生石灰崩土

华　兰　編

冶金工业出版社

生 石 灰 崩 土

华 兰 編

冶 金 工 业 出 版 社

X17
265

生石灰崩土
华兰編

冶金工业出版社出版（北京市灯市口甲45号）
北京市書刊出版業營業許可証出字第005号
冶金工业出版社印刷厂印　　新华書店发行

1959年8月第一版
1959年8月　北京第一次印刷
印数1,220册
開本 787×1092 · $\frac{1}{32}$ · 15,000 字 · 印張 $\frac{26}{32}$ ·

統一書号　15062 · 1795　定价 0.13 元

前　言

生石灰崩土法是大跃进中的产物，是劳动人民智慧的結晶。这个方法，首先出自湖南省邵阳专区，是在兴修水利中由青年农民創造的。后来又在山东一些农村曾采用过，并且已推广到矿山工作中。实践証明：这个办法是个好办法，基本上能够达到效率高，經济，安全三大目的，因而为人們所乐于采用。但遺憾的是目前还沒有把这个方法在全国范圍內普遍推广，特别在中小露天矿山的黃土剝离工作中，采用者尙寥寥无几，大部尙停留于手工挖掘的情况。追其原因不外乎有的人还不知道这个办法，有的人虽然也听人說过，但具体做法，特别是石灰孔的布置(包括确定最小抵抗綫和孔距)、装灰量的計算、操作注意事項、有关影响崩土效率的因素等技术問題尙缺乏必要的理論知識，为此，作者根据某矿施工中的实际經驗結合書本知識，加以总結提高，編写成这本小册子，以供广大农村兴修水利和中小型露天矿山工作人員参考。

目　　录

一、生石灰崩土法的优点…… 1
二、生石灰崩土的簡单原理…… 2
三、生石灰崩土的施工方法…… 5
四、灰孔直径的选择和灰孔深度的确定……11
五、灰孔最小抵抗綫的計算……12
六、灰孔之間距离的确定……19
七、装灰量的計算……21
八、施工中应注意的事項……22

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.

一、生石灰崩土法的優点

生石灰崩土法的优点很多，概括起来有以下几点：

（1）生石灰的来源比較容易，凡是产石灰石的地方、差不多都可用土窰烧出，而且不需要雷管、导火綫等起爆器材，故具有广泛推广的价值。

（2）生石灰崩土法，由于生石灰与水化合后变成熟石灰，且大部份都能收回做建筑用，故实际的消耗量很少，一般每崩一立方公尺土只消耗生石灰0.5—1公斤左右，为全部装填数的10～15%。

（3）生石灰的价格低廉，約每八元左右可买一百公斤，故生产成本很低，一般每崩一立方公尺土仅花0.05～0.1元左右。

（4）能够提高挖土效率：用人工挖土一般一人一天只能挖5～7立方公尺；而用生石灰崩土时，二人一天可崩土50立方公尺以上，效率提高4～5倍以上而且大大減輕体力劳动，身残、体弱、老、妇皆可担任。

（5）操作特别簡单：不需要很高的技术，任何人只要一看就会、一做即成。

（6）施工非常安全：从掏孔直到崩裂，毫无危险之处，除崩裂范围外，其它各处均可照常工作，不受任何影响，同时可边装孔边崩裂，不躭誤施工时間。

二、生石灰崩土的簡单原理

我們知道生石灰在化学中叫做氧化鈣（CaO），它是由石灰石（$CaCO_3$）加热煅烧而成的：

$$CaCO_3 \xrightarrow{加热} CaO + CO_2 - 43千卡$$

生石灰很容易和水(H_2O)化合，生成氢氧化鈣 $Ca(OH)_2$ —即熟石灰或叫消石灰，同时发出大量的热。从实驗証明，一个克分子的純生石灰和一个克分子的純水化合后可发出16千卡的热量：

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2 + 16千卡$$

这种热量足以使加入生石灰中的一部份水化为水蒸汽。与此同时，当生石灰变成熟石灰后，体积会得到很大的膨胀。如图所示：

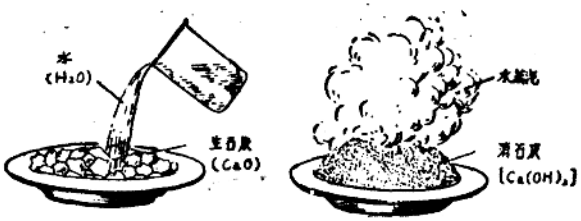


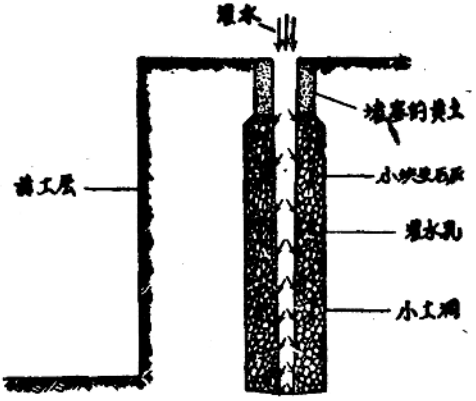
图 1　生石灰与水的化合作用

①注水于生石灰上；②生石灰与水化合后体积胀大，反应放出的热使水温升高，一部分水变成水蒸汽

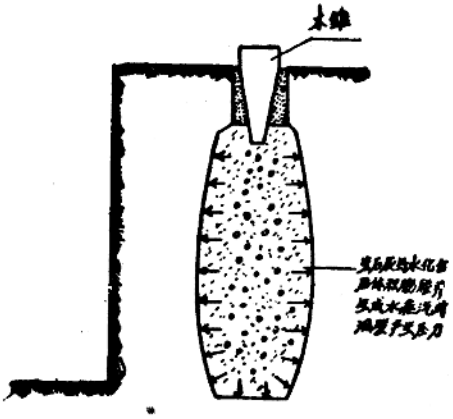
如果我們把一块生石灰置于容积几乎等于所加入生石灰体积的玻璃瓶內，然后加入水，再以木塞塞紧瓶口不到多

时，便见瓶子破裂，这是由于加水后生石灰的膨胀及所生成的水蒸汽对瓶壁产生压力的結果。既然如此，是否可以用它来崩裂抵抗力較弱的黃土、以之代替笨重的挖掘黃土的体力劳动呢？实践証明，这是完全可以的。

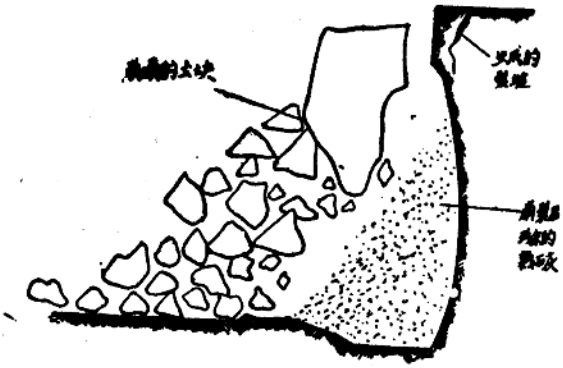
如果我們在一个带有陡壁的黃土层中，挖一个小圓洞，然后将生石灰装入洞內，加水后堵死洞口，不到多时，只见土层沿小洞裂开而崩塌，这也是生石灰遇水膨胀和产生的水热汽在密閉的（箝容）土洞內对周围产生压力的結果。这种压力的作用速度是很緩慢的，可以視之为純粹的靜压力的作用，而无任何冲击现象，也不发生巨响。因此，它和炸葯的爆炸作用是有区别的。生石灰崩土的作用过程可用图二来表示：



1. 向装有生石灰的小土洞灌水



2. 用木楔堵住水孔后洞内的变化



3. 由于压力的继续增加，最后将土崩塌

图 2 生石灰崩土作用的三部曲

三、生石灰崩土的施工方法

生石灰崩土的施工过程，包括以下几个工序：

（1）灰孔的穿凿——一人約需40分鐘即可完成；

（2）装灰——二人約需5分鐘；

（3）堵塞——二人約需3分鐘；

（4）灌水——二人約需1分鐘；

（5）堵水眼——二人約需10秒鐘。

现分述如下：

1. 灰孔的穿凿

ⓘ 穿凿灰孔用的工具

（1）釬子：釬子是用来凿松孔內黃土的，釬杆可用木杆或鉄杆，釬头用熱鉄打成。如图三所示，釬头为扁平一字形，也可以为魚尾形，在夹有碎石的黃土层中則为尖头形。刃长一般为50～100公厘，釬刃角一般为15°～40°，但都应根据土层的性质来选择。现列于表1。

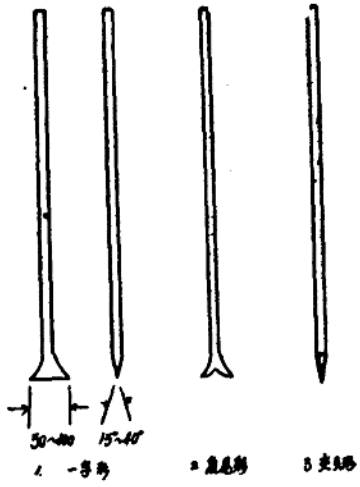


图 3 凿孔用的釬子

釬子的长度应根据穿凿孔的深度来选择，不过用人工穿

表 1

土层类别	钎刃角	钎刃宽（公厘）	钎头形状
松軟土层	15°	50—100	一字形
致密硬土层	20°	40—80	一字形魚尾形
夹礫石土层	40°	30—50	尖头形魚尾形

孔要求可不那么严格，现列于表 2：

表 2

钎子号	穿凿孔深（公厘）	钎子长度（公厘）
1	0—500	600—800
2	600—1500	900—1800
3	1600—2500	1900—2800

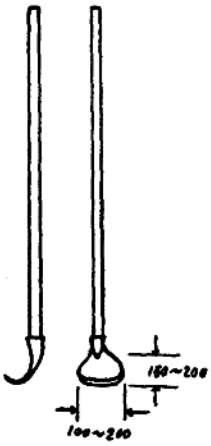


图 4 凿孔用的挖子

（2）挖子：挖子是用来挖出鉗子凿松的黄土的成勺状，如图四所示。勺的宽度一般为100～200公厘，高度为150～200公厘，勺杆是用小圓木做成的。

② 凿孔操作方法：

当灰孔的位置确定以后，便开始凿孔。凿孔时，应先从孔的中央开始，然后逐步往外扩大，每用鉗子切完一周、便用挖子将松土挖出，如此繼續不断，直到合乎要求为止。

为了提高穿凿效率和減輕穿凿者的劳动强度，穿凿时可設一小搅坐

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.

着。

正确的选择穿凿工具和改进穿凿工具是提高穿凿效率减轻体力劳动的有效办法，因此在实际施工中，不一定完全采用上述的凿孔工具和凿孔方法。

2. 装 灰

① 装灰用的工具

（1）水孔棒：水孔棒是用来留出注水孔用的、既可用小圆木制成也可用圆鉄条制成，不过一般用木的比較輕便些。水孔棒成T字形，如图五所示。T字头为手把，T字尾是插入孔中的部份，为了提取和注水的方便，其尾端小，逐步向头端增大，考虑到水的渗透容易和防止孔內的过多空隙，棒尾端的直径一般为30～50公厘，棒头端的直径一般为50～80公厘。棒的长度如同鉗子一样，也应根据孔的深度来确定，一般比孔深多出200公厘便可以了。

（2）捣錘：捣錘是用来捣紧石灰粒和堵塞用的。可用鉄制也可用木制，如图六所示。錘头部份应較錘杆粗一些，以保特較宽的平面，一般錘头直径可取50公厘左右。

② 操作方法

当灰孔挖好后便可进行装灰。装灰时先将水孔棒置于灰孔的正中，一直插到底，以使注入的水向四处渗入均匀。棒放好后便进行装灰，灰的顆粒不宜过大，每装一部份，便用捣錘輕輕压紧，一直装到預定的深度为止，如图七所示。

3. 堵 塞

装灰完毕即可进行堵塞。堵塞用的工具和装灰一样。堵塞用从灰孔刚挖出来的土即可，为了保証良好的崩土效果，以堵得越紧越好。故在堵塞时要逐步增加压力，俾可能的压

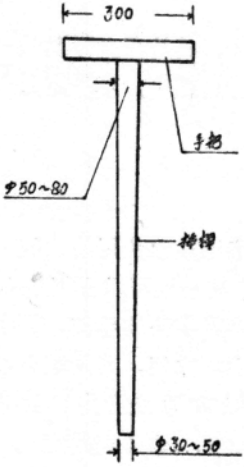


图 5 水孔棒

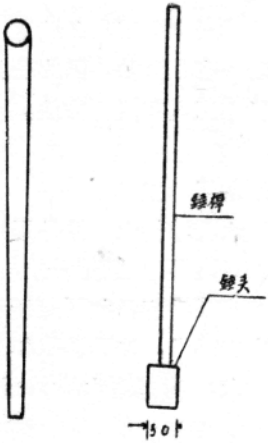


图 6 搗錘

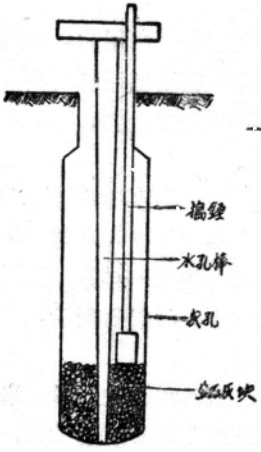


图 7 装灰操作示意图

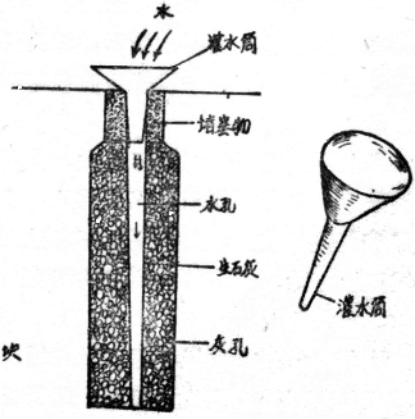


图 8 用灌水筒灌水时的情形

得結实一些。

4. 灌 水

堵塞工作完了后，即可将水孔棒拔出进行灌水。水的用量应根据装入的石灰量和石灰的质量而定，一般以3公斤灰2公斤水为宜。为使灌水順利和防止水孔堵塞，灌水时应备有喇叭状灌水筒，如图八所示。当水灌至能听见孔內有起泡响声时，即应停止灌水，馬上进行堵水孔的工作。

5. 堵水孔

水孔的堵塞是影响崩土效率的一个重要的关鍵，堵水孔用的材料应能保証：

① 堵塞严密、不致使孔內水汽冒出。

② 堵塞迅速。

因此，用土做堵水孔的材料是不能滿足上述要求的，經驗証明：用木錐堵水孔是一个簡单易行而且是很可靠的一种方法，如图九所示。用这种方法堵水孔，可以在很短的时間內将水孔堵得非常严密，而且在崩完土后可再次使用。木錐的直径应比水孔大2～4倍，长度应比堵塞段的长度多100公厘。堵孔时将木錐尖头置于水孔上，并用鉄錘用力打入，直至完全打入为止。約过1～5分鐘以后，只见土层沿灰孔裂开，裂縫不断增大、直至土层崩塌为止，崩土工作就此完

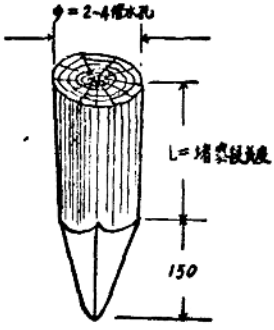


图 9 堵水孔用的木錐

成。不过，当开始裂縫时要不断用土盖住裂縫，以免气体逸出減低崩力。

四、灰孔直径的选择和灰孔深度的确定

前面已經講过，生石灰崩土完全靠生石灰与水的化合作用而产生的，因此生石灰与水化合的完全与否，对崩土效率有很大的影响，而为了保証其化合的完全，必須使水在很短的时間內（20秒鐘以內）滲透到孔內的每一块生石灰上，在考虑灰孔的直径和深度时都应以此作为基本出发点。

影响水的滲透能力的因素，除生石灰的粒度和排列的均匀程度外，灌水孔直径的大小有重要的关系，水孔直径越大則滲透的范圍越大，而水流过也愈畅通，此时，灰孔的直径和深度也就可以增加，不过这也是有一定限度的，并不是一个毫无止境的正比关系，而且由于水孔过大，会降低生石灰的装填系数，必然会影响崩土的效率。經驗証明：水孔直径在 40～80 公厘之間是比較适合的。各种不同直径的水孔，所适合的灰孔直径和灰孔深度列于表 3 。

表 3

灌水孔直径（公厘）	适合的灰孔直径（公厘）	适合的灰孔深度（公厘）
40～50	250～350	1200～2000
60～70	350～450	2000～3000
80～100	450～550	3000～4000

注：灌水孔直径指其平均直径。

如果灰孔的直径和深度超过上述限度时，可留出好几个灌水孔，在灌水时由几个人同时操作。不过为了操作的方便，过深的石灰孔是不甚适合的。当然这也不是一个絕对的东西，只要能在操作技术上得以解决，則上述界限也是完全可以打破的。

五、灰孔最小抵抗綫的計算

1. 最小抵抗綫的求算公式

在台阶上布置灰孔时，如图10所示。

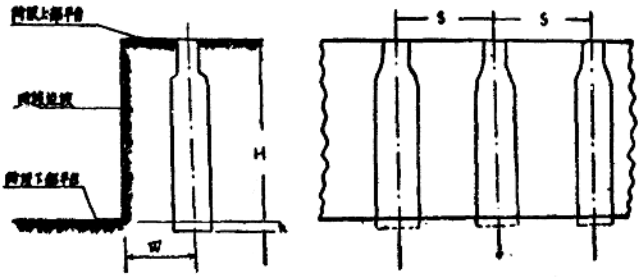


图 10 灰孔在阶段上的布置

W—灰孔最小抵抗綫；H—台阶高度；h—灰孔超深部分；
S—灰孔之間的距离

首先的一个問題，就是要确定灰孔的最小抵抗綫，也就是确定从灰孔至台阶边緣的距离。最小抵抗綫选择的恰当与否，对崩土效率有重要影响。我們知道崩土量是随着最小抵抗綫的加大而增加的。固然，增大抵抗綫可以多崩一些土，但也要考虑无根据的增大抵抗綫就不能使土崩下来，結果是白費功夫。当然抵抗綫过小，也是很不經济的。求算灰孔的最小抵抗綫时可以采用下述公式：

$$W = w.a.b.c.d.e.f \text{（公尺）} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{I}$$

式中：W——求算出的最小抵抗綫（公尺）；

w——在标准状况下最小抵抗綫的长度（= 1 公尺）；

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.