



全球可持续制冷普惠的 风险与机遇



KIGALI
COOLING EFFICIENCY PROGRAM

序 言

2018年7月16日，联合国可持续发展高级别政策论坛在纽约总部召开，会上发布了由联合国人人享有可持续能源（SEForAll）非营利性组织编写的《Chilling Prospects: Providing Sustainable Cooling for All》（全球可持续制冷普惠的风险与机遇）报告（以下简称《报告》）。该《报告》量化并评估了全球制冷领域逐渐增长的趋势及蕴含的机遇，是联合国首次发布与制冷技术应用有关的报告。

鉴于该《报告》对制冷空调行业发展前景具有重要的指导意义，中国制冷学会组织将其翻译为中文，便于行业全面了解全球制冷、空调需求现状，以应对能源、环境等问题。

感谢丹佛斯自动控制管理（上海）有限公司、艾默生环境优化技术（苏州）有限公司、冰轮环境技术股份有限公司对《报告》翻译及出版发行工作给予的支持。

中国制冷学会

编辑策划：范薇

翻译：郭潇阳

校对：张婷婷

校对审核：胡敏

出版时间：2019年3月29日

鸣谢

联合国非营利性组织SEForAll(Sustainable Energy For All)在此由衷感谢以下个人以及机构, 本报告的诞生离不开他们的投入和帮助, 他们是:

国际专家委员会成员

Achim Steiner

联合国开发计划署署长

Dan Hamza-Goodacre

基加利制冷能效项目办公室执行主任

Durreen Shahnaz

社会效应投资交易所创始人、首席执行官

Erik Solheim

联合国环境规划署署长

Iain Campbell

落基山研究所常务董事

Jürgen Fischer

丹佛斯制冷事业部总裁、集团执行团队成员

Kate Hampton

儿童投资基金会(英国)首席执行官

Kurt Shickman

全球城市降温联盟常务董事

Maria Neira

世界卫生组织公共卫生部主任

May Mei

为蓝低碳发展促进中心首席执行官

Rachel Kyte

SEForAll首席执行官、联合国秘书长特殊代表

Tina Birmpili

臭氧秘书处执行秘书

Veerabhadran Ramanathan

加利福尼亚大学教授 斯克里普斯海洋研究所 应用海洋学研究部 特聘教授

特别鸣谢

Brian Holuj, Brian Motherway, 胡敏, Julia Panzer, Katharina Arndt, Meg Seki, Steve Kukoda, Professor Toby Peters, Kizzy Charles-Guzman, Daniella Henry, Nicola Twilley, Johannes Heister, Clay Nesler

追加鸣谢

法律和社会政策中心(CLASP): Ana Maria Carreño, Eric Gibbs, Jeff Stottlemeyer, Jenny Cory Smith, Yasemin Erboy Ruff, Sam Grant, Elisa Lai, Nicole Kearney

21世纪可再生能源政策网络 (REN21): Rana Adib, Laura Williamson

德国国际合作机构 (GIZ): Nika Greger; Boson Energy

欧洲能源与环境合作伙伴协会 (EPEE): Andrea Voigt

美国空调供暖制冷学会 (AHRI): Joe Trauger

全球食品冷链联盟 (GFCCC): Juergen Goeller, Rajan Rajendran

ARAP: Kevin Fay

由衷感谢大家的支持!

Cooling for All 全体成员

前言



Rachel Kyte
SEForAll首席执行官、
联合国秘书长可再生能
源普惠特别代表

当天气炎热时，我的孩子们已经将享受制冷终端产品给他们的生活带来的便利当成理所当然的事情，不论是早餐吃的新鲜水果，学校教室里和校车上的空调，还是预防疾病的疫苗。然而，在地球上一些高温地区还有很多儿童和成年人由于缺少制冷普惠，严重影响着他们的健康状况、工作能力、营养食品供应以及丰富多彩的生活。

《全球可持续制冷普惠的风险与机遇》（Chilling Prospects: Providing Sustainable Cooling for All）报告警示我们由于制冷缺失所导致的人类前所未有且不断恶化的诸多风险。同时《报告》还揭示了人类的需求给制冷行业所带来的机遇与挑战，提示全人类在保护环境的同时，开发可持续高效的制冷解决方案，有利于经济发展，为子孙后代提出可持续制冷的必要性。

以近两年全球达成的历史性国际公约为基础，我们与基加利制冷能效项目（Kigali Cooling Efficiency Program）组成员共同完成了这份《报告》。首先，“联合国可持续发展目标”（Sustainable Development Goals，简称SDGs）规定了在2030年前要达成的目标和规划，其中包括贫穷、健康、教育、可持续能源以及食品安全等。其次，“联合国可持续发展目标”需要在“巴黎协定”的框架范围内完成，这就要求各国建立绿色经济和低碳经济，使得全球升温稳定在2℃以下。最后，《蒙特利尔议定书》基加利修正案即将施行，该协定规定在未来30年将全球变暖潜值（GWP）高的制冷剂用量减少

80%，比如氢氟碳化合物（HFCs），促使人们研发更加环保的制冷剂和制冷技术。

这三个具有里程碑意义的国际公约向我们提出了挑战：如何高效、经济、可持续并且可靠地满足所有人的制冷需求？

上述问题是《报告》的初衷，也是诸多行业内制冷技术和商业模式不断创新的必然产物。然而，不断涌现的创新多数独立发生，相互联系较少。我们逐渐意识到，可持续的能源变革（这也是“SDGs”和“巴黎协定”的要求）需要更高效的协调整合。我们经常听说可再生能源领域内的巨大突破，而这些成就很少应用在供热/冷和传热领域。如果不改变这一局面，将很难实现我们之前设定的目标。

《报告》分析了制冷空调技术在人类生产和生活的众多领域所面临的难题，首次对重要地区和特定国家的制冷普惠缺口进行量化，介绍了量化方法及系统地规划方案以满足人们可持续用冷的需求。并在此基础上，进一步提升食品安全、人类健康和劳动生产力。

《报告》提示大家思考如下问题：为什么实现“联合国可持续发展目标”的关键之一是制冷的普惠？如何判断高温地区最脆弱的人群？如果不采取更快速、有效的行动，对“巴黎协定”的实施有何影响？如何系统地考虑制冷技术、财政以及实现“SDGs”和“巴黎协定”的规划？

随着人口的持续增长和全球温度持续突破新纪录，缺乏可持续制冷带来的健康和经济风险比以往任何时候都要严重。这些风险在贫穷国家和发展中国家尤为严重，高温危害与日俱增。同时，我们也不能忽略其他国家的脆弱群体，即使在发达国家，那里的环境温度也在逐步升高。

《报告》揭示了更加全面分析问题的必要性。我们要注重一些简单易行的制冷方式为更多人带来舒适的生活环境和健康的生活保障，比如将屋顶刷成白色和使用太阳能驱动的风扇等。为了降低保存疫苗的能源消耗，还需要研发新型的制冷技术。在

食品从农场到餐桌的整个过程，我们还需要思考如何保证食品安全，保持营养成分，并且尽量减少能源的消耗。可持续供冷是功能性、包容性、绿色经济的“冷核”。

本文已提到，这份《报告》是一个警示，也是行动的呼吁。对于政府而言，改善制冷普惠程度对经济和社会有深远的积极影响：减少劳动时间损失、提高劳动生产率、减少由食品中毒或疫苗失效所产生的医疗成本、增加农民收入、增加绿色经济支持岗位等；对于行业而言，为了应对《蒙特利尔

议定书》，暖通和制冷行业的企业已经在创新中投入了很多，“基加利修正案”更是下一轮创新的源动力。您能找到金字塔底部的“制冷商机”吗？

要实现人人享有可持续的制冷，既要大力推广目前最高效的制冷技术，也要不断为急需的领域开发更新、更高效的技术方案，还需要新的商业模式、员工的再培训以及联合政府、行业、金融机构和社会团体的全面合作。

任务艰巨，需要我们每一个人从我做起，从现在做起。

Rachel Kyte

校对审核：杨一凡

目 录

鸣谢	2
前言	3
概述	6
术语	13
1. 简介：为什么强调“制冷普惠”？	14
2. 制冷：可持续发展进程中的机遇与风险	16
3. 制冷普惠缺口的确定与量化	21
4. 无室温效应制冷普惠技术	27
5. 制冷普惠的整体规划	30
6. 满足制冷普惠过程中的机遇——先进技术和生活方式的转变	33
7. 资金缺口	35
8. 建议及下一步行动计划——国家制冷普惠计划行动方案	38
总结	42
参考文献	43

概述

制冷技术是现代社会的发明之一，然而在地球最热的区域还有众多人群没有机会享受这项发明，高温给他们的生活造成严重影响。制冷普惠有助于解决饥饿问题和营养不良，保证疫苗的有效性，削弱高温热浪的影响。全球每年有上百万人的死亡与制冷缺失有关。制冷普惠还可以保证农产品上市的质量，提高销售价值，增加农民的收入，使其摆脱贫困。

制冷对“联合国可持续发展目标”（SDGs）中大多数目标的实现至关重要。然而，由于制冷的匮乏，出现越来越多的影响人类生活的问题。全球范围内，暴露在极端高温环境下的人口数量随着地球环境温度的升高进一步扩大。一份2017年的报告预测，如果全球二氧化碳的排放量继续按照当前的轨迹发展，到本世纪末，四分之三的人口将会面临极端的高温环境^[1]。

高温环境对经济的影响也不可忽视。预计到2050年，全球10个地区由于高温导致的劳动时间损失将达到2%，而在南亚以及西非等严重高温地区，这一损失将高达12%，意味着数十亿美元的经济损失，相当于年度GDP的6%。即使按照每年平均GDP损失2%来计算，在未来30年，全球GDP增长率将比不出现极端高温天气的情况降低50%以上^[2]。

通过对极端高温天气、食物损失以及疫苗和药品的损坏的衡量，《报告》第一次定义并量化了制冷缺乏带来的风险和制冷普惠面临的挑战，包括评估了不同国家实现制冷普惠的巨大差距和因此面临的风险级别。

这些利好在不同的地区、不同的领域和不同的财力中有不同的表现形式。未来的制冷方式应具备经济、高效以及对环境影响小等要素，还必须体现系统性、全面性和适用性：例如，高效空调的研发对缓解能源消耗至关重要，然而对于电力供应匮乏的地区还不能发挥全面作用，除非配套相应的家庭太阳能发电系统或迷你电网。

经过对52个易受冲击国家的调查分析，大约11亿人面临缺乏制冷的风险，其中，约有4.7亿人生活在完全没有电力供应的贫穷农村，对于生活在气温较高的城市地区的6.3亿贫困人口，有的没有电力供应，有的供电时断时续，还有一些地区电费太昂贵。2018年5月，巴基斯坦卡拉奇连续40℃以上的热浪¹导致60多人死亡，就是这一现状的不幸证明^[3]。

《报告》还在发展中国家发现为数不少的特殊风险人群——23亿正在走向富裕的低中等收入群体。这个阶层的人买得起空调，但仅限于最低能效最便宜的产品。他们买得起空调，但通常会选择低能效低价格的产品。这一增长主要源于中国、印度、印度尼西亚以及巴西等国家的城市居民生活水平的提高，其潜势巨大，若不及时考虑在增长的同时大幅度提升能源效率，2100年的相关能源需求将扩大到现在的33倍^[4]。简单来说，全球制冷如果得不到良好的引导和管理，对地球环境将是一场灾难。

《报告》主要介绍了9个人口最多并且面临巨大制冷相关风险的国家，包括5个亚洲国家、3个非洲国家和1个拉丁美洲国家。印度在各方面的风险人群数量都是最大的。印度、孟加拉国、尼日利亚、苏丹和莫桑比克面临健康风险、食品营养安全问题的农村人口最多，而中国、印度、尼日利亚、巴西和巴基斯坦的城市贫困人口最多。购买低能效电器人口最多的是印度，其次是印度尼西亚、巴基斯坦、孟加拉国和巴西。

挑战与机遇

制冷是文明的核心之一；尽管人类掌握和利用制冷技术长达好几个世纪，集成空调设备的现代建筑直到上世纪五十年代才开始走入主流。在很多发达国家，特别是美国、澳大利亚以及一些中东国家和地区，建筑物内的空调负荷常常超过实际需求，

¹ 世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 定义了“热浪”的持续天数。参考网站：<http://www.who.int/globalchange/publications/heatwaves-health-guidance/en/>。

风险人群可以大致分为四个类型。

农村贫困人口

大约4.7亿人

- 生活在贫困线以下，缺少电力来驱动冰箱和电风扇
- 勉强维生的农民一般没有完整的冷链系统，农产品无法运送到更远的高端市场
- 小诊所一般没有冷藏箱，疫苗的活性得不到保障

可能的解决方案

- 家用太阳能发电系统，为电风扇和冰箱等提供电力
- 建设冷库，并为农产品在运输和销售提供预冷设备
- 公共空调房和高温行动预案

城市贫困人口

大约6.3亿人

- 城市贫困人口一般拥有电力供应，但是住宅的质量很差，收入又比较低，甚至用不起电风扇
- 一部分家庭可能拥有电冰箱，但是时断时续的电力供应导致食物可能变质，甚至发生食物中毒
- 疫苗安全有保障，医疗服务也比较完善

可能的解决方案

- 被动冷却设计改造
- 阴凉屋顶和墙壁
- 对高效电风扇和冰箱的财政支持
- 公共空调房和高温行动预案

低中等收入群体

大约23亿人

- 生活水平不断改善的低中等收入群体，刚开始买得起一些便宜的空调
- 有限的收入限制了制冷产品的购买种类，他们一般选择能效较低的产品，造成能源的过度消耗和温室气体的大量排放
- 享受完整的食品和疫苗冷链

可能的解决方案

- 提升电器的能源效率标准（MEPS）
- 强制推行建筑物标准
- 推广建筑内的绿化和通风设计，包括绿色屋顶等

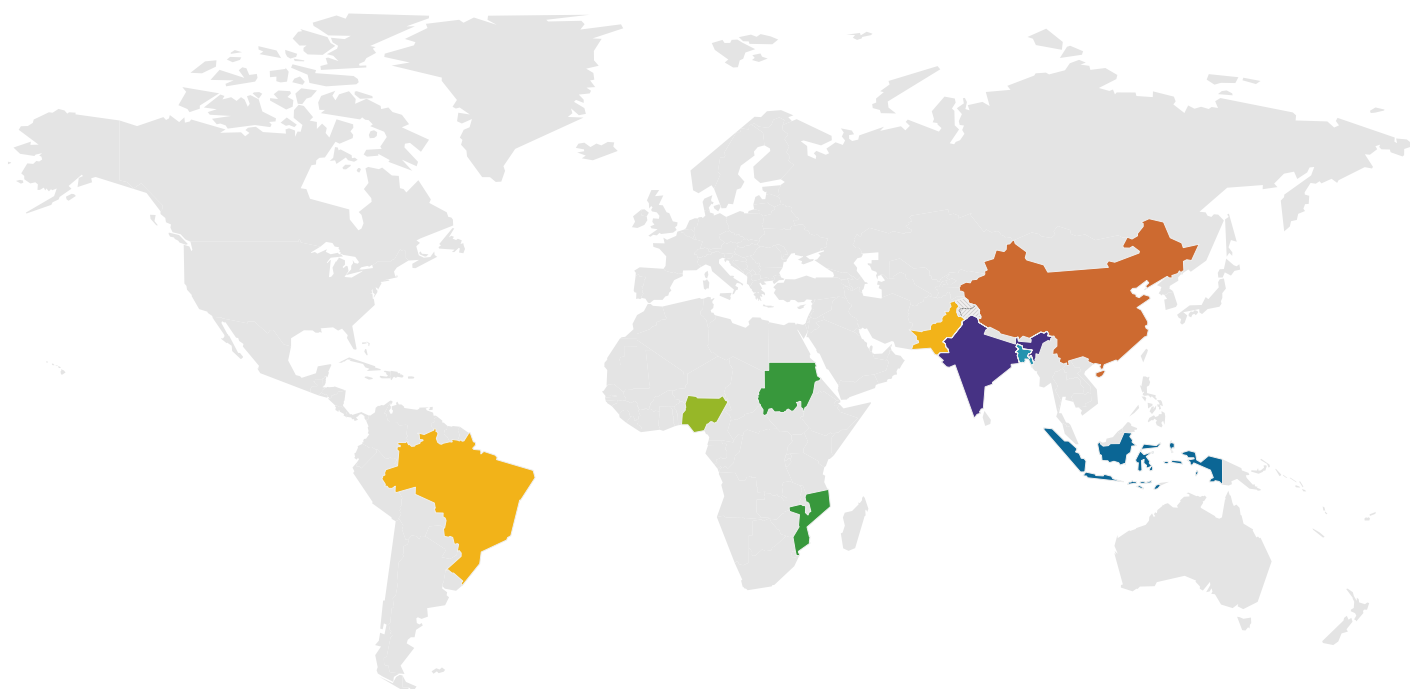
中等收入群体

大约11亿人

- 拥有一台较高能效的空调
- 作为中产阶级的代表，有能力将住宅改造成为更加可持续的建筑，包括散热系统的设计

可能的解决方案

- 带有散热系统的住宅设计
- 区域供冷以及以热能的方式储存能量
- 超高能效电器和超高的能源效率标准



1 风险种类

- 农村贫困人口
莫桑比克, 苏丹
- 城市贫困人口
中国
- 低中等收入群体
印度尼西亚

2 风险种类

- 农村贫困人口/城市贫困人口
尼日利亚
- 城市贫民/低中等收入群体
巴西, 巴基斯坦
- 低中等收入群体/农村贫困人口
孟加拉国

3 风险种类

- 农村贫困人口/城市贫困人口/低中等收入群体
印度

关于本报告图示的注解：1. 查谟和克什米尔地区的虚线为印度和巴基斯坦的实际控制线。查谟和克什米尔地区的局势还不明朗。2. 所有地图类示意图由SEforAll在联合国标准地图的基础上制作，参考网址：<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/world.pdf>。地图上的边界、颜色、宗派以及其他任何信息不代表SEforAll对任何领土和边界问题的态度。

图1 风险最高的9个国家

本报告中的所有地图均转自联合国报告原文，不代表本刊对任何领土及边界问题的态度。

使得建筑物内的劳动者即使是在最热的季节也要多穿几件衣服。尽管制冷产品的能效已不断提高，但是能源需求的增长仍然令人震惊：美国3.28亿人口每年在空调领域的耗电量与非洲11亿人口在所有领域的总耗电量基本相当^[5]。

这一现状使能源公平成为关注的焦点：满足无制冷和缺乏制冷人群的需求（即生存环境舒适需求以及食品或药品保存需求），都需要财政和能源成本。我们需要找到一种可持续、高效并且经济的方式来满足人们的制冷需求，杜绝浪费，尽量减少对温室效应的影响。

“巴黎协定”和《蒙特利尔议定书》基加利修正案两个最新通过的国际公约明确了制冷、能源需求和气候变化的内在联系。“巴黎协定”签署于2015年12月，规定在本世纪内将全球温升控制在2℃以内，并通过一些努力将其降至1.5℃以下。2016年通过的“基加利修正案”规定在未来30年将氢氟碳化合物（HFCs）和高全球变暖潜值（GWP）的制冷剂的生产和用量减少80%。HFCs是破坏臭氧层制冷剂的替代品，广泛用于空调和其他制冷设备。然而，HFCs的GWP是CO₂的几千倍，任何泄漏都会对温室效应产生显著的影响。低GWP制冷剂的引入需要制造商重新设计制冷产品，也是提高能效的好时机，能效的提升还有非常大的潜力。因此，HFCs的逐步淘汰对于“巴黎协定”目标的达成也是一个很好的契机²。

“联合国可持续发展目标”、“巴黎协定”、《蒙特利尔议定书》基加利修正案相互交叉、融合给弥补全球制冷缺失带来了新机遇，但我们还需要有大胆的尝试和全面的战略计划。

在最炎热的区域，高温行动预案有助于改善由于高温引起的生产力损失，降低死亡率。“阴凉屋顶（Cool Roof）”项目可以将屋内的温度降低20%。绿化和树荫计划可以为户外人群提供荫凉的

港湾。

小型太阳能发电系统的销售量增长迅猛，这一系统通常与低能耗的风扇或冰箱配套使用。然而，为了支撑这个市场和消费信贷的持续繁荣，需要更多的资金支持。PAYGO系统（客户分期付款，商家在未收款的情况下控制风险）是一个解决方案，然而这些还远远不够。

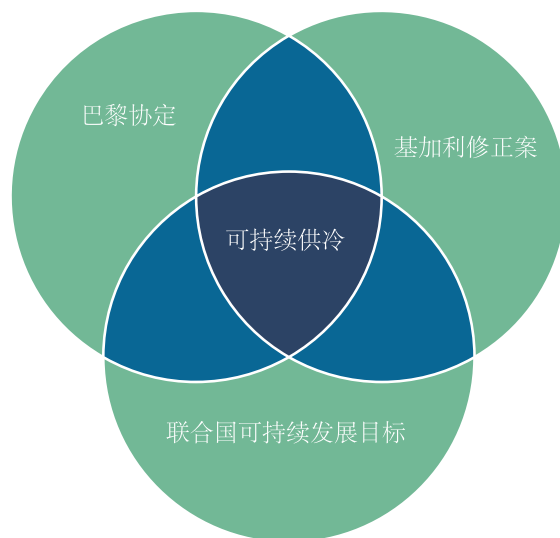


图2 “联合国可持续发展目标”、“巴黎协定”、“基加利修正案”相互交叉示意图

制冷技术发展的显著特点是遵循典型的时间规律：创新产品一般初始成本较高，即使是设备运行费用很低，从面世到被市场普遍接受也需要很长的时间。政策干预可以促进甚至强制新技术的应用，然而这些政策的制定和施行同样需要时间。发展新城区的确给建筑物和城市的重新规划提供了机会，可以优化制冷负荷设计以及制冷的方式和设备。在印度，2030年规划中的建筑有75%还没有开始动工，这就意味着这些建筑可以设计被动冷却系统和规划新城区的区域供冷。

制冷普惠对经济的发展至关重要。完整的冷链

² 科学家们在人类活动趋势的基础上用气候模型评估了温室效应的发展，包括制冷技术的选择以及发电材料的演变。如果采用低排放的发展方式，包括使用低GWP的制冷剂以及降低化石燃料的使用，他们设置预测温室效应的趋势将会停止。关于这一点，Y. Xu和V. Ramanathan在2017年发表的文章中写到，降低HFCs和其他短期内使用的气候污染制冷剂，温室效应到2050年和2100年将分别降低0.6℃和1.2℃。美国国家环境计划正在评估和量化“基加利修正案”对温室效应的延缓作用。

系统使农产品的品质更好，市场更远，农民的收入增加，对未来的生活更有信心。制冷技术还可以减少食品的浪费，为消除饥饿做出重大贡献。制冷新技术和现有技术均有进一步推广的潜力。在一些缺少电力供应的地区，蒸发式冷却器可以用来延长蔬菜和水果的储存时间。这些蒸发式冷却器尽管技术含量不高，但是成本很低。在尼日利亚，采用两个粘土罐和湿润的沙子组成的简易蒸发式冷却设备造价不到2美元，却能够将蔬菜和水果的货架期从2天延长到20天^[6]。

同样，为了在产地甚至长距离运输途中保证疫苗和药品的安全，需要全链条、创新以及低成本的制冷模式。世界卫生组织为已经评估并认定了16种用于疫苗短距离运输的带冷冻冰包的绝热保温容器以及21种用于长距离运输的冷藏箱，尽管这些方式还存在结冰的问题^[7]。

建议及下一步行动计划

制冷普惠的重要性、紧迫性以及复杂性越来越被认可。《报告》描述了处于最严重高温风险的11亿人群，他们急需可持续的制冷方式，特别是完整、可持续的冷链。另外，还有23亿人需要我们去影响并促使他们购买更高效的制冷设备。这些人需要我们去提供经济的解决方案。《报告》提供了一些参考，我们需要采取紧急措施来确定制冷需求，分析优先区域和人群，敦促政府和私营企业发展并测试新的方案，包括新的商业模式。

● **9个最关键的目标国家的确定：**根据“农村贫困人口”、“城市贫困人口”、“低中等收入群体”以及“中等收入群体”的排名情况分析确定了9个优先国家。选择这9个国家同样还考虑了高温风险人群的基数（代表了新技术潜在市场规模）以及在不同表单中的排名（代表了政府对新技术的重视程度）。《报告》中的数据提供了一些初始的定量分析和数据基础，但是问题的关键是，这9个国家如何针对不同的目标人群、不同的地理分布和时间节点制定切实可行的计划来填补制冷缺口。一些国家已经针对“基加利修正案”制定了相应的HFCs淘汰计划，因此这些国家已经不需要调动人力和财力来与

各国政府合作制定计划。因此这9个国家完成后，下一步还有21个国家同样需要制定计划。最终目标是所有52个高温风险最高的国家全部制定相应的计划。

● **清凉城市：**城市中越来越多的人口以及“热岛效应”值得我们高度关注。还有很多措施可以减少极端高温对城市的影响，一些城市的先进创新经验也可以借鉴，包括印度艾哈迈达巴德和一些发达国家的城市。在发达国家，应对城市极端高温也是一个重要的课题，特别是一些平时温度不高的地区以及贫民基数较大的城市。城市降温联盟（Global Cool Cities Alliance）所采取的一些举措，比如“阴凉屋顶”计划已经在部分地区取得了成功。这一经验应该得到大力推广和复制。为了缓解“城市热岛效应”，还应加快电器最低能效标准和建筑标准的实施。

● **绿色农业：**完整的冷链对于降低食品损失和浪费非常重要。保持在0℃的新鲜鱼能保存10天，30℃条件下只能保存几小时。芒果在13℃条件下可以保存2~3个星期，43℃的条件下只能保存2天。新兴技术不断涌现，越来越多的企业家推出了创新的设计，但是这些技术还需要商业化的措施来促使其进一步开发和大规模应用，新的商业模式有助于降低这些技术的应用成本。“商业天使（Business Angels）”网络可以给企业创始人和新技术研发初期阶段提供专业指导和资金支持。一些针对可持续技术设置的奖项，比如阿什登奖（Ashden Awards），可资助突出成就，扩大影响力。

目前，面临的一个严峻挑战是冷藏运输，在不同仓库或者零售门店之间的运输用冷藏车存在一定问题。有些国家冷藏车的数量不足，但是如果满足数量要求，车辆的碳排放量将显著增加。更深层次的研究可以关注“从农田到餐桌”的完整冷链的实现、冷藏车和其他制冷设备的能效提升以及开发新型制冷技术方面，比如由印度国家冷链发展中心（NCCD）牵头，国家强制认证机构、综合农业类企业和制冷设备协会合作进行的研究。

● **行业和金融的显著地位：**行业内部的充分合作可大力促进新技术的开发和向发展中国家的快速

转化，也是《蒙特利尔议定书》目标达成的关键。在制冷技术金字塔的底部也有很多理想的解决方案，但是制造商、企业创始人和投资人还需要更加拓展思路，努力寻找为贫困群体提供制冷设备的方式。金融界的强有力参与将推动新的合作模式和商业模式的产生，特别是针对小企业家的资金支持和针对消费者灵活的付款方式。全球气候金融实验室（The Global Lab for Climate Finance）提供的一种可能的商业模式催生了很多创新的想法。**新项目的实施必须由行业和金融界共同参与，从开始就保证项目的创造力、吸引力和可实施性。**

● **支持能力构建和技术发展：**很多关于制冷普惠现状问题的解决方案的制定都需要创新的思维和正确的引导。这就需要政策制定者一起参与并在此领域培训更多的合格劳动者，因此，我们需要更多的培训项目和培训材料。**这些工作大部分都包含在现有的政策以及新的相关政策中，但是这些政策的制定者必须明白制冷的重要性以及制冷与其政策的关系。**这同样是一个建立专业研发中心的好机会，与制冷行业一起开发创新的制冷方法。

● **提升关注度：**人们对于制冷普惠在应对贫困和实现“联合国可持续发展目标”中的重要作用还不能完全接受和认同。“基加利修正案”有效提升了制冷与气候变化内在联系的关注程度，但是对于能源供应挑战的重要性和复杂性还没有足够的重视。发展中国家和发达国家政策制定者要定位自身的需求：对于发展中国家，要与现行的能力构建政策联系起来，并将制冷普惠纳入其中；对于发达国家，需要将制冷的观念从奢侈品转变为生活必需品，并且当作一个不断发展的挑战来应对。

为应对这些需求，需设立一个类似“秘书处”的机构并授予相应的权利：提升关注度并给予专业

的回应；协调潜在的合作伙伴，包括公共机构、商业机构和居民社团等；与行业、捐赠者和国际机构共同设计试点方案；为政府提供技术支持；项目进程跟踪和报告。“秘书处”还可以管理文中提到的“商业天使投资”网络。

这个影响证明制冷普惠是个更宏观的发展议题，我们需要吸引更广泛的关注并且将制冷融入社会发展的大潮中去。提高影响力的活动必须涉及到气候适应团体、基础建设、医疗及公共卫生、经济适用房和教育部门等领域。投资者以及发展伙伴还需要在考虑和设计新项目的过程中，将绿色高效的制冷设备作为重要的组成部分。

人人享有的制冷

人是制冷需求的驱动力。我们希望为全人类提供制冷设备，就不能将30亿贫困人口排除在外，同样要为他们提供舒适的居住环境、农产品冷链、安全的疫苗以及其他需要制冷产品才能正常提供的服务。制冷普惠可以带来巨大的经济及社会影响：减少劳动时间的损失；提高工厂的生产力；避免由于不新鲜的食品和保存不当的疫苗带来的健康成本；增加农民收入；增加制冷产业范畴内的工作机会等。

《报告》揭示了更加全面分析问题的必要性。作为一个基本原则，**要求我们首先要减少不必要的制冷和能源消耗，在满足制冷普惠缺口时，使其对环境和社会经济的负面影响最小化，积极影响最大化。**我们既要推广现阶段最高效的技术，还要为一些急需制冷产品的人群和地区开发创新的、高效的解决方案。这就需要新的商业模式、员工的再培训以及联合政府、行业、金融机构和社会团体的全面合作。



联系方式

中国制冷学会

北京市海淀区阜成路67号

银都大厦10层

E-mail: wfan@car.org.cn

电话: 010-68463224

CONTACTS

Headquarters

Andromeda Tower 15th floor, Donau City Strasse 6

1220, Vienna, Austria

Satelite Office

1750 Pennsylvania Avenue NW, Suite 300

Washington, DC 20006, USA

Email: Coolingforall@seforall.org

Website: www.SEforALL.org

Twitter: <https://twitter.com/SEforALLorg>