

上海市地方标准

DB31/T 668.13—2013

节能技术改造及合同能源管理项目 节能量审核与计算方法 第 13 部分:热泵替代锅炉系统

Energy savings measurement and verification and calculation method for
energy conservation technical retrofit and EPC project—
Part 13: Heat pump system instead of boiler

2013-06-21 发布

2013-10-01 实施

上海市质量技术监督局 发布



上海市地方标准
节能技术改造及合同能源管理项目
节能量审核与计算方法
第13部分：热泵替代锅炉系统
DB31/T 668.13—2013

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238

读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 10 千字
2016年8月第一版 2016年8月第一次印刷

*

书号：155066·5-0328 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107

前 言

DB31/T 668《节能技术改造及合同能源管理项目节能量审核与计算方法》分为以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：空气压缩机系统；
- 第3部分：电机系统(水泵)；
- 第4部分：锅炉系统；
- 第5部分：电梯系统；
- 第6部分：炉窑系统；
- 第7部分：冷却塔系统；
- 第8部分：电磁感应加热系统；
- 第9部分：制冷系统；
- 第10部分：电机系统(风机)；
- ⋮
- 第13部分：热泵替代锅炉系统。

本部分为 DB31/T 668 的第 13 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由上海市发展改革委员会、上海市经济和信息化委员会、上海市质量技术监督局共同提出。

本部分由上海市能源标准化技术委员会归口。

本部分负责起草单位：上海本家空调系统有限公司、上海节易信息技术有限公司、上海冷冻空调行业协会、大金空调(上海)有限公司、浙江正理生能科技有限公司、约克(无锡)空调冷冻设备有限公司、开利空调销售服务(上海)有限公司、上海理工大学、同济大学。

本标准主要起草人：张小力、孟华、刘道平、邵乃宇、杨文靖、傅宝良、吴献忠、赵礼嘉、吴良友、丁雨婷。

节能技术改造及合同能源管理项目

节能量审核与计算方法

第 13 部分：热泵替代锅炉系统

1 范围

DB31/T 668 的本部分规定了用热泵替代锅炉系统节能技术改造及合同能源管理项目的节能量审核与计算方法。

本部分适用于工业和民用建筑中的蒸汽压缩循环热泵或吸收式热泵替代锅炉加热热水系统。燃气热泵等其他热泵替代锅炉系统、热泵替代市政蒸汽或集中热水加热系统也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3485 评价企业合理用电技术导则

GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

GB/T 10870 蒸汽压缩循环式冷水(热泵)机组性能试验方法

GB/T 13234 企业节能量计算方法

GB 15316 节能监测技术通则

GB/T 15317 燃煤工业锅炉节能监测

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 18362 直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组

GB/T 18430.1 蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组 工商业用和类似用途的冷水(热泵)机组

GB/T 18431 蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组

GB/T 18517 制冷术语

GB/T 24915 合同能源管理技术通则

GB/T 28750 节能量测量和验证技术通则

DB31/T 668.1 节能技术改造及合同能源管理项目节能量审核与计算方法 第 1 部分：总则

3 术语及定义

GB/T 18517、GB/T 13234、GB/T 24915 和 GB/T 28750 所界定的以及下列术语及定义适用于本标准。

3.1

热泵系统 heat pump system

工作于两热源之间、以制热为主要目的的系统,即通过制冷剂从低温热源中吸取热量并将热量排放到高温热源中的系统。指蒸汽压缩循环水热泵系统、蒸汽压缩循环空气源热泵系统或吸收式热泵系统,用于替代现有的热水锅炉或蒸汽锅炉加热热水系统。

3.2

统计期 statistical period

计算节能量时确定的时间范围,统计期无特殊约定为一个连续的日历年。

3.3

校准能耗 adjusted energy consumption

统计期内,根据基期能耗及统计报告期内校准因素推算得到的,热水(和空调)系统在项目边界范围内不采用热泵节能措施时的能源消耗量。

3.4

节能措施实施后的能耗量 energy consumption after technical renovation

统计期内,热水(和空调)系统在项目边界范围内采用热泵节能措施后的能源消耗量。

3.5

项目节能量 project energy savings

节能措施实施后,在可比情况下,热水(和空调)系统在统计期和项目边界范围内因该热泵节能措施实施而减少的能源消耗量。

3.6

节能率 energy saving rate

节能措施实施后,在可比情况下,热水(和空调)系统在统计期和项目边界范围内因该热泵节能措施实施实现的单位能耗降低率,用百分数表示。

4 节能量审核

节能量审核应符合 DB31/T 668.1 的规定。

4.1 审核时应根据项目要求,确定锅炉系统、热泵系统的应用边界和工况条件,在边界和工况条件范围内对热泵替代锅炉系统的节能量进行考核计算和评价。

4.2 系统采取节能措施后,如工况影响到热泵效率,应对热泵效率进行修正。

4.3 确定基期及统计报告期,设定项目基期和统计报告期时,均应覆盖项目的典型工况。

4.4 约定内容或校准能耗调整值的确定必须合理可信,不能违背能源统计数据、财务数据、系统运行记录、测量数据、公认的节能措施等,且由合同双方书面确认。

4.5 审核时应考核热泵系统的运行和计量仪表配备是否符合 GB 17167 和 GB/T 3485 的有关规定。

4.6 审核时必须要有完整、真实的资料。包含:锅炉系统和热泵系统设备台账和技术资料、计量器具配置图、燃料使用量和用电量统计报表等。

4.7 鼓励采用第三方检测单位的技术性能测试报告。测量可参考 GB/T 10180、GB/T 10870、GB 15316、GB/T 15317、GB/T 18362、GB/T 18430.1、GB/T 18431 等标准,测试报告中每日燃料耗量、耗电量、热水加热量、制冷量等可通过当日内不少于 3 次短暂测量计算结果的平均值乘以热泵系统每日的实际运行时间获得。

5 节能量的计算方法

项目节能量的计算方法,可参照 GB/T 13234,也可采用 5.1 和 5.2 中的计算公式。

5.1 节能量的计算

热泵替代锅炉系统的节能量由式(1)进行计算:

$$E_s = E_a - E_r \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E_s ——项目节能量,单位为吨标准煤(tec);

E_a ——校准能耗,单位为吨标准煤(tec);

E_r ——节能措施实施后的能耗量,单位为吨标准煤(tec)。

5.1.1 E_s (热泵仅替代锅炉加热热水系统)和 E_r 的计算

用热泵替代原有的锅炉热水系统(锅炉或电热水器),双方约定热水日历年的使用天数。

节能措施实施前基期内按每季(间隔三个月)1~3次,每次至少1天约定或测量记录锅炉系统的运行参数,并计算每日锅炉燃料耗量、每日锅炉和辅助设备的耗电量、每日热水加热量。

替换为热泵后,统计报告期内按每季(间隔三个月)1~3次,每次至少1天约定或测量记录热泵系统运行参数,并计算热泵系统的耗电量、燃料耗量(指吸收式热泵)、每日热水加热量。

由式(2)计算 E_s :

$$E_s = \frac{\sum_{i=1}^{D_a} (k_1 \times R_{ai} + k_2 \times R_{ei})}{D_r} \times D \times \frac{\sum_{i=1}^{D_r} Q_{ri}}{\sum_{i=1}^{D_a} Q_{ai}} + A_m \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

A_m ——校准能耗调整值,单位为吨标准煤(tec)。 A_m 通常受气候、设施规模、设备的设计条件、开工率等影响。若合同双方无书面确定,则不必考虑 A_m ;

D ——年热水使用天数,单位为日;

D_a ——节能措施实施前的数据约定或短暂测量天数;

D_r ——节能措施实施后的数据约定或短暂测量天数;

k_1 ——锅炉燃料折合标准煤系数,单位为吨标准煤每吨(tec/t)(采用煤、油燃料)或吨标准煤每标准立方米(tec/Nm³)(采用气体燃料);

k_2 ——耗电量折合标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tcc/(kW·h)];

Q_{ai} ——节能措施实施前的每日热水加热量,单位为 kW·h/日;

Q_{ri} ——节能措施实施后的每日热水加热量,单位为 kW·h/日;

R_{ai} ——节能措施实施前的每日锅炉燃料耗量,单位为 t/日(采用煤、油燃料)或 Nm³/日(采用气体燃料);

R_{ei} ——节能措施实施前的每日锅炉和锅炉辅助设备耗电量,单位为 kW·h/日。

由式(3)计算 E_r :

$$E_r = \frac{\sum_{i=1}^{D_r} (k_1 \times R_{ri} + k_2 \times R_{ei})}{D_r} \times D \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R_{ri} ——节能措施实施后的每日热泵系统燃料耗量(蒸汽压缩循环热泵系统该项为0),单位为 t/日(采用煤、油燃料)或 Nm³/日(采用气体燃料);

R_{ei} ——节能措施实施后的每日热泵系统耗电量,单位为 kW·h/日。

5.1.2 E_s [含冷却空气(冷冻水)替代部分空调]的计算

用热泵替代锅炉系统,热泵在加热热水的同时,其冷却空气(冷冻水)还用来替代部分空调。 E_s 除计算前述加热热水部分的锅炉系统能耗外,还需计入既有空调制取相应的冷却空气(冷冻水)能耗。

统计期内,按每季1~3次,每次至少1天约定或测量热泵当天的制冷量 Q_{ci} 。约定用既有空调制取

DB31/T 668.13—2013

热泵的冷却空气(冷冻水)每年的运行天数 D_{r1} 、约定或测量计算既有空调系统每制冷 $1 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 的燃料耗量 Q_{r1} 和耗电量 Q_{r2} 。

由式(4)计算 E_s ：

$$E_s = \frac{\sum_{i=1}^{D_{r2}} (k_1 \times R_{a1i} + k_2 \times R_{a2i})}{D_r} \times D \times \frac{\sum_{i=1}^{D_r} Q_{ri}}{\sum_{i=1}^{D_{r2}} Q_{ai}} + \frac{\sum_{i=1}^{D_r} Q_{ci}}{D_r} \times D_{r1} \times (k_1 \times Q_{r1} + k_2 \times Q_{r2}) + A_m \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

Q_{ci} ——每日热泵的冷却空气(冷冻水)替代部分空调的制冷量,单位为 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{日}$ ；

D_{r1} ——双方约定替代部分既有空调每年的运行天数,单位为日；

Q_{r1} ——既有空调系统每千瓦时制冷量的燃料耗量,单位为吨每千瓦时 $[\text{t}/(\text{kW} \cdot \text{h})]$ (采用煤、油燃料)或标准立方米每千瓦时 $[\text{Nm}^3/(\text{kW} \cdot \text{h})]$ (采用气体燃料)；

Q_{r2} ——既有空调系统每千瓦时制冷量的耗电量,单位为千瓦时每千瓦时 $[\text{kW} \cdot \text{h}/(\text{kW} \cdot \text{h})]$ 。

5.2 节能率的计算

热泵替代锅炉系统的节能率由式(5)计算：

$$\eta = E_s/E_a \times 100\% \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

η ——热泵替代锅炉系统的节能率, %。



DB31/T 668.13-2013

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·5-0328

定价: 14.00 元