

公路桥梁工程地基施工中技术处理要点探析

黄少龙

荆州海子湖建设有限公司, 湖北 荆州 434300

[摘要]近些年来我国社会建设发展迅速, 交通作为城市建设发展的一大要素越来越受人关注。由于我国地域辽阔, 公路交通的覆盖会遇到各种各样的地理环境, 较多的公路建设需要桥梁的辅助, 因此, 桥梁工程也随着公路需求的猛增迅速增加。公路桥梁工程是公路的重要组成部分, 而桥梁的地基更是公路工程的重中之重。因此, 现代公路建设以及社会经济发展都给公路桥梁施工技术中的地基施工, 提出了更高的质量要求。通过对桥梁工程地基施工的整体情况分析, 根据常用地基施工技术进行重点探究, 优化公路桥梁工程地基施工中存在的各类技术问题, 为安全稳定的公路发展提供质量保障。

[关键词]公路桥梁工程; 地基施工; 施工技术; 处理要点

DOI: 10.33142/sca.v6i1.8349

中图分类号: U416.16

文献标识码: A

Analysis of Technical Treatment Points in Foundation Construction of Highway Bridge Engineering

HUANG Shaolong

Jingzhou Haizihu Construction Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 434300, China

Abstract: In recent years, Chinese social construction has developed rapidly, and traffic, as a major factor in urban construction and development, has attracted more and more attention. Because of Chinese vast territory, the coverage of highway traffic will encounter various geographical environments, and more highway construction needs the assistance of bridges. Therefore, bridge engineering has also increased rapidly with the surge in highway demand. Highway bridge engineering is an important part of highway, and the foundation of bridge is the most important part of highway engineering. Therefore, modern highway construction and social and economic development have put forward higher quality requirements for foundation construction in highway bridge construction technology. Through the analysis of the overall situation of bridge foundation construction, this paper focuses on the common foundation construction technology, optimizes various technical problems existing in highway bridge foundation construction, and provides quality assurance for safe and stable highway development.

Keywords: highway bridge engineering; foundation construction; construction technology; treatment points

1 公路桥梁工程地基施工的重要性

公路桥梁工程施工建设中, 地基施工部分是保证公路桥梁承载能力的重要基础, 好的地基施工技术才能保证好的地基施工质量。桥梁工程地基施工作为整体桥梁施工的基础工作, 施工质量不仅影响到桥梁的承载力, 也是后续路基路面等施工展开的首要前提, 是后续施工顺利展开的保障。除此之外, 地基施工技术的处理, 是决定整体公路工程使用寿命的重要因素, 也是保证公路整体安全的重要依仗。现代社会发展迅速, 交通运输是一个国家发展的重要基础, 建设运输与人们的日常出行都与公路息息相关。因此, 提高公路桥梁地基施工技术的质量, 优化施工技术要点, 保障公路顺畅稳定运行, 才能为国家交通事业稳健快速的发展提供有效助力。

2 公路桥梁地基施工常用技术分析

2.1 强夯技术和水泥搅拌技术

公路桥梁地基施工技术中有许多的施工技术方法进行桥梁地基的施工。强夯法和水泥搅拌法就是其中的两种施工技术。强夯法是一种经常用于碎石土、沙土或者饱和度较低的粉土与黏性土, 以及湿陷性黄土或者杂填土和素

填土等地质环境下的地基建设施工技术方法, 强夯法在这类土质中能最大程度地保证这类较为软弱地基的承载能力, 具体施工方法就是通过用专业的技术设备, 利用符合夯基重量需求的重锤, 从一定高度下落对土层进行夯实的技术方法, 能迅速让土层在重力捶打的技术下直接固结。这种施工技术需要专业的起吊设备在现场将重锤提起至土层的 10-25 米的高度上自由落下, 巨大的冲击力能迅速对土层夯实。强夯处理下的土层地基十分符合地基的坚固性与土层强度, 能够确保桥梁的承载能力达到相应质量标准, 进一步保证公路桥梁的安全。^[1]而水泥搅拌法则与强夯法不同, 水泥搅拌法的施工技术是通过在地基深处的软土进行专业的技术处理, 加入固化剂比如水泥或者石灰等进行强制搅拌, 在专业的搅拌设备机械作用下, 固化剂和地基软土发生化学反应, 将地基深处的软土硬结成稳定性与整体性符合地基标准强度的加固土, 保证地基强度标准, 作为桥梁的地基使用。水泥搅拌法根据地基深度的不同有着不同的搅拌办法, 在进行水泥搅拌法进行地基施工时, 应该由专业技术人员根据现场环境需求进行施工方法的确定。

2.2 高压喷射注浆法技术和预压技术

高压喷射注浆法也是桥梁施工的技术方法之一,在遇到地基位置是淤泥、黏性土、粉土砂土、或者人工填土等地基环境时,通过使用专业的技术设备,将带有特殊喷嘴的注浆管伸入土层中需要的地基深度,然后对预定深度进行 20MPa 以上的高压喷射流,使浆液与深层土减半混合,浆液与土混合硬化后可以在地基深处形成防渗帷幕,提高桥梁地基的硬化强度与承重能力。虽然高压喷射技术被广泛用于桥梁地基施工中,它有着能够提高施工速度,避免人力资源的浪费,并且能在保证施工质量的基础上避免人工施工可能出现的安全问题。但是这种高压喷射注浆技术有着地基深度限制,当所需深度超过 30 米时就无法采用这种办法进行施工,另外如果地基深度土层中有水流层或地下水流很大的情况也不可适用这种技术,所以桥梁工程地基施工过程中,技术人员应严格考察地基土层及深度需求,根据现场实际情况判定使用技术方法的使用,避免出现桥梁工程地基施工失误的情况。而预压法和高压喷射技术不同,预压法一般用以处理淤泥、冲填土或者饱和黏性土的地基处理,可以详细分为堆载预压法和真空预压法两种,根据土层中的软土厚度由专业人员来分析有利于地基质量的预压方法,根据专业设备及技术人员的辅助操作,一般用以解决可能出现沉降问题的地基环境,能最大程度地保证地基的稳定性。^[1]

2.3 换填垫层技术与灰土挤密桩技术

公路桥梁工程施工时会碰见各种各样的施工环境,除上述几种地基施工方法外,还有换填垫层法和灰土挤密桩法。换填垫层法多用于现场地基土层环境较弱,无法满足桥梁结构的承载能力的地基标准施工工程,是对软弱地基常用的地基处理办法。公路桥梁建设中,地基建设是极为重要的施工基础,地基的稳固是桥梁的重中之重,容不得一点马虎。换填垫层技术能改变地基深度土层的土质性质,为桥梁工程地基建设作出有效保障。换填垫层技术多用于表层土的地基处理,一般用于小型桥梁工程的地基施工,因此,如果地基现场合适使用这种办法,那么它是施工较为简单,减少设备投入、为施工企业节约成本的优势技术。采用这种技术进行地基施工时,一般可以就地取材,根据专业施工操作规范,使用标准的高强度材料进行回填,通过分层夯实的办法使其能够满足地基要求的土层密度,达到地基后续施工的质量标准。灰土挤密桩相对其他办法来讲更为复杂,因为施工时需要在基础底面进行桩孔处理,在 5-15 米深度的土层中较为适宜,将桩孔中填入灰土并进行夯实的方法可以有效保证桥梁地基的承载能力及稳定性,但是由于技术相对复杂,进行桩孔布置打孔时要十分注意桩孔位置的分布确定,保证桩孔受力均匀,用质量较好的灰土进行填入,保障这种施工技术的质量,为地基承载能力及水稳性的提高作出有效贡献。

3 公路桥梁工程地基施工方式与特点

3.1 公路桥梁工程地基施工方式概述

公路桥梁地基工程进行施工时,最常见的地基施工方法一般分为直接地基、筏式地基、桩地基、井式地基、沉箱地基与壁式地基六种类型,这是桥梁地基工程施工普遍根据现场情况会用到的几种主要的地基施工方式。首先直接地基一般在浅地基施工时应用,根据专业的施工技术,根据底层分布情况,综合考虑桥梁地基的承载能力,确定此种地基是否符合桥梁承载标准。直接地基有着深度浅、工程性质较好、取地容易等优势,在郊区或平原地区较为常用。筏式地基是一般用于建筑物的地基,依据较多的根柱形成承载力较强的地基板。桩地基一般使用在软弱土层上,由专业技术人员根据现场环境及实际地基深度需求确定桩底深度,基桩深度的设置受桥梁地基情况来确定,能为桥梁施工打下坚实的基础,但是这类地基使用的设备结构较大,需要很大的施工空间,有着较高的施工成本。沉箱地基则是通过沉降的方式让低级结构沉入地下,因为这种地基方式需要少量超挖,因此沉降地基很容易出现倾斜或重心偏移的情况发生,如果施工人员超挖不符合施工规范,甚至可能对附近地形产生影响,因此,在地基施工时一般慎重考虑是否使用。井式地基作为和沉箱地基相似的桥梁地基,有着施工顺序的不同,一般通过人工凿井或利用小型专业机械设备进行开挖的施工流程进行凿井,根据现场需求确定凿井深度及井内地基结构的施工操作,在井式地基的挖掘过程中,一定要确保已挖井壁的稳定性,根据专业措施进行井壁保护,避免出现井壁结构强度不足导致的坍塌危险,切实保护施工人员的人身安全,这种地基多适用于空间较为局限的地基环境,综合现场施工环境,确定地下水位深度不会对凿井造成影响,进一步确保施工安全及施工质量。^[2]

3.2 桥梁地基施工方式的选择

因为我国地势环境复杂,而公路桥梁所要设置的位置可能遇到各种地势与土层,因此在考虑公路桥梁工程的地基施工前期,就要根据桥梁位置进行施工方式的分析与制定,在综合考虑地基施工的水平侧向力以及垂直承载力的基础上,着重分析地基施工可能出现的侧向位移以及沉降可能。这些都是地基方案可行性需要考虑的因素,比如直接地基和桩地基的施工时,因为这类地基施工一般需要,地基搬来做载重传递的基体,因此需要根据现场地基环境进行取土施作,根据专业技术人员的指挥进行开挖,保证地基板的传递载重工程顺利进行,如果是取土容易的地基环境,可以直接进行斜坡明挖,而在用地受限环境施工时,可以根据地基实际需求及现场情况分析进行挡土系统的建立。若是在较为复杂的受限的环境中,则需要根据专业技术及经验,采取更为合适的井式地基作为桥梁地基。由此可见,根据不同的环境位置对桥梁地基施工的选择是非

常重要的,是决定公路桥梁地基施工质量及施工安全的重要基础。

4 公路桥梁工程地基施工技术中存在的问题

4.1 施工技术方案缺乏合理性

公路桥梁工程地基施工技术较为复杂,任何技术方案的不合理都会对地基造成不同程度的影响,因此地基施工的技术处理是极为重要的重点。首先,在进行地基施工设计方案施工技术确定时,必须先对桥梁地基施工现场位置进行地质土层的分析,进行取样考察研究,桥梁地基施工环境确定设计方案所需的施工技术,如果施工技术方案的确定和现场环境无法同步,就可能出现桩孔位置偏斜、桩位裂缝等各类问题的发生,如果出现孔斜或者缩孔的现象,那么就会对施工中的钢筋笼造成很大影响,进一步导致钢筋笼位置的偏差。设计方案如果出现失误,在出现入股桩位置的裂缝,在施工中就可能漏浆的情况出现,导致浆体流失,不管是哪一种施工技术的偏差,都会对桥梁工程地基的施工造成质量影响,甚至施工的偏差也会出现材料的浪费、返工,严重威胁桥梁地基的施工安全,使工程企业出现较大的经济损失。因此,为了保证桥梁工程地基施工的施工技术能更好地发挥,施工设计方案是非常重要的。

4.2 地基施工技术相对落后

公路桥梁工程中地基的技术难度是最大的,因为它的施工技术相对来说更为复杂,技术要点较多,对桥梁工程的质量也影响较大,因此,先进的地基施工技术是非常有必要的。因为由于我国近几年社会建设发展迅速,桥梁工程猛增,相应的施工技术却仍在进步阶段,地基施工技术相对落后。并且由于专业技术人员的缺乏,使得先进的施工技术不能很好地运用在桥梁地基施工技术中,仍然普遍使用过往的地基处理技术经验进行桥梁地基的施工,没有进行及时的技术更新。^[2]因此,加强桥梁地基施工技术的优化改进是非常紧迫的。

5 桥梁地基施工技术优化及要点分析

5.1 桥梁地基施工中井式地基施工技术要点

桥梁地基施工中,根据不同的地层环境会有不同的地基设计。以井式地基技术要点为例,首先,井式地基的优势是地基面积相对较小,可以根据现场环境地形需求进行开挖,施工过程所需的设备也相对较少。在进行井式地基施工设计时,需要着重注意地形条件,深入分析地基上构件的整体承载强度,根据专业技术进行沉陷量的计算,为保证桥梁地基的稳定性提供基础保障。其次若是在河川地或者高滩地进行井式地基的施工技术设计实施时,充分考虑地基深度与河川的冲刷深度的关系,综合分析井式地基的合理深度,再进行科学合理的施工。并且井式地基断面需要考虑的因素很多,地基的用地范围及地基上部结构载重能力,以及现场地形地层的具体信息,由专业技术人员

综合分析确定中空处的填料成分符合专业施工标准。除此之外井式地基在桥梁工程地基施工时,需要充分考虑水平及垂直状态下的地基支撑力,加强对变位量等专业施工技术的检查核对。比如在对垂直承载力的考虑时,需要注意的是井式地基开挖时,会对井体旁的土体产生影响,土地侧向解压,而在开挖施工过程中,经常会对井侧壁打设岩钉或锚筋等物体,从而对地基外围的施工产生干扰,因此可能出现土壤不能完全将地基结构覆盖的现象,导致侧向摩擦力不能很好地发挥作用,因此在具体的实际施工中需要着重注意。另外还有具体施工时,如果开挖时出现地下水涌入,要及时采用神经进行降低或倒排,保持井壁的干燥。以及混凝土浇筑后,混凝土强度达到后要立即停止抽水,保护混凝土浆层稳定。^[3]在开挖作业中注意土料的运送安全。并且要根据不同的深度选择不同的施工设备,并且及时进行井内壁面的专业保护操作,严格按照相关标准进行规范操作。此外,由于井式地基开挖较深,井口必须设置护栏以及专业的防护网,井内也要保证人员的施工环境安全。

5.2 优化桥梁施工方案加强施工技术更新

桥梁地基施工技术中,施工方案的合理也是施工技术要点之一,因此,技术人员一定要因地制宜地进行施工方案的设计,充分考虑施工环境中可以使用的施工技术的可行性和整体效果,保证设计方案在实际施工时能够全面落实。另外合理先进的技术是实现桥梁地基处理技术的首要前提,是技术处理要点的可靠依仗。在地基处理中,积极应用先进的符合地基施工的相关技术如 CFG 桩位符合处理技术等,能够改善桥梁地基技术中的不足之处,在保障桥梁地基质量的同时提高公路桥梁地基施工效率。

6 结语

对公路桥梁工程地基施工技术各类方法的逐步分析,综合了解了地基施工时的各项技术方法及技术要点,并且通过对井式地基的举例详述,我们了解了地基施工过程中的各项技术方法优势。由此可见,公路桥梁工程地基施工技术应用时,一定要因地制宜,根据地基环境明确地基质量需求,为桥梁地基的承载力及稳定性提供更好的质量保证。

[参考文献]

- [1] 赖南. 高速公路桥梁施工中的地基处理技术分析[J]. 建筑技术开发, 2019(6): 122-123.
 - [2] 龙文海. 高速公路桥梁施工中地基处理的技术要点分析[J]. 黑龙江交通科技, 2018(1): 79-81.
 - [3] 柴佳. 公路桥梁工程地基施工中技术处理要点探析[J]. 科技与企业, 2016(1): 118-120.
- 作者简介: 黄少龙(1985.1-), 男, 单位名称: 荆州海子湖建设有限公司; 目前职位: 项目管理部部长; 目前职称: 高级工程师; 毕业学校和专业: 三峡大学 土木工程。