公路桥梁施工中软土地基施工技术剖析

蒋秋谨
辽宁省路桥建设集团有限公司　辽宁　沈阳　110000

摘　要：随着时间的前进，国家经济技术水平不断提升和城镇化建设脚步的加速，中国公路大桥工程日益增加。并且，近些年的公路大桥施工规模也愈来愈大公路大桥工程建设中软土地基是一个关键的方面，也是整个公路大桥施工的难点所在，软土地基施工质量，直接影响到整条公路大桥的使用寿命和质量。在公路大桥项目工程建设中，往往会发生软土地基施工问题。要保证公路大桥施工质量，使整个工程项目可以适应实际运营需要。所以必须要提升公路桥梁的软土地基施工技术，积极运用新方法、新技术，保证软土地基施工质量和效率。本篇针对高速公路桥梁施工中的软土地基施工技术问题展开讨论分析。

关键词：路桥工程；路基路面；施工技术；软土地基

1 公路桥梁施工中软土地基施工的特点

软土地基由于稳定性不佳，在施工过程中很易产生地面下沉等问题，而根据不同的施工类型，软土地基施工所体现出来的特性也多种多样，因此要求施工人员必须根据具体的基础工程，选择最适宜的施工方式，就路面桥梁工程的施工而言，软土地基的施工方式一般存在着这样几方面的特性:首先是抗剪性能较差，在路面大桥的建设过程中很易发生道路的排水困难等问题，使得路面大桥的总体品质不能有效改善[1]。二是软土地基的渗透能力较差，很易造成路面桥梁工程的排水不能很好地发挥作用，从而直接影响到施工的总体质量。第三是压实力不强，因为软土地基的土壤相对疏松，在路面桥梁施工中就很难压实，所以，项目施工时需要掌握好软土地基的土壤这一属性，以保证项目施工的品质。四是土壤含水率普遍偏高，而软地基的含水率又通常相当大，这样就很容易造成地面产生渗漏、下陷等现象，而路面桥梁工程的实施又对土壤的安全性要求相当高，这就要求在工程建设时必须进一步提高软土地基处理工艺，以保证软土地基的稳固与安全。

2 在公路桥梁施工中处理软土地基的重要性

高速公路桥梁工程成为国家交通的主要组成部分之一，必然要提高工程建设的效率。所以，在路面桥梁的开挖时，如果出现了软土地基现象，就务必要对其加以良好的管理， 不然将会严重降低了路面桥梁的密实程度，同时还很容易导致路基产生下沉和硬化的问题，从而减少了路面桥梁的使用寿命。路面桥梁压实程度问题:在路面桥梁工程中，软土地基的主要组成物质大多为松散沙、大孔隙泥炭、松软粘土等，也就是由于软土地基的构造问题导致了路面桥梁工程质量在压实實度方面无法满足实际施工的需要，从而严重地影响了路面桥工程的品质。从软土地基的特性而言，在含水率以及通透性方面都比较弱，这也就使在排水的过程中会出现很大的阻力，在路面桥梁施工过程中如果一旦遇到了雨天，这就会增加了路面桥梁施工的困难，就会对路面桥梁形成了很大的冲击，进而使得路面桥梁的工程质量出现问题。沉降:在软土壤基上会出现这么一个现象，也就是地下水和降雨的现象，这也极有可能造成软土壤流失的现象。也就是由于这种的状况会在很大程度上使软土地基的硬度降低，给公路桥梁带来了大面积的下陷状况，从而造成了公路大桥工程质量发生问题并严重降低了高速公路大桥的使用寿命。道路硬化:对于目前的路面桥梁工程而言，通常都是采用水泥或者柏油来铺设，不过这二类材料的安全性方面会比较弱，从而往往会造成路面桥梁的路面发生裂缝或者硬化的现象，特别是软土基的状况下，会增加水泥和沥青这二类材料的不稳定度，进而产生较为严峻的道路硬化形势。

3 目前我国公路桥梁施工中软土地基现状

软土地基，是指一种含水率高、强度低、侵蚀能力差、可压缩性大，且呈柔塑或流塑状的饱和性黏土。软土地基大部分是由一部分具有较多细小晶粒的松散砂、疏松粘土、低有机质含量土等土层所组成的。它有强度较低、固结程度缓和变化大的特性。软土的地层薄厚分布并不均衡，当建筑发生大量下沉现象时，同沉降区域的建筑物会显示出很大的差别，从而对房屋的整体结构产生影响。而地基又作为公路桥梁施工时的重要基础构件，一旦发生下沉现象时，将对公路桥梁的施工效率造成较大冲击[2]。因此，要进一步提高路面桥梁的使用寿命和施工质量，施工人员首先就必须了解软土地基造成建

筑物出现大面积下沉的成因，在大规模下沉现象出现时施工人员应尽快采取措施对下沉现象加以解决。施工现场的地质研究结果表明，深层的地下水和浅层的雨水是造成大面积下沉产生的重要因素。因此，应当利用提高公路桥梁结构的压实程度，来稳定公路桥梁在浇筑时的软土地基结构。目前，很多建筑施工单位对路面桥梁结构的夯实性不够重视，一旦出现大面积下陷现象，就不能采取相应的解决方法，使得路面桥梁的使用性能深受损害。此外，大气湿度变化也会对软土地基产生一定的影响。倘若工程建设日期正好处在当地的雨天，则施工地区内将存积大量降雨，导致路面桥梁等遭受降雨的冲刷，从而出现大面积沉降问题。

4 公路桥梁施工中软土地基施工技术及应用方法

4.1 表层处理技术

表面处理技术可以有效避免地面的变形、开裂，均匀分散填土荷载，以保证地基的稳定性，维护整体公路桥梁工程的质量安全。表面处理技术可以具体包括以下四种。一种为表面冲刷技术，主要应用于地面质量较好、表面含水率大的软土地基。在应用过程中，施工人需要在施工前开挖沟槽，沟槽设置于地面二侧，使地表水被迅速排出从而达到减少软土地基表层含水量的目的。在施工后，施工人员还需要运用砂石材料进行回填，以保证其隐蔽性。第二种是运用添加剂，在实际应用中，施工人员可以根据实际情况适当选择施肥、水泥等的助剂以改善土壤凝固能力和稳定性。其中，石灰等的助剂在实际使用过程中，需要施工人员直接在施工现场搅拌后运用在软土地基中。这一技术一般被应用在粘性土壤软土地基中。第三种是砂垫层技术，适用于软土层偏薄、质量与排水性能较好的软土地基。实际应用中，施工人员可以运用粗砂、细砂等作为砂垫层材料，厚度一般在24cm左右，但由于工程不同，施工要求也有所不同，因此，还需要施工人员结合实际土层情况合理设置厚度。同时，还需要施工人员在施工之前就能够对砂砾质进行严格检测，并进行洒水、压实等工作。第四种是铺垫材料，在软土地基结构不均匀并出现沉降等情况时，施工人员可以运用这一技术，通过使用玻璃纤维等建筑材料加以铺设，均匀分布填土荷载，保证施工质量。

4.2 粉喷桩路基固结法

一般的公路大桥在养护过程中，都需要使用粉喷桩路基的固结方法。粉喷桩加固处理实施前应提供好施工现场的土工化验报告及施工特征文件，室内配比化验文件原地基位置情况图，粉喷桩设计桩点阵图，加固深度和停抹灰表面位置以及计算数据等[3]。要保证建筑具有平整的施工现场，首先施工机械不能在凹凸不平的地方开展施工操作，保证建筑地面的均匀性，在不平整的地区加垫砂石，有助于提高地面的坚实性。应完整设计好粉喷桩的桩点阵图、土工测试结果、原位高层结构监测资料、原位地基高程资料图表、施工现场地质报告等。对粉喷桩的施工方法，要严格按照原工程设计要求配比和预压的工艺参数进行试桩后来确认，并严格管理粉喷桩的施工材料，且粉喷桩所使用的材料必须达到工程设计要求，不得采用潮湿、结块变质的加固材料，并在实施工程中严格遵照有关要求进行作业。

4.3 水泥搅拌桩法

水泥搅拌桩技术主要是利用水泥加莱姆用作土壤固化剂，通过搅拌设备，可以使砂浆的甚至是粉的与软弱黏性土的固化剂与土壤中的水进行混匀，当固化剂进行化学和物理反应时，所产生的土壤中就产生了稳定性高、强度也较好的土壤了。一般情况下，的松散砂土、粉的与砂浆的基础上使用的，都是混凝土搅拌桩方法因为其对路堤的影响较小，所以其被广泛应用于扩建工程当中。但采用混凝土搅拌桩方法进行开挖时，必须要先平整场地，其中包括填平低洼的区域和清理场地垃圾等。

4.4 加载法

在实际的工程建设实践中，填土加载法和降低地下水法是施工单位最常见的二个加载方式。通过填土法能够更有效的提高地面内部的整体压力，对路基下沉过程加以控制。但是对于降低地下水法也具有相应的应用要求只有在上部区域和中层区域的土壤成分中，包括砂土的软土壤基才能够通过降低地下水方法完成对土壤的保护作业。采用降低地下水法时，为防止损害四周的大气环境，必须对开挖地段采用打入钢板的方法为保护作业的进行提供方便。填地法可以在道路铺设施工结束后进行对参与沉降水量的管理。

4.5 排水固结技术

在路面及桥梁等工程基础施工当中，排水体固结处理方法是最常用的软土地基处理方法之一，主要是根据建筑物排水的固结特性为依据，在软土地基处理时，提前在建筑物中间安装了塑料排水管或袋装沙，从而通过竖向排水体，进一步增加了建筑物本身的整体承重，达到夯实地基的目的。我们可以在建设施工前后对建设场地进行加压，让泥土慢慢固结，水也在空隙之间慢慢排出增加土壤硬度。为了有效提高地基的排水胶结力，就需要把垂直排水管墙设置于粘性土基础之上，能够明显提高地基抗剪刚度，从而确保了可以有效的增加地基抗拉强度。砂石垫层技术是在软土地基的顶部布设了适当数量的砂石，再通过填土作用去除多余的水份，通过这

种方法既可以达到道路排水固结与基础填筑结构的同步进行又不会承受过大的荷载被破坏，达到在填筑过程中保证路基排水效果的目的[4]。袋装沙井加固处理技术是选取满足施工要求的砂，装入编织袋中，然后由专门的机器把袋装砂打入到软土地基内，由于这种方法具有节约材料、花费较少、施工质量高等的优势种排水固结处理方法在高速公路桥梁软土地基建设中获得普遍的运用。使用深层排水胶结法和加固的深层复合地基法，也能够提高软土地基的强度。而缓速填土法、排水固结法和加载方法也能够联合使用，在通过排水固结法的使用后具有很强的施工作用。

4.6 挤密技术

公路大桥地基所在的地方自然环境通常都计较很恶劣，但是这里也有一小部分地方是在湿陷性黄土或者厚度很大的软土中，而针对这些状况按照常规的建设方式来说不仅繁琐同时还昂贵，所以一般针对这些特殊地质状况都会使用挤密技术，当桩孔形成的时候，可以使用专门的机器对其进行侧向压实，这样就会提高其密实度，还可以再将灰土素土分层次装填进去让柱土更好的密实，在缺乏灰土和素土时也可以用其他的材料替代，不过如果孔径一定要更大，难度就会加大。但是这项技能所要求的材料还可以就地素材，挤压后的效果也好，而且对工程用料而言性价也比较高。

4.7 加筋法

在目前公路桥梁建筑工程中，因为软土地基的浇筑要受许多条件的限制，因而除上述几种方式之外，加筋法还可以发挥针对性的效果，因为软土的特点，当对其进行基础浇筑后，势必会导致路基失稳、或者发生基础裂缝的问题， 针对处理这些问题而言，目前较为普遍的手段仍为制作土工织物。土织物的生产流程虽不是非常复杂，但却具有相当的人工、成本和资金、地点的投资，主要采用聚化物作为基础原材料，使软土地变得更具备支撑重量，使道路更加稳固，实践证明，土织物法可以有效稳固路基，防止路面变形，还可以有效克服路基裂缝现象，给中国软土地基养护方面带来了巨大的发展。

4.8 置换土质

置换土壤的方式，并没有直接在软土地基原本的基底上进行建设作业，而是通过把原来的软土地基中不符合要求的旧土壤置换为承载能力更高的新土层的方法，来弥补了软土地基稳定性差、抗压性能差、承载能力差的缺陷。在现场开挖过程中，施工单位通常采用爆破法以及人工开挖二种方式进行作业[5]。通过该种方法进行施工的，将在一定程度上加大施工单位的时间和材料投资，进而造成拖延工期的状况发生。所以，该种做法在实际的路面桥梁施工中并不普遍。

结语

经过上述研究不难看出，在整个公路大桥施工中，软土地基施工质量和处理结果，将直接关系整个公路大桥各项工程建设的实施质量和后期管理以及使用寿命，而如果因软土基管理不善，而造成的严重施工问题，不但将给经济和社会效益带来巨大损失，而且还将威胁人民群众的生命财产安全。所以，在路面桥梁建设中，应该对场地做出科学合理的地质勘探，准确了解现场的地质状况，为后期软土地基实施提供有利条件。

参考文献

[1]徐雪梅.浅谈路桥工程建设中软土地基施工技术要点[J].湖北建筑工程学院，2018，13（11）：119-124.

[2]李金旺.讨论路桥工程建设中软土地基施工技术及处理对策[J].浙江工程学院，2018，11（14）：132-136.

[3]王关媛.软土地基施工技术在公路桥梁施工中应用[J].吉林建筑工程学院.

[4]管义能.公路桥梁施工中软土地基施工技术及应用实践探究[J].建材与装饰，2019，（25）：259-260.

[5]岩立斌.公路桥梁施工中软土地基施工技术剖析[J].江西建材.2020(03).