

高速公路施工中的软土路基施工技术研究

潘芊橙

广西路桥工程集团有限公司, 广西 南宁 530000

[摘要] 由于国家经济发展的现实需求, 现如今高速公路的建设数量正在逐渐增加, 不过, 在高速公路的施工过程中, 软土结构的出现频率较高。因而, 为了最大限度提升公路的施工安全性以及最终的施工质量, 应当选择与之相适应的切实可行的软土路基施工技术, 在这一技术的帮助之下, 路基的坚固程度、承载力极限都会得到很大的提升, 尤其是高速公路工程的路基结构问题, 也能够得到很大的修复。正是因为上述所说的原因, 笔者将会从高速公路工程的软土路基结构的基本特征出发, 希望能够对现阶段的软土路基关键施工技术进行创新性发展。具体行动是对某高速公路的工程施工概况进行详细了解, 在知晓软土路基的关键施工环节的基础上, 思考一系列切实可行的软土路基施工技术管理方案, 然后将这些方案作为今后的高速公路建设施工的重要依据。

[关键词] 软土路基; 高速公路施工; 关键技术

DOI: 10.33142/aem.v5i1.7843

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Study on Construction Technology of Soft Soil Subgrade in Expressway Construction

PAN Qiancheng

Guangxi Road and Bridge Engineering Group Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: Due to the practical needs of the national economic development, the number of expressway construction is gradually increasing now. However, in the process of expressway construction, the frequency of soft soil structure is relatively high. Therefore, in order to maximize the safety of highway construction and the final construction quality, it is necessary to select a practical and feasible construction technology for soft soil subgrade. With the help of this technology, the solidity and bearing capacity limit of the subgrade will be greatly improved, especially the subgrade structure problems of the expressway project can also be greatly repaired. For the reasons mentioned above, the author will start from the basic characteristics of the soft soil subgrade structure of the expressway project and hope to make innovative development on the key construction technology of the soft soil subgrade at this stage. The specific action is to have a detailed understanding of the engineering construction of a certain expressway, and on the basis of knowing the key construction links of the soft soil subgrade, consider a series of practical and feasible technical management schemes for the construction of the soft soil subgrade, and then take these schemes as an important basis for the future construction of the expressway.

Keywords: soft soil subgrade; expressway construction; key technology

引言

之所以现阶段的高速公路建设水平在逐渐提升, 归根结底, 在于社会经济的日渐发展, 还有人民群众的整体生活的提升。正是国家经济的日渐发展, 人民生活水平的的逐渐提升, 公众迫切希望在出行过程中拥有更加优质的舒适度, 希望高速的路面能够尽可能平整。但是事情往往不尽如人意, 在高速公路建设的实际过程中, 因为软土路基的出现概率很高, 所以在软土路基上进行的高速公路建设经常会变形, 而且还会出现一定的流动, 在此基础上进行高速公路建设的话, 必须加强对软土路基的处理力度, 相关工程项目的建设人员也应该付诸于具体行动, 提升高速公路的平整度以及安全性。

1 软土路基的相关特征

1.1 湿润程度高

相比于其他公路路基, 软土路基的湿润程度简直无与伦比, 这一特征的根源并不在于建设工程的施工技术, 而是与软土本身的性质相关, 因为软土是由许多淤泥及黏土

颗粒等软性物质构成的, 所以其吸水性以及留存水分的能力都很强, 导致软土路基常常维持在较高的湿润程度上。一般的公路路基或多或少也会有水分在其中, 不过其湿润程度还算是合理, 并不会对高速公路的工程质量造成不良后果, 但是软土路基则不同, 它的含水量已经远远超过了合理范围, 达到、甚至超过了 35% 的数值, 并且, 相当一些软土路基的含水量甚至还超过 70%, 如此高的路基含水量, 对于高速公路的建设自然会造成很多不良后果。假如这一问题无法尽快得到解决的话, 甚至还会对高速公路建设项目的安全性及建设周期产生很大的影响。

1.2 流变性强

软土路基在剪应力的影响之下, 经常会出现一些变形的情况, 这种变形就像是水的流动, 所以, 一般情况下, 人们也将其称为流变性。假如在软土路基上出现变形的情况, 其本身的抗剪强度逐渐下降, 由此造成的后果自然是路基质量变差, 甚至无法满足路基的正常使用需求。上文

已经提过,软土路基的主体是黏土、粉土等一些细小颗粒,因此,在软土之中,经常会出现很大的颗粒间隙,颗粒与颗粒之间的距离较小,将会使项目的建设面临一系列重大问题。比如:土壤疏松、难以面对剪应力的作用、极易被压缩等,所以,在软性路基受到强外界影响的情况下,会频繁出现变形的情况,在这种情况下,高速公路的坚固程度以及稳定性自然会受到很大的影响。

1.3 强度较低,稳定性不足

与其他类型的路基相比,软土路基的稳定性确实较差。除了自身的物质构成之外,还有其他的一些因素,比如软性路基的絮凝结构。这种絮凝结构的稳定性本就较弱,所以,在外界作用下,将会使得高速公路路基受到严重损坏,不仅如此,其结构特性甚至还会作用到软土路基上,导致软土路基进入稀释状态,同时流动性大幅度增加,综上所述,这种絮凝结构的特征也导致路基的稳定性、安全性受到严重影响。

1.4 压缩性强

软土路基的含水量较高,因此,相比于正常路基,软土路基的压缩量也一直维持在较低的水平,通常都为4Pa以下,而压缩系数则长时间维持在0.3以上。而且,因为软土路基的内部含水量会影响到路基的压缩系数,从而影响到路基的负荷能力。所以,假如在软土路基的公路修建过程中不进行任何的处理的话,每当出现降水等大幅度提升路基含水量的情况,都会令软土路基的荷载能力受到极大的挑战,严重的话,甚至还会使高速公路出现变形的情况,从而对行驶车辆的安全性造成极大的威胁。

2 高速公路工程软土路段路基在工程处理方面的缺陷

2.1 不科学不合理的软土路基处置方案

现阶段,因为软土路基的处理次数增加,所以很多研究人员都对软土路基的处理进行了相关的研究,并且在理论、技术领域都获得了一些发展,也有一些进步之处,不过,在现阶段的许多处理方案还是太普遍了,没有针对不同的路基特征以及现场的实际情况提出更加具有针对性的解决方案。因此,很多工作人员明知具体情况不一,却依旧选择了不算科学合理的解决方案,在此情况下,高速公路的软土路基处理成效变得微弱,并未达到解决方案中设置的所谓预期目标。具体的说,当施工团队面临着流变性较强的饱和软黏土路基处理难题时,本来不应该使用强夯法,可因为高速公路工程的建设工期实在太过短暂,于是在工期与质量之间的权衡之下,还是选择了更加快速,但是也更为盲目的软土路基处理方案,所使用技术、方案与实际情况不相符,自然导致最终的成效无法达到预期,高速公路原本的工程质量也受到了严重影响。

2.2 缺乏严格、全面的质量监管

若不是专业人士的话,很难对高速公路的路基处理成效进行切实可行的评估,并且,而一些高速公路的建设企业,在它们处理完软土路基所存在的问题之后,很少会立

即对路基处理成效进行科学、全面的检测,这也就导致高速公路的软土路基处理无法在明面上呈现,其本身的价值自然也被许多人所低估。但是,任何人都不应该忽略这一环节的实际价值,假如能够对处理过后的软土路基进行严格、全面的检测的话,可以很明显地发现软土路基的处理成效中所存在的一些缺陷,然后再对这些缺陷进行适当的弥补,从而确保软土路基的处理质量,最大限度提升高速公路的整体稳定性及安全性。不过,现阶段的很多公路建设企业都明显缺乏对工程质量监管工作的重视,在此情况下,软土路基的隐患自然很难得到有效的解决,至于高速公路工程建设整体稳定性、安全性,也会受到很大的影响。

2.3 施工技术水平及机械设备不合格

高速公路软土路基处理极为复杂,要求工作人员的施工技术水平较高,而且还应该配备一系列施工设备。工程项目的工作人员必须拥有充足的施工经验,同时还必须具备完善的综合素质,足以面对大多数突发情况的发生,如此,软土路基的处理成效才能得以保证。不过,值得一提的是,现阶段的高速公路建设过程中,存在着一些比较“短视”的建设企业,它们为了达到压缩成本、缩短工期的目的,会自觉、不自觉跳过或者简单完成对软土路基的处理工作。与此同时,一些建设企业缺乏一定的人才培养机制,至于定期组织工作人员参加与工程项目内容相关的培训,更是少之又少,所以,许多从事相关工作的人员,其综合素质总是维持在固定的水平上,没有丝毫进步,不但降低了软土路基的处理效率,而且还导致相应的工程质量有所下降。并且,一些建设企业为了降低采购、护养成本,经常会选用一些并不合理的施工设备,至于使用之后的护养环节,也没有得到相关部门的重视,这些现象都会对软土路基的处理效果产生显著影响。

3 高速公路施工中的软土路段路基施工技术

3.1 路基表面处理法

假如软土问题仅仅出现在路基表层的话,相关人员可直接运用路基表面处理技术对软土路基进行处理,从而有效提升软土路基的整体稳定性及安全性。正常情况下可以用水或者土来填埋,这种方法通常来讲很容易实现且步骤不多,在效果上可以明显拉高土基的硬度还可以提高对应的星能,在某种程度上还可以节省项目的开发资金成本。在实施的过程之中,基本过程就是现在地面上进行填土操作,这样可以使车载很平均。这个流程通常需要用采用土质优良、含水量低以及可压缩性小的土体进行填充,这个流程结束之后,如果土地中水量过高的情况忽略不管,那么就需要建设对应的排水沟来对问题开展进一步的解决。以降低软土路基中的含水量。在修建排水沟时,需要特别注意沟槽的位置以及深度等参数,并在排水工作结束之后,采用透水性较好的材料实施沟槽回填作业。

3.2 冻结处理法

如果某一段路基不稳定且水量过高,这个情况就可以

考虑使用冻结地基进而开展下一步的处理流程。冷冻处理技术的原理是使用低冰点原料（如干冰）冷冻平台，然后达到提升平台硬度的目标武器。冷冻处理技术是一种非常典型的物理处理技术。在处理过程中也会发生少量化学反应。与其他软土平台加工技术相比，原材料和机械设备等所需的凝胶加工技术更昂贵，这将在一定程度上提高项目成本，但由于该技术在软土平台的加工中具有良好的应用效果，操作难度较低，因此成本更高，该技术也广泛应用于高速公路软土处理工程。冻结处理技术的原理是借助干冰等冰点较低的原材料对路基进行冷冻处理，进而达到提升路基硬度的目标甲。因为高速公路的要求比较高，进而可以联想到其所需要的承载能力业比不是高速公路的要高，因此在实际施工时，相关人员就需要充分考虑到许多可变的因素比如用那种技术能带来更好的效果以及资金能不能撑过这一轮施工等等问题。在确定以后就可以考虑使用冻结方法来处理，施工人员其提案把地基进行一个碾压，之后再行抽查来保证后续施工的进行，最后再用冻结材料进行下一步的施工。

3.3 挤密桩法

当使用挤密桩法对公路软土开展处理工程时，有必要将挤密桩稳稳的放置在软土中，从而拔高软土内的整体紧凑性。若软土平台的紧凑性触及到相应标准，则软土平台沉降的概率可以有效降低。在实际使用挤压桩法处理软土平台时，相关人员应开始对软土平台内的具体情况开展系统调查和解析，之后依据土壤内的实际情况决定处理方向。事实上，堵塞桩技术属于软土处理工作中的辅助手段，应与其他施工技术结合使用，然后更好地实际使用。现在是软地板平台的处理效果。结合其他技术手段使用挤密桩技术的标准就像表 1 展示的那样。

表 1 挤密桩法在其他施工技术中的配合使用情况

施工位置	施工技术	施工套管直径/cm	砂桩直径/cm	施工深度/m
地上	振动挤压砂桩	40~50	60~80	28
	砂井排水	30~50	30~50	20~30
水上	振动挤压砂桩	60~80	80~100	20~30
	大型挤压砂桩	100~120	150~200	20~40

3.4 垂直排水固结法

垂直排水固结法的使用，必须参考软土路基的实际情况，利用塑料排水板等一系列材料布置竖向排水通道。这样的话，软土路基的内部水分会从排水通道中逐渐流出，然后达到固结土壤、增强路基整体稳定性的目标。只有最适合的排水通道，才能最大限度地排出软土路基内部的水分，所以，相关技术人员必须对路基的沉降特征进行具体分析，得出最终结论之后再作出最合理的排水通道布置，与此同时，还必须选购些专门的塑料排水板，并且合理控制路基的厚度及含泥量等，从而最大限度减少土层中存在

的细小孔隙，增强路基的坚固度。

3.5 强夯法

强夯法，顾名思义，是工作人员使用专门的重锤以及其他机械设备，对软土路基进行彻底的平整作业，它的最大优势就在于便捷，工作人员在参考实际土壤情况之后，能够在很短的时间之内对软土路基进行快速作业。至于如何选择重锤的型号，一般工作人员还会参考加固工作的合格线进行确认，不过通常情况下，工作人员都会选择 10~30t 的重锤。这一质量范围内的重锤能显著影响软土路基的结构，并且还能够减少路基中存在的孔隙，从而有效地加固软土路基。之所以说强夯法的优势在于便捷，除了是因为其对工作人员的专业要求较之外，还有一个因素就是它的适用范围，不仅可以有效处理软土路基，而且还能够影响湿陷性黄土的结构，增强其坚固程度，所以很多企业都会优先选择使用这一技术对软土路基进行平整。

3.6 水泥搅拌桩

在高速公路的施工过程中遇到软土路基结构，还能够选择水泥搅拌桩作为解决方案。使用深层搅拌的方式，将软土与固化剂成分深度结合，从而增强软土路基的整体平整度以及坚固程度。当采取水泥搅拌桩作为施工手段时，需要确保施工技术及选用的施工设备不易影响周边的居民。采用合理施工方式控制搅拌桩施工期间剩余土方的运出量，保障工程整体施工效果。在水泥搅拌桩施工过程中，桩体结构必须相互独立，依旧拥有具有搭接性能。因为水泥搅拌桩不易渗透，所以能够极大地改善软土路基的承载力，从而切实保障软土路基施工成效。

4 结语

高速公路的建设规模将直接影响社会经济发展，也会对民众的出行意愿安全性有所影响，所以，唯相关企业必须加强好高速公路的软土路基处理，提升软土路基的承载力，为更好的适应当代社会的实际需要，满足人民群众的出行需求，充分发挥高速公路的重要作用。因此，相关专业人员应重视软土路基的建设工程，采取科学合理的设计理念，提升软土路基处理能力，建设高质量高速公路项目。

【参考文献】

- [1]王跃. 高速公路施工中的软土路基施工技术研究[J]. 交通世界, 2021(32): 91-92.
 - [2]李玉梅. 公路桥梁施工中软土路基施工技术研究[J]. 交通世界, 2021(31): 51-52.
 - [3]李玲. 公路施工中的软土路基施工技术[J]. 交通世界, 2021(30): 136-137.
 - [4]李丹. 抛石挤淤强夯置换法在公路软土路基施工中的应用[J]. 交通世界, 2021(22): 99-100.
 - [5]范江. 水载预压在高速公路软土路基施工中的应用[J]. 湖南交通科技, 2021, 47(2): 114-117.
- 作者简介：潘芊橙（1993.12-），男，本科，职员，研究方向前期征地红线进行放样和原地面复核等工作。