

钦州大风江调水工程挡潮闸施工监理实践

梁荣宝

(广西水利电力勘测设计研究院 广西 南宁 530023)

摘要 针对挡潮闸的施工特点,结合钦州大风江调水工程挡潮闸工程的实际情况,论述监理工程师在施工阶段的质量控制,包括高压喷射灌浆施工、闸底板砂基础施工、混凝土工程施工等,并分析监理工程师在质量控制过程中应注意的问题及预防对策。

关键词 挡潮闸 施工监理 大风江调水工程

中图分类号 :TU712+.2

文献标识码 :B

文章编号 :1006-7647(2007)S2-0196-03

1 工程概况

钦州沿海工业园区是广西大型沿海工业园的重要组成部分,大风江调水工程是为解决钦州沿海工业园区的供水而建设的,目的是将大风江的水引入金窝水库以增加水库的供水能力,为钦州工业园区提供水源。大风江调水工程由广西水利电力勘测设计研究院设计,工程主要建筑物有挡潮闸、左右岸接头坝、抽水泵站、渡槽、引水及输水渠道。挡潮闸闸址位于钦州东场镇大风江上游 0.7 km 处河道上,闸坝形式为钢筋混凝土平板闸,闸室总长 181.8 m,设 18 孔平面钢闸门,闸孔净宽 8 m;左右岸接头坝为均质黏土坝,左岸接头坝长 401 m,右岸接头坝长 42 m。

2 挡潮闸所处位置及其功能要求

大风江挡潮闸位于大风江出海口河段,为感潮河段,除洪水期泄洪入海外,受海水潮涨潮落的影响较大,大风江口潮汐多属全日潮,潮流一般呈往复流,属于不规则全潮流,潮波浪主要由风浪、混合浪和涌浪组成,尤以风浪为主。挡潮闸工程功能除了具备挡潮、防御常规海潮水向大风江倒灌及防御风暴雨潮入挡水(通过引渠、泵站、输水渠向金窝水库补水)外,同时还承担农业灌溉任务。大风江挡潮闸河段的潮汐由于受地形和下泄径流的影响,潮波沿大风江口上游溯流。挡潮闸两岸山体为丘陵区,两岸一级阶地发育,大风江在该段呈大弧形向南流出海,河床宽 200~250 m,高程 -3.9~-1.4 m。河岸地质为淤泥粉质黏土及粉土,密实度很低,软塑~流塑状

态,承载力很低,局部分布,厚度 0~3.0 m,该土质不能作为闸基持力层,设计要求将该土层进行清除并用粗砂回填;河床冲积细砂层,松散,含泥质 20%,厚度 0~2.0 m,承载力低,局部分布,该土质也不宜作闸坝地基,设计要求将该土层进行清除并用粗砂回填;河床部位有含泥粗砂层,厚度 2.0~12.0 m,承载力稍高,可作闸基持力层,但渗透系数较大,为中等透土层,防渗不能满足设计要求,本工程闸坝基础防渗处理采用了高压摆喷灌浆防渗,浆液采用水泥浆,摆角 30°。挡潮闸面临海水,要求混凝土具有抗海水腐蚀性。

3 监理在工程质量控制方面所做的工作

3.1 原材料、中间产品的质量控制

在原材料、中间产品的监控中,钢筋混凝土用水泥不得使用立窑水泥和烧黏土质的火山灰质硅酸盐水泥^[1]。在水泥进场时先对其合格证、出厂试验报告进行审查,并督促施工单位取样员及时对进场水泥按取样规范要求抽取样品,监理单位见证取样并共同送到有资质的试验机构进行试验。本工程闸坝处于海潮位置,闸坝下游至出海口、上游至 20 km 处大风江的水氯离子含量都超标,不能用于混凝土施工,经过对水质进行大量的试验确定,周边较近的水源点思令江等山塘水质指标都不满足要求,最后选定 1 个离闸坝较近的山塘水库为施工用水水源点,通过运水车运送至工地水池。监理工程师除了要对水源点巡视外,还对工地水池的水质(包括混凝土拌和用水及养护用水,位于大气区、浪溅区、水位变动

区的钢筋混凝土构件不得使用海水养护^[1])进行定期和不定期抽检,对施工用水质量进行了有效的控制。海砂、海石也不能用于本工程施工,一定要坚持先试验后使用的原则,试验合格后方允许使用。本工程附近大风江沿岸有很多小砂场,经过试验氯离子指标都不符合要求,需要到较远处采购,这样监理工程师除对所采购料厂进行实地考察和经常巡视外,第一时间掌握料厂出货数量与施工单位进场数量是否吻合,在宏观上控制不合格砂石料的来源,砂石料进场后严格按取样要求进行见证取样送检,进场的材料须由试验机构出具合格的试验报告后方可使用。监理工程师还利用平行检验的方法,委托有资质的试验机构对监理抽取的样品进行试验,对比两家试验机构的试验结果,以利于发现问题并及时处理。

3.2 闸坝主体建筑施工的质量控制

3.2.1 高压喷射灌浆施工中的质量控制

施工前监理工程师的任务是督促施工单位编制该分部工程的专项施工方案并认真审查,重点审查以下内容:灌浆施工平面布置图;灌浆工序、工艺和设备;灌浆材料;灌浆拟采用的工艺参数;质量保证措施;施工进度安排;安全、文明施工措施。施工方案获批准后,监督其实施。①对布孔进行验收,主要内容有复核轴线、孔口位置等,浆液制备过程中,监理工程师应要求施工单位采用重量法或体积法严格控制浆材料的用量,并同时做好记录,控制浆液的搅拌时间,高速搅拌机不少于30s,普通搅拌机不少于3min;浆液制备完后的停置时间,一般制备完成到用完的时间不超过4h^[2],浆液过筛后方可使用,并定时检测浆液密度。②钻孔工序中监理工程师应对孔径、孔位偏差、孔斜率、终孔深度以及入岩深度进行测量验收,设计终孔深度以入基岩深度1m为准,孔斜率的控制措施是加强观测,并检查孔口管是否预先埋好,钻机安装是否稳定,钻孔主轴方向是否准确,并要求开钻时采用慢速低压钻进,检查施工员是否在钻孔过程中对孔向进行定时测量及记录情况,以利于发现偏斜时能及时纠正,特别注意控制上部的倾斜率,钻孔终孔后,孔内残留物厚度不得超过20cm^[2],每钻完1个孔后要求及时作出成孔柱状图,并由施工、监理工程师双方签认,该终孔柱状图作为工程计量、验收签证、质量评定的原始资料。③钻孔经质量验收合格后,下道工序就是进行高压喷射灌浆,灌浆前还应复查喷射装置的就位情况,要求注浆泵与喷射孔的距离不大于50cm^[2],并检查机架水平度和喷射注管以及垂直度,灌浆采用泥浆泵时,检查高压水泵和空气压缩机是否满足设计所需

水压、气压、气量的要求,插管前先开动高压泵和空气压缩机,在地面用中等压力进行试喷,复核调准后的喷射方向和摆动角度,确认无误后将灌浆管插入灌浆孔,当喷头下至设计深度时,控制好喷射参数符合规定要求进行原位喷射,直至浆液返出孔口,并测定其密度满足试验确定的指标时才能高喷灌浆。

在灌浆过程中,监理工程师应重点对以下内容进行监控,检查各项灌浆施工参数是否符合设计要求,例如,水压、气压、浆压、摆角及速度、浆液比重、回浆比重等。

灌浆期间和灌浆完毕后监理工程师应督促施工单位及时做好各项记录,如高喷灌浆记录表、高喷灌浆孔质量验收表等,以利于各方对施工过程和施工质量进行签证。达到龄期后监理工程师要及时组织各方对高喷灌浆成墙质量进行检查,检查内容有:施工过程的质量检查,查阅各项质保资料,如灌浆材料水泥的试验报告、高喷灌浆记录表参数、高喷成墙厚度、连续性等指标是否达到设计要求;室内试验,通过钻取成墙芯样送到有资质的试验机构试验其渗透系数是否达到设计要求等。

3.2.2 闸底板砂基础施工的质量控制

根据设计要求,闸室基础开挖至设计建基面后,若为粗砂层时,振动碾压密实,若基础为淤泥粉质黏土、粉土、细砂层时,为满足闸坝底部承载力要求,必须开挖清除并用粗砂回填至建基面高程,粗砂回填要求按每层0.3m厚分层进行,并配合使用振动碾压密实,建基面粗砂层的相对密度应大于0.7。针对本工程闸坝砂基础的特点和施工方法,监理工程师应充分理解设计意图,重点对粗砂的分层回填、相对密度的检测工作进行全面监控,铺砂完成后和碾压前对铺砂的厚度进行随机抽测度量,以控制粗砂分层厚度符合设计要求,碾压完成后应督促施工单位及时做好相对密度的检测工作,根据特点选用灌水法试验,检测点数和位置按建筑材料取样规范进行,基坑回填按每层100~500m²取样1组,每层至少1组,选取的试验位置要具有代表性。在取样试验合格的基础上收到施工单位的验收申请时,及时组织业主、设计、质监、施工各代表对基础进行联合检查验收,本工程的基础施工为重要隐蔽工程,须各方联检,各方代表签署隐蔽工程质量联检表以及监理工程师签署混凝土浇筑开仓申请表后,施工单位才能进入下道工序施工。

3.2.3 混凝土工程施工的质量控制

挡潮闸的一个主要作用是用来抵御海潮水向大风江倒灌,建成后的闸坝要常年浸泡于水中,受到海水腐蚀,为防止钢筋受海水腐蚀,钢筋混凝土质量要

求非常高。要求混凝土具备一般混凝土各项指标外,同时还要具备抗海水腐蚀、抗氯离子渗透、抗渗等重要指标。本工程混凝土配合比采用抗海水腐蚀的专用配合比,要求混凝土抗氯离子渗透性小于 $2000 \text{ C}^{[1]}$ 。混凝土施工除严格按 SL27—91《水闸施工规范》执行外,鉴于本工程的特点,还要对以下内容重点进行控制:①混凝土保护层厚度,一般钢筋混凝土保护层厚度为 $20 \sim 70 \text{ mm}$,允许偏差为 $\pm 1/4$ 保护层厚度^[3],而本工程要求混凝土保护层厚度为 100 mm ,允许偏差为 $+10 \text{ mm}, -0 \text{ mm}$ ^[4];②混凝土保护层垫块的设置,垫块宜为工字形或锥形,其强度和密实性应高于构件本体混凝土,保护层垫块厚度尺寸不应出现负偏差,绑扎垫块和绑扎钢筋用的铁丝不允许伸入保护层内^[1,4];③在浇筑混凝土过程中,为确保混凝土的均匀性和密实性,混凝土的振捣作业必须适当,避免出现欠振、过振、漏振和触碰钢筋移位、变形的现象,以控制混凝土露筋、空洞、冷缝、蜂窝等现象的发生,小构件的棱角要多加注意,检查其接缝是否有漏浆现象等;④为确保闸坝混凝土内的钢筋在运行期间不受海水腐蚀,混凝土构件拆模后,其表面不得留有螺栓、拉杆、铁钉等铁件,因设计要求设置的金属预埋件,其裸露面必须进行防腐蚀处理,其范围为从伸入混凝土内 100 mm 处起至露出混凝土外的所有表面,并对混凝土内的孔洞用水泥浆进行封堵密实处理^[1];⑤本工程采用泵送混凝土施工,为满足泵送混凝土的施工要求和各项指标要求,混凝土施工配合比设计掺用的掺和料(粉煤灰)、外加剂(高效减水剂,改善混凝土的和易性和延长初凝时间,膨胀剂,满足混凝土的抗裂要求),在混凝土配制中要严格监督各种材料的下料量,以确保混凝土各项指标达到设计要求。

4 质量监控效果及质量抽检结果

监理工程师在熟悉 SL62—1994《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》、SL27—91《水闸施工规范》、JTJ275—2000《海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范》等有关规范、技术标准以及充分理解设计意图后,通过重点监控以上各项内容,监控效果明显,有效杜绝了不合格原材料、中间产品用于工程的现象,施工中未出现质量事故。高喷灌浆防渗墙体通过钻芯取样试验,28 d 龄期渗透系数 $K = 1.16 \times 10^{-7} \sim 8.84 \times 10^{-8} \text{ cm/s}$,满足设计要求(设计要求 $K < 1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$),该分部工程已通过验收。闸坝混凝土试块试验结果和钻芯取样试验结果各项指标均满足设计要求。

5 监理工作的几点体会

a. 作为监理工程师首先要具有爱岗敬业、干一行爱一行的精神,严格遵守公司和项目监理部各种规章制度,并积极履行自己的岗位职责,积极、主动地开展工作是搞好监理工作的前提。

b. 必须充分熟悉工程涉及的主要规程规范、技术标准以及设计文件,只有这样,才能在一系列的监理工作中做到有根有据、胸有成竹,说理服人,树立起监理威信。

c. 现场质量控制要主动、灵活,不要抓住小问题不放,原则问题不姑息迁就,严格按照规定办事。现场监理在工地进行例行检查、验收、旁站监控时,也要督促施工单位建立完善的质量保证体系,配备专职质检员,重点抓其推行内部“三检制”;“三检制”执行情况的好坏,直接影响到监理的工作难易程度。

d. 由于水利工程施工现场情况复杂多变,施工单位在作业前编制的施工组织设计(方案)和设计院进行施工图设计时难免有一些细节上的疏忽或考虑不周,时而发生施工方案或图纸与现场实际情况有出入的情况。这时候若施工单位要求对方案作局部变动修改,监理工程师应积极配合施工单位或设计单位作好方案的修改或图纸的变更工作,而不能按部就班“按原方案或图纸施工”。监理工程师应尊重施工单位对施工方案的修改要求,因为施工单位在工程施工实践方面具有丰富的经验,监理工程师应顾全大局并在认为合理的情况下,同意方案的修改,或需要设计院变更的,积极与设计院和业主代表联系,在满足现场条件、设计要求和工程质量、投资要求的前提下,尽可能采纳施工单位提出的修改要求,这样可提高施工单位施工的积极性。

参考文献:

- [1] JTJ275—2000 海港工程混凝土结构防腐蚀技术规范[S].
- [2] SL62—1994 水工建筑物水泥灌浆施工技术规范[S].
- [3] SL27—1991 水闸施工规范[S].
- [4] JTJ269—1996 水运工程混凝土质量控制标准[S].

(收稿日期 2007-04-30 编辑 熊水斌)

