

# 节制闸在给排水工程中的应用与位置选择

张永峰<sup>1</sup> 张文华<sup>2</sup>

1. 山东无棣金土地开发建设有限公司; 2. 无棣县建设监理有限责任公司

**摘要:** 给排水工程是现代城市建设的重要组成部分,直接关系到城市居民的日常生活和城市的可持续发展。随着城市化进程的加快和人口增长的不增加,给排水系统面临着越来越大的挑战。在这一背景下,节制闸的应用显得尤为重要。节制闸通过调节水流和控制水位,可以在暴雨期间缓解城市内涝压力,干旱季节保障供水安全,同时对水资源的合理调配和水质的保护也起到了至关重要的作用。

**关键词:** 节制闸; 给排水工程; 应用; 位置选择

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.067

## 引言

在给排水工程中,节制闸起着至关重要的作用。节制闸是一种能够控制水流的设备,通过合理设置及选择节制闸的位置,可以有效地调节水体的流动速度和流量,保障工程的正常运行。下面我们将介绍节制闸在给排水工程中的应用及位置选择。

### 一、节制闸的基本概念

节制闸作为调节水流的控制设备,在给排水工程中扮演着至关重要的角色。它通过打开或关闭闸门来实现分流、调水、蓄水等功能,为农业灌溉、城市供水、防洪排涝等领域提供了关键支持。

1. 节制闸的基本概念是指其作为一种水利工程设施,用于控制水流,并在特定的水域节点上发挥作用。节制闸的设计原则应当考虑功能性、耐久性、可靠性、经济性和环保性,以满足长期使用的需求。此外,节制闸的建造过程需要经历规划、设计、材料准备、施工建造等多个环节,采用先进技术和工艺,确保工程质量和效率。

2. 在农田水利工程中,节制闸的作用主要体现在调节水位、控制水量和改善水质等方面。通过合理调节水位,满足作物生长不同阶段的需水需求;控制水量,确保灌溉供水充足且不过量;改善水质,帮助净化和循环水体,提高灌溉水质。

3. 在水资源管理中,节制闸发挥着重要的作用,包括帮助实现水资源的合理调配、缓解某些地区的缺水问题、阻挡洪水、维持生态平衡等。节制闸的位置选择需要考虑水流特性、地形地貌、地质条件、周边环境和社会经济发展需求等多种因素,以确保结构稳定性和安全

性。

未来,一体化泵闸作为一种发展趋势,将进一步推广和完善。一体化泵闸集成了闸门和水泵,相较于传统设计具有空间节约、工期缩短、成本降低等优点,有望在防洪排涝、水环境治理等项目中得到更多应用。节制闸作为水利基础设施的重要组成部分,在给排水工程中发挥着不可或缺的作用。随着技术的发展和需求的演变,节制闸将不断演进和完善,为人类的生活和生产提供更多便利和安全保障。

### 二、节制闸的类型与特点

节制闸作为水利工程中的重要组成部分,其类型和特点对于工程的实际应用具有至关重要的意义。在实际工程中,根据不同的需要和环境条件,可以选择不同类型的节制闸,以达到最佳的效果。接下来将详细分析不同类型的节制闸及其特点,并探讨在不同情况下的应用。

常见的节制闸类型包括闸门式节制闸、闸板式节制闸、溢流式节制闸和旋转式节制闸等。闸门式节制闸是最为常见的类型,通过提升或降低闸门来控制水流量。闸门式节制闸结构简单,操作方便,广泛用于灌溉、排涝等领域。闸板式节制闸则通过调节闸板的开启度来控制水流,适用于需要精细调节水位的场合。溢流式节制闸则是利用水流自身的压力形成的溢流来实现节制作用,适用于水流较大的情况。而旋转式节制闸则通过旋转闸板或闸门来控制水流,适用于较小流量的情况。

1. 不同类型的节制闸具有各自独特的特点。闸门式节制闸操作简便,适用于水流量大、要求不太严格的场合;闸板式节制闸可以实现较精确的水位控制,适用于需要保持稳定水位的场合;溢流式节制闸无须外部能源,适用于山区等无电区域;旋转式节制闸结构紧凑,适用于空间有限的场合。因此,在选择节制闸类型时,需要综合考虑工程需求、环境条件、经济成本等因素,选择最合适的类型以确保工程的高效运行。

2. 不同类型的节制闸在实际应用中具有各自的优势和局限性。闸门式节制闸操作简单易懂,但在大流量、高水头条件下可能存在压力差大、阻力大的问题;闸板式节制闸精度高,但在水质脏污、结冰等情况下容易出现故障;溢流式节制闸不需要外部能源,但在控制精度和调节范围上有所限制;旋转式节制闸结构紧凑,但

在大流量、高水头下可能受到较大挑战。因此，在具体工程中，需要根据具体情况选择最适合的类型，并在设计、施工、运行中加以合理管理和维护。

节制闸的类型和特点对于水利工程的设计和运行具有重要意义。在选择节制闸类型时，需要充分考虑工程需求、环境条件、经济成本等因素，以确保工程的顺利进行和高效运行。不同类型的节制闸各有优劣，应根据具体情况进行选择和应用，以实现最佳效果。在未来的发展中，随着技术的进步和需求的提升，节制闸的类型和特点也将不断优化和完善，为水利工程的发展和社会的进步提供更加可靠和高效的支持。

### 三、节制闸的选择原则

节制闸的选择原则是在给排水工程中非常重要的一环，直接关系到工程的运行效率和安全性。在选择节制闸时，需要考虑多方面因素，包括但不限于流量、压力、材质、耐久性、成本等。下面将对这些选择原则逐一展开讨论。

1. 流量是选择节制闸时需要优先考虑的因素之一。根据工程需要的水流量大小，可以确定所需的节制闸类型和尺寸。流量的大小决定了节制闸的开启程度，进而影响水流的控制效果。在实际工程中，需要通过流量计等设备准确测量水流量，以便选择合适的节制闸。

2. 压力也是选择节制闸时需要考虑的重要因素之一。不同位置的水压情况不同，需要选择承受相应压力的节制闸。在高压情况下，节制闸需要具备较高的密封性和强度，以防止泄漏或破坏。因此，在选择节制闸时，需要根据实际压力情况进行合理选择。

3. 材质也是选择节制闸时需要重点考虑的因素之一。节制闸的材质直接影响其耐久性和使用寿命。一般来说，节制闸的主要材质包括钢铁、铝合金、塑料等，不同材质具有不同的特点和适用范围。在选择节制闸时，需要根据工程环境和要求选择合适的材质，以确保节制闸的稳定性和耐久性。

4. 除了上述因素外，耐久性和可靠性也是选择节制闸时需要重点考虑的因素之一。节制闸作为水利工程的重要设备，需要经受长时间的水流冲击和各种天气条件的考验。因此，节制闸的设计和制造需要具备良好的耐久性和可靠性，以确保其长期稳定运行。

5. 成本也是选择节制闸时需要综合考虑的因素之一。节制闸的选择不仅要考虑其功能和质量，还需要考虑到建造和维护的成本。在实际工程中，需要根据工程预算和经济实际情况，选择性价比最高的节制闸，以达到经济效益最大化的目的。

选择节制闸时需要考虑的因素众多，需要综合考虑

流量、压力、材质、耐久性、成本等多方面因素，以确保选择到最适合工程需求的节制闸。只有在选择节制闸时全面考虑各种因素，才能保证工程的顺利进行和长期稳定运行。

### 四、节制闸的位置布置

节制闸在给排水工程中的位置选择至关重要，它直接影响着整个系统的运行效率和稳定性。因此，合理的位置布置需要综合考虑多个因素，包括水流特性、地形地貌、地质条件、周边环境以及社会经济发展需求等。在选择节制闸的位置时，必须遵循一定的原则，以确保系统的顺利运行和长期稳定。

1. 在考虑节制闸的位置时，需要充分了解水流特性。水流的速度、流量、水位变化等因素都会直接影响节制闸的选择。一般来说，节制闸应该建在水流平稳、河床稳定的地方，避免出现水流湍急或水位波动较大的情况，这样可以确保节制闸的正常运行和有效控制水流的能力。

2. 地形地貌也是选择节制闸位置的重要考虑因素之一。地形起伏、河道弯曲、附近山体等地形特征都会对节制闸的布置产生影响。合理利用地形地貌，选择适宜的位置布置节制闸，可以减少工程难度和成本，提高系统的稳定性。

3. 另外，地质条件也是不可忽视的因素。地质稳定性直接关系到节制闸的安全性和持久性。选择地基坚实的地点建设节制闸，可以减少地质灾害的风险，确保结构的稳定性和安全性。在考虑周边环境时，需要考虑到周边土地利用情况、人口密度、生态环境等因素。合理的位置选择可以最大限度地减少对周边环境的影响，确保周边居民的生活安全和生态环境的保护。

4. 社会经济发展需求也应该纳入考虑范围。节制闸的位置选择应与当地的经济需求相匹配，既要保障基本的水资源管理需求，又要兼顾社会经济的可持续发展。因此，在选择节制闸位置时，需要进行综合评估，充分考虑各方面的因素，以实现最佳的位置布置效果。

节制闸的位置选择是一个复杂而重要的过程，需要综合考虑水流特性、地形地貌、地质条件、周边环境以及社会经济发展需求等多个因素。只有在综合考虑各方面因素的基础上，才能选择合适的位置布置节制闸，确保系统运行的有效性和稳定性。

### 五、节制闸施工与维护

节制闸作为水利基础设施中的重要组成部分，在给排水工程中具有不可替代的作用。其施工与维护是确保节制闸正常运行和发挥功能的关键环节。本节将重点讨论节制闸施工与维护的相关内容，涵盖施工工艺、维护

保养的重要性以及典型案例等方面。

1. 节制闸的施工工艺至关重要。施工过程需要严格按照设计图纸和规范要求进行，确保结构稳固、功能正常。在施工前，需要进行详细的选址勘测和设计论证，充分考虑水流特性、地形地貌、地质条件等因素，确保选择合适的位置。材料准备阶段也至关重要，需要选用耐久的材料，并严格控制质量。施工过程中，现代技术和工艺的应用不断提高施工效率和质量，例如计算机模拟、远程监控、智能控制系统等技术的运用，为节制闸的建造提供了更多可能性。

2. 维护保养是确保节制闸长期稳定运行的重要手段。定期的检查和维修工作至关重要，通过对节制闸及其附属设备的定期检查，可以及时发现问题并进行修复，避免小故障演变成大问题。预防性养护也是关键，通过日常监测和数据分析，可以提前发现潜在问题，采取相应措施，确保节制闸的长期稳定运行。维护保养工作不仅能延长节制闸的使用寿命，还能提高其运行效率，确保其在关键时刻发挥作用。

节制闸的施工与维护是保障其正常运行和发挥功能的重要环节。合理的施工工艺和严谨的维护保养工作，可以确保节制闸长期稳定运行，为农业灌溉、城市供水、防洪排涝等领域提供可靠支持。通过案例分析可以看出，维护保养工作不仅提高了设施的效率，还延长了其使用寿命，为水利工程的可持续发展奠定了基础。在未来，随着技术的不断发展，节制闸的施工工艺和维护保养将不断创新，更好地适应社会需求，为水利事业的发展贡献力量。

## 六、节制闸未来发展趋势

未来，随着技术的进步和社会需求的变化，节制闸将迎来新的发展趋势。首先，智能化将成为未来节制闸发展的重要方向。随着传感器技术、无线通信技术和自动控制技术的不断创新，节制闸可能会配备更先进的传感器和控制系统，实现更加精准的水流控制和数据采集。通过实时监测水流情况，节制闸可以更加智能地调节水流量，提高运行效率，减少人为干预。

1. 绿色节能将成为未来节制闸设计的重要考量。随着全球可持续发展理念的普及，新型节制闸可能会在设计和建造中融入更多环保元素，如太阳能供电、雨水收集系统等。通过利用可再生能源和节能技术，节制闸可以实现节能减排，降低运行成本，减少对环境影响，符合绿色发展的要求。

2. 未来节制闸可能会朝着多功能化的方向发展。除了基本的调节水流功能外，节制闸可能会兼具发电、旅游等多种用途。例如，一些节制闸可能会集成水力发电

装置，利用水流动能发电；还有一些节制闸可能会设计成景观型的水利工程，吸引游客参观，实现水资源的多元化利用。

3. 在未来节制闸的发展中，还有一些挑战和问题需要解决。首先是技术创新和人才培养。要推动节制闸的智能化和绿色化发展，需要不断进行技术创新和研发投入，培养高水平的技术人才，提高行业的整体水平。其次是政策法规和标准规范的制定。相关部门需要加强对节制闸建设和运行的管理，完善相关法律法规和标准规范，规范行业发展，确保节制闸的安全可靠运行。

随着社会的发展和技术的进步，节制闸作为重要的水利基础设施将不断演进和完善，为水资源管理、防洪排涝等领域提供更加高效、智能、绿色的解决方案，为人类的生活和生产带来更多的便利和安全保障。未来节制闸的发展将在智能化、绿色化和多功能化的方向上持续前行，为水利工程领域的发展注入新的活力和动力。因此，在给排水工程中，节制闸的应用及位置选择至关重要。只有合理设置节制闸，并根据工程需要选择合适的位置，才能确保工程的安全运行和高效运行。希望以上内容能对您有所帮助，感谢您的阅读。

## 结束语

总之，节制闸在给排水工程中的应用是多方面的，其位置的选择是确保工程成功的关键。通过本文的阐述，我们可以清晰地认识到，节制闸的设计与位置选择必须基于对当地水文地质条件、城市规划、环境保护以及气候变化等多方面因素的深入分析和综合考量。只有这样，才能充分发挥节制闸在给排水系统中的作用，提升城市水环境的整体管理水平，为建设更加宜居、可持续发展的城市提供有力保障。

## 参考文献

- [1] 张保航, 张召, 雷晓辉, 李汉元, 魏宏郁. 基于水动力耦合的明渠调水工程节制闸安全调控[J]. 南水北调与水利科技(中英文), 2023, 21(04): 821-832.
- [2] 李红, 王文娥, 胡笑涛, 宋禹德, 刘金良. 节制闸开度对分水口流速分布的影响[J]. 中国农业大学学报, 2022, 27(02): 155-163.
- [3] 高学平, 张岩, 孙博闻, 闫晨丹. 节制闸对分水口处渠道水力响应的影响及敏感性研究[J]. 水力发电学报, 2018, 37(02): 79-87.
- [4] 伍新跃. 浅谈供水节制闸技术改造[J]. 现代物业(下旬刊), 2023, 12(07): 124-125.
- [5] 丁爱萍, 郭晓晨, 陈文学, 吴一红, 刘之平. 输水渠道中分水口和节制闸的水力敏感性分析[J]. 人民黄河, 2020, 32(04): 109-111+113.