

把误差压到毫厘，把家国放在心头

——李德仁院士的“测绘人生”与强国答卷

关键词：李德仁方法、误差理论、高分辨率对地观测、3S 集成、教育家精神

李德仁，中国科学院院士，中国工程院院士，国际欧亚科学院院士，摄影测量与遥感学家，武汉大学遥感信息工程学院教授、博士生导师。

1. 求学经历

1939 年，李德仁生于江苏省泰县，少年亲历战火迁徙，让他早早懂得“没有自己的地图，就要走别人的弯路”。1957 年，他被武汉测绘学院航空测量系录取，1978 年他师从“中国航测之父”王之卓，攻读硕士学位，从事解析摄影测量研究，1981 年毕业并留校任教。

1982 年，李德仁获准赴联邦德国波恩大学进修。

1983 年，他进入德国斯图加特大学，在欧洲摄影测量试验组织主席阿克曼教授门下攻读博士，并于 1985 年 2 月获得联邦德国斯图加特大学博士学位。

2. “李德仁方法”：让世界听见中国误差理论的声音

1982 年，李德仁在波恩大学进修期间，针对西方学者发现和消除粗差的倾向性方法，首次将验后方差分量估计方法用于自检校光束法区域网平差，随后提出一种基于验后方差分量估计的选权迭代法。该方法能顾及平差几何条件，将最小二乘法与 Robust 估计法相互结合起来，能有效地剔除多个粗差，被国际摄影测量与遥感界称为“李德仁方法”。

3. 地球空间信息学与时空智能学的探索

1992 年，李德仁在中国首先提出地球空间信息学这一学科名称，并定义了它的科学内涵，初步形成了地球空间信息学的理论基础和技术体系。在地球空间信息的处理中，组织研究生从多源遥感影像的成像机理和小波多分辨率分析理论出发，从理论上统一了比值变换、高通滤波、高频调制技术、Brovey 变换、基于小波 Trous 算法和基于小波 Mallat 算法的融合方法，另外还提出了商空间理论、数学形态学等方法在遥感影像处理与分析中的应用。

如今，李德仁正带领团队攻关“时空智能化”：把 AI 芯片装进卫星，让影像在天上就能“看懂”地面变化；把量子通信接入北斗，让导航信号无法被欺骗；把数字孪生推向月球，为国际月球科研站提供“厘米级”基准。他说：“让我的学生站在我肩膀上看得更远，中国测绘才能永远领跑。”

4. 测绘遥感关键技术的系统性创新

3S 集成技术：国际上率先提出遥感(RS)、地理信息(GIS)、卫星导航(GNSS)集成理论与方法，研发“航天-航空-地面”系列装备，解决困难地区测绘难题。**GPS 辅助测量：**与博士生首次提出航空动态条件下 GPS 测定航摄仪内方位元素的理论，使野外工作量减少 90%、费用降低 70%，在全国广泛应用。

地面移动测量：主持研发中国第一代地面移动测量系统，实现地面快速定位定姿和高精

度测量。

可量算虚拟现实：2001 年率先提出在数字正摄影像 (DOM) 基础上生成立体匹配数据库 (DSP)，建立可进行真三维量算的虚拟环境。

5. 国家重大工程与产业化应用

(1) 资源三号卫星：主持设计中国首颗民用测绘卫星系统参数，运用自创的误差可区分性理论，将无地面控制定位精度从 300 米提升至 3~5 米，实现国产卫星全球高精度测图。

(2) 自主研发：

GeoStar GIS 软件：首创一体化数据结构和面向对象模型，功能超越国外老牌软件，获 2001 年国家科技进步奖二等奖。

GeoImager 遥感软件：国内首个实用商品化遥感处理系统，被选为全军遥感图像处理通用软件。

(3) 数字城市实践：2005 年组织开发武汉市政“网格化管理”系统，整合遥感、无线通信等技术，覆盖多领域监管，提升政府效率，并建立“数字城市联合实验室”推动技术攻关和人才培养。

6. 教育家本色：90 岁仍在给本科生上课

自 1989 年起，30 多年的时间内，李德仁团队先后培养 200 多名博士，同时也坚持为本科生上课。由李德仁等 6 位院士和 4 位教授联合主讲的大一专业基础课“测绘学概论”，是武汉大学最受学生欢迎的课程之一，2012 年被列入国家级精品视频公开课，也深深影响了一代又一代的测绘学子。

李德仁提出，处在一个学科大交叉、大融合的时代，埋头做学问是必要的，但还是不充分的，还要看准方向，要创新，就不要迷信书本，不要迷信权威，不要迷信洋人。学生向老师学习的是做学问的方法、做人的品行，老师则可以从学生那里学到最新的专业知识和创新点。

思政点：家国情怀；创新精神；工匠精神；教育家风范；科技自立自强