

# 依靠科技进步，不断提高冶金地质岩心钻探水平

吴棟华

(冶金工业部地质局)



**作者简介** 1937年生，1960年毕业于北京地质学院，1965年研究生毕业，是冶金部人造金刚石钻探技术研究和推广主要参加者之一，曾获国家科技大会奖和国家级科技进步奖。现任冶金部地质局探矿处副处长、冶金地质学术委员会探矿工程专业委员会副主任。

回顾了建国以来冶金地质系统岩心钻探所经历的铁砂钻进、钢粒钻进和人造金刚石钻进三个发展阶段，认为只有依靠技术进步才能不断提高钻探技术水平；发展钻探新技术必须从我国的国情出发；钻探磨料的更新是带动钻探技术进步的关键；地质岩心钻探技术的发展，今后要面向21世纪的挑战。介绍了冶金地质系统岩心钻探的发展现状、技术水平、近年来所取得的成绩和存在的问题。为完成“七五”期间的冶金地质找矿任务，提出了岩心钻探领域应做好的五项工作。

## 历史的启示

建国以来，冶金地质岩心钻探经历了铁砂钻进、钢粒钻进和人造金刚石钻进三大发展阶段。从铁砂钻进到钢粒钻进；从钢粒钻进到人造金刚石钻进，是冶金地质岩心钻探技术发展的两次重大变革，也是技术进步的重要标志。

回顾冶金地质岩心钻探的发展历史，我们会到：

一、只有依靠科技进步，才能促进钻探技术的发展，大幅度地提高钻探生产水平。在铁砂钻进时期，冶金地质系统的台月效率仅100~150米左右，采用钢粒钻进后，台月效率提高到300~350米，即提高了1~2倍。人造金刚石钻探技术推广应用后，台月效率预计可达到600~700米，比钢粒钻进又提高了一倍。历史的经验证明，只有依靠科技进步，钻探生产效率才能成倍地提高。

二、引用钻探新技术，必须从我国的国情出发，要有科学的预见和依据，才能闯出一条正确的路子。冶金地质系统的探矿工程科技工作者，

在钻探技术的开拓方面，既敢于冲破传统观念的束缚，又善于结合自己的具体情况，艰苦创业，为我国钻探事业的发展做出了重要贡献。

早在1956年，为提高硬岩钻进效率，冶金地质系统开展了钢粒代替铁砂钻进的试验，一举取得成功。后来又总结出“两大一快一小”的操作方法和强力钻进规程，从而带动了一系列钻探机具的革新。继而又研制出与钢粒钻进相适应的转盘式岩心钻机。与此同时，在《地质与勘探》杂志上，还结合生产实践，开展了“钢粒钻进原理”的讨论与争鸣，进一步完善和丰富了钢粒钻进的技术工艺。

从1969年起，冶金地质系统的钻探职工，在分析国内外钻探技术现状与发展趋势的基础上，排除各种干扰，从我国的国情出发，开展了人造金刚石钻探技术的研究与试验。通过五年的努力，终于在坑道钻和地表钻中都取得了成功，并迅速推广，效果显著。它的重要意义还在于：

1. 人造金刚石钻进所用磨料资源丰富，可立足于国内，为其大面积推广创造了条件。

2. 跨越了天然金刚石钻探这个发展阶段，直

接走上具有我国特色的人造金刚石钻探道路。

3. 人造金刚石钻探技术的推广应用, 引起了岩心钻探工艺方法、技术装备和组织管理方面的一系列变革, 进一步充实了岩心钻探这门工程学科的内容, 同时为赶超世界先进水平摸索到一条现实可行的途径。

在人造金刚石钻探技术研究成功之后, 又相继取得了一系列重要成果, “五五”和“六五”期间就有32项钻探科技成果通过部级鉴定, 其中绝大多数已转化为生产力。

值得指出的是, 这场关系到钻探技术全局的变革之所以进展迅速, 除了选题正确和紧密联系实际外, 还与重视科技情报信息和技术交流息息相关。《地质与勘探》杂志配合这项新技术的开发与推广, 从1972年起陆续报道了我系统人造金刚石钻探技术研究的全面情况, 并结合生产实践的需要, 开辟了“人造金刚石钻探技术讲座”等专栏, 收到了很好的效果。

三、应当重视钻探磨料的不断更新与变革。事实证明, 地质岩心钻探由铁砂到钢粒; 由钢粒到人造金刚石的进步过程, 无一不是从钻探磨料的更新开始的, 它起到了钻探技术变革龙头的作用。磨料的更新必然伴随着新的碎岩工具、碎岩方式和组合钻具, 以及与之相适应的新的钻进工艺和钻探设备的出现。当前, 新型钻探磨料工业正在兴起。近期应当大力开展粗颗粒( >0.5毫米)、高强度(抗压强 >30公斤)人造金刚石单晶和其表面金属化, 以及高强耐磨人造金刚石或立方氮化硼复合体的研究。在这方面, 我们与国际先进水平相比, 还有较大的差距, 如果能有所突破, 无疑将会给岩心钻探技术带来新的进步与活力。当然, 也不能忽视碎岩工具、钻进工艺和钻探设备的更新与改造。

四、任何一种先进技术, 都要经历从发展→成熟→淘汰的必然过程, 钻探技术也不例外。我们从现在起, 就要应付2000年以后的挑战。冶金地质系统从1949年开始使用铁砂钻进直至它完全被淘汰, 大致经历了15年, 其中最后6~7年是与钢粒钻进交替使用的时期。从1958年算起, 钢粒钻进已有26年的历史, 到它完全被淘汰, 大约

要30年的时间。人造金刚石钻进从1975年正式推广应用算起, 至今已有11年, 目前正处于新老技术的交替时期。现在, 冶金地质系统人造金刚石钻探的推广面已达到80%, 预计在二、三年内, 最迟到1990年, 钢粒钻进将完全被淘汰。那么, 在这之后, 地质岩心钻探技术将朝着什么方向发展呢? 这是一个值得重视的课题。我们的技术发展战略既要着眼于“七五”、“八五”, 又要面对21世纪。

推广新技术取得的

进展和今后的工作

一、推广新技术取得的进展 冶金地质系统自1975年推广人造金刚石钻探技术以来, 取得了明显的成绩。特别是近三年来, 岩心钻探连续迈出了三大步。1983年, 金刚石与钢粒钻探的混合台月效率为284米, 1984年提高到342米, 1985年达到397米, 1986年上半年为477米, 每年的增长幅度大致是50米。人造金刚石钻进的台月效率, 1983年为319米, 1984年为392米, 1985年为453米, 1986年上半年为490米。钻探质量指标也有明显提高, 一级孔率1983年为82%, 1984年后均稳定在85%以上, 较好地满足了地质要求。

二、推广人造金刚石钻进的几项措施 实践证明, 以下措施是行之有效的:

1. 积极采用配套的钻探新设备。近三年来, 我系统的机械厂生产了239台新型金刚石钻机, 282台变量冲洗泵, 重新武装了野外队, 保证了新技术的推广应用。

2. 加强目标管理, 以此带动施工组织管理和技术与质量管理。

3. 广泛开展达标劳动竞赛活动, 按年度进行总结评比, 并对先进单位和个人给予表彰和奖励。

4. 试行钻探承包经济责任制, 普遍采取包括工程量、质量及有关指标、工期、费用、安全与文明生产的“五包措施”, 实行节约分成的大包干分配办法。

5. 加强生产统一调度指挥, 健全通讯网络, 做到生产信息及时收集与反馈, 上下情况畅通,

有效地进行调度与指挥。另外, 定时公布生产指标, 进一步推动了基层的创优活动。

6. 抓好技术攻关。针对生产实践中的难题, 组织技术攻关, 取得经验, 及时推广。

### 三、存在的问题 比较突出的有以下问题:

1. 生产发展水平不平衡。例如, 1986年上半年, 首钢地质勘探公司、第一勘探公司、东北勘探公司岩心钻探的平均台月效率分别达到664米、645米和613米, 而有的勘探公司还停留在300米左右的水平上。这说明, 人造金刚石钻进的潜力尚未全面发挥出来。

2. 技术配套还不完善。目前还有为数不少的机台, 钻具不级配, 常用工具、材料、仪器、仪表不齐全。

3. 从业人员的素质有下降的趋势。目前, 机台人员正处于新老交接时期, 许多人缺乏处理现场实际问题的应变能力, 不熟悉常规的工艺技术。

4. 钻探承包经济责任制有待进一步完善。在“责、权、利”相结合、职工贡献与经济利益有接挂勾方面, 政策还不够落实。

5. “以包代管”的现象普遍存在。有的单位以“承包”为借口, 放松了各项管理工作, 导致基层管理显得薄弱、无力、水平低。

6. 职工队伍不够稳定。钻探职工在社会待遇和生活福利等方面存在的一些问题, 影响到队伍思想的稳定。

以上问题, 有待今后在改革过程中认真加以解决。

四、今后的工作 为了更好地完成“七五”期间冶金地质的找矿任务和探矿工作任务, 赶上钻探技术发展的步伐, 我们必须对今后十年间我国岩心钻探技术的发展有一个科学的估计, 即必须看到, 地质岩心钻探将仍然以机械回转和冲击回转钻进为主, 金刚石钻探技术将进入成熟阶段, 并向更高水平发展, 因此, 应抓好以下几项工作:

1. 在普及人造金刚石单动双管和冲击回转钻进的基础上, 大力推进绳索取心钻进, 尤其是钻进硬地层, 更要积极推广绳索取心回转冲击钻进技术。目前冶金地质系统绳索取心钻进仅占金刚

石钻进的30%左右。从已取得的效果看, 它除能满足地质要求外, 其台月实进尺和台月效率均可突破千米。因此, 在“七五”期间, 要力争把绳索取心技术的推广面扩大到60%以上。

2. 要把技术配套工作放到重要的议事日程上来。推广人造金刚石钻探, 除配备钻机水泵和钻头外, 还要求钻具、专用工器具及材料等配套。特别是钻具, 应该按照施工钻孔的结构进行级配。当然, 更新钻具并按级配系列标准进行配套, 无疑需投入一定资金, 但若凑合着干, 其结果必然会带来种种弊端。钻探中的钻具, 必须装备配套, 才能充分发挥人造金刚石钻进的优越性和潜力。有的单位之所以金刚石钻探上得快, 效果突出, 而有的单位却相反, 其重要原因之一就是技术配套问题。

3. 要切实抓紧解决好几个技术工艺难题。冶金地质岩心钻探经常会遇到硬岩, 孔斜, 磁性矿区测斜, 粉矿和破碎层取心, 钻孔坍塌漏失及润滑破乳等难题。但是, 只要对施工矿区的实际情况进行分析研究, 做到胸中有数, 事先做好施工技术设计, 作好充分的技术准备, 加强管理, 在生产过程中正确采取工艺技术措施, 精心指导, 精心施工, 这些问题就现有技术水平来说, 是不难解决的。

4. 要加强科研攻关, 抓紧预研工作。钻探技术在不断发展更新中前进, 各种新材料、新工艺、新方法层出不穷, 例如:

- 新型钻探磨料;
- 高效长寿命钻头;
- 连续定向钻探技术;
- 反循环连续取心钻探技术;
- 多工艺综合钻进方法;
- 新式护孔、堵漏、润滑材料和工艺方法;
- 电算技术在钻探中的应用;
- 与之相适应的新设备、工具、仪器、仪表。

这些对我系统均有现实意义。因此, 要集中人力、物力、财力, 有计划、有重点地进行科研攻关, 并抓紧预研工作。切实做到“改造一代、研制一代, 预研一代”。不断依靠技术进步, 把我们冶金地质岩心钻探, 从技术工艺、技术装备到

施工生产, 都提高到一个更新的水平。

5. 要扩大钻探技术的服务领域。随着国民经济建设的发展, 社会上各种基础建设对钻探工程的需求日益增多, 市场十分广阔, 竞争日趋激烈。

作为地质找矿重要手段的钻探工程, 在保证满足地质找矿需要的同时, 应当积极面向社会, 面向国民经济建设, 贯彻“一业为主, 多种经营”的方针, 充分发挥自身的技术优势, 扩大服务领域, 更多地承包民用、农用和工业用水井钻孔、各种工程勘察钻孔、建筑基础桩钻孔和大直径灌

注桩钻孔等工程。在承包这些工程当中, 也会遇到各种技术工艺问题, 都需要我们去进行技术开发和创新。所以, 在部署技术研究发展战略时, 我们不应仅局限在岩心钻探, 而要把注意力作适当的转移, 围绕上述服务领域, 有计划有重点地投放必要的研究力量, 并以最新的技术, 最新的工艺和最新的装备, 为扩大的服务领域服务。这对于开拓钻探技术市场, 增加经济收益, 搞活地质探矿队伍, 并逐步向企业化过渡, 无疑是十分重要的。

## Unceasingly Raise the Technical Level of Drilling by Relying on Progressive Science

Wu Dihua

(Bureau of Geology, Ministry Metallurgical of Industry)

### Abstract

Following a review of the three development stages of core drilling (iron shot, steel shot and synthetic diamond drilling) undergone by the geological system of Ministry of Metallurgical Industry (MMI) since the founding of the People's Republic, the author holds that only by relying upon progressive science can we unceasingly raise the technical level of drilling industry. The development of new drilling techniques must be proceeded from our national condition; and renewal of abrasives is the key to push the drilling techniques forward. It is a matter of great urgency to develop advanced core drilling techniques of the present age so as to meet the challenge of the coming century. In this paper the status quo, technical level, achievements gained in recent years and existing problems of the core drilling in geological system of MMI are presented. Besides, the author puts forward five projects in the field of core drilling, which must be well done in order to accomplish the geological prospecting tasks assigned by the seventh five-year plan.