

手工采石

胡安林 黎人忠

四川人民出版社

封面设计 李文金
插图

手工采石

四川人民出版社出版 (成都盐道街三号)

四川省新华书店发行 成都印刷一厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 2.75 字数 48千

1980年8月第一版 1980年8月第一次印刷

印数: 1—1000册

书号: 15118·36

定价: 0.26元

• 内 容 提 要 •

本书介绍水成岩类规格石料的开采方法、加工技术、采石工具的制作和修理等内容，同时辅以必要的理论知识。

文字简明扼要，通俗易懂，可作具有初中文化程度工人自学及技工培训的读物。

前 言

自一九六〇年以来，我们便辗转于川西、川北、川东一带学习手工采石技术，搜求各地石工的采石经验，提高技能。我们本想搜集一点关于石工方面的书籍，以作提高技术的参考和借鉴，从而找到学艺的捷径。殊不知在书籍品种日渐增多的今天，对于与人们生产生活密切相关的石工工艺学竟无法找到。我们在与一些石工师傅的交谈中得知，由于石工工艺传授的落后性，致使一些绝技失传，同时亦使石工技术停留在原始、落后的阶段。因此，我们决心动手写作来填补这个空白。

本书初稿是一九七三年，在没有充足纸张和时间，白天参加繁重的采石工作，夜晚在煤油灯下，各方面都极其困难的情况下，根据自己在采石劳动中的粗浅体会，编写而成的。之后，又作了进一步的修改、充实。在编写过程中，得到了石工师傅和蒋明程、杜隆学等同志的热情帮助和大力支持，在此，谨向他们表示诚挚的谢意。

本书共分五个部分，即石头、手工工具、手工采石技

术、石料的加工和安全知识。

应该承认，本书所介绍的手工采石技术是十分陈旧的。但这种技术能留传至今，这也说明了它的实用价值。我们认为，采石技术也是祖国的一份宝贵遗产，应用文字将它总结和继承下来。研究过去，是为了将来的发展。润信通过大家的不断努力，开采规格石料方面的工作，在不久的将来，一定会实现机械化，让石头为四化作出更大贡献。

由于我们的文化水平有限，手边又没有完整的资料可供参考，本书中还存在许多缺点和错误，诚恳地期待同行及读者批评指正。

目 录

第一章 石头	(1)
第一节 绪论.....	(1)
第二节 石头的一般结构.....	(3)
第三节 抗压强度试验与吸水率的测定.....	(7)
第二章 手工工具	(8)
第一节 锤.....	(9)
第二节 钢钎.....	(11)
第三节 楔子.....	(12)
第四节 鑿子.....	(14)
第五节 划线工具.....	(21)
第六节 其他工具.....	(24)
第三章 手工采石技术	(25)
第一节 山料的观察.....	(25)
第二节 打断槽.....	(29)
第三节 打楔眼.....	(32)
第四节 挂鑿子.....	(38)

第五节	大锤的使用	(40)
第六节	钢钎的使用	(45)
第七节	规格石料的开采	(50)
第四章	石料的加工	(58)
第一节	处理边角料	(58)
第二节	照尺	(59)
第三节	条石	(61)
第四节	圆柱体石	(64)
第五节	拱石	(67)
第五章	安全知识	(72)
第一节	一般安全知识	(72)
第二节	安全使用大锤	(73)
第三节	安全撬石	(74)
第四节	安全采石	(75)
第五节	石料的运输	(75)
第六节	石料的堆放	(76)

第一章 石 头

第一节 绪 论

我国土地辽阔广大，石头的种类繁多，分布极为广泛。因此，人们经常与石头打交道。在千百万年的漫长历史过程中，人类的祖先，同大自然作了顽强的斗争，他们依靠集体的智慧和辛勤劳动，把一些天然的石块，加工成各种工具。这在历史上叫做石器时代。当时工具的制造或是用一块石头把另一块石头敲出一个粗糙的刃口，就算做成了一件；或是先从一块石头上打下一块石片，而后将石片做成各种不规则的工具。尽管这些工具（石器）很原始、粗糙，但是，它毕竟有几种打片的方法和几个不严格的类型。随着社会的前进，工具也在不断地改进和创新。两千多年前的战国时代，劳动人民开始创建了都江堰工程。蜀郡守李冰，总结了劳动人民的治水经验，动员灌县一带的广大农民和工匠兴修水利，使都江堰初具规模。当时在没有精密仪器、机械化施工设备和开采石料技术的条件下，我们的祖先除了用竹笼卵石作闸坝、护坡外，还用火烧石头后浇水的方法，使石头炸裂开，以作工程需用的石料。

随着金属矿物的发现、冶炼和新工具的出现，人们开始利用金属工具把石头凿打成石臼、石磨，逐步创造了手工开采石料的技术。它是集体劳动和智慧的结晶。这种技术尽管陈旧，但能世代相传，也足以证明它的实用价值。我国开采规格石料和利用石料作建筑物的历史悠久。如常利用石料作为水利工程、农田基本建设、筑路工程、建筑工程和装饰工程的原料。我国历代帝王宫殿的基础和陵墓，多用石料修建。我国石砌的拱桥和平桥到处都有，其中以隋朝工匠李春设计的，在现今河北省赵县兴建的赵州桥最为著名。它桥身全长近六十米，跨度三十七米，造型非常雄伟，是世界上最早的大跨度石拱桥之一，虽然距今已有一千三百多年，但是仍然完好无缺。另外，龙门、云岗石窟造像，高达七十五米的四川乐山大佛，以及全国各地常见的各种不同的石塔等等石砌、石雕工程的建造，用料省、结构巧，强度高，艺术造型生动优美，工艺极其精巧，充分表现了我国劳动人民的勤劳与智慧。解放以后，我们也兴建起一些规模很大的石桥。如云南省的“长虹大桥”，全长一百一十二点五米，是世界上最长的独拱石桥。

人们为什么要把石头作为水利工程、农田基本建设、筑路工程、建筑工程和装饰的基础原料广泛使用呢？主要在于它坚硬，同时在自然界也容易找到。除此以外，它还具备以下特点：结构紧密；具有较高的抗压强度；耐久性和耐磨性好；化学成分稳定，不易与其他物质起作用；温度湿度发

生变化时胀缩性极小；性脆，容易开采和加工；耐火防潮性极强；不虫伤、不腐朽；缺陷不隐蔽，易于识别。石料的缺点是抗拉强度差；自重大，运输困难。但是，它却给山区建设，就地取材的工程，提供了有利的条件。

第二节 石头的一般结构

首先，让我们大概了解一下石头的组成。严格说来，石头的组成是非常复杂的。一般的说，石头是由多种矿物质形成的大小不同的结晶体积聚而成的。这些矿物质又是由不同的化学元素或天然化合物组成的。由于岩石形成的过程和所含化学元素的成分不同，一般分为火成岩、水成岩（也叫沉积岩）和变质岩三大类。

从水成岩类石头，如砂岩、板岩、石灰岩摸开的横截面，人们可以清楚地看到有较明显和不明显的一条条纹路，形成千变万化的花纹，石工们通常把它叫做“朗子”（或“柳子”）。

朗子是从那里来的呢？这里仅简单地介绍一下水成岩的形成。

岩石经风化、水解、生物等的侵蚀作用而破坏，在漫长的地质过程中，主要由于地球内力和外力相互作用，在重力、水力的作用下，重新沉积、压实，日深年久，胶结而

成。这种岩石叫水成岩。因为这个缘故，所以，水成岩的朗子，一般都是顺着水平面平行或斜直的方向。石工们通常开采的规格石料，一般多属水成岩类。

另外，由于内力作用，例如地壳的升降运动、褶皱运动、断裂活动、火山和地震等，也可能使石头朗子的方向发生变化。

朗子就是在压力作用下，岩石中矿物质和其他天然化合物重新沉积、压实、胶结程度的表现。天然化合物混入的少，粘合的紧，受压力大，朗子的呈现就不明显而较细，其颜色淡；天然化合物混入多，受的压力小，粘合的不紧，朗子呈现明显色浓而较粗。

朗子是水成岩类石头独具的特点。其结构有粗、细、疏、密；其走向有平、斜、直、皱；其色泽有浓、淡、显、隐；其质地有均匀与不均匀等等（见图1—1）之分。朗子

成平直线形的称为“线朗”，这种石头多分布在岩底。

它的组织均匀，朗子之间的结构较疏

松、平直而光滑，强度和硬度亦较均匀，所以“线朗”石头特别适合开采板石。其他形状朗子的石头，适合开采条石。

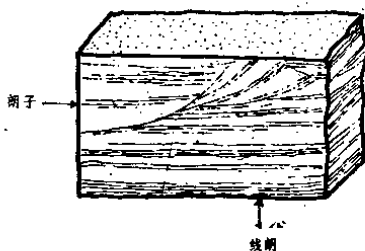


图 1—1 朗 子

是否有没有朗子的石头呢？也是有的。由原生岩和岩浆在地壳深处受到内力作用而急速上升，喷出地面，温度下降冷凝而成的喷出岩，如辉绿岩、玄武岩、安山岩等就没有朗子。因为这种石头质地特别坚硬，要将它开采成规格石料，较水成岩困难得多。所以，一般对火成岩类石头，多用爆破方法开采成毛石（俗称片石）或碎石。在我省广大农村和中、小城市的建设工程中所需的规格石料，主要为水成岩类。

在一些水成岩类的石头中间，有一小块一小块大小不等的成球状的特别坚硬的石头，石工叫它做“火包”。火包一般常见为球状，也有块状的。这种火包石质特别坚硬，结构特别紧密，而且没有朗子，所以不易楔开，它往往给开采规格石料带来困难。在开采规格石料的过程中，如果发现了火包，根据下料的需要，应在火包上加凿楔眼，以确保石料按规格的要求楔开。

石头因组成物质和受压力情况的不同，硬度各异。一般说来，石头上面部分比其底部较为松软。

石头表层又因为日晒雨淋的缘故，有着不同程度的风化现象。这是因为雨水将空气中的二氧化碳等气体溶解，变成了碳酸或其他酸类物质，侵袭和腐蚀石头表层的结果。因此，它的表层较薄的部分，往往又较中心部分松软，由于这个缘故，松软的表层，在承受大锤打击的时候，减低了楔子两侧的垂直力，同时不能很好地、直接地将力传递给较硬的中心

部分。所以，要从表层向中层将石料楔开，较由中层向表层楔开困难。但开采规格石料又必须从表及里，故应该先将表层风化的部分设法凿去。

在石岩上，人们如果稍为留心，就可以发现石头并不是一个完整无隙的整体。它们之间有一条条或宽窄、长短不等的、与水平面成垂直或斜直的缝隙，缝隙里充满了泥浆，石工把这种缝隙称之为“泥缝”。泥缝将巨大的石岩分割成大小、长短、宽窄、厚薄不等的石头。如果这个泥缝与水平面平行，我们就把它叫做“底盘”或“沙盘”。

水成岩类规格石料中，由于胶结矿物的成分、比例不同，品种多样，颜色各异。常见有白、灰、红、黄、褐和淡白色的。

水成岩类石料中，有一种组织成分和结构疏松，含水量大，容易风化的石头，俗称“泡沙石”，它不宜作工程建设的基础原料，但是，适宜作火炉火膛的材料。另外，以氧化铁矿物为主的铁质砂岩，易于开采和加工。它结构紧密，石质较硬，抗压强度较高，耐久性和耐磨性较好，不易风化，可作一般工程建设的基础原料。还有以氧化硅矿物为主的硅质砂岩，石质特别坚硬，结构特别紧密，具有较高的抗压强度和硬度，耐久性和耐磨性特别好，除可作一般工程建设的基础、墙、柱等材料外，还可作石磨、石碾和石臼等的材料。

第三节 抗压强度试验与 吸水率的测定

为了鉴定石料是否符合工程设计要求，必须测定石料的抗压极限强度。

抗压强度试验的方法：

1. 一般要求同时制作 2 ~ 3 组（每组三块）10 × 10 × 10 厘米的石料试块进行试验。

2. 试块应选择修凿平整、表面无缺陷的细料石。

3. 选用受压面，并在中部量出试块边长（精确至 1 毫米），以上下两个受压面积的平均值作为试块受压面积。

4. 把试块放在压力机压板之间（见图 1—2），试验时加压方向应与朗子所构成的平面平行，并以每秒钟 2 ~ 3 公斤/平方厘米的速度连续而均匀地加荷，直至试件破损为止，记录破损荷载。

5. 计算石料试块的抗压极限强度：

$$R = K \cdot \frac{P}{F} \text{ (公斤/平方厘米)}$$

式中：P——试块破坏荷载（公斤）

F——试块受压面积（平方厘米）

K——换算系数，与试块的边长有关

6.取三个试块的试验结果平均值作为石料抗压极限强度。如果三个试块中的最大值和最小值的差数大于20%，则按两个最大值的平均值确定。石料抗压极限强度达到或超过工程设计标准，说明石料符合工程设计要求。

石料吸水率的测定：将已称过重量的石料浸泡在水中，一昼夜后，再称其重量。

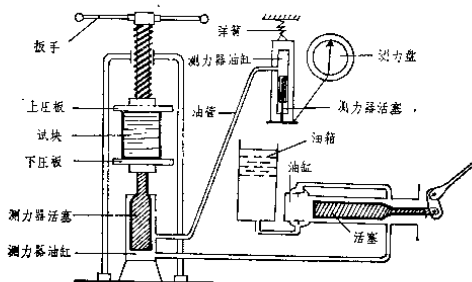


图 1—2 压力机示意图

第二章 手工工具

我们要开采规格石料，必须熟悉石工常用的工具，了解它的性能、使用、制作和修理的方法以及注意事项，才能更好地掌握和使用各种工具，通过实践，逐渐积累经验，灵活运用，让它在操作过程中发挥更大的作用。

第一节 锤

锤是一种打击工具，分大锤和手锤两种。

（一）大 锤

根据地区的不同，其锤的形状各异。一般看来，有“冬瓜大锤”（即两端与中部的大小一样）和“千担大锤”（即两端小，中间大）两种。

大锤是开采石料时打击楔子的工具，一般重量以15~20公斤为宜，锤身长约50厘米，锤身中央有一个口径约为3厘米的圆柱形小孔，垂直贯通两面，称为“龙眼”（见图2—1）。锤两端的钢面，要求用进行过良好热处理的钢材制成。锤身中央部分稍大，与两端分别成流线型体。

两端钢面面积约为 4×4 厘米。

“千担大锤”两端钢面的面积较小，操作时挥动阻力小，使用方便，打击碰撞时接触面小，因而力量集中，力量大。所以，目前石工常用这种形式的大锤。

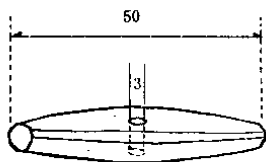


图 2—1 大锤

龙眼是用来投固木把的。要求端正，也就是说，必须垂直于它所贯通的两个平面。

大锤木把采用未干的优质硬杂木小树制成。砍下的小

树，剥去桠枝，不剥皮，将根部部分投入龙眼里。大锤把切不可将树皮剥去，因为树皮里贮存着大量的水分。如果将树皮剥去了，小树中的水分就会马上大量地渗透出来，会使小树表面溜滑，操作时难以捏紧，给使用造成很大困难。已干的小树，也不宜作大锤把，因为小树中的水分消失，变得干而性脆，使用时容易断裂。

小树在生长过程中，因受自然条件的影响，通常不是笔直的，有不同程度的弯曲。所以，在木把投入龙眼里后，还应作校正的工作，使木把弯曲的方向尽可能地顺着两端钢面，以便利操作。为了牢固，还必须在投入龙眼的木把的顶端，加入小木楔或小铁楔（最好是小铁楔），使锤把牢固。

（二）手 锤

手锤是打击鑿子的工具，打楔眼和加工石料都要用它。

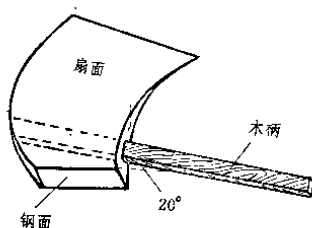


图 2—2 手 锤

根据地区的不同，手锤的形状和种类也就多样。就我省的情况来看，成都一带多用砢砢手锤，梁平一带多用窑斧手锤，目前石工最为普遍采用的莫过于扇形手锤（见图 2—2）。

因为这种手锤操作舞动时阻力小，灵活轻便，其钢面与鑿子碰撞时，通过扇面的共鸣，可以发出铿锵、悦耳、和谐的声音。