

公路路基、路面施工工艺及质量控制核心研究

李光睿

(招远市地方公路建设养护中心, 山东 招远 265400)

【摘要】公路工程项目中, 路基路面施工质量至关重要, 其施工成效与施工工艺密切相关, 所以提高路基路面施工技术水平, 是保证公路项目质量核心举措。为保证公路与城市道路满足行车实际需求, 提高车辆通行速率基础上, 增强安全性及舒适性, 要求路基路面不仅具有良好的稳定性、承载能力, 而且拥有良好的耐久性、平整性。因此, 为保证公路路基路面施工质量, 需准确把握施工技术要点, 严控施工各环节, 以及做好组织协调, 确保施工质量达标。本文就公路路基路面施工技术展开分析。

【关键词】公路工程; 路基路面; 施工技术

施工技术作为影响公路路基路面施工核心因素之一, 其直接决定公路使用年限, 需对其加以重视。公路项目施工过程中, 施工周期长, 均为自然条件施工, 易受外界因素影响, 技术控制要点多, 均增加项目施工难度, 导致施工中各类质量缺陷频发。因此, 为避免施工质量不达标, 需准确把握路基路面施工技术要点, 严控施工各环节质量, 保证整个项目施工质量。特别是施工中常见的质量通病, 需根据施工特征, 制定完善的应对措施, 为项目质量保驾护航。

一、公路路基、路面施工特点及其质量通病

路基路面水作为公路施工核心内容之一, 路基作为公路核心结构物, 是严格依照设计路线, 以及线路断面实际需求进行填筑; 路面是基于路基顶面部位, 应用不同材料铺装形成。路面以路基为基础, 坚固且稳定性较高的路基路面, 可持续性承受较大的车辆载荷; 反之, 造成路基路面损伤。公路施工过程中, 由于施工周期长, 涉及人员多、范围广, 易受外界因素干扰, 造成起步施工条件具有一定复杂性, 增加质量通病出现概率, 主要体现在以下几方面: (1) 路面不平整。路面作为公路核心构成, 若其表面出现不平整状况, 导致车辆行驶构成中稳定性难以保证, 存在一定的颠簸感, 不仅对轮胎造成损伤, 而且影响乘车者舒适度。路面不平整核心因素是未正确使用施

工机械, 亦或施工人员未严格依照相关要求操作, 特别是使用压路机压实过程中。(2) 路基塌陷。路基塌陷是公路施工中常见质量通病, 多由于路基存在不均匀沉降形成。路基具体施工过程中, 需确保路基压实度满足标准, 以及排水及时性, 否则易在载荷作用下造成路基出现形变, 导致路基塌陷。(3) 路基完整度不足。路基完整度不足多表现在路面断裂、下沉等, 形成核心因素多为: 一是施工工期紧, 施工质量控制缺乏严格性, 易造成投入使用后出现断裂; 二是施工材料质量不佳, 未满足施工标准; 三是路面后续养护工作不到位, 雨雪天形成裂缝, 大量雨水渗透至裂缝中, 并未采取相应的处理措施, 影响路基使用性能, 进而引发塌陷、断裂等状况^[1]。

二、公路路基、路面施工技术分析

(一) 施工准备工作

全面的施工准备工作, 是路基路面施工核心基础保障, 首要环节便是疏导交通, 布设相应的围栏和交通导航线路, 严格依照项目实际准则完成技术交底, 保证施工人员掌握施工重难点, 以及施工中使用技术要点, 制定针对性解决措施, 责任明晰。由于路基路面施工受外界环境影响较大, 为保证实际施工质量, 应严格依照设计方案做好施工前勘察, 做好人员、机械配置工作, 为路基施工有序推进保驾护航。公路路基路面施工通常包含六大模块, 初期完成施工准备、

地基处理，之后进行边坡码砌、摊铺及压实，最后进行施工质量检验。要先清理施工现场才能开始路基填方的工作。主要清理垃圾、石头、植物及其根部腐化土层。为了阻塞排水管道，需要将清理出来的杂物堆放起来。完成杂物的清理后，需要平整地面并使其的平整度符合铺设的要求，这时才能开始路基路面的施工作业。如果有建筑物存在施工线上，就需要小心地铺设路基，以免破坏建筑物，而且完成施工后还要加固处理好这些建筑物。施工准备工作是公路路基路面施工基础保证，需对其加以重视，一方面材料来源和控制。施工单位正式施工之前，需系统性做好材料来源审核，针对各类材料供应商需系统性审查，选取材料质量有保障的供货商。材料进入施工现场时，应对其数量、规格等进行检查，并做好材料试验工作，保证其质量达标，禁止不合格材料入场。另一方面，机械检查。正常状况下，公路路基路面施工中，需对其机械设备进行系统性检修，针对存在安全隐患应及时维修或更换，确保其不会影响施工进度。

（二）地基处理

地基处理是路基路面施工核心环节之一，由于路基路面施工对地基承载力具有较高的要求，其根据路基路面高度予以变更。一般而言，路基高度保持在10-20m时，承载力要求应超过200kPa；路基高度不超过10m时，要求路基承载力应保持在150kPa、200kPa。为有效保证路基路面承载力满足相关标准，需对地基进行有效处理。地基实际处理过程中，应将其表层淤泥、石牙等清除，保证路基表面的平整度；配合临近永久性排水设施做好地面临近排水，保证路面水流不进入田地、耕地中；农田地段的公路路基，应沿路基两侧布设相应的排水沟，低洼处开挖相应的横向排水沟，便于及时将存留积水排出^[1]。

（三）试验段施工

公路试验段的施工十分重要，需充分结合实际情况，合理选择试验段施工，因此必须要选择可以代表整个地质条件，而且实验路段最好可以超过150m的地段，在试验中用到的材料、机械要与

后期施工的相一致。通过试验段来计算各种压实机对各种填料的所需的松铺厚度以及碾压的次数，甚至还可以确定机械的配套以及施工组织的结构。

（四）路基开挖、填筑与压实作业

路基开挖、填筑及压实作业阶段，核心包含控制技术要点如下：（1）路基开挖施工工艺。路基开挖作为公路路基路面施工首要环节，其施工质量与整体项目质量密切相关，现阶段常用开挖方式包含两种，即纵向全宽开挖、横向通道掘进开挖，应根据项目实际状况合理选取，可选用单一开挖方式，若受施工环境限制，可联合两种开挖方式。

（2）路基填筑作业。正式实施路基填筑工作时，需首要将清除工作落实，以及对路基土层进行系统性分析，合理选取填筑材料，确保填料通过试验。通常填筑过程中，多选用分层填筑方式实施，应控制其实际厚度，满足相关技术要求规范；若施工处于降水量丰富的夏季，需适当增加填筑层表面横坡度，以免受积水长期浸泡影响路基施工质量。（3）路基压实。路基压实与填筑方式相同，均为分层实施法，填满一层需及时压实，压实直至路基顶部为宜。压实过程中，需严控填充层含水量，且依照土壤实际含水量，做好碾压组合，确保路基结构稳定性及承载力。为满足路基强度，根据以往实践经验，确定对路床0-0.3m范围加入8%石灰，0.3-0.8m加入6%石灰，对其进行改性处理，且应满足表一所示。整个路基施工过程中，填筑层填料含水量控制为难点，所以施工之前需采取标准试验，且根据施工区域内掌握气候状况，选用改良土质方式增强路基施工质量。碾压机需始终与摊铺机做好协同工作，选取振动压路机、轮胎压路机开展施工，碾压施工主要包含三大环节，即初压、复压、终压，初压一般建议碾压1-2次，充分利用静压封面，且始终保证碾压实际速度控制在1.2-2km；复压核心作用在于进一步高效化提升密实度，建议选取钢轮振动压路机碾压4-6次；终压核心目的在于消除拉裂纹及其施工轮迹，一般结合实际状况进行碾压1-2次。由于路基施工

表一 路基压实度

填挖类别	路床顶面以下深度（m）	压实度（%）	填料最小强度（CBR/%）	填料最大粒径（cm）
零填及挖方	0-0.80	≥ 96	8	10
填方	0-0.80	≥ 96	8	10
	0.80-1.50	≥ 94	4	15
	>1.5	≥ 93	3	15
土路肩		≥ 93	4	10

条件处于动态化，需依照实际状况及时调整各类参数，通常岩石类型不同，最终虚铺厚度存在较大的差异性。应根据试验结果，系统性考量道路等级、工程量大小等，选定合适的压实机械，严格依照初期计算的虚铺厚度、压实次数进行施工。实际碾压过程中，要求错轮宽度保持在轮 1/4 以上，碾压范围为超出路基边缘 0.5m 范围内，路堤高度超过 4m 时，压路机碾压范围应超过路基边缘 1m。明晰路基填料含水量之后，方可实施填筑层碾压，需根据含水率调整碾压组合，保证其整体结构压实度^[2]。

（五）路面施工技术

若想保障路面施工质量达标，施工人员需做好路面施工，从底基层、基层、封层以及面层开始，严格把控各环节施工质量，保证路面施工满足相关要求。第一，底基层核心作用是防水、排水，且对基层具有优化成效。因此，实际铺设过程中，需严控材料颗粒大小、含砂量，保证道路铺设质量。第二，底基层进行铺设过程中，需严格依照相关施工工艺要求，重视材料配比、摊铺、碾压。第三，基层施工过程中，需确保混合料具有一定强度、稳定性，合理控制材料配合比，确保其材料可承载负荷。第四，道路路面。石料、沥青以及矿粉作为路面核心施工材料，在实际铺设过程中，应合理控制其温度，确保材料内部具有良好的粘结性，保证路面铺设密实度，保证路面施工质量

^[3]。路面摊铺工作完成之后，充分应用压路机进行稳压，选取静力方法将其压实。整形工作对路面施工质量至关重要，需积极选取平地机，发现出现不平整问题时，需联合与人工找平方法相结合，充分做好整形工作。表面产生凹坑时，需选取专业工具将其进行平整，补充适量砂砾，保证自身平整度。

（六）路基排水技术

路基排水也作为施工质量评价核心指标之一，需高度重视路基排水工作。为保证最终排水、透水具有良好成效，需做好多方面细节设计，综合考量路基路面稳定性。路基排水主要涉及地表及地下水排除，其中地表水排除主要通过各类边沟等设施排出，其沟槽材料主要为混凝土及浆砌片。若边沟最终出水口为田地，需布设相应的沉淀设置，以免泥沙沉淀物流入农田中。路堑上方汇水面积较大时，为不影响其边坡稳定性，需在其边坡外 5m 合适位置挖截水沟槽，将其引流至天然河道内。地下水排出主要依靠各类渗沟，其主要合成材料技术要求较高。排水工程核心包含两种类型：其一，提升路基填土高度最小值。由于公路工程施工可能对地下水造成影响，所以正式施工之前，需布设小型排水孔，并在路基底部开展稳定强。其二，利用周围沟槽、边沟，将路表面积水及时处理，将其引导至地面之外；同时，增设相应的排水管道，确保施工中积水及时排出。

（七）路基防护技术

公路实际建设过程中，会一定程度破坏地层均衡性，从而形成一定应力。为进一步解决上述问题，需采取相应的防护措施，对路基进行保护。路基防护技术核心目的在于，避免地表水对其造成持续性冲击，造成岩石被风化及侵蚀，不利于对周围环境保护。填方路基边坡防护施工中，需将边坡种植作物予以考量，应根据正常比例进行混合，且尽量种植适合边坡生长植物。针对沿河面轻微冲刷路基，需设置相应的浆砌片予以防护，其上部边坡防护与正常路段相同；当路基边坡受河水冲刷较为严重时，应给予浸水路肩挡土墙予以防护，确保路基稳固性。路基防护技术应用频次较高的是等离子切割保护技术，通过混凝土预制模块保护路堤边坡；若边坡岩石存在风化现象，应采取喷射纤维混凝土等完成边坡保护工作，通常项目实践表明，选用浆砌片保护方式，不仅成本费用高，而且持续性不佳，所以实际操作过程中，需适当应用植被护坡^[4]。

三、公路路面施工质量控制措施

（一）合理选择施工材料

施工材料直接决定公路施工质量，特别是混凝土施工，需耗损大量原材料。公路路基路面正式施工过程中，需对其材料合理选取，若材料质量不达标，难以保证整个项目质量。针对施工现场所有材料需进行检查，注重材料颗粒径大小，特别是细材料选择，均需满足施工技术要求。沥青与矿料是公路施工重要材料，前者是直接影响路面质量，后者是影响工程稳定性，所以需保证其质量满足国家标准^[5]。

（二）严控道路基层平整度

路面基层平整度状况，直接影响行车状况，若公路出现不平整状况，对车辆轮胎造成磨损。具体施工过程中，道路平整度与多个因素相关，如面层松厚程度、紧实程度，若施工层较为松散，造成路面出现不平整。因此，地基处理过程中，需保证其整体稳定性，特别是土层质量不佳状况

下，如软土层需利用石灰对其土层性质进行改善，保证路基具有良好的稳固性。

（三）控制好路面施工温度

温度对公路施工具有一定影响，特别是利用沥青材料时，受温度影响较大。因此，使用沥青施工之前，需适当将混合材料进行加热，是公路施工质量基础保障。若工程受外界因素干扰，需在中途停止，应确保下次施工之前，对混合料在此进行加热，确保其温度达标。若温度过高，易造成路面变形和磨损；若温度过低，会形成沥青胶，影响公路施工质量。

（四）路面外观质量控制

路面外观表现是工程质量检测外部直观反映，路面缺乏良好的平整度，保护会影响工程外观整体形象，而且对道路交通造成干扰。因此，客观评定路面外观质量，对工程项目至关重要，施工完成之后，定期对道路进行保护，针对存在问题需采取针对性处理措施，保证道路质量达标。

四、结语

路基路面是公路工程施工核心内容之一，直接影响项目整体质量，以及后续使用年限。因此，需准确把握路基路面施工技术要点，严格依照相关要求操作，严控各施工环节质量，针对施工中质量通病，需做好应对措施，保证公路工程质量。

参考文献：

- [1] 艾敏.公路工程沥青路面施工技术与质量控制策略[J].华东科技:综合,2020(02):1
- [2] 康晓飞,李光宁.道路桥梁工程中道路路基路面的施工质量研究[J].建筑与装饰,2020(32):2.
- [3] 李海超.高速公路路基路面施工质量的影响因素及应对措施[J].交通世界,2021(27):2.
- [4] 曹妍,孙明祥,王芮文.基于3D技术的路基整平和路面摊铺协同控制技术研究[J].黑龙江交通科技,2021(03):3.
- [5] 周俊.道路路基路面施工质量控制的研究与探讨[J].黑龙江交通科技,2021(02):2.