



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211008781 U

(45)授权公告日 2020.07.14

(21)申请号 201922001189.7

(22)申请日 2019.11.19

(73)专利权人 湖北三宁化工股份有限公司  
地址 443200 湖北省宜昌市枝江市姚家港沿江路9号

(72)发明人 魏天荣 林军 官爱民 彭贵知  
李建新 蒋鑫华

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所  
42103  
代理人 成钢

(51)Int.Cl.  
F01D 15/10(2006.01)  
F01D 15/08(2006.01)  
F04B 17/03(2006.01)

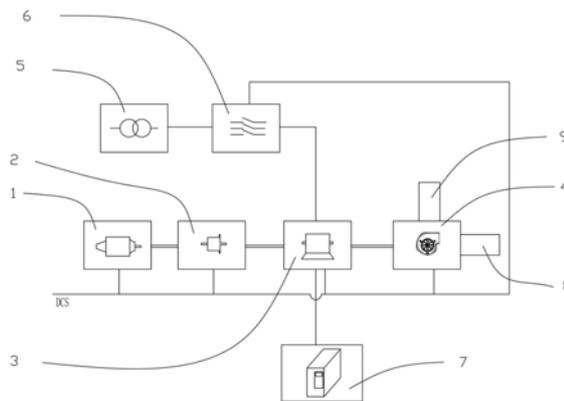
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种工业大型循环水站水泵节能系统

(57)摘要

本实用新型提供一种工业大型循环水站水泵节能系统,它包括控制系统、动力系统、辅助系统和循环水泵,控制系统为DCS,设有数据接口和交换器、检测元件及变送器;动力系统由汽轮机、变速离合器、电机构成;辅助系统包括电网、电源开关和UPS电源及汽轮机调节阀门,通过充分利用工厂副产即余热余压回收的蒸汽或减温减压蒸汽,实现了蒸汽梯级利用的最大化的效应,在电力消耗有效下降的同时减轻了蒸汽消耗的浪费;汽电双驱拖动水泵,对大型化工厂蒸汽平衡及电力供给消耗有较为明显和理想的调节作用,同时由于使用了变速离合器,可以在汽轮机检修、故障或者供气不足等停机时,断开汽轮机与装置连接,有电机来带动系统,使可靠性得到了很大的提升。



1. 一种工业大型循环水站水泵节能系统,其特征是:它包括控制系统、动力系统、辅助系统和循环水泵(4),控制系统为DCS,设有数据接口和交换器、检测元件及变送器;动力系统由汽轮机(1)、变速离合器(2)、电机(3)构成;辅助系统包括电网(5)、电源开关(6)和UPS电源(7)及汽轮机调节阀门。

2. 根据权利要求1所述的一种工业大型循环水站水泵节能系统,其特征是:所述的汽轮机(1)的输出轴与变速离合器(2)的输入轴固定连接,变速离合器(2)的输出轴与电机(3)和循环水泵(4)共轴。

3. 根据权利要求2所述的一种工业大型循环水站水泵节能系统,其特征是:所述的电网(5)经过变压器之后与电源开关(6)输入端连接,电源开关(6)输出端与电机(3)电连接,电机(3)与UPS电源(7)电连接。

4. 根据权利要求2所述的一种工业大型循环水站水泵节能系统,其特征是:所述的控制系统DCS与汽轮机(1)、变速离合器(2)、电机(3)、循环水泵(4)和电源开关(6)电连接。

5. 根据权利要求1所述的一种工业大型循环水站水泵节能系统,其特征是:所述的电机(3)包含异步电动机和发电机,根据轴转速是否超过同步转速选择不同工作模式,不超过同步转速时为电动机,超过同步转速后转变为发电机。

6. 根据权利要求1所述的一种工业大型循环水站水泵节能系统,其特征是:所述循环水泵(4)设有进水管(8)和出水管(9),用于供给水路循环。

## 一种工业大型循环水站水泵节能系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及化工生产领域中的节能领域,具体涉及一种工业大型循环水站水泵节能系统。

### 背景技术

[0002] 随着现代科技进步以及国家产业政策调整、资源和环保提出更高要求,现代化工业生产都面临节能、降耗、减排、资源梯级利用、资源循环利用等一系列绿色生产标准所要求的转型和升级革命。如对于火力发电引风机及给水泵的驱动,就研发出汽电双驱技术,相关电机厂家还据此研究开发出相应高压电机(发电机和电动机)。此类技术都是利用锅炉系统主产高压蒸汽作为汽轮机的气源,能源浪费较大。尽管最近几年汽电双驱技术应用日益增多,但还是局限于火电和一些大型锅炉自身系统内的给水泵和引风机,鲜有用于除此之外的场合。如大化工所配置的循环水站的循环水泵,依然采用电机拖动,功率一般数百甚至上千千瓦,电力消耗较大。

[0003] 因此,有必要设计一种较为合理的水泵拖动方式,在能充分利用条件优势的情形下降低电力消耗,保证系统稳定运行的同时保证成本的经济性。如利用副产的蒸汽(二次蒸汽)或减温减压后的低压蒸汽来拖动水泵,当条件满足时甚至可以完全替代电机拖动水泵,显然,此时技术的优越性相当明显。

[0004] 现有技术中也有针对上述的产品,中国专利文献CN 105736393 A记载了一种电动和汽轮双驱动的循环水泵,把电机和汽轮集成在一起共轴带动泵体,通过汽轮机配置有蒸汽流量来对汽轮机的转速激进行调节,但电机和汽轮机共轴集成在一起,当其中任一出现故障,就会变为另一机构的负载,如果是机械故障则容易造成卡死现象,且电机一不使用时一直是以负载形式运行,不能带来很好的节能效果。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种工业大型循环水站水泵节能系统,能够将汽轮机和电机与循环水泵级联,在汽轮机带动水泵工作时电机处于发电状态并将能量储备在UPS电源中,当汽轮机停机时,通过变速离合器断开汽轮机与装置的连接,同时UPS电源向电机供电,待电机进入正常工作状态后转入电源供电,利用化工厂的副蒸汽带动水泵,能最大化利用能源实现绿色节能生产,同时保障了蒸汽不足时用电机突然启动的大电流对电网的冲击。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案是:一种工业大型循环水站水泵节能系统,它包括控制系统、动力系统、辅助系统和循环水泵,控制系统为DCS,设有数据接口和交换器、检测元件及变送器;动力系统由汽轮机、变速离合器、电机构成;辅助系统包括电网、电源开关和UPS电源及汽轮机调节阀。

[0007] 上述的汽轮机的输出轴与变速离合器的输入轴固定连接,变速离合器的输出轴与电机和循环水泵共轴。

[0008] 上述的电网经过变压器之后与电源开关输入端连接,电源开关输出端与电机电连接,电机与UPS电源电连接。

[0009] 上述的控制系统DCS与汽轮机、变速离合器、电机、循环水泵和电源开关电连接,DCS通过在系统中按工艺参数指标要求设置相应检测元件仪表,采集信号后变送器发至终端,转为数据在电脑上显示出来,操作人员将这个参数与最佳工艺参数确定的设定值进行比较,判别后做出相应调整,即数值增加或数值减少;调整数据转为信号发给动力系统和辅助系统,即各执行命令输出,最终动力输出系统及各执行阀门按指令调整到参数要求的工作状态。

[0010] 上述的电机包含异步电动机和发电机,根据轴转速是否超过同步转速选择不同工作模式,不超过同步转速时为电动机,超过同步转速后转变为发电机,对外发电并输出电力。

[0011] 上述循环水泵设有进水管和出水管,用于供给水路循环。

[0012] 本实用新型提供的一种工业大型循环水站水泵节能系统,通过充分利用工厂副产即余热余压回收的蒸汽或减温减压蒸汽,实现了蒸汽梯级利用的最大化的效应,在电力消耗有效下降的同时减轻了蒸汽消耗的浪费;汽电双驱拖动水泵,对大型化工厂蒸汽平衡及电力供给消耗有较为明显和理想的调节作用,同时由于使用了变速离合器,可以在汽轮机检修、故障或者供气不足等停机时,断开汽轮机与装置的连接,有电机来带动系统,使可靠性得到了很大的提升。

## 附图说明

[0013] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0014] 图1为该实用新型的结构示意图。

[0015] 图中:汽轮机1,变速离合器2,电机3,循环水泵4,电网5,电源开关6,UPS电源7,进水管8,出水管9。

## 具体实施方式

[0016] 如图1中,一种工业大型循环水站水泵节能系统,它包括控制系统、动力系统、辅助系统和循环水泵4,控制系统为DCS,设有数据接口和交换器、检测元件及变送器;动力系统由汽轮机1、变速离合器2、电机3构成;辅助系统包括电网5、电源开关6和UPS电源7及汽轮机调节阀门。

[0017] 上述的汽轮机1的输出轴与变速离合器2的输入轴固定连接,变速离合器2的输出轴与电机3和循环水泵4共轴。

[0018] 上述的电网5经过变压器之后与电源开关6输入端连接,电源开关6输出端与电机3电连接,电机3与UPS电源7电连接。

[0019] 上述的控制系统DCS与汽轮机1、变速离合器2、电机3、循环水泵4和电源开关6电连接,DCS通过在系统中按工艺参数指标要求设置相应检测元件仪表,采集信号后变送器发至终端,转为数据在电脑上显示出来,操作人员将这个参数与最佳工艺参数确定的设定值进行比较,判别后做出相应调整,即数值增加或数值减少;调整数据转为信号发给动力系统和辅助系统,即各执行命令输出,最终动力输出系统及各执行阀门按指令调整到参数要求的

工作状态。

[0020] 上述的电机3包含异步电动机和发电机,根据轴转速是否超过同步转速选择不同工作模式,不超过同步转速时为电动机,超过同步转速后转变为发电机,对外发电并输出电力。

[0021] 上述循环水泵4设有进水管8和出水管9,用于供给水路循环。

[0022] 辅助系统工作如下:控制系统发出指令后,接受指令并由控制调节阀门、电源开关6完成相应动作。

[0023] 系统工作时,先由电机驱动水泵带动水泵运转电机额定转速,随着小汽轮机工作状态逐渐转入平稳工况,此时根据蒸汽系统相关蒸汽的供给及消耗情况,合理的调节汽轮机介入工作量,并调减电机投入工作量直至断开电源开关6完全脱离系统,此时单纯由汽轮机代替电机直接驱动水泵,此时汽轮机达到的转速为同步转速,当蒸汽源充足甚至过剩系统富裕难以消化平衡时,加大汽轮机进气量提高汽轮机工况转速,当转速超过电动机的同步转速时,电机内的发电机被汽轮机驱动进入发电状态,向UPS电源7输出电力,即此时汽轮机不但驱动水泵而且驱动发电机对外发电提供电力,UPS电源7通过整流后将电能存储起来,当汽轮驱动出现供给不足时,电机3转速降低,当低于同步转速的某一数值时,断开变速离合器2,启动UPS电源7逆变向电机3供电提高电机3转速,当转速再次达到同步转速时,控制电源开关6闭合向电机3供电,由电机3带动循环水泵4工作。

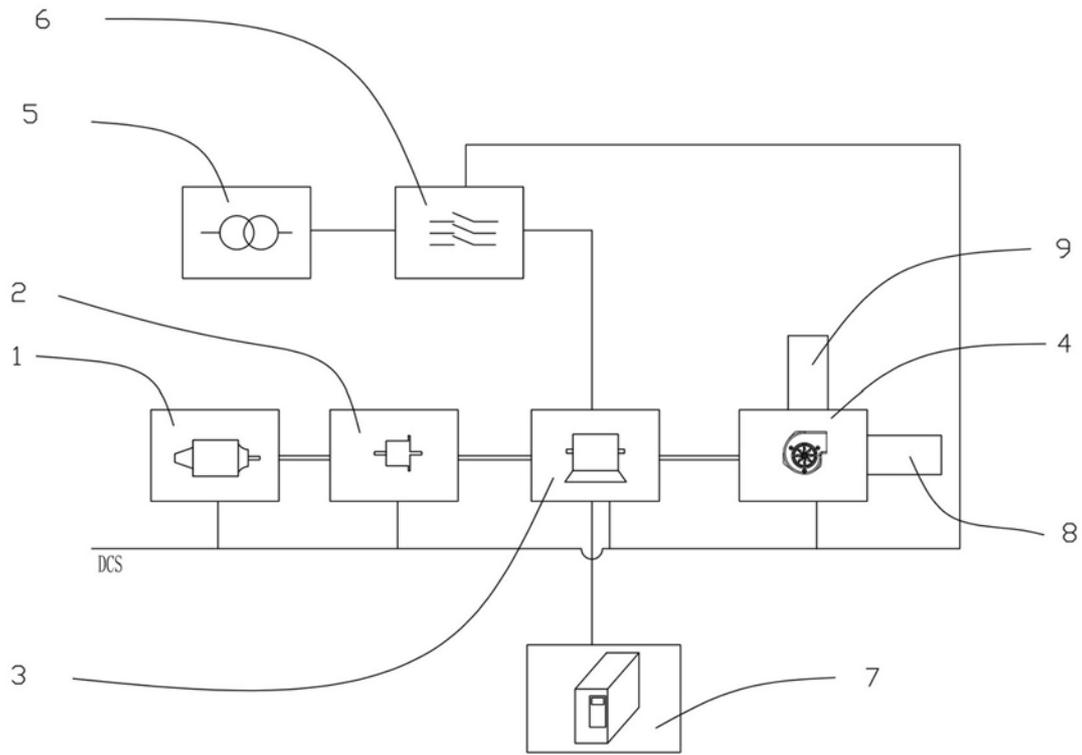


图1