

# 污水处理厂构筑物施工技术及其质量控制措施

王玮<sup>1</sup> 黄翔<sup>2</sup> (通讯作者)

1. 柳州市自来水有限责任公司; 2. 柳州市污水治理有限责任公司

**摘要:** 污水处理厂是现代城市建设中不可或缺的保护环境的设施之一, 污水处理厂构筑物施工技术及其质量控制措施对于污水处理厂的正常运行和环境保护至关重要。随着城市化进程的加速, 人们对于环境污染问题的关注也日益增强, 对污水处理厂的建设和运营要求更加严格。因此, 研究和探索污水处理厂构筑物施工技术及其质量控制措施的重要性日益凸显。本文首先介绍污水处理厂构筑物的施工技术, 接着研究其质量控制要点以及常见问题的防治措施, 以提高污水处理厂构筑物的质量。

**关键词:** 污水处理厂; 构筑物; 施工技术; 质量控制措施

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2024. 01. 118

## 一、引言

污水处理厂是城市基础设施的重要组成部分, 其作用是处理和净化城市污水, 使其达到国家排放标准, 以保护环境和人类健康。污水处理厂构筑物的施工技术和质量控制措施则是保证其正常运行和使用的基础。随着城市化进程的不断加快, 污水处理厂建设已经成了一项重要的任务, 同时也面临着施工技术和质量控制方面的挑战。在污水处理厂构筑物的施工过程中, 需要考虑多个因素, 如构筑物布置、地基处理、底板施工、池壁施工、工艺管道施工等。同时, 污水处理厂构筑物的质量控制措施也至关重要, 必须严格按照相关规范和标准进行施工和验收, 并采取有效的监管措施, 确保建筑物的质量符合要求, 达到预期效果。

## 二、污水处理厂构筑物施工技术

污水处理工艺流程如图1所示。其中, 污水处理厂构筑物施工是污水处理工艺中的重要组成部分, 其施工技术主要包括以下几方面。

### (一) 污水处理厂构筑物布置

污水处理厂构筑物布置应符合处理工艺流程要求。按照处理工艺的不同, 污水处理构筑物的布置方式也有所区别。例如, A2O处理工艺需要设置好缺氧段、好氧段以及恒温反硝化段等, 而SBR工艺则需要考虑好厌氧段、通气段和沉淀段等。在确定污水处理厂构筑物布置时, 应充分了解处理工艺流程的要求, 选择合适的污水处理厂构筑物布置方案。

应充分考虑污水处理厂构筑物的自洁能力。为了保证污水处理效果, 污水处理厂构筑物在施工过程中需要考虑污水处理厂构筑物的自洁能力。一方面, 要保证水流畅通, 避免死角和积水; 另一方面, 要注重污泥的收集和处理。在污水处理厂构筑物施工过程中, 应考虑好池底的坡度, 以便于污泥正常沉淀和排出。

应加强对污水处理厂构筑物施工质量的控制和检查。污水处理厂构筑物施工的质量直接影响其运行效果和寿命。施工过程中需要按照设计方案, 采用专业的技术措施进行施工, 并及时进行质量检查。例如, 对土工材料的选择和使用应符合规定, 施工前需要按照设计方案进行处理和加固, 并严格按照要求进行施工验收。

### (二) 地基处理技术

首先进行场地勘测和土质分析。在施工前, 需要对地面进行详细的勘测, 了解土壤的物理力学性质、含水量、含盐量等指标。通过土质分析结果, 可以判断是否

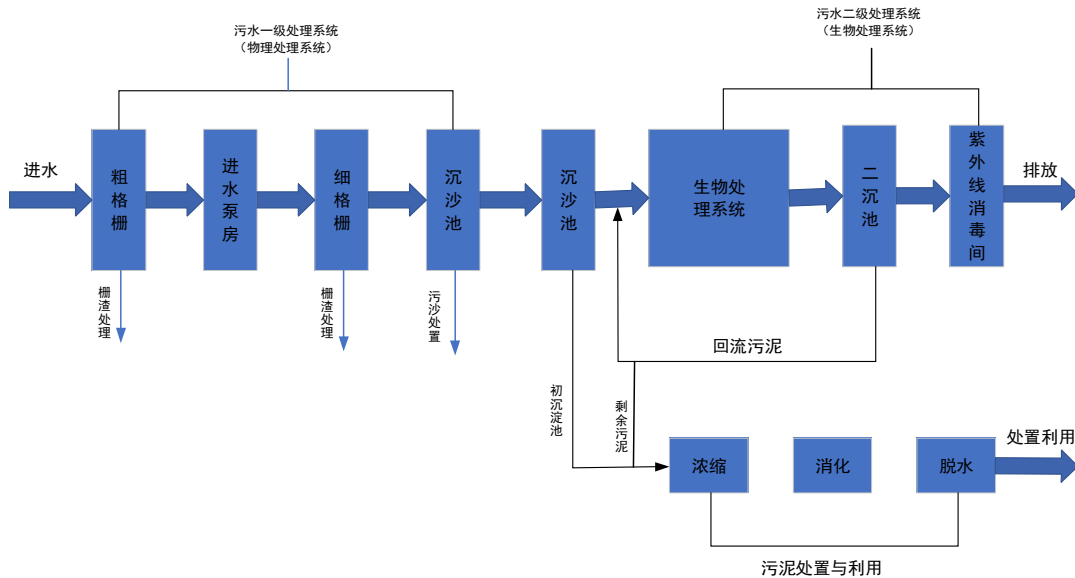


图1 污水处理工艺

需要进行土壤改良以及选择合适的处理方法。其次进行土质改良。不同地区的土质情况各异,有些地方可能存在土质松散、承载能力较低的问题。针对这种情况,可以采取加固地基的措施,如钻孔灌注桩、水泥搅拌桩等,以提高地基的承载能力和稳定性<sup>[1]</sup>。然后,进行沉降监测和预测。由于污水处理厂构筑物长期受到水负荷和工艺操作的影响,地基会发生沉降现象。为了保证系统的正常运行,需进行沉降监测和预测,及时调整和修复地基,防止严重沉降导致设施损坏或失效。此外,进行排水和防渗措施。污水处理厂是涉及大量废水处理的场所,因此需要对地基进行排水设计,确保地下水位维持在合理范围内。同时,采取防渗措施,如安装防渗板、加固污水池结构等,防止污水渗漏对地基造成侵蚀和损害。

### (三) 底板施工技术

在施工现场进行现场勘察和准备工作。清理污水处理厂构筑物底部的杂物和污泥,确保施工区域干燥清洁。检查池壁是否有渗漏现象,如有必要进行修补。准备好所需的施工设备、材料和人力资源,确保施工顺利进行。然后,进行底板的模板支撑和定位。按照设计要求,搭建底板的模板结构,确保结构牢固、平整,并且模板位置准确无误。对模板进行加固和支撑,以确保在浇筑混凝土时不会发生变形或下沉。接着,进行钢筋的布置和绑扎。根据设计要求,在底板模板上铺设好钢筋网,并进行合理的绑扎。注意保持钢筋的准确位置,确保钢筋与混凝土之间能够充分黏结,增加底板的强度和稳定性。然后,进行防渗层的施工。根据设计要求,在底板钢筋网的上方铺设防渗材料,如高密度聚乙烯薄膜等,以避免污水渗漏导致环境污染。同时,确保防渗材料的覆盖面积和质量,以防止渗漏现象的发生。最后,进行混凝土的浇筑和养护。根据设计要求,将混凝土按照适当的配比和浇筑工艺,均匀地倒入底板模板内。在浇筑过程中要注意控制浇筑速度和振捣浇筑,保证混凝土的密实性和均匀性。浇筑完成后,对底板进行养护,包括保持适宜的湿度、温度和养护时间等。底板加强带采用连续式混凝土浇筑,比传统的止水钢板伸缩缝能节约施工作业时间。

### (四) 池壁施工技术

应根据设计要求和施工条件进行合理选择池壁施工材料。见的池壁材料包括混凝土、钢筋等。在选择混凝土时,应严格按照配合比要求进行搅拌、浇筑和养护,确保混凝土的强度和密实性符合要求。在选择钢筋时,要进行质量检验,合理布置和连接,以提高整体结构的稳定性和耐久性。在混凝土浇筑前,要对模板进行检查和验收,确保模板的质量和稳定性。在混凝土浇筑过程中,要控制好浇筑速度和厚度,防止出现空鼓、夹杂物等质量问题。在浇筑完成后,要及时进行养护,保持合适的湿度和温度,以促进混凝土的强度发展。此外,为了增加池壁的稳定性和抗渗性,可以采取一些额外的技术措施。例如,在池壁的外侧可以设置防水层,使用专业的防水材料进行涂刷或涂覆,以防止污水渗漏。在池壁内部,还可以设置隔离层,起到隔热、隔音等功能,

提高整体结构的性能。为了保证污水处理厂构筑物池壁的稳定性 and 承载力,施工过程中应严格控制墙壁的倾斜度和垂直度。特别是在较深的污水处理厂构筑物施工中,应采取合理的支撑和固定措施,防止土壤塌方和墙体倾斜<sup>[2]</sup>。

### (五) 工艺管道施工技术

首先,污水处理厂构筑物施工需要考虑以下几个环节。施工前,应对施工区域进行充分清理和平整,确保施工现场无杂物和碎石。同时,根据设计图纸确定污水处理厂构筑物的尺寸和形状,并进行测量、标定。在施工过程中,必须按照施工工艺要求进行土方开挖和垫层处理,确保污水处理厂构筑物的稳定性和坚固性。施工结束后,还需对污水处理厂构筑物进行检查,确保达到设计要求。其次,工艺管道的施工也是污水处理厂的重要部分。在施工前,需要制定详细的施工方案,并进行现场勘察,确定管道布置和连接方式。然后,根据工艺要求选择适当的材料,例如耐酸碱、耐腐蚀的塑料管道。在施工过程中,应注意管道的坡度和水平度,确保污水能够自然流动,并保证管道的密封性。施工结束后,还需进行压力测试和漏水检查,确保管道系统的正常运行<sup>[3]</sup>。

### (六) 污水处理厂构筑物防渗漏措施

选用合适的材料是保证污水处理厂构筑物防渗漏的基础。在选择材料时,主要应考虑材料的物理性质、化学稳定性和经济性。目前常用的材料包括高分子材料、无机材料以及土工材料等。其中,高分子材料如聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯酰胺(PAM)等,具有优异的防渗漏性能;无机材料如水泥、石灰等,通常用于底部垫层的防渗漏;土工材料如黏土、卵石等,主要用于侧壁和顶部垫层的防渗漏。污水处理厂构筑物施工中,严格控制污水处理厂构筑物的制作质量也至关重要。在工程实践中,常常出现由于制作质量不佳而导致渗漏问题。因此,在制作污水处理厂构筑物过程中,应严格按照设计要求进行施工,包括固结、加密、填充、压实等环节。同时,对于污水处理厂构筑物中的缝隙和接口处,应采用专门的防渗漏处理方法,如填充密封毡、施加防水涂料等<sup>[4]</sup>。加强污水处理厂构筑物防渗漏的监测与维护也是保证污水处理厂构筑物长期稳定运行的关键。在投入使用之后,应建立专门的检查机制,对污水处理厂构筑物的渗漏情况进行定期监测,并及时采取措施修补已发现的渗漏点。此外,还应针对渗漏的原因进行深入调查,并对防渗漏措施进行改进和优化。

## 三、污水处理厂构筑物质量控制要点

### (一) 污水处理厂构筑物混凝土集料配置工作

污水处理厂构筑物混凝土的强度是保证其承载能力的重要指标。为了达到设计要求,需要控制混凝土的配合比例。根据实际情况和试验数据,选用了水泥、砂子、碎石和水作为混凝土的主要成分。以水泥砂浆的强度等级为C30,配合比例为1:2.5:3.5,水灰比为0.5。这样可以保证混凝土的强度满足设计要求。

混凝土的施工过程中,需要注意控制施工温度和湿度,以确保混凝土的稳定性和均匀性。施工时采用湿式

浇筑的方式，保持适宜的施工温度。根据现场测量数据，控制施工温度在20℃-25℃之间，并通过喷水降温的方式控制混凝土的温度。

在混凝土浇筑过程中，还需要注意搅拌时间和搅拌速度的合理调控。另外还需要对混凝土的养护工作进行规范操作。在浇筑完混凝土后，及时进行养护措施，以保持混凝土的湿润和稳定。根据试验数据，采用水养护方式，并配备喷水设备，确保混凝土表面湿度达到设计要求，养护时间为7-14天。

### （二）做好污水处理厂构筑物结构抗浮设计工作

针对污水处理厂构筑物设计阶段，需要根据所处地区的土壤工程特性和实际需求，确定合适的池底埋深和污水处理厂构筑物尺寸。依据地质勘测资料，如果存在高含水层或松散地基等情况，在池底设置足够的抵抗浮力的基础层，如坚固砾层，以增加污水处理厂构筑物的稳定性。

针对污水处理厂构筑物施工阶段，需严格控制混凝土的配合比例和浇筑方法。通过增加混凝土掺入的密度改善混凝土性能，同时采用振捣等工艺手段，以提高混凝土紧密度和强度。此外，在混凝土浇筑时，应采用分段浇筑的方式，利用施工缝隙形成连接，加强污水处理厂构筑物整体的抗浮性能。

污水处理厂构筑物结构中设置合理的附加重物。可通过增加沉重材料如钢筋、钢板等，使其充分嵌入混凝土中，形成结构合力。同时，根据设计要求，在污水处理厂构筑物表层设置足够的负荷压力，例如铺设具有一定重量的砖砌体或混凝土覆盖层，以增加污水处理厂构筑物的自重，并有效提高抗浮性能。

为了验证污水处理厂构筑物的抗浮性能，可以进行一系列的负载试验和模拟计算。通过在实际施工过程中监测污水处理厂构筑物的浮动情况，结合现场数据和经验值，不断优化设计和施工方案，确保污水处理厂构筑物在正常运行和突发情况下都能稳定地承受水压力和地下水压力。

## 四、污水处理厂构筑物施工质量问题及防治措施

### （一）地基沉降与抗滑稳定

对于地基沉降问题，可以采取以下几种措施：进行地基加固，包括灌注桩、土钉墙等，以提高地基的承载能力；合理设置沉降观测点，定期进行沉降监测，一旦发现异常，及时采取补救措施；严格控制施工工艺，避免超载施工或长时间堆载，减少地基沉降的发生。抗滑稳定问题也需要引起重视。在污水处理厂构筑物施工过程中，可以采取以下防治措施：加强地质勘察工作，了解地质条件，确定基础的坚硬程度和稳定性；根据地质条件选择适宜的施工方法，如采用抗滑桩、抗滑槽等结构形式，增强抗滑能力；在设计过程中，合理设置支撑结构和加固措施，确保污水处理厂构筑物的稳定性。

### （二）污水处理厂构筑物渗漏与防水

在污水处理厂构筑物建设前，应进行充分的地质勘察和规划设计，合理选址和确定池底标高，选择合适的池壁材料和施工方式，确保污水处理厂构筑物结构的牢固性和稳定性。在施工过程中，需严格按照设计要求

进行施工，做好隔离措施，对接缝、突起等部位进行处理，采用专业的施工工具和设备，保证施工质量。对于混凝土结构，应采用加强筋网或预应力拉索加固，提高污水处理厂构筑物耐水压能力。要加强污水处理厂构筑物检测和监控，及时发现和修补渗漏点，对于新建污水处理厂构筑物，可在建成后进行反渗透试验，测试污水处理厂构筑物的密实性和耐水压能力，确保污水处理厂构筑物无渗漏。完善污水处理厂构筑物维护管理制度，对于老化或破损的污水处理厂构筑物，应及时进行修缮或更换，对于长期使用的污水处理厂构筑物，应定期进行检测和维修，保证污水处理厂构筑物的完好性和使用寿命。

### （三）结构变形与安全

首先要确保污水处理厂的污水处理厂构筑物设计符合相关标准和规范。在进行结构设计时，应考虑土质条件、地下水位、地震等因素，合理确定污水处理厂构筑物的形状、尺寸和深度，以确保其具有足够的稳定性和抗变形能力。其次要加强施工过程中的监测和控制。在污水处理厂构筑物施工期间，应设置专门的监测系统，实时监测污水处理厂构筑物的变形情况，并根据监测数据及时采取相应的措施。例如，如果发现污水处理厂构筑物出现不均匀的沉降或变形，可以通过添加支撑材料或调整土方施工工艺来修复和加固。另外，要注重施工质量的控制。污水处理厂构筑物施工过程中，要严格按照设计要求和施工方案进行操作，尤其是对于关键部位和连接处的施工要加强质量监督。同时，要做好施工现场的排水和降水控制工作，避免因积水引起的土体液化和变形问题。

## 五、结束语

污水处理厂构筑物施工技术及质量控制措施对于保障污水处理厂正常运行和环境保护具有重要意义。只有通过科学的施工技术和严格的质量控制，才能建造出安全可靠、高效稳定的污水处理厂构筑物，为城市的环境健康和可持续发展作出贡献。因此，进一步深入研究和应用污水处理厂构筑物施工技术及质量控制措施，是当前和未来城市建设中亟待解决的重要课题。

### 参考文献

- [1] 万荣. 污水处理厂构筑物工程施工技术[J]. 安徽建筑, 2018, (2): 39-40.
- [2] 郭志强. 水处理工程的池体构筑物耐久性施工技术分析[J]. 绿色环保建材, 2019, (1): 155-156.
- [3] 陈爱华. 污水处理构筑物施工质量的控制[J]. 市政技术, 2021, (1): 43-47.
- [4] 丁镠. 城市污水处理厂污泥处理处置现状与技术研究分析[J]. 绿色科技, 2019, (20): 90-92.
- [5] 钱玮. 污水处理厂大跨径池体加盖施工技术[J]. 门窗, 2019 (24): 109-111.

作者简介：王玮（1990-），男，汉族，湖南衡阳人，本科学历，工程师，主要从事市政建设工作。

黄翔（1990-），男，汉族，广西平南人，本科学历，工程师，主要从事水务工作。