

大型固定行喷布袋除尘器脉冲电磁阀 远程控制设计探讨

潘云,张博

(国电科学技术研究院有限公司,南京 210031)

摘 要:大型固定行喷布袋除尘器的喷吹系统配有大量的脉冲电磁阀来控制滤袋的喷吹清灰,提出了一种矩阵式控制模式并介绍了该控制模式的原理及优缺点。与常规设计模式相比,矩阵式控制模式大大减少了控制系统的远程开关量输出点数,节约了投资,可为固定行喷布袋除尘器脉冲电磁阀远程控制的设计提供一种新的思路。

关键词:固定行喷;布袋除尘器;脉冲电磁阀;矩阵式;远程控制

中图分类号:TK 223. 27 **文献标志码:**B **文章编号:**1674 - 1951(2018)10 - 0050 - 02

0 引言

袋式除尘器是一种高效除尘设备,它对粉尘的物理化学性能不敏感,因此煤种的变化、入口烟气含尘质量浓度的增加对袋式除尘器的出口排放质量浓度没有太大的影响,除尘效率高而且稳定,对细微粉尘收尘效果好,在燃煤电厂得到广泛应用^[1]。

近些年来,固定行喷布袋除尘器以其清灰能力强、清灰效果好等特点成为布袋除尘器发展的主流,脉冲电磁阀是固定行喷布袋除尘器的核心控制元件,在系统中数量众多,如何进行稳定、高效的控制显得尤为重要^[2]。

1 固定行喷布袋除尘器介绍

固定行喷布袋除尘器主要由净气室、布袋区、灰斗、喷吹系统等部分组成。含尘烟气经过布袋区时,粉尘吸附在滤袋上,干净的烟气通过净气室排出,当滤袋上粉尘积聚到一定厚度后,滤袋内外压差增大,脉冲电磁阀急速开启,气包内的压缩空气通过喷吹管的喷嘴吹入各条滤袋,使滤袋鼓胀抖动,实现滤袋的清灰^[3],如图 1 所示。

脉冲电磁阀是行喷布袋除尘喷吹系统的核心控制部件,直接控制滤袋清灰气源的通断,滤袋一次清灰动作时间为 100 ~ 200 ms。脉冲电磁阀工作时,通过导线将电磁阀体内线圈输入正向脉冲信号,线圈产生的工作磁通使动芯吸合,打开阀门。当停止正向脉冲信号输入时,动芯释放,动芯在弹簧力的作用下回复到初始状态,关闭阀门^[4-5]。常规脉冲电磁阀的额定功率为 9 W,额定电压为 24 V DC。

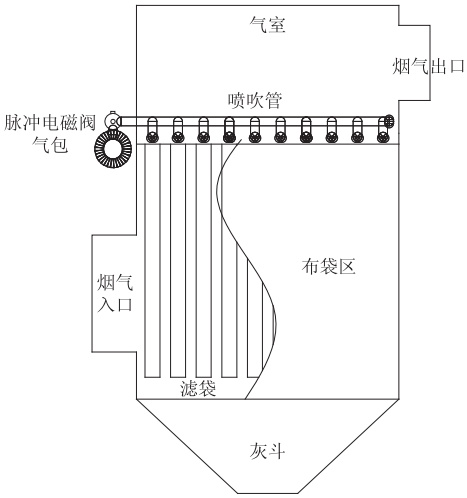


图 1 固定行喷布袋除尘示意

2 喷吹系统控制设计

某 300 MW 机组布袋除尘器为固定行喷结构,整个布袋除尘器分为 4 个通道,每个通道设有 144 只脉冲电磁阀,主要技术参数见表 1。

表 1 布袋除尘器技术参数

项目	单位	数值
烟气量	m ³ /h	834 467 × 2
气布比	m ³ /(m ² · min)	<0. 85
电场风速	m/s	0. 9
脉冲电磁阀	只	576
滤袋数量	只	8 640
滤袋规格	mm	φ 160 × 7 850

整个布袋除尘器采用集中控制方式,设一套上位机 + 可编程逻辑控制器(PLC)控制系统,控制对象包括布袋新增空压机系统、布袋除尘器前后挡板、喷吹系统和热工仪表。除喷吹系统外,其他 PLC 控制对象中远程 I/O 点数都根据实际需要确定,设计

过程中不会有太大差别,本文针对喷吹系统脉冲电磁阀远程控制进行探讨。

2.1 常规控制设计

按照常规设计,每个脉冲电磁阀需设 1 个开关量输出(DO)通道进行远程控制,实现脉冲喷吹。

2.2 矩阵式控制设计

将所有脉冲电磁阀设计为一个 m 行 n 列的矩阵式结构,在脉冲电磁阀之间设有整流二极管,阻止电压反向导通,防止多个脉冲电磁阀动作,每次只允许 1 只脉冲电磁阀动作。当第 $i-m$ 行和 $j-n$ 列回路同时带电时,对应的脉冲电磁阀 mn 动作,实现脉冲喷吹。控制原理如图 2 所示。

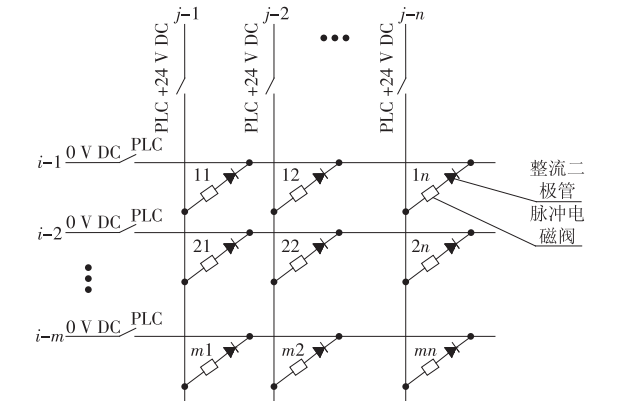


图 2 矩阵式脉冲电磁阀控制原理

整流二极管参数(参考型号 ZP5):最大反向击穿电压,100 V;最大平均整流电流,5 A;最大反向电流,6 mA。

2.3 设计对比

以该项目为例,如果按常规设计,喷吹系统脉冲电磁阀共计 576 只,至少需要 576 个 DO 通道。如果按照矩阵式设计,将整个喷吹系统设为 4 个部分,每部分设 1 个矩阵回路,每个矩阵可设计为 13 行 13 列,这样就可控制 169 个脉冲电磁阀,4 个矩阵共计可控制 676 个脉冲电磁阀,需要 DO 通道 $(13 + 13) \times 4 = 104$ (个)。

可见,在留有相当余量的情况下,矩阵式设计较常规设计大大减少了 PLC 控制系统的 DO 通道。

(上接第 49 页)站址,大坪地理位置较偏,五岳工程建设条件较差、规模较小。驻马店板桥站址是较优的选择。

郑州可选站址包括郑州(环翠峪)和登封 2 个站址,郑州站址具有明显优势。

豫北可选站址很多,考虑环境制约因素及站址自身建设条件的优越性,应重点比选辉县将军岩、辉

3 矩阵式设计优缺点

优点:(1)大大减少了控制系统远程 DO 点数,系统越大减少的 DO 点数越多;(2)大大减少了控制电缆的数量,减少了工程量。

缺点:(1)脉冲电磁阀喷吹回路设计较为复杂,回路出现故障后波及面大,如果某一整流二极管出现故障,会导致这一行和这一列相关的脉冲电磁阀动作不受控制,影响喷吹清灰;(2)故障不易检查,必须对整个设计图纸及原理特别熟悉。

4 结论与建议

大型固定行喷布袋除尘器脉冲电磁阀数量较多,采用矩阵式设计能够大大减少控制系统的规模及控制电缆用量,节约了投资,在大型行喷布袋除尘器设计中将会成为主流,但矩阵式控制回路相对复杂,出现故障后对系统运行影响较大。这就需要在设计、安装、调试及维护等阶段多加注意,确保元器件质量可靠,严格设计,精心施工,不留隐患。运行维护人员要熟知设计原理,发现故障能及时处理,保证系统稳定可靠运行。

参考文献:

[1]陈隆枢,陶晖. 袋式除尘技术手册[M]. 北京:机械工业出版社,2010:111-112.
[2]张亚志,郝润生. 布袋除尘器旋转喷吹与行喷吹技术比较[C]//2010 年全国燃煤电厂袋式、电袋复合式除尘技术研讨会论文集,2010:1-4.
[3]王林涛. 大型行喷脉冲袋式除尘器清灰技术研究[C]//中国硅酸盐学会环保学术年会论文集,2012:90-91.
[4]张大志,张维超. 矩阵式脉冲布袋除尘器流场建模及控制系统集成[J]. 中国冶金,2014,24(S1):300-302.
[5]解海卫,段瑞,王婧璇. 布袋除尘器脉冲清灰工艺优化的研究[J]. 能源与节能,2015(5):1-2.

(本文责编:刘芳)

作者简介:

潘云(1981—),男,江苏南京人,高级工程师,工程硕士,从事火电厂电力环保咨询及设计工作(E-mail:panyun_1981@163.com)。

县黄水和林州车佛沟 3 个站址。考虑林州车佛沟位于河南省最北部,建议作为远期开发站址,近期优先安排将军岩和黄水 2 座抽水蓄能电站。

(本文责编:白银雷)

作者简介:

杨瑒(1981—),女,河南南阳人,工程师,从事计算机方面的工作(E-mail:wys50@sina.com)。