

燃煤机组能耗测试导则

第2部分：变动能耗



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

Directives for energy consumption test of coal-fired units

Part 2: Incremental energy consumption

2023-03-23 发布

2023-06-01 实施

浙江省电力学会 发布



浙江省电力学会
ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 术语和定义	5
4 试验总则	6
4.1 试验方案	6
4.2 试验计划	6
5 试验要求	6
5.1 热力系统隔离原则	6
5.2 机组参数调整方法	6
5.3 煤质要求	6
5.4 工况稳定性要求	6
5.5 试验持续时间	7
6 仪表和测量方法	7
6.1 试验测点的布置	7
6.2 压力测量	7
6.3 温度测量	7
6.4 流量测量	8
6.5 发电机功率的测量	8
6.6 烟气成分测量	8
6.7 入炉煤取样及煤质分析	8
6.8 灰、渣取样及分析	8
6.9 环境参数测量	8
7 试验结果计算和修正方法	8
7.1 汽轮发电机组试验发电热耗率的计算方法	8
7.2 锅炉试验热效率的计算方法	9
7.3 厂用电率的计算方法	9
7.4 发电煤耗和供电煤耗的计算方法	9
7.5 变动能耗的计算方法	10
7.6 参数修正原则	11

8 试验报告..... 11

附录 A（资料性）对能耗测试结果影响较大的参数..... 12



浙江省电力学会
ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件 T/ZJSEE 0004-2023《燃煤机组能耗测试导则》分为两个部分，其中：

——第1部分：启动能耗；

——第2部分：变动能耗。

本部分为 T/ZJSEE 0004-2023《燃煤机组能耗测试导则》的第2部分。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江省电力学会标准工作委员会提出并归口。

本文件起草单位：国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、杭州意能电力技术有限公司、浙江浙能技术研究院有限公司、国能浙江北仑第一发电有限公司、中电华创电力技术研究有限公司、浙江浙能乐清发电有限责任公司。

本文件主要起草人：吴瑞康、应光耀、茅建波、吕洪坤、董益华、戴成峰、秦攀、杨帮敏、张宝、楼可炜、蔡文方、顾正皓、李景。

本文件为首次制定。



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

引 言

为进一步完善发电企业参与电力现货市场因机组调峰、启停等产生能耗的相关补偿机制，提高电力现货市场运行水平。同时，发电企业为了解机组运行成本的相关参数，需要定期开展能耗测试工作，掌握机组能耗的实际情况。发电机组的能耗测试需考虑机组类型、容量级别、燃料性质及环境气候等因素，通过制定相应的燃煤机组能耗测试标准，规范机组能耗测试工作。燃煤机组能耗测试包括冷态启动能耗测试和变动能耗测试。《燃煤机组能耗测试导则》分为 2 个部分：

- 第 1 部分：启动能耗。确立燃煤机组冷态启动能耗测试需要测试的内容和计算方法。
- 第 2 部分：变动能耗。确立燃煤机组运行时变动能耗测试需要测试的内容和计算方法。



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

燃煤机组能耗测试导则

第 2 部分：变动能耗

1 范围

本文件规定了燃煤机组能耗测试中变动能耗测试的试验项目、现场试验方法、试验结果计算及修正方法等。

本文件适用于300MW及以上的燃煤发电机组（不包括热电联产机组）的能耗测试，其他容量机组的能耗测试可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2624 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量

GB/T 8117 汽轮机热力性能验收试验规程

GB/T 10184 电站锅炉性能试验规程

DL/T 904 火力发电厂技术经济指标计算方法

浙江省电力学会
ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变动能耗 incremental energy consumption

与机组负荷相关的能耗值，包括机组空载能耗值和边际能耗率。

3.2

机组每小时能耗值 hourly energy consumption

机组在各工况下每小时消耗的折算到标准煤的燃料量，单位kg/h，由变动能耗测试得到。

3.3

空载能耗值 no-load energy consumption

特指发电机维持同步转速、输出电功率为零时的机组每小时能耗值。

3.4

边际能耗率 marginal energy consumption rate

发电机组在一定出力水平时，增加单位出力所需增加的折算到标准煤的燃料量，单位kg/(MW·h)。

3.5

夏季工况 summer condition

在7月或8月进行的试验工况，大气温度修正基准值为33℃，机组排汽压力修正基准值为9.5kPa。

3.6

冬季工况 winter condition

在12月、1月或2月进行的试验工况，大气温度修正基准值为5℃，机组排汽压力的修正基准值为4.5kPa。

4 试验总则

4.1 试验方案

试验单位应根据试验机组的热力系统特点及本文件，编制机组能耗测试方案。

燃煤机组变动能耗测试的主要内容包括汽轮发电机组热耗率试验、锅炉热效率试验和厂用电率测算。

试验方案应包括试验计划、试验方法，机组应具备的条件及要求，测点布置情况，拟采用的仪器仪表，数据处理方法，组织机构，各单位责任及分工等内容。

4.2 试验计划

4.2.1 试验负荷点的选取

变动能耗测试应至少选取5个负荷点。最高负荷点为机组的额定容量，最低负荷点为机组的最小技术出力，其余负荷点应在额定容量和最小技术出力之间均匀分布。机组最小技术出力低于额定负荷40%的，应适当增加试验负荷点。

4.2.2 试验时间的选取

考虑到燃煤机组实际能耗水平受环境温度影响较大，宜在夏季工况和冬季工况均进行变动能耗测试。



5 试验要求

5.1 热力系统隔离原则

- 5.1.1 试验前，应对机组进行热力系统隔离操作，力求最大程度降低机组的外漏和内漏。
- 5.1.2 隔绝本机与其它机组的汽水联系，停止对外供热，对外供热隔离阀关闭。
- 5.1.3 辅汽联箱运行方式为单元制，主机及给水泵汽轮机的轴封用汽由本机供给。
- 5.1.4 停止锅炉的连排、定排及吹灰，对应的隔离阀关闭。
- 5.1.5 隔离凝结水至闭式水箱及发电机定子冷却水的补水，改由凝结水输送泵补水，或在试验工况开始前将闭式水箱、定冷水箱水位补高后关闭补水。
- 5.1.6 日常运行时暖管用汽、抽真空用汽、海水淡化用汽等应正常投运。

5.2 机组参数调整方法

机组负荷保持稳定，机组协调控制宜投入。

5.3 煤质要求

应燃用常用煤种。

5.4 工况稳定性要求

汽轮发电机组热耗率试验和锅炉热效率试验的各个参数允许波动范围分别参见表1和表2。