

# 公路工程路基路面压实施工技术研究

杨自强

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

**摘要:** 随着交通基础设施建设的不断推进,公路工程质量的要求也日益提高。路基路面压实施工技术作为公路工程中的关键环节,对公路的整体质量和使用寿命具有重要影响。本文旨在探讨公路工程路基路面压实施工技术的相关要点,以期提升公路工程施工质量提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 公路工程; 路基路面; 压实施工; 施工技术

## 1 公路路基路面工程特点

公路路基路面工程是公路建设的核心部分,其特点主要体现在结构复杂性和施工环境的多变性上。这两个特点对工程的施工技术和质量控制提出了严峻的挑战。首先,从结构复杂性来看,路基和路面构成了公路的基本骨架。路基作为承重结构,不仅要承受来自路面的垂直荷载,还要承受水平荷载以及扭矩等复杂应力。同时,路基还需有效传递这些荷载至下层土壤或基础,确保荷载的均匀分布和公路的稳定。这种复杂的承重和传力机制要求路基结构必须具有足够的强度、刚度和稳定性。路面作为与车轮直接接触的部分,其性能对行车安全和舒适性具有直接影响。路面的平整度、抗滑性和耐久性是关键指标。平整度关系到行车的平稳性和舒适性,抗滑性则影响车辆的制动和操控性能,而耐久性则决定了路面的使用寿命和维修频率。这些性能指标的实现需要高精度的施工技术和优质的材料支持。其次,施工环境的多变性是公路路基路面工程的另一个显著特点。公路工程建设往往穿越各种自然地理区域,面临多变的土壤、气候和水文条件。例如,软土地区的路基处理需要特别注意地基的沉降和稳定性问题;多雨地区则需加强路基路面的排水设计,防止水损害的发生。此外,施工期间还可能遭遇极端天气、地质灾害等不可预见因素,对工程的进度和质量造成不利影响。公路路基路面工程的结构复杂性和施工环境的多变性对施工技术提出了更高的要求<sup>[1]</sup>。

## 2 压实施工的影响因素

### 2.1 自然环境因素

自然环境因素对压实施工的影响不容忽视。首先,土壤含水量是一个至关重要的因素。当土壤含水量适中时,土壤颗粒间的水膜起到润滑作用,减小了颗粒间的摩擦力,使得土壤更易于被压实。此时,压实设备能够更有效地将土壤颗粒挤压紧密,提高路基路面的密实度

和承载能力。然而,当土壤含水量过高时,土壤颗粒间的水膜增厚,导致土壤呈现出流塑状态,难以被有效压实。相反,含水量过低时,土壤颗粒间的摩擦力增大,同样会增加压实的难度。因此,在压实施工前,需要对土壤含水量进行准确测定,并根据实际情况采取相应的措施,如晾晒、洒水等,以调整土壤含水量至最佳状态。除了土壤含水量外,土壤类型和地质条件也对压实施工产生重要影响。不同类型的土壤具有不同的物理性质和工程特性,如黏土、砂土、砾石土等。这些土壤在压实过程中的表现差异显著,需要根据土壤类型选择合适的压实方法和设备<sup>[2]</sup>。同时,地质条件如地层结构、岩石分布等也会对压实施工产生影响。例如,在软土地区进行压实施工时,需要特别注意地基的沉降和稳定性问题,避免出现过大的沉降或不均匀沉降。

### 2.2 技术设备因素

技术设备因素是压实施工的另一个重要方面。压实设备的类型、重量、振动频率等参数的选择都会直接影响到压实效果和施工效率。首先,不同类型的压实设备适用于不同的土壤类型和施工条件。例如,压路机适用于大面积的土方压实,而振动压路机则更适用于黏性土壤或碎石的压实。其次,设备的重量也是一个关键因素。一般来说,较重的设备能够提供更大的压实力,从而获得更好的压实效果。然而,过重的设备也可能导致土壤结构的破坏或地基的沉降,因此需要在保证压实效果的前提下合理选择设备重量。最后,振动频率对压实效果也有显著影响。适当的振动频率能够增加土壤颗粒间的相对运动速度,提高压实的均匀性和效率。然而,过高的振动频率可能导致土壤颗粒的破碎或液化,反而降低压实质量。

## 3 路基路面压实施工技术措施

### 3.1 路基准备工作

路基准备工作是路基路面压实施工的首要环节,其

重要性不言而喻。为了确保压实施工的质量和效果,必须从细节入手,全面、细致地做好路基准备工作。首先,路基清理工作应彻底、全面。在清理过程中,不仅要清除路基表面的杂物、植被和不良土壤,还要对路基两侧的边沟、排水沟进行清理,确保排水畅通。同时,对于路基范围内的坑洞、墓穴等,应按规定进行回填处理,避免对压实施工造成不利影响。其次,开挖作业应根据设计要求进行。在开挖过程中,要密切关注土层的变化,及时挖除不合格土层,确保填筑工作的顺利进行。同时,开挖过程中还要注意保护周围环境,避免对周边设施造成损坏。在填筑过程中,土壤或材料的选择至关重要。应选用符合规范要求的土壤或材料,严禁使用不合格材料。填筑时应进行分层填筑,每层填筑厚度应控制在规范范围内,不宜过大,以保证压实效果。同时,填筑过程中还要严格控制土壤的含水量,避免含水量过高或过低对压实效果造成不利影响。填筑完成后,应对路基表面进行平整处理<sup>[3]</sup>。平整处理可以采用人工或机械方式进行,确保路基表面平整、无明显的凹凸不平。平整处理不仅可以提高路基的美观度,还可以为后续的路面施工提供良好的基础。此外,在路基准备工作中,还应加强对路基稳定性的监测和控制。通过设置沉降观测点、进行边坡稳定性分析等方式,及时发现并处理路基稳定性问题,确保路基的安全性和稳定性。

### 3.2 压实设备选择

压实设备的选择是路基路面压实施工中的关键环节,它直接影响到压实效果和施工效率。为了确保选择到合适的压实设备,必须综合考虑多个因素,并进行细致的分析和评估。首先,路基的类型是选择压实设备的重要依据。不同类型的路基,如黏土路基、砂土路基、砾石路基等,具有不同的物理性质和工程特性,因此需要选择适合的压实设备进行施工。例如,对于黏土路基,由于其黏性较大,难以压实,因此可以选用重型压路机进行压实,利用其大吨位和重压实力,将黏土路基压实到设计要求的密实度。而对于砂土路基,由于其颗粒较粗,易于失水,因此可以选用振动压路机进行压实,利用其振动作用,使砂土颗粒重新排列,达到更高的密实度。其次,土质特点也是选择压实设备时需要考虑的因素之一。土质的含水量、颗粒级配、塑性指数等都会对压实效果产生影响。例如,当土质含水量适中时,土壤颗粒间的摩擦力减小,易于压实,此时可以选择振动压路机或轮胎压路机进行压实。而当土质含水量过低时,土壤颗粒间的摩擦力增大,难以压实,此时需要选择静力压路机或先进行洒水增湿处理后再进行压

实。此外,施工要求也是选择压实设备的重要考虑因素。施工要求包括压实度、平整度、施工工期等。为了满足这些要求,需要选择具有相应施工效率和压实质量的设备。例如,对于要求较高的高速公路路基路面工程,需要选择大吨位、高效率的压路机进行压实,以确保施工质量和工期。同时,经济性也是选择压实设备时需要考虑的因素之一。在选择设备时,需要综合考虑设备的购置成本、使用成本以及维护成本等因素,选择性价比高的设备。最后,施工现场的实际情况也会对压实设备的选择产生影响。施工现场的环境条件、交通状况、施工场地大小等都会限制设备的选择和配置。因此,在选择压实设备时,需要充分考虑施工现场的实际情况,选择适合的设备类型和数量,并进行合理的组合和配置,以满足不同施工需求。

### 3.3 压实工艺控制

压实工艺控制是确保路基路面压实质量的核心环节。在压实施工过程中,各项工艺参数的严格控制对于实现均匀、有效的压实至关重要。首先,压实次数的控制是关键之一。过少的压实次数可能导致土壤未达到设计要求的密实度,而过多的压实次数则可能破坏土壤结构,降低其工程性能。因此,必须根据土壤类型、设备类型和施工要求等因素,合理确定压实次数。在压实过程中,还应对每次压实的效果进行实时监测,确保达到预期的压实效果。其次,压实速度的控制也十分重要。适宜的压实速度可以提高压实效率,同时保证压实质量。过快的压实速度可能导致土壤颗粒间的空气无法及时排出,从而形成“气垫”现象,影响压实效果。相反,过慢的压实速度则会降低施工效率,增加成本。因此,必须根据设备的性能和施工条件,合理调整压实速度。对于振动压路机等振动设备,振动频率和振幅的控制也是关键。适宜的振动频率和振幅可以使土壤颗粒产生共振,从而加速颗粒间的重新排列和密实。然而,过高的振动频率和振幅可能导致土壤颗粒的破碎和液化,反而降低压实质量。因此,在使用振动设备时,必须根据土壤类型和施工要求等因素,合理选择振动频率和振幅。在压实过程中,还应根据实际情况灵活调整设备的运行轨迹和压实顺序。例如,在路基的边缘和角落等难以到达的区域,可以采用小型压实设备进行补充压实,以确保每一部分土壤都能得到有效压实。同时,为了避免压实过程中出现的“漏压”和“重复压”现象,可以对压实区域进行明确的划分,并设置相应的压实标记。

### 3.4 压实质量检验

压实质量检验是路基路面压实施工的最后一道关

卡,旨在确保压实效果满足设计要求,保障路基路面的稳定性和耐久性。为了进行全面而有效的检验,必须采用科学的方法和严格的流程。首先,密实度试验是检验土壤压实效果的重要手段。环刀法和灌砂法是常用的密实度试验方法。环刀法通过测定环刀内土壤的干密度来反映土壤的密实程度,操作简便快捷,适用于现场快速检测。灌砂法则是利用标准砂填充被压实土层的空隙,通过测量填充砂的体积和质量来计算土层的密实度,该方法精度较高,适用于关键部位的精确检测。通过这些方法,可以准确地检测出土壤的密实度是否达到设计要求,及时发现并处理压实不足的问题。其次,强度试验是评估路基路面承载能力的关键环节。弯沉试验和承载板试验是常用的强度试验方法。弯沉试验通过测量路面在标准荷载作用下的弯沉值来评估路面的承载能力,该方法能够反映路面的整体强度性能。承载板试验则是在路基或路面上放置一刚性承载板,通过逐级加载并测量承载板的沉降量来确定路基或路面的承载能力,该方法适用于评估局部区域的强度性能。通过这些试验,可以全面地评估路基路面的承载能力,确保其满足设计要求和使用寿命。在进行压实质量检验时,还应注意以下几点:一是要合理安排检验时间和频率,确保在关键施工阶段和重点部位进行及时的检验;二是要规范操作流程,确保试验数据的准确性和可靠性;三是要对检验结果进行全面的分析和评估,及时发现并处理问题,确保路基路面的质量。此外,随着科技的不断进步,一些新的无损检测技术也逐渐应用于路基路面的压实质量检验中,如超声波检测、探地雷达等<sup>[4]</sup>。这些技术能够在不破坏路面结构的前提下快速获取路基路面的压实质量信息,为施工质量控制提供了更为便捷和有效的手段。

### 3.5 压实后处理

压实施工完成后,后处理工作同样至关重要,它关乎整个工程的质量、美观度以及使用寿命。这一阶段的工作涉及多个方面,需要细致入微地进行。首先,施工现场的清理是首要任务。这包括清除剩余的土壤、石块、杂物等,确保施工区域内的整洁。同时,对于不再使用的施工设备、工具等,也应及时撤离现场,避免造成不必要的障碍或安全隐患。清理过程中,还应注意对现场环境的保护,避免扬尘、污水等对周边环境造成污

染。其次,路基路面的修整工作也必不可少。这一阶段主要是对压实后的路基路面进行精细处理,修复表面的凹凸不平、裂缝、坑槽等问题。修整过程中,可以采用人工或机械方式,根据实际情况选择合适的方法和材料。例如,对于较小的凹凸不平,可以使用填补材料进行找平;对于裂缝,则需要进行灌缝处理。修整后的路基路面应达到平整、顺滑、美观的要求,提高行车的舒适性和安全性。同时,路基的排水设施的检查和维护也是后处理工作中的重要一环。路基的排水性能直接关系到其稳定性和使用寿命。因此,必须对路基两侧的排水沟、排水管等排水设施进行全面检查,确保其畅通无阻。对于堵塞或损坏的排水设施,应及时进行清理和修复,确保排水系统的正常运行。这样可以有效防止雨水、地下水等渗透进入路基,避免因水损害而导致的路基路面破损、沉降等问题。最后,验收工作是压实后处理的最后一道关卡。这一阶段主要是对路基路面的各项指标进行全面检测,确保其符合设计要求和相关标准。验收过程中,应严格按照相关规范进行操作,对路基路面的平整度、密实度、强度等关键指标进行检测和评估。对于不符合要求的部分,应及时进行整改和处理,直至达到验收标准。同时,还应整理好相关的施工记录和检测报告,为后续的工程维护和管理提供依据。

### 结语

随着科技的不断进步和新型材料的研发应用,未来路基路面压实施工技术将朝着智能化、高效化和环保化的方向发展。因此,我们应继续关注和研究新技术、新方法在路基路面压实施工中的应用与推广,为提升公路工程建设质量做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]陈笛.公路工程路基路面压实施工技术要点分析[J].砖瓦,2020(12):170-171.
- [2]魏家骏,纪旭.浅谈公路工程中路基路面的施工技术[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):39+41.
- [3]余武雄.探讨公路工程路基路面压实施工技术[J].黑龙江交通科技,2020,43(11):55-56.
- [4]张开路.公路工程路基路面压实施工技术措施[J].工程技术研究,2020,5(21):51-52.