

苏联岩心钻探的若干情况

据报道, 1975年苏联地质部系统完成钻探1850万米, 在第九个五年计划期间共完成8500万米, 比第八个五年计划增长7.8% (表1) 苏联每年的钻探工作量之大在世界上是少有的, 但钻探技术经济指标与瑞典、美国相比仍然是较落后的。

1975年全地质系统平均钻探台月效率为470米, 台月效的年增长率达到5.5%, 而1961~1965期间, 年增率只3.1%, 1966~1970为3.7%。与1970年相比, 台月效率提高27.7% (表2)。在此期间, 岩石的平均硬度和钻孔深度实际上变化不大。据1970年统计, 各级岩石钻进工作量 (以钻进时间计, %) 如表3, 各种深度 (米) 钻孔比重 (%) 如表4。

据苏刊透露, 苏联地质部系统岩心钻探台月效率在1958到1963年间基本上是停滞不前的, 只是到1965年以后才有较大提高 (从表2的不完全统计也可看出这种情况)。分析其原因主要有以下几方面。

1. 1959年在雅库特发现大型金刚石矿床后开始研究天然金刚石钻探技术, 1960年生产试验, 1965年推广应用。此后, 金刚石钻探工作量逐年增长 (表5)。1971~1975年, 金刚石钻探工作量超过1870万米, 比前一个五年计划增加了一倍。从表3可以看出硬和坚硬岩石 (Ⅰ~Ⅱ级) 以时间计的钻进工作量为54.2%, 而Ⅰ~Ⅱ级岩石的钻探工作量65.4%采用金刚石钻进。

历年钻探工作量 (万米)

表1

1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1536	1602	1600	1552	1543	1630	1640	1640	1680	1760	1850

历年平均台月效率 (米/台月)

表2

1950	1956	1958	1959	1961	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
138	228.5	256	260	260	311	315.7	335	341	344	369	385	404	427	448	470

各级岩石钻进工作量 (以钻进时间计, %)

表3

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0.02	1.38	3.88	5.85	6.86	8.29	8.86	10.66	19.47	22.26	10.87	1.60

各种深度 (米) 钻孔比重 (%)

表4

100以下	101~150	151~300	301~500	501~650	651~1200	1201~1500	1500以上
79	7.1	6.8	3.8	1.5	1.4	0.3	0.1

2. 完善小口径钻探技术配套。从1965年起在中硬以下岩层大力推广小口径硬合金钻进, 发展速度不次于金刚石钻进(表6)。1970年小口径硬合金钻进工作量占钻探总工作量的15.8%。1971~1975年, 总进尺达1620千米。据报道, 有些地质队推广小口径硬合金钻进使平均钻速提高20~25%, 成本降低10~15%。

3. 在坚硬岩层钻进技术方面, 发展液动冲击钻进法(用于Ⅴ~Ⅹ级岩层)和牙轮钻头无岩心钻进法(用于Ⅴ~Ⅹ级岩层)。液动冲击钻进法机械钻速比金刚石钻进高80~100%。但目前使用的液动冲击器(Γ-9型)口径较大(最小59毫米), 且工作可靠性差, 广泛应用尚有困难, 其钻进工作量1970年仅为22千米, 1975年已扩大使用范围。牙轮钻头无岩心钻进法回次进尺很高, 每年钻进工作量都有较大增加, 1970年共进尺378.6千米, 占钻探总工作量的23.2%, 目前仍占相当比重。

4. 1973年开始采用CCK-59型不提钻绳索取心钻具, 可使机械钻速提高20%, 生产率提高34%。例如有一钻探小组使用CCK-59绳索取心钻具, 在Ⅷ~Ⅹ级岩石中钻进, 平均孔深500米, 台效达到756米, 比全队平均台效提高50%。

5. 推广ЛБТН-54型轻合金钻杆, 不但提高了现用钻机的钻进能力, 还可使生产率提高20~25%。这种轻合金钻杆材质为Д16Т铝合金, 外径54毫米, 每米重仅4.4公斤。

6. 为适应推广金刚石钻探技术的需要, 1966~1969年间进行了钻探设备换装, 使用БСК2М-100、СБА-500、ЗИФ-650М、ЗИФ-1200МР等型钻机, 并配用Урал-42型半自动提引器, 液压卡盘和扭管机等使辅助工序机械化。另外, 在设备搬迁方面也逐步向机械化过渡。如使用ПТ-ЗИФ-1200型搬运车可将ЗИФ-1200型钻机组整体搬迁, 又如СБА-500型钻机与МРУГУ-2型桅杆安装在同一个基台枕上, 数小时内即可整体搬迁完毕, 大大减省了装卸工作。因此, 使钻进一米的时间消耗由1970年的1.84小时减少到1975年的1.43小时。

应指出的是, 苏联每年完成如此大的钻探工作量主要是靠投入大量人力物力。据最近苏刊报道, 1975年共有4100个钻探小组(机台)从事工作, 拥有4万余工人。提供的技术装备计有: 110多台НБ320/63型洗井泵, 27套绳索取心装备, 85吨轻合金钻杆, 130多套Γ-7型液动冲击器, 约430套使用硬合金或金刚石钻头的ГВ-5型高频液动冲击器(可提高钻进效率40~50%), 并逐步补充新型的高速УКБ系列钻机, 该系列钻机钻进能力由25至2000米, 配有升降工序机械化装置。

(光 虎)

表5

年份	金刚石钻探 工作量 (千米)	占总工作量的%
1960	3.3	
1965	77	5
1966	107	6.6
1967	131	8.2
1968	161.3	10.3
1969	197.5	12.8
1970	235	14.4

硬合金钻探工作量(千米)

表6

1965	1966	1967	1968	1969	1970
35	87.4	138.7	151.6	200	257.1