

关于道路桥梁路基施工技术的探析

钟 鸣

清原满族自治县交通运输发展服务中心 辽宁 抚顺 113300

摘 要：随着城市化进程的加快和交通需求的日益增长，道路桥梁建设成为了国家基础设施建设的重要组成部分。路基作为道路桥梁的支撑结构，其施工质量直接关系到整个工程的安全性和耐久性。本文旨在系统探讨道路桥梁路基施工技术的各个方面，包括施工准备、路基填筑与压实、排水与防护、特殊地质条件处理等内容，以期为实际工程提供理论指导和技术支持。

关键词：道路桥梁；路基施工；技术要点

引言

道路桥梁是连接城市与乡村、促进经济发展的重要纽带。路基作为道路结构的基础，承受着车辆荷载、自然因素等多种作用，其施工质量直接影响道路的使用性能和寿命。因此，对路基施工技术进行深入研究，具有重要的现实意义和工程价值。本文旨在通过对道路桥梁路基施工技术的全面梳理和分析，明确施工过程中的关键环节和技术要点，提高路基施工的规范性和科学性，确保工程质量，延长道路使用寿命，降低后期维护成本。

1 道路桥梁路基施工的特点

一是涉及面广且工程复杂：路基工程不仅与附属工程如排水工程、防护工程等施工程序互相牵制，而且与桥梁工程如桥涵、隧道、小型构造物、路面附属设施等相互交错。这种广泛的涉及面和复杂的工程关系使得路基施工的管理工作量大大增加。二是受自然条件影响大：路基施工通常在露天环境下进行，因此受自然条件如气候、水文、地质等的影响较大。这些自然条件的变化可能导致施工难度增加，如雨季可能导致排水困难、土质松软等问题，寒冷气候则可能引起冻胀等病害。

2 道路桥梁路基施工技术要点

2.1.1 组织准备

在施工前，必须成立一个专业的项目管理团队，该团队应包含项目经理、技术负责人、质量检查员、安全管理员等关键角色，并明确各自的岗位职责。团队需制定详细的施工计划和进度安排，确保施工过程中的各项工作有序进行。此外，还应应对施工人员进行全面的培训教育工作，包括技术交底、安全培训、质量意识提升等，以提高施工队伍的专业素质和操作技能。

2.1.2 技术准备

在施工前，必须认真审查施工图纸，熟悉设计意图，确保施工过程中的各项操作符合设计要求。这包括

核对图纸中的尺寸、标高、材料规格等信息，以及了解特殊施工要求和注意事项。其次对施工现场进行细致勘察是至关重要的。通过勘察，可以了解地质条件、水文状况等自然环境因素，为施工方案的制定提供准确依据。勘察过程中应特别注意潜在的地质灾害风险，如滑坡、泥石流等，并制定相应的预防措施^[1]。此外要根据设计要求提前采购合格的路基填筑材料，如砂土、碎石、石灰等。在采购过程中，应严格把控材料质量，确保其满足施工需求。同时，还需考虑材料的运输和储存问题，确保施工期间材料的连续供应。

2.1.3 设备准备

根据工程规模和施工要求，合理配置施工机械设备包括挖掘机、装载机、压路机等主要设备，以及测量仪器、试验设备等辅助设备。需要对设备进行全面检查和调试，确保其运转正常、无故障隐患。同时，还应根据施工进度计划，合理安排设备的进场时间和顺序，确保施工过程的顺利进行。此外，还需考虑设备的维护保养问题，制定详细的设备保养计划，确保设备在施工期间保持良好的工作状态。

2.2 路基填筑与压实

2.2.1 路基填筑

(1) 分层填筑

不同性质的土应严格分层填筑，避免混杂，以确保路基的均匀性和稳定性。每层填筑的土壤性质应尽量保持一致，以便于压实和控制施工质量。每层填筑的厚度应根据所使用的压实机械的性能和土质的压实特性来确定。一般来说，每层填筑厚度不应超过30cm，以确保压实效果。对于大型压实机械难以压实的区域，应适当减薄填筑厚度。填筑时应采用水平分层填筑法，即按照路堤设计横断面，自下而上逐层填筑。每层填筑完成后，应及时进行压实和检测，确保压实度达到设计要求。

(2) 透水性处理

当使用透水性较小的土填筑路堤下层时,应做成双向横坡,即路堤两侧均设置一定的坡度,以利于排水。这样可以有效防止雨水在路堤内积聚,减少水对路基的侵蚀和损害。路堤上层填土应选用水稳定性好的土料,如砂性土、碎石土等。这些土料具有良好的透水性和稳定性,能够有效抵抗雨水冲刷和浸泡,保证路基的长期稳定性。

(3) 填筑顺序

路基填筑应从最低处开始,逐层向上进行。这样可以确保填筑过程中的稳定性和压实度,避免由于填筑高度差过大而导致的路基滑移或沉降^[2]。在填筑过程中,应注意接茬处理。相邻两层填筑土的接茬应错开一定距离,以避免形成纵向接缝。同时,接茬处应认真夯实,确保接茬紧密无缝隙。

2.2.2 路基压实

(1) 压实机具选择

根据土质条件选择合适的压实机具至关重要。常用的压实机具包括静力压路机、振动压路机、轮胎压路机等。不同的机具适用于不同的土质和施工条件。不同的压实机具对土层的松铺厚度和碾压遍数有不同的要求。例如,振动压路机通常能更有效地压实较厚的土层,而静力压路机则可能需要更多的碾压遍数来达到相同的压实效果。因此,在选择压实机具时,必须考虑其适宜的松铺厚度和碾压遍数,以确保压实效果。

(2) 压实工艺

遵循先轻后重、先慢后快的原则进行压实作业。即先用较轻的压路机进行初压,使土层初步稳定;然后用较重的压路机进行复压,提高土层的密实度;最后用光轮压路机进行终压,消除轮迹,提高平整度。同时,碾压速度也应逐渐加快,以适应土层的压实变化。碾压路线应先边缘后中间,以确保路基边缘得到充分压实。对于超高路段,则应遵循先低后高的原则进行碾压,以避免因高度差过大而导致的路基滑移或沉降。在碾压过程中,相邻两次的轮迹应重叠一定宽度,通常为轮宽的1/3至1/2,以确保压实均匀无遗漏。

2.3 排水与防护

2.3.1 排水系统

(1) 地表排水

排水沟应设置在路基两侧或低洼地带。根据排水量大小和水流速度,选择合适的断面形式,如矩形、梯形等。排水沟应具有一定的坡度,以利于水流顺畅排出。同时,排水沟的进出口应与自然水系或其他排水设施顺

畅衔接,避免造成水流阻塞。截水沟通常设置在路基边坡上方一定距离处。在地质不良、土质松软或岩石裂隙较多的地段,截水沟应采取沟底、沟壁加固措施,如铺设块石、混凝土等,以防止水流冲刷造成破坏。截水沟出水口应设置消能设施,如跌水、急流槽等,以减少水流对下游地形的冲刷影响。在施工前进行精确测量放样,确保排水沟、截水沟的位置和尺寸符合设计要求。采用机械或人工开挖沟槽,并按设计要求进行砌筑或浇筑。注意控制开挖深度和宽度,确保施工质量。在需要防渗处理的地段,应采取相应措施,如铺设防渗膜、设置反滤层等。

(2) 地下排水

暗沟和渗沟通常设置在路基底部或边坡下方。暗沟一般采用封闭式结构,如混凝土管、钢筋混凝土箱涵等;渗沟则采用开放式结构,如碎石盲沟、砂砾盲沟等。根据地质条件和水文情况选择合适的构造形式。在渗沟等开放式排水设施中,应设置反滤层以防止土颗粒随水流进入排水设施造成堵塞。反滤层材料应具有良好的透水性和过滤性能。在地下水位较高或地下水丰富的地段,应设置排水井和集水坑以集中收集并排除地下水。配备合适的抽水设备如潜水泵等,定期或连续抽水以降低地下水位^[3]。在施工前进行地质勘察,了解地下水位、土层性质等情况,为排水设施的设计和施工提供依据。采用合适的开挖方式和支护结构进行暗沟、渗沟等设施的开挖和支护工作。注意控制开挖深度和宽度,确保施工安全和质量。按照设计要求安装排水管道或砌筑渗沟等设施,并进行回填处理。回填材料应具有良好的透水性和压实性能,以确保排水设施的长期稳定性。

2.3.2 防护工程

(1) 边坡防护

种草防护适用于适宜草类生长的土质路堑和路堤边坡,且边坡高度不高、坡度不大(一般坡度不宜陡于1:1)。草种的选择应结合边坡土壤环境和当地气候条件,选用易生长、根系发达、枝叶茂盛的草种。播种前应对坡面进行整理,确保土壤适合草种生长。播种方式可采用撒播或沟(行)播。铺设草皮适用于坡度较陡或土质不适合直接种草的边坡。草皮铺设时应紧密贴合坡面,并用木桩或竹钉固定,防止滑落。植树防护适用于各种土质边坡和风化严重的岩质边坡,坡度一般应缓于1:1.5。植树时应按设计要求挖好树坑,控制好株距和行距,确保树木生长后能形成有效的防护屏障。工程防护措施中护面墙适用于易风化的软岩和较破碎的岩质边坡。护面墙可采用浆砌片石或混凝土等材料建造,墙厚

和高度应根据边坡地质条件和防护要求确定。施工时应注意墙基础的处理和墙体的砌筑质量,确保护面墙的稳定性和耐久性。干砌片石护坡采用不易风化的坚硬岩石或大块卵石干砌而成,适用于坡度缓于1:1的各种岩质和土质边坡。干砌片石护坡应自下而上逐层砌筑,石块间应相互咬合紧密,缝隙用小块石或砂土填充。护坡底部应设置垫层以提高稳定性。

(2) 冲刷防护

沿河路堤应根据水流特性和地质条件设置合适的防护堤岸。防护堤岸可采用浆砌片石、混凝土或抛石等材料建造,堤岸的高度和厚度应根据冲刷深度和流速确定。堤岸基础应处理在冲刷深度以下,确保基础的稳定性。在水流较急、冲刷严重的地段,可采用抛石防护。抛石应选择不易风化的坚硬石块,石块大小应根据冲刷深度和流速确定。抛石时应从上游向下游逐层抛投,石块间应相互咬合紧密,形成有效的防护层。石笼是由铁丝网或钢筋网编织成的笼子,内填充石块等材料。石笼防护适用于水流速度适中、冲刷深度较大的地段。石笼的网孔大小和填充材料应根据冲刷条件确定,以确保防护效果。施工时应注意石笼的固定和连接质量,防止被水流冲走。

2.4 特殊地质条件处理

2.4.1 软土地基处理

软土地基由于承载力低,易产生沉降变形。为了提高地基的承载力和减少沉降量,常采用以下方法进行处理:一是换填法:将软土层全部或部分挖除,然后换填强度较高的砂、碎石、素土、灰土、高炉干渣、粉煤灰等材料,并进行压实或夯实。这种方法可以有效地提高地基的承载力,减少沉降量。二是排水固结法:在软土地基中设置砂井等排水体,然后在地面进行加载预压,使软土中的水分逐渐排出,固结,地基发生沉降,同时强度逐步提高。这种方法适用于软土层较厚、排水条件较好的情况^[1]。三是强夯法:利用重锤自由下落时的冲击力来夯实浅层地基,使其表面形成一层较为均匀的硬壳层,并改善深层地基的承载力。这种方法适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土、湿陷性黄土、杂填土和素填土等地基。

2.4.2 湿陷性黄土处理

湿陷性黄土遇水后易产生湿陷变形,对路基的稳定

性造成威胁。为了防止黄土湿陷对路基造成损害,施工中应采取以下措施:对于湿陷性黄土层较薄的情况,可以采取换填法进行处理,即挖除湿陷性黄土层,换填强度较高的材料,并进行压实。对于湿陷性黄土层较厚的情况,可以采用夯实法进行处理。通过夯实机械对黄土进行夯实,提高其密实度和承载力,减少湿陷变形的可能性。处理深厚层的湿陷性黄土可以在湿陷性黄土中打入桩管成孔,并将填料填入孔内夯实成桩。桩与桩间黄土形成复合地基,从而提高地基承载力,减少沉降量。

2.4.3 膨胀土处理

膨胀土具有吸水膨胀、失水收缩的特性,对路基的稳定性影响较大。对于膨胀土层较薄的情况,可以采取换填法进行处理,即挖除膨胀土层,换填非膨胀性的材料,并进行压实。

其次可以通过掺入石灰、水泥等无机结合料对膨胀土进行改良,改变其胀缩性质,提高土质的稳定性和承载力。此外还可以在膨胀土和非膨胀土之间设置隔离层,如铺设土工布、塑料薄膜等,以阻断膨胀土对外界水分的吸收,从而减少其胀缩变形对路基的影响。同时,也可以在路基底部设置砂垫层等排水设施,以加速膨胀土中水分的排出,降低其含水量和胀缩性。

结语

道路桥梁路基施工技术涉及多个方面,包括施工准备、路基填筑与压实、排水与防护、特殊地质条件处理等。通过科学合理的施工技术措施,可以有效提高路基施工质量,确保道路工程的安全性和耐久性。随着科技的进步和施工技术的不断创新,道路桥梁路基施工技术将朝着更加智能化、绿色化的方向发展。未来应加强对新材料、新技术的研究和应用,推动路基施工技术的不断进步和完善。

参考文献

- [1]郑成林.道路与桥梁工程路基施工技术研究[J].运输经理世界,2024,(03):85-87.
- [2]谢勇.探析道路桥梁的路基施工技术及其运用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(32):102-104.
- [3]杨鹏鹏.公路路基施工技术及其路基压实质量的控制措施[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(16):151-153.
- [4]陈华.公路工程施工中路基施工技术研究[J].散装水泥,2024,(02):148-150+153.