

大爆破移山造田



大爆破移山造田

湖南省革命委员会科技局大爆破造田协作小分队编

*

湖南人民出版社出版

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷二厂印刷

1976年10月第1版第1次印刷

印数：1——6,000册

统一书号：16109·299 定价：0.23元

毛主席语录

什么“三项指示为纲”，安定团结不是不要阶级斗争，阶级斗争是纲，其余都是目。

农业学大寨

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

前 言

在毛主席革命路线指引下，在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，随着工农业的迅速发展，药室大爆破技术愈来愈广泛地应用于矿山、水利、公路、铁路及国防施工等各项建设事业，在社会主义建设中发挥了更大的作用。1971年在我国西南某地进行的一次矿山建设爆破工程中，一次爆破所用的炸药量达到一万余吨。继东川口、南水等地定向爆破筑坝成功之后，1973年在陕西省长安县又采用定向爆破成功地筑成了一座水坝。

全国农业战线上的红旗——大寨大队的贫下中农，在大办社会主义大农业中，首先提出了搬山填沟造平原的新套套。他们在多年的改天换地的斗争中，经历了由“镢头加箩筐”、“小炮加推车”，进入“大爆破加推土机”的新阶段，采用定向爆破技术移山造田成功，为我国山区、丘陵地区的农田基本建设，实现农业机械化、水利化和园田化提供了新方法，也为大爆破技术的应用开出了一条新路子。为中国革命和世界革命做出了新的贡献。

在毛主席“农业学大寨”的伟大号召下，在农业学大寨，普及大寨县的伟大革命群众运动中，为了迅速改变我省山区面貌，治山治水，移山造田，扩大可耕地面积，湖南省革命委员

会科技局先后组织了中南矿冶学院、长沙矿山研究院、长沙冶金工业学校、冶金部矿冶研究所、湖南冶金研究所、长沙有色金属设计院、长沙黑色金属矿山设计院、湖南省水利勘测设计院等单位的工程技术人员和革命师生深入各地农村，与广大贫下中农相结合，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，积极地推广了采用大爆破技术进行移山造田。毛主席家乡——韶山的贫下中农走在采用定向爆破进行移山造田的前列。继韶山之后，已有安化、新田、湘西自治州等地也先后进行了规模较大的爆破。其中安化两次爆破共用炸药量达60吨，造田（地）近百亩，并且做到了“当年施工，当年受益”。

湖南省的地形特点是“七山一水二分田”，在山区和丘陵区扩大可耕地面积的潜力很大。因地制宜，大规模开展农田基本建设，改造河山，移山造田，在这方面，大爆破技术是行之有效的新途径，凡有条件的地方，可以广泛地采用。

为了向我省贫下中农介绍有关大爆破的技术，促进农田基本建设更快地发展，我们结合省内几次大爆破移山造田，先后举办了几期爆破技术训练班，现将训练班所用的讲义加以整理出版，以供广大贫下中农和爆破工程技术人员参考。由于我们的水平有限，对大爆破移山造田的实际经验也不足，错误之处在所难免，希望读者批评指正。

湖南省革命委员会科技局大爆破造田协作小分队

1976年3月

目 录

一、绪论	1
二、炸药和起爆器材	4
(一)铵油炸药的制备	4
(二)2号岩石硝铵炸药	6
(三)废炸药的利用	7
(四)起爆器材的性能及使用	7
三、土石方量计算的基本知识	16
(一)地形图	16
(二)剖面图	17
(三)阅读和应用地形图的基本知识	17
四、药包爆破作用原理	26
(一)药包的分类	26
(二)药包对周围岩土的爆破作用	27
(三)爆破作用漏斗	28
(四)影响药包爆破作用的几个因素	31
五、装药量计算	36
(一)标准抛掷药包的药量计算	36
(二)加强和减弱抛掷药包的药量计算	38
(三)松动药包的药量计算	39
六、爆破参数值的选用	41

(一)爆破作用指数 n 值的选用	41
(二)最小抵抗线 W 值的确定	44
(三)压缩区半径 R_1 值及预留边坡保护层范围	44
(四)爆破作用漏斗破裂半径的计算	46
(五) $\frac{W}{H}$ 比值及不逸出半径	48
(六)药包间距 a 值的确定	49
(七)可见漏斗深度 P 的数值	50
七、起爆网路的计算	52
(一)简单串联	52
(二)简单并联	53
(三)混联	55
(四)并一串联例题计算	58
八、大爆破安全范围的确定	66
(一)爆破地震波安全距离的确定	66
(二)爆炸空气冲击波安全距离的确定	69
(三)个别碎石飞散安全距离的确定	70
九、大爆破设计程序及其施工	72
(一)大爆破设计程序	72
(二)大爆破的施工	75
十、湖南省大爆破移山造田举例	87
(一)韶山区大爆破移山造田	87
(二)安化县大爆破移山造田	96
(三)新田县大爆破移山造田	102

一、绪 论

爆破技术应用于采矿、筑坝、开挖河道、开掘路堑等方面已有较长的历史了。利用大规模的爆破（简称大爆破）来进行劈山改河及移山造田则还是社会主义建设的新生事物。

所谓大爆破通常是指药室爆破（或叫洞室爆破），就是用药室（装药用的洞室）装置大型药包进行的爆破。定向爆破是大爆破中的一种，爆破时可以使土石方按照一定的方向抛掷一定的距离形成堆积体。此外，松动爆破也是大爆破中的一种，爆破时土石只是被炸松而没有抛掷现象。它们各有不同的作用。因此，在大规模农田基本建设中，通常是根据不同的地形地质条件、施工目的和整地规划因地制宜来选择大爆破方案。当山坡比较平缓 and 陡峻时，宜采用松动爆破，而当地形为较好的斜坡时，则可采用定向爆破。有时两者同时采用。

大寨、昔阳和韶山等地的经验都告诉我们，采用大爆破技术进行农田基本建设是行之有效的方法。用大爆破进行移山造田可以在较短的工期内扩大更多的可耕地。同时还可以节省大量的劳动力。例如采用定向爆破造田，可以把挖、装、运、卸、填、夯等多道工序合并在一起，一炮成功。此外，大爆破移山造田较之小炮零打碎敲，在经济上更为合理，炸药和起爆器材的消耗量都要少得多。

采用大爆破进行农田基本建设有以下四个优点：首先是工效高，其次是可以提高炸药的有效利用率和节省起爆器材，第三是占用的劳力较少而施工期限较短，而且爆破的松动作用还有利于加速土壤熟化，第四是需用的工具比较简单，适应性强，广大山区、丘陵区都可适用。

使用大爆破，特别是使用定向爆破进行移山造田，炸药费用占总费用的很大一部分。因此，应在寻求合适的、成本低的炸药品种的同时，注意充分利用地形条件，因地制宜地选用爆破方案和努力改进爆破技术，力求做到用药省而效果好。

采用大爆破技术时，首先应该做到以下几点：

第一，对所要平整的土地进行规划，例如确定整地范围、田块布置和高程等，以做到合理利用土石方。应当合理安排挖方和填方量，尽量以最少的土石方工程量获得最大的效果，并尽可能使挖、填方量达到平衡，避免出现超挖、超填而造成返工。挖方位置应尽可能靠近填方位置，以减小抛掷距离。此外，还要注意前期工程和后期工程的配合。

第二：根据整地规划，明确施工的目的和要求，联系到具体的地形条件，因地制宜地确定采用定向爆破还是松动爆破的方案。如果使用松动爆破，则用药量可以较定向爆破的用药量少得多。必要时，应设计几种方案进行比较（比较用药量、投工总数以及提前完工可能产生的经济效益等等），综合分析以选择经济上合理而又便于施工的方案，力求做到少花钱多办事。

第三，根据爆破方案和具体的地形、地质条件，运用爆破设计的基本原则，合理布置药包，正确运用计算公式和选用各

种参数，确定药量。设计工作必须与施工密切结合，必须按设计要求严格保证施工质量。在施工确实发生困难时，必须重新考虑改变局部乃至全部设计。

第四，确保安全。所有爆破工作人员在进行爆破工程的整个过程中，必须加强阶级斗争观念，以阶级斗争为纲，提高警惕，注意安全，严格执行安全操作规程，不允许有任何麻痹大意。大爆破威力很大，如果出事故，其后果是非常严重的。

在农田基本建设的许多方面，大爆破技术都是有用的，这里只就移山造田这一个方面进行了探讨，但是有关爆破的原理、原则和参数也可供在研究和解决劈山改河和农田基本建设的其它方面的问题时作为参考。

“愚公移山，改造中国。”从事大爆破移山造田的人员必须从**“备战、备荒、为人民”**的伟大意义上来认识和对待大爆破移山造田的工作，发扬自力更生，艰苦奋斗的革命精神，才能克服在工作中必然会遇到的各种困难，夺取更大的胜利。

二、炸药和起爆器材

炸药是一种强大的能源，它可以在爆炸变化的一瞬间作出巨大的功以取代大量繁重的体力劳动。因此，它不仅在战争中被广泛运用于军事上，而且在工农业建设中，例如在采矿、水利、铁道、化工原料，建筑材料以及农田基本建设工程中，都得到广泛的运用。

我国劳动人民最早发明火药。几百年后才从“丝绸之路”把火药传到了欧洲各国。可是几千年的封建社会和几十年的国民党反动统治使得我国在解放前一直处于依赖外国进口炸药的状态。

“一唱雄鸡天下白”。解放后，工人阶级当家作主，矿山归全民所有。很快地建立起我国自己的炸药工业体系。现在，从炸药到各种起爆器材，全部可以自己制造。下面介绍适合于大爆破用的两种安全而较便宜的炸药。

(一) 铵油炸药的制备

铵油炸药是目前我国民用炸药中最便宜而又较安全的一种炸药，已广泛应用于工农业方面的各项爆破工程。它是由硝酸铵、轻柴油和木粉拌和而成。有如下几种效果较好的标准配方（见表1）。

表1

铵油炸药的成分配比

加工方法	配 比 (按重量%)		
	硝 酸 铵	柴 油	木 粉
细 加 工	92	4	4 *
	91	3	6
	92	3	5
	91	2	7
粗 加 工	92	2	6 *
	94	6	—

附注：有*号者为常用配比

由于完全不含敏化剂梯恩梯，铵油炸药的起爆敏感度略低于2号岩石硝铵炸药。因此使用导爆索或2号岩石硝铵炸药等敏感度较高的炸药来加强雷管的起爆力较为可靠。

铵油炸药的主要成分硝酸铵是白色结晶粉状物，工业品常略带浅黄色。硝酸铵本身具有爆炸性，是一种弱性炸药。单独的硝酸铵对火焰、冲出、摩擦等起爆能的起爆敏感度都较低。

由于硝酸铵容易从空气中吸湿受潮，所以铵油炸药通常多由使用单位在临装药之前才配制出来，以避免储存时期过长而受潮。

铵油炸药中的柴油的作用，是增加爆热值和提高敏感度。铵油炸药爆炸时所放出的能量较之单独的硝酸铵要高出2倍。

铵油炸药中掺入少量木粉的作用，是使炸药保持疏松状态使之不易结块以防变质。

铵油炸药的成本很低。自制铵油炸药每吨价约300至400

元，而国产2号岩石硝铵炸药的出厂价格视包装的不同为1100元到1300元不等。所以，如果有足够的硝酸铵，应尽量自制铵油炸药较为经济。

经验证明，自制铵油炸药时，只要抓住“干、细、匀”三个字的关键，就能保证炸药的性能良好。

图1是一种加工工艺流程：

工具：铜锤或木锤、铝锹、非金属丝筛子

流程：

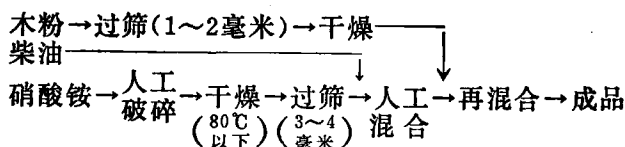


图1 铵油炸药加工工艺流程

在烘炒硝酸铵时，应注意掌握烘炒温度不可太高。硝酸铵在145~169℃时熔化，并且在高温下容易分解成气体而挥发掉。韶山的贫下中农在烘炒硝酸铵时采用了这样的办法来控制温度，即先用柴火将锅烧热，然后把明火熄灭而用余烬的热量来烘炒硝酸铵。如果天气好，用日晒的方法更简便。

(二) 2号岩石硝铵炸药

除铵油炸药外，在我国民用炸药中，既安全，又便宜，适合于移山造田用的，要算2号岩石硝铵炸药了。

2号岩石硝铵炸药是由硝酸铵(85%)、梯恩梯(11%)和木粉(4%)等原料混合制成的。2号岩石硝铵炸药同其它硝铵炸

药一样，由于主要成分是硝酸铵，因而具有容易吸湿受潮而结块的缺点。在运送和装药过程中应尽可能不使包装物（沥青纸袋或塑料袋）受到损坏。

2号岩石硝酸铵炸药由于含有一定数量梯恩梯，故起爆敏感度较稳定，但价格也因此而较高。

（三）废炸药的利用

军用炸药或军用火药中的不合格品对于大爆破仍然可以利用，可视具体情况单独装填使用或与其它炸药掺合使用。

在使用废炸药时，必须事先详细了解炸药的特性并采取有效措施防止事故发生。因为军用炸药的品种很多，其中有一些远不及硝酸铵炸药那样安全，因此必须十分慎重地对待，先作试验后再用。

（四）起爆器材的性能及使用

1. 火雷管及导火索

火雷管可以用来起爆炸药包，在炮眼爆破法（即小爆破）中用得最多，因为它很便宜而又使用方便。但由于不能精确控制起爆时间，故在多数药包齐发起爆或延发起爆时不甚合用。大爆破中很少使用火雷管起爆。火雷管的构造见图2。

火雷管由管壳（分纸壳、金属壳和塑料壳三种）、加强帽、正起爆药和副起爆药等部分构成。使用时将导火索插入敞开的管口端，并使管口同导火索固定在一起。导火索的构造见图3。

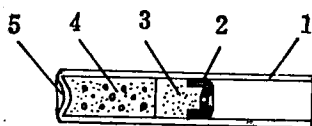


图2 火雷管构造

- 1—管壳 2—金属帽 3—正起爆药
4—副起爆药 5—聚能穴

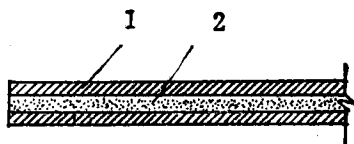


图3 导火索的构造

- 1—包皮
2—药芯

导火索的药芯是精制的黑火药粉，可以把火花传递到正起爆药。导火索喷射出的火焰长度在40~50毫米以上。它可以透过加强帽中心部位的帽孔使对火花敏感度很高的正起爆药爆炸，而正起爆药的爆炸又引起敏感度较低但爆力强大的副起爆药爆炸。雷管底部采用聚能穴结构以造成爆炸能的高度集中。

火雷管在使用前应进行外观检查。如发现有伤痕、生锈或受潮等情况，应禁止使用。如果有异物进入管内，也会妨碍火焰达到正起爆药。

火雷管的正起爆药见火就炸，因此，应该特别小心勿近烟火。此外，还要严防冲出、挤压、碰撞引起雷管爆炸。

导火索是火雷管的配套点火材料。它的药芯由精制的黑火药和裹在其中的三根撑线组成。药芯外面的包皮由沥青纸和棉纱相间组成。导火索外径约为5.2~5.8毫米，恰好可以容易地装入火雷管的管口（火雷管管口内径为6.18~6.30毫米）。

国产导火索的燃速准确。普通导火索燃速为100~125秒/米，缓燃导火索燃速为260~280秒/米。在两端密封情况下，国产导火索具有一定抗水性能，可在静水中浸泡2小时仍

不影响其燃速。

使用时按需要用快刀将导火索割成一定长度。按《冶金矿山爆破和炸药生产安全规程》的规定，“导火索需有保证人员来得及撤到安全地点的足够长度，最小不能小于1米。”

依据确定的长度将导火索切断，切割时要横切，切口要求平整。加工起爆雷管时将切好的导火索插入火雷管的敞口端，使之紧贴金属加强帽，然后用雷管钳或用胶布把导火索同雷管壳固定在一起。禁止用牙咬雷管壳来固定导火索，这是有血的教训的，应该牢牢记取。

2. 电雷管

电雷管与火雷管在构造上的不同之处在于前者多了一个电点火装置。图4所示是即发电雷管的结构图。即发电雷管带有一对长1.5米（或2米）的绝缘导线，叫做脚线。在脚线的另一端，两根脚线间串联着一根极细的高电阻金属电热丝，叫做桥丝。在从脚线通入足够的电流时，桥丝发出足够的热量将药头点燃，药头的火焰引起雷管爆炸。如果通入的电流足够强大，从通电到起爆药爆炸，只在一瞬间。所以这种电雷管叫做即发电雷管。

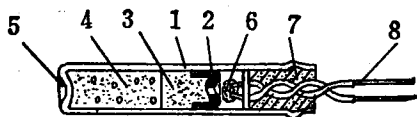


图4 即发电雷管构造

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 1—管壳 | 2—金属帽 | 3—正起爆药 | 4—副起爆药 |
| 5—聚能穴 | 6—发火球 | 7—防潮剂 | 8—脚线 |

另外有一种延期电雷管（或叫延发电雷管），它在结构上比即发电雷管多了一个延期装置（见图5）。电流引起药头着火后，须经过一段延期药的燃烧，方能将火焰传递到正起爆药引起爆炸。从通电到爆炸，所延迟的时间叫做延期时间。利用延期时间的不同，可以控制各个药包起爆的先后顺序。

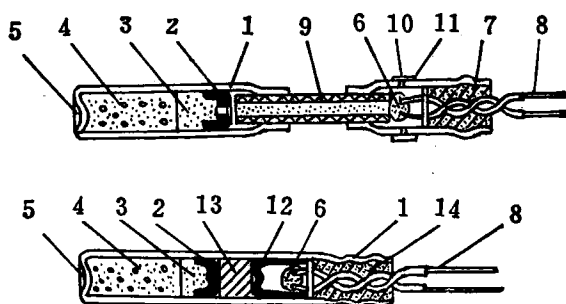


图5 秒差延发电雷管和毫秒电雷管构造

- | | | | |
|--------|----------|--------|--------|
| 1—管壳 | 2—金属帽 | 3—正起爆药 | 4—副起爆药 |
| 5—聚能穴 | 6—发火球 | 7—防潮物 | 8—脚线 |
| 9—导火索 | 10—排气孔 | 11—蜡纸 | 12—内套管 |
| 13—延期药 | 14—防潮塑料塞 | | |

延期电雷管又有秒延期电雷管和毫秒延期电雷管两大类（1毫秒 = $\frac{1}{1000}$ 秒）。这两类延期电雷管在结构上大同小异，只是使用的延期药不同。在性能上前者的延迟时间间隔以秒计，而后者则以毫秒计。

延期电雷管的段别是它延迟时间的标志。使用时要注意哪一段雷管延迟时间是多少，不可弄错，否则起爆顺序就会颠倒，