

# 青岛理工大学研究团队打造实时三维可视化系统 让宇宙深空“触手可及”

4月24日是我国第八个“中国航天日”，对于已经年逾花甲的赵正旭来说，这一天也是个普通且忙碌的工作日。

如何介绍赵正旭？他的身份很多：青岛理工大学机械与汽车工程学院教授、博士生导师，英国皇家学会工艺院院士，俄罗斯自然科学院院士，长江学者特聘教授，北京航天飞行控制中心特聘专家……但无论是哪一个身份，都围绕着同一个中心，那就是我国的航天事业。

自1992年至今，赵正旭从事航天科技领域研究已有30余年。以他为核心，青岛理工大学机械与汽车工程学院复杂网络与可视化研究团队与国家航天局共建了空间碎片监测与低轨卫星组网联合实验室。专注于航天工程实时可视化与地外遥操作操控技术领域，其创新团队打造了一套集实时仿真控制、数据处理和信息可视化功能于一体的航天测控实时可视化系统平台及技术规范。

这套系统能在地面将各类航天工程任务三维、立体、实时地加以还原，打破了国外技术封锁，填补了国内该领域的科研空白，实现了航天工程的“实时可视化”，相关指标达到国际领先水平，已经广泛、深度参与了我国载人航天工程、探月工程和深空探测等工程任务，累计参与各项航天任务40余次。

## “国家的需要就是我的志愿”

赵正旭是我国1977年恢复高考后的首批大学生。彼时，他以优异成绩考入山东工学院（现山东大学）机械制造工艺与设备专业，并于1985年硕士毕业后被分配到高校任教，端上了“铁饭碗”。

那时候，我国计算机技术发展较弱，在一定程度上制约着国家的进步，急需培养相关方面的人才。“国家的需要就是我的志愿，既然国家需要，我们就要把它钻研透、掌握好。”带着这样的信念，虽然当时对计算机科学一无所知，赵正旭还是选择放下“铁饭碗”，“跨专业”踏上了前往英国华威大学和考文



赵正旭

垂大学联合成立工程计算中心的学习之路，成为我国较早开展航空领域计算机研究的学者之一。

异国求学的寂寞赵正旭很少与人提及，但团队成员透露了一个细节：赵正旭的儿子就是在他赴英求学期间诞生的。肩上责任大、学习任务重，儿子出生赵正旭并没有回国。第一次见到儿子的时候，儿子已经3岁了。

争分夺秒、如饥似渴地研究，赵正旭在虚拟现实技术研究与系统开发领域取得了系列科研成果。回国后，他于2008年牵头组建了核心创新团队，一头扎进了航天测控可视化技术攻关中。

当时，国内航天测控可视化技术刚刚起步，特别是实时三维可视化技术和人才基础都非常薄弱，从无到有，科研难度巨大。即便如此，赵正旭也拒绝了“一批”提出高价购买研究成果的人，他说：“我研发这些的初衷不是为了钱，而是想为国家的航天事业做点贡献。”

团队成员、青岛理工大学副教授张庆海告诉记者，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……这些航天专业术语和航天知识对他们来说就像“天书”一样。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，赵正旭带着团队在实验室开始了“长征”。“在‘桑拿天’里守着几台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就这样诞生了。这个系统成功为“萤火一号”的发射提供了护航，也让赵正旭和团队成员看到了航空事业“可视化”的广阔空间。

## 0.1秒内将飞船状态“实时翻译”

有了“萤火一号”的成功，“嫦娥二号”绕月探测三维可视化任务接踵而至。赵正旭亲自“上阵”编码，又开启了“拼命三郎”模式，带领团队用半年时间完成可视化平台的建立和调试。有了这个平台，“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。

这次成功也标志着我国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，“嫦娥二号”发射现场的工作照片仍旧挂在赵正旭办公室最显眼的地方。对他和团队来说，这张照片不仅是美好的纪念，更是砥砺奋进的报国初心。

多年研究中，赵正旭带领团队系统开展了我国航天测控可视化关键技术研究与应用，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”。

2022年11月29日23时08分，搭载神舟十五号载人飞船的长征二号F遥十五运载火箭在酒泉卫星发射中心点火发射。费俊龙、邓清明、张陆3名航天员踏上飞天圆梦之旅。

神舟梦圆，安全第一。团队成员、青岛理工大学副教授郭阳告诉记者，飞船在空间飞行状态是难以被直接观测到的，他们研发的三维可视化平台可以

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”。

现在，赵正旭团队研发的三维可视化平台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。

## 做航天事业的奋斗者、攀登者

虽然恰逢中国航天日，赵正旭告诉记者，他们并没有准备特别的庆祝方式，只是会以实际行动践行航天精神。航天精神主要体现的是艰苦奋斗、勇于攻坚、开拓创新和无私奉献的品质。这也是空间碎片监测与低轨卫星组网联合实验室（青岛理工大学）研究团队最突出的特质。

以赵正旭为例，按照常规来说，他早就到了退休年龄，但他仍旧保持着勤恳的工作状态，奋斗在科研一线。近五年，他培育泰山学者特聘专家1人、青年泰山学者1人、省级教学名师1人。2021年，由赵正旭领衔的测控技术与机电工程教师团队获“山东省高校黄大年式教师团队”称号。

2022年12月，青岛理工大学联合东方航天港海上发射团队申报的“山东省空间碎片监测与低轨卫星组网重点实验室”正式批复立项建设。目前，赵正旭团队主要从事航天工程数字孪生与遥操作、空间碎片监测与态势分析、低轨卫星组网控制与数据处理方面的研究工作。下一步，他们将继续聚焦“航天强国”战略需求，服务于国家载人航天、深空探测工程和海上发射等航天任务，打造国内领先的空间碎片监测与低轨卫星组网实验室。

观海新闻/青报全媒体 记者 耿婷婷

# 东亿供热“尝鲜” 环评批复当天就拿证

## 崂山环评排污一体办助力营商环境更优化

本报4月24日讯“真是想不到，崂山区环评和排污许可证一体办理，解决了我们办证程序多的问题，企业建设项目环评审批和排污许可两证一次性申请，一次性提交材料，生态环境部门工作人员主动靠前帮扶指导，大大提高了办理效率，为给重点项目华仁药业生产供应蒸汽争取了宝贵时间。”24日，拿着新领到的证件，青岛东亿供热管理有限公司技术负责人张振洋告诉记者，以前办证一方面程序上要先拿到环评

批复，再核算排污数据，网上申报后才能进入排污许可审批环节。另一方面是企业人员自身对专业知识不够了解，对办理程序也不熟悉。

此次青岛东亿供热管理有限公司的环评和排污许可一体办理，是崂山生态环境分局近年来积极实施“放管服”改革，提升生态领域营商环境的一个缩影。长期以来，建设项目环评审批与排污许可证申请这两项行政事项，对企业来说存在专业性强、手续复杂、时间和

人力成本高等一系列问题。如何实现环评与排污许可证合并优化审批，减轻企业申报负担，提升生态环境领域营商环境，是崂山生态环境分局近年来积极努力服务企业的方向。结合实际，创新性提出了环评和排污许可“深度融合，一次性申请，一次性审查，按时序审批”的办理路径。企业在提交环评申请进入公示阶段后，工作人员主动帮扶企业同步填报并提交排污许可申请，企业补正提交环评批复后，符合条件后生态环境部



门马上就可以发证。通过这种方式，审批流转时间可以压缩10—12天左右。

近年来，崂山区在清洁能源替代、高科技产业等方面的项目需求越来越突出。因此，崂山生态环境分局率先在“热力生产和供应”行业进行试点尝试。此次为青岛东亿供热管理有限公司进行的环境和排污许可一体化办理审批手续，就获得了企业的高度认可。

（观海新闻/青岛晚报 记者 徐美中 通讯员 彭文辉 孟爱军 戴永明）



## “随手拍”对决小广告，市民报料办结率98.7%

本报4月2日讯 市民拍照报料，部门跑腿办事。“文明青岛随手拍”小程序以其“下单式”工作流程，受到越来越多市民的喜悦。

在平台受理的十大类问题选项中，被市民称为“牛皮癣”的小广告一直是个挥之不去的难题。后台数据显示，小程序上线以来，共收到有关“乱贴乱画小广告”的线索9854条，列十大项目中的第五位；而办结率为98.7%，是十大项目中排名最高的一类。

“每天回家经过的楼道被贴成一个‘大花脸’，非常影响心情。不仅如此，小广告上的内容还掺杂着许多虚假诈骗信

息，老年人一旦轻信，容易上当受骗。”市民王先生家住西海岸新区，看着楼道内的小广告跟周边优美的市容环境完全不搭调，于是通过“文明青岛随手拍”小程序上传了照片，希望有关部门尽快处理。

据了解，王先生上传的线索由西海岸新区王台街道办事处负责处置。“在接到市民反映的线索后，街道立即安排工作人员到现场核查，并对该处小广告进行了清理。”由点及面，王台街道还组织开展小广告集中整治行动，并通过入户宣传的方式动员群众参与清理，共同守护美丽家园。

截至4月24日，“文明青岛随手拍”小程序累计登录用户已达13.66万人，共收

到报料19.75万余条，有效办结14.45万余条。小程序主要受理的十大类问题包括：卫生脏乱、车辆乱停乱放、杂物乱堆乱放、公共设施缺损、乱贴乱画小广告、占道经营、线缆杂乱、绿化带损坏缺株、公益广告破损褪色、门头招牌破损杂乱等。创建美好家园离不开每个人的努力，欢迎广大市民游客继续使用“文明青岛随手拍”报料不文明现象。

（观海新闻/青报全媒体 记者 吴阳）



扫描二维码  
进入“文明青岛  
随手拍”平台。