人民日报海外版
2017年11月8日 星期三
责编：张保淑 邮箱：beijing2008@people.cn

“瞄准世界科技前沿”之航天科技②

海上发火箭 中国来了！

本报记者 **张保淑**

约北纬19度19分，东经109度48分，这是中国海南文昌发射场的位置坐标。这一低纬度航天发射场启用才约一年半，中国航天人就又把目光瞄准了世界运载火箭科技前沿领域，努力构建海上发射系统，建设在赤道附近海面进行运载火箭发射的能力。在近日举行的第二届中国航天高峰论坛上，中国航天科技集团公司一位负责人表示，长征火箭海上发射关键技术试验将很快进行，预计2018年就可以面向国际商业用户提供海上发射服务。这就意味着，蔚蓝的海洋很快将成为中国运载火箭新的起飞点，长征火箭将从那里直上九天，奔向深邃的太空。

可能担纲中国海上发射“首秀”的长征十一号(资料图片) （**百度网**）

低纬度海上发射优势尽显

既然是国际商业发射服务，那么控制发射成本、提高自身在国际商业航天市场上的竞争力当然是航天科技集团首要考虑的因素。据航天科普微信公号“小火箭”创始人、航天专家邢强介绍，低纬度海上发射成本更低的原因在于两个方面，一是由于赤道区域拥有地球最高自转线速度，卫星发射距离赤道越近，就越能更好利用地球自转的力量，增加火箭的运载能力，降低发射成本。二是在发射轨道小倾角的同步轨道卫星时，在赤道附近海域发射可以避免卫星轨道转移时的轨道平面变化，显著提高火箭运载能力和卫星在轨寿命。他举例说，仅从轨道倾角方面考虑，同一颗火箭，从赤道海域发射可以比从卡纳维拉尔角(北纬28.5°)发射载荷增加约18%。

中国大型海工装备的迅猛发展为海上发射奠定了雄厚基础。图为国产世界最大、最深的钻井平台“蓝鲸1号” （**百度网**）

邢强认为，低纬度海上发射的优点此外还有三个方面。一是更安全。海上发射能够远离人口稠密地区，有助于减少火箭发射对人的不利影响，降低火箭出现故障后的附加危害风险，也有助于降低投保费用。二是空域要求更低。海上发射，尤其是在广袤的公海上发射，与民航飞机的航线和其他船舶航线的冲突较少，对于清除空域的要求较低，甚至可以通过海上机动来自主选择与世无争的发射位置。三是发射方位角更广。火箭在公海上发射，免去了躲避居民区而限制其发射方位角。一艘海上发射平台的可用发射方位角相当于美国卡纳维拉尔角发射基地与范登堡空军基地两个发射场的总和。

海上发射国际先行者实力强大

就世界范围而言，火箭海上发射技术已有很长历史。早在1962年，美国海军就在海面浮动发射装置上进行过液体火箭的发射。1998 年，俄罗斯一艘潜艇在巴比伦支海域附近发射火箭，将2颗通信卫星送入轨道。

就商业发射服务而言，国际上最知名的火箭海上发射商业公司无疑是一家国际联合公司，其名称干脆就叫“海上发射”公司。中国空间技术研究院研究员庞之浩介绍说，该公司成立于1995年，由美国波音公司、俄罗斯能源公司、乌克兰尤日诺耶公司和挪威克韦尔纳公司联合创立，拥有由指挥舰、发射平台与运载火箭三大子系统构成的整套海上发射系统。

特别值得一提的是“海上发射”公司的发射平台，集中体现了该公司强大的技术实力。据庞之浩介绍，该平台原为半潜式钻井平台，能在北欧北海海域恶劣的条件下连续工作，挪威克韦尔纳公司对其进行了适应火箭发射的改造，增加支撑力和推进系统，将其命名为“奥德赛”号发射平台，具有非常稳定的工作状态。邢强赞赏“奥德赛”号发射平台的优异性能，他指出，该平台甚至能够抵抗17级大风和34米巨浪，能够在赤道海域的风浪中淡定从容地工作，并经受住火箭发射时的巨大喷流。

1999年10月，“海上发射”公司迎来首飞，在“奥德赛”号浮动式发射平台上，用天顶-3SL 运载火箭将一颗重约3.5吨的电视通信卫星成功地送入轨道。据邢强统计，海上发射公司到目前一共进行了36次发射，其中32次成功，1次部分成功，3次失败，成功率约为89%。

实现海上发射新突破指日可待

海上发射技术无疑是国际航天技术的前沿领域，与陆地发射场相比面临特殊的困难。首先要确保发射平台的稳定性。“奥德赛”号浮动式发射平台上堪称“海上发射”公司承揽业务的杀手锏，中国公司要开拓国际市场，也必须打造坚不可摧的“海上堡垒”。近年来，中国海工领域获得了突飞猛进的发展，打造出了世界最大、钻井深度最深的海上“蓝鲸1号”钻井平台和世界先进水平的集装箱船“郑和号”等一大批明星装备。这为性能优异的海上发射平台的建设奠定了坚实基础。实际上，据报道，中国运载火箭技术研究院宇航部副部长唐亚刚近日透露，即将亮相的中国火箭海上发射平台就是由万吨级巨型货轮改造而成。

海上发射需要与之相适应的运载火箭。中国运载火箭技术研究院宇航部国际合作处处长孟翔介绍说，海上发射对火箭的性能提出了更高要求。由于大洋上补给能力有限，运载火箭的测试发射工作越简捷越好，最好只用一到两艘船就完成全部任务。在发射时，还要面对海面的晃动和高温热流的引导等问题，这就需要选择能解决上述问题的适宜的运载火箭。据孟翔透露，中国现役火箭中，长征十一号作为固体燃料火箭综合各方面性能最适宜，因此，中国海上发射的“首秀”很可能由其来担纲完成。

关于目前最新筹备情况，孟翔表示，发射总体实施方案已经制定，发射船舶、测控等系统的协调工作有关方面正有条不紊展开，长征十一号预期即将完成相关技术试验，很快就将达到海上发射要求。

就市场环境而言，中国海上发射推出可谓正逢其时。近年来，许多地处赤道地区的国家对发射近赤道、低倾角度卫星的需求越来越多。中国长征火箭优质价廉的超级服务在国际商业航天市场享有极高声誉，有低纬度中低轨发射需求的客户已经向中方公司提交了相关需求。至于首次海上发射的时间，唐亚刚透露就在2018年，而孟翔则进一步指出具体时间应该是在2018年年末。

可以期待，长征火箭从赤道附近海域腾空而起的时刻已经为时不远，这不仅是中国航天按照中共十九大提出的“瞄准世界科技前沿”要求，即将实现新跨越，而且是世界运载火箭时隔多年后首次从海上进入太空，将进一步加速中国迈向航天强国的历史进程。

“海上发射”公司三大子系统：指挥船、发射平台和火箭 （来自**“小火箭”微信公号**）

近日，第24届中国杨凌农业高新科技成果博览会在陕西杨凌开幕，来自55个国家和地区的农业官员、专家学者和企业界人士前来参会。

本届杨凌农高会为期5天，举办国际农业合作交流、现代农业发展研讨、特色现代农业展览展示等活动。图为农高会上展出的中国太空育种成果。

新华社记者 **李一博**摄

气候治理：中国贡献获赞誉

据新华社电 中国气候变化事务特别代表解振华近日表示，中国将坚定不移地强化应对气候变化的国内行动，推进全球气候治理进程，深化应对气候变化务实合作，为推动全球气候治理作出更大贡献。

在清华大学举行的捐赠仪式上，解振华将其获得的“吕志和奖——持续发展奖”2000万港币奖金全部捐赠给清华大学教育基金会，用于支持绿色低碳发展和气候变化国际合作、相关项目及相关专业助学励学。

“中国一直积极应对气候变化，正在走一条符合本国国情的绿色低碳可持续发展道路。”解振华说，中国应对气候变化的实践证明，气候行动可以与经济社会发展实现共赢。

他表示，尽管“吕志和奖”颁发给他个人，但更多的是对中国多年来在生态环境保护、应对气候变化、绿色低碳发展领域行动和成就的肯定，也是对中国团队在推动《巴黎协定》达成和生效过程中所作贡献的认可。当前全球应对气候变化仍任重道远。”解振华说，《巴黎协定》所标志的全球经济向绿色、低碳转型的大潮流并没有停止。

据介绍，“吕志和奖”于2015年成立，旨在促进世界资源可持续发展、促进世人福祉、倡导积极正面人生观及提升正能量。因推动2015年气候变化《巴黎协定》达成以及领导推动中国国内预防气候变化的工作所作的努力和贡献，解振华于今年获得“吕志和奖——持续发展奖”。 （**申 铖 安 蓓**）

环保新规：超排4次即停产

本报石家庄11月6日电（记者**史自强**）记者从河北石家庄市环保局获悉，《石家庄市污染源自动监测数据超标惩治办法（试行）》自11月1日起施行。办法明确，企业污染源自动监测数据出现超标将被处罚，超标4次及以上，将被停产整治。

实施污染源自动监测是监管企业达标排放的有效手段。为规范污染源自动监测数据在环境执法中的应用，严厉打击超标排污行为，办法明确，污染源自动监测数据是指验收合格的污染源自动监控设施所产生的自动监测数据及其统计数据，排污单位排放污染物超过国家或地方规定标准的，由环境保护部门进行行政处罚，涉嫌犯罪的一律移交公安机关处理。

办法提出，自动监测数据每半个月统计一次，根据各排污单位超标情节实施惩治：超标1次的，进行处罚、警告；超标2次的，进行处罚、约谈；超标3次的，实行限产50%、处罚、媒体曝光；超标4次及以上的，进行处罚、停产整治、媒体曝光。对逾期未完成整改任务的，记入企业环境不良信用记录。根据各排污单位超标情节，警告、约谈、曝光、限停产整治等惩治措施可合并使用。