

天津市工程建设标准

DB

DB/T 29-249-2017
备案号 J13913-2017

天津市公共建筑能耗标准

Tianjin energy consumption standard
of public buildings

2017-07-11 发布

2017-09-01 实施

天津市城乡建设委员会 发布

天津市工程建设标准

天津市公共建筑能耗标准

Tianjin energy consumption standard
of public buildings

DB/T 29-249-2017

J 13913-2017

主编单位：天津市建筑设计院

天津市墙体材料革新和建筑节能管理中心

批准部门：天津市城乡建设委员会

实施日期：2017年9月1日

中国建材工业出版社

天津市城乡建设委员会文件

津建科[2017]255 号

市建委关于颁布《天津市公共建筑 能耗标准》的通知

各有关单位：

为贯彻节约能源、保护环境的有关法律法规和方针政策，规范公共建筑实际运行能耗管理，天津市建筑设计院、天津市墙体材料革新和建筑节能管理中心等单位按照市建委《关于下达 2015 年天津市建设系统第一批工程建设地方标准编制计划的通知》（津建科〔2015〕286 号）要求，编制完成了《天津市公共建筑能耗标准》。经市建委组织专家审定，现批准《天津市公共建筑能耗标准》（DB/T29-249-2017）为天津市工程建设地方标准，自 2017 年 9 月 1 日起实施。

各相关单位在实施过程中如有不明之处及修改意见，请及时反馈给天津市建筑设计院。

本标准由天津市城乡建设委员会负责管理。

本标准由天津市建筑设计院负责具体技术内容的解释。

本标准由天津市建设工程技术研究所负责征订和发行，任何单位和个人不得翻印和复制。

天津市城乡建设委员会

2017 年 7 月 11 日

前 言

根据天津市城乡建设委员会《关于下达2015年天津市建设系统第一批工程建设地方标准编制计划的通知》（津建科[2015]286号）的要求，结合我市经济的发展和当前建筑节能减排的要求，标准编制组经广泛调查研究，在积累建筑物实际运行能耗数据基础上，认真总结实践经验，借鉴国际及国内相关标准，制订本标准。

本标准的主要技术内容是：1总则；2术语；3基本规定；4公共建筑供暖能耗指标；5公共建筑非供暖能耗指标。

本标准由天津市城乡建设委员会负责管理，天津市建筑设计院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有修改、补充的意见和建议，请寄送天津市建筑设计院（天津市河西区气象台路95号300074），以供修编时参考。

本标准主编单位：天津市建筑设计院

天津市墙体材料革新和建筑节能管理中心

本标准参编单位：天津大学

天津城建大学

天津市供热办

天津市建设科技发展推广中心

本标准主要起草人员：伍小亭 张志刚 邢金城 支家强

凌继红 芦 岩 李俊霞 叶天震

尹宝泉 秦小娜 姚万祥 田雨辰

马玖晨 殷洪亮 刘 晗 李 祎

庞燕梅

本标准主要审查人员：王建廷 田 喆 杜家林 吕 强

刘向东 李 伟 唐 华 郑立红

余为峰

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	公共建筑供暖能耗指标	7
4.1	一般规定	7
4.2	建筑供暖能耗指标	8
4.3	建筑耗热量指标	10
4.4	建筑供暖输配系统能耗指标	11
4.5	建筑供暖系统热源能耗指标	13
5	公共建筑非供暖能耗指标	15
5.1	一般规定	15
5.2	公共建筑非供暖能耗指标	15
5.3	能耗指标修正	16
	本标准用词说明	21
	引用标准名录	22
	条文说明	23

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	Heat Energy Consumption of Public Buildings	7
4.1	General Requirements.....	7
4.2	Public Buildings Heat Energy Consumption Indicator	8
4.3	Public Buildings Heat Demand Indicator.....	10
4.4	Heat Distribution Electricity Consumption Indicator.....	11
4.5	Heat Source Efficiency Indicator	13
5	Energy consumption of Public Buildings Except Heat.....	15
5.1	General Requirements.....	15
5.2	Energy Consumption Indicator of Public Buildings Except Heat ...	15
5.3	Calculation and Correction of Energy Consumption Indicator	16
	Explanation of Wording in This Standard	21
	List of Quoted Standards	22
	Explanation of Provisions	23

1 总 则

1.0.1 为贯彻节约能源、保护环境的有关法律法规和方针政策，促进公共建筑节能工作，规范管理公共建筑实际运行能耗，实现公共建筑能耗总量控制，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于办公建筑、商场建筑、旅馆建筑、学校建筑（不含高等院校）、医院建筑运行能耗的管理。

1.0.3 本标准旨在引导公共建筑在满足建筑舒适度及其能量需求的基础上，采用高效的能源系统，提高运营管理水平，降低建筑运行能耗。

1.0.4 公共建筑运行能耗管理，除应符合本标准规定外，尚应符合国家及天津市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 公共建筑能耗 energy consumption of public buildings

公共建筑使用过程中由外部输入的能源,包括维持建筑环境的用能(如供暖、制冷、通风、空调和照明等)和各类建筑内活动(如办公、电梯、生活热水等)的用能。

2.0.2 建筑能耗标准 energy consumption indicator of building

根据建筑用能性质,按照规范化的方法得到的归一化的能耗数值。

2.0.3 能耗指标约束值 constraint value of energy consumption indicator

为实现建筑使用功能所允许消耗的建筑能耗指标上限值。

2.0.4 能耗指标推荐值 recommended value of energy consumption indicator

在实现建筑使用功能的前提下,利用建筑节能技术和管理措施,达到较好节能效果的建筑能耗指标期望值。

2.0.5 能耗指标引导值 leading value of energy consumption indicator

在实现建筑使用功能的前提下,综合高效利用各种建筑节能技术和管理措施,实现更高建筑节能效果的建筑能耗指标目标值。

2.0.6 能耗指标实测值 measured value of energy consumption indicator

基于实测的建筑能耗得到的能耗指标值。

2.0.7 建筑面积 construction area of building

房屋外墙(柱)勒脚以上各层的外围水平投影面积,包括阳台、

挑廊、室外楼梯等，且具备上盖，结构牢固，层高 2.20m 以上的永久性建筑。

2.0.8 公共建筑供暖能耗指标 q_{hc} heat energy consumption indicator of public buildings

在一个完整的供暖期内，公共建筑供暖系统所消耗的一次能源量除以该系统所负担的建筑总面积而得到的能耗指标，它包括建筑供暖热源和输配系统所消耗的能源，单位为 $kgce/(m^2 \cdot a)$ 。

2.0.9 公共建筑非供暖能耗指标 q_{ec} energy consumption indicator of public buildings except heat

全年单位建筑面积所消耗常规能源的实物量（不含供暖能耗），为便于统计考量，均按照等效电法将其折合为等效电量，包括照明、办公设备、生活热水、空调制冷、通风等消耗的常规能源，单位 $kW \cdot h/(m^2 \cdot a)$ ，或折合为标准煤，单位 $kgce/(m^2 \cdot a)$ 。

2.0.10 建筑耗热量指标 building heat demand indicator

在一个完整的供暖期内，在建筑物热入口得到的供热系统向其提供的热量除以建筑面积所得到的能耗指标，单位 $GJ/(m^2 \cdot a)$ 。

2.0.11 热源供热量指标 heat source production indicator

在一个完整的供暖期内，供热系统热源输出的热量除以该热源所负担的建筑总面积所得到的能耗指标，单位 $GJ/(m^2 \cdot a)$ 。

2.0.12 管网热损失率 pipe heat dissipation ratio

管网热损失指标与热源供热量指标的比值，无量纲。

2.0.13 管网水泵电耗指标 heat distribution electricity consumption indicator

在一个完整的供暖期内，供热管网水泵输配电耗除以该供热管网所负担的建筑总面积所得到的能耗指标，单位 $kW \cdot h/(m^2 \cdot a)$ 。

2.0.14 热源能耗指标 heat source efficiency indicator

在一个完整的供暖期内，热源所消耗的燃料除以该热源输出的供热量所得到的指标， $kgce/GJ$

2.0.15 统计年 statistic year

连续 12 个日历月，且涵盖一个完整的供暖季和制冷季。

2.0.16 使用强度 using intensity

指实际运行时间、人员密度和用能设备密度等情况。

2.0.17 服务标准 service level

建筑物的服务功能水平，如有无电梯、辅助设备配置状况和环境质量水平（如室内温度、湿度、新风量、照度等）。

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

3 基本规定

3.0.1 本标准规定了办公建筑、商场建筑、旅馆建筑、学校建筑（不含高等院校）及医院建筑的供暖能耗和非供暖能耗指标。

3.0.2 公共建筑能耗指标分为供暖能耗指标和非供暖能耗指标两类：

1 公共建筑供暖能耗指标是衡量供暖系统能源利用效率的指标，是评估建筑节能与供暖系统能源消耗量的综合指标；

2 公共建筑非供暖能耗指标是衡量建筑供冷、通风、照明、设备能耗等总体能耗的指标，是评估公共建筑总体能耗水平的指标。

3.0.3 公共建筑供暖能耗指标和非供暖能耗指标分为约束值、推荐值和引导值，建筑能耗指标实测值或其根据实际使用强度的修正值应小于建筑能耗指标约束值，宜小于建筑能耗指标推荐值，争取达到建筑能耗指标引导值。

3.0.4 建筑能耗指标实测值应包括建筑运行中使用的由建筑外部提供的全部电力、燃气和其它化石能源，以及由集中供热、集中供冷系统向建筑提供的热量和冷量，并应符合下列规定：

1 公共建筑供暖能耗指标的确定以主机（市政热网供热量）、辅机、输配系统以及末端系统的常规能源消耗折算为一次能源消耗为依据；

2 公共建筑非供暖能耗指标的确定以建筑外部输入的各类能源（除供暖外）消耗量折合的等效电量或一次能源消耗量为依据；

3 通过建筑的配电系统向各类电动交通工具提供的电力，应从建筑实测能耗中扣除；

4 非建筑自身需求的外景照明用电，应从建筑实测能耗中扣除；

5 安装在建筑上的太阳能光电、光热装置和风电装置向建筑提供的能源不应计入建筑实测能耗中。

3.0.5 建筑实际使用的电力、燃气和其他化石能源应根据实际使用的能源种类分别按电力、燃气和标煤统计计算，并应符合下列规定：

1 标煤应由建筑所消耗的各种化石能源按照燃料的热值折算得到；

2 对于由集中供热、集中供冷系统输入到建筑物内的热量和冷量，应根据实际集中供热、供冷系统冷热源及输配系统所消耗的能源种类，按所提供的热量和冷量及系统实际能效折合的电力或标煤，计入建筑能耗。

3.0.6 公共建筑供暖能耗应以一个完整的供暖期内供暖系统所消耗的累积能耗计，非供暖能耗应以一个完整的日历年或连续 12 个日历月的累积能耗计，并应包含一个完整的供冷期的能耗。

4 公共建筑供暖能耗指标

4.1 一般规定

4.1.1 公共建筑供暖能耗应以一个完整的供暖期单位建筑面积供暖系统能耗量作为能耗指标的表现形式,并应包括供暖系统热源所消耗的能源和供暖系统水泵的输配电耗。

4.1.2 建筑采用集中供热方式供暖时,应按下列规定对影响建筑供暖系统综合能效的各因素进行考核和管理。

1 应采用建筑耗热量指标考核建筑围护结构的传热性能及建筑内采暖系统的运行调节状况;

2 应采用建筑供暖输配系统能耗指标考核供热管网运行能耗水平和管网热损失状况;

3 应采用建筑供暖系统热源能耗指标考核各类供暖热源将化石能源和/电力转换为热量的转换效率。

4.1.3 建筑供暖能耗指标、建筑耗热量指标、建筑供暖输配系统能耗指标、建筑供暖系统热源能耗指标等实测值应符合下列规定:

1 建筑供暖能耗指标实测值应小于其对应的建筑供暖能耗指标约束值,有条件时,宜小于其对应的建筑供暖能耗指标推荐值,并鼓励达到引导值;

2 建筑耗热量指标实测值应小于其对应的建筑耗热量指标约束值;有条件时,宜小于其对应的建筑耗热量指标推荐值,并鼓励达到引导值;

3 建筑供暖输配系统能耗指标实测值应小于其对应的能耗指标约束值；有条件时，宜小于其对应的能耗指标推荐值，并鼓励达到引导值；

4 建筑供暖系统热源能耗指标实测值应小于其对应的能耗指标约束值；有条件时，宜小于其对应的能耗指标推荐值，并鼓励达到引导值。

4.2 建筑供暖能耗指标

4.2.1 不同类型公共建筑供暖能耗指标应符合表 4.2.1 的规定。

表 4.2.1 公共建筑供暖能耗指标

建筑类型		建筑供暖能耗指标 kgce/(m ² ·a)		
		约束值	推荐值	引导值
办公建筑	党政机关办公建筑	11.5	8.5	7.0
	商业办公建筑			
商场建筑	综合性商场	9.0	8.0	7.0
	专业卖场	4.5	4.0	3.5
旅馆建筑	三星级及以下	12.0	9.0	7.0
	四星级及以上			
学校建筑	完全中学	11.5	9.5	8.0
	中学			
	小学			
	幼儿园			
医院建筑	三级	21.0	16.0	12.5
	二级			

4.2.2 建筑供暖能耗指标实测值应按照下式进行确定：

$$q_{hc} = \frac{\sum_{i=1}^m (q_{fi} \times \eta_i + q_{mie} \times \eta_e + q_{di} \times \eta_e + q_{ai} \times \eta_e + q_{ei} \times \eta_e) \times \beta}{A_b} \quad (4.2.2)$$

式中： q_{hc} ——建筑供暖能耗指标实测值，kgce/(m²·a)；
 q_{fi} ——统计年热源主机的燃料消耗量，根据燃料能源类型确

定，当市政集中供暖时， q_{fi} 为统计年供热量实测值，
计量单位见表 4.2.2；

η_i ——常规能源标准煤折算系数，详见表 4.2.2。

q_{mie} ——主机电力消耗，kW·h/a；

q_{di} ——输配系统电力消耗，kW·h/a；

q_{ai} ——辅机电力消耗，kW·h/a；

q_{ei} ——末端电力消耗，kW·h/a；

m ——总的热源数目；

β ——统计年室外气温修正系数，详见 4.2.3；

A_b ——系统所负担的供暖总建筑面积， m^2 ；

η_e ——电力标准煤折算系数，详见表 4.2.2。

表 4.2.2 各种常规能源消耗量计量单位及标准煤折算系数（等价热值法）

能源种类	计量单位	标准煤折算系数 η_i
热力	GJ	34.12
电力	kW·h	0.1229
天然气	m^3	1.3300
液化石油气	kg	1.7143
汽油	kg	1.4714
柴油	kg	1.4571
煤炭	kg	η_c^*
压缩天然气	kg	2.857

*:煤炭的标准煤折算系数需根据燃煤热值检测报告进行计算，具体公式如下：

$$\eta_c = \frac{r}{r_0}$$

式中， η_c ——煤炭标准煤折算系数；
 r ——燃料煤检测低位热值，kJ/kg；
 r_0 ——标准煤低位热值，29271kJ/kg。

4.2.3 统计年室外温差修正系数应按下式确定：

$$\beta = \frac{HDD18_0}{HDD18} \quad (4.2.3)$$

式中：

β ——统计年室外气温修正系数；

$HDD18_0$ ——标准年供暖度日数， $1932^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ；

$HDD18$ ——统计年供暖度日数， $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ ，按照公式 4.2.4 计算。

4.2.4 统计年供暖度日数 $HDD18$ 应按下式确定：

$$HDD18 = \sum_{i=1}^n (18 - T) \times b \quad (4.2.4)$$

式中：

n ——统计年的日数；

T ——某天的室外日平均温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

b ——当 $18-T>0$ 时， $b=1$ ；当 $18-T\leq 0$ 时， $b=0$ 。

4.3 建筑耗热量指标

4.3.1 建筑耗热量指标约束值、推荐值和引导值应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 建筑耗热量指标的约束值、推荐值和引导值

建筑耗热量指标 ($\text{GJ}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$)	约束值	推荐值	引导值
	0.25	0.20	0.15

4.3.2 建筑耗热量指标实测值应根据安装在建筑热入口的热量表计量数据，按公式 (4.3.2-1) 计算确定，当建筑热入口没有安装热量表时，应按公式 (4.3.2-2) 计算：

$$q_b = \frac{Q_b}{A_b} \times \beta \quad (4.3.2-1)$$

$$q_b = 0.98 \frac{Q_{ss}}{A_{ss}} \times \beta \quad (4.3.2-2)$$

式中：

- q_b ——建筑耗热量指标实测值 $[\text{GJ}/\text{m}^2 \cdot \text{a}]$;
 Q_b ——供暖期楼栋热量表实际计量的热量 (GJ/a) ;
 A_b ——供暖建筑面积 (m^2) ;
 β ——气象修正系数,应按式 4.2.3 计算;
 Q_{ss} ——为建筑供热的热力站或小区锅炉房的热量表供暖期实际计量的热量,或自建热源的统计热量 (GJ/a) ;
 A_{ss} ——热力站供热面积 (m^2) 。

4.4 建筑供暖输配系统能耗指标

4.4.1 建筑供暖输配系统能耗指标包括管网热损失率和管网水泵电耗指标。

4.4.2 建筑供暖系统中管网热损失率指标的约束值、推荐值和引导值应符合表 4.4.2 的规定。

表 4.4.2 管网热损失率指标的约束值、推荐值和引导值

建筑供暖系统类型	管网热损失率指标 (%)		
	约束值	推荐值	引导值
区域集中供暖	5	3	2
小区集中供暖	2	1	0.5

4.4.3 供暖系统管网水泵电耗指标的约束值、推荐值和引导值应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 供暖系统管网水泵电耗指标的约束值、推荐值和引导值

管网水泵电耗指标 ($\text{kW} \cdot \text{h}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	约束值	推荐值	引导值
	1.7	1	0.7

4.4.4 管网热损失率指标实测值应按下列公式确定：

$$\alpha_{pl} = \frac{Q_{pl}}{Q_b} \quad (4.4.4-1)$$

$$Q_{pl} = Q_s - Q_b \quad (4.4.4-2)$$

$$Q_s = \sum_{i=1}^m Q_{si} \quad (4.4.4-3)$$

$$Q_b = \sum_{i=1}^n Q_i \quad (4.4.4-4)$$

式中：

q_{pl} ——管网热损失率指标实测值；

Q_{pl} ——管网热损失实测值（GJ/a）；

Q_s ——热源供热量实测值（GJ/a）；

Q_b ——热网所服务的建筑总的实际耗热量（GJ/a）；

Q_{si} ——供暖期热源出口实测的供热量（GJ/a）；

m ——热网包含的热源个数；

Q_i ——供暖期楼栋热量表实际计量的热量（GJ/a）；楼栋入口没有安装热量表时，可用热力站的热量表供暖期实际计量的热量根据该栋楼面积和热力站所带总面积拆分后乘以 0.98 获得。

n ——接入热网的建筑个数。

4.4.5 供暖系统管网水泵电耗指标实测值应按下式确定：

$$e_{dis} = \frac{E_{dis}}{A_s} \quad (4.4.5)$$

式中：

e_{dis} ——供暖系统管网水泵电耗指标实测值[kW·h/（m²·a）]

E_{dis} ——供暖期供暖系统管网水泵耗电量，对于热电联产和区域锅炉房系统，包括热源处的主循环泵，中间加压站的水泵，以及热力站循环水泵、混水泵等。对于小区锅炉房，输配电耗指循环水泵电耗；对于水源、地源热泵系统，输配电耗指用户侧循环水泵电耗

(kW·h/a)。

A_s ——供暖系统热网供热面积 m^2 。

4.5 建筑供暖系统热源能耗指标

4.5.1 建筑供暖系统热源能耗指标的约束值、推荐值和引导值应符合表 4.5.1 的规定。

表 4.5.1 建筑供暖系统热源能耗指标的约束值、推荐值和引导值

建筑供暖系统类型	燃煤热源 (kgce/GJ)			燃气热源 (Nm ³ /GJ)		
	约束值	推荐值	引导值	约束值	推荐值	引导值
区域集中供暖	22	18	15	27	20	16
小区锅炉房或分布式热电联产等集中供暖	43	38	35	32	29	27
分栋/分户供暖	-	-	-	32	30	28

4.5.2 建筑供暖系统热源能耗指标实测值应按下列公式确定，其中当热源为热电联产时，应按照焓分摊法对供热煤耗进行分摊计算。

$$C_q = \sum_{j=1}^m \left[C_{hj} \times \left(\frac{\lambda_{hw} \times Q_{sj}}{E_{out,j} \times 0.0036 + \lambda_{hw} \times Q_{sj}} \right) + E_{in,j} \times C_e \right] \quad (4.5.2-1)$$

$$\lambda_{hw} = 1 - \frac{T_0}{T_{ws} - T_{bw}} \ln \frac{T_{ws}}{T_{bw}} \quad (4.5.2-2)$$

式中：

C_q ——热源能耗指标实测值，单位为 kgce/GJ，Nm³/GJ；

C_{hj} ——热源全年燃料消耗量，单位为 kgce/a，Nm³/a；

m ——热网包含的热源个数；

$E_{in,j}$ ——耗电量 (kW·h/a)，当热源为锅炉时，为锅炉全年耗电；
当热源为水源热泵、地源热泵等电驱动热泵时，为全

年热源耗电；当采用热电联产时，该值为 0；

$E_{out,j}$ ——当热源为热电联产时，为热电厂全年净输出电量（发电量减去厂用电）（kW·h/a）；

C_e ——发电能耗消耗率，对燃煤热电联产电厂、燃煤锅炉房和水源热泵、地源热泵热源，取供电煤耗 0.320kgce/kW·h；对天然气热电联产和天然气锅炉房，取燃气供电效率 0.2Nm³/kW·h；

Q_{st} ——供暖期热源出口实测的供热量（GJ/a）；

λ_{hw} ——一次网热水焓折算系数，是热水理论情况下能够转化为最大有用功占能耗总量的比例，焓折算系数在 0~1 之间；

T_0 ——为热源在平均温度 $\leq +5^{\circ}\text{C}$ 期间的平均温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

T_{ws} ——热源一次网热水供水温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

T_{bw} ——热源一次网热水回水温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

5 公共建筑非供暖能耗指标

5.1 一般规定

5.1.1 公共建筑非供暖能耗指标应以单位建筑面积年能耗量作为能耗指标的表达形式。

5.1.2 公共建筑非供暖能耗指标应符合下列规定：

- 1 公共建筑非供暖能耗指标应包括公共建筑内空调、通风、照明、生活热水、电梯、办公设备等建筑所使用的全部能耗。
- 2 公共建筑内集中设置的高能耗密度信息机房、厨房炊事等特定功能的用能不应计入公共建筑非供暖能耗中。

5.2 公共建筑非供暖能耗指标

5.2.1 不同类型公共建筑非供暖能耗指标的约束值、推荐值和引导值应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 公共建筑非供暖能耗指标

建筑类型		公共建筑能耗指标 $q_{ec}kW\cdot h/(m^2\cdot a)$		
		约束值	推荐值	引导值
办公建筑	党政机关办公建筑	60.0	42.0	30.0
	商业办公建筑	70.0	49.0	35.0
商场建筑	综合性商场	167.0	120.0	83.5
	专业卖场	70.0	50.5	35.0
旅馆建筑	三星级及以下	95.0	66.5	47.5
	四星级及以上	110.0	77.0	55.0

续表 5.2.1

学校 建筑	完全中学	24.0	20.0	18.0
	中学	15.0	13.0	11.5
	小学	15.5	13.0	11.5
	幼儿园	44.0	37.5	33.0
医院 建筑	三级	114.0	80.0	57.0
	二级	101.0	71.0	50.5

5.2.2 同一建筑中包括办公、旅馆、商场等的综合性公共建筑，其能耗指标约束值、推荐值和引导值，应按本标准规定的各功能类型建筑能耗指标的约束值、推荐值和引导值与对应功能建筑面积比例进行加权平均计算确定。

5.2.3 公共建筑由外部集中供冷系统提供的冷量，应根据集中供冷系统实际能耗和向该建筑物的实际供冷量计算得到所获得冷量折合的电，计入公共建筑非供暖能耗指标实测值，应按下式确定：

$$E_c = Q_c \cdot (E_g C_{ge} + E_e) / Q_{ct} \quad (5.2.3)$$

式中：

E_c ——建筑获得的冷量折合的电量（kW·h）；

Q_c ——计量得到的从外部冷源输入到建筑中的冷量（GJ）

Q_{ct} ——冷源产生的总冷量（GJ）；

E_g ——冷源消耗的非电力的其他能源，单位视不同能源种类确定；

C_{ge} ——冷源消耗的能源转换为电力的转换系数，见表 5.3.10；

E_e ——冷源消耗的电力，包括压缩机，循环水泵和风机等。

5.3 能耗指标修正

5.3.1 当公共建筑实际使用超出下列规定的指标时，可对能耗指标实测值进行修正。

1 办公建筑：年使用时间（ H_0 ）2500h/a，人均建筑面积（ A_0 ）10 m²/人；

2 旅馆建筑：年平均客房入住率（ H_0 ）50%，客房区建筑面积占总建筑面积比例（ R_0 ）70%；

3 超市建筑：年使用时间（ H_0 ）5500h/a；

4 综合性商场：年使用时间（ H_0 ）4570h/a；

5 专业卖场：年使用时间（ H_0 ）5000h/a；

6 医院建筑：单位面积业务收入（ I_0 ）0.78 万元/m²。

5.3.2 公共建筑非供暖能耗指标采用等效电计算时，能耗指标应按下式确定：

$$q_{ec} = \frac{\sum q_i \times \varepsilon_i}{A_b} \times \beta_i \quad (5.3.2)$$

式中：

q_{ec} ——公共建筑非供暖能耗指标，kW·h/(m²·a)；

q_i ——统计年建筑各种常规能源消耗量，单位视不同能源种类确定；

ε_i ——常规能源等效电折算系数，见表 5.3.10；

A_b ——建筑面积，m²；

β_i ——不同建筑类型的使用状态修正系数。

5.3.3 学校建筑实际使用强度应与本标准给出的基准条件进行对比，当建筑使用条件与表 5.3.3 有较大差异时，应按表 5.3.7 给出的修正法进行修正。

表 5.3.3 学校建筑能耗指标基准条件

建筑类型		基准条件	
		年使用时间（以天计）	人均建筑面积（m ² /人）
学校	完全中学	205	13.8
	中学	205	11.7
	小学	200	7.0
	幼儿园	220	6.9

5.3.4 当办公建筑的使用时间或人员密度偏离标准时，办公建筑使用状态修正系数应按下列式确定：

$$\beta_{oi} = (0.3 + 0.7 \frac{H}{H_0}) \times (0.7 + 0.3 \frac{A_0}{A}) \quad (5.3.4)$$

式中：

β_{oi} ——使用状态修正系数；

H ——实际年使用时间(以小时计)，h/a；

H_0 ——标准年使用时间(以小时计)，参照条文 5.3.1 选取；

A ——实际人均建筑面积，为总建筑面积与总人员数的比值， m^2 /人；

A_0 ——标准人均建筑面积， m^2 /人，参照条文 5.3.1 选取。

5.3.5 当商场建筑使用时间偏离本标准时，商场建筑使用状态修正系数应按下列式确定：

$$\beta_{ci} = 0.4 + 0.6 \frac{H}{H_0} \quad (5.3.5)$$

式中：

β_{ci} ——使用状态修正系数；

H ——实际使用时间(以小时计)，h/a；

H_0 ——标准使用时间，h/a。

5.3.6 当酒店建筑的年平均入住率或客房区建筑面积比例偏离标准时，酒店建筑使用状态修正系数应按下列式确定：

$$\beta_{hi} = (0.4 + 0.6 \frac{C}{C_0}) \times (0.5 + 0.5 \frac{R_0}{R}) \quad (5.3.6)$$

式中：

β_{hi} ——使用状态修正系数；

C ——年实际入住率；

C_0 ——年平均客房入住率，参照条文 5.3.1 选取；

R ——实际客房区面积占总建筑面积比例；

R_0 ——客房区建筑面积占总建筑面积比例，参照条文 5.3.1 选取。

5.3.7 当学校建筑的年使用时间和人均建筑面积偏离标准时，学校建筑使用状态修正系数应按下式确定，相关修正系数见表 5.3.7。

$$\beta_{si} = h \times \frac{H}{H_0} + a \times \frac{A}{A_0} + b \quad (5.3.7)$$

式中：

β_{si} ——使用状态修正系数；

H ——实际年使用时间（以天计），d/a；

H_0 ——标准年使用时间（以天计），d/a；

A ——实际生均教学建筑面积，为教学建筑面积与学生数的比， $\text{m}^2/\text{人}$ ；

A_0 ——标准生均教学建筑面积， $\text{m}^2/\text{人}$ ；

h ——年使用时间的修正系数；

a ——人均建筑面积的修正系数；

b ——常数项。

表 5.3.7 学校建筑修正系数表

学校类型	h	a	b
完全中学	0.4	-0.3	0.9
中学	1.1	-0.3	0.2
小学	0.6	-0.1	0.5
幼儿园	0.3	-0.7	1.4

5.3.8 当医院建筑的单位面积业务收入偏离标准时，医院建筑使用状态修正系数应按下式确定：

$$\beta_{hoi} = 0.42 \frac{I}{I_0} + 0.58 \quad (5.3.8)$$

式中：

β_{hoi} ——使用状态修正系数；

I ——统计年单位建筑面积业务收入，万元/m²；

I_0 ——标准单位建筑面积业务收入，0.78 万元/m²。

5.3.9 对于采用蓄冷系统的公共建筑非供暖能耗指标实测值的修正值应按下式确定：

$$e' = e_0 \times (1 - \sigma) \quad (5.3.9)$$

式中：

e' ——采用蓄冰系统的能耗指标实测值的修正值，kW·h/(m²·a)

e_0 ——采用蓄冷系统的能耗指标实测值，kW·h/(m²·a)

σ ——蓄冷系统能耗指标实测值的修正系数

5.3.9 蓄冷系统能耗指标实测值的修正系数

蓄冷系统全年实际蓄冷量站建筑物全年总供冷量比例	σ
≤30%	0.02
>30%且≤60%	0.04
>60%	0.06

5.3.10 各种常规能源的消耗量计量单位及等效电折算系数，根据表 5.3.10 确定。

表 5.3.10 各种常规能源等效电折算系数

能源种类	计量单位	等效电折算系数 ϵ_i
电力	kW·h	1.000
天然气	Nm ³	7.131
液化石油气	kg	9.191
汽油	kg	7.889
柴油	kg	7.812
标准煤	kg	0.320
饱和蒸汽 180(1.0MPa)	MJ	0.110
饱和蒸汽 144(0.4MPa)	MJ	0.096
饱和蒸汽 133(0.3MPa)	MJ	0.091
热水 (95/70)℃	MJ	0.064
冷冻水 (7/12)℃	MJ	0.020

本标准用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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：

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：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

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：采用“可”。

2 规范中指明应按其他有关标准执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《民用建筑能耗标准》 GB/T 51161-2016
- 2 《天津市居住建筑节能设计标准》 DB 29-1-2013
- 3 《天津市公共建筑节能设计标准》 DB 29-153-2014

天津工程建设

电子文件仅

请以正式出版物为准

天津市工程建设标准

天津市公共建筑能耗标准

Tianjin energy consumption
standard of public buildings

DB/T29-249-2017
J 13913-2017

条文说明

2017 天 津

天津工程建设标准

电子文件仅供参考

请以正式出版物为准

编订说明

根据天津市城乡建设委员会《关于下达 2015 年天津市建设系统第一批工程建设地方标准编制计划的通知》（津建科[2015]286 号）的要求，由天津市建筑设计院、天津市墙体材料革新和建筑节能管理中心主编，会同多家设计及科研单位参编，经广泛调查研究，在积累建筑物实际运行能耗数据基础上，认真总结实践经验，借鉴国际及国内相关标准，制订本标准。

为便于广大设计、物业管理、节能检测等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《天津市公共建筑能耗标准》编制组按照章、节、条款顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	27
3	基本规定	28
4	公共建筑供暖能耗指标	30
4.1	一般规定	30
4.2	建筑供暖能耗指标	30
4.3	建筑耗热量指标	31
4.4	建筑供暖输配系统能耗指标	32
5	公共建筑非供暖能耗指标	33
5.1	一般规定	33
5.2	公共建筑非供暖能耗指标	33
5.3	能耗指标修正	34

1 总 则

1.0.1 2014 年 10 月 15 日，天津发布《天津市 2014-2015 年节能减排低碳发展行动方案》指出：开展公共建筑能耗统计，公示一批医院、商场、酒店、学校等低能耗建筑；制定公共建筑运行能耗强制性标准。2015 年 4 月 1 日起，《天津市公共建筑节能设计标准》DB29-153-2014 正式实施，该标准给出了设计条件下的照明、供暖、空调总能耗指标。本标准给出了公共建筑运行能耗的约束值、推荐值和引导值，利于控制公共建筑运行能耗。

1.0.2 本标准分别给出了公共建筑供暖能耗、非供暖能耗的约束值、推荐值和引导值，其中约束值为建筑运行能耗的最基本要求。其中，办公建筑分为党政机关办公建筑、商业办公建筑；商场建筑，分为综合性商场、专业卖场；旅馆建筑，分为三星级以下，四星级以上；学校建筑分为完全中学、中学、小学、幼儿园，医院建筑分为三级和二级。其中综合性商场是指经营业态比较全面的商场建筑，包括一般或大型的百货店、购物中心、超市、商铺。专业卖场，是指经营业态比较单一的商场建筑，包括电脑城、家具城、餐饮店等。

1.0.3 建筑节能的前提是保证建筑使用者的相对舒适度，因此，首先应对建筑的用能需求进行分析，在可能的条件下，降低其用能需求；同时应采用高效的能源系统，通过良好的运营管理水平，降低建筑实际运行能耗。

3 基本规定

3.0.1 由于高等院校建筑类型较为多元化，同时涉及到文理科、综合性、研究型大学等多类型，同时样本数据较少，因为，此次未将相关能耗纳入本标准。

3.0.2 供暖能耗占我国建筑总能耗的 24%以上，长期以来供暖节能是建筑节能工作的重点。天津处于寒冷地区，为此，将建筑供暖能耗指标作为公共建筑能耗标准的指标单独进行规定，建筑供暖能耗指标与建筑本体的性能、建筑供暖系统的运行情况、建筑内发热量、人行为模式、输配管网的效率、热源设备的效率密切相关。为此分别使用建筑供暖能耗指标、建筑耗热量指标、建筑供暖系统热源能耗指标、建筑供暖系统输配能耗指标，作为评价建筑供暖终端用能、能源转换效率、能源输配效率的指标。除供暖能耗外的其他能耗，按公共建筑非供暖能耗进行总体约束，并按建筑类别进行考核。

3.0.3 公共建筑能耗标准的约束值可为公共建筑用能运行管理的能耗限额、建筑超额加价制度的实施以及强制性节能改造提供技术支撑。本标准中规定的约束值，是满足建筑正常使用功能的前提下，公共建筑两类能耗指标的上限值，若公共建筑两类指标高于约束值应进行节能改造。鼓励公共建筑运行能耗满足约束值但不满足推荐值的公共建筑进行节能改造，努力达到推荐值要求。提倡公共建筑运行能耗满足推荐值但不满足引导值的，进一步提高能源系统运营管理水平，努力达到引导值要求。

3.0.4 供暖能耗折算成一次能源消耗量（标准煤耗）的形式，更易于对能源消耗与排放水平进行分析；公共建筑非供暖能耗指标，

把各种形式的能源统一转换为等效电力,然后按照电力来统计核算能源的数量,便于对同类公共建筑非供暖能耗进行比较分析。

3.0.5 针对公共建筑供暖能耗,其能耗边界如何界定,对于其能耗值影响较大,本着便于能耗统计,分工明确,且利于引导公共建筑降低运行能耗的目的,本标准提出建筑耗热量指标和建筑供暖能耗指标是供暖能耗指标的主要指标,从建筑本体节能和建筑运维管理节能两方面进行量化考核。针对区域集中供热(市政供热),其热源能效指标和热力管网的输配指标不作为本标准的主要考核指标,其可供市政供热系统参考。

3.0.6 一个完整的供暖期是指涵盖供暖的所有时段,对于采用集中供热的建筑,其供暖期比较明确,但是对于延长供暖期等情况,应进行相应的修正。同时对于医院建筑、旅馆建筑,其供暖期与常规建筑不一样,也应根据其实际的供暖时间,进行相应的调整。

4 公共建筑供暖能耗指标

4.1 一般规定

4.1.1 公共建筑供暖能耗指标主要考察供暖系统的能耗水平，供暖能耗指标越低，建筑及供暖系统的能效越高，因此对于供暖能耗指标不能满足约束值的建筑，应根据建筑能耗分析结果进行节能改造，以满足供暖能耗指标约束值要求。对于集中供暖的公共建筑，只考核用户消耗的热量。

4.2 建筑供暖能耗指标

4.2.1 公共建筑供暖能耗指标的分类方式与后文公共建筑非供暖能耗指标一致。但是鉴于供暖能耗总样本数量偏少以及建筑细分类供暖能耗差异不大两个因素，4.2.1 表中各细分类的建筑供暖能耗给出统一数值规定。

约束值的确定是根据统计样本的均值、能耗模拟修正及专家意见的方向性修正综合得出。推荐值、引导值是根据各类建筑的节能潜力大小结合样本分布特征综合确定的。

针对高等学校数据样本较少的现状，编制组将积累数据，拟在标准修订时，将该类加入到学校建筑中。

4.2.2 由于公共建筑供暖系统形式、能源类型具有差异性，因此将供暖系统的常规能源消耗（不含可再生能源），根据不同折算系

数折合为一次能源消耗，对于采用集中供热的建筑，只计算到属于社区或者单栋建筑热力入口的能耗，不对市政热网的热源主机能耗及输配能耗进行计量；对于采用了分布式能源系统的建筑，则涵盖整个系统的能耗，包括主机、输配系统及末端；对于安装了光伏发电的建筑，若其消耗的均为市电，其建筑基底内光伏所产的电量，应在总能耗中予以扣除；若其使用了部分光伏发电量，则只扣除其未使用的光伏发电量。对于综合型建筑，按其相应功能类型建筑面积分别进行计算其能耗指标。

4.2.3 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ26-2010 给出的天津市供暖度日数为 2743 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)，但由于近年连续的暖冬出现，结合相关研究和数据分析，本标准给出的标准年供暖度日数为 1932 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)。

4.3 建筑耗热量指标

4.3.1 建筑耗热量指标是对建筑本体节能性能以及建筑内运行调节性能的综合评价指标，是指为满足冬季室内温度舒适性要求，在一个完整的供暖期内需要向室内提供的热量除以建筑面积所得到的能耗指标，用以考核建筑围护结构本身的能耗水平及建筑内运行调节状况。

4.3.2 对于建造年代较早没有安装楼栋热量表的建筑，在测算指标时，使用热力站供热区域平均耗热量指标，并对庭院管网散热损失因素修正，基于实际测试庭院管网热损失率为 2%-10%，修正系数取 0.98。

4.4 建筑供暖输配系统能耗指标

4.4.2 区域集中供暖是指市政热网供暖，热源多采用区域锅炉及热电联产等形式。小区集中供暖一般是由多栋建筑组成的社区、园区等，一般供热面积在 100 万 m^2 以下，热源采用集中热泵、小区锅炉等形式；分栋分户供暖系统的供暖对象是单栋楼宇或单个住户，对于分栋供暖其热源一般采用集中热泵和楼栋锅炉；对于分户供暖，其供暖方式为分户燃气壁挂炉、分户空调、分户电采暖等供暖形式。

不同规模的供暖系统，其管网特点、热源形式各不相同。规模越大的供暖系统，在输送过程中消耗越多的能源，包括输配电耗和管网散热量，但是热源的效率能够更高，在利用低品位能源方面也更有优势，例如城市周边的热电联产、工业余热等，因此总的能源消耗是最低的。规模越小的供暖系统，供热的调节性能越好，输配电耗和管网散热量越小，例如分户燃气壁挂炉，用户能够根据自己的需求调节燃气供热量，是一种非常节能的供暖形式。但是受我国天然气资源匮乏的制约，分户燃气壁挂炉只能满足少量用户的供暖需求。

5 公共建筑非供暖能耗指标

5.1 一般规定

5.1.2 公共建筑能耗指标包含内容的确定原则是尽量去除与公共建筑能耗相关较小的炊事、数据机房等能耗。酒店、医院等建筑能耗指标中包含餐饮设备等项，采暖和空调共用末端的，计入非供暖能耗。主要是基于以下两点：一、其规模较小；二、由于缺少分项计量，无法拆分。对于有燃气表单独计量的餐饮能耗，应予以去除；对于难以去除的，应对实测值进行修正。此外，对于高密度机房、大型厨房炊具等特定功能的用能，也应不计入能耗指标计算。

5.2 公共建筑非供暖能耗指标

5.2.1 将办公建筑分为党政机关办公建筑和商业办公建筑是从办公建筑服务对象的自身属性来考虑的。党政机关办公建筑是指国家各级党委、政府、人大、政协、法院、检察院等机关的办公建筑。在经济上，党政机关办公建筑所产生的能源费用是由国家财政支出，即是由全体公民所纳税收来维持的。

商业建筑分为综合性商场和专业卖场，主要基于对数据统计样本的分析。相比而言，专业卖场的功能比较单一，能耗远小于综合性商场，所以本标准分别给出能耗标准。

旅馆建筑的划分标准参考国家标准《旅游饭店星级的划分与评

定》(GB/T14308-2010)。对于宾馆酒店建筑,不同的星级水平,各类服务设施配置要求差异很大,餐饮等高能耗空间的比例也较大。经分析四五星级酒店的差异不明显,但其建筑能耗需求明显高于三星级及以下宾馆酒店建筑。

学校建筑分为完全中学、中学、小学、幼儿园,种类不同,其建筑规模及能耗不同,为此分别给出能耗标准。

不同等级医院建筑,其规模、床位数、科室设置、医技设备的配置等均不同,其建筑能耗差异也较大。为此分别针对二级、三级医院给出能耗标准。

约束值的确定是根据统计样本的均值、能耗模拟修正及专家意见的方向性修正综合得出。推荐值、引导值,是根据各类建筑的节能潜力大小结合样本分布特征综合确定的。

5.3 能耗指标修正

5.3.1 上述基准条件是通过确定能耗约束值的样本信息统计得出的。给出基准条件是为了保证能耗指标与基准条件一致,对于统计建筑,当建筑使用条件与本规范规定的基准条件不一致时,应对其进行修正,保证统计建筑的能耗与本标准规定的能耗标准在同一基准条件下比较。

5.3.3 表 5.3.3 中的基准条件是通过确定能耗值的学校样本信息统计得出的。学校建筑的使用条件明显不同于其它公共建筑,本规范对学校建筑单独给出基准条件。当统计的学校建筑使用条件与本规范规定的基准条件不一致时,应对其进行修正,保证统计建筑的实际能耗与本标准规定的能耗值在同一基准条件下比较。