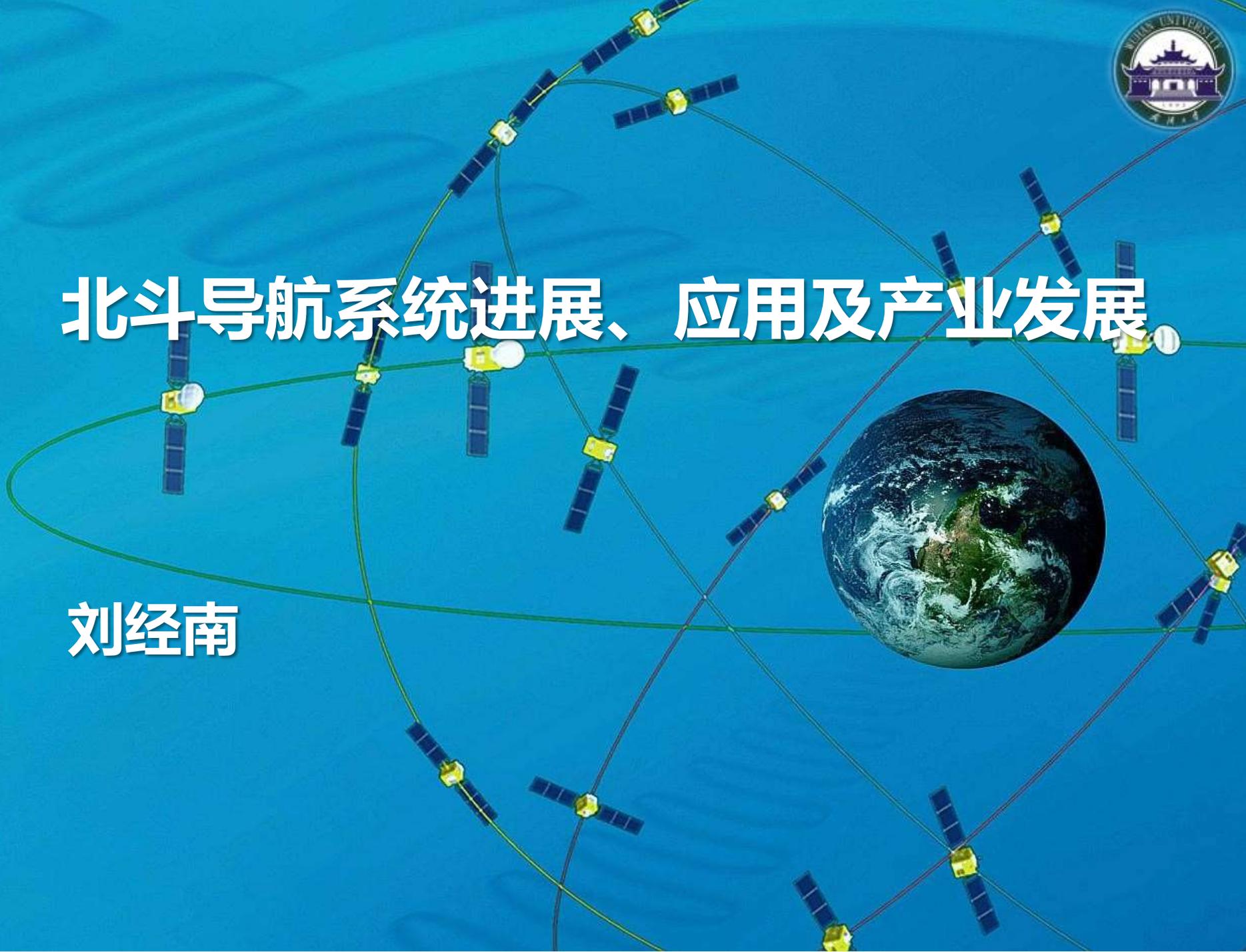




北斗导航系统进展、应用及产业发展

刘经南





- 1. 北斗系统及应用现状**
- 2. 北斗增强系统建设**
- 3. 北斗位置服务高精度应用**
- 4. 北斗位置服务产业发展**



1.1 原则与目标

- 北斗系统致力于为全球用户提供连续、稳定、可靠的卫星导航服务，与世界其他卫星导航系统共同合作，服务全球
- 北斗系统致力于满足国家安全和经济社会发展对卫星导航的需求，促进国家信息化建设和经济发展方式转变，实现卫星导航产业的社会效益和经济效益
- 中国坚持“**自主、开放、兼容、渐进**”的发展原则，建设北斗卫星导航系统

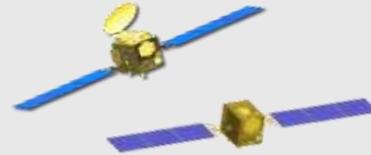




1.2 系统组成

空间星座

- 5 GEO
- 30 Non-GEO



地面控制段

- 主控站(MCS)
- 注入站(US)
- 监测站(MS)



用户段

- 北斗用户终端
- 兼容其他系统的终端



● 北斗系统建成后，将提供授权、公开、广域差分 and 短报文四种服务

- 定位精度优于10米
- 授时精度优于20纳秒
- 测速精度每秒0.2米



1.3 发展步骤

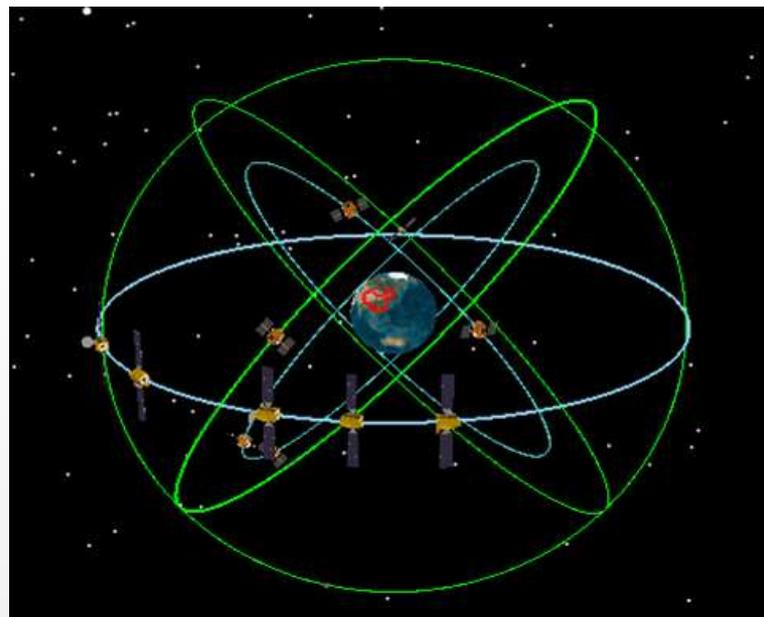
- 按照“三步走”的总体规划，“先区域、后全球，先有源、后无源”的总体发展思路分步实施
- 至今，按计划成功实现了第一步和第二步目标，即2000年形成区域有源服务能力，2012年形成了区域无源服务能力
- 现在，我们正在实施北斗卫星导航系统的第三步计划，最终将于2020年左右形成全球无源服务能力



1.3 发展步骤



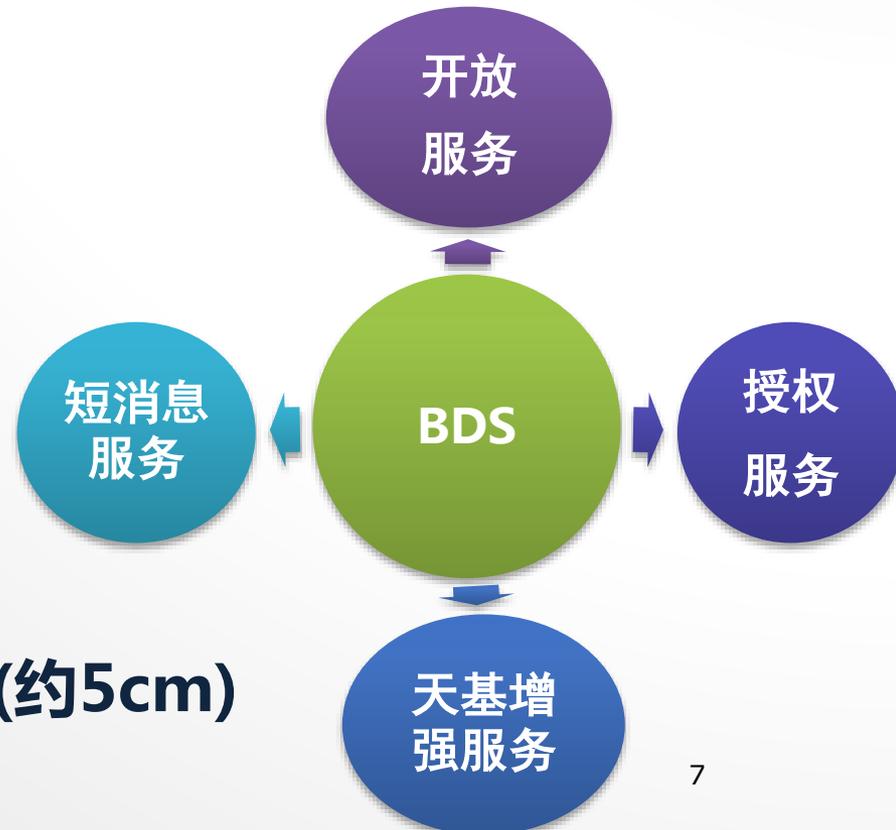
- 2012年12月27日，北斗二代一期系统正式为亚太地区提供**区域被动导航定位服务**
- 工作卫星星座
 - 当前区域星座：5 GEO+5 IGSO+4 MEO
 - 未来（2020）全球星座：
5GEO+3IGSO+27MEO
- 性能
 - 3D 定位与导航
 - 对GPS和 BDS自身的增强
 - 短消息通讯





1.4 系统详述

- 频率与信号
 - B1 (1561) B2 (1207) B3 (1268) MHz
 - 测距码民用B1 , B2 , B3 , 军用M1 , M2 , 载波相位B1,B2,B3
- 性能(开放服务)
 - 定位精度 : <10m
 - 授时精度 : <20ns
 - 测速精度 : <0.2m/s
 - 短信服务 : <120字符
- 北斗时间和坐标系统
 - BDT: 与UTC(NTSC)一致
 - CGCS2000 : 与ITRF一致 (约5cm)

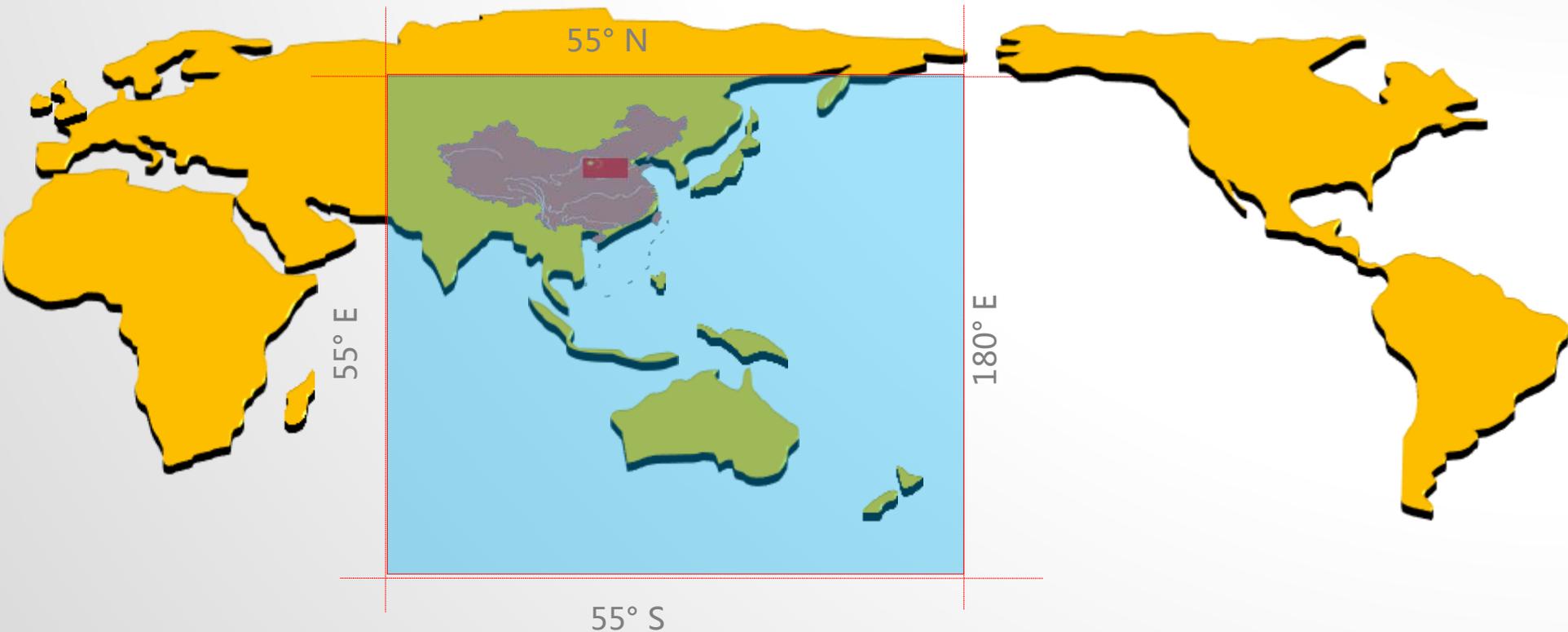




1.4 系统详述

- 服务区域

- 目前，北斗系统已具备覆盖亚太地区的服务能力，范围是东经55度到180度，南北纬55度

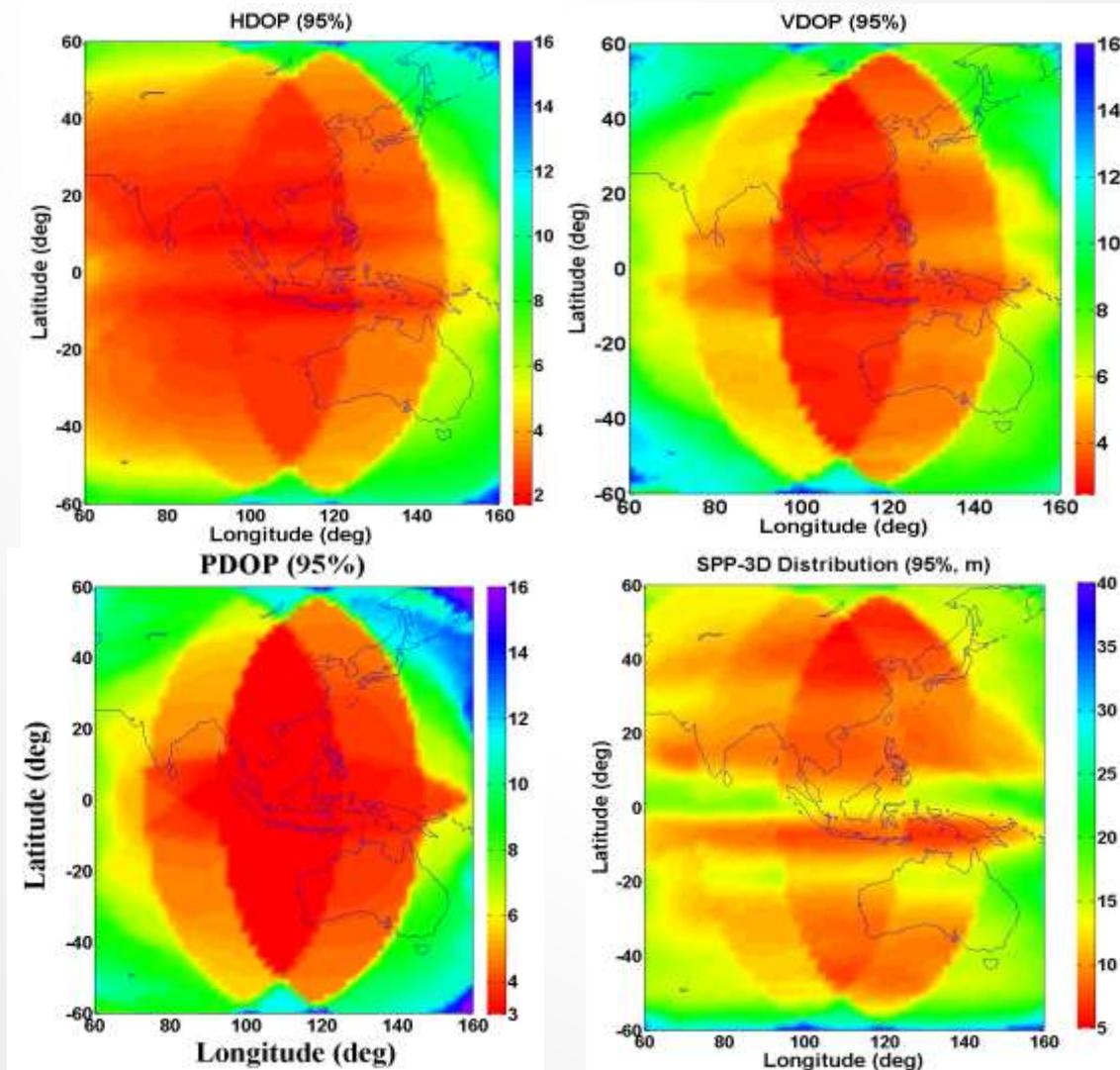


1.4 系统详述



● 定位精度

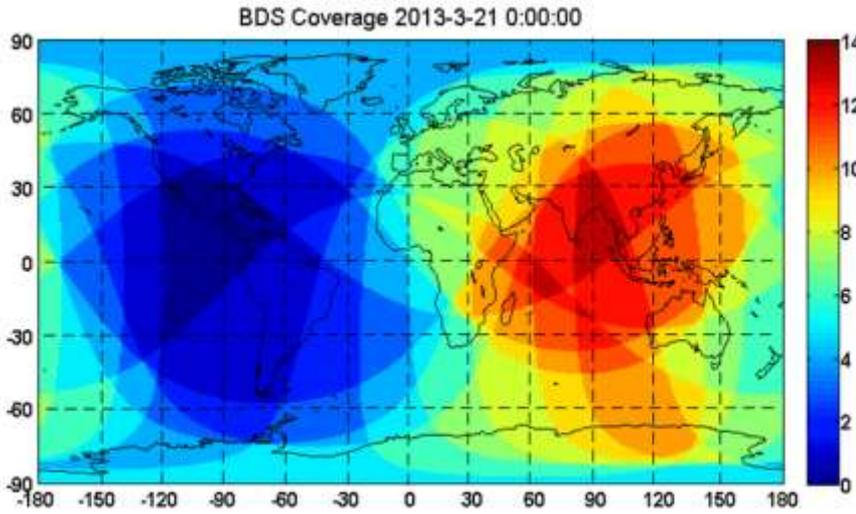
- 根据 HDOP、VDOP、PDOP 和三维定位误差分布情况，可以看出：北斗系统在区域范围的定位精度已经达到了设计指标



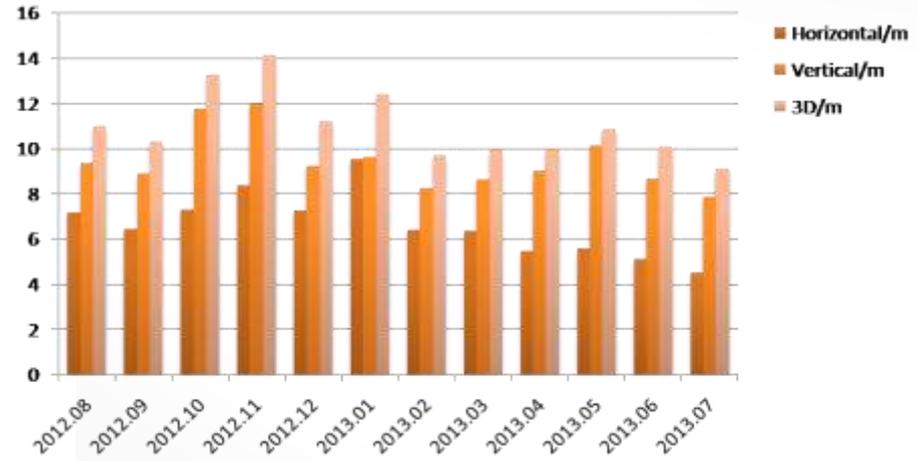


1.4 系统详述

- 系统正式提供区域服务近一年以来，系统运行情况良好，系统实现了亚太地区的覆盖能力，区域服务定位精度稳步提升



覆盖范围

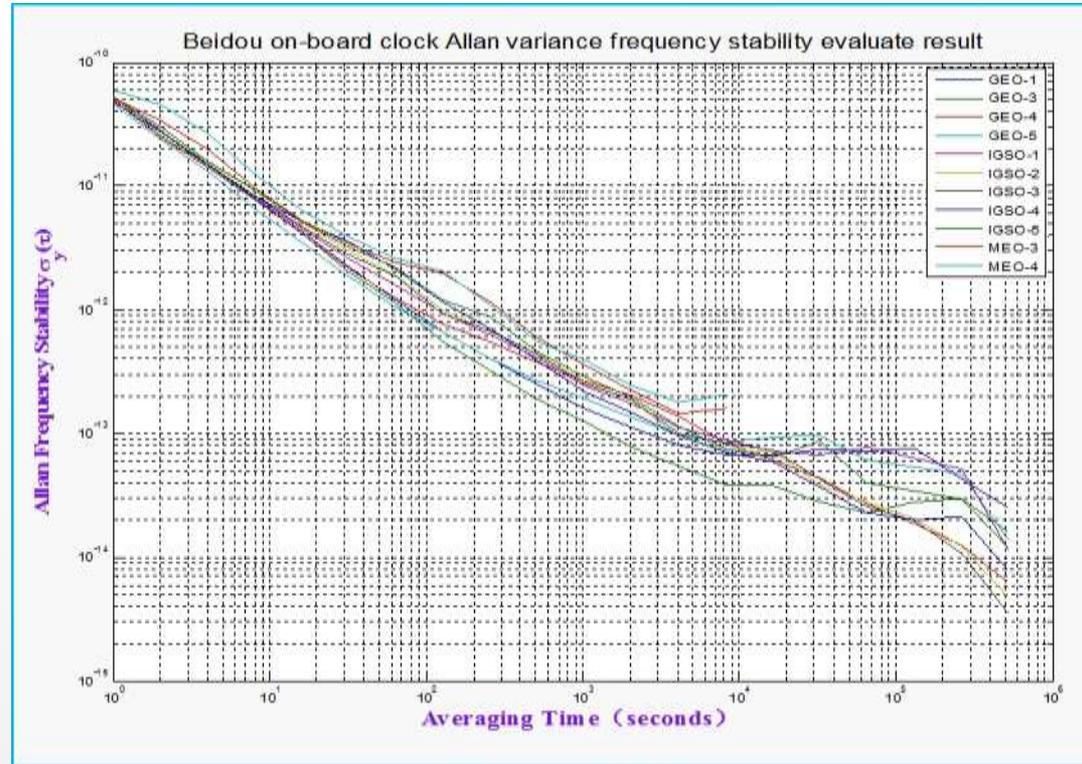


定位精度(95%)



1.4 系统详述

- 卫星钟
- 在轨的北斗卫星的工作主钟全部为国产高性能铷原子钟
- 北斗卫星钟频率万秒稳定度范围为：
 $5.5 \times 10^{-14} \sim 9.0 \times 10^{-14}$
- 天稳定度范围为：
 $2.5 \times 10^{-14} \sim 9.4 \times 10^{-14}$



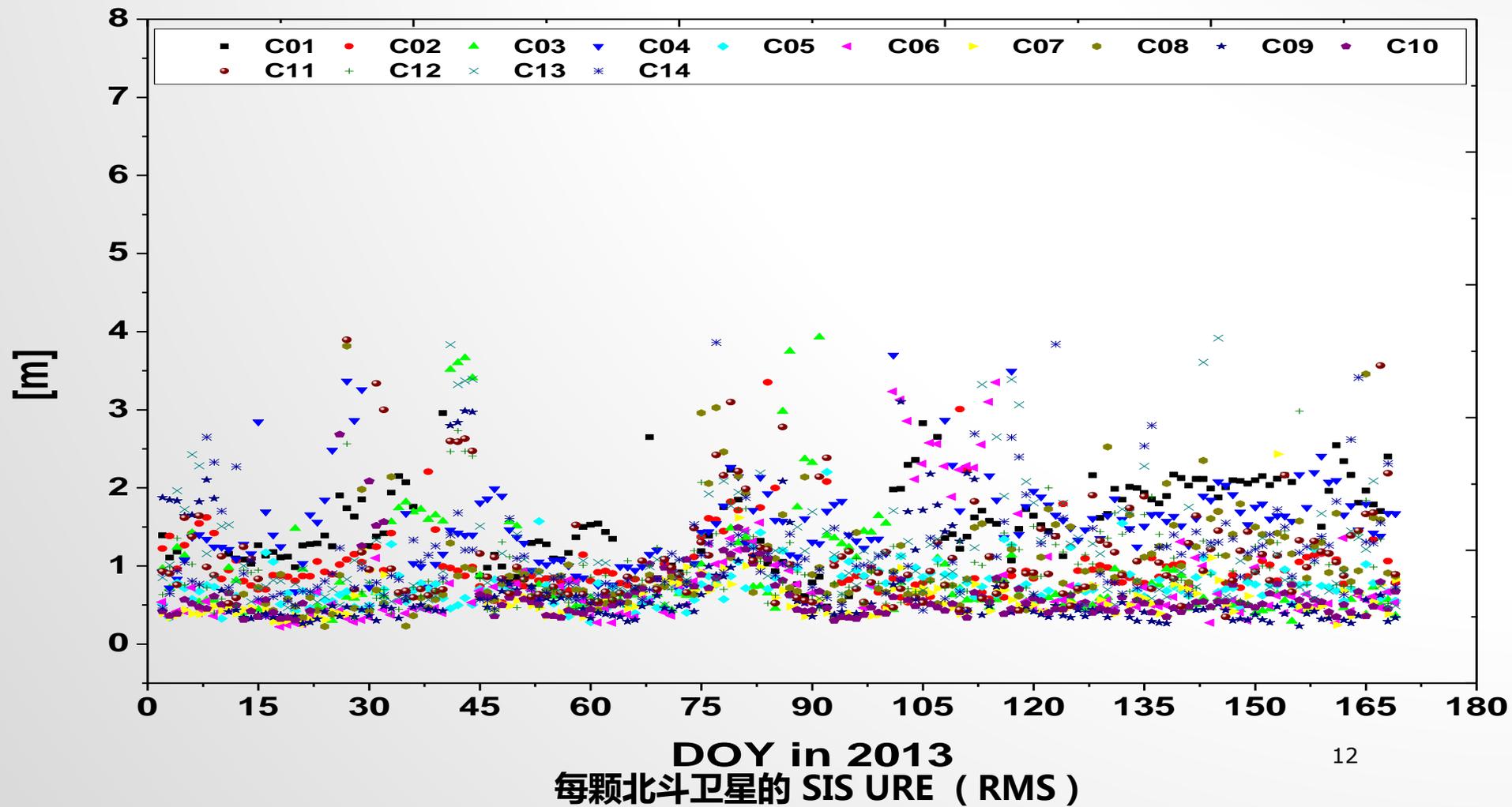
北斗卫星的时钟性能

1.4 系统详述



● SIS精度

- 卫星广播星历的URE精度优于1.5米，钟差精度优于5纳秒



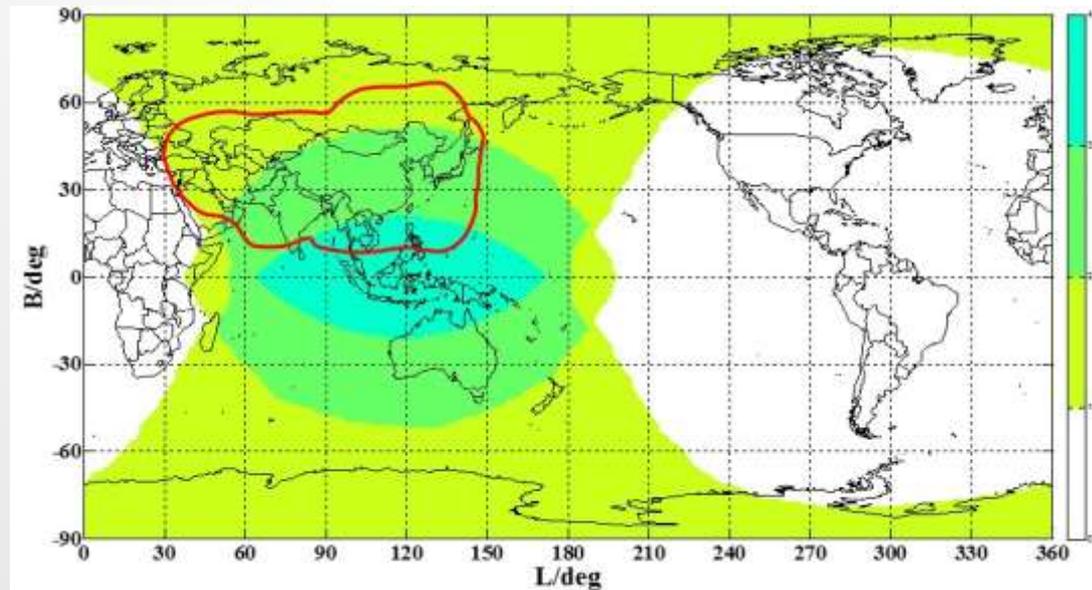


1.4 系统详述

● 北斗定位信息服务

- 北斗的定位报告功能是一个融合了RNSS与RDSS定位原理的双重位置报告体制
- 北斗卫星向用户播放RNSS下行导航信号，并转发地面控制中心与用户之间的RDSS出入站信号
- 用户连续接收4颗以上北斗卫星的RNSS下行导航信号实现飞机自身实时导航服务，精度10米以内，在需要位置报告时刻自动发射入站信号

- 红色框线部分为GEO卫星覆盖区
- 蓝色、绿色、浅绿区域分别为IGSO连续三重、双重、单重覆盖区域





1.5 在增强技术支持下的高精度定位导航

- 广域增强实时动态定位精度（单频码） **1~1.5m**
- 精密相对静态定位精度（多频相位） **1-3cm**
- 实时精密动态定位精度（多频相位） **2~5cm**
- 北斗精密定轨径向精度优于**10cm**
- 北斗卫星星钟稳定度优于 **10^{-13}**

BDS信号质量与GPS信号质量相当

Pacific PNT 2013会议上 Teunissen 教授给出相同结论



1.6 北斗系统目前的优势

- 全球星座和区域星座结合既能确保全球**精确度和可用性**又可确保中国及亚太区域的**高精度和高可用性**
- 北斗导航系统在亚太区域内**基本导航系统和天基增强系统**是一体化设计既简洁又可靠
- 北斗导航系统在亚太区域内具有**短消息通信功能**可用于救助和应急搜索，**短消息可与互联网互通**
- 北斗系统是目前唯一全星座所有卫星都具有**三频相位和三频伪距6种**原始观测数据卫星导航系统

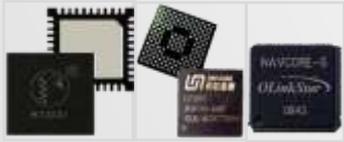


1.7 系统应用

- **国家在政策支持、资金投入、组织管理等方面大力推动卫星导航应用**
- **制定卫星导航应用政策和规划，推进卫星导航国家标准体系和知识产权工程，创新服务模式**
- **国家实施中国第二代卫星导航系统重大专项，发改委制定国家卫星导航产业中长期发展规划等，积极融入国际民航、海事、移动通信标准，推动北斗国际应用**

1.7 系统应用

- **国内应用：北斗基础产品的关键技术已取得突破，市场上先后推出基带芯片、射频芯片、天线、高精度OEM板等多模GNSS、单多频、导航授时等接收机终端产品，一应俱全**





1.7 系统应用

● 国际应用

- 参加联合国亚太经社会委员会召开的“将空间技术应用于降低灾害风险和灾害管理，暨将多GNSS应用于可持续发展研讨会”，以及联合国灾害管理与应急反应天基信息平台召开的“天基技术灾害管理国际会议”
- 介绍将北斗系统应用于防灾减灾领域的设想和实践经验，促进卫星导航与遥感、通信、地理信息系统等空间技术相结合，服务于亚太地区的灾害监测和应急救援



UNITED NATIONS | UNOOSA | UN-SPIDER

United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response





1.7 系统应用

- **标准化委员会**
 - **国家有关部门联合筹建全国北斗卫星导航标准化技术委员会**
 - **开展了北斗在国际民航组织、国际海事组织、第三代移动通信标准化伙伴项目的标准立项活动**





1.8 国际活动

- 多边合作

➤ 成功主办ICG第七届大会，更多的发展中国家和新兴应用国家参加，首次发表《全球卫星导航系统共同宣言》





1.8 国际活动

- 多边合作
 - 参加**第十届中国-东盟博览会**北斗卫星导航产业国际合作与投资论坛，商务部投资促进局作为全国性的投资促进机构，将利用长期积累的国内外网络，为卫星导航产业的国际投资与合作做出积极的努力





1.8 国际活动

- 多边合作
 - 与巴基斯坦、印尼等开展合作会谈，已初步完成巴基斯坦建立160个CORS站，泰国北斗/GPS CORS站网建设应用等多个合作项目正在洽谈，赴韩国等开展了应用演示、联合测试、展览展示等活动
 - 深入推动国际GNSS监测与评估倡议，与亚太空间合作组织（APSCO）签署合作意向书，与俄罗斯、澳大利亚、泰国等国探索监测评估领域合作，启动海外站建设工作

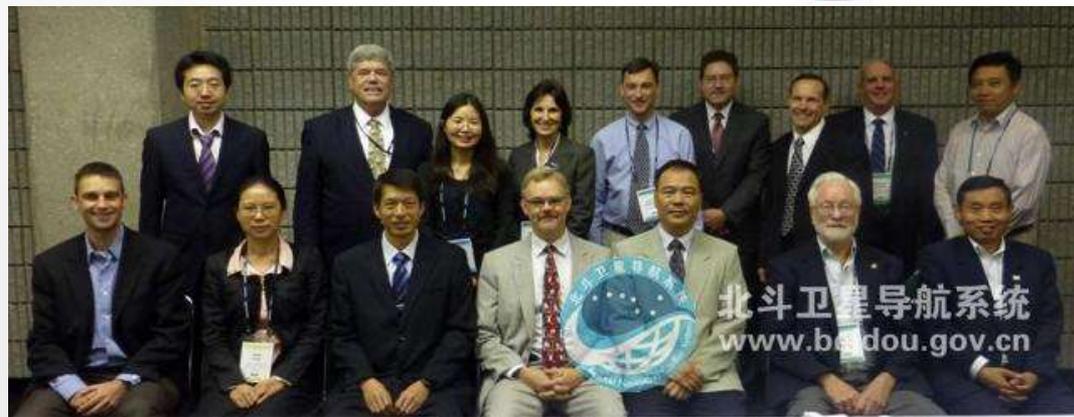
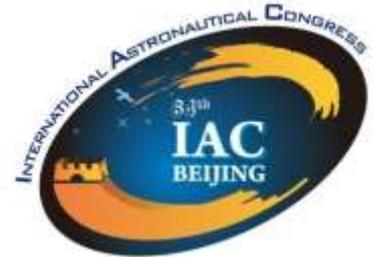




1.8 国际活动

- 学术交流

- 推进学术交流、高端论坛和知识普及，2010年起举办第四届中国卫星导航学术年会，设立与美国导航学会(CSNC-ION)的联合会议
- 参加ION环太平洋PNT会议、ION GNSS+ 2013会议、第64届国际宇航联大会





1.8 国际活动

● 教育培训

- 依托GNSS国际交流培训中心，筹建联合国所属空间科技教育区域中心，顺利通过联合国专家考察团的评估
- 开办卫星导航硕士培训班和前沿技术暑期培训班
- 为东盟10+3“了解中国”项目的学员提供北斗/GNSS专题培训





1. 北斗系统及应用现状
2. 北斗的增强系统建设
3. 北斗位置服务高精度应用
4. 北斗位置服务产业发展



2. 北斗增强系统建设

2.1 武汉大学的全球性“北斗卫星观测实验网”

武大“北斗卫星观测实验网”（16个站）

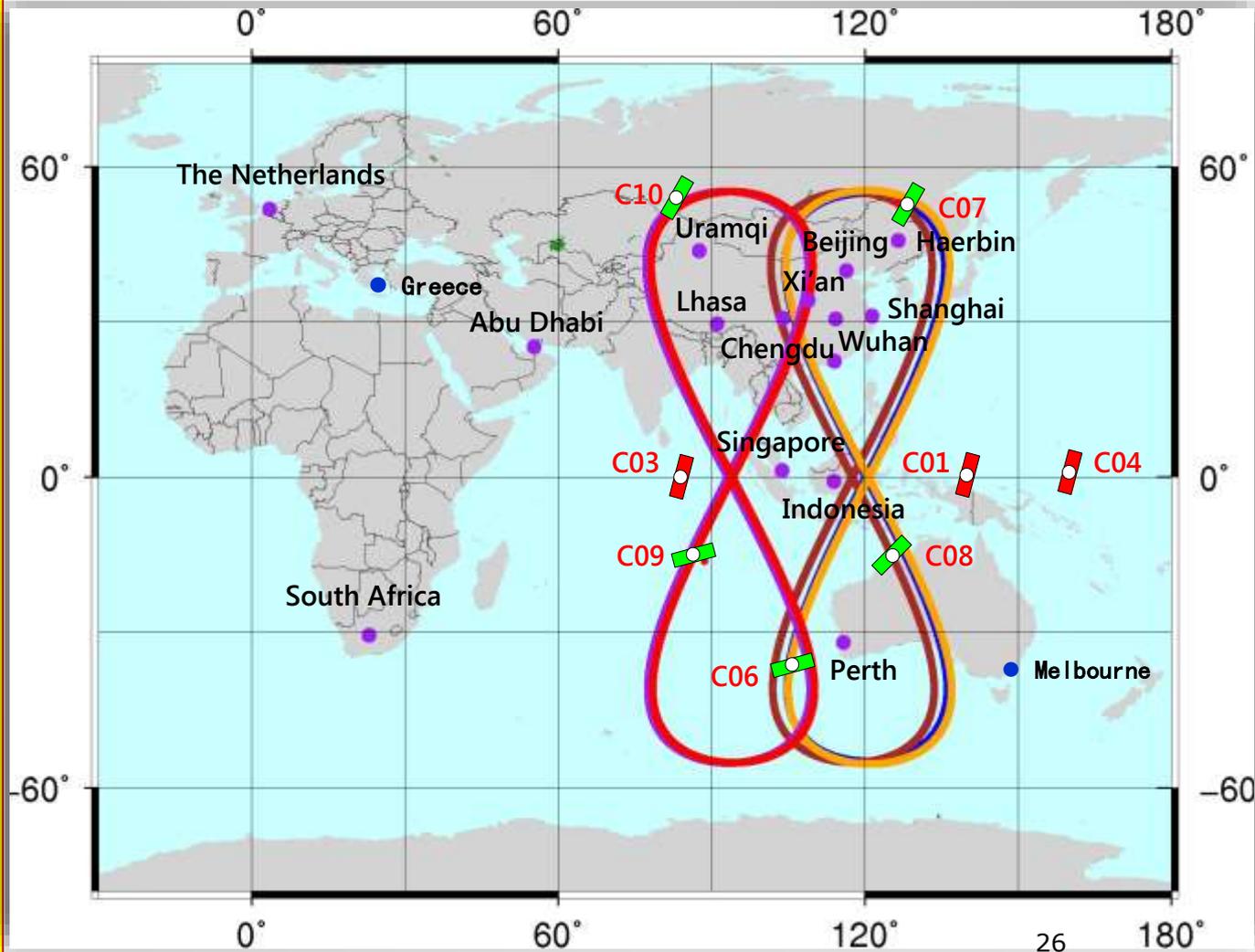
中国：

上海、北京、武汉、
香港、西安、成都、
拉萨、乌鲁木齐、哈
尔滨

海外：

荷兰、佩斯、墨尔本、
新加坡、南非、迪拜、
印尼、希腊

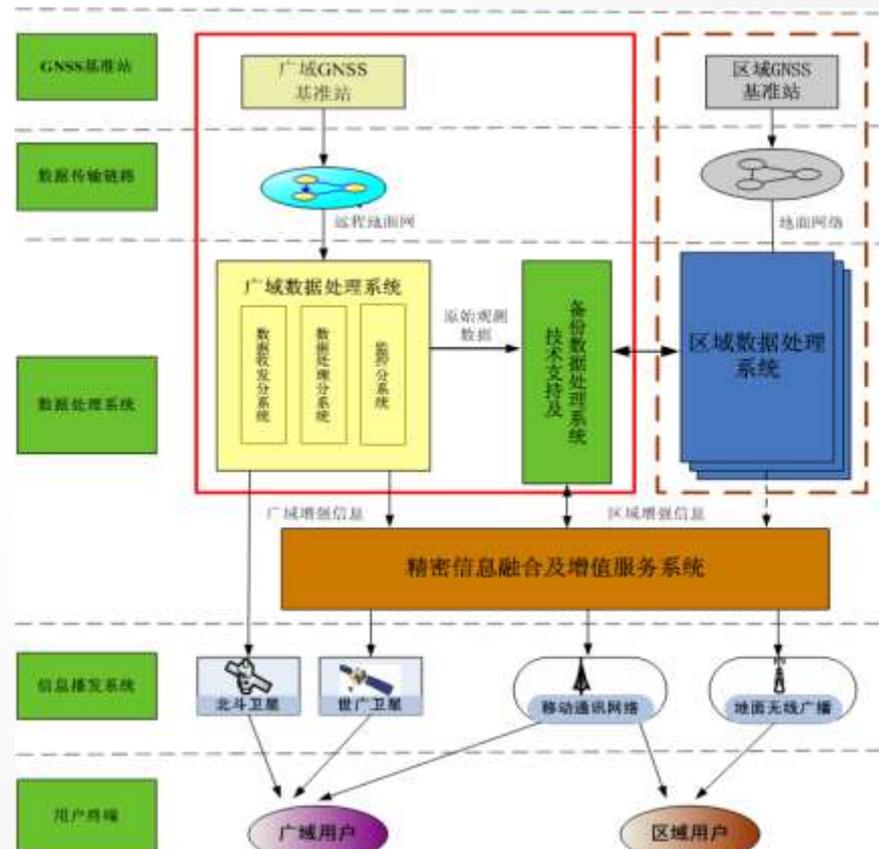
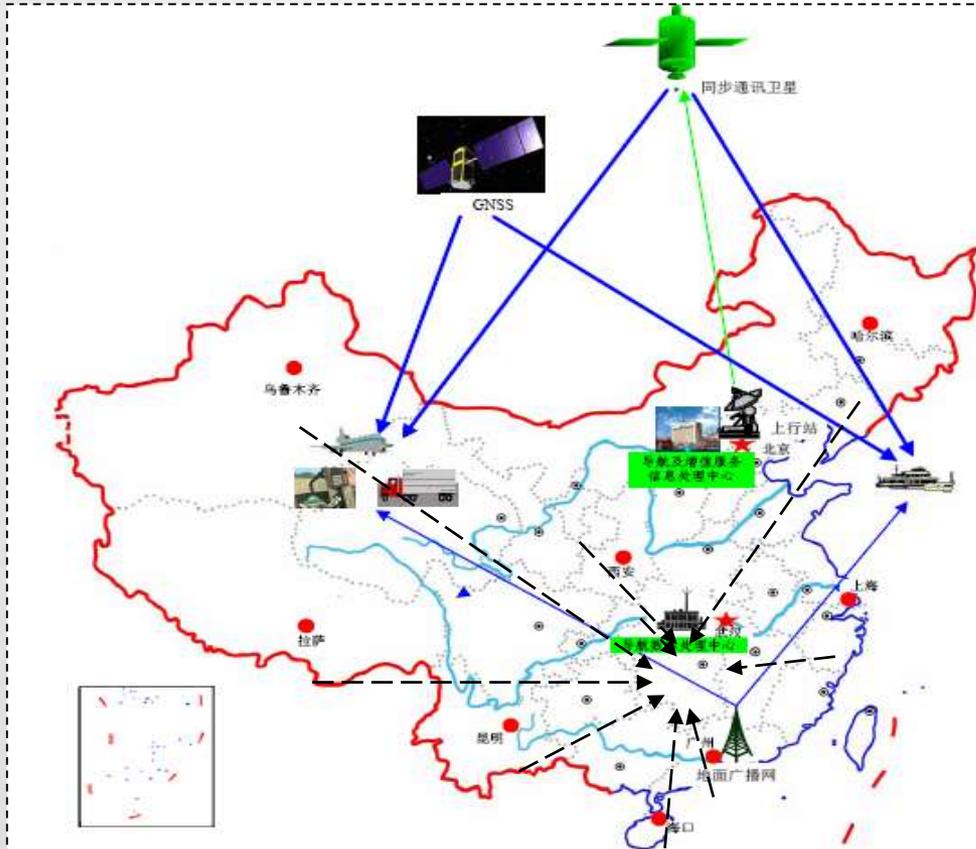
这个实验网目前为
北斗亚太区域高精
度（增强）试验提
供了唯一地基基础
设施





2. 北斗增强系统建设

2.2 国内广域实时精密定位技术与示范系统



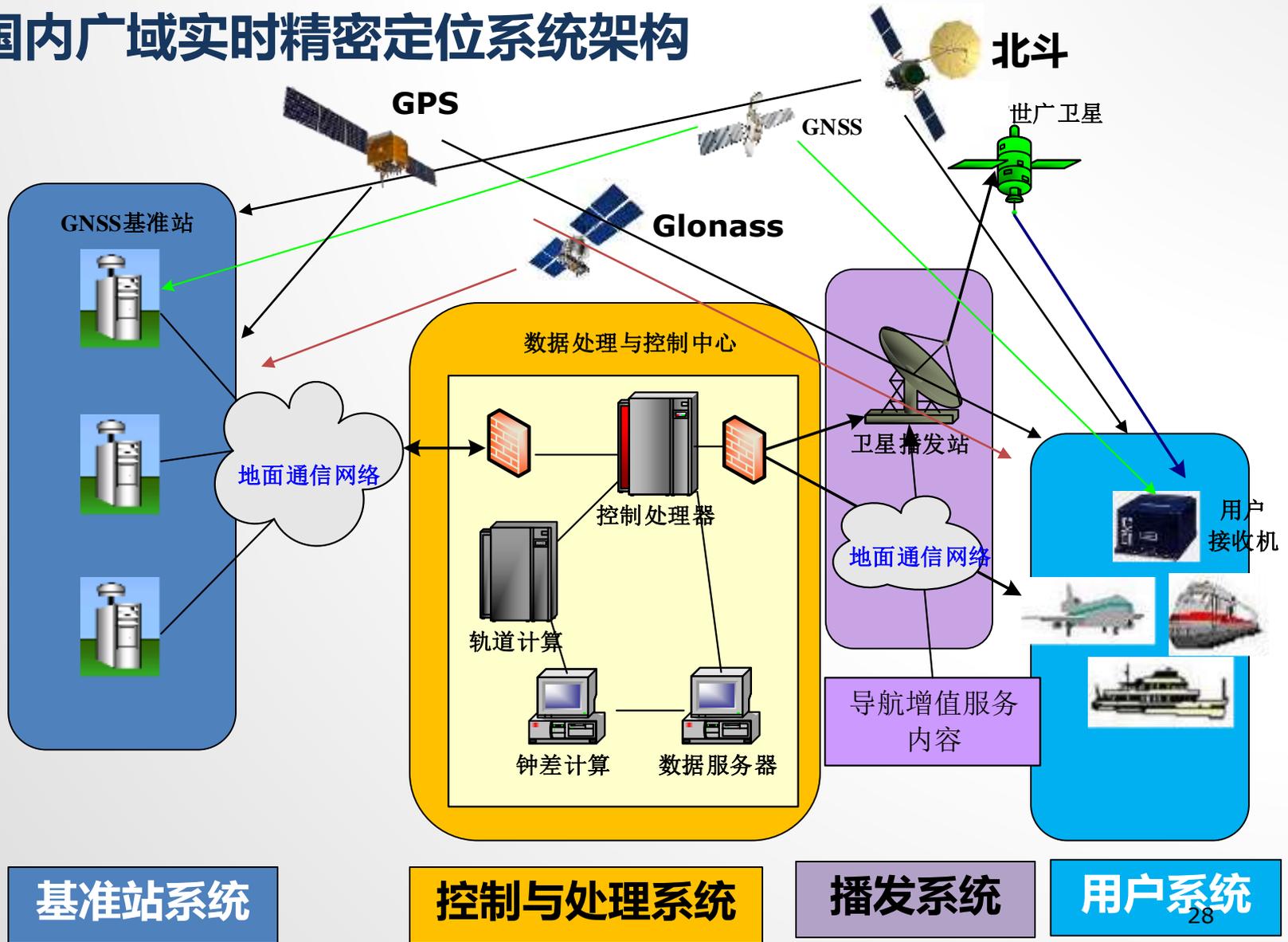
覆盖范围： 中国及周边地区
增强服务： GPS系统/北斗系统
实时定位精度： 双频接收机：分米级
 单频接收机：亚米级

通过监测卫星信号发播广域修正信号：
 实时精密卫星轨道修正
 实时精密卫星钟差修正
 中国/亚太区域电离层修正



2. 北斗增强系统建设

● 国内广域实时精密定位系统架构

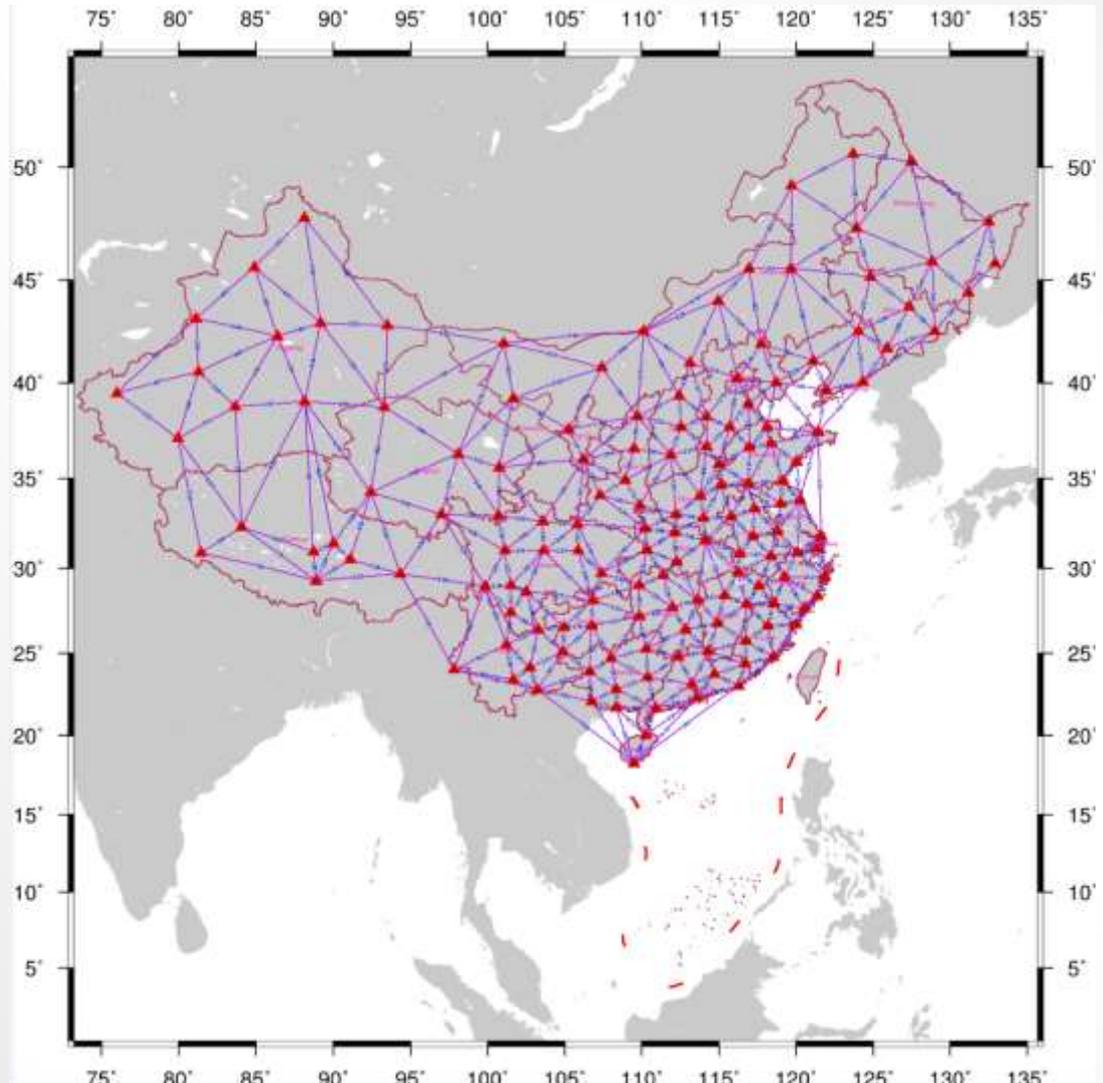




2. 北斗增强系统建设

2.3 北斗地基增强网 全国框架网站点初步 选择方案

- 国家框架网站点**200**个左右，融合各省市**CORS站1000**多个站点，共约**1400**多个基准站点
- 至少能同时增强GPS和BDS
- 能提供**RTK**和**PPP**服务





2. 北斗增强系统建设

● RTK及PPP增强技术

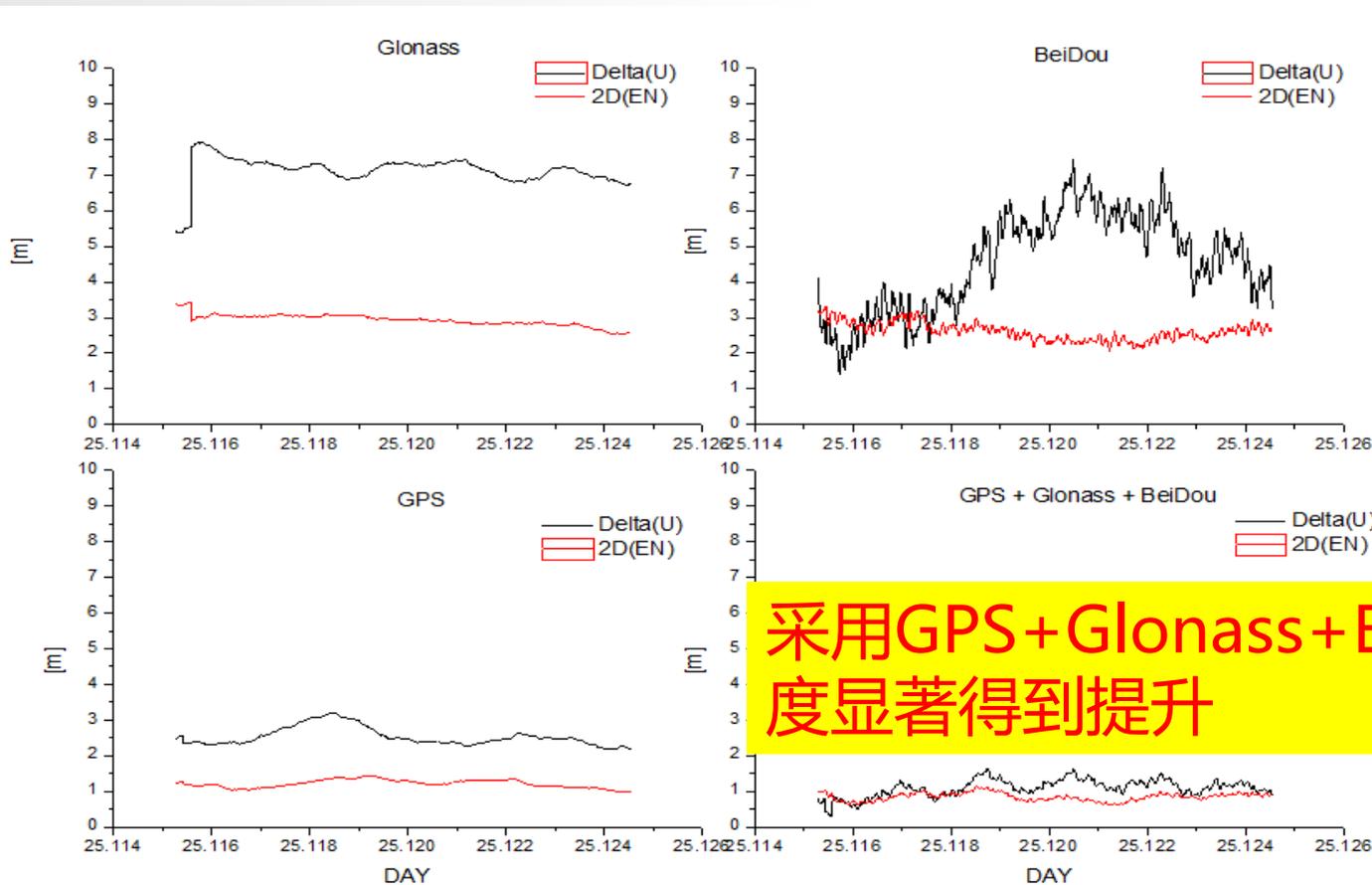
- **RTK技术**：利用CORS网的基准站**双频相位**观测数据和流动站的**双频相位**观测数据，同时通过通信链路获得观测地区的**对流层、电离层**观测值及**相位改正数**，流动站获得**实时厘米级精度**的相对定位方法
- **精密单点定位技术（PPP）**：利用获得的**卫星精密星历**和**卫星精密钟差修正数**和在全球或某一区域的任意流动站的一台**双频接收机**的**相位和伪距**观测值，就可以获得**实时分米级**，**事后厘米级**的定位精度的绝对定位方法



2. 北斗增强系统建设

2.4 GNSS多模导航性能的增强

● 单频PPP解的增强



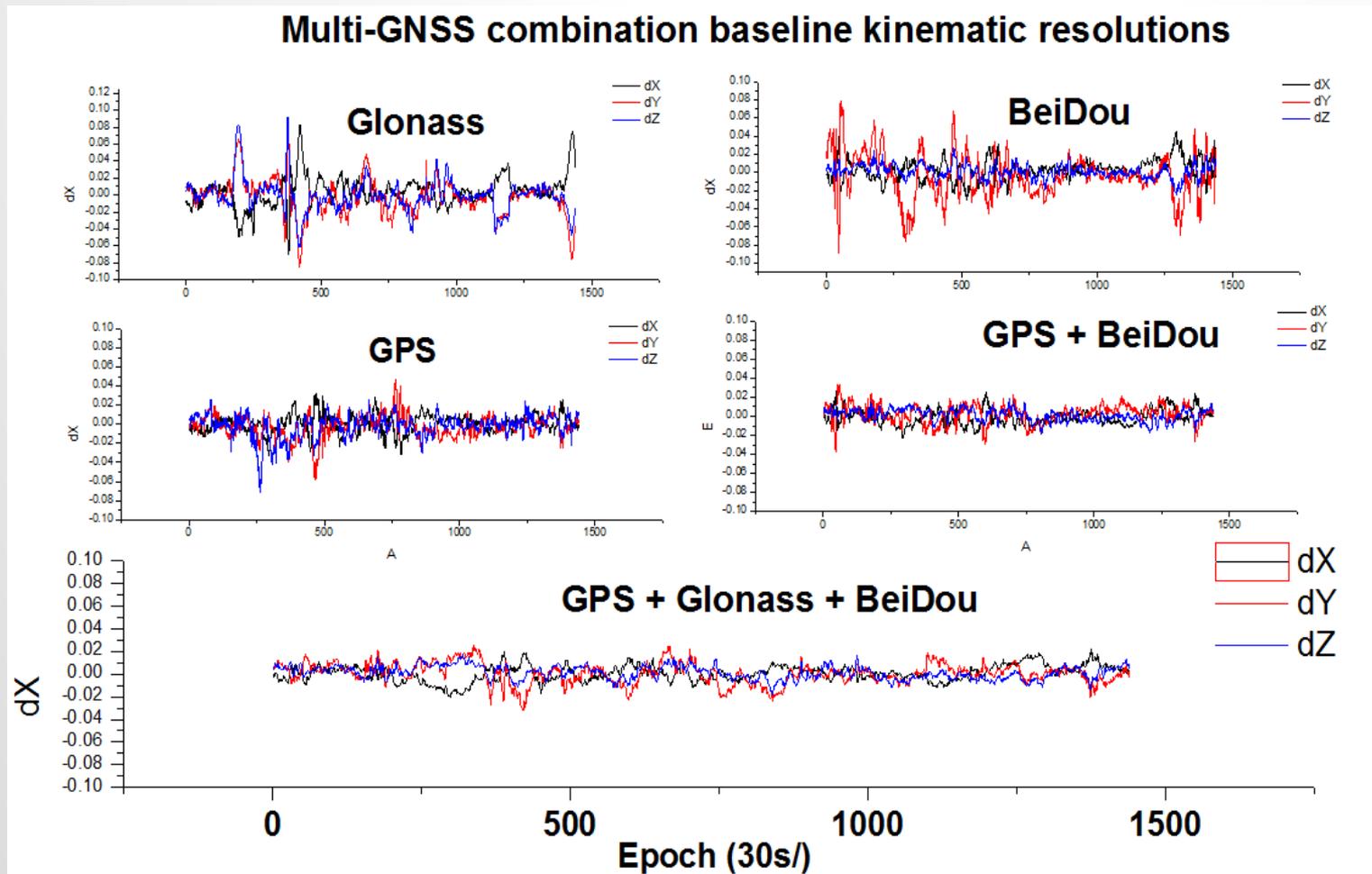
采用GPS+Glonass+Beidou的高程精度显著得到提升



2. 北斗增强系统建设

2.4 GNSS多模导航性能增强

- RTK性能增强

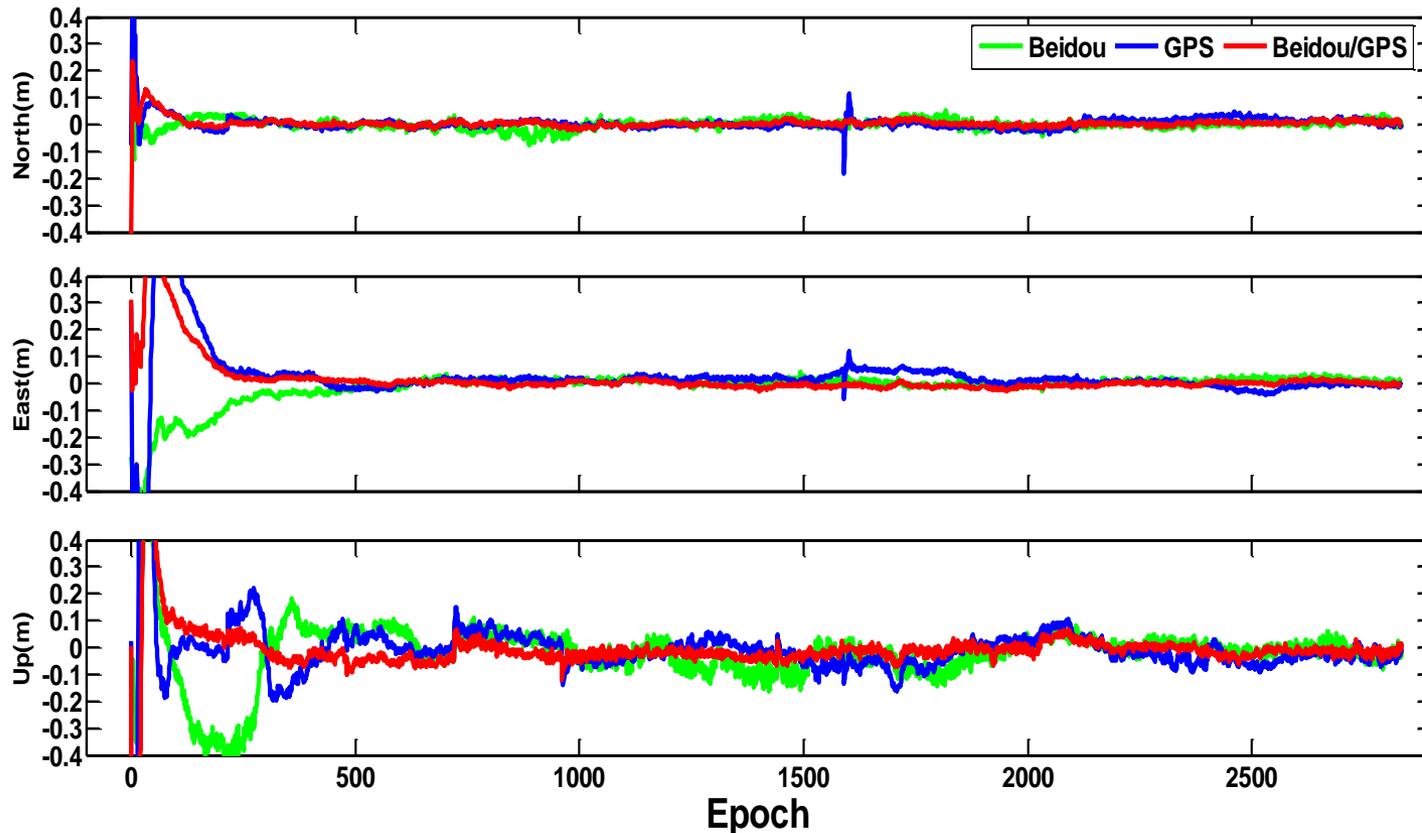




2. 北斗增强系统建设

2.4 GNSS多模导航性能增强

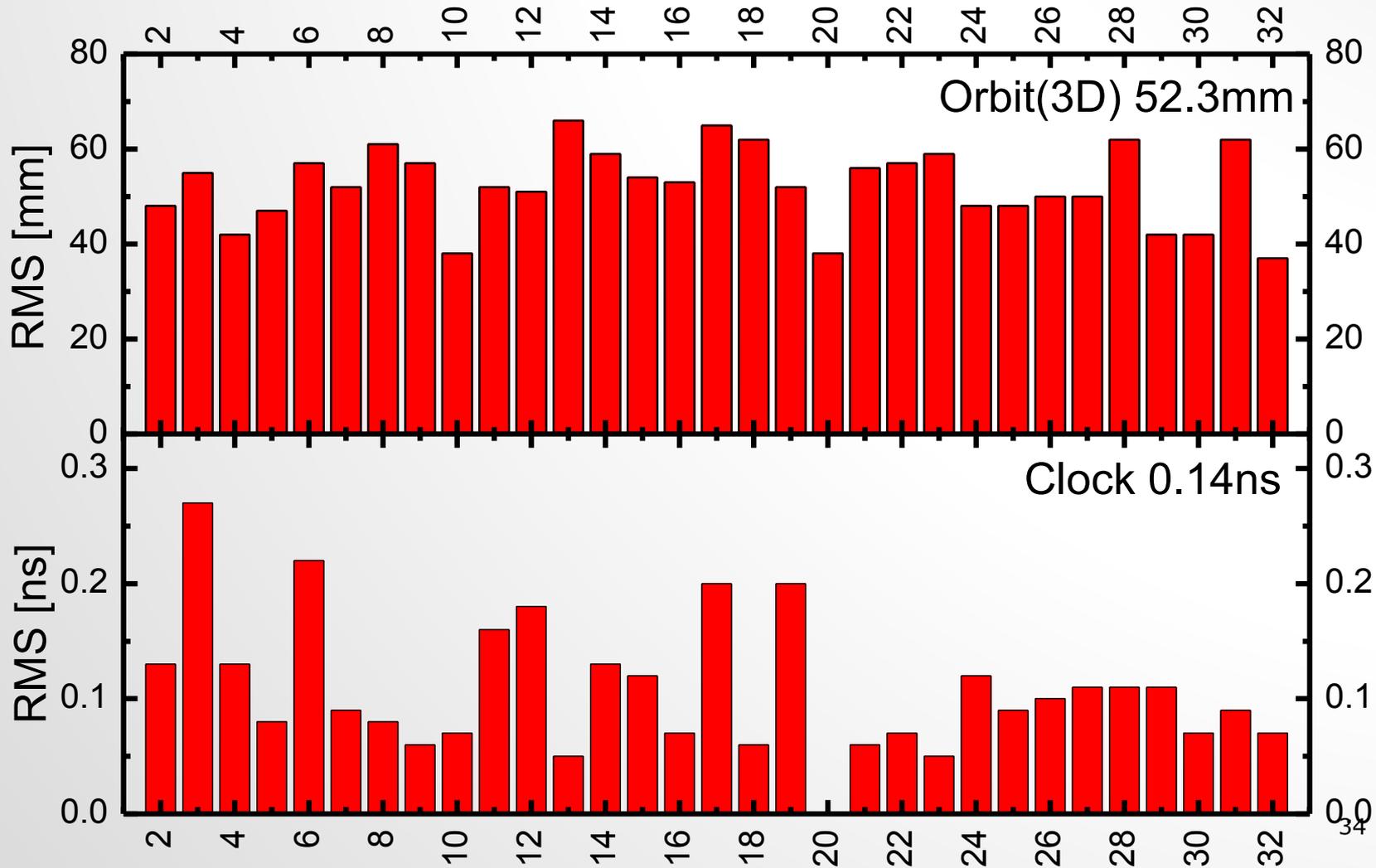
- 双频PPP性能增强





2. 北斗增强系统建设

2.5 基于全球站的实时轨道产品 (GPS)

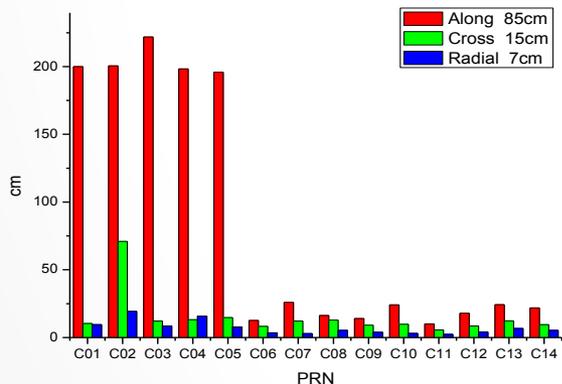


2. 北斗增强系统建设

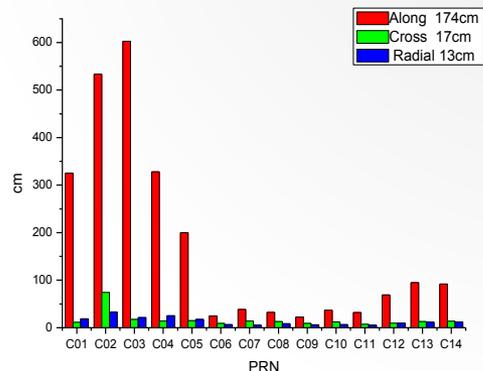
2.6 北斗系统精密定轨和广域差分修正



全球24站



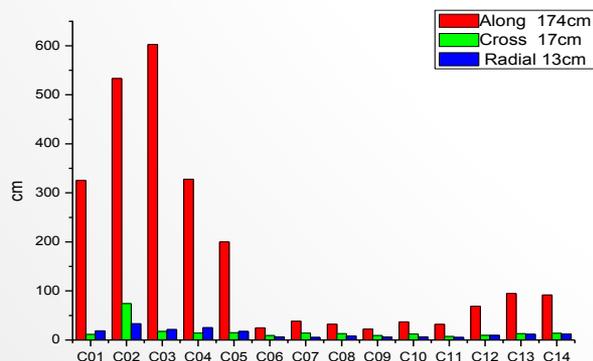
全球事后轨道



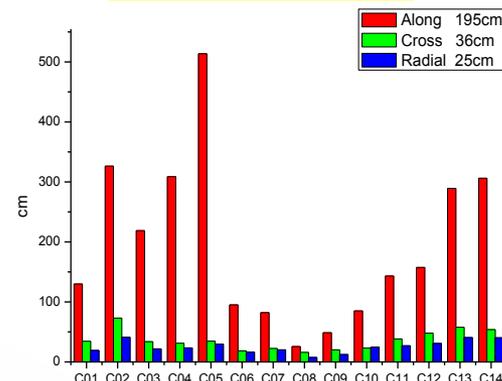
全球实时轨道



区域8站



区域事后轨道



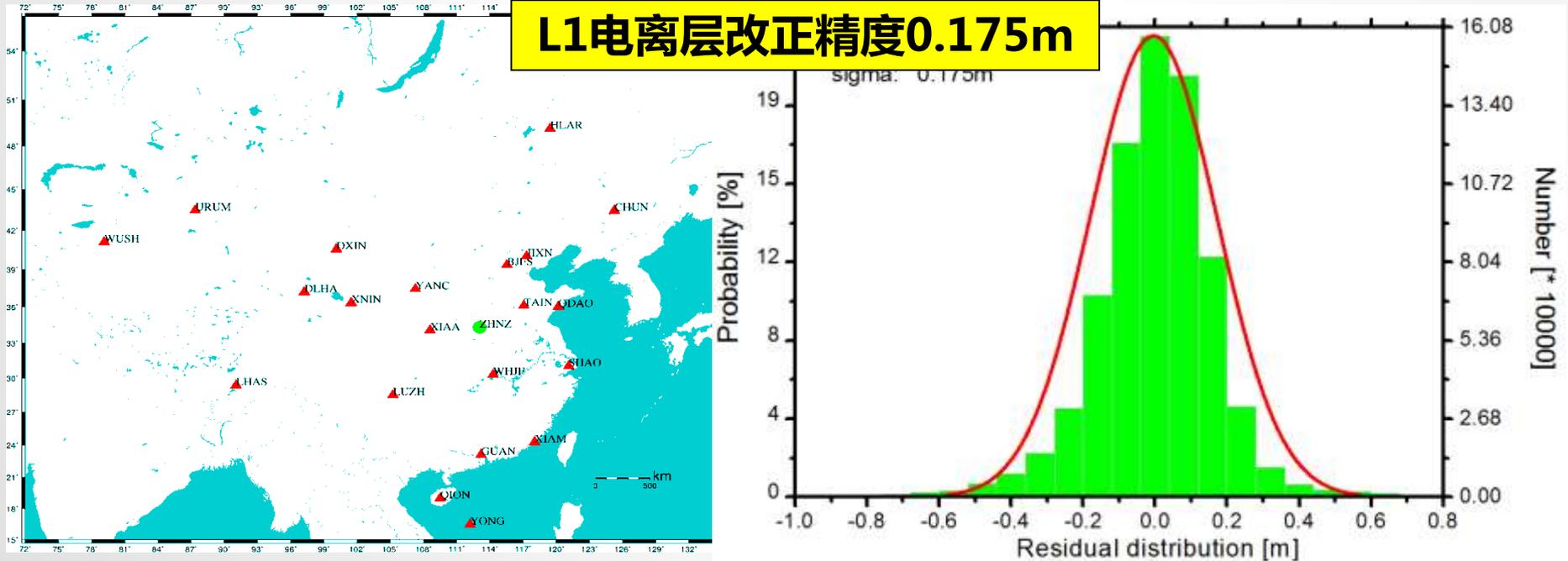
区域实时轨道

	GEO (cm)		IGSO (cm)		MEO (cm)	
	径向	三维	径向	三维	径向	三维
全球事后	10	220	5	24	3	15
区域事后	18	268	9	36	18	90
全球实时	20	370	10	40	8	3580
区域实时	27	305	16	72	35	232



2. 北斗增强系统建设

2.7 区域电离层修正精度



要素	详细
测试地点	中国大陆
测试时间	2009年1月1号-7号、4月1号-7号、7月3号-9号、10月3号-9号，共28天
测试方法	使用均匀分布的20测站作为基准站建立电离层格网模型，同时使用ZHNZ站作为流动站反算电离层延迟作为参考值，与电离层模型内插值进行比较，验证由所建立模型的电离层延迟改正量精度

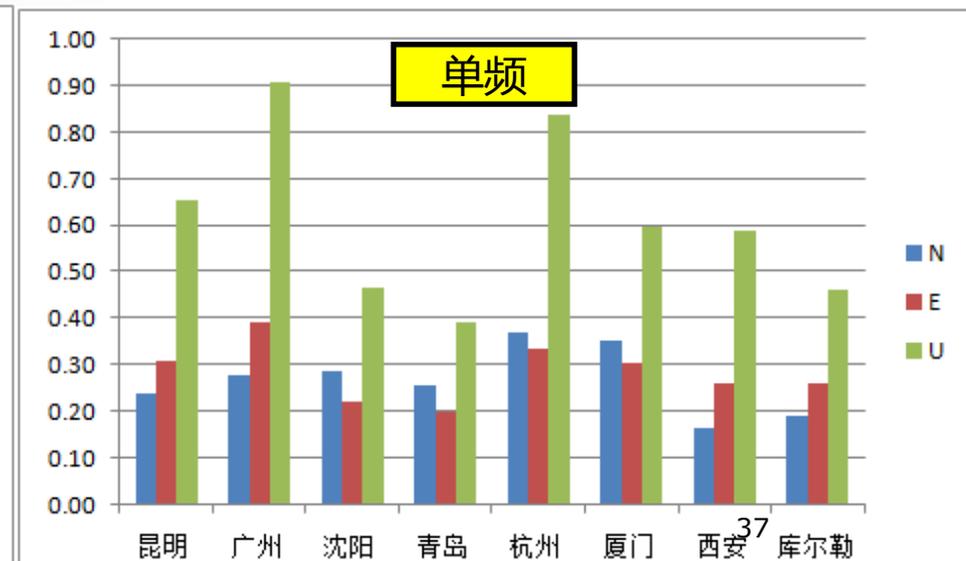
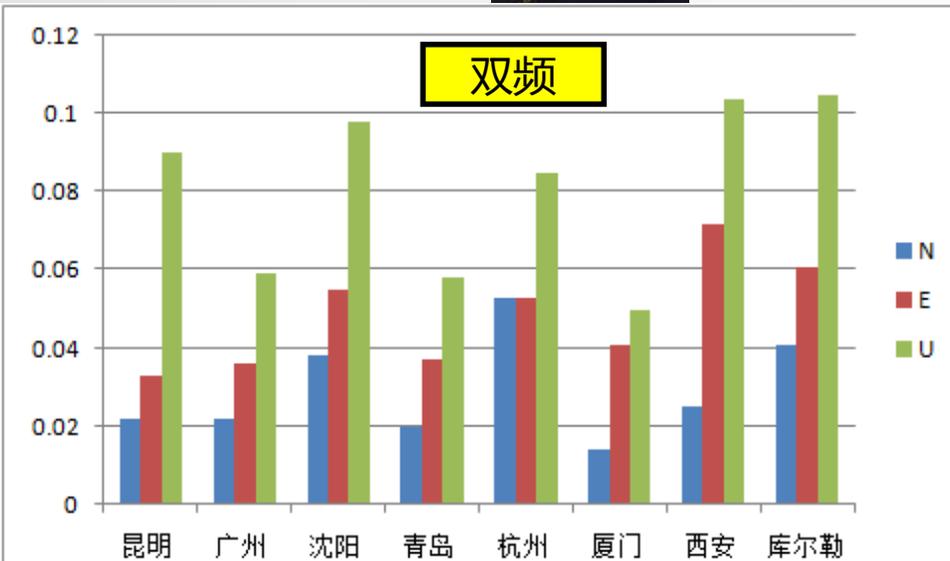


2. 北斗增强系统建设

2.8 GPS实时精密单点定位



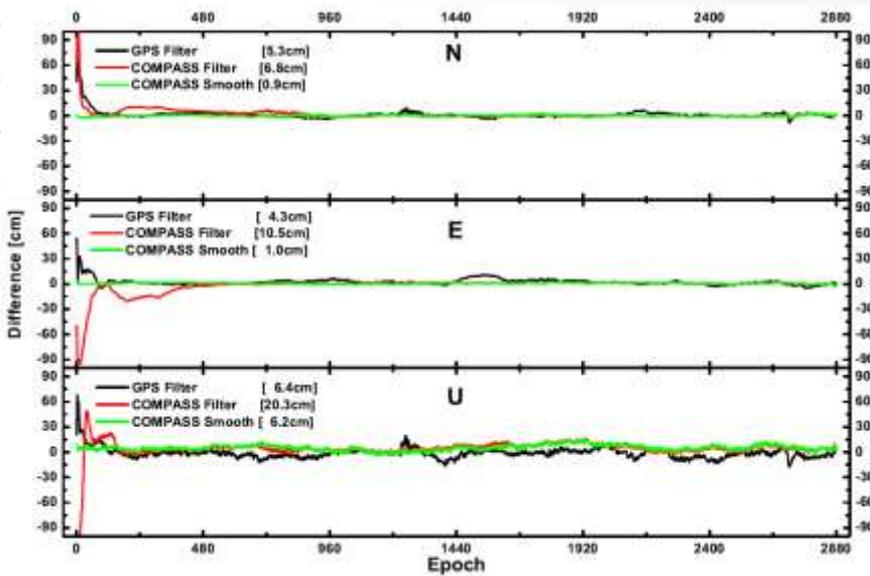
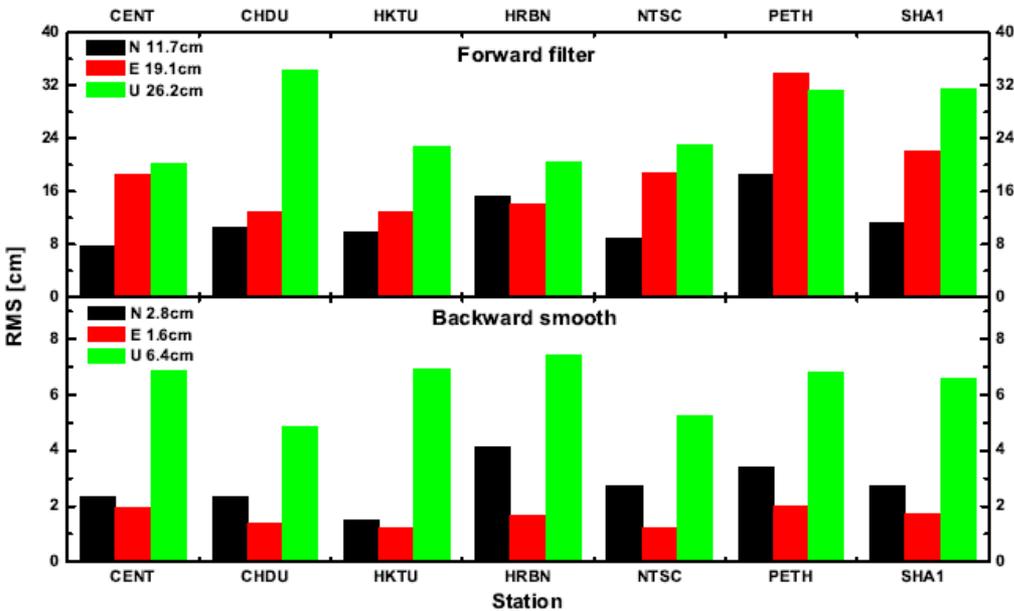
	N	E	U
双频RMS: (cm)	2.9	4.9	8.1
单频RMS: (cm)	26.8	28.6	61.4





2. 北斗增强系统建设

2.9 北斗动态精密单点定位（双频）



单位 (cm)	E	N	U
前向滤波	19.1	11.7	26.2
后向平滑	2.8	1.6	6.4

单位 (cm)	E	N	U
GPS滤波	4.3	5.3	6.4
BDS滤波	10.5	6.8	20.3

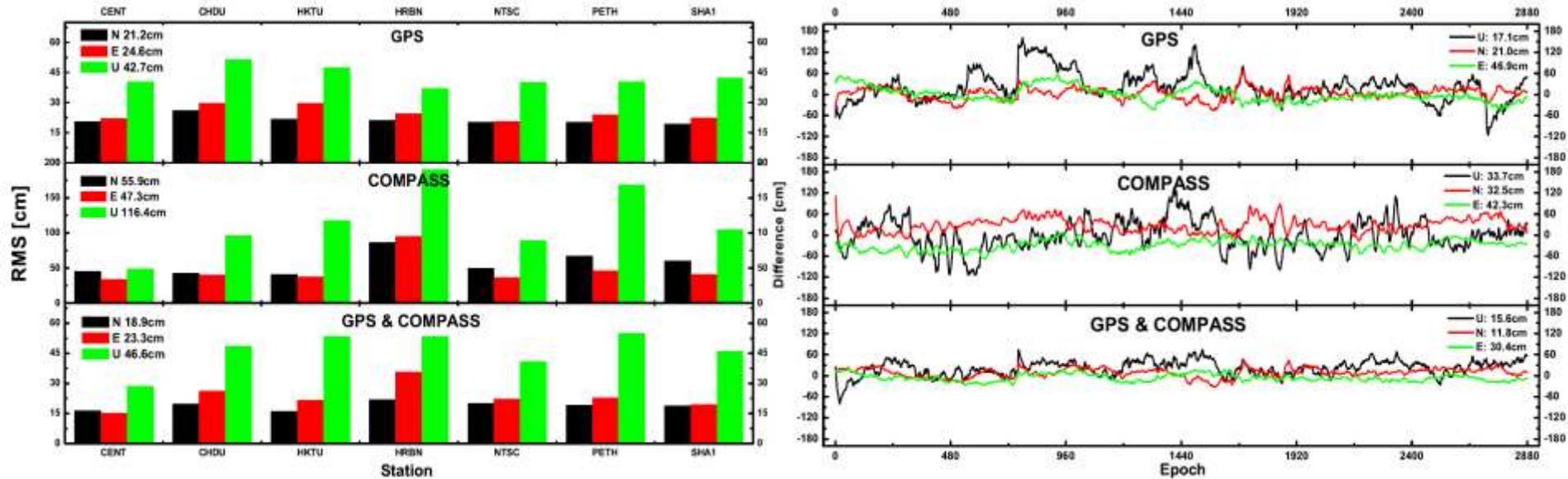
8个站2012年158天-178天统计结果

CENT站2012年170天GPS与北斗定位结果



2. 北斗增强系统建设

2.9 北斗动态精密单点定位（单频）



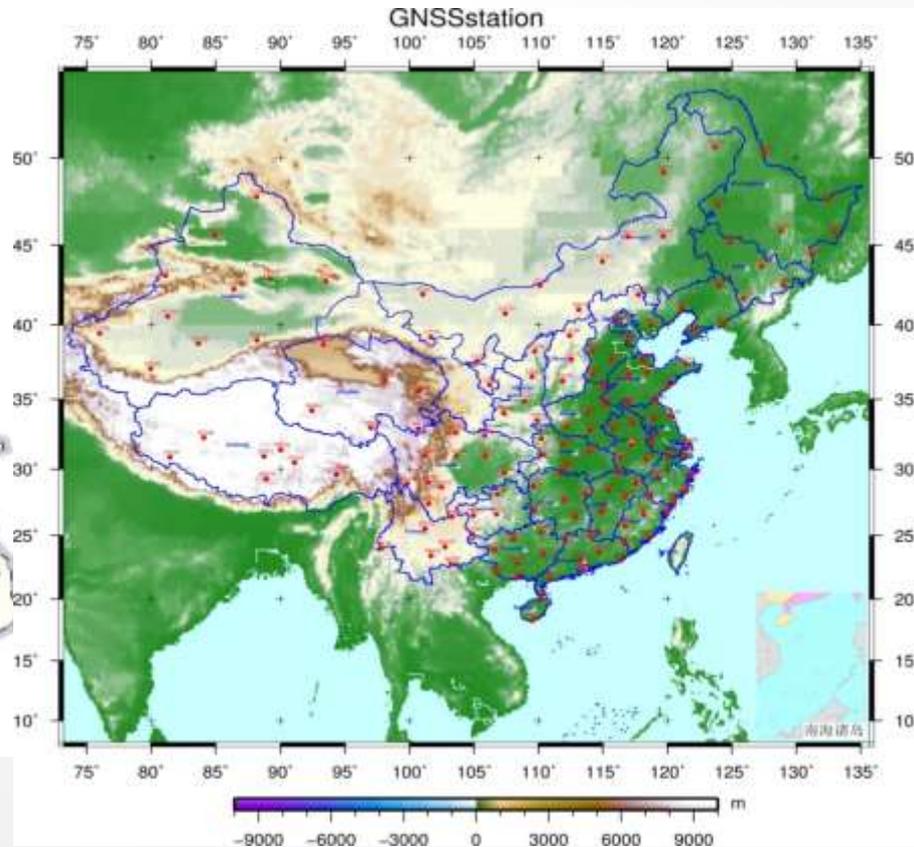
（ 2012年158天-2012年178天）

	E (cm)	N (cm)	U (cm)
GPS	24.6	21.2	42.7
BDS	47.3	55.9	116.4
GPS+BDS	23.3	18.9	46.6



2. 北斗的增强系统建设

2.10 北斗地基增强系统湖北示范项目，向用户提供厘米级精密定位服务和米级导航服务



6个框架网点+24个区域网点

国家网正在建设中 40



2. 北斗的增强系统建设

● 系统性能指标要求

- 系统试运行过程中进行了大量的野外测试工作，目的是测试系统的各项技术指标是否满足设计方案的要求。主要指标包括：实时定位精度分析、空间可用性分析、兼容性分析等

项目	内容	指标	
覆盖范围	导航	全省范围	
	实时定位	24个区域参考站构成的图形以及周边30km范围以内	
定位精度	动态参考基准	地心坐标的坐标分量	绝对精度优于0.05m
		基线向量的坐标分量	相对精度优于 3×10^{-8}
	实时定位精度	水平优于5cm	垂直优于10cm
	导航	水平优于1m	垂直优于2m
可用性	导航与定位	95.0%	

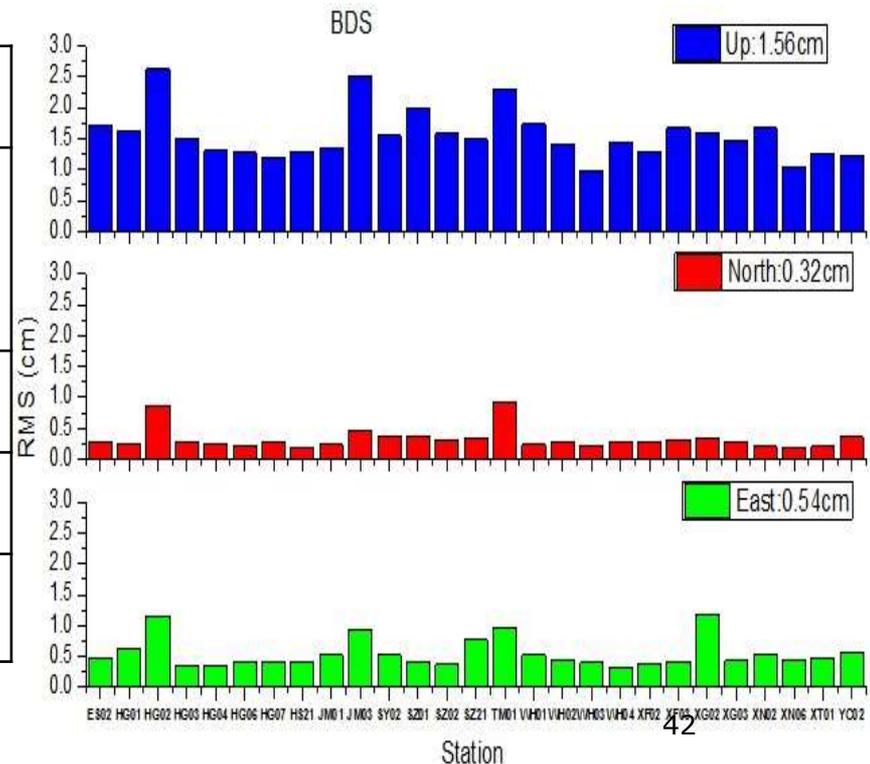


2. 北斗的增强系统建设

● 动态基准精度分析：PANDA软件解算

- 2012年2月1-2月28日共28天数据
- 北斗单系统基准站坐标平均精度达到平面0.006m、高程0.015m，坐标精度优于0.02m

基准站地心坐标平差精度		基线向量重复性
ITRF2008空间直角坐标分量	点位精度	基线精度（固定误差+相对误差）
X	0.007m	6.7mm+2.8×10 ⁻⁸
Y	0.010m	10.0 mm +1.6×10 ⁻⁸
Z	0.006m	5.8mm +3.0×10 ⁻⁸

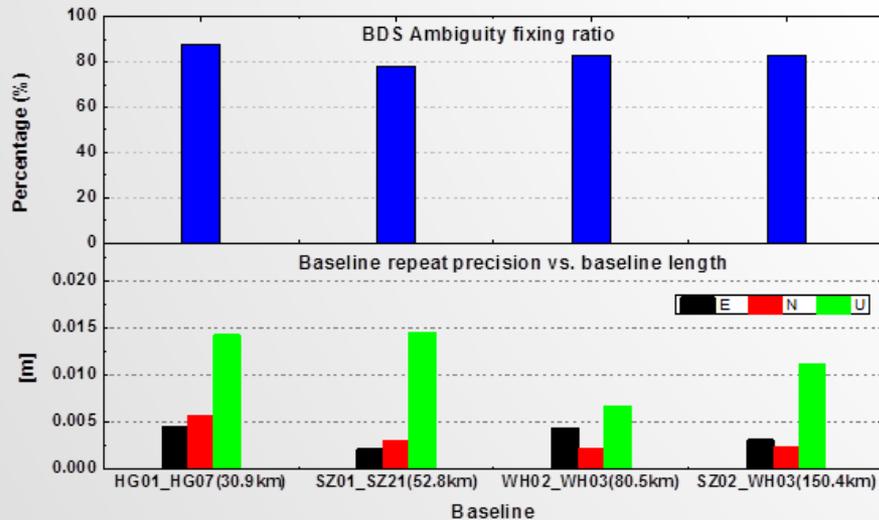


2. 北斗的增强系统建设

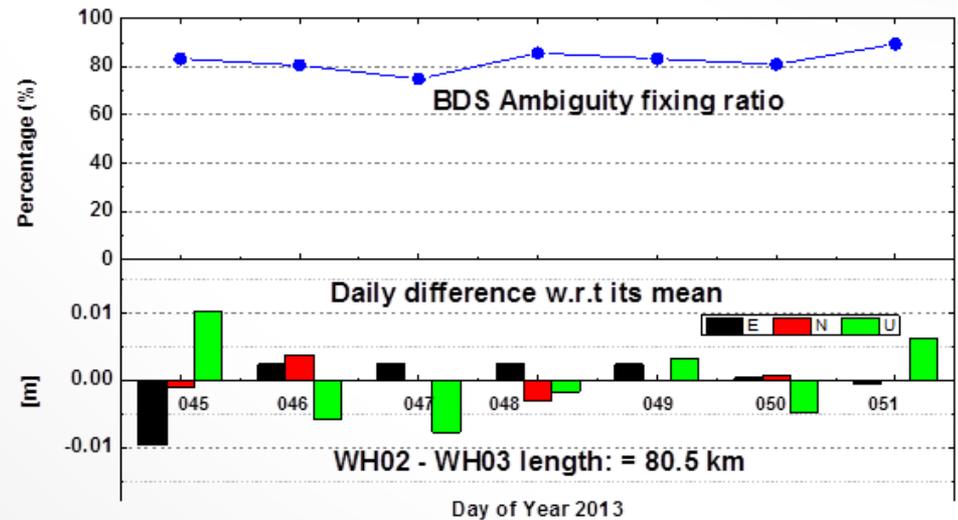


● 事后精密定位精度分析

- 挑选了8个基准站组成4条不同长度的基线，采用单北斗数据进行连续7天的相对定位（基线长度：30.9、52.8、80.5、150.4km）



北斗基线单天静态解平面精度可达5mm，高程方向精度10~15mm；平面精度优于高程方向。即使基线长度达到100km以上仍能获得平面精度优于1cm的高精度相对定位结果



80公里的基线解算结果：在连续7天的处理结果中，E、N、U三个方向与7天的均值互差均在1cm以内

2. 北斗的增强系统建设



- 区域网实时定位精度分析：网络RTK定位精度
 - 测试流动站：南方测绘S82-C（北斗三频+GPS双频）、中海达V30（北斗双频+GPS双频）
 - 共34个测试点，分5种模式测试

定位模式	模糊度固定成功率	初始化时间 (秒)	内符合精度/m (平均)		外符合精度/m (平均)	
			平面	高程	平面	高程
GPS+BDS3	100%	5.76	0.004	0.018	0.010	0.036
GPS+BDS2	80%	27.46	0.003	0.015	0.011	0.042
BDS3	83%	16.40	0.007	0.020	0.013	0.052
BDS2	40%	50.78	0.003	0.015	0.014	0.045
GPS	44%	40.28	0.006	0.021	0.012	0.048



1. 北斗系统及应用现状
2. 北斗的增强系统建设
3. **北斗位置服务高精度应用**
4. 北斗位置服务产业发展

3. 北斗位置服务高精度应用



测绘



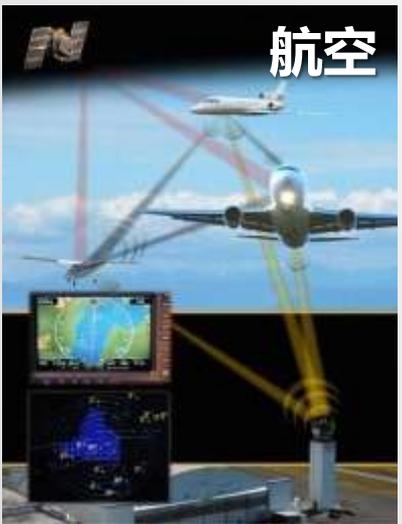
电网



渔牧业



石油勘探



航空



物流



电信



疾病控制



个人



智能交通



精密农业



3. 北斗位置服务高精度应用

3.1 省级米级导航性能分析

- 测试流动站：东方联星LX260
- 测试地点：全省高速公路
- RMS为0.67米，95%的观测值误差在1.4米以内

模式	北斗单频
观测点数	1344
一倍中误差	0.67m
95%	1.44m





3. 北斗位置服务高精度应用

3.1 省级米级导航性能分析

- 一米车道级高精度应用

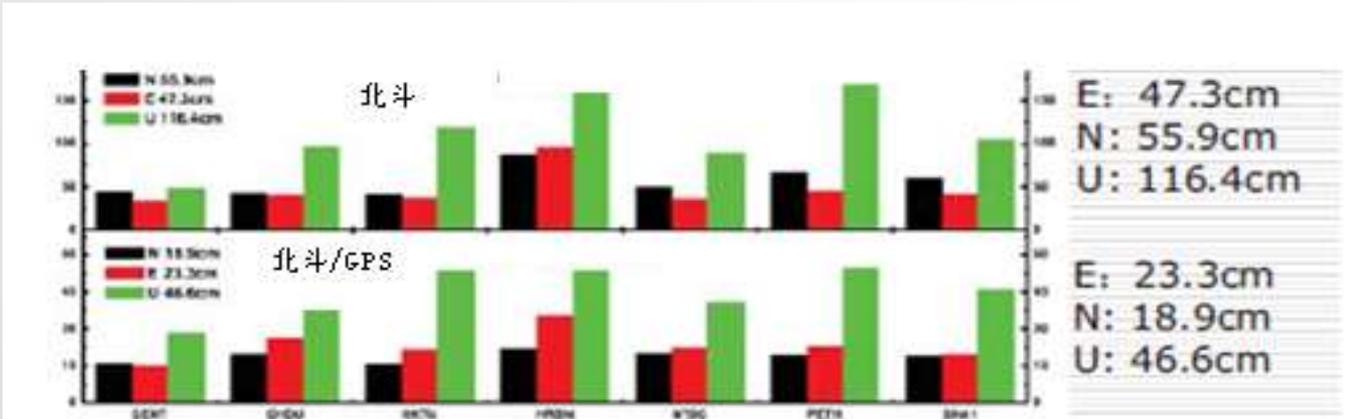
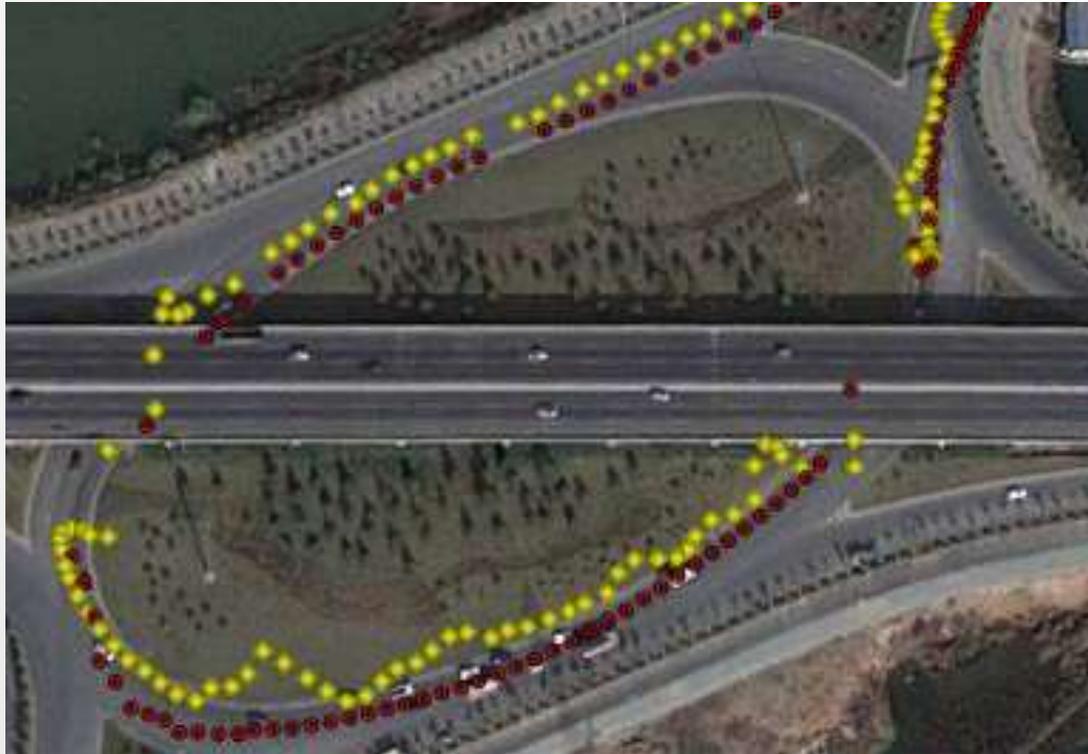


例道路实景：双右转匝道，一般精度导航无法区分



一米车道级高精度导航，实现精确引导

3. 北斗位置服务高精度应用

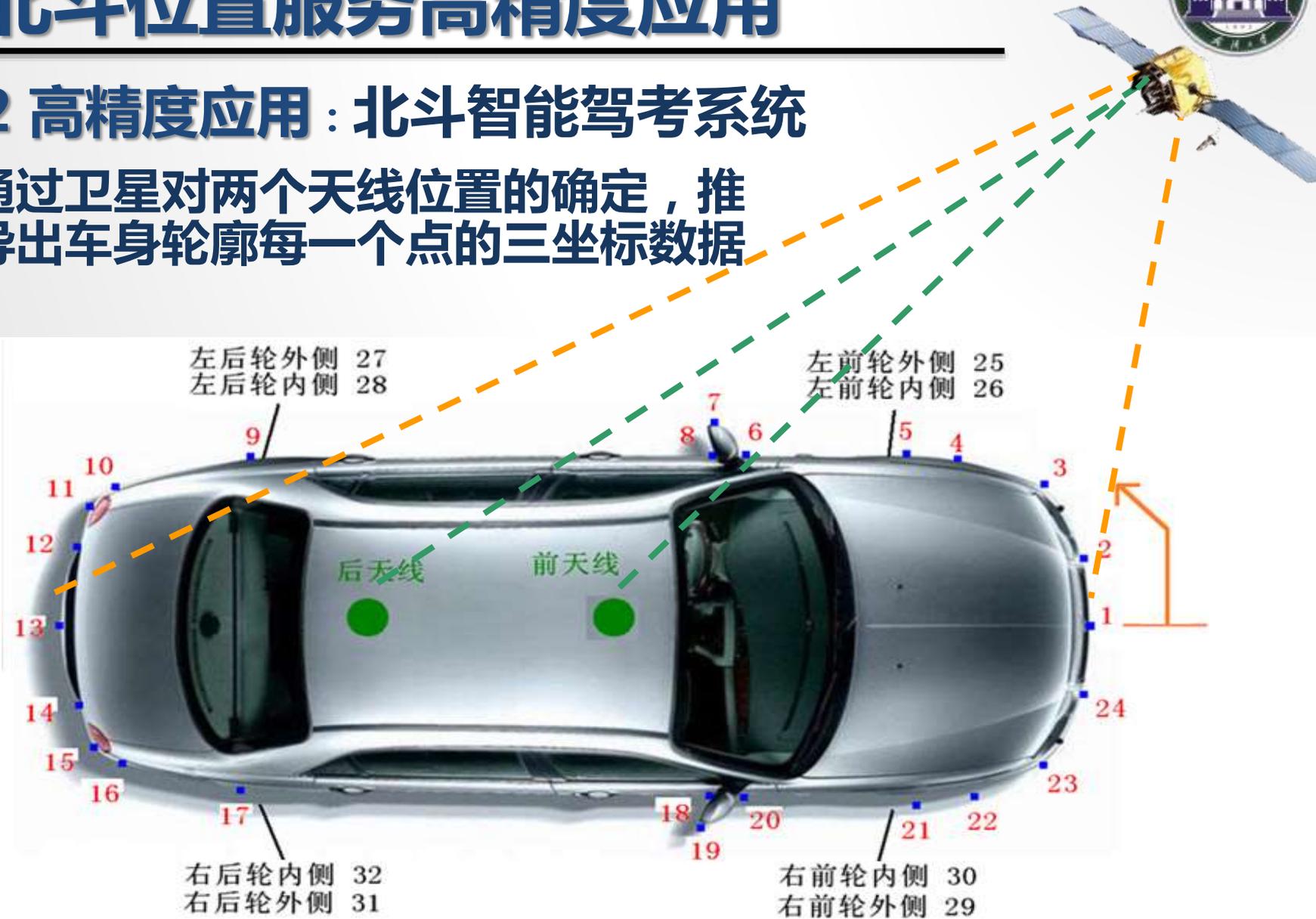




3. 北斗位置服务高精度应用

3.2 高精度应用：北斗智能驾考系统

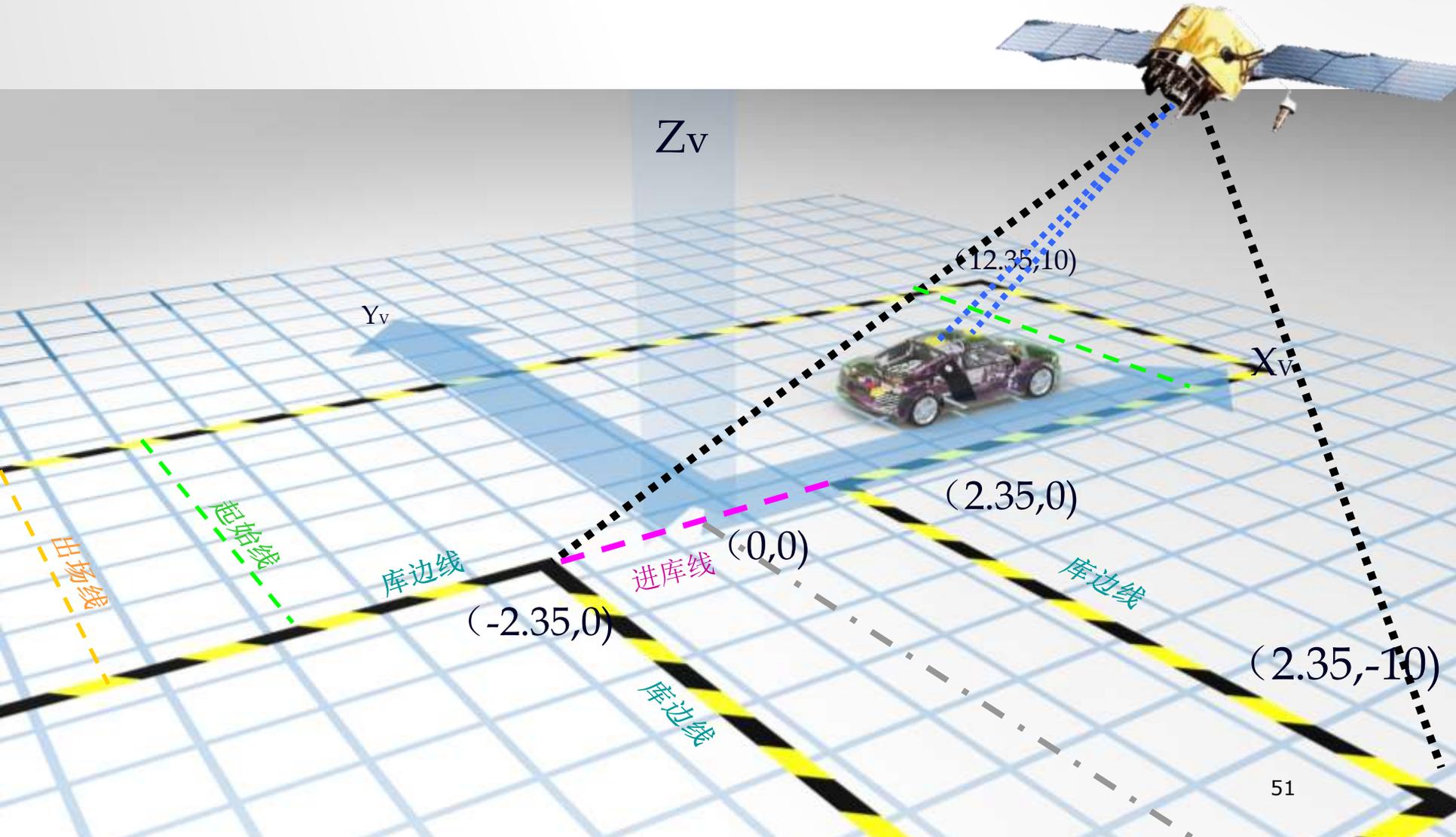
- 通过卫星对两个天线位置的确定，推导出车身轮廓每一个点的三坐标数据





3. 北斗位置服务高精度应用

- 加载汽车轮廓及实时动态信息到虚拟考场平台





3. 北斗位置服务高精度应用

- 高精度应用当前主要对象是行业
- 今后大众化应用中的智能汽车导航和步行者导航都需要



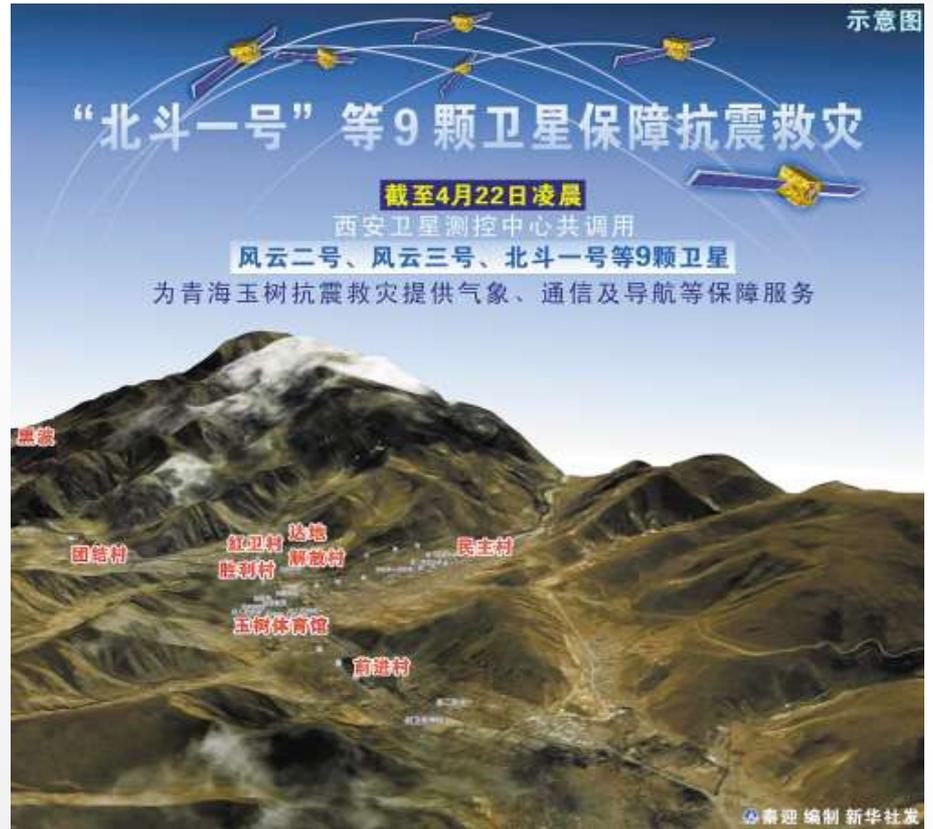
步行者位置服务示范工程



3. 北斗位置服务高精度应用

3.3 在救灾中的应用

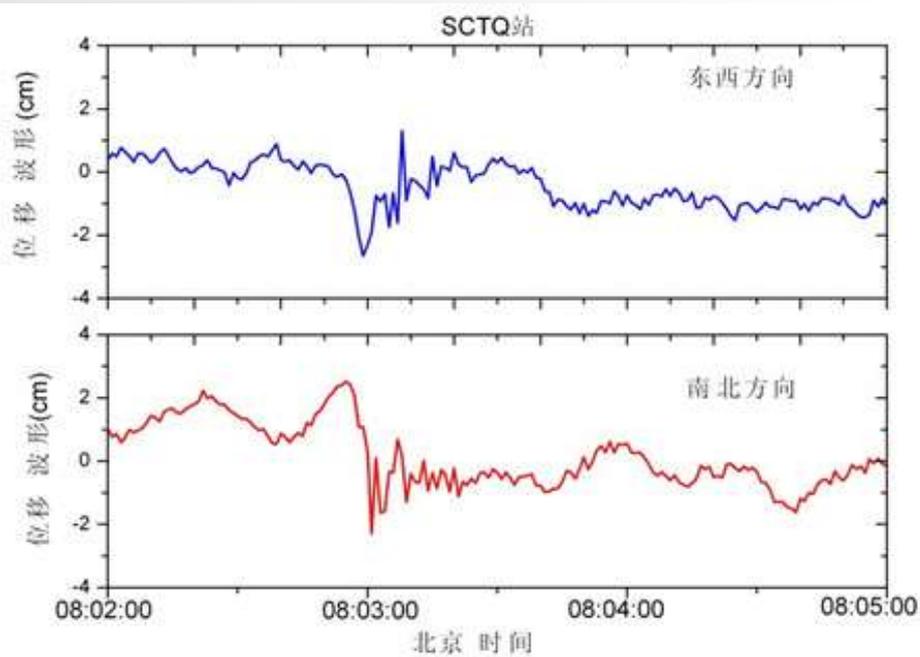
北斗一代定位和特有的**短报文通信功能**已在汶川地震、舟曲特大泥石流抗灾活动中发挥了重要的作用



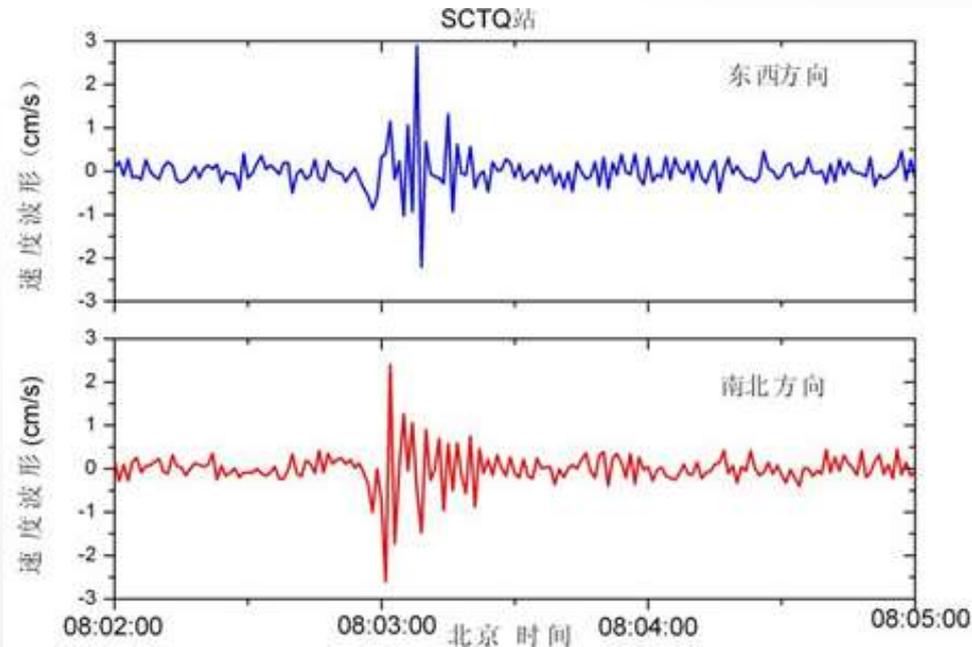


3. 北斗位置服务高精度应用

- **芦山地震**：第一时间利用“广域实时精密定位系统”获取GNSS基准站震后发生的变形与震动频率，可为地震板块运动分析和监测提供新的技术手段



芦山地震期间四川天全GNSS观测站
水平运动曲线



芦山地震期间四川天全GNSS观测站
水平运动速度曲线



3. 北斗位置服务高精度应用

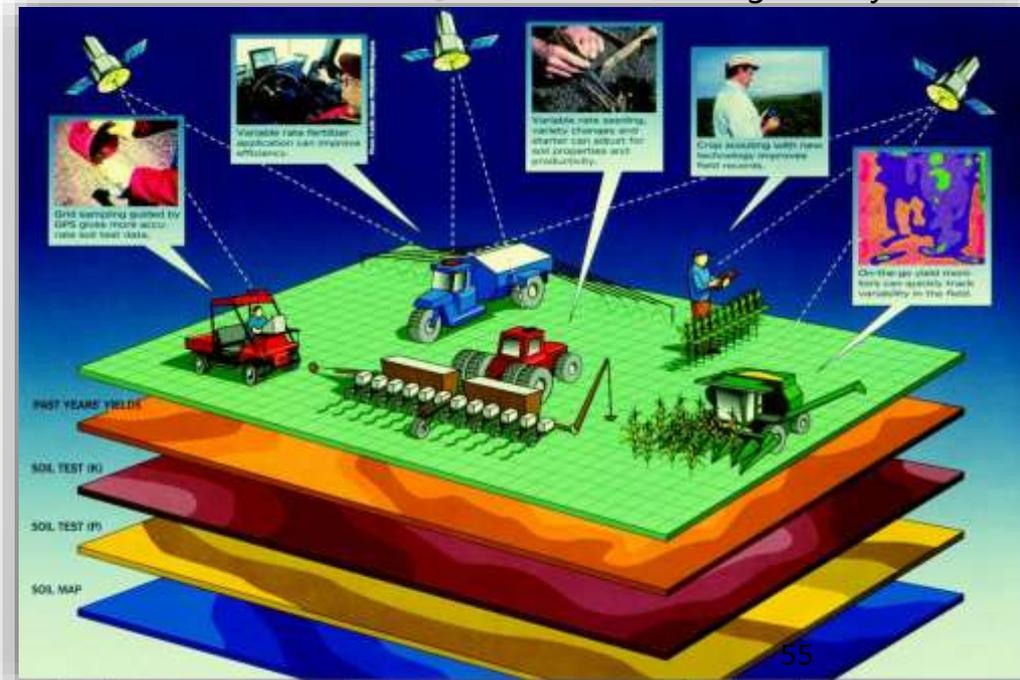
3.6 在农业中的应用

● 精密农业对定位精度的要求

- 大田管理（水平：**10~12cm**,垂直：**15~28cm**）
- 精准播种（水平：**1.2~2.5cm**,垂直：**2~4cm**）
- 农田平整（水平：**10~12cm**,垂直：**1.2~2.5cm**）

图片来源：corn.agronomy.wisc.edu

- 美国的大田管理最小面积是0.093平方米，中国管理单位以亩计（666.67平方米），两者差距**7176倍**
- 中国有20亿亩地，按照美国的标准管理，将有**154.5T**个管理单位，是典型大数据

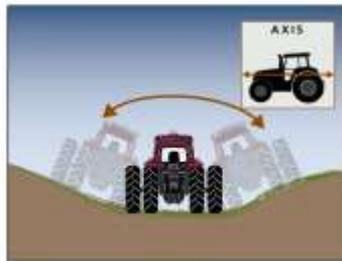
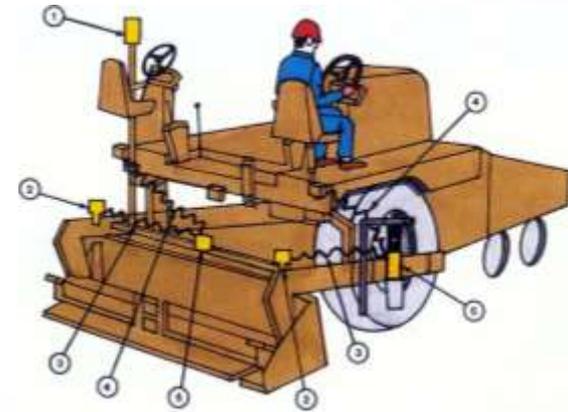
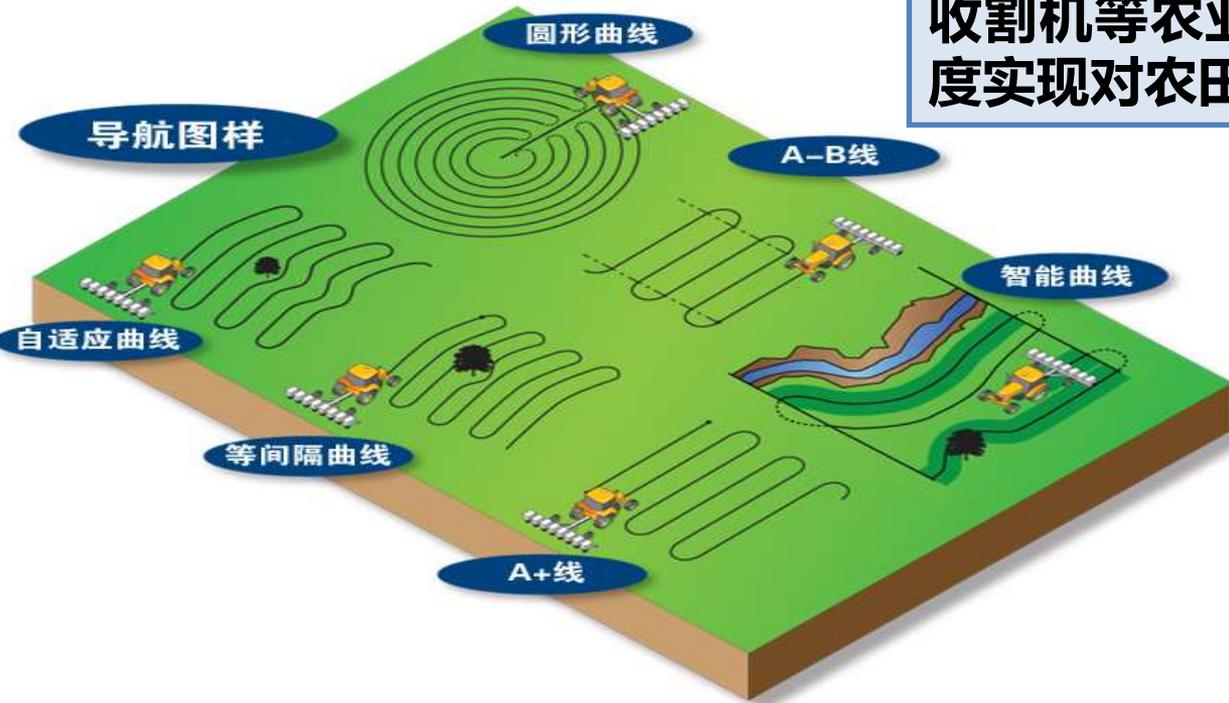




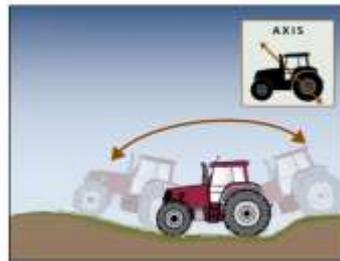
3. 北斗位置服务高精度应用

● 在精密农业中的应用

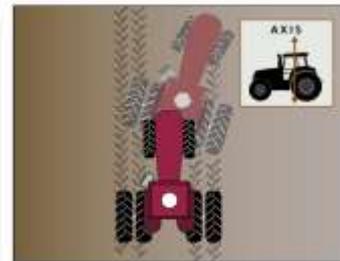
北斗的实时精密定位将应用于土地和大田的整理和管理，将装在拖拉机和收割机等农业机械上以0.1m的定位精度实现对农田的精密耕作



横滚



俯仰



偏航



1. 北斗系统及应用现状
2. 北斗的应用领域
3. 北斗的高精度基础设施建设及应用
4. 北斗位置服务产业发展

4. 北斗位置服务产业发展



4.1 目前的机遇：政府大力扶持

部门	规划计划	经费支持	覆盖范围	时间节点	项目数量
国家科技重大专项	基础产品	约30亿	基带、射频芯片、天线、板卡	2010-2015	约100
	行业及区域应用示范		国家所有行业，部分地区		
	政策、标准、知识产权		国家北斗产业政策、标准体系、知识产权工程		
	应用基础设施		地基增强系统、中国位置网		
工业与信息化部	北斗二号民用市场开发与产业化专项	4亿	北斗应用技术攻关、北斗基础产品	2005	16
	电子信息产业发展基金	约5000万/年	铁路及电力行业应用	2013年度	约10



4. 北斗位置服务产业发展

部门	规划计划	经费支持	覆盖范围	时间节点	项目数量
发改委	卫星导航应用产业化专项	1.33亿	北斗典型应用示范工程	2003	23
	北斗一号应用产业化专项	5000万	海洋渔业、森林防火	2005	10
	卫星应用高技术产业化专项	3亿	GNSS兼容终端，导航电子地图，重大示范应用工程	2008-2009	22
	卫星及应用产业发展专项	约6亿/年	北斗导航终端及其组件;智能位置服务应用；室内外无缝定位融合服务应用；高精度位移监测应用	2012-2014	约20（2012年度）
科技部	中欧伽利略合作计划	7亿	卫星接收机、芯片、卫星信号增强系统、渔业应用系统等	2002-2010	14
	863对地观测与导航技术	1亿/年	高灵敏度、高动态、抗干扰卫星导航接收机；广域实时精密定位技术与示范系统	2006开始	约10
	导航与位置服务科技发展“十二五”专项规划		突破泛在精确定位、全息导航地图、智能位置服务等核心技术；研制导航与位置服务应用系统，开展公众、行业及区域应用示范；构建国家定位导航授时体系框架	2012	59



4. 北斗位置服务产业发展

4.2 目前的机遇：市场关注，资本跟进

基础类产品投入经费约**10亿元**，参与企业近**40**家次，一大批企业的芯片、天线和OEM板基本成熟，技术攻关和使用验证基本完成





4. 北斗位置服务产业发展

4.3 北斗位置服务的产业链结构





4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链上游（基础类）

· 发展北斗基带芯片和射频芯片市场

芯片研发是高投入，高风险行业，**主要应依靠政府加大投入和政策扶植**。目前，国内主要的北斗芯片厂家成果在交通示范、气象示范、珠三角、渔业示范等地区 and 行业示范中得以大量应用，芯片销量**2012年**至今的销量在**60万片**左右，**预计2013年**能完成的销量在**150万**以上



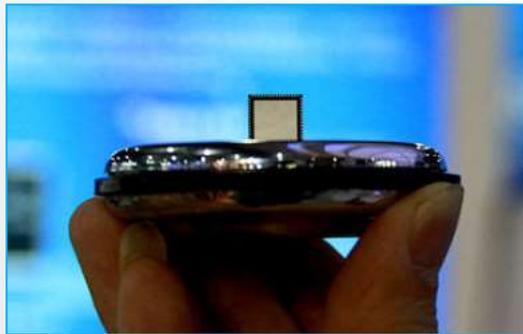
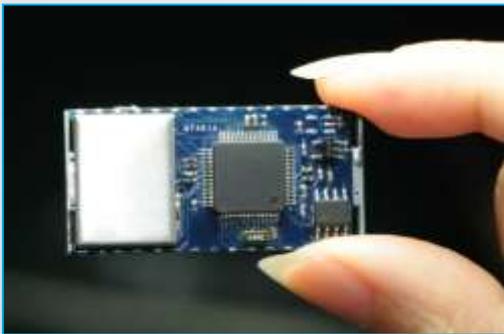


4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链上游（基础类）

· 北斗多系统兼容导航芯片进入大众消费市场

国内多家企业已与国内的主要手机厂家联合正在开发北斗自主多系统兼容导航芯片，将与国外企业形成较强的竞争实力，产品一旦上市，北斗应用量将爆发式增长，**2014年有望突破1000万大关**





4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链中游（平台类）

- 政府统筹规划，将分散于国土、交通、测绘、城管、公安等多部门的位置服务资源进行有效聚合和信息共享
- 建立公共技术平台的企业化运营机制，形成产业发展的支和“城市示范”的标志性成果



位置服务云（平台）



4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链中游（平台类）

- 加快构建公共技术和信息共享平台，发展以广域实时精密定位为核心的公共技术平台，是推动北斗应用示范的重要手段之一

定位精度无法支持丰富的服务创意

内容单一，影响服务持续性和用户黏性

位置资源难以有效存储分析，阻碍二次产品形成

共性技术难以普及，制约行业发展

导航
位置
公共
技术
平台



4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链中游（平台类）

- 互联网进入大数据（Big Data）时代，移动位置数据是天然的大数据，对认识人类社会行为有重要价值，**要充分利用信息平台积累的海量数据进行分析和研究，为产业链下游创新商业模式奠定基础**



大数据研究和分析思路



4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链下游（服务类）

- 包括移动互联网、具备SoLoMo形态的社交网络、电子商务、游戏、广告服务和应用软件等众多企业



SoLoMo

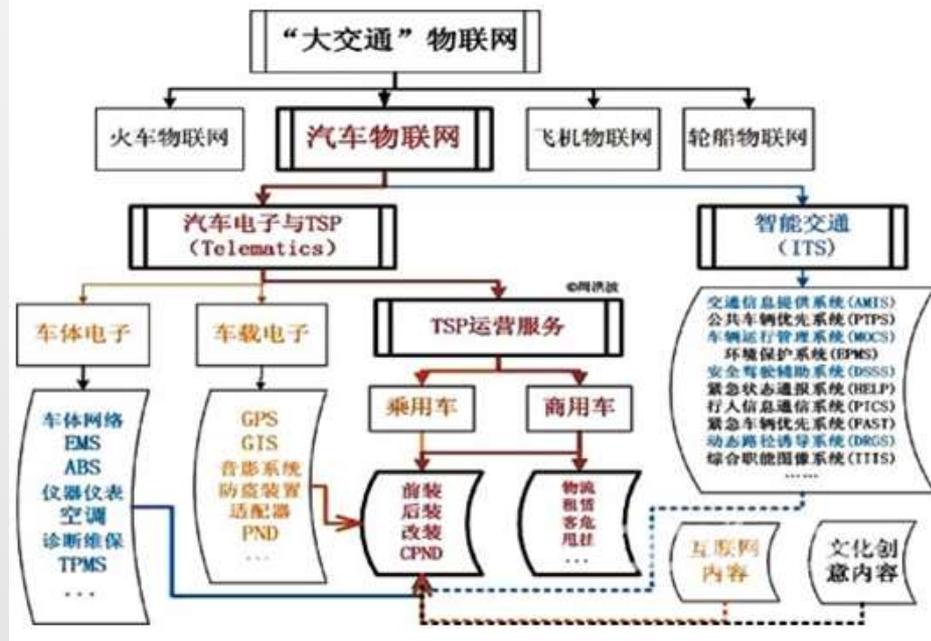
Social | Local | Mobile



4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链下游（服务类）

- 汽车移动互联网，包括汽车制造企业、汽车电子制造企业、车载综合信息服务商、面向智能交通的设备制造及服务提供商等





4. 北斗位置服务产业发展

● 产业链下游（服务类）

· 引导服务与创新商业模式

政府首先成为产业消费主体

- ◆ 政府应优先成为北斗产业的消费主体，为企业发展提供环境支撑，引领消费潮流，培育消费习惯

引导产业升级和商业模式创新

- ◆ 以推进导航产业融合发展为切入点，鼓励企业开展商业模式创新，在金融政策等方面给予优惠政策

继续加强公共和行业服务应用

- ◆ 继续拓展公共市场，加强导航位置服务在国土、环境、农业等传统资源管理和城市规划、交通、卫生等公共服务领域的应用；扩大通信、电力、物流等行业应用

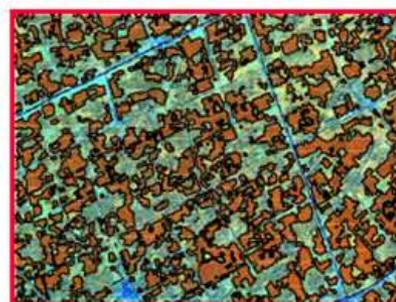
大力拓展大众化应用服务

- ◆ 促进导航位置服务在广告、数字、影像、游戏、设计等创意产业领域应用，加强面向大众消费的应用服务创新，提升增值服务能力

4. 北斗位置服务产业发展



4.3 政策环境：实施一批示范工程



基于北斗精密定位的车载信息服务示范

精密农（渔）业应用示范



谢谢

