

路桥施工中软土路基施工技术要点探究

吴清健

海南路桥工程有限公司

摘要：近些年来，随着我国社会经济的稳步发展，我国路桥建设事业呈现了较为快速的发展态势。从路桥建设工程质量及安全性提升角度考虑，做好路桥施工作业显得至关重要。与此同时，软土路基施工是路桥施工尤为关键的一个环节，在此环节施工过程中，需落实现代化施工技术，提升软土路基的稳定性及安全性，进而提升整体施工质量。因此，本文以路桥施工中软土地基的特点及软基处理的作用为切入点，然后结合路桥施工中软土路基施工潜在问题，提出相关施工技术要点，希望以此全面提升路桥施工的效率及质量。

关键词：路桥施工；软土路基施工；作用；潜在问题；技术要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.06.045

软土路基，为常见的一种特殊地区路基，在路桥施工中较为常见，从施工的质量及安全性角度考虑，有必要展开进行特殊设计及处理。比如针对软土路基采取换填、反压护道、水泥土搅拌等处理措施，在起到加固的作用下，使路桥路基稳定性及承载能力得到有效提高^[1]。需注意的是，从现状来看，在路桥施工中软土路基施工潜在一些有待解决的问题，比如：容易导致路桥路基部分呈现出不具稳定性的情况，进一步出现路面硬化、路面沉降等问题。为解决上述问题，则需落实有效的施工技术。由此可见，本文围绕“路桥施工中软土路基施工技术要点”展开分析探究价值意义显著。

一、路桥施工中软土地基的特点及软基处理的作用概述

（一）特点

在路桥施工当中的软土地基，其特点鲜明，主要表现为：

（1）渗透性能不理想特点。对于软土来说，构成部分当中的黏土的渗透性能比较差，尤其是处于公路桥梁施工过程中，涉及的软土区域覆盖范围比较广，且数量大。由于软土的渗透性能难以得到有效提升，与公路桥梁施工要求不相符，因此需采取有针对性的处理措施。

（2）含水量高特点。之所以软土缺乏稳定性，是因为其含水量比较高，进而会导致建筑施工的质量受到影响^[2]。针对软土地基含水量高问题，若未能合理控制，则难以保证公路桥梁施工质量，进而会对公路桥梁的使用寿命周期及安全性构成极大的威胁，需引起充分重视。

（3）压缩能力强特点。通常，软土地籍液限和压

缩强度呈正相关性。由于软土地基液限加大，因此其压缩系数也会随之提高。需注意，液限指的是土壤基于流动状态变化成可塑状态的界线含水率。由于软土地基压缩系数比较高，与公路桥梁工程项目施工要求不相符，存在较高的施工难度，因此需充分重视起来。

（4）抗剪能力低特点。对于软土地籍，其抗剪能力低情况较为明显，在此情况下，易使路基排水能力降低，进而使工程质量大大降低。考虑到软土地基抗剪能力下降产生的不良影响得到有效预防控制，在施工过程中，需采取有效对策，促进软土地基抗剪能力的提升，进一步提升软土地基的排水能力。

（二）作用

基于公路桥梁施工工作开展期间，如果没有合理科学地处理软土地基，当构造物位于软土地基上方位置，那么软土地基便难以满足构造物的承载标准要求，或者虽然能够与工程施工要求相符，但是在后续投入应用期间，会受到软土地基自身承载能力弱化的影响，从而引发不均匀沉降等安全性问题，进一步使构造物受到破坏^[3]。由此可见，做好软基处理工作显得非常重要，其目的是在于促进地基承载能力的提升，进一步提升地基的稳定性，使构造物施工质量及安全性得到协同提高。总之，软基处理作用突出，需重视此项工作的开展。

二、路桥施工中软土路基施工潜在问题分析

路桥施工是一项系统化的工作，在其中的软土路基施工过程中，现状潜在一些较为明显的问题。具体而言，主要问题如下：

（一）路桥稳定性差问题

软土地基的成分构成特点显著，基于软土地基剖面层面分析，主要的成分为疏松土壤、多孔隙泥炭、细碎砂石等，此类成分在挤压的基础上，能够使软土地基有效形成。同时，软土地基的透水性及抗压性比较差，在含水量偏高的情况下，易被压缩。并且，处于软土地基当中的道路桥梁施工过程中，需针对软土地基展开压实处理，以此使地基的压实度得到有效增强，如果地基压实不够充分，则会使软土地基的密实度降低，进而使软土地基的稳定性受到影响，使地基沉陷，进一步使路桥出现不具稳定性的情况，并使交通安全难以得到有效保障。此外，如果受到连续的下雨天气的影响，在软土地基透水性不够理想的情况下，地基透水量小，加上长时间受到雨水浸泡，易导致路桥遭遇侵蚀，进而引发较程度的安全隐患问题。

（二）路面硬化问题

对于软土地基来说，其透水性及抗压性比较差，且

容易压缩,基于道路桥梁施工期间,易出现路面硬化的问题^[4-5]。以路桥施工特点为依据,对于现代路桥施工来说,一般选择沥青材料或混凝土材料,但是沥青与混凝土材料的稳定性也有限,比如沥青材料在温度上升的情况下,易出现融化的问题;混凝土材料受到温度改变影响,易产生开裂质量隐患问题。此外,在软土地基缺乏稳定性的情况下,易造成路面铺设材料呈现不稳定的情况,在地基内部开裂时,易使路桥表面出现硬化、开裂等一系列质量隐患问题。

(三) 路面沉降问题

在路桥施工过程中,路面沉降是较为普遍的一大问题,该问题会使道路桥梁施工的正常进行受到影响,出现路面沉降问题的原因较多,且复杂程度高,对于道路桥梁施工单位来说,需采取有效方法,充分解决此类问题。从沉降问题发生的原因层面分析,受到软土地基透水性差、抗压性差以及易压缩等影响,便易引发路面沉降质量隐患问题。一方面,如果软土地基的透水性没有得到有效改善,当雨水置入地基内不容易渗透的情况下,便会使道路桥梁内部结构长期遭遇地下水侵蚀,使地基出现水土流失的现象,使地基不同位置土质含量存在差异,在高低差很大的情况下,加上软土地基原有的缺陷,则便以使道路桥梁出现程度不一的沉降问题,最终使道路桥梁投入应用的年限周期大大缩短。

三、路桥施工中软土路基施工技术要点分析

为解决路桥施工中软土路基施工问题,则需落实有效的施工技术,把控好相关施工技术要点。结合实践经验来看,主要施工技术要点如下:

(一) 强夯地基施工技术要点

对于强夯地基施工技术,即对重力比较大的锤子加以利用,处于一定高度快速下落,对地基展开强制夯实处理。重锤下落暂停之后,可夯实原本疏松的土质,增强土壤的密实度,进一步提高软土地基的坚实程度。软土地基采取强夯地基施工技术,具有操作简单、处理效果理想的优势^[6]。在机械化水平逐步提升的大背景下,可利用专业打夯机将重锤取代,使人力成本投入得到有效减少,并促进软土地基处理效率的提升。当然,对于这种处理技术来说,也有很大的局限,通常对土质要求比较高,在砂性土、非饱和黏性土当中更加适合应用。所以,处于平原公路施工过程中,针对软土地基可采取强夯地基施工技术,使软土路基处理效果得到有效强化。

(二) 土质置换施工技术要点

针对路桥施工当中软土地基施工不良的问题,可采用土质置换施工技术,此项技术即对不利施工的土质通过置换的方式,换成利于施工的土质,当道路桥梁施工获得优质土壤的基础上,便可以使软土地基施工常见的问题得到有效解决。其中,优质土壤具备的特点较多,比如抗压性强、稳定性好、含水量适中等等。基于道路

桥梁施工过程中,针对淤泥土质、洪流土质、暗沟土质等,可利用土质置换施工技术,将优质土质对上述土质进行置换,从而使地基的承载力及抗压缩性能得到有效提升,使土质含水量偏高对道路桥梁内部结构造成侵蚀得到有效避免,进一步促进道路桥梁稳定性的提升,并使其使用年限得到有效延长。

(三) 石灰块硬化地基施工技术要点

在路桥施工中,针对软土路基进行处理,采取石灰块硬化地基施工技术,即处于软土地基当中将适量的生石灰、相关辅助掺合料填入,然后对石灰的天然化学特性加以应用,比如强吸水特性、放热特性等,使钙离子在和软土土质离子的交换作用下,渗入至地基当中,使石灰块复合地基得到有效形成,进一步使软土地基的物理力学性能得到有效强化,使地基下沉距离缩短。因渗入地籍的钙离子能够在自然条件下使碳酸钙硬质保护层生成,所以在杂填土与略微带有黏性的软土路段,石灰块硬化地基施工技术适合应用。此外,需要注意的是,由于此项技术会对良性土壤产生较大程度的破坏,因此在农田间公路施工过程中,此项技术不适宜应用。

(四) 软土表层处理技术要点

在路桥软土路基施工过程中,采取软土表层处理技术,主要是提升地基内部结构的稳定性,在开裂、变形不会产生的基础上,促进地基表层土质抗压强度与承载力的提升。从软土表层处理技术角度来看,涉及敷垫材料法、表层排水法、砂垫层法等^[7-8]。采取软土表层处理技术过程中,考虑到施工机械设备的可靠性及稳定性,且能够顺利开展施工作业,铺设土壤、砂垫层时,需确保铺设的均匀性,并使施工地面的平整度得到有效保证。下面主要针对敷垫材料法与砂垫层法的具体应用技术要点进行阐述,即:

(1) 敷垫材料技术要点。在地基土层缺乏均匀性,或局部存在沉降、侧向变位等状况时,可采取这种处理技术。以敷垫材料优良的抗压、抗剪能力为依据,有助于机械通行能力及速度的协同提升,并使填土荷载能力得到有效提升,进一步使地基侧向改变、地基局部沉降得到有效改善,从而增强地基的支撑能力。期间,需要注意的是,常用的敷垫材料主要有玻璃纤维格栅、化纤无纺布、土工布等。

(2) 表层排水技术要点。针对土质比较好,但是含水量偏高的软土地基,基于填土前期,需进行地表面开挖沟槽处理,将地表水排除之后,使地基表层部分的含水率得到有效降低,进一步确保施工机械能够正常运行。此外,考虑到开挖沟槽在施工中可以得到盲沟的效果,需利用透水性良好的砂砾或者碎石进行回填处理。

(3) 砂垫层技术要点。在软土地基土质排水性能优良、土层厚度偏小的施工区域当中,当然在工程进度缓慢的项目施工中,也适合使用。对于相关施工技术人员,在实际施工期间,需了解砂垫的厚度,通常其厚

度大概维持在20厘米,在使其厚度合理控制的基础上,才有助于其排水面高度的控制,同时保证其凝结速度处在比较快的状态当中,从而使软土地基的质量得到有效提升,确保与施工规范标准相符。当然,需合理选用砂垫,相关施工技术人员需保证砂质干净,含泥量需控制在5%以下。此外,基于公路桥梁软土地基处理期间,相关施工技术人员需在软土层地基进行洒水压实处理,认真检查砂砾表层,保证其薄层处在湿润的状态当中,进一步按照规范流程展开施工作业,进一步确保提高此环节施工的效率及质量。

(五) 加载技术要点

对于软土地基来说,在透水性方面比较差,易导致地基内存在较高的含水量。同时,当地基内部结构长期受到地下水侵蚀影响下,易产生水土流失现象,且软土地基承载力偏弱,难以承受偏高的压力,当道路桥梁遭遇挤压之后,便会引发不均匀沉降的问题,使道路桥梁的稳定性受到非常严重的影响^[9-10]。在采取加载技术的基础上,可以使道路桥梁不均匀沉降问题避免发生,为道路桥梁施工当中软土地基施工环节常见的一项技术。当然,考虑到道路桥梁不均匀沉降问题能够得到最大限度的预防控制,处于加载技术应用前期,有必要落实有效对策,使软土地基的抗压缩性得到有效强化,并促进地基承载能力的提升,进一步提升加载技术应用的价值作用。从技术应用实践层面来看,加载技术包括两类,即:

(1) 其一,地下水加载技术,此项技术主要对地下水水位进行合理调整,确保软土地基可以发生自然沉降,在含砂土层比较多的软土地基当中适宜应用。

(2) 其二,在软土地基施工完成之后,对道路桥梁表面沉降量展开实时的监控,使沉降量能够控制于合理范围当中,使道路桥梁表面不均匀沉降的发生得到有效避免,进而使道路桥梁损毁避免发生,进一步使道路桥梁项目投入应用的年限寿命周期得到有效延长。

(六) 粉喷桩加固处理技术要点

在路桥施工当中,对于其中的软土地基施工,可采取粉喷桩加固处理技术,此项施工技术的工艺复杂程度高,在施工前期阶段需做好相对应的准备工作,比如合理选择施工技术材料,出具道路桥梁施工场地土质质检报告以及土质试验报告等,明确施工检验标准,确保材料混合配比试验报告达标,优化设计粉喷桩桩位设计图等。要想使粉喷桩加固处理技术的应用价值得到最大限度地发挥,则需确保施工技术资料准备完备。之后,针对施工现场展开清理处理,需确保施工地面的平整性,保证软土置换就位,对软土表面进行全面处理,然后认真严谨检查粉喷桩加固处理技术涉及的相关设备,在确保设备完好无损的基础上,进而保证设备能够正常、有序地运作^[11-12]。此外,考虑到粉喷桩施工材料的质量能

够得到有效保证,进而提升施工整体质量,在材料配比环节,需以国际配比标准作为参考,优化材料配备。当然,材料运输也很重要,需加强监测,使设备、环节等因素造成材料停运情况避免出现,进而使土桩的牢固性得到有效保证。

四、结语

综上所述,在路桥施工中软土地基的特点鲜明,即渗透性能不理想、含水量高、压缩能力强等。因此,有必要在路桥施工过程中,重视软土地基的合理科学处理。值得注意的是,由于目前国内路桥施工软土地基方面的问题较多,集中体现在路桥稳定性差、路面硬化、路面沉降等方面,所以有必要合理科学应用强夯地基施工技术、土质置换施工技术、石灰块硬化地基施工技术、软土表层处理及时、加载技术、粉喷桩加固处理技术等。相信通过上述技术的合理科学应用,路桥施工中软土路基施工的质量水平将能够得到全面提升,进一步为我国路桥工程建设事业的发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 林宁. 路桥工程建设中的软土路基施工关键技术[J]. 智能城市, 2021, 7(21): 159-160.
- [2] 胡倩文. 路桥工程中软土路基施工技术要点分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(20): 275-276.
- [3] 马文奇. 路桥施工中软土路基的施工技术要点分析[J]. 中国设备工程, 2021(05): 12-13.
- [4] 杜路伽, 王沙沙. 路桥软土路基施工中的钻孔灌注桩技术[J]. 中国新技术新产品, 2021(04): 98-100.
- [5] 邢功民. 路桥工程中软土路基的施工技术要点分析[J]. 运输经理世界, 2021(02): 35-36.
- [6] 张元志. 探讨路桥施工中软土路基的施工技术应用思路[J]. 青海交通科技, 2020, 32(06): 119-121.
- [7] 刘芳芳. 路桥工程中的软土路基施工技术要点[J]. 低碳世界, 2020, 10(09): 131-132.
- [8] 杨世春. 路桥施工中软土路基的施工技术要点探究[J]. 中华建设, 2020(07): 146-147.
- [9] 张洪波. 路桥施工中软土路基施工技术要点探究[J]. 建材与装饰, 2020(18): 274+276.
- [10] 莫高峰. 路桥施工中软土路基的处理技术分析[J]. 四川水泥, 2020(05): 153.
- [11] 闫波. 对路桥施工中软土路基的施工技术重点探究[J]. 工程建设与设计, 2020(09): 237-238+241.
- [12] 康超. 路桥施工中软土路基的施工技术要点[J]. 工程技术研究, 2020, 5(05): 90-91.
- [13] 肖磊, 刘艳艳. 钻孔灌注桩技术在路桥软土路基施工中的应用[J]. 价值工程, 2020, 39(04): 173-175.