

前 言

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(CSBTS/TC20)提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会合理用电分会(CSBTS/TC20/SC4)归口。

本标准负责起草单位:上海工业锅炉研究所、中国标准研究中心、国家电力公司电力需求侧管理指导中心。

本标准参加起草单位:陕西省锅炉专业委员会、上海广安工程应用技术有限公司、杭州华电华源环境工程有限公司、西安大明电热锅炉有限公司、北京德普韦尔能源科技有限公司、广州迪森热能技术股份有限公司、西安市锅炉压力容器检验研究所、江苏先行电力技术发展有限公司、北京市恒光源机电设备安装有限公司。

本标准主要起草人:陈国岩、贾铁鹰、章祖义、赵国凌、袁培生、高东明、闻国铭、钱风华。

本标准为首次发布。

引 言

由于我国国民经济的持续快速发展和人民生活水平的提高,电力供需状况和用电结构有了较大的变化,以电力为能源的电加热锅炉的生产和应用有了很大的发展。

为贯彻实施国家经济贸易委员会和国家计划发展委员会颁布的《节约用电管理方法》中关于“发展电力蓄冷、蓄热技术及用电设备的经济运行”的规定,提高电加热锅炉系统的经济运行水平,特制订本标准。

本标准结合我国电加热锅炉系统的实际运行状况,规定了电加热锅炉系统经济运行的要求与指标。

电 加 热 锅 炉 系 统 经 济 运 行

1 范围

本标准规定了电加热锅炉系统经济运行的技术要求、运行管理、技术经济指标、测试与计算方法和评价原则。

本标准适用于额定工作电压不小于 400 V、额定蒸发量不小于 0.07 t/h 的以水为介质的电加热蒸汽锅炉和额定热功率不小于 0.05 MW 的电加热热水锅炉系统的工程设计、施工与运行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 1576 工业锅炉水质

GB/T 4272 设备及管道保温技术通则

GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

JB/T 10393—2002 电加热锅炉技术条件

3 术语和定义

JB/T 10393 确立的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电加热锅炉系统 electric boiler system

由电加热锅炉、相关设备组成的自锅炉房受电开关至供热阀门之间的系统。

3.2

间接加热 indirect heating

电热元件通过中间介质(水或蒸汽)经换热器间接将热量传递给供热工质的加热方法。

3.3

蓄热式电加热锅炉系统 storage electric boiler system

将产生的热量加以储存适时供应给用热部门或用热设备的电加热锅炉系统。

3.4

蓄热装置 heat accumulator

电加热锅炉系统中在锅炉外部设置的储存热量的装置。

3.5

日热负荷曲线 daily heat load curve

用户在 24 h 中的用热负荷随时间变化的轨迹。

3.6

蓄热运行方式 heat accumulation operation mode

电加热锅炉系统将锅炉产生的热量储存在蓄热装置内的运行方式。

3.7

单释热运行方式 stored heat release operation mode

电加热锅炉系统在锅炉停运的情况下，利用蓄热装置储存的热量向用热部门或用热设备供热的运行方式。

3.8

直供运行方式 instant supply operation mode

电加热锅炉系统中锅炉产生的热量直接向用热部门或用热设备供热的运行方式。

3.9

蓄供并用运行方式 accumulation-supply operation mode

电加热锅炉系统中锅炉产生的热量供蓄热装置储热的同时并向用热部门或用热设备供热的运行方式。

3.10

释热直供并用运行方式 heat release -instant supply operation mode

电加热锅炉系统中利用蓄热装置储存的热量进行供热的同时,尚需锅炉产生热量直接向用热部门或用热设备供热的运行方式。

4 技术要求

- 4.1 新建或改建电加热锅炉系统工程项目的设计、施工、设备制造等单位应具备国家规定的相应资质。
- 4.2 电加热锅炉系统工程项目的设计应按照国家有关标准及相应的规程、规范,并结合用户的代表性日负荷曲线进行,在安全、经济、合理的原则下选择供配电设备、电加热锅炉及相关设备。应优先采用国家推广的节能环保新技术、新产品,不应使用国家明令淘汰的产品。
- 4.3 电加热锅炉系统宜采用蓄热装置进行调荷,充分利用电网的低谷电力。
- 4.4 对于供应生活热水或汽水两用的电加热锅炉系统,宜采用锅内间接加热热水的电加热锅炉产品。
- 4.5 电加热锅炉的质量应符合 JB/T 10393 的要求。
- 4.6 电加热锅炉相关设备和热力管道的保温应符合 GB/T 4272 的要求。
- 4.7 电加热锅炉系统应有完善的自动控制装置,除锅炉应具有 JB/T 10393 规定的控制、保护功能外,系统的控制还应具备可调节供、蓄热温度、系统内循环流量等参数的功能。对于装有三台及以上电加热锅炉的系统,宜采用智能群控技术。
- 4.8 电加热锅炉系统应设置耗电量、供热量(或流量、压力、温度)等计量仪表。在实行分时电价的地地区,耗电量的计量仪表应采用复费率电能表。计量仪表的精度应不低于 2.5 级,并应定期检定。

5 运行管理

- 5.1 电加热锅炉系统在投运前应向锅炉安全监察机构和电力部门申报有关资料,取得锅炉使用登记证后方可投入运行。
- 5.2 使用单位应根据用热需要、系统特点及电力供应状况等因素,经技术经济比较,制定合理的全年运行模式,并制订相应的操作规程。在日常运行中,则应根据日热负荷变化的情况选择合适的运行方式,即蓄热运行、单释热运行、直供运行、蓄供并用运行或释热直供并用运行方式。
- 5.3 对于蓄热式电加热锅炉系统,应充分利用电网的低谷时段电力,然后再考虑进入平、峰时段运行。
- 5.4 在满足用热需要的前提下,宜降低蓄热或供热温度,以减少散热损失。
- 5.5 在满足加热需要的前提下,宜降低系统的内循环流量,以减少内循环能耗。
- 5.6 对于多台锅炉并列运行的电加热锅炉系统,可优先在一台锅炉上进行调荷,避免同时有多台锅炉处于非额定负荷状态下运行。
- 5.7 运行人员应经培训、考核合格,并按规定取得相应级别的司炉操作证后方可上岗操作。运行操作应严格按照企业提供的产品使用说明书和操作规程的规定进行。
- 5.8 对电加热锅炉系统内的设备、管道、阀门、仪表及保温结构等应进行经常性检查,确保完好、严密,避免并及时消除跑、冒、滴、漏现象。
- 5.9 加强对电加热锅炉系统的水质管理,锅炉的水质应符合 GB 1576 的规定。
- 5.10 电加热锅炉应按国家有关规定进行定期检验。

5.11 应认真做好电加热锅炉系统的运行记录,并定期进行分析。电加热锅炉系统的运行记录项目应包括:日期、时间、电压、电流、有功(复费率)电能表起迄读数;蓄热系统的锅炉压力、进出水温度、蓄热装置储水量或蓄热量、起迄温度、外供热量及温度;直供式蒸汽锅炉的锅炉压力、给水耗量和温度、排污时间;直供式热水锅炉的锅炉压力、进出水温度、循环水量或热量表起迄读数、或给水温度和供热水量及温度。

6 技术经济指标

6.1 电加热锅炉平均运行热效率应不低于94%。

6.2 蓄热式电加热锅炉系统能源利用率宜不低于85%,直供式电加热锅炉系统能源利用率宜不低于90%。

6.3 蓄热式电加热锅炉系统运行期内谷电利用率宜不低于60%。

7 测试与计算方法

7.1 锅炉平均运行热效率

电加热锅炉平均运行热效率根据 GB/T 10180 的有关规定测出锅炉的供热量和耗电量,按式(1)进行计算:

$$\eta = \frac{Q}{3.6N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

η ——锅炉平均运行热效率,单位为百分数(%);

Q ——考核期内锅炉供热量,单位为兆焦(MJ);

N ——考核期内锅炉耗电量,单位为千瓦时(kW·h)。

7.2 系统能源利用率

电加热锅炉系统能源利用率根据 GB/T 10180 的有关规定测出系统的供热量和耗电量,按式(2)进行计算:

$$\eta_s = \frac{Q_s}{3.6N_s} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

η_s ——系统能源利用率,单位为百分数(%);

Q_s ——考核期内系统供热量,单位为兆焦(MJ);

N_s ——考核期内系统耗电量,单位为千瓦时(kW·h)。

7.3 系统运行谷电利用率

电加热锅炉系统运行期内谷电利用率的测定,根据系统的有功(复费率)电能表在期内的谷电耗电量 and 总耗电量的读数记录,按式(3)进行计算:

$$\eta_v = \frac{N_v}{N_T} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

η_v ——谷电利用率,单位为百分数(%);

N_v ——运行期内系统谷电耗电量,单位为千瓦时(kW·h);

N_T ——运行期内系统总耗电量,单位为千瓦时(kW·h)。

8 评价原则

8.1 电加热锅炉系统经济运行的评价,应包括对电加热锅炉和整个系统的运行经济性进行评价。

8.2 电加热锅炉系统经济运行应符合第4章技术要求、第5章运行管理中的各项规定。

8.3 电加热锅炉系统经济运行应符合第6章技术经济指标中的各项要求。