

探析软土路基技术在高速公路施工中的具体应用

高慎亮

山东省交通工程监理咨询有限公司 山东济南 250000

摘要: 路基的施工质量影响整个高速公路工程的施工质量和进度,如地基存在软土,则会使其承载力不足,所以无法在其上修筑路基,必须采取有效的方法进行处理,提升其承载能力,满足路基施工需要。本文分析了高速公路施工中软土路基的施工技术应用,然后提出软土路基处理策略。根据实践总结,做好软土路基情况调查,明确工程施工面临的挑战,提出符合实际情况的技术方案,以提高公路工程质量。

关键词: 高速公路;软土路基;施工技术

Research on Construction Technology of Soft Soil Subgrade in Highway Construction

Shenliang Gao

Shandong Traffic Engineering Supervision and Consulting Co., Ltd. Shandong Jinan 250000

Abstract: The construction quality of subgrade affects the construction quality and progress of the whole highway project, such as the foundation of soft soil, it will make its bearing capacity is insufficient, so the subgrade cannot be built on it, we must take effective methods to deal with it, improve its carrying capacity, to meet the needs of subgrade construction. This paper analyzes the application of soft soil subgrade in highway construction, and then proposes the treatment strategy of soft soil subgrade. According to the practice summary, do a good job of soft soil subgrade investigation, clear the challenges faced by the engineering construction, put forward the technical scheme in line with the actual situation, in order to improve the quality of highway engineering.

Keywords: Highway; Soft soil roadbed; Construction technology

引言:

考虑到软土具有强度低、透水性差、含水量高的特点,如果公路软土路基没有经过加固处理,将会造成后期公路项目的沉降变形及承载力降低等不利情况,如何科学合理地进行公路软土路基设计成为人们关注的焦点,而软土路基的优化设计是公路项目持久稳定运行的基础。施工企业为了有效保障工程施工质量和效率,需要合理运用相关施工技术,有效改善和加固路基,以此全面保证高速公路施工质量,促进我国建筑工程行业的健康发展。

一、软土路基施工中的影响因素

1. 材料

在软土路基施工中,相关施工人员需要对特殊的柔性材料进行使用,而一旦软土路基综合强度与道路运输要求不符,则会对高速公路的整体施工质量产生影响。

例如,在实际施工中,由于其路基相对较软,因此强度无法满足来往车辆以及行人的荷载要求,最终造成荷载与内部应力的变化,使高速公路出现损坏和坍塌等问题。这也严重威胁到了来往车辆与行人的安全,因此相关施工企业需要严格把控工程的施工材料,确保材料的合理使用,避免出现浪费现象。

2. 环境

除了材料,环境因素同样会影响到软土路基的施工质量。具体而言,由于环境因素的控制难度较大,特别是气候环境,因此也给软土路基施工造成了一定困难。例如,在施工前由于气候环境因素所带来的影响,进而导致基础材料发生质量变化。尤其对于具有较长工期和环境比较复杂的工程项目,环境因素不仅会导致工程工期有所延误,而且还会对软土路基的施工质量产生影响。

3. 人为

相关施工人员在软土路基施工中是十分重要的实施主体,但由于部分施工人员的专业素质相对较低,因此无法有效满足工程的实际施工要求。对于软土路基的施工团队而言,对相关施工人员的综合素质具有较高要求,但由于部分人员的专业水平相对较低,缺乏专业知识和技能,而施工企业对人员的培训也不够完善,进而导致施工人员的综合素质无法满足相关要求。除此之外,还有部分施工人员缺乏质量意识和责任意识,导致在施工中存在违规操作的现象,最终对工程施工质量产生了严重影响。

二、道路路基的设计办法

1.路基承重力设计

高速公路在实际应用过程中出现严重的损坏问题,导致使用寿命缩短的根本原因之一在于路基设计环节。设计人员对道路的实际情况不够了解,未能掌握全面的数据信息,未做出多方面考虑,使道路实际使用过程中车辆重量超过了设计负荷上限,导致高速公路在反复超负荷运行中出现了裂缝、甚至坍塌的情况。对此,设计团队应谨记前车之鉴,在设计工作开始前先明确高速公路设计所处的地理位置,依据该段道路的针对性用途,确立高速公路的最高承重目标,以此为中心开展对路基承重力的研究,使路基自身的重量、路面本身的压力、路面承受的压力三者之间呈现出高度稳定的状态,提高高速公路结构的承重标准,进而有效规避因负荷能力较弱而导致的高速公路使用寿命缩短的问题出现,保障车辆行驶安全,同时减轻后期的维护工作压力,节约更多的资金成本。

2.软土路基加固设计

在高速公路软土路基的加固设计中,一般采用泥沙、粗砂、粉土和淤泥质土等材料进行加固,还要充分考虑其物理力学性能。土压层的泥沙厚度一般在10~15m之间。软土处理以淤泥质土壤处理为主,以淤泥质砂土处理为辅。此外,在软土路基加固设计中还应注意处理杂填土和低密度人工植土,其成分为泥沙,土壤粘性不强,同时还含有泥炭层的土壤或泥浆。一般软基处理设计方案应将桥梁、道路、排水涵洞等平面布置在一起,从技术、施工、经济等多角度进行分析。因此,设计人员在设计方案时应基于安全、施工方便、经济合理的原则,采用深层水泥搅拌桩处理深层软土地基,桩长为15m。经仔细研究,淤泥层厚度大于设计桩长。为此,在软基处理时,应在局部位置如塑胶套管混凝土桩、碎石桩等改为高压旋喷桩;高架桥下或高压线塔下等软土路基上,在半填半挖处,采用超挖回填-碾压法,对挖方区路床

0.8m以内的土体进行处理,从而有效降低半填半挖路基的不均匀沉降发生率。



3.路基高度设计

在路基高度方面,应着重处理路基高度与建筑物高度之间的关系,路基高度由两部分组成:①是挖掘深度,②是建筑物高度。后者可作为抗灾保路的依据。为提高路基设计的整体效果,在路基设计时应特别注意自然灾害的类型以及公路沿线的自然环境,使之具有针对性和合理性。在设计路基时,应根据公路等级的不同,使路基的施工工艺符合相应规范要求,并使路基所在环境土基的承载能力与路基的高度相适应。对于软弱地基上的低路基,由于车辆载重的增加和路基高度的降低,部分软弱地基已处于路基工作区范围以内,行车荷载反复作用下可产生显著的动力变形,并导致严重车辙、局部沉降和路面开裂。

三、高速公路软土路基的施工方法

1.表面清理与排水

在软基处理处用地红线范围内,将地表存在的淤泥、植被及块石等清理干净,并采用中粗砂对表土进行换填,同时做好平整,经过晾晒后回填砂至地表工作面。除此之外,还需在边桩外侧2m处开挖围堰,并在围堰以外进行排水通道的设置,将围堰中的水抽干,以排出地表积水和浅层地下水,防止对之后的施工造成影响。



2.垫层铺设与竖向排水结构设置

垫层铺设与竖向排水结构设置的主要目的是提供排水通道,其质量对预压排水效果有决定性影响。在铺设垫层之前,应先对垫层材料进行严格的检验。通过检验,

垫层材料的含泥量不超过3.0%，细度模数为2.9，渗透系数为0.012cm/s，完全符合相关规范及工程设计要求。竖向排水结构主要是指塑料排水板，施工前检查其各项技术指标；垫层压实后的厚度应达到50cm，对此应分两层进行铺设，第一层按20cm厚铺设，第二层按30cm厚铺设。需注意的是，第二层铺设要在塑料排水板设置到位后再进行，完成铺设后通过适当的碾压使其压实度不低于93%。另外，垫层要在边桩的外侧伸出约1.5m，并在顶面设置2%左右横坡，以利于排水。施工所用排水板的类型为SPB-C，以1.5m的间隔距离按正方形设置，铺设完第一层垫层之后采用套管法打设，具体的打设深度及套管实际垂直度都要符合要求，打设过程中排水板不能出现破裂及滤膜撕裂等情况；打设完毕后，垫层上部排水板长度应达到25cm。按照现场具体情况，在线路纵向按照40m的间隔距离设置观测中桩与边桩，并在地表下层4m、8m、12m和16m进行水压力的设置，同时在地表下层8m和18m进行沉降板及测斜仪的设置，以此对软基加固前后土层应力、位移与孔隙水压等产生的变化进行实时监测。



3. 真空管网设置与密封

真空排水管主要使用PVC管，考虑到该公路路基整体为长条形，故将真空排水管确定为两种类型，即主管与滤管，管径分别为75mm与60mm。其中，主管沿纵向以25m的间隔距离埋设，在主管管头的一端采用变径三通和滤管相连，另外一端从密封沟中穿过与射流泵相连；滤管沿横向以5m的间隔距离埋设，与主管之间按照鱼骨形使用钢丝软管相连，滤管之间使用接头相连。在管道的接口处使用适宜方法相连，形成管网，同时在对应的位置预留出膜口进行土工布的铺设。最后在场地的外边缘开挖密封沟，采用聚氯乙烯薄膜作为密封膜。在铺设密封膜的过程中，需将密封膜插入到沟底100mm左右深度处，在翻转锚固后将其回填密实，并检查确认密封膜

是否存在破裂。一旦发现破裂，应立即将其补好，如破裂面积很大，则应整块更换。将密封膜铺好后，在其表面继续铺设一层土工布，这样能起到一定保护作用，避免密封膜被上部填料破坏。

4. 抽真空和堆载

将密封膜表面土工布铺好后，借助真空射流泵抽真空，每个射流泵可对900m²左右的范围进行抽真空，在抽真空的过程中做好漏气检查，尤其是接头处等容易产生漏气的部位。当真空度至少连续5d保持恒定时，方可开始堆载。堆载开始前，需在密封膜的表面填筑一层素土，素土的厚度达到15cm即可，这样能最大程度保护密封膜，以免密封膜破损漏气导致卸压。然后按照4.0m的总堆载高度实施分层堆载与适当的碾压。

5. 真空卸压

当堆载标高与路床顶部的设计标高完全相符，且根据沉降观测结果，确认沉降速率在最近7d时间内始终小于2mm/d时，方可停止抽真空。在该段软基处理过程中，堆载完成后连续进行了80d抽真空，在观测数据达到要求后才停止；当通过推算得出的固结度不低于90%，且施工完成后沉降在30cm以内时，即可结束路基处理，开始下一步施工。

四、结语

综上所述，对于高速公路建设而言，其需要紧跟时代的发展步伐与经济发展趋势，合理完善道路工程的各项施工环节，并保持严谨负责的态度，以此全面提升道路工程施工质量。施工企业需要对软土路基处理加大重视，并加强人员培训工作，使相关施工人员能够对施工技术操作要点进行掌握，结合工程实际情况对施工技术进行选择与应用，全面提高软土路基的施工技术水平，使高速公路工程的建设质量得到有效提高，推动我国建筑工程行业的可持续发展。

参考文献：

- [1]王军.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].运输经理世界, 2021(12): 89-91.
- [2]刘志成,唐榛,王莹莹.高速公路施工中的软土路基施工技术分析[J].黑龙江交通科技, 2021, 44(03): 52-53.DOI: 10.16402/j.cnki.issn1008-3383.2021.03.025.
- [3]邵小虎.高速公路施工中的软土路基施工技术[J].工程技术研究, 2020, 5(08): 82-83.DOI: 10.19537/j.cnki.2096-2789.2020.08.039.