

中国航天首次实现“一箭九星”发射

上太空也能“拼车”啦！

本报记者 王硕

2021年4月27日11时20分，长征六号运载火箭在太原卫星发射中心点火升空，以“一箭九星”的方式将3颗主星和6颗搭载卫星成功送入预定轨道，发射任务取得圆满成功。这意味着中国航天首次商业“共享火箭”又称“拼车发射”模式发射圆满成功。

小卫星们组团“拼车”

共享经济以资源使用最大化、体量价值高、服务质量标准化的优势特点，日益成为一种重要的经济形态或模式。

如今，我国商业航天的小卫星们也能拼“共享火箭”发射升空了。

“共享火箭”发射服务，即所谓“拼车发射”，与以往“搭载”形式不同。“‘搭载’是在满足了主星任务外，火箭会将剩余运载能力提供给其他有发射需求的小卫星”，听起来更像是“顺风车”的概念。”长征六号主任设计师余延生解释道，“而‘拼车发射’，就是大家一起来‘拼一枚火箭’，通过这种‘出售座席’的方式，火箭可以满足多颗主星的发射需求，且具有发射成本低、任务适应性好等特点。”

以本次任务为例，9颗卫星分别为齐鲁一号、齐鲁四号、佛山一号卫星3颗主星和中安国通一号卫星、天启星座零九星、起源太空NEO-1卫星、泰景二号01星、金紫荆一号卫星和金紫荆二号02卫星6颗搭载星，主要用于满足不同客户遥感、观测、科学研究等不同需求。

与普通发射不同，“拼车”发射分离安全性要求高，分离设计难度大，为了将卫星安全地送入预定轨道，长征六号运载火箭创造性地采用了主星同步分离，搭载星分批分离的方案，开展了数次多星分离安全性仿真、分析工作，从卫星布局、分离方案、弹



道设计等方面进行优化设计，确保多星分离安全，满足卫星分离姿态要求。

“组队上车”并非易事

“共享火箭”项目的成功不仅仅要求技术可行，而是技术、商务、计划等协作的结果。

本次发射是由中国航天科技集团有限公司所属中国长城工业集团有限公司（简称“长城公司”）首创并主导的。

作为老牌发射服务供应商，长城公司自2019年初开始推动落实“共享火箭”发射方案，到2020年3月形成发射方案的一年时间里，长城公司共收集到来自20家商业卫星公司共计58颗卫星的发射需求，其中拟2020年中期发射的卫星共计32颗。最终在此次“共享火箭”首发名单上的9颗卫星，占需求量的28%。

此次共享火箭发射方案几经迭

代，在技术磋商、方案修磨、合同谈判的过程中还要面对多家客户由于进度等多种原因导致的退出或调整。最终，通过协调筛选，在成本控制、发射计划、商务方案和技术可行等众多方向中找到了各个参与方都能接受的最优“拼车”组合。

据了解，本次“共享火箭”发射解决了市场当期1/4左右的发射需求，较大缓解了商业市场发射机会供不应求的状况。

探索商业发射新模式

为什么要发展“共享火箭”模式？近年来，随着技术的发展，卫星小型化和轻量化已得到广泛认可，加上在轨验证的发射需求，小卫星发射需求大幅增加；但由于受运载能力余量和包络限制等因素制约，特别是对于100kg以上的小卫星，较难找到合适的搭载机会。为此，一些客户寄希

望于小型火箭提供的整箭发射机会。

但从国际市场发展现状来看，即便在可靠性得到充分验证以后，小火箭发射的整箭价格与客户期望低成本发射的预期仍有一定差距。因此，阿里安空间公司使用Vega火箭、SpaceX公司使用Falcon-9火箭等为客户提供“拼车发射”服务，满足市场需求。

长城公司对国际一流，将40年国际商业发射服务项目管理经验应用于国内商业项目，致力于小卫星发射寻求高性价比、高可靠性的解决方案，并于2017年在国内首次提出“共享火箭”发射服务商业模式。

作为我国第一枚参与商业发射的新一代运载火箭，长征六号2015年首飞成功以来，于2017年底成功实现首次商业发射，将“吉林一号”卫星成功送入预定轨道，以任务的圆满成功叩响了我国商业运载领域的大门。

此次，长城公司作为总承包商，携手运载火箭研制单位上海航天技术研究院，开创了一整套从技术协调到商务规划的“共享火箭”管理流程，为后续开展类似商业发射服务打下坚实基础。

据记者了解，本次“共享火箭”发射任务的成功，为后续商业卫星公司寻求发射提供了新理念，在合适的搭载机会日益稀缺的情况下，预计将成为受市场欢迎的商业发射模式。同时，这也意味着卫星用户将享受到更加及时、精准的发射服务，获得兼具较低成本与较高附加值的进入太空机会，对其早日实现卫星在轨运营以及由此带来的资金快速回笼，甚至是融资需求支持等均有极大的促进作用。

长城公司副总经理付志恒表示，2022年，将使用更大的火箭和更具竞争力的价格为客户提供两次共享发射机会，后续还将根据市场需求进一步开拓不同轨道、不同型号的“共享火箭”发射，并顺应市场需求灵活增加发射任务频次，促进国内商业发射服务价格的合理稳定和发射服务市场的有序健康发展。

委员大讲堂
weiyuandajiangtang

揭开无人驾驶的“神秘面纱”

全国政协委员 臧继辉

2009年，谷歌公司宣布开始研发无人驾驶技术，这是一个里程碑节点，是无人驾驶开始走进大众视线的元年。此后，无人驾驶被越来越多的大众所知，也有越来越多的企业投入无人驾驶技术研发的行列中来。近年来，随着人工智能、大数据、物联网、云计算、5G等领域的蓬勃发展，无人驾驶技术更是日趋成熟，它逐渐从实验室走到城市道路上，未来必将更好地造福人类。

那么，无人驾驶的核心技术和重点难点是什么？它主要依托哪些基础技术？目前我国无人驾驶技术水平如何，在世界上处于什么地位？它的应用领域都有哪些，发展前景又如何呢？

无人驾驶的核心技术和难点问题

无人驾驶的核心技术包括环境感知、导航定位、路径规划、决策控制等。其中：环境感知相当于无人驾驶汽车的耳朵和眼睛，车辆通过环境感知模块辨别自身周围的环境，在多变恶劣（多变光照、雨、雪、霾等）环境下，利用多传感器融合技术准确地识别出周围的环境和威胁。导航定位则主要用于无人汽车确定自身位置，为其路径和任务规划提供基础；根据传感器及定位数据的坐标系不同，又分为绝对定位，相对定位，以及将两者优势结合的组合定位方法（主要包括GPS与地图匹配、航迹推算、惯性导航等的组合定位方法）。路径规划是实现无人驾驶的基础，其主要作用是在具有静态、动态障碍物的环境下，按照一定的约束条件，给出一条从初始状态到达目标状态的无碰撞路径。决策控制相当于无人驾驶汽车的大脑，其根据感知结果进行决策判断，输出下一步的行为决策并对车辆进行控制。

无人驾驶技术的难点主要存在于遮挡情况下的高精度定位，复杂恶劣环境下的环境感知，人车混行、智能车与非智能车混行等复杂场景下的无人车决策，移动端、边缘端、云端、路端交互的无人驾驶计算与通讯架构设计，网络安全，网络通信以及测试评估等方面。

无人驾驶主要依托的基础技术（关联领域）

第一，凡是工业产品，都会设计到机械加工的问题。暂且不提车辆本身，无人驾驶非常依赖高度灵敏的电子元件和传感器技术，因此需要精密且可靠的机械件和密封件，同时像激光雷达中的旋转器件，还需要做好防抖、防震等工作，这就对机械设计及加工提出了很高的要求。

第二，无人驾驶过程中，车辆控制需要高速进行计算以判断自身状态及所处环境中可能的威胁，事故往往就是一瞬间的事情，因此无人驾驶需要通信效率足够高，同时可能涉及边缘端和云端的信息交互，这对信息通信的时效性提出了一定要求。同时，有通讯就可能存在信息的泄露，因此无人车研究也需要做好信息加密、隐私保护、防范安全漏洞等与信息相关的内容。

第三，无人驾驶的运算依赖高性能的车载芯片，如何在体积约束和功耗约束的情况下，设计出具有足够AI算力、散热良好的车载芯片，同时开发出AI工作者所需要的AI模型转化和部署软件工具，对当前AI芯片公司也是一大挑战。

第四，由于无人驾驶每天都会产生大量的驾驶数据，因此需要对海量数据进行数据筛选、数据挖掘、大数据分析等工作，筛选出的数据用于神经网络训练。

我国无人驾驶技术水平及其在世界上的地位

世界范围内，无人驾驶发展的焦点区域是中美之间的竞争。我国近些年在无人驾驶领域有了长足的进步，但总体来看仍是追赶美国的状态，主要原因是起步较晚导致基础的无人驾驶技术过于薄弱。美国的无人驾驶研究起源于2004年第一届DARPA挑战赛，当时无人车所用到的关键技术于20世纪70年代就有研究了，而我国在20世纪90年代以后高校才开始有无人驾驶研究的萌芽。此后几届DARPA挑战赛为美国无人驾驶研究提供了宝贵的人才资源，当年的比赛选手大多成了目前顶级无人驾驶公司的中流砥柱。

从近些年道路测试结果来看，自动驾驶加州路测报告反映美国Waymo、Cruise等企业在测试里程和两次人工干预之间行驶的平均里程上都是领先于中国自动驾驶企业，最近两年百度、AutoX等一些公司在这一方面已经和国际公司十分接近甚至在某些指标上超越了他们。

从积累的驾驶数据量来看，无人驾驶对于数据依赖性很强，特斯拉通过目前拥有的十几万辆车收集真实世界的车辆数据和驾驶员的驾驶方式，通过训练基本已经实现了半自动驾驶的能力。而Waymo使用了强大的计算机模拟系统，并从那些少量的真实车辆中去学习实践。数据是经年累月积累下来的，不可能一步到位。特斯拉一辆车经年累月跑出了几十亿英里数据，是目前没有哪家中国公司能够实现的，国内公司目前也没有搭建出Waymo那样庞大的模拟仿真系统。

从以上几个方面看，我国无人驾驶水平属于第一梯队，虽然有些地方存在不足，但与国际领先水平的差距正在逐年缩小。

无人驾驶的应用领域与发展前景

无人驾驶的应用领域非常宽广，包括军事、工业、农业、物流、共享出行、公共交通、环卫、港口码头、矿山开采、智慧新零售等，目前国内无人驾驶技术的商业推广尚在起步阶段，在构建的未来蓝图中已布局到多个适用领域，但距离全面实现生活化应用还有很长的路要走。

无人驾驶的发展前景也十分开阔，在2015年，国内智能驾驶的渗透率为15%，其中绝大部分为低级别的自动驾驶，对应的市场规模为353亿元。此后，随着汽车智能化的不断发展，2016年中国智能驾驶市场规模达到了490亿元，2017年中国智能驾驶市场规模增长至681亿元，同比增长39%。到2020年，行业分析中国智能驾驶市场规模已经突破了千亿元，而相关机构预测2022年中国智能驾驶市场规模将突破2000亿元。

随着市场规模的不断扩大，相关政策法规也陆续发布。2021年3月，十三届全国人大四次会议审议通过《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，其中指出：发展自动驾驶和车路协同的出行服务；推广公路智能管理、交通信号联动、公交优先控制通行；建设智能铁路、智慧民航、智慧港口、数字航道、智慧停车场。

无人驾驶汽车是智慧出行服务的重要组成部分，也是推进智慧中国、数字中国和交通强国建设的重要载体，已经成为新一代汽车转型升级的重要突破口。虽然目前现有的无人驾驶技术还不能做到完全自动驾驶，但在封闭园区内由于其技术要求相对较低已经基本替代传统车辆模式。随着人工智能、大数据、物联网、云计算、5G等技术的不断深入发展，无人驾驶汽车的性能将会更加完善，无人驾驶技术的商业化也将会遵循着低速到高速、封闭到开放的路线阔步向前。

(作者系北部战区某部总工程师)

科技动态
kejidongtai我国科学家率先发现
棉花育种改良关键分子证据

本报讯（记者 高志民）近日，中国农业科学院棉花研究所棉花资源创新利用创新团队主导完成了“栽培陆地棉地理分化和纤维品质改良的基因组学基础”研究，在国际上首次发现了远缘杂交对陆地棉纤维品质改良的关键分子证据，证实了远缘杂交在棉花育种中的重要意义，为进一步深入解析陆地棉的适应性演化和提升棉花纤维品质奠定了重要的理论基础。

据杜雄明研究员介绍，栽培陆地棉广泛种植于世界各地，是最重要的天然纤维来源，纤维品质直接决定了其经济价值。国内外棉花育种专家开展了广泛的远缘杂交工作，将许多稀有的重要基因转移到栽培陆地棉中提

高纤维品质，但并未对这些基因进行深入研究。

该研究分析了超过3000份棉花种质资源，总计调查了近80000个纤维品质数据，全面剖析和评估了现存陆地棉种质资源中纤维品质相关的优异位点，并从远缘杂交渐渗系中鉴定到两个新的与纤维品质密切关联的优异等位变异，分别源自二倍体栽培种的亚洲棉和二倍体野生种蒴桃氏棉，其中源自亚洲棉的优异等位变异对纤维长度和纤维强度的提升接近15%，拥有显著的纤维品质改良潜力。

该研究结果不仅首次从基因组水平证实了育种史上远缘杂交对陆地棉纤维品质的贡献，而且为大幅度提高陆地棉纤维品质提供了理论依据和优质基因资源，将有效地推动陆地棉分子育种进程。

海南全力推进空天信息产业发展

本报讯（记者 王嵩娟）4月24日，第六个“中国航天日”来临之际，2021年“中国航天日”海南自贸港专场系列活动在海南省博物馆开幕。包括航天成果展览、院士专家论坛、航天文创产品展示等一系列活动将持续1个月左右。

依托中国文昌航天发射场建设的文昌国际航天城，是海南全面深化改革开放先导性项目和海南自贸港11个重点园区之一，是海南“陆海空”三大科技城之一。

4月8日，国家发展改革委、商务部发布的《关于支持海南自由贸易港建设放宽市场准入若干特别措施的意见》明确提出，优化海南商业航天领域市场准入环境，支持建设融合、开放的文昌航天发射场，打造国际一流、市场化运营的

航天发射场系统；推动卫星遥感、北斗导航、卫星通信、量子卫星、芯片设计、运载火箭、测控等商业航天产业链落地海南。

海南省政府副秘书长李东屿表示，海南已在中国航天发展史上写下浓墨重彩的一笔。随着我国运载火箭运载能力不断攀升，卫星发射数量和接收需求日益增加，海南已拥有的我国民用空间基础设施资源和海洋系列卫星接收站等必将发挥越来越大的作用，也为空间数据应用奠定良好基础。乘着自贸港建设的东风，海南将全力推进卫星数据国际协作开发应用和数据共享服务，大力推广商业卫星与载荷领域产学研用国际合作，抓住时代赋予海南的契机，加快海南自贸港文昌国际航天城建设，助力空间信息应用和国家航天事业发展。



北京日前正式发布《北京市“十四五”时期智慧城市发展行动纲要》。根据行动纲要，到2025年，北京将基本建成统筹规范的城市感知体系，整体数据治理能力大幅提升，全域场景应用智慧化水平大幅跃升，建设成为全球新型智慧城市的标杆城市。海淀区正以“两区”建设为契机，积极发挥海淀的科技优势，推动智慧城市建设，作为北京自贸区科技创新片区的标杆园区，中关村壹号不仅是人工智能硬科技企业的聚集区，更是高定位、高标准推动园区智慧化建设，率先搭建智慧园区运营平台，推动智慧园区场景落地，打造了海淀首个全场景落地的智慧园区示范代表。

工信部公开征求意见：

App个人信息保护将加严

本报讯（记者 王硕）工信部26日发布《移动互联网应用程序个人信息保护管理暂行规定（征求意见稿）》，向社会公开征求意见，明确“知情同意”“最小必要”两项重要原则，提出对未按要求完成整改或反复出现问题、采取技术对抗等违规情节严重的App，将对其进行直接下架。

近年来，我国个人信息保护力度不断加大，但App个人信息收集使用规则、目的、方式和范围仍存在不明确的地方，部分环节仍存在漏洞，个人信息保护面临诸多问题和挑战。

考虑到App治理是一项具有长期性、复杂性的系统治理工作，工信部会同公安部、市场监管总局在立足前期专项治理工作基础，聚焦用户投诉举报反映强烈的突出问题基础上，起草形成了该文件。

《征求意见稿》共计二十条，界定了适用范围和监管主体；细化了App开发运营者、分发平台、第三方服务提供者、终端生产企

业、网络接入服务提供者五类主体责任义务；提出了投诉举报、监督检查、处置措施、风险提示等方面规范要求。

例如，明确提出“知情同意”“最小必要”两项重要原则。“知情同意”规定，App应当以清晰易懂的语言告知用户个人信息处理规则，由用户在充分知情的前提下，作出自愿、明确的同意表示；“最小必要”规定，App不得从事超出用户同意范围或者与服务场景无关的个人信息处理活动，并提出了“六项不得”要求。如提出：用户拒绝相关授权申请后，不得强制退出或者关闭App，不得提前申请超出其业务功能或者服务外的权限，不得利用频繁弹窗反复申请与当前服务场景无关的权限等。

此外，监督管理部门将指导App分发平台和移动智能终端生产企业在集成、分发、预置和安装等环节进行风险提示，情节严重的采取禁入措施。