

地热井井管对接事故的预防与处理

杨建新, 田敏

(河南省地勘局第四地质探矿队, 河南 三门峡 472000)

摘要: 在施工地热井时, 经常遇到井管对接不牢固, 导致井内出砂和水温降低现象, 提出了预防和处理方法。

关键词: 地热井; 井管对接; 事故预防与处理

中图分类号: TE249 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2004)05-0060-02

在地热深井成井工艺中, 常遇到输水管与井壁管对接不牢和密封不严的问题(见图1), 导致成井后井内出砂和水温降低的质量事故, 使甲乙双方均受到损失。针对这一现象, 在成井工艺过程中, 采取了如下技术措施进行了根治, 从此大大提高了成井质量。

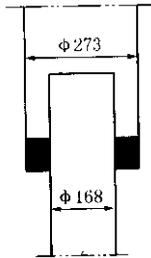


图1 对接器结构图

1 井管对接事故的预防

1.1 对接事故产生原因

在施工输水管与井壁管对接过程中往往是成功的。完成对接之后, 在投入固井石时使对接处产生位移, 导致了成井后出砂和水温降低事故, 原因是在投入固井石时, 使用小铲车投石, 使井内产生较大涌动和上举力, 导致了对接错位, 或对接处有夹石现象, 因此成井后就产生井管对接不严密事故, 造成了成井出砂和水温降低现象。

1.2 对接事故的预防

针对这种事故状况, 我们加工了一个涨紧装置(见图2)安装在井口, 使输水管与井管拉紧, 然后再投固井石。

1.2.1 涨紧装置加工方法

用厚20mm钢板两块, 外圆 $\Phi 280$ mm, 中间掏

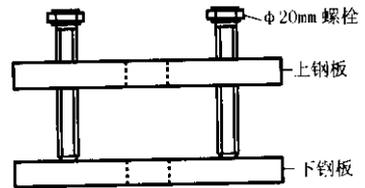


图2 涨紧装置结构图

$\Phi 130$ mm 通孔, 其中一块四周均布4个 $\Phi 20$ mm 螺纹孔。另外准备4根长200 mm、 $\Phi 20$ mm 螺栓。

1.2.2 涨紧装置安装方法

在完成对接后, 将涨紧装置安装于井口, 安装方法如下: 将两块钢板套在 $\Phi 89$ mm 钻杆接头上, 下方一块坐落于 $\Phi 273$ mm 井壁管上, 上方有螺纹孔的一块在垫叉下方, 垫叉插入位置高于涨紧装置上板, 插上垫叉, 使作用力传递于 $\Phi 89$ mm 钻杆上, 再将 $\Phi 20$ mm 螺栓插入螺纹孔上扣, 随着螺栓不断吃进, 两块钢板渐渐离开。

1.2.3 涨紧装置工作原理

两块钢板逐渐离开后, 4个螺栓均匀吃扣, 坐落于 $\Phi 273$ mm 井壁管上的钢板受力后, 作用于 $\Phi 273$ mm 井壁管的下端, 即对接斜面上; 上钢板向上受力后作用于 $\Phi 89$ mm 钻杆上, 即 $\Phi 168$ mm 输水管的斜面上, 使两个斜面紧紧结合在一起(见图3)。投完固井石后, 再松开涨紧装置的螺栓, 去掉垫叉, 这样对接完成, 不再分离。

2 井管对接事故的处理

如果没有采用上述对接涨紧装置, 或采用了但不成功, 可以采用水泥灌浆封闭技术补救。

2.1 水泥灌浆管的制作方法

用一根 $\Phi 146$ mm 管做内管, 用一根 $\Phi 245$ mm

收稿日期: 2003-10-27

作者简介: 杨建新(1952-), 男(汉族), 河南卢氏人, 河南省地勘局第四地质探矿队高级工程师, 探矿工程专业, 从事岩心钻探、水文水井钻探等工作, 河南省三门峡市崤山中路11号, 13939871890; 田敏(1967-), 女(汉族), 河南三门峡人, 河南省地勘局第四地质探矿队经济技术部副主任、工程师, 探矿工程专业, 从事岩心钻探、水文水井钻探、桩基施工等工作, (0398)2873905、13839888592。

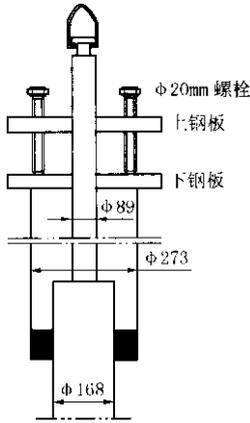


图 3 涨紧装置工作原理图

管做外管,长度 3 m 左右(主要视 $\phi 168$ mm 输水管斜面上端的长短而定),两管用一个接头套焊在一起,一定要保证同心度。 $\phi 146$ mm 管子上端封死,接头与 $\phi 245$ mm 管子连接处在不同方向均匀预打 4 个 $\phi 20$ mm 通孔,做灌浆通道用(见图 4)。

2.2 水泥灌浆管下入与灌浆

水泥灌浆管做好后,下入井孔内 $\phi 168$ mm 输水管上端,用牙钳慢慢转动,确认 $\phi 146$ mm 管子进入 $\phi 168$ mm 管子内时,将水泥灌浆管下到离对接处 1 m 时停下;计算水泥灌注方量,同时计算好注浆后替浆用的清水用量;搅拌水泥加入添加剂,立即进行灌

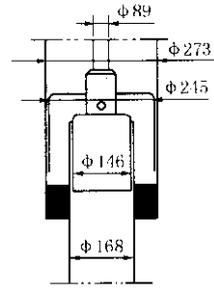


图 4 灌浆管结构及工作原理图

浆,并替浆。让 $\phi 168$ mm 管子外、 $\phi 273$ mm 管子内水泥液面自动平衡稳定后,将灌浆管慢慢提离 $\phi 168$ mm 管子外后,再替一次浆,防止 $\phi 146$ mm 和 $\phi 245$ mm 管提出后发生抽吸作用,使水泥浆灌不到对接处。最后将注浆管提高对接处 20~30 m 后,可以多替一些浆,冲洗水泵和钻杆内的残留水泥浆,防止剩余水泥浆在水泵和钻杆内沉淀凝固。然后起出灌浆管,待井内水泥凝固 24 h 或更长时间,再开始抽水试验。

3 应用效果

实践证明,两项技术设计合理,使用方便,性能稳定,成井质量大大提高,值得推广应用。

CCSD-1 井顺利下入 7 $\frac{5}{8}$ in 套管并成功固井

2004 年 5 月 1 日,中国大陆科学钻探工程 CCSD-1 井顺利下入 7 $\frac{5}{8}$ in 技术套管,并完成固井作业。这标志着前一阶段施工作业圆满结束,也意味着后续更艰巨的施工作业的开始。

设计的 7 $\frac{5}{8}$ in 技术套管下入深度为 3620 m。从 2028 m 以深为 9 $\frac{5}{8}$ in 裸眼井段,在 2300 m 存在一个漏失层,钻井液漏失密度 1.2 g/cm³;在 2750~2825 m 为纠斜井段;在 3400~3440 m 为侧钻井段;最大井斜 11.4°;钻孔最大弯曲强度 9°/30 m;从 2875 m 以深井段为严重扩径和坍塌掉块井段,最大井径超过 20 in。在这样的井眼条件下,下套管和固井的难度都是非常大的,每一个环节都关系到整个工程的成败。

为确保套管的顺利下入,现场工程技术人员精心优化泥

浆性能,以降低摩阻和循环压力降;为达到设计要求(固井水泥浆返出井口),采用双级双密度水泥固井工艺;为确保双级固井的成功,精确计算水泥浆的密度、水泥、添加剂用量和替浆量。

工程指挥部技术人员和施工单位密切合作,对固井设计和施工方案进行了多次论证,做到精益求精。

在这次施工中,承担下套管作业的是中原油田钻井三公司 70101 井队;承担固井作业的是中原油田固井处;由普斯维斯公司提供双级箍技术服务。从 2004 年 4 月 29 日 3:00 开始,至 5 月 1 日 4:00,历时 49 h 顺利完成 3620 m 套管的下入。从 5 月 1 日 11:00 开始至 20:00,历时 9 h 按设计要求顺利完成双级固井作业,水泥浆返出井口,宣告固井工作胜利结束。

CCSD-1 井四开取心钻进施工进度顺利

中国大陆科学钻探科钻一并于 2004 年 5 月 1 日顺利完成 3620 m 套管固井,为主孔下部取心钻进创造良好条件。科钻一井一个新阶段(四开)的取心钻进施工于 2004 年 5 月 9 日正式开始。目前岩心采取率达到 97% 以上,主孔取心钻进施工进度顺利。

(以上两则据 www.ccsd.org.cn)