

市政道路路基工程施工工艺控制措施分析

高梓轩

济南城建集团有限公司

摘要：市政道路路基工程施工工艺控制措施是确保道路工程质量和进度的重要手段。通过施工前的准备工作、施工过程中的监控与调整、施工设备的选择与使用等方面的措施，可以实现施工工期的压缩、工程质量的提升，同时最大限度地减少对周边环境的影响。准确掌握施工工艺流程，并严格按照规范进行操作，能够有效降低施工风险，保证道路路基的稳定性和安全性。市政道路路基工程施工工艺控制措施的合理运用，对于提高市政道路建设水平具有重要意义。

关键词：市政道路；路基工程；施工工艺；控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.18.055

市政道路路基工程的施工工艺控制措施是确保道路工程质量的关键因素之一。在道路建设过程中，科学合理的施工工艺控制措施能够保证道路的稳定性和耐久性和安全性，有效地提升道路的使用寿命和运行效果。通过科技创新和工艺优化，可以实现对施工全过程的精准掌控，避免施工缺陷和问题，最大限度地减少工程风险。市政道路路基工程施工工艺控制措施的引入和应用，对于城市交通建设和发展具有重要的意义和影响。

一、路基施工对市政道路建设的重要价值

良好的路基施工可以确保市政道路具备足够的承载能力和稳定性。合理的路基设计和施工技术可以有效分散交通车流的荷载，预防路面塌陷、变形等不安全因素，确保道路的正常行驶。路基施工对市政道路的行车安全性起着至关重要的作用。通过合理设计和施工，可以提升道路的平整程度和坡度，减少凸起、坑洼等路面不平整对车辆行驶的影响，减少事故发生的可能性。

合理的路基施工可以延长市政道路的使用寿命。通过选择合适的路基材料和施工方法，可以增加道路的抗水、抗沉降等性能，有效防止路面剥落、龟裂等问题的出现，延长道路的使用寿命，降低维护和修缮成本。良好的路基施工可以提高道路的排水性能，减少积水和溃决现象的发生，确保道路在恶劣天气和突发事件的影响下依然可以保持交通畅通。这对市政道路的正常运行和城市交通效率的提升具有重要意义。良好的路基施工可以提升市政道路的整体美观程度，改善城市的形象。通过设计合理的路基绿化方案、景观照明等措施，将市政道路打造成为一道亮丽的城市风景线，提升居民生活质量和城市品位^[1]。

二、市政道路路基工程的基本特点

市政道路路基工程需考虑到道路交通的需求，同时还兼顾了排水、绿化、景观等多种功能的要求。这就要

求路基工程具备适宜的承载能力和排水性能，并能与周边环境相协调。市区道路往往需要在已有建筑、地下管线等条件限制下进行路基工程施工。因此，工程设计和施工时需要考虑各种限制条件，如地下管线的冲击、软弱地基的处理等。此外，不同区域的道路路基工程形式也会有所不同，如高架、地下隧道等。

市政道路属于长期使用的公共设施，因此路基工程需要具备一定的耐久性和维护性。在设计和施工过程中，需要采用高质量的材料和先进的施工技术，以确保路基工程的长期稳定性和可持续性。市政道路路基工程是保障行车安全的基础。因此，在设计和施工中需要考虑车辆行驶和交通安全的要求，包括设置合理的坡度、曲线半径、路肩和交通标志等。市政道路作为城市的基础设施，其建设和使用应符合环境保护和可持续发展的要求。在路基工程设计和施工中，需要注重环境影响评价、生态保护、节能减排等方面的考虑，以减少对自然环境的破坏^[2]。

三、市政道路路基施工期间的基本要求

（一）保障水温的稳定性

在施工过程中，需要控制路基水温的波动范围。一般要求水温的波动范围控制在 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内，以保证路基材料的稳定性和工程质量。安装适当的水温监测设备，对施工区域内的水温进行实时监测和记录。监测设备应具备精确度高、数据传输可靠等特点，以便及时发现和处理水温异常情况。

根据施工地点和气候条件，合理安排施工时间和工序，尽量避免在极端温度条件下进行路基施工。如果施工工期无法完全避开极端温度期间，应采取相应的防寒或防暑措施，确保水温的稳定性。根据不同季节和气温的变化，调整施工方法和工艺，以适应水温的变化。例如，在寒冷的季节，可以选择在中午或下午气温较高的时段进行工作，避免过早入场施工导致路基水温过低。根据水温变化情况，适当控制施工速度。如果水温过高或过低，施工过程可能会受到不利影响，因此需要及时调整施工进度，确保施工质量。

（二）路基的强度要求

路基的承载力指其能够承受和传递交通荷载的能力。承载力要求根据不同道路类型、交通流量和设计标准等因素而异。一般要求路基具备足够的承载能力，能够承受预期交通荷载并分布均匀，以确保道路的安全和稳定。路基的抗变形能力指其在交通荷载作用下的变形程度。变形过大会导致路面破坏、产生路基沉降等问题。一般要求路基具有较好的抗变形能力，能够承受路

面变形压力,保持稳定的路面平整度。

路基应具备一定的抗水分影响能力,能够防止水分对路基土壤的渗透和破坏。这可以通过采用合适的排水系统和防水措施来实现,以保持路基的稳定性和耐久性。路基的稳定性指其在各种外力作用下的抗倾覆和抗滑动能力。一般要求路基具备足够的稳定性,能够抵抗土体的倾覆和滑动,以确保道路的安全运行^[3]。

四、市政道路路基工程施工工艺控制问题

(一) 路基稳定性问题

选择不合适或质量低劣的施工材料会导致路基稳定性问题。例如,使用质量不合格的填土材料或路基基层厚度不足等。施工过程中,压实作业不够充分或不按规范要求进行,无法达到设计要求的密实度,使得路基稳定性受到影响。在施工期间,排水系统的设置和施工操作未能确保良好的排水,导致路基受潮、软化或积水,对稳定性产生不利影响。

施工人员在实施施工工艺时,未按照设计要求和施工规范执行,例如未正确铺设过渡层、未按要求进行夯实等,导致路基稳定性下降。施工期间遇到恶劣的天气条件,如暴雨、严寒、高温等,会对施工工艺和路基的稳定性产生不利影响。监理和质量控制方面的不足也可能导致施工工艺控制不到位,从而影响路基的稳定性。

(二) 路基强度控制问题

路基施工所使用的土石材料质量直接影响路基的强度。如果选用的土石材料质量不合格、含有过多的有机物或杂质等,会降低路基的结实度和抗变形能力。路基施工过程中,材料的含水率是影响路基强度的重要因素之一。如果施工过程中没有适当进行水分调控,如干土湿拌、湿土压实过程中的过度浇水等,会导致土壤过于湿润或干燥,从而影响路基强度的形成。

路基的压实是确保路基强度的关键步骤。如果施工中的压实操作不足或过度,都会对路基的强度产生不利影响。压实不足会造成土体间隙过多,强度低;过度压实则会导致土体过于紧密,抗变形能力下降。在高温或低温环境下的施工,会对路基强度产生一定影响。例如,在高温下,施工材料容易失水和产生开裂现象,造成强度不稳定;而低温下,则可能影响材料的塑性和可塑性,降低路基的强度。

(三) 水温问题

不同季节和气候条件下的水温差异较大,这会直接影响到施工过程中使用的水的温度。冬季或寒冷地区,水温较低,这可能导致施工材料难以充分与水混合,影响施工效果。夏季或炎热地区,水温较高,容易引起材料过早干燥,影响压实效果。施工中所使用的水可以来自地下水、水库、河流等不同的水源。不同水源的水温可能存在差异,地下水温泉、山区河流等水体温度相对较低,而水库的水体通常较为温暖。选择不同的水源可能导致施工过程中的温度变化。

在施工现场,水通常以不同的方式存储,如水泵系统、水塔等。不同的存储方式可能会导致水在长时间储存后温度变化。例如,水塔暴露在阳光下会受热,储存时间较长后可能水温升高。在施工过程中,为了降低施工材料的温度,有时会通过添加冰块、冷却剂等降低水温。但如果冷却措施不当或冷却效果不佳,可能无法实现预期的降温效果,导致施工材料的温度较高^[4]。

五、市政道路路基工程施工工艺控制措施

(一) 路基测量工艺控制措施

通过横断面测量来验证路基的设计高程和坡度是否符合规范要求。常用的测量器具包括水准仪、全站仪等,可以对路基高程进行精确测量,并及时发现高程偏差,以保证路基的平整度和纵向坡度。在施工前,需要测量出路基的周界线,确定路基的轮廓形状和边界。这可以通过使用全站仪或GPS定位仪等测量仪器完成。通过测量结果,可以检查路基边界是否符合设计要求,以及与现有地形的契合度。

路堤的夯实度是路基强度的关键指标之一。通常使用动力压实试验仪或沉降振动筛等工具进行夯实度测量。测量过程中需要选取多个测点进行测量,以获得路堤各部位的夯实度情况,从而评估夯实效果并及时调整施工工艺。在路基施工完成后,需要进行路面平整度和纵向坡度测量。这可以通过使用激光测距仪、全站仪或摄像机等设备来完成。测量结果可用于评估路面的平整度和坡度是否符合设计要求,并及时进行修正和调整。孔隙比是衡量路基材料密实度的重要指标。通常使用比重筒、饱和试验和水中位体积法等进行测量。通过测量孔隙比,可以评估路基材料的密实程度,从而判断路基的强度和稳定性。在施工过程中,需要对路基工作面的水分含量、压实度等参数进行实时监测。现场技术人员可以使用温湿度计、土壤压实仪等设备进行监测,并根据监测结果及时调整施工工艺,确保路基的质量。

(二) 路基填方施工工艺控制措施

根据设计要求和现场情况,选择合适的填方材料,并按照相应的标准进行分类。填方料应具有一定的承载力、稳定性和可塑性,能够满足路基的强度和变形要求。确保填方料的均匀性是保证路基强度的重要因素。在填方过程中,要严格控制填方层的厚度,避免出现局部超厚或超薄的情况,确保填方料的均匀分布。

填方工艺的控制包括填方层次的分层施工和填方层与下层的交界处理。分层施工可确保填方的均匀性和夯实效果,交界处理可有效解决不同填方层之间的接缝和剪切面问题。填方料的夯实是确保路基强度的关键步骤之一。在填方夯实过程中,要合理选择夯实设备和夯击力度,并进行合理的夯实控制,以达到设计要求的填土密度和均匀性。填方过程中的水分控制很重要。水分过多会导致填方料的稳定性和承载力下降,水分过少则会影响夯实效果和填方料的可塑性。要根据填方料的含水

率,进行合理的水分控制和调整。在填方施工过程中,要进行相应的质量检测和记录,包括填方料的标准试验、夯实度的检测和填方层的平整度检查等。及时发现和处理施工中存在的问题,确保填方施工质量^[5]。

(三) 路基挖方施工工艺卡控制措施

根据设计要求和现场情况,将挖方层次进行合理划分,确定各个挖方层的深度和边坡角度。划分挖方层次可以有效控制施工进度,减少土方运输成本。在挖方过程中,要严格控制边坡的稳定性,避免边坡塌方事故的发生。根据边坡的土质特性和坡度,采取相应的支护措施,如护坡网、护坡植被等,确保边坡的稳定。挖方后的土方需要进行运输和堆放。要合理规划土方运输路线,确保运输的安全和高效。同时,要控制土方的堆放方式和位置,避免影响道路交通和周边环境。

挖方后的土方需要进行夯实,以提高挖方层的密实度和承载力。根据土方的含水率和土质特性,选择合适的夯实设备和夯击能量,并进行夯实控制,确保挖方层达到设计要求的密实度。在挖方过程中,土方的水分控制很重要。过高或过低的水分含量会影响土方的稳定性和挖方施工的效果。要根据土壤性质和天气情况,进行合理的水分控制和调节。在挖方施工过程中,要进行相应的质量检测和记录。包括土方的标准试验、边坡的稳定性检测、土方堆放和夯实的监测等。及时发现和处理挖方工程中存在的问题,确保挖方施工质量。

(四) 路基压实施工工艺控制措施

根据填方材料的类型和路基设计要求,选择适当的压实设备。常见的压实设备包括振动压路机、平板振动器、轮胎压路机等。不同的设备适用于不同类型的填方材料和路基层次。将路基分为若干个压实区域,并设置合理的压实顺序和次数。通常情况下,应先压实较薄的上层路基,再依次进行下层的压实。确保每个压实区域都能得到充分的压实作用。对于较厚的压实层,要进行分层压实,每层压实后再进行下层的填补和压实。这样可以有效控制压实厚度,避免压实不均匀或夯实不到位的情况发生。

根据路基设计要求和填方材料的特性,确定合理的压实力度。过大的压实力度可能会导致填方材料的破坏或压实不到位,而过小的压实力度则会导致夯实效果不佳。要在压实过程中根据实际情况进行动态调整。在压实过程中,要控制合适的压实速度。过快的压实速度可能会导致填方材料的飞脱或不均匀压实,而过慢的压实速度则会影响工程进度。要根据填方材料的特性和施工要求,选择适当的压实速度。在压实施工过程中,要进行相应的质量检验和记录。通过地面密实度测试、核密度试验等方法,检测压实质量是否符合设计要求。同时要记录施工过程中的关键参数和质量数据,以备后续的验收和分析。

(五) 路基防护施工工艺控制措施

路基表层处理,在路基施工之前,需要对路基表层进行处理。首先,清除表层杂物,并将路基表面平整、均匀。然后,在表层上铺设合适的防护层材料,如沥青混凝土或水泥混凝土等,以提高路基的抗渗性和耐久性。防护层的材料选择与施工要求,为了确保防护层的质量,需选择合适的材料,并按照设计要求进行施工。防护层材料应具有良好的抗压强度、耐久性和抗腐蚀能力。施工时需严格控制材料用量、配比和施工工艺,确保防护层的质量和性能。防护层施工工艺控制,防护层施工中需注意几点。首先,要保持施工现场的清洁和干燥,以避免杂物和潮湿对防护层的影响。其次,要控制施工温度和湿度,避免极端天气对施工质量的不利影响。最后,采用适当的施工方法,如铺设、压实、养护等,确保防护层的平整度、密实度和耐久性。

过渡层的设置,在路基防护施工过程中,有些地方需要进行过渡层的设置,以缓解上下层材料之间的应力差异。过渡层材料的选择和厚度应根据设计要求和现场实际情况确定,施工时需注意材料的黏结性和充实度。施工质量控制,防护施工过程中需进行相应的质量控制措施,包括材料检验、施工工艺参数监测、施工记录等。及时发现并处理施工中的问题,确保防护层的质量和性能符合设计要求^[5]。

结语

市政道路路基工程施工工艺控制措施是确保道路质量和安全的关键环节。通过路基测量、填方、挖方、压实和防护等工艺措施,能保证道路的平整度、强度和稳定性。合理的施工工艺控制能够有效地减少工程质量和施工风险,提高道路的使用寿命和安全性。因此,在市政道路建设中,要注重对路基工程施工工艺控制措施的科学应用和严格执行,确保道路质量和可持续发展。

参考文献

- [1] 杨侠. 市政道路路基工程施工工艺控制措施分析[J]. 居业, 2024, (02): 43-45.
- [2] 谭维安. 市政道路路基工程施工技术[J]. 居业, 2023, (10): 49-51.
- [3] 王世荣. 市政道路路基施工质量管理初探[J]. 居业, 2023, (09): 152-154.
- [4] 路树新. 市政道路工程路基施工技术探讨[J]. 科技资讯, 2023, 21(17): 124-127.
- [5] 陈旭东, 谷绍智, 马朋伟等. 简析市政道路路基工程施工技术要点[J]. 大众标准化, 2022, (22): 164-166.
- [6] 彭翔. 市政道路混凝土路基施工的质量控制探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (32): 127-129.