

公路桥梁施工中软土地基施工技术的应用分析

雷钊琴

(核工业长沙中南建设工程检测有限公司, 湖南 长沙 414100)

摘要:目前,社会经济不断发展,人们的生活水平得到提高,交通运输行业得到较快的发展。在进行公路桥梁软土地基施工时,采取合理的技术手段尤为重要。因此,在公路桥梁建设过程中,技术人员需要适时加大对软土地基管控的力度。应通过对公路桥梁施工中软土地基处理的分析,了解当前软土地基对道桥主体结构的重要影响。施工人员应全面明确工程需求,同时熟练掌握施工的技术要点,更新公路桥梁软土地基的施工处理技术,保障施工质量。应制定公路桥梁建设期间软土地基处理技术的有效性分析方案,更好地保证整个公路桥梁工程的建设品质。本文立足于当前软土地基的特点及施工技术存在的问题开展论述,深入讨论技术的具体应用。

关键词:软土地基;施工技术;公路桥梁;技术应用
中图分类号: U445.55 **文件标志码:** A



软土地基容易出现沉降、滑动现象,如果过多的车辆进入桥梁中行驶,不但桥梁会受损,桥梁的地基会出现塌陷现象,严重时会造成公路桥梁垮塌。这些问题的存在不仅严重影响车辆与行人的安全,同时还会大幅缩短公路桥梁的使用年限,增加软土地基修复成本。因此,在具体施工过程中,必须认真对待软土地基问题,掌握工程项目所在地的土质结构,应用科学的软土地基处理技术,提升公路桥梁的强度和承载能力,保证车辆与行人的安全,延长公路桥梁的使用寿命。

1 软土地基的概念

软土地基主要指的是以淤泥、有机质土以及淤泥质黏土等土壤为主要成分的地基,其具有强度低、抗剪能力弱以及含水量高等特点。这些特点导致软土地基固结速度慢、稳定性以及抗压能力相对较差,在实际施工过程中很容易出现塌方等安全事故,对工程施工安全以及公路桥梁的使用周期产生严重影响。为保证可以夯实路基,有效延长工程使用周期,相关工程建设人员应该在施工建设前,针对施工建设区域的地质情况开展全面仔细的勘察工作,再结合实际科学、合理地选用最为适宜的软土地基处理技术,确保施工质量以及效率,获取良好的经济效益^[1]。

2 软土地基的危害

软土地基主要由黏土和粉土等细小粒子含量较多的疏松土壤、孔隙大的低有机质含量土壤、泥煤和松散沙等土壤组成,需要在全面调查填方施工形式和结构材料的类型、形态、规格、地基特征等的基础上,确定是否按软土地基处理。所以,许多工程施工单位在面临软土地基时要么矫枉过正,要么疏于防范。由于软泥薄厚程度不均,因此要选择相对应的施工处理方法,但缺乏确切真实的勘测资料,造成许多施工单位选择统一的施工处理方法,对部分常规土层构造状况产生损害,给今后路桥施工中的隐蔽性施工以及施工的安全与稳定性埋下隐患。

(1) 切拉裂损害。造成公路桥梁出现切拉裂损害的主要原因是软土地基的承载能力不足,或者在具体施工过程中未对其进行压实处理,导致地基出现不均匀沉降现象,降低基础的稳定性和安全性,情况严重时会对公路桥梁的整体稳定性带来影响^[2]。

(2) 浸水危害。由于软土中的含水量较高,因此在实际施工过程中应做好相关的排水工作。如果工程项目交付后,软土地基部分的含水量依然很高,在车辆重复荷载作用的影响下,将出现地基下沉的现象,最终引起公路桥梁变形,危害车辆的行驶安全。

3 软土地基施工管理的重要性

公路桥梁工程中软土地基的处理非常重要,软土地基强度低、稳定性差、具有明显的流变性,因此软土地基容易出现剪切破坏现象,导致路基塌陷、沉降等问题,严重影响公路桥梁的运行安全。为保证公路桥梁软土地基处理满足相关规范和设计要求,软土地基工程施工管理工作的重要性不言而喻,其管控效果直接影响公路桥梁软土地基处理效果,路基工程建设能否达到预期效果也会受到影响。对带状且跨度较大的公路桥梁工程来说,施工往往需要在不同地质环境下开展,软土路基问题较为常见,为做好软土地基的处理工作,必须应用合理的软土地基处理技术并配合科学的施工管理。因此,应对公路桥梁软土地基施工管理问题进行深入研究。

4 公路工程施工的软土地基施工技术

4.1 粉喷桩固结技术

(1)粉喷桩固结技术主要用于含水率高、土质多为黏性土和淤泥土的软土地基中。本工程粉喷桩固结技术主要用于黏性土和淤泥分布较深的路段中,结合工程勘察得到的资料,在粉喷桩固结技术施工前,应借助相关资料,详细确定粉喷桩的桩位布置图,同时结合桩位的布置图明确放样、布置桩机位置。

(2)获得桩位布置图后,首先要把软土地基的表面清理干净,将地基表面整平,若存在坑槽,应采用砂垫层进行整平,同时在施工前检测其地基承载力,保证机械设备的正常通行。若承载力达不到要求,应在软土地基表面敷设砂垫层。此外,场地平整后还应进行测量放样工作,标出桩机位置,保证施工质量。

(3)根据测量放样位置安装桩机,为确保设备的使用性能,使用前应做好检查工作,保证机械设备的正常运行,确保设备性能完好后方可进行安装。同时应做好材料检查工作,使用的原材料应满足相关质量标准要求,材料进场后应进行分类存储,并做好防雨、通风措施。若发现存储中材料质量发生变化,应及时进行检测,及时替换不合格的材料。

(4)设备安装完成后,应进行试桩施工,结合试桩施工质量的相关需要确定材料的配比、桩机施工的各项参数等,并结合试桩质量对施工方案做出必要的调整,确保所有施工人员可以按照要求进行施工,保证软土地基加固质量。

(5)结合试桩确定的施工工艺进行施工,施工中应做好管理工作,保证粉喷桩的成桩质量和桩身长度。若

施工时设备出现故障应及时停止施工,查明原因并进行处理。此外,在粉喷桩施工过程中应保证水泥供给的连续性,不得出现中断,由专人负责记录所有的施工数据并保证数据的准确性。(6)粉喷桩施工质量较难控制,为确保工程施工质量,采用间接控制的方法,合理控制施工时间、材料泵送量、搅拌时间等参数,保证软土地基的处理效果。

4.2 加固塑料排水板技术

该技术主要用于处理城市路面桥梁施工过程中的软土地基问题,在其施工过程中,先把塑料排水板嵌入软弱土层中,嵌入时必须使用专门的设备,而且对嵌入深度的要求各有不同。然后通过预压荷载方法,测试地层的强度。同时利用这种方法,将软土地基中的剩余水分挤出来,并顺着玻璃板不断增加,最后将水分释放到砂垫层。这一连串的动作,不仅提高软土地基的性能,同时增加地面的实际承载能力。该技术施工简便、效益突出且不需投资太多,当前在高速公路大桥施工建造中颇受欢迎,同时在水上工程中起到良好的作用。现阶段由于使用频次的日益增加,在一定程度上提高工程建设的效益。

4.3 堆载预压处理技术

该技术通过对软土地基增加荷载,使软土地基固结沉降,提升软土地基的强度,直到高于设计强度需求,确保后续施工工序的顺利开展。在软土地基达到标准强度后,将荷载除去。使用该技术对软土地基进行处理,一般不会有较大的沉降出现,因此地基比较稳定。在施工过程中,为控制成本,可以使用回填土作为堆载材料。堆载工作中,需要采用分层分级增加荷载的方式,同时要对荷载进行严格控制,防止出现严重的剪切破坏,避免对地基强度造成影响^[3]。

4.4 排水凝固技术

对一些含水率较高以及空气湿度相对较大的地区比较适合应用排水凝固技术。这种技术主要是在路基附近设置沙井以及排水渠道等,借助垂直引水以及渗透排水等方式开展降低土层含水率工作,以此提高地基的强度。一般排水凝固技术在软土路基施工中有两种比较可靠的施工方案:一是借助沙井引流增强土层排水能力;二是借助投放固结剂促使土体固结速度不断加快,以此降低土体的流动性,提升地基强度。在开展引流排水作业时,需要利用重压设备以及分级加载的方式将软土中多余的水分与地基分离。

4.5 深层水泥搅拌桩施工技术

深层水泥搅拌桩施工技术适用于含水率较大的软土地基,是指在土壤中加入具有一定强度的材料,使水泥浆与地基相互融合,提高软土地基的承载能力。深层水泥搅拌桩施工工艺包括:(1)测量放线。负责测量放线的工作人员应准确标出每个桩的具体位置。(2)机械设备就位。钻杆与桩位中心点对齐,保证垂直误差不大于1%,向钻孔内注入水泥浆,在注浆过程中保证水泥浆料输送不间断,同时一次完成浇筑,预防离析现象出现。(3)待水泥浆浇筑完成后,慢慢旋转钻杆,直至钻杆完全旋出地面。(4)灌注桩施工完成后,应及时对其进行整平处理,并进行地基表面处理工作。对软土地基强度高的市政公路桥梁工程,需要先在已经钻好的孔内放置一定数量的钢筋,形成钢筋网,然后灌注水泥浆,更好地提升软土地基的稳定性。深层水泥搅拌桩施工技术具有良好的承载能力,不仅操作简便,还可以实现统一生产,大幅提高工程项目的施工效率^[4]。

4.6 预应力管桩技术

工程施工中,对软土地基的处理可采用预应力管桩技术。预应力管桩施工可处理挡土墙、涵洞等结构下的软土地基,应按照图纸要求进行软土地基处理工作。先整平地表,按照施工规范要求清理施工地面,为后期托板基坑开挖拥有足够的承受能力做准备,接着进行桩位放样确定桩位。对木桩做好标记,根据管桩施工平面布置图完成逐桩测放工作,最后对桩位进行校核,桩位放样偏差需要控制在5 cm以内。进行管桩起吊、打桩、接桩等工作时,要严格按照技术文件要求开展相关作业,打桩结束后才能移开打桩机,按照图纸要求对下个桩位重复进行地表平整、桩位放样、起吊、打桩与接桩的工作^[5]。

4.7 加筋土处理技术

加筋土处理技术是利用格栅、土工织物等工具对软土地基进行处理,将格栅、土工织物等物质添加到地基中,促使这些物质与软土地基形成一个整体,进而起到扩散软土地基压力的作用,提升路基的承载力。这种地基处理方式经常被应用在回填土形成路堤中,在软土地基、黏性土地基、沙土地基中的应用较为广泛。采用格栅、土工织物时可以与砂垫层同时使用,将两者视为同一层,以此实现传递荷载的目的。垫层与其他层面具有一定差异,因此可以将带有格栅、土工织物的砂垫层作为搭建路堤的柔性基础,

在采用软土固结排水技术处理软土地基时,也可以将其作为排水层。垫层处理可以提高路基性能和均匀性,同时提高施工速度和质量,一定程度上可以起到缩短工期的作用,保证公路在最短时间内恢复通行。

4.8 置换强夯技术

对含水率较高及孔隙较大的软土地基,可采用普通强夯或置换强夯处理技术。对含水率大于25%的软土地基,可根据工艺试验结果,对一定范围内的软弱黏性土地基进行置换强夯或重锤强夯处理。在较大的冲击力作用下,土层中形成较大的冲击波和压力,有效压缩土体孔隙,同时在夯击点周围的一定深度内形成裂隙,成为良好的排水通道,有利于土中的孔隙水及时排出,使土体快速固结。该处理技术的运用,能在一定程度提高地基承载力,使其压缩性降低。该处理技术适用于地基深度在0~5 m的软土地基,具有处理深度较大、速度快的优势,但造价成本较高。

5 结束语

随着社会经济的快速发展,基础设施建设力度不断加大,软土地基在对公路桥梁施工质量造成影响的同时,对公路交通行业的发展形成制约。由于软土地基中含水率过大,一旦处理技术运用不合理或处理不当,可能导致公路桥梁地基出现沉降不均匀等问题,影响路面基层,甚至影响公路桥梁运行的安全性和使用寿命。因此,需要对软土地基进行加强处理,对处理方法和进行合理选择,有效减少路面塌陷等不良现象,提高公路桥梁工程施工质量,对公路交通行业可持续发展起到促进作用。

参考文献

- [1] 刁龙.软土地基条件下的公路工程施工技术研究[J].交通世界,2021(7):52.
- [2] 尚伟伟.公路工程施工中软土地基处理技术措施[J].中国公路,2019(19):100.
- [3] 王瑛,王丽华.公路工程建设中软土路基施工技术[J].交通世界,2020(20):108.
- [4] 赵学武.软土地基施工技术在公路桥梁施工中的应用措施分析[J].建材与装饰,2019(17):287.
- [5] 马元,宋亚洲,赵希胜.论路桥施工中的软土地基施工技术应用[J].中国设备工程,2020(2):230.