

密级：公开

北斗国际化应用探索与推广

中国电子科技集团公司第五十四研究所



- 1、北斗国际化应用的优势与策略
- 2、54所北斗国际化工作实践
- 3、北斗国际化工作体会与愿景

北斗国际化是北斗应用产业发展的必由之路

2013年北斗系统正式提供区域卫星导航服务，随着北斗导航系统的不断的完善，2020年北斗系统将能为全球提供定位、导航和授时服务。

- ✓ 北斗系统通过与其他卫星导航系统的兼容组合应用，能够提供更可靠、更高精度的导航定位授时服务；
- ✓ 国际化必然会带来竞争，且竞争能够促进北斗系统自身更好地发展；
- ✓ 只有融入世界体系才能在国际舞台上争取更多话语权和新标准、新规则的制定权；

因此，北斗国际化是国家赋予北斗的使命，也是北斗挑战GPS垄断地位的必由之路。

北斗	GPS
GEO/IGSO/MEO混合星座、几何分布更好（亚太地区）	亚太地区单 MEO 星座服务
独立自主建设，不受制于人	受美国控制，有潜在风险
集导航定位、短报文通信和授时三大功能于一体	仅具备导航、定位、授时功能，不具备短报文通信功能
集基本导航定位和高精度广域差分导航定位于一体	只提供基本导航定位服务，用户终端要实现广域差分功能需其他模块辅助

通过借鉴其他GNSS系统的成功经验，北斗系统的产业链已基本形成，并有强大的电子产品制造业集群优势，相关服务发展非常迅猛，市场潜力巨大，国际市场也正在拓展。

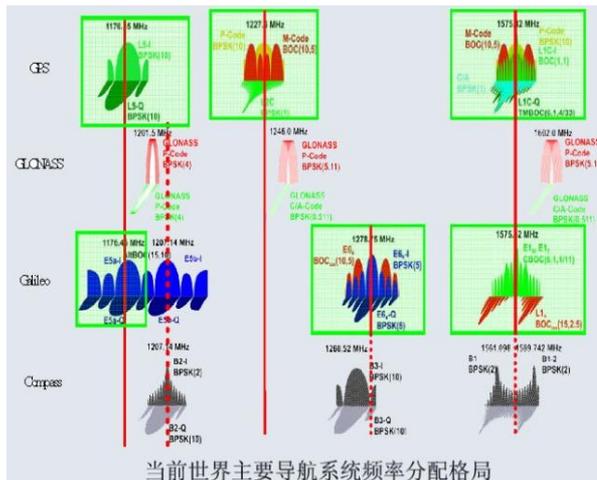
国际化策略：应用为主，本地服务，军民结合，共同发展。

- ✓ **应用为主：**充分利用北斗系统发展迅速的特点，用速度抢市场，大力拓展周边国家卫星导航应用。
- ✓ **本地服务：**亚太地区国家差距较大，特点不同，我国应依据其各自特点发展适合本国国情的卫星导航应用，最大程度建立区域北斗增强网络，实现本地应用、本地服务、本地保障；
- ✓ **军民结合：**国际军用卫星导航市场是北斗的优势之一，而民用卫星导航市场则是国际化主战场，北斗应军民并重，同步推进；
- ✓ **共同发展：**北斗要追赶并超越GPS，必须让本地企业与机构从北斗中获益，使当地本地经济与北斗共同发展。

- 1、北斗国际化应用的优势与策略
- 2、54所北斗国际化工作实践
- 3、北斗国际化工作体会与愿景

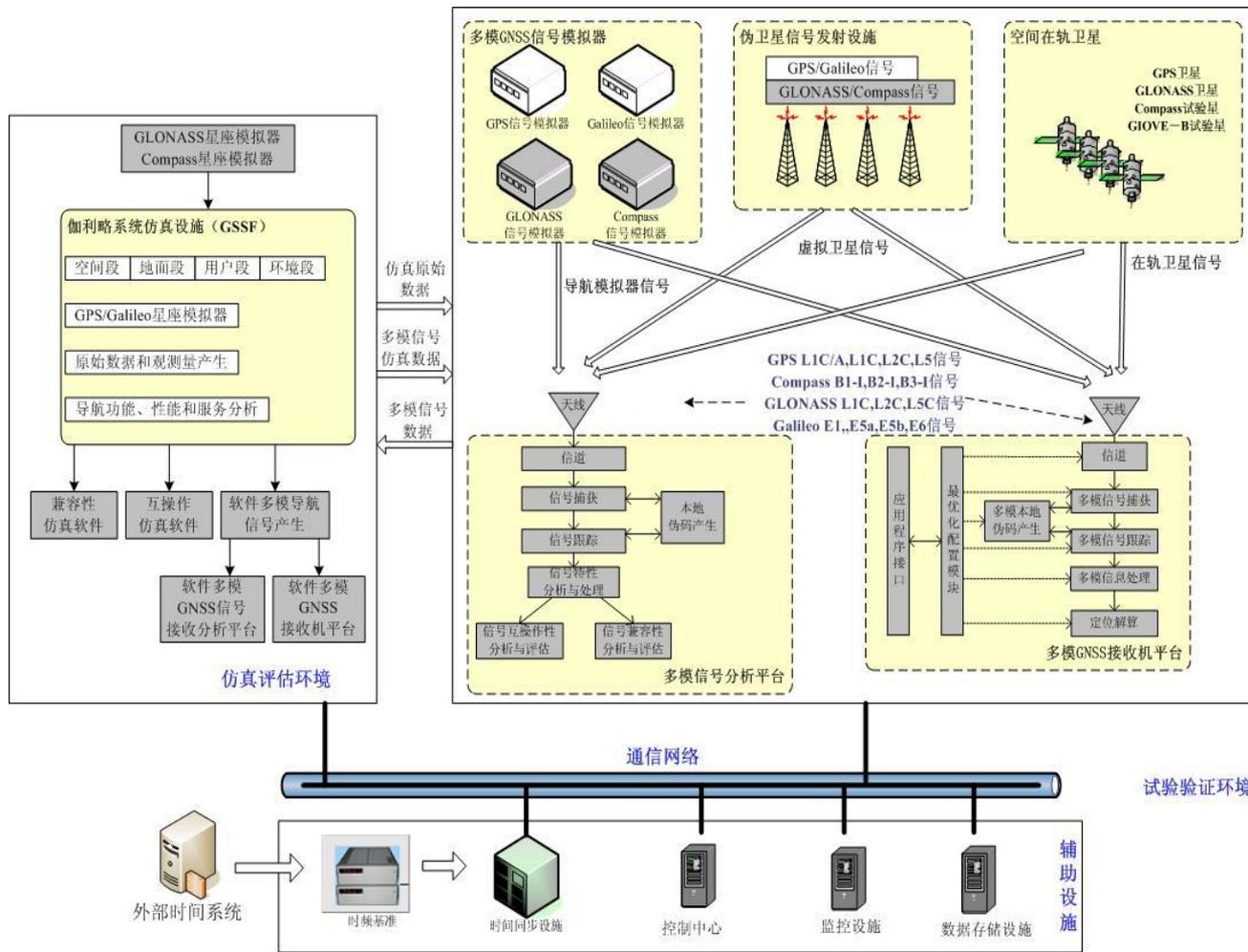
支持频率与信号谈判

54所承担了GNSS兼容互操作、GNSS信号检测与分析等项目，参与了中美及中欧间的信号与频率协调谈判工作，多次参加国际ICG和TWG会议，有力地支持了北斗国际交流工作。



支持频率与信号谈判

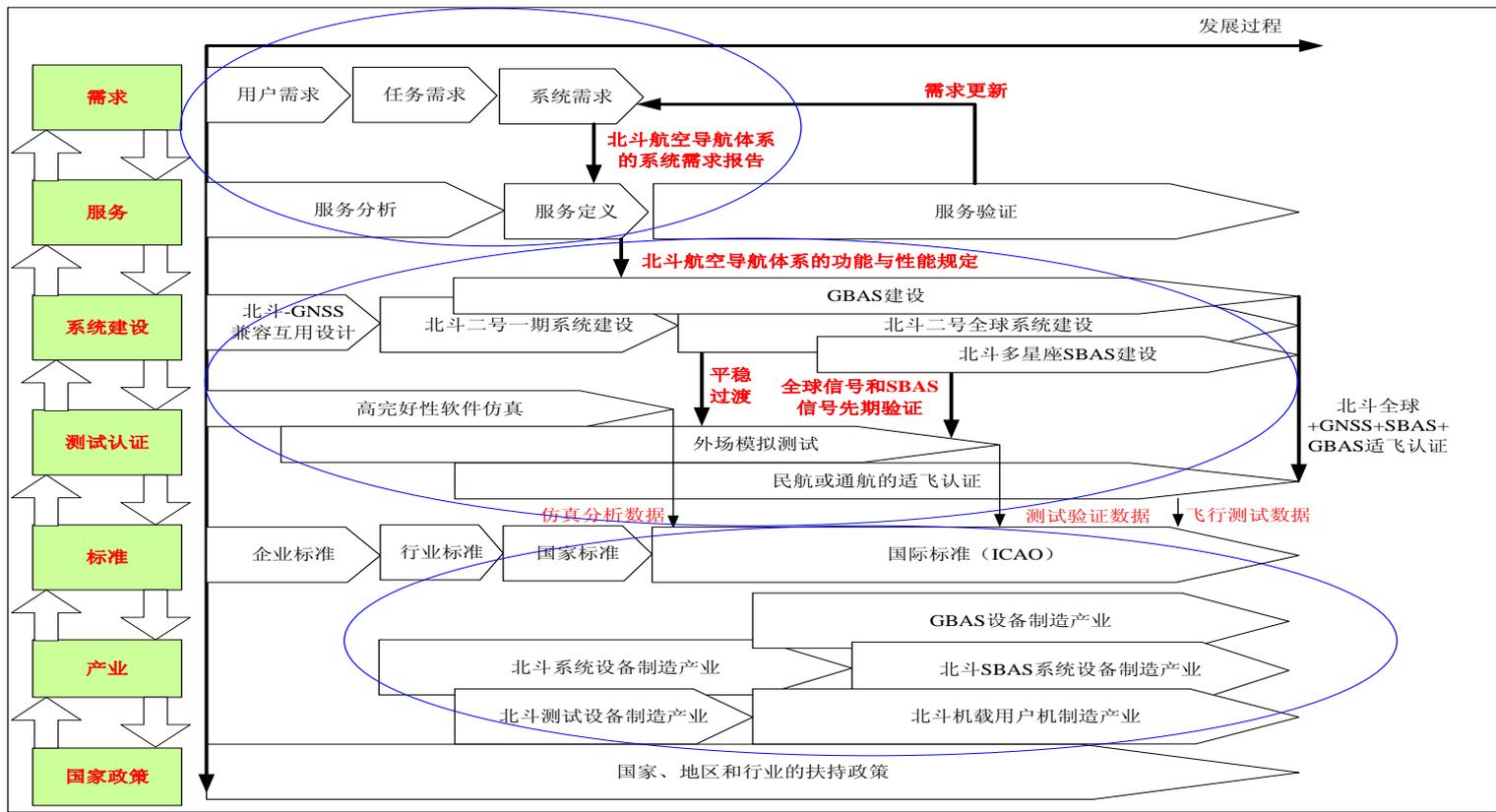
- 国内首次提出一套完整的卫星导航信号质量评估方法；
- 提出北斗新一代民用信号B1C设计建议，综合性能优于GPS L1C；
- 国内首次提出GNSS兼容性理论，改进ITU1831建议书，填补国内卫星导航兼容性技术领域空白；
- 开发了多模GNSS兼容性与互操作性分析评估软件，已直接应用于中欧、中美卫星导航频率协调谈判。



兼容与互操作仿真、试验验证体系

支持北斗进入国际民航标准

54所协助总体单位制定了系统建设、测试认证、标准规范、产业培育和国家扶植，进而形成良性的循环发展路线。



北斗航空导航体系发展总路线图

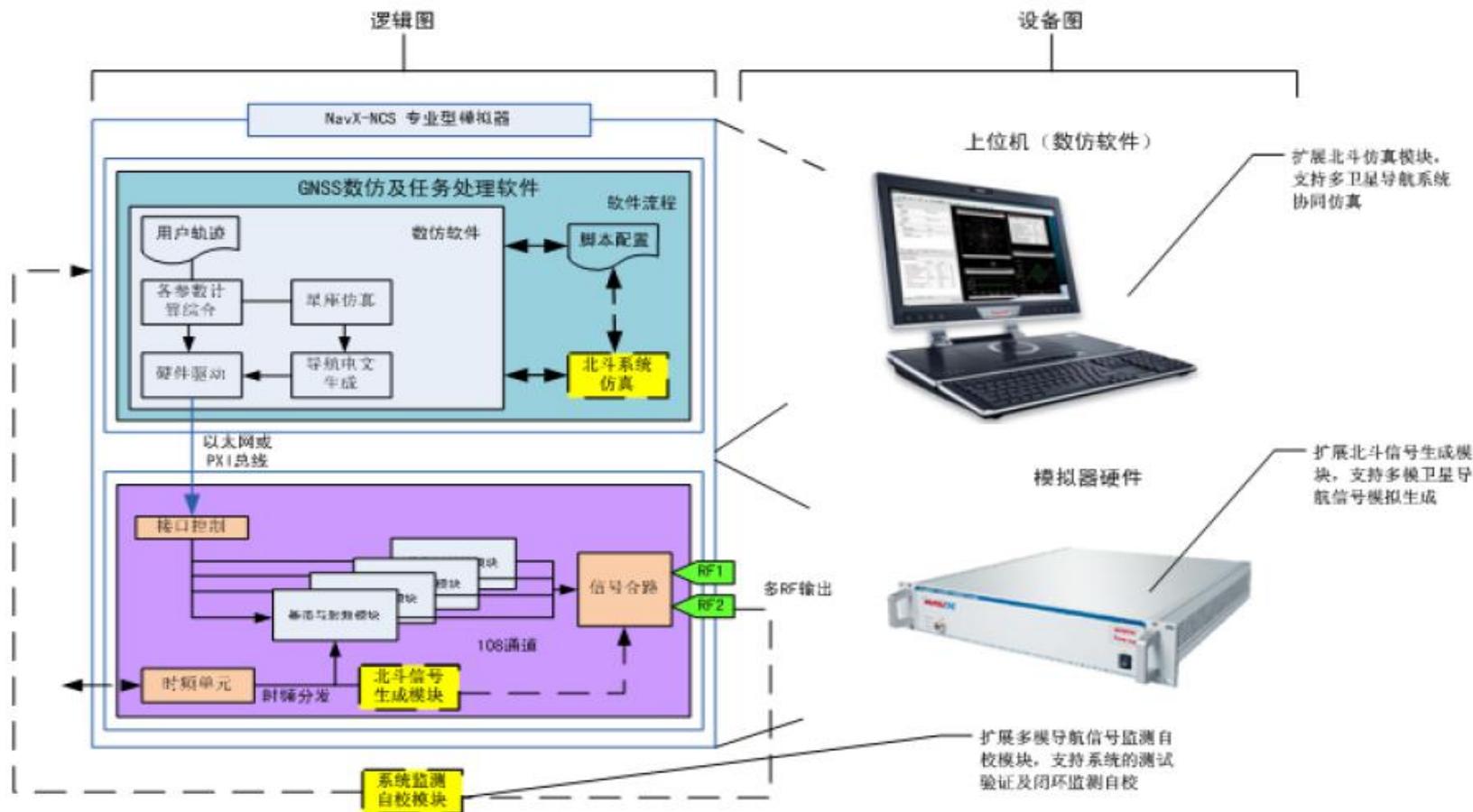
参加各类国际会议

- ✓ 支持中美卫星导航系统合作交流，支持中方在北斗与GPS民用信号兼容与互操作、北斗与GPS天基增强系统及其民航应用、监测评估、频谱保护、干扰监测与削弱等谈判活动；
- ✓ 支持中俄卫星导航系统合作交流，编写提供《中俄SBAS技术合作建议书V1.0版》，期间还参与了卫星导航系统应用及产业化密切相关技术研发、高精度应用、国际推广等议题讨论得到双方代表的关注；
- ✓ 积极参加国际ICG会议，并由蔚保国副总做“卫星导航技术在智慧景区中的应用”的主题报告，协助电科国际组织国内外宾客的各类参观、接待活动；
- ✓ 积极赴莫斯科参加俄罗斯第五届GLONASS论坛。



国家国际合作专项项目

2011年承担“多模卫星导航模拟器扩展北斗信号技术研究”



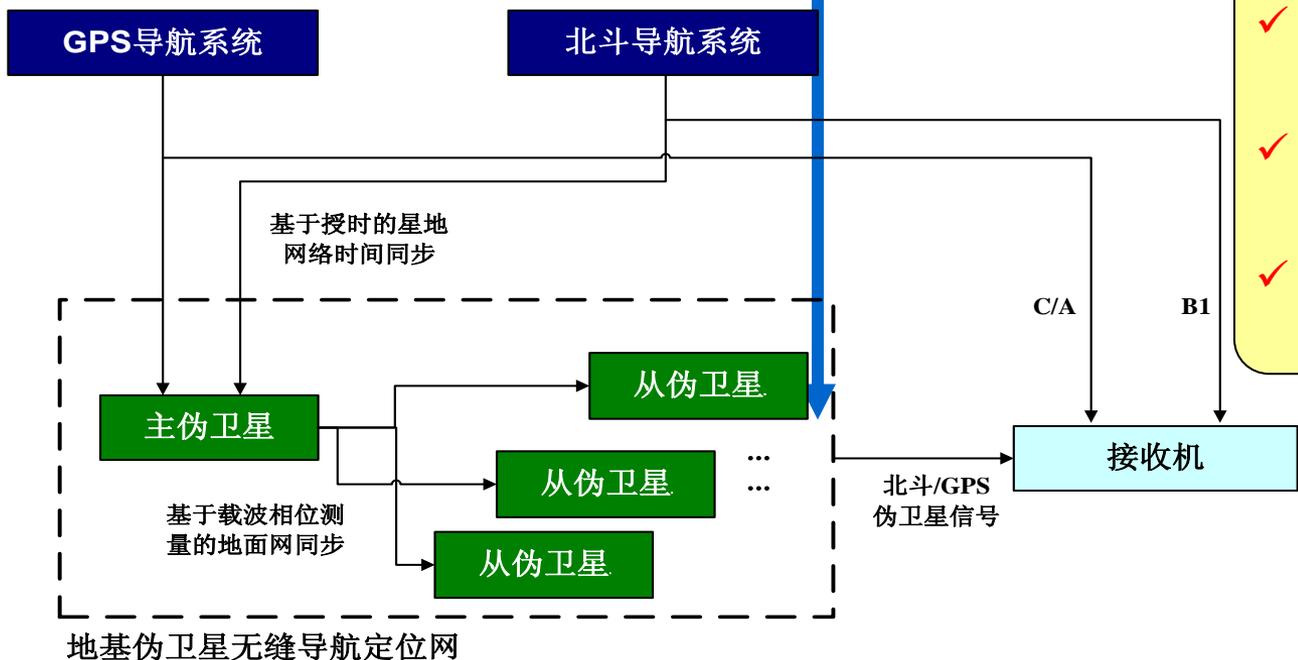
GNSS 射频模拟仿真系统扩展支持北斗信号技术方案

国家国际合作专项项目

2012年承担“地基伪卫星无缝导航网扩展北斗应用技术研究”



- ✓ 中方独立设计总体框架，明确信号信息接口
- ✓ 配合北斗伪卫星信号体制与网络技术研究
- ✓ 中方独立完成软硬件设备的研制
- ✓ 合作完成系统联调与集成



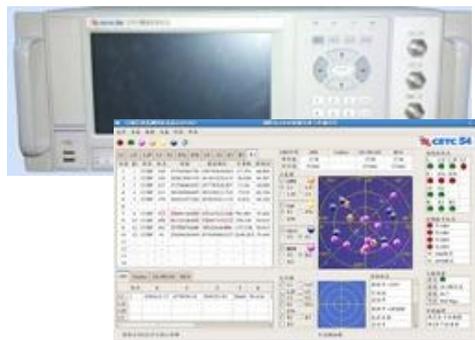
北斗科研工作—时间频率研究方面

- ✓ 研制了北斗定时型用户机、BD/GPS时统终端等产品；
- ✓ 多次与欧洲技术领先的Timetech、Symmetricom等公司进行技术交流，研制了国际一流的时频信号产生器、频率/脉冲信号分配器等设备；
- ✓ 研制卫星双向时间同步终端，与Timetech SATRE+MODEM水平相当；
- ✓ 实现双向时间同步精度指标优于2ns；



北斗科研工作—高精度定位研究方面

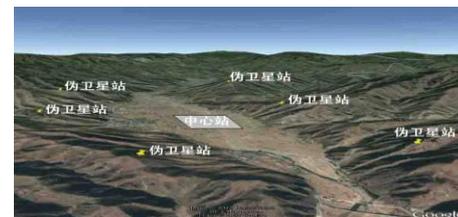
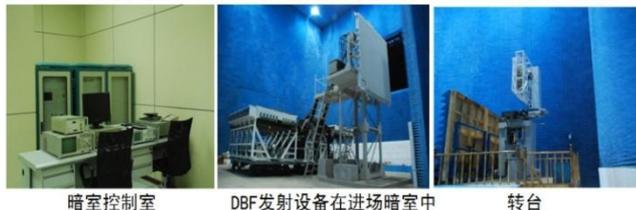
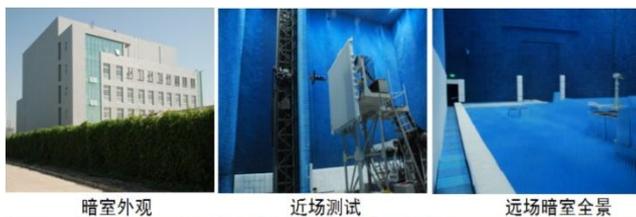
- ✓ 研制高精度接收机，在国内室内测试、零基线、短基线、长基线测试综合成绩名列前茅；
- ✓ 研制BD/GPS双系统高精度接收板卡，使用了低功耗射频技术、半无码跟踪算法，具有捕获快、精度高的特点，已应用于北斗IGMAS网建设；
- ✓ 研制GNSS四系统全频点高精度跟踪站，实现了远程控制与加载，在国内已建9个站，国外1个站（南极站）。
- ✓ 即将赴俄罗斯、加拿大等地建站。



学术合作活动—测试评估

依托中欧伽利略合作的成果，与欧方NavCert公司合作，开展北斗与伽利略的民用接收机测试互认证活动。

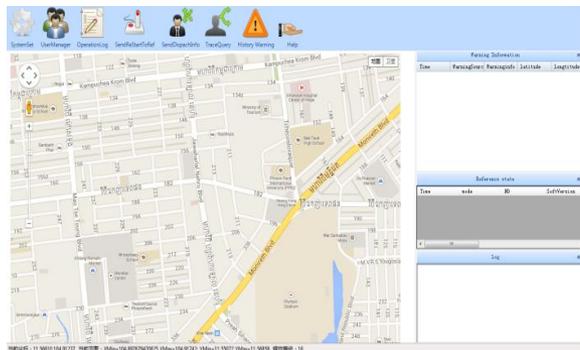
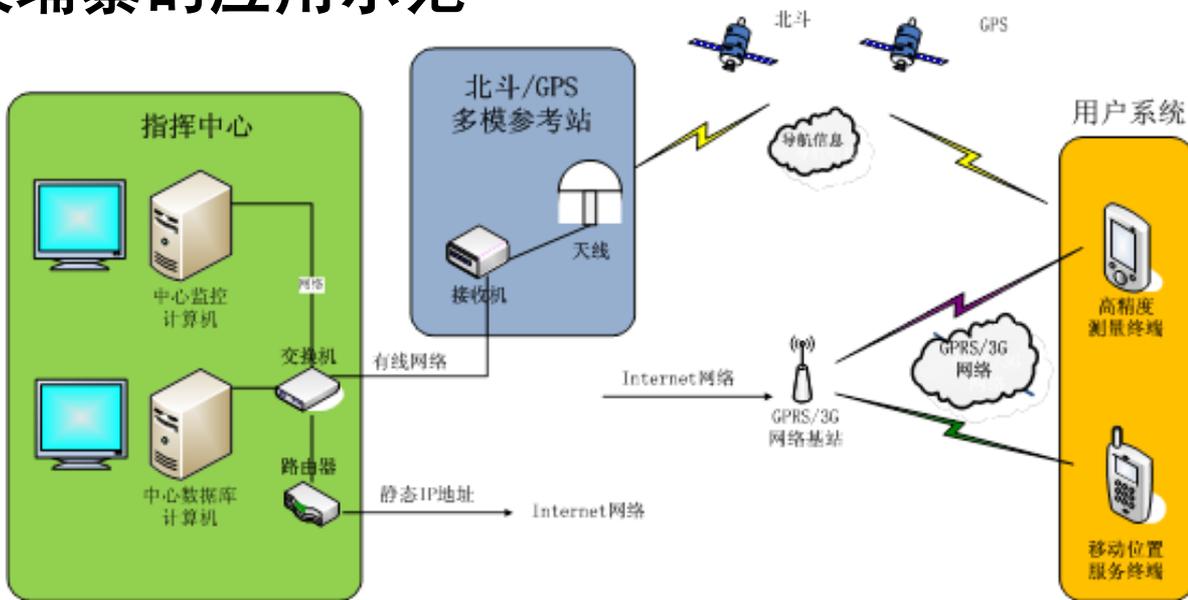
- ✓ 有效借鉴国外导航产品产业发展经验，完善我国导航产业保障体系；
- ✓ 保证北斗相关的导航应用服务安全可靠；
- ✓ 打破国外壁垒，建立技术保护联盟，保护国家相关产业，拓展国际导航市场。



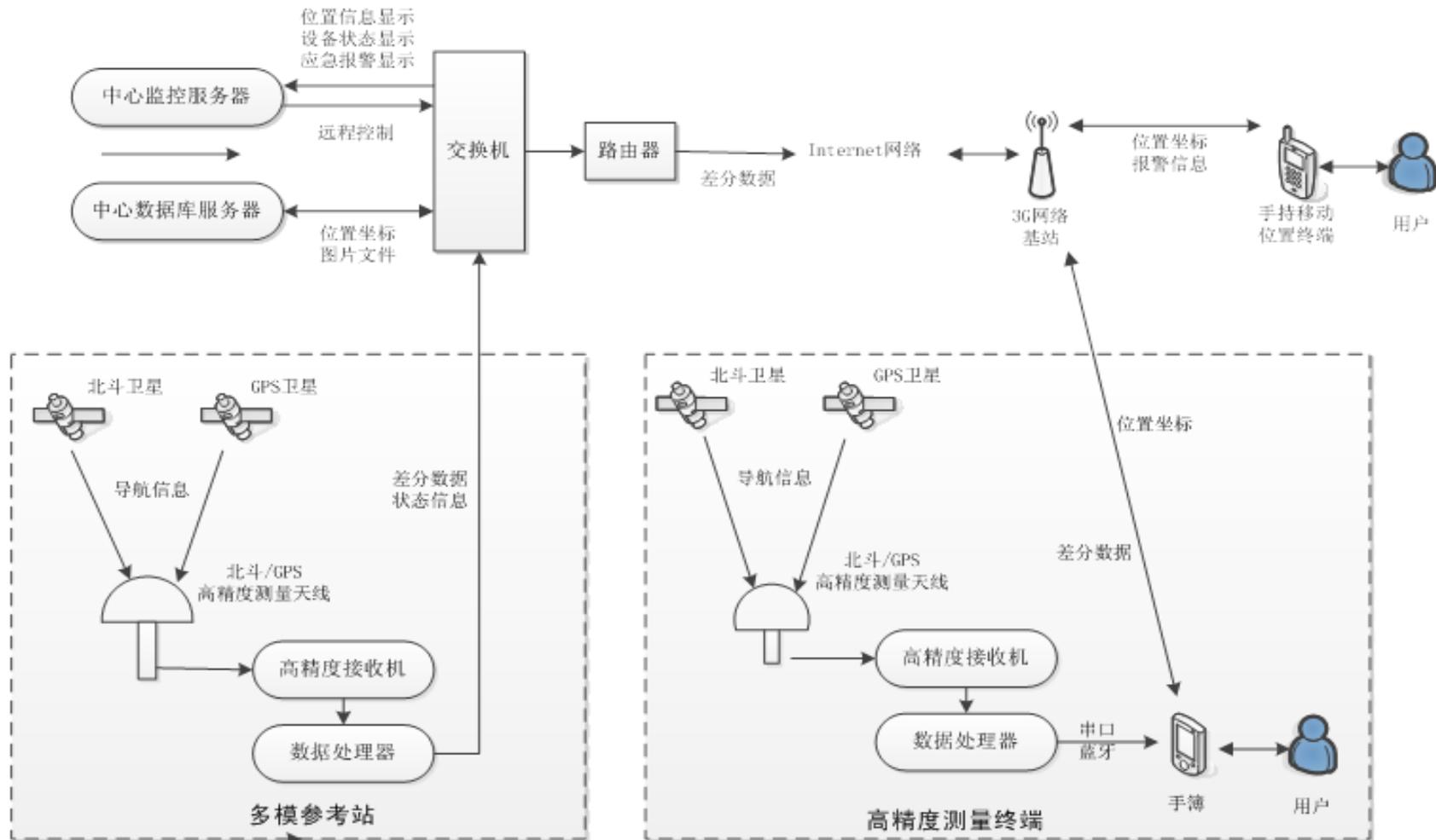
国际推广工作—北斗在柬埔寨的应用示范

主要由以下四部分构成：

- ✓ 多模参考站 1个；
- ✓ 指挥中心 1个；
- ✓ 高精度测量终端 2台；
- ✓ 手持位置服务终端 10台；



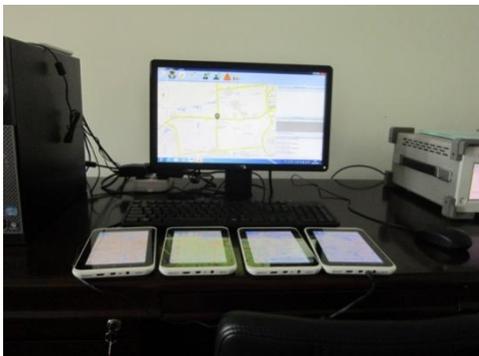
国际推广工作—北斗在柬埔寨的应用示范



柬埔寨北斗增强应用演示系统组成框图

国际推广工作—北斗在柬埔寨的应用示范 系统完成情况

- ✓ 现在已经完成了该系统建设和演示工作；
- ✓ 同柬方科技人员进行北斗卫星导航技术交流并进行相关技能培训。

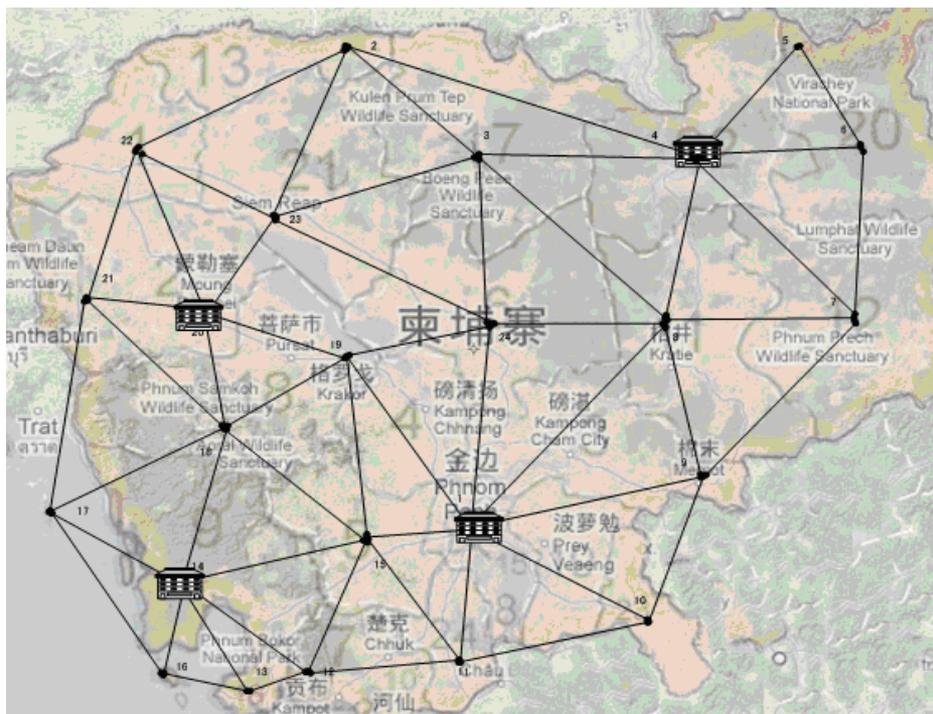


国际推广工作—北斗在柬埔寨的应用示范

- ✓ 该项目已在金边建立了一套基于北斗参考站的警用应用演示系统，实现精确掌握在岗人员的位置信息，合理调度，快速部署，提升警务信息化管理水平的目标。
- ✓ 后续计划在柬埔寨全国进行“GNSS多模高精度综合服务系统”建设。

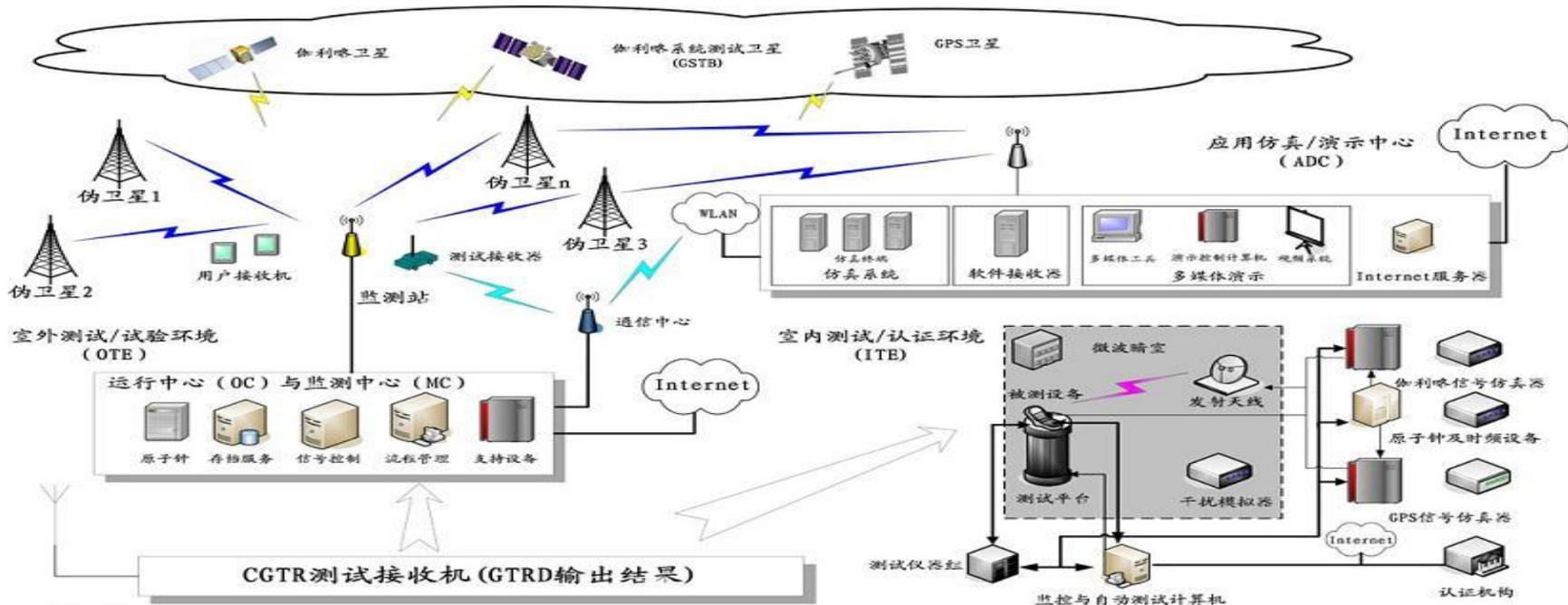
意义与必要性

- ✓ 可为柬方高精度卫星导航建立核心基础设施平台
- ✓ 可促进柬方卫星导航应用技术发展，提升柬埔寨王国卫星导航应用水平
- ✓ 可为我国北斗国际推广实现破冰之作，为北斗国际化应用打下坚实基础
- ✓ 有利于推动北斗系统的建设与运行，推进我国北斗导航系统完善发展
- ✓ 推进多层次的中柬导航技术合作，探索北斗国际应用推广的模式与路径



柬埔寨王国综合服务应用系统网络拓扑方案

- ✓ 科技部国家遥感中心管理，中欧伽利略科技合作中最大项目，国际三大GALILEO测试场之一，填补国内空白。
- ✓ 用于GALILEO接收机及其应用系统在室内、室外的测试、试验与验证，同时演示和推广GALILEO系统在中国的应用。
- ✓ 本项目有关的GALILEO信号技术、地面监测技术、测试系统总体技术、局域增强技术等，有力支持了我国自主卫星导航系统建设和应用开发。

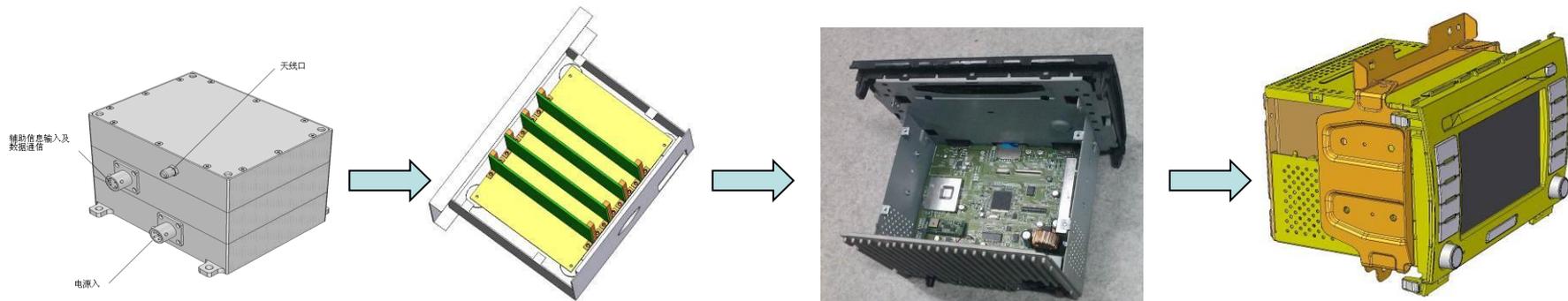


中欧科技合作项目——中国伽利略测试环境 (CGTR) 系统框图

- ✓ 该项目建设我国第一个卫星导航专用室外测试场——野三坡测试场；
- ✓ 第一次将TDMA+CDMA技术应用于地基伪卫星；
- ✓ 建设了国内第一个GALILEO/GPS双模接收机综合测试环境；
- ✓ 开发了国内第一个卫星导航综合模拟仿真系统；



- ✓ 中欧伽利略科技合作大众应用项目，2010年6月启动，2013年11月完成。
- ✓ 该项目与奥地利TCA公司合作，包括国内长城汽车公司、北航等，形成“产学研用”开发体，共同研制双模双频车载原型接收机，解决车载伽利略接收机的核心技术，并筹划未来阶段芯片组实施计划。



- 1、北斗国际化应用的优势与策略
- 2、54所北斗国际化工作实践
- 3、北斗国际化工作体会与愿景

北斗国际化体会

- 1) 各国导航政策差异较大、基础设施与技术储备参差不齐。开展北斗国际推广工作应针对各国国情，采取有针对性的策略。
- 2) 在推动北斗国际化应用中，应全产业链协同拓展，加强协调与合作，实现彼此支撑，共同发展。
- 3) 北斗国际化政策较为模糊，在国际推广过程中缺乏统一规划与协调，如RDSS国际推广是否允许、如何实施等。
- 4) 北斗应系统化考虑如何借鉴国外本地化资源，共同在当地建设与推广北斗应用。

北斗国际化建议

1) 降低成本，解决大规模生产北斗导航芯片和成套设备问题，实现与GPS竞争。建议国家对北斗国际化产业进行具体规划，出台措施扶持初期发展。

2) 北斗作为后续发展的卫星导航系统，在国际化中必须考虑到已有导航系统的应用标准和产品标准，保证与其他系统的频率资源、时间系统、坐标系统等兼容和互操作。同时加强北斗国际标准的制订和国际标准组织的加入。

3) 应充分发挥北斗区域星座优势，率先拓展北斗高精度方向的东南亚规模化应用市场。

4) 不远的将来北斗将能为全球提供定位、导航和授时服务，届时建议我国积极开展海外地基增强增强系统的建设。

北斗卫星导航系统是一个军民两用的面向国际开放的系统。中国电科**54**所始终秉持“多模兼容、走向世界”的理念，积极参与国际**GNSS**技术交流活动，并在**GNSS**系统兼容与互操作等领域内取得重要进展。

54所也积极参与各类国际卫星导航合作项目，已经突破了一系列国际先进的**GNSS**系统关键技术，开拓了专业视野和合作渠道，积累了国际化项目合作与管理经验，打造了一支具有国际化素质的卫星导航项目团队。

54所将一如既往的大力支持和推动北斗国际化技术和产业应用工作，为北斗成功走向世界做出更大贡献！

谢 谢



CETC 中国电子科技集团公司第五十四研究所