ICS 27.010
F 01

中华人民共和国国家标准

GB XXXX—XXXX

建筑能耗数据分类及表示方法

Classification and presentation of building energy use

（征求意见稿）

200X-XX-XX 发布　　200X-XX-XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 2
1　范围 3
2　一般规定 3
3　术语及定义 3
4　建筑能耗按用途表示 3
5　建筑能耗按用能边界表示 5
6　能源转换系统的用能分摊 7
7　电力和化石能源折标准煤 8
附录A（资料性附录） 9
附录B（规范性附录） 11
附录C（资料性附录） 14

前　言

本标准的附录 A 和附录 C 是资料性附录，附录 B 是规范性附录。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出，由全国能源基础与管理标准化技术委员会节能技术与信息分技术委员会归口。

本标准起草单位：清华大学，中国建筑设计院有限公司，北京建筑技术发展有限责任公司，中国国际工程咨询公司，国家应对气候变化战略研究和国际合作中心，上海市建筑科学研究院有限公司。

本标准主要起草人：

本标准为首次发布。

建筑能耗数据分类及表示方法

1 范围

本标准规定了建筑能耗的术语和定义、建筑能耗按用途和用能边界表示、建筑能耗的分摊和折算方法。

本标准适用于民用建筑能耗的数据采集、能耗计量、数据统计、信息发布、能耗分析和能耗评估等。

2 一般规定

本标准针对建筑用能，为服务于建筑节能工作，将建筑终端用能追溯到电力和化石能源消耗。

建筑能耗数据，可采用消耗的实物量进行表示（应指明能源种类和数量），也可将不同种类的能源量折算为标准煤。

3 术语及定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 建筑能耗 building energy use

建筑使用过程中的运行能耗，包括由外部输入、用于维持建筑环境（如供暖、供冷、通风和照明等）和各类建筑内活动（如办公、炊事等）的用能，不包括建筑材料制造和建筑施工的用能。

3.2 能源转换与输配系统 Energy conversion and distribution system

将输入的电力和化石能源（如煤、油、天然气等）转换为热量、冷量和电力等能源形式、并输送给建筑，为建筑提供供暖、供冷和生活热水等所需的热/冷量、其他用能设备所需的电力的系统。

3.3 㶲分摊法 Exergy apportionment approach

对于能源转换系统输出的多种形式的能源，按照各种能源的能源量及能源品位对应的㶲折算系数，得到其在总输出能源中所占的份额，然后根据该份额分摊输入能耗。

3.4 㶲折算系数 Exergy apportionment factor

能源转换系统输出的能源（如电、热量和冷量等）以环境温度为基准、在理论情况下能够任意转化为功的那一部分能量占能源总量的比例，㶲折算系数的数值在0~1之间。

4 建筑能耗按用途表示

4.1 建筑能耗分为北方城镇建筑供暖能耗、公共建筑能耗（不含北方城镇供暖能耗）、城镇居住建筑能耗（不含北方城镇供暖能耗）、农村居住建筑能耗四大类。建筑主体应是明确的用能单位，可以是单体

建筑或建筑群。建筑能耗按用途分为供暖用能、供冷用能、生活热水用能、风机用能、炊事用能、照明用能、家电/办公设备用能、电梯用能、信息机房设备用能、变压器损耗和其他专用设备用能。

4.2 建筑能耗表示

4.2.1 供暖用能指为建筑空间提供热量（包括加湿）、以达到适宜的室内温湿度环境而消耗的能量。

4.2.2 供冷用能指为建筑空间提供冷量（包括除湿）、以达到适宜的室内温湿度环境而消耗的能量，包括用于制冷除湿设备、循环水泵和冷源侧需要的辅助设备（如冷却塔、冷却水泵、冷却风机）等用能。

4.2.3 生活热水用能指为满足建筑内人员洗浴、盥洗等生活热水需求而消耗的能量，不包括与生活冷水共用的加压泵的用能。

4.2.4 风机用能为建筑内机械通风换气和循环用风机使用的能量，包括空调箱、新风机、风机盘管等设备中的送风机、回风机、排风机以及厕所排风机、车库通风机等消耗的电力。

4.2.5 炊事用能为建筑内炊事及炊事环境通风排烟使用的能量，包括炊事设备、厨房通风排烟和油烟处理设备等消耗的燃料和电力。

4.2.6 照明用能指为满足建筑内人员对光环境的需求，建筑照明灯具及其附件（如镇流器等）使用的能量。

4.2.7 家电/办公设备用能为建筑内一般家用电器和办公设备使用的能量，包括从插座取电的各类设备（如计算机、打印机、饮水机、电冰箱、电视机等）的用能。

4.2.8 电梯用能为建筑电梯及其配套设备（包括电梯空调、电梯机房的通风机和空调器等）使用的能量。

4.2.9 信息机房设备用能为建筑内集中的信息中心、通讯基站等机房内的设备和相应的空调系统使用的能量。

4.2.10 变压器损耗为建筑配电变压器的空载损耗与负载损耗总和。

4.2.11 其他专用设备用能为建筑内各种服务设备（如给排水泵、自动门、防火设备等）、医用设备、洗衣房设备、游泳池辅助设备等不属于以上各类用能的其他专用设备使用的能量。

4.3 建筑能耗指标形式

4.3.1 北方城镇建筑供暖能耗指标形式

北方城镇建筑供暖能耗包括供暖热源、循环水泵和辅助设备所消耗的能源。它应以一个完整供暖期内供暖系统所消耗的累积能耗计，并以单位建筑面积年能耗量作为该能耗指标的形式。

4.3.2 公共建筑能耗指标形式

公共建筑能耗包括公共建筑内空调、通风、照明、生活热水、电梯、办公设备等所使用的所有能耗，但不包括北方城镇建筑供暖能耗。它应以一个完整的日历年或者连续 12 个日历月的累积能耗计，并以

单位建筑面积年能耗量作为该能耗指标的形式。

4.3.3 城镇居住建筑能耗指标形式

城镇居住建筑能耗为居住建筑使用过程中消耗的从外部输入的能源量，包括每户内使用的能源和公共公摊部分使用的能源，但不包括北方城镇建筑供暖能耗。它应以一个完整的日历年或者连续 12 个日历月的累积能耗计，并以每户或单位建筑面积年能耗量作为该能耗指标的形式。

4.3.4 农村居住建筑能耗指标形式

农村居住建筑能耗应以一个完整的日历年或者连续 12 个日历月的累积能耗计，并以每户能耗量作为该能耗指标的形式。

5 建筑能耗按用能边界表示

5.1 用能边界 E_T 和 E_B

根据能量转换、输配和利用过程中的用能边界，建筑能耗分为建筑消耗的能源（E_T）和建筑实际获得的热/冷量（E_B）。

当能源转换系统处在建筑内部时， E_T 和 E_B 的边界如图 1 所示。当能源转换系统处在建筑外部（或部分位于建筑外部）时， E_T 和 E_B 的边界如图 2 所示。

注1：常见的能源转换与输配系统包括位于建筑内的供暖、供冷、生活热水系统，位于建筑外的集中供热系统、区域供冷系统、热电冷多联供系统等。当能源转换系统位于建筑内部时，建筑输入的能源一般为电和燃料；当能源转换系统位于建筑外部（或部分位于建筑外部）时，建筑输入的能源包括电、燃料和冷/热媒等。

注2：建筑能耗数据按用能边界表示的示例参见附录A。

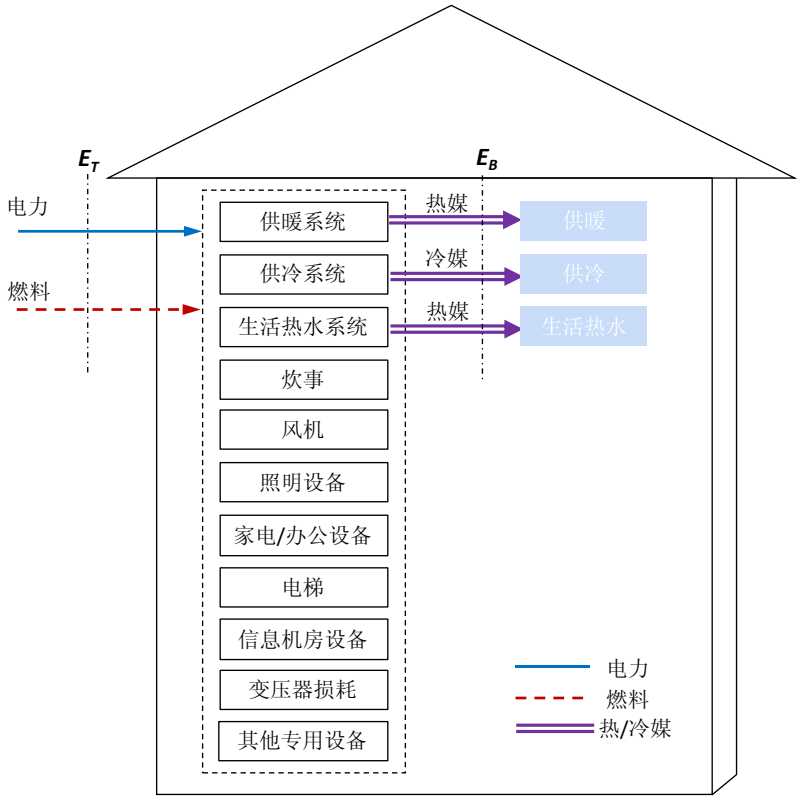

图 1 建筑能耗按用能边界表示的示意图（能源转换系统位于建筑内部）

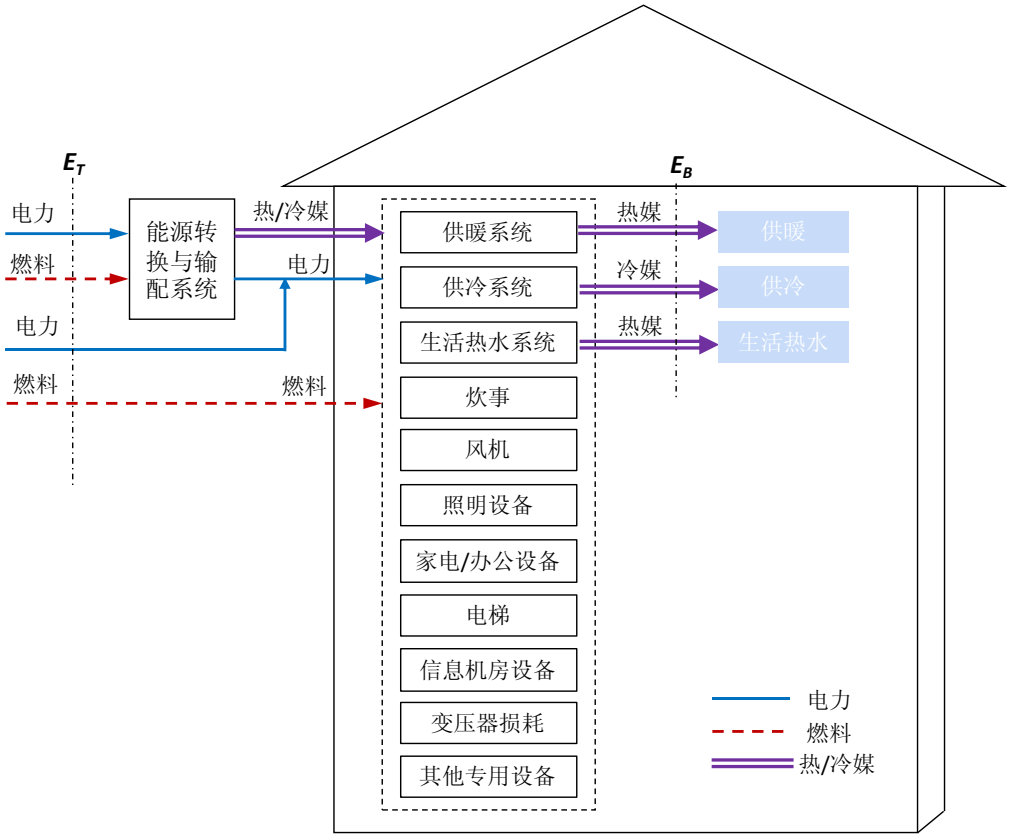

图 2 建筑能耗按用能边界表示的示意图（能源转换系统位于建筑外部或部分位于建筑外部）

5.2 建筑消耗的能源（E_T）

建筑消耗的能源（E_T）指为满足建筑内供暖、供冷、生活热水、风机、炊事、照明、家电/办公设备、电梯、信息机房设备和变压器损耗以及其他专用设备使用的电力、燃料（如煤、油、天然气等），包括能源转换与输配系统的用能。

注 1：E_T 不包括充电桩与市政外景照明能耗。

注 2：E_T 不包括由安装在建筑上的太阳能、风能利用设备等提供的可再生能源（非商品能源），仅指从建筑外部输入的电力和燃料等商品能源。可再生能源系统消耗的电力和燃料（如太阳能系统中水泵消耗的电力）需计入 E_T。

注 3：若建筑能源转换系统位于建筑外部（或部分位于建筑外部），E_T 包括建筑外能源转换与输配系统使用的能源。例如建筑冷水来自与建筑外的区域供冷系统，E_T 包括冷源设备、建筑外循环水泵和冷源侧需要的辅助设备（如冷冻泵、风机）等的用能。

注 4：如果能源转换与输配系统产生的二次产品（如电、热水、蒸汽、冷冻水等）除自用外，还供给其他建筑，则需采用㶲分摊法核算输出建筑外部分对应的输入能量、从建筑能耗中扣除。

5.3 建筑实际获得的热/冷量（E_B）

建筑实际获得的热/冷量（E_B）指建筑供暖、供冷和生活热水系统实际提供给建筑空间或人员活动的热量或冷量，与建筑使用的能源种类和系统形式无关。

6 能源转换系统的用能分摊

6.1 若能源转换系统输出多种形式的能源（如图 3 所示）、为多个用能系统提供能量或向建筑外输出能量，应根据输出能量的分配情况，采用㶲分摊法核算各用能系统和输出建筑外部分对应的输入能量。

注 1：能源转换系统输出的能量应按照系统出口处输出的能源形式和能源量计算。例如热电联产系统中，热电联产机组制得的蒸汽通过热交换后以热水的形式输出，则输出能源为热水形式的热量；热水的温度应取热电联产系统出口处（本例中为换热器出口处）的温度，而非建筑中使用的热水温度。

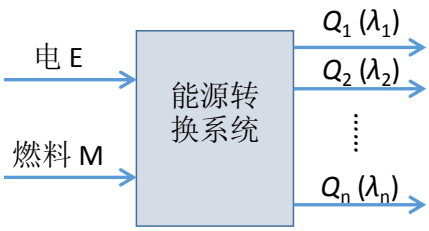

图 3 能源转换系统的输入能源和多种形式的输出能源

6.2 㶲分摊法计算步骤为：

1) 给出能源转换系统的输入能源种类（电、燃料）和实物量，以及输出能源种类（如电、冷热媒）和实物量（第i个输出能源对应能源量为Q_i），如图3所示；

2) 根据附录B，计算每个输出能源相应的㶲折算系数（第i个输出能源的㶲折算系数为λ_i）；

3) 计算每个输出能源对应的输入能源分摊比例，第i个输出能源分摊输入能源的比例x_i按照式(1)计算；

$$x_i = \frac{Q_i\lambda_i}{\sum_{i=1}^{n} Q_i\lambda_i} \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

4) 计算每个输出能源所消耗（分摊）的输入能源量，图3所示第i个输出能源分摊的输入能源量为：x_i×(电E+燃料M)。

注 1：㶲分摊法应用案例参见附录 C。

7 电力和化石能源折标准煤

7.1 建筑消耗的能源（E_T）涉及的能源种类为电力和化石能源（如煤、油、天然气等），可将不同种类的能源统一折算为标准煤，单位为kgce。

7.2 电与标准煤的折算，按照供电煤耗进行换算，1kWh 电=0.320 kgce。

7.3 化石能源与标准煤的折算，按照热值进行换算，如表 1 所示。

表 1 化石能源折标准煤的系数

能源种类	单位实物量热值	与标煤折算系数
天然气	38.93 MJ /m^3	1.330 kgce/m^3
液化石油气	50.18 MJ /kg	1.714 kgce/kg
水煤气	10.45 MJ /m^3	0.357 kgce/m^3
原油	41.82 MJ /kg	1.429 kgce/kg
燃料油	41.82 MJ /kg	1.429 kgce/kg
汽油	43.07 MJ /kg	1.471 kgce/kg
柴油	42.65 MJ /kg	1.457 kgce/kg
原煤	20.91 MJ /kg	0.714 kgce/kg
焦炭	28.44 MJ /kg	0.971 kgce/kg
洗精煤	26.34 MJ /kg	0.900 kgce/kg
注：燃料低位发热量数据来源于《中国能源统计年鉴 2013》		

附 录 A

（资料性附录）

建筑能耗数据表示示例

A.1 示例 1：能源转换与输配系统处在建筑内部

能源转换与输配系统处在建筑内部的典型建筑如图 A.1 所示。建筑输入能源为电和天然气，数量分别为 63 万 kWh 和 6 万 m³。输入建筑的电力用于供给供暖系统（0.5 万 kWh）、供冷系统（20 万 kWh）、生活热水系统（0.5 万 kWh）、风机（6 万 kWh）、照明设备（15 万 kWh）、家电/办公设备（8 万 kWh）、电梯（2 万 kWh）、信息机房设备（8 万 kWh）、其他专用设备（1 万 kWh）以及变压器损耗（2 万 kWh）；输入建筑的天然气则用于供给供暖系统（4 万 m³）、生活热水系统（1.5 万 m³）和炊事（0.5 万 m³）。其中供暖系统利用 4 万 m³ 天然气和 0.5 万 kWh 电力、通过能源转换和输配，为建筑空间提供了 1500GJ 热量；供冷系统利用 20 万 kWh 电力、通过能源转换和输配，为建筑空间提供了 2100GJ 冷量；生活热水系统利用 1.5 万 m³ 天然气和 0.5 万 kWh 电力、通过能源转换和输配，为生活热水提供了 540GJ 热量。

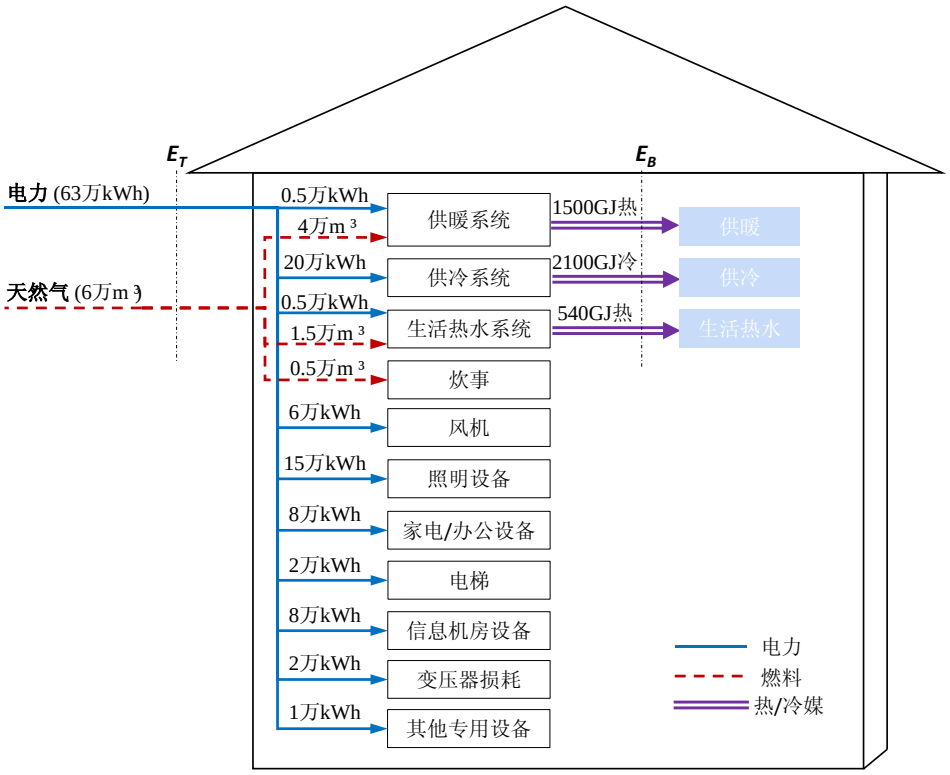

图 A.1 能源转换与输配系统处在建筑内部的建筑能耗表述

根据图 A.1 所示的能源使用情况，从 E_T 边界统计建筑消耗的能源，为 63 万 kWh 电力和 6 万 m³ 天然气；从 E_T 边界统计建筑实际获得的热/冷量，为 1500GJ 热量（供暖）、2100GJ 冷量（供冷）和 540GJ 热量（生活热水）。

A.2 示例 2：部分能源转换与输配系统处在建筑外部

能源转换与输配系统处在建筑外部的典型建筑如图 A.2 所示。位于建筑外部的能源转换与输配系统，使用 5.5 万 m³ 天然气和 0.5 万 kWh 电力为建筑中的供暖系统和生活热水系统分别提供了 1600GJ 热量和 540GJ 热量。除了由建筑外部的能源转换与输配系统提供的热量之外，建筑输入能源还包括 63 万 kWh 电力和 0.5 万 m³ 天然气。直接输入建筑的电力（不包括输入建筑外部的能源转换和输配系统的电力）用于供给供暖系统（0.5 万 kWh）、供冷系统（20 万 kWh）、生活热水系统（0.5 万 kWh）、风机（6 万 kWh）、照明设备（15 万 kWh）、家电/办公设备（8 万 kWh）、电梯（2 万 kWh）、信息机房设备（8 万 kWh）、其他专用设备（1 万 kWh）以及变压器损耗（2 万 kWh）；输入建筑的天然气则用于供给炊事（0.5 万 m³）。供暖系统利用由建筑外部能源转换和输配系统提供的 1600GJ 热量以及直接输入建筑的 0.5 万 kWh 电力，为建筑空间提供了 1500GJ 热量；供冷系统利用 20 万 kWh 电力、通过能源转换和输配，为建筑空间提供了 2100GJ 冷量；生活热水系统利用由建筑外部能源转换和输配系统提供的 540GJ 热量和 0.5 万 kWh 电力，为生活热水提供了 540GJ 热量。

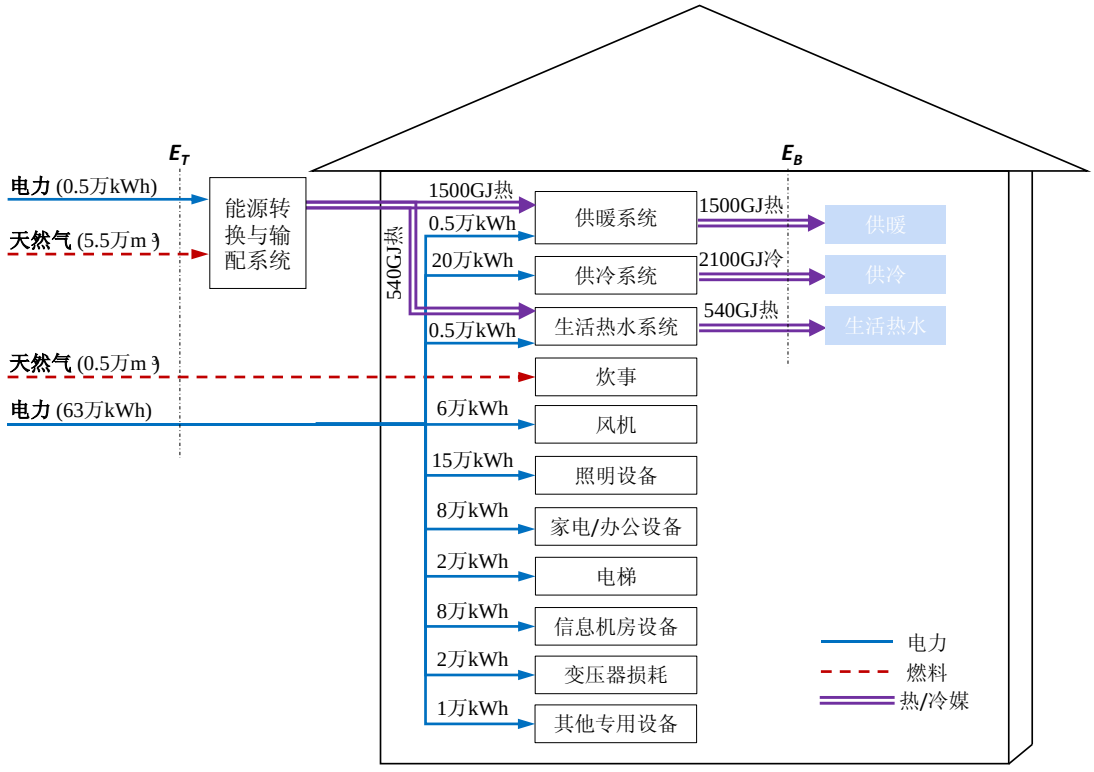

图 A.2 部分能源转换与输配系统处在建筑外部的建筑能耗表述

根据图 A.2 所示的能源使用情况，从 E_T 边界统计建筑消耗的能源，为 63.5 万 kWh 电力和 6 万 m³ 天然气；从 E_T 边界统计建筑实际获得的热/冷量，为 1500GJ 热量（供暖）、2100GJ 冷量（供冷）和 540GJ 热量（生活热水）。

附 录 B

（规范性附录）

不同能源种类的㶲折算系数

B.1 㶲折算系数：是根据各种形式的能源（电、冷热媒），理论情况下能够转化为最大有用功占能源总量的比例，㶲折算系数λ 在 0~1 之间。

B.2 电力的㶲折算系数 λ 等于 1。

B.3 冷热媒的㶲折算系数

B.3.1 冷水的㶲折算系数

对于供、回水温度分别为 T_1 和 T_2 的冷水，㶲折算系数为：

$$\lambda_{冷水}=\frac{T_0}{T_1-T_2}\ln\frac{T_1}{T_2}-1 \qquad \text{..... (B.1)}$$

式中：

T_0 ——环境温度，单位为开尔文(K)；

T_1 ——冷水供水温度，单位为开尔文(K)；

T_2 ——冷水回水温度，单位为开尔文(K)。

B.3.2 热水的㶲折算系数

供回水温度分别为 T_1 和 T_2 的热水，㶲折算系数为：

$$\lambda_{热水}=1-\frac{T_0}{T_1-T_2}\ln\frac{T_1}{T_2} \qquad \text{..... (B.2)}$$

式中：

T_0 ——环境温度，单位为开尔文(K)；

T_1 ——热水供水温度，单位为开尔文(K)；

T_2 ——热水回水温度，单位为开尔文(K)；

B.3.3 蒸汽的㶲折算系数

对于蒸汽，一般做功过程为先等温地放出潜热做功，再降温至凝水温度返回热源。因此可按式(B.3)计算蒸汽的㶲折算系数。

$$\lambda_{蒸汽}=\frac{r}{h_1-h_2}\cdot\left(1-\frac{T_0}{T_1}\right)+\left(1-\frac{r}{h_1-h_2}\right)\cdot\left(1-\frac{T_0}{T_1-T_2}\ln\frac{T_1}{T_2}\right) \qquad \text{..... (B.3)}$$

式中：

T_0 ——环境温度，单位为开尔文(K)；

T_1 ——供给蒸汽压力相应的饱和温度，单位为开尔文(K)；

T_2 ——返回热源的凝水温度，单位为开尔文(K)；

r ——蒸汽的汽化潜热，单位为千焦/千克(kJ/kg)；

h_1 ——供给蒸汽的焓值，单位为千焦/千克(kJ/kg)；

h_2 ——返回热源的凝水的焓值，单位为千焦/千克(kJ/kg)；

B.4 烟折算系数中环境温度的取值

环境温度 T_0 应取冷热媒使用时间段内环境温度的平均值。若在供暖季使用，T_0 为使用地的“平均温度≤+5℃期间内的平均温度”（GB50736-2012）；若在供冷季使用，T_0 为 303K（30℃）。

表 B.1 给出了不同环境温度情况下，冷热媒的㶲折算系数。

表 B.1 冷热媒的㶲折算系数

能源种类	工作温度(℃)[a]	㶲换算系数 λ					
		t_0 =-10℃（T_0 =263K）	t_0 =0℃（T_0 =273K）	t_0 =10℃（T_0 =283K）	t_0 =20℃（T_0 =293K）	t_0 =30℃（T_0 =303K）	t_0 =35℃（T_0 =308K）
冷冻水	7/12	-	-	-	-	0.0726	0.0903
冷冻水	5/12	-	-	-	-	0.0764	0.0942
热水	130/70	0.293	0.267	0.240	0.213	0.186	0.172
热水	95/70	0.260	0.232	0.204	0.175	0.147	0.133
热水	50/40	0.173	0.141	0.110	0.079	0.047	0.031
饱和蒸汽	180 (1.0 MPa)	0.358	0.352	0.333	0.315	0.296	0.287
饱和蒸汽	144 (0.4 MPa)	0.320	0.312	0.292	0.271	0.250	0.240
饱和蒸汽	133 (0.3 MPa)	0.308	0.299	0.278	0.257	0.235	0.225
[a] 热水和冷水的工作温度指供水和回水温度；饱和蒸汽的工作温度指蒸汽压力相应的饱和温度。							

例 1：使用地为北京，求供暖季使用的热水（95/70℃）的㶲折算系数 λ_1 和供冷季使用的冷冻水（7/12℃）的㶲折算系数 λ_2。其中，在供暖季环境温度为 “平均温度≤+5℃期间内的平均温度”，相应的 T_0=273.7K（-0.7℃）；在供冷季，取环境温度 T_0=303K（30℃）。

表 B.2 㶲折算系数计算示例

	环境温度 T_0	计算公式	㶲折算系数
供暖季使用的热水（95/70℃）	273.7K（-0.7℃）	式(B.2)	$\lambda_{热水}=1-\frac{(273-0.7)}{95-70}\ln\frac{(273+95)}{(273+70)}=0.234$

供冷季使用的冷冻水（7/12℃）	303K （30℃）	式(B.1)	$\lambda_{冷水}=\frac{(273+30)}{12-7}\ln\frac{(273+12)}{(273+7)}-1=0.0726$

附 录 C

（资料性附录）

㶲分摊法应用案例

C.1 热电联产

热电联产燃煤电厂每消耗热值为3.984 kWh的燃煤（0.490 kgce），可发电1 kWh，同时输出热量2kWh（供水温度为130℃，回水温度为70℃，环境温度为0℃），如图C.1(a)所示。某建筑采用该热电联产厂提供的热量进行供暖，求产出热量部分消耗了多少燃煤。

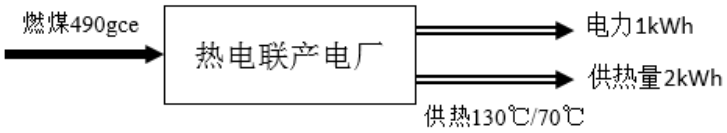

图 C.1 热电联产厂的投入与产出示意图

根据㶲分摊法进行计算，过程如下：

1) 图C.1中热电联产系统的输入能源为490gce的燃煤，输出的能源为1kWh电力和2kWh热量（热水的供回水温度分别为130℃和70℃，环境温度为0℃）；

2) 根据附录B，电力的㶲折算系数为1，130℃/70℃热水（环境温度为0℃）的㶲折算系数为0.267；

3) 按第6.2条式(1)计算，电力对应的输入能源分摊比例为0.652，热水对应的输入能源分摊比例为0.348；

4) 电力和热水对应的输入能源量分别为319.5g标准煤和170.5g标准煤。

C.2 制冷机同时供冷、供热

某建筑采用制冷机同时进行供冷和供生活热水，利用1kWh电力可产出冷量2.7kWh（冷水供水温度为7℃，回水温度为12℃，环境温度为30℃）和热量3.7kWh（热水供水温度为50℃，回水温度为40℃，环境温度为30℃），如图C.2(a)所示。求制备冷水和生活热水分别消耗的能源量。

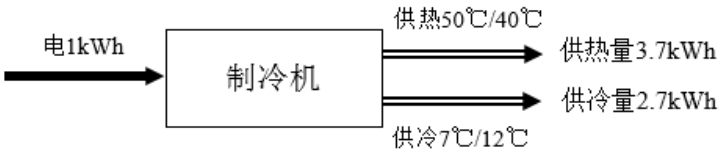

图 C.2 制冷机的投入与产出示意图

根据㶲分摊法进行计算，过程如下：

1) 图C.2中制冷机的输入能源为1kWh电力，输出的能源为2.7kWh冷量（冷水的供回水温度分别为7℃和12℃，环境温度为30℃）和3.7kWh热量（热水的供回水温度分别为50℃和40℃，环境温度为30℃）；

2) 根据附录B，7℃/12℃冷水（环境温度为30℃）的㶲折算系数为0.0726，50℃/40℃热水（环境温度为30℃）的㶲折算系数为0.0471；

3) 按第6.2条式(1)计算，冷量对应的输入能源分摊比例为0.530，热量对应的输入能源分摊比例为0.470；

4) 冷量和热量对应的输入能源量分别为0.530 kWh电（折合0.170 kgce）和0.470 kWh电（折合0.150 kgce）。