



中华人民共和国国家标准

GB/T 43318—2023/ISO 18888:2017

燃气轮机联合循环电站 热力性能试验

Gas turbine combined cycle power plants—Thermal performance tests

(ISO 18888:2017, IDT)

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 符号和单位	6
5 试验边界	7
6 试验准备	11
6.1 通则	11
6.2 性能老化	11
6.3 测量参数类别	11
6.4 设计和安装阶段的建议	11
6.5 试验程序	12
6.6 性能试验的现场准备	13
6.7 仪表和测量方法	14
6.8 燃料特性测定	22
6.9 进入凝汽器的冷却水流量测定	23
6.10 测量不确定度	26
6.11 最大允许不确定度	27
6.12 校准	28
7 试验执行	29
7.1 基准参考条件	29
7.2 预备性试验	31
7.3 性能试验	31
7.4 试验运行时间	32
7.5 辅机运行	32
7.6 带进气加热系统的试验	32
7.7 带进气冷却系统的试验	33
7.8 运行条件最大允许变化范围	33
8 绝对试验结果计算	34
8.1 总则	34
8.2 修正到基准参考条件	34
8.3 联合循环整体试验的功率	40

8.4	联合循环整体试验的热耗率	42
8.5	单轴布置联合循环汽轮机功率的确定	43
9	部分负荷试验	43
9.1	通则	43
9.2	试验准备和执行	44
9.3	部分负荷修正方法	45
10	对比试验结果计算	46
10.1	总则	46
10.2	对比性能试验的不确定度	46
10.3	对比性能试验的准备	46
10.4	对比试验和结果计算	47
11	试验报告	47
11.1	报告形式	47
11.2	报告内容	47
附录 A (资料性)	典型的二类参数	49
附录 B (资料性)	不确定度计算示例	53
B.1	绝对试验	53
B.2	对比试验不确定度	53
附录 C (资料性)	功率因数修正程序	57
参考文献		60

图 1	联合循环电站试验边界:示例 1——带供热蒸汽和补燃的多轴布置的试验边界(例如交钥匙工程)	8
图 2	联合循环电站试验边界:示例 2——带空冷凝汽器的典型试验边界(例如交钥匙工程)	8
图 3	联合循环电站试验边界:示例 3——测量毛功率和毛效率的试验边界(例如动力岛工程)	9
图 4	联合循环电站试验边界:示例 4——凝汽器压力为一类参数的测量毛功率和毛效率的试验边界	9
图 5	联合循环电站试验边界:示例 5——带背压式汽轮机供热的试验边界	10
图 6	联合循环电站试验边界:示例 6——单轴布置的试验边界(例如交钥匙工程)	10
图 7	热电站试验边界:示例 7——带余热回收装置产生热水或供热蒸汽的燃气轮机电站	11
图 8	用能量平衡法计算冷却水质量流量的试验边界示例	24
图 9	辅机耗电单线图示例	32
图 10	电功率测点定义	40
表 1	符号	6
表 2	燃料特性要求	22
表 3	减小安装引起的系统不确定度的方法	26

表 4	测量一类参数仪表的最大允许不确定度	28
表 5	典型的基准参考条件	29
表 6	气体燃料成分	30
表 7	液体燃料特性	31
表 8	运行条件最大允许变化范围	33
表 9	修正到基准参考条件的修正项一览表	36
表 10	电功率测点定义	41
表 A.1	试验中典型的二类参数	49
表 B.1	绝对试验中功率的不确定度计算示例	54
表 B.2	绝对试验中热耗率的不确定度计算示例	55
表 B.3	对比试验中功率差值的不确定度计算示例	56
表 C.1	功率因数修正所需的发电机数据	57
表 C.2	发电机功率因数修正分解程序	57

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。

本文件等同采用 ISO 18888:2017《燃气轮机联合循环电站 热力性能试验》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——第 2 章中增加了注。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国燃气轮机标准化技术委员会(SAC/TC 259)归口。

本文件起草单位：南京燃气轮机研究所、东方电气集团东方汽轮机有限公司、中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司、机械工业北京电工技术经济研究所、上海发电设备成套设计研究院有限责任公司、上海漕泾热电有限责任公司、华电电力科学研究院有限公司、哈尔滨汽轮机厂有限责任公司、西安热工研究院有限公司。

本文件主要起草人：朱本刚、赵世全、沈又幸、邓伟、刘向民、黄伟栋、郝建刚、叶东平、肖俊峰。

引 言

为确定和/或验证燃气轮机驱动的联合循环电站的功率、热效率(热耗率)和/或其他性能试验参数,本文件确立了热力性能试验准备、执行、评价和报告的准则,并描述了考虑不确定度的测量方法和对试验条件下获得结果的修正方法,以便与保证条件或规定条件进行比较。

性能试验的目的是根据事先签订的协议确定联合循环热力性能参数,例如:采购协议、试验评价准则、总包(EPC)要求、购电协议、电和水采购协议、合约式服务协议。

本文件还确立了改造、升级或大修前后进行的,用于确定联合循环电站和热电站性能差异的对比试验的准则。联合循环的性能改进包括主要部件的改造/替换,以及在试验边界内增加部件。对比试验的原理也能用于电站的定期试验,以便监控整个电站的性能老化情况,同时适当考虑相关的试验不确定度。

燃气轮机联合循环电站 热力性能试验

1 范围

本文件规定了燃气轮机驱动的联合循环电站和热电站热力性能试验的准备、执行、评价和报告的准则,试验在基本负荷或部分负荷下进行,带补燃或者不带补燃。

本文件适用于:

- 热力性能试验的通用要求;
- 根据合同保证,确定联合循环电站热力性能的验收试验;
- 改造、升级或大修前后进行的,用于确定联合循环电站和热电站性能差异的对比试验。

在规定的试验边界内,在规定的运行条件和参考条件下,本文件能用于确定以下热力性能试验目标和期望值:

- 电功率;
- 热耗率或热效率;
- 供热蒸汽和/或供热热水。

本文件不适用于单个设备的部件试验,相关标准另有规定。

本文件不适用于下列试验目标:

- 环境试验,例如:排放、噪声;
- 振动试验;
- 运行试验;
- 专门标准(例如:燃气轮机)规定的联合循环特定部件的绝对或对比性能。

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 14100—2016 燃气轮机 验收试验(ISO 2314:2009, IDT)

ISO 3675 原油和液体石油产品密度实验室测定法(密度计法)(Crude petroleum and liquid petroleum products—Laboratory determination of density—Hydrometer method)

注: GB/T 1884—2000 原油和液体石油产品密度实验室测定法(密度计法)(eqv ISO 3675:1998)

ISO 5167(所有部分) 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量(Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running in full)

注: GB/T 2624(所有部分) 用安装在圆形截面管道中的差压装置测量满管流体流量[ISO 5167(所有部分)]

ISO 6974-1 天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度 第1部分:总导则和组成计算(Natural gas—Determination of composition and associated uncertainty by gas chromatography—Part 1:General guidelines and calculation of composition)

注: GB/T 27894.1—2020 天然气 用气相色谱法测定组成和计算相关不确定度 第1部分:总导则和组成计算(ISO 6974-1:2012, IDT)

ISO 6975 天然气 扩展分析 气相色谱法(Natural gas—Extended analysis—Gas-chromato-