

测绘地理信息发展动态

2018 年第 6 期 (总第 125 期)



国家测绘地理信息局测绘发展研究中心

6 月 12 日

目 录

【行业观察】

我国测绘地理信息产业总体发展概况之研发投入投入情况/熊伟 P2

【全球动态】

日本将于 2030 年完成“全球海底深度地图”绘制 P8

行星公司将以卫星高重访率打入顶级遥感市场 P8

Mapbox 与微软、ARM 及英特尔达成自动驾驶地图合作意向 P9

谷歌地图 API 平台发布重大更新方案 P10

专注于户外领域高精度导航的 FatMap 快速兴起 P10

【海外博览】

美国洛杉矶市测绘地理信息发展概况 /薛超 P11

世界各国地理信息发展指数发布 P17

我国测绘地理信息产业总体发展概况之研发经费投入情况

——以测绘地理信息高新技术企业为例

熊伟

2011年5月23日，李克强同志在视察中国测绘创新基地、考察测绘地理信息工作时发表重要讲话，明确指出“加快发展地理信息产业。地理信息技术应用广泛，市场潜力巨大，地理信息产业不仅能产生较大的经济效益，还可以带动智能交通、手机通信、现代物流、网络服务等现代服务业发展；不仅有利于扩大居民消费，而且有利于调整和优化经济结构。要积极发展地理信息新型服务业态，加强政府引导，完善财政、税收、政府采购、市场准入等方面的政策措施，为地理信息产业发展创造有利条件、营造良好环境。”2014年，国务院办公厅印发《国务院办公厅关于促进地理信息产业发展的意见》，明确了“地理信息产业是以现代测绘和地理信息系统、遥感、卫星导航定位等技术为基础，以地理信息开发利用为核心，从事地理信息获取、处理、应用的高技术服务业。随着近年来地理信息产业迅速兴起并保持高速增长，这一战略性新兴产业在我国经济社会发展中的作用日益显现”，同时提出了促进我国地理信息产业发展若干具体措施。

科技是推动测绘地理信息事业发展的

核心动力，创新是推动测绘地理信息事业发展的关键。由此，推动科技创新、监测创新水平、提出有效政策是测绘地理信息主管部门的重要职责。2016年，国家测绘地理信息局测绘发展研究中心曾就我国测绘地理信息科技创新状况开展过专题研究，初步设计了测绘地理信息科技创新评价指标体系，并对我国测绘地理信息领域科技创新产出、创新经费投入、创新支撑等情况进行了首次、系统、深入地调查研究工作，提出了相关政策建议。2017年，为了保持该项工作的延续性，中心又专门成立了基于科技创新的地理信息产业发展状况研究课题组，旨在以市场主体作为科技创新监测评价对象，注重科技创新同事业发展的对接，从经济学的角度分析我国地理信息产业的科技创新情况。

本文主要结合本项研究的调研工作，阐述测绘地理信息领域高新技术企业研发经费投入情况，客观分析我国测绘地理信息高新技术企业在研发经费投入领域的整体发展状况。后续，笔者将结合课题研究成果，陆续刊载我国测绘地理信息高新技术企业的科技创新对经济增长贡献率、从业人员规模变化、科技创新平台建设等情况。

一、调研工作总体情况

考虑到课题研究的基础条件和现实状况，课题组在开展本项研究工作时，并未选择截至 2016 年 12 月 31 日具有测绘资质的 17292 家测绘地理信息单位作为调研对象，而是选用抽样法，将通过科技主管部门认定、具有测绘资质、在地理信息产业中极具代表性的测绘地理信息高新技术企业作为调查研究对象。

在实际工作中，笔者通过登录高新技术企业认定管理工作网 (<http://www.innocom.gov.cn>)，在高新技术企业备案信息栏下载了 2013-2016 共四年各地区通过认定的高新技术企业名录，通过对比研究到 2016 年底的测绘资质单位名录情况，统计分析得出具有测绘资质的高新技术企业共有 646 家（相关情况已在本刊 2018 年第 1 期，可登录网站 <http://fazhan.sbsm.gov.cn> 进行查阅）。

为此，课题组专门设计了测绘地理信息科技创新与成果转化调查问卷，旨在能够准确了解测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息业务人员、财务、市场、科研等方面信息，为综合统计分析基于科技创新的我国地理信息产业发展现状提供基础数据支撑。在开展问卷调查工作之前，考虑到

测绘地理信息高新技术企业分布于经济社会发展众多行业和领域、测绘地理信息业务是否作为企业主营业务和是否在企业财务核算中进行独立核算等基本特性，调研组对 646 家企业进行了多次梳理，最终确立适合开展问卷调查企业数量为 296 家（可参见表 1）。基于此，调研组采用多种方式，以 296 家测绘地理信息高新技术企业作为调研对象发放了调查问卷，共回收调查问卷 226 份，总体反馈率约为 76.35%；在所有回收的 226 份问卷中，甲级单位是 111 份，乙级单位是 100 份，丙级单位是 14 份，丁级单位是 1 份。同时，由于吉林、宁夏、贵州、西藏、青海等 5 个地区省（自治区）没有适合调研的对象，因而，此项问卷调研涵盖全国 26 个省（自治区、直辖市）。

二、近年来我国测绘地理信息高新技术企业研发经费投入情况

研发经费投入情况是衡量产业发展和科技创新的重要指标。事实证明，研发投入强度与经济增长存在一定的正相关关系，其对经济增长、国家竞争力和创新能力的提升十分重要。高强度的研发投入有助于迅速提升技术水平，通过技术创新促进经济增长，提升国家竞争力。较低的研发投入水平将减缓技术提升速度，降低创新对经济增长的贡

表 1 适合开展问卷调查的企业数量有关情况

地区名称	2013 至 2016 所有具有测绘资质的高新技术企业数量情况	首次筛选适合问卷调查的单位数量 ¹	第二次筛选适合问卷调查的单位数量 ²	截至 2018 年 2 月 11 日的反馈单位数量
北京	100	63	63	22
天津	16	8	8	8
河北	16	8	7	7
山西	11	6	4	3
内蒙	5	3	1	1
辽宁	18	7	7	7
吉林	8	2	0	0
黑龙江	13	8	6	5
上海	27	7	7	7
江苏	32	18	18	18
浙江	26	9	9	9
安徽	9	3	3	3
福建	21	11	11	9
江西	14	6	5	4
山东	23	15	14	14
河南	29	11	10	10
湖北	62	29	29	23
湖南	11	3	2	2
广东	83	41	38	24
广西	3	2	2	2
海南	2	1	1	1
重庆	5	2	2	2
四川	38	21	17	14
贵州	4	0	0	0
云南	24	14	12	11
西藏	0	0	0	0
陕西	29	17	15	15
甘肃	7	5	4	4
青海	5	2	0	0
宁夏	0	0	0	0
新疆	5	1	1	1
合计	646	322	296	226

¹ 根据企业主营业务是不是测绘地理信息业务和财务是否独立核算两个指标来确定是否纳入调研范围

² 考虑调研数据的真实可靠性，对高新技术企业情况进行系统梳理，剔除了被认定为高技术企业的部分事业单位以及部分主营业务不是测绘地理信息业务但财务独立核算的调研对象等

献³。为此，科技创新经费投入的强弱对测绘地理信息科技创新活动的影响重大。

由于本次调研对象只是整个地理信息产业中的一部分，且反馈数据相对不完整，为此在统计反映我国地理信息产业研发经费投入情况时，主要以测绘地理信息高新技术企业的研发经费投入强度和研发人员人均经费支出等相对指标作为评价指标，而不以地理信息产业研发投入总量等绝对数量指标作为统计评价对象。为了客观、准确地反映我国测绘地理信息高新技术企业的研发经费投入强度和研发人员人均经费支出情况，笔者对回收的 226 份调查问卷逐一进行仔细研究。

首先，在研发经费投入强度方面，对于测绘地理信息业务研发经费投入、测绘地理信息业务营业收入情况没有填写和填写不完整（比如只填写了某几年的情况）以及 2013 年以后新成立地理信息企业（本次调研时间周期从 2013—2016 年）的回收问卷，不予采用；同时，综合考虑每个测绘地理信息高技术企业主营业务领域和实际发展情况（比如企业发展处于怎样的时期），比较分析研发经费投入相对经营收入的比重情况，判定调查问卷填写的合理性和准确性，最终确定有效问卷为 179 份。

2013 至 2016 年，这 179 家测绘地理信

息高新技术企业的测绘地理信息业务研发经费投入总量分别为 108438.88 万元、129660.77 万元、134805.583 万元、155349.63 万元，测绘地理信息业务营业收入总量分别为 958701.73 万元、1064820.72 万元、1621417.72 万元、1879017.98 万元；由此，2013 至 2016 年，这 179 家测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发经费年度投入强度分别为 11.31%、12.18%、8.31%、8.27%（见图 1）。

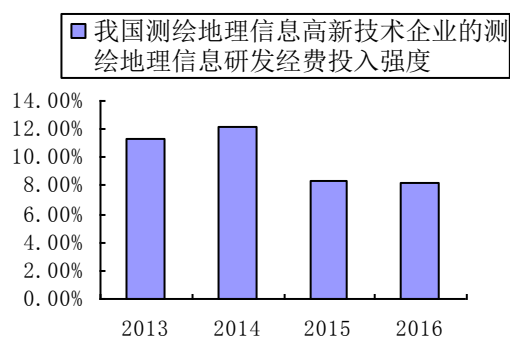


图 1 178 家测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发经费投入强度

其次，在研发人员人均经费支出方面，对于测绘地理信息业务研发人员、测绘地理信息业务研发经费投入情况没有填写和填写不完整（比如只填写了某几年的情况）以及 2013 年以后新成立地理信息企业（本次调研时间周期从 2013—2016 年）的回收问卷，不予采用；同时，综合考虑每个测绘地理信息高技术企业主营业务领域和实际发展情况（比如企业发展处于怎样的时期），比较分析测绘地理信息业务从业人员数量和研发人员数量之间的比例关系，尤其是填

³ 研发投入对创新创业有超常作用。

<http://money.163.com/15/1211/03/BAHAI9Q800253B0H.html> 2015-12-11. 上海证券报。

写的问卷中从事测绘地理信息业务研发人员数量多于五十人、从业人员数量与研发人员数量相同时,就要对该单位的整体情况进行细致分析,以有效判定调查问卷填写的合理性,最终确定有效问卷为 150 份。

2013 至 2016 年,这 150 家测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息业务研发人员总数分别为 6202 人、6964 人、8756 人、10291 人,测绘地理信息业务研发投入总量分别为 111291.43 万元、126291.48 万元、151857.82 万元、177982.28 万元;由此,2013 至 2016 年,这 150 家测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发人员人均经费支出分别为 17.94 万元、18.13 万元、17.34 万元、17.29 万元(见图 2)。

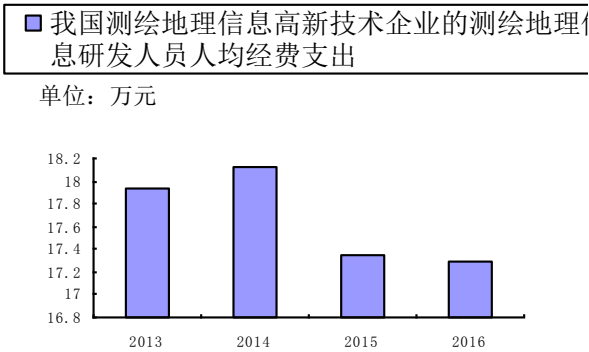


图 2 162 家测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发人员人均经费支出情况

三、研究分析

(一) 近年来我国研发经费投入总体情况分析

据 2013、2014、2015、2016 年国家统计局、科学技术部和财政部联合发布的年度

全国科技经费投入统计公报⁴显示,近年来,我国科技经费投入持续保持增长,研究与试验发展(R&D)经费投入力度持续加大。其中,2013 年,我国 R&D 经费投入强度首次突破 2%;2016 年我国 R&D 经费投入强度达到 2.11%;我国 R&D 经费投入强度已连续 4 年超过 2%,R&D 人员人均经费支出逐年递增,整体呈上升态势,表明我国研发实力进一步增强(详情可见表 2)。

表 2 近年来我国 R&D 经费投入情况

年度	国内生产总值 (亿元)	R&D 经费总额 (亿元)	R&D 经费同比增长率	R&D 经费投入强度	R&D 人员人均经费支出 (万元)
2013	595244	11846.6	15%	2.08%	33.5
2014	643974	13015.6	9.9%	2.05%	35.1
2015	689052	14169.9	8.9%	2.06%	37.7
2016	744127	15676.7	10.6%	2.11%	40.4

近年来,中国研发经费投入总量呈不断上升趋势,先后超过英国、法国、德国和日本,成为仅次于美国的世界第二大科技经费投入大国⁵。但是,应更加理性地看待这一增长情况,比如,我国研发投入强度 2012 年时为 1.98%,还未达到《国家中长期科技

⁴ 国家统计局. 2013 年全国科技经费投入统计公报 [EB/OL]. 2014-10-23. http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/rdpcgb/qgkjfrtrtjgb/201410/t20141023_628330.html.

国家统计局. 2014 年全国科技经费投入统计公报 [EB/OL]. 2015-11-23. http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/rdpcgb/qgkjfrtrtjgb/201511/t20151123_1279545.html.

国家统计局. 2015 年全国科技经费投入统计公报 [EB/OL]. 2016-11-11. http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/201611/t20161111_1427139.html.

国家统计局. 2016 年全国科技经费投入统计公报 [EB/OL]. 2017-10-10. http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/rdpcgb/qgkjfrtrtjgb/201410/t20141023_628330.html.

⁵ 经济参考网. 我国成世界第二大科技经费投入国 [EB/OL]. 2015-11-24. http://jjckb.xinhuanet.com/2015-11/24/c_134846820.htm.

发展规划纲要》所设定的到 2010 年要达到 2% 的目标；美国、德国、日本 2013 年的研发投入强度分别为 2.73%、2.85%、3.47%，都远高于我国 2016 年底时 2.11% 的研发投入强度，而且也高于《国家中长期科技发展规划纲要》设定的到 2020 年达到 2.5% 的目标⁶；我国 2016 年政府工作报告明确提出今后五年经济社会发展的主要目标之一是，到 2020 年，力争在基础研究、应用研究和战略前沿领域取得重大突破，全社会研发经费投入强度达到 2.5%，这一目标约为日本在 1983 年、芬兰在 1996 年、韩国在 2000 年时的投入水平⁷。

（二）如何看待我国测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发经费投入情况

对比分析我国测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发经费投入强度与我国 R&D 经费投入情况，不难看出，我国测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发经费投入强度暂处于相对较高的水平（见图 3），但是应该理性和更加客观地看待这一实际情况。多项实证研究标明⁸⁻⁹，一味盲

目地追求研发经费投入，并不一定能够带来企业创新绩效的提高，而应该结合企业研发人员综合素质、科技创新环境、科技创新活动开展需要等情况，科学增加研发经费投入，避免出现低效的高研发投入强度情况。

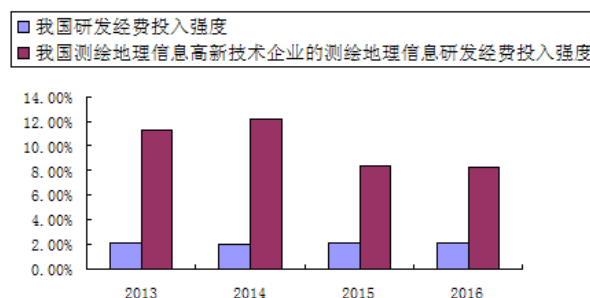


图3 研发经费投入强度比较分析

另一方面，我国测绘地理信息高新技术企业的测绘地理信息研发人员人均经费支出水平明显低于我国平均水平（见图 4）。这种情况一定程度反映了当前测绘地理信息高技术企业测绘地理信息研发人员数量比例存在不合理的方面，需要更加注重研发人员质量和素质的提高，以确保研发经费产生更好的创新绩效。

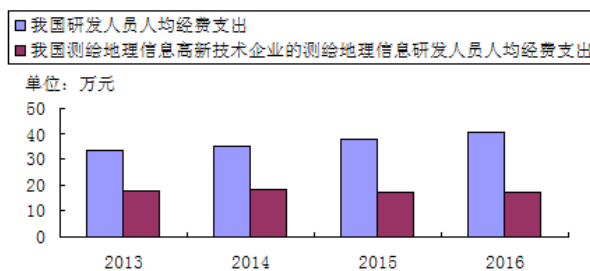


图4 研发人员人均经费支出情况比较分析

（作者单位：国家测绘地理信息局测绘发展研究中心）

⁶ 经济日报. 理性看待我国研发投入强度首超欧盟：与发达国家差距仍然很大 [EB/OL]. 2014-1-28. http://finance.ifeng.com/a/20140128/11568848_0.shtml.

⁷ 研发投入对创新创业有超常作用. <http://money.163.com/15/1211/03/BAHAI9Q800253B0H.html> 2015-12-11. 上海证券报.

⁸ 张玉臣, 杜千卉. 高新技术企业研发投入失效现象及成因分析 [J]. 科研管理, 2017.

⁹ 邹国平等. 我国国有企业规模与研发强度相关性研究 [J]. 组织与战略管理, 2015, 27 (12): 171-178.

日本将于 2030 年完成“全球海底深度地图”绘制

2018 年 2 月 20 日，在东京举行的特别活动中，日本基金会主席 Yohei Sasakawa 宣布日本基金会大洋深度图（GEBCO）海底 2030 项目全面投入运营。该项目已于 2017 年 6 月 5 日至 9 日，在纽约联合国海洋会议上正式启动，并计划于 2030 年完成全球海底深度地图绘制。

覆盖全面的海底地图可以有效地防止污染、保护海洋环境、预测海啸波的传播，并有助于报告潮汐和海浪行动研究。另外还有助于搜索和救援行动，例如 MH370 马航事件。

然而，目前在全球大部分海洋中仍然缺少详细的海底测深数据，即海底地形图。超过 85% 的世界海底仍然没有使用现代测绘方法进行测绘，并且令人惊讶的是，人类目

前对火星的了解比对海洋深处的了解还要多。

海底 2030 项目将为联合国可持续发展第 14 号目标致力于保护和可持续利用海洋和海洋资源，促进可持续发展以及去年 12 月联合国大会宣布的联合国十年海洋科学可持续发展规划做出重大贡献。

东京活动特别介绍了海底 2030 项目的第一任董事 Satinder Bindra，他将从亚洲开发银行、联合国开发计划署和联合国环境局的前任职位中为该项目带来丰富的经验，在先前的工作中他推动了关键的环境倡议和可持续发展。他将领导和协调国际项目组的工作。

（根据海图在线网编辑整理）

行星公司将以卫星高重访率打入顶级遥感市场

日前，据外媒报道，行星公司运营的两颗卫星（SkySat14~15）将于 2018 年晚些时候发射，另外 6 颗卫星（SkySat16~21）也将发射。届时，将组成由 21 颗高分率遥

感卫星组成的 SkySat 星座，大幅提高卫星重访率，以全方位满足不同客户的特定和特殊需求。

目前，行星公司在轨运行的共有 13 颗

天空卫星 (SkySat)，其中 7 颗从 Google 公司所属贝拉公司 (Terra Bella) 购得，6 颗卫星 (SkySat8~13) 于 2017 年 10 月发射，最近投入运营，使得具备行星公司卫星具备每天可重访两次的能力，这是目前市场上还没有第二家能做得到的事情。

虽然，SkySat 公司的 72 厘米影像空间分辨率还无法与麦克萨技术公司所属数字地球公司 30 厘米图像相抗衡，但是行星公

司所具备的卫星高重访率能力，使其能够较好地满足必须在规定日期和时间获取所需数据的客户需求。

除 SkySat 星座以外，行星公司还运营管理 140 颗鸽子立方星和 5 颗快眼中等分辨率卫星 (RapidEye)。

(根据中国卫星导航定位协会官网编辑整理)

Mapbox 与微软、ARM 及英特尔达成自动驾驶地图合作意向

2018 年 5 月底，地图初创公司 Mapbox 宣布将与微软、ARM 和达成合作，以深化其在自动驾驶地图上的合作。

Mapbox 在公告中宣布，将会把其可视化开发软件包 Vision SDK 集合到微软的 Azure 物联网平台，让开发者能够为小城市、汽车业等领域开发创新的应用，在用户的移动设备或者车内嵌入式硬件上运行。

Mapbox Vision SDK 为用户提供 AR 实时导航的解决方案，会为驾驶者提供超速、行人及其他驾驶车辆提醒，并且利用人工智能及机器学习技术汇总数据并进行报告。

Mapbox 的首席执行官 Eric Gundersen 表示，地图开发的未来将落在嵌入车辆和移动设备上的实时地图之上。Vision SDK 不仅实时运行，改善车辆的驾驶体验，还能根

据车辆行使的实时变化生成数据，供后端更新地图。这样一来，除了服务驾驶者外，也可以为保险公司以及城市规划部门等其他机构提供解决方案。

本次与微软进行合作后，微软 (Azure IoT Edge) 将对 Mapbox 上搭载的人工智能技术进一步升级。驾驶者以及微软的认知中心会得到实时的反馈，微软将对这些数据进行语义等其他分析，用于优化自动驾驶的解决方案。

同时，Mapbox 还与芯片制造商 ARM 进行合作，让搭载 ARM 芯片的探测设备能够更快地识别出小道、行人道、路标等物体。

另外，Mapbox 还与英特尔收购的一家以色列公司 Mobileye 也有合作。目前，Mobileye 在云上建立了详细的地图数据

库，Mapbox 开发的车内软件能够从 Mobileye 的云上获取数据，而不必占用移动网络的带宽。目前，运用这套解决方案之

后，车辆能够获取最大约 200 米开外的实时地图。

（根据腾讯科技网编辑整理）

谷歌地图 API 平台发布重大更新方案

据国外科技媒体的报道，谷歌地图专门面向开发者们的 API 平台已经完成了一次重大更新。其中，该 API 平台的名称，已从“Google Maps API”变更为“the Google Maps Platform”。更新主要包括两方面：

第一，原有的谷歌地图 API 平台的 18 个 API 分类，被最终归纳为 3 个核心产品，分别是地图（Maps）、路径（Routes）和地点（Places）。谷歌地图团队强调，对于开发者部署的原有 API 代码，他们不用特意去更换，这对开发者们来说已经算是减少了再开发的成本。

第二，更新后的平台还将大大简化开发者获取 API 权限的付费模式。以往，谷歌地图会给开发者提供标准（Standard）和高级

（Premium）两种费用模式；6 月 11 日起，谷歌地图将会推出新的收费模式，开发者只需要支付 200 美元的信用额度，就能在每个月使用价值 200 美元的 API 产品。如果访问用户过多，开发者可以设定费用提醒，以防止超支部分费用的意外增加。

在更新 API 平台之际，谷歌地图团队还特别提到，他们将基于此次更新，继续推出面向不同应用场景的地图行业应用解决方案。例如今年早些时候，谷歌地图 API 平台宣布为游戏开发者提供基于真实世界的地图数据支持。而针对此次更新，谷歌地图也正式发布了面向资产跟踪和拼车出行（去年已率先被出行软件 Lyft 采用）的解决方案。

（根据 cnBeta.COM 网编辑整理）

专注于户外领域高精度导航的 FatMap 快速兴起

英国当地时间 2018 年 5 月 24 日，捷豹路虎旗下创投机构 InMotion 宣布对户外 3D 地图服务商 FATMAP 进行注资。作为

InMotion 在移动出行领域投资的第 13 家公司，FATMAP 拥有全球顶级的 3D 测绘技术，为户外探险者和专业登山人士提供信息交

流平台。

此前，FATMAP 已获得来自英国的 Episode 1 和来自德国的 Capnamic 两家公司的资金支持，随着 InMotion 的加入，FATMAP 将加速实现全球化目标，成为户外探险服务领域的重要领军者。

相比于谷歌、Waze、Here 等地图应用在道路地区的优势，FatMap 从非公路的户外领域切入，利用 3D 测绘，为滑雪、徒步、山地自行车、登山等户外运动爱好者提供高清 3D 地图，协助户外爱好者们获取精准导航服务。

FatMap 公司于 2015 年在伦敦正式成立，目前核心成员和开发团队在柏林，立陶宛的办公室负责 3D 测绘工程技术。该公司的创始团队与诺基亚地图应用 Here 颇有渊源，董事长 Michael Halbherr 几年前曾任 Here 的 CEO，产品和设计的负责人 Will Gill 和 Markus Ort 也曾在 Here 任职。

成立初期，FatMap 瞄准欧洲和北美的滑雪市场，与世界顶尖的滑雪运动员合作，提供世界 120 个滑雪场详细且超高分辨率的地图。三年以来，FatMap 尝试拓展业务，并瞄准了整个户外运动市场。他们与多家卫

星和航空公司合作，建立了一个平台，囊括山峰、步道、营地、河流等各种户外场景。

据悉，使用 FatMap，用户即便失去通讯信号，也可以在地球上的任何地点实现离线访问。同样，旅游公司也可以在 FatMap 中创建详细的数字旅行指南，例如用交互 3D 导航提供旅行地的环境和地形的宽幅照片。

目前大部分功能对用户是免费的，用户可以在安卓和 iOS 的网页以及移动终端使用。需要离线访问的用户需要升级订阅。

仅仅在美国，户外娱乐市场就已经是价值 8870 亿美元的产业，所以 FatMap 公司所涉及的议题并非是一个小众的商机。

户外运动市场在中国也是一个极有潜力的市场，据中投顾问的数据显示，2017 年中国户外运动核心市场规模已达到 170.6 亿元，滑雪、徒步和马拉松成为较受欢迎的运动项目，而近年来国内的滑雪服务平台如滑雪族、爱滑雪等也受到投资者的青睐，通过 3D 导航切入户外运动市场，或许是出行领域联通旅行市场的新机会。

（根据有车车联网等编辑整理）

美国洛杉矶市测绘地理信息发展概况

薛超

一、测绘基准建设及应用

(一) 测绘基准现代化建设情况

洛杉矶所在的加利福尼亚州是最早建立区域性 CORS 网络的地区，早在 1990 年，南加州地区就建立了区域性 CORS 网络¹⁰。在 1994 年北岭大地震发生之后，加州地区对 GPS 监测站的需求急剧增加，并随之建立了南加州综合 GPS 网络（SCIGN），SCIGN 是由美国地质调查局、斯克里普斯海洋学研究所、喷气推进实验室联合建立的合作项目。SCIGN 曾经共有 250 个站点，是当时最先进的利用高精度连续 GPS 测量监测地壳变形、进行数据分析的网络。在完成地震监测任务之后，SCIGN 网络已经解散。

目前加州正在运行的 CORS 网络是加利福尼亚实时网络（CRTN），CRTN 网络于 2001 年开始运行，目前已经有 420 个正在运行的 CORS 站点，CRTN 网络分为北加州和南加州两个子网络，洛杉矶市公共工程局、洛杉矶市橙县公共工程局也参与了该网络的建设¹¹。¹² CRTN 网络建立的主要目的是使用精确实

时 GPS 技术建立自然灾害预警系统¹³。CRTN 网络由加州空间参考中心（CSRC）负责管理运行，加州空间参考中心是加利福尼亚大学圣地亚哥分校 Scripps 轨道和永久阵列中心（SOPAC）的下属机构，SOPAC 主要负责研究和支撑高精度大地测量，使用 GNSS 研究地震危害、构造板块运动等¹⁴。CRTN 数据除在加州空间参考中心可以获取之外，也可以通过美国卫星导航系统与地壳形变观测研究（UNAVCO）的 PBO 研究所、NGS、USGS 网站等途径获取¹⁵。

(二) 现代测绘基准服务情况

由于洛杉矶及周边地区地震频发，加利福尼亚实时网络更多的在研究地震危害和构造板块运动等方面发挥作用。当前，CRTN 的用户数量在 800 名左右，包含了各类公司和企业，洛杉矶市公共事务局、河滨县防洪与水资源保护区等是其用户。目前，CRTN 网络的主要服务领域为精准定位、无人机测绘、农业等。资料显示，CRTN 网络近期也为化工、水资源、自动驾驶等领域的公司提供了服务，有百度背景的创业公司景

¹⁰ <https://www.ngs.noaa.gov/CORS/Presentations/CORSForum2002/bock.pdf>

¹¹ <http://sopac.ucsd.edu/crtn.shtml>

¹² <http://sopac.ucsd.edu/crtnDescription.shtml#>

¹³ <http://sopac.ucsd.edu/crtnDescription.shtml#>

¹⁴ <http://sopac.ucsd.edu/sopacDescription.shtml#>

¹⁵ <http://sopac.ucsd.edu/crtnDescription.shtml>

驰科技也申请了加州 CRTN 网络的使用权¹⁶。

二、基础地理信息数据建设及应用服务情况

目前加利福尼亚州、洛杉矶市、洛杉矶县的地理信息服务主要以网络服务为主。

加利福尼亚州科技部建立了官方地理信息门户网站（State of California Geoportal），提供搜索、发现和使用地理信息数据资源等服务。加州 Geoportal 的主要目标是改善对加州地理数据的访问，并扩展这些数据资源的应用领域。加州 Geoportal 致力于提高信息透明度，并致力于创建一个开放的环境，使用户可以访问重要的官方地理信息数据¹⁷。加州 Geoportal 并不储存地理信息数据，而是提供了公共安全、自然资源、教育、健康等方面的多种地理信息数据的目录及链接。加州交通部提供全州范围内的交通地理信息数据，并供用户免费下载¹⁸。

在洛杉矶市一级，洛杉矶市城市规划局、公共工程局仍然在官方网站上提供时效性较强的传统地图供用户免费下载。洛杉矶市工程局的官方网站上提供了警署非紧急 311 服务、行政区划分和分区规划状况等多

种专题地图服务¹⁹。

洛杉矶市城市规划部门（Department of City Planning）建立的分区信息和地图访问系统（ZIMAS）是洛杉矶市的官方地理信息服务平台之一²⁰，ZIMAS 通过使用最新技术将数字地图和数据库连接起来，使得用户可以通过互联网快速访问和显示大型地理信息数据库中的信息。ZIMAS 提供了规划分区、地址、公共安全等图层的信息，并可以在网页中查询地物元素的详细地址码、分区信息、土地估值、所在地区地震灾害风险等非常详细的信息，见下图。

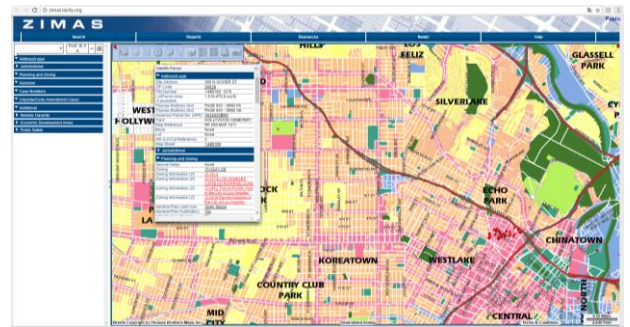


图. 洛杉矶市 ZIMAS 地图服务平台

洛杉矶市公共工程局工程处创立了 NavigateLA 地理信息平台，NavigateLA 是一个基于网络的地图应用程序，其数据来自于各城市部门、洛杉矶县和 Thomas Bros 地图提供的数据，见下图。其主要包含人口统计、工程、建筑安全、下水道等超过 200 个图层的数据，用户还可以通过平台查询所在地的未来规划、街道损毁施工报告、详细工程资料等内容。洛杉矶市公共工程局工程

¹⁶ <http://sopac.ucsd.edu/docs/BockDirectorsReportSpring2017.pdf>

¹⁷ <http://portal.gis.ca.gov/geoportal/catalog/content/about.page>

¹⁸ <http://www.dot.ca.gov/hq/tsip/gis/datalibrary/index.php>

¹⁹ <http://eng.lacity.org/>

²⁰ <http://zimas.lacity.org/>

处绘图及土地纪录科 (Department of Public Works, Bureau of Engineering, Mapping and Land Records Division) 联合相关私营企业开发了此项网络地图应用²¹。

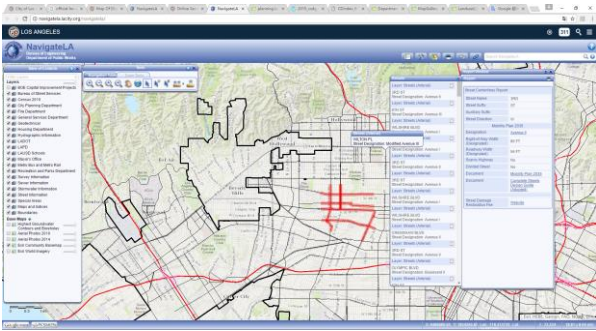


图. 洛杉矶市 NavigateLA 地图服务平台

2016年9月, 洛杉矶市政府和ESRI合作发布了GeoHub平台, 这是洛杉矶城市地理信息官方开放平台, 它可以用于检索、可视化和下载基于位置的开放数据, 用户还可以进行地图分析和叠合开放数据层, 并可以开发网络和移动应用程序²²。人们可以将数据集下载为shapefile、KML文件或电子表格, 还可以使用ArcGIS将数据可视化在线地图。GeoHub将超过20多个不同部门生产的地理信息数据整合到一个LaaS平台中, 允许用户直接从城市获取不断更新的数据。目前, 该平台已经提供了包括规划、商业、界线、安全等领域的500多种开放地理信息数据²³。

²¹ <http://navigate.lacity.org/navigate/la/>

²² <https://www.lamayor.org/mayor-garcetti-and-esri-launch-innovative-platform-puts-open-data-work>

²³ <http://geohub.lacity.org/>

洛杉矶县GIS数据门户 (Los Angeles County GIS Data Portal) 是搜索由洛杉矶县各部门创建、维护、许可和存储的GIS数据的网站。洛杉矶县GIS指导委员会建立了这个网站, 使得高质量的地理信息容易获取, 网站同时提供了反馈有关特定数据问题的论坛。洛杉矶县提供了大量免费数据供公众使用。但由于某些许可限制、隐私问题或外部所有权的问题有些数据无法免费下载²⁴。洛杉矶县目前提供了教育、卫生、行政区划、规划等多部门、多种类型的地理信息数据供公众使用²⁵。洛杉矶县GIS数据门户还提供了可视化的网页允许用户使用查看这些数据。

三、测绘地理信息管理体制及法规政策标准建设

(一) 洛杉矶市的测绘地理信息管理体制

加州测绘地理信息的管理机构主要有加州科技部地理信息官、加州地理信息协会 (California Geographic Information Association, CGIA)、加州GIS理事会 (The California GIS Council, CGC)。加州科技部设有首席地理信息官 (Geographic Information Officer, GIO), 负责协调全州范围内的地理信息活动、运行加州地理信息公共服务平台 CA Geoportal、推进开

²⁴ <https://egis3.lacounty.gov/dataportal/>

²⁵ <https://egis3.lacounty.gov/dataportal/data-catalog/>

放数据政策等。目前加州 GIO 由 Scott Gregory 担任。CGIA 是由 22 个来自联邦、州、县、产业、教育领域的机构组成的机构，CGIA 的主要职责是作为与联邦地理数据委员会的合作伙伴组织进行 SDI 开发、建立元数据交换中心、推动教育界活动、推动数据共享战略等，其在加州区域合作方面发挥了主要协调作用。CGC 是州政府汇报地理信息方面建议的组织。

洛杉矶市的测绘工作主要由洛杉矶市公共工程局（The Bureau of Engineering）承担。洛杉矶市公共工程局在测绘方面的主要职责是开展测绘工作、生产城市官方地图、保存相关公共工程的原始地图、实地测量文本、记录和其他数据。公共工程局包括了土地发展和地理信息部门、测绘部门两个与测绘工作相关的机构²⁶。洛杉矶市城市规划处（Department of City Planning）虽然不生产地理信息数据，但在其官方网页上，城市规划处整合了城市的地址、规划等地理信息数据并将数据发布在了官方地理信息平台 ZIMAS 中。

在洛杉矶市辖区的洛杉矶县、橙县和里弗赛德县，测绘工作主要由区域规划处、公共工程局、县政府 GIS 办公室等承担。

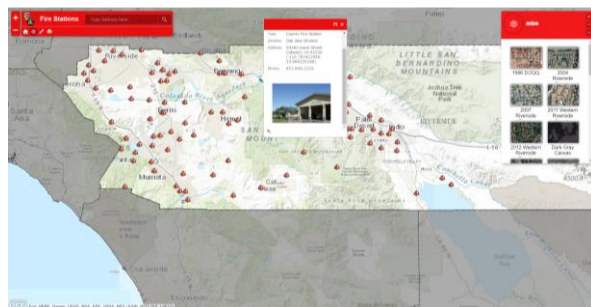


图 橙县 GIS 公共服务平台

（二）洛杉矶市关于测绘地理信息的法规政策标准建设情况

洛杉矶市没有专门关于测绘地理信息的法律条款。加州有自己的地理信息法规政策。根据《加州开放政府指南》和《加州档案法(state public records law)》，加州最高法院规定州内 GIS 数据是公开的、不收软件费用限制的，政府不得收取高额的许可费用²⁷。2016 年，加州颁布了《职业土地测绘师法案 Professional Land Surveyor Act》，规范了测绘师在进行测绘活动时的行为准则和标准规范、确定了测绘师许可的范围、测绘师收费标准等问题²⁸。

（三）洛杉矶市的测绘地理信息战略规划编制情况

洛杉矶市一级没有专门的测绘地理信息规划，但在加州和洛杉矶各县都有相应的测绘地理信息战略规划。2007 年，加州 CGIA 协会针对全州空间数据基础设施建设情况

²⁶ <https://www.lacity.org/your-government/departments-commissions/departments-bureaus>

²⁷ <https://www.rcfp.org/browse-media-law-resources/news/gis-mapping-data-public-not-subject-software-fee-california-high-cou>

²⁸ <http://www.bpelsg.ca.gov/laws/pls-act.pdf>

进行了调研，并与 2008 年完成了关于地区参与全州空间基础设施建设、完成数据共享、制定数据标准的相关战略规划²⁹，规划阐述了地理信息共享的现状，对加州数据共享的机会优势缺点劣势进行了详细分析、并对建设全州空间数据基础设施、促进数据共享的战略实施进行了部署。2008 年战略规划指出，建设加州 SDI 的重点是建设地理空间框架、建设一个可用数据的统一目录、建设一个中心式的数据储存库。

洛杉矶县在 2012 年由县 GIS 指导委员会完成了县 GIS 战略规划的更新，为未来三年全县 GIS 的发展提供了指导³⁰，战略规划确定了县 GIS 的 7 点主要任务，即生产手机维护分发高质量时效性强的地理信息数据、确保县 GIS 系统及数据的可用、分发县 GIS 数据、深耕 GIS 先进技术和分析服务、提升利用 GIS 的意识、协助机构将空间技术整合至工作流程、支持应急规划和响应工作，并针对这 7 个总体目标细化了分目标和具体行动。

（四）测绘地理信息安全使用政策及相应的安全监管方式

洛杉矶市一级没有专门的测绘地理信息安全使用政策方面的规定。在洛杉矶县，

县 GIS 平台由洛杉矶县首席信息办公室地理信息官（CIO）管理，而信息办公室对于数据隐私、档案管理都有相关规定。按照规定，县信息办公室不会共享或出售任何其他组织或政府实体用户的个人信息。GIS 数据平台必须符合并遵守 CIO 档案维护和处置政策。来自 CIO 或对 CIO 的与公共事务相关的数据的发布，须遵守档案管理法和相关法律。在数据的开放共享方面，洛杉矶非常注重地理信息数据的开放共享，洛杉矶县 GIS 战略规划中专门提出尽可能多的分发县内 GIS 数据，并为民众和各部门建立权威的通用地理信息数据资源库（Common Repository），并在争取促进洛杉矶县地理信息数据的全部开放。在开放数据政策的背景下，洛杉矶市开放地理信息平台 GEOHUB、洛杉矶县开放数据平台 data.lacounty.gov、洛杉矶县 GIS 数据平台为都向社会开放了各类开放地理信息数据并提供了相应服务。

（作者单位：国家测绘地理信息局测绘发展研究中心）

²⁹ <http://cgia.org/cgia-collaboration/gis-data-sharing/the-ca-gis-phase-2-strategic-planning-project/>

³⁰ <http://egis3.lacounty.gov/eGIS/wp-content/uploads/2008/03/LA-County-Enterprise-GIS-Strategic-Plan-2012-2015-Adopted-January-2013.pdf>

世界各国地理信息发展指数发布 中国升至全球第六

据报道，地理信息世界论坛在 GeoBuiz 2018 报告中发布了世界各国地理信息发展指数。美国和英国在 2018 年保持了其领先地位，中国跃升至全球第六名。

报告指出，全球经济正处于关键发展期，随着人们认识到地理信息技术在刺激经济增长和缩小社会经济差距的重要性，评估国家地理信息发展指数就成为当务之急。地理信息发展指数一个综合指数，可以为政府了解空间分析带来的益处提供相关指导，而这些技术可以为更好治理社会提供经济和社会价值。

在本次发布的“国家地理信息发展指数”（CGRI-2018）中，建立了一套包容、协作的地理信息生态系统，以供决策者理解。地理信息发展指数是利益相关方（公共和工业决策者）用来提升地理信息能力、保持全球竞争优势、为消费者提供更好服务、为国家经济增长做贡献的发展依据。报告中 CGRI-2018 将美国、英国、德国、新加坡和荷兰评选为领先的地理信息发展国家，中国排名第六名。

所有领先地理信息发展的国家都具有共同的特征。美国保持去年的排名，成为地



Rank 2018	Country	Score
1	USA	67.777
2	UK	40.633
3	Germany	37.540
4	Singapore	34.977
5	The Netherlands	33.352
6	China	32.171
7	Canada	31.963
8	Denmark	31.376
9	Switzerland	30.673
10	France	30.625

理信息发展水平最高国家。在所有五个评估支柱领域，美国处于地理空间数据基础设施的前沿。通过建设 NSDI 并及时更新大比例尺（1:200；1:250 至 1:5000）专题图层，确立了其领先地位。美国还是第一个建立全球定位系统的国家，GPS 已经在全球广泛使用。此外，在地理信息技术商业化的相关政策方面，美国也发展很快，国家地理信息法案在 2017 年提交国会批准。除此之外美国还通过了开放数据政策、国家航天政策（2010 年）、国家空间运输政策（2013 年）和商业遥感政策（2003 年）。

所有领先的地理信息发展领先国家都有包括数据传播和数据访问等方面的先进政策框架，以支持国家空间数据基础设施的实施、测绘政策、地理空间数据和其他方面

的开放数据政策以及空间政策。

发展高水平国家拥有丰富的机构,为高等教育和研究提供课程,并拥有丰富的专业人员资源库。这些国家的大多数大学都开设地理信息教育专门的博士和研究生课程。例如荷兰 Twente 大学就提供了地理信息和地球观测方面的博士学位。此外,这些国家还有广泛的跨学科课程,包括 GIS 或遥感选修课程。这些课程的范围从农业和生物工程(肯尼迪航天中心与美国国家航空航天局的空间应用课程)到由佛罗里达大学的土木工程(强调地球信息学)以及更多类似的课程。

此外,这些领先国家,政府和私营部门的用户能够获得多重利益,因为他们有能力将地理信息与不同生态系统(如 IT 和工程)的应用程序、硬件和软件相集成。数字生态

系统的空间整合给出了独特的解决方案,创造了巨大的经济和社会价值。

美国、新加坡和欧洲集团正在使用地图作为决策制定的高级工具。这些国家的地图是数字化的和互动的,并可以用于有效可视化和分析交流。这些国家推动在 workflows 管理中使用地理空间信息和技术,并在企业层面为用户提供有益健康的解决方案。这些解决方案的应用并不局限于农业、建筑和灾害管理等传统行业,也可以应用于房地产、建筑工程、银行和金融服务、零售和物流、林业等专业领域。由于这些经济体在其 workflows 中都能够包容地理信息的融合,因此这些经济体得以发展,并能够维持其作为世界经济领导者的地位。

(根据世界地理空间论坛翻译整理)