或要求	情况	补充措施
	当采用地面建筑时，应采用现浇钢筋混凝土屋面板，墙四角设构造柱，构造柱与墙之间应拉结，朝向仓库方向不应有窗户。	符合要求	-
消防设施	储存库门口 8m 范围内不应有枯草等易燃物，储存库区内以及围墙外 15m 范围内不应有针叶树和竹林等易燃油性植物。储存库区内不应堆放易燃物和种植高棵植物。	符合要求	-
	草原和森林地区的储存库周围宜修筑防火沟渠。	该建设项目选址在山区地带，不涉及该项	-
	储存库区可设高位水池，或设消防水池并配备消防水泵，水池储水量不少于 15m <sup>3</sup> 。消防水池不应设置在防护屏障内。	拟设置储水量大于 15m <sup>3</sup> 消防水池，符合规范要求	-
	消防管道水压应保证用水总量达到且水枪在任何建筑物的最高处时，水枪的充实水柱仍不小于 10m，水压达不到要求时应采取技术措施。	未提及	消防管道水压应保证用水总量达到且水枪在任何建筑物的最高处时，水枪的充实水柱仍不小于 10m，水压达不到要求时应采取技术措施。
	储存库区内单个储存库应配备至少两个 5kg 及以上的磷酸铵盐干粉灭火器。	未提及	单个储存库应配备至少两个 5kg 及以上的磷酸铵盐干粉灭火器
	消防器材应设置在明显和便于取用的地点，周围不准存放其它物品。	未提及	消防器材应放置于方便取用地点
电气	储存库内的电气照明应符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的规定。储存库区用电负荷达不到二级要求的，消防系统和安防系统设应急电源。	按要求设置。	-
	仓库内不应安装电气设备、敷设电力及照明线路；电气照明：F0、F1 类仓库的门灯及安装在外墙外侧的开关、控制按钮、配电箱和电气照明应采用安装在窗外的可燃性粉尘环境用电气设备 DIP A22 型或 IP B22（IP54 级）灯具，F0 类仓库安装灯具的窗户应为双层玻璃的固定窗；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	符合规范要求	-

检查项目	检查依据或要求	情况	补充措施
	电压及穿钢管敷设应符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求；民用爆炸物品总库区不应有或建造无线通信塔（基站）。		
	严禁电气线路跨越储存库，20KV 及以下架空线路的轴线与 1.1 级建筑物的距离不应小于电杆档距的 2/3，且不应小于 35m，与 1.4 级建筑物的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍；1KV 以下的架空线路的轴线与危险性建筑物的距离不应小于电杆高度的 1.5 倍。	周边无相关输电线路，仅涉及库区及值班室内用电。	-
	库区内宜为独立变电所（宜采用户内式）或杆上变电所，并与仓库保持安全防火间距。变电所、配电所和配电室不能与仓库联建。	符合规范要求	-
	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。	防爆手电筒或手提式防爆灯	-
防雷	地面库的防雷设施应按一类防雷建筑物规定设置防直击雷、防雷电感应和防雷电波侵入的措施，防雷措施定期经有当地气象部门检测合格。	符合规范要求	-
	防直击雷塔架设置位置距离建筑物的距离应大于 3m，接地线连接方式应合格；防雷接地体附近应根据实际情况悬挂警告牌或设遮栏。	符合规范要求	-
防静电	进入雷管储存库操作的人员应穿符合 GB21146、GB12014 要求的防静电鞋、防静电服或纯棉工作服；雷管储存库和发放间、黑火药储存库的地面和台面应铺设防静电橡胶板，且应接地；发放间的门口应设泄放静电装置。	符合规范要求	-
	危险场所中的可导电金属设备、导体、管道、支架等均应作防静电直接接地。	未提及	可导电金属设备、导体、管道、支架等均应作防静电直接接地。
	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。	未提及	防静电设施设置应符合规范要求
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《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的规定，手机等移	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

检查项目	检查依据或要求	情况	补充措施
	动通讯工具不应带入库区内。		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。	未提及	项目建成投入使用时应规定
	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善的部分，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： $\Delta P$ ——爆炸时的冲击波峰值超压， $10^5 \text{Pa}$ ；

$r$ ——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 5-9、5-10。

**表 5-9 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 5-10 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
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，砖踩	出现大于 50mm 的大裂缝，严重倾斜，砖踩出现较	部分倒塌	大部分到全部倒塌

建筑物破坏程度					出现小裂缝	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	

### 5.3.2 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

该公司炸药仓库单库定量为工业炸药均为 5000kg, 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 5000kg 工业炸药的梯恩梯当量为 3650kg。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 5-11 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 $\Delta P$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	R 值	r (m)	伤害作用
1	<0.2	>7.3	>112.4	基本无伤害
2	0.2~0.3	5.8~7.3	89.3~112.4	轻微损伤
3	0.3~0.5	4.5~5.8	69.3~89.3	听觉器官损伤或骨折

序号	超压 $\Delta P$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	R 值	r (m)	伤害作用
4	0.5~1.0	3.25~4.5	50.0~69.3	内脏严重损伤或死亡
5	>1.0	<3.25	<50.0	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 5-12 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 $\Delta P$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	R 值	r (m)	破坏等级及名称
1	<0.02	>28	>431.1	一级(基本无破坏)
2	0.09~0.02	11~28	169.4~431.1	二级(次轻度破坏)
3	0.25~0.09	6.6~28	101.6~169.4	三级(轻度破坏)
4	0.40~0.25	5~6.6	77.0~101.6	四级(中度破坏)
5	0.55~0.40	4.5~5	69.3~77.0	五级(次严重破坏)
6	0.76~0.55	3.7~4.5	57.0~69.3	六级(严重破坏)
7	>0.76	<3.7	<57.0	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：根据以上评价结果，结合近年来爆炸事故案例，该公司单库定量为工业炸药 5000kg，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 112.4m 范围内的人员受到不同程度的伤害；同时造成距爆炸点 431.1m 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、交通及民用爆炸物品转运等)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，企业应严格控制各民用爆炸物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；选址位置临近的山体植被茂盛，拟建库区围墙外规划结合地形设置截水沟，将雨水引至库区外；规划区域内没有无关人员和物流通过储存库区。

2、储存库总平面布置评价单元可符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的相关要求。

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：**该公司广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭小型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 112.4m 范围内的人员受到不同程度的伤害；同时造成距爆炸点 431.1m 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

根据珠海华源爆破工程有限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) 建设设置的消防管道水压应保证用水总量达到且水枪在任何建筑物的最高处时，水枪的充实水柱仍不小于 10m，水压达不到要求时应采取技术措施。

(2) 单个储存库应配备至少两个 5kg 及以上的磷酸铵盐干粉灭火器，消防器材应放置于方便取用地点。

(3) 进入雷管储存库操作的人员应穿符合 GB21146、GB12014 要求的防静电鞋、防静电服或纯棉工作服；雷管储存库和发放间、黑火药储存库的地面和台面应铺设导静电橡胶板，且应接地；发放间的门口应设泄放静电装置。

(4) 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。

(5) 存放电雷管的地面储存库防止射频危害的距离执行《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的规定，手机等移动通讯工具不应带入库区内。

(6) 建议补充警示牌，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：产品名称、危险等级、危险特性、定员、定量等。

(7) 建议在建筑物门前不小于 2.5m 处划装车线。

(8) 建议若设置装卸站台，则装卸站台应有缓冲件或车辆停车的

限位措施。

(9) 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、其它补充措施**

(1) 按照现场勘查的结果，拟建库区四周树林和杂草较多，后期应按照防火隔离带的要求对库区周边树林和杂草进行清理。

(2) 库区三面环山，建议在库区四周设置排水沟，加强库区排水。

## 第七章 评价结论

评价组根据对珠海华源爆破工程有限公司广东肇庆市封开县罗董镇小型民用爆炸物品储存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。

### 7.2 重大危险源辨识情况

建成后该项目民用爆炸物品储存库区内的3栋民用爆炸物品储存库均不构成重大危险源。

### 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。

### 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符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》(GA838-2009)、《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；选址位置临近的山体植被茂盛，拟建库区围墙外规划结合地形设置截水沟，将雨水引至库区外；没有无关人员和物流通过储存库区。

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 112.4m 范围内的人员受到伤害；同时造成距爆炸点 431.1m 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：

拟建于广东肇庆市封开县罗董镇石旗岭的小型民用爆炸物品储存库设计规模为：炸药库 2 栋（101 炸药库计算药量 5000kg，102 炸药库计算药量 5000kg）；雷管库 1 栋（103 雷管库规划计算药量 0.02t（2 万发））。

该新建项目在下一阶段设计中，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: 评价师现场勘查照片;
- 附件 2: 安全评价委托书;
- 附件 3: 《营业执照》;
- 附件 4: 《爆破作业单位许可证（营业性）》;
- 附件 5: 人员资质证书;
- 附件 6: 工伤保险缴费证明;
- 附件 7: 关于成立安全管理领导小组的通知;
- 附件 8: 广东省封开县古利山矿区饰面用花岗岩矿专用运输通道基础设施建设工程隧道工程 I 标段 2#隧道出口段洞前路基爆破工程许可审批资料;
- 附件 9: 租地补偿协议;
- 附件 10: 土地使用授权书;
- 附件 11: 民用爆炸物品小型库建库申请;
- 附件 12: 区域位置图及外部距离图;
- 附件 13: 总平面及竖向布置图。