

# 水利防洪排涝体系与市政排水体系融合探究

刘惠敏

广州市增城排水有限公司

**摘要：**水利防洪排涝体系是保障城市水安全和防范洪涝灾害的关键基础设施，主要包括堤防、水库、河道等；而市政排水体系是保障城市内部排水和污水处理的基础设施，主要包括雨水管网、污水管网、污水处理厂等。随着城市化进程的加速，城市土地利用变化和城市内涝问题日益严重，水利防洪排涝体系和市政排水体系之间的融合变得迫切。基于此，本文总结了水利防洪排涝体系与市政排水体系基本情况，探讨了水利防洪排涝与市政排水体系融合的必要性及可能性、策略与模式及潜在影响，旨在从理论层面探讨水利防洪排涝体系与市政排水体系的融合，提高防洪排涝与排水效率。

**关键词：**水利工程；防洪排涝；市政排水；体系融合

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.14.069

## 引言

随着城市化快速发展，我国城市在数量、规模和功能上均呈现出快速扩展的态势。传统上，我国防洪排涝体系和市政排水体系是两个相对独立的体系。前者主要关注大尺度防洪排涝，如河流、湖泊、水库等，重点是防止洪水灾害的发生；后者主要关注城市内部排水，如雨水、污水处理，重点是解决城市生活中的排水问题。虽然两者都是处理水的问题，但因为各自任务和目标不同，往往是各自独立运行，而缺乏必要的协同。因此，将两个体系进行有效融合，形成一个综合的、协同的防洪排涝与排水体系，以更好地应对气候变化带来的挑战，已经成了一个迫切问题。

## 一、水利防洪排涝体系与市政排水体系概述

### （一）水利防洪排涝体系

水利防洪系统是由多个要素组成的综合系统，旨在有效地管理洪水和排涝。其主要组成要素包括水文观测

与预报、水库与调蓄设施、河道整治、泵站与引水工程、堤防与闸门、防洪标志与警报系统等。水文观测与预报是水利防洪系统的基础，通过监测降雨、水位、流量等水文要素，对洪水发生和发展进行准确预测和及时预警，为防洪决策提供科学依据。水库与调蓄设施在水利防洪系统中起着关键作用，水库能够储存大量水量，通过调节放水量和蓄水量，实现对洪峰的削减和洪水的延迟，减轻下游河道洪水压力。河道整治是为了提高河流水力特性和洪水承载能力而进行的工程措施，通过河道的疏浚、整治和加固，提高水流通畅性和稳定性，减少河道内水流阻力，降低洪水水位并增加洪水通过能力。泵站与引水工程是在城市排涝和防洪中常用设施，泵站可以将城市内积水抽排至河道或水库，降低城市内涝的风险，引水工程则将水资源从一处转移到另一处，实现水资源的调配和利用。堤防与闸门构成了水利防洪系统的重要防线，堤防作为河道的边界，能够有效地防止洪水超出河道范围，保护沿岸地区安全。闸门则能够调节水流，控制洪水进出，提供灵活的防洪措施。防洪标志能够向公众传递防洪信息和知识，引导公众采取适当的防护措施，警报系统通过声光信号等方式及时发布洪水预警，提醒人们采取避险措施。

### （二）市政排水体系

市政排水系统是城市基础设施中至关重要的一部分，用于收集、传输和处理雨水和废水，以确保城市排水和排放。表1是市政排水系统的基本构成，市政排水系统基本构成包括雨水排水、排水管道、排水设施、泵站、处理设施以及监测与控制系统。这些要素相互配合，构成了一个完整的市政排水系统，确保城市排水和排放达到高效、可靠和环保的标准。

表1 市政排水系统构成

构成要素	描述
雨水排水	用于收集、传输和处理降雨水，以防止雨水积聚和洪水发生。
排水管道	管道网络是市政排水系统的核心组成部分，负责将废水和雨水引导到处理设施或水体中。
排水设施	包括雨水口、雨水篦、检查井等，用于收集和过滤雨水，防止固体杂物进入排水管道。
泵站	在低洼地区或需要提升水位的地方，泵站用于将废水或雨水抽送到合适的排放位置。
处理设施	市政排水系统通常包括污水处理厂和雨水处理设施，用于净化和处理废水和雨水，以保护环境。
监测与控制	包括传感器、流量计和自动控制系统等，用于监测和控制市政排水系统的运行状态和效率。

## 二、水利防洪排与市政排水融合的必要性及可能性

### （一）面临的共同挑战

在当前复杂多变的环境中，水利防洪排涝体系与市

政排水体系面临着许多共同挑战。随着气候变化影响日益显著，极端气候事件频率和强度正在增加，导致洪涝灾害风险也在上升，这对防洪排涝体系和市政排水体系

稳定性和效率提出了更高的要求。而快速城市化进程带来的人口密集和土地利用变化,也使得这两个体系的负荷和压力显著增加。同时,随着环保要求的提升,如何在确保排水效能的同时,实现雨洪水资源化和污染物处理,也是一个重要问题。从技术和管理的角度来看,这两个体系的融合和协同运作,需要克服包括数据融合、设施联动、优化决策等在内的一系列问题。在这种背景下,如何应对和克服这些挑战,将对水利防洪排涝体系与市政排水体系可持续发展起到至关重要作用。

### (二) 互补性分析

在理论和实践中,这两个体系都有其独特的角色和功能。水利防洪排涝体系主要针对大规模自然灾害,如洪水和台风,它通过一系列防洪工程设施和调度控制,来达到调节水源、减轻灾害和保护生态环境的目的。而市政排水体系则主要解决城市日常排水问题,包括生活排水、雨水排放等,以保证城市正常运行。在这两个体系中,水利防洪排涝体系强调的是大规模、全局的应对策略,市政排水体系则关注的是日常、局部的管理问题。这种差异在一定程度上决定了它们在实际操作中的互补性。当大规模自然灾害发生时,水利防洪排涝体系可以先行启动,有效降低洪水对城市威胁;而市政排水体系可以及时介入,处理洪水过后留下的问题,如积水和排水。因此,这两个体系在职能、规模和应对策略上的互补性,为其融合提供了理论基础和操作可能。

### (三) 技术可行性分析

从现有技术角度来看,水利防洪排涝体系与市政排水体系之间的融合具有一定可行性。首先,近年来随着数字化和信息化技术发展,大数据、物联网和人工智能等先进技术已经在水利和市政领域得到了广泛应用。这些技术不仅可以实时收集和分析各类数据,提高防洪和排涝的准确性和效率,而且也能促进两个体系之间信息交流和数据共享。其次,无论是防洪排涝设施还是市政排水设施,其运行和维护都依赖于一些共同技术,例如GIS(地理信息系统)、SCADA(监控和数据采集系统)以及各种水文模型和水力模型等,这为设施联动和运行协同提供了技术支持。最后,随着生态环保和低碳绿色的理念越来越受到重视,一些新的防洪排涝和排水技术如雨水收集和再利用、低影响开发(LID)等也正在被广泛研究和应用,这为管理融合和决策优化提供了新的可能性。

## 三、水利防洪排与市政排水融合策略与模式

### (一) 数据共享与信息交互

在水利防洪排涝体系与市政排水体系的融合中,数据共享与信息交互起着至关重要作用。数据共享可以提高两个体系之间工作效率,对于水利防洪排涝体系,能

够实时获取市政排水体系的运行数据,如排水量、排水速度等,有助于做出更精确的防洪排涝决策。同样,市政排水体系也能够根据水利防洪排涝体系提供的信息,例如降雨量、河流水位等,进行更精细化的运行控制,以达到最佳排水效果。此外,信息交互也是两个体系融合的关键环节,当出现洪水等紧急情况时,水利防洪排涝体系需要及时向市政排水体系传递信息,使其能够迅速做出反应,提前准备防洪工作,以此确保城市排水系统正常运行。反过来,市政排水体系也需要定期向水利防洪排涝体系汇报排水情况,以便于水利防洪排涝体系在策划和实施防洪措施时,能够全面考虑市政排水体系运行状态。因此,数据共享与信息交互是实现水利防洪排涝体系与市政排水体系融合的关键手段,它们能够增强两个体系间沟通与合作,提高防洪排涝和排水工作效率和精确性,为城市防洪排涝和排水工作提供更好的服务。

### (二) 设施联动与运行协同

设施联动与运行协同涉及对两个体系中的设施,如防洪堤、水闸、泵站、排水渠等进行整合,实现它们在运行过程中协同作用。具体来说,这意味着在涝情或暴雨等灾害发生时,两个体系中的设施能够共享数据、联动响应,有效地分担洪水压力,减轻城市地区涝情。另一方面,设施联动也需要考虑在非灾害时期,如何实现两个体系优化运行,比如,如何通过调整防洪设施运行状态,改善市政排水系统工作效率。同时,这种联动运行也会影响到体系的管理决策,如何在灾害发生时快速做出正确调度决策,使得各种设施能够协同作战,减轻灾害带来的影响。此外,设施联动与运行协同并不是一件简单事情,需要解决的技术问题较多,比如数据实时共享与处理,设施之间协调控制,以及如何在各种不同灾害情况下做出有效决策等。但只有解决了这些问题,才能真正实现两个体系的融合,从而提高我国防洪排涝的能力,保护人民群众的生命财产安全。

### (三) 管理融合与决策优化

管理融合与决策优化实质是在同一指导思想下,通过不同部门或机构密切协作,实现防洪排涝和市政排水的统筹管理和优化决策。在整合过程中,两个体系在组织架构、业务流程、政策法规等方面需要进行相应调整和改革。管理融合的核心是信息共享和流程协同。具体表现在,各个部门或机构之间需要建立统一的信息平台,以实现数据实时共享,从而提升应对洪涝等灾害的反应速度和效率。同时,业务流程协同化也是必要的,可以通过建立统一的业务处理规程和标准,以消除防洪排涝和市政排水工作中的重叠和冲突。决策优化主要体现在优化洪涝灾害应对策略和城市排水规划。例如,可

以通过大数据和人工智能技术，建立洪涝灾害预警和防控模型，以实现灾害应对策略的科学化和精准化。此外，也可以通过优化城市排水规划，更合理地配置和使用防洪排涝设施和资源，以提高城市抗洪能力和排水效率。因此，管理融合与决策优化是实现水利防洪排涝体系与市政排水体系融合的重要手段，也是提升城市防洪排涝和排水能力的关键环节。通过信息共享、流程协同和决策优化，可以有效地提升城市对洪涝灾害的防御能力和排水效率，为建设水安全城市提供有力保障。

#### 四、融合的潜在影响

##### （一）对洪涝防御的影响

首先，通过数据共享和信息交互，可以实时准确地掌握洪涝的发生、发展和消退情况，这有助于更精准、更高效地开展洪涝防御工作。其次，设施联动和运行协同可以更好地利用现有资源，最大程度地发挥各项设施的作用，减少洪涝损失。再者，管理融合和决策优化可以使洪涝防御工作更有序、更有效。此外，这种融合还可能提高洪涝防御预警能力和应急响应能力，提升抗洪抵御能力，更好地保护人民生命财产安全和社会经济安定。然而，这种融合也可能带来一些新的问题和挑战，如技术难题、管理难题和可持续性等问题，这需要我们在实践中不断探索和解决。

##### （二）对市政排水的影响

融合水利防洪排涝体系与市政排水体系后，对市政排水影响具有多重含义。第一，市政排水体系将从中受益，因为通过与水利防洪排涝体系融合，将能够实现资源更优配置，提高市政排水设施使用效率。例如，市政排水体系将能够在降雨丰富时期，借助水利防洪排涝体系设施，更好地处理大量降雨所带来的排水压力，减少城市内涝现象。第二，通过两个体系的融合，市政排水体系管理和运行将更加智能化和高效。通过数据共享和信息交互，可以对降雨情况、洪水动态和市政排水设施的工作状态进行实时监控和调整，从而实现精细化、智能化的排水管理。第三，融合将有助于提升市政排水体系的可持续性。通过与水利防洪排涝体系的融合，可以实现降雨水的更好利用，如雨水收集、储存、再利用，从而减少对地下水过度开采，达到更好的环保效果。但同时，也必须看到，融合过程中可能会出现的技术难题、管理难题等，需要进一步探索和解决。

##### （三）对环境和社会的影响

水利防洪排涝体系与市政排水体系的融合有助于提高城市防洪排涝效率，减少城市水患，进一步降低因灾害引发的生态环境破坏和人员伤亡。融合后体系可能会改变原有水资源分布和循环，有利于更好地利用和管理水资源，从而达到节约用水，保护水源的目的。这种

融合也有助于减少城市地表径流，减轻市政排水压力，进而减少城市内涝现象，有利于城市环境改善。此外，这种融合也可能影响到社会经济层面，例如可能需要投入更多的资金来实施和维护融合后的体系，但也可能通过提高防洪排涝效率，减少灾害损失，从而带来经济效益。在社区层面，这种融合可能需要调整一些行政管理和规划，但最终也可能为市民提供更好的生活环境。因此，水利防洪排涝体系与市政排水体系的融合可能会对环境和社会产生积极的影响，但也需要克服一些挑战和困难。



图1 水利防洪排涝对生态环境示意图

#### 结语

综上所述，本文探索了水利防洪排涝体系与市政排水体系的融合问题，详细论述了融合的必要性、可能性、策略、模式及其潜在影响和存在的挑战。研究发现，两个体系的融合有助于提升洪涝防御和市政排水效率，同时对环境和社会也有积极影响。然而，融合过程中也面临着技术和管理的挑战，以及策略模式的可持续性问题。随着科技的进步和政策的完善，这些挑战有望被克服，实现体系融合的最大潜力，推动社会的可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 李曦亭, 王磊之, 王银堂, 李伶俐, 胡庆芳, 揭仕青. 基于安全裕度理论的太湖流域北部城市排涝与区域防洪标准衔接研究[J]. 河海大学学报(自然科学版), 2023, 51(02): 150-156.
- [2] 沈南. 海绵城市理念下的城市防洪排涝体系建设研究[J]. 环境科学与管理, 2021, 046(011): 50-54.
- [3] 林毅. 路桥区融合建设防洪排涝和水利风景区两大河网体系的思考[J]. 浙江水利科技, 2017, 45(03): 25-27.
- [4] 韩志卫. 简述沿海地区小范围区域防洪排涝工程[J]. 陕西水利, 2023(4): 4.
- [5] 王晓辉, 殷峻暹, 吉海, 等. 水利信息化在城市防洪排涝中的应用研究[J]. 中国防汛抗旱, 2021, 31(6): 6.