

市政路桥路基路面压实施工技术研究

杨叶剑

太原市政建设集团有限公司, 山西 太原 030000

[摘要] 本文围绕市政路桥路基路面压实施工技术展开研究。阐述了该技术对城市交通及基础设施建设的重要性, 详细介绍了夯实、滚压、振动压实等技术, 提出了施工质量控制措施, 包括施工材料控制、压实操作规范、特殊土质处理、碾压施工管理和施工质量检测等。分析了影响压实度的因素, 如土壤性质、压实机械、压实方法、压实厚度、施工温度、施工工艺等。强调了该技术在城市基础设施建设中的重要地位, 提高市政路桥施工质量的参考。

[关键词] 市政路桥; 路基路面压实; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i11.14608

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Research on Compaction Construction Technology of Municipal Roads, Bridges, Roadbeds and Pavements

YANG Yejian

Taiyuan Municipal Construction Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract: This article focuses on the research of compaction construction technology for municipal roads, bridges, roadbeds, and pavements. This article elaborates on the importance of this technology for urban transportation and infrastructure construction, and provides a detailed introduction to compaction, rolling, vibration compaction, and other technologies. Construction quality control measures are proposed, including material control, compaction operation specifications, special soil treatment, rolling construction management, and construction quality inspection. The article analyzes the factors that affect compaction degree, such as soil properties, compaction machinery, compaction methods, compaction thickness, construction temperature, construction technology, etc. It emphasizes the important position of this technology in urban infrastructure construction and serves as a reference for improving the quality of municipal roads and bridges construction.

Keywords: municipal roads and bridges; compaction of roadbeds and pavements; construction technology

引言

作为城市基础设施的重要组成部分, 市政道路桥梁工程的质量直接影响着城市交通的运行和居民的交通安全。路面和路面的压实是市政道路和桥梁建设的关键要素, 它对提高路基路面的强度、稳定性和耐久性起着至关重要的作用。良好的压实施工可以减少路面的沉降和变形, 延长路桥的使用寿命, 降低维护成本。因此, 深入研究市政路桥路基路面压实施工技术具有重要的现实意义。

1 市政路桥工程路基路面压实施工的重要性

市政路桥工程中的路基路面压实施工具有至关重要的意义。首先, 良好的压实施工能确保路基的强度和稳定性。正如《浅谈在市政道路中路基压实施工及质量控制》中提到, 开挖和运输后, 天然土壤结构被破坏, 土团间存在许多空隙, 若不进行压实, 负载下可能会出现不均匀沉降、塌落失稳滑动等问题。通过压实, 可使土颗粒重新排列, 挤紧孔隙, 提高土体密实度, 增强土颗粒接触面, 增加土壤凝聚力 and 内摩擦阻力, 提高土壤抗剪强度, 减少变形。其次, 压实施工对路面质量有着直接影响。压实良好的路基路面能有效减少路面的沉降和变形, 提高路面平整度, 确保车辆行驶平稳舒适, 减少车辆行驶过程。中间的震动和振动提高了驾驶安全性和

速度。同时, 良好的压实效果能减少路面的维修频率, 降低因路面维修导致的交通拥堵, 提高城市交通的通行效率。再者, 从基础设施建设的角度来看, 可靠的道路压实技术是保证市政路桥施工质量的关键环节。它能增强路桥的承载能力, 使其能够承受更大的交通负荷, 满足城市不断增长的交通需求。并且, 良好的压实施工可以延长路桥的使用寿命, 减少后期的维护成本, 为城市的可持续发展提供有力支持。

2 市政路桥工程路基路面压实技术

市政路桥施工中路基路面压实技术对于保证路桥的质量和使用寿命至关重要。以下将详细介绍几种常见的压实技术。

2.1 夯实技术

在路桥施工中, 夯实技术较为常见。在实际的施工作业中, 夯锤经常被选为大规模工作的工具, 特别是在效果更明显的黏土中。夯实技术的工作原理是利用传统夯具的重力与冲量对土壤进行压砸, 重物的冲击力会压缩路面。这种方法可以有效地消除地面上的缩孔, 在一定程度上压缩路基, 还可以平整和压缩路面状况, 确保道路和桥梁工程施工后的安全性和可靠性

2.2 滚压压实技术

碾压技术主要利用机械压路机的工作压力和载荷来压

实路面。在作业过程中,挤压土粒之间的间隙可以保证道路安全,有效防止路面工程变形。其原理是在压实后减少土层之间的摩擦,从而实现路基的压实。但施工人员必须确保压实过程中的碾压作业次数。过度压实会对土壤造成破坏,降低土层结构的抗剪强度,严重影响施工质量和实际效果。

2.3 振动压实技术

振动压实技术利用压路机振动器的高频运动和传递给压路机的振动力进行施工作业。该技术可以通过填充土壤颗粒的孔隙,在一定程度上减少路面与土层之间的摩擦,保证路面的压实度和密度,从而保证路桥工程的施工质量。在实践中,振动压实具有时间短、频率高的特点,在砾石土等粘性土环境中具有很好的应用效果。

3 路桥工程路基路面压实施工质量控制措施

3.1 施工材料控制

材料配比:市政工程路基路面施工所用材料多为复合材料,需严格把控不同材料的配比。如路基材料中,若添加比例不当,会影响混合材料性能,进而降低路基压实效果。在需要添加水泥和其他材料进行固化的路基结构时,更要严格把关配比,确保符合施工现场条件。

含水率控制:施工材料的含水量对市政工程基材和铺装的压实效果有显著影响。适当的含水率能确保压实过程流畅,起到适宜润滑作用。但含水率过高会使后续压实技术操作受阻,摩擦力和阻力增大,影响压实操作的有序进行。

3.2 压实操作规范

碾压方式:路基和路面压实处理时,必须严格遵守相关规范,确保压实过程符合施工要求。否则,会破坏市政工程基底和人行道的压实效果,导致碾压漏洞,最终压实效果不佳。

碾压速度:压实机具运行速度过快会导致压实度失控,碾压后路面不平整,局部区域压实不到位,甚至破坏路基路面结构。应根据实际情况合理控制碾压速度,确保压实质量。

3.3 特殊土质处理

过湿土质:对于太湿的土壤压实,应根据计划的压实度进行2%至3%的实际压实。路基填料在作业开始时应采用轻压实和密实压实的原则,在土中加入一定的生石灰或加固吸水材料,以增加填料性质。

软土地基:当遇到软土地基时,可采用开挖换土法。如果基础中的软土层厚度小于2m,先将内部土质全部挖除,填充强度较大、性能稳定且无侵蚀性的土壤,如石灰、碎石等。同时,注意对软弱层进行调整,改进内部渗透技术,通过结构措施提高控制软土的能力,以满足结构要求。

3.4 碾压施工管理

初压标准:混合料摊铺50~60m后,初压应达到标准。如果滚筒表面形成50%,接缝后,应进行0.1~0.2m的水平滚筒压制。应在水平轧制线上及时测量平整度,在特殊情况下应寻求物料搬运。

将沥青摊铺机按从外到内的顺序碾压0.5~1m,然后返回轨道。在一个稳定的路面上设定方向,重叠0.3m,

并在中间滚动两个车轮。本工程不允许在不稳定的铺装层中调整方向。如果你在蜿蜒的道路上行驶,第一圈应该在边缘留出0.3~0.4m的间隙。将压路机放在稳定的摊铺机表面上,用大部分重量碾压边缘。从内向外滚动车轮,以减少混合气向外移动。在操作新的铺路层时,必须以合理的方式碾压压实表面的不均匀宽度。

3.5 施工质量检测

试验方法:路基和路面的压实质量是有轨电车施工最重要的指标之一。为保证路基和铺砌的强度,有必要完全压缩路基和铺面的结构层。对于某些柔性铺路结构层,可以在现场进行密度测试,通过测量基材和铺路基材的最大干密度、最佳含水量和标准密度,使用环刀法、填砂法和核子湿度密度仪法等方法,获得准确的测试数据,准确评估道路基材压实的质量。或者选择给压路机安装天玑科技——基于北斗定位智能摊铺或者智能压实系统,确保道路使用安全。

问题处理:在施工过程中,若检测发现压实度不符合要求,应分析原因并采取相应措施进行处理。如因含水率过高,可采用平地机配合旋耕机翻拌晾晒,直到满足最佳含水率要求再进行碾压;若出现“弹簧”现象,必须挖掘并更换新材料,防止埋下质量隐患。

4 市政路桥路基路面压实度影响因素

市政路桥路基路面压实度受到多种因素的影响,主要包括以下几个方面:

4.1 土壤性质

土壤颗粒大小:不同颗粒大小的土壤对压实度的影响各异。例如,砂质土壤的密度较大,颗粒间空隙相对较少,易于压实;而黏性土壤颗粒较细,颗粒间的粘结力较强,较难压实。

土壤密度:土壤的初始密度会影响压实效果。初始密度低的土壤在压实过程中需要更多的压实功才能达到较高的压实度。

土壤含水量:土壤含水量对压实度起着关键作用。如果土壤含水量低,土壤颗粒之间的内摩擦阻力就高。压实到一定程度后,压实工作很难克服土壤的阻力,这不会导致干容重进一步增加;随着含水量的逐渐增加,水起到了润滑剂的作用,降低了土壤的内摩擦阻力。在相同的压缩条件下,可以实现更高的干密度。但如果含水量超过一定限度,虽然内摩擦阻力仍然降低,但水量仍在继续增加。在相同的压实过程中,土壤的干容重逐渐降低。

4.2 压实机械

压实机械类型:压实机械种类繁多,主要包括夯击式、振动式和静力碾压式。不同类型的压实机械作用深度和压实效果不同。例如,振动压路机通过机械振动与滚压结合的方式进行路面压实,能有效减少土层与土壤之间的摩擦,实现路基的紧实;强夯机利用重锤从高处自由落下产生冲击力进行土壤压实,适合深层土壤的夯实。

压实机械参数:压实机的参数,如振幅、振动频率、行进速度、行进方向和碾压频率,都会影响底土的压实程度。一般来说,压路机在低速下可以获得良好的压实效果。

道路施工中的土方基层施工,松铺厚度一般在 20~30cm 之间。随着碾压遍数的增加,地下压实度的增加逐渐减小。过度碾压不仅不能显著提高压实度,还会增加施工成本。

4.3 压实方法

碾压工艺:不同的碾压工艺对路基和路面的压实施工有不同的影响。相关结构规范明确规定,在压实施工过程中,必须按照先沿线路边缘再沿中心、先轻后重、先慢后快的方式进行,以有效保证压实施工的施工质量。然而,应该指出的是,这种压实方法并不适用于所有的道路压实工作。**冲击碾压速度:**冲击碾压速度对压实效果有重要影响。低速冲击碾压能够提供更长的接触时间,使冲击力更好地渗透到土壤中,增强土壤颗粒之间的相互摩擦力,实现更深层次的压实;高速冲击碾压可以提高工作效率,但过快的速度可能导致冲击力无法有效传递,进而导致压实不均匀或表层密实而底层疏松的问题。此外,高速施工还可能增加设备磨损和土壤的破坏。根据土壤类型、湿度和施工要求,确定一个最优的冲击碾压速度至关重要,通常在每分钟数米到十几米之间。

4.4 压实厚度

对压实效果的影响:路基压实度随压实厚度的增加而提高。但过厚的压实层会使路基内部应力分布不均,降低路基稳定性。因此,合理确定压实厚度至关重要。例如,使用 12~15 吨两轮压路机压实,一层的压实强度一般应控制在 15cm,18~20 吨三轮压路机的压实强度不应超过 20cm。使用振动压路机或高性能轮胎压路机时,一层的压实强度可达 25~50cm。

与压路机类型的关系:碾压层的厚度应与所用压路机的重量或功能相适应,并根据压路机类型而变化。如果压实层太厚,不仅下层的压实度不符合要求,而且上层的压实度也会受到影响。

4.5 施工温度

施工温度对路基压实度有较大影响。温度过高,土壤水分蒸发过快,路基易出现裂纹;温度过低,土壤冻结,压实效果不佳。因此,施工温度应控制在适宜范围内。

4.6 施工工艺

材料配比:市政工程路基路面施工所用材料多为复合材料,需严格把控不同材料的配比。如路基材料中,添加比例不当会影响混合材料性能,进而降低路基压实效果。在需要添加水泥等材料固化的路基结构施工中,更要严格把关配比,确保符合施工现场条件。路面施工中,原材料配比不当可能影响施工效果和压实操作,无法形成可靠压实度。

特殊土质处理:过湿土质:对于太湿的土壤压实,应按照计划的压实度进行 2%~3% 的实际压实。路基填料在作业开始时应采用轻压实和密实压实的原则,在土中加入一定的生石灰或加固吸水材料,以增加填料性质。

软土地基:当遇到软土地基时,可采用开挖换土法。如果基础中的软土层厚度小于 2m,先将内部土质全部挖除,填充强度较大、性能稳定且无侵蚀性的土壤,如石灰、

碎石等。同时,注意对软弱层进行调整,改进内部渗透技术,通过结构措施提高控制软土的能力,以满足结构要求。

5 如何提高市政路桥路基路面压实质量

5.1 加强施工人员培训

施工人员的专业素质和操作技能直接影响市政路桥路基路面压实质量。因此,应定期组织施工人员进行培训,使其熟悉各种压实技术的原理、操作方法和注意事项。同时,加强施工人员的质量意识,提高其对压实质量重要性的认识,确保在施工过程中严格按照规范要求进行操作。

5.2 优化施工材料选择

合理选择土壤:根据工程实际情况,选择合适的土壤进行路基路面施工。对于砂质土壤和黏性土壤,应采取不同的压实措施。例如,对于砂质土壤,可以适当增加压实功,提高压实度;对于黏性土壤,可以采用添加生石灰等方法改善土壤性质,提高压实效果。

严格控制材料质量:加强对施工材料的质量检测,确保材料的颗粒大小、密度、含水量等指标符合设计要求。在选择压实机械时,应根据材料的性质和压实要求,选择合适的机械类型和参数,以提高压实效率和质量。

5.3 改进压实技术和设备

研发新型压实技术:加大对新型压实技术的研发投入,结合现代科技手段,如智能压实技术、激光压实技术等,提高压实质量和效率。同时,加强对新型压实技术的推广应用,使其在市政路桥工程中得到广泛应用。

升级压实设备:定期对压实设备进行维护和保养,确保设备的性能稳定。同时,根据工程实际需求,适时升级压实设备,提高设备的工作效率和压实效果。例如,采用具有更高振幅和振动频率的振动压路机,或采用更大吨位的静力碾压式压路机等。

6 结论

市政路桥路基路面压实施工技术在城市基础设施建设中具有举足轻重的地位。其重要性主要体现在以下几个方面:确保路基的强度和稳定性,直接影响路面质量,为车辆提供平稳舒适的行驶条件,减少路面维修频率,提高城市交通通行效率,增强路桥承载能力,满足城市交通需求,延长道路和桥梁寿命,降低后期维护成本,为城市可持续发展提供有力支持。

[参考文献]

- [1]丁锦山.市政道桥工程路基路面压实技术研究[J].现代物业:中旬刊,2023(1):121-123.
 - [2]李政委.关于市政道桥工程路基路面压实技术的探讨[J].门窗,2024(6):235-237.
 - [3]费载德,李广华.公路工程路基路面压实施工技术研究[J].运输经理世界,2023(32):7-9.
- 作者简介:杨叶剑(1996.7—),男,学历:本科,毕业院校:兰州理工大学,所学专业:土木工程,目前职称:助理工程师,目前工作单位:太原市政建设集团有限公司。