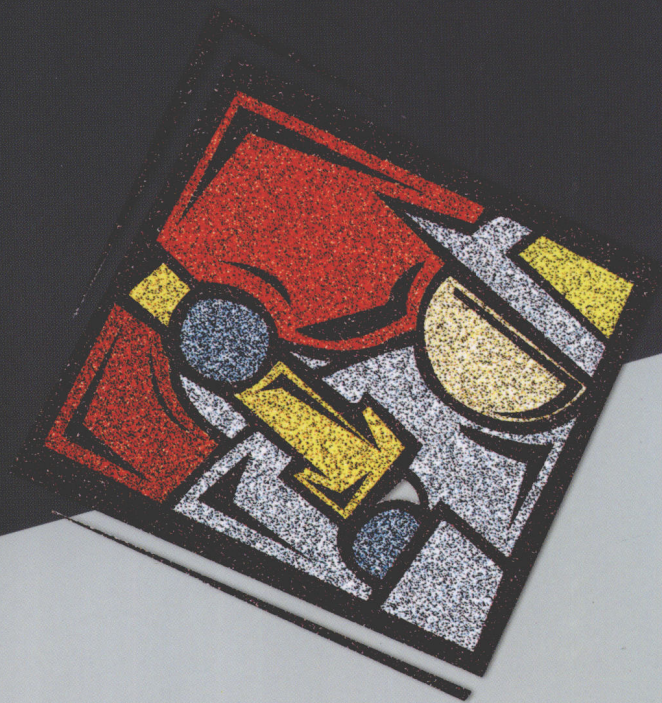


煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

# 爆破工

(技 师)



煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

# 爆 破 工

(技 师)

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤 炭 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

### 图书在版编目 (CIP) 数据

爆破工 (技师) / 煤炭工业职业技能鉴定指导中心组  
组织编审. --北京: 煤炭工业出版社, 2010

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

ISBN 978-7-5020-3502-0

I. ①爆… II. ①煤… III. ①煤矿开采-爆破技术-  
职业技能鉴定-教材 IV. ①TD235.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 027625 号

煤炭工业出版社 出版  
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: [www.cciph.com.cn](http://www.cciph.com.cn)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

\*

开本 787mm × 960mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 8

字数 151 千字 印数 1—3,000

2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

社内编号 6307 定价 22.00 元

### 版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 本社负责调换

(请认准封底防伪标识, 敬请查询)

## 内 容 提 要

本书介绍了爆破工技师职业技能考核鉴定的知识要求和技能要求。内容包括爆破准备、岩体爆破、爆破故障处理、培训与指导等知识。

本书可作为矿井爆破工职业技能考核鉴定前的培训和自学教材，也可作为各级各类技术学校相关专业师生的参考用书。

## 本书编审人员

|     |           |     |     |     |     |
|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 主 编 | 张宏干       | 宁尚根 | 纪晓峰 |     |     |
| 副主编 | 朱立华       | 张凤春 | 樊少武 | 蔡南男 | 赵万为 |
|     | 杨守峰       | 张良雨 | 韩进波 | 姜 涛 | 王 伟 |
| 编 写 | 褚福辉       | 马士兴 | 王向军 | 李金山 | 孔利丽 |
|     | 熊宗山       | 曹风林 | 刘 平 | 孟吉业 | 朱云龙 |
|     | 安博智       | 宋爱平 | 李 纯 | 陈 静 | 王 丽 |
|     | 王士勇       | 宋 彬 | 陈家刚 | 李 静 |     |
| 主 审 | 郑发科       |     |     |     |     |
| 审 稿 | (按姓氏笔画为序) |     |     |     |     |
|     | 陈立华       | 郝志强 |     |     |     |

# 前 言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，加快煤炭行业高技能人才队伍建设步伐，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据国家的有关规定和要求，煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》，作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

本套职业技能鉴定培训教材以相应工种的职业标准为依据，内容上力求体现“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，突出职业培训特色。在结构上，针对各工种职业活动领域，按照模块化的方式，分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个等级进行编写。每个工种的培训教材分为两册出版，其中初级工、中级工、高级工为一册，技师、高级技师为一册。教材的章对应于相应工种职业标准的“职业功能”，节对应于职业标准的“工作内容”，节中阐述的内容对应于职业标准的“技能要求”和“相关知识”。

本套教材现已经出版 28 个工种的初、中、高级工培训教材（分别是：爆破工、采煤机司机、液压支架工、装岩机司机、输送机操作工、矿井维修钳工、矿井维修电工、煤矿机械安装工、煤矿输电线路工、矿井泵工、安全检查工、矿山救护工、矿井防尘工、浮选工、采制样工、煤质化验工、矿井轨道工、矿车修理工、电机车修配工、信号工、把钩工、巷道掘砌工、综采维修电工、主提升机操作工、主扇风机操作工、支护工、锚喷工、巷修工）和 7 个工种的技师、高级技师培训教材（分别是：采煤工、巷道掘砌工、液压支架工、矿井维修电工、综采维修电工、综采维修钳工、矿山救护工）。此次出版的是 7 个工种的初、中、高级工培训教材（分别是：矿井通风工、矿井测风工、采煤工、采掘电钳工、安全仪器监测工、综采维修钳工、瓦斯抽放工）

和 11 个工种的技师、高级技师培训教材（分别是：爆破工、采煤机司机、装岩机司机、矿井维修钳工、安全检查工、主提升机操作工、支护工、巷修工、矿井通风工、矿井测风工、采掘电钳工）。其他工种的初、中、高级工及技师、高级技师培训教材也将陆续推出。

技能鉴定培训教材的编写组织工作，是一项探索性工作，有相当的难度，加之时间仓促，缺乏经验，不足之处恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2010 年 5 月

# 目 录

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一章 爆破准备              | 1   |
| 第一节 爆破设备、仪器仪表         | 1   |
| 第二节 选择爆破材料            | 8   |
| 第三节 采煤工艺              | 40  |
| 第四节 煤矿掘进方法及工艺         | 43  |
| 第五节 现代煤矿爆破掘进技术及发展     | 50  |
| 第二章 岩体爆破              | 60  |
| 第一节 装配起爆药卷            | 60  |
| 第二节 装药                | 62  |
| 第三节 爆破网路的连接及作业图表的编制   | 67  |
| 第四节 特殊条件下爆破操作技术       | 84  |
| 第三章 爆破故障及处理           | 102 |
| 第一节 拒爆、残爆故障原因、预防及处理方法 | 102 |
| 第二节 早爆事故原因、预防及处理方法    | 106 |
| 第三节 爆破与瓦斯、煤尘爆炸事故      | 110 |
| 第四章 培训与指导             | 113 |
| 第一节 理论培训              | 113 |
| 第二节 技能培训与指导           | 114 |
| 参考文献                  | 117 |

# 第一章 爆 破 准 备

## 第一节 爆破设备、仪器仪表

### 一、起爆电源

煤矿中最普遍使用的起爆电源是发爆器。

(一)《煤矿安全规程》对起爆电源的规定

(1) 井下爆破必须使用发爆器。开凿或延深通达地面的井筒时，无瓦斯的井底工作面中可使用其他电源起爆，但电压不得超过 380V，并必须有电力起爆接线盒。

发爆器或电力起爆接线盒必须采用矿用防爆型（矿用增安型除外）。

(2) 发爆器的把手、钥匙或电力起爆接线盒的钥匙，必须由爆破工随身携带，严禁转交他人。不到爆破通电时，不得将把手或钥匙插入发爆器或电力起爆接线盒内。爆破后，必须立即将把手或钥匙拔出，摘掉母线并扭结成短路。

(3) 严禁在 1 个采煤工作面使用 2 台发爆器同时进行爆破。

(二) 发爆器工作原理及特点

发爆器是用于供电爆网路起爆电能的工具。目前，煤矿井下普遍使用的是晶体管电容式发爆器。该发爆器的型号很多，但工作原理基本相同。现以 MFB-25 型发爆器为例加以说明，其电路原理如图 1-1 所示。

当毫秒开关处于 1—4（充电）位置时，电源送电，电源 E 与三极管 BG 的发射极和基极接通，产生间歇振荡作用，振荡电流经变压器 T 升压及硅二极管  $D_1$ 、 $D_2$  整流后的高压直流电，向主电解电容  $C_1$  充电。主电解电容达到额定电压（约 450V）后，氖气灯 L 发亮，便可将毫秒开关 K 转至 3—6（放电）位置，当毫秒开关 K 经过 2—5（爆破）位置瞬间（3~6ms），主电解电容  $C_1$  向爆破网路输入电能引爆电雷管。当毫秒开关最后停到 3—6（放电）位置时，主电解电容  $C_1$  向泄放电阻  $R_1$  泄放残余电荷，以保证安全。若需要继续爆破，可仍将毫秒开关 K 再转至 1—4（充电）位置，即可重复工作。

井下使用的 MFB-100 型和 MFB-200 型的毫秒开关只有两个档位，放电后不可把开关再转到通电位置。

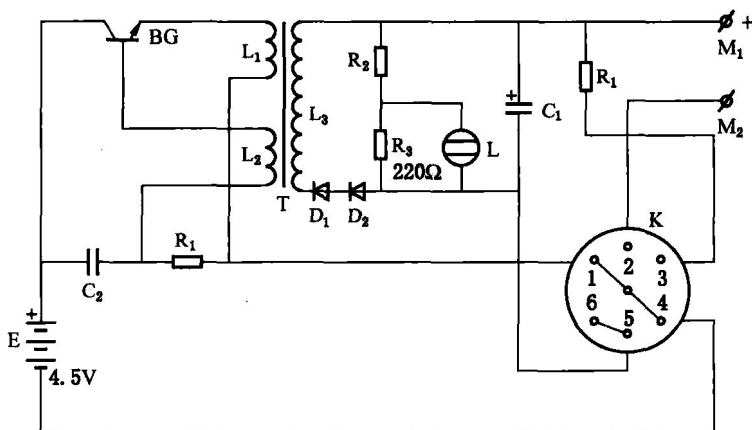


图 1-1 MFB-25 型发爆器电路原理图

电容式发爆器有防爆型和非防爆型两种。煤矿井下只准使用防爆型发爆器。它具有体积小、重量轻、携带和操作方便、外壳防爆，供电时间能自动控制在 6ms 以内的特点。6ms 后，即使网路炸断，裸露线路相碰，因已断电，也不会产生火花，故安全性好，可用于具有瓦斯或煤尘爆炸危险的工作面。但国产发爆器输出电流较小，多用于串联网路。国产电容式发爆器技术特征见表 1-1。

### （三）发爆器的检查、使用和保管

电容式发爆器部件小，结构严密。由于井下使用条件和环境所限，往往因检查、使用、保管和维护不当而造成部件损坏，改变或失去起爆和防爆能力，影响安全使用。所以爆破工在使用发爆器时，必须做到经常检查，合理使用和妥善维护。

#### 1. 检查

下井前领取发爆器时，应对发爆器作全面检查，主要检查以下方面：

（1）应检查发爆器的外壳是否有裂缝，固定螺丝是否上紧，接线柱、防尘小盖等部件是否完整，毫秒开关是否灵活。发现发爆器防爆性能失效时，应立即更换。另外，还要对发爆器的工作性能进行检查，应检查发爆器的输出电能，并对氖气灯泡作一次试验检查，如氖气灯泡在少于发爆器规定的充电时间内（一般在 12s 以内）闪亮，表示发爆器正常；如输出电能不足或充电时间过长，应更换发爆器或电池；若发现氖气灯不亮，应及时更换。

（2）若使用时间过长，应检查它能否在 3~6ms 内输出足够的电能和自动切断电源，停止供电。

（3）电容式发爆器应定期检查，检查时用新电池作电源，测量输出电流和主电容器

表 1-1 国产电容式发爆器技术特征

| 型 号         | 设计串联发<br>爆器能力/发                 | 点燃冲能/<br>( $A^2 \cdot ms$ ) | 脉冲<br>电压/V | 最大外<br>电阻/ $\Omega$ | 充电<br>时间/s | 放电<br>时间/ms | 电源电池/<br>(号 $\times$ 节) | 外壳<br>结构 | 外形尺寸<br>长 $\times$ 度 $\times$ 高/<br>(mm $\times$ mm $\times$ mm) | 质量/kg |
|-------------|---------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------|------------|-------------|-------------------------|----------|------------------------------------------------------------------|-------|
| MFB-25      | 25                              | 46                          | 450        | 75                  | <12        | 3~6         | 1 $\times$ 3            | 铝合金      | 160 $\times$ 108 $\times$ 92.5                                   | 9     |
| MFB-30      | 30                              | 12.5                        | 480        | 100                 | 5~7        | 6           | 1 $\times$ 2            | 玻璃钢      | 132 $\times$ 80 $\times$ 41                                      | 0.7   |
| MFB-50      | 50                              | 25                          | 960        | 170                 | 10~15      | 3~6         | 1 $\times$ 3            | 铝合金      | 138 $\times$ 90 $\times$ 75                                      | 1.2   |
| MFB-80      | 80                              | 27                          | 950        | 260                 | <15        | 4~6         | 1 $\times$ 3            | 铝合金      | 180 $\times$ 120 $\times$ 91                                     | 2     |
| MFB-100     | 100                             | 19                          | 1800       | 320                 | 10~12      | 4~6         | 1 $\times$ 3            | 玻璃钢      | 216 $\times$ 103 $\times$ 55                                     | 1.8   |
| MFB-50/100  | 50/100                          | 18                          | 960        | 170                 | 6          | 6           | 1 $\times$ 3            | 玻璃钢      | 166 $\times$ 103 $\times$ 94                                     | 1.2   |
| MFB-100/200 | 100/200                         | 24                          | 1800       | 340                 | 20         | 6           | 1 $\times$ 4            | 玻璃钢      | 143 $\times$ 102 $\times$ 70                                     | 1.75  |
| FR81-25     | 25                              | <18                         | 400~450    | 95                  | 30         | 2~6         | 1 $\times$ 3            | 铝合金      | 145 $\times$ 103 $\times$ 65                                     | 1.5   |
| FR81-50     | 50                              | <18                         | 700~800    | 170                 | 30         | 2~6         | 2 $\times$ 3            | 铝合金      | 165 $\times$ 103 $\times$ 65                                     | 2     |
| FR81-100    | 100                             | <18                         | 1400~1800  | 320                 | 30         | 2~6         | 1 $\times$ 3            | 铝合金      | 186 $\times$ 118 $\times$ 90                                     | 2.5   |
| FR81-150    | 150                             | <18                         | 1600~1900  | 470                 | 30         | 2~6         | 1 $\times$ 3            | 玻璃钢      | 186 $\times$ 118 $\times$ 90                                     | 1.3   |
| YJQL-2000   | 1000 (铜)<br>2000 (铁)<br>400 (杂) | 50                          | 2500       | 410                 | 30~50      |             | 1 $\times$ 16           |          | 310 $\times$ 165 $\times$ 230                                    | 6.5   |
| GNDF-1200B  | 1200                            | 90                          | 1800       | 900                 | <50        |             | 1 $\times$ 9            |          | 220 $\times$ 120 $\times$ 190                                    | 4.8   |
| XJCN-400    | 400 (铜)<br>200 (铁)              | 23.9<br>1344                | 900        | 296                 | 15~300     |             | 1 $\times$ 5<br>7.5V    |          | 180 $\times$ 95 $\times$ 170                                     | 1.9   |

充电电压以及充电时间。若测量的数据低于额定值时，为不合格，应进行大修。

## 2. 使用

使用发爆器爆破时，必须按下列程序和要求操作：

(1) 用前检查。爆破母线与发爆器连接前，应先检查氖气灯泡在规定时间内是否发亮，如在规定时间内发亮，证明发爆能力正常，如氖气灯不亮，不能敲打或撞击发爆器。

(2) 接线要求。爆破工在接到班组长发出爆破命令，经检查瓦斯不超限，确认人员已全部撤离，达到爆破要求，并发出规定的爆破信号后，方可解开母线接头，接到发爆器的接线柱上，以免因主电容残余电荷全部泄放，发生早爆伤人。

(3) 起爆操作。将开关钥匙插入毫秒开关内，按逆时针方向转至充电位置，氖气灯亮后，立即按顺时针方向转至“放电”位置，如不立即转至“放电”位置，不但浪费电能，而且由于主电容端电压继续上升，可能引起发爆器内部元件损坏。起爆后开关要停在“放电”位置上，拔出钥匙，由爆破工本人保管，并把母线从发爆器上取下，扭成短路挂好，防止煤尘或潮气的侵入。

## 3. 保管

(1) 发爆器必须由爆破工保管，上下井随身携带，班班升井检查。在井下要挂在支架上或放在木箱里，不要放在潮湿或淋水地点，防止受潮。在有淋水的地点使用时，必须用胶布或雨衣盖好。

(2) 发爆器钥匙由爆破工保管，不得转交他人或随意乱放。

(3) 发爆器发生故障，应及时送到地面由专人修理，不得在井下拆开修理，更不得敲打、撞击，以防发爆器失爆。若氖气灯泡超过规定时间发亮或发爆器充电时间过长，必须取出电池。

(4) 严禁用两个接线柱连线短路打火的方法来检查输出电量的大小、有无残余电荷，以及用发爆器检查母线导通，因为它很容易击穿电容及其他元件，损坏发爆器，更危险的是产生的电火花，容易引爆瓦斯和煤尘。

目前，井下普遍使用的 MFB 系列电容式发爆器在安全上还存在一些问题，主要有以下几个方面：

(1) 发爆器是防爆结构，但接线是裸露的，使用时间较长时，接线柱磨损与爆破母线连接不牢，易产生火花，这些现象都容易造成瓦斯爆炸事故。

爆破网路连接不良时，容易产生爆前火花或拒爆等，影响爆破安全。

(2) 不能随起爆电雷管的数量增减而改变输出电流、电压。当起爆的雷管数量较少时，使用功率大的发爆器就会向爆破网路输送高压大电流，容易产生爆前火花。

(3) 以前生产的发爆器，例如 MFB 型发爆器，是按 6ms 电流设计的，国家标准规定的 4ms 电流比 6ms 电流更安全可靠。最近生产的 FBB 型发爆器已按国家标准 GB 7958—87

的规定进行了改正。

#### (四) MFBB 型发爆器

MFBB 型发爆器是在保留了 MFB 系列发爆器的一切功能,并在 FBB 型发爆器的基础上研制而成的。它由 MFBB-100 型隔爆网路安全闭锁式发爆器、本质安全型爆破测试器、本质安全型爆破用警示器、爆破母线及母线缠绕绞车、包箱、本质安全型发爆测量仪组成。其突出的特点是采用了“控制模块”技术。

##### 1. MFBB 型发爆器的特点

(1) 具有控制模块无级自动换挡功能和恒输出引燃冲量特性。随着负载发爆的电雷管个数的增减,储能电容器的充电电压也与之成比例增减,发数每增减一个数值,都有它所对应的稳定电压值。因此,向网路输送的电能与负载相适应,避免了引起高温火花和拒爆等不安全因素,也可避免 FBB 型发爆器用人力换挡的麻烦。

(2) 具有控制模块网路闭锁功能。当母线产生虚接、短路和断路等接触故障时,控制模块就切断储能电容器的充电回路,不能充电,发爆器不能工作,从而避免发生爆前火花和拒爆。

(3) 采用快速接线端子及弹簧压紧结构。由于采用这种接线方式,接线简单可靠;端子保持清洁,减少了接触电阻。特别是由于该发爆器的闭锁功能,不能用接线端子短路作母线打火或导通试验,从而有效地防止发爆器火花引起的瓦斯燃烧和爆炸事故。

(4) 供电时间为 4ms,达到了国家标准的规定,比 MFB 系列发爆器的 6ms,更能可靠地防止爆后火花。

##### 2. MFBB 型发爆器的使用条件和技术特征

MFBB 型发爆器适用于有瓦斯或煤尘爆炸危险的采掘工作面,供引爆串联电雷管用, MFBB-100 型发爆器的技术特征见表 1-2。

##### 3. MFBB 型发爆器的使用方法

(1) 入井前在井上把电池装入发爆器内,并拧紧固定螺丝使其密封防爆。

(2) 取下防尘帽,用专用钥匙插入开关内,将开关转到充电位置。

(3) 如果绿灯亮,则是网路连接不好或短路,此时发爆器不能进行充电;如果红灯亮,表示网路电阻在规定的负

表 1-2 MFBB-100 型发爆器技术特征

| 项 目                         | 内 容                        |
|-----------------------------|----------------------------|
| 起爆能力/发                      | 100                        |
| 电压峰值/V                      | 1800                       |
| 输出引燃冲量/(A <sup>2</sup> ·ms) | ≥8.7                       |
| 供电时间/ms                     | ≤4                         |
| 附加功能                        | 控制模块具有无级自动换挡、恒输出冲量及网路闭锁等功能 |
| 充电时间/ms                     | ≤2                         |
| 电 源                         | 4.5V, R-20 型干电池 3 节串联      |
| 外形尺寸/(mm×mm×mm)             | 220×153×54                 |
| 质 量/kg                      | ≤2                         |

载电阻范围内，发爆器开始充电。充电到红、绿灯交替闪光时，表明充电完毕，可迅速将开关扭到“放电”位置引爆电雷管。

（4）在地面检查发爆器时，将接线端子两端连接在发爆器参数仪的输入端子上，在额定负荷电阻范围内，发爆器应正常充电，红灯亮。充电到红、绿灯交替闪光时，将开关转到爆破位置，这时，参数仪显示的引燃冲量，应不低于  $8.7A^2 \cdot ms$ ，供电时间不大于  $4ms$ 。如果将发爆器端子短路、断路或使负载电阻值大于额定负荷电阻（ $620\Omega$ ），则发爆器应当闭锁，不能工作。

#### 4. 注意事项

（1）爆破前要检查爆破母线，若有中接头一定要接好，并用胶布包扎牢固，用万用表测母线电阻，母线电阻不得大于  $15\Omega$ ，要防止因接头锈蚀增大母线电阻，使网路超限而闭锁。

（2）发爆器发生故障时，无论其程度如何，严禁在煤矿井下检修，应交专门维修部门由专业人员检修。

（3）红、绿灯不交替闪烁时，不准爆破。

#### （五）发爆器常见异常及对安全爆破的影响

（1）发爆器有裂缝或螺丝未固紧。由于碰摔发爆器，使其出现通电时就有可能产生电火花并从裂缝中喷出，使壳外的瓦斯发生燃烧或爆炸。

（2）发爆器输出电能过小或充电时间过长时，很容易使网路上的雷管通过的电量不足，造成网路部分或全部拒爆。

（3）发爆器接线柱锈蚀、滑丝。出现这种情况时，爆破母线与发爆器往往接触不良，导致网路电阻过大，产生拒爆，或发生打火现象，引爆瓦斯。

（4）发爆器开关失灵。开关失灵时，发爆器开关处于“放电”位置而其内部却进行充电，容易损坏发爆器；而当处于充电状态，却使网路通过电流，导致早爆，发生崩人事故。

（5）发爆器内部由于受潮或其他原因，造成窜电、漏电。特别是有导通器的发爆器，往往在导通时就发生爆炸，容易引起早爆或电伤爆破工。

（6）氖气灯不亮。氖气灯不亮使爆破工无法确定发爆器充电是否正常，是否达到起爆要求。

（7）主电解电容被击穿，无法使电压、电流升到正常值，导致输出电能不足，造成网路内的雷管部分或全部拒爆。

## 二、爆破网路检测仪器

### （一）《煤矿安全规程》对爆破网路检测的要求

（1）《煤矿安全规程》规定，每次爆破作业前，爆破工必须做电爆网路全电阻检查。

严禁用发爆器打火放电检测电爆网路是否导通。

(2)《煤矿安全规程》规定,爆破母线连接脚线、检查线路和通电工作,只准爆破工一人操作。

通过对电爆网路作全电阻检查,可以及时发现网路中的错连、漏连、短路、接地等现象,确定起爆网路所需要的电流、电压,从而可以判断网路雷管能否全部起爆,避免爆破时产生拒爆,也可以防止用发爆器打火通电后,可能产生因电爆网路炸开瞬间产生的火花,或因网路连接线与爆破母线接头短路或接触不牢,通电瞬间产生的电火花引发瓦斯、煤尘爆炸。

## (二) 导通表

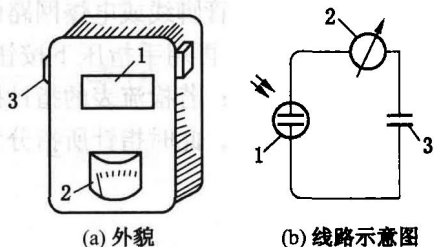
### 1. 导通表的作用

导通表又名测炮器,它是专门用来测量电雷管、爆破母线或电爆网路是否导通的仪表。导通表的量程为  $10\text{mA}$ ,由  $1.5\text{V}$  电池和一个  $150\Omega$  的电阻串联组成,可代替爆破电桥和欧姆表做导通检测。

现场常用的光电导通表为 59-4 型,其原理与导通表相同,如图 1-2 所示。

### 2. 导通表的用法

光电导通表内部电源为硒光电池或硅光电池,在矿灯或其他光线照射下,最高可产生  $0.5\text{V}$  电压,无光线照射,则不产生电压。使用时,先用矿灯照射光电池,同时使被测物件的两端分别与导通表的两个金属片相碰,回路接通,检流表指针转动,表示被测物件导通。光电导通表结构简单,体小轻巧,操作方便,导通电流只有几十微安,可确保电雷管导通测量的绝对安全。但使用后必须避光存放,以免浪费电池。



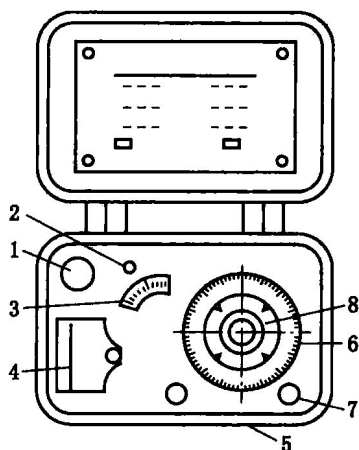
1—硒光电池或硅光电池; 2—检流计; 3—金属片

图 1-2 光电导通表

目前, MFB-200 型电容式发爆器配有导通器。作电爆网路导通检查时,把爆破母线的两根导线分别搭在导通器的两个触点上,灯亮,则表示爆破网路通;灯不亮,则表示爆破网路断路。需要指出的是,发爆器配有导通器,在正常情况下尽管电流、电压很小,但不能用来直接测定电雷管,以防发爆器的电流窜入导通器内,造成雷管爆炸。

## (三) 线路电桥

爆破线路电桥是用来检查和测量电雷管及电爆网路的通断和电阻的仪表。这种电桥测量电阻的范围是  $0.2 \sim 50\Omega$ ,质量为  $1.5\text{kg}$ ,工作电流远小于电雷管的安全电流,故是安全的。目前使用的多是 205-1 型爆破线路电桥,它为防爆专用仪表,可在煤矿井下使用,



1—转换开关；2—调整钮；3—检流表；4—电池室；5—外壳；6—分划盘；7—接线柱；8—按钮

图 1-3 205—1 型爆破线路电桥外形

其外形如图 1-3 所示。

检测时先把电雷管脚线或电爆网路的母线接在电桥的两个接线柱上，使转换开关指向“雷管”或“网路”，再用手指压下按钮，同时旋转分划盘，若检流表的指针不动，则说明电雷管或网路不通；若检流表的指针摆动，则说明电雷管或网路导通；当检流表指针居中时，即可松开按钮，此时指针所指分划盘上的读数，即为被测的电雷管或电爆网路的电阻值。

## 第二节 选择爆破材料

### 一、矿用炸药的性能及使用条件

#### （一）常用矿用炸药

##### 1. 常用矿用炸药的分类

我国的矿用炸药种类很多，一般根据矿用炸药主要组成成分、应用范围及化学成分构成进行分类。

##### 1) 按主要组成成分分类

按矿用炸药主要组成成分进行分类，分类情况如图 1-4 所示。

（1）硝酸铵类炸药。以硝酸铵为主要成分，加上适量的可燃剂、敏化剂及其他附加剂的混合炸药均属此类，它是目前国内外工程爆破中用量最大、品种最多的一类混合炸

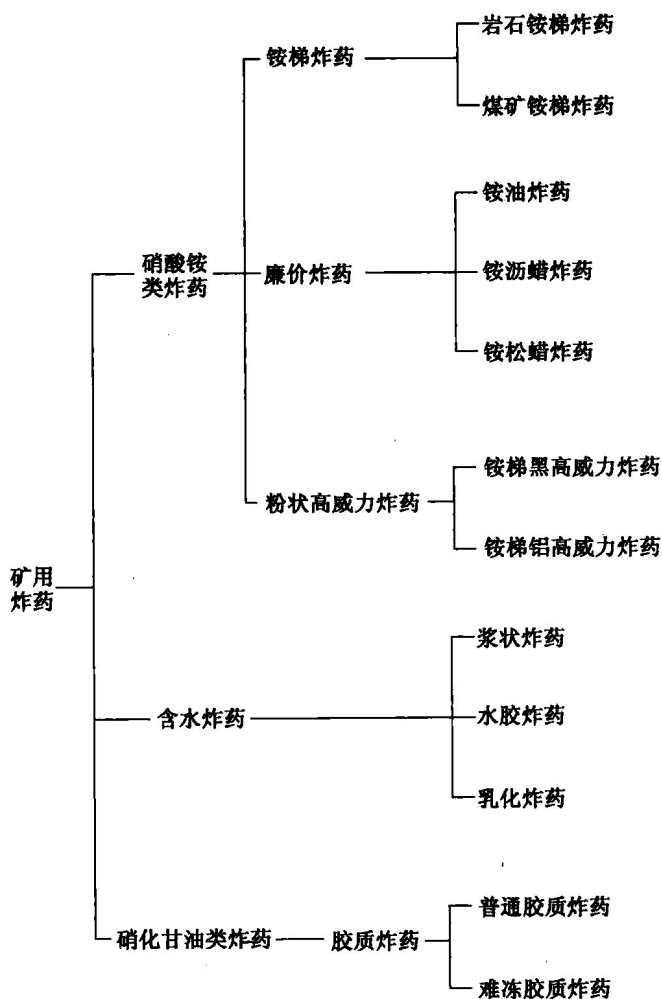


图 1-4 矿用炸药按组成成分分类

药。

(2) 硝化甘油类炸药。以硝化甘油为主要成分的非安全性抗水混合炸药。就其外观状态来说，有粉状和胶质之分；就其耐冻性能来说，有耐冻和普通之分。

(3) 含水炸药。是由硝酸铵或硝酸钠为主要氧化剂等几种成分组成的水溶液混合炸药。

## 2) 按应用条件和使用条件分类

矿用炸药按其是否允许在井下有瓦斯和煤尘爆炸危险的采掘工作面使用情况，可分为