

# 设计标准现状、困惑及设想

北京市建筑设计研究院有限公司

2018年04月10日

# 张杰

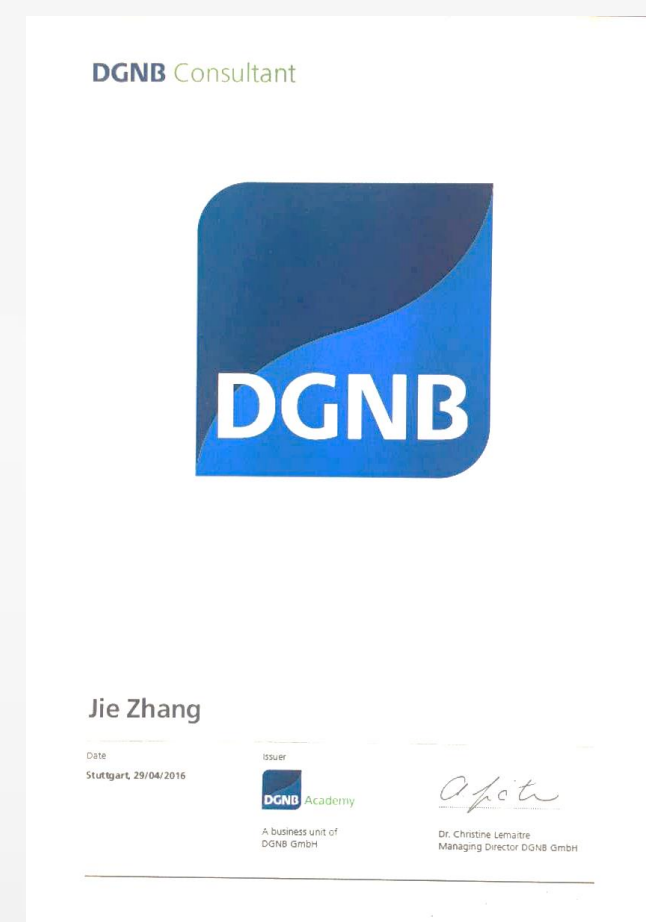
中国勘察设计协会建筑环境与能源应用分会副理事长

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、WELL AP、DGNB证书

电话：13901005991；010-88043696

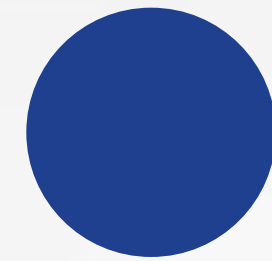
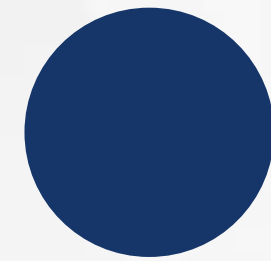
邮箱：zhangjie@biad.com.cn



# 国家政策

# 中华人民共和国标准化法（2017年修订，2018年1月1日实施）

国家标准
强制性标准 推荐性标准
行业标准
强制性标准 推荐性标准
地方标准
强制性标准 推荐性标准



国家标准
强制性标准 推荐性标准
行业标准
推荐性标准
地方标准
推荐性标准
团体标准
赋予团体标准的法律地位
企业标准
自我声明公开和监督制度

## 强制性国家标准

保障人身健康和生命财产安全，国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求

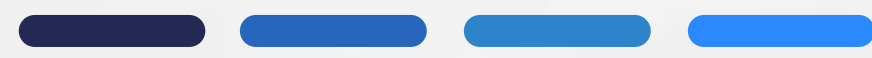
## 项目运作机制的相关政策-设计话语权

投融资模式	建设build	拥有own	运营operate	移交transfer
BOT				
BOO				
BOOT				
PPP 政府和社会资本合作				
EMC 合同能源管理				

合同模式	前期（可研、评估等）	设计	施工	运维	全生命周期
专业服务协议					
施工合同					
EPC（工程总承包）					
DBO					
全过程咨询					
建筑师负责制					

# 项目建设目标与设计规范标准、产品标准的关系

项目建设目标	设计标准		产品标准
基准设计目标	国家标准（专业、综合）		国家标准（产品）
	强制性工程建设规范体系-结果控制		强制性认证产品：如3C认证
	推荐性工程建设标准体系-方法支撑		行业标准
	行业标准、地方标准		团体标准、企业标准
	团体标准、企业标准	↔	能效限定值和能效等级标准
	专项：节能标准、被动式超低能耗...		自愿性认证：
	整合：绿色建筑：绿色建筑标识、LEED		如CRAA认证、中国环境标志产品、
	整合：健康建筑、WELL		CQC、中国节能认证标识、AHRI...
	整合：智慧建筑		
可持续性发展设计目标	...		



# 现行规范、标准

## 产品标准（举例）

### 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》

### GB/T30721-2014

《水（地）源热泵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/T18430.2-2016（2017年07月01日实施）

《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》

### JB/T12325-2015

《高出水温度冷水机组》

## 设计规范、标准（举例）

**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》

**GB/T 18517-2012**

《制冷术语》

**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/T50801-2013**

《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》

**DB11/687-2015**

《公共建筑节能设计标准》北京市

**DB11/891-2012**

《居住建筑节能设计标准》北京市



## 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						✓	

# 认证标志



# 现行设计规范标准、产品标准的对比

# 冷水机组能效指标对比 COP

## GB 50189-2015

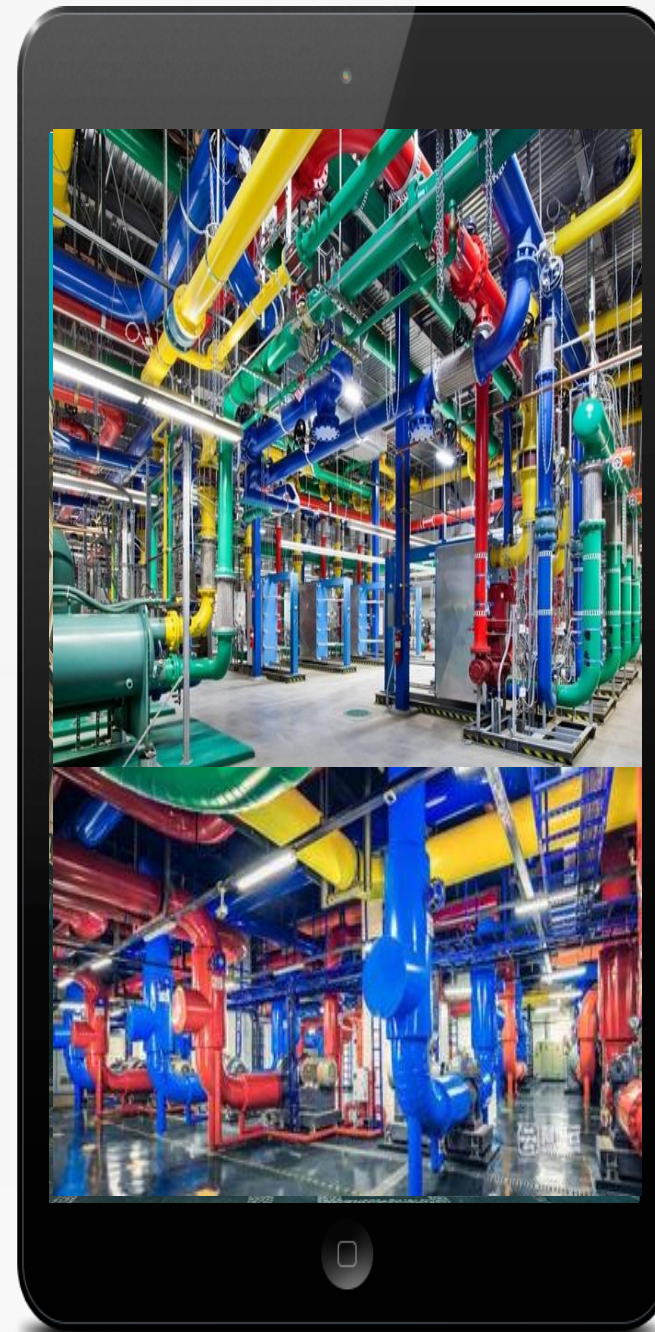
《公共建筑节能设计标准》

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
		CC > 528	4.60	4.70	4.70	4.70	4.80	4.90
	螺杆式	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	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

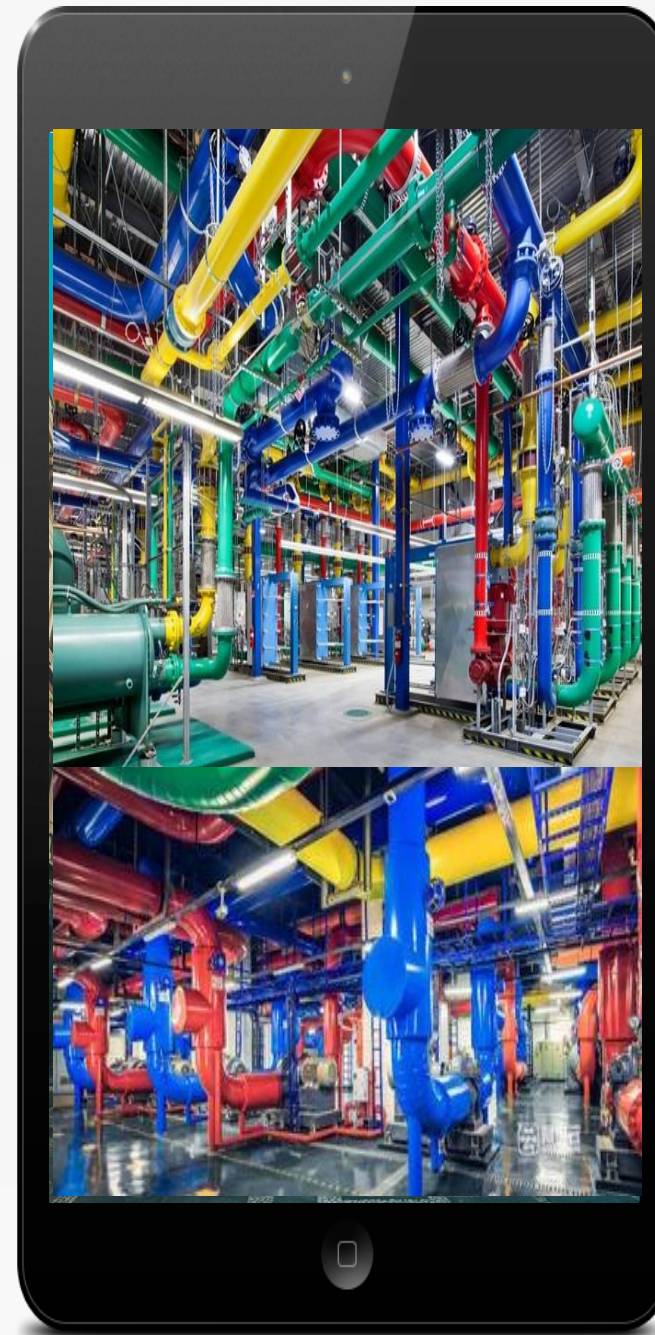
《公共建筑节能设计标准》

名义工况和规定条件下的IPLV

与GB19577数值不符之处

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	$CC \leq 528$	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	$CC \leq 528$	5.35	5.45	5.45	5.45	5.55	5.65
		$528 < CC \leq 1163$	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	$CC \leq 1163$	5.15	5.15	5.25	5.35	5.45	5.55
		$1163 < CC \leq 2110$	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	$CC \leq 50$	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	$CC \leq 50$	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	$CC \leq 50$	3.60	2.50	2.80
	$CC > 50$	4.00	2.70	2.90
水冷式	$CC \leq 528$	7.20	4.20	5.00
	$528 < CC \leq 1163$	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

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 $\geq$ 1.30倍
- 3 GB50189-2015变频螺杆式机组IPLV $\geq$ 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°C/冷凝器进气干球温度35°C;

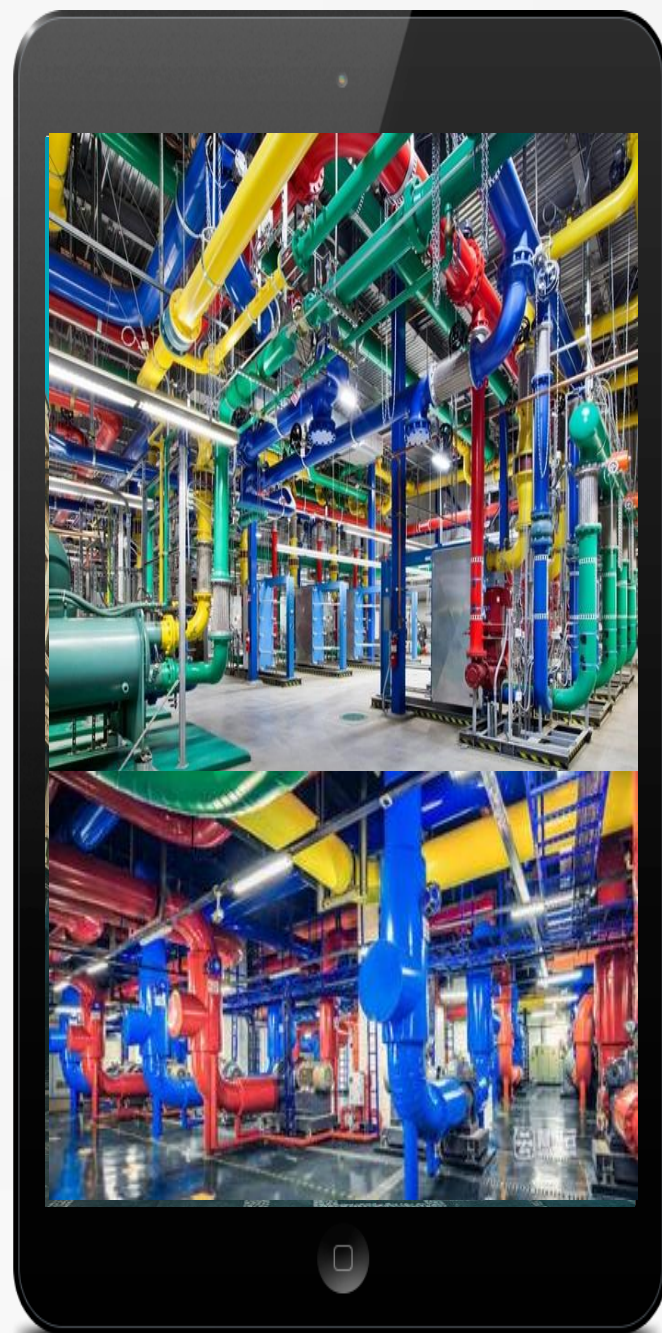
B-75%负荷时的性能系数, 冷却水进水温度26°C/冷凝器进气干球温度31.5°C;

C-50%负荷时的性能系数, 冷却水进水温度23°C/冷凝器进气干球温度28°C;

D-25%负荷时的性能系数, 冷却水进水温度19°C/冷凝器进气干球温度24.5°C。

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/T18430.2-2016

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°C;

B-75%负荷时的性能系数, 冷却水进水温度26°C;

C-50%负荷时的性能系数, 冷却水进水温度23°C;

D-25%负荷时的性能系数, 冷却水进水温度19°C。

integrated part load value (kW/kW)

按机组在特定负荷下运行时间的加权因素

# 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》

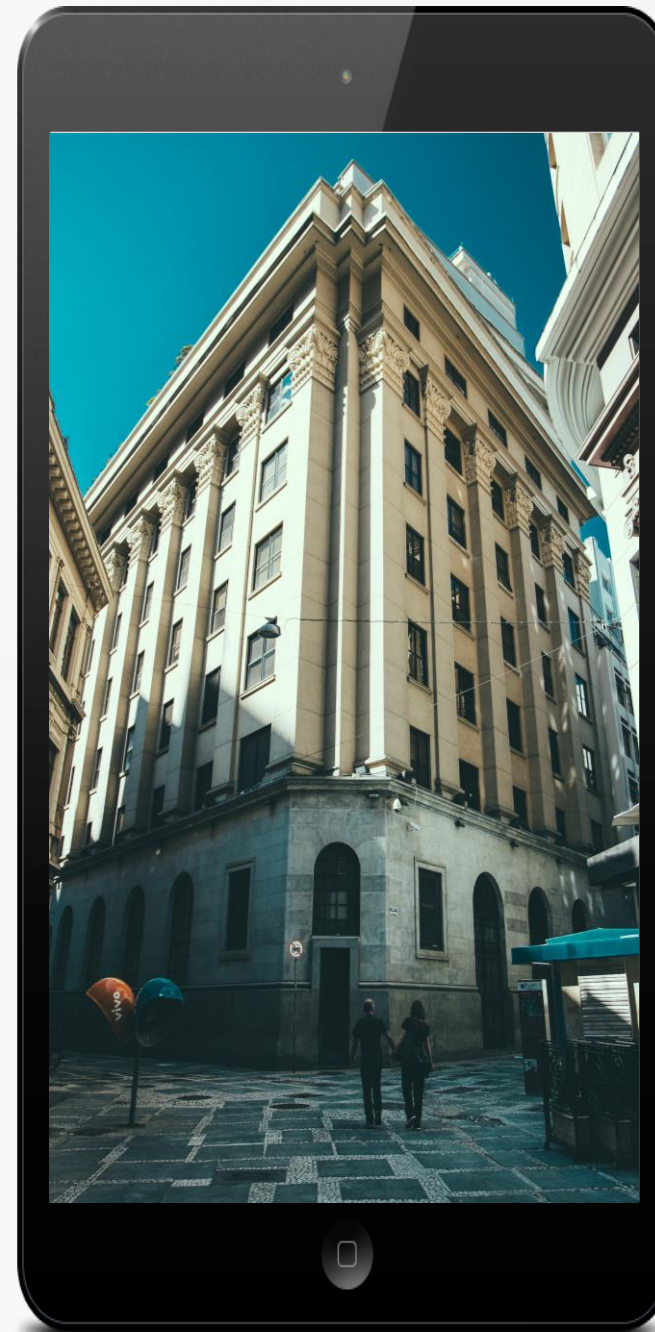
### 能效限定值 IPLV (C)

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  
(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

- 1 性能系数不应小于明示值的95%
- 2 产品标准之间应考虑执行的同步性
- 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
$CC \leq 28$	3.80	3.85	3.85	3.90	4.00	4.00
$28 < CC \leq 84$	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
$CC \leq 28\ 000$	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
$28\ 000 < CC \leq 84\ 000$	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

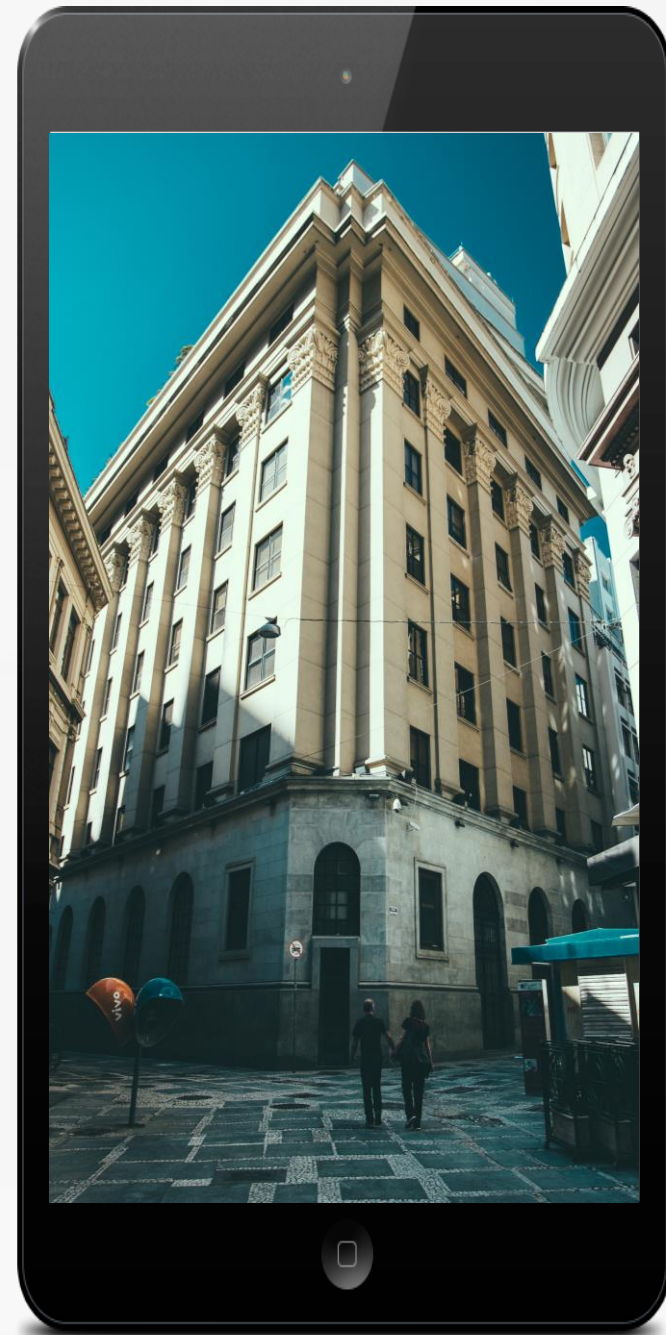
2

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



# 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

# 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

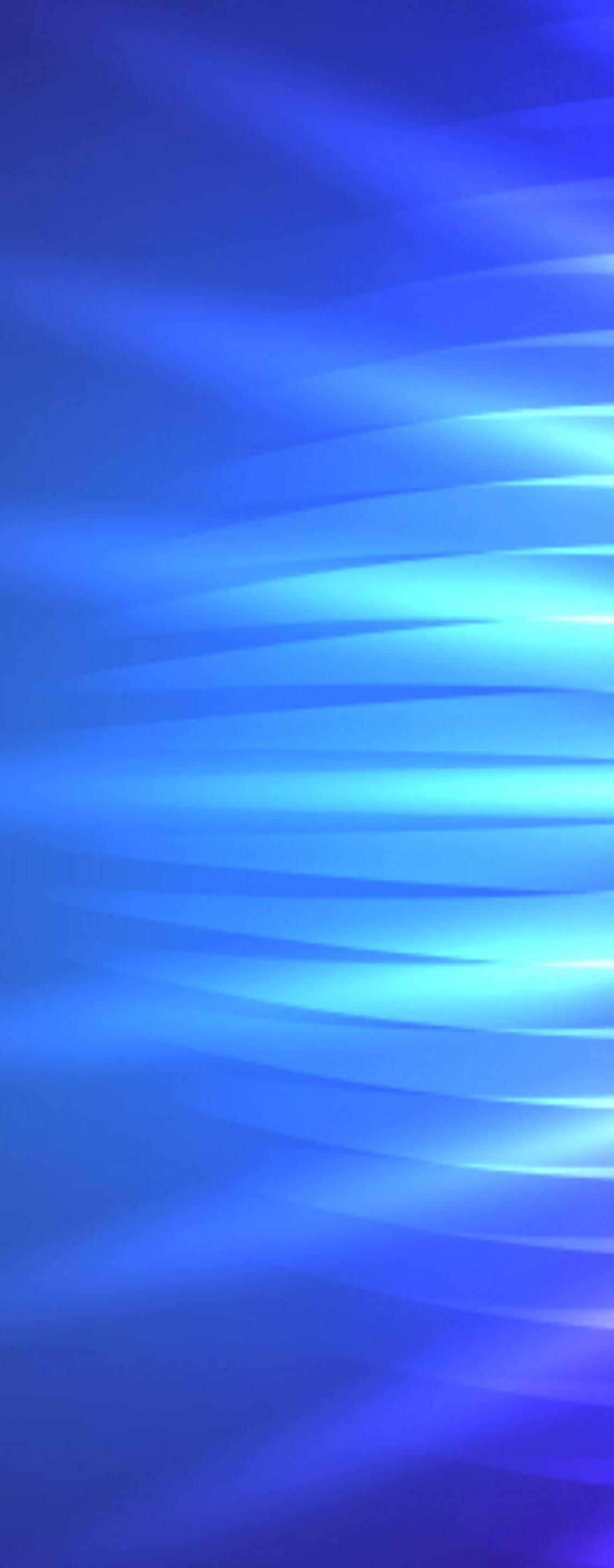
机组类型		能效指标	提高或降低幅度
电机驱动的蒸气压缩循环冷水(热泵)机组		制冷性能系数 (COP)	提高 6%
溴化锂吸收式冷水机组	直燃型	制冷、供热性能系数 (COP)	提高 6%
	蒸汽型	单位制冷量蒸汽耗量	降低 6%
单元式空气调节机、风管送风式和屋顶式空调机组		能效比 (EER)	提高 6%
多联式空调 (热泵) 机组		制冷综合性能系数 (IPLV (C))	提高 8%
锅炉	燃煤	热效率	提高 3 个百分点
	燃油燃气	热效率	提高 2 个百分点

### 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

设想



# 产品标准和设计规范、标准的一致性



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

改建、扩建和延期建设项目执行规范、标准有效版本的问题

## 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”



## 推动团体标准和企业标准的体系建设

抓住国家节能减排、健康中国国策机遇，发挥分会的行业优势，以高质量发展、创新驱动为动力，加强产学研设合作，在确保质量安全的前提下推动新技术、产品的工程化应用

### 团体标准-

构建政府标准与市场标准协调配套的新型推荐性工程建设标准体系

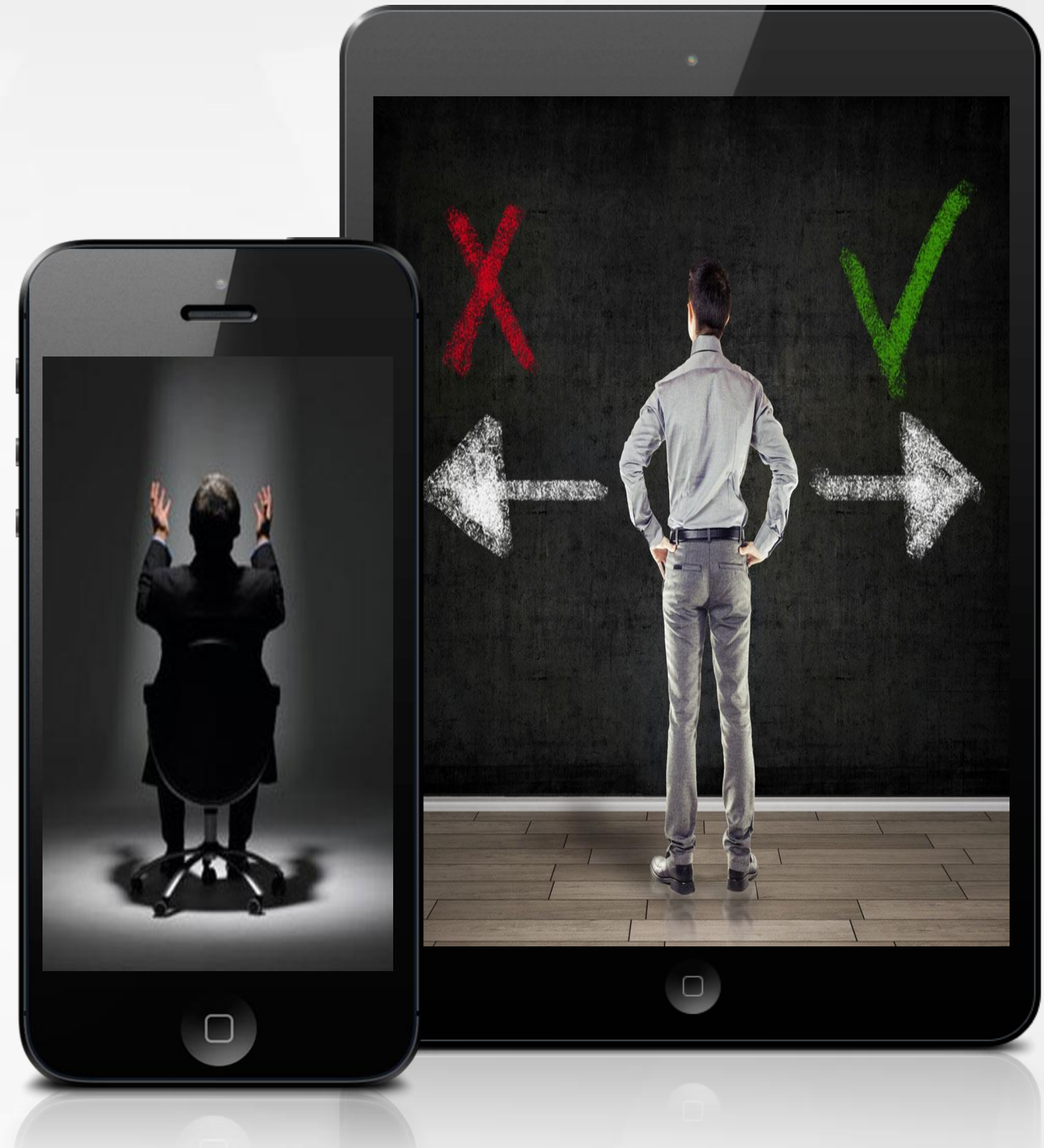
将政府现行推荐性标准经完善提高后制定为团体标准；创建一批推荐性“领先者”标准，实现快速复制推广

### 企业标准-

公开其执行的标准和名称

公开产品、服务的功能指标和产品性能指标

鼓励通过标准信息公共服务平台公开



# 中国规范、标准和国际通行标准的统一



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



谢谢大家！  
欢迎批评指正！