

双驱动泵组系统设计与应用

王青山¹, 宋宣乐^{2*}

(1. 河南开祥化工有限公司, 河南 三门峡 472300; 2. 广东省佛山水泵厂有限公司, 广东 佛山 528000)

摘要:阐述了双驱动泵组系统设计方案的原理,分析了常规技术方案的不足,通过实际应用案例的分析比较,证明了双驱动泵组系统设计方案的优点,为有富余蒸汽的用户节能改造提供了依据和参考。

关键词:双驱动泵组; 电动泵组; 汽轮机泵组; 节能降耗

中图分类号:TK223

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2015)09-0146-02

DOI:10.16606/j.cnki.issn.0253-4320.2015.09.036

Design and applications of double drive pump set system

WANG Qing-shan¹, SONG Xuan-le^{2*}

(1. Henan Kaixiang Chemical Co., Ltd., Sanmenxia 472300, China;

2. Guangdong Foshan Pump Factory Co., Ltd., Foshan 528000, China)

Abstract: The design principle of double-driving pump set system is presented. The deficiency of normal design is analyzed. Through comparing actual applications, the advantage of double-driving pump set system is approved. It can provide a reference and guideline for the energy-saving reform of users with abundant gas.

Key words: double-driving pump set system; motor-driving pump set; steam turbine-driving pump set; energy saving

我国是一个能源相对匮乏的国家,并且能源利用效率不高,只相当于发达国家62%左右,因此,政府提出必须提高能源利用率,倡导节约能源,保护环境,实现可持续发展。近几年,不管是新项目还是改造项目都十分重视节能降耗,以某石化厂为例,其大型锅炉容量有较大富余,特别是到了夏季,热负荷减少,锅炉的富余量就更大,产生更富余的高温高压蒸汽,出于对能源最佳利用的考虑,其做法是将富余蒸汽输送给汽轮机,用汽轮机作为原动机直接驱动循环水泵工作。

1 常规技术方案的分析及双驱动泵组系统设计方案的原理

现有技术中常采用配备多台电动泵组+汽轮机泵组的方案,当无蒸汽富余时,使用电动泵组,当蒸汽有富余时,将一部分电动泵组切换到汽轮机泵组,以降低用电量,达到能量回收、节能降耗的目的,但这种方案的缺点也显而易见,设备的配置量大,占地面积大,工程造价高,设备使用率低。

为解决上述问题所采用的新技术方案是提供一种双驱动泵组系统(图1),这种双驱动泵组系统由1台双轴伸泵、1台电动机、一台减速机和1台汽轮机以及离合器构成,其中双轴伸泵的输入轴的一端通过联轴器与第一离合器的一端连接,第一离合器的另一端通过联轴器与电动机的输出轴连接,双轴

伸泵的输入轴的另一端通过联轴器与第二离合器的一端连接,第二离合器的另一端通过联轴器与减速机连接,减速机再通过联轴器与汽轮机的输出轴连接。电动机连接一个电机驱动控制电路,第一离合器和第二离合器各自连接一个离合动作控制电路,汽轮机上设置一个汽轮机启动控制电路,电机驱动控制电路、离合动作控制电路和汽轮机启动控制电路就组成了整个系统的控制电路,可实现系统的自动控制。

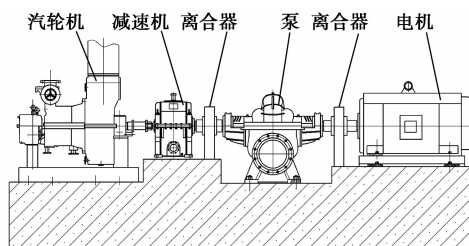


图1 双驱动泵组系统

工作原理:当要开启双驱动泵组时,控制电路首先检测蒸汽源供给是否正常,若蒸汽源正常,则通过离合动作控制电路接通第二离合器,并通过汽轮机启动控制电路启动汽轮机,汽轮机的输出轴通过减速机、第二离合器连接泵并驱动泵运行;若蒸汽源不正常,则控制电路通过离合动作控制电路接通第一离合器,并通过电机启动控制电路启动电机,电机通过第一离合器连接泵并驱动泵运转。汽轮机处于启动优先级,当然也能实现各自独立启停。

2 应用案例及分析

目前,已将该双驱动泵组系统的设计方案成功应用在某石化厂循环水项目中(图2、图3),通过近1年的运行情况来看,完全达到预期效果。下面以该项目为例,分析比较双驱动泵组新方案、常规方案和旧方案的优缺点。



图2 电动泵组



图3 双驱动泵组

方案1:该项目所采用的双驱动泵组方案(新方案),主要配套设备见表1。

表1 方案1 设备配置

电动泵组		双驱动泵组		
泵	电机	电机	泵	汽轮机
4台	4台	1台	1台	1台
KPS50-900	1600 kW	1600 kW	KPS50-900	1600 kW
	电机	电机		汽轮机

开机情况:蒸汽富余时,3台电动机组+双驱动泵组(切换到汽轮机)工作;蒸汽无富余时,4台电动泵组工作或3台电动机组+双驱动泵组(切换到电机)工作,始终只是1台机组作备用。

方案2:常规技术方案,主要设备配置见表2。

表2 方案2 设备配置

电动泵组		汽轮机泵组	
泵	电机	泵	汽轮机
5台	5台	1台	1台
KPS50-900	1600 kW 电机	KPS50-900	1600 kW 汽轮机

开机情况:蒸汽富余时,3台电动机组+汽轮机泵组工作,蒸汽无富余时,4台电动泵组工作,1台机组作备用;但汽轮机泵组在运行时,电动泵组将有2

台处于停机备用状态。

方案3:旧方案,全部使用电动泵组,4用1备,主要设备配置见表3。

表3 方案3 设备配置

泵	电机
5台 KPS50-900	5台 1600 kW 电机

从以上分析比较,方案3最简单,前期投入也最小,目前应用也较普遍,但从节能降耗,提高能源利用率的角度来看,是因小失大的做法,按方案2,可以粗略计算,配置1套汽轮机泵组,运行1个夏季所省下的电费(1年按8000h计算,1个夏季就是2000h,1kWh电费按0.6元计算):

$$1600 \times 2000 \times 0.6 = 1920000 \text{ 元}$$

这样算下来的电费也不是个小数目,基本上1年左右就可以收回添置汽轮机泵组的成本。从长远来说方案3并不是最省钱的方案。

方案2与方案3相比较,方案2添置了1套汽轮机泵组,按上面的估算,在节能降耗方面非常明显,但因设备配置量更大,基建及厂房成本也会增高,另外,在汽轮机泵组运行时,设备使用率也低,将有2台电动泵组处于停机备用状态。

方案1与方案2相比较,方案1采用了双驱动泵组系统,不仅节能,而且设备配置量更少,设备使用率高,搭配使用更灵活。

通过以上各方案分析比较,方案1所采用的双驱动泵组系统的效果是积极和明显的。该系统在1台双轴伸泵的输入轴的两端分别通过离合器连接汽轮机和电动机,通过控制电路选择控制电动机驱动或者汽轮机驱动,减少了设备的配置量和占地空间,降低了生产成本和管理成本,同时也达到了节能降耗的目的。

3 结语

无论是新建项目还是改造项目,在条件允许的情况下,尽可能合理采用双驱动泵组系统,投资少,见效快,是最有效的节能降耗措施之一,能给企业带来可观的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 段伦俊,王炳玉,杨忠民,等,浅谈汽动给水泵的节能特点[J]. 莱钢科技,2006,(5):65-66.
- [2] 张春发,张燕,董丽娟,等,电动给水泵和汽动给水泵的经济性比较研究[J]. 电力科学与工程,2006,(1):31-33.
- [3] 株式会社荏原制作所. 泵装置手册[M]. 张树荫,于福祿,译. 北京:机械工业出版社,1992. ■