暴雨天气究竟是如何预报出来的

本报记者 **付丽丽**

12日一早，全北京都在等一场雨的到来。头一天，中央气象台预报，12日京津冀地区将现入汛以来最强降雨。

然而，一上午，北京的雨只是在零散几个地方下了点儿，而且也没有预报中的那么“暴”。于是，朋友圈各种调侃，有说“龙王正在办进京证，还要做核酸检测，如果不过关很有可能先隔离14天再说……”也有说“暴雨，就是报道有雨，不一定能下；大雨，就是大约有雨，不一定能下。”事实真是如此吗，暴雨究竟是怎样预报出来的，如何做到精准无误，预报难点在哪儿？就这些问题，科技日报记者采访了相关专家。

强对流天气预报就像解数学题

“强对流天气预报基于其形成的物理机制，这些机制非常复杂，需要基于多方面因素的综合研判，其中空地一体的现代化观测网络、高分辨率数值模式预报及相关技术以及预报员丰富的一线经验是强对流天气预报的主要技术手段。”中央气象台强天气预报中心副主任蓝渝说。

通俗地讲，气象预报员预报天气时一般会采用多个数值天气预报模式，将水汽、温度、动力等要素输入，像解数学方程一样得出数值，再根据人工经验对其订正，最终得出相应结论。

蓝渝表示，强对流天气预报中有着鲜明的科技元素，空地一体的现代化观测手段必不可少，如密集地面自动站网，新一代多普勒天气雷达观测网、风云系列气象卫星资料的应用；基于强对流天气机理认识应用相关的人工智能技术等。

“在观测资料的收集和分析，以及数值天气预报这两个天气预报的关键环节中，超算扮演着至关重要的角色。”中国气象局数值预报中心高级工程师管成功说。首先，将纷繁复杂的观测数据和资料梳理得井然有序，再与常规数据进行组合，调整为最接近真实情况的大气状态，这都需要超级计算机提供大力支持。其次，在获得地球大气观测数据后，气象部门将根据大气当前状态与周边环境，求取未来等间隔时间点的天气要素值，从而获得未来天气状态。

蓝渝认为，强对流天气的强度、时间等具体精细化预报依赖于以上手段的共同应用。其中，影响预报尤其要综合考虑特殊地形、地质环境，以及城市经济人口分布等多方面因素，需要现代化客观技术和预报员主观经验的有机结合。

针对此次华北强降雨预报，中央气象台正研级高工符娇兰介绍，延伸期时段（提前10—20天）指出，华北地区进入多雨时段，8月4日（提前8天）指出12—13日华北等地将有一次大到暴雨天气过程。9—12日，不断细化预报结论。“随着预报技术的不断进步，预报准确率和时效均不断提升，目前我国24小时暴雨预警准确率可达89%。”符娇兰说。

暴雨预报是世界级难题

有人说，下一场雨，就像从天上往地上泼一盆水。预报员可以预测大致的水量，也能预测大概哪些地面会被水打湿，但水不会均匀地落在地面上，要预知地面上每个点被打湿的程度，难度很大。

“天气预报本身就具备一定的不确定性，强对流天气由于具有突发性、局地性等特点，且对流系统往往发展剧烈，易在短时间内造成极端灾害天气，对其准确预报是目前全世界气象领域公认的难题。”蓝渝说。

有专家表示，就暴雨而言，它是不同时间、空间尺度天气系统相互作用的结果，不在一定的空间和时间范围内对与其有关的各方面条件和资料全面分析很难得出正确的预报结论。从常规高空观测系统上看，目前它所提供的有关暴雨的观测资料和信息主要是针对天气尺度的，而对直接造成暴雨的中小尺度观测并不充分，甚至十分缺乏。这就好比用网捕鱼，网眼太大，小尺度的天气系统难免会成为漏网之鱼。

“强对流系统的触发、演变过程中，受背景天气系统、区域环境条件配置及其随时间变化的多方面影响，且与当地地形地貌特征等多种因素密切相关，这也是强对流天气精细化预报的难点所在。”蓝渝强调。

因此，专家提醒，公众应多关注滚动预报，即不断更新的天气预报。因为大气环流形势每天都在调整，天气系统时刻发生着变化，所以，预报员就需要用最新观测资料和数值模式结论制作出预报产品，再进行订正，最终给出“在此刻更新的天气预报”。

（科技日报北京8月12日电）

农家书屋 飘书香

近年来，河北省邢台市广宗县积极打造农家书屋，不少村民在农闲时间走进书屋，学习农技、提升素养，书屋还成为学生在节假日的好去处。

图为8月12日小朋友们在广宗县东召乡板台集村农家书屋拼制拼图。 **新华社发（张驰摄）**

2035年，7万公里高铁将有“超级大脑”

科技日报北京8月12日电（记者**矫阳**）记者12日从中国国家铁路集团有限公司（以下简称“国铁集团”）获悉，国铁集团于近日出台《新时代交通强国铁路先行规划纲要》（以下简称《规划纲要》），提出到2035年，率先建成现代化铁路网，全国铁路网20万公里左右，其中高铁7万公里左右；列车将拥有利用北斗卫星导航技术、5G通信技术等构成空天地一体化的“超级大脑”。

《规划纲要》明确，2035年率先建成服务安全优质、保障坚强有力、实力国际领先的现代化铁路强国。具体体现在九个方面，除建成7万公里高铁外，还有铁路自主创新能力和产业链现代化水平全面提升，智能高铁率先建成，智慧铁路加快实现；运输服务供给品质一流，形成全国1、2、3小时高铁出行圈和全国1、2、3天快货物流圈，人享其行、物畅其流；铁路与其他交通运输方式实现深度融合；中欧班列成为具有国际影响力的世界知名铁路物流品牌，中国成为全球铁路科技创新高地，铁路走出去的产业链和价值链向中高端聚集等。

《规划纲要》提出，将利用北斗卫星导航技术、5G通信技术等构成空天地一体化的列控系统。

据国铁集团工电部通信信号处主管莫志松介绍，与传统列控技术相比，新的列控系统将实现里程碑式的技术创新，会更高效、更智能、更环保。

国铁集团工电部通信信号处主管莫志松介绍，未来列车“超强大脑”将通过采用北斗定位替代传统的轨道电路，利用5G技术研究实现列车与列车间的直接通信，定位更准，安全保障更强，使列车追踪间隔由目前的最短3分钟缩短到2分钟左右，提高线路运输能力30%以上。

莫志松透露，未来列车“超强大脑”将把列车群协同联控作为重要研究方向，实现一批车出站加速、另一批车到站减速，电能内部循环利用，理论上人均百公里能耗可降低30%左右。以京沪高铁为例，如果采用新型列控系统，动车组往返运行一次可节电9000度左右。

《规划纲要》还透露了未来动车的研究方向。即更高速度等级动车组、智能动车组、复兴号城际动车组和高铁快运动车组。据国铁集团机辆部副主任吴国栋介绍，国铁集团正统筹规划利用既有高铁线路开展新一代高速动车组研制工作，基本目标是安全稳定、节能环保、平稳舒适、经济可靠，总体技术水平世界领先，能够推动和引领世界高速列车技术进步。

截至今年7月底，我国铁路营业里程已达14.14万公里，居世界第二；高铁里程3.6万公里，居世界第一。

我科学家建立新冠病毒小鼠感染模型

科技日报北京8月12日电（记者**瞿剑**）据中国农科院最新消息，该院哈尔滨兽医研究所研究员步志高团队研究建立了能同时在小鼠上呼吸道和下呼吸道稳定、有效复制的新冠病毒（COVID-19）感染模型。研究发现，自然情况下，小鼠对新冠病毒不易感，因而研发出对新冠病毒具有易感性的小鼠感染模型具有无可替代的价值，为深入探索新冠病毒的感染与免疫机制提供了重要手段。相关研究成果新近在线发表于《蛋白质与细胞（Protein & Cell）》。

团队利用临床样品中分离的新冠病毒株（COVID-19/HRB26/human/2020/CHN（HRB26）），通过鼻腔途径感染4—6周龄BALB/c小鼠，快速传代14代，获得一株小鼠适应的新冠病毒（HRB26M），感染后第3天和第5天鼻甲和肺脏均检测到高水平的病毒复制，并且在8—9月老龄BALB/c小鼠引起典型的肺炎病变。比较HRB26和HRB26M基因组，发现小鼠适应导致3处氨基酸位点突变和一处缺失，分别为nsp8蛋白A81T，S蛋白Q498H和N969S，以及S蛋白中临近裂解位点的675-679位（QTQTN）缺失。

团队利用适应株HRB26M建立的小鼠感染模型，评价了瑞德西韦不同给药途径抑制新冠病毒的体内效应，证实肌注和滴鼻联合给药可完全阻止病毒在鼻甲和肺脏的复制，提示临床上使用瑞德西韦治疗新冠患者时，应考虑联合使用肌注和滴鼻两种给药方式。

步志高研究员介绍，该研究建立了能同时在非转基因小鼠上呼吸道和下呼吸道稳定、有效复制的新冠病毒感染模型。该BALB/c近交系小鼠是背景最为清晰、应用最为广泛、研究最为深入的实验动物，其感染模型的建立，为新冠病毒候选疫苗和抗病毒药物的大规模遴选与评价开辟了巨大的研究资源。C57BL/6J小鼠是目前最常用的基因敲除背景小鼠品系，其感染模型的建立，为深入探索新冠病毒的感染与免疫机制提供了重要手段。

新技术提升建筑物抗爆能力

科技日报青岛8月12日电（**郑国江** 记者**王健高**）记者12日从中国石化青岛安全工程研究院获悉，其自主研发的基于抗爆涂层的既有建筑物抗爆能力提升技术通过了专业机构鉴定，整体技术达到国际先进水平，应用于石化建筑抗爆弹性体材料力学性能指标超过国际同类产品水平。

据了解，控制室、外操室、化验楼以及液化烃装卸区人员休息室等这些石化企业人员集中场所，一般会设置较大的防护距离，若设施布置不合理，距离装置较近且未进行整体抗爆设计，一旦发生事故，气体爆炸冲击载荷大，就可能造成较大危害。

聚焦这一重大风险课题，该研究院成立攻关创新团队，创造性提出了基于风险的人员占用建筑物抗爆设防评估方法，研发出基于抗爆涂层的既有建筑物抗爆改造技术，以及可应用于石化建筑抗爆的弹性体材料及底漆等配套材料。同时，在野外试验场设计并建立了适应于不同尺度的石化装置危险特性的爆炸冲击测试平台，开展抗爆试验验证，形成了抗爆涂层工程技术系列标准规范，并整合炼化装置爆炸风险设防值评估技术、结构安全评估技术、方案设计优化与实验验证技术等核心技术，形成石油化工企业建筑物抗爆能力提升整体解决方案，结合不同性质企业的实际情况，形成“抗爆涂层+梁柱加固”“抗爆涂层+抗爆板”“抗爆庇护罩”“基于流场精确模拟的抗爆墙设计”等工程技术方案，已在中国石化炼化企业进行了试点应用，为石化企业爆炸风险防控和隐患治理提供技术支持，在经济可行的基础上实现准确控制风险的目的。

据介绍，作为针对控制室风险管控和隐患治理的首个重点示范工程项目，中国石化首个控制室抗爆改造工程“金陵石化控制室抗爆能力提升改造”项目已于今年7月顺利完工，分别采用外墙“内侧抗爆涂层”和“抗爆板+抗爆涂层”两种不同的改造提升方案，对两座控制室进行了不停工改造，改造后的控制室可分别承受75kPa和61kPa以上的爆炸载荷，为石化企业或其他需要进行抗爆能力提升的建筑物，提供了一种全新的解决方案，可以有效防控爆炸事故的后果，减少人员伤亡，降低事故带来的经济损失及环境破坏，维护社会稳定。

决战决胜脱贫攻坚

四川南充：『玉米体系』铺就致富路

陶玉祥 本报记者 **盛利**

在四川省南充市西充县祥龙乡的一块玉米田间，随着收割机在玉米地轰鸣开过，一排排原本笔直挺立的秸秆被卷入机器大口，瞬间粉碎并“倾注”在一同开过的另一辆车的车厢里。

“这些收了的秸秆马上就可以装袋打包，卖到养殖场喂养牛羊。”南充市农业科学院植保所所长何川说，仅是将秸秆饲料化利用售卖，每亩就可增收600元至800元。

2007年以来，依托国家玉米产业技术体系（以下简称“玉米体系”）的技术研发，南充成立综合试验站，在西充等5个示范县进行技术熟化和科技服务，通过提升玉米种植效益，为当地脱贫攻坚贡献科技力量。日前，科技日报记者走访了南充市西充县玉米竞争力提升百亩示范基地。

西充位于四川东北部的丘陵山区，2014年，该县精准识别建档立卡贫困村79个，贫困人口4.98万人，贫困发生率9.54%。“十余年来，在‘玉米体系’育种、栽培、植保、农机四个领域岗位科学家的指导下，我们陆续开展生产试验，现在技术相当成熟，已形成川东北丘陵区玉米绿色增效技术模式的产业化示范。”何川介绍说，如今西充全县常年种植玉米26万亩，79个贫困村全部退出，贫困发生率降至0%。

“西南地区玉米由于主要种植在丘陵山地，地块小、多熟间套，以前长期依靠人畜管理，几乎没有机械化。”西南山地栽培岗位及区域专家组组长刘永红说，即便通过土地整理，田块只不过是较大一点的梯田或缓坡耕地，不适合国内外大型机械作业。

为突破机械化瓶颈，“玉米体系”专家组将传统丘陵旱地的套作三熟改为宜机械化作业的净作模式，选用耐密宜机优良品种，筛选出适宜丘陵旱地生态特征的播种施肥一体机，创建玉米全程机械化绿色高效技术体系。记者看到，一大片金灿灿的玉米地外，履带自走式籽粒收割机正等着“大展身手”。“再隔段时间玉米就可以收了，收起来方便得很，还能自动脱籽。”一农户欣喜地说道。何川介绍，目前西充机耕机收综合机械化率已达65%，玉米机械种植每亩节本增效280—300元，生产效率和效益显著提高。

为延伸玉米产业链，当地农户在技术专家指导下又将玉米秸秆饲料化综合利用，并纷纷发展起家庭农场、专业合作社，推进副产物玉米秸秆转化增值，进一步增收致富。

“我们原来把玉米秸秆收了之后，就习惯性地乱堆放在田坎或者野外焚烧，现在知道可以把秸秆卖给养殖场，1亩地能产3吨半多的秸秆，加上玉米棒子，1亩能有1400多元的收入。”玉米种植户、南充绿源果蔬专业合作社负责人唐建华是最早尝到技术甜头的人，他从2007年就与试验站合作，种植青贮饲用玉米，如今1000亩的玉米地产值能有100多万元。“合作社在3年前还实现了机械化收割和粉碎，成本比人工收割粉碎降低一半以上。”唐建华说。

“秸秆利用潜力巨大，每吨干秸秆可替代0.25吨粮食，可用来为养殖业提供饲料，而畜禽产生的每吨粪便养分含量相当于20—30公斤化肥，这些粪污又可以作为种植业肥源。”何川说，当地种养循环生态农业的发展，提高土壤有机质36%，化肥减施50%，显著降低农业面源污染，既保粮食安全又保绿水青山，实现化肥农药双减，产量效益双增。在玉米体系的技术支撑下，通过发展绿色高效可持续的玉米产业，提升玉米竞争力，以西充为代表的示范县走上脱贫致富的康庄大道。

广西港南：因势利导发展特色农业

精准扶贫 科技先行

本报记者 **马爱平**
通 讯 员 **李华欣 刘志宁**

瓜类喜获丰收、优质稻长势喜人、肉鸽扑腾着翅膀、黄牛哞哞叫着走上山头……在广西贵港市港南区的田间地头，到处都是生气盎然的景象。港南区引导各村因势利导、因地制宜发展产业促进村集体经济发展、带动贫困户脱贫致富，走出了一条可复制、可持续的发展之路。

东津镇中和村地势平坦，阳光、水源充足，村民素来有种植优质稻的好习惯。村委因地制宜，谋划建立优质稻产业基地。利用土地资源，该村整合70余亩荒田等闲置土地种植优质稻，同时通过土地流转和农户代种给予务工补贴让贫困户实现增收致富。

2019年，中和村完成4万元集体经济收入目标，带动了69户贫困户277人持续稳定增收。“2020年我们村推行‘早稻+晚稻+冬种马铃薯’连茬轮作模式，村集体经济收入有望达到10万元。”村党总支部书记甘永乾满怀信心。

为了带动优质稻的销售，港南区还引导通达米业、三禾米业等米业龙头企业与贫困户合作，建立产销渠道，与贫困户签订富硒稻种植收购协议，公司负责提供水稻种子及技术指导，贫困户负责田间生产，由公司保底或高价回收稻谷，辐射带动2000多贫困户增收致富。

港南区扶贫移民局局长刘兴华介绍，近几年城区财政共下拨产业扶贫专项资金9751.8万元，整合扶持资金5220.8万元，打造20多个扶贫“联创”产业示范基地，带动10900户贫困户实现增收。同时，城区对有发展能力的贫困户发展产业通过奖补政策进行扶持。至今发放产业奖补项目资金4531万元，累计受益贫困群众18553户。

空间信息服务保障商船在北极东北航道安全通航

科技日报北京8月12日电（记者**陆成宽**）12日，记者从中国科学院空天信息创新研究院获悉，该研究院李晓明团队利用遥感数据、模式预报数据辅助商船北极航道安全通航的方法，探索形成了一套自动化程度较高的卫星遥感数据处理流程和海冰、海洋动力参数检测、反演算法，从而为今年夏季我国“天恩轮”和“天佑轮”商船在北极东北航道安全通航提供了重要的空间信息服务。

全球变暖使得北极冰雪加速消融，北极航道通航利用成为现实。北极东北航道是连接东北亚和北欧的最短航道，比传统航线的航程大约缩短三分之一。虽然北冰洋夏季通航条件较好，但航道上依然可能存在较为严重冰情，使船只受困，引发险情。“利用高时空分辨率的空间观测技术，尤其是具有全天候全天时观测能力的合成孔径雷达等微波传感器，可以对航道上的海冰、海况进行近实时的观测，进而对航道上的冰情、险情进行及时的预警。”李晓明说。

研究人员利用合成孔径雷达数据，提供了近实时的高空间分辨率遥感影像数据和海面风场反演数据以及高精度的海冰检测结果，同时也提供了模式预报风场数据、海冰覆盖数据、海冰覆盖变化数据、海冰密集度数据等7类数据。这些数据保障了“天恩轮”和“天佑轮”在东北航道安全通航。

李晓明表示，此次北极通航安全保障服务是一次成功的卫星遥感数据示范应用，提高了空间信息观测技术在航运安全保障领域的应用能力，为北极通航的船只规避风险提供了重要的科学指导，为北极夏季通航取得可观的社会和经济效益奠定了技术基础。团队下一步将为更多的北极通航船只提供安全保障服务。