

DB37

山东省地方标准

DB37/ 935—2007

公共建筑采暖空调能耗限额

2007-12-18 发布

2008-01-01 实施

山东省质量技术监督局 发布

前 言

本标准由山东省经济贸易委员会、山东省建设厅、山东省质量技术监督局提出。

本标准由山东能源标准化技术委员会归口。

本标准附录 A、附录 B 为规范性附录。

本标准起草单位：山东建筑大学。

本标准参编单位：山东金洲科瑞节能科技有限公司、济南热力设计研究院、山东银座商城股份有限公司、山东华能大厦有限责任公司、济南南郊热电厂、济南明湖热电厂。

本标准主要起草人：李永安、楚广明、王德林、李钢、王峡、王业乾、赵淑敏、戎卫国、刘学来、赵宝凯、谢晓娜、刘学亭、邹蓬、徐琳、李鹏、邢滕、孟繁晋、刘俊红、徐广利、舒海静、王琳、张亚杰。

公共建筑采暖空调能耗限额

1 范围

本标准规定了公共建筑采暖空调能耗的术语和定义、室内环境限定参数、采暖空调限额、室内温度的检测、采暖空调能耗计量、空调与采暖系统的冷热源、采暖空调系统的运行管理等。

本标准适用于设有集中采暖或中央空调的办公、旅馆、商场类既有公共建筑。

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。

GB 17167-2006 用能单位能量计量器具配备和管理通则

GB 50019-2003 采暖通风与空气调节设计规范

GB 50034 建筑照明设计标准

GB 50176-1993 民用建筑热工设计规范

GB 50189-2005 公共建筑节能设计标准

GB 50365-2005 空调通风系统运行管理规范

GB 50411-2007 建筑节能工程施工质量验收规范

JGJ 132-2001 采暖居住建筑节能检验标准

CJC 128-2000 热量表

DBJ 14-036-2006 公共建筑节能设计标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

采暖能耗

维持建筑物各部位所要求的采暖温度需消耗的能量。

3.2

空调能耗

维持建筑物各部位所要求的空调温度需消耗的能量。

3.3

公共建筑

用于各类公共活动的民用建筑称为公共建筑。

3.4

采暖系统

热源、室外管网、室内管网和散热设备等组成的系统。

3.5

集中采暖

热源和散热设备分别设置，由热源通过管道向各个房间或各个建筑供给热量的采暖方式。

3.6

空气调节

简称空调。使房间或封闭空间的空气温度、湿度、洁净度和气流速度等参数，达到给定要求的技术。一般由冷热源、管网和空调末端等组成。

3.7

分层空气调节

仅使高大空间下部工作区的空气参数满足要求的空气调节方式。

3.8

耗电输热比 (EHR)

在采暖室内外计算温度条件下，全日理论水泵输送耗电量与全日系统供热量的比值。两者取相同单位，无因次。

3.9

输送能效比 (ER)

空调冷热水循环水泵在设计工况点的轴功率，与所输送的显热交换量的比值。无因次。

3.10

名义工况制冷性能系数 (COP)

在名义工况下，制冷机的制冷量与其净输入能量之比。无因次。

3.11

综合部分负荷性能系数 ($IPLV$)

用一个单一数值表示的空调用冷水机组部分负荷效率指标，它基于机组部分负荷时的性能系数值、按照机组在各种负荷下运行时间的加权因素，通过计算获得。无因次。

3.12

名义工况制热能效比 (EER)

在名义工况下，热泵机组的制热量与其净输入能量之比。无因次。

3.13

风机的单位风量耗功率 (W_s)

空调和通风系统输送单位风量的风机耗功量。单位为 $W/(m^3/h)$ 。

3.14

锅炉额定效率 (η_2)

锅炉额定运行工况下的热效率。

3.15

水力平衡度

建筑物热力入口处循环水量（质量流量）的测量值与设计值之比。

4 室内环境限定参数

4.1 集中采暖系统室内限定温度，应符合表 1 的规定。

表 1 集中采暖系统室内限定温度

建筑类型及房间名称	室内温度 ℃	建筑类型及房间名称	室内温度 ℃
1. 办公楼: 门厅、楼(电)梯 办公室 会议室、接待室、多功能厅 走道、洗手间、公共食堂 车库	16 20 18 16 5	3. 旅馆: 大厅、接待 客房、办公室 餐厅、会议室 走道、楼(电)梯间 公共浴室 公共洗手间	16 20 18 16 25 16
2. 商业: 营业厅(百货、书藉) 鱼肉、蔬菜营业厅 副食(油、盐、杂货)、洗手间 办公 米面贮藏 百货仓库	18 14 16 20 5 10		

4.2 空调系统室内限定参数,应符合表 2 的规定。

表 2 空调系统室内限定参数

参数		冬季	夏季
温度 ℃	一般房间	≤20	≥26
	大堂、过厅	≤18	室内外温差≤10

5 采暖空调能耗限额

设有集中采暖或中央空调的办公、旅馆、商场建筑,每年单位建筑面积冬季采暖及夏季空调能耗不应超过表 3-表 5 规定的限额。

表 3 山东省主要城市办公建筑采暖空调能耗限额

城市	冬季采暖能耗(MJ/m ² ·a)	夏季空调能耗(MJ/m ² ·a)
济南	165	370
青岛	177	321
淄博	193	358
枣庄	157	366
东营	198	354
烟台	182	333
潍坊	200	341
济宁	183	366
泰安	189	354
威海	219	296
日照	172	343
滨州	214	354
德州	199	353
聊城	185	366
临沂	181	349
菏泽	179	358
莱芜	196	354

表4 山东省主要城市旅馆建筑采暖空调能耗限额

城市	冬季采暖能耗 (MJ/m ² ·a)	夏季空调能耗 (MJ/m ² ·a)
济南	285	510
青岛	305	443
淄博	333	493
枣庄	272	505
东营	343	489
烟台	315	460
潍坊	346	469
济宁	316	505
泰安	327	489
威海	379	407
日照	297	473
滨州	370	489
德州	345	487
聊城	319	505
临沂	313	480
菏泽	309	493
莱芜	339	489

表5 山东省主要城市商场建筑采暖空调能耗限额

城市	冬季采暖能耗 (MJ/m ² ·a)	夏季空调能耗 (MJ/m ² ·a)
济南	185	700
青岛	198	608
淄博	216	677
枣庄	176	693
东营	222	671
烟台	204	631
潍坊	225	644
济宁	205	693
泰安	212	671
威海	245	559
日照	193	649
滨州	240	671
德州	224	668
聊城	207	693
临沂	203	660
菏泽	201	677
莱芜	220	671

6 室内温度的检测方法按照《采暖居住建筑节能检验标准》(JGJ 132-2001)中的有关规定执行。

7 采暖空调能耗计量

7.1 采暖空调能耗的计量应符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167-2006)的规定。

7.2 利用集中供热(冷)进行采暖(空调)的建筑物,应采用热量表计量耗热(冷)量。热量表应符合国家现行标准《热量表》(CJ 128-2000)的要求。

7.3 利用热泵、电热锅炉、电热水器采暖的建筑物,可采用电量表计量热泵、锅炉、热水器及水泵消

耗的电量。

7.4 利用直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组采暖空调的建筑物，可计量燃料（油、气等）的消耗量及水泵、空调器、风机消耗的电量。

7.5 利用蒸汽（热水型）溴化锂吸收式冷水机组供冷的建筑物，可计量蒸汽（热水）的消耗量、压力（温度）及水泵、空调器、风机消耗的电量。

7.6 利用多联式空调（热泵）机组采暖空调的建筑物，可用电表计量室外机、室内机、新风机及排风机消耗的电量。

7.7 利用太阳能、风能、地热能采暖空调的建筑物，可根据采暖热媒（载冷剂）介质的种类，分别选用热量表、电表计量采暖空调耗能量。

7.8 利用电动机驱动压缩机的蒸气压缩机冷水（热泵）机组供冷的建筑物，可 adopt 电表计量冷水（热泵）机组、水泵、冷却塔、空调器、风机等消耗的电量。

7.9 利用电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空气调节机组供冷的建筑物，可计量空气调节机（组）的耗电量。

8 新建办公、旅馆、商场类公共建筑应按《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2005）中的有关规定执行。

附 录 A
(规范性附录)
空调与采暖系统的冷热源

A.1 空调与采暖系统的冷、热源宜采用集中设置的冷（热）水机组或供热、换热设备。机组或设备的选择应根据建筑规模、使用特征，结合当地能源结构及其价格政策、环保规定等，按下列原则通过综合论证后确定：

- 1) 具有城市、区域供热或工厂余热时，宜作为采暖或空气调节的热源；
- 2) 在有热电厂的地区，宜推广利用电厂余热的供热供冷技术；
- 3) 在有充足的天然气供应的地区，宜推广应用分布式热电联供和燃气空调技术，实现电力和天然气的削峰填谷，提高能源的综合利用率；
- 5) 具有多种能源（热、电、燃气等）的地区，宜采用复合式能源供冷供热；
- 6) 有天然水资源或地热源可供利用时，宜采用水（地）源热泵供冷供热。

A.2 除符合下列情况之一外，不得采用电热锅炉、电热水器作为直接采暖和空气调节系统的热源：

- 1) 电力充足、供电政策支持和电价优惠地区的建筑；
- 2) 以供冷为主，采暖负荷较小且无法利用热泵提供热源的建筑；
- 3) 无集中供热与燃气源，用煤、油等燃料受到环保或消防严格限制的建筑；
- 4) 夜间可利用低谷电进行蓄热、且蓄热式电锅炉不在日间用电高峰和平段时间启用的建筑；
- 5) 利用可再生能源发电地区的建筑。

A.3 燃油、燃气、燃煤锅炉的选择和锅炉房内锅炉的配置，应符合以下节能要求：

- 1) 锅炉的额定热效率，不应低于表 A.1 定值；

表 A.1 锅炉额定热效率

锅炉类型	热效率（%）
燃煤（Ⅱ类烟煤）蒸汽、热水锅炉	78
燃油或燃气的蒸汽热水锅炉	89

2) 应根据建筑物对热源的多种需求和负荷变化，合理确定锅炉房锅炉台数和单台锅炉的容量；在低于设计用热负荷的条件下，单台锅炉的负荷率，燃煤锅炉不应低于 65%，燃油、燃气锅炉不应低于 30%，以确保在最大热负荷和低谷热负荷时都能高效运行；

3) 锅炉台数不宜少于 2 台，当中、小型建筑设置 1 台锅炉能满足热负荷和检修需要时，可设 1 台；

- 4) 应充分利用锅炉产生的多种余热；

5) 燃气锅炉应充分利用烟气的冷凝热，采用冷凝热回收装置或冷凝式炉型，并宜选用配置比例调节燃烧器的炉型。

A.4 蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组应采用卸载灵活、可靠，性能系数（COP）及综合部分性能系数（IPLV）较高的机型，并应符合以下要求：

- 1) 在额定制冷工况和规定条件下，性能系数（COP）不应低于表 A.2 中的规定值

表 A.2 冷水（热泵）机组制冷性能系数

类 型		额定制冷量 kW	性能系数 W/W
水 冷	活塞式/涡旋式	<528	3.80
		528~1163	4.00
		>1163	4.20
	螺杆式	<528	4.10
		528~1163	4.30
		>1163	4.60
	离心式	<528	4.40
		528~1163	4.70
		>1163	5.10
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	≤50	2.40
		>50	2.60
	螺杆式	≤50	2.60
		>50	2.80

2) 综合部分负荷性能系数值（IPLV）不宜低于表 A.3 中的规定值。

表 A.3 冷水（热泵）机组综合部分负荷性能系数

类型		额定制冷量 kW	综合部分负荷性能系数 W/W
水 冷	螺杆式	<528	4.47
		528~1163	4.81
		>1163	5.13
	离心式	<528	4.49
		528~1163	4.88
		>1163	5.42

注：IPLV值是基于单台主机运行工况。

A.5 水冷式电动蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组的综合部分负荷性能系数（IPLV）宜按下式计算和检测条件检测：

$$IPLV = 2.3 \% \times A + 41.5 \% \times B + 46.1 \% \times C + 10.1 \% \times D \cdots \cdots A.1$$

式中：

- A——100%负荷时的性能系数（W/W），冷却水进水温度 30℃；
- B——75%负荷时的性能系数（W/W），冷却水进水温度 26℃；
- C——50%负荷时的性能系数（W/W），冷却水进水温度 23℃；
- D——25%负荷时的性能系数（W/W），冷却水进水温度 19℃。

A.6 采用名义制冷量大于 7100W 的电机驱动压缩机的单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组时，在名义制冷工况和规定条件下，其能效比（EER）不应低于表 A.4 中的规定值。

表 A.4 单元式机组能效比

类型		能效比（W/W）
风冷式	不接风管	2.60
	接风管	2.30
水冷式	不接风管	3.00
	接风管	2.70

A.7 蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷水机组及直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组应选用能量调节装置灵敏、可靠的机型，在名义工况下的性能参数应符合表 A.5 中的规定。

表 A.5 溴化锂吸收式机组性能参数

机 型	名义工况			性能参数		
	冷（温）水进 /出口温度 （℃）	冷却水进/ 出口温度 （℃）	蒸汽压力 （MPa）	单位制冷量 蒸汽耗量 [kg/ (kW·h)]	性能系数（W/W）	
					制 冷	供 热
蒸 汽 双 效	18/13	30/35	0.25	≤1.40		
	12/7		0.4			
			0.6	≤ 1.31		
			0.8	≤ 1.28		
直 燃	供冷 12/7	30/35			≥ 1.10	
	供热出口 60					≥ 0.90
注：直燃机的性能系数为：制冷量（供热量）/[加热源消耗量（以低位热值计）+电力消耗量（折算成一次能源）]						

A.8 当冬季运行性能系数低于 1.8 时或具有集中热源、气源时不宜采用热泵机组供热。

注：冬季运行性能系数=冬季室外空调计算温度时的机组供热量(W)/ 机组输入功率(W)。

A.9 冷水(热泵)机组的单台容量及台数的选择，应能适应空调负荷全年变化规律，满足季节及部分负荷要求。当空调冷负荷大于 528kW 时不宜少于 2 台。

A.10 采用蒸汽为热源时，暖通空调系统的用汽设备产生的凝结水，技术、经济合理时应回收。凝结水回收系统应优先采用闭式系统。

A.11 对于冬季或过渡季存在一定量的供冷需求的建筑，经技术经济分析合理时应利用冷却塔提供空调冷水。

A.12 当冷却塔和冷却水循环泵的高差大于 10m 时，不应采用在冷却水循环泵处设置低位开式冷却水箱的冷却水循环系统。

附 录 B
(规范性附录)
采暖空调系统的运行管理

B.1 集中采暖与空调系统，应进行监测与控制。其内容可包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、能量计量以及中央监控与管理等，具体内容应根据建筑功能、标准、系统类型等因素，通过技术经济比较确定。

B.2 间歇运行的空调系统，宜设自动启停控制装置；控制装置应具备按照预定时间进行最优启停的功能。

B.3 建筑面积 20000m²以上，且全面设置空调系统的建筑，在条件许可的情况下，其空调系统、通风系统、冷热源系统，宜采用直接数字控制系统（DDC系统）。

B.4 冷、热源系统的控制应满足下列基本要求：

- 1) 对系统的冷、热量（瞬时值和累计值）进行监测，冷水机组优先采用由冷量优化控制运行台数的方式；
- 2) 冷水机组或热交换器、水泵、冷却塔等设备连锁启停；
- 3) 供、回水温度及压差的控制或监测；
- 4) 设备运行状态的监测及故障报警；
- 5) 技术可靠时，宜考虑冷水机组出水温度优化设定；
- 6) 集中采暖系统的热源，应采用根据室外气象条件自动调节供水温度的装置。

B.5 总装机容量较大、数量较多的大型工程冷、热源机房，宜采用机组群控方式，通过优化组合确定设备运行台数，达到系统整体节能的目的。

B.6 空调冷却水系统应满足下列基本控制要求：

- 1) 冷水机组运行时，冷却水最低回水温度的控制；
- 2) 冷却塔风机的运行台数控制或风机调速控制；
- 3) 采用冷却塔供应空调冷水时的供水温度控制；
- 4) 排污控制。

B.7 空调风系统和空气处理机组应满足下列基本控制要求：

- 1) 空气温、湿度的监测和控制；
- 2) 采用定风量全空气空调系统时，宜采用变新风比焓值控制方式；
- 3) 采用变风量系统时，风机应优先采用变速控制方式；
- 4) 设备运行状态的监测及故障报警；
- 5) 需要时，设置盘管防冻保护；
- 6) 过滤器超压报警或显示。

B.8 下列系统的循环水泵，应采用自动变速控制方式：

- 1) 二次泵空气调节水系统负荷侧的二次泵；
- 2) 采用水—水或汽—水热交换器间接供冷供热循环水系统，负荷侧的二次水循环泵。

B. 9 对于末端变水量系统中的风机盘管，应采用电动温控阀和三挡风速结合的控制方式。

B. 10 以排除房间余热为主的通风系统，宜设置通风设备的温控装置。

B. 11 地下停车库的通风系统，宜根据使用情况对通风机设置定时启停（台数）控制或根据车库内的CO浓度进行自动运行控制。

B. 12 使用集中空调系统的公共建筑，宜设置分楼层、分室内区域、分用户或分室的冷、热量计量装置；建筑群的每栋公共建筑及其冷、热源站房，应设置冷、热量计量装置。

B. 13 应建立完善的运行管理体系，严格的管理制度，对有关人员定期进行培训，不断提高业务水平，使设备处于良好的运行状态。

地沟内不允许存水，非采暖期间晴天时，将室外检查井盖板打开，让空气流通，以降低沟内空气湿度，防止管道支架、保温层的锈蚀和损坏。

B. 14 应以室外气温的变化为科学依据，在大型锅炉房中，利用微机自动调节热媒参数，达到既能满足采暖需要，又节能的目的。而不能单凭司炉工的经验看天烧火。

采暖系统运行过程中应作好记录，以便分析运行工况，提高运行管理水平。运行记录的内容应包括锅炉的各种参数、运行中出现的故障及排除方法等，一般应2小时记录一次。根据运行记录的数据，对锅炉的运行性能进行计算分析，提高节能运行的措施。

B. 15 在链条炉排的锅炉中，采用分层给煤装置，降低炉灰含量，提高锅炉热效率。

应采用连续采暖辅以间歇调节的运行制度，改变锅炉低负荷不合理运行，提高锅炉运行效率。

B. 16 运行管理人员应勤检查，及时维修。尽量减少漏水量，最大限度地减少系统补水量。

积极推广补水泵变频调速定压技术。补水泵变频调速定压的基本原理是根据供热系统的压力变化，改变电流频率，平滑无级地调整补水泵的转速，进而及时调整补水量，实现系统恒压点压力的恒定。

B. 17 采暖系统在非采暖季节应充水湿保养。

采暖系统充水湿养护的具体做法是：

- 1) 采暖期结束，系统停止运行后，先进行全面的检查，并进行修理或将已损坏的零部件或散热器更换；
- 2) 将系统充满水并按试压要求进行系统试压；
- 3) 将系统内的水加热升温至95℃，保持1.5小时，并进行全面排气、补水，最后停止运行；
- 4) 设有膨胀水箱的系统，在非采暖期要保持水箱有水，缺水时要进行补水；
- 5) 下一个采暖期开始前，先将系统中的水放空，更换新水，方可启动运行。