

# 定向爆破 移山造田

甘肃人民出版社



# 定向爆破 移山造田

中国地质出版社

# 定向爆破 移山造田

《定向爆破移山造田》编写组

甘肃人民出版社

**定向爆破 移山造田**

《定向爆破移山造田》编写组编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

1976年12月第1版 1976年12月第1次印刷

印数：1—20,000

书号：15096·23

定价：0.48元

(限国内发行)

## 内 容 简 介

本书根据我省的自然条件，总结了应用定向爆破移山造田的实践经验，主要介绍定向爆破的一般知识、设计资料准备、炸药和起爆材料、爆破设计、爆破施工、爆破安全等，并附有插图60余幅和兰州地区应用定向爆破移山造田及筑坝设计实例。

本书可供广大贫下中农、基层干部、上山下乡知识青年在农村基本建设、水利工程中，进行定向爆破移山造田时参考。

# 毛主席语录

要搞马列主义，不要搞修正主义；要团结，不要分裂；要光明正大，不要搞阴谋诡计。不要搞四人帮，你们不要搞了，为什么照样搞呀？

无产阶级必须在上层建筑其中包括各个文化领域中对资产阶级实行全面的专政。

## 农业学大寨

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。

# 目 录

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 引言                             | ( 1 )  |
| 第一章 爆破的一般知识                    | ( 4 )  |
| 第一节 爆破对周围介质的作用                 | ( 4 )  |
| 一、压缩圈                          | ( 4 )  |
| 二、破坏圈                          | ( 5 )  |
| 三、震动圈                          | ( 5 )  |
| 第二节 爆破漏斗                       | ( 5 )  |
| 第三节 药包的形状                      | ( 6 )  |
| 第四节 影响爆破作用的主要因素                | ( 7 )  |
| 一、地形、地质条件对爆破作用的影响              | ( 7 )  |
| 二、炸药性能对爆破作用的影响                 | ( 8 )  |
| 三、施工技术对爆破作用的影响                 | ( 9 )  |
| 第二章 爆破设计资料的准备                  | ( 11 ) |
| 第一节 设置基线, 或水渠、河床的<br>中心线以及断面测量 | ( 11 ) |
| 一、基线测量                         | ( 12 ) |
| 二、横断面测量                        | ( 16 ) |
| 第二节 平面地形图的绘制                   | ( 18 ) |
| 一、数字比例尺                        | ( 18 ) |
| 二、等高线                          | ( 19 ) |
| 三、各种基本地形的等高线                   | ( 19 ) |

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 四、绘制地形图的方法 .....          | ( 21 ) |
| 第三节 由平面地形图绘制断面图的方法 .....  | ( 24 ) |
| 第四节 土方量的计算 .....          | ( 25 ) |
| 一、几何方法 .....              | ( 25 ) |
| 二、方格法 .....               | ( 25 ) |
| 第五节 地质调查 .....            | ( 26 ) |
| <b>第三章 炸药和起爆材料</b> .....  | ( 40 ) |
| 第一节 炸药的一般性质 .....         | ( 40 ) |
| 一、炸药的敏感度 .....            | ( 40 ) |
| 二、炸药的威力 .....             | ( 42 ) |
| 三、炸药的爆炸稳定性 .....          | ( 43 ) |
| 四、炸药的氧平衡 .....            | ( 43 ) |
| 第二节 炸药的分类 .....           | ( 44 ) |
| 一、起爆炸药 .....              | ( 44 ) |
| 二、烈性炸药 .....              | ( 45 ) |
| 三、黑火药 .....               | ( 45 ) |
| 四、硝铵炸药 .....              | ( 47 ) |
| 第三节 铵油炸药的原料、配比和加工过程 ..... | ( 49 ) |
| 一、铵油炸药的原料及其性质 .....       | ( 49 ) |
| 二、铵油炸药的配比 .....           | ( 50 ) |
| 三、铵油炸药的加工过程 .....         | ( 51 ) |
| 第四节 炸药成品的检验 .....         | ( 53 ) |
| 一、起爆敏感度试验 .....           | ( 53 ) |
| 二、爆破漏斗试验 .....            | ( 53 ) |
| 第五节 雷管的种类和构造 .....        | ( 54 ) |
| 一、火雷管 .....               | ( 54 ) |

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| 二、电雷管 .....                                | ( 55 )  |
| 第六节 导火索和导爆索 .....                          | ( 57 )  |
| 一、导火索 .....                                | ( 57 )  |
| 二、导爆索 .....                                | ( 57 )  |
| 第四章 爆破设计 .....                             | ( 59 )  |
| 第一节 定向爆破的种类及其设计步骤 .....                    | ( 59 )  |
| 一、定向爆破的种类 .....                            | ( 59 )  |
| 二、定向爆破的设计步骤 .....                          | ( 62 )  |
| 第二节 单位耗药量K值的选择 .....                       | ( 64 )  |
| 第三节 定向爆破移山造田 .....                         | ( 67 )  |
| 一、爆破方案的规划 .....                            | ( 67 )  |
| 二、斜坡地面移山造田的爆破设计 .....                      | ( 72 )  |
| 三、多面临空的爆破 .....                            | ( 87 )  |
| 第四节 修渠、改河的定向爆破 .....                       | ( 90 )  |
| 一、药包的布置原则 .....                            | ( 90 )  |
| 二、设计参数及公式 .....                            | ( 92 )  |
| 第五节 定向爆破筑坝 .....                           | ( 95 )  |
| 一、定向中心的确定 .....                            | ( 95 )  |
| 二、堆积计算 .....                               | ( 96 )  |
| 三、对坝地基的垂直破坏半径 $R_p$<br>及水平破坏半径 $R_L$ ..... | ( 97 )  |
| 第五章 定向爆破施工 .....                           | ( 99 )  |
| 第一节 施工设计 .....                             | ( 99 )  |
| 一、爆破网路设计 .....                             | ( 99 )  |
| 二、现场布置 .....                               | ( 113 ) |
| 三、药室设计 .....                               | ( 114 ) |

|                     |       |
|---------------------|-------|
| 四、准备坑道(导洞)的设计       | (116) |
| 五、起爆体和装药设计          | (117) |
| 六、坑道(导洞)堵塞设计        | (119) |
| 七、药室的防水和防潮          | (120) |
| 第二节 定向爆破的施工         | (121) |
| 一、施工前的准备工作          | (121) |
| 二、坑道(导洞)的开挖工作       | (122) |
| 三、装药和堵塞             | (123) |
| 第六章 爆破安全            | (125) |
| 第一节 爆破安全距离          | (125) |
| 一、飞石安全距离            | (125) |
| 二、爆破地震作用对建筑物影响的安全距离 | (126) |
| 三、殉爆的安全距离           | (128) |
| 四、空气冲击波危害半径         | (129) |
| 第二节 爆破工作中的一般规定      | (130) |
| 一、关于爆炸物品的生产         | (130) |
| 二、关于爆炸物品的购买         | (131) |
| 三、关于爆炸物品的运输         | (131) |
| 四、关于爆炸物品的贮存保管       | (132) |
| 五、关于爆炸物品的使用         | (132) |
| 六、关于爆炸物品安全管理工作的领导   | (132) |
| 七、安全教育              | (133) |
| 第三节 开挖平洞和竖井的安全要求    | (133) |
| 一、平洞                | (133) |
| 二、竖井                | (134) |
| 第四节 瞎炮的处理           | (134) |

|                                                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| 一、产生瞎炮的现象 .....                                                 | ( 134 ) |
| 二、产生瞎炮原因和预防措施 .....                                             | ( 135 ) |
| 三、瞎炮的处理 .....                                                   | ( 136 ) |
| <b>第五节 爆破材料的安全使用</b> .....                                      | ( 137 ) |
| 一、电起爆 .....                                                     | ( 138 ) |
| 二、火起爆 .....                                                     | ( 138 ) |
| 三、导爆索(传爆线)的安全使用 .....                                           | ( 139 ) |
| 四、导火索的安全使用 .....                                                | ( 139 ) |
| <b>附录: 一、兰州地区几个定向爆破移山造田工点的</b><br>有关资料分析 .....                  | ( 140 ) |
| 二、兰州地区应用定向爆破移山造田及筑坝设计实例 .....                                   | ( 141 ) |
| <b>附表: 一、0.1~100的平方、立方、平方根和立方根</b> .....                        | ( 152 ) |
| 二、炸药用量计算表 $Q = KW^3 (0.4 + 0.6n^3)$<br>〔公斤〕(令 $K = 1.0$ ) ..... | ( 157 ) |

# 引言

定向爆破是通过科学的设计和施工，使爆破后的土壤或岩石（通称介质）按照指定的方向，抛掷到指定的地点，并堆积成预定形状的一种爆破技术。从广义上说，凡是既有预定的爆破数量，又有预定方向的爆破，都可以称之为定向爆破。因此，通常所说的扬弃爆破，抛掷爆破等大量爆破，都可以列入定向爆破的范畴。定向爆破在矿山、铁路、水利等建设工程中，已得到广泛的使用，在农田基本建设中，可用于开挖水渠、河道及移山造田。在这方面，大寨、昔阳用定向爆破移山造田，已为全国树立了榜样。

定向爆破的基本原理，就是利用炸药在土壤或岩石内部

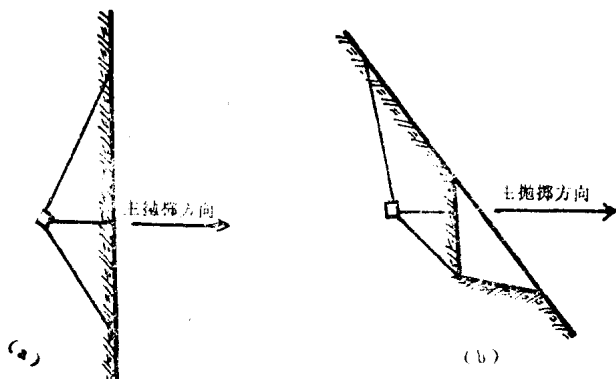


图1 定向爆破的基本原理

爆炸后,土石的主要抛掷方向是沿着最小抵抗线(从药包中心到地表面的最短距离)的方向抛出的物理现象(见图1—a)。

对于这种物理现象,经反复地研究总结,已使它成为能受人们意志控制的科学技术。因此,采用定向爆破技术,一般地可不受地形条件的限制,必要时可以人为地改造地形,改变最小抵抗线的长度和方向(见图1—b),使爆破的土石的主要方向能按预定的目的抛掷。

实践证明,定向爆破技术应用于农田基本建设,是可以做到提高工效、节省炸药、加快工程进展的,是农业战线上贯彻“鼓足干劲,力争上游,多快好省地建设社会主义”总路线的一种有效方法,它与人工或其它机械施工比较,具有下列主要优点:

一、可以加快农田基本建设的速度。定向爆破最突出的优点是速度快,效率高。在一个爆破工点,从爆破方案的拟定到筹备、设计和施工,只需很短的时间,而且一次起爆,就可以将几千、几万、十几万甚至几十万立方米土石方抛掷到预定的地点,只稍加整理,就可以利用。

二、可以节约大量的劳动力。由于直接参与定向爆破筹备、设计和施工的人数较少,工期较短,可以节约大量的劳力。

三、成本低、见效快。实践证明,由于自制炸药成功地应用于定向爆破,降低了炸药的成本,所以在一些地区,采用定向爆破开挖土石或移山造田所需要的投资,比用人工和其他机械开挖土石或移山造田都节省得多,而且可以加速土壤熟化,当年利用,见效快。

四、使用的工具和机械设备简单。定向爆破不需使用大

型机械设备，可以土为主，土洋结合。

五、不受自然气候条件的限制，一年四季都可进行。

为了达到预期的目的，在采用定向爆破技术时，必须做好下列几件主要工作：

（一）作好农田基本建设规划。为了充分发挥定向爆破的优越性，农田基本建设必须有一个整体的规划，以免出现欠挖欠填，超挖超填，甚至爆破后废而不用情况。

（二）搜集好设计和施工必要的资料。例如地形和地质资料等等。

（三）精心设计。爆破前多作方案比较，做到多快好省。

（四）精心施工。在施工过程中，要及时检查，发现偏差应及时纠正。

（五）保证安全。所有参加爆破工作的人员，必须以阶级斗争为纲，加强阶级斗争的观点，提高革命警惕，注意安全，严格执行安全操作规程，不允许丝毫麻痹大意。

（六）所有参与爆破工作的人员，必须时刻牢记“我们的责任，是向人民负责。”一丝不苟，精益求精；同时“要认真总结经验”，不断提高爆破技术水平。

# 第一章 爆破的一般知识

## 第一节 爆破对周围介质的作用

当具有一定数量炸药的药包，在介质内部爆炸时，产生大量的高温、高压气体，使它周围的介质受到不同程度的破坏和震动。这种破坏和震动的程度，随着药包中心距离的增大而逐渐减轻到消失，即离药包近的地方，受到的破坏严重，离药包远的地方，破坏小或只发生震动。可以把距离药包中心不同区域的介质，爆破后的作用，分为以下三种爆破作用圈（见图2）。

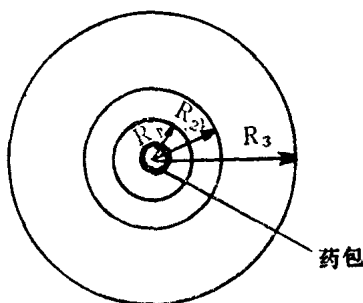


图2 爆破作用圈

### 一、压缩圈

压缩圈是指最靠近药包的一圈。图2中的 $R_1$ 叫做压缩半径，在这个半径范围内，介质受到的压缩力最大。如果介质是土壤，则会被压缩形成空腔；若介质是坚硬的脆性岩石，便会被粉碎，所以压缩圈也称为破碎圈。

## 二、破坏圈

在压缩圈以外从 $R_1$ 到 $R_2$ 的范围叫做破坏圈。在破坏圈内爆破后的土或岩石原有的结构已遭破坏，分裂成为大小不同的碎块，稍远的地方，只是产生裂缝。图2中的 $R_2$ 叫做破坏作用半径。

## 三、震动圈

震动圈在破坏圈之外。爆破作用只能引起介质的强烈震动而不被破坏，这个区域称震动圈，即图2中 $R_2$ 到 $R_3$ 的范围。

## 第二节 爆破漏斗

埋置在地下的药包爆炸后，破碎的土石方被抛掷出去，使地面上形成一个爆破坑。由于爆破坑的形状像漏斗，所以称之为爆破漏斗（见图3）。

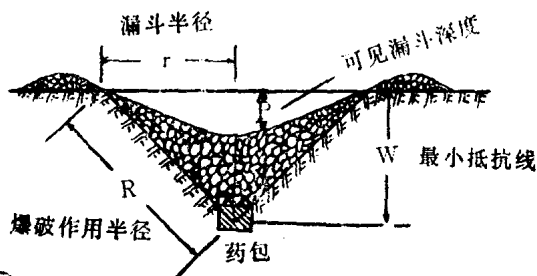


图3 爆破漏斗

爆破漏斗的形状类似一个倒立的圆锥体，这个圆锥体的

高，叫做最小抵抗线，用 $W$ 表示，圆锥底面半径，叫做爆破漏斗半径，用 $r$ 表示，圆锥的斜边，叫做爆破作用半径，用 $R$ 表示，又称为破坏半径。爆破后可以量出漏斗的可见深度，用 $P$ 表示。

爆破漏斗半径 $r$ 与最小抵抗线 $W$ 的比值，称为爆破作用指数，用 $n$ 表示：

$$n = \frac{r}{W}$$

当 $n = 1$ 时，称为标准抛掷爆破漏斗；

$n > 1$ 时，称为加强抛掷爆破漏斗；

$n < 1$ 时，称为减弱抛掷爆破漏斗。

在平坦地区，当 $n < 0.75$ 时，就没有抛掷现象，不能形成可见的爆破漏斗，这就是松动爆破。

爆破作用指数 $n$ 是爆破设计中的一个重要参数，因为它的大小与装药量的多少有密切关系，并由此决定了爆破漏斗的大小和类型。

### 第三节 药包的形状

在大量爆破中所讲的药包形状，是指根据爆破要求在土或岩石内部所挖埋置炸药的洞室形状，可分为集中药包、延长药包和几何药包。把凡是高度 $L$ 不超过直径 $a$ 四倍的圆柱形药包，或高度 $L$ 不超过底面短边 $a$ 四倍的棱柱形药包叫做集中药包（见图4）。如果药包的长度超过上述规定，都属于延长药包。

也可以用集中系数来区分集中药包和延长药包。按规定：集中系数 $\varphi \geq 0.41$ 的为集中药包，否则为延长药包。集中