

转速可控型房间空气调节器 能源效率标识实施规则

1 总则

1.1 本规则依据《能源效率标识管理办法》(国家发展改革委和国家质检总局第 35 号令,以下简称《办法》)制定。

1.2 本规则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 14000 W 及以下,气候类型为 T₁的转速可控型房间空气调节器能源效率标识的使用、备案和公告。不适用于移动式空调器、多联式空调机组、风管式空调器。

注:转速可控型房间空气调节器包括采用交流变频、直流调速或其它改变压缩机转速的方式。对于容量可控型房间空气调节器可参照执行。

2 标识的样式和规格

2.1 标识为蓝白背景的彩色标识,长度为 109 mm,宽度为 66 mm。

2.2 标识名称为:中国能效标识(英文名称为 CHINA ENERGY LABEL),热泵型转速可控型房间空气调节器包括以下内容:

- (1) 生产者名称(或简称);
- (2) 规格型号;
- (3) 能效等级;
- (4) 全年能源消耗效率 $[(W \cdot h)/(W \cdot h)]$;
- (5) 额定制冷量 (W);
- (6) 额定制热量 (W)
- (7) 制冷季节耗电量 (kW · h);

- (8) 制热季节耗电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$) ;
- (9) 依据的能源效率强制性国家标准编号;
- (10) 能效信息码;
- (11) 能效“领跑者”信息 (仅针对列入国家能效“领跑者”目录的产品)。

单冷式转速可控型房间空气调节器包括以下内容:

- (1) 生产者名称 (或简称);
- (2) 规格型号;
- (3) 能效等级;
- (4) 制冷季节能源消耗效率 $[(\text{W} \cdot \text{h})/(\text{W} \cdot \text{h})]$;
- (5) 额定制冷量 (W) ;
- (6) 制冷季节耗电量 ($\text{kW} \cdot \text{h}$) ;
- (7) 依据的能源效率强制性国家标准编号;
- (8) 能效信息码;
- (9) 能效“领跑者”信息 (仅针对列入国家能效“领跑者”目录的产品)。

2.3 标识样式示例见附件 1。

3 能源效率检测

3.1 全年能源消耗效率、制冷季节能源消耗效率、制热季节能源消耗效率、制冷量、制热量、制冷消耗功率、制热消耗功率、制冷季节耗电量、制热季节耗电量、待机功率和电加热控制功能等产品能

效性能相关参数的检测方法应当依据 GB 21455 的现行有效版本和本规则的相关要求。

3.2 《转速可控型房间空气调节器能源效率检测报告》（以下简称检测报告）的格式见附件 2。

3.3 生产者或进口商可以利用自有检测实验室，或者委托依法取得资质认定的第三方检验检测机构，对产品进行检测，并依据能源效率强制性国家标准，确定产品能效等级。

利用自有检测实验室确定能效等级的生产者或进口商，应当保证其检测实验室具备按照能源效率强制性国家标准进行检测的能力，并鼓励其取得国家认可机构的认可。

3.4 利用自有检测实验室进行检测的，应当提供实验室检测能力证明材料（包括实验室人员能力、设备能力和检测管理规范），已经获得国家认可机构认可的，还应当提供相应认可证书复制件；利用第三方检验检测机构进行检测的，应当提供检验检测机构的资质认定证书复制件。授权机构可对未获得国家确定的认可机构认可的实验室能力进行核验。

4 标识信息的确定

4.1 生产者是指对产品质量负有法律责任的产品品牌所有者或使用者。

4.2 规格型号可参照 GB/T 7725 的要求编制，亦可使用企业自己的编号，并与铭牌上的标注相一致。

4.3 能效等级、全年能源消耗效率、制冷季节能源消耗效率、制冷量、制热量、制冷季节耗电量和制热季节耗电量应当依据 GB 21455 的现行有效版本和检测报告确定,标识标注的全年能源消耗效率、制冷季节能源消耗效率应当不超出相应能效等级的取值范围。

4.4 依据的能源效率强制性国家标准是指 GB 21455 的现行有效版本。

4.5 生产者或进口商在备案时由标识信息系统直接生成产品能效信息码。

4.6 列入国家能效“领跑者”目录的产品,应当标注能效“领跑者”信息。

5 标识的印制、加施和展示

5.1 出厂或进口的每一台(套)空调器均应当加施标识。

5.2 生产者或进口商自行印制标识,并对印制的质量负责。

5.3 标识应当采用 80 克及以上铜版纸印制。

5.4 标识应当加施在空调器室内机的正面明显部位,并在产品包装物上或者使用说明书中予以说明。产品通过网络商品交易的,还应当在产品信息展示主页面醒目位置展示相应的标识。

5.5 加施在空调器上的标识应当符合本规则第 2 条的规定,图案、文字和颜色不得进行更改。标识规格可在本规则第 2.1 条规定的基础上按比例放大。

5.6 在产品包装物、说明书、网络交易产品信息展示主页面以及广

告宣传中使用的标识，可按比例放大或者缩小，纸质版可以单色印刷，标识中的文字应当清晰可辨。

5.7 列入国家能效“领跑者”目录的产品，在目录发布 30 日后出厂的产品应当使用包含能效“领跑者”信息的标识。

6 标识的备案

6.1 生产者或进口商应当按产品规格型号（与铭牌上的标注一致）逐一备案。规格型号不同但结构相同、全年能源消耗效率、制冷季节能源消耗效率、额定制冷量、额定制热量、制冷季节耗电量和制热季节耗电量相同的产品在备案时可不再提交检测报告。

6.2 生产者应当于出厂前、进口商应当于进口前向授权机构申请备案，提交《转速可控型房间空气调节器能源效率标识备案表》（见附件 3），以及《办法》所规定的相关备案材料，并同时在中国能效标识网（www.energylabel.gov.cn）上填写相关备案信息。

备案材料应当真实、准确、完整。

6.3 产品标识内容和备案信息发生变化时，应当向授权机构重新备案。

6.4 授权机构应当自收到完整备案材料之日起 10 个工作日内完成标识的备案工作。

对不符合本规则第 6.2 条要求的，由授权机构通知生产者或进口商及时补充材料或更换已使用的标识。

6.5 生产者或进口商应当在每年3月15日前，向授权机构提交上一年度的标识使用情况报告。报告应当包括以下主要内容：各规格型号产品的标识备案情况；标识的监督处罚情况；标识使用情况等标识相关的资料。

6.6 外文材料应当附有中文译本，并以中文文本为准。

7 标识的公告

7.1 授权机构应当于备案完成之日起5个工作日内公告备案的标识样本。授权机构应当核实并撤销能效不合格生产者或者进口商的相关备案信息并及时公告。

7.2 授权机构应当建立产品信息数据库，向生产者、消费者和监管部门等提供产品信息查询服务，及时核实并公告标识的核验和监督检查情况。

7.3 企业、消费者等相关方可通过以下方式对标识违规情况进行投诉和举报：

电话/传真：（010）58811738/1783；

网络：“中国能效标识网”（www.energylabel.gov.cn）。

转速可控型房间空气调节器 能源效率标识样式示例

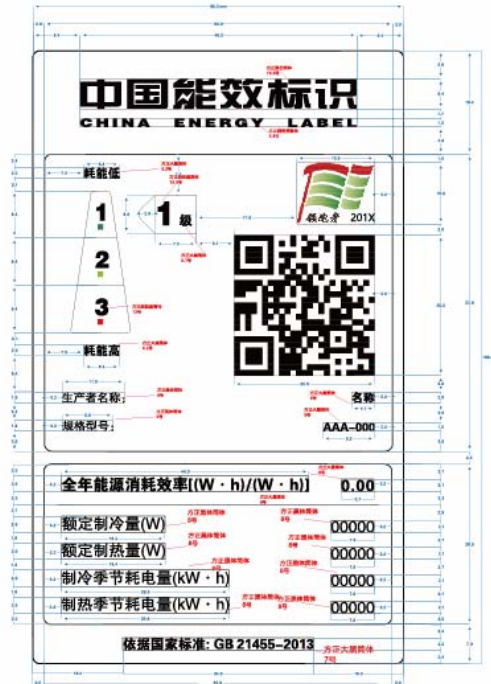
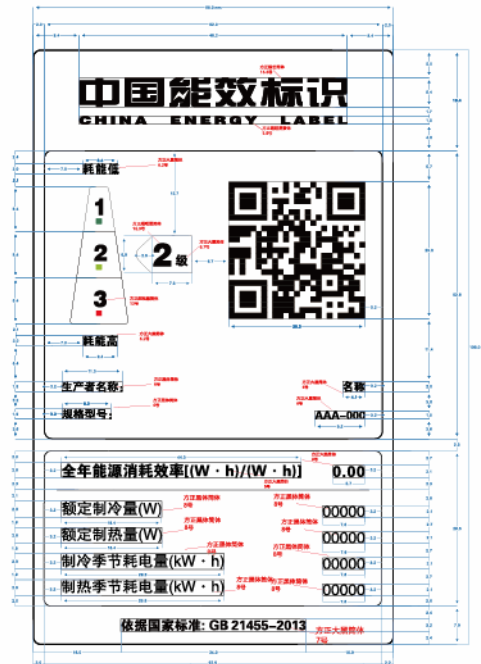


图 1 冷暖型转速可控型房间空气调节器能源效率标识样式示例

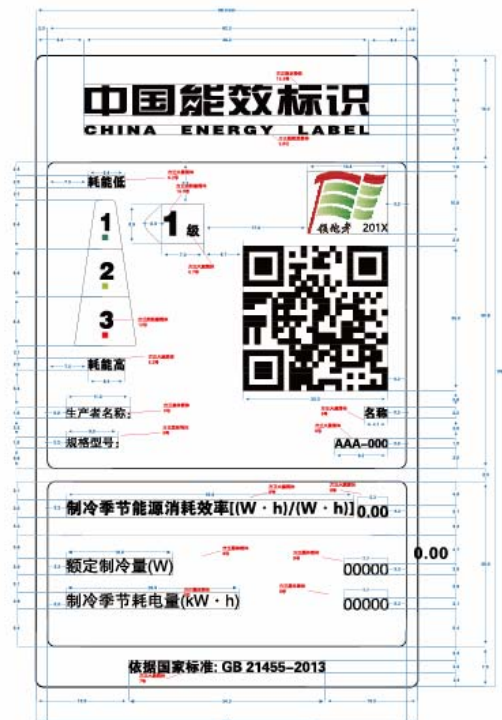


图 2 单冷式转速可控型房间空气调节器能源效率标识样式示例

附件 2

转速可控型房间空气调节器能源效率检测报告

报告编号: _____

检测单位 (盖章): _____

主 检: _____ 日 期: _____

审 核: _____ 日 期: _____

批 准: _____ 日 期: _____

产品名称: _____

规格型号: _____

生产者/商标: _____

委托单位: _____

制造单位: _____

注 意 事 项

1. 报告无“检测报告专用章”或“检测单位公章”无效。
2. 复制报告未重新加盖“检测报告专用章”或“检测单位公章”无效。未经委托单位书面同意，不得复制本报告的任何部分。
3. 报告无主检、审核、批准人签字无效，报告应当加盖骑缝章。
4. 报告涂改无效。
5. 若对检测报告持有异议，应当于收到报告之日起 15 日内向检测单位提出，逾期不予处理。
6. 委托检测仅对来样负责。
7. 检测和判定依据为转速可控型房间空气调节器能源效率实施规则所引用标准的现行有效版本。

检测单位名称: _____

检测单位地址: _____

联 系 人: _____

联 系 电 话: _____

传 真: _____

邮 箱: _____

检 测 报 告

编号:

共 页 第 页

样品名称		规格型号	
		商 标	
抽（送）样单序号		样品等级	
抽（送）样地点		样品数量	
抽（送）样日期		样品基数	
到样日期		原编号或 生产日期	
检测完成日期			
检测和判定 依据			
检测项目	制冷量、制冷消耗功率、制冷季节能源消耗效率、制冷季节耗电量、待机功率（热泵型转速可控型房间空气调节器需要补充以下检测项目：制热量、制热消耗功率、制热季节耗电量、制热季节能源消耗效率、全年能源消耗效率、电加热控制功能）		
检 测 结 论	<p style="text-align: center;">对 XXXX 生产的规格型号为 XXXX 转速可控型房间空气调节器的制冷量、制冷消耗功率、制冷季节能源消耗效率、制冷季节耗电量、待机功率（热泵型转速可控型房间空气调节器需要补充以下检测项目：制热量、制热消耗功率、制热季节耗电量、制热季节能源消耗效率、全年能源消耗效率、电加热控制功能）进行检测，所检项目符合 GB 21455 的相关要求，其能效等级为 X 级。</p> <p style="text-align: center;">（以下空白）</p> <p style="text-align: right;">（检测报告专用章）</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

编号:

共 页 第 页

样品描述及说明	电源性质	<input type="checkbox"/> 三相 <input type="checkbox"/> 单相
	类型	<input type="checkbox"/> 分体式 <input type="checkbox"/> 整体式
		<input type="checkbox"/> 单冷式 <input type="checkbox"/> 热泵型
	额定电压 (V)	
	额定频率 (Hz)	
	额定电流 (A)	
	压缩机调速方式	<input type="checkbox"/> 交流调速 <input type="checkbox"/> 直流调速 <input type="checkbox"/> 其它_____
	电加热装置	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	电加热装置输入功率 (W)	
	最大输入功率 (W)	
	最大输入电流 (A)	
	开关 (全极断开)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	单极开关	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	机械温控器	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	温控器以外的其它控制装置	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	用于非正常工作保护的薄弱零件	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	电子控制线路	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	不可拆卸插头的电源线	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
	单独的控制面板	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无

编号:

共 页 第 页

	线控器	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
	遥控器	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
	制冷剂 / 灌注量 (g)		
	其它说明:		

编号:

共 页 第 页

样品描述及说明	附样品铭牌和外观照片，照片要求清晰可见。
---------	----------------------

检 测 结 果

序号	检测项目	技术要求	额定值	标准规定值	实测值	单项判定	能效等级判定
1	全年能源消耗效率 (APF)	按规定的检测方法进行检测, 标注值应在其额定能效等级对应的取值范围内, 且其实测值不小于标注值的 95%。 单位: 〔(W·h)/(W·h)〕					
2	制冷季节能源消耗效率 (SEER)	按规定的检测方法进行检测。 单位: 〔(W·h)/(W·h)〕					
3	制热季节能源消耗效率 (HSPF)	按规定的检测方法进行检测。 单位: 〔(W·h)/(W·h)〕					
4	制冷量 额定制冷量	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应小于额定值的 95%, 同时标注的额定制冷量和其实测值应在其额定能效等级对应的额定制冷量范围内。 单位: W					

编号:

共 页 第 页

序号	检测项目	技术要求	额定值	标准规定值	实测值	单项判定	能效等级判定
	额定中间制冷量	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应小于额定中间制冷量的 95%。单位: W					
	25%额定制冷量 (CC> 7100 W)	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应小于 25%额定制冷量的 95%。单位: W					
5	制冷消耗功率	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应大于额定值的 110%。单位: W					
	额定中间制冷消耗功率						
	25%额定制冷消耗功率 (CC> 7100 W)	按规定的检测方法进行检测。单位: W	—	—	—	—	
6	制冷季节耗电量 (CSTE)	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应大于额定值的 110%。单位: kW·h					
7	制热量	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应小于额定值的 95%。单位: W					
	额定制热量						
	额定中间制热量						
	额定低温制热量						

编号:

共 页 第 页

序号	检测项目	技术要求	额定值	标准规定值	实测值	单项判定	能效等级判定
	25%额定制热量 (CC>7100 W)						
8	额定制热消耗功率	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应大于额定值的 110%。 单位: W					
	额定中间制热消耗功率						
	额定低温制热消耗功率	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应大于额定值的 115%。 单位: W					
	25%额定制热消耗功率 (CC>7100 W)	按规定的检测方法进行检测。 单位: W	— —	—	—		
9	制热季节耗电量 (HSTE)	按规定的检测方法进行检测, 实测值不应大于额定值的 110%。 单位: kW·h					

编号:

共 页 第 页

序号	检测项目	技术要求	额定值	标准规定值	实测值	单项判定	能效等级判定
10	待机功率 (CC ≤ 4500 W)	按规定的检测方法进行检测, 实测待机功率不应大于 3 W。 单位: W					
11	电加热控制功能	按 GB 21455 的规定。					
备注: 1、单冷式转速可控型房间空气调节器检测序号为 2、4、5、6、10 的检测项目, 其余项目不检测, 对应空格内划“—”; 单冷式转速可控型房间空气调节器制冷季节能源消耗效率 (SEER) 的标注值应在其额定能效等级对应的取值范围内, 且其实测值不小于标注值的 95%。 2、热泵型转速可控型房间空气调节器检测序号为 1-11 的检测项目。不带辅助电加热功能的产品可不检测第 11 项, 对应空格内划“—”。仅 1 级和 2 级能效产品进行电加热室外侧干球温度 0℃ 以上不开启确认试验, 判定结果为“启动”或“不启动”。							

附件 3

转速可控型房间空气调节器能源效率标识备案表

一、备案方声明

本组织保证如下：

使用的能源效率标识信息与备案信息一致；

本规格型号产品变更能源效率标识时，向授权机构更新备案；

确保该规格型号产品始终符合能源效率标识使用的相关要求。

二、能源效率标识标注的信息

生产者名称 : _____

规格型号 : _____

商 标 : _____

项目	数值	备注
额定制冷量 (W)		
额定制热量 (W)		
制冷季节耗电量 (kW·h) (按照全年制冷运行 1136 小时计算)		
制热季节耗电量 (kW·h) (按照全年制热运行 433 小时计算)		
制冷季节能源消耗效率 [(W·h) / (W·h)]		
全年能源消耗效率 [(W·h) / (W·h)]		
能效等级		
备注：额定制冷量、额定制热量、全年能源消耗效率、制冷季节耗电量、制热季节耗电量为热泵型转速可控型房间空气调节器必填项；额定制冷量、制冷季节能源消耗效率、制冷季节耗电量为单冷式转速可控型房间空气调节器必填项。		

三、初始使用日期

本能源效率标识于 年 月 日 开始使用。

四、样品描述

电源性质	<input type="checkbox"/> 三相 <input type="checkbox"/> 单相
类型	<input type="checkbox"/> 分体式 <input type="checkbox"/> 整体式
	<input type="checkbox"/> 单冷式 <input type="checkbox"/> 热泵型
额定电压 (V)	
额定频率 (Hz)	
额定电流 (A)	
压缩机调速方式	<input type="checkbox"/> 交流调速 <input type="checkbox"/> 直流调速 <input type="checkbox"/> 其它_____
电加热装置	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
电加热装置输入功率 (W)	
最大输入功率 (W)	
最大输入电流 (A)	
开关 (全极断开)	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
单极开关	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
机械温控器	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
温控器以外的其它控制装置	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
用于非正常工作保护的薄弱零件	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无

电子控制线路	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
不可拆线插头的电源线	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
单独的控制面板	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
线控器	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
遥控器	<input type="checkbox"/> 有	<input type="checkbox"/> 无
	室内机	室外机
外形尺寸(长×宽×高) (mm×mm×mm)		
噪声 dB (A)		
制冷剂 / 灌注量 (g)		

五、产品基本配置清单

名称	规格型号 /类型	技术参数			生产者(全称)
		制冷量 (W)	输入功 率(kW)	COP 值	
压缩机					

注：1. 额定频率是指空调器 100%负荷时对应的压缩机频率。2. 如上述零部件属多个生产者，均应按上述要求逐一填写。

六、其它信息

序号	规格型号	全年能源消耗效率 [(W·h) /(W·h)]	制冷季节能源消耗效率 [(W·h) /(W·h)]	额定制冷量 (W)	额定制热量 (W)	制冷季节耗电量 (kW·h) (按照全年制冷运行 1136小时计算)	制热季节耗电量 (kW·h) (按照全年制热运行 433小时计算)	能效等级

注：上述表格填写扩展型号信息。

备案方：

公章：

日期：

附件 A

转速可控型房间空气调节器季节能效的测试与计算

A.1 术语和定义

A.1.1 制冷量（制冷能力） cooling capacity

空调器在规定工况和条件下长期稳定制冷运行时，单位时间内从密闭空间、房间或区域内除去的热量总和，单位：W。制冷量分为额定制冷量、额定中间制冷量、额定最大制冷量及额定最小制冷量。

注：额定中间制冷量为空调器达到“额定制冷量的1/2”±100W范围时，压缩机电机所处转速下连续稳定运行的能力，单位为瓦（W）。

A.1.2 制冷消耗功率 cooling power input

空调器进行制冷能力运行时，所消耗的总功率，单位：W。制冷能力运行时的消耗功率分为额定制冷消耗功率、额定中间制冷消耗功率、额定最小制冷消耗功率及额定最大制冷消耗功率。

A.1.3 制热量（制热能力） heating capacity

空调器在规定工况和条件下长期稳定制热运行时，单位时间内送入密闭空间、房间或区域内的热量总和，单位：W。制热量分为额定高温制热量、额定中间制热量、额定低温制热量、额定最小制热量及额定最大制热量。

1：额定中间制热量为空调器达到“额定高温制热量的1/2”±100W范围时，压缩机电机所处转速下连续运行的能力。额定中间制热量适用于转速可控和容量可控型空调器，单位：W。

2：低温制热量指在附表A.1的低温制热工况条件下，空调器制热运行后，单位时间内送入密闭空间、房间或区域内的热量总和，单位：W。

A.1.4 制热消耗功率 heating power input

空调器进行制热运行时，所消耗的总功率，单位：W。制热运行时的消耗功率分为额定高温制热消耗功率、额定中间制热消耗功率、额定低温制热消耗功率、额定最小制热消耗功率及额定最大制热消耗功率。

注：额定中间制热消耗功率适用于转速可控和容量可控型空调器。

A.1.5 制冷负荷系数 (CLF) cooling load factor

空调器制冷运行时，通过室内温度调节器的通（ON）、断（OFF）使空调器进行断续运行时，ON时间与OFF时间构成的断续运行的1个周期内，从室内除去的热量和与此等周期时间内连续制冷运行时，从室内除去的热量之比。

A.1.6 制热负荷系数 (HLF) heating load factor

空调器制热运行时，通过室内温度调节器的通（ON）、断（OFF）使空调器进行断续运行时，由ON时间与OFF时间构成的断续运行的1个周期内，送入室内的热量和与此等周期时间内连续制热运行时，送入室内的热量之比。

A.1.7 部分负荷率 (PLF) part load factor

在同一温湿度条件下，空调器进行断续运行时的能源消耗效率与进行连续运行时的能源消耗效率之比。

A.1.8 效率降低系数 (C_d) degradation coefficient

空调器因断续运行而发生效率降低的系数。

A.1.9 制冷季节能源消耗效率 (SEER) seasonal energy efficiency ratio

制冷季节期间，空调器进行制冷运行时从室内除去的热量总和与耗电量的总和之比。

A.1.10 制热季节能源消耗效率 (HSPF) heating seasonal performance factor

制热季节期间，空调器进行制热运行时，送入室内的热量总和与耗电量的总和之比。

A.1.11 全年能源消耗效率 (APF) annual performance factor

空调器在制冷季节和制热季节期间，从室内空气中除去的冷量与送入室内的热量的总和与同期间内耗电量的总和之比。

A.1.12 制冷季节耗电量 (CSTE) cooling seasonal total energy

制冷季节期间，空调器进行制冷运转时所消耗的电量总和。

A. 1. 13 制热季节耗电量 (HSTE) heating seasonal total energy

制热季节期间，空调器进行制热运转时所消耗的电量和。

A. 1. 14 全年运转时季节耗电量 (APC) annual power consumption

制冷季节时的制冷季节耗电量与制热季节时的制热季节耗电量之总和。

A. 1. 15 转速可控型空调器的最大能力 maximum capacity of revolution-adjustable

转速可控型空调器的最大能力：

a) 在表A. 1所示的额定制冷工况下试验，压缩机电机所处最大许用转速连续稳定运行（不少于1h）时，所具有的能力为最大制冷能力，亦称最大制冷量。

b) 在表A. 1所示的低温制热能力工况下试验，压缩机电机所处最大许用转速连续运行时，所具有的能力为低温制热能力（最大额定高温制热量按低温制热能力的1.38倍计算）。

A. 1. 16 转速可控型空调器的最小能力 minimum capacity of revolution-adjustable

转速可控型空调器的最小能力：在表A. 1所示的额定制冷工况试验、额定高温制热工况试验时（风速可变的风机调至最低风档），保证压缩机所处转速最小时连续稳定运行（不小于1h）的能力。

A. 1. 17 25%额定制冷能力 25% rated cooling capacity

在表A. 1所规定的额定制冷工况（风速可变的风机调至最低风档）和规定条件下，空调器达到“额定制冷量的25%”或制造商声称的最小制冷量（取较大者）时，压缩机电机所处转速下连续运行的能力。

A. 1. 18 25%额定制热能力 25% rated heating capacity

在表A. 1所规定的额定制热工况（风速可变的风机调至最低风档）和规定条件下，空调器达到“高温额定制热量的25%”或制造商声称的最小制热量（取较大者）时，压缩机电机所处转速下连续运行的能力。

A. 1. 19 制冷负荷 cooling load

室外温度为35℃时的制冷能力作为制冷建筑负荷，连接此点与23℃为0负荷的点的直线，即为制冷负荷。

A. 1. 20 制热负荷 heating load

制热负荷用于制冷负荷大小相同的房间来评价，并用对制冷负荷的固定比率进行计算。

注1：因住宅结构不同，制冷负荷与制热负荷的比率平均为1.25，制热负荷可用下面的公式算出：制热负荷 = 1.25 × 制冷负荷。

注2：室外温度0℃时的制热的负荷（制冷能力 × 1.25 × 0.82），与室外温度17℃为0负荷的点连接的直线作为制热负荷线。

A. 2 试验

A. 2. 1 试验条件

标准正文中该条除增加下述表A. 1、表A. 2外，均适用。

表A. 1 试验工况

单位：℃

试验项目	室内侧		室外侧	
	干球	湿球	干球	湿球
额定制冷	27	19	35	24
低温制冷	27	19	29	19
低湿制冷	27	<16	29	---
断续制冷	27	<16	29	---
额定高温制热	20	---	7	6
断续制热	20	---	7	6
额定低温制热	20	<15	2	1
超低温制热	20	<15	-7	-8

表 A.2 试验允差

单位: °C

项目		室内侧		室外侧	
		干球	湿球	干球	湿球
额定制冷、额定高温制热、额定低温制热	最大偏差	±1.0	±0.5	±1.0	±0.5
	平均偏差	±0.3	±0.2	±0.3	±0.2
低温制冷、低湿制冷	最大偏差	±0.5	±0.3 ¹⁾	±0.5	±0.3 ¹⁾
	平均偏差	±0.3	±0.2 ¹⁾	±0.3	±0.2 ¹⁾
断续制冷、断续制热	最大偏差	±1.5	--	±1.5	±1.0 ²⁾
	平均偏差	±0.5	--	±0.5	±0.5 ²⁾
超低温制热	最大偏差	±2.0	±1.5	±2.0	±1.0
	平均偏差	±0.5	±0.5	±0.5	±0.3

注: 1) 低湿制冷试验不适用。
2) 断续制冷试验不适用。

A.2.2 试验要求

标准正文中该条除增加下述内容外, 均适用。

空调器除启动或停止的负荷变动外, 电源电压的变动为±2%, 频率的变动为额定频率的±1%。

A.2.3 试验方法

标准正文中该条除下述条款内容被替代外, 均适用。

A.2.3.1 制冷量试验

1) 额定制冷量

按正文2.3.1方法进行试验, 空调器在额定制冷工况和规定条件下、连续稳定运行1h后进行测试。

2) 额定中间制冷量

按正文2.3.1方法进行试验, 在额定制冷工况和规定条件下、空调器达到“额定制冷量的1/2”±100W时, 压缩机电机所处转速下连续稳定运行1h后进行测试。

3) 额定最小制冷量

按正文2.3.1方法进行, 空调器在额定制冷工况和规定条件下, 保证压缩机处在最小转速下, 稳定运行1h后进行测试。

4) 额定最大制冷量(如果额定最大制冷量压缩机的最大许用转速为额定制冷量压缩机的运行转速, 此试验可不进行)。

按正文2.3.1方法试验时, 在额定工况和规定条件下压缩机处在最大许用转速至少稳定运行1h后进行测试。

5) 25%额定制冷量

按正文2.3.1方法进行试验, 在额定制冷工况和规定条件下、空调器达到“额定制冷量的25%”或制造商声称的最小制冷量, 压缩机电机所处转速下, 连续稳定运行1h后进行测试。

上述各试验中压缩机转速设定等可按制造厂提供的方法进行。

A.2.3.2 制冷消耗功率试验

按正文2.3.2方法进行额定制冷量、额定中间制冷量、额定最小制冷运行、额定最大制冷量运行、25%额定制冷量的同时, 测定空调器的输入功率、电流。

A.2.3.3 制热量试验

1) 额定制热量

按正文2.3.3方法进行试验, 空调器在额定高温制热工况和规定条件下、连续稳定运行1h后进行测试。

2) 额定中间制热量

按正文2.3.3方法进行试验，在额定高温制热工况和规定条件下、空调器达到“高温额定制热量的1/2”±100W时，压缩机电机所处转速下，连续稳定运行1h后进行测试。

3) 额定低温制热量

按正文2.3.3和GB/T 7725 附录A.2.4.2~ A.2.4.3方法进行试验，将空调器置于空气焓值法试验装置内，在表A.1低温制热工况和规定条件下，（辅助电加热装置的电路断开）压缩机以最大转速稳定运行后进行测试。

4) 额定最小制热量

按正文2.3.3方法进行试验，空调器在额定高温制热工况和规定条件下，保证压缩机处在最小转速下，稳定运行1h后进行测试。

5) 额定最大制热量

最大制热量以计算式算出（最大制热量按低温制热量×1.38计算）。

6) 25%额定制热量

按正文2.3.3方法进行试验，在额定高温制热工况和规定条件下，空调器达到“额定制热量的25%”，或制造商明示的最小制热量（取大者）时，压缩机电机所处转速下，连续稳定运行1h后进行测试。

注：上述各试验中压缩机转速设定等可按制造厂提供的方法进行。

A.2.3.4 制热消耗功率试验

按正文2.3.4方法进行额定制热量、额定中间制热量、额定低温制热量、最小制热量、25%额定制热量运行的同时，测定空调器的输入功率、电流，并以计算式算出空调器的最大制热消耗功率（最大制热消耗功率按低温制热消耗功率×1.17计算）。

本章增加下述条款，其试验可作为验证空调器季节能源消耗计算和控制产品质量的参考。

A.2.4 低温制冷试验

按正文2.3.1方法进行试验，空调器在低温制冷工况和规定条件下、连续稳定运行1h后进行测试。

A.2.5 低湿制冷试验

按正文2.3.1方法进行试验，空调器在低湿制冷工况和规定条件下、连续稳定运行1h后进行测试。

A.2.6 断续制冷试验

按正文2.3.1方法进行试验，空调器在断续制冷工况和下述条件下以焓值法进行测试：

- 1) 用室内温度装置反复进行空调器的断续制冷运行1h以上，达到平衡后连续进行断续运行3个周期后进行测试，并将其换算为小时制冷能力；
- 2) 运行周期为：开始运行至下一个运行开始，断续运行时间为运行7min，停止5min；
- 3) 测定间隔为10s 以内。

A.2.7 断续制热试验

按正文2.3.3方法进行试验，空调器在断续制热工况和下述条件下以焓值法进行测试：

- 1) 用室内温度装置反复进行空调器的断续制热运行1h以上，达到平衡后连续进行断续运行3个周期后进行测试，并将其换算为小时制热能力；
- 2) 运行周期为开始运行至下一个运行开始，断续运行时间为运行5min，停止3min；
- 3) 测定间隔为10s 以内。

A.2.8 超低温制热试验

按正文2.3.3方法进行试验，空调器在超低温制热工况和下述条件下以焓值法进行测试：

- 1) 空调器运行达到平衡后再运行30min之后的20min期间进行测试，并将其换算为小时制热能力；
- 2) 测定间隔为10s 以内。

A.3 季节能源消耗的计算

A.3.1 制冷季节能源消耗效率（SEER）、季节耗电量（CSTE）、季节制冷量（CSTL）的计算：

A.3.1.1 工况条件及各温度发生时间

表 A.3 各工况条件的性能参数

试验项目	压机转速	参数	定频型	变频型	计算值
额定制冷	额定	$\phi_{ful}(35)$ $P_{ful}(35)$	■ ¹⁾	■ ¹⁾	—
	中间	$\phi_{haf}(35)$ $P_{haf}(35)$	—	■ ¹⁾	—
	25%	$\phi_{min}(35)$ $P_{min}(35)$	—	○ ²⁾	—
低温制冷	额定	$\phi_{ful}(29)$ $P_{ful}(29)$	○ ³⁾	○ ³⁾	$1.077 \times \phi_{ful}(35)$ $0.914 \times P_{ful}(35)$
	中间	$\phi_{haf}(29)$ $P_{haf}(29)$	—	○ ³⁾	$1.077 \times \phi_{haf}(35)$ $0.914 \times P_{haf}(35)$
	25%	$\phi_{min}(29)$ $P_{min}(29)$	—	○ ^{3) 4)}	$1.077 \times \phi_{min}(35)$ $0.914 \times P_{min}(35)$

注：
 1) 需要进行此项试验。
 2) 为可选试验，当空调器额定制冷量小于等于7.1kW时，不进行此项试验；当空调器额定制冷量大于7.1kW时，应进行此项试验。如果空调器最小制冷量大于“25%额定制冷量”， $\phi_{min}(35)$ 为空调器在额定制冷工况和规定条件下、压缩机所处最小转速，实测最小制冷量， $P_{min}(35)$ 为相应实测最小制冷消耗功率。
 3) 为可选试验，若不进行试验，可通过表中公式计算得出。
 4) 如果未进行25%额定制冷量试验，则不需要计算此参数。

表A.3中，压机转速的说明：

- 1) 额定转速：额定制冷量对应的压缩机转速；
- 2) 中间转速：额定中间制冷量对应的压缩机转速；
- 3) 25%转速：25%额定制冷量对应的压缩机转速。

表 A.4 制冷季节需要制冷的各温度发生时间

温度区分 j	温度 t/°C	时间 h	温度区分 j	温度 t/°C	时间 h
1	24	200	9	32	118
2	25	206	10	33	83
3	26	201	11	34	65
4	27	220	12	35	24
5	28	187	13	36	6
6	29	178	14	37	1
7	30	157	15	38	0
8	31	137	合计		1783

A.3.1.2 制冷工况下房间热负荷

$$L_c(t_j) = \phi_{ful}(35) \times \frac{t_j - 23}{35 - 23} \dots\dots\dots (A.1-1)$$

式中：

- $L_c(t_j)$ ——温度 (t_j) 时的房间热负荷，W；
- $\phi_{ful}(35)$ ——空调器按A.2.3.1 (1) 方法试验时的实测制冷量，W。

A.3.1.3 SEER的计算

$$SEER = \frac{CSTL}{CSTE} \dots\dots\dots (A.1-2)$$

A.3.1.4 定频型空调器

定频空调器制冷计算时所用性能参数见表A.3，制冷季节需要制冷的各温度发生时间见表A.4，房间热负荷与制冷能力的关系见图A.1：

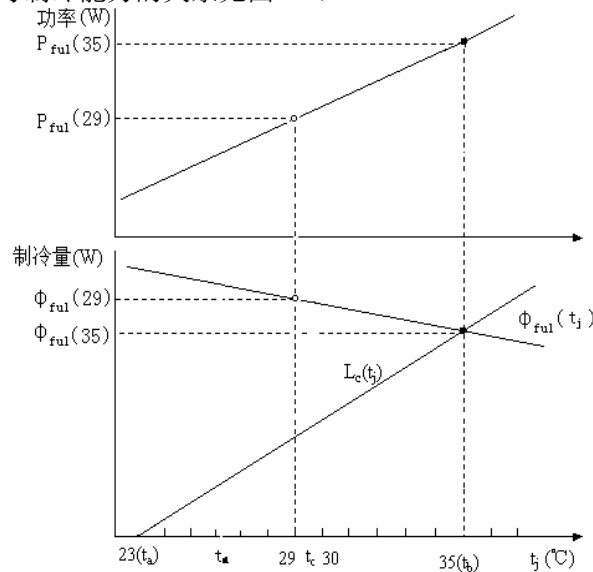


图 A.1 建筑负荷与制冷能力（定频型）

A.3.1.4.1 季节制冷量的计算

季节制冷量用下式计算：

$$CSTL = \sum_{j=1}^P L_c(t_j) \times n_j + \sum_{j=P+1}^n \phi_{ful}(t_j) \times n_j \quad \dots\dots\dots (A.1-3)$$

$$\phi_{ful}(t_j) = \phi_{ful}(35) + \frac{\phi_{ful}(29) - \phi_{ful}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \quad \dots\dots\dots (A.1-4)$$

式中：

$L_c(t_j)$ ——用A.1-1计算，见此公式符号说明；

n_j ——制冷季节中制冷的各温度下工作时间（h），由表A.4确定， $j=1, 2, \dots, 14, 15$ ；

$\phi_{ful}(t_j)$ ——温度(t_j)时，空调器运行的制冷能力，W；

$\phi_{ful}(29)$ ——空调器低温制冷量，W，见表A.3说明。

(1) 如果 $L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$ ($j=1$ 到 P)

制冷量用 $L_c(t_j)$ 计算。

(2) 如果 $L_c(t_j) > \phi_{ful}(t_j)$ ($j=P+1$ 到 n)

制冷量用 $\phi_{ful}(t_j)$ 计算。

A.3.1.4.2 制冷季节耗电量的计算

$$CSTE = \sum_{j=1}^n X(t_j) \times P_{ful}(t_j) \times \frac{n_j}{PLF(t_j)} \quad \dots\dots\dots (A.1-5)$$

式中：

$X(t_j)$ ——温度(t_j)时，房间热负荷与空调器制冷运行时的制冷量之比，用公式A.1-7计算，当 $L_c(t_j) \geq \phi_{ful}(t_j)$ 时 $X(t_j)=1$ 。

$PLF(t_j)$ ——温度(t_j)时，空调器的部分负荷率。

$P_{ful}(t_j)$ ——温度(t_j)时，空调器以额定制冷能力运行所消耗的功率，W。

$$P_{ful}(t_j) = P_{ful}(35) + \frac{P_{ful}(29) - P_{ful}(35)}{35 - 29} (35 - t_j) \quad \dots\dots\dots (A.1-6)$$

式中:

$P_{ful}(35)$ ——空调器按A. 6. 3. 2 (1) 方法试验时的制冷消耗功率, W;

$P_{ful}(29)$ ——空调器低温制冷运行时的消耗的功率, W, 见表A. 3。

$$X(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{\phi_{ful}(t_j)} \dots\dots\dots(A.1-7)$$

$$PLF(t_j) = 1 - C_D [1 - X(t_j)] \dots\dots\dots (A.1-8)$$

式中:

C_D ——效率降低系数, 通常取 $C_D=0.25$;

注: C_D 值可通过空调器的断续试验并用下式计算求之:

$$C_D = \frac{1 - \frac{\phi_{ful(cyc)} / P_{ful(cyc)}}{\phi_{ful(dry)} / P_{ful(dry)}}}{1 - \frac{\phi_{ful(cyc)} / \phi_{ful(dry)}}{1 - CLF}} = \frac{1 - \frac{EER_{ful(cyc)}}{EER_{ful(dry)}}}{1 - CLF} \dots\dots\dots (A.1-9)$$

式中:

- $\Phi_{ful(cyc)}$ ——空调器按A. 2. 6方法试验时的实测制冷量, W;
- $P_{ful(cyc)}$ ——空调器按A. 2. 6方法试验时的实测制冷消耗功率, W;
- $\Phi_{ful(dry)}$ ——空调器按A. 2. 5方法试验时的实测制冷量, W;
- $P_{ful(dry)}$ ——空调器按A. 2. 5方法试验时的实测制冷消耗功率, W;
- $EER_{ful(cyc)}$ ——空调器按A. 2. 6方法试验时的能效比, W/W;
- $EER_{ful(dry)}$ ——空调器按A. 2. 5方法试验时的能效比, W/W;
- CLF —— $\Phi_{ful(cyc)}$ 与 $\Phi_{ful(dry)}$ 的比值(制冷负荷系数)。

A. 3. 1. 5 变频型空调器的计算

变频空调器制冷计算时所用性能参数见表A. 3, 制冷季节需要制冷的各温度发生时间表

A. 4, 房间热负荷与制冷能力的关系见图A. 2:

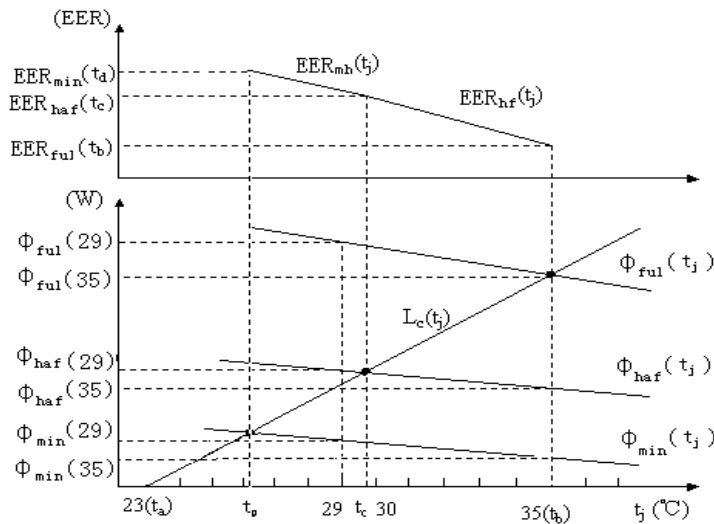


图 A. 2 建筑负荷与制冷能力 (变频型)

A. 3. 1. 5. 1 季节制冷量计算

见A. 3. 1. 4. 1。

A. 3. 1. 5. 2 季节耗电量计算

(一) 如果未进行25%额定制冷量试验, CSTE按照下述公式计算。

$$CSTE = \sum_{j=1}^P \frac{X(t_j) \times P_{haf}(t_j) \times n_j}{PLF(t_j)} + \sum_{j=P+1}^m P_{hf}(t_j) \times n_j + \sum_{j=m+1}^n P_{ful}(t_j) \times n_j \dots\dots(A.1-10)$$

式中:

$P_{haf}(t_j)$ ——制冷温度 (t_j) 时, 空调器以中间制冷能力运行所消耗的功率, W, 用式 A. 1-13 计算;

$P_{hf}(t_j)$ ——制冷时温度 (t_j) 时, 空调器在中间制冷能力与额定制冷能力之间, 对应房间热负荷的能力连续可变运行时所需消耗的功率, W, 用式 A. 1-14 计算;

$P_{ful}(t_j)$ ——用 A. 1-6 计算, 见此公式符号说明。

(1) 空调器在中间能力点以下断续运行 ($L_c(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$, $j=1$ 到 P)

在此期间, 假定空调器是以中间能力断续运行, $X(t_j)$ 用公式 A. 1-6 计算, $PLF(t_j)$ 用公式 A. 1-8 计算, P_{haf} 用公式 A. 1-13 计算。

$$X(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{\phi_{haf}(t_j)} \dots\dots\dots (A. 1-11)$$

式中:

$\phi_{haf}(t_j)$ ——温度 (t_j) 时, 空调器以中间能力运行的制冷能力, W, 用公式 A. 1-12 计算

$$\phi_{haf}(t_j) = \phi_{haf}(35) + \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \dots\dots\dots (A.1-12)$$

$$P_{haf}(t_j) = P_{haf}(35) + \frac{P_{haf}(29) - P_{haf}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \dots (A.1-13)$$

(2) 空调器在中间能力和额定能力之间连续运行 ($\phi_{haf}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$, $j=P+1$ 到 m)

$$P_{hf}(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{EER_{hf}(t_j)} \dots\dots\dots (A.1-14)$$

式中:

$L_c(t_j)$ ——用 A. 1-1 计算

$EER_{hf}(t_j)$ ——空调器在温度 (t_j) 时, 在中间制冷能力和额定制冷能力之间对应房间热负荷运行时 EER 的计算值, 用公式 A. 1-15 计算。

$$EER_{hf}(t_j) = EER_{haf}(t_c) + \frac{EER_{ful}(t_b) - EER_{haf}(t_c)}{t_b - t_c} (t_j - t_c) \dots\dots\dots (A.1-15)$$

$EER_{haf}(t_c)$ ——空调器在温度 t_c 时, 以中间能力运行时的 EER , 用公式 A. 1-17 计算;

$EER_{ful}(t_b)$ ——空调器在温度 t_b 时, 以额定能力运行时的 EER , 用公式 A. 1-17 计算。

制冷计算时所需温度点 (制冷能力与房间热负荷达到均衡时的温度) t_a 、 t_b 、 t_c 及其计算, 其中:

$$t_a = 23^\circ\text{C} < t_c < t_b = 35^\circ\text{C}$$

$$t_c = \frac{\phi_{haf}(35) + 23 \times \frac{\phi_{ful}(35)}{35 - 23} + 35 \times \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{35 - 29}}{\frac{\phi_{ful}(35)}{35 - 23} + \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{35 - 29}} \dots\dots\dots (A. 1-16)$$

式中:

t_c ——房间热负荷与额定中间制冷能力达到均衡时的温度;

t_b ——房间热负荷与额定制冷能力达到均衡时的温度, 即 $t_b = 35^\circ\text{C}$;

t_a ——房间热负荷为0的温度，即 $t_a=23^\circ\text{C}$ ；

$$EER(t) = \frac{\phi(t)}{P(t)} \dots\dots\dots (\text{A. 1-17})$$

$$\phi_{ful}(t_b) = \phi_{ful}(35) + \frac{\phi_{ful}(29) - \phi_{ful}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_b) \dots\dots\dots (\text{A. 1-18})$$

$$P_{ful}(t_b) = P_{ful}(35) + \frac{P_{ful}(29) - P_{ful}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_b) \dots\dots\dots (\text{A. 1-19})$$

$$\phi_{haf}(t_c) = \phi_{haf}(35) + \frac{\phi_{haf}(29) - \phi_{haf}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_c) \dots\dots\dots (\text{A. 1-20})$$

$$P_{haf}(t_c) = P_{haf}(35) + \frac{P_{haf}(29) - P_{haf}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_c) \dots\dots\dots (\text{A. 1-21})$$

式中：

t ——分别代表 t_b 、 t_c 和 t_p ；

$\phi_{ful}(t_b)$ ——空调器在 t_b 时，以额定制冷能力运行的制冷量，W；

$\phi_{haf}(t_c)$ ——空调器在 t_c 时，以中间制冷能力运行的制冷量，W；

$P_{ful}(t_b)$ ——空调器在 t_b 时，以额定制冷能力运行时制冷消耗功率，W；

$P_{haf}(t_c)$ ——空调器在 t_c 时，以中间制冷能力运行的制冷消耗功率，W；

(3) 空调器以额定能力连续运行 ($\phi_{ful}(t_j) < L_c(t_j)$)， $j=m+1$ 到 n)

$P_{ful}(t_j)$ 用公式A. 1-6计算。

(二) 如果进行25%额定制冷量试验，CSTE按照下述公式计算。

$$CSTE = \sum_{j=1}^k \frac{X(t_j) \times P_{\min}(t_j) \times n_j}{PLF(t_j)} + \sum_{j=k+1}^P P_{mh}(t_j) \times n_j + \sum_{j=P+1}^m P_{hf}(t_j) \times n_j + \sum_{j=m+1}^n P_{ful}(t_j) \times n_j \dots (\text{A.1-22})$$

式中：

$P_{\min}(t_j)$ ——制冷温度为 t_j 时，空调器在25%额定制冷能力以下，对应房间热负荷的能力断续运行时所需消耗的功率，W，用公式A. 1-25计算；

$P_{mh}(t_j)$ ——制冷时温度为 t_j 时，空调器25%额定制冷能力与额定中间制冷能力之间，对应房间热负荷的能力连续可变运行时所需消耗的功率，W，用公式A. 1-26计算；

其余符号说明见公式A. 1-10。

空调器在25%额定制冷能力以下断续运行 ($L_c(t_j) \leq \phi_{\min}(t_j)$)， $j=1$ 到 k)

在此期间，空调器以最小能力断续运行， $X(t_j)$ 用公式A. 1-23计算， $PLF(t_j)$ 用公式A. 1-8计算， $P_{\min}(t_j)$ 用公式A. 1-25计算。

$$X(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{\phi_{\min}(t_j)} \dots\dots\dots (\text{A. 1-23})$$

式中：

$\phi_{\min}(t_j)$ ——温度 (t_j)时，空调器以25%额定制冷能力运行的制冷能力，W，用公式A. 1-24

计算：

$$\phi_{\min}(t_j) = \phi_{\min}(35) + \frac{\phi_{\min}(29) - \phi_{\min}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \dots\dots\dots (\text{A.1-24})$$

$$P_{\min}(t_j) = P_{\min}(35) + \frac{P_{\min}(29) - P_{\min}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_j) \quad \dots\dots(A.1-25)$$

(2) 空调器以25%额定制冷能力与额定中间制冷能力之间连续运行 ($\phi_{\min}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$, j=k+1 到 p)

$$P_{mh}(t_j) = \frac{L_c(t_j)}{EER_{mh}(t_j)} \quad \dots\dots(A.1-26)$$

式中:

$L_c(t_j)$ ——用A.1-1计算

$EER_{mh}(t_j)$ ——空调器在温度 (t_j) 时, 在25%额定制冷能力和中间制冷能力之间对应房间热负荷运行时EER的计算值, 用公式A.1-27计算。

$$EER_{mh}(t_j) = EER_{\min}(t_p) + \frac{EER_{haf}(t_c) - EER_{\min}(t_p)}{t_c - t_p} (t_j - t_p) \quad \dots(A.1-27)$$

式中: $EER_{haf}(t_c)$ ——空调器在温度 t_c 时, 以中间能力运行时的EER, 用公式A.1-17计算;

$EER_{\min}(t_p)$ ——空调器在温度 t_p 时, 以25%额定能力运行时的EER, 用公式A.1-17计算。

$\phi_{haf}(t_c)$ ——用公式A.1-20计算;

$P_{haf}(t_c)$ ——用公式A.1-21计算;

$\phi_{\min}(t_p)$ ——空调器在 t_p 时, 以25%额定制冷能力运行的制冷量, W, 用公式A.1-29计算;

$P_{\min}(t_p)$ ——空调器在 t_p 时, 以25%额定制冷能力运行时消耗功率, W, 用公式A.1-30计算。

制冷计算时所需温度点 (制冷能力与房间热负荷达到均衡时的温度) t_a 、 t_b 、 t_c 及其计算, 其中:

$t_a = 23^\circ\text{C} < t_p < t_c < t_b = 35^\circ\text{C}$, t_c 用公式A.1-16计算。

$$t_p = \frac{\phi_{\min}(35) + 23 \times \frac{\phi_{ful}(35)}{35 - 23} + 35 \times \frac{\phi_{\min}(29) - \phi_{\min}(35)}{35 - 29}}{\frac{\phi_{ful}(35)}{35 - 23} + \frac{\phi_{\min}(29) - \phi_{\min}(35)}{35 - 29}} \quad \dots\dots(A.1-28)$$

式中:

t_c ——房间热负荷与额定中间制冷能力达到均衡时的温度;

t_p ——房间热负荷与25%额定制冷能力达到均衡时的温度;

$$\phi_{\min}(t_p) = \phi_{\min}(35) + \frac{\phi_{\min}(29) - \phi_{\min}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_p) \quad \dots\dots(A.1-29)$$

$$P_{\min}(t_p) = P_{\min}(35) + \frac{P_{\min}(29) - P_{\min}(35)}{35 - 29} \times (35 - t_p) \quad \dots\dots(A.1-30)$$

(3) 空调器在中间能力和额定能力之间连续运行 ($\phi_{haf}(t_j) < L_c(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$ j=P+1 到 m)

见A.3.1.5.2 (一) (2)

(4) 空调器以额定能力以上连续运行 ($\phi_{ful}(t_j) < L_c(t_j)$, j=m+1 到 n)

见A.3.1.5.2 (一) (3)

A.3.2 制热季节能源消耗效率 (HSPF)、季节耗电量 (HSTE)、季制热量 (HSTL) 的计算

A.3.2.1 工况条件及各温度发生时间

表 A.5 各条件的性能参数

试验项目	压机转速	参数	定频型	变频型	计算值
高温额定制热	额定	$\phi_{ful}(7)$ $P_{ful}(7)$	■ ¹⁾	■ ¹⁾	—
	中间	$\phi_{haf}(7)$ $P_{haf}(7)$	—	■ ¹⁾	—
	25%	$\phi_{min}(7)$ $P_{min}(7)$	—	○ ²⁾	—
额定低温制热	最大	$\phi_{ext,f}(2)$ $P_{ext,f}(2)$	—	■ ^{1), 5)}	—
	最大	$\phi_{ext}(2)$ $P_{ext}(2)$	—	○ ³⁾	$1.12\phi_{ext,f}(2)$ $1.06P_{ext,f}(2)$
	额定	$\phi_{ful,f}(2)$ $P_{ful,f}(2)$	■ ¹⁾	○ ^{3), 5)}	$\phi_{ful}(2)^{6)}/1.12$ $P_{ful}(2)^{6)}/1.06$
	中间	$\phi_{haf,f}(2)$ $P_{haf,f}(2)$	—	○ ³⁾	$\phi_{haf}(2)^{6)}/1.12$ $P_{haf}(2)^{6)}/1.06$
	25%	$\phi_{min,f}(2)$ $P_{min,f}(2)$	—	○ ^{3), 4)}	$\phi_{min}(2)^{6)}/1.12$ $P_{min}(2)^{6)}/1.06$
超低温制热	最大	$\phi_{ext}(-7)$ $P_{ext}(-7)$	—	○ ³⁾	$0.734\times\phi_{ext}(2)$ $0.877\times P_{ext}(2)$
	额定	$\phi_{ful}(-7)$ $P_{ful}(-7)$	○ ³⁾	○ ³⁾	$0.64\times\phi_{ful}(7)$ $0.82\times P_{ful}(7)$
	中间	$\phi_{haf}(-7)$ $P_{haf}(-7)$	—	○ ³⁾	$0.64\times\phi_{haf}(7)$ $0.82\times P_{haf}(7)$
	25%	$\phi_{min}(-7)$ $P_{min}(-7)$	—	○ ^{3), 4)}	$0.64\times\phi_{min}(7)$ $0.82\times P_{min}(7)$

注:

- 1) 需要进行此项试验。
- 2) 为可选试验, 当空调器额定制冷量小于等于7.1kW时, 不进行此项试验; 当空调器的额定冷量大于7.1kW时, 应进行此项试验。如果空调器额定最小制热量大于“25%额定制热量”, $\phi_{min}(7)$ 为空调器在额定制热工况和规定条件下、压缩机处在最小转速下的实测最小制热量、 $P_{min}(7)$ 为实测最小制热消耗功率。
- 3) 为可选试验, 若不进行试验, 可通过表中公式计算得出。
- 4) 如果未进行25%额定制热量试验, 则不需要计算此参数。
- 5) 如果压缩机最大转速和额定转速相同则不进行压缩机最大转速的额定低温制热试验, 而进行压缩机额定转速的额定低温制热试验, 而不用计算公式进行计算。
- 6) 当压缩机在额定转速、中间转速和25%转速下进行额定低温制热试验, 其 $\phi(2)$ 、 $P(2)$ 的计算公式如下:

$$\phi(2) = \phi(-7) + \frac{\phi(7) - \phi(-7)}{7 - (-7)} \times (2 - (-7)) \quad P(2) = P(-7) + \frac{P(7) - P(-7)}{7 - (-7)} \times (2 - (-7))$$

表A.5中, 压机转速的说明:

- 1) 额定转速: 额定制热量对应的压缩机转速;
- 2) 中间转速: 额定中间制热量对应的压缩机转速;
- 3) 25%转速: 25%额定制热量对应的压缩机转速。

表 A.6 制热季节需要制热的各温度的发生时间

温度区分 j	温度 t/°C	时间 h	温度区分 j	温度 t/°C	时间 h
1	-6	0	13	6	202
2	-5	6	14	7	215
3	-4	9	15	8	190
4	-3	19	16	9	174
5	-2	24	17	10	163
6	-1	54	18	11	131
7	0	49	19	12	136
8	1	120	20	13	146
9	2	132	21	14	139

温度区分 j	温度 t/°C	时间 h	温度区分 j	温度 t/°C	时间 h
10	3	157	22	15	192
11	4	172	23	16	194
12	5	242			
			总计		2866

A. 3. 2. 2 制热工况下房间热负荷

$$L_h(t_j) = 0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) \times \frac{17-t_j}{17-0} \dots\dots\dots (A.2-1)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——温度 (t_j) 时的房间热负荷, W;

$\phi_{ful}(35)$ ——空调器按A. 2. 3. 2 (1) 方法试验时的实测制冷量, W。

A. 3. 2. 3 HSPF的计算

$$HSPF = \frac{HSTL}{HSTE} \dots\dots\dots (A.2-2)$$

$$HSTL = \sum_{j=1}^n L_h(t_j) \times n_j \dots\dots\dots (A.2-3)$$

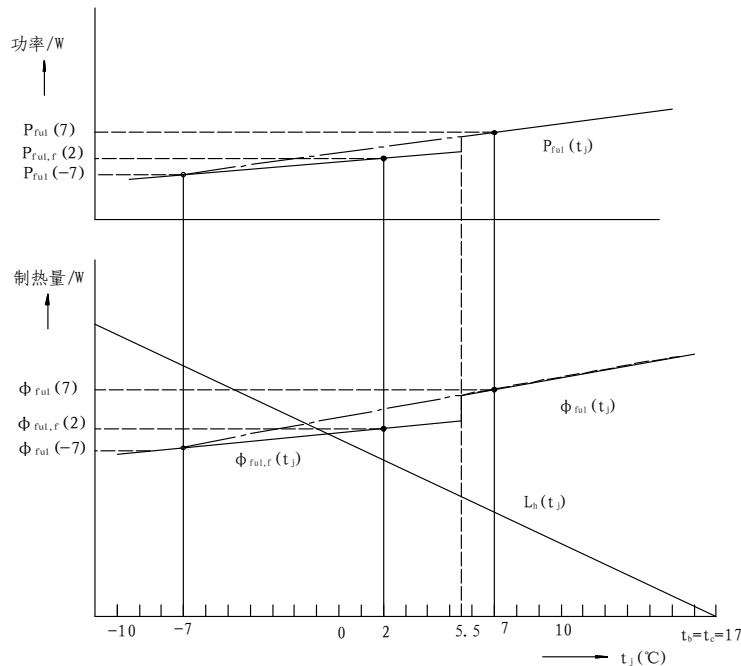
式中:

$L_h(t_j)$ ——温度 (t_j) 时的房间热负荷, W, 用公式A. 2-1计算;

n_j ——制热季节中制热的各温度下工作时间, 由表A. 6确定。

A. 3. 2. 4 定频型热泵空调器

定频空调器制热计算时所用性能参数见表A. 5, 制热季节需要制热的各温度发生时间见表A. 6, 房间热负荷与制热能力的关系见图A. 3:



图

A. 3 建筑负荷与制热能力 (定频型)

A. 3. 2. 4. 1 季节制热量计算

用公式A.2-3计算。

A. 3. 2. 4. 2 季节耗电量计算

$$HSTE = \sum_{j=1}^n \frac{X(t_j) \times P(t_j) \times n_j}{PLF(t_j)} + \sum_{j=1}^n P_{RH}(t_j) \times n_j \quad \dots\dots\dots(A.2-4)$$

式中:

$X(t_j)$ ——温度(t_j)时, 房间热负荷与空调器制热运行时的制热量之比;

$P(t_j)$ ——温度(t_j)时, 空调器制热运行所消耗的功率, W;

$PLF(t_j)$ ——温度(t_j)时, 空调器断续运行的部分负荷率;

$P_{RH}(t_j)$ ——空调器在温度(t_j)时, 空调器对应于房间负荷的制热能力不足时, 加入电热装置的消功率, W, 当 $\phi(t_j) \geq L_h(t_j)$ 时, $P_{RH}(t_j) = 0$ 。

(1) 无霜区域制热运行的情况 ($t_j \geq 5.5^\circ\text{C}$ 或 $t_j \leq -7^\circ\text{C}$):

$$X(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{\phi_{ful}(t_j)} \quad \dots\dots\dots(A.2-5)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A. 2-1计算;

$\phi_{ful}(t_j)$ ——非结霜区域, 温度(t_j)时, 空调器运行的制热能力(W), 用公式A. 2-6计算。

当 $\phi_{ful}(t_j) \leq L_h(t_j)$ 时, $X(t_j) = 1$ 。

$$\phi_{ful}(t_j) = \phi_{ful}(-7) + \frac{\phi_{ful}(7) - \phi_{ful}(-7)}{7 - (-7)} \times (t_j - (-7)) \quad \dots\dots\dots(A.2-6)$$

式中:

$\phi_{ful}(7)$ ——空调器按A. 2. 3. 4 (1) 方法试验时的实测制热量, W;

$\phi_{ful}(-7)$ ——见表A. 5的说明。

$$P(t_j) = P_{ful}(t_j) = P_{ful}(-7) + \frac{P_{ful}(7) - P_{ful}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots(A.2-7)$$

式中:

$P_{ful}(7)$ ——空调器按A. 2. 3. 4 (1) 方法试验时的实测制热消耗功率, W;

$P_{ful}(-7)$ ——见表A. 5的说明。

$$PLF(t_j) = 1 - C_D [1 - X(t_j)] \quad \dots\dots\dots(A.2-8)$$

式中:

C_D ——效率降低系数, 取 $C_D = 0.25$;

注: C_D 值可通过空调器的断续试验并用下式求之:

$$C_D = \frac{1 - \frac{\phi_{(cyc)} / P_{(cyc)}}{\phi_{ful}(7) / P_{ful}(7)}}{1 - \phi_{(cyc)} / \phi_{ful}(7)} = \frac{1 - \frac{COP_{(cyc)}}{COP_{ful}}}{1 - HLF} \quad \dots\dots\dots(A.2-9)$$

式中:

$\phi_{(cyc)}$ ——空调器按A. 2. 7方法试验时的实测制热量, W;

$P_{(cyc)}$ ——空调器按A. 2. 7方法试验时的实测制热消耗功率, W;

$\phi_{ful}(7)$ ——空调器按A. 2. 3. 4(1)方法试验时的实测制热量, W;

$P_{ful}(7)$ ——空调器按A. 2. 3. 4(1)方法试验时的实测制热消耗功率, W;

$COP_{(cyc)}$ ——空调器按A. 2. 7方法试验时的性能系数, W/W;

$COP_{ful}(7)$ ——空调器按A. 2. 3. 4(1)方法试验时的性能系数, W/W;

HLF —— $\phi_{(cyc)}$ 与 $\phi_{ful}(7)$ 的比值(制热负荷系数)。

$$P_{Rh}(t_j) = [L_h(t_j) - \phi_{ful}(t_j)] \quad \dots\dots\dots(A.2-10)$$

(2) 制热运行发生除霜的情况 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$):

$$X(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{\phi_{ful,f}(t_j)} \dots\dots\dots(A.2-11)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A.2-1计算;

$\phi_{ful,f}(t_j)$ ——结霜区域, 温度(t_j)时, 空调器运行的制热能力, W, 用公式A.2-12计算。

当 $\phi_{ful,f}(t_j) \leq L_h(t_j)$ 时, $X(t_j) = 1$ 。

$$\phi_{ful,f}(t_j) = \phi_{ful}(-7) + \frac{\phi_{ful,f}(2) - \phi_{ful}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \dots\dots\dots(A.2-12)$$

式中:

$\phi_{ful,f}(2)$ ——空调器按A.2.3.4(3)方法试验时的实测制热量, W;

$\phi_{ful}(-7)$ ——见表A.5的说明。

$$P(t_j) = P_{ful,f}(t_j) = P_{ful}(-7) + \frac{P_{ful,f}(2) - P_{ful}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \dots\dots\dots(A.2-13)$$

$P_{ful,f}(2)$ ——空调器按A.2.3.4(3)方法试验时的实测低温制热消耗功率, W;

$P_{ful}(-7)$ ——见表A.5的说明, W。

$PLF(t_j)$ 用公式A2-8计算

$$P_{Rh}(t_j) = [L_h(t_j) - \phi_{ful,f}(t_j)] \dots\dots\dots(A.2-14)$$

A.3.2.5 变频型热泵空调器的计算:

变频空调器制热计算时所用性能参数见表A.5, 制热季节需要制热的各温度发生时间见表A.6, 房间热负荷与制热能力的关系见图A.4:

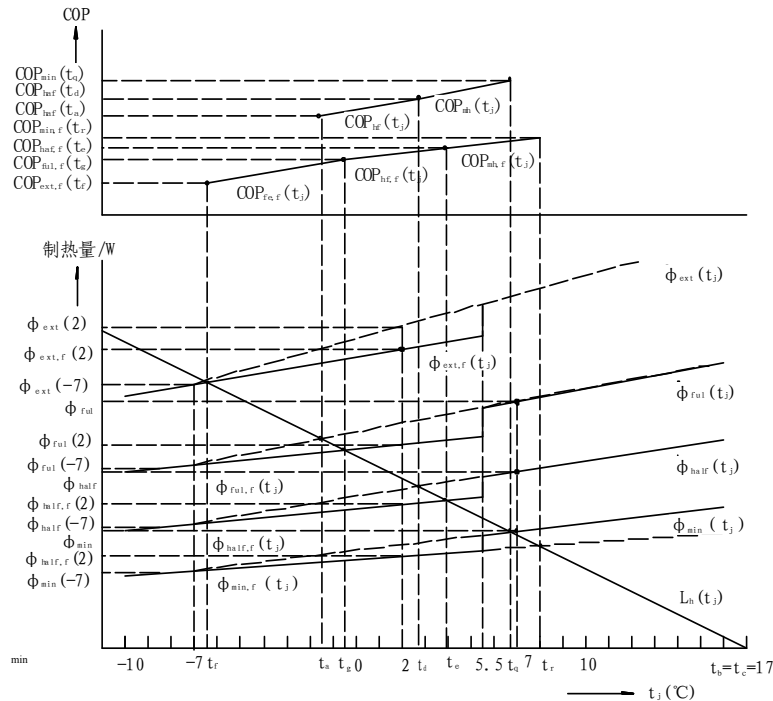


图 A.4 建筑负荷与制热能力 (变频型)

A.3.2.5.1 季节制热量计算

用公式A.2-3计算。

A.3.2.5.2 季节耗电量计算

季节耗电量用A.2-4计算。

制热计算时所需温度点（制热能力与房间热负荷达到平衡时的温度点） t_r 、 t_a 、 t_g 、 t_d 、 t_e 、 t_q 、 t_r 、 t_b 、 t_c 及其计算，其中 $t_b = t_c = 17^\circ\text{C}$ ，只有进行25%额定制热量试验才计算 t_r 和 t_q ：

$$t_d = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{haf}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{haf}(7) - \phi_{haf}(-7)}{7 - (-7)}}{\frac{\phi_{haf}(7) - \phi_{haf}(-7)}{7 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-15})$$

$$t_a = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{ful}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{ful}(7) - \phi_{ful}(-7)}{7 - (-7)}}{\frac{\phi_{ful}(7) - \phi_{ful}(-7)}{7 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-16})$$

$$t_e = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{haf}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{haf,f}(2) - \phi_{haf}(-7)}{2 - (-7)}}{\frac{\phi_{haf,f}(2) - \phi_{haf}(-7)}{2 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-17})$$

$$t_g = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{ful}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{ful,f}(2) - \phi_{ful}(-7)}{2 - (-7)}}{\frac{\phi_{ful,f}(2) - \phi_{ful}(-7)}{2 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-18})$$

$$t_f = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{ext}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{ext,f}(2) - \phi_{ext}(-7)}{2 - (-7)}}{\frac{\phi_{ext,f}(2) - \phi_{ext}(-7)}{2 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-19})$$

$$t_q = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{min}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{min}(7) - \phi_{min}(-7)}{7 - (-7)}}{\frac{\phi_{min}(7) - \phi_{min}(-7)}{7 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-20})$$

$$t_r = \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35) - \phi_{min}(-7) - 7 \times \frac{\phi_{min,f}(2) - \phi_{min}(-7)}{2 - (-7)}}{\frac{\phi_{min,f}(2) - \phi_{min}(-7)}{2 - (-7)} + \frac{0.82 \times 1.25 \times \phi_{ful}(35)}{17}} \dots\dots (\text{A.2-21})$$

(一) 如果未进行25%额定制热量试验，HSTE按照下述公式计算。

(1) 空调器在中间能力点以下断续运行

在此期间，假定空调器是以中间能力断续运行。

a) 无霜区域制热运行 ($t_j \leq -7^\circ\text{C}$, $t_j \geq 5.5^\circ\text{C}$, $L_h(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$)

$X(t_j)$ 用公式A.2.-22计算, $P(t_j)$ 用公式A.2-24计算, $PLF(t_j)$ 用公式A.2-8计算。

$$X(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{\phi_{haf}(t_j)} \dots\dots (\text{A.2-22})$$

式中：

$L_h(t_j)$ ——用公式A.2-1计算；

$\phi_{haf}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时，无结霜区域空调器以中间制热能力运行时制热量，W，用公式A.2-23计算。

$$\phi_{haf}(t_j) = \phi_{haf}(-7) + \frac{\phi_{haf}(7) - \phi_{haf}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-23)$$

$$P(t_j) = P_{haf}(t_j) = P_{haf}(-7) + \frac{P_{haf}(7) - P_{haf}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-24)$$

b) 结霜区运行 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$, $L_h(t_j) \leq \phi_{haf,f}(t_j)$)

$X(t_j)$ 用公式A.2-25计算, $P(t_j)$ 用公式A.2-27计算, $PLF(t_j)$ 用公式A.2-8计算。

$$X(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{\phi_{haf,f}(t_j)} \quad \dots\dots\dots (A.2-25)$$

式中:

$\phi_{haf,f}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时, 结霜区域空调器以中间制热能力运行时制热量, W, 用公式A.2-26计算。

$$\phi_{haf,f}(t_j) = \phi_{haf}(-7) + \frac{\phi_{haf,f}(2) - \phi_{haf}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-26)$$

$$P(t_j) = P_{haf,f}(t_j) = P_{haf}(-7) + \frac{P_{haf,f}(2) - P_{haf}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-27)$$

(2) 空调器在中间制热能力和额定制热能力之间连续运行

$$X(t_j) = PLF(t_j) = 1$$

a) 无霜区域运行情况 ($t_j \leq -7^\circ\text{C}$, $t_j \geq 5.5^\circ\text{C}$, $\phi_{haf}(t_j) < L_h(t_j) \leq \phi_{ful}(t_j)$)

$$P(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{COP_{hf}(t_j)} \quad \dots\dots\dots (A.2-28)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A.2-1计算;

$COP_{hf}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时, 无结霜区域空调器在中间制热能力和额定制热能力之间运行时性能系数, 用公式A.2-29计算

$$COP_{hf}(t_j) = COP_{ful}(t_a) + \frac{COP_{haf}(t_d) - COP_{ful}(t_a)}{t_d - t_a} \times (t_j - t_a) \quad \dots\dots\dots (A.2-29)$$

$$COP(t) = \frac{\phi(t)}{P(t)} \quad \dots\dots\dots (A.2-30)$$

式中:

t ——代表 t_a 、 t_d 、 t_q 、 t_g 、 t_e 、 t_f ;

$\phi(t)$ ——分别代表 t_a 、 t_d 、 t_q 、 t_g 、 t_e 、 t_f 温度下非结霜区域以额定制热能力运行的制热量 $\phi_{ful}(t_a)$ 、以中间能力运行的制热量 $\phi_{haf}(t_d)$; 结霜区域以额定能力运行的制热量 $\phi_{ful,f}(t_g)$ 、以中间能力运行的制热量 $\phi_{haf,f}(t_e)$ 、以低温能力运行的制热量 $\phi_{ext,f}(t_f)$;

$P(t)$ ——分别代表 t_a 、 t_d 、 t_q 、 t_g 、 t_e 、 t_f 温度下非结霜区域以额定制热能力运行的制热消耗功率 $P_{ful}(t_a)$ 、以中间能力运行的制热消耗功率 $P_{haf}(t_d)$; 结霜区域以额定能力运行的制热消耗功率 $P_{ful,f}(t_g)$ 、以中间能力运行的制热消耗功率 $P_{haf,f}(t_e)$ 、以低温能力运行的制热消耗功率 $P_{ext,f}(t_f)$;

$COP_{ful}(t_a)$ ——空调器在温度 t_a 时, 在非结霜区域, 以额定制热能力运行时的COP, 用公式A.2-30计算;

$COP_{haf}(t_d)$ ——空调器在温度 t_d 时, 在非结霜区域, 以中间制热能力运行时的COP, 用公式A.2-30计算。

$$\phi_{ful}(t_a) = \phi_{ful}(-7) + \frac{\phi_{ful}(7) - \phi_{ful}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_a - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-31)$$

$$\phi_{haf}(t_d) = \phi_{haf}(-7) + \frac{\phi_{haf}(7) - \phi_{haf}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_d - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-32)$$

$$P_{ful}(t_a) = P_{ful}(-7) + \frac{P_{ful}(7) - P_{ful}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_a - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-33)$$

$$P_{haf}(t_d) = P_{haf}(-7) + \frac{P_{haf}(7) - P_{haf}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_d - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-34)$$

b) 制热运行发生结霜的情况 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$, $\phi_{haf,f}(t_j) < L_h(t_j) \leq \phi_{ful,f}(t_j)$)

$$P(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{COP_{hf,f}(t_j)} \dots \dots \dots (A.2-35)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A. 2-1计算;

$COP_{hf,f}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时, 结霜区域空调器在中间制热能力和额定制热能力之间运行时性能系数, 用公式A.2-36计算。

$$COP_{hf,f}(t_j) = COP_{ful,f}(t_g) + \frac{COP_{haf,f}(t_e) - COP_{ful,f}(t_g)}{t_e - t_g} \times (t_j - t_g) \dots \dots \dots (A.2-36)$$

式中:

$COP_{ful,f}(t_g)$ ——空调器在温度 t_g 时, 在结霜区域, 以额定制热能力运行时的 COP , 用公式A. 2-30计算;

$COP_{haf,f}(t_e)$ ——空调器在温度 t_e 时, 在结霜区域, 以中间制热能力运行时的 COP , 用公式A. 2-30计算。

$$\phi_{ful,f}(t_g) = \phi_{ful}(-7) + \frac{\phi_{ful,f}(2) - \phi_{ful}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_g - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-37)$$

$$\phi_{haf,f}(t_e) = \phi_{haf}(-7) + \frac{\phi_{haf,f}(2) - \phi_{haf}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_e - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-38)$$

$$P_{ful,f}(t_g) = P_{ful}(-7) + \frac{P_{ful,f}(2) - P_{ful}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_g - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-39)$$

$$P_{haf,f}(t_e) = P_{haf}(-7) + \frac{P_{haf,f}(2) - P_{haf}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_e - (-7)] \dots \dots \dots (A.2-40)$$

(3) 空调器在额定制热能力和低温制热能力之间运行

$$X(t_j) = PLF(t_j) = 1$$

a) 制热运行未发生在无结霜区域

b) 制热运行发生结霜的情况 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$, $\phi_{ful,f}(t_j) < L_h(t_j) \leq \phi_{exf,f}(t_j)$)

$$P(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{COP_{fe,f}(t_j)} \dots \dots \dots (A.2-41)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A. 2-1计算;

$COP_{fe,f}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时，结霜区域空调器在额定制热能力和低温制热能力之间运行时性能系数，用公式A.2-42计算

$$COP_{fe,f}(t_j) = COP_{ext,f}(t_f) + \frac{COP_{ful,f}(t_g) - COP_{ext,f}(t_f)}{t_g - t_f} \times (t_j - t_f) \dots\dots\dots (A.2-42)$$

式中：

$COP_{ext,f}$ ——空调器在温度 t_f 时，在结霜区域，以低温制热能力运行时的COP，用公式A.2-30计算

$$\phi_{ext,f}(t_f) = \phi_{ext}(-7) + \frac{\phi_{ext,f}(2) - \phi_{ext}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_f - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-43)$$

$$P_{ext,f}(t_f) = P_{ext}(-7) + \frac{P_{ext,f}(2) - P_{ext}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_f - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-44)$$

(4) 空调器在低温制热能力以上连续运行

$$X(t_j) = PLF(t_j) = 1$$

a) 制热运行未发生在无结霜区域

b) 制热运行发生结霜的情况 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$, $L_h(t_j) > \phi_{ext,f}(t_j)$)

$$P(t_j) = P_{ext,f}(t_j) = P_{ext}(-7) + \frac{P_{ext,f}(2) - P_{ext}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-45)$$

$$P_{Rh}(t_j) = [L_h(t_j) - \phi_{ext,f}(t_j)] \dots\dots\dots (A.2-46)$$

(二) 如果进行25%额定制热量试验，HSTE按照下述公式计算。

(1) 空调器在25%额定制热能力点以下断续运行

a) 无霜区域制热运行 ($t_j \leq -7^\circ\text{C}$, $t_j \geq 5.5^\circ\text{C}$, $L_h(t_j) \leq \phi_{\min}(t_j)$)

$X(t_j)$ 用公式A.2-47计算, $P(t_j)$ 用公式A.2-49计算, $PLF(t_j)$ 用公式A.2-8计算。

$$X(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{\phi_{\min}(t_j)} \dots\dots\dots (A.2-47)$$

式中：

$L_h(t_j)$ ——用公式A.2-1计算；

$\phi_{\min}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时，无结霜区域空调器以最小制热能力运行时制热量，W，用公式A.2-48计算

$$\phi_{\min}(t_j) = \phi_{\min}(-7) + \frac{\phi_{\min}(7) - \phi_{\min}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-48)$$

$$P(t_j) = P_{\min}(t_j) = P_{\min}(-7) + \frac{P_{\min}(7) - P_{\min}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-49)$$

b) 制热运行发生结霜的情况 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$, $L_h(t_j) \leq \phi_{\min,f}(t_j)$)

$X(t_j)$ 用公式A.2-50计算, $P(t_j)$ 用公式A.2-52计算, $PLF(t_j)$ 用公式A.2-8计算

$$X(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{\phi_{\min,f}(t_j)} \dots\dots\dots (A.2-50)$$

式中：

$\phi_{\min,f}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时，在结霜区域，空调器以25%额定制热能力运行时制热量，W，用公式A.2-51计算

$$\phi_{\min,f}(t_j) = \phi_{\min}(-7) + \frac{\phi_{\min,f}(2) - \phi_{\min}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-51)$$

$$P(t_j) = P_{\min,f}(t_j) = P_{\min}(-7) + \frac{P_{\min,f}(2) - P_{\min}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_j - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-52)$$

(2) 空调器在25%额定制热能力和中间制热能力之间连续运行

$$X(t_j) = PLF(t_j) = 1$$

a) 无霜区域运行情况 ($t_j \leq -7^\circ\text{C}$, $t_j \geq 5.5^\circ\text{C}$, $\phi_{\min}(t_j) < L_h(t_j) \leq \phi_{haf}(t_j)$)

$$P(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{COP_{mh}(t_j)} \quad \dots\dots\dots (A.2-53)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A.2-1计算;

$COP_{mh}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时, 在无结霜区域内, 空调器在25%额定制热能力和中间制热能力之间运行时性能系数, 用公式A.2-54计算

$$COP_{mh}(t_j) = COP_{haf}(t_d) + \frac{COP_{\min}(t_q) - COP_{haf}(t_d)}{t_q - t_d} \times (t_j - t_d) \quad \dots\dots\dots (A.2-54)$$

式中:

t_q ——在非结霜区域内, 25%额定制热运行曲线与制热建筑负荷的交点;

$COP_{\min}(t_q)$ ——空调器在温度 t_q 时, 在非结霜区域, 以25%额定制热能力运行时的COP, 用公式A.2-30计算;

$COP_{haf}(t_d)$ ——用公式A.2-30计算。

$$\phi_{\min}(t_q) = \phi_{\min}(-7) + \frac{\phi_{\min}(7) - \phi_{\min}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_q - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-55)$$

$$P_{\min}(t_q) = P_{\min}(-7) + \frac{P_{\min}(7) - P_{\min}(-7)}{7 - (-7)} \times [t_q - (-7)] \quad \dots\dots\dots (A.2-56)$$

式中:

$\phi_{\min}(t_q)$ ——空调器在 t_q 时, 在非结霜区域内, 以25%额定制热能力运行的制热量, W;

$P_{\min}(t_q)$ ——空调器在 t_q 时, 在非结霜区域内, 以25%额定制热能力运行的制热消耗功率, W;

$\phi_{haf}(t_d)$ 用公式A.2-32计算;

$P_{haf}(t_d)$ 用公式A.2-34计算。

b) 制热运行发生结霜的情况 ($-7^\circ\text{C} < t_j < 5.5^\circ\text{C}$, $\phi_{\min,f}(t_j) < L_h(t_j) \leq \phi_{haf,f}(t_j)$)

$$P(t_j) = \frac{L_h(t_j)}{COP_{mh,f}(t_j)} \quad \dots\dots\dots (A.2-57)$$

式中:

$L_h(t_j)$ ——用公式A.2-1计算;

$COP_{mh,f}(t_j)$ ——制热温度 t_j 时, 结霜区域空调器在25%额定制热能力和中间制热能力之间运行时性能系数, 用公式A.2-58计算

$$COP_{mh,f}(t_j) = COP_{haf,f}(t_e) + \frac{COP_{\min,f}(t_r) - COP_{haf,f}(t_e)}{t_r - t_e} \times (t_j - t_e) \quad \dots\dots\dots (A.2-58)$$

式中:

t_r ——在结霜区域内, 25%额定制热运行曲线与制热建筑负荷的交点;

$COP_{min,f}(t_r)$ ——空调器在温度 t_r 时, 在结霜区域, 以25%额定制热能力运行时的 COP , 用公式A. 2-30计算;

$COP_{haf,f}(t_e)$ ——用公式A. 2-30计算。

$$\phi_{min,f}(t_r) = \phi_{min}(-7) + \frac{\phi_{min,f}(2) - \phi_{min}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_r - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-59)$$

$$P_{min,f}(t_r) = P_{min}(-7) + \frac{P_{min,f}(2) - P_{min}(-7)}{2 - (-7)} \times [t_r - (-7)] \dots\dots\dots (A.2-60)$$

式中:

$\phi_{min}(t_r)$ ——空调器在 t_r 时, 在结霜区域内, 以25%额定制热能力运行的制热量, W;

$P_{min}(t_r)$ ——空调器在 t_r 时, 在结霜区域内, 以25%额定制热能力运行的制热消耗功率, W;

W;

(3) 空调器在中间制热能力和额定制热能力之间连续运行

见A. 3. 2. 5. 2 (一) (2)

(4) 空调器在额定制热能力和低温制热能力之间连续运行

见A. 3. 2. 5. 2 (一) (3)

(5) 空调器在低温制热能力以上连续运行

见A. 3. 2. 5. 2 (一) (4)

A. 3. 3 全年能源消耗效率计算

$$APF = \frac{CSTL + HSTL}{CSTE + HSTE} \dots\dots\dots (A.3-1)$$

A. 3. 4 全年运转时季节耗电量计算

全年运转时季节耗电量 = 制冷季节耗电量 + 制热季节耗电量的之和, Wh;

$$APC = CSTE + HSTE \dots\dots\dots (A.4-1)$$

附件 B

待机功率的测试

B.1 概述

本附录针对具有待机模式的空调器提供了测试待机状态下的消耗功率的方法。

B.2 试验环境及设备要求

B.2.1 试验期间，试验室环境温度应保持在 $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 。

B.2.2 功率测量仪表的测量扩展不确定度应不大于 0.02W (95%置信区间)，仪器的分度值应至少能读出 0.01 W 。

B.3 试验方法

空调器连接电源开机运行至少 10 min 后关机使空调器进入待机模式，在关机至少 30 min 后进行待机功率的测试，测试时间为 30 min ，数据采集的平均间隔应为每 10 s 或更短，读取测量周期内的平均功率值，单位为： W ，试验结果保留1 位小数。

注：功率值可通过测量耗电量并除以测量时间获得。

附件 C

辅热开启检测方法操作细则

C.1. 测试机组状态

空调器按额定电压供电，遥控器设置到默认状态，空调器按制热模式运行。实验过程中，空调器保持连续运行。

C.2. 实验室工况

测试过程中保持室内侧干球温度为 16℃ 不变，室内侧湿球温度不做要求。室外干球温度分别调整为：2℃→0℃→1℃→5℃→10℃，测试过程中室外相对湿度不超过 40%。每调整到一个工况下稳定后各运行 10 min，工况稳定后，试验工况的各参数的读数允差应符合表 C.1 的要求。

表 C.1 电辅热开启检测试验的读数允差

读数		读数的算术平均值 对规定工况的偏差	各读数对规定工况的 最大偏差
室内侧 空气温度	干球	±0.3℃	±0.5℃
室外侧 空气温度	干球	±0.3℃	±0.5℃
电压、频率		±1.0%	±2.0%

C.3. 判断方法

在每个工况稳定后，判断辅助电加热器是否开启。对于工况调节过程中未调至稳定状态时，不判断辅助电加热器的状态。判断辅助电加热器是否开启可通过测试电流、测试功率或软件监控等方法进行判断。