

# 水库除险加固工程中帷幕灌浆施工技术应用分析

白成伟

榆林市榆阳区红石峡水库服务中心 陕西榆林 719000

**摘要:** 水库对区域生产生活有着重要的影响,为确保其安全稳定运行,则应该结合所处环境特点确定适当的技术进行除险加固处理消除存在的隐患,将各种安全问题扼杀。其中帷幕灌浆技术日益成熟,已经广泛地融入水库除险加固施工当中,同时取得良好效果。基于此,本文主要围绕帷幕灌浆技术在水库除险加固工程中的应用展开探索,并提出了技术应用对策。

**关键词:** 水库除险加固; 为莫灌浆施工技术; 环境; 安全

## Application Analysis of Curtain Grouting Construction Technology in Reservoir Reinforcement Project

Chengwei Bai

Yulin District, Yulin City, Hongshixia Reservoir Service Center, Shaanxi, Yulin, 719000

**Abstract:** Reservoir has an important impact on regional production and life. In order to ensure its safe and stable operation, it should be combined with the environmental characteristics of the environment to eliminate the hidden dangers, and kill all kinds of safety problems. Among them, the curtain grouting technology is becoming increasingly mature, which has been widely integrated into the reservoir reinforcement construction, and has achieved good results. Based on this, this paper mainly focuses on the application of curtain grouting technology in the reservoir reinforcement project, and puts forward the technical application countermeasures.

**Keywords:** Reservoir reinforcement; Mo grouting construction technology; Environment; Safety

水库施工受地质环境因素影响较严重,尤其针对软弱基岩施工,要想保证其安全性,在施工阶段需要加强对除险加固技术运用的重视,采取针对性加固防范措施,以便对基岩进行有效处理,减少质量灾害的产生。其中,帷幕灌浆技术水平在不断提高,可以对岩基进行有效处理,提高防渗效果,从根本上消除水库大坝存在的隐患降低渗水对地基产生的影响,提高大坝基础的稳定性。

### 1 帷幕灌浆施工技术分析

#### 1.1 帷幕灌浆施工技术

水库选址的不合理,会受地质条件不良而对施工产生较严重影响导致大坝存在渗漏的可能性大幅度增加,甚至是承载能力不足等问题产生,严重影响水库施工效果(下图1为帷幕灌浆施工)。所以,在施工过程中,需要加强对除险加固处理工作重视,通过科学合理的将帷幕灌浆技术的融入,通过机械作业实现高速射流,对水库基础不良地层

进行搅拌与作业形成空气与裂缝,随后通过灌入水泥浆,以便保证整体质量得到改良,并降低渗漏隐患产生概率,起到良好的除险加固效果。(见图1)

#### 1.2 施工作业要求

帷幕灌浆施工技术水平在不断提高,较为常见的分为全孔一次与分段灌浆两种形式,在实际进行应用阶段,可根据水库地质环境及施工条件科学选择,通常情况下受不良地质环境影响,在施工前需要进行全面检查,对全孔分段多次灌浆情况进行综合分析,保证加工效果达到标准,总结施工经验,并确定钻孔灌浆这个标准,确保强度达到实际设定指标,才可以做好综合检测,保证各项检测装置的合理性,通过对作业数据的全部记录,为后续验收管理提供重要依据。

### 2 帷幕灌浆基础在水库出现加固工程中的应用

#### 2.1 帷幕灌浆施工条件

帷幕灌浆技术前期需要做好电厂处理工作,确保混凝土



图1 帷幕灌浆施工

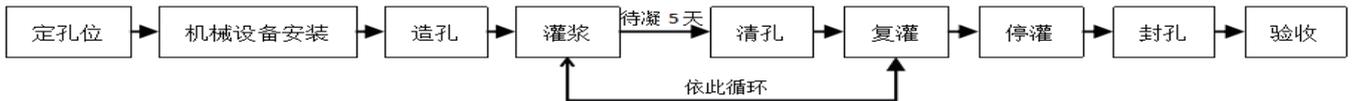


图2 帷幕灌浆施工流程图

强度可以达到设计标准，同时强度在达到70%之后才可以进行施工，在帷幕灌浆前期应按照实际施工设计要求，对指定钻孔进行灌浆试验，且对灌浆情况进行准确分析，确保实验与设计要求符合观点施工标准，并且在进行帷幕灌浆前，应通过检测设备安装的方式实现灌浆处理，保证整体设计的准确性。

## 2.2 帷幕灌浆施工方法

帷幕灌浆施工方法主要包括全孔一次灌注、全孔分段灌注两种方法，而且每一种灌注都有着自身的优势，且安全隐患可以得到大幅度提高。所以，在实际应用时，需要结合实际情况科学合理的选择观点方法，并根据实际情况进行科学优化，提高帷幕灌浆施工技术应用的效果，保证水库除险加固工程的可靠性。

自上向下分段灌浆，主要就是通过钻孔作业完成，其优点在于上部完成灌浆的地层对下部地层产生压力，可以提高灌浆的质量。但针对其缺点，需要等待水泥灌浆完全凝固后才可以进行后期施工作业，导致此项施工周期较长，在实际应用时需要加强重视<sup>[1]</sup>。

自下向上分段灌浆，主要就是当钻孔深度达到设计要求，完成后需要从下向上完成灌浆作业优点，不需要等待水泥完全凝固进行作业，缩短施工周期，使得施工作业效率得到大幅度提高，但针对缺点，主要就是由于上部地层灌浆压力不

足，极有可能影响过年质量，甚至还会存在反浆的情况。

综合分段灌浆，主要就是结合了自上向下、自下向上两种方法，其可以融入地质情况复杂的区域，而且钻孔深度较深，保证施工作业的顺利进行。

孔口封闭自上向下灌浆，其主要就是改进自上向下分段灌浆，工作原理需要安装封隔器，自上而下开始分段完成断口与灌浆作业，优点是操作相对比较便捷，可以缩短施工周期，同时可以提高作业效率，有效控制作业成本。而对于缺点，在施工作业期间需要大量的水泥和管线。

## 2.3 帷幕灌浆施工作业流程

为目光的施工作业所包含的工作较多，为了确保施工的有序进行，则必须严格按照流程开展作业，下图2帷幕灌浆施工流程图。（见图2）

### 2.3.1 施工前准备工作

水库除险加固工作中，通过帷幕灌浆施工技术的应用，要严格遵循作业流程，尤其针对前期准备工作，与后续工作质量及效果有密切联系。因此，在准备工作前，需要形成正确认识，制定针对性准备措施，为后续工作带来更多帮助。钻孔间距和布局形式较为重要，通常钻孔作业会使用金刚石或硬纸合金钻头钻机展开施工，在设计要求的情况下，将孔深误差控制在10厘米之内，需要符合图纸设计的各项规定，要求钻机上还应该安装平稳装置，确保钻孔方向与图纸设计

的一致。同时对于灌浆材料的确定，对水泥浆的要求较高，需严格按照灌浆技术规范及施工标准进行配置水泥，对于外加剂及化学材料的添加，通过室内试验检测，严格按照标准所展开，监理人员必须做好全面检查工作，在进行灌浆操作前，应根据设计要求进行筛选，确保材料质量达标<sup>[2]</sup>。

### 2.3.2 钻孔施工

钻孔施工是帷幕灌浆施工的重要环节，严格按照图纸设计要求进行钻孔作业，监理人员需要实时掌握钻孔作业情况，确保各项数值指标达标，使得孔径位置与设计图纸位置之间误差得到一些控制，避免存在多种问题而影响后续作业的顺利进行。

### 2.3.3 冲洗和压水试验

帷幕灌浆施工技术在实际应用前，还应该加强对钻孔进行冲洗，确保冲洗完成后符合实际应用标准，随后通过压水试验计算透水率，在此项工作开展阶段冲洗钻孔的压力需要为灌浆作业的80%，当灌浆压力超过相关规定时，选择现场使用灌浆压力控制的装置，对于冲洗风压则应选择50%帷幕灌浆压力，当灌浆压力达标时，通过科学优化的方式提高整体压力检测效果。对于冲击时间，需要超过30分钟，且必须等到钻孔反复清洗完成后才可以达标，如果进行冲洗钻孔临近正在灌浆施工作业，则禁止进行冲洗施工，只有灌浆施工超过24小时才可以进行冲洗作业。除此之外，对于断层且存在大裂缝的区域，应进行钻孔冲洗及设计，根据项目要求进行全面管理，提高整体工作效果，避免受某一环节限制而导致整体钻探效果难以得到保证<sup>[3]</sup>。

### 2.3.4 灌浆施工

帷幕灌浆施工所包含的工作较多，而且对各项施工提出了较高要求，其中在水泥浆搅拌阶段，不仅需要确保均匀，应测定并记录水泥浆液的密度及各项参数通过搅拌机进行水泥搅拌作业，搅拌时间需要达标，当使用高速搅拌机进行水泥浆搅拌作业时，搅拌时间同样需要达到一定标准，通过全面筛选确保水泥砂浆配置符合标准。对于集中制浆，应科学利用高速搅拌机拌制浆液，应控制水灰比，测定水泥强度密度，根据各灌浆作业需求，对泥浆进行调制应确保水泥浆液温度控制在一定范围内，一旦温度超出温度范围标准，则不可运用到工程施工中。所以说，水泥浆质量控制较为重要，需要根据配置流程及标准，科学合理地选择质量工作方式，同时材料搅拌均匀，还应对沉淀物进行全面检查，如树干、沉沙等清理干净，在过滤时需

要清除漂浮物，定期对水泥储存区域进行处理，保证水泥浆各成分检测达标。在灌浆施工开展过程中，应选择循环孔里全孔灌注的方式所开展，并将钻孔深度控制在一定范围内，在开始灌浆作业前，事先使用稀水泥进行灌浆，随后增加水泥粘稠度，仍然需要控制每次灌浆的计量只有通过反复灌浆才可以保证灌浆施工作业的合理性。完成钻孔灌浆施工后，当水泥浆完全压实后，应通过含水式涂料进行压实提高封口的质量，为后续灌浆质量保证奠定基础。

## 3 帷幕灌浆施工技术应用需要注意事项

帷幕灌浆施工技术在应用过程中，受相关因素影响难免会产生问题，一旦灌浆过程中存在问题，则需要及时处理后最短时间内完成灌浆作业，避免产生影响，否则应及时对钻孔进行清洗，随后恢复灌浆作业，对于无法利用冲洗措施处理的问题，需要扫等作业，并恢复观点作业时利用水泥灌注作业。除此之外，在施工完成后，应做好质量检查工作，要想确保帷幕灌浆施工技术达到设计要求，并体现良好的加工效果，应根据实际延时破碎情况进行综合分析，制定更加科学合理的措施，保证检查更加合理性，推进后续工作的稳步进行，消除各项隐患并优化加固效果<sup>[4]</sup>。

## 4 结束语：

总而言之，通过帷幕灌浆技术实现有效对水库除险加固处理，可以发挥一定作用，提高水库大坝基础的安全性。但是在施工阶段，为了确保将技术的优势充分展现，应根据现场情况科学合理选择施工措施，并严格遵循设计方案做好细节的处理，确保每一道工序都能够得到控制，从根本上消除各种因素所带来的隐患，优化加固效果，提高帷幕灌浆技术应用的可靠性，保证水库大坝运行更加安全。

### 参考文献：

- [1] 陈保增. 水库大坝除险加固工程中帷幕灌浆施工技术的运用分析[J]. 工程技术研究, 2022, 7(23): 70-73+79.
- [2] 游芳. 关于灌浆施工技术在小水库除险加固工程中的应用探讨[J]. 低碳世界, 2021, 11(06): 117-118.
- [3] 谭云波. 帷幕灌浆技术在嵩明县獭猫洞水库除险加固工程中的应用[J]. 低碳世界, 2019, 9(03): 55-57.
- [4] 吴振海. 谈帷幕灌浆技术在水库除险加固工程中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(14): 115.

### 作者简介：

白成伟(1980.02-), 男, 陕西榆林人, 本科, 工程师, 研究方向: 水利水电、水利工程施工与管理技术。