

提吊加浮力塞下管法在大口径瓦斯抽排孔的应用

袁志坚

(河南省煤田地质局,河南 郑州 450052)

摘要:利用瓦斯抽排孔把井下瓦斯预抽后排到地面,是我国目前煤矿预防瓦斯事故和进行综合利用能源的有效方法之一。通过工程实例,详细介绍了提吊加浮力塞下管技术在大口径瓦斯抽排孔的应用情况和技术措施。

关键词:大口径;瓦斯抽排孔;浮力塞;下管

中图分类号:TD712⁺.62;P634.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2008)01-0027-03

Application of Pipe Installation by Suspending and Buoyant Valve in Large Diameter Gas Discharging Hole/YUAN Zhi-jian (Coalfield Geology Bureau of Henan Province, Zhengzhou Henan 450052, China)

Abstract: It is one of the effective methods for energy and resources comprehensive utilization to have gas drained to the ground by using gas-discharging hole in China. The paper introduced the application and technical method with field case.

Key words: large diameter; gas-discharging hole; buoyant valve; pipe installation

大口径瓦斯抽排孔是把煤矿井下瓦斯排到地面的有效方法之一,2006年,我局在安徽某矿区施工了一口深度851m,最大孔径1010mm,终孔口径780mm,入井套管分别是 $\varnothing 820\text{mm} \times 12\text{mm}$ (深560m)、 $\varnothing 630\text{mm} \times 14 \sim 16\text{mm}$ (深810m)的瓦斯抽排孔。由于地质条件较为复杂,钻孔孔径大,钻孔的垂直度要求高,套管的总重力远远超过井架和钻机的承载和提升能力,套管能否顺利下入孔内成为该井施工关键的关键。我单位组织相关技术人员通过认真研究,制订了一系列的钻探技术措施,特别是在下管技术方面,我们采用了提吊加浮力塞下管法,成功将140t的护壁管和180t的工作套管下入井内,成井后各项技术指标满足合同要求,受到甲方的好评。

1 地层条件

第四系(Q)由粘土类、砂类等地层组成,层总厚528.65m,其中粘土层厚约占1/4,大部分粘土层为高膨胀膨润土,缩径严重,是本工程施工中难点之一;砂类地层易坍塌扩径使泥浆沙侵严重,泥浆性能的保持和维护难度较大。

基岩段风化带厚30m,终孔层位于13-1煤层底板35m的砂质泥岩中。基岩层主要以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主,有7个煤层,地层软硬变化大,倾角一般为 $5^\circ \sim 10^\circ$,部分为 $20^\circ \sim 30^\circ$,易造成井斜,这又是施工中的又一难点。

2 质量要求

(1)工作套管中心落点范围为一个 $4\text{m} \times 2\text{m}$ 的矩形(沿煤矿巷道走向小于4m,垂直煤矿巷道走向小于2m)。

(2)终孔计算坐标与井管实际位置的误差 $\leq 0.8\text{m}$ 。

(3)工程交付时工作管内无水淋漓。

(4)套管要求:护壁管材质为20号钢的双面螺旋焊接钢管;工作套管材质为Q345B号的无缝钢管。

(5)护壁管和工作套管全井段固井,水泥返到井口。

3 钻井设备

RPS-3000型水源钻机(张家口探矿机械总厂),该钻机单绳最大提升力100kN,最大扭矩40kN·m,动滑轮系采用 5×6 绳系,最大提升力1000kN。钻塔为AJ31/125型井架,井架最大钩载1250kN;3NB-1000型泥浆泵;JNs-1型除砂器;SQ型单点测斜仪;JDT-5A型陀螺仪;ZL165-7A型螺杆钻具;BQ350型固井泵2台;水泥浆混合器2套;15m³搅拌机2台;110、200kW电机各2台;10kW电焊机3台。

4 施工程序

首先用 $\varnothing 215.9\text{mm}$ 钻头进行导向孔的施工,随

收稿日期:2007-06-21

作者简介:袁志坚(1965-),男(汉族),山西怀仁人,河南省煤田地质局勘查技术处副处长、工程师,探矿工程专业,从事煤田、石油、煤层气钻探工作,河南省郑州市嵩山北路40号,zy371@163.com。

钻监测孔斜,确保钻孔的垂直,钻至孔深 600 m 后,分三级($\phi 580$ 、780、1010 mm)扩孔至孔径 $\phi 1010$ mm 后,下入 $\phi 830$ mm \times 12 mm 护壁管 560 m 并固管;再用 $\phi 215.9$ mm 钻头进行下部导向孔的施工至 860 m,分二级($\phi 580$ 、780 mm)扩孔至 $\phi 780$ mm 后,再下入 $\phi 630$ mm \times 14 mm 通天工作管 851 m 并固管。钻孔结构见图 1。

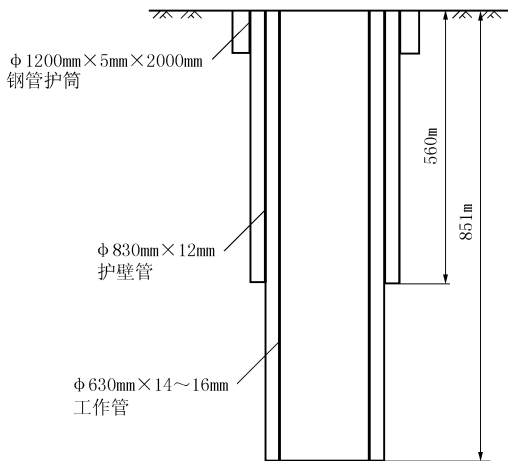


图 1 钻孔结构图

5 下管工艺

5.1 套管质量

护壁管总质量 ≈ 135.56 t。

工作管总质量 ≈ 180 t(加强筋及补块忽略不计)。

5.2 下管方法及浮力塞的选择和制作

下管方法根据钻孔深度、套管材质、设备提升能力等因素来确定。现常用的方法有提吊下管法、提吊加浮力塞下管法,显然该孔只能选择后者。由于该孔套管直径较大,市场上没有专用的吊卡,而常规加工的套管卡强度又不能满足套管提吊的要求,所以我们采用了在套管管体上部割孔、穿杠、用钢丝绳连接套管和游车大钩的方法,来实现起吊套管进行下管作业。

浮力塞(板)的类型很多,常用的有木制浮板、钢制浮板 and 水泥浮塞 3 种类型。根据 3 种类型浮力塞(板)的适应范围和优缺点,我们采用了水泥浮塞。水泥浮塞的优点:一是制作方便;二是下管回灌泥浆后,采用略小于套管内径的钻头钻穿水泥浮塞,不需打捞,安全隐患较小;三是可以根据水泥浮塞的入井深度,在制作水泥浮塞时,根据经验数据可人为增减水泥浮塞的厚度,保证水泥浮塞有足够的摩擦力,满足下管的需要。

水泥浮塞的制作:选 1 根入井套管(长度根据水泥浮塞在孔内的最大深度的抗压、抗剪强度外加安全系数来确定),用钢丝刷把套管内壁清理干净后,沿套管内壁焊 $\phi 6$ mm 的钢筋圈和钢筋网,增加水泥塞与套管壁的摩擦力,防止浮塞整体滑动。然后用地勘水泥,把水灰比为 1.8 水泥浆注入套管内候凝。

5.3 下管作业

5.3.1 下管工具和套管的准备

$\phi 150$ mm \times 1.8 m 的实心圆钢制的穿杠 2 根;自制井口套管对接扶正器一个;准备穿杠孔加强板和焊缝加强筋若干;自制套管口防变形垫板一个。

下管前详细检查入井套管的内外径、弯曲度、管口水平度,寻求壁厚、圆度、管口、平面尺寸一致的井管,在下管前丈量套管长度,进行编号、排序。尾管按固井要求制作。

5.3.2 套管的连接和下管

该井采用在套管割孔、穿杠、钢绳牵引提吊的下管方法,就是在管口上端 0.5 m 处对称切割 $\phi 155$ mm 圆孔。穿入穿杠,用钢绳连接游车大钩来起吊井管。每组套管口利用自制井口套管对接扶正器进行找正,保证管口合缝、同心,然后采用 J507 焊条焊接,确保焊缝密实、牢固,外加焊 4~6 块 50 mm \times 200 mm \times 14 mm 的加强筋。井管对接后,抽出穿杠,将切下的圆板填入孔内、焊牢,然后在孔外补焊方挡板。按上述方法根据井管的入井顺序依次下入孔内。

5.3.3 水泥浮塞位置和上部空管段的确定

确定水泥浮塞最大入井深度和上部空管段的原则是:

(1) 水泥浮塞的上部套管外壁受泥浆最大侧向挤压力小于套管试验的最大侧向挤压力;

(2) 水泥浮塞上部空管段浮力的设计,要满足实际钩载小于或等于最大钩载 80%,必须保证留有 20% 的安全提升力,以防出现特殊情况可在设备能力范围内进行处理作业。

5.3.4 下管技术措施

(1) 扩孔到设计层位后,调整泥浆性能,要充分循环,待孔底岩粉冲洗干净,泥浆性能达到设计要求后,起钻用同径管子顺孔。顺孔起下钻一定要慢,避免因速度过快而抽塌井壁,造成井内事故。

(2) 提吊用的钢丝绳采用编套的方法,在井架高度允许范围内长度要尽量长,以防止钢丝绳提升受力后产生的横向力使套管口变形,同时要配合使

用防套管口变形垫板。

(3) 提吊用的穿杠除满足提吊过程所需的强度外,要设计有防止钢丝绳滑脱的安全槽。

(4) 套管在对接时除正确使用套管对接扶正器外,还要有专人利用重锤原理的简易设备观察套管是否垂直,确认无误后方可焊接。

(5) 下放套管时速度要慢、稳,避免闪动。特别是入井套管重量较大时,钻机刹车系统长时间重负荷工作,由于下放过程中刹车卷筒转速非常慢,水刹车功能不能有效发挥,导致刹车系统发热,因此要做好刹车系统的降温措施,保证升降系统工作灵活、可靠。

(6) 水泥浮塞入井后,设专人负责套管空管段的测试和记录工作,空管段不能超过设计要求,并按照设计及时向套管内回灌泥浆,以平衡套管内外压力差,以防水泥浮塞被破坏、失效发生套管事故。

6 结语

(1) 大孔径瓦斯抽排孔施工的先导孔,是保证

钻孔成井垂直度的基础,因此要求入井钻铤连接的同心率要好,有足够的钻铤满足钻压的需求,并正确使用同径扶正器是预防孔斜实施快速钻进的关键。

(2) 扩孔钻进时,由于孔径大,泥浆上返速度慢,携带岩粉能力较差,建议采用气举反循环工艺,保证孔底干净。

(3) 采用浮力塞下管,当孔径和孔深较大时,设计选用的套管要做套管的侧向挤压试验,为设计水泥浮塞上部空管段的长度提供依据,以防套管受压变形。

(4) 套管起吊用割孔穿杠钢绳牵引的方法,当套管质量达 30 t 以后,套管口易变形,应及时使用套管口防变形垫板,可有效防止提升受力后套管口严重变形。由于套管提升受力较大,套管口均有轻微变形、有挤卡垫板现象,人工取垫板有困难时可用大钩将其提出。

国土资源部通知要求做好地质灾害应急防治

中国地质调查局网站消息 国土资源部发布《关于贯彻落实〈突发事件应对法〉,做好地质灾害应急防治的通知》,要求地方各级国土资源部门按照国务院关于贯彻落实《突发事件应对法》的统一部署,做好地质灾害应急防治工作。

《通知》要求,地方各级国土资源部门要充分认识到贯彻落实《突发事件应对法》的重要意义,以对人民生命财产负责的高度社会责任感,结合国土资源管理实际,依法行使地质灾害应急防治的职责。

按照《通知》,地方各级国土资源部门要认真实施国家和省级《突发地质灾害应急预案》,进一步建立健全地质灾害应急预案体系。地质灾害易发的山区丘陵区市(县)国土资源部门要编制和完善市级和县级地质灾害应急预案,对特大型和大型地质灾害隐患点要编制专门的应急预案,并经同级人民政府批准后公布。要研究落实预案规定的各项任务、制度和措施,加大对预案的宣传力度,提高广大人民群众对应急预案的认知度,有条件的地方应在适当范围内组织预案演练,以检验和校正预案的可操作性和应急反应能力。

《通知》还要求,要加强地质灾害应急防治机构建设。2008 年底之前,地质灾害严重的省(区、市)争取完成地质灾害应急防治指挥中心和应急专业队伍的建设任务,做到地质灾害应急管理组织机构到位、人员到位。2010 年底前,应急指挥中心和专业队伍要建到部分地质灾害严重的地(市);要加大地质灾害应急平台建设力度。地方各级国土资源部门要建立以地质灾害防治为主要内容的国土资源应急平台,通过网络、通信和图像接入等系统的整合与集成,实现与部互联互通。到 2010 年底,在全国地质灾害易发区内,建立包括信息速报、分析评估、远程会商、应急处置等内容的应急响应保障体系;要积极推进地质灾害隐患排查工作;加强地质灾害监测预警工作。2010 年底前,争取在山区丘陵区市(县)国土资源部门组建地质灾害监测站,具体负责指导、培训当地群众监测人员。组织专业队伍对辖区内特大型和大型地质灾害隐患点实施专业监测,收集、汇总和上报监测信息;要做好宣传培训工作,提高广大人民群众在面对灾害时的自救和互救能力。

《全国地质灾害防治“十一五”规划》发布

中国地质调查局网站消息 《全国地质灾害防治“十一五”规划》日前发布。该《规划》共分:一、地质灾害防治现状与面临的形势;二、规划的指导思想、原则和目标;三、地质灾害易发区、重点防治区;四、地质灾害防治工作任务;五、资金渠道;六、保障措施等 6 大部分。

该《规划》将全国地质灾害重点防治区共分为 16 个,它们是:(1)长江三峡库区滑坡重点防治区;(2)川滇南北构造带泥石流滑坡崩塌重点防治;(3)鄂西湘西中低山滑坡崩塌重点防治区;(4)湘中南岩溶丘陵盆地地面塌陷滑坡重点防

治区;(5)云贵高原滑坡崩塌地面塌陷重点防治区;(6)滇西横断山高山峡谷泥石流滑坡重点防治区;(7)桂北桂西岩溶山地丘陵崩塌地面塌陷重点防治区;(8)浙闽赣丘陵山地群发性滑坡重点防治区;(9)陕北晋西黄土滑坡崩塌重点防治区;(10)黄土高原西南滑坡泥石流重点防治区;(11)陇南陕南秦巴山地泥石流滑坡重点防治区;(12)新疆伊犁滑坡泥石流重点防治区;(13)珠江三角洲地面沉降地面塌陷重点防治区;(14)长江三角洲地面沉降重点防治区;(15)华北平原地面沉降重点防治区;(16)东北中俄界河河岸崩塌重点防治区。