

[制造·使用·改进]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2014.01.024

水环真空泵辅助设备的一体化设计

吴京生, 朱晓燕, 徐国华, 何小星

(轻工业杭州机电设计研究院, 浙江 杭州 310004)

摘要:为了解决水环真空泵在工作过程中的废水排放造成水资源浪费等问题,采用将气液分离器、冷却器、过滤器这3个辅助设备结合在同一机体内的结构,使排放的废水经处理冷却后重新作为泵的补充工作液,实现了水环真空泵废水的循环利用,降低了设备运行成本。设备占地空间小,安装维修方便,故障率低。

关键词:水环真空泵;辅机一体化设计;废水;循环利用

中图分类号:TS75

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2014)01-0097-03

Integrated Design of Auxiliary Equipment of Water Ring Vacuum Pump

WU Jingsheng, ZHU Xiaoyan, XU Guohua, HE Xiaoxing

(Hangzhou Project & Research Institute of Electro-Mechanic in Light Industry, Hangzhou 310004, China)

Abstract: In order to solve the problem of water resource waste due to wastewater discharge from water ring vacuum pumps during the process, an integrated structure was designed which combined auxiliary equipments of gas-liquid separator, cooler and filter. It made discharged waste water to be as supply water of the pump after cooling. This structure realizes the recycling of wastewater in water ring vacuum pump and reduces the cost of equipment operation. It has advantages of little land occupation, easy installation and maintenance, low failure rate.

Key words: water ring vacuum pump; integrated design; waste water; recycling

水环真空泵在轻工行业中大量使用。在使用过程中需要不断补充新鲜的水作为补充工作液,并排出废水。水环真空泵补充工作液的提供方式有2种,一种是直接供给泵新鲜的冷水,使用后的水直接排放。优点是辅助设备投资低,占地少,维修成本低,但污染环境,浪费水资源。另一种是将排放的废水经过净化冷却处理后再作为泵的补充工作液循环使用,优点是环保节能,但辅助设备投资高,占地面积大,维修费用高,这也是国内目前大部分工厂使用直排式的原因。随着环保意识的增强,采用闭路循环系统为泵补充工作液是大势所趋,因此有必要设计一种能将多种功能集于一身的辅助设备,使其具有成本低,占地面积小,适用性强,安装维修方便的特点,使之能在水环真空泵的闭路循环系统中得到广泛使用。

1 国内常见的真空泵闭路循环系统改造流程

目前水环真空泵工作液的闭路循环系统改造的流程有很多种,其中典型的闭路循环改造流程见图1^[1],

但系统中使用的辅助设备较多,从而导致辅助设备占地面积大,投资成本高,能耗高,管路连接复杂,因此限制了它的推广使用。

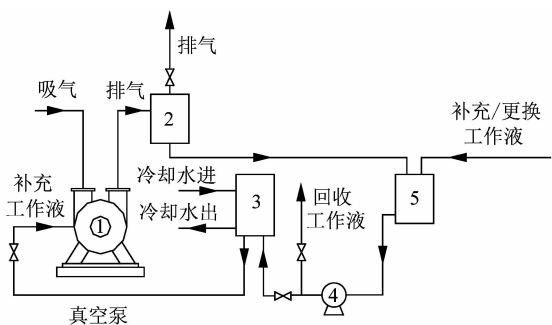
如果能将多台辅助设备结合在一起设计成一个整体,实现同样的功能,就能使辅助设备结构紧凑,占地小。为此设计开发出了一体化的辅助设备。

2 辅助设备一体化设计的闭路循环系统的工艺流程

新设计的一体化辅助设备是将气液分离器与换热器设计成一个整体,并将气液分离器置于换热器的上方,利用气液分离器和换热器之间的液位差使循环水能够自动进入换热器,这样就可省去连接它们之间的循环水泵,即降低了辅助设备的制造成本和日常维护费用,也减小了设备的占地面积。并在换热器的出水口处接有Y型过滤器,对冷却后的水进行过滤处理,以满足真空泵补充工作液对其水质的需求。其工艺流程见图2。

收稿日期:2013-07-19;修回日期:2013-11-30

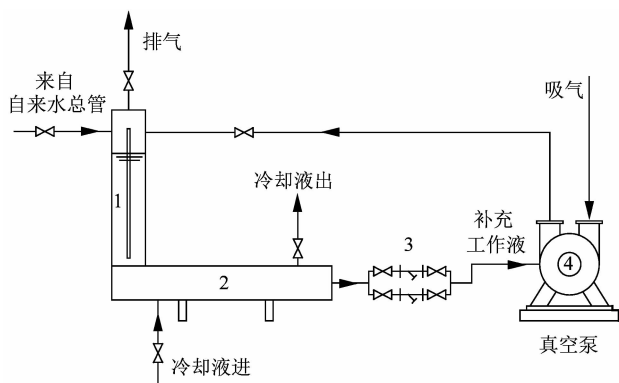
作者简介:吴京生(1959),男,北京人,高级工程师,主要研究方向为纸浆造纸设备。E-mail:276665140@qq.com



1—真空泵;2—气液分离器;3—换热器;4—循环泵;5—储液槽

图1 国内常见闭路循环改造工艺流程图

Figure 1 Domestic common closed cycle transformation process flow diagram



1—气液分离器;2—冷却器;3—过滤器;4—真空泵

图2 一体化设计闭路循环工艺流程图

Figure 2 Closed-circuit circulation process integrated design process flow diagram

3 闭路循环系统辅助设备一体化设计的基本原理

由于水环真空泵在工作过程中做功所以会产生热量,使工作水环发热,同时还会有一部分水会随着排出的气体一起被排出^[2]。因此在工作过程中必须不断

地给泵供应冷水,以冷却和补充泵内消耗的水,满足泵的正常工作要求。但同时还必须保证补充液在循环使用过程中温度稳定在某一范围内,且不发生某一污染物逐渐富集的现象。为了达到此目的,气液分离器、冷却器和过滤器是必不可少的。因此可将冷却器和气液分离器设计成一个整体,使气液分离器置于换热器的上方,这样可使循环液在气液分离器和换热器内保持一定的液位差,从而使循环液能够自动进入换热器,省去了连接他们之间的循环水泵,即减少了成本,也减少了占地空间。一体化设备还在冷却器的出水口处装有两组Y形过滤器,其中一组备用,以便在其中一组需要清洗时打开另一组过滤器,关闭需要清洗的过滤器进行清洗,使泵的运行不受过滤器清洗的影响。冷却后的水经过Y形过滤器后作为水环真空泵的补充液。

4 气液分离器设计的注意事项

为了便于将气液分离器和换热器做成一个整体,且外形美观,气液分离器的直径宜等于换热器的直径,气液分离器的高度应高出真空泵工作水位约2m左右,以便使气液分离器和泵能够保持一定的液位差,便于水环真空泵的补液口能自动吸入补充工作液。

5 Y形过滤器及滤网的选择

根据水环真空泵工作补充液入口管径选择相应管径的Y形过滤器。一般情况下Y形过滤器配备2个,1个备用,这样就可以在不停机的情况下清理滤网。滤网目数根据循环水的水质决定,一般选择10~30目的滤网。当循环水清洁度较高时,也可不使用Y形过滤器,进一步简化流程。

6 管式换热器设计的注意事项

水环真空泵的性能曲线^[3],见图3(该曲线是在进气温度20℃,进水温度15℃的情况下试验获得的)。其真空度与进气温度以及工作液温度都有关系。

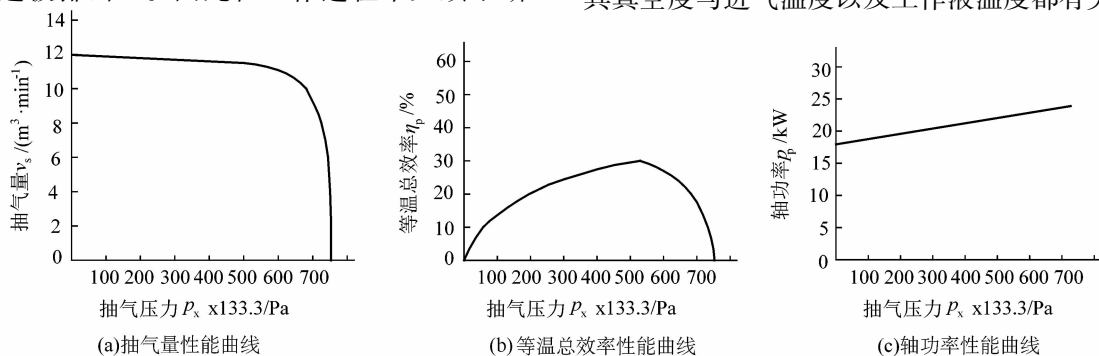


图3 水环真空泵性能曲线

Figure 3 Water ring vacuum pump performance curve

(下转和102页)