

测绘地理信息发展动态

2017 年第 9 期 (总第 116 期)



国家测绘地理信息局测绘发展研究中心

9 月 29 日

目 录

【观点集萃】

时空大数据与测绘转型升级/谭成国

P2

【测绘论坛】

世界有关国家政府部门使用众包地理信息的启示/熊伟

P6

【全球动态】

美国众议院委员通过无人驾驶提案

P15

俄表示地球遥感技术将在 5 年内降低 20% 的农产品成本

P15

Digital Globe 最新商业遥感卫星影像数据向

全球开放

P16

印度成功部署第六颗“制图卫星”-2 系列卫星

P16

NVIDIA 研发可不依赖 GPS 的 AI 视觉导航系统

P17

Harris 公司交付美空军 GPSIII 卫星的第三个先进导航载荷

P17

【海外博览】

欧洲哥白尼计划的经济贡献

P19

时空大数据与测绘转型升级

谭成国

一、新型智慧城市

自 2008 年以来，全国近 600 个城市开展智慧城市试点。建智慧城市最怕“铺摊子”，各大部委试点城市都很多，但从今年来看有些变化，不再只谈概念和技术，更加注重实效和落地，比如：从云计算、物联网转向重点关注互联网+政务、大数据和业务协同，特别是新型智慧城市建设。

近年来，国务院印发了《关于印发政务信息资源共享管理暂行办法的通知》（国发〔2016〕51 号），着力推进简政放权、放管结合、优化服务，大力推进“互联网+政务服务”，旨在推动政务数据共享和利用，降低制度性交易成本，让信息多跑路、群众少跑腿，更好地服务智慧城市建设。从 2006 年数字城市地理空间框架建设、2011 天地图正式上线，到 2012 年智慧城市时空云平台建设，国家测绘地理信息局主导推动的地理信息共享已经走过了 11 个年头，有效解决了城市地理信息资源匮乏的局面，极大地丰富了城市地理信息数据基础，促进了信息资源共享与开发利用。

2016 年 4 月 19 日，习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上讲话时指出，

要以信息化推进国家治理体系和治理能力现代化，统筹发展电子政务，构建一体化在线服务平台，分级分类推进新型智慧城市建设。同年 10 月 9 日，习近平总书记在主持中共中央政治局第 36 次集体学习时又指出，要深刻认识互联网在国家管理和社会治理中的作用，以推行电子政务、建设新型智慧城市等为抓手，以数据集中和共享为途径，建设全国一体化的国家大数据中心，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务。新型智慧城市要求“一个体系架构、一张天地一体的栅格网、一个通用功能平台、一个数据集合、一个城市运行中心、一套标准”等“六个一”推进“新型智慧城市”建设，从而实现治理更现代、运行更智慧、发展更安全、人民更幸福。在新型智慧城市的要求下，进一步推进地理信息共享将不仅仅是提供“底图”服务，需要加强地理信息与其他部门数据融合，解决多尺度联动更新，提供智能化地图服务，实现城市信息实时汇集与综合分析能力。

2016 年 5 月，国家发展改革委、中央网信办联合印发了《新型智慧城市部际协调工作组 2016-2018 年任务分工》（发改办

高技〔2016〕1251号),站在国家高度对智慧城市建设进行顶层设计,明确了25个部际协调工作组的任务分工,界定了各自建设内容和相互关系,更加有利于部门协作,而不是盲人摸象、各自独行。同时,也进一步明确测绘地理信息部门在推动智慧城市建设中的职责、定位和主要任务,明确时空基础设施是智慧城市建设不可或缺的基础,是各种专业信息共享、交换、协同的媒介,是城市智能化规划、建设、管理、服务的支撑。

二、时空大数据的建设

近年来,伴随城市信息化的发展,传感器网络、移动互联网、射频识别、全球定位系统等设备得到了快速发展和广泛应用,具有时间和空间维度的时空数据呈爆炸式增长。时空大数据由于其所在空间的空间实体和空间现象在时间、空间和属性三个方面的固有特征,呈现出多维、语义、时空动态关联的复杂性,具有时变、空变、动态、多维演化的特点。

时空大数据是以地球(或其它星体)为对象,基于统一时空基准,活动于时空中与位置直接或间接关联的大数据。时空信息数据库管理的对象是存在于地球表面及附近空间中,关联着空间和时间以及变化着的客观实体,即地理实体。地理实体有三个基本特征,即空间特征、属性特征和时间特征。

时空信息数据相比传统的地理空间框架数据,一个显著的特点就是数据由静态变

为动态,重点表达数据的变化,具体来讲,就是用地理实体的时间特征来描述其空间特征和属性特征的变化。时空大数据建设工作主要包括:时空化改造、地理实体生产、融合数据库建设等。其中,时空基础数据库建设包括矢量数据整合及时空化处理建库、影像数据整合及时空化处理建库、地名地址数据整合及时空化处理建库、三维模型数据整合及时空化处理建库、实景数据整合及时空化处理建库等;时空专题数据库建设包括城市管理车辆整合等,以及与应用相关的专题数据整合等。

(一) 制定数据标准

编制《城市地理实体数据标准》,形成面向政府各部门地理实体标准规范和管理体系,方便各部门数据与地理实体数据的关联、融合,推动政务信息资源汇聚共享水平的进一步提高,满足新型智慧城市建设和社会治理的需要。整合的实体对象,包括境界实体、政区实体、道路实体、铁路实体、水系实体、地名实体、地址实体、建(构)筑物实体、院落实体、公安管理片区、园林管理类、教育管理类、商业管理类、邮政编码分区、城市管理网格等。

(二) 时空化改造

在空间数据库的基础上,加入时间信息,形成时空信息数据库,描述地理实体的空间和属性随时间的变化情况。可以通过两种途径对现有的空间数据进行时空化改造,

一是通过对数据添加时间描述信息，二是通过时序来组织和编排地理空间数据，实现现状与历史数据关联。增加时态数据整理，包括：大比例尺矢量数据、历年来遥感影像、地名地址数据、精细化三维模型数据、实景数据等。

（三）实体化整理

地理实体数据采用标识码来唯一标识每个对象，以空间无缝、内容分层的方式进行逻辑组织。

地理实体唯一 ID 编码共分为六段，由 36 位数字组成，其格式及含义如下图所示：

第一段 ^o	第二段 ^o	第三段 ^o	第四段 ^o	第五段 ^o	第六段 ^o
县级以上行政区划代码 ^o	县级以下行政区划代码 ^o	图幅号 ^o	地理实体类别代码 ^o	附加码 ^o	校验码 ^o
XXXXXX ^o	XXXXXX ^o	XXXXXXXXXX ^o	XXXXXXXXXX ^o	XXXX ^o	X ^o

——第一段由 6 位数字组成，表示县级以上行政区划代码，执行 GB/T 2260-2002 中华人民共和国行政区划代码。

——第二段的 6 位代码，表示县级以下行政区域，执行《行政区划编码》。跨行政区划的地理实体，采用其上级行政区划代码，其余位置用 0 表示。

——第三段由 9 位数字组成，表示地理实体专业分类码。

——第四段由 10 位数字组成，表示地理实体专业分类码。

——第五段为 4 位数字，表示附加码，具体代码段为 0000-9999，用以区分同一类别并且是同一行政区的地名并进行排序，如果前 31 位编码可以确定此实体的唯一性，

则第五段代码用 0000 表示。

——第六段由 1 位数字组成，表示校验码。

按照市—区—街道—社区—宗地—建筑物六个尺度将城市地理空间进行划分，并为每个城市空间单元赋予了唯一编码，地理实体编码与空间坐标、地名地址以及其他各部门数据纳入统一模型体系，将每个地理实体定义唯一的身份证号，并通过标准地址、实体编码、实体名称来表示，相当于在地理数据条的数据“珍珠”上打上一个孔。比如：人、事、物可以通过标准地址（地理实体）线，将三者串联起来。各个部门的条数据和打了“孔”的地理实体数据一起，形成城市块数据，计算机可自动识别，很方便的按照某种关系链，将各部门的数据串联起来。

三、服务于智慧城市应用

（一）社会治安综合治理方面

社会治安综合治理信息系统作为社会管理新载体，主要通过各级社会管理工作部门，把社会管理所关注的人、房、社区、矛盾等基础信息进行整合，构建社会管理信息库，实现政府社会管理共同联动，进行社会全方位管理服务。通过建立房屋地理实体，实现全市建筑物统一编号，发布建筑物“身份证号”，将人口信息、房屋信息相互关联，实现标准地址、实有人口、实有房屋、实有单位统一管理。在此基础上，利用“一标三实”大数据信息分析功能，合理统筹各个区

域的教育、医疗等公共资源，让有限的资源最大化的满足每个市民的需求。

（二）土地全生命周期管理方面

依托“一张图”核心数据库、数据中心管理平台，将土地、矿产、地质环境等各类专题数据进行有效整合。建立建设用地地理实体库，通过梳理、制定数据标准和规范，建立各种统计分析模型，实现国土资源“批、征、供、用、补、查”等业务全生命周期的追溯与监管，使各级领导与工作人员及时准确地掌握国土资源数据及其动态变化情况，为国土资源宏观决策提供服务支撑。

全生命周期管理中最核心的是如何落地土地合同的全过程监管。通过地理实体唯一编号，建立建设土地出让前、后，规划、建设、环保、金融、国土部门统一协同，实现管理有一个明确的监管主体，既注重前期，又强调功能运营，所有要素都纳入到全过程动态监管平台中，真正实现土地全生命周期管理。

（三）图像智能对象时空研判方面

利用图像智能对象识别技术，还原时空行为过程，为案件侦查分析提供支撑。结合视频图像侦查业务，对视频监控画面中感兴趣的目标视频进行智能分析，提取可疑的人、车、物等目标信息，实现视频、图片、位置与对应人、车、物信息的关联，生成结构化的地理实体语义描述，并通过网络传递到后端中心数据库进行存储，用户可对嫌疑

人的信息进行时空分析，锁定犯罪嫌疑人的行为轨迹，辅助案件推演研判分析，为案件的侦破节约宝贵的时间。

四、总结与展望

在推进地理信息共享与其他部门数据融合的道路上，嘉兴、宁波等部分城市站在政府数据共建共享的角度上，颁布了相应的数据共享管理办法和管理规定，明确地理信息共享的方式、手段，更新维护机制等。但是，真正做到政务数据的“三融五跨”，还需要制定相应的标准和规范，应结合 2017 年 6 月国家发展改革委、中央网信办印发的《政务信息资源目录编制指南（试行）》的，将时空数据分类、编码、信息项等元数据标准纳入到城市大数据或者政务信息资源共享细则中，将地理实体上升到城市级统一应用，最终实现数据融合自动化，减少数据清理的工作量。

时空大数据是智慧城市的基础设施，是测绘转型升级的新手段，以此为时空基准推动城市各部门政务数据融合共享，解决管理体制上的条块分割和资源配置上的分散封闭，能够让智慧城市“看得懂”、“看得清”，为城市管理者如何优化资源配置提供支撑服务，推动城市管理和服务更加精细化、动态化、可视化、智能化。

（作者单位：武大吉奥信息技术有限公司）

世界有关国家政府部门使用众包地理信息的启示

熊伟

2014年,世界银行组织编撰了《Crowdsourced geographic information use in government》研究报告。该报告阐述了政府使用地理信息数据的历史,以及世界上一些国家和地区政府部门使用志愿者地理信息(Volunteered Geographic Information,以下简称VGI)的29个成功案例。本文主要结合该报告,对相关案例取得成功的原因进行了梳理分析,形成了政府部门推动VGI使用的相关启示。

一、对VGI的有关理解

2007年,Michael GoodChild¹首次提出了VGI的概念。随后,李德仁院士将VGI解释为自发地理信息²。更通俗地说,VGI是由不同教育背景、知识和技能水平的广泛参与者提供的“众包”地理信息(Crowdsourcing Geographic Information,以下简称CGI)。从根本上来说,VGI或CGI是一种地理信息供给模式,其传播模式可基于传统媒体也可以基于互联网络。比如,互联网出现之前,公众会报告某些地图或地理信息数据出现的

问题。

当前,VGI作为对政府部门有价值和有用的信息来源,其接受度在各个层面都在增加。同时,虽然越来越多的研究已经证明了有一系列机制和方法可确保VGI的可靠性和准确性,但与政府部门制作的数据集相比,其在世界各国政府部门中使用的进展仍较为缓慢。根本原因还是由于组织经验、法律制度等问题束缚了前进的步伐。

随着大数据时代的来临,以及人类对建立“弹性”社会或者说是智慧城市的追求,使得政府掌握的海量数据变得十分有限,偶尔也变得并不十分可靠或准确,需要充分利用一切可利用的各方数据来改变这一现实情况,实现决策者和公众能够在正确的时间(Right Time)、正确的地点(Right Place),获得正确的数据、信息和知识(Right Date、Information and Knowledge),进而做出正确的决定(Right Decision)。因而,VGI自然而然地成为实现这一目标的重要内容,同时政府部门不应该将VGI看作前所未有的数据源,而应将其作为不断提升公共管理和服务能力所不可或缺的数据来源。

¹ Goodchild M F. Citizens as sensors: the world of volunteered geography[J]. Geo-Journal, 2007, 69 (4): 211-221.

² 李德仁,钱新林. 浅论自发地理信息的数据管理. 武汉大学学报: 信息科学版, 2010, 35 (4): 379-383.

二、国外政府部门使用 VGI 的相关案例

根据世界银行的研究报告,从相关国家政府部门推动VGI使用的动力和原因来看,主要分为以下几种情况。

一是在时间紧迫和事件紧急的情况下,当地政府部门难以完成地图绘制或地理信息获取、处理和分析等工作,不得不引入VGI。典型案例有:①蒙古乌兰巴托市长办公室推动的人道主义OpenStreetMap团队测图项目。2013年3月初,乌兰巴托地方当局宣布了到2020年将该市打造成“智慧城市”的愿景。为实现这一愿景的前提是拥有全面详细的城市底图,然而,乌兰巴托当时并不具备这一条件。为了推动该项工作,世界银行全球信息通信技术局资助了一个城市测绘的项目,旨在OSM的指导下测绘城市的部分地区,同时培养一个核心团体继续完成整个城市的基础测绘任务。②海地救灾项目。

2010年1月12日,海底首都太子港发生7.0级地震后,死亡人数从10万人增加到20万人,25万多居民受伤,3万多幢楼宇倒塌或严重受损。当局面临的首要任务是救灾重建,而唯一可用的空间数据的最后更新时间还停留在20世纪60年代。同时,当地测绘机构在地震中倒塌,大部分专业人员受伤。当地迫切需要更新地图用于分发救灾用品、以及识别倒塌建筑物、受损的基础设施和医疗站等。面对这样一种局面,在48小时内,海

地首都地图被世界各地的地理信息志愿者在OSM平台中绘制形成,填补了官方制图机构这一时间段的地图空白。此外,600名志愿者在一个月内向OSM增加了相关空间信息,地图成果成为了灾害相应组织和海地政府的默认工作底图。

二是受财力有限、人力资源相对不足等因素影响,当地政府部门长期以来都难以完成基本地图绘制或基础地理信息数据获取工作,必须创新工作机制,通过引入VGI来实现这一目标。这类案例应用主要集中在经济社会发展水平相对落后的一些国家、地区和城市。典型案例有:①肯尼亚内罗毕基贝拉³进行的非正式定居点测图项目。作为非洲地区第二大的城市贫民窟,基贝拉在2009年之前还是地图上的一个空白点。随后,在当地政府的支持下,在一家专门从事基于众包制图的非政府组织Jumpstart International的初步资助下,由Mikel Maron和Erica Hagen于2009年发起了Kibera地图项目。最终通过两个阶段的努力,创建了该地区OSM动态地图和相关专业地图及产品,增加了水域、公共厕所、学校、警察局和诊所等兴趣点数据和信息。该项目对推动该地区发展产生了积极的影响,使其成为了真正的街区,居民也获得了新的技术

³ 基贝拉Kibera,是肯尼亚内罗毕的最大贫民窟,非洲地区第二大的城市贫民窟,同时也是联合国人居署总部的所在城市。

知识。②南苏丹测图项目。2011年7月9日，南苏丹正式独立成为一个新的国家，但是地图和地理信息资源极为匮乏，这对于整个国家的基础设施建设和经济发展以及人道主义援助的分配来说极为困难。在当地政府的认可下，在世界银行和联合国相关组织的帮助下，谷歌公司全面掌握了这一现实需求，并启动了绘制更好的南苏丹地图的项目，通过支持相关团体使用Google Map Maker工具测绘学校、医院与道路等要素信息来实现这一目标。Google地图制作人员、苏丹侨民和各种组织开展了研讨会，培训人们分别对航空影像进行数字化工作。通过采用当地知识和提供技术工具，在短时间内完成了大量工作。经过培训的人也被激励主动招募新的志愿者来更好地完成国家测图任务。

三是为增进权威基础空间数据集的适用性，提高基本公共服务的有效供给能力，政府部门通过多种手段，推动利用VGI方式来更新和完善相关地理信息数据集。典型案例有：①美国USGS利用众包方式绘制国家地图项目。近二十年来，USGS开展了各种各样形式的志愿者地图数据收集项目，比如2006年志愿者注释纸质地形图，利用手持GPS设备收集GPS点数并最终基于网络技术输入数据等。同时，由于各种原因，USGS也曾于2008年暂停了VGI工作。如今，随着技术的进步、社交媒体的发展壮大和地理信息需求的日益增长，使VGI再次成为USGS的选择。USGS

通过试点项目的形式启动了志愿者测绘计划，国家地图测绘队志愿者成功地编辑了全美50个洲，包括学校、医院、邮局、警察局和其他重要公共建筑等在内的数10种不同类型的人造建造数据。其中，志愿者们利用OSM开发的开源技术地图绘制平台，运用国家农业图像计划的图像资料作为底层数据，通过增加新地物，删除过时点和纠正现有数据来收集和改进数据，编辑好的点数据已纳入国家地图并最终成为国家地形数据的一部分，极大地提高了地理信息数据的鲜活度。为了解决数据质量问题，USGS在科罗拉多州对试点项目进行了分析测试，结果表明，VGI的准确性令人满意。②美国纽约市开放数据计划项目。2011年纽约市政府开始推动实施开放数据计划。2012年3月纽约市长Bloomberg签署的纽约市数据公开法律要求，“在2018年以前，所有政府机构必须系统分类和免费制作以开放格式访问的所有公共数据集”。2013年9月，纽约市向公众公布了200个政府数据集。到目前为止，城市开放数据门户上提供了超过1100个数据集，并且已经建立了许多应用以解决运输、食品安全和环境等问题。基于该背景，纽约市当地测绘地理信息主管部门信息技术与通信部(DoITT)为了保持城市地理信息数据的实时更新，与当地OSM机构的工作人员开展合作，开始将城市建筑物轮廓和地址点数据集导入OSM数据库。同时，在Mapbox公司开发

的软件的支持下，DoITT可以收到详细记录OSM建筑物或地址信息变动的电子邮件。这些电子邮件允许GIS团队快速评估OSM的更新，以确定可能需要在官方数据库中更新的新建筑的位置或城市的其他变化。^③加拿大自然资源部国家地图更新项目。作为国家测绘机构，加拿大自然资源部有责任为公共和私人部门提供准确的、实时最新的1:50000比例尺地形图和一系列空间数据产品。这意味着必须对覆盖1000万平方千米面积的13200张地图进行实时更新。然而，对于加拿大自然资源部来说，保持国家范围内地理信息数据最新被证实是一项难以完成的任务。因此，加拿大自然资源部创新工作方式，引入地理信息志愿者，充分利用OSM提供的VGI数据来更新官方数据。在整个工作过程中，加拿大当局首先制定了数据融合和管理标准，按照标准流程有序实施了数据采集、变更检测、质量控制和质量保证等，以便于将OSM数据（.osm格式）和加拿大数字地形图（Canvec）数据等两种不同格式的数据集进行转换与整合。OSM数据库经常被用来与Canvec数据比较从而确定差异，同时任何差异都被视为潜在的变化数据，并利用该领域内的权威渠道进行验证。经过核实的更改将录入到Canvec数据库。^④西班牙国家地理研究所推进的“城镇征服”游戏项目。在欧洲地理信息实验室联合会（AGILE）和欧洲空间数据研究组织（EuroSDR）的联合

资助下，西班牙国家地理研究所（IGN）与英国诺丁汉大学和西班牙海梅一世大学联合开发了一款用于支持验证西班牙国家地理研究所地名数据库的“城镇征服”游戏项目，通过该游戏对其中的136454个实体的地名进行验证。在实际工作中，这款基于Android系统所开发的“城镇征服”游戏软件与IGN的网络地图服务相关联。IGN在适合移动应用程序的底图上提供地名数据库，公众可以免费注册。公众在玩游戏时，可使用他们的当地知识或西班牙其他地区/地域的知识，修改相关地名。在游戏限定的比赛时间里（有几个月的时间限制），获得最多积分（征服了最多的名字）的公民将获得一些奖品。通过游戏化软件提交给IGN的地名由IGN公务人员检查，然后提交和更新到数据库中。^⑤欧洲环境局（EEA）利用OpenStreetMap表示法国2006年地表覆盖项目。为了提升CLC2006数据集⁴的适用性，EEA制定了CLC2006数据集和OSM数据融合集成条款，法国OSM团体负责将CLC2006数据集导入OSM数据库。相对CLC2006数据集的权威性，OSM数据也具有自身优势。首先，CLC2006数据集是2009年导入，这意味着数据已经使用两年（法国的项目在2007年完成）。其次，CLC2006的土地覆盖类型比OSM的少，而

⁴ 环境信息协调（Corine）是一项欧洲委员会支持的计划，旨在为39个欧洲国家提供土地覆盖数据集（称为CLC；Corine土地覆盖）。EEA负责协调CLC2006项目，包括土地覆盖的数字化影像制作等集中协调问题。

CLC2006的一些类对OSM来说太模糊。第三，CLC2006的地物是在1:100,000（国家层次）下获取的，而OSM是街道层次的数据集。

四是为进一步升级公共服务,改善公共服务质量,当地政府部门引入VGI来创新公共服务模式。典型案例有:①美国波士顿市街道坑洼地图项目。波士顿议会“城镇新机制”办公室(MONUM)正在大力推行提高城市服务质量潜力的试验项目,旨在为市民提供更加个性化以及以市民为导向的服务。政府部门组织开发了波士顿StreetBump应用程序,并鼓励市民在驾驶过程中使用具备运动感应功能的智能手机来下载和运行这一程序,便可以将实时驾驶路况自动传递至市政部门。当市民驾驶的汽车遇到坑洼或者潜在的坑洼时,手机会传输加速度数据到服务器应用程序,然后综合其他手机的信息确定街道上的问题区域,形成路面坑洼地图,进而及时地掌握波士顿街头的颠簸或坑洼的准确位置,并及时采取有效措施对其进行维修,为市民提供更优质的公共服务。②英国军械测量局、海事海岸警卫队进行的FINTAN白话地名项目。在危及生命情况下的灾害应急中,白话地名数据库有助于实现快速响应,有助于快速掌握处于困境中的人员的位置,官方地图产品时常无法提供所有必要的信息。基于此,军械测量局(OS)越来越认识到需要获取更加丰富和更详细的白话地名。同时,海事海岸警卫队(MCA)正在关

闭大约一半的海岸警卫队中心,这可能会导致当地相关知识的丢失。在这种情况下,双方决定使用海岸警卫队(专业众包)和当地海岸警卫队志愿者(协助海岸警卫队行动的当地人)的知识获取白话沿海地名。因而,OS专门研制了沿海地区白话地名众包应用程序FINTAN。通过FINTAN,海事海岸警卫队及其志愿者可以输入、定位和分类诸如海滩或岩石等地物的白话名称以更新现有数据库。③英国提供市政维护信息的FixMyStreet应用项目。2007年2月,最初由中央政府资助成立的mySociety组织(一个具有社会目标的企业)推出了FixMyStreet应用网站。该应用程序基于Ordnance Survey地图,使公众能够准确地报告当地问题(例如,废弃的车辆、涂鸦、不亮的路灯、坑洼、垃圾等方面)发生的具体位置。用户报告的问题通过电子邮件传送到市政部门。FixMyStreet在四周后会联系报告问题的用户,检查问题是否已解决。其中,报告的问题不再记录在市政部门系统上,而是在公开的情况下完成,任何居民都可以看到报告的问题以及市政部门是如何处理的。④尼泊尔加德满都推动的学校和保健设施测图项目。为了从海地的困难中学习经验教训,以尽量减少高震级高风险地区未来可能发生自然灾害的风险,加德满都市政府积极与世界银行、全球减灾与复原机构等非政府组织开展合作,并于2012年11月成功加入世界银行南

亚地区的开放城市项目，已测绘了超过13万栋的基础教育和卫生基础设施，收集了2256个教育设施和350个卫生设施的地理信息数据，以备在需要时能够及时发挥作用。在该试点项目推进过程中，加德满都被分成几个区，每个区由几个区域组成并配有一个OSM专业人员，通过使用GPS、纸质地图、卫星影像、网络和移动技术等，在现场收集学校、卫生设施等方面的地理信息数据。这些数据通过加德满都市生活实验室开发的名为WebDRI的内部网络应用程序上传至OSM，接着进行严格的据验证过程，以确保数据的正确性。此外，受该项目结果的启发，尼泊尔国家测绘局的调查部已经开始探索如何将VGI集成到其工作流程中。

三、国外政府部门使用 VGI 的相关启示

(一)政府部门成功使用 VGI 的原因分析

综观全世界范围内政府部门成功使用VGI的29个典型案例，其之所以能取得成功，至少具备以下五个方面的基础或条件。

1、政府部门发展观念的转变是推动VGI使用的最重要因素

20世纪60年代，加拿大政府创建了全球第一个地理信息系统GIS，最初只被用于绘制土地利用情况和分析农业生产力和适用

性⁵。经过二十多年的努力和发展，GIS才真正开始在政府部门的多个领域得到应用。与早期政府部门使用GIS所面临的问题一样，VGI的成功使用也依赖于相关决策领导者，带头接受这一信息来源并做出努力和改变。尽管面临着很多难题，但是美国、英国、西班牙、法国、加拿大等一些国家的相关政府部门能够充分认识到VGI的重要性，坚持推陈出新，成功推动了VGI在政府工作中的应用，形成了系列可参考和可借鉴的成功案例。与此同时，世界上也有一些国家政府部门的领导者，思想观念不够解放，创新意识不强，不愿尝试类似于VGI这样的新的发展模式。由此，自然而然地限制了VGI在世界范围各国政府部门中的应用。

2、政府数据政策的开放性通常是推动VGI使用的必要前提。

美国USGS利用众包方式绘制国家地图项目、美国纽约市开放数据计划项目、美国国家人道主义信息部门（HIU）人口影像项目、加拿大自然资源部国家地图更新项目、西班牙国家地理研究所推进的“城镇征服”游戏项目、欧洲环境局（EEA）利用OpenStreetMap表示法国2006年地表覆盖项目等都充分体现了政府在数据政策方面的开放性，尤其美国纽约市开放数据政策的启用、法国OSM领域CLC2006公开数据的使用、美国国务院人道主义信息小组

⁵ 世界银行.《Crowdsourced geographic information use in government》.

(HIU) 面向人道主义组织和志愿者领域提供的高分辨率影像等是数据政策开放的典型代表。可以设想, 如果没有相关数据开放政策的支持, 政府部门掌握的地理信息数据将无法与志愿者地理信息形成有效互动, 也就无法保证加拿大1:50000比例尺地形图和相关空间数据产品的实时更新、纽约市信息技术与通信部(DoITT)城市地理信息数据的实时更新、西班牙国家地理研究所地名数据库的快速高效更新、法国CLC2006数据集适用性的有效提升、以及为世界范围内应急救援工作提供精准高效的人道主义支持和帮助。

3、建立有效的数据融合发展机制通常是推动 VGI 使用的基础前提。政府部门数据与 VGI 数据之间的融合至关重要, 需要建立一套完整的机制来确保这一工作的顺利开展。研究分析政府使用 VGI 的成功案例, 其中有个共性特征就是每个项目都采取了相应手段来确保 VGI 数据集的质量、促进 VGI 数据与政府数据的融合。在 VGI 项目开展的初期, 确保 VGI 工作者具备相应的专业知识对于保证数据采集的质量十分重要, 上述各类案例中要么是邀请了专业的 VGI 工作者, 要么是对当地普通的 VGI 工作者进行了集中培训。然后, 对于 VGI 工作者(尤其是非专业工作者)搜集的数据和信息, 通常会存在与政府对数据要求不一致的情况, 需要建立完备的数据验证机制来确保 VGI 数据的

可用性。比如, 美国 USGS 在利用 VGI 方式绘制国家地图项目中, 为了解决数据质量问题, 专门在科罗拉多州设立工作组开展数据的测试分析工作。另外, 志愿者很多情况都是利用开源软件来采集地理信息数据, 这一数据格式不同于专业软件下的数据格式, 需要首先解决数据格式的互操作性问题。比如在加拿大自然资源部利用 VGI 开展国家地图更新项目中, 加拿大当局首先制定了数据融合和管理标准, 按照标准流程有序开展数据采集、变更检测、质量控制和质量保证等工作, 加拿大谢布克的地形信息中心发布了 .osm 格式(OSM 的原始格式)的 Canvec(加拿大数字地形图)数据, 推动了加拿大政府权威数据与 OSM 数据的整合, 有力提升了国家地图更新项目的工作效率。

4、加强政府部门、志愿者团体、相关利益者之间的沟通交流通常是推动VGI使用的必要条件。在政府部门谋划VGI项目之初, 必须充分考虑保障VGI项目顺利开展应具备的基本条件, 通常需要除政府部门、志愿者团体之外的第三方组织参与其中。其不仅发挥着促进政府部门与志愿者团体之间沟通交流的桥梁和纽带作用, 往往也决定了VGI项目能够顺利实施。比如西班牙国家地理研究所推进的“城镇征服”游戏项目、美国纽约市开放数据计划项目、英国提供市政维护信息的FixMyStreet应用项目、蒙古乌兰巴托市长办公室推动的人道主义

OpenStreetMap团队测图项目、海地救灾项目、肯尼亚内罗毕基贝拉进行的非正式定居点测图项目、南苏丹测图项目、尼泊尔加德满都推动的学校和保健设施测图项目等顺利实施，都离不开高等院校、企业、非政府组织在技术、人才、资金等方面的关键支持。在VGI项目实施过程中，政府部门、志愿者团体、相关利益者之间需要针对数据质量、项目进程等问题进行频繁的沟通交流，只有这样才能使VGI数据更好地满足现实需求，确保VGI项目的有效实施。

5、建立行之有效的 VGI 商业模式是推动 VGI 使用的必要保障。政府之所以推行VGI项目，不仅仅因为财政资金有限，更为重要的是确实能够帮助政府部门完成其很难完成的任务，为此，志愿者的广泛参与至关重要。因而，如何吸引公众参与到VGI项目中，如何保持志愿者的工作热情和培养志愿者团队是必须要解决的关键问题。世界银行撰写的案例提供了一些可借鉴的有益做法，比如印度尼西亚在进行的群众测图项目中招募了大量年轻优秀的本科生，为其提供奖学金鼓励参与。肯尼亚内罗毕基贝拉进行的非正式定居点测图，为当地参与者提供了小额费用补偿。西班牙国家地理研究所推进的“城镇征服”游戏项目，采用游戏比赛积分制的模式，为志愿者颁发相应的奖品。美国USGS国家地图队在开展国家地图项绘制目，努力利用游戏等方式吸引志愿者参

与。

(二)政府部门使用 VGI 面临的问题和挑战

从全世界范围来看，在政府部门内全面推进VGI使用，面临着诸多需要解决的问题和严峻的挑战。受观念、体制、机制、政策等多方面影响，政府部门使用VGI尚处于探索阶段，VGI并未全面深度融入政府管理工作中。

一是仍只有少数国家的相关政府部门能够充分认识到VGI的重要性，并在实践工作中主动推动VGI的使用。部分国家的有关政府部门不愿使用VGI的主要原因仍停留在对VGI数据质量的担忧上，并没有从实践层面去想办法解决政府权威数据与VGI数据的融合问题。部分国家的有关政府部门并不是主动推动VGI使用，而是迫于基础数据缺乏、资金短缺、技术实力有限、人力不足等现实的压力，被动选择志愿者的工作模式。部分国家的有关政府部门能够认识到VGI的重要性，但是短时间内难以形成推动VGI融入政府工作的有效策略和具体方案。

二是现有的部分政策制度一定程度阻碍了政府部门全面深入地使用VGI。比如，在纽约市开放数据计划中，纽约市信息技术与通信部借助OSM力量取得了城市地理信息数据快速更新上的成功，同时表达了要将OSM数据纳入其数据管理实践中的意愿，但在实际工作中，由于OSM共享许可证和纽约

市数据开放授权要求的公共领域许可证存在冲突，导致这一设想尚未被实现。在美国 USGS 利用 VGI 方式绘制国家地图项目中，USGS 依靠公众获取数据的相关政策仍不完善，无论该项工作是否具有“调查”性质，都需要从管理和预算办公室获得实施调查的许可。

三是难以在世界范围内形成统一的政府部门使用 VGI 的发展模式。影响政府部门使用 VGI 的因素很多，除了政府部门自身的主观因素以外，还包括世界各国的经济社会发展阶段、政策制度开放性、人才教育水平、科技实力等有差别，比如在美国，有相对发达的经济水平、相对开放的政策制度、相对丰富的人才资源、相对强大的科技实力等作

为支持，使政府部门在推动 VGI 使用时，在资金支持、数据共享使用、数据融合的技术支撑、志愿者的数量和质量保障等方面具有更多有利的条件。而在非洲等一些相对落后的发展中国家，能够形成 VGI 应用更多的时候是处于人道主义的援助，同时后续工作具有不确定性和不稳定性。另外，世界各国相关政府部门使用 VGI 的项目通常表现为一次性群众活动和持续计划，这决定了需要根据实际情况进行区别对待，往往类似于志愿者参与意愿等某个细节就决定了 VGI 项目的成败。

（作者单位：国家测绘地理信息局测绘发展研究中心）

美国众议院委员通过无人驾驶提案

据路透社消息，美国众议院 9 月 6 日一致表决通过了无人驾驶汽车提案，加速无人驾驶汽车的部署，同时禁止各州封杀无人驾驶汽车。

早在 7 月，该提案就已经获得众议院一个小组委员会的一致通过，这次经过众议院一致通过后，接下来还将递交参议院。若参议院通过了该提案，那么它为汽车厂商提供了豁免权，允许其在不满足现有汽车安全标准的情况下，第一年最多部署 2.5 万辆无人驾驶汽车，3 年后的上限增加到 10 万辆。

包括通用汽车、谷歌旗下 Waymo 在内的汽车和科技公司都在促使美国联邦政府出台新的法规，简化无人驾驶技术的部署流程以加快他们的项目。众议院通过的提案不包括大型卡车。

这项议案将根据快速流程进行投票，不允许增补修正案。美国参议院也在起草类似的立法，但尚未推出议案。从事无人驾驶技术研发的科技公司和企业认为，国会在年底前批准这项立法的机会很大。

（根据泰伯网整理）

俄表示地球遥感技术将在 5 年内降低 20% 的农产品成本

日前，据俄塔社 7 月 3 日报道，俄罗斯航天国家公司总经理科马洛夫在电台专访中说，通过地球遥感技术的应用与推广，农业生产成本将在 5 年内下降 20%。

“在 5 年内，遥感技术将成为农业生产过程的一部分。考虑到空间和地面情况，航天数据和高精度导航技术不仅可以增加产量，提高农业生产效率，还可以让成本下降至少 20%。”

在谈及通过遥感技术获取信息时，科马洛夫承认，目前已经有两个农业控股公司向俄罗斯航天国家公司提交了合作申请。据他介绍，通过该技术可以感知“什么时候播种、收割，施哪种肥料，预报收成”。

此外，科马洛夫表示，俄罗斯航天将于 2017-2019 年发射英国 OneWeb 公司的卫星，并进行深入合作。

（根据中国国防科技信息网整理）

Digital Globe 最新商业遥感卫星影像数据向全球开放

2017 年 9 月 7 日起, Digital Globe 公司的最新商业遥感卫星 World View-4 的影像数据正式向全球客户和合作伙伴开放。用户可通过全新的搜索平台 Discover 来探索并使用这颗商业卫星所拍摄的高分辨率地球影像。

WorldView-4 是 Digital Globe 最新发射的商业卫星, 轨道高度为 617 千米, 拍摄能力为 68 万平方公里/天; 其分辨率高达 30 厘米。自去年 11 月发射成功后, 并自今年 2 月起不间断地向 Digital Globe 的影像

库传输业界领先的高分辨率地球影像。

此外, Digital Globe 推出了全新高分辨率卫星图像搜索工具 Discover, 这将很快替代该公司使用了 20 多年的搜索工具 Image Finder。Discover 将成为 World View-4 卫星影像的唯一搜索工具, 而原搜索平台将在 2017 年底正式退役。利用全新的 Discover 搜索系统, 用户将能够快速、高效地在 Digital Globe 的影像库中搜索和查询世界各地任何一个位置的高清卫星影像。

(根据泰伯网整理)

印度成功部署第六颗“制图卫星”-2 系列卫星

2017 年 6 月 23 日, 据美国航天飞行 101 (Spaceflight101) 网站报道, 印度“极轨运载火箭”(PSLV) 成功将 31 颗卫星送入预定轨道, 包括印度“制图卫星”-2E 卫星, 以及拉脱维亚和斯洛文尼亚的首颗卫星。

“制图卫星”-2E 卫星是印度空间研究组织 (ISRO) 的第六颗“制图卫星”-2 系列卫星。卫星质量为 712 千克, 搭载了一个口径为 70 厘米的望远镜和两个成像传感

器, 其中全色传感器的分辨率为 0.6 米, 多光谱传感器的分辨率为 2 米。印度在过去 12 个月内连续发射了 3 颗类似卫星, 显著增强了军事侦察和民用应用。

“制图卫星”-2E 卫星将直接由印度国防部负责运行, 可为军事和政府用户提供快速任务分派和重访能力。之前发射的 3 颗“制图卫星”均采用了高度更低的轨道。

(根据中国国防科技信息网整理)

NVIDIA 研发可不依赖 GPS 的 AI 视觉导航系统

虽然现阶段全球定位系统(GPS)能够为交通工具或无人机等提供导航服务,不过仍有部分地区的 GPS 无法提供完整的导航服务;在此情况下绘图芯片大厂 NVIDIA 研究人员目前正从事于依赖视觉辨识及电脑学习技术的导航系统开发工作,可让无人机在 GPS 失效的森林、城市市中心等地区获取导航服务。

据 News Atlas 网站报导, NVIDIA 这项导航系统的核心内建有该公司的 Jetson TX1 机器学习模组,通过无人机前方配置的两颗摄影机提供的视觉数据,能够让该导航系统进行正确的路径判断、引导飞行,并能够闪避前方障碍物,以让无人机能够顺利在森林等环境中飞行。目前这项导航系统仍在实验阶段,并通过购置现成的无人机搭载该导航系统来进行实验。

NVIDIA 最初开发这套导航系统的目的是协助无人机安全穿越森林进行救援任务等,例如寻找失踪的登山客或查看风灾造成的损害等。不过 NVIDIA 研究团队认为,搭载这套导航系统的低空飞行无人机,可将应用范围扩大至 GPS 失效的地区,例如拥挤的市中心、都市街道或查看仓储中心的库存,甚至能够协助进行海底受损电缆的搜寻任务等。该系统迄今为止最长、最稳定的无 GPS 飞行,是在森林小径当中避开障碍物飞行了一公里。

这项研发项目的长期目标是希望能将坐标写入该导航系统中,让所搭载的无人机能够实现自主飞行;短期方面,软件可供无人机开发商下载,用于自行开发以视觉数据为主的导航服务。

(根据泰伯网整理)

Harris 公司交付美空军 GPS III 卫星的第三个先进导航载荷

据 airforce-technology 网站 2017 年 8 月 11 日报道,Harris 公司已向美空军 GPS III 卫星交付了第三个先进导航载荷。根据合

同,Harris 公司总共需要提供 10 个先进导航载荷,旨在提高卫星的精度、信号功率和抗干扰能力。GPS III 卫星由洛马公司制造,

其发射的信号比现有的 GPS 卫星精确三倍，且抗干扰能力比现有的 GPS 卫星强 8 倍。洛马公司将在今年晚些时候将新的 70% 数字有效载荷集成到 GPS III SV03。

Harris 公司空间与情报系统总裁表示：“公司正全面投产，并将于今年秋天向洛马公司提供第四个 GPSIII 导航有效载荷。GPSIII 导航有效载荷配备有连接原子钟、抗辐射计算机和强力发射机的任务数据单元（MDU）。今年五月，洛马公司已将 Harris

公司的第二个导航有效载荷集成到 GPSIII SV02 中。第一个导航有效载荷先前已经集成在 GPSIIISV01 上，它已经完成了严格的测试，并将保存在 2018 年的预计发射之前。此外，Harris 公司正在为美国空军的 GPS III 空间车辆 11+ 采集开发一个全数字化的 MDU。与现有的 GPS 卫星相比，新的 MDU 将提供更大的灵活性，更高的可承受性和准确性。

（根据网易整理）

欧洲哥白尼计划的经济贡献

欧盟的“哥白尼计划”已经为卫星数据的中端和最终用户带来了巨大的收益。“哥白尼计划”被称为“欧洲的地球之眼”，是由欧盟和欧洲航天局（ESA）合作完成的地球观测计划。该计划的重点是监测地球及多样生态系统，以便在全球范围内形成经济、社会、环境和战略效益。这个被誉为欧洲最为领先以及世界最大的民用地球观测计划，每年可生产超过 8PB 的数据。随着“哥白尼计划”的持续扩张，这一数字将继续增长，并对欧洲的经济产生影响。

“哥白尼计划”涵盖以下六个主题层：土地，海洋，大气，气候变化，应急管理 and 安全保障。该计划所提供的数据和地理信息在原则上可供每个公民使用。欧盟委员会进行的市场研究报告中指出：欧洲 66% 的地球观测公司正在使用哥白尼计划所提供的数据；欧洲 27% 的地球观测公司正在利用哥白尼计划提供服务；截至 2016 年 9 月，民众已通过科学研究中心下载了 800 万份哥白尼计划相关产品。

尽管“哥白尼计划”在 2008-2020 年期间的总投资预计将达到 75 亿欧元；但该计划所产生的累积经济影响预计将达到投资

规模的近两倍，约 135 亿欧元。哥白尼计划所收集的数据应被视为如“大数据”一样强大。将哥白尼计划提供的数据进行大数据分析、人工智能和深度学习的相结合，用来增强数据对经济社会的贡献。在农业、保险、运输以及其他主要经济部门共同推动下，哥白尼计划在经济效益方面将呈现积极的增长。据预测，到 2030 年，哥白尼计划将产生 300 亿欧元的经济效益，并创造 50000 多个就业机会。

哥白尼计划在农业、林业、城市监测、保险以及海洋监测等方面，中间商所产生的预计经济收益如下所示。

在农业方面，基于 Sentinel 卫星数据所开发的应用帮助农民将生产力和效率提高了 20%。哥白尼数据的收入在 2015 年达到 7000 万欧元。随着哥白尼数据在农业中应用的增加，同时也创造了更多的就业机会和商业机会。“哥白尼计划”在农业方面的中间商，2015 年预计收益约为 920-1370 万欧元。

在林业方面，林业价值链中服务提供商所使用的 E0 数据总量的 11.5% 是由 Sentinel 雷达卫星所提供的。“哥白尼计

划”在林业方面的中间商，2015 年预计收益约为 420-620 万欧元。

在城市监测方面，Sentinel-A 的数据促进了城市监测新产品的研发，Sentinel 2 则在行业增值服务（VAS）过程中为公司节省时间和金钱。提供增值服务的公司在 E0 城市监测中约为 15% 的收入归功于哥白尼计划。“哥白尼计划”在城市监测方面的中间商，2015 年预计收益约为 460-670 万欧元。

在保险业方面，哥白尼计划的数据可用于精准的风险建模，从而降低财务风险。更重要的是，由哥白尼推动的 E0 数据是开发指数产品和开发新市场的有力推动者。“哥白尼计划”在保险和（再保险）方面的中间商，2015 年预计收益约为 50-110 万欧元。

在海洋监测方面，哥白尼计划的数据与

海洋监测服务、应用相结合，提高了生产率，节约了成本。“哥白尼计划”在海洋监测方面的中间商，2015 年预计收益约为 580-860 万欧元。

“哥白尼计划”的数据进行有效利用将创造良好的经济效益。在实现可持续发展这一更大目标的同时，一些提供增值服务和产品的中小企业的崛起也十分令人感到惊讶。这些中小企业推动了地球观测市场价值链下游部分的创新，创造的经济效益占全球空间类经济效益的 58%。“哥白尼计划”通过利用重要经济部门和非空间领域的的数据，支持各类应用程序，促进更好的决策和有效的决策过程。长远来看，这将为全球带来显著的经济效益和科学效益。

（根据世界地理空间论坛翻译整理）