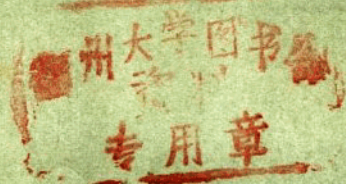


小口径钻进经验交流会议

展览资料汇编

内部参考 注意保存



地质博物馆

一九七七年三月

小口径钻进经验交流会议

展览资料汇编

内部参考 注意保存

地质博物馆

一九七七年三月

毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业，干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线。

我们一定要继承毛主席的遗志，把毛主席交给我们的无产阶级革命事业，担当起来，进行到底。

我们一定要胜利。我们一定能够胜利。我们八亿人民，三千多万党员，团结起来，共同战斗，去夺取更大的胜利！

华国锋主席在第二次全国
农业学大寨会议上的讲话

前 言

在筹备地质部门小口径钻进经验交流会议期间，国家地质总局下达我馆筹办“小口径钻进经验交流会议展览”的任务。我们为了配合会议展览，收集了一些有关小口径钻探的资料，会后将展出的资料综合编辑，成了这本汇编，以便更好地传播交流经验。

这本汇编中，除地质部门的资料外，还收集了冶金部探矿工作会议展览的有关资料。本着“洋为中用”的精神，汇编最后还附录了地科院情报所提供的几篇国外金刚石钻进资料。大部分资料是经过综合整理的，同时选登了一些单位的单行资料加以补充，不免有所重复。在综合整理过程中，由于我们的水平有限，错误和遗漏之处在所难免，欢迎同志们批评、指正。

“小口径钻进经验交流会议展览”，是在国家地质总局生产组的支持和指导下，由江西九〇九地质队、河北省地质局综合研究队和地科院情报所等兄弟单位分别派人参加，和我馆共同进行筹备的，资料综合工作也是我们大家一起搞的。地科院勘探所提供了一些综合资料，丰富了汇编的内容。如果这本汇编能在小口径钻进工作经验交流方面起一点作用的话，这是参加这一工作的所有单位和同志们的努力结果。今后，为了搞好展览和技术交流工作，希望有关方面继续给予协助和支持。

本汇编由五四三厂承印，山西省地质局 212 队协助校对，一并表示感谢。

地质博物馆

1977年3月

目 录

前言

一、小口径钻进现状及其优越性

- (一) 小口径钻进工作现状..... 1
- (二) 地质部门小口径钻机开动台数比较表、曲线图及分布图..... 2
- (三) 小口径钻进的优越性..... 4

二、钻头、扩孔器的制造和钻进工艺

- (一) 金刚石钻头制造方法.....10
- (二) 人造金刚石孕镶钻头试制工艺..... 601 厂24
- (三) 电镀法制造人造金刚石单晶扩孔器
.....临潼东风元件厂、陕西地质局综合队31
- (四) 回收金刚石的方法.....云南九队、河南三队39
- (五) 分层钻进法.....41
- (六) $\Phi 46$ 毫米小口径钻进.....云南九队44
- (七) 套管护孔在小口径钻进中的应用.....河南三队46
- (八) 小口径针状硬质合金钻进.....湖南 402 队47
- (九) 小口径钻进有关各种统计资料
 - 1. 地质部门各种金刚石钻头最高钻进指标统计表.....51
 - 2. 地质部门各种扩孔器最高钻进指标统计表.....52
 - 3. 地质部门高效金刚石钻头及扩孔器照片选辑.....52
 - 4. 十七个省(自治区)局金刚石钻头、扩孔器钻进指标统计表.....54
 - 5. 冶金部门 100 米以上人造金刚石钻头统计表.....56
 - 6. 冶金部门人造金刚石的三种统计表.....56
 - 7. 冶金部门人造金刚石单晶钻头型谱(草案).....57
 - 8. 钻进技术参数参考表.....地科院勘探所等58
 - 9. 孔底压力参考数据表.....地科院勘探所等59

三、护孔堵漏和钻进乳化剂

- (一) 泥浆化学处理剂简介及其使用效果.....60
- (二) 就地取材制造泥浆.....湖北三队66
- (三) 试用铬制剂泥浆的体会.....福建二队68
- (四) 低固相泥浆试验情况.....北京 102 队72
- (五) 复杂地层小口径钻进两项工艺措施.....北京 102 队75

(六) 河南许昌铁矿会战区厚覆盖层钻进的几点作法	河南省地质局76
(七) 复杂地层金刚石钻进乳化液泥浆	广东冶金地勘公司81
(八) 乳化液稻草纤维素泥浆	广东冶金地勘公司 934 队83
(九) 水泥护孔堵漏	85
(十) B型早强水泥护孔堵漏情况介绍	北京 102 队90
(十一) 三乙醇胺—氯化钠水泥浆护壁堵漏	安徽 326 队93
(十二) 冻胶泥浆护孔堵漏	广东冶金地勘公司 934 队98
(十三) 脲醛树脂护孔堵漏	104

附：几种灌注器综合表

(十四) “氰凝”堵漏与护孔	116
----------------	-----

附：孔内灌注器综合表

(十五) 三〇一聚酯护孔堵漏	陕西冶金地勘公司研究所等 122
(十六) 小口径金刚石钻进常用乳化剂简介及使用效果	130
(十七) 合成切削膏用于金刚石小口径钻进试验	地科院勘探所 135
(十八) “O”型减阻剂	广东冶金地勘公司 934 队 137
(十九) 钻孔测漏仪	139

四、小口径钻孔测斜仪

(一) 自力更生，群策群力，解决小口径钻孔测斜仪取得显著成绩	145
(二) 云地九—2型小口径测斜仪	云南九队 145
(三) 浮球式小口径测斜仪	河南三队 149
(四) 显影测斜（方法）仪	黑龙江二队 153
(五) JXY—2型测斜仪的两种改制方法	陕西八队 160
(六) JXX—1型小口径测斜仪	上海地质仪器厂、西南研究所 161
(七) JXK—2型小口径测斜仪	上海地质仪器厂 162
(八) JXT—1型小口径陀螺测斜仪	北京地质仪器厂、勘探所 164
(九) 地质—1型小口径照相测斜仪	湖北六队 165

五、改造、研制小口径高速钻机

(一) 大搞技术改造的群众运动，改制小口径高速钻机不断创新	167
(二) 改装 XU—300—2型快转速钻机	重庆探矿厂 168
(三) 改装 XU—600型高转速钻机	
1. 北京市地质局 101 队方案	169
2. 湖南省地质局 402 队方案	172
3. 浙江省地质局三队方案	173
4. 辽宁省地质局方案	174
5. 湖南省地质局 407 队方案	175
6. 河南省地质局四队方案	175
7. 张家口探矿厂方案	177
8. 吉林省地质局哲盟队方案	181

9. 陕西省地质局六队方案	182
10. 河北省地质局方案	183
11. 黑龙江省地质局科研所方案	183
(四) 改装油压 650 型快转速钻机	甘肃三队 185
(五) 改装 XB—1000 型快转速钻机	云南九队 187
(六) 改装油压转盘钻机	
1. 东方红小口径油压转盘钻机	湖北省地质局探矿厂 189
2. 泰山—800 型小口径油压转盘钻机	山东省地质局探矿厂 192
3. 井冈山—600 型小口径油压转盘钻机	江西省地质局探矿厂 193
(七) 走“三结合”的道路, 小口径高速钻机研制工作的进展	194

六、小口径钻进用双管及管材标准

(一) 小口径金刚石钻进双层岩心管	197
(二) 小口径钻具规格系列表	204
(三) 小口径管材规格系列表	204
(四) 管材钢级性能表	205
(五) 冶金部门两种钻杆资料	206

七、小口径钻进配套机具和仪表

(一) 改装 BW—250/50 型水泵	207
(二) $\Phi 50$ 内丝钻杆	208
(三) 制带自由钳	208
(四) 自制钩子钳	209
(五) 小口径钻孔用磁力捞取器	210
(六) 孔口流量计	211
(七) 脚踩钻杆夹持器	212
(八) $\Phi 50$ 球卡提引器	213
(九) 钻探自动化仪表	214
(十) 孔内衡功率调节器	215
(十一) 水泵压力表缓冲接头	216

八、新技术、新工艺

绳索取心钻具	217
--------	-----

九、附录

(一) 金刚石钻进应注意的问题	223
(二) 金刚石钻头磨损原因及其预防	228
(三) 预防钻具震动的方法	229
(四) 金刚石钻进冲洗液	233
(五) 预防和排除金刚石钻进事故的方法	238

一、小口径钻进现状及其优越性

(一) 小口径钻进工作现状

建国以来,我国岩心钻探技术一直采用大口径铁砂、钢粒和普通硬质合金钻进。这种钻进方法,效率低、质量差、成本高、设备笨重、劳动强度大,致使我国地质岩心钻探技术水平长期处于落后状态。

大力发展小口径钻进,是地质岩心钻探技术发展的方向,是改变地质岩心钻探技术水平落后状况的有效途径,是我国地质岩心钻探史上的一次重大技术变革。

经过伟大的无产阶级文化大革命,毛主席的无产阶级革命路线深入人心,地质战线的广大职工,遵照毛主席的教导,以阶级斗争为纲,坚持党的基本路线,坚持“独立自主,自力更生”的方针,认真贯彻“鞍钢宪法”,在各兄弟部门的帮助和协作下,大搞内、外“三结合”,大搞群众性科学实验,一九七〇年以来,小口径钻进工作逐年取得了较大的发展。一九七〇年仅有两个省(三个队)开动四台小口径钻机,至一九七五年已发展到二十一个省(五十一个队)开动133台小口径钻机,累计完成工作量40万米,完工1100多个钻孔。施工的矿种有铁、铜、金、铬、镍、钼、铅、锌、钨、锡、黄铁、煤等。北京市地质局已基本实现小口径化,云南九队、河南三队有的分队或工区也已实现小口径化。目前,金刚石钻头制造水平、技术装备配套和钻进技术水平不断提高,钻进效果越来越好。小口径的优越性愈来愈显著。这些成绩的取得是毛主席革命路线的胜利。

近几年来,在中央领导同志的关怀下,冶金系统、机械工业系统等全国有关部门密切协作,人造金刚石钻头已成功应用于钻探生产,为立足于国内资源发展小口径钻进,开创了新的途径。表镶、孕镶钻头和扩孔器的多种制造工艺,如冷压、热压、无压、电镀法等均获得成功,质量不断提高,品种也在增加,钻进速度和钻头寿命均显著增长。

在抓紧研制各类金刚石钻头的同时,一九七〇年开始设计试制了新型高转速钻机。目前,千米小口径钻机已经鉴定并小批投产;1500米小口径钻机已试制出来;液压元件和全液压钻机正在进行生产试验。特别是为了满足生产急需和充分利用现有设备,北京、湖南、云南、甘肃等省以及张家口和重庆探矿厂对油压钻机、千米钻机进行了高转速的改装,基本上满足了小口径高速钻进的要求。

两种磁性和非磁性矿区用小口径测斜仪已经鉴定投产,小口径陀螺测斜仪也鉴定制造。各地依靠群众,自己动手,克服种种困难,又改制或自制了几种小口径测斜仪,均在生产中应用。

在钻进工艺方面,各地钻探工人决心加快发展小口径钻进的步伐,大搞技术革新。根据不同岩层合理选择钻头,推广分层钻进,小口径硬质合金钻进也打出了新水平,采用合理的钻孔结构,不少队试验 $\Phi 46$ 毫米小口径金刚石钻进,提高了钻进效果,降低了

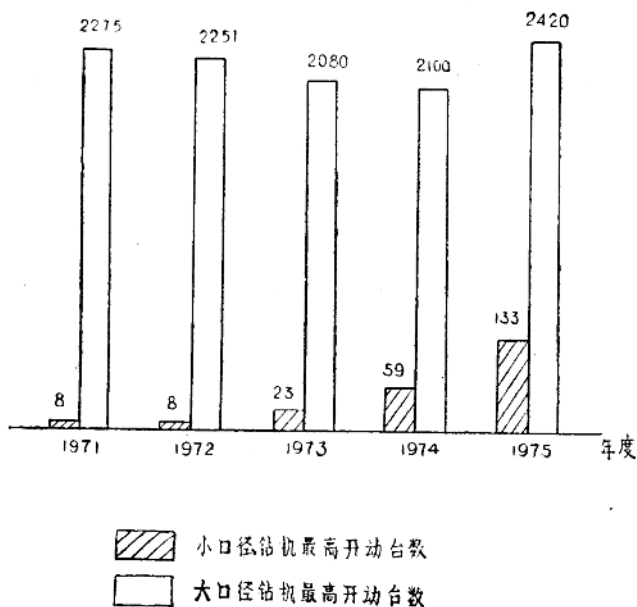
金刚石消耗。许多队创造了多种单动双管取心工具和小口径喷射式反循环钻具，提高了岩心采取率，保证了质量。为了战胜钻孔坍塌、漏失、解决护孔堵漏问题，各地正在开展群众性科学实验，进行技术攻关：试用低固相泥浆，推广脲醛树脂堵漏，选用速凝水泥堵漏，使用小口径套管护孔等，都不断地取得成效。

此外，已制定小口径钻进用钢管试行标准，小口径辅助工具和打捞工具逐步配套。绳索取心钻进的生产试验达到了新水平。

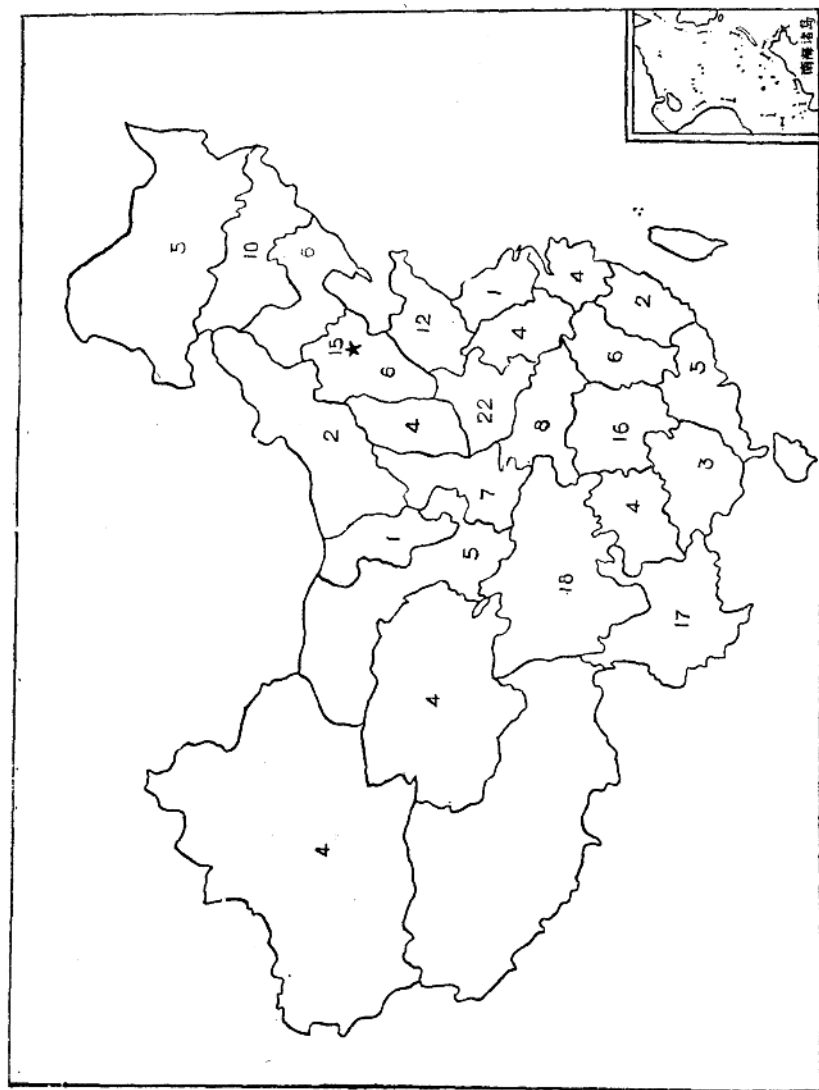
这些进展是向“两年打基础，三年大发展，十年基本实现小口径化”的目标迈出了可喜的一步。

当前，以华主席为首的党中央，一举粉碎了“四人帮”反党集团，为加速实现我国农业、工业、国防和科学技术的现代化扫除了最大的障碍。为了加速改变地质技术装备陈旧不足的状况，加速实现地质工作现代化的步伐，我们要坚持“独立自主，自力更生”的方针，认真贯彻“鞍钢宪法”，深入开展工业学大庆的群众运动，知难而进，艰苦奋斗，在华主席为首的党中央领导下，高举毛主席的伟大旗帜，牢牢抓住深入揭批“四人帮”这个纲，抓纲治国，大干快上，继续前进，为加速祖国地下资源勘探，在勘探技术领域赶超世界先进水平作出贡献。

(二) 地质部门小口径钻机开动台数 比较表、曲线图及分布图



1971—1975年大、小口径钻机开动台数比较表



1976年地质部门小口径钻机开动台数分布图
(截止至1976年9月份)

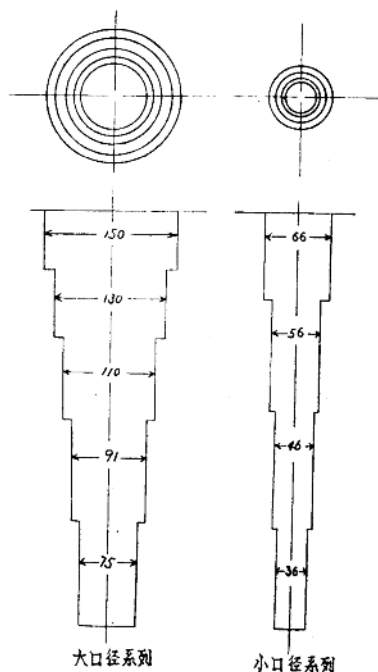
(三) 小口径钻进的优越性

小口径金刚石和针状硬质合金钻进，是加快地质勘探速度，提高钻孔质量的一个有效途径。推广小口径钻进，将加快改变地质岩心钻探技术水平落后的面貌。几年来的生产实践表明，在中硬和坚硬岩层中，小口径金刚石和针状硬质合金钻进与大口径钢粒和普通硬质合金钻进相比，具有效率高、质量好、事故少、装备轻、钢材消耗少、劳动强度小等优点。

岩 心 钻 探 大、小 口 径 系 列 比 较

规格(毫米) 名 称	大 口 径 系 列					小 口 径 系 列				
钻 头	150	130	110	91	75	76	66	56	46	36
套 管	146	127	108	89	73	75	65	55	45	35

(注：根据“YB848—75小口径钻进用钢管”)



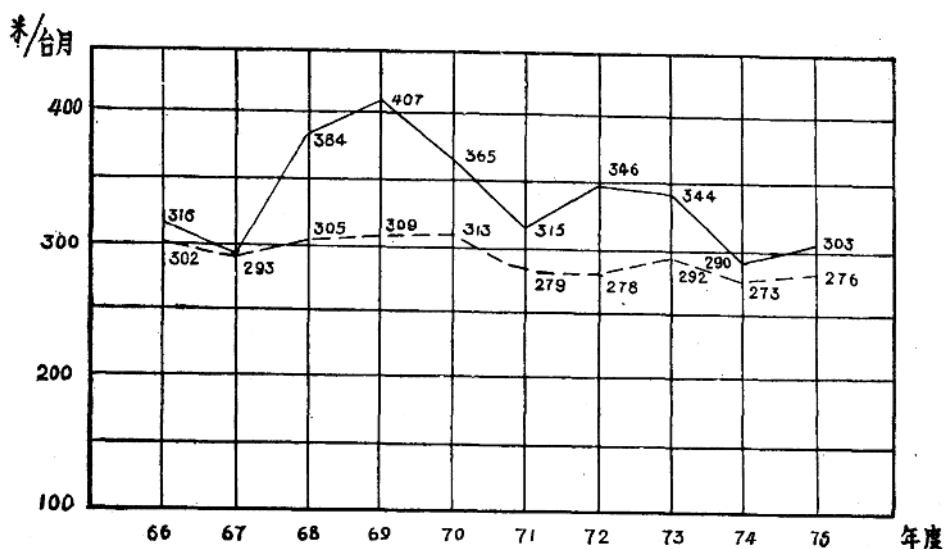
1. 效率高

由于金刚石具有硬度高，耐磨性强的特点，克取岩心的性能超过其他磨料，所以钻进效率高。小口径金刚石钻进的纯钻进效率、台月效率和台年进尺，都比大口径钢粒钻进提高50%到一倍。而且岩石越硬，钻孔越深，效率提高的幅度愈大。小口径针状硬质合金钻进，也比大口径普通硬质合金和钢粒钻进六、七级岩石的效率有明显提高。

一九七五年某些地质队大、小口径台月效率对比表

队 别	北 京 —〇一队	北 京 —〇二队	河 南 三 队	河 南 九 队	云 南 九 队	河 北 四 队	山 西 二一七队	贵 州 —〇三队	湖 北 七 队	云 南 五 队
大 口 径	274	295	156	244	251	216	214	204	224	370
小 口 径	379	342	353	407	365	467	404	360	350	476
小口径比大 口径提高(%)	38	16	126	67	45	116	89	76	56	29

说明：云南五队系采用小八角硬质合金小口径钻进。



地质系统全国历年大、小口径平均台效对比表

----- 大口径平均台月效率

————— 小口径平均台月效率

说明：历年来大口径台月效率在300米上下徘徊。从图中可看出，小口径台月效率还大有潜力可挖。

附:

冶金系统人造金刚石小口径钻进效果举例(与钢粒对比)

单 位	台 月 效 率 (米/台月)			金刚石钻头 平 均 进 尺 (米/个)	单 位 成 本 (元/米)	
	金刚石钻进	钢 粒 钻 进	± %		金刚石钻进	钢 粒 钻 进
吉林 606 队	406	233	+74	66	33.34	42.18
广西 215 队	327	161	+103	35	38.87	39.6
湖北 604 队	458	408	+13	35	21.92	36.7
山东 一 队	267	213	+25	44	38.24	45.38
广东 934 队	281	243	+11	50	31	43
辽宁 104 队	273	168	+62	20	64.84	82.3

2. 质量好

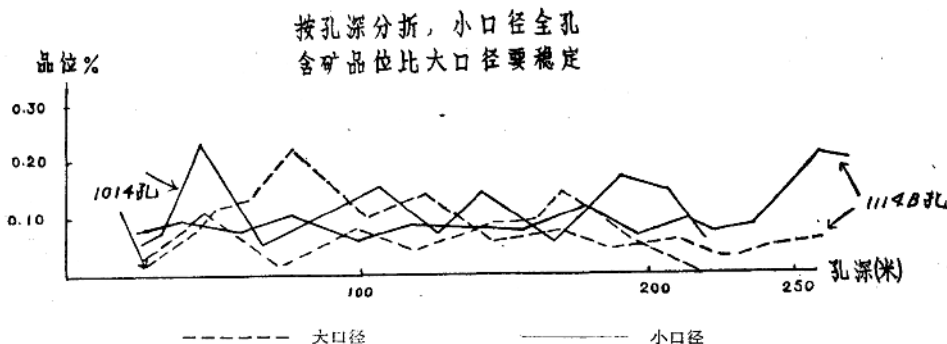
具体表现在以下三个方面:

(1) 岩心采取率高 小口径金刚石钻进由于钻进原理与钢粒钻进不同,大多数又采用单动双管钻进,岩心管的工作状况相对稳定,所以岩心采取率比大口径钢粒钻进高。只要细心操作,一般都可以达到90%以上。特别是在硬、脆、碎的岩矿层中或围岩较硬的裂隙充填的矿层中,采用小口径单动双管钻进,仍可获得85%以上较高的岩矿心采取率。

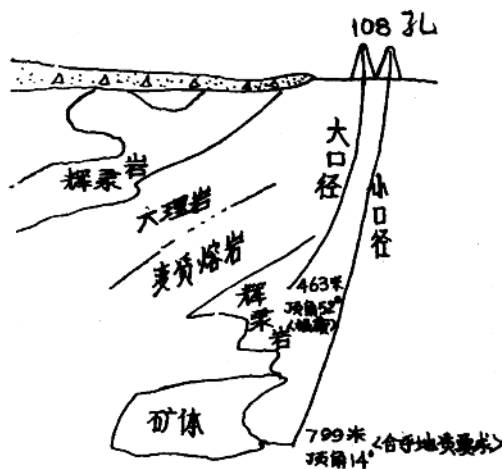
(2) 岩矿心的代表性好 一是完整度好,多数岩矿心结构没有被破坏,呈完整光滑的柱状,有时长达3—5米;二是矿心品位好,对赋存于硬、脆、碎围岩中的软和易被水冲蚀的矿种,没有大口径钢粒钻进所存在的选择性磨损、富矿流失、污染和分选现象。因此,小口径金刚石钻进所取的岩矿心更能反映岩矿层的真实情况,完整度好和品位真实,代表性强。如辉钼矿、脉金和蓝石棉等矿种,采用小口径金刚石钻进,矿心采取率和完好率均达到80%以上。尤其是含矿品位和矿层的真实厚度也相应提高。这对矿区的正确评价,提供了更为可靠的地质资料。

河南某钼矿小口径钻孔中采取的矿心,其含矿品位比大口径高,矿层厚度亦有所增加。

钻 进 方 法	钻 孔 号	全 孔 平 均 品 位		矿 层 厚 度 对 比		备 注
		品位 (%)	对比 (%)	矿厚 (米)	对比 (%)	
小口径钻进	1014B	0.115	112	221.67	105	
大口径钻进	1014A	0.103	100	211.24	100	
				提高12%	提高5%	
小口径钻进	1114C	0.091	132	262.48	103	
大口径钻进	1114B	0.069	100	254.41	100	
				提高32%	提高3%	



(3) 钻孔弯曲度小 小口径钻进的钻孔弯曲度，均未超过规程规定的指标范围。在易弯曲的地层中钻进，每百米平均顶角值一般不超过 $1-2^{\circ}$ 。而大口径钢粒钻进每百米顶角值超过了 $3-4^{\circ}$ ，严重的超过 $8-10^{\circ}$ ，造成钻孔报废。北京101队近年来小口径钻孔弯曲度平均每百米小于 1° ；河南3队小于 2° 。云南九队过去在某矿区勘探，钻孔弯曲十分严重。“地面一条线，地底乱一片”，勘探线（孔底）互相交叉，致使地质上无法对矿区进行评价。以后改用小口径钻探，钻孔质量均达到地质要求，很快就提交了该矿区的储量报告。



云南九队某矿大、小口径钻进钻孔弯曲情况

3. 大量节约钢材和木材

(1) 设备轻便 小口径管材的直径小，磨损少，所以小口径钻机无须配备大量的备用管材；又甩掉笨重的钢粒钻头和钢粒；口径小，钻进时所需要的功率减少。因此，小口径钻机的总装备，包括设备、管材和厂房等的总重量较同类型大口径钻机轻一半左右。以千米钻机为例，小口径总装备仅为13吨，而大口径重达28吨。

(2) 钢材消耗少 大口径钢粒钻进,不仅钢粒和钢粒钻头的消耗量很大,而且岩心管和钻杆的磨损亦大。小口径金刚石和针状硬质合金钻进,钻头钢材消耗很少,(而且可以回收使用),一根小口径岩心管平均可钻进百米或几百米以上,钻杆磨损亦很小。据一些队初步统计,每开动一台钻机,小口径比大口径每年节约钢材消耗5吨左右。(装备减轻的重量未计算在内。)

(3) 节约木材 大口径($\Phi 110$)所采取的岩心,每个岩心箱只能装5米,小口径($\Phi 56$)所采取的岩心可装10米,而且高度和厚度均减少,单这一项就可节约木材二分之一到三分之二。

4. 劳动强度小

小口径钻进大幅度地减轻工人的劳动强度,体现了社会主义生产发展的方向,反映了广大钻探工人的要求。大口径钻进时,一套 $\Phi 108$ 的粗径钻具重100多公斤,需要2—3人才能抬动,一套钻具打2—3个回次就需要更换,重新车扣。而小口径钻进,采用 $\Phi 55$ 双管钻具,只重30公斤,一般能钻进100多米,这就大幅度地减轻了工人的劳动强度。同时钻进工序和拆、迁、安工作等均减轻了劳动强度。一些老钻工深有体会地说:“象这样,我还可以为祖国的钻探事业多干它十几年。”小口径钻进对于当前广大女青年参加地质工作,当好女钻工,也提供了有利条件。

5. 孔内事故少

由于小口径钻进的钻具与孔壁的间隙小,改善了钻具的工作条件,孔内岩粉也少,一般地说,不易发生大口径钢粒钻进容易发生的卡钻、断钻杆等事故。纵然发生孔内事故,处理也比较容易。据几个队的统计,每年孔内事故时间的比例,小口径比大口径平均减少一半以上。

其他、由于小口径钻进的设备轻、体积小,拆迁安装工作量可减少1/2,平整机台的面积大约可以减少1/3。这些费用的降低,在山区尤为显著。

从上述各个方面来看,小口径钻进的优越性很多,所涉及的节约幅度也是很大的。根据北京101队、河南三队不完全的统计资料估算,小口径钻进在钢材、木材,运输费和钻探工作附加费等方面,每钻进一米,较大口径钻进可节约15—20元,每万米工作量可节约资金15—20万元。

总之,小口径金刚石钻进是一项多快好省的钻进方法。大力推广小口径钻进,对在地质勘探工作中贯彻落实中共中央(70)75号文件中提出的“四个改变”、“一个提早”,有着积极的现实意义。

附:

大、小口径钻进主要指标对比表

	研 磨 材 料	钻 孔 结 构 (毫米)	设备重量 (包括钻 机、泵、 动力机、 管材、塔) (吨)	效 率 (米/台月)	质 量 (包括采取率、孔 斜、品位等)	钢材消耗 (包括钢粒、 钻头和管 材 等)	木 材 消 耗 (指 岩 心 箱)	备 注
小口径 钻 进	人造、天然金 刚石、针状硬 质合金等	开孔: 76 终孔: 56 46	以千米钻 机估算: 13	76年水平: 306	采取率均在90%以 上; 孔斜百米1— 2°; 品位好。	平均每钻进 一米消耗钢 材: 0.2 公斤	每个岩 心箱可 装10米	不易发生 孔内事故
大口径 钻 进	钢粒、普通硬 质合金	开孔: 150 终孔: 91 75	以千米钻 机估算: 28	76年水平: 256	在较破碎地层, 采 取率仅60—70%; 孔斜较严重; 富矿 易流失、污染、分 选。	平均每钻进 一米消耗钢 材: 4 公斤	每个岩 心箱装 5米	容易发生 孔内事故
大、小 口径对 比		差四级	轻 1/2 以 上	目前提高 20%, 潜 力很大	各种质量指标均高	节约十几倍	节约一 半	孔内事故 减少一半 以上