

公路施工中的路面垫层施工技术

赵志策

(沧州交通发展(集团)有限责任公司津汕分公司 河北 沧州 061000)

[摘要] 由于公路工程本身具有明显的周期性与复杂性, 在施工过程中很容易会受到外界因素的干扰, 不稳定性相对明显, 其不但需要施工单位具备较强的专业性与风险预防能力, 同时在人员素养方面也要达到相关标准, 以此来确保路面垫层工作在整体质量上能够满足相关标准。就目前来看, 我国施工单位在开展公路工程路面垫层设计时, 对于施工材料的选择往往存在着一定程度的问题, 加上施工模式的滞后性严重, 这些都会导致后续工作受到一定程度的干扰, 国民的生活质量也就很难得到有效保障。为了避免类似的情况出现, 施工单位在进行日常工作中, 应当加强对垫层工作的重视程度, 严格遵循相关标准, 选用较为全面的施工技术, 这样不但能够有效提高路面结构的稳定性与安全性, 同时还能够满足施工单位的建设需要, 这对施工单位自身的经济发展也会产生促进作用。

[关键词] 公路施工; 路面垫层; 施工技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.2205

路面垫层指的是基层或者底基层与路基之间的结构。在公路施工过程中, 应用路面垫层, 不仅能够有效扩散路面荷载, 提高路面承重能力、强度和刚度, 同时还能够有效改善路基水温影响, 起到隔水防冻的作用, 能够有效提高基层结构性能, 同时还极大地保障了整个公路工程的质量。因此, 为确保路面垫层施工技术的应用质量和效果, 加强对于该技术应用的研究和探讨是十分有必要的。

一、公路路面垫层施工技术标准

(一) 作用机理

目前, 高速公路建设工程项目中应用的路面垫层主要分为碎石垫层和砂砾垫层两大类, 其中按照骨架结构大小又可分为级配碎石垫层和普通碎石垫层两种, 因此在具体铺筑路面垫层时, 应结合实际情况设计合适的垫层类型和结构尺寸。通常情况下, 路面垫层施工原材料和公路底基层原材料需保持一致, 确保路面垫层的抗变形能力和弹性, 有效预防公路病害问题。同时, 在路面垫层施工时应保持良好的排水性能, 有效把积水阻隔在结构层之外。路面垫层主要存在于公路土基与基层之间, 作为一种过渡层结构, 它能够在保持面层与基层强度和刚度的同时, 有效改善土基结构层的温度和湿度, 避免或减少冻胀反应的发生。另外, 路面垫层能扩散面层垂直传下的行车荷载作用力, 使土基在承受荷载时不会轻易变形。路面垫层在高速公路结构层中起到的主要作用如下:

环境复杂情况下利用路面垫层能有效改善公路施工条件, 间接提升公路施工质量; 当公路路基土出现横、纵向裂缝问题时, 路面垫层内的骨架结构会在荷载挤压作用下自行排列组合愈合裂缝, 起到改善裂缝扩散的作用; 隔离和过滤公路面层上存在的各种污染物, 避免进一步污染面层; 路面垫层内孔隙比较大, 在温度较低的情况下内部结构不会轻易产生冻胀反应, 安全性和稳定性较高; 垫层可阻隔积水, 避免渗透至路面结构内产生水泡等水损害, 同时快速挤压排出基层内的地下水, 降低水侵蚀影响; 垫层为公路土基和基层之间的过渡层, 可进一步提升路基的承载荷载能力。

(二) 材料要求

在路面垫层应用中, 其刚度和强度决定了公路整体质量的优劣, 而在路面垫层结构中起决定作用的是内部碎石颗粒, 碎石颗粒强度及其间的嵌挤作用均会影响垫层的施工质量, 因此在实际应用中应尽量选用质地良好且坚硬的碎石颗

粒材料, 并且在研究垫层施工质量时也需分析碎石颗粒的技术指标。路面垫层碎石颗粒相关技术要点具体如下:

1. 剪切强度

碎石颗粒材料的剪切强度会直接影响垫层结构的承载能力, 应严格控制碎石颗粒的含水量和密度, 并控制矿粉含量在12%以下, 条件允许情况下应尽量选择纹理丰富、干燥整洁的碎石材料作为骨料颗粒。

2. 抗压强度

路面垫层抗压强度影响因素归纳起来主要有塑性、密度、形状、纹理、含水量等。纹理粗糙、棱角分明的碎石颗粒能提供充足的刚度和强度, 而塑性和黏性较高的碎石能提高承载能力和黏结性。

3. 体积稳定性和耐久性

垫层结构中的碎石颗粒需具备一定的耐磨抗风化能力, 在外界侵蚀作用下碎石颗粒体积不应出现较大的形变, 经过碾压处理后其内部的气压、含水量需保持均衡。

4. 塑性变形

碎石颗粒材料的塑性变形不应太大, 以免影响垫层的整体抗变形能力, 因此碎石骨料应采用骨架密实型级配设计, 同时把矿粉含量控制在12%以下。

二、路面垫层的不足

垫层材料本身具有较强的粘聚性, 因而在进行实际操作的过程中, 很容易会受到分布性的影响, 颗粒粒径的数值较大, 当其处在同一空间时, 所形成的空隙间距也就更为明显, 其缺点如下。(1) 通常情况下, 垫层结构本身并不能够满足压实的工作需求, 在效果上相对较差, 由于自身结构相对较差, 不稳定性现象明显, 一旦存在较强的荷载作用, 便会使得整个垫层区域受到破坏与影响, 并发生明显的变形情况。(2) 施工单位在进行垫层管控的过程中, 会面临找平难度较高的情况, 由于路面垫层的组成内容以骨料为主, 在进行标高的控制时会发生较为明显的管理问题, 后续工作也会因此受到较为明显的影响。(3) 对于施工单位来说, 在对垫层进行压实度检测时, 经常会出现数据偏差较大的情况, 尤其是在开展挖坑作业时, 所选择的灌砂法会受到垫层结构紧密性的阻碍, 测定效果并不明显, 误差风险较大, 后续的校核工作也会因此受到阻碍。行防护设备的安装与布设, 通过软路槽的应用来完成相关工作, 手动垫层本身的特性影响, 有关强度的检测工作无法顺利开展, 车辆的荷载作用受限,

相关的检测效果也会大打折扣。此外，为了满足施工需求，施工单位在开展黏性材料的摊铺过程中，则要以压实工作为主，通过合理的手段来进行表现效果的调控，但这种方式并不能满足垫层作业的相关标准，很容易会使得垫层效果大打折扣，相关工作也会受到不利影响。

三、公路施工中的路面垫层施工技术要点

(一) 施工准备

(1) 对路床的顶面平整度与高程进行认真复测，确认能否达到要求，若未能达到要求，需及时采取有效措施加以处理，直到复测合格。(2) 对路面表面进行清扫，清除所有垃圾杂物，并在垫层施工开始前对路床表面适量洒水。(3) 组织人员与机械设备进场就位，并对机械设备进行试运转，同时对施工人员开展必要的岗前培训。(4) 项目监理人员对进场的所有原材料予以严格的取样检测，经检测确认符合要求后即可在工中使用。

(二) 施工放样

放出道路的中线，在直线段按照20m的间隔距离设桩，在曲线段按照10m的间隔距离设桩，同时还要在路缘石以外0.5m的位置设置边桩，所有放样桩均使用钢钎桩，将垫层顶部砂砾虚铺标高设置好后，由监理人员进行检查复测，经复测确认合格后，即完成前期测量放样，准备开始下一阶段的施工。在正式施工前还需选择一段长度不小于50m的段落作为试验段进行施工，通过试验段施工，可以确定包含松铺系数、碾压系数与砂砾最佳含水量等在内的各项参数，并能找出原方案及资源配置存在的不足，对施工工艺及资源配置情况进行适当的调整，确保正式施工顺利进行。

(三) 摊铺施工

摊铺施工是整个路面垫层施工技术当中的重要环节，直接影响着路面垫层技术的应用效果。在实际进行摊铺施工的过程中，需要根据测量放线确定好的相应高度标识，做好挂线操作，然后使用推土机，按照相应标识，将摊铺材料均匀摊铺到施工区段，确保摊铺宽度符合公路设计要求，同时为后续碾压预留空间，摊铺标高应略高于松铺高程，尽量保障摊铺表面平整均匀，相关施工人员应时刻监控摊铺效果，确保摊铺平整。同时为保障摊铺质量效果，应加强对于摊铺机运行速度的控制，运行速度应小于1.6m/min。除此之外，为保障摊铺施工质量效果，应确保混合料的运输连续及时，以此保障摊铺作业的连续性，同时应避免混合料等待时间过长，防止混合料水分过度散失影响摊铺质量效果。为避免摊铺过程中出现离析现象，应结合相应设备以及人工操作，协同进行找平处理。最后，在摊铺作业完成之后，还需要对整体坡度和路拱规格进行检查，确保其满足工程标准规范要求，并对接口位置进行处理。

(四) 碾压定型

在完成摊铺施工之后，需要进行碾压定性操作。混合料碾压主要包括初压、复压和终压3个环节。在初压过程中，应先使用轮胎压路机在施工路段上进行静压，将垫层当中不平整的阶段暴露出来，再使用平地机进行整平处理，为保障整平效果，平地机必须要具备自动找平功能。在完成上述操作之后，若发现施工路段存在平整问题，需要结合人工以及机械设备，进行综合处理，对于凹陷部位，应选用合适的材料进行填补，对于凸起位置，则需要进行人工铲平处理。然

后，进行复压操作，复压的过程中，需要使用振压的方式，碾压2次，在碾压过程中，碾压速度应控制在1.6km/h。最后，进行终压操作，并结合垫层实际情况，合理设计碾压次数，确保碾压质量效果，通常情况下需要碾压6~8次，直至垫层密实度满足设计要求，并确保垫层表面无明显碾压轮痕迹。同时，应避免在碾压过程中出现急刹车、掉头等情况，以免破坏垫层平整度和美观性。最后，在进行碾压过程中，需要相关工作人员，时刻关注施工路段表面含水量情况，及时进行水分的补充。

(五) 安全控制措施

(1) 首先要做好宣传工作，提高人员的安全意识，建立完善的安全保证体系，确保安全工作实现常态化与制度化，定期进行安全教育与安全检查，并设立专门的岗位负责安全监督，最大限度发挥安全员的作用。(2) 在施工开始前向全体施工人员开展安全技术交底，使其熟练掌握各项安全技术。(3) 各类施工机具的布局应科学合理，符合安全规范，同时要配备安全装置，操作人员应严格遵守各项规定，在操作之前做好设备检查，任何机械设备都不允许带故障运行。

(4) 施工时使用的所有电气设备都要做好接地保护，并安排专人负责其安全工作，对施工人员开展安全用电方面的教育，并对电气设备进行严格的定期检修。(5) 在施工现场修建的所有临时设施，都要满足防火及防雷击等方面的要求，配备足够数量的消防设施。消除所有可能引起火灾或爆炸等安全事故的隐患，对助燃物、火源与易燃物都进行严格控制。

(六) 检查验收

等到施工单位完成碾压工作后，工作人员要依照监理单位的要求来开展相应的试验内容，并对整个工程进行质量上的检测，判断所涉及的参数数值是否满足规定值要求，如果存在问题，则要及时进行碾压与整形处理，并将最终的验收结果整理成报告，交付监理单位，确认无误后才能开展后续的施工作业。

四、结语

综上所述，垫层在工程中具备不同于其他结构的特性，为优化垫层技术在工程中作用，根据工程情况，采用合格材料与合理级配，通过科学施工、严格管理工序与控制环节施工质量，保证质量满足道路建设标准，提升公路稳定性和耐久性，发挥公路在交通运输中价值，确保国民的生活质量能得到有效提升，对于我国实现现代化建设也会产生积极有效的促进作用。

参考文献

- [1] 杨晓磊. 公路工程路面垫层施工技术研究[J]. 交通世界, 2021(23): 104-105.
- [2] 齐天. 高速公路工程路面垫层的施工技术[J]. 交通世界, 2020(25): 78-79.
- [3] 董光平. 公路工程路面垫层施工技术[J]. 城市住宅, 2020(8): 216-217.
- [4] 何裕宜. 高速公路改扩建工程新旧路面基层接缝处理施工技术研究与应用[J]. 西部交通科技, 2021(3): 12-14.
- [5] 裴晓亚. 路面垫层施工技术在高速公路建设中的应用[J]. 四川建材, 2020(12): 163-164.