

# 祝贺三十周年大庆 展望钻探工作未来

——为中华人民共和国建国三十周年而作

刘广志

中华人民共和国建国三十周年的大喜日子到来了，我们满怀激情地迎接这个光辉伟大的节日！

三十年来的地质钻探工程，在党的正确领导下，经过全体职工的努力，从无到有，从小到大，蓬勃发展，结束了旧社会钻探工作奄奄一息的悲惨历史。而今，钻探工程已成为综合地质勘探的一个重要方面军，并形成了一门独立的科学技术学科。据不完全统计，全国拥有地质岩心钻机一万余台；钻探工人和技术人员连同机修队伍约四十万人；建立了科研单位，培养了一支勘探技术科研、设计队伍，取得了可喜的科研成果；建立了一系列探矿机械厂，设计制造了大批新型成套的钻探设备，从根本上改变了设备靠进口和仿制的落后局面。北京、中南、成都等多所高等学校和十几所中专，设立了钻探（或探矿）机械专业，为国家输送了大批专业技术人才。机械岩心钻探工艺技术，已从硬合金、钻粒钻进为主的时期，大踏步地转入以金刚石钻探为主，以硬合金钻进为辅的新阶段。这就是说，资本主义国家用了大约一百一十余年才把机械岩心钻探发展到的水平，我们只用了三十年就达到了。

当然，我们绝不能骄傲自满，而应正视我们同工业先进国家现存的差距。例如平均台年进尺、台月效率同美国相比，有近一倍之差，每个钻工平均年劳动生产率（米/人年），美国高我达5~7倍（以每台钻机4~6人，日开1~2班计算）。在钻工技术水平方面，我们同其它先进工业国也有很大差距。还有，我们的设备工艺比较单一，也阻碍着钻探工程的阔步发展。现就钻探工作

发展中的问题和形势对我们的要求，谈几点看法。

## 一 摆在钻探工作者面前的 新问题

我国开展大规模地质勘探工作已达三十年，当前，钻探工作者面临以下新情况：

其一，除个别边远地区外，老矿区、浅矿段的矿产储量已基本或即将探明，今后大部分需要探明的是埋藏深的隐伏矿体；随着航空磁测面积的扩展，深部钻探验证工作量急剧增加。以地质局系统为例，平均钻孔深度增加到600米，深度在1000米以上的钻孔约占全部完工钻孔的30%，而且斜孔数量增多，还将施工超深（2500米）的岩心钻孔。

其二，国家所需的矿种增多了，而且埋藏深（如黄金、金刚石、钾盐等），七十年代约在130多个矿种中，采用钻探作为主要勘探手段的矿种只有60多个，到八十年代，估计将增加到80个矿种以上。

其三，勘探地区更广了。近年由于海洋地质的的发展，证明滨海地区蕴藏的铁矿和深海蕴藏的锰结核和多金属结核（含金、钴、镍、锰等），不仅储量惊人，而且品位、纯度、分选性很高，看来我们就要结束向大陆一家索取矿产的局面了。展开海上钻探，打破外国的技术垄断，这是一个带有战略意义的问题。

其四，地质研究不断向地球深部迈进，一门新的“深部地质学”已经兴起，它在揭示地壳深部和上地幔的奥秘，探索成矿规律和新的成矿理论，预报地震，开发深部干地

热能源等。

钻探工作者将要做的是：

1.按照地质设计，在老矿区或一个完整地质构造单元，沿一定长剖面线施工少数深的基准钻孔（构造钻孔），在勘探浅部矿产的同时，有远见地施工一批深的、超深的钻孔，掌握战略资料，避免勘探工作“吃回头饭”。

2.在岩浆岩地区，准备施工2000米以上的超深孔。逐步开展滨海、深海岩心钻探。

3.设计研制钻进能力为3500米以上的成套岩心钻探设备、滨海岩心钻探船、钻探平台，以及沉浸式海底岩心钻机和钻具。相应地解决一系列钻探工艺问题。

## 二 适应发展形势，采用多种钻探工艺和方法

国外经验证明，提高各项钻探技术经济指标，只靠采用传统的回转取心钻进方法是不行的，必须按照地质条件、勘探程度和岩层物理机械性质，选用多种钻进工艺和钻探方法。

### 1.推广不提钻取心的各种方法

#### (1)绳索取心法

这类钻具国外已发展到双层管、三层管、坑探用、超深孔用的几种系列，前三种不仅打直孔，也可打水平孔和仰孔。最深钻到3000米左右。要抓住增加品种、规格和配套三大环节，加速推广步伐。

#### (2)反循环连续取心法

已有资料说明，这种钻进方法对改善排粉能力，提高岩心采取率，消除停钻取心、岩心堵塞、坍塌掉块有显著的好处。目前已发展到单层、双层和三层管三种钻具。正循环护孔，反循环取心，既保持孔壁稳定，又克服漏失。送出岩心直径达50毫米，采取率接近100%，是钻进松散岩层及岩盐、石膏等矿的好方法，最深钻孔可近千米。

#### (3)不提钻换钻头法

研制工作应从大口径到小口径，从不取心到取心，从硬合金到金刚石这样的顺序逐渐解决。

### 2.采用无岩心钻探配合综合测井

采用部分孔段或少数钻孔不取心钻探。研制井下电视、照相，配合地面录相，可取得精确的钻孔柱状图和判层的缩微资料。

### 3.尽量采用节省地盘工程和钻探工作量的钻进工艺和方法

#### (1)人工定向钻

在陡斜矿体、水面与高山安装钻机困难的地方，施工定向孔能大量减少钻孔数目和工作量，却可获得同样的地质效果。单孔定向，一孔多分支和一块基地钻几个定向孔，会节省大量人、财、物力和时间。

#### (2)坑内钻

利用旧坑老窿以及新开的坑道进行坑内钻探，是捕捉盲矿体和获取有关地质资料的好办法，同时又可节约钻、坑探的工作量。美国和南非一些超深孔就是从老窿内施工的。

#### (3)岩心定向法

推广岩心定向法，有助于在普查矿区通过少量钻孔（或老矿区的基准孔）推断深部矿体、岩层形态，掌握地质概貌。

### 4.采用孔底动力机钻进法

孔底动力机钻进，其综合技术经济指标，均比传统的钻杆传输动力的钻探法优越得多。国外资料表明，此法发展迅速。我国二机地质部门已有不少实践经验。

### 5.水文地质钻探设备的复合化

水文地质钻探设备实现复合化，将能逐步使用于空气、雾化清水、雾化泥浆、粘性泡沫和充气泥浆气举钻探的新工艺，以适应干旱、半干旱地区成井需要。

## 三 迎接磨料革新

1.我国磨料资源的现实情况，决定了金刚石应“立足国内，立足人造”（或人造为主）。近几年来，人造金刚石生产发展很快，质量也逐日提高。从钻头的功能考虑，研究人造金刚石单晶长个儿的基本理论，和

新型触媒金属提高金刚石质量的机理,实为当务之急。在人造金刚石磨料产品方面,至少应增加到四个品种:

(1)单晶—制造孕镶钻头用;

(2)聚晶(体)—为取心钻头补强或镶制刮刀钻头用;

(3)粉末压块—以人造金刚石微粉与碳化钨混合烧结成片状、柱状,来镶制岩心钻头;

(4)聚晶压块—以人造金刚石聚晶与碳化钨粉混合烧结,制成片状、块状、弧形体,来镶制取心钻头或刮刀钻头。

磨料产品的增加,能促进金刚石钻头品种增多,在规格、胎体、造型方面需要实现系列化。

预计到2000年前,硬质合金仍将同其它磨料并用,不会完全淘汰。当前国产硬质合金产量已可满足钻探工程之需,但耐磨性、抗弯强度等技术指标尚待进一步提高。如从原料纯度、粒度着手抓,采用热等静压设备与工艺,可望迅速提高质量。

2.近年来国内外积极研制的新型磨料有立方氮化硼,其硬度接近金刚石,而耐热性较高,我国创造性地加入微量人造金刚石,其耐磨性又有提高。氮化硅以及其它超硬材料也在研制。新型磨料将陆续闯进钻探领域,对促进钻探技术的发展,会起重要作用。

#### 四 电算、遥感、遥测、声纳等新技术将大量引用于钻探工程

1.电算技术已首先用于陀螺仪的顶角、方位角和孔深计算,并换算成测点空间坐标,用打字或磁带记录,供回放存档。其次,应用一套专用电子计算机可以辅助选择最优钻进参数、测量冲洗液指标和报警。用于钻孔施工设计,以及施工中计算冲洗液与固井原料的数量,功率,压力等;钻孔完工后整理资料,编制索引等等。测斜、钻进等工序实现程序控制也为期不远了。

随着滨海深海取心取样钻探的开展,与其配套的程控、远程装置也要相应解决。

2.引用热敏元件预防烧钻、岩心堵塞、钻孔漏水,设备事故等。

引用气敏元件,解决煤、磷、硫等异味矿物的见矿预报等。

引用红外技术,预报设备温升超限与火警。

引用声纳技术,寻找海底钻孔孔位,解决钻具重返钻孔等问题。

运用示踪原子,研究冲洗液水力学,流变学,预防机械故障等。

运用超声技术探查管材、机件、金刚石钻头内伤等。

运用高分子聚合物制备各种钻探专用粘合剂、处理剂、润滑剂、表面活性剂和添加剂等。

#### 五 实现搬迁设备现代化

钻探设备搬迁现代化的前提,取决于设备的轻便化、整体化、车子化。设备采用多种装载方式(卡车装、拖车装、农业拖拉机装、林业拖拉机装、积木化拼装、半拖挂车装载等),便于实现整体车子化。这是搬迁现代化的方向,要增加设备的机动性、灵活性,减少设备损坏,把拆迁安装时间压缩到最低限度。整体车子化搬迁虽是发展方向,但在多山、沟谷、密林地区,还应注意采用部件拼装式的钻机。随着航空工业的发展,逐步采用直升飞机或充氦气艇运搬。国外在五十年代已有专为地质勘探服务的直升飞机出租公司。

钻探要为四化贡献力量,自己本身也必须现代化。任务是艰巨的,前景是光明的。让我们团结在以华国锋同志为首的党中央周围,在党的十一大路线指引下,为完成历史赋予我们的光荣任务奋勇前进!

