

GB/T 17758-2010《单元式空气调节机》国家标准第1号修改单

一、在 5.2 安全要求中修改并增加

5.2.1

空调机的安全要求应符合 GB 25130 和 GB 9237 的规定。

5.2.2 制冷剂充灌量要求

机组所使用制冷剂的充灌量应符合附录E的要求。

5.2.3 使用可燃制冷剂空调机的其他安全要求

5.2.3.1 若使用可燃制冷剂，制冷剂管路应予保护或密闭，以防止机械损伤。产品在搬运或使用期间移动时，管路应受到保护。管路需置于外壳内，以保护其免受机械损伤。

5.2.3.2 若使用可燃制冷剂，低熔点的钎焊合金，如铝/锡合金，不能用于管路连接。

5.2.3.3 使用可燃制冷剂的空调机结构上应能保证泄露的制冷剂不会流入或滞留在空调机内引起火灾或爆炸危险的区域，该区域安装着可能成为点火源并且在正常状态或制冷剂发生泄露时均可能工作的电气元件。

含可燃气体小于0.5g的单个元件，如温控器，其自身发生的泄露不认为会引起火灾或爆炸的危险。

所有可能成为点火源并且在正常状态下或发生泄露的情况下均可能工作的电气元件，应符合以下要求之一：

a) 符合GB 3836.8-2003中第9~26章对II A类气体或使用制冷剂的要求，或者通过适用的标准使用电气元件适合在GB 3836.15中所定义的2、1、0区域内使用。

b) 不安装在由于泄露会造成潜在的可燃混合气体聚集的区域。

c) 安装在壳体内。该壳体应符合GB 3836.8-2003中对II A类气体或使用制冷剂的外壳的要求。

5.2.3.4 可能接触泄露的可燃制冷剂的表面，其温度应低于制冷剂自燃温度减100K。

5.2.3.5 若使用可燃制冷剂，空调机应在制造场所充注制冷剂或在制造商推荐的区域充注。

需要在现场充注制冷剂的部件，若安装时需要进行焊接，装运时不应充注制冷剂。安装时，制冷系统各部分之间进行连接，如果已有一部分已经充注了制冷剂，需要满足下述要求：

a) 焊接或机械连接应该在打开阀门使用制冷剂在系统各部分间流通前完成。应配有一个真空阀，以便将连接管路和/或未充注制冷剂的部分抽真空。

b) 重复使用的机械连接接头及喇叭口接口不允许放在空调机的室内机部分。

c) 制冷管道应该保护或封装起来，以防受损。

在正常使用中能取下的易弯制冷连接件，如室内外机的连接管，应适当防护，以防止受到机械损伤。

通过按照制造商安装说明进行检查和试安装（如有必要）确认其是否合格。

二、在 8.1.3.2 产品说明书的内容中的 d 条和 e 条增加以下内容

d) 安装说明和要求；

注：对于使用可燃性制冷剂的机组的安装应符合 GB 9237 中的要求。

e) 使用说明、维修和保养注意事项。

注：对于使用可燃性制冷剂的机组的维修和保养还应符合附录 F。

三、增加 8.1.4 条

若空调机使用了可燃性制冷剂应在机组显著位置进行安全标识。

该标识应满足ISO 7010:2011 W021所示的火焰标志要求，火焰标志的高度应该不小于10mm，并且火焰标志不应该是彩色的。

四、在附录 A 的 A.6.1 增加若空调机室内机为带静压机组，则空气流量测试时应保证喷嘴前静压为 0Pa。

五、增加附录E “使用可燃性制冷剂空调机的充灌量要求”

六、增加附录F “维修保养操作”

附录E
(规范性附录)

使用可燃性制冷剂空调机的充灌量要求

E.1 一般要求

对于使用 GB/T 7778 所规定的 A.1 类制冷剂的机组,无充灌量限值要求,使用 A2L 类制冷剂的机组充灌量可以通过表 E.1 中所列的数据计算出来。

表 E.1 中的制冷剂充灌量上限值根据制冷剂的燃烧下限 LFL 值确定。对于燃烧等级为 2 和 3 类的制冷剂,基本的上限权重为 m_1 , m_2 和 m_3 。对于燃烧等级为 2L 的制冷剂,由于该类制冷剂具有较低的燃烧速度,其导致的燃烧风险较小,基本的上限权重被提高为 1.5 倍。对于拥有安全要求的建筑类型(如应用类别 b)和 c)),或者泄露的风险降低的应用场合,基本的上限权重可以被提高。

在表 E.1 中,上限权重如下:

- $m_1 = 4 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$
- $m_2 = 26 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$
- $m_3 = 130 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$

这里 LFL 为 GB/T 7778 中定义的最低燃烧极限,单位为 kg/m^3 。

对于 2L 类可燃性制冷剂,如果制冷剂充灌量小于等于 1.5 倍 m_1 ,那么房间的体积不受限制。对于 2 类和 3 类可燃性制冷剂,如果制冷剂充灌量小于等于 m_1 ,那么房间的体积不受限制。

表 E.1 基于可燃性的制冷剂充灌量

可燃性 性分类	使用空间分类		安装位置分类						
			I		II	III	IV		
2L	a	人类舒适	根据E.3并且 $\leq m^2 a \times 1.5$ 或者 根据E.4并且 $\leq m^3 b \times 1.5$		无限制c	制冷剂充灌 量 $\leq m^3 b \times 1.5$			
		其它系统	小于20% x LFL×房间空间体积并且 $\leq m^2 a \times 1.5$ 或者 根据E.4并且 $\leq m^3 b \times 1.5$						
	b	人类舒适	根据E.3并且 $\leq m^2 a \times 1.5$ 或者 根据E.4并且 $\leq m^3 b \times 1.5$						
		其它系统	小于20% x LFL×房间空 间体积并且 $\leq m^2 a \times 1.5$ 或者 根据E.4并且 $\leq m^3 b \times 1.5$	小于20% x LFL×房间 空间体积并且 $\leq 25kgc$ 或者 根据E.4并且 $\leq m^3 b \times 1.5$					
	c	人类舒适	根据E.3并且 $\leq m_2 a \times 1.5$ 或者 根据E.4并且 $\leq m_3 b \times 1.5$						
		其它系统	小于20% x LFL×房间空 间体积并且 $\leq m_2 a \times 1.5$ 或者 根据E.4并且 $\leq m_3 b \times 1.5$	小于20% x LFL×房间 空间体积并且 $\leq 25kgc$ 或者 根据E.4并且 $\leq m_3 b \times 1.5$					
		人口密度<1 人/10 m2	小于20% x LFL×房间空 间体积并且 $\leq 50kga$ 或 者 根据E.4并且 $\leq m_3 b \times 1.5$	无限制c					
	2	a	人类舒适	根据E.3并且 $\leq m_2 a$			无限制c	制冷剂充灌 量 $\leq m_3 b$	
			其它系统	小于20% x LFL×房间空间体积并且 $\leq m_2 a$					
b		人类舒适	根据E.3并且 $\leq m_2 a$						
		其它系统	小于20% x LFL×房间空间体积并且 $\leq m_2 a$						

	c	人类舒适		根据E.3并且 $\leq m2\ a$					
		其它系统	地下	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq m2\ a$					
			地上	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 10kgc$	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 25kgc$				
3	a	人类舒适		根据E.3并且 $\leq m2\ a$		根据使用类别a, 其他应用		制冷剂充注量 $\leq m3$	
		其它系统	地下	仅适用于密闭系统, 小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 1kga$		$\leq 1kga$			
			地上	仅适用于密闭系统: 小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 1.5kga$		$\leq 5kgC$			
		b	人类舒适		根据E.3并且 $\leq m2\ a$		根据使用类别b, 其他应用		
	其它系统		地下	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 1kga$		Not more than 1kga $\leq 1kga$			
			地上	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 2.5kga$		$\leq 10kgc$			
	c		人类舒适		根据E.3并且 $\leq m2\ a$		根据使用类别c, 其他应用		
		其它系统	地下	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 1kgc$		$\leq 1kg$			
			地上	小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 10kgc$		小于20% x LFL x 房间空间体积并且 $\leq 25kgc$	无限制C		
		a $m2 = 26\ m^3 \times LFL$;							
	b $m3 = 130\ m^3 \times LFL$;								
	c 应用 ISO 5149-3:2014 第5.2和8.1条款								

制冷剂充注量 $\leq m3$

- 分类IV: 通风系统 (所有含有制冷剂的零部件安装在通风系统内);
- 分类III: 机房或者室外环境 (所有含有制冷剂的零部件安装在机房或者室外环境, 如冷水机组);
- 分类II: 压缩机安装在机房或者室外环境 (所有压缩机和高压管安装在机房或者室外环境);
- 分类I: 机器安装在使用空间中 (制冷系统或者装有制冷剂的零部件安装在使用空间, 且不属于分类II)

表 E.1 中使用空间分类见表 E.2

表 E.2 使用空间分类

种类	一般特点	举例
通用区域 a 类	房间, 建筑的一部分: 建筑为: —— 提供睡觉、休息的地方; —— 人员活动受限; —— 人员数量不收控制的区域, 或者 —— 不必个人亲自了解必要安全预防措施就可以进入的区域。	医院、法庭、监狱、剧院、超市、学校、讲堂、公共交通地点、旅馆、公寓、饭店等
监管区域 b 类	房间, 建筑的一部分: 建筑为: 可以提供给有限数量的人聚集, 其中的一部分人必须对公共安全防护措施了解	商业楼、办公室、图书馆, 或者通常用来制造或人们工作的地方
授权区域 c 类	房间, 建筑的一部分: 建筑为: 仅专门授权的人可以进出, 这些人员了解一般、特殊的安全防护措施以及建造、生产、储藏材料或产品的地方	制造工厂, 例如药厂、食品厂、饮料厂、饮料厂、造冰场、冰淇淋厂、精炼厂、冷库、乳制品厂、

	屠宰场、超市非公共场所等
--	--------------

备注：上面所举实例不全面，建筑也可按照人们需要分类

E.3 根据可燃性确定的人类舒适环境应用空调系统或者热泵的充灌量限制：

当 2L 类可燃性制冷剂的充灌量大于 $1.5 \times m_1$ 时，房间里的充灌量根据公式 E.1 确定。当 2 类和 3 类可燃性制冷剂的充灌量大于 m_1 时，房间里的充灌量根据公式 E.1 确定。

$$m_{\max} = 2.5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0 \times A^{1/2} \quad (\text{E.1})$$

式中：

m_{\max} —房间中的最大允许充灌量，单位：kg；

m —机组中制冷剂的充灌量，单位：kg；

A_{\min} —机组所应用的房间面积，单位：m²；

LFL—机组所使用制冷剂可燃下限值，单位：kg/m³；

h_0 —基于装置安装高度的高度因子，单位：m。

注：作为指导，可以考虑以下高度：地面安装， h_0 为 0.6m；窗安装， h_0 为 1.0m；墙上安装， h_0 为 1.8m；天花板安装， h_0 为 2.2m。

根据公式 E.1 可以确定了最大充灌量值。那么安装 1 个制冷剂充灌量为 m （单位为 kg）的制冷系统的室内最小面积（单位为 m²）根据公式 E.2 确定：

$$A_{\min} = \left(\frac{m}{2.5 \times \text{LFL}^{5/4} \times h_0} \right)^2 \quad (\text{E.2})$$

这里，制冷剂相对摩尔质量大于 42

E.4 使用空间中机组充注量的可选方案

E.4.1 概述

当在表 E.1 中的安装位置分类和空间分类的组合允许使用的替代规定时，设计者可以通过 E.4.2 中 RCL、QLMV 或者 QLAV 来替代表 E.1 中的实际限定值来计算制冷系统的制冷剂充灌量。含有制冷剂的所有部件占用的区域，均应被考虑来计算制冷剂的充灌量。

当设备满足以下所有条件时，才能被应用到使用空间：

- 系统使用根据 GB/T 7778 中确定的 A1 或者 A2L 类制冷剂；
- 制冷剂充灌量不超过 150kg 的系统，且对于 A2L 类制冷剂而言，充灌量不超过 $195 \text{ m}^3 \times \text{LFL}$ ；
- 室内单元的额定制冷（供热）量不大于室外单元总额定制冷（供热）量的 25% 的系统；
- 设备安装位置为 II 类；
- 系统含有的室内换热器和控制系统应设计成可以阻止冰冻破坏；
- 系统的室内单元中含有制冷剂的零部件设置有风扇破坏保护措施后者风扇被设计成防止破坏的形式；
- 使用空间中的设备管道应该考虑它们的大小，从而适应空间中换热器的能力，并与换热器相连接；
- 系统使用空间中的接头为永久性接头，除了特别制作的用于连接室内机组到管路的接头；
- 使用空间中的设备管道的安装应该具有防护，以减少意外的破坏；
- 根据 E.4.2.2 和 E.4.2.3，应提供特殊的规定以确保安全；
- 根据 E.4.2.2 和 E.4.2.3，应该提供特殊规定以确保安全；
- 使用空间的门不能太紧；

- 根据 E.4.2.4，环流的影响不能忽略。

若上述条件全部满足，那么使用空间中的最大泄漏量应该被限定为针孔大小的泄漏量，并且最大充灌量可以在此基准上计算。

E.4.2 允许充灌量

E.4.2.1 概述

对于使用空间超过 250m² 的空间，在计算充灌量限值的时候，房间体积的计算应以 250m² 作为空间面积进行计算。

以房间体积进行划分，如果没有恰当的措施，系统的总充灌量不能超过表 E.3 中的 QLMV 值（若安装在地下室，则为表 E.3 中的 RCL 值）。如果超过了 QLMV 或 RCL 值，应根据 E.4.2.2 或 E.4.2.3 设置恰当的措施。恰当的措施应该通过 1 个浓度传感装置与通风装置（自然或是机械）、安全切断阀和安全报警相连接。。如果安全空间的人员行动受限制，那么仅仅安装安全警报并不是一种恰当的措施。

注 1： 对于已安装的系统，运行时满足附件 E.4.1 的限制的话，那么制冷剂快速泄漏危险就会降低。因此，本附件的通风率的计算是基于 10kg/h 的最大泄漏量。

注 2： QLMV 是基于一个 2.2 高的房间，该房间具有 0.0032m²(0.8m 宽的门和 4mm 的缝)的开口，未考虑通风设计。

注 3： QLAV 是基于一个氧体积浓度 18.5%，假设制冷剂与氧气混合均匀。

表 E.3 允许的制冷剂充灌量

制冷剂	RCL (kg/m ³)	QLMV (kg/m ³)	QLAV(kg/m ³)
R22	0.21	0.28	0.50
R134a	0.21	0.28	0.58
R407c	0.27	0.46	0.50
R410A	0.39	0.42	0.42
R744	0.072	0.074	0.18
R32	0.061	0.063	0.16
R1234yf	0.060	0.062	0.15

E.4.2.2 除了建筑物地下最低层的人员占用空间

如果通过空间容积而划分的制冷剂充灌量没有超过 QLMV 值，无需额外测量。如果这个值大于 QLMV 值同时小于或等于 QLAV 值，应进行 GB 9237 中规定的至少一项防护措施。当这个值超过了 QLAV，至少应该同时考虑两个措施。则至少应进行 GB 9237 中规定的两项防护措施。

E.4.2.3 建筑物地下最低层的人员占用空间

如果通过空间容积而划分的制冷剂充灌量大于表 E.3 中的 RCL 值，而小于或等于 QLMV 值，应进行 GB 9237 中规定的至少一项防护措施。如果这个值超过了 QLMV，则至少应进行 GB 9237 中规定的两项防护措施。这个值不能超过 QLAV 值。

E.4.2.4 环流的影响

对于建筑物的最低层，应该采取合理措施来减少来自其它楼层的制冷剂泄漏到本层。即使在最底层没有制冷系统，若通过最底层空间的总容积划分的建筑的最大系统充灌量超过了 QLMV 值，应进行机械通风。

附录F
(规范性附录)
维修保养操作

F.1 概述

对于使用可燃制冷剂的空调机的安装、维修和使用手册，不论单独还是组合一起使用，都应包含以下信息。

F.2 标识

正文第 8 章所指标识(可用单色)和警示标识的内容必须符合以下要求：

除制造商特别推荐，不要使用任何方法来加速除霜过程或对结霜部分进行清洁。

空调机应储藏在没有持续火源的房间内。

不得刺破或点燃。

要注意到，制冷剂可能是无味的。

注：制造商可能会提供其他适合的警示语，或者提供关于制冷剂气味的附加信息。

F.3 手册信息

F.3.1 手册应该包括以下有关空调机功能和适用性的信息：

a) 关于可燃制冷剂管路的空间的信息，包括以下描述：

管路组件的安装应该确保其所需要的最小空间；

管路组件应加以防护以防止机械损伤，如果安装空间的面积小于附录 E 中的 A_{\min} 则不能安装在不通风的空间；

应遵守国家有关气体法规的规定；

依据 5.2.3.5 所建立的机械连接在维修中应是易于触及的；

空调机所能安装最小房间面积应以表格形式或者以没有引用公式的单一数值形式在手册中给出；

b) 最大制冷剂充注量 (M)；

c) 最小空气流量 (如果需要)；

d) 制冷剂的处理、安装、清洁、维修和处置等信息；

e) 保持通风口没有阻碍物的警示；

f) 应只能按照制造商推荐的方式进行维修的提示。

F.3.2 手册中应当包含以下声明，如果将使用可燃制冷剂的空调机安装在不通风的区域，其结构应该在制冷剂泄漏的情况下，保证不会因制冷剂聚集而导致着火或爆炸。它应该包含：

—警示：空调机应贮存在通风良好的房间内，房间的面积应与维修要求的房间面积相当；

—警示：空调机应贮存在没有持续燃烧的明火和点火源的房间内；

注：制造商应指明其它有可能造成制冷剂着火的潜在的持续火源。

空调机的贮存应能防止因事故引起的机械损伤。

F.3.3 手册中应包括如下有关合格维修人员资质要求的特别信息：

—所有作业人员或制冷回路维修人员都应获得行业认可的评估机构颁发的有效证书，以认定其具备行业认可的评估规范所要求的安全处置制冷剂的资质；

—只能按照设备制造商推荐的方法进行设备的维护和修理。如果需要其他专业人员协助维护和修理设备，则应在具备使用可燃制冷剂资质的人员监督下进行。

F.4 维修信息

手册中应当包含以下维修人员在维修使用可燃制冷剂的空调机所规定的内容：

F.4.1 对场地的检查

使用可燃制冷剂的空调机进行维修前，必须进行安全检查，以确保将发生着火的风险降到最低。维修制冷系统时，应当在对系统进行处理作业之前，遵守下述的注意事项。

F.4.2 作业程序

应当在受控的程序下进行作业，以确保在进行作业过程中由可燃性气体或蒸汽所引发的风险最小。

F.4.3 一般作业区域

在作业区域内的所有维修人员以及其他人员应该知道所从事作业的性质。应避免在密闭的空间内作业。作业区域应适当隔离，通过控制可燃材料以确保作业区域内的作业条件的安全。

F.4.4 检查制冷剂是否存在

作业前和作业过程中应当使用适当的制冷剂监测仪在区域内进行监测，确保技术人员意识到存在潜在可燃性气体。确保所用的检漏设备适用于可燃制冷剂，如：无火花，充分密封或是本质安全型的。

F.4.5 灭火器的放置

对制冷系统或相关部件进行热加工作业时，应将适用的灭火器置于就近处。制冷剂注入区域应配干粉或二氧化碳灭火器。

F.4.6 禁止火源

从事与暴露在外的容纳有或曾经容纳可燃制冷剂的管路相关的工作时，不应使用可能引起着火或爆炸危险的各种形式火源。所有火源，包括吸烟在内，若可燃制冷剂有可能释放到周边环境，一定要远离安装、修理、移机、处置的区域。在开始作业之前，要对于设备周边的环境进行检查以确保没有易燃或着火的危险。应设置“禁止吸烟”的标记。

F.4.7 通风的区域

确保在打开系统或进行热加工作业前，作业区域是开放的或是充分通风的。在作业过程中应保持通风。通风将安全地稀释泄露的制冷剂并迅速排放到大气中。

F.4.8 制冷设备的检查

如果更换电气元件，这些电气元件应按照使用目的和正确的操作规定进行安装。任何时刻，都应当遵守制造商的维护和维修指南。如有疑问请咨询制造商技术部门。

对于使用可燃制冷剂空调机的安装适用以下检查项目：

—充注量应根据装有含制冷剂部件房间的大小来确定；

—通风设备应正常运行，且通风口应无阻碍；

—如果使用间接的制冷循环，则应检查二级回路中是否有制冷剂存在；

—空调机上的标识应清晰可见。应更正模糊不清的标记和符号；

—制冷管路或电气元件不应安装在含有可能腐蚀接触制冷剂元件的环境中，除非电气元件本身由抗腐蚀的材料制成或采取合适的防腐措施。

F.4.9 电气装置的检查

电气元件的维修和维护应包括初始的安全检查和元件检查步骤。如果存在危及安全的缺陷，则要将空调机电源断电，直到缺陷得到妥善的处置。如果最后不能安全消除缺陷，而且又必须继续操作，那么久应当采取适当的临时解决办法。将此情况报告给空调机的所有者，并且对所有相关人员提出警告。

初始的安全检查应当包括：

—电容放电：应以安全的方式进行，以避免产生电火花；

—在充注、回收和清洗系统的过程中没有裸露在外的电气元件和配线；

—接地的连续性。

F.5 密封元件的维修

F.5.1 维修密封元件时，在打开密封的盖子之前应先断开设备的供电电源。如果在维修过程中必须有电力供给，应对最危险的部位进行不间断的泄露检测，以防止潜在的危险情况出现。

F.5.2 对电气元件的下述维修中应特别注意不要发生影响外壳防护等级的维修方式。这些维修的结果可能导致包括：线缆受损，过量连接，端子没有按照原来的规定安装，密封受损，密封盖安装的不当，等等。

确保设备安全的放置。

确保密封或密封材料不会由于老化而丧失防止可燃性气体进入的作用。替代部件应当符合制造商的规范要求。

注：使用含硅的密封剂可能会减弱检漏设备的检测能力。本质安全型元件在操作之前不必隔离。

F.6 本质安全型元件的维修

不能确保空调机在使用过程中不超过允许电压和电流的限定时，不得在回路中使用任何永久的电感或电容。

本质安全型元件时唯一可以在可燃性气体内继续工作的元件。测试仪器要设定在正确的档位上。

若更换元件只能采用制造商指定的零部件，其他零部件可能会导致泄露在空气中的制冷剂着火。

F.7 线缆

检查线缆是否存在磨损、被腐蚀、过压、震动的现象，周围的环境是否有锋利的边缘或其他不利的影响。检查要考虑老化或者压缩机、风扇的持续震动对它的影响。

F.8 泄露检测方法

检查制冷剂的泄露应当在没有潜在点火源的环境中进行。不应使用卤素探头（或其他任何使用明火的探测器）进行检测。

F.9 泄露检测方法

对于含有可燃制冷剂的系统，以下检测泄露的方法是可以接受的：

电子检漏仪可用于可燃制冷剂的检测，但是灵敏度可能达不到要求，或是可能需要重新校准。（检测仪器的校准应当在不含制冷剂的环境中进行）确保检测仪器不会成为潜在的火源，并且适用于相应的制冷剂。检漏仪应当设定为制冷剂的最低可燃浓度（百分数）。调到适用的制冷剂并确定合适的气体浓度（不超过 25%）。

检测泄露所用的流体适用于大多数制冷剂，但是不要使用含氯的溶剂，以防止氯和制冷剂发生反应以及腐蚀铜质的管路。

如果怀疑有泄露，那么要将所有的明火从现场移走或将火熄灭。

如果发生泄露的位置需要进行焊接，那么就要回收所有的制冷剂，或者将制冷剂全部隔离在远离泄露点的部位（使用截至阀门）。在进行焊接之前以及在焊接的过程中，要使用无氧氮（OFN）对整个系统进行净化。

F.10 移除和抽真空

虽然对制冷回路进行维修或其它作业时，应按常规程序实施，但是，以下已经考虑可燃性的最佳操作是关键。应按照以下程序：

- 清除制冷剂；
- 用惰性气体净化管路；
- 抽真空；
- 再次用惰性气体净化管路；
- 切割管路或进行焊接。

制冷剂应当回首到合适的储罐中。系统应当用无氧氮进行吹洗以确保安全。这一过程可能需要重复几次。此作业不得使用压缩空气或氧气进行。

吹洗过程在系统真空状态下向系统内充入无氧氮达到工作压力，然后将无氧氮排放到大气中，最后再将系统抽成真空。重复此过程直至系统中的制冷剂全部清除。最后一次充入无氧氮后，排放气体至大气压力，然后系统可以进行焊接。如果进行管路焊接作业，这一操作是必要的。

确保真空泵的出口附近没有任何点燃的火源并且通风良好。

F.11 充注制冷剂的程序

作为常规程序的补充，增加以下需求：

—确保在使用制冷剂充注设备时，不会发生不同制冷剂之间的互相污染。充注制冷剂的管路应当尽可能最短，以减少制冷剂在其内的残余量；

- 储罐要保持垂直向上；
- 确保制冷系统在充注制冷剂前已采取接地措施；
- 充注完成后（或尚未完成时）在系统上贴上标签；
- 必须注意不可过量充注。

在向系统再次充注之前用无氧氮进行压力测试。充注完成后要在试运行之前进行泄露测试。在离开该区域时应再进行一次泄露测试。

F.12 报废

在进行此程序前，技术人员应该对设备及其所有的特性都已安全熟悉。推荐实施安全回收制冷剂的做法。如需对回收的制冷剂进行再利用，进行作业之前，应对制冷剂和油的样本进行分析。测试之前应保证得到所需的电源。

- a) 熟悉设备和操作；
- b) 断开电源；
- c) 在进行此程序前确保：
 - 如需要，机械操作设备应便于对制冷剂储罐进行操作；
 - 所有的人身保护设备时有效的，并且能被正确使用；
 - 整个回收过程要在有资质的人员指导下进行；
 - 回收设备和储罐应符合相应的标准。
- d) 如可能，应对制冷系统抽真空；
- e) 如达不到真空状态，应从多处进行抽取，以抽出系统各部分中的制冷剂；
- f) 在开始回收之前应确保储罐的容量足够；
- g) 按照制造商的操作说明启动和操作回收设备；
- h) 不要将储罐装的过满。（液体注入量不超过 80%的储罐容积）；
- i) 即使是持续短时间，也不得超过储罐的最大工作压力；
- j) 在储罐灌装完成以及作业过程结束后，要确保将储罐和设备迅速移走，并且设备上所有截止阀均已关闭
- k) 回收的制冷剂在经过净化和检验前不得注入另一制冷系统。

F.13 标识

空调机在报废并且排空制冷剂后应标识，标识应有日期和签注。确保空调机上的标识能反映此空调机所容纳的可燃制冷剂。

F.14 回收

维修或报废处理时需清楚系统中的制冷剂，建议最好是彻底清楚制冷剂。

把制冷剂装入到储罐时，只能使用专用的制冷剂储罐。需确保储罐的容量与整个系统中的制冷剂注入量相适应。所有都是打算用于回收制冷剂的储罐并且以该制冷剂标识（即制冷剂回收专用储罐）。储罐应配有泄压阀和截止阀并且处于良好状态。如果可能，空储罐在使用前应抽真空并保持常温状态。

回收设备应当保持良好工作状态，并备有设备操作说明便于查阅，设备应适用于可燃制冷剂的回收。另外，还要有计量合格能够正常使用的称重仪器。软管应当使用无泄漏型可拆接头联接，并且保持良好的状态。在使用回收设备前应检查其是否处于良好状态，是否得到完善的保养，所有电气部件都已密封以防一旦制冷剂泄漏导致火。如有疑问请咨询制造商。不要在回收设备尤其是储罐中混合制冷剂。

若拆除压缩机或清除压缩机油时，要确保压缩机抽真空至适宜的水平以确保润滑油中没有残留的可燃制冷剂。抽真空在压缩机返回供应商之前进行。只允许使用电加热方式加热压缩机壳体以加快此过程。当油冲系统中排出时，应当确保安全。