

报告编号: 201765310540

省级科技查新咨询单位

# 科技查新报告

项目名称: 山东省陆海统一现代测绘基准体系建设研究

委托人: 山东省国土测绘院

委托日期: 2017年5月8日

查新机构(盖章): 山东省化工信息中心

查新完成日期: 2017年5月11日

查新项目	中文：山东省陆海统一现代测绘基准体系建设研究					
名 称	英文：					
查新机构	名 称	山东省化工信息中心				
	通信地址	济南市文化东路 80 号			邮政编码	250014
	负 责 人	张福田	电 话	0531-86399990	传 真	86399196
	联 系 人	韩学岗	电 话	0531-82663157		
	电子信箱	cx@sdchem.net				
<p>一、查新目的</p> <p>中国测绘地理信息学会测绘科技进步奖</p>						
<p>二、查新项目的科学技术要点</p> <p>山东省经过华东华中区域大地水准面精化项目和 SDCORS 项目，初步建立了现代化的山东省测绘基准体系，但是其中存在以下问题：</p> <p>(1) 不同时期、不同部门组织建设的各等级卫星定位点、水准点未从全省基准角度考虑点位分布。</p> <p>(2) SDCORS 与现有 B、C 级卫星定位点 2000 国家大地坐标系成果不统一。</p> <p>(3) 现有大地、高程基准覆盖范围无法很好满足近岸海域资源开发、海洋生态保护等对测绘基准的需求</p> <p>(4) 原有省级测绘基准体系精度偏低，国家级测绘基准体系复测周期长，与实际需求差距明显。</p> <p>为解决上述问题，进一步优化升级山东省省级测绘基准体系，本项目在前期海洋测绘、似大地水准面精化、区域速度场等理论及技术研究的基础上，综合利用精密二等水准测量、重力测量、B 级卫星定位测量、精密三角高程测量等多种现代大地测量技术手段，获取了高质量的原始数据，并实现了项目扁平化管理。本项目对相关基础理论展开了深入研究，大大提高了似大地水准面模型和沿海高程/深度基准转换模型；通过 SDCORS 五年的累计数据，基于 ELMAN 神经网络初步获得了山东省区域速度场；叠加了似大地水准面模型和沿海高程/深度基准转换模型，完成了在沿海地区大地基准、高程基准、水深基准的融合工作。</p> <p>项目最终形成了既能与国家基准体系同步且统一，又能满足我省区域经济建设、</p>						

重大工程施工需求的高精度、三维、动态、陆海统一的省级测绘基准体系。为我省经济和社会发展、国防安全、科学研究提供严密、准确、动态更新发布的测绘基准保障服务。

### 三、查新点与查新要求

(1) 综合利用神经网络、自适应最小二乘等方法在山东省建立了向海域延伸的高精度的似大地水准面模型，其精度达到重力似大地水准面精度： $\pm 3.1$  厘米；最终似大地水准面外业检核精度： $\pm 2.0$  厘米，达到了国内先进水平。同时完成了似大地水准面实时发布动态链接库编制，实现了基于 CORS 的似大地水准面实时发布。

(2) 利用精密潮汐模型完成了国内首个省级高程/深度基准转换模型，其精度优于 10cm。

(3) 在沿海地区叠加了似大地水准面模型和高程/深度基准转换模型，完成了在沿海地区大地基准、高程基准、水深基准的融合工作。

(4) 实现了项目的扁平化管理，减少了中间环节，极大地缩短了工期，保证了大地基准与高程基准在时点上的统一。

(5) 基于 ELMAN 神经网络初步获得全省 CORS 站点时间序列及速度场，结合 2005 年成果，计算近 10 年全省部分点位垂直方向的变化量，为实现全省高精度动态大地基准打下了坚实的基础。

要求国内查新。

#### 四、文献检索范围及检索策略

##### 国内部分:

1	中国科技成果数据库(万方)	1985-2017
2	山东省科技成果数据库	1986-2008
3	中国科技经济新闻数据库(维普)	1992-2017
4	中国学术会议论文数据库	1979-2017
5	中国学位论文数据库	1977-2017
6	中文科技期刊全文数据库	1989-2017
7	中国期刊全文数据库(cnki)	1979-2017
8	山东省成果查新报告数据库	2003.10-2014
9	中国专利数据库	1985-2017
10	Internet 国际互联网	2017.05

##### 检索策略:

1. 陆海\*CORS 网络\*一体化\*基准
2. (高程+深度)\*统一基准 \*似大地水准面
3. 潮汐\*(高程+深度)\*基准\*转换模型



## 五、检索结果

密切相关文献 0 篇, 相关文献 7 篇:

1. 【题目】CORS 维持陆海一体化空间基准研究

【出处】测绘科学, 2012 年 06 期

【作者】周立; 谢宏全; 董春来; 史建青;

【机构】中国矿业大学环境与测绘学院; 淮海工学院测绘工程学院; 武汉大学地球空间环境与大地测量教育部重点实验室;

【摘要】针对海洋测绘基准的特点, 本文讨论陆海空间基准现状及存在问题: 提出了直接采用 CORS 网络构建和维持陆海一体化空间基准, 创建了基于 CORS 的陆海一体化现代高精度三维测绘基准模型, 初步构建了连云港海域基准服务 CORS 工作基点网, 并尝试建立新一代国家三维地心大地坐标系统 (CGCS2000) 空间框架结构体系。

2. 【题目】建立我国陆海统一基准面的思考

【出处】中国新技术新产品, 2011 年 07 期

【作者】张明; 高建尽; 韦国和; 李应超;

【机构】海军蚌埠士官学校航海系海测教研室;

【摘要】陆图和海图的高程和深度基准的不统一, 不但在沿海滩涂陆图海图拼接时常常出现麻烦, 而且也不利于国际接轨。有必要将陆上的高程基准延伸至海洋, 实现陆海统一的高程/深度基准。

3. 【题目】区域似大地水准面拟合方法及适用性分析

【出处】大地测量与地球动力学, 2013 年 01 期

【作者】郭春喜; 聂建亮; 王斌; 蒋光伟;

【机构】国家测绘局大地测量数据处理中心;

【摘要】结合地形复杂程度、面积大小、GPS/水准精度与重力似大地水准面分辨率等特点, 系统分析了多种区域似大地水准面拟合方法的特点及适应性, 并将其成功应用于多个省市似大地水准面精化, 取得良好效果。

4. 【题目】多种拟合方法在区域似大地水准面精化中的运用

【出处】城市勘测, 2013 年 06 期

【作者】马祥;

【机构】芜湖市勘察测绘设计研究院有限责任公司;

【摘要】主要介绍了自适应最小二乘配置、薄板样条、BP 神经网络、多面函数、移动曲面等重力似大地水准面拟合计算的原理, 同时以芜湖市似大地水准面精化为例, 重点探讨了利用上述拟合方法所体现的精度和适用条件, 并逐一对各种拟合方法计算结果做出比较, 最后对如何确定合适的拟合方法做出阐述, 并给出有益结论。

5. 【题目】海岸带等水位线信息提取与垂直基准转换技术研究

【作者】申家双;

【导师】徐青; 翟京生;

【作者基本信息】解放军信息工程大学, 摄影测量与遥感, 2011, 博士

【摘要】本文着眼海岸带地形测绘应用需求, 为解决目前海岸线测量劳动强度大、工作效率低等现实问题, 利用航空航天遥感的高效、灵活等技术优势, 结合海岸

带特点,研究精确、高效获取海岸带陆部地理信息、建立海图和地形图垂直基准转换模型的理论与方法。论文的主要贡献和创新点如下:1.分析了海图与地形图之间的主要差异及产生原因,提出了消除其差异的主要技术途径,包括统一图种、空间参考框架、制图标准、数据结构与格式等。2.建立了地形图、海图以及海岸带地形图之间垂直方向实用的工程化基准转换模型,分别构建了中国近海  $5' \times 5'$  高精度潮汐调和常数模型、 $5' \times 5'$  理论最低潮面模型以及  $2' \times 2'$  海面地形模型。3.将海岸带高程/深度基准转换模型应用于海岸带示范区测绘工程,完成了由深度基准向“1985 国家高程基准”转换的精度估算,研究表明,一般海部要素转换精度优于 35 cm,灯塔等特殊要素转换精度优于 5cm。4.深入分析了 GAC(测地主动轮廓)模型和边缘检测算子在遥感图像分割中的优缺点,提出了一种融合 canny 算子和 GAC 模型的遥感影像水边线提取方法。实验结果表明,该方法提取遥感影像水边线可靠性高,特别适用于弱边缘水边线或水边线严重凹陷陷边界的提取,具有很好的平滑性和高精度。5.将水边线等高约束条件应用于海岸带立体像对的绝对定向和区域网平差中,提出了水边线等高条件控制下遥感影像外部定向和区域网平差方法;利用精密潮汐模型计算摄影瞬间水边线的高程结果,提出了潮汐数据辅助下的遥感影像外部定向和区域网平差方法。应用上述方法较好地解决了海岸带缺少控制点的海部、岛礁、滩涂及边远地区定向精度差的难题,提高了测图精度。

6. 【题目】似大地水准面模型在城区 GPS 高程转换中的应用

【出处】地理空间信息, 2009 年 04 期

【作者】冯学忠; 符永好; 黄汉存; 彭智成;

【机构】海口市土地测绘院;

【摘要】介绍利用似大地水准面模型在海口市主城区内地面进行 GPS 高程转换的具体方法。实践证明,只要工作方法得当,利用似大地水准面模型在人、车拥挤和建筑物、电力、通讯等设施密集的城市主城区内进行地面 GPS 高程转换,其结果可以达到有关规范的等级高程控制要求,从而达到节约人力、物力、财力,提高测量工作效率的目的。

7. 【题目】南海海域潮汐模型与深度基准面模型的建立

【作者】付延光;

【导师】周兴华; 阳凡林

【作者基本信息】山东科技大学, 大地测量学与测量工程, 2015, 硕士

【摘要】本文的研究是在 T/P 系列卫星测高原始轨道、变轨轨道数据基础上进行的。研究了对 T/P 系列卫星测高数据在南海海域的正常点的计算,研究了利用调和分析法、响应分析法对沿迹点、交叉点处精确提取潮汐信息的分析,对验潮站逐时潮位数据调和分析,建立了南海海域 13 个主要分潮  $2.5' \times 2.5'$  的潮汐模型,同时给出了 4 个主要分潮的振幅、迟角分布图。并从交叉点对比、验潮站比较等多方面对本文所建模型进行精度分析,交叉点处分析结果表明,4 个主要分潮振幅 RMS 能够保证在 2cm 之内,迟角 RMS 在  $6^\circ$  之内,具有较高精度。在此海潮模型的基础上,根据南海周边国家深度基准面的情况,建立平均低低潮深度基准面模型、理论最低潮面深度基准面模型,并对模型精度进行分析,分析结果表明,两基准面模型中误差分别能够在 2cm、5cm 之内,此模型的初步研究有助于实现海图的无缝连接。


## 六、查新结论

依照查新用户的委托及国家科技部、山东省科技厅关于科技查新咨询工作的有关文件规定,在现有的检索领域内,以从检索结果选出的密切相关文献 0 篇、相关文献 7 篇为例,经分析对比,结论如下:


相关文献 1 提出了直接采用 CORS 网络构建和维持陆海一体化空间基准,创建了基于 CORS 的陆海一体化现代高精度三维测绘基准模型;未述及)综合利用神经网络、自适应最小二乘等方法在山东省建立了向海域延伸的高精度的似大地水准面模型。相关文献 2 对陆海统一的高程/深度基准进行了研究;相关文献 3 结合地形复杂程度、面积大小、GPS/水准精度与重力似大地水准面分辨率等特点,系统分析了多种区域似大地水准面拟合方法的特点及适应性;相关文献 4 以芜湖市似大地水准面精化为例,重点探讨了利用上述拟合方法所体现的精度和适用条件;均与本项目在沿海地区叠加了似大地水准面模型和高程/深度基准转换模型不同。相关文献 5 对海岸带等水位线信息提取与垂直基准转换技术进行了研究;相关文献 6 利用似大地水准面模型在人、车拥挤和建筑物、电力、通讯等设施密集的城市主城区内进行地面 GPS 高程转换;相关文献 7 研究了对 T/P 系列卫星测高数据在南海海域的正常点的计算,介绍了利用调和分析法、响应分析法对沿迹点、交叉点处精确提取潮汐信息的分析;均未述及利用精密潮汐模型完成了国内首个省级高程/深度基准转换模型,其精度优于 10cm。

本项目对山东省陆海统一现代测绘基准体系建设进行了研究,综合利用神经网络、自适应最小二乘等方法在山东省建立了向海域延伸的高精度的似大地水准面模型,利用精密潮汐模型完成了高程/深度基准转换模型,其精度优于 10cm;在沿海地区叠加了似大地水准面模型和高程/深度基准转换模型,完成了在沿海地区大地基准、高程基准、水深基准的融合工作。

经检索,目前国内未见有与本项目查新点相同的文献报道。

查新员(签字): 

查新员职称: 工程师

审核员(签字): 

审核员职称: 研究员

(科技查新专用章)


2017 年 5 月 11 日


科技查新专用章



七、查新员、审核员声明

- 1、报告中陈述的事实是真实和准确的。
- 2、我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核，并做出上述查新结论。
- 3、我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关，也与本报告的使用无关。

查新员（签字）：  
2017 年 5 月 11 日

审核员（签字）：  
2017 年 5 月 11 日

八、附件清单

无

九、备注

无

