

ICS 27.100

F 20

备案号: 14621-2004

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 891 — 2004

热电联产电厂热力产品

Thermal product quality of combined steam-power generation plant

2004-10-20 发布

2005-04-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 热力产品的主要品质	1
5 热力产品的主要参数单位及符号	1
6 热力产品的计量	2
7 热力产品的品质划分	2
8 热力产品的波动率与间断	3
9 热力产品生产应遵循的主要原则	4
附录 A (资料性附录) 主要热电联产汽轮发电机组类别	5

前 言

本标准是根据原国家经贸委《关于下达 2002 年度电力行业标准制定和修订计划的通知》（国经贸电力[2002]973 号）的计划安排制订的。

为了明确热电联产电厂外供热力产品的质量要求，使热力产品有一个行之有效的质量指标，特制定本标准。

热电联产是指由供热式汽轮机既发电又供热的连续生产方式。热电联产具有热能利用率高、热产品质量高、供热可靠性高的特点。通过管网集中供热，可以为用户提供稳定、可靠的高品质热能，节约燃料的同时也减少了分散小锅炉所占用的土地、维修和更换设备的劳力和资金；热电联产还可以减轻城市污染，改善人民生活环境和提高生活质量。因此其经济效益和社会效益非常显著。

由于热电联产形式多样，热力网与热力用户情况更为复杂，所以在制订本标准时，仅以热电联产电厂出口计量点的热力产品品质为对象进行编写。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由中国电力企业联合会标准化中心归口并解释。

本标准起草单位：华能北京分公司、辽宁省电力公司、沈阳热电厂、北京国华电力有限责任公司、抚顺发电厂。

本标准主要起草人：许杰非、杨伟民、王乃瑞、张振刚、肖金山。

热电联产电厂热力产品

1 范围

本标准规定了热电联产电厂热力产品的质量标准及其对外供热应遵循的主要原则。

本标准适用于热电联产电厂的热力产品。本标准不适用于因用户原因造成的对热力产品质量和供应的影响。热电联产电厂和热力产品用户在评定热力产品时可参照执行。

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。

JJG 640—1994 差压式流量计检定规程

3 术语和定义

3.1

热电联产电厂 combined steam-power generation plant

生产电力和热力产品（蒸汽，热水）的电厂称为热电联产电厂，其具有以下三个特征：

- a) 热电联产电厂所生产的电力、热力产品在同一生产过程中同时完成；
- b) 热电联产电厂的产品除电力以外还应包括蒸汽、热水中至少一种热力产品；
- c) 热电联产电厂生产的热力产品主要用于外供出售。

热电联产电厂汽轮发电机组类别参见附录 A。

3.2

热力产品 thermal product

指由热电联产电厂生产的并向用户出售的蒸汽、热水。

3.3

供热量 heating quantity

指由热电联产电厂每小时对外供出的热量。

4 热力产品的主要品质

4.1 蒸汽的品质（指标）

包括蒸汽压力和温度（焓值）、流量。

4.2 热水的品质（指标）

包括热水供水压力、供水温度、供水流量。

4.3 热力产品的化学指标

蒸汽的钠、二氧化硅、电导率，热水的溶氧、总硬度、悬浮物、pH 值。

5 热力产品的主要参数单位及符号

5.1 蒸汽的主要参数单位及符号见表 1。

表 1 蒸汽的主要参数单位及符号

名 称	符 号	单 位
蒸汽压力	p	MPa
蒸汽温度	t	℃
蒸汽流量	D	t/h
焓 值	h	kJ/kg

5.2 热水的主要参数单位及符号见表 2。

表 2 热水的主要参数单位及符号

名 称	符 号	单 位
供水压力	p_s	MPa
回水压力	p_c	MPa
供水温度	t_s	℃
回水温度	t_c	℃
供水流量	G_s	t/h
回水流量	G_c	t/h
供热量	Q	GJ/h

6 热力产品的计量

6.1 计量点

热电联产电厂对外销售结算的、被供需双方认可的热力产品交接点。

6.2 计量设备的配置

用于贸易计量所需的温度、压力、流量、热量计量仪表等设备，其精度要求在国家未出台统一标准前可由供需双方参考下列标准协商制定：

- a) 差压变送器：0.2。
- b) 压力变送器：0.25。
- c) 蒸汽流量显示仪表：0.2。
- d) 热水流量计：0.5。
- e) 温度显示仪表：Pt100，A 级。

计量设备的校验按国家规定的计量仪表校验标准执行，如差压式流量计的检定按 JJG 640 规定的要求检定。

7 热力产品的品质划分

7.1 蒸汽品质

7.1.1 按供蒸汽参数划分

- a) 高压蒸汽：供汽压力 $> 3.0\text{MPa}$ ，供汽温度 $> 300^\circ\text{C}$ 。
- b) 中压蒸汽：供汽压力为 $0.78\text{MPa} \sim 3.0\text{MPa}$ ，供汽温度为 $240^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 。
- c) 低压蒸汽：供汽压力 $< 0.78\text{MPa}$ ，供汽温度 $< 240^\circ\text{C}$ 。

7.1.2 按供蒸汽焓值划分

- a) 高能蒸汽：蒸汽焓值 $\geq 2994.20\text{kJ/kg}$ 。
- b) 工业蒸汽：蒸汽焓值为 $2926.60\text{kJ/kg} \sim 2994.20\text{kJ/kg}$ 。

c) 一般蒸汽: 蒸汽焓值 $<2926.60\text{kJ/kg}$ 。

7.1.3 按供汽的波动率与间断划分

a) 高质量蒸汽: 其波动率应达到 B 级以上水平。

b) 普通蒸汽: 其波动率应达到 C 级水平。

7.2 热水品质

7.2.1 按供水压力划分

a) 高压热水: 供水压力 $\geq 0.8\text{MPa}$ 。

b) 普通热水: 供水压力 $< 0.8\text{MPa}$ 。

7.2.2 按供水温度划分

a) 高温热水: 热水温度 $\geq 110^\circ\text{C}$ 。

b) 普通热水: 热水温度 $< 110^\circ\text{C}$ 。

7.2.3 按热水的波动率与间断划分

a) 高质量热水: 其波动率应达到一级水平。

b) 普通热水: 其波动率应达到二级以上水平。

7.3 新蒸汽、热网补水的化学品质

7.3.1 新蒸汽的化学品质

a) 蒸汽中钠含量 $\leq 15\mu\text{g/kg}$ 。

b) 蒸汽中二氧化硅 $\leq 20\mu\text{g/kg}$ 。

c) 蒸汽电导率 $\leq 0.35\mu\text{S/cm}$ 。

7.3.2 热网补水的化学品质

a) 热网补水中溶氧 $< 100\mu\text{g/kg}$ 。

b) 热网补水总硬度 $< 700\mu\text{mol/L}$ 。

c) 热网补水中悬浮物 $< 5\text{mg/L}$ 。

d) pH 值应满足系统运行要求。

8 热力产品的波动率与间断

8.1 蒸汽的波动率与间断

8.1.1 蒸汽参数的波动率

a) 蒸汽压力日波动率= $(\text{MAX}\{(\text{日最高供汽压力}-\text{日平均供汽压力}), (\text{日平均供汽压力}-\text{日最低供汽压力})\}/\text{日平均供汽压力}) \times 100\%$;

b) 蒸汽温度日波动率= $(\text{MAX}\{(\text{日最高供汽温度}-\text{日平均供汽温度}), (\text{日平均供汽温度}-\text{日最低供汽温度})\}/\text{日平均供汽温度}) \times 100\%$;

c) 蒸汽流量日波动率= $(\text{MAX}\{(\text{日最高供汽流量}-\text{日平均供汽流量}), (\text{日平均供汽流量}-\text{日最低供汽流量})\}/\text{日平均供汽流量}) \times 100\%$ 。

8.1.2 蒸汽的间断

满足以下条件之一者, 定义为蒸汽的间断:

a) 当日供汽流量持续低于前日平均供汽流量的 10%, 持续时间 $\geq 30\text{min}$;

b) 日最低供汽流量等于 0。

8.1.3 蒸汽的分级

8.1.3.1 A 级

a) 蒸汽压力日波动率 $\leq 10\%$ 的供汽日占全年总供汽日的 90% 以上;

b) 蒸汽温度日波动率 $\leq 10\%$ 的供汽日占全年总供汽日的 90% 以上;

c) 蒸汽流量日波动率 $\leq 10\%$ 的供汽日占全年总供汽日的 90% 以上;

d) 全年不发生供汽间断。

8.1.3.2 B级

- a) 蒸汽压力日波动率 $\leq 25\%$ 的供汽日占全年总供汽日的75%以上;
- b) 蒸汽温度日波动率 $\leq 25\%$ 的供汽日占全年总供汽日的75%以上;
- c) 蒸汽流量日波动率 $\leq 25\%$ 的供汽日占全年总供汽日的75%以上;
- d) 全年供汽间断次数 ≤ 3 次。

8.1.3.3 C级

- a) 蒸汽压力日波动率 $\leq 50\%$ 的供汽日占全年总供汽日的50%以上;
- b) 蒸汽温度日波动率 $\leq 50\%$ 的供汽日占全年总供汽日的50%以上;
- c) 蒸汽流量日波动率 $\leq 50\%$ 的供汽日占全年总供汽日的50%以上;
- d) 全年供汽间断次数为4次~10次。

8.2 热水的波动率与间断

8.2.1 热水参数的波动率

- a) 热水压力日波动率 $= (\text{MAX}\{(\text{日最高供热水压}-\text{日平均供热水压}), (\text{日平均供热水压}-\text{日最低供热水压})\} / \text{日平均供热水压}) \times 100\%$;
- b) 热水温度日波动率 $= (\text{MAX}\{(\text{日最高供热水温}-\text{日平均供热水温}), (\text{日平均供热水温}-\text{日最低供热水温})\} / \text{日平均供热水温}) \times 100\%$;
- c) 热水流量日波动率 $= (\text{MAX}\{(\text{日最高供热流量}-\text{日平均供热流量}), (\text{日平均供热流量}-\text{日最低供热流量})\} / \text{日平均供热流量}) \times 100\%$ 。

8.2.2 热水的间断

满足以下条件之一者, 定义为热水的间断:

- a) 当日供热流量持续低于前日平均供热流量的10%, 持续时间 ≥ 30 min;
- b) 日最低供热流量等于0。

8.2.3 热水的分级

8.2.3.1 A级

供热量日波动率 $\leq 25\%$ 的供热日占全年总供热日的90%以上。

8.2.3.2 B级

供热量日波动率 $\leq 50\%$ 的供热日占全年总供热日的70%以上。

9 热力产品生产应遵循的主要原则

9.1 热电联产电厂在供热期内应首先保证供汽、供热水的连续性。

9.2 承担供热负荷的设备应连续运行, 供热设备的运行切换应不影响供热的连续性, 供热设备的检修应避免采暖供热期。

9.3 供热机组所带电负荷必须满足所带热负荷的需求, 电负荷的调整不应影响热负荷, 供热机组在采暖供热期内不应参与电网的深度调峰。

9.4 对热力产品品质等级要求高的特殊热用户, 热电联产电厂应安排备用容量; 对重点用户应有两路以上热源。

9.5 热力产品的生产和供应企业均有义务维护热力生产的安全稳定; 在外供蒸汽压力、热网回水压力、流量等指标出现异常变动时, 生产和供应企业应积极配合并及时采取有效措施, 避免发生危及人身和设备安全的事故。

附录 A

(资料性附录)

主要热电联产汽轮发电机组类别

A.1 主要热电联产汽轮发电机组类别见表 A.1。

表 A.1 主要热电联产汽轮发电机组类别

序号	机组名称	机组特性
1	背压式汽轮机	背压式供热机组是纯粹的热电联合生产机组，其热能的利用率最高。它结构简单，不需凝汽器，投资省。不足之处是：①背压式供热机组生产的热、电量间互相制约不能独立调节。一般是按热负荷来调节，即形成自由热负荷、强迫电负荷。②机组在热负荷（供热流量）变化时，电功率波动剧烈。我国现有的背压式汽轮机，单机容量多为 3MW~50MW
2	抽汽凝汽式汽轮机	抽汽凝汽式汽轮机相当于背压式汽轮机和凝汽式汽轮机的组合。电力的生产有一定的自由度，在规定范围内，各自独立调节，其适应性较大，但热经济性较背压式汽轮机差。其机组容量和参数范围较大
3	凝汽—抽汽两用型汽轮机	它是凝汽式机组经过较少改动而成（主要是在中—低压缸导汽管上加装蝶阀，或加装回隔板作为抽汽调节机构），在采暖期从蝶阀前抽汽来对外供热并相应减少电量（此时电量是不自由的）；非采暖期仍还原按凝汽方式发电。凝汽—抽汽两用机有以下特点：①与凝汽式汽轮机相比，在采暖期因采用了部分热电联产方式，提高了原机组的经济性，非采暖期的凝汽工况，却因增加了调节机构的阻力，经济性下降，但仍比抽汽凝汽式汽轮机高。②两用机在采暖期的调峰能力下降，这时两用机的供热是靠牺牲部分电力生产来实现的，电力生产成为非自由的。③两用机较类似的供热机组可缩短设计、制造周期，降低成本，增加通用性
4	燃汽—蒸汽联合循环供热机组	这种燃气—蒸汽联合循环供热机组的优点是：①供电效率高，已远远超过燃煤的超临界参数的蒸汽轮电站。②投资费用低。建设周期短，资金利用最有效，用地用水都较小。③运行高度自动化，每天都能起停，便于快速“黑启动”。④运行的可用率高达 85%~95%。⑤对环境污染小，一般来说，无飞尘，SO _x 、NO _x 也很少，特别是在燃用天然气时，还可以大大减少 CO ₂ 的排放量
5	低真空循环水供热机组	这是一种人为降低凝汽式汽轮机组的真空，提高循环水出口温度，实现对城市居民采暖供热的机组