

公路工程路基路面压实施工技术的有效应用

周广智

(山东省济南市平阴县公路事业发展中心, 山东 济南 250400)

【摘要】随着我国交通运输业发展的脚步逐渐加快, 公路工程建设规模日益扩大, 然而为保证公路施工符合标准质量控制要求, 需严格按照相关技术工艺进行路基路面压实的高质量施工。正因此, 探讨如何采用有效技术来强化路基路面施工质量控制, 对促进我国基础设施体系的完善有着重要影响。

【关键词】公路工程; 路基路面; 压实施工技术; 措施

引言:

交通运输产业的发展为公路工程建设与发展带来较好机遇的同时也面临诸多挑战, 诸多因素的存在会影响到施工质量。路基路面的压实施工作为公路施工建设重要工序, 其压实质量决定着工程建设质量。在实际施工中应当结合工程实际, 合理选取压实工艺并科学落实各项施工工艺流程, 为公路工程高品质建设奠定坚实基础。

一、公路工程路基路面压实的重要性

1. 压实施工可有效提高路基路面的强度。对于公路工程项目建设而言, 通常情况下参建方出于对成本控制的考虑, 会选择降低路面的铺筑厚度, 若铺装较薄必然会影响路基路面的强度。而科学的压实施工则能在一定程度上提高路基路面的强度, 有利于公路使用寿命的延长。2. 压实施工可有效提高路基路面的稳定性。路基路面施工过程中, 施工材料之间的间隙会随着压实强度而出现变化, 在压实度较低的情况下, 施工材料的分布相对松散, 缝隙较大, 在降雨天气时, 雨水容易渗透到路基路面之中, 从而使其稳定性降低, 一旦遭受外力影响则会造成路基路面的损坏, 带来安全隐患。由此, 确保路基路面压实施工质量是保证路基路面稳定性的重要条件。3. 压实施工可有效提高路基路面的耐久性。对于公路工程建设而言, 耐久性是路基路面施工的重要目标。压实施工是提高路基路面耐久性的重要方式, 通过充分地压实能够使路面的平整性和强度达到工程标准, 满足长期使用的要求。即便在使用过程中出现病害, 病害程度也相对较轻, 易于维修。

二、公路工程路基压实技术

(一) 路基填前碾压

采用机械清表, 清除路基施工范围内的草皮树根与有机土, 然后利用压路机压实至满足填筑施工要求。1. 基于原高程限制点, 结合加密导线点, 借助全站仪实施测量放样, 准确放出中、边桩, 同时按照

填筑层面高程准确放出路基上的填筑施工边线。为将路基边角碾压密实, 需在放线过程中对填筑施工边线进行加宽。2. 清除路基施工范围内的杂物, 包括草皮树根、腐殖土与表土, 同时将其堆载到指定位置, 清表需达到原地面下部 30cm。对原土实际含水量进行检测并与最佳含水量进行对比, 若实测结果超出允许范围, 则应采取相应的措施加以处理, 如晾晒或洒水等, 并跟踪检测。经调整, 使实际含水量达到填筑施工要求后, 即可使用平地机进行整平。3. 清表结束且原地面达到压实施工要求后, 先用压路机静压 1 遍, 再用平地机精平后, 进行振动碾压。碾压过程中要遵循先轻压后重压的原则, 确保土基强度逐渐增强, 同时从两边碾压到中心, 在横向保持轮宽 2/3 左右的搭接, 前、后两个直接相邻的区段需在纵向保持 1.5m 宽度的重叠搭接, 以防止产生漏压或死角。压路机的行驶速度应先慢后快, 防止疏松土不断积累, 碾压时压路机不能在作业面上转弯或调头。两台压路机之间的横向重叠部位应达到轮宽的 2/3 以上, 先连续振压两遍, 然后检测实际压实度, 后续每完成一遍振压都要立即检测一次压实度, 并做好实测记录, 直至与相关设计要求完全相符, 即压实度不低于 90%。

(二) 路基压实技术

对于新建路基的压实质量标准, 上、下路床压实度均不低于 95%, 上、下路堤分别不低于 94% 和 92%。为杜绝高路堤产生明显的差异沉降, 不仅要做好正常压实施工, 还要在非构造物部位的基顶按照 2m 的填高并借助振动压路机实施增压补强。在路堤和其他构造物之间的连接部位需设置过渡段, 要求路基部分的压实度达到 96% 及以上, 并在过渡段使用透水性良好的材料进行填筑, 过渡段长度需达到路基填高的 2 倍。路基填筑前要做好清表与碾压工作, 通过碾压使基底压实度达到 91% 及以上, 若实际填高比路床厚度小, 则基底的压实度需达到 95% 及以上。在填筑冲沟之前, 应先清理沟壁上的松散覆盖物, 并

适当增加沟底宽度，以形成满足要求的工作面。在开挖沟壁台阶时，其宽度应达到 2m 以上，同时还要设置 2% 的向内斜坡。为确保压实度，应在接近填料最佳含水量时进行路基碾压，路基碾压用水按填料量的 4% 控制，施工时应根据现场试验确定。

（三）冲击碾压的目的

冲击碾压是借助冲击压机对新填路基实施冲压。通过冲压加快路基成型速度，保证回填质量，提高压实度，增强抵抗变形发生的能力。无论在挖方段还是填方段，冲压都能增加路基的整体承载力，提高压实度，大幅减少工后沉降。

（四）冲击碾压要求

在冲压施工段做好场地清表，清除可能对施工造成妨碍的杂物，并用重型压路机进行碾压，使压实度达到 90% 及以上，然后回填土到原地面高度，在初压到压实度不低于 91% 后，借助冲击夯实设备将其夯实，使压实度不低于 93%。将边沟片石拆除后，需对边沟实施清表，具体开挖宽度以满足压路机正常作业宽度为准。然后，采用符合要求的土质进行分层回填和碾压，直到与原地面高度相同，同时压实度不能低于 91%^[3]。为保证实际冲压效果，尽量延长冲压段落实际长度，同时起到减小差异沉降的作用。在冲压开始前应注意避免结构物基础或管涵等部分的开挖，即开挖要在冲压完成后才能进行。冲压要保持连续，使结构物基础稳定，减少或避免不均匀沉降。原地面和路基的冲压遍数需通过试验段施工来确定。连续冲压若干遍后如果平均沉降量在 3m 以内，则无需再次冲压。一般情况下每层冲压遍数应达到 15 遍以上，但注意不能超过 20 遍。冲压开始前需做好现场观测与记录，并不断总结试验段施工相关经验，为现场施工提供指导。冲压宽度不能小于加宽处底面宽度，在施工开始前通过准确的现场放样加以确定。为防止冲压破坏沿线范围内的既有管线，需在冲压前做好现场调查，明确既有管线的具体位置，同时在现场做出标记。冲压时还可预留适当宽度，或采取其他措施加以保护。冲压施工应严格按照相关工艺要求进行，并切实加强现场施工及安全管理，防止安全问题发生。

（五）冲击碾压工艺

先用平地机将试验段范围内的工作面整平，确保自然坡度不超过 3%，以均匀传递冲击压机的冲击力。在工作面上按照 20m 的间隔距离设置观测断面，并在每个断面上根据路基宽度布置观测点，一般每侧路基的每个断面上需布设 6 个观测点，且检测断面的数量需达到 10 个及以上，以便于施工总结，保证实测结果的真实性与代表性。检测断面的所有测点位置都要用木桩进行标记，将其作为沉降与位移的实际观测

点，对各测点在碾压开始前和完成后的标高与平面位置进行观测，并做好相关记录。冲击压机从新建路基其中一侧的边缘开始行驶，在转弯完成后于路基中心线持续向另外一侧进行碾压，轮迹不重叠，将全幅碾压完毕后视为完成一遍碾压。行驶速度按 10 ~ 15km/h 的范围控制，每遍碾压产生的轮迹应做到紧密相连，以免产生空白区段，按逆时针方向交替冲压。冲压时，若由于轮迹深度过大对压实造成影响，需借助平地机平整之后才能开始冲压。整平时应加强对标记桩的保护，若冲压时因表面过于干燥产生扬尘，则应通过洒水进行预防。冲压 5 遍后，要实时观测每个控制点的实际高程，之后每完成两遍冲压，观测一次实际沉降量与水平方向位移，直到与相关规范及设计要求相符。若一个观测周期完成冲压后的沉降量实际变化小于 3mm 或总沉降量为 30mm，则认为冲压段落沉降量趋于稳定，可完成冲压。通过对相关数据的分析确定最佳碾压遍数，为后续冲压施工提供指导。确认各项指标满足要求后，由监理人员检查验收。对监理人员提出的问题和缺陷应制定相应的补救措施，经监理人员检验确认合格后，即可对下层路基实施填筑。验收完成后立即整理相关施工数据，编制成果报告，报批后用于指导整个标段的冲压施工。实际冲压范围应达到路基坡脚宽度以外 +0.5m，冲压遍数根据试验段施工成果确定，通常要控制在 20 遍以内。

三、公路路面压实施工技术

（一）基底处理

基底处理是公路工程路基路面压实施工的首要环节，在基底处理过程中，综合考虑工程实际地质与气候变化情况，针对软土地基等不良地质展开科学规划，确保施工方案科学合理，避免后续施工受到影响，并针对可能出现的恶劣天气制定详细的预案措施。同时，加强对准备工作的管理，科学协调施工材料与技术。其次，基底处理过程中需要彻底清理干净现场存有的杂物，依照相关标准要求选择合适的沙土作为填充，深化材料质量检查，确保填充材料符合实际施工要求，以强化路基路面稳定性。

（二）沥青混凝土找平

为保证路面压实效果符合标准要求，需在施工前开展沥青混凝土找平作业。而在实际施工期间，受到结构层矿料质地、类型差异的影响，使得沥青混凝土的找平要求存在一定差异。要求人员结合实际情况分析，对下面层标高、层厚严格按照相关要求进行处理。对于中面层的找平处理，因上面层平整度控制受到中面层找平的直接影响，所以需重视对沥青混凝土中面层的有效找平，并以施工标准为参照对中面层厚度进行合理控制，通过科学找平为路面压实施工打下良好基础。

（三）路面压实技术

要想进一步提升公路工程路面压实效果，要求人员在明确掌握现场情况的前提下，结合以下几点来强化路面压实度控制：1. 压实前开展路面混合料刮平、找平检查作业，确保其平整度符合控制要求后方可进行公路路面的规范性碾压。2. 通常情况下，可将路面压实作业划分为以下步骤：第一初压。在合理选择碾压设备以及确定压实组合方式的前提下，在初压阶段连续开展2遍静压，为进一步提升压实效果，需在初压阶段将混合料温度控制在130~140℃。压实作业期间保持路线与方向的固定，避免因方向偏差影响到路面初压质量，最后要求人员全面检查压实情况，并对不规则位置及时修整。第二复压。确保初压有效完成后及时进行复压，以连续碾压的形式利用振动压路机对目标区域进行压实，碾压次数控制在3~4次左右，接着借助轮胎压路机对路面进行压实，次数控制在4~6遍左右。第三终压。终压可采用双钢轮压路设备进行作业，该步骤主要目的在于对路面行驶轨迹进行消除。对此人员可在混合料处于80℃左右时进行路面终压。3. 在初压作业时要求人员对碾压设备进行低速、匀速控制，避免压实速度较高导致路面出现推移或裂纹。同时，需注意压实作业需在混合料温度较高的状态下进行。如初压作业需以混合料温度130℃以上为基准，以确保路面平整度、压实度得到有效控制。4. 路面压实作业需以压实施工方案为基准，以保证其各项技术参数符合预期要求，进一步促进路面碾压施工的规范化开展。碾压施工期间禁止在未完成硬化的路面对压路机进行制动、转向以及停留。5. 压实结束后禁止在70℃以上的路面停留压路机，并结合现场情况制定科学管理制度，避免出现压实后路面被润滑脂、油料、有机杂质污染的情况出现。6. 若受到某些因素的影响，导致纵向、横向接缝温度控制低于标准要求，则要求施工人员对接缝部位混合料利用专用加热装置进行处理，直至温度达标后方可通过碾压来解决缝隙问题。7. 施工单位需在碾压施工期间设置独立的质检与养护部门，保持碾压施工与质量检测工作的同步开展，并要求养护人员及时对缺陷问题及时修整。

四、优化路基路面压实施工技术应用效果的有效措施

（一）严格把控路基路面的含水量

在路基路面压实施工过程中，必须对路基水分含量及公路含水率进行严格把控，从而有效控制路基的密实性。实际工程中可采用烘干法和酒精燃烧法对黏性土、有机质土等进行含水量检测。同时含水量也反映在混凝土搅拌摩擦及土体的黏滞问题上，通过这两

个问题的合理分析，将混凝土中的水分含量控制在一定的范围之内，即可保证不同土壤之间的摩擦和黏性，从而确保路基的密实性符合工程施工质量要求。

（二）加强路基路面压实施工过程的管控

对于路基路面压实施工过程的管控而言，首先需要对碾压距离和摊铺速度进行科学控制，并加强对二者之间关系的重视。通常情况下，压实施工应结合天气情况选择不同的施工措施，例如夏季温度较高、风速较小，则可适当提高碾压距离，加快摊铺速度，冬季则相反。其次，压实施工中可在压路机机轮上倾倒适量的水，避免出现沥青混合料过度粘连的情况。同时压实施工中难免出现作业空白区，可选择人工振夯的方式进行压实。最后，压实施工结束后，路面沥青混合料处在冷却但未达到凝固的状态，严禁防止重物和泼洒矿料或油料等物质。

（三）压实度质量检测

路基路面压实施工结束后，需要对压实度进行质量检测，可以采用核子密度仪检测和灌砂法检测。核子密度仪检测需保证检测的路基路面厚度在20cm以下才能使用，对于沥青表面层而言，采用散射法检测，而对于路基路面各层压料的压实度则采用直接透射法检测。对于检测过程中不合格的位置，应及时上报、重新施工。而灌砂法则是最常用的一种路基路面压实度检测方法，在使用过程中应选择规格一致的砂砾，使其以自由落体的方式进入检测洞，并在单位质量保持一致的情况下，根据含水量等参数对压实度进行计算。需要注意的是灌砂法不适宜在填石路基压实度检测中使用。

结语：

综上所述，路基路面压实效果与公路工程的长久安全运行之间存在密切关联，并影响到民众行车安全。鉴于此，为实现对公路路基路面压实质量的强化控制，施工单位需在明确认知压实施工必要性的前提下，结合现场情况分析来制定科学压实方案，依据压实要求与土壤性质来合理选择碾压设备，并通过对相关压实技术工艺的严格、规范实施，在提升路基路面压实度、平整度控制水平的同时，为公路工程的长久、稳定运行打下基础。

参考文献：

- [1] 李鑫，李宁. 冲击式压路机在路基压实施工中的应用探讨[J]. 工程建设与设计，2018，69（2）：101—103.
- [2] 温亚楠. 公路工程路基路面压实施工技术措施探讨[J]. 中国设备工程，2018，37（15）：170—171.
- [3] 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，2018，7（8）：139—140.