

浅析煤矿立井钻井法凿井施工技术

李 波

中煤特殊凿井有限责任公司 安徽 淮北 235037

摘 要: 最近几年我国煤炭需求越来越呈现出增加趋势,并且煤田开采速度加快。当前煤矿开采深度的增加,无论是在开采难度还是开采量层面都存在一定调整。就目前而言,钻井法、冻结法以及注浆法施工等都是极为常见的凿井法施工工艺,需要从现实情况出发展开研究探析。

关键词: 煤矿;立井钻井法;施工技术

煤炭行业的发展进步,对于施工技术以及矿井设备的要求逐渐提高。当前我国煤矿开采技术取得了一定进展,但是和煤炭产业发展需求相比依旧存在明显差距。为了能够促进社会发展,使矿井的经济以及社会效益获得确保,需要注重矿井施工技术的提高,从现实情况出发分析探究施工技术,进而实现预期目标。

1 钻井法凿井及其现状

在我国,钻井法凿井是一种先进机械化方法,一般情况下需要穿过厚含水冲基层展开建井。钻井过程中,这一方法的应用主要是使用钻头破碎岩石,使用泥浆对钻头实行循环性冲洗,并使用压气及时将破碎岩屑以及泥浆混合物等提升到地面,确保井内泥浆能够对井帮进行保护,降低坍塌风险,并及时将地面所预制好的井壁和井壁底送到井口进行对接,在校正井位之后则可以在壁后充填固井,进而对钻井井壁实行立井支护。目前行业中研究了多种凿井技术,但是实际应用效果并不理想,特别是成本投入较高,导致企业的经济效益降低。随着新型复合材料的广泛应用,凿井技术也会得到发展和创新,这在很大程度上为煤矿开采作业的优化与创新打下了良好的基础。在凿井技术研发领域,国外的一些企业开发了一种新的技术,这种技术主要以复合式掘进技术为主,掘进的过程中采取高强度支护处理方法,在不稳定的地质结构中应用较为广泛。国内在该领域的研究处于落后的位置,很多技术都存在着缺陷,而且实际应用效果较差。这在很大程度上影响了煤矿开采行业的发展^[1]。

2 钻井法凿井优缺点

施工过程中,这一方法无需人工下井,劳动强度相对较小,能够使人身安全获得确保并且存在较高的安全性。同时该方法生产效率相对较高,工程成本的降低能够使施工及细化获得确保。对于立井钻井法,其主要是凭借钢板混凝土和地面预支钢筋混凝土井壁,高强度井

壁其质量较高并且井筒支护厚度相对较薄,能够有效降低井筒支护费用。即使是对于不稳定岩层也可以对其进行开凿,并且在较硬岩层的开凿中也有着广泛应用。

但是值得注意,井筒钻井过程中存在偏斜率,对于偏斜率要求相对较低的风井井筒,一般都是对其实行钻井法施工;同时成井直径会受到约束,当前在我国,使用钻井法施工的井筒,其钻进深度和钻机会对井筒成井净直径造成约束,而钻井深度的增加,井壁支护厚度也会呈现出增加趋势,进而使成井净直径受到影响;大直径井筒施工过程中一般都是对分级扩孔加以应用,施工进度相对缓慢并且井底部分支护厚度相对较大,需要及时展开二级扩孔;井壁厚度以及成井井径的差异可以在一定程度上节约材料,但是会增加井筒设备方面材料,进而减少成井净直径,最后浆处理过程中所占场地相对较大^[2]。

无论采用何种凿井技术都存在着技术优点和缺点,但是如果技术缺点过于明显不仅影响凿井的质量,而且还可能增加凿井作业的危险性,给凿井施工带来安全隐患。智能化凿井技术的优势在于能够通过计算机对凿井过程中产生的各类数据进行综合分析,结合这些数据的分析结果设计凿井技术方案,从而保障凿井过程的安全性。传统的凿井方法存在着技术方面的缺陷,特别是对不稳定地质环境的控制力度较弱。

3 煤矿立井施工技术在冬季低温地区使用

冬季低温地区,为了确保正常营业,需要使施工设施、场地以及材料温度保持在最低临界状态,而对于深立井施工现场,由于其工作场地相对较大,施工设备复杂多样并且材料用量相对较大,所以施工难度相对较高,尤其是在冬季夜间更为明显,需要积极总结施工经验和不足,并提出问题解决措施。在冬季,地区矿井需要对供暖设施进行安装,确保锅炉房和井口保持一定距离,并且将供暖管路架设到搅拌站、井口、教职工

宿舍。确保锅炉房集中供暖,进而使各场所对于温度的需求获得极大满足。井口周围矸石溜槽下需要砌围墙,并使用帆布包严围墙上井架,在井口出口处挂设棉布门帘。在信号房中挂设门帘并安装玻璃窗,及时设置暖气片。同时还需要将暖气片安装于南北围墙处,以便确保井口棚内供暖。此外还需要对井口周围以及封口盘上积水进行及时清理,避免产生结冰现象。由专门人员进行实时性监护,以便发现结冰时可以在第一时间进行处理,避免掉入井下^[3]。

要对施工操作人员取暖问题进行系统性思考,在翻矸平台操作翻矸处对暖气管路进行设置,以便操作人员及时取暖。同时还需要在井口设置搅拌站,确保搅拌好的混凝土能够直接进入溜灰管当中。在搅拌站和配料系统中间灰斗两侧设置水泥库,通过对搅拌站进行合理布置,不仅可以缩短材料输送距离,还可以在加快输送速度的同时使材料质量获得确保。冬季在水泥库内需要对暖气管路进行及时安装,使室内温度获得确保。并且还需要将水箱安装于搅拌站下,使水箱容量能够满足基本要求。暖料棚能够在冬季使施工材料质量获得确保,并科学设置暖气管路。施工过程中,需要循环使用暖棚当中的原材料,每一段高施工结束之后则及时补充,使有关材料能够施工两个段高。

对于混凝土装罐系统来说,因为井筒相对较深,为了能够对溜灰管输料离析现象的产生进行避免,可以凭借底卸式吊桶下料,底卸式吊桶在地面装上混凝土之后下放到工作面展开浇灌。可以对罐装系统进行改进,将原有的地面罐装改成井口下装罐。同时还需要在井口下十厘米处对工作平台进行设置,在这一平台放置底卸吊桶并装混凝土,之后使用绞车将其运送到工作面。这一系统的改进可以确保底卸吊桶不出井口,可以在降低搅拌系统的同时将保温难度降到最低。该技术的核心在于保障立井结构的稳定性,所以在掘进的过程中应设计支护方法,通过多种支护方法提高其稳定性,防止随之掘进深度的增加导致立井的结构强度质量降低,影响立井的结构稳定性和安全性。目前一种应用较为广范的方法是通过钢桶防护的方法进行支护,这种方法不仅能够保障掘进时掘进作业环境的安全性,而且也能保障其稳定性。如果采用混凝土加固的方法,这种方法对于环境的要求较高,如果环境稳定性较差,特别是遇到特殊的地质环境时,将会对掘进作业的质量产生影响,同时还会增加施工作业的安全性^[4]。

4 钻井法凿井施工技术关键

4.1 提高刀具切割性能

刀具破坏主要是由于刀具密封失效所造成的,钻进期间,由于刀具外部泥浆的冲洗液压力相对较大,对此需要凭借压差装置确保内压大于外压,但是若超出了密封机构耐压极限,则刀具内墙磨损轴承会受到冲洗液影响而造成刀具失效,与此同时也会在一定程度上增加钻进深度压力。所以需要积极改进并完善新型刀体压差以及密封自动平衡结构。国内外相关研究显示,增加滚刀结构持续能够增加滚刀工作时间,并对新型大直径楔形焊齿滚刀加以应用,和TBM机的盘刀优势相结合设置非标轴承新包以及标准轴插芯包并进行制作。对于新研制出的大直接楔形焊齿滚刀,其颗粒快相对较多并且胶结良好,延迟存在一定的抗压性能并且稳定性良好。

在刀具性能研究方面,应针对道具的耐磨性开发新的材料,目前合成类材料应用非常广泛,市场上使用的许多合金材料能够长时间的在高温环境下作业,磨损率非常低,可以选择强度较高且经济性较为理想的材料制作刀具。与此同时,刀具工作的过程中产生高温是导致刀具发生磨损和变形的主要因素,因此可以从刀具降温的角度进行思考,在刀具工作的过程中采取降温的方法,如使用刀具冷却液或者利用风冷的方式带走刀具的问题,从而进一步地实现降温的目的。此外,还可以增加刀具数量改变钻头旋进的速度和力度,在保障刀具旋进速度的同时能够降低刀具的磨损,从而保障钻进的质量和效率^[5]。

4.2 新型井筒支护结构的研究

首先需要注重高效以及高强井壁结构,钻井法凿井主要是由于设备能力以及平面尺寸是钻机设计过程中需要综合性思考的因素,与此同时对于悬浮下沉安装,需要保证井壁能够在允许偏斜的钻孔当中顺利进行,并及时充填壁后,在井帮以及井壁外侧留下充足空间,确保其和井深保持正比。为了能够科学利用钻孔断面,需要对成井直径的增加加以关注,并对新型高效井壁结构的研究加以关注。其次需要对竖向附加力作用所导致的井壁破坏技术措施进行避免,就目前而言,在选择材料的过程中并且在研究分析壁后充填合理段高的划分时,能够有效减小井壁竖向附加力,以此为基础对新型理论以及规范加以应用,并展开系统性以及全面性的强度以及变形计算,以便在长时间使用中使井壁的安全性获得保障。最后对井壁的竖向力能够使其均匀传递获得保障。凭借钻井法展开井壁悬浮下沉安装,并且使用法兰盘连接井壁,与此同时为了能够使其垂直度获得保障,通常需要及时找正钢楔,因此井壁之间,一般都是使用楔块对竖向荷载进行传递,使用法兰盘传递焊缝和局部之间

的接触,因为应力相对集中,所以通常情况下其作用点主要是在井壁边缘集中。实践过程中,为了能够及时应对井壁竖向荷载所传递出的不均匀性,同时需要节间连接深井壁并对工艺材料进行妥善处理。此外井筒施工之前值得注意,需要掌握井筒穿过的土层矿物成分以及相关物理力学性质。因此需要应用施工专门的井检孔,对于井筒所穿过的土层尤其是厚度相对较大黏土层,需要在确保取样完整的同时对物理力学参数进行准确测量,尤其是要对土体膨胀相关参数加以关注,以便及时确定冻结方案。依照含水层情况、地层土性质及冻结能力情况对冻结孔大小、间距、深度等进行确定,在促进冻结孔垂直质量有效提高的同时逐渐形成良好的孔圈结构,尽可能对冻结壁厚度的不均匀性进行避免^[6]。

4.3 深井泥浆护壁和废弃泥浆处理的研究

一般情况下对于深井泥浆护壁,其能够保证表层土在不稳定地层中展开安全施工。护壁主要是利用薄韧的泥皮以及泥浆柱静压对水压以及机械因素所造成的失稳塌井进行避免,并对泥浆失水进行科学控制,进而对土层膨胀所造成的崩裂进行有效避免。为了能够实现这一目标,需要从地层条件出发研究配置化学泥浆,钻进期间需要积极展开监测工作,进而使泥浆能够更好地顺应地层变化相关参数。在分析研究抑制造浆和泥浆净化的过程中,大直径钻井主要是对反循环泥浆洗井方法进行应用,利用压气在钻杆当中泥浆的高速上升运通,经由排浆管排出钻进中钻头破碎所带来的土块,并进入到泥浆净化地,由于钻孔提及相对较大,因此泥浆处理难度也相对较高^[7]。所以需要展开抑制造浆并对地面净化系统进行合理应用,在减少泥浆总循环量的同时及时净化处理泥浆当中的携带物,切实在促进工程有序展开的同时促进技术经济效果的进一步提高。最后需要深入分析研究废弃泥浆以及泥桩的处理。由于复杂地层护壁的需求存在特殊性,化学处理剂的加入能够依照井场环境现实要求对钻进过程成井后多余废浆以及全部弃浆实行水土分离处理,进而实现无污染以及直接性排放。施工期间,不仅需要时施工质量获得确保,还需要对施工工艺

进行改进优化,提高施工速度,进而对井壁破坏进行有效避免。要科学选择井筒开挖时间,也就是冻结壁已经形成但是并没有冻至井筒范围内时为理想状态。当前施工中依旧存在各种不确定性因素,需要对此进行深入研究,在促进技术水平提高的同时使煤矿建设获得确保。

结束语

钻井法凿井技术的应用,其存在诸多优势,当前在我国的应用日渐普遍。但与此同时不管是哪一工法其都有着一定不足,钻井法也是如此,特别是钻井效率以及速度层面其效果并不明显。为了能够促进钻井效率的有效提高,加快钻井速度,使大直径井筒钻井需求获得极大满足,可以分析探究钻井法凿井技术,进而促进这一技术水平的有效提高,获取一定的经济效益。

参考文献

- [1]崔明远,刘锦玉,李翔宇,黄久源.钻井法凿井在我国西部地区的应用分析——以可可盖煤矿进风立井采用钻井法施工为例[J].建井技术,2022,43(05):67-70+48.
- [2]李卉,李现春.西部地区软岩地层钻井法施工立井可行性论证[C]//中国煤炭学会成立五十周年系列文集2012年全国矿山建设学术会议专刊(上).2020:74-77.
- [3]周水生,程守业,朱翔,马奕博.煤矿暗立井反井钻机一次成井和钢板-混凝土支护技术[J].建井技术,2020,39(04):1-4.
- [4]方体利,崔建井,孙全.钻井法井筒锅底破除施工技术[C]//矿山建设工程技术新进展——2020全国矿山建设学术会议文集(上册).2020:192-195.
- [5]赵晨德,孙建荣.煤矿立井钻井泥浆存在的问题及引进石油钻井泥浆技术的必要性[J].建井技术,2020,35(03):42-45.
- [6]姚直书,方玉,乔帅星,程桦,李欣慰,王宗金,王晨.孔隙含水岩层钻井法凿井壁后充填技术研究[J].煤炭科学技术,2022,50(10):1-9.
- [7]冯学文,孟国营,徐义洋,汪爱明,毕增涛,高嘉宇.BMC反井钻机在恒昇煤矿回风立井中的应用[J].矿山机械,2022,50(05):10-13.