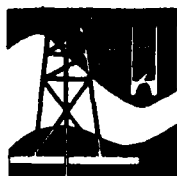


岩芯钻探泥浆技术发展的回顾与展望

中南矿冶学院 曾祥真



钻探技术

我国岩芯钻探泥浆技术有许多环节是摘移于石油钻探。当前发展的绳索取芯钻进与冲击回转钻进,给泥浆技术提出了有别于石油钻探的新要求。岩芯钻探泥浆技术,经历了用钠基细分散体系—钙基粗分散体系—低固相不分散体系的发展过程,而目前已逐步向无固相冲洗液的方向发展。以下大致分为四个时期,进行简单回顾,并对今后的工作提出几点参考意见。

五十年代

建国初期,是岩芯钻探事业开始发展的时期。当时在复杂层里钻进广泛采用煤碱剂处理的泥浆,粘土材料多是就地取材的非膨润土。当时缺乏泥浆处理剂的研究与生产,也缺少专门造浆的膨润土粉。于是,参照外国的经验,把褐煤中用碱提取腐植酸而配成的煤碱剂,作为最好的降失水剂。此外,还使用了提自植物中的一些稀释降粘剂。如从野生植物上制取丹宁酸,配成丹宁酸钠,用五倍子以及橡菟耳碱液处理泥浆。这种泥浆多属于钠基细分散泥浆体系。用这种泥浆解决了不少岩芯钻探中的复杂层问题,特别在煤田岩芯钻探上,积累了许多煤碱剂泥浆经验。这对我国岩芯钻探泥浆发展来说,是个良好开端。

在泥浆仪器方面,逐步采用了仿苏式的柱赛式失水仪、野外漏斗粘度计、雷森科含砂量量杯、浮子式比重计等最基本的泥浆性能测试仪器。

人员培训亦较重视。1953年冬,在长春物理化学研究所举办了泥浆训练班,来自全国的许多钻探人员参加了学习。以后还举办了許多泥浆训练班,为发展泥浆技术打下了基础。

六十年代至七十年代中期

随着我国石油钻井业的发展,石油钻井泥浆处理剂的品种不断增多,从而也促进了岩芯钻探泥浆的发展。如羧甲基纤维素(CMC)就是被移植于岩芯钻

泥浆中较好的一种处理剂。它在降失水效果和节约材料用量方面都优于煤碱剂;而铁络盐的抗温及抗盐、钙能力比丹宁酸钠强。此外,还有一些类型的处理剂也先后用于岩芯钻探泥浆,并受到现场的欢迎。这一时期除钠基细分散泥浆外,在岩芯钻中还采用了钙基细分散泥浆(如石灰钙处理泥浆等),解决水敏岩层问题。与此同时,泥浆的测试仪器也受到重视,虽然在品种上变化不大,但在许多环节上都有了不少改进。

应该总结的是,“大跃进”以后至“文革”初期,在岩芯钻探中出现了另一种倾向,即普遍不重视泥浆而单纯依靠套管的作法,使本来可用泥浆解决的问题,也不得不入多层套管来解决,结果造成套管事故增多,起下套管的工作量增大,处理复杂层所花时间也明显延长。在这段时间里,岩芯钻探泥浆得不到应有的重视。一些老同志回忆说:“这时期岩芯钻探泥浆的使用水平比五十年代还要落后”。从而也影响了一批新工人对泥浆知识的掌握。

七十年代初,又开始重视泥浆技术,经过几年的努力有了新的进展。1975年地质部召开了全国性的复杂地层护壁堵漏经验交流会,并提出了泥浆与水泥应当是岩芯钻探护壁堵漏的基本手段的看法。从此,泥浆在岩芯钻探中的重要作用又得到恢复。

这段时间,各个系统的有关单位,在岩芯钻探中都纷纷成立“泥浆与护壁堵漏研究与推广应用小组”,开展研究工作,并取得了良好效果。

七十年代中至八十年代初期

这一时期我国泥浆技术发展的重要特点是开始从国外引进先进泥浆技术。这对于发展国内泥浆技术,起了较重要的作用。如不分散泥浆体系的应用,特别是聚丙烯酰胺泥浆的应用,打开了泥浆处理的新局面。虽然我国六十年代初已能生产聚丙烯酰胺(如甘肃白银选矿药剂厂生产的3号絮凝剂),但到七十年代后才开始应用于泥浆中。现今国内已有许多厂家可以生产聚丙烯酰胺,并能提供分子量达1000万的粉状聚

丙烯酰胺产品。随着石油化学工业的发展,脲纶下脚料也被用来处理泥浆(即配成水解聚丙烯腈,起降失水作用,可以取代CMC),与聚丙烯酰胺共用配成双聚泥浆(属不分散泥浆体系)。它在石油钻及煤田和其他矿种岩芯钻中均得到较广泛的应用。加有润滑剂的聚丙烯低固相泥浆(用膨润土粉配浆),在金刚石钻进及冲击回转钻进中也获得较好的效果。

为配合泥浆技术的发展,同时加强了泥浆材料的寻找工作。自1979年地质部召开全国膨润土会议后,膨润土开始被列入正式矿种。几年来已找到了不少造浆率较高的膨润土源。同时,寻找海泡石及凹凸棒石粘土的工作,也取得了不少的成绩。

除聚丙烯酰胺外,其他处理剂也有很大进展,如研制和生产了聚丙烯酸钙、腐植酸钾等新材料。在石油钻探上也开始使用多种抗高温改性产品,如磺甲基褐煤等。同时,还研制使用一些泥浆堵漏材料。

这阶段的另一个突出特点是,泥浆流变学的研究与运用受到了重视。石油钻上研究泥浆流变性的效果是明显的;在岩芯钻探上,近几年也开展了这方面的研究与运用。这时期从美国石油学会引进了API标准,国内生产了旋转粘度计及现场测试泥浆箱等,对于开展国内岩芯钻探泥浆流变性研究,和加强泥浆生产管理工作都有积极意义。

在岩芯钻探中,还初步研究应用了泡沫泥浆等新品种;为配合金刚石钻进还研究应用了多种水包油型乳状液和润滑液;为护壁堵漏还研究使用了水泥灌注与化学泥浆等新的护壁工艺技术与配方;围绕着上述内容,各系统许多单位举办了多次泥浆与护壁堵漏技术学习班,使更多的人员掌握了泥浆知识。

经过这一时期的发展,我国岩芯钻探泥浆技术进入了一个新的阶段。

八十年代以来

这一时期,除继续发展聚丙烯酰胺泥浆的优势外,根据金刚石钻进,特别是绳索取芯钻进及冲击回转钻

进的工艺需要,无固相(无粘土)冲洗液也开始受到重视。在这之前,虽也曾用过聚丙烯酰胺水溶液、聚丙烯酰胺—水玻璃溶液等无固相冲洗液,但性能比较单一,不能满足钻进的多种要求。从1981年开始又研究应用了既能护壁,又具有一定粘度切力及失水量较少的多糖类无固相冲洗液。由于该冲洗液更有利于提高钻速,减少钻头和钻具的磨损,以及具有许多泥浆所缺少的性能(可抗高矿化度、具有紊流减阻性能等)。因此,它更适合于当前金刚石钻进及冲击回转钻进而倍受重视,并正在迅速推广应用。

此外,在泥浆研究与应用、粘土寻找、泥浆仪器生产、人员培训等方面也取得了许多新进展。

作为钻探工作一个重要组成部分的我国岩芯钻探泥浆技术,经上述三十五年来发展,已为今后的进一步提高打下了良好的基础;但与国外先进水平的泥浆技术相比较还有一定差距。为进一步开展我国岩芯钻泥浆技术的研究与工作,笔者提供以下参考意见:

- 1.从金刚石岩芯钻发展来看,应进一步研究发展无粘土冲洗液,增加品种,完善性能,以满足各种钻进条件的要求。同时应解决好材料来源及降低成本问题;

- 2.结合钻进复杂层的需要,应进一步用好泥浆,研究应用充气泡沫泥浆及其他新型泥浆;

- 3.进一步研究泥浆处理剂,增加新品种(如选择性絮凝剂、泥浆堵漏材料等),并研究增效膨润土及特种粘土,使之商品化,以满足钻进需要;

- 4.结合岩芯钻探的特点,研究合适的泥浆性能测量仪器,以及净化与固相控制装置;

- 5.开展泥浆流变学理论与应用的研究工作。特别应注意流变性对紊流减阻、激动压力、护壁堵漏、排除岩粉、循环压力损失计算以及提高钻速等方面影响的研究;

- 6.加强理论与技术学习,提高科学使用泥浆的水平,加强泥浆科技情报工作,及时掌握国内外先进经验与技术成就。