

矿产勘查钻探施工中堵漏技术的应用探讨

侯顺威

核工业金华建设集团有限公司, 浙江 金华 321000

[摘要]近年来,社会发展进程的加快,各行业呈现出快速发展的趋势,对于矿产勘察钻探而言,时常在施工过程中出现冲洗液漏失这一情况,这不仅影响到生产进度,还危及到工作人员的人身安全。随着科学技术水平的提高,各种新型材料的出现,传统堵漏技术难以满足现代化发展要求,需要相关工作人员进行深入研究。基于此,文章主要探讨矿产勘察钻探施工中堵漏技术的应用情况,希望能够对相关工作人员有所帮助。

[关键词]矿产勘察;钻探施工;堵漏技术

DOI: 10.33142/ect.v2i10.13677

中图分类号: TE28

文献标识码: A

Discussion on Application of Leak Sealing Technology in Mineral Exploration Drilling Construction

HOU Shunwei

Nuclear Industry Jinhua Construction Group Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321000, China

Abstract: In recent years, with the acceleration of social development, various industries have shown a trend of rapid development. For mineral exploration and drilling, the leakage of flushing fluid often occurs during the construction process, which not only affects production progress but also endangers the personal safety of workers. With the improvement of scientific and technological level and the emergence of various new materials, traditional leak sealing technology is difficult to meet the requirements of modern development, and relevant personnel need to conduct in-depth research. Based on this, the article mainly explores the application of leak sealing technology in mineral exploration drilling construction, hoping to be helpful to relevant personnel.

Keywords: mineral exploration; drilling construction; leak sealing technology

引言

在资源开采过程中,矿产勘察钻探施工至关重要,是提高资源开采效率与质量的关键手段。由于施工现场较为复杂,需要工作人员具有丰富的专业知识,用到的机械设备较为复杂,在施工过程中时常会遇到复杂地质结构,增加一定人力与物力成本,导致冲洗液失去数量较多,若是未根据实际情况采取有效措施,导致原有的循环体系遭到破坏,增加了事故发生概率。在施工过程中应用各种先进堵漏技术,可以预防渗漏问题的产生,按照既定程序开展操作,从而实现既定效益。

1 工程概括

本文以山西某矿区为例开展研究分析,该区域主要包括的地层有灰岩、细砂岩、砂质页岩等,且底部蕴含丰富的煤炭资源。但由于地质较为松软,且水含量较多,遇水之后就会出现膨化现象,如果没有采取有效措施处理,会使得孔洞内部坍塌,并且出现卡钻、埋钻等一些安全事故。通过对当地地质结构进行深入调查分析及分析相关地层资料后,对该区域地层有了一个初步了解,对后续工作的开展有很大帮助。在矿产勘察钻探施工过程中,施工单位在施工过程中通常采用四级成孔构造形式,使用普通金刚石钻具即可。同时,因该区域覆盖物较多,结构多松散,为了取得理想的采取率,可根据当地实际情况选择干钻法、

膨润土浓浆钻衔接使用这种方式,再将地层充分穿透之后,将套管下入到孔洞内,防止孔壁遭到不同程度的冲刷,在日常操作过程中需要注意坍塌、掉块等现象。在钻探施工过程中, HXY-42T 塔基一体型岩心钻机是常用设备,深度需要保持在 750m~1100m 以内,并且由于矿区的地质构造有所差异,局部区域破坏严重,其中蕴含的煤线不稳定,这使得在实际操作过程中易发生漏水现象,导致工作难以继续实施,施工难度增大,成本也有所上涨,影响到开采质量与效率。

2 矿产地质勘探技术应用

2.1 施工技术

在进行钻探施工时,在了解该区域具体情况之后,采取相应措施对深层次区域进行处理,开展取样分析。这一过程中,工作人员应发挥出该技术的优势,了解该区域地质结构,探寻深部位置是否蕴含矿产资源,从而提高资源利用率。随着技术水平的提升,对该技术的研究程度加深,一些自主研发设备也开始运用到这项工作中,进一步提高了勘探调查能力,改善工作质量与效率。在使用该技术探究分析过程中,根据国家规定要求进行系统建立,做到两者相互协调,为地质勘探工作的实施奠定基础。反循环清孔技术的应用可以清理干净导管所残留的杂质,以免影响到后续操作的进行。矿产勘察钻探施工在具体操作过程中

需要用到各种处理方式,如泵吸法、洗泥机法的运用。此外,该技术在施工中的贯彻落实,可以取得理想的清理效果,对后续工作的开展有很大帮助。

2.2 技术应用措施

在实际操作过程中,对钻孔进行相应处理时,需要根据事先设置好的轨迹操作,确保处理工序科学有序。在这一过程中,液动螺杆钻的应用发挥着重要价值,工作人员要根据要求来使用该设备处理各种问题,加快处理速度。随着钻头深度不断深入,在达到规定数值后,工作人员需要重新调整钻孔压力,根据实际情况进行增加以及减小处理,以保障后续操作能够顺利进行。其次,反循环钻进技术。这一技术的合理运用,能够取得理想效果,利用适量的冲洗液进行循环处理。若是现场区域的口径远远超出规定数值,该技术能够发挥巨大作用。在施工期间,内部水位一直居高不下,现阶段施工中用到技术有泵吸反循环处理技术、射流循环处理技术、压缩空气型反循环处理技术等。在使用压缩空气型反循环处理技术开展操作时,是把压缩空气通过供气管道运输至混合室,这样做主要是为了将压力、粘杆水分两者有效融合,形成一混合物质,将内部的岩屑排除干净。最后,螺旋马达驱动技术。该技术可以说是目前一种常用的钻探手段,施工成本低,结构十分简便,便于工作人员操作,冲洗液的选择没有太高要求。可以根据施工位置实际情况,适当调整角度与施工方法,从而使所得结果真实、准确。

2.3 其他安全措施

在对技术进行研发创新期间,工作人员应熟悉各种技术手段,对预测漏层进行精准定位,在具体操作过程中,容易受到各种因素的影响,工作人员在实际操作过程中需要采取相应方法来获取底层实际情况,了解区域范围。在测量过程中,要想保障工作有序进行,需要对钻井的速度进行检查,以免速度过快或过慢。同时,完善安全隐患排查治理体系,根据项目特点,从下述几方面考虑分析:首先,需要定期组织专家与专业人士来共同商讨修订 HSE 标准,并要求钻井队根据 HSE 标准来进行操作,并在此基础上加强开钻验收管理,根据项目周期进行安全检查。指派专门人员来负责这项工作,对这项工作加以考虑分析。并且,对于每一次的开钻验收,都要保证专业化、全面化,并做到员工检查、安全监督队监督两者充分结合,及时发现潜在安全隐患,以免重复问题的产生。除此之外,还要贯彻落实 PDCA 管理循环这一思想,有效治理安全隐患,以免重大事故的发生。

3 钻探施工中堵漏技术的具体应用

3.1 根管钻进护壁技术

该工程的施工区域结构太过于松散,厚度是 25m,在钻进操作过程中,由于实际岩心采取率低,处理难度较大,岩心是以不规则形状呈现的,孔壁不稳定,在接下来的操

作过程中易发生孔口坍塌、漏失等问题。对此,需要采用单管钻加以处理,并将其下入到孔壁内。但要注意一点,那就是覆盖物松散,厚度较厚,在长期进行钻进后将钻具提出,孔壁将会发生变形现象,不利于后续下套管操作的进行。对此,需借助根管钻进护壁技术,确保钻进作业、套管工作两者一同开展。该技术的主要应用原理就是孔口套管要和钻具紧密贴合,在钻头深入不断推进的同时,套管要密切跟进,同心管靴具有扩孔作用,能够把套管设置到孔内。当套管步入到稳定性较强的地层内部以后,钻头会慢慢退出,利用管靴钻头与套管进行连接,从而把套管置于准确位,进而起到护壁这一作用。目前,该项技术的应用有着良好的使用效果,应用范围较为广阔。

3.2 水泥护壁堵漏

如果该区域裂缝现象十分严重,在施工过程中如果大量应用机械化手段,将会增加掉块问题发生概率。使用泥浆来护壁堵漏能够防止泥浆出现大规模的流失,但仍然难以解决掉块这一现象。因施工位置裂隙大,蕴含许多水源,使用普通的化学浆液无法堵住裂隙,对此就要利用水泥护壁堵漏技术。在运用该技术时,需要控制好水灰比,比例需要在 0.5~0.7 以内,并在相距孔段底部区域来灌注适量的水泥浆,在水泥浆灌注过程中需要注意一点,那就是切勿提钻。在完成灌注作业后,工作人员在使用清水来开展替浆处理,并将钻杆慢慢提升起来,进行静置处理,当水泥浆彻底凝固以后,便可使用扫孔钻来进行后续操作,从而进行护壁堵漏,达到护壁这一目的。同时,在堵漏过程中,这一技术应用次数较多,在裂缝较多且大,掉块严重位置同样适用,能够有效改善不良地质结构,有着较高的成功率。此外,该技术还具有安全性的特点,稳定性强,能够减轻工作人员的工作强度,保证工作效率与质量,控制成本投入量。下表 1 为护壁堵漏施工效果。

表 1 护壁堵漏方法应用效果

| 孔号 | 纯钻率/% | 台月进尺/m | 护壁堵漏方法 |
|--------|-------|--------|----------------------|
| ZK1508 | 26.55 | 220 | 套管、PHP |
| ZK4032 | 46.26 | 415 | 套管、PHP、膨润土 |
| ZK0032 | 55.75 | 505 | 套管、PHP+PK、膨润土、堵漏剂 |
| ZK1632 | 56.21 | 577 | 套管、PHP+PK、膨润土、堵漏剂、水泥 |

3.3 高强度快失水堵漏技术

该技术在钻探施工中的应用能够在短时间内处理地层漏失这一问题,从技术角度来分析,该技术在应用期间需要使用堵漏,在缝隙部位形成压力,从而实现快速失水这一目的。在实际操作过程中,堵漏材料会在漏失位置堆积,且有较大强度,有效处理裂缝、孔隙位置,所取得的效果十分显著。该矿区内的缝隙如果超过了 5mm,需使用该技术来处理。同时,工作人员还要注意堵漏材料的放置位置,以免给矿区造成不利影响,影响堵漏效果。

3.4 复合堵漏施工技术

在钻探施工期间,钻井过程质量对后续工作有着重要影响。通过分析各项钻井工艺发现,该技术具有先进性特点,利用的是循环工艺、转换工艺,对底层裂缝进行灌注处理,可以有效预防泄漏问题。该技术最明显的优势就是可以控制钻井液的流动,提高开采效率,保证开采量。同时,该技术用到的各种化学材料易发生变形现象,并伴随着化学反应,可以穿透孔隙,有效地进行密封处理。压差堵漏技术是目前一种常用的密封工艺,但在应用该技术时,工作人员要考虑各材料质量与性能,所使用的材料应存在耐高压性能,在各种环境下适用,并且还要不易腐蚀,在恶劣环境下同样适用。此外,该方法在应用过程中不需要使用专业化的机械设备,工作人员操作起来较为简便,能够在短时间内实现紧固。在进行钻探作业时,工作人员除了要了解该区域地质结构特点外,还要对易发生井漏的区域加以预警,根据实际情况选择相应钻探技术。在正式施工前,还要对工作人员进行初步培训,提升工作人员责任意识与安全意识,以免在施工过程中出现安全事故,减少经济损失。

3.5 随钻堵漏技术

该技术的应用对材料有一定要求,所用材料具有特殊性,在处理地层漏失通道时,需要用到聚合原理、交联反应原理,根据实际情况应用适量的交联反应剂,使原有聚合物呈现出网状这一结构特点。在这一过程中,工作人员需要了解其关联程度,从而控制物体大小、膨胀程度。在应用该技术进行处理时,所用填料应存在支撑性特征,可以提升材料强度与韧性,以免在后续施工过程中遭到破坏。在受到挤压时,还具有拉伸力以及受压力。同时,要想取得良好的使用效果,还要设计施工图,事先检测材料性质,简化操作流程,使后续操作能够按照规定开展,从而取得理想效果。

3.6 成膜钻井液技术

该技术在应用期间,将钻井液涂抹到孔壁之上,会展现出半透明的形态。要想取得理想的实施效果,需要井壁位设置一层有着较高致密度的隔离薄膜,通过这种方式来封堵缝隙位置,通过这种方式来封堵。在应用该技术时,隔离薄膜能够预防地层水化发生膨胀,防止在接下来的钻探过程中发生坍塌情况。同时,工作人员在判断成膜剂质量与性能时,需要先评估二次滤失量。此外,工作人员在评估成膜剂防漏状况时,需借助黏土造浆滤、岩屑材料实际回收状况来加以分析。

3.7 段塞堵漏施工技术

在进行钻探施工时,要在漏失空段下部相隔一段距离的区域设置适量架桥材料,或者对于地层内掉块现象较为

严重的区域堆积,在实际操作过程中,材料的填充除了能够用在低压地层内部之外,还可用在孔壁及裂缝内。纤维、固体材料、固体颗粒等一些材料都极具吸水性这一特点,可以快速膨胀,并对孔壁进行持续加固,从而提升孔壁承载力。工作人员在运用段塞堵漏施工技术来进行操作时,需要先评估所用堵漏剂的类型,判断其是否符合使用要求,并在相应位置进行查堵漏浆。在这一过程中需要注意一点,那就是压力切勿超过规定数值,分批次地进行注入,初次注入量为2/3,为了避免封门这一情况的出现,需要工作人员每间隔20min就进行1次挤压。

3.8 冲洗液护壁技术

该技术主要包含两种类型,一种是PHP和KP共聚物无固相冲洗液,另一种是膨润土——聚合物泥浆体系,需要工作人员根据实际情况进行选择。其中,PHP属于线性水溶性高分子,其主要作用就是降低失水、增黏;膨润土——聚合物泥浆体系主要是由蒙脱石所构成,具有较强造浆效果,避免给孔壁造成一定干扰。两者都有较为理想的堵漏效果,能够有效抑制掉块现象,防止漏失范围进一步扩大,是目前一种常用的堵漏技术。

4 结语

总之,在矿产勘查钻探施工过程中,地层漏失这一现象时常发生,对整个施工过程影响较大,是影响资源开采质量与效率的关键。要想保证该项工程可以有序进行,在具体操作过程中,工作人员要了解各种地层漏失情况,并分析出现漏失现象的原因,结合现场具体情况选择相应堵漏技术,改善现场地质结构,从而取得理想的实施效果,保障后续工作有序开展,发挥出堵漏技术的最大价值,使矿产勘查钻探施工能够顺利实施。

[参考文献]

- [1]肖生龙.煤田地质钻探中钻孔漏失及堵漏问题的分析[J].内蒙古煤炭经济,2024(11):178-180.
- [2]冉飞.地质钻探施工中堵漏新技术的有关分析[J].冶金与材料,2024,44(1):115-117.
- [3]孙祺斌.地质钻探过程中堵漏技术分析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(12):147-149.
- [4]廖炜,褚江峰,刘梦宜,等.钻井工程中井漏预防及堵漏技术策略研究[J].石化技术,2021,28(6):112-113.
- [5]李伟,白英睿,李雨桐,等.钻井液堵漏材料研究及应用现状与堵漏技术对策[J].科学技术与工程,2021,21(12):4733-4743.

作者简介:侯顺威(1988.8—),男,毕业院校:中国地质大学(武汉),学历:本科,专业:资源勘查工程,当前就职单位:核工业金华建设集团有限公司,职务:直属钻探事业部总经理,职称级别:工程师。