

市政工程道路路基施工技术要点分析

张金金

(南京市公共工程建设中心, 江苏 南京 210000)

【摘要】市政工程中的道路路基施工是确保道路结构稳定和耐久的关键步骤。本文将分析市政工程道路路基施工的关键技术要点, 包括路基设计、土方开挖、路基材料、压实和排水系统等方面。通过深入探讨这些技术要点, 可以更好地了解如何确保道路的质量和可持续性。

【关键词】市政工程道路; 路基施工; 技术要点

引言: 市政工程中的道路建设是城市基础设施的核心组成部分, 直接影响着城市居民的出行、经济发展和环境质量。道路建设的质量和可持续性在很大程度上依赖于路基施工的质量和技术。道路路基是道路结构的基础, 它承受着车辆荷载和自然环境的影响。因此, 市政工程中的道路路基施工是确保道路结构稳定和耐久的关键步骤。

一、路基设计

(一) 荷载分布

荷载分布在市政工程道路路基施工中是一个至关重要的考虑因素, 它涉及到确定道路路基所承受的荷载类型、强度和频率。荷载分布的合理确定对于道路的设计和施工至关重要, 因为它直接影响到路基的稳定性和耐久性。首先, 荷载分布需要考虑到不同类型的车辆, 包括小型车辆、大型货车、公共交通工具等。这些车辆对道路路基施加的荷载不同, 因此需要在设计中考虑它们的影响。例如, 大型货车通常会施加更大的荷载, 因此需要更强的路基来支撑它们。其次, 交通流量和荷载频率也是决定荷载分布的关键因素。高交通流量的道路将承受更频繁的荷载, 因此需要更耐久的路基, 不同的道路部位, 如交叉口、停车区、高速公路等, 也可能需要不同的荷载分布。荷载分布的合理确定有助于避免道路路基出现变形、破损和裂缝。如果荷载分布设计不当, 可能导致路基的早期损坏, 需要昂贵的维护和修复工程。因此, 工程师在路基设计中必须仔细考虑不同荷载类型和强度, 以确保路基的稳定性和耐久性。

(二) 地质条件

地质条件在市政工程道路路基施工中起着至关重要的作用, 不同地质条件会直接影响到路基的设计和施工, 因此必须对地质情况进行深入的了解和评估。不同地区的土壤类型各不相同, 包括沙土、壤土、

黏土、岩石等, 土壤的类型对路基的承载能力和稳定性有显著影响。柔软或不稳定的土壤需要更深的路基和更多的支持措施, 以确保道路的稳定性。土壤的密度是另一个关键因素。松散的土壤需要加固, 而紧密的土壤可能需要进行挖掘和填充, 以确保路基的均匀性和稳定性。土壤中的水分含量也是一个重要参数, 过多的水分可能导致土壤松动和稳定性下降, 因此需要排水系统来排除多余的水分。土壤的抗压强度是评估其承载能力的关键因素, 土壤抗压强度越高, 路基的承载能力越大。地质勘测是确定地质条件的关键步骤, 通过采集样本并进行实验室测试, 工程师可以获得土壤的相关参数, 如密度、水分含量和抗压强度。这些数据将直接影响到路基设计, 包括路基的厚度、填充物的选择和路面的设计。

(三) 路基厚度

路基的厚度是市政工程道路路基施工中的一个关键参数, 直接影响着道路的稳定性和耐久性, 确定适当的路基厚度需要综合考虑多个因素, 包括地质条件、交通荷载和预期使用寿命。地质条件对路基厚度有重要影响, 不同地区的土壤类型和地质特征各异, 柔软的土壤需要更厚的路基以分散荷载, 而坚硬的地质可能可以减少路基厚度。通过进行地质勘测, 工程师可以获得土壤参数, 以确定适当的路基厚度。交通荷载是指车辆对道路施加的荷载, 包括轴重、车速和交通流量, 道路的设计使用寿命和预期交通荷载水平之间存在密切关系。高交通荷载通常需要更厚的路基来分散荷载, 以减少路面的压力和损坏。不同道路项目可能有不同的预期使用寿命, 例如城市街道和高速公路。预期使用寿命越长的道路通常需要更厚的路基, 以确保路面在多年的使用中不会出现严重的损坏。

(四) 排水系统

排水系统的主要目标是防止水分在路基上滞

留，水分积聚可能导致路基松动、软化和沉降，最终引发路面破损和裂缝。通过排水系统的合理设计，雨水、雪水和路面积水可以迅速排走，降低对路基的影响。排水系统需要合理规划，以确保水流顺畅，包括设置排水沟、雨水口、排水渠等设施，将水分从道路引导到合适的排水渠道，然后排放到指定的排水点。排水系统的设计应考虑地形、坡度和周边环境。排水系统的构建需要选择适当的材料，以确保其抗腐蚀和耐用。通常采用混凝土、钢铁或塑料管道、排水沟等材料，以抵御恶劣天气条件和持续的水流。排水系统需要定期维护和清理，以确保其畅通无阻，积聚的杂物和泥沙可能会堵塞排水系统，导致排水不畅，甚至水分滞留在路基上。定期清理排水系统可减少维护成本，并确保其正常运行。在排水系统设计和建设过程中，需要考虑环境保护因素。排水系统可能排放到自然水体，因此应采取措施防止水质污染，包括采用沉淀池、过滤设备和分离技术，以去除悬浮颗粒和污染物。

二、土方开挖

（一）挖掘计划

挖掘计划的首要任务是根据路基设计规范和实际地质情况来制定，不同的道路类型和地质条件可能需要不同的挖掘深度、宽度和横截面形状。因此，计划的制定需要综合考虑这些因素，以确保挖掘工作符合设计要求。挖掘计划应当精确控制挖掘范围，确保工程进展符合预定进度，过度或不足的挖掘都可能导致问题，如挖掘过多可能导致土壤松动和坍塌，而挖掘不足则可能影响道路的荷载承受能力。因此，挖掘计划需要确保挖掘范围的精确控制。挖掘计划的制定需要建立在充分的地质勘测基础上，地质勘测可以提供关于地下土壤、岩石和地下水情况的信息，这些信息对于挖掘计划的制定至关重要，因为它们可以帮助确定挖掘的深度和范围，以及是否需要采取额外的地质工程措施。挖掘计划还需要考虑工程安全和环境保护因素。在挖掘过程中，必须采取适当的安全措施，以确保工人和施工现场的安全。此外，挖掘计划还需要防止土壤和泥浆等废弃物对环境造成污染。因此，计划中需要包括适当的环保措施。挖掘计划的制定只是第一步，在实际挖掘过程中，需要进行监督和调整，以确保工程按照计划进行。如果发现地质条件与预期不符，或者出现其他问题，计划可能需要进行调整。

（二）土方运输

土方运输需要高效且经济，有效的土方运输计划可以减少运输时间和成本，提高工程进展的效

率。通常，运输过程中需要考虑运输距离、运输工具的选择、道路状况和堆放区域的位置等因素，通过精心的规划和组织，可以减少不必要的停顿和浪费。土方在运输到目的地后需要进行妥善的堆放管理，合理的堆放可以减少土方的堆积空间，节省施工场地，并降低土方的泥浆和水分含量。此外，堆放位置和方式还需要考虑后续施工的需要，以确保土方在建设中的合适使用。选择合适的运输工具对于土方运输至关重要，通常使用的运输工具包括卡车、挖掘机、输送带等，选择哪种工具通常取决于土方的类型、运输距离和工程需求。卡车通常用于短距离运输，而输送带可能更适合长距离运输。道路状况对土方运输有很大的影响。道路应保持畅通，以便运输工具可以顺利通过。特别是在恶劣的天气条件下，道路的维护和清理变得尤为重要，以确保土方运输不受阻碍。土方运输需要注意环保因素，为减少对环境的不良影响，可以采取的措施，如防止泥浆和杂物进入水体、减少尘土飞扬等。此外，土方运输也需要符合当地的环保法规和规定。

（三）挖掘设备

不同类型的土方和不同施工环境可能需要不同类型和规模的挖掘设备。例如，大型挖掘机通常用于大规模土方开挖，而小型挖掘机可能更适合有限空间的施工。因此，在项目初期，需要仔细评估土方的类型和工程要求，以选择适合的挖掘设备。合适的挖掘设备可以显著提高施工效率，它们可以在较短的时间内完成土方开挖和土方运输工作，从而加快工程进度，施工效率的提高还可以降低人工成本和机械维护成本。挖掘设备通常由经过培训的操作员操作，这减少了人为错误的发生，操作员可以根据土方类型和施工计划来精确控制设备，确保土方开挖的准确性和质量。挖掘设备的操作需要符合严格的安全标准和规定，包括操作员的培训和设备的维护，正确维护的设备更加可靠，降低了事故风险。现代挖掘设备通常具有多功能性，它们可以配备不同种类的附件，用于各种不同的任务，如挖掘、平整、压实等。这种多功能性可以在同一设备上完成多个任务，减少了设备更换和运输的需求。

（四）挖掘控制

挖掘的精度是确保路基尺寸准确的关键。现代挖掘设备通常配备了高精度的全球卫星定位系统（GPS）和激光测距仪，这些技术可用于精确测量和控制挖掘深度、宽度和横截面形状。使用这些技术，操作员可以实时监测挖掘的进度，确保土方开

挖的精度，减少误差。数字模型和自动化技术可以大大提高挖掘控制的准确性，通过将设计图纸数字化并与挖掘设备集成，可以自动生成挖掘路径和深度，使得挖掘工作可以按照设计规格自动执行，减少了人为误差的风险。挖掘控制系统通常具有实时监测和反馈功能，操作人员可以通过显示屏或移动设备实时查看挖掘进度和深度，以确保工作按照规范进行。如果出现任何偏差，系统将提供警报和反馈，以便及时调整。操作员的培训至关重要，他们需要了解挖掘控制系统的操作和原理。同时，制定操作标准也是确保挖掘控制准确性的一种方式。操作人员应按照标准操作程序执行工作，以保证挖掘质量。挖掘控制也需要与质量控制过程结合，开挖后，土方应进行测量和检查，以确保路基的准确尺寸和质量。如果有任何问题，可以及时采取纠正措施。

（五）土方管理

开挖的土方通常需要进行分类，以确定哪些是可重复使用的，哪些需要进行处理或处置。可重复使用的土方可以在工程其他部分再次使用，从而降低成本和资源浪费。非可重复使用的土方可能需要进行处理，如筛分、固化、稳定化或环保填埋等。处理后的土方需要妥善堆放和覆盖。堆放土方的方式应符合环保法规，以避免土壤污染。堆放土方时，还需要注意土方的稳定性和安全性，以防止崩塌。在土方管理过程中，环境监测必不可少，包括对土方堆放区域周边的土壤、水体和空气质量进行监测。监测的结果可以帮助确保土方管理活动不会对周边环境造成污染或其他不良影响。土方管理需要遵守地方、国家和国际的环境法规和标准，施工单位应确保土方的处理和处置符合法规，从而避免可能的法律问题和处罚。对于一些大型市政工程，公众参与和沟通也是土方管理的一部分。开挖和土方处理可能引起居民和社区的关注，因此需要与相关利益相关方进行沟通，解释土方管理计划，回应他们的疑虑，以确保施工进程的顺利进行。

三、路基材料

路基材料在市政工程道路路基施工中扮演着至关重要的角色，这些材料的选择和质量控制直接影响着路基的稳定性和使用寿命。路基通常由多个层次组成，包括基层、底基层和面层，不同层次的材料应按照规格和厚度要求进行施工。因此，必须确保材料的密度、抗压强度、含水率等参数符合规定的标准，以确保道路的质量和安全性。同时，针对不同地质条件和路基设计要求，选择适当的路基材料也是至关重要的，以满足预期的交通荷

载和使用寿命。

四、路基压实

路基压实是确保道路耐久性和稳定性的关键步骤。在路基施工中，振动压实和静压实是常用的两种压实方法，它们可以提高材料的密实度，减少孔隙度，从而增加路基的承载能力。振动压实机械通过施加振动力，使土壤颗粒更加紧密排列，有效地减少了材料的孔隙度。而在某些情况下，静压实可能更适合，它通过施加静压力来减少孔隙度，特别适用于一些敏感材料或需要精确控制密实度的路段。无论采用哪种压实方法，密度检测都是至关重要的。密度检测通常使用核密度仪或其他密度测量设备进行，以确保路基材料达到规定的密实度要求。合格的密实度有助于道路的耐久性和承载能力，降低了维护成本并延长了道路的使用寿命。因此，在路基施工中，正确的压实方法和密度检测是确保道路质量和安全性的不可或缺的环节。

五、排水系统

为确保道路的耐久性和安全性，排水系统在道路设计中起着至关重要的作用。合理设计的排水系统能够有效地排除雨水和地下水，避免水分对路基和道路结构的侵蚀和破坏。通常，排水系统包括排水沟、排水管道、渠道和泄洪区等组成部分，它们共同确保了道路在各种天气条件下的正常运行和安全性。因此，排水系统的设计和施工应当根据地理和气象特点以及道路用途等因素进行合理规划 and 实施。

结束语：总之，市政工程道路路基施工是道路建设的关键环节，它直接影响道路的质量和可持续性。通过路基设计、土方开挖、路基材料、压实和排水系统等关键技术要点的合理应用，我们可以确保建造出高质量、安全和耐久的道路网络，为城市的交通和发展提供坚实的基础。在未来，继续改进和创新这些施工技术将是市政工程领域的重要任务，以适应城市发展和环境保护的需要。

参考文献：

- [1] 庄志宁. 市政工程道路路基施工技术要点探析[J]. 江西建材, 2021, (08):144-145.
- [2] 李梁浩. 基于市政工程道路排水管道施工技术要点分析[J]. 四川水泥, 2019, (01):77.
- [3] 勾承藻. 关于我国市政工程中道路路基施工技术的要点探析[J]. 居业, 2018, (09):104+107.
- [4] 何萍. 城市道路路基施工技术要点分析[J]. 工程与建设, 2014, (05):703-704+714.