

GB



中国国家标准汇编

126

GB 10180~10235

中国标准出版社

1 9 9 2

(京)新登字 023 号

中国国家标准汇编

126

GB 10180~10235

中国标准出版社总编室 编

*

中国标准出版社出版

(北京复外三里河)

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 48½ 插页 9 字数 1556 千字

1993 年 10 月第一版 1993 年 10 月第一次印刷

印数 1—	7 500 [精]	定价	41.00 元 [精]
	1 700 [平]		36.00 元 [平]

*

ISBN7-5066-0687-9/TB·270 精
0688-7/TB·271 平

*

标目 207—01
207—02

出版说明

《中国国家标准汇编》是一部大型综合性工具书,自 1983 年起,以精装本、平装本两种装帧形式,分若干分册陆续出版。本汇编在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构及工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

本汇编收入公开发行的全部现行国家标准,按国家标准号顺序编排。凡遇到顺序号短缺,除特殊注明外,均为作废标准号或空号。

本分册为第 126 分册,收入了国家标准 GB 10180~10235 的最新版本。由于标准不断修订,读者在使用和保存本汇编时,请注意及时更换修订过的标准。

中国标准出版社除出版《中国国家标准汇编》外,还出版国家标准、行业标准的单行本及各种专业标准汇编,以满足不同读者的需要。

中国标准出版社

1992 年

目 录

GB 10180—88	工业锅炉热工试验规范	(1)
GB 10181—88	恒力弹簧支吊架	(31)
GB 10182—88	可变弹簧支吊架	(68)
GB 10183—88	桥式和门式起重机制造及轨道安装公差	(100)
GB 10184—88	电站锅炉性能试验规程	(107)
GB 10185—88	电子设备用固定电容器 第 7 部分:分规范:金属箔式聚苯乙烯膜介质直流 固定电容器	(219)
GB 10186—88	电子设备用固定电容器 第 7 部分:空白详细规范 金属箔式聚苯乙烯膜介 质直流固定电容器 评定水平 E	(237)
GB 10187—88	电子元器件详细规范 CB14 型金属箔式聚苯乙烯膜介质直流 固定电容器 评定水平 E(可供认证用)	(246)
GB 10188—88	电子设备用固定电容器 第 13 部分:分规范 金属箔式聚丙烯膜介质直流 固定电容器(可供认证用)	(255)
GB 10189—88	电子设备用固定电容器 第 13 部分:空白详细规范 金属箔式聚丙烯膜介 质直流固定电容器 评定水平 E(可供认证用)	(271)
GB 10190—88	电子设备用固定电容器 第 16 部分:分规范 金属化聚丙烯膜介质直流固定 电容器(可供认证用)	(279)
GB 10191—88	电子设备用固定电容器 第 16 部分:空白详细规范 金属化聚丙烯膜介质直 流固定电容器 评定水平 E(可供认证用)	(298)
GB 10192—88	磁性氧化物制成的螺纹磁芯的尺寸	(308)
GB 10193—88	电子设备用压敏电阻器 第一部分:总规范(可供认证用)	(313)
GB 10194—88	电子设备用压敏电阻器 第二部分 分规范 浪涌抑制型压敏 电阻器(可供认证用)	(329)
GB 10195—88	电子设备用压敏电阻器 第二部分 空白详细规范 浪涌抑制型压敏电阻器 评定水平 E(可供认证用)	(338)
GB 10196—88	电子元器件详细规范 浪涌抑制用压敏电阻器 MYG1 型过压保护压敏 电阻器 评定水平 E(可供认证用)	(346)
GB 10197—88	盒式磁带录音机运带机构 技术要求和测量方法	(356)
GB 10198.1—88	传真机技术要求 一类文件传真机	(363)
GB 10198.2—88	传真机技术要求 二类文件传真机	(365)
GB 10198.3—88	传真机技术要求 三类文件传真机	(371)
GB 10199.1—88	传真机测试方法 文件传真机(模拟)	(387)
GB 10199.2—88	传真机测试方法 文件传真机(数字)	(413)
GB 10200—88	19mm 螺旋扫描盒式磁带录象系统(U-matic H 格式)	(436)
GB 10201—88	热处理合理用电导则	(446)

GB 10202—88	海岸带综合地质勘查规范	(450)
GB 10203—88	玻璃熔窑用耐火材料中玻璃相渗出温度试验方法	(461)
GB 10204—88	玻璃熔窑用耐火材料静态下抗玻璃液侵蚀试验方法	(463)
GB 10205—88	磷酸一铵、磷酸二铵(粒状)	(469)
GB 10206—88	料浆法磷酸一铵	(472)
GB 10207—88	磷酸一铵、磷酸二铵中有效磷含量测定	(475)
GB 10208—88	料浆法磷酸一铵中有效磷含量测定	(480)
GB 10209—88	磷酸一铵、磷酸二铵中总氮含量测定 蒸馏后滴定法	(485)
GB 10210—88	磷酸一铵、磷酸二铵中水含量测定	(490)
GB 10211—88	磷酸一铵、磷酸二铵粒度测定	(493)
GB 10212—88	磷酸一铵、磷酸二铵颗粒平均抗压强度测定	(494)
GB 10213—88	橡胶检查手套	(495)
GB 10214—88	橡胶家用手套	(499)
GB 10215—88	悬式绝缘子铁帽技术条件	(505)
GB 10216—88	云母纸	(515)
GB 10217—88	电工控制设备造型设计导则	(520)
GB 10218—88	光学零件镀膜 截止滤光膜	(535)
GB 10219—88	油菜籽中油的芥酸的测定 气相色谱法	(539)
GB 10220—88	感官分析方法总论	(545)
GB 10221.1—88	感官分析术语 一般性术语	(559)
GB 10221.2—88	感官分析术语 与感觉有关的术语	(561)
GB 10221.3—88	感官分析术语 与感官特性有关的术语	(564)
GB 10221.4—88	感官分析术语 与分析方法有关的术语	(567)
GB 10222—88	外墙无机建筑涂料	(577)
GB 10223—88	空气冷却器与空气加热器性能试验方法	(583)
GB 10224—88	小模数锥齿轮基本齿廓	(597)
GB 10225—88	小模数链齿轮精度	(599)
GB 10226—88	小模数圆柱蜗杆基本齿廓	(621)
GB 10227—88	小模数圆柱蜗杆、蜗轮精度	(623)
GB 10228—88	三相空气自冷干式电力变压器 技术条件	(649)
GB 10229—88	电抗器	(652)
GB 10230—88	有载分接开关	(697)
GB 10231—88	保护继电器的结构型式与基本尺寸系列	(700)
GB 10232—88	机电式有或无继电器的试验和测量程序	(705)
GB 10233—88	电气传动控制设备基本试验方法	(737)
GB 10234—88	交流移动电站用控制屏通用技术条件	(754)
GB 10235—88	弧焊变压器 防触电装置	(763)

中华人民共和国国家标准

GB 10180—88

工业锅炉热工试验规范

Test code for industrial boiler

本标准规定了工业锅炉热工试验规范。

本标准适用于 GB 1921《工业蒸汽锅炉参数系列》和 GB 3166《热水锅炉参数系列》规定的范围内的各种锅炉。

1 总则

1.1 制定本标准的目的是为了测定工业锅炉的出力和效率提供热工试验方法和试验报告形式,同时提供饱和蒸汽湿度和过热蒸汽含盐量的试验方法。

1.2 锅炉效率可以通过两种方法得出:

第一种方法是直接测量锅炉输入热量和输出热量,这种方法通常称为正平衡法,亦称直接测量法或输入输出法。

第二种方法是测定锅炉各项热损失,这种方法通常称为反平衡法,亦称间接测量法或热损失法。

1.3 测定锅炉效率应同时采用正平衡法和反平衡法。锅炉效率以正平衡法测定值为准。当锅炉出力大于或等于 14MW 或 20t/h,用正平衡法测定有困难时,允许仅用反平衡法测定锅炉效率;手烧锅炉允许只用正平衡法测定锅炉效率。

1.4 本标准规定的锅炉效率,为不扣除自用蒸汽和辅机设备耗用动力折算热量的效率值。但自用蒸汽量和辅机设备用动力应予记录,当必要时可进行净效率计算。

1.5 蒸汽锅炉的出力由实测决定,要扣除自用蒸汽热量。

1.6 热水锅炉的出力由实测决定。

1.7 饱和蒸汽湿度或过热蒸汽含盐量由实测决定。

1.8 特种锅炉的热工试验方法可参照本标准进行。

2 试验准备工作

2.1 试验负责人应根据本标准的有关规定,结合具体情况制定试验大纲;应具备领导试验的组织能力和较高的业务水平,并具有责任心。

试验大纲的内容应包括:试验任务和要求;测量项目;测点与所需仪表;人员组织与分工;试验进度安排等。

试验负责人应向有关人员介绍试验大纲,并组织试验大纲的讨论和实施。

试验人员应熟悉本职工作并按试验大纲要求认真实施。

2.2 试验所使用的仪表及有关设备,在试验前都应经过校验和标定,并应具备法定计量部门出具的校验合格证(或校验印记)。

2.3 按试验大纲的测点布置图要求安装仪表。

2.4 全面检查锅炉各部件、炉墙和辅机等,如有不正常现象应及时排除。

2.5 必须进行预备性试验,以全面检查仪表是否正常工作并熟悉试验操作及人员的相互配合。

中华人民共和国机械电子工业部 1988-11-15 批准

1989-07-01 实施

3 试验要求

3.1 正式试验应在锅炉热工况稳定和燃烧调整到试验工况 1h 后开始进行。热工况稳定所需时间(自冷态点火开始)规定如下:

3.1.1 对无砖墙的锅壳式燃油、燃气锅炉不少于 2h;燃煤锅炉不少于 4h。

3.1.2 对轻型炉墙锅炉不少于 8h。

3.1.3 对重型炉墙锅炉不少于 24h。

3.2 锅炉试验所使用的燃料应符合设计要求。

3.3 试验期间锅炉工况应保持稳定,并应符合下列规定:

3.3.1 锅炉出力的波动不宜超过 $\pm 10\%$ 。

3.3.2 蒸汽锅炉的压力波动范围如下:

3.3.2.1 设计压力小于 1.0MPa 时,试验期间内压力不得小于设计压力的 80%。

3.3.2.2 设计压力为 1.0~1.6MPa 时,试验期间内压力不得小于设计压力的 85%。

3.3.2.3 设计压力大于 1.6MPa 时,试验期间内压力不得小于设计压力的 90%。

3.3.3 过热蒸汽温度波动范围如下:

3.3.3.1 设计温度为 250℃时,试验温度应控制在 230~280℃之间。

3.3.3.2 设计温度为 350℃时,试验温度应控制在 330~370℃之间。

3.3.3.3 设计温度为 400℃时,试验温度应控制在 380~410℃之间。

3.3.4 蒸汽锅炉的实际给水温度与设计值之差应控制在 $+30\sim-20$ ℃之间。

3.3.5 热水锅炉的进水温度和出水温度与设计值之差不得大于 ± 5 ℃。

3.3.6 热水锅炉的压力一般不低于设计压力的 70%。

3.3.7 安全阀不得起跳,锅炉不得吹灰,一般情况下不排污。

3.4 在试验结束时,锅筒水位和煤斗的煤位均应与试验开始时一致,如不一致应进行修正。试验期间过量空气系数、给煤、给水、炉排速度、煤层或沸腾燃烧锅炉料层高度应基本相同。

对手烧锅炉在试验结束前和在试验开始前均应进行一次清炉。注意结束时与开始时,煤层厚度和燃烧情况应基本一致。

3.5 正式试验测定时间应按下述规定:

3.5.1 火床燃烧锅炉不少于 6h。

3.5.2 火室燃烧及沸腾燃烧锅炉不少于 4h。

3.6 锅炉在额定出力下的试验至少应进行两次。每次试验用正、反平衡法测得的效率之差不得大于 5%;两次试验的正平衡效率之差不得大于 4%,反平衡效率之差不得大于 6%;否则要补做试验,直到合格为止,然后取其算术平均值作为整个试验的锅炉效率。

每次试验的平均出力应为额定出力的 97%~105%。

锅炉在额定出力的 110%以上的试验应进行一次,试验时间为 2h,并允许只测定正平衡效率。火室燃烧与沸腾燃烧锅炉还应进行一次额定出力的 70%试验,试验时间为 4h,并允许只测正平衡效率。

4 工业锅炉热工试验测量项目

4.1 热工试验效率计算测量项目:

4.1.1 燃料元素分析、工业分析、发热量。

4.1.2 液体燃料的密度、含水量。

4.1.3 气体燃料组成成分。

4.1.4 混合燃料组成成分。

4.1.5 燃料消耗量。

- 4.1.6 蒸汽锅炉输出蒸汽量或给水流量;热水锅炉的循环水量。
- 4.1.7 蒸汽锅炉的给水温度、给水压力。
- 4.1.8 热水锅炉的进、出口水温或进、出口水温温差及进水温度。
- 4.1.9 过热蒸汽温度。
- 4.1.10 蒸汽锅炉的蒸汽压力或热水锅炉的进、出口水压力。
- 4.1.11 饱和蒸汽湿度或过热蒸汽含盐量。
- 4.1.12 排烟温度、燃烧室排出炉渣温度、溢流灰和冷灰温度。
- 4.1.13 排烟处烟气成分。
- 4.1.14 炉渣、漏煤、烟道灰、溢流灰、冷灰和飞灰可燃物含量。
- 4.1.15 炉渣、漏煤、烟道灰、溢流灰和冷灰的重量。
- 4.1.16 排污量(定期排污或连续排污)。
- 4.1.17 锅水取样量(计入排污量)。
- 4.1.18 蒸汽取样量。
- 4.1.19 自用蒸汽量。
- 4.1.20 入炉冷、热空气温度。
- 4.1.21 辅机(送风机、引风机、破碎机、炉排传动装置、给水泵等)耗电量。
- 4.1.22 当地大气压力。
- 4.1.23 环境温度。
- 4.1.24 试验开始到结束的时间。
- 4.2 热工试验工况分析测量项目:
 - 4.2.1 炉膛压力。
 - 4.2.2 燃烧器前油、气压力。
 - 4.2.3 燃烧器前油、气温度。
 - 4.2.4 沸腾燃烧锅炉的沸腾层温度。
 - 4.2.5 一次风风压或沸腾燃烧锅炉风室风压。
 - 4.2.6 二次风风压。
 - 4.2.7 炉膛出口烟温。
 - 4.2.8 烟道各段压力。
 - 4.2.9 省煤器进、出口烟温。
 - 4.2.10 空气预热器进、出口烟温。
 - 4.2.11 对煤粉锅炉应测煤粉细度和灰熔点;对沸腾燃烧锅炉应测燃料的粒度组成;对火床燃烧锅炉在必要时可测燃料的粒度组成。
 - 4.2.12 液体燃料的粘度、闪点和凝固点。

5 测试方法

5.1 入炉原煤取样,每次试验采集的原始煤样数量应不少于总燃煤量的1%,且总取样量不少于10kg。当锅炉出力大于或等于14MW或20t/h时,采集的原始煤样数量应不少于总燃料量的0.5%。煤和煤粉的取样和缩制方法按附录A进行。

对于液体燃料,必须在整个试验时间内从燃烧器前的管道截面上连续抽取2L以上原始试样,混合均匀后立即倒入两只约1L的容器内,加盖密封,并作上封口标记,送化验室。

对于气体燃料,可在燃烧器前的管道上开一取样孔,接上燃气取样器取样,进行成分分析。气体燃料的发热量可按其成分计算。

对于混合燃料,可将入炉燃料的元素分析、工业分析、发热量和全水分均按相应基质的混合比取加

权平均值求得,然后作为单一燃料处理。

5.2 固体燃料量可用衡器称重(测量误差 $\pm 0.5\%$)。

对于液体燃料,通过测量流量及密度,确定燃料消耗量。

对于气体燃料,通过测量流量确定燃料消耗量。

5.3 蒸汽锅炉的输出蒸汽量,一般通过测量锅炉给水流量的方法确定,如锅炉有自用蒸汽时应予扣除。给水流量可用水箱、涡轮流量计(0.5级)等仪表测量,也可用标准孔板流量计(测量误差 $\pm 0.5\%$)测量输出蒸汽量。

5.4 热水锅炉的循环水量,应在热水锅炉进水管道上安装涡轮流量计进行测定。

5.5 锅炉给水及蒸汽系统的压力测量应采用精度不低于1.5级的压力表。

5.6 锅炉汽、水、空气、烟气介质温度的测量,可以使用热电偶温度计、热电阻温度计和实验玻璃温度计。对热水锅炉进、出口水温应用实验玻璃温度计、铂电阻温度计和温差电偶测量。配二次仪表的精度为0.5级。

测温点应布置在管道或烟道截面上介质温度比较均匀的位置。对锅炉出力大于或等于7MW或10t/h时,排烟温度应进行多点测量,取其算术平均值作为锅炉的排烟温度。

5.7 烟气成分分析:RO₂和O₂应用奥氏分析仪测定;CO可采用烟气全分析仪、比色或比长检测管等测定;在燃用气体燃料时,烟气成分分析可用气体分析仪测定。

5.8 为计算锅炉固体未完全燃烧热损失及灰渣物理热损失,必须进行灰平衡计算。灰平衡即入炉煤的灰量与炉渣、漏煤、烟道灰、溢流灰、冷灰和飞灰中的含灰量之间的平衡。通常以炉渣、漏煤、烟道灰、溢流灰、冷灰和飞灰的含灰量占入炉煤总灰量的重量百分率表示。

5.9 对锅炉出力大于或等于14MW或20t/h,当仅用反平衡法测定效率时,试验燃料消耗量可近似采用下式进行计算:

$$B_{\text{试验}} = B_{\text{设计}} \times \frac{Q_{\text{DW设计}}^y}{Q_{\text{DW试验}}^y} \dots\dots\dots (1)$$

式中: $B_{\text{试验}}$ ——试验燃料消耗量,kg/h;

$B_{\text{设计}}$ ——设计燃料消耗量,kg/h;

$Q_{\text{DW设计}}^y$ ——设计燃料低位发热量,kJ/kg;

$Q_{\text{DW试验}}^y$ ——试验燃料低位发热量,kJ/kg。

5.10 为进行灰平衡计算,应对炉渣、漏煤、烟道灰、溢流灰、冷灰及飞灰进行取样化验。

5.11 各种灰渣的取样方法如下:

装有机械除灰设备的锅炉,可在出灰口处定期取样(一般每15min取一次)。取样应注意均匀性和代表性,其取样、缩制的方法可参照附录A(补充件)进行。

每次试验采集的原始灰渣样数量应不少于总灰渣量的2%;当煤的灰分 $A^* \geq 40\%$ 时,原始灰渣样数量应不少于总灰渣量的1%,但总灰渣样数量应不少于20kg。当总灰渣量少于20kg时应予全部取样。缩分后的灰渣样数量应不少于1kg。在湿法除渣时,应将湿渣铺开在地上,待稍干后再取样和称重。

5.12 饱和蒸汽湿度和过热蒸汽含盐量的测定方法按附录B(补充件)。

5.13 风机风压、沸腾燃烧锅炉风室风压和烟道各段烟气压力一般用U形玻璃管压力计等仪表测量。

5.14 散热损失按附录C(补充件)。

5.15 电热锅炉热工试验方法按附录D(补充件)。

5.16 除需化验分析以外的有关测试项目,每隔10~15min读数记录一次。对蒸汽压力和过热蒸汽温度以及热水锅炉进、出口水温和循环水量,每隔5min读数记录一次。为了更好地了解试验过程中各项参数的变化情况,对压力、温度、流量和水位等参数应尽量采用连续记录。

6 锅炉效率的计算

6.1 本章使用的符号意义和单位

- η_1 ——锅炉正平衡效率, %;
 η_2 ——锅炉反平衡效率, %;
 D_{sc} ——蒸汽锅炉输出蒸汽量, kg/h;
 D_{zy} ——蒸汽锅炉自用蒸汽量, kg/h;
 D_{gs} ——蒸汽锅炉给水流量, kg/h;
 G ——热水锅炉循环水量, kg/h;
 h_{bq} ——饱和蒸汽焓, kJ/kg;
 h_{gq} ——过热蒸汽焓, kJ/kg;
 h_{zy} ——自用蒸汽焓, kJ/kg;
 h_{gs} ——蒸汽锅炉给水焓, kJ/kg;
 h_{cs} ——热水锅炉出水焓, kJ/kg;
 h_{js} ——热水锅炉进水焓, kJ/kg;
 r ——汽化潜热, kJ/kg;
 w ——蒸汽湿度, %;
 B ——燃料消耗量, kg/h, Nm³/kg;
 Q_r ——输入热量, 且 $Q_r = Q_{bw}^y + Q_{wl} + H_{rx} + Q_{zy}$, kJ/kg, kJ/Nm³;
 Q_{bw}^y ——燃料应用基低位发热量, kJ/kg, kJ/Nm³;
 Q_{wl} ——用外来热量加热燃料或空气时, 相应于每公斤或每标米立方燃料所给的热量, kJ/kg, kJ/Nm³;
 H_{rx} ——燃料的物理热, kJ/kg, kJ/Nm³;
 Q_{zy} ——自用蒸汽带入炉内相应于每公斤或每标米立方燃料的热量, kJ/kg, kJ/Nm³;
 G_q ——测定蒸汽湿度时, 蒸汽取样量, kg/h;
 G_s ——测定蒸汽湿度时, 锅水取样量(计入排污量), kg/h;
 q_2 ——排烟热损失, %;
 q_3 ——气体未完全燃烧热损失, %;
 q_4 ——固体未完全燃烧热损失, %;
 q_5 ——散热损失, %;
 q_6 ——灰渣物理热损失, %。

6.2 正平衡效率的计算

6.2.1 对饱和蒸汽锅炉

6.2.1.1 锅炉输出蒸汽量采用给水流量计量时:

$$\eta_1 = \frac{D_{gs} \left(h_{bq} - h_{gs} - \frac{rw}{100} \right) - G_s r}{B Q_r} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

6.2.1.2 锅炉输出蒸汽量采用蒸汽流量计量时:

$$\eta_1 = \frac{(D_{sc} + D_{zy} + G_q) \left(h_{bq} - h_{gs} - \frac{rw}{100} \right) + G_s (h_{bq} - r - h_{gs})}{B Q_r} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

6.2.2 对过热蒸汽锅炉

$$\eta_1 = \frac{(D_{sc} + G_q)(h_{gq} - h_{gs}) + D_{zy} \left(h_{zy} - h_{gs} - \frac{rw}{100} \right) + G_s(h_{bq} - r - h_{gs})}{BQ_r} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

6.2.3 对热水锅炉

$$\eta_1 = \frac{G(h_{cs} - h_p)}{BQ_r} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

6.3 反平衡效率的计算

$$\eta_2 = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \dots\dots\dots (6)$$

7 试验报告

7.1 报告第一部分包括下列内容：

- a 试验锅炉型号；
- b 锅炉制造厂；
- c 试验地点；
- d 试验日期；
- e 试验负责单位；
- f 试验负责人；
- g 试验参加单位和人员；
- h 燃料化验单位。

7.2 报告正文包括下列内容：

- a 试验任务和目的要求；
- b 测点布置图及测量仪表说明；
- c 试验工况说明和结果分析；
- d 锅炉设计数据综合表(见表1)；
- e 试验数据综合表(见表2)；
- f 试验结果汇总表(见表3)。

7.3 编写热工试验报告时,试验数据综合表应根据本标准要求,选择必要的项目填写。项目的序号分两项,第一项是试验单位自编顺序号,第二项是本标准原序号。

7.4 热工试验原始数据应存档备查。

表1 锅炉设计数据综合表

序 号	名 称	符 号	单 位	设计数据
(一) 锅炉一般特性				
1	蒸汽锅炉额定蒸发量	D	t/h	
2	热水锅炉额定热功率	Q	MW	
3	输出蒸汽量	D _{sc}	kg/h	
4	过热蒸汽温度	t _{gs}	℃	
5	锅筒蒸汽压力(或过热蒸汽压力)	p	MPa	

续表 1

序 号	名 称	符 号	单 位	设计数据
(一) 锅炉一般特性				
6	给水温度	t_{gs}	℃	
7	热水锅炉循环水量	G	kg/h	
8	热水锅炉进水温度	t_{js}	℃	
9	热水锅炉出水温度	t_{cs}	℃	
10	热水锅炉进水压力	p_{js}	MPa	
11	热水锅炉出水压力	p_{cs}	MPa	
12	炉膛容积	V_T	m ³	
13	炉膛容积热负荷	q_v	W/m ³	
14	炉排热负荷	q_R	W/m ²	
15	排烟温度	θ_{py}	℃	
16	锅炉效率	$\eta(\%)$		
17	燃料品种(分类、低位热值)			
18	燃料消耗量	B	kg/h	
(二) 受热面				
19	炉膛辐射受热面(或悬浮液受热面)	H_f	m ²	
20	对流受热面	H_d	m ²	
21	沸腾炉埋管蒸发受热面	H_{mg}	m ²	
22	过热器受热面	H_{gq}	m ²	
23	省煤器受热面	H_{sm}	m ²	
24	空气预热器受热面	H_{ky}	m ²	
(三) 燃烧设备				
25	炉排型式尺寸(有效长度×宽)		m	
26	沸腾炉布风板型式			
27	沸腾炉布风板尺寸(长×宽)		m	
28	炉排传动装置电动机功率		kW	
29	磨煤机型式×数量×单个出力			
30	磨煤机电动机功率		kW	
31	煤粉燃烧器型式×数量×单个出力			
32	给煤机型式×数量×单台出力			
33	破碎机电动机功率		kW	
34	给煤机电动机功率		kW	
35	筛分机电动机功率		kW	
36	其他电动机功率		kW	

续表 1

序 号	名 称	符 号	单 位	设计数据
37	液体燃料燃烧器型式×数量×出力			
38	燃烧器进油压力		MPa	
39	燃烧器回油压力		MPa	
40	进油温度	t_{yo}	℃	
41	蒸汽雾化汽耗量		kg/h	
42	压力雾化电动机功率		kW	
43	雾化蒸汽压力		MPa	
44	转杯式燃烧器电动机功率		kW	
45	气体燃烧器进气压力		MPa	
46	气体燃料燃烧器型式×数量×出力			
47	进气温度		℃	
(四) 除尘器装置				
48	除尘器型式×数量			
(五) 通风装置				
49	自然通风烟囱高度		m	
50	引风机型号			
51	引风机风量		Nm ³ /h	
52	引风机风压		Pa	
53	引风机电机功率		kW	
54	送风机型号			
55	送风机风量		Nm ³ /h	
56	送风机风压		Pa	
57	送风机电机功率		kW	
58	排粉风机型号			
59	排粉风机风量		Nm ³ /h	
60	排粉风机风压		Pa	
61	排粉风机电机功率		kW	
(六) 给水装置				
62	注水器数量×通径			
63	蒸汽泵型号×数量			
64	蒸汽泵流量		m ³ /h	
65	电动泵型号×数量			
66	电动泵扬程		m	
67	电动泵流量		m ³ /h	
68	电动泵电动机功率		kW	

表 2 试验数据综合表

序号	标准序号	名 称	符 号	单 位	计算公式或数据来源	额定出力 试验数据	110%出力 试验数据	70%出力 试验数据
(一) 燃料特性								
1		燃料应用基碳	C ^v (%)		化验数据			
2		燃料应用基氢	H ^v (%)		化验数据			
3		燃料应用基氧	O ^v (%)		化验数据			
4		燃料应用基硫	S ^v (%)		化验数据			
5		燃料应用基氮	N ^v (%)		化验数据			
6		燃料应用基灰分	A ^v (%)		化验数据			
7		燃料应用基全水分	W ^v (%)		化验数据			
8		煤可燃基挥发分	V ⁱ (%)		化验数据			
9		煤应用基低位发热量	Q _{hw}	kJ/kg	化验数据			
10		煤灰熔点	t ₁	℃	化验数据			
			t ₂	℃	化验数据			
			t ₃	℃	化验数据			
11		煤的焦渣特性分类			化验数据			
12		煤粉细度	R ₉₀ (%)		试验数据			
13		进油温度	t _{yo}	℃	试验数据			
14		燃油粘度		°E	化验数据			
15		燃油凝固点		℃	化验数据			
16		燃油闪点		℃	化验数据			
17		燃油含水量		g/Nm ³	化验数据			
18		燃油密度	ρ _{yo}	kg/Nm ³	化验数据			
19		燃油应用基低位发热量	(Q _{hw}) _{yo}	kJ/kg	化验数据			

续表 2

序号标准序号	名 称	符 号	单 位	计算公式或数据来源	额定出力试验数据	110%出力试验数据	70%出力试验数据
20	应用基甲烷	$\text{CH}_4(\%)$		化验数据			
21	应用基乙烷	$\text{C}_2\text{H}_6(\%)$		化验数据			
22	应用基丙烷	$\text{C}_3\text{H}_8(\%)$		化验数据			
23	应用基丁烷	$\text{C}_4\text{H}_{10}(\%)$		化验数据			
24	应用基戊烷	$\text{C}_5\text{H}_{12}(\%)$		化验数据			
25	应用基氢气	$\text{H}_2(\%)$		化验数据			
26	应用基氧气	$\text{O}_2(\%)$		化验数据			
27	应用基氮气	$\text{N}_2(\%)$		化验数据			
28	应用基一氧化碳	$\text{CO}(\%)$		化验数据			
29	应用基二氧化碳	$\text{CO}_2(\%)$		化验数据			
30	应用基硫化氢	$\text{H}_2\text{S}(\%)$		化验数据			
31	应用基不饱和烃	$\Sigma \text{C}_m\text{H}_n(\%)$		化验数据			
32	1 标米立方干燃气 所带的水量	d_s	g/Nm^3	查表			
33	气体燃料含灰量	μ_h	g/Nm^3	查表			
34	气体燃料容积成分之和	$\Sigma K_i(\%)$		$\Sigma K_i = \text{CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_6 + \dots + \text{O}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2 + \dots + \Sigma \text{C}_m\text{H}_n$			
35	干气燃料密度	ρ^s	kg/Nm^3	$\rho^s = 0.0125(\text{CO} + \text{N}_2) + 0.0009\text{H}_2 + \Sigma(0.54m + 0.045n)\text{C}_m\text{H}_n/100 + 0.0152\text{H}_2\text{S} + 0.0197\text{CO}_2 + 0.0143\text{O}_2$			
36	气体燃料应用基密度	ρ^y	kg/Nm^3	$\rho^y = \rho^s + \frac{d_s + \mu_h}{100} \left(1 + \frac{d_s}{804} \right)$			
37	气体燃料干燥基低位发热量	Q_{hw}	kJ/Nm^3	$Q_{\text{hw}} = \sum_{i=1}^{K_i} \frac{K_i}{100} (Q_{\text{hw}}^i)_i, (Q_{\text{hw}}^i)_i$ 查表			

续表 2

序号标准序号	名 称	符 号	单 位	计算公式或数据来源	额定出力试验数据	110%出力试验数据	70%出力试验数据
38	气体燃料应用基低位发热量	$(Q_{\text{sw}})_g$	kJ/Nm^3	$(Q_{\text{sw}})_g = \sum_{i=1}^n \frac{K_i}{100} (Q_{\text{sw}})_i / \left(1 + \frac{d_s}{804} \right)$			
(二) 锅炉正平衡效率							
39	给水流量	D_{gs}	kg/h	试验数据			
40	自用蒸汽量	D_{zy}	kg/h	试验数据			
41	锅水取样量(计入排污量)	G_s	kg/h	试验数据			
42	蒸汽取样量	G_q	kg/h	试验数据			
43	输出蒸汽量	D_{sc}	kg/h	$D_{\text{gs}} - D_{\text{zy}} - 0.75G_s$ 或试验数据			
44	蒸汽压力	p	MPa	试验数据			
45	过热蒸汽温度	t_{gq}	$^{\circ}\text{C}$	试验数据			
46	过热蒸汽焓	h_{gq}	kJ/kg	查表			
47	饱和蒸汽焓	h_{bq}	kJ/kg	查表			
48	自用蒸汽焓	h_{zy}	kJ/kg	查表			
49	蒸汽湿度	$w(\%)$		试验数据			
50	汽化潜热	r	kJ/kg	查表			
51	给水温度	t_{gs}	$^{\circ}\text{C}$	试验数据			
52	给水压力	p_{gs}	MPa	试验数据			
53	给水焓	g_{gs}	kJ/kg	查表			
54	蒸汽锅炉出力	D	t/h	$D_{\text{gs}} - D_{\text{zy}} - G_s$ 或试验数据			
55	热水锅炉循环水量	G	kg/h	试验数据			
56	热水锅炉进水温度	t_{js}	$^{\circ}\text{C}$	试验数据			
57	热水锅炉出水温度	t_{cs}	$^{\circ}\text{C}$	试验数据			