

Cooling
for all
without
warming
the planet

如何赢取 全球制冷技术创新大奖赛

议程

大赛评选标准

技术评估

样机测试说明

下一步



大赛评选标准

大奖赛的评选标准将确保下一代房间空调器可以在各种不同市场条件下运行

■ 用于确定入围团队及最终获胜团队的主要标准
■ 用于确定入围团队的补充标准

气候影响

当前标准空调设备在寿命使用期限内对气候影响（电力和制冷剂）的五分之一。



经济性

按评估生产规模（10万台），成本不超过当前标准空调设备的两倍。



功率

在额定制冷功率运转或在测试阶段消耗电量小于700W。



碳排放

任何自备电源和热源的现场排放量为零



可规模化

在现有的住宅内就可以使用，无需额外的工程解决办法。体积不超过当前标准空调设备的两倍。



运行要求

设计需满足在室外运行时达到1.5冷吨的制冷能力，且在整个测试期间保持干球温度低于27摄氏度，相对湿度为60%。



用水量（如有使用）

一年中，平均每日耗水14公升，且单日最大耗水量不超过28公升



制冷剂（如有使用）

零臭氧消耗潜能值（ODP），较低有害气体排放，符合安全标准



材料

尽量减少使用隐含碳或稀土材料



定义比赛基准机型

解释

- 1.5冷吨定频、制冷能效比为3.5的房间空调器（RAC），使用R410A型制冷剂
- 安装于印度新德里复合气候条件下，面积为90平方米的普通公寓，经历全年完整温度与湿度季节性变化
- 维持低于27摄氏度的干球温度和60%的相对湿度，年耗电量为2,969千瓦时
- 消费者安装成本为546美元左右（不包括安装人工成本和税费）。

基准线的选择

- 2018年印度市场在售的最普遍RAC机型，同时也是全球最普遍在售机型之一。
- 与参赛制冷技术在相同建筑类型中接受实地测试。
- 安装成本与印度市场最常见的在售RAC的安装成本相当。

大奖赛主要标准

1 **气候影响**：参赛方案的气候影响必须至少减小至基准机型的1/5（5X气候影响力）。

5X的含义

- 气候影响减小至基准机型的1/5；
- 电网电力用量降低75%-80%，同时使用GWP值更低的制冷剂（如果使用）；
- 对耗电量与制冷剂按照80:20的权重比例进行计算，得到最终总体气候影响。

可行性

- 当前最佳水平机型能效已能达到基准水平的2.5倍，再配合GWP值更低的制冷剂，可将气候影响减小至基准水平的1/3.5；
- 新兴技术已在样机开发阶段显示出降低能耗和提高经济性的潜力。

评估办法

- 评估耗电量计算值/测量值，并与基准水平进行对比；
- 评估参赛方案所使用的制冷剂的性能（如果使用）；
- 根据在基准水平基础上的减少量按比例计算分数（0-100）：减少0%的方案得分为0分，减少100%的方案得分为100分；
- 方案需要至少得到80分才能参赛。

气候影响评判方法举例

1 气候影响：参赛方案的气候影响必须至少减小至基准机型的1/5（5X气候影响力）。

假设一种制冷解决方案的ISEER*值为5.2W/W（SEER值在6.5到7.0间），并使用R290型（丙烷）制冷剂

| 参数 | 基准 | 参赛方案 | 降幅百分比 | 权重比例 | 加权得分 | 气候影响降低百分比 |
|--------------|------|------|-------|------|------|-----------|
| 电力消耗(kWh/yr) | 2969 | 1336 | 55% | 80% | 44% | 64% |
| 制冷剂GWP值 | 2088 | 3 | 100% | 20% | 20% | |

*ISEER: India Seasonal Energy Efficiency Ratio 印度季节性制冷能效比

大奖赛主要标准

2

经济性： 参赛方案在假设的生产规模下（10万台），消费者购买成本不得超过基准机型的2倍（2X）。

2X的含义

- 消费者购买成本不得超过基准机型的2倍；
- 按照10万台生产规模估算物料清单，进行购买成本计算；
- 技术评审委员会将在2019年对基准成本（定为546美元）进行再评估。

可行性

- 落基山研究所的分析显示，即使购买成本增加1倍，5X制冷解决方案仍能在生命周期内实现显著成本节约；
- 电力公司和能源公司通过提供的创新融资机制还能进一步为消费者减轻成本负担。

评估办法

- 评估空调机部件与安装所需的物料清单；
- 假设一般利润率和其他面向消费者的成本（不含税）为总成本的60%；
- 根据方案成本按比例分配分数：若为基准成本的5倍水平得分为0，若为零成本得分为40；
- 方案需要至少得到24分才能参赛。

补充标准

1 功率： 参赛方案制冷功率不超过700瓦。

含义

- 制冷功率不超过700瓦；
- 在测试期间的任何室外条件下维持额定制冷能力；
- 以任意15分钟时间段的测试为准。

重要性

- 降低功率可有效避免新建发电装机和电网基础设施所产生的成本；
- 落基山研究所的分析和文献评述显示，耗电量降低80%可以实现大约60%的功率下降幅度。

评估办法

- 评估任意15分钟时间段的最大功率计算值/测量值；
- 验证功率值是否满足700瓦标准要求；
- 判断结果是否满足标准要求，不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。



补充标准

2

用水量： 参赛方案一年中的日平均用水量不得超过14升，同时，单日用水量不得超过28升。

含义

- 如果参赛方案的日常运行需要用水，其一年中的日平均用水量不得超过14升；
- 并且单日用水量不得超过28升。

重要性

- 需要确保制冷解决方案不会消耗过多的水资源，尤其是在水资源缺乏将在未来成为关键问题的地区；
- 需要平衡耗能和耗水之间的关系；
- 不会为消费者用水账单造成负担。

评估办法

- 评估用水量计算值/测量值（如果使用）；
- 验证用水量是否满足用水量标准要求（同时包括日均用水量及单日最高用水量）；
- 判断结果是否满足标准要求，不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。



补充标准

3 碳排放： 解决方案应不产生任何由化石能源为燃料的场内自备电源或热源而造成的碳排放

含义

- 不使用任何场内化石能源燃烧, 用于生产运行空调机所需的热媒和电力。

重要性

- 包括分布式燃烧源会对住宅造成安全隐患;
- 并且不利于提高可再生能源上网比例以及降低电网排放强度。

评估办法

- 评估制冷技术原理与设计图纸, 从而识别是否使用燃烧源;
- 对照标准要求验证评估结果的准确性;
- 判断结果是否满足标准要求, 不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。



补充标准

4

制冷剂： 方案所使用的制冷剂应满足臭氧消耗潜能值（ODP）为0，毒性较低并符合国际安全标准的要求

含义

- 如果参赛方案使用制冷剂，则应满足以下条件：
 - ODP值为0；
 - 根据ISO 817标准规定具有较低毒性（A级）；
 - 符合ISO 5149或IEC 60335-2-40国际标准或任何更严格的地方标准；
- 制冷剂加注量不得显著高于基准机型¹

重要性

- 配合国际协议与标准进行开发，确保环境安全性；
- 方案的运行不应对使用者的健康和安全造成隐患；
- 减小制冷剂的气候影响，即减少温室气体排放。

评估办法

- 评估参赛方案所使用（如果使用）的制冷剂性能；
- 对照标准要求验证评估结果的准确性；
- 判断结果是否满足标准要求，不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。

¹ 1.5吨空气调节器的一般R410A制冷剂加注量为1.65千克。

补充标准

5

可规模化：可应用于现有住房，不需要额外的工程设计解决方案

含义

- 总体积不超过0.42立方米¹
- 体积包括制冷空调机的体积、任何外部部件以及任何一体式可再生能源电源；
- 安装不需要任何主要结构、电气或管道系统升级。

重要性

- 应该能够在与传统蒸汽压缩技术基准机型相同的市场条件下得到规模化应用；
- 在现有建筑和新建建筑中都可以方便安装。

评估办法

- 评估参赛方案的技术图纸以确定方案尺寸；
- 对照标准要求验证方案尺寸是否不超过0.42立方米最大值；
- 判断结果是否满足标准要求，不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。



补充标准

6

材料： 参赛方案应尽量减少使用隐含碳或稀土材料含量高的材料。

含义

- 应认真考虑参赛制冷方案的部件制造过程中所使用材料的类型与用量。

重要性

- 使用高隐含碳或稀土材料会影响参赛方案的可持续性；
- 应避免因使用此类材料而在未来造成不良后果的风险。

评估办法

- 评估参赛制冷方案的物料清单；
- 如果需要，对方案进行生命周期影响评价研究；
- 对照标准要求验证评估结果的准确性；
- 判断结果是否满足标准要求，不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。



补充标准

7

运行要求： 解决方案应能够在标准室外条件下提供1.5冷吨制冷量，并在测试期间能够维持低于27摄氏度的室内干球温度和60%的室内相对湿度

含义

- 能够在35°C干球温度和24°C湿球温度室外条件下满足1.5冷吨制冷负荷（显热负荷+潜热负荷）要求；
- 在不同的测试和模拟室外天气条件下维持低于27摄氏度的室内干球温度和60%的室内相对湿度。

重要性

- 对湿度和温度的控制是保证人类舒适和生产效率的关键；
- 不适宜的湿度环境会使建筑中滋生霉菌；
- 这些条件越来越多地被用于室内标准目标，在优化用能效率的同时提高该方案在其他市场中的规模化应用率。

评估办法

- 通过实验室和公寓实地测试来评估参赛制冷方案的运行性能；
- 对照标准要求验证评估结果的准确性 – 除基准机型无法满足的目标性能时长外，参赛方案还将获得占测试总时长3.4%的“未满足条件小时数”；
- 判断结果是否满足标准要求，不满足要求的参赛方案可能失去参赛资格。



参赛技术评估

评估将在三个阶段展开



全球制冷技术创新大奖赛的第一阶段已经开始

- **注册并填写资料**

- ✓ 在网站www.globalcoolingprize.org/apply 注册以参加大奖赛角逐。
- ✓ 关注申请截止日期，获取有用的资源并参与论坛讨论。

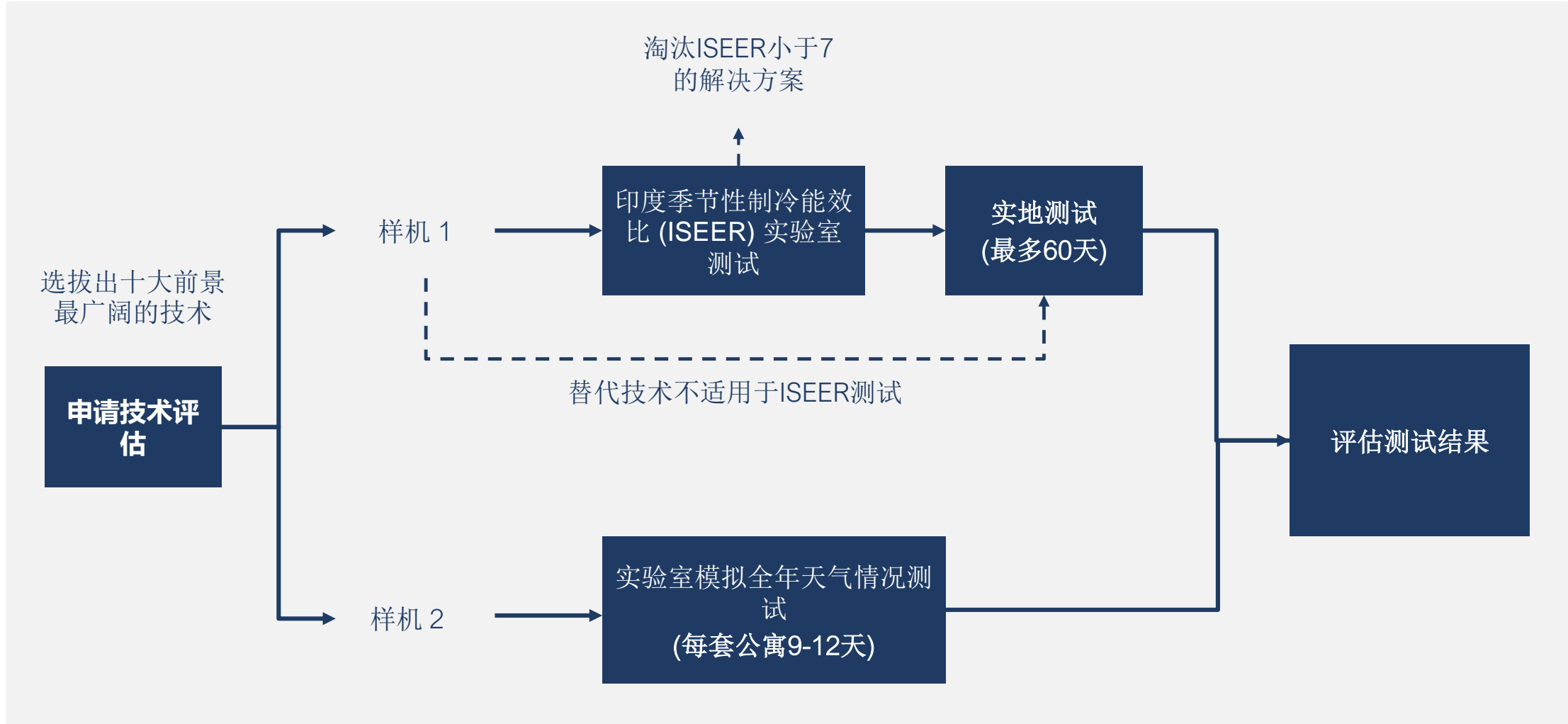
- **提交《申请参赛意向表》 - 2019年6月30日截止**

- ✓ 在线填写简单的意向表以展示参赛意向。
- ✓ 只需要填写一些简单的信息，包括：
 - 您的参赛团队
 - 您的创新制冷技术
 - 您对评奖标准的理解

- **提交《申请技术详细说明表》 - 2019年8月31日截止**

- ✓ 提供有关其创新制冷技术的详细信息，并提供详细的原理图、设计计算、技术图纸等，以展示其方案满足评奖标准要求。

第二阶段：十个入围团队开发的样机将发往印度进行测试，实验室测试与实地测试同时进行



印度季节性制冷能效比 (ISEER) 测试

- 在印度，使用标准测试方法评估并验证空调的制冷能力
- 评估空调在1600年运行小时数中，在24-43摄氏度运行温度区间内的制冷能耗与制冷负荷
- 确定空调的ISEER得分
- ISEER得分低于7分的样机将被淘汰

实验室模拟全年性能测试

- 模拟普通住宅的外部和内部环境条件（用户的每日显热负荷和潜热负荷、电器、换气等）
- 10天的天气模拟状况将涵盖印度所有气候区域 – 从温和的天气（以干球温度与相对湿度为准）开始，到最后的极端天气
- 样机将持续运行10天的时间，不包括不同测试天气之间的过渡和适应时间
- 样机和基准机型的全年性能将根据每一天测试结果按不同权重比例计算得出
- 假设基准机型无法维持27摄氏度以下干球温度和60%相对湿度的室内条件，参赛样机也无需遵循该条件
- 除此之外，参赛样机可获得相当于测试总小时数3.4%的额外“未满足条件小时数”
- 测试地点：印度艾哈迈达巴德CEPT大学实验室

实地测试

- 在住宅公寓内验证样机的性能
- 所有样机和基准机型将同时进行测试，从而确保在测试期间内一致的天气条件
- 所有公寓都需要经过测试以确保具备相同的条件 – 气密性、朝向、太阳得热、外墙性能等
- 定期对样机和基准机型的性能做出评估
- 假设基准机型无法维持27摄氏度以下干球温度和60%相对湿度的室内条件，参赛样机也无需遵循该条件
- 除此之外，参赛样机可获得相当于测试总小时数3.4%的额外“未满足条件小时数”

第三阶段：对样机做最终评估并选出获胜团队

- 在综合考虑所有测试结果后，技术评审委员会将根据相同的分数计算方法为前10项入围的制冷解决方案评分并为每一个方案排出名次
- 确定获胜团队完全满足大奖赛的技术标准要求后，大奖赛监事会将批准获胜团队名次
- 在Mission Innovation、参赛国政要及投资方共同出席的为期一天的国际颁奖典礼中，公布最终大奖得主

全球制冷技术创新大奖赛 的后续阶段

全球制冷技术创新大奖赛将持续两年

2018年11月12日

- 注册网站开通，发布《申请参赛意向表》

2019年6月30日

- 参赛团队提交《申请参赛意向表》截止日期

2019年8月31日

- 提交《申请技术详细说明表》截止日期

2019年7月-10月

- 评估《申请技术详细说明表》并评选入围团队

2019年11月

- 公布10支入围团队及中期奖金

2019年11月 – 2020年4月

- 样机开发阶段

2020年5月-9月

- 样机在印度接受测试

2020年10月-11月

- 最终评审、展示和颁奖典礼

谢谢!

访问我们的网站: www.globalcoolingprize.org

联系我们: info@globalcoolingprize.org

