

市政道路给排水优化设计的现状及措施探讨

沙 玲

银川市规划建筑设计研究院有限公司 宁夏 银川 750000

摘 要：市政道路给排水深刻影响着城市功能应用。现阶段，部分市政道路给排水系统出现质量、管理不达标等不良情况，不仅干扰城市防洪排涝更危及交通安全。本文旨在深入探讨市政道路给排水优化设计的现状，剖析其存在的问题，并提出相应的优化措施。希望能够为相关设计人员提供参考，提高市政道路排水设计质量，推进市政项目的建设发展。

关键词：市政道路；给排水；设计规划；优化措施

引言

市政道路给排水系统主要起到处理城市污水、排放降水的重要作用。给排水设计不仅对市政道路运行管理、居民生产生活产生直接作用，更是直接影响城市环境。优化给排水系统设计，能够有效保证市政道路的高效使用，保障居民生活^[1]。但传统设计已难以满足当前城市建设需求。本研究旨在深入剖析市政道路给排水优化设计现状与问题，依据科学原理和工程经验提出优化措施，提升设计水平，促进城市可持续发展、保护生态环境。

1 市政道路给排水系统

1.1 市政道路给排水系统的构成

给水系统。市政道路给水系统除了满足周边居民和单位的生活用水需求外，还为道路绿化灌溉和消防用水提供保障。绿化灌溉通常通过设置洒水栓或滴灌系统，利用支管供水，保证道路绿化植物的生长。消防用水则需在道路上设置消防栓，满足消防灭火的要求。市政道路给水系统的水源通常来自城市供水网络，包括地表水（如江河、湖泊）和地下水。水源接入一般通过干管与城市供水主管道相连，确保稳定的供水压力和流量。给水管网在市政道路中一般呈网状分布，具体管道布置需考虑供水的均匀性、水力条件良好、便于维护和管理等。

排水系统。排水系统主要包括雨水排水系统以及污水排水系统。雨水排水系统的主要功能是及时收集和排放道路上的雨水。一般包含雨水口、雨水管渠、雨水泵站等设计。雨水口设置在道路两侧或低洼处，通过格栅拦截杂物，将雨水引入雨水管渠。雨水管渠沿着道路坡度敷设，将雨水输送至自然水体或雨水泵站。雨水泵站用于提升雨水水位，使其能够顺利排放。设计时需根据当地的降雨量、汇水面积等因素具体确定数量、管径以及管渠的坡度、尺寸。污水排水系统负责收集道路周边的生活污水和工业废水。污水通过污水支管流入污水干

管，然后输送至污水处理厂进行处理。在与道路排水的衔接方面，要防止雨水混入污水系统，避免增加污水处理负担。同时，在道路设计时需考虑污水管道的位置和埋深，以确保污水能够顺利收集和输送。

1.2 市政道路给排水系统设计原则

整体性原则。市政道路给排水设计必须与城市总体规划相契合。要遵循城市的水资源分配方案，与城市的排水体制（分流制或合流制）相一致，确保道路给排水系统成为城市整体排水网络的有机组成部分。同时，道路周边土地利用性质决定了给排水系统的负荷和需求，不同的土地利用类型产生的径流量也不同，在设计雨水排水系统时需充分考虑道路周边土地利用性质对给排水的影响。

科学性原则。水力计算是给排水管道设计的核心依据，市政道路给排水设计要遵循水力计算流速、流量、水头损失等）原理，并通过水力计算得到的流量和流速要求，结合管道材料的水力特性，确定合适的管径。还要考虑管道的耐久性和维护的便利性，并保证管道坡度，让水流能够依靠重力顺利流动，避免积水。在污水管道设计中，还要考虑污水中固体颗粒的沉淀问题，保证一定的自清流速。

可靠性原则。给排水设计要保证给排水系统在不同工况都能稳定运行，既能在正常情况下满足日常的供水和排水需求，又能在高峰用水或降雨期间，承受较大流量冲击，不出现供水压力不足或排水堵塞的情况。在事故工况下，如管道破裂或泵站故障时，也要有相应的应急措施，如备用管道、应急泵站等，确保系统的基本功能不受影响。

2 市政道路给排水设计现状

2.1 设计理念问题

当前，市政道路给排水设计主要存在缺乏系统性思

维以及对生态环保重视不足的问题。具体表现在以下方面：（1）给排水系统与道路其他设施（如交通设施、地下管线）设计不协调。如在道路拓宽改造时，由于设计没有预留足够空间，给排水管道的位置便因此受到影响，需管道迁移或重新铺设，增加工程成本和施工难度。（2）未充分考虑给排水系统与城市整体水循环系统的融合。城市的水循环包括自然降水、地表径流、地下水补给等环节，但部分给排水系统在雨水排放设计中，没有充分利用城市的自然水体和绿地等调蓄设施，导致雨水快速排放，忽视雨水的自然循环利用，减少了雨水的自然渗透和回用机会，破坏了城市的水生态平衡。（3）污水处理过程中对环境的潜在影响考虑不周。当前市政道路污水回用过程中，一方面，污水管道如若存在渗漏等问题，可能会污染周边土壤和地下水。另一方面污水处理厂的选址和处理工艺如果不合理，存在会对周边环境产生异味、噪音等污染，影响居民生活质量的可能。

2.2 给排水设计参数选取问题

（1）排水重现期选择不合理。排水重现期的合理选择能够平衡排水系统的建设成本和内涝风险。较高的重现期意味着排水系统需要有更大的管径、更高的泵站排水能力等，这会增加建设成本，但能有效降低内涝的频率和严重程度；较低的重现期则建设成本相对较低，但内涝风险可能会增加。当前在一些城市的老城区或部分新建区域，由于对暴雨强度估计不足，排水重现期取值普遍偏低。当遭遇暴雨天气时，雨水排水系统无法及时排出大量雨水，导致道路积水严重，影响交通和居民出行。（2）径流系数确定不准确。径流系数是计算雨水流量的重要参数，不同类型的路面和土地利用方式其径流系数差异较大。在实际设计中，由于对下垫面情况调查不充分，可能导致径流系数计算不准确。同时随着城市的发展，土地利用类型经常发生变化，如农田变为建设用地、绿地变为停车场等。但在给排水设计中，径流系数往往没有及时更新，导致原有的排水系统不能适应新的径流情况。

2.3 管道布置与管材选用问题

管道布置对保障给排水功能的实现意义重大，管材选用则关系到给排水系统的性能、寿命和成本等多方面，合理的管道布置和管材选用不仅能保障给排水系统长期稳定运行，更能保护道路结构，减少市政道路维护成本和延长系统的使用寿命。^[2]然而当前市政道路给排水设计仍存在管道设计仍存在以下问题：（1）管道布置不合理。雨水管和污水管在道路横断面中的位置不当，严

重影响道路结构和排水效果，如部分管道埋深过浅，受到车辆荷载的影响，管道破裂；部分污水管设置在离道路中心线较近的位置，而雨水管在外侧，使得雨水管的排水坡度受到限制，影响了雨水的快速排放。（2）管道交叉处处理不当。部分给排水管道与其他地下管线交叉时，由于设计处理不当，产生污水流入雨水管、雨水倒灌进污水管以及排水堵塞。（3）管材选用不当。由于未能充分考虑实际工况对管材性能的要求以及管材与周边土壤环境的适应性，导致给排水系统产生问题。例如，在某些化工园区附近的道路，污水中含有腐蚀性化学物质，但选用的管材抗腐蚀性较差，导致管道使用寿命缩短，频繁出现渗漏等问题。在地下水位较高的地区，管材如果没有良好的抗浮性能，可能会出现上浮现象，破坏管道的连接和坡度。

3 市政道路给排水优化设计的措施

3.1 更新设计理念

（1）树立系统设计理念。在综合考虑给排水管道的管径、坡度、检修空间等要求之上，兼顾其他管线的安全距离和运行条件，将给排水管道与电力、通信、燃气等管线统一纳入综合管廊内，合理规划各管线的位置和空间，避免相互干扰。同时把市政道路给排水系统作为城市水系统的一个重要组成部分，构建基于城市水系统的整体给排水设计框架，加强市政道路给排水与城市的河流、湖泊、湿地等自然水体之间连通性。（2）强化生态设计意识。雨水花园是一种自然生态的雨水收集和净化设施，在道路两侧或中央分隔带设置雨水花园，通过植物、土壤和微生物的作用，对雨水进行过滤、渗透和净化，减少雨水径流量和污染物含量。绿色屋顶则可在建筑物顶部实施，减少屋面雨水径流，降低城市热岛效应。在设计时，要根据当地的气候、土壤和植被条件，选择雨水花园、绿色屋顶等低影响开发措施的应用。

（3）革新污水处理观念。在污水排水系统设计中，选择生物膜法、活性污泥法等先进的污水处理工艺，提高污水处理效率 and 水质达标率，加强污水回用设施的建设，将处理后的污水用于道路冲洗、绿化灌溉、工业用水等，提高水资源的再生利用水平。

3.2 合理选取设计参数

一方面，随着城市的发展和气候变化，城市的降雨情况和洪涝风险可能会发生变化。因此，要定期对排水重现期进行评估和调整。既要根据不同城市的气候条件（如降雨量、降雨强度、降雨历时等）和地形地貌（如平原、山地、盆地等）对城市进行分区，分区确定不同的排水重现期标准。同时，对于城市的重要区域（如市中心、交通枢

纽、医院等),也应提高重现期标准,以保障在极端降雨情况下的排水安全。如在城市进行大规模建设或改造时,如新建商业区、住宅区等,应考虑未来的排水需求,适当提高重现期。同时,要根据城市防洪规划,将道路排水系统与城市防洪体系相结合,在易受洪水威胁的区域,相应提高排水重现期,确保城市在洪水期间的排水安全。^[3]另一方面,要积极利用先进的测量技术和模型准确获取不同下垫面的径流系数。对不同类型的路面(如沥青路面、水泥路面、透水性路面等)、土地利用(如商业区、住宅区、绿地等)的径流系数,通过设置雨量计和径流监测设备,长期收集数据,分析其径流系数变化规律,获取有效监测数据,进而提高径流测量准确性。同时,可以利用水文模型对不同下垫面的降雨-径流过程进行模拟分析,提高径流系数计算的准确性。此外,考虑到城市用地规划的变更影响,应建立径流系数动态更新机制以适应城市土地利用变化,如建立城市下垫面信息数据库,定期对数据库进行更新和维护,以便在给排水设计中准确获取最新的径流系数信息,确保排水设计与城市土地利用变化相适应。

3.3 优化管道布置与管材选用

(1)改进管道布置方式。合理的管道布置能够确保雨水和污水的有效收集与排放。市政道路建设要在道路横断面设计中,根据水力计算结果和道路的实际条件(如交通流量、地下空间、周边环境等),合理确定雨水管和污水管的位置。一般来说,雨水管可设置在靠近道路两侧的位置,以便收集路面雨水,同时避免对道路结构的不利影响。污水管可根据污水来源和处理设施的位置合理安排,尽量减少与其他管线的交叉。例如,在有条件的情况下,可将污水管设置在道路中心线下方,减少对两侧土地开发的影响。此外,当给排水管道与其他地下管线交叉时,应根据交叉的类型、高程差和管线性质等因素,采用管桥、倒虹吸管等方式规范管道交叉处理方法。如果交叉高差较大,可采用管桥的方式,使上方管道从下方管道上方通过;如果高差较小且无法改变管道坡度,可采用倒虹吸管的方式。(2)合理选用管

材。不同管材对给排水系统水力性能影响不同。^[4]同时管材的耐腐蚀性和抗磨损能力是给排水系统寿命的关键,此外,不同管材的原材料成本和生产工艺不同,价格差异较大。因而在给排水设计中,需要根据不同路段的地质条件、水质情况和压力要求选择合适的管材,综合考虑工程预算选择管材。如在岩石地基上可选用刚性较好的管材,在软土地基上则选用柔性管材。如果水中含有腐蚀性物质,应选用抗腐蚀性能强的管材,如玻璃钢管、不锈钢管等。如球墨铸铁管因具有较高的强度和良好的耐腐蚀性,变能满足大流量和高压力的供水要求。此外,市政道路给排水设计还应积极采用HDPE双壁波纹管、PVC-U管材等新型高性能管材,并在施工中强化对管材的质量检测,防止因管材质量问题导致给排水系统故障。

结语

伴随着城市建设不断推进,市政道路管网规模也越来越大,本文通过对市政道路给排水优化设计现存问题的总结,针对性提出市政道路给排水设计的优化措施。但研究仍因地域气候等限制,有所局限。未来实际工程应用中,应着重研究复杂地形气候下部分措施适用性及新型管材技术长期性能评估,同时与海绵城市等系统融合也需深入探索,确保对市政道路给排水系统的性能提升有实效,能够切实为城市居民提供更加安全、可靠和环保的水资源服务。

参考文献

- [1]赵政.市政给排水设计中常见的问题与解决措施[J].工程建设与设计,2023,(21):101-103.
- [2]王槿强.关于市政给排水管道工程设计探讨[J].江西建材,2023,(03):409-410+413.
- [3]李明,焦露慧.市政给排水管道工程设计研究[J].工程技术研究,2022,7(10):215-217.
- [4]张文.市政道路给排水设计的探讨[J].江西建材,2021,(09):93+95.