

混凝土浇注施工质量控制

陈 俊¹ 王浩东²

(1. 丹江口职工大学, 湖北省 丹江口 442700; 2. 水利枢纽管理处, 湖北省 丹江口 442700)

[中图分类号] TU71

[文献标识码] A

[文章编号] 1001-523X(2002)11-0070-03

王甫洲工程电厂区混凝土工程由电站厂房、船闸、重力坝等组成。混凝土用量 25 万 m³, 钢筋制作安装 0.98 万吨。在两年多的监理实践中, 我深深体会到要控制好混凝土的施工质量, 必须在监理过程中遵循“三性、四勤、一严”的工作准则。“三性”就是坚持科学性、公正性、清廉性; “四勤”就是要做到手勤、腿勤、眼勤、口勤; “一严”就是严格设计文件和规程、规范把好质量关。具体表现为以下几个方面。

1 要熟悉业务, 做到技术准备充分

监理工程师要做到公正科学地监督控制混凝土施工质量, 首先必须了解工程特点, 熟悉设计技术要求, 能熟练地掌握和执行规范要求, 否则无法正确有效地监督指导施工, 要做到这一点就必须勤动手, 作好技术准备的各项工作。

1.1 规程规范的准备

规程规范是监理工程师进行质量控制的依据。因此要求监理人员必须熟悉规程规范的具体要求和标准。我们的做法是: 在混凝土工程开工前组织监理工程师集中学习和讨论规程、规范的有关条款, 并经考核合格后方能上岗从事监理工作。

1.2 认真进行仓位技术准备

仓位技术准备是监理工程师必不可少的一项准备工作。它要求在仓位准备前熟悉设计图纸和文件, 领会设计意图。我们的体会是仓位技术准备要了解具体部位设计的技术要求, 然后从相关图纸着手(包括结构图、分层分块图、钢筋图、分缝止水图、灌浆图、安全监测图、埋件图等); 了解具体仓位在结构中所处的位置和与相邻块号的关系, 掌握结构形式、特点和结构尺寸, 有孔洞的地方应特别注明; 记住坐标的起始桩号和起讫高程, 便于开仓检查验收时核对施工单位的测量成果, 在关键部位还需对施工单位的测量成果进行复核; 注明涉及到的埋件、监测仪器有哪些, 避免遗漏项目, 为此仓检表要让各专业监理签字注明。结构形式清楚之后, 看钢筋图更能够理解钢筋的布置和形式, 做法是首先搞清主筋(受力筋)和次筋(分布筋), 记住主要钢筋型号, 将主要钢筋的编号、型式和规格写在仓检表中, 必要时画简图。最后检查具体仓位是否有相关的设计变更通知, 如有就将变更部位、内容在表中注明。

1.3 熟悉单元评定要求

熟悉单元工程评定标准, 特别是各工序质量评定标准, 了解哪些是主要检测项目, 哪些是次要项目, 掌握各标准, 才能控制好质量。混凝土工程中, 钢筋和浇筑是两大主要项目。

2 加强现场管理力度

强化现场管理具体要求监理人员深入现场, 主动控制。在巡视检查过程中及时发现问题, 处理工序质量方面出现的问题, 这就要求监理人员腿勤、手勤、口勤。

2.1 严格把好原材料关

要控制好混凝土质量, 严把原材料关是监理的一项重要内容, 我们的做法是配备专门的材料工程师对原材料进行抽样检查和质量控制, 并且分管部分的监理工程师要与材料工程师密切配合, 除了及时向材料工程师了解有关原材料情况外, 还应在巡视检查过程中随时了解各种主要材料的质量, 杜绝不合格原材料用于工程。

2.1.1 钢筋

按监理下发的混凝土质量管理办法要求, 施工单位对钢筋必须进行试验检测, 检测合格并经材料工程师签字后, 方可投入工程中使用。

1995 年 10 月初现场监理在巡视检查时, 不仅发现弯曲 90°的钢筋在弯头处有纵向裂纹, 而且有横裂纹, 当场折断几根。首先对该批钢筋加工件进行仔细检查、禁用, 接着追查裂纹产生的原因, 通过力学试验和化学分析这批钢材是合格品, 裂纹是由于加工时弯曲半径小于规范要求, 并且在吊装过程中发生疲劳破坏。为此要求施工单位追查了有关人员的责任。

在工程材料供应紧张时也会出现手续尚未履行, 钢筋就运抵施工现场的情况, 1996 年 4 月现场监理发现运到現場的一批 $\Phi 32$ 钢筋锈蚀严重, 立即通知施工单位必须先做材质检验, 经过试验, 这批钢筋力学性能不合格。追查原因, 是当时从钢厂采购的钢筋还未到, 而施工钢筋告急, 这批钢筋是由供货商主动送货上门, 待试验结果出来后及时做了退货处理, 制止使用不合格钢筋, 同时也提醒我们在今后更加重视钢筋材质的监督和管理。对于浇筑间歇期超过半年的部位, 外露钢筋锈蚀后能否满足强度要求, 必须进行力学试验, 如厂房尾水扩散段的墩墙钢筋、船闸左边墙钢筋在重新浇筑之前, 都对钢筋做了抽样试验, 试验合格后才同意钢筋上升。

2.1.2 焊接材料

王甫洲工程电厂区的钢筋焊接形式主要有接触电渣焊

和手工电弧焊两种。我们在现场经常检查焊接材料的使用情况,特别是手工电弧焊焊条。规范要求Ⅱ级钢筋焊接采用 J502、J506 焊条,Ⅰ级钢筋和 5 号钢可采用 J421、J422 焊条,两者之间除了在焊接难度上不同外,焊材价格也有区别。施工单位时常以 J422 焊条代替 J502 焊条,这就要求监理工程师加强焊接材料使用的检查和监督。

1995 年 10 月在电站厂房底板钢筋加工时,所有Ⅱ级钢筋所使用的焊条均为 J422 焊条,经与设计单位联系明确要求焊条更换前适当加长焊缝以保证焊接质量,既保证了规范要求的严肃性,又确保了工程万无一失,同时也保证了工程能顺利进行。追查原因一方面是施工方投入的焊机较小,另一方面焊工使用 J502 焊条的技术也不过关,根据监理要求,施工单位更换了焊机和焊条,并对焊工组织了专门的技术培训,使钢筋焊接质量有了保证。

2.1.3 水泥

水泥除业主的抽查和施工单位自检外,监理有材料工程师专门负责监督严格试验检查,并且监理和材料工程师互相密切配合。

在不同部位、类型、强度等级的混凝土同时浇筑时,检查对水泥特别重要。如建基面要求浇 50cm 抗硫酸混凝土,建基面 50cm 以上浇筑常态混凝土;重力坝和安装场底板混凝土可以掺粉煤灰,而船闸和厂房混凝土不允许掺粉煤灰;在不同部位混凝土标号亦有区别。所以在不同部位同时浇筑时,要经常检查水泥的使用情况;浇筑抗硫酸混凝土的部位必须使用中抗水泥,低强度等级混凝土不得浇于高强度等级部位,掺粉煤灰的混凝土不得浇厂房和船闸。

在重力坝 DB2—1 仓位浇筑时,监理工程师发现抗硫酸混凝土与常态混凝土混浇,当及予以制止,并征得设计同意后在 DB2—2 仓位浇 50cm 抗硫酸混凝土以起到封闭的作用,就此监理向施工单位下发了质量事故处理通报。

中抗水泥使用的为袋装水泥,因而在抗硫酸混凝土浇筑之前,应检查水泥的出厂日期,由材料工程师督促施工单位定期监测水泥品质,避免失效或标号降低后的水泥用于工程,1996 年 5 月监理巡视检查时,发现新到的一批中抗水泥有问题,包装袋上为石门水泥厂生产的 52.5 级中热水泥,而供应部门讲是水泥厂包装袋用错了,当即封存并将其样品与荆门市中抗水泥同时取样送武汉建材试验所检验,结论证明两种水泥试样的化学成分基本一致,特性相同,对此监理处向业主递交了书面报告,要求物资部门不得擅自更换水泥厂家。

2.1.4 砂石骨料

砂石骨料是业主选定由老河口市轮船公司供应,轮船公司从汉水河道开采天然砂石料,经筛分后直接供混凝土生产使用,没有周转砂仓,因而脱水时间不够,不同料场的砂石骨料质量不同,特别是砂的细度模数波动较大,最小时仅为 1.79,最大时可达 2.15,这就给监理控制砂石骨料质量增大了工作量。我们的具体做法是由材料工程师督促施工单位按规程规范要求做砂石骨料试验,在开仓之前必须向分管部

位的监理提交有材料工程师签证的砂石骨料试验资料,这就要求施工单位的试验室工作人员随时掌握砂的含水率、细度模数、骨料的情况,然后根据砂石骨料的实际情况开具配料单,监理工程师再将当天的配料单与配合比设计标准配料单进行对照复核。

2.1.5 混凝土拌合物

混凝土拌合物的质量控制,是施工质量的一个重要环节。为有效控制混凝土质量,材料工程师要经常到拌合楼监督检查配料单的执行情况,根据砂石骨料的特点把控制水灰比作为重点,并对称量、拌和时间、坍落度等进行全面控制;分管部位的监理工程师则对入仓前的混凝土要进行外观检查,看其级配、拌和均匀性,通过手拍看拌和物的和易性。定时检测混凝土的入仓温度,混凝土运输要求采取遮盖措施防雨、防晒,通过这两个环节的控制,确保只有合格的混凝土才能入仓。

2.2 及时纠正设计和施工中的错误

监理过程中,通过现场检查及时发现设计在结构上出现的一些失误,并在与设计单位联系后得到了及时修改。在 3 号机主机段墩墙施工时发现水机室牛腿位置水机图与土建图不同,两侧位置反向,经与设计单位联系及时修改,避免了损失;在船闸上闸首施工时发现漏布检修门槽钢筋,经与设计联系,设计下发了设计修改通知;在安装间板梁施工时,发现电气埋管与结构冲突(成排的埋管横穿主梁),设计及时调整了埋管位置,保证了结构安全;厂前灌浆平台施工时发现在永久缝上漏设止水,设计增补了止水片;在尾水底板施工时,发现水机的侧压管布置与结构冲突,原因是水机图上尺寸标记有误,及时予以纠正;在厂房尾水段底板施工单位将检修门槽的钢筋安装错误,检查时发现立即纠正;安装间底板施工时,集水井的排水管穿过主厂房下游墙和隔墙的钢筋被截断,加强钢筋也不能满足要求,发现后,要求重新布置了加强钢筋;对浇筑后的混凝土缺陷,施工单位时常自行处理,我们检查发现后,要求返工,缺陷修补前必须经监理工程师检查,并严格按监理下发的《混凝土工程缺陷修补技术要求及检查验收实施细则》来执行。

3 开仓检查验收

开仓检查验收是监理工程师控制工序施工质量的一个关键环节。为了做好这项工作监理专门制定了《单元工程验收及开工(开仓)验收签证实施办法》。规定施工单位各工序施工完毕并经质检部门终检合格后,向监理工程师提交开仓申请,监理工程师在签收申请表后应在 8h 之内完成必要的抽查验收工作;对于联检项目应在 12h 之内组织并完成联检验收,并在确定合格后签署开仓签证手续。如监理工程师检查站验收发现有工序质量不合格,有权在 24h 内不进行第二次验收,如监理工程师无正式理由未在规定时间内进行抽检工作,施工单位质检部门可自行签发开仓签证报监理工程师确认。

(下转第 78 页)

不同。因此,在实行这一办法时,应要求承包商提供两份报价资料,一份为综合报价单,即根据业主提供的“工程量清单”,企业自定单价计算出的总价,作为评标、开标时的文件之一;另一份单价组成作为业主比较企业优劣的参数,这一资料不应公开。

这样,给承包商增加了压力,也促使造价咨询机构报价的准确性,给业主对标底价的可靠性增强信心,使工程造价在严格的控制范围内,减少“秋后算帐”及事后扯皮,有利于建筑市场的有序发展,也有利于政府对固定资金投资的计划与宏观控制。

3 尽量简化工程量,使结算简单化

从上述费萨尔银行的例子中可看出,简化工程量后,虽给标底价及投标报价增加了难度,但从报价中更能看出承包商的水平,也能分辨出造价咨询机构的报价质量。通过多项工程的资料及实行情况积累,可给“办法”的修订和改进提供可靠、切实的参考,也是对承包商及造价咨询机构的综合技术、经济能力、业务人员、社会信誉的一个现实考核,谁优谁劣,一目了然。

4 设计问题

(上接第 71 页)

实践证明这一办法的实施起到了有效地制约施工单位和监理双方的作用。一方面施工单位必须保证施工质量,完善内部三控制,才能提高一次验仓合格率,加快施工进度获得较好经济效益;另一方面增强了监理工程师的责任感,主动做好监督服务工作。

3.1 模板检查

严格控制模板施工质量是控制混凝土外观质量的关键因素。只有模板具备了足够的稳定性、必要的刚度和强度,才能保证浇筑后的混凝土结构尺寸满足设计和规范要求。着重检查拉筋间排距是否合理,并且拉筋不得有弯曲现象;其次是检查模板是否紧贴背方,围令木的整体性如何,以上检查项目完毕之后,再借助直尺、塞尺检查模板的表面平整度和模板缝隙;然后检查脱模剂的涂刷情况。检查合格后签署模板工序质量评定意见。

3.2 钢筋的检查

严格控制钢筋制作安装质量是确保工程安全的需要,钢筋检查主要是对照仓检表检查钢筋的型式和规格是否正确,安装位置和间距的正确性、保护层是否满足要求,并且要有可靠的保护层保证措施。着重检查钢筋接头是否合格;绑扎接头必须满足锚固长度要求;焊接接头必须检查焊缝质量,测量焊缝的长度、宽度和高度,实践证明在施焊饱满时,只要焊缝的宽度满足要求,高度也能满足要求。还有一点要引起注意的是水平钢筋必须检查到浇筑层线以上。项目全部检查合格后签署钢筋工序质量评定表。

· 其他工序检查

止水伸缩缝排水孔安装工序的质量检查和基础面或混凝土施工缝面检查。每一工序的检查都要求监理人员细心

从宏观来说,对工程造价的管理,第一关便是设计,设计水平的高低,直接关系到造价。

我国的设计与施工是完全分开的,施工单位是绝对没有设计权的。这给设计变更及优化设计带来很大困难,因为任何设计变更都要通过设计单位同意,一般情况下,设计单位是不愿否定自己的,而施工单位提出的合理变更即使获得批准,节约的投资也得不到分成。加之不断发生的工程事故,也使得设计单位更加谨慎。

笔者认为,国家应授予有设计能力的施工单位一定的设计权(限结构设计),他们提出的节约投资的设计变更或优化设计,毋须经设计单位同意,而是按谁提出、谁负责、谁受益的原则办事。因为由施工单位提出的设计变更或优化设计,只要符合相关规范的要求,又由他自己审批、实施、并承担责任,他必然是慎重行事,必然要充分考虑自身的技术水平、管理能力等诸多因素,才会下决心去获得这份节约的回报。

在国内一些知名度较高,技术经济综合能力较强的大、中型企业中,进行成立附属结构公司的试点,以适应国际大市场的机遇与挑战,使国内的施工企业有机会打入国际,与国际上知名的施工企业一较高低。

对待。特别是永久缝铜止水片的检查非常重要,因为一旦混凝土工程发生止水片漏水将无法修补,所以要求认真检查铜止水片的焊接质量,并对止水片的结构型式安装位置填充材料进行逐项检查,合格后签署工序质量评定表。

3.4 混凝土生产准备情况检查

在各工序检查完毕,且相关埋件都通过检查验收后,即表明该单元工程具备开仓条件。作为监理工程师还必须对混凝土生产准备情况进行必要的检查,主要是拌合站的准备情况,混凝土垂直运输设备的工况等,只有在各项准备工作充分的前提下签发开仓证,才能有效保证混凝土浇筑质量。

浇筑后的混凝土养护是工序质量控制的组成部分。我们始终把冬季保温和平时的洒水养护作为控制混凝土施工质量的一项重要内容来抓。在冬天来临前,督促施工单位及时准备草袋和气垫膜,对浇筑完的混凝土立即进行覆盖;在洒水养护方面则是要求施工单位完善供水管网的布置,要求主管路必须达到每一个施工场面,各个仓面要布有滴漏管,做到滴漏与人工洒水相结合,确保养护期内混凝土表面保持湿润。

4 结束语

控制施工质量是监理工程师的主要任务,要求监理工程师深入现场加强现场管理力度,做到巡视检查与旁站监理结合。我们在电厂区混凝土工程的监理就是以巡视监理为主,关键部位如建基面的护面、主机间、锥管段二期混凝土浇筑则实行旁站监理,有效保证了施工质量。王甫洲工程电厂区混凝土施工质量满足设计要求,没有发生重大质量事故,按照《水利水电基本建设工程单元工程质量等级评定标准》,在已经完成的 982 个单元工程全部合格,其中优良的有 753 个,优良率为 76.7%。