

暖通空调设计对能效标准的理解与思考

2016年7月29日 宁夏银川

携手共赢，铸建行业诚信 — 诚信制造，诚信设计



张杰

中国勘察设计协会建筑环境与能源应用分会副理事长



北京市建筑设计研究院有限公司副总工程师、机电设计所所长；教授级高级工程师、注册公用设备工程师、LEED AP、DGNB

北京植物园展览温室，上海科技馆生物万象展区，中国科学技术馆新馆，国家会议中心（奥运IBC和击剑馆项目），北京航空航天大学东南区教学楼，深圳湾体育中心（世界大学生运动会主会场），北京市档案馆，全国组织干部管理学院，北京低碳能源研究所及神华技术创新基地等重点工程的专业负责人，获得过国家设计金奖，詹天佑土木工程奖，鲁班奖，中国勘察设计协会优秀工程设计一等奖，中国勘察设计协会建筑环境与设备专项设计一等奖，北京市优秀工程设计一等奖等奖项；

电话：13901005991；010-88043696

邮箱：zhangjie@biad.com.cn



目录

CATALOG



- 1 ● 规范、标准
- 2 ● 能效指标所涉及的术语
- 3 ● 产品标准中的相关内容
- 4 ● 设计规范、标准中的相关内容
- 5 ● 理解与思考

规范、标准

产品标准

GB19576-2004

《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》

GB21455-2013 (GB21455-2008废止)

《转速可控型房间空调器能效限定值及能效等级》

GB21454-2008

《多联式空调（热泵）机组能效限定值和能源效率等级》

GB19577-2015 (2017年01月01日实施)

《冷水机组能效限定值及能效等级》

GB29540-2013

《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》

GB12021.3-2010

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》

HJ2531-2012

《环境标志产品技术要求-工商用制冷设备》 环境保护部

HJ2535-2013

《环境标志产品技术要求-房间空气调节器》 环境保护部

JB/T7249-1994

《制冷设备术语》

GB/T17758-2010

《单元式空气调节机》

GB/T7725- 2004

《房间空气调节器》

GB/T18837-2015 (2016年07月01日实施)

《多联式空调（热泵）机组》

GB/T18430.1-2007

《蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 商用和类似用途的冷水（热泵）机组》

GB/T18430.2-2008

《蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 户用及类似用途的冷水（热泵）机组》

GB/T19409-2013 (GB/T 19409-2003 废止)

《水（地）源热泵机组》

GB/T25861-2010

《蒸气压缩循环水源高温热泵机组》

GB/T18362-2008

《直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组》

GB/T18431-2014

《蒸汽和热水型溴化锂吸收式冷水机组》

设计规范、标准

GB50189-2015

《公共建筑节能设计标准》

GB/T50155-2015

《供暖通风与空气调节术语标准》

JGJ/T 229-2010

《民用建筑绿色设计规范》

GB/T51140-2015

《建筑节能基本术语标准》

JGJ26-2010

《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》

JGJ134-2010

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》

JGJ75-2012

《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》

GB50736-2012

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》

GB50019-2015

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》

GB/T50378-2014

《绿色建筑评价标准》

GB/T50901-2013

《可再生能源建筑应用工程评价标准》

JGJ174-2010

《多联机空调系统工程技术规程》

GB50366-2005 (2009版局部修订)

《地源热泵系统工程技术规范》

能效指标所涉及的术语

术语 GB/T50155-2015

GB/T50155-2015 《供暖通风与空气调节术语标准》：原标准对性能系数的定义:在制冷工况下,制冷机的制冷量与其净输入热量之比。此处对原标准定义进行了修正,因性能系数是所有冷源或热源设备的性能参数,只针对制冷机给出定义式是不全面的。能效比则主要适用于评价制冷机组性能的指标,从实际情况来看,它更符合原标准对性能系数的定义。因此,原则上说COP与EER是有一定区别的。从定义上看,COP的范围更为广一些(包括了冷和热)。但目前的一些资料、书籍甚至规范标准中,针对不同的情况,对COP和EER并没有完全严格的进行区分,有时提到热泵的供热性能时,也采用了EER来描述或提到制冷机的制冷性能时,也有的采用COP来描述。因此在理解两个术语异同的基础上,应用是要根据不同的当时情景只要不导致混淆即可。

COP 性能系数

coefficient of performance

在规定的试验条件下,制冷及制热设备的制冷及制热量与其消耗功率之比,其值用 W/W 表示,简称COP

EER 能效比

energy efficiency ratio

在规定的试验条件下,制冷设备的制冷量与其消耗功率之比,简称EER (SI国际单位制)

IPLV 综合部分负荷性能系数

integrated part load value

用一个单一数值表示的冷水机组等设备的部分负荷效率指标,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率下的运行时间等因素,进行加权求和计算获得,简称IPLV;参考GB/T18430.1-2007;涉及标准:GB/T18837-2015;GB/T17758-2010;GB/T18430.1-2007

SEER 制冷季节能效比

seasonal energy efficiency ratio

在制冷季节中,制冷及制热设备进行制冷运行时从室内除去的热量总和与消耗的电量总和之比,其值用 kWh/kWh 表示,简称SEER;参考GB21455-2013(2008)、GB/T7725-2004;涉及标准:GB/T18837-2015,GB/T17758-2010

HSPF 制热季节能效比

heating seasonal performance factor

在制热季节中,制冷及制热设备进行制热运行时向室内送入的热量总和与消耗的电量总和之比,其值用 kWh/kWh 表示,简称HSPF;参考GB21455-2013(2008)、GB/T7725-2004;涉及标准:GB/T18837-2015,GB/T17758-2010

APF 全年性能系数

annual performance factor

以一年为计算周期,同一台制冷及制热设备在制冷季节从室内除去的热量及制热季节向室内送入的热量总和与同一期间内消耗的电量总和之比,其值用 kWh/kWh 表示,简称APF;参考GB/T17758-2010;涉及标准:GB/T18837-2015

术语

GB50189-2015 : 2.0.11 电冷源综合制冷性能系数(SCOP)是电驱动的冷源系统单位耗电量所能产出的冷量,反映了冷源系统效率的高低。电冷源综合制冷性能系数(SCOP)可按下列方法计算: $SCOP=Q_c/E_e$; 式中: Q_c -冷源设计供冷量(kW); E_e -冷源设计耗电功率(kW)。对于离心式、螺杆式、涡旋式水冷式机组, E_e 包括冷水机组、冷却水泵及冷却塔的耗电功率;对于风冷式机组, E_e 包括放热侧冷却风机消耗的电功率;对于蒸发冷却时式机组 E_e 包括水泵和风机消耗的电功率。SCOP术语需注意:GB50189-2015和DB11/687-2015定义不同。

名义工况

nominal condition

用于设备性能检测的单组或多组规定的试验条件,通常规定在有关标准、产品铭牌或样本上 GB/T50155-2015

SCOP 电冷源综合制冷性能系数

System coefficient of refrigeration performance

设计工况下,电驱动的制冷系统的制冷量与制冷机、冷却水泵及冷却塔净输入能量之比(适用于采用冷却塔冷却、风冷或蒸发冷却的冷源系统,不适用于通过换热器换热得到的冷却水的冷源系统(地源热泵)) GB50189-2015

SCOP 冷源系统综合性能系数

Coefficient of performance for cooling

冷却塔散热的水冷式制冷系统,在制冷机名义工况、冷却水泵和冷却塔设计工况下,制冷量与制冷机、冷却水泵和冷却塔的输入能量之比 DB11/687-2015

NPLV 非标准部分负荷性能系数

Non-standard Part Load Value

用一个单一数值表示的冷水机组等设备的部分负荷效率指标,它基于规定的NPLV工况下机组部分负荷时的性能系数值,按照机组在特定负荷下的运行时间等因素,进行加权求和计算获得,简称NPLV GB/T18430.1-2007; GB/T18430.1-2007 设计工况(非名义工况)的下部分负荷性能系数 GB50189-2015

ACOP 全年综合性能系数

Annual Coefficient Of Performance

水(地)源热泵机组在额定制冷工况和额定制热工况下满负荷运行时的能效与多个典型城市(北京、哈尔滨、武汉、南京、广州)的办公建筑按照制冷、制热时间比例进行综合加权而来的全年性能系数,用ACOP表示 GB/T19409-2013; $ACOP=0.56EER+0.44COP$

CEER 空调系统设计综合能效比

Designing comprehensive energy efficiency ratio

反映一个空调系统在设计负荷下的总能耗水平,用CEER表示;冷源系统的综合能效比CEER1;冷水系统的综合能效比CEER2;风系统的综合能效比CEER3. JGJ/T 229-2010

术语

GB50189-2015《公共建筑节能设计标准》；GB/T51140-2015《建筑节能基本术语标准》；GB/T50901-2013《可再生能源建筑应用工程评价标准》；JGJ/T 229-2010《民用建筑绿色设计规范》考虑系统因素。SIR：是一种从最小成本增量的角度确定建筑节能目标的方法，该方法从单向建筑节能技术的年投资收益比及整个建筑节能方案全寿命周期内的净现值两个方面对节能方案进行收益和投资分析，是一种系统性的解决建筑节能投资收益问题的方法。



空调系统能效比

Integrated energy efficiency of air conditioning system

以建筑整个空调系统为对象，空调系统的制冷量或制热量与系统总输入能量之比 GB/T51140-2015



热泵系统能效比

coefficient of performance of heat pump System

热泵系统制热量（或制冷量）与系统总耗电量的比值，系统总耗热量包括热泵主机、各级循环泵的耗能量；GB/T51140-2015



EER_{sys}地源热泵系统制冷能效比

energy efficiency ratio of ground-source heat pump system

地源热泵系统制冷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 GB/T50901-2013



COP_{sys}地源热泵系统制热性能系数

coefficient of performance of ground-source heat pump system

地源热泵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 GB/T50901-2013



SIR 年投资收益率

saving to investment ratio

$SIR = S/I$ 式中，S 为使用某项建筑节能措施后产生的年耗能量减少量，kgce；I 为实行该项节能措施所带来的初始成本增量，元；SIR 为单位投资所获得的年节能量，kgce/元 GB50189-2015



系统费效比

Cost-benefit ratio of the system

可再生能源系统的增量投资与系统在正常使用寿命期内的总节能量的比值，表示利用可再生能源节省每千瓦小时常规能源的投资成本 GB/T50901-2013 费效比，或者投入产出比（简称ROI）投资的费用与系统的效能之比



产品标准中的相关内容

产品标准中的相关内容

产品标准名称	编号	COP	EER	IPLV IPLV(C)	NPLV	SEER	HSPF	APF	SCOP	ACOP	CEER
单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级；房间空气调节器	GB19576-2004 GB12021.3-2010		✓								
多联式空调（热泵）机组能效限定值和能源效率等级	GB21454-2008			✓							
转速可控型房间空调器能效限定值及能效等级	GB21455-2013					✓		✓			
冷水机组能效限定值及能效等级 溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级	GB19577-2015 GB29540-2013	✓		✓							
产品标准名称	编号	COP	EER	IPLV IPLV(C)	NPLV	SEER	HSPF	APF	SCOP	ACOP	CEER
蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 商用和类似用途的冷水（热泵）机组	GB/T18430.1-2007	✓		✓	✓						
蒸气压缩循环冷水（热泵）机组 户用和类似用途的冷水（热泵）机组	GB/T18430.2-2008	✓		✓	✓						
蒸气压缩循环水源高温热泵机组 直燃型溴化锂吸收式冷温水机组	GB/T25861-2010 GB/T18362-2008	✓									
单元式空气调节机	GB/T17758-2010	✓	✓	✓		✓		✓			
房间空气调节器	GB/T 7725- 2004	✓	✓								
多联式空调（热泵）机组	GB/T18837-2015		✓	✓		✓		✓			
水（地）源热泵机组	GB/T19409-2013	✓	✓							✓	



能源效率限定值（能效限定值）及能源效率等级（能效等级）

能源效率限定值

空调机在名义制冷工况和规定条件下，能效比EER的最小允许值，简称能效限定值
GB19576-2004

多联式空调（热泵）机组在规定制冷能力试验条件下时，IPLV（C）的最小允许值
GB21454-2008

在规定工况条件下制冷制热运行时，其APF的最小允许值。对于单冷产品，只考核其SEER
GB21455-2013

在名义制冷工况条件下，冷水机组COP和IPLV最小允许值
GB19577-2015

在额定工况条件下，空调器制冷运行时，空调器所允许的最低能效比EER
GB12021.3-2010

在规定名义工况条件下，蒸汽型为单位冷量蒸汽耗量的最大允许值，直燃型为性能系数COP的最小允许值
GB29540-2013

the minimum allowable value of energy efficiency

节能评价值

空调机在名义制冷工况和规定条件下，节能型空调机应达到的能效比EER最小值
GB19576-2004

在规定制冷能力试验条件下时，达到节能认证所允许的IPLV（C）的最小值
GB21454-2008

在规定工况条件下，达到节能型产品所允许的APF最低值。对于单冷产品，只考核其SEER
GB21455-2013

在名义制冷工况条件下，节能型冷水机组应达到的COP和IPLV最小值
GB19577-2015

在额定工况条件下，空调器制冷运行时，节能型空调器所允许的最低能效比
GB12021.3-2010

在规定名义工况条件下，蒸汽型为达到节能型允许的单位冷量蒸汽耗量的最大值，直燃型为性能系数COP的最小值
GB29540-2013

the evaluating values of energy conservation

能源效率等级

能源效率等级（简称能效等级）是表示产品能源效率高低差别的一种分级方式，依据能效比（或性能系数）的大小确定，一次分为1-5五个等级，1级表示能源效率最高
GB19576-2004

多联式空调（热泵）机组能源效率等级（简称能效等级）是表示制冷综合性能系数IPLV（C）高低的一种分级方式，分成1-5五个等级，1级表示能源效率最高
GB21454-2008

表示转速可控型房间空气调节器产品能源效率高低差别的一种分级方式。分成1、2、3级，1级表示能源效率最高
GB21455-2013

依据空调器能效比的大小确定，分成1、2、3三个等级，1级表示能效最高。表示空调器能效高低差别的一种划分能效等级方法
GB12021.3-2010

表示机组能效高低的一种分级方法
GB29540-2013

energy efficiency grade

额定能源效率等级

由生产厂家在产品上标注的空调机能源效率等级
GB19576-2004

多联式空调（热泵）机组出厂时，按照本标准所标注的机组能源效率等级
GB21454-2008

冷水机组标称能效等级:由生产厂家在产品上声明的冷水机组能效等级，能效等级分1、2、3三级，1级表示能源效率最高
GB19577-2015

空调器出厂时，由生产厂家按照本标准规定注明的空调器能效等级
GB12021.3-2010

rated energy efficiency grade

冷水机组能效限定值及能效等级

GB 19577-2004

《冷水机组能效限定值及能效等级》

能源效率限定值 COP

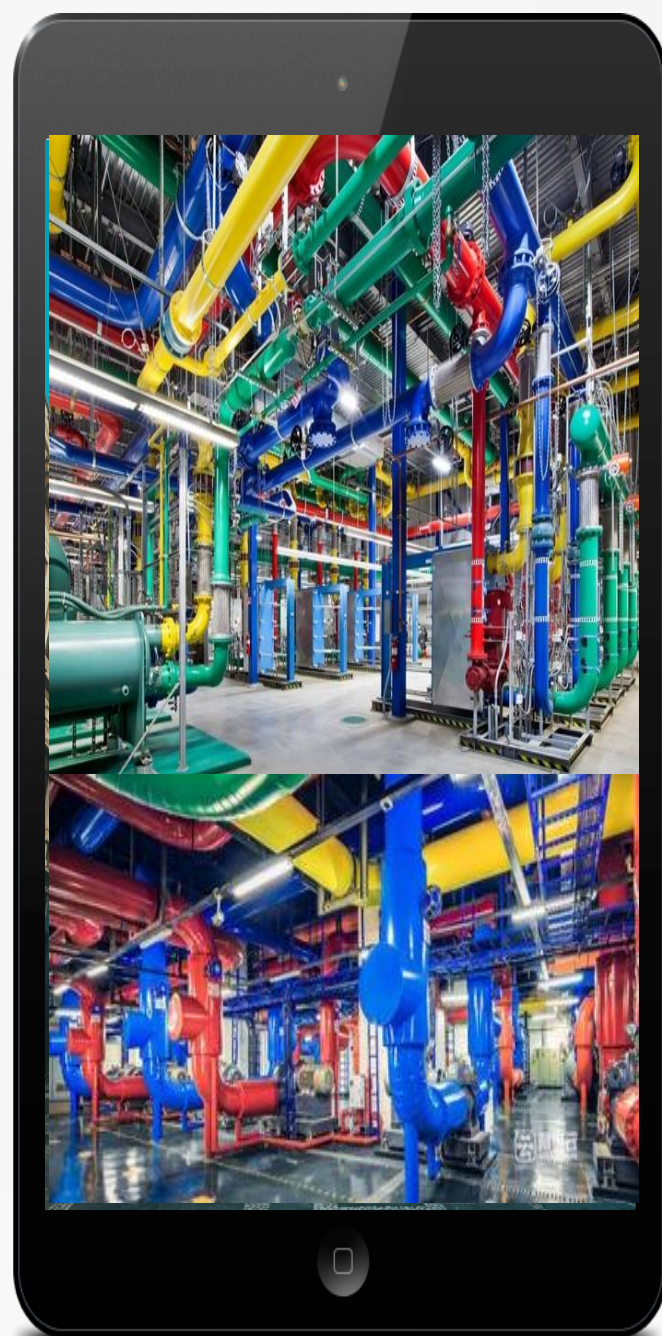
类型	额定制冷量(CC)/kW	性能系数
风冷式或蒸发冷却式	CC ≤ 50	2.40
	CC > 50	2.60
水冷式	CC ≤ 528	3.80
	528 < CC ≤ 1 163	4.00
	CC > 1 163	4.20

能源效率等级指标 COP

类型	额定制冷量(CC)/kW	能效等级(COP)/(W/W)				
		1	2	3	4	5
风冷式或蒸发冷却式	CC ≤ 50	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	CC > 50	3.40	3.20	3.00	2.80	2.60
水冷式	CC ≤ 528	5.00	4.70	4.40	4.10	3.80
	528 < CC ≤ 1 163	5.50	5.10	4.70	4.30	4.00
	CC > 1 163	6.10	5.60	5.10	4.60	4.20

节能评价价值

能效限定值



GB 19577-2015

《冷水机组能效限定值及能效等级》

能效等级指标 (一) IPLV

类型	名义制冷量(CC) kW	能效等级			
		1 (IPLV) W/W	2 (IPLV) W/W	3 (COP) W/W (IPLV) W/W	
风冷式或蒸发冷却式	CC ≤ 50	3.50	3.60	2.50	2.80
	CC > 50	4.00	3.70	2.70	2.90
水冷式	CC ≤ 528	7.20	6.30	4.20	5.00
	528 < CC ≤ 1 163	7.50	7.00	4.70	5.50
	CC > 1 163	8.10	7.60	5.20	5.90

能效等级指标 (二) COP

类型	名义制冷量(CC) kW	能效等级			
		1 (COP) W/W	2 (COP) W/W	3 (COP) W/W (IPLV) W/W	
风冷式或蒸发冷却式	CC ≤ 50	3.20	3.00	2.50	2.80
	CC > 50	3.40	3.20	2.70	2.90
水冷式	CC ≤ 528	5.60	5.30	4.20	5.00
	528 < CC ≤ 1 163	6.00	5.60	4.70	5.50
	CC > 1 163	6.30	5.80	5.20	5.90

环境标志低碳产品 节能评价价值 能效限定值

环境标志产品

单元式空气调节机能效限定值及能效等级

GB19576-2004 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》

本标准适用于名义制冷量大于7100W、采用电机驱动压缩的单元式空气调节机、风管送风机和屋顶式空调机组（以下简称空调机）。本标准不包括多联式空调（热泵）机组和变频空调机；
 适用标准：GB/T17758 单元式空气调节机；GB/T18836 风管送风式空调（热泵）机组；JB/T8072 屋顶式空调机组。

GB/T17758-2010单元式空气调节机：风冷式单冷型为SEER；热泵型为APF；水冷式为IPLV（C）

空调机能源效率限定值 EER

类型		能效比(EER)/(W/W)
风冷式	不接风管	2.40
	接风管	2.10
水冷式	不接风管	2.80
	接风管	2.50

能效限定值

能源效率等级指标 EER

类型		能效等级(EER)/(W/W)				
		1	2	3	4	5
风冷式	不接风管	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	接风管	2.90	2.70	2.50	2.30	2.10
水冷式	不接风管	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80
	接风管	3.30	3.10	2.90	2.70	2.50

环境标志低碳产品 节能评价
 环境标志产品

能效限定值

单元式空气调节机产品标准能效指标对比

GB 19576-2004

《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》

能源效率限定值 EER

类型		能效比(EER)/(W/W)
风冷式	不接风管	2.40
	接风管	2.10
水冷式	不接风管	2.80
	接风管	2.50

能源效率等级指标 EER

类型		能效等级(EER)/(W/W)				
		1	2	3	4	5
风冷式	不接风管	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	接风管	2.90	2.70	2.50	2.30	2.10
水冷式	不接风管	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80
	接风管	3.30	3.10	2.90	2.70	2.50

环境标志低碳产品 节能评价

能效限定值

环境标志产品



GB/T 17758-2010

《单元式空气调节机》

性能系数 SEER APF IPLV (C)

类型			SEER	APF	IPLV (C)
风冷式	单冷型	不接风管	2.60	--	--
		接风管	2.30		
	热泵型	不接风管	--	2.40	
		接风管		2.10	
水冷式	不接风管	--	3.20		
	接风管		2.90		

1 SEER、APF、IPLV(C)不应小于明示值的95%

2 产品标准之间应考虑执行的同步性 (目前正讨论)

3 产品标准与设计规范应考虑同步性

多联式空调（热泵）机组能效限定值和能源效率等级

GB21454-2008 《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》

本标准适用于气候类型为T1的多联式空调（热泵）机组，不用于双制冷循环系统和多制冷循环系统的机组。适用标准：GB/T18837。

GB/T17758-2010单元式空气调节机：风冷式单冷型为SEER；热泵型为APF；水冷式为IPLV（C）；T1气候环境最高温度43℃；T2气候环境最高温度35℃；T3气候环境最高温度52℃

多联式空调（热泵）机组能效限定值 IPLV(C)

名义制冷量(CC)/ W	制冷综合性能系数[IPLV(C)]/ (W/W)
CC≤28 000	2.80
28 000<CC≤84 000	2.75
CC>84 000	2.70

能效限定值

能源效率等级指标 IPLV(C)

名义制冷量(CC)/ W	能效等级				
	5	4	3	2	1
CC≤28 000	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
28 000<CC≤84 000	2.75	2.95	3.15	3.35	3.55
CC>84 000	2.70	2.90	3.10	3.30	3.50

能效限定值

能效限定值 节能评价
(2011年)

环境标志产品IPLV（C）不应小于4.8W/W；环境标志低碳产品IPLV（C）不应小于5.6W/W

多联式空调（热泵）机组能效指标对比

GB 21454-2008

《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》

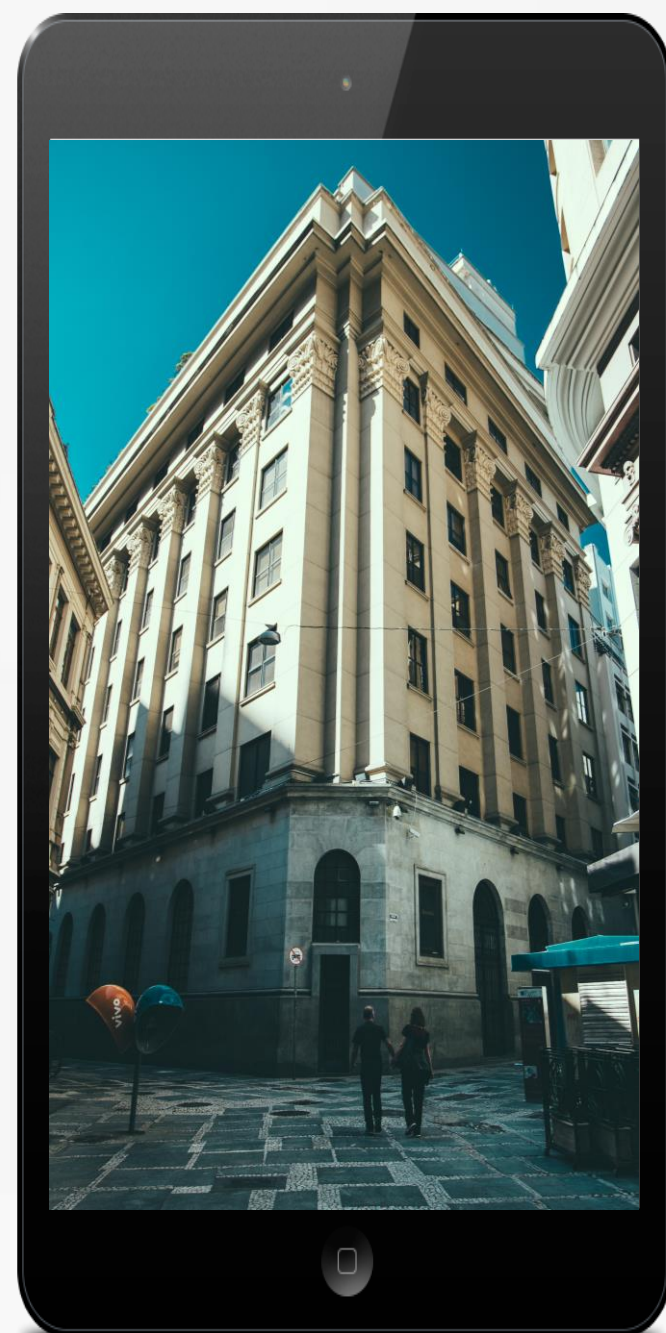
能效限定值 IPLV (C)

名义制冷量(CC)/ W	制冷综合性能系数[IPLV(C)]/ (W/W)
CC≤28 000	2.80
28 000<CC≤84 000	2.75
CC>84 000	2.70

能源效率等级指标 IPLV (C)

名义制冷量(CC)/ W	能效等级				
	5	4	3	2	1
CC≤28 000	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
28 000<CC≤84 000	2.75	2.95	3.15	3.35	3.55
CC>84 000	2.70	2.90	3.10	3.30	3.50

能效限定值 能效限定值 节能评价值
(2011年)



GB/T 18837-2015

《多联式空调（热泵）机组》

性能系数 SEER APF IPLV (C)、EER

类型		SEER	APF	IPLV (C)	EER
风冷式	单冷型	3.1	--	--	--
	热泵型		2.7		
水冷式	水环式			3.5	
	地下水式	--	--	--	4.3
	地表水/地埋管式				4.1

注：“—”为不作为要求的性能系数

- 性能系数不应小于明示值的95%
- 产品标准之间应考虑执行的同步性
- 产品标准与设计规范应考虑同步性

转速可控型房间空调器能效限定值及能效等级

GB21455-2013 《转速可控型房间空调器能效限定值及能效等级》

本标准适用于采用空气冷却冷凝器、全封闭转速可控型电动压缩机，额定制冷量在14000W及以下，气候类型为T1的转速可控型房间空气调节器。注：转速可控型房间空气调节器包括交流变频、直流变频或其他改变压缩机转速的方式。本标准不适用于移动式空调器、多联式空调机组、风管式空调器。T1气候环境最高温度43℃；T2气候环境最高温度35℃；T3气候环境最高温度52℃

单冷式转速可控房间空气调节器能效等级 SEER

类型	额定制冷量 (CC) W	1级	2级	3级
分体式	CC≤4500	5.40	5.00	4.30
	4500 < CC≤7100	5.10	4.40	3.90
	7100 < CC≤14000	4.70	4.00	3.50
		制冷季节能源消耗效率 / (W·h / W·h)		

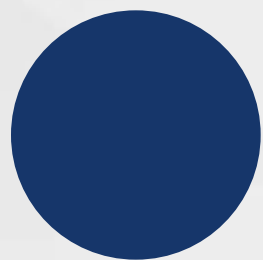
节能评价 能效限定值
环保标志产品

热泵型转速可控房间空气调节器能效等级 APF

类型	额定制冷量 (CC) W	1级	2级	3级
分体式	CC≤4500	4.50	4.00	3.50
	4500 < CC≤7100	4.00	3.50	3.30
	7100 < CC≤14000	3.70	3.30	3.10
		全年能源消耗效率 / (W·h / W·h)		

节能评价 能效限定值
环保标志产品

溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级



GB29540-2013 《溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级》

本标准适用以蒸汽为热源或以燃油、燃气直接燃烧为热源的空气调节或工艺应双效溴化锂吸收式冷（温）水机组，但不含两种或两种以上热源组合型的机组。适用标准：GB/T18362 直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组；GB/T18431 蒸汽或热水型溴化锂吸收式冷水机组。

蒸汽型机组能效等级指标 单位冷量蒸汽耗量 (kg/kW.h)

能效等级		1级	2级	3级
单位冷量蒸汽耗量 (kg/kW.h)	饱和蒸汽0.4MPa	1.12	1.19	1.40
	饱和蒸汽0.6MPa	1.05	1.11	1.31
	饱和蒸汽0.8MPa	1.02	1.09	1.28
蒸汽型机组能效等级指标				

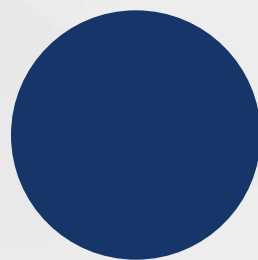
环境标志低碳产品 节能评价值 能效限定值
环境标志产品

直燃型机组能效等级指标 COP (W/W)

能效等级	1级	2级	3级
性能系数 COP (W/W)	1.40	1.30	1.10
直燃型机组能效等级指标			

环境标志低碳产品 节能评价值 能效限定值
环境标志产品

房间空气调节器能效限定值及能效等级



GB 12021.3-2010 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》

本标准适用于采用空气冷却冷凝器、全封闭型电动机-压缩机，制冷量在 14000W 及以下，气候类型为 T1 的空调器。本标准不适用于移动式、转速可控型、多联式空调机组。适用标准：GB/T 7725-2004 房间空气调节器；T1气候环境最高温度43℃；T2气候环境最高温度35℃；T3气候环境最高温度52℃

空调器能效限定值 EER

类型	额定制冷量 (CC) W	能效比EER (W/W)
分体式		2.90
整体式	CC≤4500	3.20
	4500 < CC≤7100	3.10
	7100 < CC≤14000	3.00

能效限定值

空调器能效等级指标 EER

类型	额定制冷量 (CC) W	1级	2级	3级
分体式		3.30	3.10	2.90
整体式	CC≤4500	3.60	3.40	3.20
	4500 < CC≤7100	3.50	3.30	3.10
	7100 < CC≤14000	3.40	3.20	3.00

节能评价价值 能效限定值
环境标志产品

环境标志产品技术要求中能效指标要求

HJ2531-2012 《环境标志产品技术要求-工商用制冷设备》环境保护部

本标准适用于蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组、溴化锂吸收式冷（温）水机组、空气源热泵热水机、水源热泵机组、单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组、多联式空调（热泵）机组、屋顶式空气调节机，不包括工商用冷柜、冰柜

5.3.1 能效要求

5.3.1.1 蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组环境标志产品应符合GB 19577 中的二级能效的要求；蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组环境标志低碳产品应符合GB 19577 中的一级能效的要求。

5.3.1.2 单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组、屋顶式空气调节机环境标志产品应符合GB 19576 中二级能效的要求；单元式空气调节机、风管送风式空调（热泵）机组、屋顶式空气调节机环境标志低碳产品应符合GB 19576 中一级能效的要求。

5.3.1.3 多联式空调（热泵）机组环境标志产品综合性能系数[IPLV(C)]应不小于4.8W/W；环境标志低碳产品综合性能系数[IPLV(C)]应不小于5.6 W/W。

5.3.1.4 溴化锂吸收式冷（温）水机组性能系数应符合表1 的要求。

5.3.2 直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组产品氮氧化物（NOx）排放量不得超过90mg/kg。

溴化锂吸收式冷（温）水机组的性能系数COP要求

型式	加热源	环境标志产品		环境标志低碳产品	
		单位冷量蒸汽耗量/ (kg/h·kw)	性能系数 (COP) / (W/W)	单位冷量蒸汽耗量/ (kg/h·kw)	性能系数 (COP) / (W/W)
蒸汽双效型	饱和蒸汽 ^注 0.4 MPa	1.19	—	1.12	—
	饱和蒸汽 0.6 MPa	1.11	—	1.05	—
	饱和蒸汽 0.8 MPa	1.09	—	1.02	—
直燃双效型	燃气、燃油	—	1.30	—	1.40

注：表中饱和蒸汽压力为表压。

水源热泵机组的性能系数COP要求

类型		额定制冷量 (CC) /Kw	性能系数 (COP) /(W/W)
冷热风型	水环式	—	4.5
	地下水式	—	4.0
	地下环路式	—	3.5
冷热水型	水环式	CC≤150	4.8
		CC>150	5.0
	地下水式	CC≤150	4.2
		CC>150	4.5
	地下环路式	CC≤150	3.6
		CC>150	3.9

HJ2535-2013 《环境标志产品技术要求-房间空气调节器》环境保护部

本标准适用于采用风冷及水冷冷凝器、全封闭型电动机-压缩机，制冷量14000W及以下的家用和类似用途的房间空调器（将转速可控型房间空气调节器及制冷量为14000W及以下的商用空调纳入标准范围）

5.1.2.1 产品使用的制冷机的消耗臭氧潜能值（ODP）应为0。

5.3.2 产品应满足相应国家能效标准中节能评价值的要求。

认证标志



设计规范、标准中的相关内容

设计规范、标准的相关内容

GB50189-2015《公共建筑节能设计标准》：1) 引入SIR年收益投资比；2) 给出不同气候分区名义工况和规定条件下的COP、EER、IPLV、IPLV(C)、设计工况的SCOP；3) 给出了水冷变频机组的COP、IPLV数值要求，双工况机组不强制执行；4) 4.2.14条：《单元式空气调节机》GB/T17758采用SEER、APF，但《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB19576仍采用EER，本标准沿用EER指标，EER应符合《单元式空调机组》GB/T17758的有关规定；5) 4.2.17条：本标准采用《多联式空调(热泵)机组能效限定值及能源效率等级》GB21454中IPLV(C)能效评价指标，名义制冷工况和规定条件符合《多联式空调(热泵)机组》GB/T18837的有关规定(编制时GB/T18837正修订，目前GB/T18837-2015已颁布，采用SEER、APF、IPLV(C))；6) 4.2.18条：多联机空调系统的制冷剂连接管等效长度应满足对应制冷工况下满负荷时的能效比(EER)不低于2.8的要求，主要考虑到各厂家很少能提供该数据，且计算复杂，设计及审图困难，故使用满负荷时的EER作为评价指标，而不使用IPLV(C)指标。

规范、标准名称	编号	COP	EER	IPLV	IPLV(C)	SEER	HSPF	APF	SCOP	COP sys EER sys	CEER
公共建筑节能设计标准	GB/50189-2015	✓	✓	✓	✓				✓		
COP、EER、IPLV(C)为强条		冷水(热泵) 制冷性能系数	单元式、风管及屋顶式	冷水(热泵)	多联式						
		空气源热泵 制热性能系数 直燃机	多联机≥2.8								
公共建筑节能设计标准(北京市)	DB11/687-2015	✓	✓	✓	✓				✓		
COP、EER、IPLV(C)为强条		冷水(热泵) 制冷性能系数	单元式、风管及屋顶式	冷水(热泵)	多联式						
		空气源热泵 制热性能系数	多联机≥2.8								
供暖通风与空气调节术语标准	GB/T50155-2015	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
民用建筑绿色设计规范	JGJ/T 229-2010	✓	空气源热泵制热≥1.8；其他同GB/50189								✓
可再生能源建筑应用工程评价标准	GB/T50901-2013	✓	✓	地源热泵						✓	

冷水机组能效指标对比 COP

GB 50189-2015

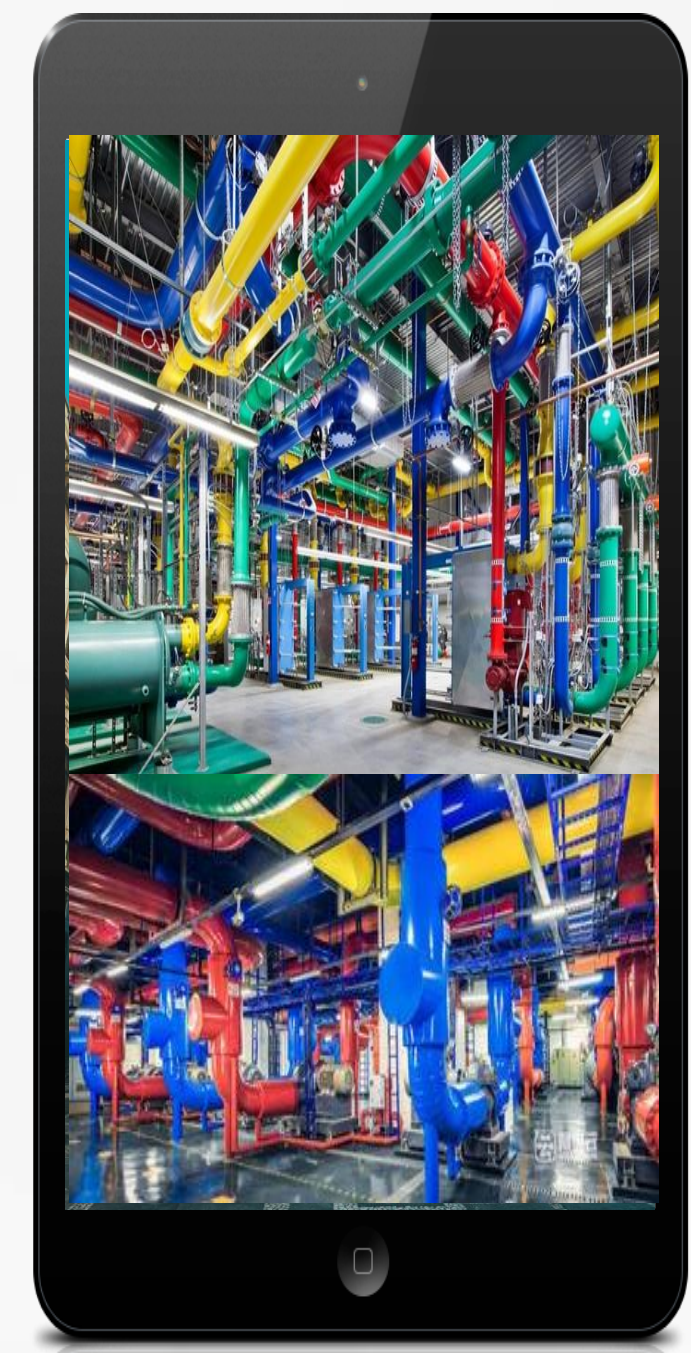
《公共建筑节能设计标准》

名义工况和规定条件下的COP

与GB19577不符之处

类型	名义制冷量 CC (kW)	性能系数 COP (W/W)						
		严寒 A、B区	严寒 C区	温和 地区	寒冷 地区	夏热冬 冷地区	夏热冬 暖地区	
水冷	活塞式/涡旋式	CC ≤ 528	4.10	4.10	4.10	4.10	4.20	4.40
	螺杆式	CC ≤ 528	4.60	4.70	4.70	4.70	4.80	4.90
		528 < CC ≤ 1163	5.00	5.00	5.00	5.10	5.20	5.30
		CC > 1163	5.20	5.30	5.40	5.50	5.60	5.60

类型	名义制冷量 CC (kW)	性能系数 COP (W/W)						
		严寒 A、B区	严寒 C区	温和 地区	寒冷 地区	夏热冬 冷地区	夏热冬 暖地区	
水冷	离心式	CC ≤ 1163	5.00	5.00	5.10	5.20	5.30	5.40
		1163 < CC ≤ 2110	5.30	5.40	5.40	5.50	5.60	5.70
		CC > 2110	5.70	5.70	5.70	5.80	5.90	5.90
风冷或 蒸发 冷却	活塞式/ 涡旋式	CC ≤ 50	2.60	2.60	2.60	2.60	2.70	2.80
		CC > 50	2.80	2.80	2.80	2.80	2.90	2.90
	螺杆式	CC ≤ 50	2.70	2.70	2.70	2.80	2.90	2.90
		CC > 50	2.90	2.90	2.90	3.00	3.00	3.00



GB 19577-2015

《冷水机组能效限定值及能效等级》

能效等级指标COP

环保标志产品

类型	名义制冷量 CC (kW)	能效等级			
		1 (COP) W/W	2 (COP) W/W	3 (COP) W/W (IPLV) W/W	
风冷式 或蒸发冷却式	CC ≤ 50	3.20	3.00	2.50	2.80
	CC > 50	3.40	3.20	2.70	2.90
水冷式	CC ≤ 528	5.60	5.30	4.20	5.00
	528 < CC ≤ 1163	6.00	5.60	4.70	5.50
	CC > 1163	6.30	5.80	5.20	5.90

环保标志低碳产品 节能评价值 能效限定值

- 1 GB50189-2015定频及风冷、蒸发机组见左表
- 2 GB50189-2015变频离心式机组COP ≥ 0.93倍
- 3 GB50189-2015变频螺杆式机组COP ≥ 0.95倍

冷水机组能效指标对比 IPLV

GB 50189-2015

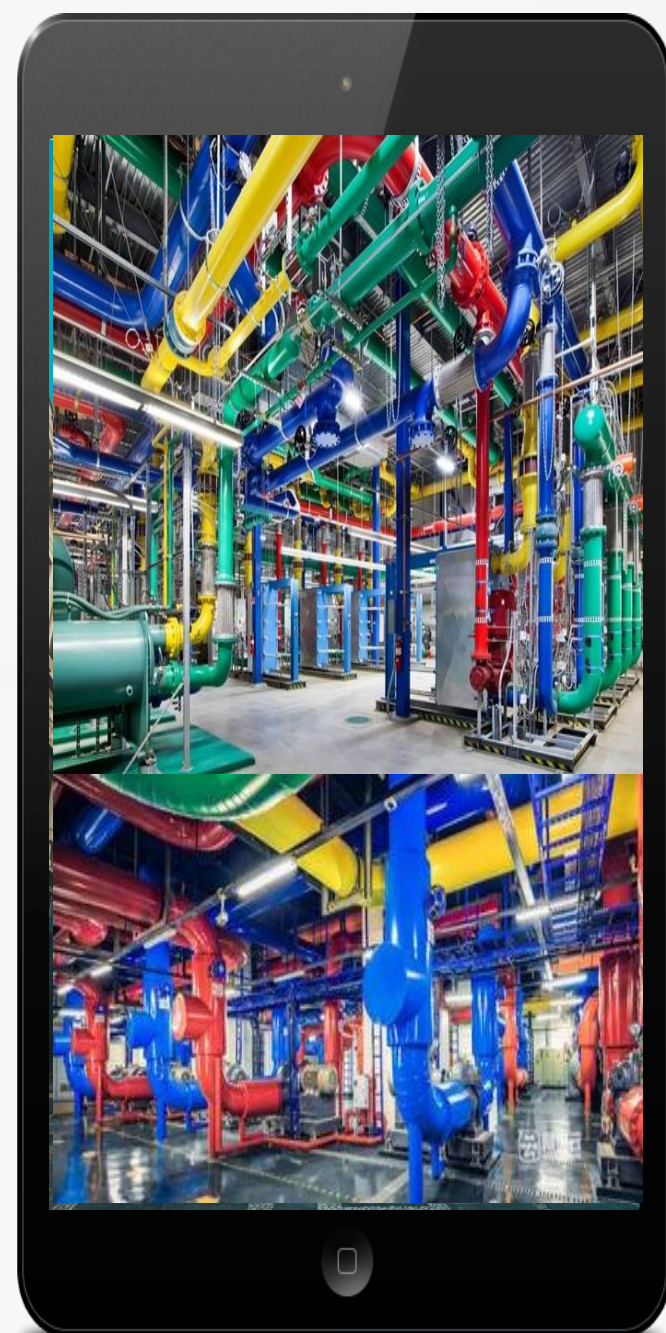
《公共建筑节能设计标准》

与GB19577数值不符之处

名义工况和规定条件下的IPLV

类型	名义制冷量 CC (kW)	综合部分负荷性能系数 IPLV					
		严寒 A、B区	严寒 C区	温和 地区	寒冷 地区	夏热冬 冷地区	夏热冬 暖地区
水冷 活塞式/涡旋式	CC ≤ 528	4.90	4.90	4.90	4.90	5.05	5.25

类型	名义制冷量 CC (kW)	综合部分负荷性能系数 IPLV						
		严寒 A、B区	严寒 C区	温和 地区	寒冷 地区	夏热冬 冷地区	夏热冬 暖地区	
水冷	螺杆式	CC ≤ 528	5.35	5.45	5.45	5.45	5.55	5.65
		528 < CC ≤ 1163	5.75	5.75	5.75	5.85	5.90	6.00
		CC > 1163	5.85	5.95	6.10	6.20	6.30	6.30
	离心式	CC ≤ 1163	5.15	5.15	5.25	5.35	5.45	5.55
		1163 < CC ≤ 2110	5.40	5.50	5.55	5.60	5.75	5.85
CC > 2110	5.95	5.95	5.95	6.10	6.20	6.20		
风冷或蒸发冷却	活塞式/涡旋式	CC ≤ 50	3.10	3.10	3.10	3.10	3.20	3.20
		CC > 50	3.35	3.35	3.35	3.35	3.40	3.45
	螺杆式	CC ≤ 50	2.90	2.90	2.90	3.00	3.10	3.10
		CC > 50	3.10	3.10	3.10	3.20	3.20	3.20



GB 19577-2015

《冷水机组能效限定值及能效等级》

能效等级指标IPLV

环保标志产品

类型	名义制冷量 (CC) kW	能效等级		
		2 (IPLV) W/W	(COP) W/W	3 (IPLV) W/W
风冷式 或蒸发冷却式	CC ≤ 50	3.60	2.50	2.80
	CC > 50	4.00	2.70	2.90
水冷式	CC ≤ 528	7.20	4.20	5.00
	528 < CC ≤ 1163	7.50	4.70	5.50
	CC > 1163	8.10	5.20	5.90

环保标志低碳产品 节能评价值

能效限定值

- 1 GB50189-2015水冷定频及风冷、蒸发机组见左表
- 2 GB50189-2015变频离心式机组IPLV ≥ 1.30倍
- 3 GB50189-2015变频螺杆式机组IPLV ≥ 1.15倍

冷水机组能效指标 IPLV计算方法

GB 50189-2015

《公共建筑节能设计标准》

综合部分负荷性能系数 IPLV

GB50189-2005中IPLV与GB/T18430.1-2007相同

综合部分负荷性能系数 IPLV (GB50189-2015)

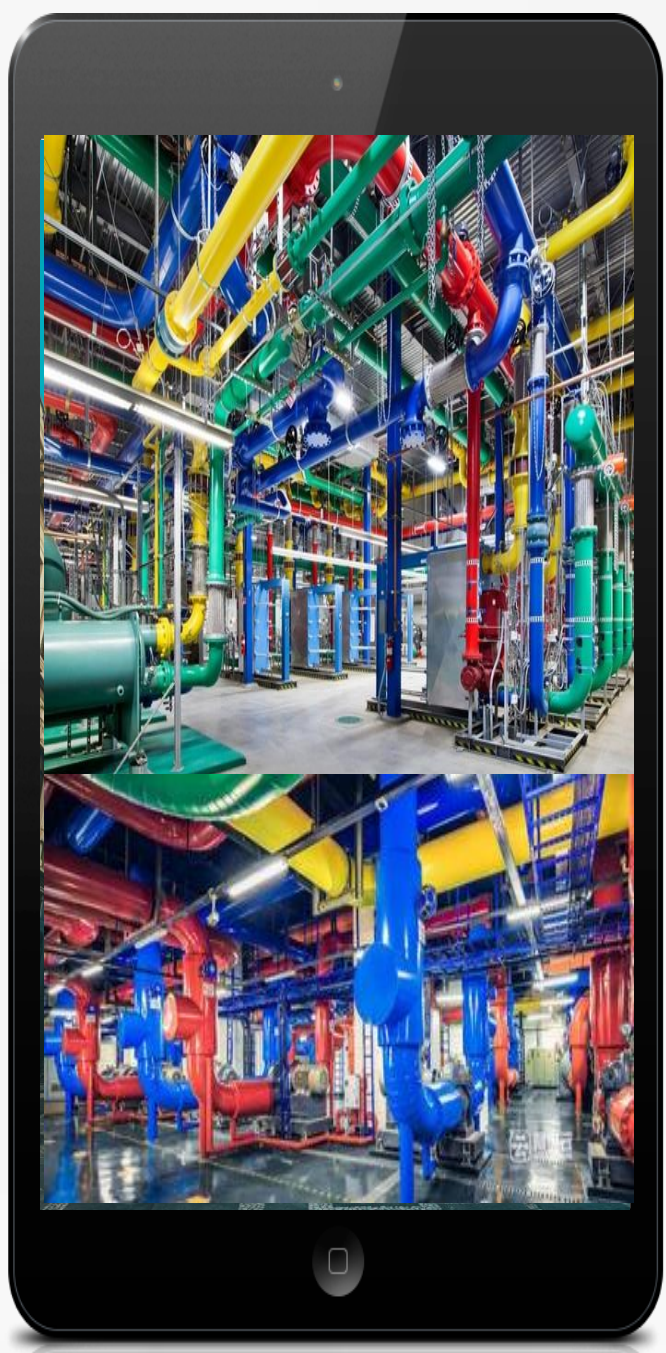
$$IPLV=1.2\% \times A+32.8\% \times B+39.7\% \times C+26.3\% \times D \quad (4.2.13)$$

式中:

- A-100%负荷时的性能系数，冷却水进水温度30℃/冷凝器进气干球温度35℃；
- B-75%负荷时的性能系数，冷却水进水温度26℃/冷凝器进气干球温度31.5℃；
- C-50%负荷时的性能系数，冷却水进水温度23℃/冷凝器进气干球温度28℃；
- D-25%负荷时的性能系数，冷却水进水温度19℃/冷凝器进气干球温度24.5℃。

integrated part load value (W/W)

机组4个部分负荷工况条件下性能系数的加权平均值，相应的权重综合考虑了建筑类型、气象条件、建筑负荷分布以及运行时间



GB 19577-2015

《冷水机组能效限定值及能效等级》

综合部分负荷性能系数 IPLV

GB/T18430.1-2007 ; GB/T18430.2-2008

综合部分负荷性能系数 IPLV (GB19577-2015)

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

式中:

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

integrated part load value (kW/kW)

按机组在特定负荷下运行时间的加权因素

单元式空气调节机能效指标对比 EER

GB 50189-2015

《公共建筑节能设计标准》

名义工况和规定条件下的 EER

类 型	名义制冷量 CC (kW)	能效比 EER (W/W)						
		严寒 A、B 区	严寒 C 区	温和 地区	寒冷 地区	夏热冬 冷地区	夏热冬 暖地区	
风冷	不接风管	7.1 < CC ≤ 14.0	2.70	2.70	2.70	2.75	2.80	2.85
		CC > 14.0	2.65	2.65	2.65	2.70	2.75	2.75
	接风管	7.1 < CC ≤ 14.0	2.50	2.50	2.50	2.55	2.60	2.60
		CC > 14.0	2.45	2.45	2.45	2.50	2.55	2.55
水冷	不接风管	7.1 < CC ≤ 14.0	3.40	3.45	3.45	3.50	3.55	3.55
		CC > 14.0	3.25	3.30	3.30	3.35	3.40	3.45
	接风管	7.1 < CC ≤ 14.0	3.10	3.10	3.15	3.20	3.25	3.25
		CC > 14.0	3.00	3.00	3.05	3.10	3.15	3.20

GB50189标准EER比GB19576标准有提高



GB 19576-2004

《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》

能效等级指标 EER

环保标志产品

类 型		能效等级(EER)/(W/W)				
		1	2	3	4	5
风冷式	不接风管	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40
	接风管	2.90	2.70	2.50	2.30	2.10
水冷式	不接风管	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80
	接风管	3.30	3.10	2.90	2.70	2.50

环保标志低碳产品 节能评价

能效限定值

- 1 GB50189标准EER比GB19576标准有提高
- 2 GB50189名义制冷工况符合GB/17758-2010规定
- 3 GB50189与GB/17758-2010能效指标不同步

多联式空调（热泵）机组能效指标对比 IPLV (C)

GB 50189-2015

《公共建筑节能设计标准》

名义工况和规定条件下的 IPLV (C)

名义制冷量 CC (kW)	制冷综合性能系数 IPLV (C)					
	严寒 A、B 区	严寒 C 区	温和地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区
CC ≤ 28	3.80	3.85	3.85	3.90	4.00	4.00
28 < CC ≤ 84	3.75	3.80	3.80	3.85	3.95	3.95
CC > 84	3.65	3.70	3.70	3.75	3.80	3.80

GB50189标准IPLV(C)达到GB21454标准1级能效



GB 21454-2008

《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能源效率等级》

能效等级指标 IPLV (C)

名义制冷量(CC)/ W	能效等级				
	5	4	3	2	1
CC ≤ 28 000	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
28 000 < CC ≤ 84 000	2.75	2.95	3.15	3.35	3.55
CC > 84 000	2.70	2.90	3.10	3.30	3.50

能效限定值

能效限定值
(2011年)

节能评价值

1

GB50189标准IPLV(C)达到GB21454标准1级能效

2

GB50189制冷剂连接管等效长度对应EER≥2.8

3

GB50189与GB/18837-2015能效指标不同步

环境标志产品IPLV (C) 不应小于4.8W/W ; 环境标志低碳产品IPLV (C) 不应小于5.6W/W

电冷源综合制冷性能系数 SCOP

GB50189-2015《公共建筑节能设计标准》第4.2.14条：对多台冷水机组、冷却水泵和冷却塔组成的冷水系统，应将实际参与运行的所有设备的名义制冷量和耗电功率综合统计计算，当机组类型不同时，其限值应按冷量加权的方式确定。本条文适用于采用冷却塔冷却、风冷或蒸发冷却的冷源系统，不适用于通过换热器换热得到的冷却水的冷源系统。风冷机组的制冷性能系数(COP)计算中消耗的总电功率包括了放热侧冷却风机的电功率，因此风冷冷机组名义工况下的制冷性能系数(COP)值即为其综合制冷性能系数(SCOP)值

空调系统的电冷源综合制冷性能系数 SCOP (W/W)

类型		名义制冷量 (kW)	严寒A、B区	严寒C区	温和地区	寒冷地区	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区
水冷	活塞式/涡旋式	CC≤528	3.3	3.3	3.3	3.3	3.4	3.6
	螺杆式	CC≤528	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.7
		528 < CC < 1163	4	4	4	4	4.1	4.1
		CC≥1163	4	4.1	4.2	4.4	4.4	4.4
	离心式	CC≤1163	4	4	4	4.1	4.1	4.2
		1163 < CC < 2110	4.1	4.2	4.2	4.4	4.4	4.5
		CC≥2110	4.5	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6

GB50189-2015第4.2.14条与第2.0.11条术语定义的“设计工况”存在理解的偏差

直燃型溴化锂吸收式冷（温）水机组能效指标对比 COP

GB 50189-2015

公共建筑节能设计标准

名义工况和规定条件下的 COP

冷温水进/出口温度 ℃	冷却水进/出口温度 ℃	制冷	制热
12/7 (供冷)	30/35	≥1.20	--
--/60(供热)	--	--	≥0.90
名义工况		性能系数(W/W)	



GB 29540-2013

溴化锂吸收式冷水机组能效限定值及能效等级

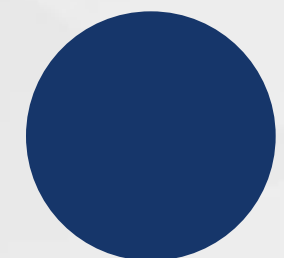
能效等级指标 COP

能效等级	1级	2级	3级
性能系数 COP (W/W)	1.40	1.30	1.10
直燃型机组能效等级指标			

环境标志低碳产品 节能评价 能效限定值
环境标志产品

- 1 GB50189-2015没有给出蒸汽型机组数据
- 2 蒸汽型能效限定值和能效等级见GB29540-2013
- 3 输入能量包括消耗燃气（油）量和自身电力消耗

居住建筑节能设计标准中对能效指标的要求



JGJ26-2010

《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》

JGJ134-2010

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》

JGJ75-2012

《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》

类型	引用标准	严寒寒冷地区标准 JGJ26-2010	夏热冬冷地区标准 JGJ134-2010	夏热冬暖地区标准 JGJ75-2012	备注
空气源热泵机组供热		COP≥1.8			
分散式房间空调器	GB12021.3	能效2级	能效2级	能效2级	节能型产品
	GB21455	能效2级	能效2级	能效2级	节能型产品
单元式空气调节机	GB50189	规定值	规定值	规定值	强制性条文
冷水（热泵）机组	GB50189	规定值	规定值	规定值	强制性条文
溴化锂（蒸汽、热水型及直燃型） 吸收式冷温水机组	GB50189	--	规定值	规定值	强制性条文
多联式空调（热泵）机组	GB21454-2008	能效3级	能效3级	能效3级	强制性条文

- 1 GB50189-2015标准中没有蒸汽、热水型溴化锂吸收式冷（温）水机组的相关条文，应执行GB29540-2013的规定
- 2 GB50189-2015标准中多联式空调（热泵）机组达到能效1级，居住建筑节能设计标准的能效指标要求过低
- 3 居住建筑节能设计标准条文说明中所列的规范、标准的版本号与现行规范、标准有较大差距

《绿色建筑评价标准》中对能效指标的要求

GB/T50378-2014 《绿色建筑评价标准》

节能与能源利用：评价分值为6分

5.2.4 供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定以及现行有关国家标准能效限定值的要求，

提高与创新：评价分值为1分

11.2.2 供暖空调系统的冷、热源机组能效均优于现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB50189的规定以及现行有关国家标准能效节能评价值的要求

节能与能源利用

表 5.2.4 冷、热源机组能效指标比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的提高或降低幅度

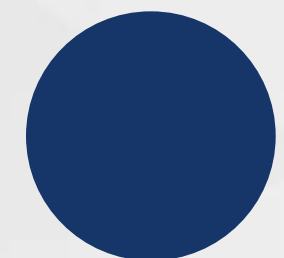
机组类型		能效指标	提高或降低幅度
电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组		制冷性能系数 (COP)	提高 6%
溴化锂吸收式冷水机组	直燃型	制冷、供热性能系数 (COP)	提高 6%
	蒸汽型	单位制冷量蒸汽耗量	降低 6%
单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组		能效比 (EER)	提高 6%
多联式空调 (热泵) 机组		制冷综合性能系数 (IPLV (C))	提高 8%
锅炉	燃煤	热效率	提高 3 个百分点
	燃油燃气	热效率	提高 2 个百分点

提高与创新

表 11.2.2 冷、热源机组能效指标比现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的提高或降低幅度

机组类型		能效指标	提高或降低幅度
电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组		制冷性能系数 (COP)	提高 12%
溴化锂吸收式冷水机组	直燃型	制冷、供热性能系数 (COP)	提高 12%
	蒸汽型	单位制冷量蒸汽耗量	降低 12%
单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组		能效比 (EER)	提高 12%
多联式空调 (热泵) 机组		制冷综合性能系数 [IPLV(C)]	提高 16%
锅炉	燃煤	热效率	提高 6 个百分点
	燃油燃气	热效率	提高 4 个百分点

《民用建筑绿色设计规范》中对系统能效的要求



JGJ/T 229-2010 《民用建筑绿色设计规范》

9.1.7 集中空调系统的设计,宜计算分析**空调系统设计综合能效比 (CEER)**,优化设计空调系统的冷热源、水系统和风系统。

空调系统综合能效比限值的理论计算公式

分项	理论计算式
空调系统的综合能效比 CEER	$CEER = \frac{Q_c}{N_c + N_{CP} + N_{CT} + N_{CWP} + \sum N_k + \sum N_x + \sum N_{FP}}$
	或者,
	$CEER = \frac{1}{\frac{N_c + N_{CP} + N_{CT}}{Q_c} + \frac{N_{CWP}}{Q_c} + \frac{\sum N_k + \sum N_x + \sum N_{FP}}{Q_c}}$
	或者,
	$CEER = \frac{1}{\frac{1}{CEER_1} + \frac{1}{CEER_2} + \frac{1}{CEER_3}}$
	<p>式中, Q_c为空调系统的总供冷量(kW); N_c为冷水机组的耗电量(kW); N_{CP}为冷却水泵的耗电量(kW); N_{CT}为冷却塔风机的耗电量(kW); N_{CWP}为冷水泵的耗电量(kW); $\sum N_k$为所有末端空气处理机组的耗电量(kW); $\sum N_x$为所有末端新风处理机组的耗电量(kW); $\sum N_{FP}$为所有末端风机盘管机组的耗电量(kW)。</p>

冷源系统的综合能效比 CEER ₁	$CEER_1 = \frac{1}{\frac{1}{COP} + \frac{(1+COP) \cdot g \cdot H_c}{1000 \cdot COP \cdot \Delta T_2 \cdot C_w \cdot \eta_{CP}} + \frac{0.035 \times 3600 \times (1+COP)}{COP \cdot \Delta T_2 \cdot C_w \cdot \rho_w}}$ <p>式中, COP为冷水机组的性能参数(W/W); ΔT_2为冷却水的供回水温差(°C); H_c为冷却水泵的扬程(m); η_{CP}为冷却水泵的效率; C_w为水的比热容,取4.1868kJ/kg; ρ_w为水的密度,取1×10^3kg/m³。</p>
冷水系统的综合能效比 CEER ₂	$CEER_2 = \frac{1000 \cdot \Delta T_1 \cdot C_w \cdot \eta_{WP}}{g \cdot H_{CW}}$ <p>或者,</p> $CEER_2 = \frac{1}{ER_{CW}}$ <p>式中, ΔT_1为冷水供回水温差(°C); H_{CW}为冷水泵的扬程(m); η_{WP}为冷水泵的效率; g为重力加速度,取9.8067m/s²。</p>

分项	理论计算式
风系统的综合能效比 CEER ₃	$CEER_3 = \frac{1}{\sum \frac{a \cdot P_k}{1000 \cdot \rho_a \cdot \Delta i_k \cdot \eta_k} + \sum \frac{b \cdot P_x}{1000 \cdot \rho_a \cdot \Delta i_x \cdot \eta_k} + \sum \frac{c \cdot W_{SFD} \cdot 3600}{\rho_a \cdot \Delta i_{FP}}}$
	或者,
	$CEER_3 = \frac{1}{\sum \frac{a \cdot W_{sk} \cdot 3600}{\rho_a \cdot \Delta i_k} + \sum \frac{b \cdot W_{sx} \cdot 3600}{\rho_a \cdot \Delta i_x} + \sum \frac{c \cdot W_{SFD} \cdot 3600}{\rho_a \cdot \Delta i_{FP}}}$
	<p>式中, P_k、η_k、Δi_k分别为空气处理机组风机的全压(Pa)、风机的总效率和空气处理机组进出口空气的焓差(kJ/kg); P_x、η_x、Δi_x分别为新风机组风机的全压(Pa)、风机的总效率和新风机组进出口空气的焓差(kJ/kg); Δi_{FP}为风机盘管机组进出口空气的焓差(kJ/kg); ρ_a为空气的密度(kg/m³); W_{sk}、W_{sx}、W_{SFD}分别为空气处理机组、新风机组、风机盘管机组单位风量耗功率 W_{Sk}[W/(m³/h)]; a、b、c分别为空气处理机组、新风机组、风机盘管机组承担系统冷负荷的比例($a+b+c=1$)。</p>

理解与思考

产品标准和设计规范、标准中能效指标的一致性



产品相关标准的一致性问题

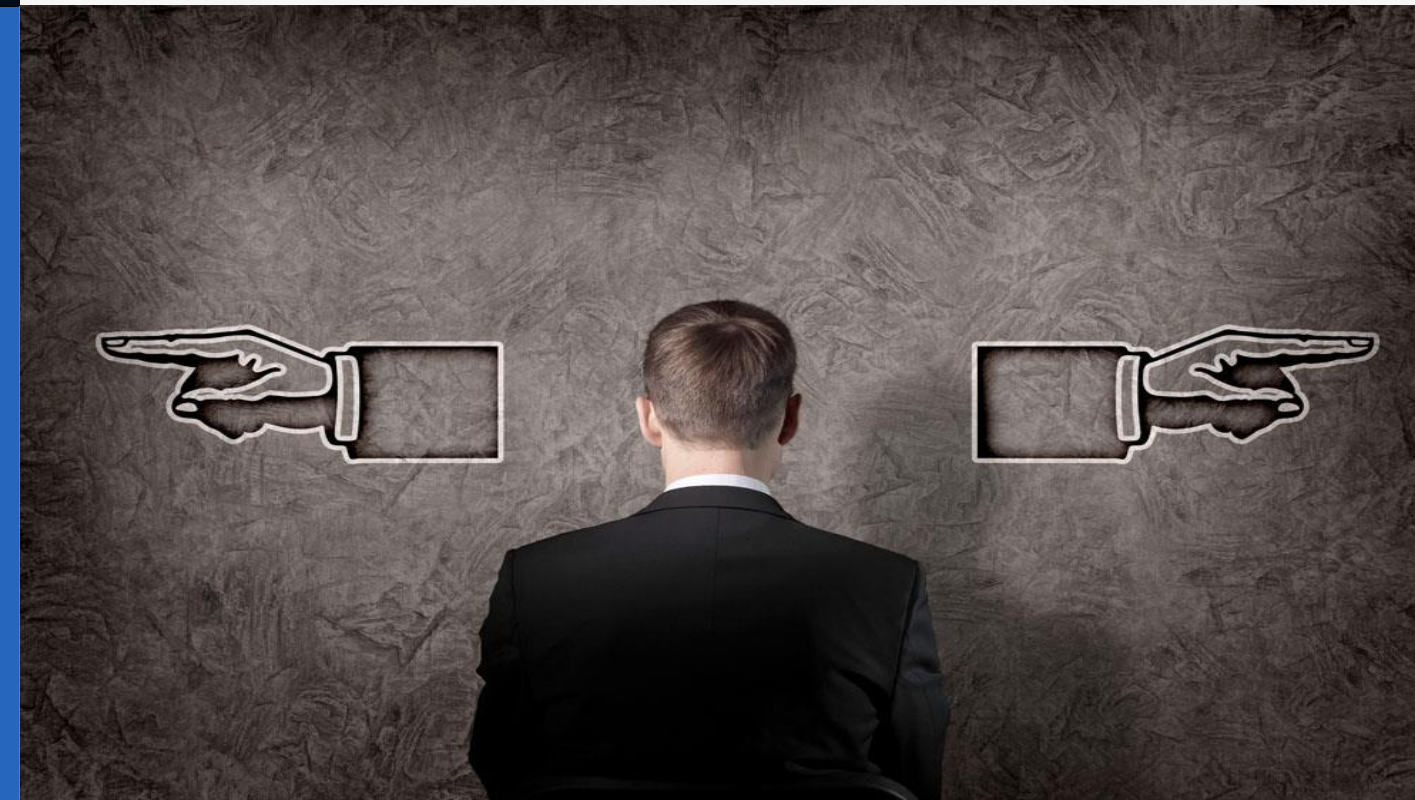
设计相关规范、标准的一致性问题

产品和设计规范、标准的一致性问题

产品和设计规范标准的编制应协调统一

产品标准的引用文件

规范性引用文件: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



设计规范、标准的引用文件

引用标准名录应是标准正文所引用过的标准或参照采纳的国际标准、国外标准,其内容应包括标准名称及编号,标准编号应与正文的引用方式一致
“.....,除应符合本标准(规范、规程)外,尚应符合国家现行有关标准的规定”

设备能效指标的标注

设计要求：设计工况

《建筑工程设计文件编制深度规定》(2008年版)-在施工图主要设备表中应满足订货需要，应列出主要设备的编号、名称、设计及技术参数（其中冷热源设备应按节能设计标准要求标出其性能系数或额定热效率限值）、数量、服务区域及安装位置，【说明】设备应根据计算结果采用设计工况计算数值，不是设备样本上的额定值。（如冷水机组应标注设计工况COP和NPLV）

规范、标准：名义工况（如冷水机组能效指标要求为名义工况COP和IPLV）

施工图审查：设计工况，名义工况

产品铭牌：名义工况

一般名义（额定）工况，有些厂家标注名义工况及设计工况

建议：设备能效指标统一标注为设计工况及名义工况



中国规范、标准和国际通行标准中的能效指标

设计理解：设计单位在工程设计项目的实践中已形成固有的现行中国标准术语、规范、标准的使用习惯，如果能效指标定义混乱，在国外的工程设计和国际交流中容易产生理解上的歧义；在进口产品的采购、招标、应用中也容易产生麻烦。



■ 国家规范、标准之间的统一

■ 国家规范、标准和地方规范、标准的统一

■ 中国规范、标准和国际通行标准的国际互认

已有多篇文章介绍了中国标准和国际通行标准中对于能效指标术语定义、标准内容的异同，也给出了不同的解释和理解，希望从行业学会、协会的权威角度给出统一的解释，实现标准的国际互认。

《中国制造2025》

《中国制造2025》提出，坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针，坚持“市场主导、政府引导，立足当前、着眼长远，整体推进、重点突破，自主发展、开放合作”的基本原则，通过“三步走”实现制造强国的战略目标

加强标准体系建设



建立企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度。鼓励和支持企业、科研院所、行业组织等参与国际标准制定，加快我国标准国际化进程

完善质量监管体系



健全产品质量标准体系、政策规划体系和质量法律法规。...健全质量信用信息收集和发布制度，强化企业质量主体责任。

夯实质量发展基础



完善检验检测技术保障体系，建设一批高水平的工业产品质量控制和技术评价实验室、产品质量监督检验中心，鼓励建立专业检测技术联盟。完善认证认可管理模式，提高强制性产品认证的有效性，推动自愿性产品认证健康发展，提升管理体系认证水平，稳步推进国际互认。

诚信制造、诚信设计

倡议书



诚实守信是中华民族的传统美德，是社会和谐发展的基石，是企业发展进步的生命。为了在制冷空调行业进一步培育和践行社会主义核心价值观，弘扬诚信，从法律、道德、生产经营服务、经济层面持续推进诚信体系建设，中国制冷空调工业协会、中国勘察设计协会建筑环境与设备分会共同向全行业的制造企业、设计单位发出以下倡议：

一、 倡议制造企业诚信制造

制冷空调行业的制造企业遵纪守法，积极推行先进生产技术、先进质量管理方法，严格执行产品的国家、行业标准，提升产品品质，保证产品质量，在向工程建设提供产品的过程中，真实描述产品性能，不虚标参数，不欺骗、误导客户。

二、 倡议设计单位诚信设计

制冷空调行业的设计单位遵纪守法，积极合理采用各项节能技术，严格执行设计标准、设计规范，作好制冷空调工程绿色设计，积极配合业主选择经过第三方专业机构认证的产品，保证产品性能真实可信，对设计的全过程负责。

我们共同呼吁“诚信制造，诚信设计”，并倡议制冷空调行业的制造企业和设计单位积极响应，共同推进行业诚信体系建设，携手共筑诚信社会！

中国制冷空调工业协会
中国勘察设计协会建筑环境与设备分会
2016年4月7日

祝贺第四届CRAAA认证年会成功召开

谢谢大家！
欢迎批评指正！

