近岸、潮间带等复杂陆海过渡带区域地形测量一直是国内外测绘领域的一个难点。随着海洋经济的发展，海洋活动急剧增加，对陆海过渡带进行高精度、全覆盖地形测量需求愈加迫切，传统测量方法效率低、成本高、风险大，尺度小、精度低、海陆交界处常存在较大测量缝隙。针对上述难题，在获得多个国家级和省部级项目资助下，攻克了陆海过渡带地形测量测绘基准、多地形载体、多传感器集成、高精度、全覆盖等多个技术难题，研发了数据采集、处理、一体化成图系列软件，形成了一套高精度、无缝陆海一体化测量系统。

主要技术创新点包括：

1、通过构建向海洋延伸的似大地水准面模型和基于潮汐模型的无缝高精度高程/深度基准转换模型，完成了山东省垂直基准的陆海一体化和无缝化建设，解决了传统离散深度基准最低潮意义不一致、空间分布不连续的问题，实现了同一区域空间数据（垂直方向）一次采集，产出基于多层级垂直基准面的多种产品，为陆海过渡带三维信息一体化获取及历史地形（水深）数据向水深（地形）数据的转换提供了测绘基准支撑。

2、针对陆海过渡带复杂环境的不同需求，自主研发了水陆两栖、通过性强、安全性高，适应沙滩、泥滩、砾石等多种类型滩涂的移动测量定制载体，优化了异构多源传感器空间配置，实现了多传感器多平台的一体化集成，填补了陆海过渡带困难区域测量设备的空白。研发的陆海过渡带硬件集成系统，在国际上首次实现了真正意义上的多传感器水上水下一体化测量，结合传感器测量特点以及潮间带地形特点对载体进行优化定制，可满足多载体多平台多复杂场景的数据采集。

3、提出了严密的基于广义特征约束的多传感器整体空间关系非线性标定模型，解决了多源数据获取的空间一致性问题；提出了近水面边界自适应约束的等效声速改正模型，提升了水上水下多源数据的利用率，解决了水界面上下点云无缝拼接的问题。通过特征约束的非线性整体严密平差模型，解算各个传感器相对于惯导之间的视准轴误差参数，实现了几何测深与声光传感器在空间覆盖度上的互补；通过各声速站测量的声速剖面，建立测区三维动态声速场模型，在此基础上，提出了一种自适应常梯度等效声速模型实现了声波束的准确归位，解决了水上水下点云无缝拼接的问题。

4、开发了支持多载体、多平台的异构多源传感器一体化采集、监控软件，开发了支持多源数据融合、去噪匹配、可视化渲染及浏览，地形要素快速绘制与编辑的软件，形成了陆海过渡带一体化测量技术体系，显著提高了我国陆海过渡带区域地形测量技术水平。

项目获得中国授权发明专利8项、实用新型专利软2项，软件著作权3项，已发表论文10余篇，其中SCI/EI检索3篇。

项目成果总体达到国际先进水平。项目成果市场需求巨大，已经在国家多个重大测绘专项，以及测绘、水文、勘察、海洋等单位进行了推广应用，近三年直接经济效益达3000多万，社会效益显著，有重要的推广应用价值。