

在饮用水过滤中的应用

荷兰地方水务当局指示荷兰一家大的饮水顾问公司DHV根据最新技术,设计和开发建设一个新的能力为 $4000\text{m}^3/\text{小时}$ 的饮水站。饮水质量必须达到最新标准,浊度 $<0.5\text{NTU}$,水源必须是缪斯河水,设备必须安放在建筑物中。

菲伯 B·V 过滤公司在一次贸易事务中遇到了 DHV 人员,并去拜访了他们,进一步向他们介绍讲解了全自动自清洗过滤器过滤技术。DHV 当时正在寻找能将河水初滤到 35 微米以下的技术和设备,要求过滤设备必须满足以下条件 i

- 1) 性能可靠
- 2) 绝对过滤精度 3~5 微米
- 3) 结构紧凑
- 4) 全自动化
- 5) 很低的工作要求
- 6) 技术证明有竞争力

测 试

我们提供了一台 CNAF 过滤器供测试用,它配置有 35 微米的波型滤网,安装在一个饮水长试验站那里有多台各种类型的过滤器正在测试,除砂滤器外,还有活性炭过滤器、薄膜过滤器、转筒式过滤器。

为测试管中水的浊度、流速、流量、压力和水生物,CNAF 过滤器被连接到 DHV 造的试验装置上,所有传感器和测量设备都连接到计算机系统,由专家们采集数据。每周采集和分析水样,包括对有机物和悬浮物粒的分析测定。CNAF 连接到一个频繁操作的潜水泵上,施于 CNAF 上的入口压力为 1.2bar。根据将来的新水厂的设计要求,过滤器售后服务一年。过滤器系统没被要求提供使用粗滤网自动反冲洗装置,为了保护细滤网,我们在粗网周围装了一个 2mm 孔的滤网。

设有下列数值:

- 1、流速: $70\text{m}^3/\text{小时}$
- 2、冲洗压差: 0.5bar
- 3、运行压力: 1.2bar
- 4、 差压: 0.16bar 导致 $5\sim 6\text{m}^3/\text{小时}$ 的排水量损耗

1996 年下半年的测试

第一天测试表明测试曲线达到目标值

试验了两种不同的过滤方式,间断冲洗和连续冲洗方式。间断方式在压力差从 0.1bar 增到 0.6bar 时,流速从 $70\text{m}^3/\text{h}$ 下降到 $55\text{m}^3/\text{h}$; 在 10 秒反冲洗期间,排水流速由 $48\text{m}^3/\text{h}$ 增到 $53\text{m}^3/\text{h}$ 。为获得一个良好反冲洗效果,关闭出水口,试验装置每 5 分钟重复一次,流速恢复到 1.2bar 时的 $70\text{m}^3/\text{h}$ 。

连续冲洗方式,在 1.2bar 入口压力时有 $70\text{m}^3/\text{h}$ 的恒定葺量,在 0.6bar 的恒定压差对有恒定的排水量 $5\sim 6\text{m}^3/\text{h}$,在计算和研究了这种连续冲洗方式的稳定流量后,按照操作使用过滤器的正确方法,选择了连续冲洗方式。见附页图。

在第一个月内,控制方式不得不为下列不是结果而改变:

- 螺线管质量差
- 活塞泄漏
- 无足够的压力指示信息
- 阀启闭太快，引起给水冲击

控制方式改为气动以避免第一、二项问题。活塞由 3 / 2 位阀开启，移动速度可用一个可调空气速度的机构调整控制。用两个压力变送器连接到过滤器差压指示器上，可显示入口、出口的精確压力以及精确的压降。这就使你能见到在排水管处的手动球阀调节量、冲水量及整个网面压降之间的关系。

阀改为带可调控速度的蝶阀。

作了以上改进后，过滤器 100%地正常工作。

因这个粗滤网系统无自动冲洗，这也是其中仅有的不先进的地方：我们不得不一周两次去试验厂清洗粗滤网，看到了整条鱼等生物，甚至有水鸟暇附在粗滤网上。

测试结果

良好，完全达到预计结果。

悬浮物

因没有糕状泥层粘附，没有很多的小颗粒，所以悬浮物减少不多。换上微细滤网(32 微米网孔)表现得要好些。因为 CNAF 行在 1.2~1.6bar 时它们没有任何压力。

藻类生成下面记录表明只有很少的藻类杂质漏出

日期	缪斯河 N/I	微细滤网 N/I	CNAF (N/I)
30/7	370	3 (99.1%)	4 (98.9%)
06/8	190	5 (97.3%)	9 (95.3%)
13/8	930	0 (100%)	3 (99.7%)
24/9	0	0	0
1/10	0	0	0

颗粒大小分布

这个显示 MC: FM 产生很小的颗粒，可能由于流速快，使小的颗粒撞向滤网变成更小颗粒。进一步说，CNAF 除去了较多的 8~35 微米之间的颗粒。浮体测试将为你解释颗粒撞碎解体的结果的好坏。

结论

CNAF 的标准网与微细滤网的更换两者效果都好。在这两种不同工作方式下工作，均需要针对粗滤网作系统保护。有关最终安装的技术方面除需要一个控制 CNAF 系统的压缩空气外，还需要初过滤。97 年的协议是继续做测试，用 25 微米波形网和 50 微米平细网来研究它的水量变化、排水损耗和过滤效果。

97 年测试是成功的，用 25 微米波网的测试表明排水水流损失已减少到可接受水平。流速从 70m³/h 下降到 45m³/h 时排水损耗下降 20% 压降 0.2bar。

50 微米平滤网显示同样结果。但波形网可自清洗得更好因为平滤网在用一个月后易被锰沉淀物堵塞网孔。但随后用化学剂 100% 除掉。

1998 年新水厂终于开建，图纸显示出使用两台全自动自清洗过滤器 CNAF 过滤器作初滤和细滤。见图。共 4 台。选择滤网型过滤器，比传统过滤方式仅在建筑结构上的投资一项就节约了 1 千万荷兰福令。