

巴黎圣母院浴火重生

5 年修复 科学家挖掘“科技密码”

历经 5 年多的修复，12 月 8 日，浴火重生的法国巴黎圣母院重新向公众开放。然而，当大多数游客惊叹于重建的屋顶和闪闪发光的石雕时，却不知一支庞大的科学团队在幕后从这座建筑的残垣中挖掘出令人惊讶的信息。

“这项工作的涟漪效应远远超出了巴黎圣母院本身。”法国国家科学研究中心（CNRS）研究主任 Livio De Luca 说，这项几十个机构 175 名科学家的成果，“为研究其他遗址，特别是那些面临保护挑战的遗址提供了一个模板”。

2019 年 4 月 15 日，一场由电路短路引发的火灾导致巴黎圣母院大部分铅皮屋顶和宏伟尖塔倒塌。几天之内，CNRS 的化学家 Martine Regert 与来自 CNRS 及法国文化部的 3 位科学家就组建了一支跨学科的“梦之队”，以便从抢救出的材料中获取尽可能多的信息，并指导快速修复工作。

科学家对巴黎圣母院巨大橡木框架中 1 万块被烧焦的木材进行了分析，这些木材由法国历史古迹研究实验室（LRMH）助理主任 Thierry Zimmer 领导的一个团队取自屋顶和支撑框架的残骸。根据同位素锶-88 和锶-86 的比例，以及土壤中吸收的橡树中的钙和镁水平，由法国国立自然历史博物馆的 Alexa Dufraisse 领导的团队确认了巴黎圣母院周围一个与其矿物分布相似的数百公里的牛角面包形区域，这里是公元 1163 年巴黎圣母院



巴黎圣母院的屋顶和尖顶已经重建,石雕也经过了精心清理。图片来源:CHRISTOPHE PETIT TESSON

始建时的木材供应区。

研究人员还利用这些烧焦的木材了解了当地在欧洲中世纪温暖时期（大约从公元 950 年持续到 1250 年）的气候状况。阿尔卑斯山的树木生长模式提供了那个时期的温度记录，但法国北部巴黎盆地却非常缺乏这方面的证据。

法国巴黎萨克雷大学的地球化

学家 Val érie Daux 团队分析了木材样本中纤维素的同位素碳-13 和氧-18 水平随时间的变化情况，这是温度和湿度波动的指标。一些被火灾损坏的横梁只有内芯可供分析，但通过将这些数据与巴黎附近两座与巴黎圣母院建于同一时期的大教堂的数据结合起来，科学家描绘出一幅公元 980 年至 1180 年这

200 年间的气候图。令人惊讶的是，他们发现，巴黎盆地并不像从阿尔卑斯山树木中推断出的那样温暖。

Zimmer 的团队穿着防护服，以免受到火灾后覆盖在巴黎圣母院上的富含铅的黄色沉积物的危害。他们回收了装于 1000 个托盘的石头和金属物品，这些已经被大火

毁坏的材料基本无法用于修复工作。但建筑师兼计算机科学家 De Luca 表示，这些碎片“在促进我们对巴黎圣母院结构的理解和为修复工作提供信息方面发挥了核心作用”。

例如，法国洛林大学的考古学家 C é d r i c Moulis 精心组装了从大殿上方坍塌的拱顶天花板回收的数十块楔形石头，以了解它们的机械性能。法国波尔多大学的机械工程师 St é phane More 说，这使得重建大教堂的建筑师能够确保新的拱顶具有与火灾前相似的受力性能。

其他研究则关注火灾对健康的潜在影响。火灾中有约 285 吨有毒铅包层在超过 1000℃ 的温度下熔化。LRMH 的化学家 Aur é lia Az é ma 及其同事在 10 月出版的《整体环境科学》上报道称，大火的烟羽在巴黎部分地区以黄色气溶胶的形式散布了多达 1 吨的铅。但在 2021 年，法兰西岛地区卫生局确定，这些铅没有增加在污染地区筛查的 1222 名儿童的血铅水平。

由于创建了“数字孪生”版巴黎圣母院，即使没有参与修复工作的科学家也能很快对该建筑展开研究。这些资源包括 100 多万张照片和 5000 多张 3D 扫描照片，并保存了建筑、考古、材料科学和其他领域研究产生的大量数据。据悉，“数字孪生”版巴黎圣母院将于 2025 年向全球开放。

来源:《中国科学报》

高铁过隧道时,为何也能打电话

早上 8 点 15 分，一阵“嘀嘀”的关门声过后，高铁列车从贵州贵阳北站缓缓驶出，驶向广西南宁。贵南高铁全线开通后，经常往返两地的贵阳市民康健有了新选择，“两个半小时就到了，还能随时打电话处理工作，一点不耽误事。”

一条条新线不断延伸，我国高铁交通网越织越密。人们享受出行便捷的同时，在高铁上通信的需求也越来越多。过去，高铁上信号不好，一进隧道就“失联”；如今，和常健一样，许多旅客都有同样的感受，高铁上的信号越来越好，甚至过隧道时都能接打电话了。

以贵南高铁为例。去年 8 月，贵南高铁全线开通运营，这是贵州首条设计时速 350 公里的高速铁路，也是贵州首条覆盖 4G+5G 网络的高铁线路。由于山高谷深，线路桥隧比高达 90%，仅贵州段，就要穿过 68 座隧道，总长 133 公里。按照“同步规

划、同步设计、同步施工、同步验收”原则，贵南高铁顺利实现“高铁通、通信通”的目标。

如何实现隧道内公共通信网络的覆盖？信号畅通稳定的背后有什么秘密？

“第一个要解决的问题，是电从哪里来。”中铁二院贵南高铁公网工程总负责人梁莹说。经过细致调研和反复论证，施工方最终舍弃重新架线的想法，转而从铁路箱变获取电力。“铁路电力资源不仅电力充沛，而且用电等级高，能有效提升通信稳定性。”梁莹介绍，结合前期规划，施工方在贵州段共建共享铁路箱变 94 处，扩容铁路箱变 53 处。

电的问题解决了，基站如何建？“考虑高铁进出隧道时，信号容易频繁切换，最容易影响通信质量，我们组织技术人员实地勘察，依据线路穿行的地势特点，将通信站点排列成‘之’字形，并采用敷设双漏缆、下行频

偏补偿功能等新技术新方案，克服崇山峻岭不利于通信覆盖的难题。”梁莹说。

列车一路南下，穿过的隧道越来越多，正在通话中的康健，似乎有点担心信号不稳定，不自觉地靠向车窗一侧。当窗外的光线由明变暗，他转身透过车窗平视，隐约看到两条直线贴在隧道壁上，有手腕粗细，彼此平行，一直延伸到隧道口。

“这是在隧道内敷设的两根漏泄同轴电缆，三大运营商通过漏缆进行信号覆盖，确保隧道内能正常通信。”中国铁路成都局集团有限公司贵阳电务段通信技术科助理工程师高仲豫说，高铁小列车的厢体会屏蔽信号，一般只能通过车窗部分接收信号，隧道内的漏缆被敷设成与车窗齐平，信号最稳定。

同其他高铁线路相比，贵南高铁线路的地理条件特殊，完善基站布点是保障信号稳定最直接的方式。

“以前客流量少，基本是 1 公里设一个通信基站，缆线长，信号传输速率会慢，损耗也会更大。”高仲豫介绍，后来借助大数据，收集分析三大运营商的各自用户量，确定每 500 米设置一个站点，并升级为 5G 网络，“贵南高铁站点密度更大、设备数量更多、设备制式更新，信号切换更平滑。”

仅在贵南高铁贵州段，就敷设漏泄同轴电缆 268 公里，建设基站 368 个，其中隧道内有 243 个。而且通过采用超级小区的网络规划模式，扩大了单个小区的覆盖距离，减少业务切换，有效缓解小区间的彼此干扰，降低小区重选和切换概率，提升网络质量和用户体验。

建设到位只是完成了第一步，还要通过做好后期维护，确保通信的稳定性。

“除了安排技术人员定期巡检，沿线还配备无线电监测站，每个基站的设备还有警报功能，

一旦发生异常情况，可随时将信息传至控制室。”高仲豫介绍，相比贵州其他高铁线路，贵南高铁的设备警报功能已经实现升级，“缆线损耗、电力不足、射频通道改变等，都能发出相应警报，帮助技术人员节省排查时间，让故障处理更精准、更高效。”

贵南高铁贵州段，要经过 3 座 10 公里以上的长隧道。列车在穿行九万大山一号隧道时，康健明显感觉通话有些杂音。“会听到沙沙声，但很快又恢复正常。”尽管如此，康健的乘车体验并未太受这个小插曲影响，“我经常在西南地区出差，坐过不少高铁，贵南高铁上的信号确实很出色。”

据了解，近期，贵州将对省内多条高铁线路进行 5G 通信升级改造。随着新技术持续涌现，更快的速率、更广的覆盖、更稳定的网络，将为高铁旅客带来更优的通信体验。

来源:人民日报

资讯

中国科学家
获联合国“地球卫士奖”



获奖科学家卢琦。

12 月 10 日，联合国环境规划署线上公布 2024 年“地球卫士奖”得主，中国科学家卢琦因助力中国扭转土地退化趋势、减少沙化面积，获得“地球卫士奖”中的“科学与创新奖”。这也是中国人首次在该类别获奖。

一年一度的“地球卫士奖”是联合国颁发的最高级别环境奖项，旨在表彰对环境产生变革性影响的个人和组织。联合国环境规划署说，2024 年“地球卫士奖”几个奖项的得主“在应对土地退化、干旱和荒漠化方面展现出了卓越领导力、勇敢的行动和可持续的解决方案”。

据介绍，卢琦在科学和政策领域拥有 30 年的工作经验。作为中国林业科学研究院首席科学家和三北工程研究院首任院长，卢琦在实施世界上最大的造林项目、建立荒漠生态研究网络和伙伴关系以及促进多边合作方面，在全球遏制荒漠化、土地退化和干旱等领域发挥了关键作用。

卢琦表示，此次获奖是对中国林草事业特别是治沙科技工作者的高度肯定和激励。他说，中国 70 多年的治沙历史，就是一部科技支撑生态建设的历史。中国几代治沙科技工作者辛勤耕耘，创造了科技治沙奇迹，为中国“三北”等重点生态工程建设作出了贡献。

获 2024 年“地球卫士奖”的还有获“政策领导力奖”的巴西原住民部部长索尼娅·瓜雅雅拉，获“激励与行动奖”的美国原住民权利倡导者埃米·鲍尔斯·科达利斯和罗马尼亚的环境守护者加布里埃尔·波恩，获“终身成就奖”的印度生态学家马达夫·加吉尔，以及获“商界卓识奖”的可持续农业倡议 SEKEM。

来源:中国科学报

“AI 医院”来了吗？
医疗创新“快”中要有“稳”



人工智能当家的“AI 医院”是不是真的来了？记者采访了解到，目前在一些新闻中亮相的“AI 医院”，实际是 AI 辅助诊疗技术的应用。医疗创新在提速，但安全监管的“闸门”仍在人类医生手上。

在浙江，乌镇智能医院自去年开放以来，不到 10 名医生与一批智能导诊机器人，已经接待了数千名患者。通过 AI 技术，这家医院还可以快速分析人体健康大数据，形成个性化的智能健康评估结果。

在上海，一支医生团队发起、参与研发的人工智能医学大模型，能顺利“通过”国家执业医师资格考试。输入患者的主诉、现病史、体格检查等，AI 就可给出诊断和下一步处理的辅助建议。

专家表示，“医疗+AI”前景广阔，无论患者还是医生，都将在这场科技革命中受益。

一位医生向记者讲述了一个真实案例——患儿两次住院，前后历时近一年，专家确诊其患有十分罕见的一种自身免疫性疾病。而人工智能几分钟就给出了同样的诊断。

不过，即便 AI 能大大提升看片、审方、诊断等医疗工作的效率，最后“拍板”的仍是身穿白大褂的医生。

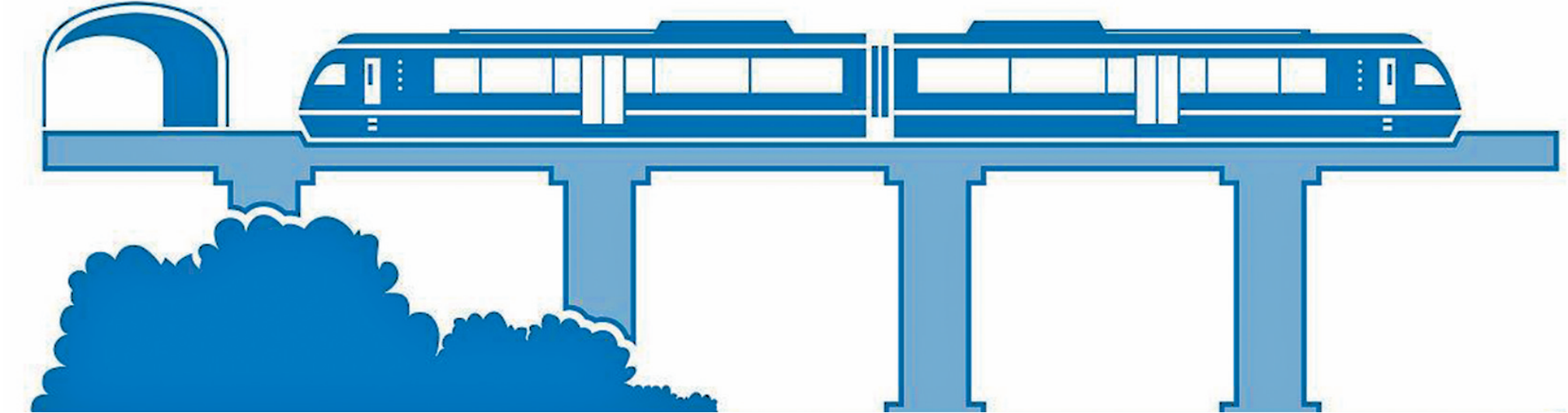
今年 11 月，国家卫生健康委等部门联合发布《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》，涵盖了医疗服务管理、基层公共卫生、健康产业发展和医学教学科研 4 大类 84 种具体场景，力求全方位发挥 AI 的优势。

其中，从辅助诊断、辅助决策，到辅助治疗、辅助规划手术，“辅助”是 AI 医疗的一个关键词。

国家卫生健康委卫生发展研究中心副主任游茂表示，目前我国 AI 医疗器械的大多数研究产出都集中在医学影像类，技术发展有同质化倾向，“决策规则”领域研究几乎空白。此外，高质量数据仍然较为缺乏，真实世界数据应用实现机制还需进一步建立。

中国医学科学院医学信息研究所所长刘辉表示，在推动技术创新与升级的过程中，需构建和完善科学合理的法规政策与技术体系，加强对算法准确性、公平性、透明度、可解释性、隐私保护等关键维度的评估与监管力度，确保 AI 技术的安全性和有效性，为医患双方提供更优质的应用体验和医疗服务。

来源:经济日报



国际首台！我国重离子研究再添利器

记者 12 月 10 日从中国科学院获悉，国家重大科研仪器研制项目——低能量强流高电荷态重离子研究装置，日前通过国家自然科学基金委员会组织的专家验收，我国重离子研究再添利器。

据介绍，这一装置由中国科学院近代物理研究所研制，是一种重

离子加速器。重离子加速器用于加速比阿尔法粒子重的离子，通过加速器产生的接近光速的重离子束流，科学家可以探究微观世界一系列重要科学问题，不断拓展对物质世界的认知。同时，重离子加速器在新材料制备、疾病治疗等领域也被广泛应用。

“这是世界首台低能量强流高电荷态重离子研究装置。”此装置项目总负责人、中国科学院院士赵红卫介绍，与当前国际上已建成或在建的重离子加速器相比，这一装置具有多功能、小型化的优势，在多学科交叉前沿基础研究和重要应用领域具有广阔应用

前景。

“此装置可提供流强高、电荷态高的重离子束流，且离子种类多、能量变化范围宽，将为核天体物理、原子物理等前沿研究及核能材料研发等应用研究提供先进实验条件。”中国科学院近代物理研究所加速器技术中心副主任

孙良亭说。

验收专家组认为，这一装置运行稳定，达到了设计指标。研发团队自主研发解决了一系列技术瓶颈问题，核心设备总体性能处于世界领先水平。

来源:新华网