

公路施工中软土路基的施工技术处理研究

李浩然

中交路桥华北工程有限公司

摘要：公路工程作为我国的基础设施，需要最大程度保证人们通行的便利性和安全性。在我国当前发展社会经济的过程中，公路工程建设需要满足的要求不断增多，同时为社会经济的发展带来了一定的促进作用。在公路工程施工规模不断增大的当下时期，软土路基问题逐渐受到了施工单位的重视，需要采取专业的处理技术提高地基结构的强度，确保公路工程结构能够达到稳定性、安全性等要求。

关键词：公路施工；软土路基；处理技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.01.064

软土路基的形成主要是由于公路地基结构中的水分过多，空隙较大，导致地基的强度达不到综合要求，还会给工程项目后期建设施工造成负面影响。落实公路施工中的软土路基施工技术操作可以解决地基结构中的许多问题，有针对性地优化地基结构的性能，优化土层特性，保证地基的力学性能等方面得到满足。所以，非常有必要落实软土路基施工技术处理方法，根据工程项目的特点和具体的施工要求采取相应的技术形式，满足工程整体建设施工质量需求。

一、软土路基概述

（一）特点

软土路基与其他的公路工程土质有所差异，开展工程项目建设施工作业时，技术人员会发现其抗剪性较弱、结构不均匀等，需要采取辅助性技术方法加强地基稳固性。当软土路基路面受到了车辆荷载冲击，其抗剪性就会逐步降低，导致结构的稳定性达不到预期要求，严重时还会引发路基压缩或者变形、断层等问题，不利于车辆正常通行。结构不均匀问题的产生主要是由于软土路基的结构比较松软，在受到外力荷载作用之后会出现明显的不均匀沉降的现象，致使软土路基与硬土路基之间形成断层。当这个问题长期没有得到解决，就会引发路面塌陷，出现车辆通行安全风险。此外，软土路基的含水量相对于其他路基来说明显更高，组成路基的内部水分子含量超过了额定范围，很难将路基塑造成理想的形状，导致软土路基的可塑性较差，并且在施工中极易受到极端天气的影响，使得路基的稳固性持续性走低，不仅会降低公路工程建设施工质量与安全性，还会在工程项目建成之后影响车辆驾驶人员的舒适性。

（二）危害

组成软土路基的土质比较特殊，因此地基结构在很多方面都不能够满足车辆通行要求，还会给道路交通的发展带来负面影响。一旦公路工程中存在软土路基，就会增大路堤滑坡和路基沉降风险，使得人们在通行过

程中产生安全问题。软土路基作为公路工程建设施工的重要组成部分，会受到施工材料、技术等因素的影响，导致路基的稳定性达不到要求，在长时间形成软土路基之后，还会出现路基下沉的现象。这就使得工程项目在建设初期容易发生路堤滑坡的状况，不仅会影响施工安全性，还会延误施工进度。技术人员开展软土路基施工操作时，如果缺乏对公路工程实际情况的具体掌握与分析，在施工中没有采取适当的措施予以处置，就必然会导致结构出现变动。路基沉降对于公路工程建设施工的危害巨大，在路基沉降面积较大时，公路交通秩序会直接受到影响，还会降低公路工程项目整体品质，不符合我国现代化公路工程项目建设标准。

二、软土路基施工技术的应用

（一）提高路基承载力

形成软土路基的主要原因在于地基结构中的水分过多，开展软土路基施工技术操作时，就需要从根本上减少地基结构中的水分，加强结构的稳固性，因此能够在较大程度上提高路基承载力。技术人员在施工中要解决软土路基先天性承载能力不足的问题，利用强夯技术等处理方法排除多余的水分，进而缓解软土路基施工中的难题，在加强地基结构承载性能的同时，满足公路工程项目建设施工的安全性要求。

（二）延长公路寿命

开展公路工程项目建设施工作业时，不仅要提高结构的安全性和稳定性，为人们提供安全、舒适、便利的通行条件，还要保证公路工程结构的寿命达到预期目标，促使各个结构都可以长时间相互作用，进而推动我国公路交通运输行业的发展。利用软土路基施工技术开展工程建设施工作业可以预防公路工程中的病害问题，解决工程结构的沉降、裂缝等问题，同时减少公路维修、养护的成本，减少工程建设施工中不必要的支出，有效延长公路结构的寿命。

（三）提高公路工程整体质量

各类工程项目建设施工的具体要求就是达到安全性、稳定性标准，进而满足工程建设施工质量控制要求。如果技术人员在实践操作中不能够及时、有效地处理软土路基，就很容易在后续施工中引发各种各样的质量问题，使得工程综合建设施工成效达不到预期目标。结合工程建设施工要求落实软土路基施工处理技术之后，可以明显优化软土路基各个方面的性能，促使公路工程的整体质量得到有效提升。

三、公路施工中软土路基的施工技术处理形式

（一）换填技术

换填技术在当前的公路工程项目建设施工中得到了

广泛的应用，技术人员利用其作为软土路基处理的主要技术形式时，需要先根据监理人员确认的水准线进行二次测量，按照断面情况获取地面的标高数据，得到具体数据信息之后进行测量放线，报送测量结果，待监理人员完成复核工作之后就能够落实具体的技术操作。这项技术的应用要点在于路基填筑，技术人员实际开展软土路基换填施工作业时，应按照边线对路基进行临时开挖，将边沟位置设置在路基边沟位置上，提高换填施工技术操作的精准性。正式开展换填施工作业时，要利用挖土机和推土机进行工作，清理原有地面，根据地表水的走向开挖排水沟。地表晒干之后才能够用推土机进行清理，并且利用自卸车运输土体，使得挖出的土体能够应用于边沟回填当中。换填技术的应用要点在于使用符合公路工程路基施工要求的土体置换出原有的软土路基土体，从根本上优化路基的性能。因此，技术人员在操作中要检验置换的土体的性质，特别是在填料的过程要避免石块级配出现偏差，否则会在换填过程中产生较大的空隙。因此，其需要注意在换填之后利用小石块进行填充，加强换填技术操作实效性。

（二）强夯技术

强夯技术顾名思义是对原有的软土路基进行夯实，不断加强路基结构之间的紧密性，减小路基的空隙，加强整体结构的安全性和稳定性，强化公路工程软土路基处理效果。技术人员利用强夯技术开展工程建设施工作业的过程中，应结合实际情况慎重考虑是否可以采取这项技术操作，使得工程结构的性能得到优化。软土路基的土层大多比较松散，排水性能相对于普通路基来说明显更弱，落实强夯技术处理方法时，要注意不能够影响公路工程最终施工效果，进而提高软土路基结构的强度，改变路基原有的力学参数。应用强夯技术处理软土路基时，需要将重锤自然下落，借助机械设备的重量将其压实在软土路基表面，形成更加紧密的路基结构。实际开展软土路基强夯施工操作时可以使用的机械设备如图1，技术人员能够根据图1的设备参数选择相应的机械设备，提高强夯技术应用成效。相对于其他软土路基技术处理方法来说，强夯技术对于技术人员的操作能力和水平要求不高，准入门槛较低，并且这项技术的工程造价相对来说也更低，因此在公路工程软土路基施工中比较常见。

| 序号 | 名称 | 型号 | 设备产地 | 功率/kW | 吨位/t | 数量 |
|----|-----|-------|------|-------|------|----|
| 1 | 履带吊 | W1001 | 抚顺 | 117 | 20 | 1 |
| 2 | 推土机 | T140 | 宣化 | 135 | / | 1 |

图1 软土路基强夯技术处理所需设备

（三）挤密施工法

许多技术人员处理公路工程中的软土路基时，都会使用挤密施工法加强工程建设施工效果，提高综合建设施工质量。挤密施工法的本质是碾压和填筑，技术人员可以通过分层碾压和分层填筑的施工形式进一步提高软土路基的密实度，全面优化工程路基结构，解决结构排水问题，加强软土路基的抗剪强度。在我国现代化科学技术水平不断提升的过程中，公路工程软土路基应用形式逐渐多样化，可以得到挤密施工效果的技术形式较多，具体需要利用哪种技术方法还是需要根据实际情况判定。利用挤密施工法的过程中，技术人员要详细划分工程项目建设施工操作流程，明确相应的施工技术规范，减少工程建设施工技术的应用对软土路基造成的影响，促使路基的各项性能都可以得到优化和完善。这项技术的应用要点在于技术人员要重视路基填筑施工的沉降观测，及时观测和记录各项数据，对比分析各项数据之后结合实际的工程项目建设施工情况确定挤密施工方案，达到预期施工效果。

（四）排水固结技术

公路工程软土路基中的水分较多，技术人员可以利用排水固结技术减少结构中的水分，使得工程项目整体结构中的含水量得以减少，避免路基轻易产生变形现象。落实公路工程施工作业的过程中，要保证工程各个结构的硬度都满足具体的标准规范，尤其是需要加强公路结构的承载能力。实施排水固结技术的过程中，技术人员要先将含水量较低的软土路基利用热化处理的方式减少含水量，这个流程的操作比较简单，但还是可能会产生预料之外的状况。针对含水量较高的软土路基，技术人员利用排水固结技术时，要先在软土路基中央部位敷设满足工程建设施工要求的排水管道，对其进行加压处理，将路基多余的水分挤压出来，进一步提高路基固结性能。当结构的饱和性较强时，这个处理方法能够体现出非常好的效果。

（五）抛石挤淤技术

部分公路工程软土路基的土层较薄，具有较强的流动性，不利于工程项目建设施工作业的有序开展，还会在后续工程项目建设中产生其他问题影响最终的施工成效。技术人员可以针对这个问题采取抛石挤淤技术处理方法，将已经碾碎的碎石材料加入到软土路基路面当中，以压力作用的方式挤出其中的淤泥。如果施工中挤压出来的淤泥越多，就说明软土路基承载力的提升幅度越大，结构的性能改善也更好。利用这种处理方法时，技术人员要分析不同类型碎石材料的性质特征，投入碎石材料之前对其进行筛选，保证碎石材料的粒径不超过0.5m，否则很难达到工程项目建设施工技术的应用效果。抛石挤淤技术在实践操作中应讲究各个流程的操作顺序，技术人员要从路基中间开始抛石，逐步向两边扩散，避免路面淤泥堆积，防止施工进度被延误。此外，还要选择符合工程项目建设施工要求的压路机进行路面

碾压，进一步提高工程项目软土路基的承载性能。

(六) 水泥搅拌桩加固处理技术

处理公路工程中的软土路基时，应将水泥搅拌桩加固处理技术作为一项关键的技术方法，利用水泥固化反应加强路基结构的稳固性，使其能够呈现较大的强度，解决软土路基土层软弱性问题。技术人员利用水泥搅拌桩加固处理技术的过程中，要将水泥作为主要的固化剂，利用搅拌桩机设备在路基中喷注水泥，直到水泥喷注到软土路基中之后，对其连续搅拌，使得水泥与软土路基充分发生反应，增大结构强度。在水泥搅拌桩加固处理技术支持下，水泥与软土路基中的水可以发生化学反应形成水泥凝胶体，还能够与原有的路基结构形成一个整体，加强结构的承载力，促使整个结构的强度得到改善。技术人员利用这项技术处理公路工程中的软土路基时，要提前勘查工程项目建设施工现场的环境，掌握软土路基施工区域的各项条件，从而制定符合施工需求的方案，优化结构性能。

四、优化软土路基施工技术处理质量的措施

第一，重视现场勘察。技术人员利用软土路基施工技术处理原有路基时，要提前勘查工程施工现场的环境和地质条件、水文条件等，还需要与设计人员、监理人员共同分析施工中需要改进的问题，将现场实际情况与设计方案与施工规划相互结合。完成现场勘查工作之后，一旦发现实际情况与设计方案不相符就需要及时调整设计图纸，考虑工程项目建设施工中可能产生的问题，制定科学、合理的风险防范措施，提高软土路基施工技术处理操作的实效性。监管部门也需要在前期勘察中提高工程项目监管水平，为技术人员提供稳定的工作环境，确保软土路基处理技术操作的可行性，为软土路基施工质量奠定良好的基础。

第二，合理选择地基处理方案。软土路基施工技术的实施会对工程项目建设施工综合成效造成较大的影响，技术人员在确定现场实际情况之后应合理选择地基处理方案，考虑工程项目建设施工效益目标，在现有的基础上调整施工方案，提高地基处理方案的科学性。参与到工程项目建设施工中的工作人员都应该多角度分析工程建设施工标准，明确常见的软土路基施工技术处理要点，把控工程建设施工质量，做好科学的施工技术规划，使得相关技术操作的落实能够达到预期目标。

第三，提高技术操作规范性。部分技术人员在落实软土路基施工技术的过程中存在不规范的行为，降低了工程建设施工技术应用的成效，无法满足工程施工效率与质量要求。处理公路工程软土路基期间，技术人员应提高软土路基技术规范性，明确工程项目建设施工技术

要点，分析施工中可能产生的问题，从而加强整体实践操作的科学性与安全性。比如：开展软土路基开挖施工作业时，技术人员要按照图2的流程完成各个环节的任务，加强开挖施工的科学性，为相关技术的落实打好基础。管理人员也需要对技术人员的工作形式进行严格规定，要求其按照相关的要求把控技术形式，提高技术操作规范性，注意施工中的一些关键事项，保障公路工程软土路基施工质量和结构稳定性。

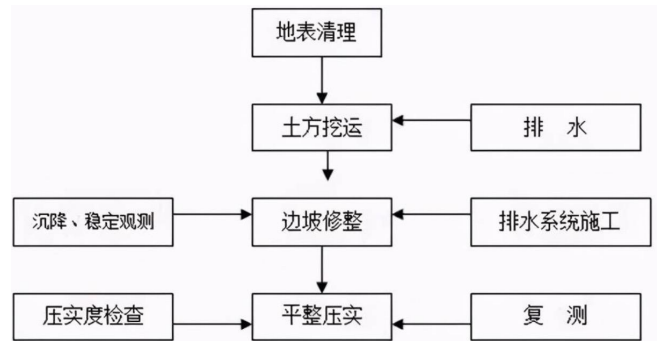


图2 软土路基开挖施工流程

结束语

综上所述，技术人员开展公路工程项目软土路基施工作业时，应掌握具体的技术操作要点，选择科学的技术形式加强软土路基处理实效性。其可以借助换填技术、强夯技术、挤密施工法、排水固结技术、抛石挤淤技术、水泥搅拌桩加固处理技术等优化软土路基结构的性能，加强其承载能力。在未来发展中，还需要不断创新施工技术形式，在软土路基处理方面推陈出新，规范具体的技术操作形式，全面提高公路工程建设施工质量。

参考文献

- [1] 石峰. 公路施工中软土路基的处理措施分析[J]. 工程与建设, 2023, 37(04): 1291-1293.
- [2] 韦杰. 公路施工中软土路基施工技术分析[J]. 运输经理世界, 2023(15): 26-29.
- [3] 梁俊杰. 公路施工中软土路基的施工技术和处理方法[J]. 科学技术创新, 2022(33): 114-117.
- [4] 赵再朋. 公路施工中软土路基的施工技术处理分析[J]. 河南科技, 2022, 41(12): 78-81.
- [5] 王晓星, 郑心妍. 公路施工中软土路基的施工技术处理分析[J]. 运输经理世界, 2022(18): 22-24.
- [6] 李劲. 公路施工中软土路基的施工技术处理方法[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(06): 36-38.
- [7] 陈伟. 公路施工中软土路基的施工技术处理[J]. 黑龙江交通科技, 2022, 45(05): 77-79.