

试论土木工程施工中高边坡支护与开挖技术

张 赫

陕西有色建设有限公司 陕西 西安 710000

摘 要：随着社会的发展和科技的进步，土木工程施工技术也在不断地更新和改进。高边坡支护与开挖技术作为一种重要的施工技术，对提高土木工程施工效率、保障施工安全、减小施工影响等方面都具有重要意义。本文将从高边坡支护与开挖技术进行探讨，旨在为相关领域的研究和实践提供参考。

关键词：土木工程；施工；高边坡支护；开挖技术

引言：在土木工程施工中，高边坡支护与开挖技术的应用对于工程的稳定性和安全性具有重要影响。高边坡支护技术能够有效地加固和稳定边坡，防止边坡的滑坡和坍塌等安全事故；而开挖技术则能够高效地挖掘和拆除工程所需的土方和石方，为工程的施工提供基础条件。本文将针对土木工程施工中高边坡支护与开挖技术进行探讨，旨在提高工程的施工质量和安全性。

1 土木工程施工中高边坡支护的重要性

在土木工程施工中，高边坡支护是一个关键的环节。其重要性主要体现在以下几个方面：首先，高边坡支护能够保证施工安全。在土木工程施工过程中，往往会遇到复杂的地形和地貌，边坡稳定性难以保证。如果不采取有效的支护措施，一旦发生边坡塌方，不仅会影响工程进度，还会危及施工人员的生命安全。因此，通过高边坡支护技术，可以有效地增强边坡的稳定性，降低施工风险，保证施工人员的安全。其次，高边坡支护能够提高工程整体质量。在土木工程施工中，边坡的稳定性对工程的整体质量有着至关重要的影响。如果边坡稳定性不足，会导致工程基础受到损害，影响工程的整体稳定性。通过高边坡支护技术，可以有效地提高边坡的稳定性，从而保证工程的整体质量^[1]。再次，高边坡支护能够提高工程使用寿命。土木工程在投入使用后，会受到各种自然和人为因素的影响，导致工程使用寿命缩短。而通过高边坡支护技术，可以有效地提高工程的抗侵蚀能力和抗变形能力，从而延长工程的使用寿命。最后，高边坡支护能够提高施工效率。在土木工程施工中，如果边坡稳定性不足，需要经常进行加固和维护，这会浪费大量的人力和物力资源。而通过高边坡支护技术，可以有效地减少加固和维护的工作量，提高施工效率，节约工程成本。

2 土木工程施工中常见的高边坡支护技术分析

2.1 重力挡土墙

土木工程施工中，加筋挡土墙是一种常用的高边坡

支护技术，具有较好的稳定性和耐久性。首先，加筋挡土墙是一种采用钢筋混凝土板作为主要构件，通过在板后填充土壤或其他材料，以增加边坡的稳定性。其下跌一段指的是在边坡支护设计时，根据工程实际情况和计算分析结果，将加筋挡土墙的位置和高度进行调整，使其更加符合实际需求。在加筋挡土墙的下落一段设计中，需要考虑到以下几个因素：（1）边坡的稳定性：下跌一段的设计必须考虑到边坡的稳定性，如果边坡稳定性不足，需要增加加筋挡土墙的高度或宽度，或者采用其他支护方式，以保证边坡的稳定性。（2）土地利用情况：下跌一段的设计需要考虑到土地利用情况，如果土地利用方式发生变化，加筋挡土墙的高度和宽度也需要进行调整，以适应新的土地利用需求。（3）工程预算：下跌一段的设计需要考虑工程预算，如果加筋挡土墙的高度和宽度过大，会导致工程成本增加，因此需要在保证边坡稳定性的前提下，尽可能地降低加筋挡土墙的成本。

2.2 抗滑桩

在土木工程施工中，抗滑桩是一种重要的支挡结构，用于防止边坡滑动和稳定斜坡。抗滑桩通常通过打入地下或钻孔的方式安装，并在桩身周围加固斜坡土体，以增加桩的承载力和稳定性。（1）抗滑桩的设计需要考虑以下因素：1）边坡的稳定性。抗滑桩的设计需要基于边坡的稳定性，以确保在施工期间和工程使用期间都能够有效防止边坡滑动和崩塌。2）桩的类型和尺寸。抗滑桩的类型和尺寸需要根据边坡的实际情况和稳定性要求来确定。桩的直径、长度、配筋等参数都需要根据计算和设计要求进行选择。3）承载力和安全性。抗滑桩需要具有足够的承载力和安全性，以确保在荷载作用下不会出现破坏或变形，同时还需要考虑到地震、风雨等自然灾害的影响。（2）抗滑桩的施工主要包括以下步骤：1）施工准备。在施工前，需要对场地进行清理和平整，确保施工场地整洁、无障碍物，同时准备好施工所

需的材料和设备。2) 测量放线。根据设计图纸,对桩的位置进行测量和放线,并做好标记。3) 安装桩基。根据不同的抗滑桩类型,采用不同的方法安装桩基。例如,对于打入式的抗滑桩,需要使用打桩机将桩打入地下;对于钻孔式抗滑桩,需要采用钻孔机进行钻孔,然后将钢筋笼放入孔中,再浇筑混凝土。4) 加固斜坡土体。在安装桩基的同时,需要对斜坡土体进行加固处理,例如采用喷浆、锚杆等措施,以增加土体的强度和稳定性。5) 桩身加固。在桩基安装完成后,需要对桩身进行加固处理,例如采用环氧树脂锚固钢筋笼,以增加抗滑能力。6) 检测和维护。在抗滑桩施工完成后,需要对桩身和边坡进行检测和维护,以确保其安全性和稳定性^[2]。

2.3 预应力锚索

预应力锚索是一种常用的挡土结构,它通过将预应力钢绞线与地基连接在一起,利用预应力钢绞线的拉力来保持边坡的稳定。这项技术在土木工程领域中广泛应用于高边坡的支护与保护。预应力锚索的原理是利用预应力钢绞线的张拉力对边坡施加压力,使其能够抵抗外部荷载和侧向土压力等力量,从而增强边坡的稳定性。通常,预应力锚索由以下几个主要组成部分构成:预应力钢绞线、土体锚固体、锚索锚固器和锚头。预应力钢绞线是预应力锚索的核心材料。它由多股钢丝组成,经过特殊处理后具有良好的延展性和抗腐蚀性能。在施工过程中,预应力钢绞线被拉紧并通过土体锚固体与地基连接,形成一个连续的拉力系统。通过调节预应力钢绞线的张拉力,可以改变边坡受力状态,提高边坡的稳定性。土体锚固体是将预应力钢绞线与土体牢固连接的装置。它通常由锚板、套管和灌浆材料组成。在施工过程中,首先在边坡上打孔,并将套管嵌入孔内。然后,通过灌浆材料填充套管,使其与周围土体形成紧密结合。最后,将预应力钢绞线穿过套管并连接到土体锚固体上,实现钢绞线与土体的牢固连接。锚索锚固器是预应力锚索系统中的关键部件,用于调整和控制预应力钢绞线的张拉力。它通常由张拉器、固定器和锚头组成。张拉器用于施加拉力并调节预应力钢绞线的张力大小,固定器用于锚固预应力钢绞线,而锚头则用于传递拉力到土体锚固体中。

2.4 预应力锚杆框格梁支护

土木工程施工中,高边坡预应力锚杆框格梁支护是一种重要的支护技术。这种技术通过预应力锚杆和框格梁的组合,对高边坡进行加固和稳定,以提高边坡的稳定性和安全性。首先,预应力锚杆是该支护技术的关键之一。预应力锚杆是一种特殊的锚杆,其特点是预先施

加一定的拉力,使锚杆在土体中保持一定的张力。这样可以有效避免土体的沉降和变形,从而提高边坡的稳定性。预应力锚杆的施工包括钻孔、锚固和张拉等步骤。在钻孔时,需要根据土体的性质和地质情况选择合适的钻孔方法和参数。锚固时,需要使用合适的锚固材料,如水泥砂浆、树脂锚固剂等,以确保锚杆与土体的锚固效果。张拉时,需要使用千斤顶等设备对锚杆进行张拉,以产生预应力^[3]。其次,框格梁是该技术的另一种重要组成部分。框格梁是一种由钢筋混凝土或钢结构构成的梁式结构,用于支撑和稳定预应力锚杆。框格梁的设计需要考虑边坡的形状和受力情况,以及预应力锚杆的位置和受力。在施工时,需要先对边坡进行清理和平整,然后按照设计要求安装框格梁,并将预应力锚杆固定在框格梁上。最后,对于高边坡预应力锚杆框格梁支护的优点包括以下几个方面。(1)可以有效提高边坡的稳定性,避免土体的沉降和变形。(2)预应力锚杆可以减少对周围环境的影响,并且可以在不同的地质条件下使用。(3)框格梁的设计和施工可以根据实际情况进行调整和优化,具有较好的适应性和灵活性。

3 高边坡的开挖技术分析

3.1 开挖前的清理工作

在高边坡开挖之前,进行清理工作是非常重要的第一步。清理工作的主要目的是确保工作区域整洁、安全,以便进行后续的边坡开挖工作。(1)清理区域:清理工作应针对高边坡的所有区域进行,包括边坡顶部和底部。清理的物品包括植被、土壤、石头、碎屑和其他杂物。这些物品可能会对边坡的稳定性产生负面影响,因此必须清除。(2)安全措施:在清理过程中,必须采取适当的安全措施,以确保工作人员的安全。例如,如果边坡顶部存在危险物品或情况,应使用安全绳或安全网进行保护。此外,应为工作人员提供安全帽、手套和鞋子等基本安全装备。(3)机械设备:清理工作需要使用一些机械设备,如铲车、挖掘机、卡车等。这些设备应保持良好的工作状态,并由专业人员进行操作和维护。在使用这些设备时,必须遵守相关的安全规定和操作指南。(4)废物处理:在清理过程中,可能会产生一些废物,如被清除的植被、损坏的工具和设备等。这些废物应妥善处理,以确保环境不受污染。废物应根据其性质和数量进行分类和处理,并尽可能回收和再利用。(5)验收标准:清理工作完成后,应进行验收^[4]。验收标准应包括以下内容:清理区域应整洁、无杂物;边坡稳定性应得到保障;机械设备应处于良好状态;废物处理应符合环保要求。

3.2 岩土爆破开挖技术

岩土爆破开挖技术是一种广泛应用于土木工程中的施工技术。它通过炸药等爆破材料对岩土体进行破坏,以达到挖掘和拆除的目的。首先,岩土爆破开挖技术的原理是通过炸药等爆破材料产生冲击波和应力波,对岩土体进行破坏和扰动。当炸药被引爆时,会释放出大量的能量,产生高温高压的气体,形成冲击波。冲击波在岩土体中传播时,会对岩土体产生压缩、剪切和拉伸等力学作用,使岩土体发生破坏和松散。同时,由于岩土体的非均匀性和各向异性,还会产生应力波,使岩土体在一定范围内产生振动和位移。其次,岩土爆破开挖技术的施工流程主要包括以下几个方面:(1)确定爆破方案:根据工程要求和岩土体性质,确定爆破的方案和设计参数,包括炸药类型、数量、布置方式、起爆方式等。(2)钻孔:根据爆破方案,使用钻机进行钻孔。钻孔的深度和角度要根据爆破要求进行控制,保证炸药能够准确放置在预定位置。(3)安装炸药:将炸药按照设计要求放入钻孔中,并进行固定。(4)连接起爆网络:根据爆破方案,将各个炸药连接成一个起爆网络,并通过起爆器进行引爆。(5)实施爆破:在起爆器发出信号后,进行爆破作业。在爆破过程中,需要对爆破现场进行安全管理和警戒,确保人员和财产安全。

3.3 挖掘机械化开挖技术

在土木工程建设中,挖掘是一个重要的环节,传统的挖掘方式主要依靠人力和简单的机械工具,效率低下且容易造成安全隐患。而挖掘机械化开挖技术的出现,大大提高了挖掘的效率和质量,成为现代土木工程建设中不可或缺的施工技术之一。首先,挖掘机械化开挖技术的主要设备包括挖掘机、推土机、装载机等。这些设备可以通过自身的动力和控制系统,实现自动化、智能化的挖掘、装载和运输等作业^[5]。其中,挖掘机是挖掘机械化开挖技术中最重要的设备之一,它可以根据工程需求和土质情况,选择不同的工作装置(如斗式、刮板

式等)进行挖掘作业。其次,挖掘机械化开挖技术的施工流程主要包括以下几个方面:(1)现场勘查:在施工前,需要对现场进行勘查,了解土质情况、地下水位、地形地貌等情况,以便制定合理的施工方案。(2)确定机械配置:根据工程规模和现场情况,选择合适的机械设备,如挖掘机、推土机、装载机等,并确定机械的型号、数量和布置方式。(3)挖掘作业:根据施工方案,利用机械设备进行挖掘作业。在挖掘过程中,应根据土质情况和地下水位等因素,合理控制挖掘深度和速度,避免造成坍塌、滑坡等安全事故。(4)装载和运输:在挖掘完成后,利用装载机和运输车辆将土方和石方等物质进行装载和运输。在装载和运输过程中,应合理控制装载量、运输路线和速度,避免造成超载、道路损坏等安全事故。(5)清理现场:在挖掘、装载和运输完成后,需要对现场进行清理,包括清理机械设备、清理残留物质等。

结语

综上所述,土木工程施工中高边坡支护与开挖技术的应用对于提高工程的稳定性和安全性具有重要意义。在实际应用过程中,通过合理选择和应用高边坡支护与开挖技术,可以有效地提高工程的质量和稳定性,保证工程的顺利进行和安全完成。

参考文献

- [1]张亮.土木工程施工中高边坡支护与开挖技术的研究.工程技术研究,2020,1(7),56-57.
- [2]李军.土木工程施工中高边坡支护与开挖技术的研究.科技创新与应用,2020,3(5),73-74.
- [3]林志强.土木工程施工中高边坡支护与开挖技术的研究.科技创新与应用,2020,3(5),89-90.
- [4]刘振华.土木工程施工中高边坡支护与开挖技术的研究.建筑技术开发,2020,6(8),80-81.
- [5]王丽娟.探讨土木工程施工中高边坡支护与开挖技术的应用.建筑技术开发,2020,6(8),90-91.