

城市道路施工中减少积水的施工方法研究

于正浩 李均

山东通匠建设工程有限公司

摘要：随着城市化进程的加快和气候变化的影响日益凸显，城市道路积水问题逐渐成为城市管理和建设中的重要挑战。城市道路积水不仅会影响市民的出行安全和便利性，还会导致交通拥堵、路面损坏以及城市环境恶化等问题，给城市管理带来了诸多不便和困扰。因此，解决城市道路积水问题，提高城市的抗洪排涝能力，对于改善城市环境质量、提升市民生活品质具有重要意义。本文围绕城市道路施工中减少积水的技术方案展开研究，探讨了一种新型的道路排水结构及其施工方法，期望可以更好地理解和应用新型的道路排水技术，有效减少城市道路的积水问题，提高城市的抗洪排涝能力，为城市建设和改善市民生活环境做出贡献。

关键词：城市道路施工；减少积水；施工方法；研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.049

一、城市道路积水问题分析

（一）城市道路积水的成因及影响

一是，下雨天气。雨水在城市道路上无法迅速排水，导致道路积水，降雨量大、雨水集中流入道路、排水系统不畅等因素都会导致道路积水。二是道路设计缺陷。道路设计不合理或存在缺陷也是造成道路积水的原因之一。例如，道路横坡设计不当会导致雨水无法顺利排出，排水系统设计不畅，如排水管道布局不合理、雨水井位置设置不当等都会影响排水效果，雨水井堵塞由于垃圾、树叶等杂物堵塞雨水井口。三是道路损坏。道路表面的磨损或损坏会导致水流不畅从而产生积水，道路磨损、龟裂、坑洼等问题都会影响雨水的正常排放。四是地表情况。地面平整度不佳、排水沟不畅等地表情况也是道路积水的原因之一，地面不平整会造成积水点，而排水沟不畅则会影响雨水的流动和排放，加剧道路积水问题。

积水道路容易造成车辆打滑、行车视线受阻等交通事故，积水陷阱会使车辆失去抓地力，容易发生车辆侧滑、失控等交通安全事故，尤其是在雨雪天气下交通安全隐患更为严重。积水道路限制了车辆正常通行，导致交通拥堵影响交通效率，积水道路会导致车辆行驶速度减慢，甚至停滞不前，从而影响道路的通行能力，加剧交通拥堵现象，给市民的出行带来不便。长期积水容易导致道路表面磨损、龟裂，加剧道路的损坏和维护成本，积水会使道路表面受到冲刷，导致路面磨损，进而引发路面龟裂、坑洼等问题，增加了道路的维护和修复成本，降低了道路使用寿命。道路积水中会含有各种污

染物，会对环境造成污染，积水中的污染物会随着雨水流入排水系统或地下水中污染环境，影响水质和生态系统的健康，对周围环境造成不良影响。

（二）目前常见的道路排水结构及存在的问题

常见的道路排水结构包括雨水井、排水管道和排水沟等。这些结构的设计和布局在道路排水中发挥着重要作用，但同时也存在一些问题。雨水井是道路排水系统的重要组成部分，但容易受到垃圾、树叶等杂物的堵塞影响，一旦雨水井堵塞，就会导致雨水无法顺利进入排水系统，从而造成道路积水问题，影响交通安全。排水管道的设计不当或安装不到位，会影响排水效果，例如，管道弯曲过多、管径不足等问题都会导致排水不畅，进而造成积水现象影响交通通行。排水沟是道路排水系统的重要组成部分，但由于其沟槽较窄且位于道路边缘，清理和维护相对困难，沟内积聚的泥沙、垃圾等会影响排水效果，甚至导致排水沟堵塞进而引发道路积水问题。

（三）海绵城市理念在城市道路排水中的应用

将城市道路排水纳入综合考虑，通过设计合理的排水系统，将雨水资源进行有效收集、储存和利用，可以在道路中设置雨水收集装置如雨水花园、雨水花池等，将雨水收集起来用于灌溉绿化带或城市公园，实现雨水资源的再利用。在道路排水设计中考虑生态环境因素，将排水系统与生态景观融合，打造具有生态功能的道路环境，可以通过在道路两侧设置绿化带或人工湿地来实现雨水的生态排放与净化，促进雨水渗透和自然蒸发，减少对排水系统的依赖，提升环境质量。在道路铺设材料方面采用透水性较好的材料如透水混凝土、透水砖等，使雨水能够快速渗透至地下，减少地表积水。在建筑物屋顶设置绿化屋顶，通过植被的吸收和蒸腾作用，减少雨水径流延缓雨水流入排水系统，提高道路排水效率，减少道路积水问题的发生，实现城市可持续发展。

二、减少积水的道路结构及其构成要素分析

在道路本体中，雨水井作为道路本体的一部分，雨水井设置在道路表面，用于收集降雨后的雨水。道路本体内设有排水管，用于排放雨水至周边海绵体或市政排水管道。排水管道位于道路本体边缘部位，用于引导道路边缘积水流入雨水井，进而排入市政排水管道或周边海绵体。市政排水管道用于将道路本体收集的雨水排放至周边海绵体或市政排水系统中，周边海绵体设计用于接收和渗透雨水，起到一定的蓄水和净化功能，以减轻排水系统的压力并提高水资源利用效率。

在雨水井内设置溢流管路和填充密封体，确保雨水能够有效地排放至市政排水管，溢流管路的设计能够应对雨水量过大时的溢流情况，填充密封体则起到封堵间隙、防止雨水渗漏的作用，确保排水系统的稳定性和可靠性。在道路本体边缘埋设排水管路，通过积水排放主管和导水短管将积水引导至雨水井，从而减少道路积水现象，这一设计能够迅速将道路边缘的积水排放至雨水井，降低了积水对行车和行人的影响，提升了道路的通行安全性和舒适性。

三、减少积水的道路结构施工方法探讨

(一) 施工步骤及工艺流程

1. 准备工作

确定需要进行道路排水改造的具体范围，包括施工的道路段落或区域。制定详细的施工计划，包括施工时间安排、工期计划、施工顺序等，考虑到交通和行人通行的影响，施工计划应尽量减少对周边环境的干扰和影响。根据施工方案和计划，确定所需的材料和设备清单，包括雨水井、排水管道、透水铺装材料等，进行材料和设备的采购工作，确保在施工开始前所有必要的材料和设备齐备。安排施工人员，包括工程技术人员、施工队伍和现场管理人员，明确各人员的职责和任务，确保施工过程的有序进行。准备工作是施工开始前的重要步骤，能够为后续的施工工作提供充分的准备和支持，确保施工顺利进行并达到预期的效果。

2. 地面准备

首先对施工区域进行彻底清理，清除地面上的杂物、垃圾、积水等，确保施工区域整洁干净，特别注意清理道路表面和排水沟、雨水井等设施，确保施工时不受阻碍。其次是对施工区域进行勘测，确定道路的坡度和排水方向，确认道路的高低差和排水口位置，以便合理设计排水系统和排水管道的布局，据勘测结果调整施工方案，确保排水系统设计合理，能够有效排水。地面准备工作是施工前的重要环节，清理施工区域和进行勘测可以为后续的施工工作提供准确的基础和方向，确保施工顺利进行并达到预期效果。

3. 雨水井和排水管道安装

根据设计要求，在道路表面准确标注出雨水井和排水管道的位置，确保位置准确无误。

按照标注的位置，在道路表面进行开挖，开挖出雨水井和排水管道的安装孔，开挖时应注意确保孔的尺寸和深度符合设计要求，同时避免对周边环境造成影响。将预先准备好的雨水井和排水管道安装至开挖的安装孔中，在安装过程中，需确保雨水井和排水管道的水平度、垂直度和连接牢固，使用水平仪和测量工具来确保安装的准确性。对于排水管道的连接处，应使用密封胶或密封圈等材料进行密封，以防止漏水。雨水井和排水管道的正确安装是保证排水系统正常运行的关键步骤，

必须按照设计要求和施工标准进行操作，确保安装质量达到要求。

4. 雨水井内部构建

一是，安装溢流管路和填充密封体。安装溢流管路，确保其与排水管道连接良好，可以有效地排放雨水。接着，在雨水井底部布置填充密封体，填充密封体的作用是封堵溢流管路与排水管道之间的间隙，防止雨水渗漏。在安装过程中，应注意确保溢流管路的位置正确，与市政排水管道连接良好，填充密封体应均匀分布在雨水井底部，并与管路紧密结合。二是，浇筑混凝土。在安装溢流管路和填充密封体后，对雨水井进行混凝土浇筑，形成填充密封体。浇筑混凝土时，应注意确保混凝土的密封性和坚固性，以保证雨水井的结构稳固和密封性良好。在浇筑过程中，可以使用振捣器对混凝土进行振实，确保混凝土充实均匀，减少空洞和裂缝的产生。雨水井内部构建的关键在于安装溢流管路和填充密封体，以及浇筑混凝土，这些步骤的正确实施能够保证雨水井的正常运行和排水效果。

5. 道路表面处理

对道路表面进行修复，修补存在的裂缝、坑洼或其他损坏，确保道路表面整体平整，进行道路表面的整平工作，使用适当的工具和设备对道路表面进行平整处理，保证道路平整度符合设计要求。铺设透水铺装材料是一种常见的道路排水结构设计，其能够有效促进雨水的渗透和排放，减少积水现象的发生。根据具体情况，还可以考虑采用其他排水结构设计，如构建排水沟、设置排水格栅等方式，以提高道路排水效率和降低积水风险。在道路表面处理阶段，重点是修复和整平道路表面，以及选择合适的排水结构设计，这些措施能够有效减少道路积水问题，提高道路的通行安全性和舒适性。

6. 最后检查和清理

对施工完成的道路结构进行最后的检查，包括雨水井、排水管道、排水管路等各项工作，确保各项工作符合设计要求，包括位置、高度、连接处的密封性等，以及排水系统的正常运行情况。如发现任何问题或缺陷，及时进行修正和调整，确保施工质量达标。清理施工现场，包括清除施工过程中产生的材料、设备和临时设施等，对废弃材料进行分类、清运或处理，确保环境整洁和资源利用。清理完毕后，对施工现场进行最后的检查，确保没有遗漏物品或杂物。最后检查和清理工作是施工的收尾阶段，对施工质量和施工现场的清洁程度进行全面检查和清理，有助于确保工程的顺利完成，并保证施工现场的整洁和安全。

(二) 施工中的关键技术点与操作要点

一是，雨水井和排水管道安装。确保雨水井和排水管道的位置准确深度适当，符合设计要求。在安装过程中，注意管道连接处的密封，采用合适的密封材料和工

艺,确保管道连接处不漏水。二是,雨水井内部构建。在填充密封体的选择上,要选择合适的材料如混凝土等,并注意混凝土的配比和浇筑工艺。在填充密封体的浇筑过程中,要确保填充材料充实均匀,避免出现空洞和裂缝,以确保填充密封体的稳固性和密封性。三是,道路表面处理。在选择透水铺装材料时,要考虑其透水性能和耐久性,选择符合要求的材料,在施工过程中,按照设计要求进行施工包括铺设、压实和整平,确保透水铺装材料的排水效果良好,能够有效减少道路积水问题。正确把握施工中的关键技术点与操作要点能够保证施工质量和施工效率,确保道路排水系统的正常运行和长期稳定性。

(三) 施工中的质量控制与安全保障措施

实施严格的施工质量管理体系,建立质量检查记录和质量验收标准。对每个施工环节进行严格的检查和验收,确保施工质量符合设计要求和相关标准,定期组织质量检查和评估,及时发现和纠正施工中的质量问题,确保工程质量稳定可靠。

在施工现场设置警示标志、施工围栏等安全设施,明确施工区域和危险区域,防止外部人员进入施工区域,确保施工现场安全。加强对施工人员的安全培训和教育,提高其安全意识和应急处置能力。施工人员必须配备个人防护装备,包括安全帽、安全鞋、手套等,并严格按照操作规程进行施工。针对施工过程中可能存在的风险和危险,制定相应的安全操作规范和紧急应急预案,确保施工过程安全可靠。通过质量控制和安全保障措施的实施,能够有效确保施工质量达标,同时保障施工人员的安全,减少施工事故的发生,保证施工工程的顺利进行。

四、技术创新点分析

(一) 施工方法的效果分析

一是,降低积水风险。通过综合设计方案和施工方法创新,能够更精准地预防和解决道路积水问题,提高了排水系统的整体效率和稳定性。综合设计方案包括对道路结构、地势、排水系统等多个因素进行综合考虑和优化,从而减少积水的产生和积聚。二是,提高排水效率。引入溢流管路、填充密封体和排积水管路等设计,优化了道路排水结构,提高了排水效率,溢流管路和填充密封体的设计能够有效防止排水管道的堵塞和漏水,排积水管路的设置能够将积水有效引导至排水系统,减少了积水现象发生的可能性。三是,促进雨水资源利用。

通过周边海绵体设计和可选技术方案的提出,实现了对雨水资源的综合利用,促进了城市雨水的收集、储存和利用。这种综合利用不仅可以减少城市排水压力,还可以节约水资源并保护环境,符合可持续发展的理念。

(二) 施工方法的可行性及推广前景

与传统方法相比,减少积水的施工方法采用了更为简单、经济的设计,通过微创式改造雨水井和排水系统,能够以较低的成本解决道路积水问题。减少积水的施工方法不仅适用于市区道路,也适用于郊区道路和高速公路等各类城市道路的排水改造,这种广泛适用性意味着无论是城市的核心区域还是郊区,都可以采用这种技术方案来解决积水问题。减少积水的施工方法采用的材料和设备常见且成本较低,施工方法也相对简便,可以以较低的成本改善城市道路的积水问题,即使是资源有限的地区或者对成本敏感的项目,也可以考虑采用这种技术方案来解决排水问题,降低维护和改造成本。引入海绵城市理念,综合利用雨水资源和生态排水设计,有利于保护环境和改善城市生态,通过降低城市的雨水排放量和减少对自然水体的压力,有助于改善城市的生态环境,增强城市的可持续性发展。

未来,为了进一步提升技术方案的实用性和推广应用,可以加强技术细节的优化,开展示范工程建设,促进政策支持和产业链完善,这些措施将有助于推动技术的改进和推广,加速城市道路排水问题的解决,促进城市建设和生态环境的可持续发展。

五、结论

综上所述,通过创新分析减少积水的施工方法和技术方案,可以有效减少道路积水现象,提高道路排水系统的效率和稳定性,改善城市道路交通环境,保障交通安全,同时促进雨水资源的合理利用,有利于节约水资源和保护环境。此外,还有助于推动海绵城市理念在城市建设中的应用,促进城市可持续发展。

参考文献

- [1]钟舜琪.市政工程城市道路施工技术研究[J].黑龙江交通科技,2023,46(09):84-86.
- [2]周李.城市道路工程精细化改造[J].运输经理世界,2022,(18):16-18.
- [3]李忠武,原少宾.城市道路给排水施工非开挖技术的应用分析[J].工程与建设,2022,36(02):463-465.
- [4]郑景伟.城市道路积水成因分析及线性排水设计[J].江西建材,2021,(08):211-212.
- [5]陈睿.城市道路路面改造加铺层设计分析[J].绿色环保建材,2021,(02):91-92.
- [6]曹凤辰.市政道路施工质量影响因素及控制措施[J].价值工程,2020,39(14):197-199.
- [7]翟光耀.城市道路工程的路基施工及其质量控制技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(18):127.
- [8]吕强华,广晓平.城市道路施工期间交通组织设计方法研究[J].甘肃科技纵横,2019,48(03):47-50.