我国对地观测数据资源发展状况分析研究

陈祖刚[1,2] 卢逸航[1,3] 李国庆[1,2]
（1. 中国科学院空天信息创新研究院，北京 100094；2. 国家对地观测科学数据中心，北京 100094；
3. 中国科学院大学，北京 100049）

摘要：利用对地观测数据资源生产、分发和应用单位开展调研获取的第一手资料，采用多维度分析和相关性分析等方法，全面系统地总结我国对地观测数据资源发展的特点，揭示我国对地观测数据资源发展面临的问题和挑战，提出进一步促进我国对地观测数据资源发展的建议，展望我国对地观测科学数据资源的发展前景。

关键词：对地观测；数据资源；数据共享；对地观测数据资源调研；数据分析
中图分类号：TP701 **文献标识码：**A **DOI：**10.3772/j.issn.1674−1544.2021.03.009

Analysis and Research on the Development Status of China's Earth Observation Data Resources

CHEN Zugang[1,2], LU Yihang[1,3], LI Guoqing[1,2]
(1. Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094; 2. National Earth Observation Data Center, Beijing 100094; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049)

Abstract: By investigating the major earth observation data organizations of China which related to earth observation data production, distribution and application, the first-hand data is obtained and analyzed by using multi-dimensional and correlation analysis methods. The characteristics of the China's earth observation data resources are systematically presented for the first time. The problems and challenges of China's earth observation data resources are summarized. Finally, in order to further promote the development of earth observation data resources in China, five suggestions are put forward.

Keywords: earth observation, data resources, data sharing, survey of earth observation data resources, data analysis

0 引言

对地观测数据不仅在科学研究、生态环境、农业、自然灾害、健康、能源、气候、天气和重大工程的监测与评估等领域得到广泛应用，而且在数字地球、智慧城市建设中也发挥着重要作用，并逐步深入到大众生活产生了巨大的经济价值和社会价值。我国自 1988 年成功发射首颗对地观测卫星风云 1 号以来，民用对地观测卫星事业已经走过了 40 多年的历程[1]。截至目前，已经发射超过 60 颗对地观测卫星，具备面向陆地、气象和海洋的高精度、高时空分辨率的数据获取

作者简介：陈祖刚（1989—），男，中国科学院空天信息创新研究院助理研究员，研究方向为对地观测科学数据共享与知识挖掘研究；**卢逸航**（1996—），男，中国科学院大学硕士研究生，研究方向为对地观测科学数据共享与知识挖掘研究；**李国庆**（1968—），男，中国科学院空天信息创新研究院研究员，研究方向为高性能地学计算和网络化大数据工程（通信作者）。

基金项目：国家重点研发计划“面向‘一带一路’的定量遥感基础共性产品协同处理与联合验证关键技术”（2020YFE0200700）；科学数据中心间数据交换与挖掘利用机制与模式研究项目（202000613）。
收稿时间：2021 年 1 月 16 日。

能力。然而，我国究竟拥有多少遥感数据？这些数据的应用和分发共享状况如何？与之配套的存储、处理和计算设备是否够用？对地观测数据资源在国民经济发展和民生改善中扮演了什么角色？起到了多大的作用？我国对地观测数据资源的国际影响力如何？这些能反映我国对地观测数据治理效果的十分关键和重大的问题一直以来都没有明确的答案。

对地观测数据生产、存储和分发生态的有效治理是数据资源高效生产、有序流通的基础，是其应用和充分发挥价值的保障。本文拟面向国内主要对地观测数据资源生产、分发和应用单位开展调研，获取第一手资料，并进行科学分析，摸清我国对地观测数据资源的客观现状，发现我国对地观测数据资源发展呈现的特点，总结我国对地观测数据发展面临的问题和挑战，提出改进我国对地观测数据治理方面的政策和决策建议，为促进我国对地观测数据形成良好和健康的治理生态提供参考与借鉴。

1　研究现状

对地观测数据资源发展现状是本领域科学家以及相关政府部门十分关心的内容，是做好行业、学科发展规划，指导相关决策必备的资料，相关科学家开展了持续的研究。如在2008年，郭建宁[2]指出我国已自行研制发射了3颗资源卫星、7颗太阳和地球同步轨道气象卫星、2颗海洋卫星；周成虎等[3]指出我国民用遥感科学数据的存档数据量超过630万幅，总存储容量超过660 TB。在2015年，何国金等[4]指出我国遥感数据存档将达拍比特（PB，1 PB=1024 TB）级。在2016年，李国庆等[5]梳理了我国地球观测数据共享政策的演变，并指出这些文件和政策的出台，促进了国产遥感卫星数据的广泛应用；徐冠华等[6]指出中国已经具备天空一体化综合观测能力，部署了一批气象、海洋、资源、环境减灾科研和业务卫星以及地面、业务应用系统等建设项目。在2018年，何国金等[7]指出自1970年4月24日发射第一颗人造地球卫星“东方红一号”以来，我国在轨运行的卫星已超过200颗，仅对地观测领域目前就已形成了“风云”“海洋”“资源”“高分”“遥感”“天绘”等多个体系。近年来，我国在对地观测领域的投入不断增长，对地观测科技创新能力与水平不断提升，对地观测数据呈“井喷式”增长，且质量大幅提高。在2019年，张丽等[8]指出我国对地观测数据的数据量级已由GB数量级发展到TB数量级，再到目前的PB数量级。

研究人员从不同的角度和不同的应用方向对我国对地观测数据资源现状进行了描述或者总结，很好地反映了我国对地观测数据资源发展的时代特征，但也存在以下几个问题：一是内容不全面。各个研究人员都只是从卫星数量、数据总量、政策演变等某个或者某几个角度披露我国对地观测数据资源发展的现状，没有对我国对地观测数据资源总体面貌进行全面系统的总结。二是数据不精确。一些研究人员只是定性或者模糊定量（譬如“我国对地观测数据资源到目前的PB数量级”）指出我国对地观测数据资源发展的现状，没有提供准确量化的数据，导致这些资料的决策支撑力不强。三是来源不清晰。一些研究人员并未在相关文献中准确指出数据的来源，从而使得数据的准确性存在疑问。

本文将面向国内主要对地观测数据资源生产、分发和应用单位开展问卷、会议、访谈和现场调研，以获取第一手资料进行科学分析，用准确的数据呈现我国对地观测数据资源、对地观测数据机构、对地观测数据服务、相关政策与标准等多个方面的发展特点、面临的问题和挑战，深入总结我国对地观测数据资源发展的趋势，为推进我国对地观测数据资源管理和开放共享提出建议。

2　研究方法

本文采用综合调查研究分析总结的方法，即通过调研国内主要对地观测数据资源生产、分发和应用单位，掌握我国对地观测数据收集、使用和处置现状信息，并通过对第一手调研数据的分析，呈现我国对地观测数据发展的现状，发现问

题和不足，提出促进我国对地观测数据资源管理和共享的对策。

第一，精心设计调研问卷。调研问卷包含7个方面的内容，即数据机构基本信息、数据生产情况、数据服务情况、数据应用情况、数据政策制定情况、标准规范制定与使用情况、数据国际合作情况，力图从数据生产、分发、应用、政策、标准规范和国际影响力等方面，全面、系统地掌握我国对地观测数据资源的相关情况；调研问卷设计完毕后，请专家进行评审，并根据专家的意见对调研问卷做进一步修改，最终调研问卷有7个部分，共计46个调研题目。

第二，确定调查对象，发放调研问卷。这次调研主要针对对地观测数据机构。调研机构的名单来源有4个方面：一是国家遥感中心提供的业务部名单；二是中国卫星应用产业协会提供的相关企业名单；三是遥感领域专家提供的相关事业单位、大学学院/系/专业以及国家级、省部级及地市级实验室或者各类法人单位挂牌的非法人中心的名单；四是本调研团队掌握的其他相关机构的名单。最终形成113家调研机构，这些机构具有非常广泛的代表性。基于调研题目，制作了网络在线调研问卷（https://www.wjx.cn/jq/42845487.aspx），为每一家调研机构生成邀请码，把邀请码和问卷一同发送至113家机构对应的负责人和联系人，并以国家遥感中心、国家对地观测科学数据中心和国家综合地球观测数据共享平台的名义邀请其填写。为了保证这次调研数据的代表性，调研团队与国内主要的卫星中心、遥感卫星企业以及对地观测数据应用机构保持密切联系，确保重点机构全部填写调研问卷，最终收回调研问卷48份。

第三，清洗整理数据。首先，剔除48份调研问卷中3份重复填写的问卷。然后，通过考察问卷填写的完整性、前后对照的一致性、数据的准确性，对各个机构填写的问卷内容质量进行评估。评估结果是：11家的质量为优，16家的质量为良，15家的质量为中，3家的质量较差。对于质量较差的3家机构的调研结果不予采用。最后，对剩余的42家单位的调研数据，利用拟合、补全、单位转换、格式转换等方式清洗数据。

第四，对调研数据进行分析。分析调研数据，以反映我国对地观测数据机构情况、数据资源情况、数据服务情况、政策与标准情况等。

3 数据分析与结果

3.1 数据机构情况

本文从我国对地观测数据机构的时空分布、机构性质、机构规模、信息设施资源等维度进行分析，展现我国对地观测数据机构的相关特点。

（1）时空分布。我国有67%的对地观测数据机构在2000年至2015年成立（图1），这个时间段是我国对地观测数据机构建设的高峰期，这与我国经济在2000年前后开始腾飞、国家不断重视对地观测学科的发展并加大科研投入是密切相关的。我国对地观测数据机构在地理空间分布上具有高度集中的特点，有50%以上的对地观测数据机构主要集中在北京市，而湖北省、上海市和广东省也在我国对地观测数据资源生产服务中占有重要地位。我国对地观测数据机构的空间分布与我国科教资源的分布情况密切正相关，充分说明对地观测数据资源的生产与应用属于智力密集型产业。

（2）机构性质。从调查的样本来看，我国有33.33%的对地观测数据机构为企业。按图2所示的机构类型划分，企业在数量上成为我国第一大类对地观测数据机构；省/部委所属事业单位占比为30.95%，在国内对地观测数据生产服务中占有重要地位；大专院校占比为23.82%。通过对机构性质和成立的时间进行联合分析发现（图3）：1990年以前，我国对地观测数据机构主要是部委所属的事业单位；1990年以后，企业类对地观测数据机构快速发展，数量急剧增多，逐渐成为数量占比最高的机构类型。这说明，我国对地观测数据行业的发展主要由早期的行政力量驱动逐渐变为市场需求驱动，未来企业会成为我国对地观测数据生产和分发的主要力量。

（3）机构规模。我国有100人以上的对地观

测数据机构占比为81%，具有300人以上的对地观测数据机构占比50%。从数据机构的注册资金方面来看，我国对地观测数据机构的注册资金在500万元以上的占比74%，注册资金在5000万元以上的占比40%。通过机构性质和注册资金进行联合分析可以发现：我国企业类型的对地观测数据机构的注册资金通常较大，基本都在500万元以上（图4）。这充分说明，对地观测数据生产机构的创建、运行需要耗费大量的人力物力，对于企业来讲，具有较高的设立门槛。

（4）信息设施资源。存储、计算和网络等信息基础设施是开展对地观测数据业务的重要支撑条件。从存储能力方面来看，截至2018年年底，我国对地观测数据机构的数据在线存储设备容量超过95 PB，在线存储的数据量超过29 PB，使用率约为30.52%；离线存储设备的容量超过168 PB，离线存储的数据量超过68 PB，使用率为40.47%（图5、图6）。从计算能力方面来看，截至2018年年底，我国主要的对地观测数据机构已经具备了超过3亿亿次浮点运算（30 PFLOPS）的计算能力。我国对地观测数据存储和计算资源较为丰富，能满足当前数据存储和分析需求。但我国仅有40.48%的数据机构建立了数据异地灾备存储系统，数据异地灾备存储设

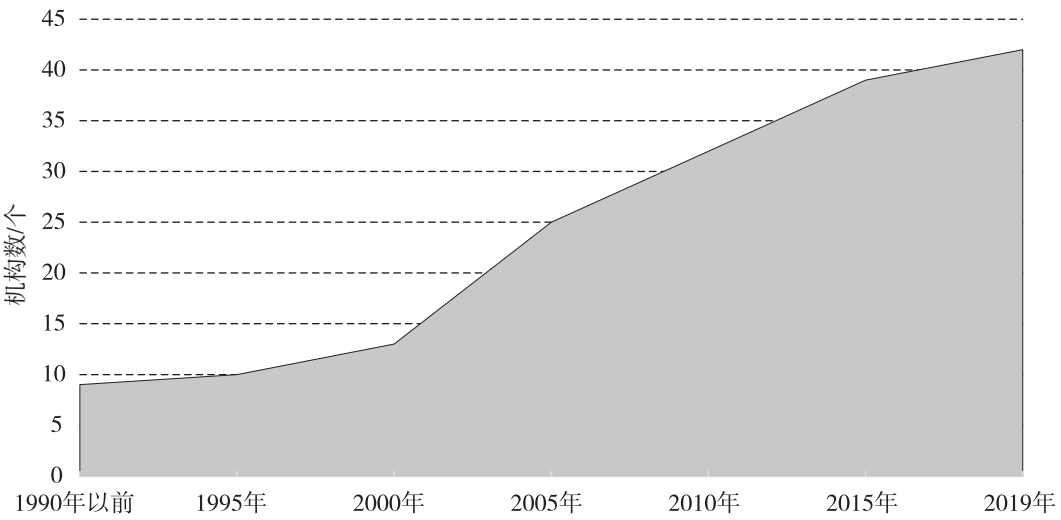

图1　我国对地观测科学数据机构每年成立数量随时间累积图（1990年以前指新中国成立至1990年）

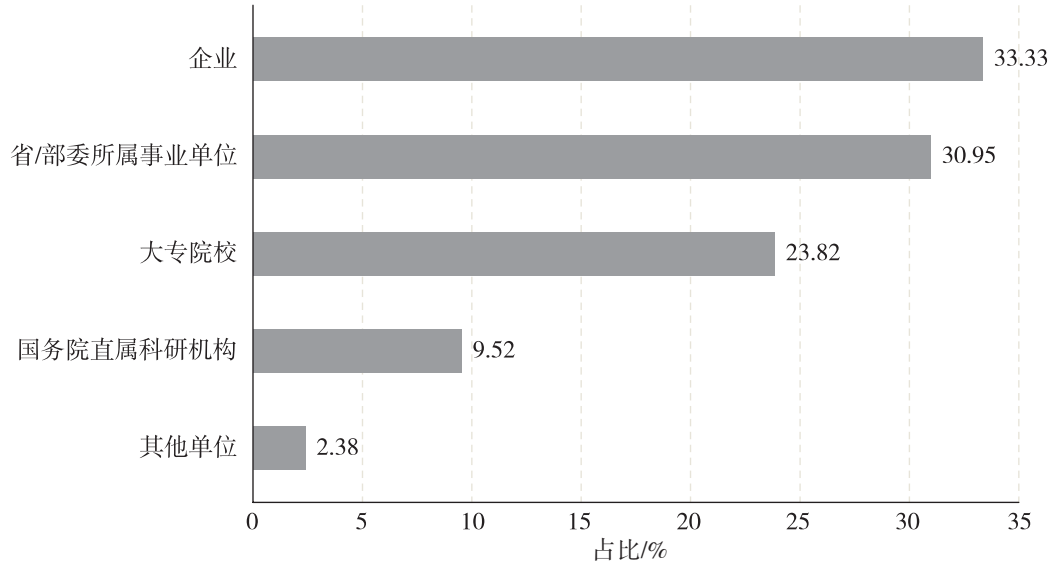

图2　我国对地观测数据生产单位的性质占比

备的容量超过 95 PB，异地灾备存储的数据量超过 48 PB，使用率约为 50.52%（图 5、图 6），有约 50 PB 数据资源没有进行安全备份。我国对地观测数据机构的安全备份能力还有待提升。

总体上来看，2000 年至 2015 年是我国对地观测数据机构发展的黄金时期。我国对地观测数据机构在地理空间分布上高度集中，主要分布在北京市以及其他科教资源密集的地区。对地观测数据机构类型多样化，企业在数量上已经成为第一大类。我国对地观测数据生产机构大多数是注册资金较多、人员规模较大的大型机构。相关机构的总体存储容量（包括在线存储容量、离线存储容量和灾备存储容量）达到了 358 PB装机容量，计算能力超过 30 PFLOPS，具备了较强的存储和计算能力，但存在数据资源安全备份管理能力不足的问题。

3.2 数据资源情况

本文从我国对地观测数据资源的来源情况、

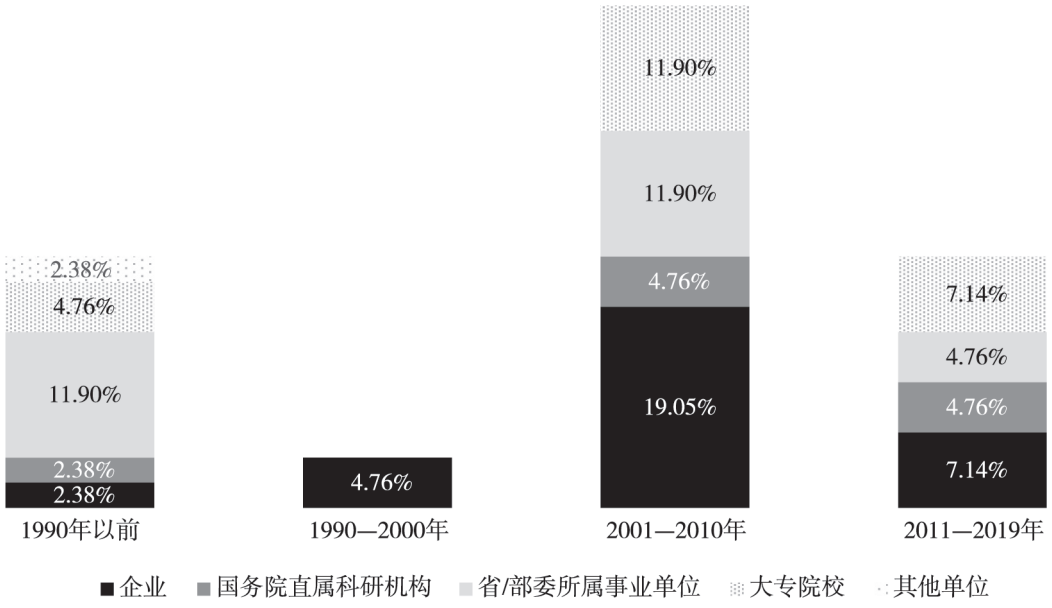

图 3 各时间段我国各类对地观测数据机构成立的数量占比情况

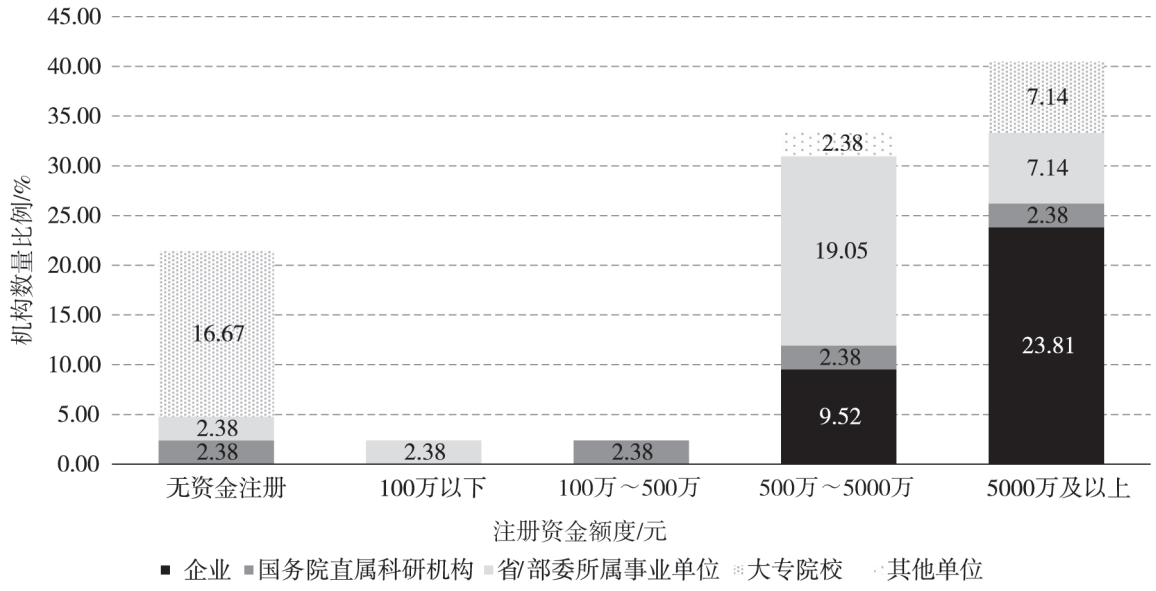

图 4 我国各种对地观测数据机构的注册资金与机构性质的关系情况

数据存档情况、数据活跃程度等维度进行分析，展现我国对地观测数据资源的相关特点。

（1）来源情况。我国有78.57%的对地观测数据机构用卫星遥感的方式获取数据，分别有57.14%、30.95%、61.9%的机构采用航空遥感（含无人机），地面遥感和信息产品深加工方式生产数据（图7），大部分机构采用多种手段生产对地观测数据资源，我国对地观测数据机构的数据来源多源化特征明显。

（2）数据存档情况。截至2018年年底，本次调研涉及的我国对地观测数据机构管理的存档数据量超过10 PB的有3家，机构数量占比为7.14%；在1 PB至10 PB之间的有11家，机构数量占比为26.19%；在1 TB至1 PB之间的至少有24家（图8）。我国对地观测数据机构的数据总规模接近100 PB。全国数据资源总量的80%由14家单位占有，呈现出高度集中的态势。企业和省/部委所属的事业单位拥有的数据量占我国数据总量的60.97%，是这次调研涉及的我国对地观测数据资源生产和服务的主体。通过对我国对地观测数据机构的人员规模和存档数据量联合分析发现（图9），总体上我国对地观测数据机构的人员规模越大，其管理的数据量越多，特别是管理PB数量级以上数据资源的机构的人员数量都在100人以上。我国对地观测规模以上的存档数据集已经超过700个。针对这些数据集，相关机构开发了超过200个专用软件工具。这充分说明，我国对地观测数据资源总体供应是充足的，基本能够满足国民经济建设和社会发展的需要。

（3）数据活跃程度。本次调研表明，我国暗

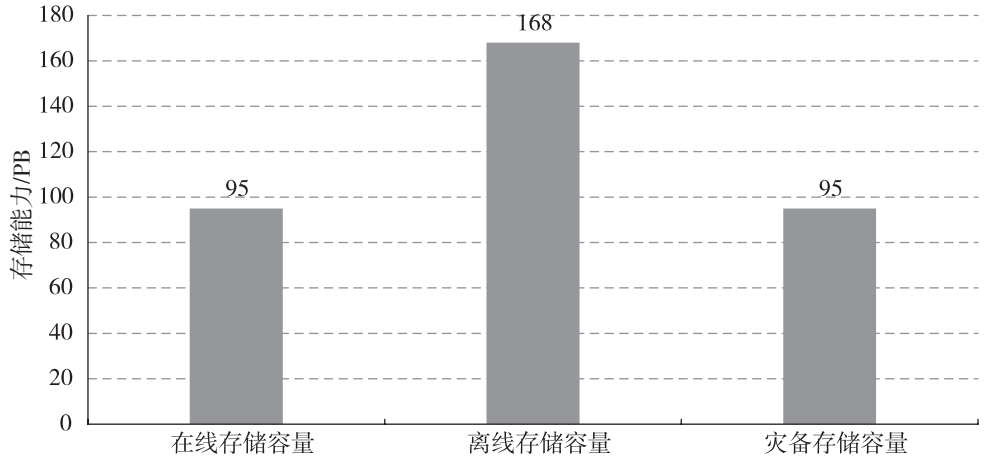

图5　我国对地观测数据机构的存储能力情况

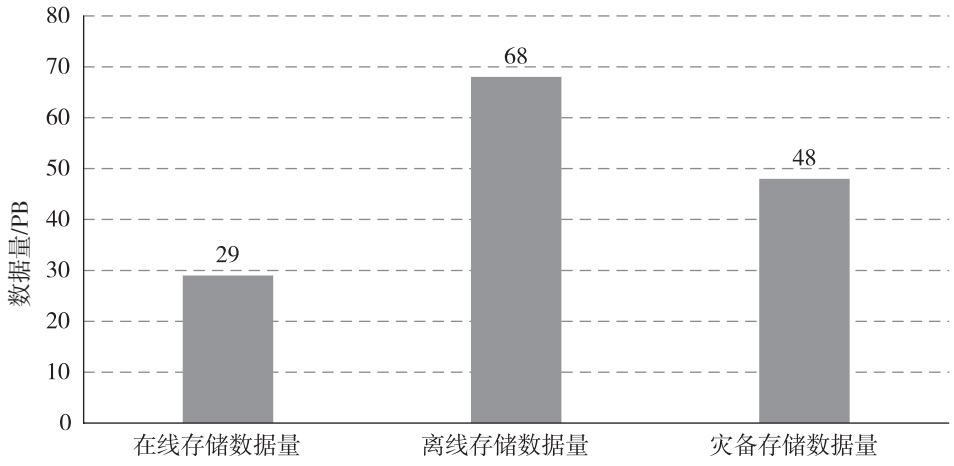

图6　我国对地观测数据机构不同方式存档的数据量

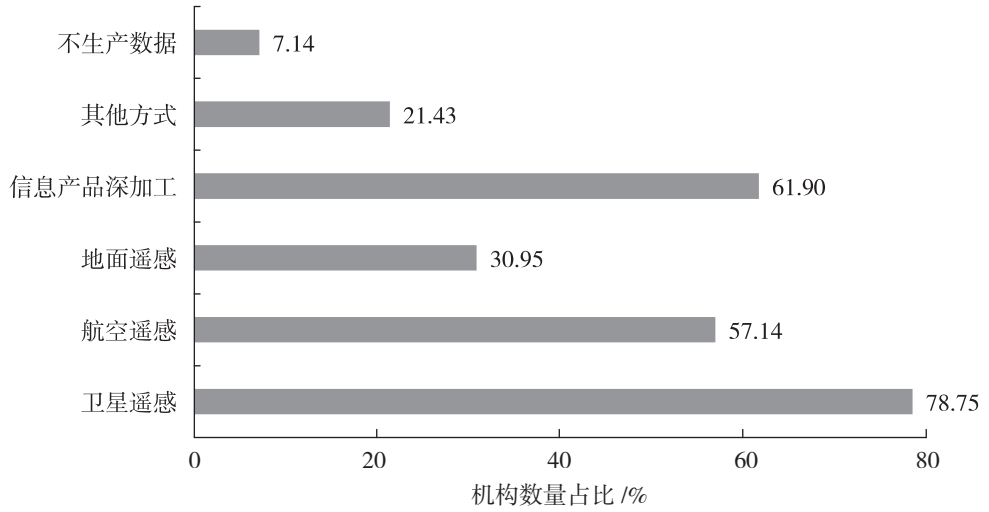

图 7　我国对地观测数据机构的数据生产手段情况

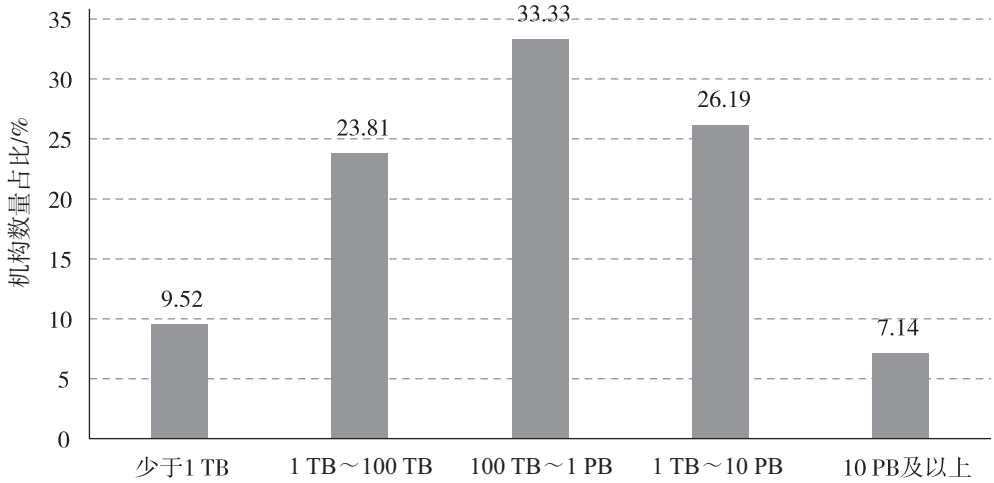

图 8　我国对地观测数据机构的存档数据量情况

数据[9]（暗数据一般指没有或很少被用户使用到的数据，是数据活跃程度的重要指标）比例超过20%的机构占 59.52%，而暗数据比例超过 50%的机构达到 23.81%。在国务院直属事业单位和省/部委所属的事业单位中，暗数据的比例超过20%的机构比重相对企业更高（图 10）。可见，我国有相当一部分对地观测数据没有被使用或者很少被使用。如何提升这些数据的使用次数、发挥这些数据的价值是提升我国对地观测数据生产管理效益的重要课题。

我国对地观测数据产品从早期的匮乏时期，发展到目前的能够基本满足国内应用需求的阶段。我国对地观测的数据总量接近 100 PB，这标志着我国已经进入地球科学大数据时代。

3.3　数据服务情况

本文从我国对地观测数据资源的服务平台、服务规模、服务效益等维度进行分析，展现我国对地观测数据资源服务相关的特点。

（1）服务平台。服务平台的核心是各种数据服务系统，如数据检索下载、数据推送、数据云服务、数据在线分析等多种类型的系统。我国 11.9%的对地观测数据机构有 5 个及以上的数据服务系统，有 52.38%的机构有 1 ～ 4 个数据服务系统，还有 35.71%的机构尚无数据服务系统。对机构管理的数据规模和服务系统的数量联合分析发现：面对机构管理的数据规模越来越

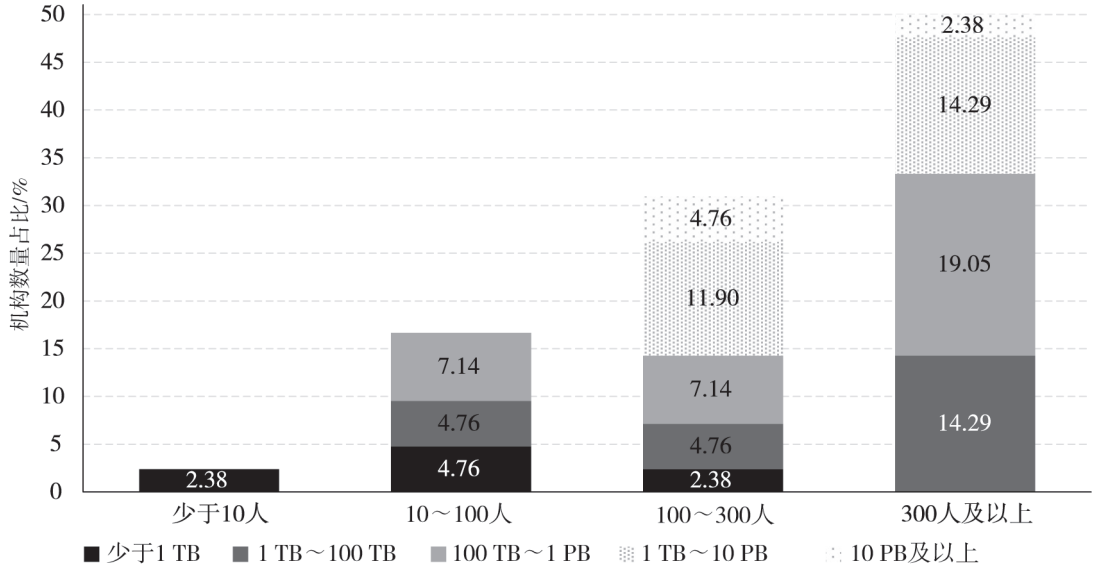

图 9　我国对地观测数据机构的人员规模和管理的数据量规模之间的关系情况

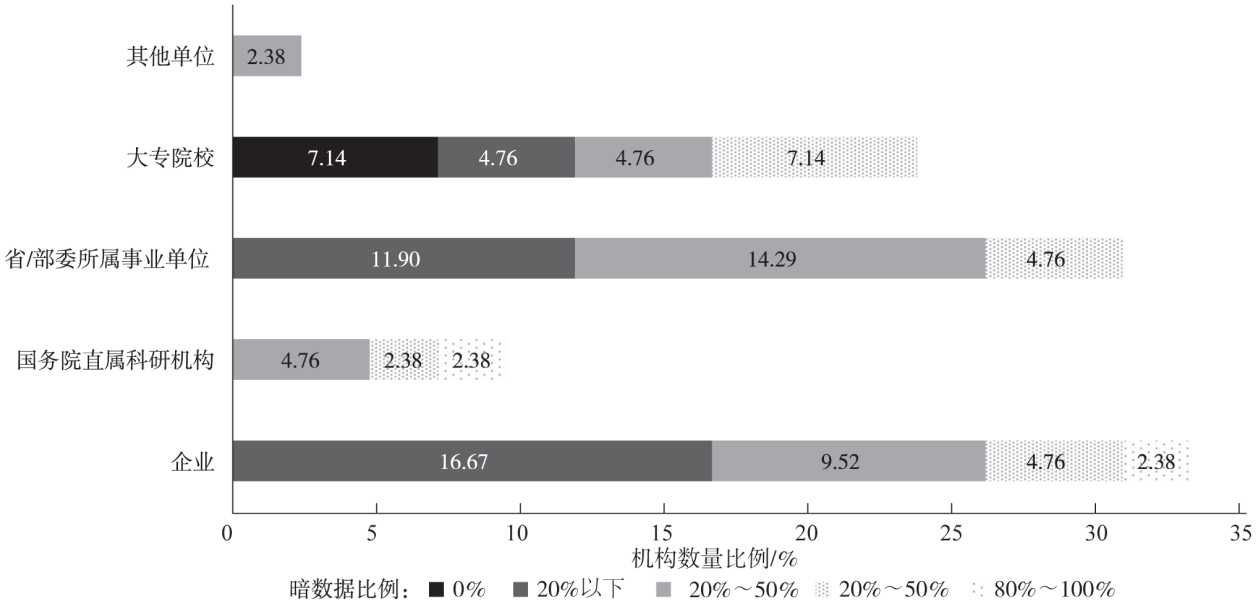

图 10　我国各种类型对地观测数据机构的暗数据比例情况

大、数据服务系统的数量越来越多的发展趋势，对于 10 PB及以上量级的数据资源，仅靠传统的人工管理几乎已经不可能，必须依赖数据服务系统开展服务（图 11）。在国际服务方面，我国有26.18%的机构专门建有面向国际用户的数据服务系统并开展在线数据服务，但是尚有大量机构还没有面向国际用户的服务系统。已建立的数据服务系统中，有 35%的系统是免费共享系统，有25%的系统是商业分发系统，剩余 40%的系统是受限共享系统。总体来看，我国对地观测数据资源服务的数字化和自动化较高，但是依然有进一步提升的空间。

（2）服务规模。截至 2018 年年底，我国有78.57%的对地观测数据机构对外服务的数据规模在GB量级，有 54.76%的机构服务规模在TB量级，只有 11.9%的机构服务规模在PB量级及以上。这说明我国还需要进一步加强数据服务能力，提升数据服务效果和效率。需要指出的

是，企业已经成为我国对地观测数据资源服务的主体，为社会提供了最多的数据资源服务（图12）。在通过在线和非在线方式开展的国际数据服务方面，40.48%机构的国际用户数据服务量在1 GB至10 TB之间，超过10 TB的机构占比仅为7.14%，国际数据服务量较小。我国对地观测数据机构在线注册的认证用户数超过30万人。这充分说明我国对地观测数据资源用户群体庞大，使用需求总量大。

（3）服务效益。2018年我国有50%的对地观测数据机构提供数据产品销售业务，其中销售额超过1000万元的机构有26.19%，有19.05%的机构对国外销售数据。其中，年销售额在1万～500万元的机构有11.9%，超过500万元的有7.14%。50%的机构对国内外用户提供免费开放共享服务。其中，35.71%的机构对国外用户提供免费开放共享服务，但仅有11.9%的机构向国外用户开放较全面的数据资源（占其总数据的20%及以

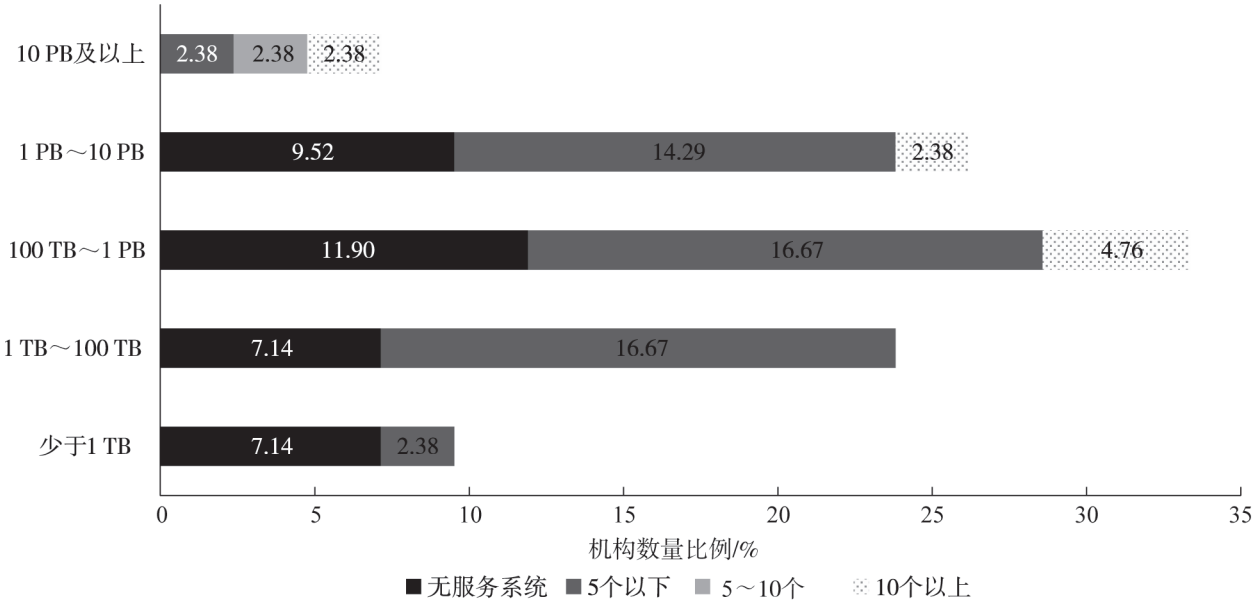

图11　我国对地观测数据机构管理的数据规模和数据服务系统数量的关系情况

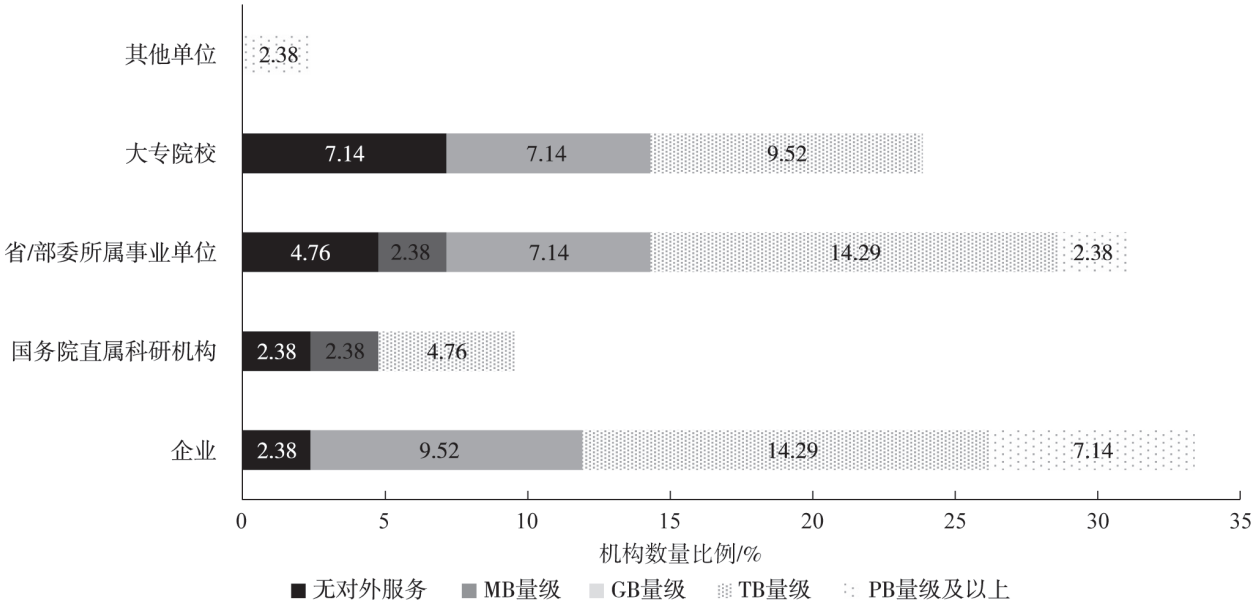

图12　我国各类对地观测数据机构的数据产品服务量状况

上）。从具体的对地观测数据机构类型来看，企业性质的对地观测数据机构的国际用户服务量的规模最大，开展国际用户数据服务的比例最高，是我国开展国际用户数据服务的主体（图13）。

总体上来看，我国对地观测数据资源有旺盛的使用需求，已经形成庞大的用户群，有较为完善的数据资源信息化服务技术平台。公益性共享和商业化分发并驾齐驱，取得了良好的经济效益和社会效益，在经济发展和社会服务中发挥了重要作用。此外，我国对地观测数据机构吸引了部分国外用户，数据资源开始走向国际市场，初步建立了国际用户服务体系。但我国对地观测数据机构的共享服务体系依然还有提升空间，未来需要继续强化信息化、智能化和专业化共享服务能力建设，开拓国际和国内市场，提升服务水平和能力，进一步发挥对地观测数据资源的社会和经济价值。

3.4　政策与标准情况

本文从我国对地观测数据资源相关的政策和标准规范的制定与使用等维度进行分析，展现我国对地观测数据资源的软环境的现状。

（1）政策规范的制定。截至2018年年底，我国有35.71%的对地观测数据机构出台了专门的数据管理政策，如《测绘成果档案管理办法》《环境卫星数据与产品共享管理办法》《风云气象卫星数据管理办法》《国家地球系统科学数据共享服务平台管理办法》等。这说明这些机构已经步入数据规范化管理轨道。其中92%的政策都是在2008年以后出台的，其原因可能是随着对地观测数据资源的发展，数据量增大，服务量增大，应用量增大，应用场景增多，数据权属复杂度增加，各级政府更加重视数据治理的政策环境建设。为推动依法共享，对地观测数据机构纷纷出台了相关的管理政策，对数据资源进行有效的管理。

（2）政策法规的使用。我国有21.43%的对地观测数据机构使用的内部标准（指效力范围仅限本机构的标准，不含机构申请的行业、国家、国际标准）超过10个，有42.86%的机构的内部标准数量为1～10个，这说明大部分机构都意识到标准规范的作用，开展了标准规范的制定工作。截至2018年年底，我国有83.33%的机构采用了行业和国家标准，其中50%的机构采用了5个及以上的行业和国家标准，这说明行业和国家标准在大部分对地观测数据机构都得到了采用。此外，有57.14%的机构采用了国际标准，这些国际标准包括元数据内容和编码相关的标准、内容交换标准、内容访问标准及其质量管理相关的标准等。我国有54.76%的对地观测数据机构

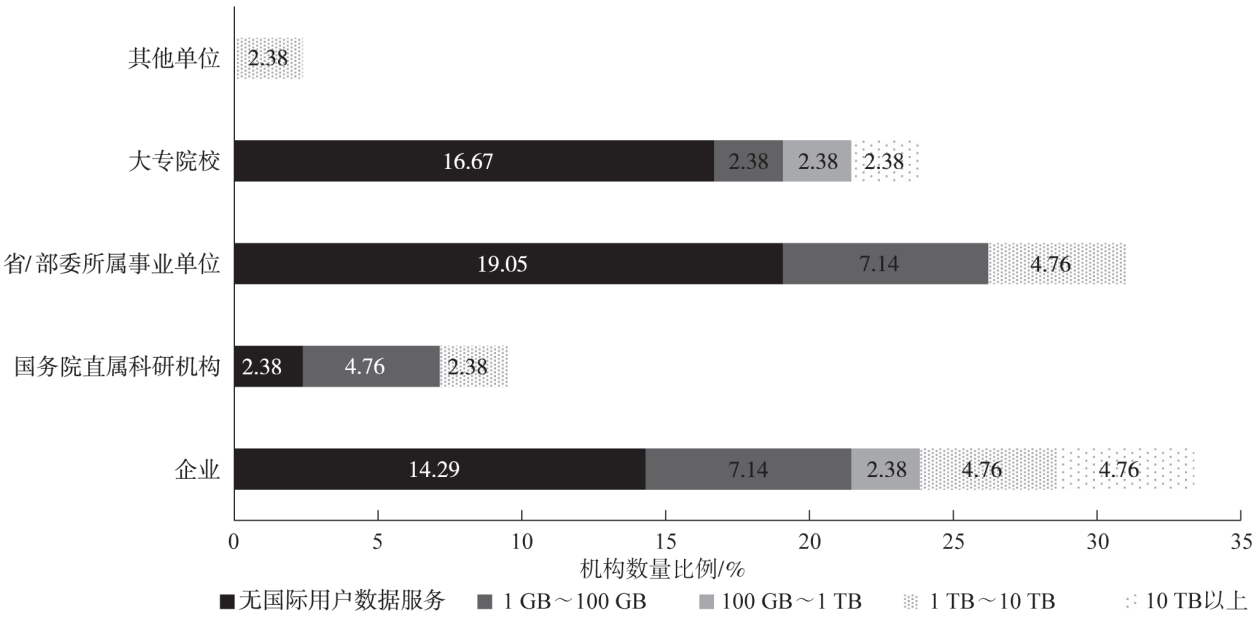

图13　我国各类对地观测数据机构的国际用户数据服务量情况

制定的标准被行业、国家和国际推广使用，有14.28%的机构被推广使用标准的数量在5个及以上，其中企业贡献了最多的行业、国家和国际标准（图14），这充分说明企业正在成为我国对地观测行业乃至国际对地观测行业规则的制定者。

总体上，我国对地观测数据管理开始进入规范化轨道，标准化工作得到广泛的重视，各个数据机构采用和制定了大量的内部标准、行业标准、国家标准和国际标准，促使数据管理进入标准化轨道。企业在对地观测数据标准化管理方面表现最为积极，贡献了较多的行业、国家和国际标准。但是，我国对地观测数据的规范化管理程度依然较低，还有相当一部分机构尚未制定数据管理政策，这造成对地观测数据共享灰色地带较多，标准使用的质量和广度还有待提升。

4 结论

我国对地观测数据机构在地域分布上呈现高度集中态势，主要分布在北京等地区，与经济、科教发展水平密切相关。机构数量在2000—2015年快速增加，与我国经济发展速度步调基本一致。我国对地观测数据机构的体制类型多样，随着空间信息产业化的发展，企业已经成为在数量占比最高的类型。我国对地观测数据总量已经接近100 PB，步入了大数据应用和数据驱动的科学发现时代。各机构的内部数据管理开始进入规范化轨道，普遍重视技术和服务的标准化[10]。我国数据应用环境持续改善，拥有超过30万个庞大的对地观测数据用户群体，有较为完善的数据资源信息化服务平台，公益性共享和商业化分发并驾齐驱，取得了良好的经济效益和社会效益。在改革开放和国际化大潮中，我国对地观测数据机构也开始吸引了部分国外用户，数据资源开始走向国际市场，初步建立了国际用户服务体系。

（1）数据资源的生产与管理能力显著提高。我国从1970年发射第一颗人造卫星以来，当前有超过60颗对地观测卫星，已具备覆盖陆地、气象和海洋的高精度、高时空分辨率的数据获取能力。主要数据机构的存档数据量接近100 PB，管理的数据集超过700个，配套软件工具超过200个。我国对地观测数据管理的信息化环境较好，装机存储容量超过350 PB，合并计算能力超过30 PFLOPS，建立了较为强大的对地观测数据采集、接收、传输、存储、处理和共享服务能力体系，我国对地观测数据“硬”实力显著增强。83%以上的机构采用了以内部标准、行业标准、国家标准和国际标准为代表的标准体系，而55%的机构也成为行业、国家和国际标准的制作者和

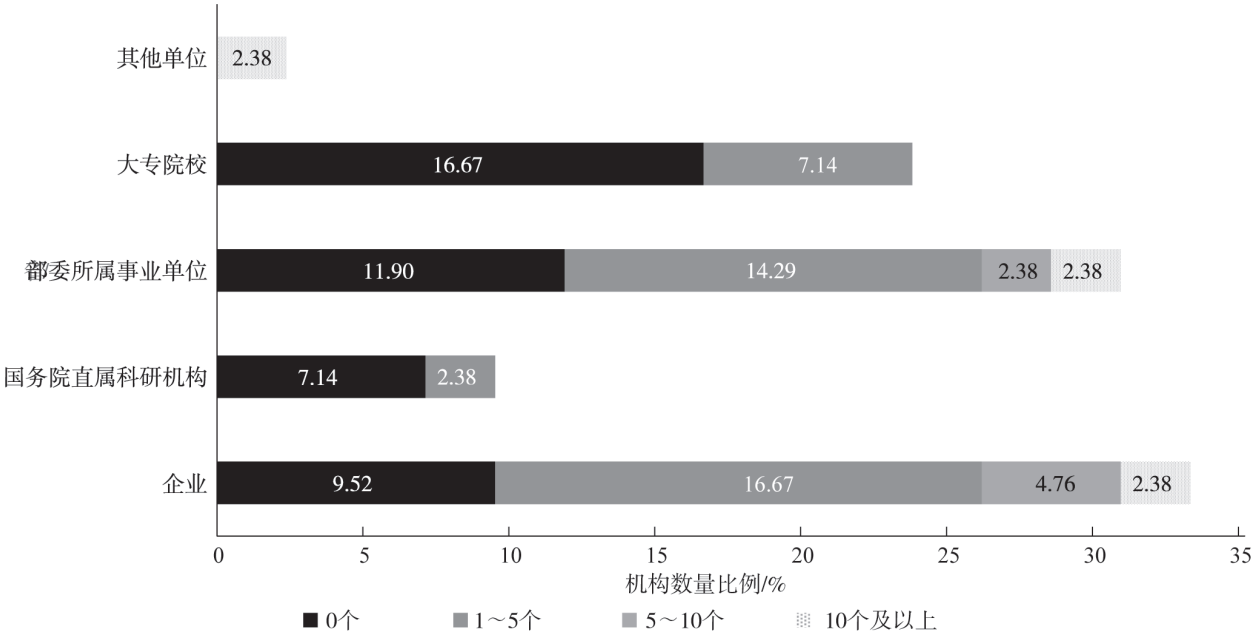

图14 我国各类对地观测数据机构制定的行业、国家和国际标准的数量情况

输出者，我国对地观测数据资源的“软”实力也显著增强。

（2）数据资源的服务能力有较大的进步。我国对地观测数据机构直接服务的在线注册认证用户超过30万人（家），每年服务数据量在10 PB左右。有50%的机构向用户销售数据，也有50%的机构对用户提供免费开放共享服务。90%以上的机构开展了诸如经济带监测、立交桥建设、城市综合管理应用、自然保护区管理、电网监测、精准扶贫、洪涝灾害、农牧业管理等数据应用。对地观测数据资源为经济发展和民生改善发挥了不可估量的价值和作用。

（3）资源的国际影响力日益增强，数据“走出去”方兴未艾。我国有19%的机构向国外用户销售国产卫星数据，有26%的机构建立了专门的国际合作数据服务系统，36%的机构对国外用户开展数据免费共享服务，有45%的机构有国外用户。这些机构扩大了我国对地观测数据资源的国际影响力，为我国对地观测数据资源拓展国际市场，实施“走出去”战略，打下了良好的基础。

（4）企业正成为我国对地观测数据资源发展的主导力量。我国对地观测数据企业有着较为强大的资金实力，在各种性质的对地观测数据机构中数量占比最大，管理着全国最多的对地观测数据资源，为国内外用户提供者最多的对地观测数据资源服务，制定了最多的行业、国家和国际标准。这充分说明了企业正在成为我国对地观测数据资源发展的主导力量，我国对地观测数据资源的发展由早期的行政力量主导变为目前的市场行为主导。

5　建议和展望

（1）加强大型数据机构之间的互联互通，重视跨机构跨行业数据服务系统的建设。我国少部分的机构拥有全国大部分的数据资源，加强大型数据机构之间的互联互通，建立跨机构跨行业的数据服务系统建设，可以极大地节约用户数据查找和发现的时间，提高数据流通的速度和效率，进一步提升我国对地观测数据资源共享服务的水平。

（2）提高海量遥感数据的使用程度，建设相关的支撑性设施。加强对地观测数据在线存储能力建设，提供低成本的在线存储支撑性设施，使暗数据变为明数据，离线数据变为在线数据，促进离线数据和暗数据资源的整合，为用户提供海量遥感数据在线分析挖掘计算的能力，可以极大地降低我国暗数据和离线数据的比例，在更大程度上发挥海量存档对地观测数据资源的价值。

（3）建设国家主导的对地观测数据备份存档信息基础设施，提升重要遥感数据的存储安全和公益服务能力。对地观测数据备份存档是保障数据安全的必要之举，建设国家主导的对地观测数据备份存档信息基础设施，免费或者低成本地提供给主要数据机构使用，实现数据资源统一备份存储，可以为各个机构节约大量的数据安全管理经费，节约国家大量的人力、物力和财力，同时也能够促进数据资源的整合，为数据资源更高水平的公益服务提供可能。

（4）提升对地观测数据的国际影响力建设。我国国际服务的数据量和服务人数仅占服务总量的1/10左右。相对于陆地卫星（Landsat系列）、哨兵（Sentinel系列）等卫星主要以国际服务为主的国际对地观测数据提供者，我国对地观测数据机构国际影响力明显不足。未来国内相关机构必须重视对地观测数据资源的国际影响力建设，意识到国际用户和国际市场的重要价值和作用，建设国际数据服务系统，吸引国外用户，相关企业要积极开拓国际市场，提升我国对地观测数据的国际影响力，这也是扩大我国国际影响力，保障国家利益，争夺领域话语权的必由之路。

（5）加强标准政策的宣贯和培训，使数据管理进入标准化轨道。加强对地观测数据相关的国家数据管理政策、国家标准和国际标准的宣传贯彻培训，使各个机构建立基于国家数据管理办法的对地观测数据政策体系，建立基于国标和国际标准的对地观测数据管理服务业务流程体系，可以极大地提升我国对地观测数据资源管理服务的科学化、规范化、协调化水平，促进数据资源的共享和互操作，有效压缩数据共享“灰色空间”，形成数据治理的合力。

随着我国对地观测数据采集、接收、传输、处理、应用和共享服务能力的持续提升，数据治理模式的不断改进，我国对地观测数据资源量还将不断增加，数据质量水平也越来越高，数据共享服务越来越完善，数据支撑经济建设和民生保障的作用越来越大，数据国际影响力将越来越广泛，我国也会成为世界对地观测数据资源强国。

参考文献

[1] 傅俏燕, 隋正伟, 龚亚丽. 遥感卫星大数据产业化应用[J]. 卫星应用, 2019(10): 12−19.

[2] 郭建宁. 促进卫星遥感数据资源共享的思考[J]. 中国科技资源导刊, 2008(2): 24−29.

[3] 周成虎, 欧阳, 李增元. 我国遥感数据的集成与共享研究[J]. 中国工程科学, 2008(6): 51−55.

[4] 何国金, 王力哲, 马艳, 等. 对地观测大数据处理: 挑战与思考[J]. 科学通报, 2015, 60(1): 470−478.

[5] 李国庆, 张红月, 张连翀, 等. 地球观测数据共享的发展和趋势[J]. 遥感学报, 2016, 20(5): 979−990.

[6] 徐冠华, 柳钦火, 陈良富, 等. 遥感与中国可持续发展: 机遇和挑战[J]. 遥感学报, 2016, 20(5): 679−688.

[7] 何国金, 王桂周, 龙腾飞, 等. 对地观测大数据开放共享: 挑战与思考[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(8): 783−790.

[8] 张丽, 李国庆, 朱岚巍, 等. 海南省遥感大数据服务平台建设与应用示范[J]. 遥感学报, 2019, 23(2): 327−335.

[9] 邓小茹, 陈颖瑜. 管窥“暗数据”可视化的应用前景与隐忧[J]. 高校图书馆工作, 2016 (3): 3−5.

[10] 杨磊, 祝令亚, 潘志强. 遥感卫星数据分发服务政策研究[J]. 卫星应用, 2013(3): 12−15.

欢迎订阅

中国科技资源导刊 双月刊

China Science & Technology Resources Review

《中国科技资源导刊》主要刊登科技资源（尤其是科技物力资源、科技信息资源和科技人力资源）管理领域的学术论文、研究报告、综述评论，宣传和探讨科技资源管理的战略政策，探索和揭示科技资源管理领域的基本原理和规律，展示科技资源建设与服务的实践经验等，促进我国科技资源管理领域的理论研究与实践管理水平的不断提升，为科技资源管理者和研究者提供高水平的学术交流平台。

关注热点

- ●科技资源界定与分类
- ●科技资源管理基本理论
- ●科技资源开放服务模式和共享体系
- ●科技资源成果转化
- ●科技资源共享平台建设及运行管理
- ●大仪设施开放共享
- ●科学数据集成与共享
- ●地方科技资源管理共享与利用经验

已被收录的数据库

- ●“万方数据—数字化期刊群”
- ●中国核心期刊（遴选）数据库
- ●中国科技核心期刊（中国科技论文统计源期刊）
- ●《中国人文社会科学期刊评价报告(AMI)》引文数据库
- ●中国学术期刊影响因子年报统计源期刊
- ●中国学术期刊网络出版总库及中国知网系列数据库
- ●维普网“中文科技期刊数据库”
- ●超星期刊域出版平台及其系列产品

有关《中国科技资源导刊》的更多内容请关注网站https://www.istic.ac.cn。刊物每本定价 30 元（全年定价 180 元）。欲购者请联系编辑部。

联系地址：100045 北京市西城区三里河路 54 号

投稿邮箱：zgkjzydk@istic.ac.cn

联系电话：010−68514086/68571416

投稿系统及网站：https://www.istic.ac.cn