

论省道改扩建施工中软弱地基处理措施

刘洪亮

中交二航局第三工程有限公司

摘要：在社会经济高速发展环境下，我国交通量急剧增加，无法满足当前道路交通运行要求，因此一定要重视对省道的改建和扩建，进一步提高省道的交通承载能力，为人们提供良好的交通服务，保障人们出行便捷和安全。所以，在对省道加以改建和扩建过程中，软弱地基的处理，属于一大难题，需要花费更多的精力与时间。在现代科学技术不断创新与研发下，运用各种先进化和科学化的加固措施与手段，对省道的软弱地基加以全面处理，以此提高改扩建之后省道交通的质量。下面就对软弱地基加以概述，分析省道改扩建施工中软弱地基处理期间重点解决的问题，同时指出在实际施工中软弱地基处理的原则、技术和优化措施，以此为有关工作者带来有价值参考，促进我国工程行业的发展与进步。

关键词：省道改扩建施工；软弱地基；原则；技术；优化措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.05.021

现阶段，在国民经济持续提高背景下，我国各个省的道路交通情况十分复杂，因此需要进一步优化，提高省道的改扩建力度，逐步缓解道路交通现状。在国家基础设施建设上，对其投入足够改建和扩建力度，促使省道改建和扩建的工程项目逐步增多。在此期间，软弱地基属于道路工程施工中经常出现的现象。一旦没有进行良好的地基处理，就会对道路的使用质量产生严重影响，进而出现道路坍塌或者裂缝等问题，甚至会发生交通事故，严重威胁到人们的生命安全和财产安全，进而降低道路的使用寿命^[1]。所以，在提高省道改扩建施工效果过程中，要重视对软弱地基的有效处理，借助科学的力量，不断优化处理工艺与手段，确保该项施工任务顺利开展。

一、省道改扩建施工中软弱地基处理原则

（一）经济性

在对道路的改建和扩建工程加以软弱地基处理过程中，施工企业一定要秉持经济性的处理原则，确保软弱地基处理质量的同时，最大程度上降低工程的施工成本，减少过度浪费情况的发生，以此获得最佳的经济效益和社会效益，同时有助于对周边生态环境的保护，逐渐改善我国赖以生存的生态环境，符合国家最新提出绿色和环保的发展理念，不断推进我国道路工程行业的发展和进步。

（二）科学性

在对省道加以改扩建期间，软弱地基的处理措施应用原则有科学性。目前，基于施工企业在对软弱地基的

处理方式，具有丰富的处理技术。但是，针对软弱地基的环境不同，在实际使用期间，也要加以针对性选择。在符合设计要求过程中，为了充分满足施工作业标准，要采用科学的理念，确定软弱地基处理的方式方法，以此实现理想的施工效果。

二、省道改扩建施工中软弱地基处理技术分析

（一）换土处理技术

在传统的软弱地基处理过程中，会运用到换土的处理方式。在具体实施过程中，要实现挖出合理深度的土层，并且运用砂石等填筑材料，展开分层压实与处理操作，确保地基的整体稳定性，其强度也要符合标准作业要求，实现道路改建与扩建的意义。在换土环节中，施工技术人员要注重对填充材料质量的选择，选用应用性能良好的作业材料。针对厚度不大的软弱地基基层结构，换土处理技术的使用效果比较突出。在实际运用期间，施工技术人员需要把软弱土层加以挖除，之后利用砂或者砂砾等性能良好的填充材料，加以夯实处理，之后就可以呈现显著的作业效果，达到提高地基承载力的目的。

（二）强夯处理技术

在运用强夯方法对软弱地基加以处理期间，可以进一步提高地基的承载能力。通过该种方式的运用，利用重锤在抬到一定高度以后重重落下，借助土层夯实的的方式，促使地基在短时间内达到固结的状态，具有经济性的应用优势，并且在设备标准上也没有过多的要求^[3]。不过，在该种处理方式使用期间，会产生过大的噪声，因此对周围的生态环境以及居民生活带来不利影响，这一点要引起人们的高度重视。从强夯处理技术使用流程来看，施工技术人员首先要对施工现场加以全方位的清理，促使施工场地更加干净和整洁。之后，精准确定夯点，对实际施工现场的高程加以准确测量，在重锤机使用以后，让夯锤落到夯点上，实现处理目标。

（三）排水固结处理技术

对于排水固结处理技术的运用（如图1所示），主要是为了解决软弱地基沉降的问题，以此增强地基的整体稳定性与承载能力。在对地基进行排水固结处理过程中，运用竖向排水井的方式，将土层中孔隙水彻底排出去。通过对地基的处理，孔隙比比例不断缩小，逐步缓解地基固结变形问题，保障地基土层的强度满足建设标准。如果软弱地基中存在很多黏土物质，此时施工技术人员要合理和科学使用排水固结的处理工艺，确保地基的处理效果与质量。基于排水固结处理技术的运用有效性和科学性，因此在道路地基处理过程中广泛运用，并且备受人们的青睐。

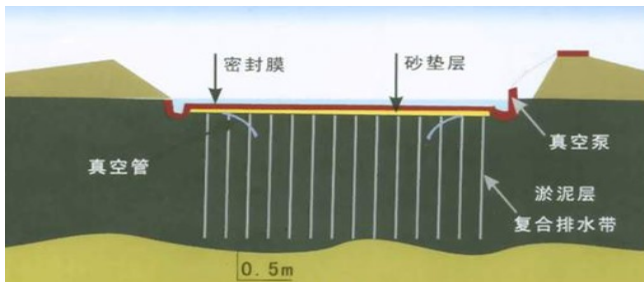


图1 排水固结处理技术

(四) 高压喷射注浆处理技术

从高压喷射注浆处理技术的发展进程来看，最开始来源于日本国家，是通过化学注浆方式进而研发出现的一种新的施工方式。在该项施工工艺中，借助钻机专控，把带有喷嘴的注浆管渗透到土层结构中，准确定位以后，利用高压设备，将浆液处理为标准高度的高压射流，进而对土体结构加以破坏，高压喷射注浆处理施工见图2所示。从该项处理技术的实际运用情况来看，具有操作简单方便和施工成本低的优势，因此在软弱地基处理过程中发挥重要作用。不过，高压喷射注浆处理的使用缺点，体现在对特殊软弱地基处理效果比较差上。此时，施工企业要根据实际的作业情况，对地基处理方式加以科学选择，确保地基处理技术的应用优势得到最大程度上的发挥，以此改善软弱地基情况。

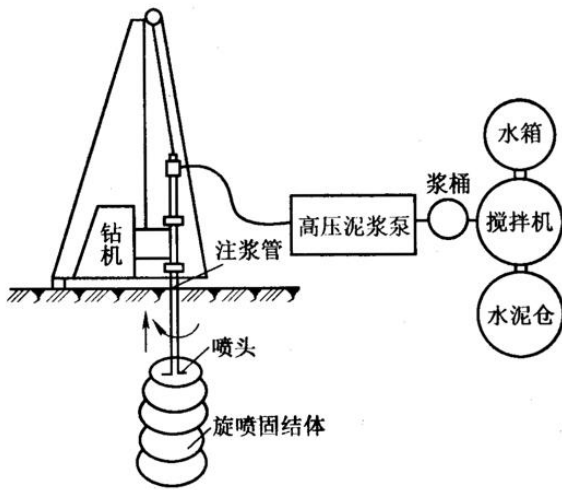


图2 高压喷射注浆处理施工

(五) 深层搅拌处理技术

在深层搅拌机处理技术运用期间，会使用到特定的深层搅拌机械设备，因此在软弱地基处理阶段中，会把软黏土与固化剂加以融合，促使两者之间构成强度高和性能好的地基土，提高软弱地基稳定性^[4]。不过，在借助深层搅拌法加以处理期间，施工技术人员要严格控制好搅拌的时间以及搅拌方式方法确保软黏土和固化剂之间完全融合与充分搅拌，方可对软弱地基加以固结。另外，在深层搅拌方法引用以后，也可以对省道改扩建工程的地基强度和承载能力进行强化，有助于后续施工任

务实施更加顺利。但是，要特别注意的是，深层搅拌方法的运用，如果杂质比较多或者搅拌不均匀，会影响对地基固结效果。此时，施工企业要进一步提高对各个施工环节的控制力度，注重对整个处理细节的观察，有效规避各类风险与隐患。

(六) 加筋处理技术

省道改建和扩建软弱地基的处理，属于整个施工过程中关键内容，也是一项基础措施。因此，在加筋处理技术使用过程中，需要把地基以下的软弱土层加以挖除，然后铺设标准厚度的砂石垫层。施工人员在加筋层展开压实处理以后，改善和强化地基条件。在加筋方法运用期间，可以很大程度上提高地基的承载能力，防止路基出现不均匀沉降的问题，同时经济效益也可以最大化获取。另外，在加筋处理方法引用以后，可以用在野外和沿海等省道施工环境中，特别是在高填方和管线比较少的作业环境。

三、实例分析

在江苏省347省道项目中，进行鱼塘淤泥质地层新老路基搭建，重点分析关键施工技术，进而创新出成熟的施工工艺，确保改扩建工程建设的高质量和安全，保障各项指标都满足甚至是高于设计与规范要求，为后续的省道改扩建工程的施工与建设提供重要的技术参考。针对该项目，由于鱼塘段软弱地层地基承载力不够，因此总体差异沉降危害比较大。在具体分析之后，提出对这一地层的处理方法，同时展开效果比对，进而确定最佳的施工工艺，促使之后的省道路基整体沉降更加均匀。

四、该项目鱼塘淤泥质地层处理内容和创新点

(一) 处理内容

1. 液态粉煤灰在台涵背回填中的应用

从大量实践中证明，回填工艺在台涵背等狭小空间回填效率比较低，因此分层碾压的压实度不满足设计要求，无法确保最终的回填质量。然而，在运用回填液态粉煤灰等高流动性材料，就可以进行一次性回填，其回填效率也比较高。不过，在使用之后，要对回填之后的沉降速率和稳定性加以了解，同时具有对应的数据支撑，在高大箱涵施工作业也是一样。

2. 鱼塘段淤泥质路段新老路基搭接位置的不均匀沉降控制

在对新老路基搭接位置不均匀沉降情况进行控制过程中，需要对预压设计高度进行逐级增高10cm/20cm/30cm/40cm进行对比，确定对淤泥质路基沉降值大小的影响程度。在实践操作以后，得出如下结论：随着预压高度的增加，沉降稳定时间逐渐减少，在高度2.3m开始稳定，并对比分析预压高度对“淤泥质路基沉降量大小”影响程度较大。另外，在合理配制碎石土配比以后按6.5: 3.5/7: 3/7.5: 2.5进行试验，确定淤泥质路基沉降率大小的影响程度。通过对随机划分的3个施工段不同的碎石土配比进行对比，7: 3的配比

下,沉降稳定时间较短,且最大沉降量满足设计要求,因此碎石土对比对“淤泥质路基沉降量大小”的影响程度较高。

(二) 创新点

在对该项目的施工加以创新期间,主要包括以下三个创新点:第一,利用旧路、旧桥及旧涵等破碎材料进行鱼塘位置清淤后回填,既能确保工程施工质量,也实现了材料循环再生利用。第二,采用不同配比的填筑材料进行新老路基搭接位置的路基填筑,研究相对的差异沉降数值,利于项目部选取更优的填筑材料,减少路基施工后的不均匀沉降。第三,采用液态粉煤灰或泡沫混凝土等新型材料进行台涵背回填施工,既能减轻台涵背承受自重,保证台涵背后回填的密实性,不宜产生较大的沉降,也能多层一次性回填到位,提高施工效率。

五、省道改扩建施工中软弱地基处理优化措施

(一) 完善软弱地基处理控制机制

在现代化社会发展环境下,国家逐步重视基础设施建设,特别是在道路交通上,进一步提出改建和扩建的要求,加大对省道等交通环境的建设力度,同时推出对应的技术规范与标准,促使我国省道的改建和扩建工程施工质量控制体系更加完善与健全^[5]。因此,在对省道加以改建与扩建期间,软弱地基的处理属于最为基础性的操作,也是施工质量提升的关键。在采用流程化的作业方式以后,确定软弱地基的处理方法与手段,不断践行责任追溯制度。针对软弱地基处理期间存在的质量与安全隐患,要进行精准识别与预防,促使施工技术与各个模块之间良好衔接。同时,对省道工程的软弱地基处理情况展开动态化的监控,实行智能化和现代化的控制模式。通过对不满足道路工程建设标准的内容,进行及时整改和优化。另外,结合道路软弱地基处理质量控制的差异化要求,需要将软弱地基处理工具以及技术灵活运用,秉持精细化、全面化以及集约化的原则,不断优化与创新各项技术参数,全面分析地基荷载受力情况,保障处理工作的有效与规范。

(二) 积极使用信息技术,丰富软弱地基处理监测模式

现如今,随着国家经济实力的增强,各项科学技术不断上市与使用,特别是在信息技术上,为各个领域的发展带来全新的动力与支撑。因此,在信息时代浪潮下,计算机技术和软件技术的渗透,对我国省道改扩建工程的建设与发展给予一定支撑与保障,特别是在软弱地基监测环节中。通过信息化监测平台的搭建,采用大数据分析技术,可以对整个软弱地基处理过程展开实时的监控与管控,及时发现问题和解决问题,消除各种因素的影响,为工程后续的建设工作打下坚实基础。在全面分析省道改建和扩建环境中自然土质物理形式以后,借助基床表层级配碎石技术,和路基填筑施工技术融合运用,进一步对软弱地基进行合理优化。此时,也会运用到地表清理技术与排水工艺,都属于地基处理效果强

化的有效策略。在对整个作业环境展开综合调查以后,第一时间对路基压实处理效果进行针对性和有效性的改进,逐步缓解省道工程出现路基沉降问题带来的影响。另外,在信息环境带动下,为省道改扩建施工软弱地基处理措施的运用提供新的思路与路径,通过对该项处理技术的创新与完善,确保各个处理阶段各项数据信息之间实现良好的共享效果,以此为软弱地基的处理提供重要的资料参考。

(三) 重视处理现场的管理

在对软弱地基加以处理和改善过程中,要从实际现场作业情况着手,重视对地基的现场勘探,结合勘察结果,合理和灵活确定处理技术与方式方法。在对省道的道路软弱地基情况加以分析以后,制定对应的现场管理方案与计划,不断优化处理流程与步骤,根据处理的流程与效果,对软弱地基加以现场管理,同时进行处理质量价值分析操作,避免出现施工衔接不到位或者顺序错乱等不利影响,进而影响到软弱地基的处理质量,降低道路工程的施工水平。另外,也要从道路工程地基处理技术方面着手,重视对地基现场的质量管理,积极开展层次化和个性化的管理活动。针对软弱地基处理期间存在的各种质量与安全隐患,需要进行事先的预测,同时对其展开分类与整合,减少省道改建或者扩建之后地基质量病害问题的出现次数,突显出软弱地基处理技术运用的价值与意义,让省道尽快恢复正常的交通运营状态。

六、结束语

综上,在如今社会发展环境下,省道的改建和扩建非常有必要,进一步满足当前城市的交通运营需求。所以,在省道的改扩建工程建设环节中,软弱地基的处理问题比较突出,需要重点解决。在具体实施过程中,根据软弱地基的特点,合理和灵活运用各种处理技术,采用针对性和科学性的处理措施,借助社会中先进化和智能化的科学技术,提高省道工程地基的稳定性与坚固性,保障人们的出行安全,为我国交通事业的发展打下良好基础。

参考文献

- [1] 蒯震宇. 道路软弱地基处理方式研讨[J]. 智慧城市, 2020, 6(06): 191-192.
- [2] 万家豪. 道路桥梁建筑施工中的软弱地基处理方法研究[J]. 人民交通, 2020, (01): 76-77.
- [3] 李光武. 道路桥梁施工中软弱地基的处理对策[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018, (14): 121.
- [4] 黄庆玲. 道路工程软土地基处理的分析研究[J]. 大众科技, 2022, 24(10): 29-32.
- [5] 陈凡. 软弱地基综合处理施工技术[J]. 山西建筑, 2022, 48(07): 65-68.

作者简介:刘洪亮(1985-),男,汉,辽宁丹东人,本科,工程师,主要从事工程管理工作。