

# 海尔HOPE 研发技术需求汇总

2018年10月22日

## 冰箱&冷柜：

- 食品快速冷冻需求
- 抑制结霜/易除霜/冰
- 低温下长效去除乙烯的技术方案
- 透气不透水/水汽的技术方案
- 抗收缩耐冷材料或整体低温密封方案
- 冰箱冷柜去除异味

## 空调（家用&商用）：

- 铝翅片涂层（抑制结霜、易排水、易除霜） - 商空

## 厨电（灶具，吸油烟机，烤箱，消毒柜）：

- 蒸烤箱隔热玻璃（双Low-E低传热），防雾化，视觉通透度强
- 包裹在音源表面的隔油透声材料

## 热水器（电热，燃热，空气源热泵，净水机）：

- 燃气热热水器换热器水管防腐蚀需求
- 燃气热水器热交换器防冻需求
- 商用空气源热泵室外机组防冻解决方案
- 商用空气源热泵热水机组除垢方案
- 家用热泵蒸发器自清洗功能需求
- 寻找寿命3年以上的净水滤芯或其他替代滤芯功能的解决方案
- 燃气热水器热交换器强化传热解决方案——优选涂层技术方向

## 场景：

包裹于扬声器表面的隔油（食用油）透声材料，目的在于让扬声器表面不被流经附近的烟气污染物阻塞，经过8年时间基本不减弱扬声器发海尔酒柜产品面临酒柜内木质酒架的发霉变色问题，希望寻求有木材防霉防腐处理能力的厂家进行合作。

酒柜环境：湿度60%-80%；温度5°C-18°C；木材表面会直接接触温差导致的凝露。声效果。

## 需求描述：

- 1：扬声器发出50~2500Hz的声波，经过材料后，其功率谱密度降低小于2dB。
- 2：最优选为一种具有疏油功能的材料；次优选为一种允许其表面粘油但不允许透油的材料
- 3：需要防油烟的扬声器组件为直径3.3cm的小型电动势扬声器。
- 4：扬声器的工作环境是在集烟腔内，直接接触油烟。所以需要尽可能的在不影响扬声器声量的情况下去除油烟
- 5：烟气温度为200°C以下高温，材料要求能耐200°C高温，阻燃。
- 6：成本200元/m<sup>2</sup>左右。

## 场景:

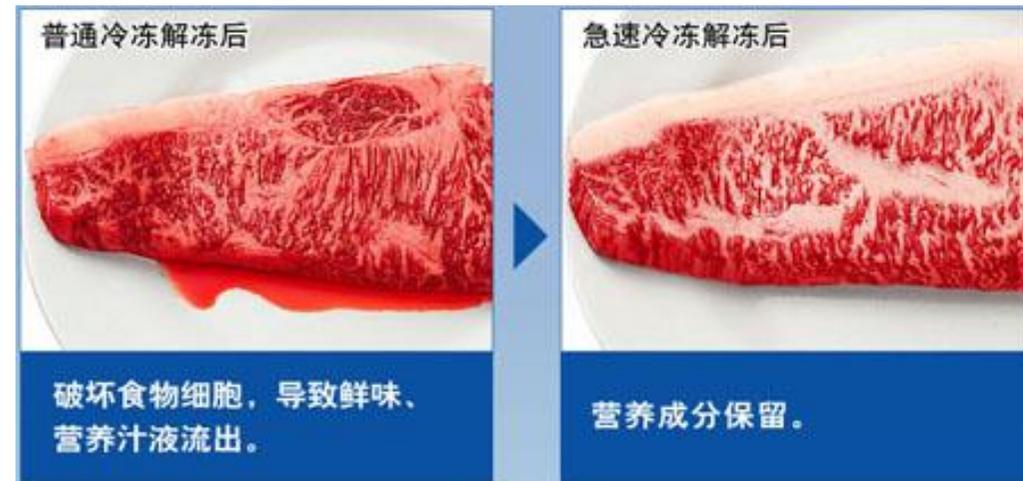
冷冻食品远不如新鲜肉的品质好，主要原因之一在于食品冷冻速度慢，使食品通过**最大结晶区的时间长**，导致生成**大量大冰晶刺破细胞**，营养流失，口感、颜色变差。如果能快速通过最大冰晶区，可减小冰晶生成的大小，减少对细胞的损伤。我们希望寻找一种家用快速冷冻的方案，该方案能使食品快速通过最大冰晶区，以达到冷冻保鲜的目的

## 任务:

能够应用于冰箱的快速冷冻解决方案

## 衡量标准:

- 冷冻速率（最大结晶区）需达到普通风冷冷冻的3倍（以100\*100\*50mm的瘦牛肉为对象、包裹冷冻最大结晶区（-1→-5℃）通过时间（环温25℃）
- 结构简单、安全、可靠，便于量产，用户增加操作简单
- 不同形状、大小的食品冷冻均匀
- 可以聚焦多门冰箱冷冻室一部分空间进行设计。



## 场景：

家电产品在运行过程中会产生诸多异味，部分来自于制造材料中的胶黏剂等化工原料，部分来自环境中的微生物、存放的食物等散发的气味，本需求寻找能够有效去除家电使用过程中产生的异味的模块。

## 需求描述：

- 在样机运行使用过程中可以长期去除异味的模块；
- 去除或杀灭微生物，去除臭味、PM2.5和PM10等，使得TVOC、非甲烷总烃有显著下降，以海尔最终测试结论为准；
- 工作环境：0-20°C，湿度40%-80%，可外接电源；
- 成本：小于25元；。

**倾向的方向：**长期除异味的模块，完整解决方案

**不感兴趣的方向：**产生臭氧，产生紫外线的模块，需要更换的

## 场景：

多数的商用卧式冷柜（玻璃门冰激凌柜），长期低温运行，金属内胆上特别容易出现厚厚的霜与冰层，而且粘附力很强，通常采用人工方式塑料铲进行铲冰和霜。

## 任务：

采用涂层降低冰层和金属内胆的粘附力，大面积的去除冰层。

## 衡量标准：

- 涂层耐摩擦性增强：相比其它同类涂层，硬度在3H以上，用棉布摩擦300次以上，性能无明显变化；
- 涂层：接触角 $>150^\circ$ ，滚落角 $<10^\circ$
- 涂层颜色：半透明或者白色，厚度 $<10\mu\text{m}$ ，
- 涂层固化后，符合食品安全，无异味释放。



## 场景：

低温卧式柜的内门是由几个门板拼接而成，因为低温条件下的收缩问题，内门与内门之间有闪缝，密封效果差，存在漏冷现象。希望寻找抗收缩性能好的材料，或内门密封的整体解决方案，应用位置是在卧式柜大门与柜口之间，箱体内温度为-65°C。

## 需求描述：

- 1、尺寸（长x宽）：1500mmx500mm，可设计2-3块拼接，厚度小于20mm；
- 2、具有良好的保温效果；
- 3、重量轻：单个内门总重量不超过0.8kg；
- 4、耐低温性能：能够耐-65°C的低温；
- 5、环保要求：内门能达到食品级环保要求；
- 6、抗收缩性能：在制冷后收缩变形小，收缩率小于2‰；
- 7、制冷后，内门之间无闪缝、无漏冷现象；
- 8、制冷后，用户使用方便，不能有负压、结冰冻住内门的问题。

## 不感兴趣的方向：

- 已经使用常见的EVA；发泡板+PVC，效果均不理想，收缩量大。

## 场景：

寻找一种在低温条件下，长时间稳定连续去除乙烯的方法。现有产品已经具有在低温环境中去除乙烯的功能，但是存在寿命短、不可循环利用等问题，希望寻找新方案、新材料等，实现寿命延长的需求。

**任务：** 希望能找到一种低温下长效去除乙烯的技术方案，或者能调节空气成分的技术方案。

## 衡量标准：

- 20L-30L空间内，空气中乙烯的浓度小于1ppm，最优的小于0.1ppm或者完全去除；
- 工况温度为 - 20°C ~ 50°C；
- 持续时间长，使用50000小时后，乙烯的转化率仍在95%以上；



## 场景：

卧式冷冻柜产品结霜严重，一周内胆结霜厚度可达**10mm**。霜层会影响内胆传热效率，增加能耗；占用储物空间，降低产品容积率；需要**用户定期除霜**。若采用风冷无霜产品，则产品能耗不达标且成本高。

## 任务：

卧式柜低霜解决方案

## 衡量标准：

- 1、搭载在321L容积的产品，
- 2、测试容器的外部环境温度32°C，80%RH，
- 3、产品内部设定-18°C，温度波动 $\pm 2.5^\circ\text{C}$ 。
- 4、要求技术模块实现在20~100Pa的压力差下，透气量350-1600ml/min.
- 5、技术模块要求：透气不透水（液态水、水分子、水汽分子）
- 6、要求能在上述透气量的状态下，将外部进入的空气含水量降低70%左右。



## 场景：

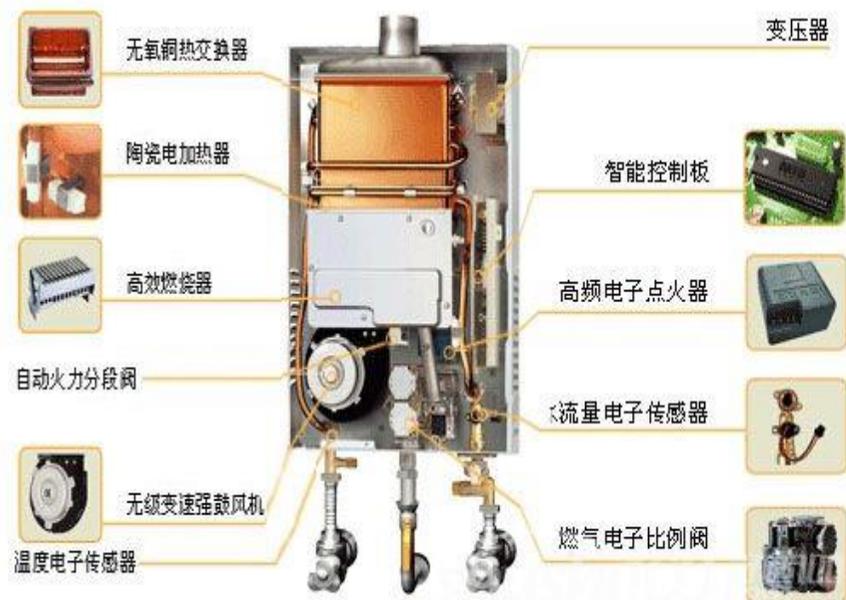
燃气热水器热交换器（参阅下图）材质为TP2无氧铜，主要由铜质框架结构和铜管组成。自来水由进水管进，经过热交换器与高温烟气进行换热后升温，由出水管流出。工作时，燃气热水器功率可达24kW；热交换器铜管外表面温度最高可达300°C，铜管内为流动水，水温不超过70°C。当进水温度为5°C、出水温度为45°C、流速为6L/min时，所需要的加热时间为12s。

## 需求描述：

- 1、涂覆功能涂层后，当进水温度为5°C、出水温度为45°C、流速为6L/min时，期望所需要加热的时间降低至6s（可进一步商议最终要求）。
- 2、涂层与基底结合力牢固，耐热冲，耐磨损
- 3、涂层耐高温不低于300°C
- 4、期望资源方可提供仿真分析结果（海尔可提供所需图纸）
- 5、期望资源方具备打样测试能力。

## 技术方向：

- 倾向于合适的涂层（石墨烯或其他高导热材料）

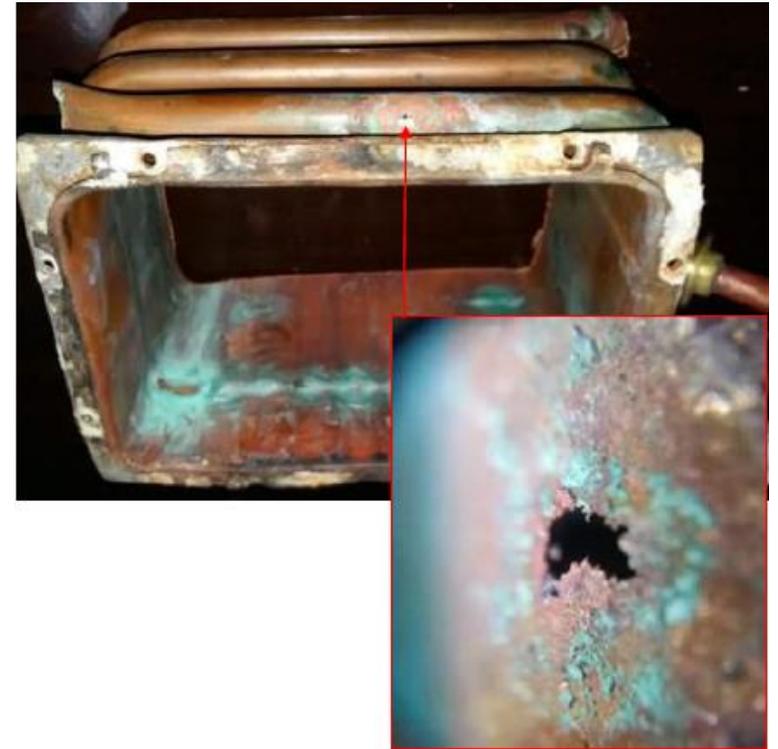


**场景：**燃气热水器热交换器的水管使用磷脱氧铜管TP2，使用中出现铜管被**腐蚀穿孔**现象，经检测分析，腐蚀的原因是**过高的 $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ 离子**。废气中的二氧化硫溶于水形成硫酸盐，水中的残留氯，清洗剂、挥发剂、助焊剂水解形成酸性物质等等

**任务：**铜管防腐技术和方案

**衡量标准：**

- 化学镀等涂层方向
- 防腐涂层耐高温， $600^\circ\text{C}$ 以上
- 工艺简单，不需要特殊装备，环评能过
- 均匀，特别是焊接处，不影响传热
- 成本增加 $<7$ 元/台



## 场景：

燃气热水器热交换器均为铜材质，图示中外圈为水管，壳体内部有翅片（可认为壳体内部是空腔）。冬季气温低时，水管内部水结冻会导致铜管胀裂漏水。现在的方案是在铜管处设置一个陶瓷加热体在低温时加热防冻，但陶瓷加热体体积比较小，对铜管的加热不均匀，而且陶瓷加热体对水管的加热效率很低（主要是因为接触面积太小）。



## 任务：

解决热交换器防冻的问题，可以考虑通过在壳体表面喷涂加热材料，用另一个模块对其进行加热，或其它的对水进行加热的技术方案

## 衡量标准：

- 加热功率最好不要超过150W。
- 成本预期（最好不要超过5元）
- 方案必须保证安全性（如用电安全等）

## 场景：

目前净水机滤芯寿命大都在3年以下，且净水滤芯多为一次性滤芯，易脏污，需经常替换，累积替换成本偏高，降低产品体验。希望寻求一种寿命在三年以上且满足净水机需求的滤芯或其他替代滤芯功能的解决方案。

## 需求描述：

- 滤芯寿命或替代方案所需模块3年以上免维护、免替换
- 工作压力0.1~0.3Mpa
- 总净水量40t以上
- 能够过滤1 $\mu$ m以上的杂质，如铁锈、大颗粒分子、异味、部分细菌等。

## 不感兴趣的方向：

- PP棉、活性炭、超滤膜等**成熟**前置滤芯

## 场景：

空气源热泵热水机组，因出水温度较高（60℃左右），冷凝器很容易结垢。冷凝器结垢后会导致换热效率大幅度降低，严重时甚至会堵塞换热器。现在常用的方式是安装时增加水处理装置，对水进行软化。但这种方式一是增加了安装费用，二是安装麻烦很多用户不装。

## 任务：

希望能找到一种新的除垢的解决方案。

## 衡量标准：

- 可以是一种新的冷凝器材料或者进行表面处理，使得水垢不容易附着。
- 可以是能内置到热泵机组里面的除垢装置，出厂时就带着这种装置，可以起到软化水的作用，也可以用来防止水垢的形成。
- 成本增加 < 50元



## 场景：

空气源热泵机组，因**冷凝器套管路中有水**，冬季低温下一旦长时间断电，又没有放水的情况下，很容易因**结冰导致机器的损坏**。

现在常用的方法是一旦断电由维保人员人为放水，但每年都会有不放水结冰的现象，希望能找到一种防冻的方法，能够不靠维修保养人员去现场操作解决。

**任务：**望能找到一种防冻的方法，能够不靠维修保养人员去现场操作解决。

## 衡量标准：

- 长时间（3个月以上）放置不结冰。
- 即使结冰也不会损坏换热器和水管路。
- 智能的排水装置。
- 成本增加 < 50元。



## 场景：

空气能热泵的蒸发器相当于人的毛孔，主要作用就是起到**吸收热量**，使物质温度下降。在空气能运作过程中，蒸发器表面很容易被环境中的浮尘、烟气、体味，以及碱、胺、病毒、细菌等外来物覆盖，致使空气能在工作过程中，空气流速慢，蒸发器吸热效果差，从而导致机组效率低，耗电量升高，故障率升高。

可以采用刷子先把上面难去的灰尘刷掉，然后在用自来水对上面冲，如翅片上有些油的东西，可以找除油的液体进行清洗，然后要水再冲干。



## 任务：

实现蒸发器的自动除污、自动清洁，实现产品全寿命周期的高效化

## 衡量标准：

- 自清洗功能成本增加 < 20元。
- 自清洗不能影响蒸发器的换热性能。
- 在机组不停机的状态下完成自清洗。

## 场景：

风冷热泵空调，冷媒不断地循环就实现了空气中的低温热量转变为高温热量并加热冷水过程。风冷热泵机组在使用中不同程度的都存在冬季制热量不足的现象。造成这种现象的原因主要是制热过程中换热器翅片表面温度低于水蒸气的露点温度，因此，在冷凝器表面会形成冷凝水，然后形成霜层，翅片上的霜量越积越多，会直接影响风量和制热能力。

## 任务：

疏水涂层主要应用在室外机的换热器上，满足延长结霜和快速化霜的要求，可以实现，**延长结霜**：翅片表面一旦形成水珠会快速滚落，不会凝结水，因此需要化霜的时间延缓；**快速化霜**：当内层融化后霜会整体脱落，减少整个化霜的时间。可以提高用户的热舒适性（由于化霜时，室内停止制热，温度会降低，如果两次化霜时间间隔长，且化霜时间短，则室内可以维持较均匀得温度，用户体验效果好）以及达到节能（每次化霜都需要耗能，因此减少化霜次数，降低化霜时间可以有效降低能量损耗）的效果。

## 衡量标准：

- 预处理，就是在铝箔成型后涂装好，我们厂内进行机加工，意味着疏水涂层耐高温、附着力强、不和其他涂层化学反应（如防腐层等）
- 疏水角 $>165^{\circ}$ ，滚落角 $<1^{\circ}$ （条件可以再沟通讨论）
- 耐腐蚀：中性盐雾500h,缺陷面积小于0.05%；
- 耐酸耐碱：0°环境下，200g/L的HCl浸泡5min 无白点、起泡、脱落；20°环境下，200g/L的NaOH浸泡5min 无白点、起泡、脱落
- 耐热：200°C 5min 无颜色变化，300°C 微黄
- 耐溶剂：六层纱布包裹起来的铁锤蘸丁酮，来回擦拭30次，不允许漏底层
- 附着性：划格间距1mm，粘着力大于10N/25mm的胶带覆盖划格区域，快速拉起，评估无缺失
- 持续性：经过长期洗刷，性能仍能保持，有效性长。
- 希望可以找到超疏水涂层的供应商。目前使用的亲水涂层，供应商将涂层在铝箔上处理好，海尔再进行采购，

## 场景：

多数蒸箱在长期使用后，其不锈钢内胆因长期经受加热的原因，内胆易变黄发黑，高温下，不锈钢的性能和结构都发生变化，包括高温氧化

## 任务：

选用食品级应用的涂层应用于烤箱内胆，可防止其不锈钢内胆变黄发黑。

## 衡量标准：

- 涂层耐摩擦性增强：相比其它同类涂层，硬度在3H以上，用棉布摩擦300次以上，性能无明显变化；
- 涂层耐高温：烤箱内腔加热温度300°C；
- 涂层应用为食品级应用，无有害气体无异味产生；
- 使用寿命3000小时以上。

## 场景：

蒸烤箱在工作时内腔温度很高，为了让用户能直观了解烹饪的情形，门体都使用的是玻璃材料，然而目前沿用的三层或者四层玻璃材料隔热效果仍然无法达到整体40°C一下的要求，尤其在把手区域会出现55°C以上让手接触会发烫的温度，用户痛点明显。

## 任务：

选用的蒸烤箱玻璃在模组化后拥有较好的热反射涂层，视觉通透度强



## 衡量标准：

- 热反射和隔热能力强：应用在蒸烤箱玻璃门体，在三层或者四层后，达到绝大多数区域温度40°C，把手区域低于55°C。涂层耐高温：烤箱内腔加热温度300°C；
- 钢化，防撞击；
- 防雾化，确保蒸烤箱在蒸烤工作的内腔高温240°C时，能清洗看清楚烤箱内的烹饪食物。



请扫描二维码完成注册

**Please scan this code through WeChat to register**