

污水处理一体化泵站施工技术要点分析

丁东欧

江苏新东方工程管理咨询有限公司 江苏 无锡 214400

【摘要】：通过对城市污水处理一体化泵站在城市污水收集处理中技术应用的详细介绍，展示了城市一体化污水泵站的技术性能应用优势和技术使用发展前景，并为此提供了一定的技术参考指导作用。

【关键词】：污水处理；一体化泵站；技术要点

前言

随着现代经济社会的不断发展，人们的环保意识越来越强，保护环境已逐渐成为人类的普遍共识。为了有效保护人类赖以生存的水资源，我国已经实施了一批规模庞大的大型乡镇污水处理厂的实施保护项目。但因乡镇流动人口社区规模面积大小不统一，土地利用资源及乡镇耕地环境保护标准要求，施工过程工期材料质量及环保技术要求等诸多因素的双重限制，已严重影响广大乡镇社区污水处理工程项目施工实施的技术难点。为了有效解决新建乡镇大型污水处理泵站项目前期施工建设过程中，可能遇到的征地可用农田土地保护面积有限、工期紧张、质量标准要求高、农田土地保护建设难度大等一系列技术问题，通过长期市场调研，反复调查论证比对，采用一种建筑材料加工制成的污水处理项目一体化新型泵站技术，代替一种传统的大型混凝土污水泵站，形成了污水处理项目一体化新型泵站项目施工关键技术。

1 污水处理一体化泵站的特点

1.1 污水处理一体化泵站的主要施工技术特点

污水处理一体化泵站污水施工技术，利用一种集成的一体化泵站设备，施工进行过程中与泵站基础等多个工序实现平行联动施工，可有效缩短工期作业，它还可减少了高空扬尘作业，保证工程施工安全。泵站基坑砂石回填技术采用固体砂石回填材料分层换填及全砂石埋填等施工工艺，可有效避免后期工程出现水土质量下降问题及不能达到规定农田耕地保护期的要求，提高泵站工程的长期经济社会利用效益。

1.2 污水处理一体化泵站的具体适用范围

污水处理一体化泵站主要适用于我市城(镇区乡)和村镇污(风雨)涝等水资源收集处理环节的污水一体化节能，提升污水泵站的建设施工。同时还适用于城市集群型住宅楼，办公楼、宾馆、大型精品饭店等建筑用地紧张稠密场所的空气污水处理收集。

2 污水处理一体化泵站施工技术要点

本人结合参与施工的西利污水配套工程中的一体化泵站，简单论述一体化泵站的施工工艺流程分以下几个步骤：泵坑开挖-地基基础施工-吊装-罐体安装-管道接口连接-回填-试运行。其中泵坑开挖及基础施工是整个施工难点及重点。

2.1 污水一体化泵站施工主要技术施工要点

2.1.1 泵坑及基础施工

一体化泵站设置一般都在城市密集区，且地下管线复杂，基坑四周情况复杂多变，再加上地下管线复杂多变，不利于大面积开挖放坡施工。项目部经过实地考察，摸排后决定采用拉森钢板桩支护施工。

2.1.2 地基土及地下水的构成及分布规律

基础深度范围内土层属长江中下游冲积相，局部地段存在河湖相，为第四纪沉积物，按其成因、沉积环境及土层的工程地质特性，自上而下地层岩性描述如下：

杂填土层：杂色，稍湿，松散，含大量建筑垃圾和少量生活杂物。

淤泥质粉质粘土层：灰黑~灰色，饱和，流塑，含大量腐植物，韧性低，干强度低。本层厚度 0.40~7.00m，平均 3.06m，层底标高-6.29~-3.50m，平均-1.12m，勘察区域内局部分布。

粘土层：褐黄色，饱和，硬塑，含少量铁锰结核，切面光滑，无摇振反应，韧性高，干强度高。本层厚度 1.00~6.00m，平均 3.07m，层底标高-3.44~-0.60m，平均-1.41m，勘察区域内局部地段缺失。

粉质粘土层：黄褐色~灰黄色，饱和，可塑，稍有光滑，无摇振反应，韧性中等，干强度中等。本层厚度 0.70~5.50m，平均 2.52m，层底标高-5.75~-2.02m，平均-3.88m，勘察区域内局部地段缺失。

粉土层：灰黄色，饱和，稍密，局部夹薄层粉质粘土，

混少量粉砂，含少量云母碎片，摇振反应中等，韧性低，干强度低。本层厚度 1.00~21.70m，平均 3.26m，层底标高 -24.89~-5.20m，平均-8.76m，勘察区域内局部地段缺失。

根据勘察资料分析，该场地主要存在潜水和微承压水。潜水主要赋存在杂填土中，实测初见水位埋深在 2.5m 左右，稳定水位埋深在 2.0m 左右，富水性较好。潜水的补给来源主要是大气降水，其次是生活用水及污水，潜水位受季节变化的影响，雨季场地最低的地方，潜水位溢出地表，近三年来水位的变化幅度在 1.5m~2.0m。微承压水赋存在粉土层，粉土层及粉砂夹粉土层中，水量中等。该类型地下水主要通过渗透和侧向径流补给，水位略低于当地河水位。本次勘察未实测微承压水水位。

2.1.3 确立开挖支护形式

根据现状土质报告，以及地下水较高。另，周边有已建管线（燃气、供电）不能进行大面积的放坡开挖。罐体规格：直径 3.5m，深度 6.2m，本次开挖尺寸为 5×5 米。针对现状条件一体式泵站基础开挖采用拉森钢板桩支护开挖方式施工。本次施工采用型号为 SP-V1，长度为 18mU 形拉森钢板桩进行施工，根据计算入土深度为 9.5m。钢围檩采用Φ609 厚壁钢管进行施工，围檩分为两层。分别在距地面 2.5m 和 6m 处设置围檩。纵向支撑均采用三角钢板与外侧横向围檩进行焊接连接。

2.1.4 降水井施工

一体化泵站施工区域地下水丰富水位较高，本次基坑开挖深度较深，为保证基坑内无涌沙以及水涌现象，在拉森钢板桩外侧设置井点降水井，降水井分布，钢板桩每侧均设置 1 口降水井。

降水井井管深度为原地面向下 24m，基坑开挖施工阶段，基坑内需无地下水进入，为确保施工安全，降水井内水位进行实时监测，使得降水井水位在基坑深度以下 2m。

在基坑开挖后，降水井需 24 小时持续工作，保证基坑内无积水。派遣专人 24 小时看管降水井内潜水泵。

2.1.4 基坑开挖施工

拉森钢板桩围护施工完成后，即对围檩范围内土体进行开挖施工，开挖施工时时刻对基坑底部标高进行测量作业，开挖至围檩标高时停止挖掘工作，人工进行基坑底部土体平整作业，待第二道围檩施工完成后再进行第二次开挖作业，以此基坑底部基础标高处。

2.1.5 设备组装

污水设备一体化处理泵站污水设备及相关配件运至现场后，需认真检查核对现场清理后的设备本体清单以及数量，熟悉清理设备本体组装制造工艺及工作原理。在本体硬化后的场地上即可进行本体内全部设备及所有附属配件管线预埋与组装。组装过程中，要认真检查核对所有设备主体安装零件位置，复核后的设备零件数量及安装型号必须满足规范设计安装要求，设备主体安装位置高度及设备垂直度必须符合规范安装要求，同时组装设备支架要完全固定牢固，避免后期组装运行中设备发生严重松动。管道及其他电气设备管线在组装过程中，必须要将线固定牢固并必须符合电气设备使用技术性能要求，管道安装要定期做好养护防腐及各接口管线连接处的质量检查工作。电气轨道管线内部布置运行过程中一定要与所有工艺电气管道内部分开，并同时做好所有相关安全防护处理措施，避免后期设备运行与工艺管道及电气设备内部发生接触。

2.1.6 管道内部接口无线连接

一般污水一体化工程泵站与外部排水管网进行连接前，需及时清理并撕掉泵站设备内部接口的防水保护膜等材料，清理好泵站吊装设备过程及其中的所有杂物。管道与移动设备间的连接管道采用一种带法兰的新型柔性管道接头进行连接，可以有效防止移动设备与连接管道的不均匀压力沉降，从而导致的管道拉裂。柔性电气接头在出入口侧的每个管道，需分别设置一个管道压力支座，保证整个管道内所承受的土力和压力不均匀传递以达到整个柔性电气接头上。同时放在柔性收尾接头两侧的中心管道和连接设备的中心管口高和中心标高，必须要同时留有规定预沉降的数量，具体操作要求为了在管道侧弯时要注意协调柔性主管和吊车的快速起升和柔性沉降速度，要求始终必须保持柔性主管和吊车上的吊臂与连接设备在一个水平面上的投影相同或垂直。为了有效防止外部设备在系统吊装操作过程进行中的内壁变形，在吊装设备内部每隔 1m 宽就设置两道内壁外支撑，支撑整体呈十字型方式布置，并特别做好了内支撑与外部设备吊装内壁的内部保护硬件接触，避免造成设备外部内壁在系统吊装进行过程中与内部支撑硬件的接触，从而损坏内部设备。

2.2 设备安全吊装施工过程管理中的设备质量安全控制

吊装选型作业一直是我国一体化大型泵站设备施工吊装过程中重要的环节，在一体化大型泵站吊装尺寸周期较长、重量较大，吊装作业过程中我们要重点注意做好以下几项工作：一者就是整车吊装前，需要详细检查掌握吊车设备

的吊装规格和总尺寸和吊装重量,以及吊装设备的主要材料质量点和分布点等情况,以便整辆吊车正确选型;二者就是认真检查分析整车吊装选型过程中的选型工况,并核对整车吊装选型参数及整辆吊车吊装选型的性能匹配要求情况,使整辆吊车选型满足要求;三者就是在整车吊装选型过程中,一定要严格按照整车吊装选型作业技术规程要求进行整车吊装选型作业,严禁进行违章吊装作业。

2.3 回填材料施工的相关技术质量要求

因为回填泵站施工设备主要采用有机防水材料回填制成,材料防水强度与有机砵质量差别较大,因此需要做好回填材料质量安全控制,主要重点控制以下几点:一是回填施工要严格按照国家规范要求,回填作业要严格做到主体分层回填、分层夯实、分层检测、并对称倾斜施工,为了进一步防

止回填设备侧壁发生较大倾斜;二是要严格选用质量符合要求的大型回填设备材料,回填材料选用要切实有利于疏通排水,以便减少大型一体化塑料泵站回填侧壁上的压力;三是要切实做好回填成品安全保护,回填施工过程中,要特别注意回填设备的安全保护,避免任何机械材料接触成品碰撞回填设备上的侧壁,以致严重损坏回填设备。

3 结束语

本文通过城市污水处理一体化污水泵站的设计特点及主要设计性能和施工工艺技术操作要点的介绍,在城市污水综合处理资料收集中应用一体化污水泵站的设计应用及相关施工技术要点工作有了更深的认识了解,对今后的在污水处理收集工程中应用一体化污水泵站的设计施工及工程质量风险控制工作,提供了重要参考指导作用。

参考文献:

- [1] 周佳,宋瀛.水泵一体化大气污水质量提升系统泵站的实际应用场景探讨[J].山西建筑,01(10):130-13.
- [2] 赵玉明,赵昶,杨建.一种环保节能型用于污水处理的一体化泵站[J].工程技术,2020.
- [3] 顾峰.一体化泵站在城市污水处理中的策略分析[J].文摘版:工程技术,2016.