



煤炭工業部技術安全監察局審定

煤矿工人安全技术讀本(八)

火 藥 管 理 員

由 中 明 著

煤 炭 工 業 出 版 社

450

煤矿工人安全技术读本(八)

火 药 管 理 员

由 中 明 著

*

煤炭工业出版社(地址:北京东长安街煤炭工业部)

北京市书刊出版业营业登记证出字第084号

北京市印刷一厂排印 新华书店发行

*

开本 78.7×109.2 公分 $1/32$ * 印张 $2\frac{7}{8}$ * 字数46,000

1956年11月北京第1版

1956年11月北京第1次印刷

统一书号:T 15035-95 印数:0,001—4,100册 定价:(9)0.30元

252.5
654-04
8.8

出版者的話

为了帮助煤矿工人学习“煤矿和油母頁岩矿保安規程”和进一步作好工作，我社在有关部門协助下，出版一套“煤矿工人安全技术讀本”。

这一套煤矿工人安全技术讀本，是以工种为單位，分別根据“煤矿和油母頁岩矿保安規程”編写的；有的地方是提要解釋，有的地方是补充說明。每一册都經過煤炭工業部技术監察局的审定，可以作为全国各矿培訓工人的教材，也可以作为工人自修的課本。希望讀者在看过这套小册子以后，提出宝贵意見，以便再版时修正。

火药管理員是这套讀本的第五册，全書共分四十二課；第一課至第七課講解火药的名詞、術語和管理火药的道理，第八課至第十七課講解火药的种类和性質，第十八課至第四十二課講解火药的管理方法。

这本小册子不但适于火药管理員閱讀，也适于火药运输人員、安全检查人員和保健人員閱讀。

目 录

出版者的話

第 一 課	概 說	5
第 二 課	炸藥怎样才会爆發	6
第 三 課	炸藥的爆發速度	7
第 四 課	炸藥的工作能力和猛度	9
第 五 課	炸藥的殉爆和殉爆距离	10
第 六 課	炸藥爆發时产生的有毒气体	11
第 七 課	炸藥的安全度	14
第 八 課	工業炸藥的种类和各种炸藥的成分	17
第 九 課	硝酸鉍类炸藥的种类	18
第 十 課	硝酸鉍类炸藥的性質	21
第 十 一 課	硝化甘油类炸藥的种类	23
第 十 二 課	硝化甘油类炸藥的性質	24
第 十 三 課	火雷管	26
第 十 四 課	瞬發電雷管	28
第 十 五 課	延期性电雷管	30
第 十 六 課	导火綫	32
第 十 七 課	导爆綫	33
第 十 八 課	火藥的运输(一)	34
第 十 九 課	火藥的运输(二)	38

第二十課	火藥庫的種類·····	40
第二十一課	火藥的保管·····	45
第二十二課	火藥的收發和統計·····	48
第二十三課	硝酸銨類炸藥的干燥、粉碎和 裝成藥卷·····	52
第二十四課	硝酸銨類炸藥的防潮·····	54
第二十五課	膠質炸藥的解冻·····	56
第二十六課	在溫暖的地面分庫內或在溫暖的 井下分庫內解冻膠質炸藥·····	57
第二十七課	在專用房屋內或在專用容器內 解冻膠質炸藥·····	58
第二十八課	火藥的銷毀·····	60
第二十九課	用爆炸方法銷毀火藥·····	62
第三十課	用燃燒方法銷毀火藥·····	63
第三十一課	用淹沒或溶解方法銷毀火藥·····	65
第三十二課	火藥的檢驗·····	66
第三十三課	硝酸銨類炸藥的檢驗(一)·····	67
第三十四課	硝酸銨類炸藥的檢驗(二)·····	68
第三十五課	硝酸銨類炸藥的檢驗(三)·····	70
第三十六課	硝化甘油類炸藥的檢驗(一)·····	72
第三十七課	硝化甘油類炸藥的檢驗(二)·····	73
第三十八課	火雷管的檢驗·····	77
第三十九課	瞬發電雷管的檢驗·····	78
第四十課	延期性電雷管的檢驗·····	82

第四十一課	导火綫的檢驗	83
第四十二課	导爆綫的檢驗	84

第一課 概 說

我們这里所講的火藥，包括各种炸藥和起爆材料(雷管、导火綫、导爆綫等)。火藥的用途很广，它可以用在国防上，可以用在各种采矿工作上、勘探工作上和水利工作上。此外，还可以用它来炸毁不用的房屋、建筑物和煙筒，疏松土壤，拔除树根，拆毁不用的金屬結構和鋼筋混凝土結構等。在煤炭工業中，我們使用着大量的火藥来掘进井巷和采煤。

火藥是一种危險的、特別的材料，如果管理不当，它就会發生變質或爆炸；这不但对生产有很大的影响，而且直接影响到国家財產和工作人員的安全。

煤炭工業部在 1955 年曾制定“煤矿和油母頁岩矿保安規程”，对于火藥管理有着詳細而科学的規定；每一个火藥管理員都必須認真學習这些規定并把这些規定貫徹到工作中去。本書的目的主要是帮助火藥管理員同志們學習“煤矿和油母頁岩矿保安規程”，使火藥管理員同志們能够掌握火藥的一般知識。希望每一个火藥管理員同志能够好好地學習这一讀本，并把学会的东西应用到实际工作中去，作好火藥的管理工作。

这一讀本主要講解三方面。第二課到第七課講解有关火藥的名詞、術語和管理火藥的淺显道理；第八課到

第十七課講解火葯的種類和性質；第十八課到第四十二課，講解火葯管理的各種方法。

復習題：火葯都包括些什麼？火葯有哪些用途？你是怎樣體會火葯管理工作的？

第二課 炸葯怎樣才會爆發

炸葯本身絕不會憑空爆發，就好像礦井中的瓦斯或煤塵絕不會憑空爆發一樣。瓦斯或煤塵的爆發需要有外力才能引起，這個外力就是火、火星或高熱物體等。炸葯的爆發同樣也需要有外力才能引起，可是引起炸葯爆發的外力，除了火、火星或高熱物體以外，還有打擊、摩擦以及雷管或其他炸葯的爆發等。

這些引起炸葯爆發的外力（火、火星、摩擦、打擊等），叫做起爆能。使炸葯爆發的過程，叫做起爆。不同種類的炸葯，所需要的起爆能的大小是不同的，有的炸葯需要的起爆能較大，有的炸葯需要的起爆能較小。例如，黑色炸葯很容易被火或火星點燃，但是硝酸銨類炸葯就比較不容易被火或火星點燃；又如，硝化甘油類炸葯（膠質炸葯）容易因摩擦或打擊而爆發，可是硝酸銨類炸葯就比較不容易因摩擦或打擊而爆發。除此而外，同一種類的炸葯，由於顆粒大小不同、水分多少不同、松散程度以及密度大小等不同，需要起爆能的大小也不

同。例如，硝酸銨类炸藥在硬化时、顆粒大时、水分多时以及密度大时，就比在松散时、顆粒小时、水分少时和密度适当时，难于起爆。炸藥所需要的起爆能的大小，叫做炸藥的感度。需要起爆能大的炸藥，叫做鈍感炸藥(或感度低的炸藥)；需要起爆能小的炸藥，叫做敏感炸藥(或感度高的炸藥)。

虽然有的炸藥感度高，有的炸藥感度低(即是說有的炸藥容易引起爆發，有的炸藥不容易引起爆發)，但是总起来說，炸藥是一种極危險的材料。为了預防事故的發生和保證最大的安全，我們必須很小心地处理它們，不得麻痹大意；在運輸、收發、保管、統計、試驗、銷毀、加工和使用火藥等操作中，絕對禁止發生撞击、墜落、推拉、擲滾、敲打或有明火等現象。

复習題：什么叫起爆能，哪些起爆能会引起炸藥爆發？为什么要禁止用木炭汽車裝运火藥？为什么在汽車里不准許裝运雷管、黑色火藥或硝化甘油类炸藥？为什么在保管硝酸銨类炸藥时要防止硬化和吸湿？什么叫做炸藥的感度，什么是敏感炸藥，什么是鈍感炸藥？

第三課 炸藥的爆發速度

炸藥有的爆發快，有的爆發慢，炸藥爆發快慢的程度叫做炸藥的爆發速度(或簡單地叫做爆速)。通俗地說，

爆發速度就是指炸藥爆發在一秒鐘內能達到的距離，一般用每秒多少公尺(或公尺/秒)來表示。

根據爆發速度的大小，爆發可以分為兩種。一種叫做爆轟，另一種叫做爆燃。爆轟速度，通常每秒能達1000公尺以上，目前在工業上常用的炸藥(硝化甘油類炸藥和硝酸銨類炸藥)的爆發速度幾乎都屬於爆轟速度。爆燃速度每秒鐘只能達十公尺到几百公尺，黑色火藥的爆發速度即屬於爆燃速度。一般說來，炸藥的爆速越高，它的爆炸力量也越大。

在正常的情况下，炸藥有一定的爆發速度；但是由于各种因素的影响，炸藥的爆發速度是会改变的。使炸藥爆發速度改变的因素有：起爆能、炸藥的密度、藥卷的直徑、炸藥的顆粒和水分等。炸藥的密度高时，炸藥的爆速也随着增高；但炸藥的密度过高时，即超过一定的限度(每种炸藥的密度各有一定的限度)时，炸藥的爆速就降低，这样的炸藥甚至会發生拒爆的現象。炸藥的藥卷直徑加大时，炸藥的爆速也会提高；但炸藥藥卷的直徑加大到一定的程度时，炸藥的爆速就不再提高了。因此，硝酸銨類炸藥干燥后裝入紙筒时，要特別注意炸藥的密度和藥卷的直徑。其次，雷管的起爆力过小时，或硝酸銨類炸藥已經硬化以及所含水分較多时，炸藥的爆速都要受到影响；在这样情况下，炸藥有时甚至会發生拒爆現象。炸藥爆速的降低，不但影响爆破效果，而且將使有毒气体增加；因此，我們保管火藥时应特別注

意这些情况。

复习题：什么叫做炸药的爆速？炸药的爆速分为几种？哪些因素影响炸药的爆速？为什么在装硝酸铵类炸药卷时，要特别注意炸药的密度和药卷的直径？已经硬化的或含水分较多的硝酸铵类炸药的爆炸力量小，说明其原因？

第四课 炸药的工作能力和猛度

炸药在爆发时所产生的力量，有两种表现，一种是工作能力，一种是猛度。工作能力指的是炸药在爆发时崩下矿体数量多少的力量。猛度指的是炸药在爆发时破碎矿体到什么程度的力量。工作能力大的炸药，崩下的矿体较多，而猛度大的炸药可将矿体破碎得小些。当炸药爆发时，这两种力量同时表现出来。

炸药的工作能力，主要与炸药爆发时所产生的温度（爆温）和炸药爆发时所产生的气体量有关系。炸药爆发时所产生的气体量多和所产生的爆温高时，一般地说，炸药的工作能力就大。炸药的猛度主要与炸药爆发时的爆速和密度有关系。炸药的爆速大和密度高（但密度不能过高）时，炸药的猛度就高。如果我们要想爆破较硬的岩石，或者要想获得粒度较小的矿物，就需要采用猛度大的炸药。

由于炸药爆发的时间很短促，炸药爆发的过程很复

杂以及炸药的工作能力和猛度又是同时表现出来的，所以，在世界上，到现在为止，对于炸药的工作能力和猛度，还没有一个精确的测定方法；一般所采用的测定方法都是比较方法；这些方法，将在以后各课中详细地加以说明。

复习题：什么是炸药的工作能力，炸药的工作能力与什么有关系？什么是炸药的猛度，炸药的猛度与什么有关系？为了爆破较硬的岩石，或为了获得粒度较小的矿物，应该采用什么样的炸药？

第五课 炸药的殉爆和殉爆距离

炸药卷，在爆发时，就产生爆炸波。这种爆炸波可传达到一定的距离。距离炸药卷爆发地点越近时，爆炸波就越强。距离炸药卷爆发地点越远时，爆炸波就越弱。另外一个炸药卷，在相当的距离内，由于接受了爆炸波，就会爆发（距离较远时，因爆炸波已弱，就不能爆发）。一个炸药卷爆发引起另外一个炸药卷爆发的现象叫做殉爆，引起爆发的最大距离叫做殉爆距离。通常，引起其他炸药卷爆发的炸药卷叫做主爆药，被引起爆发的炸药卷叫做被爆药。

殉爆距离的远近与下列因素有关系：

(1) 主爆药的爆炸力越大时、密度越大时(但密度

不宜过大，过大时殉爆距离反而会降低)。数量越多时、药卷直径越大时，殉爆距离越远：

(2) 被爆药的感度越大时，殉爆距离越远；

(3) 被爆药的水分多时，殉爆距离会缩短；

(4) 主爆药药卷中的雷管底部如果放得面向被爆药时，殉爆距离就较远；

(5) 主爆药和被爆药之间的介质如果是空气(即没有水、煤粉和砂土)时，殉爆距离就较远。

此外，炸药量很多(例如在库房内贮存的炸药)时，殉爆距离一般与主爆药的数量和爆炸力有关系，与被爆药的感度也有关系。主爆药数量越多时、爆炸力越大时，殉爆距离越远；被爆药的感度越高时，殉爆距离也越远。

在布置火药库房时，必须注意殉爆距离，使相邻的库房之间有保证安全的距离，以免这一座库房内的炸药在不幸发生爆炸事故时引起另外一座库房内的炸药的爆发。

复习题：什么叫做殉爆？什么叫做殉爆距离？为什么在放炮时，两药卷间不准有煤粉和岩粉？两个火药库之间有土堤时比没有土堤时更安全，为什么？

第六课 炸药爆发时产生的有毒气体

炸药在爆发时，产生有毒气体。

有毒气体主要是一氧化碳、氮的氧化物、硫化氢和二氧化硫。目前我国广泛使用的炸药(硝酸铵类炸药和硝化甘油类炸药),在爆发时所产生的有毒气体,是一氧化碳和氮的氧化物(煤炭中含有硫化物时,也产生一些二氧化硫和硫化氢)。

根据实验室的鉴定,1公斤炸药在爆发时产生的有毒气体量如不超过50公升时(统按一氧化碳计算,每一公升二氧化氮折合6.5公升的一氧化碳),这种炸药才准在井下使用。通常,因为爆发条件不同,炸药在实际工作中所产生的有毒气体量,往往比在实验室测定的有毒气体量要多些。

如果爆发条件不好,炸药产生的有毒气体量更多。炸药在爆发时产生的有毒气体量与火药的质量也有关系,炸药产生较多有毒气体的原因有下列几个:硝酸铵类炸药潮湿和硬化、硝化甘油类炸药老化、雷管起爆力弱、药卷的纸和腊过多等等。在保管火药时,必须注意火药的质量,因为变了质的火药能产生过多的有毒气体,过多的有毒气体对工人的健康有害,甚至危害工人的生命。

现在谈一谈各种有毒气体的性质和它们对人的害处。

一氧化碳是无色无味的有毒气体,它容易和人的红血球的血色素结合而毒害人的身体。当空气中一氧化碳的含量达到0.5%时,人稍微呼吸一会,即会失去知

覺；如果人在含 0.01% 的一氧化碳的空氣中長時間工作或停留，就會慢性中毒。空氣中一氧化碳的含量不超過 0.0016% 時，這種混合物對人體才沒有害處。

氮的氧化物是無臭、無味、棕黃色的有毒氣體。它的毒性極大。它對人的眼鼻喉的粘液膜以及對人的支氣管和肺的刺激性都很大。當氮的氧化物在空氣中的含量為 0.01—0.02% 時，這種混合物對人體有害處，人呼吸了這種空氣後，肺部就會浮腫。氮的氧化物在空氣中的含量不超過 0.0001%（按體積計算）時，這種混合物對人體才沒有害處。

硫化氫是無色、有臭雞蛋味的有毒氣體。硫化氫的毒性很大。它對人的眼，對人的呼吸管道的粘液膜以及對人的神經系統都有刺激作用。硫化氫，可以根據臭味辨別出來。

空氣中硫化氫的含量為 0.00066%（按體積計算）時，這種混合物對人體才沒有害處，空氣在含有 0.05% 的硫化氫時，能危害人的生命。

二氧化硫是一種有強烈刺激性的有毒氣體，它能傷害人的粘液膜，尤其是人的眼的粘液膜。空氣中二氧化硫的含量縱然只有十萬分之幾時，這種混合物仍然對人有害處。空氣中二氧化硫的含量為 0.03% 時，能危害人的生命，空氣中二氧化硫的含量為 0.0007%（按體積計算），對人體才沒有害處。

復習題：炸藥在爆發後產生哪些有毒氣體？火藥的質量與

炸藥爆發時產生的有毒氣體量有什麼關係？你知道些什麼有毒氣體？說一說它們的性質和害處。

第七課 炸藥的安全度

我國大部分礦井中，都有瓦斯（沼氣）或爆炸性的煤塵。

瓦斯在空氣中的含量低於 5% 或高於 14% 時，遇到火源就會發生燃燒。瓦斯在空氣中的含量為 5—14% 時，遇到火源就能發生爆炸；瓦斯在空氣中的含量為 9.5% 時，這種混合物的爆炸性最強。

每 1 立方公尺空氣中的爆炸性的煤塵含量達到 10—40 克時，這種混合物遇到火源，就會爆炸。每 1 立方公尺空氣中的爆炸性的煤塵的含量達到 300—600 克時，這種混合物最為危險。

若空氣中既有瓦斯又有煤塵時，則這種混合物更為危險。因為其中的瓦斯和煤塵的含量即便少些，也能發生爆炸。此外，瓦斯和空氣混合物的燃燒溫度或爆炸溫度，與火源加熱的時間有關係。瓦斯和空氣混合物的最低的燃燒溫度為攝氏 650 度。在以溫度為攝氏 650 度的火源加熱時，必須加熱 10 秒鐘，瓦斯和空氣的混合物才會燃燒或爆炸；如果火源溫度上升達攝氏 1000 度，則只須加熱 1 秒鐘，瓦斯和空氣的混合物就會燃燒或爆

炸；若火源温度上昇达攝氏 2000 度时，在眼帘一动的時間內，即会使瓦斯和空气的混合物燃燒或爆炸。

煤塵和空气的混合物，在以温度为攝氏 700 度的火源加热时，加热几秒鐘，即会燃燒或爆炸。如果温度再增高，加热時間即便縮短，也会引起煤塵与空气混合物的燃燒或爆炸。

根据瓦斯和煤塵燃燒或爆炸的性質，研究出一种安全炸藥。安全炸藥和一般炸藥不同。安全炸藥中加入了鹽(我国加入的是食鹽)。炸藥中有了鹽，其爆炸温度就会降低，火焰也減小，就比較安全。什么样的安全炸藥适用于什么样的瓦斯或煤塵危險的矿井，只根据理論，还不易确定；只有通过試驗，才能确定。这种試驗要在金屬試驗巷道中进行。

在金屬試驗巷道中，当用 600 克炸藥不能引起含有 8—10% 的瓦斯的空气爆炸时，当用 700 克炸藥不能引起煤塵(試驗用的煤塵中須含有 29—35% 的揮發分，灰分不得大于 9%，水分不得大于 7%)爆炸时，这种炸藥称为安全炸藥。安全炸藥，准許在有瓦斯或煤塵危險的矿井中使用。

一般地說，炸藥中加的鹽越多，它的安全度也越高。但是炸藥中的鹽加得过多时，它的殉爆性能就会降低，它的爆炸分解也就不好。殉爆性能低时，容易产生瞎炮，甚至使炸藥發生燃燒現象；爆炸分解不好时，容易点燃瓦斯或煤塵。因此，为了提高炸藥的安全性，除