

# 水利工程中帷幕灌浆施工技术重难点探析

李辉如

湖南省水利水电第一工程有限公司 湖南 长沙 410000

**【摘要】**当今社会，随着水利工程建设的不断发展，水利工程作为一项民生工程，其结构安全和施工质量受到社会各界的关注。但实际工程易因长期受水体侵蚀和侵蚀而破坏，其破坏与防渗能力有直接关系。为了提高建筑运行的安全性，有必要对建筑防渗技术进行改进，以确保建筑安全。因此，水利工程施工必须重视帷幕灌浆施工技术，把握施工要点，解决施工难点。

**【关键词】**水利工程；帷幕灌浆；施工技术；重难点

## 1.水利工程帷幕灌浆施工重难点

### 1.1.重点

(1) 钻孔。在帷幕注浆施工过程中，钻孔是主要工序之一，其质量直接影响后续的注浆效果。钻孔前，施工人员会对现场进行全面调查，确定施工现场的实际情况，然后制定具体的施工方案，保证钻孔的科学性。在钻井施工中，常用的工具组合是旋转钻头和金刚石钻头，或者使用旋转钻头和硬质合金钻头。在钻孔作业中，施工人员应注意钻孔方式、孔径、钻孔位置、钻孔方向等细节。例如，根据岩心标准确定导孔，并检查孔径，以帮助获取岩心。最终孔孔径一般不大于 56mm，实际孔位与设计偏差小于 5cm，理论孔深与实际孔深误差控制在 0.5cm 范围内。灌浆孔需要满足小孔径、孔壁平、孔洞直、孔向准确等相关要求，同时还需要控制好孔底偏差，并对孔斜进行测量在此基础上确定灌浆孔底偏差与标准的符合程度，进而控制钻孔工作质量。钻孔过程中，施工人员需要控制好钻孔尺寸，使同类型孔保持一致尺寸，提高钻机利用率和使用便捷性。除此之外，每钻孔一次之后需要及时清理操作平台，并为后续钻孔奠定基础。

(2) 制浆。在制浆前，施工人员需要选择合适的灌浆原料，然后按照科学的方法进行制浆。一般情况下，帷幕注浆浆包括水、水泥、外加剂，水泥用压力为 42.5MPa 的普通硅酸盐水泥，注意水泥保持干燥，避免受潮，做有效筛分，采用 80 μm 控制筛对水泥筛分大部分能通过，剩余量相对于水泥总量小于 5%。在选择灌浆浆水时，要根据高温灌浆的技术要求和水工混凝土搅拌的用水要求来选择水，如选择合适的饮用水，避免使用未经处理的污水等。一般帷幕灌浆浆液采用的是纯水泥浆，但是可以加入碱水剂和速凝剂等，需要根据室内试验明确具体用量以及使用的种类。

在制浆过程中，施工人员通过对原料、浆料、搅拌等环节的合理控制，可以保证浆料的使用价值。在此过

程中，浆料制造人员需要采用选择性称重法对固体物料进行称重，所有结果控制在 5% 的范围内。施工人员按照 1 : 0.5 调配水泥砂浆，并以每秒 1.8m 的速度输送浆液，同时还需要选择合适的搅拌机类型，例如一般的水泥砂浆采用普通搅拌机进行搅拌，搅拌时间不低于 3min 并保持匀速搅拌，而对于加入掺合料和外加剂的水泥砂浆则选择高速搅拌机进行搅拌，并根据试验结果确定时长，以 1200r/min 速度搅拌。在此过程中需要注意整个浙江市场控制在两小时范围内，冬夏施工时，工作人员需要考虑环境与温度的影响，并采取针对性措施做好防护工作，例如夏季需要做好隔热防晒保护并控制好浆液温度，使其处于 5~40℃，而冬季则需要使用 40℃ 以下的水进行防护，并对管路做好防寒保暖工作。

(3) 冲洗。钻孔施工后，要对孔进行冲洗，以保证后续注浆质量。通过冲洗，可将孔内沉积物厚度控制在不超过 20cm 的范围内。此外，施工人员需要清洗裂缝，充分准备注浆工作。例如根据现场试验结果，对复杂地质区域进行裂隙冲洗，根据压力水来冲洗常规孔端裂隙，需要注意冲洗压力相对灌浆压力而言更高。

(4) 灌浆。在水利工程帷幕灌浆施工过程中，通常采用自上而下的分层灌浆施工方法。该方法一般从导孔由上至下进行简单的压水，可提高注浆效果。实际施工过程中，需要保证首排帷幕灌浆和旋喷灌浆共用一个孔，同时利用循环式灌浆作业方式使射浆管和孔底间距控制在 50cm 之下，这时需要注意帷幕灌浆遵循从上到下流程进行施工，可以同步开展压水试验，或是在压水试验完成后再进行分段灌浆施工。

在进行分段灌浆时，需要设置合适的灌浆段和灌浆压力，这样可以保证施工质量。在此过程中每个灌浆段长度一般为 5m，如果条件可以则需要适当增强，但是最高不可大于 10m，至于灌箱压力则是根据土层厚度而不断增加，一般以每米 0.05MPa 标准不断增加压力。实际施工过程中，工作人员可以按照具体情况适当的变换

浆液,逐步对浆液水灰比进行调整。

### 1.2.难点

(1) 中断。在帷幕注浆施工过程中,注浆中断的问题相当普遍,不可避免地受到主客观因素的影响,会出现工作中断的情况,如停电、机械问题、注浆管堵塞等因素都会导致注浆工作中断,进而影响帷幕注浆的施工质量。有些建筑企业施工时并未设置备案方案,若是出现中断现象,只能采用停工方式,导致施工进度受到影响,施工效果也受到影响。对于这一问题,需要选择质量好的灌浆管材,同时在施工前和施工时检查好管材性能和质量,避免其堵塞破损,同时采用运行稳定且输出功率符合要求的灌浆泵,注意对泵机进行日常保养,而每次在灌浆完成后都需要对灌浆泵进行仔细清洗。此外,施工时还需要对灌浆压力表进行校对核验,确保其压力符合帷幕灌浆施工标准,并保持稳定压力,同时注意定期维修电力设施,防止停电导致灌浆中断,若是发生中断现象,需要施工人员保持冷静及时排查原因和故障,尽快处理故障,恢复施工作业。而对于建筑单位来说,急需要在施工前做好备案准备,保证施工质量。

(2) 串浆。如果条件允许,在帷幕注浆施工中出现注浆问题时,施工人员可以同时进行注浆作业,但如果条件不允许,则需要先堵住注浆孔管,待注浆作业完成一段时间后,再对注浆孔管进行清洗、冲洗,同时进行后续施工。除此之外,还应注意增加临近序孔施工间隔时间,防止新灌入泥浆冲开浆液结石,进而提高施工效率。对于串浆问题可以在各灌浆孔部位均设置相应的灌浆泵,但具体施工时会使用灌浆塞封堵漏浆、串浆将钻孔。

### 2.水利工程帷幕灌浆施工质量保障措施

(1) 做好前期准备。帷幕灌浆施工前,有必要做好前期准备工作,首先,认真调查地质环境,结合地质

特点,选择相应的施工工艺,提高施工效率。同时还需要设计科学的施工方案,根据施工方案指导建设水利工程,并结合具体施工情况逐渐完善施工方案,将施工方案指导作用充分发挥出来。最后建立优质的施工团队,招聘理论知识及实践经验丰富的人员组成高素质施工团队,尽可能降低施工隐患,确保水利工程建设质量。

(2) 科学选择技术。施工准备工作完成后,应对现场进行清理,特别注意清理杂物和垃圾,确保现场干净整洁。同时也要避免施工对周边环境的污染,控制噪声、粉尘等污染,维护区域生态环境。而对于不同地质环境,则需要施工单位选择合适的灌浆技术,例如在岩石或沙砾多的环境中采用防渗帷幕灌浆施工技术,而在复杂空间小的环境中需要采用控制性灌浆施工技术,合理应用核心技术控制好帷幕形成时间,确保防渗效率。

### 3.结束语

综上所述,经济的发展促进了水利工程建设的不断发展,对于国民经济来说,水利工程是核心的技术设施,对区域经济和社会的发展有着重要的影响,但是目前我国的水利产业还不成熟,一些施工技术和工艺与国际先进水平相比还有一定的差距。但随着技术的不断发展,经验的丰富,我国水利施工技术得到有效提升,尤其是防渗技术进步显著,其中帷幕灌浆施工技术作为水利工程有效防渗施工技术得到广泛应用,大大降低了防渗漏能力,使水利工程能够得到安全稳定运行,进而为水利事业持续发展起到了积极的推动作用。

### 【参考文献】

[1]吉付俊.浅谈水利工程帷幕灌浆施工技术[J].建筑工程技术与设计,2017(17):2561.

[2]张登科.水利工程帷幕灌浆施工技术分析[J].商品与质量,2020(44):291.