

道路工程中的软土路基加固技术研究

王坤

中铁上海设计院集团有限公司

摘要：随着城市化进程的不断加快，道路工程规模逐渐扩大，以期能够满足当前实际的发展需求，道路工程因为承担着重要的社会责任，在施工中要重视对关键环节进行关注，进而能保障施工质量。道路工程具有较强的系统性和复杂性，因为建设区域的施工环境和地质条件等都会给施工质量造成影响，因此在进行施工的过程中就需要重视结合实际情况保障施工质量。其中软土路基对于道路工程施工而言是具有难度的施工环节，不仅会影响施工进度，如果不能对软土路基进行加固对于后期的使用也会造成十分不利的影 响。因为软土基的承载能力较差，严重的影响施工质量，通常在处理软土路基中会使用加固技术，以期能够提升软土路基的承载能力。本文结合道路工程软土路基的加固技术进行分析，并且对施工中的重点内容进行分析，以期能够提升我国道路施工建设的整体水平。

关键词：道路工程；软土路基；加固技术；研究分析；要点研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.20.053

道路工程承载着促进社会发展沟通区域经济发展的重任，因此要重视道路工程的施工质量，因为道路工程本身具有系统性和复杂性，在进行施工的过程中要重视分析细节和重点，做好施工工作才能保障质量。道路工程中最具有难度的施工部分是对于软土路基的处理，因为是道路工程的基础部分，如果不能进行加固处理，软土路基的承载能力以及土的硬度都不能达到相关的要求，会出现质量问题进而影响后续的使用。软土路基在进行处理的过程中，通常会应用加固技术，通过这种方式提升承载能力，保障土的质量能够达到要求，满足道路工程的质量标准。因此要重视解决当前道路工程中存在的软土路基问题，并且结合适合的加固技术，促进道路工程质量的提升。

一、软土路基的特点分析

软土路基是在道路工程中一项比较重要的施工内容，如果在施工的过程中不能对其进行有效的处理会严重的影响道路工程的质量，不利于道路工程综合效益。因为软土的主要成分是软黏土、粉土以及泥炭土等，并且饱和度相对较高，这样就会导致土的质地特征以及牢固性不能符合建设要求，特别是在进行建设的过程中一旦受到较大的外力就会出现结构变化，这样即使是能够进行建设也会影响道路工程的施工情况以及后期的应用情况。

（一）承载力差

因为软土中存在孔隙大的特点，在进行施工的过程中一旦受到外力影响就会被严重的压缩，再加上抗剪强度较弱，受到影响就会出现严重的变形以及结构破坏，其表现是为道路表面高低起伏，如果情况严重就会出现不均匀沉降的问题。因为道路工程在进行施工的过程中必须要对路基进行处理，这样才能保障施工的正常进行，进而能够保障整体质量。道路工程在后期的使用过程中要求承载能力必须达到一定要求，这样才能保障道路的正常使 用。

（二）孔隙多

软土路基存在最大的问题就是因为土体自身孔隙多，有着较高的压缩率。因为孔隙较多其中就会留存大量的水分，在固结之后水分会流失，进而引起沉降和坍塌的问题，因为这种不均匀沉降的存在严重的影响道路的使用质量。

（三）强度低，易被破坏

因为软土强度较低，很容易受到外界的影响，一旦受到雨水冲刷不仅会出现土体流失的问题，同时也会导致根基损害，严重的降低了稳定性。通过对软土的基本调整 and 性能进行分析不难发现，要重视进行加固处理，因为软土自身的性质并不能满足道路工程的实际要求，也极易受到自然环境的影响造成路基出现不均匀沉降，不仅会影响交通正常进行，严重的可能会影响人们的生命安全。

二、道路工程中软土路基加固技术分析

在应用加固技术的过程中要重视能够对软土路基的实际情况进行充分的了解，这样才能保障在使用技术的过程中能够更好的应对，能够提前在应用技术的过程中可以更充分的了解软土路基的复杂程度，这样在选择加固技术的过程中能够更具有针对性，在进行设计过程中也需要相关的工作人员能够对软土路基进行分析这样才能结合实际情况进行分析。

（一）软土路基整体加固技术分析

在进行施工的过程中，如果遇见软土路基，就需要重视能够结合实际情况进行分析，这样才能保障在进行施工的过程中选择适合的方式进行加固，这样才能保障在进行加固的过程中承载能力能够提升，保障能够在进行施工之后相关标准能够满足当前的行驶标准，为人们的出行提供保障。因为软土路基在进行加固的过程中使用的技术有很多种，并且每一个加固技术在进行操作的过程中都需要重视能够应用有效的方式进行，结合实际的要求才能保障各项工作的稳定开展。因此在进行软土路基的处理过程中如果内部的土质比较松散，这样在进

行加固的过程中使用的整体加固技术最为适合。

在进行整体加固的过程中可以使用的灌浆法，能够在进行施工的过程中保障的强度和硬度浆液适合实际要求，采用机器的方式进行灌浆，通过这种方式运输到软土路基的内容，能够利用浆液的优势能够将土层内部的空间填充起来。因为浆液的凝聚能力较强，能够产生的凝结效果较好，因此可以利用浆液的优势提升土层的承载能力。

软土路基加固的过程中要重视能够应用整体加固的方式，其中强夯法也是一种比较重要的技术，并且在进行实际应用的过程中也能产生较好的效果。强夯法在进行应用的过程中主要的技术原理的自由落体运动，这样能够通过夯锤落地的方式，将强大的作用力作用在地面上，进而能够起到夯实作用。

因为地面会受到夯锤的重力作用，能够将软土路基土层之间的孔隙缩小，这样能够让土质颗粒之间能够进行紧密的结合，进而能够提升软土路基的承载能力。强夯法在进行应用的过程中主要能够对松散的土质进行夯实。为了能够保障强夯法在实际运用的过程中能够达到较好的作用，就需要重视在进行夯实之前要做好相关的施工准备，保障能够科学合理的设计强夯点，并且结合实际要求做出相应的标识，在进行夯实的过程中要重视对夯击次数进行科学的计算，这样才能保障的路面整体的平整性。

（二）软土路基局部加固技术分析

在道路施工中对于软土路基的施工中对软土路基的实际情况进行分析，如果软土路基比较松散或者是其中部分土质十分较大，并且如果其中存在的淤泥较多，在进行处理的过程中需要采用局部加固的方式。在应用局部加固技术中需要重视要重视结合软土路基的实际建设要求，因为软土路基的土质特点不同，因此采用局部加固的方式较多，但是在进行实际操作的过程中都需要结合实际要求进行分析。

因为在进行加固的过程中局部加固技术与整体加固技术之间存在很大的差异，因此在进行应用的过程中就需要重视结合土壤实际情况。其中换土法在软土路基局部加固中发挥的作用比较明显，并且也是当前常见的一种方式。在进行局部加固的过程中需要对软土路基的软土层面积和厚度进行分析，如果数量值较小，在进行换土操作的过程中不需要耗费过多的劳动力就能实现对土层的加固。

此外，排水固结法也是其中一种常见的局部加固技术，这样在进行加固的过程中能够通过软土路基的实际情况进行全面的了解，因为通常情况下软土路基存在水分含量较大的问题，这样在进行施工的过程中需要重视将水分抽出来，这样可以有效的减少土层缝隙。在进行应用的过程中需要重视能够充分利用排水固结法，提前做好淤泥清理工作，然后填充加固材料。

三、道路工程中软土路基加固技术种类和应用

因为软土路基加固技术在进行应用之前要对地质情况进行全面的分析，做好与复杂程度分析工作，这样才能保障在进行施工的过程中能结合实际要求进行分析进而选择适合的方式进行。因为道路工程本身是一项系统性和复杂性极强的工程，其中涉及的内容众多，在进行施工之前必须做好相应的准备工作，前期工作没有做好后续工作在开展的过程中就会受到相应的影响。如果在进行设计的过程中因为没有做好勘察工作，这样就会产生十分不利的的影响。因此在进行处理的过程中就需要针对其中存在不足的地方进行处理，补充勘察工作，进而能够保障工程的科学性，在进行勘察的过程中要重视做好水文地质勘察，针对其中可能产生的不利影响分析，对软土基的实际情况进行了解，立足于实际选择科学的方式进行加固方法。

（一）换土法

在对软土路基进行加固的过程中针对与天然形成软土路基厚度较小的土层，在进行处理的过程中可以选择挖出路基底下面形成的软土层，通过对其进行碾压的方式代替高强度的高性能的材料，在经过分层碾压之后的软土层密实度就会得到提升。通常情况下，对于厚度在0.5—3m之间的软土层在进行处理的过程总选择换土法，但是如果土层厚度较大，则需要通过挖掉路基一层深度的软土。通过铺设碎石的方式，有效的提升路基的承载力，进而能够通过这种方式延长道路的使用寿命。

（二）抛石挤淤

这种方式在进行应用的过程中主要是通过强迫换土的方式进行，在出现软土的区域中通过投放体积较大的石块的方式，能够实现对路基部分的有效填充，这样不仅能够提升整体的稳定性，同时也能为施工的顺利开展奠定基础。这种方式在进行应用的过程中需要重视能够对含水量高以及压缩性强的淤泥性质的软路基处理中。

（三）挤密法

在对软土路基进行处理的过程中需要重视分析软土基的实际情况，选择适合的技术才能保障提升承载力，挤密法是通过打桩机击入钢管的方式或者是通过高压射水的方式在软土路基上形成规律性的空隙，在此基础之上通过加入石灰等材料的方式，在各种材料混合之后能够形成较大的桩体，这样就能够有效的减少软土空隙，从而能够保障土体更加密实。这种方式对于加固空隙大的软土路基能够产生的效果最好。

（四）灌浆法

灌浆法的应用主要是结合当前的实际需要，在进行施工的过程中结合软土路基的实际情况将浆液注入土层中，因为浆层本身具有的渗透性和挤密的特点，采用这种方式能够保障缩小空隙，这样可以及时的排出软土路基中的水分，将原来的土层变为结构稳定的整体，进而能够达到加固路基的作用。在灌浆施工的过程中要重视对软土结构处理的实际要求进行，因为软土路基会根据自身结构的实际情况选择局部和整体加固方式，这种方

式通常会应用到整体加固中，能够将软土地基变为一个整体，这样才能保障在进行施工的过程中加固技术能够进行合理的应用，也是能够保障道路工程施工稳定的关键，对于后续的应用也需要重视结合具体的要求进行。

（五）加筋条法

因为软土路基的具体情况有很大的不同，因此其中会出现各种各样的问题，软土路基的实际情况也会有所不同，所以在使用技术的过程中就需要重视选择适合的方式进行施工。如果在进行处理的过程中发现软土路基的面积较大并且内部存在水位低的特点，对于这种路基进行处理的过程中就需要将软土层中的土全部挖出，通过在表层增加砂石层结合筋条的方式进行加固处理，因为筋条本身具有稳固的特点，在进行应用的过程中能够起到挤密的效果，采用这种方式进行加固能够降低资金方面的投入，对于降低施工成本有着重要的作用。在应用的过程中因为对于软土路基的土质情况有着较高的要求，所以通常在砂石较少的地方进行应用。

（六）土工布法

使用土工布法进行加固处理的过程中不仅能够减少路基不均匀沉降的问题，同时在应用这种方式时也不会对道路排水造成影响，因此在进行实际应用的过程中能够有效的提升施工效果。对于淤泥类型的软土路基，可以优先选择这种方式进行加固，这种方式本身就存在投入少成本低的特点，在进行应用的过程中受到了广泛的欢迎。但是在进行实际操作的过程中为了能够保障这一技术优势能够充分的发挥，要重视与其他类型的技术进行结合，通过这种方式能集中两种技术优势，并且在应用的过程中所获得的效果较好。

（七）排水固结

在道路工程建设中保障道路排水是十分重要的内容，因此在进行路基建设的过程中必须要重视充分考虑这一方面的影响，因此在设计路基的过程中就需要重视能够分析路基排水，路基排水能够降低路基空隙，对于软土路基的加固也有一定的帮助，有着推动路基加固效率提升的作用。排水固结的方式能够通过这种方式能够保障路基的渗透性。在进行具体的应用的过程中需要重视做好排水砂垫层和竖向的排水体两部分的内容。在应用中操作比较简单，只需要在地面上铺垫砂垫层即可。采用这种方式能够有效的保障施工水平，同时能够很好的处理软土路基。

四、道路工程软土基施工管理要点

在道路工程中关于软土路基的加固中，做好施工管理工作也是十分重要的内容，因此在具体的管理工作中就需要围绕工作的实际情况进行管理，做好施工现场的管理工作，保障人员素质能力符合加固技术的应用要求。

（一）对施工现场进行严格监督

对软土路基进行加固施工的过程中为了能够保障加固技术的优势能够充分的发挥，就需要重视能够结合有

效的施工管理，因此在进行施工的过程中就需要重视能够结合当前的实际情况做好施工现场的监督工作，保障加固技术在进行应用的过程中能够按照施工要求进行。所以在进行监督的过程中要重视对软土路基的实际情况进行的分析，制定性格的监督方案，因为每一项技术在应用的过程中都需要重视能够结合实际情况进行协调和控制，这样才能保障在监督的过程中能及时发现问题，并且结合科学的方式进行解决。在施工现场进行监督的过程中关于加固技术的应用要重视能够掌握管理的技术应用的关键点，这样才能保障技术与实际工作契合度，也是保障施工质量的前提。

（二）提升人员综合素质

因为加固技术的应用要求不同，并且在应用的过程中要重视能够结合实际情况进行使用，这样才能为技术应用提供保障，也是能够保障对软土路基的有效处理。在进行施工的过程中工作人员是其中的关键，因此要重视保障人员的综合素质能够达到技术应用的实际要求，这样在进行处理的过程中能够对软土路基的实际情况进行分析并且选择适合的加固技术，对于道路工程而言，采用这种方式不仅能够降低部分施工成本，同时也能提升道路工程的整体建设质量。在具体操作中需要相关部门重视吸引优秀的人才，为软土地基的处理提供保障，在施工期间也需要重视能够结合施工的实际情况安排专业人员进行培训，强化施工人员的工作能力，并且所应用的加固技术能够符合当前发展的实际需要，保障在进行施工的过程中能够合理的应用其中。

五、结束语

总之，对于道路工程中软土路基的处理要重视能够结合实际的使用要求，做好现场的施工管理工作，分析软土路基的实际情况选择适合的加固技术。因为道路工程施工环境的特殊性，对于软土路基的处理要重视能够结合实际情况做好施工分析，保障在施工环节中各个要点内容可以进行有效的把握。也需要施工单位能够提升重视程度，积极进行学习软土路基的处理方式，掌握先进的加固技术，保障技术的科学应用，不仅能够提升道路承载力，在进行应用的过程中也能为人们的出行提供帮助，对于促进我国道路工程的发展具有现实意义。

参考文献

- [1] 杨彩伟, 许朋, 李亚等. 道路工程软土路基的加固技术及施工要点分析[J]. 运输经理世界, 2022, No. 652 (06): 47-49.
- [2] 刘庭, 万仁新, 李波. 湖北咸宁三元路市政道路工程软基处理方法[J]. 地基处理, 2021, 3 (04): 313-321.
- [3] 刘强. 强夯法施工技术在市政道路软土路基处理中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, No. 286 (04): 158.
- [4] 孟凡韧. 市政道路工程中软土路基施工技术的应用[J]. 运输经理世界, 2020, No. 609 (17): 5-6.