市政道路改建工程给排水设计要点分析及主要技术措施的探讨

李世佳[1]　徐忠[2]

1. 浙江科峰工程规划设计研究有限公司；2. 中铁第五勘察设计院集团有限公司浙江分院

摘　要：市政道路改建工程是城市化进程中不可或缺的一环。在这个过程中，给排水设计是一个非常重要的问题。随着城市化进程的加速，城市的用水量和排水量不断增加，对城市的给排水系统提出了更高的要求。同时，城市化过程中，地形和水质等因素也对给排水设计产生了影响。因此，制定合理的给排水设计方案，实现可持续水资源利用，成为城市发展的关键之一。本文旨在探讨市政道路改建工程中给排水设计的要点分析及主要技术措施，为城市可持续发展和环境保护做出贡献。

关键词：市政道路；给排水设计；技术措施；城市化程度；环境保护

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.08.094

引言

城市化进程也带来了新的问题和挑战，如城市化进程的快速推进导致城市给排水系统的建设和改建无法及时跟进，城市排水设施容量不足。其中，给排水问题是一个非常重要的问题。在城市化过程中，往往需要对市政道路进行改建，这就需要进行给排水设计。给排水设计是一个复杂的过程，需要考虑很多因素，包括城市化程度、地形、水质等等。因此，为了更好地解决这个问题，我们需要对这些因素进行深入的研究，制定出更为科学合理的给排水设计方案。

一、市政道路改建工程给排水设计遇到的困境

1.缺乏全局性规划

市政道路改建工程的给排水设计存在着缺乏全局性规划的问题。这种情况主要源于城市的规划制定者没有充分考虑到整个城市发展的长期性和综合性。因此，城市发展的加快和人口的剧增，已建的给水和排污系统已不能满足城市发展的需要，进一步加剧了城市供水和排水问题。在城市给排水工程设计过程中，原管道系统已无法满足当前排水的需求，这时，利用相关的市政道路改建机会，按照有关的专业计划合理布局给排水管道显得尤为重要。此外，不同规划部门之间的协调也是全局性规划的一个难点，需要协调各个部门的规划方案，使其达成一致的意见。

2.资源分配不合理

资源分配不合理是市政道路改建工程给排水设计遇到的另一个问题。资源分配不合理主要体现在不同地区的资源分配不均。例如，某些地区的排水设施滞后，可能是因为这些地区的经济状况不够发达，或者政府对这些地区的投资不够。此外，资金、人力和物力的分配不均也是资源分配不合理的表现。例如，在一些地方，缺乏人力和技术支持，导致给排水系统的设计和建设受到限制，无法满足城市的需求。

3.缺乏技术支持

随着科技的不断进步，给排水系统的设计和建设规范也在不断更新。然而，在实际工程中，由于缺乏及时的技术支持，可能存在新旧规范和标准之间的差异。这可能导致设计方案与最新标准不一致，从而影响到系统的性能和可靠性。海绵城市是一种新兴的城市规划和设计理念，其给排水系统要求与传统系统有所不同。然而，由于海绵城市建设相关标准的不完善，缺乏统一的技术指南和操作规程，给排水设计者可能面临困惑和挑战。缺乏相关技术支持可能导致设计方案不够科学合理，无法充分发挥海绵城市的优势。在不同地区，由于地理环境、气候条件、水资源状况等的差异，给排水系统的设计和建设标准可能存在差异。缺乏技术支持可能导致设计者在跨地区工作时难以适应各地方的标准要求，从而影响设计的质量和适用性。

二、市政道路改建工程给排水设计措施

1.全局性规划

全局性规划需要综合考虑城市的整体发展需求、环境特点和水资源情况，以确保给排水系统的设计与城市发展目标的一致性。全局性规划应从长远的角度出发，对城市的未来发展进行预测和规划。通过研究城市的人口增长趋势、土地利用变化、经济发展方向等因素，可以确定未来给排水系统的需求和布局。全局性规划需要考虑各部分之间的协调和衔接。给排水系统是一个复杂的网络，包括供水、排水、雨水收集等多个环节。此外，全局性规划还应考虑城市的特殊环境和水资源情况。不同城市具有不同的地理、气候和水文特征，给排水系统的设计应根据实际情况进行调整。

2.资源合理配置

通过合理分配人力、物力、财力等资源，可以确保给排水系统的建设和改建得到均衡和有效的支持。市政道路改建工程需要专业的工程师、设计师、技术人员等人才团队来进行规划、设计、施工和运营。此外，还需要注重人员培训和队伍建设，提升专业技术水平，保证人力资源的可持续发展和更新。同时，还需要注重设备的更新和维护，提高资源利用效率和系统的可靠性。还可以探索多种资金筹措方式，包括政府拨款、贷款融资、公私合作等，以满足资源需求并提高资金利用效率。

3.遵循规范、合理设计

排水管网不合理的设计在后续会出现诸多问题，例如雨水管网的排水能力没有结合实际及规划对进行有效计算和设计，在强暴雨、台风等较为恶劣的天气情况下，极有可能导致城市雨水无法及时有效排出，进而造成道路严重积水，发生内涝，从而影响周边居民的正常出行。另外，在污水管网规划设计工作中，若没有配套相应的城市公共基础设施，也有可能影响到污水管网系统的排水效果，增加污水管网系统自身的排水负担。

4.科学技术应用

随着城市化的加速，城市规模和人口数量不断增加，对城市基础设施的要求也越来越高。需要采用更加先进的科学技术来应对。在城市给排水系统的改建设计中，越来越多的先进技术被应用。例如，内衬修复工艺：内衬修复是一种将聚合物或玻璃纤维增强材料作为内衬管道的材料，通过膨胀或固化，形成新的管道壁，修复原有管道的损坏。这种工艺能够有效地修复管道的破损、裂缝和腐蚀，并提高管道的耐久性和流量传输能力。管道离心喷涂水泥浆修复技术（CCCP）工艺：CCCP工艺是一种使用离心喷涂设备将水泥浆喷涂在管道内壁，形成新的水泥保护层的修复方法。该工艺能够填补管道的裂缝和缺陷，提高管道的强度和密封性，延长其使用寿命。检查井离心喷涂水泥浆技术（CCCM）工艺：CCCM工艺是一种类似于CCCP工艺的修复方法，但应用于检查井和其他井道结构的修复。通过离心喷涂水泥浆，可以修复井道的损坏，增强结构的稳定性和耐久性。树脂局部固化修复工艺：树脂局部固化修复工艺是一种利用特殊的树脂材料进行管道局部修复的方法。该工艺通过将树脂材料注入到管道的受损部分，并在局部区域进行固化，形成一个强固的修复层。这种方法适用于管道的局部破损、腐蚀和渗漏修复，能够提高管道的密封性和耐久性。短管置换修复工艺：短管置换施工工艺也称裂管工艺，是以待更换的旧管道为导向，采用专用工具或设备在胀破旧管道的同时，原管位将新管道拉入或顶入的非开挖管道更换技术。这种方法对水泥管道可同口径亦可增径，但对波纹管只可缩径，过程包括初始裂化，然后破碎原有管道，并将碎片挤压到周围土层，形成一条新的隧道并同时安装新的替换用管道。这些非开挖管内修复技术在城市给排水系统中的应用，不仅可以减少对市政道路的破坏和交通干扰，还能够节约维修成本和时间，提高系统的可靠性和持久性。同时，它们也符合可持续发展的理念，减少了资源的浪费和环境的污染。

三、市政道路改建工程给排水设计要点分析

1.改建道路周边市政路网的给排水管网系统规划情况分析

在进行道路改建设计之前，对周边市政路网的给排水管网系统进行详细的规划情况分析是至关重要的。首先，需要收集和分析现有供水管网和排水管网的布局、管径、管材及管网运行情况等信息。通过现有系统的调查结合现状资料，可以了解到是否存在供水和排水死角、系统瓶颈区域，以及是否存在供水压力不足、排水不畅及管网缺陷等问题。这些因素将直接影响到供水和排水系统的设计和规模要求。根据道路改建方案确定的新道路布局、交叉口位置、车道数量等复核现有的供水和排水管道是否能与道路匹配和衔接并符合相关规范要求。此外，还需要考虑供水和排水系统的可持续性和未来发展的需求。预测未来的人口增长、用水量变化等因素，以确保供水管网和排水管网的设计能够满足未来的需求。

2.改建道路及周边路网现状情况的分析

在设计道路改建工程时，对改建道路及周边路网进行系统、充分的分析是必要的。这包括道路的宽度、坡度、交通流量、车辆类型、排水特点、周边建筑物和地形等因素的调查和评估。通过详细的现状分析，可以了解到道路改建项目的具体要求。例如，是否需要增加或改变排水系统的容量，以适应交通流量的增加；是否需要考虑地形和土壤条件对排水的影响；是否需要调整供水管网的布局，以满足新道路的需求等。此外，还需要分析道路改建对现有供水和排水系统的影响。例如，道路的拓宽可能需要调整或重新布置供水和排水管道；道路的坡度变化可能会影响排水的速度和排水系统的设计。

3.改建道路管网现状管材情况及设计管材选用分析

在进行道路改建工程时，需要对现有道路管网的管材情况进行分析。这包括管道的材质、直径、年限等信息。通过检查和评估现有管道的状况，可以确定其可用性和耐久性。根据现有管道的情况，可以评估是否需要进行更换或修复。在选择新的管材时，需要考虑管道的耐腐蚀性、承载能力、施工成本等因素。根据改建道路的需求和现有管道的情况，选择合适的管材，确保新的管网系统的可靠性和持久性。

4.道路改建对管线的影响分析

道路改建过程中的道路布局变化会对管线产生影响，因此需要进行影响分析。这包括评估道路拓宽、交叉口位置调整等变化对现有管线布置和管位的影响。通过对道路改建方案的分析，确定新的道路布局和交叉口位置，与现有的管线进行衔接。评估新的道路改建对现有管线的冲突或违反规范的影响，并提出相应的解决方案，如管线的迁移、调整或增加管道保护措施等。

四、主要技术措施

1.给水主要技术

在市政道路改建给水管道设计过程中要严格遵守基本的布置原则。进行给水管道线路设计布置时，应尽可能选择较短、便捷的路线进行布置，确保主管道的延长线与整体管网的水流在方向上保持一致。设计时应结合城市规划、周边管线及地下设备的实际状况、用户需求等多种因素，确定最佳的设计方案与施工方案。

给水管网设计过程中，比较常用的是环状管网和树

枝状管网两类，但应根据其各自不同的应用特点，结合实际及规划进行合理选择。在大中型城市的市政给水管网设计中，供水管网的运行水平有较高的要求，采用环状管网的布设方式，可以减少水头损失，确保各管路均有多个方向来水，很大程度上能保证市政给水系统的供水稳定性。不过环状管网的建设成本相对树枝状管网较高，树枝状管网的管道分布形式更为简洁，建设成本会相对较低，有相对较好的经济效益优势。因此，在具体的工程设计时，需要综合考虑各类要素，包含城市规模、人口数量等等，经过详细的分析比对后，选择合适的管网布设方式或采用两种方式结合于一体的综合性方案。例如，比较常见的情况，在城市主要的供水区域，环状管网比较适宜；在城市供水区的外围周边区域，采用树枝状管网的方式较为合适。

2.排水主要技术

在市政道路改建排水设计过程中，应综合城市的多项因素充分考虑。在设计市政排水管道时，要从实际角度结合上位规划要求出发，根据城市的地质水文状况和人文条件，坚持以人为本的设计原则，在上位规划基础上提出符合城市发展需要、具有可行性、经济性、科学合理的方案。

（1）雨水排水系统

市政道路改建工程中的雨水排水系统起到收集和排放降雨期间积聚的雨水的作用。对市政道路改建的雨水管渠设计，设计时应结合上位规划并充分考虑到现状需求情况，当进行系统分析和详细计算，在当前，采用以“排”为主和“蓄排平衡”的方法进行雨水管渠设计已是大趋势。其中，以“排”为主采用面积叠加法进行雨水管渠流量计算，以“蓄排平衡”法结合设计重现期下的降雨过程线进行雨水管渠流量计算。

为了有效管理雨水流动，通常需要建设雨水沟、雨水管道和排水口等设施。雨水沟是位于道路两侧或人行道边缘的开放水槽，用于收集道路上的雨水。沟槽通常由混凝土或预制的排水板构成，具有足够的宽度和深度，以便容纳大量的雨水流动。沿着道路或人行道铺设的雨水管道将雨水从雨水沟输送到排水口或雨水处理设施。这些管道通常采用耐久且耐腐蚀的材料，如玻璃钢夹砂管或HDPE管，以确保长期可靠的排水功能。

（2）废水排放系统

在市政道路改建工程中，废水排放系统用于将建筑物和市政道路上产生的废水排放到下水道系统或处理设施。这包括污水和污物的排放，如厕所冲洗水、厨房废水和雨水收集系统中的污水。废水排放系统通常由排水管道网络组成，连接建筑物内部的排水设备（如水槽、浴缸和洗衣机等）和下水道系统。这些排水管道需要合理的布局和连接，以确保废水能够顺利流动并避免管道堵塞。在设计和施工废水排放系统时，需要选用耐腐蚀、耐压和密封性能良好的管道材料，如玻璃钢夹砂管或HDPE管。管道的直径和坡度应根据废水量和流速进行合理的计算，以确保顺畅的排水。

（3）排水管道和排水口

排水管道和排水口的设计和建设在市政道路改建工程中至关重要，以确保有效的排水功能。这包括使用合适的管道材料、确定适当的管道直径和坡度，并安装适当的排水口以防止堵塞。排水管道是将废水从建筑物或道路排放到下水道系统的管道。在选择管道材料时，需要考虑其耐腐蚀性和耐久性，以确保长期可靠的排水功能。根据预计的废水量和流速，确定管道的直径和坡度，以便废水能够顺利流动。排水口是安装在低洼区域或道路边缘的设施，用于将废水排放到下水道系统或收集设施中。排水口通常具有防止异物进入的网格或栅栏，以及足够的流量处理能力。为了防止排水口堵塞，应定期进行清理和维护工作。

（4）排水泵站

在市政道路改建工程中，有些低洼区域需要排水泵站来提升排水。排水泵站通过安装排水泵将废水抽送到合适的高度或位置，以便与主要下水道系统相连。排水泵站通常由排水泵、控制设备和配电系统组成。排水泵选用具有足够排水能力和耐久性的泵浦，以应对低洼区域的排水需求。控制设备用于监测和控制泵浦的运行，确保排水系统的稳定性和安全性。配电系统提供所需的电力供应。排水泵站的设计需要考虑低洼区域的水位变化、排水量和抽水高度等因素。确保泵浦的选择和布置能够满足实际的排水需求，以保证低洼区域的排水畅通。定期维护和检查排水泵站，以确保其正常运行和高效性能。

五、结束语

市政道路改建工程中的给排水设计是一个非常重要的环节。要充分认识给排水系统的重要性，切实提高对给排水系统建设和改建的重视程度，以促进城市的可持续发展。在进行给排水设计时，需要考虑的因素非常多。为了更好地解决这个问题，需要采取一系列的技术措施，包括雨水收集利用、地下管网设计等等。通过这些技术措施，可以更好地进行给排水设计，为城市化进程和环境保护做出贡献。

参考文献

[1]钟翔燕.市政道路给排水设计研究[J].运输经理世界，2022（09）：37-39.

[2]姬晓鹏.市政道路升级改造工程中的常见问题及处理措施[J].建材发展导向（下），2022，20（6）：196-198.

[3]王宪佐.城市道路拓宽改建的研究[J].工程与建设，2022，36（06）：1661-1663.

[4]阮铁锋.城市道路改建工程路面结构设计探讨[J].城市道桥与防洪，2022（03）：24-25+31+10.

[5]张庆坤.城镇居民区道路改建工程中给排水设计与施工组织研究[J].城市建筑，2020，17（27）：175-176.