

公路工程路基路面压实施工技术的有效应用

廖建华

四川省交通建设集团有限责任公司 四川南充 637600

摘要: 在当代的交通基础建设中,公路工程扮演着至关重要的角色,其工程质量和安全性对于确保广大人民的出行安全和生活便利性起到了不可或缺的作用。因此,加强公路工程施工管理,提高其工程质量具有非常重要的意义。在公路工程建设过程中,路基和路面的压实工作是一个至关重要的环节,它直接决定了公路的使用寿命和性能表现。文章将围绕压实施工技术在公路工程路基路面中的有效运用展开论述,希望能够对公路工程质量的提升起到有益借鉴作用。

关键词: 公路工程;路基路面;压实施工;技术应用

引言

交通运输行业的发展给公路建设带来有价值的机遇,但是也会带来很多挑战,会影响建设的质量。其中,路基路面就是确保工程质量的重点组成部分。路基与路面压实施工作为公路建设的关键环节,压实质量好坏直接关系到整个项目的施工效果。要想确保公路工程的整体品质和使用寿命,就必须要做好公路工程施工路基路面夯实施工技术的运用研究工作。实际施工过程中要结合项目具体情况对压实技术进行明智选择,保证各项施工技术流程能够科学实施,从而为公路工程高质量建设奠定了牢固基石。

一、公路工程路基路面压实施工意义

1. 提高路基面平整度,保证行车舒适性

公路施工原材料质量和压实施工工序均是影响路基路面平整度的重要参数,若未科学落实压实工序,可能导致路基填土高度存在差异,影响路基面平整度以及车辆通行舒适性。因此应予以高度重视路基面压实技术要点,严格依照规范标准流程强化平整度控制,使用3m直尺对路基面平整度进行检测,对于不合格的区域予以修补,提高路基面平整度,保证行车舒适性。

2. 保证路基路面结构强度及稳定性

严谨落实路基路面压实施工工艺,完成工程建设碾压任务能够确保路基路面强度满足施工规范要求。随着当前公路交通事业的快速稳健发展,公路工程建设里程也呈现逐年上升趋势,据国家统计局数据显示,2017年、2018年、2019年、2020年我国公路总里程分为477.35万km、484.65万km、501.25万km、519.81万

km,2017年至2020年公路总里程增长率为8.89%。在车辆长期荷载下,易被诱发裂缝、沉陷等一系列病害,导致路基路面结构强度受损。因此,应当高度重视压实施工,保证路基面结构强度,推进公路工程建设发展。此外,通过落实压实工艺,缩小路基路面填筑材料间的空隙,提高结构稳定性,避免地下水或地表雨水下渗而导致路面结构损坏,使路基面能够承受车辆运行荷载。

二、影响公路工程路基路面压实施工技术的主要因素

1. 施工方法选取不当

部分施工方所采用的压实施工方法缺乏有效性与可靠性,不符合实际情况,存在应用成本过高、技术资源消耗量大等问题。参与施工的工程师与设计师必须基于外部环境变化,协调应用多种施工方法,确保施工质量合格。然而,个别设计人员不了解实际土壤环境,在建造方案中设定了较高的压实施工速度,致使未能充分地将压实作用力传导到路基下方,导致不同深度土层与材料层的碾压程度出现差异;或者碾压设备行进速度过慢,长期停留于某一路段缓慢施工,致使路面在反复碾压下发生形变,路段底层材料的承载能力下降,材料密度过大导致土层板块化,形成底部硬块和难以去除的车辙印迹。压实施工中各项影响因素具备复杂性,必须进行严格的人为调控,灵活调整各项作业参数,将碾压速度控制在合理范围内,摒弃传统的短平快施工方法。例如,在进行碾压施工过程中,技术人员必须严格遵循标准流程,首先碾压道路两侧载重能力较差的边缘部分,进行先轻后重的低频率碾压,然后碾压道路中间载重能力较强的部分;在碾压承载力较差的构件接缝上方路面时,

必须使用小型手动压实设备，细致而充分地进行碾压，以消除混凝土构件与路面沥青层之间填土的高度差异。

2. 材料含水量带来的影响

为消除不稳定因素，提升路基路面压实效果，技术人员应把握质量控制要点，结合自身工作经验，分析造成路面平整度下降、集料膨胀的内在因素，针对不同路段开展分层次的含水量检测活动，评估路基内部混凝土构件、路面填料以及沥青层中的水分含量。路基路面结构中如果含水量过高，则所含有的水分会在压实施工过程中，因受到巨大压力而被挤出含水层，被挤压出的水分会发挥润滑作用，使路面材料颗粒之间的摩擦力减少，从而消除沥青层与集料层之间的阻力，导致应力传导效率下降，集料层与填料层之间容易产生孔洞，影响路面结构的稳定性；路基路面结构如果含水量过低，则在碾压过程中会因路面材料密度增加、阻力增大而出现水分分离析现象，导致路面发生龟裂现象，严重影响公路正常使用。含水量发生剧烈变化后，材料层阻力会发生同步波动，导致路基路面的稳定性下降，个别持续承受外部压力的路段会发生形变或坍塌。受混凝土基本物理属性影响，被碾压路面材料中含有的水分会转化为湿度较大的空气，并涌入路基底部构件中，让混凝土构件的接缝处承受过大压力，冷湿空气会膨胀并挤压接缝部分，导致路基产生水平方向位移和路面结构稳定性下降，从而出现路面两侧凸起、中间凹陷的现象。

三、公路工程路基压实技术

1. 压实施工方案制定

路基压实施工水平与质量控制受到多方面因素的影响，具体涉及压实功能、土体级配、土体含水量、土力学性质、底层强度等，并且在上述因素的综合作用下增大路基压实难度。所以为促进路基压实施工的顺利开展，需在准备阶段通过试验段测试来科学制定施工方案。要求人员在制定方案时，重视对试验段施工相关参数信息的充分参考，并确定在固定条件下符合质量标准所需的压实次数与厚度控制，即对碾压次数与铺层厚度比最大值的计算与分析。为保证试验段施工符合客观、准确要求，需在测试前从整体中择选断面、地质均有代表性的路段，并将试验段施工长度控制在 $>100\text{m}$ 范围内。

为最大化发挥出试验段施工对压实方案制定的最大参考价值，需在施工时遵循以下几点：（1）在确定土样的前提下，依托于重型击实试验对土体最佳含水量、最大干密度进行测试，并以曲线绘制的方式来体现二者关系。（2）基于对含水量、干密度数值的计算，为路基土

层含水量控制提供参考。（3）依据工程建设要求进行碾压次数、铺层厚度的确定，一般情况下，对于铺层厚度的确定，要求人员充分参考土质情况、压实设备功能等，为保证压实层保持在匀质状态，可在试验期间以 30cm 为基准进行松铺厚度控制。（4）依据路基土质不同来确定碾压次数，如黏性土质需适当增加碾压、压实次数，而砂性土则可依据相关要求适当减少压实次数。（5）在保证试验段施工顺利开展的前提下，依据对相关结果的分析来制定压实方案，并对压实施工期间土体含水量、碾压次数、松铺厚度等参数加以科学确定。

2. 合理选择压实机械设备

通常情况下，施工人员需依据土壤性质、特性的分析来选择压实机械设备。例如公路工程所在地以砂性土为主，适用压实设备包括夯压机、振动压路机，而光轮压路机的使用效果不佳。若公路工程施工区域以黏性土为主，适用压实设备包括振动压路机、夯压机等。需注意，为保证压实效果符合公路工程建设要求，务必做到根据土质情况的分析来选择最佳压实设备。

3. 含水量检测与控制

路基碾压效果直接影响到公路工程路基稳定性的控制效果，而路基碾压效果则与含水量控制之间存在密切关联。所以为获取最大干密度，需在压实施工时重视对土体含水量的优化控制。在实际施工期间，需以试验确定最佳含量为基准，对实际含水量适当提高，并将提高程度控制在 1% 范围内，以保证土体含水量控制符合压实施工要求。对于含水量的计算，要求相关人员在充分采集数据信息的前提下，借助专业公式来计算路基实施加水水量。另外，可在取土前 1d 在土坑内进行适量水的浇洒，以保证土体内水资源得到充分且均匀的渗透。或者是在路基填筑路基土后借助水车设备进行高效浇洒，借助机械设备搅拌处理后将土体含水量控制在最佳状态。

4. 碾压施工

为保证碾压施工高效、高质开展，需在施工前再次进行含水量检测，确保检测结果符合标准后方可继续开展碾压施工。初期碾压阶段要求人员控制压实设备匀速、缓慢前进，以 4km/h 为基准来控制行驶速度，碾压顺序则以从两边至中间为参照，并按照由内至外的顺序对小半径曲线段进行压实处理。若压实施工采用振动压路机设备，其横向接头位置的重叠需控制在 $0.4 \sim 0.5\text{m}$ 范围内。若压实施工采用三轮压路设备，其接头重叠宽度需控制在后轮宽 $1/2$ 左右。对于压实路段纵向重叠的控制，

则需以1.0 ~ 1.5m为基准。要求人员在压实施工时秉持着全方位、无死角的原则，确保能够对所有位置进行均匀碾压。若借助振动压路机对公路工程路基进行压实，需在实施静压的基础上，保持速度由慢变快、振动由弱变强的趋势对路基进行有效压实。若路基压实路段存在大型车通过的情况，则可在合理规划线路的前提下，借助大型车辆来提升公路路基的压实效果，充分利用其大轴载来加强路基压实质量控制。需注意，若压实路段内大型车辆频繁行驶，随着时间的延长极易对公路路基造成过度碾压，对此可结合实际情况的分析，利用科学规划方案让大型车在公路路幅宽度内保持匀速、有序形式，实现对路基压实效果的强化控制。

四、公路工程路面压实技术

1. 普通沥青面层压实

一旦普通沥青面层混合料的摊铺工作完成，如果没有出现明显的质量问题，那么就可以开始进行碾压操作，具体包括初压、复压和终压三个阶段。在执行初压和复压操作时，通常会使用双钢轮压路机，并采用梯队方式进行压实。在对上层进行压实的过程中，我们必须始终关注压实度的变动，不仅要确保达到压实的标准，还需防止因过度的碾压导致集料损坏或出现弹簧的问题；在压实过程中，压实设备不应随意改变方向、制动或在中途停滞。在使用压实机具进行多次交替压实的过程中，前后两个压实机具的停止点之间需要保持至少10m的距离，同时也要确保与压实起始线之间的距离至少为3m。混合物的温度绝对不能超出60℃的范围。在施工过程中，还需要实施有力的策略，以防止油料和其他杂质，如汽油或润滑油，落到基层混合料的外层。

2. 路面基层压实

基层的压实技术必须获得相关监理人员的同意，否则在施工过程中是不被允许使用的。当基层的摊铺工作完成后，如果实际的含水量比实验确定的最优值高出0.5% ~ 1.0%，那么就可以开始全宽压实，具体的压实段落长度是根据实际气温条件来确定的。压实设备通常包括吨位在18 ~ 21t范围的三轮压路机和能够产生40t或更多激振力的振动压路机。此外，还需要使用吨位不低于25t的胶轮压路机来进行柔性的碾压操作。不管使用哪种压实设备，碾压的厚度都应该严格控制在200mm之内。在施工过程中，务必避免使用薄层贴补方法来实现平坦化。在开始正式的碾压过程后，首先使用钢轮压路机进行一次稳压，接着用振动压路机连续碾压3 ~ 5次，最

终采用胶轮压路机进行碾压，碾压的次数需要通过试验段的施工来确定。

在进行基层压实的过程中，有几个关键点需要特别注意：首先，摊铺和整形完成后的基层混合料需要在全宽范围内进行碾压以达到密实的效果；其次，在必要的情况下，可以对混合料进行晾晒或者洒水进行闷料处理，以满足碾压所需的水分含量；在压实路段，所有的压实设备都不应进行调头或急刹车操作，因为这可能会对未完全成型的基层造成损害。在压实的过程中，压路机的轮迹应该有大约一半的轮宽重叠，以确保整个压实层在宽度和厚度上都满足预定的压实标准。除了这些，所有的作业表面都必须使用胶轮压路机进行最终的压实，这样可以避免在基层压实完成后出现一些微小的裂纹。

结语

随着社会生活水平的持续提升和社交活动的增多，城市交通网络的承载能力逐渐增强，这也使得城市的营和管理问题日益凸显，从而对项目的建设的质量提出了更为严格的标准。路基和路面不仅构成了公路工程的核心部分，同时也是确保道路交通功能正常运行的关键基石。路基和路面的施工质量好坏，不仅直接影响到整个项目的运行效果，还会间接地决定项目的使用寿命和经济回报。因此，在进行公路建设时，必须对路基和路面的压实施工技术进行严格控制，对那些存在缺陷的施工方法进行优化，并对每一个施工步骤进行持续的实时监控，从而真正提高路基和路面的施工品质，使我国的道路建设达到更高的标准，并为国家的进步做出积极贡献。

参考文献

- [1] 蒲鹏. 公路工程项目路基路面压实施工技术分析[J]. 城市建设理论研究, 2023(14): 109-111.
- [2] 禹柯. 公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J]. 城市建设理论研究, 2023(13): 110-112.
- [3] 周永兴. 公路工程路基路面压实机械施工技术措施探讨[J]. 中国设备工程, 2023(5): 200-202.
- [4] 欧阳夏龙. 公路工程建设中路基路面压实施工的技术要点[J]. 运输经理世界, 2023(4): 28-30.
- [5] 周祥鹏. 浅谈市政道路路基路面压实施工技术[J]. 城市建设理论研究, 2022(36): 151-153.
- [6] 戴岩. 市政道桥工程路基路面压实技术分析 with 思考[J]. 黑龙江环境通报, 2022(4): 136-139.