

Analysis on Project Management of Chongxi Water Plant Equipment Installation Project

Yuekai Shi

Shanghai Baofa Huanke Technology Co., Ltd., Shanghai, 201900, China

Abstract

Urban water supply project is a municipal public product, which pays attention to meeting public needs. Standardized management in its construction and operation is the basic condition for ensuring the normal operation of water supply and drainage engineering facilities. Based on the construction process of equipment purchase and installation project of Chongxi Water Plant in Chongming County, China, this paper discusses the importance of construction management to water treatment project construction through the whole process dynamic management of the whole construction process of project management in construction preparation stage, management in construction process, completion acceptance and after-sales service. In the process of construction, the project management team through standardized and professional management methods, to ensure that the equipment procurement and installation project successfully passed the completion acceptance. It provides a good foundation for the early development of the project and the improvement of the living standards of local residents.

Keywords

water treatment; equipment procurement; installation; engineering management; construction process

浅析崇西水厂设备安装工程的项目管理

史月凯

上海宝发环科技术有限公司, 中国·上海 201900

摘要

城市给水工程属于市政公共产品, 注重满足社会公共需要, 在其建设过程和运营过程中的规范化管理, 是保证给排水工程设施正常运行的基本条件。论文以中国崇明县崇西水厂设备采购和安装工程的建设过程为背景, 通过在项目在施工准备阶段的管理、施工过程中的管理、竣工验收及售后服务的整个施工过程通过全过程动态管理, 来论述施工管理对水处理工程建设的重要性。在施工过程中, 项目管理团队通过规范化、专业化的管理方法, 保证了设备采购和安装工程顺利通过竣工验收。为尽早发挥本工程的作用, 提高当地居民的生活水平提供了良好的基础。

关键词

水处理; 设备采购; 安装; 工程管理; 施工过程

1 引言

2003年3月, 亚洲开发银行与联合国人居署签署了一份备忘录, 开始实施亚洲城市水管理项目。该项目的主旨之一是加强城市需水管理。以帮助该区域实现关于“2015年前将缺乏安全饮用水和基本卫生条件的人口比例减半”方面的“千年发展”目标^[1]。在中国长三角地区, 由于环境承载力与经济发展存在着不平衡关系, 导致水资源恶化, 造成水质性缺水问题^[1]。

位列长三角核心的上海市目前正处于后工业化的特殊发展时期, 加快突进转型和城市可持续发展将成为上海“十二五”时期及更长一段时间发展的主基调。然而, 在经济发展过程

中, 资源与环境已成为制约上海经济社会发展的关键因素, 上海在资源与环境方面面临的压力会越来越大。在水环境治理与饮用水安全保障方面, 上海市积极推进城乡供水一体化, 实现供水公共服务均衡化。加快青草沙水库及原水系统、黄浦江原水连通管闵奉支线、崇明东风西沙水库和原水管、陈行水源地嘉定支线等重点工程建设的同时, 大力推进供水集约化, 将全市饮用水水源集中至四大水源保护区^[1]。

东风西沙水库和原水管主要服务对象为解决崇明岛本岛70万居民饮水困难的问题。东风西沙水库按照设计规划为“一库四厂”, 将向岛内目前已有的两座自来水厂提供优质原水的同时, 其配套工程再新建堡镇自来水厂和崇西水厂两座。

崇西水厂是“一库四厂”中其中一座自来水厂,该工程是保证集约化供水中的一个重要环节。本文以市政供水工程—崇西水厂的建设过程为背景,以其在施工过程中对施工程序、组织结构、进度、质量、投资、安全等方面的合理管理来展开工程建设过程的论述。通过科学的管理程序,使得整个施工项目的管理工作能够更加科学有效的顺利实施,直至竣工验收,为早日实现上海市集约化供水工程提供保障。

2 工程简介

2.1 项目简述

中国崇明岛一年之中有1/4左右时间被咸潮包围,因此,岛内自来水主要靠岛内的内河取水,水质较不稳定。东风西沙水库作为上海第三大水库,于2014年12月正式通过竣工验收。这也将彻底改写崇明“守着长江口,喝不到长江水”的历史。东风西沙水库的建成,70万岛民盼望的崇明区域集约化供水工程即“一库四厂”(由东风西沙水库提供原水,分别向崇西水厂、城桥水厂、堡镇水厂、陈家镇水厂提供原水),为解决岛内人民的饮水问题提供了坚强的后盾。

崇西水厂是“一库四厂”中其中一座自来水厂,其厂址位于三星镇邻江6队,紧邻东风西沙水库,水厂征地面积38623.9m²,约合47.4亩。工程设计规模5万m³/d,计划总投资约为4.3亿元,原水取自东风西沙边滩水库,备用原水采用庙港河。水厂设计要求出水水质达到卫生部颁发的《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。水厂内生产过程中产生的生产废水(主要为沉淀池内产生的沉淀污泥)进行浓缩脱水处理后,水质不低于《上海污水综合排放标准》DB31/199-2009中的一级标准。

笔者参与了设备采购和安装工程标段的施工,本标段总包单位为中铁四局,工程计划开工日期为2013年11月,计划工期365日历天。

2.2 工程内容及范围

崇西水厂的主要工艺流程为:取水泵房→沉淀池→滤池及反冲洗系统→清水池→吸水井二级泵房→用户,以及水处理过程中配套的加药系统、污泥浓缩及脱水系统、电气工程、仪表工程。主要施工内容为水厂机电设备采购及相应安装工作,并包括相应设备的调试、运行和技术培训。主要包括下列分项工程:水厂的机械、电气、仪表完成制造及供货、试验、

运输、安装、设备性能保证测试、全厂系统工艺调试以及可靠和有效的试运行;提供相关资料、图纸及操作维修说明书,并负责对业主人员的技术培训。

2.3 与其他工程的分界面

机电设备与土建工程的分界面为设备基础预埋件或预留孔,设备所需的预埋件和预留孔由土建工程提供和完成。

本工程弱电部分由土建承包人完成,具体内容包括水厂内所有建筑物、构筑物内及室外的电话系统、有线电视系统、管理部门用以太网系统(中控系统除外)的设备、线缆、预埋管件的提供和敷设。自控、仪表专业的其余部分均归于设备承包人。

电气设备与10kV供电外线为10kV进线柜,进线开关以下归于电气设备承包人,进线开关以上为供电外线范围。各单体内的照明、接地、防雷、消防工程归于土建承包人。

3 施工准备阶段的管理

本工程施工准备阶段是指收到工程项目中标通知书起至项目管理团队进驻现场开始施工的前期准备阶段。设备采购和安装工程在该阶段的主要工作内容是组织设备、材料订货,确定设备专业分包单位,完善投标时所选取的设备品牌以及签订设备供货合同。按照规范要求做好施工准备阶段项目管理的内部协调和外部协调工作。

在水处理工程设备安装项目中,设备采购和安装部分的工程特点有:(1)土建单位的施工一般是在设备安装单位确定后方可进行施工,其中工程施工进度,工程分界面及预埋工作需要双方紧密配合施工,设备基础预埋件根据设备安装单位合同确认的设备基础预埋件进行施工;(2)部分设备如沉淀池的折板、刮泥行车、砂滤池设备等为非标定制设备,需要根据设计要求的技术标准进行定制加工;(3)水处理所需设备品种多样,在工程施工前期需要细分,进行分类采购。设备材料主要达到的目标是符合招标要求的先进、经济的材料,并满足整个项目进度、质量、投资等综合目标^[4]。

3.1 专业分包的组织管理

本工程采用综合评标价法确定的固定单价的总价合同。综合评标价法主要确定了施工单位在水处理行业的管理、技术、业绩等方面的综合能力,对本次招标所要求提供的设备的零配件保证能力和售后服务能力等进行了综合评选。采用

的固定工程量总价合同则根据建设单位提供的分部分项工程量清单进行投标报价及施工,施工过程中发生的设计变更和工程量签证的内容根据合同内已确定单价来调整新增加的工程量^[9]。

本工程专业分包主要为设备材料供货的专业分包和设备安装工程的专业分包。对设备材料供货的专业分包主要控制内容是采购计划、供货计划、质量控制和采购投资控制^[4]。专业安装分包的选取主要审查内容是安装单位的资质等级、在水处理工程安装方面的业绩、安装队伍的素质、安装完成后设备调试及售后服务响应能力。

根据水处理工程的专业技术要求,结合以往同类工程的管理经验,对设备采购和安装工程划分为4种分包类型:设备材料供货、设备材料供货及安装、专项工程分包、专项工程安装。

本工程共计24家专业分包单位,主要划分如下:

(1) 专业设备材料供货17家:主要有水泵机组供货、非标设备定制供货、阀门供货、搅拌器供货、污泥脱水系统供货、加药系统供货、电缆线供货等。主要合同内容为按照技术要求进行设备的供货、指导安装、配合调试、响应总包单位的售后服务要求。

(2) 次氯酸钠制备系统供货和安装工程1家。该部分的控制难点为次氯酸钠制备系统,由生产厂商进行专业分包设备供货、现场组装及调试验收工作。

(3) 活性炭投加系统供货和安装工程1家。该部分控制难点为30m³活性炭储罐的安装、称重计量系统和药剂精确计量投加系统的现场组装及调试验收。

(4) 电气工程设备供货及安装工程1家:该部分主要工作内容为高低压设备供货和安装,需要通过电力部门的调试验收。

(5) 自控仪表工程1家。该部分主要工作内容为生产过程中的各种仪表的采购、安装和调试、中控系统的编程和调试,负责符合要求后的整体验收工作。

(6) 专项安防工程1家。安防系统由专业安防厂家进行安装,并通过公安有关部门的验收。

(7) 专项电动葫芦和行车工程1家。起重机和电动葫芦属于特种设备,需要通过专业的特种设备监督检验。

(8) 专业水处理工程安装单位1家。除由专业单位进行

安装的分包工程外,其余设备安装以及整个水处理工程的单机调试,联动调试,系统调试(试运行)由专业安装单位进行,与总包单位共同保证工程的顺利交付使用。

由于本工程的分包单位较多,做好分包单位设备的生产制造、供货、施工和验收等工作在整个施工过程中采取分阶段、分层次的管理方法。分包单位的合同签订全部由公司采购部根据招投标的商务和技术要求负责签订。在分包单位确定后,由工程部和项目部负责实施。项目部根据施工进度情况,在合同内容的跟踪与控制、合同变更、合同信息管理等方进行控制,并在合同实施过程中做好合同风险防范;同时对整个工程进行总承包管理,组织落实各专业分包单位的施工进度计划管理、质量控制、投资控制和安全管理工。

3.2 开工前的内部协调工作

工程项目在实施过程中,首先要根据公司组织管理框架及投标文件中的人员组织架构组成项目经理部来开展工作。项目部按照工期计划、质量管理、投资控制合同管理和安全施工进行建立项目部组织架构。由项目经理周期性的组织召开阶段性工程内部控制工作会议,主要工作重心是检查落实各参建人员的工作、按照工期计划落实施工前准备工作、组织相关人员分析施工图、制定工作推进计划等。

工期计划方面由专人与土建单位做好衔接工作,尽早落实设备供货和安装计划。质量控制方面由质量负责人根据招标文件、施工蓝图、技术规范要求等通过动态控制来不断跟进设备生产制造、运输供货、资料准备等。投资控制和合同管理在施工准备阶段两者相互联系,由项目经理和造价员共同落实合同预付款、设备制造过程、供货周期和供货计划。安全施工按照公司总体形象做好施工前的文明施工准备工作,制定好实施性安全组织设计,同实施性施工组织设计共同作为本工程的纲领性文件来展开工作。

3.3 开工前的外部协调工作

开工前的外部协调工作包括各参建单位的外部协同工作,主要包括了:建设单位,质量监督单位,设计单位,监理单位及土建施工单位等相关单位。通过工期、质量、投资、安全方面全过程动态控制做好开工前的外部协调工作。

前期准备工作中,施工单位签订合同后,根据双方合同规定,由建设单位支付工程预付款,施工单位则出具工程保

函来确保工程的顺利实施。按照监理单位的监理规范要求开展工程开工前的准备工作。施工单位需要做好各相关单位的相互衔接工作,一般设备安装单位需要确定的工作有:督促建设单位及时落实开工,不断跟进施工准备阶段建设单位的工作进度;复核工程量清单和施工图,向设计单位提出工程量清单与图纸核对疑问,确定设计意图;根据本工程特点,结合自身专业施工的技术实力提出工程建设的合理化建议等;根据监理单位及工程施工规范要求,向监理单位提交实施性施工组织设计,实施性安全组织设计,施工进度计划等开工所需相关文件;落实同土建单位双方交叉施工部位的相互配合所需的必备条件。

在施工准备阶段设备安装单位主要存在的问题是与土建单位的相互衔接工作,一般是在土建工程完成一定的单位工程后设备安装单位开始进场施工。但是,由于双方的交叉作业,设备安装工作可能影响土建单位的施工计划。因此,在施工前期同土建单位和工程各相关单位进行工作面的对接和确认工作,沟通好施工过程中双方交叉施工的应对办法,将会降低各方在施工过程中产生摩擦的几率。以此创建各参见单位相互配合,相互促进的友好施工和文明施工。

4 施工过程中的管理

本工程施工过程阶段是在土建单位完成一定施工任务后,设备安装具备施工条件的情况下,设备安装队伍进驻施工现场,开始工程实体的设备安装工作。结合在施工准备阶段已经完成的各项准备工作,按照拟定的实施性施工组织设计等计划展开目标控制。所采取的措施包括组织措施、管理措施、经济措施和技术措施。工程管理目标能否实现的决定性因素是组织,包括了组织结构模式、组织分工和 workflows 的合理部署^[6]。因此需要充分发挥各相关人员的积极性、合理调配资源、做好施工机械设备部署,保证施工任务的顺利进行。

为保证总体工期不晚于计划工期,设备安装工程在施工准备阶段根据安装程序需要合理划分分部分项工程和单位工程,根据工程特点做好搭接施工。与土建单位做好交叉作业的协调配合工作和指导土建单位完成设备基础的预埋件工作。

水处理工程在招投标阶段,分部分项工程量清单中会存在在土建单位施工较为专业工程量划分至设备安装的工程量中,反之亦然。例如,设备安装工程中的设备基础预埋件、预埋套

管、短管、消防、通信工程等从技术角度工程量划至土建单位较优;工艺管线和加药管线施工从专业技术角度划至设备安装单位较优。但是,室外工程工艺管线与雨污水管网、自用自来水管网交叉施工又带来协同施工的困难。因此,在设备安装施工过程中,做好参建单位相互配合,相互协调,积极发挥各自施工特长,认真做好工期计划,质量保证措施,投资控制措施,安全文明施工等措施对整个项目的顺利实施至关重要。

4.1 工期计划

工程进度控制以实现施工合同约定的工程期限为最终目标,在保证总目标控制的前提下,根据组织关系、搭接关系、工艺流程关系以及劳动力计划、材料计划、机械设备使用计划等其他保证性计划在不同层次上编制相应的进度计划^[7]。

为提高设备安装工程工期计划的合理性和精度,工期计划必须根据土建工程的进度计划制定单位工程施工计划、月进度计划、季度进度计划。另外,为保证总体工期最优,需要协同建设单位、监理单位、土建施工单位定期召开工程例会。在监理单位的协调下,设备安装单位根据土建单位的施工进度情况和必要的准备工作,提出土建工程计划建议。建议主要体现在,土建单位具备搭接施工,提前交付的工作面应通过协调工作及时交付设备安装单位进行施工。

土建单位按照单位工程施工顺序,一般为先深后浅、先地下后地上、先全厂后单项的先后施工顺序。设备安装的施工顺序一般是工艺管线→设备安装→电气安装→仪表安装→调试。在符合常规工程施工程序的同时,在不影响土建单位总体工程进度的情况下合理调整其施工搭接顺序,施工形成流水作业,通过多种技术手段,尽量将计划工期提前。

设备安装工程包括了设备供货和设备安装工程,在总体设备安装计划确定后,根据网络图计划制定各种类型的设备进场计划也是必不可少的。做到设备进场计划同设备安装计划同步进行,将到场设备直接就位或安置在工作面周边,减少设备二次吊装作业有利于施工计划和投资控制。

在工期计划的制定和实施工程中,要根据 PDCA 循环原理,即进度计划的编制、检查、调整、总结的循环过程来推进进度计划的制定和执行^[6]。

4.2 质量保证

工程项目质量是指所建工程满足业主要求、符合法律、

规范、设计文件及合同规定的综合。工程施工是形成实体质量的决定性环节。由于影响工程质量的影响因素多、质量波动大、质量隐蔽性和终检局限性,因此需要施工单位在施工阶段严把质量关、必须坚持质量标准及各参建单位共同保障工程质量^[1]。

影响施工阶段质量的主要因素可以从人、机、料、法、环五个方面进行分析,并采取相应措施进行控制。在本工程设备安装过程中的质量保证主要分为两个层面:一是设备及其构配件材料的产品质量保证;二是设备安装过程的质量保证,两者相互影响,缺一不可。按照过程控制的方法,对本工程分别制定相应的质量控制,一般采取三阶段控制方法即事前控制、事中控制和事后控制。

4.2.1 设备供货质量保证

在设备质量控制过程中,成套设备的设备供货如水泵、行车、成套加药系统、成套电气系统、自控系统设备供货等设备按照工作计划到达项目现场后,首先由项目经理组织技术主管,质量负责人,设备监理负责人设备供应商负责人三方共同进行等进行设备开箱检验。该阶段主要检查工作为:包装情况的检查,清点到场设备数量是否与合同清单相符,设备随机文件是否齐全,设备外观保护情况等,由总包单位开具设备开箱验收记录单。对于符合合同要求的设备即可进行设备安装。对于不符合设备开箱验收条件的设备需要区分情况,分别进行处理。到货设备与设备合同所要求数量或尺寸不符的情况需要同供应商现场交货负责人进行处理。设备外观保护不到位的情况如果后期可以采取补救措施的如钢制构件的轻微变形,设备运输过程中的表面划伤可以设备安装完成后,竣工验收前由设备供应商进行修补完善。由于专项设备供货采购合同在订立之初就需要确认生产企业的生产能力,生产经营许可等。因此,到场设备不符合规范标准及合同要求的情况较少发生。若存在该方面情况,则采取合同条款措施予以处罚。

除成套设备专项供货外,设备安装工程中还有部分材料需要根据工程所在地及结合工程需求进行采购的材料,如钢管,槽钢,钢板,电缆桥架等散装材料。该部分材料一般根据工程进展情况,就近采购符合质量规范要求材料。该部分材料的进场报验根据要求检验其数量,规格型号,出厂合格证明,如有需求,需要材料生产单位提供专第三方检测报

告予以确认其质量。对于工艺管线中所使用的碳钢管则需按照要求提供管材生产追溯表。

4.2.2 设备安装质量保证

安装质量保证是设备安装工程中质量保证的核心工作。在设备,材料,构配件符合质量控制的情况下,安装的质量保证决定整个工程的顺利交付使用及后期正常使用。本工程质量检验的标准在符合《机械设备安装工程施工及验收通用规范》(GB50231-2009)等技术规范的要求的同时,参照《上海市城市污水治理机电设备安装工程质量检验评定标准(试行稿)》(SZ-06-99)进行检验批的质量检验。

首先,根据质量检验评定要求划分检验批、分项工程、分部工程和单位工程,按照质量检验程序进行质量控制。其次,设备安装前对具备安装条件的工作面做好复测工作,认真核对图纸及设备安装基础的符合情况。再次,在设备安装过程中,对于关键设备的安装需要根据要求由设备供应方进行指导安装,保证安装质量。最后,对已完工内容做好竣工验收前的成品保护工作,尽量减少由于成品保护不到位而造成设备外观损坏,甚至设备零部件丢失的严重后果。

在整个设备安装过程中每个节点都需要及时向监理单位提供相应的证明文件,做到安装工作同资料记录同步进行。各项报验要求按照符合上述验收规范的质量要求。首先,在报验过程中工作面的交接及设备安装前的复测需要相应监理人员进行确认。其次,分项工程安装完成后进行分项工程验收工作,单位工程完成后进行单位工程验收工作。再次,注重隐蔽工程的施工及验收工作,在隐蔽工程隐蔽前所有工程质量得到确认,所有检验内容检验完成后再进行隐蔽工作。由于供水工程的特殊性,工艺处理流程中的各单位工程的工艺管线,泥水分离管线等基本上都处于埋地连接,该部分质量控制的主要工作内容是做好管道防腐处理及检查,工艺管线的隐蔽验收,完工后的工艺管线按照规范要求100%超声探伤检验及重要部位的X光检测并做好检测记录工作。

4.3 投资控制

工程造价的有效控制是建设管理的重要组成部分。所谓工程造价控制,就是在建设项目投资决策阶段、设计阶段、工程发包阶段、施工阶段和运营准备阶段,把建设项目投资的发生控制在批准的投资限额内,随时纠正发生的偏差,以保证项目投资管理目标的实现,以求在各个建设阶段能合理

使用人力、物力和财力,取得较好的经济效益和社会效益^[8]。

崇西水厂在投资方面的控制分为施工阶段和运营准备阶段的投资控制。为保证投资控制取得较好的经济效益,本工程分为设备采购的投资控制,主要按照分阶段结算的方式支付材料设备采购款项;设备安装投资控制,采用建安工程款结算方式进行支付;设计变更投资控制,采用设计变更达到设备安装工程投标报价一定的比率进行支付设计变更款。

崇西水厂设备安装工程建设过程中,设备采购合同工程付款方式采取预付款20%,工程进度款按照形象进度付款60%,竣工验收后支付至经审价后合同总额的95%及质保款5%;设备安装合同按照预付款10%,形象进度付至80%,调试验收完成后付至95%,质保款5%;工程设计变更起付额度为超过合同总价5%后同进度款一起支付变更额度的60%。整体质保为竣工验收后12个月。据此付款特点,对于本工程整体施工投资控制方面可以满足工程专款专用,整体工程现金流较为理想。

4.3.1 设备采购的投资控制

设备采购的主要工作发生在施工准备阶段,即设备安装工作前。本阶段对于工程建设过程是一个资金流出的过程,其投资控制的重点工作是对专项设备采购的预付款支付的控制,主要体现了采购部对设备生产的了解程度及合同谈判能力。对于成套标准设备如水泵、阀门等通用设备控制合同预付款在5%—20%,设备到货款付至50%,安装调试款付至不超过80%,竣工验收款付至95%,质保款5%的付款方式进行付款。对于非标加工设备由于前期投入的定制加工费用较高,可适当提高预付款比例,减少过程款比例。部分水处理工程核心设备会采用进口设备,进口设备的付款处理方式可以减少过程款的支付程序,以此换取较为经济的设备采购价格。一般采取预付款,设备到货款,质保款三阶段付款方式。对于部分在设备安装后期才需要的设备可以在设备安装进度款申请过程中再确定合同。

综合设备采购过程中的投资控制特点,最大限度控制预付款的资金投入不大于本工程设备预付款金额,做到本工程项目现金流的合理控制,减少公司经营负担。

4.3.2 设备安装的投资控制

设备安装工作开始后,对工程建设开始申请形象进度款,本阶段是现金流入的过程,对已完成工程清单内容和已

到场经过验收的设备及时申请工程款是本阶段投资控制的重点内容。

崇西水厂进度款申请过程中,在实际完成工程量中表现出前两个月土建为主设备安装为辅助施工时施工产量较低;中间三个月设备安装逐渐进入主要施工阶段,大批设备进场,施工产量明显提高;进入仪表安装工程后施工产量降至开工时的产量,但此时相应设备到货款支付及调试款支付将成为投资控制的重点。施工过程中做到每个形象进度的合理计划,资源配置合理调度,在各个施工阶段有足够的资源用于工程施工,避免出现窝工或施工准备不足,对于有条件提前货到现场的设备及时安排设备进场并做好报验工作,以工期计划和投资控制相结合,投资回收和工程款支付形成一定的时间差来逐渐回收工程投资,保证工程现金流,持续产生经济效益。

4.3.3 设计变更的投资控制

工程设计过程中不可避免会出现设计变更。变更有多方面的原因,有业主单位提出的工程设计变更,有设备安装过程中设计补充的设计变更,有监理单位提出的临时的工程量签证等变更。对于投资控制来说,多数变更为增补新的工作内容。崇西水厂项目采用的是综合单价计价清单,对于新增补的工作内容根据综合单价来进行增补。其原则是,原合同中已有的设备增补按照原合同综合单价进行报价;原合同中已有的但有类似分项工程的按照类似的合理价进行报价;没有类似项目则按照工程计价规范进行报价。

4.4 安全监督

设备安装工程施工现场情况复杂,施工单位多、需要工种多、交叉作业多、露天作业多、环境影响大、起重吊装作业多;劳动条件差,危险源多,安全事故发生频率高。因此,安全生产管理工作以“安全第一,预防为主,综合治理”的管理方针,通过管理和技术手段将各项安全管理规定落实到生产现场^[9]。

崇西水厂项目实行上海市建筑建材业网站的施工项目网上备案的标化工地管理和上海市水务建设工程文明工地申报。项目部根据要求对企业负责人安全管理、项目经理安全管理、专职安全员安全管理的三类安全生产管理人员对本工程实行全过程安全管理。

本工程建立了以总包单位为核心的施工安全管理组织,

各分包单位服从总包单位的统一管理。现场管理以项目经理为首要领导人,进行落实施工安全生产责任制,明确各部门、人员和分包单位的安全职责,并定期学习安全管理各项规定,严格贯彻安全管理方针,通过有效的组织管理实现安全管理目标^[10]。

建立、健全安全生产管理制度。在安全制度方面制定了安全生产责任制度、安全教育培训制度、安全技术交底制度、安全事故处理制度、安全检查和验收制度。通过有效的制度化将各安全责任落实到人,确保安全生产。

为保证各项安全责任制度的落实施,公司对项目安全负责人定期进行安全教育培训和考核,不断强化安全管理意识;项目部安全生产管理方面在项目经理领导下,负责落实各项安全生产管理制度、操作规程、确保安全生产费用的有效使用;并根据水处理设备安装工程的特点制定安全施工措施,消除安全隐患。根据建设施工安全要求配备专职安全员,负责对现场进行现场监督检查。

安全管理措施方面,严格按照实施性施工组织设计中各项安全管理规定进行施工。根据水处理设备安装工程的特点对起重吊装、有限空间作业和临时用电等制定专项安全施工方案;施工所需现场办公区、生活区与作业区分离,符合安全使用要求;施工过程符合文明工地的各项要求;施工机械设备在使用前检查各项证件,经过专业监理审批后再进行施工。强化生产人员的安全意识,每日开工前召开安全生产例会;对生产人员采取有效的安全防护,定期检查施工作业人员的安全防护用具,定期进行检查、补充和更新劳保用品;为从事危险作业的人员办理意外伤害保险。

5 调试及验收

5.1 设备调试

崇西水厂设备安装工程按照调试顺序是:单机调试→联动调试→系统调试→投产试运行四个阶段。在每个阶段的调试工作内容不同,难度不同,所需动用的资源也不尽相同。

5.1.1 单机调试

单机调试是已安装完成的设备在具备单机调试的阶段进行调试,并做好调试记录工作。由于水处理工程设备安装工作的特性,电气工程和仪表工程一般在主要设备安装完成后再进行安装工作,所以,在设备安装过程中的单机调试内容

较少,主要对已安装阀门等无需电力驱动设备进行调试。对于需要电力支持的设备的单机调试一般计划调试节点同联动调试节点相差一至两周时间。符合单机调试的设备由设备总包方联系设备供应方,由设备供应方指派专业技术人员进行现场设备调试工作。主要检查设备启动工况是否符合技术要求,并按照单机调试要求,进行点动试车及开机运行一定时间进行检验设备。同时,在设备单机调试过程中,检查设备使用安全工况,安全标识牌等是否符合安全要求,为联动调试做好准备工作。

5.1.2 联动调试

联动调试是所有系统设备已通过单机调试,并确认设备工况良好的情况下而进行的整个水处理系统设备的调试工作。崇西水厂供水工程设备联动调试采用东风西沙水库供水进行系统调试工作。该阶段是全部水处理系统设备的系统调试前的联合试运转,主要检查系统贯通情况,并检查最大设计处理工况下的系统运行稳定情况,本阶段同时检验了土建工程中各工艺单元的相互贯通等情况。按照水处理工程的联动调试运行要求,所有主要设备的24h不间断运转时间不小于72h,用于全面检验系统设备的性能。并在此期间对使用单位及业主单位人员做好技术培训工作。

联动调试的过程中,部分配套系统会有无需在同一时间检验和难以在同一时间检验的两种可能性。无需在同一时间检验的设备是指本系统单独成为一个子系统,其运转与否不影响水处理的正常运行。例如,安防系统和起重机可以在安装完成后单独进行系统调试及验收工作。难以在同一时间检验的系统是指本系统单独可以运行,但其性能的检验需要配套的原材料、药剂等在实际生产过程中需要的材料。例如,次氯酸钠制备系统,活性炭投加系统等加药系统需要相应药剂、原材料的投加,并且在有生产的情况下予以联动调试运行。主要原因是在无生产或使用自来水进行调试的情况下所投加的药剂等会污染调试用水的水质。污泥脱水系统的污泥主要来源为原水在浓缩池中所沉淀的污泥,该污泥只有在系统运行一段时间后产生足够多的污泥后方可进行污泥脱水系统调试。

5.1.3 系统调试

一般水处理设备安装工程合同中至联动调试经过监理、业主等相关部门验收后即可申请竣工验收,对于尚未能完全

进行联动调试的系统,由设备供应商做出系统调试承诺,在具备条件的时间进行调试工作。但对于专业的运营单位参建的设备安装工程,为保证服务质量,本工程设备总包单位增加配合使用单位进行系统调试工作。并对联动调试阶段不具备调试条件的设备进行系统调试及试运行工作。

在系统调试阶段则根据水处理系统的要求、按照生产需要配置合理的人员和生产中的材料。主要配备技术人员包括系统操作人员,化验员,电工,维修工;生产所需的材料、药剂,在生产过程中根据原水化验指标采取相应的药剂投加。

系统调试的成功与否决定了投产试运行的时间。系统调试所需时间一般为1至3个月,如果调试工作顺利,则向相关单位申请投产试运行。

5.2 竣工验收

设备安装单位根据合同要求,完成所有工程量清单的内容及设计变更内容,经检测证明达到了设计规定并符合规范标准后,向建设单位提出竣工验收。该阶段主要工作内容是做好竣工验收准备工作,按照验收程序,办理好工程实体和工程资料的交接工作。

水处理工程竣工验收和其他工程竣工验收一样需要按照规范标准进行。该阶段主要工作有:对项目实施全过程进行回顾和总结;明确验收标准;安排竣工验收计划和工程实体验收;整理工程资料;办理竣工结算^[11]。

由于水处理工程有其特殊性,在竣工验收时会受客观因素影响,例如,内部条件方面部分系统(污泥脱水系统,综合加药系统等)无法在规定时间内进行系统调试;外部条件方面需要外管网健全后方可进行投产运行,可能存在短时间内无法达到设计规模的生产能力。因此,该方面内容需要总包单位同建设单位和运营单位进行协商解决,但不能以此理由无限期推迟竣工验收。

水处理设备安装工程在竣工验收前对建设单位和运营单位进行人员培训,使其能够在投入运营后能够正常操作。人员培训不仅体现了施工单位“以顾客关注为焦点”的服务宗旨,也为售后服务,维修保养和充分发挥建设项目的功能创造了有力条件。

6 售后服务

崇西水厂设备安装工程缺陷责任期即质保期,自工程竣

工验收后的12个月止。在此阶段内,总承包单位本着“以顾客关注为焦点”的企业经营理念,在售后服务期间以为用户着想,对用户负责和使用户满意的角度出发,积极主动的对用户进行售后服务。

根据公司相关管理制度,由售后服务部门委派专人进行定期回访,维修保养及报修后的性能验收,并建立售后服务的相关台账,便于分析和总结工程经验。对于由己方设备质量、工程施工质量、材料和工艺方面的缺陷承担全部责任,并自费完善该方面缺陷。由于设施运行初期处于系统磨合期,期间会存在较多的设备或工艺运行问题,根据公司工程售后惯例,可安排1名技术人员和2名维修人员在试运行期间驻守现场,以便于采集工程中的问题、及时维护设备。另外,从专业运营的角度出发,向用户提供工程必要的消耗性材料和运营期间技术咨询,提供系统调试期间的各种技术参数,性能验证参数,保证设施的正常运行。

7 结语

供水工程是一个根据相关法律法规,设计要求及业主要求等建设的,能够通过本厂的污水处理为合格的自来水并向居民、企业等用户提供上水的市政公用工程。作为设备安装工程,在施工获得施工任务后需要合理计划,能够通过企业的技术,组织管理等手段优质高效的完成施工任务,并顺利交付使用单位,为提高人民的生产生活水平添加更强的动力。

笔者参与了本工程的全部建设过程,在此期间,笔者结合学习到的工程管理的各项知识,与现场施工的各位同事共同学习,共同提高,力争理论与实践相结合,不断提升自己的业务水平。笔者认为作为施工单位,在公司取得工程施工任务之后,做好设备安装工程的前期准备工作,设备安装过程中的工期计划、质量管理、投资控制、安全生产以及在完成施工任务后的竣工验收投产试运行等相关工作的全过程动态管理是十分重要的。本工程的建设在为公司创造合理利润的同时,也为改善了当地人民的生活水平提供了保证,这是一项民生工程。能够参加本工程的建设笔者感到十分的荣幸,笔者会继续学习更多的工程管理方面的知识,用自己掌握的知识来建设更多的工程。

由于笔者个人水平有限,不能将整个施工过程展开更加详细的论述说明,在论述过程中也难免存在不少的缺点和错

误,对于文中的不当之处恳请各位专家予以批评指正,笔者将虚心学习。

参考文献

- [1] 施骞,胡文发. 工程质量管理 [M]. 上海: 同济大学出版社, 2006.
- [2] (英) 巴特勒 (Buitler, D.), (英) 麦蒙 (Memon, F. A.). 需水管理 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [3] 张仲礼, 周冯琦. 上海资源环境发展报告 (2011) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2011.
- [4] 张鹤, 王广斌. 上海市市政工程项目建设管理手册 [M]. 上海: 同济大学出版社, 2011.
- [5] 本教材编审委员会组织编写. 工程项目招标投标与合同管理 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [6] 强健. 机电安装建造师实务手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [7] 曹吉鸣. 工程施工组织与管理 [M]. 上海: 同济大学出版社, 2011.
- [8] 陈建国, 高显义. 工程计量与造价管理 [M]. 上海: 同济大学出版社, 2010.
- [9] 刘玉年. 水利工程施工安全管理实务 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2011.
- [10] 中国建设监理协会. 建设工程监理概论 [M]. 北京: 知识产权出版社, 2013.
- [11] 中华人民共和国国家标准 GB/50328-2001, 建设工程文件归档整理规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2001.