

# 锅炉燃烧与再热气温模糊控制系统分析

谢 涛 包钢集团设计研究院 (有限公司) 014010

## 【文章摘要】

经济社会的快速发展加大了对锅炉控制的要求,而且由于锅炉在燃烧和再热的过程中出现加强的非线性及其延迟和时变等特性,进一步增加了锅炉气温控制的难度。本文主要对过热器燃烧和再热气温模糊控制系统进行研究,并且对其具体的应用进行分析,以期更好的改善目前的锅炉燃烧过程中的气温自动化控制水平,从整体上提升锅炉的技术水平。

## 【关键词】

锅炉燃烧;再热;气温模糊控制系统;应用

## 0 引言

经济社会的快速发展以及对于环境保护和资源节约等方面的要求加大了锅炉燃烧管理技术的发展,然而由于我国的国产锅炉在通常情况下采取的是气温、送风以及引风的自动化控制系统。在较大时期的发展过程中,气温管理系统都能够较为正常的投入到使用过程中,然而气压系统虽然也已经投入了使用,然而去自动调节的品质因数较差,并且送风和引风系统目前仍然难以投入到实际的使用过程中,导致此种状况的主要原因是制造设备的质量难以提升,而且粉机煤粉自流,难以对气体进行高精度的测量。假如使用原先设计的PI调节器进行调节,一旦其参数设定后就无法改变,难以实现根据锅炉燃烧的实时情况进行调节的目的,因此与人工操作的方式相比其调节的品质较低。这也就导致了我国目前大多数锅炉燃烧控制系统需要依靠人工进行操作,导致了出现了风和煤的配合不合理,降低了燃煤的经济性和效率。然而,通过模糊控制的方式可以有有效的改善控制的品质,并且可以较为高效的模仿人工操作。与传统的基于PI的方式相比,模糊控制在很大程度上模仿了人工的判断和操作的过程,并且可以快速和精确的判断,具备典型的智能化控制特点。通过对工具进行调节可以对动作的幅度进行提高,从而可以将动作的误差降低到最低的水平,同时还可以实现对动作调节过程中的有效控制,防止在调节的过程中出现幅度过大引起震荡的情况发生,有效的改善了整个锅炉燃烧系统的调节质量,将锅炉的燃烧质量提升到最佳状态。

## 1 气温模糊控制系统的组成

在锅炉燃烧与再热气温控制模糊控制系统中,通常情况下包括以下几个方面

的内容:

(1) 气温模糊控制系统给定参数控制方式。通常情况下,采用定压运行的方式对主蒸汽压力进行控制,并且采取二维控制的方式实现。在送风过程中首先需要送风进行控制,即保持送风压力在一定的范围内,并且保证其给定的数值随着锅炉负荷发生变化。在送风的压力变化范围内,按照送风与煤的差值适当改变送风量,并且维持烟气的含氧量处于一定的水平,以实现锅炉燃烧的经济化和高效性。同时引风控制系统的炉膛压力应该维持在固定值,使其不随气压负荷和燃煤种类而发生变化。

(2) 锅炉燃烧与再热气温模糊控制系统的硬件组成。在其硬件的实现过程中,采用的是工业级的抗干扰设计方式,其电路的实现是选取能够进行智能化采样的处理器对获取的数据进行采样、输出控制信息、断电保护等操作,进一步降低中央处理器的负荷压力。模糊控制算法的计算以及曲线的管理则是通过主处理器进行管理,并且可以实现外接设备的输入,同时在设计的过程中为了进一步提升系统的抗干扰能力,将AI、DIO以及采样处理器与中央处理器进行隔离放置。

(3) 模糊控制方式。首先需要对基准变量进行设置,并且在人工操作的情况下对阀位信号进行跟踪。其次需要对偏差和变化率的死区进行预先设置,保证系统的控制参数可以实现在一定范围内的变动,避免出现过多的冗余动作。同时还需要对模糊控制系统设置一定的保护措施,其主要包括主蒸汽压力的误差越限保护设置、送风系统的误差越限保护以及引风系统的误差越限保护等。一旦出现以上情况或者出现电源切换的情况,并且能够实现对自动回路的闭锁功能,从而保证阀位的水平。

## 2 气温模糊控制系统的应用

在目前的锅炉燃烧过程中,其效率很难实现实时性的检测,而采取常规的控制方式则会导致锅炉燃烧效率的降低。在工业锅炉的燃烧中,假如保持其他条件不变,在燃煤的热效率与送风量之间有着一定的非线性关系,而且会出现一个极值点,因此假如能够使得燃煤在此情况下进行燃烧就能够获得最高的燃烧效率。为了进一步解决锅炉燃烧和再热过程中气温控制存在的问题,引入了人工智能控制的方式,即采取模糊控制输出水平的方式,在锅炉内气压水平保持在一定水平时,就无需对锅炉燃烧系统的控制系统进行频繁的调节,并且一旦出现炉内气压出现较

大的偏离时,就按照预先设置的气压变化分档进行自动化调节,以更好的实现锅炉内气压的快速回稳。

在锅炉燃烧与再热气温模糊控制系统中,引风系统需要接收送风调节系统的信号,并且将其作为模糊控制的前馈解耦环节。目前,实现多变量的解耦仍然是一个控制领域的难题。通常情况下,假如系统的对象模型已知,在此情况下通过的需要设计单回路同时加入解耦器的方式实现,然而由于实际的工程环境较为复杂,而且具有较强的干扰,因此很难实现较好的解耦效果。在这种情况下,借助人类的思维方式通过可以获得较好的效果,这主要是人类思维能够根据具体的情况对调节信息进行实时变更,在最短的时间内完成系统的调节。因此模糊控制系统主要是根据人的经验对系统回路进行调节,而这些调节控制信息是通过模糊语句实现的。

锅炉系统气温模糊控制系统的应用为目前的锅炉控制解决了大量的实际问题,然而其在实际的工程应用过程中仍然存在着诸多问题:

首先,气温模糊控制系统实现了对操作人员经验的模仿,而且需要保证所选取的函数尽量简单,这主要是体现在如何实现现实精量到控制语言的转换。

其次,在控制系统的设计过程中应该尽量选择线性化控制,这主要是由于线性化控制与人们认识事物的思维相似,并且与非线性系统相比会有效降低系统控制过程中的计算量。而且系统模糊判决的方式需要根据系统进行选择。

同时,锅炉的燃烧和再热气温模糊控制系统是包含着较多的变量,而且在各个变量之间存在着加强的耦合,根据对系统设计要求的分析,其模糊控制过程中规则数量是随着系统变量呈现出指数变化的,因此假如引入过多的规则数目就会使得系统控制的过程及其复杂,难以实现高校的系统控制和管理。通过情况下可以选择引入前馈的方式将系统回路进行简化。

## 3 总结

锅炉燃烧与再热气温模糊控制系统的应用在很大程度上提高了锅炉的燃烧效率和经济性,然而其实际应用的过程中仍然存在着诸多问题亟待解决,因此需要根据具体的控制过程中对模糊控制的方式进行优化。

## 【参考文献】

- [1] 穆志雄,李志.模糊神经网络在链条炉燃烧过程中的应用[J].仪器仪表用户,2008年第15期
- [2] 王柏峰.一种改造锅炉燃烧系统的自动控制[J].微计算机信息,2008年第24期

## 【作者简介】

姓名:谢涛;性别:男;出生年:1980;籍贯:北京;学历:本科;职务:科员;研究方向:自动控制