

# 土木工程路基路面施工关键技术探讨

王凡

陕西建工集团股份有限公司

**摘要：**城市化建设不断加快，交通行业发展态势良好，在此背景下，道路施工质量与效率在不断提升。在交通土木工程道路路基路面的完整性、稳固性关系着广大民众的出行安全，决定着交通运输业的发展和社会经济效益的提升。因此，在土木工程施工建设中，必须注重加固路基，做好路面施工设计工作，把握好施工关键技术。本文将综合探讨土木工程路基路面施工关键技术，希望能为道路施工建设提供借鉴。

**关键词：**土木工程；路基路面；关键施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.16.057

对于土木工程来说，路基路面质量决定着道路安全，道路建设取得了可喜的成绩。然而，据调查了解，路基路面施工过程中尚且存在一些问题。路基施工中可能会遇到软土，如果施工操作不规范，很容易引起路基沉降。与此同时，路面病害问题也普遍存在。本文将简单概述土木工程路基路面施工内容，系统分析路基路面施工中的问题，并综合探讨土木工程路基路面施工关键技术。

## 一、土木工程路基路面施工内容

从土木工程施工内容来看，其主要包括道路桥梁施工作业和道路桥梁质检作业，这必然涵盖了道路路基施工和路面施工等。随着交通建设工程的发展和新材料的广泛应用，道路施工技术在不断优化，新型环保路面应运而生，路基结构更加稳固。运用先进的施工技术开展路基路面施工作业，能够降低病害发生率，缓解热岛效应，赋予路面以降噪能力，提升路面环保效果。从土木工程路基路面施工内容来看，路基施工作业主要包括前期准备工作、路基集料填筑、路基压实等。路面施工作业则包括路面结构设计、路面摊铺和碾压、路面养生作业以及路面排水设置等<sup>[1]</sup>。做好这一系列作业，方能确保道路施工质量，加固路基结构，避免路基沉降，改善路面，降低病害发生率，维护交通安全。

## 二、路基路面施工中的问题

### （一）路基质量问题

路基质量问题体现在两个方面：第一，软土路基问题。在道路施工中，难免会遇到软土，如果不重视，未采取科学处理措施，就很容易引发软土路基问题，这样的路基压实度不足，结构不稳固，后期必然会沉降，导致路面塌陷，严重影响交通安全。第二，路基缺损问题。如果路基结构缺损，其承受能力必然会降低。据调查了解，在部分土木工程项目施工中，道路启用不久，路基就出现了严重的缺损问题。引发这种问题的原因如

下：

1) 受外界环境因素的影响，路基施工期间如果遇到雨雪天气，受到雨雪侵蚀，就难免受到一定程度的损伤<sup>[2]</sup>。新修道路启用不久后，就会受到碾压，路径连续受到损伤，路基所承受的压力非常大。

2) 如果施工技术人员不是非常重视路基施工质量，道路工程管理人员没有对路基施工进行有力的监管，未曾严格按照标准要求检验路基性能，这必然无法保障路基施工质量，难以及时发现路基缺损问题。部分施工企业非常关注道路工程成本，注重节省资金，却不是非常注重施工细节，这会在很大程度上导致路基的抗压能力和承载能力不符合标准要求，后期会出现缺损。如果施工企业为了节约施工成本，选购了低价劣质材料，就很容易使路基结构缺损。

3) 在路基压实工作中，如果未能规范操作压实机械，就会导致路基压实度不足，不久就会出现缺损问题，引发各种安全隐患。

### （二）路面病害问题

从整体上讲，路面病害问题主要包括沥青路面裂缝、车辙、路面水侵蚀问题和路面基层被破坏等。如果最初的施工设计方案不合理，使用材料质量不达标，施工工艺存在问题，未做好路面养护工作，就很容易滋生裂缝。从裂缝的形状来看，沥青路面的裂缝大致分为五种：第一，纵向裂缝；第二，横向裂缝；第三，井周环装裂缝；第四，网状裂缝；第五，反射裂缝。这些路面裂缝很容易引发路面沉降问题。

在路面常见病害中，车辙通常出现在新建道路中。在21世纪，城市热岛效应在不断加剧，受高温环境的影响，沥青柔性路面的抗剪能力大幅度降低。与此同时，受过往车辆荷载作用的影响，混合料会向轮迹的两侧拥挤，进而形成车辙，新修路面的抗压能力相对较低，这样很容易产生永久性结构性车辙。如果路面车辙问题严重，必然会影响驾驶安全。从根本原因来看，引发车辙的原因大致分为两种：第一，选用的沥青黏度不符合标准要求，黏结力不达标，这样受到高温环境的影响，就会出现裂缝和车辙。第二，如果新修路面严重超载，必然会导致车辙。

引发沥青路面水侵蚀的原因是多方面的，如果沥青集料配置不当，未做好路面养生工作，在路面养护期间，没有实施完善覆盖，导致新修路面受到雨水冲刷，就会导致路面水侵蚀问题，致使路面结构的抗剪抗压能力严重降低。

从路面基层破坏因素来看，基层结构是为路面结构

的重要承重层，关系着整个道路的使用寿命。如果刚性或者半刚性基层遭到破坏，维修工作就非常困难。如果最初选用的路面结构基材料松散，结硬度不足，弯沉不符合标准要求，就会导致基层病害问题。

### （三）道路排水问题

在道路施工中，必然会涉及排水问题，如果在施工期间，未曾安装好排水管道，就无法及时排出雨水和施工用水，一旦路基路面被水侵蚀，其质量与功能必然骤降。从水文条件来看，在道路基础土层结构内，因为土质不同，所以土壤的含水量存在明显的差异。如果在施工前期的勘察工作中，未曾仔细检查土壤含水量与土壤的性质，勘察结果不准确，就无法制定完善的排水方案，一旦路基路面的实际含水量超过了标准范围，随着后期雨水的持续渗入，路面结构会受到严重侵蚀，很容易引发塌陷问题。

### （四）边坡问题

在土建工程施工建设中，边坡塌陷与滑坡问题时有发生，其主要诱因是土质不符合标准要求，施工技术不达标。如果在正式开展道路施工作业前，没有采取科学合理的技术措施对土质进行有效处理，就会导致比较松软的土层在道路后期使用过程中逐渐下滑，滋生滑坡与塌陷问题。

## 三、土建工程路基路面施工关键技术

### （一）做好前期准备工作

优化土建工程路基路面施工关键技术，首先要做好前期准备工作，制定合理的施工技术方，备齐物料。一般来讲，在施工前期准备工作中，必须做好两项作业：

第一，做好道路测量工作。通常，在测量工作中，不仅要标定道路中线，做好相关恢复处理工作，而且要认真检查道路横断面，进行全面分析，做好二次补充测量工作，科学设置水准点。此外，需要对水准点实施二次检查，根据施工需求做好桥涵位置的预留工作。

第二，在边坡位置做好路基放样工作。从工作流程来看，在路基放样过程中，首先要明确道路中线的中点处，科学界定挖设深度与填料厚度。其次，要对横截面的具体高度进行明确，清楚标识横截面上的不同点位。再次，要谨遵施工方案中指定的路基边坡率，对边坡的实际位置进行准确定位。

### （二）优化路基填筑工艺

谨遵土建工程建设标准，确保路基结构安全，必须着重优化路基填筑工艺，做好分层施工作业，确保每一层土壤填筑质量能够达到标准要求。在具体施工中，施工技术人员首先要科学选用施工机械设备（根据施工需求选择规格、型号与参数适宜的压实机械），做好设备调试工作，控制好路基填筑厚度。一般情况下，需要将路基的填筑厚度控制在30厘米以内。与此同时，要根据路堤的设计宽度值对铺设宽度进行拓展，以此确保路基刷坡过程中有充足的材料，这样也能够为路堤边沿位置

预留相应的压实度，确保机械设备在施工期间能顺利运行。在填筑路基的过程中，必须均匀摊铺材料，先在路堤上铺设好施工材料，接着，借助平地机对材料实施整平处理，这样有助于确保平整度，所产生的横坡也方便后续施工作业。必须注意的是，在土石类基础条件下，不适宜选用倾填施工技术，而是要通过分层填筑完成相关施工作业。在填筑这一类路基的过程中，需要根据压实机械设备的规格、型号与参数来界定填筑厚度，通常，是要将这种路基的填筑厚度控制在30厘米以上、40厘米以内。其次，在路基填筑工作中，要谨遵本项交通工程施工建设标准，控制好断面的宽度，避免在断面宽度符合工程项目的设计标准和需求，避免爆破之后，直接在填筑工作中使用填料，路基填筑石料所选用的石子最大直径不能超过路面的厚度。初步完成路基填筑工作后，就要全面做好路基压实处理作业。如果路基处于软土区域，其含水比例较高，就需要为这种路基设置土工格栅或者填砂砾垫层，做好软土路基处理工作。在特殊区域，路基的压实处理工作难免会遇到困难，此时，就需要根据实际施工需求和标准规范，科学调整检测方案，着重优化路基压实标准。从软土路基压实标准系数来看，如果能够将黏质土的天然稠度控制到1.1以下，整体液限不小于4，路基的塑性指数能达到180以上，就可以满足安全标准要求<sup>[3]</sup>。如果软土路基的土质主要为黄土，其组合结构非常松软，在施工期间和雨雪天气很容易被水侵蚀和浸润，这样就很难做好这种土壤的压实工作。对此，需要对黄土的结构特征进行分析，挖除湿陷土，填筑优质材料，然后按照标准要求进行压实，做好相关质检工作，努力维护路基结构的稳定性和整体安全性。

再次，要确保冲击碾压技术功能得以充分发挥，从而有效加固路基结构，避免后期出现路基缺损与严重的沉降问题。通常，在运用冲击碾压技术压实路基的过程中，必须谨遵施工方案和精确的图纸标识，结合实际情况，先做好冲击压力的放样试验工作，对最佳冲击压力值进行界定，合理规划压实边界。与此同时，要全面做好施工现场清理作用，按照标准要求，仔细检验地基基础的填料质量，对施工阶段的数据进行精确记录。如果发现存在施工问题，就要立刻采取有效的解决措施。此外，需要在所有施工范围内做好冲击碾压工作，完整收集施工数据资料，有序开展冲击碾压活动，确保道路工程安全质量，努力降低误差。

### （三）设计完善的路面施工方案

设计完善的路面施工方案，优化路面结构，必须做好以下三项工作：

第一，做好路面结构组合设计工作。道路路面大致分为三层结构，下层、中层和表层。其中，下层和中层设计必须注重优化抗裂功能，谨遵抗压标准。表层位于最上层，承受的压力最大，因此，在设计过程中，必须兼顾材料的承受能力，不断改善路面承压功能。

第二,优化路面厚度设计方案、路面厚度设计关系着市政道路的承压能力,在具体设计工作中,需要正确使用三维空间法计算路面的厚度,分析路面承载力,绘制精准的图形,通过均匀摊铺材料来避免路面过于薄。

第三,做好路面基层结构设计工作。从路面结构功能来区分,可将路面分为面层和路基等,路面设计人员需要结合不同层面的安全质量需求做好路面基层结构设计工作。因为过往车辆的轮胎会在路面上产生大小不同的摩擦力,进而逐渐生成长方形,如果荷载比较大,印迹就更为明显。反之,如果荷载比较小,印迹则相对模糊。因此,作为设计人员,需要根据路面荷载、路段交通量以及荷载对路面的影响完成路面基层设计工作。在具体设计过程中,设计人员必须全面兼顾路面的整体强度,对路面设计质量影响因素实施深度分析,根据实际情况对路面压实后的效果进行预测,协同施工人员控制好施工进度,减少施工作业难度,避免因应力引发的裂缝病害,努力提高基层结构设计质量,确保路面的安全性和整体稳定性。

#### (四) 做好沥青路面摊铺作业

在沥青混凝土路面摊铺过程中,要严格依据路面厚度完善施工方案。在正式施工期间,做好沥青集料摊铺施工作业,设计人员要协同施工技术人员严格验收道路的横坡、标高参数和弯沉值,如果发现实际参数不符合标准要求,将就需要立刻对道路的横坡与标高进行修整,确保符合标准参数要求。在材料运输过程中,需要保持车辆的清洁度,以免运输车辆内的杂质影响沥青集料质量,为运输车厢内安置保温层,避免沥青发生凝结。同时,要注意控制好运输距离,车辆行驶速度应平稳,以免远距离运输和剧烈摇晃导致沥青集料发生氧化。在具体铺筑过程中,要选用型号正确、功能适宜的摊铺设备、碾压设备和材料运输设备。完成沥青路面摊铺作业后,就进入了碾压阶段,和其他施工环节相比,碾压施工技术要求的难度更高,因而,在碾压施工环节,必须由专业技术人员和管理人员共同完成,及时规范施工操作,避免出现人为性失误引发的质量问题。如果碾压操作不当,就很容易使水泥稳定碎石材料发生离析问题,道路基层内部的水分也会因此大量流失,严重影响碾压质量,很容易导致道路出现裂缝。初步完成碾压施工作业后,施工技术人员要认真检测已经铺筑好的稳定料,对材料的含水量进行严格检查,如果碾压时的材料实际含水量比较低,就要及时洒水。另外,在碾压过程中,如果部分区域发生了离析问题,就要及时清除这部分材料,为施工质量提供充分的保障。

#### (五) 做好路面养生工作

路面基本工序是配料、运输、摊铺和碾压,完成一系列工序后,就要在7到14天的时间内实施稳定静置,对路段进行封闭管理,禁止过往车辆碾压,以免路面过早出现车辙问题和裂缝。同时,要兼顾道路所处环境和当地天气变化等因素的影响,如果天气炎热干燥,就需

要及时洒水,做好路面保护工作,用塑料薄膜或者土工布覆盖新修路面,这样能够有效避免路面因为温度过高而开裂。

#### (六) 优化路面排水技术

优化路面排水施工技术,路面道路被水侵蚀,不仅要安装好排水管道,而且要发挥铺砌施工技术的作用,做好相关防水工作。与此同时,需要为路面设置边沟,这样有助于截水,缓解道路不畅问题。目前,在道路施工中,最常用的排水技术有两种,一种是集中排水技术,另一种是分散排水技术。这两种技术各有优势,会根据实际情况需求进行科学选用<sup>[4]</sup>。

#### (七) 改善路面病害防治技术

改善路面病害防治技术,必须针对不同病害问题采取科学的措施。在具体施工中,必须综合考虑周边环境与温湿度对路面施工质量的影响,关注各项参数的变化,以便于在路面摊铺的过程中随时调整相关参数。需要注意的是,沥青路面水侵蚀问题较为常见,也会因此诱发网裂与松散病害,对此,需要及时对冷拌或者热拌沥青混合物实施修复。在运用冷拌或热拌沥青混合物时,需要结合施工技术拟定方案,以此确保修补效果。在基层病害防治工作中,首先要在基层施工前,做好集料配置工作,严格控制配比和细料含量。其次,需要在混合料接近最佳含水量状态下实施碾压工作。如果基层厚度较高,就需要进行分层压实,然后,对压实度实施严格检测。在开展分段施工作业期间,理应在接茬处碾压重叠3到5米。初步完成施工作业后,需要做好养生工作,避免水分散失过快。如果面层结构出现了严重破坏,就要进行彻底性开挖,为水稳基层保证充足的养生时间,做好强度和弯沉检测作业,根据实际需要实施换填工作。

## 四、结束语

综上所述,优化土建工程路基路面施工关键技术,首先要做好前期准备工作,制定合理的施工技术方案。进入施工阶段后,要做好路基填筑与压实作业,避免路基出现沉降。其次,要处理好边坡问题。在路面施工中,要注重优化路面结构与施工技术,做好路面摊铺作业与排水处理作业,科学预防路面病害,做好路面养生工作。

## 参考文献

- [1]王磊.交通土建工程路基路面施工的关键技术探讨[J].居舍,2021(16):73-74.
- [2]宋清峻.交通土建工程中路基路面施工技术要点分析[J].科技创新与应用,2020(35):131-132.
- [3]秦岳.交通土建工程路基路面施工的关键技术分析[J].公路交通科技(应用技术版),2019,15(09):21-22.
- [4]李春丽.交通土建工程路基路面施工的关键技术研究[J].住宅与房地产,2019(16):226.