

真空净油机高效雾化器和防泡沫装置

程云山, 屈波, 赵恒文

(河海大学水利水电工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要:介绍真空净油机的工作原理. 高效雾化器利用不锈钢网材的极性作用以及聚集作用, 加装旋转叶片, 使滴状雾化转变成膜状雾化. 在不增大雾化罐容积的前提下, 大幅度增加雾化面积, 从而使雾化效率大幅度提高, 减少待处理油在油处理设备中的循环次数和停留时间; 防泡沫雾化器利用球形不锈钢网阻挡真空作用下产生的油泡沫进入真空泵抽气管, 并使其碎裂, 从而改善真空泵的工作条件, 延长真空泵活塞的使用寿命.

关键词:真空净油机; 雾化器; 防泡沫装置; 真空泵

中图分类号:TK730.4

文献标识码:A

文章编号:1006-7647(2003)06-0037-02

我国的水电事业正走向一个蓬勃发展的时期, 全国在建一批大中型水电站和特大型水电站. 由于工程技术的进步, 水电机组正向单机大功率和特大功率发展. 三峡电站装机 26 台, 单机容量达 70 万 kW, 水电站使用透平油和绝缘油的量非常大, 经过一段时间运行以后, 这些透平油和绝缘油都会产生劣化和氧化, 其物理性质和化学性质均会发生变化, 严重时甚至会影响设备的运行寿命. 如果全部更换劣化的油, 经济上不容许, 而且绝大部分透平油和绝缘油经过处理之后均可恢复其原有的物理化学性质, 所以电站用油的无害化处理在电站运行管理中占有越来越重要的地位.

过去, 我国水电站用油处理主要采用压力过滤的处理方法, 这种方法能够除去油中的绝大部分机械杂质, 但是对油当中的水的去除能力有限, 而且处理的效率较低, 所以现在水电站大多配置真空净油机. 真空净油机效率高, 能同时去除机械杂质和脱去水分, 而且对油本身不造成任何损害.

真空净油机的基本原理: 根据油和水沸点的不同, 利用水的沸点比油的沸点低的特点, 加热混入水分的或已经劣化的油, 使水分首先达到沸点而蒸发出来, 被真空泵抽出. 水的沸点常压下为 100°C, 而油一旦加热到 100°C, 其氧化和劣化的速度将大大加快, 使油受到损害. 要降低水的沸点, 只能提高真空度. 在真空状态下, 油中水的沸点大大降低, 不需要很高的温度就可蒸发大量水分. 由加温曲线(图 1)

可知: 真空度越高沸点越低, 除去水分越快, 同样温度越高水分蒸发也越快. 所以不提高温度而提高真空度同样能达到较好的效果. 大量试验表明, 油被加热到 60°C~70°C 时, 油的劣化和氧化速度没有明显变化, 但一旦加热到 70°C 以上, 吸氧速度明显加快. 所以, 真空净油机就是使水在真空状态下, 加热到 60°C~70°C 就被蒸发, 从而从油中分离出来.

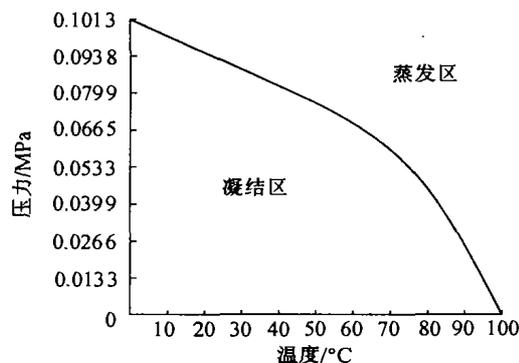


图 1 加温曲线

通过对华能南京热电厂、华能镇江谏壁热电厂以及葛洲坝水电厂、丹江口水电厂等电厂正在运行的真空净油机分析和研究发现, 目前市场上的真空净油机主要存在以下问题: 一是对劣化程度较重的油处理效果不是很理想, 雾化效率较低, 从而造成整个净油机处理效率低; 二是在处理过程中, 真空负压加大, 雾化罐中的油会产生大量泡沫, 其中有部分泡沫会被真空泵的抽气管道吸入到达真空泵内部, 长

国家实用新型专利: ZL02262858.4; ZL02262859.2

作者简介: 程云山(1964—), 男, 江苏海安人, 讲师, 从事流体机械研究.

期下去,真空泵的橡胶活塞会被油氧化而产生胶结、堵塞,缩短使用寿命。

1 高效雾化罐的结构和工作原理

为了解决雾化效率低的问题,我们研究开发了一种新型的雾化罐,增加1个旋转淋油喷头和1组淋油金属网架。通过旋转淋油喷头,使雾化罐中原先淋下的含水油从线状变成滴状,极大地增大了油中水与空气的接触面积,也就增大了雾化面积;淋油网架进一步增大了油中水分的雾化面积,不需增大雾化罐容积而脱水效果大大提高。

经加热和过滤的待处理乳化油从高效雾化罐的顶部进油管进入高效雾化罐,经扩散管到旋转淋油喷头,由于旋转喷头的作用,原先线状淋下的油液被破碎成滴状。待处理油的水分汽化效率将与空气的接触面积成正比,所以汽化效率将大幅度提高;同时经旋转淋油喷头落下的油滴碰到淋油网架,进一步延长了油滴的下滴时间,使原先的滴状雾化转变成膜状雾化,从而使雾化更充分,进一步增大了雾化面积。这样雾化罐容积没有增大,但待处理油的雾化面积大大增加,雾化效果大大增强,油在真空净油机中的循环次数大大减少,处理油的效率大幅度提高。

笔者曾经在镇江鑫原电力电器设备有限公司做过一个试验,在处理劣化程度相同的油时,改进前的真空净油机需要加热到65℃,2h才开始有水慢慢析出;改进后的真空净油机处理时,只需加热到50℃,0.25h就开始有大量的水析出,证明高效雾化罐使真空净油机的效率大幅度提高,同时降低了加温温度。真空净油机高效雾化罐的结构如图2所示。

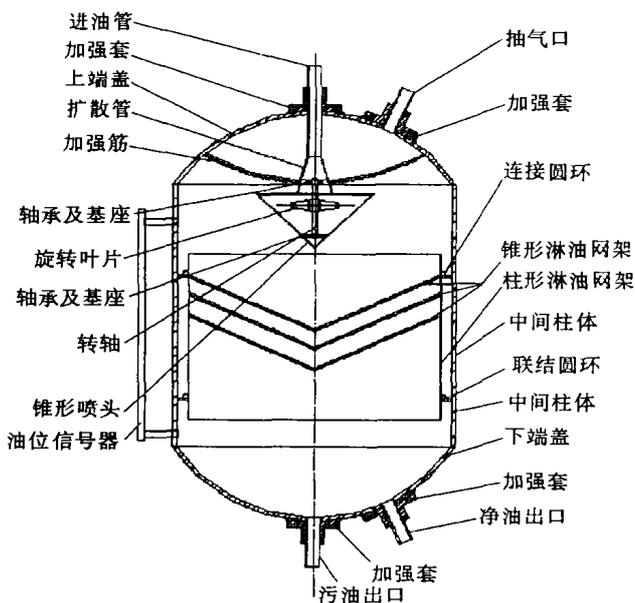


图2 高效雾化罐

2 真空净油机防泡沫装置的结构和工作原理

我们在市场调研中还发现,由于初始处理时油中含水量较多,在雾化罐中会产生大量泡沫,这些泡沫会浮在雾化罐内的油液面上。随着泡沫的不断产生,泡沫越积越多,最后到达罐顶。由于真空泵不断抽真空,大量油水泡沫被真空泵吸入,由于泡沫中含有油份,造成真空泵活塞被腐蚀,影响真空泵的使用寿命,继而影响整个净油机的使用寿命。许多国产真空净油机的设备失效往往因为真空泵损坏而失去整机的使用功能。为了解决上述问题,我们设计了一种装置,能有效地防止泡沫被真空泵吸入。防泡沫雾化罐结构如图3所示。

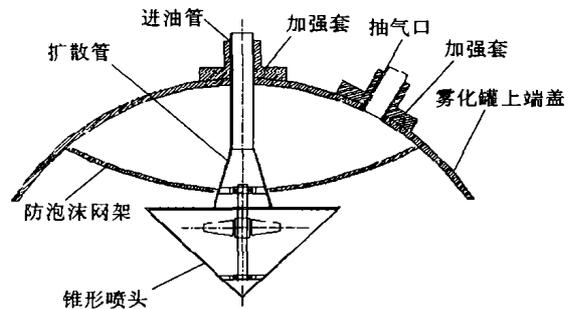


图3 防泡沫雾化器

在旋转淋油喷头的扩散管处和上端盖之间焊接一个球形不锈钢金属网。初始处理时,大量泡沫上升触碰到该金属网,泡沫破碎而落下,同时又不影响真空泵抽真空,而且该球形不锈钢金属网架还能起到加强筋作用,防止淋油喷头的振动。

3 结 语

未来能源问题和环保问题必将是全人类十分关心的问题,无论是火电厂还是水电厂或者是其它用油大户决不能把中度、轻度劣化的油弃之不用,这将带来一系列环保问题和能源的浪费。一个中型电厂仅透平油和绝缘油的用量就可能达到数百吨甚至上千吨,而一个大型电厂更是可能达到数千吨。通过高效真空滤油机的处理,轻度劣化的油其物理指标和化学指标均很快恢复到能够使用的水平,同时在处理过程中对油不造成损害,经济意义和社会意义十分重大。

为保护知识产权,高效雾化罐装置已申请国家实用新型专利,专利号 ZL02262859.2;防泡沫雾化装置也已申请国家实用新型专利,专利号 ZL02262858.4,未经许可不得仿制。

参考文献:

- [1] 程云山,张德虎,王斌.真空净油机的破乳化装置和全自动反冲洗装置[J].水利水电科技进展,2002,22(3):4~5.
- [2] JB/T5262-91,中华人民共和国机械行业标准[S].

(收稿日期:2003-05-27 编辑:傅伟群)