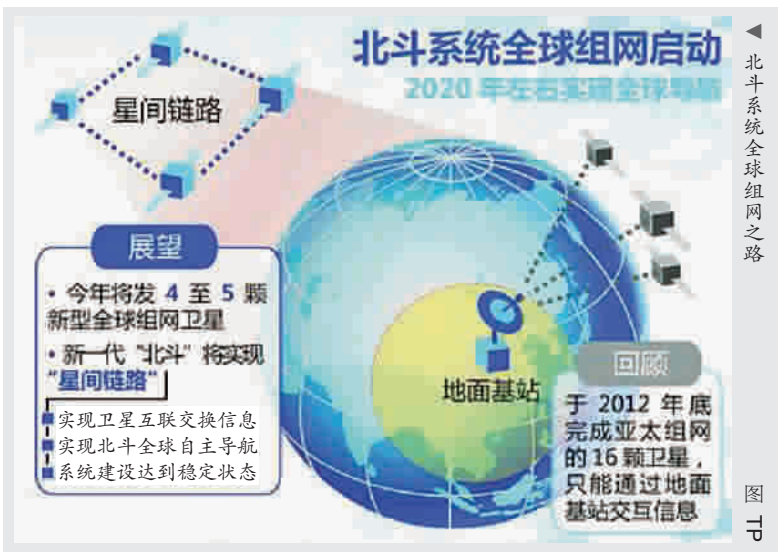




我国首颗新一代北斗导航卫星准确入轨道 上海小卫星开创大局



我国首颗新一代北斗导航卫星在火箭护送下升空 图一



浦东张江的海科路，对许多上海人来说很陌生。这里难觅摩天高楼、时尚商圈，像是被国际大都市“遗忘的角落”，不过，一群朝气蓬勃、极富创新活力的“80后”坚守于此。他们是我国航天科技中的“新新人类”——上海微小卫星工程中心研发团队，他们仅用3年3个月又6天的时间，成功制造一颗不到1吨重的小卫星，在中国北斗全球路上“挑大梁”。

卫星“减肥”不容易

北斗是我国自主知识产权的空间基础设施之一，是全球第三个完善的卫星导航系统。根据“三步走”计划，北斗系统将在2020年左右实现全球导航定位，届时将建成由5颗地球同步轨道卫星和30颗非地球同步轨道卫星组成的北斗全球卫星导航系统，提供覆盖全球的定位、导航和授时服务。这次发射的第17颗北斗导航卫星，是我国新一代导航卫星，新就新在“个头小”——体重不足1吨。根据国际卫星分类，“体重”小于1吨的卫星被称为小卫星。

由“小卫星”迈出全球组网的第一步，意义非凡。与传统卫星相比，小卫星功能没有太大不同，也能实现对天对地观测、通信、导航、校时等；研制周期上却“多、快、好、省”，发射可以“一箭双星”或“一箭多星”，对立志全球“织网”的北斗卫星来说，“造星”效率大大提高，成本明显降低。在实现同样功能的前提下，卫星重量越轻，意味着研制和发射成本越低，这一直是卫星研制中一个值得自豪的指标。

天上的卫星“减肥”可不是件容易事。“这颗北斗卫星变小了，却要与传统高轨卫星一样，到达距离地球3.6万公里的位置。这意味着它要承受更多路途奔波、更恶劣的外太空环境，比如猛烈的火箭震动、宇宙射线、静电放电等等。”导航总设计师、上海微小卫星工程中心副主任林宝军告诉记者，小卫星经受的太空辐照比以往

增加5至10倍。而且，星上器件从“大家”搬“小家”，如何不相干扰，更快散热，都是棘手的技术难题。更难想象的是，留给小卫星的“解围”时间还很短。2011年10月工程正式启动后，由中科院和上海市政府共建上海微小卫星工程中心使用全新平台、全新研究队伍，要在3年多时间内，完成小卫星的方案、初样、正样等各个阶段的全部研制工作，这几乎是不可能完成的任务。林宝军想来想去，决定问计“创新”二字。

“学科刀”切“大蛋糕”

以往，卫星设计都采取分系统“拼图”式，基本分为结构分系统、热控分系统、姿控分系统、星务分系统、测控分系统和能源分系统等，每个分系统由一个任务组来主持，从设计、制造到卫星上天，基本负责到底。不过，各系统最后“拼图”时，沟通环节繁多，设备器件重复交多，容易资源浪费。“如果按照功能‘合并同类项’，就可以省去许多重复的器件，给卫星减负。”

林宝军决定打破原来的分系统设计方式，采用全新的“功能链”理念，将卫星设计这块“大蛋糕”，用“学科刀”来切分。例如，每个系统都需要数据计算，分系统都配备了计算机。按照传统卫星的设计制造方法，基本需搭载24台计算机才行。实际上这些计算工作，如今只需要一台高性能计算机就能完成。如果星上计算机由24台变1台，星载计算机的重量、出故障率、能耗等，将会几何式减少。

创新要破“死循环”

通常，一颗新卫星上天，其采用的设备器件技术要有70%是已经上天验证过的，以更大程度保证卫星运行安全平稳。对于创新技术来说，却像个“紧箍咒”：上星机会少，越少越上不去，技术创新就会陷入“死循环”。为了改变飞天卫星新技术占比的旧规矩，小卫星下了一番“苦功

夫”——导航总体主任设计师蒋桂忠带领研发团队，创造了更为严苛的“四到四不到”原则。

所谓“四到四不到”，就是任何一项全新的卫星技术设备在地面上，必须测试到；如果测试不到，必须验证到；若验证不到，必须计算机仿真到；如果计算仿真不到的，必须人员保证到。“也就是说，所有上星的卫星技术，必须经过大量的地面验证、仿真实验等，保证万无一失。方案讨论时，常有专家质疑，没有上星走一遭，无法证明安全无虞。此时，我们就拿出所有的验证数据，耐心地摆事实、讲道理。面对海量计算结果，连一些老专家都不得不折服。”蒋桂忠说。

“小卫星团队有一个乐见年轻人成长、允许年轻人试错的领导层。遇到困难，或指点或鼓励，与年轻人交心一起找问题。同事们都很爱领导和领导们说说心底的‘创新话’。”伴随着小卫星从无到有，刚刚毕业两年，李绍前就成为导航主管设计师，他坦言很幸运能进入到小卫星团队。

送别就像“嫁女儿”

1251个日夜相伴后，北斗小卫星成功飞天。“送别它时，团队里的很多年轻人都掉了泪。这就像嫁出自己疼爱的女儿，它将永远在黑暗无边的宇宙中航行，再也看不到了。对很多‘卫星人’来说，曾经陪伴它的时间，比陪自家孩子、人生另一半的时间都要长，还要用心。”

最终，年轻的小卫星里里外外5万多个元器件、几百项核心部件，几乎全部都是自主创新。它作为中国首颗新一代北斗导航卫星日前成功发射升空，揭开了中国北斗卫星导航系统由区域运行正式向全球拓展的组网大幕，而且成功开展了新型导航信号体制、星间链路等试验验证工作，为北斗卫星导航系统全球组网建设提供依据。

本报记者 马亚宁

顺利开机 下发信号

本报讯（记者 马亚宁）记者从上午在上海微小卫星工程中心召开的新闻发布会上获悉，由中国科学院与上海市合作共建的中科院上海微小卫星工程中心研制的我国首颗新一代北斗导航卫星已经准确进入工作轨道，定点经度东经94.45度，偏心率0.0043，卫星工作正常。4月21日11时11分，星载原子钟、时频、大功率行波管放大器等导航有效载荷顺利开机；14时18分，地面成功接收到卫星下发的导航信号，标志着卫星研制、发射取得里程碑式的成功。

北斗卫星导航系统是我国自主建设、独立运行，与世界其他卫星导航系统兼容共用的全球卫星导航系统，可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠的定位、测速、授时服务，并兼具短报文通信能力。

新一代北斗导航卫星具有更高的定位、授时精度，更强的在轨自主运行能力，卫星结构也更加轻盈小巧。该星作为中国科学院承担的首颗长寿命、高可靠业务星，其技术难度之大，任务要求之高，研制进度之紧前所未有。上海微小卫星工程中心作为卫星总体单位，与中电集团29所、18所等全国近30家协作单位集智创新，经过1251个日日夜夜的协力攻关，完成了方案、初样、正样和发射等各个阶段的全部工作，并在多个方面实现了创新性突破。

· 轨迹 ·

■ 2015年3月31日3时34分

我国首颗新一代北斗导航卫星在长征三号丙运载火箭/远征一号上面级的接力护送下，准确进入距地面35786公里倾角55°的倾斜地球同步轨道。

■ 3月31日-4月21日

平台在轨测试工作：完成敏感器测试、控制模式功能测试、自主控制测试、加热器功能测试、遥测模式切换功能测试、跟踪信标EIRP值测量、跟踪信标频率精度测试、遥测灵敏度测试等8个项目测试，测试结果全部合格。

1956-2015

59

周年庆

璀璨五周年

4/24-4/29

璀璨贺店庆 满额享赠礼

单柜购物满259元、659元、1259元，凭发票即可获得相应等级礼品一份。

4/24-5/3

璀璨贺店庆 缤纷满额减

满99元，减70元、60元、50元、40元

4/22-5/3

玩转微生活 轻松赢礼券

向庆时装生辰，即赢时装商店微信公众号（“生日”+名字+手机号+祝福语），即可获得50元现金抵用券，每日限量50张，先到先得。

上海时装商店

地址：上海南京东路690号 电话：021-63225445 转接各部 网址：http://www.blzsd.com