Engineering Technology and Development, 工程技术与发展 (8)2023,5
ISSN:2661-3506 (Online) 2661-3492(Print)

深基坑围护结构施工技术在桥梁工程中的应用

王爱新
北京市政建设集团有限责任公司　北京　100032

摘　要：随着社会经济建设飞速发展，人们对各项工程建筑质量要求越来越高，其中桥梁工程建设的整体施工质量以及桥梁安全性受到广泛关注。深基坑围护结构施工技术能够提高桥梁结构稳固性，被应用在各大桥梁工程中，做好其应用管理工作、施工技术优化工作是当前研究的重点问题。本篇文章简要概述了深基坑围护结构施工技术的重要性，指出其施工遇到的问题，分析深基坑围护结构施工技术的特点，并阐述几项具体施工技术，提出深基坑围护结构施工的应用策略，浅析桥梁工程深基坑围护结构施工监测手段。

关键词：深基坑围护结构；施工技术；桥梁工程

Application of Construction Technology for Deep Foundation Pit Retaining Structure in Bridge Engineering

Wang Aixin
Beijing Municipal Construction Group Co., Ltd. Beijing 100032

Abstract: With the rapid development of social and economic construction, people have increasingly high requirements for the quality of various engineering constructions, among which the overall construction quality and bridge safety of bridge engineering construction have received widespread attention. The construction technology of deep foundation pit enclosure structure can improve the stability of bridge structures and is applied in various bridge beam projects. Doing a good job in its application management and construction technology optimization is currently a key issue of research. This article briefly outlines the importance of construction technology for deep foundation pit retaining structures, points out the problems encountered during construction, analyzes the characteristics of construction technology for deep foundation pit retaining structures, elaborates on several specific construction technologies, proposes application strategies for deep foundation pit retaining structure construction, and analyzes the monitoring methods for bridge and beam engineering deep foundation pit retaining structure construction.

Keywords: Deep foundation pit enclosure structure; Construction technology; Bridge engineering

众所周知，桥梁是我国构成交通要道的重要组成成分，其施工工序繁杂，且作为重要交通枢纽，对工程质量要求非常高。现阶段，桥梁工程常用的深基坑围护结构施工技术能够有效提高桥梁基坑侧壁的稳固性，能够大幅度提高其支撑性、坚固性，但对桥梁深基坑维护结构施工技术应用需求很高，只有保障各环节施工技术符合标准，才能保证桥梁工程建筑的整体安全性。所以，施工技术人员应充分考察施工地点周边环境、土质情况等，完善施工技术，严格按照技术标准进行深基坑围护结构施工。

1 深基坑围护结构施工技术的重要性

众所周知，我国著名的桥梁建筑其深基坑围护结构的深度一般都在五米以上，其经历了庞大的施工工序，才能达到安全通行的效果，可见深基坑围护结构施工技术的重要性。现阶段我国深基坑围护结构施工主要包括对桥梁深基坑的放坡施工、桩锚体系施工、“SMW工法”即新型水泥土搅拌桩墙施工等。实际施工过程中，技术人员根据桥梁整体规模、坐落位置、周边土质进行相应的深基坑围护施工技术选择，且在此之前应按照实地勘察数据，保障桥梁安全稳固可行的前提下，进行经济成本的压缩，对桥梁的安全保障、经济实惠性有重大意义[1]。

2 深基坑围护结构施工问题

2.1 桥梁边坡围护结构施工与开挖缺乏平衡性

目前，我国大部分桥梁建筑使用的深基坑围护结构施工技术，都需要将桥梁基坑开挖与桥梁的边坡围护结构施工一同施工，这样才能使基坑稳定，进而使桥梁建筑的安全性提高。但实际上，施工过程中经常会遇到各种极端气候、土质不同、开挖基坑规模不同等特殊问题，二者很难维持平衡，如果施工设计也不合理，那么桥梁建筑的深基坑围护结构施

工延期会经常发生，工期延长就会导致基坑边坡出现滑塌现象，造成不必要的经济损失，还有施工风险。

2.2 桥梁工程深基坑围护结构施工不规范

因为桥梁工程施工工序繁杂，导致实际深基坑围护结构施工规范性缺失，本应严格按照法律法规以及图纸进行施工，但因现场环境多变，施工人员的专业素养缺乏，聘用的员工普遍责任意识低，使得规范施工成为奢望[2]。在这种背景下极易造成桥梁建筑的安全性存在隐患，且施工难度也会提高，因为规范施工的环节较少，突发情况居多，无法按照或不遵循设计原则进行施工会导致工程验收困难，一步不规范，步步不规范，最后只能导致整改返修，造成大量经济损失，沉没时间成本。

2.3 成孔注浆环节的整体质量偏差

因为桥梁工程深基坑围护结构施工需要对深基坑进行成孔钻坑操作，需要用到合规的土钉以及质量过关的锚杆、钻杆，且钻坑之前因充分考量深坑的土质是否符合钻坑标准，以免造成孔洞坍塌风险或坑壁掉渣现象发生。因此需要对孔内进行注浆操作，这个过程需要达到浆料充盈，但实际上进行注浆环节施工操作时，施工人员为了追赶工期，对浆料的饱和度调配不足，使得整体施工质量偏差，容易造成孔洞掉渣或塌陷，从而影响深基坑围护结构的稳定性。

3 深基坑围护结构施工技术的特点

3.1 临时性

深基坑围护结构施工技术具有临时性特点，施工人员在进行深基坑施工作业时，大部分桥梁建筑都需要临时开挖纵向深度约为七到十米深左右的基坑，然后依照这一深坑进行后续施工，由于多数为临时开挖，没有防护措施很有可能导致施工人员对深基坑的内部情况把握不准，有一定的安全风险。所以，为避免出现安全事故，需要对深基坑进行围护结构施工作业，使其安全性有所保障，并对施工人员所在深基坑的渗水、坍塌、土壤流失等事故提前预防，以临时搭建的围护结构来支撑土壤稳定、排解水压力[3]。所以这种深基坑围护施工有一定的临时性，是临时建筑，当桥梁建筑竣工以后会对其进行拆除，避免影响桥梁整体美观度。

3.2 地域性

在宏观角度观察我国桥梁建筑工程，肉眼可见其规模以及数量迅速壮大，对我国许多交通不便的地域都架上了桥梁，诸如西部山区、青藏高原、荒原冻土区等都有桥梁建筑工程的身影。而深基坑围护结构对于桥梁的基坑内部环境要求很高，像一些不利于建设深基坑围护结构的桥梁工程就无法享受到围护结构的便利，如果强行开挖只会导致反效果，很可能造成安全事故，产生人员伤亡或经济损失。所以深基坑围护结构施工技术具有一定的地域性。

3.3 综合性

因为深基坑围护结构施工技术需要考虑多种因素，无论是对基坑环境的勘察还是对技术人员、施工人员的理论知识要求都很高，因此，如果想要完成有效的标准的深基坑围护结构施工，需要综合所以客观因素，严格按照施工标准进行深基坑围护结构的搭建，这体现了深基坑围护结构施工技术中的综合性特点。如果考虑的不全面，很有可能导致无效围护，严重的可能出现基坑坍塌、基坑渗水等事故[4]。所以，施工人员以及技术监督人员应具备一定的结构力学知识。

4 深基坑围护结构施工技术

4.1 高陡边坡施工时的围护结构施工技术

建设桥梁工程遇到高陡边坡时为施工安全考虑，需要进行深基坑围护施工作业，以保证施工人员的安全，这对围护结构施工的质量有很大要求，选用的建材务必符合施工标准，防止出现建材断裂，围护结构不稳定，深基坑渗漏沙土、泥水等情况。在此过程中施工人员应首先勘察深基坑内部土质，选择适用的建材型号、质量要求，进而进行高陡边坡的围护结构施工，还应保障施工效果，因为高陡边坡地行下施工难度倍增，有深基坑围护结构的保护会使施工效率、施工质量、施工安全有所提高。因此，高陡边坡施工时的围护结构施工技术要求施工人员具备专业团队建设能力，技术人员充分掌握围护以及开挖的施工要点，全程参与深基坑围护结构建设，充分发挥围护结构的作用，促进桥梁工程建筑顺利完成。

4.2 深层搅拌桩施工技术

在深基坑围护结构建设过程中，高陡边坡的围护施工需要应用深层搅拌桩施工技术，在搅拌桩材料的制作上要求施工人员通过观察深基坑的环境、规模、深度从而选取相应型号的机械搅拌设备，并在搅拌作业之前进行材料核检，确保所用材料符合国家级施工标准，桥梁建设的每一个环节都不容忽视。材料审查合格无误后才能投入使用，技术人员用机械搅拌机进行水泥等材料的搅拌操作，并且技术人员应针对施工现场实际情况分析是否需要进行水泥固化操作，确定科学合理的混合度，做好搅拌桩钉桩操作，待混凝土充分冷却凝固，硬度以及刚度合格后才可以进行后续施工作业。

4.3 锚索结构施工技术

此外，在深基坑围护结构施工过程中对桥梁工程的锚索结构施工技术应用广泛，且此项技术相对结构简单，本质上是工程力学的应用，其通过对深基坑所在高陡边坡所承受或施加的张力、拉力、应力传递给周遭更坚固的岩层中，从而达到卸力效果，保护深基坑的整体结构，使得深基坑不易发生事故。因此这对于锚索的材料本身韧性、延展性、坚固性有很高要求。技术人员对锚头、锚杆、固定点的设计一定要精准且合理，固定端点充分发挥其固定作用，一定要没入岩层防止脱落，锚杆作为传递拉力的主要结构，其本身承受力应远远大于深基坑内部作用力，锚头用以应对各种拉力，对材料质量要求同样很高，具体布置位置还应结合实际施工现场进行各种辅助结构搭建，一般会用到注浆泵、钢支架等设备，应提前准备好施工器械，保障工程顺利开展[5]。

5 深基坑围护结构施工技术应用策略

5.1 做好准备，提前部署，防患于未然

在桥梁工程建设遇到高陡边坡等不易施工地形时，为提高工程效率，施工单位应提前准备好搭建深基坑围护结构的各种设备、材料，避免因突发情况延误工期。这就需要技术人员提前设计好施工方案、图纸，对现场进行勘察，分析施工位置需要部署深基坑围护结构的地方，将其记录下来并加入工程记事本中，在真正遇到难以建设的地形时，能够迅速搭建深基坑围护结构，保障施工人员安全、财产安全，预防发生工程事故，且在施工开展之前对施工人员进行要求指标宣读，增加施工人员的安全意识、责任感，防患于未然。

5.2 规范深基坑围护结构施工

另外，实际深基坑围护结构施工时，一定要注意围护结构施工技术的应用规范，遵循提前准备的设计方案进行针对施工。现场监督管理人员全程跟踪确保深基坑维护结构成品的安全性、稳定性符合标准，不会出现意外，进一步规范施工人员的施工作业，对不合格的施工人员操作进行及时阻止，对不合规的材料暂停使用，务必保障一切程序的规范性，可以对施工团队的专业技术进行培训，提高施工人员的专业技术能力，从而提高桥梁工程建设效率。

5.3 加强深基坑围护结构施工监测力度

在桥梁工程深基坑围护结构施工技术应用中，对施工人员的监测也很重要，主要有边坡安全监测、与爆破振动监测手段。前者需要实时检测深基坑边坡开挖面变形程度，记录相关数据，变动幅度大的时候需要加固操作；后者常用于爆破攻坚项目，一般需要技术人员遵循爆破衰减规律对高陡边坡爆破稳定性进行监测分析，确定边坡进行开挖与深基坑围护结构的设计方案，从而进行后续施工。此外，施工过程中还需注意深基坑围护结构作业前开挖规模的合理性，监督管理人员加强监测力度，合理安排施工，充分考虑四季天气因素、地理环境因素的影响，且边坡的水位也会影响深基坑围护结构施工，监督管理人员还需对水位情况实时监测，必要时加装排水孔应用排水设备等。

结束语：总而言之，在桥梁工程中应用深基坑围护结构施工技术是对施工人员安全的保障，也是对桥梁工程建设效率的提高，深基坑围护结构对现场施工帮助巨大，是非常关键的桥梁施工环节。施工人员实际施工时应解决桥梁边坡围护结构施工与开挖缺乏平衡性、桥梁工程深基坑围护结构施工不规范、成孔注浆环节的整体质量偏差的问题，施工人员可以利用高陡边坡施工时的围护结构施工技术、深层搅拌桩施工技术、锚索结构施工技术，提前做好施工材料准备，防患于未然，规范深基坑围护结构施工，加强深基坑围护结构施工监测力度。

参考文献

[1]郭静.公路桥梁深基坑围护结构施工技术[J].黑龙江交通科技,2022,45(08):85-87.

[2]谢建武.深基坑围护结构施工技术在桥梁工程中的应用[J].工程技术研究,2022,7(11):48-50.

[3]邓龙,旷龙.桥梁工程深基坑围护结构施工技术[J].交通世界,2020(32):104-105.

[4]辛洋洋.深基坑围护结构施工技术在桥梁工程中的应用[J].中国建筑金属结构,2020(07):76-77.

[5]刘光辉.深基坑围护结构施工技术在桥梁工程中的应用[J].四川建材,2020,46(05):115-116.