

山西出台城市地热供暖行动方案

科学导报 5月5日，记者从山西省政府办公厅获悉，《山西省推动城市地热供暖行动方案》(以下简称《行动方案》)近日印发，明确全省地热供暖阶段性发展目标，创新审批管理、扶持保障等多项政策举措，全力推动地热能规模化替代传统供暖，助力能源结构绿色转型，力争2030年山西省跻身全国地热能开发利用第一方阵。

《行动方案》立足山西省地热能禀赋和供暖需求，提出“三步走”目标：2026年底，全省地热供暖面积达到2000万平方米以上，打造一批地热能城乡供暖替代示范项目；2028年，地热供暖面积突破5000万平方米；2030年，全省城市地热供暖面积提升至1亿平方米以上，大幅提升清洁供暖占比。

结合省内地热能禀赋，山西省精准划定重点发展区域，聚焦太原—晋中、大同—朔州、忻州、临汾—运城四大片区中心城区及重点县城，开展城市级地热能精细化评价工作。2026年10月底前，太原及晋中大学城片区、大同阳高一、二镇、运城盐湖区、山西转型综改示范区将率先完成资源评价，为地热项目科学落地筑牢基础。

《行动方案》创新实施差异化审批管控，大幅简化项目落地手续。采用地源热泵技术、不取水的浅层地热能项目，免于办理取水许可、采矿许可；实现“取热不取水、同层等量回灌”的中深层地热能项目，取水额度不

占用地下水管控指标；封闭无干扰“取热不取水”地热项目，无需审批取水、矿业权相关许可，最大限度降低企业办事成本。同时，严格划定管控红线，泉域重点保护区、集中式地下水饮用水源地禁止建设地热开发项目，地下水超采区严控地热井开凿，严守生态安全底线。

在配套扶持方面，山西省打出政策保障组合拳。允许地热井、管网配套项目依临时占用公共绿地施工并完成复绿；鼓励传统供暖企业、地热开发企业合资合作，推进燃煤、燃气、电能供暖替代；支持地热供暖项目免费接入城市公共供暖管网，推动地热供暖与绿电就地消纳联动发展。各地可统筹财政资金，

对技术先进、示范效应突出的地热供暖项目给予奖励，同时强化绿色金融赋能、省级专班统筹协调，全链条保障地热供暖产业高质量发展。

据悉，山西地热能资源储量丰厚，浅层地热能覆盖多市、盆地中深层水热型资源集聚、北部高温地热能优势突出。此次《行动方案》的落地，将充分挖掘清洁能源潜力，持续减少碳排放与燃煤污染，既保障城乡冬季稳定供暖，又推动全省供暖行业低碳绿色升级，为全省“双碳”目标实现、生态环境提质增效注入强劲动能。

《行动方案》自印发之日起执行，有效期5年。
薛建英

科学微评

kexue weiping

AI技术绝不是侵权的“挡箭牌”

李平

近日，一场聚焦AI漫剧与微短剧版权保护的研讨会在北京举行。当AI技术让一部小说在数分钟内就能“变身”为视听作品时，我们不得不面对一个尴尬的现实：侵权的速度，早已跑赢了维权的脚步。研讨会上，来自法律、产业、媒体等领域的多位专家，围绕AI漫剧与微短剧产业发展现状、版权保护痛点难点展开讨论，共同探索AI时代版权保护的新路径、新模式。

当前，AI漫剧与微短剧正迎来爆发式增长。在行业繁荣发展的同时，各种侵权事件也频频发生。比如，知名网文IP《凡人修仙传》频遭恶意碰瓷，多款与原作用无关的AI漫剧仅凭相似名称就诱导用户点击，疯狂“蹭热度”；网文旗下起点读书、知乎旗下盐言故事平台遭遇侵权，创作者的核心情节与人物设定被擅自提取用于AI短剧。再如，“偷脸”乱象频发，杨紫、迪丽热巴、肖战、罗云熙等演员的脸被AI盗取后出现在了AI短剧中；不仅波及明星，也影响到了普通人。AI短剧《桃花簪》未经许可盗用一位汉服妆造师的个人照片，并通过AI技术生成剧中反派角色。这些案例赤裸裸地揭示了部分短剧从业者对法律与原创的漠视。

面对挑战，单纯依赖传统的法律救济显然已捉襟见肘。AI的介入让侵权主体更加模糊，制作方常以“算法随机生成”为借口推卸责任，而法律在认定标准、诉讼周期和赔偿额度上，确实存在滞后于技术发展的现实痛点。

但这绝不意味着我们对AI侵权束手无策。近期，北京互联网法院及多地高院发布的典型案例已经释放出明确信号：AI技术绝不是侵权的“挡箭牌”。无论是以“可识别性”判定肖像权侵权，还是明确未经许可使用他人作品训练模型牟利构成犯罪，司法实践正在迅速填补认知的空白。正如研讨会上一位法学专家所言，AI时代的版权问题，依然需要回归前AI时代的法理去寻找答案，坚守“人类最低限度创造性贡献”的原则，为行业发展划定清晰的法律边界。

当然，破解版权困局不能仅靠法律的单兵突进，行业与行政层面的“补位”也至关重要。从国家版权局完善行政执法与刑事司法有效衔接机制，到中国版权协会发布“通知—删除”工作指南，一张由行政机关、行业协会、平台企业共同构筑的治理网络正在形成。

保护版权就是保护创新。一个健康的数字内容生态，必须坚持以人为本。只有以规则划定边界、以共识涵养生态，让技术真正服务于人的精神需求，AI漫剧与微短剧才能告别野蛮生长，真正走向规范、有序且充满活力的未来。

科学进展

kexue jinzhan

磁振子寿命提升至18微秒

磁振子作为磁性材料中传播的微小磁化波，被视为构建新型量子器件的重要候选者。然而，其寿命长期受限，成为制约应用的瓶颈问题。所谓寿命，是指磁振子能够可靠携带量子信息的时间，此前通常仅为数百纳秒，不足以支持实际的量子计算。据最新一期《科学进展》报道，奥地利维也纳大学领衔的科学家团队将磁振子寿命提升至18微秒，实现数量级跃升，大幅提升了承载量子信息的能力。
张佳欣

精准调控小麦“站姿”的基因开关被找到

近日，中国农业科学院作物科学研究所小麦基因资源发掘与利用创新团队成功克隆了调控小麦分枝与主茎之间角度的关键基因，并揭示了其平衡调控小麦“站姿”的分子机制。相关成果发表于《自然·通讯》。
李晨 田浩园

新模型提升机器人三维空间理解与操作能力

笔者5月5日从浙江人形机器人创新中心获悉，该中心联合香港中文大学、浙江大学等团队在机器人空间智能领域取得重要突破，提出名为RAM的三维空间理解与操作模型，为提升机器人在复杂长程任务中的操作可靠性提供了新的技术路径。相关成果近日发表于国际学术期刊《科学·机器人》。
夏凡

AI实验室12小时鉴定出无铅纳米材料

美国北卡罗来纳州立大学科学家研制出一个由人工智能(AI)驱动的自主实验室——PoLARIS。这是一种用于自主反应推理与合成的钕钇镧实验室，在短短12小时内，它能从数十亿种潜在的材料合成配方中，鉴定出一种明亮、无铅的发光纳米材料。这项成果将加速更安全的发光纳米材料开发，并可广泛应用于光电探测器乃至太阳能燃料生产等领域。相关论文发表于新一期《自然·通讯》杂志。
刘霞

亮点新闻

liangdian xinwen

山予铝业：

纳米新材料产业锻造转型新引擎

科学导报记者 武竹青

一块普通的石灰石经过精深加工，蜕变为高价值的纳米级碳酸钙。这一转变，不仅意味着价格的飞跃，更代表着科技与价值的双重提升。在长治市武乡县，这一奇迹正由山西山予铝业有限责任公司(以下简称“山予铝业”)逐步变为现实。近年来，山予铝业依托当地丰富的石灰石资源，不断探索纳米新材料的奥秘，成功开辟了一条工业高质量发展发展的新路径。

纳米碳酸钙项目是山西省新材料发展行动计划项目，也是工信部重大技术改造升级工程。自项目启动以来，山予铝业坚持以“科技引领、创新赋能”为主线，组建专业技术研发团队，积极开展纳米碳酸钙生产领域的科研探索。山予铝业已累计获得24项专利技术，涵盖纳米碳酸钙生

产线取料、增浓等关键装置，并全部实现产业化应用，彰显出强劲的研发实力。

4月30日，《科学导报》记者走进山予铝业自动化生产车间。在高速运转的生产线上，一块普通的石灰石历经分拣、消化、还原、改性等30多道精密工序，变身成粒径50纳米的纳米碳酸钙。生产厂长韩国华介绍，纳米碳酸钙直径约为发丝的千分之一，添加至橡胶，能让汽车密封条更柔韧、密封更严密；掺入油墨，能让印刷色彩更鲜亮、字迹细腻不晕染，是现代制造业不可或缺的功能性新材料。

“目前生产线全线满负荷运转，二期项目原材料加工车间也在加速推进。我们一方面赶订单、保供应，一方面抢工期、谋升级。”山予铝业董事长助理马国荣告诉记者，当前订单排期充足，全体员工正开足马力，全力冲刺一季度“开门红”。

在智能控制系统平台上，空气温度、

石灰消化温度及空气压力等数据动态实时更新，石灰与水配比、布料器、碳化塔反应等生产环节一目了然。中控操作员段旭红紧盯屏幕：“从投料到消泡再到产品包装，全程可在此监控与调整。”她告诉记者，公司2024年升级了智能生产线系统，该系统已成为稳定质量、提升效率的关键支撑。

质量管控的“前哨”设在化验室，从原料到成品纳米碳酸钙，每一个环节的各项指标都经过严格检验。“钙点含量、堆密度、细度、比表面积等必须精准控制，一丝都不能马虎。”韩国华说，“检测数据实时反馈至生产线，同步指导工艺优化，确保产品符合客户定制需求。”

山予铝业负责人李肖秉表示，公司正通过自动化生产与智能化管控，加速推进年产10万吨纳米碳酸钙二期项目，力争实现今年产值突破7000万元的目标。



赶制订单

4月28日，稷山县太阳乡文军刺绣厂工人正在全自动刺绣机前赶制刺绣订单产品。近年来，该厂引进全自动刺绣机等智能设备，让传统刺绣技艺在现代化生产线上焕发生机。■ 栗卢建摄

视觉科学

shijue kexue

安全头盔上的A、B标识是啥意思

科学释疑

kexue shiyi

今年5月1日起，新修订的《北京市非机动车管理条例》将正式实施。其中一个显著的变化是，驾驶和乘坐电动自行车时佩戴安全头盔，将从“倡导”升级为“强制”要求。不少人在日常骑行中留意到，头盔后方常贴有黄底黑字的“A”或蓝底黑字的“B”标识。那么，这两个字母究竟是什么意思？笔者就此采访了相关专家。

山西省检验检测中心产品质量检验技术研究所正高级工程师贾亮介绍，这些标识并非装饰性符号，而代表现行国家强制性标准对头盔的安全等级分类。根据GB811-2022《摩托车、电动自行车乘员头盔》要求，贴有黄底黑字“A”标识的头盔，摩托车和电动自行车驾乘人员都可戴；贴有蓝底黑字“B”标识的头盔，仅适用于电动自行车驾乘人员。

两类头盔的安全性能存在明显差异。在吸收碰撞能量性能测试中，A类头盔能承受更强的冲击力，整体防护等级显著高于B类头盔。

全国自行车标准化技术委员会观察员贾亮进一步解释，摩托车行驶速度更快，发生事故时其驾乘人员承受的冲击力远大于电动自行车驾乘人员，因此两类骑行场景对头盔的强度、缓冲性能要求截然不同。因此，A类与B类头盔不可混用。“B类头盔无法满足摩托车的防护需求，强行使用会带来安全隐患。”他说。

“在两轮车交通事故中，超过八成的情况是驾乘人员头部首先着地，因此正确佩戴头盔非常关键。”贾亮介绍，头盔依靠内部缓冲层吸收碰撞能量、减缓冲击力，通过合理的结构设计材料与特性分散冲击力、延长受力时间，从而大幅降低颅脑损伤风险，有效保护驾乘人员安全。

面对市场上种类繁多的头盔产品，消费者该如何正确选购？贾亮建议，头盔属于国家强制性认证产品，购买时必须认准CCC强制性认证标志，并确认产品符合国家标准，坚决不购买无标识、无认证的劣质产品。

具体而言，如果仅骑行电动自行车，选择B类头盔即可满足安全需求；倘若经常骑行摩托车，或者希望同时兼顾两类车型出

行，则应优先选择防护更全面的A类头盔。选购时，消费者要注意：头盔外壳应采用ABS等硬质材料，缓冲层应厚实均匀，系带、卡扣与内衬应牢固完整，佩戴后头盔应贴合头部，不松不晃。

贾亮同时提醒，头盔也有使用寿命。“在未受到剧烈冲击的情况下，使用年限一般为2-3年；一旦受到严重撞击，无论外观是否破损，都应立即更换。”他进一步说，日常存放应避免长期暴晒、雨淋和频繁磕碰，防止材料老化导致防护性能下降。

“我们不仅要选对头盔，而且要戴对头盔，不规范佩戴会让安全装备形同虚设。”贾亮指出，不少骑行者只把头盔扣在头上，不系紧系带，这样遇到撞击时头盔极易脱落，完全起不到保护作用。正确佩戴要记住两个要点：一是头盔戴稳后，前沿应与眉毛齐平，完整覆盖额头；二是头盔两侧系带扣合后，以能轻松塞入两指为宜，松紧适度。

“头盔能不能保命，三分靠质量，七分靠佩戴。”贾亮补充道，只有每一个细节都做到位，安全头盔才能在意外发生时，为头部筑起防护屏障。
韩荣

山西联动长三角 聚力科创招商

科学导报 日前，长三角—山西科创成果转化与项目落地对接座谈会在山西省投资促进局召开。全省投资促进系统相关工作人员与长三角优质企业、高校院所及省内基金机构代表参会，实现政企校资四方对接。

会上，上海重器科工集团董事长田超介绍对接活动背景及合作计划，提出将常态化对接山西，导入优质资源，助力引进高科技、高成长项目。11个优质科创项目集中路演，涵盖XR/AR智能装备、工业机器人等领域，与山西产业布局高度契合。

省工信厅相关负责人现场解读技术改造、人工智能应用等扶持政策；太行产业基金等4家省内基金机构与企业精准对接，表达合作意向；山西转型综改示范区及相关市县(区)招商负责人介绍产业规划、营商环境，回应企业关切。
张颖

“数科人才进园区”活动在并举办

科学导报 4月24日，山西省数据局联合省人力资源和社会保障厅、省教育厅、山西转型综改示范区管委会举办“数科人才进园区”活动。

省数据局面向12家省级数字经济园区及重点企业征集数字科技人才需求300余个，组织山西大学、太原理工大学、中北大学、太原科技大学4所高校数字科技领域120余名师生参加活动。活动现场，与会师生听取了山西省数字经济发展情况、人才就业创业支持政策的相关介绍，相关领域企业家就智能经济新业态对数科人才就业的影响和创业的启发进行了辅导，园区内两家数科企业开展了人才招聘推介。会后，师生们赴国家超级计算太原中心、中科同昌数智产业园、山西数据流量谷开展现场参观学习，实地感受山西省数字经济发展的良好基础设施支撑。
姚毅

科技馆何以成为假期“顶流”

(上接 A1版)

当技术赋能的展陈体验成为标配，制度与运营模式的创新则为科技馆开辟了新的增长空间。刚刚迎来开馆一周年的深圳科技馆，在“五一”假期期间推出科幻特展、外骨骼机器人演示等200余场活动，吸引超14万名观众参与。深圳市科技馆馆长郑永春表示，科技馆节假日和平日的客流波动幅度大，要求人员配置和运营服务要有弹性。为此，深圳科技馆在全国创新推出了“事业单位+运营公司”模式。

郑永春表示，该机制突破了传统管理局限，其最大优势在于体制更灵活，能根据客流变化灵活增减岗位。它既能通过运营公司的专业化开拓市场，开发文创、科普研学等多元业态，又能通过精干高效的事业单位坚守科普公益为民初心。这种兼顾模式盘活了科普资源、丰富了供给形式，让科普服务更接地气、更可持续。

如果说技术与体制创新是“科技游”火爆的重要推手，全社会的“科技热”则是游客选择此类目的地的核心原因。大众科学素养的跃升、科学兴趣的增加，以及对科学教育价值的日益看重，拉近了公众与科技馆的心理距离，促成了这场“双向奔赴”。

“科学教育是培养科技人才的关键，而科技馆作为校外科学教育的核心阵地，有着广阔的可发展空间。”北京交通大学物理科学与工程学院副教授、中国物理学会科普委员会副主任陈征说。

陈征认为，科技馆在“家门口”的兴起有助于打破人们对于科普工作是科技创新的“啦啦队”的固有印象，真正落实“科技创新与科学普及同等重要”的“两翼论”，让科普工作在拔尖创新人才培养中发挥出应有的作用。

从走马观花的“看稀奇”，到寓教于乐的“深度游”，在这些“家门口”的科技馆里，高精尖的科技不再遥不可及。分布在不同区域、不同领域的科技馆里，正在为科技强国建设积蓄着深厚土壤。

孙明源 罗云鹏 宋迎迎 张毅力 刘侠 魏依晨 杨仑