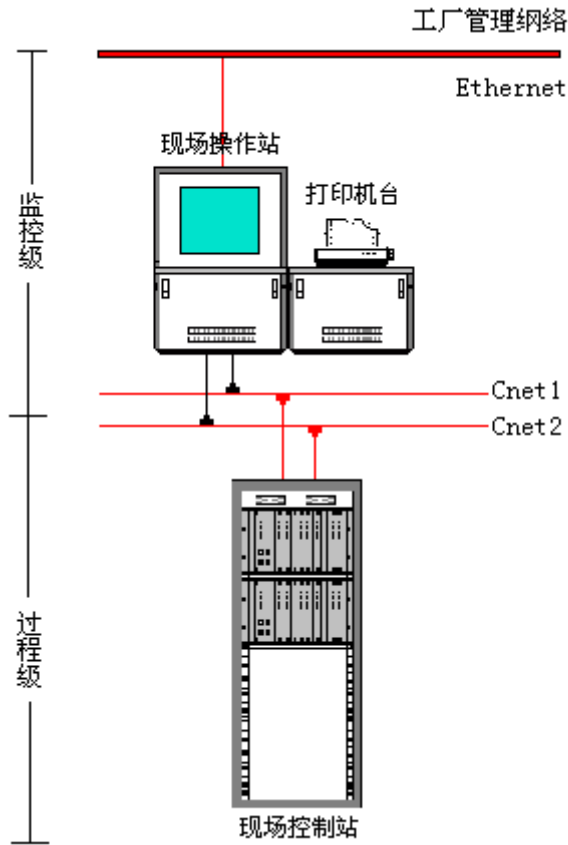


35T/H 锅炉热工 DCS 控制方案

循环流化床锅炉作为近年来国际上发展起来的新一代高效、低污染清洁燃烧锅炉，具有燃料适应性广、负荷调节性能好、灰渣综合利用等优点，因此在电力、城市供热、工厂蒸汽生产中得到越来越广泛的应用。但由于循环流化床锅炉的燃烧及汽水变化过程十分复杂，受影响的因素多，给煤，鼓风，返料耦合性强，而且燃烧与汽水也存在复杂的耦合关系。此外，过程的非线性和大滞后也使对象更加复杂，难于建立精确的数学模型，这样对控制就提出了更为严格的要求。这包括两层意义：一是控制系统要有很高的可靠性；二是控制方案要有很好的控制实效。基于这样两点，CFB 锅炉一般都选择先进的 DCS 控制系统，特别是运用先进的控制方案，能够实现锅炉给水的完全自控。

一、DCS 构成

DCS 系统采用西门子 S7-300 或北京和利时系统，系统据有双 CPU 处理技术、智能化 I/O 技术、冗余技术、通信技术、实时数据库等技术。控制系统采用上下两层控制方式，上位机为集中监控层，采用一台戴尔公司的 P4 系列工作站，主要能完成完成厂级的管理功能，包括制作报表、打印和统计用汽量、并分析能耗比，以便厂方保证更高的经济效益。下位设备控制层选用德国西门子公司 S7—300 控制器，配合现场执行机构变频器、动力控制单元、一次仪表和其他辅助设备，实现对**锅炉**等系统的控制。



二、CFB 锅炉控制系统

CFB 锅炉的自动控制系统包括以下几个子系统，即燃烧自动控制、炉膛负压控制、汽包水位控制、汽水协调控制和锅炉安全连锁保护。

1、燃烧控制

燃烧控制目标首先是保证锅炉安全燃烧且主汽压力应稳定在设定值，其次是经济燃烧（体现为空气过剩系数恰当），对循环流化床来说安全燃烧尤为重要。安全燃烧的一个主要指标是炉膛温度分布，特别是料床温度应稳定在 850~950℃，防止床温过高结焦或床温过低熄火事故。CFB 锅炉燃烧控制手段通常是给煤、鼓风。控制方案采用基于人工操作经验的专家智能控制系统，较好地解决了燃烧过程的强耦合、大滞后、时变性等难题。控制框图如图 1 所示。

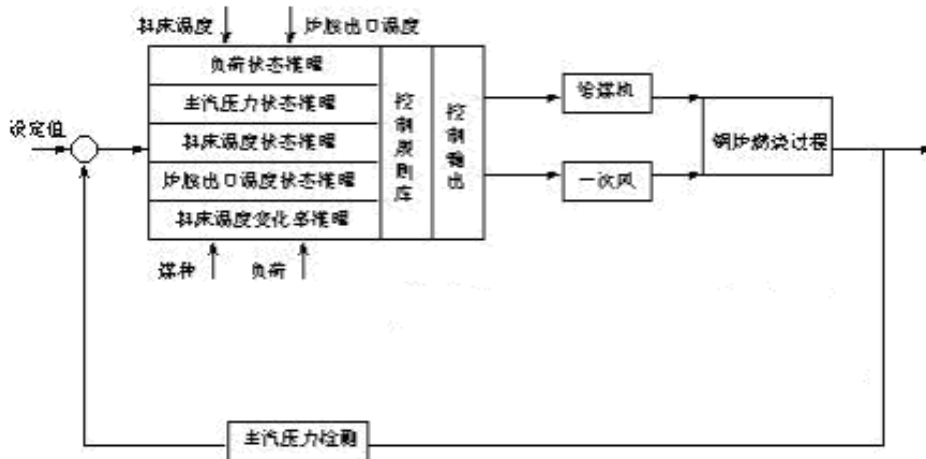


图 1 锅炉燃烧自动控制框图

2、炉膛负压控制

合适的炉膛负压是锅炉安全燃烧的保证，炉膛负压的控制是锅炉燃烧控制的一部分，但其具有相对的独立性，可以从燃烧控制中分散出来作为一个回路来实现。炉膛负压控制是一个快过程，只要 PID 参数整定合适，一般单回路即可以达到目的。其控制的品质受鼓风量的影响较大，而现场没有风量测量装置，间接取鼓风变频频率作为前馈量，这样存在一定的非线性，但负压无须控制在某一定值，而只需在一定范围内，故问题也不大。炉膛负压控制框图如图 3 所示。

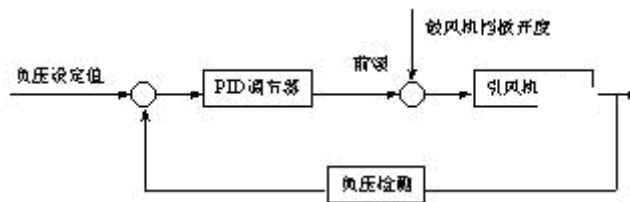


图 3 前馈单回路负压控制

考虑到引风电动机的抗冲击性，负压控制也引入一调节死区，在该负压范围内保持上次的输出。一般这个范围为控制目标的 $\pm 5\text{Pa}$ 。

3、汽包水位控制

经典三冲量串级前馈控制在各种锅炉汽包水位的自动调节中已得到广泛应用。但我们在现场锅炉水位的投运中发现三冲量方案不能很好地克服以下两种情况引起的锅炉水位变动。

(1)锅炉负荷的大扰动。这种情况下锅炉出力会在 2~3min 内突增或突减 5~6t/h，带来很严重的虚假水位现象。三冲量控制不能使给水控制阀正确、及时地快速跟进负荷的变化。

(2)锅炉汽包的不定期人工排污。这时候往往造成控制系统失效，现场需司炉工不停地进行手/自动切换，这也影响了汽包水位的投运效果。

此外，锅炉汽包水位的实际投运中应注意两点：

(1)阀位的保持。在水位控制目标的 $\pm 3\text{mm}$ 以内，应保持阀位不动，不致于因阀位的过于动作频繁而影响给水控制阀的使用寿命。

(2)阀位输出补偿。现场给水控制阀在高开度时线性不好，做一阀位输出补偿，由软件实现。

4、锅炉安全联锁保护

锅炉安全联锁保护主要考虑两个因素：

(1)汽包水位的安全保护

锅炉汽包水位低于极限值时极易导致干锅，应停鼓风机、引风机、给煤机。

(2)鼓风机、引风机、给煤电动机的联锁保护。

鼓风机、引风机、给煤电动机出现任何电气故障，均应联锁停止工作。

三、DCS 及配套仪表选型

DCS 采用西门子 S7-300 系统或北京和利时系统，变送器、控制阀等常规仪表的选型是整个控制系统稳定运行的保证。仪表选型要从仪表本身性能和经济状况两个方面综合考虑。该项目的仪表配套选型如下：

(1)变送器选用中美麦克公司和虹润公司的变送器，稳定性好，性能价格比高。手操器采用我公司自主研发的智能手操器，操作简单、使用方便。

(2)测温热电偶保护管材质采用高铬铸铁，耐高温、耐冲刷。

(3)鼓风、引风、水泵采用国产变频器，具有调节灵敏、运行平稳、噪音低的优点。

(4)重要工况如汽包水位、给煤等设计了 21 “彩色电视监控系统，便于直观正确监视各设备的运行情况，保证设备可靠、安全运行。

(附一台炉集中控制图片



四. 售后服务

我方实行对用户进行全方位的售后服务和 12 小时内到达现场的服务承诺。

我公司建有客户档案，将定期或不定期地拜访客户，并接受电话咨询。

质保期内如遇本装置器件发生故障，我方负责给予免费维修或调换，质保期后，我方对故障产品负责给予维修，对我公司生产的产品免收维修费，仅收取材料成本费。