

编号：ZWQH201907086

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司

民用爆炸物品储存库

## 安全现状评价报告

广东正维咨询服务有限公司

APJ-（国）-521

2019年9月6日

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司

民用爆炸物品储存库

## 安全现状评价报告

法定代表人：徐天桂

技术负责人：方晗琛

评价项目负责人：邓明坤

2019年9月6日

## 评价人员

	姓名	资格证书号	签字
项目负责人	邓明坤	1100000000200377	邓明坤
评价组成员	周成海	0800000000305452	周成海
	刘鹏	0800000000205932	刘鹏
报告编制人	邓明坤	1100000000200377	邓明坤
	周成海	0800000000305452	周成海
	刘鹏	0800000000205932	刘鹏
报告审核人	韦胜波	0800000000205293	韦胜波
过程控制负责人	邓麟	0800000000102791	邓麟
技术负责人	方晗琛	0800000000100258	方晗琛

	姓名	签字盖章
四川地区责任人	刘敏	刘敏

## 前 言

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司于 2019 年 7 月委托广东正维咨询服务有限公司对其位于南充市蓬安县相如镇双河口村的民用爆炸物品储存库进行安全现状评价，接受委托后，我司组织技术人员和有关专家成立了评价工作小组，于 2019 年 7 月到现场进行了实地考评。

评价组按照国家 and 行业有关安全生产法律法规、标准文件以及技术规范，通过对四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的安全设施、安全管理现状等进行现场检查、分析和评价，遵循《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》的要求编制完成了本评价报告。

由于民用爆炸物品的燃烧、爆炸的危险和有害因素必然存在，民用爆炸物品具有的特殊能量如果意外释放，将造成一定的伤亡事故、设备损毁或环境破坏，甚至是毁灭性的破坏，如果爆炸物品丢失，可能危及社会公众利益和公共安全，四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司应对该项目的危险、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。

本报告的评价结论的主要支撑依据是：相关的国家现行标准和规范、被评价单位提供的资料、考评当时的现状以及评价组采用的评价方法等。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（即 2022 年 9 月 5 日），本报告的评价结论将不再成立。

本次评价工作中得到了相关部门及业主单位的大力支持与配合，在此表示衷心的感谢！

## 目 录

<b>第 1 章 编制说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价目的.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律、法规及相关文件.....	1
1.2.2 主要技术标准和规范.....	2
1.2.3 被评价单位提供的相关资料.....	2
1.3 评价范围.....	3
1.4 评价程序.....	3
<b>第 2 章 项目概况</b> .....	<b>5</b>
2.1 被评价单位概况.....	5
2.2 库区所在地自然条件.....	5
2.3 库区基本情况.....	5
2.4 辅助设施情况.....	7
2.4.1 防雷及防静电设施.....	7
2.4.2 消防设施.....	7
2.4.3 监控报警装置.....	7
2.4.4 电气照明.....	7
2.4.5 防护屏障.....	7
2.4.6 运输设施情况.....	7
2.5 安全管理状况.....	7
2.5.1 安全管理机构.....	7
2.5.2 爆破作业人员持证上岗情况.....	8
2.5.3 安全管理规章制度审核情况.....	8
2.5.4 生产安全事故应急救援预案审核情况.....	9
2.5.5 安全投入情况.....	9

2.5.6	从业员工工伤保险情况.....	9
<b>第3章</b>	<b>主要危险、有害因素辨识与分析.....</b>	<b>10</b>
3.1	危险、有害因素识别的方法和过程.....	10
3.2	物质危险性分析.....	10
3.2.1	工业炸药危险性分析.....	10
3.2.2	工业雷管危险性分析.....	13
3.3	危险物质的相容性分析.....	14
3.4	贮存过程危险性分析.....	15
3.4.1	遇热危险性分析.....	15
3.4.2	雷电危险性分析.....	15
3.4.3	静电危险性分析.....	16
3.4.4	火灾危险性分析.....	16
3.4.5	射频危险性分析.....	16
3.5	装卸过程危险性分析.....	16
3.6	库区安全性分析.....	17
3.7	有害因素分析.....	17
3.8	重大危险源辨识.....	17
3.9	危险有害因素分析结果.....	20
<b>第4章</b>	<b>评价单元划分及评价方法选择.....</b>	<b>21</b>
4.1	评价单元划分.....	21
4.2	评价方法选择.....	21
4.2.1	评价方法的选择原则.....	21
4.2.2	评价方法的选用.....	21
4.3	评价方法简介.....	22
4.3.1	安全检查表法（SCL）.....	22
4.3.2	爆炸冲击波伤害模型评价法.....	22
<b>第5章</b>	<b>定性、定量评价.....</b>	<b>23</b>
5.1	安全检查表评价.....	23

5.2	安全检查表评价内容.....	23
5.2.1	安全管理单元评价.....	24
5.2.2	治安防范系统单元评价.....	24
5.2.3	选址单元评价.....	25
5.2.4	安全设施单元评价.....	26
5.2.5	作业过程单元评价.....	27
5.3	爆炸冲击波伤害模型分析.....	27
5.3.1	计算方法.....	28
5.3.2	计算分析.....	28
5.3.3	分析结果.....	31
5.4	评价结果.....	31
<b>第 6 章</b>	<b>安全对策措施及建议.....</b>	<b>33</b>
6.1	存在的安全隐患及整改建议.....	33
6.3	其它安全对策及建议.....	34
<b>第 7 章</b>	<b>安全评价结论.....</b>	<b>36</b>
7.1	主要危险、有害因素分析结果.....	36
7.2	安全现状评价结论.....	36
	<b>附件目录.....</b>	<b>38</b>

## 第 1 章 编制说明

### 1.1 评价目的

通过安全评价活动，分析四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库目前的安全条件，分析和总结该项目存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，提出合理可行的安全对策措施，促进实现本质安全；实现全过程的安全控制；建立系统安全的最优方案，为企业领导者决策提供依据；为实现安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件，有针对性地指导危险源监控和事故预防，以达到最低的事故率、最少的损失和最优的安全投资效益，为主管部门进行监督管理提供技术支持和审批依据。

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律、法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号）；
- (2) 《中华人民共和国劳动法》（主席令第 28 号）；
- (3) 《中华人民共和国建筑法》（主席令第 46 号）；
- (4) 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令第 81 号）；
- (5) 《中华人民共和国消防法》（主席令第 6 号）；
- (6) 《中华人民共和国气象法》（主席令第 23 号）；
- (7) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 466 号）；
- (8) 《工伤保险条例》（国务院令第 586 号）；
- (9) 《建筑工程消防监督管理规定》（公安部令第 106 号）；
- (10) 《消防监督检查规定》（公安部令第 107 号）；
- (11) 《国防科技工业生产安全事故应急预案指导意见》（科工安[2003]1280 号）；



(12)《民用爆炸物品品名表》(国防科工委、公安部公告[2006]第1号)。

### 1.2.2 主要技术标准和规范

- (1)《爆破安全规程》(GB6722-2014);
- (2)《民用爆炸物品工程设计安全标准》(GB50089-2018);
- (3)《民用爆炸物品储存库治安防范要求》(GA837-2009);
- (4)《小型民用爆炸物品储存库安全规范》(GA 838-2009);
- (5)《入侵报警系统工程设计规范》(GB50394-2007);
- (6)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版);
- (7)《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010);
- (8)《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012);
- (9)《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014);
- (10)《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005);
- (11)《防止静电事故通用导则》(GB12158-2006);
- (12)《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008);
- (13)《汽车危险货物运输、装卸作业规程》(JT618-2004);
- (14)《危险物品名表》(GB12268-2012);
- (15)《民用爆炸物品重大危险源辨识》(WJ/T9093-2018);
- (16)《化学品分类、警示标签和警示性说明安全规范急性毒性》(GB20592-2006);
- (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)《安全评价通则》(AQ 8001-2007)。

### 1.2.3 被评价单位提供的相关资料

- (1) 安全评价委托书;
- (2) 营业执照、安全生产许可证、爆破作业单位许可证(营业性);
- (3) 安全管理机构及人员配置;

- (4) 爆破作业人员的相关证件;
- (5) 工伤保险情况说明;
- (6) 安全管理规章制度;
- (7) 事故应急救援预案;
- (8) 技防系统检测说明;
- (9) 防雷装置检测报告;
- (10) 库区外部安全距离和总平面布置图;
- (11) 库区周边情况证明及相关租赁协议;
- (12) 企业提供的其他资料。

### **1.3 评价范围**

本次评价的范围包括四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的安全设施和安全现状。

### **1.4 评价程序**

按照《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》(GA/T848-2009)、《安全评价通则》(AQ 8001-2007)的规定,本次评价的程序如图 1-1。

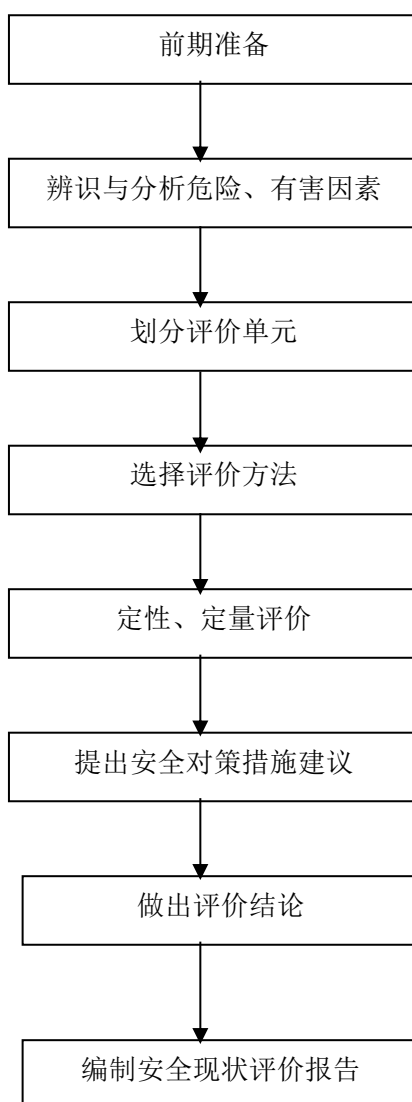


图 1-1 安全现状评价程序

## 第 2 章 项目概况

### 2.1 被评价单位概况

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司于 2016 年 6 月 28 日经蓬安县工商和质量技术监督局注册成立，经营范围为：A、B、C、D 级及以下爆破作业项目设计施工、安全评估、安全监理、土石方工程施工等；四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司是四川省永生爆破工程有限公司的分公司，四川省永生爆破工程有限公司于 2017 年 12 月 11 日取得四川省住房和城乡建设厅颁发的《安全生产许可证》；2019 年 6 月 8 日取得四川省公安厅颁发的《爆破作业单位许可证》（营业性）。

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司为满足工程项目民用爆炸物品使用的需要，在四川省南充市蓬安县相如镇双河口村（东经：106.42208601°，北纬：31.05711002°）设有一座民用爆炸物品储存库。

企业的安全意识较强，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。

企业针对该项目设置有民用爆炸物品安全管理小组，对民用爆炸物品进行有效的管理；配备有爆破工程技术人员、安全员、保管员、爆破员，所有涉爆人员均经主管部门培训考核合格，并持证上岗。

### 2.2 库区所在地自然条件

该项目库区所在地属丘陵山地，库区及附近未发现山洪、滑坡及其他地质危害。库区所在区域属中亚热带季风湿润气候，气候温和，雨量充沛，无霜期长。年平均气温在 16.5℃~17.9℃之间，年均降水量 1328.4mm，日照时数 1476.8h，风向多为偏北风。

### 2.3 库区基本情况

该项目库区位于四川省南充市蓬安县相如镇双河口村（东经：

106.42208601°，北纬：31.05711002°），库区占地面积约 4000m<sup>2</sup>。库区依山而建，东、西、南三面环山，四周主要是农田和山地，其中南面和西南面有 3 家零散住户（业主方已租赁空置使用，无人居住）；北面距离库区 170m 处有零散住户（业主方已租赁空置使用，无人居住）；其他安全距离范围内无其他建（构）筑物。

库区设有报警监控（包括视频监控装置、入侵报警装置、周界报警装置）、防雷、消防等设施，并配有警卫人员日夜巡守。

库区主要建筑物包括 1 号炸药库 [核定存量 5000kg（炸药 4880kg、导爆索 10000m/120kg）]、2 号炸药库核定存量 3000kg、雷管库（核定存量 20000 发/20kg）及相关配套设施；库区设有 2m 高的砖砌围墙，库房均为砖外墙结构的地面库，雷管发放间与雷管库联建；大门口有间岗哨室，值班室设在库区围墙外。

库区主要建筑物及其安全间距见表 2-1、表 2-2。

**表 2-1 主要建筑物一览表**

序号	建筑名称	建筑面积（m <sup>2</sup> ）	危险品存量	危险等级
1	1 号炸药库	20	炸药 4880kg 导爆索 10000m/120kg	1.1
2	2 号炸药库	20	炸药 3000kg	1.1
3	雷管库（含发放间）	24	20000 发/20kg	1.1
4	值班室	28		

**表 2-2 安全间距表**

		距离（m）			
库房名称 / 库房名称	1 号炸药库	2 号炸药库	雷管库	值班室	
1 号炸药库	—	25	13	120	
2 号炸药库	25	—	16	95	
雷管库（含发放间）	13	16	—	110	
值班室	120	95	110	—	

## 2.4 辅助设施情况

### 2.4.1 防雷及防静电设施

炸药库、雷管库均设有避雷针，各库房的金属门窗均接地；雷管库及发放间的地面铺设有导静电橡胶板，发放间门口设置有泄放静电装置；防雷设施经南充市防雷中心检测合格。

### 2.4.2 消防设施

库区内设有 1 个消防水池，蓄水量为 50m<sup>3</sup>，并配有消防栓、水泵、水带、水枪等消防设施；炸药库、雷管库各配备 2 具 MFZ/ABC5 型的干粉灭火器。库区的消防通道能满足消防要求。

### 2.4.3 监控报警装置

库区安装有视频监控系统，值班室设置监控终端；库区围墙安装有周界报警装置，炸药库、雷管库均安装有入侵报警装置。一旦出现紧急情况即能启动应急救援系统，并通过电话直接与当地公安、消防部门及有关单位联系。

### 2.4.4 电气照明

库区的储存库房内无任何电气、照明设施。

### 2.4.5 防护屏障

1 号炸药库东、西、北三面有防护屏障；2 号炸药库东、西、北三面有防护屏障。

### 2.4.6 运输设施情况

该项目的民用爆炸物品储存库危险物品由当地的物资公司统一配送到库房。

## 2.5 安全管理状况

### 2.5.1 安全管理机构

企业针对该项目成立了民用爆炸物品安全管理小组，组长由负责人担

任，并配备有安全管理人员、安全巡逻人员，负责安全、保卫工作。

**表 2-3 安全管理人员配备情况表**

序号	姓名	职务	职责	证书编号
1	苟传兴	组长	安全负责人	编号：19422010000068 号
2	苟俊	成员	负责安全工作	编号：5113000400041 号

### 2.5.2 爆破作业人员持证上岗情况

**表 2-4 爆破作业人员一览表**

工作岗位	人数	持证人数	发证机关	备注
爆破工程技术人员	1	1	南充市公安局	有效
安全员	2	2	南充市公安局	有效
保管员	2	2	南充市公安局	有效
爆破员	5	5	南充市公安局	有效

### 2.5.3 安全管理规章制度审核情况

企业针对民用爆炸物品的管理制定了一系列的安全生产规章制度，能有效地指导企业的安全生产。

**表 2-5 安全生产规章制度审核情况表**

序号	规章制度名称	符合性
1	责任制度	合格
2	安全例会制度	合格
3	安全教育制度	合格
4	安全检查制度	合格
5	消防管理制度	合格
6	安全保卫制度	合格
7	定员定量制度	合格
8	装卸管理制度	合格
9	库房管理制度	合格
10	劳动防护用品管理制度	合格

11	流向管理	合格
12	重大危险源管理	合格
13	生产安全事故管理制度	合格
14	火灾、爆炸事故应急救援预案及演练	合格
15	废品销毁制度	合格

#### 2.5.4 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	配有便携式急救箱	√	
7	通讯联络与报警系统可靠，明示电话号码	√	
8	每年进行一次事故应急演练	√	
9	事故应急救援预案管理制度及管理记录	√	

#### 2.5.5 安全投入情况

企业领导重视安全工作，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。2019年以来该项目在安全设施投入、安全隐患整改、职工安全培训、安全设施定期检测、劳动保护用品、安全评价、认证等方面的投入资金达4万元。

#### 2.5.6 从业人员的工伤保险情况

企业为从业人员购买了工伤保险，具体情况见附件。



## 第3章 主要危险、有害因素辨识与分析

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库涉及到的危险物质包括工业炸药、导爆索和雷管。这些火工品是易燃、易爆和有毒的危险品，储存过程中存在火灾、燃烧、爆炸和劳动职业安全卫生的风险。由于物料、设施设备、环境、人员等不安全因素的客观存在，在一定外界因素条件作用下，即使已采取了各种安全对策措施，事故的发生有时也在所难免。因此，辨识与分析这些物质及其在使用处置过程中的危害性，可为企业民用爆炸物品储存库安全管理提供科学依据，把事故发生的可能性及可能的后果降到最低。

### 3.1 危险、有害因素识别的方法和过程

通过对该项目库区现场及所在地区的调查了解、资料收集，遵循科学性、系统性、全面性、预测性原则，运用相关性、类推、惯性、量变到质变的原理，对项目的危险、有害因素进行了资料分析、类比分析、专家评议，辨识了项目存在的危险、有害因素，并选用了安全检查表评价法、爆炸冲击波伤害模型评价法等方法进行评价。

### 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）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： $\geq 2800\text{m/s}$ ，做功能力： $\geq 210\text{mL}$ ，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： $\geq 3300\text{m/s}$ ，做功能力： $\geq 180\text{mL}$ ，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，外观为粉状或粒状；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： $\geq 2500\text{m/s}$ ，做功能力： $\geq 278\text{mL}$ ，猛度： $\geq 15\text{mm}$ 。

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

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

#### （四）膨化硝酸铵炸药

膨化硝酸铵炸药是一种新型无梯型粉状工业炸药。它是以膨化硝酸铵为氧化剂、木粉和复合燃料油为还原剂且具有优良爆炸性能的机械混合物。

现将几种常见的工业炸药主要感度指标对比见表 3-1。

表 3-1 常用工业炸药主要性能对比

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

注：上表摘自《膨化硝酸铵炸药》，吕春绪等著，兵器工业出版社。

#### 3.2.2 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。工业雷管输出爆炸冲能，用来引爆工业炸药装药。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，导爆管不容许从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。

### 3.3 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 为民用爆炸物品同库存放表。

**表 3-2 民用爆炸物品同库存放表**

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

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

民用爆炸物品在贮存过程中的主要的危险性如下。

#### 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 雷电危险性分析

雷电的危害主要有直接雷击、感应雷击、雷电波入侵，这三种现象都对爆炸物品的储存构成危害。

雷电对设施和人员的伤害发生的主要原因有：没有防雷装置；防雷装置失效；防雷装置选型及安装位置不合理。雷电击中建筑物或人，就会造成建筑物主体的破坏或人的伤亡。建筑物、高低压配电装置、架空输电线路、架空管道及电缆线路等遭受雷电感应和雷电波侵入时，金属部件之间会出现电位差，使人身遭受电击，其放电产生的火花，可能引起周围环境中炸药粉尘

的燃烧和爆炸。

建筑物内所设的信息系统遭受雷击电磁脉冲的干扰电源线路、信息线路和用电设备产生过电流或过电压即电涌，损坏电子设备、导致测试、监控系统瘫痪。

### 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。特别是当库内空气较干燥时，静电积累将更加严重。如库区的导静电设施不合格、操作人员所穿衣服、鞋不符合要求、装卸作业不规范等都会引起库房内的危险物品产生火灾、爆炸。

### 3.4.4 火灾危险性分析

鉴于库区内储存的物品都是易燃、易爆的危险品，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。

### 3.4.5 射频危险性分析

射频是一种电磁波，能在电火工品引火装置的两极产生感应电动势（场），当场达到一定的强度时可能引爆火工品。手机、发射台、基站等都是射频源，在库房周围有无线电发射装置或人员进入时使用移动通讯设施，可能引爆电雷管。

## 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 3-3。

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； 高处坠落。	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 库区安全性分析

因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、抢劫手段获取爆炸物品并用于作案的事件时有发生，因此，民爆仓库必须严格做好防盗、防抢工作。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（抢）事件。

分析造成库区被盗（抢）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（抢）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（抢）的要求。

### 3.7 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。

### 3.8 重大危险源辨识

根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T 9093-2018），民用爆炸



物品重大危险源是指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；单元是指一个独立的民用爆炸物品生产工房、储存库房或储存装置；重大危险源辨识涉及的危险品包括危险性原材料、半成品和成品。

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：

(1) 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。

(2) 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：

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

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)。

该项目所涉及的危险品为民用爆炸物品成品，其临界量如表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	—
工业索类火工品	工业导爆索	10	—
	切割索	10	—
	引火线	10	—
	工业导火索	50	—
其他民用爆炸物品	安全气囊用点火具	10	—
	其他特殊用途点火具	50	—
	特殊用途烟火制品	50	—
	其他点火器材	50	—
	海上救生烟火信号	50	—

该项目所涉及的单元为储存库房，依据表 3-4，辨识结果见表 3-5。

**表 3-5 重大危险源辨识结果**

库房名称	危险品名称	标准临界量 (t)	核定储存量 (t)	辨识结果
1 号炸药库	工业炸药	10	4.88	4.88/10+0.12/10=0.5<1 未构成重大危险源
	工业导爆索	10	0.12	
2 号炸药库	工业炸药	10	3	3/10=0.3<1 未构成重大危险源
雷管库	工业雷管	5	0.02	0.02/5=0.004<1 未构成重大危险源

表 3-5 表明：四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的储存库房均不构成重大危险源。鉴于民用爆炸物品固有的危险性，企业应加强从业人员宣传教育，提高从业人员紧急情况下的应急应变能力。同时必须着重加强以下安全管理：

(1) 加强对从业人员的安全意识和操作技能的教育和培训，告知相关

人员紧急状态下应采取的应急措施。

- (2) 严格按照规定控制各危险场所存药量。
- (3) 采取措施，保持安全设施正常技术状态。
- (4) 加强对环境状态的监控，及时消除隐患。
- (5) 加强对危险物料状态的监控，及时消除隐患。

### **3.9 危险有害因素分析结果**

综上所述，四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库存在的主要危险因素是火灾、爆炸、雷电、静电、射频、盗（抢）等，主要危害是民用爆炸物品药剂的毒性。

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的储存库房均未构成重大危险源。

## 第4章 评价单元划分及评价方法选择

### 4.1 评价单元划分

为简单有效地对民用爆炸物品储存库的危险、有害因素进行评价，考虑该项目的特点，按照《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》（GA/T848-2009）的规定，将评价单元划分成安全管理、治安防范系统、选址、安全设施、作业过程等五个单元。

### 4.2 评价方法选择

#### 4.2.1 评价方法的选择原则

评价方法选择原则为“充分性、适应性、系统性、针对性、合理性”。

#### 4.2.2 评价方法的选用

在本次安全评价工作中，评价组充分考虑了评价系统的特点，评价的具体目标和要求，评价资料的占有情况以及根据安全评价人员的知识、经验等因素选择评价方法。

根据民用爆炸物品储存库的特性，统一用安全检查表法（SCA）对所有单元进行评价，有效地分析、检查设备、储存过程的危险、有害因素和危险等级程度。通过安全检查表分析，可以确认项目与法规标准的差距，从而分析判断项目存在的危险性。然后采用爆炸冲击波伤害模型评价法对其中的重点单元和危险、有害因素进行进一步分析评价，力求评价结果科学、准确。

表 4-1 各评价单元采取的评价方法

单元 \ 评价方法	安全检查表法	爆炸冲击波伤害模型评价法	备注
安全管理	√		
治安防范系统	√		
选址	√	√	
安全设施	√		
作业过程	√		

### 4.3 评价方法简介

#### 4.3.1 安全检查表法（SCL）

安全检查表法是对工程、系统的设计、设施条件、实际操作、维护等进行详细检查，以识别其危险性的一种评价方法。

安全检查表是由具备丰富生产工艺操作经验的评价人员，根据相关的法律、法规和行业规范、标准制定，利用检查条款按照相关标准、规范等对危险类别、设计缺陷以及一般工艺、设备、操作、管理等方面潜在的危险性和有害性进行判别和法律法规及标准技术的符合性检查。

#### 4.3.2 爆炸冲击波伤害模型评价法

炸药爆炸会产生冲击波、飞散物和地震波。对周围建筑物和人员等目标的破坏主要是爆炸空气冲击波作用，炸药在空气中爆炸形成高温、高压气体产物，迅速向外膨胀，使原来静止的空气压力、温度突然升高，形成爆炸冲击波。冲击波对周围人员和建筑物造成很大破坏和伤害。描述空气冲击波强弱的参数有三个：峰值超压、正压作用时间和冲量。根据库房间距离，计算冲击波超压值不同，对人的伤害和建筑物的破坏程度也不同。采用这种评价方法可以预测民用爆炸物品储存库的爆炸伤害半径。

## 第5章 定性、定量评价

评价组审查了四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的各项安全管理规章制度和相关资料，到库区进行了现场检查；按国家的有关规定对项目进行了重大危险源辨识；采用“安全检查表法”对该项目的各评价单元进行了分析和评价；采用“爆炸冲击波伤害模型评价法”对炸药库爆炸的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 安全检查表评价内容

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）规定的评价单元进行编制，采用公安部治安管理局制定的《爆破作业单位民用爆炸物品储存库符合性评价安全检查表（第三版）》进行现场检查。

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风险分析的经过。

### 5.2.1 安全管理单元评价

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司是四川省永生爆破工程有限公司的分公司，四川省永生爆破工程有限公司持有四川省公安厅颁发的《爆破作业单位许可证》（营业性）。

企业针对该项目设置民用爆炸物品安全管理小组，爆破工程技术人员、安全员、保管员、爆破员均取得南充市公安局颁发的爆破作业人员许可证。

企业的安全管理机构健全，安全生产规章制度完善，能落实安全生产责任制；针对爆炸物品储存库制定了相应的事故应急救援预案，并定期开展演练。相关培训、演练记录齐全。

企业出具了工伤保险情况说明，具体情况见附件。

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。其中 A 项共 18 项，合格 18 项；B 项共 1 项，合格 1 项。**单元评价结论：合格。**

现场安全检查表见附件“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”。

### 5.2.2 治安防范系统单元评价

该项目库区围墙外设有值班室，实行 24h 专人轮班值守。库区安装有视频监控系统，炸药库和雷管库周围安装有摄像头，值班室安装有监控终端及储存设备（储存记录保存时间为 30 天），便于值班人员实时监控、记录库区安全情况。库区四周围墙上安装有周界报警装置，炸药库、雷管库均安装有入侵报警装置。值班室值守人员能熟练操作安全监控设备，并有自卫能力。一旦库区发生紧急情况能及时电话通知公安、消防及其他相关部门。

本单元检查项目共计 61 项，考核项目 59 项，未考核的项目 5 项。其中 A 项共 50 项，合格 50 项，不合格 0 项；B 项共 9 项，合格 9 项，不合格 0 项。**单元评价结论：合格。**

现场安全检查表见附件“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”。

### 5.2.3 选址单元评价

#### 5.2.3.1 选址

该项目库区远离城镇，附近没有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，所处位置不受山洪、滑坡等地质危害影响，没有无关人员和物流通过储存库区。

#### 5.2.3.2 安全距离

1号炸药库核定存量5000kg（炸药4880kg、导爆索10000m/120kg），2号炸药库核定存量3000kg，雷管库核定存量20000发/20kg。库区依山而建，东、西、南三面环山，四周主要是农田和山地，其中南面和西南面有3家零散住户（业主方已租赁空置使用，无人居住）；北面距离库区170m处有零散住户（业主方已租赁空置使用，无人居住）；其他安全距离范围内无其他建（构）筑物；1号炸药库距离2号炸药库25m（规范要求20m），距离雷管库13m（规范要求12m），距离值班室120m（规范要求90m）；2号炸药库距离雷管库16m（规范要求12m），距离值班室95m（规范要求60m）；雷管库距离值班室110m（规范要求20m）；库区的内、外部距离符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。具体情况见附件表3-1、3-2。

#### 5.2.3.3 总平面布置

库区现有两座炸药库、一座雷管库及相关配套设施，大致呈三角形布置。库区设有2m高的砖砌围墙，墙顶设置有防攀越设施；库区的运输道路符合要求；值班室位于库区围墙外。

本单元检查项目共计20项，考核项目15项，未考核项目5项；其中A项共10项，合格10项，不合格0项；B项共5项，合格5项，不合格0项。

**单元评价结论：合格。**

现场安全检查表见附件“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”。



## 5.2.4 安全设施单元评价

### 5.2.4.1 防护屏障

1号炸药库南面为山体，东、西、北三面修建有防护屏障；2号炸药库南面为山体，东、西、北三面修建有防护屏障；符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。

### 5.2.4.2 建筑与结构

储存库均为单层建筑，采用砖墙承重，屋盖为钢筋混凝土结构，净高度大于3m。储存库房的门为双层门，内层门为加金属网的通风栅栏门，外层门为防盗门，两层门均向外开启。库房设有带金属栅栏的通风窗；符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。

### 5.2.4.3 消防设施

库区围墙外15m范围内无易燃油性植物；库区内设有50m<sup>3</sup>的消防水池，并配备消防水泵、水带、水枪等消防设施。库区的消防通道能满足消防要求，炸药库、雷管库各配备2具MFZ/ABC5型的干粉灭火器。但库区内有杂草，不符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。

### 5.2.4.4 电气

库区的储存库房内无任何电气、照明设施。

### 5.2.4.5 防雷、防静电

炸药库、雷管库均设有避雷针，金属门窗均接地；雷管库及发放间的地面铺设导静电橡胶板，发放间门口设置有泄放静电装置；防雷设施经南充市防雷中心检测合格；符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。

### 5.2.4.6 防射频

雷管库安全距离范围内没有无线通讯塔（基站），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。

### 5.2.4.7 安全警示

库区设置有安全警示牌，库房设置有标识牌；符合《小型民用爆炸物品

储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。

#### 5.2.4.8 卸车站台

库房门前 2.5m 处划有装车线。

本单元检查项目共计 43 项，考核项目 33 项，未考核的项目 10 项；其中 A 项共 24 项，合格 23 项，不合格 1 项；B 项共 9 项，合格 9 项，不合格 0 项。**单元评价结论：不合格。**

现场安全评价检查表见附件“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”。

#### 5.2.5 作业过程单元评价

储存库储存的爆炸物品未超过最大储存量，爆炸物品堆放稳固整齐；爆炸物品的存放、发放、装卸严格按照规定进行作业，涉及爆炸物品作业的工作人员均经过有关部门的安全培训，持证上岗。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 34 项，考核项目 34 项，未考核项目 0 项；其中 A 项共 28 项，合格 28 项，不合格 0 项；B 项共 6 项，合格 6 项，不合格 0 项。**单元评价结论：合格。**

现场安全评价检查表见附件“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”。

### 5.3 爆炸冲击波伤害模型分析

由于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，可以了解事故在不同的距离内将造成多大的破坏或伤害。

### 5.3.1 计算方法

炸药爆炸会产生冲击波、飞散物和地震波。对周围建筑物和人员等目标的破坏主要是爆炸空气冲击波作用，炸药在空气中爆炸形成高温、高压气体产物，迅速向外膨胀，使原来静止的空气压力、温度突然升高，形成爆炸冲击波。冲击波对周围人员和建筑物造成很大破坏和伤害。描述空气冲击波强弱的参数有三个：峰值超压、正压作用时间和冲量。

现按 TNT 爆炸伤害模型测算不同距离的冲击波超压值，计算库区库房中最大单库存药量的空气冲击波超压（药量在 300kg~40000kg）。首先将库房内工业炸药折合为 TNT 当量，若库房周围修建了标准的防爆屏障，其冲击波超压值依据用下式计算：

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

$$\Delta P = 1.06/R + 4.3/R^2 + 14/R^3 \quad (\text{适用范围: } 1 \leq R \leq 10 \sim 15) \quad (\text{无屏障})$$

其中： $\Delta P$ ——爆炸点周围一定距离的爆炸冲击波超压值；

$R$ ——比例距离或叫对比距离，是距爆炸中心的距离  $r$  与库房内炸药量  $W$  的立方根之比。

### 5.3.2 计算分析

表 5-1 一些工业炸药的 TNT 当量系数表

炸药名称	太安	黑索金 (RDX)	乳化炸药	水胶炸药	粉状硝酸炸药	黑火药
TNT 当量系数	1.28	1.20	0.76	0.73	0.7	0.4

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库炸药库的定量分别为 5000kg、3000kg，TNT 当量系数为 0.76，工业炸药的 TNT 当量为：

$$5000\text{kg} \times 0.76 = 3800\text{kgTNT 当量}$$

计算炸药库发生爆炸时产生的冲击波对值班室及其内部的工作人员产

生的影响:

与炸药库定量最大值的 1 号炸药库距离值班室 120m, 假如炸药库发生爆炸事故, 计算其冲击波超压及其可能造成的危害。

**比例距离 R 的确定:**

$$\text{比例距离 } R = r / W^{1/3} = 120 / 3800^{1/3} = 7.68$$

**冲击波峰值超值计算:**

$$\begin{aligned} \Delta P &= 0.23/R + 7.73/R^2 + 6.81/R^3 = 0.029 + 0.131 + 0.015 \\ &= 0.175 \text{ (} 10^5 \text{Pa)} \end{aligned}$$

**爆炸空气冲击波作用下的人身伤害准则和建筑物破坏准则:**

地面爆炸时空气冲击波作用下的人身伤害准则与地面爆炸的空气冲击波峰值超压的建筑物破坏准则见表 5-2 与表 5-3。

**表 5-2 地面爆炸时空气冲击波峰值超压的人身伤害准则**

冲击波超压 (10 <sup>5</sup> Pa)	>1.0	1.0~0.5	0.5~0.3	0.3~0.2	<0.2
对人身伤害的估计	死亡或致命伤	重伤(骨折或内出血)	中伤(内伤或耳膜破裂)	轻伤 耳鸣	无伤但吓一跳

表 5-3 地面爆炸时空气冲击波峰值超压对建筑物的破坏准则

破坏等级	1	2	3	4	5	6	7	
等级名称	基本无破坏	次轻度破坏	轻度破坏	中度破坏	次严重破坏	严重破坏	完全破坏	
超压 $\Delta P$ ( $10^5\text{Pa}$ )	$<0.02$	$0.02\sim 0.09$	$0.09\sim 0.25$	$0.25\sim 0.40$	$0.40\sim 0.55$	$0.55\sim 0.76$	$>0.76$	
建筑物破坏程度	玻璃	偶然破坏	少部分到大部分块状破坏	大部分被震碎	粉碎	——	——	
	木门扇	无损坏	窗扇少量破坏	窗扇大量破坏窗框门扇破坏	窗扇掉落内倒窗框门扇大量破坏	门、窗扇毁坏，窗框掉落	——	
	砖外墙	无损坏	无损坏	出现较小裂缝最大宽度小于5mm稍有倾斜	出现较大裂缝宽度5~50mm明显倾斜砖垛出现较小裂缝	出现严重裂缝宽50mm以上严重倾斜砖垛出现较大裂缝	部分倒塌 大部分到整个倒塌	
	木屋盖	无损坏	无损坏	木屋面板偶然折裂	木屋面板木屋檩条折断木屋架支座松动	木屋檩条折断木屋架杆件偶然折裂支座错位	部分倒塌 整个倒塌	
	瓦屋面	无损坏	无损坏	大量移动	大量移动到全部掀掉	——	——	
	钢筋混凝土屋盖	无损坏	无损坏	无损坏	出现微小裂缝最大宽度大于1mm	出现明显裂缝宽1-2mm修理后能继续使用	出现较宽裂缝最大宽度大于2mm 砖墙承重的大部分倒塌 混凝土柱严重破坏	
	顶棚	无损坏	无损坏	抹灰大量掉落	木龙骨部分破坏下垂	塌落	——	
	内墙	无损坏	无损坏	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到部分倒塌	大部分倒塌
	钢筋混凝土柱	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	有倾斜	有较大倾斜

**计算分析：**根据以上计算结果，结合表 5-2、5-3 可分析出爆炸时空气超压对库区人员及建筑物的影响情况。如果 1 号炸药库爆炸，距离炸药库 120m 的值班室受到轻度破坏，对值班室内的人员不造成伤害。

### 5.3.3 分析结果

炸药库发生爆炸会对值班室造成轻度破坏，对值班室内的人员不造成伤害。为达到最大限度保证安全的目的，要求企业按规定储存民用爆炸物品，严禁违规、超量储存。库区范围内严格按照相关规定及规章制度进行操作，对库区进行严格管理，严禁携带烟火、手机等危险物品进入库区。定期对库区内安全设施进行检查和维护，确保其安全有效。

## 5.4 评价结果

### （1）安全管理单元

通过评价组现场检查、资料收集和审核，项目安全管理单元符合性评价结论为合格。

### （2）治安防治系统单元

通过评价组现场检查、资料收集和审核，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

通过评价组现场检查、资料收集和审核，项目选址单元符合性评价结论为合格。

### （4）安全设施单元

通过评价组现场检查、资料收集和审核，项目安全设施单元符合性评价结论为不合格。

①库区内有杂草。

### （5）作业过程单元

通过评价组现场检查、资料收集和审核，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**

根据爆炸事故模拟冲击波强度计算，炸药库发生爆炸会对值班室造成轻度破坏，对值班室内的人员不造成伤害。为达到最大限度保证安全的目的，要求企业按规定储存民用爆炸物品，严禁违规、超量储存。库区范围内严格按照相关规定及规章制度进行操作，对库区进行严格管理，严禁携带烟火、手机等危险物品进入库区。定期对库区内安全设施进行检查和维护，确保其安全有效。

## 第6章 安全对策措施及建议

### 6.1 存在的安全隐患及整改建议

根据四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司与广东正维咨询服务服务有限公司签订的安全评价合同，评价组于2019年7月对四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库进行了现场检查，并查阅了相关安全管理资料，评价过程中发现的问题和建议见表6-1。

表6-1 评价不合格项整改意见书

序号	现场检查发现的问题	整改意见和建议
1	库区内有杂草，不符合《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）的要求。	应清除库区内所有杂草。
被评价单位（盖章）		评价单位（盖章）

### 6.2 整改及验证情况

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司针对评价组发现的问题和整改建议进行了积极的整改，整改后经评价组验证认为：四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司完成了评价组提出的整改工作。整改及验证情况见表6-2。



表 6-2 整改情况复查意见书

序号	检查发现的问题	整改情况	验证方法	结论	备注
1	库区内有杂草。	已按要求清除。	整改反馈及整改照片	合格	
被评价单位（盖章）		评价单位（盖章）			

### 6.3 其它安全对策及建议

为进一步降低安全风险，评价组对四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的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）企业应结合自身的具体情况，经常有针对性地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。

（2）企业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。

（3）民用爆炸物品的储存、存放、发放应严格执行《爆破安全规程》（GB6722-2014）、《民用爆炸物品储存库治安防范要求》（GA837-2009）、《小型民用爆炸物品储存库安全规范》（GA838-2009）等相关规定，不得违章作业。

（4）按照《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T 9093-2018）进行辨识，该项目库区的储存库房均未构成重大危险源。企业已制定事故应急救援预案，还应对从业人员定期进行培训和演练并加强监控管理。

（5）应加强对各项安全管理规章制度执行情况的监督、检查，保持其有效运行。

（6）应加强对库区各种安全设施的检查、维护，保证其完好有效。

- (7) 应确保库区安全距离内无人员居住。
- (8) 应对库区周围构筑物进行实时监控，防止其侵入安全距离范围之内。
- (9) 1号炸药库同时存放炸药和导爆索，应按要求设置分隔间。

## 第 7 章 安全评价结论

根据四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司与广东正维咨询服务有  
限公司签订的安全评价合同，评价组通过对四川省永生爆破工程有限公司蓬  
安分公司民用爆炸物品储存库安全设施及安全管理现状进行的现场检查、分  
析和评价，得出以下评价结论。

### 7.1 主要危险、有害因素分析结果

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库存在的  
主要危险因素是火灾、爆炸、雷电、静电、射频、盗（抢）等，主要危害是  
民用爆炸物品药剂的毒性。

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司民用爆炸物品储存库的储存  
库房均未构成重大危险源。

### 7.2 安全现状评价结论

符合性检查综合评价结论：

评价单元	评价说明	评价结论	备注
安全管理	现场检查、资料审核	合格	
治安防范	现场检查、资料审核	合格	
选址	现场检查、资料审核	合格	
安全设施	现场检查、资料审核、整改验证	合格	
作业过程	现场检查、资料审核	合格	
综合评价结论：合格			

总体评价结论：

四川省永生爆破工程有限公司蓬安分公司对其位于南充市蓬安县相如  
镇双河口村的民用爆炸物品储存库[1号炸药库的最大储量为5000kg(炸药  
4880kg、导爆索10000m/120kg)，2号炸药库的最大储量为3000kg，雷管库  
最大储量为20000发/20kg]的安全管理严格，各项规章制度齐全，民用爆炸

物品储存库的主体设施的功能满足储存要求，安全设施配备齐全并满足民用爆炸物品储存的安全需要，基本符合要求，具备继续使用的条件。

在保持本次安全现状评价时的安全条件和安全管理状况条件下，本报告有效期至 2022 年 9 月 5 日止；若库区西南面、北面约 170m 范围内已废弃的零散住户重新启用（有人居住）或者南面山坡上的报警值班室有无关人员居住，则报告结论不成立。

## 附件目录

### 附件 1：安全检查表；

- 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
- 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
- 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
- 表 3-1 爆破作业单位民用爆炸物品小型储存库外部距离检查表
- 表 3-2 爆破作业单位民用爆炸物品小型储存库内部距离检查表
- 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检查表
- 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检查表

### 附件 2：安全评价委托书；

### 附件 3：营业执照、安全生产许可证、爆破作业单位许可证（营业性）；

### 附件 4：关于成立安全管理机构的相关文件；

### 附件 5：爆破作业人员的相关证件；

### 附件 6：工伤保险资料；

### 附件 7：防雷装置检测报告；

### 附件 8：技防系统检测说明；

### 附件 9：库区周边情况证明及相关租赁协议；

### 附件 10：库区外部安全距离图及平面布置图。