

四、热等静压在硬质合金钎头上 的应用效果

为了验证理论分析的结果,我们加工了一批钎头,合金片(齿)均采用热等静压和非热等静压两种。为了使试验具有可比性,我们在每组钎头中,采用相同的规格、工艺和几何结构参数;试验钎头采用随机抽样,其工艺、规格、几何结构参数,以及试验结果等见表2。

从试验结果可知,在岩石极坚韧、凿岩机冲击力较大的情况下,采用热等静压技术对防止碎片、碎齿是一有效的措施。对大直径球齿钎头,由于对硬质合金齿采用热等静压处理,合金齿可选用钴含量较低的硬质合金,这使得球齿钎头耐磨性增加,磨次寿命提高,而且其平均凿岩纯钻速略有提高。采用热等静压处理的钎头寿命普遍约提高30%左右,热等静压而产生的费用(一个 $\phi 76$ 球11齿钎头处理后增加约5元)完全可以由其产生的综合效益得到补偿。

表 2

试验地点	钎头型式	齿径 (mm)	合金类型	边齿数 (个)	钎头数 (只)	直径(mm)		平均 (不磨) 寿命 (m)	修磨 次数 (次)	平均纯 钻速 (cm/min)	岩性、抗 压强度 (MPa)	机 型
						始	终					
四川泸沽 铁 矿	$\phi 40$ 一字	—	YJ ₁	—	7	40	38.3	10.04	5	26.5	磁铁矿	7655气动 凿岩机
	$\phi 40$ 一字	—	K610(HIP)	—	5	40	39.1	16.33	8.8	17.4	韧性大	
	$\phi 40$ 一字	—	K610(HIP)	—	2	40	39.1	15.24	8	18.35	462.8	
闽江水 电工程局	球11齿	14	YJ ₁	6	5	76	75.1	27.2	—	34.2	花岗闪长岩	COP1036HB
	球11齿	14	YG85(HIP)	6	1	76	75.6	51.5	—	30.5	351.3	凿岩机
广西水电 工程局	球13齿	12	YJ ₁	8	2	89	88.1	285	—	90.3	花岗岩、 夹风化层	COP1038LE 凿岩机
	球13齿	12	YJ ₁ (HIP)	8	3	89	88	349.3	—	89.5	150.3	

表中 $\phi 40$ 片状钎头结果引自:《极坚韧岩石用特重型钎头的研究》

五、结 论

在一些特殊凿岩条件下,对硬质合金进行热等静压处理,将有利于提高钎头的使用寿命、防止碎片、碎齿,它能大量地降低钢材和硬质合金的浪费,能获得良好的社会效益。热等静压对硬质合金的物理性能、金相结构等影响不大;它能大幅度降低硬质合金的孔隙、缺陷,从而使硬质合金组织致密,能使硬质合金的抗弯强度,疲劳强度有较大提高。在中大直径 $\phi 50$ — $\phi 89$ 球齿钎头设计中,边齿选用 $\phi 12$ 、 $\phi 14$ 规格,且进行热等静压处理,是提高钎头使用寿命,缩小与瑞典、日本等国同类产品的差距的积极措施。可以预料,热等静压将逐步引起人们重视,并在各个

领域应用将日益广泛。

参 考 文 献

1. E. A. Almond and B. Roebuck, The transverse rupture test for hardmetal, Met. Sci., 1977;
2. 陆远明《WC-C₆₀硬质合金断裂韧性与其成份和结构的关系》,《硬质合金》, 1988, No3;
3. E. Arzt and M. F. Ashpy, Practical applications of HIP diagrams, Metallurgical Transactions, February 1983;
4. Hellmut F. Fischmeister, Development and Present status of the science and technology of hard materials, 1983.

◎ 简 讯 ◎

应中华人民共和国地质矿产部成果评审委员会副主任、全国探矿工程专业委员会主任委员刘广志教授级高级工程师的邀请,联邦德国克劳斯塔尔工业大学深钻及采油技术研究所所长克劳斯·马克思教授于5月份前来中国进行参观考察和讲学。在四川省地质学会探矿工程专业委员会的组织下,5月22日马克思教授和刘广志高级工程师在成都探矿工艺研究所分别作了题为《大陆超深钻》和《联邦德国钻探新技术》的学术报告。马克思教授介绍了超深钻的意义与作用,介绍了联邦德国及其他国家在超深孔钻探诸如钻探设备、钻探工艺和钻探工具等方面所取得的重大进展。刘广志高级工程师在报告中介绍了在联邦德国考察时的所见所闻,他分析了世界性钻探工作衰退的主要原因并提出了看法。他认为在中国进行超深孔钻探势在必行,广大的探矿界同行应对超深钻的有关理论和技术进行深入研究,施工超深钻孔必将推动探矿工程事业的发展。(下转第64页)

南、希腊、比利时、挪威、瑞典、奥地利、联邦德国和苏联等14个国家。

本次学术会议以“复杂条件下钻探”为主要议题。组织委员会于1988年在征文邀请函中就曾提示了若干“复杂条件”内容。即：(1)在泥质岩层中钻探；(2)在吸水性岩层中钻探；(3)在厚层盐类沉积地层中钻探；(4)在严重自然孔斜地带钻探；(5)在水域钻探；(6)在冻土和冰层钻探；(7)地热资源钻探；(8)在非稳定性、松散地层、伴有永冻和融化等等复杂条件下钻探。经过较充分准备，本次会议收集到论文共90余篇，各有特点，不少论文反映了现代钻探技术先进水平。

论文交流于6月6日至8日分四个大组进行。内容分别是：

1. 复杂条件下钻探 (Drilling in Complicated Conditions)，共42篇论文；

2. 新钻探工艺 (New Drilling Technology)，共22篇论文；

3. 钻探设备、仪器和钻具 (Equipment, Instrument, Devices)，共18篇论文；

4. 定向钻探 (Directional Drilling)，共12篇论文。

作为本次会议东道主的苏联，在钻探技术方面有较强实力和较高水平。为本次会议提供论文占67篇，充分展示了苏联近若干年来钻探界在其具体条件下为战胜复杂条件所取得的成就以及在科学研究方面的新进展。苏联钻探界包括科研、院校、设计局、地质技术生产联合体和地方生产单位的知名单位的领导、专家、教授多数出席了会议。

按照苏联地质部科技局一位主管钻探的副局长 С. И. Голиков 在学术会议上的发言介绍，苏联近若干年每年钻探2500多万米，完孔36万个，其中约一半是在各种复杂条件下施工的。如在漏失带、破碎带、易冲蚀坍塌、含裂隙和孔洞的岩层中钻进等等。加上苏联北部是广大永冻区，并且积极在南极巨厚冰层进行钻探等。因此，苏联各钻探生产单位、科研设计部门和有关院校，长时期以来就致力于各种复杂条件下钻探的研究并取得了许多成果。这正是苏联倡导本次会议的原因。

在本次会议上展示的成果比较引人注目的有各种护孔堵漏技术与材料；复杂条件下的冲洗介质和空气

泡沫钻进；永冻层和厚盐层钻探；普查钻探水力循环应用与前景；深孔及复杂条件下液动冲击回转和绳索取心钻进技术新发展；大陆架砂矿钻探；定向钻探和水平孔钻探；测井新器具；复杂条件包括硬脆岩层钻进用金刚石钻头；含粘土质地层钻探；钻孔稳定性控制及理论；复杂条件下钻探设备与工艺的改进以及岩石的热力破碎等新方法。

通过交流，与会代表反映，本次会议是成功的。会议总结和四个组的大会汇报以及闭幕式上代表们的自由发言充分说明了这一点。会议总结的要点指出：

1. 本次以复杂条件下钻探为主题的学术会议召开是适时和成功的。背景是近若干年来地质找矿工作深度增加；地质工作走向若干困难地区；环境保护的要求等，促使钻探工作的复杂程度增高。

2. 面对各种复杂条件钻探工作，创造和采用新的完善的工艺，减少原材料消耗是可能的。

3. 用一系列护孔堵漏方法和材料以及钻井液方面的进展对在复杂条件钻探是有成效的。

4. 定向钻探对克服复杂矿床特别是深部矿床钻探的困难是有效的。

5. 面对未来钻探现状，要进一步提高钻探科研水平。

6. 应重视若干钻探新方法的研究。

7. 建议类似此种性质的学术会议要经常化，例如每三年举行一次。

我国钻探界应本次会议邀请并出席会议宣读论文的有地质矿产部勘探技术研究所耿瑞伦、探矿工程研究所左汝强和中国地质大学李砚藻同志。通过学会活动，相互交流，参观访问，广交同行，宣传了我国钻探技术的成就，扩大了影响，并为今后相互交往建立了联系。

苏联钻探界对中国某些技术进步很感兴趣，表示愿意增进友好合作，进行学术交流。左汝强同志在本次学术会议开幕式上应邀代表我地矿部致祝词，并任学术交流第四组执行主席之一。

为了便于国内钻探界查询或联系，本次学术会议的论文（摘要）题目已译成中文，编成索引，并附作者姓名和所在单位，将由地矿部情报研究所《国外探矿工程情报》刊出。其中有少数论文全文，将由《探矿工程译丛》刊登。

（耿瑞伦 供稿）

（上接第59页）

地矿、煤炭、石油等部门的探矿技术人员、科研工作者和成都地质学院探工系的部分教师和研究生共100多人参加了学术报告会。在报告会的前后马克思教授与有关人员进行了座谈并参观了成都探矿工艺研究所的部分科研成果，他对防斜保直钻具和不提钻换钻头钻具产生了极大兴趣。马克思教授的参观讲学必将促进中德（联邦）两国之间的学术交流和科研合作。

（齐瑞忱 供稿）