

QC/T 657-2000 (2000-11-06 批准, 2001-04-01 实施)

前 言

本标准参照日本工业标准 JIS D 1618-1992《汽车空调器试验方法》, 在 QC/T 72.2-1993《汽车空调制冷装置试验方法》的基础上修订的。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位: 长春汽车研究所、东风汽车工程研究院、神龙汽车有限公司、上海德尔福汽车空调系统有限公司、岳阳恒立冷气设备股份有限公司。

本标准主要起草人: 付琦、郭亮、方劲、董国平、赵国军。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

1 范围

本标准规定了汽车空调制冷装置（以下简称空调装置）的试验方法。
本标准适用于以调节乘员舱内空气为目的的汽车空调装置。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文，本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1236-1985 通风机空气动力性能试验方法

GB/T 3785-1983 声级计的电、声性能及测试方法

GB/T 4214-1984 家用电器噪声功率的测定

GB/T 7676.1~7676.9-1998 直接作用模拟指示电测量仪表及其附件

3 术语

3.1 额定制冷量

空调装置在规定的试验条件和试验设备下运行，达到稳定状态时，单位时间内蒸发器从空气中吸收的热量。

3.2 送风量

测量制冷量时通过蒸发器的送风量。

3.3 量热计

采用空气的焓差，测定空调装置降温除湿能力的装置。

3.4 冷却装置

由蒸发器和风机组成，或由风机、蒸发器及加热器组成的装置。

3.5 带风机的冷凝器

由冷凝器和风机（包括护风圈）组成的装置。

4 试验项目

试验项目包括制冷量、风量、压缩机驱动功率及噪声。

5 试验条件

5.1 空气状态

蒸发器和冷凝器进风口的空气状态应符合表 1 的规定。

5.2 压缩机转速

压缩机的转速应符合表 2 的规定。

表 1

空气状态项目	干球温度, °C	湿球温度, °C
蒸发器进风口	27 ± 1	19.5 ± 0.5
冷凝器进风口	35 ± 1	-

表 2

型式	压缩机转速, r/min
主机驱动式	1000、1800、3600
辅机驱动式	高转速档

注

1) 主机驱动式的制冷量, 原则上是压缩机转速为 1800 r/min 时的制冷量, 当常用车速为 40 km/h 时的压缩机转速与 1800 r/min 差异显著时, 则用常用车速下的压缩机转速表示制冷量, 但应注明压缩机的转速。

2) 进行试验时, 压缩机的转速变动量应小于 $\pm 2\%$ 。

5.3 风机用电动机端电压

风机用电动机端电压应符合表 3 的规定。



“制冷百家”

物性查询, 论文查看, 制冷、暖通最好的微信公众号, 关注送论文资料

表 3

额定电压, V	端电压, V
12	13.5 ± 0.3
24	27 ± 0.3

5.4 冷凝器进风口风速

5.4.1 当冷凝器安装在车的迎风面时，应符合表 4 的规定，但是带风机的冷凝器要关掉风机。

表 4

压缩机转速, r/min	冷凝器进风口风速, m/s
1000	2.5
1800	4.5
3600	9.0

5.4.2 当冷凝器安装在车的非迎风面时，以电机驱动的冷凝器风机按表 3 加端电压进行试验。

5.4.3 整体式辅机驱动式空调装置，以辅助发动机达到额定转速时的进风口风速为冷凝器进风口风速。

6 试验装置和测量仪器

6.1 试验装置

6.1.1 试验室

试验室应由受外界气温影响较小的隔热层构成。要求如下：

a) 应具有容量易于控制的足够制冷能力的试验室空调装置，冷凝器及蒸发器进风口的空气状态保持表 1 所规定的温度；

b) 试验室空调装置送风口、室外空气进风口及排风口的风速，不应使气流产生紊流、影响测量结果；

c) 对于辅机驱动式的空调装置，为了使冷凝器风机及辅机用散热器风机的风阻接近于实际装车状态，应设置试验台架，使空调装置底座高出地面 200 mm~400 mm，冷凝器和散热器距墙壁 2 m 以上，空调装置的其它部分距墙壁和天花板 1 m 以上。

6.1.2 量热计

采用附录 A 所示的装置。

6.1.3 试验室空调装置

试验室空调装置应使冷凝器和蒸发器进风口的空气状态保持表 1 规定的温度、湿度。

6.1.4 风量测量装置

风量测量装置要求如下：

a) 节流孔板或喷嘴应符合 GB/T 1236 的规定，或使用与其性能相同的节流

孔板或喷嘴；

- b) 连接管应符合 GB/T 1236 的规定；
- c) 试验管路的形状和截面面积应符合 GB/T 1236 的规定。

6.1.5 风量调节装置

对于辅机驱动式的空调装置进行风量测量时，必须具有风量调节装置。

6.1.6 蒸发器风洞

连接冷却装置空气进风口的蒸发器风洞的大小要适宜，不应使气流产生紊乱，影响风洞内压力和温度的测量。

6.1.7 蒸发器风洞风机

蒸发器风洞风机应提供一定的风量，蒸发器风洞内保持大气压状态。

6.1.8 压缩机驱动装置

压缩机驱动装置可采用测功机、变速电机或内燃机。

8.1.9 冷凝器风洞风机

冷凝器风洞风机是为了使冷凝器进风口的风速保持在 5.4 规定的范围内，其驱动装置可以与压缩机驱动装置共用。

6.1.10 直流电源

直流电源采用蓄电池和变阻器。使用整流器时，应使用稳定的直流电源。

6.2 测量仪器

6.2.1 温度测量

使用棒式温度计、热电偶温度计或电阻温度计测量温度，其刻度为 0.1°C ，精度为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。此外，过湿球温度计感温部分的风速不得低于 3.5 m/s 。

6.2.2 空气压力测量

用微压计或 U 形管压力计及精度符合要求的压力传感器测量空气压力。U 形管压力计的液体为水或比重已测定的酒精。其玻璃管内径为 $6\text{ mm}\sim 12\text{ mm}$ ，左右两管内径应大致相等。

此外，测量 0.490 kPa 以下的压力时，使用倾斜式压力计或微压计。

6.2.3 转速测量

使用读数精度为 10 r/min 的闪光测速仪脉冲转速表，或其他类似的侧速仪表测量转速。

6.2.4 风速测量

使用毕托管、热线式风速仪或类似的仪器及测量装置测量风速。

6.2.5 电压及电流测量

使用 GB/T 7676 中规定的精度为 0.5 级的仪表测量电压和电流。

6.2.6 压缩机驱动功率测量

使用读数精度为 0.01 kW 的功率计测量压缩机驱动功率。

6.2.7 噪声测量

使用 GB/T 3785 规定的噪声测量仪测量噪声。

7 试验方法

7.1 制冷量测量按下述要求进行

7.1.1 将空调装置安装在规定的试验台架上按第 5 章规定的试验条件进行运转，测量冷却装置进风口和出风口空气的干球温度、湿球温度。

此外，还要测量此时的送风量，并按 7.5.1 的计算方法算出空调装置的制冷量。测量仪器应符合 6.2 的规定。

7.1.2 安装在蒸发器风洞内的风机，靠调节转速或风门的方法，使风洞内的静压在试验过程中始终保持大气压状态。

7.1.3 测量方法是在第 5 章中规定的试验条件下进行，预运转 30 min 以上。待试验工况稳定后，每 5 min 测量一次，连续测量 3 次以上。但是，测量值超出平均值的 5% 时，应连续重复测量 3 次。

7.2 风量测量方法

7.2.1 将空调装置安装在试验台架上，按第 5 章规定的试验条件进行风量测量。在试验过程中，蒸发器风洞内的静压始终保持大气压状态。

7.2.2 对于辅机驱动式空调装置，应调整节流装置使风量为 3000 m³/h 时，出风口全压达到 0.784 kPa 后，再将空调装置安装在试验台架上，并按第 5 章中规定的试验条件运转。但是，如果具有二个以上出风口时，则用连接管将它们连在一起后进行测量。

7.2.3 测量项目如下:

- a) 大气压, kPa;
- b) 喷嘴或节流孔板处空气干球温度, $^{\circ}\text{C}$;
- c) 喷嘴或节流孔板空气压力损失, kPa;
- d) 蒸发器风洞内气压, kPa。

7.3 压缩机驱动功率测量应与 7.1 的制冷量测量同时进行。对于辅机驱动式空调装置, 可以不测量驱动功率。

7.4 噪声测量方法

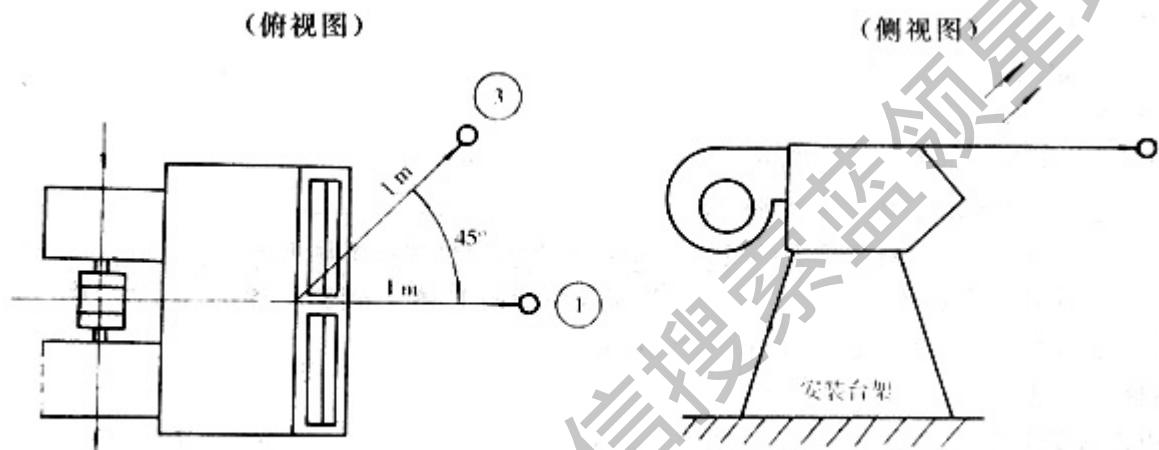


图 1 冷却装置噪声测量方法

7.4.1 安装在汽车车内的由蒸发器和风机构成的冷却装置, 按图 1 所示装置。

7.4.2 风机和蒸发器分开安装时, 按图 2 或图 3 所示放置。

7.4.3 带风机的冷凝器, 按图 4 所示放置。

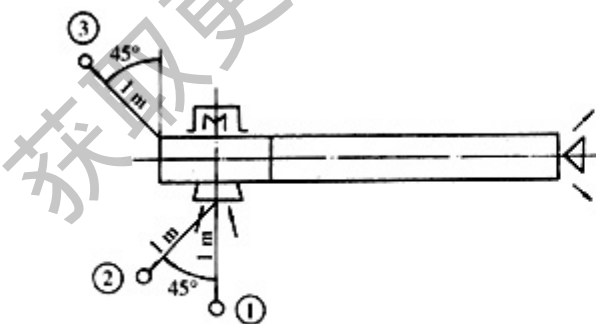


图 2 风机噪声测量方法(排风式)

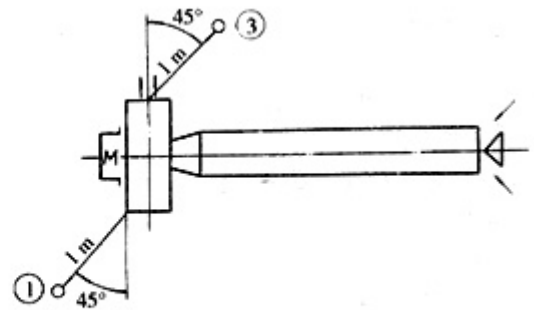


图 3 风机噪声测量方法(吸风式)

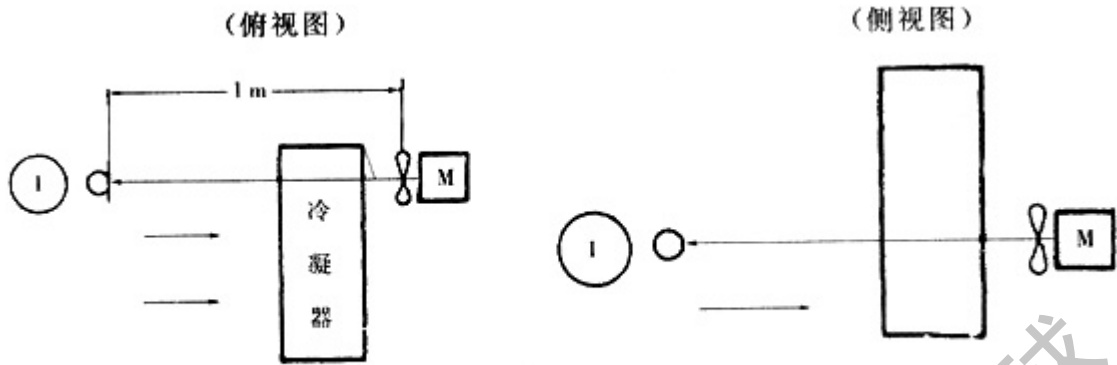


图 4 带风机冷凝器的噪声测量方法

7.4.4 测量环境

a) 应在无外界干扰的自由声场中进行测量。但是，在普通室内进行测量时，反射声音不应影响测量值，必须满足以下条件，即测量位置离冷却装置或蒸发器风机的距离增加 1 倍时，其噪声声级差应大于 A 声级 5 dB；

b) 测量位置在测量频率范围内，要求被测量对象本噪声和本底噪声的差值大于 A 声级 10 dB。若不能满足这个条件，且这两噪声的差值不足 A 声级 10 dB 时，则应按 GB/T 4214 中 1（对本底噪声影响下的测量值的修正）的规定进行修正。

7.4.5 运转条件

按表 3 所规定的端电压开动风机。原则上在所规定最大风量下进行噪声测量。

7.4.6 测量方法

按图 1~4 所示的测量方法进行噪声声级的测量。

图 1~4 的①②③表示传声器的测量位置。

应按 GB/T 4214 的规定测量噪声声级。应采用 A 声级计权网络测量噪声，并要求动特性稳定，其单位为 dB，可以测量噪声 C 声级 dB，作为参考。测量位置为图 1、图 3 和图 4 中的①点，图 2 中的①点和②点，图 1、图 2 以及图 3 中的③的测量值也只作参考。

7.4.7 测量结果记录

将噪声声级的测量值记入附录 B 中，求出图 2①②点的噪声声级平均值，以此作为进风口产生的噪声代表值。

7.5 性能计算方法

7.5.1 制冷量计算方法制冷量由下式计算：

$$Q = V \cdot (i_1 - i_2) / 3.6 \gamma \dots\dots\dots (1)$$

式中：Q——制冷量，W；
V——冷却装置风量，m³/h；
γ——测量风量V时的空气比容，m³/kg；
i₁——冷却装置进风口空气的焓，KJ/kg；
i₂——冷却装置出风口空气的焓，kJ/kg；

7.5.2 风量计算方法风量按 GB/T 1236 的规定计算。

8 试验结果记录

将试验结果记入附录 B 的记录中。

附录 A (标准的附录)

汽车空调制冷装置试验示意图

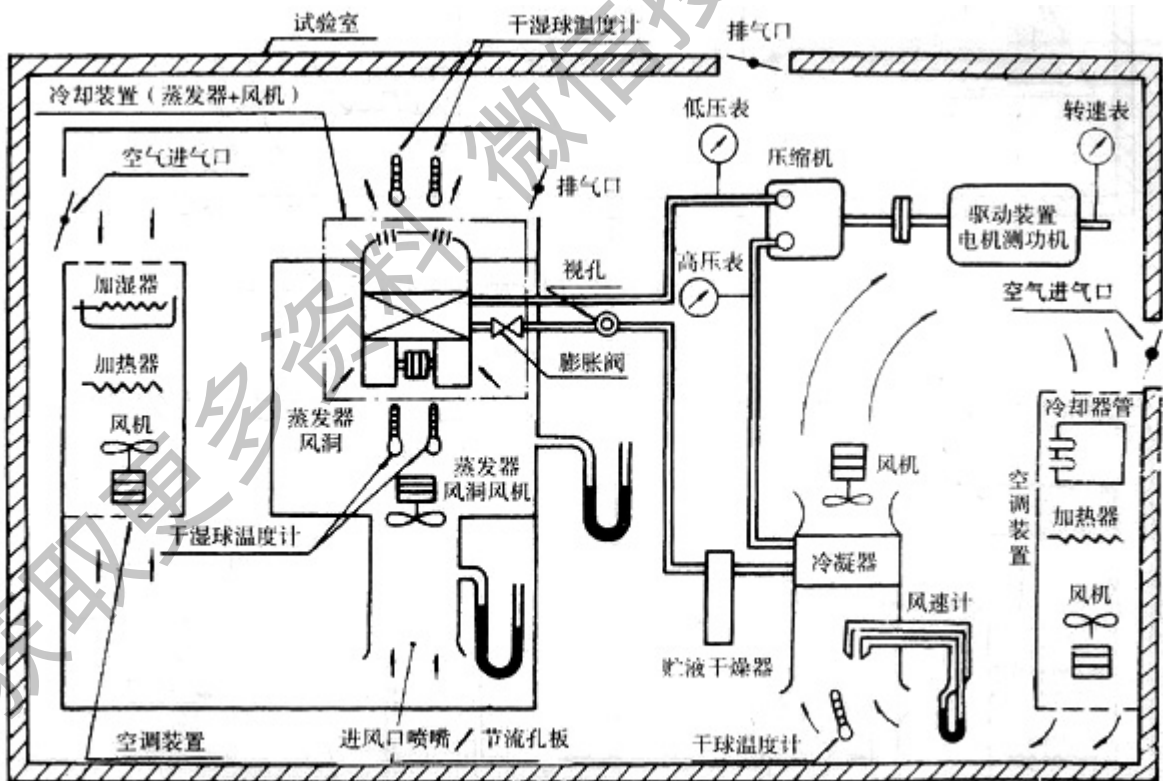


图 A1 试验装置示意图(用于主机驱动空调装置)

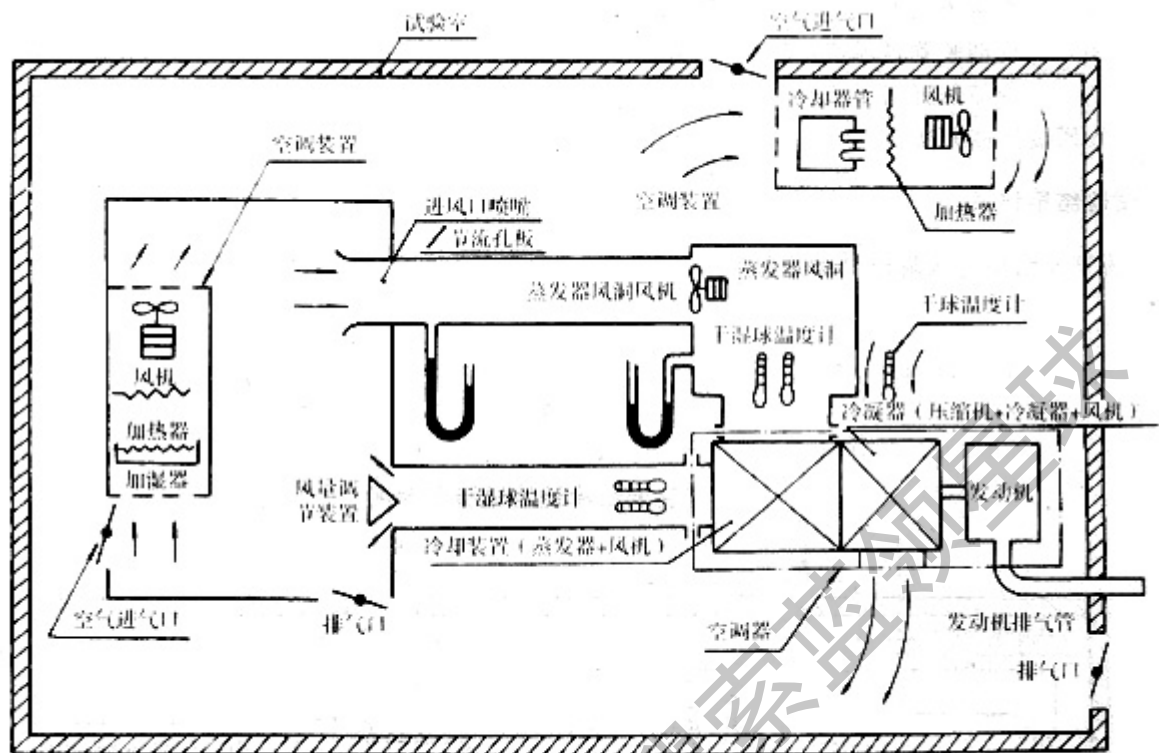


图 A2 试验装置示意图(用于辅机驱动空调装置)

获取更多资料

微信搜资料

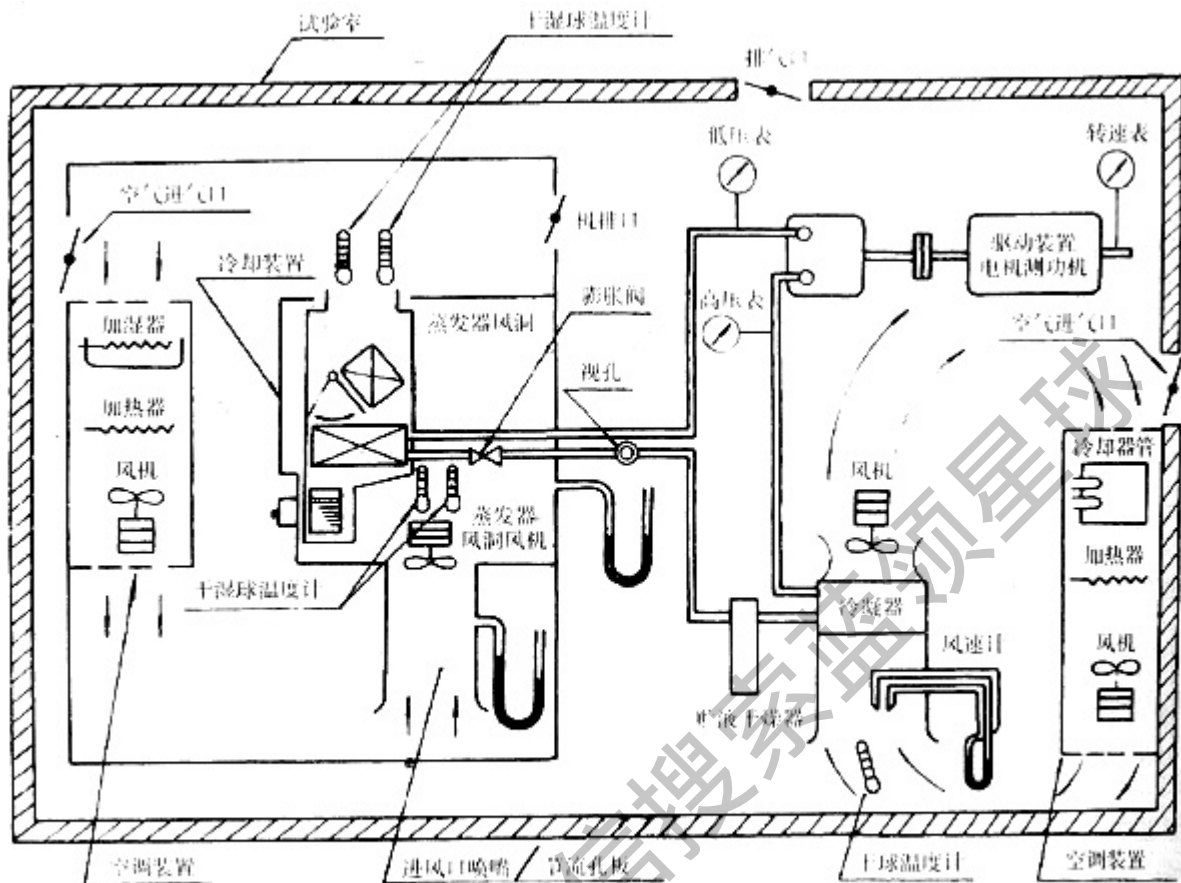


图 A3 试验装置示意图(用于主机驱动式带有加热器的空调装置)

附录 B

(标准的附录)

汽车空调装置试验记录表

试验单位 _____ 试验编号 _____ 试验年、月、日 _____

车 型 _____ 产品编号 _____ 气 候 _____

制造日期 _____ 制造厂名 _____ 大 气 压 _____ kpa

制冷量 _____ W 额定电压 _____ V 试 验 员 _____

冷却装置风量 _____ m³/h 额定电流 _____ A

项 目		单 位	1	2	3	4	5	6
压缩机	压缩机转速	r/min						
	压缩机驱动功率	kW						
风机电	电压	V						

动机	电流	A							
	耗电功率	W							
冷却装置 风机	风量 (V)	m ³ /h							
	比容 (v)	m ³ /kg							
	空气槽压力	kPa							
制冷量 计算	冷却装置讲风口 空气干球湿度	°C							
	冷却器讲风口空 气湿球温度	°C							
	冷却器进风口空 气的焓 (i ₁)	kJ/kg							
	冷却器出风口空 气干球温度	°C							
	冷却器出风口空 气湿球温度	°C							
	冷却器出风口空 气的焓 (i ₂)	kJ/kg							
	焓差 (i ₁ -i ₂)	kJ/kg							
	制冷量 (Q)	W							
冷凝器	冷却器输入空气 干球温度	°C							
	冷却器输入空气 进风口风速	m/s							
冷凝器 风机	电压	V							
	电流	A							
	耗电功率	W							
噪声	测定位 置	噪声等级, dB							
	编号	计权网络	本底噪声	实测值	修正 值	代表 值			
	①	A							
		C							
	②	A							
		C							
	③	A							
		C							
	附记: 进风口喷嘴或节流孔板直径 mm, 制冷量计算公式 $Q=(i_1-i_2)$ V/3.6 γ								
	节流孔板直径/试验管路直径 mm, 进风口喷嘴负压或节流 孔板前后的压力差 kPa								
压缩机高压压力 kPa, 压缩机低压压力 kPa									
备注:									

获取更多资料 微信搜索蓝领星球