

# “祝融号”巡视雷达揭秘火星浅表结构

◎本报记者 陆成宽

作为太阳系中与地球最为相似的星球，火星的表面之下究竟有什么？这是人类长久以来的疑问。

基于“祝融号”火星车低频雷达数据，我国科研人员发现，火星着陆区表面约10米厚的风化层下，存在两套向上变细的沉积层序，其形成或与大约35亿—32亿年以来的多期次水活动相关；如今该区域火表以下0—80米未发现存在液态水的证据，但不排除存在盐冰的可能。相关研究成果9月26日在线发表于《自然》杂志。

详细的火星地下结构和物质性质信息，是研究火星地质及其宜居环境演化的关键依据，是火星探测的重要内容。

2021年5月15日，我国首次火星探测任务天问一号携带的“祝融号”火星车在乌托邦平原南部预选着陆区成功着陆，开启巡视探测工作。

“祝融号”火星车搭载的次表层探测雷达，能够对巡视区地下浅层结构进行精细成像，深化人们对乌托邦平原演化、地下水/冰分布等关键科学问题的认识。”中科院地质与地球物理研究所研究员陈凌说。

截至目前，人类在地外天体上共开展了4次巡视雷达探测。其中，我国嫦娥三号和嫦娥四号分别实现了对月球正面和背面浅表结构的精细探测。美国“毅力号”和我国“祝融号”火星车于2021年先后开启了火星巡视雷达探测。

“‘毅力号’的探测区域为杰泽罗撞击坑边缘，其实际最大探测深度为15米。‘祝融号’

火星车探测区域为乌托邦平原南部，其实际最大探测深度达80米。”陈凌介绍。

基于“祝融号”火星车在着陆区巡视103天，行进约1171米获得的低频雷达数据，研究人员“绘制”出了着陆区浅表80米之上的高精度结构分层图像，并分析了地层物质性质信息。

他们发现，该区域约10米厚的火壤层之下存在两套向上变细的沉积层序。第一套层序位于地下约10—30米，含有较多石块，这些石块随深度逐渐增大。“距今大约16亿年以来的短时洪水、长期风化或重复陨石撞击作用可能导致了这一套向上变细沉积层序的形成。”陈凌解释。

第二套层序位于地下约30—80米，含有的石块更大，且分布更为杂乱，反映了更古老、更大规模的火表改造事件。“基于前人的撞击坑统计定年结果推测，这次改造事件可

能发生在距今35亿—32亿年前，与乌托邦平原南部的大型洪水活动有关。”陈凌说。

此外，“祝融号”火星车次表层探测雷达的主要目标之一是探测乌托邦平原南部现今是否存在地下水/冰。

低频雷达成像结果排除了巡视路径下方0—80米深度范围内有富水层的可能性。同时，热模拟结果也进一步表明，液态水、硫酸盐或碳酸盐难以在“祝融号”火星车着陆区地下100米之内稳定存在。“但是，目前无法排除盐冰存在的可能性。”陈凌指出。

她表示，这是我国科学家利用我国“天问一号”首次火星探测任务科学数据取得的原创性成果，揭示了现今火星浅表精细结构和物质性质特征，提供了火星可能长期存在水活动的观测证据，为深入认识火星地质演化与环境、气候变迁提供了重要依据。

◎本报记者 李丽云  
通讯员 王继红

63年前的9月26日是大庆油田被发现的日子。63年来，我国陆上最大油田累计生产原油逾24.63亿吨，占国内陆上同期原油总产量约40%，为中国经济发展提供了持续动能。

“肩负起当好标杆旗帜、建设百年油田的重大责任”，2019年9月26日，习近平总书记致大庆油田发现60周年贺信中殷切嘱托。

3年来，中国石油大庆油田沿着总书记指明的方向奋勇前行，大力弘扬大庆精神、铁人精神和“超越权威、超越前人、超越自我”的“三超”精神，依靠油田科研人员的持续科技创新，在加快“科技油田”“数字油田”转型建设中不断迈向高质量发展。

## 产品升级，瞄准更高采收率目标

石油是不可再生资源，提高采收率是永恒的追求。

9月26日，科技日报记者了解到，大庆油田勘探开发研究院攻克了2.0版表面活性剂核心技术，相比现有技术，预计可提高采收率3%以上。在大庆油田，采收率每提高1个百分点就相当于找到一个油田。

复合驱油技术是大庆油田战略性接替技术，依托自主创新的“老牌儿”表面活性剂，我国已成为世界上唯一大规模工业化应用三元复合驱采油技术的国家。但随着开发对象变差，复合驱效果在逐渐降低，需要研发更加高效的表面活性剂。

“从国外进口不仅成本高昂，还受制于人。依托中国石油重大科技专项，利用国产原料自主研发的2.0版表面活性剂已在大庆油田杏北开发区开展现场试验，效果初显。”大庆油田技术发展部主任王刚说。

“63岁”的大庆油田，牢牢把握科技创新这条“生命线”，在关键领域、“卡脖子”难题上下功夫，按照“应用一代、研发一代、储备一代”思路，制定油田核心技术路线图，助力“百年油田梦想”照进现实。

## 技术升级，打造配套发展工程“利器”

石油大会战初期，大庆油田采油工程研究院第一任所长刘文章带领科技人员仅凭一台手压泵、两把管钳，经过1018次反复试验，成功研制出了中国首个“糖葫芦”封隔器，攻克油田分层开采核心技术难题。

现任大庆油田采油工程研究院院长蔡萌说：“新形势下，我们需要深入思考，如何能打造出更多‘糖葫芦封隔器’式的工程利器，支撑油田高质量发展。”

大庆油田采油工程研究院提出的电动潜油柱塞泵无杆举升设计理念，填补了国内外技术空白，并首次获得中国石油专利金奖；研发的“第四代智能分注技术”助力我国分注技术持续领跑全球；研发形成了具有完全自主知识产权的低粘凝胶驱调剖体系，解决了聚驱后油藏深部大孔道窜流问题，为“十四五”期间大规模现场应用奠定了坚实基础。

3年来，大庆油田立足生产一线，勇于创新攻坚，通过打造高端装备、尖端工具、核心助剂等新利器实现提速、提质、提效，牢牢掌

# 传承铁人精神 推进技术创新

# 大庆油田持续『为国加油』

## “智慧”升级，激发高质量发展新动能

大庆油田积极推动“数字油田、智能油田、智慧油田”三步走发展战略，让油田生产管理从“地下”走向“云端”，用新动能推进高质量发展。

截至9月26日，刚成立4个多月的大庆油田采油四厂数字化建设实训基地，已培训员工150余人，为加快数字化转型、智能化发展打造了专业人才培养新高地。

作为老区油田数字化建设示范厂，大庆油田采油五厂把数据“触角”延伸至生产经营“神经末梢”，编制出数字化建设指导手册，为老油田数字化建设“打样儿”。

测试技术服务分公司自主研发的开发监测一体化平台，是国内首套集监测设计、成果发布、应用、效果跟踪于一体的开发监测一体化平台，也是国内动态监测数据开发领域首个测试资料综合应用云平台。

大庆油田把数据作为关键生产要素，为生产注入实用好用的“数字基因”，为油田发展赋能增效。3年来，大庆油田累计完成4.23万口油水井数字化改造，大型站场数字化建设覆盖率达90%以上，成为中国石油首批数智化转型试点示范单位。

“今天的大庆油田，已步入高质量发展新阶段，正在向建设百年油田的目标而努力。”中国石油天然气股份有限公司副总裁、大庆油田党委书记朱国文说。

（科技日报哈尔滨9月26日电）



近日，第四届Color儿童美术毕业作品展在京举行。展览以“预见未来·00后的乌托邦”为主题，通过展示46位00后青年艺术家的艺术思考和表达，引导人们积极展望未来，热忱面对当下。图为观众观看科技和环保主题作品。



目前，全球成功运行的质子放疗系统主要在美国、欧洲和日本。为满足国内临床需求，打破国外质子治疗技术垄断，促进国产质子治疗装置的研发与产业化，由中国科学院上海应用物理研究所、中国科学院上海高等研究院、上海艾普强粒子设备有限公司和上

# 我国首台质子治疗系统获批上市

◎魏路 本报记者 王春 付丽丽

9月26日，国家药品监督管理局批准了上海艾普强粒子设备有限公司生产的“质子治疗系统”创新产品注册申请。该产品是“十三五”期间科技部重点研发计划“数字诊疗装备专项”的重点支持项目，也是我国首台获准上市的国产质子治疗系统。该产品的获批上市，标志着我国高端医疗器械装备国产化又迈出一大步，对于提升我国医学肿瘤诊疗手段和水平，具有重大意义。

据介绍，此次获批上市的质子治疗系统由加速器系统和治疗系统两部分组成。其中

加速器系统包括注入器系统、低能传输系统、主加速器系统、高能束流传输系统和辅助电气系统，治疗系统包括固定束治疗系统、180°旋转束治疗系统和治疗计划系统。产品提供质子束进行放射治疗，在实现肿瘤部位高剂量的同时，可降低周围正常组织剂量，特别是靶区后组织的剂量，适用于治疗全身实体恶性肿瘤和某些良性疾病，具体适应症由临床医师根据实际情况确定。

国家药品监督管理局在其官网上发布提醒，使用者应当严格按照产品批准的适用范围使用产品，同时应当严格遵守卫生健康部门的诊疗规范。

现代抗肿瘤治疗的主要手段包括手术、

药物和放射治疗三大类。质子治疗由美国科学家于20世纪40年代提出，并在21世纪初得以快速发展。临床经验表明，质子治疗对20多种类型的肿瘤的治疗优势明显，尤其是脑部、复发、儿童肿瘤等。相较于常用的X线治疗，质子治疗是当前世界上最先进的肿瘤治疗手段之一，具有治疗精准、副作用小、患者生活质量高等优点。

目前，全球成功运行的质子放疗系统主要在美国、欧洲和日本。为满足国内临床需求，打破国外质子治疗技术垄断，促进国产质子治疗装置的研发与产业化，由中国科学院上海应用物理研究所、中国科学院上海高等研究院、上海艾普强粒子设备有限公司和上

海交通大学医学院附属瑞金医院等联合研发“国产首台质子治疗系统”，此次获批上市可谓“十年磨一剑”。

该项目于2012年正式立项开工建设，总体建设目标是研制出国内首套可供临床应用质子治疗装置，包括一台250MeV同步加速器和一个固定束治疗系统、一个180度旋转治疗系统、一个束眼线治疗系统；2016年，进一步得到科技部重点研发计划数字诊疗装备专项支持，研制内容增加一个360度旋转治疗系统；2021年11月30日，进入临床试验阶段。

首台国产质子治疗系统获批上市，有望大幅降低设备成本和医疗成本，为众多恶性肿瘤患者提供可及性更高的先进治疗技术和设备。

（上接第一版）当选代表总体上符合党中央规定的条件，具有较高的思想政治素质，良好的作风品行和较强的议事能力，在各自岗位上做出了明显成绩，是共产党员中的优秀分子。

党的二十大代表选举工作顺利完成，为开好党的二十大大奠定了重要基础。

问：二十大代表的构成与分布主要有哪些特点？

答：党中央对二十大代表的构成提出了明确要求。代表选举过程中，各选举单位以实现代表结构比例特别是保证生产和工作第一线党员代表比例为重点，统筹考虑、多措并举，确保代表结构合理、分布广泛。从当选代表情况看，代表结构和分布比较合理，各项构成比例均符合党中央要求，具有广泛代表性。主要特点有：

一是生产和工作第一线党员代表比例得到保证。当选代表中，生产和工作第一线党员771名，占33.6%。其中，工人党员192名（农民工党员26名），占8.4%；农民党员85名，占3.7%；专业技术人员党员266名，占11.6%。

二是女党员代表数量增加，少数民族党员代表比例保持稳定。当选代表中，女党员619名，比十九大增加68名，占27.0%，提高2.8个百分点；少数民族党员264名，占11.5%，涵盖40个少数民族。31个省区市中，女党员代表所占比例均高于女党员占本地区党员总数的比例，少数民族党员代表有一定数量。

三是代表分布广泛。当选代表来自方方面面。经济、科技、国防、政法、教育、宣传、文化、卫生、体育和社会管理等各个领域，省、市、县、乡镇（街道）、村（社区）等各个层级，以及机关、企事业单位、人民团体等各个方面都有代表。

四是代表年龄结构合理。当选代表平均年龄52.2岁。其中，55岁以下的1371名，占59.7%；45岁以下的434名，占18.9%。

五是代表文化程度较高。当选代表中，大专以上学历的2191名，占95.4%，比十九大提高1.2个百分点。其中，大学学历的826名，占36.0%；研究生学历的1210名，占52.7%。

六是各个时期入党的都有代表。当选代表中，有新民主主义革命时期入党的，有社会主义革命和建设时期入党的，有改革开放和社会主义现代化建设新时期入党的，有党的十八

大以来入党的。其中，改革开放以后入党的2224名，占96.9%，成为二十大代表的主体。

以上特点充分表明，我们党具有坚实的阶级基础和广泛的群众基础，具有薪火相传、生生不息的蓬勃生机和旺盛活力。

问：中国共产党有9600多万党员，二十大代表是如何从这么多党员中选举产生的？

答：二十大代表是严格按照党中央规定的程序步骤选举产生的。党中央印发《通知》明确了代表产生的主要环节，中央组织部编印了《党的二十大代表选举工作流程图》，各选举单位坚持党的领导与发扬民主相统一，采取自下而上、上下结合、反复酝酿、逐级遴选的办法产生二十大代表。具体说主要有以下几个方面：

一是认真组织推荐提名。党中央将二十大代表名额分配给各选举单位，各选举单位把党中央要求与本地本单位实际结合起来，采取适当方式推荐提名，有的按分配名额适当扩大比例，逐级分配名额进行推荐提名，有的按分配名额进行全额推荐提名，有的把两种方式进行推荐提名。各级党组织坚持走群众路线，深入宣传、广泛发动，组织广大基层党组织和党员积极参与推荐提名。

二是严格组织考察。各选举单位按照代表应具备的条件，全面深入考察，多渠道、多层次、多侧面了解情况，认真分析研判，把人选考准考实。各选举单位组成考察组，深入农村、社区和企业、机关等单位，充分听取广大党员、群众和党代会代表的意见，特别是分管部门、联系服务对象、身边人等知情人的意见。

三是逐级遴选择优。从基层党组织开始，到推荐单位党组织，再到选举单位党组织，逐级对代表人选进行遴选择优。基层党组织根据多数党支部和党员的意见，集体研究遴选出推荐人选，推荐单位召开党委全体会议讨论决定推荐人选，选举单位分别召开党委全体会议（工委会议、党组会议）和党委全体会议，集体研究确定代表候选人和初步人选、预备人选。一些选举单位确定推荐人选、初步人选、预备人选做到全程差额、遴选择优。

四是周密组织会议选举。精心筹备开好党代会大会或代表大会会议，制定科学合理的选举办法。选举前认真做好人选名单说明，

讲清楚党中央精神、代表条件、结构要求和人选产生过程，完善候选人介绍方式，组织好酝酿讨论，引导代表正确行使民主权利，实现发扬民主与贯彻组织意图有机统一，保证了选举规范有序、圆满成功。

需要说明的是，这次公布的当选代表，在二十大召开前还要由二十大代表资格审查委员会进行资格审查，确认资格有效的代表将出席二十大。按惯例，党中央还确定一部分已经退出领导岗位的老党员作为特邀代表出席大会。

问：二十大代表应是共产党员中的优秀分子，在代表选举中是如何保证质量的？

答：为确保代表质量，选出符合党中央要求的二十大代表，各选举单位充分发挥党组织领导把关作用，坚持把政治标准放在首位，把牢廉洁底线，层层审核、严格甄别，真正把信念坚定、政治过硬、作风优良、清正廉洁的优秀党员选为二十大代表。

一是严格资格条件。突出先进性要求，严格按照党中央规定的代表应具备的思想、政治、能力、作风、业绩、履职等六个方面条件进行推荐提名，引导基层党组织和党员坚持高标准、好中选优。一些选举单位结合脱贫攻坚、疫情防控、科技创新等实际，进一步细化代表条件，并落实到代表推荐提名中。

二是严把政治关。普遍对代表人选进行严格组织考察，突出政治素质考察，着重了解人选政治判断力、政治领悟力、政治执行力，深刻领悟“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”等方面的表现情况，一些选举单位细化人选政治标准具体要求。对政治上不合格的一票否决，凡是不守党的政治纪律和政治规矩，存在“七个有之”以及“两面人”等问题的，坚决挡在门外。

三是严把廉洁关。认真落实“四必”核查要求和廉政意见“双签字”规定，综合运用巡视巡察、信访、审计、专项督察等结果，用好纪廉领导等干部配偶、子女及其配偶经商办企业行为等成果，梳理党纪政务处分情况和民主生活会、组织生活会所提意见，综合分析，严格核查，对人选进行“全面体检”，对不宜作为代表人选的进行调整。对金融、企业等方面的人选，分别听取行政执法、行业监管部门意见。对廉洁上有问题

或问题没有查清、疑点没有排除的，一律不作为代表人选，坚决防止“带病提名”“带病当选”。

四是严把身份关。进一步界定党员领导干部、生产和工作第一线党员及工人、农民、专业技术人员党员的范围，对人选身份进行严格审查，防止身份失真失实和“顶帽子”现象。对具有多重身份的人选，一些选举单位通过制定身份认定表、开展实地调研，查核劳动合同、任职文件、户籍证明等，按工作性质主次和任职性质认定，切实把好人选身份关。

实际工作中，各选举单位注意推荐在实施国家重大发展战略、打好三大攻坚战、新冠肺炎疫情疫情防控、防灾救灾等急难险重任务和艰苦环境中表现突出的优秀共产党员。据统计，生产和工作第一线党员代表中，获得过军级以上荣誉称号的710名，占生产和工作第一线党员代表总数的92.1%。

问：二十大代表选举过程中，基层党组织和广大党员参与情况如何？

答：党中央要求，二十大代表推荐提名从基层开始，所有基层党组织和党员参加。从各地各部门代表选举情况看，基层党组织和广大党员对二十大代表选举工作表现出极大政治热情，参与积极性非常高。各选举单位采取多种措施组织发动，引导基层党组织和广大党员积极参与。坚持走群众路线，结合党史学习教育和学习贯彻党的十九届六中全会精神，统筹考虑代表选举工作和新冠肺炎疫情疫情防控要求，采取召开党员大会、上党课、中心组学习等多种方式，利用远程教育、党建网等多种手段，深入扎实、安全稳妥开展宣传发动。针对流动党员、离退休党员等实际，采取电话、信函、上门看望等方式通报情况、听取意见。有的选举单位结合主题党日、“走基层、送温暖”活动，有的采取设立流动票箱、派出马背宣讲队等办法，组织广大党员参与推荐提名。各选举单位基层党组织参与实现了全覆盖，党员参与率平均达到99.5%。广大党员反映，参与二十大代表人选推荐提名，增强了荣誉感和使命感，受到了一次理想信念教育和党性党纪党史教育，提高了思想认识，纷纷表示要扎实做好当前各项工作，以实际行动迎接

党的二十大胜利召开。

问：这次代表选举工作在提高党内民主质量和实效方面有哪些举措？如何充分体现广大党员的意见？

答：党中央强调，二十大代表选举要充分发扬党内民主，注重提高民主质量和实效。各选举单位认真贯彻落实党中央要求，尊重和保障党员、代表的民主权利，积极创造条件引导党员有序参与，使代表选举工作成为一次充分发扬党内民主、走群众路线的成功实践，产生了良好效果。主要体现在以下几个方面：

一是充分征求意见。采取“三上三下”的办法开展代表人选推荐提名，充分征求基层党组织和广大党员意见。党支部根据多数党员意见提出推荐人选，推荐单位研究遴选出上报推荐人选，选举单位确定初步人选考察对象名单时，都根据多数党组织或多数党员的意见确定，确保代表人选能够体现广大党员意志。

二是集体研究确定代表人选。认真贯彻落实党中央要求，充分发扬党内民主，又发挥党组织领导把关作用。遴选上报推荐人选、确定代表候选人初步人选和预备人选等，都召开党委常委会（工委会议、党组会议）或党委全体会议（工委会议、党组会议）集体研究，按照党委（党组）议事规则集体作出决定，不搞个人说了算。对选举工作中遇到的重大问题，也都通过集体研究决定。

三是坚持差额考察、差额选举。在组织考察中，普遍实行差额考察和考察预告，逐级差额遴选，综合比较择优，并对初步人选进行公示，确保人选组织放心、党员信任、群众公认。会议选举时，改进候选人介绍办法，丰富介绍内容，增进选举人对候选人的了解。实行差额选举，差额比例均高于15%。

问：大家对二十大代表选举工作的风清气正风气，请介绍一下严肃选举纪律、确保风清气正方面的情况。

答：党中央明确要求，二十大代表选举工作要严肃政治纪律、组织纪律和选举纪律，确保风清气正。各选举单位按照党中央要求，始终把纪律和规矩挺在前面，严明纪律，严格监督，以坚决的态度、果断的措施正风肃纪。

一是加强教育引导。坚持教育在先、警

示在先、预防在先，组织党员干部认真学习党中央关于严肃纪律的各项规定，特别是“十严禁”纪律要求，教育引导党员干部强化纪律自觉，严守纪律规矩；组织观看《警钟长鸣》等警示教育片，充分运用湖南衡阳、四川南充、辽宁等地拉票贿选、破坏选举典型案例开展警示教育，深刻汲取教训，举一反三、引以为戒。

二是严格落实责任。逐级明确工作责任，加强督促指导和执纪问责，层层传递压力，把各项纪律要求落到实处。在推荐提名、组织考察、会议选举等各个环节，都反复强调严肃纪律，要求领导干部带头执行、做好表率。一些选举单位明确纪检监察、联络组纪律监督责任清单，签订承诺书，实行跟团监督和会风会纪日报制度，做到责任到位、人员到位、工作到位。

三是强化全程监督。针对问题易发环节和重点领域，建立健全提醒和监督机制，督促党员干部严守纪律规定。一些省市区依托“12380”电话、信访、网络和短信“四位一体”举报平台，严防违规违纪问题；一些选举单位成立督导组，采取巡回督查、个别访谈、明察暗访等形式加强对代表选举的全程监督。通过一系列过硬措施，有效防止了违纪行为的发生，保证了风清气正。

总的看，二十大代表选举工作取得了圆满成功。各选举单位把做好党的二十大代表选举工作与学习贯彻党的十九届六中全会精神和推进党史学习教育常态化长效化结合起来，组织广大党员深入学习习近平新时代中国特色社会主义思想，深入学习党章党规，宣传典型、弘扬正气，引导各级党组织和广大党员深刻领悟“两个确立”的决定性意义，自觉增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，在思想上政治上行动上始终同以习近平同志为核心的党中央保持高度一致。二十大代表选举产生过程，真正成为了深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想的过程，成为了贯彻落实新时代党的建设总要求和新时代党的组织路线的过程，成为了理想信念教育和党性党纪党史教育的过程，成为了党内政治生活生动实践和民主集中制教育的过程。