

SM 植物胶在多布水电站地质钻探中的应用研究

张述清,王佳佳,唐慧云

(西北水利水电工程有限责任公司,甘肃 兰州 730050)

[摘要]在水利水电勘探施工中,深厚覆盖层的钻探取芯一直是影响钻探质量的关键因素。文章针对深厚覆盖层岩芯采取率较低的问题,对SM植物胶钻进的特点进行分析和研究,认为SM植物胶钻进具有速度快、润滑性好、护壁性能好等特点,并在多布水电站深厚覆盖层勘探施工中取得了良好的应用效果,保证了工期及勘探质量。

[关键词]深厚覆盖层;地质钻探;SM植物胶;多布水电站

[中图分类号]TV53

[文献标识码]B

1 工程概况

1.1 工程概况

多布水电站工程位于西藏林芝地区尼洋河干流上,距拉萨约375 km,电站规划以发电为主,初拟正常蓄水位为3 076.00 m,正常蓄水位以下库容为6 316万m³,坝高为45 m,装机容量为150 MW。

1.2 研究目的及要求

1)为保证地层岩性的各种力学参数,深厚覆盖层中的岩芯采取率达到90%以上。

2)钻孔孔深要求打入基岩2 m,终孔孔径 $\phi 75$ mm。

3)必须满足地质任务书要求的工期内完成。

4)进一步探索SM植物胶浆液的各种性能变化情况,收集各种数据,不断更新钻孔循环液,改进深厚覆盖层钻探工艺。

2 勘探过程中存在的问题

1)常规钻探方法钻进,清水作为冲洗液,岩芯采取率较低,平均岩芯采取率不到70%。

2)施工人员对植物胶工艺参数了解不足,造成了孔内机械事故频发,进而造成工程进度严重滞后。

3)钻孔过程中的工艺参数选取不当,造成台班钻孔效率低。

3 SM植物胶应用研究

SM植物胶(含28.8%高聚多糖)是一种利用多年生草本植物的根加工而成,呈土黄色的固体料粉末,无毒、无气味,在干燥的环境下可保持多年不变质。SM植物胶水解后是含无机盐和有机高分子的溶液,与泥浆相比,因其不含固相,比重低,适合较高的转速,它的性能在一定范围内可以调节,因而与清水相比有较好的携带岩屑能力,同时可在孔壁上形成薄膜而起到护壁作用。

3.1 SM植物胶作用

1)提高了钻进速度。SM植物胶因比重小,固相含量低且分散,大大提高了钻进速度。

2)SM植物胶的润滑性能好。SM植物胶水解后形成混合型高分子表面活性剂,可吸附在金属管子和岩石表面起润滑作用,减小钻杆柱与孔壁间的摩擦阻力。其次润滑性能好,减少了钻杆折断和卡钻事故,减轻了设备易损件的磨损,提高了使用寿命。

3)SM植物胶护壁性能好,并有防渗和堵漏效用。SM植物胶高分子化合物,在岩层表面因多点吸附可形成薄的吸附膜,能够减轻浆液对地层的浸蚀作用,而且对于破碎地层,可阻止滤液渗入裂

缝和多点吸附膜的保护而不易坍塌掉块,具有良好的护壁效果。同时在裂隙上形成多点吸附膜,阻止水的渗透,增强了孔壁的堵漏效果。

4)SM 植物胶造孔孔内清洁,减少了卡埋钻等孔内事故。首先,SM 植物胶由于其流变性能好,即动塑比和 K, n 值比较好,剪切稀释性好,在环空中易调节到改型层流,因而其携带岩屑的能力较强,孔内净化效果好。其次,SM 植物胶有较强的絮凝作用,浆液体系中的岩屑颗粒粗,返出地表后易用机械除砂装置或者在重力作用下沉淀下来,除砂效果好。因此,SM 植物胶使得孔内清洁,减少了二次破碎,钻具回转平稳和升降顺畅,从而减少了卡埋钻等孔内事故。

3.2 设备情况

1)投入 XY-2 型钻机 2 台,口径 $\phi 75$ mm,钻进能力为 300 m,匹配 BW-200/40 泥浆泵 2 台,SD 双管单动金钢石钻具,以及简易净化系统。净化系统包括加浆兼除砂功能的回浆槽、沉淀池和搅拌机。

2)地勘钻孔常规孔身结构开孔孔径为 $\phi 146$ mm,终孔孔径 $\phi 75$ mm 及相应的钻具、岩芯管等钻材。

3)全孔取芯兼作各种水文地质试验的仪器设备。

3.3 SM 植物胶配制与维护

3.3.1 SM 植物胶的配制

1)SM 植物胶低固相冲洗液的配方:膨润土(土粉)的加量 4%~8%;SM 植物胶的加量为 0.5%~1%;纯碱加量为土粉和 SM 植物胶总重量的 5%~6%;PHP 干粉加量为 100~300 PPm。

2)SM 植物胶低固相冲洗液的制备:将土粉和 SM 植物胶粉混合后同时加入纯碱水溶液中搅拌或先将土粉在纯碱中搅匀后,再加入 SM 植物胶搅拌 20~30 min,然后浸泡待稠化后使用。亦可将分别泡好的 2 种浆液按比例混合并加水稀释,搅拌均匀即可使用。

3.3.2 SM 植物胶的维护

1)在搅拌冲洗液时,首先应加入约搅拌机容量 1/3 的水量,开动搅拌机,加入所需的完全溶解后的纯碱水,再加入 SM 植物胶干粉或土粉和植物胶的混合物。否则,将影响植物胶粉的分散,易

形成大小不一的团块,从而降低浆液的性能,堵塞吸水头,给钻进工作制造障碍。

2)当发现浆液中含砂量较高、性能迅速降低时,应立即进行换浆。

3)为了净化浆液,在泥浆循环系统中至少应有一个沉淀箱,且循环槽的长度按适当的坡度设计,不得小于 10 m,否则将影响浆液中岩屑的沉淀,降低浆液循环使用的时间。

4)在钻进过程中,如发现浆液漏失,应立即进行堵漏。如漏失严重堵漏无效时,可下套管进行隔离,严禁顶漏钻进,否则极易造成孔壁坍塌事故。

5)限制起下钻的速度,减少孔内泥浆的激荡压力对孔壁稳定造成的影响,每次起下钻时应向孔内回灌泥浆以维持孔内的压力平衡,保持孔壁的稳定。

3.4 SM 胶钻进参数研究

1)在钻进规程参数选择中,对于砂层应遵循低压、中转速、小泵量的原则,即钻压应控制在 2~3 MPa 范围内,转速在 600~700 r/min 比较适合,而泵量则应尽可能的小,以减少泥浆对孔壁的冲刷力;而对于中硬较完整岩层则采用低压、高转速及大泵量的原则,保证比较快的钻进速度。

2)在钻进中,应经常清理堵塞在吸水头上的搅散的泥浆团块,以免使吸入孔内的泥浆浓度降低,达不到最佳的护壁效果。

3)经常检查单动双管钻具的单动性能,尤其是轴承的灵活性,应及时拆卸,清洗加油,更换密封圈,合理调节内、外管间隙。在砂土层中,将卡簧座及钻头的间隙增大到 8~10 mm,以防水路堵塞,在卵砾层中则控制在 3~5 mm 为宜。

4 效果分析

在西藏尼洋河多布水电站勘探中,深厚覆盖层使用 SM 植物胶作为钻进浆液,全部钻孔达到了钻探取芯、取样等标准。在钻进过程中取出的岩芯完整,大多能分辨出原地层的物质组成和结构状态,还在砂层中取出了未扰动的柱状原样。通过此次植物胶钻探施工,最深钻孔达到 251.1 m,平均日钻孔完成量为 17.20 m,岩芯采取率达到 93.7%。

1) SM 植物胶无固相泥浆和 SM 植物胶低固相泥浆性能优良,具有很强的护壁防塌能力,在砂卵石覆盖层钻进中与金刚石双管钻具相配合,大大地提高了覆盖层中的钻进效率,取得了明显的经济效益。

2) 采用 SM 植物胶金刚石钻进工艺钻进覆盖层,可降低钻探成本,同时使岩芯采取也得到了保障,特别是取出了常规钻进所无法取得的近似原状的纯砂样。

5 结 语

SM 植物胶浆液在多布水电站深厚覆盖层中的应用得到了良好的效果,极大地降低了造孔成本,保证工期及勘探质量。但在使用过程中仍需解决好以下问题。

1) SM 植物胶成本高,在水电地质勘探中,期待着更为低廉的低固相冲洗液应用。

2) SM 植物胶造孔遇地下水位稀释及强漏失地层,仍需加强钻探工艺研究。

3) 深厚覆盖层造孔过程中,套管用量较大,尤其

受孔壁泥浆对套管起拔阻力较大,管材损失严重。

总之,SM 植物胶浆液可用于不同结构的覆盖层或破碎基岩护壁钻进,能极大提高岩芯采取率和钻孔质量。今后将在类似工程中,以降低工程造价、新型低固相浆液方面加强研究。

【参 考 文 献】

- [1] 李世忠. 钻探工艺学(钻孔冲洗与护壁堵漏)[M]. 北京:地质出版社,1988.
- [2] 张明全. SM 植物胶浆液在地质钻孔中的试验和应用[J]. 西部探矿工程(岩土钻掘矿业工程),1996(5).
- [3] 罗冠平. LG 植物胶无固相冲洗液在富煤二矿 906 号孔的应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2011(2).
- [4] 乌效鸣,等. 钻井液与岩土工程浆液[M]. 武汉:中国地质大学出版社,2002.
- [5] 张晓静,等. LG 植物胶泥浆在煤田复杂地层钻探中的应用研究[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2006(12).
- [6] 乌效鸣,等. LG 植物胶处理剂的实验研究[J]. 钻井液与完井液,2005(1).

[收稿日期] 2013-10-24

(上接第13页)

布置在孟底沟渣场范围内,混凝土生产系统布置与方案1基本相同,受场地限制,高线混凝土系统无法与砂石加工系统集中布置,只能布置在左坝肩下游侧,低线混凝土生产系统布置及供应部位与方案一相同。

技术上,方案1在系统布置及施工用地、成品骨料物流流向、工程分标及管理等方面均较方案2有优势;经济上,方案1较方案2节约4292万元,从可用料、成品骨料、混凝土运输、砂石加工系统和混凝土生产系统建安费等方面进行比较。综合技术、经济比较,推荐方案1。

5 结 论

1) 混凝土骨料料源选择是可研阶段施工组织设计中的一项重要工作,其选择恰当与否关系到工程建设过程中骨料供应的可靠性、混凝土质量及工程的安全;在施工总布置方案中直接影响砂石骨料加工系统、混凝土生产系统、弃渣场、回采渣场及场内运输道路等临建设施的布置,并将影响到工程投资。根据孟底沟水电站工程特点和实际情况,在可研阶段因地制宜的提出了混凝土骨料料源选择、砂石加工系统布置设计方案。

2) 通过对孟底沟水电站工程开挖进度分析,本工程具

备堆存回采渣料的条件。因此,可充分利用工程开挖料作为混凝土人工骨料料源,减少料场开采,对环境保护和水土保持有利,限于篇幅,此部分内容未做阐述。

3) 工程主体工程料源选择为主体工程石方开挖可用料和杨家坪石料场开采料,布置两个砂石加工系统。为保证拱坝混凝土质量并遵循就近供料原则,坝体及进水口混凝土骨料采用杨家坪石料场开采料,其他工程部位混凝土骨料采用工程开挖石料。

4) 在实际施工过程中,各方需加强管理,尽可能避免有用料、无用料的掺杂,保证石方开挖可用料的质量、数量满足工程需要。

【参 考 文 献】

- [1] 孟底沟水电站混凝土骨料料源选择与开采专题研究报告[R]. 中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司,2014.
- [2] DL/T 5397-2007,水电工程施工组织设计规范[S].

[收稿日期] 2014-06-30



知网查重限时 **7折** 最高可优惠 **120元**

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: http://www.paperyy.com/reduce_repetition

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>
