

从发射到回收,从硬件设备到软件系统支持……在我国一次次重大航天任务中,青岛科技深度参与——

# “飞天”梦里的青岛空天科技

□青岛日报/观海新闻记者 耿婷婷

飞行姿态三维可视化,护航顺利出发

从地球到太空是一条遥远的征途,“每一步”都牵动着亿万人的心。如果能实时“看到”飞船飞行过程中的每一个姿态,就可以为飞船平安出发提供更好的护航。

在这个领域,青岛理工大学机械与汽车工程学院教授、博士生导师赵正旭团队付出了艰辛的努力。自1992年至今,赵正旭从事航天科技领域研究已有30余年,他不仅是我国较早开展航空领域计算机研究的学者之一,也是我国航天测控可视化技术攻关的“领路人”。

2008年,赵正旭牵头组建核心创新团队时,国内航天测控可视化技术还刚刚起步,实时三维可视化技术和人才基础都非常薄弱。团队成员、青岛理工大学副教授张庆海说,组建初期,多数成员从来没有接触过可视化技术,轨道根数、姿态四元数、地固系、地惯系等航天专业术语和航天知识就像“天书”一样晦涩难懂。

就是在这种情况下,团队接到了为中国首次火星探测计划“萤火一号”发射任务保驾护航的任务。迎难而上,赵正旭带着团队在“桑拿天”里守着几台功率上千瓦的工作站夜以继日干了两个多月,我国航天航空第一个三维可视化平台的原型系统由此诞生,并成功为“萤火一号”的发射提供了护航。

此后,“嫦娥二号”绕月探测三维可视化任务接踵而至。半年时间里,赵正旭带领团队完成了可视化平台的建立和调试。“嫦娥二号”成功发射当天,其飞天绕月之旅的每一个动作、每一个状态都实时、准确、直观地呈现在北京航天飞行控制中心巨幅屏幕上,让万千观众对“飞天”有了更直观的感受。这次任务的成功也标志着我国在航天可视化领域彻底摆脱了对国外平台的依赖,核心技术达到国际领先水平。

现在,赵正旭带领团队研制了我国具有自主知识产权的航天飞行控制实时三维可视化系统,实现了宇宙深空“触手可及”。这个系统可以将飞船飞行过程中产生的海量数据在0.1秒内进行“实时翻译”,并驱动控制中心屏幕上的飞船模型调整位置与姿态,让地面控制人员可以在第一时间看到飞船“实况”。“这项技术就像给飞船提供了‘眼睛’,可以让它以更好的姿态进行运行,还能为飞船轨道修正、姿态调整以及飞行控制与指挥等提供关键技术支持。”赵正旭表示。

目前,团队的相关成果已经广泛参与了载人航天工程“天宫”系列、“神舟”系列和空间站建设、探月工程“嫦娥”系列、火星探测可视化任务“天问一号”等多个国家重大航天工程,为航空安全提供了技术支持与保障。

前不久,在东风着陆场,中国电科第二十二研究所(以下简称“22所”)载人航天搜救回收技术团队的负责人宋磊率领团队,第一时间成功确定了神舟十六号载人飞船返回舱的位置,再次圆满完成了迎接“太空出差”航天员回家的任务。

在各项航天任务中,22所通过研制定向仪等核心设备,打造了覆盖陆海空天一体化的搜救网络,一次次为我国航天返回舱的着陆提供“安全感”。

心至苍穹外,目尽星河远。从“嫦娥”揽月、“天问”探火到“羲和”逐日,从“神五”到“神十七”,从首次太空飞行到长期驻守空间站,“神舟”往来天地间,“天宫”矗立宇宙中,“天舟”横渡星河外,中国的航天事业屡战屡捷、拾级而上,壁画着“上九天揽月”的宏伟梦想蓝图。

在我国追逐“星辰大海”的旅程中,以22所为代表的驻青院所,以青岛理工大学、青岛科技大学为代表的驻青高校,还有以青岛海尔生物医疗股份有限公司、青岛海丽雅集团有限公司为代表的青岛企业都深度参与其中。可以说,从发射到回收,从硬件设备到软件系统,青岛科技助力飞天圆梦,为我国航天事业提供了最“长情”的陪伴。

“硬核”设备大显身手,助力高效作业

10月26日11时14分,搭载神舟十七号载人飞船的长征二号F遥十七运载火箭成功发射。和飞船一起升空的,还有青岛海尔生物医疗的航天医用冷储箱。该冰箱从神舟八号开始列装神舟飞船,已经圆满完成多次航天医学实验任务。

与民用冰箱相比,航天医用冷储箱有多处不同。例如,在太空微重力环境下,民用压缩机制冷技术会“失灵”。而该冰箱使用了其自主研发的制冷芯片一体封装技术,经过轻量化设计,首次将热电制冷技术成功应用于我国航天冰箱中。此外,该冰箱还采用轻量化设计,通过制冷系统选择、结构紧凑性设计、保温层厚度减半等技术,实现制冷效率较传统民用产品提高约50%。

航天产品不仅要轻,还要经受住发射阶段的振动冲击考验,此次搭载的冰箱实现了整机重量与整机力学强度的统一,解决了“轻”与“强”这两个矛盾体。

截至目前,海尔生物医疗航天医用冷储箱、航天冷冻箱、航天食品冷藏箱等航天冰箱产品已经十三次进入太空。

这是青岛科技研发的硬件设备让我国航天事业“空中作业”更加顺利的缩影。在我国首次火星探测任务“天问一号”中,青岛科技大学的研究成果协助探测器在着陆段利用光学相机获取火星表面图像,并提取火星陨石坑、山脊、沟壑等特征作为导航陆标,通过跟踪这

些特征从而对自己的位置、速度、姿态等作出预估,再结合惯性导航信息更准确地明确位置,从而完成精确着陆。

青岛海丽雅集团有限公司提供的着陆伞绳连接技术,主要作用于探测器进入火星大气后安全着陆这一核心环节。海丽雅集团副总工程师徐连龙介绍,这个过程中,探测器要在7分钟内将时速从每秒5.9公里降到零,减速伞打开的一瞬间和探测器着陆的一瞬间对伞绳的冲击力都非常大。海丽雅的绳索拼接技术可最大限度地提高伞绳强度、减少强力损失,成功确保着陆器安全。

而在“嫦娥五号”任务中,青岛企业清芮斯光电则贡献了“磁光开关”器件。这是“嫦娥五号”测距测速敏感器中的关键元件之一,相当于“嫦娥五号”的眼睛,让它在登上月球和飞离月球时可以感知月球的三维方位和飞行速度。

通过提供关键设备和元器件,青岛科技为我国航天工程在“空中作业”阶段提供了科技支撑和保障。

“顺风耳”第一时间捕获信号,确保返程平安

“空中作业”完成后,能否顺利返程是关乎任务成功与否的“决胜环节”。在这个环节,青岛科技也提供了满满的“安全感”。

卫星、航天飞船等空间飞行器以很高的速度返回地球,“路过”大气层时,在一定高度区域与地面的通信联络会中断,这个中断联络的区域被称为黑障区。冲出这个区域,返回舱就会打开降落伞。

连接返回舱和降落伞的两条“绳子”被称为垂挂吊索,在新一代载人飞船返回舱着陆时起着至关重要的作用。这两条“绳子”来自青岛海丽雅集团。海丽雅技术中心主任张丽东介绍,如果使用传统钢缆,那么两条垂挂吊索的重量可高达上百公斤。而在发射过程中,重量每增加一公斤可能意味着发射成本增加上百万元。

为此,海丽雅集团进行了十几道工序的研发,每一道工序又经过几十次甚至几百次的实验,成功研发出了纤维复合缆,并通过不断优化和改进编织结构、成绳工艺,逐步将垂挂吊索的重量从上百公斤降低到了5公斤以内。别小看这两条绳索,它们重量虽轻,力量巨大。“用这两条绳子,可以同时拉起相当于近20头成年大象的重量。”张丽东这样比喻道。

而随着降落伞的打开,返回舱会发出第一个信号,这就到了22所的作用环节——每一次,22所的设备都能第一时间捕捉到这个信号,并迅速根据信号确定返回舱的着陆位置。

这样没有时差的“听力”得益于一款叫做定向仪的核心装备。定向仪产品采用无线电“呼叫-应答”模式,相较于雷达、光学设备,受外部环境因素影响更小,无论风霜雨雪还是寒暑昼夜,都能及时捕获、精准定向,引导搜救力量快速抵达落点,因此被誉为返回舱回收的“顺风耳”。

“从神舟一号到神舟十七号,我们团队全程参与搜救回收,创造了多项纪录。”22所团队资深成员张永宏回忆,上世纪90年代初,项目团队从“一穷二白”起步,通过不懈攻关,相继开发出多类机载、车载、船载、便携式定向仪,新型模拟信标机、新型航天员通话电台等产品。团队负责人宋磊介绍,近30年来,22所已经先后研制了150多套相关装备,不仅实现了100%国产化,还确保作用距离等核心指标实现了全球领先。以这些设备为支撑,我国载人航天工程着陆场系统构建起近中远程搭配、海陆空协同的立体化搜救引导网络,实现了对返回舱从开伞到着陆全过程的跟踪定位,使我国搜救定向技术站到世界前沿。

多年来,22所这支团队的成员有时在距离海边3000海里的大洋上,有时在广袤无边的荒漠中,没有信号、无法与外界联络是常态。在寂静的等待中,他们一次次聆听到了返回舱发出的“第一声呼唤”。

现在,中国载人航天事业从发射载人飞船,到突破航天员出舱活动技术、空间飞行器交会对接技术,再到建造空间站,已经实现了“三步走”的跨越式发展,创造了“发发成功、次次圆满”的纪录,取得了举世瞩目的成就。“星辰大海”的征程中也凝聚着青岛科技工作者的心血。我们欣喜地看到,青岛科技参与我国航天事业已经成为“常态”。

“双11”期间青岛电商销售338亿元增长33.4%

□青岛日报/观海新闻记者 丁倩倩  
本报11月12日讯 记者从市商务局获悉,2023“双11”网购节期间(11月1日至11日),青岛市实现网络零售额338亿元,同比增长33.4%。在15个副省级城市中位居第四,仅次于深圳、广州和杭州。其中居销售额之冠的区是崂山区,卖得最好的品类为家用电器和音像器材。

在“双11”全市电商销售“战绩”中,实物商品网络零售额实现329.3亿元,同比增长33.3%,在全省占比42.1%,居首位。销售额居前三的实物商品大类分别为家用电器和音像器材、粮油食品、服装鞋帽针纺织品,分别占比64.8%、7.3%、5.7%,合计占比为77.8%。

分区域来看,崂山区、西海岸新区和平度市网络零售额位居青岛市前三,占比分别为46.8%、15.1%和11.9%,合计占比73.8%。

“双11”期间,全市网络零售额超过100万元的网下店铺共311家,排名第一的为“海尔官方旗舰店”,网络零售额超过12亿元。

此外,农产品网络零售额表现亮眼,“双11”期间卖出18.1亿元,占全省农产品网络零售额比重为29.1%,位居第一。从占比情况看,水产品占比最大,达58.4%,其次为休闲食品和调味品,分别占比11.6%和6.5%。

提升城市精细化管理水平

拆“围”治“围”  
城市增颜透绿

青岛整治各类围挡问题2030处次,年底前实现城区围挡精细化管理

□青岛日报/观海新闻记者 贾臻  
本报11月12日讯 敞亮通透的广场,绿植花坛、人工草坪、墙体彩绘有序分布……经常路过市南区香港中路的市民惊喜地发现,佳世客购物广场东侧上千平方米的围挡已经拆除,一个高颜值的广场崭新亮相,为附近市民提供了散步休闲的好去处。

在市北区延安路与通山路交叉口,两处长期闲置地块原600余平方米的破旧围挡现已拆除,内部正在紧锣密鼓地施工作业,东南象限停车场项目已进入竣工验收阶段,投入使用后也将大大缓解通山路周边居民停车压力;西侧口袋公园项目占地面积约1000平方米,为周边居民提供休闲娱乐场所,大大提升了老城区居民的幸福感和满意度。

围挡设置的规范与否考量着城市的管理水平,它既是一道“安全墙”,又是城市形象的“一扇窗”。在城市建设发展过程中,围挡成为影响市容品质亟需补齐的短板。围挡里面的地块,有的长期围而不建、一建数年;有的疏于管理,挡住了内部的“脏乱差”问题,“以围遮丑”现象影响居民正常生活。今年以来,市城管办坚决贯彻落实全市城市管理工作会议精神,把深入开展城市围挡专项整治行动作为提升城区环境品质的一项重要工作,出台了《青岛市围挡规范化整治提升行动方案》,全力打好“拆除、规范、提升”组合拳,以围挡整治助推城市精细化管理。

据市城管办相关负责人介绍,今年以来,全市各区(市)、各部门共计整治各类围挡问题2030处次,91.48万平方米,装配式围挡与仿绿植围挡设置面积从年初不足全市围挡总面积的40%提升至目前的83%,实现提质升级。通过“拆、换、治、清、建”等多项举措,被围绿地重现市民眼前,被占道路重新恢复畅行,环境卫生死角得到治理,一处处街心公园建成投用,让城区围挡“破窗”实现华丽转身,升级为一道道靓丽的风景。

“下一步,市城管办将坚持‘当下改’与‘长久立’相结合,全面解决围挡设置管理中的‘顽瘴痼疾’,年底前实现城区围挡的规范化、常态化、精细化管理。”该负责人介绍。

开展“一站式”服务,持续优化营商环境  
青岛发布质量基础设施团体标准

□青岛日报/观海新闻记者 吴帅  
通讯员 林泽磊 刘欢  
本报11月12日讯 近日,由李沧区市场监管局提出并牵头,联合青岛市质量发展促进会、青岛市标准化研究院等单位共同起草的团体标准《质量基础设施“1+N”一站式服务规范》,由青岛市标准化协会正式发布,这是全省首个质量基础设施团体标准。

开展质量基础设施“一站式”服务是持续优化营商环境的重要举措。今年以来,为进一步提升质量基础设施服务市场主体效能,李沧区市场监管局创新以特色园区、市场监管所等为载体,建设由1个质量服务中心、N个质量服务驿站组成的“一站式”服务体系,整合标准、计量、认证认可、检验检测、质量管理、品牌创建、知识产权和特种设备8项要素资源,通过全面构建“企业下单”“驿站接单”“专家跟单”的“订单式”服务流程,推动实现“有需求找驿站、质量管家帮您办”,就近就便服务中小微企业。

与此同时,李沧区市场监管局先行先试,依托质量基础设施“一站式”服务,积极承担2023年度青岛市社会管理和公共服务标准化试点项目,公布首批质量基础设施“一站式”服务地图,依据有关国家标准建立健全李沧区质量基础设施“一站式”服务标准体系共计97项标准,其中创新标准26项。近期,该项试点以高分成绩通过市级专家组验收。目前,李沧区已经建成质量服务中心及华澜新旧动能转换示范园质量服务驿站、浮山路市场监管所质量服务驿站两个质量服务站点,建立了由30名各领域专家组成的质量发展专家库,成立了一支由25名质量管家、质量办事专员组成的质量服务专业队伍,累计服务中小微企业68家,组织企业骨干集中培训170多人次,帮助企业解决各类问题160余个。

强信心·稳经济·促发展

华电青岛天然气热电联产工程年底投产发电

将成为省内首个投产发电的F级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组

□青岛日报/观海新闻记者 余瑞新  
本报11月12日讯 华电青岛天然气热电联产工程是山东省“十四五”重型燃气机组示范项目。记者现场采访时了解到,该工程集控楼、综合楼、汽机房以及5、6号燃机房主体施工已完成,其中5号机组燃机已进入设备调试运行阶段,将于年底建成投产发电。

华电青岛天然气热电联产工程项目位于滨江路、海岸路、兴隆三路围合区域,总投资22.02亿元,由华电国际电力股份有限公司与青岛国信实业有限公司共同出资建设,占地

面积约57.9亩,规划建筑面积约3.67万平方米,是山东省历史上首个开工建设的F级重型燃机项目,也将是省内首先投产发电的F级燃气-蒸汽联合循环热电联产机组。据测算,与同等装机规模的超净燃煤机组相比,燃气-蒸汽联合循环热电联产机组每年可减少标煤耗量约150万吨,减排二氧化硫114.5吨、烟尘52吨,降低碳排放60%左右。

“华电青岛天然气热电联产工程项目具有清洁低碳、气电双向调峰、供热能力强、独特优势,项目建成后不仅可以进一步减少城市污染物排放总量,提高清洁能源利用

率,改善大气环境;还可以满足片区内部分新增热用户和小型供热锅炉替代的需求,弥补青岛用电负荷缺口,极大满足电网的调控需求,提高城市电网的供电可靠性。”华电青岛天然气热电联产工程项目基建部负责人宋海宾介绍,除了上述利好外,对于企业来说,也减少了在处理粉煤灰、脱硫设施等装备上的投入及运维成本。

华电青岛天然气热电联产工程项目于2022年4月正式开始主体建设,以“建精品、树标杆、创国优”为目标,凭借覆盖安全、进度、质量、造价、综合等多方面的“4+1+6”创

优制度体系,按计划节点稳步推进。截至目前,工程已完成厂用电受电、汽轮机扣缸、循环水通水、锅炉化学水清洗等重大节点,累计安全施工超550天。其中,5号机组预计今年年底投产;6号机组燃机复装工作已全面展开,汽机高中压缸、发电机主变、燃发及汽发定子已经就位,预计2024年2季度投产。整个项目“双投产”后,可增加101万千瓦机组容量,预计可实现年产量20.18亿元,年上缴税金1.05亿元,经济价值显著。同时,也将进一步增强电网负荷侧调峰、调频、调相能力,为山东省新能源消纳提供有效支撑。

转转集团全国总部在青全面投产运营

建设全国最大的二手服务和检测中心,设置履约服务中心、质检中心及仓储立体库等

□青岛日报/观海新闻记者 王凯  
本报11月12日讯 转转集团全国总部项目迎来新进展。记者从西海岸新区获悉,在其智能质检中心投产一年多后,日前,项目轻质检生产线建成并正式投产,标志着全国最大的多品类质检中心转转集团全国唯一总部实现全面投产运营。

转转集团全国总部项目位于西海岸新区,总投资15亿元,办公面积2.2万平方米,建设全国最大的二手服务和检测中心,设置履约服务中心、质检中心及仓储立体库等。作为国内闲置物品交易领域龙头企业,转转集团业务覆盖手机、3C数码、图书、服装鞋



■转转集团全国总部生产线。