

ICS 43.180

R 16

备案号:

JT

中华人民共和国交通行业标准

JT/T 774- 2010

汽车空调制冷剂回收、净化、加注 工艺规范

Technical norms of automobile air-conditioning refrigerant
recovery- recycling-recharge

2010-03-25 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 作业基本条件	1
5 工艺过程及工艺流程	2
6. 工艺要求	5
7 制冷剂的贮存	9
8 制冷剂的处理	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国汽车维修标准化技术委员会(SAC/TC 247) 提出并归口。

本标准起草单位：交通部公路科学研究院、济南市汽车维修协会、斯必克工业技术研究开发（上海）有限公司、润华集团山东汽车修理有限公司。

本标准主要起草人：全晓平、刘元鹏、李兆崑、游松、罗辉、牛会明、许书权。

汽车空调制冷剂回收、净化、加注工艺规范

1 范围

本标准规定了汽车空调制冷剂回收、净化和加注作业的基本条件、工艺过程及流程、工艺要求以及制冷剂贮存和处理。

本标准适用于汽车维修业汽车空调制冷剂的回收、净化和加注作业。

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。

QC/T 720 汽车空调术语

3 术语和定义

QC/T 720 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了QC/T 720中的某些术语和定义。

3.1

制冷装置 refrigerating equipment

由压缩机、冷凝器、贮液干燥器或气液分离器、节流元件、蒸发器、制冷剂管路和风机等构成，将车室内的热量传递给室外环境的装置。

[QC/T 720-2004，定义 3.5]

3.2

制冷剂回收 refrigerant recovery

用专用设备将制冷装置中的制冷剂收集到特定外部容器中的过程。

3.3

制冷剂净化 refrigerant recycling

用专用设备对回收的制冷剂进行循环过滤，去除其中的非凝性气体、油、水、酸和其他杂质，使其能够重新利用的过程。

3.4

制冷剂加注 refrigerant recharge

用专用设备将制冷剂加注到制冷装置中的过程。

3.5

清洗 clean

用专用设备和指定方法对制冷装置内部进行清洁的过程。

3.6

非凝性气体 non-condensable gas

在工作条件下，制冷装置中不能凝结为液相的气体，如空气、冷冻机油蒸气等。

4 作业基本条件

4.1 设备、仪器、工具及材料

汽车空调制冷剂的回收、净化和加注作业应具备以下设备、仪器、工具及材料：

- a) 汽车空调制冷剂回收/净化/加注设备，应符合相关标准并通过质量合格评定，称重装置应在检定有效期内；
- b) 制冷剂鉴别设备，应具备检测制冷剂类型、纯度、非凝性气体以及其他杂质的功能；
- c) 制冷剂检漏设备，应与制冷剂的类型以及所采用的检漏方法相适应；
- d) 温度计（数字温度计或水银温度计），应在检定有效期内；
- e) 普通干湿球温度计，应在检定有效期内；
- f) 制冷剂，应经过鉴别确认，符合制冷装置规定的制冷剂类型；
- g) 冷冻机油，应符合制冷装置的规定：
 - HFC—134a 系统：聚烷基乙二醇（PAG）、聚脂类油（POE）、多羟基化合物（ND11，用于混合动力电驱动压缩机）；
 - CFC—12 系统：矿物基类；
- h) 检漏指示剂，干燥的氦气或氮气、荧光剂等；
- i) 工具，汽车空调系统维修专用工具、加压设备。

4.2 人员条件

汽车空调制冷剂的回收、净化和加注作业应由经过相关专业培训，并持有上岗证书的维修人员进行操作。

4.3 环境条件

汽车空调制冷剂的回收、净化和加注作业应符合以下条件：

- a) 作业场地应通风良好；
- b) 作业场地禁止明火；
- c) 作业时，维修人员应配备必要的安全防护设施，如防护手套和防护眼镜等，避免接触或吸入制冷剂和冷冻机油的蒸气及气雾。

5 工艺过程及工艺流程

5.1 工艺过程

5.1.1 制冷剂回收作业

制冷剂回收作业执行五个工艺过程的操作：

- a) 回收作业准备；
- b) 制冷剂回收原则判定；
- c) 制冷剂检测；
- d) 制冷剂回收操作；
- e) 完成回收作业。

5.1.2 制冷剂净化作业

制冷剂净化作业执行四个工艺过程的操作：

- a) 净化作业准备；
- b) 纯度指标检测；
- c) 制冷剂净化操作；

d) 完成净化作业。

5.1.3 制冷剂加注作业

制冷剂加注作业执行八个工艺过程的操作：

- a) 加注作业准备；
- b) 检漏；
- c) 视情清洗；
- d) 抽真空；
- e) 补充冷冻机油；
- f) 加注制冷剂；
- g) 检验；
- h) 完成加注作业。

5.2 工艺流程

制冷剂回收作业、制冷剂净化作业和制冷剂加注作业应按图 1 所示的工艺流程进行。可根据作业的需要，按作业项目独立操作或连续操作。

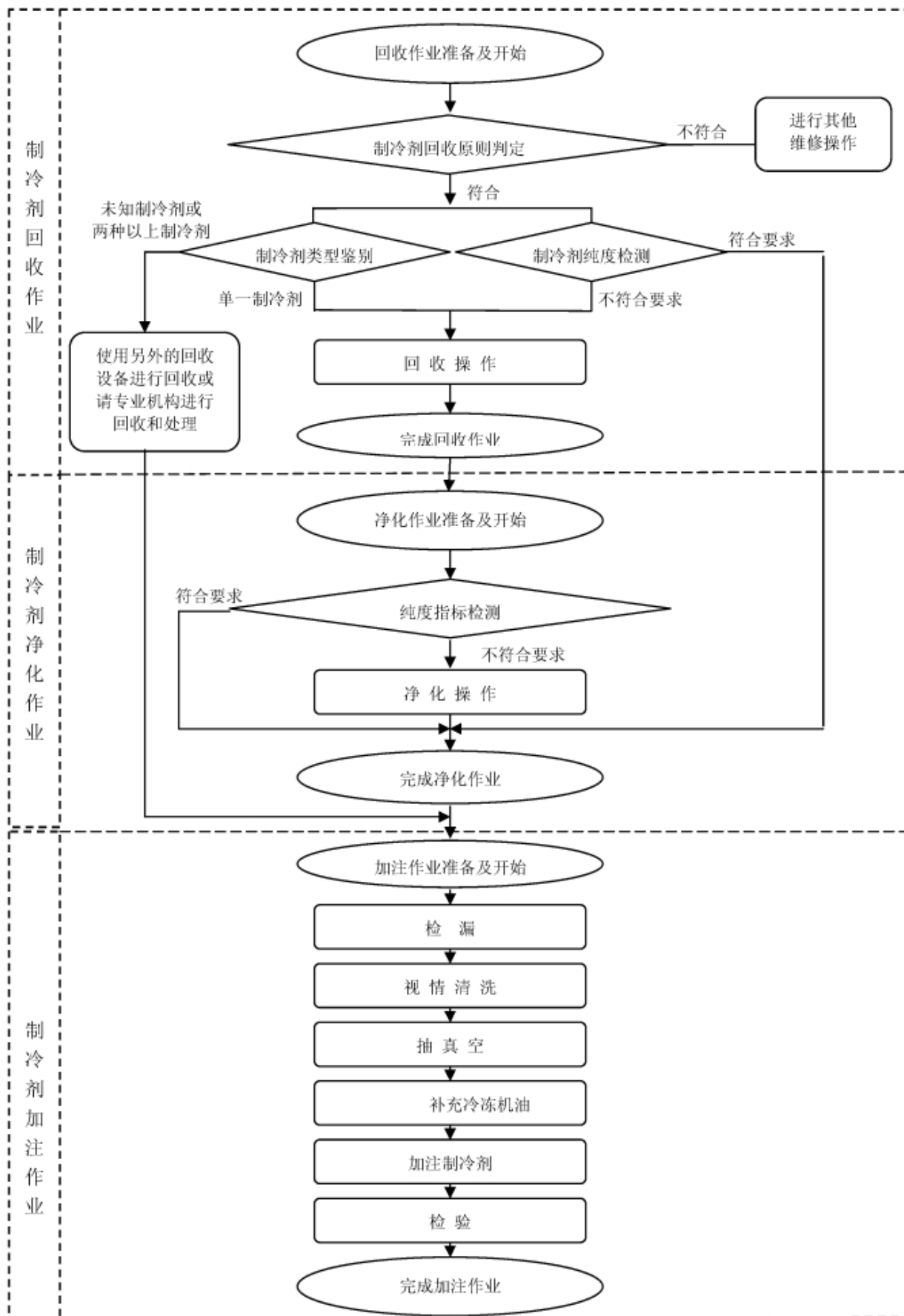


图 1 制冷剂回收、净化、加注作业工艺流程

6. 工艺要求

6.1 制冷剂回收作业

6.1.1 回收原则

在汽车维修过程中，凡涉及制冷剂循环系统的作业，在维修前，均应对制冷装置中的制冷剂进行回收。

6.1.2 制冷剂检测

制冷剂回收/净化/加注设备与制冷装置连接前，应进行制冷剂类型的鉴别和纯度的检测。

6.1.2.1 类型鉴别

制冷剂类型的鉴别可采用以下方法：

- a) 查阅《车辆使用手册》，确认制冷装置规定的制冷剂类型（HFC-134a 或 CFC-12）；
- b) 检查汽车发动机舱内的空调系统标识、标牌或标签，查看压缩机、膨胀阀等部件上的标牌或标识，确认制冷装置规定的制冷剂类型（HFC-134a 或 CFC-12）；
- c) 按 a) 或 b) 做初步判别后，还应采用制冷剂鉴别设备检测制冷装置中制冷剂的类型，确认是否与其规定的制冷剂类型一致。

6.1.2.2 纯度检测

采用制冷剂鉴别设备对制冷装置中的制冷剂纯度进行检测。

6.1.2.3 检测结果

根据制冷剂的检测结果确定作业方式：

- a) 制冷装置中存在一种制冷剂（HFC-134a 或 CFC-12），且与制冷装置规定的制冷剂类型相符，应进行回收。纯度低于 96% 时，应按 6.2 的要求进行净化；
- b) 制冷装置中存在一种制冷剂（HFC-134a 或 CFC-12），但与制冷装置规定的制冷剂类型不符，应进行回收。纯度低于 96% 时，应按 6.2 的要求进行净化；
- c) 制冷装置中存在“未知制冷剂”或两种以上类型的制冷剂，表明制冷装置中是多种制冷剂的混合物，这种情况下，不应使用作业用的回收/净化/加注设备进行操作，应采用另外的制冷剂回收设备进行回收或请专业机构进行回收和处理。

6.1.3 回收操作

6.1.3.1 启动制冷装置运行（3~5）min。

6.1.3.2 采用回收/净化/加注设备进行制冷剂回收，按设备使用手册进行管路连接及操作。回收前，应将软管中的空气排尽。

6.1.3.3 按设备的操作提示结束回收操作。

6.1.4 操作要点

6.1.4.1 回收/净化/加注设备的适用介质应与所回收的制冷剂类型一致。

6.1.4.2 不应采用单系统的回收/净化/加注设备对两种或两种以上类型的制冷剂进行回收。

6.1.4.3 按制冷剂的类型分类回收，不应将 HFC-134a 与 CFC-12 混装在一个贮罐中。

6.1.4.4 回收时，贮罐内的制冷剂质量应不超过罐体标称装灌质量的 80%。

6.1.4.5 不应自行维修制冷剂贮罐阀门和贮罐。

6.1.4.6 因被污染或其他原因不能确定其成分而不能净化利用的制冷剂，应用带有文字标识的贮罐贮存，不应排放到大气中。

6.2 制冷剂净化作业

6.2.1 纯度指标检测

根据 6.1.2.3 制冷剂检测结果：制冷剂纯度低于 96%时，在完成回收操作后，应再次采用制冷剂鉴别设备检测已回收到贮罐中的制冷剂纯度，当纯度仍低于 96%时，应按 6.2.2 的要求进行净化操作；当纯度不低于 96%时，可不执行净化操作过程。

6.2.2 净化操作

6.2.2.1 采用回收/净化/加注设备进行制冷剂的净化，具体操作参见设备使用手册。

6.2.2.2 如设备功能允许，制冷剂净化操作可与抽真空操作同步进行。

6.2.2.3 当制冷剂纯度不低于 96%时，可结束净化过程。

6.2.2.4 完成制冷剂净化操作后，应将分离出来的冷冻机油排入排油壶中，并进行计量。工作在自动模式下的设备，将自动完成排冷冻机油过程，半自动或手动型设备需要人工干预操作。

6.2.3 操作要点

6.2.3.1 如制冷剂的回收与净化是连续的操作，在回收操作完成后，应尽快进行纯度指标检测，以保证检测结果的准确性。

6.2.3.2 制冷剂的净化是对回收的制冷剂进行循环过滤，去除其中的非凝性气体、油、水、酸和其他杂质，使其能够重新利用的过程，净化操作过程应最大程度地排除上述物质。

6.2.3.3 制冷剂的净化在回收过程中已完成一次净化循环，为提高净化效果，在制冷剂回收过程全部结束后，如纯度仍低于 96%时，应再次对回收的制冷剂进行净化循环，并符合纯度要求。

6.2.3.4 制冷剂净化过程所需时间的长短，取决于回收的制冷剂中水分等杂质的含量及净化装置的吸收（干燥）能力，应按设备养护要求，定期更换干燥过滤器等相关部件。

6.2.3.5 按照环境保护的相关法规处理被分离的废冷冻机油。

6.3 制冷剂加注作业

6.3.1 检漏

6.3.1.1 检漏操作

6.3.1.1.1 真空检漏

启动回收/净化/加注设备的真空泵，抽真空至系统真空度低于-90kPa。关闭歧管表阀门，停止抽真空，并保持真空度至少 15min，检查压力表示值变化：

- a) 如压力未回升，继续按 6.3.1.1.2 的要求进行微小泄漏量的检查；
- b) 如压力回升，则继续抽真空，如累计抽真空时间超过 30min，压力仍回升，则可以判定制冷装置有泄漏，应检修制冷装置，并重复进行 6.3.1.1.1 的操作。

6.3.1.1.2 微小泄漏量检漏

选择以下适宜的方法进行微小泄漏量的检漏：

- a) 电子检漏：制冷装置中充入（0.5~1.5）MPa 的氮气或（0.35~0.5）MPa 的制冷剂（以检漏设备要求的介质压力为准），采用相应的制冷剂检漏设备进行检漏，应反复检查（2~3）次；
- b) 加压检漏：用加压设备在制冷装置中充入 1.5MPa 的氮气，保持压力 1h，如压力表示值下降，则制冷装置存在泄漏，应在各接头处和可疑位置涂抹肥皂水作进一步检查；
- c) 荧光检漏：制冷装置中充入含有荧光剂的制冷剂，运行（10~15）min 后，用紫外线灯照射各

接头处和可疑位置，如有黄绿色或蓝色荧光，证明该处存在泄漏。

6.3.1.2 补漏

通过检漏操作确定泄漏点后，应进行补漏，并按 6.3.1.1.2 的要求重复进行微小泄漏量检漏，直到确认制冷装置无泄漏。

6.3.1.3 操作要点

6.3.1.3.1 检漏前，应清洗检测部位的污物和结霜，防止阻塞制冷剂检漏设备探头。

6.3.1.3.2 检漏时，应重点检查以下部位：

- a) 制冷装置的主要连接部位，如管接头及喇叭口、连接件、三通阀、压缩机轴封、软管表面、维修阀及充注口等；
- b) 拆装或维修过的部件的连接部位；
- c) 压缩机的轴封、密封件和维修阀；
- d) 冷凝器和蒸发器被划伤的部位；
- e) 软管易摩擦的部位；
- f) 有油迹处。

6.3.1.3.3 使用制冷剂检漏设备进行检漏时，其探头不应直接接触元器件或接头，并置于检测部位的下部。

6.3.1.3.4 应定期检查检漏设备的灵敏性。

6.3.1.3.5 不宜使用卤素检漏设备进行检漏。

6.3.2 视情清洗

6.3.2.1 清洗条件

符合 6.1.2.2 b)、c) 情形的，在加注制冷剂前，应对制冷装置内部进行清洗。

6.3.2.2 清洗操作

采用回收/净化/加注设备或其他适宜的设备进行制冷装置内部清洗。

6.3.2.3 操作要点

6.3.2.3.1 应使用清洁、环保的清洗剂。

6.3.2.3.2 不应使用 CFC-12、HFC-134a 等制冷剂对制冷装置进行开放性清洗。

6.3.3 抽真空

6.3.3.1 抽真空操作

6.3.3.1.1 抽真空前，检查压力表示值，制冷装置中的压力应低于 70 kPa，如超过该压力，应重新进行回收操作，直到压力达到要求。

6.3.3.1.2 抽真空至系统真空度低于-90kPa。

6.3.3.1.3 在达到要求的真空度时，应继续抽真空操作，持续时间应不少于 15min，以充分排除制冷装置中的水分。大型车辆及空调管路较长的车辆，抽真空时间可适当延长。

6.3.3.2 操作要点

6.3.3.2.1 不应采用回收/净化/加注设备的压缩机进行抽真空作业。

6.3.3.2.2 当回收/净化/加注设备工作在全自动模式时，应根据湿度等具体情况和需要，预设抽真空的持续时间并符合 6.3.3.1.3 的要求。

6.3.4 补充冷冻机油

6.3.4.1 补油操作

6.3.4.1.1 在加注制冷剂前，应补充冷冻机油，建议的补充量为：制冷剂净化时的排出量+20ml。

6.3.4.1.2 采用回收/净化/加注设备进行冷冻机油的补充，具体操作参见设备使用手册。

6.3.4.2 操作要点

6.3.4.2.1 冷冻机油的种类应符合制冷装置的规定，见 4.1 g)。

6.3.4.2.2 不应过量补充冷冻机油。

6.3.4.2.3 补充冷冻机油时，制冷装置应处于真空状态。当制冷装置中存有高压时，不应打开注油阀。

6.3.5 加注制冷剂

6.3.5.1 加注操作

6.3.5.1.1 查阅《车辆使用手册》，确认制冷装置的制冷剂的类型及加注量。

6.3.5.1.2 检查制冷剂贮罐中的制冷剂质量，不足 3kg 时，应予以补充。

6.3.5.1.3 按设备使用手册进行管路连接及操作。

6.3.5.1.4 按设备提示结束加注作业。

6.3.5.2 操作要点

6.3.5.2.1 加注时，应确保贮罐中的制冷剂不少于 3kg，以保持足够的充注压力。

6.3.5.2.2 应按制冷装置要求的加注量定量加注。

6.3.5.2.3 制冷剂的加注是在制冷剂贮罐与制冷装置间的压差下进行。高压端加注时，应关闭发动机（压缩机停止运转），防止制冷剂贮罐压力过高；不建议采用低压端加注，以避免产生“液击”现象，损坏压缩机。

6.3.5.2.4 完成制冷剂加注，断开设备与制冷装置的连接后，用检漏设备检测加注阀处有无泄漏。

6.3.6 检验

6.3.6.1 完成制冷剂加注作业后，应进行检验。

6.3.6.2 在制冷装置工作状态下，用检漏设备检测加注阀处有无泄漏。

6.3.6.3 制冷装置高、低压侧压力及空调出风口温度检测应根据汽车制造厂商的要求进行。可参照以下方法：

- a) 车辆停放在阴凉处，将干湿球温度计放置在空调进风口位置；
- b) 打开车窗、车门；
- c) 打开发动机盖；
- d) 打开所有空调出风口，调节到全开；
- e) 设置空调控制器：
 - 外循环位置；
 - 强冷；
 - A/C 开；
 - 风机转速最高（HI）；
 - 若是自动空调应设为手动并将温度设定为最低值。
- f) 将温度计探头放置在空调出风口内 50mm 处；
- g) 启动发动机，将发动机转速控制在（1500~2000）r/min，使压力表指针稳定；

- h) 待温度计显示数值趋于稳定后, 读取压力表和温度计的显示值, 将所测得的高、低侧压力、相对湿度、空调进风温度、出风温度与汽车制造商提供的空调性能参数或图表上的参数比较(图 2、图 3), 如压力表、温度计显示的高、低侧压力和空调出风温度不在规定的范围内, 应对制冷装置做进一步的诊断和检修。

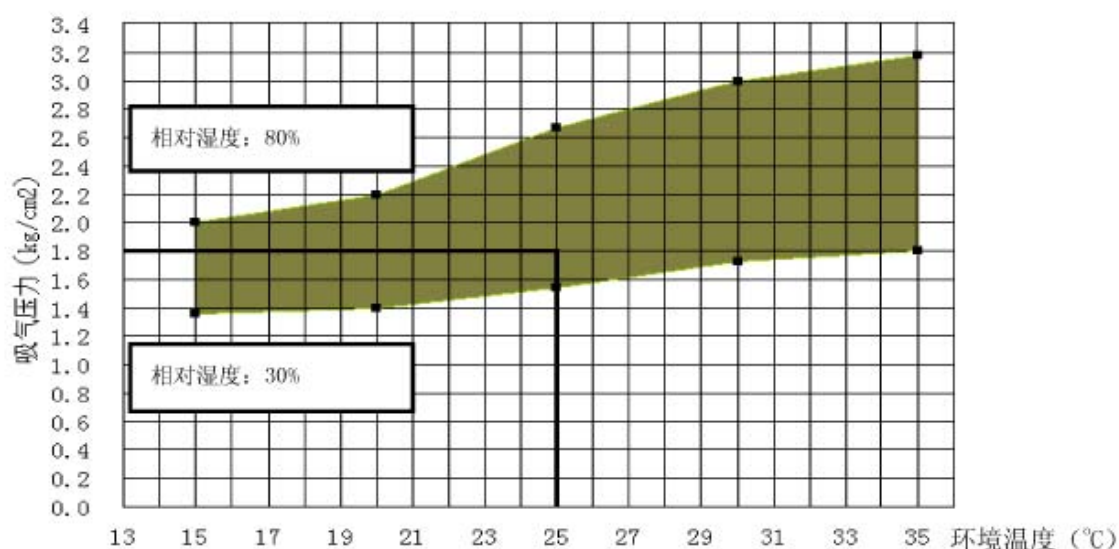


图 2 吸气压力与环境温度

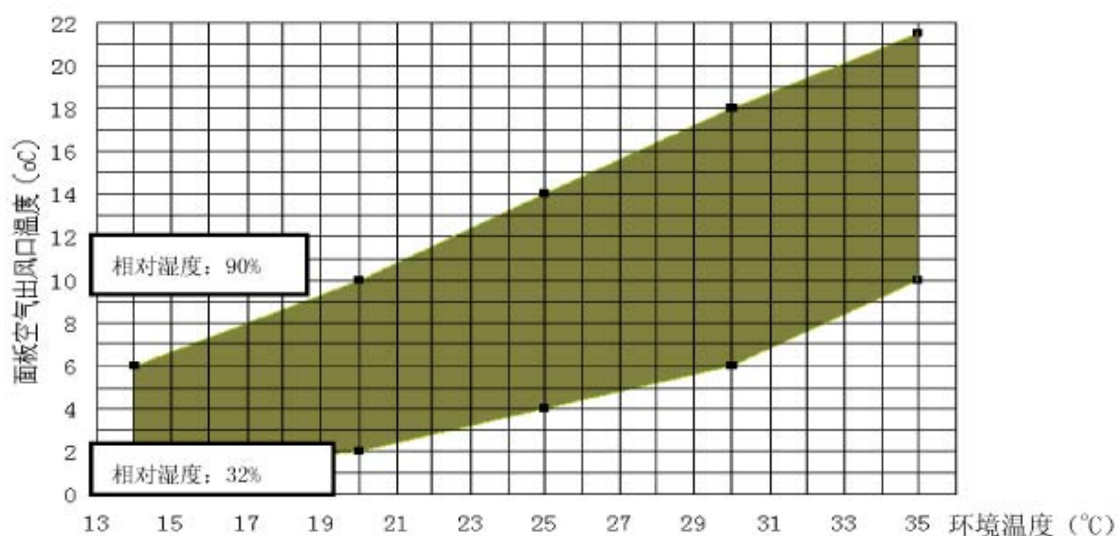


图 3 空调出风温度与环境温度

7 制冷剂的贮存

- 7.1. 制冷剂贮罐应竖直向上放置, 不应倾斜或倒置。
- 7.2 制冷剂贮罐应分类分区贮存, 标识明显清晰, 存放场地应保持阴凉、干燥、通风。
- 7.3 制冷剂贮罐的存放温度不应超过 50℃。

8 制冷剂的处理

汽车维修企业对不能进行净化再利用的废制冷剂应妥善回收存放，并集中由专门机构进行无害化处理。
