

对坑探工程技术革新的意見

探 礦 工 程 处

在1958年的大跃进中，我們的坑探工作，为了滿足加快冶金資源勘探速度的要求，在党的社会主义建設总路綫的指导下，取得了巨大成績。同时，也积累了丰富的工作經驗。这些經驗，不仅对完成 1958 年的任务起了重要的作用，而且給1959年坑探工作的再跃进，指出了途徑。在簡旧“矿山地質勘探施工現場會議”上，交流坑探施工經驗中，比較系統地总结了。我們認為，根据不同的生产要求和客觀条件，認真推广这些有效的經驗和革新成果，对提高坑探效率，充分发挥設備利用率，加快坑道的掘进速度，实现快速勘探的要求，将起到重大的作用。

在簡旧現場會議所交流的經驗和成果，大体上概括了整个坑探施工过程的主要环节，根据我們的坑探工程特点和针对当前施工中的具体情况，在組織措施和技术措施以及設備工具方面，指出了多快好省完成任务的具体途徑和开展技术革新的方向。

一、关于組織措施方面

合理的工作組織，对加快坑道掘进具有決定性的意义。

1. 全面配合。很多单位从机构上、工作规划上和施工組織上，把同坑探施工有关的各个部門組織起来。經驗証明：密切地質、測量和施工的关系，加强地質指导，及时进行工程測量，严格質量檢查，建立責任制度，是滿足地質要求，防止偏廢，克服返工的基本办法。取得压风車間的密切配合，才有可能保証压风对凿岩作业的有效供应。鍛钎車間滿足钎子的規格質量要求，是提高凿岩效率的又一个因素。机械修配在保証設備高效率的運轉和革新工具的制造方面，起了有力作用。而取得設備、工具、材料的技术供应部門的配合，更是做好施工准备的基本的一环。因此，組織全面配合，是多快好省完成任务的基础。

2. 合理組織劳动。这对由許多連續生产过程所組成的坑道掘进工作来说，是很重要的。把各个班次，工序和工人組成一个生产整体，才有可能充分地

发挥每一个人的作用，更好地完成每一个工序和保証每班任务的实现。

目前已有許多单位在掘进工人多面手的基础上，推行了全昼夜的綜合掘进队的劳动組織形式。在掘进作业中，由于技术条件的限制，常常不能保証各工种在工作班時間內有充分的专业工作量，因此，採取队內劳动既有专业分工又相互协作和促进的劳动組織，是适应工程特点的。

在作业方法上，根据各种具体条件和要求，相应的採取了各种作业方法。对手掘坑道採取流水作业法，云錫对深15~30公尺的手掘探井及其井下不长的水平巷道掘进，用 2~3 人包干一个井的劳动組織方法，每人每月的劳动生产率达到了15~20公尺的成井。对机掘独头基本巷道或运输巷道的快速，採取凿岩和装岩在一定時間內併进的平行作业法。当有多工作面作业条件时，採取了每个工作面流水作业而全部工作面平行作业的混合作业法，这种作业方法，从勘探布置沿脈带穿脈的特点来说，如果劳动組織合理和掘进速度相应，一般可以提高总的掘进效率40~60%，云錫卡房分队风鑽台班效率达到月平均5.08公尺，是和利用条件和创造条件（沿脈快速），採取混合作业法分不开的。

关于每昼夜的工作班次問題，目前，在我們坑探部門，有不少手掘採取日工作一班，机掘採取日工作二班。这种作业方式，台班效率較高，其所以採用，是由于採取三班作业有某些困难条件。但从加速坑道掘进，实现快速勘探的要求来看，应当爭取時間创造条件，克服困难，实行日三班作业，将提高效率与加快速度统一起来。

3. 正确安排巷道的施工順序，組織基本巷道和沿脈巷道的快速，創造多穿脈（以及天井、盲井等）工作面，是我們坑道掘进組織中的又一条重要經驗。云錫卡房机掘坑探，为了縮短全坑探矿所需的時間，在一定程度上採取了平行作业、双机快速來加快沿脈的掘进速度，及时的打出穿脈工作面，为採取混合作业法創造了条件。这样既能保証全坑的快速掘进，又

可以大大的提高风鑽台班效率。

4. 選擇合理的断面。云南公司總結實踐經驗，制訂了質量標準，規定了各種巷道的断面尺寸。並指出尽可能採取較小断面。因断面大掘進工作量大，特別對人工運搬提升來說更是十分不利的。因此，從探礦角度考慮断面時，能夠滿足巷道裝配要求和掘進作業可能的巷道断面，就是適當的尺寸。在邊探、邊採的情況下，或是建礦設計已經肯定時，就有必要結合起來考慮巷道断面。但是如果沒有一定的依據，就不宜考慮生產對断面的要求。

二、關於技術措施方面

1. 鑿岩作業。機掘鑿岩推廣了支架子、濕式鑿岩、硬合金鉆頭。人力鑿岩技術在某些環節上也有所提高。

氣腿占面積小，特別適應探礦巷道断面小的要求。遼寧、貴州、雲南各冶金探礦單位已經或正在推廣。雲錫卡房分隊用自己製造的氣腿，並且採取了小板橇、導向桿的操作方法，把單人單機作業提高到單人雙機作業，為窄工作面實行多機作業，提供了良好的方法。應當指出，用氣腿，使風壓終壓不低於5個大氣壓，氣腿上升力不小於900公斤，是保證高速穿孔的要點。

風力自動推進器。自動推進器有高速鑽進和便利多機鑿岩的優點。在堅硬岩石條件下，用帶有自動推進器的鑿岩機，是一個值得注意的方向。河北冶金局設計試制了一種活塞式自動推進器，用於01—30風鑽上，比手搖推進提高穿孔速度10~20%，但重量大，器體長，尚不便于窄断面巷道中使用而在改進中。蘇聯有在3平方公尺左右的探礦巷道中，應用01—30風鑽帶活塞式自動推進器的成功範例，純鑽速度增加1/3左右。所用推進器，當風壓為5個大氣壓時，具有90公斤的給進壓力，並帶有壓力測量器，能適應岩石性質調整鑿岩機的軸向壓力。

鑽頭質量和型式，對鑿岩能力有影響。根據所鑿岩石的性質，使用正確熱處理或鑄磨研磨相應型式的鑽頭，是提高穿孔速度的一個途徑。雲南東川礦務局人站石隊對人力鑿岩用的鑽頭的熱處理和型式，比較系統地總結了自己的生產實踐經驗。在風鑽應用硬合金鑽頭方面，遼寧105隊在鑄磨研磨機鑿岩操作，以及鑽頭型式和合金牌號的選擇上，也有了比較成熟的經驗。另外，從加大沖洗水，迅速排除炮眼中岩粉，減少鑿岩能力無效地消耗於重複磨碎岩粉的觀念出

發，對改進鉆頭沖洗孔和鑽頭座上排粉導溝的要求，值得重視。

目前使用風鑽鑿岩中，應該特別着重提到必須保證高風壓的問題。風壓高低對純鑽速度起着決定性的作用，終壓達到6.5~7個大氣壓已經是普遍的要求。同時，保證風量提高風壓，又是充分利用現有設備，大大降低掘進費用的重要環節。過去301和303兩個隊曾經測定，當風壓從4個升到5個大氣壓時，純鑽速度分別提高48~63%（一般30%左右）。貴州局第一勘探隊在使用75匹移動式柴油壓風機方面，使初壓達到7個大氣壓，終壓保持6個大氣壓。主要經驗是：在組織上把壓風車間統一由生產工段管理，做到壓氣的生產和消耗密切配合，不用壓縮空氣作擴散通風；在設備運轉上，堅持循環檢修，保持壓風機的漲圈與氣缸的一定間隙，使用清潔（過濾）潤滑油，機房洒水降低機器溫度，在採取這些措施下，將運轉速度從860轉提高到1000轉左右；在管路上，正確選擇和安裝風管，消除管路漏風；等等。

2. 爆破作業。炮眼的排列（主要是掏槽方法），深度、直徑和數目，要根據不同的掘進條件（岩石性質和技術組織條件），通過生產實踐來選擇和確定。對於合理裝藥量和提高炸藥的有效爆破功的問題，通過爆破作業的工作實踐，掌握岩石性質，是獲得高爆破效果的前提。貴州第一勘探隊在複雜的地質條件下，摸索出七眼直線帶空隙眼的掏槽方法，逐步克服了空槍、擠死，提高了爆破效率。同時，用“分段交錯裝藥法”，雙起爆藥包，初步解決了深2.5公尺左右的炮眼爆破問題，提高了風鑽台班效率，加快了掘進速度。

雲南東川局白錫廠分隊的爆破實踐指出，當炮眼直徑與藥包直徑之間的差為最小時，可以增加裝藥密度，從而加大爆破氣體的最初壓力，提高炸藥的爆炸功能。為適應直徑32公厘的藥包，把鉆頭直徑從41公厘改為36公厘，又使純鑽速度提高38%。吉林天寶山礦和水口山礦在小断面巷道的岩屑爆破作業中，也得出了同樣的結果。

遼寧105隊在致密、硬度為 $f_8\sim 10$ 的岩石中，試用了40公厘（鉆頭直徑41~46公厘）的直徑藥包，認為在小断面巷道中，採用直徑40~50公厘的藥包是有利的。而遼寧103隊用55公厘藥包（鉆頭直徑60~65~70公厘）的試驗指出，在小断面巷道中，採用大直徑藥包爆破所減少的眼數不多，不能節省總鑽眼時間，因而優越性不大。我們認為，如果採用大直

徑藥包結合高密度裝藥，由於爆速是隨藥包直徑的加大和密度的增加而提高，在堅硬致密、韌性強、爆性差、崩岩性好的岩石中，可以使用或獲得較高的、爆破效果。但在目前的設備條件下，其使用範圍是有限的。

一般用直徑32公厘的標準藥包是適宜的，而不用直徑40~45公厘以上的藥包。提高硝銨炸藥的高密度裝藥是提高爆破效果的一個途徑。提高裝藥密度的辦法是：使炮眼壁與藥包之間的空隙為最小，爭取1根釵打到底；用裝藥機向炮眼裝入粉狀硝銨；尋求硝銨防潮方法，製造防潮硝銨等。

3. 通風防塵。在探礦坑道中的通風防塵，关系到生產時間的有效利用，更关系到生產安全和勞動保護問題。309 隊三分隊在手掘平巷中主要用噴霧器，將坑內每立方公尺空氣所含礦塵降低到2毫克。貴州第一勘探隊在長而複雜的獨頭巷道中，採取了全面的通風防塵措施，使放炮後排塵時間從2小時縮短到30~50分鐘，二號坑僅需14分鐘，坑內礦塵從68毫克降低到1.55~1.45 毫克。主要經驗是：加強通風防塵管理，採取有效通風措施，使用W型風水噴霧器，實施標準濕式崩岩。這就破除了小斷面長坑道的通風防塵問題不好解決的保守觀點，給我們指出了實際可行的通風防塵有效措施。

4. 運搬工作。人力運搬（主要是裝岩工作）是一個繁重的體力勞動，不僅需要勞動力多，而且效率低，在作業時間上要占一個循環的50%，甚至更多。因此是快速掘進中的關鍵問題，特別在用機械崩岩中，存在崩岩速度快而清除岩石時間長的矛盾。目前對這一問題還沒有得到很好的解決，在深入技術革新中，就顯得更為突出。

雲錫卡房分隊和其他很多單位，在機掘巷道的快速掘進中，採用了多人多竹箕裝車的方法，加快了清除岩石的速度。同時，應用了拋擲藥包，在爆破順序上，先藥包，後底眼，當結合電氣起爆和深打底眼多裝藥的辦法，效果較高。

在手掘巷道中，雲南304 隊實現了車子化，出碴效率比挑運提高8~10 倍；湖南局公司推行了車子軸承化。許多單位採用了木軌、木礦車或鐵軌、小礦車。也適當的加大了巷道的坡度，利用重力作用，減輕運輸的勞動強度。

5. 支护工作。在表土層特別是破碎岩層中掘進時，支护工作既关系到掘進速度，也关系到坑內作業人員的安全。雲錫卡房分隊破碎岩層的 水平巷道掘

進，用插板法，並採取各種加強支护的辦法，同時，在爆破上控制頂板受振的影響，安全的維護了巷道，掘進速度從月進30公尺左右提高到150 公尺左右。對探井分別用吊框支护，和小圓硬木井框，以及東川礦在破碎含水岩層掘進的快速支护等都是很好的實踐經驗。

另外，龍煙馬萬水掘進組在岩石較硬的破碎帶，不能用插板法時，所用的穿梁護頂法——掘進前用插木控頂，也是很好的經驗。

在松散岩石中掘進小斷面巷道，蘇聯曾經採用掩護筒掘進。掩護筒包括切刃部分和金屬框架。用油壓千斤頂推動切刃。這比用插板法安全可靠，又可獲得較高的掘進速度。

三、關於技術革新的方向

總的發展方向應該是，手工勞動向半機械化發展（如人力打眼、運搬），半機械化的向機械化發展（如半機械化的電鑽），機械化的向自動化發展（如風鑽用具有自動推進性能的氣腿或自動推進器）。而在實踐中，必須掌握由低級到高級，逐步提高的原則。從自己的技術條件和生產需要出發，以多快好省完成任務為前提，是推廣先進經驗，應用新技術，開展技術革新，進行科學研究，所應有的指導思想。雲南局公司對機掘巷道抓四風（壓風、通風）、五化（打眼氣腿化，單人多機化，排眼正規化，運搬機械化，勞動組織合理化），對於掘巷道抓四化（打眼土機械化，釵頭多樣化，運輸軌道化，車子軸承化），就是根據他們自己的工程技術條件和生產要求而提出的前進途徑和方向。

在技術革新方面，除上述外，還應着重提到雲錫卡房分隊在小平巷中成功地使用了自制的迴轉電鑽，比人工打眼提高了穿孔速度，也大大的減輕了體力勞動。更給我們指出了在探礦坑道掘進中，實現電鑽代風鑽，以電代風的可能性。

使用風鑽的壓氣動力很貴，同時設備複雜，對勘探隊移動性大的特點不能很好適應。如果從高原地區使用柴油壓風機來看，當海拔3000公尺時，柴油機的功率損失達35%，壓風機的體積生產能力損失達32%，因此，在雲南的某些勘探隊的坑道掘進，受到很大的影響（目前還沒有設計和生產適應於高海拔的壓風機）。因此，直接利用電力崩岩，以消除（輸電）或減輕（柴油發電）這種損失，並達到純鑽速度更快的要求，就是我們面臨的任務。（下轉第33頁）

鑽焊鑽頭所鑽鑽眼深度要根据合金长度和底出刀高度而定,要使鑽眼深度和合金鑽進深度一致,不能有較大的空隙,銅焊完全填滿空隙,焊完須置于石灰中进行回火冷却,並除掉唇部和内外壁上銅瘤。使用前,須根据岩层情况磨刃和切水口,底出刀要保持在同一水平面上,切角要一致。

(3) 鑽頭水口:內管鑽頭在一般情況下,不拉鋸水口,但鑽進岩石层,如岩心採取規定的低或根本不取時,為加快鑽進速度,內管鑽頭可拉鋸深度為6~8公厘的对称水口。外管鑽頭不論什麼情況必須鋸水口。

2. 距离:

双管距离越长,不但不能保證質量,反而造成質量和鑽井事故(經常最易出現的事故是鑽桿折斷、干鑽、岩心堵塞)相应的影响了效率。过去,我們所用最短的仅为50公厘,長者100~120公厘,个别长到200公厘。經58年改进后,现在的距离为10~20公厘,最长不超过30公厘。使水能够到达內管鑽頭刻取面上,减少与鑽具廻轉中的摩擦动力消耗,防止了井內事故,避免了提動,提高了回次進尺並保證了質量。

(三) 双管合金鑽進的技術規範:

1. 水量:根据个旧地区岩层特点是空硐裂隙、喀斯特現象极为突出,鑽井几乎完全都漏水,岩粉大都沿空硐裂隙跑掉,井內岩粉不需更大水量可排升到粗徑上部,沉淀到取粉管里,並結合我們使用粘泥补

壁,水量过大有損补壁效果的特点。为了减少設備和动力,我們採用自压水方法进行鑽井冲洗。在現場实际使用中,採取先大后定量,开始鑽進為50~70公升/分,正常鑽進后為30~50公升/分。掌握送水量現場安裝流量表。

2. 轉數:双管鑽進轉數同样根据机械設備能力、工具条件、岩层特点、可鑽程度、井壁情况而有所不同。具体数据参考附表 扫井內坍塌、掉块和扩井,导斜時,轉數不能过快,一般在80~100轉/分。

3. 压力:双管鑽進压力比其同徑单管要大一些,因为承受軸心压力的合金顆多。一般情況,总压力為600~800公斤,鑽井情况复杂時可适当减少。在現場具体掌握使用时,只要动力允許,鑽桿不断、不出事故、進尺快,則越大越好。

4. 使用双管注意事項:

(1) 每次使用前,必須仔細檢查,着重檢查三个部分:①送水接手的8个水口是否通暢;②球閥座与鋼球結合是否严密,球窩里有无岩粉俱貯;③鑽頭尺寸規格、距离。

(2) 鑽具不能一次降到井底,降距井底為0.3~0.5米处停止,待水流到井底后,方能開車送下鑽具。

(3) 使用双管自始至終(除特為採岩心外)不能提動,必須保持一致均匀的加压,如果中途发现岩心堵塞,要立即調順,若經10分鐘調順无效后,必須立即升上鑽具。

(上接第23頁)

在許多情況下,已經可以用电鑽代替風鑽,因此,电鑽的应用是有發展前途的。廻轉磨岩,岩石是受軸向压力和恒定廻轉作用的鑽頭刃口的剪碎,苏联从加大压力和加快轉速出发,生产了适用于中硬和硬岩鑽進的鑽架式廻轉电鑽(例如ЭСТП—3A和2KM—2)。同时,廻轉磨岩在硬岩鑽進中,合金鑽頭极易磨鈍,对用冲击力代替一部分推进力的廻轉冲击鑽進法,有的国家进行了試驗,我国貴州地質局設計試制了电动冲击廻轉磨岩机,湖南郴县礦試制了电动冲击磨岩机,都指出了在硬岩中有用具有高速鑽進性能的电鑽廻轉冲击电鑽的可能性。

因此,从現用的半机械化电鑽的机体結構鑽進方法加以改进与提高,达到机体輕便緊湊,适应硬岩的

高速鑽進,实现电鑽代風鑽,則是我們探礦坑道磨岩技術革命的方向。

其次,在云南和其他勘探單位,出現了很多种类的手动和脚踏的打眼工具,这些打眼工具,有予以定型的必要。以便从中得到几种适应探礦坑道条件的,減輕体力劳动、提高打眼效率的打眼工具,並在生产中推广利用。

总之通过自己的生产实践經驗和有关方面的科学技术发展,給我們指出了推广先进經驗的途徑和技術革新的明确方向,这就是我們再跃进的潛力所在。也很显然,在不断进行技術革新,技術革命的运动中,我們的生產技術水平必然会逐步提高,坑道的掘進速度將更为加快。在坑探工作中实现更多更快更好更省、高产優質,就是我們前进的总目标和努力的总方向。