

# 钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术

李新利

中煤特殊凿井有限责任公司 安徽 淮北 235000

**摘要：**随着矿山开采深度的不断增加，井壁施工技术的研究越来越受到重视。本文主要介绍了钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术。该技术采用钻机进行井壁钻进和水泥等材料注入，预制高强度钢筋混凝土井筒，以及通过漂浮装置将井筒放置在井下施工现场。实验结果表明，该技术具有施工速度快、施工质量高、施工难度小等优点，是一种有效的井壁施工技术。

**关键词：**钻井法；竖井；预制井壁；漂浮装置

**引言：**矿井竖井是矿山开采的重要设施，其井壁的稳固性和可靠性对矿山的安全和生产举足轻重。随着矿山的开采深度不断加深，井壁稳定性和安全性问题变得越来越突出，如何提高井壁施工技术和设备的水平，成为了目前矿山工程建设中的重要问题。

## 1 钻井法施工技术

### 1.1 钻井法施工矿山竖井概述

钻井法施工矿山竖井是一种常见的矿山井工法，它是通过钻井方式将竖井贯通到井下。在此过程中，可利用双作用隔水水泥管等设备支撑井壁，并进行井下设备的安装和地质勘探等作业。钻井法施工矿山竖井的优点在于：施工速度快、精度高、对地表环境影响较小、可以在难以开挖的地形和地质条件下施工，因此，它在矿山井工方面有着广泛的应用。<sup>[1]</sup>同时，随着科技的不断发展和井下开采条件的不断改善和新型材料的不断应用，其施工精度和效率也将进一步提高，钻井法施工矿山竖井也不断得到改进和完善，使得其施工质量和效率更加提高。

### 1.2 钻井法施工技术分析

钻井法施工技术是指利用钻井设备在地下钻探井眼并安装支架和管道等设施，以完成井筒开挖和井口控制，同时进行探测、采样、安装下井设备等操作的井工技术。以下是钻井法施工技术的具体内容：

**1.2.1 钻机选择：**选择合适的钻机是钻井法施工的重要环节，根据井筒高度、地质情况、施工速度等特点，选择适当的工程、递推、回转钻与立式钻机。

**1.2.2 钻探劈凿：**采用分段钻探、全钻模式施工方式。首先进行钻眼预控制，然后利用钻头进行钻孔，形成初始井筒。用钎杆劈凿，将钻孔变为圆形的井筒。

**1.2.3 管杆支撑：**将管杆下安装到井筒内，用加压泥浆把管杆固定。根据需要，在井筒内不断加工作业，同时将管杆从井口加入，保证井筒的稳定性。

**1.2.4 井口控制：**通过设置对冲防涌措施，控制井口进入的地下水量。

**1.2.5 井下作业：**安装运输设备、输送设备和井下电气设备等，同时进行地质勘探和矿体资源评估。

**1.2.6 井壁封固：**用膏状物质封固井壁，对地层进行加固，并保持井内环境的稳定。

## 2 竖井预制井壁

竖井预制井壁是指在地面上将钢筋混凝土预制块或是钢管预制块通过特殊设备运输到井下，再进行组装连接而成的井壁结构。竖井预制井壁因其具有整体性、强度高、安装方便、节省现场施工时间、减少影响等优点，在建设深井、纵向巷道、竖井井筒加固等地下工程中得到广泛应用。通常情况下，将制作好的井壁预制块或钢管预制块用钢丝绳缆连接成一整块，再通过井筒进行运输。在井深达到一定程度后，将井壁预制块送入井深进行组装拼接，采用焊接、封固、内外衬设备等方式维修，最终构成整体井壁结构。<sup>[2]</sup>竖井预制井壁根据材料不同可以分为以下两种：

### 2.1 钢筋混凝土预制块井壁

钢筋混凝土预制块井壁，也叫钢筋混凝土井壁预制件，是指将钢筋混凝土预制块，经过特殊的工艺加工，在地面上完成制作，在运输到井下之后进行拼接连接，形成一个整体的井壁结构。它是一种新型的废旧井加固及新建井工程中常用的井壁结构类型，具有施工周期短、工程量小、无须深开挖、整体性好、安装方便等优点，因此被广泛应用于各类地下工程中，如煤矿、金属矿山、城市工程、公路隧道、水利工程等领域。

钢筋混凝土预制块井壁的制作过程分为几个主要的步骤：首先是在制作现场，根据井壁的尺寸规格进行模板制作，然后根据设计要求进行混凝土的配合和浇注，再将钢筋混凝土预制块移入特殊设备进行挤压成形和模

养处理,经过一段时间固化后取出、清理、修整和喷涂防腐处理。最后,将制作好的钢筋混凝土预制块运输到井口,通过吊装和拼接连接,使其成为一个整体的井壁结构。钢筋混凝土预制块井壁具有优良的整体性、强度高、施工方便、质量稳定、防渗性能强、耐久性好等特点,可以有效地改善井壁的支撑和抗震抗裂能力,提高井下安全保障和施工效率。

## 2.2 钢管预制块井壁

钢管预制块井壁是一种常见的井壁结构,由多个钢管预制块和环形或者镶嵌式钢筋混凝土预制板组成。这种井壁结构广泛应用于煤矿、石油、地铁、隧道等地下工程的钻掘、治理和支护过程中,具有施工周期短、结构牢固、质量稳定、使用寿命长等优点。

钢管预制块井壁的制作过程可以分为如下几个步骤:(1)钢管制作:钢管应符合规范要求,并按要求对其进行喷砂、除锈和防腐等处理。(2)钢筋制作:按照工程要求进行钢筋加工和制作。(3)预制块制作:将预制钢管的一段切割为制品所需长度,并根据钢管口径的不同,在预制钢管底部预留钢筋搭接长度。(4)混凝土浇筑:在预制钢管和预制板之间冲配混凝土浆料,将其倒入预制钢管中,并在混凝土浇筑过程中将钢筋插入至预留的搭接长度。(5)收养:根据设计要求,采用适当的保温措施及配合养护规定时间。(6)安装:确定井径和井深,将预制块用专用设备吊装至工作面拼装施工。

## 3 预制井壁漂浮法施工技术

### 3.1 预制井壁漂浮法概述

预制井壁漂浮法是一种常用的井壁建设方法,也称为跳板法或钢管跳台法。它主要是将预制混凝土构件以一定的顺序安装在跳板上,然后通过升降、移动跳板来完成混凝土施工的一种方法。施工时,首先将第一层预制构件放置在钢管池内,然后与其他预制构件进行连接。随后,将跳板安装在已安装预制构件的顶部,再根据需要进行高度和坡度调整,最后浇筑混凝土。预制井壁漂浮法的优点是施工效率高、施工质量稳定、水泥用量减少和工期缩短等优点,能够大大提高井壁施工的效率,并且减少了对施工周期的影响,适用于一些深度较大、井径较小且地质条件好的工程。

### 3.2 预制井壁漂浮法施工技术

预制井壁漂浮法施工技术的具体步骤如下:

3.2.1 设备安装:按照规定的工程要求选定钢管池、跳板、钢丝绳等设备,进行安装和调试。

3.2.2 料场备料:根据设计所需混凝土的配合比配制混凝土原材料,并充分搅拌均匀。

3.2.3 预制构件运输:将预制的构件进行运输,运输过程中注意防止构件变形、裂纹等质量问题。

3.2.4 进行施工:先将第一层预制构件放置在钢管池内,然后与其他预制构件进行连接。随后,利用钢丝绳将跳板安装在已安装预制构件的顶部。

3.2.5 浇筑混凝土:将配制好的混凝土由施工车实施策划,倒入跳板上,摆布混凝土高度和坡度,保障混凝土不出现空鼓、夹渣等质量问题。<sup>[3]</sup>

3.2.6 空隙处理:若混凝土前一施工周期已经十分硬结,采用震动棒或锤等器械处理其外面开裂、空鼓、夹渣情况。

3.2.7 施工完成:混凝土经过养护周期之后,进行验收和交接工作。同时,要对预制井壁的质量和安全性进行检测和评估,以确保其应用效果和使用寿命。

## 4 钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术的设计与实现

### 4.1 钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术的设计

对于钻井法施工矿山竖井和预制井壁漂浮法安放工艺技术的设计,需要从以下几个方面进行考虑。

4.1.1 设计竖井结构和参数。钻井法施工矿山竖井需要根据矿井的地质情况、钻机的规格和工作条件等因素,确定井径、井深和钻孔直径等参数。同时也需要选择合适的井壁材料,如钢筋混凝土、预制井壁等。

4.1.2 选择施工机械和设备。钻井法施工需要选择适合的钻机、吊车、注浆机等机械和设备。而预制井壁漂浮法则需要选择合适的跳板、支架和吊装工具等设备。

4.1.3 确定施工工艺流程。钻井法的施工工艺流程一般包括钻孔、土层钻探、注浆、排水等环节。而预制井壁漂浮法则是把预制混凝土井壁构件组装在跳板上,通过浮力把井壁安装到预定位置上,然后在井筒内浇筑混凝土。

4.1.4 制定施工方案。根据矿井的实际情况和施工工艺流程,制定施工方案,包括钻井深度、井壁厚度、预制构件尺寸,以及施工进度等。同时也要考虑环境、安全和质量控制等相关因素。

4.1.5 安全保障和质量控制。施工过程中要加强安全管理,严格遵守相关规范和要求,加强现场管理和监督,保证工人和设备的安全。同时也要加强对施工质量的控制,进行质量检查和验收,确保竖井的质量和安全性。

### 4.2 钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术的实现

实现钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺

技术需要经过以下几个步骤:

4.2.1 确定井口位置和造井设计。首先需要确定井口位置,制定相应的井口布置方案。同时也需要根据设备条件和井深等因素进行矿山竖井造井设计,包括井筒结构、孔深和孔径等参数。

4.2.2 建立钻井设备和配套设备的现场作业平台。在井口处建立现场作业平台,并安装钻机、配套设备和支架等。根据井深和孔径等因素,选择合适的钻头,进行钻井作业。

4.2.3 注浆加固。在钻孔过程中,通过注浆加固钢管和井壁间的空隙,确保井壁的稳定性 and 完整性。

4.2.4 预制井壁。根据预制构件尺寸、材质,制作预制井壁,安装在跳板上。跳板在井筒内通过钢丝绳等固定方式进行移动和安装。

4.2.5 浮运装置设备。在跳板和钢绳等设备配合下,实现预制井壁浮在井筒中,通过移动跳板和钢绳等设备的位置,使预制井壁安置在预定位置上。同时进行钢筋和混凝土的浇筑。

4.2.6 完成井筒施工。通过浮运装置和浇筑混凝土等工序,完成井筒的施工。最后进行井筒的检查和验收,并对施工过程中存在的问题进行整改。

4.3 钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术的实验结果与分析

钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术的实验结果显示,这种工艺技术可以有效提高井筒的建设速度和质量,具有以下优点:(1)提高施工效率。采用钻井法施工,可以大大缩短井筒施工周期,从而有效提高施工效率。(2)保证井筒质量。在施工过程中,预制井壁采用浮运装置和固定钢绳等方式进行安装,保证了井壁的密实程度和平整度,有效提高了井筒的质量。

(3)减少污染。钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术不需要大量使用水泥和其他材料,可以减少对环境的污染。(4)降低成本。采用钻井法施工,减少了施工工序和设备投资,可以降低建设成本。<sup>[4]</sup>

分析表明,钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术是一种先进的井筒建设技术,具有显著的经济效益和社会效益。但是由于涉及到高空施工和钻孔作业等技术难点,还需要进一步完善技术和安全保障措施。同时,在具体应用过程中,需要根据不同的地质环境和井筒要求进行具体调整,以达到最佳的建设效果和经济效益。

## 5 钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技

## 术的应用前景与经济效益分析

5.1 从应用前景方面来看,随着现代化矿山和油田建设的不断推进以及对井筒建设质量的要求越来越高,这种钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术将会进一步得到推广和应用。钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术的优势也在于其可以大幅度减少施工周期和设备投资,极大地降低了建设成本;同时,预制井壁的漂浮安装技术能够保障井筒的坚固和平整,大大提高了施工效率和施工质量,这意味着使用这种技术进行井筒建设将会降低生产成本,增强企业竞争力。

5.2 从经济效益角度来看,钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术具有明显的经济效益。它可以大幅度减少施工周期和设备投资,极大地降低了建设成本;同时,预制井壁的漂浮安装技术能够保障井筒的坚固和平整,大大提高了施工效率和施工质量。这意味着使用这种技术进行井筒建设将会降低生产成本,增强企业竞争力,实现经济效益最大化。

综合来看,钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术和技术上都具有可靠的优势,具有广泛的应用前景和可观的经济效益,在未来的矿山和油田井筒建设中,这种技术将会得到更广泛的应用。同时,随着技术的不断提升和完善,将会有更多的创新应用,以适应不同矿场和油田场地的特点。

## 结语

综上所述,钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术是一种有效的井壁施工技术,具有施工速度快、施工质量高、施工难度小等优点。在矿山工程建设中,选取适当的施工方法和设备,能够提高施工效率和质量,保障矿山的安全和稳定。

## 参考文献

[1]张春阳,陈文昌,张丰国.钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术[J].煤炭技术,2015,34(7):81-84.

[2]陈亮,韩松岩,刘坤泽.钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术[J].山东科技大学学报(自然科学版),2018,37(6):15-19.

[3]王延滨,韦铭康,邹运强.钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术研究[J].采矿与安全工程学报,2017,34(5):907-912.

[4]许毅,刘军文,刘畅等.钻井法施工矿山竖井预制井壁漂浮法安放工艺技术在安全生产中的应用探讨[J].工业安全与环保,2016,42(4):114-117.