

# 城市污水处理厂的能耗分布和节能降耗措施

李沁

泸州市兴泸污水处理厂 四川泸州 646006

**摘要:** 伴随我国城市现代化建设速度不断提升, 解决水污染问题已经迫在眉睫, 为有效解决城市污水问题, 对污水进行质量, 加强城市污水处理厂建设, 是当前需要给予充足的关注的一项工作。在现代化发展中, 污水治理厂建设难度虽然不高, 但其后期维护具有很强的复杂性与困难性, 由于进行污水处理时会消耗很多能源, 成本比较高, 所以许多城市在污水处理厂建设方面还存在一定不足。本文则是针对我国现代城市污水处理厂能耗情况进行分析, 探寻有效节能降耗措施。

**关键词:** 污水处理; 能耗; 节能降耗; 措施

## Distribution of energy consumption and measures to reduce energy consumption in municipal sewage treatment plants

Qin Li

Luzhou Xinglu Sewage Treatment Plant, Luzhou, Sichuan 646006

**Abstract:** Along with our country city modernization construction speed unceasing promotion, the solution of the water pollution problem has been imminent, to effectively solve the urban sewage problem, to the sewage quality, strengthening the urban sewage treatment plant construction, is the current need to give sufficient attention to one of the work. In the process of modernization, although the construction of sewage treatment plant is not very difficult, its late maintenance is very complicated and difficult. As sewage treatment consumes a lot of energy and costs are relatively high, there are still some deficiencies in the construction of sewage treatment plant in many cities. This article is based on the analysis of modern urban sewage treatment plant energy consumption situation, seek effective energy saving measures.

**Key words:** Sewage treatment; Energy consumption; Energy saving and consumption reduction; Measure

受现代化发展中人们生活水准持续提升影响, 当前城市污水量显著提升, 污水处理厂规模与数量也不断提升, 为减少环境负担, 提升水环境质量等工作开展做出了极大的贡献。但现代城市污水处理厂是一项高耗能产业, 这也是导致污水处理成本高昂的重要影响因素, 使部分污水处理厂由于过高处理费用无法维持运行, 而这也是对能源的一种浪费与消耗。所以现代城市污水处理厂应在确保出水水质基础上, 对污水处理厂高能耗单体与设备开展节能降耗方面技术探索, 为自然资源与污水处理厂稳定可持续发展提供保障。

### 一、现代城市污水处理厂能耗现状

城市污水处理厂主要负责城市污水集中回收与清理, 为城市提供合格清洁用水。但在对污水进行处理时, 会消耗很多能源, 所以通过哪种方式减少污水处理工作开展能耗成为大众着重关注的问题。通过调查与分析发现, 在现代城市污水处理厂污水处理高能耗主要体现在如下几点。

首先是总能耗比较高, 在进行污水处理时, 要用到大量电能与药剂等, 各项能源耗费都比较高, 尤其在电能消耗方面体现十分明显, 在总能耗中, 电能消耗至少占据 65%, 所以减少电能消耗是现代化城市发展中, 节能降耗工作开展

核心内容。其次就是对于日常污水的处理方式还需改善, 现代城市污水处理厂一般都是综合性的, 在污水以及污泥方面处理成绩十分不错, 但该方面工作开展需要有大量能源与工作量进行支撑, 现代城市污水处理厂“高能耗和高收益”经营模式不能保证污水处理厂良好发展, 还需优化完善<sup>[1]</sup>。最后在城市污水处理厂运行中, 曝气能耗不断提升也是导致人们关注污水处理的原因, 伴随曝气能耗持续提升, 其约占城市污水处理厂能耗的 52%, 并且 MBR 的运行方式也使曝气能耗更高。如果这种高能耗情况无法得到有效改善, 随着现代能源价格不断提升, 污水处理厂经营成本会更高, 致使城市污水处理厂陷入高能耗以及高成本与低收益恶性循环中。

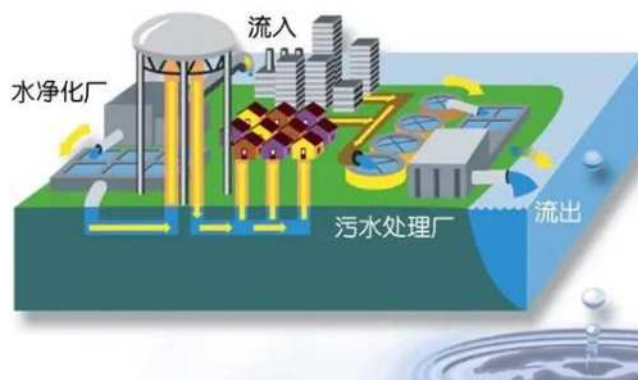


图 1 城市供水系统与排污处理

## 二、城市污水处理厂有效节能降耗措施

### 1. 管理节能降耗

要对现代城市污水处理厂全过程能耗情况进行解析,明确边界界定以及一致能耗审计和估算目标,结合城市污水处理情况,应用合适污水治理工艺,在不同污水处理要求下,构建适应污水处理厂的污水治理体系能耗评定目标,掌握各部分相应能耗标准,促使实行工艺之间能够进行横向对照,从而建立城市污水处理厂运行有效单元能耗评定目标。

### 2. 曝气设施节能

对曝气设备进行节能降耗处理,能够有效降低污水处理成本。通过调查研究发现,曝气能耗作为城市污水处理厂能源消耗主要部分之一,约占总体能源消耗一半左右。所以,加强曝气设备节能十分重要。主要可以从如下方面着手。

首先要对曝气系统开展优化与处理,对曝气控制系统进行优化,结合城市污水处理厂运行调控技术与 SBR 低氧微膨胀远程诊断专家系统、污水处理厂全过程智能控制系统等相应污水处理厂控制技术与控制系统,有效实现节能降耗目标。在进行污水处理时,要对溶解氧以及即时负荷和水厂流量、水位进行控制,通过渐进式污水处理厂曝气布置方案,使第一段至第三段分别依照 35%、30%和 25%比例进行曝气布置,做到精准曝气<sup>[2]</sup>。从而在阶段性提升城市污水处理质量与效率的情况下,也减少了能耗。除此之外,可以选择变频器对交流电机实际转速方式进行改善,通过使用变频器,对风机流量进行有效控制,减少风机能耗。

### 3. 优化进水提升泵设计

通过对城市污水处理厂进行优化发现,在进行污水提升泵设计工作时,只有确保充分发挥提升泵作用,才可以有效提升污水的水位,以此提高污泥处理质量与效率。而这就需要城市污水处理厂针对自身情况与地理位置进行深入分析,将高程以及水头出水损失和水泵扬程等数据计算清楚,从而为污水处理节能降耗工作开展提供支持<sup>[3]</sup>。就当前完成建设的城市污水处理厂来说,在开展进水提升泵设计时,要确保符合如下两点要求。

在对沉淀池进行选择时,无论是初沉池或是二沉池,都需使用平流式,借此更好链接整体排水与曝气系统,降低水头损失,保证将所有资源与能量作用都能得到充分的发挥,加强污水处理厂节能降耗。另外,在整体污水处理规范方面,城市污水处理厂应始终坚持合理、紧凑要义,最大限度防止出现无意义管道设计,减少污水或是污泥周转中所产生的能

量耗费。并且要确保各个设备都保持在同一平面,防止水下落时出现水头损失。

### 4. 污水处理节能

现代城市居民的用水量持续提升,再加上大众节约用水意识不足,导致污水量大幅提升,同时城市污水处理厂在智能化控制流程方面也存在一定不合理。所以,想要有效提升节能降耗工作有效性,不仅要源头做好雨污分流,对传统末端截污污水处理方式进行改变,降低雨水混入量,充分减少雨水混入对于城市污水处理工作开展产生的干扰,而这也是城市污水处理厂节能降耗方面工作开展的基础<sup>[4]</sup>。另外,要持续提升城市污水处理厂节能降耗有效性。生化处理与污水预处理作为城市污水处理厂工作开展关键耗能环节,污水预处理中提升泵系统改造以及曝气沉沙池中风机配置与运行控制是污水处理厂核心节能降耗内容。

### 5. 污泥处理节能

城市污水处理厂开展污泥处理也十分重要,由于污泥处理环节工作步骤较为繁琐,并且在污泥中存在很多污染物,当前还没有较为有效的方式进行处理。在开展污泥处理时,应探寻有效解决措施,将污泥中含有的资源回收利用,进而确保污泥处理环节工作开展能达到节能降耗目的。一般污泥处理能够分成三部分内容,分别是污泥脱水以及稳定与浓缩。通常污泥脱水是使用自然脱水法和机械脱水法两种方式<sup>[5]</sup>。机械脱水法在污水处理厂污泥处理中应用最多,利用这种方式进行污泥处理所消耗的能源是电能,通过离心脱水方式,所消耗电能要少一些,但污泥预处理效果还需提升,并且容易出现机械磨损情况。所以相关工作应对脱水技术进行优化,在确保污泥处理质量与效率的基础上,减少能源消耗。而污泥稳定能够分成三个环节,分别是厌氧以及好氧和堆肥。部分城市污水处理厂没有对污泥进行稳定处理,把污泥直接脱水,导致节能降耗效果不理想。污泥处理中,厌氧环节能产生沼气,为稳定时使用能量进行补充。污泥浓缩则是多用单纯气浮技术,在实际处理中,可以用生物气浮技术代替原技术,提升污泥浓缩效率,提升节能降耗效果。

### 6. 使用药剂降低能耗

相比曝气系统与泵的能耗而言,使用药剂在污水处理厂整体作业中所占比例比较小,但其应用在部分环节中能有效降低能耗。城市污水处理厂相关工作使用药剂时,不仅要价格进行考虑,还需考虑其使用效果等内容,结合所处理的污水、污染物浓度以及酸碱值、性质与温度和杂质等方面影响因素进行确定,并且要防止在使用药剂时产生二次污染<sup>[6]</sup>。对药剂品种与药量进行精准计算,可以有效减少城市污

水处理厂药耗。比如使用化学方式进行除磷,就能使用高分子混凝剂来除磷,从而减少药耗。

#### 7.提升城市污水处理厂自动化水平

加强污水处理厂自动化水平能确保在具体工作中结合污水处理情况,对其进行合理优化,借此最大限度提升污水处理效率与质量。在现代城市污水处理厂发展中,由于其规模与数量持续提升,在运行管理工作开展中,需要面对很大压力,而提升自动化水平,是提升城市污水处理的前提,同时还能解放人工,降低相关工作者劳动强度,在最大化污水处理厂经济效益基础上,实现节能降耗,提升城市污水处理效率和质量。除此之外,我国当前很多城市污水处理厂都已经开始应用在线监测污水出水技术,把出水性格数据信息传输到有关环保管理单位,有效降低了环保管理单位工作量,还能对不符合标准的污水开展进一步处理,促使有关工作者可以通过系统完成之后的排放与管理,确保排出污水能够符合污水排放标准。

#### 8.规范维护操作流程

污水处理厂不仅要在设计上尽量选择节能减排效果好的方案,还需对操作方式进行规范,这也是保证污水处理厂节能降耗的关键措施之一。规范操作能够有效提升设备使用寿命,防止设备设施过早淘汰和置换,提高整体工作运行质量与效率。对污水处理厂设备进行规范操作的方式如下。

空压机作为整体污水处理中的核心设备,在应用时要保证持续进行防水作用,这样才能为操作过程规范性和合理性提供保证,能提升节能降耗效果。其次,使用滤机时,应详细进行检查,若是滤机爪子存在一定磨损情况,就要及时进行更换,为整体操作过程安全性予以保证,确保设备设施良好使用。最后,城市污水处理厂应建立专业检修部门,对设备进行定期检修,避免在使用中出现的问题。同时城市污水处理厂应组织有关工作者进行培训,促使其能掌握前沿设备操作方式。除了基础操作方式教学之外,还应加强思想政治教育,让有关工作者建立节能降耗思想意识,才可以在日常工作中使其规范操作设备,进而有效提升污水处理厂节能降耗效果。

### 三、节能进展动向

对于污水处理而言,污水处理技术未来势必会向强化脱

氮除磷以及加强污水二次利用与促进环保低排放目标发展。而对于污水处理厂而言,其节能低排放工作开展,需要规划到工艺以及装配和其他很多步骤。所以,城市污水处理厂发展节能技术,应从工艺规划和装备选型以及运行管理等工作程序进行。有关工作者要建立节能认识,深入研究与开发新节能工艺。同时要建立节能降耗绩效相关治理评定体系,在实践中总结归纳节能经验,借鉴国外优秀经验,取其精华弃其糟粕,这样污水处理厂实际运行治理水平才可以得到最大限度地提升,促使现代污水处理技术从高能耗向着低能高效方向发展。

### 四、结束语

受我国经济快速发展影响,现代城市污水处理规模持续提升,因为在处理中产生能耗比较大,导致现代能源短缺情况越来越严重。并且我国在城市污水处理厂节能降耗方面和发达国家之间还存在一定差距,产生差距的主要原因在于技术比较落后,设备存在老化等问题。为有效提升污水处理厂节能降耗效果,明确高能源消耗程序,需从泵以及曝气系统和药剂使用等多方面采取措施,在确保出水符合标准基础上,实现城市污水处理厂运行节能降耗目的,促使其实现可持续发展。

### 参考文献:

- [1]罗均,张敏骏,黄红旗,曾涛,刘介源,李佐规. 市政污水处理厂节能降耗途径分析[J]. 天津科技,2023,50(04):115-118.
- [2]刘成鹏. 污水处理厂节能降耗的有效措施分析[J]. 清洗世界,2023,39(01):137-139.
- [3]田新. 污水处理厂节能降耗技术应用研究[J]. 能源与环保,2022,44(04):189-194.
- [4]魏凯杰,白学斌. 污水处理厂节能降耗的有效措施探讨[J]. 工程技术研究,2022,7(02):204-205.
- [5]张晓霞. 污水处理厂节能降耗的有效措施分析[J]. 中国资源综合利用,2021,39(07):157-159.
- [6]周亚梁,黄东月. 城市污水处理厂能耗分析及节能降耗措施研究[J]. 环境与发展,2019,31(05):30+34.