

沧州运东污水处理厂机电安装工程介绍

宋智慧¹ 高金献² 张立勇¹ 高建峰² 刘俊良¹

(1 河北农业大学城乡建设学院,保定 071001; 2 河北建设集团设备安装工程有限公司,保定 071001)

摘要 沧州市运东污水处理厂机电设备安装工程的施工,预控目标为国家鲁班奖。为保证安装质量,节省安装时间,在施工中采用了管线布置综合平衡技术、电缆安装成套技术、大型设备无锚点平推技术、水下植筋技术等新工艺、新技术。该项目的竣工投产,对污水处理厂机电设备安装工程的施工具有一定的示范作用。

关键词 污水处理厂 机电设备 安装 管线布置 沧州市

1 工程简介

沧州市运东污水处理厂位于河北省沧州市鞠官屯,主要采用底部曝气改良氧化沟工艺,规模 10 万 m^3/d ,中水回用量 3 万 m^3/d 。本工程设计单位为中国市政工程西北设计研究院。

机电设备安装工程的施工,预控目标为国家鲁班奖。为保证安装质量,节省安装时间,在施工中采用了许多新工艺、新技术,主要有管线布置综合平衡技术、电缆安装成套技术、大型设备无锚点平推技术、水下植筋技术等。

在施工管理中引进先进的管理理念,将 GB/T - 19001 idt ISO 9001:2000、GB/T - 24001 idt ISO 9001:2004、质量、环境与职业健康安全管理体系 (GB/T 28001) 运用到实际管理中,使工程的每个过程都处于控制状态中,建立了事前、事中、事后控制反馈机制,杜绝了管理中存在的漏洞。

由于采用了以上多项新技术、新工艺,运用了先进的管理程序,较好地控制了工艺设备的安装质量,沧州运东污水处理厂运行效果一直良好,并获得 2006 年度鲁班奖。

2 新技术、新工艺的应用

2.1 管线布置综合平衡技术

沧州运东污水处理厂工程中管线较多,主要有污水管道、雨水管道、加氯管道、加药管道、给水管道、中水管道、空气管道、污泥管道、排水管道、供热管道、电缆管线、电缆桥架等,如不处理好各种管线间的相互关系,不仅影响施工进度,甚至将影响日后的维修管理工作。

因明露管线外观是很重要的,施工中经常会出现各种临时性的变更,为更好地落实和调整工程建设单位、监理单位及设计单位的各项要求,合理分布机电工程各专业管线的位置,便于更好的过程控制,经慎重考虑,决定应用管线布置综合平衡技术,进行管线施工管理,提前发现施工中可能存在的变更,在施工前解决,避免不必要的返工和浪费。

施工前,项目部组织技术人员对施工图认真审核,发现问题及时记录,当进行图纸会审时,积极与设计人员交流、充分沟通,完善了节点设计和施工详图设计,为施工顺利进行创造较好条件。大量采用综合图纸,在保证功能情况下,明确内部管线的标高和位置,避免交叉时产生的冲突,同时还配合土建设计人员,使其满足结构及装修的各个位置要求,对于需要维修和二次施工的管道,预留出足够的维修位置。由于机电管线布置综合平衡技术在本工程的应用,明显缩短了施工工期、避免了各安装专业施工阶段管道(线)交叉打架、衔接不当而造成的返工浪费,提高了工程质量。

管线施工过程中,先在计算机上进行预装配,这样,比较全面地发现了施工图纸中存在的技术问题,使图纸设计存在的问题在施工准备阶段全部解决。在排列各种管道时,考虑了运行管理维修、施工顺序和二次施工,对不同管线尤其是先后施工的管道,考虑到先施工的管道不要影响后续施工的管道。

通过应用管线综合平衡技术,可以主动进行成本控制。例如:采用综合支吊架,可尽量减少施工安装后的拆改工作量,从而最大限度降低了工程成本。

相邻地下管道管沟的开挖,根据相邻距离、现场土质、标高等实际情况,对照综合施工图,要考虑是否两个管沟同时开挖,还是单独开挖,以减少工程量,加快施工进度。

2.2 电缆安装成套技术

污水处理厂主要工艺设备有大型潜污泵、单级离心鼓风机、潜水搅拌器等,其电气特点为工艺设备用电量较大,单台设备的功率大,设备均装设自动控制系统,且设备安装比较分散,故本工程中电缆种类规格多,数量大,电力电缆主要采用 10 kV、6 kV 高压交联聚乙烯绝缘电缆,以及 1 kV 低压交联聚乙烯绝缘电缆。对电缆接头的质量要求高,存在的任何质量缺陷都会造成设备的安全隐患,甚至造成设备损坏。为保证电缆接头的安装质量,本项目大规模采用热缩电缆接头制作技术。

采用高压、低压交联聚乙烯绝缘电缆热缩接头技术,首先根据电缆绝缘外径,确定电缆接头套规格,剥去电缆外护层,用 PVC 带绑扎剥开电缆,保留 30 mm 铠装,进行良好电缆接头预处理;用编织铜线作电缆钢带及屏蔽引出接地引出线,将接地编织线焊接固定在屏蔽带上;压接端子固定应力管及密封管,应先预热端子,均匀加热。电缆接头密封应严密,填料饱满,无裂纹、无气泡。因严格按照施工工艺进行,质量有了保证,所有电力接头耐压试验、泄漏电流、绝缘电阻均一次测试合格。由于采用的是电缆成套接头技术,比传统的树脂浇注电缆接头施工进度明显加快,节省了大量时间,施工快捷、方便,提高了质量的可靠性,同时降低了施工成本。

设备运行中,用红外线温度探测器检查,没有出现温度异常的电缆接头,杜绝了采用传统工艺的返工维修,使工程顺利进行,创造了良好的条件,节约了时间,保证了污水处理厂按期投入运行。

2.3 大型设备无锚点平推技术

在污水处理厂中,污泥脱水是极其重要的一个处理过程,是污泥无害化处理的第一步。本工程污泥脱水机房设计有进口污泥脱水压榨机 3 台,单台设备质量为 8.5 t,为保证设备的安装质量,依据设备随机技术文件要求,需要整体安装。由于施工场地狭窄,无可利用的吊点,且脱水机房内部管沟和排水沟较多,倒运空间较小,无法用吊车直接吊装。经

过技术人员多次讨论,决定采用大型设备无锚点平推技术进行污泥浓缩脱水机安装。

此种方法很好地解决了狭小施工现场吊装污泥脱水压榨机的问题。吊推法是无锚点平推技术的一种重要方法,吊装使用的门架无需拖拉绳和锚点,其主要工作过程由“吊”和“推”两种动作组成。全部吊装过程由竖立门架、起吊设备、扳倒门架、推举就位、放下门架等五道工序完成。此种方法省时省工,安全可靠,达到了优质、高速、低耗的要求。原计划用四天时间完成,采用此方法仅用两天时间就完成了脱水压榨机的倒运、吊装、找平、固定等工作,得到了监理、业主和设备供货单位的认可。

2.4 大型潜污泵安装技术

本工程设计有进口的 ITT 飞力 3306 潜污泵 5 台,均为大型泵,要求安装精度高,为保证安装的质量,满足技术文件要求,采用以下施工工艺进行质量控制。

主要工序过程为:提升轨道定位线检查无误后,在墙体或设备入口的框架上安装提升轨道上部的固定装置一,检查固定装置一的水平度和垂直度,并将其临时固定;在轨道上部固定装置一上的橡胶部分固定铅垂线,由此来确定轨道下部固定装置二的位置,保证轨道的垂直度,并由此确定水泵的安装位置。用吊车将水泵临时吊置于水泵基础安装位置上,检查周围空间,是否具有满足安装管道、法兰、弯头等空间,确认无问题后,将水泵提起,安装地脚螺栓,重新在安装位置上放置水泵,进行水泵找平找正,然后进行水泵地脚螺栓二次灌浆;待混凝土凝固强度达到 75 %后将地脚螺栓拧紧,同时检测水泵的水平度并再次找平;水泵安装好后,用化学锚栓固定上面的提升轨道固定装置一,同时确定轨道有效长度,计算时,以上部固定装置一上的橡胶部分插入轨道中为依据,切去多余部分,拆下上部固定装置一将其安装在轨道中,并重新固定于原位。

由于提升导轨过长,在装卸水泵时容易产生扰动,提升导轨中间必须加设导轨支架。支架安装于 DN600 的立管上,支架向内侧握住导轨,使导轨不向外侧鼓出而增加了其稳定性。

水泵试运转时,要注意有无异常震动和响声;注意吸入水位有无下降,有无吸入杂物。安装后应根据水泵的出水量来判断泵的转向,如果流量不足要

考虑是否反转,应倒换任意两根相线。

由于采取了上述施工工艺,使水泵的安装精度达到了随机文件的要求,几年来,水泵一直运行平稳,未出现质量缺陷,保证了污水处理厂的连续运行。

2.5 曝气器精度安装

本工程设计共有两个氧化沟,曝气管共计 4 480 根,规范要求安装高度误差是 ± 5 mm,如此多的数量,保证其安装精度是一项艰巨的技术难题。

由于每根曝气管均比较长,氧化沟的面积很大,且其内部构造复杂。项目部经过研究决定选用精密型 DS1 水准仪作为测量标高的工具,采用往返测量法作为测量方法,尽量减少测量的相对误差。按照设计技术文件要求,将曝气管固定后,利用往返测量法确定曝气管中间、两端的标高,不断调整,使其在控制范围内,并最终固定。最终安装标高的偏差控制在 ± 2 mm 内,安装完毕,在进行清水试验时,一次试验成功,管道无泄漏,出气均匀,获得了监理、业主、质量监督部门的一致认可。

2.6 水下植筋连接技术

潜水搅拌机是氧化沟大量装备的污水处理设备。在污水池正常运行时,由于其要进行不间断的运行,故对安装质量要求极高,特别是水下部分螺栓的固定。污水的腐蚀性很大,为杜绝质量隐患,潜水搅拌机器的水下固定采用了水下植筋连接技术,化学锚栓是水下植筋技术使用的主要材料。

施工工艺如下:先按施工图和设备厂家的安装图完成搅拌机中部提升导轨支架的安装,并通过下部提升导轨完成底座定位和安装,为保证安装质量,这两个部位均采用化学锚栓固定,使用化学锚栓应按下述要求施工:先检查螺栓使用安全规定和有效日期;安装前,必须先将螺栓孔内的混凝土粉末及水分清理干净,保持干燥;当嵌入螺栓时,要用电锤缓缓地稳定推入,直至达到安装孔底部;安装完后,药剂必须溢出混凝土表面,若未溢出则为不合格;化学锚栓安装后必须经过 40 min 才能进行锁定螺丝及承载荷重。

按照此技术安装后,保证了安装质量,节约了时间,保证了设备的耐久性,减少了大量的维修工作。两年多来,搅拌机长时间连续运行,丝毫不影响连接螺栓的紧固,螺栓无松动现象。26 台潜水搅拌机均未出现较大的振动,证明了水下植筋技术的可靠性。

3 结语

先进的安装技术和严格的质量控制要求为污水处理厂的长期稳定运行打下了基础。沧州市运东污水处理厂运行两年时间来,运转正常,其机电安装技术可为类似工程借鉴。

□通讯处:071001 保定市灵雨寺街 289 号

电话:(0312)7521830

收稿日期:2008-04-27

《太湖流域水环境综合治理总体方案》即将实施

《太湖流域水环境综合治理总体方案》(以下简称《方案》)日前获得国务院正式批复,即将实施。《方案》提出了确保今年太湖流域饮用水安全、4 年内遏制太湖富营养化趋势等目标。

《方案》要求,太湖流域水环境综合治理要以确保饮用水安全为优先目标,以控污减排、生态恢复、提高环境容量为治理重点。

近期目标:到 2012 年,太湖富营养化趋势得到遏制,湖体水质由劣 Ⅴ 类提高到 Ⅳ 类,东部沿岸区域水质由 Ⅴ 类提高到 Ⅳ 类,主要饮用水水源地及其输水骨干河道水质基本达到 Ⅲ 类,河网水环境功能区水质有所改善。远期目标:到 2020 年,太湖富营养化程度有所改善,达到轻度至中度富营养,湖体水质基本达到 Ⅲ 类,部分水域达到

Ⅲ 类。

《方案》要求抓紧改造和建设饮用水水源地,加快给水厂深度处理工艺改造,完善饮用水安全监测系统和预警体系,强化蓝藻事故防范措施,制订水污染突发事件应急预案。

《方案》提出要全面实施工业点源、生活污水、农村面源及内源污染治理。提高企业排放标准,实施在线监测。新建和改扩建污水处理厂,扩大污水管网城乡覆盖率,提高城乡垃圾收集和无害化处理能力。推行绿色农业、畜禽养殖废弃物处理利用,严格限制围网养殖。

《方案》还要求有关地区大力调整产业结构,积极发展第三产业,优化工业布局,建设节水防污型城镇,实现节水减排。