

制冷剂及其泄漏检测

德图冷媒检漏仪操作指导



当今，电子技术已深入到生活的各个领域，并帮助我们简化日常的例行公事。制冷行业也不能例外，在制冷剂泄漏检测方面，传统、简单的检漏方式仍是主流。而由于此类方法大多需要耗费较多人力、且结果只能通过目测观察得到，效果及准确性都较差等不足，新型、电子化的检漏方式逐渐成为必需。由此不仅可带来更精确可靠的泄漏检测结果，检测效率也能随之提升。

制冷剂概述

1. 制冷剂、压缩机、蒸发器、节流器、冷凝器是制冷系统五大主要组成部分。
2. 制冷剂以流体形式在制冷系统中循环以吸收并释放能量。
3. 制冷系统运行时，绝大部分制冷剂以液态或气饱和态形式存在于冷凝器和蒸发器。
4. 制冷剂在制冷系统中有三种存在形式，液态（过冷），蒸汽（过热）和饱和态（气液混合）。
 - 饱和态制冷剂由任一比例的液态和蒸汽形式混合。
 - 过热态指制冷剂温度高于饱和蒸发温度，完全以蒸汽形式存在。
 - 过冷态指制冷剂温度低于饱和冷凝温度，完全以液态形式存在。
5. 制冷剂有特定的化学组成，通常命名为“R-XXX”，并且用不同颜色加以区分。
6. 由液态转换为蒸汽时制冷剂吸热，由蒸汽转换为液态时制冷剂放热。
7. 制冷系统运行时，绝大部分制冷剂以液态或气饱和态形式存在于冷凝器和蒸发器
8. 单一成分的制冷剂存在对应的“压力-温度”关系，系统压力下降时，制冷剂蒸发，温度升高
9. 理想的制冷剂需满足以下特性：
 - 形态变化时能携带大量的热量
 - 安全、稳定、可被检测到
 - 压缩特性优良、环保、经济
10. 虽然大多制冷剂可能无毒，但由于比空气重且会置换周围的氧气，因此过量的泄漏可能造成人员窒息。

大部分制冷剂按其组成元素可分为四类：

HCFC

- 由 H, Cl, F, C 元素组成
- 代表制冷剂 R22, R123, R409a



CFC

- 由 Cl, F, C 元素组成
- 代表制冷剂 R12, R113, R114



HFC

- 由 H, F, C 元素组成
- 代表制冷剂 R134a, R410A, R32



HC

- 由 H, C 元素组成
- 代表制冷剂 R600a



制冷剂泄漏检测

肥皂水检漏

向系统泵入高压氮气，并在可能部位涂上肥皂水，冒泡处即为渗漏点

- 耗费人力和时间
- 较小泄漏检测效果差

荧光检漏

利用荧光检漏剂在紫外/蓝光检漏灯照射下会发出明亮的黄绿光的原理

制冷剂与荧光剂混合需较长时间

差压检漏

通过系统保压过程前后压力变化，判断是否泄漏

只能定性判断，无法准确找到漏点

电子检漏仪

探头向可能泄漏的地方移动，若出现泄漏，检漏仪发出警报

快速、简便

读懂检漏仪信息

问：为何电子检漏仪说明书上没有我需要检漏的制冷剂，而是HCFCs, CFCs, HFCs?

答：制冷剂种类繁多，且新型制冷剂在不断增加，因此只用制冷剂分类符号表明。

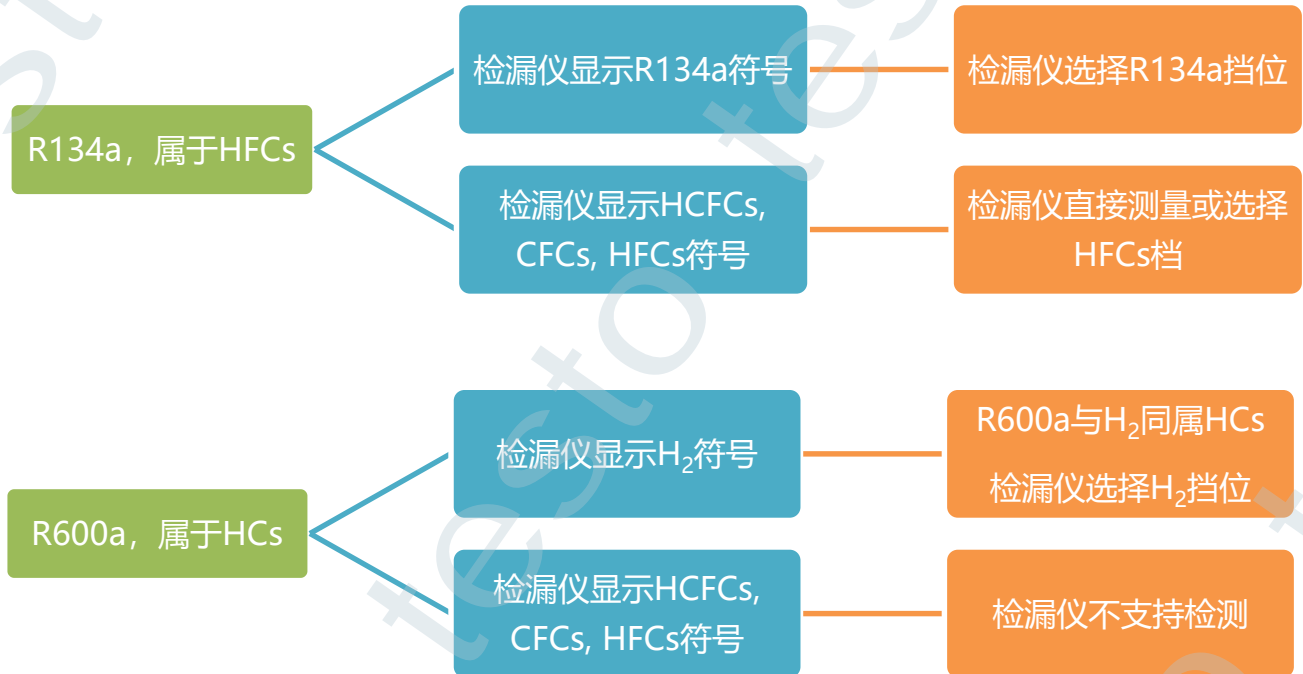
问：为何电子检漏仪机身上仅有少量制冷剂可选？是否其他制冷剂不可检测？

答：同类制冷剂与检漏仪传感器响应原理一致，机身只显示各种类下代表制冷剂。

技术数据	testo 316-3
可检漏制冷剂	所有的CFCs, HFCs和HCFCs
检漏灵敏度	4 克/年
报警	LED 和声音报警
标准	符合法规SAE J1627、EN14624、EG 2004/108/EG



选择合适的检漏仪



检漏注意事项&技巧

1. 操作电子检漏仪前需仔细阅读生产厂家的操作说明。
2. 检测压缩机泄漏时，应关闭压缩机。
3. 空调管路需保证一定量的制冷剂充注。检漏时管路表压不得低于3.4bar, 温度不得低于15°C。
4. 如被测物已经脏污，需避免传感器于被测物直接接触,防止传感器污染。
5. 如脏污严重，使用干燥无尘擦拭布擦拭或用压缩空气吹拭。切勿使用清洁剂或溶剂清洗被测物，因检漏仪传感器可能对其组分敏感。
6. 使用检漏仪检测前，通过目视查找任何润滑油泄漏、损坏，以及管线、软管及组件腐蚀的迹象。
7. 使用检漏仪仔细检查每个可疑区域，包括：
 - 配件
 - 软管线接头
 - 节流器

- 带帽的检修口
 - 焊接处
 - 固定连接点区域
8. 始终按照制冷剂的流向，沿着制冷系统的连续路径进行检漏。即使发现泄漏，也应该测量余下的部件。
 9. 检查每个区域时，以2.5 ~ 5.0 cm/s的速度，距离检测表面不超过0.5 cm的位置移动检漏仪探头进行检测。
 10. 当检测出明显泄漏时，需通过压缩空气反复吹送检查，当泄漏较大时，这种方法有助于精确定位泄漏点。
 11. 检测蒸发器芯时，打开风机，调至高风吹送15秒，然后关闭风机，等待10分钟。之后将检漏仪探头插入风机电阻体或冷凝水排出孔，或距离蒸发器最近的供热/通风管道。

电子检漏仪一般操作流程（以testo 316-3为例）

仪器自检

- 仪器开机，自动加热传感器
- 加热过程约持续60秒，信号灯呈阶段闪烁，此时勿进行泄漏检测
- 加热结束后，仪器发出1次/秒声音信号，此时可进行泄漏检测

调整灵敏度

- 若不清楚泄漏程度，将仪器设置为低灵敏度（“LO挡位”）
- 按前述操作事项开始检漏
- 若仪器无明显响应，再将仪器设置为高灵敏度（“HI”挡位）

