

软土地基中道桥工程的不均匀沉降成因与防控研究

葛其林

安徽省公路桥梁工程有限公司

[摘要]道桥工程是基建工程中重要的组成部分。在道桥工程实际施工过程中，经常会遇到软土地基，该地基承载力较弱，如果处理不当很容易导致道桥工程产生不均匀沉降现象。为了确保道桥工程质量，就必须要做好对软土地基的处理。本文对道桥工程不均匀沉降的成因展开了分析，并提出了针对性的防控措施和建议，以期能够给行业工作人员提供有益参考与借鉴。

[关键词]软土地基；道路桥梁；不均匀沉降；处理措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.2050

道桥工程项目的建设质量关系到人们的日常出行安全，且关系到社会经济发展。在开展道桥工程项目施工的过程中，要关注其中的质量焦点，道桥沉降段软土路基路面施工即是影响工程整体质量的关键。作为施工人员，要强化对该部分施工的重视，当出现不均匀沉降等问题时，要找准成因，同时要进一步加深研究与实践，真正强化道桥沉降段软土路基路面施工质量把控。

1 软土地基中道桥工程的不均匀沉降现象的成因分析

1.1 设计因素

在建设道桥工程沉降段时，需要做好前期规划设计工作，如果规划设计不合理，很可能造成路基表面不平整甚至塌陷等情况。在工程项目建设过程中，由于搭板设计不合理，则会使表面承重超过搭板的支撑力，进而发生搭板断裂的情况，这种问题的产生会严重影响过往车辆的安全性，极易发生因搭板断裂而造成过路车辆跳车的情况。路基的承载力主要源于过往车辆的负荷以及搭板支撑的作用力，在道桥工程建设过程中，如果由于路基应力的变化，会导致路基表面出现沉降、变形等情况，进而引发路基沉降差，使道桥沉降段软土路基质量得不到有效保证。

1.2 结构变形因素

1.2.1 台背地基变形

在建设道路桥梁过程中，需要加大对易变形路段的处理，尤其是台背地基、沟壑等位置。在建设台背地基、沟壑路段时，由于该路段的结构特殊，土壤中存在大量的间隙，会使得牢靠性较差，强度较低，进而影响工程整体的承载力。在实际施工过程中，该路段容易产生表面地基凸起的情况，严重时甚至会达到10厘米以上，进而导致整体路面出现严重变形。

1.2.2 路堤变形

在施工过程中，如果对路段进行回填时，选取黏性土进行作业，虽然能够一定程度上节约施工成本，但由于黏性土本身含水量较大，导致回填材料的强度不够，硬度不足，造成路面地基不稳定，极易产生沉降问题的出现。与此同时，在建设公路桥梁过程中，如果选择极易被塑造的土质进行回填时，经过时间的积累，以及表面过往行人车辆的碾压，则会导致路堤出现沉降及变形的问题。

1.3 施工因素

1.3.1 桥头搭板设置不合理

在对桥头进行搭板设置时，通常的做法是会选择钢筋混凝土材料进行搭板设置，或者是利用粗粒材料进行表面填充，在桥梁端头采取这种方式进行施工，没有完全考虑到该处路段的实际承载力，虽然能够达到防止沉降以及降低刚度差的效果，但由于路基与桥头之间的位置偏近，当表面车流量大的情况下，会导致路基应力发生变化，造成搭板尾端出现沉降，进而引起变形甚至坍塌情况的发生。

1.3.2 软土地基处理存在问题

在道路桥梁工程项目建设过程中，需要考虑多种因素的变化，并制定更有针对性的施工图纸、施工方案以及施工技术，尤其是在地基处理方面，否则会造成整体架构的不牢固。在设计阶段，因为施工者对现场地质勘察不够，熟悉程度不高，或者对施工钻孔的数量和深度把关不严格，在计算沉降比例时，可能会出现与现实情况可能存在较大的差异；在对地基进行回填时，由于对回填材料的选择不合理，对地基施工技术的应用不熟练，也会造成施工地基的回填达不到标准和要求。施工地基也会受到外部环境的影响，尤其是降雨、台风、气温以及地质等方面的因素，当受到持续大量的雨水冲击时，会给施工地基造成极大的压力，进而造成路基表面的强度较低，应力较差，甚至会导致施工地基出现沉降、塌陷等安全隐患。

2 道路桥梁沉降路基路面施工技术的应用

软土路基的承载力不足，抗剪强度差，在承受外界压力过高时易发生整体或局部破坏，导致桥台和路面出现崩塌、失稳等问题。过度的不均匀沉降会损坏路面，造成路面积水、横坡变缓等问题。路堤衔接处的不均匀沉降，会使结构与路面剪切分离。所以在道路桥梁工程施工中，必须要做好软土地基处理。

2.1 运用有效的技术对软土地基进行处理

从目前的情况来看，我国沉降段路面施工技术相对比较成熟，从而形成了一整套的技术流程，在这其中，对路基进行有效处理至关重要。在实际施工过程中，相关工作人员应该根据工程建设的实际情况，有针对性地选择和应用不同的施工技术手段，从根本上保证道路桥梁的施工效果和施工质量。伴随着我国经济的快速发展，科学技术水平也在不断提升，从而使得我国路基处理技术手段复杂程度也在不断提

高。在这其中，泡沫混凝土处理技术具有较强的代表性，同时也是当前新型的技术手段之一。具体来讲按照地基处理的施工工艺及地基承载原理划分类：

(1) 固结排水法：排水固结的原理是地基在荷载作用下，通过布置竖向排水井（砂井或塑料排水带等），使土中的孔隙水被慢慢排出，孔隙比减小，地基发生固结变形，地基土的强度逐渐增长。排水固结法主要用于解决地基的沉降和稳定问题。排水固结法主要包括堆载预压法、真空预压法、降水预压法等。其适用于处理饱和软弱土层，但对渗透性极低的泥炭土要慎重对待。

(2) 柔性桩复合地基法：指的是无需周围土围箍即能自立的、强度较小的竖向增强体。在地基深处利用固化剂（水泥、石灰）与软土搅拌成桩。实际工程中应用较多的柔性桩包括水泥土搅拌桩和高压旋喷桩。水泥土搅拌桩是用于加固饱和软黏土地基的一种方法，它利用水泥作为固化剂，通过特制的搅拌机械，在地基深处将软土和固化剂强制搅拌，利用固化剂和软土之间所产生的一系列物理化学反应，使软土硬结成具有整体性、水稳定性和一定强度的优质地基。加固深度通常超过5m，干法加固深度不超过15m，湿法加固深度不超过20m。

(3) 刚性桩复合地基法：刚性桩复合地基以能充分利用天然地基的承载力、沉降小、承载力可靠等优点而得到广泛的应用。实际工程中应用较多的刚性桩包括泥浆护壁成孔灌注桩、长螺旋钻孔压灌桩、沉管灌注桩、混凝土预制桩和CFG（水泥粉煤灰碎石）桩等。但是在实际工程中，也遇到了一些复杂而目前规范还没有解决好的问题。

(4) 轻质路堤：按轻质材料的不同分为泡沫混凝土轻质路堤、EPS 块体轻质路堤、EPS 颗粒混合土轻质路堤、粉煤灰轻质路堤等。泡沫混凝土的密度相对较小，从而使得处理难度也相对较小，不仅如此，此种材料能够对路基结构起到有效的优化和调整作用，可以在很大程度上保证和提升路基的稳定性，最大限度地避免路基发生形变，在实际施工过程中，对其加以科学合理有效的应用，能够最大限度地保证和提升路基处理的效果和质量。当软弱土层厚度不大时，可将路基面以下处理范围内的软弱土层部分或全部挖除，然后换填强度较大的土或其他稳定性能好、无侵蚀性的材料（通常是渗水性好的砾料）称为换填或垫层法。

2.2 对搭板进行合理设置

从实际意义上而言，搭板施工是当前相对简单也比较重要的步骤之一，道路桥梁建成之后，经过的车辆通常重量较大，经过长时间的碾压，难免会造成路面开裂，因此，施工设计人员应该对施工现场的实际情况有一个全面的了解和掌握，并根据实际情况，有针对性地选择和应用科学合理有效的设计方法，做好顶面设计和挡板设计工作，使之能够保持在同一个水平线之上，并且有效避免搭板顶面和道路桥梁工程底层错开的情况。此外，在进行搭板设计的过程中，施工

单位应该采取适当的措施，有效保证搭板顶面的水平性，最大程度解决道路基础结构过渡不自然的问题，同时也可以有效控制 and 减少沉降段软土路基路面施工可能存在的隐患和问题。

2.3 对桥台软基进行合理施工

通常情况下，施工技术人员可以利用水泥粉喷桩地基技术和爆破挤淤泥技术等方式进行道路桥梁施工，这两项技术的有效应用，可以很好地适应桥台软基处理的实际需求。在这其中，水泥粉喷桩地基施工技术可以在很大程度上提高桥台软基施工的效率和质量，极大缩短施工时间。正因为如此，施工人员应该根据实际情况，对桥台软基施工技术进行科学合理的选择与应用。

2.4 科学开展软土地基填充工作

沉降段软土路基路面施工包含诸多要素，并且很容易受到各类因素的影响。在这其中，填充施工尤为重要。实际工作中，施工人员应该严格按照规范流程进行填充施工作业。首先要进行道路桥梁工程软土路基的处理，保证施工效果，提升其支撑力和硬度，并使之能够在复杂的环境下时刻保持稳定的状态，进而使道路桥梁工程的施工寿命有所提升。此外，在对道路桥梁工程沉降段进行填充时，软土路基结构会发生相应的变化，承载力有所降低。在长时间的作用之下，路基结构将会发生位移，道路桥梁工程也就无法长时间保持稳定的运行状态。

2.5 不断完善施工方案和组织设计

为了降低道桥工程中的不均匀沉降现象，设计和施工人员还应该对设计施工方案进行不断的完善，另外注意到道桥施工建设质量与其后期实际应用稳定耐久性之间的正比关系，则更应该在施工前编制出科学可行的道桥施工设计方案保证整体施工质量。

3 结束语

从总体角度而言，道路桥梁工程软土地基沉降路段路面施工具有一定的复杂性，并具有十分突出的应用效果。在实际施工过程中，相关工作人员应该根据所处的情况，通过全面、详细地考察，并根据地勘资料，对地质情况、水文条件等进行统一收集并分析，从而有针对性地采取科学合理有效的技术手段，加强软基设计的合理性、经济性和实用性，最大限度地保证和提升路桥工程建设施工的效果和质量，保证软基道路的强度、变形和稳定性都满足道路的使用要求，为人们的出行质量和安全提供切实的保障。

参考文献

- [1] 钟新豪. 软土地基中道桥工程的不均匀沉降成因与防控浅析[J]. 中国住宅设施, 2020 (12): 44-45.
- [2] 孟雄飞, 李龙. 基于软土地基的不均匀沉降建筑数值建模及计算[J]. 城市住宅, 2020, 27 (07): 231-232.
- [3] 张一兵. 道桥工程在软土地基中不均匀沉降问题探讨[J]. 科技创新与应用, 2017 (34): 161-162.