



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 21193.3—2007/IEC/TR 62140-3:2002

矿物燃烧蒸汽发电站 第3部分：蒸汽温度控制

Fossil-fired steam power stations—
Part 3: Steam-temperature controls

(IEC/TR 62140-3:2002, IDT)

2007-11-14 发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 被控系统	1
2.1 被控制系统的描述	1
2.2 设计	1
2.3 稳态特性	2
2.4 瞬时特性	2
2.5 时间响应的计算	3
2.6 时间响应的测量	3
3 控制任务的系统阐述	3
3.1 控制要求	3
3.2 控制性能	4
4 控制回路配置	4
4.1 控制的概念	4
4.2 控制回路	5
5 控制回路的实现	7
5.1 测量的概念和时间响应	7
5.2 执行器	7
图 1 过热器入口温度阶跃变化后过热器出口温度的时间响应曲线	2
图 2 被控制系统的方块图	3
图 3 PI(D)/P(I)串级控制	5
图 4 带状态控制器和观测器的控制回路	6
表 1 被控制系统的特征值	3

前 言

GB/Z 21193《矿物燃烧蒸汽发电站》分为如下几部分：

- 第 1 部分：限幅控制；
- 第 2 部分：汽包水位控制；
- 第 3 部分：蒸汽温度控制。

本部分为 GB/Z 21193 的第 3 部分。

本部分等同采用 IEC/TR 62140-3:2002《矿物燃烧蒸汽发电站 第 3 部分：蒸汽温度控制》(英文版)。

为便于使用，对 IEC/TR 62140-3:2002 做了下列编辑性修改：

- a) “技术报告”一词改为“指导性技术文件”；
- b) 删除 IEC/TR 62140-3:2002 的前言；
- c) 删除 IEC/TR 62140-3:2002 的引言。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第二分技术委员会归口。

本部分负责起草单位：西南大学。

本部分参加起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国四联仪器仪表集团、西安热工研究院有限公司、北京机械工业自动化研究所、上海工业自动化仪表研究所。

本部分主要起草人：黄伟、张建成、周雪莲。

本部分参加起草人：冯晓升、刘进、周明、谢兵兵、陈诗恩。

本部分是首次发布。

引 言

本部分是 GB/Z 21193 中的一部分,它包含了对矿物燃烧发电站在控制回路上的正确设计和运行方面的建议。它们是基于目前所采用的技术解决方案,同时为了正确地理解,本部分也提出了必要的背景信息。

本部分提出或包含了特殊的技术解决方案,主要是针对满足相似的用户需求功能。形成一个公认的方法来表示矿物燃烧发电厂操作人员和供应商功能性需要。在给定的时间内,本部分被严格地视同为特定的技术解决方案例子,其目的是为了鼓励在该专题上观点统一而促进讨论。

GB/Z 21193 里有两种类型的指导性技术文件。

第一种类型的指导性技术文件涉及到锅炉的特殊控制回路,如汽包水位控制或蒸汽温度控制,以及它们所处于的正常运行条件。

第二种类型的指导性技术文件指出了在限制条件下确保正常运行的特殊方法,例如在上升和下降期间,或者在异常运行状况中,或者它们与机炉主控系统有关,如负荷控制系统或频率控制系统。这些指导性技术文件通常把发电站单元归为一个整体。

GB/Z 21193 中的每个部分都是相互独立的,然而,它们的内容很大程度上是相互协调的。这个系列是可以补充的。

矿物燃烧蒸汽发电站

第 3 部分:蒸汽温度控制

1 范围

本部分的主题是自然循环或强制循环的矿物燃烧蒸汽发电站蒸汽温度控制。

本部分的应用限定于发电站温度控制系统,在该温度控制系统中,采用蒸汽侧的控制如喷水减温器或热交换器,或者烟气侧的控制如烟气回流,控制过热蒸汽达到期望的目标温度。过热蒸汽减温站与本部分无关。

在被控系统描述之后是控制任务的系统阐述,接下来的章条中包含了适合于控制回路配置的描述,最后部分侧重于对控制回路测量设备和执行器的检查。

2 被控系统

为了在大范围负荷变化时能保持汽轮机效率并避免汽轮机金属温度波动,需要在整个预期的运行负荷范围内,保持过热蒸汽和再热蒸汽的温度恒定,要满足这样的要求,就必须要有有一个蒸汽温度控制系统。以下描述是基于喷水控制系统,供选择的配置方案在 3.1 中描述。

2.1 被控系统的描述

一旦减温器被采用,该被控系统就从减温器的蒸汽入口处开始,直到加热表面出口蒸汽温度测量处为止。它包含了减温器和加热面的线性特性,包括未受热的连接管道、分流系统和汇流系统,下列输入量会影响到该控制系统。

2.1.1 热量的吸收

加热面的热量吸收对于流体侧控制(减温器,热交换器)是一个扰动变量,而对于烟气侧控制(烟气回流,倾斜式燃烧器)是一个操作变量。

经验表明,整个加热过程中的变化情况是难于测量的,因此,它们是由易于测量的被调量推导得到,如,加料器速度、燃料流量和烟气流量,并认为后续的过程具有线性特性(例如,热量的释放)。

2.1.2 蒸汽流量

蒸汽流量是另一个扰动变量。与热量吸收率相反,蒸汽流量是易于测量的,因此,它可作为一个扰动变量,用该信息作为前馈信号,提高控制性能。通常它不被用作操作变量。

2.1.3 入口温度

进入控制系统的蒸汽温度是另一个扰动变量。

2.2 设计

过热器设计是以锅炉结构设计和与被采用管道材料有关的热力设计为主要考虑因素。控制系统特性在一定范围内会受到设计的影响,如将传导热量的方式设计成热表面的辐射或者是对流,传导热量时选择同向顺流或者逆向对流。

通过下述内容,很容易构成一个品质好的控制。

2.2.1 热量吸收

流经被控的加热面时热量吸收越低越好。当控制性能要求(超调量范围)较严格,并且扰动又大又快时,热量吸收(如控制系统加热面的蒸汽温度升高)应该较低。如果没有相反的设计理由,对于过热器蒸汽温度超过 500℃ 的大型锅炉,目标是最后一级过热器的最大热吸收量为 50 K 到 70 K。一种方法是采用多级过热器和多级减温器。