

坑探設計必須注意技術可能與經濟合理

束 石

坑道探礦是地質勘探的重要手段之一。它不僅能夠正確地查明礦體的產狀、規模及質量變化情況，同時還有可能為今後生產所利用。在有色金屬、稀有金屬礦床，特別是在第三、四勘探類型礦床的勘探中，坑道探礦的作用尤為顯著。但是坑探並不是地質勘探的唯一手段，它與其他勘探手段相比較，也還有其缺點。這就是一般掘進速度慢，技術設備複雜，掘進成本高。故在設計坑探中，除了根據不同礦床特性的地質要求加以適當運用外，還必須注意施工技術上的可能性與經濟上的合理性，這是採用坑探作為勘探手段的重要前提條件之一。回顧在第一個五年計劃期間，冶金工業部的地質勘探部門共投入了 100 余萬公尺的坑探工程量，其中絕大部份是合理的正確的，因而對探明地下資源，保證生產和建設的需要，起了積極的作用。但是不可否認，其中也存在一些錯誤和浪費現象。根據此次雙反運動所揭露的材料來看，幾年來在坑探工程的使用上，由於有些地質部門單從地質要求出發，不注意坑探工程施工技術上的可能性，不考慮經濟效果；坑探部門盲從地質要求，不研究實際情況，提出施工技術設計，正確地指導施工，結果有的造成施工半途而廢，有的布置不合理，給目前或將來生產帶來了極大不利。有的雖已達到地質要求，但是生產效率太低，掘進速度太慢，單位成本過高，造成了浪費。例如 1957 年 301 隊湯丹 16 號洞，由於當時只從地質要求出發，沒有考慮該區保有礦量已夠生產 40 年之久，沒有考慮在大量含水層與破碎帶的條件下，施工技術上的可能性及其經濟效果，而一次就設計了 2000 公尺的獨頭平巷，結果花去 9 萬多元，僅掘進 178 公尺，最後因遇到含水層與破碎帶，施工困難，被迫停工。602 隊在 1957 年施工了三個斜井，其中 51 號斜井掘進 140 公尺，因遇坑內大量湧水，施工困難而被迫停工。但井未由此吸取教訓，接著又重開 52 號斜井，掘進 139 公尺後又因同樣原因而被迫停工，結果兩坑共花去 7 萬餘元，未能達到預期目的。從本期所發表的“五號斜井設計與施工中的經驗教訓”一文可看出，5 號斜井雖然達到了地質要求，但是是一個 167 公尺的斜井，先後施工了 8 個多月，有半以上的時間都花在了處理由於設計考慮不周而發生的問題上，結果工程成本大大超支，平均單位成本為水平掘進坑道的 2~2.5 倍。該隊 1957 年施工的三個斜井平均掘進單位成本高達 484 元，顯然，經濟效果是不好的。二道洋岔礦區在進行地質勘探時，雖然打了近萬公尺的坑道，但由於當時沒有考慮生產上的利用問題，以致在建廠設計上利用的很少。芙蓉勘探隊太陽坑，僅根據物探結果與一個鑽孔的資料，就設計了生產大豎井，後經進一步勘探證明，礦體距離豎井 1 千多公尺，不僅增加了勘探工程量，而且由於增加了運輸距離，給生產利用上也造成了極大的困難。上述實例說明，如果在設計坑探時，不注意施工技術上的可能性與經濟上的合理性，不從整體利益出發，不考慮經濟效果，給國家造成的損失浪費是嚴重的。為了克服這方面的浪費現象，把勤儉辦地質勘探事業的方針具體的貫徹到各項技術工作中去，在採用坑探作為勘探手段時，必須注意解決以下幾個問題：

第一、在選擇勘探手段，佈置坑探工程時，除根據已有地質資料提出地質上的要求外，還必須考慮坑探施工技術上的可能性與經濟上的合理性。在過去幾年中，特別是在 1955 年未推行坑探工程施工技術設計之前，有些單位在設計與佈置坑道時，地質部門除了確定探礦指示線以外，連坑道型式、位置、斷面等也都是由地質部門給定的。但地質部門在確定這些要求時，很少考慮施工技術條件，對技術上是否可能，經濟上是否合理，施工安全問題如何解決，則缺乏具體研究。而探礦部門也很少根據地質要求，結合具體條件主動對施工技術上可能發生的重大問題予以應有的估計。因此有些坑探工程由於施工技術問題不能解決，未能達到預期目的；有的雖已達到了地質目的，但在經濟效果上却是極不合理的；有的甚至因此發生了嚴重事故。這些問題不僅在經濟上造成了浪費損失，而且推遲了勘探速度。為了保證地質勘探大躍進，我們認為，首先要從思想上對運用坑探手段有一個正確的認識。從地質部門來說，就是在設計與佈置坑道時，要克服單從地質要求出發，不考慮施工技術條件與經濟效果的思想，批判在某些地質人員中存在的只要地質需要可以不考慮施工技術問題的片面觀點。

因为所謂地質需要，是指为了达到一定的地質目的而言。但如果为达到这一目的所付出的代价很高，竟超过了地質目的的經濟价值或违背了勤儉方針，則其目的就有重新考虑的必要。如果地質部門不考虑施工技术条件，就不可能了解其經濟效果。因此在編制勘探設計、選擇手段、佈置坑道时，必須注意經濟問題，进行經濟核算。除提出地質要求与探矿目的外，同时为了更快地、更經濟地去实现要求，應該根据地表地質、槽井探、鑽探等資料，認真研究地下深部地質条件，充分掌握地下岩石性質、含水程度以及地表地形等自然条件，为坑探設計提供可靠的依据。并与探矿施工部門及生产部門互相联系，密切配合，共同研究，力求提出正确的完备的設計，以便保証按設計正确施工，如期达到地質要求。

第二、坑探部門應該按照地質的要求，根据地質矿床的特性与自然条件，結合坑探工程的特点及技术条件編制施工技术設計。截至目前止，坑探工程施工技术設計虽已推行三年，但还没有得到应有的重視。从已經实行的單位来看，由于質量不高，沒有起到施工技术設計应有的作用，因此往往造成了施工技术上的錯誤与經濟上的損失。602 队 5 号斜井，除地質方面对坑口位置選擇不当外，主要是在施工技术設計时，对施工技术条件了解不够，对施工中可能发生的問題估計不足，以致运输提升系統及其设备布置不合理，排水、通风都发生很大問題。因此掘进速度极慢，平均每天掘进 0.66 公尺，仅相当于手掘每天兩班的掘进速度。此外由于沒有貫徹实行施工技术設計，或者在設計中未能根据地質要求，按照每个矿区坑探工程的分佈情况与任务大小，以及地質变化等具体情况，正确地選擇佈置坑探工程的机械动力设备，因而利用率普遍偏低，浪费很大。据不完全统计，1956 年上半年各單位的空气压缩机的最高利用率仅达 30%，其中东北分局最高也仅为 38.23%。103 队瓦房溝区仅有 200 余公尺的坑探任务，使用 150P 空压机帶动一台凿岩机。303 队在 1957 年使用一台 400 KW 的柴油发电机帶动一台 100P 的电动压风机，平均每公尺电费高达 52~70 元，約占掘进單位成本的 30~40%。因此，各單位必須重視并認真編制施工技术設計，根据各單位的不同情况与具体条件提出正确的完备的施工技术設計。在設計中，对坑道掘进中一系列的技术問題，如坑道佈置、运输提升、通风排水、坑道支护、凿岩爆破技术等要进行具体的分析研究；对施工过程中可能发生的問題，应予充分的估計；对机械設備，应根据坑探工程的特点与各个矿区的不同情况加以合理選擇。在訂購设备規格上，应尽量選擇适应地質情况变化大，每个坑口施工期限短，移动性大等特点的要求，以便根据工程任务的变化，来采用分散或集中使用的办法，达到經濟合理的效果。

第三、在詳細勘探过程中，設計与佈置坑探工程时，在不妨害地質探矿基本目的的前提下，必須考虑生产上的利用問題。为生产矿山服务是冶金部地質勘探工作的特点之一。因此在勘探过程中，必須注意和生产工作密切結合。有时在某些具体条件下，从当前勘探工作来看，或許有些不合理，如坑道未能完全佈置在勘探線上，或稍增加些工程量，甚至少获得些矿量，但如果肯定能为生产創造有利条件，也是應該考虑的。当然，如果矿区有无远景，矿床有无开采价值，尚未基本确定，就盲目地強調結合生产，失去探矿目的，那也是錯誤的。这个問題不仅是一个非常复杂的技术問題，也是一个极其重要的經濟問題。解决这一問題，对节省国家資金，縮短生产建設時間，加快冶金工业的建設速度，有着重大的作用。

應該指出，几年以来，此一問題尚未得到正确的解决。例如 105 矿区是 2~3 类型的矿床，勘探中段高度为 100~50 公尺，而采矿中段高度为 30 公尺，因此在大北矿 4~5 中段利用 50 公尺的探矿中段高度，使采矿也只好利用 50 公尺中段高度开采，因不好再增开小中段，故給采矿技术上与經濟上造成了一定的損失。若勘探中段高度改为 120~90~60 公尺，就可以密切結合。201 队、602 队、103 队、105 队等矿区都是采取分散开坑的方法，在此情况下，應該考虑各坑中段标高相互呼应，以便生产时可以互相貫通，有效的加以利用。但是过去由于未很好考虑这一問題，以致坑口标高很乱，中段也就难以配合起来。在另一方面，由于过于強調从生产出发，結合生产，也造成了巨大的損失。例如 301 队會在沒有进行过勘探的矿区，还不知道矿体在那里，有多少儲量，就在落雪龙山 5 号洞开凿了一个断面为 6.2×3.5 公尺的生产大豎井，結果掘进了 28 公尺后停工，浪费了 6 万余元。由此可见，不考虑整体利益，不进行具体研究，密切結合，片面地从各自要求出发所造成的損失是非常严重的。解决这一問題的关键，首先要使生产部門与地質部門从思想上树立整体观念，针对实际情况与具体条件进行研究，考虑各方面有利与不利因素，提出各种不同的方案，进行比較，選擇最合理的方案。其次在研究与解决这一問題时，必須从实际出发，根据我国各类矿床的特点（矿床之規模、形狀、質量、

产状等)、勘探技术方法、采矿技术方法以及我国工业技术经济指标等主要因素,结合过去与现有生产矿山开采的实际资料,进行全面的分析研究,从而合理地确定在不同矿床勘探类型中的勘探网密度,达到既能满足地质勘探要求,又尽可能为生产创造有利条件。

总之,在选择勘探手段,布置坑探工程时,就是要根据不同的地形、地质及施工技术条件,合理地处理坑道型式、坑口位置、坑道断面、中段间距、沿脉位置(脉内或脉外沿脉坑道)等主要的具体技术问题,以便在达到地质勘探基本目的的前提下,作到技术上可能,施工上安全,经济上合理;既能满足当前探矿上的要求,又能为生产创造有利条件。因此,在选择坑道型式时,应当通过多方案进行具体比较。在一般情况下,应当尽量选择平窿的型式,少选择竖井或斜井。在必需采用竖井时,就应特别注意其合理布置与生产利用问题。在选择坑口位置时必须注意施工技术条件的可能及生产上的利用问题,特别是各个矿区分散开坑的坑口标高的相互呼应,若地表条件有限制,即使坑口位置稍离开勘探线或少获点矿量,或者当前增加点工程量也是应该考虑的。关于坑道断面,从探矿要求来看,在满足探矿期间的施工技术的前提下,是可以适当缩小的。但应根据不同矿区的实际情况考虑生产的最低限度的利用问题,特别是在现有生产矿山进行勘探工作,更应注意生产上的利用问题。中段高度的结合问题,也必须根据各个不同矿区情况来加以适当选择,若在生产矿区进行勘探时,如果现有生产采用的中段高度在技术经济上是最合理的,而且又与勘探中段高度要求相差不大时,最好选用采矿中段的倍数。关于沿脉位置问题,更应根据具体条件来选择,决不能机械地采用脉外沿脉直线坑道或脉内沿脉坑道。应根据各个矿区矿体(矿脉)的产状(倾斜与走向)、形态(厚度)的变化情况与勘探程度加以灵活运用。在矿体(矿脉)产状、形态比较稳定,或者不稳定但经过相当的勘探工作量之后已基本掌握其变化规律,特别是矿体已经圈定时,可以采用脉外沿脉坑道,作为生产用之运输坑道;否则,就应采用脉内沿脉坑道,以免距离矿体过远或者失去探矿目的而造成浪费。

(上接第21页)

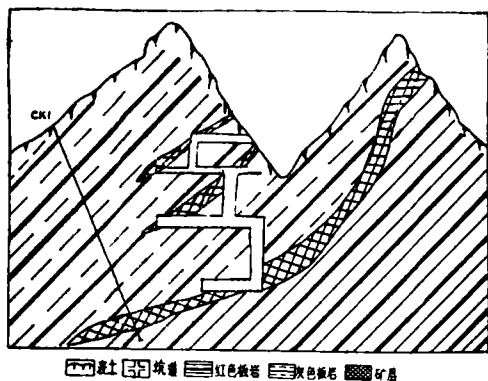


图 3

深所排出的地下水量愈少。因此这个生产矿山要防止的不是地下水而是地表水的渗漏。上述二个特征说明该矿区没有含水层存在。在这种水文地质条件下进行勘探时就没有必要进行钻孔简易水文地质观测。因为根据这里地质条件的分析,已经获得了钻孔简易水文所要获得的资料。

应该指出,以上所举出的是二种不同水文地质条件下的矿床。由于自然界各种因素的不同,矿床水表现的形态也不一致。因此简易水文地质观测必须因地制宜,即根据具体水文地质条件,来确定简易水文地质观测项目及其工作量。所谓具体水文地质条件是指勘探区的地形条件、矿体顶底板岩石性质、地表水位和

气象概况。

三、改进钻孔简易水文地质观测工作的几点意见

作者同意陈扬提出的“简易水文观测制度的改变,并不意味废除钻孔水文地质观测工作”的意见。目前我们在水文地质工作上已获得了一些经验,但仍应根据具体条件来改进工作,以期能用最少的工作量获得足够的水文地质资料。现提出如下的意见。

1. 已证实勘探区没有含水层存在的某些金属矿床,祇要做一、二个钻孔观测来说明问题即可,勿须布置很多的钻孔来做简易水文地质观测工作。

2. 对于详细勘探区,如果已掌握一定程度的水文地质资料,更进一步的工作,简易水文本身已无能为力,这时可以不布置钻孔简易水文地质观测工作量。

3. 对于比较复杂的矿床,如喀斯特条件下的矿床,在任何勘探阶段,都必须布置足够的简易水文地质观测工作量,这样不但可以获得全面的资料,而且可以减少专门水文地质工作量。

4. 在勘探设计时,水文地质人员,应全面的分析勘探区水文地质条件,然后提出钻孔简易水文地质观测工作量。当工作量被批准后,各级领导必须予以大力的支持,以免造成水文地质人员与现场勘探人员工作不协调的现象。