

公路桥梁过渡段软基路基的施工技术

张宝和

中铁二十三局集团第三工程有限公司

摘要：公路路桥过渡段软基路基施工技术应用，对于提高公路桥梁的安全性和稳定性具有重要作用。在过渡段软基路基施工技术下，何以得公路桥梁前期、中期、后期的建设与维护起到便捷、高效的作用，提升施工技术有效性作用。公路桥梁过渡段软基路基，在施工过程中，要结合桥头引道结构特点，在设计上做好严密性管理，选择结构合理、形式合规的施工技术方案进行组织施工，适当对过渡段软基路基进行组织施工，科学运用新型施工技术和要点。

关键词：公路桥梁；过渡段软基路基；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.06.042

引言：在我国公路桥梁施工中，随着公路桥梁施工形式不断发展，对公路桥梁过渡段软基路基施工提出了较高的要求。在实际建设过程中，要对技术形式、施工方向等进行分析，考虑各项路桥施工的技术指标做好管控工作。但是，在具体施工过程中，受到多种因素的影响，针对不可控的客观因素，要结合具体施工进度、施工情况进行合理化防范，落实相关的施工措施。同时，施工人员要制定管理程序，按照组织形式进行施工。

一、公路桥梁过渡段软基路基施工现状

（一）地基土建施工

软土的物理性质较差，材料中含有天然水、有机物，导致其具有强度低、灵敏度高的弊端，容易受到扰动环境影响。软土的主要特性是土地松软、这样的特性直接导致土体的承载力低，抗力较弱。一旦发生外部扰动其结构容易遭遇破坏，降低路基本身的支撑性优势。公路桥梁建设过程中，受到多个方面因素的影响，导致路面造价高、施工难度大、技术标准高等，使路基地部附加应力增加，当有车辆通过时，容易出现过渡段软基路基周围深陷的问题，进而突出过渡段软基路基的土质问题。

（二）后台填料施工

过渡段软基路基的后台填料自身性质、前台、后台的防护排水设置、路基基础施工条件等，均为导致后台填料压缩机出现沉降现象的影响因素。在公路桥梁建设施工中，路基本身的重量和车辆的载重，都会作用在路基上，可见路基的承重量。因此，在后台填料阶段，受到路基空隙范围小、压实力度大等因素影响，导致后台被压缩，路基出现沉降。在具体施工中，要引起路基沉降的最有效方法，保证路基后台填料加固路基稳定性的优势，提高路基沉降效果，使过渡段软基路基压实度提升。

（三）刚度差异明显

在公路桥梁过渡段软基路基施工中，要结合刚度差

异的情况，对路基、桥梁台之间的连接部位进行施工，使桥台、路基刚性差异突出。基于此，为了提高部分公路桥梁过渡段软基路基的稳定性，使桥梁的墩柱台产生坚实的支撑物，避免过渡段软基路基出现沉降。公路桥梁路基下面的土基刚性比桥梁刚性要小，且具有松散特征，在路基自身重量和车辆重量承载下，容易出现路基塌方、刚性受损，导致路基变形。在这一过程中，过渡段软基路基和桥梁的变形存在差异性，由此可见二者的刚度差异明显，导致过渡段沉降差。

（四）其他施工因素

公路桥梁在前期、中期、后期受到气象因素；受车辆超载；受施工技术等方面因素影响，可能出现加剧桥头坑洼的风险，使得公路桥梁过渡段软基路基遭遇破坏，出现路桥过渡段沉降问题加剧，不利于公路桥梁过渡段软基路基稳定性，进而影响公路桥梁的整体施工进度。另外，公路桥梁的桥头引道软土地基处治不标准，导致其本身软土路基特殊性较高，处理不当导致桥梁使用过程中容易出现跳车现象。特别是在特殊天气下，会影响海量基础抗浮性，导致地基处理不合理，直接影响桥梁的使用效果。

二、公路桥梁过渡段软基路基施工要点

（一）过渡段软基路基压实技术要点

过渡段软基路基在路面施工中，要根据开挖施工情况进行设计，根据纵向全宽、横向通道两种形式，完成路基掘进任务。在条件适合的施工条件下，要根据两者相互融合的优势，对路基自身情况进行深度开掘，保证路基的稳定性，发挥施工技术要点作用。过渡段软基路基自身完成填筑作业前，要利用开挖情况进行路床处理，并做出一定经历，使路基在土层环境下保持土质特质，提高分层检测和填筑的技术性优势。同时，要根据土质性质进行混合分铺，提升路基坚实程度，加大路基整体厚度，保证过渡段软基路基在操作中提升压实效果。在过渡段软基路基压实技术作业中，以分层压实的技术要点，确保路基压实作业质量，提高分层平铺优势，进而简化压实操。在压实作业中，要保证路基含水量，最大程度将路基含水量压缩到限制值范围内，使过渡段软基路基具有稳定性和抗压性作用。

（二）过渡段软基路基填料技术要点

在过渡段软基路基填筑前，要根据路基施工要求，对施工路段的路基进行选择，通过进行多种方法、多种材料的对比试验，提高填料的优越性，保证路基的稳定性。实验项目要体现土质的塑性，并对具体实验数据进行分析。在路基土质之选择中，要结合压实机的优势，对过渡段软基路基的土质进行压实作业，提高压力机的作业技术优势，符合施工过程中的压实遍数和松铺

厚度等,提高填料技术要点应用效果。填料选择要符合路桥过渡段软基路基施工要求,使用干容重较大的材料,比如砂类土、深水性土质等。在上述材料使用中,可以提高级配水稳定性,使压实特性发挥作用,提高路基的稳固性优势。在使用砂类土或渗水性材料时,要对路基土质添加外掺剂,如石灰、水泥等,以保持路基土质的抗压性、韧性等。在这一技术要点下,要禁止选择淤泥土、沼泽土、草皮土、树根、生活逻辑等材料进行填料,以确保过渡段软基路基的填料稳定性。

(三) 过渡段软基路基维护技术要点

在过渡段软基路基的建筑施工中,要根据不同的作业方式、不同的技术要点进行组织施工,避免不适当的施工破坏原地层土质,使平衡状态下的路基保持稳定性效果。在路基建设施工中,要根据公路桥梁的最大荷载力,对过渡段软基路基进行维护,提高过渡段软基路基的承重性能。过渡段软基路基坡面的维护主要是防止地表水、坡面产生风化问题,使岩土保持稳定性,保障路基周围环境符合公路桥梁施工要求,提高路基的稳定性优势。基于此,要对路基的护坡进行合理化施工,防止地表水对坡面产生风化,使坡面维护路基。可利用石砌的方式,提高坡面稳定性,起到加固路基的作用。特别在遇到坡面问题时,根据坡面差异进行维护,利用机械设备对路堤坡面加固,防止路基因雨水冲刷、压力加大而塌方。在石砌防护方式下,对护坡进行机械牵引,提高护坡的稳定性,起到防护的作用。

(四) 过渡段软基路基挂篮预压技术

悬臂挂篮预压试验中,要根据对象的新挂篮特点,对具体施工技术进行合理化应用,体现过渡段软基路基的试验效果,提高挂篮预压的施工技术水平,促进过渡段软基路基坚实、稳固。挂篮预压试验要根据桥梁的施工要求,检测挂篮构架的承载力,通过外部施压体现挂篮的基本性能,避免过渡段软基路基因变形带来的次生事故,进而保护悬臂挂篮的施工安全,体现技术要点的有效性作用。在悬臂挂篮安装结束后,要进行载荷实验,在此项实验中,检测悬臂挂篮的承载重量,依托具体数据提高公路桥梁的荷载指数。比如,在检测悬臂挂篮中,要根据整体承载水平,对试验载荷的数值进行合理分配,最大程度上提高1倍-1.5倍载荷水平,使各大桥梁建设符合试验标准。具体数据如下表所示:

表1 某公路桥梁预压试验数

| 公路桥梁名称 | 最大梁段长 / 重 | 挂篮利用系数 |
|--------|-------------|--------|
| A | 3m/920kN | 0.87 |
| B | 4m/1320kN | 0.46 |
| C | 3.5m/1980kN | 0.96 |

由表1可知,在精准性数据下,能够对过渡段软基路基进行试验,获得相关的技术参数,辅助路基的建设施工,从而提高过渡段软基路基的稳固性。

三、公路桥梁过渡段软基路基施工措施

在公路桥梁过渡段软基路基施工中,要结合具体施工方案落实施工措施,保证实际施工质量过硬,提高公

路桥使用安全性,延长公路桥梁使用寿命。切实落实公路桥梁的施工方案,能够有效避免出现质量问题,提高过渡段软基路基的安全性,保证公路桥梁在实际使用中的稳定性。让公路桥梁工程顺利进行。公路桥梁过渡段软基路基施工要从以下几个方面开展:

(一) 加大路基填料施工力度

在公路桥梁过渡段软基路基填料阶段,要根据路基建设的施工方案,遵循路基施工技术要求,加大路基填料施工力度,以确保路基安全、稳定。同时,在路基填料选择上,要根据施工质量标准,做好土质填充作业,选择不同的土质进行路基填料对比,细致解决土质标准问题,加强路基的稳固性。

(1) 对土质液限和塑限进行压实测量,掌握路基土质的符合参数。在进行土质选择上扩大选择范围、优化选择路径,促使地基图纸具有稳定性。

(2) 测量各种土质,在同一压实机械设备使用中,能够达到同等级的压实度。在压实次数、松铺厚度的关系探究中,要体现测试结果的有效性,提高土壤选择稳定性。利用测量土质的方式,对路基填料施工程度进行数据测量,提高土质技术指标优势,保证技术指标的稳定性和安全性。

在过渡段软基路基土质选择上,要结合渗透性好、透气性强、干容重大的砂类土质,或同等功效的土壤进行选择,体现填料施工选择的有效性作用,促进路基在铺设、使用、维护中的稳定性,为公路桥梁施工提供辅助性服务。

(二) 加大路基施工组织力度

在公路桥梁的桥台施工结束后,要根据该路段的路堤、普通填土路堤的施工进度,保证整个施工工序的稳步推进和紧密衔接,施工工期越短越好。这一施工工序中,要保证机械设备与压实作业的机械设备保持一致性。根据不同路段的压实需要,提高过渡段软基路基的松铺效果和沉降效果。基于此,在进行路基施工作业中,要针对具体施工作业方案,对路基施工队伍进行合理化管理,保证路基施工组织顺利接续,提高路基施工人员的专业技术。另外,在大型压实机械设备投产使用中,要提高施工队伍的应变能力,对专业施工技术进行专门的处理,保证施工路段的技术优势。比如,在施工中,一定会遇到软土路基,且这些位置的沉降会十分明显,针对这一技术环境,要按照常规思路进行相应处理,根据具体需要对软土路基采用静压的工艺,尽量提升软土路基的稳定性,满足过渡段软基路基施工技术要求 and 施工规范。

(三) 公路桥梁桥台结构建设

在公路桥梁工程中,要根据桥台结构的完成效果,尽快开展过渡路段陆地和公路的路堤施工,使施工保持稳定性和安全性。

(1) 在过渡段软基路基、公路路堤填筑和压实作业中,尽可能保证作业机械的压实型号一致性,确保压实程度统一性,提高过渡段软路基的坚固程度。

(2) 在公路桥梁连接处进行填筑和压实作业时,

要注意填筑压实作业的同步性，提高公路压实的技术效果。

(3) 对可能引起沉降、加剧沉降的施工位置加强预防，并且在具体施工过程中要加大施工力度，防止出现局部沉降的情况。

在公路桥梁结构建设中，应对桥台可能出现的结构问题进行技术分析，并在具体施工过程中，要加大对桥台的管控力度，加大施工技术使用力度，确保公路桥梁的桥台在使用中保持稳定性和安全性。

(四) 路桥桥台软土施工方法

公路桥梁桥台软土施工要结合软土质量，对桥台进行压实作业，进而达到相应的技术要求，提高整个公路桥梁过渡段软基路基工程施工质量。在当前技术应用下，可从以下几个方面应用路桥桥台软土施工技术：

(1) 利用高品质水泥。在桥台软土施工中，要向软土中加入适当的高品质水泥，改变软土的渗水性和透气性，提高软土的坚固、耐用性能。在高品质水泥应用中，提高过渡段软土路基的稳定性，提升软土施工有效性作用。

(2) 超载预压方法。在软土路基施工中，采用大型机械设备对软土路基位置进行压实，对软土土质进行超载预压，对软土进行夯实作业，提高软土地基的稳定性。

(3) 排水板加固方法。在软土地基施工中，要根据塑料排水板的不同型号，对软土土质进行分类，起到加固的作用。在具体施工中，要根据工程设计的优点，灵活应用具体处理方法进行施工作业，保证排水板对软土路基排水挤压加固效果，提升工程施工质量与效率。

(五) 提高后台路堤密实度

在软土路基铺设中，要合理使用排水法、加载预压法、土工加筋法进行后台路堤密实度提升作业，以此降低路基出现的挤压变形问题。土工格栅属塑料板排水法的一种，在三维网状的构成作业中，使用较多的是新型合成材料，向软土土质中加入混凝土、泥土、碎石、砂等松散的材料，并对三维网状材料的格室加入大刚度结构体，降低路桥路基的沉降系数，使格室中的最大强度保持自身沉降，加大路桥后台路堤密实度。在这一施工技术下，要结合多种手段加强路堤密实度，使路堤在稳定、安全状态下，提高路基承载力和抗压力。比如，在向土质里加入材料时，要不断进行搅拌，达到混匀的效果，使路基的密度更加紧实。

(六) 增加地基刚度承载能力

在基桩建设阶段，经常使用碎石桩和木桩进行地基加固作业，使过渡段软基路基保持坚硬度，凸显刚度的抗压、稳固特性。按照工程施工进度，要对具体施工流程进行具体分析，使用打桩的方式对地基进行加固作业，使打桩加强桩基的承载强度。因此，在打桩作业中，要把载荷转移到木桩上，减少土地自身的承重压力，在快速转移路基的承重强度后，要显著降低路基的侧向水平移动系数，使路基的刚度承载力作用体现出来，加大具有较强刚度的路基稳定性，为提高公路桥梁

施工质量助力。

(七) 路桥之间均匀过渡技术

在公路较量的搭板和桥台上，使用预防路基不均匀的沉降方法，很好地提高路桥之间的均匀过渡施工效果，使平衡过渡达到均匀过渡技术水平，提升路桥间的均匀过渡效果。在以往的桥头搭板应用中，可见搭板施工较为粗糙，且结构存在不合理性，直接影响路桥之间均匀过渡铺设技术的优劣。因此，在路桥过渡技术应用下，要通过搭板的均匀过渡，避免桥梁接驳处坡度过大，出现洼地、界限等，造成的路桥在使用中出现跳车问题，影响行车的安全。另外，在这一情况下，路桥上出现车辆超载问题时，就会因为超重影响搭板的冲击，导致倾斜角度变大，搭板出现断裂，路桥主体出现脱壳问题，造成不可预估的危险后果。

(八) 做好路基表面排水作业

在道路桥梁建设中，要根据过渡段软基路基的过渡性作用，对路基表面进行排水处理，保证路基土质不受过水影响，避免出现不稳定的因素。因此，要通过加大对过渡段软基路基路面的排水作业力度，对路基、路面进行排水作业，提高过渡段软基路基稳定性。在过渡段路基排水中，一般采用急流槽、跌水、截水沟、排水管道等方式进行排水作业处理，使相应的浆砌石强化沟渠排水能力，保证路基表面的干爽性，避免路基出现积水腐蚀路基土质。比如，在强水流冲刷下，路基处有积水会导致路基稳定性差，不利于做好路基表面坚固性；在北方雪后撒盐作业中，工业盐基于路基表面，导致路基表面受到腐蚀，出现表面龟裂、粉碎等情况。可见，路基排水作业的重要性。

结束语：

随着我国公路桥梁的逐步扩建，在公路施工中，要结合具体施工要求，建设坚实、耐用的道路系统。通过加大过渡段软基路基的建设稳定性，提高路桥的使用稳定性和安全性。在具体施工作业中，科学应用过渡段软基路基技术要点，提高建筑施工的合理性和稳定性，加强软土路基的施工质量。

参考文献

- [1] 苏谦, 赵文辉, 王亚威, 等. 高速公路深厚软基路桥过渡段处理方案技术经济比较[J]. 公路, 2016, 23(1): 52-56.
- [2] 刘长锋, 吴雪彬. 公路桥梁过渡段软基路基的施工技术研究[J]. 工程技术(引文版), 2016, 11(13): 123-125.
- [3] 孙勇. 道路桥梁过渡段软基路基压实施工技术研究[J]. 工程机械与维修, 2023, (05): 141-143.
- [4] 薛薇. 公路桥梁过渡段软基路基施工技术分析[J]. 甘肃科技纵横, 2021, 50(09): 52-54.
- [5] 王书生. 公路桥梁过渡段软基路基的施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2018, (19): 257-258.
- [6] 许立华. 公路桥梁过渡段软土路基的施工技术研究[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(02): 145-146.