



WPS8481

政策研究工作文件

8481

可持续发展目标诊断法

应用网络理论和复杂度措施来确定国家优先事项

M.H. El-Maghrabi

S.Gable

I.奥索里奥-罗达特

J.Verbeek



摘要

联合国2030年议程和可持续发展目标具有全面性和整体性，因为它们包括17个目标和169个具体目标，涵盖经济、社会和环境方面的发展。在这种情况下，政策制定者面临着将全球议程转化为可行的、雄心勃勃的发展计划和政策的挑战。本文提出了一种方法，可以帮助决策者在其发展计划中对可持续发展目标的具体目标进行优先排序，因为这些目标之间存在路径依赖的因素。所用的方法是基于这样的理念：现有的发展成果模式可以揭示出各国不可观察的可持续发展目标实施机制的共同点。可持续发展目标之间的能力是否容易被利用？

发展目标取决于它们的共同程度，概念上是它们之间的接近程度。与此相关，本文介绍了可持续发展目标的中心性，作为衡量关联性的一个标准。此外，它定义了一个国家的可持续发展目标中心度，以表明一个“不成功的”可持续发展目标与一个国家表现良好的可持续发展目标之间的距离。本文的结论是，各国应优先考虑那些可以实现的可持续发展目标（高密度）和/或通过重新部署现有能力提供更大成功空间的目标（高中心度）。它运用该方法来说明这如何能帮助各国优先实施可持续发展目标。

本文是负责2030年议程、联合国关系和伙伴关系的高级副总裁办公室的产品。它是世界银行为开放其研究并为世界各地的发展政策讨论做出贡献的更大努力的一部分。政策研究工作文件也在网上发布，网址是：<http://www.worldbank.org/research>。与作者联系的方式是：jverbeek@worldbank.org。

政策研究工作文件系列传播正在进行的工作成果，以鼓励就发展问题交流意见。该系列的一个目标是快速发布研究成果，即使是不太完善的介绍。这些论文带有作者的名字，并应相应地加以引用。本文中的发现、解释和结论完全是作者的观点。它们不一定代表国际复兴开发银行/世界银行及其附属组织的观点，也不代表世界银行执行董事或其代表的政府的观点。

可持续发展目标诊断法。网络理论和复杂性的应用

确定国家优先事项的措施

M.H. El-Maghrabi,* S. Gable,+ I. Osorio Rodarte,* and J. Verbeek*¹

关键词：。可持续发展目标，网络理论和实施，经济复杂性，接近性，中心性，密度，可持续发展目标的基准设定

JEL分类。 C50, D85, H11, I00, O19, O21, O50

*都是与世界银行集团合作。

+瑞典国际发展合作署的首席经济学家。

¹该文件是在马哈茂德·穆辛丁的总体指导下编写的，并受益于汉斯·洛夫格伦的建设性参与。本说明是世界银行负责2030年议程、联合国关系和伙伴关系的高级副总裁办公室的一系列分析举措的一部分。此外，高级副总裁办公室还编写了“可持续发展目标的轨迹”（盖博等人，2015年），其中包括十个国家的案例研究，涵盖了早期的可持续发展目标国家发展诊断框架，以及“2015年后发展融资”报告（世界银行，2013年）和可持续发展目标诊断。埃及案例》（Amin-Salem等人，2018）。本文所表达的调查结果、解释和结论完全是作者的观点。它们不一定代表国际复兴开发银行/世界银行及其附属组织的观点，也不代表世界银行执行董事或其代表的政府的观点。

1. 简介

联合国2030年议程和可持续发展目标（SDG）具有全面性和整体性，因为它们包括17个目标和169个具体目标，涵盖了发展的经济、社会和环境层面。这个雄心勃勃的议程强调，所有的人都应集体受益于发展的成果，没有人会被落下。在这种情况下，政策制定者面临着将全球议程转化为可行的、雄心勃勃的发展计划和政策的挑战。因此，有必要制定方法，在这一过程的不同步骤中提供帮助：从数据测量和基准，到目标的优先排序和监测进展。在全球议程的支持下，根据各自的国家发展计划进行调整，这些方法应该是透明和可复制的。

本文提出了一种方法，可以帮助政策制定者确定与他们的可持续发展目标发展计划有关的目标的优先次序。该方法广泛使用了一个主要由联合国和世界银行的数据构建的全球可持续发展目标进展数据库。该方法提出了一套衡量标准，表明在某个特定的可持续发展目标指标上成为超额完成者的概率，这个概率是以其他可持续发展目标的进展为条件的。

该方法基于这样的理念：现有的发展成果模式可以揭示出各国内部存在的*不可观察*的可持续发展目标交付机制的共性信息。我们很自然地认为，各国在技能、文化、基础设施、道路、自然资源、技术、机构、政府系统、宗教等方面具有多样性的能力。此外，通过集体行动的过程，各国的*可持续发展目标*交付机制被（有意和无意地）创建，其有效性反映在*可观察到的*发展成果的实现上。

本文使用的方法主要基于经济复杂性的基本概念（Hartmann, Guevara, Jara-Figueroa, Aristarán, & Hidalgo, 2015; Hausmann等人, 2013; Hausmann & Klinger, 2006; Hidalgo, Klinger, Barabasi, & Hausmann, 2007）。我们的假设是，如果一组积极的发展成果在各国之间经常被观察到并存在，那么在实现可持续发展目标的机制中就存在着强烈的共性，使这些积极的发展成果成为可能。例如，中学和小学毕业率是两个密切相关的指标--可以清楚地看到，第一个指标是以后者为条件的，一些（但不是全部）用于超额完成小学学业的能力可以重新用于完成中学教育。*我们的假设只是意味着，成功实现一个可持续发展目标的概率可以根据所有其他目标的观察进展情况来估计。*为了评估这一假设，我们主要根据Gable, Lofgren, & Osorio- Rodarte, (2015)的方法，在详细的指标层面建立了可持续发展目标进展的衡量标准，并提出了一套基于网络理论和经济复杂性的衡量标准来检验我们的假设。将要解决的问题的例子如下。

- 可持续发展目标之间是如何相互联系的？
- 考虑到其他方面的进展，某项可持续发展目标超额完成的概率是多少？
- 一些目标的实现是否会促进其他目标的进展？

本文在第2节开始，评估了最近为创建类似的与SDG相关的基准和记分卡工具所做的努力。第3节讨论了汇编的可持续发展目标数据、其覆盖范围和注意事项，

2. 现有的可持续发展目标基准测试

并介绍了我们的方法框架，其中包括一个度量标准。

2. 现有的可持续发展目标基准测试

衍生自网络理论和经济复杂性。第4节介绍了对一个特定国家案例的应用。第5节的结论是需要进一步发展和研究的领域。

2. 现有的SDG基准工具

已经启动了几项举措，以确定衡量标准，确定统计差距，收集跨国可比数据，并监测可持续发展目标的进展。下面重点介绍其中一些最近的努力。

- 海外发展研究所（ODI）制作了记分卡来说明实现2030议程的长期预测（Nicolai, Hoy, Berliner, & Aedy, 2015）。每张记分卡将所需的努力分为三组：(i) 改革--如果需要更有针对性的解决方案来加速进展；(ii) 革命--需要重大的行动和创新；(iii) 逆转--完全彻底的修订是强制性的。这些记分卡对全球挑战产生了更完整、更清晰的理解；然而，它们在很大程度上依赖于区域总量，从而限制了在国家层面的应用。
- 可持续发展目标指数和仪表板（Sachs, Schmidt-Traub, Duran-Delacre, & Teksoz, 2017）通过对各国在可持续发展目标方面的总体成就进行排名来实现国家一级的目标。目前，39个指标，同等权重，被纳入该指数。另外，还构建了一个SDG Dashboard提案，作为直观展示每个国家和目标的数据的工具。其目的是突出一个人最紧迫的制约因素，以确定迫切需要评估政策的优先事项。该倡议以经合组织国家的数据为起点。
- Le Blanc（2015）的研究探讨了拟议的目标和相关目标的结构在多大程度上需要通过分析目标陈述来更好地整合各部门。这项研究构建了一个网络，它建立在对每个目标中规定的目标措辞的解释上。因此，由此产生的网络可以被认为是“政治映射”，即反映了利益相关者之间的共识，即他们如何看待可持续发展目标之间的联系。
- 国家发展诊断框架（Gable等人，2015年）被用来研究有利于实现可持续发展目标的具体国家进展。该分析依赖于跨国数据；然而，考虑到每个国家的能力水平（由人均收入代表），其结果是具体的。该框架的实施方式如下。
 - 为可持续发展目标的目标指标制定*近期成果的基准*，包括影响这些指标的因素（包括政策）--与其他人均收入水平相似的国家相比，一个国家的情况如何？
 - *预测2030年*选定指标的*结果*（当人均国民总收入和指标之间的关联被认为足够强大时）--在目前的趋势下，考虑到预期的增长，到2030年可持续发展目标指标可能取得的成就是什么？
 - *评估加速进展的选择*--一个国家可以做些什么来增加注定要实现可持续发展目标议程的财政空间？

3. 方法论框架

构建全球SDG数据库

2016年3月，联合国统计委员会可持续发展目标指标机构间专家组（IAEG-SDGs）商定了231项可持续发展目标指标，以监测和评估2030年议程的17个目标和169个具体目标的进展。每个指标可以包含几个数据系列，例如，如果它是按性别、地点或年龄分列的。由于认识到可持续发展目标指标在方法上的一致性和覆盖面上存在很大差异，因此设计了一个*ier*分类，以监测方法上的进展和跨国覆盖。在这一分类中，大约45%的指标被归入*第一级*，既有适当的测量方法，又有足够的跨国覆盖。大约四分之一的指标被归类为*第二级*，表明方法是充分的，但在各国的覆盖面有限。最后，大约30%的指标被归类为*第三级*。这些指标既缺乏适当的方法，也缺乏在各国的一致覆盖。²

尽管可持续发展目标的全球覆盖面有限带来了巨大的挑战，但为了本研究的目的，IAEG-SDG数据、³世界银行的可持续发展目标数据库（WB-SDG）以及其他外部数据已经被合并，产生了一个包含大多数一级指标的数据库，可以按照可持续发展目标或指标来组织。为了最大限度地扩大覆盖面，每个可持续发展目标的最新观测数据已按国家和系列选择，在最近10年内。此外，一些原本以绝对值表示的变量已被转换为相对测量单位，以使其具有意义，例如除以一个国家的人口或GDP。此外，每个观测值都与有关国家/年份的相应人均国民总收入值相匹配。⁴表1列出了有关数据库的汇总统计数据。

²数据覆盖的分布可能在本文提出的结果中起着至关重要的作用；但很难对未知数据的重要性进行量化。可以说，目前的数据覆盖率分布反映了发展界和政策制定者不断变化的利益。根据这一论点，覆盖率偏向于最初的千年发展目标中包含的指标并不完全令人惊讶，因为大多数国家都将千年发展目标作为进展的基准。

³可持续发展目标的数据来自联合国可持续发展目标指标网站，2016年8月17日。
<http://unstats.un.org/sdgs/>

3. 方法论框架

*数据可在以下网站找到：

https://www.researchgate.net/publication/315497169_Compiled_UN_SDG_Global_Database_update_March_22_2017

3. 方法论框架

表1 按SDG组织的系列摘要

| Categories | Countries | Indicators | Coverage, % |
|--|-----------|------------|-------------|
| <i>Indicators organized by SDG goal</i> | | | |
| SDG Goal 01: No Poverty | 132 | 30 | 33.2 |
| SDG Goal 02: Zero Hunger | 133 | 18 | 34.9 |
| SDG Goal 03: Good Health and Well-Being | 134 | 51 | 60.8 |
| SDG Goal 04: Quality Education | 133 | 92 | 16.3 |
| SDG Goal 05: Gender Equality | 133 | 32 | 21.2 |
| SDG Goal 06: Clean Water and Sanitation | 133 | 52 | 45.1 |
| SDG Goal 07: Affordable and Clean Energy | 134 | 5 | 66.2 |
| SDG Goal 08: Decent Work and Economic Growth | 133 | 127 | 12.9 |
| SDG Goal 09: Industry, Innovation and Infrastructure | 134 | 22 | 50.0 |
| SDG Goal 10: Reduced Inequalities | 133 | 5 | 27.0 |
| SDG Goal 11: Sustainable Cities and Communities | 134 | 12 | 41.5 |
| SDG Goal 12: Responsible Consumption and Production | 133 | 10 | 63.9 |
| SDG Goal 14: Life Below Water | 95 | 3 | 47.6 |
| SDG Goal 15: Life on Land | 134 | 17 | 60.8 |
| SDG Goal 16: Peace, Justice and Strong Institutions | 133 | 19 | 29.1 |
| SDG Goal 17: Partnership for the Goals | 134 | 53 | 34.9 |

资料来源：作者的计算。作者的计算结果

构建源自网络理论的衡量标准

可持续发展目标指标网络的构建是基于两个想法。

- (i) 一个国家在某一特定可持续发展目标指标上表现超过预期的概率，是以其他可持续发展目标指标上表现超过预期的概率为条件的；以及
- (ii) 具有类似可持续发展目标交付机制的可持续发展目标指标更有可能在各国之间被共同观察。

因此，可持续发展目标的成就反映了各国可持续发展目标实施机制的基本相似性。

概念1：可持续发展目标指标的表现

该绩效衡量标准是基于世界银行的国家发展诊断框架（CDDF）（Gable等人，2015年），尽管有一些变化。本文纳入了一个类似的分类，考虑到一个国家目前的能力水平，以人均国民总收入为代表，衡量可持续发展目标的进展。对于国家和可持续发展目标系列的任何组合，如果可持续发展目标系列在统计上优于该国能力的预期，则该国可被归类为超额完成者。

从形式上看，如果一个国家的SDG系列的数值高于平均值的95%的置信区间，那么这个国家*c*在SDG系列中具有显性的比较优势。

$$RCA(i, c) = \begin{cases} f1' & \text{if } x_{i,c} > Z_{\alpha=0.05} + E(x_{i,c}) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

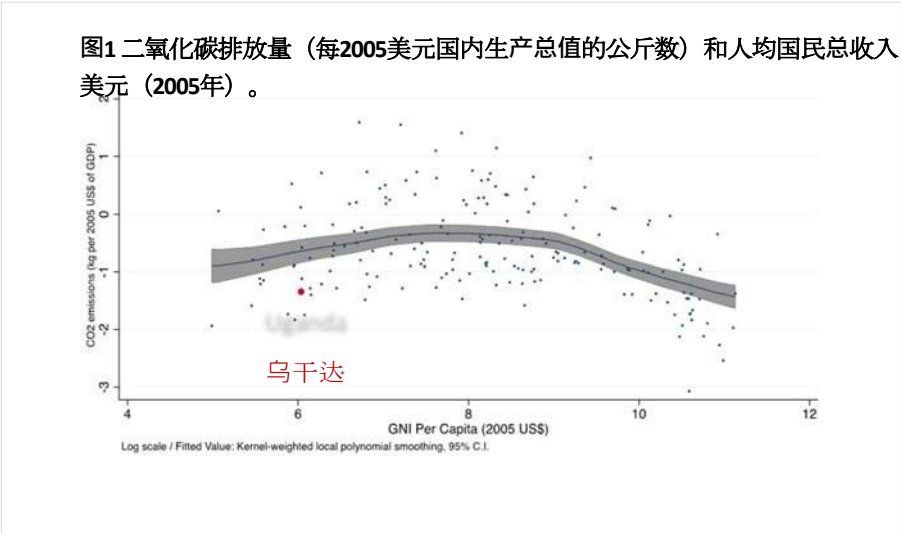
CDDF对低收入和中等收入国家采用对数线性回归的方法，以

3. 方法论框架

估计上述公式的预期值。我们的方法在以下方面有所不同：*i)*我们在样本中包括高收入国家，*ii)*使用核心加权的局部多项式估计，而不是恒定弹性假设，因为特别是在较高的人均国民总收入水平上的关系是变化的。图1用SDG系列的跨国散点图说明了这一方法，二氧化碳排放量（公斤/2005年）是一个很好的例子。

3.方法论框架

相对于人均国民总收入的美元)。拟合线表示不同人均国民总收入水平的国家每项产出的二氧化碳预期水平。阴影区域以外的国家相对于其人均国民总收入而言，表现明显过高或过低。因此，在这个例子中，更多的排放意味着更差的结果，乌干达在二氧化碳水平方面表现超常--即乌干达在这个可持续发展目标系列中与它的同行相比是一个超常者。



概念2:接近性

在可持续发展目标之间使用能力的难易程度取决于它们的共同程度，在概念上是指它们之间的接近性。例如，"每千人医生数"和"5岁以下儿童营养不良率"这两个指标之间的共同点预计将大于"每千人医生数"和"海洋保护区的份额"之间的共同点。因此，就实现可持续发展目标而言，那些已经远远领先于其他国家的能力水平，是那些已经获得更好的可持续发展目标交付机制的国家。

两个SDG指标A和B之间的接近度被定义为两个条件概率的最小值：给定B找到A的条件概率；和给定A找到B的概率；因为条件概率不是对称的。

表2 可持续发展目标的近似性矩阵

| goal | goaldescription | goal1 | goal2 | goal3 | goal4 | goal5 | goal6 | goal7 | goal8 | goal9 | goal10 | goal11 | goal12 | goal13 | goal14 | goal15 | goal16 | goal17 |
|------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | No poverty | | 0.39 | 0.44 | 0.36 | 0.39 | 0.50 | 0.47 | 0.41 | 0.46 | 0.46 | 0.35 | 0.36 | 0.25 | 0.25 | 0.37 | 0.46 | 0.38 |
| 2 | Zero hunger | 0.44 | | 0.46 | 0.36 | 0.39 | 0.52 | 0.49 | 0.44 | 0.47 | 0.41 | 0.39 | 0.45 | 0.32 | 0.32 | 0.42 | 0.44 | 0.4 |
| 3 | Good health and well-being | 0.35 | 0.36 | 0.41 | | 0.36 | 0.52 | 0.48 | 0.42 | 0.48 | 0.42 | 0.34 | 0.39 | 0.31 | 0.38 | 0.39 | 0.41 | 0.38 |
| 4 | Quality education | 0.39 | 0.39 | 0.42 | 0.36 | | 0.50 | 0.46 | 0.43 | 0.48 | 0.45 | 0.33 | 0.40 | 0.29 | 0.34 | 0.39 | 0.43 | 0.38 |
| 5 | Gender equality | 0.50 | 0.52 | 0.59 | 0.52 | 0.50 | | 0.65 | 0.57 | 0.64 | 0.58 | 0.47 | 0.58 | 0.43 | 0.51 | 0.55 | 0.57 | 0.51 |
| 6 | Clean water and sanitation | 0.47 | 0.49 | 0.54 | 0.48 | 0.46 | 0.66 | | 0.59 | 0.60 | 0.54 | 0.42 | 0.52 | 0.39 | 0.47 | 0.51 | 0.52 | 0.5 |
| 7 | Affordable and clean energy | 0.41 | 0.44 | 0.51 | 0.42 | 0.43 | 0.57 | 0.53 | | 0.55 | 0.48 | 0.39 | 0.54 | 0.38 | 0.39 | 0.50 | 0.48 | 0.4 |
| 8 | Decent work and economic growth | 0.46 | 0.47 | 0.54 | 0.48 | 0.48 | 0.64 | 0.60 | 0.55 | | 0.56 | 0.41 | 0.53 | 0.40 | 0.50 | 0.52 | 0.53 | 0.5 |
| 9 | Industry, innovation, and infrastructure | 0.45 | 0.41 | 0.46 | 0.42 | 0.45 | 0.58 | 0.54 | 0.48 | 0.56 | | 0.37 | 0.41 | 0.31 | 0.39 | 0.46 | 0.47 | 0.4 |
| 10 | Reduced inequalities | 0.35 | 0.39 | 0.41 | 0.34 | 0.33 | 0.47 | 0.42 | 0.39 | 0.41 | 0.37 | | 0.39 | 0.41 | 0.27 | 0.38 | 0.37 | 0.3 |
| 11 | Sustainable cities and communities | 0.36 | 0.45 | 0.54 | 0.39 | 0.40 | 0.56 | 0.52 | 0.54 | 0.51 | 0.41 | 0.39 | | 0.41 | 0.37 | 0.50 | 0.48 | 0.4 |
| 12 | Responsible consumption and production | 0.25 | 0.32 | 0.38 | 0.31 | 0.29 | 0.43 | 0.39 | 0.38 | 0.40 | 0.31 | 0.41 | 0.41 | | 0.30 | 0.37 | 0.33 | 0.3 |
| 13 | Climate action | 0.25 | 0.32 | 0.39 | 0.38 | 0.34 | 0.51 | 0.47 | 0.39 | 0.50 | 0.39 | 0.27 | 0.37 | 0.30 | | 0.42 | 0.37 | 0.3 |
| 14 | Life below water | 0.37 | 0.42 | 0.47 | 0.39 | 0.39 | 0.55 | 0.51 | 0.50 | 0.52 | 0.46 | 0.38 | 0.50 | 0.37 | 0.42 | | 0.44 | 0.4 |
| 15 | Life on Land | 0.45 | 0.44 | 0.50 | 0.41 | 0.43 | 0.57 | 0.52 | 0.48 | 0.53 | 0.47 | 0.37 | 0.48 | 0.33 | 0.37 | 0.44 | | 0.4 |
| 16 | Peace and justice strong institutions | 0.39 | 0.42 | 0.46 | 0.39 | 0.38 | 0.53 | 0.51 | 0.48 | 0.50 | 0.45 | 0.37 | 0.48 | 0.35 | 0.32 | 0.48 | 0.45 | |
| 17 | Partnership for the goals | | | | | | | | | | | | | | | | | |

数据来源：作者的估算 作者的估算结果

3. 方法论框架

概念3：中心性

另一个重要的概念是一个SDG的 "中心性"。一个可持续发展目标的中心度是其所有可持续发展目标的成对接近度的总和；因此，它被用作衡量关联性的标准。高中心度表明，该可持续发展目标在其附近有许多可持续发展目标，也就是说，如果一个国家在该可持续发展目标方面取得成功，它很可能在许多其他方面也会取得成功。应该注意的是，鉴于我们还没有引入具体国家的概念，一个SDG的中心性在所有国家都是单一的。预计 *核心*的SDG，即那些看起来与网络其他部分联系较好的SDG；是重新部署和扩大SDG交付机制的根本，从而成功实现整个SDG议程。

表3列出了根据中心性排列的前20名和后20名可持续发展目标。不足为奇的是，不同的电力供应措施都属于关联度最高的可持续发展目标，这意味着如果一个国家成功地提供了电力供应，那么其他的可持续发展目标也很可能会取得成功。如表3所示，显示出高中心性的可持续发展目标组是改善水和卫生设施、互联网连接、学校入学率和免疫接种。然而，联系最少的目标似乎更加多样化。这也是意料之中的事，因为如果一个SDG系列与其他SDG的联系有限，就意味着前者对其SDG的交付有非常独特的、不可转移的要求。例如，如表3所示，在宪法中加入提及性别的非歧视条款可能与其他SDG没有密切联系，因为SDG交付机制，即改变法律，不能被重新部署到其他发展成果上，即降低死亡率。

表4根据每个目标的基础SDG系列的中心性，按其平均中心性对17个目标进行排名。平均中心性最高的目标是SDG7：可负担的清洁能源，其次是SDG6：清洁水和卫生设施，SDG9：工业、创新和基础设施，以及SDG3：良好的健康和福祉。这些数值强调，平均而言，在这些可持续发展目标领域的实现产生了更高的成功概率，这也将其他可持续发展目标领域得到体现。这个指标意味着，为了在SDG 1：无贫困和SDG 13：气候行动的指标中取得超额业绩而建立的SDG交付机制确实非常具体，不容易被重新部署以实现其他目标的指标。

3. 方法论框架

表3 可持续发展目标中心度-前20名和后20名

| 级别 | 指示性名称 | 路 |
|----|--------------------------|-------|
| 1 | 用电情况，城市（占城市人口的百分比） | 258,6 |
| 2 | 城市 使用改良饮用水源的人口比例 | 257,1 |
| 3 | 改善的水源，城市（可获得的城市人口的百分比） | 256,8 |
| 4 | 使用改良饮用水源的人口比例 | 256,5 |
| 5 | 获得电力的人口比例 | 256,2 |
| 6 | 改善的水源（可获得的人口百分比） | 256,1 |
| 7 | 用电情况（占人口百分比） | 255,5 |
| 8 | 免疫接种，麻疹（12-23个月儿童的百分比） | 255,4 |
| 9 | 免疫，DPT（12-23个月儿童的百分比） | 255,2 |
| 10 | 农村用电情况（占农村人口百分比） | 254,5 |
| 11 | 2G移动网络覆盖的人口比例 | 254,2 |
| 12 | 城市 使用改良卫生设施的人口比例 | 253,5 |
| 13 | 改善的卫生设施，城市（可获得的城市人口的百分比） | 253,4 |
| 14 | 农村 使用改良饮用水源的人口比例 | 252,9 |
| 15 | 改善的水源，农村（可获得的农村人口的百分比） | 252,9 |
| 16 | 使用改良卫生设施的人口比例 | 252,3 |
| 17 | 固定宽带用户(每100人) | 252,0 |
| 18 | 改善的卫生设施（可获得的人口百分比） | 251,7 |
| 19 | 互联网用户(每100人) | 251,3 |
| 20 | 农村 使用改良卫生设施的人口比例 | 251,2 |

底部20

| | | |
|-----|--|-------|
| 404 | Male Proportion of teachers in upper secondary education who have received at le | 159,9 |
| 405 | Male Time spent on unpaid domestic and care work | 158,7 |
| 406 | Employment in agriculture, male (% of male employment) | 155,1 |
| 407 | Malaria incidence per 1,000 population | 154,8 |
| 408 | Number of local breeds classified as being not-at-risk of extinction | 152,4 |
| 409 | Theoretical duration of secondary education (years) | 151,1 |
| 410 | Proportion of local breeds classified as being not-at-risk of extinction | 151,0 |
| 411 | Alcohol per capita consumption (aged 15 years and older) within a calendar year | 149,5 |
| 412 | Fixed Internet broadband Subscriptions per 100 inhabitants | 134,5 |
| 413 | Proportion of children aged 1-14 years who experienced any physical punishment a | 130,0 |
| 414 | Annual freshwater withdrawals, agriculture (% of total freshwater withdrawal) | 129,2 |
| 415 | Gender parity index for achievement in reading by the end of primary | 128,1 |
| 416 | Gender parity index of teachers in upper secondary education who are trained | 126,2 |
| 417 | Gender parity index of teachers in primary education who are trained | 125,7 |
| 418 | Proportion of local breeds classified as being at unknown level of risk of extin | 115,3 |
| 419 | PM2.5 air pollution, population exposed to levels exceeding WHO guideline value (% of total) | 114,0 |
| 420 | Gender parity index of teachers in lower secondary education who are trained | 106,9 |
| 421 | National and local disaster risk reduction strategies | 78,2 |

资料来源：作者的计算。

表4 按可持续发展目标排列的中

| 目标 | 目标描述 | 平均路径 |
|----|-------------|-------|
| 7 | 负担得起的清洁能源 | 235,1 |
| 6 | 清洁水和卫生设施 | 224,6 |
| 9 | 工业、创新和基础设施 | 220,7 |
| 3 | 良好的健康和福祉 | 213,0 |
| 17 | 伙伴关系的目标 | 211,8 |
| 15 | 陆地上的生活 | 209,9 |
| 8 | 体面的工作和经济增长 | 209,7 |
| 16 | 和平与正义 强大的机构 | 205,4 |
| 4 | 优质教育 | 200,8 |
| 14 | 水下生活 | 199,4 |
| 12 | 负责任的消费和生产 | 196,6 |
| 2 | 零饥饿 | 195,5 |
| 5 | 性别平等 | 193,3 |
| 10 | 减少不平等现象 | 190,6 |
| 11 | 可持续的城市和社区 | 187,1 |
| 1 | 没有贫穷 | 182,0 |
| 13 | 气候行动 | 150,0 |

资料来源：作者的计算。

4. 确定可持续发展

概念4：一个国家的可持续发展目标密度

在特定的SDG中的密度是一个针对国家和SDG的概念。在可持续发展目标网络的背景下，对于一个特定的可持续发展目标，一个国家成为过度表现者的难易程度取决于。(i) 该国在其他可持续发展目标中表现过度；以及(ii) 目标可持续发展目标与该国表现不佳的其他各项目标之间的接近程度。从形式上看，一个国家*c*在其表现不佳的可持续发展目标*j*中的密度是可持续发展目标*j*与所有其他成功的可持续发展目标之间的接近度之和，并以通往可持续发展目标*j*的所有接近度之和（即以其中心性为尺度）来衡量。

$$\text{密度}_{cj} = \frac{\sum_i ij_{xci}}{ij_j}$$

其中 $ij_{xci} = \begin{cases} 1 & \text{if } RCA_{ci} > 1 \\ 0 & \text{否则} \end{cases}$ 和 ij_j 表示SDG *i*和*j*之间的接近程度。
一个不成功的可持续发展目标的密度越高，它所需要的能力就越接近该国的现有能力。因此，密度的定义是基于该SDG与该国成功的其他SDG的接近程度。

总而言之，各国应优先考虑以下可持续发展目标。

- 唾手可得（高密度，反映出该国拥有大部分的能力）
- 为进一步的多样化提供了更大的空间（高中心性，反映出如果国家有能力生产这一可持续发展目标，就很有可能有能力生产其他目标）。

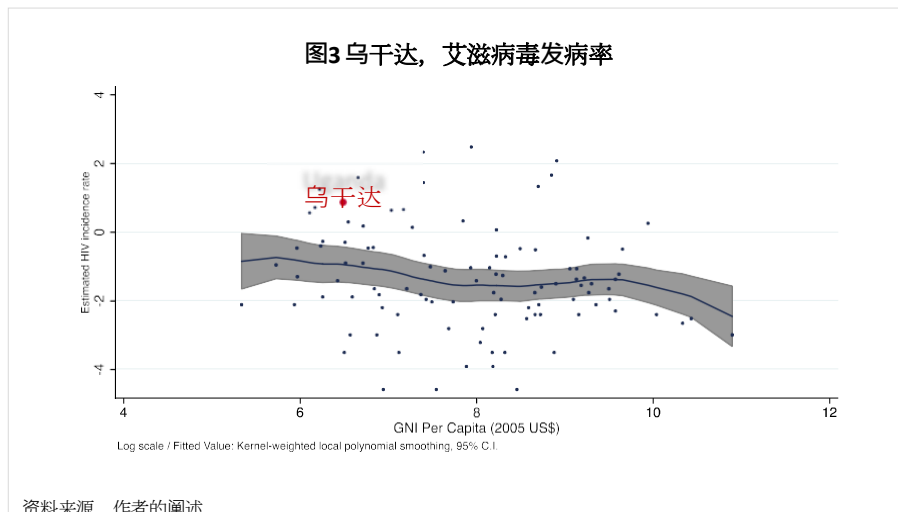
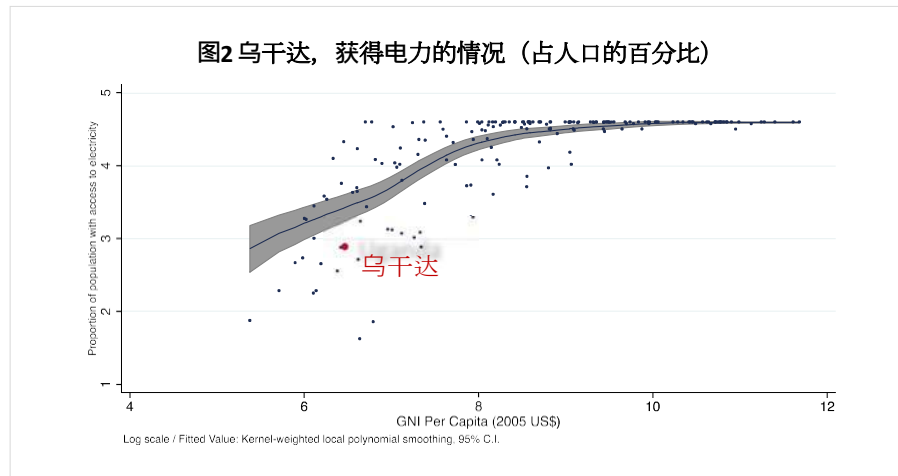
因此，这可能归结为“低垂的果实”（由于国家在网络中的地位）和通过对新能力的更大投资获得的高多样化回报之间的权衡。

4. 确定可持续发展目标的优先次序

虽然每个可持续发展目标的接近矩阵和中心度量的结果是普遍的，并建立了基本的可持续发展目标网络，但每个可持续发展目标的密度水平在各国之间是不同的，因为各国在网络的不同部分是成功的。如果一个国家在网络的密集部分取得成功，这意味着它目前的能力可以用来使其可持续发展目标的实施重点多样化。如果它处于网络的稀疏部分，那么机会就会受到限制。在这两种情况下，都需要有一个长期的观点，以确保可持续地改善SDG议程，这意味着即使目前的接近度较低，跳到一个高中心的SDG也是可取的。然后，国家必须投资于新的能力，这些能力在未来将在更多的多样性选择中得到回报。本节以乌干达为例，说明如何利用这些概念来评估政策选择。

图2和图3显示了乌干达目前表现不佳的两个可持续发展目标，也就是说，与乌干达人均收入水平的典型国家的预期相比，乌干达目前在这些目标上并不成功。乌干达应该优先考虑哪一个？当然，要回答这个问题需要考虑许多因素，但其中包括：（一）在目前的能力（密度）下，成功的容易性，以及(ii) 它所创造的进一步改进的潜力（中心性）。

4. 确定可持续发展

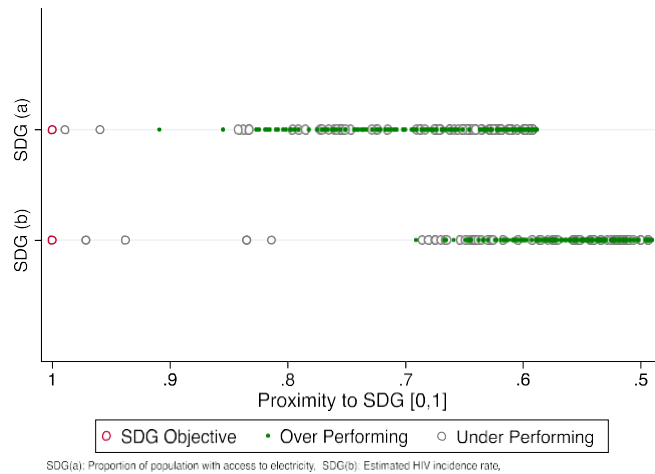


资料来源。作者的阐述

在一条横线上，图4显示了其他SDG与有关的两个SDG的接近程度。这里的SDG(a)是指获得电力(人口的百分比)和SDG(b)艾滋病发病率(比率，总人口)。每个灰圈或绿点代表另一个SDG指标，它们离红圈（代表SDG(a)或SDG(b) 归一化最大中心度为1），接近度越低。绿色的点代表乌干达目前成功的可持续发展目标，圆圈代表它不成功的地方。

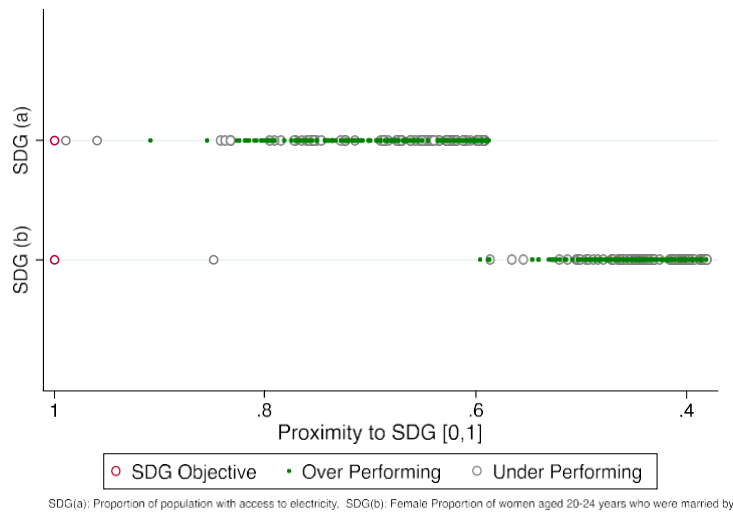
4. 确定可持续发展

图4 乌干达在获得电力和艾滋病发病率方面的中心性和密度



资料来源：作者的计算。作者的计算结果

图5 乌干达在获得电力和童婚方面的中心性和密度



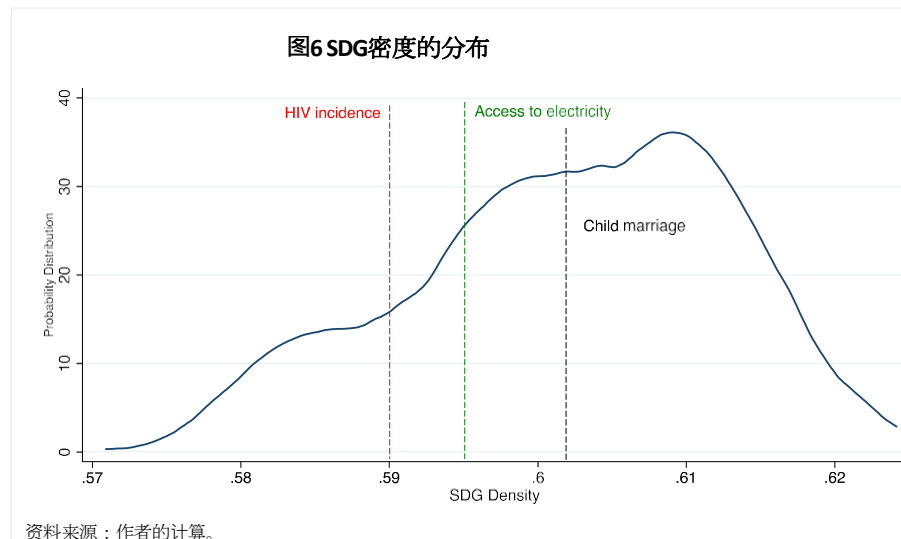
资料来源：作者的计算。作者的计算结果

a) 获得电力的中心度是255, b) 艾滋病发病率是212。问题是, 考虑到乌干达目前的能力, 即其目前成功的可持续发展目标, 它在网络中处于什么位置。计算乌干达在这些可持续发展目标方面的密度, 结果发现, 乌干达在能力方面更接近于a) 获得电力, 密度为0.594, 而不是b) 艾滋病发病率, 为0.590。因此, 获得电力的密度和中心性都较高, 这表明它应该优先于艾滋病毒发病率(在其他条件相同的情况下, 不同的目标没有权重)。

4. 确定可持续发展

图5显示了两个可持续发展目标的例子，其中的优先次序不那么简单；可持续发展目标（a）是获得电力（人口的百分比），可持续发展目标（b）是童婚（15岁前结婚的妇女（20-24岁妇女的比例））。获得电力的中心度是256，而童婚的中心度是185。因此，如果你没有具体的国家信息--获得电力将成为整个可持续发展目标议程成功的最佳选择。然而，计算乌干达的密度，获得电力的密度为0.594，童婚的密度为0.602，这表明乌干达在童婚方面比在获得电力方面更容易成为超额完成者。因此，在这个例子中，乌干达需要在现有能力下更高的成功概率（优先考虑童婚）或在成功结果下更高的可持续发展目标成就概率（优先考虑获得电力）之间做出权衡。

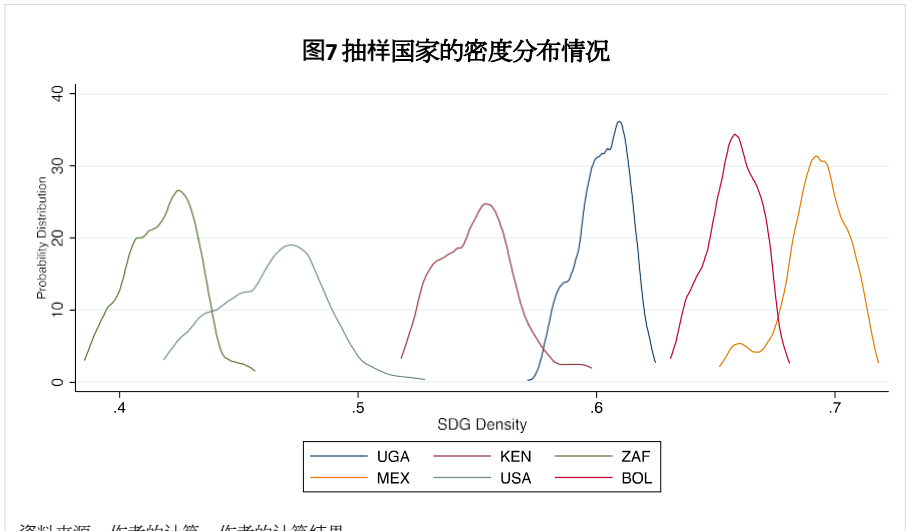
图6展示了乌干达所有可持续发展目标密度的分布，并有一些例子。成功的可持续发展目标在较高的密度水平上会比较常见，反之亦然。如果每个可持续发展目标的中心性是相同的，乌干达应该优先考虑乌干达特有的密度最高的尚未成功的可持续发展目标。



比较几个国家的整体潜力

可持续发展目标密度的分布图也可以用来进行跨国比较。在图7中我们看到，在选定的国家中，墨西哥的平均密度最高，其次是玻利维亚、乌干达、肯尼亚、美国 and 南非。这表明，在这些国家中，在控制人均国民总收入的情况下，墨西哥在追求可持续发展目标议程时成为超额完成者的可能性最大；而南非将面临最大的困难。就其收入水平而言，墨西哥在一些可持续发展目标方面已经取得了成功，而南非在人均国民总收入水平类似的国家中则处于落后状态。当然，在美国等人均收入水平较高的国家，竞争更加激烈，相对于其他高收入国家，在发展成果方面成为超额完成者是一项重大政策挑战。

4. 确定可持续发



分布的形状很重要。一个狭窄的概率分布意味着大多数可持续发展目标对有关国家来说具有类似的密度水平。广泛的概率分布意味着不同的可持续发展目标之间的密度差异很大。因此，该国实现某些目标的潜力较高，但实现其他目标的潜力较低，这表明可持续发展目标网络分析将非常有助于确定可持续发展目标举措的优先次序。有了每个国家的平均密度，就有可能根据各国改善SDG的潜力（而不是实现的SDG水平）来进行排名。表5列出了前15名和后15名的国家。

表5 部分国家的平均密度

| 前15名 | | 底部 15 | |
|---------|-------|----------|-------|
| 国家 | 平均密度 | 国家 | 平均密度 |
| 保加利亚 | 0,703 | 密克罗尼西亚 | 0,161 |
| 巴拿马 | 0,672 | 阿富汗 | 0,159 |
| 厄瓜多尔 | 0,671 | 安道尔 | 0,141 |
| 秘鲁 | 0,663 | 图瓦卢 | 0,118 |
| 哥伦比亚 | 0,663 | 圣多美和普林西比 | 0,116 |
| 智利 | 0,656 | 圣马力诺 | 0,112 |
| 哥斯达黎加 | 0,655 | 帕劳 | 0,099 |
| 墨西哥 | 0,641 | 马绍尔群岛 | 0,092 |
| 阿根廷 | 0,641 | 法罗群岛 | 0,085 |
| 越南 | 0,632 | 也门，共和国 | 0,081 |
| 马达加斯加 | 0,629 | 摩洛哥 | 0,075 |
| 乌拉圭 | 0,628 | 列支敦士登 | 0,061 |
| 韩国，Rep. | 0,627 | 格陵兰岛 | 0,058 |

资料来源：作者的计算。

4. 确定可持续发

| | | | |
|-----|-------|-----|-------|
| 德国 | 0,623 | 马恩岛 | 0,017 |
| 匈牙利 | 0,621 | 智利 | 0,008 |

5. 总结

另一个展示SDG网络方法的例子是比较各国成功的SDG数量和它们的密度。墨西哥和玻利维亚在本研究中所包含的可持续发展目标指标的数量基本相同：墨西哥为282个，玻利维亚为271个。尽管如此，墨西哥的密度明显高于玻利维亚。这意味着墨西哥的成功位于可持续发展目标网络中更密集的部分，也就是说，墨西哥在那些有很大潜力使其他可持续发展目标发展成功的可持续发展目标方面做得不错。其含义是，墨西哥比玻利维亚更容易利用其机会。

想象一下，有一个全球或区域性的SDG问题，或者一个组织在几个国家处理当地的问题，那么国家之间的优先权就摆在了桌面上。表6显示了SDG指标 "获得电力 "的例子，以及三个非洲国家的相应密度，这些国家目前的人均收入水平表现不佳。在其他条件不变的情况下，在卢旺达投资将带来更高的成功概率，因为该国在 "获得电力 "附近的更多可持续发展目标中是成功的。与其他在这一特定可持续发展目标方面密度较低的国家相比，卢旺达的基本能力更符合改善 "获得电力 "的需要。

表6：“用电情况，占人口百分比”的国家密度样本

| 国家 | 获得电力的密度 |
|------|---------|
| 卢旺达 | 0.641 |
| 乌干达 | 0.594 |
| 坦桑尼亚 | 0.499 |

资料来源：根据数据计算。

5. 总结

世界各国领导人于2015年9月通过的联合国2030年议程和可持续发展目标（SDG）具有全面性和整体性，因为它们包括17个目标和169个具体目标，涵盖了发展的经济、社会和环境层面（UN 2015）。这个雄心勃勃的议程表明，没有人会被遗弃，所有人都将集体受益于所有SDG的发展成果。各个国家现在面临着严峻的挑战，即如何将这一议程转化为可行的、现实的、但雄心勃勃的发展计划，以及确定全面反映其初始条件和优先事项的政策。本研究的基础是，可持续发展目标既是各国当前能力的产物，也是对未来能力的贡献。因此，在各国确定其可持续发展目标政策的优先次序时，需要考虑到路径依赖的因素。

可持续发展目标网络与Hausmann和Klinger（2006）以及Hidalgo等人（2007）开发的产品空间的想法相同，并将其与2015年后国家发展诊断框架（Gable et al，2015）的见解相结合。可持续发展目标的成就反映了拥有和结合国家现有投入的基本结构（基本能力）。一项投入在两个可持续发展目标之间移动的难易程度取决于它们的共同程度，在概念上是指它们之间的接近程度。接近度是指两个可持续发展目标的指标一起 "成功 "的条件概率。成功的定义是一个国家的人均收入水平比预期的要好，或者说符合预期。中心性是指一个可持续发展目标与所有其他可持续发展目标指标的成对接近度之和。因此，它是对该国整体可持续发展目标议程的潜在多样性和成功贡献的一种衡量。不足为奇的是，不同的电力获取措施是联系最紧密的可持续发展目标之一，因此意味着如果一个国家成功地提供了电力获取，很可能在其他可持续发展目标上也会取得成功。正如附

5. 总结

件中表A.1的成对相关矩阵所显示的那样，显示出的可持续发展目标的组别为

5. 总结

高中心性的是改善水和卫生设施、互联网连接、学校入学率和免疫接种。然而，联系最少的似乎要多得多。然而，需要注意的是，如果一个可持续发展目标与其他可持续发展目标的成功联系有限，这并不意味着该可持续发展目标是不相关的。

然后通过引入密度的概念，将该方法用于具体国家的评估。密度的定义是基于可持续发展目标与该国成功的其他可持续发展目标的接近程度。因此，它是一个针对具体国家的衡量标准，对每个可持续发展目标指标来说都是不同的。一个不成功的SDG的密度越高，它所需要的能力就越接近该国现有的能力，该国就越容易把它变成一个成功的SDG。当比较一个国家的两个可持续发展目标政策选项时，每个可持续发展目标指标的国别密度（即其成功的容易程度），然后必须与每个可持续发展目标指标的跨国中心性（即其与其他可持续发展目标的联系，因此有可能进一步改善）进行加权。此外，可以根据各国的平均密度，或对某一特定可持续发展目标的密度进行排名。

为了在每个国家有效和成功地确定可持续发展目标议程的优先次序，对具体国家的路径依赖性的认识将是重要的。然而，它需要考虑到数据的限制程度，并与其他研究相结合，尤其是成本效益分析和政治经济分析。此外，这种方法假设所有的SDG目标本身具有同等价值，而这些价值在不同的SDG目标和每个国家可能有所不同。

参考文献

- Amin-Salem, H., M.H. El-Maghrabi, I. Osorio Rodarte, and J. Verbeek (2018)。可持续发展目标诊断：阿拉伯埃及共和国的案例（英文）。政策研究工作文件；编号：WPS 8463。Washington, D.C. : World Bank Group.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/532831528165791465/Sustainable-development-goal-diagnostics-the-case-of-the-Arab-Republic-of-Egypt>
- Gable, S. E., Lofgren, H., & Osorio-Rodarte, I. (2015). *可持续发展目标的轨迹：框架和国家应用*。Washington D.C: World Bank. 取自 <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/23122>
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristarán, M., & Hidalgo, C. A. (2015)。将经济复杂性、制度和收入不平等联系起来。《物理学与社会》。取自 <http://arxiv.org/abs/1505.07907>
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., ... Yildirim, M. A. (2013)。《经济复杂性地图集》。哈佛大学国际发展中心。取自 <http://atlas.media.mit.edu/book/>
- Hausmann, R., & Klinger, B. (2006). *结构转型和产品空间中的比较优势模式*。CID Working Paper (Vol. no. 128). 剑桥, 马萨诸塞州：哈佛大学国际发展中心。取自 <http://discovery.lib.harvard.edu/?itemid=%7Clibrary/m/aleph%7C010148641>
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabasi, A. L., & Hausmann, R. (2007). 产品空间对国家发展的影响。《科学》, 317 (5837), 482-487。
- Le Blanc, D. (2015). 最终走向一体化？作为目标网络的可持续发展目标。《可持续发展》, 23 (3), 176-187。 <https://doi.org/10.1002/sd.1582>
- Nicolai, S., Hoy, C., Berliner, T., & Aedy, T. (2015)。《预测进展：到2030年实现可持续发展目标》。取自 <https://www.odi.org/publications/9895-projecting-progress-reaching-sdgs-2030>
- Sachs, J. D., Schmidt-Traub, G., Duran-Delacre, D., & Teksoz, K. (2017)。《2017年可持续发展目标指数和仪表盘报告》。纽约。取自 <http://www.sdgindex.org>
- 世界银行。(2013). *2015年后的发展筹资*。华盛顿特区，取自 <http://documents.worldbank.org/curated/en/206701468158366611/Financing-for-development-post-2015>

附件A：使用成对关联度的结果

为了调查指标、具体目标和目标之间的统计关系，首先使用了简单的对等相关。成对相关表明了两个变量一起运动的程度；如果两个变量显示出很强的相关性，这表明一个变量的行为影响到另一个变量。然而，它也可能表明存在一个额外的第三变量，正在影响前一个变量。

为了总结配对相关性的结果，423个指标按可持续发展目标分组，平均配对相关性在表A.1的矩阵中列出。在表中，较深的颜色表示较强的平均关联性。由于我们的目标是支持具体国家的可持续发展目标的优先次序，因此，鉴于国家目前的能力和资源，对政策方向提出建议也很重要。如果结果因人均收入水平的不同而有很大的差异，那就更是如此了。为了进一步调查这一点，我们将样本分为两个子样本；(i) 中低收入国家，以及(ii) 高收入国家。

在整个样本和只有中低收入国家的样本中，与其他目标的可持续发展目标指标的相关性似乎最强的目标是“减贫”、“清洁水和卫生设施”、“负担得起的清洁能源”、“性别平等”、“可持续城市和社区”以及“健康”。表A.2列出了一个特定的SDG与所有其他SDG的平均相关性。虽然解释特定目标与其他目标的相关性超出了本研究的范围，但值得注意的是，全球“公益”特征较少、国家“公益”特征较多的指标似乎有更强的配对相关性。一旦有了资源，它们更容易在一个特定的国家得到解决，因此可能与第三个变量--人均国民收入--有更强的关联性。

这些目标的顺序，从与其他目标相关性最强的开始，随着样本收入水平的变化而改变（见表A.2）。例如，“和平与正义”和“气候行动”取代了“清洁水和卫生设施”和“负担得起的清洁能源”，后者在只有高收入国家的样本中变化较小。尽管如此，由于样本量的不同，我们无法比较各组之间的关联强度，但我们观察到，就目标与其他目标的关联程度而言，目标的排名是变化的。因此，我们需要一种方法，能够（1）评估对特定国家的影响，以及（2）控制收入水平。因此，为了能够向具有不同能力的国家建议如何确定其可持续发展目标的优先次序，我们在下一节中转向网络分析。

虽然本报告侧重于目标之间的相关性，但也很有趣看看同一目标内的可持续发展目标指标是如何相互关联的。如表A.3所示，相关性最强的是与可持续发展目标1：无贫困相关的指标，其次是可持续发展目标7：可负担的能源、可持续发展目标6：清洁水和卫生设施，最后是可持续发展目标3：良好的健康和福祉。相关指标最少的目标是SDG 10：减少不平等和SDG 17：目标的伙伴关系。本文将不对造成这些结果的原因进行调查，但应该指出，在某些情况下，这可能表明目标过于分散，这可能会影响确定有效政策的能力。

附件A：使用配对相关的结果

表 A.1a:按目标划分的对等相关矩阵--所有国家。

| goal | goaldescription | goal01 | goal02 | goal03 | goal04 | goal05 | goal06 | goal07 | goal08 | goal09 | goal10 | goal11 | goal12 | goal13 | goal14 | goal15 | goal16 | goal17 |
|------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | No poverty | | 20.1 | 30.8 | 27.5 | 35.5 | 40.6 | 55.6 | 21.8 | 25.7 | 22.3 | 25.1 | 30.3 | 23.5 | 8.0 | 14.2 | 28.8 | 29.1 |
| 2 | Zero hunger | 20.1 | | 21.9 | 14.8 | 19.2 | 23.3 | 19.1 | 17.6 | 21.0 | 17.6 | 25.4 | 22.1 | 18.5 | 9.2 | 13.9 | 19.7 | 18.6 |
| 3 | Good health and well-being | 30.8 | 21.9 | | 19.9 | 23.9 | 32.3 | 31.0 | 18.9 | 22.6 | 16.5 | 22.9 | 23.5 | 15.1 | 13.6 | 11.7 | 24.3 | 20.3 |
| 4 | Quality education | 27.5 | 14.8 | 19.9 | | 23.2 | 24.0 | 20.2 | 16.5 | 19.3 | 19.3 | 17.7 | 17.6 | 13.7 | 13.3 | 11.7 | 19.3 | 19.7 |
| 5 | Gender equality | 35.5 | 19.2 | 23.9 | 23.2 | | 26.4 | 30.8 | 18.9 | 18.7 | 16.1 | 21.6 | 18.6 | 20.4 | 27.6 | 13.8 | 23.4 | 24.6 |
| 6 | Clean water and sanitation | 40.6 | 23.3 | 32.3 | 24.0 | 26.4 | | 44.4 | 19.5 | 26.5 | 17.2 | 27.8 | 29.2 | 16.6 | 7.0 | 8.7 | 27.3 | 24.7 |
| 7 | Affordable and clean energy | 55.6 | 19.1 | 31.0 | 20.2 | 30.8 | 44.4 | | 19.0 | 23.3 | 13.7 | 25.8 | 23.6 | 20.2 | 6.9 | 8.0 | 25.7 | 25.2 |
| 8 | Decent work and economic growth | 21.8 | 17.6 | 18.9 | 16.5 | 18.9 | 19.5 | 19.0 | | 17.6 | 16.8 | 19.3 | 17.0 | 14.9 | 13.0 | 12.6 | 17.5 | 16.4 |
| 9 | Industry, innovation, and infrastructure | 25.7 | 21.0 | 22.6 | 19.3 | 18.7 | 26.5 | 23.3 | 17.6 | | 20.4 | 27.0 | 25.4 | 10.9 | 12.1 | 11.1 | 19.3 | 23.0 |
| 10 | Reduced inequalities | 22.3 | 17.6 | 16.5 | 19.3 | 16.1 | 17.2 | 13.7 | 16.8 | 20.4 | | 21.8 | 18.5 | 13.9 | 14.2 | 12.8 | 18.3 | 17.6 |
| 11 | Sustainable cities and communities | 25.1 | 25.4 | 22.9 | 17.7 | 21.6 | 27.8 | 25.8 | 19.3 | 27.0 | 21.8 | | 22.0 | 20.3 | 18.6 | 16.7 | 21.7 | 20.0 |
| 12 | Responsible consumption and production | 30.3 | 22.1 | 23.5 | 17.6 | 18.6 | 29.2 | 23.6 | 16.7 | 25.4 | 18.5 | 22.0 | | 13.7 | 5.7 | 8.6 | 19.5 | 21.1 |
| 13 | Climate action | 23.5 | 18.5 | 15.1 | 13.7 | 20.4 | 16.6 | 20.2 | 14.9 | 10.9 | 13.9 | 20.3 | 13.7 | | 35.8 | 19.3 | 17.6 | 8.7 |
| 14 | Life below water | 9.0 | 9.2 | 13.6 | 13.3 | 27.6 | 7.0 | 8.9 | 13.0 | 12.1 | 14.2 | 18.6 | 5.7 | 35.8 | | 29.1 | 11.6 | 12.7 |
| 15 | Life on Land | 14.2 | 13.9 | 11.7 | 11.7 | 13.8 | 8.7 | 8.0 | 12.6 | 11.1 | 12.8 | 16.7 | 8.6 | 19.3 | 29.1 | | 13.2 | 9.9 |
| 16 | Peace and justice strong institutions | 28.8 | 19.7 | 24.3 | 19.3 | 23.4 | 27.3 | 25.7 | 17.5 | 19.3 | 18.3 | 21.7 | 19.5 | 17.6 | 11.6 | 13.2 | | 21.4 |
| 17 | Partnership for the goals | 29.1 | 18.6 | 20.3 | 19.7 | 24.6 | 24.7 | 25.2 | 16.4 | 23.0 | 17.6 | 20.0 | 21.1 | 8.7 | 12.7 | 9.9 | 21.4 | |

表A.1b:按目标划分的对等相关矩阵--低收入和中等收入国家。

| goal | goaldescription | goal01 | goal02 | goal03 | goal04 | goal05 | goal06 | goal07 | goal08 | goal09 | goal10 | goal11 | goal12 | goal13 | goal14 | goal15 | goal16 | goal17 |
|------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | No poverty | | 18.9 | 29.4 | 27.8 | 36.1 | 59.2 | 32.9 | 21.4 | 24.8 | 21.2 | 21.1 | 29.1 | 21.1 | 10.0 | 15.0 | 27.8 | 27.9 |
| 2 | Zero hunger | 18.9 | | 21.0 | 14.8 | 19.2 | 21.3 | 18.5 | 17.3 | 22.0 | 16.8 | 25.0 | 20.0 | 17.2 | 9.1 | 13.2 | 18.4 | 17.3 |
| 3 | Good health and well-being | 29.4 | 21.0 | | 18.3 | 24.4 | 29.2 | 29.1 | 17.8 | 20.3 | 15.3 | 23.4 | 19.0 | 18.7 | 15.9 | 14.5 | 20.2 | 18.0 |
| 4 | Quality education | 27.8 | 14.9 | 18.3 | | 22.7 | 21.1 | 21.9 | 14.3 | 16.7 | 15.0 | 16.5 | 14.8 | 15.9 | 12.1 | 12.6 | 17.2 | 17.2 |
| 5 | Gender equality | 36.1 | 19.2 | 24.4 | 22.7 | | 26.8 | 36.1 | 18.2 | 17.2 | 18.1 | 20.7 | 19.1 | 16.1 | 31.9 | 12.8 | 24.5 | 29.8 |
| 6 | Clean water and sanitation | 32.9 | 21.3 | 29.2 | 21.1 | 26.8 | | 44.0 | 19.0 | 23.2 | 15.7 | 28.6 | 22.6 | 21.0 | 13.3 | 15.1 | 24.1 | 24.5 |
| 7 | Affordable and clean energy | 59.2 | 18.5 | 29.1 | 21.9 | 36.1 | 44.0 | | 20.1 | 23.1 | 15.8 | 27.9 | 20.8 | 29.6 | 12.3 | 11.4 | 25.8 | 25.4 |
| 8 | Decent work and economic growth | 21.4 | 17.3 | 17.8 | 14.9 | 18.2 | 19.0 | 20.1 | | 17.3 | 16.7 | 19.3 | 17.1 | 16.0 | 12.7 | 14.9 | 14.2 | 14.2 |
| 9 | Industry, innovation, and infrastructure | 24.8 | 22.0 | 20.5 | 16.7 | 17.2 | 23.2 | 23.1 | 17.3 | | 20.2 | 26.7 | 27.0 | 12.7 | 9.3 | 10.9 | 16.7 | 20.5 |
| 10 | Reduced inequalities | 21.2 | 16.8 | 15.3 | 15.0 | 16.1 | 15.7 | 15.8 | 16.7 | 20.1 | | 19.1 | 17.3 | 14.0 | 6.4 | 11.2 | 16.3 | 16.4 |
| 11 | Sustainable cities and communities | 23.1 | 25.0 | 23.4 | 16.5 | 20.7 | 28.6 | 27.9 | 19.5 | 26.7 | 19.1 | | 26.3 | 22.3 | 12.2 | 16.5 | 22.5 | 20.7 |
| 12 | Responsible consumption and production | 29.1 | 20.0 | 19.0 | 14.8 | 19.1 | 22.6 | 20.8 | 16.9 | 27.0 | 17.3 | 26.3 | | 23.8 | 7.8 | 10.7 | 14.3 | 16.3 |
| 13 | Climate action | 21.1 | 17.2 | 18.7 | 15.9 | 16.1 | 21.0 | 29.6 | 16.0 | 12.7 | 14.0 | 22.3 | 23.8 | | 25.5 | 15.4 | 21.3 | 12.9 |
| 14 | Life below water | 10.0 | 9.1 | 15.9 | 12.1 | 35.8 | 13.3 | 12.5 | 12.7 | 9.3 | 6.4 | 12.2 | 7.8 | 25.5 | | 25.7 | 8.1 | 12.4 |
| 15 | Life on Land | 15.0 | 13.2 | 14.3 | 12.6 | 12.8 | 15.1 | 11.4 | 14.9 | 10.9 | 11.2 | 16.5 | 10.7 | 15.4 | 35.7 | | 12.7 | 10.9 |
| 16 | Peace and justice strong institutions | 27.8 | 18.4 | 22.0 | 17.2 | 24.5 | 24.1 | 23.8 | 16.8 | 16.7 | 16.5 | 22.5 | 14.5 | 21.3 | 8.1 | 12.7 | | 18.8 |
| 17 | Partnership for the goals | 27.8 | 17.3 | 18.0 | 17.2 | 23.8 | 24.3 | 23.4 | 14.2 | 20.5 | 16.4 | 20.7 | 16.3 | 12.9 | 12.4 | 10.9 | 18.8 | |

表A.1c：按目标划分的对等相关矩阵--高收入国家。

| goal | goaldescription | goal01 | goal02 | goal03 | goal04 | goal05 | goal06 | goal07 | goal08 | goal09 | goal10 | goal11 | goal12 | goal13 | goal14 | goal15 | goal16 | goal17 |
|------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | No poverty | | 61.3 | 54.6 | 44.6 | 71.9 | 51.3 | 50.1 | 59.5 | 62.3 | 55.1 | 66.8 | 56.6 | 49.7 | 69.7 | 52.4 | 56.0 | 49.6 |
| 2 | Zero hunger | 58.4 | | 31.1 | 35.9 | 38.5 | 28.6 | 25.2 | 29.0 | 31.8 | 35.8 | 49.8 | 26.6 | 37.7 | 15.7 | 25.4 | 35.6 | 26.4 |
| 3 | Good health and well-being | 54.5 | 32.1 | | 33.9 | 39.8 | 40.6 | 34.1 | 28.2 | 29.3 | 27.3 | 50.5 | 26.7 | 37.3 | 26.1 | 27.8 | 35.6 | 24.1 |
| 4 | Quality education | 40.9 | 35.6 | 22.7 | | 46.5 | 32.3 | 38.1 | 29.0 | 28.1 | 25.7 | 43.1 | 21.0 | 24.9 | 28.4 | 34.7 | 37.1 | 26.4 |
| 5 | Gender equality | 56.6 | 38.4 | 39.5 | 45.1 | | 42.7 | 42.0 | 30.7 | 31.6 | 31.2 | 36.5 | 25.7 | 43.0 | 43.9 | 34.0 | 30.0 | 26.6 |
| 6 | Clean water and sanitation | 51.3 | 26.6 | 40.4 | 32.3 | 42.7 | | 38.1 | 24.8 | 25.4 | 24.3 | 49.2 | 17.4 | 39.3 | 26.9 | 23.5 | 26.7 | 25.9 |
| 7 | Affordable and clean energy | 50.1 | 25.5 | 34.2 | 41.2 | 42.0 | 38.1 | | 22.4 | 29.4 | 24.6 | 45.1 | 16.7 | 30.7 | 31.2 | 27.8 | 32.6 | 26.2 |
| 8 | Decent work and economic growth | 60.8 | 29.1 | 27.4 | 30.8 | 32.1 | 24.8 | 22.5 | | 25.3 | 29.0 | 48.9 | 20.9 | 27.7 | 20.6 | 22.7 | 34.0 | 24.6 |
| 9 | Industry, innovation, and infrastructure | 62.3 | 31.8 | 28.6 | 28.1 | 30.6 | 25.4 | 29.4 | 23.8 | | 22.2 | 47.6 | 19.9 | 29.0 | 17.4 | 23.3 | 32.3 | 19.1 |
| 10 | Reduced inequalities | 55.1 | 37.0 | 27.3 | 26.8 | 27.1 | 24.3 | 24.6 | 27.7 | 22.2 | | 35.6 | 19.9 | 26.4 | 23.5 | 25.1 | 23.0 | 26.3 |
| 11 | Sustainable cities and communities | 67.8 | 51.2 | 50.8 | 48.5 | 33.9 | 49.2 | 44.4 | 54.0 | 53.8 | 52.6 | | 50.6 | 1.2 | 52.0 | 50.4 | 53.0 | 39.3 |
| 12 | Responsible consumption and production | 56.6 | 26.6 | 25.8 | 21.0 | 25.7 | 17.4 | 16.7 | 21.3 | 19.9 | 19.9 | 45.8 | | 30.1 | 8.3 | 16.6 | 31.9 | 13.5 |
| 13 | Climate action | 49.7 | 37.7 | 37.3 | 24.9 | 43.0 | 39.3 | 30.7 | 27.7 | 29.0 | 26.4 | 1.2 | 30.1 | | 60.4 | 33.8 | 42.1 | 29.3 |
| 14 | Life below water | 69.7 | 18.7 | 26.1 | 28.4 | 43.9 | 26.9 | 31.2 | 20.6 | 17.4 | 23.5 | 52.0 | 8.3 | 60.4 | | 31.5 | 28.6 | 9.1 |
| 15 | Life on Land | 52.4 | 25.4 | 27.7 | 34.3 | 32.3 | 23.5 | 27.8 | 22.2 | 23.3 | 25.1 | 47.5 | 16.6 | 33.8 | 31.5 | | 26.3 | 17.5 |
| 16 | Peace and justice strong institutions | 56.0 | 35.6 | 35.8 | 39.6 | 33.9 | 36.7 | 32.3 | 34.0 | 32.7 | 25.4 | 50.1 | 31.9 | 42.1 | 28.6 | 26.4 | | 20.6 |
| 17 | Partnership for the goals | 49.6 | 26.6 | 23.7 | 26.4 | 26.6 | 25.9 | 26.2 | 24.6 | 19.1 | 26.3 | 39.3 | 13.5 | 29.3 | 9.1 | 17.5 | 20.6 | |

表A.2：目标之间的相关性--平均数。

| All countries | | MLC | | HIC | |
|---------------|--|---------------------|------|--|---------------------|
| goal | goaldescription | Average correlation | goal | goaldescription | Average correlation |
| 1 | No poverty | 27.4 | 1 | No poverty | 37.0 |
| 6 | Clean water and sanitation | 24.7 | 7 | Affordable and clean energy | 47.0 |
| 7 | Affordable and clean energy | 24.5 | 8 | Clean water and sanitation | 37.4 |
| 5 | Gender equality | 22.7 | 9 | Gender equality | 35.1 |
| 11 | Sustainable cities and communities | 22.1 | 11 | Sustainable cities and communities | 34.2 |
| 3 | Good health and well-being | 21.8 | 3 | Good health and well-being | 33.9 |
| 16 | Peace and justice strong institutions | 20.5 | 9 | Industry, innovation, and infrastructure | 33.4 |
| 9 | Industry, innovation, and infrastructure | 20.2 | 16 | Peace and justice strong institutions | 32.9 |
| 12 | Responsible consumption and production | 19.8 | 12 | Responsible consumption and production | 32.7 |
| 17 | Partnership for the goals | 19.6 | 13 | Climate action | 32.4 |
| 2 | Zero hunger | 18.9 | 17 | Partnership for the goals | 31.0 |
| 4 | Quality education | 18.6 | 2 | Zero hunger | 30.1 |
| 13 | Climate action | 17.7 | 4 | Quality education | 29.4 |
| 8 | Decent work and economic growth | 17.3 | 8 | Decent work and economic growth | 29.2 |
| 10 | Reduced inequalities | 17.3 | 10 | Reduced inequalities | 28.2 |
| 14 | Life below water | 15.1 | 14 | Life below water | 25.7 |
| 15 | Life on Land | 13.5 | 15 | Life on Land | 24.8 |

表A.3：目标内相关性--整个样本。

| 目标 | 目标描述 | 在Corr中 |
|----|-------------|--------|
| 1 | 没有贫穷 | 64,8 |
| 7 | 负担得起的清洁能源 | 49,4 |
| 6 | 清洁水和卫生设施 | 45,9 |
| 3 | 良好的健康和福祉 | 30,1 |
| 9 | 工业、创新和基础设施 | 28,2 |
| 4 | 优质教育 | 28,1 |
| 8 | 体面的工作和经济增长 | 28,0 |
| 5 | 性别平等 | 27,9 |
| 15 | 陆地上的生活 | 24,4 |
| 12 | 负责任的消费和生产 | 22,6 |
| 2 | 零饥饿 | 22,2 |
| 16 | 和平与正义 强大的机构 | 20,9 |
| 11 | 可持续的城市和社区 | 19,8 |
| 17 | 伙伴关系的目标 | 17,1 |
| 10 | 减少不平等现象 | 14,2 |
| 13 | 气候行动 | |
| 14 | 水下生活 | |

附件B：经济的复杂性和国家的发展。

SDG网络分析借用了经济复杂性方法的概念。本附件简要地解释了经济复杂性的主要概念。结构转型过程断言，随着时间的推移，随着经济增长的加快，更广泛的能力被创造出来，允许生产更多选择的商品和服务。此外，结构转型的另一个特点是，人类生产技术更先进的商品和服务的能力增加，即经济体系的复杂性增加，满足了更多的需求。产品空间方法阐明，嵌入社会的知识能力并不取决于每个人拥有的知识量，而是取决于个人之间的知识多样性以及社会通过复杂的互动网络（市场、机构等）使用和组合这些知识的能力。

PS方法认为，生产的商品和服务的构成反映了拥有和结合这些知识的基本结构，而这种构成并没有被标准的总体经济指标很好地反映出来。蕴含在现有生产投入中的知识能够被转移和重新组合的难易程度，是决定生产者是否有能力提供更大、更复杂的商品和服务（与更高的生产力水平相关）的巨大因素。一种投入在两种产品之间转移的难易程度，取决于它们的共同程度。

在这种情况下，Hausmann和Klinger(2006)首先提出了一种基于观察到的国家间多样化模式的接近度测量。具体来说，他们使用共同出口成对产品的条件概率的概念作为构建接近性的正方形矩阵（“PS地图”）的基石。他们表明，停滞不前的国家出口的产品往往是孤立的，位于PS地图中最稀疏和联系较少的部分，而长期GDP增长率较高的国家出口的产品往往位于最密集的部分。因此，一个国家的出口组合在PS中的位置对增长很重要。

Hidalgo和Hausmann（2011）着手研究经济的顺序演变--从生产不太复杂的活动到更复杂的活动。经济的复杂性说明，经济发展不仅是一个不断改进相同商品生产的过程，而且是一个需要结构转型的过程；也就是说，积累必要的能力，使生产升级（通过转移资源），转向与更高的生产力水平相关的活动。此外，这种转变是快速和持续增长的催化剂，进一步意味着发展是一个依赖路径的过程。穿越它的唯一可行的方法是通过重大的结构转型。