

# 高速公路建设中的深基坑施工技术

靳陆东 魏国栋

内蒙古自治区交通运输科学发展研究院 内蒙古 呼和浩特 010051

**摘要:** 在高速公路建设中,深基坑施工是一项关键的技术,涉及预加固法、分段开挖法和分层开挖法等多种技术的运用。本文介绍了这些方法的基本原理、实施步骤以及它们在高速公路建设中的应用。预加固法通过提高土体强度和稳定性来减少变形和破坏。分段开挖法将深基坑划分为多个段落逐段进行开挖和支护。分层开挖法则按照预先制定的方案先挖除较软的土层以避免对周围土层造成过大的影响。

**关键词:** 高速公路;深基坑;施工技术

**引言:** 高速公路建设是我国基础设施建设的重点之一,而深基坑施工则是高速公路建设中的一重要技术。深基坑施工涉及预加固法、分段开挖法和分层开挖法等多种技术的运用,这些方法的合理运用对于提高施工效率和质量,降低工程风险具有重要意义。本文介绍了这些方法的基本原理、实施步骤以及在高速公路建设中的应用,以期对相关工程实践提供借鉴和参考。

## 1 高速公路建设中的深基坑施工的特点

(1) 施工环境复杂:深基坑施工通常是在城市或近郊地区进行,这些区域的环境复杂多变,如存在地下管线、建筑物、道路等。在施工前需要充分调查和了解施工环境,制定合理的施工方案,避免对周围环境和设施产生影响。(2) 深度和面积较大:深基坑的深度和面积通常较大,需要采取有效的支护措施来确保施工安全。在支护设计时需要考虑多种因素,如土质、地下水、施工机械等,以确保支护结构的稳定性和可靠性<sup>[1]</sup>。(3) 施工难度较大:由于深基坑的深度和面积较大,需要采取分层开挖、降水、排水等措施,使得施工难度增加。同时,在深基坑施工过程中需要协调多个方面的因素,如土方开挖、模板安装、钢筋绑扎等,任何一个环节出现问题都可能影响施工质量和安全。(4) 对周围环境影响较大:深基坑施工会对周围环境产生较大的影响,如开挖时可能导致土体位移、地面沉降、地下管线损坏等问题。因此,在施工过程中需要采取有效的控制措施,减小对周围环境和设施的影响。(5) 施工周期较长:深基坑施工周期较长,需要经历多个阶段,如场地清理、施工准备、开挖、支护、浇筑等。每个阶段都需要严格按照施工方案进行,确保施工质量符合要求。

## 2 高速公路建设中的深基坑施工技术

### 2.1 预加固法

预加固法是一种有效的基坑开挖方法,它可以减少

基坑开挖过程中的土体变形和破坏。这种方法的主要优点是可以有效地提高基坑的稳定性,降低施工风险,提高施工效率。通过预加固法,可以在基坑开挖之前,对基坑周边的土层进行加固,从而提高基坑的稳定性,减少基坑开挖过程中的土体变形和破坏。(1) 需要根据具体的工程条件和地质条件进行。例如,对于软土地区的基坑开挖,可以采用钻孔、挖孔、爆破等方法对基坑周边的土层进行预加固。对于硬岩地区的基坑开挖,可以采用钻孔、挖孔、爆破等方法对基坑周边的土层进行预加固。此外,还可以采用其他预加固方法,如注浆法、锚杆法等,以提高基坑的稳定性。(2) 需要专业的施工队伍和先进的施工设备。施工队伍需要具备丰富的施工经验和专业技能,能够根据具体的工程条件和地质条件,选择合适的预加固方法。同时,施工设备也需要具备高效、安全、环保等特点,能够满足施工要求。通过专业的施工队伍和先进的施工设备,可以确保预加固法的有效实施,从而保证基坑开挖的安全和顺利进行。

### 2.2 分段开挖法

(1) 在进行分段开挖法前,需要对基坑进行详细的勘察和设计。这包括了解基坑的地质条件、地下水位、周边建筑物等情况,以及确定合理的开挖顺序和支护方案。在勘察和设计阶段,应充分考虑各种因素,确保分段开挖法的可行性和安全性。(2) 根据勘察和设计的结果,将深基坑分为若干段。每个段落的长度应根据实际工程需求和技术要求来确定。一般来说,每个段落的长度不应超过50米,以确保施工过程中的安全。在划分段落时,应注意贯通性的要求,确保各段之间的连接顺畅,便于施工和管理。(3) 进行逐段开挖。在每个段落开挖过程中,应严格按照设计的支护方案进行施工。首先进行土方开挖,挖掘出一段段的土体。然后,根据设计要求进行支护结构的施工,如搭设支撑架、安装预应

力锚杆等。在支护结构达到设计强度后,再进行下一段的开挖。这样,可以确保每个段落的开挖和支护工作同步进行,提高施工效率。在分段开挖过程中,还需要注意监测土体变形和地面沉降的情况。可以通过设置监测点、定期进行监测等方式,对基坑的变形和沉降进行实时监测。一旦发现异常情况,应立即采取相应的措施进行处理,确保施工安全<sup>[2]</sup>。(4)在分段开挖完成后,应及时进行支护结构的封闭处理。这包括对已挖掘的土体进行回填、加固支护结构等工作。同时,应对整个基坑进行清理和整平,确保其表面平整、无杂物。此外,还应加强基坑周边的防护措施,如设置警示标志、加固周边建筑物等,防止施工过程中的安全事故。

### 2.3 分层开挖法

(1)进行场地勘察和设计。在开挖前,需要对施工现场进行详细的勘察,了解土层的厚度、土质、地下水位等情况。根据勘察结果,制定合理的开挖方案,包括开挖顺序、支护结构、排水措施等。同时,还需要对基坑周边的建筑、道路等设施进行评估,以确保施工安全。(2)实施分层开挖。在开挖过程中,按照预先制定的方案,先挖除较软的土层。这是因为较软的土层具有较高的含水量和较低的抗剪强度,容易发生沉降和滑动。因此,在挖掘过程中要严格控制开挖深度和速度,避免对周围土层造成过大的影响。同时,要注意观察土层的变化,如有异常情况应及时采取措施。(3)挖除较硬的土层。在完成较软土层的挖掘后,可以继续挖掘较硬的土层。这时需要注意控制挖掘深度和速度,防止对基坑周边的建筑物、道路等设施造成破坏。同时,还要注意观察土层的变化,如有异常情况应及时采取措施。(4)进行基坑支护和排水处理。在完成分层开挖后,需要对基坑进行支护处理,以防止土体发生沉降和滑移。常见的支护结构有桩墙、地锚、钢支撑等。在选择支护结构时,要根据土层的厚度、土质、地下水位等因素进行综合考虑。同时,还要设置排水沟、排水管等设施,以排除基坑内的积水,保证基坑的稳定性。

### 2.4 降水施工法

(1)降水施工法的原理是通过抽排地下水,降低基坑内的水位,从而减小土体的渗透性,提高基坑的稳定性。这种方法可以有效地防止基坑周围的土体因地下水的渗透而产生沉降,降低基坑周边建筑物的安全风险。同时,降水施工法还可以减少基坑开挖过程中的土方量,降低工程成本,提高工程效率。(2)需要选择合适的降水设备和工艺。常见的降水设备有降水井、降水管等,这些设备可以根据基坑的具体情况进行调整和优

化。降水工艺主要包括降水前的准备工作、降水过程中的操作要求以及降水后的处理措施。在降水前,需要对基坑周边的地质条件、地下水位等进行详细的调查和分析,以便制定合适的降水方案。在降水过程中,要严格控制抽水量和抽水时间,确保地下水位得到有效降低。在降水后,要对基坑周边的土体进行监测和检查,确保其稳定性得到保证<sup>[3]</sup>。(3)在实际应用中需要注意一些问题。首先,要确保降水设备的质量和性能,避免因设备故障而导致降水效果不佳。其次,要加强现场管理,确保降水过程中的安全。例如,要做好现场的安全防护措施,设置警示标志,防止无关人员进入危险区域。此外,还要关注气候变化对降水效果的影响,如遇到暴雨、雷电等恶劣天气时,要及时采取相应的应对措施,确保降水工作的顺利进行。(4)还需要与其他施工方法相结合,共同提高基坑开挖的安全性和稳定性。例如,可以与支护结构施工、土方开挖等方法相结合,形成一套完整的施工体系。通过这种综合施工方法,可以更好地解决基坑开挖过程中的各种问题,提高工程质量和效益。

### 2.5 土钉墙支护法

(1)了解土钉墙支护法的基本原理。土钉墙是一种边坡稳定措施,通过在土体中设置土钉,形成一个稳定的三维网格结构,从而提高土体的整体稳定性。土钉墙支护法主要应用于基坑开挖、边坡防护等工程领域,具有施工简便、成本低廉、适应性强等优点。(2)需要选择合适的土钉材料。土钉材料主要包括钢筋、水泥砂浆和土体。钢筋应具有较高的抗拉强度和较好的抗腐蚀性,以满足土钉墙的承载要求。水泥砂浆应具有良好的粘结性能,以保证土钉与土体之间的粘结力。土体应具有良好的抗剪强度和较低的渗透性,以保证土钉墙的稳定性和耐久性。(3)进行土钉墙的设计。设计时应根据地质条件、基坑开挖深度、周边环境等因素,确定土钉墙的布置形式、间距、长度等参数。同时,还应考虑土钉墙的刚度、强度、变形等性能指标,以满足工程安全和使用要求。(4)还需要对土钉墙进行监测和维护。监测主要包括对土体位移、应力、应变等参数的实时监测,以及对土钉墙的裂缝、变形等现象的定期检查。维护主要包括对土钉墙的表面清理、修复破损部分、加固薄弱环节等措施。通过监测和维护,可以及时发现并解决土钉墙的问题,保证其正常使用。

### 2.6 地下连续墙支护法

在基坑工程中,为了确保基坑周边土体的稳定性和安全性,采用地下连续墙支护法是一种有效的方法。地下连续墙支护法是指采用预制钢筋混凝土墙体的方式,

在基坑周边设置地下连续墙,通过墙体的受力性能来抵抗土体的侧向压力,提高基坑的稳定性。本文将从地下连续墙支护法的原理、施工方法和优势等方面进行详细阐述。(1)地下连续墙支护法的原理是利用墙体的受力性能来抵抗土体的侧向压力。在基坑开挖过程中,土体受到水土压力的作用,容易发生变形和破坏。而地下连续墙作为一种新型的支护结构,具有较高的刚度和强度,能够有效地抵抗土体的侧向压力,保证基坑周边土体的稳定性。同时,地下连续墙还具有较好的防水性能,可以有效地防止地下水的渗透,降低基坑周边土体的渗透性,从而提高基坑的安全性<sup>[4]</sup>。(2)地下连续墙支护法的施工方法主要包括预制钢筋混凝土墙体的制作、安装和连接等工序。预制钢筋混凝土墙体的制作主要包括模具制作、钢筋骨架制作和混凝土浇筑等环节。模具制作要求精度较高,以保证墙体的尺寸和形状符合设计要求;钢筋骨架制作要求钢筋间距均匀,以保证墙体的承载能力和抗震性能;混凝土浇筑要求密实度高,以保证墙体的抗渗性和耐久性。安装和连接是将预制好的钢筋混凝土墙体按照设计要求进行安装和连接,形成完整的地下连续墙体系。在安装过程中,要注意墙体的水平度和垂直度,以保证墙体的整体稳定性。

### 2.7 逆作法支护法

(1)逆作法支护法要求在基坑开挖之前进行地下结构的施工。这个过程包括施工地下室、地下车库等地下构筑物。这些地下结构的施工可以采用明挖、暗挖等多种方法进行,具体方法的选用要根据工程需要进行。在施工过程中,需要严格控制地下结构的埋深、位置和受力情况,以保证地下结构的质量和稳定性。(2)地下结构的施工完成后,需要进行结构荷载的传递。这个过程通常通过在地下结构与地面土体之间设置一系列的支撑和加固措施来实现。具体来说,可以在地下结构的顶部设置水泥土搅拌桩、钢管桩或预制桩等,以增强土体的承载能力和稳定性。此外,还可以在地下结构的侧面

向外扩展,设置地下连续墙、锚杆等支护结构,以将结构荷载传递到周围的土体中。这些支撑和加固措施能够有效地提高土体的承载能力,从而保证基坑的稳定性。

(3)需要对工程进行全面的计算和分析。这个过程通常包括对地下结构、土体和周围环境的各种因素进行综合考虑,以确定最优的施工方案和支护参数。具体而言,需要进行地下结构的受力分析、土体的稳定性分析、支护结构的承载能力分析等,以确定各种材料的选用、施工工艺的选择和施工顺序的安排等。通过在基坑开挖之前进行地下结构的施工和结构荷载的传递,能够有效地提高基坑的稳定性,降低工程风险。与其他支护方法相比,逆作法支护法具有施工速度快、支护成本低、对周围环境影响小等优点。但是其施工难度较大,需要严格控制施工质量和安全,因此要求施工队伍具有较高的技术和管理水平。

结语:总之,深基坑施工是高速公路建设中的一项重要技术,通过运用预加固法、分段开挖法和分层开挖法等多种技术,可以有效地提高施工效率和质量,降低工程风险。在实际工程中,需要根据具体地质条件、周边环境等因素进行方案设计,合理选择支护结构和施工工艺,并加强监测和维护,确保施工安全和稳定。同时,还需加强技术创新,不断提高深基坑施工的技术水平,以适应高速公路建设的不断发展和需求。

### 参考文献

- [1]温新将.公路工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J].居业,2020,11(08):144+146.
- [2]李玮.浅析公路工程施工中深基坑支护的施工技术[J].建材与装饰,2020,35(04):22-23.
- [3]陈海娜,于皓皓.刍议公路工程施工中深基坑支护的施工技术管理及应用[J].建材与装饰,2019,10(25):144-145.
- [4]李雁峰.公路工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].工程技术研究,2019,4(03):143-144.