

海岛礁测绘技术试验 现场影像纪实

2010 年 7 月 28 日至 9 月 20 日

课 题 名 称： 海岛（礁）测绘技术集成与示范
所属专题/项目： 海岛（礁）测绘关键技术与示范应用
所属技术领域： 地球观测与导航技术领域
课 题 组 长： 章 传 银
课题依托单位： 中国测绘科学研究院
课题起止年限： 2009 年 07 月至 2011 年 12 月

二〇一〇年十月

引 言

海岛礁测绘技术试验的主要目标是，搭建产学研相结合的试验平台，初步实现海岛礁测绘技术集成和成果的工程化应用，解决具有综合性的、直接面向应用需求的海岛礁测绘重大技术难题，测试新型海岛礁测绘软硬件系统和技术方法的性能、指标与要求。

现场试验由中国测绘科学研究所和浙江省测绘与地理信息局组织，主试验区在舟山市东极岛及周边海域。来自科研单位、大专院校、生产单位、海军部队和社会公司等 19 个单位 160 余位科技人员投入了攻关，装备投入近百台套，完成的试验任务多达 10 余项，内容覆盖测绘各个专业及相关学科。试验外业自 2010 年 7 月 28 日起至 9 月 20 日，历时 55 天。

本次试验实现了复杂环境下多工种、产学研相结合的科技生产大练兵，是测绘史上专业最全面、装备最齐全的一次科技大会战，各参加单位以极高的热情投入了新装备、新技术试验和工程实践。

现场试验集科研、生产、交流、培训于一体，大幅度提升了我国测绘行业在海岛礁测绘科研生产方面的规模化攻关能力，为 927 工程的全面实施积累经验、提高认识、凝聚共识。

本册影像为试验外业的部分现场纪事。

目 录

一、海岛礁测绘试验准备篇	1
1、海岛礁测绘试验技术设计论证会	3
2、海岛礁测绘技术试验实施预备会	7
3、海岛礁测绘技术试验现场启动会	10
4、海岛礁测绘舟山群岛试验区勘选	12
二、试验区基础控制外业篇	43
1、试验区临时 GPS 基准站建设	45
2、庙子湖岛短期验潮站建设	51
3、海岛礁 GPS 重力控制点布测	53
4、验潮站 GPS 水准精密联测	73
5、主试验区大地控制点布测	75
三、软硬件系统现场试验篇	77
1、岛上 GPS 激光测距动态定位试验	79
2、船载 GPS 激光测距动态定位试验	83
3、岛上 GPS 近景海岛全野外测图试验	87
4、岛上 GPS 近景大角度交会测图试验	91
5、船载 GPS 近景大角度交会测图试验	95
6、GPS 近景激光测距组合测图试验	99
7、船载 GPS 近景海岛岸线测量试验	103
8、无人表面船测深系统海上试验	107
9、微型无人表面船测深系统试验	110
10、无人机海岛礁测绘遥感系统试验	115

四、海岛岸线与水深测量篇	131
1、主试验区 1:5 千水深测量	133
2、主试验区海岛岸线现场测量	148
五、成果测评与生产培训篇	157
1、GPS 激光测距动态定位系统岛上测评	159
2、船载 GPS 激光测距动态定位系统测评	163
3、GPS 近景信息采集系统—全野外测图测评	166
4、GPS 近景大角度交会测图岛上测评	169
5、船载 GPS 近景大角度交会测图测评	171
6、无人表面船测深系统海上测评	173
7、无人机海岛礁测绘遥感系统岛上测评	175
8、GNSS 数据处理分析软件培训与测评	177
9、高精度卫星快速定位软件培训与测评	178
10、近景大角度交会测图软件培训与测评	179
11、区域大地水准面精化软件培训与测评	180
六、试验现场组织与管理篇	181
1、东极试验现场安全工作培训会	183
2、东极试验现场工作部署与计划会	184
3、实地踏勘与试验实施方案细化	186
4、试验现场的指挥、协调与调度	191
5、海司航保部慰问官兵与试验人员	203
6、舟山市测绘管理处专程来岛交流	204
7、江苏省测绘院一行专程来岛交流	205
8、广东省测绘院一行专程来岛交流	206
9、浙江省第二测绘院专程来岛交流	207

10、东海舰队侦测船领导来岛交流	208
11、强台风“圆规”安全与应急部署	209
12、中测院、浙江局领导慰问指导	212
13、科技部专家试验现场检查评估	215
七、学术经验交流与报告篇	231
1、高精度卫星快速定位技术交流报告会	233
2、海岛岸线与周边水深现场测量座谈会	235
3、GPS 激光测距动态定位系统报告交流会	237
4、GPS 近景系统全野外测图报告交流会	238
5、GPS 近景大角度交会测图报告交流会	239
6、无人机海岛遥感测图技术方案交流会	242
7、海岛岸线与水深现场测量经验交流会	244
8、海岛礁高程深度基准传递报告交流会	247
9、海岛礁大地基准构建技术报告交流会	250
10、我国海洋测量技术与装备报告交流会	252
11、无人表面船浅水测深系统报告交流会	255
12、设备水密防腐与导航搜救报告交流会	258
13、无人机海岛礁测绘遥感系统报告会	261
14、临时工作室现场试验阶段性总结会	264
15、无人机海岛影像像控与调绘工作会	267
16、GNSS 数据处理与分析技术交流会	269
17、GPS 近景海岛岸线测量与测图交流会	272
18、广域精密定位服务系统报告交流会	274
19、重力场大地水准面精化报告交流会	276
20、现场指挥部海岛礁外业经验交流会	279

21、海岛礁测绘试验工作现场总结座谈会	281
八、主要软硬件成果实物篇	283
1、GPS 激光测距动态定位系统	285
2、GPS 近景快速信息采集系统	288
3、无人表面船测深系统	292
4、无人机海岛礁测绘遥感系统	294
5、高精度卫星快速定位软件	296
6、GNSS 数据处理与分析软件	298
7、高精度 GPS 动态定位测速软件	300
8、区域大地水准面精化软件	302
致 谢	304

一、海岛礁测绘试验准备篇

2010 年 3 月，中国测绘科学研究院组织有关单位赴舟山市所属的普陀区、岱山县和嵊泗县进行测绘踏勘和试验区勘选，确定舟山市东极岛与周边海域为本次试验的主试验区。

2010 年 6 月 29 日，海岛礁测绘试验技术设计书通过了由国家测绘局和科学技术部组织的专家论证。2010 年 7 月 28 日，中国测绘科学研究院和浙江省测绘与地理信息局在舟山市组织召开试验现场启动会。试验外业正式实施。

海岛礁测绘技术试验按四个阶段执行：

第一阶段为现场准备与实施方案细化阶段，到 8 月 15 日，完成了现场踏勘、海岛礁测绘技术试验各子项实施方案细化，及试验场地外业准备工作。

第二阶段为大地控制与软硬件试验阶段，到 8 月 31 日，完成了大地控制外业、4 个软硬件系统试验及测试评估工作，全面启动试验区水深与海岛岸线实地测量工作。

第三阶段为软件与技术方法测评阶段，到 9 月 20 日，完成技术方法的试验数据获取与初步分析及单项成果的测试评估工作。

第四阶段为试验分析与总结提高阶段，计划 2010 年底前完成，拟开展海岛礁测绘基准、海岛遥感测图与岸线测绘、海岛礁数据整合与制图的试验数据处理与分析工作，并对试验进行多角度总结。

1、海岛礁测绘试验技术设计论证会









2、海岛礁测绘技术试验实施预备会







3、海岛礁测绘技术试验现场启动会





4、海岛礁测绘舟山群岛试验区勘选









































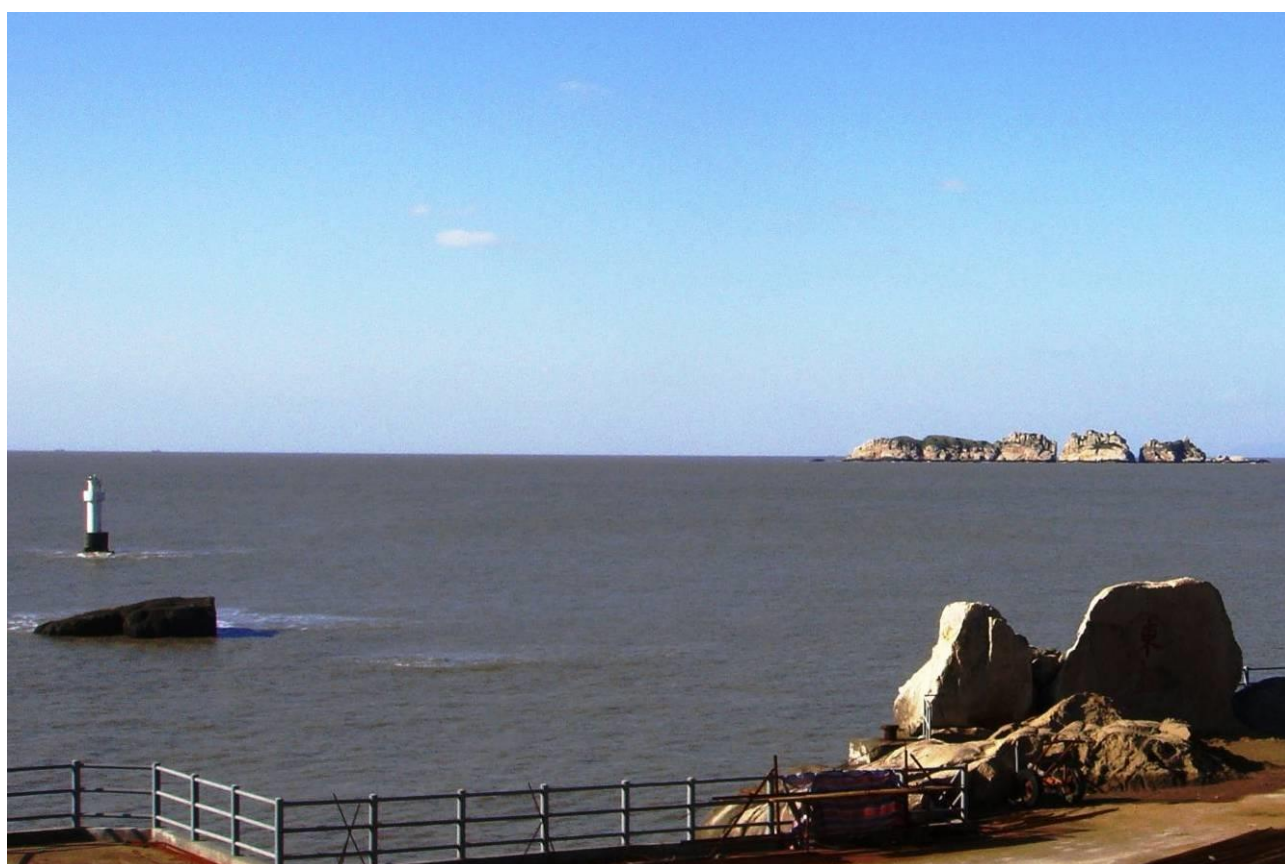






















二、试验区基础控制外业篇

试验区基础控制包括临时 GPS 基准站、短时验潮站建设，主试验区大地控制点布测，试验区 GPS 重力控制点布测和验潮站 GPS 水准精密联测。

临时 GPS 基准站是试验区大地基准的首级控制，是各种试验和测绘信息采集公用的卫星定位基准站。短时验潮站是试验区各种试验和测绘信息采集公用的水位观测站，用于深度基准传递试验。

海岛礁重力控制点的作用是，测试船测重力外部精度和测高重力场反演的外部精度，测试多种重力数据融合的性能，提高试验涉及范围重力大地水准面与海岛礁高程传递的精度。

长期验潮站 GPS 水准精密联测的目的是，为统一平均海面高框架提供首级控制，验证海岛礁高程深度基准传递方法的性能。

现场试验完成了如下外业工作：

(1) 建立了朱家尖、东福山、庙子湖岛 3 个 GPS 临时基准站，7 月 31 日完成布设，连续观测 45 天。

(2) 布测了 45 个海岛礁 GPS 重力控制点，分布舟山本岛、岱山和东极，8 月 20 日完成。

(3) 布设了庙子湖岛短时验潮站，7 月 31 日完成布设，连续观测 45 天。

(4) 完成了沈家门、长涂镇、庙子湖岛验潮站 GPS 水准联测，GPS 静态观测 12 小时，三等水准，8 月 15 日完成。

1、试验区临时 GPS 基准站建设





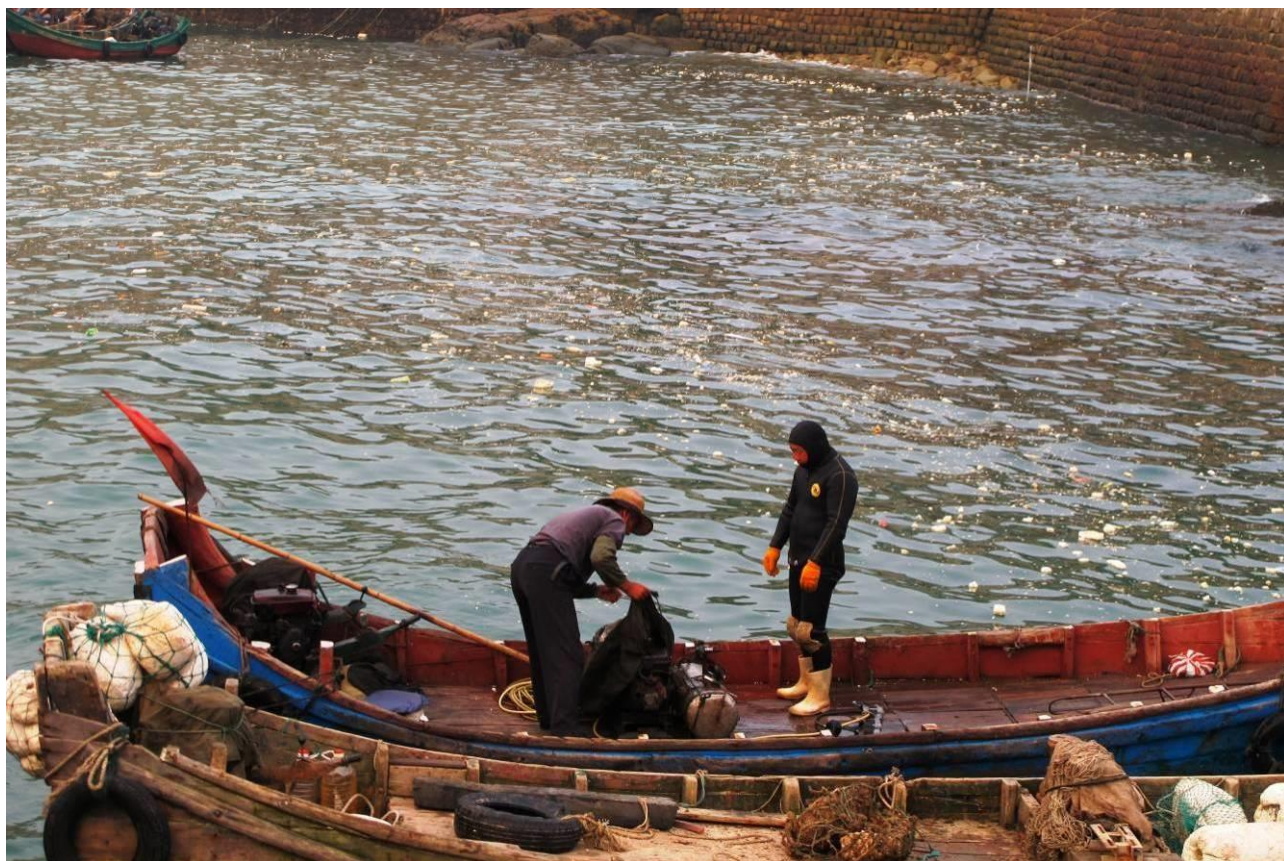








2、庙子湖岛短期验潮站建设





3、海岛礁 GPS 重力控制点布测



















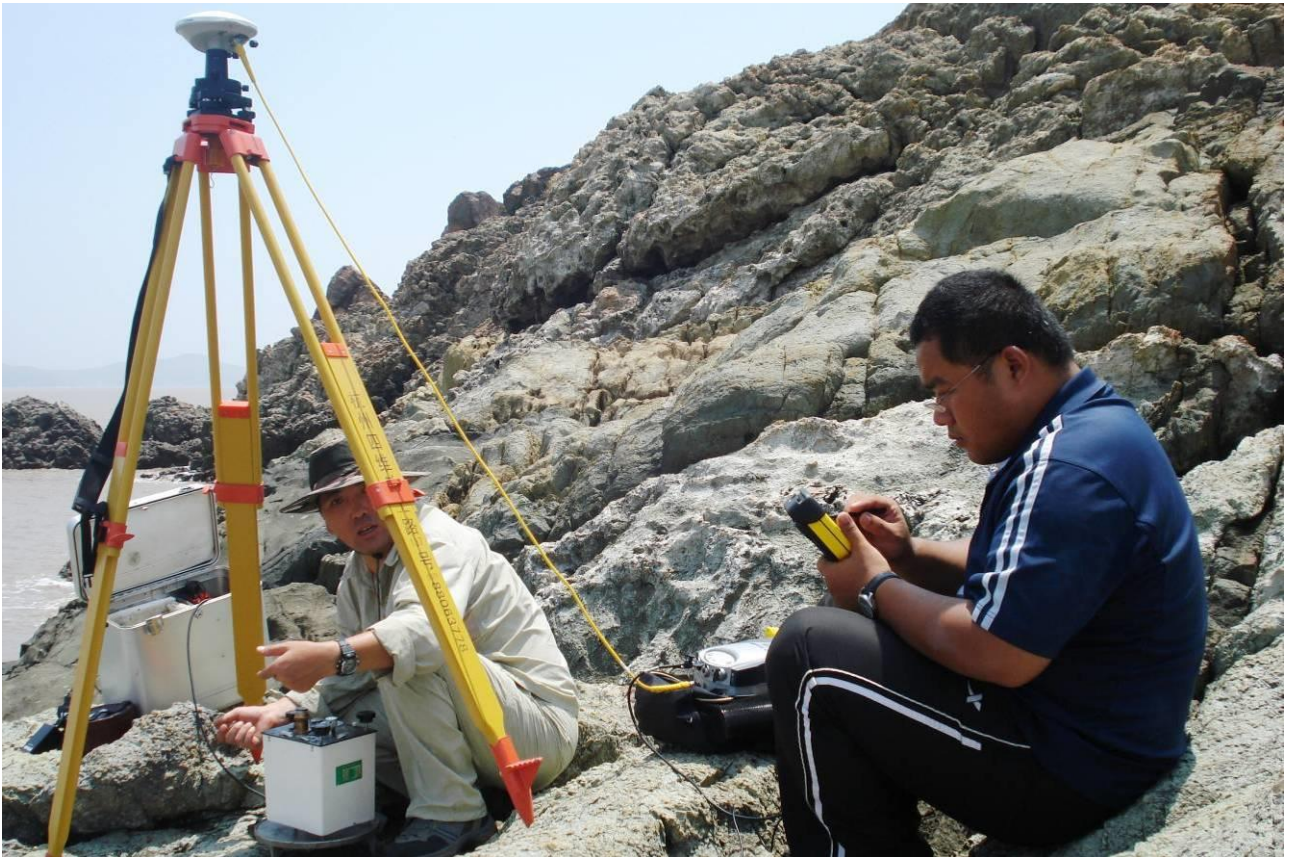




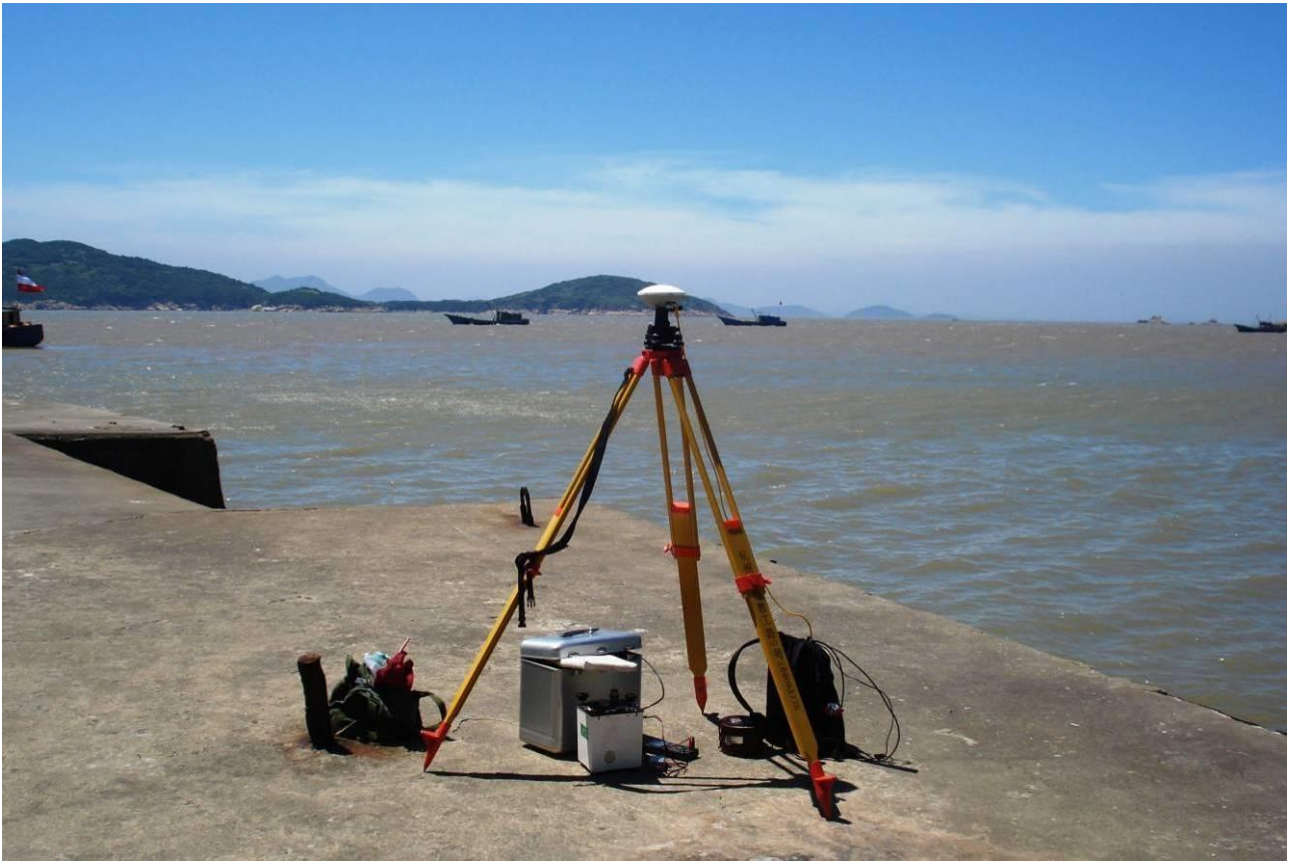






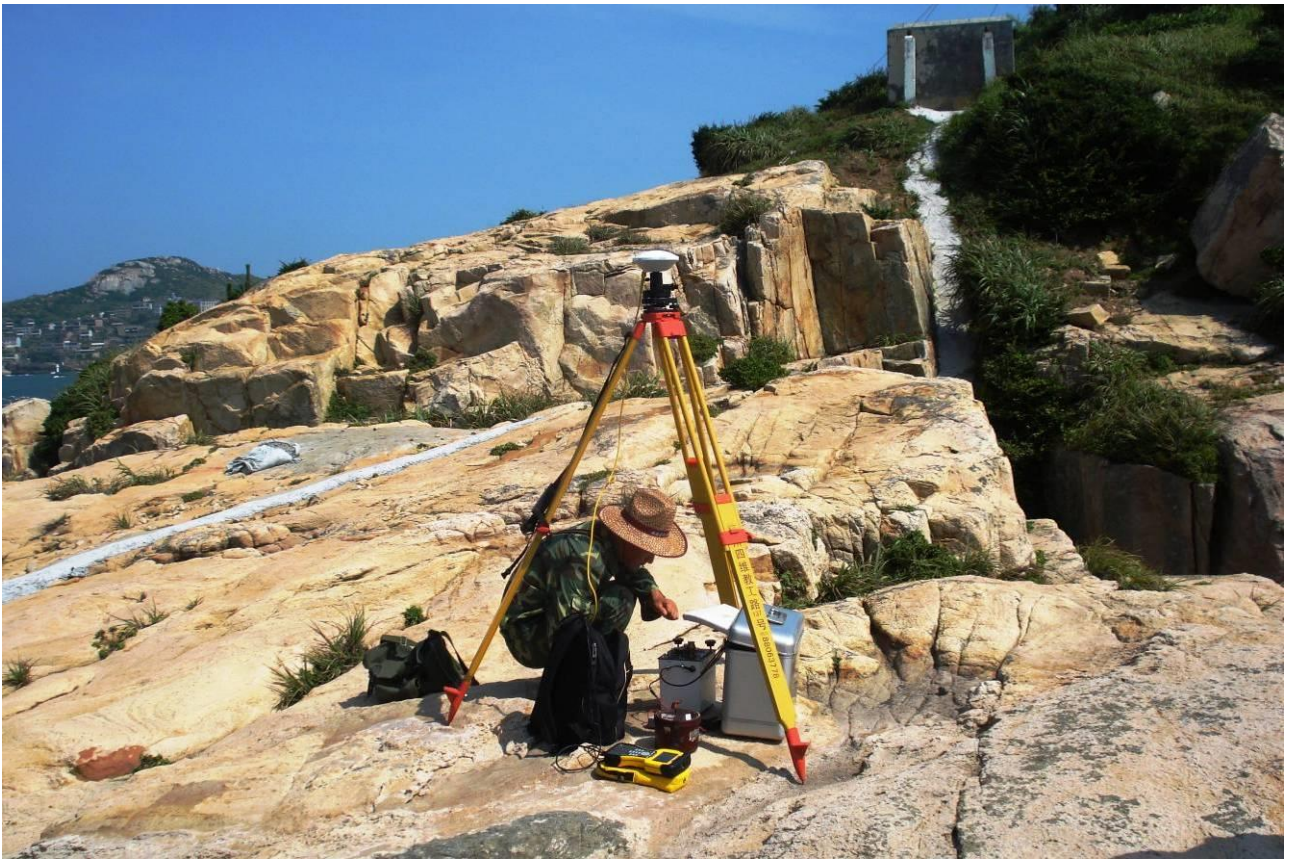












4、验潮站 GPS 水准精密联测





5、主试验区大地控制点布测



三、软硬件系统现场试验篇

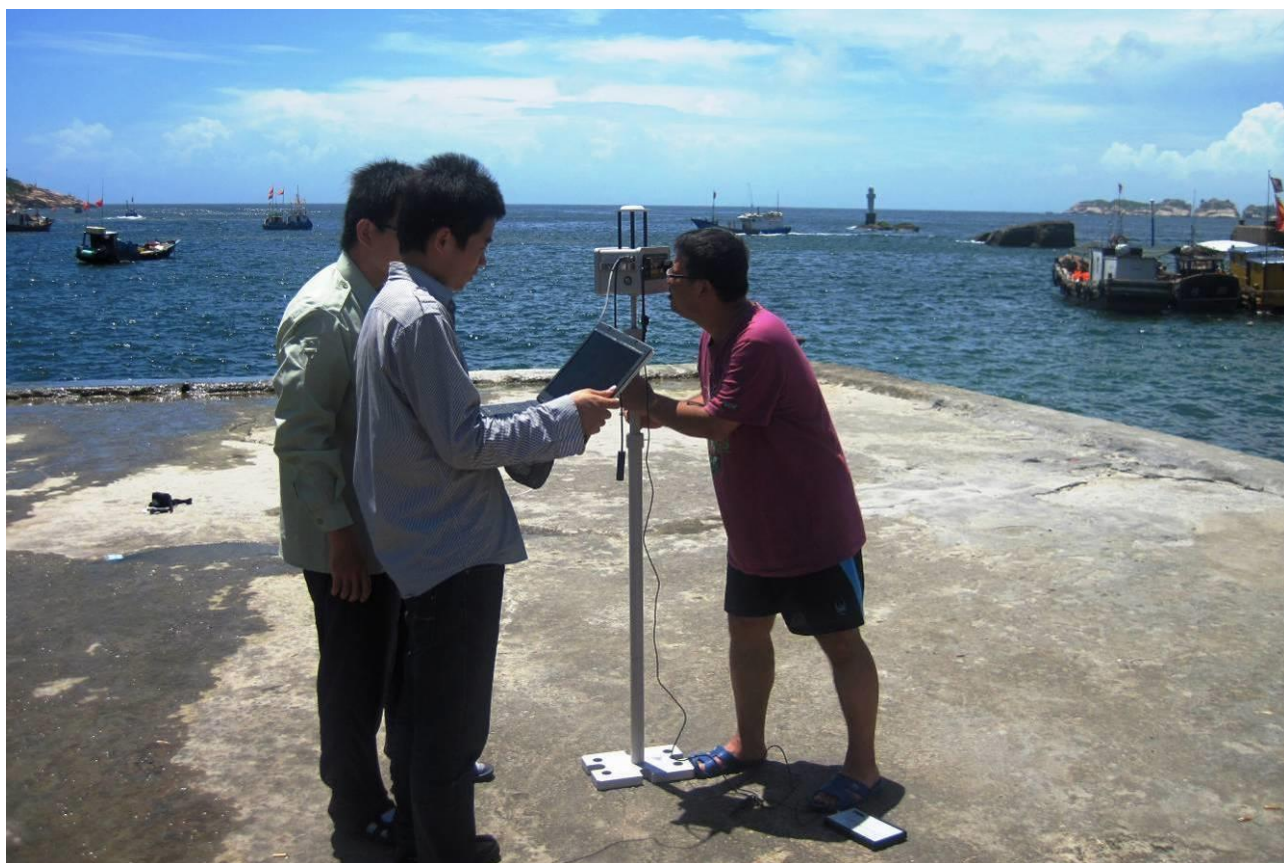
参与本次试验的海岛礁测绘新技术装备有 4 个：GPS 激光测距定位系统、GPS 近景信息采集系统、无人表面船测深系统和无人机海岛礁测绘遥感系统。

为满足 927 工程急需，加快推进我国海岛礁测绘技术水平和生产能力，全面客观地反映新技术装备的实用性能，现场安排生产单位技术人员全程跟踪试验，及时分析与落实生产单位的建设性意见。

到试验外业结束前，生产单位人员基本掌握了新装备的性能、作业方法和流程。试验数据大多是他们直接获取的。

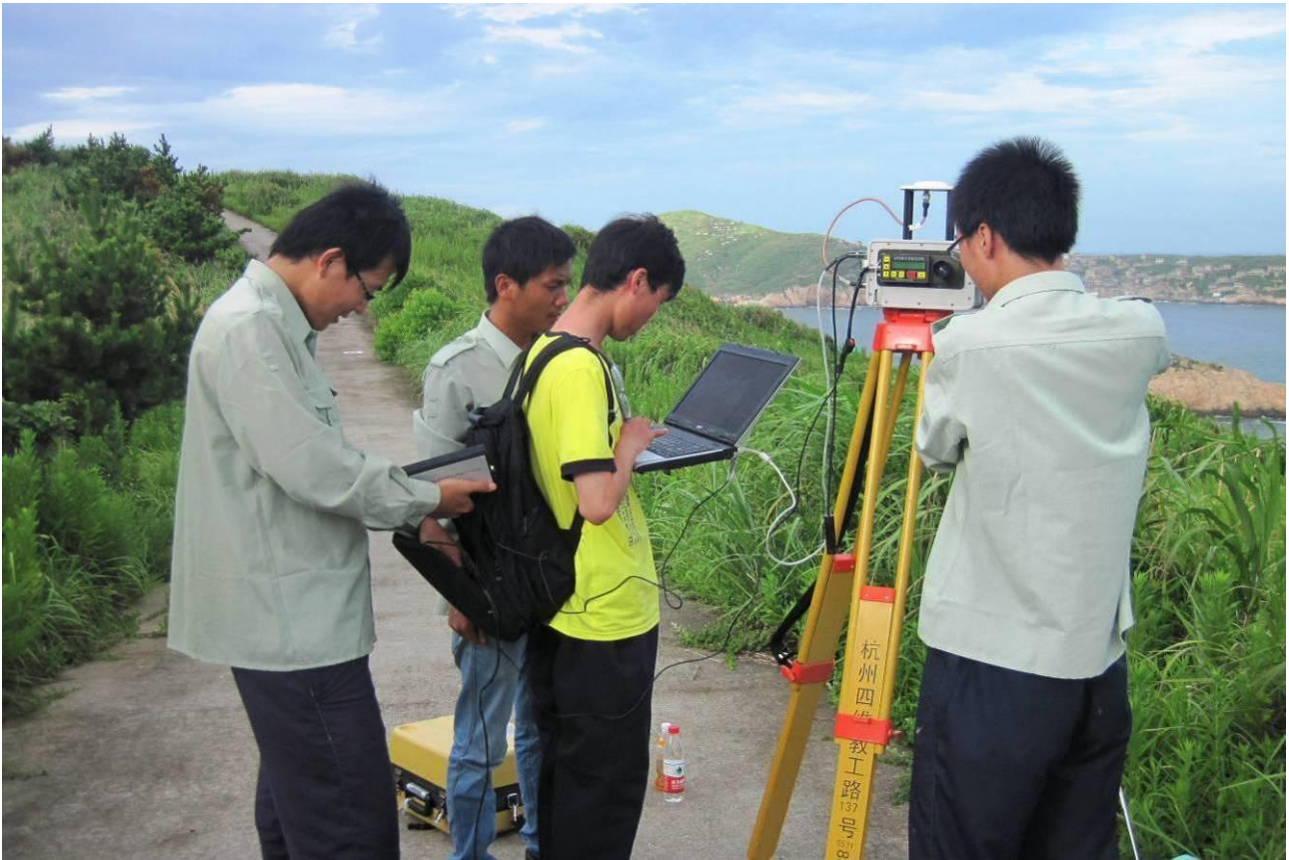
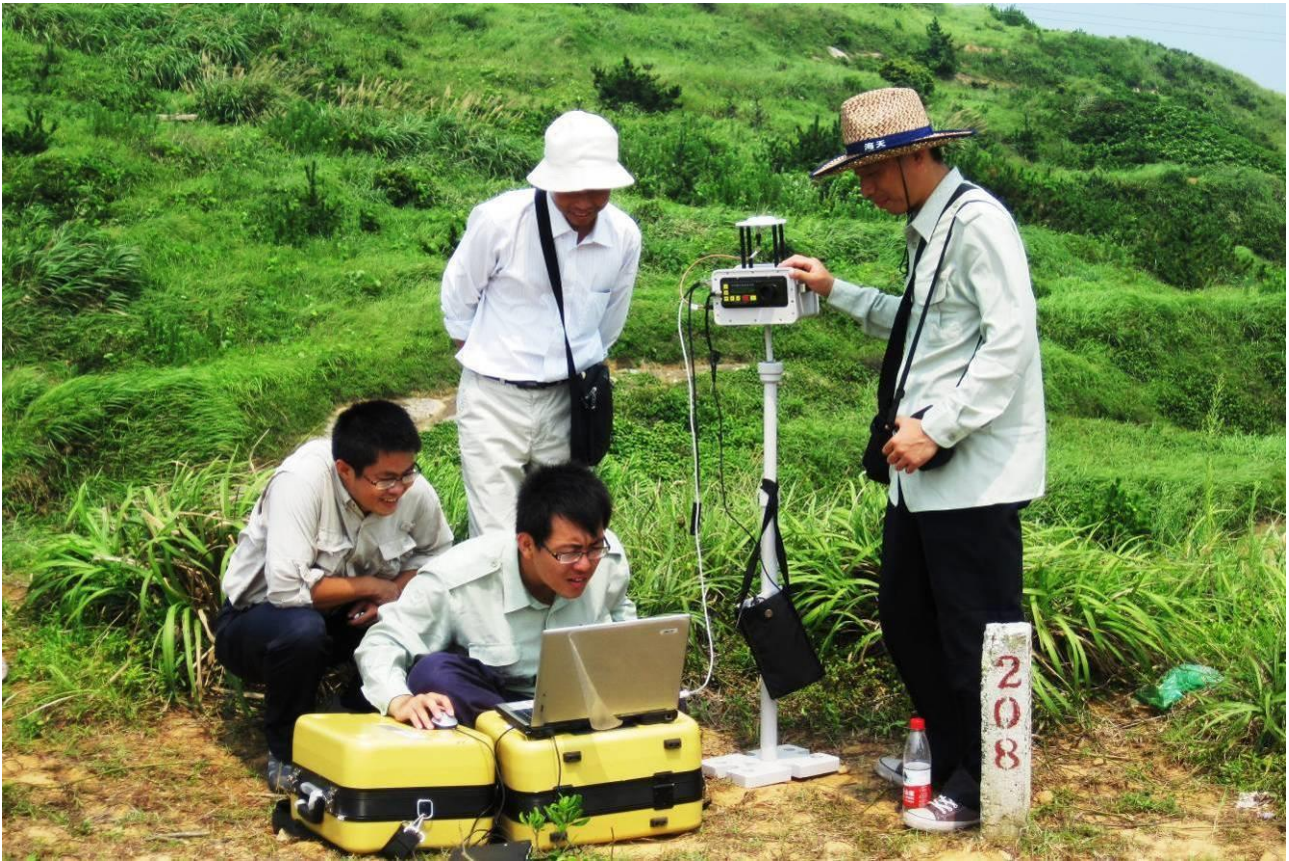
1、島上 GPS 激光測距動態定位試驗



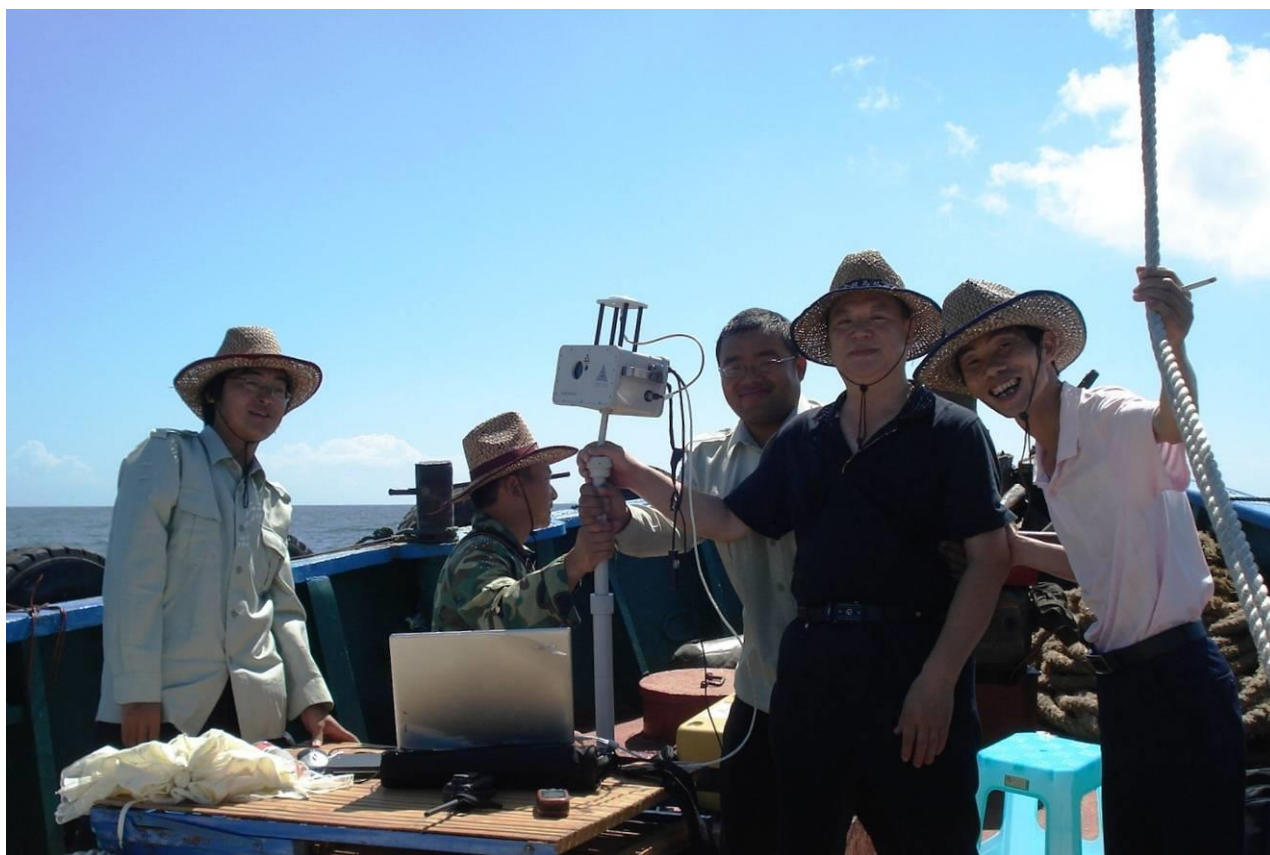


岛上实时定位精度 2~3 米，后处理定位精度分米级





2、船载 GPS 激光测距动态定位试验





船上实时定位精度 5 米，后处理精度 0.5~2 米



船上目标瞄准率 70%，作用距离大于 7 千米



3、島上 GPS 近景海島全野外測圖試驗

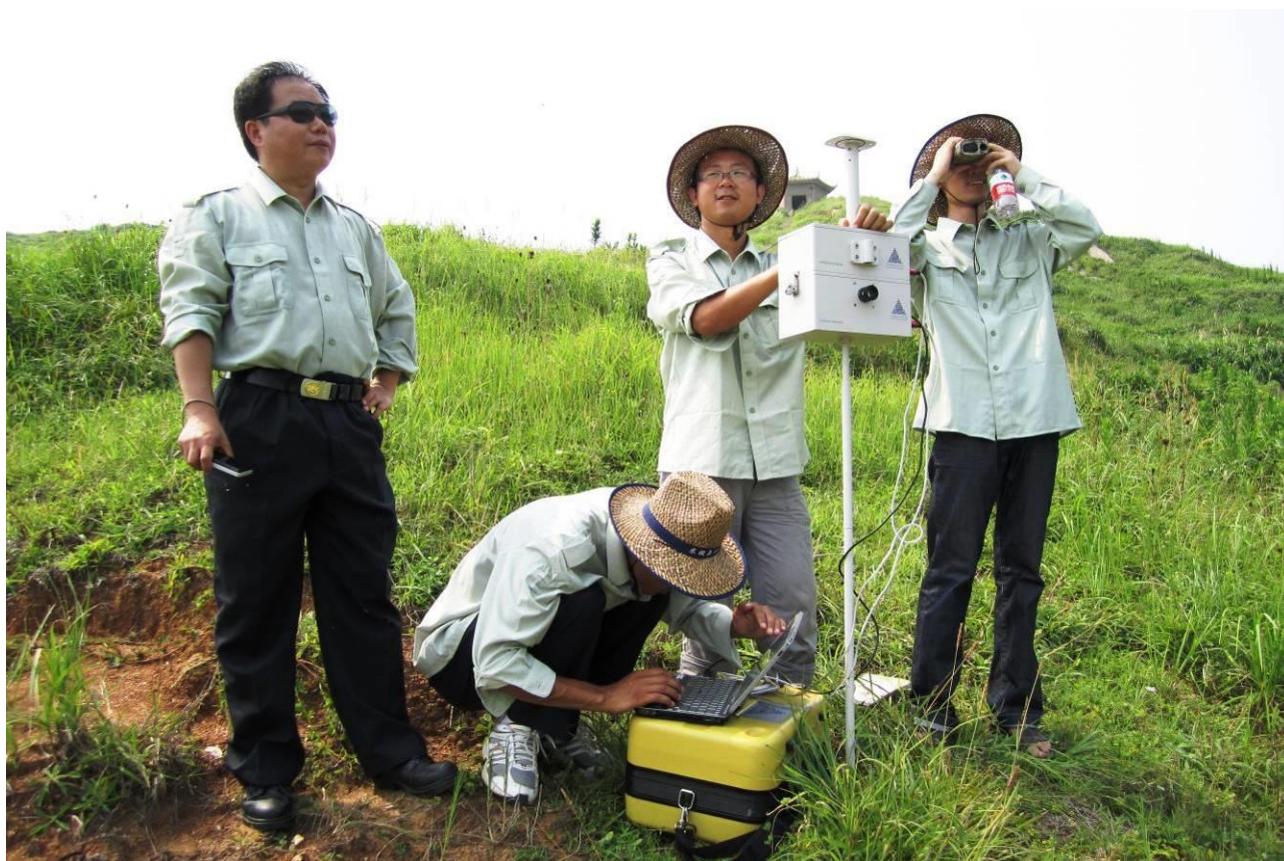








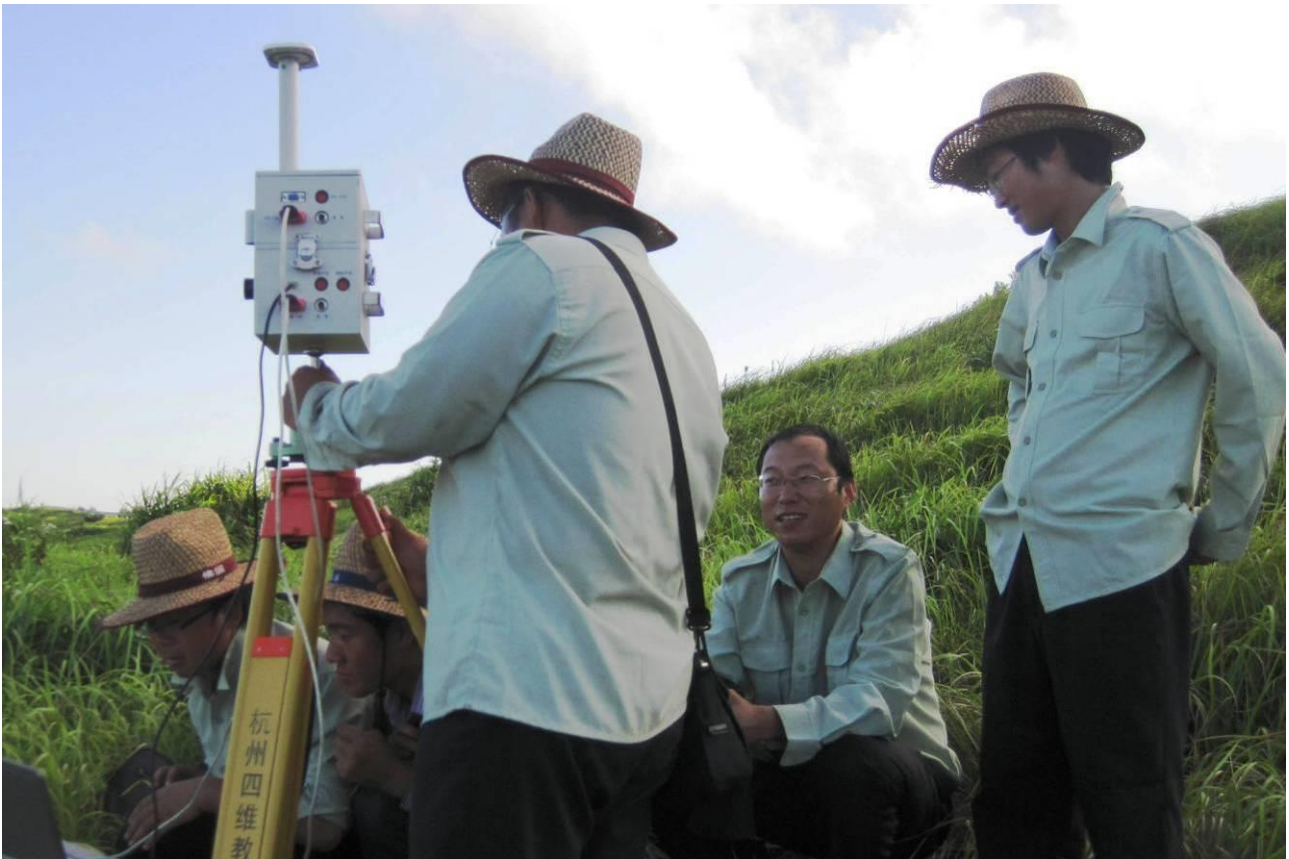
4、島上 GPS 近景大角度交会测图试验





陆地定位精度分米级，船上定位精度 1 米





5、船载 GPS 近景大角度交会测图试验









6、GPS 近景激光测距组合测图试验









7、船载 GPS 近景海岛岸线测量试验



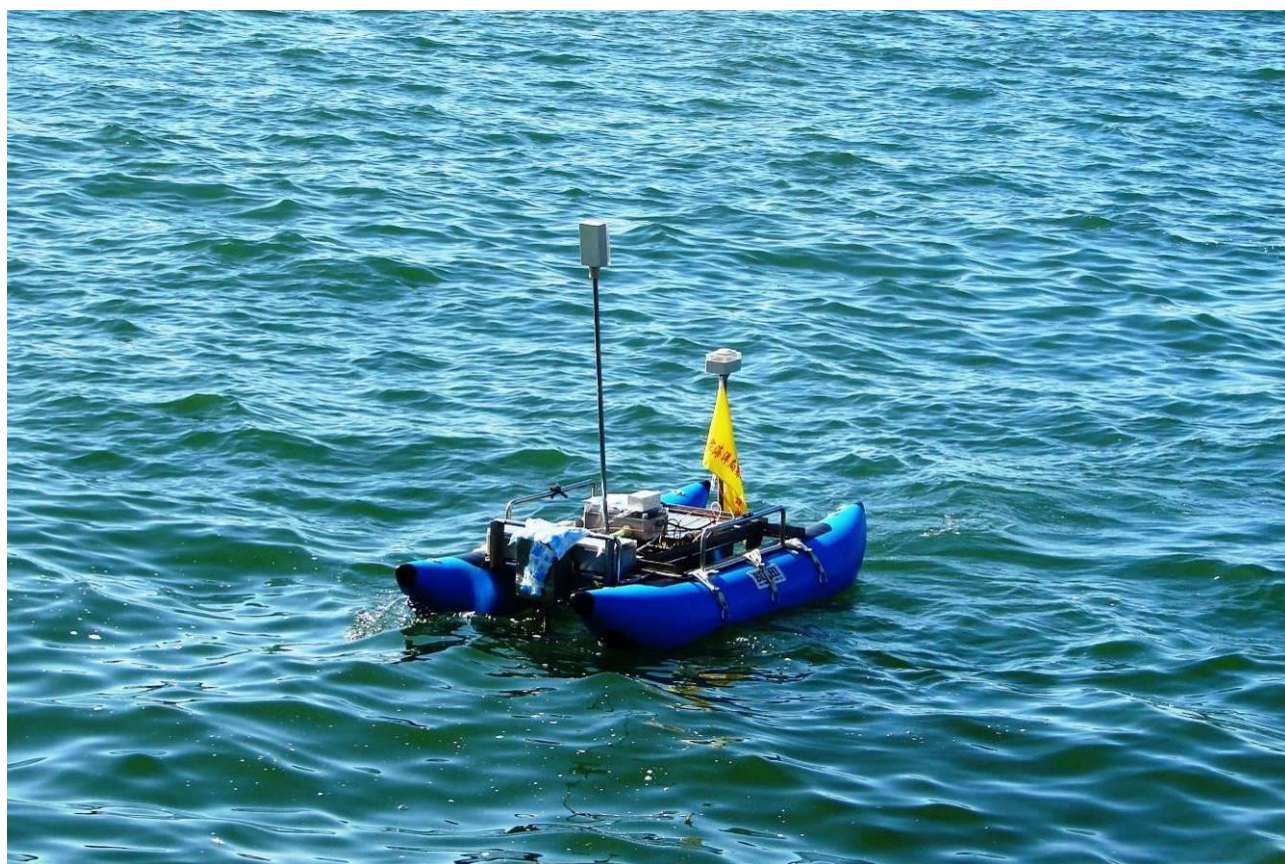






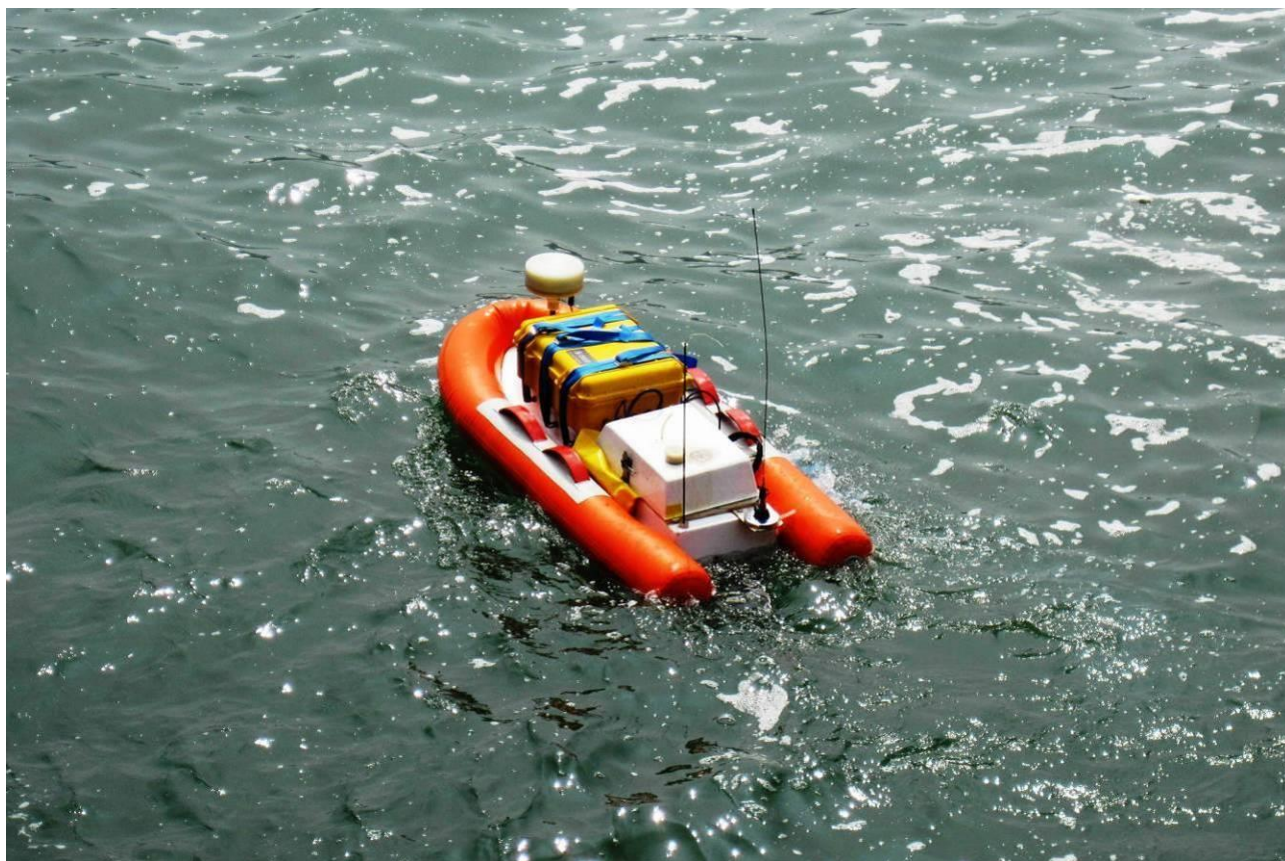
8、无人表面船测深系统海上试验







9、微型无人表面船测深系统试验









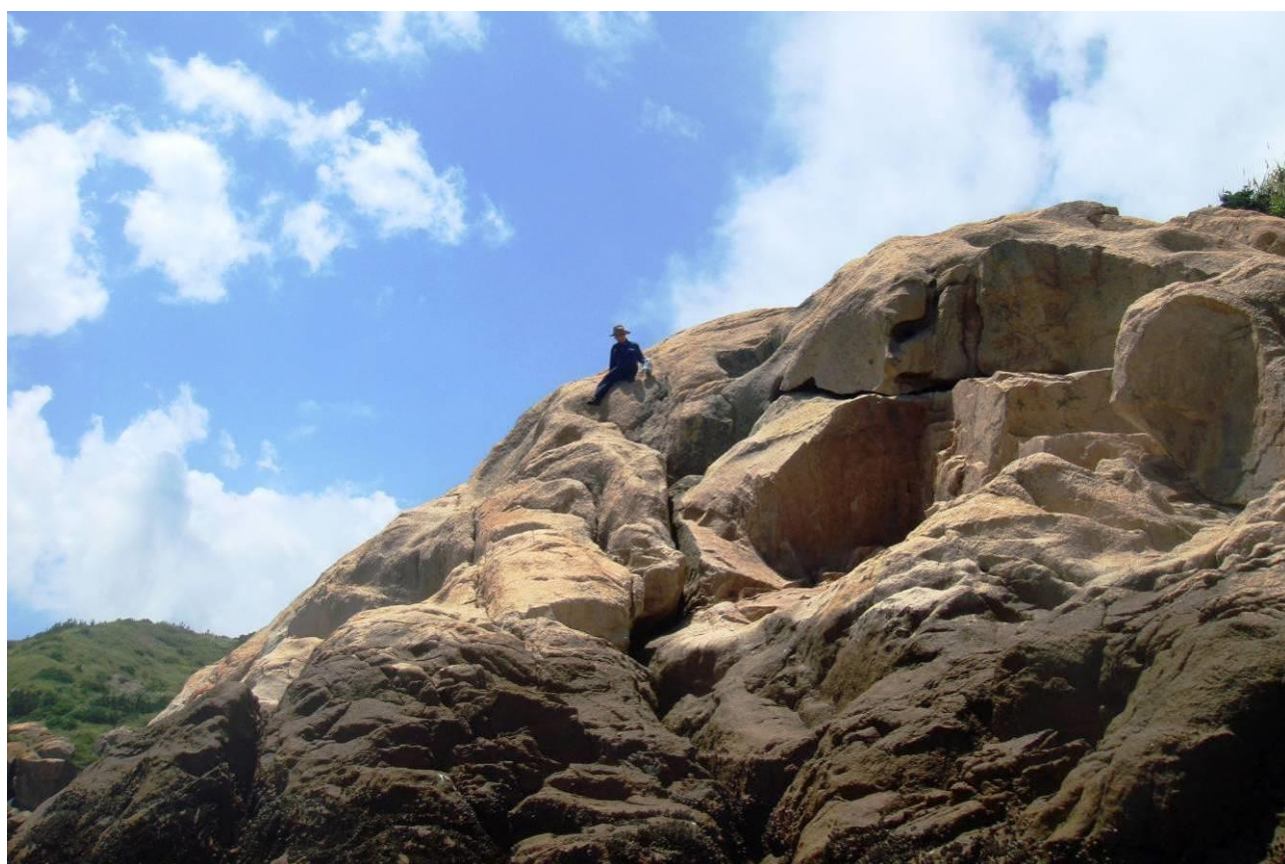


10、无人机海岛礁测绘遥感系统试验

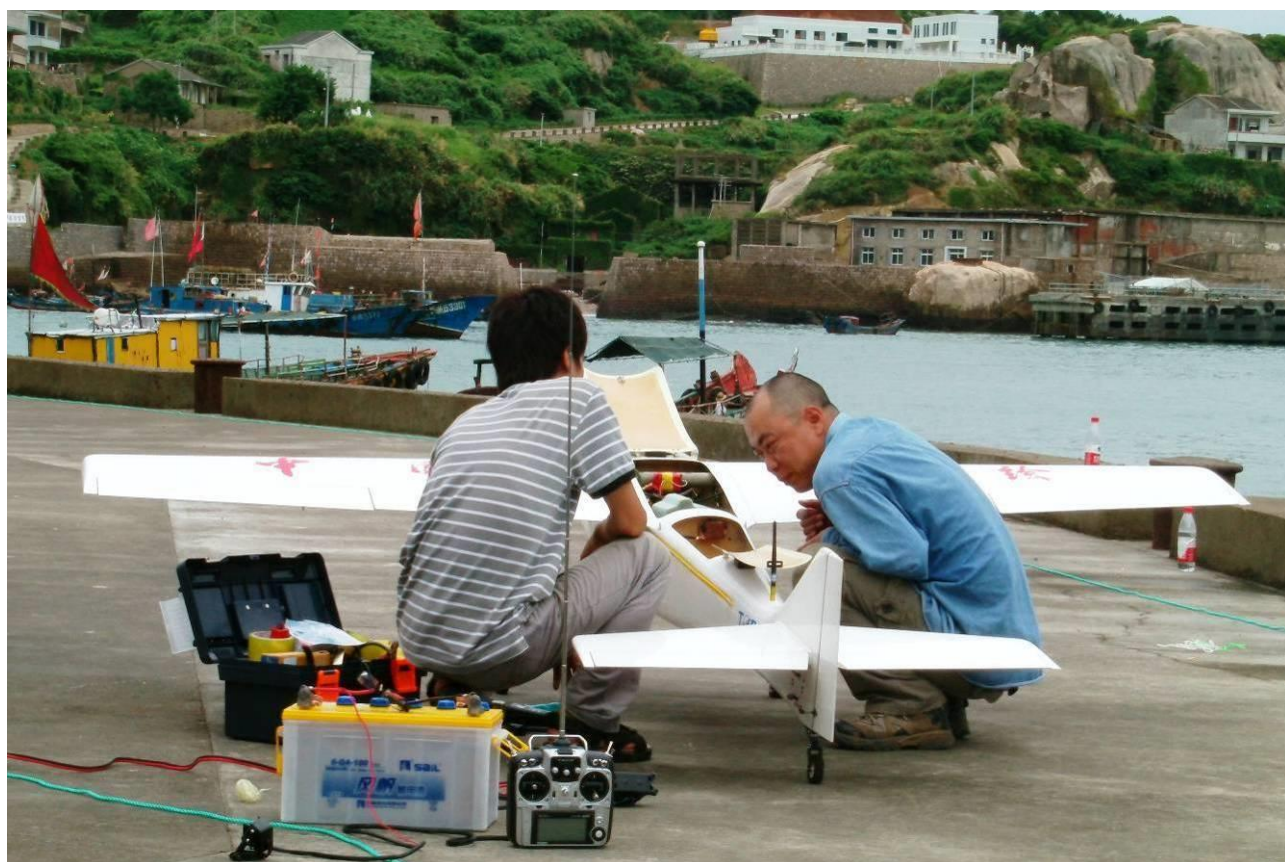








布设无人机影像地面标识点



配置双频 GPS OEM 板和航空型天线

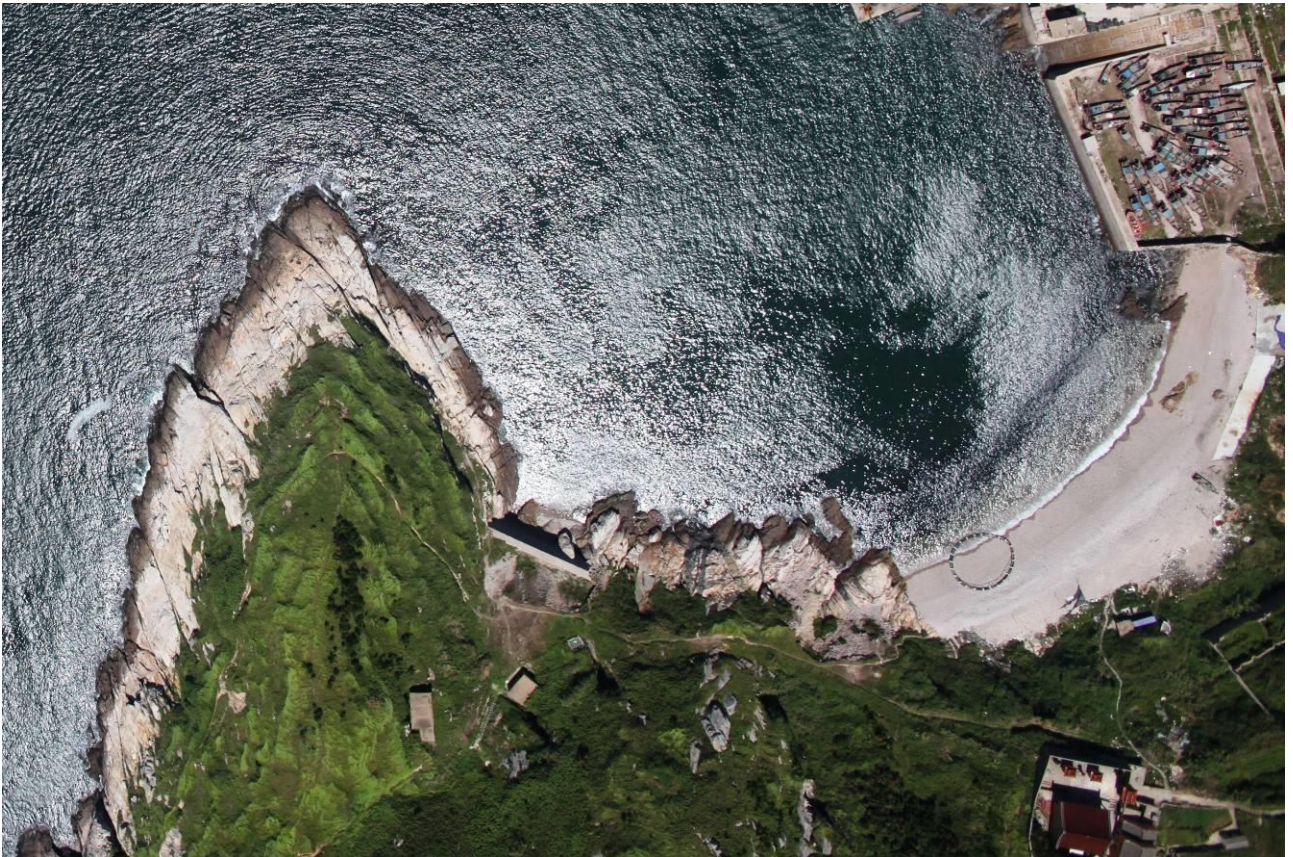
采用分米级逐历元单点定位软件定位



成功进行了适合海岛环境的弹射起飞和撞网回收试验



2 次成功地 在雷雨和 7 级风力条件下完成了强飞和抓摄（避开云雾）
试验







无人机影像控制点布测









海岛测图影像调绘





四、海岛岸线与水深测量篇

主试验区海岛岸线与水深测量的目的是：

(1) 用于海岛水上水下地形综合、海岛岸线综合测绘以及海岛礁测绘数据整合与制图试验。

(2) 测试航空遥感测图方法获取海岛岸线的性能和指标。

(3) 测定理论定义的海岛岸线与实地海岛痕迹岸线之间的差别。

(4) 结合大地水准面模型，推算海岛痕迹岸线在 1985 国家高程基准中的高程值。

50 余位东海舰队官兵，配备 30 余套测量设备、测量船、登陆艇和多只小船，奋战 60 余天，完成了主试验区海岛岸线实地测量和 1:5 千水深测量任务。

1、主试验区 1:5 千水深测量









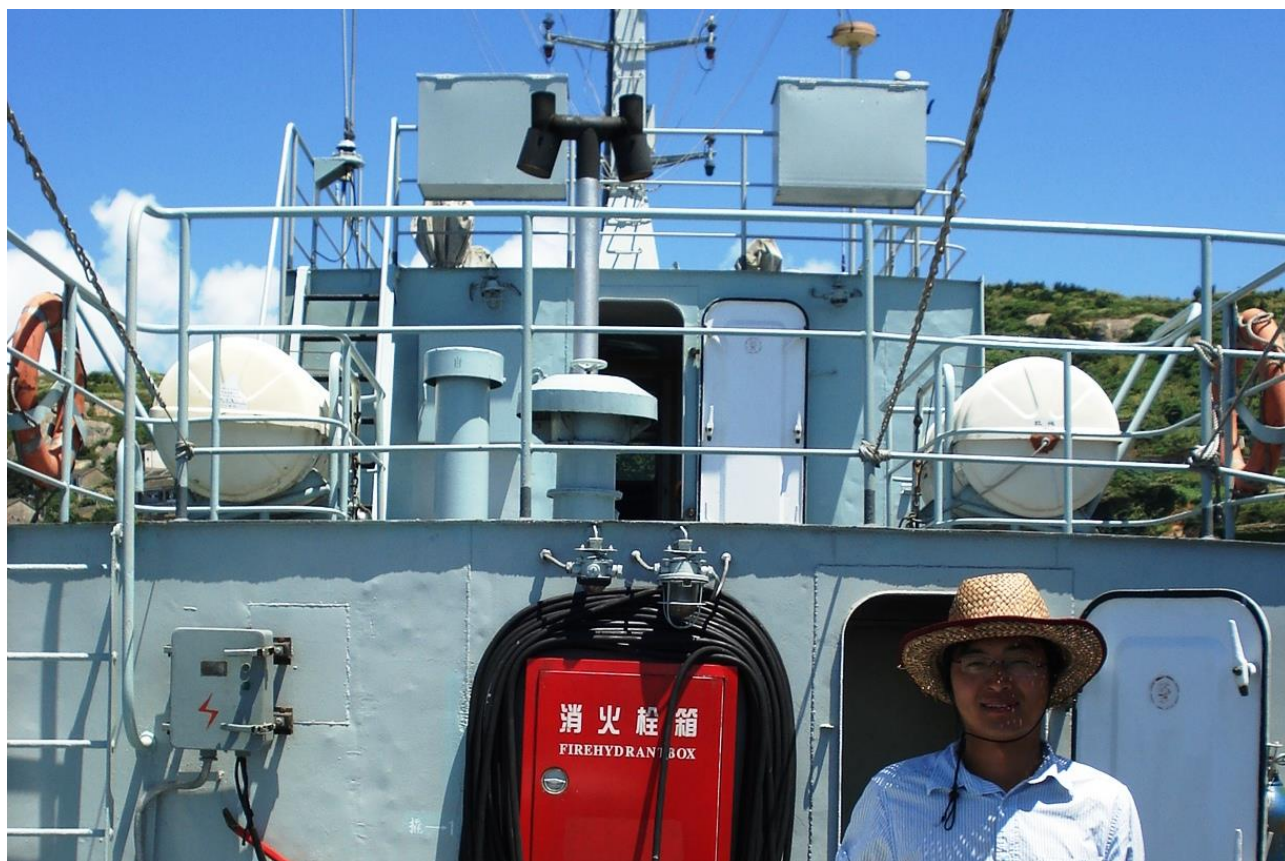


















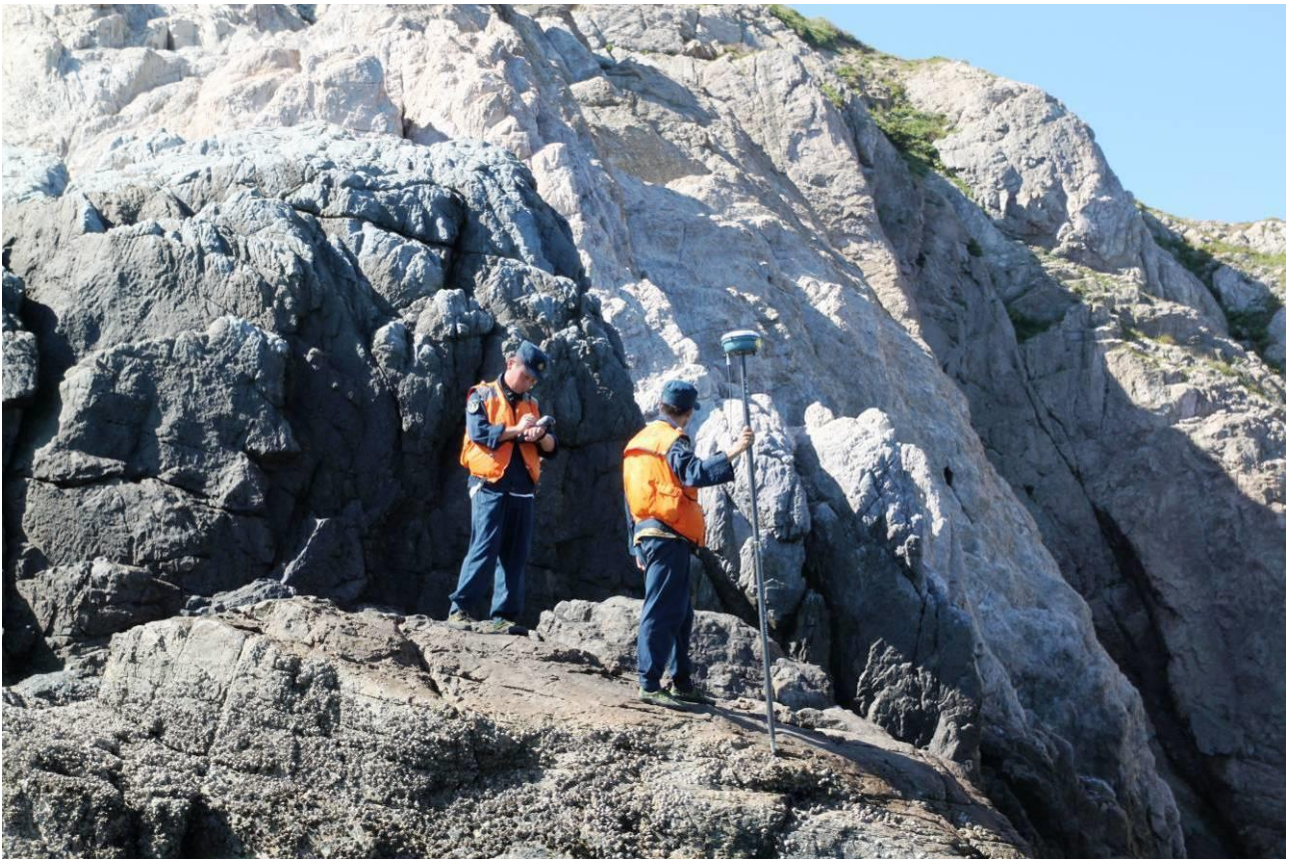
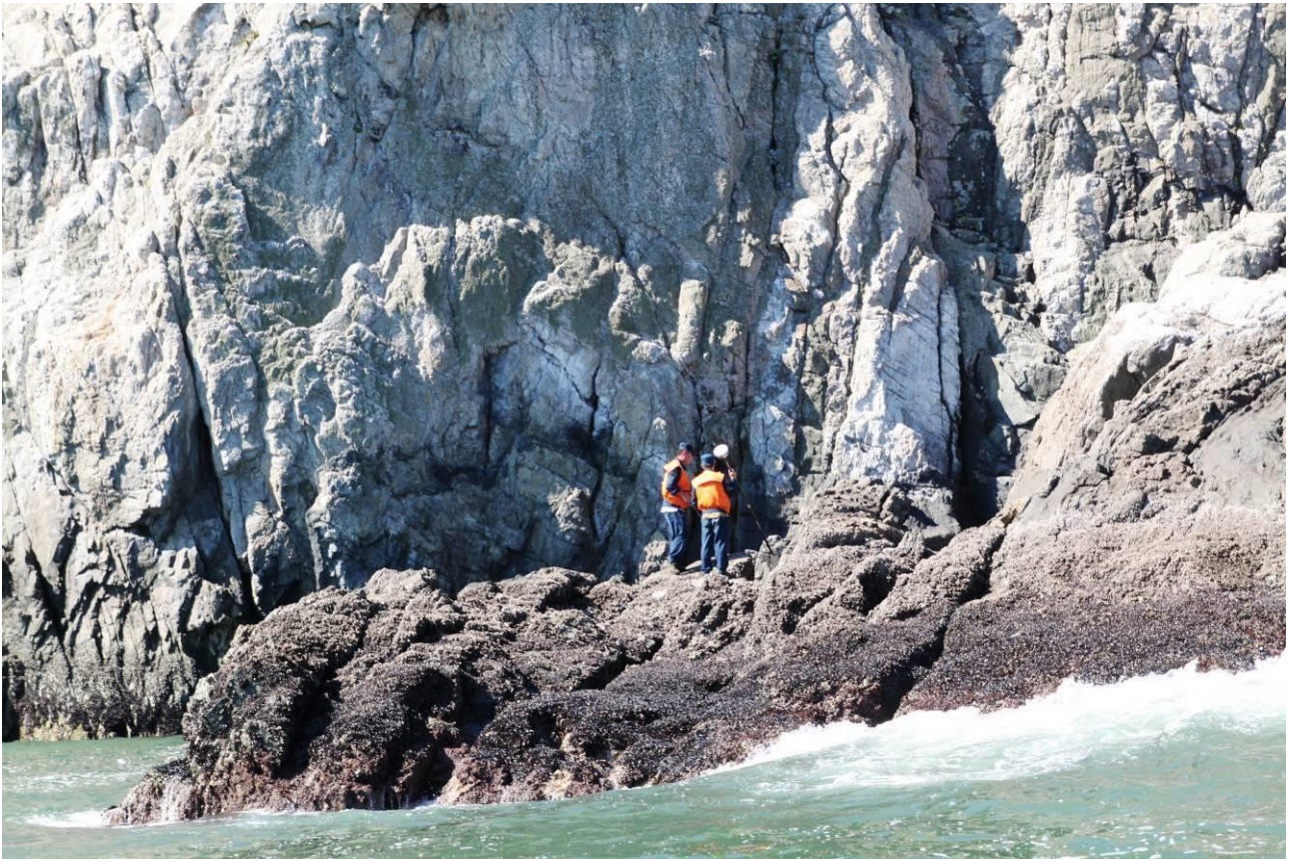


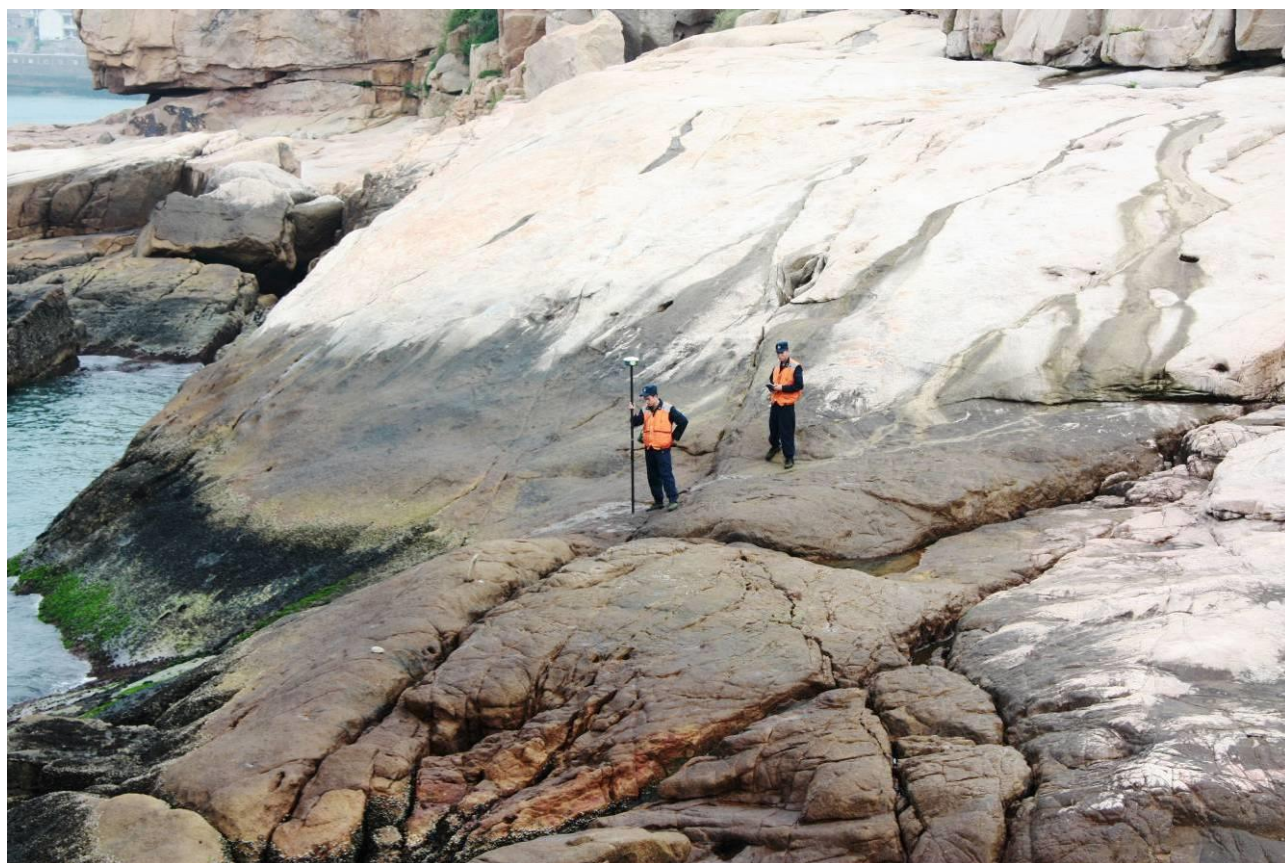


2、主试验区海岛岸线现场测量





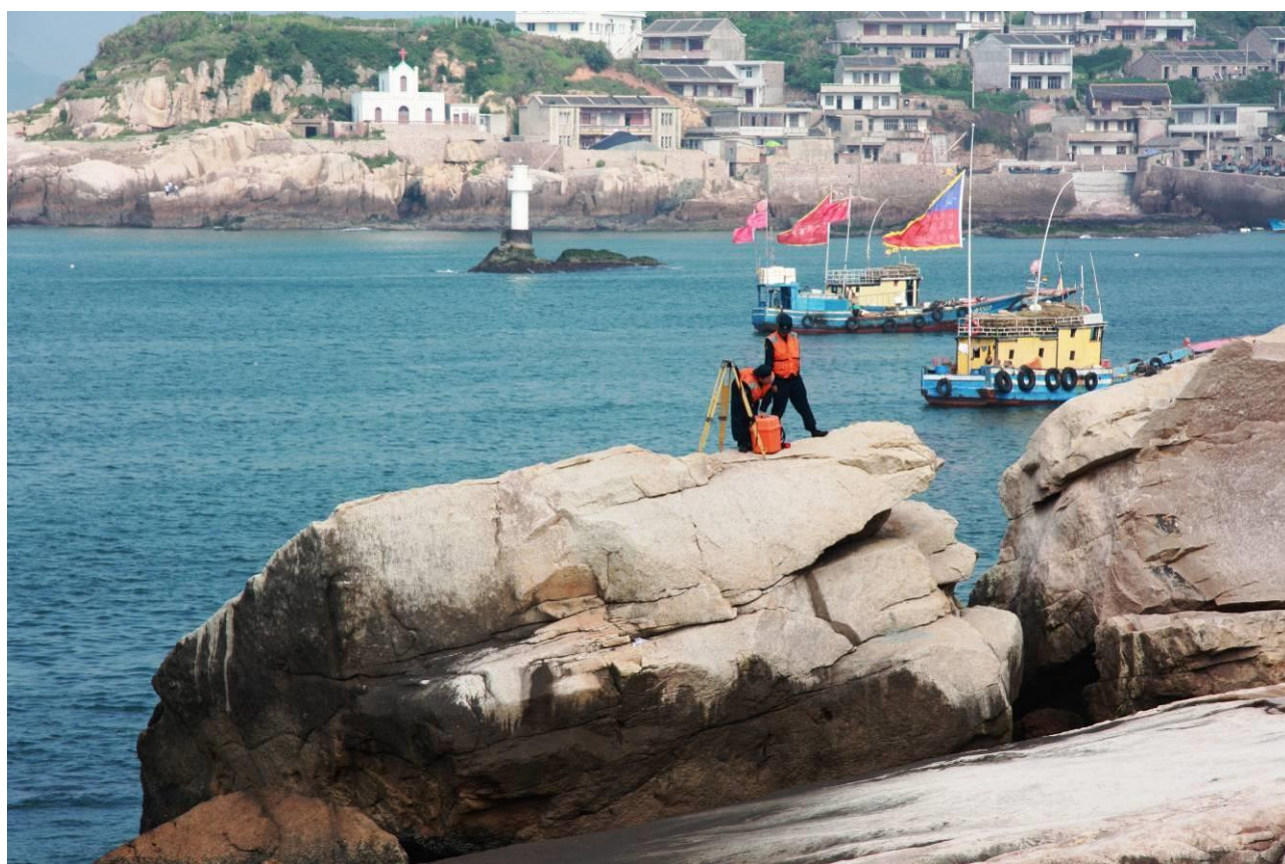














五、成果测评与生产培训篇

组织流程：每个试验组均由研发单位和生产单位共同组成，生产单位全程参与由研发单位牵头组织的相关子项试验任务，实现边试验边测评，保证测评的充分性。

作业流程：生产单位首先听取研发单位就子项试验测评方案与测评标准所做的报告，在试验过程中对成果进行测试与评估，并独立编制成果测评报告。

参与测评的试验成果：研发的软硬件系统、新的技术方法和相对独立的软件成果。

1、GPS 激光测距动态定位系统岛上测评

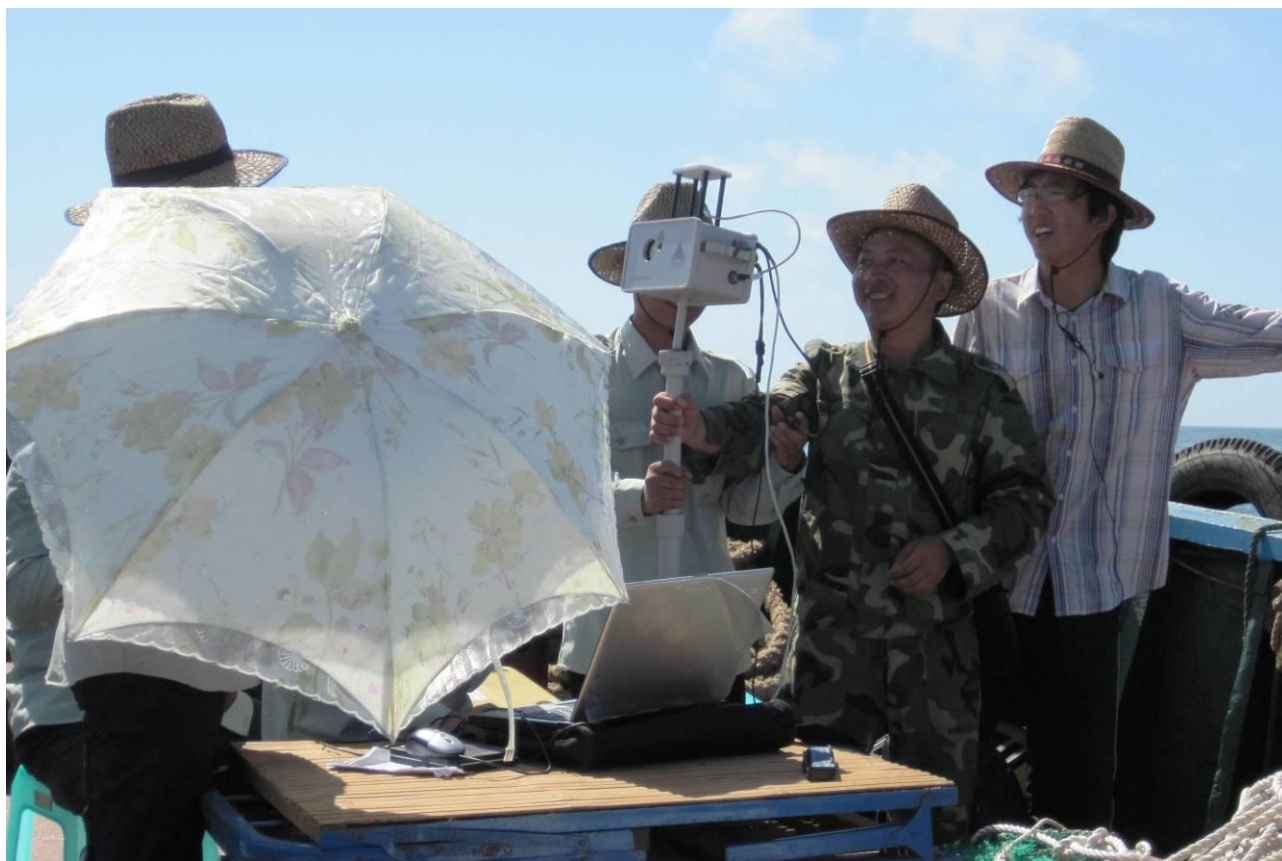








2、船载 GPS 激光测距动态定位系统测评



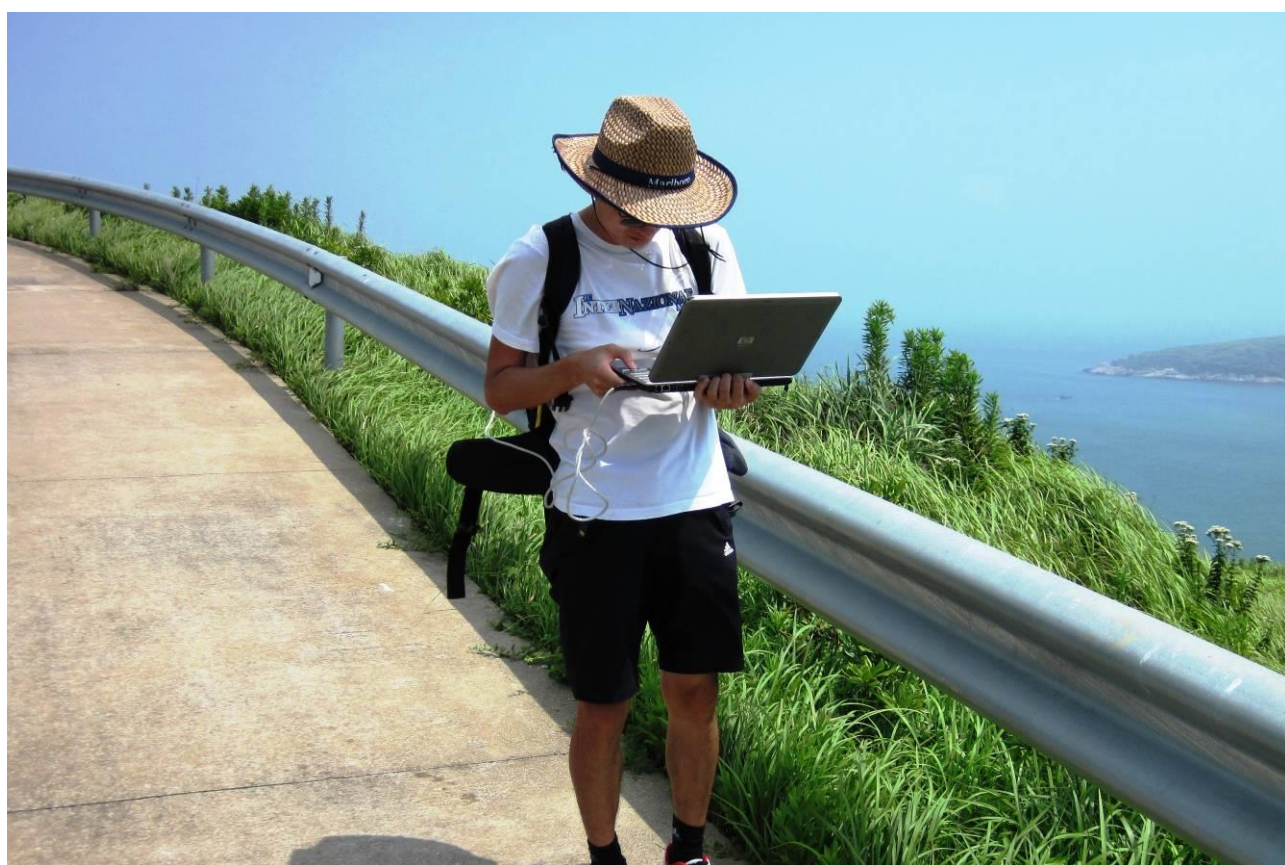




3、GPS 近景信息采集系统—全野外测图测评







4、GPS 近景大角度交会测图岛上测评





5、船载 GPS 近景大角度交会测图测评





6、无人表面船测深系统海上测评





7、无人机海岛礁测绘遥感系统岛上测评





8、GNSS 数据处理分析软件培训与测评



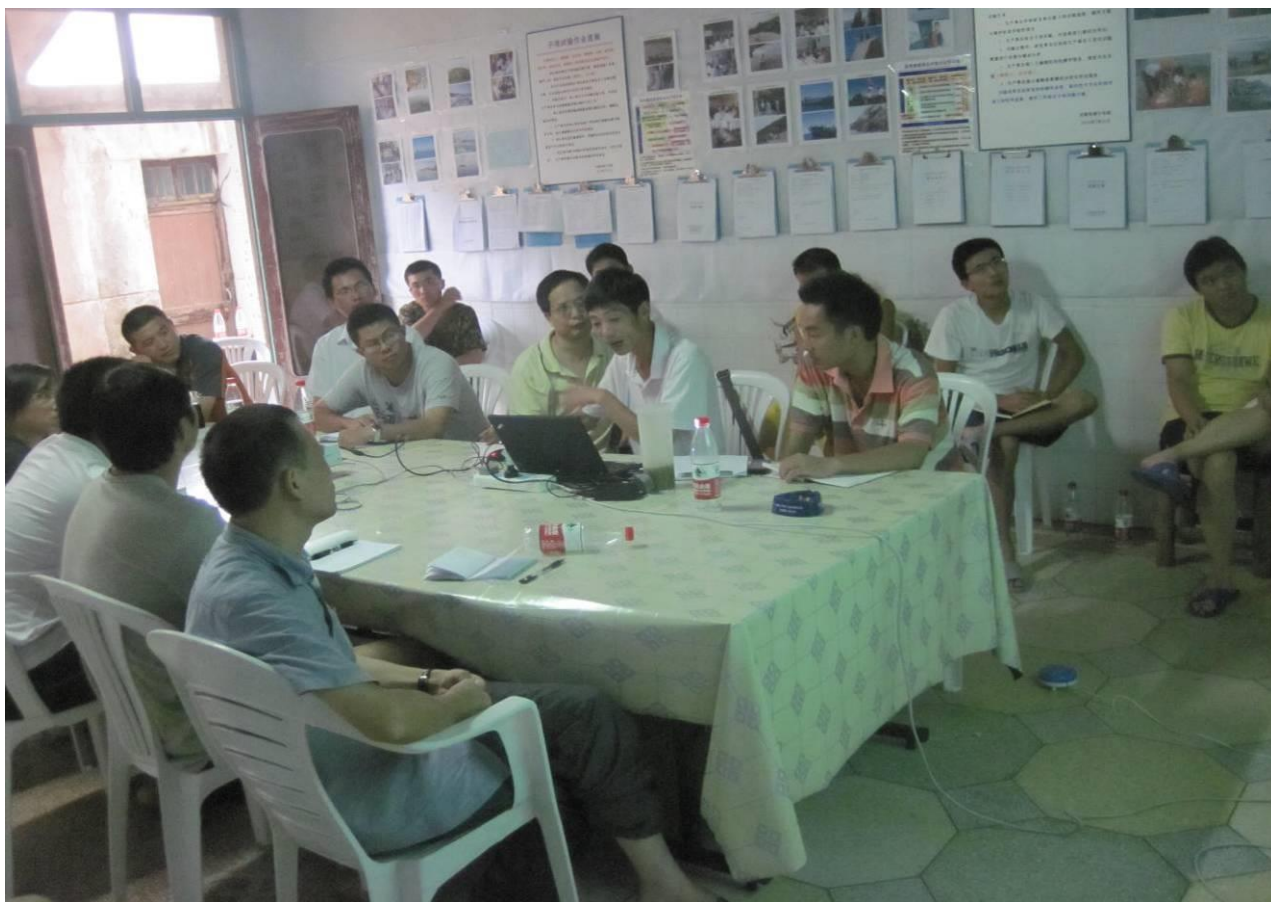
9、高精度卫星快速定位软件培训与测评



10、近景大角度交会测图软件培训与测评



11、区域大地水准面精化软件培训与测评



六、试验现场组织与管理篇

试验任务 12 项，分 10 个试验组按技术关联或同步或逐次展开。

统一规范各项试验的组织流程与成果测评流程。

各试验组工作相对独立，但人员和设备由试验牵头单位提出，每天统一协调和调度。

每个试验组均由研发单位和生产单位共同组成，试验与测评同步。

各试验组日记公开交流，并按试验现场工作计划节点及时公布各组执行情况对照表。

试验成果及时更新展出，各组实现充分共享，推动海岛礁测绘技术创新和技术集成。

现场试验后期，安排了 2 天时间集中检查试验成果的完整性，完善成果说明材料。

试验外业结束后，试验成果及时地分发课题 1~4，进一步挖掘创新潜力。

1、东极试验现场安全工作培训会



2、东极试验现场工作部署与计划会



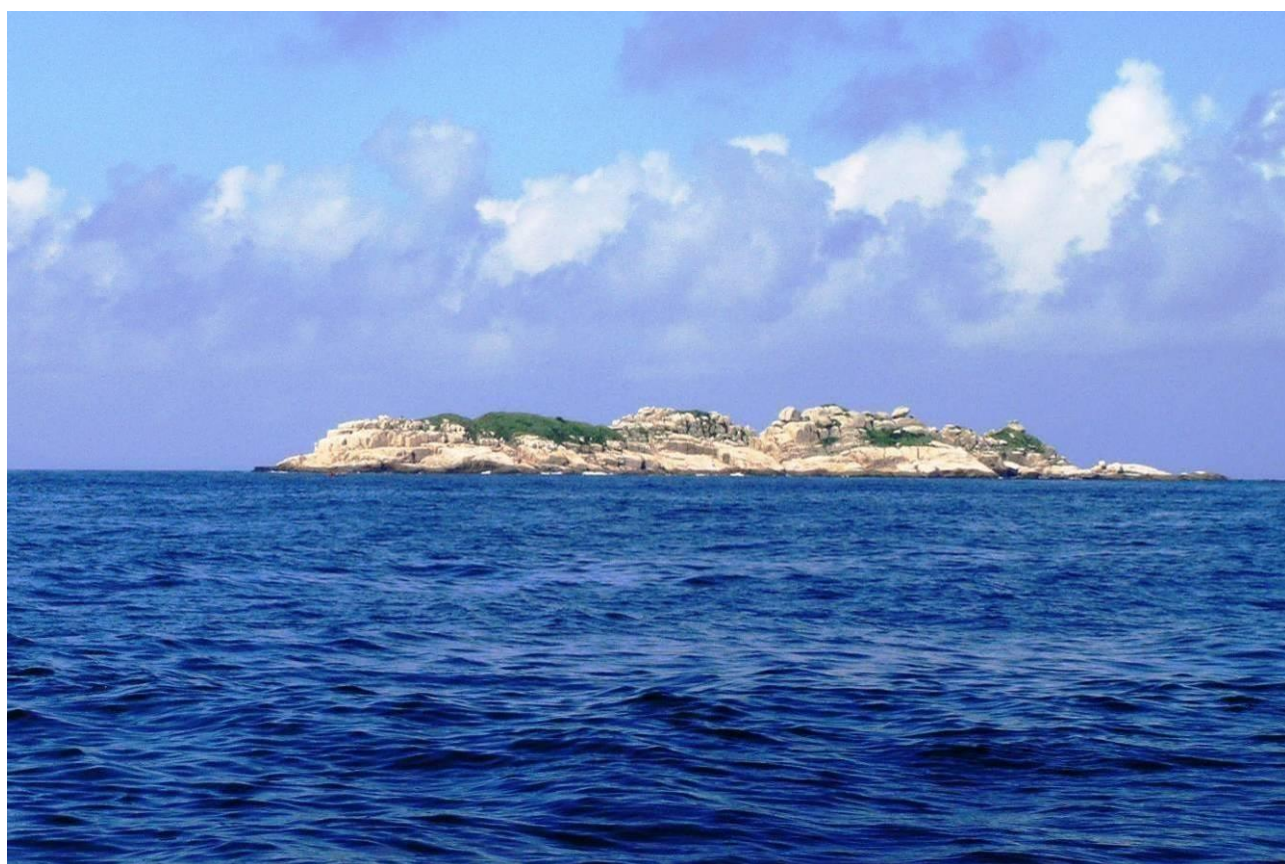


讨论通过了《海岛礁测绘试验现场工作计划》(含组织实施规范)。

3、实地踏勘与试验实施方案细化











4、试验现场的指挥、协调与调度



海岛礁测绘技术试验现场工作计划

试验组织：中国测绘科学研究院、浙江省测绘局

参加单位：国家海洋局第一海洋研究所、中测新图（北京）遥感技术有限责任公司、海军海洋测绘研究所、武汉大学、山东科技大学、海军大连舰艇学院、东海舰队测绘大队、黑龙江测绘局、海南测绘局、江苏省测绘局、广东省国土厅

一、现场试验总计划

(一) 试验时间计划

2010年7月24日-9月20日，共60天

(二) 阶段任务

现场试验大致分三个阶段

(1) 勘选准备与实施方案细化阶段：7月24日-8月15日

(2) 大地控制与软硬件试验阶段：8月7日-8月31日

(3) 新技术方法试验阶段：8月21日-9月20日

(三) 试验分组

(1) 大地控制外业布网组：试验涉及范围大地控制外业布网

试验单位：中国测绘科学研究院、浙江省测绘局、武汉大学、海军第一研究所、

陕西测绘局

(2) 水深及岸线测量组：主试验区1.5千米水深测量、测图海岛礁岸线定位测量

试验单位：海军海洋测绘研究所、东海舰队测绘大队、海军大连舰艇学院

(3) GPS激光测距定位组：GPS激光测距定位系统试验

试验单位：中国测绘科学研究院、山东科技大学、武汉大学、浙江省测绘局、

黑龙江测绘局、海南测绘局、江苏省测绘局、广东省国土厅、海军海洋测绘研究所

(4) 卫星快速定位信息采集组：卫星快速定位信息采集系统试验

试验单位：中国测绘科学研究院、山东科技大学、武汉大学、浙江省测绘局、

黑龙江测绘局、海南测绘局、江苏省测绘局、广东省国土厅、海军海洋测绘研究所

(5) 无人机遥感测图组：低空无人机海岛礁测绘数据获取、无人机海岛礁航空遥

感测图

试验单位：中测新图（北京）遥感技术有限责任公司、浙江省测绘局、江苏省

测绘局、黑龙江测绘局、海南测绘局、广东省国土厅、海军海洋测绘研究所

(6) 无人表面测深组：无人表面测深系统试验

试验单位：国家海洋局第一海洋研究所、浙江省测绘局、江苏省测绘局、海南

测绘局、广东省国土厅、黑龙江测绘局、海南测绘局、江苏省测绘局、海南

测绘局、江苏省测绘局、广东省国土厅

(7) 大地基准试验组：海岛礁大地基准构建试验

试验单位：武汉大学、中国测绘科学研究院、浙江省测绘局、黑龙江测绘局、

海南测绘局、江苏省测绘局、广东省国土厅

(8) 高程深度基准组：长距离海岛礁高程基准传递试验

试验单位：国家海洋局第一海洋研究所、中国测绘科学研究院、海军大连舰艇

学院、浙江省测绘局、江苏省测绘局、海南测绘局、广东省国土厅、黑龙江测绘局、

海军海洋测绘研究所

(9) 岸线对比试验组：海岛岸线测绘技术对比试验

试验单位：海军海洋测绘研究所、中国测绘科学研究院、海军大连舰艇学院、

国家海洋局第一海洋研究所、浙江省测绘局、江苏省测绘局、海南测绘局、广东

省国土厅、黑龙江测绘局

(10) 数据整合制图组：海岛礁测绘数据整合与制图

试验单位：中国测绘科学研究院、武汉大学、浙江省测绘局、黑龙江测绘局、

海南测绘局、江苏省测绘局、广东省国土厅、海军海洋测绘研究所

二、现场试验进度计划

(一) 勘选准备与实施方案细化阶段

1. 7月24日-7月31日

(1) 编制设备清单与调度日记、设备设备管理

(2) 编制分阶段试验进度计划、技术攻关组指定专人每天汇总1次

(3) 编制试验成果汇报方案、每周汇总一次试验成果、编制试验成果更新表

(4) 7月27日、仪器设备装箱、7月28日在舟山市召开试验动员大会

(5) 7月28日上午25人进驻庙子湖岛、5人留在舟山市区开展GPS重力控制点

布网工作

(6) 7月30日上午安全培训、邀请当地政府有关人员指导

(7) 7月31日现场会议讨论确定试验现场工作计划

2. 7月31日-8月3日

现场踏勘、试验准备、设备检测与调试

(1) 大地控制外业布网：临时COES站点安装；GPS重力控制点布网；RTK

设备调试等

(2) 1:5千米水深测量与岸线测量：东海舰队测绘大队

(3) GPS激光测距定位系统：罗盘标定、试验地确定、试验测量目标确定、

目标定位准备等

(4) 卫星快速定位信息采集系统：罗盘标定、试验地确定、GPS数据采集

稳定性、近景摄影测量目标确定与测量等

(5) 无人表面测深系统：试验地勘选、试验准备

(6) 无人机海岛礁测绘遥感数据获取：测图海岛礁、飞机起降地勘选、

试验准备

(7) 海岛礁大地基准构建：站点确定、软件准备

(8) 海岛礁高程深度基准传递试验：验潮站调查、确定短期验潮站架设地点、

架设方案

(9) 海岛岸线测绘技术对比性试验：试验岛的岸线踏勘

3. 8月4日

(1) 完成基础大地控制外业布网实施方案

(2) 完成验潮站水准、卫星定位联测布网方案

(3) 完成GPS激光测距定位系统试验实施方案

(4) 完成卫星快速定位信息采集系统试验实施方案

(5) 完成无人机海岛礁航空遥感测图实施方案

4. 8月15日

(1) 完成试验区水深与岸线测量实施方案

(2) 完成无人表面测深系统试验实施方案

(3) 完成大地基准构建试验实施方案

5. 8月20日

(1) 完成海岛高程深度基准传递试验实施方案

(2) 完成海岛岸线测绘技术对比性试验实施方案

(3) 完成海岛测绘数据整合与制图实施方案

(二) 大地控制与软硬件试验阶段

完成大地控制外业布网、4个软件系统试验及测试评估工作、开展水深与

岸线测量工作、计划时间8月7日-8月31日

6. 8月7日-8月31日

(2) 完成测图海岛无人地面标识点布控工作

(3) 无人机海岛测绘遥感系统进场

7. 8月11日-8月15日

(1) 完成基础大地控制外业布网

(2) 完成验潮站水准、卫星定位联测

(3) 完成无人表面测深系统试验数据获取

(4) 无人表面测深系统、启动无人表面测深系统试验

(5) 启动试验区海岛岸线测绘工作

8. 8月31日

(1) 完成GPS激光测距定位系统试验

(2) 完成卫星定位信息采集系统试验

(3) 完成无人表面测深系统试验

(4) 完成试验区海岛岸线测绘工作

(5) 提交软件系统测试评估报告

(三) 新技术方法试验阶段

完成新技术方法试验与试验成果的清理工作、进行试验总结、计划时间8月21日

-9月20日

1. 8月21日-8月31日

(1) 完成海岛大地基准构建试验

(2) 启动海岛高程深度基准传递试验

(3) 启动海岛测绘数据整合与制图工作

2. 9月1日-9月20日

(1) 完成无人机海岛测图、DEM采集和DOM制作工作

(2) 完成海岛高程深度基准传递试验工作

(3) 完成海岛岸线对比性试验分析工作

在不影响试验效果的前提下、部分内业数据处理与试验分析总结工作安排到11

月后在内地集中开展

三、生产单位的试验任务

1. 无人机海岛测绘遥感系统测试评估

2. 无人表面测深系统测试评估

3. GPS激光测距定位系统测试评估

4. 卫星定位快速信息采集系统测试评估

5. 有应用需求意向的试验成果测试评估

按4项测试评估工作需求提交测试评估报告、其他试验成果的测试评估工作可根

据本单位需求灵活安排、如参加试验评估、也要求提交测试评估报告

2010年度试验完成后生产单位补充完善后的测试评估报告

生产单位既包括省局生产单位、还包括对试验成果有需求意向的其他单位

试验协调计划组

2010年7月21日

子项试验作业流程

主要责任人：薛树强、秘金钟、薛艳丽、马毅、聂桂根、周兴华、欧阳永忠、唐新明（按试验启动先后顺序排列）

1. 牵头单位制定子项试验实施方案，确定试验人员和测评人员，报技术攻关组（联络人：谷守周）。
2. 技术攻关组安排牵头单位组织全部参试人员就试验方案、作业流程与测评方法进行室内报告。
3. 试验过程中，牵头单位及时讲解试验方案，并协助生产单位参与试验数据处理与测试分析工作。
4. 牵头单位负责试验的数据处理与测试分析，编制试验分析报告。
5. 生产单位在牵头单位协助下同步进行数据处理与测试分析，独立编制测试分析与评估报告。
6. 牵头单位组织编制软件、软硬件系统的使用说明或新技术方法的技术规定。
7. 牵头单位提交试验分析报告和使用说明（或技术规定），生产单位提交试验或成果测试评估报告。

试验协调计划组

2010年7月21日

海岛礁高程深度基



试验成果测评流程

主要责任人：杨一挺、楼燕敏、张洪文、王克宇、钟丕坚、洪伟、欧阳永忠

- 1、生产单位全程参与由研发单位牵头组织的相关子项试验任务。
- 2、生产单位听取研发单位就子项试验流程、测评方案与测评标准所做的报告。
- 3、生产单位结合子项试验，对成果进行测试与评估。
- 4、试验过程中，研发单位应协助生产单位人员对试验数据进行处理与测试分析。
- 5、生产单位每3天编制阶段性测评报告，报技术攻关组（联络人：谷守周）。
- 6、生产单位独立编制成果测试分析与评估报告。

试验成果包括研发的软硬件系统、新的技术方法和相对独立的软件成果，测评工作结合子项试验开展。

试验协调计划组

2010年7月31日

试验现场安全细则

为规范试验外业行为，保障试验安全，特制定本实施细则。

一、现场组织

- 1、在安全应急组领导下，由试验保障组牵头，各试验组协同配合，共同保障试验安全。
- 2、试验初期统一进行安全培训，试验期间新增人员安全落实到各试验组，设备安全落实到具体单位。
- 3、安全第一，预防为主，严密防护，果断应对，杜绝蛮干，保障试验安全顺利地实施。

二、作业准备

- 1、各试验组应认真进行作业安全、航行安全和通讯安全的自查、互查与评估，消除安全隐患。
- 2、认真检查人员和设备防护的完备性，备足野外防护用品，排查防护措施的安全隐患。
- 3、海况达到四级，各组只安排岛上作业，禁止海上作业。
- 4、无人机飞行当天停止无人船试验，关闭GPS差分信号。

三、野外作业

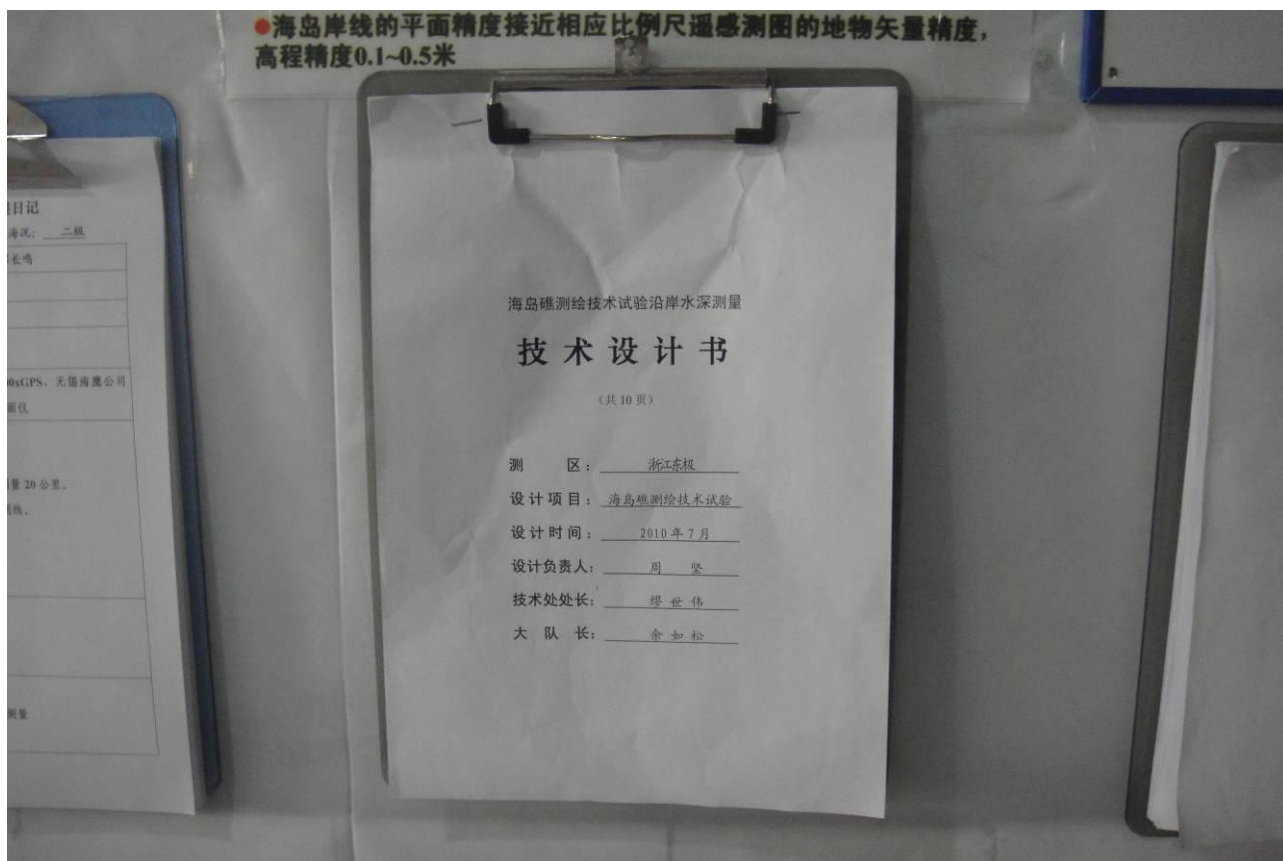
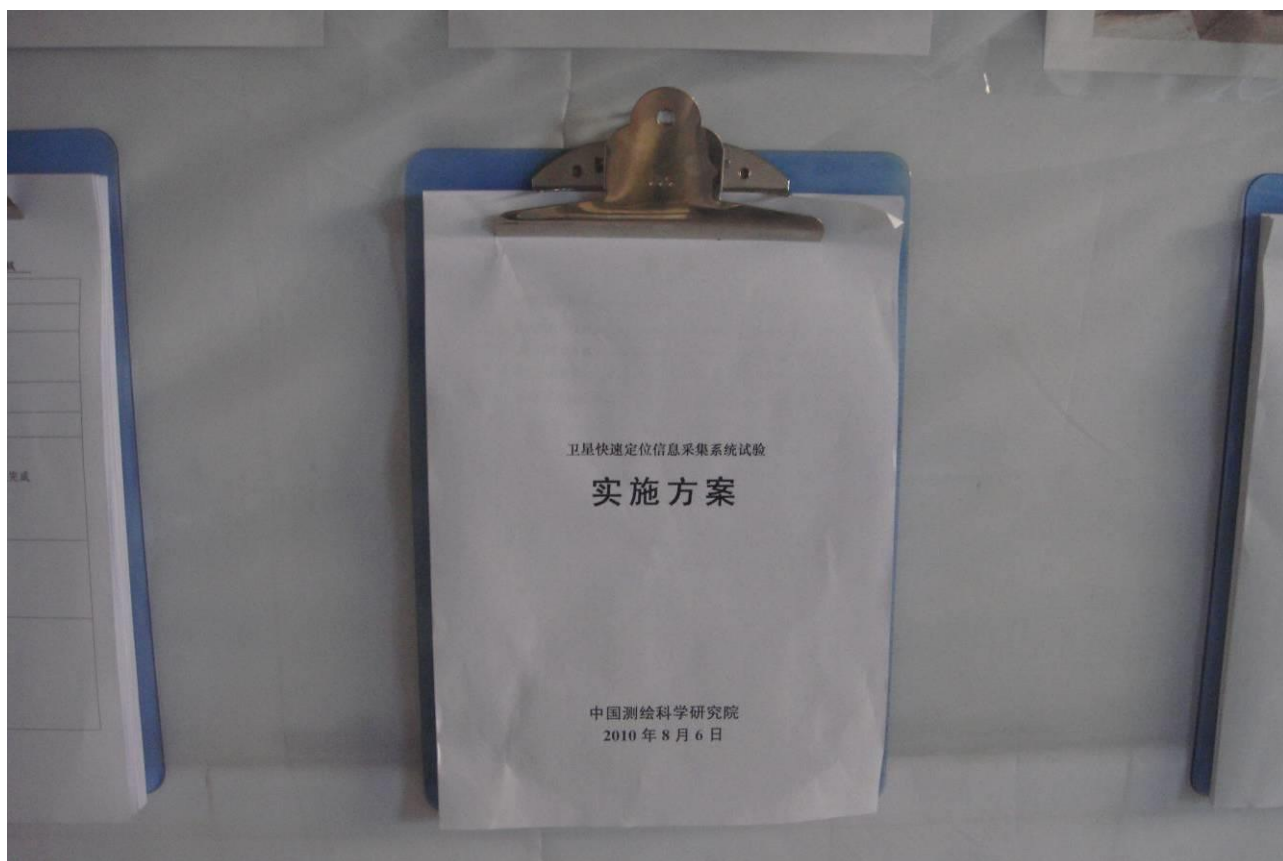
- 1、外业人员一律穿着工作服，海上作业一律穿着救生衣。
- 2、试验过程中及时排查安全隐患，保障安全措施落实到位。
- 3、登岛、下岛过程携带设备不可超重，服从保障人员指挥。
- 4、遇到突发情况应果断中止作业，紧急规避，杜绝蛮干。

四、其他规定

- 1、试验人员禁止下海游泳，不得擅自登岛或垂钓。
- 2、非作业期间人员不得在海岛岸边游览或出海。
- 3、试验人员外出驻地应有2个及以上人员同行。

试验保障组

2010年8月1日



低空无人机遥感系统舟山测试 实 施 方 案

中海新图（北京）遥感技术有限责任公司
浙江省测绘与地理信息局、江苏省测绘局
联 合 编 制
2010 年 8 月 6 日

情况登记表

汇总人: 杨辉

使用单位	领取时间	领取人
黑龙江测绘局	8.1	张洪文
江苏测绘局	8.1	王克宇
广东国土厅	8.1	洪伟
黑龙江测绘局	8.1	张洪文
江苏测绘局	8.1	王克宇
广东国土厅	8.1	洪伟
武汉大学	8.9	董桂根
武汉大学	8.9	董桂根
武汉大学	8.9	董桂根
海军测绘局	8.15	钟正望
海军测绘局	8.15	钟正望

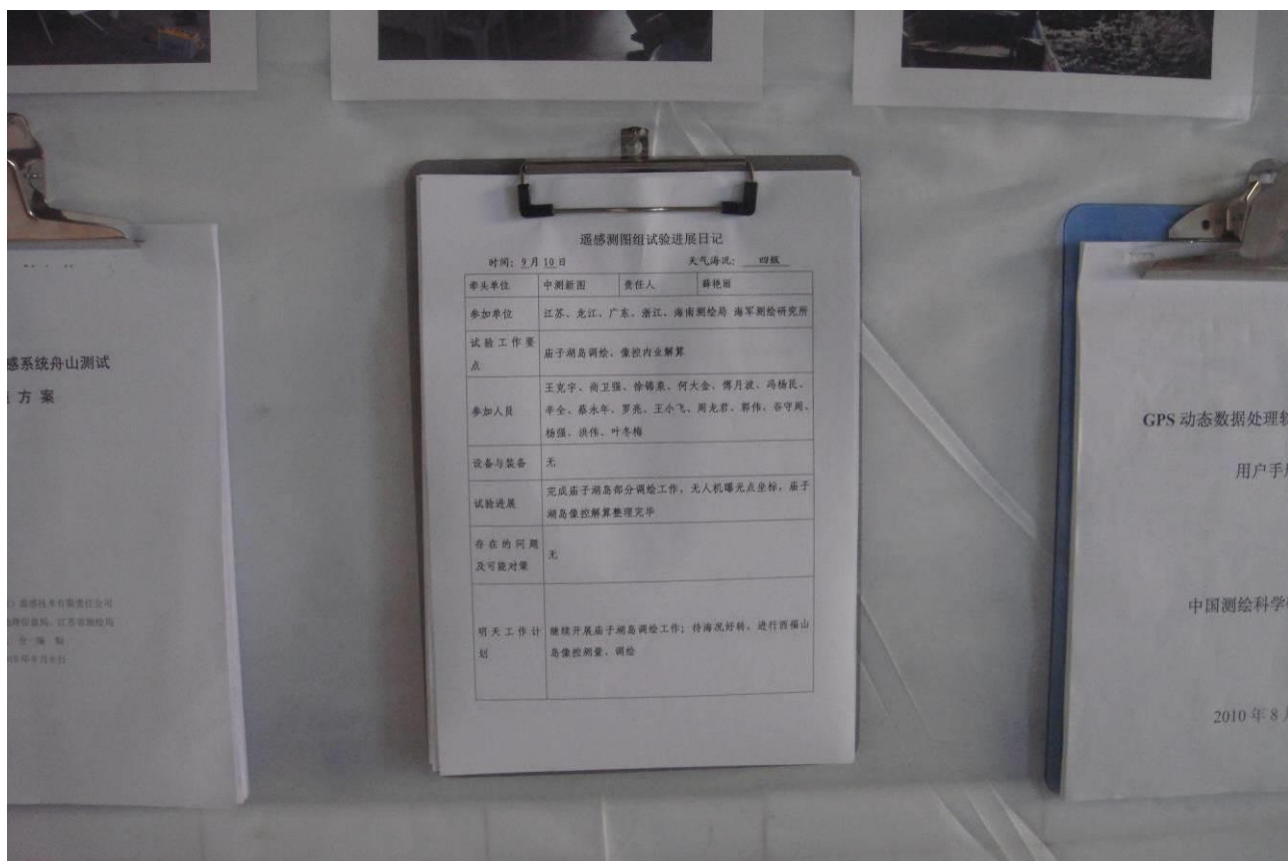
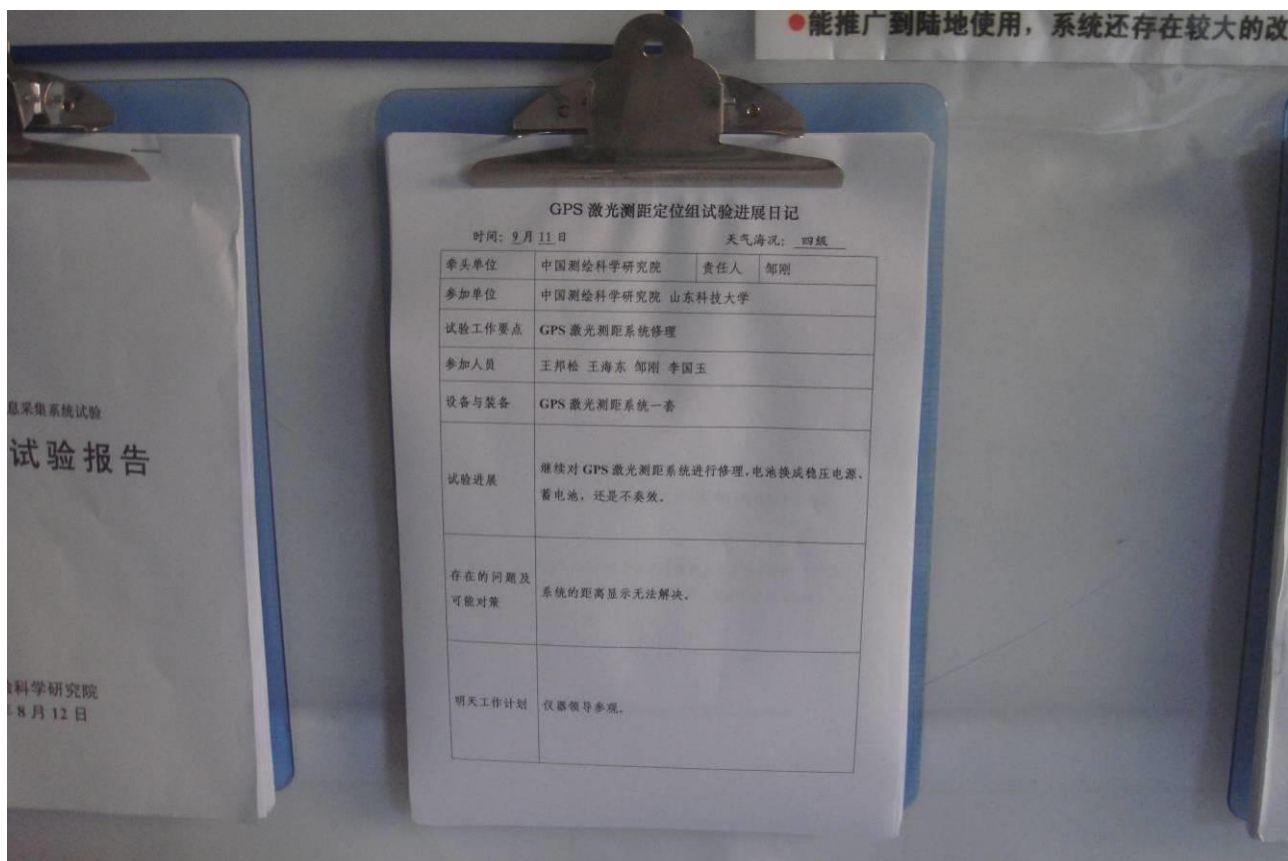
海岛岸线测绘对比性试验 实 施 方 案

海军海洋测绘研究所
中国测绘科学研究院
海军大连舰艇学院
2010 年 8 月 15 日

大地控制外业布测组试

时间: 9月9日 天

牵头单位	中国测绘科学研究院	责任
参加单位	中国测绘科学研究院	
试验工作地点	各 CORS 站工作状态查询, 取	
参加人员	赖金钟、谷守周、方书山	
设备与装备	无	
试验进展	往东家尖, 东福山打电话 查询于湖岛接收机工作状态, 取	
存在的问题及 可能对策	无	
相关工作计划	询问各接收机工作状态	



无人表面船测深组试验进展日记

时间: 9月9日 天气海况: 三级

牵头单位	海洋一所	责任人	马毅
参加单位	海洋一所		
试验工作要点	继续检修, 调试单体无人表面船		
参加人员	作业组: 刘善伟、林旭波		
设备与装备	无人表面船		
试验进展	1. 经检查, 发动机舱入水导航控制系统电路板出故障, 无法维修。 2. 单体无人表面船内业数据处理。		
存在的问题及可能对策	无		
明天工作计划	继续进行内业数据处理		

武汉大学
2010年8月15日

无人表面船测深组试验

国家海洋局
2010年9月

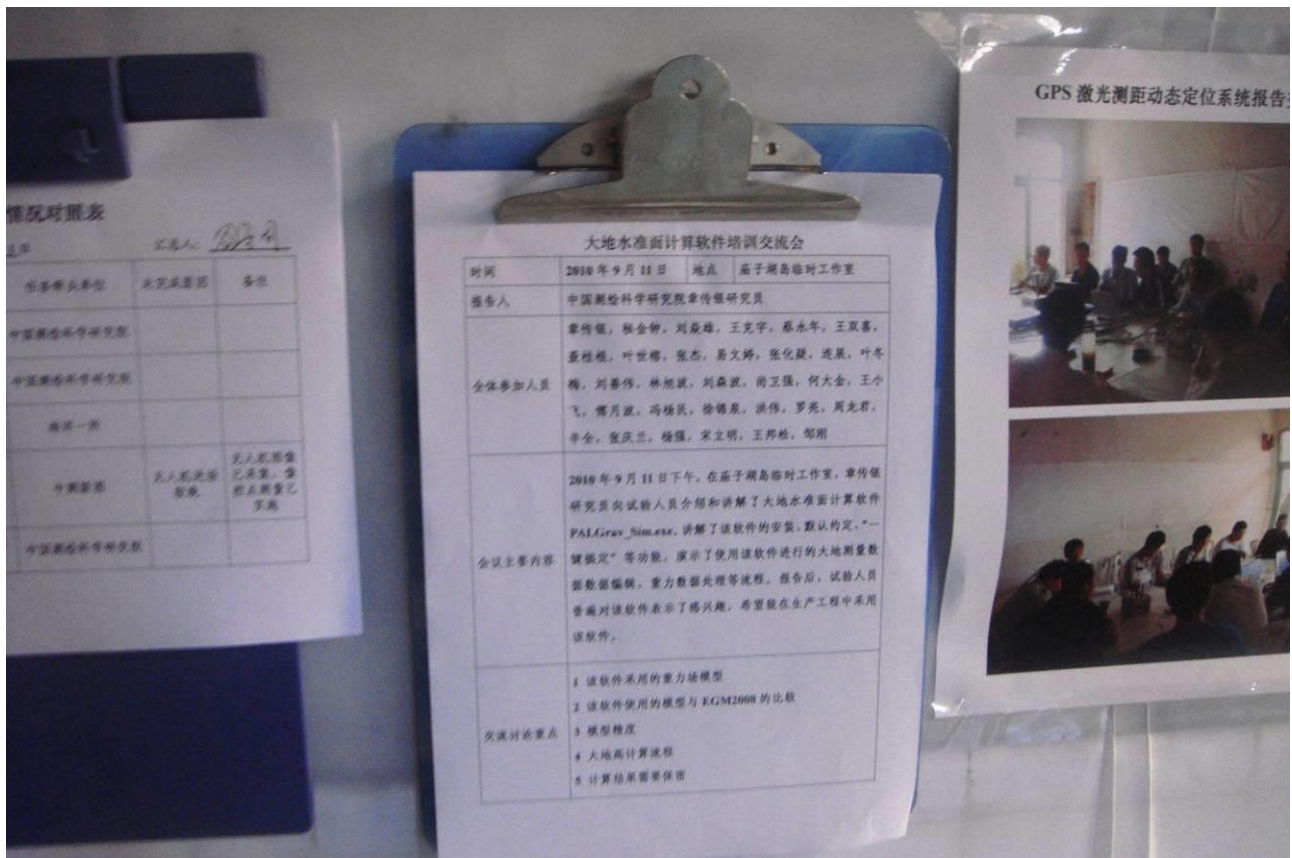
水深测量与岸线测绘组试验进展日记

时间: 8月28日 天气海况: 二级

牵头单位	海军海洋测绘研究所	责任人	邵长鸣
参加单位	东海舰队测绘船大队		
试验工作要点	地形测量, 水深测量		
参加人员	测量分队		
设备与装备	中海达 V8 双频 GPS、中海达 800sGPS、无锡海鹰公司 HY1600 测深仪、HY1200B 声速剖面仪		
试验进展	陆测分队共完成控制测量; 岸线测量 20 公里。 水深分队共完成近 680 公里水深测量。		
存在的问题及可能对策	无		
明天工作计划	继续开展地形测量及水深测量		

工作状态, 查数据

测设设计设计技术大



试验成果更新情况表

更新日期: 8月25日

共4页

汇总人: 杨强

序号	成果名称	形式或格式	获取时间	当前状态*	成果提供	备注
1	GPS 激光测距定位软件 RyxGps	exe 文件		(1)	GPS 激光测距定位组	
2	卫星快速定位信息采集软件包	exe 文件		(1)	卫星快速信息采集组	
3	卫星定位数据处理软件 GPAS	exe 文件		(1)	卫星快速信息采集组	
4	试验区 1:1 千地形图	dwg	8.6	(1)	浙江省测绘局	庙子湖岛不完整, 西福山岛无
5	试验区 1:1 千地形图	纸图 (2 套)	8.6	(1)	浙江省测绘局	庙子湖岛不完整, 西福山岛无
6	试验区 1:1 万地形图	纸图 (4 张)	8.6	(1)	浙江省测绘局	
7	庙子湖、青浜岛 GPS E 级控制点	Excel 表格	8.6	(3)	浙江省测绘局	
8	庙子湖、青浜岛控制点三角高程	txt 文本	8.6	(3)	浙江省测绘局	
9	试验区 7~10 月潮汐预报	txt 文本	7.31	(1)	高程深度基准组	
10	试验区 7.31~8.31 潮汐预报曲线图	Word 文档	7.31	(1)	高程深度基准组	

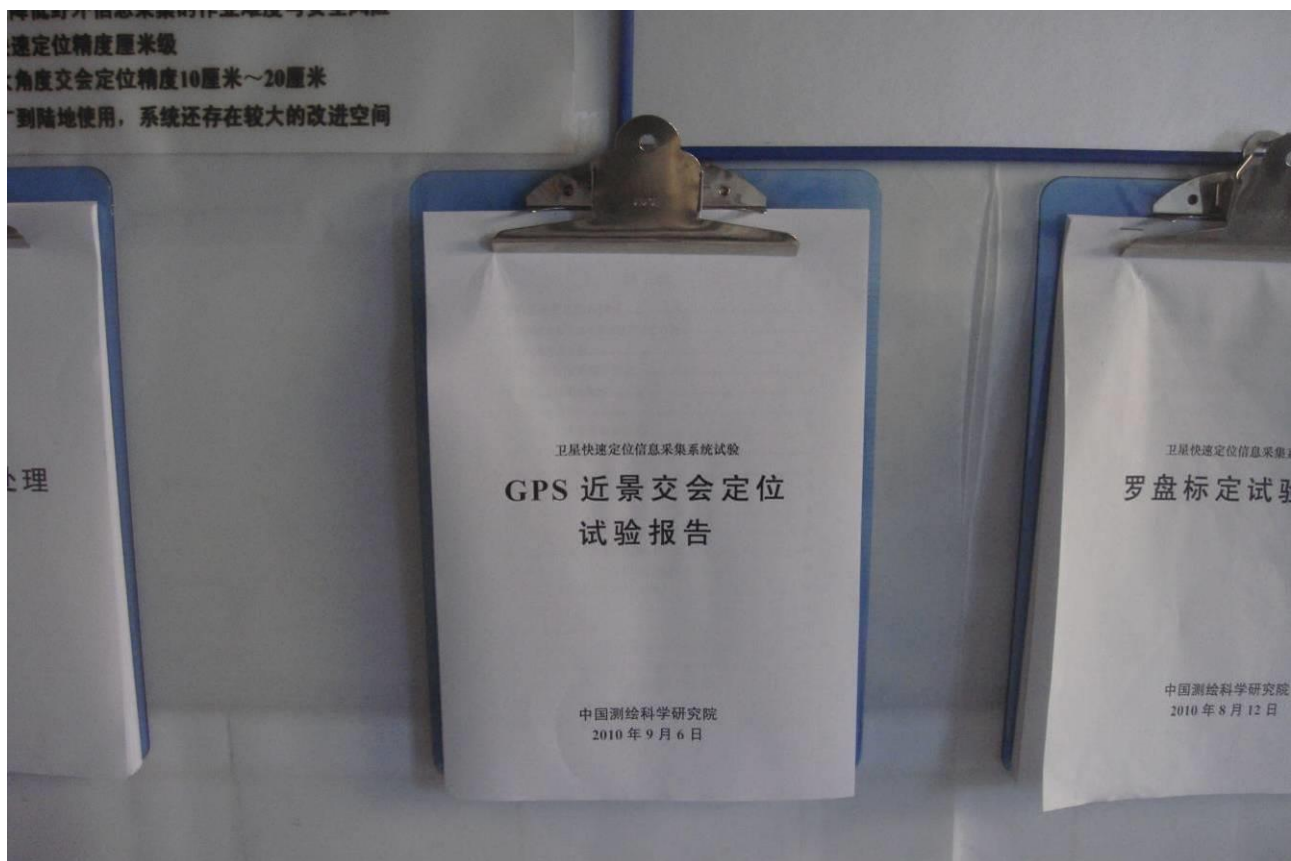
试验成果利用情况登记表

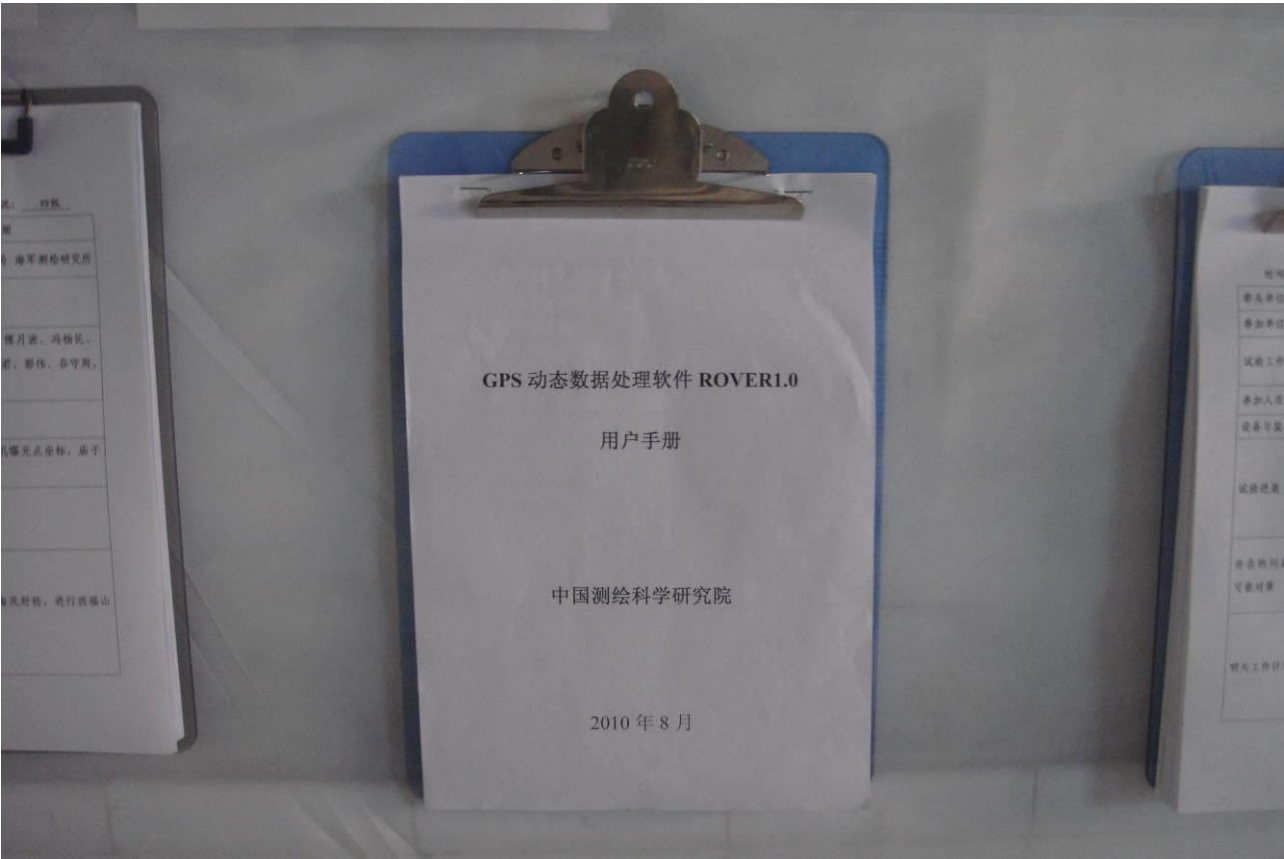
更新日期: 8月17日

汇总人: 杨强

序号	成果名称	提供成果的试验组	使用单位	领取时间	领取人
1	GPS 激光测距软件 RyxGps.exe	GPS 激光测距定位组	黑龙江测绘局	8.1	张洪文
2	GPS 激光测距软件 RyxGps.exe	GPS 激光测距定位组	江苏测绘局	8.1	王克宇
3	GPS 激光测距软件 RyxGps.exe	GPS 激光测距定位组	广东国土厅	8.1	洪伟
4	卫星快速信息采集软件包	卫星快速信息采集组	黑龙江测绘局	8.1	张洪文
5	卫星快速信息采集软件包	卫星快速信息采集组	江苏测绘局	8.1	王克宇
6	卫星快速信息采集软件包	卫星快速信息采集组	广东国土厅	8.1	洪伟
8	朱家尖 GORS 站原始观测数据	大地控制外业布测组	武汉大学	8.9	聂桂根
9	试验区 7~10 月潮汐预报	高程深度基准组	武汉大学	8.9	聂桂根
10	庙子湖岛 4 个大地控制点	大地控制外业布测组	武汉大学	8.9	聂桂根
11	GPS 激光测距软件 RyxGps.exe	GPS 激光测距定位组	海南测绘局	8.15	钟丕坚
12	卫星快速信息采集软件包	卫星快速信息采集组	海南测绘局	8.15	钟丕坚







现场试验人员通讯录

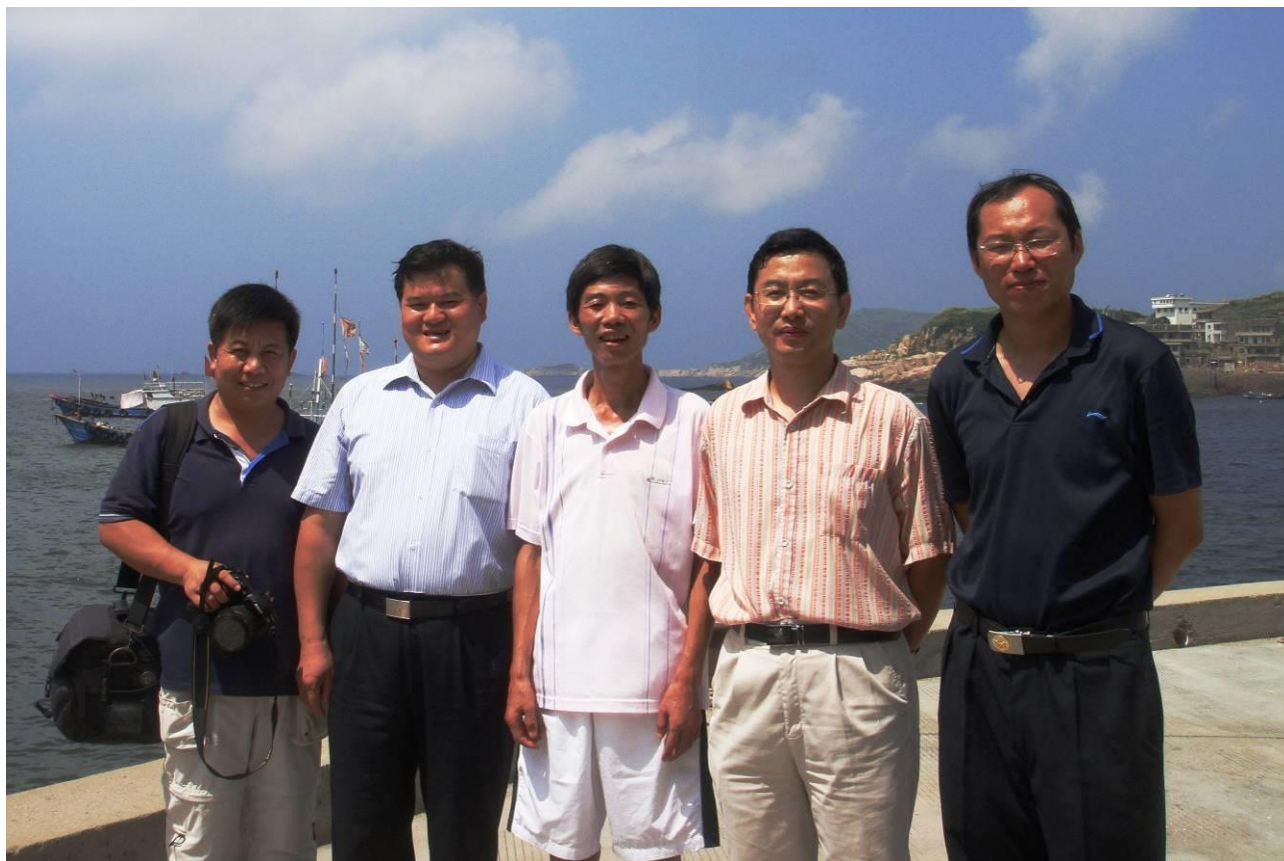
序号	姓名	单位	职称职务	专业方向	联系电话
1	闵建平	浙江测绘局	处长	测绘	13706517854
2	杨一挺	浙江测绘局	高工	工程测量	13588171585
3	楼燕敏	浙江测绘局	高工	摄影测量	13706517854
4	尚卫强	浙江测绘局	工程师	大地/航测	13957113892
5	傅月波	浙江测绘局	硕士	摄影测量	13706507621
6	王小飞	浙江测绘局	工程师	海洋遥感	13454093429
7	何大金	浙江测绘局	工程师	摄影测量	13735875593
8	陈少飞	浙江测绘局	硕士	海洋测绘	13588190233
9	冯杨民	浙江测绘局	硕士	大地测量	15168314088
10	郭伟	浙江测绘局	工程师	航摄	13486358068
11	黄国栋	浙江测绘局	工程师	测绘工程	15958109206
12	汪坚明	舟山市测绘管理处	处长	测绘	13506604334
13	聂桂根	武汉大学	教授	大地测量	13036136519
14	叶世榕	武汉大学	教授	卫星定位	13317198787
15	张杰	武汉大学	博士	卫星定位	13647232778
16	易文婷	武汉大学	硕士	卫星定位	13628625732
17	张庆兰	武汉大学	硕士	卫星定位	15926431356
18	周兴华	海洋一所	研究员	海洋测绘	13963989139
19	马毅	海洋一所	研究员	海洋遥感	13854213210
20	刘焱雄	海洋一所	研究员	海洋测绘	13506391392
21	张化疑	海洋一所	工程师	海洋测绘	13406818771
22	连展	海洋一所	工程师	物理海洋	13518627242
23	刘森波	海洋一所	硕士	海洋测绘	13375426553
24	金久才	海洋一所	博士	物理海洋	15953380245
25	吴培强	海洋一所	硕士	海洋遥感	15020090431

2010-09-13预报潮位

2010-09-14预报潮位

2010-09-15预报潮位

5、海司航保部慰问官兵与试验人员



海军海洋测绘研究所翟国君副所长代表海司航保部来东极岛慰问海军官兵与现场试验人员。

6、舟山市测绘管理处专程来岛交流



7、江苏省测绘院一行专程来岛交流



8、广东省测绘院一行专程来岛交流



9、浙江省第二测绘院专程来岛交流



10、东海舰队侦测船领导来岛交流



11、强台风“圆规”安全与应急部署







当时情况：台风中心风力 14 级，预报第二天下午到达试验区，87 名试验人员在岛。当地政府和居民已提前撤退到舟山本岛，部队留守。

12、中测院、浙江局领导慰问指导







13、科技部专家试验现场检查评估









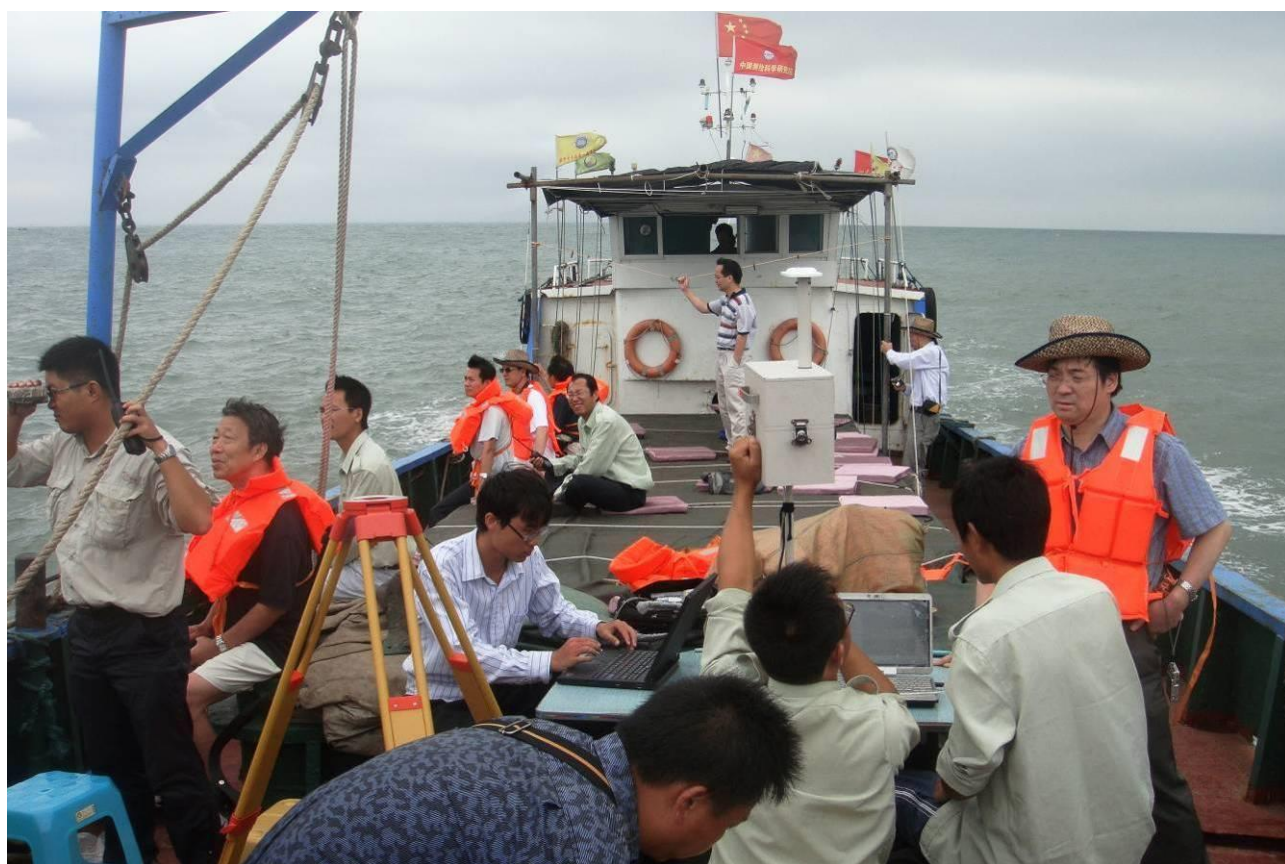
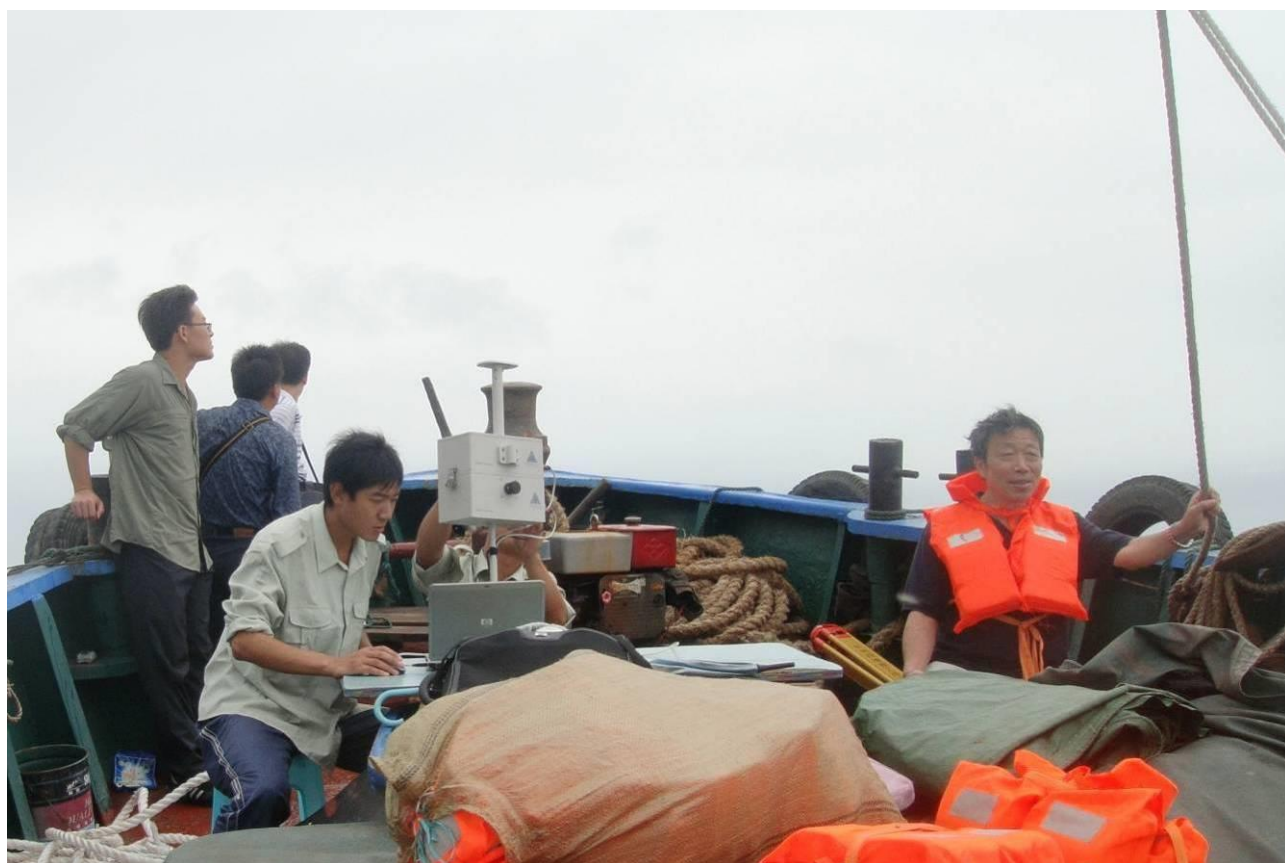
























七、学术经验交流与报告篇

针对 927 工程需求和现场试验问题，组织了 20 余场集技术交流、问题分析、技术培训和成果测评于一体的现场会。

1、高精度卫星快速定位技术交流报告会





2、海岛岸线与周边水深现场测量座谈会





3、GPS 激光测距动态定位系统报告交流会



4、GPS 近景系统全野外测图报告交流会



5、GPS 近景大角度交会测图报告交流会







6、无人机海岛遥感测图技术方案交流会





7、海岛岸线与水深现场测量经验交流会







8、海岛礁高程深度基准传递报告交流会







9、海岛礁大地基准构建技术报告交流会





10、我国海洋测量技术与装备报告交流会







11、无人表面船浅水测深系统报告交流会







12、设备水密防腐与导航搜救报告交流会







13、无人机海岛礁测绘遥感系统报告会







14、临时工作室现场试验阶段性总结会







15、无人机海岛影像像控与调绘工作会





16、GNSS 数据处理与分析技术交流会







17、GPS 近景海岛岸线测量与测图交流会





18、广域精密定位服务系统报告交流会





19、重力场大地水准面精化报告交流会







20、现场指挥部海岛礁外业经验交流会





21、海岛礁测绘试验工作现场总结座谈会





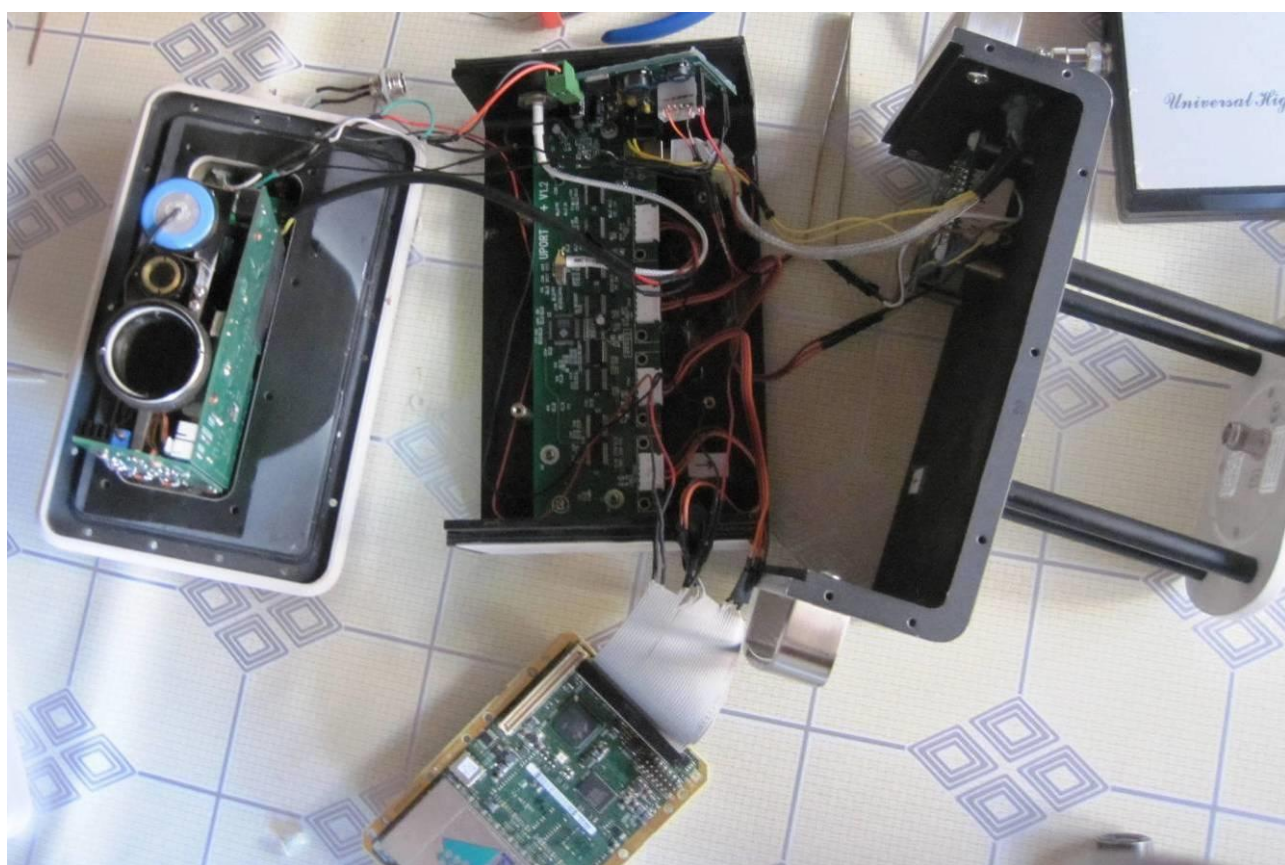
八、主要软硬件成果实物篇

本篇介绍在现场试验过程中经过充分验证,已达到或具备工程化条件的新型海岛礁测绘技术成果,生产单位技术人员通过多方位参与,熟悉这些成果的原理和方法,已熟练掌握其使用技巧和作业流程。

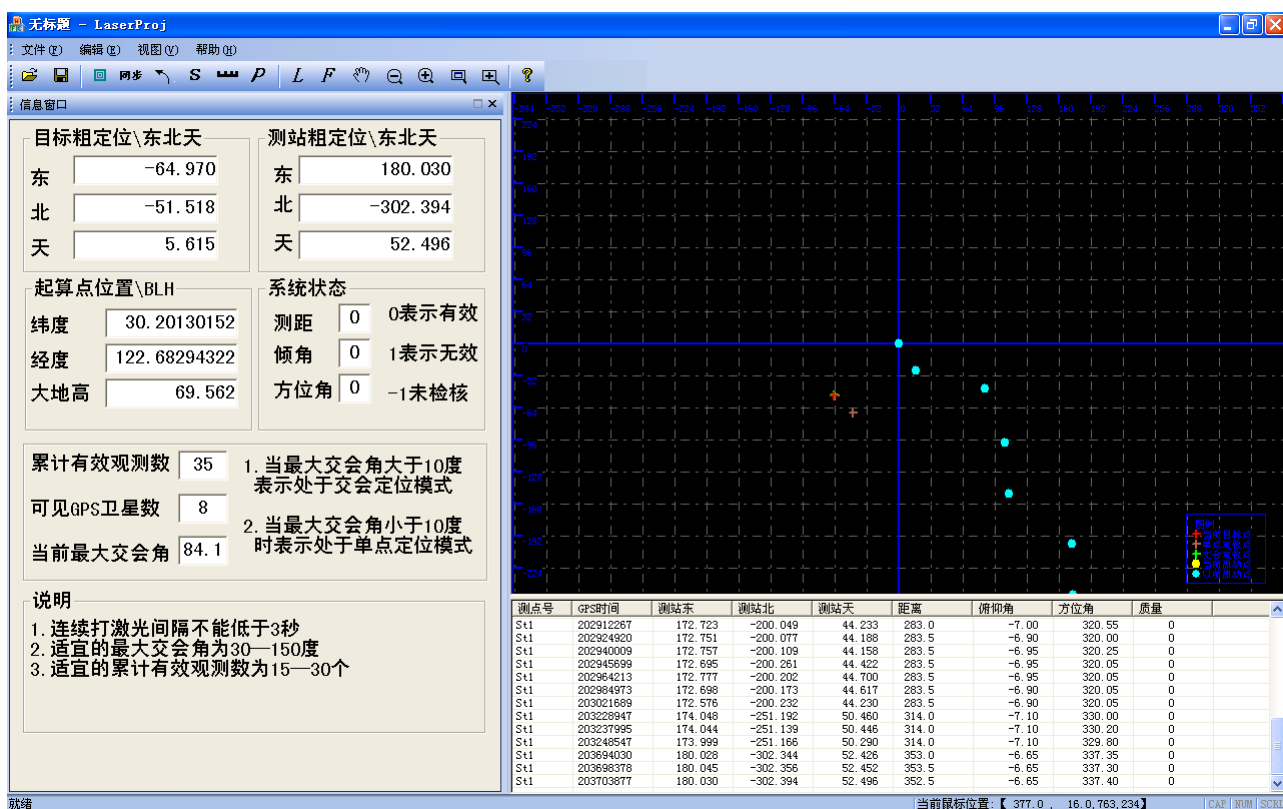
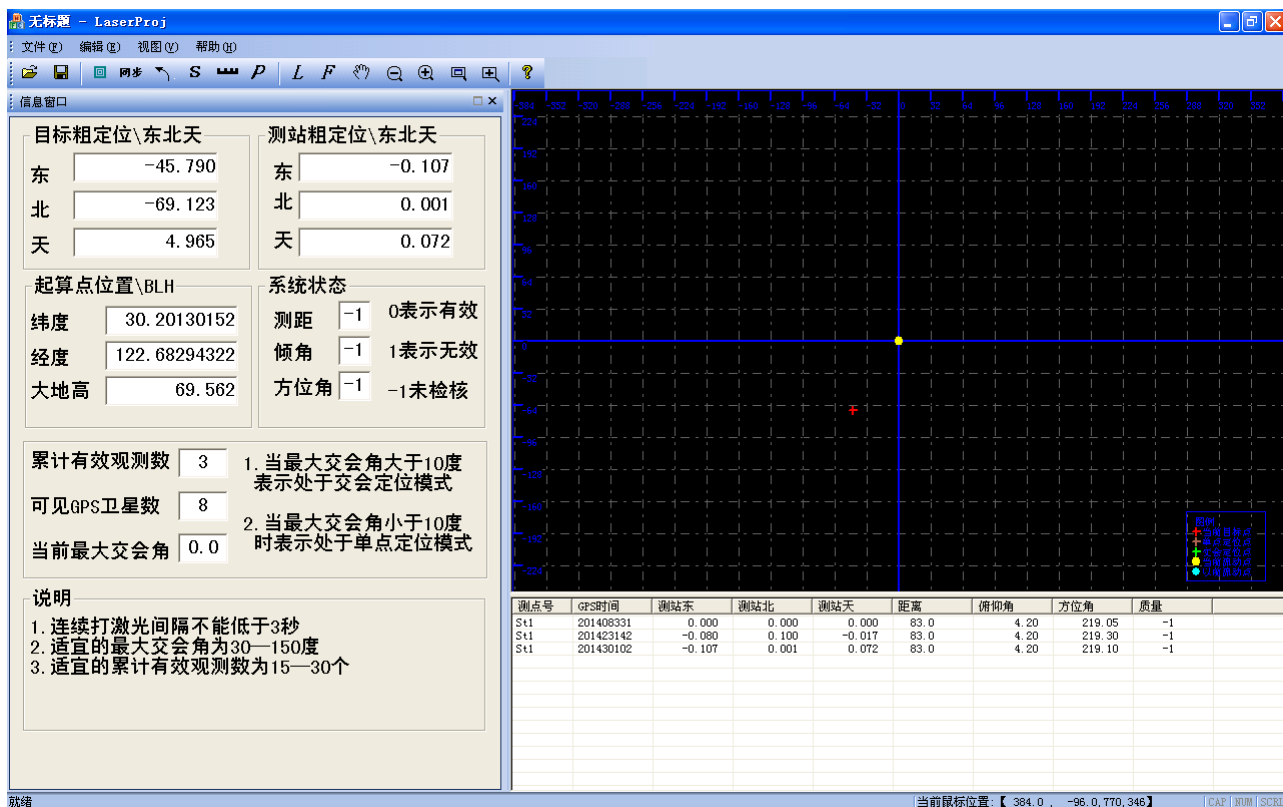
1、GPS 激光测距动态定位系统



定位方式：从多个方向瞄准目标进行测量定位。



用于海域恶劣环境下特定目标的遥测定位，降低野外作业难度与危险。
可以从岛上、岸边、船上对本岛和周边海域的特定目标实施三维定位。



特别适合海上助航标志、禁锚标志、孤岛孤礁、干出礁、障碍物等目标的快速准确定位。

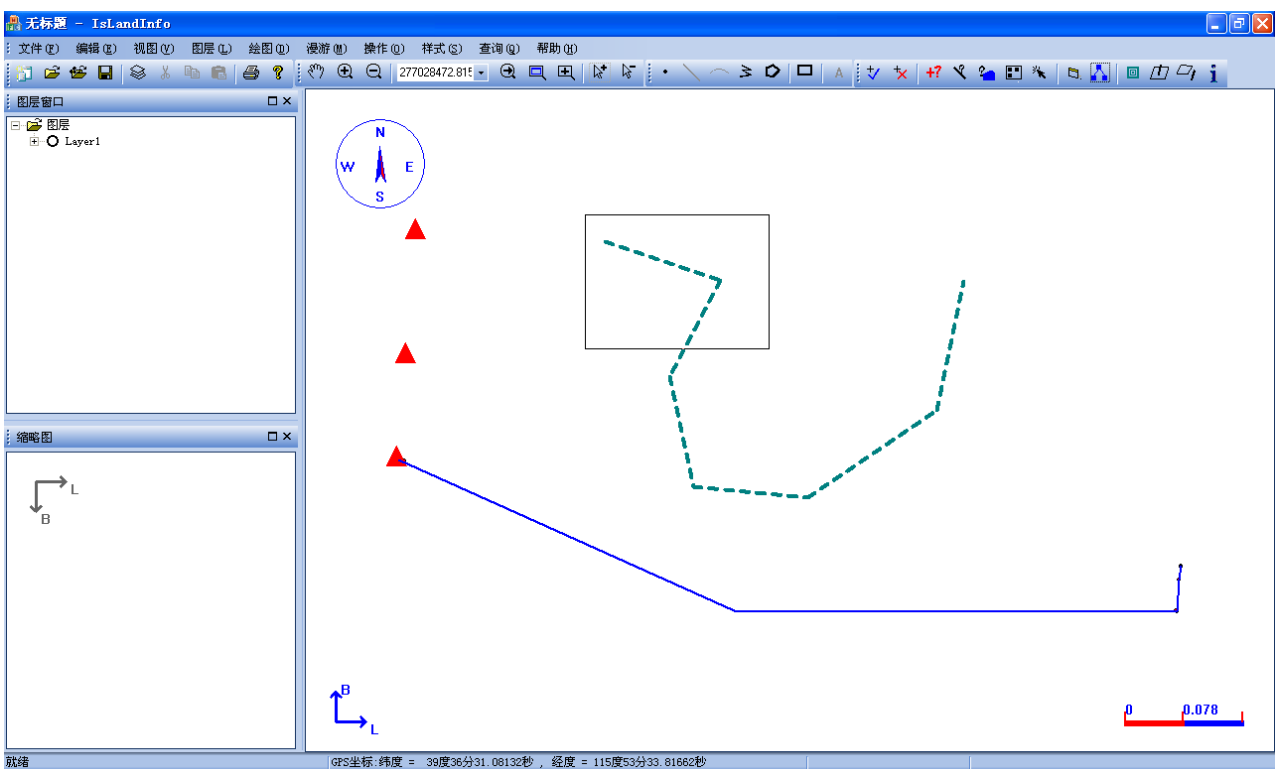
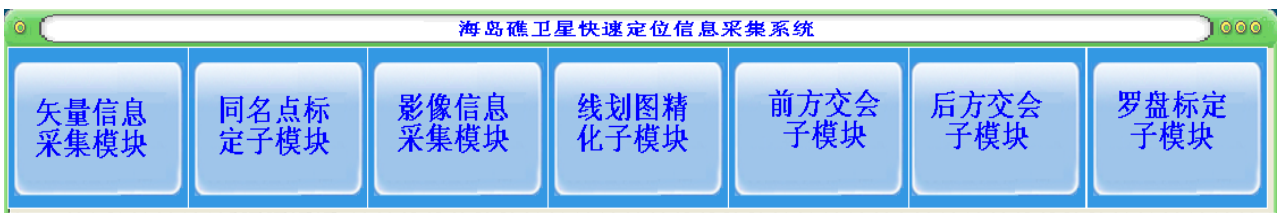
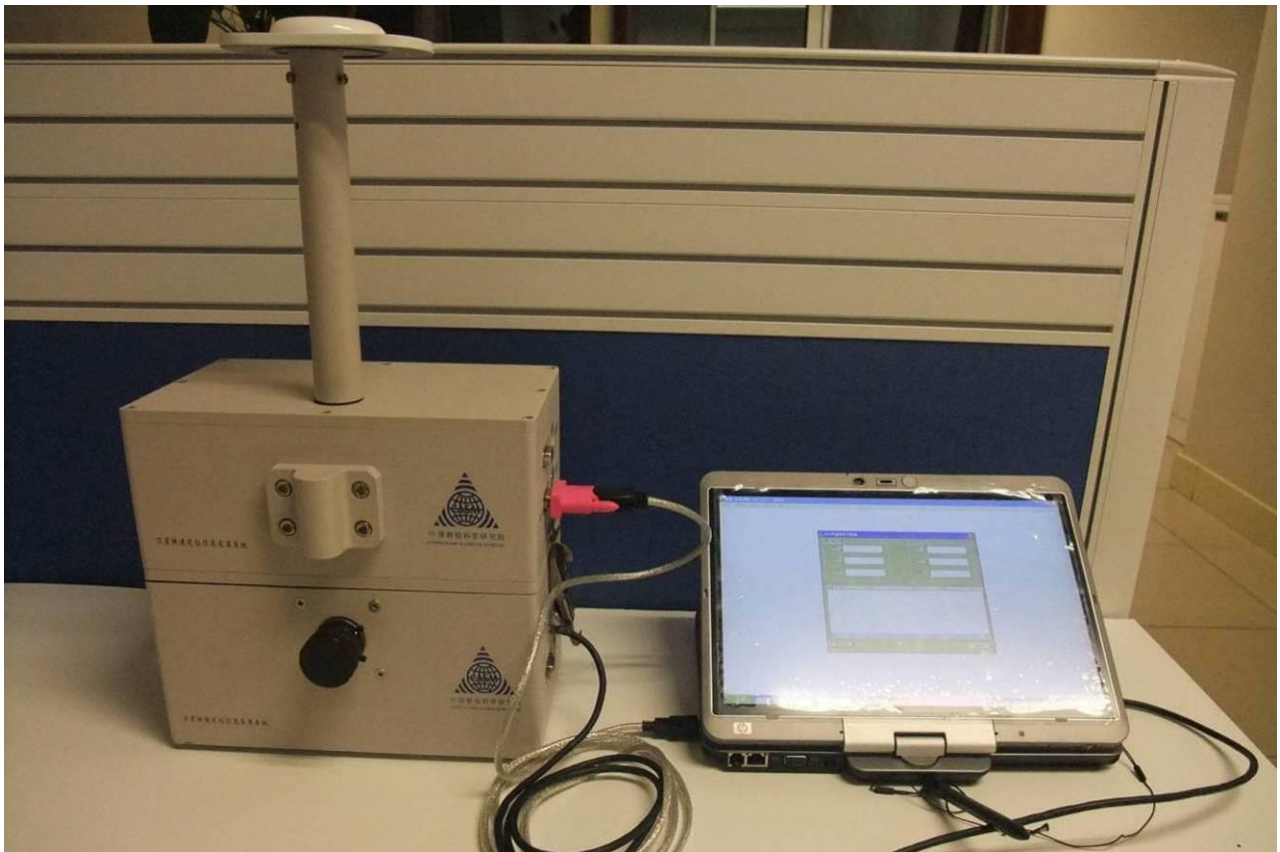
2、GPS 近景快速信息采集系统



像控点布测、影像调绘、全野外测图、近景大比例尺测图、岸线测量。



定位方式：(1) 卫星快速定位，精度厘米级；(2) 近景大角度交会定位，作用距离 100~500 米，岛上定位精度 10~30 厘米，船载 0.5~1 米。



后方交会

外方位元素

绕y轴(Q): -1.55

绕x轴(W): 0.3

绕z轴(K): 1.4

直线元素(X): -2148790.5

直线元素(Y): 4426621.5

直线元素(Z): 4044634.0

相机参数

主距f: 4644.5

主点x0: 1200.7

主点y0: 1050

畸变参数

径向畸变系数k1: 4.9e-009

径向畸变系数k2: -1.5e-015

切向畸变系数p1: 3e-007

切向畸变系数p2: -4e-007

非正方形比例因子a: -0.00046

非正交性畸变系数b: 1.8e-005

基站坐标

基站X: -2148754.7

基站Y: 26653.717

基站Z: 4044637.1

基站B0: 39.608379

基站L0: 115.89253

基站H0: 87.663

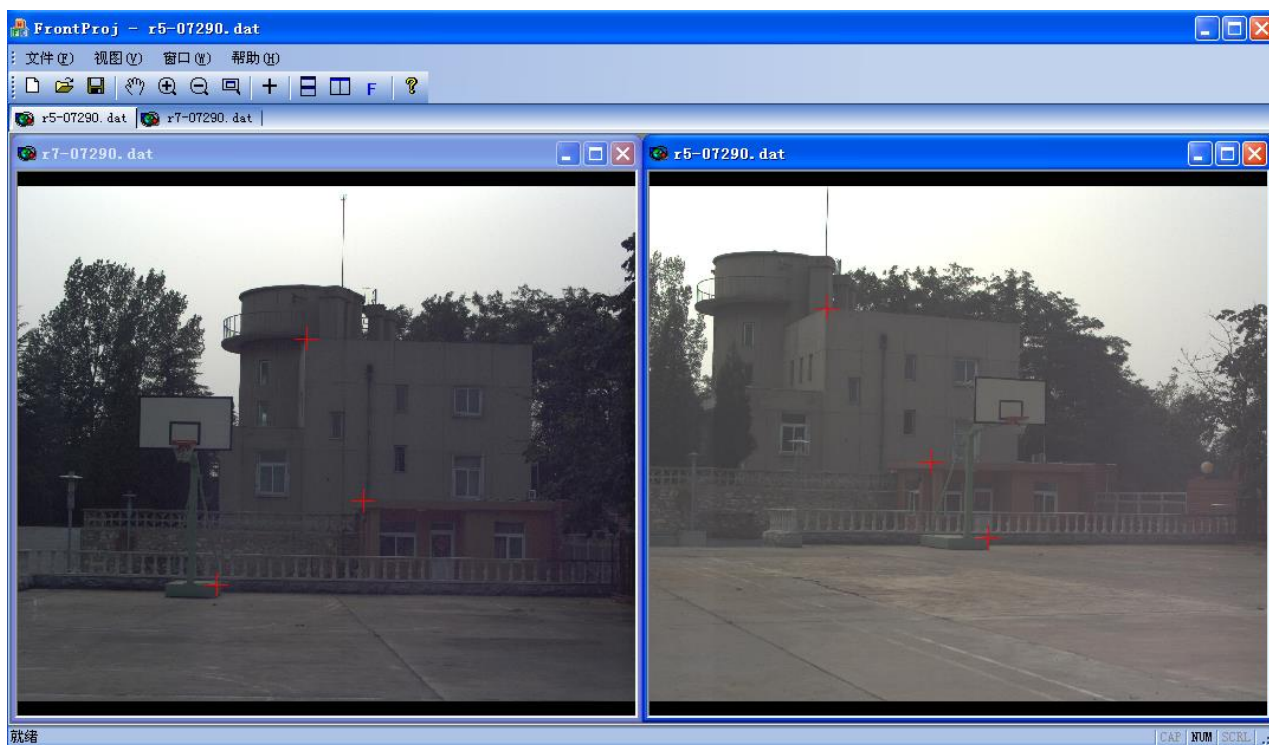
选项

☒ 使用三参数模型

☐ 使用六参数模型

计算

取消



GPS 与近景结合，解决了全野外测图中 GPS 信号遮挡、难以到达区域的矢量信息采集难题。增加作业灵活性，提高效率，降低难度和危险。

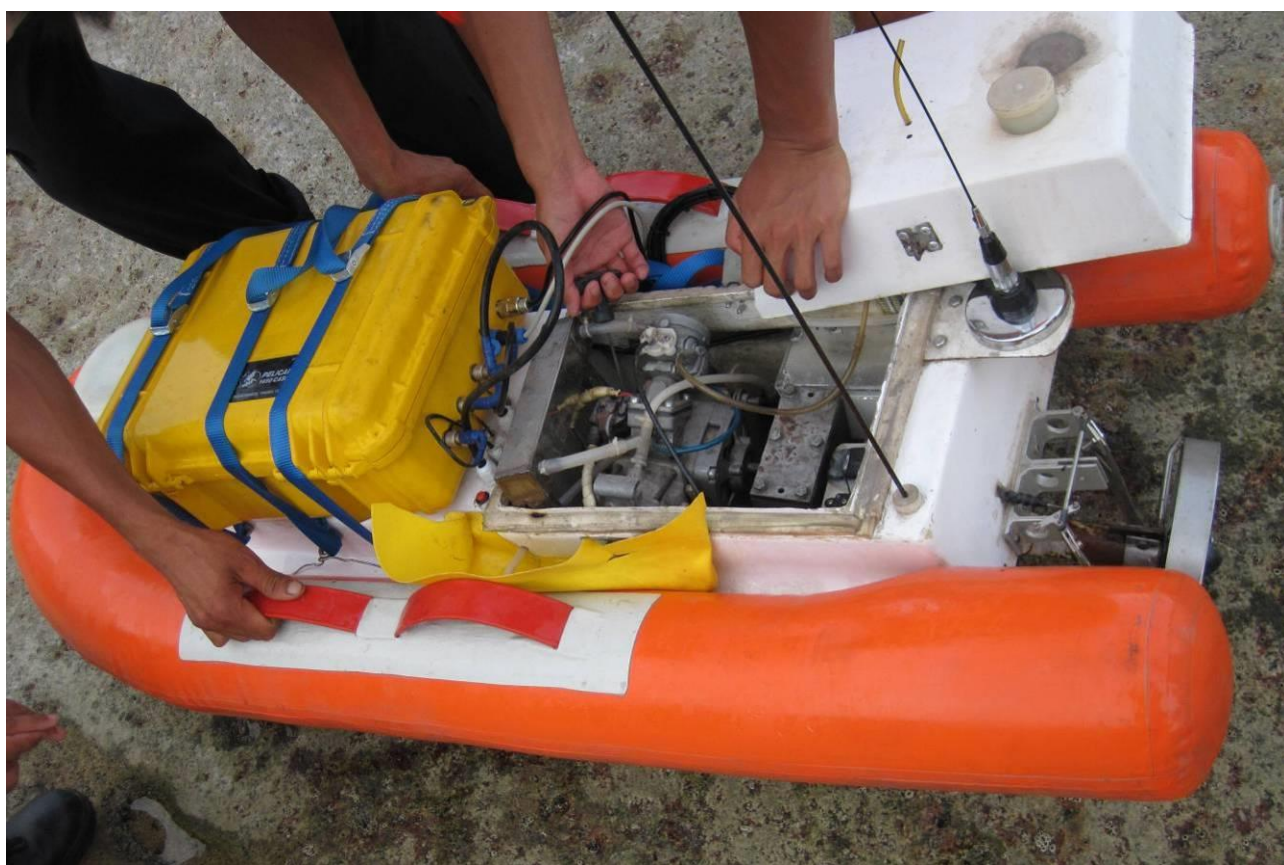
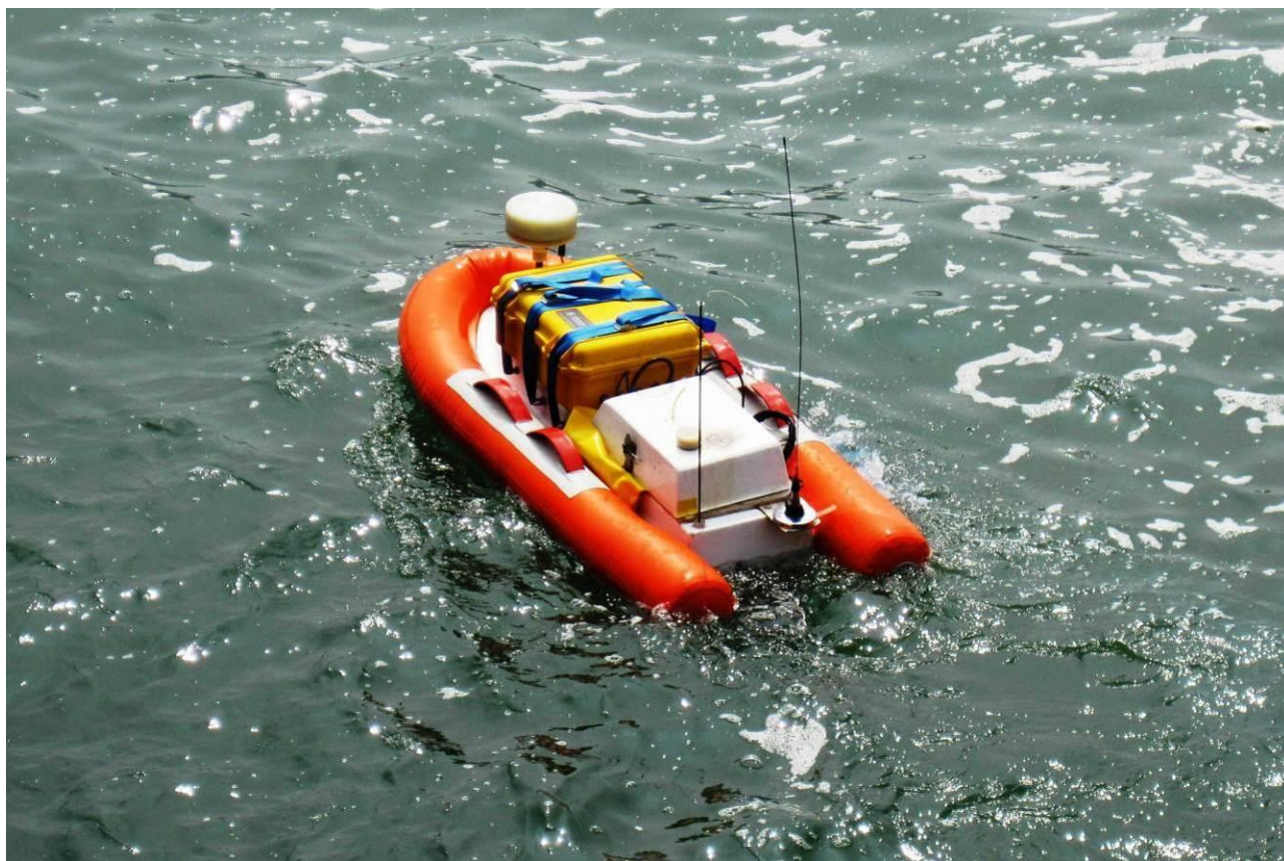
可从岛上、船上进行海岛测图和岸线测量。

在船上将 GPS 近景与激光测距组合，可实现不登岛情况下的海岛测图及岸线测量。

3、无人表面船测深系统

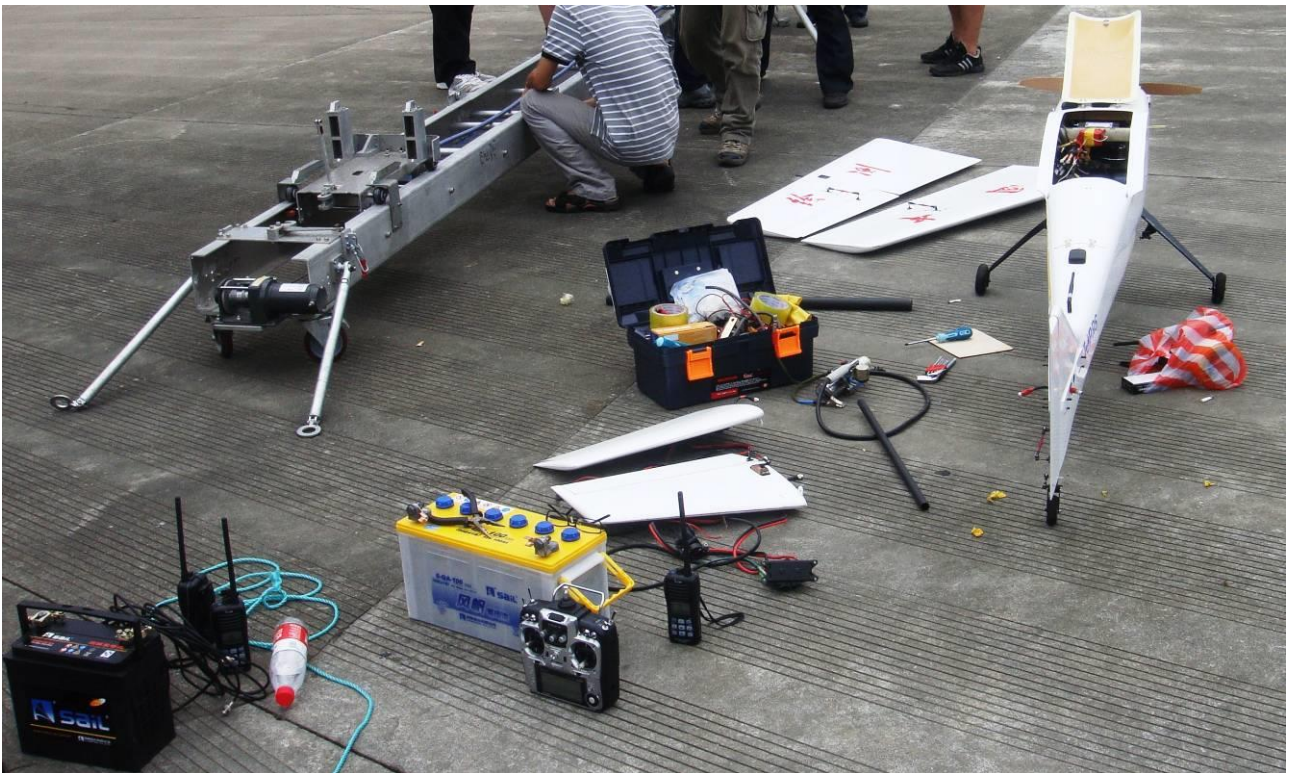


水深测量范围 0.5m~30m，测深精度 10cm，续航时间不小于 3 小时。



两种方式实现遥控和回收，遥控半径 10 公里，测量数据可实时存储和回传，能对船只难以进入的海域进行水深测量。

4、无人机海岛礁测绘遥感系统

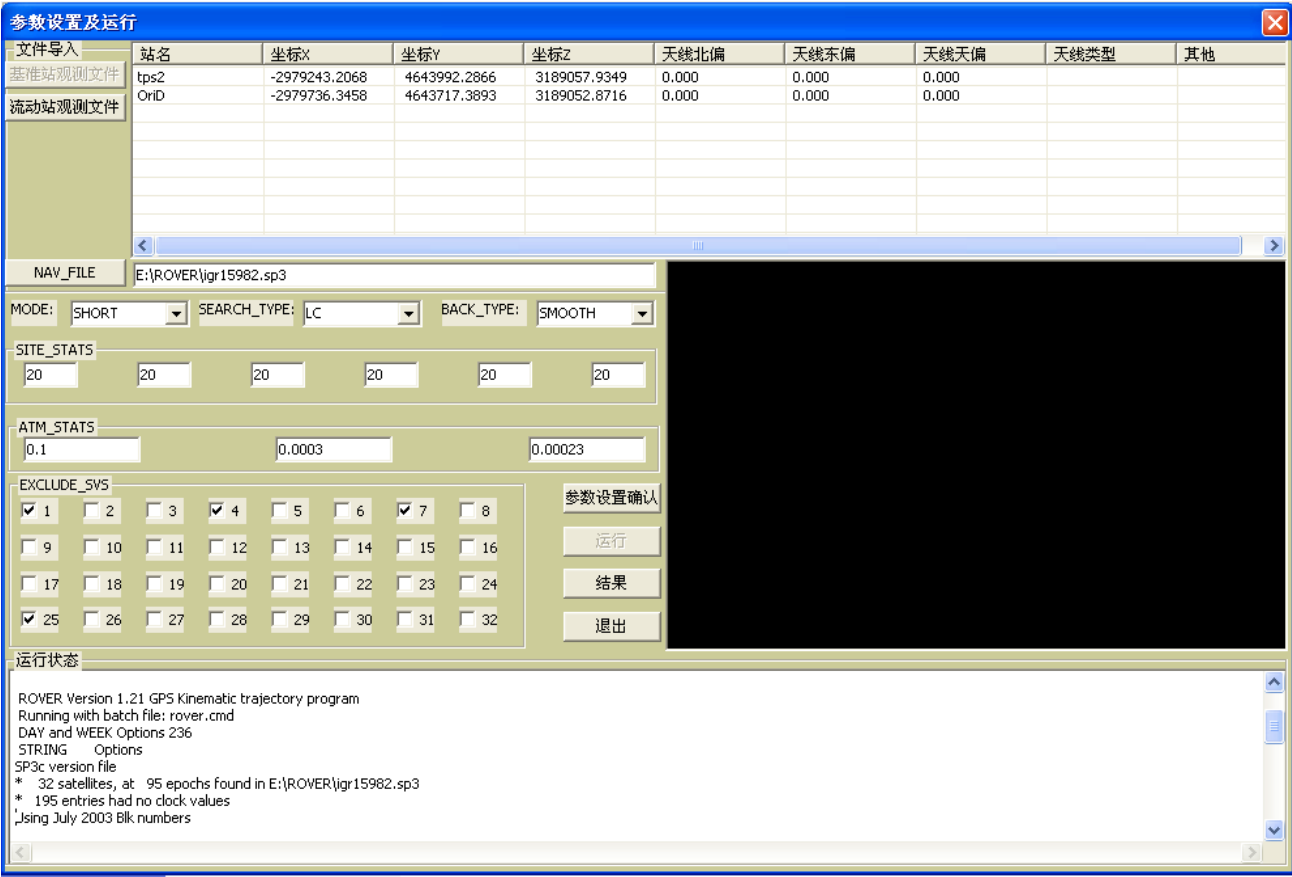
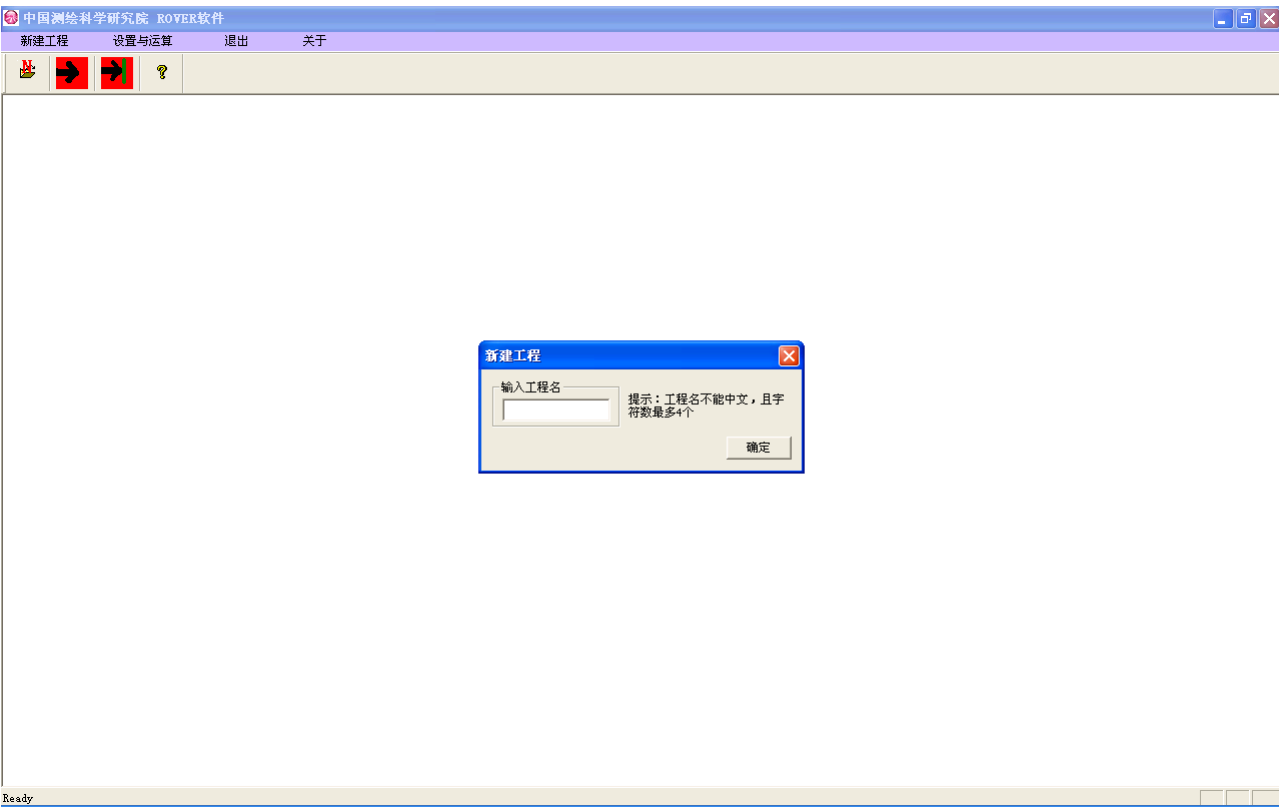


地面分辨率优于 10 厘米，巡航速度 100~120 千米/小时。续航时间不少于 3 小时，抗风能力 6 级。



具备适合海岛环境的弹射起飞和撞网回收能力。

5、高精度卫星快速定位软件



总历元数为: 5099							
卫星号	出现次数	C1	L1	P2	L2	P2完整率	L2完整率
3	2062	2062	2062	1924	1924	933/1000	933/1000
4	54	54	54	48	48	888/1000	888/1000
6	407	407	407	386	386	948/1000	948/1000
7	4837	4837	4837	3211	3211	663/1000	663/1000
8	4934	4934	4934	4910	4910	995/1000	995/1000
11	5098	5098	5098	5094	5094	999/1000	999/1000
17	3730	3730	3730	3690	3690	989/1000	989/1000
19	4208	4208	4208	4114	4114	977/1000	977/1000
20	4830	4830	4830	4807	4807	995/1000	995/1000
24	1429	1429	1429	1375	1375	962/1000	962/1000
28	4990	4990	4990	4954	4954	992/1000	992/1000
32	4825	4825	4825	4781	4781	990/1000	990/1000

*YY	DOY	Seconds	Latitude	Longitude	Height
*			(deg)	(deg)	(m)
2010	217	4962.00	30.20082655	122.68228916	88.290
2010	217	4963.00	30.20082845	122.68228897	88.424
2010	217	4964.00	30.20082946	122.68228884	88.498
2010	217	4965.00	30.20082958	122.68228882	88.506
2010	217	4966.00	30.20083632	122.68228808	88.979
2010	217	4967.00	30.20083467	122.68228825	88.861
2010	217	4968.00	30.20084263	122.68228740	89.423
2010	217	4969.00	30.20083748	122.68228797	89.068
2010	217	4970.00	30.20084500	122.68228714	89.587
2010	217	4971.00	30.20084253	122.68228736	89.418

SigN	SigE	SigH	RMS	#	Atm	+-	Fract	DOY	Epoch	#BF	NotF
(cm)	(cm)	(cm)	(mm)	DD	(mm)	(mm)					
153.6	14.4	95.8	2.5	6	2427.99	0.00	217.057430556	15	8	3	S
146.4	13.7	91.4	2.8	6	2427.96	0.00	217.057442130	16	8	3	S
139.8	13.1	87.3	2.0	6	2427.93	0.00	217.057453704	17	8	3	S
133.9	12.5	83.6	2.6	6	2427.93	0.00	217.057465278	18	8	3	S
128.4	12.0	80.2	2.6	6	2427.79	0.00	217.057476852	19	8	3	S
123.3	11.5	77.1	2.1	6	2427.83	0.00	217.057488426	20	8	3	S
118.6	11.0	74.2	1.6	6	2427.66	0.00	217.057500000	21	8	3	S
114.3	10.6	71.5	1.0	6	2427.77	0.00	217.057511574	22	8	3	S
110.2	10.2	69.0	0.6	6	2427.62	0.00	217.057523148	23	8	3	S
106.5	9.9	66.7	1.0	6	2427.66	0.00	217.057534722	24	8	3	S

卫星快速静态定位精度 10cm，距基准站不大于 80 海里。

卫星动态定位精度 30cm，距基准站不大于 60km。

6、GNSS 数据处理与分析软件



GPAS GNSS 数据处理与分析软件平台

GNSS Processing and Analysis Software

进行基线解算

请选择需处理的文件

观测文件名	观测文件路径
baof3210.06o	J:\GnssDialog090417\BASELINE\baof3210.06o
irkt3210.06o	J:\GnssDialog090417\BASELINE\irkt3210.06o
lhas3210.06o	J:\GnssDialog090417\BASELINE\lhas3210.06o
deqi3210.06o	J:\GnssDialog090417\BASELINE\deqi3210.06o
bjfs3210.06o	J:\GnssDialog090417\BASELINE\bjfs3210.06o
anji3210.06o	J:\GnssDialog090417\BASELINE\anji3210.06o

程序运行进度



浏览...

工具软件包

退出软件

Bata 1.0

GPAS GNSS 数据处理与分析软件平台

GNSS Processing and Analysis Software

进行基线解算

请选择需处理的文件

观测文件名	观测文件路径
baof3210.06o	J:\GPAS_2010\Projects\as\BASELINE\qpggaa.321
irkt3210.06o	
lhas3210.06o	
deqi3210.06o	
bjfs3210.06o	
anji3210.06o	

结果文件保存在:

J:\GPAS_2010\Projects\as\BASELINE\qpggaa.321

打开

另存为

取消

程序运行

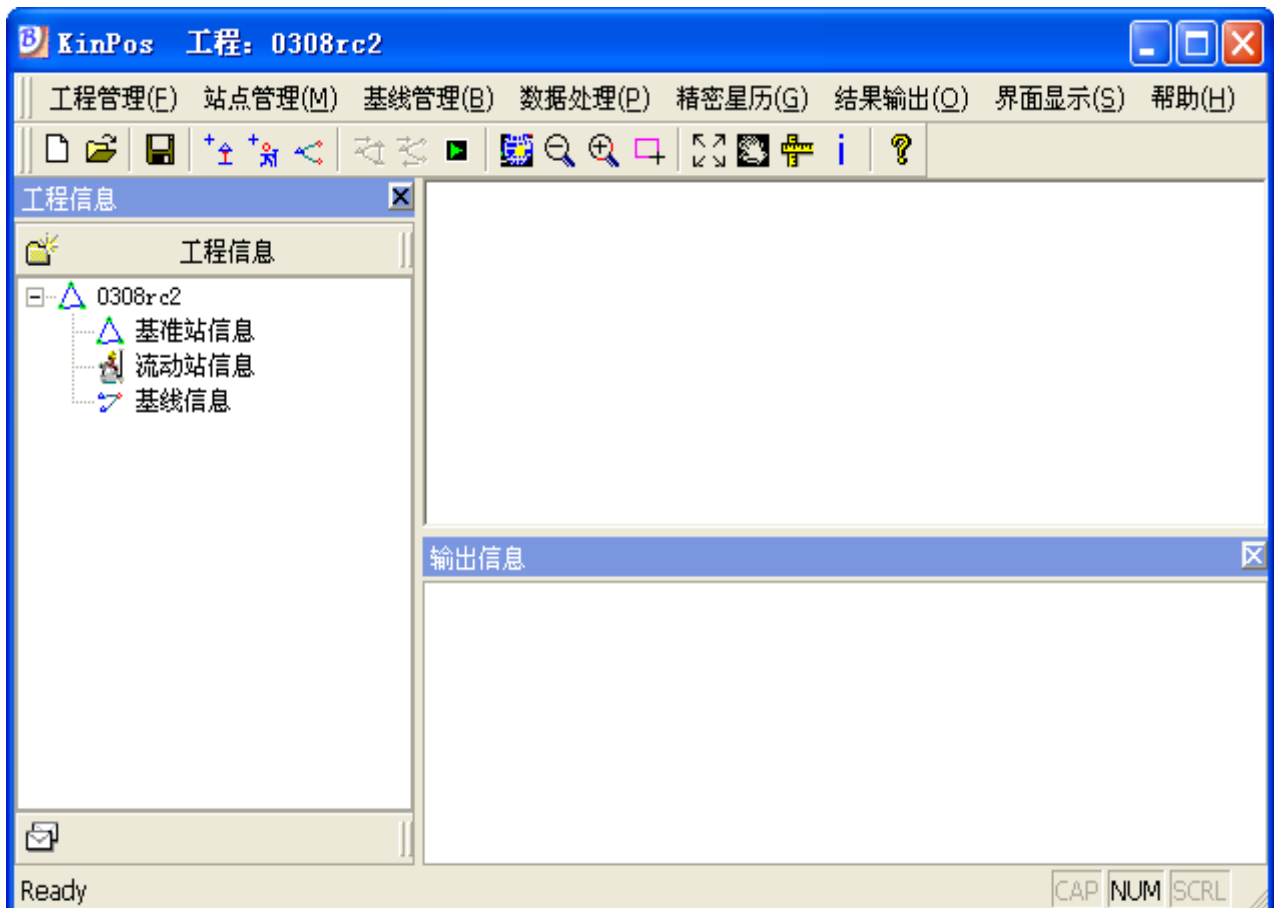
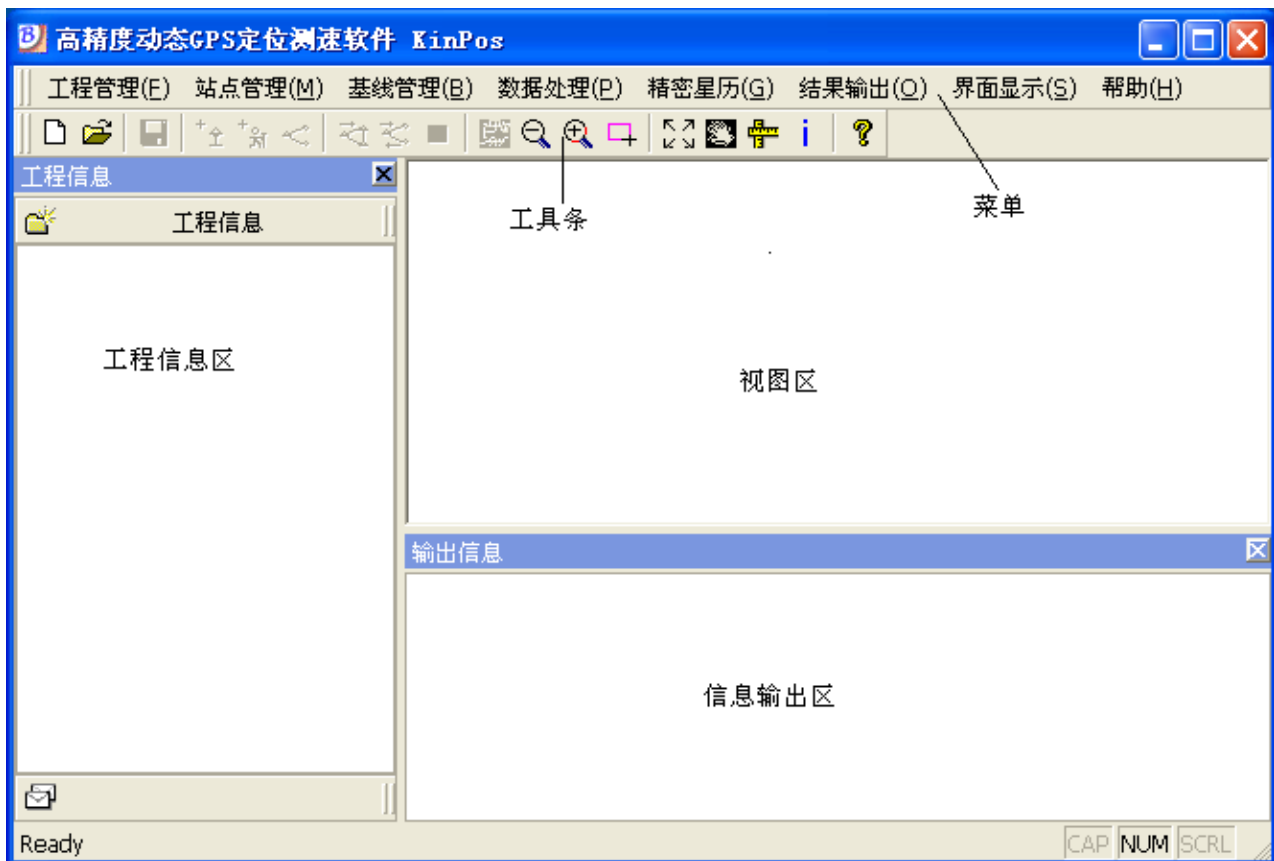
浏览...

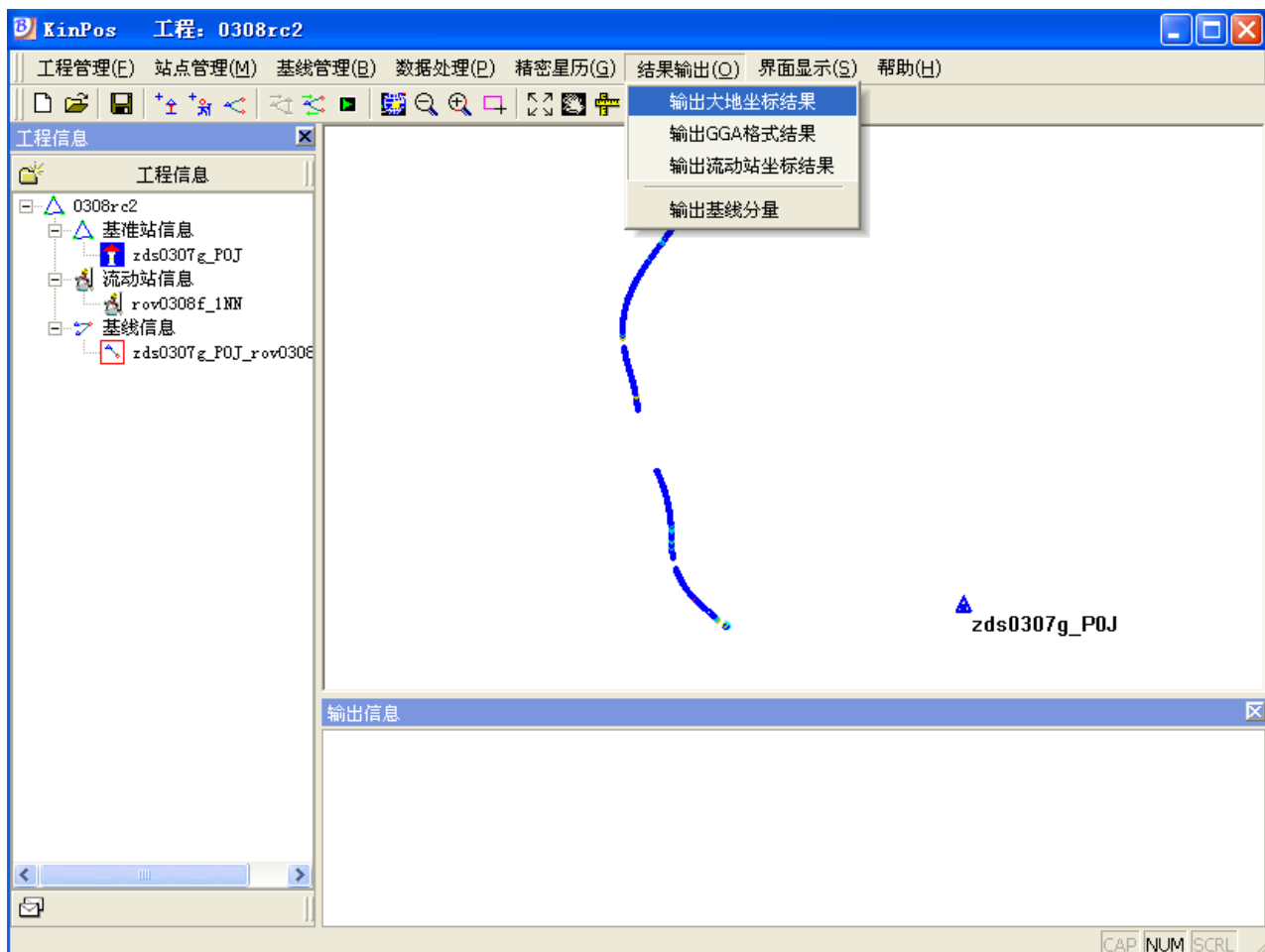
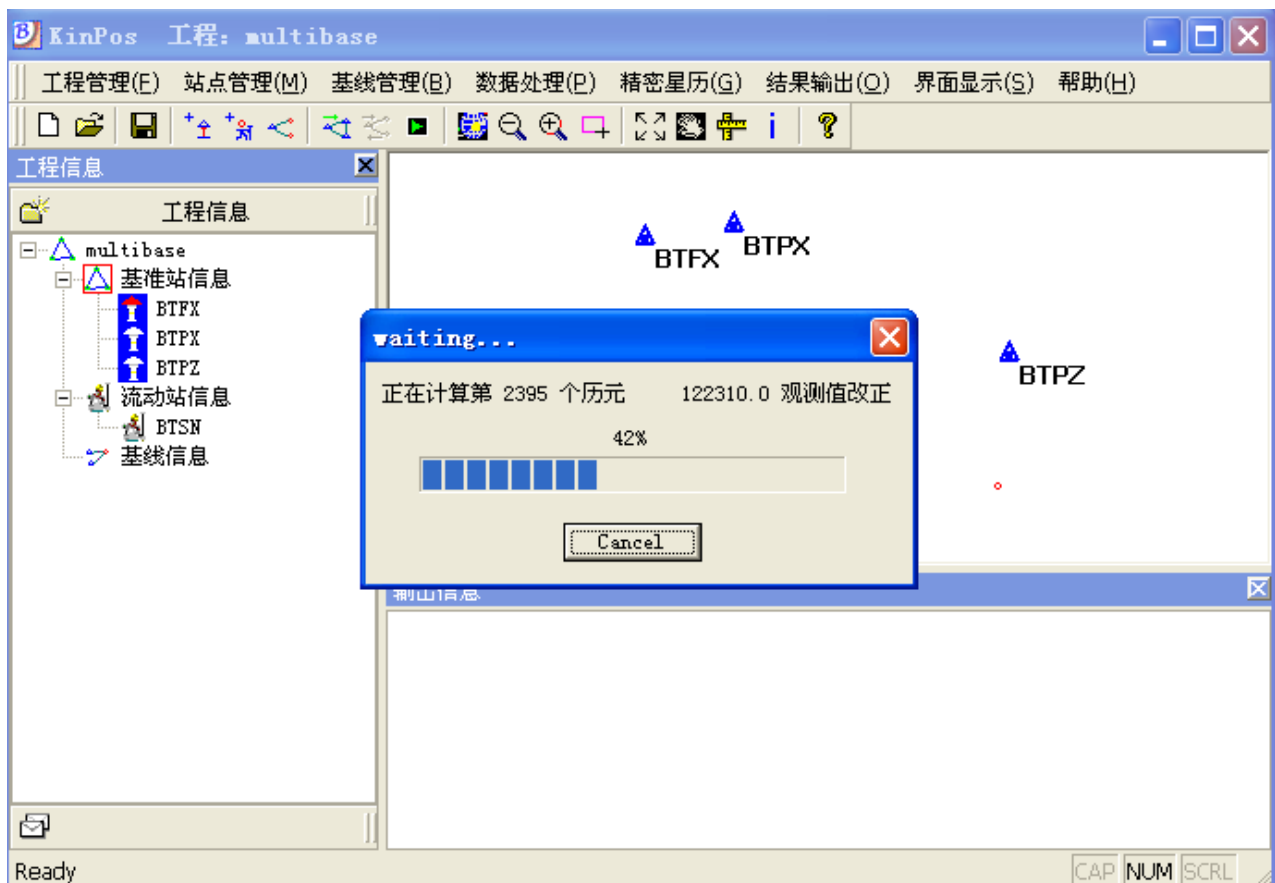
工具软件包

退出软件

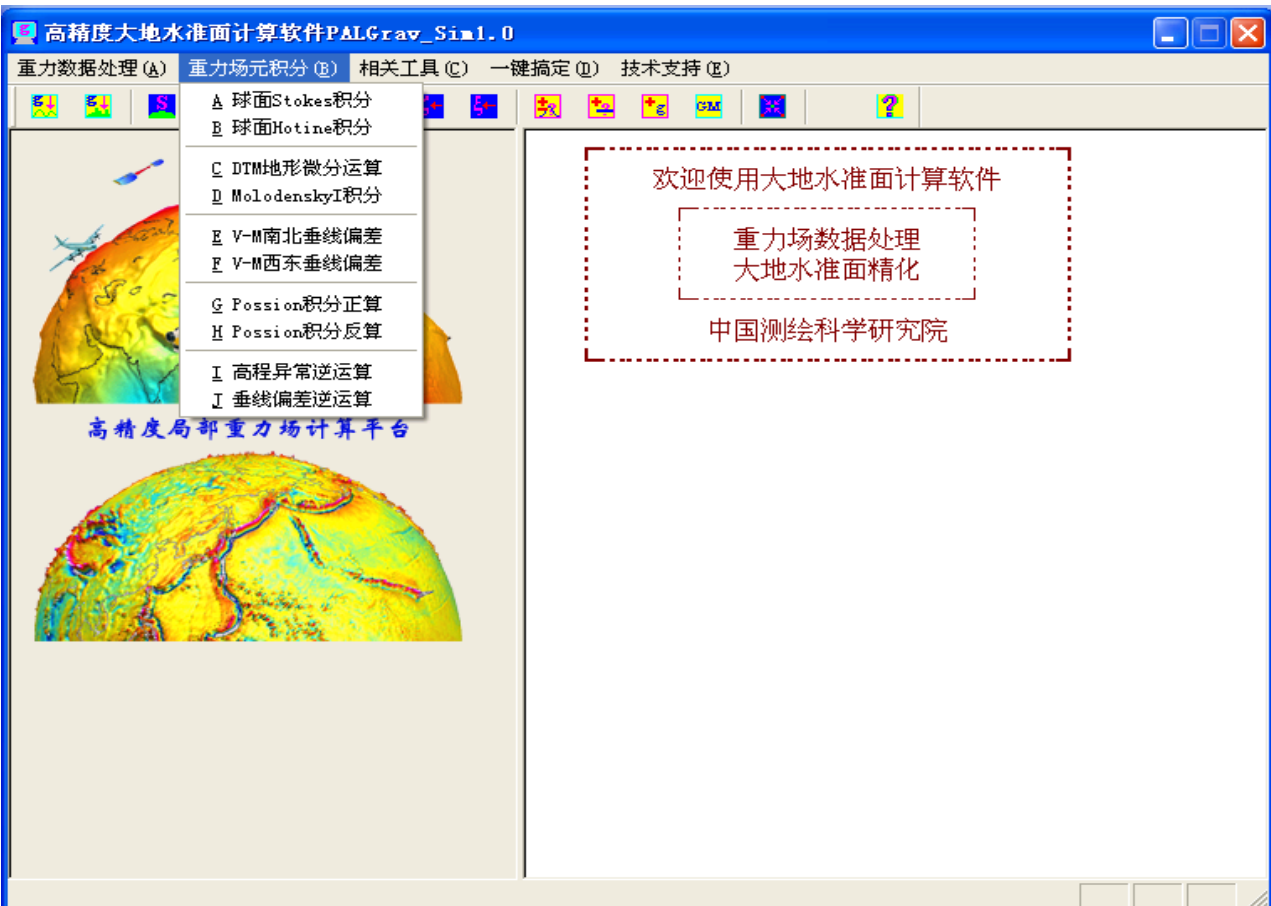
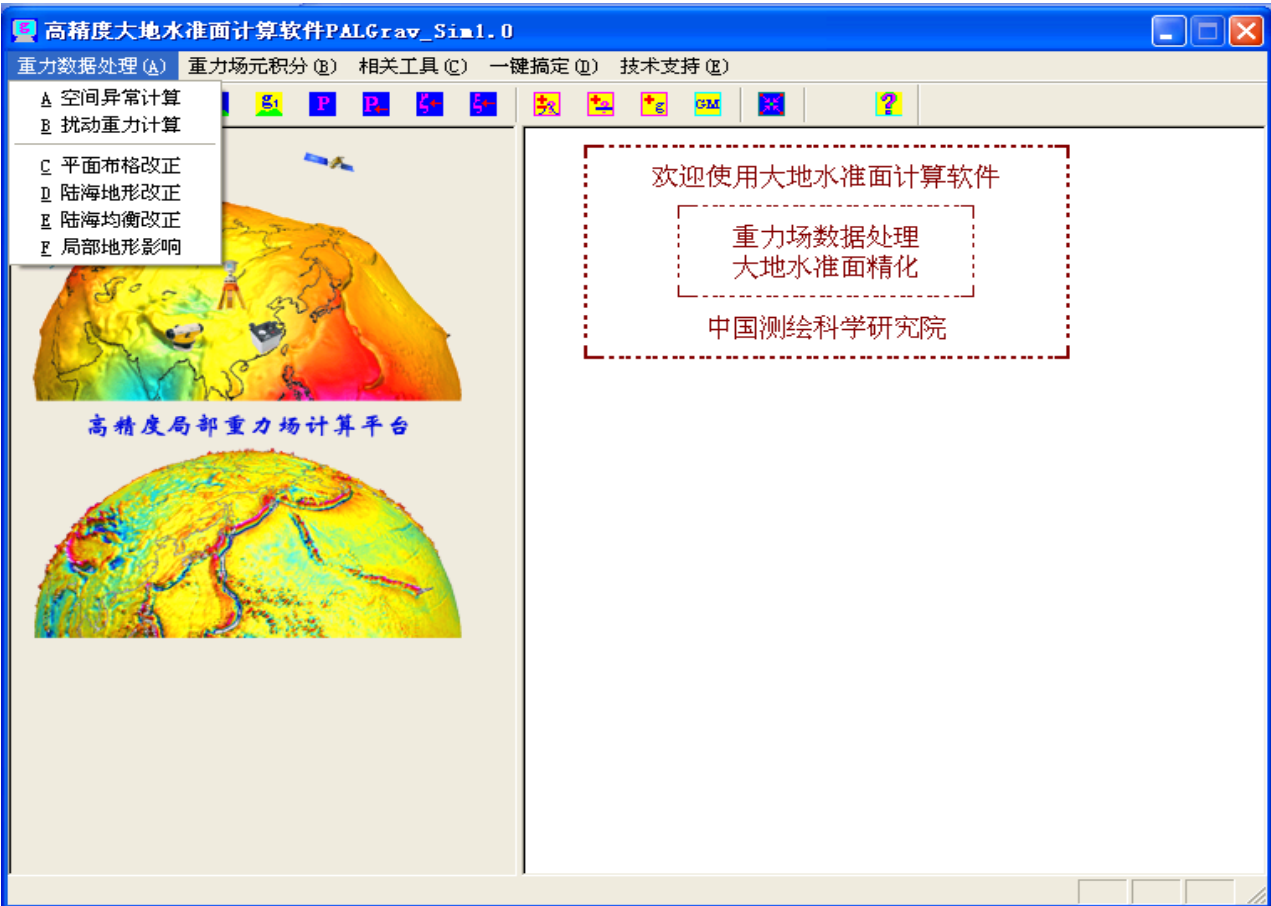
Bata 1.0

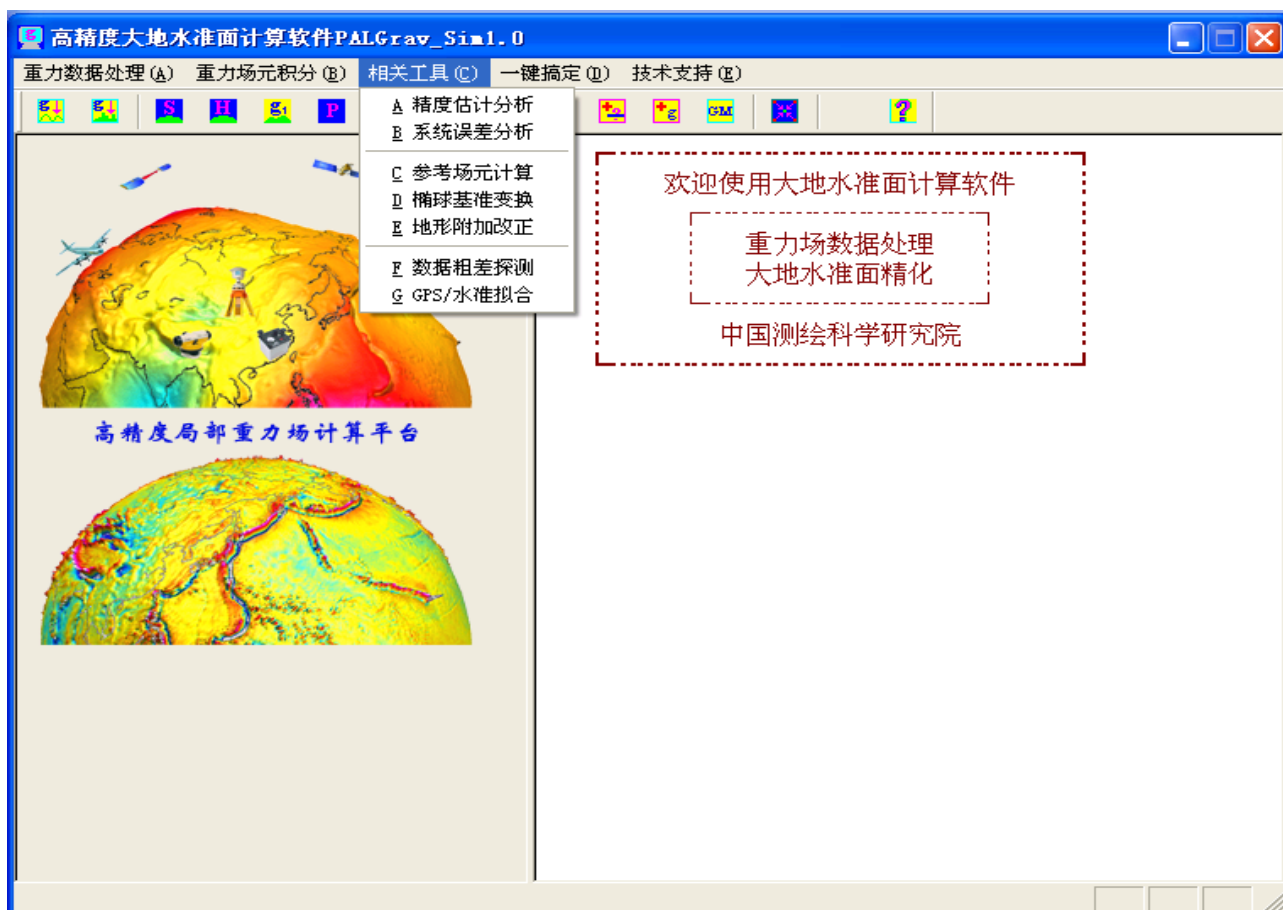
7、高精度 GPS 动态定位测速软件





8、区域大地水准面精化软件





用于重力场数据处理、局部重力场逼近和大地水准面精化等方面的研究和工程计算工作。

软件由大地测量数据编辑工具箱、重力场数据处理、大地水准面计算等模块构成。其中，大地测量数据编辑工具箱是一个相对独立的程序，用于构造适合软件计算的标准化数据。

致 谢

海岛礁测绘现场试验是在国家测绘局、海司航保部、科学技术部、国家海洋局等部门领导专家的精心指导下完成的，期间得到了我国测绘行业众多生产部门的倾力支持，谨此表示衷心感谢！

向长期奋战在恶劣海洋环境中的东海舰队侦测船大队官兵致敬！