

管控 HFC 政策法规（研究报告）



北京大学环境科学与工程学院

2018年12月28日

1 国际上的 HFCs 控制

1.1 欧盟含氟温室气体控制政策

欧盟国家历来是积极应对臭氧层破坏、气候变化、大力推行温室气体减排的先驱，也是迄今在世界各地中开展含氟温室气体排放控制方面走在最前面的国家。欧洲绝大多数国家严格淘汰 HCFC，且往往制定了早于《蒙特利尔议定书》的淘汰时间表。例如，丹麦禁止所有行业和场所使用 HCFC(2002 年 1 月)；芬兰适当放宽特殊行业 HCFC 禁用时间；挪威 HCFC 生产使用量 2013 年减少 95%，2015 年全部淘汰；瑞典则已对 HCFC 生产全面禁止。欧盟于 2006 年通过 2006 / 40 / EC 指令：“2011 年开始控制汽车空调方面 HFC 使用，2017 年完全淘汰 GWP 值大于 150 的工质”，主要针对 HFC-134a 在汽车空调的使用。

2000 年 6 月，欧盟启动了“对应气候变化行动计划”，提出在包括 HFCs 在内各领域减少温室气体排放，欧盟各国纷纷采取各种手段进行 HFCs 排放削减和控制。经济手段和管制禁令成为继自愿行动之后欧洲国家采取 HFCs 控制手段。丹麦提出，从 2001 年 3 月 1 日起，根据 HFCs 的“温室效应潜能”(GWP)值的大小征收不同的税值，例如 HFC-134a 的 GWP 值为 130，每公斤 HFC-134a 征税 20 美元左右，并计划从 2007 年 1 月起在新设备中禁用 HFCs；挪威提出，从 2003 年起对 HFCs 征税，而且其税值比丹麦高 80%；德国则在当时提出，从 2007 年起汽车空调中使用的 HFC-134a 将逐步被 CO₂ 等技术替代；奥地利立法提出，从 2008 年到 2012 年，在汽车空调和其它应用领域内淘汰 HFC-134a；瑞典则对大气寿命大于 2 年的 HFCs，采取了与奥地利相似但略有不同的控制方案。欧洲各国采取的 HFCs 管理措施如表 1 所示。

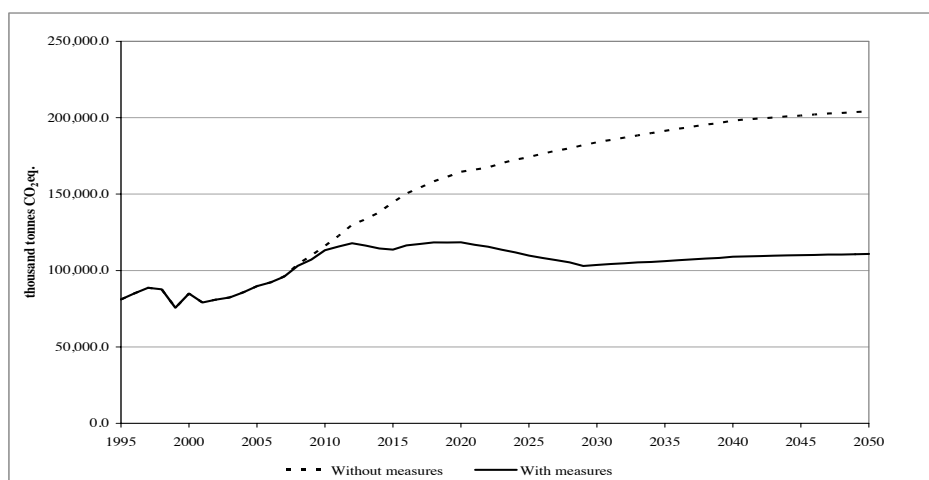
表 1 欧洲各国对 HFCs 等含氟温室气体采取的限制措施

国家	HFC 限制措施
挪威	对含 HFC 的进口产品及设备征收污染税
丹麦	在新设备中禁止使用几乎全部 HFCs；密封检查（泄漏/排放预防）；HFCs 征税；非 HFCs 替代技术推广
奥地利	在新设备中禁止使用几乎全部 HFCs；对非 HFCs 替代技术实行财政鼓励
瑞士	禁止多种 HFCs 的使用；对剩余 HFCs 使用实施减排措施；限制 HFCs 新用

	途的发展；非 HFCs 替代技术推广；HFCs 进口汇报制度
塞尔维亚	HFCs (GWP>150) 的进出口许可证制度及上报制度；禁止销售特定依赖于 F-Gas 的设备或产品；密封检查及强制气体回收；记录保存
瑞典	2008 年起，禁止 HFCs 在汽车空调上的使用

1.1.1 控制含氟温室气体的两项立法法案

为了控制氟化温室气体（包括氢氟烃【HFCs】）的排放，欧盟通过了两项立



法法案：F-Gas 法案和 MAC 指令。

图 1 Projections of F-gas emissions in the EU without and with the measures in the F-gas Regulation and the MAC Directive¹

1.1.1.1 关于机动车空调系统的温室气体排放控制指令（MAC 指令）

2006 年 5 月 17 日，欧盟颁布了关于机动车空调系统的温室气体排放控制指令（MAC 指令），该指令主要限制了机动车空调系统中使用的 HFC-134a 及其他含氟温室气体。其内容包括对机动车空调系统的型式批准认证、改装及再填充、泄漏限值和泄漏检查等方面的规定，并确定了欧盟机动车空调系统停止使用 GWP 超过 150 的制冷剂的时间。MAC 指令定义了和机动车空调相关的概念，其中几个较为重要的概念定义如下：

具体内容如表 2 所示：

¹On the application, effects and adequacy of the Regulation on certain fluorinated greenhouse gases (Regulation (EC) No 842/2006)

表 2MAC 指令主要内容

MAC Directive (MAC 指令)		
Article 1 Subject matter 第一条 主题	English	This Directive lays down the requirements for the EC type-approval or national type-approval of vehicles as regards emissions from, and the safe functioning of, air-conditioning systems fitted to vehicles. It also lays down provisions on retrofitting and refilling of such systems.
	中文	本指令就车辆空调系统的排放和安全运行规定了对车辆的 EC 型批准或国家型批准的要求。它还规定了关于改造和补充这种系统的规定。
Article 2 Scope 第二条 范围	English	The Directive shall apply to motor vehicles of categories M1 and N1 as defined in Annex II of Directive 70/156/EEC. For the purpose of this Directive, vehicles of category N1 are limited to those of class I as described in the first table in point 5.3.1.4 of Annex I to Council Directive 70/220/EEC of 20 March 1970 on the approximation of the laws of the Member States on measures to be taken against air pollution by emissions from motor vehicles, as inserted by Directive 98/69/EC of the European Parliament and of the Council.
	中文	该指令适用于指令 70/156 / EEC 附件 II 中定义的 M1 和 N1 类机动车辆。就本指令而言, N1 类车辆仅限于 1970 年 3 月 20 日理事会指令 70/220 / EEC 附件 I 第 5.3.1.4 节中关于法律近似的第 I 类车辆。成员国对欧洲议会和理事会第 98/69 / EC 号指令所插入的机动车排放对空气污染采取的措施的评估。
Article 3 Definitions 第三条 定义	English	<p>For the purposes of this Directive the following definitions shall apply:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ‘vehicle’ means any motor vehicle falling within the scope of this Directive; 2. ‘vehicle type’ means a type as defined in section B of Annex II of Directive 70/156/EEC; 3. ‘air-conditioning system’ means any system whose main purpose is to decrease the air temperature and humidity of the passenger compartment of a vehicle; 4. ‘dual evaporator system’ means a system where one evaporator is mounted in the engine compartment and the other in a different compartment of the vehicle; all other systems shall be considered ‘single evaporator systems’ ; 5. ‘fluorinated greenhouse gases’ means hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs) and sulphur hexafluoride (SF₆) as referred to in Annex A of the Kyoto Protocol and preparations containing these substances, but excludes substances controlled under Regulation (EC) No 2037/2000 of the European

	<p>Parliament and of the Council of 29 June 2000 on substances that deplete the ozone layer;</p> <p>6. ‘hydrofluorocarbon’ means an organic compound consisting of carbon, hydrogen and fluorine, and where no more than six carbon atoms are contained in the molecule;</p> <p>7. ‘perfluorocarbon’ means an organic compound consisting of carbon and fluorine only, and where no more than six carbon atoms are contained in the molecule;</p> <p>8. ‘global warming potential’ means the climatic warming potential of a fluorinated greenhouse gas relative to that of carbon dioxide. The global warming potential (GWP) is calculated in terms of the 100 year warming potential of one kilogram of a gas relative to one kilogram of CO₂. The relevant GWP figures are those published in the third assessment report adopted by the Intergovernmental Panel on Climate Change (2001 IPCC GWP values);</p> <p>9. ‘preparation’ means a mixture composed of two or more substances at least one of which is a fluorinated greenhouse gas. The total global warming potential of the preparation shall be determined in accordance with Part 2 of the Annex;</p> <p>10. ‘retrofitting’ means installing an air-conditioning system in a vehicle after it has been registered.</p>
<p>中文</p>	<p>就本指令而言，以下定义适用：</p> <p>1. “车辆”是指属于本指令范围内的任何机动车辆；</p> <p>2. “车辆类型”是指 70/156 / EEC 指令附录 II B 节中定义的类型；</p> <p>3. “空调系统”是指任何主要目的是降低车辆乘客舱的空气温度和湿度的系统；</p> <p>4. “双蒸发器系统”是指一个系统，其中一个蒸发器安装在发动机舱中，另一个蒸发器安装在车辆的不同车厢内；所有其他系统应被视为“单蒸发器系统”；</p> <p>5. “氟化温室气体”是指《京都议定书》附件 A 提及的氢氟烃 (HFCs)、全氟烃 (PFCs) 和六氟化硫 (SF₆) 以及含有这些物质的制剂，但不包括根据欧洲议会和理事会 2000 年 6 月 29 日第 2037/2000 号条例 (EC) 管制的关于消耗臭氧层的物质。</p> <p>6. “氢氟烃”是指由碳、氢和氟组成的有机化合物，分子中不含超过六个碳原子；</p> <p>7. “全氟碳”指仅由碳和氟组成的有机化合物，其中分子中不含超过六个碳原子；</p> <p>8. “全球变暖潜力”是指氟化温室气体相对于二氧化碳的气候变暖潜力。全球变暖潜势 (GWP) 是根据 1 千克气体相对于 1 千克 CO₂ 的 100 年变暖潜势计算的。相关的全球气候普查数字是政府间气候变化专门委员会通过的第三份评估报告 (2001 年 IPCC 全球气候普查数值) 中公布的数字；</p> <p>9. “制备”是指由两种或更多种物质组成的混合物，其中至少一种</p>

		<p>物质是氟化温室气体。 制剂的全球变暖潜能值应根据附件第 2 部分确定；</p> <p>10. “改装”是指在注册后在车辆中安装空调系统。</p>
<p>Article 4 Obligations of the Member States 第四条 成员国的义务</p>	English	<p>1. Member States shall grant, as appropriate, EC type-approval or national type-approval, with regard to emissions from air conditioning systems, only to vehicle types that satisfy the requirements of this Directive.</p> <p>2. For the purpose of granting whole vehicle type-approval pursuant to Article 4(1) (a) of Directive 70/156/EEC, Member States shall ensure that manufacturers supply information on the type of refrigerant used in air-conditioning systems fitted to new motor vehicles.</p> <p>3. For the purpose of type-approval of vehicles fitted with air-conditioning systems designed to contain a fluorinated greenhouse gas with a global warming potential higher than 150, Member States shall ensure that, in accordance with the harmonised leakage detection test referred to in Article 7(1), the leakage rate of such gases shall not exceed the maximum permissible limits laid down in Article 5.</p>
	中文	<p>1. 对于空调系统排放物，成员国应酌情只对满足本指令要求的车辆类型给予 EC 类型批准或国家类型批准。</p> <p>2. 为了根据第 70/156/EEC 指令第 4(1) (a) 条批准整车型号，成员国应确保制造商提供有关用于安装新机动车的空调系统的制冷剂类型的信息。</p> <p>3. 为了对装有设计成含有全球变暖潜能大于 150 的氟化温室气体的空调系统的车辆进行类型审批，会员国应确保，根据第七条第(1)款所述的协调泄漏检测试验，此类气体的泄漏率不得超过第 5 条规定的最大允许限度。</p>
<p>Article 5 Type-approval 第五条 型号批准</p>	English	<p>1. With effect from six months from the date of adoption of a harmonised leakage detection test, Member States may not, on grounds relating to emissions from air conditioning systems:</p> <p>(a) refuse, in respect of a new type of vehicle, to grant EC type-approval, or national type approval; or</p> <p>(b) prohibit registration, sale or entry into service of new vehicles,</p> <p>if the vehicle fitted with an air-conditioning system designed to contain fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150 complies with the requirements of this Directive.</p> <p>2. With effect from 12 months from the date of adoption of a harmonised leakage detection test or 1 January 2007, whichever is later, Member States shall no longer grant EC type-approval or national type-approval for a type of vehicle fitted with</p>

	<p>an air-conditioning system designed to contain fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150, unless the rate of leakage from that system does not exceed 40 grams of fluorinated greenhouse gases per year for a single evaporator system, or 60 grams of fluorinated greenhouse gases per year for a dual evaporator system.</p> <p>3. With effect from 24 months from the date of adoption of a harmonised leakage detection test or 1 January 2008, whichever is later, in respect of new vehicles fitted with air-conditioning systems designed to contain fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150, unless the rate of leakage from that system does not exceed 40 grams of fluorinated greenhouse gases per year for a single evaporator system or 60 grams of fluorinated greenhouse gases per year for a dual evaporator system, Member States shall:</p> <p>(a) consider certificates of conformity to be no longer valid for the purposes of Article 7(1) of Directive 70/156/EEC; and</p> <p>(b) refuse registration and prohibit sale and entry into service.</p> <p>4. With effect from 1 January 2011 Member States shall no longer grant EC type-approval or national type-approval for a type of vehicle fitted with an air-conditioning system designed to contain fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150.</p> <p>5. With effect from 1 January 2017, in respect of new vehicles which are fitted with an air-conditioning system designed to contain fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150, Member States shall:</p> <p>(a) consider certificates of conformity to be no longer valid for the purposes of Article 7(1) of Directive 70/156/EEC; and</p> <p>(b) refuse registration and prohibit sale and entry into service.</p> <p>6. Without prejudice to relevant Community law, in particular Community rules on State aid and Directive 98/34/EC of the European Parliament and of the Council of 22 June 1998 laying down a procedure for the provision of information in the field of technical standards and regulations and of rules on Information Society services, Member States may promote the installation of air-conditioning systems which are efficient, innovative and further reduce the climate impact.</p>
中文	<p>1. 自采用协调泄漏检测试验之日起六个月内，会员国不得以与空调系统排放物有关的理由采取下列措施：</p> <p>(a) 对于新型车辆，拒绝批准欧共体型号批准或者国家型号批准；</p> <p>(b) 禁止登记、销售或使用新车辆，</p>

		<p>如果装有设计成包含全球变暖潜能高于 150 的氟化温室气体的空调系统的车辆符合本指令的要求。</p> <p>2. 自采用协调泄漏检测试验之日起 12 个月或 2007 年 1 月 1 日起，以较晚者为准，会员国不再对装有空调系统的车辆给予 EC 型式批准或国家型式批准，该空调系统被设计成包含具有全球变暖潜能的氟化温室气体。a1 高于 150，除非对于单个蒸发器系统，来自该系统的泄漏率每年不超过 40 克氟化温室气体，或者对于双蒸发器系统，每年不超过 60 克氟化温室气体。</p> <p>3. 自采用统一泄漏探测试验或 2008 年 1 月 1 日起 24 个月后，以较晚者为准，适用于装有空调系统的新车辆，该系统旨在容纳全球变暖潜能值较高的氟化温室气体 150 以上，除非该系统的泄漏率单个蒸发器系统每年不超过 40 克氟化温室气体，或双蒸发器系统每年不超过 60 克氟化温室气体，成员国应：</p> <p>(a) 为了第 70/156 / EEC 号指令第 7 条第 (1) 款的目的，认为合格证不再有效；</p> <p>(b) 拒绝注册并禁止销售和投入使用。</p> <p>4. 自 2011 年 1 月 1 日起，成员国不再批准一种装有空调系统的车辆的 EC 型式认可或国家型式认可，该系统旨在容纳全球变暖潜能值高于 150 的氟化温室气体。</p> <p>5. 自 2017 年 1 月 1 日起，对于装有空调系统的新车辆，该系统旨在容纳全球变暖潜能值高于 150 的氟化温室气体，成员国应：</p> <p>(a) 为了第 70/156 / EEC 号指令第 7 条第 (1) 款的目的，认为合格证不再有效；</p> <p>(b) 拒绝注册并禁止销售和投入使用。</p> <p>6. 在不损害相关共同体法律的情况下，特别是关于国家援助的共同体规则和 1998 年 6 月 22 日欧洲议会和理事会第 98/34 / EC 号指令，规定了在技术标准领域提供信息的程序 关于信息社会服务的法规和规则，成员国可以促进安装高效，创新和进一步减少气候影响的空调系统。</p>
<p>Article 6 Retrofitting and refilling 第六条 改装和填充</p>	English	<p>1. With effect from 1 January 2011, air-conditioning systems designed to contain fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150 shall not be retrofitted to vehicles type-approved from that date. With effect from 1 January 2017, such air-conditioning systems shall not be retrofitted to any vehicles.</p> <p>2. Air-conditioning systems fitted to vehicles type-approved on or after 1 January 2011 shall not be filled with fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150. With effect from 1 January 2017 air conditioning systems in all vehicles shall not be filled with fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150, with the exception of refilling of air-conditioning systems containing those gases, which have been fitted to vehicles before that date.</p>

		<p>3. Service providers offering service and repair for air-conditioning systems shall not fill such equipment with fluorinated greenhouse gases if an abnormal amount of the refrigerant has leaked from the system, until the necessary repair has been completed</p>
	中文	<p>1. 自 2011 年 1 月 1 日起, 设计用于控制全球变暖潜能值高于 150 的氟化温室气体的空调系统, 不得改装自该日批准的车型。自 2017 年 1 月 1 日起, 此类空调系统不得改装任何车辆。</p> <p>2. 在 2011 年 1 月 1 日或之后批准的车辆上安装的空调系统, 不得装满全球变暖潜能值高于 150 的氟化温室气体。自 2017 年 1 月 1 日起, 所有车辆的空调系统不得充满氟化温室气体, 全球变暖潜能值高于 150, 除了重新装满含有这些气体的空调系统, 这些气体已在该日期之前安装在车辆上。</p> <p>3. 如果制冷剂的异常数量从系统泄漏, 直到必要的维修工作完成, 提供空调系统维修和维修的服务提供者不得向这些设备注入氟化温室气体。</p>
<p>Article 7 Implementing measures 第七条 实施措施</p>	English	<p>1. By 4 July 2007, the Commission shall adopt the measures for the implementation of Article 4 and Article 5, and in particular:</p> <p>(a) the administrative provisions for the EC type-approval of vehicles; and</p> <p>(b) a harmonised leakage detection test for measuring the leakage rate of fluorinated greenhouse gases with a global warming potential higher than 150 from air-conditioning systems.</p> <p>2. The Commission shall adopt the measures in accordance with the procedure referred to in Article 13 of Directive 70/156/EEC.</p> <p>3. The Commission shall publish these measures in the Official Journal of the European Union.</p> <p>4. The procedure referred to in paragraph 2 shall apply to the adoption, where appropriate, of:</p> <p>(a) measures needed to ensure the safe functioning and proper servicing of refrigerants in mobile air-conditioning systems;</p> <p>(b) measures relating to the retrofitting of in-use vehicles with air-conditioning systems and the refilling of in-use air-conditioning systems to the extent not covered by Article 6;</p> <p>(c) the adaptation of the method for determining the relevant global warming potential of preparations.</p>
	中文	<p>1. 到 2007 年 7 月 4 日, 委员会应采取执行第 4 条和第 5 条的措施, 特别是:</p> <p>(a) 欧共体类型批准车辆的行政规定; 和</p> <p>(b) 统一的泄漏检测测试, 用于测量空调系统的全球变暖潜能值高</p>

		<p>于 150 的氟化温室气体的泄漏率。</p> <p>2. 委员会应按照指令 70/156 / EEC 第 13 条所述程序采取措施。</p> <p>3. 委员会应在欧盟官方公报上公布这些措施。</p> <p>4. 第 2 款所述程序适用于酌情通过：</p> <p>(a) 确保移动空调系统中制冷剂安全运行和妥善维修所需的措施；</p> <p>(b) 与第 6 条未涵盖的范围内的空调系统在用车辆的改装和在用空调系统的再填充有关的措施；</p> <p>(c) 调整确定制冷剂相关全球变暖潜能的方法。</p>
<p>Article 8 Review 第八条 审查</p>	English	<p>1. On the basis of progress in potential containment of emissions from, or replacement of, fluorinated greenhouse gases in air-conditioning systems fitted to motor vehicles, the Commission shall examine whether:</p> <ul style="list-style-type: none"> — the present legislation should be extended to other categories of vehicles, in particular categories M2 and M3 as well as classes II and III of category N1 and — Community provisions concerning the global warming potential of fluorinated greenhouse gases should be amended; any changes should take account of technological and scientific developments and the need to respect industrial product planning timescales, and shall publish a report by 4 July 2011. Where necessary, it shall present appropriate legislative proposals. <p>2. Where a fluorinated greenhouse gas with a global warming potential higher than 150, which is not yet covered by the IPCC report referred to in Article 3(8), is included in a future report of the IPCC, the Commission shall assess whether it is appropriate to amend this Directive in order to include that gas. If the Commission considers it necessary, it shall, in accordance with the procedure referred to in Article 13 of Directive 70/156/EEC:</p> <ul style="list-style-type: none"> — adopt the necessary measures and — define transition periods for the application of these measures. In doing so the Commission shall strike a balance between the need for an appropriate lead-time and the risk that the fluorinated greenhouse gas poses to the environment.
	中文	<p>1. 根据安装在机动车辆上的空调系统中氟化温室气体排放或替代的可能进展情况，委员会应审查是否：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 现行立法应扩展至其他类别的车辆，特别是 M2 和 M3 类以及第 N1 类和第 II 类和第 III 类； - 应修订关于氟化温室气体全球变暖潜力的社区规定；任何变化都应考虑到技术和科学发展以及尊重工业产品规划时间表的必要性，并应在 2011 年 7 月 4 日之前发布报告。必要时，应提出适当的立法建议。

		2. 如果 IPCC 未来报告中包含第 3 条第 (8) 款所述的 IPCC 报告尚未涵盖的全球变暖潜能值高于 150 的氟化温室气体, 委员会应评估是否适合修改本指令以包含该气体。如果委员会认为有必要, 则应按照指令 70/156 / EEC 第 13 条所述程序: <ul style="list-style-type: none"> - 采取必要措施; - 确定应用这些措施的过渡期。在这样做时, 委员会应在适当的提前期需求和氟化温室气体对环境造成的风险之间取得平衡。
Article 9 Amendments to Directive 70/156/EEC 第九条 指令 70/156 / EEC 的修正案	English	Directive 70/156/EEC is hereby amended in accordance with Part 1 of the Annex to this Directive
	中文	特此修订第 70/156 / EEC 号指令, 使其符合本指令附件第 1 部分的规定

1.1.1.2 F-Gas 法案

F-Gas 法案是针对使用特定含氟温室气体的固定式设备的管理法规, 包括污染防治、回收、产品上市限制、标识制度、泄漏检查规定以及人员培训认证等内容, 其基本目标是对京都议定书涵盖的含氟温室气体, 采取防止泄漏、限制使用等措施, 从而达到减少特定温室气体排放的目的。同时通过刺激技术创新开发 F-Gas 的高能效安全替代品、确保欧盟气候目标以更加费用有效的方式实现、在全球层面促进蒙特利尔议定书下 HFCs 削减的共识, 同时通过精简明晰旧版法规, 减少行政负担。新 F-Gas 法案明确了与含氟温室气体相关的各种行为及设备的概念, 同时对制冷设备、空调及热泵设备、含溶剂的设备、消防系统及高压开关设备等的维修维护、检漏、最终处置等过程进行了详细的规定, 包括产品及设备的标识、检漏周期、检漏设备的配置、技术人员的培训认证及记录要求等。

新版 F-Gas 法案 (Regulation (EU) No 517/2014 (F-gas regulation)) 自 2015 年 1 月 1 日起实施, 取代了 2006 年通过的新版 F-Gas 法案。现行条例加强了以前的措施, 并通过以下措施进行了深远的改革:

限制从 2015 年起在欧盟销售的最重要的含氟温室气体总量, 逐步减少到 2030 年到 2014 年销量的五分之一。这将是朝着更加有利于气候的技术发展的主要推动力;

禁止在许多新型设备中使用含氟气体, 在这些设备中广泛使用危害较小的替

代品，如家庭或超市中的冰箱、空调、泡沫和气溶胶；

通过在设备寿命结束时要求检查、适当维修和回收气体，防止从现有设备排放含氟温室气体。

新版 F-Gas 法案明确定义了和含氟温室气体管理相关的 39 个概念（旧版为 19 个），对管理相关的内容和范围都作出了具体的解释。其中，几个较为重点的概念表述如下。

- 使用（use）：是指在生产、维护或服务过程中对含氟温室气体的利用，包括产品或设备的再填充，以及其他法案中提及的行为活动。
- 投放市场（placing on the market）：指在欧盟成员国范围内，首次有偿或无偿提供，或作为生产者自身使用，包括欧盟海关发布的零售发行量。
- 集装箱（container）：指主要为运输或储存含氟温室气体而设计的产品。
- 不可再填充集装箱（a non-refillable container）：指由于不被允许再次返厂装填的集装箱。
- 循环利用（recycling）：是指在经过一个基本的清洗过程之后，对已回收的含氟温室气体的再次利用。
- 再生（reclamation）：是指在考虑其与其用途的前提下，为达到初始物质的等效性能而对已回收的含氟温室气体进行再处理的过程。
- 销毁（destruction）：是指永久性地改变或分解全部或部分含氟温室气体，使之变成一种或多种稳定的且不属于含氟温室气体的过程。
- 退役（decommissioning）：指从包含有含氟温室气体的设备或产品的运行或使用中彻底移除并最终停止使用。
- 维修（repair）：指恢复损坏或泄露的装有含氟温室气体的设备或产品。
- 维护（maintenance or servicing）：指除了回收和检漏之外的，对设备装置进行补给、拆除及重新组装等的所有行为活动（包括修复泄漏）。
- 冷藏卡车（refrigerated truck）：指用于运输货物的含制冷单元的，容量在 3.5 公吨以上的机动车。
- 冷藏拖车（refrigerated trailer）：指用于运输货物的含制冷单元的，被卡车或牵引机拖曳的交通工具。
- 检漏系统（leakage detection system）：指用于检测含氟温室气体泄漏的标准化的机械、电力或电子设备，该设备在检测时需带有报警功能。

含氟温室气体：指氢氟碳化物（hydrofluorocarbons, HFCs）、全氟化碳

(perfluorocarbons, PFCs)、六氟化硫 (sulphur hexafluoride, SF₆) 及其他含有氟元素的温室气体, 或含有上述物质的混合物。具体的物质种类见表 3。

表 3 F-Gas 法案定义的含氟温室气体

物质			GWP 值
工业名称	化学名称 (常用名)	化学式	
组 1: 氢氟碳化物 (HFCs)			
HFC-23	三氟甲烷	CHF ₃	14800
HFC-32	二氟甲烷	CH ₂ F ₂	675
HFC-41	氟代甲烷 (甲基氟)	CH ₃ F	92
HFC-125	五氟乙烷	CHF ₂ CF ₃	3500
HFC-134	1, 1, 2, 2-四氟乙烷	CHF ₂ CHF ₂	1100
HFC-134a	1, 1, 1, 2-四氟乙烷	CH ₂ FCF ₃	1430
HFC-143	1, 1, 2-三氟乙烷	CH ₂ FCHF ₂	353
HFC-143a	1, 1, 1-三氟乙烷	CH ₃ CF ₃	4470
HFC-152	1, 2-二氟乙烷	CH ₂ FCH ₂ F	53
HFC-152a	1, 1-二氟乙烷	CH ₃ CHF ₂	124
HFC-161	氟代乙烷 (乙基氟)	CH ₃ CH ₂ F	12
HFC-227ea	1, 1, 1, 2, 3, 3, 3-七氟丙烷	CF ₃ CHFCF ₃	3220
HFC-236cb	1, 1, 1, 2, 2, 3-六氟丙烷	CH ₂ FCF ₂ CF ₃	1340
HFC-236ea	1, 1, 1, 2, 3, 3-六氟丙烷	CHF ₂ CHF ₂ CF ₃	1370
HFC-236fa	1, 1, 1, 3, 3, 3-六氟丙烷	CF ₃ CH ₂ CF ₃	9810
HFC-245ca	1, 1, 2, 2, 3-五氟丙烷	CH ₂ FCF ₂ CHF ₂	693
HFC-245fa	1, 1, 1, 3, 3-五氟丙烷	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1030
HFC-365 mfc	1, 1, 1, 3, 3-五氟丁烷	CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃	794
HFC-43-10 mee	1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5, 5-十氟戊烷	CF ₃ CHFCH ₂ CF ₂ CF ₃	1640
组 2: 全氟化碳 (PFCs)			

PFC-14	四氟化碳（全氟甲烷）	CF ₄	7390
PFC-116	六氟乙烷（全氟乙烷）	C ₂ F ₆	12200
PFC-218	八氟丙烷（全氟丙烷）	C ₃ F ₈	8830
PFC-3-1-10 (R-31-10)	十氟丁烷（全氟丁烷）	C ₄ F ₁₀	8860
PFC-4-1-12 (R-41-12)	十二氟戊烷（全氟戊烷）	C ₅ F ₁₂	9160
PFC-5-1-14 (R-51-14)	十四氟己烷（全氟己烷）	C ₆ F ₁₄	9300
PFC-c-318	八氟环丁烷（全氟环丁烷）	c-C ₄ F ₈	10300
组 3: 其他全氟化合物			
	六氟化硫	SF ₆	22800
注：表格 GWP 值基于 IPCC 第四次气候变化评估报告			

在检漏的相应条款中，F-Gas 法案明确规定了需检漏产品及装置设备的类型、检漏频率、检漏系统规范、泄漏率限制、记录规范以及生产排放等内容，具体如下：含有 5 公吨以上二氧化碳当量含氟温室气体（不包含在泡沫中的）的设备需进行检漏，设备的种类包括固定制冷设备、固定空调设备、固定热泵、固定消防设备、冷藏卡车或拖车的制冷单元、电气开关设备、有机朗肯循环等，其中前五种设备需要具有专业认证资格的人员进行检漏；含有不足 10 公吨二氧化碳当量含氟温室气体的密封设备、部分电气开关设备无需检漏。2016 年 12 月 31 日前，含有不足 3kg 含氟温室气体的设备及含有不足 6kg 含氟温室气体的标签化密封设备无需检漏。需要检漏的设备，其检漏频率具体规定如下：

1) 含 5 公吨及以上、50 公吨以下二氧化碳当量的设备，其检漏频率为每 12 个月检漏一次，如设备已安装检漏系统，则为每 24 个月检漏一次；

2) 含 50 公吨及以上、500 公吨以下二氧化碳当量的设备，其检漏频率为每 6 个月检漏一次，如设备已安装检漏系统，则为每 12 个月检漏一次；

3) 含 500 公吨及以上二氧化碳当量的设备，其检漏频率为每 3 个月检漏一次，如设备已安装检漏系统，则为每 6 个月检漏一次；

4) 对于消防设备，除符合上述条件外还需达到 ISO14520 或 EN15004 标准。

此外，含有 500 公吨及以上的固定制冷设备、固定空调设备、固定热泵、固定消防设备需要安装带有报警器的检漏系统，在 2017 年 1 月 1 日以后安装的电气开关设备、有机朗肯循环等设备需要安装带有报警器的检漏系统。已安装规定检漏系统的固定制冷设备、固定空调设备、固定热泵、固定消防设备及有机朗肯循环等设备需每 12 个月检查一次检漏系统是否正常运行，电气开关设备的检查时间为每 6 个月一次。

关于记录，F-Gas 法案中明确规定，在检漏过程中，要建立和维护相应的记录，记录的设备信息及内容应包括以下部分：设备已充装入含氟温室气体的量和种类；在安装及维护过程中，或由于泄漏而再充入设备的含氟温室气体的量；已充入设备的含氟温室气体是否经过了循环利用或回收利用，包括循环或回收利用的设备名称及地点，及在适用情况下的证书编号；重获的含氟温室气体的量；对设备进行安装、维护、维修、退役的企业身份，及在适用情况下的证书编号；检漏的日期及结果；对于已退役的设备，回收和处置含氟温室气体的方法。如果记录不在成员国主管当局建立的数据库中，则设备运营者需要至少将记录保存五年，同时为设备运营者提供设备的安装、维护、维修、退役等服务的企业也要将记录的备份件保存至少五年。同时，含氟温室气体供应商需要建立包含以下内容的购买者的相关信息记录：购买者的资格证书编号；各种含氟温室气体的购买量。相应的记录也需要保存至少五年。

对于不同类型的含有含氟温室气体的产品和设备，F-Gas 法案给出了具体的禁止进入市场的时间节点，如表 4 所示。

表 4 F-Gas 法案定义的含氟温室气体

产品及设备		禁止日期
1. 用于制冷、空调、热泵设备，消防系统，开关设备，溶剂等的使用含氟温室气体的非重注式容器		2007.07.04
2. 以 HFCs、PFCs 作为制冷剂的非承压直接蒸发系统		2007.07.04
3. 消防设备	含 PFCs 的	2007.07.04
	含 HFC-23 的	2016.01.01
4. 含有含氟温室气体的住宅用保温窗		2007.07.04
5. 其他含有含氟温室气体的保温窗		2008.07.04
6. 含有含氟温室气体的鞋类		2006.07.04

7. 含有含氟温室气体的轮胎		2007. 07. 04
8. 除需要满足国家安全标准外的, 含有 GWP 值不小于 150 的含氟温室气体的单组分泡沫		2008. 07. 04
9. 在法案 No. 1907/2006 附件 17 第 40 点中列出的, 对公众销售的用于娱乐及装饰的含有 GWP 不小于 150 的 HFCs 的气溶胶发生器和含有 GWP 不小于 150 的 HFCs 的信号笛		2009. 07. 04
10. 含有 GWP 不小于 150 的 HFCs 的家用冰箱和冰柜		2015. 01. 01
11. 商用冰箱冰柜 (密封设备)	含 GWP 不小于 2, 500 的 HFCs	2020. 01. 01
	含 GWP 不小于 150 的 HFCs	2022. 01. 01
12. 除设备用途为制冷温度低于-50°C的, 含有或功能依赖于 GWP 值不小于 2, 500 的 HFCs 的固定制冷设备		2020. 01. 01
13. 额定容量不小于 40kW 且含有 GWP 不小于 150 含氟温室气体的商用中央制冷系统(使用 GWP 小于 1500 含氟温室气体的串联系统主要制冷回路除外)		2022. 01. 01
14. 含 GWP 值不小于 150 的 HFCs 的可移动房间空调设备(可被用户在房间之间移动的密封设备)		2020. 01. 01
15. 含有或功能依赖于 GWP 值不小于 750 的含氟温室气体的单分体式空调系统 (含氟温室气体含量小于 3kg)		2025. 01. 01
16. 除需要满足国家安全标准外的, 含有 GWP 值不小于 150 的 HFCs 的泡沫	挤塑聚苯乙烯 (XPS)	2020. 01. 01
	其他泡沫	2023. 01. 01
17. 除需要满足国家安全标准及药用的, 含 GWP 值不小于 150 的 HFCs 的气雾剂		2018. 01. 01

欧盟新 F-Gas 法案对投放市场的氢氟碳化物实行配额制度, 并进行总量削减控制。自 2015 年起, 逐年减少投放市场的氢氟碳化物总配额。配额基准值为 2009-2012 年投放欧盟市场氢氟碳化物总量的年均值。自 2018 年起, 配额基准值为 2009-2012 年投放欧盟市场氢氟碳化物总量的年均值减去条款 15 第 2 点中豁免用途的总量。豁免用途包括: 进口到欧盟销毁的氢氟碳化物; 作为原料使用或供应的氢氟碳化物; 用于供应出口到欧盟成员国之外的, 并且不会对欧盟造成影响的氢氟碳化物; 用于供应军事装备的氢氟碳化物; 用于供应半导体制造业中半导体材料蚀刻及化学蒸汽沉积室清洗的氢氟碳化物; 自 2018 年 1 月 1 日起, 用于直接供应生产药用压力定量气雾剂的企业氢氟碳化物。具体的配额削减控制时间表见表 5。

表 5 欧盟氢氟碳化物配额总量削减控制时间表

年份	投放市场的配额占基准值的百分比
2015	100%
2016-2017	93%
2018-2020	63%
2021-2023	45%
2024-2026	31%
2027-2029	24%
2030	21%

为确保 F-Gas 法案的顺利实施，自 2006 年 F-Gas 法案颁布和 2014 年 F-Gas 法案修订以来，有如下实施行动（见表 6）。

表 6 F-gas Regulation: Implementing Acts (F-Gas 法案实施行动)

发布日期	主题
19/12/2018	<p>Commission Implementing Decision (EU) 2018/2023 of 17 December 2018 on amending Implementing Decision (EU) 2017/1984 determining, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council on fluorinated greenhouse gases, reference values as regards reference values for the period from 30 March 2019 to 31 December 2020 for producers or importers established within the United Kingdom, which have lawfully placed on the market hydrofluorocarbons from 1 January 2015, as reported under that Regulation.</p> <p>关于 2019 年 3 月 30 日至 2020 年 12 月 31 日期间在英国境内设立的生产者或进口商的参考价值，这些生产商或进口商已根据该条例的规定从 2015 年 1 月 1 日起合法地投放市场氢氟碳化物。</p>
17/12/2018	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2018/1992 of 14 December 2018 amending Implementing Regulation (EU) No 1191/2014 as regards the</p>

	<p>reporting of data referred to in Article 19 of Regulation (EU) No 517/2014 in respect of hydrofluorocarbons placed on the market in the United Kingdom and in the Union of 27 Member States.</p> <p>关于在英国和 27 个成员国联盟市场上销售的氢氟碳化合物的报告（根据第 517/2014 号条例（EU）第 19 条所述数据）。</p>
01/11/2017	<p>Commission Implementing Decision (EU) 2017/1984 of 24 October 2017 determining, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 on fluorinated greenhouse gases, reference values for the period 1 January 2018 to 31 December 2020 for each producer or importer which has lawfully placed on the market hydrofluorocarbons from 1 January 2015 as reported under that Regulation (notified under document C(2017) 7080).</p> <p>根据该法规（根据 C（2017）7080 号文件通报），确定从 2015 年 1 月 1 日起合法投放市场氢氟碳化合物的每个生产者或进口者的 2018 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日期间的参考值。</p>
26/07/2017	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2017/1375 of 25 July 2017 amending Implementing Regulation (EU) No 1191/2014, determining the format and means for submitting the report referred to in Article 19 of Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council on fluorinated greenhouse gases.</p> <p>确定提交欧洲议会和理事会关于氟化温室气体的第 517/2014 号条例（EU）第 19 条所述报告的格式和方法。</p>
02/06/2016	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2016/879 of 2 June 2016 establishing, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council, detailed arrangements relating to the declaration of conformity when placing refrigeration, air conditioning and heat pump equipment charged with hydrofluorocarbons on the market and its verification by an independent auditor.</p> <p>与向市场投放装有氢氟碳化合物的制冷、空调和热泵设备时申报合格有关的详细安排以及由独立审计员进行验证。</p>
17/11/2015	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2015/2068 of 17 November 2015 establishing, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European</p>

	<p>Parliament and of the Council, the format of labels for products and equipment containing fluorinated greenhouse gases.</p> <p>含氟温室气体产品和设备的标签格式。</p>
17/11/2015	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2015/2067 of 17 November 2015 establishing, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council, minimum requirements and the conditions for mutual recognition for the certification of natural persons as regards stationary refrigeration, air conditioning and heat pump equipment, and refrigeration units of refrigerated trucks and trailers, containing fluorinated greenhouse gases and for the certification of companies as regards stationary refrigeration, air conditioning and heat pump equipment, containing fluorinated greenhouse gases.</p> <p>关于固定式制冷、空调和热泵设备以及含有氟化温室气体的冷藏卡车和拖车的制冷装置的自然人认证和公司关于固定式制冷的认证的相互承认的最低要求和条件制冷、空调和热泵设备，含有氟化温室气体。</p>
17/11/2015	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2015/2066 of 17 November 2015 establishing, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council, minimum requirements and the conditions for mutual recognition for the certification of natural persons carrying out installation, servicing, maintenance, repair or decommissioning of electrical switchgear containing fluorinated greenhouse gases or recovery of fluorinated greenhouse gases from stationary electrical switchgear.</p> <p>对含有氟化温室气体的电气开关设备的安装，维修，维护，修理或退役或从固定电气开关设备回收氟化温室气体进行认证。</p>
17/11/2015	<p>Commission Implementing Regulation (EU) 2015/2065 of 17 November 2015 establishing, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council, the format for notification of the training and certification programmes of the Member States.</p> <p>成员国培训和认证方案的通知格式。</p>

05/11/2014	<p>Commission Implementing Regulation (EU) No 1191/2014 of 30 October 2014 determining the format and means for submitting the report referred to in Article 19 of Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council on fluorinated greenhouse gases.</p> <p>确定提交欧洲议会和理事会关于氟化温室气体的第 517/2014 号条例(欧盟)第 19 条所述报告的格式和方法。</p>
31/10/2014	<p>Commission Implementing Decision determining, pursuant to Regulation (EU) No 517/2014 of the European Parliament and of the Council on fluorinated greenhouse gases, reference values for the period 1 January 2015 to 31 December 2017 for each producer or importer who has reported placing on the market hydrofluorocarbons under Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and the Council.</p> <p>根据欧洲议会和理事会第 842/2006 号条例(EC)报告在市场上投放氢氟烃的每个生产商或进口商从 2015 年 1 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日期间的参考值。</p>
02/04/2008	<p>Commission Regulation (EC) No 304/2008 of 2 April 2008 establishing, pursuant to Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council, minimum requirements and the conditions for mutual recognition for the certification of companies and personnel as regards stationary fire protection systems and fire extinguishers containing certain fluorinated greenhouse gases.</p> <p>关于固定式防火系统和含有某些氟化温室气体的灭火器的公司和人员的认证的最低要求和相互承认的条件。</p>
02/04/2008	<p>Commission Regulation (EC) No 306/2008 of 2 April 2008 establishing, pursuant to Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council, minimum requirements and the conditions for mutual recognition for the certification of personnel recovering certain fluorinated greenhouse gas-based solvents from equipment.</p> <p>对从设备中回收某些氟化温室气体溶剂的人员的最低要求和相互承认的条件。</p>
02/04/2008	<p>Commission Regulation (EC) No 307/2008 of 2 April 2008 establishing, pursuant to Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and</p>

	<p>of the Council, minimum requirements for training programmes and the conditions for mutual recognition of training attestations for personnel as regards air-conditioning systems in certain motor vehicles containing certain fluorinated greenhouse gases.</p> <p>对培训方案的最低要求和对人员在含有某些氟化温室气体的某些机动车辆中的空调系统的培训证明的相互承认的条件。</p>
18/12/2007	<p>Commission Regulation (EC) No 1497/2007 of 18 December 2007 establishing, pursuant to Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council, standard leakage checking requirements for stationary fire protection systems containing certain fluorinated greenhouse gases.</p> <p>含有某些氟化温室气体的固定消防系统的标准泄漏检查要求。</p>
17/12/2007	<p>Commission Regulation (EC) No 1516/2007 of 19 December 2007 establishing, pursuant to Regulation (EC) No 842/2006 of the European Parliament and of the Council, standard leakage checking requirements for stationary refrigeration, air conditioning and heat pump equipment containing certain fluorinated greenhouse gases.</p> <p>固定式制冷、空调和含有某些氟化温室气体的热泵设备的标准泄漏检查要求。</p>
<p>To ensure a smooth transition from the old regime to the new regime, Commission Regulations (EC) 1497/2007, (EC) No 1516/2007, (EC) No 304/2008, (EC) No 306/2008 and (EC) No 307/2008 remain in force and continue to apply unless and until repealed by delegated or implementing acts adopted by the Commission pursuant to the 2014 F-gas Regulation.</p>	

其中，委员会执行决定（欧盟）2018/2023（2018年12月17日发布）中，即关于2019年3月30日至2020年12月31日期间在英国境内设立的生产者或进口商的参考价值(这些生产商或进口商已根据该条例的规定从2015年1月1日起合法地投放市场氢氟碳化合物),该决定包括的事业单位如表7所示。而委员会执行决定（2017年11月14日）《关于欧洲标准化委员会和欧洲电工标准化委员会关于在制冷，空调和热泵设备中使用易燃制冷剂的标准化要求》中，欧洲标准

化委员会（CEN）和欧洲电工标准化委员会（Cenelec）被要求起草欧洲标准化交付物，其中包括使用易燃制冷剂的技术规范，特别是那些归类为 A3 的制冷，空调和热能泵设备。欧洲标准化可交付成果应符合附件 I 中规定的要求和附件 II 中规定的采用期限。

表 7 委员会执行决定（欧盟）2018/2023 包括的事业单位

F-gas Portal ID	Undertaking 事业单位	F-gas Portal ID	Undertaking 事业单位
9401	A-Gas (UK) Ltd Banyard Road, Portbury West Bristol BS20 7XH United Kingdom	9692	Daikin Airconditioning UK Ltd The Heights — Brooklands Weybridge — Surrey KT13 ONY United Kingdom
16310	A-Gas Electronic Materials Limited Unit 3, IO Center Rugby CV21 1TW United Kingdom	9711	Dean & Wood Limited 15 Bruntcliffe Avenue, Leeds 27 Industrial Estate Morley, Leeds LS27 0LL United Kingdom 9761 EUROCHEM (SE)
9590	AGC Chemicals Europe York House Hillhouse International Thornton Cleveleys FY5 4QD United Kingdom	9761	EUROCHEM (SE) LTDS. 40 Southernwood Rise Folkstone, Kent CT20 3NW United Kingdom
9605	American Pacific Corporation As represented by: Envigo Consulting Limited Woolley Road Alconbury, Cambridgeshire PE28 4HS United Kingdom	9763	Fenix Fluor Limited Rocksavage Site Runcorn, Cheshire WA7 4JE United Kingdom
13985	Apollo Scientific Ltd Whitefield Road Stockport SK6 2QR United Kingdom	9769	Fireboy Xintex Ltd 10 Holton Road Holton Heath Ind. Estate Poole, Dorset BH16 6LT United Kingdom
9418	BOC Ltd UK The Surrey Research Park, 10 Priestley Road	14063	Firetec Systems Ltd Business Centre, Molly millars Lane 6

	Guildford, Surrey GU2 7XY United Kingdom		Wokingham RG412QZ United Kingdom
9676	Coulstock & Plaice Ltd Questor House 191 Hawley Road Dartford Kent DA1 1PU United Kingdom	9789	Fujitsu General Limited As represented by: Fujitsu General (U.K.) CO. Limited Unit 330 Centennial Park Centennial Avenue Elstree, Herts United Kingdom
9791	FX FIRE AND SAFETY SOLUTIONS LTD Unit 3 Belvedere Business park Crabtree Manorway South Belvedere Da17 6ah United Kingdom	9857	Kidde Products Ltd Mathisen Way ColnbrookSlough SL3 OHB United Kingdom
9797	Gaspac Services Limited Unit H1Gellihirion Industrial Estate Pontypridd CF37 5SX United Kingdom	9550	Macron Safety Systems (UK) Ltd Burlingham House, Hewett Road Gt Yarmouth NR310NN United Kingdom
16319	General Traffic Ltd Rutland Mill Adelaide Street Bolton Bolton BL3 3NY United Kingdom	9475	Mexichem UK Limited The Heath Business & Technical Park Runcorn, Cheshire WA7 4QX United Kingdom
9810	Halon and Refrigerant Services Limited Factory Road, Sandycroft Deeside, Clwyd, Flintshire CH5 2QJ United Kingdom	9916	Mitsubishi Electric Air Conditioning Systems Europe Ltd Nettlehill Road Livingston EH54 5EQ United Kingdom
9545	Harp International Limited GELLIHIRION INDUSTRIAL ESTATE Pontypridd, Rhondda Cynon Taff CF37 5SX United Kingdom	9478	National Refrigerants Ltd 6 Stanley Street Liverpool L1 6AF United Kingdom
13586	H K Wentworth Ltd Coalfield Way Ashby de la Zouch LE65 1JR United Kingdom	9967	Refrigerant Sales Ltd 6 Stanley Street Liverpool L1 6AF United Kingdom
9829	IDS Refrigeration Ltd	9558	Refrigerant Solutions Limited

	Green Court, Kings Weston Lane Avonmouth, Bristol BS11 8AZ United Kingdom		8 Murieston Road, Hale Altrincham, Cheshire WA15 9ST United Kingdom
9840	J & E Hall Limited Questor House, 191 Hawley Road Dartford Kent DA1 1PU United Kingdom	9976	RPL Holdings Limited 8 Murieston Road Hale, Altrincham WA15 9ST United Kingdom
9842	J Reid Trading Limited Factory Road, Sandycroft Deeside, Clwyd, Flintshire CH5 2QJ United Kingdom	9996	Sea-Fire Europe Ltd Unity 2 Discovery Voyager Park Portfield Road Portsmouth PO2 5FN United Kingdom
16356	K. P. PAPWORTH & SONS Hall Farm, Conington Cambridge CB23 4LR United Kingdom	10061	URW Refrigeration Wholesale Limited 15 Bruntcliffe Avenue, Leeds 27 Industrial Estate Morley, Leeds LS27 0LL United Kingdom
10063	VACS Europe Limited Budbrooke Point No 2 Budbrooke Industrial Estate Budbrooke Road Warwick CV34 5XH United Kingdom	15946	Waste Mixtures Limited Murieston Road 8 Altrincham WA159ST United Kingdom

1.1.2 欧盟排放交易体系

排放交易体系 (ETS) 是欧盟的温室气体排放总量控制与交易体系,它覆盖了欧盟一半的排放量。自 2005 年以来,欧盟气候与能源政策的一项核心元素便是使用市场力量来对温室气体排放进行定价,以推动必要的减排。欧盟排放交易体系 (ETS) (也就是所谓的总量控制与交易体系) 便制定了这样的价格。

总量控制与交易体系通过对碳排放总量设定限额 (即“总量控制”) 来保证环境成果。这种体系定量的预测与排放总量控制对应的配额发放,这些配额随后会被分配给体系覆盖的企业。在覆盖企业能够履行义务、定期交出足够的配额以匹配它们的实际排放量的情况下,此类配额是允许交易的。这样做的好处是,它能以最具经济效益的方式促进体系覆盖的所有设施的减排。当配额的市价高于企业减排成本时,企业将能从减排和出售配额中获得利润。相反,减

排成本高于市场价格的企业更愿意购买配额。当减排的成本最低时，减排会受到激励，而环境成果仍受到整体排放总量控制的保证。当多个部门都被覆盖时，个别部门可通过从其他减排成本更低的部门购买配额来获得持续增长。

总量控制与交易体系以及其他基于市场的措施(如碳税收)还可能产生资金，以减缓与适应气候变化。它们还加强了对低碳技术投资的商业论证：相比于碳更加密集型的行业，它的收益率更高，回报期更短。通过碳定价，企业和经济参与者被鼓励在制定运营决策和长期投资规划时将碳价值考虑在内。

总之，总量控制与交易体系是一种有价值的工具，它能通过比其他政策选项更具成本效益的方式减少温室气体的排放，这意味着用同样的成本可以实现更大的减排。考虑到这种工具的优势，欧盟制定了欧盟排放交易体系 (ETS)，此体系自 2005 年起开始实施。有些灵感是来自根据美国《清洁空气法》(Clean Air Act) 制定的 SO₂ 配额交易体系的可靠设计。对欧盟来说，选择这种基于市场的工具代表之前的欧盟环境法标志着重大改变。

欧盟建立了全世界第一个针对温室气体的多国总量控制与交易体系。这项体系现在已在 31 个国家/地区实施(28 个欧盟成员国、冰岛、列支敦士登和挪威)，覆盖人口总计超过 5 亿人。欧盟排放交易体系应用于超过 12,000 家工业工厂和航空公司。它覆盖欧盟大约一半的 CO₂ 排放量。它为碳配额建立了一个真正的内部市场。无论是在保加利亚、芬兰还是葡萄牙，污染的价格是一样的，所有设施都被按照相似并且可预测的方式对待。

1.1.3 原铝生产中释放的全氟化碳 (PFC) 受欧盟排放交易体系指令的管控 (自 2013 年起)

欧盟排放交易体系覆盖超过 11,000 座工业工厂，着重于大规模固定排放源(不包括航空公司，此部分将在下一节讨论)。覆盖的部门已在指令附录一中列出，包括发电厂和大于 20 兆瓦的燃烧装置、炼油厂、钢铁制造以及有色金属、水泥、石灰、纸浆和造纸、玻璃、陶瓷、砖、石膏、矿棉和氨生产。覆盖最初只限于 CO₂，但是从 2013 年开始，化工行业中的铝生产排放出的全氟化碳、以及己二酸和硝酸生产排放出的一氧化二氮也会被包括在内，从而将体系的覆盖范围扩大了每年约 1 亿吨 CO₂ 等价物。在排放全氟化碳的半导体行业中，

一小部分生产商签订了自愿协议，旨在到 2010 年时他们的全氟化碳排放量与 1995 年相比减少 10%，而事实上，半导体行业在这一时期实现了 41% 的绝对减排量。

欧盟排放交易体系覆盖装机容量达到一定阈值的设施（无论企业的所有权是什么）。出于覆盖和管理稳定性等原因，受限于最低排放输出的覆盖范围，或对某企业所有设施的覆盖范围等替代概念并未被执行。

尽管有这样的选择，但对大于 20 兆瓦的燃烧装置的覆盖需要整个欧盟内的公共机构的广泛协调，以确保相同的定义能被采用，欧盟排放交易体系的修订确认“燃烧”是指任何燃料的氧化作用，不考虑其过程中产生的热能、电能或机械能的用途，以及任何其他直接相关的活动（包括烟气净化）。在化工部门覆盖方面，这一定义的澄清尤其重要。

虽然整个欧盟在覆盖范围方面大体统一，但指令中有具体规定，允许成员国改变这个范围。首先，各成员国可单独选择包含其他设施和活动。根据这些规定，各成员国在欧盟排放交易体系中添加了一些本应在容量阈值范围内的设施。其次，指令还对各成员国选择在欧盟排放交易体系中排除小型设施作出了规定。这些规定仅被少数成员国用来将一些较小的设施排除在体系之外，而选择排除则受到一些要求的限制，如引入国家措施。

1.1.4 征收 HFC 税

在欧盟已经有 6 个国家西班牙、丹麦、挪威、斯洛文尼亚、瑞典、波兰征收 HFC 税，法国计划于 2021 年实施，德国正在计划中。

西班牙：每吨（等当量 CO₂）征收 € 15

丹麦：每吨（等当量 CO₂）征收约 € 20（HFO-1234yf 和 HFO-1234ze 豁免）

挪威：每吨（等当量 CO₂）征收约 € 50

斯洛文尼亚：每吨（等当量 CO₂）征收约 € 16

瑞典：每吨（等当量 CO₂）征收约 € 39

波兰：对新安装含有 F-gas 的设备，每公斤强制征收 € 6.52 的排放费

法国：在 2017 年 7 月宣布为了应对气候变化，计划对每吨（等当量 CO₂）HFC 征收 € 30.5，而采用非 HFCs 的公司可获得 25% 的税收减免。2018 年 11 月 12 日通过国会批准，计划将从 2021 年起逐步向使用 hfc 设备的用户征税并向投资于天然制冷剂设备的公司提供税收优惠

德国：《Power Innovation and Carbon Dividend Act》法案待批准，税率按氟化气体全球升温潜能值的 10% 进行评估。

1.2 日本含氟温室气体控制政策

自 1998 年以来，日本环境省先后颁布了 4 部与 HFCs 的管理控制相关的法律法规，包括《全球变暖对策促进法》《指定家电的循环利用法》《氟碳化合物回收及销毁法》《报废汽车回收法》等。其中最早颁布的《全球变暖对策促进法》中要求全职雇员超过 21 人，且所有设备的温室气体年排放量超过 3000 t CO₂ 当量的企业必须记录并向政府上报每年温室气体的排放总量。

日本对 HFCs 的控制措施同样先是以自愿协议的方式进行。自愿性的 HFCs 减排行动以相关行业和地方政府为主体，通过自愿结成联盟或是企业的单方环境友好行为进行。1998 年 4 月，十个工业部门的 19 个行业组织在财政部和国际贸易和工业部的指引下为限制 HFCs, PFCs 和 SF₆ 的排放制定了自愿行动计划，以回收制冷剂的氟碳化合物为主。对于上述 HFCs 自愿回收减排行动，日本政府则由通产省进行跟踪，同时，政府对参加上述自愿行动的企业采取经济激励政策，根据不同部门实际情况，提供不同程度的低息国家贷款和税收优惠。

2001 年后，日本相继出台了针对含氟温室气体的管理规定。尤其是在《京都议定书》签订后，日本政府制定了新的“防止全球变暖措施指引”，确保在各部门实现《京都议定书》中的 6% 削减承诺。2001 年 4 月，在先期开展的制冷剂回收自愿行动的经验基础上，日本开始实施《指定家电的循环利用法》（Law for Recycling of Specified Home Appliances），要求制造商，如电冰箱和空调，以循环利用的方式回收制冷剂，强制推广制冷剂的循环使用。同年 6 月，日本颁布了专门针对包括 HFCs 以及 CFCs、HCFCs 在内的《氟碳化合物回收和销毁法》（the

Fluorocarbons Recovery and Destruction Law)。

《氟碳化合物回收和销毁法》的目标是：通过对包括 HFCs 以及 CFCs、HCFCs 在内的所谓“氟碳化合物”进行规范化的回收和销毁，设定相关操作方的责任和义务，限制此类物质的大气排放。该法律明确禁止任何可被避免的氟碳化合物的排放。法律所规范的范畴包括了工商制冷设备和汽车空调，规定的责任方包括氟碳化合物及相关设备的制造方、日本公民、中央及地方政府，指出上述各方均负有“在设备报废前确定回收氟碳化合物、开发替代物质或替代设备，限制氟碳化合物从设备中排放”的责任。该法律对各类氟碳化合物设备的各责任方的具体责任作出了明确规定，包括登记、注册、许可、付费、标识、记录等程序或资质性要求，明确提出禁止随意排放氟碳化合物，还对各级政府管理部门需相应承担的行政、立法及推动研发责任作出了明确规定。**错误!书签自引用无效。**显示了《氟碳化合物回收和销毁法》对于汽车空调行业的基本管理要求。

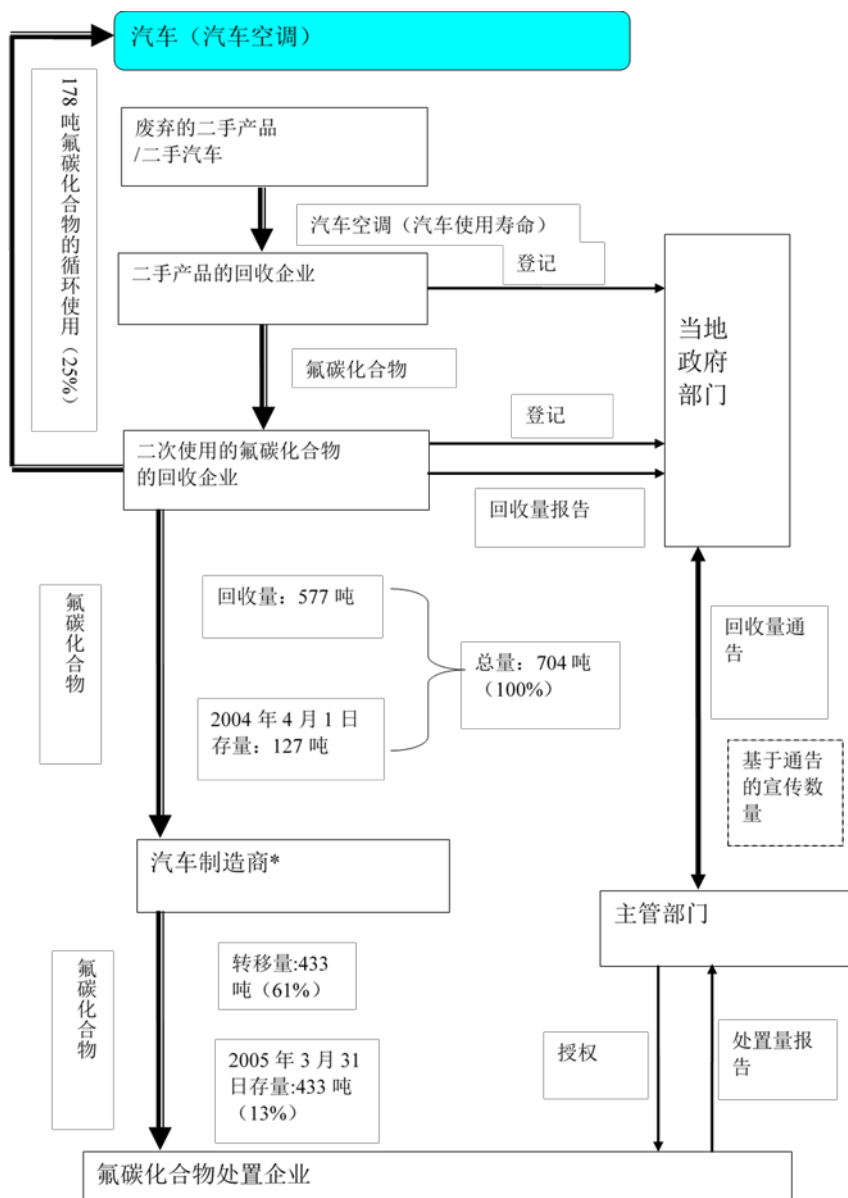
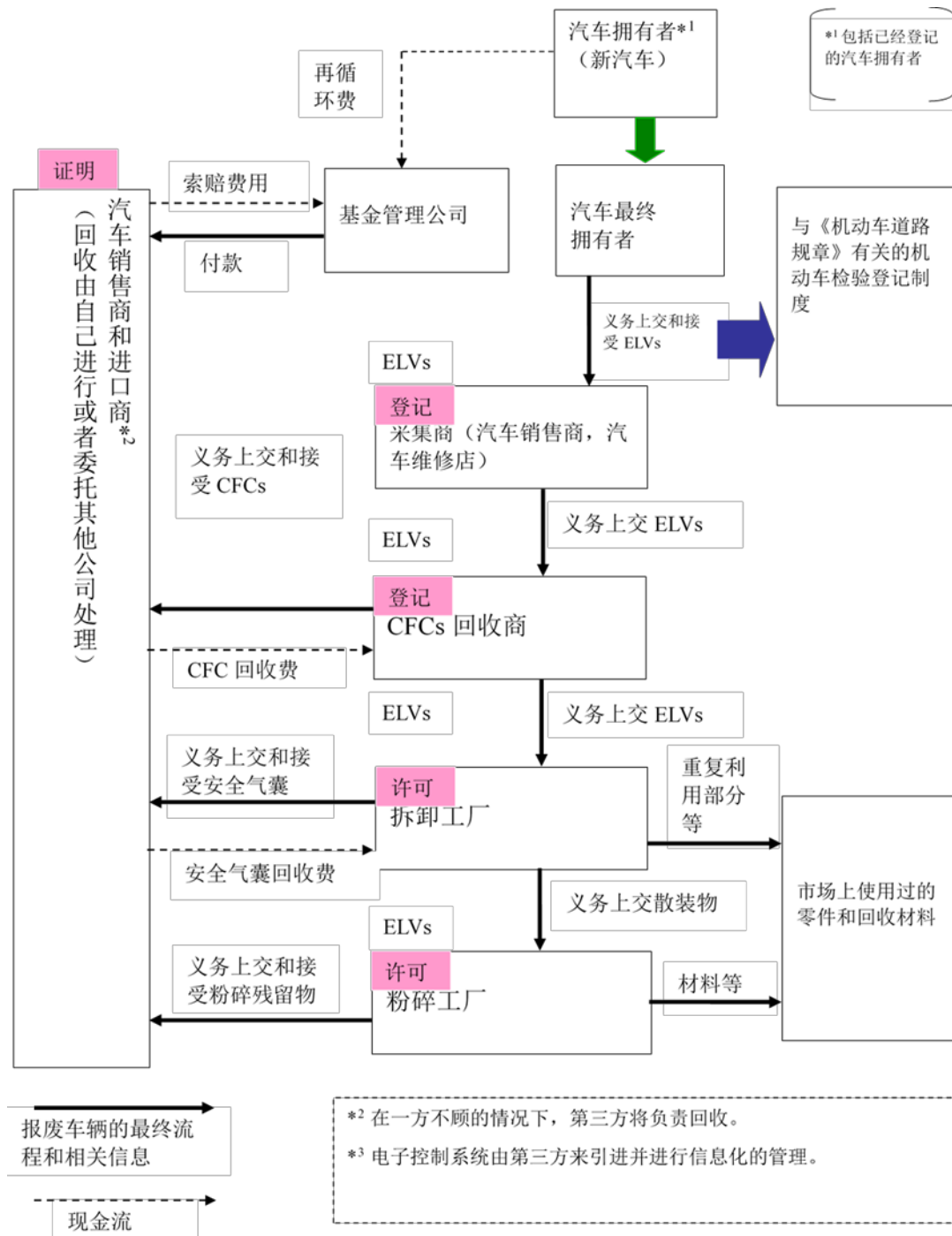


图 2 日本《氟碳化合物回收和销毁法》对于汽车空调行业的基本管理要求

2002 年 7 月，继《氟碳化合物回收和销毁法》之后，日本又颁布了《报废汽车回收法》(End-of-Life Vehicles Recycling Law)，对报废汽车中的氟碳化合物回收和处置进行了具体规定。该法律规定，自 2005 年 1 月 1 日，汽车制造商必须回收含氟碳化合物的汽车空调，汽车空调中氟碳化合物的回收由《氟碳化合物回收与销毁法》监督。

《报废汽车回收法》明确了汽车所有者，报废汽车回收商，汽车制造商与进口商各自的责任，主要包括：汽车所有者在购买汽车时，必须支付一笔包含所有

回收成本的回收费用；汽车制造商必须明确并公布回收费用的数额；汽车所有者必须将报废汽车交给报废汽车回收商；回收商将汽车转交给氟碳化合物处理者；氟碳化合物从汽车空调中回收来之后，将交给汽车制造厂；销毁人员将负责处理



氟碳化合物之类的物质，并向公共机构报告。《报废汽车回收法》还具体规定了回收、转移此类物质的操作守则，并监管对含氟碳化合物汽车空调的标志分类。**错误!未找到引用源。**显示了《报废汽车回收法》规定下的报废汽车氟碳化合物回收流程。

图 3 《报废汽车回收法》规定下的氟碳化合物回收流程

之后，日本经济产业省（METI）修改了《碳氟化合物回收与销毁法》，并更名为《碳氟化合物合理使用和妥善管理法》，于 2015 年 4 月 1 日正式实施。

表 7 《碳氟化合物合理使用和妥善管理法》主要内容

类别	现有产品，GWP	目标值	目标年
家用空调（不含柜机）	R410A（2090） R32（675）	750	2018
单元式空调 PAC（不含柜机）	R410A（2090）	750	2020
商业冷冻冷藏（压缩能力 > 1.5 kW）	R404A（3920） R410A（2090） R407C（1774） CO ₂ （1）	1500	2025
中央式冷冻单元（二次循环，> 50000m ³ 的新冷库）	R404A（3920） NH ₃ （< 1）	100	2019
汽车空调	R134a（1430）	150	2023
硬质聚氨酯泡沫	HFC-245fa（1030） HFC-365mfc（795）	100	2020
除尘剂	HFC-134a（1430） HFC-152a、CO ₂ 、DME	10	2019

2018 年 3 月，经济产业省（METI）根据基加利修正案对《臭氧层保护法》进行了修订。基加利修订案基于替代氟利昂的生产量、消费量减义削减的任务，履行了进口替代氟利昂的制造及限制等措施，旨在促使特定氟利昂的制造、进口限制措施。日本于第 196 届国会通过《臭氧层保护法》修订案，该修订案于 2019

年 1 月 1 日起实施。其中的主要措施有：

1) 经济产业大臣及环境大臣根据议定书，规定并公布应遵守的替代性氟利昂的生产和消费量的限度；

2) 生产和进口替代氟利昂管理：生产和进口的企业必须得到经济产业大臣的许可。

日本目前已颁布的法律法规多将重点集中于含 HFCs 产品生命周期过程中的排放控制，明确了生产及进口商、零售商、消费者多方的责任和义务，在各个环节上减少了 HFCs 的排放。同时部分法律法规明确要求使用零或低 GWP 值的制冷剂替代 HFCs，一定程度上从源头上控制了 HFCs 的排放。在采用措施进行源头控制的同时，日本政府还会考虑到实际供货的安全性、经济可行性和能源效率等，把货物信息和可能的低温室效应替代产品信息进行选择公开，指引公众的选择消费行为，推进 HFCs 减排和替代。

1.3 美国含氟温室气体控制政策

1.3.1 《清洁空气法》

美国的《清洁空气法》对于控制 HCFCs 具有明确的管理规定，通过执行相应的议案限值 HCFC 类物质使用，并对 HCFCs 生产和销售商进行经济补偿，严格控制进、出口量，以淘汰和控制 HCFCs，控制进程见表。

表 9 美国 HCFCs 淘汰与《蒙特利尔议定书》进程比较

Montreal Protocol		United States	
Year to be Implemented	Reduction in Consumption and Production	Year to be Implemented	Implementation of HCFC Phaseout through Clean Air Act Regulations
2004	35.0%	2003	No production and no importing of

			HCFC-141b(solvent / foam-blowing)
2010	75.0%	2010	No production and no importing of HCFC-142b and HCFC-22, except for use in equipment manufactured before 1/1/2010 (so no production or importing for NEW equipment that uses these refrigerants)
2015	90.0%	2015	No production and no importing of any HCFC, except for use as refrigerants in equipment manufactured before 1/1/2020
2020	99.5%	2020	No production and no importing of HCFC-142b (foam-blowing /refrigerant)and HCFC-22
2030	100.0%	2030	No production and no importing of any HCFC

在 1995 年生效的《清洁空气法》第 608 节，提出了美国控制空调设备中 ODS 替代物质排放的基本政策和规定，基本规定是：“禁止在空调设备的维护、修理和处置过程中的任何 CFC 和 HCFCs 替代物质的有意排风、释放和废弃，除非 EPA 确认此类排放对环境不构成威胁。”。实际上，早在 1998 年，美国 EPA 既提出一项关于回收包括 HFCs 在内的替代制冷剂的相关规定的立法提案（Proposed Regulations for Recycling of Substitute Refrigerants），提出将现有针对 CFC 和 HCFC 的回收和处置各项管理规定扩展到 HFCs 等其他 ODS 替代物质，包括：任意排放禁令、维修保养规范、回收或回用要求、泄漏维修要求、从业资质认证、交易限制规定、安全处置要求等。2009 年 12 月 7 日，美国 EPA 就《清洁空气法》中有关于温室气体的环境和健康影响相关说明性条款(第 202a 节)通过了两项裁定：一是“认为当前和未来预计的六种主要温室气体——二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、一氧化二氮(N₂O)、氢氟化碳(HFCs)、全氟化碳(PFCs)和六氟化硫(SF₆)的大气浓度上升，会威胁到当代及后代人的健康和福利”；二是“认为从新的机动车及新的机动车引擎中排放的上述温室气体促成了温室气体污染，并威胁到公共健康和福利”。上述两项裁定为美国政府对 HFCs 等温室气体采取进一步控制措施提供了法

律和行政管理依据。此外，美国在 2004 年通过的“关于制冷剂替代物质排出和交易的法令”(Rule on Venting and Sales of Refrigerant Substitutes)和 2005 年通过的“应用替代制冷剂的设备泄漏维修要求的法令”(Rule on Leak Repair Requirements for Appliances Using Refrigerant Substitutes)也对含氟温室气体的使用及排放做出了相关的规定。

1.3.2 新制冷剂替代计划 (Significant New Alternatives Policy Program, SNAP)

近年来，美国逐渐重视全球气候变化问题。2013 年 6 月，美国政府颁布了《总统气候行动计划》(The President's Climate Action Plan)，该计划主要分为三个部分，内容包括美国联邦政府在减缓气候变化、削减温室气体排放及国际合作等领域的政策安排。《总统气候行动计划》指出，目前含氟温室气体(HFCs、PFCs、SF6)在 2011 年约占美国温室气体排放总量的 2%，但作为 CFCs、HCFCs 等 ODS 在制冷、发泡等行业的替代品，上述含氟温室气体在未来的排放趋势将会显著增加，并最终成为排放增长最迅速的温室气体。预计 2020 年，含氟温室气体的排放将翻一倍，2030 年排放将增长两倍。针对上述问题，为控制含氟温室气体排放的飞速增长，美国政府将通过国际合作与国内行动相结合的方式，控制含氟温室气体的排放。具体政策包括政府鼓励汽车制造商削减汽车空调中 HFCs 的泄漏及排放；EPA 通过新制冷剂替代计划 (Significant New Alternatives Policy Program, SNAP) 鼓励私人投资对低排放、安全可持续制冷剂替代产品和技术的开发应用；总统直接通过行政权购买更加清洁的 HFCs 替代品及替代技术。

由于并未加入《京都议定书》，美国政府在温室气体削减的方面一直持较为保守的态度。尽管如此，美国环境保护署(Environmental Protection Agency, EPA)在近几年还是以联合地方政府及相关行业的方式，积极推动温室气体的减排工作。新制冷剂替代计划 (Significant New Alternatives Policy Program, SNAP) 最初应用于对 ODS 替代技术的筛选和评估，于 1994 年 3 月以最终规则 (Final rules) 的形式由 EPA 正式颁布。随着 CFCs 及 HCFCs 的淘汰，目前作为主要 ODS 替代品的 HFCs 由于具有较高的全球增暖潜势，目前也已经进入 SNAP 计划的替代品筛选评估范围。《清洁空气法》第 612 节对美国环境保护署执行 SNAP 计划作出如下规定：

1) 发布公告。美环保局需就使用被 SNAP 计划列为不可接受替代品的行为属非法行为发布公告；

2) 公开列表。对评估为不可接受/可接受的替代品，以列表方式公之于众，并发布在联邦公报上；

3) 公开评议。联邦公报发布 SNAP 计划列表后，任何不同意其结论的个人或环保组织，均可以书面形式向美环保局提交评议，要求增加或是删除某新替代品；

4) 开放申请。任何人均可向美环保局就任一列表提交增添替代品的申请。收到完整申请后 90 天内，美环保局将就该申请作出批准或予以拒绝的决定；

5) 大力推广。美环保局必须尽力推动新替代品在主要用途上的应用。

对于申请方提交的完整资料，美环保局需完成对替代品特定用途申请的调研分析，包括对人类健康和环境的风险分析。申请资料需包含如下信息：固有特性（如物理和化学信息）；臭氧损耗潜能值（ODP 值）；全球温室效应潜值（GWP 值）；毒性；易燃性；特定用途数据资料（如替代品应用、程序说明、环境释放数据、环境寿命及传输等）。此外，还需考虑使用替代品的成本，包括化学置换数据、化学成本数据、使用替代品所需的新增设备费（新的或改造的）、使用替代品导致的能耗变更成本等。

为使 SNAP 计划更趋严谨和完善，进一步减小替代品及替代技术对人类健康和环境的危害，在各类用途的替代品及替代技术不断研发及可供选择的新产品不断上市的情况下，美环保局也在不断更新 SNAP 计划替代品/替代技术评估列表。更新涉及“通告（Notice）”和“规则制定（Rulemaking）”。“通告”包含不需通过公众评议的非规则管控物质，一经联邦公报发布即生效。“规则制定”则要求公告及公众评议程序，该程序始于“规则制定建议公告（NPRM）”。NPRM 包含“使用条件下可接受物质”，“限定使用条件下可接受物质”，以及“不可接受物质”的建议列表。自联邦公报发布“最终规则制定”起有为期 30 天的公众评议期。

EPA 还确立如下机制用以修订或扩展 SNAP 计划替代品/替代技术列表：在将 I 类或 II 类物质的新替代品（作为化学物质销售）投放美国市场前，其制造商需至少提前 90 天通报 EPA，并通报其主要新用途；任何人均可要求 EPA 自 SNAP 可接受和不可接受替代品/替代技术列表中增加或删除某种物质；当 EPA 获得先前被评议的替代品新数据或特征资料时，也可就申请和通告以外的内容修订 SNAP

列表。

尽管长期以来美国在 HFCs 排放控制政策和法规上进展有限，但在含氟温室气体减排控制的世界发展潮流影响下，EPA 积极联合产业界发起了一系列自愿性含氟温室气体减排伙伴合作行动计划，包括“绿冷高级制冷伙伴计划”、“负责任处理退役设备计划”、“消防行业 HFCs & PFCs 减排的自愿行为规范”、“汽车空调气候保护伙伴计划”、“高 GWP 含氟温室气体减排计划”和“铝工业自愿性伙伴计划(VAIP)”等。这些自愿性的伙伴合作计划使得美国的含氟温室气体削减控制工作得以有效推进，也取得了显著的效果。

早在 1994 年，美国 HCFCs 生产企业自愿发起 HFC-23 减排计划，通过工艺优化和热解销毁，降低 HCFC-22 生产过程中产出的副产物 HFC-23。通过该计划的实施，尽管 HCFC-22 到 2000 年的产量比 1990 年上升了 35%，但 HFC-23 的排放量却低于 1990 年的产量，产生了 4.8 MMTCE 的 HFC-23 减排量。HFC-23 自愿减排计划使美国成为世界上较早开展 HFCs 减排行动的国家之一，也推动 EPA 的“高 GWP 含氟温室气体减排计划”的推广。

2008 年，EPA 联合美国食品仓储及超市行业推出“绿冷高级制冷伙伴计划”（The Greenchill Advanced Refrigeration Partnership，以下简称绿冷计划）。该计划旨在鼓励促进食品仓储及超市行业新型安全环保制冷剂的应用和推广。绿冷计划采取企业自愿加入的方式，实行较为严格的注册及认证制度，并为已加入的企业提供包括设备安装、泄漏检查及维修、改装等行为的详细技术指南。目前已有数百家企业加入了绿冷计划，并取得了可观的经济及环境效益。此外，EPA 每年会为加入绿冷计划的企业组织专门的奖项评审并举办颁奖典礼，具体奖项包括“最低泄漏率奖”、“进步最速奖”、“最大目标成就奖”等一系列奖项，以此激励促进各企业的减排行为。

EPA 的“负责任地使用 HFCs 计划” (Responsible Appliance Disposal, RAD) 等其他自愿性伙伴合作计划也产生了一系列重要的进展和影响。2002 年，美国环保署联合日本通产省(METI)、联合国环境规划署(UNEP)和大气对策联盟联合发表了一份“负责任地使用 HFCs”的声明，包括如下主要内容：在实现社会效益、确保安全高效及环境友好的情况下使用 HFCs；采用具有成本效益的技术，尽量减少生产、使用和处置设备的 HFCs 排放，达到可行的最低水平；以实现零排放的 HFCs 为目标，设计和运行 HFCs 生产厂；通过工程师，操作和维护等制度，以最

大限度地减少废气排放，并最大限度地节省能源；在技术上和经济上可行的情况下，对使用过的 HFCs 进行回收及/或销毁；推动技术员在 HFCs 处理上的全面训练，以保证符合规定，并指导实践；HFCs 设备的安装、维护、运输和储存需满足相应标准规范，并在适用情况下，实行自愿性限制行为；全面如实的报告 HFCs 的生产和使用模式，准确估算排放量等。此外，通过在制冷和消防等各领域广泛开展的其他自愿性伙伴合作计划，美国各 HFCs 制造和消费相关行业建立了一系列行业规范，例如：家用制冷行业的“冷冻冷藏设备制造厂 HFCs 最小化排放推荐操作规范”和空调制冷行业的“制造设备氟碳化合物最小化排放的负责人使用导则”等。

美国 EPA 于 2016 年 9 月对 SNAP 计划中针对 HFCs 的部分进行了修订，发布部分高 GWP 的 HFCs 禁令，规定了高 GWP 在不同设备的使用期限（表 10），并提出了各个终端领域使用产品的替代品及规则实施日期（表 11）。

表 10 高 GWP 在不同设备的使用期限

终端用途		涉及产品	限用日期
汽车空调	新车型的乘用车和轻型卡车	HFC-134a	2021 年
零售食品制冷	超市系统（改装）	R-404A, R-407B, R-421B, R-422A, R-422C, R-422D, R-428A, R-434A, R-507A	公布后一年
	超市系统（新）	HFC-227ea, R-404A, R-407B, R-421B, R-422A, R-422C, R-422D, R-428A, R-434A, R-507A	2017-01-01
	远程控制冷凝机组（改装）	R-404A, R-407B, R-421B, R-422A, R-422C, R-422D, R-428A, R-434A, R-507A	公布后一年
	远程控制冷凝机组（新）	HFC-227ea, R-404A, R-407B, R-421B, R-422A, R-422C, R-422D, R-428A, R-434A, R-507A	2018-01-01
	单机零售食品制冷设备（改装）	R-404A, R-507A	公布后一年

HFC 控制政策进展报告

	单机零售食品 制冷设备(新)	HFC-134a, HFC-227ea, R-125/290/134a/600a (55.0/1.0/42.5/1.5), R-404A, R-407A, R-407B, R-407C, R-407F, R-410A, R-410B, R-417A, R-428A, R-434A, R-437A, R-438A, R-507A 等	2019-01-01 /2020-01-01
自动售 货机	自助售货机 (改装)	R-404A, R-507A	公布后一年
	自助售货机 (新)	HFC-134a, R-404A, R-125/290/134a/600a (55.0/1.0/42.5/1.5), R-407C, R-410A, R-410B, R-417A, R-421A, R-422B, R-422C, R-422D, R-426A, R-437A, R-438A, R-507A 等	2019-01-01
气雾推进剂		HFC-125	2016-01-01
		HFC-134a	公布后一年, MDI 及其他特 殊用途除外
		HFC-227ea 及 HFC-227ea 和 HFC-134a 的混合物	公布后一年, MDI 除外
发泡 (军事和航天应用推迟 至 2022 年 1 月 1 日)	硬质聚氨酯层压板料 软质聚氨酯、整皮聚氨 酯 聚苯乙烯挤出板、酚醛 保温板和块状泡沫	HFC-134a, HFC-245fa, HFC-365mfc 等	2017-01-01
	聚氨酯硬质块状及其它	HFC-134a, HFC-245fa, HFC-365mfc 等	2019-01-01
	硬质聚氨酯泡沫家电 硬质聚氨酯商用制冷和 夹芯板 聚烯烃发泡 聚氨酯海洋漂浮泡沫	HFC-134a, HFC-245fa, HFC-365mfc 等	2020-01-01
	聚苯乙烯挤塑板料和钢 坯 (XPS)	HFC-134a, HFC-245fa, HFC-365mfc 等	2021-01-01

表 11 终端领域替代品及规则实施日期

终端领域		替代品	规则实施日期
空 调	离心式冷水机组 (新型)	HFC-134a, HFC-227ea, HFC-236fa, HFC-245fa, R-404A, R-407C, R-410A, R-410B, R-417A, R-507A 等	不可接受,除少量特定用途,自 2024-01-01 起
		HFC-134a, 军事船只应用	可接受,少量特定用途,自 2024-01-01 起
		HFC-134a 与 R404A, 载人航天器及相关配套设备应用	可接受,少量特定用途,自 2024-01-01 起
	容积式冷水机组 (新型)	HFC-134a, HFC-227ea, R-404A, R-407C, R-410A, R-410B, R-417A, R-421A, R-424A, R-434A, R-437A, R-438A, R-507A 等	不可接受,除少量特定用途,自 2024-01-01 起
		HFC-134a, 军事船只应用	可接受,少量特定用途,自 2024-01-01 起
		HFC-134a 与 R404A, 载人航天器及相关配套设备应用	可接受,少量特定用途,自 2024-01-01 起
制 冷	冷藏仓库(新型)	HFC-227ea, R-404A, R-407A, R-407B, R-410A, R-410B, R-417A, R-421A, R-421B, R-507A 等	不可接受,自 2023-01-01 起
	零售食品冷冻冷藏加工和分配设备(新型)	HFC-227ea, R-404A, R-407A, R-407B, R-407C, R-407F, R-410A, R-410B, R-417A, R-507A 等	不可接受,自 2021-01-01 起
	家用冰箱和冰柜 (新型)	HFC-134a, R-404A, R-407C, R-407F, R-410A, R-410B, R-417A, R-421A, R-421B, R-507A 等	不可接受,自 2021-01-01 起
发 泡	硬质聚氨酯(PU) 高压双组分喷涂 泡沫	HFC-134a、HFC-245fa 及其混合物; HFC-365mfc 与 HFC-245fa 或 HFC-227ea 的 混合物等	不可接受,除军事与航空航天相关用途,自 2020-01-01 起 不可接受,军事与航空航天相关用途,自 2025-01-01 起

硬质聚氨酯低压双组份喷涂泡沫	HFC-134a、HFC-245fa 及其混合物； HFC-365mfc 与 HFC-245fa 或 HFC-227ea 的混合物等	不可接受，除军事与航空航天相关用途，自 2021-01-01 起 不可接受，军事与航空航天相关用途，自 2025-01-01 起
硬质聚氨酯单组分泡沫密封胶	HFC-134a、HFC-245fa 及其混合物； HFC-365mfc 与 HFC-245fa 或 HFC-227ea 的混合物等	不可接受，自 2020-01-01 起
除硬质聚氨酯喷涂泡沫外全部发泡剂的最终用途	2015 年 7 月 EPA 发布规则，规定从 2022-01-01 起，除航空航天用途外所有 HFCs 及 HFC 混合物均不可接受	不可接受，航空航天相关用途，自 2025-01-01 起
软质聚氨酯泡沫	二氯甲烷	不可接受，最终规则公布 30 天后

1.3.3 美国各州关于 HFCs 控制的相关法规

美国加利福尼亚州立法机构于 2018 年 8 月 31 日投票通过了加州空调法案（CCA）。地方性法案将推动低 GWP 值制冷剂的应用，并确保达成美国环境保护署（EPA）制定的 HFC 替代的最终期限。

该法案是第一个对低 GWP 值制冷剂系统进行财政支持的州法案。直属于加州空气资源委员会（CARB），通过解决成本问题，推出了相关刺激计划，以扩大替代技术在超市和工业领域的应用。该法案还有助于达成美国 EPA 于 2016 年出台的 HFCs 转换的最终期限。

该法案要求加州到 2030 年降低 40% HFC 的排放。相关人员表示：“加州空调法案显示，实现清洁大气目标并不需要在保护地球和发展经济之间做出选择。”

同年 9 月，马里兰州、纽约州、康涅狄格州加入 HFC 削减阵营。

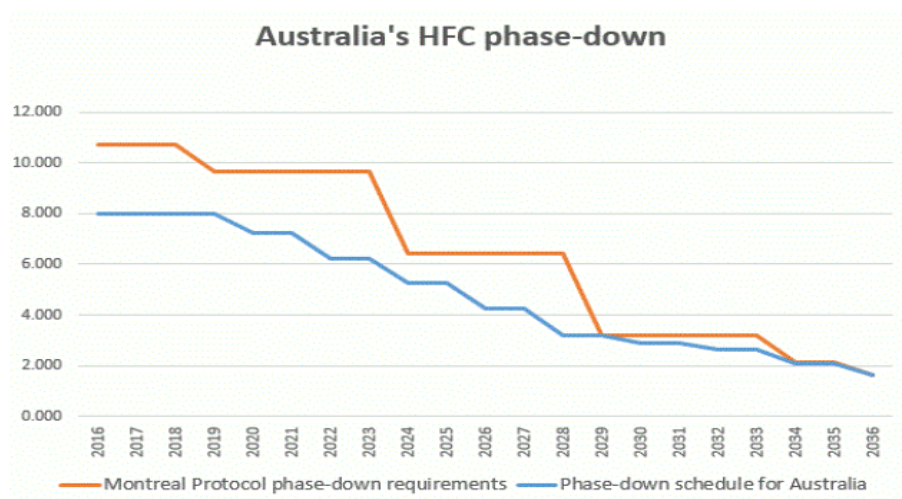
由此可见，美国迄今所进行的 HFCs 减排行动主要是通过政府广泛倡导并开

展的自愿性行业 HFCs 减排计划进行的，在影响范围和行业规范、行动措施内容上，与欧盟和日本所提出了 HFCs 专门性管理法规内容大体一致。

1.4 澳大利亚含氟温室气体控制政策

澳大利亚于 1989 年颁布了《臭氧保护及人工合成温室气体管理法》，并在 2012 年对该法案进行了最新的修订。该法案规定 HFCs 及其他《京都议定书》受控的人工合成温室气体的生产商和进口商需缴纳温室气体行政管理税，HFCs 税费为 165 澳元/t。对于 HFCs 及含 HFCs 设备的生产和进出口，该法案规定相应的企业和个人需缴纳相应费用以获取生产使用及进出口许可证，费用为 HFCs 生产进出口许可证认证费 15000 澳元，含 HFCs 设备进口许可证认证费 3000 澳元，且设备不得超过 5 台，含 HFCs 总量不得超过 10 kg。此外，持有相关许可证的企业和个人需按时向政府部门上交季度报告。

2017 年 6 月通过了该法案的新的修订，要求澳大利亚从 2018 年开始逐步取消 HFCs 进口。从 2018 年 1 月 1 日开始在基加利修正案认可的基线水平上削减



25%，以实现其在 2036 年削减 85% HFCs 的减排目标。

图 4 澳大利亚 HFC 的阶段性削减

2003 年底，澳大利亚议会通过了新的立法，强制要求制冷和空调行业回收，

返还和安全处理臭氧消耗和合成温室气体制冷剂。《臭氧保护及人工合成温室气体管理法》是国家性的，并优先于州和地区对臭氧消耗制冷剂的现有要求。这些法律意味着工业必须处理氢氟碳化合物，如 R134a 和 R404A，就像它处理像 R12 这样的氟氯化碳和像 R22 这样的氟氯烃一样。

根据法律，工业界有新的义务：

- 技术人员需要在澳大利亚范围内以能力为基础的许可才能在系统上工作
- 购买或销售制冷剂的公司必须经过授权并符合某些标准
- 恢复臭氧消耗和合成温室气体制冷剂是强制性的
- 可避免地将氟碳制冷剂排放到大气中是违法行为
- 臭氧消耗和合成温室气体制冷剂的销售商必须接受回收的制冷剂
- 臭氧消耗和合成温室气体制冷剂的进口商无论是散装还是装在设备中，都必须持有进口商许可证

同时，澳大利亚成立了专门的机构——制冷剂再生组织（Refrigerant Reclaim Australia, RRA），对相应的企业和个人进行监督管理。RRA 拥有一个由八名成员组成的董事会，这是制冷和空调行业的一个垂直部分。这种结构确保了公平的行业代表性，并允许广泛了解行业需求。董事会代表来自：

- 散装制冷剂进口商
- 含制冷剂的设备进口商
- 制冷剂的批发商和分销商
- 商业部门的承包商
- 汽车行业的承包商

主要的行业协会和进口商包括 RRA 的会员资格。所有臭氧消耗制冷剂的进口商和批发商都参与该计划。RRA 保持严格的道德和公司治理标准。RRA 的资金由严格控制的信托持有，并受到持续的独立审计。

澳大利亚制冷剂回收公司（RRA）摧毁了超过 6,500 吨的制冷剂，从而保存了超过 1000 万吨的平流层臭氧，并防止了超过 1000 万吨二氧化碳当量的排放。2016/17 年度 RRA 总收集量为 496 吨，其中 324 吨被收集和销毁，另有 172 吨被回收至新规格。这相当于回收效率在 49% 到 70% 之间，具体取决于可用于回收的量。这是根据可回收的制冷剂的体积范围计算的，在 1,690 至 2,550 吨之间，

而保留和再利用的范围在 1,700 至 2,550 吨之间，具体见图 4。RRA 收回市场上提供给它的所有回收的制冷剂。为确保恢复计划的长期可行性，RRA 必须仔细预测回报，预算成本并计算所需资金。RRA 从行业中获取建议并与之协商，以确定预计将要回收的制冷剂量以及预期的随时间增长。

申请新制冷剂（吨）		
OEM	300	
新装置	1150	
汽车服务	850	
Dom AC服务	400	
Comm / Ind / Dom服务	1000	
总销售额	3700	
可用于恢复	估计范围	
汽车服务	200	300
Dom AC服务	100	200
Comm / Ind / Dom服务	300	500
EOL车辆	200	250
EOL AC	600	900
EOL商业	300	400
可用于恢复	1700	2550
保留重新使用的金额	-1000	-1550
可退还的金额	700	1000
返还给RRA的金额	490	490
恢复百分比	70%	49%

图 5 计算恢复的百分比（根据 2016/17 年度收集的数量）

1.5 1 加拿大含氟温室气体控制政策

加拿大 HFCs 削减计划于 2018 年 4 月 16 日正式生效，其步调与《蒙特利尔议定书》基加利修正案对于发达国家的 HFCs 限控时间表保持一致

HFCs 削减计划的基线，依据 2011-2013 年 HFCs 与 HCFCs 消费情况计算得出的，即 19,118,651 吨 CO₂e。

表 12 加拿大各领域产品 GWP 值要求及禁用日期

应用领域		GWP 值要求	禁用日期
独立式中温制冷系统（0℃以上）	商用、工业用	1400	2020-01-01
	家用	150	2025-01-01
独立式低温制冷系统（0~-50℃）	商用、工业用	1500	2020-01-01
	家用	150	2025-01-01
集中式制冷系统	商用、工业用	2200	2020-01-01
压缩冷凝机组	商用、工业用	2200	2020-01-01
制冷机，含压缩机的制冷/空调系统	商用、工业用	750	2025-01-01
移动制冷系统	商用、工业用	2200	2025-01-01
汽车空调（MVAC）		150	2021-01-01（新车型）
家用空调		暂时没有明确目标，仅受整体削减影响	
挤出聚苯乙烯（XPS）泡沫、硬质聚氨酯（PU）泡沫、高/低压聚氨酯喷雾泡沫		150	2021-01-01
气雾推进剂（个人护理、家用和清洁产品）		150	2018-01-01

1.6 《蒙特利尔议定书》基加利修订案

《蒙特利尔议定书》基加利修正案进展如下：

表 13 蒙特利尔议定书基加利修正案进展

时间	修正案	主要内容
1987 年	《蒙特利尔议定书》签署	保护臭氧层、淘汰消耗臭氧层物质
1990 年 6 月	伦敦修正案	增加 CFC 受控物质，并要求加速提前于 2000 年完全禁用
1992 年 11 月	哥本哈根修正案	将 HCFCs 列入受控物质，要求发达国家和发展中国家分

		别在 2030 年和 2040 年之前停止 HCFCs 的生产和使用
1995 年 12 月	维也纳调整案	提出甲基溴淘汰时间表
1997 年 9 月	蒙特利尔修正案	禁止缔约方向非缔约方出口各类 ODS 物质，并建立进出口许可证制度；调整甲基溴淘汰时间表
1999 年 11 月	北京修正案	将溴氯甲烷加入管控物质清单；规定了 HCFCs 的进出口限制；调整 CFCs 淘汰时间表
2007 年 9 月	蒙特利尔调整案	将 HCFCs 的淘汰年限提前了 10 年
2016 年 10 月	基加利修正案	确定了 HFCs 的削减时间表

2016 年 10 月 15 日，关于消耗臭氧层的物质的蒙特利尔议定书缔约方第二十八次会议通过了《基加利修正案》，将 HFCs 列入受控物质清单。预计到 2050 年，HFCs 的逐步减少可以节省大约 80 千兆吨 CO₂ 当量，是对抗气候变化的重大贡献。欧盟于 2018 年 9 月 27 日批准了基加利修正案，欧盟成员国正在单独批准基加利修正案。根据修正案要求，公约将于 2019 年 1 月 1 日生效，前提是要有至少 20 个缔约方批准该修正案。截至北京时间 2018 年 11 月 17 日，共有 21 个国家批准基加利修正案，这些国家包括：马里、密克罗尼西亚联邦、马绍尔群岛、卢旺达、帕劳、挪威、智利、图瓦卢、朝鲜、澳大利亚、加拿大、马尔代夫、英国、德国、芬兰、老挝、卢森堡、斯洛伐克、科摩罗、瑞典、特立尼达和多巴哥共和国。这就意味着，基加利修正案将于 2019 年 1 月 1 日正式生效。该协议是继气候变化《巴黎协定》后又一里程碑式的重要环境文件，引起国际社会强烈反响。预计将减少 88% 的 HFC 的排放。据联合国环境规划署预测，基加利修正案的实施，可在本世纪末防止全球升温 0.5 摄氏度。

基加利修正案把 18 种具有高温室效应潜值(GWP)的 HFCs 物质纳入管控目录（具体见表 9），包括 HFC-134、HFC-134a、HFC-143、HFC-245fa、HFC-365mfc、HFC-227ea、HFC-236cb、HFC-236ea、HFC-236fa、HFC-245ca、HFC-43-10mee、HFC-32、HFC-125、HFC-143a、HFC-41、HFC-152、HFC-152a、HFC-23，这 18 种物质及其混合物都将在基加利修正案框架下进行削减。

表 14 18 种 HFC 受控物质

类别	名称	GWP
Group I		
CHF_2CHF_2	HFC-134	1,100
CH_2FCF_3	HFC-134a	1,430
CH_2FCHF_2	HFC-143	353
$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	HFC-245fa	1,030
$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CH}_3$	HFC-365mfc	794
$\text{CF}_3\text{CHFCF}_3$	HFC-227ea	3,220
$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CF}_3$	HFC-236cb	1,340
$\text{CHF}_2\text{CHFCF}_3$	HFC-236ea	1,370
$\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CF}_3$	HFC-236fa	9,810
$\text{CH}_2\text{FCF}_2\text{CHF}_2$	HFC-245ca	693
$\text{CF}_3\text{CHFCHF}_2\text{CF}_3$	HFC-43-10mee	1,640
CH_2F_2	HFC-32	675
CHF_2CF_3	HFC-125	3,500
CH_3CF_3	HFC-143a	4,470
CH_3F	HFC-41	92
$\text{CH}_2\text{FCH}_2\text{F}$	HFC-152	53
CH_3CHF_2	HFC-152a	124
Group II		
CHF_3	HFC-23	14,800

“基加利修正案”要求发达国家率先从 2019 年开始逐步减少氢氟碳化

物的生产和消费,发展中国家从 2024 年开始减少用量。“基加利修正案”是对《蒙特利尔议定书》的补充,《蒙特利尔议定书》为解决氢氟碳化合物的生产和消费问题奠定了基础。根据基加利修正案设定的削减时间表,大部分发达国家将从 2019 年开始削减 HFCs,到 2036 年在基线水平上削减 85%;包括中国在内的绝大部分发展中国家将在 2024 年对 HFCs 生产和消费进行冻结,2029 年在基线水平上削减 10%,到 2045 年削减 80%。具体削减目标安排如下:

(1) 大部分发达国家

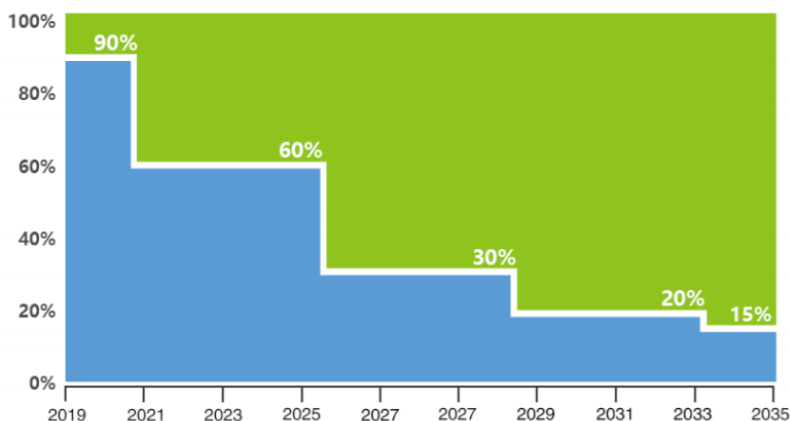


图 6 适用于大部分发达国家的削减目标

基线年: 2011-2013

基线消费量: 2011-2013 平均消费量的 GWP 值 + 15%的 HCFC 基线消费量

(2) 白俄罗斯、俄罗斯、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦

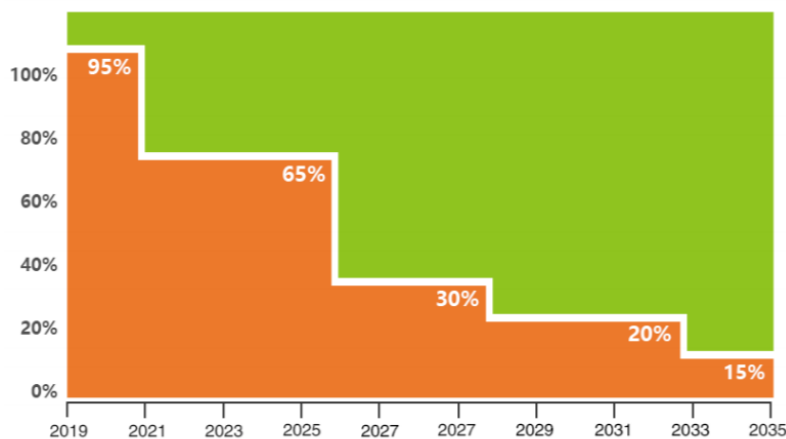


图 7 白俄罗斯、俄罗斯、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦的削减目标

基线年：2011-2013

基线消费量：2011-2013 平均消费量得 GWP 值 + 25% 的 HCFC 基线消费量

(3) 大部分发展中国家

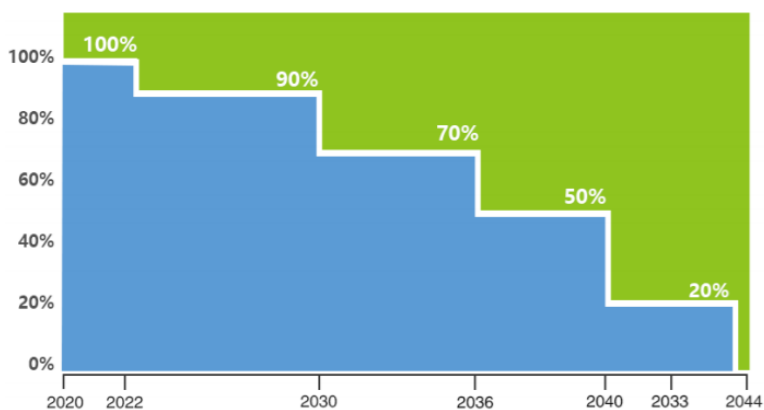


图 8 适用于大部分发展中国家的削减目标

基线年：2020-2022

基线淘汰量：以 CO₂ 为单位的 100% 的 HFC 三年均值 (2020-2022) + 65% HCFC 基线淘汰量 GWP 值

(4) 印度、沙特、巴基斯坦、科威特、巴林、伊朗、伊拉克、阿曼、卡塔尔、阿联酋

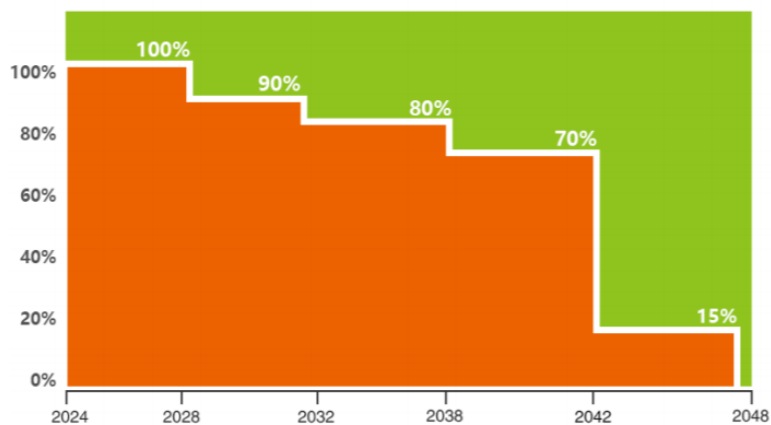


图 9 印度、沙特、巴基斯坦、科威特、巴林、伊朗、伊拉克、阿曼、卡塔尔、阿联酋的削

减目标

基线年：2024-2026

基线淘汰量：以 CO₂ 为单位的 100% 的 HFC 三年均值(2024-2026) + 65% HCFC
基线淘汰量 GWP 值

1.7 国际含氟温室气体控制成效和研究

实际上，近年来欧、美、日等发达国家的 HFCs 的削减和替代措施和行动，有力推动了工商制冷和家用制冷等主要 HFCs 消费行业的技术进步。以碳氢化合物（丙烷—R290、丁烷—R600 和异丁烷—R600a）、二氧化碳（R744）、氨（R717）、水和空气等自然制冷剂的应用已经日益普及，且取得了较好的节能效果。截至 2007 年，世界上已有超过 2 亿台自然制冷剂冰箱，销售范围覆盖欧洲大部分地区以及阿根廷、澳大利亚、巴西、中国、古巴、印度、印度尼西亚和日本等国家。据中国家用电器协会称，自然工质冰箱在中国家用冰箱市场占有率已高达 90% 以上。

自然制冷工质除在家用冰箱领域得到广泛推广外，近年来在商业冰箱和汽车空调系统中也有一定的应用。2004 年，可口可乐、麦当劳和联合利华在联合国环境规划署和绿色和平的支持下，组成了自然工质制冷联盟，宣布要逐步淘汰 HFCs 在他们数量庞大的制冷设备中的使用；2006 年，百事可乐、嘉士伯啤酒和宜家家居也加入了这一联盟；2007 年 3 月，英国几大连锁超市如沃尔玛(AS-DA)、玛莎百货、森斯伯瑞、索莫菲尔德、特易购和维特罗斯等也宣布要逐步淘汰其 HFCs 制冷设备，改用像二氧化碳这样的自然工质制冷剂；2007 年 8 月，德国汽车制造商决定使用二氧化碳作为汽车空调制冷剂，以响应欧盟在 2011 年之前逐步淘汰 HFC-134a 在汽车空调上使用的决议；2007 年 9 月 17 日，可口可乐宣布该公司将在 2008 年北京奥运会(北京主赛场及中国其他 6 个城市分赛场)的所有正式比赛场地，使用不含 HFCs 的自然工质制冷冰柜和自动售卖机，这在中国还是第一次如此大规模使用既不破坏臭氧层又不造成全球变暖的绿色商用冰柜。迄今为止，联合利华已在欧洲投入使用 20 万台盛放冰淇淋的自然制冷冰柜，麦当

劳在丹麦建立的完全不使用 HFCs 制冷设备的试点餐厅也运转良好。

综合对欧盟、日本和美国等世界主要发达国家的含氟温室气体减排控制政策和管理措施所进行的调研和分析，其主要政策和管理措施可以归纳为如下几个方面：

鉴于 HFCs 的高 GWP 值及其生产、使用和排放的迅速增长，尤其是在《京都议定书》及近来国际气候变化应对行动的影响下，HFCs 减排控制已经逐渐成为各主要各国政府应对气候变化应对政策中的一项重要内容，并与既有臭氧层保护政策和管理框架相互链接。

各国 HFCs 控制政策是以一系列气候变化行动计划或战略为先导，开始主要通过政府倡导、行业自愿行动（VAs）的方式进行，政府强制管理措施随后逐渐出现，已经形成了专门立法（如欧盟 F-Gas 条例、日本的《氟碳化合物回收和销毁法》），部分欧洲发达国家已提出了对部分行业及用途的 HFCs 使用的限期淘汰禁令。

HFCs 减排控制措施在内容上主要分为 HCFC-22 生产过程中的副产物 HFC-23 的减排控制和 HFCs 有意生产、使用和排放的削减和淘汰两个方面。鉴于前者的 HFCs 排放份额较少且在技术和管理上相对简单（主要技术手段是 HCFC-22 生产工艺改进和副产物 HFC-23 的销毁或回收），冷冻、冷藏及空调制冷设备（家用、工商和汽车空调）行业中 HFC-134a 等有意生产和使用的 HFCs 减排，是目前世界各国 HFCs 减排控制政策、管理法规和行动的重点领域。

制冷设备、空调（含汽车空调）及热泵设备和消防系统中 HFCs 的排放禁止、限制和专业化的 HFCs 回收、再利用及设备维护，最小化地控制 HFCs 向大气中排放，是目前世界各国 HFCs 减排控制普遍采取的主要的管理环节和技术手段。

含 HFCs 的设备的生产和使用过程中的 HFCs 回收和再利用制度、从业资质认证和培训制度、产品标识制度、在用设备维修和保养规范、泄漏维修保障要求、交易限定制度、报废设备中 HFCs 安全处置制度等构成了目前发达国家现有 HFCs 立法所提出的主要管理制度和措施。

各国 HFCs 减排控制同时涵盖了当今三种基本的环境管理手段或方式，即政府管理（法规）、经济手段（环境税等）和行业自愿行动（公共治理），管理实施

的基本步骤是行业自愿行动为先、经济手段其次、政府管理行动为后，体现了循序渐进的管理原则。

各国在 HFCs 减排控制上的管理重点、主要环节和主要制度等方面存在相同或相似之处，但在主要管理方式、途径和步骤等方面因各国在气候变化方面的基本立场及立法、行政管理体制等不同而存在较大差异（主要体现在欧洲和美国之间的差异）。因此，HFCs 减排控制政策和管理措施即需要参考国际通行政策和实践，又需密切结合本国政策和管理条件。

政府政策引导，政府与行业合作，行业采取自愿减排行动，政府辅以必要的激励措施，并配合必要的法律和规范，目前认为可能是 HFCs 减排控制的比较可行的经验做法。

随着国际社会应对气候变化问题的关注程度和行动的不断升级，尤其是美国政府相应态度的逐步转变，以 HFCs 为主的含氟温室气体控制已逐步全面纳入各国法律和行政管理轨道，被作为一类公认且环境污染物予以消费削减、替代和排放控制；与此同时，HFCs 的逐步削减和替代即将可能被纳入旨在保护臭氧层国际公约《蒙特利尔议定书》当中，使之与应对气候变化的国际公约紧密联系，成为国际环境法律性协议强制性约束管理的对象，可能率先成为推动发展中国家实施具有约束性、时限性减排从而间接承担应对气候变化义务的一类温室气体。