doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2016.05.003

基于循证的研发战略造就日本科技创新

——JST 的使命与最新事业

姚长青[1]，李颖[1]，王莉军[1]，杨岩[1]， 白木澤佳子[2]

（1. 中国科学技术信息研究所 北京 100038 2. 日本科学技术振兴机构）

摘要：日本科学技术振兴机构（JST）是日本负责科技政策执行的最大科研资助机构之一。日本作为传统的创新型国家，其科技发展离不开 JST 的研发管理。今天，重新审视 JST 的内部机制，对我国的“双创”具有一定的参考意义。本文由三部分构成：JST 概况、主要活动、以及基于循证的研发战略制定。JST 概况介绍其主要职能：确立研发战略、资助研发、构建科技基础设施、培养青年科学家、促进科学交流；JST 主要活动包含：规划研发战略、支撑从基础研究到产学研转化再到市场化的创新全过程、建设科技基础设施。JST 基于循证的研发战略主要介绍其工作流：构建科技信息平台、数据分析、相关结果以循证（evidence）的方式供智库参考、利用智库拟定研发战略、提供资助领域的确定，通过项目资助促进相关研发，科技信息的再产生，最终形成支持创新的循环体系。

关键词：循证的研发战略，科研资助，创新，情报分析，信息关联

中图分类号：G359， G351

Establishing S&T Innovation Through Evidence-Based R&D Strategy

——JST's Missions and the Latest Works

YAO ChangQing[1], LI Ying[1] , WANG LiJun[1] , YANG Yan[1] , SHIROKIZAWA Yoshiko[2]

(1.Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China

2.Japan Science and Technology Agency, Tokyo 3320012, Japan)

编者寄语：本文是中国科学技术信息研究所成立 60 周年之际，伴随 COINFO2016 会议 (2016.10.16–17) 的召开，刊物编辑部特邀 JST 理事白木泽佳子女士进行了主旨演讲。作为日本国家的最大基金机构之一，JST 支持了众多的诺贝尔奖研发，在汤姆生路透“引领创新的国家研究机构排名 Top25“中高居第 3 位。今天，JST 又在致力怎样的事业与活动？请参考本文“基于循证的研发战略造就日本科技创新——JST 的使命与最新事业”，一篇源于 JST 高层专业管理者的最新发言。

作者简介：姚长青（1974—），安徽巢湖人，副研究员，博士，研究方向：情报理论与方法；王莉军（1978—），助理研究员，博士，研究方向：数据挖掘、智能检索；李颖（1964—），研究员，博士，研究方向：自然语言处理；杨岩（1986—），助理研究员，博士，研究方向：系统动力学模型。

Abstract: Japan Science and Technology Agency (JST) is one of the core institutions responsible for the implementation of science and technology policy in Japan, as well as one of the largest founding agencies. As an innovative country with a long history, the science and technology of japan cannot develop without the management of JST's R & D. Moreover, reviewing the internal mechanism of JST will benefit the "Mass Entrepreneurship and Innovation" of China. This article consists of three sections: 1)overview of JST, 2)overview of the major operations of JST, and 3)JST's evidence-based R&D strategy. In the overview of JST, we introduced the primary functions that are establishing R&D strategies, R&D funding, building S&T infrastructure, fostering the next-generation scientists, and promoting science communication; in the overview of the major operations of JST, we introduced planning R&D strategy, promoting creation of science, technology and innovation; for the part of the JST's evidence-based R&D strategy, we explained the information integrated platform of JST for data collection, data analysis, think tank, and funding program. Finally, we concluded the remarks, and reaffirmed the goals of JST.

Keywords: Evidence-based R&D strategy, funding program, innovation, information analysis, information linking

1 JST 概要

1.1 日本科技信息管理体制[①]

如图 1 所示，日本的科学技术创新政策是在日本内阁总理大臣领导之下 [1]，综合科学技术创新会议为中枢，以文部科学 [2] 牵头为首各个省[②]厅所实行的具体政策。日本科学技术振兴机构 [3]（JST）是隶属文部科学省的国立研究开发法人之一，发展与科学技术振兴相关的各种各样的事业。

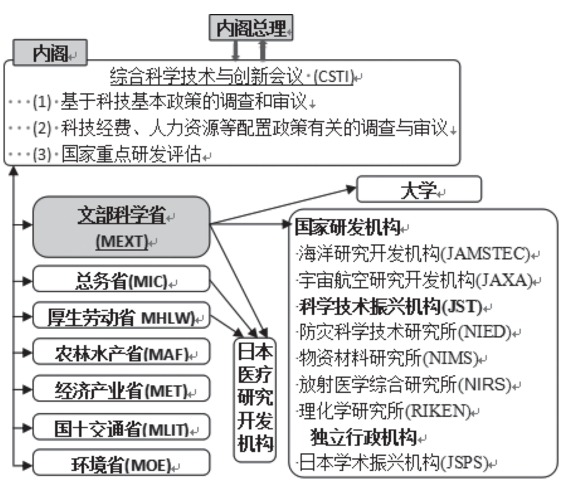


图 1 日本科技信息管理体制

① http://www8.cao.go.jp/cstp/
② 日本的省相当于中国的部委

1.2 JST 概况

JST负责科技政策的执行，是日本最大的基金机构之一。2016年预算合计11亿9000万美元，其中政府拨款为10亿1000万美元[4]。运行费支出10亿900万美金之外，结余为收入和补充预算。JST目前定编人员1227人，持有博士学位大约200人。主要职能如下：1) 确立研发战略，2) 资助研发，3) 构建科技基础设施，4) 培养年轻科学家，5) 促进科学交流。

（1）JST使命

JST的使命是实施科学技术领域的创新。为实现这一使命，JST主要致力如下3方面的事业。1) 实现未的颠覆性创新，2) 通过培养研发人员，强化日本科技基础，3) 构建保障持续科技创新的生态体系。

（2）JST与中国的合作

JST以北京为首，在海外设置4个事务所：北京、巴黎、新加坡和华盛顿，以促进其事业发展及相关科技信息搜集。JST北京事务所于2002年4月成立[5]。JST与中国合作开展多种多样的事业活动。首先，与中国科学技术信息研究所之间构筑了长期科技信息有关的合作关系，尤其在中日机器翻译领域，共同促进合作项目的发展。其次，在全球合作研究项目中，中国与日本共同促进10个项目。最后，在日本亚洲青少年科技交流项目中（简称"樱花科技计划"），接待众多的中国青少年到日本访问，深化了中国与日本青少年的交流。

2. JST项目概要——主要活动③

参见图2，JST事业可以分为3大类[6]：

1）制定研发战略

2）从基础研究、产学研转化，再到市场化，实施全方位研发的项目资助，振兴创新

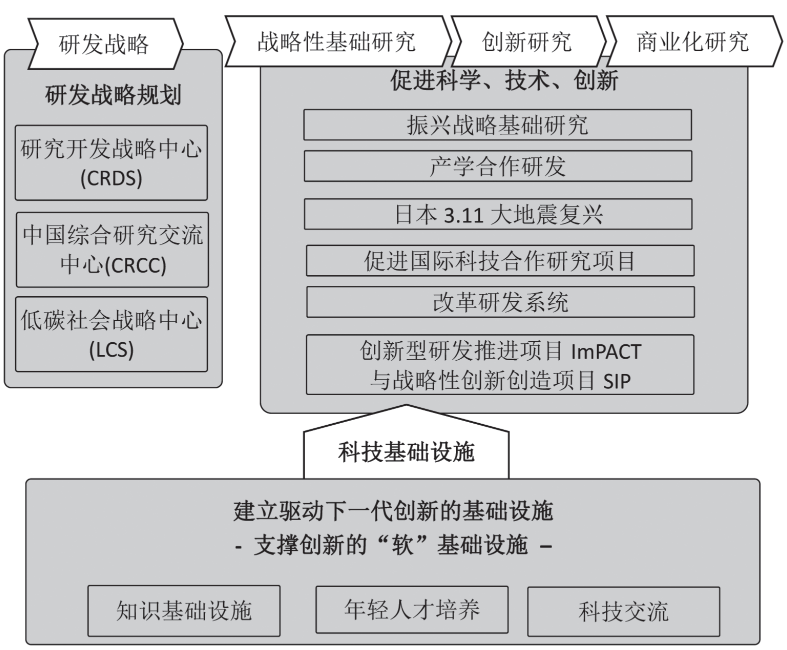


图2　JST主要活动

③ http://www.jst.go.jp/

3）构建科技创新的基础设施

如图 3 所示，JST 在研发促进中，实施基础研究、产学合作研究、国际合作研究等；在创新基础设施构建中，开展科技信息的提供、年轻人才培育、学术交流等工作。通过这些任务的组合，JST 形成了与科技创新相关联的生态系统。

3.JST 基于循证的研发战略制定

本部分介绍 JST 如何基于循证方法制定研发战略。其循证方法的核心是各个功能平台的构建：首先，本文将介绍 JST 的职能构成，JST 包括 3 个主要职能 (图 4)：1) 收集科技领域信息，保有数据分析所必要的数据库；2) 保有制定战略所需的智库；3) 通过项目资助，促进研究开发。

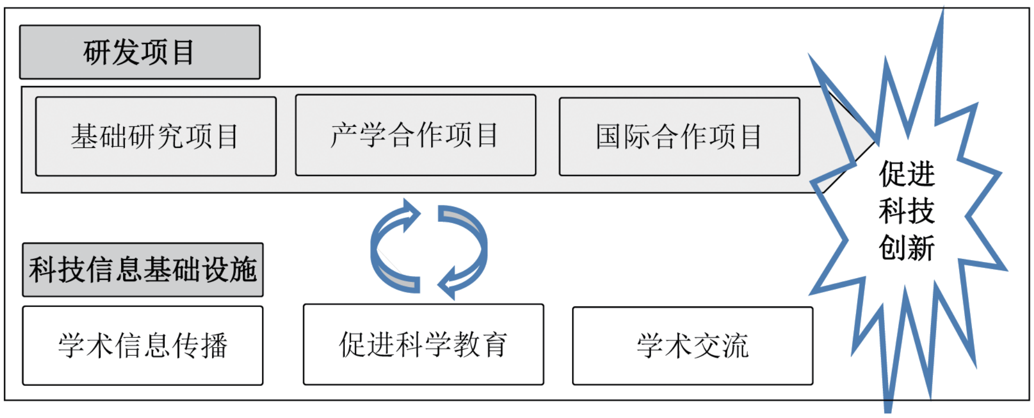


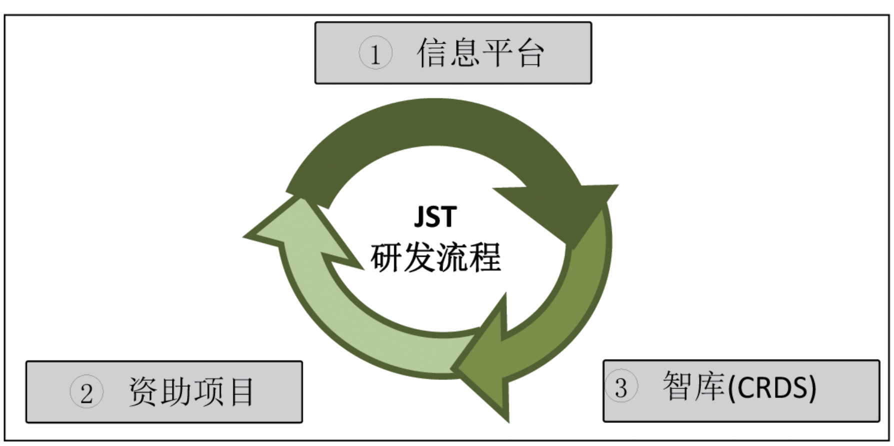
图 3　JST 项目与科技信息基础设施

JST 理事长濵口道成 (Michinari Hamaguchi) 在今年 5 月 JST 改革倡议中，针对 JST 未来发展提出 5 大建议如下：1) 确立挑战独创研发的网络型研究所，2) 共创未来的研发战略的制定与提议，3) 创造未来的人才培育，4) 地方复兴的贡献，5) 发挥 JST 多功能性与综合性的事业运营优势。JST 将通过这系列改革规划的实施，为其未来创新提供有利保障。

在日本，JST 是具有上述 3 项功能的唯一政府机构，而对于 JST 而言这 3 项功能循环交替，更加有效地促进了各个事业的发展。

3.1　JST 信息分析平台

JST 充分利用“促进资助项目的研发”和“科



技信息收集与提供”两项主要活动，获得了相关的科技信息，构建了综合性数据平台，其平台基础结构参见图5。基于此平台，可以持续跟踪研发投入与产出成果、产生的影响力，并可服务于研发战略的制定、评价、政策。

图6是JST进行信息分析所用数据库，JST拥有日本国内外的论文、研究者信息、专利信息等。为进行信息分析，JST将上述数据库进行整合。研究跟踪相关信息，例如，研究者何时发表了论文，该论文引用了哪些专利等等，分析其中的关联性，以期可以长期把握科技动态[7]。

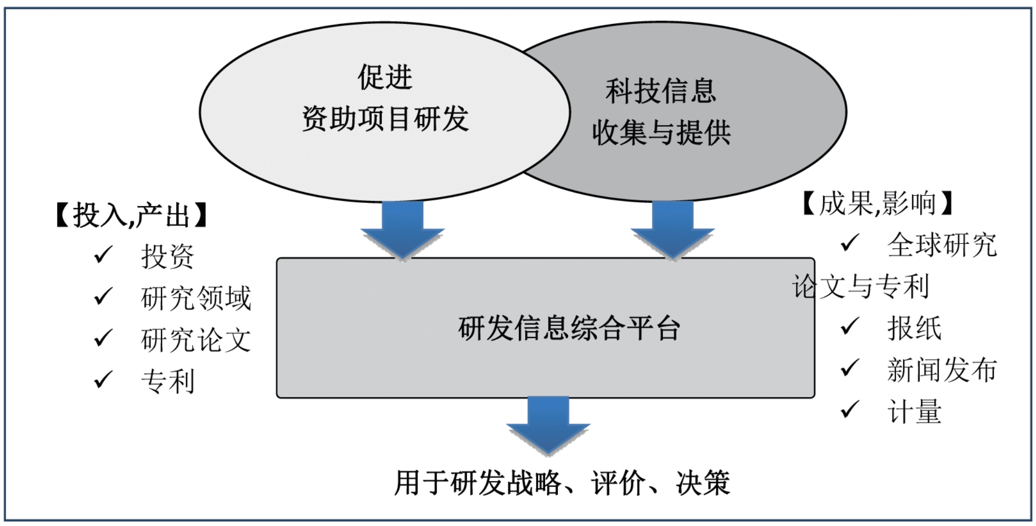


图5 JST信息分析平台框架

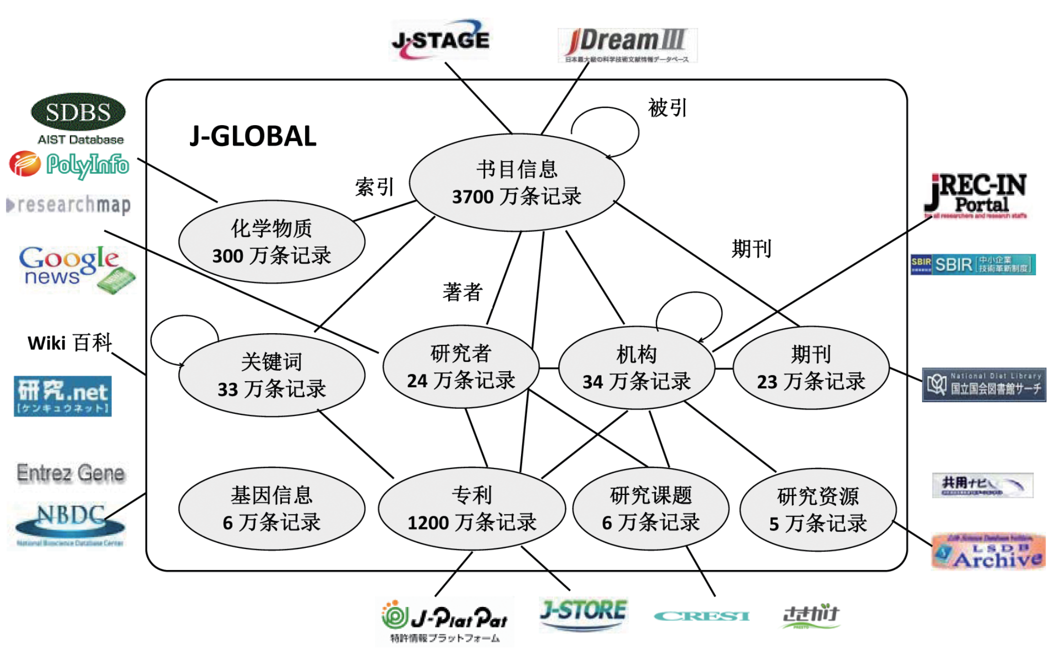


图6 JST信息分析平台所用数据库

3.2 JST 循证研究方式在新兴研究领域的应用示例

日本 JST 针对钙钛矿太阳能电池研究这一新兴研究领域进行了相关的跟踪和分析。首先，通过应用 JST 整理的论文信息引用和被引用关系，进行了聚类分析。其结果如图 7 所示产，其中，簇状部分是论文引用与被引用构成的簇群，每一相似技术都生成了大大小小各种各样的簇群，构成这些簇群论文的平均出版年越新，则是越新的研究领域。右上方 C#17 这一小的簇群为时间较新发文数量较多的新兴领域，因此 JST 根据上述分析，初步确定 C#17 为新兴领域。

接下来，数据分析就各个簇群按时间序列比

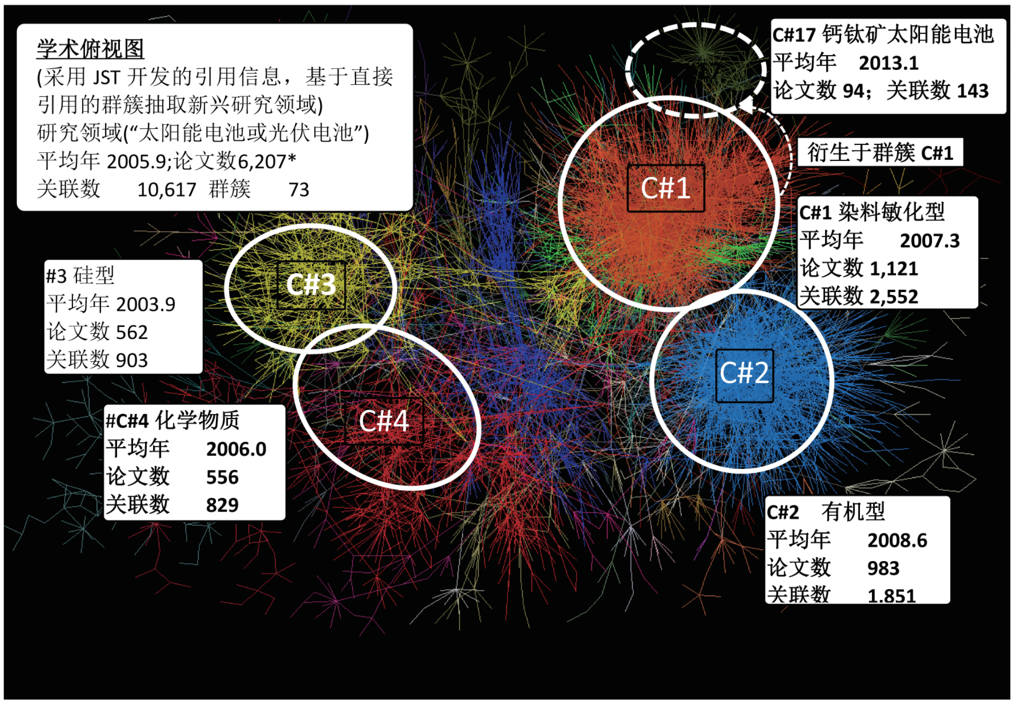


图 7 发现新兴研究领域 (1)

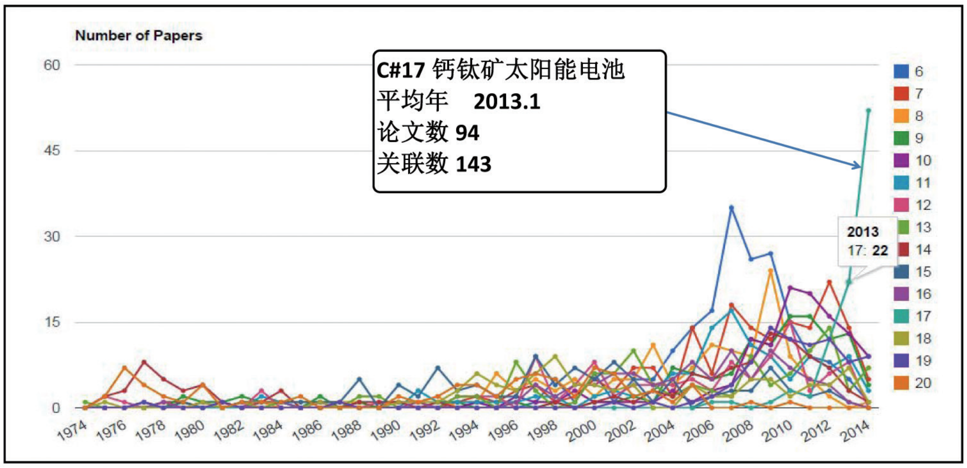


图 8 发现新兴研究领域 (2)

较论文数量的推移进行数量分析，C#17 簇群近年论文数量急剧增加，则基本可以判断其为处于“萌芽”研究领域。该簇群在太阳能电池领域中，是近年受到瞩目的“钙钛矿太阳能电池”研究[8]，说明本方法的有效性④。

随后，日本 JST 根据国内研究团队的情况，参考智库建议进行了相关资助，事实上，在 JST 的低碳研究开发项目——“先进低碳技术研究项目 ALCA，(Advanced Low Carbon Technology Research and Development Program)[9]”中，按照相关分析结果，在 2013 年开始对钙钛矿太阳能电池的研究开发进行了大力资助。

通过应用事实数据 (evidence)，能尽早发现之前没有留意到的创新性研究领域，将利于有效的研发经费投资。JST 从 2015 开始，增加了新的设置了信息分析室，通过各种数据、分析方法、工具，支撑基于循证研发的发展。

3.3 JST 研究资助管理数据库——FMDB

以下介绍 JST 如何利用数据把握研究资助效果。JST 实施了各种各样的计划，有些研究资助到其成果产出需要一定的时间，为了长期跟踪研究成果，JST 构建了研究资助管理数据库 (FMDB, Funding Management Database)[10]，其结构参见图 9，其主要目的有：1)JST 研究资助成果的最大化，2) 网络型研究所的持续性研究开发管理，3) 确保管理的透明性与解释职责。

3.4 FMDB 数据与功能

如图 10 所示，FMDB 收录了日本竞争性研究基金的大部分资助项目 (大约 2500 亿日元) 和 JST 资助的项目信息。为了掌握研究成果，JST 依托 FMDB 数据库将研究者、论文、专利 ID 相互关联，并与全球数据相关联进行组合分析。另外，去年成立的日本医疗研究开发机构 AMED(Japan Agency for Medical Research and Development，成立之前称为日本版 NIH)[11] 中，也在推进这一机制。在构建 AMED 版 FMDB 时，JST 进行了技术与数据、人的支援。未来，日本的主要研究资助机构将实施合作，协同进行研究成果的分析。

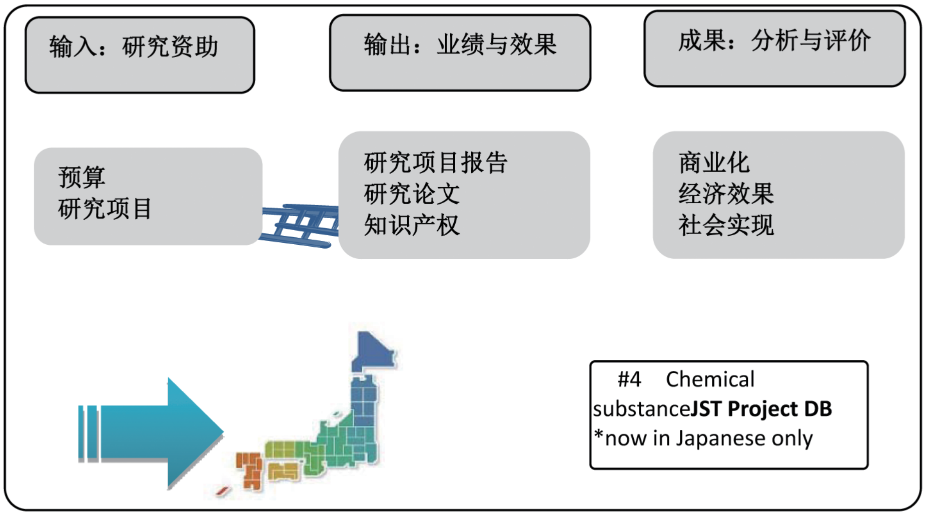


图 9 JST 研究资助管理数据库

④ http://www.jst.go.jp/pr/announce/20150821/

3.5 FMDB 数据与功能

如图 10 所示，FMDB 收录了日本竞争性研究基金的大部分资助项目 (大约 2500 亿日元) 和 JST 资助的项目信息。为了掌握研究成果，JST 依托 FMDB 数据库将研究者、论文、专利 ID 相互关联，并与全球数据相关联进行组合分析。另外，去年成立的日本医疗研究开发机构 AMED(Japan Agency for Medical Research and Development，成立之前称为日本版 NIH)[11] 中，也在推进这一机制。在构建 AMED 版 FMDB 时，JST 进行了技术与数据、人的支援。未来，日本的主要研究资助机构将实施合作，协同进行研究成果的分析。

3.6 基于 FMDB 的 JST 资助项目效果分析

JST 跟踪了“JST 青年研究者研究资助项目”(PRESTO) 的所有研究者产出，PRESTO 主要以 35 岁以下的青年研究者作为资助项目的对象，JST 获得了项目研究者在资助前与资助后的相关情况。通过 FMDB 数据库，JST 比较了各个研究者在 PRESTO 项目开始前 4 年，研究实施中 3 年及项目结束后 4 年的论文数量、高质量论文数量、合著者数量。研究时间为 1998–2008 年，被研究对象为获得 PRESTO 的研究者，共计 608 名，其论文来自 Scopus(1995–2015 年)。

如图 11 所示，受 PRESTO 资助的研究者，其论文数量从研究开始前 4 年的平均 15.2 篇，增长到 24.5 篇，增长率约为 60%。另外，高质量论文 (Top10%) 数量，从 3.3 篇增到了 4.3 篇。平均合著者数，也从 31.2 增多到 56.6，增长了近 1 倍。从上述分析结果可以看出，以 PRESTO 项目资助为契机，相关研究者的科研发展呈现了增长的趋势取得了较好的结果。

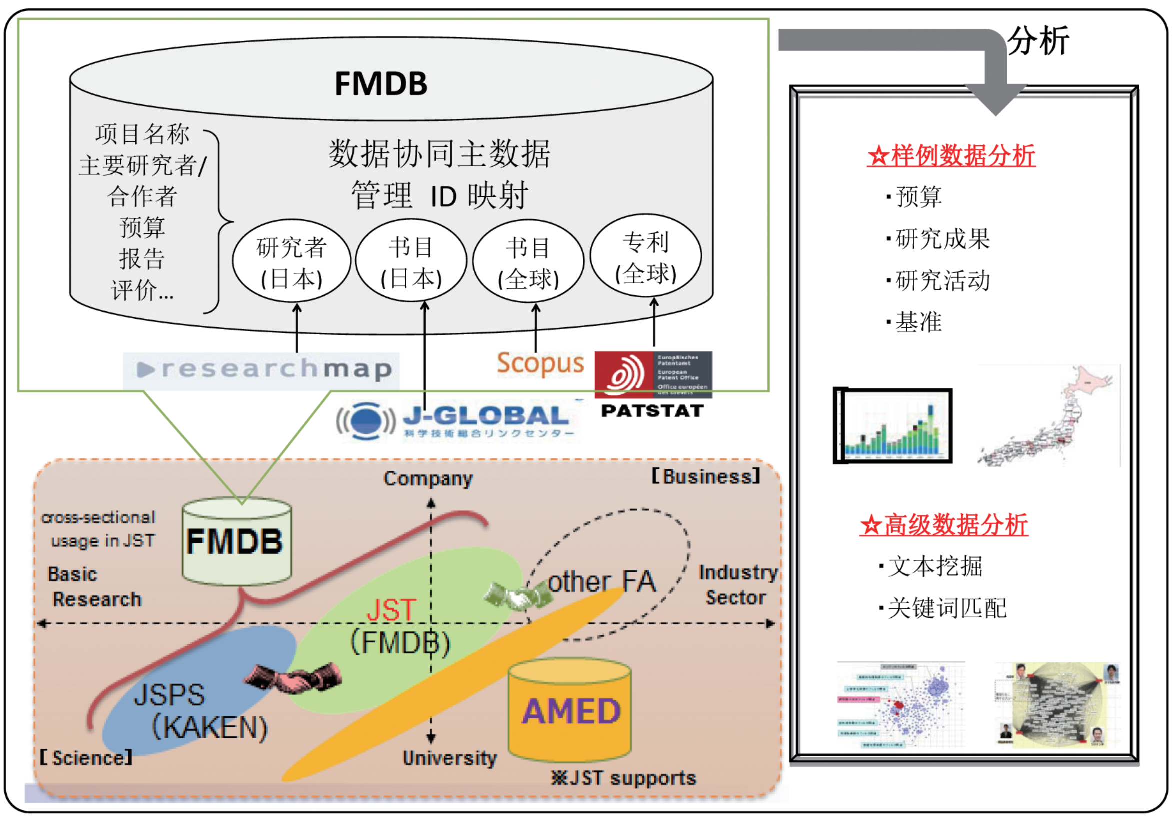


图 10 FMDB 收录日本竞争性研究基金资助项目和 JST 资助项目信息

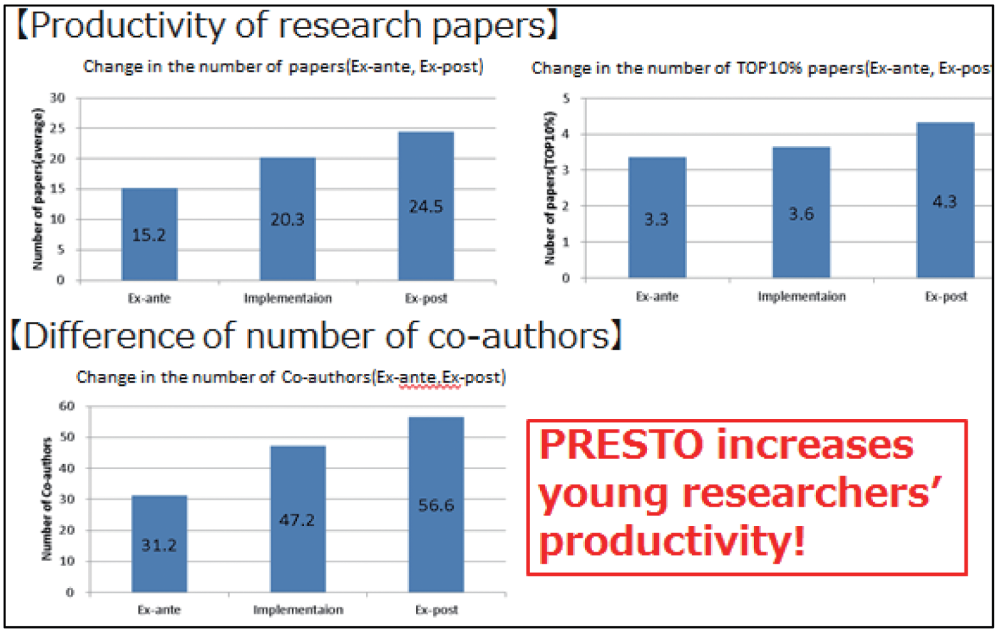


图 11 JST 资助项目效果

到目前为止，JST 通过资助促进了众多的科学研究的开展，其中不乏世界级的、引人注目的成果。例如：赤崎、天野、中村教授等人（2014 诺贝尔奖得主）的蓝色发光二极管研究，山中教授 iPS 细胞研究（2014 诺贝尔奖得主），細野教授的 IGZO 等，各个领域都出现了世界领先的成果。

结论

今年 3 月，JST 被选为引领创新国家研究机构排名 Top25(The World's Most Innovative Research Institutions Top 25) 中的第 3 位。另外，日本被选出的机构有 JST、产业技术综合研究所（7 位）、理化学研究所（13 位）、物质与材料研究机构（18 位），4 个机构上位入选。按照国别，仅次于被选出 6 机构的美国，位于世界第二。今年 10 月 JST 迎来了成立 20 周年的，JST 今后将继续促进基于循证研发战略的制定事业，为科技创新服务。JST 的目标是：通过循证的研发战略，将科技创新发挥到极致。

本文希望通过对 JST 成立 20 年来基于循证研发战略造就日本科技创新的相关内容介绍，为我国“双创”工作提供相应的借鉴与参照，日本 JST 致力于对日本国内和相关国家科技资源信息的统一管理和整合，相关数据平台的建设为其科研资助的决策及资助成果的评估提供了良好的数据平台，依据事实数据，JST 结合智库建议对前沿学科进行了及时的资助，从基础研究到产学结合，甚至到最终成果产业化进程，其形成了完整的科研生态链，而 JST 的支撑作用也贯穿了整个科研生态链，最终科技和产业的发展为数据平台源源不断的提供了及时有效的科研信息，上述基于循证的研发战略有效的支撑了日本科技创新发展，为我们未来科技情报事业服务“双创”也提供了良好的范例。

参考文献

1. 日本内阁府 .[EB/OL].[2016-8-21]. 科学技术基本规划 .http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html.

2. 文部科学省 (MEXT) .[EB/OL].[2016-8-21].http://

www.mext.go.jp/.

3.JST 主页 .[EB/OL].[2016-8-21].https://www.jst.go.jp/.

4. 日本 JST—2015 年度预算执行情况 .[EB/OL].[2016-8-11].http://www.jst.go.jp/pr/intro/yosan.html.

5. 日本 JST 北京代表处 . [EB/OL].[2016-8-11].http://www.jst.go.jp/inter/beijing/.

6. 日本 JST 主要业务说明 . [EB/OL].[2016-8-17].http://www.jst.go.jp/shoukai.html

7. 日本 JST 可用数据介绍 . [EB/OL].[2016-8-19].http://www.jst.go.jp/data/index.html

8. 日本 JST. 关于钙钛矿太阳能电池的介绍 .[EB/OL].[2016-8-12].http://www.jst.go.jp/presto/solar/sympo/wcpec6.pdf

9. 先进低碳技术研究项目 . [EB/OL].[2016-8-21].http://www.jst.go.jp/alca/en/.

10. JST 研究资助管理数据 . [EB/OL].[2016-8-31]. http://researchmap.jp/outline/sympo2015/rmapsympo2015_lecture04.pdf#search='Funding+Management+Database'

11. 日本医疗研究开发机构 .[EB/OL].[2016-8-30].http://www.amed.go.jp/en/

12. JST 青年研究者研究资助项目 .[EB/OL].[2016-8-30].http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/.

13. 汤森路透 .2015 世界科研机构 25 强 .[EB/OL].[2016-8-30].http://www.ceoexpress.com/rss/hlredir.asp?id=169609505