

Analysis on Key Points of Freezing Shaft Construction Technology in Super Deep Alluvium

Hai Yan

Shanxi Jineng Qinglong Coal Industry Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

Abstract

For the current construction of super deep alluvium shaft engineering project, the freezing method construction technology can save construction materials and optimize construction technology on the one hand; on the other hand, it can improve the construction quality and efficiency, combine the frozen wall stability, frozen soil excavation technology and high-strength and high-performance concrete construction technology, and analyze the thickness and deformation effect of the frozen wall in many aspects, so as to strengthen the structural stability of shaft construction. Based on this, this paper studies the construction technology of frozen shaft in super deep impact layer.

Keywords

impact layer; frozen; pit shaft

超深厚冲积层冻结井筒施工技术关键点分析

闫海

山西冀能青龙煤业有限公司, 中国·山西太原 030000

摘要

对于当前的超深厚冲积层井筒工程项目施工来说,采用冻结法施工技术,一方面可以节省施工材料,优化施工技术;另一方面则可以提升施工质量与效率,将冻结壁稳定性、冻土掘进技术、高强高性能混凝土施工技术相结合,对冻结壁的厚度与变形效果进行多方面分析,这样可以加强井筒施工的结构稳定性。基于此,论文针对超深厚冲击层冻结井筒施工技术展开研究。

关键词

冲击层; 冻结; 井筒

1 引言

论文针对超深厚冲积层冻结井筒施工技术进行分析,以中国山西冀能青龙煤业有限公司实际工程为例,通过对现阶段开挖时机、安全掘砌高度和施工技术进行研究,旨在攻克冲积层冻结井筒支护施工的技术难题,对矿业开采工程的顺利进行具有重要意义。

2 工程概况

山西冀能青龙煤业有限公司主井井筒冲积层厚度为500m左右,属于超深厚冲积层,且新近系黏土层含量高,单层厚度较厚。根据井筒检查孔资料,该矿井冲积层深厚,煤层与冲积层下部含水层距离近,煤层与冲积层下部含水层会有水力联系。矿井建成后,冲积层含水层水与采空区导通将导致冲积层沉降,进而导致对井壁产生竖向附加力,对井壁

产生一定的危害。因此,为避免矿井作业中产生安全问题,可以采用冲积层冻结井筒施工技术,以此来强化井筒周围地质结构稳定性。

3 冻结井筒掘进技术

3.1 明确开挖时间

在进行冻结井筒掘进技术时,要明确开挖时间合理与否,对冻结井筒的施工安全具有深远影响。如果开挖时机选择过早,则无法处理浅部地层出现的质量问题,同时深部地层冻结区域也无法满足冻结井筒的工艺要求,这样便会影响到井筒整体稳定性,甚至会出现井筒内部温度变化较大的情况,这样会加大整体掘进难度,使施工速度大幅度降低。如果开挖时间过晚,则无法保证冻结井筒掘进的内部温度,会影响到后期的挖掘循环时间,无法保证施工资源的损耗情况^[1]。

3.2 测算井筒内部温度

对井筒内部的温度进行实时掌控,根据现场测温曲线进行推算,这样可以结合现阶段井筒内部的冻结壁温度,对其

【作者简介】闫海(1996-),男,中国山西大同人,助理工程师,从事冻结法井筒建设方面的研究。

变化幅度进行准确计算,以此掌握冻结壁内的平均温度。在井筒施工中,根据温度资料以及分析预测结果,可以将外圈孔、中圈孔、内圈孔,以及井筒内部等的温度情况进行汇总分析,并且对平均温度进行计算,保证其始终大于设计值,这样可以满足安全施工要求^[2]。

3.3 安全掘砌段高

对安全掘砌的段高情况进行确定,根据中国近年来深厚冲击层冻结井筒的冻结壁变形要求,将冻结壁内表面允许变形值控制到50mm以内,以此作为冻结壁控制变形的唯一条件。制定相关的施工技术工艺,在施工过程中还要明确控制冻结壁的变形情况以及内部位移情况,防止冻结壁变形过大,对结构稳定性造成影响。同时还要避免冻结管断裂,无法维持下部冷冻情况,这样也会影响施工安全质量与整体进度。因此,要根据冻结壁的厚度情况以及冻结管的使用情况,确定矿井主井冲积层安全掘砌段高与暴露时间^[3]。

4 冲积层冻结井筒施工技术关键点

4.1 混凝土配置技术

在确定冻结井筒掘进技术之后,还要保证各项冲积层冻结井筒施工技术的关键点,由于井壁面临较大的环境压力,需要对厚度与混凝土强度进行严格管控。可以选择C45~C70之间的高强高性能混凝土,并将其应用到深厚冲积层冻结井筒施工中,以此加强井筒内部的结构稳定性,由于高强度钢筋,具有抗弯、抗拉、阻裂等性能优势,因此可以选择此类施工材料来完成冲积层冻结井筒的施工。在选择石子时,应该以供应地与施工地点较近的场地为主,配置时将石灰岩碎石筛分成5~10mm的级配,以及粒径为10mm的石子两种规模。在进行混凝土配合比设计时,主要以C60与C70两种混凝土强度等级为主,并且对水泥标号、塌落度、碎石最大粒径、每立方米配合比的数量进行设计,具体如下表1所示。

表1 混凝土配合比情况(质量/kg)

强度等级	水泥标号	塌落度	碎石最大粒径	每立方米配合比 C : S : G : W (kg)
C45	428	88	40	415 : 583 : 1184 : 195
C60	425	90	40	557 : 167 : 456 : 1270
C70	430	95	40	598 : 170 : 410 : 1366

4.2 井筒各段混凝土使用情况

4.2.1 锁口段

主井锁口段长度为7m,凿井阶段采用砖砌临时锁口,厚度500mm。

4.2.2 正常段井壁

-7~-200m段,采用双层钢筋混凝土井壁结构,内壁厚度为450mm,外壁厚度为350mm,混凝土强度等级为C45。外壁与冻结壁之间设置75mm厚聚苯乙烯泡沫塑料板,内壁与外壁之间设置双层聚乙烯塑料薄板2×1.5mm。

-200~-400m,采用双层钢筋混凝土井壁结构,内壁厚度为750mm,外壁厚度600mm,混凝土强度等级为C60。外壁与冻结壁之间设置75mm厚聚苯乙烯泡沫塑料板,内壁与外壁之间设置双层聚乙烯塑料薄板2×1.5mm。

-400~-505m段,采用双层钢筋混凝土井壁结构,内壁厚度为850mm,外壁厚度700mm,混凝土强度等级为C70。外壁与冻结壁之间设置75mm厚聚苯乙烯泡沫塑料板,内壁与外壁之间设置双层聚乙烯塑料薄板2×1.5mm。

-505~-515m段,采用钢筋混凝土井壁,为整体浇筑段,井壁厚度为1550mm,混凝土强度等级为C70。

4.3 混凝土输送技术

在施工过程中还要保证混凝土的输送环节,在传统的混凝土输送中,由于人工推车到井口井栏的距离较远,这种循环往复的输送方式,不仅环节较多,而且混凝土运输时间较长,存在一定的安全风险。因此,可以采用全新的螺旋输送机进行混凝土输送,不仅可以解决传统输送问题,而且在输送过程中能够对混凝土进行二次搅拌,防止内部钢筋纤维性能降低。这样不仅能够提升冲积层冻结井筒内部的混凝土施工质量,而且能够大幅度提升作业效率。

4.4 分灰入模技术工艺

为保证超深厚冲击层冻结井筒的施工技术,还要针对传统的分灰器进行优化设计。例如,对吊盘结构进行革新,将移动式分灰器改造为固定式分灰器,将固定式分灰器的投料池设置在中层盘,而中层盘至下层盘安装分灰钢管,这样可以省去分灰装置上下井的时间,缩短整体的循环时间,以降低施工成本。

5 结语

综上所述,随着矿井工程项目施工质量的不断提升,必须针对传统的施工技术与施工材料进行优化革新,尤其是超深厚冲积层冻结井筒施工项目,要根据工程实际情况,明确开挖时间与内部温度。论文对冲积层冻结井筒施工技术展开研究,首先对工程案例进行介绍;其次提出冻结井筒掘进技术的具体措施;最后对具体工艺进行阐述,将混凝土配置技术、混凝土输送技术、分灰入模技术工艺等相结合,这种全新的施工技术可以缩短循环时间,降低施工成本,保证矿井工程项目的稳定运营。

参考文献

- [1] 曾凡毅,王恒.深厚冲积层冻结井筒冻结壁径向位移量分析[J].煤炭技术,2019(12):44-46.
- [2] 齐吉龙.万福煤矿主副风井冻结施工技术[J].建井技术,2020,41(5):20-24.
- [3] 荣传新,尹建辉,王彬,等.深厚冲积层破损井筒修复过程中的控制冻结技术[J].煤炭科学技术,2020(1):122-123.