

中国的北斗 世界的北斗

杨元喜

1

一、卫星导航需求——定航向

n 最常见的问题

- ∅ 我在哪儿?
- ∅ 你在哪儿?
- ∅ 怎么去你那儿?



- ∅ 无际的海洋和沙漠没有任何参照物?
- ∅ 如何定方向?

2

一、卫星导航需求——定位

n 问题与答案

- Ø 北京西客站在哪儿？——地球上；
 - Ø 地球啥地方？——中国！
 - Ø 中国啥地方？——北京！
 - Ø 在北京啥地方？——大概北纬39°53'度，东经116°19'！
- 需要位置、需要引导、需要参照！
- 导航与测绘密不可分！



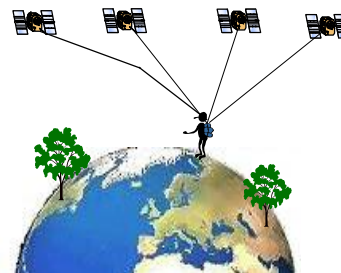
3

一、卫星导航需求——日常生活

n 导航的实际需求

我们每天都与导航打交道：

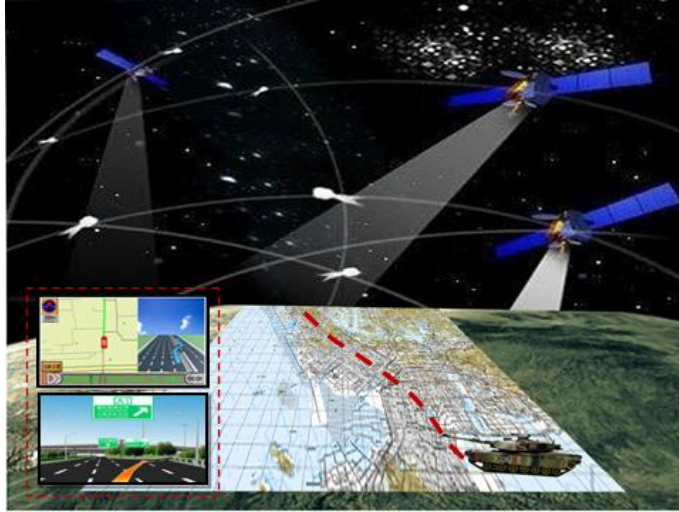
- Ø 我们用眼睛进行景象匹配导航；
- Ø 行人借助（纸质或电子的）地图进行导航；
- Ø 飞机利用无线电、航标导航；
- Ø 舰船利用无线电、航标、天文进行导航；
- Ø 汽车利用GPS+GIS导航
- Ø ...



4

一、卫星导航需求——载体导航

n 北斗用于车载导航



5

一、卫星导航需求——载体导航

n 北斗用于其他载体导航

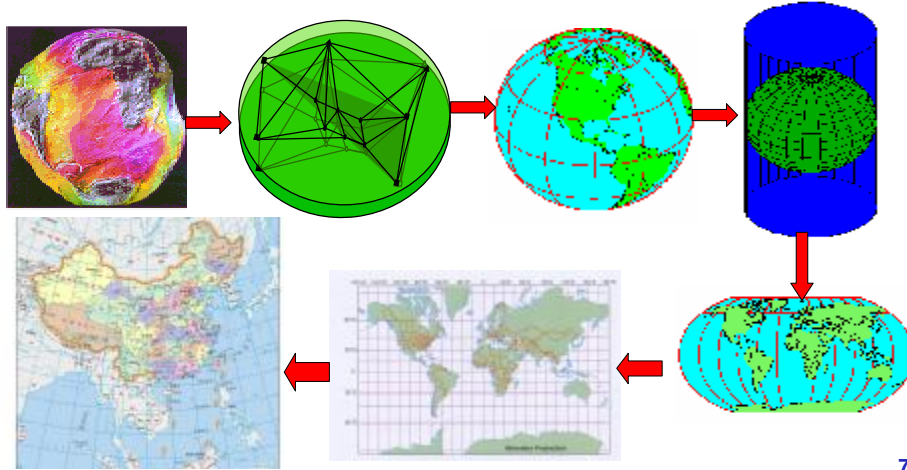


6

一、卫星导航需求——测图控制

北斗可作为测图的第一道工序

地球表面——椭球——平面——平面二维基准



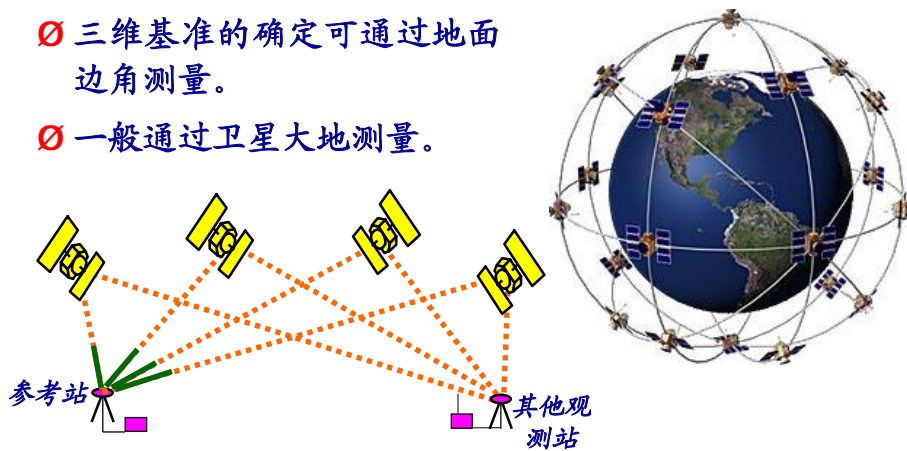
7

一、卫星导航需求——基准建设

北斗将服务于国家空间基准的确定

Ø 三维基准的确定可通过地面边角测量。

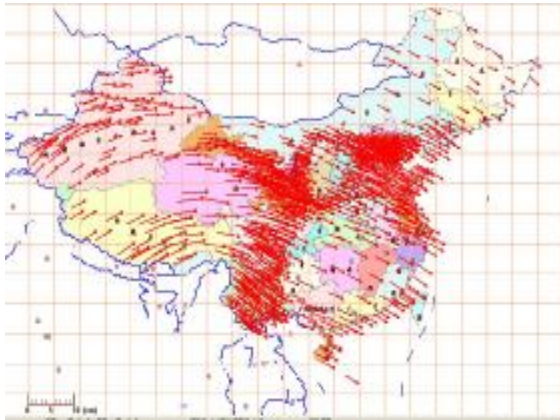
Ø 一般通过卫星大地测量。



8

一、卫星导航需求——动态监测

n 北斗将服务于国家地质灾害的监测



Ø 我国处于欧亚板块活动剧烈的地区，点位坐标随时间不断变化，点位变化监测是防灾的需要，是科研的需要；

Ø 地震监测；

Ø 山体滑坡...

■ 北斗可用于高精度位置动态变化监测！

9

二、导航定位发展及基本原理

n 导航概念

u 导航：确定当前位置和目标位置，并参照地理、环境信息(测绘)，修正航线、方向、速度，抵达目的地的能力。

Ø 地标、记号（识别导航）——古代狩猎；

Ø 罗盘、指南针（地磁导航）——古代航海；

Ø 地图、影像、地形、地磁、重力（匹配导航）；

Ø 星辰、太阳、脉冲星射线...（天文导航）——航海；

Ø 无线电测向、测速（无线电导航）——航空、航海；

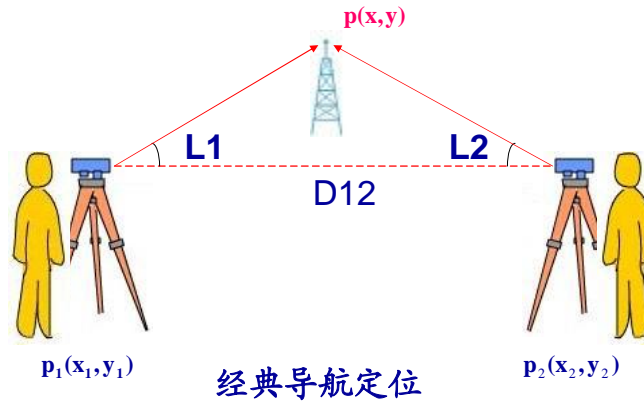
Ø 惯性技术（惯性导航）——航空、航海、水下；

Ø 卫星无线电导航——除水下的全域导航...

10

二、导航定位发展及基本原理

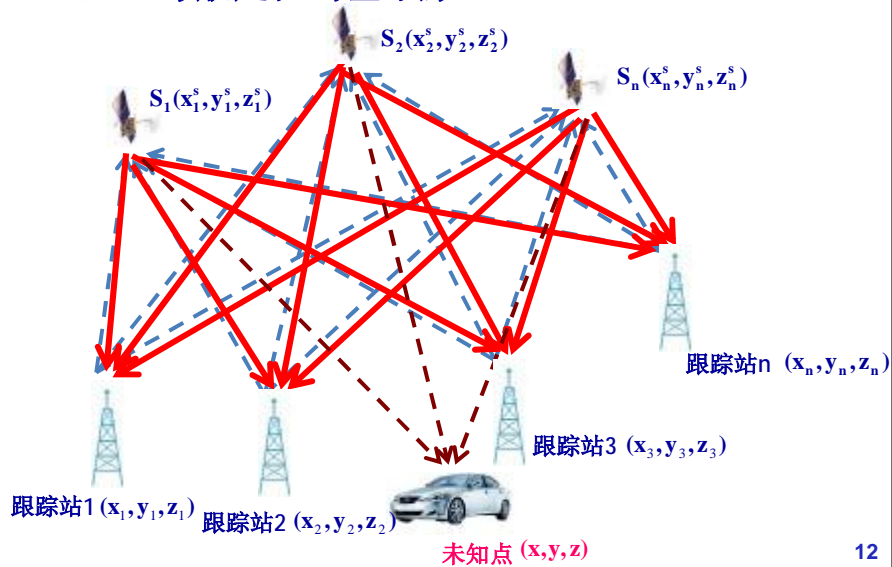
n 卫星导航定位的基本原理



11

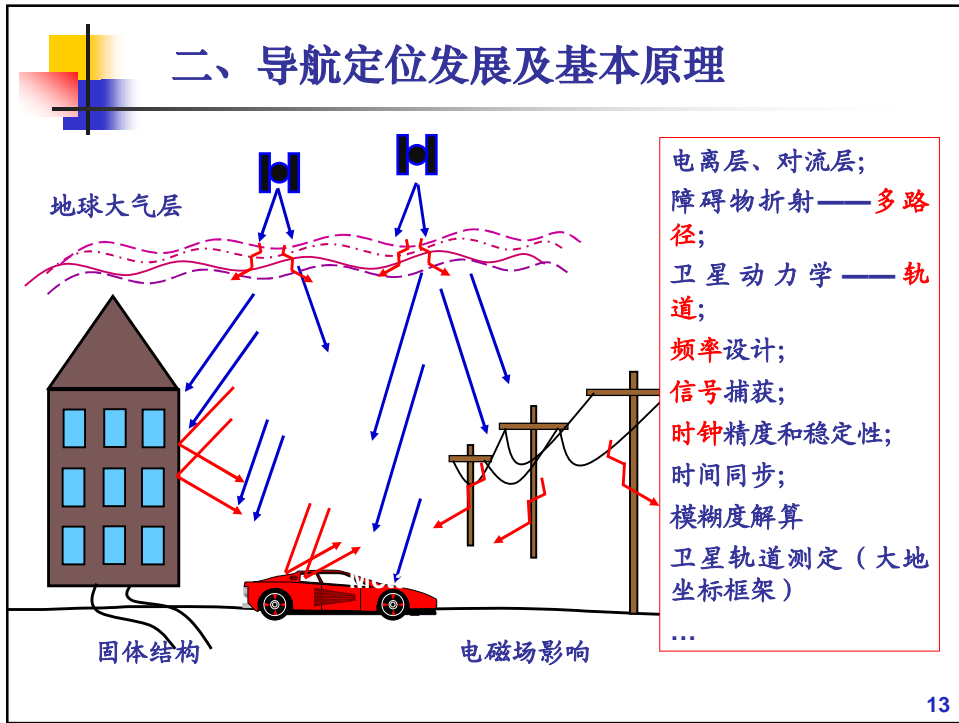
二、导航定位发展及基本原理

n 卫星导航定位的基本原理



12

二、导航定位发展及基本原理



二、卫星导航定位的基本原理

北斗卫星导航试验系统定位原理

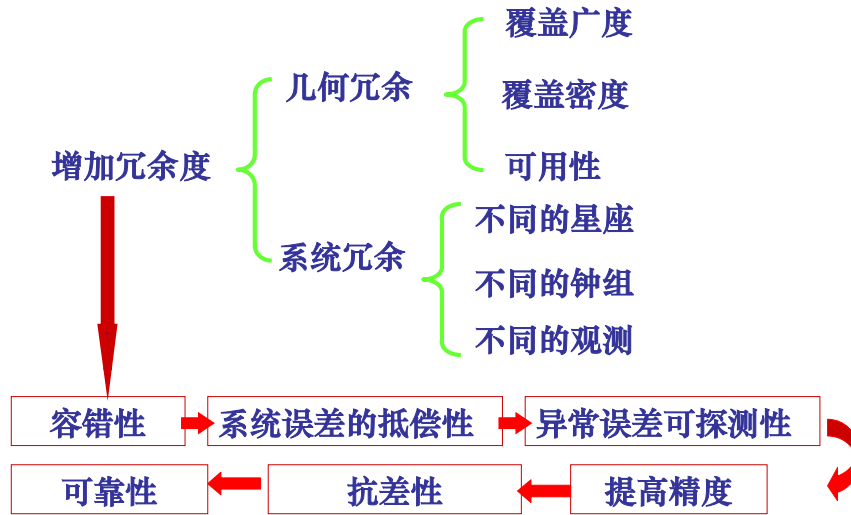


原理: 前方交会, 已知卫星位置, 测时差——测距, 通过地面高程求出未知点位置

- ⊗ 北斗导航试验系统保障急需, 解决有无问题;
- ⊗ 为北斗导航系统发展积累了经验;
- ⊗ 为争取可用的卫星轨道位置奠定了基础;
- ⊗ 为争取宝贵的频率资源发挥了重要作用。
- ⊗ ...

三、北斗的贡献

■ 北斗导航系统对互操作的贡献 (PNT)



15

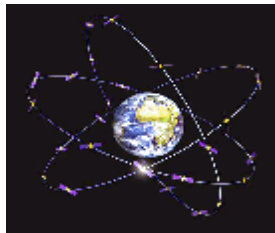
三、北斗的贡献



GPS
(31颗)



GLONASS
(计划24颗
现有20颗)



GALILEO
(计划30颗
已发2颗)

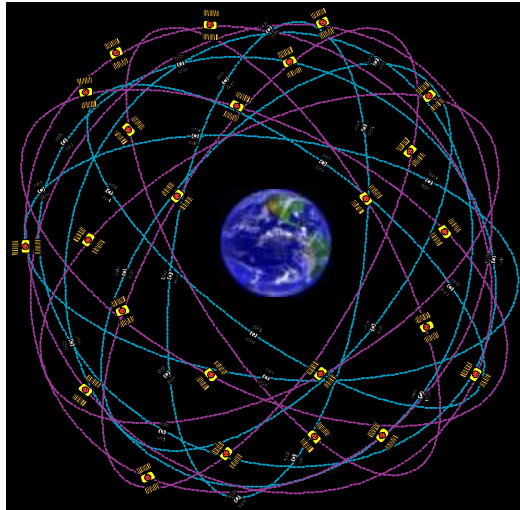


北斗系统
(计划35颗
已发7颗)

16



三、北斗的贡献



n 群星璀璨的星空

- + GPS
- + GLONASS
- + Galileo
- + Compass
- + QZSS
- + IRNSS
- + 55-120颗卫星

n 全球GNSS服务系统

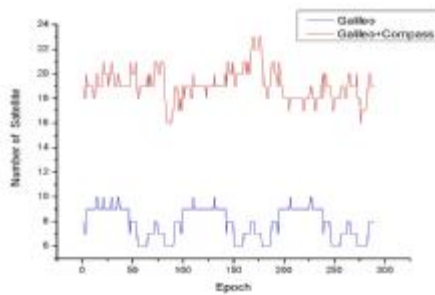
- + IGS观测网
- + 中国的地壳跟踪网和 CORS系统



三、北斗的贡献

n 北斗系统全球用户的DOP值改善百分比（全球）

	GDOP	HDOP	VDOP
GPS	48.1%	45.8%	47.9%
GPS+GLONASS+Galileo	23.6%	24.6%	24.6%



- Ø 卫星可见性将得到极大增加;
- Ø 精度衰减因子将得到显著减小。



四、结束语

n 北斗卫星导航系统

- 国家重大决策;
- 复杂的**科学工程**，将促进多学科的融合与发展;
- 国家**重大基础设施工程**，将服务于社会，服务于国家安全;
- 国家经济建设的重大支撑，将极大促进中国信息产业发展;
- 源于测绘，服务于测绘;
- 中国的北斗也是世界的“北斗”!

尽管我们面临艰巨的任务和困难，但北斗卫星导航事业一定能够取得辉煌的成就!