

# 水利水电工程基础处理施工技术探析

刘全

(安徽省铜陵市枞阳县横埠河南堤管理所, 安徽 铜陵 246718)

**摘要** 基础处理施工作为水利水电工程的关键环节, 其施工质量会对水利水电工程整体质量产生重要影响。本文对水利水电工程基础处理施工技术进行了深入分析, 包括桩基施工技术、灌浆技术和锚固技术等主要技术手段。同时, 文章还探讨了这些技术在水利水电工程基础处理施工中的实际应用, 并通过案例分析进一步阐述了其重要性和效果, 以期为同行业人员提供借鉴。

**关键词** 水利水电工程; 基础处理; 桩基; 灌浆; 锚固

**中图分类号**: TV5

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)05-0040-03

水利水电工程是我国重要的基础设施工程, 为我国社会经济发展做出了重要贡献。随着水利水电工程建设规模的不断扩大, 其质量安全也备受关注, 尤其是在基础处理施工方面, 基础处理施工质量将直接影响水利水电工程的整体质量。因此, 在开展水利水电工程基础处理施工时, 必须重视其技术应用, 保证水利水电工程质量。随着我国科学技术的快速发展, 基础处理施工技术也有了很大进步, 同时各种新型技术也在不断应用到水利水电工程基础处理施工中。然而, 目前我国水利水电工程基础处理施工中还存在一些问题, 这将严重影响水利水电工程整体质量。本文将重点探讨水利水电工程基础处理施工技术, 以期为相关工程提供有益参考。

## 1 水利水电工程基础处理施工技术的种类

### 1.1 桩基施工技术

在水利工程中, 桩基施工技术是基础处理的重要手段, 通过对桩基技术的应用, 可以有效地降低水利工程的沉降问题, 同时还能够提高水利工程的整体质量。

首先, 在水利工程施工过程中, 桩基施工技术主要应用于桩基础、地下连续墙以及混凝土灌注等方面, 这些技术主要是将桩体作为基础结构的一部分, 并且在这些结构中将地基作为支撑结构。在应用这些技术时, 应该在工程设计方案的指导下进行。

其次, 在进行桩基施工时, 应该充分考虑到地基的承载能力和抗变形能力以及沉降等因素。在具体的施工过程中, 应该选择合适的桩基类型, 在这个基础上, 应该根据地质情况来选择不同的桩基类型。

最后, 在实际施工过程中, 应该保证整个施工过程的规范性, 以避免桩基质量问题。在进行桩体施工时, 应该注意以下几点: (1) 为了保证桩基础的质量,

应该选择合理的桩体类型; (2) 对于地质情况较差的地区, 应该选择长螺旋钻孔灌注桩; (3) 在进行桩基础施工时, 应该根据地质条件来选择不同的桩基类型; (4) 对于桩基础施工来说, 应该合理地设计桩体参数; (5) 在进行钢筋混凝土灌注桩施工时, 应该保证桩体施工质量。

### 1.2 灌浆技术

灌浆技术是指通过利用压力将浆液注入岩石中, 使其与岩石之间产生黏结, 从而提高岩石的强度和稳定性。灌浆技术的优点是施工效率高、成本较低, 其缺点是应用范围受到一定限制。灌浆技术主要分为高压喷射灌浆技术和裂隙充填灌浆技术两种, 前者是利用高压喷射将浆液注入岩体中, 使其与岩石之间形成黏结力, 从而提高岩体的强度和稳定性; 后者是利用裂隙充填、压密和挤压等作用对岩体进行填充, 使其与岩石之间形成黏结力。高压喷射灌浆技术的应用范围较为广泛, 适用于各种地质条件、各类地质结构和各类结构形式的基础处理, 如大坝基础、土石坝基础等<sup>[1]</sup>。

### 1.3 锚固技术

在水利水电工程基础处理施工中, 锚固技术主要是指在一定的岩土结构中, 通过将锚杆插入岩层或者岩石中, 从而让锚杆与岩层或者岩石共同作用, 保证整个结构的稳定和安全。在实际的应用中, 锚固技术主要是运用在各种地基加固工程中。

第一, 水库大坝的加固。水库大坝的加固方法有很多种, 但是由于水库大坝属于一种重力式结构, 所以在进行水库大坝加固的时候, 需要对水库大坝进行全面的设计和规划。在整个设计过程中, 需要对大坝进行全面的调查和研究, 确保整个水库大坝的安全稳定。通常情况下, 水库大坝主要分为两种类型: 一是

坝体加固；二是坝基加固。在进行坝体加固的时候，主要采用的是预应力锚索来进行施工，而坝基加固则主要采用的是灌浆方式来进行施工。在进行灌浆施工的时候，要采用高压灌注，这样才能保证灌浆工作的顺利完成，从而保证水库大坝的稳定性和安全性。

第二，地基加固。在进行厂房地基加固的时候，通常采用的是框架式或者预应力锚索。在进行锚索施工的时候，要采用钻孔、钻孔注浆、安装和锚固等几个步骤来完成，具体来说：

首先是钻孔，在进行钻孔工作的时候，需要对土层进行充分的清理，并且要将松散的土层清理干净，这样才能保证钻孔顺利完成。

其次是注浆，在进行注浆施工的时候，需要先使用高压水来对土层进行冲洗，然后再采用压力水来对土层进行注浆。

最后是锚固施工，在进行锚固施工的时候，要使用预应力锚索来完成。预应力锚索不仅能够增强地基的整体稳定性，还能够提高地基的抗渗能力。

## 2 水利水电工程基础处理施工技术的应用

### 2.1 桩基施工技术的应用

在水利水电工程的基础处理施工技术中，桩基施工技术是一项非常重要的施工技术，它在水利水电工程的施工过程中起到了非常重要的作用。桩基施工技术在水利水电工程的基础处理施工中应用广泛，可以有效提高水利工程的建设质量。在桩基施工中，应该合理地选择桩型和桩长，然后再采用合适的方法进行成孔和灌注混凝土。在这个过程中，应该尽量地减少对周围环境的影响，确保桩基施工技术能够有效地发挥作用<sup>[2]</sup>。

在水利水电工程的基础处理施工中，应该采用正确的方法进行桩基施工，并保证桩基施工技术的科学性和合理性，从而提高桩基施工质量。在桩基施工过程中，应该重视对桩型和桩长的选择，合理地进行成孔。在这个过程中，应该保证孔壁的稳定和护筒的保护作用，确保钻机可以正常地工作。

### 2.2 灌浆施工技术的应用

水利水电工程中的基础处理工作主要包括地基的灌浆工作，在进行灌浆的时候，要确保灌浆的质量，而要想保证灌浆的质量，就要注重灌浆施工过程中对技术的掌握，通常情况下，水利水电工程的地基处理施工技术主要包括以下几个方面：

1. 做好布孔工作：布孔是基础处理工作中最重要的一项内容，要想做好这一项工作就需要注重对布孔工作进行合理、科学、有效的安排，并确保布孔工作能够与施工实际情况相适应。

2. 做好材料的选择：在进行灌浆施工之前要选择合适的材料，而且在选择材料时还要结合工程实际情况进行，对于不适用于工程实际情况的材料要坚决避免。

3. 做好灌浆的工艺：在进行灌浆的过程中，要对灌浆的工艺进行有效的控制，可以采用“先灌后封”的方式，即在灌注前先将孔内灌满水泥浆，再利用封浆管将其封闭，然后再进行灌浆工作。

4. 做好灌浆结束标准：在完成灌浆工作之后，要对其进行有效的检测，而且要在检测合格之后才能进入下一阶段的施工工作。

5. 做好封孔工作：在完成灌浆工作之后，要及时对灌浆孔进行封孔工作，而且要做好封孔措施。

6. 做好检查工作：在完成灌浆施工之后要对其进行检查，而且要根据检查结果来确定是否需要采取补灌的措施以及补灌的方法。

### 2.3 锚固施工技术的应用

在水利水电工程基础处理的过程中，锚固施工技术的应用是非常重要的，其主要是指在施工的过程中，将一些金属制品以及其他的建筑材料设置到钢筋混凝土结构当中，以起到固定作用的技术。这种技术能够起到很好的加固作用，能够为整个水利水电工程的稳定以及安全提供保障。这种技术在实际应用的过程中，主要是将锚固筋设置到建筑结构当中，并将其与钢筋混凝土结构相连接<sup>[3]</sup>。

例如，在进行某水库大坝基础处理施工的过程中，工作人员通过对该大坝基础处理施工技术的应用，有效地提高了整个水利工程的质量。在实际应用该技术的过程中，某工程主要是在坝基中设置了 10 根高 3 m、直径为 6 mm 的钢筋，并且在其与钢筋之间设置了间距为 2~2.5 m、直径为 5~7 mm 的钢筋，同时还在混凝土中设置了 4 根直径为 5 mm、间距为 1~2 m 的钢筋，并将其与钢筋进行焊接连接。同时，在进行混凝土浇筑施工的过程中，还对其中的钢筋进行了绑扎处理，在浇筑混凝土之前，对钢筋进行了除锈处理以及防腐处理，这样能够有效地避免混凝土出现裂缝，进而使得整个工程的质量得到保障。

## 3 案例分析

### 3.1 A 水利水电工程概况

A 水利水电工程位于我国南方地区，是一座以发电为主，兼顾防洪、灌溉等多功能的大型水利水电工程。工程主要包括大坝、电站、输电线路等部分。大坝为混凝土面板堆石坝，坝高 180 m，坝顶长 430 m，坝顶宽 12 m。电站设有 4 台发电机组，总装机容量 2400 MW。输电线路为 500 kV 高压线路，全长约 200 km。

### 3.2 A 水利水电工程基础处理施工技术应用情况

在 A 水利水电工程的基础处理施工中，采用了多种施工技术，主要包括桩基施工技术、灌浆施工技术和锚固施工技术。

1. 桩基施工技术。在我国水利水电工程领域，大坝基础处理一直备受关注。为确保大坝的安全稳定，A 水利水电工程在大坝基础处理过程中，采用了预制混凝土桩基础。这种基础类型具有施工速度快、质量易于控制的优势，适用于各类水利水电工程。

在进行桩基施工时，A 水利水电工程充分考虑了地质条件、水位变化等因素，合理选择了桩型和桩长。这是桩基施工的关键环节，因为不同类型的桩在不同地质条件和水位环境下，其承载力和稳定性有很大差别。通过科学合理的桩型和桩长选择，可以有效降低基础沉降、提高大坝的整体稳定性<sup>[4]</sup>。

在施工过程中，A 水利水电工程采用了旋挖钻孔、泥浆护壁、水下混凝土灌注等方法。这些方法具有高效、安全、环保等特点，保证了桩基施工的顺利进行。其中，旋挖钻孔技术可以有效提高钻进速度，降低钻孔偏斜率；泥浆护壁能确保钻孔壁的稳定，防止坍塌事故；水下混凝土灌注技术则可以保证混凝土灌注的质量和效率。

2. 灌浆施工技术。在我国 A 水利水电工程中，地基的处理工作至关重要。为了增强地基的稳定性和抗渗性能，工程团队对地基实施了帷幕灌浆和固结灌浆两项关键技术。

首先，在这个项目中，帷幕灌浆采用了全孔一次性灌浆法。这种方法具有高效、均匀的优势，能使灌浆材料在孔内充分扩散，从而提高灌浆效果。帷幕灌浆所使用的灌浆材料是水泥浆，它具有黏结力强、抗压性能好、抗渗性能优等特点。经过帷幕灌浆处理，地基的稳定性得到了显著提高。

其次是固结灌浆。与帷幕灌浆不同，固结灌浆采用了分段灌浆法。这种方法根据地质条件和工程需求，将灌浆过程分为多个阶段，使灌浆材料在各个阶段都能充分发挥作用。固结灌浆所使用的灌浆材料是水泥砂浆，它具有较高的强度和良好的抗渗性能。通过分段灌浆法的施工，地基的稳定性得到了进一步加强。

在整个灌浆过程中，工程团队共完成了近 10 万 m 灌浆孔的施工。这些灌浆孔分布在地基的各个部位，形成了密实的灌浆网络，有效提高了地基的整体稳定性和抗渗能力。

3. 锚固施工技术。在 A 水利水电工程大坝主体结构中，为了确保大坝的安全性能，工程师们在大坝主体结构中采用了预应力锚索进行锚固。这种锚固方式

具有显著的优势，能够大大提高大坝的抗拉性能，从而增强大坝在面对各种自然灾害时的抵御能力。

预应力锚索是一种高强度、高韧性的钢绞线，其长度约为 30 m。在施工过程中，工程师们采用了钻孔注浆法进行锚索的安装。这种方法具有操作简便、效率高等优点，同时能够确保锚索与大坝混凝土之间的紧密结合，提高锚固效果。

在大坝混凝土浇筑过程中，工程师们对锚固筋进行了焊接连接。这种连接方式具有强度高、稳定性好等特点，可以确保锚固施工的质量。同时，焊接连接还能够有效防止锚固筋的松动和脱落，从而保证大坝主体结构的稳定性<sup>[5]</sup>。

### 3.3 A 水利水电工程基础处理施工技术的效果分析

通过采用上述基础处理施工技术，A 水利水电工程取得了以下效果：

1. 提高了大坝和电站的基础稳定性，确保了工程的安全运行。

2. 提高了地基的抗渗能力，降低了渗漏风险。

3. 保证了桩基、灌浆和锚固施工的质量，为整个工程的建设奠定了基础。

4. 有效地减少了基础处理施工对周围环境的影响，保障了工程的可持续发展。

## 4 结束语

在水利水电工程中，基础处理施工技术起着至关重要的作用。从桩基施工技术、灌浆施工技术到锚固施工技术，每一步都关系到整个工程的安全、稳定和质量。因此，施工人员应当充分理解和掌握这些技术，并在实际施工过程中合理运用，以确保工程顺利进行。同时，在我国不断发展的水利水电事业中，基础处理施工技术也在不断进步和创新。例如，随着环保意识的提高，绿色、环保的基础处理施工技术得到了更广泛的应用；随着技术的进步，一些新型材料和设备也被引入基础处理施工中，提高了施工效率和质量。

## 参考文献：

- [1] 郭海龙. 浅析水利水电工程施工中有关不良地基处理技术 [J]. 中华建设, 2023(09):178-180.
- [2] 陈保翠. 水利水电工程基础处理施工要点及应用实践 [J]. 中华建设, 2022(04):159-160.
- [3] 刘晓伟. 浅析水利水电工程基础处理施工技术 [J]. 居业, 2021(08):77-78.
- [4] 罗晓群. 不良地基处理施工技术在水利水电工程中的应用 [J]. 四川建材, 2021, 47(04):124-125.
- [5] 寇方露. 水利水电工程基础处理施工技术方法应用 [J]. 绿色环保建材, 2020(04):215,217.