

# 《主文献研读》课程报告

杨彦欣 2020000785

2022 年 1 月 3 日

## 0 选读文献

The Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis

## 1 全球创新指数 2021 简介

### 1.1 初识全球创新指数

全球创新指数 (Global Innovation Index, GII) 诞生于 2007 年, 由世界知识产权组织 (WIPO) 和相关机构联合发布, 目标是找到并尽可能完整地描绘社会创新的指标和方法。GII 2021 覆盖了 132 个经济体, 依照当前国际美元购买力平价计算, 这些经济体的人口占世界人口的 94.3%, GDP 占世界 GDP 的 99.0%。

全球创新指数使用的**创新**定义来自于《奥斯陆手册》第四版, 即创新是指新的或改进的产品和工艺 (或其组合), 其与已经或潜在提供给客户的产品 (或已在使用的工艺) 有显著不同。

### 1.2 全球创新指数的指标体系

如图 (1.1) 所示, GII 的总体排名基于两个分项指数: **创新产出**和**创新投入**。GII 的总体得分是这两个分项指数的均值。**创新投入**共包含 5 大支柱 (制度、人力资本与研究、基础设施、市场成熟度、商业成熟度), **创新产出**共包含 2 大支柱 (知识和技术产出、创意产出)。每个支柱又包含 3 个子支柱, 每个子支柱对应若干个指标。

---

<sup>1</sup>胡强, 甄峰. 指标体系构建与综合评估的统计检验——以全球创新指数为例 [J]. 调研世界, 2021(09):65-73.

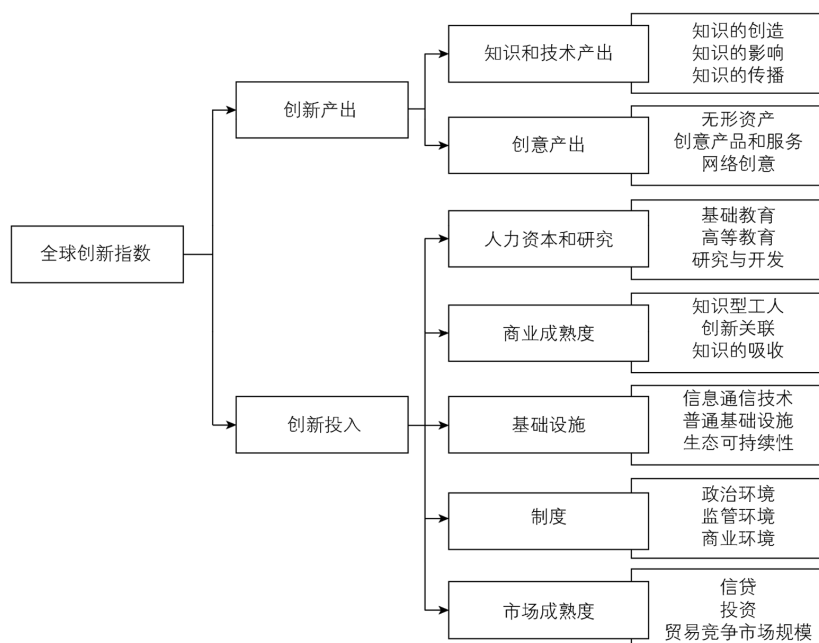


图 1.1 全球创新指数的支柱和子支柱<sup>1</sup>

GII 2021 共包含 81 个指标，其中 63 个是硬数据，15 个是复合指标，3 个来自世界经济论坛的执行意见调查 (EOS)。在 GII 2021 中，有 5 个指标的方法论发生了变化，3 个是新指标，2 个指标被剔除，1 个指标更名。

### 1.3 GII 2021 的数据质量

GII 2021 使用的未缺失数据中，30.0% 来自 2020 年，41.4% 来自 2019 年，17.5% 来自 2018 年。经济体需覆盖创新投入分类指数中的至少 36 个指标 (66%) 和创新产出分类指数中的 18 个指标 (66%)，且每个支柱至少有两个子支柱得分，才能被纳入 GII 2021。为了结果的透明度和可复制性，GII 不估计缺失值；它们用“n/a”表示，在次支柱评分中不考虑。此外，GII 2021 对 63 个硬指标中的 32 个进行了异常值处理，并将 81 个指标归一化到 [0,100] 范围内，得分越高表示结果越好。

### 1.4 全球创新指数 2021 的排名结果

排名结果表明，全球创新指数 2021 排名最高的 10 个经济体依次为瑞士 (65.5)、瑞典 (63.1)、美国 (61.3)、英国 (59.8)、韩国 (59.3)、荷兰 (58.6)、芬兰 (58.4)、新加坡 (57.8)、丹麦 (57.3) 和德国 (57.3)。中国得分 54.8，总排名 12，东南亚、东亚和大洋洲地区排名 3 (首次超过日本)，中等收入国家排名 1。

进一步地，表 1.1 给出了全球创新指数 2021 对中国的各支柱评分及排名。从中可以看

出，中国在知识和技术产出支柱上排名全球第 4，表明中国在知识的创造、影响和传播方面走在世界前列。与之形成鲜明对比的是，中国在制度支柱上仅排名全球第 61，表明中国在政治环境、监管环境和商业环境等方面仍较世界领先水平差距明显，有待补齐短板。

表 1.1 全球创新指数各支柱得分（中国，2021）

支柱	得分	排名
制度	64.4	61
人力资本与研究	50.6	21
基础设施	54.6	24
市场成熟度	61.5	16
商业成熟度	54.3	13
知识和技术产出	58.5	4
创造性产出	46.5	14

数据来源：《全球创新指数 2021》

此外，全球创新指数 2021 还反映出以下几个值得关注的现象：一是瑞士、瑞典、英国和英国在过去 3 年里都进入 TOP5，而韩国在 2021 年首次进入 TOP5；二是 TOP15 中有 5 个亚洲经济体；TOP25 大部分仍然来自欧洲；三是中国仍是 TOP30 中唯一的中等收入经济体，很少有其他中等收入经济体能够在创新方面望其项背；四是 TVIP 经济体（土耳其、越南、印度和菲律宾）正在全方位地迎头赶上。除中国外，这四个特别大的经济体加在一起，也有可能永远改变全球创新格局；五是相较其经济发展水平，一些发展中经济体在的创新方面表现超出预期；六是北美和欧洲继续在创新方面遥遥领先，东南亚、东亚和大洋洲最具活力，其它地区仍然远远落后。

## 1.5 专题：科技集群

科技集群（Science and Technology Cluster）旨在促成以下三个目的：一是共享创新生态系统；二是形成区域解决方案；三是提高全球竞争力。GII 通过自下而上的方法确定科技集群，即不考虑行政或政治边界，而是精确定位那些呈现出发明家和科学作者高密度的地理区域。集群排名以 PCT 专利申请量和科学出版物数量占全球总量的比重为依据。

全球创新指数 2021 的科技集群排名结果显示，东京-横滨再次成为表现最好的科技集群，广深港、北京、首尔和圣荷西-旧金山紧随其后。美国仍然是集群数量最多的国家，其次是中国、德国和日本。这其中，中国的集群排名提升最为一致。巴西、中国、印度、伊

朗、土耳其和俄罗斯联邦都是中等收入经济体，拥有顶尖的科技集群。这其中，德里、孟买和伊斯坦布尔的科技集群增长迅速。

## 2 全球创新指数 2021 的新专栏：全球创新跟踪

### 2.1 科学和创新投资

2020 年，全球总产出下降 3.3%，原因是应对疫情的措施导致总需求下降，供应链失灵 (IMF, 2021)，金融市场的不确定性飙升。历史经验表明，这种不利条件将导致创新投资的削减。

但在许多方面，此次疫情不同于以往的宏观经济危机。某些行业的需求实际上有所增加。表 2.1 的结果表明，全球科学和创新投资的关键指标——科学出版物、研究和发展 (R&D) 支出、国际专利申请和风险资本交易——反映了疫情的这种混合影响。

表 2.1 全球创新跟踪：科学和创新投资

指标	短期（最近 1 期）	长期（最近 10 期，年均）
科学出版物	+7.6%	+5.4%
研发支出：总计	+8.5%	+4.9%
研发支出：企业	+7.2%	+5.2%
国际专利申请	+3.5%	+5.3%
风险资本交易	+5.8%	+3.6%

数据来源：《全球创新指数 2021》

以研发支出为例作展开说明。在政府层面，各国已经意识到，创新是应对这一大流行病的核心手段。全球创新指数 2021 表明，已经披露其研发预算的头部研发支出经济体的政府预算拨款在 2020 年继续增长。而在企业层面，全球 2500 家最大的研发支出企业最大的研发支出企业在 2020 年增加了约 10%，其中 60% 的公司报告称支出增加。在制药和生物技术行业，约 62% 的公司报告称研发支出增加。这一比例在 ICT 硬件和电气设备行业上升到 65%，在软件和 ICT 服务领域更是达到 80%。多数公司报告研发支出下降的行业包括汽车、旅游、休闲和个人用品行业，比例分别为 68% 和 65%。

图 2.1 给出了本世纪三次危机背景下的全球研发支出增速。可以看出，无论是在 2001 年的网络危机期间，还是在 2008-2009 年的次贷危机期间，总研发支出和企业研发支出均跟随 GDP 增速的暴跌而大幅下降。然而在新冠疫情期间，尽管经济增速像历次危机一样大

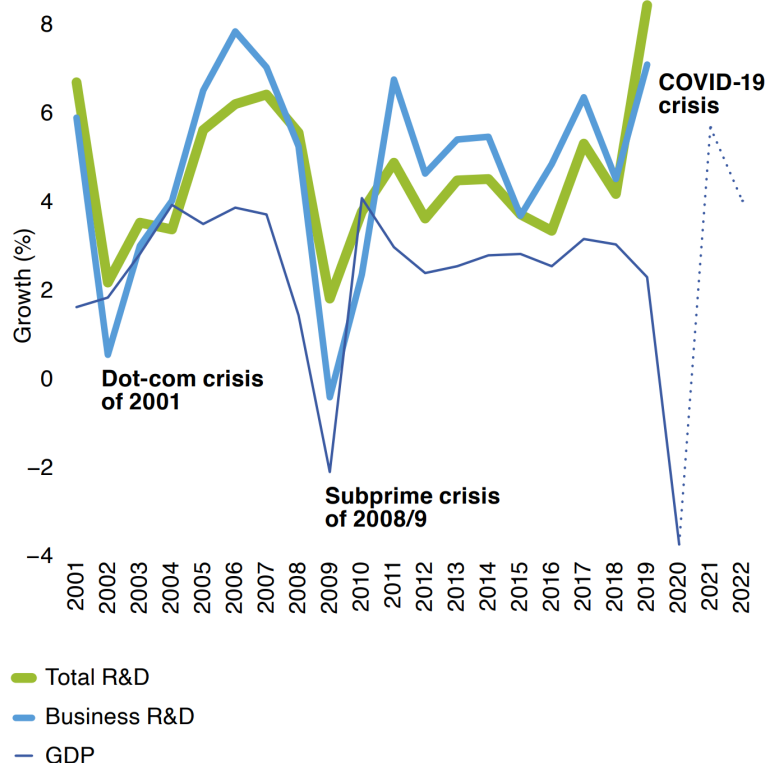


图 2.1 三次危机下的研发支出增速

幅降低，但无论是总研发支出还是企业研发支出均维持增长态势，且增速较上一年有所提升。

## 2.2 技术进步

全球创新跟踪专栏选用芯片晶体管计数、可再生能源成本和新药获批量等三个口径评估新冠疫情期间的技术进步。

- 追踪数字技术进展的一种流行方法，是计算尖端微芯片上晶体管的数量。摩尔定律认为，这个数字每两年翻一番。
- 技术进步促使可再生能源的成本大幅下降。重要的是，在大多数地方，使用可再生能源发电比使用化石燃料发电便宜。
- 除 COVID-19 疫苗外，各种疾病的治疗也取得了更广泛的进展。

表2.2给出了基于上述三个口径的跟踪结果。可以看出，近1年芯片晶体管计数和新药获批量仍保持增长态势，而太阳能和陆上风电的发电成本均有所下降。尤其值得一提的是，

近 1 年上述口径的短期进步速度均快于长期，表明疫情期间相关技术进步不仅没有放缓，还有所提速。

表 2.2 全球创新跟踪：技术进步

指标	短期（最近 1 期）	长期（最近 10 期，年均）
芯片晶体管计数	+90.5%	+32.3%
太阳能光伏成本	-13.1%	-6.9%
陆上风电成本	-9.2%	-3.7%
新药获批量	+10.4%	+9.7%

数据来源：《全球创新指数 2021》

## 2.3 社会经济影响

表 2.3 全球创新跟踪：社会经济影响

指标	短期（最近 1 期）	长期（最近 10 期，年均）
劳动生产率	+4.0%	+2.2%
预期寿命	+0.2%	+0.3%
二氧化碳排放	0.06%	1.48%

数据来源：《全球创新指数 2021》

表2.3给出了社会经济方面的全球创新跟踪结果。据此，全球创新跟踪专栏得出了以下结论：一是 2020 年每小时工作产出跃升了 4%，主要源于生产力低下的经济活动因疫情受到限制。相比之下，人均产出实际上下降了 0.9%；二是科学进步促进了更健康的生活方式，医疗和医药创新已导致对广泛疾病的更有效；三是全球二氧化碳排放占有所有温室气体的一半以上，到 2019 年仍在继续增加。未来的创新将扩大二氧化碳减排的潜力。与此同时，对技术潜力的利用有赖于协调的政策和长期投资。

## 2.4 总结：疫情期间的创新

与历史证据不同，在 COVID-19 大流行期间，全球的创新投资再创新高，展现出巨大的韧性，对比经济衰退状况而言更是如此。



全球的论文发表量（+7.6%）、研发支出（↑）、专利申请（+3.5%）和风险投资交易（+5.8%）在 2020 年继续增长。

从事软件和 ICT 服务、ICT 硬件和电气设备 以及制药和生物技术 的公司扩大了创新投资，这些创新是遏制疫情的重中之重。

在交通 和旅游 等因疫情防控措施受到严重影响的行业，企业削减了创新支出。

## 3 全球创新指数 2021 的两个关键见解

### 3.1 全球创新格局的变化太慢了

高收入经济体（尤其是北美和欧洲的高收入经济体）拥有最强大、最平衡的创新体系，继续在全球创新指数排行榜上领先。特别是在 COVID-19 危机的背景下，这一点需要迫切的改变。面对前所未有的危机，必须充分发挥创新的力量，共同构建一个有凝聚力、有活力、可持续的复苏。

### 3.2 被阻碍的趋同

一些中等收入经济体（尤其 TVIP 四国），正迎头赶上。然而，疫情对研发投资的影响——某些部门研发支出的不均衡削减，以及政府没有将创新和研发作为当前刺激计划的优先事项——将阻碍趋同。因此，至关重要的是，对创新的支持要更加广泛，并且要以反周期的方式进行。例如：随着企业创新支出的下降，政府要努力通过自身的创新支出来抵消这一影响，即使代价是更高的公共债务。

## 4 启示与进一步研究方向

### 4.1 全球创新指数的价值

全球创新指数揭示了：在一个相互关联但又具有竞争力的全球经济中，创新对增长不可或缺。该指数为政府、企业和其他方面的决策者提供了清晰的思路，让他们得以更好地制定政策，使本国人民能够更有效地进行发明创造。

在阅读这篇文献的过程中，我感受到全球创新指数在方法论层面具有以下可借鉴的价值：一是具有自成一派的指标体系；二是具有自圆其说的逻辑框架；三是具有稳健的结果；四是具有简捷的方法。

除此以外，全球创新指数重视新数据源的使用。例如在计算科技集群排名时，其使用大数据定位了 110 万份专利和 910 万篇文章的地址，进而计算地区科研成果产出。上述范式，与我们一直关注的大数据政府统计不谋而合。

## 4.2 进一步研究方向

与其它指标体系一样，全球创新指数同样需要面对以下两个方面的关切：一是体系的设计、指标的选取、指数的计算方法等是否合理；二是计算的结果能否反映现实情况。胡强，甄峰（2021）指出，全球创新指数的指标体系不是惟一的，也难说是最好的，但其经过多年的积累，已具备完整的逻辑，能够系统客观测度创新活动，同时兼顾全球化、文化创意等新业态发展，符合创新测度发展方向。

创新发展水平监测的背后蕴含着严密的统计学方法论。在持续深入实施创新驱动发展战略，推动经济高质量发展的大背景下，用哪些指标和数据监测一个区域的创新能力，衡量一个区域的科技进步水平，是一个需要被不断探索、不断回答的话题。

相较国际比较层面的创新指数而言，虽不少现有研究探索适用于中国的创新指数（例如国家统计局社科文司 2014 提出的中国创新指数），但这些体系大多未经过多年的实践打磨，在指标体系的国际可比较性上也有所欠缺。

除此以外，现有指标体系大多不能很好反映数字化转型的趋势（例如，数字经济核心产业增加值占 GDP 比重（%）已被列入《十四五”时期经济社会发展主要指标》中“创新驱动”类别的预期性指标，但即使不考虑数字经济产业增加值本身的测度方法问题，现有的创新监测指标体系主要还是关注研发投入和专利两块，对数字化领域还鲜有覆盖。）

据此可以看出本领域进一步研究的几个着力点：一是建立起具备国际可比较性，经得起时间检验的中国创新指数评价体系；二是在创新监测中加大对数字化转型成果的考察；三是加强对新数据源的使用，同时加强对监测结果的解读与应用。