

市政给排水设计中的节能节水措施研究

王雪礁 王 超

山东天为工程技术有限公司 山东 淄博 255000

摘 要：随着城市化进程的不断加速，市政给排水设计越来越受到关注。然而，为了节约水资源的同时也需要节约能源。本文通过对市政给排水设计中的节能节水措施的研究，对在给排水系统中应用各种技术来减少用水和能源消耗进行了探究。研究表明，采用节水技术可以降低为市政给排水系统供水所用的总能量，而采用节能措施则可以从消耗方面进行节省。

关键词：市政给排水；节能；节水；设计

引言

市政给排水是一个城市公共基础设施的重要组成部分，其规划和设计对城市的可持续发展起到至关重要的作用。随着城市化进程的不断加速，市政给排水设计越来越受到关注。然而，为了节约水资源的同时也需要节约能源。因此，在市政给排水设计过程中，需要考虑到节能、节水性能，以提高综合能耗效益。

1 市政给排水设计中运用节能措施的重要性

随着城市化进程不断加快，城市的建设与发展也成为社会经济的重要支柱。在城市建设中，给排水系统是不可或缺的一个环节。然而，在城市建设与发展的过程中，给排水系统的运营与管理不仅要考虑到经济和技术因素，还必须考虑到环境保护和节能减排方面的要求。因此，运用节能措施成为了给排水设计中重要的考虑因素。市政给排水系统是城市基础设施的重要组成部分，其对城市环境和经济发展的贡献不容忽视。但在城市发展过程中，给排水系统所占比例越来越大，不合理的设计和运营不仅会浪费水资源，还会对环境造成污染，同时也会增加城市的能耗。因此，设计和运营人员必须要采取节能措施来保证系统的高效运转。首先，需要采取有效的水资源管理措施。合理规划给排水系统的布局，加强水利设施建设，提高抗旱抗洪能力，优化供水结构以及加强污水处理等措施，能够降低长期供应水资源的成本，减少环境污染，节约水资源。其次，需要加强设备的维护保养工作。市政给排水设备与管道的使用寿命通常比较长，但如果得不到及时维护和保养就容易发生故障，无疑会给运营管理带来极大的困难。维护工作可以减少故障发生，延长运行寿命，提高设备和管道的运行效率，降低能耗，从而达到节能目的。最后，需要采用现代科学技术手段，提高系统运行效率。给排水系统作为城市基础设施之一，也应当尝试采用现代科技手

段来提高其运行效率，如采取人工智能、物联网、大数据等应用技术能够实现对城市污水系统的监测、优化管理以及实现多环节信息汇聚，更好地提高了管网运行的精细化和智能化^[1]。总之，运用节能措施至关重要，可以降低长期的给排水运行成本，减少环境污染，节约水资源，同时还可增加市政给排水系统运行的安全性并提高其可靠性。因此，在市政给排水设计中，必须充分考虑节能减排措施，使得城市基础设施更加完善，为人民提供更好的城市环境。

2 市政给排水系统的组成

市政给排水系统是城市基础设施之一，由给水系统和排水系统两部分组成。给水系统主要包括采水、净化、输送和配水等环节，而排水系统则包括污水的收集、输送和处理三个环节。下面对市政给排水系统的组成进行简要介绍。

2.1 给水系统的组成

(1) 采水：指从自然水源汲取自来水，包括水库、河流、湖泊和地下水源等。采水的方式有引河入库、引江入港、引黄入荆等，目的是为了城市得到足够的水资源。(2) 净化：指对采集的自来水进行加氯消毒、生石灰软化等处理工艺，去除水中的悬浮物、杂质、细菌和病毒等，使其成为符合卫生标准的饮用水。(3) 输送：指将净化后的自来水通过配水管网输送到需要的地方，供人们使用。(4) 配水：指对自来水进行分段、分配，使每个用水区域都可以得到充足的用水。配水需要根据城市的供水区域、水压等参数进行规划，以保证整个城市供水系统的稳定和可靠性。

2.2 排水系统的组成

(1) 收集：市区内广泛用于污水收集管道，将污水从各个家庭机构输送到下面的污水处理厂。收集系统包括各种地下管道和隧道工程，负责收集城市中污水、雨

水等。(2) 输送: 污水收集工程通过泵站等方式将城市污水从收集点输送到污水处理厂进行处理。(3) 处理: 将收集而来的污水经过一系列的物理化学作用和细菌降解作用, 去除其中的污染物质, 而且使之达到排放标准, 为环境保护及人类健康贡献了一份力量。综上, 市政给排水系统主要由给水系统和排水系统两部分组成, 其中, 给水系统主要由采水、净化、输送和配水等环节构成; 而排水系统则包括收集、输送和处理三个环节。它们的运行对于城市的经济、社会和环保等方面都有着非常重要的影响, 因此需要建立健全的管理制度和政策支持来保证其平稳运行。

3 市政给排水中的节能措施

为了减少市政给排水系统的能源消耗, 减少生产成本, 节省资源, 市政给排水设计中采用各种节能措施, 主要有以下几类:

3.1 采用能源效率高的处理技术

随着全球对能源消耗和环保问题的持续关注, 市政给排水系统需要采用能源效率高的处理技术, 降低对环境的影响, 并实现发展与环保的协调。以下是关于采用能源效率高的处理技术的几个方面。首先, 对于污泥处理过程中的机械搅拌、曝气设备等能源消耗大的装置, 需要采用智能调控技术。智能调控技术可以实现对设备的在线监控, 随时调控设备的运行状态, 从而有效地降低能源消耗。例如, 可以利用基于人工智能的智能控制技术实现设备的智能化运作, 提高能源利用效率。其次, 可以采用生物固定化技术来替代常规处理技术。传统的生物法处理污水通常需要在搅拌条件下进行, 但这样会消耗大量的能源。相比之下, 生物固定化技术可以减少机械搅拌, 减少曝气能耗, 减少能源消耗。另外, 生物固定化技术还可以提高处理效果, 从而节约处理成本。可以采用薄膜生物反应器技术。传统的膜池处理技术在排水流量变化大时会造成大量的浪费, 而薄膜生物反应器技术可以通过完善的在线监控和智能控制技术实现高效稳定的排水质量^[2]。同时, 该技术在处理水质的同时还兼具薄膜过滤和曝气功能, 可以大幅度降低能源消耗。总之, 采用能源效率高的处理技术可以提高处理效率和产品质量, 并降低能源消耗, 达到节能环保的目的。在具体操作中, 还需要根据不同的处理工艺和设备特性, 选取最适合的技术方案, 不断推动科技创新和环保发展的双向发展。

3.2 采用智能控制系统实现节能

近年来, 环保和节能成为了全球关注的热点话题, 随着城市化进程的加快和人口数量的不断增加, 城市的能源需求不断增长, 其中市政给排水系统所占比例较

大。针对这种情况, 很多城市已经开始采用智能控制系统来实现市政给排水系统的节能。智能控制系统通过传感器、控制器和数据分析技术对水质、水量、水压、水温等参数进行实时监测, 在运行过程中实现自动、智能化调节。例如, 通过对给水泵的实时监测和数据分析, 可以根据一定的算法和模型来预测需求并合理分配水量, 从而实现节能目的。此外, 智能控制系统还可以通过市政给排水管道系统的优化设计和管网结构进行调整, 从而减少不必要的管道和设备, 降低系统的阻力和能耗, 进一步提升系统的运行效率^[3]。可以说, 采用智能控制系统可以大大提高市政给排水系统的智能化和节能化水平, 降低水资源的浪费和对环境的影响, 同时也能够为城市的可持续发展和生态建设做出重要贡献。

3.3 加强设备节能改造

在市政给排水的运行过程中, 水泵或者污水处理厂等设备占据了很大比例的能源消耗。节能改造设备, 降低设备的能源消耗, 是市政给排水节能措施中的一项重要举措。(1) 设备优化升级。在设备运行过程中, 优化调整设备参数和流量、选择适合设备使用的材料, 可以达到相对节能的效果。优化水泵提高效率, 改善水泵的操作方式; 使用高效节能的电机或者转换器, 降低设备的能耗, 这些都可以节省一定的能源和金融成本。(2) 建设联合供热系统。在城市给排水设施中加入联合供热系统, 可以利用污水处理过程产生的热量, 回收利用热能, 供给周边的热源, 起到了相对节能的作用, 对提高环保效益和水资源的利用效率起到重要作用。

3.4 推广宣传节能理念

对于市民和各级管理部门来说, 推广和宣传能源节约、环境保护的理念非常重要。对一些消耗资源较多的措施, 政府可以通过宣传推广的方式, 使大众充分了解必要性和实际效果, 以便更好地实施市政给排水节能措施。(1) 编制能源计划。针对市政给排水节能措施, 政府可以编制相应的能源计划。通过不断的调整和优化能源计划, 不断改进工程建设和能源利用方式, 逐步提高市政给排水节能水平, 从而实现可持续的城市发展目标。(2) 组织普及节能技术知识。市政给排水的节能措施需要实行多项技术和管理手段, 因此需要对相关工作人员进行专业技能培养和管理思路转化。另外, 政府还可以通过宣传教育, 引导广大市民理解和认同可持续发展、节能降耗的概念。通过宣传普及节能理念, 增强市民的环境意识和责任心, 进而推动节能减排事业的发展。

4 市政给排水中的节水措施

市政给排水中的节水措施, 主要是为了减少为市政

给排水系统供水所用的总能量，主要包括以下方面：

4.1 采用低流量的厕所和淋浴喷头

随着环保意识的提高，节水器具的使用越来越普遍。在市政给排水系统中，采用低流量的厕所和淋浴喷头可以帮助它减少用水的总量^[4]。如果管道中不需要使用大量的水，也可以安装水位低的马桶、沐浴室，可以显著降低沐浴过程中的用水量。

4.2 改善污水处理流程

提高污水处理水平，可以降低给市政系统供水的总量，从而降低能源消耗。一些新兴的技术，例如零排放和广谱尝试，也可以帮助减少给排水的总体水准。

4.3 使用再生水

再生水是指将污水进行再次过滤处理制成新鲜的水资源，用于花园灌溉、洗车、工况用水等。使用再生水可以在很大程度上解决水资源的短缺问题，在市政给排水系统中，再生水可以彻底解决因用水量大而导致的水资源耗尽问题。

5 市政给排水设计中的节能节水优化措施

市政给排水系统中，水泵、输送管道等设备的协调配合是有必要的，优化模式调整，经营管理的模式协调与优化也可以有效地减少设备的能源消耗。市政给排水节能措施需要与城市规划和建设相结合。

5.1 节流措施

节流措施是优化模式调整中非常重要的措施，添加阻力来减少输送的水量或者利用正城市平均水去浪费水资源是极好的节流模式。流量调节，对于大部分的操作和运营是必要的，流量可以调节到最佳的状态，以实现设备的最大效率和降低能耗的目的。

5.2 系统调整

系统调整适用于大规模的设施和管网系统，可以通过加强网络管道间的连接和改善工艺流程，优化设施协调响应，来达到节省设备能源消耗和降低成本的目的。

5.3 完善市政给排水系统规划

市政给排水节能措施的实施要依靠正确的规划和设计，要充分考虑区域之间的差异和特点，在规划过程中注重科学性、可行性和实效性。同时，还要综合考虑区域的自然环境、社会经济、人口密度、用水需求等因素，以实现最优的节能效果。

5.4 加强市政给排水基础设施建设

市政给排水基础设施是实现节能的重要环节，必须通过现代化和高效的建设模式，完善分散的给排水系统，优化设施的应用，提高基础设施运行的协同性和整体效率，同时注重推广新型给排水设备、工艺和管理系统，以达到优质高效的节能效果。

5.5 强化市政给排水管理有序化

市政给排水管理目前仍面临着一些管理问题。为了保证节能措施的顺利实施，必须强化市政给排水管理，把握设备运行状况和故障信息，加强设备运营管理，建立完整的能源管理体系和能源计量系统，监督设备维护保养管理，同时掌握市民的用水情况，营造和谐的基础设施生态环境。

5.6 推行市政给排水节能标准化

为了推动市政给排水节能化进程，应通过技术创新和规范化的工作方式，制定严格的市政给排水节能标准，来引导市民实现节能减排目标。同时，在节能标准的制定过程中，也应建立合理的考核奖惩机制，对于节能措施不负责任的单位和个人，要适当地加大惩罚力度。

结语

市政给排水设计中的节能节水技术，对城市可持续发展有着至关重要的意义。本文主要探讨了市政给排水设计中的节能节水措施，在研究中，我们发现采用能源效率高的处理技术、智能控制系统实现节能、提高给排水的自然通风量和换气量、改善污水处理流程、使用再生水等技术是有利于节约水资源的。但需要注意的是，市政给排水的设计不能只考虑节能、节水，还要考虑到多种因素如消耗量、设备安全性、设备间的和谐性等多种复杂因素，从而达成综合平衡。

参考文献

- [1]李轩杰,胡睿,高垣.污水泵房节电方法探讨[J].安全与环境学报,2019(10):234-238.
- [2]谢大华.改善管理理念与提升市政给排水管理水平[D].北京:北京城市建设学院,2019.
- [3]郑宜文.水资源发展不平衡地区给排水提质提标项目实施评价研究[D].湖北:华中科技大学博士后流动站,2019.
- [4]郑宜文等.综合楼节水监控系统的建设及应用[J].华中科技大学自然科学,2019,42(9):120-125.