

Analysis on the Treatment Method of Soft Soil Subgrade in Bridge Construction

Xiaokun Wang

Ningbo Communications Engineering Construction Group Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract

With the continuous improvement of the development level of China's transportation industry, the construction scale of bridge engineering is becoming larger and larger. However, the existence of soft soil subgrade has a negative impact on the construction quality of the whole bridge project. In order to ensure the construction safety and stability of the bridge project, it is necessary to strengthen the treatment and response of soft soil subgrade. Based on this, the paper focuses on the common problems in bridge construction as the starting point, and analyzes the treatment methods of soft soil subgrade in detail for reference.

Keywords

bridge engineering; soft soil subgrade; response and treatment

试析桥梁施工中软土路基的应对处理办法

王晓琨

宁波交通工程建设集团有限公司, 中国·浙江 宁波 315000

摘要

在中国交通事业发展水平不断提高的形势下, 桥梁工程的施工规模越来越大。但是, 软土路基问题的存在对整个桥梁工程的施工质量产生了不利影响, 为了保证桥梁工程的施工安全性与稳定性, 有必要加强软土路基的处理与应对。基于此, 论文重点以桥梁施工中针对桥梁施工中的常见问题为切入点, 对软土路基的应对处理方法进行了详细的分析, 以供参考。

关键词

桥梁工程; 软土路基; 应对处理

1 引言

在软土路基施工的过程中, 最容易出现剪强度低、塑性体积应变以及渗水性能较差等问题, 如果不能对这些问题进行妥善的处理, 整个桥梁工程的施工质量与施工安全都会受到严重的影响。为了提高桥梁工程基础的稳定性, 保证桥梁运行的安全性, 必须对软土路基的处理予以高度的重视, 在相应原则的基础上, 根据施工现场的实际情况和施工需求, 选择使用科学合理的应对处理方法。

2 桥梁工程软土路基施工过程中的常见问题

2.1 抗剪强度低

软土路基的土质非常松散, 且拥有较强的流动性。如果施工人员不对其进行特殊处理, 就直接进行桥梁施工, 必然会引起路基的急剧沉降, 影响施工进度正常推进。并且, 在整个桥梁工程竣工投入运行后, 如果软土路基问题没有得

到彻底的解决, 那么还会在不久的将来出现道路开裂、道路形变等问题。鉴于此, 施工单位必须在施工准备阶段, 对软土路基进行妥善的处理, 强化桥梁路基的性质, 增加软土路基的抗剪强度。只有这样, 才能够减少各种桥梁病害问题的出现, 延长桥梁工程的使用寿命。

2.2 塑性体积应变

软土路基有着较强的孔隙率和可塑性。在桥梁施工中, 施工单位只有借助科学合理的技术手段, 对软土路基的性质进行改变, 通过施压的方式加快软土颗粒的移动, 改变软土的内部结构, 甚至使其形成新的土层结构, 才能够实现路基抗压能力的提高。另外, 在桥梁施工中, 软土路基主要集中在地表下, 复杂的施工环境, 更是提高了施工过程的难度。如果施工人员采用的施工技术不合理, 或者没有严格按照相关标准进行施工技术的应用, 出现了不规范施工行为或不合理施工管理行为, 那么也会引起桥墩不稳定、桥梁不均匀沉降等问题。

2.3 渗水性能较差

在桥梁工程投入运行之后, 软土路基的存在, 会对桥梁路面的渗水性能产生影响。软土的含水量本身就比较高,

【作者简介】王晓琨(1991-), 男, 中国山西阳泉人, 本科, 助理工程师, 从事交通土木工程(道桥工程)研究。

容易储存较多的水分。如果软土路基段储存的水分过多，甚至达到饱和状态，那么桥梁路面表层的水分就不能渗透到软土层。另外，在桥梁施工过程中，混凝土的浇筑施工也是必不可少的一个环节。但是，混凝土材料在凝固阶段会因为水化热反应而产生大量的水分。如果这些水分不能被软土顺利吸收，混凝土就无法顺利固结，并出现混凝土凝固时间过长、混凝土凝固效果不好等问题，对整个桥梁工程的施工进度推进与施工质量控制产生不利影响。同时，软土地基内的水分不能在短时间内排出地面，还有可能对路基产生腐蚀，引起路面沉降、路面裂缝等病害问题。

3 桥梁施工中软土路基的应对处理原则

3.1 经济性原则

在桥梁工程的施工过程中，必然会遇到各种各样的地形地貌与地质环境。只有遵循经济性原则，选择成本最低且最符合施工要求的施工技术与施工方案，并加强软土路基性质、面积、深度等因素的研究，才能够对施工成本进行合理的控制，提高桥梁工程的经济效益。而且，在处理软土路基的时候，以经济性原则为指导，施工人员还可以对多种应对处理方法应用需要花费的时间、物料以及资金进行对比，进而从中选择出最合适的应对处理方法，强化路基的稳定性，为后续桥梁工程的顺利施工提供保证。在施工过程中，为了保证施工过程的经济性，还需要对施工机械设备进行合理的应用，加强施工材料的供应管理，确保不会因为施工材料供应不足而影响施工进度正常推进。另外，还要做好各类工程项目的协调，以免因为交叉施工降低施工安全性。

3.2 因地制宜原则

在桥梁施工过程中，施工单位在处理软土路基方面，还需要遵循因地制宜的原则。即对软土路基的形态进行考察，并通过就地取材的方式对路基问题进行处理。这样，既可以提高软土路基的承载能力，保障桥梁工程的结构稳定性，又可以突出软土路基处理的经济性。结合以往的桥梁施工经验，发现施工人员最常遇到的是软土路基和冻土路基^[1]。针对路基的处理质量，对于整个桥梁的施工质量、运行质量和使用寿命有着直接的影响。另外，桥梁路基的稳定性，还受到软土路基的范围、深度、施工方案等因素的影响。施工人员只有对施工现场的实际情况进行深入的分析，并明确桥梁施工中对于路基强度的具体要求，才能够对软土路基采取科学合理的处理措施，借助最适合的施工技术，实现内软土路基处理效果的最大化。

4 桥梁施工中软土路基的应对处理方法

4.1 强夯处理技术

在软土路基的应对处理过程中，强夯处理技术的应用表现出了施工速度快、施工成本低、施工设备简单、施工效果好等优势。所谓强夯处理技术，其本质就是一种形式的物理挤压，即技术人员使用一个夯锤，让其从一定高度自由下

落，借助夯锤的重力对软土路基进行捶打，直至软土的内部结构发生改变，土粒之间的孔隙发生改变，如图1所示。这样，就可以明显提高土壤的紧实度与坚固度，使其形成符合要求的路基形态。一般情况下，强夯处理技术在湿陷性土、碎石土以及粘性土中有着广泛的应用。



图1 强夯法处理技术应用现场实拍图

在应用强夯处理技术进行软土路基进行处理的时候，施工人员需要先对路基的组成结构进行调整，将稳定性、坚固性好的材料掺入到软土当中，并借助夯锤对软土路基进行夯实处理，强化路基强度。如果软土层的厚度在6m以下，那么施工人员还可以利用强夯置换法进一步降低施工成本，即施工人员需要利用坚实度较高的材料，将原有的土层置换出来，并通过夯锤夯实的方式对路基的结构、状态进行优化。这样，就可以从整体上提高路基的稳定性与承载能力。另外，在桥梁施工中，如果遇到砂土或者松软黄土地基，使用强夯置换法，还可以对土壤的性质进行改变，实现地基强度的提高。需要注意的是，强夯置换法的应用，涉及的施工工序比较繁琐，所以施工过程花费的时间比较长。如果桥梁施工工期比较紧张，则不建议使用这种方法。

4.2 碎石桩处理技术

在桥梁软土路基的应对处理中，碎石桩处理技术也是一种常用的施工方法。在应用这种处理技术的时候，需要对管状设备进行充分的应用，借助设备的水平振动力，对软土路基进行振动和冲刷，使软土路基表面形成大量孔径，然后再将碎石料填入孔径，借助粘结剂形成碎石桩。这样一来，就可以利用这些碎石桩，提高路基的承载能力和稳定性。

需要注意的是，在应用这种处理技术的时候，需要做到具体问题具体分析。即施工人员需要准确判断软土路基的性质，并对软土路段的面积大小和大小进行测量，然后以此为基础对碎石桩的铺设密度和铺设位置进行确定。只有这样，才能够将碎石桩的应有作用充分发挥出来，实现路基承

载能力的提升。另外，碎石桩还具有较强的抗腐蚀能力，应用到软土路基中，可以明显提高路基的承载能力，延长路基的使用寿命。

4.3 换填处理技术

在桥梁软土路基的处理过程中，换填处理技术的应用原理为，将原有的路基材料进行彻底替换，彻底避免软土对桥梁路基的影响。这种软土路基处理方式的应用，表现出了成本低、操作简单、效果好等特点。在应用这种处理技术的时候，需要对施工路段路基的承重能力进行明确，然后根据施工目标，完成软土路基的置换。一方面，施工人员要对大型挖掘设备进行应用，借助设备的有害将软土路段的软土路基进行挖除^[2]。另一方面，选择使用强度与硬度较高的回填材料，并通过分层次回填的方式，将其填入软土挖除路段，并对回填材料进行抗腐蚀处理，如碎石、煤渣等就是最常使用的回填材料。在回填过程中，路基最底层的铺设材料，应当具有较强的稳定性与坚固性，且符合桥梁工程的施工标准。在分层铺设的时候，施工人员需要对相应的机械设备进行应用，借助设备对填充物进行反复多次的压实处理。目前，换填处理技术在软土深度较大的路段处理中，有着较为广泛的应用，对于软土路基问题的处理也比较彻底。

4.4 排水固结处理技术

在桥梁施工中，如果不对软土路基进行合理的处理，那么将会因此储存太多的水分，而对后期桥梁的正常使用产生影响。鉴于此，施工人员在对软土路基进行处理的时候，必须做好相应的排水工作，即利用排水固结处理技术，从整体上对路基进行压实沉降处理，加快土壤固结，借此提高路基的承载能力和强度。

需要注意的是，在应用排水固结处理技术的时候，不仅要进行排水体的铺设。因为受到排水挤压力的影响，软土路基会将其中包含的水分排出来，进而减少路基中的水分含量，提高路基结构的稳定性。一般情况下，如果施工人员在桥梁施工中，遇到粘性软土，就会优先使用排水固结处理技术先将软土中的含水量进行控制，然后再结合黏土的特点，强化路基稳定性。

4.5 高压喷射注浆技术

这也是一种能够有效改变软土地基结构的处理技术。在应用这种处理技术的时候，施工人员需要使用专门的机械设备。借助设备的高压射流，对原有的土体结构进行破坏。待排出细小土料之后，再将剩余土体与浆液混合在一起，通过快速搅拌、重新排列以及重新组合的方式，形成全新的复合地基结构。传统的软土路基样态被改变，路基的加固效果也就越好^[3]。另外，施工人员还需要利用钻机设备，在软土路基表面钻孔，并将注浆管插入空内，通过砂浆注入的方式进行路基承载能力的进一步提高。

4.6 表层处理技术

在桥梁软土路基的处理过程中，表层处理技术的应用，也表现出了施工速度快、施工效果好的优势。但是，由于这种处理技术的应用成本相对较高，所以并不适合大范围使用。一般情况下，在对某一路段进行抢修的时候，施工人员需要在极短的时间内对软土地基的稳定性进行改变，就可以使用这种处理技术。在应用这种处理技术的时候，施工人员还可以将排水措施和材料添加措施作为辅助，以此来强化地表的强度。

5 结语

综上所述，在桥梁施工中，软土路基是难以彻底避免的问题。只有遵循经济性原则与因地制宜选择，选择科学合理的应对处理方法，才能够从整体上改善软土路基的稳定性，为整个桥梁工程的施工质量提供保证。另外，在对软土路基进行处理的过程中，还需要对借助现代化的科学技术和施工实践，对现有的软土地基应对处理方法进行创新，探索出全新的、技术含量更高的软土地基应对处理方法。

参考文献

- [1] 龙兰.桥梁施工中软土路基的处理措施及施工技术[J].企业科技与发展,2022(3):107-109.
- [2] 武翌鹏.桥梁施工中软土路基的处理措施及施工技术[J].河南建材,2021(8):48-50.
- [3] 陈杰华.桥梁施工中软土路基的处理措施及施工技术[J].居业,2022(4):23-25.