

市政道路设计中软基处理措施的应用

伍韦杰

广东省冶金建筑设计研究院有限公司，广东 广州 510000

摘要： 道路工程与人们的实际生活息息相关，为了向广大群众创设一个安全、畅通的出行环境，就必须提高道路工程建设水平。纵观实际情况可以发现，市政道路项目设计阶段，最常见的问题就是软土地基，软基含水率较高，如若直接在软基上进行建设，将会导致工程质量受损，对此必须合理处理软基问题。基于此，下文将对市政道路软基处理策略展开研究，希望可以为相关工作者提供建议。

关键词： 市政道路；软基处理；技术分析

中图分类号： U41

文献标识码： A

文章编号： 2022060023

Application of Soft Foundation Treatment Measures in Municipal Road Design

Wu Weijie

Guangdong Metallurgical and Architectural Design Institute Co., Ltd, Guangdong, Guangzhou, 510000

Abstract : Road engineering is closely related to people's actual life, in order to create a safe and smooth traveling environment to the general public, it is necessary to improve the level of road engineering construction. Throughout the actual situation can be found, it can be found that the most common problem in the design stage of municipal road projects is soft soil foundation. The water content of soft foundation is high, if the construction is carried out directly on the soft foundation, the project quality will be damaged, and the problem of soft foundation must be dealt with reasonably. Based on this, the soft foundation treatment strategy of municipal roads will be studied in the following paragraphs, hoping to provide suggestions for relevant workers.

Key words : municipal roads; soft foundation treatment; technical analysis

引言

路基属于市政道路的关键构成部分，路基不但需要承载自重，还需要承担路面荷载压力，因此必须保障路基的稳定性与安全性达标。因此，科学高效地进行地基施工十分必要，软基属于道路工程中常见问题，软基具有稳定性较差等缺陷，必须合理处理软基，保障工程建设效率。相关工作人员应该积极分析软基处理技术，选择适宜的解决方式，以此保障市政道路顺利施工。

一、市政道路软基处理的必要性

（一）保证道路稳定性

软土地基由于含水量高、压缩性强、承载能力低，容易发生沉降和变形。如果不进行适当的处理，道路在使用过程中可能会出现不均匀沉降，导致路面破裂、高低起伏，严重影响道路的使用功能和行车安全。因此，软基处理的必要性在于确保道路的稳定性，防止因地基不稳定而引起的各种问题。

（二）提高道路使用寿命

软土地基的沉降和变形会加速道路的老化和损坏，缩短道路的使用寿命。通过软基处理，可以加固地基，提高其承载能力和稳定性，减少道路的沉降和变形，从而延长道路的使用寿命，降低长期的维护和修复成本。

（三）提高道路舒适性和安全性

软土地基的沉降和变形会导致道路表面不平整，增加行车的颠簸感，降低行车的舒适性和安全性。通过软基处理，可以提供平整、稳定的道路表面，提高行车的舒适性和安全性，减少交通事故的发生。软土地基的处理可以减少道路施工和运营过程中对环境的影响。合理的软基处理方法可以减少对地下水资源的影响，避免土壤侵蚀和水源污染，保护生态环境。同时，还可以减少因地基沉降和变形引起的噪音和振动，降低对周边居民和环境的影响。

（四）节省工程成本

虽然软基处理需要一定的投资，但与不进行软基处理相比，合理的处理方法可以减少道路的长期运营和维护成本。通过减少道路沉降和变形，可以减少修复和重建的频率，节省工程成本。

市政道路工程通常有严格的工程要求和标准，包括道路的平整度、承载能力、稳定性和耐久性等。软土地基如果不经过处理，很难满足这些工程要求。因此，软基处理的必要性在于确保道路工程的质量和性能，满足交通和运输的需求。

二、软基特点

（一）承载能力较差

相比较于其他类型的路基而言，软基的承受荷载能力是相对较差的，无法承受来自外部环境的重压与荷载。而软基对于外部压力十分敏感的表现，就在于土层所出现的形态变化方面。因为，在没有外部力量施加的情况下，软土构造形态也将不会产生变化。而如若因为外部力量施压造成压迫，那么软基构造形态也将会产生不可逆的影响，产生土层下陷与塌陷等情况。

（二）可塑性

依据笔者多年工作经验发现，软基对于外部施加的荷载压力是具备一定的承受能力的。但是软基的承压能力却具有一个十分显著的临界点，如若外部承受荷载压力低于这一临界点压力数值，那么软基将不会产生显著的改变。而如若外部荷载压力大于这一临界点的压力参数，那么软基也将会在最短的时间内被压缩变形，同时没有办法再次恢复到以往的状态。虽然软基的可塑性优良，但是此种可塑性是与重塑土完全不同的^[1]。

三、市政道路设计中软基处理措施

（一）软基置换技术

换填技术属于现阶段道路工程建设阶段应用频率最高的一种软基处理方式，换填技术的主要原理就是将地籍表层存在的软土挖掘出去，同时结合道路项目实际状况与施工特点选用具有透水能力优良、强度较高、硬度较高的土壤，如矿渣、灰土等，土壤填充完毕以后还应该展开多次夯实作业，在此基础上进行科学合理的分级，这样一来才可以保障换填的地基符合设计压实要求，强化地基整体硬度。在应用换填技术的进程中，工作者必须应该对填料的质量与性能展开严格管控，同时切忌添加其他的杂质。通过笔者多年工作经验发现，换填技术属于一种使用成效较为优良的技术，其主要适合被应用在地下暗沟亦或是浅层治理作业中，换填工作的深度也应该控制于0.5—3米左右，切忌将该技术使用在深度较大或者是大体积软黏土工程中，否则将会耗费大量的资金成本。换填技术具有便利、简单的特点，应用该技术可以快速高效地处理软土问题，从而全面深入地提升地基整体质量与稳固性。



图1 换填技术

（二）软基夯实技术

夯实技术本质上来看就是借助外部的重压作用力来有效地将软基

压实处理，借此方式压缩与消除土壤之中存有的孔洞，使得孔隙率持续下降，强化道路土壤的压实成效。夯实技术在实际应用的进程中，主要借助机械设施碾压并垒实，通过强力夯击，可以有效形成震动波，借助冲击力较强的震动波可以有效地将地基碾压紧实，之后道路的基础土层可以有效被压缩，在此基础上即可实现路基的高度降低，因此在实际工程中必须选用其他适宜的材料合理填充，分层压实，以此方式来有效满足道路项目要求的地基高度。除此以外，切忌于水分含量较多的黏性土壤中应用夯实技术，通常情况来看，可以将夯实技术使用在塑性指标低于10的土壤中，并且适当的土壤厚度应该低于六米，因为夯实技术在实际应用的过程中会发出严重的噪声影响与振动干扰，因此该技术不可在人流密集的闹市区中应用。需要提高关注的是，应用夯实技术展开道路项目建设的进程中，必须预先规划好排水设施。

（三）真空预压技术

真空技术是在排水板技术基础上衍生发展形成的一种新兴工艺，预压技术指代的就是借助真空抽吸设施，将软基之中存有的气体抽取出来，经由压力的不同，来有效地将软土中含有的水源排出，高效挤压土壤之中存有的水分，以此降低土体整体湿度，规避土壤中孔隙率太大使得路基不断沉降，最终实现排水固结，促使路基稳固性与紧密性符合要求的目标。通过笔者多年工作经验发现，在道路项目中应用真空技术，可以有效减少预压时长，节省大量的施工建设时间，同时在预压期结束以后，还不会出现剪应力因为排水问题而加剧的状况，高效规避产生地基剪力受损等问题。此种工艺技术适合应用于软度高、松散的饱和性土壤之中，如若道路工程存在渗透率比较小的黏土，那么对于该技术则应该谨慎选用。一般情况来说，真空技术需要与堆载技术相配合应用，先利用真空技术将土壤压力控制达标以后，再应用堆载预压并持续抽气。

（四）水泥搅拌桩技术

水泥搅拌桩技术，在公路软基施工中的应用频率较高，此项处理技术的原理主要就是将水泥材料作为固化剂，借助机械设备，将软土以及固化剂在地基的深处展开匀称拌和，以此使得两种材料之间产生凝结反应。这样一种加固技术可以实现软土硬结，切实提高路基的稳固性以及整体强度，从而使路基硬度符合工程要求。搅拌桩技术在实际使用前，工作人员必须先对桩的所处部位展开精确测量，并将桩机运输到工程场地，进行初次下沉测试，调试水泥浆，将水泥含量把控在15%左右；提高注浆设备标高，提高速率控制在一分钟十五厘米即可。之后再下沉与喷浆处理，操作完毕后应装机，按顺序对每根桩展开作业。当搅拌桩的顶部与设计高程相近时，工作人员就应该在桩顶一米左右适当加量喷浆搅拌，当喷浆口和桩顶高度相同时，就可以关闭搅拌机。

（五）抛石挤淤法

在沼泽地亦或是盆地等类型的工程中，就可以使用抛石挤淤技术，因为这一类型的区域几乎不具备排水能力。抛石挤淤技术在实际应用中，不能通过抽水设备进行排水处理，因为如若使用抽水设备，将会对硬质泥土造成影响，这也是抛石挤淤法的一个

最大缺陷^[1]。在实际工程中,为了提升软基处理成效,工作人员就应该添入一些碎石材料,配合抛石挤淤技术应用,在选择碎石料时,必须严格把控石料半径,不能过大,否则将影响施工效果。抛石挤淤与其他技术有所不同,这一技术在中部,需要从中间向周边持续扩散,并向中部添入石料。在填充过程中,应该逐渐向上顶尖,当到达规定的填充高度以后,再使用压路机展开压平夯实处理。同时还应该向其中添入石块。借助此种举措确保地基稳固程度。在施工过程中需要提高关注的是,工作人员不能为了追求工程进度而急于求成,必须等待沉降时间,之后再添加石块,这样才符合工程标准。

(六) 高压喷射注浆技术

该技术应用原理就是将具备灌注孔的注浆筒和钻孔一同推入至预设好的软基中,再经由灌注补强浆体的方式对松软土壤构造展开破坏。在进行高压注浆的进程中,通常情况下压强应该大于20mpa,在灌注环节,因为注浆进程中压力大、能量大,土壤中存在的各种碎石土也会受到强烈振动影响,最终形成全新的固体。借助注浆机,可以结合道路项目实际情况与建设要求,科学选用不同喷头方位与方式,如扇形、圆柱形等。经由应用高压技术,可以将料渣与水泥浆有机混合,降低土壤中孔隙率,同时对地基高效加固,优化地基荷载能力。此项技术适合应用在沙土、黄土等地基中,对于土壤中存在大量块石的强黏土来说不适合应用。

(七) 加载技术

加载技术的应用原理,主要是借助人工压实的形式来优化软基所具备的力学特点。在实际道路施工项目中,可以使用重型压路机来对软基展开重复的人工压实处理,以此排放出软基中含有的水分,减少软基含水率,降低软基中的空隙数量,从而规避软基产生形变情况。在对软基进行重复碾压的进程中,工作人员应该对压实质量做好检测分析,以此保障软基压实成效。经由对软基的重复压实,可以切实实现软基成为道路工程所要求的路基土壤。加载技术的使用,对于软基的处理来说简单高效,经济性较强,可以满足道路施工标准,因此被大范围应用在我国软基处理中^[2]。

四、提高软基处理质量的措施

(一) 做好准备工作

在软基处理之前,进行详细的地质勘察是非常重要的。这包括对地基土层的类型、厚度、含水量、承载能力等进行详细的调

查和测试。通过地质勘察,可以了解地基的实际情况,为后续的软基处理工作提供科学依据。根据地质勘察结果,制定合理的软基处理技术方案。技术方案应包括软基处理的方法、施工工艺、材料选择、施工参数等。同时,还应考虑施工过程中的监测和检测措施,确保软基处理工作的质量和效果。根据技术方案的要求,准备足够的材料和设备。这包括选择合适的填充材料、固化剂、排水材料等,并确保其质量符合相关标准。同时,准备相应的施工设备,如挖掘机、压实机、泵车等,并确保设备的正常运行和安全性。在软基处理工作之前,对施工现场进行充分的准备。这包括清理施工现场的杂物、平整地面、搭建施工设施等。同时,应制定合理的施工计划,安排好施工进度和人力资源,确保施工的顺利进行。

(二) 提高人员能力

为提高人员的能力,应定期组织培训和学习活动。培训内容应包括软基处理的基本原理、施工工艺、安全操作规程等。通过培训,使人员了解最新的技术发展和行业动态,提高其专业知识和技能水平。鼓励人员在实践中积累经验,并定期组织经验分享会。通过分享成功的经验和教训,使人员能够相互学习和借鉴,提高其解决问题的能力 and 经验水平。建立完善的技能考核和认证体系,对人员进行定期的技能考核。通过考核,评估人员的能力水平,并提供相应的培训和指导,使其达到标准要求。同时,鼓励人员参加相关行业的认证考试,提高其专业资格和认证水平。积极引进具有相关专业背景和经验的优秀人才,提升团队的整体能力水平。同时,与专业机构、高校等进行合作,引进先进的技术和管理经验,促进人员的知识更新和能力提升。建立合理的激励机制,鼓励人员主动学习和提升能力。通过设立培训基金、提供晋升机会、给予优秀员工奖励等方式,激发人员的学习积极性和工作动力。在软基处理工作中,加强团队协作和沟通是非常重要的。通过建立良好的团队文化和沟通机制,促进人员之间的信息共享和协作配合,提高整个团队的工作效率和协作能力。

五、结束语

综上所述,软基具有较大危害性,必须对软基合理解决,切实达成防患于未然的目标,否则将会导致道路项目质量下降,道路工程稳定性难以符合要求。相关工作者应该积极研究并分析,选择适当的处理技术,保障软基处理效率,为交通领域的发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 闫静昌. 市政道路设计中软基处理措施的应用[J]. 河南科技, 2021, 40(11): 114-116.
 [2] 曾小刚. 市政道路软基处理方案设计及调整研究[J]. 工程建设与设计, 2020, (17): 35-37.
 [3] 毕小勇, 李俊龙. 市政道路路基设计及软基处理探讨[J]. 低碳世界, 2021, 11(03): 193-194.