

ICS 号
中国标准文献分类号

团 体 标 准

T/CABEE-JH2021011

北方地区村镇建筑清洁取暖系统 能效评价标准

Standard for energy efficiency assessment of clean heating systems

for rural buildings in northern China

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX

实施

中国建筑节能协会 发布

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发<2021年度第一批团体标准制修订计划>的通知》（国建节协[2021]22号）的要求，由建科环能科技有限公司会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认证总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

本标准的主要内容包括：1总则；2术语；3基本规定；4太阳能供热；5生物能质供热；6地源热泵供热；7空气源热泵供热；8多能互补供热。

本标准由中国建筑节能协会标准化办公室负责管理（联系电话：010-57811218，010-57811483，邮箱：biaoban@cabee.org），由建科环能科技有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至建科环能科技有限公司（地址：北京市朝阳区北三环东路30号中国建筑科学研究院有限公司光电建筑124室，邮编：100013）

本标准主编单位：建科环能科技有限公司

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

本标准主要审查人员：

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 太阳能供热	4
4.1 监测要求	4
4.2 能效评价	4
5 生物质能供热	7
5.1 监测要求	7
5.2 能效评价	7
6 地源热泵供热	9
6.1 监测要求	9
6.2 能效评价	10
7 空气源热泵供热	13
7.1 能效指标	13
7.2 能效评价	14
8 多能互补供热	17
8.1 监测要求	17
8.2 能效评价	17
本标准用词说明	18
引用标准名录	19
附：条文说明	20

Contents

1 General provisions	错误！未定义书签。
2 Terms	错误！未定义书签。
3 General requirement	错误！未定义书签。
4 Solar heating	错误！未定义书签。
4.1 Monitoring requirements	错误！未定义书签。
4.2 Energy efficiency evaluation	错误！未定义书签。
5 Bioenergy heating	错误！未定义书签。
5.1 Monitoring requirements	错误！未定义书签。
5.2 Energy efficiency evaluation	错误！未定义书签。
6 Ground source heat pump heating	错误！未定义书签。
6.1 Monitoring requirements	错误！未定义书签。
6.2 Energy efficiency evaluation	错误！未定义书签。
7 Air source heat pump heating	错误！未定义书签。
7.1 Monitoring requirements	错误！未定义书签。
7.2 Energy efficiency evaluation	错误！未定义书签。
8 Multi energy complementary heating	错误！未定义书签。
Explanation of Wording in This Standard	16
List of quoted standards	错误！未定义书签。
Addition: Explanation of provisions	错误！未定义书签。

1 总则

1.0.1 为贯彻国家技术经济政策、节约资源、保护环境、倡导可持续发展理念，规范和引导村镇建筑推进清洁取暖，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建和扩建的我国北方地区各类村镇建筑以太阳能、生物质能、地源热泵、空气源热泵为热源，或以上述多种能源为热源的清洁取暖系统的评价。

1.0.3 评价应根据因地制宜的原则，结合村镇建筑所在地域的资源、气候、自然环境、经济、文化等特点，鼓励采用适宜技术和综合效益显著的技术。

1.0.4 清洁取暖系统的评价除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 能效 energy efficiency

能效即能源利用效率，采用采暖季输出到建筑采暖房间的能量与进入供热系统的总一次能源消耗量的比值。

2.0.2 系统制热性能系数 coefficient of performance of ground-source heat pump system (COP_{sys})

系统总制热量与热泵系统总耗电量的比值，热泵系统总耗电量包括热泵主机、各级循环水泵的耗电量。

2.0.3 太阳能供热 solar heating

将太阳能转换成热能，供给建筑物供暖的方式。

2.0.4 地源热泵供热 ground-source heat pump heating

以岩土体、地下水或地表水为低温热源，由水源热泵机组、地热能交换系统、建筑物内系统组成供热空调系统，进行供暖的方式。

2.0.5 负荷率 load ratio

系统的运行负荷与实际负荷之比。

2.0.6 空气源热泵供热 air source heat pump heating

以空气作为低温热源，电力驱动蒸汽压缩循环，连续将热量从低温介质转移到高温介质，进行供暖的方式。

2.0.7 多能互补供热 Multi energy complementary heating

以太阳能、生物质能、地源热泵、空气源热泵中两种或以上清洁能源类型为热源的供热系统。

3 基本规定

3.1.1 清洁取暖系统能效评价应以清洁取暖系统服务的局部建筑、建筑单体或建筑群为评价对象。

3.1.2 清洁取暖系统能效评价应以设计或系统运行情况为依据。

3.1.3 评价周期应分为长期评价和短期评价。长期评价用于技术应用效果评价宜按整个采暖季或一年进行计算；短期评价用于典型工况性能评价宜按连续 24h 进行计算。

3.1.4 评价机构应按本标准的有关要求对申请评价方提交的报告、文档进行审查，并应在进行现场考察或测试后出具评价报告，确定评价结果。

3.1.5 参评建筑的能耗应满足现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T51161 的约束值。

4 太阳能供热

4.1 监测要求

4.1.1 太阳能供热系统能效测试应在系统实际运行状态下进行。

4.1.2 太阳能供热系统能效测试分为长期测试和短期测试。

4.1.3 太阳能供热系统长期测试应满足：

- 1 长期测试时长应与供暖期同步；
- 2 测试期内的平均负荷率不应小于 30%。

4.1.4 太阳能供热系统短期测试应满足：

- 1 太阳能供热系统短期测试期间的运行工况应尽量接近系统的设计工况，且应在连续运行的状态下完成；
- 2 测试时长不应少于 4d；
- 3 短期测试期间的系统平均负荷率不应小于 50%；
- 4 短期测试期间室内温度的检测应在建筑物达到热稳定后进行。

4.2 能效评价

4.2.1 太阳能供热系统制热性能系数为太阳能供热系统在正常运行工况下供热时，系统供热量与系统总耗电量之比。

$$\text{COP}_{\text{sys}} = \frac{Q_z}{W} \quad (4.2.1)$$

式中： Q_{sys} ——系统测试期间的累计制热量，kWh；

W ——系统测试期间累计耗电量，单位为千瓦，kWh。

4.2.2 系统累计制热量 Q_Z 可采用热量表直接测量，也可通过分别测量温度、流量等参数后按下式计算：

$$Q_Z = \frac{\sum_{i=1}^n m_{zi} \times \rho_w \times c_{pw} \times (t_{dzi} - t_{bzi}) \times \Delta T_{zi}}{3600} \quad (4.2.2)$$

式中： Q_Z ——系统累计制热量，kw.h；

n ——总记录数；

m_{zi} ——第 i 次记录的系统总流量， m^3/h ；

ρ_w ——水的密度， kg/m^3 ；

c_{pw} ——水的比热容， $kJ/(kg \cdot ^\circ C)$ ；

t_{dzi} ——对于太阳能供暖系统， t_{dzi} 为第 i 次记录的供水温度， $^\circ C$ ；

t_{bzi} ——对于太阳能供暖系统， t_{bzi} 为第 i 次记录的回水温度， $^\circ C$ ；

ΔT_{zi} ——第 i 次记录的时间间隔（h）， ΔT 不应大于 600s。

4.2.3 太阳能热利用系统的常规能源替代量 Q_{tr} 应按下式计算：

$$Q_{tr} = \frac{Q_{nj}}{q_{\eta t}} \quad (4.2.3)$$

式中： Q_{tr} ——太阳能热利用系统的常规能源替代量，kgce；

Q_{nj} ——全年太阳能供热系统累计制热量，MJ；

q ——标准煤热值，取 $q=29.307MJ/kgce$ ，MJ/kgce；

η_t ——以传统能源为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件明确规定时，根据项目适用的常规能源，应按本标准表 4.2.3 确定。

表 4.2.3 以传统能源为热源时的运行效率 η_t

常规能源类型	供暖系统
煤	0.70
天然气	0.80

5 生物质能供热

5.1 监测要求

5.1.1 生物质能供暖系统进行工程实测评价，应在用户正常使用工况下进行连续测试且测试周期不宜低于 7 天。能耗统计应以连续运行的评价周期内累计后，进行日平均核算。

5.1.2 生物质能供暖系统进行工程设计评价，应以室内温度白天活动时段不低于 18℃，住宅夜晚温度不低于 10℃，公共建筑不低于 5℃ 为控制目标。对整个采暖季进行系统运行情况进行动态计算后，以整个采暖季能耗分析结果进行核算。

5.2 能效评价

5.2.1 生物质能供暖系统综合 COP，为向用户端所供给的总热量与系统消耗的总能源量的比值，其中系统消耗的总能源包括所消耗的生物质能源，以及维持系统正常运转的其他能源的一次能源折算消耗量，可按公式 1 计算：

$$COP = \frac{\sum_i Q_i}{W_{sys}} \quad (5.2.1-1)$$

式中： Q_i ——评价周期内第 i 项热源向室内的累计取暖供热量，MJ；

W_{sys} ——评价周期内供暖系统总的累计能源消耗量，包括所消耗生物质能源和维持系统运转所需的风机、水泵消耗的电能等其他能源，MJ；

$$W_{sys} = \sum_j (m_j \times q_j) + \frac{3.6 \times W}{\eta_E} \quad (5.2.1-2)$$

式中： m_j ——评价周期内所消耗的第 i 种燃料的总质量，Kg；

q_j ——评价周期内所消耗的第 i 种燃料的热值，采用低位放热量计算，MJ/kg；

W ——评价周期内消耗的总电量，kWh；

η_E ——发电系统发电效率指标，参照当前社会水平取 34.5%；

5.2.2 生物质能供暖系统可再生能源利用率，整个采暖系统在评价周期内，生物质能消耗量占全部能源消耗量的百分比。其计算公式如下：

$$\mu_b = \frac{\sum_j (m_j \times q_j)}{W_{sys}} \quad (5.2.2)$$

5.2.3 生物质供暖系统传统能源替代量为评价周期内生物质供暖系统总供热量，按照当前社会以散煤为热源的重力循环热水采暖系统运行效率水平进行折算，可替代的煤炭消耗量。计算公式如下：

$$Q_{br} = \frac{\sum_i Q_i}{q_c \times \eta_c} \quad (5.2.3)$$

式中： Q_{br} ——生物质供暖系统传统能源替代量，kgce；

q_c ——标准煤热值（MJ/kgce），标准取 $q=29.307$ MJ/kgce；

η_c ——以散煤土暖气为热源时的运行效率，参照当前社会水平取 31.5%。

6 地源热泵供热

6.1 监测要求

6.1.1 地源热泵供热系统能效测试应在系统实际运行状态下进行。

6.1.2 地源热泵供热系统能效测试应同时测试室内温湿度，室内温湿度应符合设计文件的规定，当设计文件无明确规定时应符合国家现行相关标准的规定。

6.1.3 地源热泵供热系统能效测试分为长期测试和短期测试。

6.1.4 地源热泵供热系统能效长期测试应符合下列规定：

1 对于已安装测试系统的地源热泵供热系统，其系统性能测试宜采用长期测试；

2 对于采暖工况，长期测试的周期应与采暖季同步；

3 长期测试前应对测试系统主要传感器的精确度进行校核和确认。

6.1.5 地源热泵供热系统能效短期测试应符合下列规定：

1 对于未安装测试系统的地源热泵供热系统，其系统性能测试宜短期测试；

2 短期测试应在系统开始供热 15d 以后进行测试，测试时间不应小于 4d；

3 系统性能测试宜在系统负荷率达到 60%以上进行；

4 室内温湿度的测试应在建筑物达到热稳定后，测试期间的室外温度测试应与室内温湿度的测试同步进行；

5 短期测试应以 24h 为周期，每个测试周期具体测试时间应根据

热泵系统运行时间确定，但每个测试周期测试时间不低于 8h。

6.2 能效评价

6.2.1 地源热泵供热系统制热性能系数评价应测试系统的热源侧流量、系统用户侧流量、系统热源侧进出口水温、系统用户侧进出口水温、机组消耗的电量、水泵消耗的电量等参数。

6.2.2 地源热泵供热系统制热性能系数应为地源热泵供热系统在制热工况下正常运行时，系统累计制热量与系统累计消耗电量之比，应根据测试结果按下列公式计算：

$$COP_{sys} = \frac{Q_{SH}}{\sum N_i + \sum N_j} \quad (6.2.2)$$

式中： COP_{sys} ——热泵系统的制热性能系数；

Q_{SH} ——系统测试期间的累计制热量，kWh；

$\sum N_i$ ——系统测试期间，所有热泵机组累计消耗电量，kWh；

$\sum N_j$ ——系统测试期间，所有水泵累计消耗电量，kWh。

6.2.3 地源热泵供热系统累计供热量应按下列公式计算：

$$Q_{SH} = \sum_{i=1}^n q_{hi} \Delta T_i \quad (6.2.3-1)$$

$$q_{hi} = V_i \rho_i c_i \Delta T_i / 3600 \quad (6.2.3-2)$$

式中： q_{hi} ——热泵系统的第*i*时段制热量，kW；

V_i ——系统第 i 时段用户侧的平均流量， m^3/h ；

Δt_i ——热泵系统第 i 时段用户侧进出口介质的温差， $^{\circ}C$ ；

ρ_i ——第 i 时段冷媒介质平均密度， kg/m^3 ；

c_i ——第 i 时段冷媒介质平均定压比热， $kJ/kg\cdot^{\circ}C$ ；

ΔT_i ——第 i 时段持续时间， h ；

n ——热泵系统测试期间采集数据组数。

6.2.4 地源热泵供热系统的常规能源替代量 Q_s 应按下式计算：

$$Q_s = Q_t - Q_{rh} \quad (6.2.4)$$

式中： Q_s ——常规能源替代量， $kgce$ ；

Q_t ——传统系统供热的总能耗， $kgce$ ；

Q_{rh} ——地源热泵系统供热的总能耗， $kgce$ ；

6.2.5 对于采暖系统，传统系统的总能耗 Q_t 应按下式计算：

$$Q_t = \frac{Q_H}{\eta \cdot q} \quad (6.2.5)$$

式中： Q_t ——传统系统供热的总能耗， $kgce$ ；

q ——标准煤热值， $MJ/kgce$ ；

Q_H ——长期测试时为系统记录的总制热量，短期测试时，根据测试期间系统的实测制热量和室外气象参数，采用度日法计算供暖季累计热负荷， MJ ；

η ——以传统能源为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，当无文件规定时，根据项目适用的常规能源，其效率应

按本标准表 4.2.3 确定。

6.2.6 整个供暖季的地源热泵供热系统的年耗能量应根据实测的系统能效比和建筑全年累计热负荷按下式计算：

$$Q_{rh} = \frac{DQ_H}{3.6COP_{sys}} \quad (6.2.6)$$

式中： Q_{rh} ——地源热泵系统年制热总能耗， kgce；

D ——每度电折合所耗标准煤量， kgce/kWh；

Q_H ——建筑全年累计热负荷， MJ；

COP_{sys} ——热泵系统的制热性能系数。

7 空气源热泵供热

7.1 监测要求

7.1.1 空气源热泵供热系统能效测试应在系统实际运行状态下进行。

7.1.2 空气源热泵供暖系统的测试分为长期测试和短期测试。

7.1.3 长期测试应符合下列规定：

1 对于已安装测试系统的空气源热泵系统，其系统性能测试宜采用长期测试；

2 对于供暖工况，应分别进行测试，长期测试的周期与供暖季同步；

3 长期测试前应对测试系统主要传感器的准确度进行校核和确认。

7.1.4 短期测试应符合下列规定：

1 对于未安装测试系统的空气源热泵系统，其系统性能测试宜采用短期测试；

2 短期测试应在系统开始供热 15d 以后进行测试，测试时间不应小于 3d；每天测试以 24h 为周期；

3 短期测试宜选择在典型日进行，典型日的全天负荷率宜在 25%、50%、75% 附近。

7.2 能效评价

7.2.1 空气源热泵供热系统能效系数 COP 应为空气源热泵供热系统在制热工况下正常运行时,空气源热泵制热功率与系统消耗总功率之比,计算公式如下:

$$COP_{sys} = \frac{Q_{SH}}{W} \quad (7.2.1)$$

式中: COP_{sys} ——空气源热泵供热系统制热性能系数;

Q_{SH} ——系统测试期间的累计制热量, kWh;

W ——系统测试期间累计耗电量, kWh。

7.2.2 空气源热泵累计制热量应按下式进行计算:

$$COP_{sys} = \frac{Q_{SH}}{\sum N_i + \sum N_j} \quad (7.2.2-1)$$

$$Q_{SH} = \sum_{i=1}^n q_{hi} \Delta T_i \quad (7.2.2-2)$$

$$q_{hi} = V_i \rho_i c_i \Delta t_i / 3600 \quad (7.2.2-3)$$

式中: COP_{sys} ——空气源热泵供热系统的制热性能系数;

Q_{SH} ——系统测试期间的累计制热量, kWh;

$\sum N_i$ ——系统测试期间,所有热泵机组累计消耗电量, kWh;

$\sum N_j$ ——系统测试期间,所有水泵累计消耗电量, kWh;

q_{hi} ——热泵系统的第 i 时段制热量, kW;

V_i ——系统第 i 时段用户侧的平均流量, m^3/h ;

Δt_i ——热泵系统第 i 时段用户侧进出口介质的温差, $^{\circ}\text{C}$;

ρ_i ——第 i 时段冷媒介质平均密度, kg/m^3 ;

c_i ——第 i 时段冷媒介质平均定压比热, ($\text{kJ}/\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C}$);

ΔT_i ——第 i 时段持续时间, h ;

n ——热泵系统测试期间采集数据组数。

7.2.3 系统测试期间累计耗电量应按下列式进行计算:

$$W = \sum N_i + \sum N_j \quad (7.2.3)$$

式中: W ——系统测试期间累计耗电量, kWh ;

$\sum N_i$ ——空气源热泵累计耗电量, kWh ;

$\sum N_j$ ——水泵累计耗电量, kWh 。

7.2.4 空气源热泵供热系统常规能源替代量应按下列式计算:

$$Q_s = Q_t - Q_r \quad (7.2.4)$$

式中: Q_s ——常规能源替代量, kgce ;

Q_t ——传统系统的总能耗, kgce ;

Q_r ——空气源热泵系统的总能耗, kgce 。

7.2.5 对于供热系统, 传统系统的总能耗应按下列式计算:

$$Q_t = \frac{Q_H}{\eta_t \times q} \quad (7.2.5)$$

式中: Q_t ——传统系统的总能耗, kgce ;

Q_H ——长期测试时为系统记录的总制热量, 短期测试时, 根据

测试期间系统的实测制热量和室外气象参数, 采用度日

法计算供暖季累计热负荷, MJ ;

η_t ——以传统能源为热源时的运行效率，按项目立项文件选取，
当无文件明确规定时，根据项目适用的常规能源，应按
本标准表 4.2.3 确定；

q ——标准煤热值，MJ/kgce。

8 多能互补供热

8.1 监测要求

8.1.1 多能互补供热系统能效监测应在系统实际运行状态下进行。

8.1.2 多能互补供热系统能效评价应依据监测结果计算得出。一般监测时长不应少于 1 个供暖季。跨季节蓄热时，监测时长不应少于 1 年。

8.1.3 多能互补供热系统监测边界应包括所有类型的供热热源。

8.2 能效评价

8.2.1 多能互补供热系统能效评价应包括系统制热性能系数与传统能源替代量。

8.2.2 多能互补供热系统制热性能系数 COP_{SYS} 为采暖季输入到建筑的总热量与进入供热系统的总能源消耗量的比值。

$$COP_{SYS} = \frac{Q_C}{W_{SYS}} \quad (8.2.2)$$

式中： Q_C - 采暖季输入到建筑的总热量，kWh；

W_{SYS} - 供热系统的总能源消耗量，kWh（生物质能需要折算）。

8.2.3 多能互补供热系统的传统能源替代量应依据所采用能源类型，按其所在章节能源替代量进行计算，并求和。

本标准用词说明

1 为了便于执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示许稍有选择,在条件允许时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《太阳能供热采暖工程技术标准》 GB50495
- 2 《城镇供热系统评价标准》 GB/T50627
- 3 《城镇供热系统能耗计算方法》 GB/T34617
- 4 《可再生能源建筑应用工程评价标准》 GB/T50801
- 5 《生物质炊事采暖炉具通用技术条件》 NB/T 34007
- 6 《地源热泵系统节能监测》 DB11/T 1639
- 7 《空气源热泵节能监测》 DB11/T 1652
- 8 《地源热泵系统节能减排绩效评价方法》 DB12/T 905
- 9 《地源热泵系统能效评价方法》 DB37/T 2229

中国建筑节能协会

北方地区村镇建筑清洁取暖系统
能效评价标准

T/CABEE-JH2021011

条文说明

目 次

1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	3
4 太阳能供热.....	4
4.1 监测要求.....	4
4.2 能效评价.....	4
5 生物质能供热.....	7
5.1 监测要求.....	7
5.2 能效评价.....	7
6 地源热泵供热.....	9
6.1 监测要求.....	9
6.2 能效评价.....	10
7 空气源热泵供热.....	13
7.1 能效指标.....	13
7.2 能效评价.....	14
8 多能互补供热.....	17
8.1 监测要求.....	17
8.2 能效评价.....	17

1 总则

1.0.1 村镇地区低效燃煤和生物质散烧排放的污染物是造成大气污染的重要原因之一。《乡村振兴战略规划（2018-2022 年）》指出要加快实施北方农村地区冬季清洁取暖，积极稳妥推进散煤替代；国务院印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》中将有效推进北方地区清洁取暖作为重点工作之一，提出“集中资源推进京津冀及周边地区、汾渭平原等区域散煤治理，优先以乡镇或区县为单元整体推进”；十部委共同发布的《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021 年）》明确提出到 2021 年县城清洁取暖达到 80%以上，农村达到 60%以上。村镇清洁能源供暖的需求日益凸显，对其应用效果的评价有非常紧迫的现实意义。

3 基本规定

3.1.1 村镇建筑存在单个或某几个房间需要独立供暖的情况，因此会出现局部建筑作为为评价对象的现象。

3.1.2 在设计阶段进行清洁取暖系统能效评价与比较，结合因地制宜的原则，有利于选择合适能源形式。在运行阶段进行清洁取暖系统能效评价，有利于明确系统运行的能效与能源替代情况。

3.1.3 评价周期对于评价结果具有影响，需结合实际情况合理采用评价周期。

3.1.4 评价报告应具备检测时间、检测仪表等基础说明，及检测工况、测量方法、误差分析等重要事项说明。

3.1.5 参评建筑的能耗应满足现行国家标准《民用建筑能耗标准》GB/T51161 的约束值。

4 太阳能供热

4.1 监测要求

4.1.2 太阳能供热系统总能耗是太阳能热利用系统的重要参数，供暖属于季节性供热，应针对该系统的特点选择性进行长期或者短期测量，测出不同工况下的供热量，测试时间涵盖整个测试过程。

4.1.4 规定了系统短期测试的负荷率。对于太阳能热利用系统，负荷率过低，将不能反映系统的真实性能，因此应尽量接近系统的设计负荷。

4.2 能效评价

4.2.3 常规能源替代量是评价太阳能热利用系统节约常规能源能力的重要参数。确定了太阳能热利用系统的常规能源替代量，则可分析其项目费效比、环境效益及经济效益。短期测试的年常规能源替代量与实际的年常规能源替代量有一定误差，但该方法在实际工程应用中，更加高效可行。在条件允许的情况下，应对太阳能热利用系统进行长期的跟踪测量，以获得更加准确的年常规能源替代量。常规能源的替代一定是太阳能和某一种能源比较计算得出的。

对于采暖系统，目前常规能源多以燃煤和燃气热水器为主，根据《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010，燃煤锅炉运行效率最低为 0.7，燃气锅炉运行效率最低为 0.8。

5 生物质能供热

5.1 监测要求

5.1.1 由于农村系统多采用自行管理运行的模式，受住户生活活动情况影响，随机性干扰因素较多，故以达到用户正常使用为前提，宜进行连续 7-10 天的连续性测试，作为计算依据，当条件受限时连续运行测试不应低于 3 天，并在测试结果中说明室内外温度等工况条件。

5.1.2 为保证供暖房间的室内热舒适条件，白天参照当前供暖设计标准取 18℃，夜间的控制温度在考虑经济和节能的情况下，住宅考虑睡眠需求室内温度不低于 10℃，公共建筑考虑防冻需求，室内温度不低于 5℃作为设计目标。

5.2 能效评价

5.2.1 农村住宅生物质燃烧放热不进行深度回收，故生物质燃料能耗计算以所使用的燃料的低位放热量为计算依据。

6 地源热泵供热

6.1 监测要求

6.1.1 地源热泵供热系统应在系统实际运行状态下进行其能效监测，以反应系统的真实情况。

6.1.2 调节室内温湿度是空气调节的最重要的目标之一，供热能效评价时应保证满足室内温度要求，因此室内供暖效果是评价的基础。

6.1.3 地源热泵系统能效测试根据其是否安装测试系统，可分为长期测试和短期测试。对于已安装测试系统的地源热泵系统，其能效测试宜采用长期测试，对未安装测试系统的地源热泵系统，其能效测试宜采用短期测试。

6.1.4 对于地源热泵供热系统长期测试，应在测试前对测试系统的主要传感器进行校核和确认，以减少测试误差，保证长期测试的准确性。

6.1.5 地源热泵供热系统的运行性能受环境影响较大，土壤的温度、污水的温度、地表水温度，与测试时间段有关系，为了保证相对准确，测试应在供热 15d 之后进行。短期测试期间系统应在合理的负荷下运行，如果负荷率过低，系统运行工况与设计工况相差较大，其系统性能不具备代表性。经过对不同项目的设计资料 and 实际工程项目运行分析，对地源热泵供热系统性能进行测试时系统负荷率在 60%以上运行比较合理，系统能效保持在相对较高范围。

6.2 能效评价

6.2.1 本条规定了能效评价需要测试的参数。系统水泵耗电量包括热源侧和用户侧的所有水泵的耗电量。

6.2.2 本条规定了测试期间地源热泵供热系统制热性能系数的计算方法。

6.2.3 本条规定了系统测试期间地源热泵供热系统累计供热量的计算方法。

6.2.4 本条规定了地源热泵供热系统常规能源替代量的评价方法。地源热泵供热系统常规能源替代量计算中,是以常规供暖系统为比较对象,通过计算整个供暖季采用常规供热系统与地源热泵供热系统总能耗的差值得到,计算将最终的节能量转换为一次能源,以标准煤计。

6.2.5 本条规定了采用传统系统供热的总能耗计算方法。当采用长期测试时,总制热量为系统记录的总制热量。短期测试时,应根据测试期间的实测制热量和室外气象参数,采用度日法计算供暖季累计热负荷。以传统能源作为热源时,运行效率应按立项文件或者本标准规定确定。

6.2.6 本条规定了整个供暖季地源热泵供热系统的年总能耗计算方法。整个供暖季地源热泵供热系统的总能耗应根据建筑全年累计热负荷与实测的地源热泵供热系统的制热性能计算得出。在计算时,每度电折合标准煤量(kgce/kWh),根据国家统计局最近2年内公布的火力发电标准煤耗水平确定,并在折标煤结果中注明该折标系数的公布时间及折标量。

7 空气源热泵供热

7.1 监测要求

7.1.1 空气源热泵供热系统能效测试应在系统实际运行状态下进行，以反应系统的真实情况。

7.2 能效评价

7.2.1 制热性能系数（COP），反映系统能效的高低和水平。因此，有必要对机组的实际运行性能进行测试和评价。

7.2.4 与 7.2.3 条结合，对村镇建筑空气源热泵供热系统的节能效益进行评价。采用测试与计算结合的方式获得常规供暖方式年耗能量的指标。空气源热泵系统的采暖节能量以适用于北方地区村镇建筑应用的常规能源作为比较对象，并规定了传统能源为热源时运行效率的获取方式，最终将节能量转换为一次能源，以标准煤计。

8 多能互补供热

8.1 监测要求

8.1.1 多能互补供热系统因涉及多种供热热源，应在系统实际运行状态下进行其能效监测，以反应系统的真实情况。

8.1.2 多能互补供热系统能效评价不能依靠设计参数计算监测结果。跨季节蓄热时建议监测时长为4年。

8.2 能效评价

8.2.1 多能互补供热系统能效评价包括系统制热性能系数与传统能源替代量，可以反应出系统的节能性与碳减排潜力。