

全焊式楔形网条过滤管在供水管井中的应用

梅 奇

(中国船舶工业总公司勘察研究院 上海 200063)

【摘要】 本文通过工程实例, 介绍全焊式楔形网条过滤管新工艺及其在供水管井中的应用效果。

【Abstract】 The new constructive technology of the full welded and V-shaped filter tube and its application in the water supplying pipes are introduced based on engineering practices in this paper.

0 前言

在供水管井成井工艺中, 我国一直沿用铸铁或钢质穿孔管做支撑骨架的缠丝过滤管工艺, 并根据含水层岩性特征, 确定外包网目数或外包棕皮, 制作工艺繁复, 成本高, 成井后往往又因出水量不理想而怀疑包筛网目数选用不符合要求或洗井不彻底所致, 甚至有的成为废井。桥式过滤管曾被认为是替代铸铁或钢质穿孔缠丝过滤管的合适过滤管。但经过使用, 发现在浅孔降水井中使用效果较好, 而在深孔供水管井中使用, 因壁薄, 垂直度偏差较大, 抗压、抗拉强度低, 压水时进水性能极差, 应用效果受到局限。寻求新颖、经济、实用的过滤管, 乃是广大水文地质工作者的渴求。全焊式楔形网条过滤管是目前最理想的供水管井过滤管, 经我院实践使用, 效果甚好, 值得推广。

1 全焊式楔形网条过滤管应用效果

我院在市郊某厂施工的一眼深井, 设计井深为235m, 此井含水层埋深在219.00~235.80m, 含水岩性为细砂层。我院在此段含水层中设计使用全焊式楔形网条过滤管, 规格273mm, 壁厚8.0mm, 长度14.13m, 网隙间距0.10mm, 选用3#滤砂做过滤层; 上部0.00~219.00m段, 焊接无缝钢管, 规格273mm, 壁厚8.0mm, 长度219.00m, 总重量达12t左右。成井后采用活塞洗井, 洗井13h即

做到水清砂净。为证实活塞洗井效果, 又采用空压机进行洗井检验, 仅开机10min, 即做到水清砂净。然后再继续停抽, 水质一直清澈透明, 实测井深, 井内无沉渣。

该井采用全焊式楔形网条过滤管成井新工艺施工后, 采用活塞和空压机洗井、抽水。经长期使用, 未发现过滤管有变形或断裂现象, 说明在近12t重力下过滤管的抗压、抗拉强度能满足设计需要, 出水量稳定正常, 测得出水量1680m³/d, 水质为优质天然矿泉水, 满足了厂方提出的水质水量要求, 该井被评为优质供水管井。

过去我院习惯采用钢质穿孔缠丝过滤管成井工艺, 成井施工的风险性很大。困扰和控制供水井质量好坏的环节是在过滤管外侧包筛网和洗井效果问题上, 选用包筛网目数不恰当或筛网包扎不好造成脱网破损现象, 洗井时间不够, 都会影响出水量或跑砂, 致使供水井的水质水量达不到设计要求, 甚至会造成废井。我院自采用全焊式楔形网条过滤管以来, 从未打过废井, 成井质量有了很大提高, 成井率达100%, 施工周期均有缩短, 成本有所降低。

从下述实例说明, 奉18井含水层中细砂, 厚度为39.97m, 下入钢质穿孔缠丝包筛网过滤管, 长度为19.20m, 采用2~5号天然滤料过滤层, 采用活塞洗井长达16个台班, 其

出水量 $1272\text{m}^3/\text{d}$ ，水质中偶见砂粒；而车墩1井含水层为细砂，厚度为 22.98m ，下入全焊式楔形网条过滤管，长度为 14.13m ，采用3号人造石英砂滤料做过滤层，采用活塞洗井不到2个台班，其出水量 $1608\text{m}^3/\text{d}$ ，水质达到水清砂净。由此可见，奉18井含水层厚度比车墩1井大 6.99m ，滤管长度长 5.07m ，而在网距间隙、降深、抽水设备等基本相同的情况下，则采用全焊式楔形网条过滤管比采用钢质穿孔缠丝过滤管的效果明显要好得多(见表1)。全焊式楔形网条过滤管的最大特点是减少包筛网工序，相应可降低成本，增加孔隙率，节省洗井台班，出水量相应增大，水质明显改善，价格便宜，成井风险性减少，成井质量得到提高，经济效益增长。

2 全焊式楔形网条过滤管的制作与结构

2.1 结构

全焊式楔形网条过滤管由筛筒、接头组成。筛筒结构由支梁、“U”型筛条、箍筋、阴、阳螺纹接头或平接头构成，结构简单。参见图1及图2。

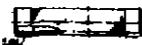
表 1

工程名称	奉城18	车墩1	
井深(m)	228.00	235.80	
含水层厚度(m)	39.97	22.98	
含水层名称	中细砂	细 砂	
水位降深(m)	20.60	20.77	
出水量(m^3/d)	1272	1608	
过 滤 管	钢质穿孔缠丝过滤器	全焊式楔形网条过滤器	
	规格(mm)	273	273
	有效长度(m/孔隙率)	19.20/17	14.13/30
	包网情况	30目铜网	未包
	网隙间距(mm)	0.1	0.1
价格(元)	750	495	
滤料(号/T)	天然砂3/30	3/30	
洗井(台班)	16	2	
水质含砂情况	偶见	无	
深井泵规格	200QJ50-105/7	200QJ50-90/6	

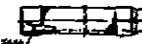


图 1 273mm过滤管形状

过滤管基本结构



1型过滤管



2型过滤管



3型过滤管

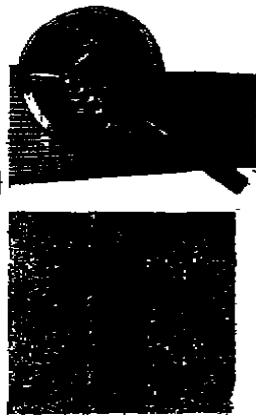


图 2 过滤管结构

2.2 制作

全焊式楔形网条过滤管采用机械制作，按不同规格模具一次成型。制作过程是筛筒由支梁与“U”形筛条自动缠丝，采用电阻自动绕焊。缠丝缝隙网距均匀，网距 ≥ 0.1 mm以上，可按需要密度加工。支梁数量与密度，根据不同规格配料，数量与密度各不相同。两端接头，可配焊各种标准的阴、阳螺纹接头或平接头，见图3及图4。

2.3 规格

全焊式楔形网条过滤管直径从28~344

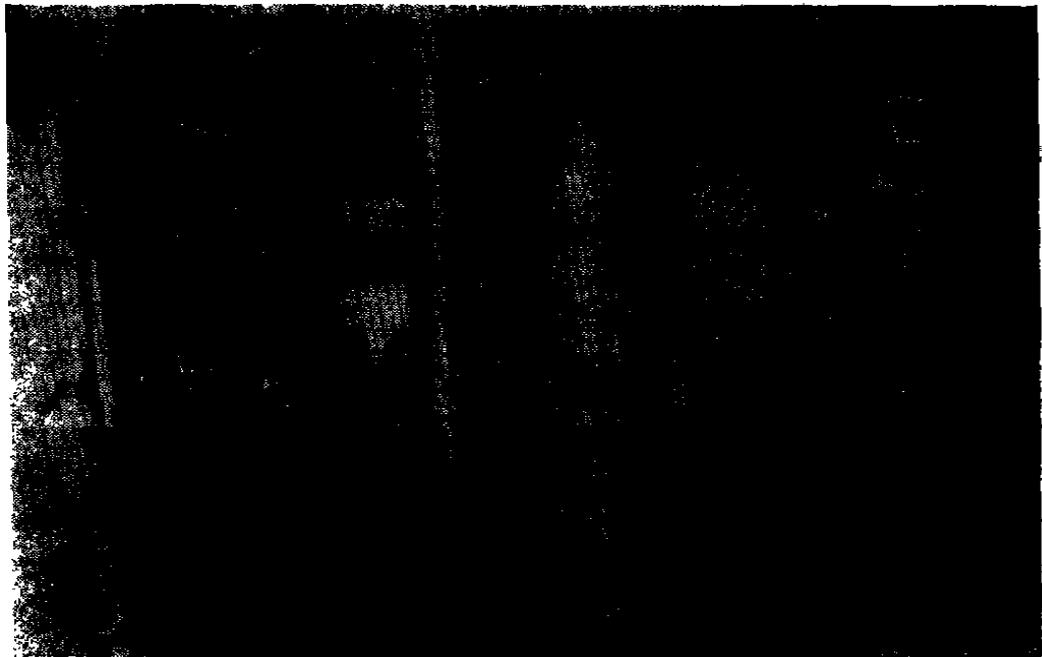


图 3 加工机械

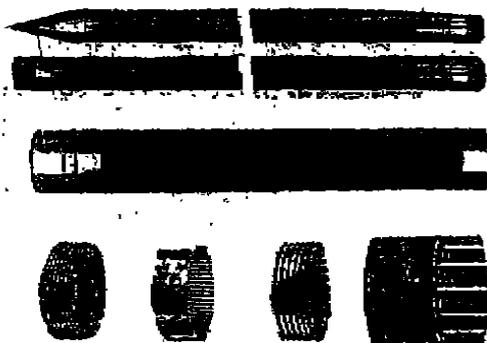


图 4 筛筒结构

mm等多种规格任意选用。单根长度4m，亦可按需要长度加工，见图5及图6。

2.4 材料

全焊式楔形网条过滤管有铜质、不锈钢质、钢质镀锌三种材料的产品。

2.5 特点

全焊式楔形网条过滤管的过水面积大，孔隙率高，进水渗流效果好，不易堵死，焊点强度高，接头坚实，抗压抗拉强度大，起拔阻力小，易于回收，规格齐全，使用方

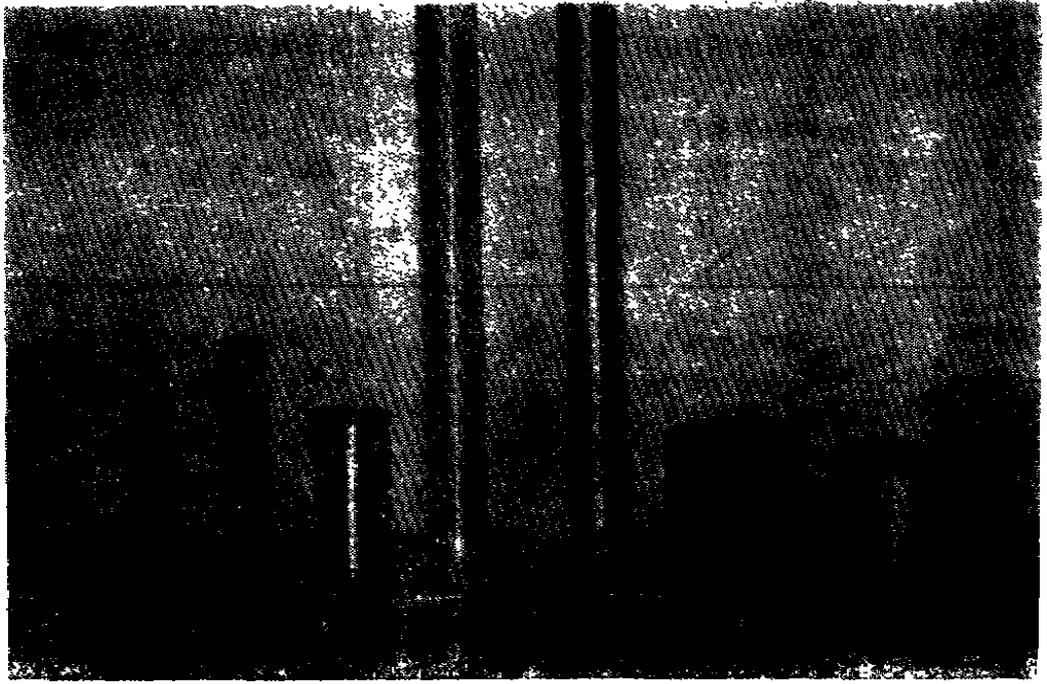


图 5 过滤管规格与接头

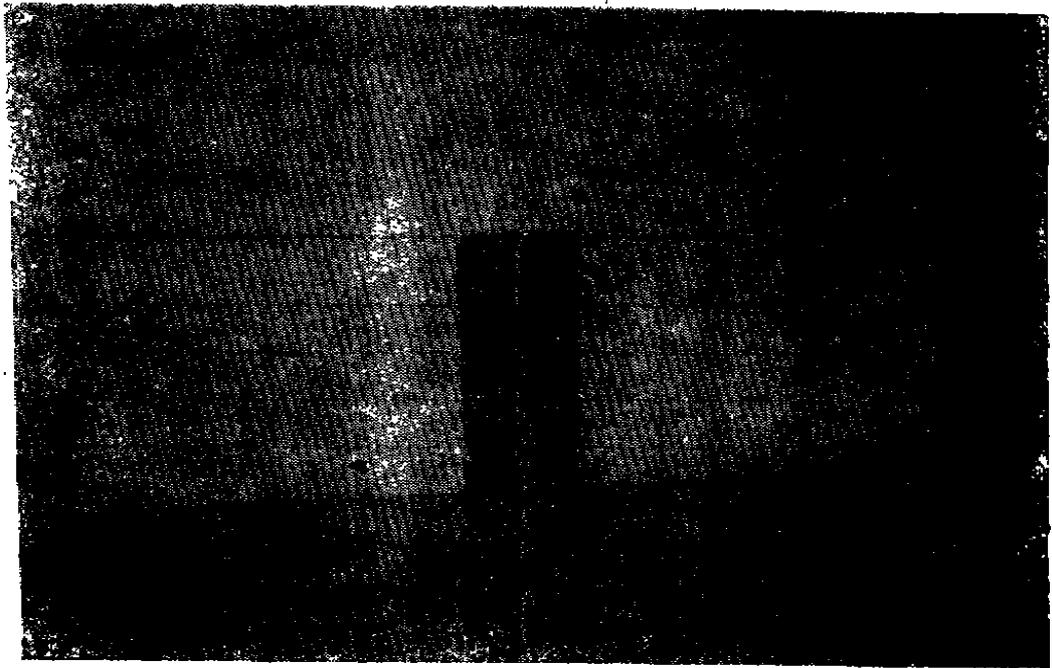


图 6 过滤管接头

便, 可根据用户要求规格、长度加工。

2.6 用途

全焊式楔形网条过滤管使用范围广泛, 最早用于石油探井, 在60年代中期用于煤矿洗煤, 近几年来才被移植到农灌井和供水管井。该管还适用于水文地质勘探孔抽水试

验与注水试验、辐射井取水、岩土工程施工降水、热水井等液态物质做过滤管应用。

3 全焊式楔形网条过滤管检测结果

该产品于1993年5月27日送上海市产品质量监督检验所进行检测, 检测结果, 为合格产品, 检测成果详见表2。

表 2

序号	检测项目	标 准 要 求	实测值	单 项 评 定	备 注
			02		
1	外观检查	表面光洁, 平整, 无毛刺, 筒筒与接头的焊缝无漏焊裂纹	适 过	合 格	
2	缝隙偏差	缝隙网距宽度为0.5mm, 允许偏差为±0.025mm	±0.025mm	合 格	
3	单焊点拉力	应≥1kN	2.1kN	合 格	
4	抗拉能力	应≥180kN	182kN	合 格	

4 使用全焊式楔形网条过滤管应注意事项

根据我院实践经验, 应注意如下事项:

(1) 根据含水层岩性颗粒粗细, 确定过滤管缠丝网隙间距及选用合适的滤料标号(最好是天然滤砂), 选用不当会影响水量或进砂;

(2) 根据井的深度、含水层厚度及富水程度, 确定过滤管的配置规格与长度;

(3) 根据井管两端接头结构, 确定过滤管的连接形式(焊接还是丝扣或平口连接);

(4) 搬运过程中严禁抛甩与撞击。

5 价格

全焊式楔形网条过滤管比钢质穿孔缠丝过滤管便宜, 比桥式过滤管贵些, 其价格见表3。

表 3

滤管名称		规格 (mm)	壁厚 (mm)	价格 (元/m)	备 注
镀锌桥式滤管		273	4	340	适用岩土工程施工降水井使用
穿孔缠 丝过滤管	无缝钢管	273	8	685	适用供水管井使用
	卷板钢管	273	8	525	适用供水管井使用
全焊式楔形 网条过滤管	钢质管	273	8	412	适用供水管井使用
	镀锌钢质管	273	8	513	适用供水管井使用
	不锈钢管	273	9	1200	适合矿泉水井及防腐蚀性井使用。

6 结语

全焊式楔形网条过滤管问世较早, 但在供水管井中应用, 尚属起步阶段。从石油、

化工、煤炭、地矿等部门在油、气井, 热能井, 洗煤, 水文地质勘探抽水试验与注水试

(下转第45页)

地下水资源评价模型的确立,进行水资源正确评价奠定了基础,为允许开采量的最后确定,为沁北电厂计划装机容量和电厂最终建设规模的确定,提供了可靠的基础资料和技术依据。该水源勘察报告经过中国地质学会有关专家审议和国家储委审批,批准通过。B级允许开采量为 $4.80\text{m}^3/\text{s}$,C级允许开采量为 $1.20\text{m}^3/\text{s}$ 。该地区将建设成为中南地区的能源基地。

因此,类似沁北电厂水源地这样需水量要求大,地质、水文地质条件复杂的地区,采用群井开采试验,查明一些疑难问题,为正确评价地下水资源提供必要而又较可靠的依据,是十分需要的。但是抽水总量应根据拟揭示和要查明的问题而定,不是以需水量的多少而定,如沁北电厂水源勘察,群井抽水量仅为该地区B级允许开采量的22%,而不是50%。

3.3 在水文地质条件十分复杂的地区

在一些隐伏的基岩裂隙水或岩溶地下水地区,地下水的补、排条件不清,边界不明,含水构造的展布复杂多变,没有规律,欲查明这些情况,投入大量的常规勘察工作量,既不允许,也不可能。这时,应用单井或群井开采试验方法来弥补就十分必要了。在这种情况下进行的单井或群井开采试验,它不仅仅是一种重要勘察手段,而且往往直接成为比较可靠的地下水资源评价方法。对

此,除要求单井或群井开采试验应在枯水期进行外,抽水总量应等于或接近需水量。开采试验的时间要求,(1)开采试验下降漏斗的水位如能达到稳定,则稳定延续时间不宜少于一个月;(2)在枯水期,下降漏斗的水位如不能达到稳定,则抽水时间宜延续至下一个补给期地下水水位回升为止。

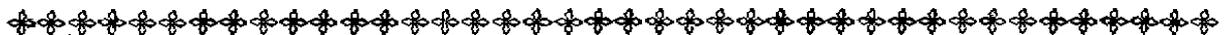
我国曾在援助柬埔寨建设工程中,为查明该工程所在地区岩溶地下水的允许开采量,在水文地质条件复杂,工作难度大的情况下,建设部综合勘察院同志们曾用上述类似方法作出了地下水资源评价,解决了工程建设的需要。

4 结束语

多年来的实践说明:

(1)在供水水源勘察工作中,当确切掌握了地下水补给量或排泄量,在查明含水体的分布和获得有关水文地质参数时,即可正确评价允许开采量,群井开采试验做与不做意义不大;

(2)在水文地质条件复杂,地下水补给量或排泄量难以查清,需借助群井开采试验评价水源地允许开采量时,该开采试验只能说明该开采量该时的采补状况,而不能证明开采量大于群井开采试验时采补是否仍能保持平衡,水位是否仍能保持稳定,因此用其外推是不可靠和不安全的。



(上接第50页)

验钻孔等工艺中应用,效果是好的,取得的经验是成功的。应该说此过滤管用于供水凿井做含水层的过滤管是行之有效的,建议有关部门在成井工艺中推广使用。

尤其是不锈钢质全焊式楔形网条过滤管,防腐性能好于其它材料的过滤管,可延

长使用寿命,保护水质不受污染,是开发矿泉水应用的最理想过滤管。

采用全焊式楔形网条过滤管做供水井的过滤管,关键问题是在选配滤料标号是否恰当,若选用滤料不当,会发生跑砂现象,应予以引起重视。