

· 管理纵横 ·

# 瑞典科研资助机构的评估体系探析与思考

蔡乾和<sup>1</sup> 陶蕊<sup>2\*</sup>

(1. 华北理工大学 社会科学部, 河北 唐山 063210; 2. 科技部科技评估中心 国际评估与研究部, 北京 100081)

**[摘要]** 在科技体制改革的背景下,我国科研资助机构面临着构建和优化自身评估体系的需求。瑞典是全球竞争力和创新能力最强的国家之一,瑞典科研资助机构在实践中形成了具有自身特色的评估体系,包括评估的政策、规划、组织模式、评估工具等等,为资助机构的管理和决策提供服务。本文探讨了瑞典国家科研资助机构的评估体系,重点介绍和分析了瑞典研究理事会和国家创新署的评估体系,提出几点思考,为我国科研资助机构构建评估体系提供借鉴。

**[关键词]** 瑞典;科研资助机构;评估体系

近年来,我国着力深化科技体制改革,努力构建符合科技体制改革要求的科技评估体系。科研资助机构是国家科技资源分配和管理的主体,在科技评估体系中亦扮演着重要的角色,开展评估活动成为其重要职能。实践证明,科研活动发达的国家,其科研资助机构往往建立起一套符合机构使命,为决策和管理提供支撑的评估体系,成为资助机构的重要管理支柱。了解国外资助机构的评估机制,对我国科研资助机构设计和构建自身的评估体系具有借鉴意义。我国研究人员对国外科研资助机构的同行评议机制进行过大量研究,如龚旭<sup>[1]</sup>和陈敬全<sup>[2]</sup>分别介绍过美国国家科学基金会和美国国立卫生研究院的同行评议机制,属于微观层面的评估活动。此外,研究人员也曾对国外的科研绩效评估机制进行过介绍,如龚旭<sup>[3]</sup>介绍了美国联邦政府开展的基础研究绩效评估,高凯<sup>[4]</sup>等对澳大利亚的科技研究绩效评估体系进行了介绍,赵立雨<sup>[5]</sup>对基础研究的绩效评估进行了国际比较等。相关文献主要是从国家科研资助机构或者科研机构的角度来分析其评估活动,以基础研究资助机构的评估以及微观层面的评估活动居多。

瑞典是全球科技竞争力和创新能力最强的国家之一。根据世界经济论坛发布的全球竞争力指数,瑞典在2016—2017年的全球竞争力指数排名中位列第六<sup>[6]</sup>。这与瑞典政府重视科研投入和科研管理密不可分。2015年,瑞典的研发投入在欧盟各国中

位居第一,达到国内生产总值(GDP)的3.28%<sup>[7]</sup>。瑞典政府十分重视对科技创新活动进行评估并发挥其在管理和决策中的作用。陈光、王再进<sup>[8-9]</sup>等撰文介绍过瑞典的科技评估活动,但尚缺少系统性的研究。本文以瑞典研究理事会和国家创新署为代表,从评估制度、评估机制、典型案例以及组织模式等角度,对瑞典科研资助机构的评估体系进行了介绍和分析,并针对科技体制改革新形势下我国科研资助机构构建评估体系提出几点思考。

## 1 瑞典科研资助机构概况

瑞典的科研政策和科技计划主要通过国家公立机构和半公立机构来落实。表1列出了瑞典主要的科研资助机构及其资助领域。其中,瑞典研究理事会(VR 2001年成立)和国家创新署(VINNOVA, 2001年成立)两家公立机构负责竞争性研发经费的资助与管理。VR负责资助大学和科研院所的基础研究,也是好奇心驱动型研究的主要资助渠道。瑞典研究理事会每年各种拨款的总经费约64亿瑞典克朗,占财政研发经费预算的15.5%<sup>[10]</sup>。此外,瑞典研究理事会还是政府科研政策的咨询机构,在科研资助分析、战略研究和监测等方面,对瑞典的科学研究发展进行跟踪、分析与评估。VINNOVA资助需求驱动的研究,包括问题导向(problem-oriented)型研究以及创新导向型(innovation-oriented)研究。

收稿日期:2017-12-04;修回日期:2018-01-30

\* 通信作者,Email:taorui@ncste.org

表1 瑞典主要科研资助机构及其资助领域

机构性质	机构名称	资助领域
公立机构	研究理事会	资助大学和科研院所的基础研究
	创新署	问题导向型研究和创新导向型研究
	劳工与社会科学理事会	福利、劳工市场与社会服务等方面研究
	环境、农业和空间计划理事会	自然资源相关的生态、环保与建设等方面研究
半公立机构	战略研究基金会	支持科学与工程研究、侧重于有创新潜力的研究项目
	知识基金会	支持小型、非大学教育机构的研究与创新
	研究与高等教育国际合作基金会	支持高校研究国际化项目
	战略环境研究基金会	支持科研环境和战略研究
	卫生保健与过敏研究基金会	支持卫生保健与过敏研究领域的创新性、跨学科研究
	Riksbankens Jubileumsfond (RJ)	促进与支持人文社会科学研究

此外,创新署还是科技成果转化的“桥梁”,将大学和科研机构的基础研究与商业化项目连接在一起,为研究成果的产业化和商业化直接提供支持资金,或者设立相关的基金<sup>[11]</sup>。创新署每年的资助总经费大约 27 亿瑞典克朗,占财政研发经费的 6.7%<sup>[10]</sup>。下面以研究理事会和创新署作为代表性机构,探讨和分析瑞典科研资助机构评估体系的建设实践。

## 2 瑞典科研资助机构的评估体系

### 2.1 评估的制度基础

瑞典宪法规定,各公共部门每年须提交年度报告,除了报告各自部门的收入支出外,还要对其运行情况、活动及成果等进行跟踪和评估。年度报告连同下一年度国家经费拨付比例的预算递交到国会。此外,国会的各分支委员会可对某个主题领域的决策进行跟踪和评估。瑞典的审计、监测与公共评估机构(如国家审计署、瑞典国家财政管理总署等)定期对公共财政投入绩效、管理成本、效率、发展政策等进行审计和评估,直接向政府和议会提交审计报告或评估报告。瑞典政府推动公共支出评估的举措也加强了科技评估活动。根据宪法,所有的政府科技计划和其他科技活动都要进行评估<sup>[12]</sup>,评估的重点是政策框架下开展研究的质量。进入 21 世纪以来,瑞典更加注重发挥评估的作用,开展了涵盖创新政策、科技计划、资助机构以及企业创新能力等多层面的、定期的评估活动,实现了科技评估的系统化和常态化。

在立法的推动下,科研资助机构定期对其资助的科技计划、资助领域或机构自身开展评估。瑞典研究理事会为了确保评估活动符合战略需要,采用了定期征求评估需求的做法。理事会的董事会、管理层、科学委员会以及执行部门都可以提出评估的需求。当提出一项评估任务需求时,也同时提出评

表2 瑞典科研资助机构的分层评估机制  
(以研究理事会和创新署为例)

评估层次	研究理事会	创新署
微观	项目评估/评审过程评估	项目评估
中观	资助工具评估	计划评估
	领域评估	领域评估
		机构评估
		合作评估
		专题评估(研究)
宏观	效果评估	影响评估

估的目标、应用以及预算。然后,研究理事会的主任和管理层,结合年度业务计划做出决定,提出进行评估的优先事项,形成评估的战略规划。在 2011 年 6 月发布的研究理事会评估战略规划<sup>[13]</sup>中,对研究理事会开展评估的原因、对象、范围、目标、方法、评估的实施、评估结果的使用等做出了明确规定,制定了其评估活动的基本原则和方向。例如其中指出,研究理事会开展评估的原因在于:评估不仅是因为政府和议会需要关注投入的结果,同时,理事会对于资金是否投入到适合的领域亦十分关注<sup>[13]</sup>。研究理事会同时还需要将评估作为学习和发展的工具,为战略制定提供服务。研究理事会的评估报告不仅公开,也直接递交给政府或议会,这为制定和完善科技创新政策发挥了重要作用。

### 2.2 分层评估机制

分析发现,瑞典研究理事会和创新署的评估体系中包含了多类型、分层次、多元方法的评估活动,各种评估活动相辅相成。下面从微观、中观和宏观三个层次进行论述(如表 2 所示)。

#### 2.2.1 微观层次

微观层次的评估活动多为项目评估,主要依靠同行评议。这也是研究理事会和创新署评估活动的主要形式之一。研究理事会每年大约对 5 000—

6 000个项目申请进行评估,通过组织数十个同行评议组对项目申请进行评审,根据项目学术质量和申请者的能力进行优先排序,在评估结果的基础上,由学科委员会进行决策和资源分配,资助率约为20%<sup>[9]</sup>。研究理事会对于项目层次的评估设计了详尽的评估指南,如技术开发类项目评估指南、临床研究类项目评估指南等。

除了项目评估外,研究理事会还开展了对评审过程的评估。对评审过程的评估往往是出于评审过程的监督需求或提高评审工作效率,重点关注评审标准或评审的组织与实施。理事会认为,通过评估资助机构自身的评审过程,有助于保证评审过程的科学性和公正性,营造健康的科研评审环境。

### 2.2.2 中观层次

中观层次的评估反映了资助机构的评估战略、评估实力和评估文化,是资助机构的核心评估机制,主要包括计划评估、资助工具评估、领域(学科)评估、机构评估、合作评估等(表3)。

资助工具(计划)评估。以研究理事会为例,它设置了一系列不同的资助工具,并针对不同的资助工具或计划类型,采用不同的评估模式。总体上,研究理事会的资助工具(或计划)分为两个系列:计划

表3 瑞典创新署的中观层次评估机制举例

评估机制	举例
计划评估	跨学科材料研究群体计划评估 瑞典国家创新孵化器计划评估
领域(学科)评估	瑞典微电子领域研究国际评估 复杂技术系统领域 NUTEK-VINNOVA 计划评估
机构评估	Berzelii 中心计划首次评估 汽车安全与交通安全卓越中心首次评估
合作评估	丹麦—瑞典跨国研发合作评估 芬兰—瑞典信息通信技术(ICT)行业计划评估
专题评估和研究	OECD 创新政策评估:瑞典 产业研究机构在国家创新体系中的角色

注:评估机制存在交叉的情况

基金(Programme Grants)和长期型基金(More Permanent Types of Grants)。计划基金,如生物多样性领域基金、青年启动基金、博士计划、科研环境建设基金等,通常是目标导向型的,在一定的时间期限内完成。研究理事会往往根据计划基金资助的时间和规模,进行中长期评估或综合评估。长期型基金,如项目研究基金,其目标往往聚焦科学研究。评估活动也以常规化的评估为主,也可以根据需要设计局部或系统性的评估。

领域评估是研究理事会和创新署都十分重视的评估机制。从研究理事会开展的领域评估看,覆盖面较广(如2010年开展生物多样性领域、数学领域评估;2013年开展机械工程领域评估)。领域评估往往采取国际评估的模式,对该领域的研究质量进行国际对标,了解瑞典科学家和研究理事会在其中的作用,确定发展欠缺的领域和未来需要理事会支持的领域。表4列出了领域评估的关键问题。为了跟踪领域的研究状况,理事会设置了监测指标,由专门的监测部门负责实施,以确保对理事会资助研究活动的产出、成效和效果进行有效的评估。

机构评估是创新署的重要评估机制。瑞典创新署对卓越中心(VINN excellence center)的评估具有代表性,这是由于卓越中心(1995年设立)是创新署资助的一类重要研究机构,其依托瑞典国内一流的大学建立,旨在打通科学和产业间的通道。截至2015年,共有28家卓越中心受到连续资助,创新署针对卓越中心已经开展了两轮评估。第一轮卓越中心评估的框架如表5所示<sup>[15]</sup>。在第二轮卓越中心评估中,增加了科技成果及其影响的评估标准。每次评估由外部评估小组完成,评估小组由相关领域的国际技术专家和熟悉产学合作的专家组成<sup>[8]</sup>。卓越中心的评估结果将决定政府是否对被评的卓越中心继续资助、延期资助或者不予资助。例如,在第二轮评估的19个中心中,有5个被延期资助,有2个由于未及时整改而终止资助。评估结论认为,建立卓越中心是一项成功的政策,增强了大学和产业界的合作,但是卓越中心对中小企业产生的效果不明显<sup>[16]</sup>。

表4 领域评估关键问题列表

领域评估一般性关键问题 <sup>[9]</sup>	战略研究领域评估关键问题 <sup>[14]</sup>
对新领域和现有领域投入的结果如何?	研究是如何被计划和引导的?
理事会需要使用哪一种资助工具?	研究的质量、结果和效果如何?
如何在所有研究领域和学科中进行资金分配?	资助对于社会和商业领域的战略重要性如何?
经费的使用如何?	大学与利益相关者的合作状况如何? 研究和教育之间的关联如何?

表5 第一次卓越中心评估框架

评估标准	评估内容
长期战略和研究重点	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究能力</li> <li>价值观</li> <li>目标计划设置</li> <li>同其他研究群体的关系</li> </ul>
集中式研究环境建设	<ul style="list-style-type: none"> <li>卓越中心内部的合作强度</li> <li>产业相关度和互动</li> </ul>
领导力与管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>卓越中心主任的领导力和专业能力</li> <li>中心在研究机构的地位与作用</li> <li>与大学的互动</li> </ul>

国际合作评估体现了瑞典提升国际竞争力的战略考量。欧洲国家有注重合作的传统,瑞典的科技评估活动多立足于国际视野,通过引入国际标准来分析本国科研活动的质量。例如,创新署和日本科技振兴机构(JST)共同设立了一项生物跨学科联合资助计划,旨在倡导和加强瑞典与日本之间的合作,以获得引领新一轮创新技术的世界级成果。2015年,创新署和战略研究基金会授权一个专家组对该计划进行了评估。除了开展国际合作计划评估外,瑞典还进行评估活动的国际合作。包括邀请国际专家参与国内评估、委托国际组织评估、参与欧盟层面的评估合作等。例如,2012年,瑞典政府委托经济合作与发展组织(OECD)组成特别委员会对瑞典创新政策进行综合评估;瑞典还积极参与欧盟、北欧、波罗的海地区的科技战略合作以及评估,为地平线2020计划提供信息咨询和建议。

### 2.2.3 宏观评估

宏观评估更加侧重科研资助活动与长期效果及影响之间的因果关系。研究理事会针对效果的评估和创新署对影响的评估都属于宏观评估。近年来,创新署作为与产业密切相关的资助机构,越来越重视影响评估(Impact Evaluation),即评估创新署资助对社会和经济产生的影响。统计表明<sup>[17]</sup>,2002年起,创新署共发布了20余篇影响评估报告,报告主题横跨诸多行业(如信息通信技术、交通运输、生物技术等),涵盖多种对象,如科技计划的影响、资助机构的影响、国际合作的影响、产业影响等。例如一项对交通安全领域研究资助的影响评估发现,研究成果的应用每年拯救数千人的生命,并节约数十亿瑞典克朗的资金,同时还提升了瑞典的汽车产业<sup>[18]</sup>。再如,瑞典参与尤里卡计划的影响评估发现,尤里卡计划在瑞典和欧洲的公共投入领域发挥了重要作用。尤里卡计划帮助瑞典公司进入欧洲和世界范围内的市场,帮助瑞典的研究机构建立了国际联系,加

强了产学研合作<sup>[19]</sup>。影响评估的发现为今后的政策制定提供了启示或依据,指导资金投向有望产生最大影响的领域。

### 2.3 评估组织架构

评估体系的组织架构反映了评估活动的重要程度,组织架构对评估体系运转非常重要。研究理事会的评估架构可以从评估管理、评估操作和评估应用3个层次来分析。从评估管理上,研究理事会专门设置了评估部门,负责管理研究理事会的评估活动,工作职责包括招募专业人士、设计评估方案、引入新的方法工具等,以确保评估活动的落实和改进。

评估活动的具体操作有几种形式,通常委托外部的评估小组进行,也经常邀请国际同行专家参与评估。评估小组可以由来自不同单位的成员组成,也可与其他资助机构合作开展评估。例如在2015年完成的瑞典战略领域评估中邀请了6位熟悉机构发展、战略管理、合作和教育的专家组成小组开展评估。此外,还邀请了28位外部评议人,负责对战略研究领域的成效进行评价。委托外部的评估包括完全委托式和半委托式。完全委托式指评估任务的实施由资助机构完全委托给某评估机构(如兰博公司)进行,委托方不参与;半委托模式指某项评估活动以第三方评估为主,委托方参与其中。两种模式在创新署组织的卓越中心评估中均采用过。此外,国际合作模式也是一种重要操作形式,主要指在评估活动中每个国家分别指派评估人员组成第三方小组来实施联合评估。

在评估结果的应用层次,一方面要保证评估工作的质量,一般会邀请外部评估人员定期对科研资助机构的评估工作进行评估(即元评估)。另一方面,十分重视评估报告提出的建议,将评估建议提交给更多的使用者。例如研究理事会的执行委员会对评估结果进行管理,委员会主任可以根据评估结果决定下一步的行动,评估结果也会提交给研究理事会的董事会。通过评估结果的管理,吸纳评估发现和建议可以对提高研究质量、研究理事会的发展以及瑞典科技进步发挥重要作用。

## 3 几点思考

“十三五”时期,我国将深入推进科技管理体制改

自身评估体系的建设需求,需要思考资助机构的评估对象、评估工具、评估导向等问题,并逐步开展各项探索性工作。本文通过分析瑞典科研资助机构构建评估体系的实践发现,瑞典已将评估作为管理体系的重要支柱,形成了多元化、系统化的评估机制,在资源分配和机构管理中发挥了重要作用。瑞典科研资助机构的评估体系建设可以为我国提供一些启示。

**(1) 将评估作为科研资助机构的制度化安排。**近期发布的国家相关政策,如《中央财政科技计划(专项、基金等)监督工作暂行规定》、《科技评估工作规定(试行)》、《科技监督和评估体系建设工作方案》等已将开展科研活动的监督和评估作为科研资助机构和管理部门的重要职能。科研资助机构开展监督和评估工作已经具备了政策依据。资助机构有必要加强机构内部评估制度的建立,包括评估战略规划、评估办法、评估质量标准、评估操作手册等。此外,将评估体系的组织架构安排作为制度化的重要部分,例如可设立专职评估部门,负责机构评估战略计划的制定、评估规范的制定、评估活动的委托、评估活动的质量控制、评估活动的综合协调、评估结果的报告等。专职评估部门可独立于业务部门,工作结果直接向董事会(理事会)报告。国外实践证明,专职评估部门的建立是资助机构发展到一定阶段的产物,有利于推动机构的评估体系构建,加强机构的管理和绩效。我国科研资助机构基本都具备评估的职能,一些部门(院所)也初步建立了评估职能机构,如科技部政策法规与监督司内设监督与评估处,国家自然科学基金委计划局设立了评估处,中科院科技战略咨询研究院成立了第三方评估研究支撑中心,中国科协正在建立创新评估组织体系等。从目前总体情况来看,评估职能多已嵌入到部门或机构的组织架构中,但评估部门的级别及工作范围不尽相同。建议我国科研资助机构加强评估部门的建设,提升评估部门在机构治理体系中的角色,充分发挥评估部门的作用。

**(2) 构建多元多维的评估体系。**相比于国外,我国科技评估的方法以文献计量、调研面访、问卷调查等传统方法为主,在模式上主要采用委托专业机构和组建专家组的形式,评估的开放程度不高。这与我国科技评估的发展时间较短,以及内部评估的传统有关。建议科研资助机构在评估设计和组织时,注重探索多元化、多维度的评估方法和模式,提供多角度的证据,尤其重视中宏观的评估方法和机

制,如计划评估、领域评估和影响评估等。长期以来,围绕科研项目的立项、检查和验收是我国科技评估的主要形式,但是随着科研投入的增长,项目层次的绩效信息已经不足以回应国家和公众对于科研投入效果的关注和疑问。我国科研资助机构可设计和组织对科研计划、投入领域、横向议题的评估和研究,将中宏观层面的评估机制作为资助机构评估体系中的重要支柱。尤其是面向产业和需求导向的资助机构,更应该考虑开发中宏观的评估工具和机制。包括瑞典在内的许多国家曾开展过不少经典的中宏观评估活动,可以为我国提供参考。

**(3) 重视评估的国际视野与国际合作。**我国目前已经成为世界第二大科研投入和产出国(发表论文的角度),国际合作也十分活跃。我国的科技发展受到世界的关注,成为科技全球化不可或缺的推手。因此,我国开展的科技评估活动也应具有国际视野,注重国际对标,帮助机构更加客观和全面地分析资助活动的绩效。在《科技监督与评估体系建设工作方案》中也提出,要根据评估工作的需要,对科技计划引入国际评估机制。2010年,国家自然科学基金委员会委托国际专家委员会完成了国家自然科学基金资助与管理绩效国际评估,成为中国立足国际视野开展评估的典范。此次评估活动采用了“国内准备+国际评估”的模式,由国家科技评估中心作为独立的评估机构收集评估证据并撰写证据报告,为国际评估专家委员会提供评估证据。国际评估专家委员会以国内准备的证据材料为基础,结合国内调研和国际比较,对科学基金25年资助和管理的整体绩效进行评估,得出评估结论,提出相关建议。此次国际评估的成功开展,对进一步完善我国科学基金制,促进我国基础研究资助和管理产生了广泛和积极的影响,提升了中国科技界在国际上的形象和影响力。除基金委外,2012—2014年,中国科学院邀请370名国内外专家对研究所进行了诊断评估,其中国际专家占78%。国际评估的优势体现在国际专家对研究质量的关注,提出的问题和评估建议十分可贵,同时也提供了国际交流和宣传的平台。国际专家的科学素质和敬业精神有利于带动研究所科学文化建设和精神培养<sup>[20]</sup>。基金委和中科院的实践树立了中国科研活动国际评估的范例。随着我国科技竞争力和国际影响力的提升,在今后的科技评估活动中,立足国际视野,组织国际评估应作为国家科技监督与评估工作的新导向。

(4) 加强评估工作的质量控制与结果应用。质量控制是瑞典科研资助机构评估体系的重要一环。我国的评估文化与西方不同,评估活动目前的开放程度不高,评估过程和评估结果一般不对外公开。因此,评估工作的质量成为了体系其中的一个隐患。为了加强对评估工作的质量控制,科研资助机构一方面可以建立内部的质量控制机制,通过形成评估规范、操作手册等来提升评估的规范化程度,另外也可以借鉴瑞典的做法,邀请外部人士对评估工作开展“元评估”,即对评估进行评估。

评估结果应用是评估体系的终端环节,也是最具挑战的环节。科研资助机构可以通过制度规定评估结果的使用者、使用方式、使用流程等,并定期对评估建议的落实情况进行跟踪,最大限度地发挥评估活动的效力。近年来,我国资助机构在评估成果使用方面出现不少亮点。国家自然科学基金委员会基于上述国际评估的结果和建议,对科学基金的经费配置、资助工具与资助链等进行了完善与优化。例如,提高了面上项目、青年科学基金项目的资助强度;延长了资助周期(由3年延长到4年);设立优秀青年科学基金项目;加大对女性科学家的支持;设立“重大非共识项目”,加强对探索性强、高风险项目的资助等等。国际评估结束之后,基金委在建立常态化绩效评估机制方面进行了有益探索,连续开展了针对面上项目、创新研究群体项目等对象的绩效评价。这成为我国资助机构利用评估工具改善管理和绩效的重要范例。

#### 4 结 语

瑞典国家科研资助机构(如研究理事会、创新署)形成了制度化、体系化的评估机制,已将评估作为资助战略调整和资助管理的有利工具,同时也响应了政府问责的要求。当前,我国科技计划管理体系正值重要的调整时期,加强监测与评估已成为共识。总体来看,我国科研资助与管理机构的评估活动以及监测评估工具发挥的作用相对有限。瑞典的实践为我国科研资助机构构建自身的监测和评估体系提供了借鉴,在评估制度化、评估机制设计、评估组织模式方面提供了一些参考。同时,值得关注的是,瑞典乃至欧洲区域具有深厚的评估文化、有力的评估推手(立法、预算审查、审计等)、强大的评估能力,这是其构建评估体系所依赖的基础,我国目前尚不具备同样的基础。我国的科研资助机构需基于国情,放眼长远构建评估体系。建议从各类评估活动

的探索入手,在实践中培育评估文化、培养评估人才、提高评估技能、积累评估经验,逐步建立一套符合机构使命和特点,制度化和多元化的评估体系,有力支撑我国科技创新与发展的管理和决策。

#### 参 考 文 献

- [1] 龚旭. 美国国家科学基金会的同行评议机制. 中国基础科学, 2004(5): 34—37.
- [2] 陈敬全. 美国国立卫生研究院的同行评议. 中国科学基金, 2008(3): 186—192.
- [3] 龚旭, 夏文莉. 美国联邦政府开展的基础研究绩效评估及其启示. 科研管理, 2003, 24(2): 1—8.
- [4] 高凯, 冯瑄. 澳大利亚的科技研究绩效评估体系. 全球科技经济瞭望, 2010, 25(11): 16—23.
- [5] 赵立雨. 基础研究绩效评估的国际比较及启示. 科技进步与对策, 2011, 28(24): 140—143.
- [6] Klaus Schwab. Global competitiveness report. Switzerland: World Economic Forum, 2016: 13.
- [7] OECD. Gross domestic spending on R&D. <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>.
- [8] 陈光, 王瑞军, 施筱勇. 瑞典开展科技评估的实践及启示. 全球科技经济瞭望, 2015, 30(9): 73—76.
- [9] 王再进, 张俊清, 韩勇. 瑞典科技创新与评估对我国的启示. 科技促进发展, 2010, 31(6): 26—32.
- [10] 施筱勇, 王瑞军, 陈光. 瑞典的科技创新管理体系. 全球科技与经济瞭望, 2016, 31(6): 1—4.
- [11] 张银银. 瑞典国家创新体系探析与启示. 当代经济管理, 2013, 35(11): 86—91.
- [12] 科技部科技评估中心. 瑞典科技决策、咨询和评估机制以及专业机构管理体系. 北京: 科技部科技评估中心, 2015: 1.
- [13] Swedish Research Council. Evaluation Strategy of the Swedish Research Council. Stockholm: Swedish Research Council, 2011: 1—5.
- [14] Swedish Research Council. Evaluation of the strategic research area initiative(2010—2014). Stockholm: Swedish Research Council, 2015: 5.
- [15] Per Stenius, Kajmartensson, et al. First Evaluation of the Institute Excellence Centers Programme. Stockholm: VINNOVA, 2008: 1—7.
- [16] Douglas Reeve. Second Evaluation of Vinn Excellence Centres. Stockholm: VINNOVA, 2013: 8—11.
- [17] VINNOVA. Impact Analysis. <http://www.vinnova.se/en/Results/Impact-analyses/>.
- [18] VINNOVA. VINNOVA's Focus on Impact-A Joint Approach for Impact Logic Assessment, Monitoring, Evaluation and Impact Analysis. Stockholm: VINNOVA, 2008: 76.
- [19] Sigrid Hedin, Henrik Mattson, Peter Sandén. EUREKA Impact Evaluation-Effects of Swedish participation in EUREKA projects. Stockholm: VINNOVA, 2012: 8—12.
- [20] 李强, 郑海军, 李晓轩. 科技政策研究之评价方法. 北京: 科学出版社, 2017: 52—53.

## Analysis on the evaluation system of Sweden research funding Agencies

Cai Qianhe<sup>1</sup> Tao Rui<sup>2</sup>

(1. Department of Social Sciences, North China University of Science and Technology, Hebei Tangshan 063210;

2. Department of International Evaluation and Study, National Center for Science and Technology Evaluation, Beijing 100081)

**Abstract** Under the background of science and technology system reform, research funding agencies of China are facing the need of building and optimizing their evaluation system. Sweden is one of the most comparative and innovative country in the world, the research funding agencies of Sweden have built a series of effective evaluation mechanism in their practice, including evaluation policy, plan, organization and tools, supporting the management and decision making of funding agency. This paper take the example of Sweden to study the evaluation system of foreign funding agency. The evaluation mechanism and practice of Swedish Research Council (VR) and VINNOVA are introduced and analyzed in this paper. Based on the case studies, some implications have been proposed for China's research funding agency to build their evaluation system.

**Key words** Sweden; research funding agency; evaluation system

· 资料信息 ·

### 我国学者在仿生催化和有机小分子催化研究领域获重要突破

在国家自然科学基金项目(项目资助号:21672148、21472125)等资助下,上海师范大学资源化学教育部重点实验室赵宝国课题组受 L-苏氨酸醛缩酶(L-threonine aldolase)催化甘氨酸与醛之间的羟醛缩合(aldol reaction)的启发,提出和实现了以羰基化合物(醛或酮)为催化剂,催化伯胺  $\alpha$ -位官能团化,实现由简单易得的伯胺化合物直接合成各种复杂的、重要的胺类化合物。研究成果以“Carbonyl Catalysis Enables a Biomimetic Asymmetric Mannich Reaction”(羰基催化的策略实现仿生的不对称曼尼希反应)为题于 2018 年 6 月 29 日,在 *Science*(《科学》)上发表。论文链接:<http://science.sciencemag.org/content/360/6396/1438>。

羰基化合物(醛或酮)是一类常见的重要化合物,但很少用作催化剂来催化化学反应。基于辅酶维生素 B<sub>6</sub>(磷酸吡哆醛)的结构,赵宝国课题组发展了轴手性 N-甲基吡哆醛的催化体系,并用羰基催化策略实现仿生不对称曼尼希反应。催化剂能像酶一样在含水体系中催化甘氨酸酯对亚胺不对称加成,高活性、高选择性地得到一系列手性  $\alpha, \beta$ -二氨基酸酯类化合物。 $\alpha, \beta$ -二氨基酸是一类具有生物活性的重要化合物,如抗生素 Lavendomycin 和血小板糖蛋白 II b/III a 受体拮抗剂 Roxifiban 中都含有手性  $\alpha, \beta$ -二氨基酸结构片断。由于不需要对伯胺的 NH<sub>2</sub> 基团进行保护和去保护操作,同传统的伯胺  $\alpha$ -位官能团化过程相比,羰基催化过程一步反应即可实现目标产物的合成,因而是一种具有合成价值的新型催化模式。该研究工作为此类化合物的制备提供了一种高效的、绿色的合成方法。

(供稿:化学科学部 康强 黄宝晟 陈拥军)