

# 城市污水厂设备建设与运行管理的问题研究

石竹青

亳州市公用事业管理服务中心

**摘要：**随着我国城市化进程的不断加快以及城市人口数量的不断增加，城市污水已经成了造成环境污染的重要因素。城市污水处理厂在城市污水处理过程中发挥了十分重要的作用，但是在当前的背景下城市污水处理厂在设备建设与运营管理过程中仍然存在着很多的问题，严重影响了城市污水处理厂的工作效率，同时对城市居民的日常生活也产生了十分严重的影响。本文对城市污水处理厂的设备建设以及运行管理中存在的问题进行了深入研究，并且提出了相应的解决策略。

**关键词：**城市；污水处理厂；设备建设；运行管理

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.111

## 引言

随着城市化进程的加速和工业化的发展，污水排放问题日益严重，造成了严重的环境污染，影响了人们的居住环境。城市污水处理厂作为处理城市污水、改善生态环境的重要企业，在污水处理中发挥了十分重要的作用。然而，在实际运行过程中，由于设计理念、建设标准、管理水平等多方面的原因，城市污水厂设备建设与运行管理存在诸多问题，如设备老化、运行不稳定、处理效率低下等，这些问题不仅影响了污水处理厂的正常运行，也制约了城市水环境质量的提升。因此，在城市污水处理厂的建设和运行过程中应该采取有效措施，加强设备建设与运营管理，有效提升城市污水处理厂的工作效率，降低城市污染物排放。

### 一、城市污水厂功能及设备的作用分析

城市污水厂的主要功能是对城市生活污水和部分工业废水进行净化处理，以达到环保排放标准，从而达到保护水资源和加强环境保护的目的。城市污水处理厂的核心设备通常包括预处理单元、生物处理单元和深度处理单元，这些处理设备在污水处理中都发挥着十分重要的作用。

预处理单元的主要作用是去除污水中的悬浮固体、砂石、垃圾等大颗粒物质，通过过滤和沉淀的方式将污水中的大颗粒物质清除出来，不但能够对污水进行初步清理，同时还能够有效减少后续处理过程中处理设备的工作负荷，防止管道堵塞和设备磨损。

生物处理单元是污水处理的核心，它利用微生物的代谢作用降解污水中的有机污染物。常见的生物处理工艺有活性污泥法、生物膜法等。生物处理单元常用的设备包括鼓风机、曝气管、推流器、水泵等。这些设备通过提供适宜的环境条件，促进微生物生长繁殖，将污水中的有害有机物质进行清除，转化成为无害物质。

深度处理单元能够对经过生物处理单元处理以后，

但是仍然没有达到排放标准的污水进行进一步处理，常用的深度处理技术有消毒、脱氮除磷、过滤和吸附等。相关设备包括消毒设备（如氯化设备、紫外线消毒器）、过滤设备（如砂滤池、膜生物反应器）和吸附设备（如活性炭过滤器）。这些设备能够去除剩余的悬浮物、病原体、氮磷等污染物，确保出水水质符合排放或回用标准。

### 二、城市污水厂设备建设问题分析

#### （一）设备选型不合理

在城市污水处理厂的建设中设备建设是核心，直接关系到城市污水处理厂的污水处理能力，但是很多污水处理厂在建设过程中存在设备选型不合理的现象。比如，一些污水处理厂选购的设备处理能力和实际的污水处理需求不能匹配，设备处理能力过强则会造成资源浪费，过小则无法满足处理需求。实际管理过程中发现个别污水提升泵站的格栅尺寸不足，不能有效阻隔污水中的垃圾。再比如，一些污水处理厂在设备建设过程中可能会选购一些不适合当前污水特性或处理标准的技术，如生物处理设备选型不当导致生物降解效率低下。同时设备选材不合适，设备材质无法耐受污水中的腐蚀性、磨损性或温度、pH值等条件，导致设备寿命降低等问题在城市污水处理厂的设备建设过程中也屡屡发生。这些设备选型不合理的现象严重影响了城市污水处理厂的工作效能。

#### （二）设备安装不规范

在城市污水处理厂的设备建设中，设备安装不规范也是一个比较常见的问题，这不但严重影响了污水处理厂的工作效能，同时大大缩短了这些设备的使用寿命。比如，在安装过程中，安装工人没有严格按照制造商的指导手册进行安装，而是凭借自己的感觉和经验。这极有可能导致设备安装位置、角度或高度不当，可能影响设备的运行效率，甚至很有可能造成设备在初期就出现损坏，比如轴承损坏、密封失效等。同时，在设备安装过程中还可能存在安装工序不到位，这极有可能造成处理设备在后期工作中的松动，影响工作效率甚至造成严重的安全隐患。

#### （三）设备调试与验收不科学

在污水处理设备安装完成以后，进行严格的调试与验收是设备投入使用前的重要环节，但是在具体的调试验收工作中存在的不合理现象也严重影响了污水处理能力。比如，调试环节没有制定明确的调试计划，从而使设备调试过程中存在漏检现象，在调试前没有对设备进行全面检查，导致调试中发现问题无法及时解决，在调试过程中忽视制造商的指导，自行其是进行调试，可

能导致设备损坏或运行不稳定等等。在设备验收过程中没有明确的标准或者验收流程不规范，导致无法准确判断设备是否达到设计要求。以及验收测试没有涵盖所有关键性能指标，或者测试方法不科学，导致无法全面评估设备性能等等。这些现象都会影响污水处理设备的正常运行和处理效果，增加后期运营的风险和成本。

### 三、城市污水厂设备运行管理问题分析

#### （一）设备老化和损坏较快

在城市污水处理厂的设备运营管理中，设备老化和损坏速度较快是一个比较严重的问题。造成这一现象的原因是多方面的，比如，一些设备本身就存在设计和质量缺陷，材料选择不当、工艺流程设计不合理等，这些都可能导致设备在使用过程中出现性能下降或损坏。同时设备的日常运行管理不严格也会影响设备的使用寿命。例如，设备的维护保养不到位，或者设备的操作人员对设备的使用和维护知识了解不足，都可能导致设备的老化和损坏。在污水处理过程中，工作环境恶劣也是造成设备老化和损坏的重要原因，如高温和腐蚀性环境对污水处理设备会造成比较严重的影响。最后，随着科技的发展，新的设备和技术不断出现，旧的设备可能无法满足新的处理需求，因此需要进行更新换代。

#### （二）运行维护不及时

在污水处理厂的设备运行过程中，加强对设备的维护和保养是保证设备能够正常运行并且高设备寿命的重要措施，但是在实际工作中，很多污水处理厂对设备的维护和保养并不及时。比如，部分污水处理厂缺乏完善的设备保养制度，导致设备的日常维护和保养工作无法得到有效执行；一些污水处理厂的工作人员对设备的维护保养意识不强，忽视了设备的日常维护和保养工作，造成了设备维护保养工作不到位，如设备的润滑油更换不及时，设备的清洁工作不到位等等，这些对污水处理设备维护保养不及时的现象是造成设备老化，影响设备寿命的重要原因。另外，很多污水处理厂长期超负荷运营，设备无法停运检修，也造成维护不及时问题。

#### （三）人员技术不过关

在污水处理设备的运行和保养工作中，需要掌握专业技术的工作人员进行操作和保养，但是一些污水处理厂的工作人员由于没有接受专业的培训，导致他们在操作和保养的过程中技术不过关造成了操作失误从而给设备造成损坏，严重影响了污水处理设备的正常运行。一方面，在设备的正常使用过程中，操作人员没有掌握过硬的操作技术或者是在操作的过程中漫不经心，没有按照规范的操作流程进行操作；另一方面，在设备的保养过程中，工作人员不能严格按照设备使用和保养说明书进行保养维修，这些都是由于工作人员的技术不过关或者态度散漫造成的管理事故。

#### （四）污泥处理不当

污泥是污水处理厂进行污水处理以后重要的附带产物，这些污泥需要进行规范、妥善的处理，但是一些污

水处理厂在污泥处理工作中不够严谨，处理方式比较落后，甚至存在不加处理就随意排放的现象，对周边环境造成了巨大的污染和破坏。一些污水处理厂虽然对污泥处理工作相当重视，但是由于技术和资金原因导致他们的处理工艺相对比较落后，不能对污泥中的有害物质进行更加有效的分解。比如，污泥常见的处理方式是进行堆肥处理，而堆肥需要大面积的场地和设备，这就需要污水处理厂进行大规模的投入，但是很多污水处理厂的实力不够雄厚，不足以支撑大规模的投资。

### 四、城市污水厂设备建设与运行管理问题的应对之策

#### （一）加强设备设计、建设

##### 1. 合理规划设备选型

污水处理设备的选择对污水处理厂的正常运行产生着十分重要的影响，所以在污水处理厂选购设备的时候要结合实际情况合理进行设备选型，以确保污水处理系统的高效、稳定和经济运行。比如根据所需处理污水的特性，需要达到的处理目标，污水处理厂的空间布局以及预估使用资金等，都是污水处理厂在选购污水处理设备过程中所应该参考的因素，这样才能够选购到更加合适的污水处理设备，从而有效提升污水处理厂的工作效能。

##### 2. 规范设备安装

规范安装污水处理设备是确保设备正常运行和延长使用寿命的关键，所以在污水处理设备的安装过程中应该严格按照规范的安装程序进行操作。首先根据设备设计要求建设稳固、符合要求的地基，然后将设备按照设计图纸和厂家提供的说明书进行安装，确保设备的水平和垂直度满足要求。最后完成管道、电缆等的对接连接工作。管道连接应密封良好，无泄漏现象；电缆连接应牢固可靠，符合电气安全要求。

##### 3. 重视设备调试与验收

在污水处理工程中，设备的调试与验收能够保证污水处理设备的正常运行，是确保整个系统按设计要求稳定运行的关键环节。所以污水处理厂在进行设备安装完成以后应该及时进行设备调试，对所有设备进行全面检查，包括外观、紧固件的松紧、密封情况、电气连线等，确保没有运输或安装过程中造成的损伤，在调试合验收以后才能够将这些设备投入到运行中去。

#### （二）大规模更新设备

污水处理设备是污水处理厂的最重要设施，因此根据实际需求大规模更新设备是加强设备运行管理、提升污水处理能力的重要举措。一方面要对现有设备的使用年限和性能状况以及老化程度进行准确评估，确定哪些设备已经接近或超过设计使用寿命，存在较大的故障风险或处理效率低下，从而对这样的设备进行大规模更新；另一方面，对污水处理厂的处理需求进行评估，分析当前及未来污水处理量的变化趋势，以及排放标准的提高情况，判断现有设备是否能够满足更高的处理要

求。除此之外，还应该时刻关注污水处理领域的新技术、新工艺发展，评估是否有更高效、节能的设备可供选择，以提高污水处理厂的整体性能和竞争力，如果发现更加先进的技术和设备，也可以根据实际需求进行设备更新。

### （三）建立完善的运行维护制度

建立完善的污水处理设备运行维护制度是确保设备长期稳定运行和延长设备使用寿命的关键。所以污水处理厂在设备运行管理过程中应该建立完善的设备运行维护制度。一方面，要根据设备的实际情况制定详细的维护计划，根据设备的类型、重要性和制造商推荐的维护周期，制定详细的维护计划，包括日常检查、周期性维护、年度大修等内容。另一方面，要为每种设备制定严格的操作规程，指导操作人员正确使用设备，避免因操作不当导致的设备损害。除此之外，还应该对污水处理设备进行定期巡查，设立常规的检查 and 巡检制度，确保设备处于良好状态。根据设备巡查情况实施必要的预防性维护措施，减少突发性故障的发生。建立应急维修响应机制，确保在设备出现故障时能迅速响应，从而能够对需要维修的设备进行技术维修和养护，尽快恢复设备的运行状态，尽量减少设备的停机时间，保证设备能够高效运行。

### （四）提高人员技术水平

污水处理厂的运行与管理需要专业的技术人员，这些技术人员需要掌握先进的污水处理技术以及污水处理设备的操作和养护技术，以保证污水处理设备能够高效运行，所以污水处理厂应该采取有效措施，提高工作人员的技术水平。一方面应该加强招聘和人才引进工作，通过提升员工薪资水平和福利待遇的方式吸引掌握专业技术和丰富工作经验的高级技术人员到污水处理厂任职，有效提升污水处理厂的人员素质和技术水平。另一方面应该加强对污水处理厂现有员工的技术培训，根据污水处理厂的实际情况和实际工作需要制定相应的培训课程，包括污水处理技术、设备操作、维护和管理知识等方面的培训，使污水处理厂的工作人员能够掌握更好的设备管理和养护技术，有效提升污水处理设备的管理和养护水平。除此之外，还应该注意的是建立健全的人员管理制度，包括招聘、考核、激励和惩罚等方面的管理，从而有效提升污水处理厂员工的工作积极性，使他们能够发挥出更大的工作热情，在工作过程中不断提升自己的能力和技术水平。

### （五）一体推进污泥无害化处置和资源化利用

污泥处理是污水处理厂运行过程中的重要工序，作为污水处理的重要产物，对污泥进行有效处理才能够提升污水处理厂的工作效能，所以污水处理厂应该一体推进污泥无害化处理和资源化利用。在推进污泥无害化处置和资源化利用的过程中，关键是要降低污泥的含水率，从而为资源化利用创造条件。在污泥处理的过程中需要通过机械脱水和膜分离技术等手段对污泥进行脱

水，有效降低污泥的含水量。然后通过厌氧消化、好氧堆肥、热干化等工艺，使污泥中的有机物分解，减少病原体，稳定污泥性质。经过脱水处理的污泥就可以根据实际需要进行无害化或者资源化处理。在无害化处理过程中应该消除重金属和有毒有害物质，确保最终产物的安全性。在资源化处理的过程中可以将脱水后的污泥转化为肥料、能源或建筑材料等资源。例如，将污泥用于农业土地改良、焚烧发电、生产生物质燃料或建材等。

### （六）更新处理工艺

更新污泥处理工艺是污水处理领域的一个重要方向，它有助于提高污泥处理效率，减少环境污染，并实现资源回收。当前污水处理厂的污泥处理工艺主要包括热水解法、微波处理、超临界水氧化、生物干化以及污泥碳化等处理工艺。通过这些工艺的处理能够有效减少污泥对环境的污染，促进污泥的无害化和资源化处理。在选择和更新污泥处理工艺时，应考虑当地的环境政策、经济条件、技术成熟度以及污泥特性等多种因素，以实现污泥处理的最优化。同时，还应注意工艺的整合和系统的可持续性，以达到最佳的环境效益和经济效益。

### 结论：

污水处理设备是污水处理厂的核心和灵魂，所以加强城市污水厂的设备建设与运行管理是提升城市污水处理厂工作效能的重要举措，但是在污水处理设备的建设和运营管理过程中还是存在着很多问题，严重限制了污水处理事业的发展，所以城市污水处理厂在进行设备建设与运行管理的过程中应该加强设备的设计建设，对过时的设备进行及时更新，建立完善的设备养护制度，提高工作人员的技术水平，采取先进的污泥处理工艺促进污泥的无害化和资源化处理，有效促进我国城市污水处理事业的发展。

### 参考文献

- [1] 卢东. 城市污水厂设备建设与运行管理的问题探讨[J]. 中国设备工程, 2024, (01): 47-49.
- [2] 于伟鹏. 智能设备在城市污水治理过程中的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(15): 118-120.
- [3] 丁曦. 城市污水处理厂建设发展及运行管理对策[J]. 江西建材, 2022, (09): 405-407.
- [4] 曹传稀. 城市污水厂的建设与运行管理的问题探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (23): 130-132.
- [5] 林飞. 城市污水处理厂建设和管理中存在的问题及对策[J]. 四川水泥, 2020, (04): 114.
- [6] 滕文民, 张爱华, 王凤翔, 等. 高寒地区城市污水处理厂的建设和运行[J]. 中国给水排水, 2010, 26(24): 100-104.

作者简介：石竹青，1984年1月，女，安徽亳州人，汉族，大学本科，高级工程师，研究方向：给排水工程建设管理以及设施运营管理。