

292960

成都工学院图书馆
基本馆藏

爆破技术

成都铁路管理局施工技术处编

前 言

建国十年来，在中国共产党和毛主席的英明领导下，我国铁路建设和其他建设事业一样，也有飞跃的发展。特别是大跃进以来，在党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的光辉旗帜下，更是突飞猛进，一日千里。铁路事业的大发展，大大地支援了工农业生产的大跃进。但在我国目前情况下，铁路运输仍不能满足生产的需要，如何加快铁路的修建，以确保工、农、商运输任务的全面完成，是目前一项极其重要的工作。

为了多快好省地进行铁路建设，必须不断地研究和提高施工技术。爆破工程在我国铁路修建中是一个重要的施工方法，因为我国铁路的新建地区，多数是山岳地带，地形险峻，在这些地方修筑铁路都需要深挖路堑。深挖工程往往又是土石方数量庞大集中，工作面狭小，给施工带来很大的困难。在这种情况下，采用大量爆破施工法，最为有效，它不仅节约劳动力，克服施工困难，减少投资，而且能大大提前工期，符合设计要求，达到多快好省的目的。同时，爆破施工法不仅适合于铁路建设的需要，而且在农业、水利、采矿等方面也是急需采用的先进方法。因此，总结、推广和提高爆破的施工技术，研究和發展爆破理论，培养又红又专的爆破工程技术人才，这些都是很有意义的工作。

这本“爆破技术”，内容以铁路施工的实践经验为主，同时参考苏联有关爆破工程的理论，以求理论结合实际。整个书分为两个部分，第一是叙述炸药的基本知识，其中包括一般炸药和工业炸药以及一切爆炸材料的种类、性质、试验、使用、销毁、运输、贮藏等问题；第二是爆破的理论基础，包括爆破的意义与基本理论，岩石的性质及对爆破的关系，起爆方法和爆落岩石的方法，大量爆破的种类、计算原理与公式以及大量爆破设计、准备、实施工作等问题。此书除了可供铁路爆破工程的技术人员参考外，还可供其他爆破工程的技术人员参考，特别是可作训练班的教材使用。

最后，由于此书在匆忙中写成，加之编者水平有限，因而缺点再所难免，希望读者提出意见，以便修改补充。

目 录

第一篇 炸藥的基本知識

概 論	(1)
第一章 炸藥的概念和分类	(5)
第一节 炸藥及爆炸的概念	(5)
第二节 炸藥的分类	(5)
第三节 起爆能和炸藥的敏感性	(7)
第四节 爆炸的分解速度和分解过程	(10)
第五节 爆炸生成的有毒气体的成分、性質及生成的原因	(13)
第六节 炸藥的密度与安定性	(16)
第二章 工業炸藥	(21)
第一节 工業炸藥的分类	(21)
第二节 硝酸炸藥	(29)
第三节 硝化甘油炸藥	(35)
第四节 芬芳族硝化炸藥	(39)
第五节 液氧炸藥	(41)
第六节 黑炸藥	(43)
第三章 爆炸材料	(46)
第一节 起爆炸藥	(46)
第二节 雷管	(49)
第三节 导火綫及其点火材料	(55)
第四节 傳爆綫	(59)
第四章 爆炸材料的試驗	(62)
第一节 爆炸材料檢驗的目的与期限	(62)
第二节 硝化甘油炸藥的試驗	(63)

第三节	硝酸炸藥的試驗.....	(67)
第四节	普通雷管和电雷管的試驗.....	(70)
第五节	导火綫的試驗.....	(71)
第六节	傳爆綫的試驗.....	(72)
第七节	点火棒和点火筒的試驗.....	(73)
第八节	电綫的試驗.....	(74)
第五章 爆炸材料的銷毀		(77)
第一节	爆炸材料銷毀的原因.....	(77)
第二节	銷毀場地的選擇和設備.....	(77)
第三节	爆炸材料銷毀的方法.....	(79)
第四节	銷毀工作的技术安全.....	(82)
第六章 爆炸材料的运输和倉庫 建筑		(84)
第一节	爆炸材料的运输.....	(84)
第二节	爆炸材料倉庫的分类与建筑.....	(85)

第二篇 爆破理論基础

第一章 爆破的理論与作用		(96)
第一节	在均質介質內的爆破作用.....	(96)
第二节	藥包的概念.....	(99)
第三节	藥包的計算原理.....	(105)
第二章 岩石的性質及其对爆破的关系.....		(117)
第一节	岩石的种类和組織結構.....	(117)
第二节	岩石的物理机械性質.....	(119)
第三节	岩石的等級.....	(122)
第三章 起爆方法.....		(180)
第一节	火花起爆法.....	(130)
第二节	傳爆綫起爆法.....	(134)

第三节 电气起爆法.....	(137)
第四章 爆落岩石的方法	(155)
第一节 炮孔法.....	(155)
第二节 深孔法.....	(153)
第三节 藥壺法.....	(162)
第四节 洞室藥包法.....	(172)
第五节 蛇穴法和裸露藥包法.....	(178)
第五章 大量爆破的种类和計算公式.....	(181)
第一节 大量爆破的意义.....	(181)
第二节 大量爆破的种类.....	(181)
第三节 大量爆破的計算公式.....	(188)
第六章 大量爆破的设计、准备和实施工作	(206)
第一节 大量爆破的技术设计.....	(206)
第二节 大量爆破的施工組織设计.....	(228)
第三节 大量爆破的准备工作.....	(235)
第四节 大量爆破的实施工作.....	(238)
第五节 大量爆破的信号和拒爆处理.....	(246)
第七章 大量爆破的技术总结	(249)
附表: 爆破作用指数的函数 $f(n)w^3$ 的計算数值.....	(236)

概 論

爆炸就是因物体的急剧变化而使本身的位能以同样急剧的速度变为机械功，并使周围介质发生破裂。这种功是由于爆炸前原有的或爆炸时发生的气体或蒸汽膨胀的作用而产生的。

爆炸的性质，可分为物理爆炸和化学爆炸两种。

物理爆炸就是物体的物理状态突然发生变化，例如車輪胎因打气过足，超过了輪胎本身的强度而发生的爆炸。这类爆炸仅仅是物理变化的过程，其间并未产生任何化学变化。

化学爆炸就是物体的化学性质突然发生变化，例如炸藥受外界激动作用即引起迅速的化学分解，放出大量的热和气体，因此形成很大的气体压力而产生爆炸。

激动炸藥爆炸所需的能，叫做起爆能。炸藥爆炸的激动过程叫做起爆。起爆能有热能、机械能和爆破波动能三种，其中以热能与爆破波动能为主。炸藥所发生的爆炸过程又可分为爆燃、爆炸和爆破三种形式，但要精确地划分炸藥的爆炸是不可能的事，较为妥善的办法是把它归并成两种基本形式——燃烧和爆破。

爆炸的第一种变化形式——燃烧，它是炸藥比較緩慢地分解，这种分解是由于比炸藥發火点高的温度所引起的。这时，爆炸的产物加施于周围介质的压力增高不很大，不能产生巨大的破坏作用。

爆炸的第二种变化形式——爆破，它是炸藥猛烈迅速地分解，这种分解由外界作用引起的冲击波，以極高的速度生成大量的气体和高热，形成巨大的压力，对周围介质产生巨大的破坏作用。

爆破工程就是利用炸藥的爆炸进行破碎和抛擲岩石、开挖路堑、修筑水堤水壩、改移河道、破坏建筑物、炸毁金属物体和消除冰的阻塞以及采伐树木等工程，統称为爆破工程。

講到爆破工程，我們应首先知道火藥的發明和發展情况，因为要

有火藥的發明，才能开始应用火藥于爆破工程。

火藥是我們祖國發明的，它是我国古代三大發明（印刷术、指南針、火藥）之一，它的出現給人类社会發展带来了很深远的影响，在社会經濟、軍事、文化事業上起到了巨大的作用。

据历史記載，火藥是七世紀时我国炼丹家孙思邈为了使用硫磺（伏火）而發現的，經八、九世紀的不断發展，制造出了完备的火藥。十世紀初开始用火藥于軍事，十三世紀前半期傳入阿拉伯，十三世紀后半期傳入欧洲，十四世紀欧洲各国才正式应用火藥于軍事。

在建設方面。我国古代亦曾用火藥代替艰苦的体力劳动，如修道路遇坚硬岩石，就用火藥在險峻的山岩开辟石硐和棧道，又如用火藥炸河道暗礁开辟出航綫，这些都是我們祖先用火藥战胜自然所取得的偉大成就。但是封建統治者輕視体力劳动，輕視劳动人民的創造和技术成就，使火藥的使用技术沒有可靠的記載来供后人研究。因此，在长期的封建統治下，火藥的使用技术发展很緩慢，特別是在国民党反动时期，我国火藥的使用更为落后。

俄国使用火藥于軍事和經濟建設，也是很早而發展很快的。1552年俄国人圍攻嘉山城时，就曾采用火藥炸毀城牆，后又用火藥制成各种武器，如地雷等。在1548—1572年开辟聶曼河航道时，也用火藥进行爆破，以后又用于开矿、伐木、炸冰等方面。

在偉大的十月社会主义革命胜利以后，苏联更是將爆破工程大大地应用于建設事業，并取得了巨大的成就。尤其是在第二个五年計劃时期，苏联的爆破技术不仅有了迅速地提高，而且爆破理論也有很大的發展。苏联人民將爆破技术作为建設的武器之一，把大量爆破作为修路、采矿、水利等工程的主要施工方法。如1954年苏联在中亞細亞地帶修筑水庫时，利用山峽地形崩坍岩石堵塞湖口流水，在一个藥室里就設計用藥600吨以上，將120公尺多高的山岩炸下来堵塞河谷。象这样規模的大爆破，在資本主义国家是少見的，而在社会主义的苏联是經常有的事情。

我們祖國在解放后，在党的英明領導和苏联的無私帮助下，爆破工作上有了飞躍的發展。我們在一般爆破上采用了苏联先进的爆破原

理和爆破方法，提高了爆破技术水平，而且还创造了湖蘆炮、二大炮、縫子炮、平層炮、掏槽炮、大直徑炮等施工技术，并且在开挖路堑、隧道掘进、采矿伐木等方面，都能达到設計要求。尤其在大量爆破上取得了更新的成就，例如宝成、鷹厦、兰新、川黔、都貴等綫开展了規模空前和振奋人心的大量爆破。青石崖、李家河、赤头板、黑山峽等爆破，用藥量都是在100吨以上。青石崖爆破一次装藥331.7吨，爆破了262,000立方公尺，其中揚弃达81,000立方公尺，节约国家财富数十万元，提前工期四个月。李家河改河爆破的成功，对大量爆破工程起了更大的影响。它仅用炸藥2,700吨，就战胜了龐大而集中的土石方170,000立方公尺，其中揚弃145,700立方公尺，完全符合設計要求，提前工期六个月，解决了水中开挖施工的困难，更重要的是减少了修建两座大桥，为国家节约财富数十亿元。

爆破工程不仅在铁路施工上有了迅速地發展，而且在矿山开采上也有很大的成就。例如，为了把地下深藏的矿物变为露天开采，我們曾在某地一次用一万五千吨炸藥，炸下岩石八百万方，揭开了矿石复盖岩層。这样規模巨大的大量爆破，是世界上最大的大爆破之一，远远超过了資本主义国家。

以上这些爆破工程的胜利，說明我国爆破技术水平有了很大的提高，能战胜一切自然困难，叫高山低头，河水讓路。但是，爆破工程在我国还是一門較新的科学，还应大力發展，使之更好地为社会主义建設服务，特别是我国铁路修建和矿山开采多数是在山岳地带，土石方龐大集中，給施工带来很大的困难，因此采用大量爆破施工法是非常必要的。为了满足生产建設的需要，讓我們共同努力，为提高爆破工程的技术理論水平而奋斗。

第一篇 炸藥的基本知識

第一章 炸藥的概念和分類

第一節 炸藥及爆炸的概念

炸藥——炸藥是一種物質，它在受到適當的外界作用（如加熱、火花、沖擊）後，在很短的時間內，用極快的速度分解，同時發生大量的壓縮氣體，放出大量的熱。這些熱使氣體的溫度升高，因而氣體的體積因受熱而膨脹，在爆炸的地点發生很大的壓力，對介質起爆破作用。

爆炸——爆炸就是炸藥放在爆破物體內，因受外界刺激（如火花、雷管）發生迅速猛烈的化學變化，產生大量的高溫壓縮氣體，因而破壞爆破物的一種現象。

一公升炸藥爆炸時，生成的氣體可達3,300—16,500公升，即增加原體積的3,300—16,500倍。炸藥爆炸時產生的溫度可達攝氏1,500—4,500度。當溫度升高攝氏273度時，氣體體積就會增加一倍。

第二節 炸藥的分類

一、炸藥可按下面數種方法分類

1.按效能分類有：

（1）烈性炸藥（粉碎性炸藥）——如爆膠、阿莫尼特、梯恩梯（T.N.T,即三硝基甲苯），爆炸速度較快。

（2）慢性炸藥——如黑火藥，爆炸速度較慢。

2.按成分分類有：

（1）硝銨炸藥——包括阿莫尼特、狄納孟等。

（2）硝化甘油炸藥。

（3）芳香族炸藥——梯恩梯。

(4) 火藥——包括有烟火藥和無烟火藥。

(5) 液氧炸藥。

3. 按使用条件分类有:

(1) 第一类炸藥 (安全炸藥) ——允許在有瓦斯、沼氣、煤塵、礦塵的地下开挖或露天中使用, 如 8 号安全阿莫尼特和 AN-1 型安全阿莫尼特。

(2) 第二类炸藥 (非安全炸藥) ——允許在無瓦斯、沼氣、煤塵、礦塵的坑道开挖和露天中使用, 如 62% 难冻狄納米特、6 号阿莫尼特与 7 号阿莫尼特。

(3) 第三类炸藥 (非安全炸藥) ——只允許在露天工程中使用, 如 9 号阿莫尼特与 10 号阿莫尼特。

4. 按組成的性質分类有:

(1) 爆炸混合物——由二种或二种以上的易燃物質和助燃物質所組成的系統, 如:

阿莫尼特——由硝酸銨、三硝基甲苯、松果皮粉等混合而成。

狄納米特——由硝化甘油、硝化棉、硝酸銨、木粉等混合而成。

狄納孟——由硝酸銨、松果皮粉等混合而成。

液氧炸藥——由液氧和多孔性燃料混合而成。

(2) 爆炸化合物——如硝化甘油炸藥 (N.G.)、硝化棉 (N.C.)、梯恩梯、三硝基二甲苯 (T.N.X.) 等。

5. 按用途分类有:

(1) 工業炸藥——如硝酸銨炸藥、硝化甘油炸藥、梯恩梯炸藥、液氧炸藥等。

(2) 起爆藥——即工業爆炸中的起爆藥, 如雷汞、叠氮鉛等。

二、我国工業上使用的炸藥和它的成分

1. 苏联胶質炸藥: 硝化甘油 62%

硝 石 28.7%

硝 化 棉 3%

木 粉 6.3%

2. 四川岩石一号硝酸銨炸藥: 硝酸銨 83%

梯恩梯14%

木粉3%

3. 撫順岩石一号：硝酸铵82~84%

三硝基甲苯14~16%

木粉2~4%

4. 撫順岩石二号：硝酸铵84~86%

三硝基甲苯10~12%

木粉2~4%

5. 苏联200克装硝酸铵炸藥：硝酸铵78.40%

三硝基甲苯15.3%

木粉6.3%

6. 苏联300克装硝酸铵炸藥：硝酸铵75%

三硝基甲苯25%

7. 山东化工厂采煤炸藥：硝酸铵78%

三硝基甲苯14%

木粉5%

食盐3%

水0.3%

8. 山东化工厂采石炸藥：硝酸铵80%

三硝基甲苯16%

木粉4%

水0.3%

第三节 起爆能和炸藥的敏感性

为了激动炸藥使之爆炸，总要花費一些能，这种使炸藥爆炸所必需的能叫做起爆能。起爆能不必施于炸藥的全部，而只需施在一部分炸藥上，使其誘起邻近各部分炸藥的分解，即可引起全部爆炸。

起爆能有下列四种：（1）热能——加热火焰；（2）机械能——打击、摩擦；（3）电能——电流、电火花；（4）爆炸波能——与該炸藥接触的或与它相距不远的炸藥在爆炸时所發生的波动。

在目前的实际工作中，一般利用热能（导火綫）、电能（电气引火），和另外炸藥（普通雷管和起爆体）的爆炸波动为起爆能。至于利用机械能起爆，对于爆破工作沒有实际意义，只有在运输或装卸炸藥以及一般处理炸藥时才利用它，但必須注意安全。

因为炸藥的种类、性質和外界因素不同，所以它的敏感性亦不相同，如雷汞对打击的敏感性就很高。工業炸藥的敏感性具有某些实际限度，过高的敏感性炸藥在运输上和使用上都有危險，不能使用；过低的敏感性炸藥亦不能使用，因为需要过大的起爆能才能使它爆炸。

測定炸藥对外力的敏感性有下列几种方法：

1. 撞击法。用撞击法測驗炸藥敏感性所用的仪器叫做落錘試驗器。現在各試驗站里通常都用这种仪器。其构造見圖 1。它的主要构造是两根平行的圆柱，在圆柱間有一个一定重量的撞錘，可以自由移动。下部有磚座，磚座的中心安有特殊装置（圖 2）。这种装置由三部分构成，即磚座、导筒与撞錘，全部都由優質硬化鋼制成。在精

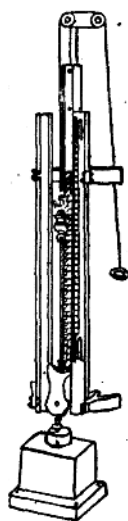
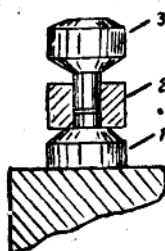


圖 1 測定炸藥敏感性的撞击器



1. 磚座 2. 导筒
3. 撞錘

圖 2 撞击器的特殊装置

制光滑表面之磚座和撞錘間，放置0.03克（常用分量）試驗炸藥。試驗器附有一種機件，其作用能將錘體以不同的高度自由落下向試驗炸藥撞擊。通常每種炸藥在經過一定次數的試驗後，可以得到兩種結果：①最低高度，在此高度以上連續爆炸；②最高高度，在此高度以下不能發生爆炸。這種試驗中的有效撞擊力的大小可由錘體的重量及降落的高度計算。

關於某些炸藥對撞擊的敏感性，詳見第三表。

2. 摩擦法。用摩擦擺動器（圖3）來測定摩擦敏感性。擺動器的主要部分為一條長二公尺的擺，擺端有重一公斤的擺錘，擺錘可沿弧形升至一定高度；擺沿弧形下降時經過平面上的溝槽，溝槽里置有7克預備試驗的炸藥。擺下端突出面（擺錘下面）在降落時和炸藥發生強烈的摩擦。在每次試驗中需擺動十八次。這種試驗可以確定擺從何種最小的高度下降，才能使炸藥發生爆燃現象。鑒定炸藥時，以擺重一公斤、擺的降落高度150公分，試驗10次不發生爆燃現象者，可認為此炸藥是比較安全的。一切現代工業的炸藥都必須滿足這個要求。

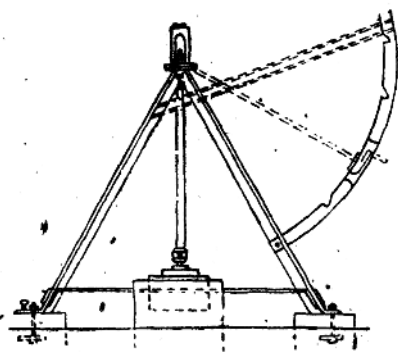


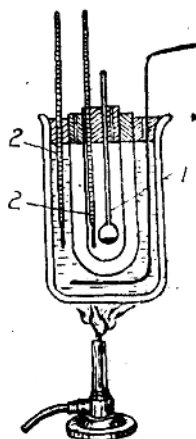
圖3 測定炸藥對摩擦敏感性的摩擦擺動器

3. 增高溫度法。為了確定炸藥對增高溫度的敏感性，可測定其爆燃溫度。圖4所示即為此目的而製造的玻璃儀器，借此種儀器可以觀

察炸藥在加熱時所發生的一切變化。取試驗炸藥0.1克，置於長頸小玻璃瓶中，玻璃瓶和溫度計放入中間玻璃管內。玻璃杯內盛有沸點很高的液體，如甘油。在試驗過程中，應該注意炸藥在何種溫度下發生爆燃現象或其他變化。

在第三表上列有一些炸藥的爆燃溫度。

4. 借引火物的作用起火法。測定炸藥對引火物的敏感性可用下法：將導火綫放在一定分量的炸藥旁邊，使導火綫的一端距被試炸藥一公分，觀察導火綫發出火星對炸藥的引火作用。一切現代的工業炸藥在這樣的試驗下，都不應該發生燃燒。



1. 玻璃瓶內盛有稱取的炸藥

2. 溫度計

圖4 爆燃溫度的測定器

第四節 爆炸的分解速度和分解過程

所謂爆炸的分解速度，就是分解在炸藥中傳導的速度。按照爆炸變化在炸藥中傳導的速度，可以分為下列幾類：

1. 爆炸（也叫第一類爆炸），它的特点是：在一定的條件下，以最大限度的固定速度實現傳導過程，它的速度為每秒1,000~8,500公尺，這就是一般認為的炸藥的爆炸。

2. 普通爆炸（也叫第二類爆炸），它的爆炸速度是每秒幾百公尺到一千公尺，如黑火藥的爆炸速度就是每秒400公尺。

3. 爆燃，這是一種快速燃燒，每秒鐘幾十公尺。

4. 速燃，這是一種快速燃燒，但燃燒程度較爆燃弱。

按照現代對爆炸分解過程的認識，前兩種爆炸形式（爆炸和普通爆炸）總稱為“爆炸”。

爆炸的傳播是由反應生成的物質直接運動的結果而在周圍形成的氣流，這些氣流因高壓的關係穿過擋在前面的炸藥和可燃物，並隨時引起炸藥表面的燃燒。此後的化學變化是處在高壓和高溫區，細微的顆粒和細末就發生燃燒和爆炸。因此松散和粉狀的炸藥能發生爆炸造成有

利的条件:

(1) 反应生成物从孔隙中很容易进入邻近的炸藥層。

(2) 顆粒愈小，表面积愈大，因而保证了完全燃燒和压力的适当提高。反之細密的介質因缺乏气体的流通道路，因而对爆炸的进行相应地給予很大的阻力(应注意粉状的炸藥沒有鑄状的炸藥威力大，因单位体积内含的能量少)。这种理論使我們知道炸藥在爆炸过程中藥包的某部分，有可能得不到完全的爆炸燃燒反应(尤其是边缘部分)，而被抛擲到周圍去了。

由上述可知炸藥的爆炸是逐層的燃燒，因此爆炸与爆炸的速度、生成的热量、温度、压力、火焰有一定的关系。現分述如下:

1. 爆速: 炸藥的爆炸，主要依靠爆炸的同时發生的压力波和热对于爆炸本身所作的功(圖5)。

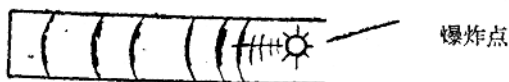


圖5 爆炸速度的爆炸点

設有一圓柱形炸藥，由一端引起爆炸而产生爆炸波和热，它們互相作用于临近的介質。当第二層炸藥發生分解时，因受前端之預热和預压，爆炸当然迅速。第三層又受第二層之預热預压(比第二層所受者更大)。如此推之，就可知爆炸中的情况。

炸藥的爆速，主要随下列四个原因而变化。

(1) 炸藥的爆速，受气压的影响很大，如果导火綫在燃燒时包皮漏气，燃燒生成的气体就通过包皮外逸，管内压力不能增高，因此导火綫能均匀燃燒，爆速就較小。如果导火綫的外包皮严密，漏气的可能性小，因而管内压力增高，使燃燒速度大为增加，而形成爆炸。

(2) 炸藥的爆速，还因藥粒之不同而变异，一般而言，同体积的爆炸物，密度小的易于引爆而威力小，密度大的难于起爆而爆速大。

(3) 炸藥之爆速几乎不受外界环境的影响,但对于起爆能之大小有密切关系。用雷管起爆,并不能直接达到最大速度,一般都須經過相当长的藥体后始能發揮最大爆速,所用雷管愈小,則此炸藥体之长度也愈小,因此,藥体之大小必須使用相当大小的雷管才行。

(4) 炸藥之爆速还依其密度的大小而变化,密度大則爆速增高,但密度过大,会使傳播阻力增大,反易使爆速减低,以致中途停止爆炸。如矿岩中打一长鑽孔,其中裝硝酸铵炸藥,口部填塞,起爆后先爆炸之藥包因爆炸而施压力于其他未炸之藥包,后面藥包有时因压力过甚而發生中途拒爆。如果加大炸藥的密度适当,可以得到最大的爆速(如混合炸藥之加压),但加压密度过大反有压死之弊,如在雷管中裝藥常有此現象。

現將几种主要炸藥的爆速抄录于下表:

表一

火藥名称	成 分	最大爆速 公尺/秒	密 度
硝化甘油	$C_3H_5(ONO_2)_3$	8000	1.60
硝化棉(干)	$C_{24}H_{29}O_9(ONO_2)_{11}$ $C_{24}H_{30}O_{10}(ONO_2)_{10}$	6300	1.30
苦味酸	$C_6H_2OH(NO_2)_3$	7250	1.60
梯恩梯	$C_6H_2CH_3(NO_2)_3$	6800	1.59
特屈兒	$C_6H_2(NO_2)_3N < \begin{smallmatrix} CH_3 \\ NO_2 \end{smallmatrix}$	7200	1.60
雷汞	$Hg(ONC)_2$	5400	4.40
雷蒂兒	$C(CH_2ONO_2)_4$	8400	1.62
黑索金	$(CH_2)_3N_3(NO_2)_3$	8380	1.70
爆 胶	硝化甘油, 硝化乙二醇, 硝化棉, 硝酸铵, 木粉。	6600	1.60
黑 火 藥	硝石75% 木炭15% 硫磺10%	400	1.20

2. 爆热: 元素与元素結合生成新物質时,或吸收热量或散出热量,此热量即为該物質生成热。炸藥爆炸时放出的热量,称为爆热。不同的炸藥在爆炸时放出的热量是不同的。爆热为能的一种形式,炸藥的