第三届中国创新挑战赛科技冬奥专题赛

奥组委冬奥需求公告

为贯彻落实党的十九大精神，加快推进《科技冬奥（2022）行动计划》组织实施，根据《科技部关于举办第三届中国创新挑战赛的通知》（国科发火〔2018〕59号）的有关部署，科技部火炬中心联合北京市科委、河北省科技厅共同承办第三届中国创新挑战赛科技冬奥专题赛，围绕“运动科技、场馆建设、零排供能、5G共享、安全办赛、清洁环境、绿色出行”等技术领域的科技创新需求，面向社会公开征集解决方案，加快冬奥科技成果转移转化，促进冬季运动普及和体育产业发展，为将北京2022年冬奥会和冬残奥会办成一届精彩、非凡、卓越的奥运盛会贡献科技力量。

经需求征集、挖掘和分析，现公开发布**奥组委冬奥需求**，面向海内外寻求解决方案，通过“挑战”“比拼”的方式确定优胜者，促成解决冬奥技术创新需求的多层次技术合作。

第三届中国创新挑战赛赛委会

2019年1月10日

地面手持火技术和火种灯技术需求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位信息** | | | | | | | | | |
| 单位名称 | | | | 第三届中国创新挑战赛赛委会 | | | 机构代码 | |  |
| 区 域 | | | |  | 联系人 |  | | 电话 | 010-68667809  13810878857 |
| 行业领域 | | | |  | | | 产业领域 | |  |
| **需求信息** | | | | | | | | | |
| 技术需求情况说明 | 技术需  求类别 | | □技术研发（关键、核心技术）  ■产品研发（产品升级、新产品研发）  □技术改造（设备、研发生产条件）  □技术配套（技术、产品等配套合作） | | | | | | |
| 技术  需求  简述 | | 1.背景介绍  为应对火炬和火种灯在恶劣自然条件及各种人文不确定性因素下发生的突然熄灭、续燃困难，以及灼伤火炬手、释放燃烧烟雾污染环境的问题，火炬传递活动对奥运火炬和火种灯提出了极高的技术要求。这主要体现为以下几个方面：首先，火炬的燃烧性好，要求火炬必须能够快速点燃，火炬燃烧时间保证传递路程要求，在任何气候条件下都能稳定燃烧；然后，火炬的传递性好，即火炬重量轻，符合人机工程学原理；其次，火炬的可视性好，即需能产生肉眼可见以及视频相机可拍摄的火焰；另外，火炬的环保性好，火焰无烟、无毒，符合环保标准；最后，火炬成本低且可大量生产。而对于火种灯而言，要求其在正常体积下，续燃能力强，且大气压变化时（如飞机起降），火种灯正常燃烧、无漏油等。  2.火炬技术需求  首先，火炬燃料的性能直接决定了火焰质量和燃烧效果，对火炬工作状态的影响较大。所以，燃料是火炬设计的重要部分，需要科学选择。火炬用燃料的要求为：  1）燃烧效果好：燃料充分燃烧，最大程度的保持火焰温度，维持火焰颜色和亮度；  2）物理性质优良：能够适应的多变的外界条件；  3）易于存储：燃料质量轻盈，且安全性好。  另外，燃烧系统作为火炬核心技术保障，直接决定着火炬的性能，所以火炬的技术水平很大程度上由燃烧系统的设计工艺来衡量。燃烧系统包括燃烧器和燃料供应装置，而燃料供应装置由燃料罐、多功能稳压装置和回热管三部分组成。相应部分的需求特点如下所述：  1）燃烧器：安装可靠的防风系统和应急装置，可应对不同环境变化，并维持火焰的持续燃烧；  2）燃料罐：储量尽可能大、安全性好，且可与火炬外形匹配；  3）稳压装置：减压稳压作用好、能够精确定位密封、可靠性好；  4）回热管：热交换性能优良。  3.火种灯的技术要求  1）提高其续燃能力；  2）燃烧产物少灰、无结渣；  3）进排气通畅，减小对环境的依赖，安全无污染。 | | | | | | |
|  | 技术  需求  详述 | | 1、地面手持火炬技术需求  为了使得传递火炬能够适应多种气候条件、地形条件，保证稳定燃烧，从火种点燃、接力传递到进入主会场，均能经得住强风、大雨、低温、缺氧等各种环境，火炬不易熄灭（熄火率1%）。火炬技术需求包括火炬技术的固有需求和火炬技术的环境适应性需求。相关技术指标要求如下：  常规的技术需求及参数要求：   1. 长度：72cm，以方便携带为标准； 2. 重量：1-1.5kg（火炬总重量，包括火炬的内核和外壳）； 3. 燃烧时间：15-27min，预计一棒（路程200m）的传递时间； 4. 燃速：每秒0.5毫米； 5. 火焰外观：高度25-30厘米，形态饱满飘逸； 6. 可识别性：火焰颜色鲜亮且不透明，强光和日光情况下均可识别和拍摄； 7. 材质：轻质、可回收环保型材质； 8. 安全：防止炽热的灰烬脱落灼伤火炬手；燃料储存安全，无泄露； 9. 环保性能：火焰燃烧无毒、无烟环保、无污染。   不同传递条件下，环境适应性技术需求和参数指标要求：   1. 温度：-35-45℃； 2. 气压：0.03（珠峰）-1MPa； 3. 含氧量：60 g/L（珠峰）-250g/L，下限也可选取175克/L（拉萨）；150-170克/L（西藏高原），根据火炬传递路线而定； 4. 湿度：95%相对湿度； 5. 风况（根据火炬传递时间10月份-次年2月份的风况气象而定）  * 大风：8级大风（17.2-20.7米/秒）及以下 * 小风：微风（3.4-5.4米/秒）及以下，燃烧室内及时充分补氧，以保证燃室供给的新风含氧量足够维持火焰持续燃烧 * 风向：考虑各地盛行风向（八方位或十六方位风向下）和出现频率较高的风向，以及最大平均风速、最大瞬时风速火炬表面平均和瞬时极限压力分布下，火炬正常燃烧（需技术方案提供方进行实地测验）；  1. 降雨量：抗大雨50mm/24h，火焰不会轻易熄灭； 2. 降雪量：抗大雪，积雪量50mm/12h，火焰不会轻易熄灭； 3. 抗摔性：3米高处落下，火炬无损可正常工作； 4. 火炬握姿：竖直倾斜或撂平下，火炬正常燃烧无故障。 5. 火种灯技术需求   由于火种灯所处环境不同，火种灯包括平原火种灯、高原火灯种、珠峰火种灯等，其技术需求为：  1）环境指标同火炬：包括气压、温度、湿度、含氧量、降雨/雪量、风况；  2）隔阻的温度梯度：燃烧室最高温度500-700℃，珠峰火种灯外壁上段温度不大于80℃，携带筒外壁温度不大于40℃；  3）耐燃：续燃时间最低8h；  4）轻质：优化燃烧器结构设计；降低燃料需求量；  5）燃料：物理性质好，燃烧产物少灰无结渣；  6）环保：安全无污染、降低成烟量；  7）认证：火种灯及燃料罐取得政府安全主管部门认证。 | | | | | | |
| 现有  基础  情况 | |  | | | | | | |
| 产学研合作要求 | 简要  描述 | | 航天科工集团在08年奥运会火炬研制工作中具有丰富的经验和技术成果积累，所以，可充分利用航天科工方面专家多年积累的理论和实践经验，面向奥组委火炬/火种灯技术需求。另外，燃烧技术作为关键技术，也属于发动机制造及能源产业中的共性技术，且该类重点产业发展较为成熟。所以，另一方面可与相关领域的专家合作，从基础研究层面突破瓶颈技术的桎梏，然后结合航天科工的设备开发经验，才能解决上述的需求问题。 | | | | | | |
| 合作  方式 | | □技术转让 □技术入股 □联合开发 ■委托研发  ■委托团队、专家长期技术服务 □共建新研发、生产实体 | | | | | | |
| 其他需求 | □技术转移 □研发费用加计扣除 ■知识产权 □科技金融  ■检验检测 ■质量体系 □行业政策 □科技政策 ■招标采购  □产品/服务市场占有率分析 □市场前景分析 □企业发展战略咨询 □其他 | | | | | | | | |
| **管理信息** | | | | | | | | | |
| 同意公开  需求信息 | | ■是 □否  □部分公开(说明） | | | | | | | |
| 同意接受  专家服务 | | ■是  □否 | | | | | | | |
| 同意参与对解决方案的筛选评价 | | ■是  □否 | | | | | | | |
| 同意对优秀解决方案给予奖励 | | □是，金额 万元。（奖金仅用作奖励现场参赛者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件）  ■否  法人代表： 年 月 日 | | | | | | | |

火炬手招募与管理系统需求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位信息** | | | | | | | | | | |
| 单位名称 | | | | 第三届中国创新挑战赛赛委会 | | | 机构代码 | | |  |
| 区 域 | | | |  | 联系人 |  | | 电话 | | 010-68667809  13810878857 |
| 行业领域 | | | |  | | | 产业领域 | |  | |
| 经济规模 | | | |  | | | 人员规模 | |  | |
| **需求信息** | | | | | | | | | | |
| 技术需求情况说明 | 技术需  求类别 | | □技术研发（关键、核心技术）  ■产品研发（产品升级、新产品研发）  □技术改造（设备、研发生产条件）  □技术配套（技术、产品等配套合作） | | | | | | | |
| 技术  需求  简述 | | 为了科学高效管理火炬手团队，基于现有信息化现状和火炬手工作流程，分析火炬手招募和管理功能需求，明确了系统的建设目标。相关技术需求主要包括以下几项：  1）系统业务架构；  2）网站栏目与管理模块设计；  3）火炬手传递火炬前管理功能；  4）火炬手传递火炬中管理功能；  5）火炬手传递火炬后管理与综合性功能。 | | | | | | | |
|  | 技术  需求  详述 | | 根据火炬手工作的运行流程和信息化系统现状，梳理出火炬手招募和管理业务系统的需求，然后进行系统架构与功能设计，建设成为一个综合性的火炬手招募和管理系统。相关系统构建的技术需求如下：   1. 系统传递业务架构   2）网站栏目与管理模块设计   * 网站栏目 * 系统管理 * 信息发布   3）火炬手传递火炬前管理功能   * 项目发布管理 * 招募注册管理 * 培训管理   4）火炬手传递火炬中管理功能   * 排班管理 * 上岗管理   5）火炬手传递火炬后管理与综合性功能   * 考核管理 * 统计报表 * 应急管理 * GIS地图（实时传递路线监控） | | | | | | | |
| 现有  基础  情况 | | 火炬手招募和管理信息化系统的设计及建设工作与运动会或志愿者服务等活动中人员招募及管理系统相似，所以，易于对接较多的方案提供商以实现相应的功能要求。 | | | | | | | |
| 产学研合作要求 | 简要  描述 | | 可依托于具有志愿者管理系统分析与设计研究方向领域或课题研究的高校和科研院所，并委托相关信息科技公司进行服务平台系统的开发，以满足火炬手招募和管理的服务需求，实现有组织的、有体系的管理和服务。 | | | | | | | |
| 合作  方式 | | □技术转让 □技术入股 □联合开发 ■委托研发  ■委托团队、专家长期技术服务 □共建新研发、生产实体 | | | | | | | |
| 其他需求 | □技术转移 □研发费用加计扣除 ■知识产权 □科技金融  ■检验检测 ■质量体系 □行业政策 □科技政策 ■招标采购  □产品/服务市场占有率分析 □市场前景分析 □企业发展战略咨询 □其他 | | | | | | | | | |
| **管理信息** | | | | | | | | | | |
| 同意公开  需求信息 | | ■是 □否  □部分公开(说明） | | | | | | | | |
| 同意接受  专家服务 | | ■是  □否 | | | | | | | | |
| 同意参与对解决方案的筛选评价 | | ■是  □否 | | | | | | | | |
| 同意对优秀解决方案给予奖励 | | □是，金额 万元。（奖金仅用作奖励现场参赛者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件）  □否  法人代表： 年 月 日 | | | | | | | | |

具有奥运会特色和中国特色的餐饮机器人开发

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位信息** | | | | | | | | | | |
| 单位名称 | | | | 第三届中国创新挑战赛赛委会 | | | 机构代码 | |  | |
| 区 域 | | | |  | 联系人 |  | | 电话 | | 010-68667809  13810878857 |
| 行业领域 | | | |  | | | 产业领域 | |  | |
| 经济规模 | | | |  | | | 人员规模 | |  | |
| **需求信息** | | | | | | | | | | |
| 技术需求情况说明 | 技术需  求类别 | | □技术研发（关键、核心技术）  ■产品研发（产品升级、新产品研发）  □技术改造（设备、研发生产条件）  □技术配套（技术、产品等配套合作） | | | | | | | |
| 技术  需求  简述 | | 利用前沿技术，开展创新研发，研制具有智能点餐、送餐及营养咨询等服务机器人，实现人机互动，提供个性化、智能化餐饮服务。将科技手段与餐饮服务相结合，传承创新中国餐饮特色文化，讲好中国故事，为北京2022年冬奥会运动员、大家庭、媒体等提供一流的餐饮服务体验，为奥运餐饮留下宝贵遗产。 | | | | | | | |
|  | 技术  需求  详述 | | 智能机器主要实现智能点餐、营养咨询、智能送餐、宣传中国文化四大功能。总体要求是：采用采用人形设计；采用语音交互等先进人机交互方式（系统语言必须性要求为中文、英文、法文）；体现技术和应用创新；系统外观、外形、重量、供电方式等应满足适用性要求，适用于不同规模的餐厅。  本项目可结合技术和发展和自身技术能力，提供创新性技术方案。基本要求如下：  一、智能点餐  通过语音识别、图像识别等相关技术识别客人信息；提供图文并茂的餐饮信息；根据销售记录或其他历史信息，推荐菜品排行榜；提供科学的菜品分类；顾客可与机器人进行语音交互、触控交互等；可进行线上支付。  二、营养咨询  针对运动员、教练员等特殊人员需求，提供专业的食谱和营养饮食建议方案；针对一般大众人员，提供菜品营养解读，并根据特定需求提供建议食谱和营养饮食方案。  三、智能送餐  具备餐厅环境中导航、避障、路径规划、顾客指引能力，可将菜品安全高效地传递至指定区域，并与顾客完成交接。  四、宣传中国文化  以文字、视频、语音、VR/AR等多媒体形式，展现和宣传中国文化，包括餐饮起源、烹饪方式、背景故事、时代主题等。  五、其他要求  挑战者应在中国境内注册，具有独立承担民事责任的能力；具有依法缴纳税收和社会保障资金的良好记录；具有良好的商业信誉和健全的财务会计制度；具有履行合同所必须的设备和专业技术能力；有参加大型会议、活动案例。  产品以系统原型为载体完成典型使用环境验证，以实际系统为载体完成使用环境验证，以实际系统成功完成使用任务。 | | | | | | | |
| 现有  基础  情况 | | 需求方已有菜谱，但属于保密信息，相关研制单位可自行进行案例设计，待后续合作时需求方将提供菜谱信息。 | | | | | | | |
| 产学研合作要求 | 简要  描述 | | 需求方主旨是在基本要求的前提下，紧密结合前沿技术发展，开发具有冬奥会特色、中国特色的餐饮机器人，设计理念、总体方案、技术应用应体现创新精神。建议挑战者与机器人控制、计算机视觉、语音识别、营养学等领域的高校、科研机构等开展深度合作，形成创新实用的成果。 | | | | | | | |
| 合作  方式 | | □技术转让 □技术入股 □联合开发 ■委托研发  □委托团队、专家长期技术服务 □共建新研发、生产实体 | | | | | | | |
| 其他需求 | □技术转移 □研发费用加计扣除 □知识产权 □科技金融  □检验检测 □质量体系 □行业政策 □科技政策 □招标采购  □产品/服务市场占有率分析 □市场前景分析 □企业发展战略咨询 □其他 | | | | | | | | | |
| **管理信息** | | | | | | | | | | |
| 同意公开  需求信息 | | ■是 □否  □部分公开(说明） | | | | | | | | |
| 同意接受  专家服务 | | ■是  □否 | | | | | | | | |
| 同意参与对解决方案的筛选评价 | | ■是  □否 | | | | | | | | |
| 同意对优秀解决方案给予奖励 | | □是，金额万元。（奖金仅用作奖励现场参赛者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件）  ■否  法人代表： 年 月 日 | | | | | | | | |

气膜建筑空调系统表冷器易冻坏问题

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位信息** | | | | | | | | | | |
| 单位名称 | | | | 第三届中国创新挑战赛赛委会 | | | 机构代码 | |  | |
| 区域 | | | | 北京 | 联系人 |  | | 电话 | | 010-68667809  13810878857 |
| 行业领域 | | | |  | | | 产业领域 | |  | |
| 经济规模 | | | |  | | | 人员规模 | |  | |
| **需求信息** | | | | | | | | | | |
| 技术需求情况说明 | 技术需  求类别 | | □技术研发（关键、核心技术）  □产品研发（产品升级、新产品研发）  ☑技术改造（设备、研发生产条件）  □技术配套（技术、产品等配套合作） | | | | | | | |
| 技术  需求  简述 | | 北京启迪冰雪体育中心共有3个场馆，都属于气膜建筑。  气膜建筑系统的供风系统位于场馆的外侧，是气膜体育场馆的核心系统，负责维持室内的压力、送风、过滤空气、冬天供暖、夏天制冷等。  北京启迪冰雪体育中心的供风、通风与空调系统是一体化设计系统。在极寒天气下，表冷器易被冻坏，影响风机盘管冷（热）输送能力和风量大小。  北京启迪冰雪体育中心希望在不改变整体技术方案，且不更换设备的前提下，对现有系统进行改造，解决空调系统中表冷器容易冻坏的问题。另外，解决方案的实施不能影响夏天的制热，且尽量不增加能耗。 | | | | | | | |
|  | 技术  需求  详述 | | 北京启迪冰雪体育中心所用的欧科EKAC460BR1LH型空调，其制冷剂为R410A。表冷器组成或相关参数为：板式换热器；空气源热泵；制冷制热性能：夏季出水温度为8-10℃，冬季出水温度为45-50℃；ABC馆气膜风机风量为60000 m³/h；表冷器制冷量-351 kw、制热量-580kw、流量-60m³/h；管道：镀锌钢管材质，直径为DN120；3套系统增加管道总长110米；管道保温：3cm厚橡塑；外包防护：0.5mm镀锌铁板。体育中心拟定了一个解决方案，并期望在以下方面进行改造：   * ABC馆各场馆分别增加板式换热系统1台； * 对原有气膜风机表冷器与空调主机管道进行改造（由原有主机接驳改为板换接驳）； * 不破坏原系统（宝库管道），增加3通及蝶阀； * 增加2台二次循环泵，包括主/备各一台，且要求在水泵发生故障具有自动切换功能。由于系统较小，所以只安装排气阀及高位补水箱，不再进行定压补水设备采购及安装； * 系统加注乙二醇溶液，使混合液的冰点在-25℃以下； * 按流量要求，保证板换系统二次供水与一次供水温差不大于4℃； * 施工周期不大于25天； * 质保期2年。   体育中心也接受采用其他合适的技术方案进行改造，期望达到以下目标：   * 在冬季室外温度-20℃时，表冷器可正常工作，不被冻坏； * 保持目前的60000 m³/H风量和580KW的制热量不变； * 不影响夏季制冷，且表冷器制冷量仍为351KW； * 可增加设备与管道，但不破坏原有系统与管道； * 不增加系统的全年能源消耗； * 技术方案的成熟度高，可在25天内施工完成改造； * 保证运行保质期至少2年。 | | | | | | | |
| 现有  基础  情况 | | 目前北京启迪冰雪体育中心针对表冷器易于冻坏的问题，基于其现有条件，自行提出了一种解决方案，详见“技术需求详述”部分。但因方案尚未进行实质落地，故无法判断其技术需求的可行性。 | | | | | | | |
| 产学研合作要求 | 简要  描述 | | 希望与相关专业领域的高校研究室、以及电气专业、场馆建设和冰雪技术领域的专家合作，以解决表冷器容易冻坏的问题，提高空调系统的环境适应性。并委托具有空调研发生产能力的单位实现技术成果的转化和改良产品系统的开发。 | | | | | | | |
| 合作  方式 | | □技术转让□技术入股□联合开发□委托研发  □委托团队、专家长期技术服务□共建新研发、生产实体 | | | | | | | |
| 其他需求 | □技术转移□研发费用加计扣除□知识产权□科技金融  □检验检测□质量体系□行业政策□科技政策□招标采购  □产品/服务市场占有率分析□市场前景分析□企业发展战略咨询□其他 | | | | | | | | | |
| **管理信息** | | | | | | | | | | |
| 同意公开  需求信息 | | ☑是□否  □部分公开(说明） | | | | | | | | |
| 同意接受  专家服务 | | ☑是  □否 | | | | | | | | |
| 同意参与对解决方案的筛选评价 | | ☑是  □否 | | | | | | | | |
| 同意对优秀解决方案给予奖励 | | □是，金额万元。（奖金仅用作奖励现场参赛者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件）  □否  法人代表：年月日 | | | | | | | | |

空气源热泵机组智能除霜融霜技术

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位信息** | | | | | | | | | | |
| 单位名称 | | | | 第三届中国创新挑战赛赛委会 | | | 机构代码 | |  | |
| 区 域 | | | |  | 联系人 |  | | 电话 | | 010-68667809  13810878857 |
| 行业领域 | | | |  | | | 产业领域 | |  | |
| 经济规模 | | | |  | | | 人员规模 | |  | |
| **需求信息** | | | | | | | | | | |
| 技术需求情况说明 | 技术需  求类别 | | ■技术研发（关键、核心技术）  ■产品研发（产品升级、新产品研发）  ■技术改造（设备、研发生产条件）  □技术配套（技术、产品等配套合作） | | | | | | | |
| 技术  需求  简述 | | 低环境温度空气源热泵机组制热运行时，室外换热器会结霜，当霜层达到一定程度后必须除霜融霜处理，拟研发出低能耗精准智能除霜融霜技术。 | | | | | | | |
|  | 技术  需求  详述 | | **（一）主要技术**  **1.低环境温度空气源热泵**  低温环境下空气源热泵室外换热器的结霜和除霜问题是造成空气源热泵运行不理想的一个主要原因。低环境温度空气源热泵机组制热运行时，室外翅片换热器会结霜，当霜层达到一定程度后必须要除霜，常规判断机组进入除霜的条件有环境温度、环翅差、除霜间隔和翅片结构等。在不同换热器翅片表面上，霜层生长过程中会形成5类晶体形态：针状、平板状、树枝状、羽毛状及草状。  **2.低环境温度空气源热泵除霜、融霜--现有技术方法**  低环境温度空气源热泵除霜方法有扫霜、淋水除霜、中止循环法除霜、逆循环除霜、电加热除霜、蒸汽加热除霜等。   * 不加热除霜：扫霜、淋水、中止循环法。 * 加热除霜，目前常用的方法有以下几种：   电加热除霜。在室外换热器上安装适当功率的电阻，当室外换热器上积霜严重时，开启电气开关，电热丝通电发热融霜。电加热除霜具有系统简单、除霜完全、实现控制简单的优点，在小型装置上广泛采用，但缺点是耗电多，不宜在大型装置上采用。  逆循环除霜即换向法。利用热泵双向制冷制热，通过四通阀换向使制冷剂沿环路反向流动，将热泵从制热工况转换成制冷工况，热泵从室内吸热排到室外换热器以融化其表面结霜。这种方法不需要附加任何设备，除霜简单易行，除霜效果良好。但是也带来了诸如除霜时室内温度下降，四通换向阀动作频繁、噪声大易磨损、除霜控制系统不完善，甚至造成误除霜等缺点。  热气旁通法即热气除霜法。热气旁通除霜是通过旁通回路，将压缩机的高温排气直接引入室外换热器来除霜的。在除霜过程中，室内外换热器风扇停止运行，除霜的热量来源为压缩机所消耗的电力和压缩机壳体的蓄热量两部分。  蒸汽加热除霜。就是将压缩机排出的废热气引进蒸发器，利用过热蒸气冷凝时所放出的热量，将蒸发器表面的霜层融化。蒸发器内原来积存的氨液和润滑油，则在压差的作用下，排入融霜排液桶或低压循环贮液器。  从节省劳动力与节能上考虑，现在已很少使用扫霜、中止循环法、淋水除霜、电加热器除霜法。目前应用最多的是热气旁通除霜法，它优点在于，从霜层内部加热，霜层融化由内到外，霜层容易从冷却表面脱落，只有当霜层融化脱落后，肋片管上的热量才会向外辐射，但此时已处于除霜的结束阶段，因此和周围环境的热交换量较小，实际融霜所需热量比理论小很多。  **3．低环境温度空气源热泵--除霜、融霜技术控制方法**  目前用于低环境温度空气源热泵的主要除霜控制方法有：   * 定时除霜法； * 时间-温度控制法； * 空气压差除霜控制法； * 蒸发温度与大气温度差除霜控制法； * 最佳除霜时间控制法； * 最大平均供热量控制除霜法； * 自适应模糊控制除霜法。   定时除霜法是早期采用的方法，会产生不必要的除霜动作。时间-温度控制法在时间量的基础上考虑了温度量，但仍不能正确反映结霜对机组性能的影响，会出现多余的除霜动作，也会在需要除霜时而不发出除霜信号。因此，目前的研究大多数针对后几种方法，而这几种方法各有优劣。空气压差除霜控制法和蒸发温度与大气温度差除霜控制法仅根据一个量的变化进行判断，也会有误动作产生。最佳除霜时间控制法根据最佳除霜时间与实际除霜时间的差异判断除霜控制是否正确，进而确定机组制热工作时间和除霜控制信号的发出，但难以处理天气突变的情况。最大平均供热量控制除霜法是一种以最大平均供热量作为衡量依据的除霜控制方法，这一除霜方法具有理论意义，但实际有一定的困难。  **（二）现有条件**  **1.低环境温度空气源热泵除霜、融霜控制指标**  根据对低温环境空气热源泵热水机组低温制热工况下的蒸发器和冷凝器的性能监视，以及对蒸发器翅片管外表面结霜、除霜的理论实验研究，提出了以下除霜控制指标：   * 外界环境湿度的变化是影响机组结霜的主要因素之一，但是该变量的测试应用成本较高，对生产厂商而言还不适用。 * 室外环境温度的变化是机组结霜的主要影响因素之一，该变量可表明机组的运行状况，但仅根据一个量的变化进行判断，会有误动作产生。 * 结霜后蒸发器质量增加，但是在工程实践中不实用。 * 光线透过蒸发器肋片的情况，可用于不透光的霜，但不适用于透明的冰、遮挡的异物或严重的积灰。 * 空气流经蒸发器的压差变化情况，但是压力的变化通常是微小而且不易测量。 * 蒸发温度与大气温度差的改变。 * 风机的电流改变，但电压的改变也会引起电流的改变，同时离心式和轴流式风机的电流改变特性并不相同。 * 由于蒸发器在结霜过程中空气测流通截面积的减少，可以使肋片间的实际风速在2.53-5.08m/s范围内波动。 * 监测盘管内制冷剂的流速并比较其与无霜盘管的差值，当差值大于某一定值后，启动除霜工况。 * 监测蒸发器盘管和冷凝器温度变化率，当该变化率达到某一值后启动除霜。 * 系统冷凝压力与蒸发压力的比值，结霜后蒸发压力降低而冷凝压力上升，相比结霜前两压力的比值变化，以此可启动除霜。 * 系统制热的变化，结霜导致系统制热效率下降，当制热量降低至正常制热工况的80%可启动除霜。   **2．项目需求技术条件**  我国北方寒冷地区的低环境温度空气源热泵冬季供热时的室外空气温度最低可达-30℃，为保持相关标准的一致性和延续性，低环境温度空气源热泵名义制冷工况应与GB/T18460.1《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组标准》一致。  目前行业内各个厂家对于室外机结霜的应对措施仍比较被动，一般采用测量环境温度及蒸发器翅片温度，采用定时定温度反冲加热的方式除霜，误除霜情况非常严重，一定程度上浪费了大量的能源。低环境温度空气源热泵的精确除霜技术，包括对结霜的准确判断和以最小能量付出为前提的除霜技术。具体技术要求：   * 不得影响地环境温度空气源热泵机组原有的性能指标，包括名义工况COP不得低于2.2，-20℃工况COP不得低于1.8，-30℃机组可无电辅助启动等； * 精确判断除霜、融霜的开始、终止时间点（关键如何合理判断除霜终止时间点）； * 除霜判断与控制指标选取与使用； * 低耗能（较现有技术至少节能60%以上）； * 传感器及控制器可靠性需要高； * 寿命与机组控制系统寿命相匹配（10年以上）。 * 每个机组增加该功能的预算在10-200元之间，机组成本增加不得高于10%。   **（三）项目成熟度**  低环境温度空气源热泵机组智能融霜技术目前业内有各种智能融霜技术及策略研究，但仍无有效应用于实际产品的技术。 | | | | | | | |
| 现有  基础  情况 | | 已经开展工作：进行了详细的行业调研工作。  所处阶段：目前业内有各种智能融霜技术及策略都处于研究阶段，仍无有效应用于实际产品的技术。 | | | | | | | |
| 产学研合作要求 | 简要  描述 | | 高校、科研院所的要求：希望与具有相关空气源热泵融霜技术研发、科学研究背景的高校、科研院开展产学研合作，共建创新载体。  对专家及团队所属领域和水平的要求：希望专家是相关空气源热泵融霜技术领域的研究专家，具有相应的科研学术经验。 | | | | | | | |
| 合作  方式 | | □技术转让 □技术入股 ■联合开发 □委托研发  □委托团队、专家长期技术服务 ■共建新研发、生产实体 | | | | | | | |
| 其他需求 | □技术转移 □研发费用加计扣除 □知识产权 □科技金融  □检验检测 □质量体系 □行业政策 □科技政策 □招标采购  □产品/服务市场占有率分析 □市场前景分析 □企业发展战略咨询 □其他 | | | | | | | | | |
| **管理信息** | | | | | | | | | | |
| 同意公开  需求信息 | | ■是 □否  □部分公开(说明） | | | | | | | | |
| 同意接受  专家服务 | | ■是  □否 | | | | | | | | |
| 同意参与对解决方案的筛选评价 | | ■是  □否 | | | | | | | | |
| 同意对优秀解决方案给予奖励 | | □是，金额 万元。（奖金仅用作奖励现场参赛者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件）  ■否  法人代表： 2018年 12 年 月 2 日 | | | | | | | | |