

2020 年国家科学技术进步奖项目提名公示内容

一、项目名称：降低大型建筑空调能耗的基础理论和关键技术及其产业化应用

二、提名单位：北京市

三、提名等级：

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖

四、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）：

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
论文	Prediction of transient contaminant dispersion and ventilation performance using the concept of accessibility	中国	2004, 36(3):293-299	2004 年 3 月 1 日	Energy and Buildings	清华大学	杨建荣, 李先庭, 赵彬	有效
发明专利	立管式间接蒸发冷却器	中国	ZL201310460365.8	2015 年 09 月 30 日	1805342	西安工程大学	黄翔, 宋祥龙, 张璐瑶, 李鑫, 邱佳	有效
发明专利	一种蒸发式冷凝液泵循环全年制冷装置	中国	ZL201010244149.6	2013 年 7 月 24 日	1239510	清华大学, 广州市华德工业有限公司	石文星, 李志明, 周德海, 吴伟营, 何卫国	有效
论文	Revised air-exchange efficiency considering occupant distribution in ventilated rooms	中国	2003, 53(6):759-763	2003 年 6 月 1 日	Journal of The Air & Waste Management Association	清华大学	赵彬, 李先庭, 李冬宁, 杨建荣	有效
发明专利	双模式复合冷水机组及其控制方法	中国	ZL201510355147.7	2019 年 4 月 16 日	3336452	青岛海尔空调电子有限公司, 清华大学	国德防, 王宝龙, 张捷, 张朋磊, 王铁伟, 李先庭, 房	有效

							卫星, 石文星	
发明专利	一种自力式三通阀	中国	ZL200 910093 107.4	2012 年 1 月 18 日	897841	清华大学	石文 星, 周 德海, 韩林 俊, 王 宝龙	有效
其他	水电站无压尾水洞引 风技术及应用	中国	2010	2010 年 2 月 1 日	科学出版社	清华大学	余延 顺, 李 先庭, 石文 星, 王 政	有效
论文	Rapid identification of multiple constantly-released contaminant sources in indoor environments with unknown release time	中国	2014, 81:7-1 9	2014 年 11 月 1 日	Building and Environment	清华大学	蔡浩, 李先 庭, 陈 志龙, 王明洋	有效
论文	Cooling load for the design of air terminals in a general non-uniform indoor environment oriented to local requirement	中国	2018, 174:60 3-618	2018 年 9 月 1 日	Energy and Buildings	清华大学	梁超, 邵晓 亮, Arsen Krikor Meliko v, 李先 庭	有效
论文	Development of an integrated air conditioner with thermosyphon and the application in mobile phone base station	中国	2013, 36(1):5 8-69	2013 年 1 月 1 日	International Journal of Refrigeration	清华大学	韩林 俊, 石 文星, 王宝 龙, 张 鹏磊, 李先庭	有效

五、主要完成人情况（特等奖不超过 50 人，一等奖不超过 15 人，二等奖不超过 10 人）：

排序	姓名	对本项目主要科技创新的贡献	工作单位	完成单位	职称	职务
1	李先庭	作为项目总负责人，在创新点 1、2、3、4 的方法提出、理论研究、关键技术及设备研发和工程应用中均做出重要贡献。具体地，建立了面向局部需求的非均匀室内环境空调系统负荷与能耗理论；系统发展了面向需求的高效气流组织评价、设计和调控方法；提出并发展了水电站无压尾水洞引风技术、跨季节蓄冷、新型自然冷源利用末端和形式等技术；作为主要作者发表本项目相关的 40 余篇 SCI 期刊论文（旁证材料：主要知识产权 1、4、5、7、8、9、10，鉴定意见 1、2、3）。	清华大学	清华大学	教授	系主任
2	黄翔	对创新点 3 有重要贡献。具体地，发明聚合物纤维复合材料逆流露点式间接蒸发冷却器，实现了由准逆流向纯逆流换热的工程转化；发明立管式间接蒸发冷却器及其内附亲水涂层的传热管，解决了蒸发冷却普遍存在的脏堵和占地面积大的问题；出版多部蒸发冷却技术专著和标准，推动了行业技术进步（旁证材料：主要知识产权 2，国标 GB/T 25860-2010、GB/T 30192-2013，专著《蒸发冷却空调理论与应用》、《蒸发冷却空调原理与设备》，鉴定意见 3）。	西安工程大学	西安工程大学	教授	无
3	石文星	对创新点 3、4 有重要贡献。具体地，提出面向热虹吸循环与蒸汽压缩循环的双目标优化复合空调机组设计方法，是其多个关键部件技术方案的主要提出者；是无压尾水洞传热传质特性及其应用系统、跨季节与夜间蓄冷空调系统的主要研究者；作为主研人员研发出风冷式和高效蒸发冷凝式复合空调机组（旁证材料：主要知识产权 3、5、6、7、10，专利 ZL200910249714.5、ZL201010134287.9，鉴定意见 2、3）。	清华大学	清华大学	教授	无
4	李志明	对创新点4做出重要贡献。具体地，发明了板管蒸发式冷凝器，开发出一系列高效蒸发冷凝式冷水机组及其与自然冷源有机融合的复合机组，并负责完成多项复合机组的工程应用，是“一种蒸发式冷凝液泵循环全年制冷装置”等重要专利的主要发明人（旁证材料：主要知识产权3，中国香港专利HK13108373A、HK13108372A, 日本专利JP 3114448、JP 3114447，鉴定意见2）。	广州市华德工业有限公司	广州市华德工业有限公司	高级工程师	总裁

5	朱连富	对创新点 4 做出了重要贡献。具体地，提出了磁悬浮冷水机组的产品系列规划和多机头磁悬浮机组的系统与控制方案，是多机头磁悬浮冷水机组的结构设计与换热器优化设计的主要完成人（旁证材料：鉴定意见 2，专利 ZL201210035154.5、ZL201020648884.9、ZL201020647686.0）。	青岛海尔空调电子有限公司	青岛海尔空调电子有限公司	高级工程师	研究院院长
6	王宝龙	对创新点 4 做出了重要贡献。具体地，深入研究了润滑油对冷机性能的影响规律，研发了磁悬浮复合式冷水机组、热虹吸/蒸气压缩复合空调机组（旁证材料：主要知识产权 5、6、10，鉴定意见 2、3，专利 ZL201110171791.0、ZL201010134287.9）	清华大学	清华大学	副教授	无
7	黄华铃	对创新点 3 做出了重要贡献。具体地，是蒸发冷却技术及其产品研发、工程应用的完成人（旁证材料：鉴定意见 3，专利 ZL 201611122764.3、ZL 201720592150.5）。	澳蓝（福建）实业有限公司	澳蓝（福建）实业有限公司	经济师	总经理
8	邱成	对创新点 4 做出了重要贡献。具体地，是数据中心与基站用热虹吸/蒸气压缩复合空调机组、背板空调机组的研发及工程应用负责人（旁证材料：鉴定意见 2、3，专利 ZL201821397411.9）。	浙江盾安人工环境股份有限公司	浙江盾安人工环境股份有限公司	高级工程师	研发经理
9	张捷	对创新点 4 做出了重要贡献。具体地，是多机头磁悬浮离心机负荷均衡控制方法的主要提出者，是多机头磁悬浮冷水机组产品的研发负责人（旁证材料：主要知识产权 5，专利 ZL201910124722.0、ZL201910120583.4）。	青岛海尔空调电子有限公司	青岛海尔空调电子有限公司	高级工程师	研发部长
10	强天伟	对创新点 3 做出了重要贡献。具体地，开展了露点蒸发冷却机组的模拟分析和实验研究，发展了蒸发冷却机组的优化设计和控制方法（旁证材料：专著：《蒸发冷却空调理论与应用》，鉴定意见 3）。	西安工程大学	西安工程大学	教授	副院长

六、主要完成单位情况（特等奖不超过 30 个，一等奖不超过 10 个，二等奖不超过 7 个）：

排序	单位名称	单位贡献
1	清华大学	项目牵头单位，对创新点 1、2、3、4 均做出了重要贡献。具体包括：建立了面向局部需求的非均匀室内环境空调系统负荷与能耗理论，为大型建筑空调系统节能指明方向；提出了面向需求的高效气流组织评价、设计和调控方法；研发了包括水电站自然冷源利用系统形式及其设计方法、跨季节蓄冷技术、新型自然冷源利用末端和形式等在内的多项自然冷源高效采集利用技术及其设备；突破了热虹吸/蒸气压缩复合冷却系统的设计方法，研发了系列设备并实现了规模化应用。
2	西安工程大学	对本项目创新点 3 有重要贡献。具体包括：提出了包覆吸水性材料换热管为基础的蒸发冷却器和采用新型聚合物纤维复合材料的逆流露点蒸发冷却器，显著提升了自然冷源的采集效率，解决了蒸发冷却普遍存在的脏堵和占地面积大的问题，推动了蒸发冷却技术在我国和“一带一路”沿线国家的工程应用。
3	青岛海尔空调电子有限公司	对本项目创新点 4 有重要贡献。具体包括：突破了多机头并联启动、机组容量精确控制和低负荷运行时的电机冷却技术难题，实现满液式和降膜式蒸发器的无油结构优化，研发了系列磁悬浮冷水机组和磁悬浮复合机组，并实现了规模化应用。

4	广州市华德工业有限公司	对本项目创新点 4 有重要贡献。具体包括：研发了新型高效板管蒸发冷凝器，以此为基础开发出系列蒸发冷凝式冷水机组，以及板管蒸发冷凝式热虹吸/蒸气压缩复合冷水机组，并实现了规模化应用。
5	浙江盾安人工环境股份有限公司	对本项目创新点 4 有重要贡献。具体包括：研发了系列热虹吸/蒸气压缩复合空调机组、基于热虹吸循环的背板空调机组，并实现了规模化应用。
6	澳蓝（福建）实业有限公司	对本项目创新点 3 有重要贡献。具体包括：开发出低成本、低运行费用的蒸发冷却系列产品，推动了蒸发冷却技术在我国民用建筑和工业建筑及“一带一路”沿线国家的工程应用。