

高速公路桥梁施工中的地基处理技术研究

张继发

淄博市交通建设发展中心，山东省淄博市，255200；

摘要：结合实际情况来看，地基处理效果直接影响着高速公路桥梁施工效率与施工质量，并决定着高速公路桥梁后续使用的耐久性、安全性。对此，需在明确高速公路桥梁施工中地基处理重要性的基础上，结合地基处理中存在的问题，加强高速公路桥梁施工中的地基处理技术研究力度，以便为高速公路桥梁施工目标的实现提供相应的技术保障。

关键词：高速公路；桥梁施工；地基处理；技术

DOI：10.69979/3029-2727.24.07.001

引言

随着我国道路交通事业的不断发展，高速公路桥梁建设所具有的价值愈发明显，这使得高速公路桥梁施工在质量等方面面临着全新的要求。结合实际情况来看，高速公路桥梁施工本身具有较为显著的复杂性特征，其中，地基处理效果直接影响着施工活动的开展效率与质量，因此，需正确认识高速公路桥梁施工中地基处理的重要性，深化对于地基处理技术的研究层次，以便在确保高速公路桥梁施工质量的同时，为我国社会及交通事业的健康发展打好基础。

1 地基处理的重要性及常见问题

针对高速公路桥梁施工中地基处理的重要性进行深入分析则可得，在具体施工中，由于高速公路桥梁施工地理位置较为特殊，致使软土地基等负面问题较为常见，而地基处理工作的开展则能够在有效优化地基结构的同时，使其能够全面满足高速公路桥梁上部结构对于地基承载力提出的具体要求，并从本质上避免地基失稳等问题的出现；此外，地基处理工作的有序落实还可有效应对地基结构存在的不均匀沉降问题，从而在有效强化地基沉降控制力度的同时，确保地基沉降能够满足相关标准要求，并以此助力高速公路桥梁施工效率、质量等目标的实现^[1]。

地基处理常见问题方面，其主要涉及以下几点问题：首先，设计图纸与实际施工状况之间存在偏差。因高速公路桥梁施工环境较为复杂，致使施工图纸设计工作的开展需将施工现场勘察工作严格落到实处，并依据现场地理水文状况展开设计，但是，由于部分设计人员未能结合高速公路桥梁施工要求，做好现场勘察工作，使得施工图纸中的相关内容与实际施工情况之间极易出现偏差，并直接影响了地基处理施工活动的实践开展效

果；其次，因地质环境等因素的影响使得高速公路桥梁施工中往往会遭遇多种不同类型的地基结构，虽然我国对于地基处理方面的研究愈发深入，但在具体施工中，部分地基问题仍难以得到快速解决，而这便属于技术、设备因素所带来的问题。如，部分施工单位在地基处理期间，未能够从实际出发妥善应用地基处理技术，致使地基处理技术的实践应用效果往往难以得到充分发挥，再加上其对于现代地基处理技术的引入缺乏重视，且仍以经验主义为主，最终严重影响了高速公路桥梁施工中的地基处理效果。

2 高速公路桥梁施工中的地基处理技术研究

地基处理技术的应用直接影响着地基处理工作的开展效率及高速公路桥梁施工活动的开展质量，对此，需从实际出发，加强对于地基处理技术的研究力度，从而通过地基处理技术的科学选用，切实提升地基结构稳定性及结构强度，使其在充分满足高速公路桥梁施工要求的同时，为施工目标的实现提供助力。

2.1 换填处理技术

高速公路桥梁施工中，换填处理技术主要适用于软土地基较浅或软土分布较少的地基处理施工，其主要涉及以下内容：首先，抛石挤淤法。这类处理方法的核心在于通过在地基地部由中间向两侧投掷碎石的方式，使地基中存在的淤泥能够被有效挤压出去，从而切实提升地基结构强度。实践应用期间，碎石不宜过小，其粒径应控制在0.3m以上，在土层厚度小于3m，且排水性较差的地基区域，因机械难以顺利进入，致使抛石挤淤法具有较为显著的应用价值^[2]。

其次，爆破排淤法。作为换填处理技术的主要组成内容之一，爆破排淤法的核心在于装药量及埋深，通常情况下，如若装药量相同，那么埋药深度越大所能够产

生的排淤效果便越好。在实践应用期间,为实现良好的地基处理效果,则还需针对爆破参数进行科学控制,如,以避免对周围环境造成恶劣影响为前提,科学提升药量配比,并在装药预埋期间,确保药包能够埋入土层结构内,从而切实保障装药效果。在此过程中,还应通过适当增加石堆压的方式,增强爆破强度,并加大对于其强度的控制力度,以免出现一次性施工等负面问题。

再次,开挖换填法。高速公路桥梁施工中的地基处理方面,开挖换填法的应用须做好软土清除工作,并在清除后换填具有良好承载力、稳定性的灰土、砂土等土体,借助换填、压实等处理工作的有序落实,切实提升地基结构稳定性,进而全面助力高速公路桥梁施工目标的实现。

2.2 预压处理技术

施工期间,如若地基处理时间较为充裕则可通过预压处理技术的合理应用针对地基展开预压、超载预压处理施工。结合实际情况来看,高速公路桥梁施工中的地基处理方法,施工人员须对加载施工速度进行严格控制,通常情况下,每天加载量应控制在10cm左右,并以分层填筑的方式展开填筑施工。在此过程中,如若地基填筑高度达到2.5m,则须在后续填筑施工中将路基标高的检测工作严格落到实处,借此在充分保障数据精准性的同时,提升高速公路桥梁施工中路堤建设控制效果。此外,若是测量期间存在路堤中心沉降等问题,且沉降速度每天大于1cm,则可判定地基结构稳定性无法满足填筑施工的开展要求,并应立即停止施工,将其沉降速度降到标准范围内方可再次进行施工。总的来说,预压处理技术在地基处理中具有较为显著的应用效果,但是,因其应用周期较长,致使施工单位在选用这项技术时,需依据高速公路桥梁施工周期等要求进行科学选用,以免出现因技术选用因素所引发的工期延误等问题出现^[3]。

2.3 夯实处理技术

夯实处理技术主要应用于软土地基的处理方面。结合实际情况来看,高速公路桥梁施工中,软土地基本身抗压能力较差且土质较为松软,因而难以满足具体施工活动对于地基结构提出的实际需求。对此,在地基处理期间,施工单位须从实际出发,结合高速公路桥梁施工需求,将夯实处理技术的应用重点关注起来,并通过适当提升夯实强度的方式,助力地基处理目标的实现,以便切实推动高速公路桥梁施工活动的有序落实。夯实处理技术本身属于一种常用的地基处理技术手段,其呈现出应用流程简单、应用效率高等诸多特点,这使得夯实处理技术被广泛应用于地基处理施工中。

实践应用期间,夯实处理技术的核心在于将地基结

构中存在的多余水分有效除去,并缩小土层缝隙,从而达到提升地基结构强度与土层密度的良好效果。为充分发挥夯实处理技术在地基处理方面具有的应用价值,施工单位还需严格落实施工现场地基结构的勘察工作,并以此为基础,针对夯实施工工艺进行科学选择,以便进一步提高地基夯实处理效果^[4]。

此外,应用夯实处理技术展开软土地基处理施工活动时,通常还需使用到多种不同机械设备,对此,施工人员还应做好地基处理中夯实程度的检测工作,从而为后续碾压施工活动的开展及碾压次数的明确等提供科学依据,最大限度上减轻施工过程中存在的资源浪费现象,并助力高速公路桥梁施工效率的提升。

最后,在应用夯实处理技术时,施工人员还需严格遵守夯实处理技术规范,以光轮碾压机碾压施工活动的开展为例,施工人员需依照1/3重叠法,针对需处理的地基区域进行反复多次碾压,最终在充分确保地基碾压效果的同时,使地基结构能够具备更为良好的密实性与稳定性,进而为高速公路桥梁施工提供相应的基础保障。

2.4 排水固结处理技术

在高速公路桥梁施工中的地基处理方面,如若地基含水量相对较大,则需将排水固结处理技术的合理应用重点关注起来。这类地基处理技术的核心在于通过在地基结构中插入相应的排水管,借助管道实现垂直排水,从而确保地基内存在的多余水分能够被有效排出,并达到强化地基结构强度及结构稳定性的良好效果。

结合实际情况来看,常见的排水固结处理技术主要可划分为真空排水预压技术、电渗排水技术等多种不同类型。分开来看,真空排水预压技术的应用需通过向地基土层结构中合理加入砂垫层、沙井的方式,并在砂垫层上方科学放置不透气塑料薄膜,再借助真空抽气设备的有效应用,以抽气的方式,充分利用大气压,确保土层中存在的多余水分能够流入到沙井中,进而实现良好的地基处理效果;这些方法虽具有较为显著的应用成效,但实践应用成本相对较高,且适用范围有限,因而在地基处理工作中的应用存在一定的局限性;电渗排水技术的应用则是在直流电装置的基础上,以物理性导向促使地基土体中的水体电流能够在流向方面保持一致,借此实现从排水孔或沙井将多余水分有效排出的良好效果,并以此确保地基处理过程中能够达到快速排水固结。但是,这些技术方法在实践应用期间具有一定的危险,需要施工人员规范穿戴密封绝缘服,并对于人员操作规范性具有严格要求^[5]。

2.5 深层注浆加固抬升技术

深层注浆加固抬升技术作为高速公路桥梁施工中

的新型地基处理技术手段,其在软土地基缺乏稳定性方面具有显著的治理效果,且能够有效应对因地基稳定性缺失所引发的桥头跳车等负面问题。结合实际情况来看,深层注浆加固抬升技术的实践应用需以地基存在的实际问题为基础,针对这些问题所能够引发的高速公路桥梁病害进行深入分析,并通过新材料、新技术的开发,以深层注浆的方式,确保地基结构的复合承载力能够从本质上得以提升。

具体应用期间,这一技术还可为路堤下隔层的形成提供助力,从而有效降低路桥之间在沉降方面存在的差异。针对深层注浆加固抬升技术进行深入分析则可知,其技术核心在于以浆液填充、渗透以及压密结合土体地基等操作为基础,使其能够形成相应的浆脉,并通过浆液在地基软土层中的灌入,实现良好的土性改良效果,并进一步增强高速公路桥梁施工中,地基结构的稳定性。为充分发挥技术应用价值,施工单位则需从地基处理需求角度出发,针对水泥材料进行科学选择,如硅酸盐水泥与速凝剂、早强剂等高效附加剂等等,以科学的配比,为后续深层注浆施工活动的开展打好基础。

最后,在制浆方面,应将水泥浆液水灰比严格控制在0.75左右,并针对水泥与水的实际用量进行科学计算,并在确保搅拌均匀性的同时,在搅拌初凝阶段合理开展保养工作,切实避免浆液出现离析等负面现象,同时,施工人员还需结合高速公路桥梁施工中遭遇的地基结构类型、气温等因素,科学进行调整,进而在充分确保水泥浆液使用性能的基础上,提升地基处理效果,助力高速公路桥梁施工效率、质量等目标的实现。

2.6 喷射注浆处理技术

喷射注浆处理技术作为地基处理技术体系中的重要组成部分,其能够通过浆液与土体之间的全面融合,在地基结构中形成具有良好稳定性的固结体,从而切实满足高速公路桥梁施工在地基方面提出的具体要求。技术应用期间,为充分确保地基处理效果,施工人员需密切关注以下几点问题:

首先,在注浆钻孔施工结束后,应立即组织喷车就位,并在将喷杆插入钻孔前,做好试喷工作,从而避免因管路或喷杆堵塞所引发的负面问题;其次,通过高速制浆机的有效应用,严格按照水泥浆液配比要求,做好制浆功能改造,并采用贮浆桶针对制成的浆液进行临时

贮存;再次,喷射注浆期间,科学调整各介质数值,确保不同介质数值均可满足设计标准要求;此外,喷杆向上提升操作中,应以原位喷射为基础,待各参数均满足设计标准以及钻孔内无异常问题后,方可进行喷杆提升操作;最后,喷射注浆施工中,施工人员应加强对于设备速度、转速等方面的控制力度,并按照相应的人员实时观察高压水泵、浆泵数值,避免其数值与标准数值之间出现误差^[6]。在喷杆拆卸、套管提升等操作期间,则应采用逐步降低压力的方式,提升管路、地层之间压力的均衡性,进而充分保障喷射注浆处理技术在地基处理中的应用效果,并为高速公路桥梁施工活动的开展提供良好的基础结构。

3 结语

综上所述,地基作为高速公路桥梁施工中的重要基础结构,其处理效果将直接影响到具体施工活动的开展效率与质量以及高速公路桥梁后续的使用价值。对此,需结合地基处理重要性及常见问题,针对高速公路桥梁施工中的地基处理技术展开深入研究,借此在有效优化地基结构,切实满足高速公路桥梁施工要求的同时,为高速公路桥梁施工目标的实现奠定坚实的技术基础。

参考文献

- [1] 李琳丽. 市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术研究 [J]. 四川建材, 2022, 48 (10): 82-83.
 - [2] 杨宏平. 高速公路桥梁地基处理施工中注浆技术的应用 [J]. 四川水泥, 2021, (07): 298-299.
 - [3] 汪熙洋. 公路桥梁工程软土地基施工中技术处理要点分析 [J]. 建筑技术开发, 2019, 46 (11): 163-164.
 - [4] 苏秀芳. 研究市政公路桥梁工程施工中软土地基处理技术 [J]. 四川水泥, 2019, (05): 46.
 - [5] 赵阳. 公路桥梁施工中软土地基的处理技术探索构架 [J]. 中国标准化, 2018, (22): 136-137.
 - [6] 李永铭. 岩溶山区高速公路桥梁施工中的桩基处理技术 [J]. 交通世界, 2018, (28): 38-39.
- 作者简介: 张继发, 出生年月: 1974-03, 性别: 男, 民族: 汉族, 籍贯: 淄博周村, 学历: 大学, 职称: (现目前的职称) 高级工程师, 研究方向: 道路与桥梁。