

日本制冷剂回收管理模式的启示与借鉴

Enlightenment and reference of Japanese refrigerant recovery management modes

■文 / 潘寻 胡俊杰 李仓敏 林军



尽管我国是世界上最大的制冷剂生产、消费和出口国,但制冷剂回收工作尚处于起步阶段。2010年国务院批准实施的《消耗臭氧层物质管理条例》涵盖了对消耗臭氧层物质(ODS)全生命周期各个环节的管理,要求“专门从事ODS回收、再生利用或销毁等经营活动的单位,应向所在地人民政府环境保护主管部门备案”。2019年6月,国家发展和改革委员会会同生态环境部及工业和信息化部、财政部等七部委联合印发了《绿色高效制冷行动方案》,要求积极推动制冷剂再利用和无害化处理,并严格控制制冷剂的泄漏和排放。

目前,与欧美发达国家/地区相比,我国制冷剂回收在体量和比例上都存在很大差距,主要原因包括制度顶层设计不完善,回收再利用技术标准不健全,回收企业主体责任意识淡薄等,导致难以建立可持续发展的制冷剂回收产业链。日本对于制冷剂类物质的回收以及处置技术相对比较明确,形成了从报废、收集、运输和处置全过程的规范化管理体系以及管理制度。

一、政策法规

为加强制冷剂的控制,保护臭氧层,应对气候变化,日本政府自20世纪90年代发布了一系列法律规章。1988年,日本制定了《限制特定物质臭氧层保护法》;1998

年公布了《家电回收法》;2001年颁布了《碳氟化合物回收及销毁法》;2002年颁布了《汽车回收法》;2015年将《碳氟化合物回收及销毁法》更名为《碳氟化合物合理使用及妥善管理法案》,至此建立了在家电、汽车空调和工商制冷行业中开展规范制冷剂回收和销毁的法律体系。

1. 家电回收法

该法规的核心内容是:家电制造商和进口商的责任为承担回收和利用废弃家电的义务,从零售商手里收回他们生产或进口的家用电器。家电零售商的责任为从商业机构及个人消费者手里收回其销售的报废家电,收集后将其交送生产企业。消费者在丢弃家电前必须委托已注册的制冷剂回收企业开展制冷剂的回收,索要制冷剂回收证书;向报废家电收集者出具制冷剂回收证书,并要求收集者在家电上贴一张“家电回收券”,通过该券追踪家电的回收处置。制冷剂经回收企业收集后定期运送至销毁企业或者再生企业。

2. 汽车回收法

车载空调管理依据的是2002年公布的《汽车回收法》。该法明确规定了机动车主回收空调制冷剂的责任、费用支付机制,回收处置方的资质要求和所有过程的信息上报汇总要求。该法要求,报废机动车在拆解前必须回收制冷剂;报废机动车应交给制冷剂回收企业按照相关标准回收制冷剂,随后进行再生或交付给车辆制

表1 日本碳氟化合物相关政策法规

年份	具体行动
1987	批准《蒙特利尔议定书》
1988	为了推动制造商、进口商减少碳氟化合物的生产和消耗,发布《臭氧层保护法》
1989	公布“特定氟利昂的排放控制使用合理化指南”和“特定氟利昂生产及进口规定”
1995	实现氯氟烃生产完全淘汰
1998	发布《家电回收法》
2001	发布《碳氟化合物回收及销毁法》
2002	发布《汽车回收法》
2015	将《碳氟化合物回收及销毁法》更名为《碳氟化合物合理使用及妥善管理法案》。该法案旨在提供碳氟化合物全生命周期的管理模式,包括对使用碳氟化合物的商用制冷设备和空调开展周期性的核查,并在其报废时回收碳氟化合物
2018	批准《蒙特利尔议定书基加利修正案》
2019	对《碳氟化合物合理使用及妥善管理法案》进行修订,进一步加强设备管理者的责任

造商;制冷剂回收企业要求车辆制造商支付制冷剂回收费;制冷剂回收企业应在当地进行注册登记,并定期报告回收和再利用的制冷剂数量。

3. 碳氟化合物合理使用及妥善管理法

该法规适用范围主要为商用空调、制冷设备和冷藏车车载空调。根据该法,禁止将用于商用制冷设备、空调机和车载空调的制冷剂随意排入大气。当含有制冷剂的设备需要维修或退役时,业主需委托在市级或县级政府注册的回收企业(如经销商或维修厂)回收制冷剂,提交委托申请表或委托确认表,并支付制冷剂回收、再生或销毁相关费用。

二、管理制度

1. 成立制冷剂回收管理机构

日本制冷和空调工业协会(JRAIA)、日本制冷空调承包商协会(JARAC)以及日本制冷剂制造商协会(JFMA)联合成立了制冷剂回收技术推广中心(RRC),并于1998年10月更名为制冷剂回收推进技术中心(Refrigerant Recycling Promotion and Technology Center, RRC)。该中心一直以三家联合管理的方式运营,主要职能包括以下四部分:一是

对从事制冷剂回收的专业人员进行培训和认证;二是对制冷剂回收工厂进行资格认证;三是分别就制冷剂回收、再循环的设备以及制冷剂再生技术研究制定相关标准;四是宣传制冷剂回收、编制人员培训教材。

2. 明确各利益方职责

日本采用制冷剂全生命周期管理模式,其中各利益相关方职责如下:

(1) 制冷剂制造商:努力减少制冷剂的生产、进口和消耗。

(2) 产品生产商:生产商/进口商必须努力实现产品降低全球变暖潜值(GWP)的目标。GWP是根据日本市场上的产品中最低的GWP确定的,同时考虑安全性、经济性和能源节约特性。

(3) 消费者:支付报废产品回收、运输、循环利用和销毁付费。在家电报废时委托已注册的制冷剂回收企业开展制冷剂回收,向报废家电收集者出具气体回收证书,并保存证书3年。

(4) 注册制冷剂回收企业:必须在当地政府注册,通过认证;必须遵守制冷剂回收相关标准;登记制冷剂回收数据。

(5) 制冷剂销毁/回收利用企业:必须获得政府的

批准;按照相关标准销毁/回收收集企业交付的制冷剂;对制冷剂销毁/回收收取一定费用。

(6) 家电收集者:不能收集没有制冷剂回收证书的报废家电。

3. 开展人员及机构认证

关于人员认证, RRC中心制定培训教材,举办培训班,努力普及制冷剂回收技术,并培训制冷剂回收工程师。通过培训的工程师需要在RRC注册,获得注册证书。注册有效期为3年,如果想延续资格,需要定期更新。

关于回收机构认证,待认证的机构必须至少有一名在 RRC注册的制冷剂回收工程师,且拥有或租用制冷剂回收装置。回收机构有效期同样为3年,如不更新,将自动失去资格。

三、技术标准

由于待再生的制冷剂是高压气体,因此在再生制冷剂时,应具备处理高压气体有关的工作和设备;必须采取适当措施保证设备的质量,以确保再生制冷剂的质量标准和再生纯度;至少聘用一名回收制冷剂的分析工程师。

四、回收现状

2012年至2019年,日本制冷剂回收总量在4423吨至6032吨之间。其中,再生量在965吨至1510吨之间,除了2015年再生量占比为16.7%,其余年份再生量占比在20.7%—29.8%。销毁量在3099吨至4818吨之间,占回收总量的70.1%—83.3%。





2015年至2019年,日本制冷剂销毁量在4118吨至4818吨之间。其中,氯氟烃(CFC)销毁量为93吨至190吨,占比逐年下降,从3.9%降至2.3%;含氢氯氟烃(HCFC)销毁量为1538吨至2464吨,占比逐年下降,从51.1%降至37.3%;氢氟碳化物(HFC)销毁量为2161吨至2476吨,占比逐年上升,从44.9%提高至60.1%。

2015年至2019年,日本制冷剂再生量逐年增加,从965吨上升至1510吨。其中,CFC再生量在16吨至38吨,占比从3.6%降至1.1%;HCFC再生量733吨至868吨,占比逐年下降,从76.0%降至57.4%;HFC再生量为197吨至627吨,占比逐年上升,从20.4%提高至41.5%。

五、启示

日本的制冷剂回收主要有以下几个特点:一是在物质流层面,基于扩大生产者责任的原则建立回收再利用机制,要求产品生产企业对制冷剂回收负主要责任,还要确保整个回收再利用体系的顺利运行;二是在资金流层面,要求消费者交纳制冷剂回收费,指定独立第三方管理资金,确保制冷剂回收处置各方利益。三是在信息流层面,基于全生命周期管理建立制冷剂回收、处置报告制度,并对

制冷剂回收处置信息进行统计、核查和管理。四是在技术层面,开展回收处置企业、回收人员、回收设备认证;规范制冷剂回收操作流程;制定回收率指标;针对各类制冷剂制定不同的再生标准。

日本针对制冷剂回收的管理模式对我国有较好的借鉴作用,建议未来工作围绕以下内容开展:一是强化监督管理,构建“强化政府监管,完善社会监督,引导行业自律”的多元监管格局,加强对国内拆解企业规范操作及制冷剂分类回收的日常监管。二是规范操作流程,加快完善制冷剂分类回收技术操作规范,细化制冷剂回收操作流程,开展拆解企业制冷剂回收人员专项培训,提升从业人员的操作技能和回收意识。三是建立标准体系,推动制定适合我国国情的再生制冷剂产品标准,为提升制冷剂回收再生管理水平奠定基础。四是扶持产业发展,研究促进制冷剂回收、再生的产业激励及财政扶持政策,加大对制冷剂回收、再生技术的资金支持和科研力度,提升我国制冷剂的回收效率及再生品质。^[2]

基金项目:国家重点研发计划课题(2018YFC1902801)

作者单位:生态环境部固体废物与化学品管理技术中心