

市政道路软土地基处理施工技术研究

牛秀敏

(北京金桥运通公路养护有限公司, 北京 102100)

摘要: 现阶段, 随着社会经济水平的不断提高, 道路工程的规模在不断扩大。从一定程度上而言, 尽管道路工程普遍提升地方经济水平, 但通行压力为道路工程的建设带来无形负担。所以, 要求各建筑企业从根本上提升道路工程的施工质量, 特别是在软土路基的处理过程中, 必须结合实际的工程开展状况与行业内标准, 对路基进行严格的处理。基于此, 本文对软土路基处理的基本特点进行总结, 依据道路工程施工中的具体问题提出相应的技术分析, 以期为行业内部全体工作人员提供理论参考。

关键词: 道路工程; 软土路基; 处理技术; 探讨; 研究分析

中图分类号: U416.1 **文献标志码:** A



众所周知, 在道路工程建设中, 软土路基的处理质量决定道路施工的根本质量。尤其是在当前我国经济不断发展的背景下, 城镇居民家庭用车数量逐年增加, 道路工程所承受的车辆荷载在逐步提高。在此过程中, 建设单位为全面解决软土路基中的问题, 应在工程建设中根据道路施工的具体要求和周边路基的基本状况选择合适的施工处理技术, 避免路基产生变形、不规则沉降等问题, 进一步满足道路工程对使用寿命和根本质量的要求。

1 道路工程中软土路基处理的基本特点

所谓“软土路基”, 指的就是被广泛分布于沿河、沿江以及气候较为湿润、多雨等区域的一种含水量较大、压缩率较低的软弱土层。软土路基不但对道路工程的顺利开展产生阻碍, 而且严重威胁公路路基的稳定性和承载能力。因此, 本节主要对软土路基的四个特点进行阐释。

1.1 含水量高, 透水性差

软土路基主要由细微颗粒含量较多且整体孔隙较大的松软土、沙土、黏土等构成, 在地基中因其内部结构稳定性较差, 极易造成地基沉降以及区域坍塌等基本问题。同时, 在道路工程建设过程中, 较为常见的软土路基的含水量通常为 40% 及以上, 这就导致其内部含水量较高等问题的发生, 再加上其本身的透水性较差, 同时整体质量较重, 所以当道路地基所承受的荷载强度增加时, 就会致使软土区域发生缓慢下沉现象, 软土内部水分在此过程中因受力挤压而流出, 时间一长, 将污染大面积的建筑材料, 这不但影响道

路工程的路面硬化, 而且阻碍道路地基的正常排水。

1.2 结构不均匀

由于软土路基受自身土质密度及整体土壤强度的影响, 在工程建设过程中, 往往一个路段会产生多个不同的受力体系, 在导致路面结构严重失衡的同时, 影响该区域内土壤的基本性质。随着后续工程的逐步叠加, 道路路基会因这种不均匀的受力结构而产生动态变化, 轻则导致路面出现裂缝, 个别路基出现破坏或者轻微滑坡, 重则导致道路工程整体发生断裂, 严重威胁往来行人的生命财产安全^[1]。

1.3 荷载承受性能较低

在工程建设过程中, 保障道路正常发挥其运输功能能是各建设单位及社会各界所广泛关注的重中之重。由于道路工程压力正随着城镇居民私家车的拥有数量增加而逐步变大, 因此, 只有从根本上提升道路的荷载承受性能, 才能满足社会各界对道路工程的基本要求。但是, 由于软土路基自身的荷载承受能力较差, 在工程施工过程中, 阻碍道路建设相关流程的正常开展, 不但会引发道路内部结构的沉降, 同时因车辆荷载的增加, 也会致使道路产生严重变形, 增加建设单位的投资成本。

1.4 抗剪性能较差

由于软土路基的含水量较高、透水性较差, 很难达到道路工程中正常排水的施工目的, 在该情况的影响下, 孔隙较大且整体土质较为松散的软弱土层会因其所遭受的剪切力过强而失去原有的正常形态, 从内向外逐层发生偏移和变形现象, 既降低工程的原有质

量与基本利润,同时增加工程建设的人力支出、物资支出。

2 道路工程中进行软土路基处理所需注意的事项

在我国,软土路基这种特殊土质较为常见,其中,在道路工程施工过程中,其在受到自身特征及施工挤压的双重压力后,极易因地基滑动而产生不规则沉降以及稳定性下降等问题,不但影响道路工程的使用寿命,同时增加城镇居民通行的安全风险。现阶段,随着我国建筑行业对先进技术的不断引进,道路工程的施工建设已经得到更高的技术支持和保障。因此,为提升道路工程的压实水平,保障道路施工的实际质量,施工单位必须注意以下事项。

(1)加大对软土路基施工过程中的监督管控力度,同时对软土路基土壤土质的含水量进行定期勘测,保障道路路基施工过程中各结构的稳定性。

(2)为科学、合理地规避软土路基施工中因其含水量较高而造成的排水技术受阻等问题,施工单位应根据自身的施工水平及建设单位的相关要求选择合适的施工工艺。

(3)为保证在对软土路基进行技术性处理后,其能支撑后续路面浇筑等环节的压力,施工单位应对软土路基进行全面的加固处理。

3 道路工程中软土路基施工过程中所存在的主要问题

3.1 软土路基自身强度较低

当前,在道路工程施工过程中,由于软土路基结构过于松散,同时砂石及水分的含量过高,很难在后续的工程施工过程中发挥稳定的支撑作用。同时,再加上软土路基所能承受的荷载压力有限,因此其自身强度性能十分不理想,这不但无法满足道路工程自身对承载力的相关要求,而且稳定性、结构性乃至安全性和可靠性都难以得到全面保障。

3.2 软土路基边坡位置整体稳定性较低

在道路工程建设中,由于个别施工单位对软土路基的认知不到位,没有对各区域结构受力程度的需求进行全面分析,因此在施工过程中对所有区域一概而论。尽管短期内软土路基得到加固处理,但是从长期看,其边坡位置由于遭受雨水或河流冲刷较为严重,稳定性不高,内部结构产生大面积的位移,随着其含水量的上升,边坡位置逐渐趋向松散状态,道路的安全风险也随之提高。

3.3 软土路基施工过程中极易产生不规则沉降等现象

(1)由于施工单位没有对软土路基进行具体的

勘察和分析,因此对其各区域结构的根本性质产生严重的认知偏差,造成其表面受力荷载不一致的现象发生,从而产生沉降。

(2)个别施工单位在对软土路基进行加固处理时,往往采用软土与硬土结合压实的处理方式。在此过程中,由于施工单位自身技术水平不足,压实程度差异较大,导致不同区域产生不同程度的沉降问题。

4 软土地基常用处理方法

4.1 真空预压施工技术

所谓“真空预压施工”,指的就是在需要加固的软土路基表面,采取覆盖透水砂垫层和密封薄膜的方式,利用排水系统对其进行抽真空处理的一种技术。同时,随着薄膜内部逐渐趋于真空状态,在薄膜外部大气预压荷载作用下,软土路基开始产生凝结,随着时间的延长,其固结程度越高。这种技术的优点为固结程度提高、整体操作时间较短、所形成的效果也较为理想,但是相对而言,此技术所产生的操作成本较高。

4.2 表层排水施工技术

表层排水施工技术就是通过降低软土路基中的含水量,促使其内部结构可以紧密排列,从而增强软土路基自身荷载承受性能的一种技术。在具体的排水施工过程中,将所需沟槽设置在软土路基表面,并覆盖一层过滤性能佳、透水力度大的施工材料,在保证软土路基内部水分能及时排出的同时,通过对现场地势、土壤土质等因素的合理利用,不断优化沟槽设计,从而实现软土路基的有效排水。

4.3 强夯置换施工技术

强夯置换施工技术即利用高质量夯锤对软土路基表面进行捶打,不断增加其结构密实程度,降低其自身的松散性质。在该过程中,强夯的多次捶击最大限度地压缩软弱土层的存在空间,在减少颗粒之间孔隙的同时,增强路基中所含水分的渗出率,从而实现道路工程对稳定性和均匀性的根本要求。值得注意的是,强夯置换施工技术可应用的范围较窄,通常只能作用于粉质土质、软质土质表面。

4.4 排水固结技术

在对软土路基进行加固处理时,最常见的技术是排水固结技术。这种技术的原理主要是通过对路基自重进行增压设置,在挤压的同时,排出软土路基中的水分,从而实现软土结构的自然固结。这种施工方法对技术的要求不高,整体排水效果较好,不但能实现道路工程对均匀沉降的关键要求与全面提升荷载能力,而且更加节省成本^[2]。

在长期工程实践过程中，工程技术人员对不同地质条件下的软土地基，总结出许多高效的、操作性较强的处理方法。这些方法虽然在原理和具体操作方面各有不同，但总的处理原则基本相同。

首先，在进行软土地基处理前，确认道路或桥梁的等级。道路桥梁工程等级不同，对地基处理的要求也就不同。这就要求在解决软土地基问题时，所需要完成的程度和采取的措施不能相同。只有确定以上的前提，才能进一步确定软土地基处理方案。

其次，必须确保软土地基处理后满足工程建设的施工要求，包括承载力要求、后期沉降要求、稳定性要求以及相关规范的要求。

最后，需结合不同的结构部位、结构形式、荷载类型等工程的实际影响，因地制宜地确定软土地基处理方案，确保方案可靠、经济合理、满足施工进度要求^[3]。

5 城市主干道软土地基处理工程实践

5.1 工程概况

本工程属规划的国省干线公路省道306线蕉城境内的一部分，道路全长6.513033 km，道路等级为城市主干路。本路线穿越岩性较为单一，基岩均为燕山晚期花岗岩。路线区域处在闽东燕山火山断拗带北部。对火山岩、侵入岩构造环境进行综合分析，区内本亚旋回处于濒太平洋大陆边缘活动带构造环境。经勘察，

表1 软土地基处理的主要工程量

项目名称	单位	工程量	备注
CFG桩	m	224643	直径50 cm, 16951根
双向水泥搅拌桩	m	150398.8	直径50 cm, 29788根
小直径钻孔灌注桩	m	16928	直径50 cm, 1305根
高压旋喷桩	m	27823.6	直径60 cm, 2092根

5.4 处理效果分析

本工程经项目部合理制定施工方案，严格管控施工过程，最终圆满完成工程进度、质量、安全和文明的施工目标，现工程已竣工一年多，据沉降观测数据显示，其沉降量符合规范要求，本次软土地基处理圆满成功。

6 结束语

综上所述，软土路基在道路工程施工过程中较为常见，不但决定道路工程的使用寿命，同时从根本上决定工程施工的整体质量。可以说，要想提升工程的整体施工水平，以及增强路面建设的承载性能和强度，要求各施工单位完全依据建设单位所提出的相关

未见明显的断裂构造发育，因此认为本区域构造属相对稳定阶段。

5.2 软土处理工程重难点

(1) 软土地基面积大。由于本工程涉及软基处理区域面积大，局部段落淤泥较厚，且道路范围内有缆线管廊、雨污水管等管道，是本工程的施工重点，涉及处理软基段落为 K0+515~K0+920、K0+990~K1+720、K1+795~K2+680、K4+320~K4+560、K5+600~K5+830及K5+860~K6+020。

(2) 新旧路基不均匀沉降。本工程对原有道路进行加宽、改建工作，原有道路沉降已基本稳定，拟建道路位于山间沟谷和海滩地貌，山间沟谷分布淤泥质土、软弱土，厚度2~5m，须进行软基处理，后期沉降量较大，新旧路基易发生不均匀沉降，导致路面拉裂，所以在新建路基施工过程中须加强质量控制，减小不均匀沉降差。

5.3 软土地基处理方法选用

由于本工程涉及软基处理区域面积大，新旧路基易发生不均匀沉降，导致路面拉裂。经项目部技术人员及相关行业专家综合评估，决定采用符合地基处理方法，主要采用 CFG桩（Cement Fly-ash Gravel，水泥粉煤灰碎石桩）、双向水泥搅拌桩、小直径钻孔灌注桩、高压旋喷桩复合地基处理。经计算和实际施工统计，涉及软土地基处理的主要工程量如表1所示。

要求与行业内部相关标准和规范，选择科学、合理的施工技术和工艺，不断优化软土路基流塑性、含水量以及抗剪性能等方面，达到道路工程最理想的硬化效果，从而保障道路的长期使用。

参考文献

[1] 黄凡, 林小南. 市政道路工程中软土路基施工技术的应用探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(11): 1473-1474.

[2] 王国强. 探析市政道路工程建设中的软土路基处理技术与措施[J]. 装饰装修天地, 2018(16): 340.

[3] 王骋环. 道路工程施工中软土路基的处理措施探讨[J]. 建筑工程技术与设计, 2016(16): 1557.