

文章编号:1001-4179(2015)07-0030-04

引江济汉工程施工监理质量控制体系及评价

贡权生¹, 陈崇德²

(1. 湖北省蕲春县水利局, 湖北 黄冈 435300; 2. 湖北省漳河工程管理局, 湖北 荆门 448156)

摘要:依据南水北调中线一期引江济汉工程施工监理二标质量控制与管理的实际情况,采用 AHP 方法建立了工程质量评价指标体系和评价阈值,分析了监理机构设置、质量控制体系建立与质量控制效果等敏感指标,并用实际资料对质量控制情况进行了综合评价。评价结论为:该工程质量控制综合评价为优良;监理机构设置评价为良好;质量控制体系建立评价为优良;质量控制效果评价为优良。评价结果与实际情况基本吻合。

关键词:质量控制;评价指标;施工监理;引江济汉工程

中图法分类号:TV51

文献标志码:A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.07.008

1 工程概况

南水北调中线一期引江济汉工程从长江荆江河段引水到汉江兴隆河段,工程区域地跨湖北荆州、荆门、潜江等市。渠道全长 67.23 km,设计引水流量 350 m³/s,最大引水流量 500 m³/s。施工监理二标位于荆州市境内,施工渠线全长 22.95 km,穿越众多的河流、渠道、湖泊、公路及铁路等,具有施工线路长、地质条件复杂、地下水丰富、建筑物沿渠线分布且较多、施工难度大等特点。该渠段划分为 4 个土建施工标段,建有倒虹吸 12 座,分水闸 2 座,泵站 1 座。

2 监理质量控制体系

2.1 监理机构、人员配置

依据合同的有关规定,组建了南水北调引江济汉工程项目监理处,实行总监负责制。内部设立专家室、综合室、质检部、安全部、工程部、合同与后勤管理部等部门。专业人员配备包括:水工建筑、机电设备安装、金属结构设备安装、地质勘探、工程测量、机电设备制造、金属结构设备制造、水土保持、环境保护等。监理工程师包括:水利水电监理(监造)、安全监理、安全监测和通信管道工程等专业监理工程师。根据合同规定,设立总质检师,专职负责质量控制工作。

2.2 质量控制目标

工程质量满足设计要求,确保施工质量合格,争创优良工程。

2.3 监理控制程序、方法、制度及职责

(1) 监理控制程序。① 签定监理合同,明确监理范围、内容和权责;② 依据监理合同及监理大纲,组建现场监理机构;③ 熟悉工程建设有关法律、法规、规章以及技术标准,熟悉设计文件、招投标文件、施工合同文件等;④ 编制项目监理规划与各专业监理实施细则;⑤ 进行监理工作交底;⑥ 施工过程监理;⑦ 督促承包人及时整理、归档各类资料;⑧ 参加验收工作,签发工程移交证书和工程保修责任终止证书;⑨ 向发包人提交有关档案资料、监理工作总结报告;⑩ 向发包人移交其所提供的文件资料和设施设备。

(2) 监理控制方法。① 认真、完整记录每日施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工中出现的各种情况;② 采取通知、指示、批复、签认等文件形式及时发布施工过程中的控制和管理情况;③ 对工程项目的重要部位和关键工序的施工,实施连续性的全过程检查、监督与管理;④ 对所监理的工程项目进行定期或不定期的检查、监督和管理;⑤ 对承包人的检测人员、仪器设备以及拟订的检测程序和方法进行审核,在承包人对样品进行检测时,实施全过程的监

收稿日期:2014-09-10

作者简介:贡权生,男,工程师,主要从事水利工程管理。E-mail:ccd0614@163.com

督,确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性,并对该结果确认^[1];⑥ 在承包人对试样自行检测的同时,独立抽样进行检测,核验承包人的检测结果;⑦ 处理好工程参建各方的关系以及对工程施工过程中出现的争议进行调解^[2]。

(3) 监理控制制度。① 技术文件审核、审批制度;② 原材料、构配件(工程设备)报验制度;③ 工程质量检验制度;④ 工程计量付款签证制度;⑤ 会议制度;⑥ 工作报告制度;⑦ 安全管理制度;⑧ 工程验收制度;⑨ 收发文制度;⑩ 监理处考勤制度、监理人员廉政制度与监理人员奖惩制度等。

(4) 监理人员岗位职责。① 监理人员守则;② 总监理工程师职责;③ 总质检师职责;④ 副总监理工程师职责;⑤ 监理工程师职责;⑥ 监理员职责;⑦ 资料员职责等。

2.4 质量控制难点与要点

(1) 质量控制难点。① 穿湖段施工。荆州段渠道工程 2 处穿越长湖湖汉,穿湖段总长 1 887 m,倒虹吸穿湖段工程分两个枯水期施工,第一个枯水期填筑穿湖段的施工围堰,并在围堰内建设倒虹吸工程;第二个枯水期填筑二期围堰与前期施工段封闭,倒虹吸开始导流。② 膨胀土换填。荆州段渠道基础中局部存在中膨胀性土和弱偏中膨胀性土,总长 10.9 km,膨胀土换填采用水泥改性土路拌法施工技术。③ 沙基处理。荆州段渠道工程沙土基础总长 4.95 km,需要采取工程措施控制地下水位对底板的顶托或对渠坡的渗透变形影响。半挖半填渠道设深井排水,间距 20 m,单井深 20.0 m,约 450 口深井;在挖方渠道在渠底两侧距坡脚 5.0 m 处设降水沟,沟内设逆止式集水箱以降低地下水。其他渠段渠堤分布夹沙层、渠底黏性土较薄,施工期采用轻型井点排水;对渠坡有粉细沙的渠段,主要采用碎石换填。④ 软基处理。穿湖段有 1.2 m 左右深的淤泥或淤泥质土,对渠道的稳定和沉降有较大的影响。采用粉喷桩对穿湖段软土基础进行加固处理。粉喷桩总长度为 36 万 m。

(2) 质量控制要点。① 土方开挖质量控制内容包括轴线位置、轮廓尺寸、保护层厚度、建基面高程与渗水处理等。② 土方回填质量控制内容包括填筑部位的填料质量,铺料厚度、平整度及碾压遍数,碾压机械规格、重量及碾压情况,堤身及坡面平整度等。③ 混凝土浇筑质量控制内容包括原材料、中间产品质量,伸缩缝制作、安装,模板制作、安装,混凝土试

验、级配、试块取样、浇筑、养护等。④ 浆砌石质量控制内容包括原材料、中间产品质量,测量放线,胶结材料试验、级配、试块取样,浆砌石砌筑、养护,砌体质量检验等。

2.5 工程质量缺陷处理

针对工程质量缺陷处理,监理制定了以下控制措施。

(1) 制定了引江济汉施工监理(荆州段)工程质量缺陷管理制度,主要包括施工质量缺陷分类标准、缺陷处理管理职责、缺陷处理、缺陷调查分析报告提纲、缺陷处分工作报告提纲、缺陷处理验收合格证及缺陷处理备案表等。

(2) 制定了引江济汉工程施工监理(荆州段)质量问题责任追究管理办法实施细则、工程质量监理岗位责任、工程质量检验管理办法等。

(3) 定期开展质量控制体系自查,并编写自查报告^[3]。

3 综合评价

3.1 建立层次结构

依据上述分析,建立了监理质量控制体系评价指标层次,分为目标层、准则层和指标层 3 个层次^[4]。目标层为质量控制综合评价 A,准则层为监理机构设置 B₁、质量控制体系建立 B₂、质量控制效果 B₃ 等,指标层根据实际情况确定(见图 1)

3.2 指标系数

依据招、投标文件以及质量控制实际资料和监理质量控制过程中的实际情况,采用等间距分级方法确定各指标(见表 1)^[4-5]。其中监理机构设置与投标书承诺比较,质量控制体系建立与政府质量监督主管部门检查情况比较,质量控制效果与实际情况比较。

3.3 权重分析

(1) 建立矩阵。对列举的每个评价因素进行比较

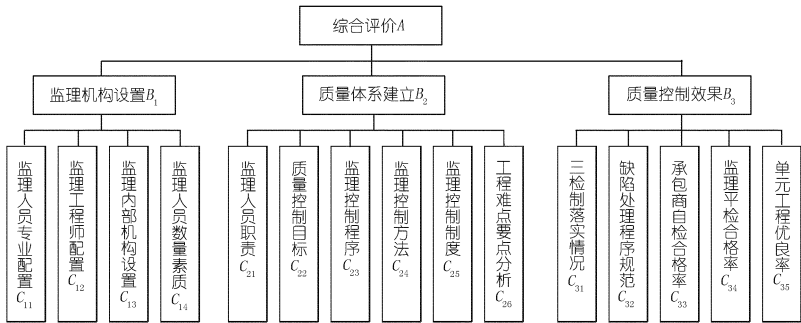


图 1 质量控制体系指标层次

表 1 评价指标与等级						
准则层	指标层	等级与得分			实际 值	评定 等级 K_i
		一级(5)	二级(3)	三级(1)		
监理机构设置	监理人员专业配置	A	B	C	A	5
	监理工程师配置	A	B	C	A	5
	监理内部机构设置	A	B	C	A	5
质量控制体系建立	监理人员数量素质	A	B	C	B	3
	质量控制目标准确	A	B	C	A	5
	监理人员职责明确	A	B	C	B	3
	监理控制程序完整	A	B	C	B	3
	监理控制方法明确	A	B	C	A	5
	监理控制制度完善	A	B	C	A	5
	工程难点要点分析全面	A	B	C	A	5
质量控制效果	三检制落实情况	A	B	C	B	3
	缺陷处理程序规范	A	B	C	A	5
	承包商自检合格率	100%	99%~90%	<90%	100%	5
	监理平检合格率	100%	99%~90%	<90%	100%	5
	单元工程质量优良率	>85%	85%~75%	<75%	91.2%	5

注：A 为全部满足要求；B 为大部分满足要求；C 为基本满足要求。
分析,得到一个评价矩阵 $A^{[4-9]}$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} = A(a_{ij}) \quad (1)$$

式中, a_{ij} 为判断矩阵中系数($i, j = 1, 2, \cdots, n$), 针对上一层的某元素, 在下一层中两两元素进行相对重要性判断并将其量化, 从而构造出判断矩阵。两两元素的量化值即为矩阵中系数, 矩阵中系数采用 1, 2, \cdots , 9 或其倒数。

(2) 求各行元素的几何平均值

$$b_i = (\prod_{j=1}^n a_{ij})^{1/n} \quad i = 1, 2, \cdots, n \quad (2)$$

(3) 计算权重系数

$$W_i = b_{ij} / \sum_{i=1}^n b_i \quad i, j = 1, 2, \cdots, n \quad (3)$$

(4) 求判断矩阵中的最大特征根

$$\lambda_{\max} = 1/n \sum_{i=1}^n (B_{ij} W_i) / W_i \quad (4)$$

(5) 权重一致性检验。权重系数是否合理, 需要对判断矩阵进行一致性检验, 计算公式为

$$CR = CI/RI \quad (5)$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad (6)$$

式中, CR 为判断矩阵的随机一致性比率; n 为判断矩阵的阶数; CI 为判断矩阵的一般一致性指标; RI 为判断矩阵的平均随机一致性指标; RI 系数可查相关表获得(见表 2)。

当随机一致性比率 $CR < 0.1$ 时, 可认为判断矩阵具有满意的一致性。否则, 需要重新调整矩阵中系数计算, 直到具有满意的一致性为止。

表 2 1~9 阶矩阵 RI 值					
n	RI	n	RI	n	RI
1	0	4	0.8931	7	1.3450
2	0	5	1.1185	8	1.4200
3	0.5194	6	1.2494	9	1.4616

根据公式(1)~(6)计算准则层和指标层的组合权重, $A - B$ 矩阵见表 3。

表 3 判断矩阵

A	B_1	B_2	B_3	W_i
B_1	1	1/2	1/3	0.1667
B_2	2	1	2/3	0.3333
B_3	3	3/2	1	0.5000

$\lambda_{\max} = 3, CI = 0.000\ 3, CR = 0 < 0.1$, 所以通过一致性检验。对 $B_1 - C_{1i}$ 、 $B_2 - C_{2i}$ 、 $B_3 - C_{3i}$ 重复上述步骤计算, 结果见表 4。

表 4 综合评价指标的相应权重

A	监理机构设置 B_1 (0.1667)	质量控制体系建立 B_2 (0.3333)	质量控制效果 B_3 (0.5000)	组合权重 W_i
C_{11}	0.1250			0.0208
C_{12}	0.2500			0.0417
C_{13}	0.2500			0.0417
C_{14}	0.3750			0.0625
C_{21}		0.0667		0.0222
C_{22}		0.1333		0.0444
C_{23}		0.1333		0.0444
C_{24}		0.2000		0.0667
C_{25}		0.2000		0.0667
C_{26}		0.2667		0.0889
C_{31}			0.0833	0.0417
C_{32}			0.1667	0.0834
C_{33}			0.1667	0.0834
C_{34}			0.2500	0.1250
C_{35}			0.3333	0.1667

权重一致性检验结果为: $CR_{B1-C1i} = 0.000\ 1, CR_{B2-C2i} = 0, CR_{B3-C3i} = 0$, 总 $CR_{Bi-Cji} = 0$, 各 CR 值均小于 0.1, 说明权重计算结果符合一致性, 判断矩阵成功。

3.4 评价

(1) 综合评价模型^[4]。质量控制综合评价模型计算公式为

$$G = \sum W_i K_i \quad (7)$$

式中, G 为质量控制综合评价值; W_i 为各项指标权重(见表 4); K_i 为各指标相应的评定等级(见表 1)。

按式(7)计算, 质量控制综合评价值 $G = 4.6$, 下一层次的评价值分别为: 监理机构设置 $G_1 = 4.3$, 质量控制体系建立 $G_2 = 4.5$, 质量控制效果 $G_3 = 4.8$ 。

(2) 评价指标^[4-9]。将评价指标分为 4 级, 依次

为优良、良好、中等及较差,不同级别的阈值见表 5。

表 5 质量体系评价阈值

评价等级	阈值/%	对应 K_i 值	评价等级	阈值/%	对应 K_i 值
优良	≥ 90	≥ 4.5	中等	$80 \sim 70$	$4.0 \sim 3.5$
良好	$90 \sim 80$	$4.5 \sim 4.0$	较差	≤ 70	≤ 3.5

(3) 评价与分析。质量控制综合评价 $G = 4.6 \geq 4.5$, 评价为优良。准则层中的监理机构设置 $G_1 = 4.3$, 评价为良好; 准则层中的质量控制体系建立 $G_2 = 4.5$, 质量控制效果 $G_3 = 4.8$, 评价为优良。上述结果与实际情况基本吻合, 同时也说明了监理人员数量和素质、监理程序的规范以及“三检制”的落实还有待进一步提高与加强。

4 结 语

工程建设质量控制过程是一项庞大、繁琐的技术工作, 面临的不确定因素多且复杂。因此, 监理单位作为工程质量监控的主体单位之一, 责任重大, 在工程建设过程中必须坚持“百年大计, 质量第一”的方针, 进一步提高监理人员的业务水平和素质, 加强施工过程

中的质量监督控制管理, 尤其是要严格遵循质量控制程序, 确保工程质量符合国家法律、法规、技术规范标准、设计文件及合同规定的要求。

参考文献:

[1] 李重用. 水利水电工程施工质量评价方法研究[D]. 北京: 国防科学技术大学, 2009.

[2] 李东民. 水利水电工程项目风险管理[D]. 成都: 电子科技大学, 2013.

[3] 赵继磊, 赵世伟. 浅析工程施工质量的保证体系[J]. 科技视界, 2012, (29): 330.

[4] 张笑天, 陈崇德. 漳河水库灌区水资源脆弱性评价研究[J]. 华北水利水电学院学报, 2010, 31(2): 12-15.

[5] 李芬花. 水利水电工程系统的风险评估方法研究[D]. 北京: 华北电力大学, 2011.

[6] 陈桂洪. 水利水电工程施工质量评价方法[J]. 黑龙江水利科技, 2012, 40(10): 220-222.

[7] 王乐. 浅谈水利水电工程施工质量评价方法[J]. 科技创新导报, 2010, (29): 87-88.

[8] 郭淦诚. 浅析水利水电工程的施工质量评价[J]. 科技资讯, 2011, (13): 173-174.

[9] 刘海贤. 水利水电工程施工质量评价方法探索[J]. 科技资讯, 2010, (10): 51-52.

(编辑: 赵凤超)

Construction quality supervision and control system and evaluation for
Project of Water Diversion from Yangtze River to Hanjiang River

GONG Quansheng¹, CHEN Chongde²

(1. Qichun County Bureau of Water Conservancy of Hubei, Huanggang 435300, China; 2. Project Regulation Bureau of Zhanghe River Hubei, Jinmen 448156, China)

Abstract: According to the quality control condition at No. 2 supervision bidding section in the Project of Water Diversion from the Yangtze River to Hanjiang River, a assessment indicator system for engineering quality and the corresponding assessment threshold values are established by AHP method, and some sensitive indicators are analyzed such as the setting of supervision organization, the establishment of quality control system and the quality control effect. Based on practical information, a comprehensive assessment for the quality control condition is conducted. The following conclusions are arrived: the quality control work is assessed as excellence; the setting of supervision organization is assessed as relative good; the establishment of quality control system is assessed as excellence; an assessing result of excellence is given to the quality control system. The assessing results are basically in accordance with the practical results.

Key words: quality control; assessing indicator; construction supervision; Project of Water Diversion from the Yangtze River to Hanjiang River