

# 探矿坑道推行小型装运 机械化初步总结

贵州有色局第一勘探队

地质探矿坑道掘进中推行小型装运机械化,对减轻装运劳动强度、提高劳动生产率、改变掘进技术的落后面貌,有显著作用。贵州有色局第一勘探队推行不久,已经证明:对小断面坑道的掘进作业,小型装运机械化设备是适用的,不仅提高了掘进效率,还降低了成本。我们希望凡是有条件推行的地质勘探单位,都应大力推行这项先进技术。

——编者

探矿坑道掘进中,人力装岩和搬运,不但工效低,而且劳动强度大,成为当前掘进技术中最薄弱的环节。在党的关怀和支持下,我队今年重点在25、26号两坑口,分别推行了PD-1型电动装岩机和ZK-1.5型电机车。使用结果表明,在小断面地质勘探坑道中,只要应用得当,是可以获得良好效果的。

## 一、坑道基本情况

(一) 25号坑,主巷全长1300米,最大运输距离1550米,全部掘进工程量分布在主巷两侧9条穿脉巷道内,电机车主要担负主巷1300米长的运输任务,装岩机装运各穿脉内每班爆下来的石渣。推行小型装运机械化前,台月效率平均为181米。其他情况见表1。

(二) 26号坑,主巷全长1000米,最大运输距离1300米,全部掘进工程量,亦集中在主巷南北两侧的穿脉巷道内,因该坑坑道规格质量较差,需要较大的返工改造费用,故没有安装电机车,仅单独使用装岩机,使用前平均台月效率201米,其他情况见表1。

表 1

坑口	开动 装岩机 台数	掌子面 数目	循环方式	运 输 量/班	装岩机 台数	电机车 台数	矿车周 转台数
25号坑	2	5—6	深眼一次 循环	40—50 车	1	1	20
26号坑	1	4—6	浅眼多掌 多循环	20—30 车	1	0	15

注:装岩机,电机车均无备用

## 二、采用技术条件

巷道断面:主巷 $2 \times 2$ 米<sup>2</sup>,支巷 $2 \times 1.8$ 米<sup>2</sup>

巷道坡度:0.3%—0.7%

铁轨规格:7公斤/米和8公斤/米两种

矿 车:3118型,容积0.5米<sup>3</sup>

装岩机型号:PD-1型电动装岩机

电机车型号:ZK-1.5型

机车天线:沟型钢皮铝芯100毫米<sup>2</sup>

地 线:轨道(用废岩心管作焊联材料,两轨同时焊接)

架线长度:1300米

架线方式:炮眼木桩吊接(每6—8米一架)

机车电源:6.8瓦直流发电机(位于坑内线路750米处)

一次牵引矿车数量:平均10部,最高13部(电压不小于110伏)

牵引速度:150—160米/分(来回平均速度)

机车回车场:利用坑内每60米支巷岔道回车场不另开凿回车场

装岩机回车场:每掘进100米平巷开凿单岔道一个,以作错车用

轨道弯曲半径:不小于6米

\* PD-1型电力装岩机,系南宁冶金矿山机械厂产品,与华-1型电动装岩机的技术规格基本相同。

### 三、使用效果

(一) 提高了坑内运输效率, 大大地减轻了坑内工人劳动强度:

据测定人工装岩, 两人装满 0.5 米<sup>3</sup>容量的一辆矿车约需 9 分钟的时间, 装岩机两人装一车 (一人作助手) 平均仅需 1.9 分钟, 为人工装岩的 4.6 倍, 如以装岩机工作时间按 25%—30% 计算, 一台装岩机一班内生产能力可达 60—70 车, 可清理 2—3 个掌子面的石渣。人力推车, 1300 米巷道来回一次约需 40 分钟, 电机车一次牵引矿车 10 部来回仅需 22 分钟 (包括回车和挂勾时间在内) 较人力推车提高工效 16 倍, 以每班电机车工作 6 小时计算, 一台电机车在 1300 米运输距离的情况下, 每班生产能力约 218 车, 可配合 8—9 台凿岩机和 3 台 PD-1 型装岩机进行工作。详细机械运输情况见表 2、表 3

表 2

设备名称	坑号	月份	开动台班	利用台时/班	台班平均装车数	小时平均装运效率	台班最高装车数
PD-1 型平巷 电力装 岩机	25	2	21	2.2	25	11.2	43
		3	32	2	28.6	14.3	53
	26	2	33	2.2	23.3	10.3	50
		3	48	2.9	32	10.8	55
		4	44	3	35.2	11.6	51
	合计		178	2.6	29	11.5	

表 3

设备名称	坑号	月份	开动台班	台班拖车数	最高台班拖车数
ZK-15型 架线式机车	25	2	11	35.5	60
		3	67	53	72
		4	68	31	62
		合计	146	41.8	

由上两表看出, 根据目前 25、26 号两坑生产情况, 机械化运输向有很大的潜在力量未能发挥。

(二) 提高了工效, 加快了坑道掘进速度:

实行机械化装运后, 整个坑探台月效率由去年 191 米, 提高至 225 米, 提高了 18%, 其中 25 号坑提高 17%, 26 号坑提高了 21%, 特别值得提出的是, 推行了小型装运机械化后提高了掌子工效, 25、26 坑都在生产上出现了历年来未有的高产纪录, 如与去年同期三月份比较, 工程进尺, 25 坑由 311.2 米, 增

加到 384.2 米, 增加了 17%, 26 坑由 179.25 米, 增加到 263 米, 增加了 47%。提高工效的原因, 初步分析主要有以下三个方面:

1. 解决了打眼与出渣的矛盾: 在  $f=6-8$  的岩石中, 01—30 型凿岩机每班正常打眼能力约为 50—60 米 (空掌作业) 由于装运工序采用人工操作, 工效相当低, 因此, 凿岩机能力受到很大限制, 不敢深打眼, 多打眼, 怕爆下来的石渣, 搬不出去, 影响台班掉队。推行小型装运机械化后, 大大地发挥了凿岩机的潜力, 据统计 2—4 月份平均每班打眼总长度由去年的 43.5 米增加到 51.1 米。由于凿岩机打眼深度的增加, 26 号坑实行了多掌多循环作业, 每台班循环次数增加到 1.94 次, 25 号坑实行深眼作业, 排炮眼深度 4 月份以来加深到 2.5—3.0 米。因而提高了台班效率。

2. 提高了纯打眼时间: 装岩机清理每排炮渣子 (20—30 车) 仅需 2—3 小时。而人工清理, 需要近一个班的时间, 在两个掌子交替作业的情况下, 机械装岩能够为凿岩提供良好的空掌作业条件, 使装岩与凿岩互不干扰, 与人工装岩、凿岩平行作业比较, 提高纯凿岩时间 5—7%, 用于增加炮眼长度。

3. 装、运机械化以后, 体力劳动大大地减轻了, 工人们身心愉快, 精力旺盛, 保证了均衡生产。

### 四、经济比较

据 25 号坑 3 月份生产成本分析看出, 推行小型装运机械化, 每月在成本上增加了如下项目:

电费: 电机车容量 4 瓩, 装岩机 21 瓩, 全月耗电 3593 度, 计电费 970 元 (按每度电 0.27 元计算);

设备大修及月折旧费: 装岩机、电机车、直流发电机的维修及折旧费, 计 721 元;

零星修理费: 194 元

材料消耗: 100 元。

以上四项合计 1985 元。在三月份节约劳动力 15 人因此, 除去节约 15 人工资费用 1234 元外, 3 月份整个 21 号坑须多开支 751 元。

另一方面, 从提高工效多打进尺来看。由于实行了机械化运输, 解决了出渣与凿岩的矛盾。每班炮眼总深度较实行小型装运机械化以前增加了 8 米/台班, 台班效率提高到 2.32 米 (较去年平均提高 16%), 全月多打进尺 49 米 (与实行前比较), 以推广前每 1 米成本 163 元折算, 增产价值共计 7987 元, 除去多消耗生产材料费 1500 元外, 与上述多开支的费用比较, 使用机械化运输后反而节约 4736 元。3 月份 25 号坑实际生产成本为 144.85 元/米, 较计划下降 14.8%, 较 64 年下降 11.1%。据此可以看出, 即使在机械化“吃

不飽”的情況下，生產成本亦較沒有使用機械化以前有所下降。

### 五、對使用範圍的探討

根據3個月的生產情況，我們認為：

(一) 從滿足PD-1型電力裝岩機和ZK-1.5型電機車的工作條件和運行要求來看，該類型設備完全能夠應用於 $2 \times 1.8$ 平方米的小斷面探礦坑道。

(二) 從獲得更大的生產效果和經濟效果考慮，機械化運輸特別適用於工程量大、工作面比較集中、運輸綫長等複雜的探礦坑道。對於這樣的坑口，只有在解決了運輸機械化後，才能談得上提高掘進速度，改善勞動條件的問題。

(三) 在工程分散，每個坑口只有一台齒岩機工作的情況下，使用裝岩機裝岩仍然能夠提高掘進工效，降低成本最好是有兩個以上的掌子面交錯作業。

(四) 裝岩機在只有一個掌子面的坑內作業，作用較小，因為裝岩工作不能在一個掌子面內同時與齒岩工作平行作業，必須待掌子面石渣清理完後，才能進行齒岩工作，這樣每一班至少要影響2—3個小時的打眼時間，在經濟上來說是十分不合算的。

(五) 電機車在坑內單綫使用，須施工坑內回車場，因此特別適於運輸綫路末端固定的條件（即不隨掌子的推進而伸展）。如工程量分布在沿脈兩邊而在沿脈主巷內安裝電機車的長巷道，則不需專門開齒回車場。

(六) 在新開坑口，獨頭掘進的巷道較短而且開坑以後工作量不多，使用電機車是不太經濟的，我們認為在獨頭掘進情況下一般應在400米以上延深，而且能夠維持一台齒岩機一年以上遠景工程的條件下，安裝電機車才能顯示其使用效果。

### 六、關於節約勞動力的問題

(一) 據測定，人工裝岩兩人在一班內完成20—25車，採用裝岩機裝岩，仍須配備2人操作，不能節約勞動力。只有裝岩工作量大於25車時，用裝岩機才能顯示節約人力的效果。如果每班裝岩機工作時間為25%，一台裝岩機每班可頂替6個人力，節約4個人力。

(二) 在每班運輸量為25—30車的條件下，據測定，人力推車與運輸距離成下列近似關係：

$$N = 1 + \frac{L}{245} \quad (N \text{ 為推車人數；} L \text{ 為運距，米})$$

上式表明，當L在245米以下時，完成推運30車運輸量，需要推車工1—2人，以後運輸距離每增加245米，需要增加推車工一人。由此看出，電機車在

運輸距離越大的坑道，越能顯示節約人力的效果。但應指出，人力推車，當其運輸量超過某一定值時，必須增加推車人數。而增加推車人數的結果，又必然出現錯車時間的無限增加，反過來影響運輸效率，造成惡性循環的現象。這一弱點是人力推車在單綫運輸的情況下所無法解決的。

(三) 裝岩機與電機車配套使用能夠顯著地節約勞動力。因為在一定運輸量和運輸距離以內，機械化配套人員僅需5—7人（裝岩機2人、電機車1人、回車及輔助工作2—4人）。25號坑配套使用結果，目前兩台齒岩機已節約搬運工人15人（占搬運工總人數的30%左右），預計隨着司機技術的不斷提高和管理工作相應跟上後，可節約25—30人左右。

### 七、幾點體會

(一) 小型裝運機械化對於探礦坑道來說，是一項新技術，在推行中一定會出現各種困難。起初，我們也遇到了不少問題，如技術不熟練、工效低、經常跳道、設備出毛病影響生產等。當時就有人反映：“機械化還沒有手工業快”，不願使用。在黨組織的領導下，我們首先從思想工作入手，組織了職工深入扎實地算了政治上、經濟上的兩筆大帳，闡明了推行小型裝運機械化，是关系到探礦坑道施工機械化道路、关系到趕超國際水平的大事情。另一方面，我們又組織人員實事求是地研究解決了推行中出現的各種技術問題。經過一番努力，情況一天天好轉，堅定了信心，因而能夠鞏固並取得成效。

(二) 做好技術隊伍的培訓是推行小型機械化的重要前提之一，裝岩機和電機車司機，都必須經過專門技術訓練，考試合格後方可操作。

(三) 注意巷道規格質量和軌道鋪設質量，是保證機械運輸安全、正常運轉的重要環節。在這方面，我們採取了如下措施：

1. 從設計到開坑施工，必須為機械化考慮，作好有關斷面裝備、回車場、錯車道軌道安裝等準備。

2. 巷道嚴格按設計斷面施工，平直規整，周壁如有突出，定要修整，不能勉強利用。軌道鋪設中心要與巷道中心重合。

3. 枕木間距不大於0.8米，轉彎及岔道處應加密，加設護軌，必要時道尖用鋼板焊接。

只要嚴格做到這些工作，即使採用7—8公斤/米的輕軌，也可滿足裝岩機和電機車運行的需要。

(四) 實踐表明，小型裝運機械化在有條件的探礦坑道中，最好是配套使用，對於施工掌子面相距較遠的區域，應配備2—3台裝岩機，以免來回倒車軌

誤時間,并要求有足够的矿車数量。根据我們的認識,每台凿岩机在实行机械化运输后,至少要配备10—15台矿車进行周轉才能进一步压缩輔助時間,提高装运效率。

(五) 实行小型装运机械化,又一次体现了党对坑探职工无微不至的关怀。工人反映說:“党领导全国人民推翻了压在我們头上的三座大山,現在实行机械化,則是把我們从笨重的体力劳动中解放出来”,坑探职工从心底里感謝党和毛主席。

#### 八、需要研究解决的几个問題

(一) 要研究解决小型装运机械化在独头坑道掘进中的应用。

1. 用药包力量将掌子面石渣向外抛出三分之二,使装岩、凿岩工作能在同一个掌子内平行作业。

2. 研究解决在同一个掌子内装岩、凿岩同时作业的安全措施或彼此交错作业的合理的时间安排。

3. 設計新型的装、移方便、小巧灵活的电机車回車道(或用其它机械方法回車),以解决独头坑道电机

車的使用問題。

(二) 要研究解决輕便灵活的复軌工具。装岩体重約4吨左右,遇有脫軌跳道情况,往往需要1—2小时才能处理完毕,在一定程度上影响了装岩工效。因此是推广装岩机工作中必須解决的一个問題。

(三) 設計或采用新的机械卸車方法,使之与装岩机、电机車配套成龙,組成一条装、运、卸的机械化运输作业綫。

(四) 装岩机临时副軌尺寸过大、过重,搬运和使用不便,需研究改进。

#### 九、結語

(一) PD-1型平巷电力装岩机及ZK-1.5型电机車,均具体积小、效率高、操作灵便等特点,适于探矿坑道装运,特別对于长巷道,是当前提高掘进速度和提高劳动生产率的唯一途径。

(二) 6.8 瓩的小容量直流发电机完全可以負載ZK-1.5型电机車,在1300米的主巷内能来回拖載10部0.5立方米容积的矿車正常运行。

## 钻孔弯曲的防治方法

· 邹继顺 ·

所有钻孔几乎都有不同程度的弯曲。究其原因,不外两方面,即:施工技术方面的原因和地层构造方面的原因。冶金地质勘探系統,近几年来比較注意防斜治斜工作,許多单位取得了一些經驗。現据有关資料及自己的見解,提出钻孔弯曲的防治方法,供同志們参考。不当之处,希批評指正。

在比較完整的地层中钻进,造成钻孔弯曲以施工技术原因为主,地层构造原因次之。在施工技术上加以注意,不仅能減輕其造成的弯曲,还可限制由于地层构造促成的弯曲程度。因此,对待钻孔弯曲問題,必須一方面从改进施工技术着手,以預防为主,另一方面也要会同地质人員研究矿体产状及地层条件,尽量掌握钻孔弯曲的規律,合理設計孔位、傾角和方位角。

#### 一、預防钻孔弯曲方法

(一) 作好开孔工作:

开孔工作是一个钻孔的基础工作。必須钻得正,孔口管插得牢固。

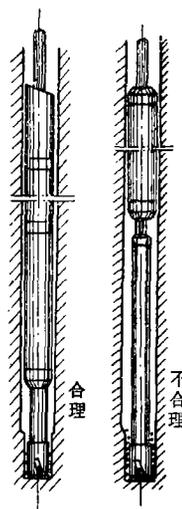


图 1

孔壁間隙的大小,是影响钻孔弯曲的主要因素,因此要想办法尽量縮小孔壁間隙。目前我們使用的粗

(二) 换径合理导正:

在换径时,采取的措施要严格、合理,尽量不越級换径(如130毫米换91毫米的)。

换径时,要消除孔底残留岩心,钻进压力要小;导正管的长度不能少于原使用岩心管的长度;岩心管开始用1米左右长的,随着钻孔深进逐渐加长,待加长到必要长度后再去掉导正管;导正管与岩心管的连接应采用异径接手,不应采用在两岩心管接头中間以钻杆接手连接的方法(如图1)。

(三) 尽量縮小孔壁間隙。