

煤田深孔补采煤心施工技术

张家军, 潘 峰

(河南省地矿局第一地质工程院, 河南 驻马店 463000)

摘 要:在煤田岩心钻探孔施工中,经常会出现丢失煤层现象,必须补采煤心,以满足地质设计要求和有关煤田地地质规程。在河南省禹州市张得煤田矿区的钻探施工中,摸索并掌握了一套深孔补采煤心的施工技术,利用偏心楔补打斜孔,有效解决了深孔(1000 m以下)补采煤心的问题,并完全满足地质设计要求。

关键词:煤田钻探;深孔;偏心楔;偏斜;补采煤心

中图分类号:P634.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-7428(2010)05-0034-02

Construction Technology of Supplementary Coal Coring in Deep Hole of Coalmine/ZHANG Jia-jun, PAN Feng (No. 1 Geo-engineering Institute, Henan Provincial Bureau of Geo-exploration and Mineral Development, Zhumadian Henan 463000, China)

Abstract: Coal seam is often lost in coalmine coring drilling, and supplementary coal coring is necessary to satisfy the geological design requirement and related geological specification. In the exploration drilling construction of Zhangde coalmine in Henan, the technology of supplementary coal coring in the deep hole was probed and developed, inclined hole was made with eccentric wedge to finish supplementary coal coring in the borehole of more than 1000m.

Key words: coalmine drilling; deep hole; eccentric wedge; inclination; supplementary coal coring

1 施工概况

禹州市张得煤田矿区位于禹州市和襄城县之间,大部分属于禹州市管辖。

ZK0703 钻孔为地质预查孔,设计孔深 1150 m,直孔。2005 年 8 月 9 日开始施工,2006 年 3 月 1 日终孔,施工孔深 1112.38 m,终孔孔径为 94 mm。

地质特征:上部 300 m 主要为第四系黄土层,含粘土、砂质粘土、亚砂土及砂砾,为坡冲积物;300 m 以深为二叠系石千峰组,主要是泥岩、砂质泥岩、砂岩及石英砂岩(平顶山砂岩);上、下石盒子组,以泥岩和砂岩为主,含三、四、五、六、七、八、九段煤段;山西组,含主要煤层二₁煤;太原组。

2006 年 3 月 3 日,经电测井检验,该孔共有可采煤层 3 层,其中二₃煤(厚度为 1.12 m,起止深度为 1021.83~1022.95 m)、二₁煤(厚度为 3.35 m,起止深度为 1030.86~1034.21 m)丢失。为了保证钻孔质量,确保后续普查钻孔工作的可持续进行,按照煤田勘探规范要求,决定补打斜孔重新采取煤样及煤层顶、底板岩样。

2 偏斜施工技术方案的确定

深孔补打斜孔对于我院来说是第一次,无任何

经验可谈,只能依靠书本上介绍的方法施工。由于补打斜孔工序繁多、耗时费力、施工难度大、技术要求高,稍有不慎,可能会前功尽弃^[1],因此在施工前,集中我院钻探技术人员的全部智慧,对该钻孔的地层情况、施工情况进行仔细地分析,经综合考虑各种因素,慎重地制定了一套施工技术方案。

经过对已采取的岩样分析,984.3~987.8 m 为泥岩段,以下至补采煤层上 3 m(即 1018 m)均为砂岩,不适于偏斜。经研究决定从 984.5~986.5 m 处偏斜,采用两套施工方案(也可以叫两个步骤)进行。

第一步,用水泥砂浆封孔至 900 m 左右,使用 600 号高标号水泥,加减水剂,以尽快提高水泥砂浆的强度。待强度提高后用 Ø94 mm 钻头扫孔至 984 m,然后换用 Ø75 mm 钻头、短钻具扫孔,以期能够自然偏斜;第二步,如果自然偏斜不成功,则扫孔至 990 m 左右,下入偏心楔强行偏斜。偏心楔的底部下在砂岩段,顶部在泥岩段,从泥岩段偏斜。

3 偏心楔的制作

偏心楔用 Ø89 mm×6.5 mm 的厚壁岩心管制成,长度为 5.3 m,斜面长 2 m(含直面段 0.1 m),顶

收稿日期:2009-12-07

作者简介:张家军(1968-),男(汉族),河南信阳人,河南省地矿局第一地质工程院工程师,探矿工程专业,主要从事钻探技术及管理方面的工作,河南省驻马店市乐山路 90 号,zhangj68@126.com。

角约为 $2^{\circ}41'$, 预计偏斜位置离楔子顶 $0.7 \sim 0.8$ m。其结构如图 1 所示。

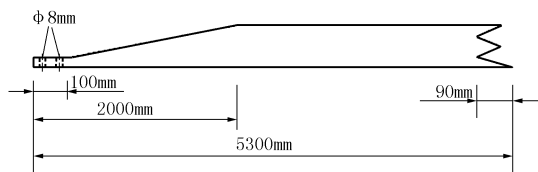


图 1 偏心楔结构简图

制作方法:将岩心管切开后翻转 180° 焊接牢固,在偏心楔的底部切割 $6 \sim 8$ 个高约 90 mm 的锯齿形缺口,在其顶部 100 mm 处钻 2 个直径为 8 mm 的圆孔(固定连接销钉用)。

4 补采煤心施工

4.1 封孔

按照研究的施工方案,用 600 号水泥加减水剂搅拌水泥砂浆封闭钻孔从孔底至 900 m 左右。水泥砂浆的配比为水泥:砂:清水:减水剂 = 1: 1: 0.7: 0.015(质量比),用泥浆泵注入孔内。

4.2 扫孔

停待 1 天后,用 $\varnothing 94$ mm 钻头扫孔至 984 m,然后再停待 2 天,待水泥砂浆的强度提高后,使用 $\varnothing 75$ mm 钻头、0.5 m 短钻具继续扫孔至 990 m 处,自然偏斜没有成功,准备下入偏心楔强行偏斜。

4.3 下放偏心楔

下偏心楔前,先要调好泥浆,使粘度在 $23 \sim 25$ s 之间,pH 值 $8 \sim 9$,固相含量 $< 3\%$,用 $\varnothing 113$ mm 钻具扫孔至 300 m(该段施工孔径为 113 mm,以下孔径为 94 mm),然后再换成 $\varnothing 94$ mm 钻具扫孔至 990 m,冲孔 $1 \sim 2$ h,以保证全孔顺畅。

偏心楔与钻杆之间用一根长 1.5 m 的 $\varnothing 73$ mm 厚壁岩心管连接,岩心管内装满 $0.5 \sim 1$ cm 碎石,下部用胶泥封住,岩心管内的脑袋下部用橡胶垫堵住(有两个作用:防止碎石进入钻杆;楔子放到孔底剪断螺丝后开泵冲孔,碎石易全部压出岩心管)。岩心管的下部钻 2 个直径为 8 mm 的圆孔,偏心楔与厚壁岩心管用 2 个 $\varnothing 8$ mm 的钢性螺丝连接。楔子下到孔底后算准机上余尺,上提钻具 $30 \sim 40$ cm,下墩,以剪断螺丝(钻机手把必须要控制好,以防螺丝墩断后钻具下插太多),若剪断螺丝后钻具仍下行 $0.7 \sim 0.9$ m,则说明偏心楔下放成功。

4.4 固定偏心楔

确认螺丝剪断后,将岩心管放在楔子面最可能的下部,开泵,将岩心管内的碎石压出岩心管,并使

其全部落在楔子斜面一边的缝隙中(楔子与孔壁间的缝隙)以保证楔子的背部紧贴孔壁。冲孔十几分钟后,不提钻从立轴水龙头投放碎石,每冲孔 20 min 投放一小捧碎石,每次投放不可过快,分 3 次投放即可。

4.5 偏斜

碎石投放完成后,提钻,下 $\varnothing 89$ mm 钻具 + $\varnothing 94$ mm 硬合金钻头。本次使用普通硬质合金钻头,严禁有外出刃,底出刃仅出露 $1 \sim 2$ mm,尽量不要内出刃。钻头共镶焊 6 组硬质合金,小八角柱状硬质合金与块状硬质合金交替镶焊。

$\varnothing 89$ mm 钻具必须先短后长替换使用,第一次使用 50 cm 长的钻具,待取出完整岩心,即完全偏斜过去后,再施工 1 m 以上,换成 80 cm 长的岩心管,施工 1 m 后换成 1.5 m 长钻具,待偏斜的钻孔段超过 4 m 后,可换成更长一点的钻具正常施工。替换钻具的原则是:除刚偏斜时钻具“脑袋”在偏斜器的斜面上外,保证每次替换的钻具“脑袋”全部在已经偏斜的孔段内,以免磨楔子面。

第一次下 50 cm 长的钻具时,钻具内带一管碎石送到孔底,若未取出完整岩心,第二次再送一管碎石,以保证楔子固定牢固。

钻进参数:转速 $80 \sim 85$ r/min;钻头压力约 6 kN。钻具平稳缓慢进尺即可,不可过快,严禁在同一地方长时间磨,以防止破坏楔子面。

经小心操作,偏斜成功。

4.6 补采煤心

待偏斜成功后,按照正常的施工参数,分别于 1021.83 ~ 1022.95 m 段补采出 二_3 煤,于 1030.86 ~ 1034.21 m 段补采出 二_1 煤,并取出满足煤田勘探规范要求的煤层顶、底板,达到了预期的目的。

5 补采煤心应注意的几个方面

5.1 偏心楔制作应注意的事项

制作偏心楔时,楔子面必须光滑平整,特别是楔子面两边的焊缝,必须打磨平整,严禁凸凹不平或有焊渣。楔面的最底部与管子的连接处,要自然过渡,严禁出现台阶或其他不平的现象。如果担心楔子面不够结实,可在楔子面纵向上焊一长块高强度钢板。

5.2 下放偏心楔应注意的事项

楔子与岩心管要用钢性螺丝连接,易剪断且螺丝的丝扣不易撸。楔子连接好以后,岩心管与楔子的中心线必须在同一条轴线上。

(下转第 52 页)

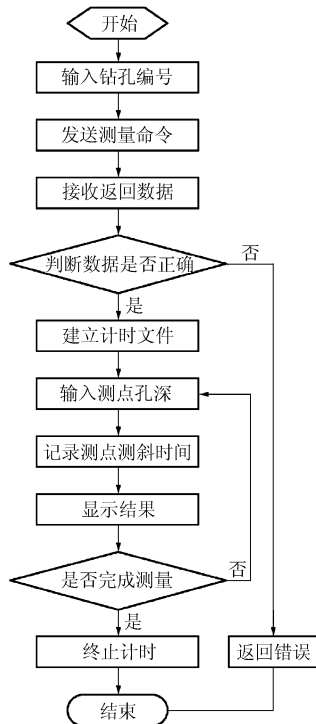


图6 测量计时流程图

度降低了使用单位配置成本,具有良好的市场前景。该系统已在多个钻孔中进行应用,获得了用户的好评。

参考文献:

- [1] 王佃明,郭启锋,黄磊博,等. 存储式钻孔测量仪的研制与应用[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2008, 35(7).

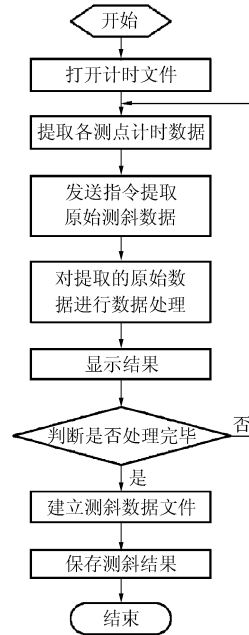


图7 数据处理流程图

- [2] 周策,陈文俊. 存储式磁阻多点连续测斜仪的研制[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2005, (32)7.
- [3] 王岚,代粉蕾. HMC2003 磁阻传感器在钻孔测斜仪中的应用[J]. 西部探矿工程, 2008, (6).
- [4] 肖圣泗,等. 钻孔弯曲测量[M]. 北京:地质出版社, 1989.
- [5] 钱志鸿,杨帆,周求湛. 蓝牙技术原理、开发与应用[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2006.
- [6] 傅莉萍,伍川辉,刘伟. 蓝牙技术在钻孔测斜仪中的应用[J]. 中国测试, 2009, 35(5).
- [7] 朱本城,王凤林. Visual Basic. NET 2005 全程指南[M]. 北京:电子工业出版社, 2008.

(上接第35页)

下放楔子前,必须将钻孔冲干净,孔底严禁有沉渣。剪断螺丝时,下放速度一定要快,同时要控制好钻机手把,以利于剪断螺丝且不至于损坏楔子面。

5.3 钻进时应注意的事项

楔子下放成功后,每次钻具下到楔子顶部时,必须慢下,若遇阻,转圈后再轻轻下放,严禁猛蹶,以免破坏楔子头。

在钻头或“脑袋”离开楔子面以前,每次开钻前,要将钻具提离孔底,轻压慢转,直至平稳进尺,此时,进尺仍不能快。

钻进时钻具严禁上下窜动,以免碎石卡住钻具。

钻进不进尺时,必须立即采心提钻,严禁长时间在同一部位转动,以免破坏楔子面。

孔底岩心尽量采取干净。

钻具脑袋尽量快点离开楔子面,换钻具时一定要

要保证“脑袋”在斜孔内。

6 体会

施工超过 1000 m 的钻探孔,施工技术方法、技术规程参数与施工中浅孔有很大的区别,难度较大。在 1000 m 以深补采煤心,以前很少施工,经验很少。但是,如果施工方案制定得当,施工时严格按照施工方案进行,将施工细节考虑全面一些,补采出合格的煤心还是完全可以的。

参考文献:

- [1] 孙一国. 中深孔终孔后补打斜孔采取煤样施工技术[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2008, 35(3): 16.
- [2] 韩广德. 中国煤炭工业钻探工程学[M]. 北京:煤炭工业出版社, 2000.
- [3] 赵运兴. 煤田钻探技术手册[M]. 北京:煤炭工业出版社, 1989.