

市政道路软基清淤回填施工技术实践与探讨

蔡声炫

广东省源天工程有限公司

摘要：在市政道路工程项目的建设过程当中，软基清淤回填施工技术的应用非常专业。工作人员需要提前核实施工现场的情况，了解关于具体工程项目的各项影响因素，从而制定明确的施工方案，进行专业的技术操作过程。在进行技术实操之前，管理人员也要使工程项目的建设人员可以清楚项目的设计内容和施工方案，清楚技术应用的要求，可以合理的做好施工安排，避免在技术应用期间，影响到施工工序的顺利开展和进度管理的水平。在市政道路的软基清淤回填施工操作过程当中，只有让各项施工环节紧密衔接，才能够提高项目的综合操作效果，也可以延长市政道路工程项目的整体使用寿命，有效提高道路结构的安全性和稳定性。

关键词：市政道路软基清淤回填；施工技术；实践与探讨

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.058

一、软土地基结构的特性分析

（一）高压缩性

软土土质自身的特性非常鲜明，它的压缩性强、塑限值高。在市政道路项目的施工过程中，如果未能及时对软土结构进行处理，很容易出现道路坍塌等等一系列的事故，影响到项目的正常操作过程，同时也会缩短工程项目的使用寿命，增加项目在投入使用时的维护成本。软土地基结构的高压缩性是由于其土质中的含水量相对较高，土壤当中往往含有许多的微生物物质，软土土质的稳定性差。在相关市政工程的施工过程中，只有通过提前的处理，改善组织结构的压缩性，才能够提高相关土层的稳定性，顺利展开后续的施工操作。

（二）高触变性和流变性

在软土结构当中，通常含有腐殖质、絮凝状沉积物、微生物等等物质，这种类型的土质结构相对较为复杂，且强度特性较差，容易出现结构性的损坏，无法维持土层结构的稳定度。软土自身强度特性通常呈现为稀释状态，土壤的触变性特征非常鲜明，也具备着流变性的特质。而流变性是指软土土层结构很容易受到外界环境的影响而发生变形现象。高触变性和流变性也会使软土地基结构在市政道路施工中无法达到施工要求，整体的稳定性相对较差。所以在有效进行软基处理之前，这种土层结构存在许多的安全隐患。

（三）高含水量和低透水性

相较于普通的土质结构，软土土壤当中的含水量极

高，透水性较差。通常，空气中的水分以及自然降水会大量留存在土壤结构当中，软土土层受外力影响或者经受挤压会产生空隙水压，影响到地基结构整体的固结效果。在后续的施工操作中，这种土层结构很容易影响施工质量，如果未能进行土层结构和性质的改善，会严重影响到正常的施工操作过程，也容易缩短道路工程的整体使用寿命。

二、工程概况

为了更好的分析市政工程软基清淤回填施工技术的操作形式，由具体工程项目出发，研究施工要点，能够更好的分析工程的施工操作流程，做好质量把关和技术要点的控制，达到软土地基结构加固的目的，也为后续的施工环节奠定基础。某市政道路工程项目的的设计时速为20km/h，道路的设计桩号总长度为255.6m。在施工中，路面结构为沥青混凝土路面，其设计标准轴载为BZZ-100KN，最初设定的使用年限为10年，地震基本烈度为7度，纵坡为3%~8%，道路横坡为1.5%，地基回弹模量小于20MPa。进行实地调研，相关工作人员判定现场的土壤为原状土为低液限黏土，岩土特征为淤泥、软土等特殊地质。在获知场地情况后，专家拟定了多种施工操作方案，在方案比对后，确认对本此的工程项目进行清淤换填碎石土处理方案，以达到软基处理的目的，其总体的换填深度为3m~3.5m。

三、施工技术难点及对策

（一）清淤施工

在本次工程项目的施工操作过程当中，施工路段的地下水位相对较高。经过调查判断，其常年水深位置达到2m，现场的排水难度相对较大。为了能够真正达到清淤回填施工操作的目标，工作人员在进行软基处理之前，在道路两侧开挖隔水堤，设定深度为3.5m，并借助专业的抽水机设备对地下水进行抽除。在快速排除地下水的前提下，以满足清淤回填工作界面施工操作的要求。如果在施工过程当中，存在无法彻底疏干路基的情况，工作人员需要使用到专业的机械设备，对湿土进行处理。在机械挖除后，观察施工现场的情况，使其可以满足后续施工操作的要求，再展开技术操作过程。

（二）回填土的性质

在本次项目的施工过程当中，工程原状土主要为杂填土和淤泥质土，这种土质结构的软塑性大，土壤当中的含水率相对较高。在施工过程中，如果回填原土方，会影响到整体的施工效果，容易造成路基结构出现不均

匀沉降的现象。所以项目在片石回填后，置换黏性土，在回填施工中掺入一定量的石灰粉材料，能够达到改善土壤结构性质的目的，可以提高回填土的土质特性，满足市政道路工程的后续施工操作要求。

四、市政道路软基清淤回填施工操作中的技术要点分析

(一) 清淤施工

在项目的开挖施工时，其深度不应小于2.5m，在准确测量和有效控制后，根据标高基准点来明确开挖深度。此时深度范围拥有着明确规定，如果出现超挖情况，很容易影响到市政工程施工的质量。所以工作人员在完成开挖施工后，还需对软基路段进行整平操作，工作人员也要明确软基的处理边桩，要核实路基的坡脚、边沟、边线等等位置。项目开挖后的土质要用专业设备运输至弃土场，这些土壤要通过排水固结操作，

以达到转运需求。工作人员在完成施工现场的清淤处理后，可以利用专业的机械设备，进行路基压实处理，通常压实度数值应当超过90%。完成该施工操作后，相关施工人员需要将施工情况上报至监理工程师，由监理工程师深入施工现场进行项目工序的检验，只有达到验收标准，才可展开后续的回填施工操作。

(二) 开挖边沟

在完成清淤施工操作后，工作人员需要沿边沟位置进行开挖操作，其深度数值为0.5m，宽度数值为0.2m，边沟的结构示意图如图1所示。施工中为了更好的满足路基基础排水固结的要求，需要借助人工开挖的形式进行沟槽结构的施工操作。如果边沟结构中存在积水问题，工作人员需要借助抽水机械，对多余的水分进行抽取，有效排除，以满足项目地基结构施工的要求。

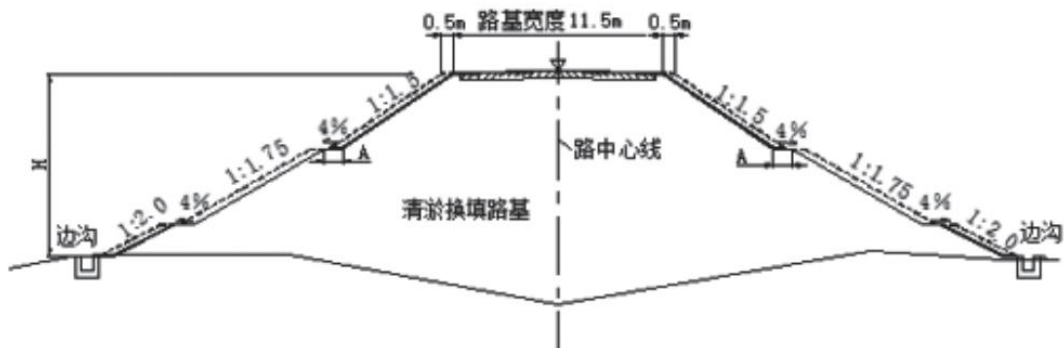


图1 道路断面结构示意图

(三) 片石回填

在本次工程项目的片石回填施工时，项目的抗压强度不能低于30MPa，而片石中部的厚度数值也应当超过15cm，才能够达到回填施工的要求。在项目填筑施工时，工作人员需要使用自卸汽车运输填筑片石，利用推土机对施工场地进行推平，有效控制项目的填筑厚度、平整度等参数。完成整平处理后，工作人员需要借助专业的振动压路机、三轮压路机对路基结构进行碾压施工，此时填筑压实度应当超过90%，才可达到施工要求。为了能够有效提高填筑压实施工的操作效果，相关工作人员需要借助分层回填的施工方式进行操作，此时片石回填施工的厚度数值应当为90cm，而在进行分层回填施工的过程中，工作人员也应当控制施工厚度数值为30cm左右。在进行碾压施工时，碾压操作的厚度应当在830cm~40cm的范围内。完成了片石回填施工后，工作人员要选择合适的碎石屑等细料，对项目的顶部进行找平，借助50t的激振压路机完成路面结构的碾压操作，碾压遍数的合理控制有助于提高碾压效果，3遍以上的碾压施工才能够尽可能的达到碾压施工要求。

(四) 改良土回填

在进行回填施工的过程中，工作人员需要借助改良土进行操作，本次工程项目的改良土由黏性土厂拌消解石灰粉进行制备，工作人员需要在进场前先将石灰粉充分消解，使其可以通过10mm筛孔，呈现出粉质状态。材料管理人员需要根据《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG E51—2009)对项目的材料进行验收，只有选择符合标准的原材料，才能够为后续的施工操作奠定基础。在本次施工过程中，黏性土的塑性指数为12~18，土壤当中的有机质含量需要低于10%，含水率则不能超过20%。工作人员需要将黏性土、石灰粉按5%掺量进行有效拌和，控制材料的无侧限抗压强度超过75MPa。只有满足相关参数标准，才能够展开专业的回填操作，达到此次工程项目的回填施工要求。才本次施工项目当中，改良土回填厚度数值为1.6m，路基的首层回填结构厚度为30cm，土层的松铺厚度则为40cm。工作人员在进行施工操作的过程中，必须严格控制各项参数，按照设计图纸中标明的数值和方案进行施工操作，以提高工程项目的施工效果。按照专业施工图纸进行找平和压实操作，根据专业的施工工序进行两层回填操作，控制回填厚度以满足项目的施工质量控制需求，也

可延长项目的使用寿命。在本次项目中，第二层和第三层的回填厚度均为40cm，压实度也不能低于90%。

五、路基沉降监测及质量控制措施

(一) 路基沉降监测

在本次工程的施工建设操作过程中，回填土在回填施工的过程中需要同时安装沉降板材料，在沉降板的底板为钢质结构，其尺寸为500mm×500mm，而厚度数值则为10mm。底板结构需要与测杆进行焊接施工，保持牢固的状态，以满足项目的质量控制需求。施工中的测杆材料长度大概为1.8m，工作人员在进行分层填筑操作时，要注意随时观测，控制好每一层的施工情况。在项目的试验检测路段，应当每隔15m布设3个观测点，在断面位置设置3个沉降板，达到对道路中心和左右两侧路肩沉降量进行有效观测和控制的目的。在项目的施工过程中，相关工作人员需要有效收集沉降量数值，不同位置的数值情况如下表1、表2所示。

表1 60d累计沉降观测值（单位：cm）

测点位置	路中心	左侧路肩	右侧路肩
K0	20.4	20.8	20.8
K0+15.000	24.9	24.7	24.8
K0+30.000	23.1	23.5	23.4

表2 K0点沉降观测值（单位：cm）

观测日期	左侧路肩	右侧路肩
3d	1.6	1.5
7d	0.8	0.9
15d	1.8	1.7
30d	4.3	4.2
45d	3.2	3.0
60d	0.8	0.9

在专业的沉降观测前提之下，我们也可获知，项目的初期沉降量极大，所以在此时需要施工人员的严密控制，随着施工流程的进展，软土路基和回填层得到了有效的固结，到施工的30d时，沉降幅度达到了最大值，大约在60d时保持稳定状态，45d~60d的时间段内沉降量出现累计的现象，累计数值则为3cm，沉降量数值也处于相对稳定的状态。试验段在工后，其沉降的数值也都小于30cm。项目在施工的过程中，完全按照《公路软土地基路堤设计与施工技术细则》（JTG/TD 31—02—2013）中对二级公路的要求进行操作，准确控制施工中的沉降量。项目在施工的过程中，不均匀沉降量的最大数值为0.4cm，所以项目具备一定的施工稳定性，也符合行业内的专业要求。

(二) 路基软基清淤回填质量控制措施

1. 片石块径控制

在本次施工项目进行建设操作的过程当中，如果片石过大，很容易影响到回填施工的质量。所以如果片石

的块径已经超过了50cm，直径厚度超过了20cm，此时工作人员需要借助工铁锤解体的方式，将片石进行分解。无法解体的材料则不能投入于回填施工操作中。大块石材平整面需要放置于路基结构中，再由人工施工的方式对回填不平的区域进行找平，以为后续的压实施工操作奠定基础。

2. 压实参数的有效选择

在本次工程项目当中，静压的速度数值不能超过1.5km/h，碾压速度则为3km/h，机械设备的振动频率为25Hz~30Hz。碾压操作需要遵循先两边、后中间的施工原则，项目的轮迹重叠不小于1/3，前后临区的纵向重叠长度数值范围也应当在2.0m~2.5m的区间内。如果项目在施工中出现了漏压、欠压、死角一系列的施工问题，会严重影响市政道路的正常使用寿命。所以工作人员的专业能力会对施工结果造成直接性的影响，工作人员需要根据项目的施工要求，做好施工前的准备工作，认真对松铺厚度、平整度等数值进行检查。相关工作人员要有效控制平整度偏差，要借助机械施工和人工补平施工的多重方式，以提高项目的建设效果，也可达到工程项目的设计要求。

3. 对松铺厚度的确定

在该项目进行软基清淤回填施工操作的过程中，工作人员需要有效控制松铺厚度，当数值超过60cm时，道路结构会产生严重的质量问题。松铺厚度太大会出现弹簧效应，以至于路基结构的压实度难以满足项目的建设的要求，随着项目的发展，也会产生路基不均匀沉降的质量问题。

结束语

综上所述，在市政道路工程项目的施工建设过程当中，软土地基结构很容易影响到项目的正常操作，合理处理软基结构，是进行道路施工的前提，也是衡量相关施工团队能否达到施工要求的重要标准。在软基处理的过程当中，工作人员应当对施工技术的应用要点进行详细分析，同时也要根据国家的法律标准和行业内的规定，合理开展施工步骤。市政道路软基清淤回填施工技术的操作非常专业，工作人员需要认真核实施工方案，做好前期准备工作，按照专业工序进行施工，才能够达到项目质量控制的要求。

参考文献

- [1] 杨帝. 市政道路工程中的软基加固施工工艺[J]. 运输经理世界, 2022, No. 659 (13): 19-21.
- [2] 刘洋. 软基处理施工技术在市政公路施工中的应用[J]. 交通建设与管理, 2022, No. 486 (01): 80-81.
- [3] 陈培枝. 市政道路软基清淤回填的施工技术要点研究[J]. 广西城镇建设, 2020, No. 217 (12): 102-104.