

一起测井仪遇卡孔内事故的处理与教训

胥 刚

(安徽省煤田地质局第三勘探队,安徽 宿州 234000)

摘 要:煤田钻孔终孔测井前大幅度调整泥浆性能,用稀泥浆循环冲孔,破坏了原孔壁的稳定性,引发破碎岩石掉块,造成测井探管遇卡,如果处理方法不当将造成事故的复杂化。通过实例叙述了探管遇卡的经过,分析了遇卡原因,从处理方案的确定到处理过程,总结事故处理经验与教训,为今后在施工中遇到类似情况提供可借鉴的经验。

关键词:泥浆;掉块;探管遇卡;教训

中图分类号:P634.8 文献标识码:B 文章编号:1672-7428(2012)01-0050-03

Treatment of Downhole Accident of Logging Tool Blocking and the Lesson/XU Gang (No. 3 Exploration Team, Anhui Provincial Bureau of Coal Geology, Suzhou Anhui 234000, China)

Abstract: The mud property is largely adjusted before the hole termination in coalfield drilling, the stability of hole wall was destructed by the changed mud property, which leads to fractured rock falling and logging tube blocking; and improper treatment would make the accident even more complicated. The causes of blocking were analyzed with the treatment experience and lessons.

Key words: mud; block falling; logging tube blocking; lesson

1 概况

孙疃井田位于安徽省濉溪县境内南约 40 km,现已进入补充勘探及深部详查施工阶段。井田钻孔穿过厚约 200 m 的第三、第四系地层和二叠系地层中的上石盒子组、下石盒子组与山西组。交界面处有砾石层,泥质胶结,不稳定。风化破碎带及部分砂岩层段岩石破碎,节理裂隙发育。

28-S4 孔于 2010 年 9 月 19 日开钻,于 11 月 15 日终孔,钻探施工周期 58 天,终孔深度 1246 m。钻孔结构:Ø110 mm × 220 m + Ø91 mm × 1026 m。采用设备:XY-6B 型钻机、NBB-260/7 型泥浆泵、4135 柴油机、22.5 m 四角管子钻塔、Ø68 mm 钻铤与 Ø60 mm 钻杆等。

在 11 月 16 日测井过程中,由于孔壁破碎岩石发生掉块,将测井探管卡在孔底 1240 m 处,上下不能活动。虽然经过处理将测井探管打捞上来,避免了一起将放射源遗留在孔内的事故的发生,但总结分析事故发生原因及处理过程,为今后在施工中避免类似事故,减少经济损失,提供可借鉴的经验。

2 事故发生经过

28-S4 孔于 2010 年 11 月 15 日终孔,施工中使用的是 Na-PaN-KHm 泥浆,泥浆性能:粘度 28 s、

密度 1.22 kg/L。在整个施工过程中没有出现孔内异常情况,顺利终孔。终孔当天钻机人员提心测井时测井仪下不到孔底,所以将泥浆调稀(粘度 20 s、密度 1.08 kg/L),使用 Ø91 mm 无心钻头 + 变径接头 + Ø89 mm 岩心管 + 变径接头 + Ø68 mm 钻铤 + 变径接头 + Ø60 mm 钻杆的钻具下入到孔底,一是轻压慢转钻进循环泥浆冲孔,二是测井前进行一次顺孔,用时约 13 h。

12 月 16 日,钻机进行探冲孔后,测井车到达现场,随后测井人员询问了解钻孔的基本情况,开始测井准备工作。第一回次下入声速测井仪,下到 1242 m 遇阻(孔底有约 4 m 厚的沉积岩粉),提升仪器测井顺利。第二回次下入探管仪(外径 56 mm)到 1242 m,在向上提升 2 m 后,突然出现提拉不动现象,之后多次用人工拉放电缆均无效,最终测井探管被卡在孔底 1240 m 处。

3 事故发生原因分析

(1) 由于该孔施工中使用的泥浆较稠,施工周期比较长,孔壁已形成稳定的泥皮。测井前将泥浆稠稀后,下钻具循环泥浆冲孔,为将孔底岩粉排除干净,使用大泵量冲孔。由于泥浆稀,冲孔时泥浆呈紊流状态从孔底沿钻具与孔壁环状间隙向上流动,对

收稿日期:2011-05-06; 修回日期:2011-10-26

作者简介:胥刚(1959-),男(汉族),河南光山人,安徽省煤田地质局第三勘探队高级工程师,钻探工程专业,从事钻探技术及施工管理工作,安徽省宿州市北关第三勘探队生产技术管理部,2008xg10@163.com。

孔壁的冲刷作用大,造成孔壁原已形成的稳定的泥皮被冲刷掉,引发孔壁上破碎岩石发生掉块。

(2)由于将泥浆稠稀后,泥浆密度由原来的 1.22 kg/L 下降到 1.08 kg/L ,使得孔内液柱压力随之降低,打破了原来孔壁支撑平衡,使得孔壁上的破碎岩石在地层压力作用下向孔内移动形成掉块。

(3)裸眼孔径不规则,在第一回次下入声波测井仪,仪器在孔内上下活动时,由于仪器短,电缆呈柔性,在钻孔“狗腿”度大的孔段仪器刮孔壁,将不稳定岩石碰活动,给下一回次下仪器带来卡管隐患。

(4)使用带岩心管的无心钻具进行顺、冲孔,在起钻过程中提钻速度快,由于抽吸作用形成负压,易造成地层中破碎岩石变活动,在外来物体碰动下,形成掉块。

4 事故处理方案的确定

事故发生后,工程技术人员通过分析研究,制定了如下处理方案。

(1)首先下旁开式打捞筒的钻具(见图1),在打捞筒碰到探管后,用牙钳转动钻具将探管套活动,随同电缆一起提出钻孔。

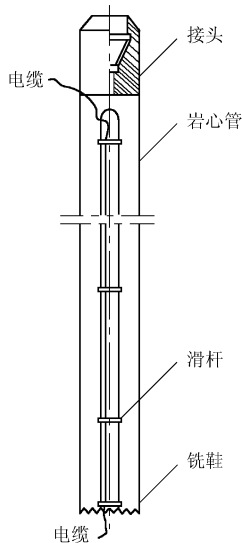


图1 旁开式打捞筒结构示意图

(2)如果在下钻途中将电缆切断,用外钩捞绳器(见图2)+安全接头+钻杆的钻具组合,在孔内电缆断头之下每 10 m 分次转动钻具逐步捞取电缆,最多下深 40 m 必须提钻,将电缆打捞干净。下安全接头的目的是万一遇卡时,可从安全接头处倒开,提出上部钻具,然后下铤筒套铤电缆解卡。

(3)将探管上部的电缆打捞干净后,第三步下卡簧式打捞套筒(见图3)+钻杆的钻具套取探管。

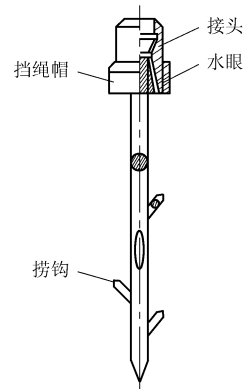


图2 外钩捞绳器结构示意图

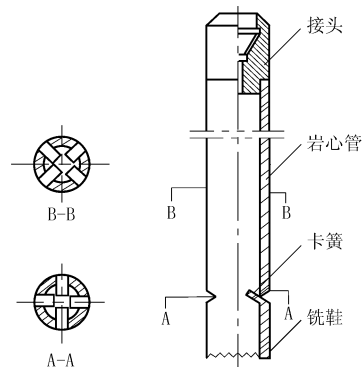


图3 卡簧式打捞套筒结构示意图

5 事故处理过程

(1)探管被卡在孔内后,由于现场条件限制,就地用岩心管筒易加工制作了一旁开式打捞筒,将电缆引入打捞筒通过钻杆缓慢送入孔内,同时将井口电缆固定牢,不妨碍孔口下钻操作。当打捞筒下到 902 m 遇阻时,提上钻具后发现电缆被切断。经计算孔内遗留有约 568 m 电缆(电缆断头深度约在 672 m 左右)。

(2)因电缆被钻具挤压断(或是在打捞筒下口被切断),应首先打捞电缆。钻机人员将外钩捞绳器(0.8 m 长)+安全接头+变径接头+ $\text{Ø}60\text{ mm}$ 钻杆,一次下到约 1125 m ,当操作人员感觉遇阻时才提升钻具,在提升约 10 m 后提不动,但这时有向下 3 m 左右的窜动空间,后经反复转动,窜动钻具均不能将打捞钻具提出钻孔,判断孔内电缆已将打捞矛和钻具缠绕住,使打捞器脱不了钩。

(3)在打捞钻具脱不了钩的情况下,工程技术人员分析由于下钻具过多,孔内电缆很可能将安全接头上部的钻具都缠绕住了。研究决定将钻具上提拉死后(实际上提 5 m 高度),先将孔内上部钻具倒开,剩余部分用 $\text{Ø}60\text{ mm}$ 反丝钻具反取孔内被缠钻具。首次倒开 23 个立根 414.6 m 长,然后下反丝钻

具只用5个回次就将孔内被缠钻杆反出,每次均及时下入捞绳器捞出孔内等长的电缆(实践证明,电缆将安全接头上部的钻杆都缠住了,所以每次反取都没有从安全接头处开),每回次捞出电缆后,均丈量电缆长度,计算出孔内剩余电缆长度,确定电缆头的深度。

(4)在最后孔内剩余捞绳器(0.8 m长)+安全接头+变径接头和一小根钻杆时,在认头逮住反的过程中,由于经前几次的反取,被缠钻具变活动,强提拉钻具使被缠钻具向上窜动提升约70 m高度,因该处孔径小,所以能把被缠钻具抱死,最终从安全接头处反开捞出,孔内只剩余捞绳器+安全接头(下体)。

(5)下捞绳器将孔内电缆捞出,本回次捞出电缆长度约80 m左右,证明电缆主要是缠绕在安全接头之上钻杆部位。经计算孔底还遗留有约118 m长的电缆,主要分布在1125 m之下。

(6)由于被缠钻具悬在1040 m处,下 $\varnothing 89$ mm岩心管螺丝头+变径接头+钻杆的钻具,将其赶压到原被卡深度(1125 m)后,再次下捞绳器在安全接头上部捞出6 m长的电缆。

(7)由于孔内所剩被缠钻具较短,改下正扣公锥钻具打捞,但碰头后锥尖进不去。下强磁打捞器捞出孔内磨碎的残留电缆,之后下接有螺丝头(端面粘有胶皮)的钻具对孔内安全接头端面位置及形状进行打印照相,获取了接头裸露端面形状。

(8)调整弯钻杆的弯曲度,用正扣公锥一次将孔内的捞绳器+安全接头打捞上来,之后捞净孔内残留电缆(由于探管在孔底卡得紧,电缆在探管头部被拉断)。

(9)最后下入用岩心管制作的卡簧式打捞套筒,在确认探管上端被装入岩心管后,用钻具自重将探管赶压到孔底,使打捞管套至探管的2/3长度后,提钻将探管打捞上来(放射源完好无损)。

6 事故教训与体会

6.1 事故教训

(1)用稀泥浆循环冲孔,破坏了原孔壁的稳定性的,易引发孔内复杂情况发生,因此钻孔终孔测井前不要大调泥浆。

(2)现场制作的旁开式测井仪打捞筒粗糙,易

刮电缆。再者因基岩段孔径为91 mm,电缆直径为5.7 mm,下 $\varnothing 60$ mm钻杆(接头外径为75 mm)的钻具打捞时,因环空间隙小,电缆容易缠绕钻杆被挤压断。

(3)在用捞绳器捞取孔内电缆时,由于操作人员没有按原定方案中的技术步骤操作,麻痹大意,当下钻超过电缆头深度后,误认为即使打捞矛超过电缆头很多,电缆也不会缠绕住打捞钻具,结果造成打捞钻具被电缆缠绕在孔内,使本来的简单事故变的复杂化。

6.2 体会

(1)终孔测井前用好泥浆,严禁大调泥浆,并充分循环泥浆,把孔底岩粉排干净。测井前下无心钻具顺孔冲孔,起钻时要控制提钻速度,减少抽吸作用,同时要用泥浆灌孔,保持孔内泥浆液面不降。

(2)如测井过程中仪器被卡在孔内,首先用人力耐心提拉活动电缆,无效后再采取其他措施,如电缆被扯断则应初步估算出孔内残留电缆的长度及电缆头的深度。

(3)现场应备有多种规格、尺寸精确、工艺精致的专用打捞工具,以备急用。为防止误操作使电缆缠绕住钻具,应选用捞绳器+一根钻杆+安全接头+钻杆的钻具结构,即使被缠绕也方便从上部倒开钻具,套铣后再打捞捞绳器。

(4)在处理孔内事故时,应调整好泥浆,防止沉淀岩粉造成埋钻事故。

(5)出现事故后,要分析清楚事故的性质,制定处理方案并进行交底。操作人员应依据确定的处理方案,不能盲目、急躁地去处理,不能抱着侥幸心理进行操作,否则将可能导致事故恶化。

参考文献:

- [1] 武汉地质学院,等. 钻探工艺学(中册)[M]. 北京:地质出版社,1981.
- [2] 刘汝山,曾义金. 钻井井下复杂问题预防与处理[M]. 北京:中国石化出版社,2005.
- [3] 刘广志. 岩心钻探事故预防与处理[M]. 北京:地质出版社,1982.
- [4] 石立明. ZK1601孔钻具脱扣事故处理方法[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2004,31(4).
- [5] 煤炭部地质局. 煤田地质钻探[M]. 山西太原:山西人民出版社,1984.