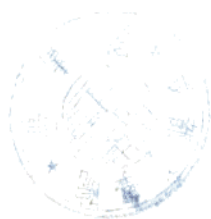


259893

钻 眼 爆 破

上 册

东北工学院井巷教研室編



煤 炭 工 业 出 版 社

鑽 眼 爆 破

上 册

东北工学院井巷教研室編著

本書可作为高等学校教学参考用書

煤炭工业出版社

內 容 提 要

本書分上下兩冊，上冊是鑽眼部分，下冊是爆破部分。

本冊是鑽眼部分，共分十二章：一、岩石的性質及其分級；二、沖擊式齒岩的機械設備；三、沖擊式齒岩工具；四、影響齒岩速度的因素；五、沖擊式齒碎岩石力學分析的基本概念；六、齒岩時的除塵；七、鋼鉚子和鉚杆的製造和修復；八、硬質合金鉚頭；九、回轉式齒岩機械及其工具；十、影響齒岩速度的新因素和鑽眼時作用力的分析；十一、深孔鑽眼；十二、鑽眼技術的發展前景。

本書可供煤炭、冶金、建築、水利、鐵道、軍事等部門的有關工程技術人員參考，也可作大專學校采礦、建井等專業的參考教材。

參加本書編寫者有：馬宇航、鈕強、徐小荷、劉清榮、馬伯令、陶增駢、余靜、劉之洋等同志，最後由劉清榮、徐小荷、鈕強同志整理。

1296

鑽 眼 爆 破

上 冊

東北工學院井巷教研室編

煤炭工業出版社出版(社址：北京東長安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084號

煤炭工業出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

開本 850×1168 公厘 $1/32$ 印張 $8\frac{1}{16}$ 插頁2 字數167,000

1959年10月北京第1版 1959年10月北京第1次印刷

統一書號：15035-960 印數：0,001—4,000冊 定價：1.30元

目 录

緒 論	1
第 一 章 岩石的性質及其分級	11
第 1 节 岩石的組織和构造	12
第 2 节 岩石的物理机械性	13
第 3 节 岩石的分級	16
第 二 章 冲击式凿岩的机械設備	39
第 1 节 凿岩机的基本构造和动作原理	40
第 2 节 凿岩机的支架和推进	46
第 3 节 凿岩机的选择和維修	58
第 4 节 凿岩工作組織	60
第 5 节 压气的供应	62
第 三 章 冲击式凿岩工具	65
第 1 节 钎头	65
第 2 节 钎杆	75
第 3 节 钎头和钎杆的连接	79
第 4 节 钎尾	82
第 四 章 影响凿岩速度的因素	84
第 1 节 每次冲击功对凿速的影响	85
第 2 节 冲击频率对凿速的影响	86
第 3 节 钎子回轉一周的冲击数对凿速的影响	88
第 4 节 軸向推力对凿速的影响	89
第 5 节 风压对凿速的影响	92
第 6 节 眼孔直径对凿速的影响	96
第 7 节 眼深对凿速的影响	99
第 五 章 冲击式凿碎岩石的力学分析的基本概念	101
第 1 节 烏斯賓斯基計算凿岩理論及其发展	102
第 2 节 以剪力为主的計算凿岩理論	108
第 3 节 凿入深度和凿岩速度的关系	111

第 六 章	凿岩时的除尘	112
第 1 节	凿岩时除尘的意义	112
第 2 节	湿式凿岩	115
第 3 节	干式除尘	125
第 七 章	钢钎子和钎杆的制造和修复	130
第 1 节	碳素钢金相组织和热处理概述	130
第 2 节	钎钢的牌号和成分	137
第 3 节	制钎工艺过程及其设备	139
第 八 章	硬质合金钎头	153
第 1 节	焙烧硬质合金的成分和性能	153
第 2 节	硬质合金片牌号和形式的选择	155
第 3 节	硬质合金钎头制造工艺过程简述	160
第 4 节	硬质合金钎头的修磨	165
第 九 章	回转式凿岩机械及其工具	170
第 1 节	回转式凿岩机械	171
第 2 节	回转式凿岩工具	186
第 十 章	影响迴轉式鑽进时鑽岩速度的諸因素和鑽岩时 作用力的分析	194
第 1 节	影响鑽岩速度的諸因素	194
第 2 节	迴轉式鑽岩时作用力的分析	201
第 3 节	冲击-迴轉式鑽眼	205
第 十 一 章	深孔鑽眼	209
第 1 节	冲击式深孔凿岩	211
第 2 节	迴轉式深孔鑽眼	223
第 3 节	深孔鑽眼时的輔助工具	245
第 十 二 章	鑽眼技术的发展前景	249
第 1 节	火焰喷射鑽孔法	249
第 2 节	超声波振动法	251
第 3 节	电水錘效应法	252

緒 論

一、鑼眼爆破工作在國民經濟中的作用

在中国共产党的领导下，我国人民胜利地、超额地完成了第一个五年计划。随着整风运动在政治上和思想上的社会主义革命的胜利，1958年在工农业战线上出现了大跃进的局面。在我国国民经济发展获得空前胜利的基础上，党中央又提出了1959年国民经济发展的一些主要指标，其中钢产量计划为1200万吨，煤炭产量为33500万吨。这就给采矿工业和采煤工业规定了艰巨而光荣的任务。

采矿工作的核心问题就是把岩石或矿石从岩体或矿体上采掘下来，而目前采掘矿石和岩石的主要手段是鑼眼爆破。即在被破碎的矿体和岩体上鑼凿出炮眼，其中装上炸药，然后进行爆破。用鑼眼爆破作为现今破碎岩石的主要手段，是因为炸药的能量大而集中，不需繁杂的设备。

鑼眼爆破也是掘进巷道和采掘矿石的主要工序，在掘进竖井时，约有四分之一的時間花在鑼眼爆破工作上；在掘进平巷时，这个时间约占百分之五十到六十。在采煤工作和采矿场中主要工序也是鑼眼爆破，因此鑼眼爆破工作在加快建井速度和提高采矿效率中起着决定性的作用。在金属矿山，由于所遇岩石坚硬，鑼眼爆破工作显得更为重要。鑼眼爆破的成本约占采矿成本的一半，所以鑼眼爆破工作的好坏，是完成产量和成本任务的重要关键之一。

除了采矿工业中广泛地采用鑼眼爆破工作外，国民經济中其他部門也常用到它，如地質勘探中探槽探坑的挖掘，铁路和公路的开掘，隧道的掘进，水利工程中輸水道的开凿，城市地

下鐵道建設、拆除舊建築物，伐木的除根，航海時破除冰山，連農業上也用它來翻松土壤，至於軍事上就不用多說了，由此可見，鑽眼爆破工作在國民經濟中的作用和地位是多麼重要。

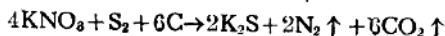
鑽眼爆破是破碎岩石和礦石的主要手段，但不是唯一手段，隨著科學技術的發展，用其他方法或用其能源來破碎礦石和岩石也逐漸有了發展。如用高壓水來衝擊煤層，將煤破碎下來已成為采煤技術的發展方向，其他如超聲波，電水錘，高頻電流加熱，電弧，熱力原子能等破碎岩石方法雖未被廣泛使用，但是值得注意和研究的。尋求一種效率高、成本低的能源來破碎岩石是采礦工作者的不可推卸的責任。

二、鑽眼爆破技術的發展簡史

鑽眼爆破技術的發展也和其他科學技術一樣，是在社會生產力發展要求的前提下，通過鑽眼爆破自身一定的順序而發展起來的。其發展又和國民經濟其他部門有密切聯繫。我們大致可分為下列幾個時期。

1. 18世紀末期以前——黑色火藥時期

火藥同羅盤和活字印刷是我國光榮的三大發明。早在唐朝（公元7~9世紀），我國人民就已經知道用硫黃、硝石、炭三種成分來配合成火藥。公元七世紀的煉丹術家孫思邈在“丹經內伏硫黃法”一書中記載了硝石和硫黃作用的化學反應。中唐以後鄭思遠在“真元妙道要略”一書中記載了硝石和炭粉作用的化學反應。唐憲宗元和三年（公元808年）清蘆子在“鉛汞甲辰至寶集成”一書中記載了用硫二兩，硝二兩，馬兜鈴三錢半配合而成的硃伏火法，其化學反應式為：



这就是完备的黑色火藥了。当时的火藥只在节日的焰火，花炮和軍事上应用。到12世紀初，火藥才經阿拉伯传入欧洲，所以阿拉伯人称硝石为“中国雪”或“中国盐”。但是在当时的封建制度下，矿产的需要量很少，采矿都是人力用鎬、凿、铁铤等工具来挖掘的，火藥并没有在采矿中运用。

到17世紀，資本主义在欧洲兴起，才在采矿作业中有使用火藥的記載。这时起，鑿眼爆破才成为一門專門的技术。一直到18世紀末，黑色火藥还是一种唯一的火藥。在这个时期，鑿眼用手工进行，一个人或两个人打一个眼，在少数場合下也用三人合力打一个眼。眼的直径28~37公厘，深1公尺左右，每班只打一两个眼。

应当指出，鑿眼技术在我国很早以前就非常发达。远在明朝（17世紀）以前，我国人民就利用了大口径的鑿眼来开采盐井。据明崇禎丁丑年間（1639年）宋应星所著“天工开物”一書，对当时鑿眼工程的描述如下：“盐井周围不过数寸。其上口一小孟复之有余。深必十丈以外。乃得卤性。故造井功費甚难。其器冶鉄錐如碓嘴形。其尖使极刚利，向石山舂凿成孔。其身破竹纏繩，夹悬此錐。每舂入深数尺，又以竹接其身。使引而长，初入丈許，或以足踏碓，稍如舂米形，太深则用手棒持頓下，舂石成粉随以长竹接引。悬鉄鑿挖之而上。大抵深者半載。浅者月余。乃得一井成就。”鑿眼的情景如图1，可見当时就已经利用滑輪，吊繩进行冲击式凿岩了。眼孔直径在100公厘左右，深30公尺以上。一个眼要凿几个月到半年的时间，足見当年工程的浩大。

我国很早以前就知道应用吊繩冲击式的鑿眼方式，这种方式到现在仍然被运用着。在欧洲，到19世紀20年代才知道利用这种方式。

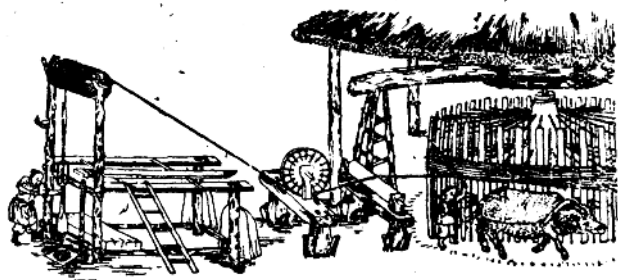


图1 我国明朝凿井工程概况（由“天工开物”改画）

2.18世纪末到20世纪初——鑽眼爆破技术奠基时期

到18世纪末，正是资本主义上升时期，随着运输和冶炼工业的发展，大量地修筑铁路、凿掘隧道，对矿物的需要量也大大地增多了。全世界煤和金属矿石的产量，在19世纪初约为1700万吨，到1860年增长到22500万吨，五十年间增长了十三倍。社会生产需要这样快的增长，爆炸能力弱而危险性又大的黑色火药就不能满足生产力所提出的新要求了。这时的化学工业有了发展，提供了新的炸药品种。1786年出现了用氯酸钾配制的炸药，1799年英国炼金术家高瓦尔德（Govard）发明了雷汞，利用雷汞来制造起爆用的雷管，这就打开了炸药的新门道。许多过去不被认为是炸药的物质，例如硝酸铵，有了雷汞作起爆药，就变成了很好的炸药。1853年，俄国科学家 H. H. 季宁制造成功了硝化甘油炸药。一直到1925年，部分硝化甘油炸药才被更安全的硝铵炸药所代替。

有了炸药，当时的鑽眼技术就成为牵制生产力发展的主要方面了。手工鑽眼非常慢，不能满足对工程进展的要求。自蒸

汽机发明后，它代替了许多人力的工作，人们当然也希望利用它来鑽眼。1849年，出现了蒸汽动力的凿岩机，但是它的规格十分庞大，效率低，没有得到普遍的应用。到1857年，才出现了以压缩空气作动力的凿岩机，采用和蒸汽机差不多的配气方式。起初的凿岩机，活塞是和钎子连接在一起作往复运动的，到19世纪末才出现了更轻巧、有效的锤击式凿岩机。这种凿岩机的活塞冲击钎尾，钎子并不前后运动，只起传递冲击功的作用。今天所用的冲击式凿岩机，都还是这种动作的，只是在构造上有很多改进而已。

在这个时期里，也利用手摇的回轉式鑽机在較弱的岩石中鑽岩。到19世纪80年代左右才发明了头一批电鑽。

整个19世纪和20世纪初期，鑽眼爆破技术是比较完备起来了，打下了现代鑽岩爆破科学技术的基础。由于在长期实践中經驗的累积，提出了許多凿岩爆破方面的理論問題，象岩石按采掘難易的分級，炸藥能量計算及性能測定，炸藥量的計算，爆破漏斗孔理論，安全炸藥理論，凿岩理論等，都被提出来了。

3. 近30年来的发展——現代化时期

最近二、三十年来，鑽眼爆破技术又有着很大的发展。尤其是在苏联十月革命以后，生产力获得了彻底的解放，迫切要求提高鑽眼爆破生产率和改善工人的劳动条件，因此也就有着更多的成就，其主要的有下列方面：

(1) 硬質合金活钎头的应用：自广泛使用凿岩机后，在較坚硬的岩石里，每班每台机器要消耗上百根鋼钎子，全矿每班要修理和运送数千根钎子。这样，許多劳动時間都耗費在更換钎子及修理和运送钎子上了，它阻碍着凿岩生产率的进一步提

高。1920年左右，硬質合金在机械工业上取得了广泛应用和显著效果，但因它太脆，許多国家企图把它应用在冲击式凿岩工具上的尝试都失败了。只有苏联在1933年解决了技术上的困难，比美国、德国、瑞典、加拿大等资本主义国家早10~15年采用了鑲硬質合金的活钎头。硬質合金在凿岩工具上的应用，显著提高了凿岩生产率和降低成本，以致有人称之为采矿工业上的一次革命。

(2) 制重量小能力大的凿岩机：为了提高凿岩生产率，减轻工人的劳动强度，还要从凿岩机的改进方面着手。主要的改进方向是提高凿岩机的冲击频率。最近苏联和我国都設計和制高频和过高频凿岩机，其最高冲击频率可达每分钟6000次，而重量不增加。另外也制了一种极輕的高频率凿岩机，其重量仅9~10公斤。另外又出现了內燃凿岩机，它可以在新开发缺电的地区使用。

(3) 和岩尘作斗争：凿岩时产生的岩尘大大损害了工人的健康，中华人民共和国和苏联等社会主义国家，自建国以来党和政府就一直关怀着工人的身体健康，致力于研究湿式凿岩（侧面供水，扑尘剂），干式扑尘（干式扑尘凿岩机，特殊扑尘器）和其他扑尘方法，并已取得巨大成就。同时，国家还颁布了指示：“井下每立方公尺空气中的含尘量不得大于2毫克”。这是资本主义国家永远也不会去做的。

(4) 深孔鑽眼爆破：随着采矿方法的改进，鑽眼爆破技术也就有了新的发展，如深孔鑽眼爆破的采矿方法，各种深孔鑽机和潜入式凿岩机，及深孔爆破方法也都被創造了。

(5) 抛擲爆破：平常一次爆破只能崩落几立方公尺，最多几百立方公尺岩石。为了加速采矿，水利，铁道等工业的建設，发展了抛擲爆破的技术，一次起爆数百到数千吨炸藥，一

下子崩碎和抛擲出几万到成百万立方公尺的岩石。迅速地建立成露天采矿場，或者叫山头搬家，叫河流改道。这种技术在资本主义国家未曾见过。

(6)科学的劳动組織：由于苏联已消灭了剝削，工人的物質和文化生活有了根本的改善，他們以主人翁的态度对待自己的劳动，竭力用改进技术和劳动組織的方法来超額完成劳动定額。其中典型的凿岩劳动組織有平行作业法、三定（定人、定机、定位）凿岩法、一人操縱多台凿岩机和多工作面凿岩等。

(7)破碎岩石的新方法：近年来，在利用现代科学新技术成就破碎岩石方面已取得了很大的成果，如利用原子能来进行大爆破，但由于防护放射性問題未彻底解决，所以沒有正式采用。用噴射火焰器烧孔和破碎岩石已取得成功，它可以获得很大的鑽眼速度。用高压水力噴射来破碎煤已在实际中广泛使用了，其他如超声波，电水錘（利用在水中放电的作用力），高频电流加热，电弧等新方法都已試驗成功，但由于它們在某些方面还存在着各种不同的缺陷，因此还不能在工业上广泛采用，不过預計不久即可运用于生产。

(8)微差延发爆破：近几年来，很多国家已采用微差电雷管或微差爆破器来进行微差延发爆破，微差時間可控制在10~100毫秒，用微差爆破的方法可大大减少地震波的破坏作用和减少炸藥量，这对国民經济也有巨大意义。

其他如凿岩工具，爆破器材等方面，在近三十年来也取得了很大成就。

由于生产技术发展的結果，鑽眼爆破理論也有了很大的发展，其中主要有：岩石分級理論、岩石破碎理論、凿岩理論、炸藥爆炸理論、在介質中爆破理論、安全炸藥理論等。在这方面的科学領域中，苏联是占居首要地位。

4. 我国鑽眼爆破技术发展状况

如上所述，在很早以前，我国人民在鑽眼爆破方面就作出了卓越的贡献。近百年来，由于帝国主义的侵入，在半封建半殖民地制度的压迫下，我们是落后了一步，一直到解放以前，在很多矿山还普遍采用着人工打眼。为什么在这科学发达的20世纪50年代还采用着18世纪的原始技术呢？在一本由R·皮尔(Peele)所编的和在美国颇为流行的“采矿工程师手册”里可以找到答案。在该书1941年第2版的706页中写道：“在强壮工人手中的手钎子是非常有利的，特别是在软岩中凿岩……在有着工资低廉的非熟练劳动力的情况下，最好使用人工凿岩”，这明显地说明了他们采用或不采用科学技术是取决于那一个能赚得更多的利润。所以，他们掠夺去了我们最宝贵的天然资源，留下来的却是最原始的技术水平。

解放当时，我国还不会轧制中空的心杆，不会制造凿岩机，连硝化甘油炸药都没有出产。我国鎢的产量冠于全世界，可是不会用它来制造凿岩工具用的硬质合金。在矿山，根本没有湿式凿岩，因而每年有许多矿工害砂肺病死亡。

解放以后，共产党领导着我国人民，通过工人阶级的努力，并得到了苏联的无私援助，1950年自己轧出了中空心杆；1951年出产了凿岩用的硬质合金和嵌硬质合金的活心杆；1954年风动工具厂投入了生产，出产了各种类型的凿岩机，今年又试制成功了轻型凿岩机、高频率凿岩机和潜入式凿岩机；华铜铜矿也制制成风动的凿岩台车。在这期间内也自己出产了硝化甘油炸药。在凿岩爆破技术方面，近年来在祖国矿山采用了深孔鑽眼爆破，抛掷爆破，大直径炮眼掘进，采用多机、多工作面的鑽眼爆破劳动组织等先进技术。从1951年起，在金属矿山

就采用了湿式凿岩，煤矿系统稍晚一点也开始使用。后来国务院又颁布了在1957年内必须都采用湿式凿岩的指示。

1956年年底，我国兰州附近白艮厂露天矿，进行了一次人类有史以来最大的用于建设事业的爆破。一次起爆了9200吨炸药，炸毁了一百公尺高的山峰。

科学研究工作不仅在各科学研究机关和高等学校大规模地进行着，而且现在已开始了群众性的声势浩大的科学研究高潮。不论是研究人员、教师、工程技术人员、或工人学生，都在进行科学研究工作，而且已经取得了很大的成就，如岩石分级研究中，东北工学院非巷教研室已提出一种用功比耗来进行岩石凿岩性分级的新方法，试验初步证明，用功比耗来进行岩石分级比其他分级更能代表岩石本身的物理机械性。此外，还设计出超高频无座力凿岩机，高威力的硝铵炸药也已试制成功。在凿岩工具和液氧炸药等研究上也取得了很大成果。

解放九年来，我国凿眼爆破技术的发展速度远超过了一切资本主义国家，在凿眼爆破上取得的成果大部分已赶上资本主义国家，而且有不少的超过了国际先进水平。我国凿眼爆破技术所以能够这样迅速发展，是因为有了党的领导，束缚生产力发展的生产关系彻底打跨了，同时在政治战线上思想战线上的革命取得了胜利，和充分发动了群众的结果。我们相信，在党的领导下，苦战三、五年，在凿眼爆破技术上肯定能超过一切资本主义国家。

三、课程的内容和特点

凿眼爆破课程内容分以下三个方面：岩石性质和分级、凿眼、爆破。岩石性质和分级是对凿眼爆破的对象的研究和出发点，也是对凿眼爆破综合性的认识。凿眼部分包括各种凿眼破

碎岩石的方法，所用的工具和机器設備、影响鑽眼速度的因素和作用力的分析，以及鑽眼的实际技术措施和劳动組織。爆破部分包括爆炸作用的實質，炸藥和其他爆破器材的理論和使用，爆破破碎岩石方式方法的討論，以及进行爆破工作的实际技术和进行方法。

在探討鑽眼爆破問題时，將先从許多实际的工作方法中，歸納許多类似的現象，加以總結，提高到原則上来，再用理論加以說明和解釋。同时，还常常利用經驗数据和經驗式子来表达各种数量上的关系。当然，也并不排斥运用已有的理論或諸因素間的关系加以导演或推理，得出新的关系，解釋复杂的現象。这两种方法本来就是相互补充，相互联系的。只是一般地說来，鑽眼爆破課程中应用演繹的方法比較少，比較局部，这两个原因：一方面由于具体的工程問題都是非常复杂的，不能够用几个簡單的原則概括起来；另一方面是由于鑽眼爆破在基本理論方面，还有許多問題沒有全面解决，还有待于进一步的发展和研究。

因此，在掌握本課程时，必須更多地联系实际，不仅要知道各种結論、經驗数据和式子，还应当和得出它的具体条件联系起来（如生产力水平，国民經济状况，社会制度，地質条件和工艺过程等等）。为了更深入地掌握本課程，必須通过試驗，实习和課外閱讀来扩充課程中所获得的基本知識，并初步掌握实际工作技能。此外，要密切注意实践中发展的情况，所提出的新問題，以使所掌握的鑽眼爆破技术能用来解决祖国社会主义建設中的具体問題，并进一步发展鑽眼爆破这門科学技术。

第一章 岩石的性質及其分級

、采矿作业中經常遇到的、最簡單的、最基本的，成为采矿作业特征的过程是破碎岩石和防止岩石的破碎。前者象挖掘、凿岩、爆破、截割、落頂等等，后者象支护、充填、留矿柱以及不稳定岩石的人工固結等等。人們在采矿过程中用各种方法来破碎岩石；用这种或那种工具（鎚、鉞、钎子、截牙等）来破碎岩石和用各种方法来防止岩石的破碎时，感觉到有的岩石容易破碎，有的則不易破碎。在多种多样的岩石里，在用多种多样的破碎岩石的方法下，人們概括出了岩石的一种性質，称为坚固性，以表示各种岩石是否易于被破碎的概念。

各种岩石的坚固性所以各不相同，是由于构成岩石的矿物成分和成因不同，以及經受的地質作用不同所造成的。换言之，即岩石的成分以及它的組織和构造决定了岩石的坚固性。在本課程中仅仅討論岩石坚固性在鑽眼和爆破方面的表現。

岩石在用鑽眼或爆破方法破碎的过程中，同时遭受到多种的变形——压缩、剪切、拉伸及弯曲。岩石抵抗各种变形的坚固程度是极其不同的。一般而言，岩石的抗拉极限强度只有抗压极限强度的 $\frac{1}{10}$ 到 $\frac{1}{50}$ ；抗剪极限强度只有抗压极限强度的

$\frac{1}{8} \sim \frac{1}{12}$ 。再者，岩石在鑽眼或爆破过程中还存在着非建筑力学性質的破碎，如挤碎和热力破坏等。因此，岩石的坚固性是岩石各种物理机械性綜合表現的結果。

在矿山进行鑽眼爆破工作所积累的經驗表明，对岩石坚固性起主要作用的有下列諸物理机械性質：韌性、硬度、强度、弹性、脆性、磨蝕性、稳定性、密度和容重、松散性、蓄气性

和含水性等。以下將岩石的組織和構造及物理機械性對鑽眼爆破工作的影響作一簡單的說明。

第1節 岩石的組織和構造

岩石的組織是指構成岩石顆粒的礦物成分、粒度、形狀，它們的相互關係及膠結物（基體）的成分和數量等。

一般說來，岩石的顆粒越細緻，它的硬度就越高，越難被破碎，也就是越堅固。岩石的顆粒和顆粒之間常留有孔隙，含孔隙較少的象花崗岩和玄武岩；含孔隙較多的如沙岩類。岩石含孔隙多，除了使堅固性降低外，還容易滲水和透氣。在有滲水的地方，必須使用防水的炸藥。如果在岩層中蓄有爆炸性的氣體（如 CH_4 ），那麼在爆破時應設法避免這些氣體的爆炸。

火成岩的組織較為致密，礦物成分也較堅硬，所以岩石的堅固性較大，進行鑽眼爆破工作比較困難一些。水成岩的堅固與否，在很大程度上取決於顆粒的成分、粒度和膠結物的成分。以細粒組織而又具有砂質膠結物的最為堅固，氧化鐵質為膠結物的次之，石灰質和粘土質為膠結物的水成岩最不堅固。變質岩的組織很複雜，其中質地致密岩石的堅固性都很高。

岩石的構造是岩石生成時或生成後受到地質作用而形成的。對鑽眼爆破工作影響最大的岩石構造是層理、節理和裂縫。有着這種構造的岩石沿各個方向破壞時所消耗的能量就十分不同。利用這一特點，可以使鑽眼爆破工作最有效的進行。為此，炮眼最好垂直於層理或節理裂縫；如果炮眼順着裂縫或層理的方向，則鉆子容易被卡住而使鑽眼生產率降低。裂縫越發達，爆破也將越容易，但是如果炮眼和張開的裂縫相串通，由於漏氣的緣故會使爆破效果降低。