

编号：GTSAFE/AP-2023-173

甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿  
井下爆炸物品储存库

安全现状评价报告

北京国泰民康安全技术中心

资质证书编号：APJ-（京）-020

二〇二三年十月二十五日

甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿  
井下爆炸物品储存库

安全现状评价报告

法定代表人：翟连成

技术负责人：石邵美

评价项目负责人：彭志钢

2023年10月25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	彭志钢	1500000000200552	026730	
项目组成员	梁桂英	1500000000302328	026731	
	刘利达	S011011000110202000099	023871	
报告编制人	彭志钢	1500000000200552	026730	
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

北京国泰民康安全技术中心受甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿的委托，对位于平凉市华亭市东华镇砚北煤矿的井下爆炸物品储存库进行安全现状评价。

评价小组遵循《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》的规定，通过对该矿井下爆炸物品储存库安全设施、安全管理现状等进行的现场检查、分析和评价（库外民用爆炸物品运输及爆破作业不在本评价范围之内），编制了《甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿井下爆炸物品储存库安全现状评价报告》。

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，民用爆炸物品管理和使用单位应对危险、有害因素进行动态管理，持续监控，建立自我完善的安全管理机制。对本评价报告提出的危险有害因素进行严格控制，对安全对策措施和建议认真组织落实，保持和提高安全管理水平。

本评价结论的主要支撑依据是：被评价单位提供的资料、考评当时的现状以及本评价机构采用的评价方法等。当内外部环境发生影响库区安全的变化、安全设施和管理状况发生变化或已经超过安全评价规定的时限（有效期从2023年10月25日至2026年10月24日），本评价结论将不再成立。

## 目 录

第一章 安全评价依据.....	1
1.1 法律、法规、规章 .....	1
1.2 主要技术标准和规范 .....	1
1.3 被评价单位提供的有关资料 .....	2
第二章 项目概况.....	4
2.1 被评价单位基本情况 .....	4
2.2 库区所在地自然条件 .....	4
2.3 评价项目基本情况 .....	6
2.3.1 地理位置与周边环境 .....	6
2.3.2 建（构）筑物与平面布置 .....	7
2.4 治安防范情况 .....	8
2.5 安全设施情况 .....	8
2.6 综合安全管理状况 .....	9
2.6.1 安全管理机构及人员配制 .....	9
2.6.2 涉爆作业人员持证上岗情况 .....	10
2.6.3 安全投入情况 .....	10
2.6.4 生产安全事故应急救援预案审核情况 .....	10
2.6.5 安全生产管理制度审核情况 .....	10
2.6.6 从业人员保险情况 .....	11
第三章 危险、有害因素分析.....	12

3.1 概述 .....	12
3.2 物质危险性分析 .....	12
3.2.1 工业雷管危险性分析 .....	12
3.2.2 工业炸药危险性分析 .....	17
3.2.3 导爆索危险性分析 .....	20
3.3 危险物质的相容性分析 .....	22
3.4 贮存过程危险性分析 .....	22
3.4.1 遇热危险性分析 .....	22
3.4.2 静电危险性分析 .....	23
3.4.3 火灾危险性分析 .....	23
3.5 装卸过程危险性分析 .....	23
3.6 运输过程危险性分析 .....	24
3.7 发放过程中危险、有害因素的分析及结果 .....	24
3.8 库区安全性分析 .....	24
3.8 有害因素分析 .....	25
3.9 重大危险源辨识 .....	25
3.9.1 术语和定义 .....	25
3.9.2 民用爆炸物品成品临界量 .....	26
3.9.3 重大危险源辨识方法 .....	26
3.9.4 重大危险源的辨识结果 .....	27
第四章 安全评价方法及评价单元划分 .....	28

4.1 评价方法的选择 .....	28
4.2 评价单元的划分 .....	28
第五章 定性、定量评价.....	29
5.1 符合性评价 .....	29
5.1.1 安全管理单元评价结果 .....	29
5.1.2 治安防范系统单元评价结果 .....	30
5.1.3 库区选址单元 .....	31
5.1.4 库房安全设施单元评价结果 .....	32
5.1.5 作业过程单元评价结果 .....	34
5.2 作业条件危险性分析法风险评价 .....	34
5.2.1 作业条件危险性分析法评价的取值 .....	34
5.2.2 管理系数 M 的取值 .....	35
5.2.3 风险评价结果 .....	36
第六章 安全对策措施与建议.....	37
6.1 作业过程中安全对策措施与建议 .....	37
6.2 进一步安全对策措施与建议 .....	38
第七章 安全评价结论.....	41
附件目录.....	42

## 第一章 安全评价依据

### 1.1 法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第八十八号修订）；
- (2) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第八十一号修订）；
- (3) 《安全生产许可证条例》（国务院令 653 号修订）；
- (4) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 653 号修订）；
- (5) 《工伤保险条例》（国务院令 586 号修订）；
- (6) 《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号发布）；
- (7) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 493 号）；
- (8) 《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令 2 号修订）；
- (9) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令 79 号修订）；
- (10) 《煤矿安全规程》（应急管理部令 8 号修正）；

### 1.2 主要技术标准和规范

- (1) 《煤矿井下车场及硐室设计规范》（GB50416-2017）；
- (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) 《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）；

- (5) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）；
- (6) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）；
- (7) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018年版）；
- (8) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）；
- (9) 《爆破作业单位民用爆炸物品储存库安全评价导则》  
（GA/T848-2009）；
- (10) 《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）；
- (11) 《危险货物道路运输规则》（JT/T617-2018）；
- (12) 《安全防范工程技术标准》（GB50348-2018）；
- (13) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）；
- (14) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (15) 《工业电雷管》（GB8031-2015）；
- (16) 《工业炸药通用技术条件》（GB28286-2012）；
- (17) 《导爆管雷管》（GB19417-2003）；
- (18) 《工业数码电子雷管》（WJ9085-2015）；
- (19) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）。

### 1.3 被评价单位提供的有关资料

- (1) 该矿营业执照；
- (2) 爆破作业单位许可证；
- (3) 安全管理机构及人员配置；
- (4) 涉爆从业人员的资格证书；

- (5) 防静电装置检测报告；
- (6) 《安全管理制度汇编》；
- (7) 参加相关保险证明；
- (8) 事故应急救援预案；
- (9) 井上井下对照图等图纸；
- (10) 企业提供的其他相关资料。

## 第二章 项目概况

### 2.1 被评价单位基本情况

甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿（简称“该矿”，下同），统一社会信用代码：91620824MA73EBTF6X，成立于2007年05月22日；类型：内资分公司；单位负责人：刘用，营业场所：甘肃省平凉市华亭市东华镇东峡村，经营范围：煤炭开采（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）。

该单位有煤矿一处，位于甘肃省平凉市华亭市东华镇东峡村。该企业在爆破工程作业中，使用的爆炸物品有工业炸药、导爆索与工业雷管，在煤矿井下布置有一处爆炸物品储存库，该库采用壁槽储存库，库区内设炸药壁槽2个，设计存药量共计800kg（每个壁槽400kg），导爆索壁槽1个，设计存药量5000m，雷管壁槽1个，设计存药量1000发；该爆炸物品储存库另设有辅助硐室，包括炸药发放硐室、雷管发放硐室、雷管导通室、消防器材室、爆破器材室和值班室。

该矿具有爆破作业单位许可证（非营业性），有效期至2026年1月11日，许可证编号：6208001300012。

### 2.2 库区所在地自然条件

该项目位于甘肃省平凉市华亭市。

#### 1、位置境域

华亭市位于甘肃省东部、关山东麓，东临崇信县，西连庄浪县和宁夏回族自治区泾源县，南接张家川回族自治县和陕西省陇县，陕甘宁三

省(区)交汇处。地处东经  $106^{\circ} 21' \sim 106^{\circ} 53'$ 、北纬  $35^{\circ} 01' \sim 35^{\circ} 24'$  之间。县域东西长 44.31 千米，南北宽 39.5 千米，总面积 1183 平方公里。

## 2、地质与地貌

华亭市在鄂尔多斯地台西南缘，地质构造属祁吕贺“山一字形构造体系的脊柱—贺兰褶皱带的南端和陇西旋转构造体系的六盘山旋回褶皱带的复合部位，包含六盘山坳陷体和鄂尔多斯地台。

地层分布自下而上，有震旦系、奥陶系、三迭系、侏罗系、白垩系、第三系、第四系。出露岩性多样，有砾岩、夹砂岩、石灰岩、页岩、砂页岩、长石岩、片麻岩及砂岩。在风力、水力、温度等自然营力的交互作用下，风化成块粒大小不同的松散体，加上关山截持散落的黄土母质，在新生代第三、第四纪形成砂砾层和红、黄土母质层，成为华亭土地的母床。

华亭市六盘山东侧大断裂，形成白垩系地层以南斜形式向东南倾斜，形成起伏不平的黄土丘陵和土石群山组成的地貌。六盘山南延部分的关山（小陇山）纵贯县西，主脉自山寨中嘴梁起，至上关海龙山地焦坡止，全长 32.8 千米，海拔 1500~2748.6 米。中嘴梁、大梁、牛心山、五台山、赵家山等均在 2500 米以上。山势雄伟陡峻，一般坡度 26~60 度。关山分支遍布全县，较大支岭有三乡山、双凤山、皇甫山、朝那山

## 3、气候与水文

华亭市属温带大陆气候。多年平均气温  $7.8^{\circ}\text{C}$ ，1 月平均气温  $-6.0^{\circ}\text{C}$ ，

极端最低气温 $-30.2^{\circ}\text{C}$ ；7月平均气温 $20.2^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $36.4^{\circ}\text{C}$ 。最低月均气温 $-14.4^{\circ}\text{C}$ ，最高月均气温 $29.2^{\circ}\text{C}$ 。平均气温年较差 $1.9^{\circ}\text{C}$ 。生长期年平均180天，无霜期年平均153天，最长达191天，最短为113天。年平均日照时数2172.3小时，年总辐射123.3千卡/平方厘米。 $0^{\circ}\text{C}$ 以上持续期240天(一般为3月11日~11月5日)。年平均降水量579.6毫米，年平均降雨日数为104.7天，最长达139天，最少为81天。极端年最大雨量907.0毫米，极端年最少雨量349.7毫米。降雨集中在每年5~9月，7月最多。

华亭市境内属汭河、黑河和汗河的发源地，境内河道均属黄河流域，树枝形河网水道密布全县。

## 2.3 评价项目基本情况

### 2.3.1 地理位置与周边环境

该井下爆炸物品储存库开口点坐标为（x3903865.271，y36377815.937，h1050.522），距地面506m，不在采空区错动范围之内。库区地表对应位置为华亭市砚峡乡豹子梁区域荒山，附近无村庄及零散住户居住。

井下爆炸物品储存库距离井筒、井底车场570.5m，距离主要运输巷63.2m、1050中央变电所589.4m、行人巷道63.2m。炸药库设独立的回风巷，通往1062集中回风巷。该井下爆炸物品储存库的通风井为该爆炸物品储存库专门的通风井，仅供该爆炸物品储存库的通风使用。

该项目选址位于井下，未设在含水层和岩体破碎带中，选择在稳定

坚硬岩(煤)层中；爆炸物品储存库对应的地表未修筑永久性建筑物，未在库房 30m 范围内掘进巷道。

### 2.3.2 建（构）筑物与平面布置

#### 1. 爆炸物品储存库内的平面布置情况

该井下爆炸物品储存库采用混凝土支护，为壁槽式，在爆炸物品储存库的两端各设置有联络巷道。

库区内设 2 个炸药壁槽、1 个雷管壁槽和 1 个导爆索壁槽（自卸车入库点向里依次为 104 炸药壁槽、103 导爆索壁槽、102 雷管壁槽、101 炸药壁槽），以及炸药发放硐室、雷管发放硐室、雷管导通室、消防器材室、爆破器材室和值班室，另有缓冲砂箱 8 个、齿形阻波墙 6 道、抗冲击波活门 1 道、抗冲击波密闭门 1 道、栅栏门 2 道，装设了电话和供电线路，另配有消防砂、消防锹和干粉灭火器等消防器材。

炸药储存壁槽和雷管储存壁槽间距为 16.1m，壁槽地面铺设导静电橡胶板，在雷管储存壁槽和雷管发放硐室设置了静电接地措施。

井下爆炸物品储存库结构见下表。

表 2.3.2-1 井下爆炸物品储存库结构表

序号	项目	炸药壁槽	102 雷管壁槽	103 导爆索壁槽
1	构筑形式	壁槽式	壁槽式	壁槽式
2	数量	2 个	1 个	1 个
3	壁槽尺寸(m) 深×宽×高	101: 1.1×1.2×2.3 104: 1.0×2.5×3.2	1.1×1.2×2.3	1.0×1.8×3.2
4	壁槽储量	总存药量 800kg, 单个壁槽不超过 400kg	1000 发	5000m
5	库门结构	抗冲击波门、栅栏门		

注：103 导爆索壁槽原宽度 2.5m，现场封堵 0.7m。

表 2.3.2-2 井下爆炸物品储存库内部安全距离一览表 (m)

建（构）筑物	规范要求	实际间距
102 雷管壁槽与 101 炸药壁槽	3.2	5.0
102 雷管壁槽与 103 导爆索壁槽	3.2	3.7
103 导爆索壁槽与 104 炸药壁槽	5.0	5.0

注：壁槽间距计算参照《煤矿井下车场及硐室设计规范》（GB50416-2017）9.1.3（5）的规定，经计算（见报告附录“附表3”）：

102 雷管壁槽与 101 炸药壁槽、103 导爆索壁槽之间的殉爆安全距离  $R_1=3.2\text{m}$ 、 $R_2=3.2\text{m}$ ；103 导爆索壁槽与 104 炸药壁槽之间的殉爆安全距离  $R_3=5.0\text{m}$ 。

## 2.4 治安防范情况

### 1、治安防范情况

井下爆炸物品储存库设置了报警值班室，储存库设有监控摄像头，对进出通道和爆炸物品储存库进行 24h 监控。

监控室所设监控终端能对所有监控图像进行记录，多画面轮回显示各监控图像。

### 2. 人力防范措施情况

该爆炸物品储存库配备了值守人员，值守人员年龄均年满 18 岁，不超过 55 岁，无犯罪前科；具有初中以上文化程度，具备完全民事行为能力，身体健康；能按照预案处置突发事件，能熟练操作与治安防范及安全保卫有关的装备器材；接到报警信号后，能及时采取相应的有效措施，并按规定报警。人力防范方面符合民用爆炸物品储存库治安防范要求的规定。

## 2.5 安全设施情况

### 1、井下爆炸物品储存库两侧连通巷道与库房连接处分别设有齿形

阻波墙，回风侧连通巷道一端设能自动关闭的抗冲击波密闭门，进风侧连通巷道一端设抗冲击波活门。回风侧设独立的回风道与井下 1062 集中回风巷相连，回风道设置了栅栏门，栅栏门加装锁具，可阻止无关人员进入库区；

2、连通巷及辅助硐室附近配备了 5kg 干粉灭火器 8 具、消防沙池（0.5m<sup>3</sup>）4 个和消防锹 2 把、消防桶 2 个、消防斧 2 把、消防镐 2 把；

3、发放硐室内设有操作台，台面铺设导静电橡胶板，其下铺设金属网并可靠接地；

4、壁槽内铺设了导静电橡胶板；

5、值班室内设有煤矿许用防爆报警电话一部，可随时与外界联系；

6、库区设置了 30 台防爆单兵记录仪，固定式防爆摄像机 1 台。安装了防爆照明灯具，照明采用安全电压，监控光缆、照明线缆均穿钢管敷设；

7、井下涉爆人员随身携带煤矿许用防爆工作灯；

8、雷管发放硐室设置了静电释放装置。

## 2.6 综合安全管理状况

### 2.6.1 安全管理机构及人员配制

该矿成立了爆炸物品储存库的安全管理机构，人员情况如下：

组长：刘用；

副组长：王文强；

组员：杨君、刘立殿、李义新、王大林、李刚、吕锋、甘志杰。

## 2.6.2 涉爆作业人员持证上岗情况

表 2.6-1 爆破作业许可证人员持证上岗情况一览表

项目	持证人数	培训发证机关
保管员	15	平凉市公安局
安全员	27	平凉市公安局
爆破员	43	平凉市公安局
爆破工程技术人员	5	平凉市公安局

## 2.6.3 安全投入情况

企业根据安全管理情况，对井下爆炸物品储存库进行必要的安全投入，购置了消防器材及技防设施，进行了职工培训，配备了劳动防护用品等。

## 2.6.4 生产安全事故应急救援预案审核情况

表 2.6-3 生产安全事故应急救援预案审核情况一览表

序号	项 目	是(√) 否(×)	备 注
1	应急指挥、组织机构、救援队伍	√	
2	生产事故应急处理程序和措施	√	
3	内外应急报警处理程序	√	
4	有安全警示标志	√	
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	√	

## 2.6.5 安全生产管理制度审核情况

企业制定了一系列的安全管理制度、岗位责任制；能正确指导企业的安全生产；制订了安全办公会议制度，不定期召开安全专题办公会议和安全例会，查找和解决企业的安全隐患和安全问题，保证企业的安全生产。

表 2.6-4 安全责任制及安全管理制度审核情况一览

肯定(√) 否定(×)

序号	制度名称	制定正确性	可操作性	审批有效	备注
1	安全例会制度	√	√	√	
2	安全教育制度	√	√	√	
3	安全检查制度	√	√	√	
4	消防管理制度	√	√	√	
5	安全保卫制度	√	√	√	
6	定员定量制度	√	√	√	
7	装卸管理制度	√	√	√	
8	库房管理制度	√	√	√	
9	劳动防护用品管理制度	√	√	√	
10	流向管理	√	√	√	
11	重大危险源管理	/	/	/	井下爆炸物品 储存库未构成 重大危险源
12	生产安全事故管理制度	√	√	√	
13	火灾、爆炸事故应急救援预案 及演练	√	√	√	
14	废品销毁制度	√	√	√	

### 2.6.6 从业人员保险情况

该矿已为涉爆从业人员缴纳了工伤保险。

## 第三章 危险、有害因素分析

### 3.1 概述

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

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

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

### 3.2 物质危险性分析

#### 3.2.1 工业雷管危险性分析

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

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

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

电雷管是通过桥丝的电冲能激发的工业雷管。其品种多，产量大，用途广，缺点是易受静电、电感应的危害，在生产、储运、使用中因静电危害而发生爆炸事故时有发生。在产品标准中抗震性能为其安全性指标。

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

产品性能：

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

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

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

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

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

贮存与保管：产品在原包装条件下，贮存在干燥、空气流通的库房内。

(2) 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10min，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 GJB5309.32—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 4h; 取出后, 电子雷管应能正常起爆。

8) 抗拉性能: 将电子雷管在 19.6N 的静拉力作用下持续 1min, 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℃ 的环境中保持 4h 不应发生爆炸，取出后应能正常起爆；

b) 在 -40℃ 的环境中保持 4h 后应能正常起爆。

耐温度冲击性能：

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

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

12) 抗交流性能：向电子雷管施加 220V/50Hz 交流电压，保持 10s，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 500pF、串联电阻为 5000Ω 及充电电压为 25kV 的条件下，对电子雷管的脚线—脚线、脚线—管壳放电，电子雷管不应发生爆炸；

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

14) 射频感度：按照 GB/T27602 的方法进行检测。用功率为 10W 的射频源向电子雷管注入射频能量，在脚线—脚线及脚线—管壳两种模式下，电子雷管均不应发生爆炸。

15) 延期时间：

电子雷管在-20℃、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 150ms 时，误差不大于±1.5ms；

b) 延期时间大于 150ms 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%的可燃气中起爆时，不应引爆可燃气体。

贮存：

电子雷管在原包装条件下，贮存在通风良好、干燥、防火、防盗的库房内。

### 3.2.2 工业炸药危险性分析

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

(一) 乳化炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药（药卷一般为Φ70mm~Φ120mm）岩石型；（药卷直径一般为Φ35、Φ32、Φ80等），品种有煤矿型和岩石型等；外观为膏体状和粉状物；有雷管感度和无雷管感度。

组分：硝酸铵、水、乳化剂、油相等；起爆：各种雷管和导爆索等；

包装：木箱或纸箱；

有效期：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、震动、摩擦和撞击等能量的刺激相对钝感，但对冲击波、强热等击发容易引起燃烧爆炸。

性能指标：外观为油包水型膏状体，爆速为 3000~5000m/s、作功能力 270~300ml、猛度 12~17mm、殉爆距离 5~9cm、冲击波感度 21.0cm、雷管起爆感度 1 发、撞击感度 $\leq 8\%$ 、摩擦感度 $\leq 8\%$ 。

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

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

## （二）水胶（浆状）炸药：

组分与用途：

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

组分：硝酸铵、硝酸甲胺、胶凝剂、水等。

起爆方式：各种雷管和导爆索等。

包装方式：木箱或纸箱。

质量保质期：煤矿型为 6 个月、岩石型为 9 个月。

用途：主要用于各种爆破作业。

特性及性能指标：

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

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

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

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

### （三）铵油类炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药和散装炸药，外观为粒状；分有雷管感度和无雷管感度。

组分：硝酸铵、硫磺、松香、木粉、油相等。

起爆方式：各种雷管和导爆索或起爆弹等。

包装方式：编织袋。

质量保质期：一般小于一个月（根据品种不同而异）。

用途：主要用于各种爆破作业。

特性及性能指标：

危险性：对火焰、静电、摩擦和撞击等能量刺激较敏感，易燃烧转爆炸。

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

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

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

### 3.2.3 导爆索危险性分析

中文名：工业导爆索。

品种：棉线普通导爆索、塑料普通导爆索、其它特殊导爆索。

包覆层：棉线导爆索为棉线和纸条，塑料导爆索为内包纤维或棉线、外包塑料。

芯药：太安、黑索今等。

包装：木箱、纸箱。

有效期：二年。

用途：主要用引爆炸药、特种爆破等。

危险性：导爆索在火焰、热能、火花、冲击波、磨擦等能量作用下能发生燃烧和爆炸。

性能指标：外观为红色、爆速大于 6000m/s、装药量一般大于 11g/m。

事故处理：导爆索在运输、储存时，如果发生着火应立即用水灭火（在土堤外或安全部位），如果燃烧强烈或爆炸应立即撤离。

储运措施：储存于阴凉、通风、干燥的库房，远离火种、热源，防止阳光直射；要轻拿、轻放、防火、防潮、定员、定量；库房和车辆符合要求；不得与雷管同车同库存放。

表 3.2 导爆索性能分析一览表

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 200g 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

### 3.3 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。任何废品不应与成品同库存放。当受条件限制时，各种包装完整无损不同品种的危险品成品同库存放时，应符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》GB50089-2018 第 7.1.6 条的规定，见下表 3.3-1。

表 3.3-1 危险品同库存放表

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

注：①表中“○”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

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 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。

### 3.4.3 火灾危险性分析

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

### 3.5 装卸过程危险性分析

从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 3.5-1。

表 3.5-1 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该矿经营的重要工作之一，在运输危险品过程中可能出现的危险如下。

表 3.6-1 运输过程中危险性分析

序号	名称	可能发生的危险	注意事项
1	运输车辆	由于运输车辆不符合要求导致火灾，爆炸	使用符合规定要求的民用爆炸物品运输专用车辆
2	运输人员	人员伤亡	具备相应的资格
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 发放过程中危险、有害因素的分析及结果

在爆炸物品的发放（特别是在工业雷管的发放）中，发放硐室的作业面积较小，加之工业雷管的机械感度、静电感度较高，因操作人员用力过猛、动作幅度较大、未正确穿戴符合要求的工作服装，造成雷管头部与脚线脱离、脱落引发雷管爆炸事故。

### 3.8 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，井下爆炸物

品储存库必须严格防盗。如果库房管理不严、设施不健全等，都能给不法分子有机可乘，发生被盗事件。

分析造成库区被盗的主要原因有：

- (1) 管理措施不完善或值班人员失职；
- (2) 无防盗技术措施或技防失效；
- (3) 栅栏不符合要求；
- (4) 门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、储存库房或储存装置。

- (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

民用爆炸物品成品其临界量列于表 3.9-1。

表 3.9-1 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	—

### 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，对爆炸物品壁槽做如下辨识。

本项目划分为一个重大危险源单元，主要危险物质存放地点及最大存量列于下表 3.9-2。

表 3.9-2 主要危险物质存放单元及最大存量表

序号	建（构）筑物	危险物质名称	最大存量	临界量	$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_4/Q_4$
1	101 炸药壁槽	工业炸药	400kg	10t	0.087 < 1
2	102 雷管壁槽	工业雷管	1kg（1000 发）	5t	
3	103 导爆索壁槽	导爆索	60kg（5000m）	10t	
4	104 炸药壁槽	工业炸药	400kg	10t	

根据上表所列数据，该井下爆炸物品储存库储存量之和与临界值相比小于 1，该井下爆炸物品储存库不构成重大危险源。

## 第四章 安全评价方法及评价单元划分

### 4.1 评价方法的选择

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

表 4-1 评价方法一览表

序号	评价单元与评价内容	评价方法	备注
1	安全管理单元	安全检查表分析法（SCA）	符合性评价
2	治安防范系统单元		
3	库区选址单元		
4	库房安全设施单元		
5	作业过程单元		
6	作业过程的危险性	作业条件危险性分析法（MLEC）	风险评价

### 4.2 评价单元的划分

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

1. 安全管理单元；
2. 治安防范系统单元；
3. 库区选址单元；
4. 安全设施单元；
5. 作业过程单元。

## 第五章 定性、定量评价

评价组审查了企业的各项安全生产管理制度和资料，到库区进行了现场的检查；按国家的有关规定对该库区的重大危险源进行了辨识；采用“安全检查表法”对危险、有害因素进行了分析和评价；采用“爆炸事故模拟冲击波强度计算”对事故后果进行了模拟分析和评价。

评价组审查了甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿的各项安全生产管理制度和资料，到井下库区进行了现场检查；按照国家的有关规定对该库区的重大危险源进行了辨识；用“安全检查表分析法”对库区的安全条件进行总体评价；用作业条件危险性分析法对库区的危险性进行分析和评价，评价结果如下：

### 5.1 符合性评价

用安全检查表分析法，依据《民用爆炸物品安全管理条例》、《爆破安全规程》、《煤矿井下车场及硐室设计规范》对该企业爆破作业单位爆炸物品储存库各单元的安全条件进行了综合评价，评价结果如下。

#### 5.1.1 安全管理单元评价结果

用安全检查表分析法对该企业爆炸物品储存库的安全管理单元进行定性安全评价，结果如下。

1. 该企业已取得爆破作业单位许可证（非营业性）；
2. 按《中华人民共和国安全生产法》第二十四条和《民用爆炸物品安全管理条例》第五条的规定，该企业设置了安全管理机构，配备了专职安全管理人员，取得了安全生产许可证；

3. 该企业建立、健全了各项安全管理制度、岗位安全责任制度，并层层签订责任书；

4. 有符合国家或行业规范、规定要求的定员、定量制度，明确了各库房的定员、定量，并按规定严格执行；

5. 企业制定了《生产安全事故应急救援预案》；

6. 按照《民用爆炸物品安全管理条例》的要求，爆破员、安全员、保管员和爆破工程技术人员均经过公安部门的培训合格，全部持证上岗；

7. 该企业安全负责人参加了安全资格培训，并取得培训合格证书；

本单元评价结果为符合安全条件。

具体评价情况详见现场检查记录“附表 1 安全管理单元安全检查表”。

### 5.1.2 治安防范系统单元评价结果

通过对该井下爆炸物品储存库治安防范系统的检查、评价，爆炸物品储存库设有值班室，实行 24h 专人值守。库区装有监控报警装置，在库区的主要位置配备了记录仪、固定式防爆摄像机。

#### 1. 人力防范方面

(1) 该库区配备了值守人员，年满 18 岁，不超过 55 岁，无犯罪前科；具有初中以上文化程度，具备完全民事行为能力，身体健康；能按照预案处置突发事件，能熟练操作与治安防范及安全保卫有关的装备器材；遇到突发情况能及时采取相应的有效措施，并按规定报警。人力

防范方面符合民用爆炸物品储存库治安防范要求的规定。

## (2) 从业培训方面

该企业对库区涉爆人员进行了相关培训教育，并有培训记录、台账。

## (3) 各项制度的落实、执行情况

该企业制定了完善的各项管理制度，所有人员严格按照各项管理制度执行。

(4) 报警：值班室内张贴有当地派出所电话等应急联络方式，且值守人员在报警值班室内任何部位均能方便看见，值班室安装值班报警电话。

## 2. 视频监控装置

井下爆炸物品储存库设置了报警值班室，储存库配备了记录仪、固定式防爆摄像机。

## 3. 应急处置

该企业制定了爆炸物品防火、防爆的应急预案和实施细则，值班室配备了防侵犯设施和自卫器具。

该库区的治安防范系统单元的评价结果为合格。

具体评价情况详见现场检查记录“附表 2 治安防范系统单元安全检查表”。

### 5.1.3 库区选址单元

该井下爆炸物品储存库开口点坐标为（x3903865.271，y36377815.937，h1050.522），距地面 506m，不在采空区错动范围之内。

库区地表对应位置为华亭市砚峡乡豹子梁区域荒山，附近无村庄及零散住户居住。

井下爆炸物品储存库距离井筒、井底车场 570.5m，距离主要运输巷 63.2m、1050 中央变电所 589.4m、行人巷道 63.2m。炸药库设独立的回风巷，通往 1062 集中回风巷。该井下爆炸物品储存库的通风井为该爆炸物品储存库专门的通风井，仅供该爆炸物品储存库的通风使用。

该项目选址位于井下，未设在含水层和岩体破碎带中，选择在稳定坚硬岩(煤)层中；爆炸物品储存库对应的地表未修筑永久性建筑物，未在库房 30m 范围内掘进巷道。

爆炸物品储存库房与外部巷道之间，用三条互成直角的连通巷道相连，连通巷道的相交处延长 2m，断面积不小于 4m<sup>2</sup>。

该库区的选址单元的评价结果为合格。

具体评价情况详见现场检查记录“附表 3 选址单元安全检查表”。

#### 5.1.4 库房安全设施单元评价结果

##### 1. 安全防护

设有 2 个安全出口，在发放通道内一端装有抗冲击波活门，进药通道内装有 1 道常闭的抗冲击波密闭门。

爆炸物品储存库房回风出口装设有铁栅栏。

##### 2. 库房建筑结构

库房采用混凝土支护，不渗水，出口两旁的巷道采用混凝土支护，并采取防潮措施。

爆炸物品储存库房与外部巷道之间，用三条互成直角的连通巷道相连。连通巷道的相交处延长 2m，断面积不小于 4m<sup>2</sup>。

该爆炸物品储存库设置抗冲击波齿形阻波墙 6 道、抗冲击波活门 1 道、抗冲击波密闭门 1 道。

### 3. 消防设施

库区配备有消防砂、消防锹和干粉灭火器等消防器材。

### 4. 电气

井下爆炸物品储存库采用防爆照明设备，照明线使用阻燃电缆，采用安全电压。不在贮存爆炸物品的壁槽内安设照明设备。

### 5. 防静电

进入雷管储存库操作的人员穿防静电鞋、防静电服装。

雷管发放硐室附近设有人体静电泄放装置。

### 6. 防射频

射频设备、仪器工具不带入库区内。

### 7. 安全警示标识

该爆炸物品储存库标识牌的内容有：危险等级、危险特性、允许存放危险品名称、定员、定量等。

### 8. 通风

该爆炸物品储存库设有单独的通风风流，回风流直接进入矿井的 1062 集中回风巷，并保证每个小时有 4 倍于井下爆炸物品储存库容积的风量。

本单元的评价结果为合格。

具体评价情况详见现场检查记录“附表 4 安全设施单元安全检查表”。

### 5.1.5 作业过程单元评价结果

1. 该爆炸物品储存库采用壁槽式，储量符合规定。
2. 雷管、导爆索和炸药分别存放，堆放整齐，标识牌符合规范。
3. 爆炸物品储存库未放无关的工具和杂物。
4. 雷管发放硐室设有静电释放装置，经泄放静电后才能进行操作。
5. 应知应会：库区管理人员和作业人员熟知爆炸物品的危险特性、安全管理制度、事故应急救援预案、安全操作规程，会使用相应的安全设施。
6. 库区内放置有温湿度计，按照要求每天记录。

该单元的评价结果为合格。

具体评价情况详见现场检查记录“附表 5 作业过程单元安全检查表”。

## 5.2 作业条件危险性分析法风险评价

在本项目的评价中，对作业过程（各环节）中的危险性用作业条件危险性分析法进行评价。

### 5.2.1 作业条件危险性分析法评价的取值

在民用爆炸物品的储存的作业过程（各环节）单元中，分为定量储存及库内温、湿度检测、存放及堆垛、出库发放作业、装卸入库作业过

程等子单元，其火灾爆炸事故发生的可能性 L、暴露于危险环境的频繁程度 E 及发生火灾爆炸事故产生的后果 C 的取值结果如下：

序号	(作业过程)子单元名称	L	E	C	D1
1	定量储存及库内温、湿度检测	0.2 (极不可能)	6 (逐日在工作时间内暴露)	15 (非常严重, 一人死亡)	18
2	存放及堆垛	0.5 (可以设想, 但高度不可能)	3 (每周一次或偶然地暴露)	15 (非常严重, 一人死亡)	22.5
3	出库发放作业	1 (完全意外, 极少可能)	6 (逐日在工作时间内暴露)	15 (非常严重, 一人死亡)	90
4	装卸入库作业	0.5 (可以设想, 但高度不可能)	3 (每周一次或偶然地暴露)	40 (灾难, 数人死亡)	60

### 5.2.2 管理系数 M 的取值

#### (1) 人员管理系数的取值 M1 的取值

人员管理系数 M1 的实际取值

序号	代号	管理内容	取值范围	实际取值
1	M <sub>11</sub>	负责人任职安全目标明确	0.93~1	0.98
2	M <sub>12</sub>	安全管理制度健全	0.95~1	0.98
3	M <sub>13</sub>	有毒有害工种作业人员健康档案完善	0.95~1	1.0
4	M <sub>14</sub>	安全教育正常	0.95~1	0.98
5	M <sub>15</sub>	劳保用品穿戴正确	0.95~1	0.99
6	M <sub>16</sub>	人员持证上岗	0.93~1	0.99
7	M <sub>17</sub>	人员遵守操作规程	0.95~1	0.98
8	M <sub>18</sub>	设立应急组织机构	0.97~1	0.98
9	M <sub>19</sub>	设有专职安全管理人员	0.93~1	0.99
10	M <sub>110</sub>	应急预案及行动指南完善	0.95~1	0.98
11	M <sub>111</sub>	参加工伤保险	0.93~1	0.99
12	M <sub>112</sub>	工房定员符合标准	0.93~1	0.99
人员管理系数 M <sub>1</sub> 的最终取值 (M <sub>1</sub> =M <sub>11</sub> ×M <sub>12</sub> ×……×M <sub>112</sub> )			0.827	

#### (2) 设备设施管理系数 M2 的取值

设备设施管理系数 M2 的实际取值

序号	代号	管理内容	取值范围	实际取值
1	M <sub>21</sub>	消防器材管理	0.95~1	0.97
2	M <sub>22</sub>	设备维护保养管理	0.95~1	0.98
3	M <sub>23</sub>	防静电设施管理	0.95~1	0.98
4	M <sub>24</sub>	车辆管理	0.95~1	0.98
设备设施管理系数 M <sub>2</sub> 的最终取值 (M <sub>2</sub> =M <sub>21</sub> ×M <sub>22</sub> ×……×M <sub>24</sub> )			0.913	

#### (3) 物料管理系数 M3 的取值

物料管理系数 M3 的实际取值

序号	代号	管理内容	取值范围	实际取值
1	M <sub>31</sub>	危险物品管理	0.95~1	0.98
2	M <sub>32</sub>	储运安全管理	0.95~1	1.0
3	M <sub>33</sub>	原料、半成品、成品管理	0.95~1	0.98
4	M <sub>34</sub>	危险品运输	0.93~1	1.0
5	M <sub>35</sub>	余药场地管理	0.95~1	0.98
物料管理系数 M <sub>3</sub> 的最终取值 (M <sub>3</sub> =M <sub>31</sub> ×M <sub>32</sub> ×……×M <sub>35</sub> )			0.941	

## (4) 作业环境管理系数 M4 的取值

作业环境系数 M4 的实际取值

序号	代号	管理内容	取值范围	实际取值
1	M <sub>41</sub>	防静电管理	0.93~1	0.98
2	M <sub>42</sub>	设备接地管理	0.95~1	0.98
3	M <sub>43</sub>	安全通道畅通	0.95~1	0.99
4	M <sub>44</sub>	通风情况	0.95~1	0.99
5	M <sub>45</sub>	工库房、设备内废药清理情况	0.93~1	0.99
6	M <sub>46</sub>	地面情况	0.95~1	0.99
作业环境系数 M <sub>4</sub> 的最终取值 (M <sub>4</sub> =M <sub>41</sub> ×M <sub>42</sub> ×……×M <sub>46</sub> )			0.923	

$$M=M_1 \times M_2 \times M_3 \times M_4=0.827 \times 0.913 \times 0.941 \times 0.923=0.656$$

$$\text{即 } D=M \times L \times E \times C=0.656LEC$$

## 5.2.3 风险评价结果

计算结果表:

序号	子单元名称	L	E	C	D1	M	最终评价结果 D=M×D1	
1	储存及库内温、湿度检测	0.2	6	15	18	0.656	11.8	分值<20, 稍有危险, 或许可以接受
2	存放堆垛	0.5	3	15	22.5		14.7	
3	物资出库发放作业	1	6	15	90		58.5	(分值 20~70)可能危 险, 需要注意
4	物资出入库装卸作业	0.5	3	40	60		39	

根据作业条件危险性分析法的评价值(危险性分值分级表)判定, 该民用爆炸物品库储存作业过程(各作业环节)中, 定量储存及库内温、湿度检测、存放及堆垛过程的作业条件危险性评价结果为: 稍有危险, 或许可以接受; 出库发放作业、装卸入库作业过程的作业条件危险性评价结果为: 可能危险, 需要注意。

## 第六章 安全对策措施与建议

根据甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿与北京国泰民康安全技术中心签订的安全评价合同，北京国泰民康安全技术中心安全评价组对该矿的井下民用爆炸物品储存库进行了检查，并查阅了相关安全管理资料，评价中未发现不符合情况。

### 6.1 作业过程中安全对策措施与建议

#### 1、储存

(1) 储存库的最大储存量应符合本报告核定的药量，严格落实“实领、实用、缴回”三环节爆炸物品品种、规格和数量的一致性，发现问题，及时报送有关管理部门和当地公安机关批示，并做妥善处理。

(2) 民用爆炸物品宜单品种专库存放；当条件受到限制时，不同品种的民用爆炸物品允许同库存放，但应符合《民用爆炸物品工程设计安全标准》（GB50089-2018）第 7.1.6 条表 7.1.6 的规定。

(3) 严格执行井下爆炸物品储存库定员定量管理制度和物品定置管理制度。

#### 2、存放

(1) 储存库内民用爆炸物品应堆放稳固整齐。

(2) 储存库内应有标记品种、规格和数量的标识牌。同库储存多品种民用爆炸物品时，应分别堆放，并有明显标志。

(3) 储存库应有良好的通风、防潮措施。

(4) 储存库内不应存放无关的工具和杂物。

### 3、发放

(1) 工业炸药及制品、工业导爆索允许在储存库内以最小包装单元分发；在雷管库内严禁拆箱发放雷管，应在专门的发放硐室发放。

(2) 严禁在储存库对民用爆炸物品进行加工作业。

(3) 民用爆炸物品应按出厂时间和有效期的先后顺序发放。

### 4、装卸和出入库

(1) 装卸人员应严格按照要求的品种、规格和数量搬运，作业前要检查运输工具是否完好，清除运输工具和车辆内的一切杂物。

(2) 轻拿轻放，严禁拖拉、撞击、抛掷、脚踩、翻滚、侧置危险品；严格执行民用爆炸物品同库存放规定，不应超高、超宽、超载。

(3) 来源不清和性质不明的民用爆炸物品不应入库或装车；如包装损坏需更换时，应在指定的安全地点操作。

(4) 装卸作业结束后，作业场所应清理干净，防止遗留民用爆炸物品，并与库管员做好交接。

(5) 雷管等起爆器材，不应与炸药同时、同地进行装卸。

## 6.2 进一步安全对策措施与建议

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

(1) 民爆库在后期运营中，不得擅自改变库区安全距离；

(2) 民爆库在后期运营中，不得擅自挪用库区内的设施设备，如果设施设备损坏，应及时更换。

(3) 民爆库在后期运营中，不得擅自改变库区内的各建筑物的用途，雷管发放硐室只能用来发放雷管，不能改作它用。

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

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

(6) 该矿应按照国家的相关规定为危险品作业人员配备必要的劳动保护用品，工作期间应着装整齐。

(7) 严格控制值守人员的年龄在 18 至 55 岁之间，对新进厂的值守人员要求通过审查，不能使用有刑事犯罪、劳动教养、行政拘留、强制戒毒等情况的人员。

(8) 可以对值守人员进行一些必要的防暴治暴方面的技能训练，进而提高库区安全。

(9) 企业应定期对库区的技防设施（监控系统、报警系统及其线路）进行检查、维护，确保运行正常。

(10) 建议企业应按照国家相关规定，定期由相关部门对库区内的建筑消防设施进行定期检查，定期保养维护，对防雷装置定期检测，使之保持完好可用。

(11) 民用爆炸物品的贮存、收发及配送应严格执行《煤矿安全规程》、《民用爆炸物品储存库治安防范要求》（GA837-2009）、《爆破

安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）、《安全防范工程技术规范》（GB50348-2018）的等相关规定，不得违章作业。

（12）对防静电设施进行定期检测。

（13）定期检查、维护库房出口通道内的隔爆水棚，保持完好，水量不足时及时加水。

（14）库区内使用的电气设施应为选型适合的煤矿许用防爆电气。

（15）库房附近和回风巷的施工、改造易引发火灾、爆炸，施工操作前沟通协调，做好防护措施。

（16）建议委托具有相关资质的单位井下爆炸物品储存库进行防静电检测和治安防范设施检测，确保有效。

（17）发放硐室只可作为发放作业使用，严禁存放爆炸物品。

## 第七章 安全评价结论

根据甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿与北京国泰民康安全技术中心签订的安全评价合同，评价组对该矿的井下民用爆炸物品储存库进行安全现状评价，通过对该矿的民用爆炸物品储存库情况和安全管理现状等进行的检查、分析和评价，评价组认为：

一、该项目存在的主要危险、有害因素为火灾、爆炸。

二、综合评价结论

甘肃华亭煤电股份有限公司砚北煤矿井下民用爆炸物品储存库，各库房的核定存药量如下：炸药壁槽 2 个，储存定量共计 800kg（每个炸药壁槽存药量 400kg）；雷管壁槽 1 个，储存定量 1000 发；导爆索壁槽 1 个，储存定量 5000m。储存库安全设施配备齐全，满足民用爆炸物品储存安全需要，符合安全条件。评价结论：合格。

希望企业要进一步加强对员工的安全培训和教育，严格执行各项规章制度，严格控制库房的储存量，不断完善事故应急救援预案，定期开展事故应急预案的演练，提高预防和处理突发性事故的技能，实现安全经营。

本评价结论的主要支撑依据是：被评价单位提供的资料、考评当时的现状以及本评价机构采用的评价方法等。当危险场所的内外部环境发生影响库区安全的变化、安全设施和管理状况发生变化或已经超过安全评价规定的时限（有效期从 2023 年 10 月 25 日至 2026 年 10 月 24 日），本评价结论将不再成立。

## 附件目录

附件 1：安全检查表

附表 1 安全管理单元安全检查表

附表 2 治安防范系统单元安全检查表

附表 3 选址单元安全检查表

附表 4 安全设施单元安全检查表

附表 5 作业过程单元安全检查表

附件 2：安全评价委托书

附件 3：单位营业执照

附件 4：安全生产许可证

附件 5：爆破作业单位许可证

附件 6：安全管理文件

附件 7：爆破作业人员证件（部分）

附件 8：工伤保险缴纳证明

附件 9：井下库静电防护装置检测表

附件 10：技防检查报告

附件 11：消防验收自检表

附件 12：库区平面布置图、井上下对照图