



高峰论坛



郭华东, 中国科学院遥感与数字地球研究所研究员。中国科学院院士、俄罗斯科学院外籍院士、芬兰科学与人文院外籍院士、发展中国家科学院院士。现任国际数字地球学会主席、“联合国可持续发展目标技术促进机制10人组”成员、国际环境遥感委员会主席、联合国教科文组织国际自然与文化遗产空间技术中心主任、“数字丝路”国际科学计划主席、《国际数字地球学报》和《地球大数据》主编等

科技创新支撑可持续发展: 科学素质的需求与挑战

郭华东

2016年,联合国大会第70届会议上发布了《2030可持续发展议程》。议程讲到,各个国家和利益攸关方要协同起来,阻止地球的退化,以可持续的方式消费和生产,构建一个可持续但是具有恢复力的地球,让人和自然充分协调可持续发展。这个议程的核心是让我们在经济、社会包容和环境美丽方面一起努力,构建一个人类共同向往的美好社会。

议程确定了17个可持续发展目标(SDG),在这些目标驱动下如何发展,可以说非常困难,需要科学、技术、创新(science, technology,

innovation, STI)发挥非常重要的作用。在这个目标下的169个子目标中,14个是直接和科学技术有关的,34个关系比较密切,121个间接相关,所以科学技术具有非常重要的作用。同时,也可以看出,STI能够促进SDG的实现,在这样的前提下,科学技术创新就变成核心的工具。核心的工具面向未来的挑战,新技术层出不穷,像人工智能、深度学习、区块链、物联网等扑面而来,假如人类不用最新的技术方法和体系去应对这些挑战,将来这个地球能不能可持续发展本身也面临一系列的挑战。

联合国充分认识到科学技术的作用,形成了技术促进机制。这个机制如何实现,有3个平台,第一个平台是一个跨领域的小组,如联合国教科文组织(UNESCO)、联合国环境规划署(UNEP)、联合国开发计划署(UNDP)等几十个联合国组织都是小组成员。我们也高兴地看到,以世界工程组织联合会(WFEO)等为代表的国际组织在其间都发挥着非常重要的作用。第二个平台是这个架构下的一个行动,叫STI Forum,就是科技创新的多利益攸关方的论坛,这个论坛已经开了3次。2015年9月通过

收稿日期: 2018-11-12; 修回日期: 2018-12-20

作者简介: 郭华东, 研究员, 中国科学院院士, 研究方向为遥感信息科学、雷达对地观测、数字地球

引用格式: 郭华东. 科技创新支撑可持续发展: 科学素质的需求与挑战[J]. 科技导报, 2019, 37(2): 56-59; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2019.02.017

《2030 可持续发展议程》，2016 年 1 月 1 日开始执行。2016 年第一次论坛有 600 多人参加，2017 年第二次论坛有 800 多人参加，今年是第三次，有 1000 多人参与。参会人数从绝对数量上不多，但却反映了全球各个领域对可持续发展 STI 促进机制的重视程度，会议开得非常成功。第三个平台是一个网上平台，这个平台对于全民，特别是对于公共素质的提高方面特别重要，它是一个人人都应该参与、人人都可以做贡献的平台。为了更好地起到咨询作用，一些来自国家机构、私营企业、科技界的专家都在服务于这个可持续发展机制，每两年换届一次。其实我们最核心的目标是 STI 如何服务 SDG 这个目标，这些人要在中间起到各自的重要作用。

这 17 个目标的实现是一个漫长的历程，但是这 17 个目标又是必须要完成的任务，因为 2030 年是结题的期限。其实一切就在眼前，我们应该做出怎样的努力，什么样的科学技术能够促进发展？大数据时代到来了，大数据不能解决一切问题，但是大数据能够服务、支撑可持续发展中一些问题。我 3 年前做过一个报告，讲到 2025 年时大数据量是 44 ZB。3 年过去了，其实已大大超过这个数量了，因为数据量发展太快速了。一位科学家好友说过，如果想让谁去犯错误，就让他（她）去预测信息技术未来 5 年的发展。也就是说信息技术的发展是预测不到的。大数据时代到来的时候也是这种前景，大数据本身无论在中国还是世界都在蓬勃发展，中国这几年的大数据量也发生了巨大的变化。我有一种感觉，一个国家拥有大数据量的多少和这



图 1 郭华东在世界公众科学素质促进大会高峰论坛做报告

个国家的发展程度关系非常大，我们可以继续追踪研究这个理论是否成立。

基于此，中国科学院设立了“地球大数据计划”，这个计划用几年时间搜集来自于遥感卫星、地球物理卫星、通信卫星、导航卫星和飞机、地面、海面的数据，再加上野外调查，统计地理人文的数据，形成一个大的数据平台，然后在 5 个方面发力，这 5 个方面和可持续发展 17 个目标、169 个子目标的关系都非常大。其中有一个叫做“数字丝路”，六十几个国家的 46 亿人口在这个区域生活。大数据可以观测北极、南极和青藏高原这三极的环境。我们面临环境、气候变化的挑战，如果掌握了三极数据，将对全球变化的研究起到不可取代的作用。通过数据可以观察到生物多样性、深海和近海的发展等。集中这些数据资源、成果资源，形成一个大的数字地球科学平台，平台有 4 个出口，决策支持、科学发现、技术创新、知识传播。今天的大会

其实是一个非常典型的知识传播大会，中国科学院战略先导专项中把知识传播、提高公众科学素质也作为一个非常重要的方面。

因为地球大数据能够为可持续发展做出贡献，我们近年来对它做了一些研究。它具备了大数据的一些独有特征，也有一些个性的特征，总而言之是一个非常有用的工具。数据从何而来？例如现在地球上空的轨道上很多卫星正在运行，这些卫星不断向地面传递信息。中国科学院遥感与数字地球研究所现在有 5 个地面站，数据覆盖整个中国的陆地、海域，也能覆盖亚洲 70% 的地区。我们和瑞典合作建了北极站，目标是我们的信息保障体系能够满足国家的需求。同样，当全球可持续发展目标需要信息时，中国这个领域的专家或者具备这种高素质能力的人也有义务提供这些数据。

中国过去 30 年发射了一系列气象卫星、海洋卫星、资源卫星、环境卫星，包括大家关注的环境减灾

卫星。近年来随着中国经济的高速发展,又发射了一系列高分辨率、高光谱分辨率、高时间分辨率卫星等。同时,不仅发射遥感卫星让公众知道地面存在什么,也发射了一系列导航卫星。北斗导航卫星就是一个典型的例子。北斗导航卫星未来几年将和美国的全球定位系统、俄罗斯的全球导航卫星系统、欧盟伽利略导航计划一起显示它的作用,让人们了解位置信息。

随着中国近年来经济的快速发展,民营企业也不断对商业卫星发生浓厚的兴趣,也希望做出贡献,2018年发射卫星的数量比2017年翻了一番。从中国方面可以看出,卫星如此之多,大数据向我们扑面而来。中国还出台了《国家民用空间基础设施中长期发展规划(2015—2025年)》,这个规划在未来7年还要发射一系列卫星,不仅是单个卫星,还包含一系列的卫星星座,如高分辨率卫星星座、地球物理卫星星座、海洋卫星星座、天气卫星星座等,预期会取得大量的数据。当我们准备解决17个目标的某一个问题时,可以按照需要获得高、低分辨率的数据。

卫星在天上绕轨道飞行的同时,可以观测到每个人坐飞机飞行的轨迹。从大数据分析可以看出全球经济发展的程度、各个方面活跃的程度,包括在中国,西部和东部是不一样的。大数据本身是一个重要的战略资源,它可以解决可持续发展中非常重要的问题。例如,随着中国提出的“一带一路”倡议不断推进,我们也发起一个计划叫“数字丝路”,它基于66个国家、46亿人口。如何把这么大面积内

的环境、资源、灾害、应对气候变化可持续发展的目标作为一个整体来进行研究,就需要“数字丝路”,将这些数字提供给参与国的决策者和专家共享共用。现在有48个国家和国际组织一起做“数字丝路”计划,理念是“大家的一带一路,各国共建共享”。技术流程是面向可持续发展的流程,通过一系列数据获取形成一个地球大数据平台,然后在农业灾害、气候气象、自然资源和城市等方面展开研究,最后形成报告,与国际组织一起从科学和政策的角度提供支持,最后向国内和国际组织、也包括联合国组织提供决策支持和数据。

现在卫星接收站已经覆盖得很密集了,将来全面覆盖以后,可以利用这些数据为全球做公益事业,为可持续发展做非常有益的事情。这个大数据平台其实是全球可以共享的,大家的“一带一路”大家共享,数据大家共同使用,不仅局限于上述48个国家的组织和计划,做“一带一路”的其他人也可以共享。

同时,我们也在和不同国家联合起来建立卓越中心,因为现在可持续发展中心存在一个非常大的问题就是数据鸿沟,我们和一些国家在全球合作建立了8个卓越中心,和联合国可持续发展的17个目标中的11个密切联系,对接联合国可持续发展议程。可以看到,我们做的过程中如何选择了其中最重要的8个联合国可持续发展目标来做。诚然,17个目标很复杂,一个国家或者一个计划能做1~2个已经很了不起了,但是我们这个计划选了8个,并不是说我们能完成8个,而是我们从8个开始做起,希望能

够慢慢缩小目标,使2~3个先在全球得到认可、普及,这就是我们对可持续发展目标贡献的一个想法。

可喜的是,我们的队伍已经在全球建立了不同的计划,例如农业组在全球三十多个国家已经开始工作,灾害组也在二十多个国家开始工作,还有自然文化遗产组,最近不仅在亚洲,在非洲也做了很多事情。我们的海岸带工作组,面向第13和第14个目标开展了工作;环境工作组主要面向第13和15个目标;水工作组,主要面向第6、13和15个目标;城市工作组面向第9和11个目标;高山工作组面向第13和15个目标展开工作。这个大数据或者说以空间对地观测为主的大数据可以做宏观、快速、客观的数据获取,这样就反映了我们应该工作的方向。还有特别是城市工作组,因为“一带一路”面临诸多挑战,其中一个挑战是过度城市化,人口拥挤的挑战是它的重要挑战之一。无论是自然灾害还是超大城市群都是一个巨大的挑战,人密集的地方就会出现一些发展失衡的问题,恰恰这样的地方更应该推动可持续发展。最近两年我们在中国及周边做了一些工作,无论马尼拉、新德里、达卡还是莫斯科,用数据做40年的演变,看它的过去、现在,同时预测它的未来。过去、现在和未来40年连贯的工作,事实上就是做面向未来可持续发展的理念指导下的工作。同时在中国选了60个重要的城市,其中广州、兰州、西安、福州都比较典型。1973—2017年44年的时间内,这些城市都大大扩展了。这些研究成果已经开始在国际或国内期刊上发表,知识得到了传播。

知识传播的同时,我们还建了一个系统。这个系统选了全球很多典型的地方,如世界上有10个三角洲,全球变暖海平面上升会给这些地方带来什么样的损失,中国的长江三角洲、珠江三角洲是否会受损失。系统做这样的模拟工作,对可持续发展起到重要的作用。我们做的过程中有4大产出:科学发现、决策支持、技术创新、知识传播。17个目标大部分都和自然灾害、城市化发展、全球变化发展、陆地生态演变、物种灭绝等相关联,这些都是和大自然密切相关的,但

是人和自然不协调发展,就会产生各种负面的效果和作用。做这样的工作,掌握科技技能的人非常重要,所以可持续发展第4个目标把人对科技发展知识和技能的掌握提到了非常重要的程度,也就是教育。在这样的前提下,对科学素质提出了很高的需求。如果一些高水平科学素质的人群不能掌握这些知识的话,我们怎么能够应对这些挑战是很难设想的。提高公众的可持续发展的科学素质对实现我们的可持续发展议程非常重要。当然,公众科学素质的提高不

是两三年的时间能够实现,为了联合国可持续发展议程的实现,时间是非常紧迫的。

我们要从科学的角度进行认知,要抓住前沿技术的运用,要明确使用哪些创新的手段,这些工作都需要高素质的人群。可持续发展17个目标、169个子目标、230个指标都是对我们的挑战。我们一定要提高所有人的素质,利用我们的前沿理论、科学技术和创新为全球可持续发展做出应有的贡献。

(编辑 徐丽娇)