

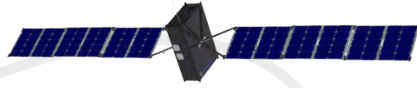
小卫星 · 大变革

对全球南方国家的行动建议



2017年
执行摘要
国际空间大学南半球暑期培训班

特别鸣谢



培训班赞助方:

The Sir Ross and Sir Keith Smith Fund
The Secure World Foundation
The Heinlein Trust
Sky and Space Global
The European Space Agency
National Aeronautics and Space Administration
The Ray Williamson Fund

活动赞助方:

The Royal Aeronautical Society of Australia
Defence SA
Serafino Wines
Nova Systems
Mount Barker District Council
Anthonian Australian Services
Romaldi Constructions Galipo Foods
Amateur Radio Experimenters Group - Adelaide
South Australian Department of Environment, Water and Natural Resources
Airbus Defence & Space



University of South Australia

University of South Australia
Mawson Lakes Boulevard
Mawson Lakes
South Australia 5095
www.unisa.edu.au

如需进一步了解本执行摘要和白皮书, 请查询国际空间大学网站 (shssp.isunet.edu) 的“ISU Community/Library”部分或者访问南澳大学网站 (www.unisa.edu.au/spaceprogram/)。

如需印刷版的执行摘要和白皮书, 请联系:



International Space University
Strasbourg Central Campus
Attention: Publications/Library
Parc d'Innovation
1 rue Jean-Dominique Cassini, 67400
Illkirch-Graffenstaden, France
Tel. +33(0)3 88 65 54 32
Fax. +33(0)3 88 65 54 47
e-mail: publications@isunet.edu



2017年国际空间大学 (ISU) 南半球暑期培训班由国际空间大学和澳大利亚南澳大学在莫森湖共同举办。报告作者对以下教员、访问讲师、助教、项目职员、顾问和专家无私的指导和支持表示最诚挚的感谢。

Dr Jacques Arnould	Centre National d'Etudes Spatiales
Assoc Prof David Bruce	University of South Australia
Prof Iver Cairns	The University of Sydney
Dr Graziella Caprarelli	University of South Australia
Ms Carol Lee Carnett	International Space University
Mr John Connolly	National Aeronautics and Space Administration
Prof Bill Cowley	University of South Australia
Mr Paul Curnow	University of South Australia
Mr Juan de Dalmau	European Space Agency
Mr Michael Davis	Space Industry Association of Australia
Mr Nick Davis	DC International
Mr Robert Debelle	Debelle Media
Prof Andrew Dempster	University of New South Wales
Ms Kerrie Dougherty	International Space University
Ms Lydia Drabsch	The University of Sydney
Dr Brett Gooden	Author
Dr Alice Gorman	Flinders University
Ms Lesley Grady	University of South Australia
Mr Dominic Hardy	International Space University
Dr Omar Hatamleh	International Space University/National Aeronautics and Space Administration
Dr Ady James	University College London
Mr Chris Johnson	Secure World Foundation
Mr Jeff Kasparian	KasComm Pty Ltd
Mr Anderson Liew	Universidad de Alcalá
Dr Charley Lineweaver	Australian National University
Mr Xavier Lobao	European Space Agency
Mr Mark Mackay	KiwiSpace Foundation
Ms Flavia Tata Nardini	Fleet Space Technologies
Dr David Neudegg	Space Weather Services / Australian Government
Prof Walter Peeters	International Space University
Mr Tristan Perkins	University of South Australia
Mr Terry Plane	Seven Network Limited
Prof Jordi Puig-Suari	California Polytechnic State University
Mr William Reid	The University of Sydney
Ms Alexandra Ryan	Australian Centre for Field Robotics
Mr Nicola Sasanelli	Defence SA
Dr Noel Siemon	International Space University
Dr Michael Simpson	Secure World Foundation
Prof Michael Smart	University of Queensland
Ms Rose Tasker	International Space University
Dr Naomi Tsafnat	University of New South Wales
Dr Ray Williamson	Seven Horizons
Mr Kjetil Wormnes	European Space Agency
Dr Soyeon Yi	Korea Aerospace Research Institute

Original cover concept by Emily Bathgate, Luis A. Castellanos, Syam Krishnan, Ashok Narayanamoorthi, and Tania M. Robles.
Logo design by Emily Bathgate, Luis A. Castellanos, Syam Krishnan, Ashok Narayanamoorthi, Tania M. Robles, and Jessica Todd.
While all care has been taken in the preparation of this White Paper, ISU and UniSA do not take any responsibility for the accuracy of its content.
©International Space University & University of South Australia: All Rights Reserved.
Permission is granted to quote excerpts from this report provided appropriate acknowledgement is given to ISU and UniSA.

任务宣言

展示全球南方国家如何利用小卫星变革提升社会经济效益

简介

小卫星变革正在发生。在未来5年内，全球可能发射数千颗小卫星，以取代现有卫星并扩大卫星规模。小卫星应用的多功能性为改善教育、卫生、通信、农业、灾害管理和安全等问题奠定了基础。

小卫星的发展代表了传统航天产业模式的转变。与传统“大卫星”相比，小卫星生产周期更短、成本更低。它们不但能够提供类似服务，而且还能提供一些“大卫星”不具备的新功能。小卫星发射风险更低，能够实现更快的升级迭代。

由于体积小，小卫星能以搭载方式发射，极大降低发射成本。然而，以这种方式发射的小卫星受限于主载荷的轨道。随着发射需求持续增长，小卫星专用火箭设计应运而生。

在轨小卫星的两大主要应用是对地观测和卫星通信。通过构建卫星星座服务于同一目标，其应用效率将得到极大提升。小卫星的低成本使得构建星座在经济上可行，并提供了同样预算条件下大卫星项目无法实现的能力。其优势在于更高的重访周期、更快的新技术实现以及更大的系统弹性。

不同国家在卫星应用方面的政策有所不同，但它们都意识到卫星应用极具潜质。启动和执行航天任务必须考虑相关的国际和国内法规。这些国际法规包括联合国的相关条约和协议，以及国际电信联盟（ITU）的相关规则。针对私营部门，国内法对适用条件和规则进行了适应性整合和拓展，包括应尽责任和保险要求，利用金融支持促进产业发展。

本白皮书旨在向全球南方国家的决策者展示如何利用小卫星变革增进社会经济效益。白皮书认为国家安全、灾害管理、通信、资源管理等是全球南方国家值得通过发展小卫星提升社会经济效益的重要方面。

我们定义全球南方国家为位于北回归线以南地区的国家，覆盖了南半球四个主要区域：非洲、亚洲、大洋洲、中美洲及南美洲（国际空间大学，2016）。

2017年，国际空间大学和南澳大学第六次举办南半球暑期培训班（SH-SSP17）。在这次培训班中，来自11个国家的行业专家和学者汇聚一堂，共同审视小卫星变革如何影响全球南方国家。

本白皮书为政府、学术机构和私营企业提出了九条行动建议，通过创造就业和商业机会、提升创新能力，促进科学、技术、工程和数学（STEM）教育来提升社会和经济效益。

全球南方国家所面临的问题

全球南方国家面临着许多共同挑战。大部分发达国家已经采用大型卫星系统解决了这些问题，然而许多发展中国家还不具备使用大卫星系统的条件。通过研究以及与全球南方国家各利益相关方的反复磋商，我们确定了四类可使用小卫星解决的关键社会经济问题。

国家安全

全球南方的不少国家面临着直接影响其发展的共同安全挑战。边境保护和非法移民（比如寻求避难和非法入境人员）是该地区两大挑战性问题，不但对社会稳定 and 经济发展造成了负面影响，还将人民的生命安全置于危险之中。小卫星星座可成为解决这些安全问题的关键因素。政府部门可通过小卫星获取实时影像和数据，解决国家安全方面的重要问题。

灾害管理

洪水、地震和台风等自然灾害会造成重大社会和经济损失，不仅会摧毁基础设施和农田，也可能导致人员伤亡。通过遥感、卫星广播和地理信息系统，小卫星可以在自然灾害预警中发挥重要作用。小卫星星座这样的廉价解决方案为灾害管理提供了更可持续的方法。

通信

通信网络，如互联网，提供了大量社会和经济发展的机遇。根据ITU的统计数据，全球大约半数的人口无法接入互联网。这类通信壁垒对新兴市场国家的影响更大，因为他们不享有发达国家已具备的稳定的互联网连接。小卫星及星座的发展为这些新兴市场国家提供了廉价而可靠的通信解决方案。

资源管理

全球南方国家人口的快速增长对农业生产和管理、食品加工和分配、食品安全等提出了重大挑战。这些资源的不当利用将加重贫穷程度，影响经济发展。小卫星可以为高度依赖农业和土地管理的全球南方国家提供低成本高效益的资源管理解决方案。



图片来源：蒙大拿大学的立方星Explorer-1。
Courtesy of NASA

案例分析

案例一：高空气球项目

高空气球项目由2017年国际空间大学南半球暑期培训班学员与阿德莱德AREG (Amateur Radio Experimenters Group) 组织共同完成，旨在展示小卫星技术用于农业监测的重要能力。目前，由于缺乏农作物生长变化相关的遥感数据，农民很难及时作出反应。小卫星提供了一种前景广阔的解决手段。作为培训的一部分，该项目让学员亲身体会到遥感技术对农业种植的重要性，并体验小卫星的组装、集成、操作和发射。

案例二：Fleet公司和物联网

物联网指通过互联网进行的物物连接。Fleet是一家澳大利亚航天技术初创企业，致力于为全球物联网提供免费的卫星连接。该公司计划利用纳卫星星座为偏远地区提供机器终端智能交互 (M2M) 链接，使得小卫星和物联网紧密联系。小卫星技术正被用于填补农业、经济发展等所需的通信覆盖空缺。

案例三：墨西哥和新兴航天国家

小卫星的出现和专家的推动在墨西哥航天局 (AEM) 的创建过程中扮演了重要角色。同时，小卫星项目在墨西哥航天产业发展中发挥

了根本性作用，大学和研究机构围绕小卫星的研发活动促进了国际合作和新兴公司的创立，进而推动了该国的经济和社会发展。

案例四：菲律宾灾害管理微小卫星

菲律宾是一个自然灾害频发的国家。过去，卫星影像在政府应对灾情的时候起到了关键作用。目前，菲律宾正使用小卫星提高灾害监测的能力，并向急救人员提供快速通信手段。菲律宾正在研发Diwata-1和Diwata-2两颗微小卫星，用于对地观测科学研究，这将提高菲律宾的航天能力。

案例五：小卫星服务国家安全

对地观测可用于解决国家安全问题。基于提高情报部门、安全部门和决策者使用近实时数据的可行性，美国国家地理空间情报局 (NGA) 认识到小卫星的价值。作为小卫星公司的潜在客户，政府部门可通过向商业运营商采购服务来扩大市场规模，提供显著的商业机遇。此外，此案例展现出私营部门在航天活动中不断提升的重要作用。

行动建议

为响应任务宣言，我们提出以下九条建议：

教育机构

1 以对地观测和卫星通信为重点，将小卫星活动实践纳入小学和中学课程。小卫星的低成本让教育机构获得了更好的航天教育资源。学生在这些课程中获得的技能有助于他们在未来解决社会经济问题。

2 以小卫星研制实践为重点，在高等院校开发小卫星及对地观测和卫星通信应用相关课程。这些课程中的实践部分尤其重要，基于开放式探索的学习形式应比授课式教学置于更高的位置。

3 鼓励“产学研”一体化发展，面向社会和经济问题研发新的小卫星技术。通过项目支持年轻人持续创新将增强产业健康发展所需的社会信心。

政府机构

4 鼓励在国家和地方政府层面开展对地观测和卫星通信等应用方面的创新项目。关注基于现有技术的新应用，以及新技术的发展方向，将使全球南方国家进一步获益于小卫星变革。

5 鼓励小卫星产业积极开展地区性合作，重点关注对地观测和卫星通信领域。这将为全球南方国家解决社会经济问题提供更为清晰的方向，进而提升这一地区的整体利益。

6 建立专门的小卫星（对地观测和卫星通信）政府主管机构，降低监管小卫星产业的复杂程度。监管流程的简化将使得更多资本流向初创企业。

私营企业

7 研发基于小卫星的软件，向小卫星运营商提供咨询服务，从而更高效的将数据传递给客户。在更高层次协作并有效利用资源，提供公共服务领域的创新解决方案，解决边境安全等社会问题。

8 积极投资通信小卫星的研制，重点关注“物联网”通信，因为其在提升贫穷偏远地区的人居生活质量方面具有巨大潜力。互联全球所提供的高质量生活将惠及整个社会。

9 支持对地观测和卫星通信领域的应用，致力于研究面向小卫星的新一代运载火箭。相关创新应着眼于降低成本，提升可靠性，并提供更加频繁的发射机会。

白皮书中所涉及的问题和应用为全球南方国家迎接小卫星变革并实现有效的改变奠定了坚实基础。小卫星变革已至，对于全球南方国家而言，地理劣势与不平等的时代将一去不返，社会经济的转型机遇已经来临。现在正是全球南方国家抓住机遇、大力发展的时候！



University of
South Australia

2017年国际空间大学南半球暑期培训班学员名单

