

加速通导融合，中国在精准定位领域脱颖而出

近日，上海正式发布“5G揽海”行动计划，旨在构建陆海空天一体化海洋网络，加快建设基于“北斗+5G”的超高精定位网的海洋新型基础设施，赋能数字经济时代下航运的高质量发展。

这是中国数字经济蓬勃发展下的一个小缩影。今年以来，“北斗+5G”融合的案例不断涌现，标志着通信基础设施与时空基础设施加速走向融合。随着数字经济成为我国社会经济发展的新引擎，各类基础设施融合所产生的叠加效应，对于支撑数字经济长远和高质量发展具有重大意义。

事实上，通导融合具有天然的融合性，不仅能够扩大定位的覆盖范围，还极大增强定位的精度，在智慧城市、交通、电力等多个行业场景中具有极大的应用潜力。而与其他国家相比，我国在通导融合又有着不可比拟的优势：

一方面，北斗卫星导航系统从1994年启动建设，历时近四十年已成为全球四大卫星导航系统之一，为全球用户提供全天候、全天时、高精度定位和导航服务；另一方面，我国5G商用四年之后，已建成全球规模最大、技术最先进的5G网络，5G应用融入60个国民经济大类中。

“5G是地上之网，北斗则是天上之网，二者融合实现通导一体化，能够带来海量高精度、高时效的地理大数据，具有巨大的产业价值空间。”国际欧亚科学院院士、灾备技术国家工程实验室主任、北京邮电大学教授邓中亮如是说。



不过，室内环境的高精定位依然是一个巨大挑战，这也是全球范围内都亟待解决的世界级难题。作为高精度、高可信定位导航的主要开拓者和学术带头人，邓中亮教授率领团队多年潜心研究攻克众多国际难题，解决了“最后一公里”高精定位难题，使我国在精准定位领域走在世界前列。

01为什么需要高精度精准定位

梅特卡夫定律告诉我们，随着越来越多的事物、设备、数据通过网络联接起来，网络所带来的价值也将呈指数级增长。

《2022中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》指出，北斗产业化应用正处于重大变革期，北斗与数字通信技术的融合将有助于产业深度融合，是未来赋能数字经济发展的的重要手段。“北斗+5G”的融合，无疑会将带来更多联接数量和无限可能。

“卫星导航定位能够解决室外空旷区域定位的基本需求，但其信号无法覆盖城市峡谷、地下、室内等卫星遮蔽环境。而地面的5G等通信信号则是无处不在，‘北斗+5G’的融合将提供泛在、无缝、高精度、高可信的PNT能力，能够带来室内外无缝的高精度精准定位服务。”邓中亮教授介绍道。

本质上，通导融合是通过各种海量时空、地理数据的打通与融合，实现室内外高精度的精准定位。众所周知，数据作为当前与未来最重要的生产要素，只有通过打通、共享、叠加与复用，才能真正发挥最大价值，“北斗+5G”融合无疑为海量数据价值的实现树立了典范。

事实上，随着国家数字经济、智慧城市、产业数字化等长期发展，精准定位的服务对象日趋多元化、服务需求丰富化、服务要求持续提升，各种业务场景对于室内高精度的精准定位已经呈现出强需求，亟需高精度（米级、亚米级）室内外定位导航服务。

例如，在危险化学品、石油、冶炼、钢铁、矿山等工业生产方面，作业时容易出现定位盲区，无法实时检测生产人员的位置信息，一旦误入危险区就容易出现安全事故。通过“北斗+5G”提供的提供高精度时空基准，工业生产可以实现大幅提升复杂环境的隐患感知能力，包括人员分布、实时监控、轨迹跟踪、风险感知的精准无缝定位和危险区透明监控，极大减少了工业生产的安全隐患。



又如，在智慧城市的交通方面，城市峡谷效应严重，卫星定位不稳定，利用“北斗+5G”可以提供无缝时空信息服务，让停车管理、车载导航、手机导航、服务平台等联接在一起，实现路面交通、车辆等情况的实时、精准和可靠，有效提升智慧交通的效果。

邓中亮教授认为，5G具备高带宽、低时延和大容量，加上北斗系统，相互作用、相互促进将开拓广域无线网络基站高精度定位新方向，推动通信和位置服务应用服务向深度和广度发展，从而带来更多智慧化体验。

02攻克世界级难题

一直以来，室内高精度的精准定位被公认为世界级的难题，环境复杂容易造成误差大、定位可信度低、泛在服务保障能力弱等全球科研人员渴望攻克的棘手难题。

从“十一五”开始，我国已启动“羲和计划”，旨在构建天地一体的时空定位系统实时高精度定位系统，提高卫星定位的性能和精度的同时实现基于通信信号的室外到室内高精度定位全覆盖。

“羲和计划”的重任落在了邓中亮教授上。作为“羲和计划”的室内导航系统主要负责人和学术带头人，邓中亮教授带领团队针对室内定位的精度、鲁棒性和成本三个最为核心的关键问题进行了十余年的潜心攻关，提出天地联合定位架构，自主研发了通信与卫星融合的新型信号体制和高精度定位技术，突破了异构系统融合定位难题，实现了跨物理层的信号融合，使得高精度、高鲁棒性和低成本的室内定位成为现实，让移动通信网变成了一张既能通信又能高精度定位的网。



事实上，“羲和计划”刚开始的阶段，邓中亮教授也面临着诸多方面的怀疑。对此，邓中亮教授未在意，而是用事实说话，在初步设计好理论框架之后，邓中亮教授率领团队一头扎到地方一线做实验，不断收集数据对理论框架进行验证，经过半年的数据收集、验证和汇报，验证了理论框架的可行性。

如今，“羲和”系统具备亚米级的广域无缝定位导航能力，让我国率先解决卫星导航系统的“最后一公里”难题，也让我国在室内位置服务科学研究技术上实现重大突破。“羲和”系统也被多名院士专家组成的专家委员会鉴定为科技成果达到国际领先水平。

据悉，“羲和计划”已经形成了几百项自主知识产权和一系列关键技术，还带动从芯片到终端、从基站到网络、从运营到服务的整个导航通信产业链的发展，真正让中国在精准定位领域脱颖而出。

“最近十多年来，国家对于科技方面投入力度很大，科研资金、环境和工作条件都很好。作为科技工作者，没有理由干不好。”邓中亮教授如是说。

03挖掘通导潜力，做大产业价值

人的一生有80%的时间是在室内度过。随着社会数字化进程的加速，室内精准定位服务的需求也日趋增加。IDTechEx预测，到2024年，全球室内定位市场总规模将超过100亿美元，年复合增长率高达38%。

面向未来，工业4.0、仓储物流、智慧城市、智慧交通、智慧商场等诸多场景有望迎来爆发性的室内定位需求。因此，从数字中国建设和数字经济发展的的大视角，随着北斗、5G等基础设施不断完善和拓展更多场景，充分挖掘通导融合的潜力，推动室内精准定位的持续发展，做大产业空间，必然会带来更大的社会价值。

“天地一体、时空一体、通导一体的网络基础设施将会给人类带来巨大的经济和社会价值。”邓中亮教授如是说。

不过，好的技术不等于商业化的成功。历史上无数案例告诉我们，除了好的创新技术，还需要与市场需求紧密结合的商业模式，才能消除市场中的各种不确定性，进而形成规模化和产业化。在邓中亮教授看来，中国的通导融合需要从标准、场景和服务三个方面入手，进一步夯实技术成果，才能形成持续领先。



首先是标准与专利。正所谓“得标准者得天下”，要想在激烈的国际竞争中胜出，就需要在标准与专利领域做足文章，既能形成竞争力护城河和保护自身技术成果，又能够引领产业发展。近年来，邓中亮教授重要的一部分工作就是积极参与3GPP国际标准化组织的5G标准制定工作,推动我国5G定位信号体制进入国际标准。目前，已经形成了14项3GPP国际标准提案，并成为了3GPP正式发布的高精度定位标准，获得产业界的高度认可。

其次是场景，场景是创新技术实现价值的载体，也是商业模式重要的组成部分。因此，室内精准定位未来很重要的工作就是推动在不同行业中的场景应用。以邓中亮教授团队为例，近年来就在紧密联合产业界上下游，对北斗与5G通导融合的室内外混合智能定位示范应用，推动通导融合在商场室内导航、大型室内停车位寻找、共享停车、智慧医疗、大型综合体室内导航、消防抢救定位等业务场景中的应用。

最后是服务，服务是技术价值化的一大体现。邓中亮教授认为，高精度、高可信的室内精准定位技术需要向高安全、高智能、高质量的服务转型，从而实现室内定位导航走向位置服务的商业化。

04技术报国的拳拳之心

很难想象，在信息通信领域，邓中亮教授并非科班出身。

1987年，邓中亮放弃湖南衡山专用汽车制造厂第六分厂副厂长的职务，进入到北京航空航天大学攻读制造工程工学学士学位，接着又进入清华大学攻读机械制造博士。直到1996年踏入北京邮电大学，邓中亮教授开始了与信息通信产业一辈子的缘分。

“求学的不同阶段，一是练就了捕获新知识的能力，二是思维方式会以不同思路和角度去看问题。”邓中亮教授如是说，“不同的思路与角度相互结合，往往能够创造出新的思路和方向。”



国际欧亚科学院院士、灾备技术国家工程实验室主任、北京邮电大学教授 邓中亮

科研只有甘坐“冷板凳”，耐得住寂寞与诱惑，才能真正探索出一片新天地。在导航领域多年的研究中，邓中亮教授并不是没有遇到过诱惑。2003年，邓中亮在美国做高级访问学者，临近回国时，多家国外知名企业和科研机构发出高新邀请，但他毅然决定回到国内发展。

“作为一名科研工作者，很重要的一条就是需要思考自己如何与国家重大需求密切结合起来。国家的重大需求往往是全新的领域，有极大的探索空间。”邓中亮教授认为，“像室内外无缝精准定位就是我国北斗卫星导航系统形成差异化优势的关键所在。虽然这个过程有很多艰难险阻，但只要坚持下去，不断攻克，一定能有所收获。”

多年以来，邓中亮教授及团队的辛苦耕耘收获了累累硕果。邓中亮教授以第一完成人获得国家技术发明二等奖1项、国家科技进步二等奖2项、省部级科技奖13项、论文超300篇、专著6部、授权发明专利上百项，2014年被中国工程院等评选为“全国十大科技创新人物”，2016年获得第十一届光华工程科技奖工程奖和全国优秀科技工作者等等。

针对未来，邓中亮教授已经设定好2035年之前实现的三个目标：其一、继续推动北斗+5G的融合，并着手研究北斗+6G技术；其二、紧抓标准工作，继续以全球5G高精度定位标准发展为牵引，推动全球定位服务的持续发展；其三，开展面向重大生产领域等相关的研究工作。

“把国家战略结合起来，一辈子做好一件事情会很有意义。”邓中亮教授最后表示道。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/199797.html>