

燃气机组能耗实测导则

第1部分：启动能耗



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

Guidance for gas turbine combined cycle energy cost test

Part 1: start-up energy cost

2023-09-18 发布

2023-12-01 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	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号、代号和缩略语	2
5 试验要求与方法	2
6 测试项目及计算方法	3
6.1 燃气量	3
6.2 除盐水量	3
6.3 启动厂用电量	3
6.4 启动发电量	3
6.5 启动供电量	4
7 数据处理与计算	4
8 报告编制	4



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。

本文件是 T/ZJSEE 0013-2023《燃气机组能耗实测导则》的第1部分。T/ZJSEE 0013-2023 已发布了以下部分：

——第1部分：启动能耗；

——第2部分：变动能耗。

本文件由浙江省电力学会提出。

本文件由浙江省电力学会燃机专业委员会技术归口和解释。

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、浙江省发展规划研究院、杭州华电半山发电有限公司、华电浙江龙游热电有限责任公司、浙江大唐能源营销有限公司、浙江浙能电力股份有限公司萧山发电厂、浙江大唐国际江山新城热电有限责任公司、华能桐乡燃机热电有限责任公司、杭州华电江东热电有限公司、浙江浙能长兴发电有限公司。

本文件主要起草人：陈小波、朱梅芳、茅建波、徐小琼、蔡文方、汪志刚、楼华栋、阚小洲、陈丽君、曹求洋、张晓龙、丁阳俊、李卫军、奚岩、王小荣、董焕宇、宁向东、陈昭、嵇方平、顾正皓。

本文件首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至浙江省电力学会标准工作委员会（地址：浙江省杭州市南复路1号，邮编：310008，网址：<http://www.zjsee.org/>，邮箱：zjseeorg_bz@163.com）。



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，需要定期开展能耗实测工作，掌握机组能耗的实际情况。发电机组的能耗实测需考虑机组类型、燃料性质及环境气候等因素，通过制定相应的燃气机组能耗实测标准，规范机组能耗实测工作。燃气机组能耗实测包括冷态启动能耗实测和变动能耗实测，《燃气机组能耗实测导则》分为2个部分：

- 第1部分：启动能耗。目的在于确立燃气机组启动能耗实测需要测试的内容和计算方法。
- 第2部分：变动能耗。目的在于确立燃气机组运行时变动能耗实测需要测试的内容和计算方法。



浙江省电力学会

ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER



浙江省电力学会
ZHEJIANG SOCIETY FOR ELECTRIC POWER

燃气机组能耗实测导则

第1部分：启动能耗

1 范围

本文件规定了燃气机组能耗实测试验中的启动能耗实测试验的适用范围、试验项目、试验条件、结果计算和报告编制等要求。

本文件适用于燃气发电机组，不包括热电联产和补燃机组。本文件中的燃气机组是指燃气—蒸汽联合循环机组。

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，仅该日期对应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 15135 燃气轮机 词汇
- GB/T 18604 用气体超声流量计测量天然气流量
- GB/T 18929 联合循环发电装置验收试验
- GB/T 19205 天然气标准参比条件
- GB/T 21391 用气体涡轮流量计测量天然气流量
- GB/T 28686 燃气轮机热力性能试验
- DL/T 384 9FA 燃气—蒸汽联合循环机组运行规程
- DL/T 904 火力发电厂技术经济指标计算方法
- DL/T 1835 燃气轮机及联合循环机组启动调试导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃气机组能耗实测 energy cost test of nature gas-fired units

用于测定燃气机组发电、供电能耗的试验，包括机组启动能耗实测试验和变动能耗实测试验。

3.2

启动开始 beginning of start-up

以为该机组启动做准备的第一台辅机启动作为机组启动开始，具体按各电厂实际运行方式确定。

3.3

启动结束 end of start-up

机组从启动开始至并网为启动第一阶段，机组并网即为启动第一阶段结束；机组从并网至自动发电控制（AGC）出力下限负荷为启动第二阶段，机组发电负荷至 AGC 出力下限负荷时即为启动第二阶段结束。

3.4

启动能耗 start-up energy cost

机组在正常单次启动的两个阶段所消耗的燃气、电力和除盐水等能源、资源。

3.5

燃气量 fuel gas cost

在 101.325 kPa, 20 °C (293.15 K) [GB/T 19205, 3] 的标准参比条件下，通过燃气计量点进入燃气机和启动锅炉的燃气体积量。

3.6

启动厂用电量 auxiliary power cost of start-up
用于机组启动过程所消耗的全部有功电量。

4 符号、代号和缩略语

下列符号、代号和缩略语适用于本文件。

符号	描述	单位
M_f	机组启动消耗的燃气量	Nm^3
M_{f1}	机组启动开始时刻, 进入燃机的总燃气量累积值	Nm^3
M_{f2}	机组启动结束时刻, 进入燃机的总燃气量累积值	Nm^3
M_{sf1}	启动锅炉点火时刻, 启动锅炉的总燃气量累积值	Nm^3
M_{sf2}	启动锅炉向主机停止供应辅助蒸汽时, 启动锅炉的总燃气量累积值	Nm^3
$\sum M_{f,ex}$	机组启动期间因设备消缺、非必须开展的试验等原因额外增加的燃气量	Nm^3
M_w	机组启动消耗的除盐水量	t
$\sum M_{w1}$	机组启动开始时刻通过各计量点进入机组边界的总除盐水量累积值之和	t
$\sum M_{w2}$	机组启动结束时刻通过各计量点进入机组边界的总除盐水量累积值之和	t
$\sum M_{w,ex}$	机组启动期间因设备消缺、非必须开展的试验等原因额外增加的除盐水量	t
E_{AP}	机组启动消耗的厂用电量	$\text{kW} \cdot \text{h}$
$\sum E_{AP1}$	机组启动开始时刻各厂用电量计量点累积值之和	$\text{kW} \cdot \text{h}$
$\sum E_{AP2}$	机组启动结束时刻各厂用电量计量点累积值之和	$\text{kW} \cdot \text{h}$
$\sum E_{AP,ex}$	机组启动期间因设备消缺、非必须开展的试验等原因额外消耗的厂用电量	$\text{kW} \cdot \text{h}$
E_{GP}	机组启动过程的发电量	$\text{kW} \cdot \text{h}$
E_{GP1}	机组并网时刻发电机出口电度表电量累积值	$\text{kW} \cdot \text{h}$
E_{GP2}	机组发电负荷至 AGC 出力下限负荷时发电机出口电度表电量累积值	$\text{kW} \cdot \text{h}$
$\sum E_{GP,ex}$	机组启动期间因设备消缺、非必须开展的试验等原因多发电量	$\text{kW} \cdot \text{h}$
E_{SP}	机组启动过程的供电量	$\text{kW} \cdot \text{h}$
E_{SP1}	机组并网时刻上网电量累积值	$\text{kW} \cdot \text{h}$
E_{SP2}	机组电负荷至 AGC 出力下限负荷时上网电量累积值	$\text{kW} \cdot \text{h}$
$\sum E_{SP,ex}$	机组启动期间因设备消缺、非必须开展的试验等原因多供电量	$\text{kW} \cdot \text{h}$

5 试验要求与方法

5.1 试验前应搜集机组设备的设计技术规范、系统图、测点布置图及运行规程等资料, 确认机组启动消耗的燃气、厂用电和除盐水等能耗计量点满足试验要求。