

# 气象研究“献计”城市建筑节能

■本报记者 王超

如果你认为城市建筑节能只是建筑学家和建材科学家的“活儿”，那可大错特错了。如今，我国的气象专家们也在为此出谋划策。一项“气候变化对城市建筑能耗的影响及对策”的研究项目已在天津市气象局展开，那里的气象专家们试图建立气候变化对建筑能耗影响评估模型的方法，分析气候变化对建筑节能气象参数和建筑能耗的影响，从建筑设计和运行两个方面为节能减排献计献策。

## 建筑能耗“因气象而动”

建筑能耗与气象关系密切，一栋建筑从设计到使用是否节能，气象都起着关键性作用，室外气象参数直接决定着冬季供暖、夏季制冷能源消耗量。我国现行的建筑节能设计标准都是基于1970—2000年作为统计期的历史气象数据计算制订的，这些气象数据已不能代表当前气候的状况及未来气候发展趋势。

“在气候变化的大背景下，建筑节能气象参数发生了明显变化，同时城市‘热岛效

应’加剧了这些气象参数的变化。”该项目负责人、天津市气候中心副主任郭军对《中国科学报》记者说。

郭军举例说：“随着冬季平均气温的逐步升高，如果室外温度上升1.0℃，能源消耗需求就会相应减少约2.9%，但是按照目前的采暖供暖标准，并没有考虑气候变暖的因素，显然会令能源产生浪费。”

与此同时，气候变化也使夏季制冷期的能耗需求上升，且气象参数还会随着气候变化而继续改变，这对空调系统选型和运行安全也会产生一定影响，影响建筑节能整体效能。

## 定量评估科学实用

“我们通过定量评估气候变化和热岛对气象参数及能耗影响，计算设计负荷，得出如果建筑在设计、运行时考虑气候变化因素采暖，具有采暖总能耗3%~5%的气象节能潜力。”天津气候中心副主任李明财对《中国科学报》记者说。

研究方法上，通过与天津大学等高校和科研机构合作，项目组先是用软件进行模拟，再用理论算法推算，算完之后开展理论应用。

他们从北到南选取了哈尔滨、天津、上海、广州、昆明5个代表城市做气候区，将研究对象细分为居住建筑和公共建筑，居住建筑又选择了第一步节能、第二步节能和第三步节能建筑，公共建筑选取了商场、办公楼和场馆类建筑等，利用国际通用的TRNSYS(瞬态能耗模拟软件)模拟了各种建筑物逐小时采暖和制冷能耗。

“在能耗模拟软件中输入针对某栋大楼的建筑参数、传热系数等一系列固定参数，然后输入室外气象参数，通过软件运行模拟，输出的就是理论能耗。”

李明财表示，软件模拟是假定的建筑，存在一定的误差，还需用实测的数据进行校正。通过对各类建筑温湿度、供水温度、流量等的实际监测，得出符合实际能耗情况的结论。

“该方法不但考虑了多种气象要素对城市建筑的影响，而且考虑了围护结构、通风性能、朝向等建筑参数影响。”李明财进一步解释，该研究与以往研究相比，不但仅基于气温计算而得的数据更加准确，而且不考虑经济和人因素的影响，更为客观地反映了气候变化的影响，研究成果更具有实用性和可操作性。

## 建筑节能对策得当

据统计，我国每年新增建筑面积达到18亿至20亿平方米，建筑能耗占社会终端能源总消耗的比例约为30%。随着城市化水平的提高，建筑能耗占比将进一步增加，而城市“热岛效应”愈加明显，城区与郊区、远郊及农村气候差异的加大，则进一步增加了节能气象研究与技术应用的潜力。

“在完成了气候变化对城市建筑能耗影响分析的前提下，我们对建筑节能手段给出了相应对策。”李明财认为，一是在建筑节能设计时，应根据当前及未来气候条件设定相应的气象参数；二是应改造提升建筑物的围护结构，注意提升在窗户、幕墙等建造过程中围护结构的整体保温性能，以达到降低建筑能耗对气候变化敏感性的目的；三是应重视自然通风，并将其视为最为有效的建筑节能技术之一，在今后的设计过程中充分考虑自然通风的因素，从而避免不必要的投资浪费。

“气候变化已是不争的事实，我们要利用现有的技术手段，不断提升应对气候变化的能力，为城市建筑节能、实现能源可持续发展提供有价值的参考信息。”郭军说。

## 简报

### 2016 全国科普创新实验大赛开赛

本报7月29日，“SOLVE FOR TOMORROW 探知未来2016年全国科普创新实验暨作品大赛”开赛。

这是全国青年科普创新的公益大赛，大赛以“节能、环保、健康”为主题，以“探知未来”为核心，以“动员和激励广大学生参与科普创作，促进科学思想、科学精神、科学方法和科学知识的传播和普及”为目标。分为科普实验单元和创意作品单元，并根据社会科技趋势进行命题。

大赛由中国科协科普部、共青团中央学校部主办，中国科技馆、中国科协青少年科技中心承办；由中国三星独家赞助，中国青少年发展基金会独家公益支持，互动百科独家推广。

### 重离子加速器应用与推广论坛举办

本报近日，由中国工程院主办、中国工程院能源与矿业工程学部和中科院近代物理所共同承办的“重离子加速器的应用与推广”论坛在兰州召开。来自国内核技术及应用领域的9位院士及50余位专家学者出席论坛。

论坛内容涵盖了重离子加速器技术在航空航天、辐照育种、健康产业等领域的应用现状及推广前景，为我国加速器技术及相关应用领域的专家学者搭建了高水平的学术交流平台。

### 第八届全国地理学跨区域联合实习启动

本报7月29日，第八届全国地理学国家理科人才培养基地跨区域联合实习在武汉大学拉开帷幕。本届联合实习由武汉大学、西南大学和云南师范大学承办，来自27所高校的120余名师生参加，实习途经武汉、荆州、昆明等地，学员们将重点考察华中与西南沿线的典型地质地貌、水文、土壤植被及生态环境问题。

该实习是地理学基础人才培养与地理学实践教学改革过程中的重要尝试和探索，该活动自2009年启动以来，至今已连续成功举办七届。

### 第16届中国青少年机器人竞赛闭幕

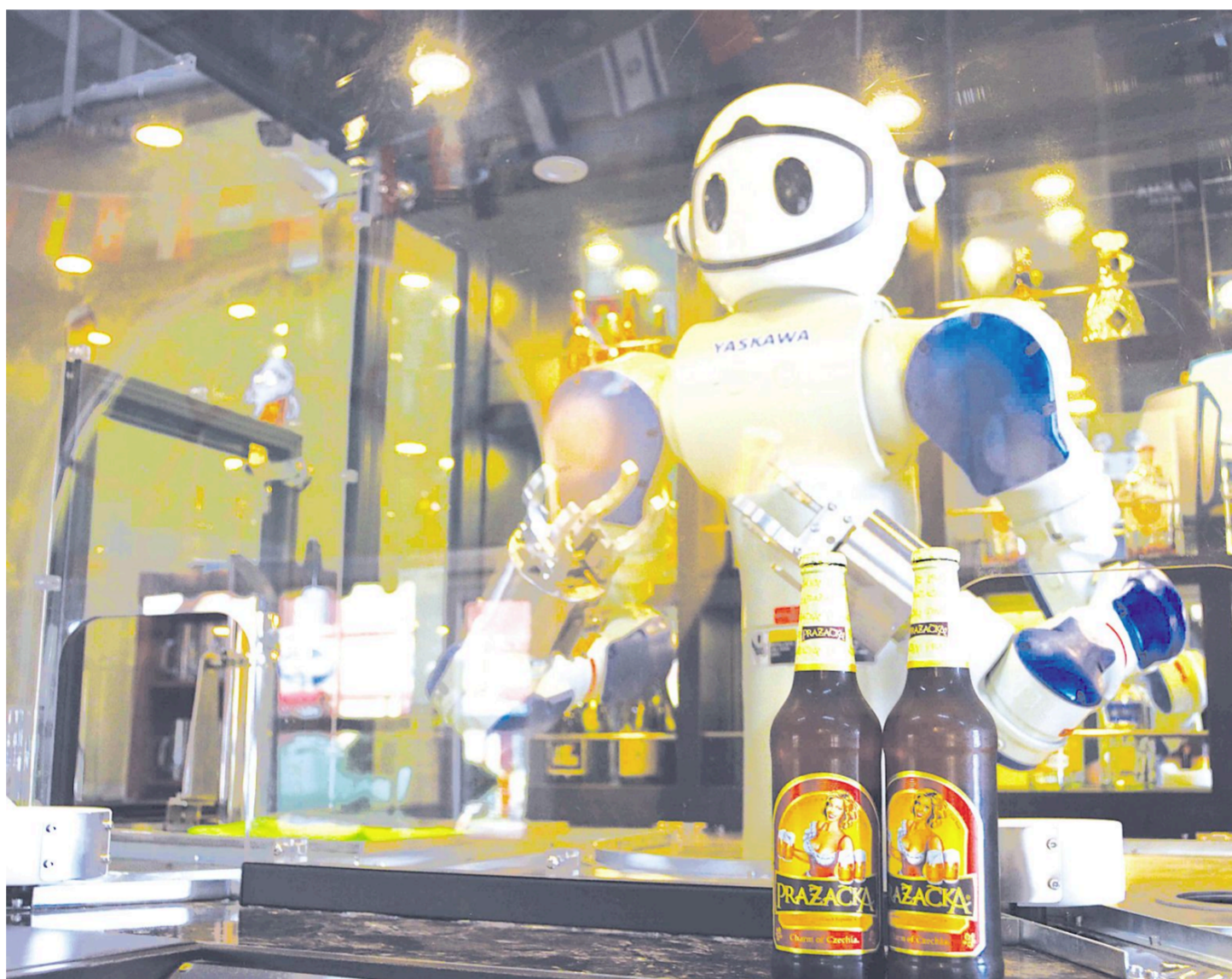
本报日前，第16届中国青少年机器人竞赛在中国科学院大学闭幕。来自安徽、四川、福建、广东、广西、湖北和北京的青少年机器人团队从497支中小参赛者队伍中脱颖而出，分获综合技能比赛、FLL机器人工程挑战赛、VEX机器人工程挑战赛、机器人足球比赛的冠军，20个机器人研究团队的创意项目获得一等奖。

本届竞赛是中国科协首次与中国科学院联合主办，把高校的科研教育资源融入到竞赛活动中，极大地提升了整个竞赛的科学教育层次。

### 中华慈善总会大众慈善座谈会在京举行

本报7月30日，“慈心暖万家·健康中国行”中华慈善总会大众慈善座谈会在京举行。本次会议，中华慈善总会大众慈善项目共向山东、辽宁、内蒙古等9省区16个县市无偿捐赠共计价值1930万元人民币的中小学课外读物。除一批爱心企业捐赠图书和医疗器械外，来自全国各地的30位书画家，现场捐赠了他们的墨宝。

为了表彰先进，增强那些长期支持大众慈善工作的爱心人士的责任感和荣誉感，大会还向首批“大众慈善爱心志愿者”颁发了志愿者证书。



## 智能啤酒机器人亮相青岛

7月30日拍摄的智能啤酒机器人。

在第26届青岛国际啤酒节上，智能啤酒机器人的亮相引人注目，它既可帮游客打散啤酒，亦可打开瓶装啤酒为游客斟酒。

新华社记者张旭东摄

## 9家在甘科技企业获资2.79亿元

本报(记者刘倩倩)7月27日，兰白科技创新改革试验区技术创新驱动基金投融资路演暨首批兰白基金子基金投资签约仪式在兰州举行。活动中，四只兰白基金子基金拟为路演的9家科技型企业投资2.79亿元人民币。这标志着兰白基金进入了面向甘肃省企业开展投资的新阶段。

围绕兰白科技创新改革试验区建设的

资金需求，甘肃省政府设立了总规模20亿元的兰白科技创新改革试验区技术创新驱动基金。

日前，已完成四只子基金的组建工作，四只子基金中白银科技创新创业投资基金总规模6亿元，主要投资于白银市及全省各类科技企业以及科技孵化器建设；甘肃中睿泰德新兴农业投资基金总规模5亿元，主要

投资于兰白试验区及全省大农业产业中产业化程度较高的或有重大潜力的现代农业企业项目；甘肃普高创业投资基金总规模1亿元，主要投资于兰白试验区及全省现代农业等各类科技企业及优秀创业团队；兰州新区科技创新投资基金总规模4亿元，主要投资于兰白试验区及全省新材料、新能源、现代物流、现代农业等科技企业。

## 第二届中国智博会在京开幕

### 北京通州5D勾勒未来智慧城市

本报(记者郭爽)7月29日至31日，由国家发展改革委城市中心和中国智慧产业联盟共同主办、由北京金博会国际会展有限公司承办的2016第二届中国智慧城市国际博览会在京开幕。

本届展会围绕“智慧创新融合·发展”为主题，推出智慧城市综合服务、智慧社区、智慧能源、智慧交通、智慧安防等领域的新技术与新产品。

针对“智慧城市”建设，通州区、西城区、房山区作为北京展团的代表，在第二届智博会上集中展示了智慧政务、智慧民生、智慧交通、智慧安全和智慧能源等多方位、综合性的规划设计及建设成果，市民可提前感受未来工作和生活的舒适和便捷。

其中，被视为京津冀一体化示范样板的通州，展示了其全新的贯穿城市规划、建设和管理的“5D城市”理念，即通过BIM+GIS+物联网+云计算等国际先进的城市建设、运营、管理技术，以方向性顶层设计，确保城市战略定位的实现；以“总体规划与专项合一”的科学总体规划，确保“每一寸土地都规划得清清楚楚”；以“立体空间布局、多系统综合、资源复用”为立体化系统建设，确保“多组团集约紧凑发展的生态城市布局”；以“时间轴”动态发展规划建设，确保城市可持续发展质量；以“科学评价、优化规



智慧通州地下综合交通枢纽示意图模型图。本报记者郭爽摄

## 发现·进展

### 天津大学

## 揭开寨卡病毒复制的奥秘

本报(记者陈彬 通讯员靳莹、田宏亮)近日，天津大学教授杨海涛团队揭开了肆虐南美的寨卡病毒复制的奥秘，这有助于开发相关抗病毒药物。相关研究论文发表于《蛋白质和细胞》杂志。

寨卡病毒如何在宿主细胞中复制一直是个谜。几乎所有病毒都需要一种称之为解旋酶的蛋白质来进行复制。寨卡病毒解旋酶是一种“马达”蛋白(一类具有驱动能力的蛋白质)，它通过水解三磷酸核苷将化学能转换为机械能，从而实现了对双链核酸的解链功能。

病毒只有将双链核酸解链后，才能将单链遗传物质进行复制，实现增殖。对此，科研团队利用X光单晶衍射技术成功获得了寨卡病毒解旋酶执行功能和结合底物时的3D图像。

研究人员在原子分辨率水平上展示了寨卡病毒解旋酶、三磷酸腺苷和金属催化离子形成的三元复合物的空间结构。结果发现，黄病毒家族解旋酶在进化过程中演化出一种保守的分子“马达”，它可以通过水解三磷酸核苷将化学能转换为机械能，用于实现病毒复制过程中的“解链”；而利用不同的“运动”模式，不同病毒成员的解旋酶又以不同的方式识别并结合基因组RNA，用于满足病毒复制的需要。这些寨卡病毒复制关键步骤的阐释，将对抗病毒药物的开发起到积极作用。

### 中科院上海巴斯德所

## 建立埃博拉病毒药物评价动物模型

本报(记者黄辛)中科院上海巴斯德研究所黄忠课题组在最新的一项研究中，成功建立了一种安全有效的埃博拉病毒药物评价动物模型。相关研究成果日前在线发表于《病毒学杂志》。

埃博拉病毒是迄今为止已知最致命的病毒之一，然而，至今尚无商业化的抗埃博拉病毒药物或疫苗可用。由于埃博拉病毒的高致死性，操作感染性埃博拉病毒必须在生物安全4级(BSL-4)条件下进行。目前，全球仅有30多个BSL-4实验室，其有限的空间和昂贵的运营成本，不能满足候选药物和疫苗高通量筛选及保护效果评价的需求，从而严重限制了抗埃博拉药物和疫苗的研发。

为此，黄忠课题组为创建不依赖于BSL-4条件的埃博拉病毒药物评价动物模型开展了深入研究。研究人员利用基因工程手段，制备了包装报告蛋白荧光素酶的埃博拉病毒样颗粒。这种报告病毒样颗粒无传染性，但具有类似于天然埃博拉病毒的丝状结构，能够在体外模拟埃博拉病毒入侵细胞，并将所携带的荧光素酶传递进入靶细胞中，与底物作用后产生可直接检测的荧光信号。活体实验显示，注射了报告病毒样颗粒的小鼠在局部产生荧光，可通过活体成像技术对早期感染进行动态追踪。进一步研究证明了该系统作为BSL-4实验室外抗病毒药物和疫苗保护性评价模型的可行性和有效性。

黄忠表示，该动物模型具有安全、高效及可视化等优点，将对全球范围内抗埃博拉药物和疫苗的研发产生积极影响。

### 中科院西北高原生物所

## 发现青稞驯化起源中心

本报(记者彭科峰)日前，记者从中科院西北高原生物所获悉，该所承担的青海省应用基础研究计划项目“青稞驯化与育种过程中基因组选择事件的解析及其功能注释”通过验收，专家组认为该研究达到国际先进水平。

科研人员在近700份国内外野生大麦、青稞地方品种和育成品种进行标记基因分型的基础上，对青稞的群体结构、驯化起源及扩散传播路径、驯化过程中基因组选择印迹的发掘及其功能注释和群体遗传结构同生态气象因子间的关联性等问题进行了系统研究，最终揭示了西藏雅鲁藏布江中游西至昂仁、东至米林的狭长地区是青稞的驯化起源中心，驯化后存在南北两条扩散传播路径，这两条路径同唐蕃古道、茶马古道和丝绸之路等藏族人口迁移和汉藏物资交流的路径相吻合。

在驯化和驯化后数千年的栽培过程中，青稞基因组内留下了许多选择“烙印”，除了碎穗性、皮裸性和棱形三大驯化性状外，生活在青藏高原的先民对青稞生育期、籽粒颜色、千粒重、蛋白质含量等农艺、品质性状和抗逆性状进行了全面、严苛的选择。在青稞的人为引种和扩种过程中，纬度、海拔、温度和降水是最为主要的选择压力，是青稞地方品种群体结构空间分布样式形成的主要驱动因子。

该研究结果对于进一步开展青稞基因组重要区段的定义、育种可用元件的筛选和分子育种体系的构建提供了理论积累。

### 中科院沈阳自动化所

## 新型智能成套测控系统研发成功

本报(记者彭科峰)日前，由中国科学院沈阳自动化研究所承担的国家智能制造装备专项“面向新型铜冶炼工艺过程的智能成套测控系统研发与示范应用”项目顺利通过验收。

针对铜冶炼工艺原料成分波动大、连续性强、关键工艺参数难以在线检测等特点，该所研发了以在线检测技术为基础，以先进控制算法为核心的具有自主知识产权的智能成套测控系统，完成了在全世界最大产能规模新型铜冶炼工艺生产线上首次应用，实现了高精度检测与优化控制。

该项目基于机理和数据相结合的底吹熔炼过程熔体温度、液位智能软测量技术，实现了关键参数的在线检测。其中基于案例推理和规则推理的炉渣铁比和冰铜品位优化控制方法，以及基于GPC-PID的熔体温度先进控制技术，提高了我国有色金属冶炼工艺的自动化水平，有力推动了我国智能成套测控系统产业化发展。