

北京岩溶水资源勘查评价项目工程监理

秦沛, 曾令强, 熊宗喜
(北京市地质工程设计研究院, 北京 101500)

摘要:以“北京市岩溶水资源勘查评价工程”项目工程监理为例,通过岩溶水勘查施工监理与建筑工程、市政及水利水电、石油钻井等项目监理工作进行对比分析,针对岩溶水勘查施工监理工作特点,结合以往监理经验,提出了岩溶水勘查施工项目监理与工程控制内容及注意事项,确保了北京岩溶水资源勘查评价项目钻探施工监理工作的顺利实施,为该类项目监理及工程控制提供思路和借鉴。

关键词:岩溶水勘查;钻探施工监理;工程控制

中图分类号:P634;C935 文献标识码:A 文章编号:1672-7428(2017)03-0088-05

The Engineering Supervision of Beijing Karst Water Resources Exploration and Evaluation Project/QIN Pei, ZENG Ling-qiang, XIONG Zong-xi (Beijing Geological Engineering Design and Research Institute, Beijing 101500, China)

Abstract: With the case of project supervision of “Beijing Karst water resources exploration and evaluation project”, through the comparative analysis on karst water exploration construction supervision and construction engineering, municipal and water conservancy and hydropower project as well as petroleum drilling project supervision, according to the characteristics of construction supervision for Karst water exploration and combined with the previous supervision experience, the contents and precautions of supervision and engineering control of karst water exploration project are put forward to ensure the smooth implementation of drilling construction supervision for Beijing Karst water resources exploration and evaluation project. This research provides the train of thought and the reference for this kind of project supervision and engineering control.

Key words: Karst water exploration; drilling construction supervision; engineering control

0 引言

“北京市岩溶水资源勘查评价工程”是在北京市岩溶水6个分区中的房山长沟—周口店、西山鲁家滩—玉泉山、昌平高崖口—南口、昌平十三陵—桃峪口、延庆旧县—石槽、顺义二十里长山—平谷盆地新建14眼勘探井、28眼探采结合井,完成对北京市岩溶水分布区综合勘查工作,同时完成全市岩溶水开发利用保护规划及岩溶水监测体系建设规划工作。

按项目施工监理任务要求,应对全部42眼各类钻井开展从施工设计、进场准备、钻进施工、完工试验到竣工验收等全过程监理,对重点工序进行监督旁站,对工程质量、工程进度及项目造价等进行全方位监理控制。

北京岩溶水资源勘查评价工程具有施工周期长、涉及范围广(含北京市6个岩溶水分区)、钻探

工作量大(设计总进尺36250 m)、井深范围大(500~2750 m)、目的地层较复杂(奥陶系、寒武系、蓟县系雾迷山组等)、完井后续试验工作内容多等特点。

无论从项目投资规模、钻探进尺数、工作区域上,在全国都属非常大的岩溶水勘查评价项目。此类监理工作在国内开展极少,在北京地区属于首次。监理项目案例不多,开展、做好项目施工监理难度较大。

1 工作目标及施工监理特点

1.1 工作目标

北京岩溶水资源勘查评价工程项目钻探工程由4个标段组成,包括房山标段、海淀—门头沟标段、顺义—平谷—怀柔标段和昌平—延庆标段。各标段施工任务情况如表1所示。

收稿日期:2016-11-21; 修回日期:2017-01-24

作者简介:秦沛,男,汉族,1963年生,高级工程师,从事工程施工技术工作,北京市密云区园林东路6号,101qinpei@163.com;曾令强,男,汉族,1976年生,监理工程师副主任,工程师,从事工程监理管理工作,zlq101@126.com。

表1 各标段施工任务

标段名称	工 作 量	
	井数/眼	总进尺/m
房山标段	10	5600
海淀—门头沟标段	9	8050
顺义—平谷—怀柔标段	17	15500
昌平—延庆标段	6	7100
合计	42	36250

各标段施工技术要求:满足《供水水文地质勘察规范》(GB 50027—2001)、《供水管井技术规程》(GB 50296—1999)的相关规定,符合建设单位与施工单位签订的施工合同的相关技术要求和招标文件要求,严格按照各标段批准后的施工组织设计进行施工,达到工程质量优良标准。

该项目施工监理主要采取事前、事中、事后控制等动态管理措施,实行三控两管一协调的监理控制措施,实现单元工程合格率100%,优良率85%,分部工程合格率100%,优良率80%以上。

该项目设计工期12个月,因行政许可滞后、场地协调等外部因素导致项目工期延长至26个月。

1.2 施工监理特点

北京岩溶水资源勘查评价工程监理工作历时3年。项目规模较大、参与单位多、施工区域广、不可预见因素多、协调工作重、合同关系多,对监理工作提出了较高的要求。其主要特点如下。

(1)施工范围广,监理战线长。工作区覆盖了顺义、怀柔、平谷、昌平、延庆、海淀、门头沟、房山等地区。实施过程中调整、扩展到石景山和通州区。

(2)施工投资规模大,监理工作内容多。项目累计投资逾亿元,设计42眼井,总钻探工作量36250 m。实施中,钻探工作量增至38060 m。井位变更高达74%,因地层破碎或井身结构变化须下入滤水管等使监理工作量进一步增加。

(3)不可预见因素多,进度控制难度大。由于许可审批及地层、设计变更等导致工程延期、工作量增加。各井施工不同步,进度可控性差,例如个别井位在项目启动后1年之后才确定。

(4)参与单位多、合同关系多、协调工作繁重。协调工作主要是设计变更协调、会议协调、现场施工协调及归档资料协调等方面。另外,既要协调多家施工单位,又要针对大量的设计变更,协调工作量相当大。

2 与其他工程监理的区别

水资源勘查钻探工程监理,与一般市政、水利、建筑、石油勘探等工程相比,同为建设工程项目,工程监理有相通之处,但其监理内容又不完全相同。主要区别有如下几点。

(1)属整体性隐蔽工程项目,主要依据机械设备的仪器(表),测井参数和孔内返出物(泥浆、岩屑等)等间接判断井内情况。不可预见性大,施工风险较大,可控性较差,监理工作专业性强、难度大。

(2)与石油钻井施工貌似,但有本质区别。同是凿井施工,钻探技术二者可相互借鉴和参考。但研究介质不同,石油勘探针对的是“油”,水文地质钻探针对的是“水”,侧重点不同。

(3)相关监理工作经验较少。石油钻井一般有钻井监督作为监理方,而岩溶水勘查钻探施工项目的监理工作开展得较少,可借鉴的经验少。

3 组织机构与配置优化

通过对工程建设监理任务的分解、分类和归纳,在系统分析工程地质条件、环境条件、施工条件和可能采用的施工方法等基本资料的基础上,将线性的监理组织机构与施工项目内容相结合,按照工作内容和区域,将整体工程有计划划分为若干单元工程。通过统计,使各单元工程基本平行推进,确保每一个单元工程的施工与监理都能顺利进行。进而达到监理工作资源配置优化,组织机构的全面覆盖和高效运行。监理组织机构与项目配置优化流程详见图1。

4 施工控制

4.1 过程控制

为确保项目的质量、进度、造价得到合理控制,减少或杜绝安全事故,以“事前、事中和事后控制”为工作路径,以时间发展为顺序,以阶段性施工和关键性施工为节点,确保工程质量得到有效控制。在质量控制过程中,加强检查验收控制是质量控制的重点,是贯穿整个监理过程的有效方法和措施。把已经合格的质量产品推到施工单位的面前,起到标准化、榜样化的作用,实现以点带面、点面结合的整体效果。

4.1.1 事前控制

主要是在熟悉工程设计及图纸的基础上,编制

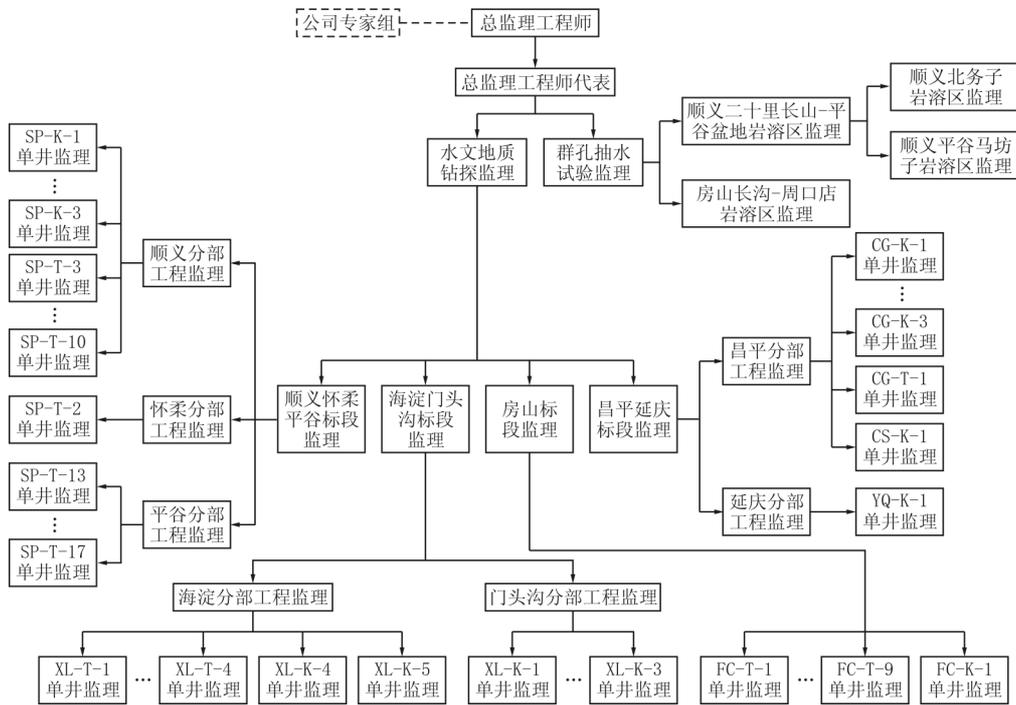


图1 监理组织机构与项目配置优化流程图

可操作的监理规划和实施细则,严格审查施工组织设计、工期计划和人、材、机计划,协助建设单位做好技术交底与图纸会审,做好施工井位坐标的交接;组建合理的监理组织机构,配备好监理人员及监理设备,制定符合工程实际的各项监理工作制度;督促施工单位做好施工准备工作,组织召开第一次工地例会,确认工程开工条件的完备情况,审核签发开工报告。

4.1.2 事中控制

对各水井施工过程中从井位确定、进场、开钻、施工过程中的材料进场、测井、下管、固井及终孔、洗井、抽水试验、井口封固、场地恢复及井位坐标复测等工序进行严格把关,实施阶段控制,严格执行上一阶段不满足要求不允许进行下一步施工的规范要求。确保工程能够按时、按质、按量完成。

(1)井位的确定至关重要,它不仅关系岩溶水井的成井最终效果,还与地层地质、井深结构、各开深度等相关联,是成功的第一步。

(2)做好井径与井深、井斜与管斜的质量控制,确保井深误差在2‰以内,100 m以浅顶角的倾斜 $\geq 1^\circ$,100 m以深递增偏斜 $\geq 1.5^\circ$ 的技术要求。

(3)测井、下管、固井质量的控制:通过测井得出的梯度电阻率、电位电阻率、自然电位、自然伽马、井斜和井温及表层套管管斜等成果应符合设计及行

业规范要求;检查套管的进场质量证明书及外观及尺寸应符合设计要求,下管前应进行通井且钻井液性能符合下管、固井要求,严格按照设计的管串结构下管且重叠长度符合设计要求;审查固井水泥质量、数量符合设计要求并对固井过程进行旁站。

(4)洗井及抽水试验的质量控制:按照监理审查通过的洗井方案进行施工,洗井至水清砂净后进行试抽水,在同一较大降深时,两次抽水的单位出水量变化 $< 10\%$ 后转入正式抽水试验。

4.1.3 事后控制

通过钻进施工完成的单井工程、分部工程和单位工程(这里指的是标段工程)的质量、进度、造价等文件资料进行质量控制,对资料的合规性进行检查验收。对于各工作环节设计专用监理检查记录表,认真填写,所有检查的原始记录、资料数据的引用,都有检查程序,有记录、检查和审核者的签名,坚决杜绝代签,实现层层把关,确保项目质量。

通过已有的工程项目进行经验总结、吸取教训,以便对同类工程或正在进行的项目提供参照和改进,完善工程质量。

4.2 因素控制

监理过程中,在严格实行“三控(质量、进度、投资控制)、两管(合同、安全管理)、一协调(协调各方关系)”工作的前提下,针对岩溶水勘查项目施工隐

蔽性工程多、质量控制难度大的特点,重点对影响项目质量的主要因素(人、机械、材料、方法和环境等)采取必要的监督检查以进行引导和纠正,确保项目使质量因素控制贯穿整个过程质量控制的始终,促进施工单位注重项目管理和施工细节,确保施工质量。

4.2.1 人的因素控制

人的因素控制表现在:对施工单位的组织机构及人员资格进行审查,检查其岗位责任制的建立情况以及对工程分包(包括测井、固井、洗井作业及水质化验等专业分包)资质的审查;对其施工质量、安全卫生环境的组织体系的审查,确保项目能够在较为完善的软件体系下得到顺利开展。对技术复杂、难度大、精度高的工序或操作(如下管固井、取心及井下事故处理等)需要由技术熟练、经验丰富的机、班长来完成。

4.2.2 材料的质量控制

在开工前,对施工单位的前期准备工作进行全面的检查,其中材料的准备是重要的一项。主要包括泥浆材料、钻具及其配件和各类计量检测用具的检查,确保项目施工必备的材料能够储备到位,满足工程施工需要。钻进施工过程中,监督审查施工单位随着项目的进展制定详细的月供材料计划;对特殊施工过程(如下管、固井、洗井以及事故处理等)所需的套管、浮箍、浮鞋、水泥、洗井药品及打捞工具等的准备情况进行检查。钻井施工是一项复杂的程序化施工,对施工材料的要求较高。如良好的泥浆性能既要确保钻进过程中井壁的稳定、岩屑的悬浮、平衡地层压力外,针对特殊地层(如漏失地层或涌水地层、缩径地层等)需采用不同的泥浆体系,使用不同的泥浆材料来实现正常的钻进生产。

4.2.3 机械设备质量控制

钻进施工中机械设备的质量控制主要体现在钻机、泥浆泵及其附属设施上,在本次岩溶水勘查施工中主要采用红星-600、红星-800、TSJ2000(轻型、重型)、TSJ2600及GZ3000型钻机,钻机的钻进提升能力及钻进深度应大于设计能力,以应对潜在的钻井加深及钻井事故的处理;泥浆泵型号的选用也极为重要,一方面要满足泥浆体系的正常循环,提高钻效,另一方面也要考虑处理井下复杂、特殊情况的能力以及使用和维修方面的优缺点,减少维修次数和维修时间的另一层意思即是提高钻进效率。

4.2.4 施工方法的控制

主要针对施工单位的施工组织设计进行审查,严格按照监理单位和建设单位审查通过的施工组织设计进行施工。对各工序施工方案进行审查,尤其是特殊工序(如各开次下管、固井,完钻洗井,事故处理等)施工方案的审查。审查过程中,针对各工序的开展流程、组织结构、人机料的供给、施工要点、质量保障措施、安全措施等进行全方位的审查,确保施工方法可靠,程序合理,安排到位,有预见性且尽量留有余地,使得钻井施工安全、顺利。

4.2.5 环境因素的控制

项目施工经历春夏秋冬各个季节,应充分考虑夏季的高温、暴雨、大风气候以及冬季的寒冷气候问题,制定合理的雨季施工方案、冬季施工方案以及应急预案。监督施工单位对施工班组进行技术交底,定期进行应急演练,以减轻气候因素造成的施工影响。

对钻井施工过程中可能造成环境影响的各类因素进行分析,并采取措施最大程度减小对环境的伤害。对环境影响较大的主要因素包括钻井污水、废泥浆、岩屑、钻机等设备振动产生的噪声。另外,井场的建设会破坏现有的植被或经济作物,水泥、泥浆材料等在搬运过程中产生的粉尘也会对环境造成影响。在施工过程中使用无毒泥浆,减少油污的跑冒滴漏,临时或永久占地的补偿,严格三废排放,防止污染地下水以及做好完井后的工完料净场地清等相关工作。

4.3 需要注意的事项

通过本工程施工监理,发现一些值得注意的问题。

(1)岩溶水勘查项目施工是一个近乎于完全的隐蔽工程项目,井内的施工并不能如外部施工一样能够清晰可见,是通过地面的设备参数、井内返出岩屑、泥浆性能等方面间接的认识井内情况。一些物探仪器进入井内测量,还需要通过人员解译才能得到有关信息,且这些信息带有近似性和不确定性。井内地质地层、水文等情况不能被人们所完全知晓,存在不可预见的未知情况,这就可能成为施工中的主要影响因素进而导致发生井内事故造成较大的经济损失。

(2)盲目的套用现有监理规范和有关技术规范,机械照搬设计内容及要求,均可能导致监理人员

与施工人员的扯皮现象的发生,并可能增加一些不必要的工作。如设计第四系厚300 m,305 m 下入一开套管。实钻过程中第四系厚298 m,则303 m 就可下入套管,不必进行设计变更。因为地层的厚度是不能提前确定的,设计只是一个近似值。又如303 m 位置处地层特别破碎,钻进至305 m 地层较完整,可下入一开套管,也不必进行设计变更。因为套管坐在稳定的基岩面上才更稳固且不易下落,更安全可靠。

(3)在以往的水文地质钻探施工监理中,监理人员如对水文、地质及钻探施工认知较少,则在很多施工技术问题上不能很好的理解与分析,导致监理人员只能认死理,怕出错,进而导致施工人员与监理人员沟通协调出现困难。

(4)项目施工中上一阶段的完成必须成为下一阶段施工的良好铺垫,水文地质钻探施工存在着不可逆性,一旦下完套管、固完井,再想重做,几乎是不现实的。所以做好施工过程中的阶段性验收是水文地质钻探施工监理的重要组成和重要监理手段。

5 结论与建议

5.1 结论

本次项目施工监理工作中,监理单位组织了以从事水文、地质、钻探等相关专业为主的监理队伍,为确保施工监理工作的正常开展,要求各监理人员必须熟悉施工单位提交的施工组织设计并掌握有关设计及规范技术要求,落实监理程序和监理细则,在安全施工的前提下,以确保施工质量为主线,符合技术规范要求,合理进行工程变更,尽量维护各方权益不受损害。

通过此次岩溶水勘查评价项目监理工作,监理单位充分发挥了地质单位在水文地质钻探施工中的优势,集合各方有利资源条件,较好的完成了各项监理任务及内容,满足设计的各项技术要求,达到了较为理想的监理效果。

5.2 建议

项目监理工作的开展,离不开建设单位、施工单位、设计单位等相关单位的支持与帮助,根据本次项目监理及以往项目监理经验,提出以下建议供大家参考。

(1)岩溶水勘查评价施工监理专业性强。虽然监理工作程序与其他专业项目相同,但工程施工大多是隐蔽工程。对隐蔽工程项目质量控制提出了更高的要求。监理工作者必须同时具备丰富的钻探施工和工程监理工作经验。

(2)监理单位虽是独立的第三方,也应积极参与项目过程管理。作为独立于建设单位与施工单位的第三方,既要维护建设单位的合法权益,又要使承包人的合法权益不受损失。对施工过程中发现的问题,要积极地为施工单位和建设单位出主意、想办法。

(3)建设、监理及施工单位的密切配合是实现岩溶水监理项目工程目标的根本保证。如前所述,由于岩溶水勘查评价施工钻探的复杂性和可变因素较多,因此,必须加强建设、监理及施工单位的配合、协调。

参考文献:

- [1] 曾令强,熊宗喜,李钊,等.北京岩溶水资源勘查评价工程监理总结报告[R].北京:北京市地质基础工程公司,2014.
- [2] GB/T 50319—2013,建设工程监理规范[S].
- [3] GB 50027—2001,供水水文地质勘察规范[S].
- [4] GB 50296—2014,管井技术规范[S].
- [5] 石兴春.钻井监督手册[M].北京:中国石化出版社,2008.
- [6] 塔里木石油勘探开发指挥部钻井监督办公室.钻井监督指南[M].北京:中国石油出版社,1999.
- [7] 张远丰,魏洪章.煤田地质勘探工程监理工作中的要点论述[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2008,35(10):73-77.
- [8] 吴翰.浅谈土建工程施工中监理过程控制措施[J].城市建设理论研究,2013,(18).
- [9] 谢青城.建筑施工监理的过程控制[J].工业C,2015,(1).
- [10] 焦富涛.浅谈工程施工质量主要影响因素的控制[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2010,(1).
- [11] 张琢.浅析油田项目环境影响因素及控制[J].房地产导刊,2014,(8).