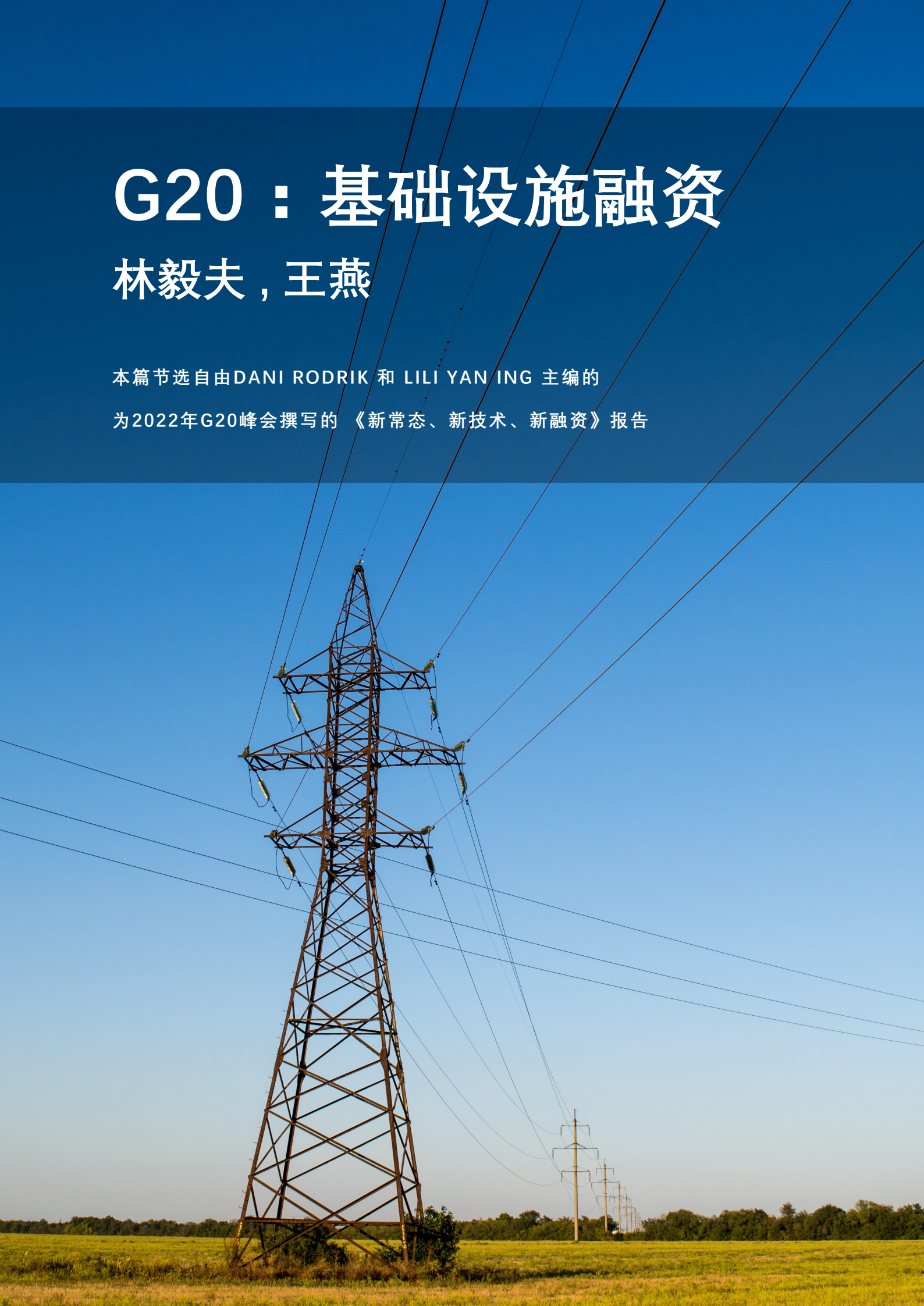


G20：基础设施融资

林毅夫，王燕

本篇节选自由DANI RODRIK 和 LILI YAN ING 主编的
为2022年G20峰会撰写的《新常态、新技术、新融资》报告





林毅夫（Justin Yifu Lin）是北京大学新结构经济学研究院院长、南南合作与发展学院院长、北京大学国家发展研究院荣誉院长，2008-2012年曾任世界银行高级副行长兼首席经济学家。此前，林毅夫创立北京大学中国经济研究中心，担任主任一职长达15年。林毅夫现任国务院参事、全国政协常委。



王燕（Yan Wang）是波士顿大学全球发展政策研究中心中国与全球发展倡议高级学术研究员，北京大学新结构经济学研究院高级访问学者，国际金融论坛学术委员会委员。王燕曾在世界银行担任高级经济学家和团队负责人，时间长达20年，并在2009-2011年担任经济合作组织-发展援助委员会（OECD-DAC）中国研究小组协调员。她曾两度获得享有盛誉的孙冶方经济学奖。

G20：基础设施融资¹

林毅夫，王燕²

摘要

经济发展是经济体内一个持续结构转型的过程。基础设施对于这种转型的可行性和可持续性都至关重要，不可或缺。据二十国集团(G20)的全球基础设施中心预测，到2040年，全球基础设施投资将需要97万亿美元，用以支持经济发展，实现联合国可持续发展目标(SDGs)。融资缺口达18万亿美元，即对基础设施的投资需要占到每年世界GDP的3.7%。鉴于巨额融资缺口，即将在印尼召开的二十国集团峰会应该鼓励各国和国际发展融资机构优先考虑基础设施投资，解决各国具体的结构转型瓶颈，这也符合《巴黎协定》减少碳排放的国家自主贡献及可持续发展目标的实现计划。二十国集团应在提出新倡议和协调全球努力方面发挥领导作用，包括利用6500亿美元特别提款权的一部分，为绿色基础设施建立全球绿色融资基金；加强二十国集团对多边主义的支持，包括支持多边开发银行和基金以及新成立的开发机构；鼓励债务减免和绿色转型的创新方式，例如债务-债券互换、债务-自然互换以及基于资产组合的再融资。

全球正致力于在2030年前实现17个可持续发展目标(SDGs)。肆虐全球近3年的新冠疫情(COVID-19)爆发、持续的俄乌战争，这两者及其后果正深刻影响世界发展。同时，健康危机后，各国复苏不均衡、迫在眉睫的滞胀以及全球气候危机等因素，都加剧了各国发展方面的巨大差异。从长远来看，新兴市场与发展中国家(EMDCs)的前景仍然受到疫情的持续性影响——失业和教育缺失会导致劳动力技能水平下降、投资急剧减少、债台高筑以及金融愈加脆弱。许多国家在实现可持续发展目标方面的步伐已被打乱。

经济发展是一个结构转型的过程，基础设施对促进这种转型至关重要。本文试图论述如何克服基础设施融资不足的问题，并厘清后疫情时代，各国可依赖的资源和机构。本章节第一部分简述了新结构经济学的概念框架，强调了一国基于其禀赋和比较优势，从国内开始发展的重要性；第二部分讨论了基础设施对发展的关键作用；第三部分论述了建设新型绿色基础设施的挑战、基础设施融资的新来源、多边主义和协调耐心资本（或超长期资本）的作用、建立新的国家开发银行与基金，以及使用形如基础设施不动产投资信托基金(REITs)等新的工具；最后第四部分是政策建议。

¹ 节选自由Dani Rodrik 和 Lili Yan Ing 主编的为G20峰会撰写的《新常态、新技术、新融资》，东盟和东亚经济研究所出版，2022年6月29日。

² 分别为林毅夫（Justin Yifu Lin），世界银行前首席经济学家、北京大学新结构经济学研究院院长、南南合作与发展学院院长、北京大学国家发展研究院荣誉院长。王燕（Yan Wang），波士顿大学全球发展政策研究中心高级学术研究员；曾任世界银行高级经济学家。两位作者对凯文·加拉格尔（Kevin Gallagher）、钱鹰（Ying Qian）和两位匿名审稿人的评论表示感谢，对徐印印的优秀研究协助表示感谢。

1. 基础设施和结构转型

现代经济发展的特征是生产力和人均收入不断增长，是一个持续结构转型的过程，包括从传统农业向制造业和进一步转向服务业的产业升级(Kuznets, 1966)。在此过程中，基础设施和机构都需要根据各国特定行业的需求进行改进，从而使特定技术的应用切实可行，并降低组织生产和市场交换的交易成本(Lin, 2011)。由于相对落后，发展中国家反而有比发达国家更快的增长潜力(Gerschenkron, 1962)。

不论处在哪个发展阶段，每个国家在特定的行业都具有比较优势。一个国家的发展失败很可能是由于该国在软硬基础设施存在瓶颈，该国潜在的比较优势未被发展成为竞争优势，导致该国的企业由于交易成本高，在国内和国际市场上缺乏竞争力。如果利用发展援助帮助发展中国家消除结构转型的基础设施瓶颈，受援国则能够利用落后的潜在优势，比发达国家增长更快，并为实现许多可持续发展目标提供物质条件。否则，尽管援助伙伴国家或机构是出于一番好意，但援助仍无法起到效用。多边和双边开发机构向发展中国家提供的大多数发展援助都用于人道主义目的（如卫生和教育）和致力于推进治理（如透明度、法律、民主和营商环境）。这类项目主要属于改善软性基础设施的范畴。硬性基础设施的瓶颈仍然是发展中国家发展的主要障碍。

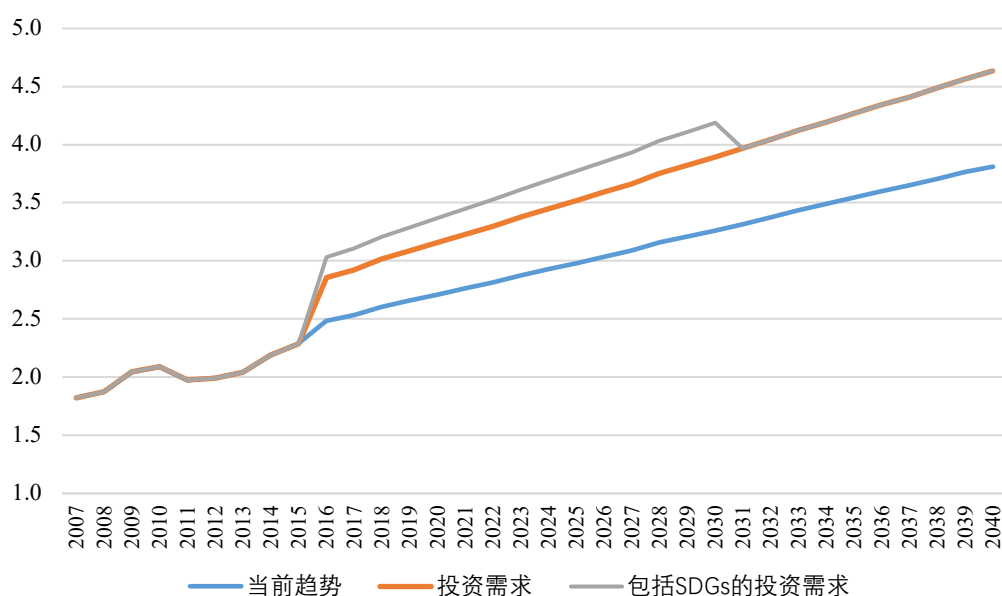
基础设施投资是一个国家实现产业多元化和产业升级的必要条件。实证研究表明，基础设施投资需求巨大，低初始公共资本国家的公共投资乘数明显高于高初始公共资本国家(ADB, 2017; Fay et al., 2019; Izquierdo et al., 2019)。

如下图一所示，根据二十国集团全球基础设施中心的预测，为与深刻变化着的经济和人口态势保持步调一致，并缩小基础设施差距，到2040年，全球基础设施投资需求将达到94万亿美元。该中心还预测，全球基础设施投资缺口约为15万亿美元，相当于16%的基础设施投资赤字。此外，为了实现可持续发展目标（SDGs）所涵盖的实现普及安全饮用水及普遍获得电力，还需要另外3.5万亿美元，因此缺口扩大到约18万亿美元。为了缩小全球投资差距，每年的基础设施投资需要从目前占全球GDP比重的3.0%提高到3.5%。为了实现可持续发展目标，到2030年，这一目标还需要进一步提高到3.7%。³

³ 其他来源的先前研究也显示出与全球基础设施中心所估计的类似规模。例如，亚洲开发银行估计，2016-2030年期间，亚洲25个选定经济体和次区域的基础设施投资需求总额为26万亿美元（按2015年价格计算），即每年1.7万亿美元（ADB, 2017年）。非洲开发银行估计，非洲大陆的基础设施需求总额为每年1300亿-1700亿美元，融资缺口为680亿-1080亿美元（非洲开发银行, 2018）。

美洲开发银行计算，拉丁美洲和加勒比地区的基础设施融资缺口为每年1500亿美元

图1：2007-2040年全球基础设施需求



SDG=可持续发展目标。

资料来源：全球基础设施中心（2018年）。

表1：2016-2040年基础设施投资缺口
(单位：万亿美元)

情况	亚洲	欧洲	美洲	非洲	大洋洲
不包含满足可持续发展目标的基建缺口	4.6	2.0	6.5	1.7	0.2
满足可持续发展目标所需的额外投资	1.6	<0.1	0.3	1.6	<0.1
包含满足可持续发展目标在内的缺口	6.1	2.0	6.8	3.3	0.2
缺口的变化百分比	34%	1%	5%	97%	6%

SDG：可持续发展目标。

资料来源：全球基础设施中心（2018年）。

2018年以来，由于全球新冠疫情导致的卫生健康危机，经济危机，气候变化这三大危机，导致经济增长低于平均水平，以及今年以来俄乌战争导致的破坏，融资缺口已经进一步扩大（见表1）。

2. 基础设施：促进发展的核心资本

基础设施对人们的生活、经济的运行和促进结构转型至关重要。此外，关键的公共资产对国家或主权利益相关者更具有内在价值。Mazzucato（2018）认为，“内在价值取决于所有者”，而利益相关者的价值往往高于或偏离股东的价值。运营中的基础设施不仅能产生现金流和就业

机会，还能够成为利用公共和私人投资的杠杆，就像公司首次公开募股时的股权资本一样。“资本（像磁石一样）产生更多的资本”已经被以往研究所证实。⁴

政府在通过建设基础设施来创造价值方面的作用常常被忽视。例如，随着全球南方（发展中）国家被日益唱衰，对债务可持续性的评估——如国际货币基金组织-世界银行的低收入国家债务可持续性框架(IMF, n.d.)——倾向于只关注负债，没有充分考虑公共部门的资产负债表的资产方，以及资产净值。从债权人寻求偿还的角度来看，它们过于重视外汇储备和其他流动性现金流，放在固定公共资产上的权重却并不大，然而后者却是当地人生计和发展不可或缺的。

Blanchard (2022) 认为，理论上，“只有存在不可忽视的风险，即债务与国内生产总值比率持续上升，在某个时间点导致违约时，债务才会变得不安全。”而且不存在任何“魔术数字”或“一刀切”的阈值。现在正是改革债务可持续性框架的时候，要区分由有效（不是浪费）基础设施投资导致的债务，以及为政府消费和养老金融资的债务。是时候把对公共资产和负债纳入考虑范畴，将公共部门的净资产作为债务可持续性的一项综合衡量标准。

此外，经济增长率取决于是否消除了产业升级和技术创新的基础设施瓶颈（附件）。GDP指的是一个国家一年产生多少货币收入或产出（一个流量的概念），而财富则包括国家核心资产的价值，包括自然禀赋、生产性实业资本、形成或释放一个国家比较优势的基础设施。因此，对于资产和财富的衡量测定和计算（如世行关于“国民财富变化”数据）可以深刻反映一个国家长期维持收入与增加其收入的前景。

3. 基础设施融资与新工具

基础设施项目通常是大项目，有多重风险且耗时长；需要大量的资金。它们对环境有巨大的影响，需要很长时间，有时是几十年，才能看到回报。我们支持二十国集团所有为建设更好基础设施的国际协调倡议，特别是过去两年里发出的此类倡议。此外，我们还提出以下建议。

3.1从韧性和可持续性出发建立数字化的低碳基础设施

鉴于后疫情时已然出现的极端天气和加剧的气候变化风险，发展的重点由单纯控制疫情转为可持续发展，必须改变基础设施本身的性质，更多地关注低碳和绿色基础设施。这样的基础设施必须符合《巴黎协定》国家自主贡献(NDCs)，应侧重于农业、农村发展、区域连通和减轻气候变化风险。政策制定者应重新研究基础设施计划，优先考虑韧性和风险管控。

此外，二十国集团应该呼吁建设高质量的“智能、数字和创新”基础设施，建设适老化城市(Das et al., 2022)。新的基础设施不仅应满足基本需求，而且应作为工业技术进步的数字基础，满足人口迅速老龄化的需要。所有国家，无论是已完成工业化的国家还是新兴市场与发展中国家(EMDCs)，建设新型的基础设施最近都已成为发展的最优先项。

3.2融资挑战和新的融资来源

建设新的绿色基础设施造价高昂，需要大量资金。但是一些新的低碳基础设施可以盈利，可以由绿色金融基金、主权财富基金(SWFs)、私营部门通过政府和社会资本合作(PPPs)提供资金。引入更多的行动者非常关键，包括私营部门、双边开发机构和多边开发银行(MDBs)，可以考

⁴ 例如，托马斯·皮凯蒂的著作《21世纪资本论》（2014）利用大量基于纳税申报单的数据，有力地说明了这一点。

虑实现混合融资。鉴于所需要的投资的长期性，所有参与者需要接受耐心资本的概念 (Lin and Wang, 2017b; Kaplan, 2021)。真正的耐心资本很难实现：仅仅只来自多边开发银行、地区和国家开发银行 (NDBs)、主权财富基金、公共财富基金(PWFs)和国家资助的绿色投资基金。

国际社会似乎很少关注发展伙伴国家与东道国共同建设和投资的基础设施公共资产。在双边和南南合作下完成的基础设施项目是东道国公共资产的一部分，并产生了巨大的正外部性，有益于所有其他部门和投资者 (Wang and Xu, 2022)。东道国内部、当地与世界其他地区之间也因基础设施建立连通。与此同时，这些基础设施投资还增加了当地就业，减少了本国人口向发达国家的非法移民。

由于高债务水平，许多政府不得不利用更少的财政资金撬动更多融资，更多地利用公私部门合作 (PPPs) 和股权投资。他们应该关注“瓶颈释放型基础设施投资”，利用用户缴费的形式使经济回报最大化。如果债务融资的基础设施投资仅仅通过这些投资产生的额外税收收入来偿还，即便收入增长很快，其摊销时间仍可能会延长。因此，各国政府应创新融资机制，利用公共部门资源去获得私营部门的长期融资。

3.3 “超越发展援助”，从债务转向股权

在《超越发展援助》(Lin and Wang, 2017a) 一书中，我们建议扩大发展融资的定义。经济合作与发展组织的发展援助委员会(OECD-DAC)对官方发展援助 (ODA) 与其他官方资金流动 (OOF) 的定义是一个很好的出发点，但是需要改革，以厘清和考虑旨在支持发展的所有融资形式。货币政策工具有M0、M1、M2、M3之分。同样的，就发展融资而言，根据一致的基准利率的“优惠 (concessionality)”程度、资金来源 (“官方”或国家参与的程度)、目的地国家 (中低收入发展中国家) 以及融资目标 (经济发展与福利)，我们可以将发展融资 (DF) 分类为DF1、DF2、DF3、DF4 (如下所示)。

一套新的更明确的定义将促进发展伙伴的透明度、问责制和选择性；将鼓励主权财富基金在发展中国家投资；将促进发展中国家基础设施建设中的政府与社会资本合作。

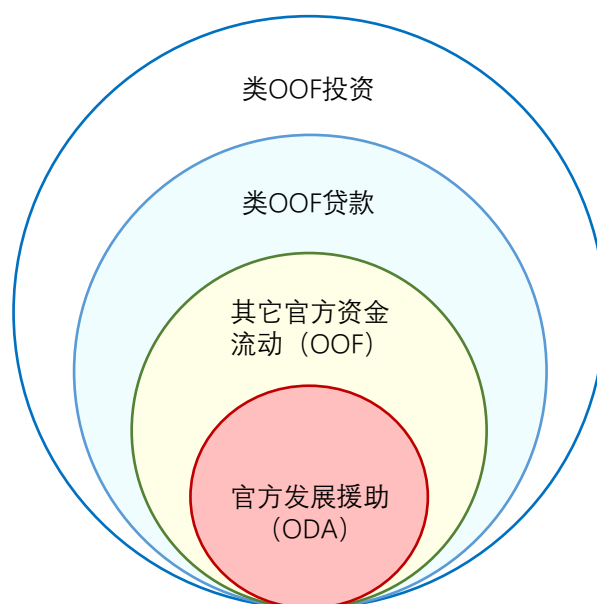
我们建议采用以下方式重新定义发展融资 (图2)：

- DF1=ODA官方发展援助 (由经合组织和发展援助理事会定义，改革已于2014年进行，并于2018年实施)。⁵
- DF2=DF1+OOF 其他官方信贷，包括优惠出口 (买方) 信贷。
- DF3=DF2+类OOF贷款 (来自国家实体用于发展的非优惠贷款，按市场利率计算)。
- DF4=DF3+OOF类股权投资(由主权财富基金、私人财富基金或由国家担保支持的开发项目，或公共基础设施的PPP项目，为可持续发展提供全球公共产品)。后一个概念将与OECD-DAC提出的可持续发展官方支持总额一致，但有所区别，而且范围更广。⁶

⁵ 有关官方发展援助 (ODA) 的 OECD-DAC 定义，请参见 <https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/officialdevelopmentassistance/definitionandcoverage.htm>

⁶ <https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/officialdevelopmentassistance/definitionandcoverage.htm>

图2：扩大发展融资的定义



注：圆圈对应关系为DF1=ODA；DF2=ODA+OOF；DF3=DF2+类OOF贷款；DF4=DF3+类OOF投资。
资料来源：作者。

根据Fay等人(2019)观点，大多数基础设施融资都来自于每个新兴市场与发展中国家的税收收入。净官方发展援助ODA(或图2中的DF1)的数量相当小（近年来每年约1600亿美元（OECD, n.d.））——主要用于人道主义援助，不够用于基础设施项目。OOF(DF2)只包括优惠的出口买方信贷，通常用于设备和机械的进口。国际基础设施融资主要依赖于类官方信贷（OOF）贷款(DF3)和类官方（OOF）的投资(DF4)。DF3来自多边开发银行和国家开发银行发行的大型和长期贷款，通常以市场利率发放，不够优惠。DF4包括用于基础设施项目早期阶段的官方股权资本，用以在PPP项目中吸引利用私人资金。

先前研究提供了二十国集团对可持续基础设施融资流量的各种估算，近似于DF3和DF4。例如，一项由布鲁金斯学会和波士顿大学全球发展政策研究中心的研究(Bhattacharya et al., 2019)估算，2011年到2017年，二十国集团外国直接投资和发展融资机构含多边开发银行（MDB）和国家开发银行（NDBs）再到EMDCs 的可持续基础设施融资刚刚超过1万亿美元——或者说每年1548亿美元（见表2）。世界银行估计，从2015年到2030年，EMDCs需要每年投资约15万亿-27万亿美元用于基础设施，以实现可持续发展目标和2C° 气候变化目标(World Bank 2019)。作为这一估计的一部分，每年1548亿美元金额仅为世界银行估计范围的中值的7.4%，仅占经合组织和新气候经济(New Climate Economy)估计的全球总需求的2% (Bhattacharya et al., 2019)。

表2：2011-2017年二十国集团为可持续基础设施流向EMDC的资金
(单位：十亿美元)

	合计 (单位：十亿美元)	年 (单位：十亿美元)	EMDC需求的份额	全球需求份额
MDB (DF1和3的一部分)	180	25.7	1.2%	0.3%
NDBs (DF2和3的一部分)	621	88.8	4.2%	1.2%
FDI (DF4的一部分)	282	40.3	1.9%	0.5%
合计	1,083	154.8	7.4%	2.0%

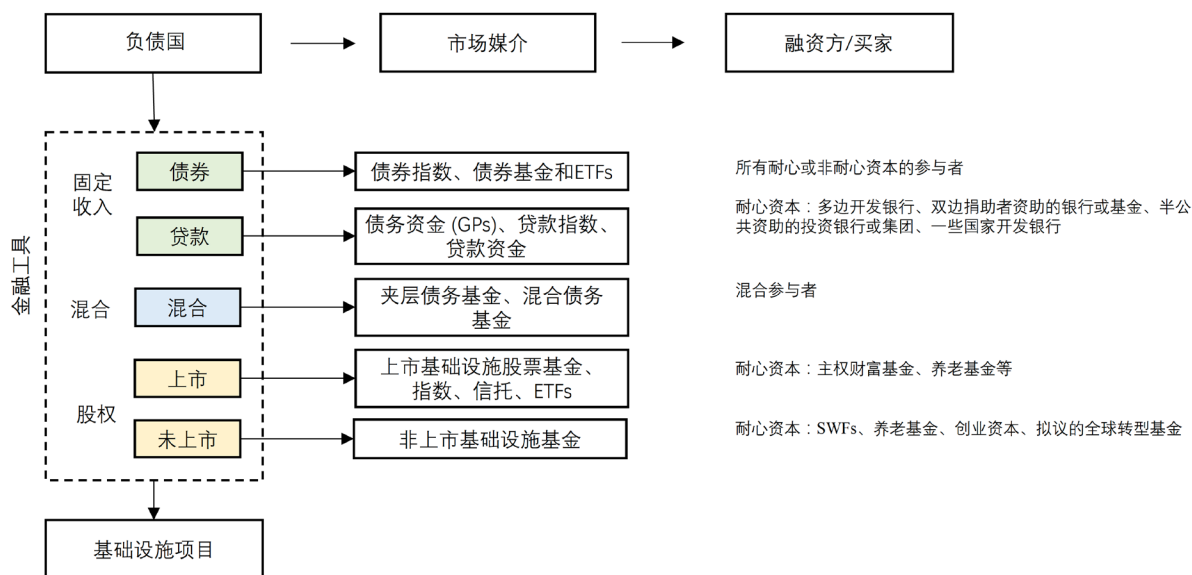
EMDC=新兴市场与发展中国家，FDI=外国直接投资，MDB=多边开发银行，NDB=各国国家开发银行。

资料来源：巴塔查里亚等人（2019年）。

3.4新金融工具

我们参考经合组织的机构投资者和长期投资项目，提出了一种创新的基础设施融资工具的分类。此分类工具覆盖全面，涵盖了政府和代理机构使用的所有债务和股权形式以及管控风险的工具。在这个框架下，耐心资本即为具有长远眼光的基础设施的融资方。此外，相较于可频繁交易的短期债务工具（如对冲基金），未上市的股票类工具或未上市的基础设施基金，也更适合耐心资本 (OECD, 2015; Lin and Wang, 2017b)。

图3：基础设施融资和耐心资本所需的金融工具分类



ETF=交易所交易基金，GP=普通合伙人，SWF=主权财富基金。

资料来源：基于Lin和Wang(2017b)关于耐心资本和经合组织（2015年）。

转向绿色融资和股权融资已经成为全球新兴趋势。选择之一是建立基础设施不动产投资信托基金（REITs）。这类REITs为普通投资者提供了投资机会，使他们能从有价值的基础设施不动产含有关实体资产的经营中获益，获得基于股息的收入和总回报，并助力基础设施的开发建设。资产所有者可以通过基础设施不动产投资信托基金，把符合条件的资产出售和上市，将收益再投资于新项目，从而实现资产货币化。衍生出来的（新项目）将获得投资收益、减少负债，从而帮助发起方减债。与此同时，资产负债表的优化增强了它们对新投资的融资能力。这一过程还通过释放现有资产的价值，将流动性差的基础设施资产转化为可上市的流动性基础设施不动产投资信托基金，从而盘活现有资产。

4. 关于后新冠疫情时代国际合作的建议

鉴于巨大的基础设施融资缺口，后疫情时代的议程很明确：各国必须以其要素禀赋为基础，解决基础设施瓶颈，释放其可持续发展的潜力。通过适当的政策和融资方法，各国可以调动所需资源，加速增长，实现可持续、有弹性和包容性的发展。本节提供了后疫情时代国际合作如何实现绿色融资、耐心资本和股权融资的有关建议。

我们支持二十国集团在此前与基础设施相关的承诺，尤其是《二十国集团高质量基础设施投资原则》和《二十国集团高质量基础设施促进区域互联互通指南》等指南。我们认为，在即将于印度尼西亚举行的二十国集团峰会上，应提出以下有关基础设施融资的建议：

- 优先考虑用以解决各国结构转型和创造就业等瓶颈问题的基础设施项目，优先考虑与国家自主贡献及可持续发展目标计划相一致的基础设施项目，重点关注农业、农村发展、区域连通、发展韧性和降低气候变化风险等方面的基础设施项目。二十国集团峰会应呼吁包括私营部门在内的所有合作伙伴，不再为世界上任何地方的新建燃煤电厂提供融资。
- 基础设施融资面临巨大缺口。全球基础设施中心估计，从现在到2040年的缺口为18万亿美元。二十国集团应在提出新的倡议和协调全球努力方面发挥领导作用。可选方案之一，是利用6500亿美元特别提款权（SDR）的一部分，为绿色基础设施建立全球绿色金融基金。国际货币基金组织新成立的“韧性与可持续性信托”是朝着正确方向迈出的良好一步，尽管规模还远远不够。我们认为，目前，特别提款权并未有效地分配用于发展。
- 加强二十国集团对多边主义的支持——包括现有的多边开发银行和基金，也包括新成立的多边开发银行，例如亚洲基础设施投资银行和新开发银行（金砖国家开发银行）等。近年来，各国新建的发展融资机构已达到数百家。我们应该鼓励和资助更多新的开发机构，如绿色基金和公共财富基金。
- 对二十国集团领导人、国际货币基金组织、多边开发银行、评级机构和发展从业者来说，一个亟待他们认识到的问题是：一个国家的核心基础设施——如供水、电力、交通枢纽和电信枢纽节点——是一个国家的核心资本，就像《巴塞尔协议》中的一级资本一样。要想帮助一国实现长期稳定的生存和可持续发展，这些关键基础设施值得特殊重视和支持，对那些缺失关键重要基础设施的国家来说尤为如此。

- 债务减免和绿色转型都需要创新。为了创造这样一个良性循环，债权国应该对债务缠身的国家采取针对性的解决方案。这些方案可能包括债务-债券互换和债务-自然互换，以及基于资产组合的再融资(Xu et al., 2021; Qian, 2022; Gallagher and Wang, 2020; Wang and Xu, 2022)。还有一些可以利用特别提款权进行债务-债券互换的倡议(Xu et al 2021)。我们呼吁国际金融机构承担更多的责任，支持（而不是拒绝）全球南方（发展中）国家的这些创新方法和倡议。

为了在后疫情时代实现可持续发展目标，所有国家都需要知道政府拥有什么（资产）、欠了什么（负债），将耐心资本与“脚底抹油”的资本区分开来，并将长期（结构性）和短期（流动性）问题区分开来。由此，我们可以在各国进行公共资产测算，并利用公共部门的净资产作为债务可持续性的综合衡量标准。为了解决长期结构性问题，各国政策制定者需要与耐心资本持有者合作，如多边开发银行、地区和国家开发银行、主权财富基金（SWF）、公共财富基金（PWF）、绿色基金等，通过试验创新基于资产组合的再融资、基础设施不动产投资信托基金及其他上述所列倡议。我们必须共同努力重振对软硬基础设施的投资，扩大疫苗接种渠道，优化数字连通，投资绿色基础设施，沿着可持续、有弹性和包容性的道路实现增长，以期到2030年前后实现可持续发展目标。

附件：如何识别瓶颈⁷

为了有效利用有限的财政资源，各国政府必须在实际投资之前确定该国的基础设施瓶颈。为此，我们提出了一种方法，并用它来检验2000年至2017年的五大基础设施需求指标的数据集，数据来自世界银行和GlobalEconomy.com。我们的数据集囊括了39个国家——16个中上收入国家，19个中低收入国家和4个低收入国家。表A1列出了数据集中所使用的指标。以下指标用于识别供水、能源、公路/铁路/港口运输、电信和互联网接入等基础设施行业中的瓶颈：

表A1：瓶颈识别的行业和指标

类别	指标和单位
基础设施	基础设施指标
1. 水	1. 2000-2017年，至少使用过基本饮用水服务的人（占人口的百分比）（资料来源：世界银行世界发展指标(WDI)）。
2. 能源	2. 2000-2017年的电力供应（占人口的%）（来源：WDI）。
3. 公路/铁路/港口/航空运输	3. 2006-2017年道路质量；2009-2017年铁路基础设施质量；2006-2017年港口基础设施质量；2006-2017年航空运输基础设施质量，采用波达序数（Borda）方法（资料来源：全球经济）。
4. 电信	4. 2000-2017年移动手机订阅（每100人）（来源：WDI）。
5. 互联网接入	5. 2000-2017年使用互联网的个人（占人口的%）（来源：WDI）。

资料来源：作者，基于上述数据库。

对于每个指标和国家，我们首先取2000-2017年的平均值，然后将这些国家分为三个收入组：低收入、中低收入和中上收入。其次，对于每个国家，我们对其收入组中每个指标进行排序（按百分位数）。对于上述大多数指标，较高的排名（按百分位）表明该国在相应收入组内基建可得性更高，投资需求紧迫性较低。但针对环境指标，较高的排名（按百分位）则表明在收入组内其二氧化碳排放或砍伐森林情况更严重，这方面投资需求更紧迫。

对于每个国家，我们确定了五大基础设施指标中的四类作为瓶颈。我们按从1到4的紧急程度来排序这些瓶颈。对于每个国家，其收入组中排名最低的指标被定义为“瓶颈1”，即可得程度最低需求最大的瓶颈部门，排名第二低的瓶颈被定义为“瓶颈2”，以此类推。每个国家的最高排名指标不再被认为是一个瓶颈。这个过程可以表示为

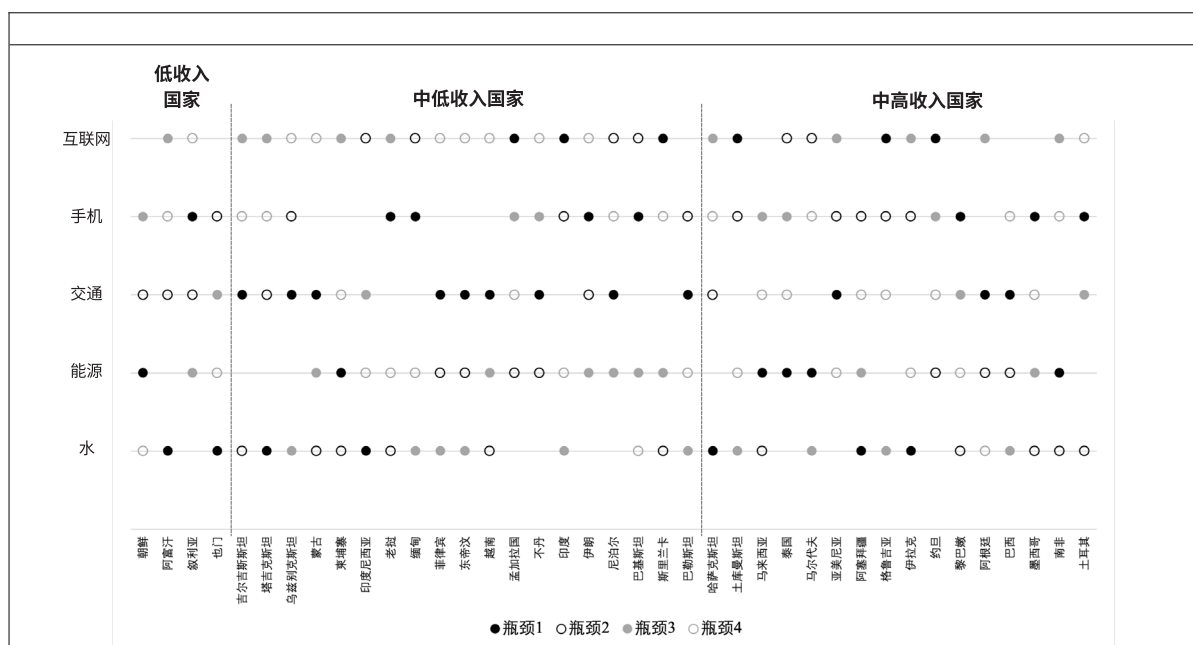
$$\text{国家i的瓶颈1} = \min (R_{i,j}), \text{ 其中 } j = 1, \dots, 5$$

$$\text{国家i的瓶颈2} = \min (R_{i-j^*}), \text{ 其中 } j = 1, \dots, 5$$

图A1展示了瓶颈识别过程的结果。

⁷ 方法论见Lin和Wang (2017a: pp.124-29).

图A1：2000-2017年不包括中国在内的G20和亚洲发展中国家的基础设施瓶颈



注：关于该方法，请参见Lin和Wang(2017a：124-29)中的步骤1。

资料来源：作者。

以上分析表明，基础设施瓶颈普遍存在于几乎每个国家，深刻影响各个行业发展。在低收入和中低收入国家中，水、能源/电力和交通是主要瓶颈，主要是这些国家首当其冲的两项基建发展瓶颈，例如在阿富汗、阿塞拜疆、印度尼西亚、伊拉克、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦和也门，缺水是首要问题；而柬埔寨、马来西亚、马尔代夫、巴基斯坦和泰国都迫切需要改善能源基建。运输基建在吉尔吉斯斯坦、蒙古、尼泊尔和乌兹别克斯坦等大多数中低收入国家一直是瓶颈。在中上收入国家如亚美尼亚、阿根廷和巴西，交通基建问题最为显著。

表A2：G20和亚洲发展中国家按收入分组

低收入国家	中低收入国家	中上收入国家
阿富汗，朝鲜，叙利亚，也门	孟加拉国、不丹、柬埔寨、印度、印度尼西亚、伊朗、吉尔吉斯斯坦、老挝PDR、蒙古、缅甸、尼泊尔、巴基斯坦、菲律宾、斯里兰卡、巴勒斯坦、塔吉克斯坦、东帝汶、乌兹别克斯坦、越南	阿根廷、亚美尼亚、阿塞拜疆、巴西、中国、*格鲁吉亚、伊拉克、约旦、哈萨克斯坦、黎巴嫩、马来西亚、马尔代夫、墨西哥、南非、泰国、土耳其、土库曼斯坦

*瓶颈分析中不包括中国。

资料来源：作者。

参考文献

- Bhattacharya, A., K.P.Gallagher, M.Muñoz Cabré, M.Jeong, 和X.Ma (2019), 《将G20基础设施投资与气候目标和2030年议程相结合》, Foundations 20 Platform, 提交给G20的报告. https://www.foundations-20.org/wp-content/uploads/2019/06/F20-report-to-the-G20-2019_Infra-structure-Investment.pdf (2022年4月30日)。
- Blanchard, O. (2022), 《决定何时债务变得不安全》, 金融与发展(IMF), 59(1), 8-9页。
- Das, M.B., A. Yuko, T.B. Chapman, 和 V. Jain(2022), 《银色调：建设适合时代的城市》.华盛顿特区：世界银行。
- Fay, M., H.I.Lee, M. Mastruzzi,S.Han, and M.Cho(2019), 《达到万亿大关：看看国家在基础设施支出多少》, 政策研究工作论文, No.8730。华盛顿特区：世界银行。
- Gallagher, K. andY.Wang(2020), 《从资产管理的角度看主权债务：对南部非洲发展共同体国家的启示》, GEGI工作论文, No. 042。波士顿, 马萨诸塞州：波士顿大学全球发展政策研究中心。
- Gerschenkron, A. (1962), 《关于历史连续性的概念》, 美国哲学会论文集, 106 (3) , 195–209页。
- 全球基础设施中心 (2018年), 《全球基础设施展望——2040年基础设施投资需求：50个国家7个部门》。牛津：牛津经济研究院。
- 国际货币基金组织(n.d.), 《债务可持续性分析：低收入国家》。 <https://www.imf.org/en/publications/dsa>.
- Izquierdo, A., R.Lama, J.P.Medina, J.Puig, D.Riera-Crichton, C.Vegh, andG.Vuletin(2019), 《实证探索——发展中国家的公共投资倍数更高吗？》, 国际货币基金组织工作文件, No.19/289。华盛顿特区：国际货币基金组织。
- Kaplan, S.B. (2021), 《全球化耐心资本：中国金融在拉美的政治经济学》。剑桥：剑桥大学出版社。
- Kuznets, S. (1966), 《现代经济增长：速率、结构和扩展》。纽黑文, 康涅狄格州和伦敦：耶鲁大学出版社。
- Lin, J.Y. (2011), 《新结构经济学：重构发展经济学的框架》, 世界银行观察, 26(2), 193–221页。
- Lin, J.Y.and Y. Wang (2017a), 《超越发展援助：在一个多极世界中重构发展合作新理念》。剑桥：剑桥大学出版社。
- Lin, J.Y. and Y.Wang (2017b), 《新结构经济学：将“耐心资本”作为一种比较优势》, 基础设施、政策与发展杂志, 1 (1) , 4–23页。
- Mazzucato, M. (2018), 《万物价值：加入并决策全球经济》。伦敦：艾伦巷。
- 经合组织(n.d.), “官方发展援助” 。 <https://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/official-development-assistance.htm>.
- 经合组织 (2015年), 《基础设施融资工具和激励措施》。巴黎：经济合作与发展组织。

Piketty, Thomas. 2014. 《21世纪的资本论》。哈佛大学出版社，剑桥，MA

Wang, Y. and Y.Xu(2022), 《非洲债务重组：积累公共资产进而解决经济低碳化转型的瓶颈问题》，GGI工作论文，No.020。波士顿，马萨诸塞州：波士顿大学全球发展政策研究中心。

世界银行，2019年。《超越鸿沟：各国如何在保护地球的同时负担得起所需的基础设施》，华盛顿特区。世界银行

Xu, J., R.Marodon, and X.Ru (2020), 《公共开发银行和发展融资机构的界定标准与分类方法》，公共开发银行和发展融资机构国际研究倡议，AFI工作论文，No.192/新结构经济学发展融资研究报告，No.2。北京：北京大学新结构经济研究所。

Xu, Q. et al.(2021), 《发展中国家债务危机如何应对》（中文），2021年9月提出，2022年4月12日发表于《财经》。