



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103851246 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 11

(21) 申请号 201210520816. 8

(22) 申请日 2012. 12. 07

(71) 申请人 中国核动力研究设计院

地址 610041 四川省成都市 436 信箱信息中心

(72) 发明人 李洪伟 游洲 韩勇 刘飞洋

刘文静 高永 李朋 罗秋蓉

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 高尚梅

(51) Int. Cl.

F16K 31/00(2006. 01)

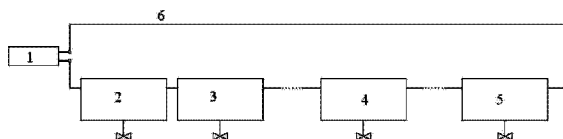
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种多阀门串级调节方法及调节系统

(57) 摘要

本发明涉及一种多阀门串级调节方法及调节方法,其包括以下步骤:1由控制通道模块发出对多个阀门开度的调节信号;2将控制通道模块发出的调节信号的范围分成m份,依次分配给第n个调节阀接收信号模块;3由第n个调节阀接收信号模块进一步获取第n个调节阀的开度信号范围;4通过控制信号传输电缆将各个调节阀的开度信号范围反馈给控制通道模块,进而同时对该多个串级调节阀进行开度和精度调节。本发明还涉及一种多阀门串级调节系统,包括一个控制通道模块、与控制通道模块线路通过线路连接的调节阀接受信号模块组,调节阀接受信号模块组通过控制信号传输电缆连接到控制通道模块上。本发明可以节约成本,并实现阀门开度的整体管理和调节。



1. 一种多阀门串级调节方法及调节方法,其特征在于:包括:

步骤一、由控制通道模块发出对多个阀门开度的调节信号;

步骤二、将控制通道模块发出的调节信号的范围分成  $m$  份,依次分配给第  $n$  个调节阀接收信号模块,其中  $n = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

步骤三、由第  $n$  个调节阀接收信号模块进一步获取第  $n$  个调节阀的开度信号范围;

步骤四、通过控制信号传输电缆将所述各个调节阀的开度信号范围反馈给所述控制通道模块,进而同时对该多个串级调节阀进行开度和精度调节。

2. 按照权利要求 1 所述的多阀门串级调节方法,其特征在于:所述步骤二包括:控制通道模块发出信号的上限值为  $S1$ ,下限值为  $S2$ ;分配给第 1 个调节阀的信号范围为  $(S2, 1 \times \frac{S1-S2}{m})$ ;分配给第 2 个调节阀接收信号模块的信号范围为  $(1 \times \frac{S1-S2}{m}, 2 \times \frac{S1-S2}{m})$ ;以此类推,第  $n$  个调节阀接收信号模块的信号范围为  $[(n-1) \times \frac{S1-S2}{m}, n \times \frac{S1-S2}{m}]$ 。

3. 按照权利要求 2 所述的多阀门串级调节方法,其特征在于:所述步骤三包括:第  $n$  个调节阀开度信号最小值为第  $n$  个调节阀接收信号模块的信号范围的下限值  $(n-1) \times \frac{S1-S2}{m}$ ,第  $n$  个调节阀开度信号最大值为第  $n$  个调节阀接收信号模块的信号范围的上限值  $n \times \frac{S1-S2}{m}$ 。

4. 按照权利要求 2 所述的多阀门串级调节方法,其特征在于:所述  $S1=4mA$ ,  $S2=20mA$ 。

5. 按照权利要求 2 所述的多阀门串级调节方法,其特征在于:所述  $S1=0V$ ,  $S2=10V$ 。

6. 一种多阀门串级调节系统,其特征在于:包括一个控制通道模块、与所述控制通道模块线路通过线路连接的调节阀接受信号模块组,所述调节阀接受信号模块组通过控制信号传输电缆连接到所述控制通道模块上;

所述调节阀接受信号模块组包括  $m$  个串联连接的调节阀接收信号模块;

所述控制通道模块发出对多个阀门开度的调节信号,将所述控制通道模块发出的调节信号的范围分成  $m$  份,依次分配给第  $n$  个调节阀接收信号模块,其中  $n = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

所述第  $n$  个调节阀接收信号模块获取第  $n$  个调节阀开度信号范围;

所述控制信号传输电缆将所述各个调节阀的开度信号范围反馈给所述控制通道模块。

## 一种多阀门串级调节方法及调节系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及核工业领域,具体涉及一种多个阀门的串级调节方法及调节系统。

### 背景技术

[0002] 目前,在工业控制领域,有时需要在不同阶段需要不同阀门控制精度的调节,尤其是高压系统或设备在精确控制流速时,通常采用不同 Cv 值的调节阀门并联安装和运行。而控制系统通常采用一个控制通道对应于一个调节阀门。这样控制的不足之处在于,系统或设备处于高压时,大流量调节阀的误开启往往会对高压系统或设备造成较大的冲击,不利于控制的精度和系统的稳定。在系统升压过程中,处于低压时,通常希望大流量调节阀能够快速关闭,尽快达到升压到高压阶段目的,当系统压力接近于高压点时,又希望采用较小 Cv 值的调节阀进行小流量高精度调节。在系统卸压过程中,阀门控制则刚好与前述控制策略相反。如果不同的 Cv 值的调节阀门采用不同的控制通道,不仅会造成控制通道多配置,更重要的是可能造成阀门操纵员的误开启或误关闭。

### 发明内容

[0003] 本发明的要解决的技术问题是提供一种通过用一个控制通道对多个阀门进行串级调节,当使用不同的 Cv 值调节阀门控制流速的时候,能满足在不同控制阶段需要的不同调节精度,进而实现系统的高精度、快速、平稳、安全的多阀门串级调节方法及调节系统。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案为,一种多阀门串级调节方法及调节系统,包括:

[0005] 步骤一、由控制通道模块发出对多个阀门开度的调节信号;

[0006] 步骤二、将控制通道模块发出的调节信号的范围分成 m 份,依次分配给第 n 个调节阀接收信号模块,其中  $n = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

[0007] 步骤三、由第 n 个调节阀接收信号模块进一步获取第 n 个调节阀的开度信号范围;

[0008] 步骤四、通过控制信号传输电缆将所述各个调节阀的开度信号范围反馈给所述控制通道模块,进而同时对该多个串级调节阀进行开度和精度调节。

[0009] 所述步骤二包括:控制通道模块发出信号的上限值为 S1,下限值为 S2;分配给第 1 个调节阀的信号范围为  $(S2, 1 \times \frac{S1-S2}{m})$ ;分配给第 2 个调节阀接收信号模块的信号范围为  $(1 \times \frac{S1-S2}{m}, 2 \times \frac{S1-S2}{m})$ ;以此类推,第 n 个调节阀接收信号模块的信号范围为  $[(n-1) \times \frac{S1-S2}{m}, n \times \frac{S1-S2}{m}]$ 。

[0010] 所述步骤三包括:第 n 个调节阀开度信号最小值为第 n 个调节阀接收信号模块的信号范围的下限值  $(n-1) \times \frac{S1-S2}{m}$ ,第 n 个调节阀开度信号最大值为第 n 个调节阀接收信

号模块的信号范围的上限值  $n \times \frac{S1-S2}{m}$ 。

[0011] 所述  $S1=4mA$ ,  $S2=20mA$ 。

[0012] 所述  $S1=0V$ ,  $S2=10V$ 。

[0013] 一种多阀门串级调节系统,包括一个控制通道模块、与所述控制通道模块线路通过线路连接的调节阀接受信号模块组,所述调节阀接受信号模块组通过控制信号传输电缆连接到所述控制通道模块上;

[0014] 所述调节阀接受信号模块组包括  $m$  个串联连接的调节阀接收信号模块;

[0015] 所述控制通道模块发出对多个阀门开度的调节信号,将所述控制通道模块发出的调节信号的范围分成  $m$  份,依次分配给第  $n$  个调节阀接收信号模块,其中  $n = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

[0016] 所述第  $n$  个调节阀接收信号模块获取第  $n$  个调节阀开度信号范围;

[0017] 所述控制信号传输电缆将所述各个调节阀的开度信号范围反馈给所述控制通道模块。

[0018] 本发明的有益效果:

[0019] (1) 使用一个控制通道实现多个阀门的串级调节,节约了控制通道的配置,达到节约成本的目的;

[0020] (2) 将多个阀门的开度控制整合在一个控制通道,实现阀门开度的整体管理和调节;

[0021] (3) 在高压系统升压和降压过程中,实现了系统各个阶段的不同调节精度的控制;

[0022] (4) 避免了操作员在高压阶段误开启大  $Cv$  值阀门对系统和设备造成的不安全影响和冲击。

#### 附图说明

[0023] 图 1 为本发明一种多阀门串级调节系统示意图;

[0024] 图中:1-控制通道模块,2-第 1 个调节阀接收信号模块,3-第 2 个调节阀接收信号模块,4-第  $n$  个调节阀接收信号模块,5-第  $m$  个调节阀接收信号模块,6-控制信号传输电缆。

#### 具体实施方式

[0025] 以下结合附图和实施例对本发明做进一步描述。

[0026] 本发明一种多阀门串级调节方法,包括:

[0027] 步骤一、所述控制通道模块发出对多个阀门开度的调节信号,通常该通道发出  $4 \sim 20mA$  或  $0 \sim 10V$  信号,对应阀门的开度为所需各阀门总开度下限值和上限值;

[0028] 步骤二、将控制通道模块发出信号的范围按照阀门的个数和所需开度分成  $m$  ( $m > 1$ ,  $m$  为整数)份,分配给  $m$  个串联连接的调节阀接收信号模块;

[0029] 控制通道模块发出信号的上限值设置为  $S1$ ,下限值设置为  $S2$ ;分配给第 1 个调节阀的信号范围为  $(S2, 1 \times \frac{S1-S2}{m})$ ;分配给第 2 个调节阀接收信号模块的信号范

围为 $(1 \times \frac{S1-S2}{m}, 2 \times \frac{S1-S2}{m})$ ;以此类推,第  $n$  个调节阀接收信号模块的信号范围为 $[(n-1) \times \frac{S1-S2}{m}, n \times \frac{S1-S2}{m}]$ ;其中  $n = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

[0030] 步骤三、由第  $n$  个调节阀接收信号模块进一步获取第  $n$  个调节阀的开度信号范围;

[0031] 将第  $n$  个调节阀开度信号最小值设置为第  $n$  个调节阀接收信号模块的信号范围的下限值 $(n-1) \times \frac{S1-S2}{m}$ ,将第  $n$  个调节阀开度信号最大值对应设置为第  $n$  个调节阀接收信号模块的信号范围的上限值 $n \times \frac{S1-S2}{m}$ ;

[0032] 步骤四、通过控制信号传输电缆将所述各个调节阀的开度信号范围反馈给所述控制通道模块,进而同时对该多个串级调节阀进行开度和精度调节。

[0033] 所述  $S1=4\text{mA}$ ,  $S2=20\text{mA}$ ;

[0034] 所述  $S1=0\text{V}$ ,  $S2=10\text{V}$ ;

[0035] 如图 1 所示本发明一种多阀门串级调节系统,包括一个控制通道模块、与所述控制通道模块线路通过线路连接的调节阀接受信号模块组,所述调节阀接受信号模块组通过控制信号传输电缆连接到所述控制通道模块上;

[0036] 所述调节阀接受信号模块组包括  $m$  个串联连接的调节阀接收信号模块;如图 1 所示,该  $m$  个调节阀接收信号模块依次为第 1 个调节阀接收信号模块,第 2 个调节阀接收信号模块,第  $n$  个调节阀接收信号模块,第  $m$  个调节阀接收信号模块,其中  $n = 1, 2, 3, \dots, m$ ;

[0037] 所述控制通道模块发出各调节阀开度的调节信号;

[0038] 所述第  $n$  个调节阀接收信号模块获取第  $n$  个调节阀开度信号范围。

[0039] 本发明的方法可以应用到核蒸汽发生器二次侧水压试验系统中,可以有效保证水压试验的顺利进行。

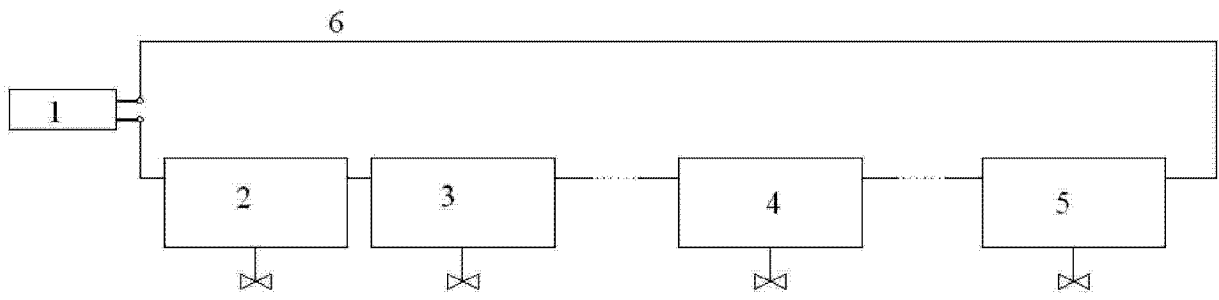


图 1