

深基坑施工技术在公路工程中的应用分析

王树阳

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 831999

[摘要]随着我国经济水平高速发展,城市高速建设,公路工程逐渐在经济建设中占据了越来越重要的地位。而在公路工程中,深基坑施工技术也获得越来越大的比重,其不断发展和进步,为我国公路工程的品质和安全作出巨大贡献。因此,在实际建设过程中,要综合深基坑施工经验和现场实际情况对公路深基坑施工进行研究,最大程度保证公路工程的质量与安全,为推动公路工程建设作出贡献。

[关键词]深基坑;公路施工技术;公路工程

DOI: 10.33142/ect.v3i2.15532

中图分类号: U416.1

文献标识码: A

Application Analysis of Deep Foundation Pit Construction Technology in Highway Engineering

WANG Shuyang

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 831999, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the construction of urban highways, highway engineering has gradually played an increasingly important role in economic construction. In highway engineering, the construction technology of deep foundation pits has also gained an increasing proportion, and its continuous development and progress have made great contributions to the quality and safety of highway engineering in China. Therefore, in the actual construction process, it is necessary to comprehensively study the construction experience of deep foundation pits and the actual situation on site, in order to maximize the quality and safety of highway engineering and contribute to the promotion of highway engineering construction.

Keywords: deep foundation pit; highway construction technology; highway engineering

引言

在我国经济不断发展的当下,公路工程建设在经济建设中的地位不断提升,在建设过程中,要利用深基坑高效、便捷,对周遭建筑物及地下管线影响较小的优势,进行公路建设。因此文章针对深基坑建设现存问题,深基坑施工技术在公路工程中的技术应用和深基坑施工技术在公路工程中的应用措施进行讨论,综合深基坑施工实践经验,为公路施工人员提供导向性帮助。同时,文章还针对技术进行分析,深入工作人员对深基坑技术的认识。

1 深基坑施工技术在公路工程中的应用现状

1.1 深基坑支护现存问题

深基坑支护技术能为地下结构提供稳定性,降低事故出现的风险,提升工程施工质量。然而深基坑支护技术在实际施工过程中设计的内容较多,导致深基坑支护工程中经常出现各类问题。如深基坑施工人员未按照相关标准对深基坑进行支护、以次清孔与二次清孔工作未能达到施工的基本标准进而影响整体工程的混凝土灌注效果等;或施工人员由于各种因素导致的施工过程中未能充分考虑地理条件或环境因素导致的随意支撑情况发生,进而使支撑技术和现场施工环境难以匹配,进而引发的一系列问题等。此外,还存在设计与实际施工脱节的情况,由于工期、工人素质等原因,经常出现施工过程中将施工流程简化,不

按照施工设计进行的情况出现。在实际施工时,深基坑支护还易出现超挖、欠挖;土层开挖与边坡支护不配套等现象。因此,在实际施工过程中,要针对深基坑支护现存问题进行整理归纳,并加大监管力度,提升深基坑施工技术在公路工程中的应用价值。

1.2 施工监管有待加强

在深基坑的施工过程中,部分工程监管部门的监管力度仍有待加强。深基坑施工的稳定性可依赖施工单位科学、合理的监管举措来加强,在施工单位依据相关法律法规和政策文件加大监管力度和监督流程的情况下,深基坑往往能表现出更强的稳定性和可靠性。当前,我国公路建筑施工建设中,大部分深基坑施工事故背后都有因监管工作失误的影子,因此,施工单位应提升对施工监管的重视程度,完善施工监管制度,降低施工人员违规操作的出现情况。同时,深基坑施工监管时,应完善施工制度,将每个施工环节的责任落实到个人,确保施工作业过程中工作人员的人身安全和财产安全,避免深基坑坍塌现象的发生。此外,深基坑施工作业时,还应保证施工单位的监管有的放矢,进而实现有效监管,杜绝人浮于事的情况出现,进而提升施工单位、企业的社会名誉。

1.3 施工人员素质有待加强

深基坑的施工过程具有一定的复杂性,因此施工单位

必须根据深基坑工程的具体情况进行具体分析,并根据当地气候条件,环境特征等因素开展工作。在此过程中,施工人员的素质尤为重要,鉴于我国深基坑工程基层工作者多为农民工,专业素养良莠不齐,因此在具体施工过程中,常出现不能根据公路深基坑工程的具体情况进行操作的现象出现。在这种背景下,既容易危及施工人员的安全,还容易导致深基坑工程停滞,将施工工作的危险性和不确定性放大,并为公路工程竣工后投入使用留下隐患。因此,在实际工作的过程中,相关单位要加强对施工人员的素质培训,提升施工人员的专业素养,应用合理、科学的技术进行施工操作,在工期内确保施工顺利进行,并满足建设计划时的需求,使整体工程满足相关部门的规定和要求。

2 深基坑施工技术在公路工程中的技术应用

2.1 地下连续墙支护技术的应用

在地下连续墙支护技术应用过程中,要注意钻孔、钢筋笼安装、浇筑混凝土以及墙体后期的强化处理等步骤。在实施过程中,钻孔的深度和直径需根据基坑深度及土层特征进行合理设计,通常采用液压钻机进行钻孔作业,确保孔壁不塌陷。在施工技术上,地下连续墙支护的关键在于墙体的接缝处理,要求各段墙体接缝密实,防止水土渗漏。接缝的处理方式包括采用专用的水泥浆填充及后期的灌浆加固,保证墙体整体性与稳定性。特别是在高水位地区,采用地下连续墙支护时,需要加强墙体的抗水压能力,使用加厚型墙体或复合支护系统来提升抗渗性能。此外,地下连续墙支护技术的应用还需充分考虑基坑周围建筑物、交通设施以及地下管线等外部因素的影响。在城市公路工程中,通常需结合深基坑施工的实际环境,对支护设计进行优化。如在一些特殊区域,可结合围护结构的灵活性和对周围环境的适应性,选用滑模施工技术来提高施工效率,缩短施工周期。在连续墙施工过程中,应特别关注施工过程中对周边结构的影响,避免由于墙体施工不当引起地面沉降或周围建筑物的倾斜。

2.2 钻孔灌注桩支护技术的应用

钻孔灌注桩支护技术广泛应用于深基坑工程中,该技术通过在基坑周围钻孔并浇筑高强度混凝土桩体,形成稳定的围护结构,从而有效地支撑基坑壁,防止土体的坍塌及变形。钻孔灌注桩支护技术的关键在于桩体的施工质量,通常要求施工时使用旋挖钻机或液压钻机进行钻孔,确保桩孔的垂直度和孔径一致性,以便为后续的灌注混凝土提供良好的基础。在钻孔过程中,必须考虑土层的不同性质,选择合适的钻具和施工参数。在软弱土层中,常采用加重钻头或泥浆护壁的方式,防止孔壁坍塌;而在硬质土层中,则需要提高钻进速度,并使用高功率的钻机设备以克服地层的抗力。清孔作业是确保灌注桩强度和稳定性的关键步骤,通过清除孔内的泥浆和碎石,确保桩基与土层的良好接触,以提升桩基的承载力。灌注混凝土时,需采用高强

度、低水灰比的混凝土,确保桩体的强度满足设计要求。桩体施工完成后,需对桩基进行质量检测,常见的检测方法包括静力载荷试验、声波检测和钻芯检测等。

2.3 土钉墙施工技术的应用

土钉墙的施工过程主要包括钻孔、土钉插入、灌浆加固和钢筋网安装等步骤。首先,使用钻孔机对基坑壁进行定点钻孔,孔深和孔径的选择需根据土层的稳定性和基坑的深度进行优化设计。在孔内插入一定规格的钢筋土钉,土钉的长度和直径根据基坑壁的稳定要求及土质条件来确定。通常,土钉长度为3至6米,钢筋直径根据土层的承载力进行选择。插入土钉后,需进行灌浆作业,确保土钉与周围土层形成良好的黏结力,以达到增强支护效果的目的。为了进一步增强土钉墙的抗侧压力性能,施工时常会在土钉墙表面覆盖钢筋网或钢筋混凝土板,这些辅助材料能够与土钉共同作用,提高整体墙体的抗弯曲能力和抗剪切性能。土钉墙支护系统的设计需充分考虑墙体的稳定性、变形控制以及土体的抗剪强度。土钉墙施工技术在实际应用中的优势之一是其对周围环境影响较小,尤其适用于城市建设中对周围建筑物及道路设施有较高要求的公路工程。相比传统的桩基支护或地下连续墙,土钉墙施工时对周围土地的占用较少,且施工速度较快,能够有效缩短施工周期。当然,在特殊情况下,如高地震地区或极端土质下,土钉墙的抗震性和长期稳定性需进一步加强。在这些情况下,施工单位可通过加密土钉的配置、增加灌浆压力、采用复合支护结构等方式提高支护效果。

2.4 锚杆支护施工技术的应用

锚杆支护技术是一种常用于深基坑支护的高效、经济、适应性强的施工方法,尤其适用于软弱土层或地下水丰富的复杂地质条件。通过将锚杆埋设于基坑侧壁的土层中,并通过加固注浆等手段,使锚杆与土层形成较强的黏结力,从而提高基坑的整体稳定性和抗变形能力。其广泛应用于公路工程中的深基坑施工,尤其在基坑较深、地层松软且空间受限的项目中具有显著的优势。锚杆支护施工的基本流程包括钻孔、锚杆安装、注浆固结和张拉等步骤。首先,依据设计要求和现场实际条件,通过钻孔机在基坑侧壁钻设孔位。孔径和孔深的选择需依据土层类型、基坑深度及支护需求来确定,通常采用液压钻机或旋挖钻机进行施工,以确保孔壁的稳定性及孔位的准确性。钻孔完成后,安装锚杆。锚杆通常由高强度钢筋或钢绞线制成,长度和直径根据土层承载力和基坑深度的要求进行设计。锚杆通过专用的锚具与锚盘系统与土层紧密结合,锚盘一般埋设在基坑侧壁的表面,并通过高强度的钢丝绳与锚杆相连接,保证整体支护系统的稳定性。

2.5 周边放坡开挖支护技术的应用

在实施周边放坡开挖时,需先对基坑的边坡角度进行精确设计。坡度的选择通常与土层的类型、基坑深度以

及周围建筑物的安全距离等因素密切相关。常见的放坡角度为1:1到1:2之间,即每向下1m,坡度向外扩展1m到2m。对于砂土或松散土层,通常采用较为缓和的坡度(如1:1.5),以确保坡面不易发生滑移或坍塌;而对于较为坚硬的岩土层,可以采用较陡的坡度设计,以减少占地面积并提高施工空间利用率。设计时还需充分考虑坡面水流、降雨等自然条件的影响,避免因水流侵蚀或地表水积聚导致边坡的不稳定。为确保边坡的稳定性,通常采用自上而下的逐层开挖方式,每次开挖的深度不宜过大,通常控制在1到2m之间,避免单次开挖量过多造成坡面失稳。开挖后要及时进行坡面修整,确保坡度符合设计要求,同时应对基坑底部进行防水处理,防止地下水对边坡稳定性造成影响。此外,还应特别关注基坑的排水系统。因为周边放坡开挖往往会在一定程度上改变土体的排水特性,施工中应设置完善的排水沟、集水井等设施,以确保雨水和地下水能够及时排出,防止水分滞留在基坑底部,进而影响坡面和基坑的稳定性。

3 深基坑施工技术在公路工程中的应用措施

3.1 基坑开挖

基坑开挖是深基坑施工的核心,直接关系到基坑支护系统的稳定性和施工安全。在公路工程中,基坑开挖不仅需要保证施工进度,还需减小对周围环境的影响,尤其是在交通繁忙或人口密集的地区,开挖过程中的噪音、粉尘和土方运输等问题需要得到有效控制。因此,合理的开挖方案和施工措施至关重要。第一,基坑开挖的顺序和方法需要根据基坑的深度、地质条件及周围环境来进行详细设计。在实际施工中,常采用逐层分段开挖的方式,避免一次性开挖过深,导致基坑壁不稳定。每次开挖深度通常控制在1到2m之间,以确保基坑壁的稳定性。对于深基坑工程,开挖过程中需特别注意支护系统的配合,避免因支护不完善而导致边坡塌陷或土体滑移。第二,要综合考虑土层类型和基坑的具体要求。对于松散土层,采用机械化挖掘,如挖掘机或旋挖钻机进行土方作业;对于较硬土层或岩层,则可能需要使用爆破、钻孔或气动工具进行破岩作业。开挖过程中,必须严格控制设备的工作方式和作业参数,以保证开挖面的平整度和坡度,防止施工过程中产生过大的扰动或不均匀开挖。第三,基坑开挖必须进行周密的排水设计,以确保施工过程中的水位不超过设计要求。特别是在地下水位较高的区域,开挖过程中往往伴随着地

下水的渗透,若未采取有效的排水措施,将会影响基坑的稳定性并导致基坑壁软化或坍塌。

3.2 涌水涌砂

一方面,在预防涌水涌砂时,要通过钻探、取样和水文地质勘察,对地下水位、土层透水性、砂土的粒径分布等进行详细分析,为制定有效的防治措施提供依据。针对水位较高或砂土透水性强的区域,施工单位可采用降水措施,如井点降水、深井降水系统等,降低基坑周围的水位,减少涌水现象的发生。另一方面,防止涌水涌砂的关键技术还包括基坑的加固与防渗处理。在进行基坑开挖前,通常会采用地下连续墙、土钉墙等支护结构加固基坑侧壁,增强其抗渗透能力。特别是在存在较高地下水位的地区,地下连续墙能够有效隔离地下水与基坑之间的联系,防止水分渗透进入施工区域。此外,对于易出现涌砂的区域,可以采用注浆加固技术,通过在基坑周围注入水泥浆或化学浆液,增强土层的黏结力和抗渗性,从而降低涌砂的风险。

4 结束语

综上所述,在深基坑施工中,要将支护工作作为前期工作重点,确保深基坑地下结构的稳定性。然而,鉴于深坑支护技术在实践中的应用难度较高,且随着施工需求中基坑的深度越深,公路层高也会跟着不断提升,使公路基础所需承载重量不断提升,对公路深基坑的要求也日益提升。此外,由于在实际施工中,公路工程施工易对周遭环境造成影响,因此,在实际施工时也应思考如何降低公路深基坑对周遭环境的影响。

[参考文献]

- [1]刘传道.深基坑支护技术在道路桥梁工程中的应用[J].人民交通,2023(9):77-79.
 - [2]李强.深基坑土钉支护技术在公路施工中的应用[J].建筑工程技术与设计,2017(20):1831-1831.
 - [3]王文辉,胡清森.深基坑公路施工技术探析[J].环球市场,2018(10):1.
 - [4]史向永.市政施工中深基坑支护技术施工中常见问题与处理方法[J].建筑工程技术与设计,2018(10):2497.
 - [5]唐印.深基坑施工技术在公路工程中的应用分析[J].运输经理世界,2024(6).
- 作者简介:王树阳(1988.2—),男,毕业院校:中国石油大学,安全工程,单位:新疆北新路桥集团股份有限公司,职务:工程管理部主管,职称:工程师。