

# 水利水电工程大坝深覆盖层处理和防渗墙施工要点

赵茜雯

新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局 新疆 伊犁 833200

**摘要:** 水利水电工程大坝的建设对于防洪、灌溉、发电等方面具有至关重要的作用。然而,大坝在长期使用过程中,常常面临着深覆盖层处理和防渗墙施工等技术挑战。深覆盖层的稳定性和防渗墙的施工质量直接关系到大坝的安全性和使用寿命。因此,研究并掌握大坝深覆盖层处理和防渗墙施工的关键技术,对于确保水利水电工程的安全运行具有重要意义。

**关键词:** 水利水电; 大坝; 深覆盖层处理; 防渗墙施工要点

引言: 水利水电工程大坝的建设对于防洪、灌溉、发电等方面具有至关重要的作用。然而,大坝在长期使用过程中,常常面临着深覆盖层处理和防渗墙施工等技术挑战。深覆盖层的稳定性和防渗墙的施工质量直接关系到大坝的安全性和使用寿命。因此,研究并掌握大坝深覆盖层处理和防渗墙施工的关键技术,对于确保水利水电工程的安全运行具有重要意义。

## 1 水利水电工程大坝的重要性

水利水电工程大坝,作为水利工程的核心组成部分,其重要性不容忽视。大坝的建设,首先关乎着水资源的合理利用与调配。在地理条件复杂、水资源分布不均的地区,大坝通过拦截河流、储存水源,实现了水资源的时空优化分配,为农业灌溉、工业用水和居民生活提供了稳定可靠的水源保障。大坝还具有防洪减灾的重要功能。在雨季或洪水季节,大坝能够有效拦截和调节洪峰流量,减轻下游地区的洪涝灾害风险,保护人民生命财产和生态环境。特别是在全球气候变化导致极端天气事件频发的背景下,大坝的防洪作用显得尤为关键。此外,大坝的建设对于促进地方经济发展和改善民生也具有重要意义<sup>[1]</sup>。一方面,大坝的建设和运营为当地创造了大量就业机会,拉动了相关产业的发展,推动了区域经济的增长。另一方面,大坝的发电功能为当地提供了清洁能源,有助于减少化石能源的使用,降低环境污染,改善环境质量。同时,大坝的灌溉功能促进了农业的发展,提高了农产品的产量和质量,为当地居民提供了稳定的食物来源和收入来源。

## 2 水利水电工程大坝深覆盖层处理方法

### 2.1 排水法

排水法作为一种处理水利水电工程大坝深覆盖层的有效手段,其重要性不言而喻。首先,排水法的实施能够显著降低深覆盖层中的水分含量,这是通过精心设计

的排水系统实现的,包括排水井和排水沟等结构。这些排水设施能够引导水分流向预定的排水通道,从而有效地将水分从深覆盖层中排出。其次,通过排水法处理后的深覆盖层,其承载能力会得到显著提升。这是因为水分含量的降低直接增强了土层的密实度和内聚力,使得土层更加坚固和稳定。这种增强作用对于大坝基础的稳定性至关重要,能够有效减少大坝基础的沉降变形,确保大坝在长期使用中的安全性。最后,排水法的实施还能够对大坝基础的长期稳定性产生积极影响。通过持续排水,可以保持深覆盖层的干燥状态,防止水分对土层的软化和侵蚀作用。这种长期稳定的排水管理策略有助于维护大坝的整体结构安全,延长大坝的使用寿命,并降低维修和加固的成本。

### 2.2 置换法

置换法在处理水利水电工程大坝深覆盖层时,是一种直接而有效的手段。首先,通过对深覆盖层进行详细的地质勘探和分析,可以确定软弱土层的分布和性质。这些软弱土层通常具有较低的承载能力和稳定性,对大坝的安全构成潜在威胁。接下来,置换法的实施包括将软弱土层进行挖掘和移除。这一步骤需要精确的工程设计和施工技术,以确保挖掘的准确性和效率。挖掘过程中,需要采取适当的措施来避免对周围土层的扰动和破坏。然后,用强度较高的材料进行置换。这些材料可以是砂卵石、混凝土等,具有较高的承载能力和稳定性。置换材料的选择需要根据具体的工程要求和地质条件进行综合考虑。置换过程中,需要确保材料的均匀分布和密实性,以保证大坝基础的稳定性和承载能力。最后,通过置换法处理后的深覆盖层,其承载能力得到了显著提升。软弱土层被强度较高的材料所替代,使得大坝基础更加坚固和稳定。

### 2.3 加固法

加固法在处理水利水电工程大坝深覆盖层时,是一种积极主动且效果显著的加固手段。首先,加固法的实施基于深入的地质勘察和工程分析,旨在通过增强深覆盖层的物理学性质,提高其承载能力和稳定性。注浆加固是其中的一种常见方法。在此过程中,特制的浆液通过钻孔或注浆管被注入到深覆盖层的软弱土层中。随着浆液的扩散和固结,原本松散的土体得以胶结,形成更为坚固的整体。注浆加固不仅可以提高土层的强度,还能有效减少土体的渗透性,防止水分对大坝基础的侵蚀<sup>[2]</sup>。除了注浆加固,锚杆和土钉加固也是常用的技术手段。锚杆加固通过在深覆盖层中埋设钢筋或钢杆,利用其与土层的摩擦力,将土体的应力传递到稳定的岩层中,从而增强大坝基础的承载能力。土钉加固则类似于锚杆加固,但使用的是较小的钢筋或钢杆,适用于加固较薄的土层。

#### 2.4 振密法

振密法在处理水利水电工程大坝深覆盖层时,是一种非常有效的技术方法。首先,它的工作原理是通过振动设备对深覆盖层进行振动,使土层中的颗粒重新排列,进而达到提高土层密实度和承载能力的目的。这种方法特别适用于处理那些松散、易振动的土层,这些土层往往稳定性较差,对大坝的安全构成潜在威胁。在实施振密法时,需要选择合适的振动设备,如振动压路机、振动平板等,这些设备能够产生适当的振动能量,使土层中的颗粒发生移动和重新排列。随着振动的持续进行,土层的密实度逐渐增加,承载能力也相应提高。振密法的优势在于其对土层的处理效果显著且成本相对较低。通过振动处理,不仅能够提高土层的密实度和承载能力,还能够改善土层的透水性和降低其压缩性,从而减少大坝基础的沉降变形。此外,振密法施工简单、速度快,对周围环境的干扰也较小。

#### 2.5 桩基法

桩基法在处理水利水电工程大坝深覆盖层时,是一种非常有效的技术手段。当大坝基础下的深覆盖层厚度大、地质条件软弱时,桩基法便成为了理想的解决方案。首先,桩基法的实施需要详细的地质勘探和设计。通过勘探,工程师们能够准确了解深覆盖层的厚度、性质以及分布,从而设计出最合适的桩基方案。桩基一般由钢筋混凝土或预应力混凝土制成,具有较高的承载能力和稳定性。在施工过程中,首先会在深覆盖层中钻孔,然后将桩基插入孔中,并通过注浆或其他方式固定。桩基的设置可以分担大坝基础的荷载,将荷载传递到更深、更稳定的土层中,从而确保大坝的稳定性和安

全性。桩基法的优势在于其适应性强、承载能力高。无论深覆盖层的厚度和性质如何,都可以通过调整桩基的长度、直径和数量来满足工程要求。此外,桩基法还可以减少大坝基础的沉降变形,提高大坝的整体性能和使用寿命。

### 3 水利水电工程大坝防渗墙施工要点

#### 3.1 防渗墙结构设计

防渗墙的结构设计是确保水利水电工程大坝安全稳定运行的关键环节。在设计过程中,需要综合考虑大坝的使用要求、地质条件以及施工条件等因素,以确保防渗墙具有足够的承载能力和稳定性。首先,设计人员需要对大坝的使用要求进行深入研究,明确大坝的功能和承载标准。这将为防渗墙的设计提供基础数据和指导方向。其次,地质条件是防渗墙设计的关键因素。通过详细的地质勘察,了解大坝基础的土层分布、水文地质条件以及潜在的不利因素。基于这些信息,设计人员可以评估不同设计方案的有效性和可行性,确定合理的防渗墙厚度和深度。此外,施工条件也是防渗墙设计需要考虑的重要因素。施工设备的选择、施工方法的确定以及施工进度安排都会对防渗墙的设计产生影响。设计人员需要充分考虑到这些因素,以确保设计方案在实际施工中具有可操作性和可实施性。最后,在防渗墙的结构设计中,材料选择也是至关重要的。设计人员需要根据地质条件、施工条件以及大坝的使用要求,选择具有优良性能的材料,如混凝土、钢筋等。

#### 3.2 槽孔开挖

槽孔开挖是水利水电工程大坝防渗墙施工的首要步骤,对于后续施工工序和防渗墙的整体质量具有至关重要的影响。首先,在开挖前,施工团队应对施工现场进行详细的勘察,了解地质条件、土层分布和地下水位等信息,以确保开挖过程的顺利进行。开挖过程中,必须严格按照设计要求进行精确的线型和尺寸控制。这要求施工团队使用高精度的测量设备和方法,确保槽孔的深度、宽度和垂直度满足设计要求。同时,需要选择合适的开挖设备和方法,如挖掘机、钻机等,以提高开挖效率和质量<sup>[3]</sup>。在开挖过程中,控制超挖和欠挖是至关重要的。超挖可能导致槽孔底部出现空洞,影响防渗墙的稳定性和承载能力;而欠挖则可能导致槽孔尺寸不足,影响防渗墙的承载能力。因此,施工团队需要采取有效的措施,如合理控制开挖速度、定期检查槽孔尺寸等,以确保槽孔开挖的质量。此外,在开挖过程中,还需要注意对槽孔的稳定性进行监测和控制。例如,可以采取支撑措施、排水措施等,以防止槽孔坍塌和积水等问题。

### 3.3 泥浆护壁

在水利水电工程大坝防渗墙施工中，槽孔开挖是至关重要的一步。为确保槽孔的稳定性和施工质量，泥浆护壁技术的应用显得尤为关键。首先，泥浆的制备是泥浆护壁的第一步。在制备过程中，需要严格控制泥浆的性能指标，如粘度、密度和含砂量等。合适的粘度可以确保泥浆能够紧密地附着在槽孔壁上，形成一层有效的隔离层，防止槽孔坍塌；而适当的密度和含砂量则能确保泥浆具有良好的携砂能力和稳定性。随着槽孔开挖的深入，泥浆被注入槽孔中，形成泥浆护壁。泥浆不仅能够起到保护槽孔壁的作用，防止槽孔坍塌，还能有效地携带和悬浮开挖过程中产生的砂土颗粒，保持槽孔内的清洁。此外，泥浆还能起到冷却和润滑钻头的作用，提高钻进效率。在泥浆护壁过程中，需要定期对泥浆的性能进行检测和调整。随着开挖深度的增加和地质条件的变化，泥浆的性能可能会受到影响。因此，施工团队需要密切关注泥浆的状态，及时进行调整，确保泥浆护壁的效果。最后，在槽孔开挖完成后，需要对泥浆护壁的效果进行验收。验收内容包括泥浆的附着情况、槽孔壁的稳定性等。

### 3.4 混凝土浇筑

在完成槽孔开挖并经过严格的验收后，接下来便是至关重要的混凝土浇筑环节。这一步骤直接决定了防渗墙的最终质量和性能。首先，在混凝土浇筑前，施工人员必须对槽孔进行详尽的检查。确保槽孔内部无任何杂物、无积水，为后续的混凝土浇筑提供一个干净、干燥的环境。任何杂物的存在都可能影响混凝土的均匀性和密实性，进而影响防渗墙的整体效果。接下来，是混凝土的浇筑过程。在这一阶段，施工人员需要严格控制混凝土的浇筑速度和浇筑质量。过快的浇筑速度可能导致混凝土出现离析现象，而过慢的浇筑速度则可能影响工程的进度。同时，施工人员还需密切关注混凝土的质量，避免出现干缩裂缝等问题。这要求施工人员具备丰富的经验和专业知识，能够根据实际情况作出及时的判断和调整。完成混凝土浇筑后，并不意味着这一工作的结束。相反，后续的养护工作同样重要。混凝土在初凝后需要进行适当的养护，以确保其能够达到设计强度。这包括保持混凝土的湿润、避免外力冲击等。只有在合

适的养护条件下，混凝土才能充分发挥其性能，确保防渗墙的长期稳定运行。

### 3.5 质量检测

在水利水电工程大坝防渗墙施工的过程中，质量检测是一道不可或缺的工序。它贯穿施工的全过程，从槽孔开挖到混凝土浇筑，每一个环节都离不开严格的质量把关。首先，质量检测是对施工质量的直接监控。通过定期对槽孔、泥浆、混凝土和接头管等关键部位进行检测，可以及时发现施工中的问题，如槽孔的超挖、泥浆的性能不稳定、混凝土的离析等。这些问题如果不及时发现和处理，可能会对防渗墙的整体质量产生严重影响。其次，质量检测是预防质量事故的有效手段<sup>[4]</sup>。通过质量检测，施工人员可以了解施工过程中的质量变化趋势，从而预测可能出现的质量问题，并采取相应的预防措施。这有助于避免质量事故的发生，保障防渗墙的安全性和稳定性。最后，质量检测是提升施工管理水平的重要途径。通过对施工质量的定期检测和分析，施工单位可以不断改进施工方法和管理措施，提高施工效率和质量水平。同时，这也有助于培养施工人员的质量意识和责任心，推动施工队伍整体素质的提升。

结语：通过对水利水电工程大坝深覆盖层处理和防渗墙施工要点的探讨，我们深刻认识到这些技术在大坝建设中的重要性。深覆盖层的合理处理和大坝防渗墙的高质量施工，是确保大坝安全稳定运行的关键。未来，我们应继续加强对这些技术的研究和创新，提高大坝建设的技术水平，为水利水电工程的可持续发展提供有力保障。同时，我们也应加强对大坝的日常维护和监测，及时发现并处理潜在的安全隐患，确保大坝的安全运行。

### 参考文献

- [1]陈灯霞.水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术的运用[J].工程技术研究,2019(3):41+53.
- [2]布和.论水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术现代工业经济和信息化,2019(19):39+41.
- [3]贾峻喜.水利水电工程大坝深覆盖层处理和防渗墙施工要点[J].黑龙江科技信息,2020(19):188-189
- [4]兰琪.水利水电工程防渗墙施工技术及其质量控制[J].江西建材,2021(24):163-164