

# 非金属矿山 先进生产经验汇编

建筑工程部非金属矿及地方材料工业管理局 合編  
建 筑 工 程 出 版 社

建 筑 工 程 出 版 社

## 編 者 的 話

在党的鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫的光輝照耀下，我国非金属矿山的广大职工发挥了敢想、敢说、敢干的共产主义风格，創造了許多先进經驗，这些先进經驗大大地推动了矿山生产的向前发展，促进了采选技术的迅速提高，使我国的非金属矿工业得以向前突飞猛进。

今年8月，建筑工程部在陝西大安召开了全国非金属矿山先进經驗交流大会，会上各矿交流了許多先进經驗。为了使这些先进經驗能在全国各非金属矿山开花結果，我們特选出了其中的十几項，作了若干整理，輯成这本小冊子，以供大家参考。

1959年12月

## 目 录

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 水平阶梯采矿法 .....             | 四川石棉矿 (1)      |
| 小房間矿柱一侧采棉法 .....          | 河北涿源石棉矿 (5)    |
| 脚踏打眼机 .....               | 陕南石棉工业公司 (9)   |
| 脚踏打眼机 .....               | 四川石棉矿 (12)     |
| 脚踏游錘打眼机 .....             | 河北涿源石棉矿 (13)   |
| 硐室爆破 .....                | 陕南石棉工业公司 (15)  |
| 无雷管爆破 .....               | 四川石棉矿 (23)     |
| 葦杆导火綫 .....               | 河北涿源石棉矿 (24)   |
| 自溜滑行道运输 .....             | 陕南石棉工业公司 (28)  |
| 冲击破碎筒 .....               | 四川石棉矿 (37)     |
| 补滑輪 .....                 | 四川彭县石棉矿 (39)   |
| 大搞羣众运动, 生产全面跃进 .....      | 內蒙土貴烏拉云母矿 (40) |
| 风湿性关节炎人工硫磺浴浴疗法介紹<br>..... | 內蒙土貴烏拉云母矿 (54) |

# 水平阶梯采矿法

四川石棉矿

水平阶梯采矿法（图1）是我矿1954年以来采用的一种先进露天采矿法，在高梯壁手工采矿中起到了很好的作用；既保证安全，又保证了矿石的回采率高。

适用条件：1. 棉脉分布均匀的露天采场；2. 岩层松软且块度不大，需破碎作业较少；3. 棉脉厚度大于大梯壁高度的1/2以上；4. 梯段高20~25米。

## 采场要素

采矿推进方向，根据地形情况，分为同向、对向、背向三种。

**同向推进。**在一梯壁上同时建立两条以上的采掘线，向一个方向推进。两采掘线间的距离，应该是前一采掘线超前后一采掘线上最前端的小台阶10米，即  $L \geq 20 \cot 45^\circ + 10$  米（图1）。

**对向推进。**在同一梯壁上建立两条采掘线对向推进，两者相距日益接近，最后相遇。此法用于采掘一凸出地区。

**背向推进。**在同一梯壁中部建立两条采掘线，向相反的方向推进，两者相距日益更远。

以上三种采掘推进方向，以同向推进采掘的方式最好，而且应用较广。

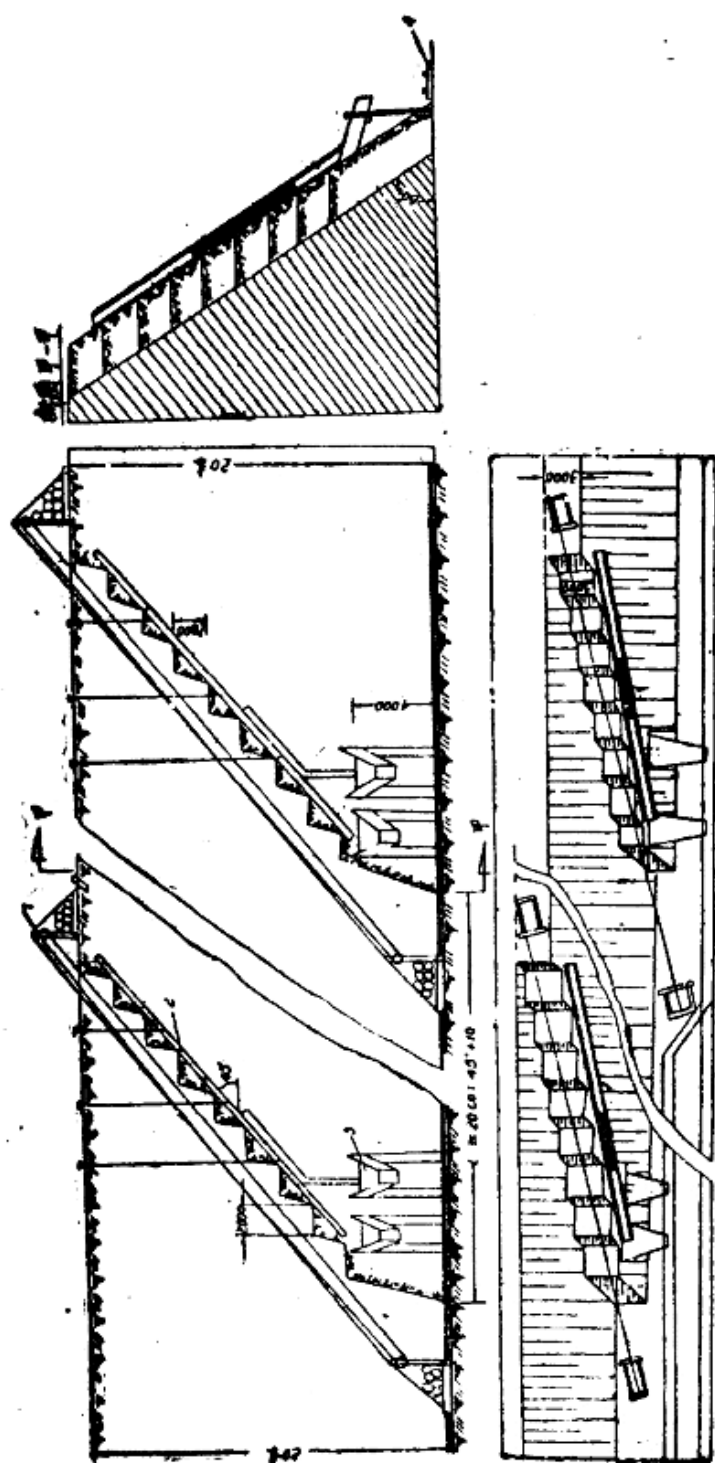


图 1 水平阶梯采矿法

1—小索道；2—小溜槽；3—闸门溜槽；4—运输铁道

**小梯規格。**為了便於在工作面進行手選和操作方便，小梯規格以 $2 \times 2 \times 3$ （高 $\times$ 寬 $\times$ 長）米為宜，边坡角為 $80^\circ \sim 85^\circ$ 。

### 所用設備及安裝

**1. 小溜槽。**用於溜運廢石和矿石，由若干節連接而成，每節長4米。溜槽為梯形，上寬0.5米，下寬0.3米，高0.5米，用木板和鋼板釘制而成。溜槽用鐵鏈吊掛在小梯之外側，成 $40^\circ \sim 45^\circ$ 傾斜。

**2. 格篩溜槽。**安於小溜槽之下端，棉砂與廢石經此格篩得以分離。格篩用鋼條制成，孔距 $10 \sim 20$ 毫米，篩長 $2 \sim 3$ 米。格篩下另設溜槽，以集中棉砂儲於閘門溜槽中。

**3. 活動小格篩。**活動小格篩安在小梯上，用於分選矿砂，以提高品位。小格篩可自由移動和調整坡度，以木條或鋼條制成，長1米，寬0.6米。

**4. 閘門溜槽。**閘門溜槽（圖2）用來儲荒或儲棉砂，設在下部與小溜槽連接，其出口位於鐵道之上，以利裝車。溜槽坡度在 $35^\circ$ 以上，其出口設閘門，以控制荒石。

**5. 人行梯子。**人行梯子設於各小梯之間，作人員上下

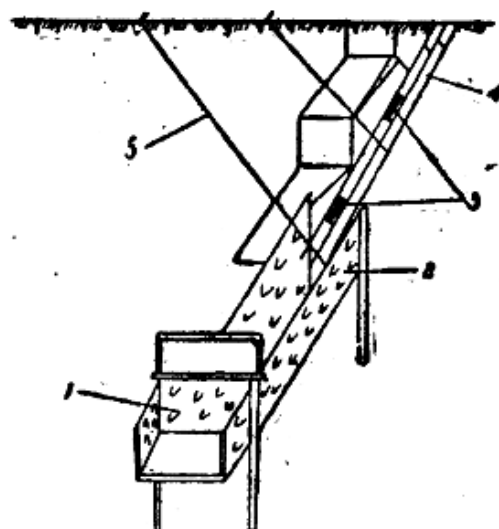


圖2 閘門溜槽安裝示意圖

1—閘門；2—儲荒槽；3—緩衝板；4—小溜槽；5—鐵鏈

用。梯子用木制作，每梯均設一架。

### 操 作 步 驟

1. 在計劃采掘綫之下部安設閘門、小溜槽以及鐵道等設備;

2. 开始采矿时，先在最上部向下建立第一小梯，待达到規格后，再向下建立第二小梯，如此依次进行。向下建小梯时，則在已建好之小梯上向前掘进;

3. 在小梯上向前掘进时，要把小溜槽及閘門等相应地移动;

4. 采掘綫向前推进后，要相应地做彻底工作;

5. 沿采掘綫安設小索道，用以运输矿砂和長棉，并且随采掘綫之推进而移动。

### 操 作 注 意 事 項

1. 下放矿石直徑不得超过15厘米，否則需将其破碎;

2. 長棉必須仔細选出，由索道运下;

3. 各梯上采挖速度一致，并按規定进行。

### 安 全 技 术

1. 小梯間必須設人行木梯; 2. 悬挂小溜槽之鉄鏈和鉄樁必須坚固，并經常檢查; 3. 檢查小溜槽时，上部应停止倒荒; 4. 小溜槽中必須每隔2米設緩冲板，防止石块跳出; 5. 下部装車时，上部必須停止倒荒; 6. 小梯上操作人員不得随意向下丢擲石块或工具等物; 7. 小梯上爆破时，应控制药量，以免石块乱飞，打坏設備; 8. 采挖方向避免与片理、裂隙平行，应与之成 $30^{\circ}$ 以上之交角，以免坍塌。

## 优 缺 点

1. 优点: (1) 作业正规, 操作安全; (2) 采、运、选能互相衔接; (3) 适合工作面选矿; (4) 适合高梯壁手工作业; (5) 工作面多, 产量均衡; (6) 提高有用矿物的实收率。

2. 缺点: (1) 块度要求严格, 二次破碎量大; (2) 溜槽材料消耗量大; (3) 溜槽移动频繁。

## 小房間矿柱一側采棉法

### 河北涿源石棉矿

小房間矿柱一側采棉法, 是1958年5月份, 在我矿六矿区1020坑101采棉工作面试行成功。该区1020坑101采棉工作面, 曾使用横撑支柱向上梯段式采棉法, 由于失脚滑倒、跌伤现象较多, 以致影响安全生产, 并直接影响了生产计划的完成。根据以上情况, 该区召开了工人座谈会, 具体而又细致地分析了这种不利局面, 并经大家研究决定试行小房間矿柱一側采棉法。经过试行, 证实效果良好。

### 101采棉工作面的矿床地质条件

1. 矿床倾角 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ , 矿体厚2.5~2.8米;
2. 岩层由条带状和薄层大理石化白云岩、螺紋石化白云岩等组成;
3. 复式棉脉, 性松散;
4. 矿石平均硬度为  $f = 9 \sim 10$ ;



5.頂板为厚层大理石化白云岩，致密而稳固；

6.底板完整，便于放矿，但因涌水較多，过于光滑，行人不便。

### 試行前情况

由于矿体傾角过大，最初采用橫撑支柱向上梯段式采棉法时，就遇到了以下困难：

1.底板光滑，站立和行走均不便，操作时站不稳，因而不得不降低打眼速度；

2.支柱与打眼工作台过于費工，同时爆破后工作台常受到破坏，木板、支柱消耗过大；

3.易发生滑倒跌伤，走錘打人，放矿时矿石乱飞等现象，安全情况十分不好，生产人員情緒不高，因而，改变原来的操作方法已迫不及待。

据此，提出試行小房間矿柱一側采棉法。

### 小房間矿柱采棉法

**准备工程。**先沿脉掘进一个水平巷道1作为运输平巷，其規格为：上寬1.8米，下寬2米，高1.7米。巷道坡度为1/150，以保証运输和自然排水。从运输平巷每隔30~50米作一个天井4，由底运输巷上留2米寬的护巷底柱2，同时，在沿脉运输平巷上帮沿傾斜方向每隔6~8米作一个放矿漏斗3，以便采矿时放矿之用（图3）。

**采棉工程。**开始采棉时，每隔4~6米划一个采棉工作面，其間留1.5~2米的矿柱。每个工作面用两付钎操作。工作面从一側由下而上陸續开辟，采棉工作面前后相距2~3米，工作面向前推进6~8米，則由下而上貫通一个上山，以便放矿。

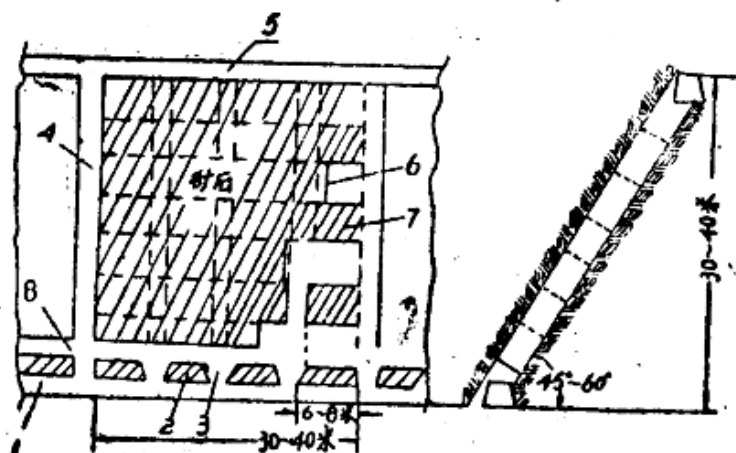


图3 小房間矿柱一侧采棉法示意图

- 1—运输平巷；2—护巷底柱；3—放矿漏斗；4—天井；5—通风巷道；6—工作面；7—矿柱；8—切割巷道

**炮眼排列。**炮眼平行排列，利用浅孔密集爆破法爆破。

**矿柱回收。**一个采区采完之后，为保证不丢失矿柱，提高矿石回采率，必须将有可采价值的矿柱，在不影响安全的情况下，进行回收。回收矿柱时，从采区一端，根据矿柱的多少，以最快的速度从下而上分梯段回收。若矿柱含棉不多，则可不回收，以保证顶板不致塌陷。

**小房間矿柱一侧采棉法的优、缺点**

1. 确保安全。由于小房間矿柱的作用，成为一条很好的工作台，人行道也不受矿床倾角大、底板光滑的限制，从而消灭了滑倒跌伤等事故；

2. 与横撑支柱梯段采棉法比较，由于此法是用矿柱代替横撑支柱与工作台，因而人在矿柱上操作，就象在平巷一样，行动自如，不必顾及滑倒、跌伤、走锤、飞石等危险，故优于横撑支柱向上梯段式采棉法；

3. 与留矿法比较，根据我矿目前的情况，它又优越于留

矿法。首先留矿法得有大量的掘进准备工程，并且采下的石棉長期积存在采区，不能馬上利用到工业上去，积压資金，而且对石棉纖維亦有不良影响。所以，根据以上情况的分析，留矿法在我矿目前尚不能使用，而适于用小房間矿柱一側采棉法；

4. 由于有房間矿柱（矿柱可以回收），能节省大量坑木；

5. 工作时，不需搭临时工作台，故节省木板，工作还安全，所以能充分利用工作时间，无窩工現象；

6. 由于工作安全，操作方便，又不窩工，故劳动生产效率提高（提高60%）。

如前所述，这个方法試行成功，主要是結合了該区的矿床地質条件，以及發揮了我們的智慧，利用了这个条件，因而使用了相应的办法。这个經驗不是唯一遵循的經驗，必須根据每一个矿的具体采矿技术条件，选择采矿方法。这样，才能促进劳动生产力的提高。

## 結 語

小房間矿柱一側采棉法，經使用証明，如傾角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 的矿体，而且頂板坚固稳定，采用此法，能达到安全采棉的目的。但在作业当中必須注意下列四点：

1. 巷道布置及采棉工作面布置必須結合地質条件預先考虑好；

2. 矿柱大小必須根据頂板稳固程度来决定；

3. 各房間同时放炮时，必須掌握按房間上下次序，分別用長短导火綫（上房間用長导火綫，下房間用短导火綫）一齐点燃放炮；

4. 随时检查人行道及木梯，防止崩矿时飞石打坏。

## 脚踏打眼机

陕南石棉工业公司

如何提高打眼效率，是实现露天矿快速建梯的重要一环。我公司以往打眼的方法十分落后，都是由二人或三人合力用钢钎上下冲击，不但占用很多劳动力，操作费劲，而且工效不高。在技术革新运动中，广大职工对解决这一薄弱环节相当关心，提出不少合理化建议，其中四矿区经过多次努力，试制成了脚踏打眼机（图4）。

脚踏打眼机系一种用来代替手工打眼的凿岩工具，其构造如图5所示。

1 是用三角钢制成的刚性三脚架，高1.8米；2 为炮钎，其断面呈六角形；3 为钎子迴转机构，由一对矩形齿轮和一个棘轮及弯形棘爪等组成。矩形齿轮一个装在炮钎上，另一个和

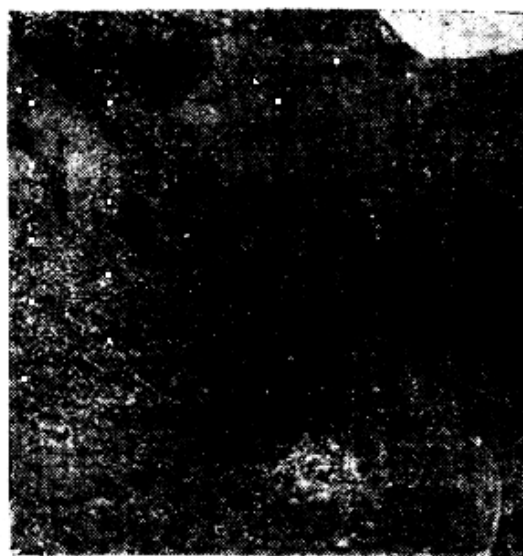


图4 脚踏打眼机全貌

棘轮安在同一轴上，弯形棘爪与一小长条铁片相联，长条铁片用螺丝活结在三角架横梁12上。长条铁片的一端有孔，通

过小孔用細繩14联于小天輪5上；大天輪4上繞有皮帶，皮

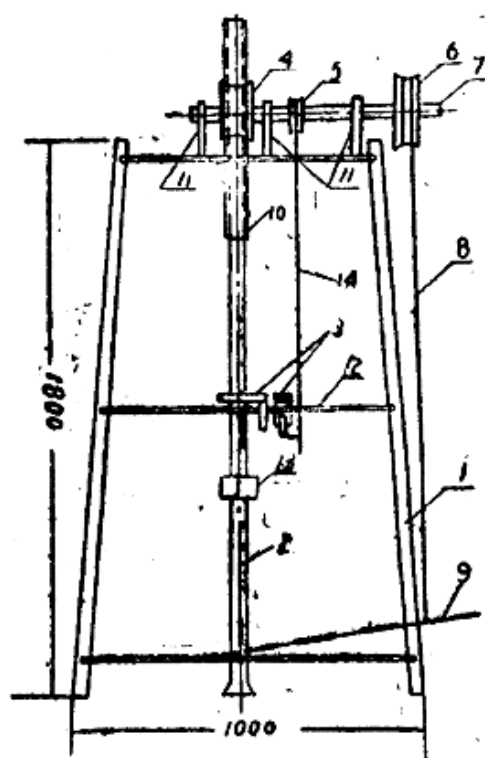


图5 脚踏打眼机构造图

1—三脚架；2—钎子；3—迴轉机构；4、5、6—天輪；7—天輪軸；8—拉繩；9—脚踏板；10—夾子；11—支撐；12—橫梁；13—配重；14—細繩

帶的末端裝有夾子10，套于鉗子2上；天輪6用拉繩8與腳踏板相聯；天輪軸7安于支撐11上；此外，炮鉗上還裝有配重13，用以增加鉗冲击力。

脚踏打眼机操作简单，由一人用脚踏动，即可凿岩。

当工人踏下脚踏板9时，因繩8之作用使天輪6迴轉，天輪6之轉动，使天輪軸7迴轉，因而天輪4迴轉。由于天輪4上皮帶之繞向与天輪6上繩子的繞向相反，所以用脚踏下时，鉗子2被提起，当

脚抬起时，鉗子2靠本身及配重13之重力而下落冲击岩石。这时天輪4上之皮帶由于有夾子10夾于鉗子上，所以皮帶也隨之下落，而使天輪軸相反迴轉，故繩8又繞在天輪6上。因此，只要工人不断地踏脚踏板，就能实现打眼动作。

鉗子迴轉（图6），是由于小天輪5上的細繩14与天輪6上繩之繞向相反，当鉗子落下时，細繩14放松，弯形棘爪滑下1~2个齿，而当鉗子提起时，繩8繞在天輪6上，

并把長条鉄片往上拉，使与長条鉄片联在一起的弯形棘爪上升，推动棘輪。棘輪的轉动，又带动安在同一軸上的矩形齒輪，这一矩形齒輪又把这一轉动傳給套在釘子上的矩形齒輪，从而使釘子迴轉。到一定时候，需要調整配重位置时，只需把配重上的定位螺絲松开，然后移到适当的位置，擰紧即可。

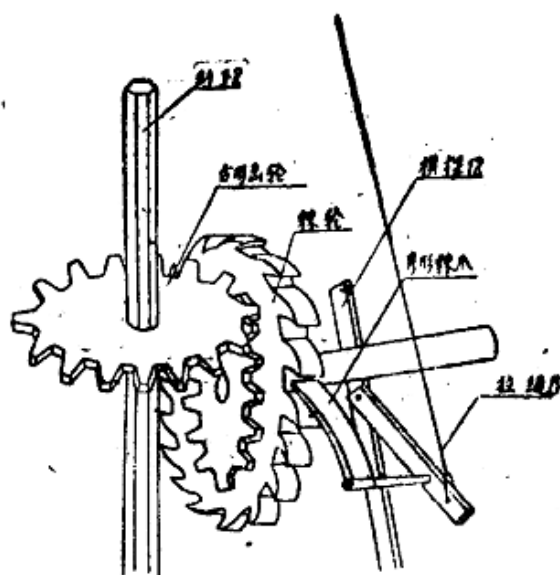


图 6 迴轉机构

脚踏打眼机由一个工人操作，经过現場測定，在  $f = 4 \sim 5$  的表土层、风化层內打眼，一台打眼机每八小时可打眼 5.7 米，而且劳动强度減輕，因此，对于用土法开采的矿山有一定的使用价值。

脚踏打眼机适用于露天采矿梯段上打下向眼。同时根据目前使用情况，今后宜在以下各方面作一些改进：

- (1) 改变配重形式，以求更便于更換位置；
- (2) 改进釘子的迴轉机构，以确保釘子迴轉灵活而准确；
- (3) 为增加釘子的冲击力，使皮带天輪 4 大于繩輪 6，以增加釘子提升高度。

# 脚踏打眼机

四川石棉矿

**概述。**脚踏打眼机是我矿海子场王光成同志于1959年6月试制成功的，经初步使用证明，不但工效高，而且劳动强度比手工打眼低。

**原理。**将重锤升高，借下落之力冲击炮钎而凿岩。

**结构 and 作用。**打眼机由重锤、支架、脚踏板及杠杆系统等组成。

1. 重锤。为铁质之锤，重15公斤；

2. 支架。木制，用以支撑重锤和操纵杠杆；

3. 脚踏板和杠杆系统。是打眼的动力和传动系统，由几个杠杆组合而成。其主要部分有脚踏板、平梁、滑轮、拉绳等。当踏动脚踏板时，拉绳拉动重锤之一端，而将重锤提起，放松脚踏板则重锤下

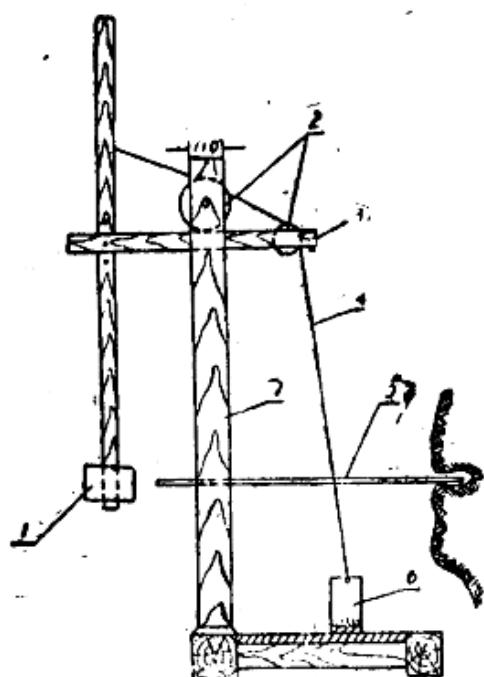


图 7 脚踏打眼机

- 1—重锤； 2—滑轮； 3—平梁；  
4—拉绳； 5—炮钎； 6—脚踏板； 7—支架

落，冲击炮钎凿岩。

**操作和使用。**以一人或二人操縱；打平眼时，打眼机的安装如图所示。每锤击一次，将炮钎转动 $30^{\circ}$ 。

这种打眼机，操作方便安全，易于移动，制作简单，工效高。

## 脚踏游锤打眼机

河北涞源石棉矿

手工打眼的笨重劳动在我厂已沿用了15年之久，1958年5月，矿党委提出解放劳动力，消灭手打锤这一革命号召后，我矿职工经过一年多的时间，反复创制试验，终于在七矿区试制成功脚踏游锤打眼机，现已推广使用。脚踏游锤打眼机的创造成功，将使我矿矿工从笨重的体力劳动中解放出来。

### 打眼机技术规格

- 1.木架：外型尺寸长170厘米，宽60厘米，高120厘米；
- 2.轴杆：直径37毫米，长55厘米；
- 3.甩头：直径50毫米，长70毫米；甩头套杆长300毫米，直径40毫米；
- 4.锤把：直径30毫米，长80厘米；
- 5.拐轴：直径37毫米，长700毫米；
- 6.脚踏板：长120毫米，宽80毫米（用厚1.5毫米铁板制成）；



7.大錘：20~30磅。

### 安装与动作原理

如图8所示，机架由三个木架构成，第一个承架鋼釘，中間木架安大錘6，第三个安装脚踏板4和拐軸3。

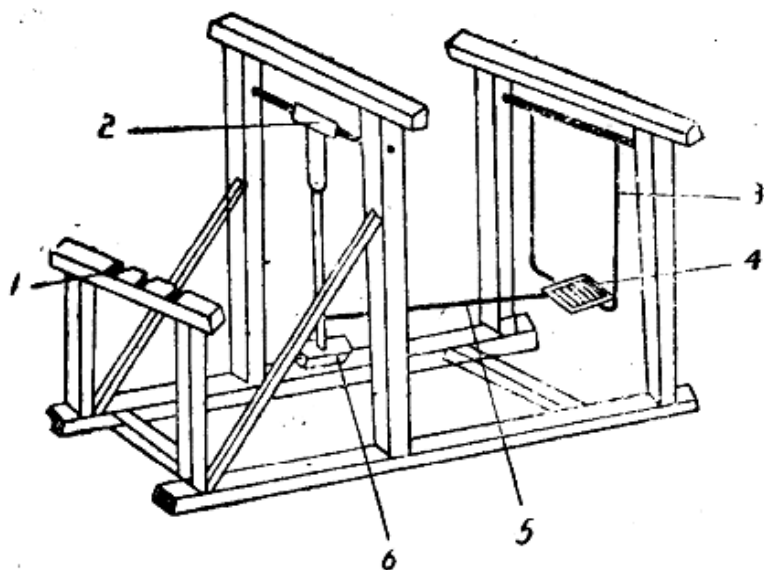


图8 脚踏游錘打眼机

1—卡釘槽；2—甩头；3—拐軸；4—脚踏板；5—拉杆；6—大錘

帶有軸承的軸杆安在中間木架上，甩头2（連同套杆）套于軸杆上，并可左右移动，帶有錘把的大錘1插入套杆，可以前后摆动。

將鉄棍弯成U字形，脚踏板4固定于其上，并連同軸承安在第三个木架上，則成可前后摆动的拐軸3。用拉杆5把拐軸和錘把联結起来，即构成大錘的推动机构。

打眼时，用人蹬脚踏板，推动拉杆，拉杆則推动大錘，