

# 国家控制网：筑牢地理信息基石，服务强国战略征程

**关键词：**国家控制网、地理信息安全、自主可控、北斗赋能、科技自强

国家控制网是国民经济建设、国防安全与社会发展的地理信息“生命线”，依托高精度坐标框架，可实现空间定位与数据互联功能。从传统三角测量到北斗全球组网，中国用70年时间构建起覆盖全域、自主可控的国家地理信息基础设施，为大国工程、灾害预警、全球治理提供“中国坐标”。

## 1. 历史突破：从“依赖进口”到“自主建网”

### (1) 打破技术封锁

新中国成立初期，中国测绘依赖苏联技术，1954年北京坐标系参考克拉索夫斯基椭球体，精度仅能满足基础测绘需求。

1975年，中国自主完成珠峰高程测量。以陕西省泾阳县永乐镇为大地原点，以IAG-75椭球为椭球体，建立了1980西安坐标系。2000年，2000国家大地坐标系(CGCS2000)启用，采用国际地心坐标系标准，实现与全球定位系统无缝对接。

### (2) 北斗赋能控制网

2012年北斗二号系统开通，2020年北斗三号全球组网完成，中国首次建成自主可控的全球卫星导航定位系统。北斗高精度服务将国家控制网精度从米级提升至毫米级，覆盖范围从境内扩展至全球。2021年，自然资源部宣布全面启用北斗坐标，终结依赖GPS的历史。

## 2. 技术革新：从“地面基准”到“空天地一体化”

### (1) 地面控制网升级

传统三角测量需人工观测角差、边长，效率低且易受地形限制。2018年，中国建成全国卫星导航定位基准站网(CORS)，整合3000余个基准站，实现全国范围厘米级实时定位。在川藏铁路建设中，北斗+CORS系统为隧道贯通提供毫米级控制，误差较传统方法降低90%。

### (2) 空天地协同观测

现代控制网的维护和应用已经不再局限于单一技术。GNSS、InSAR、LiDAR、重力测量、惯性导航系统(INS)等多种技术正在深度融合。例如，利用InSAR监测大范围地面沉降，再通过GNSS和水准进行精确标定；利用GNSS/INS组合导航技术进行移动测图，快速更新基础地理信息。数据处理也日趋自动化与智能化，例如CPⅢ控制网的数据自动采集与处理系统以及优化设计软件的应用便是典型体现。

## 3. 应用实践：从“大国工程”到“全球治理”

高精度的平面与高程控制网已深度融入国民经济的各个领域，从高速铁路、大型水利工程到城市精细化管理，处处可见。

### (1) 支撑国家重大战略

交通强国：港珠澳大桥沉管对接精度控制在2厘米内，依托北斗控制网实现毫米级调整。

能源安全：西气东输管道穿越黄河，北斗+惯性导航系统确保 30 千米水下管道偏差小于 0.5 米。

乡村振兴：全国农村地籍调查采用北斗 RTK 技术，房地一体确权发证效率提升 5 倍。

## (2) 服务全球治理

中非合作：为埃塞俄比亚建立首个国家级 CORS 网，精度达 $\pm 2$  厘米，支撑其农业规划与灾害预警。

减灾外交：通过“一带一路”空间信息走廊，向 30 个国家共享地震形变数据，助力全球灾害响应。

南极科考：北斗三号在南极冰盖实现连续定位，填补了极地地理信息空白。

**思政点：**国家安全与自主可控；科技自立自强的实践路径；工匠精神与精益求精；强国使命与个人担当