

团体标准

T/SARI 0003-2019

空气源变流量冷热水空调系统能效限额 及能效等级

Minimum allowable values of the efficiency and energy efficiency grades for
air-cooled variable water flow chilling (heat pump) packages system

2020-09-01 发布

2020-10-09 实施

上海冷冻空调行业协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准代替DB31/943-2015《空气源变流量冷热水空调系统能效限定值及能效等级》，本标准与DB31/943-2015相比，除编辑性修改外，主要变化如下：

- 扩大单个模块名义制冷量范围，以便适应目前大冷量单模块系统应用。
- 明确空调系统末端型式。
- 提高能效等级数值。
- 能效值修改为包括水力模块消耗功率。
- 空调水系统单程管长缩减至常规商用应用长度。

本标准由上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会提出，由上海市经济和信息化委员会组织实施。

本标准由上海市能源标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位：上海冷冻空调行业协会、上海市建筑科学研究院有限公司、开利空调冷冻研发管理（上海）有限公司、克莱门特捷联制冷设备（上海）有限公司、珠海格力电器股份有限公司、青岛海尔空调电子有限公司、深圳麦克维尔空调有限公司、上海本家空调系统有限公司。

本标准主要起草人：邵乃宇、张蓓红、刘金、申广玉、徐晓光、赵培安、赵礼嘉、谷月明、王莉、梁伟鹏、张小力。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- DB31/943-2015。

空气源变流量冷热水空调系统能效限定值及能效等级

1 范围

本标准规定了空气源变流量冷热水空调系统能效限定值、能效等级、节能评价、实验方法和检验规则。

本标准适用于单模块系统制冷量不大于140kW的空气源变流量冷热水空调系统,对于多模块组装的系统以基本模块进行措施,可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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。

GBT 14294	组合式空调机组
GB/T 18430.1	蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组工商业用和类似用途冷水(热泵)机组
GB/T 18430.2	蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组户用和类似用途冷水(热泵)机组
GBT 19232	风机盘管机组
GB50189-2015	公共建筑节能设计标准
JBT 9066	柜式风机盘管机组

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

空气源变流量冷热水空调系统 air-cooled variable water flow chilling (heat pump) packages system

一台或数台空气源冷热水机组通过内置或外置水力模块连接多台不同或相同型式、容量的带调节阀的空调系统末端(如风机盘管、柜式风机盘管机组或组合式空调机组等),构成单一水回路的、集成控制的冷热水空调系统,它可以向一个或数个区域直接提供处理后的空气。

3.2

水力模块 Hydraulic package

内部集成水泵、变频器、膨胀水箱、旁通阀和补水阀等部件而组成一个整体的循环水输送设备。水泵可根据系统实际需要可通过变频器改变其运转频率,实现变水流量调节。水力模块可置于空气源冷热水机组内部,也可以是置于空气源冷热水机组外的一个独立设备。

3.3

空气源冷热水机组 air-cooled chilling (heat pump) packages

以空气源来制取冷水、热水的空调机组，该空调机组所用压缩机可以是定速的，也可以是变频或变容量的；所用室外风扇可以是定速的，也可以是变频或多档调速的。

3.4

空调系统末端 air condition terminal

空调系统中的落地式、壁挂式、吊顶式、嵌入式、暗装式或风管式风机盘管以及柜式或组合式等带水路调节阀的末端设备，简称空调系统末端。

3.5

集成控制 integration control

集成控制器通过通信线与空气源冷热水机组、水力模块和空调系统末端之间相互连接，实现相互通信，获取空气源冷热水机组、水力模块和空调系统末端的开关状态、运行模式、温度、压力和故障信息等，从而可以实现整个空调系统的优化控制。

3.6

系统制冷综合性能系数 System Integrated Part Load Value (SIPLV (C))

用单一数值表示整个空调系统在制冷模式下的部分负荷效率指标。它基于空调系统部分负荷的性能系数值，按空调系统在各种负荷下运行时间加权因素计算得出。

3.7

系统制冷综合性能系数限定值 the minimum allowable values of SIPLV(C)

空调系统在附录表A.1规定的制冷能力实验条件下运行时，系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）的最小允许值。

3.8

系统节能评价 value the evaluating values of energy conservation

空调系统在附录表 A.1 规定的制冷能力实验条件下运行时，达到节能认证产品所允许的系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）最小值。

3.9

系统能源效率等级 energy efficiency grade

空调系统能源效率等级（简称能效等级）是表示空调系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）高低差别的一种分级方法，依据空调系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）的大小确定，分成 1、2、3 三个等级，1 级表示系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）最高。

4 系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）限定值

空调系统的制冷综合性能系数(SIPLV(C))限定值为 3.2, 即空调系统制冷综合性能系数(SIPLV(C))实测值应大于等于 3.2。

5 能源效率等级的判定方法

根据空调系统的实测系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)），查表1，判定该空调系统的能源效率等级，此能效等级不应低于该空调系统备案值的能源效率等级。

表 1 能源效率等级指标

系统制冷综合性能系数	能源效率等级 (W/W)		
	1	2	3
SIPLV(C)	3.60	3.40	3.20

6 节能评价

空调系统的节能评价为表1中能效等级的2级。

7 试验方法

7.1 系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）的测试方法按照附录 A 的执行。系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）实测值保留两位小数。

7.2 SIPLV(C)测试时，空调系统末端的型式为适合 SIPLV(C)检测、任意机外静压的空调系统末端组合。

8 检验规则

8.1 系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）限定值应作为空调系统的抽样检验项目。

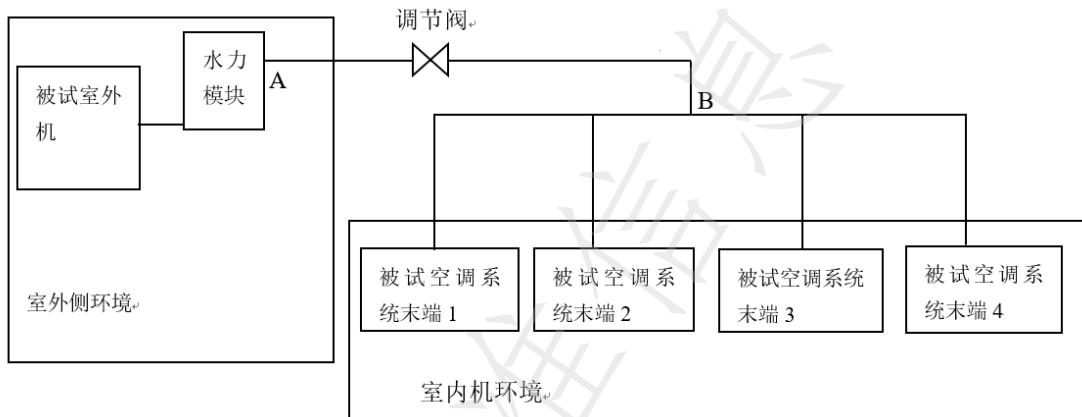
8.2 抽取一套系统，测试该系统的系统制冷综合性能系数（SIPLV(C)）。若不满足规定要求，则按要求整改并复测，复测实测值应满足规定要求，否则判定为不合格。

附录 A
(规范性附录)

空气源变流量冷热水空调系统综合制冷性能系数的试验方法

A.1 空调系统连接方式

A.1.1 空调系统应按照附图 1 所示连接方式和要求连接空气源冷热水机组、水力模块和空调系统末端。



附图 A.1 空调系统 SIPLV (C) 试验连接方式

注：为模拟测试实际配管长度（常规空调系统主配管往返长度大约200米左右）系统性能，附图A.1中水力模块出水管和第一个空调系统末端之间的配管要加调节阀，通过调节此调节阀的开度来控制水力模块出水口（A点）到第一个三通分支前总管（B点）压降为20Kpa，B点至各末端配管长度按厂家要求配置。

A.1.2 空调系统末端配置

- 各空调系统末端的名义制冷量之和与空气源冷热水机组的名义制冷量比值在 $100\% \pm 10\%$ 之内。各种空调系统末端名义制冷量参照 GB/T 19232、JB/T 9066 和 GB/T 14294。
- 每台空调系统末端的名义制冷量都不应大于空气源冷热水机组名义制冷量的 50%。
- 空调系统末端组合时，根据其名义制冷量的大小，配置最少台数的空调系统末端，但不少于 3 台。
- 空调系统末端可为任意机外静压的空调系统末端组合，优先采用直接吹出型空调系统末端组合进行试验，或采用最低机外静压接风管型空调系统末端组合进行试验。

A.1.3 水力模块根据厂家说明书配置，但水力模块的水流量应在空气源冷热水机组100%负荷下额定流量 $\pm 10\%$ 范围内。

A.1.4 进行性能测试时，空气源冷热水机组风量如果可调则按制造商指定风量进行测试，如风量不可调，则按固定风量进行测试。

A.1.5 进行制冷部分负荷工况试验时，空调系统末端风机转速按照名义制冷性能试验时风机转速进行试验。

A.1.6 在100%负荷、75%负荷和50%工况性能测试时，各空调系统末端可全开；25%负荷工况或最小能力测试时，必须至少关闭一台空调系统末端。

A.2 系统制冷综合性能系数

A.2.1 空调系统部分负荷性能系数测试工况必须按附表A.1的规定。

附表 A.1 空调系统部分负荷性能系数测试工况

试验条件		室内侧		室外侧	
		干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)
负荷	100%	27	19	35	—
	75%	27	19	31.5	—
	50%	27	19	28	—
	25%	27	19	24.5	—

注：上述干球温度公差为0.3°C，湿球温度公差为0.5°C。

A.2.2 系统制冷综合性能系数

- a) 空调系统应按附表A.1规定的部分负荷性能系数测试工况测定100%、75%、50%和25%负荷点的性能系数，并按式(1)计算其系统制冷综合性能系数 SIPLV (C)。

$$\text{SIPLV (C)} = 1.2\% \times A + 32.8\% \times B + 39.7\% \times C + 26.3\% \times D \dots\dots\dots (1)$$

式中：

A = 100%负荷时的性能系数 EER (W/W)；

B = 75%负荷时的性能系数 EER (W/W)；

C = 50%负荷时的性能系数 EER (W/W)；

D = 25%负荷时的性能系数 EER (W/W)。

注：

- 1) 部分负荷百分数计算基准是指名义制冷量。
- 2) 上式中 A、B、C、D——部分负荷额定工况下100%、75%、50%和25%负荷空调系统 EER 值，其中 EER 计算所用耗电功率包括空气源冷热水机组、水力模块功率和空调系统末端设备功率。
- 3) 权重系数 1.2%、32.8%、39.7%和 26.3%是参照 GB50189-2015 综合部分负荷性能系数 (IPLV)时间加权值。

- b) 空调系统必须在其 100%、75%、50%和 25%负荷的卸载级下进行标定，这些标定点用于计算其系统制冷综合性能系数。当无法在这些工况点运行时，可根据具体情况按内插法或衰减系数法计算，内插法或衰减系数法同 GB/T 18430.1 或 GB/T 18430.2 所述。