

# 边坡支护工程设计的岩土工程勘察分析

Investigation and analysis of geotechnical engineering of slope support engineering design

刘江娇 申元明 戚铎钟  
Liu Jiangjiao, Shen Yuanming, Qi Hua Zhong

(山东省核工业二四八地质大队 山东青岛 266041)

(Shandong Province Nuclear Industry 248 geological Brigade, Shandong Qingdao 266041)

**摘要:** 岩土工程勘察是岩土工程中非常重要的一环,其质量直接关系到后续工程设计和施工的质量和安。在边坡支护工程中,岩土勘察的质量尤其重要,因为边坡支护工程的成功与否直接关系到人员和财产的安全。然而,在岩土工程勘察中,经常会碰到以下几个问题,如勘察数据不准确、勘察范围不全面、勘察工作不严谨等等,这些问题都会直接影响到支护方案的制定和实施。因此,如何解决这些常见的岩土勘察问题,提高勘察工作的质量和水平,对于边坡支护工程的顺利进行具有重要的意义。

**Abstract:** Geotechnical engineering investigation is a very important link in geotechnical engineering, and its quality is directly related to the quality and safety of the subsequent engineering design and construction. In slope support engineering, the quality of geotechnical survey is particularly important, because the success of slope support engineering is directly related to the safety of personnel and property. However, in the geotechnical engineering investigation, often encounter the following problems, such as the survey data is not accurate, the investigation scope is not comprehensive, the investigation work is not rigorous and so on, these problems will directly affect the formulation and implementation of the support program. Therefore, how to solve these common geotechnical survey problems and improve the quality and level of the survey work is of great significance for the smooth progress of the slope support engineering.

**关键词:** 边坡支护; 工程设计; 岩土工程勘察

**Key words:** slope support; engineering design; geotechnical engineering survey

## 引言

随着城市化进程的不断加速,建筑和基础设施的建设也日益繁荣。在这些工程中,边坡支护工程是一项常见的工程,其首要目标是保证边坡的稳定与安全。但是边坡工程施工地质复杂、工程难度较大,边坡支护工程往往涉及到多个学科的知识,如土力学、岩石力学、地下水力学等。在岩土工程中,边坡支护工程是一项重要的工程,其目的是确保边坡的稳定性和安全性。

### 1. 岩土工程勘察概述

岩土工程勘察是指为了了解某一地区或工程所涉及的土壤、岩石和地下水的性质和分布情况,进行的一系列勘察和研究工作。它是进行岩土工程设计、施工和监测的基础,是保证工程安全、经济、合理的前提。岩土工程勘察的范围包括工程建设区域内的土壤、岩石和地下水等地质环境信息的勘察。勘察方法主要包括地面勘察和地下勘察两种方式。地面勘察主要包括地形地貌、地质地貌、水文水资源、环境地质等勘察。地下勘察主要包括钻探、观测井、地震勘探、电磁勘探、雷达勘探等。岩土工程勘察的内容主要包括地质地貌、岩土性质、地下水、地震地质、环境地质、地下构造、灾害地质等方面的信息。勘察数据分析主要是根据勘察所得的各种数据,进行统计、分析和综合,确定工程所需的各种地质参数和条件。岩土工程勘察的结果对于岩土工程设计和施工具有重要意义。通过勘察可以确定岩土工程的各项地质条件,为工程的设计提供基础数据,为工程施工提供必要的地质保障。

### 2. 边坡支护工程设计中常见的岩土工程勘察问题

#### 2.1. 土体性质的不均匀性

土壤的物理性质和力学性质可能存在明显的空间变化,而且常常受到不同因素的影响。例如,土体的密度、含水量、结构等因素对边坡的稳定性和支护方案设计都有很大的影响。土壤的物理性质和力学性质是设计边坡支护方案时需要重点考虑的因素之一。这是因为土壤在自然条件下,受到多种因素的影响,从而导致其物理性质和力学性质出现明显的空间变化。土体的密度、含水量、结构等因素对边坡的稳定性和支护方案设计都有很大的影响。首先,土壤的密度直接影响土壤的重量和抗剪强度,所以要考虑到地下水位,土层深度等其他一些因素,从而合理选择支护方案和控制边坡的坡度。其次,土壤的水分

对土壤的机械特性,如体积,密度,剪切强度,都会产生一定的影响,因此需要合理控制水文条件,采取相应的排水措施,从而控制土壤的含水量,提高边坡的稳定性。最后,土壤的结构也对边坡的稳定性和支护方案的设计产生影响。不同的土体结构会影响土体的强度和稳定性,因此需要进行细致的勘察和分析,了解土体的结构特点,制定合理的支护方案和工程措施。边坡所在地土壤的物理性质和力学性质的空间变化和受到不同因素的影响,是设计边坡支护方案时需要重点关注和研究的问题之一。只有通过充分的岩土工程勘察分析,了解土壤的物理性质和力学性质的变化规律和特点,只有这样,才能保证边坡的稳定性,同时又能保证工程的安全性。

#### 2.2. 勘察精度不足

土工程勘察是设计边坡支护方案时的重要步骤之一,它需要使用一系列的勘察方法和技术来了解边坡所在地的地质、土壤等信息,从而制定合理的支护方案和工程措施。如果勘察精度不足,勘察数据就会出现偏差,导致设计方案存在安全隐患,因此,勘察精度的高低直接关系到工程的安全和可靠性。岩土工程勘察需要使用一系列的勘察方法和技术,如钻探、地质雷达、电磁法等。如果勘察精度不足,勘察数据就会出现偏差,导致设计方案存在安全隐患。

钻探是土工程勘察中最常用的方法之一,通过钻探可以获得较为精确的土层信息,如土层的厚度、密度、强度、稳定性等。此外,地质雷达和电磁法等非破坏性勘察技术也可以用于获取地下信息,这些方法具有勘察范围大、勘察速度快、不破坏勘察区域等优点。但是,这些勘察方法和技术也存在一定的局限性。例如,钻探只能获取到钻孔点附近的土层信息,无法获取整个边坡的信息,而地质雷达和电磁法等技术也有一定的误差和局限性。因此,在进行土工程勘察时,需要综合使用多种勘察方法和技术,以提高勘察精度和可靠性。此外,在土工程勘察中,还需要对勘察数据进行分析 and 判断,以排除不合理的数和误差,确保设计方案的可靠性。

#### 2.3. 地下水问题

边坡所在地的地下水问题是边坡支护工程设计中必须考虑的一个因素。地下水位的高低及地下水运动的方向、强度等,都会对边坡的稳定性产生影响。地下水位较高会增加边坡土体的饱水程度,进而影响土体的强度和稳定性。同时,水的重量

还会增加土体受力,导致边坡发生滑动、倒塌等安全问题。因此,必须根据实际情况对边坡所在地的地下水位进行详细的勘察和分析,以制定出合理的支护方案和工程措施。

同时,地下水运动的方向和强度等因素对坡体的稳定性也有很大的影响。若地下水流方向与坡面倾角一致,将对坡面产生一定程度的侵蚀、冲刷,从而弱化坡面的强度。当地下水流动方向与斜坡倾角呈一定方向时,将使斜坡中的孔隙水压力增大,从而引起斜坡变形破坏等安全问题。所以,在进行边坡支护设计时,一定要将地下水的作用考虑进去,并制订出一套合理的排水方案及工程措施。

#### 2.4.环境因素

边坡所在地的环境因素也需要考虑,如地震、风化、侵蚀等,这些因素对边坡的稳定性和支护方案设计都有很大的影响。边坡所在地的环境因素是边坡支护工程设计中必须考虑的一个因素。这些环境因素包括地震、风化、侵蚀等,都会对边坡的稳定性和支护方案设计产生重要影响。

地震是边坡稳定性的一个重要考虑因素。当地震发生时,地震波会对边坡产生水平和竖向的惯性力和地震反力,导致边坡土体发生剪切、滑动等破坏形式。因此,在边坡支护工程设计中,必须充分考虑地震的影响,采取合适的抗震措施,如增加边坡的稳定性,减少边坡的震动反应等。风化和侵蚀也是影响边坡稳定性的的重要因素。边坡所在地的地质结构和土壤类型可能受到风化和侵蚀的影响而发生变化,导致边坡的稳定性下降。此外,环境因素也会对边坡支护方案的设计产生影响。如当边坡所在地的环境条件比较恶劣时,应选用更为牢固、耐腐蚀的材料进行支护。环境因素是边坡支护工程设计中不可忽视的因素之一。

### 3.边坡支护工程设计中常见岩土勘察问题解决措施

#### 3.1.勘察区域划分

边坡支护工程设计需要充分考虑到边坡所在地的不同勘察区域。由于边坡所在地的地质结构和土壤性质可能存在明显的空间变化,因此将边坡所在地划分为不同的勘察区域,并对各个区域进行详细的勘察和分析,可以获取更加详细的数据,并制定针对性的支护方案。

首先,需要根据边坡所在地的地质条件和土质性质,将边坡划分为不同的勘察区域。然后,根据每个勘察区域的特点和需要获取的数据,选择合适的勘察方法和技术进行勘察。例如,在边坡的不同区域中,可以使用钻探、地质雷达、电磁法等多种勘察方法和技术,以获取不同层位的土壤、岩石结构及其力学性质等数据。接着,需要对勘察得到的数据进行综合分析,以确定各个勘察区域的稳定性和支护方案设计的可行性。根据分析结果,制定具体的支护方案,并针对不同勘察区域进行相应的设计和施工。例如,在地下水位较高的区域,可以采用渗流防护措施,如加设渗流帷幕和渗流井等,来防止边坡发生渗流破坏;在地震区域,可以采用加强土体、加设排水管道等抗震措施,来增加边坡的抗震能力。将边坡所在地划分为不同的勘察区域,分别进行勘察和分析,可以获取更加详细的数据,并制定针对性的支护方案。这一方法可以大大提高边坡支护工程设计的准确性和可靠性,保证边坡稳定与支护计划的可行性。

#### 3.2.考虑不确定性因素

在岩土勘察中,不确定性因素往往很大,如土壤的空间变异性、不同勘察方法得到的数据不同等。因此,在进行支护方案设计时,应对这种不确定因素进行全面的考虑,并利用安全系数等方法对其进行分析与设计。在岩土勘察中,不确定性因素的存在是不可避免的。例如,土壤的物理性质和力学性质可能存在明显的空间变化,不同勘察方法得到的数据可能存在一定的误差,这些因素都会影响支护方案的设计和稳定性分析。

因此,在进行支护方案设计时,必须充分考虑这些不确定性因素。一种常用的方法是采用安全系数法。安全系数法是在对不确定性因素进行全面考虑的基础上,根据经验或理论计算得到的一个系数,用来保证设计方案的可靠性和安全性。例如,

在岩土支护设计中,在计算支护结构的稳定性时,通常使用极限平衡法,需要考虑土体参数、荷载参数、支护结构参数等因素的不确定性,从而得到较为可靠的安全系数。此外,在进行支护方案设计时,还需要进行风险评估和风险控制。对于可能存在重大风险的边坡工程,应该采用更加严格的安全控制措施,例如在工程中增加监测设备,实时监测边坡的变形和位移情况,为了保证项目的安全与稳定,必须立即采取适当措施。

#### 3.3.重视地下水问题

岩土勘察中的不确定性因素主要来自于土壤和岩石的空间变异性、不同勘察方法得到的数据不同、勘察区域的大小和选取、勘察样本数量的不足等。这些因素会导致勘察数据的偏差和误差,从而影响支护方案设计的准确性和安全性。为了克服这些不确定性因素的影响,岩土工程师通常采用安全系数等方法进行支护方案设计。安全系数是指工程设计强度与实际需要的强度之间的比值,它是一种评估工程稳定性的重要指标。安全系数的大小取决于勘察数据的准确性、工程设计的可靠性、工程使用环境的变化等多种因素。

在进行支护方案设计时,岩土工程师通常会对不确定性因素进行分析和评估,以确定安全系数的大小和合理范围。对于勘察数据的不确定性,可以通过增加勘察样本数量、改进勘察方法、引入先进的勘察技术等方法来降低不确定性。对于工程设计的不确定性,可以采用保守的设计方法,如增加结构强度、增加支护材料的厚度等,以提高工程的安全性。

#### 3.4.考虑环境因素

环境因素对边坡的稳定性和支护方案设计都有很大的影响,因为不同的环境因素会对边坡产生不同的作用。例如,地震会对边坡的稳定性产生破坏性影响,风化会削弱边坡的强度和稳定性,而侵蚀则会导致边坡的变形和失稳。因此,在进行边坡支护工程设计时,必须充分考虑环境因素的影响,针对不同的环境因素制定相应的支护方案。例如,在地震频繁的区域,应该采用抗震支护结构,以增强边坡的抗震能力;在容易受到风化影响的区域,应该选用抗风化材料来保护边坡的强度和稳定性;在容易受到侵蚀的区域,应该采用有效的防止侵蚀的措施,如加固边坡、修筑沟渠等。在边坡支护工程设计中,环境因素是必须要考虑的重要因素,只有充分考虑这些因素,才能制定出更加科学、安全和有效的支护方案。

### 4.结束语

综上所述,岩土工程勘察是岩土工程中非常重要的一环,其质量直接关系到后续工程设计和施工的质量和安全性。在边坡支护工程中,岩土勘察的质量尤其重要,因为边坡支护工程的成功与否直接关系到人员和财产的安全。岩土勘察是边坡支护工程中非常重要的一环,其质量直接关系到后续工程设计和施工的质量和安全性。岩土勘察不仅要获取到准确、全面的地质和岩土资料,还要充分考虑工程周边的环境和气候因素,以制定出合理、科学的支护方案。然而,在实际的岩土勘察工作中,常常会遇到各种问题,如勘察数据不准确、勘察范围不全面、勘察工作不严谨等等,这些问题都会直接影响到支护方案的制定和实施。因此,如何解决这些常见的岩土勘察问题,提高勘察工作的质量和水平,对于边坡支护工程的顺利进行具有重要的意义。

#### 参考文献:

- [1]王理吉.关于边坡支护工程设计常见的岩土工程勘察问题研究[J].四川建材,2022,48(01):84-85.
- [2]张雷.设计边坡支护工程常见的岩土工程勘察问题分析[J].西部资源,2021,(04):45-46+49.
- [3]刘阳,郑亚娣,陈帅强.边坡支护工程设计的岩土工程勘察研究[J].智能城市,2021,7(11):155-156.
- [4]蓝家锐.边坡支护工程设计中的岩土工程勘察问题分析[J].世界有色金属,2021,(02):200-201.
- [5]江海.基于边坡支护工程设计常见的岩土工程勘察问题分析[J].建筑技术开发,2020,47(01):155-157.