

中国房间空调器出口产品 能效发展专题报告

ENERGY EFFICIENCY STUDY OF CHINA' S EXPORTED
ROOM AIR CONDITIONER

2022年

致谢

感谢能源基金会对本项目的研究的资助和支持。

感谢以下专家在报告编写及审阅过程中给予宝贵意见：

白荣春 全国能源基础与管理标准化技术委员会顾问	刘强 儿童投资基金会
成建宏 中国标准化研究院资源与环境分院	王韬 气候工作基金会
李鹏程 中国标准化研究院资源与环境分院	孙晓璞 治理与可持续发展研究所
郭晓林 生态环境部对外合作与交流中心	丁超 美国劳伦斯伯克利实验室
李小燕 生态环境部对外合作与交流中心	胡敏 原基加利制冷能效项目
宋忠奎 中国节能协会	韩炜 能源基金会
张朝晖 中国制冷空调工业协会	陈晗 能源基金会
王雷 中国家用电器协会	胡波 能源基金会
周南 中国机电产品进出口商会	(排名不分先后)
胡建信 北京大学	
李红旗 北京工业大学	
丁国良 上海交通大学	
谷波 上海交通大学	
张晓松 东南大学	

报告编写人员：

杨洁 杨萍 张丽喆 张玲 索晓芳 李甜甜 李晓燕 俞莹莹

第一章 前言

1.1 背景	1
1.2 调研方法	5
1.3 能效研究	7

第二章 观察与分析

2.1 中国房间空调器出口能效现状和发展趋势	9
2.2 出口产品能效逐步提升，促进全球市场节能环保发展	14
2.3 经济发展和能效标准深刻影响空调能效	16
2.4 中国品牌影响力不足，采购商订单要求影响能效水平	19

第三章 发展建议

3.1 促进能效互认，协助能效标准的建立与提升	20
3.2 发挥制造升级优势，促进全球市场低碳环保转型	20
3.3 积极落实履约和推进“双碳”目标进程，推进空调行业绿色高效转型	20

附录 1 样本国研究

美国	21
西班牙	30
意大利	36
日本	42
澳大利亚	48
印度	54
泰国	60
沙特阿拉伯	66
阿拉伯联合酋长国	72
巴西	78
南非	85
哈萨克斯坦	91
缅甸	96
俄罗斯	100
巴基斯坦	105
巴拉圭	110
尼日利亚	114
阿尔及利亚	118

附录 2 样本国家与中国现行房间空调器能效标准汇总

CHAPTER I

第一章 前言



1.1 背景

1.1.1 研究目的

中国是全球房间空调器最大的生产制造基地，同时也是全球最大单体消费市场。中国房间空调器行业的高效转型对全球空调能效提升有着重要意义。

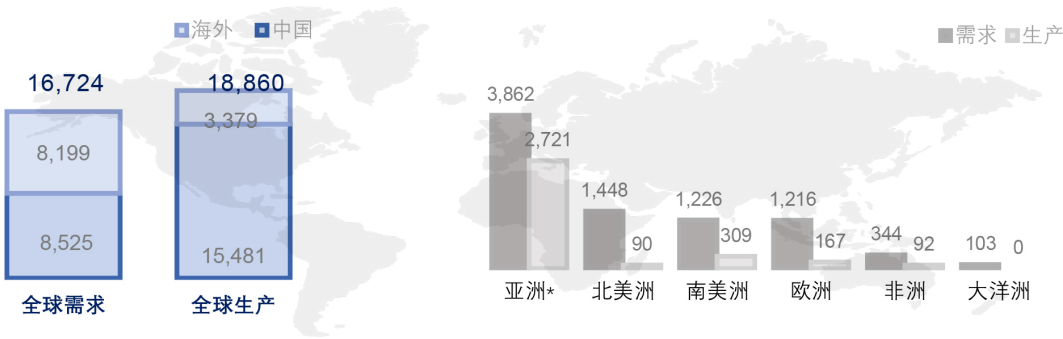
本报告基于中国对 18 个样本国家出口产品的能效调研，研究中国房间空调器出口产品的能效水平、影响因素，探索出口产品能效提升的途径与措施，以期推动中国绿色高效的空调器产品出口，以及协助推动绿色高效制冷政策进步及国际合作。

1.1.2 市场发展

经历三十年发展，中国房间空调器行业完成了千倍扩容，从提高空调产能规模转为构建产能、产品、核心零部件、渠道、以及数字化的全产业链体系，形成了全球房间空调器最大制造基地。同时，由于经济发展、居民收入提高、地产建设等因素激发的消费需求，中国成为全球最大的房间空调器消费市场。

全球房间空调器市场呈现以中国及亚洲为制造中心，向全球各区域市场辐射的供需格局。2021 冷年，全球房间空调器生产达到 18860 万台套，其中 82% 集中于中国境内生产。

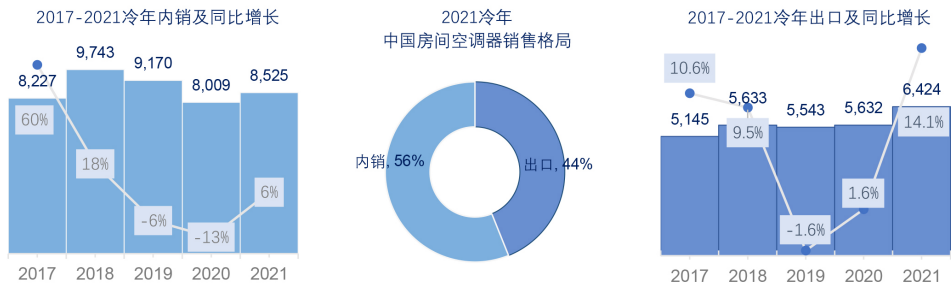
图 1 2021 冷年全球房间空调器市场供需区域分布（万台套）



说明：亚洲*为不包含中国的亚洲区域。

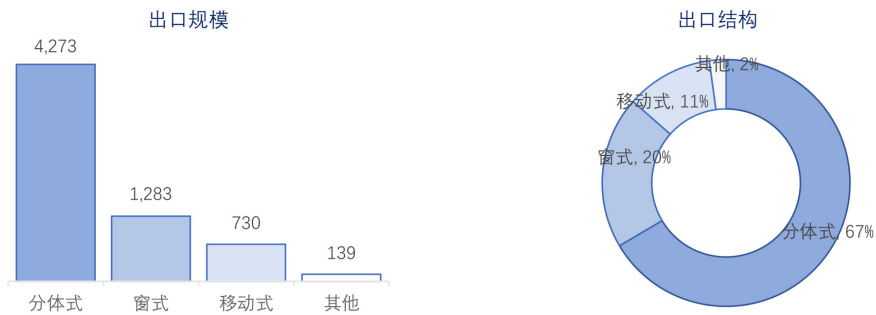
以中国房间空调器工厂销售量统计，2021 冷年国内市场销售 8525 万台套，内销占比 56%，近五年国内销售量相对稳定；2021 冷年海外市场销售 6424 万台套，出口占比 44%，近五年出口规模年均增长 5.7%。

图 2 2017-2021 冷年中国房间空调器内销与出口走势（万台套）



能效标准的提升与 HFCs 管控工作的开展，促进了中国房间空调器变频技术的迅速普及，加快了制冷剂的替代进程。2021 冷年中国房间空调器内销市场变频空调占比达到 95%，R32 空调占比达到 68%；同期中国房间空调器出口变频空调占比为 31%，R32 空调占比为 49%，R290 空调出口占比提升较为显著。

图 3 2021 冷年中国房间空调器出口机型规模及结构



说明：其他，指散件、室内机、零配件、部件及其他空调产品的出口，本报告对此部分不做研究说明。

2021 冷年，全球范围内房间空调器主要机型为分体式，且有标准样本国家分体式房间空调器能效标准相对完善，因此本报告以分体式为重点展开研究。窗式和移动式房间空调器研究内容详见附录具体国家内容。

图 4 2017-2021 冷年中国房间空调器内销与出口变频产品占比

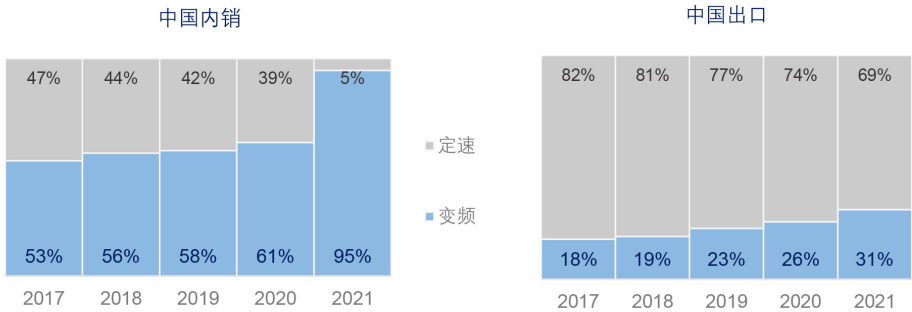
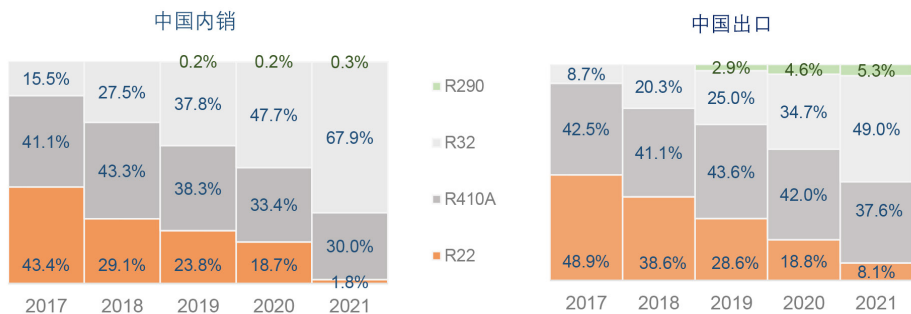


图 5 2017-2021 冷年中国房间空调器内销与出口制冷剂结构



1.1.3 标准发展

全球房间空调器能效标准主要分为三大体系，分别为国际标准化组织 ISO、欧盟以及美国能效标准体系。能效标准评价指标主要分为三类，其一为单一名义工况点的性能评价，即单点 EER 或单点 COP；其二为单点综合性能评价，如 CEER，除考核标准工况制冷效率外，还综合考虑待机和关机模式能耗；其三为全年能源消耗效率，综合考虑制冷、制热季节影响，主要指标有 SEER、SCOP、HSPF、APF 等。

中国针对房间空调器整机与压缩机分别制定了强制性国家标准，现行标准为 GB 21455-2019《房间空气调节器能效限定值及能效等级》和 GB 35971-2018《空气调节器用全封闭型电动机 - 压缩机能效限定值及能效等级》。

第一部房间空调器能效标准 GB 12021.3 于 1989 年颁布实施，2004 年后能效标准升级加速。现行标准 GB 21455-2019 在 GB 12021.3-2010 和 GB 21455-2013 的基础上进行了合并与重大修订，主要体现为：一、定速空调的能效评价方法由单一考核单点制冷能效指标 EER 变为综合考核制冷季节能源消耗效率（SEER）或全年能效指标（APF），并统一了定速与变频空调器的能效评价方法。二、较大幅度提升能效指标，将旧版标准中变频 3 级、定速 2 级和 3 级淘汰；三、对低环境温度空气源热泵热风机设定能效要求。中国房间空调器能效标准的建立与提升推动了行业向产品与技术竞争方向发展，促进了行业的转型升级。

表 1 全球房间空调器三大主要能效标准体系

能效标准体系	额定性能	能源效率	执行国家
国际标准化组织 ISO	ISO 5151-2017 电驱动压缩机空调、热泵、液体冷却器额定性能测试方法	ISO 16358-2013 电驱动压缩机空调、热泵、液体冷却器能效测试与计算方法	中国、日本、印度、沙特、澳大利亚等
欧盟	EN 14511-2018 电驱动压缩机空调、热泵、液体冷却器额定性能测试方法	EN 14825-2017 电驱动压缩机空调、热泵、液体冷却器能效测试与计算方法 (EU) NO 206/2012 生态设计要求 (小于 12kW) (EU) NO 626/2011 能效标签、限制要求	欧盟各成员国及部分东欧国家
美国	ASHRAE 37 单元式空调和热泵设备额定性能测试方法	AHRI 210/240 单元式空调和热泵设备能效测试与计算方法 ENERGY STAR 能源之星	美国、加拿大 / 墨西哥等

表 2 中国房间空调器能效标准发展

房间空调器能效限定值及能源效率等级		转速可控型房间空气调节器能效限定值及能效等级
历史修订	GB 12021.3-1989	
	GB 12021.3-2000	
	GB 12021.3-2004	GB 21455-2008
	GB 12021.3-2010	GB 21455-2013
现行标准	GB 21455-2019	
	房间空调器能效限定值及能源效率等级	

1.2 调研方法

本项目针对中国房间空调器出口市场，结合产业在线自有数据和第三方公开数据，选取 18 个样本国家，并针对这些样本国家的房间空调器主要供应商和行业专家，采用深度访谈、数据与信息采集等调研方式，系统研究中国房间空调器的出口现状及出口产品能效水平。

1.2.1 数据获取

自有数据研究：以产业在线自有系统数据与第三方数据进行综合整理分析，研判中国及全球房间空调器市场规模、样本国家出口规模等市场数据。

专业深度访谈：展开企业与专家访谈，对中国房间空调器企业出口端、技术端负责人以及能效、技术领域专家进行深度访谈（访谈形式为电话、问卷或面访），系统调研中国出口到样本国家的产品能效水平、影响因素及发展趋势等。

1.2.2 研究产品

表 3 房间空调器机型品类特点列表

整体式		分体式
窗式空调	移动式空调	分体式空调
		
• 可以安装在窗口上的小型空调器。 • 结构紧凑、体积小、成本较低、价格便宜、安装方便、运行可靠 • 影响室内采光，有碍美观，噪音较大 • 受体积小限制，能效普遍低于分体式空调	• 机身配有电源插头，机壳底座安装四个脚轮，可以随意移动的小型空调器。 • 无需安装，不破坏室内装饰，可随心移动，小功率省电 • 制冷范围较小，噪音较大，普遍无制热 • 受体积小限制，能效普遍低于分体式空调	• 分为室内机与室外机，中间由制冷剂管路和电线连接而构成的空调器。 • 外形美观、占地小、室内噪声低、安装位置灵活、功能齐全、自动化控制 • 需专业安装，有安装费 • 相对整体式空调能效更高

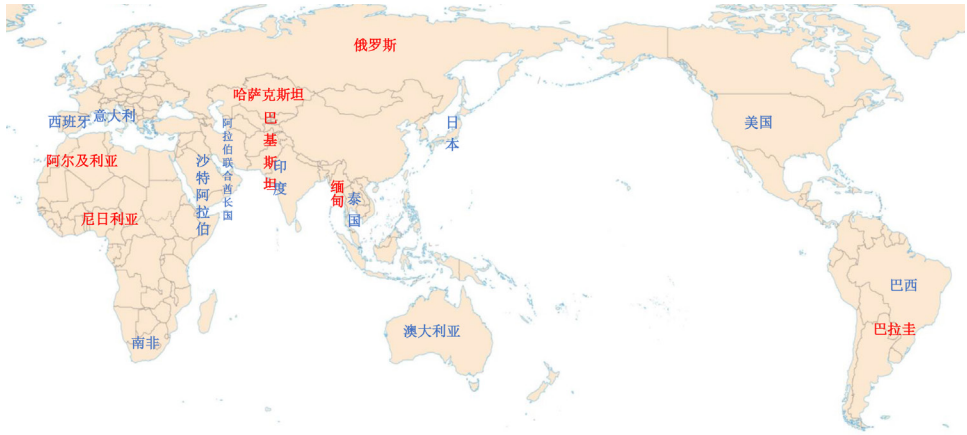
说明：本报告的正文的比对分析和研究中以分体机为主，但是各国国别报告中包含了更多产品类型。

1.2.3 选择样本国家

中国房间空调器出口至海外市场约 195 个国家和地区。2021 冷年出口量数据显示，82% 的房间空调器出口至有能效标准的国家或地区，18% 出口至无能效标准的国家或地区。

本报告依据对样本国家年出口量与当地市场容量的综合考量，选取 18 个样本国家。2021 冷年，中国对 18 个样本国家的房间空调器出口量为 3563 万台套，占中国总出口量的 55.4%。18 个样本国家市场容量合计 4695 万台套，占海外市场规模的 57.2%。

图 6 18 个样本国家地理分布图



说明：

- 1、11 个有标准样本国家：印度、泰国、日本、沙特、阿联酋、澳大利亚、意大利、西班牙、美国、巴西、南非。
- 2、7 个无标准样本国家：尼日利亚、阿尔及利亚、巴拉圭、俄罗斯、缅甸、巴基斯坦、哈萨克斯坦。
- 3、世界地图来源为国家地理信息公共服务平台（<https://www.tianditu.gov.cn/>），审图号为 GS(2016)1667 号。

表 4 2021 冷年中国房间空调器出口样本国家概况

洲别	国别	出口量（万台）		出口量全球占比(%) 当地需求量（万台）		备注
		2020 冷年	2019 冷年	2020 冷年	2020 冷年	
有标准样本国家 - 小计		2446.9	2515.2	43.50%	3936.1	
亚洲	日本	416	424.4	7.40%	784.5	RCEP 协议国
	印度	163.2	134.7	2.90%	718.2	/
	沙特阿拉伯	296	236.9	5.30%	256.8	一带一路成员国
	阿联酋	162.9	112.7	2.90%	129.95	一带一路成员国
	泰国	164.5	92.5	2.90%	206.3	一带一路、RCEP
大洋洲	澳大利亚	41.9	38.3	0.70%	81	RCEP 协议国
欧洲	意大利	125.4	107.9	2.20%	138.25	一带一路成员国
	西班牙	89.2	82	1.60%	122.2	/
美洲	美国	753.9	1120.7	13.40%	1112.5	/
	巴西	194.4	131.6	3.50%	317.8	/
非洲	南非	39.5	33.5	0.70%	68.6	一带一路成员国
无标准样本国家 - 小计		420.4	500.8	7.60%	423	
亚洲	巴基斯坦	54.2	61.4	1.00%	30	一带一路成员国
	哈萨克斯坦	36.8	35.5	0.70%	30	一带一路成员国
	缅甸	34.7	24.5	0.60%	28	一带一路、RCEP
欧洲	俄罗斯	158.9	214	2.80%	215	一带一路成员国
非洲	尼日利亚	72.3	61.7	1.30%	60	一带一路成员国
	阿尔及利亚	34	77	0.70%	40	一带一路成员国
	巴拉圭	29.5	26.7	0.50%	20	/

说明：RCEP,Regional Comprehensive Economic Partnership Agreement的简写,即区域全面经济伙伴关系协定。

1.3 能效研究

1.3.1 研究角度

1、产品属性

表 5 房间空调器细分品类列表

产品分类	机型	整体式	窗式空调	移动式空调		
		分体式	分体式空调			
	制冷剂	含氟制冷剂	氢氯氟碳化物	HCFCs	R22	
			氢氟碳化物	HFCs	R32	R410A
		碳氢制冷剂	碳氢化合物	HCs	R290	
	压缩机工作方式		定速	变频		
产品能效	能效		有能效标准	无能效标准		

2、制造形式

表 6 中国房间空调器制造企业出口制造模式及主要品牌列表

中国境内	制造模式	OEM	Original Equipment Manufacturer，原始设备制造商。					
		ODM	Original Design Manufacturer，委托设计制造与原始设计制造商。					
		OBM	Own Branding & Manufacturer，自有品牌制造商。					
	主要品牌	TOP6	Midea	Gree	Haier	TCL	AUX	HisenseKelon
			美的	格力	海尔	TCL	奥克斯	海信科龙

3、数据指标

表 7 数据研究主要指标说明

指标说明			
销售	数量	万台套	一定时间内，特定区域或企业房间空调器工厂出货数量。
生产	数量	万台套	一定时间内，特定区域或企业房间空调器工厂生产数量。
出口	数量	万台套	一定时间内，从中国境内出口房间空调器数量。
	价格	美元 / 台套	一定时间内，从中国境内出口房间空调器平均价格。
内销	数量	万台套	一定时间内，中国境内生产企业在 中国境内销售的房间空调器数量。
数据来源			
无特别说明，本报告数据均来自产业在线 ChinaiOL。			
制冷年度			

简称冷年，从上年 8 月至本年 7 月定义为一个制冷年度。
例：2021 冷年，从 2020 年 8 月至 2021 年 7 月。本报告数据以冷年统计。

1.3.2 能效对标

由于样本国家在气候分布、能效指标体系、能效相关参数及其测试和计算方法上的差异，各国能源消耗效率数值差别较大，无法以各国房间空调器能效等级限定值进行直接比较。

本报告广泛收集问卷调研、深度访谈等方式，采用各主要制造企业对房间空调器出口产品能效水平测试数据结论，并以中国现行房间空调器能效等级为基准，进行数据分类与汇总分析，进行中国房间空调器出口产品能效比对研究。

表 8 中国与样本国家（有标准）房间空调器能效标准等同性

	亚洲					欧洲		北美洲	南美洲	非洲	大洋洲
中国现行能效标准	日本	沙特	泰国	阿联酋	印度	意大利	西班牙	美国	巴西	南非	澳大利亚
高于1级能效	> APF5.8										6 星及以上
等同于1级能效	APF5.8				5 星			SEER ≥ 26			5 星
等同于2级能效		C	NO.5 ★★★			A+++	A+++	20 ≤ SEER < 26			4 星
等同于3级能效		D (EER: 11.8-13)	NO.5 ★★ NO.5 ★		变频 3 星	A++	A++	14 ≤ SEER < 20			3 星及以下
等同于4级能效			变频 NO.5			A+ 及以下	A+ 及以下		A (变频)		
等同于5级能效											
低于5级能效		D(定速)	定速 NO.5	2 星、3 星、4 星	1 星、2 星、定速 3 星				A(定速)、B 及以下	A+、A、B	

CHAPTER II

第二章 观察与分析



2.1 中国房间空调器出口能效现状和发展趋势

2.1.1 中国房间空调器出口能效现状

中国房间空调器能效标准的提升加速了国内市场高效转型，同时促进了出口市场产品能效的提升。同时各消费国家的经济发展与能效标准，深刻影响当地市场的产品能效水平。对于 18 个样本国家，2021 冷年，中国分体式房间空调器出口产品中，等同于中国现行能效 2 级及以上的节能产品占比达到 34%，主要出口至日本、印度、泰国、沙特、澳大利亚、意大利、西班牙和美国。低于 5 级能效的分体式空调出口占比 36.6%，出口至部分有能效标准的国家，以及大部分无能效标准的国家。能效等同于 3 级和 4 级的分体式空调出口比例为 29.3%，面向印度、澳大利亚、西班牙、意大利和美国市场，主要为能效等同于 3 级的分体式空调。

图 7 2021 冷年中国房间空调器国内销售与出口样本国家分体式产品能效分布

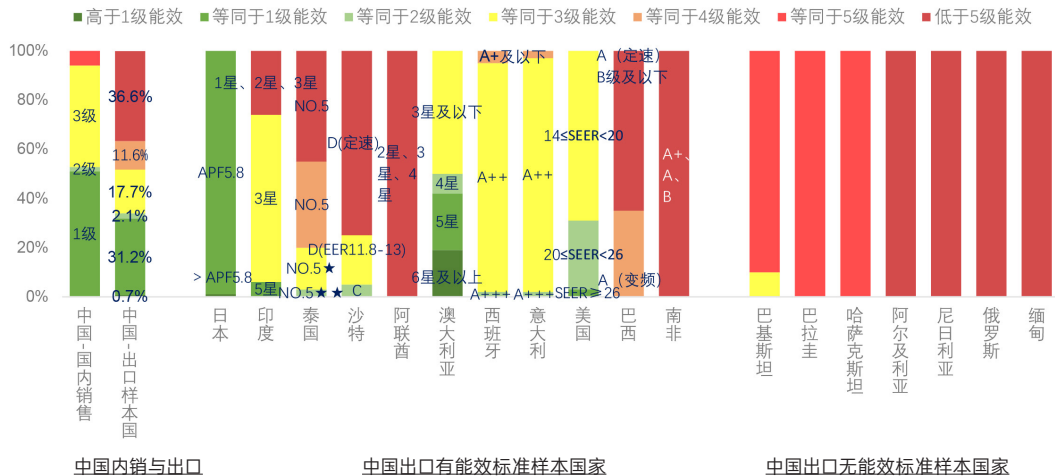
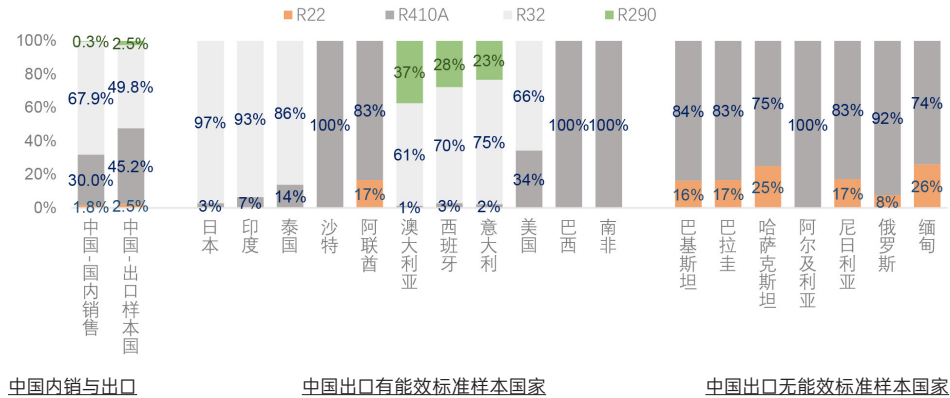


图 8 2021 冷年中国房间空调器国内销售与出口样本国家分体式产品制冷剂分布

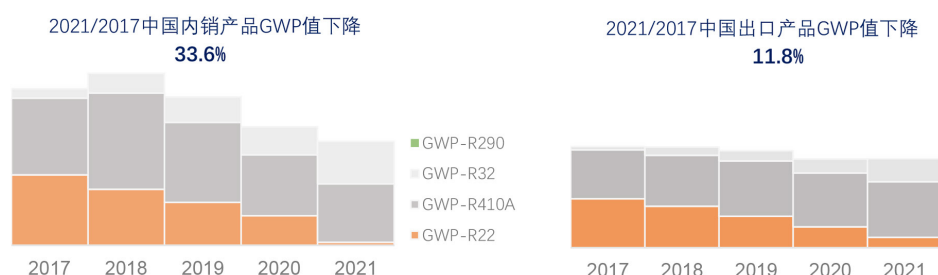


中国 HCFCs 淘汰管理计划的有序实施，以及关于削减 HFCs 的《基加利修正案》的正式生效，推

动中国房间空调器向环境友好制冷剂替代转型。2021 冷年，在中国房间空调器出口的 18 个样本国家中，R22 空调出口比例缩减至 2.5%，R32 空调出口比例上升至 49.8%，R410A 空调出口比例下降至 45.2%。此外，环境友好的低 GWP 值 R290 空调出口比例达到 2.5%，全部为移动式空调，出口至澳大利亚、西班牙和意大利。

中国房间空调器的制冷剂替代工作，同时推动行业温室气体减排。相比 2017 冷年，2021 冷年中国国内市场房间空调器的制冷剂 GWP 值下降 33.6%，中国房间空调器出口产品的制冷剂 GWP 值下降 11.8%。

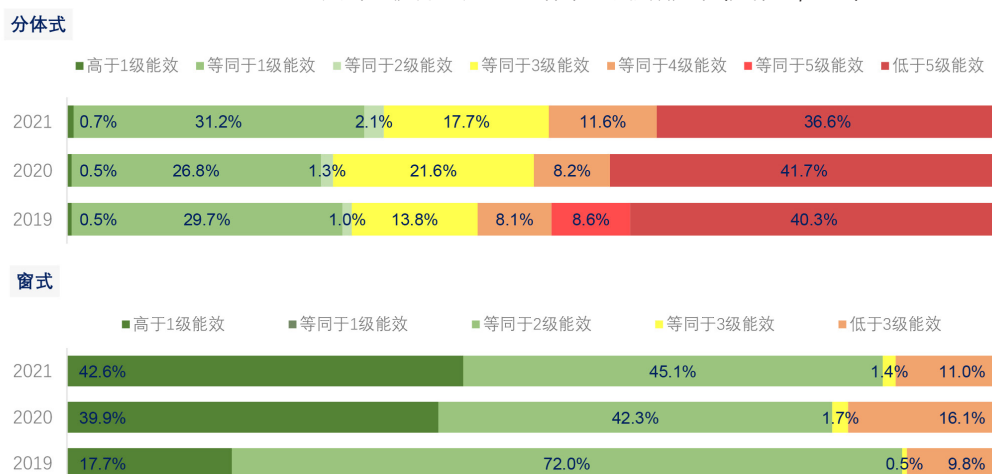
图 9 2017-2021 冷年中国房间空调器国内销售与出口产品制冷剂对应 GWP 走势



2.1.2 中国出口空调产品能效发展趋势

中国房间空调器出口产品能效水平呈现整体上升趋势。2019 至 2021 冷年，对于 18 个样本国家，能效等同于 2 级及以上的分体式空调出口比例由 2019 冷年的 31.2% 提升至 34%，提高 2.8 个百分点；能效低于 5 级的分体式空调出口比例由 40.3% 下降至 36.6%，减少 3.7 个百分点。

图 10 2019-2021 冷年中国房间空调器出口样本国家能效分布（分体式 / 窗式）



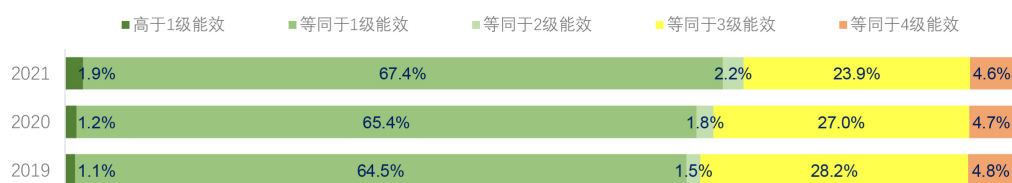
说明：1、对于中国窗式空调出口产品的能效等同性研究，参照房间空调器能效限定值及能源效率等级 GB12021.3-2010 中对窗式产品的能效标准要求。

从样本国家的经济发展水平来看，中国分体式空调出口发达样本国家（本项目中为美国、日本、意大利、西班牙和澳大利亚 5 个样本国家）的全部产品能效等同于 4 级及以上，其中 70% 左右为节能产品，节能产品的出口比例逐年提升。2021 冷年，中国分体式空调出口发达样本国家节能产品比例为 71.5%，相比 2019 冷年提升 4.5 个百分点。

中国分体式空调出口发展中样本国家（本项目中除美国、日本、意大利、西班牙和澳大利亚以外的 13 个样本国家），产品集中在能效等同于 5 级及以下，且这部分产品近几年呈现逐年减少态势。2021 冷年中国分体式空调出口发展中样本国家，能效等同于 5 级及以下的产品比例为 79.6%，相比 2019 冷年下降 4.8 个百分点。

图 11 2019-2021 冷年中国房间空调器出口样本国家分体式产品能效分布（发达 / 发展中）

发达样本国家5



发展中样本国家13

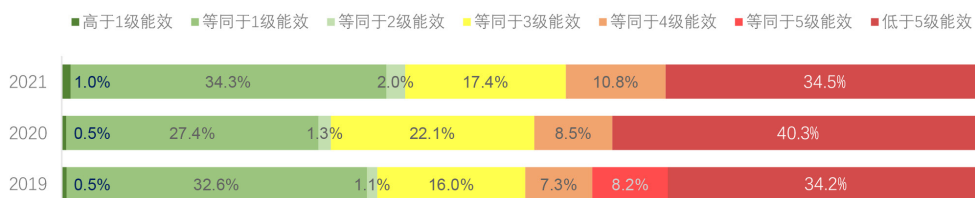


从样本国家是否具有能效标准来看，中国分体式空调出口有能效标准的样本国家，60% 以上产品集中在能效等同于 4 级及以上，35% 以上为节能产品。2021 冷年，中国分体式空调出口有能效标准的国家，65.5% 的产品能效等同于 4 级及以上，相比 2019 冷年提升 8 个百分点。其中，能效等同于 2 级及以上的节能产品出口比例为 37.3%，相比 2019 冷年提高 3 个百分点。

对于没有能效标准的样本国家，中国分体式空调出口的产品能效几乎全部等同于 5 级及以下。2021 冷年，中国分体式空调出口至没有能效标准的样本国家，26.7% 的产品能效等同于 5 级，71.4% 的产品能效低于 5 级。

图 12 2019-2021 冷年中国房间空调器出口样本国家分体式产品能效分布 (有 / 无能效标准)

有能效标准样本国家11



无能效标准样本国家7



2.1.3 发达国家空调能效及低 GWP 制冷剂替换领先

在调研的样本国家中，日本、美国、澳大利亚、西班牙和意大利这些发达国家都建立了较为严格的能效标准和能效标识制度。关于 HFCs 的削减，西班牙、意大利、日本以及澳大利亚，这些发达国家的制冷剂替代步伐相对较快。

2021 冷年，中国面向发达样本国家的空调出口，全部产品能效等同于 4 级及以上。其中，中国出口日本市场的空调能效基本等同于 1 级，中国出口澳大利亚市场的空调能效 50% 等同于 2 级及以上，中国出口西班牙和意大利的空调能效 95-97% 等同于 3 级及以上。

根据《蒙特利尔议定书》的时间要求，发达国家应于 2020 年全部淘汰 HCFCs 制冷剂使用。本项目研究发现，早于 2019 冷年，中国面向发达样本国家的空调器出口已全部淘汰 R22。2021 冷年，中国出口发达样本国家的空调整制冷剂主要为 R32，移动式空调也有少量 R290 应用，出口至意大利、西班牙和澳大利亚。

图 13 2021 冷年中国分体式房间空调器国内销售与出口发达样本国家能效分布

中国与发达样本国家		分体式	高于1级能效	等同于1级能效	等同于2级能效	等同于3级能效	等同于4级能效	等同于5级能效	低于5级能效
国家		万套							
国内销售	中国	8,525		51%	2%	41%		6%	
中国出口	美国	44		3%	28%	69%			
	日本	571	1%	99%					
	意大利	110			2%	95%	3%		
	西班牙	89			2%	93%	5%		
	澳大利亚	26	19%	23%	8%	50%			

图 14 2021 冷年中国房间空调器国内销售与出口发达样本国家市场制冷剂分布

中国与发达样本国家		房间空调器	R290	R32	R410A	R22
销售方向		万套				
国内销售	中国	8,525	0.3%	67.9%	30.0%	1.8%
中国出口	美国	1,138		65.7%	34.3%	
	日本	628		97.1%	2.9%	
	意大利	147	23.2%	74.6%	2.2%	
	西班牙	126	27.7%	69.6%	2.8%	
	澳大利亚	54	37.3%	61.4%	1.2%	

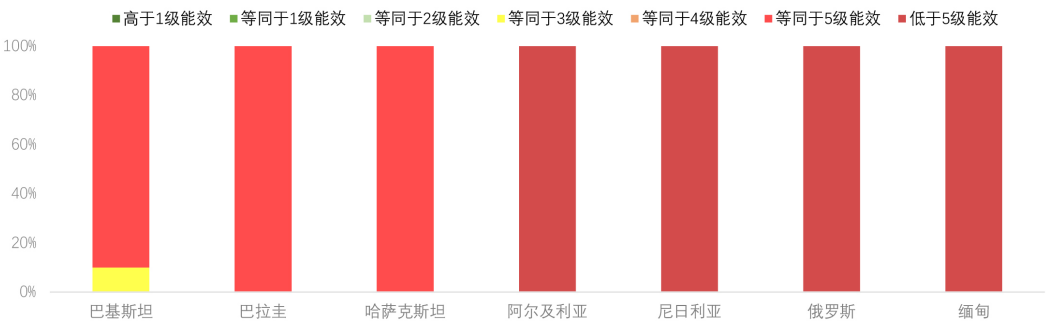
说明：发达国家为国际货币基金组织对发达经济体的细分国家及地区划分，本项目中的发达国家为美国、日本、意大利、西班牙和澳大利亚五个样本国家。

2.1.4 能效准入缺失下的低能效空调市场

全球范围内，还有部分国家和地区没有针对房间空调器制定能效标准，没有强制能效要求，产品能效以采购商定制或制造商自行设计为主。无能效标准的样本国家，房间空调器产品能效水平普遍偏低。2021 冷年，中国对 7 个无能效标准的样本国家空调出口的空调中，71.4% 产品能效低于 5 级。

本项目中，7 个无能效标准的样本国家空调市场产品能效主要体现三类情况：1、参考其他国家或地区能效相关要求，对本国市场产品能效进行管理。如俄罗斯参考欧盟能效要求，哈萨克斯坦与俄罗斯关贸协同，遵循同样的能效要求。2、由采购商指定能效要求，市场形成主流能效产品，如样本国家巴基斯坦与阿尔及利亚。3、无能效相关要求。如缅甸、巴拉圭和尼日利亚，这些样本国家的空调市场没有形成主流能效产品，产品能效水平较低。

图 15 2021 冷年中国房间空调器出口无能效标准样本国家分体式产品能效分布



2.2 出口产品能效逐步提升，促进全球市场节能环保发展

2.2.1 政策和标准推动中国空调市场加速节能转型

中国房间空调器市场的转型升级，有助于提升中国出口产品的能效水平，促进出口产品制冷剂的加速替代，推动全球空调市场向节能环保方向发展。

《绿色高效制冷行动方案》于 2019 年 6 月由中国多部门联合发布和实施。该行动方案以强化标准引领、提升绿色高效制冷产品供给、促进绿色高效制冷消费、推进节能改造、深化国际合作为主要任务，制定提升制冷产品能效水平、市场占有率，以及节电成果等量化目标，组织开展标准、生产、市场等各方面工作。

中国房间空调器能效标准 GB 21455-2019 于 2019 年 12 月发布，2020 年 7 月实施。该标准首次实现定速和变频产品能效评价指标的统一，能效准入要求提升 13% 以上，1 级能效指标达到国际领先水平。

在政策引导与标准推动下，中国房间空调器市场加速向绿色高质量发展转型升级。变频控制、高效压缩机等关键共性技术得到应用普及、高能效产品的市场占有率显著提升、具有 ODP 值的 R22 空调产品国内市场比例低于 2%，高 GWP 值 R410A 空调退出主流市场。

2.2.2 《基加利修正案》推动全球低 GWP 制冷剂替换

旨在限控氢氟碳化合物（HFCs）的《基加利修正案》于 2019 年生效，该修正案针对不同国家提出 HFCs 削减的具体行动计划和最终目标，提出制冷和空调设备在由 HFCs 向低碳环保制冷剂转换的过程中，可通过提升能效促使削减的气候效益扩大。

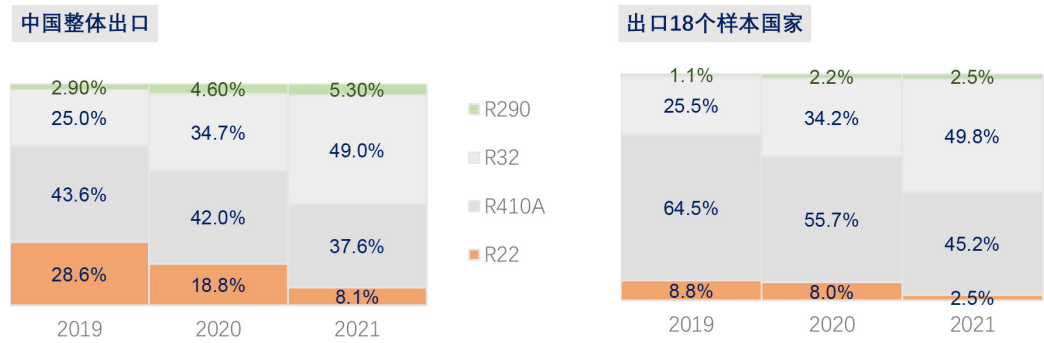
截止 2022 年 1 月，联合国环境规划署臭氧秘书处官方发布显示，《基加利修正案》批约国已有 130 个国家。本项目中的 18 个样本国家，有 9 个样本国家已成为基加利修正案的缔约国，分别是日本、印度、俄罗斯、巴拉圭、南非、尼日利亚和澳大利亚，意大利和西班牙作为欧盟成员国批约；还有 9 个样本国家尚未批约，分别是美国、泰国、沙特、阿联酋、巴基斯坦、哈萨克斯坦、缅甸、巴西和阿尔及利亚。

2021 年，中国房间空调器行业进入 HCFCs 淘汰管理计划的第二阶段，加速淘汰具有臭氧层破坏效应的氢氯氟碳化合物（HCFCs）作为制冷剂（如 R22）与发泡剂的应用。同年 9 月，《基加利修正案》在中国生效。按照《基加利修正案》相关履约安排，中国于 2021 年 11 月 1 日起对 HFCs 正式实施进出口许可证管理，于 2022 年 1 月 1 日起冻结 5 类主要 HFCs 的产能，HFCs 限控的各项准备工作陆续展开。

2021 冷年中国房间空调器出口 18 个样本国家，近 50% 的产品主要采用 R32 制冷剂，环境友好制冷剂 R290 空调出口比例升至 2.5%，R22 空调加速退出市场，出口比例缩至 2.5%。相比其他应用

于房间空调器的 HFCs 混合制冷剂，R32 具有更低的 GWP 值，在能效与成本方面体现出综合优势，因此 R32 成为现阶段房间空调器选用的主要制冷剂。未来房间空调器制冷剂将继续向环境友好、安全节能的方向转换。

图 16 2019-2021 冷年中国房间空调器出口产品制冷剂结构



2.3 经济发展和能效标准深刻影响空调能效

2.3.1 经济发展程度与空调能效水平呈正相关

图 17 样本国家 2020 财年人均 GDP 与当地市场 2021 冷年房间空调器分体式能效分布

能效标准	样本国家	经济发展收入	2020年人均GDP	能效分布 等同于2级及以上	低于5级
有标准	美国	高收入	\$63,413	35%	
	澳大利亚	高收入	\$51,692	64%	
	日本	高收入	\$40,193	100%	
	意大利	高收入	\$31,714	8%	
	西班牙	高收入	\$27,063	6%	
	阿联酋	高收入	\$36,284		100%
	沙特	高收入	\$20,110	7%	76%
	泰国	中高收入	\$7,186	7%	50%
	巴西	中高收入	\$6,796		70%
	南非	中高收入	\$5,655		99%
	印度	中低收入	\$1,927	10%	27%
无标准	俄罗斯	中高收入	\$10,126		100%
	哈萨克斯坦	中高收入	\$9,122		
	巴拉圭	中高收入	\$5,001		
	阿尔及利亚	中低收入	\$3,306		100%
	尼日利亚	中低收入	\$2,097		100%
	缅甸	中低收入	\$1,527		100%
	巴基斯坦	中低收入	\$1,188		
有标准	中国	中高收入	\$10,434	48%	

说明：收入类型依据世界银行对各个国家收入水平的分类。样本国家中，哈萨克斯坦、巴拉圭和巴基斯坦三个国家能效水平相对居中，等同于中国现行能效 2 级以下、5 级及以上水平，因此未在上表体现。

房间空调器的市场普及率受多种因素影响。气候条件是市场需求产生的首要客观因素，经济发展水平决定消费者购买力强弱，电力基础设施则是房间空调器使用的基本保障。其中，经济发展程度和空调能效水平的关系更为密切，且正向相关。

普遍而言，高能效产品伴随更高的成本和售价。在经济发达的国家和地区，节能环保意识及实践相对领先，居民对环保节能的生活品质有更高诉求，有意愿并有经济能力使用更高能效的空调产品。

在 18 个样本国中，2020 年人均 GDP 超过 2 万美元的高收入样本国家有 7 个。除阿联酋外，中国对其中 6 个国家的空调出口包含有能效等同于 2 级及以上的高效节能产品。对于印度、哈萨克斯坦、巴拉圭和巴基斯坦这 4 个中等收入样本国家，中国出口的分体式空调能效集中在等同于 3 至 5 级水平；对于泰国、巴西和南非 3 个中等收入样本国家，中国出口的分体式空调器 50% 以上产品能效低于 5 级；对于俄罗斯、阿尔及利亚、尼日利亚和缅甸 4 个中等收入且没有能效标准的样本国家，中国出口的分体式空调能效全部低于 5 级。

值得注意的是，沙特和阿联酋两个高收入国家，能效低于 5 级的分体式空调出口占比超过 75%，其中出口至阿联酋市场的分体式空调产品能效全部低于 5 级。低能效空调市场形成的原因主要有两点：一方面，气候炎热地区，房间空调器高温运行时很难实现高的能源效率值；另一方面，气候炎热地区，房间空调器要达到高的能源效率值从成本角度不具经济性，市场接受程度不高。沙特和阿联酋具有 T3 气候类型（热带气候），房间空调器能效标准制定要求相对不高。

2.3.2 样本国能效标准决定该国空调能效水平

中国房间空调器出口至海外市场约 195 个国家地区，其中 80% 产品出口至有能效标准的国家或地区。房间空调器消费国家或地区的能效标准决定当地市场的空调能效水平。

参照 11 个有能效标准的样本国家的现行能效等级，结合图 17 与表 10、11 所示信息，分析中国出口产品的能效水平。以日本和巴西为例：2021 冷年，中国出口日本市场分体式空调 90% 以上的产品能效为 APF5.8，等同于中国 1 级能效。2021 冷年，中国出口巴西市场分体式空调全部为 A 级能效产品；以等同中国能效角度研究，A 级能效产品中的变频产品等同于中国 4 级能效，定速产品则低于中国 5 级能效。2021 冷年，中国出口巴西市场的分体式空调 35% 为 A 级变频产品，65% 为 A 级定速产品。

图 18 2021 冷年中国房间空调器出口有能效标准样本国家分体式产品能效分布

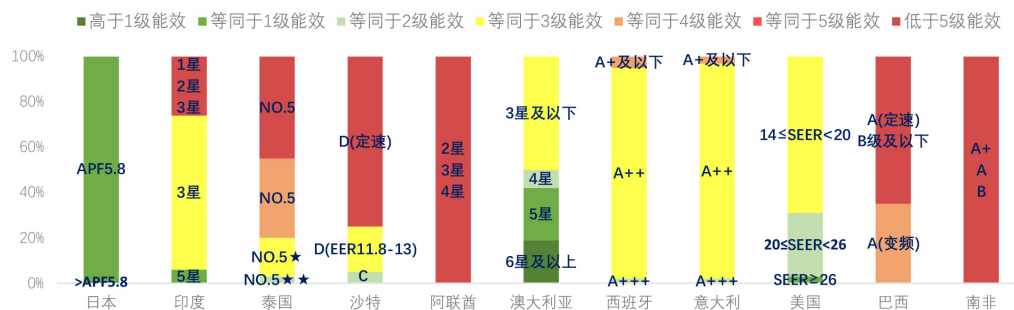


表 10 2021 冷年有能效标准样本国家现行能效等级

洲别	样本国家	现行能效等级
亚洲	日本	> APF5.8、APF5.8 ($\leq 3200w$)
	印度	5 星、4 星、3 星、2 星、1 星
	泰国	NO.5 ★★★、NO.5 ★★、NO.5 ★、NO.5
	沙特	A、B、C、D (EER: 11.8-13)、D (定速)、E、F、G
	阿联酋	5 星、4 星、3 星、2 星、1 星
大洋洲	澳大利亚	10 星、9 星、8 星、7 星、6 星、5 星、4 星、3 星、2 星、1 星
欧洲	西班牙	A+++、A++、A+、A、B、C、D、E、F、G
	意大利	A+++、A++、A+、A、B、C、D、E、F、G
北美洲	美国	SEER ≥ 26 、20 $\leq$ SEER < 26、14 $\leq$ SEER < 20
南美洲	巴西	A、B、C、D、E、F
非洲	南非	A++、A+、A、B、C、D、E

说明：样本国家现行能效等级从左至右能效由高至低。

表 11 2021 冷年有能效标准样本国家中国出口主要等级

洲别	样本国家	中国出口主要能效等级		
		按当地能效等级	等同中国现行能效等级	占比
亚洲	日本	APF5.8 ($\leq 3200w$)	1级	大于 90%
	印度	3星	3级	大于 60%
	泰国	NO.5	5级以下	接近 50%
	沙特	D (定速)	5级以下	大于 70%
	阿联酋	2星	5级及以下	大于 80%
大洋洲	澳大利亚	3星及以下	5级及以下	大于 50%
欧洲	西班牙	A++	3级	大于 90%
	意大利	A++	3级	大于 90%
北美洲	美国	14 $\leq$ SEER < 20	3级	大于 60%
南美洲	巴西	A	5级以下	大于 60%
非洲	南非	B	5级以下	等于 100%

2.4 中国品牌影响力不足，采购商订单要求影响能效水平

2.4.1 各国能效要求各异，阻碍行业发展

能效标准体系的差异，影响到房间空调器制造、销售等多个环节，尤其是产品开发、生产、配套以及认证环节，增加企业生产成本、贸易成本，不利于企业跨国合作、不利于消除贸易壁垒，阻碍行业向可持续与高质量的方向的发展。

在不同的能效指标、最低能效要求以及认证要求下，企业需要提供数倍、甚至数十倍的出口产品 SKU（Stock Keeping Unit，库存量单位即最小产品单元）。相比国内市场百余个 SKU，出口房间空调器产品 SKU 高达数千个，过多 SKU 导致生产效率降低与成本增加。

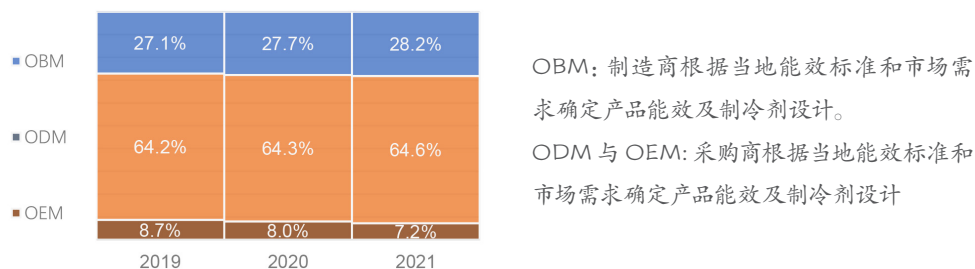
2.4.2 出口制造集中，采购商订单要求影响能效水平

中国房间空调器出口制造集中，70% 左右来自六家制造商。其中，最大两家制造商美的、格力年出口规模均超过千万台套，合计占中国房间空调器整体出口规模 48% 左右。另外四家规模较大的制造商是奥克斯、海尔、TCL 和海信，各自年出口规模约 200-600 万台套。中国房间空调器自主品牌出口，同样集中于这六家制造商。

中国出口房间空调器符合当地能效标准或能效要求，同时受到采购商订单要求的影响。2021 冷年，中国出口订单约 72% 以 ODM 和 OEM 模式制造，即“贴牌生产”，这部分产品需求受国际品牌商或采购商影响，28% 由中国制造商以自主品牌设计、生产并在海外销售，所有出口产品能效都必须符合当地能效标准或者能效要求。

一方面，房间空调器产品本身具有较长的销售服务周期，涉及销售、安装及售后维修环节，海外市场的复杂性更是加剧产品销售难度。另一方面，在部分成熟的消费市场，欧美与日韩品牌进入较早，已经建立较强的品牌影响力、相对完善的销售网络以及渠道影响力。这些国际品牌商有 Whirlpool、Goodman、York、Panasonic、Hitachi、Fujitsu、Daikin、Mitsubishi Electric、Samsung 等。作为 ODM 委托商，这些品牌商根据市场需求，结合自身品牌影响力与市场地位决定采购订单的产品能效要求。

图 19 2019-2021 冷年中国房间空调器出口制造模式变化



CHAPTER III

第三章 发展建议



3.1 促进能效互认，协助能效标准的建立与提升

鉴于能效标准对高效产品市场转型的促进作用，以及全球能效标准体系的差异性对制造企业的生产贸易、以及行业发展产生的不利影响，开展空调能效标准与测试方法的国际比对分析，推动不同国家或地区之间的能效标准协同互认，为全球产品的标准化、贸易便捷性、以及没有能效标准的国家地区的能效管理提供更低碳更高效的解决路径。

3.2 发挥制造升级优势，促进全球市场低碳环保转型

中国房间空调器制造企业，具备生产高效环保产品的技术水平与制造能力，应鼓励中国企业，更大限度地发挥制造优势，树立品牌战略，塑造绿色品牌形象，鼓励企业采用国内相对更高的能效标准影响或带动出口产品市场，共同促进全球市场低碳环保转型。

3.3 积极落实履约和推进“双碳”目标进程，推进空调行业绿色高效转型

继续推动深入落实《联合国气候变化框架公约》、《巴黎协定》和《蒙特利尔议定书》，推进《基加利修正案》履约的各项工作，促进绿色高效制冷政策国际分享，交流和合作，推进近零排放制冷技术研发和推广，为各国“双碳”目标的实现做出积极的贡献。