

交通工程路基路面压实施工技术研究

王璐

胶州市交通运输局

摘要：交通工程是保障民生和经济发展的重要工程类型之一，在现代社会中有着相当重要的意义。特别是我国幅员辽阔，自然环境多样，而交通工程也就成了串联城市和地区的主要方式。而交通工程的路基路面压实施工，是确保交通工程耐用性和寿命，确保其长时间正常运作并为人们提供便利的重要技术。本文将围绕着路基路面压实施工技术展开深入讨论，探讨相关施工技术应当如何良好地进行，以供相关人员参考与讨论。

关键词：交通工程；路基路面压实；施工技术；技术研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.14.057

交通工程对于每一个国家而言都意义重大，特别是对于我国而言，公路交通更是将全国各个区域串联在一起的最重要交通网络，它不仅是人们最便利的出行手段之一，同时也是货物运输最主要的手段之一，在我国的经济的发展上有着重要的推动意义。同时公路交通在城市发展和规划上也有着至关重要的意义，良好的公路交通工程规划是一座城市为市民提供便利和优质出行服务的集中体现。

而路基路面压实施工是道路工程施工中最为重要的要点之一，有着不可或缺且无法替代的重要性，也是确保道路工程能够长期服务于民众的关键所在，因此是道路工程建设过程中相关人员所必须关注的重点。

一、路基路面压实施工技术的重要性

路基路面压实施工作为道路工程最为重要的施工环节之一，其重要性与作用主要体现于以下几个方面：

首先，路基路面压实是提高路面的稳定性和承载能力的重要手段，路基路面压实可以增加路基和路面的密实程度，而密实程度良好的路基与路面能够更好地承受交通负荷、并减少路面变形和破坏，这对于确保道路安全顺畅和承担车辆及行人交通需求而言是相当重要的。

其次，良好的路基路面压实施工能够有效地减少路面在使用过程中出现沉降，路面沉降指的是由于松软的地质条件或地下水问题、松散的路基材料和车辆荷载等因素而引发的路基和路面下陷，通过路基路面压实作业能够减少材料、土壤等之间的缝隙，提高荷载并有效避免沉降问题。在减少安全隐患的同时，也能更进一步提高驾驶的舒适性。

第三，道路工程绝大部分都处于露天的自然环境下且时刻受到人类交通运输行为的影响，而经过充分压实的路面则能够良好地抵御气候变化和车辆交通的影

响，减少路面损坏的频率，对于路面后期的养护而言有着能够降低成本的重要作用，而且能延长道路的使用寿命。

第四，最后，路基路面压实在行车安全性上也有着重要意义，充分压实的路基和路面能够提供良好的摩擦力和抓地力，并减少车辆行驶过程中打滑和失控的风险，从而提高车辆操控稳定性并减少制动距离。

综上所述，路基路面压实施工，在道路交通工程中的作用是综合且全方位的，同时也是保证道路工程质量，保障群众出行安全，提供优质交通服务所必不可少的重要一环。

二、路基路面压实施工的影响因素

路基路面压实施工，严格来说是一种基于自然环境的施工过程，特别是对于路基压实而言，路基底层往往直接接触地面或地基，因此也直接受到自然环境的影响。而影响路基路面压实施工的因素，主要包含以下几个部分：

（一）路基路面压实施工受土壤类型影响

路基路面压实施工受到土壤类型的影响，首先是不同土壤类型的压实效果不同，对压实施工的响应不同，黏性土壤通常具有较高的可塑性和可压缩性，因此需要更多地压实工作以达到所需的密实度，因此需要更多地压实能量和压实次数。而砂质土壤和砾石土壤的压实效果较好，需要的压实次数往往相对较少。其次，土壤的湿度和含水量也对路面压实施工有着一定的影响，湿度较高和含水量较高的土壤更易于塑性变形，往往需要更多地压实工作。而含水量较少的土壤，需要的压实作业工序也相对较少，但无论是含水量过高或是过低，都有可能造成压实困难或效果不佳，因此在路基路面压实施工的过程中根据土壤类型和含水量确定水分控制措施是非常重要的。

（二）路面路基压实施工受压实工艺和设备的影响

路基路面压实施工往往也会受到压实工艺和设备的影响，首先是压实方法，不同的压实方法适用于不同类型的土壤和路面路基结构，路面路基压实施工时往往要根据实际施工需求选择不同的压实方法。其次是压实设备，压实设备的类型、规格和性能对压实效果具有重要影响，不同设备具有不同的振动频率、振幅、轮胎和辘子的形状与重量，都会直接影响土壤的压实效果，选择适当的压实设备可以应对不同的土壤类型和路面路基结构需求，还可以提高压实效果和施工效率。再次是压实参数，压实参数包括施工速度、压实次数、压实层数甚至是施工温度，施工速度过快可能导致压实效果不佳，过慢可能造成时间浪费。压实次数和压实层数是保证土

壤达到特定密实度的必要前提，而压实温度是沥青路面压实时所必须考虑的重点之一。

（三）路基路面压实施工受地下水的影响

地下水同样会一定程度上影响路基路面的压实施工，首先地下水会影响到土壤的湿度和压实性能，其次地下水的存在决定了路基路面压实施工的工作条件，决定了压实施工是否要采取一定的排水措施。最后，在部分情况下地下水的存在可能会对施工时间产生一定的影响，比如说在地下水位较高的地区，施工可能需要等到地下水位较低时进行，从而减少土壤湿度对压实施工的影响。

三、路基压实施工技术的实际应用

（一）路基压实施工地土壤准备

路基压实的土壤准备工作是路基压实施工的第一步，其主要目的是确保施工过程中土壤的适宜性和压实效果，在土壤准备方面往往有以下几个步骤：首先是要清理施工区域的杂物和植被、大块岩石、混凝土碎片和其他障碍物，以免杂物和障碍物影响土壤的均匀性和压实效果。其次是要平整土壤的表面，清除掉土壤表面的凹凸不平以及松散的土壤，确保土壤表面平滑，没有明显的高低差。有时在土壤准备环节还需要根据设计要求对土壤的厚度进行调整，也就是说在土壤准备时可能需要进行土方开挖或是填土，以确保土壤能够达到设计要求的路基高度。在填土的过程中，应当充分以设计要求为依据，并按照规定的层厚进行填土，同时确保每层夯实到要求的密实度。

再次是要控制土壤的含水量，含水量过高可能致使土壤变软，难以压实形成稳定路基，含水量过低则会导致土壤干燥，难以形成均匀的密实度。在含水量调整上，含水量较低时可以使用湿润法，即使用喷水设备和喷水车等方式将水均匀地分布在土壤表面，并进行充分混合后静置。而含水量过高时可以用干燥法调整，即通过风力或排水系统快速蒸发水分并改善土壤排水能力。

最后，在进行路基压实施工前也要对土壤的初始密度进行调整，而这些调整往往可以用填土、夯实或刨平等方法来实现，以便为后续的压实施工提供良好的压实基础，确保施工能够顺利推进。

（二）路基压实施工设备的准备

在路基压实施工中选择和准备合适的设备是确保施工顺利进行的必要前提，常用的路基压实施工设备包括压路机、静压路机、压实板和其他土方机械等。压路机可以通过碾压和振动的作用，用重型辊筒在土壤表面施加压力，使土壤之间产生相互作用和排列，并排出土壤中的空气，从而提高土壤密实度。常用的压路机有单钢轮压路机和双钢轮压路机，前者通常用于路基的碾压，后者则常用于小面积，土壤的压实。另外还有振动压路机，主要适用于黏性土壤和含水量较高的土壤。而静压路机能够利用静态压力，对土壤进行压实，通常由重型钢板组成，可用于较大面积的土壤压实。除此之外，压实板也是路基压实施工中常用的设备之一，其是一种小

型的压实设备，通过震动和重力来压实土壤，相较于压路机而言，具有更高的机动性和灵活性，可用于边沟、边坡、管道周围等压实，通常配合压路机进行协同工作。最后，路基压实施工中也经常用到测量和监测设备，如土壤含水量测试仪、密度计等，用于对路基压实工作的监测和控制。

（三）路基压实施工的压实过程

常用的路基施工压实方法通常包括振动压实和静压压实，振动压实是通过振动压路机等设备产生的振动，使土壤颗粒重新排列和紧密堆积，从而提高土壤的密实度。这种压实方法更加适用于细颗粒土壤和粉质土壤。而静压压实则是通过静态载荷使土壤发生变形和压实，它能够将土壤颗粒间的空隙压紧从而形成更加密实的路基土体。静压压实的适用范围更广一些，且尤其适用于相对较黏性的土壤。在具体的压实方式选择上，施工单位要根据施工需求和土壤性质进行针对性的选择，也可以采用振动静压联合压实的方式尽可能地提高路基的压实效果。

在进行振动压实时，施工单位需要注意以下几个关键参数：首先是振动频率，不同的土壤类型和压实的要求对设备的振动频率也有不同的需求，一般来说在路基振动压实中常用的振动频率介于20~50赫兹之间，但同时也会受到土质的影响，较细颗粒的土壤可以采用较高的振动频率，而较粗颗粒的土壤需要振动频率则较低。其次是振动幅度，振动幅度需要根据土壤类型、土壤湿度和压实度来进行调整，较大的振动幅度能产生更大的震动位移，使土壤更加紧密地排列，达到更高的密实度，但同时也要考虑到设备损耗、工程要求和土壤承载力，因此沙土、粉土等细颗粒土壤的振动幅度通常相对较大，在1mm至2mm之间。而粗颗粒土壤如砾石或粗砂土等，一般振动幅度较小，在0.5mm到1mm之间。需要注意的是，振动压实还需要考虑土壤湿度，有时土壤湿度较高，振动幅度过大可能会导致土壤液化，会溢出。

而在进行静态压实时，施工单位需要注意的关键参数有以下几点：首先是静态载荷，即施加在土壤上的垂直力。其取决于工程的要求和土壤类型。一般来说粉状土壤颗粒间接触面积较大、压实要求较高，载荷在100kPa到500kPa之间，而砂质土壤相较于粉状土壤压实要求较低，静态载荷要求在50kPa到200kPa，黏性土壤具有黏性和塑性，压实时会发生颗粒间的排列和润滑变形。静态载荷在100kPa到300kPa。其次是要考虑压实时间，压实时间同样取决于土壤类型，同时也与静态载荷和施工速度有关，较软的土壤需要的压实时间可能较长。最后是压实层数，指的是在同一地点反复压实的次数，较软的土壤往往需要更多地压实次数，才能达到所需的密实度，而较硬的土壤则相对较少。

除此之外，无论是动态压实还是静态压实都要充分考虑压实路径和重叠度，路基压实的压实路径往往是从路基边缘开始逐渐向中心方向推进，以确保整个压实区域都被全面覆盖，保证其得到均匀的压实。而重叠度则

指的是相邻压实轨迹之间的重叠部分,通常要保持20cm左右的重合范围,如果在压实过程中出现压实度不足或是漏压等问题,则需要专业人员使用压石板来进行人工复压,以确保整体压实的密度和效果。

最后是压实质量控制,在压实过程中需要通过密度计等设备对压实密度进行实时测量,并根据测量结果不断地调整施工参数和方法,以确保其达到设计要求的压实质量。除此之外也要做好边坡修整、路基表面平整和清理等工作,确保路基的稳定性和外观。

四、路面压实施工技术的实际应用

路面压实施工技术在新建道路施工、道路维护修复和路面改造加固中都有着相当广泛的应用,是道路交通工程中必不可少的一种重要技术。与路基压实施工不同,路面压实施工是在已经形成的路面结构上进行压实,其主要目的也并非提高土层的密实度和稳定性,而是增加路面承载力和耐久性。

(一) 路面压实的准备工作

路面压在准备工作上同样需要清理表面杂物,并保证路面干净整洁,如果是路面修复和维护则需要提前对路面进行修整,包括填补裂缝、修复坑洞和边缘等,为后续压实施工提供良好基础。除此之外路面压实工作需要对基层进行检查和修复,检测基层的稳定性与平整度,并修复和加固基层存在的松散、坍塌和不平整问题。同时路面压实的准备工作还涉及沥青面层处理,针对沥青面层可能需要进行喷涂沥青、涂刷沥青乳液等工序,以增加路面的黏结性和抗水性、提高路面的耐久和抗剥离能力。

(二) 路面压实的设备选择

路面压实的设备选择相比于路基压实往往更加小型轻便,以便于其能够在路面上进行操作,常用的设备往往也包括振动压路机、振动碾压机和轮压机等。由于路面压实面积相对较小,且表层材料较薄,且还涉及路面类型、工程规模、施工条件和经济可行性等因素,因此需要选择适应性强,操作灵活的设备。如振动碾压机就是一种常用于小面积路面压实作业的工具,具有较小的宽度和紧凑的设计,适用于狭窄的施工。而静压机主要适用于对于较薄的沥青路面进行压实,并且能够提供良好的表面光洁度,使得沥青路面更为美观。

(三) 路面压实施工的压实过程

首先,路面压实施工要充分考虑到路面的特点,以确定路面碾压施工的实际方式。碎石路面往往是由粗石子、细石子和填料组成,具有良好的承载能力和耐久性,适用于高强度交通区域。在压实时通常使用振动压路机和静压机。沥青混凝土路面则是一种以沥青为黏结材料的复合材料,耐久性和抗水性良好。在压实时需要使用振动压路机,同时过程中要充分控制沥青压路机的温度,以确保获得较高的密实度。而水泥混凝土则是以水泥为主要黏结材料的路面材料,常常铺设于路面,基层或重要交通区域,在进行压实施工时需要使用静压机

进行压实,过程中需要充分控制混凝土的水灰比、施工时间和养护等要素。而粉煤灰稳定土常用于低强度交通区域或边坡稳定的部位,需要采用振动压路机或静压机进行压实。

路面压实在压实层数控制上比路基压实更多,通常路面包括基层、底基层、中间层和面层等多个层次,每个层次的功能和要求也不尽相同,在压实控制上也存在不同之处。而在路面压实的压实厚度控制层面需要重点控制压石机的振动板或轮胎沉降深度,以实现每次压实厚度的控制。同时在压实过程中要根据路面材料的特性和工程要求,确保每次压实符合施工规范。除此之外,在路面压实施工过程中振动压路机常用的频率约在40~60赫兹之间,相较于路基压实频率通常较高。而压实幅度则往往小于路基压实,通常在0.3mm到0.6mm之间,压实速度相对较快,但具体速度往往取决于路面材料的类型和特征。

(四) 路面压实施工的质量控制

路面压实施工,在质量控制方面其主要目的是保证路面具有良好的承载能力、平整性和耐久性。在具体质量控制方式上,首先要做好厚度测量以确保路面厚度符合设计要求,常用的方法有激光测距仪和探针等,如果存在偏差则需要调整。其次是要做好密实度控制,常用的测量方法包括核密度计、电子密度计等。在平整度的测量上测量方法往往包括激光平整仪和平板振动仪,以确保路面平整度在可接受范围之内。对于某些类型的路面而言还要进行密封性检查,比如说沥青路面,往往需要通过目视检查或水压试验等方法,确保路面有良好的防水和抗渗性能。

结语

综上所述,交通工程路基路面压实施工技术是决定交通工程质量、可靠性和耐久性的重要技术,相关施工单位应当充分重视路基路面压实施工技术的应用,充分发挥其作用和效果,从而实现交通工程水平和质量的进一步提升。

参考文献

- [1] 陈高峰. 交通工程路基路面压实施工技术初探[J]. 智能城市, 2019, 5(24): 167-168.
- [2] 徐淑东, 王超. 交通工程路基路面压实施工技术初探[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(22): 224-225.
- [3] 李西茜. 交通工程路基路面压实施工技术分析[J]. 运输经理世界, 2022(26): 40-42.
- [4] 王琳, 王晓同. 交通工程路基路面压实施工技术初探[J]. 智能城市, 2021, 7(8): 139-140.
- [5] 姚松青. 交通工程路基路面压实施工技术探究[J]. 砖瓦世界, 2023(9): 172-174.
- [6] 王绪宁. 交通工程路基路面压实施工技术策略研究[J]. 城镇建设, 2022(23): 172-174.
- [7] 赵劲松. 交通工程路基路面压实施工技术研究[J]. 电脑爱好者(普及版), 2021(8): 491.