

提高水井施工经济效益的途径

张建良

(北京市地质工程勘察院 北京 100037)

摘 要 结合水井施工中存在的问题及施工经验,提出降低成本、提高效益的改进措施,尽量采用较大口径开孔,然后争取一套技术管到达目的层,将原“小径打大径扩”的施工工艺改变为“一径开”,改善泥浆的净化系统。这些措施得到了推广应用,取得了明显的经济效益。

关键词 水井 钻孔结构 施工工艺 泥浆净化

中图分类号 :TU991.12 文献标识码 :B 文章编号 :1000-3746(2000)06-0056-02

随着国发经济的发展和人口的增多,北京市的用水量日益增多。近年来,我院先后完成了亦庄水源地、通县水厂、北京市水源三厂等大中型水源地建设,施工水井上百口。在水井施工过程中,如何降低成本,提高经济效益,一直是我们探索的问题。通过不断总结经验、大胆创新和改革,找到了提高水井施工经济效益的几种途径。

1 合理设计钻孔结构

我院在石电-1号井施工中,设计井深1400m,地层情况如下:0~200m为凝灰质板岩、粉砂岩,200~1000m为石英砂岩、粉砂岩夹页岩,1000~1400m为灰岩、白云质灰岩。

最初设计的钻孔结构如下:0~200m下 $\varnothing 340$ mm表层管,200~500m下 $\varnothing 245$ mm第一套技术管,500~1000m下 $\varnothing 177.8$ mm第二套技术管,1000~1400m为 $\varnothing 152$ mm裸眼。

这样设计的目的:开孔口径尽量加大,一般下 $\varnothing 340$ mm钢管,为以后水泵选型和施工提供方便,考虑到水位逐年下降和地层因素,故设计泵室段为200m,至于200~500m的 $\varnothing 245$ mm钢管,主要是为了预防钻进时可能出现的事故,大一径处理事故较方便。

但是在市场竞争非常激烈的今天,如何降低成本,提高钻进效率,是我们钻探工作者面临的艰巨任务。如果下 $\varnothing 245$ mm技术管,在用 $\varnothing 215$ mm钻头钻完后,需用 $\varnothing 311$ mm钻头扩孔300m,扩孔时会出现严重憋车,钻头磨损严重,钻机转盘会受到不同程度的损伤,工期也将延长。通过分析,我院决定采取在下完表层管后,用 $\varnothing 215$ mm钻头直接钻进,条件许可的话,尽量往下钻,钻至目的层最好,然后下入 $\varnothing 177.8$ mm钢管,这样就可省掉一套 $\varnothing 245$ mm技术管,省掉一次固井,既节省了开支又缩短了工期。

实践证明,该措施完全可行,仅此一项就节省管材开支5万元,节省钻头开支2万元,节省固井费用2.5万元,工期提前了15天。在以后的水井设计中,我们都尽可能采取该措施,即开孔口径较大,为以后处理事故和更换大口径水泵提

供方便,往下争取一套技术管到达目的层,如果出现事故,再扩孔下管,增加一径。经过我们这几年的实践对比,效果相当明显。

2 改进钻探施工工艺

我院在80年代推出的“小径打大径扩”的施工工艺,在全国产生了很大的影响,为地质钻探的发展作出了不可磨灭的贡献,但随着现阶段地质资料的日益健全,“小径打大径扩”的施工工艺受到了局限。

1999年我院在石景山地区施工2眼供水井,地层为八宝山断裂下盘,开孔3m见基岩,下入 $\varnothing 340$ mm表层管200m。为了比较,我们在石-1号井采用了“小径打大径扩”的施工工艺,即先用 $\varnothing 215$ mm钻头开孔,再用 $\varnothing 311$ 、 $\varnothing 430$ mm钻头分别扩孔。在石-2号井采用“一径开”的施工工艺,即用 $\varnothing 445$ mm钻头直接开孔。2井主要技术指标见表1。

表1 2井主要指标对比表

井号	钻头 /个	钻头费用 /万元	粘土粉 /t	粘土粉费用 /万元	工期 /天	合计费用 /万元
石-1井	10	9.8	18	0.72	61	10.52
石-2井	5	2.5	8	0.32	21	2.82

注(1)合计费用“只包括钻头和粘土粉的费用,其他费用未计;
(2)只统计从开孔到准备下入 $\varnothing 340$ mm表层管的这段时间。

从表1中可以看出,“一径开”比“小径打大径扩”有着明显的优势。 $\varnothing 445$ mm钻头为原装钻头,强度高,使用安全,价格便宜,一般为5000元/只;而 $\varnothing 430$ mm钻头为拼装钻头,强度与加工质量有直接关系,一般一个 $\varnothing 430$ mm钻头需用3个 $\varnothing 215$ mm钻头割开,然后拼装而成,费用约2万元。

虽然“一径开”有许多优点,但有可能出现孔斜。为了保证其垂直度,必须用大钻铤加压,如果压力不够,会使钻头在井下打滑,进尺不仅慢,而且钻头磨损严重。根据我们的经验,一般保证钻头的压力为8~10kN(1in直径)即可。

石-1号井的钻具组合为:钻头+ $\varnothing 159$ mm钻铤+ $\varnothing 146$ mm钻铤+ $\varnothing 121$ mm钻铤+ $\varnothing 89$ mm钻杆。

石-2 号井的钻具组合为:钻头 + $\varnothing 203\text{ mm}$ 钻铤 + $\varnothing 178\text{ mm}$ 钻铤 + $\varnothing 159\text{ mm}$ 钻铤 + $\varnothing 89\text{ mm}$ 钻杆。

当然大排量也是进尺快的一个原因,石-1 号井的泥浆泵为 BW600/60 型,石-2 号井为 BW850/50。

3 改善泥浆的净化系统

3.1 常用的泥浆净化系统

目前,常用的泥浆净化系统为(见图 1):从钻孔返出的泥浆,经过泥浆槽流进比较小的沉淀池 1,在这段较长的泥浆槽中,部分岩屑沉淀下来。在沉淀池 1 中放一台排污泵,将泥浆抽到振动筛上,振动筛将大的岩屑筛出,然后泥浆流进沉淀池 2。在沉淀池 2 里再放一台排污泵,将泥浆抽到除砂器里进行除砂,又流到沉淀池 3 里,通过泥浆泵将其返回钻孔。

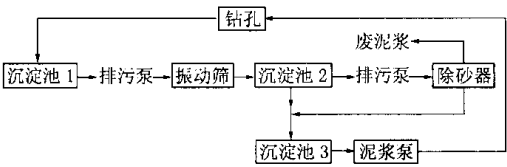


图 1 常用的泥浆净化系统

3.2 常用泥浆净化系统存在的问题

(1) 振动筛需要单独配备一台排污泵才能工作,而排污泵的功率是 3 kW,一口井下来,光电费和排污泵的维修费用就是一笔不小的开支。

(2) 除砂器一般采用旋流除砂器,为了除砂干净,应该用 3~4 个除砂器并成一组。而在水井施工中,为了节省成本,只采用一个除砂器,因此出现了排砂嘴调节问题。如果排砂嘴调得大,那么漏浆特别严重,如果排砂嘴调得小,则容易堵

塞,需要经常不断疏通,十分麻烦。

3.3 解决问题的途径

(1) 抬高泥浆槽高度,让泥浆直接流进振动筛,可省去一台排污泵,减少了电费和排污泵的维修费用,使成本降低。由于水井钻机受钻台的影响,泥浆槽的高度不可能抬得很高,否则会增加投入,因此我们就将振动筛的地面挖一个小坑,使振动筛降低,这样适当抬高泥浆槽高度即可。

(2) 将除砂器直接安装在振动筛上面,这样从排砂嘴排出的含粉细砂的废泥浆再经过一次振动除砂,泥浆流回沉淀池 2,使废泥浆重复利用,节约了成本。考虑到粉细砂粒径较小,可在振动筛上面罩一层 40 目或 60 目的包网,起到过滤作用,使泥浆更净。

改进后的泥浆净化系统如图 2 所示。

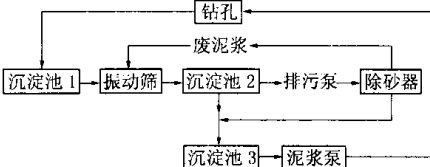


图 2 改进后的泥浆净化系统

4 结语

我院在水井施工中,在合理设计钻孔结构、改进钻探施工工艺和泥浆净化系统后,钻进效率明显提高。除了以上提到的几点外,还在钻头选型及使用等方面进行了改进。总之,在钻进过程中,必须想办法在保证钻孔质量的前提下减少成本,增加效益,只有这样才能提高市场竞争力,增强企业活力。