

污水处理厂机电工程安装施工技术实施要点

赵 伟

(秦皇岛排水有限责任公司, 河北 秦皇岛 066000)

摘 要 随着城市发展规模日益扩大, 污水处理厂的重要性日益凸显。污水处理厂承担着重要的职责, 与城市环境保护和环境改善密切相关, 更关系到城市的未来发展。本文以具体工程为例, 分析了污水厂在开展机电工程安装施工技术过程中的实施要点, 并探讨了安装注意事项, 旨在为提升机电工程安装质量提供参考。研究表明, 污水处理厂高度重视机电工程安装施工技术的应用, 明确技术要点, 不仅可以保证工程质量符合要求, 还能提高施工安全系数, 对施工成本进行有效的控制, 有助于推动新技术与新材料的应用。

关键词 污水处理厂; 机电工程; 安装施工技术

中图分类号: TU99; TU85

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.16.016

0 引言

近年来, 我国对污水处理工作予以高度重视, 该项工作不仅关系到生态环境的保护, 更关系到各大城市的未来发展, 与人们的生活和生产密切相关。国家积极开展污水处理厂建设, 同时对机电工程安装施工提出严格的要求。需准确把控机电设备安装施工要点, 熟练运用先进的施工技术, 才能有效保证安装质量, 避免设备在运行中出现安全隐患, 满足污水处理厂的各项需求, 提高污水厂的效益。

1 污水处理厂机电设备安装施工的重要性

污水处理厂主要用于处理各种污水, 利用多种处理方式将污水中的污染物去除, 使其达到排放标准。支撑污水处理厂运行的要素很多, 其中, 机电设备是其重要的组成部分。污水厂机电设备类型较多, 如水泵、潜污泵等。设备结构复杂, 安装难度高, 其安装质量直接关系到污水厂污水处理厂能否正常运行。安装机电设备时, 需加强对质量的有效控制, 熟练运用各种施工技术, 才能保证设备正常运行, 提高污水处理效率, 促进污水厂效益得到提升^[1]。正式安装机电设备之前, 安装人员需对污水处理厂的具体情况进行分析, 了解不同设备的运行环境是否符合要求。结合设备的安装说明书, 明确设备功能、结构、安装注意事项和安装步骤。通过这种方式, 安装人员可以严格遵循相关标准开展机电设备安装, 对安装质量进行严格把关与控制。设备安装完毕后, 还要及时安装管线, 确保安装内容准确无误, 没有遗漏, 才能满足后续污水处理需求^[2]。

2 案例简介

本研究以某城区生活污水处理厂改扩建工程为例。该工程涉及许多关键设施改良与建设, 如 A2O 生物池、

终沉池、配水井、深度水处理车间、污泥回流泵房等。该工程施工中, 每一种设施施工具有独立性。施工涉及内容有砌体施工、装饰施工、设备与系统安装等, 通过分段施工的方式提高施工效率, 保证施工具有一定灵活性。该工程场地土壤为中软土, 具有一定的承载能力。此外, 施工场地地址条件良好, 可有效保证施工安全。

3 污水处理厂机电工程安装施工技术要点

3.1 配管施工

在机电工程安装施工中, 机电配管是一项重要内容。同时, 要将配管施工与土建施工同步开展, 一方面为后期开槽布设工作降低难度, 另一方面严格按照图纸要求, 将管道、接线盒和配电箱设置于指定位置^[3]。正式进行配管施工之前, 需加强对配管的检测, 保证其质量符合要求; 对材料质量进行全面检测, 确保材料质量达标。一旦发现材料存在扭曲、裂纹等问题, 或者配管发生变形, 需及时进行更换; 对配管检查时, 需保证管口有良好的平整度和光滑度, 配管内部没有任何杂物; 一旦发现管道有锈蚀, 需及时将其去除, 然后将防腐材料涂于管道内; 对配管进行连接时, 不可采用电焊工艺, 同时避免采用气割切割方式, 可利用管箍对其进行连接。配管施工涉及部分隐蔽工程, 例如: 暗配管, 若不能对施工进行有效把关, 就很难对其进行调整。因此, 要高度重视暗配管施工质量控制, 对其保护层厚度进行合理控制; 在接线盒和接线箱中穿入配管时, 需保证位置顺直和平滑, 对配管穿过两者后的暴露长度进行合理控制, 约为 3 毫米左右, 采用专业螺栓对管口位置进行固定, 安装期间, 需保证管口位置露出的螺纹丝扣数为 2 到 3 之间, 保证连

接紧密、安全。安装配管时, 尽量避免穿过变形的缝隙, 若必须要穿过, 则需要及时设置补偿装置, 保证管可以自由活动。安装钢配管、接线盒与配电箱时, 需对其开展接地保护, 避免出现触电的可能性。

3.2 粗格栅及提升泵房施工

在该工程中, 粗格栅及提升泵房工艺设备动力柜位于配电室 MOC1。在改造期间, 设置一个全新的动力柜 MOC1-5, 用于替换 MOC1-4, 提高工艺运行的稳定性与污水处理效率, 有助于优化配电系统。为有效提高安装质量, 满足后期维护需求, 需确保潜水电机电缆接线箱与工艺设备一同成套供应, 确保组件设计、制造与安装保持一致。安装期间, 需避免影响通行位置, 确保设备安全、可靠。安装动力电缆时, 首先要结合现有的配电室电缆沟, 对其进行敷设, 再沿着厂区电缆沟继续敷设, 直至到达粗格栅及提升泵房后, 将其穿过钢管, 引入工艺设备, 有效保护电缆。对管口进行封堵时, 采用高质量防火材料, 保证封堵严密。一旦管线长度超过规定, 或者线需要沿着伸缩缝穿过, 则要选择合适的位置, 设置过路箱, 保证电缆安全。

3.3 配线工程施工

在机电工程安装施工中, 配电工程施工是重中之重。施工人员要严格按照相应的规范和要求开展施工, 明确施工要点, 对施工质量严格把控。例如, 对电气线路与配电管之间的最小距离进行合理控制, 严格遵循相应规范和要求, 对这一距离进行精准把控; 选择绝缘导线时, 需确定其规格与型号, 保证其具有良好的绝缘性, 且质量过关。配线施工阶段, 需加强对零线 and 保护地线的区分, 可采用不同颜色代表不同的线路, 避免线路混乱, 一般可采用黄绿色表示保护地线, 采用黑色表示零线。进行机电设备安装时, 在同一配线管中敷设不同电压与电流的导线时, 可能会产生电磁干扰, 需避免对其进行混合敷设, 要结合相应标准和规范, 将其分开敷设, 同时, 对这些导线进行有效隔离。将导线敷设在垂直方向管路之中时, 若导线长度比较长, 则需要将其在管口或接线盒中做好固定, 避免导线面临摩擦和损伤。开展电气连接时, 需保证连接位置稳定, 可采用加强型绝缘钢螺栓做好连接^[4]。

3.4 电缆安装

对电缆进行安装时, 要结合机电工程具体特征与具体设备, 采取合理的方式安装, 设置稳定支架, 满足电缆安装需求。对托架和支架进行固定时, 需严格结合设计方案的要求, 明确固定方式, 做好固定^[5]。需对支架的高低偏差最大值和托架支架左右最大偏差

值进行合理控制, 前者通常不超过 5 毫米, 后者不超过 10 毫米。污水处理厂的空间功能不同, 在不同空间安装设备时, 需考虑到设备的型号与种类, 合理布设电缆。一是将电缆布设与有坡度的位置时, 需保证支架与坡度一致。二是对电缆夹最上层和最下层到沟顶、沟底以及楼板的距离进行合理控制, 保证电缆安全。三是对电缆支架进行严格控制, 保证其得到有效固定, 避免因松动而导致电缆面临损坏风险。

3.5 氧化沟改造

对氧化沟进行改造时, 要考虑到在配电室 MCC2 安装工艺设备动力柜; 保留不少于 4 个接线盒, 目的是满足后续操作与维护需求, 确保曝气机得到控制; 应在保留接线盒的基础之上, 对电源进行连接。同时, 以成套的方式供应潜水电机电缆接线箱和工艺设备, 既可以方便安装, 又能为后续维护提供更多便利。安装工艺电机时, 明确安装位置, 可在地箱 LCP 设备旁边进行安装。对动力电缆进行敷设时, 要考虑到以下几点: 一是沿着现有配电室电缆沟与污水处理厂的电缆沟依次敷设, 直至抵达氧化沟。二是将电缆穿过钢管, 将其引入到电控箱之中, 实现对电缆的保护。三是采用高质量防火材料对管口位置进行封堵, 保证其具有良好的严密性。四是采用性能较高的不锈钢桥架, 保证其具有良好的抗腐蚀能力, 可以稳定运行。五是钢板设置在桥架之上, 保证桥架的承载能力增强。六是对支架之间的距离合理控制, 避免其超过两米。

3.6 防雷接地系统安装

在机电工程安装施工中, 要将防雷接地系统安装在重要地位, 保证系统有良好的防雷接地效果。在具体安装时, 需针对每一个设备设置相应的接地系统, 减少雷击对污水处理厂所造成的影响。对防雷接地系统进行安装时, 需结合三类防雷保护标准, 加强对建筑 and 设备的保护, 避免其遭受雷击。通常设置 TN-S 保护接地系统, 对整个建筑中的机电设备进行连接, 使其成为庞大的接地系统, 有效保证设备安全可靠。需对接地电阻的最大阻值进行有效的控制, 避免其超过 $1\ \Omega$, 一旦其遭到雷击, 也可及时将电流引入大地, 减少对设备造成的破坏, 保护工作人员人身安全。一旦接地电阻不能满足上述标准, 就要考虑设置人工接地极。对人工接地极进行布设时, 进一步降低接地电阻, 保证接地系统的性能更加完善。为了减少触电风险, 需将建筑内的保护干线和相关金属构件进行有效连接, 打造完整的接地网络, 实现等电位连接, 同时避免采用焊接工艺对金属管道进行连接。

若涉及电源、引入线和弱电设备等安装时,需设置浪涌保护装置,通过这一装置可对设备进行有效保护,避免其受到雷击。在电井内部,需加强对接地干线和楼板钢筋之间的连接,以每隔三层为标准,对其进行焊接处理,实现等电位连接,减少出现触电风险的可能性。做好局部等电位连接,将所有配电箱、钢管等设备进行连接,可采用导线、水平扁钢作为连接工具。将屋面内的所有金属构件和金属装饰构架等相关设备开展接地处理。对金属构架进行接地处理时,要选择不少于两个位置,将其与避雷引下线进行连接。对引下线进行设计时,可选择主钢筋作为引下线,保证其与接地体连接,并对接头位置进行焊接处理,焊接完毕后,开展防腐处理。若涉及弱电系统时,需提前留出管路^[6]。

3.7 等电位连接系统施工

需确保所有机电设备的金属外壳和金属门窗等环节得到有效连接,施工人员要采用总等电位连接端子板对上述内容进行连接,这样可以减少触电风险。开展等电位连接时,还要考虑设备是否与电源进线实现有效连接,这样可以保证所有金属部分接地。为了提高连接效果,需将铜制品作为主要的连接材料。

在等电位连接系统中,需对所有导体采取焊接的工艺将其进行连接,使其成为统一的整体,同时要严格保证焊接质量。对其进行连接时,也可选择光滑平顺的螺栓。同时,加强对隐蔽工程质量的检查,重点关注暗敷等电位连接是否符合要求,一旦发现问题,需及时进行处理。在施工图纸中清晰标记隐蔽工程的连接部位和线路,确保系统安全可靠。在施工期间,需对各参建方进行合理协调,使其能够彼此互相配合,确保施工任务顺利完成。

当等电位连接系统施工任务完成以后,需对其进行全面验收,保证质量没有问题以后,还要及时进行导通测试。明确导通测试的电压范围,最小值为4 V,最大值为24 V,可对设备的导通性能进行测试,同时还能保证测试安全可靠。选择测试电流时,需保证电流值超过0.2 A。当测试结果显示电阻数值小于1 Ω ,说明等电位连接效果符合要求。

4 污水处理厂机电设备的安装施工注意事项

4.1 做好前期准备工作

一是高度重视设备采购。要严格保证设备的性能和质量符合施工要求,确保后续施工顺利进行。通常要通过招标的方式与信誉度较高的生产商进行合作,从源头上把控设备质量。二是由经验丰富的安装人员

负责安装机电设备,保证设备的安装质量得到有效控制。三是做好交接工作,对机电设备产品进行有效的审核与对比,保证产品质量合格。安装人员和监理人员要高度重视设备检查,对各种零部件进行严格的检查,保证数量齐全,避免零部件出现质量问题。四是对现场材料进行规范化管理,由专业的管理人员负责对各类材料进行分类与保管,避免材料质量出现问题^[7]。

4.2 对安装过程进行有效管理

一是结合现场具体情况,明确设备安装位置。二是严格按照相关要求开展测量放线。三是对重点部位加大控制力度,需对接地电阻和接地网的敷设进行有效处理,加强对各道工序的有效控制。四是高度重视管道铺设,结合相应的检测标准,对管道的安装强度等相关内容进行选择 and 检查,提高管道密封性。此外,明确机电设备安装流程,提高安装人员的安全防范意识,使其严格规范自身行为。

5 结束语

在污水处理厂的机电工程进行安装施工中,要严格保证安装质量,这将直接关系到污水厂设备运行效果和污水处理效率。由于施工要点较多,需做好相应的准备工作,选择资质过关、信誉度较高的供应商开展合作,从源头上把关材料与设备质量,同时,对安装过程进行全面管理,对每个工序进行严格控制。在具体施工中,需结合污水处理厂的要求、机电工程施工特点和不同设备运行要求,严格把控机电工程的安装质量,提高机电设备运行的安全性和可靠性,提高污水处理效率。

参考文献:

- [1] 王锦涛.污水处理厂机电工程安装施工技术要点分析[J].四川水泥,2023(07):129-131.
- [2] 潘群波,郭旭彬,孟羿,等.污水处理厂安装工程主要施工技术分析[J].皮革制作与环保科技,2022,03(22):144-146.
- [3] 李世涛.污水处理厂安装工程主要施工技术[J].智能建筑与智慧城市,2020(03):92-94.
- [4] 姜晓刚.污水处理厂机电工程安装施工技术要点分析[J].住宅与房地产,2019(36):194,203.
- [5] 魏金羊.高原地区污水处理厂机电设备安装及调试对策[J].造纸装备及材料,2024,53(12):141-143.
- [6] 李建华.污水处理厂A2/O和A/O污水生化处理工艺的对比及选择研究[J].山西化工,2024,44(11):243-246.
- [7] 董佳.污水处理厂电气能耗路径分析与节能措施探讨[J].节能与环保,2024(06):65-71.