

面向科学信息标志的科学信息本体结构模型研究

王汉熙¹, 宋以超², 周祖德¹, 胡树华³

- (1. 武汉理工大学数字制造湖北省重点实验室, 湖北武汉, 430070;
2. 湖北长江出版传媒集团有限公司, 湖北武汉, 430070;
3. 武汉理工大学管理学院, 湖北武汉, 430070)

摘要: 以16世纪以来科学期刊的创立过程为样本, 建构了面向科学信息标志的科学信息本体结构模型。该模型的功能单元为科学信息生成模块(SICM)、科学信息驱动模块(SIDM)和科学信息发布模块(SIIM)。其能够自洽的机理在于科学优先权起点效应, 而联系机制是科学信息本体结构。

关键词: 科学研究能力体系; 科学话语权; 科学优先权结构起点效应; 科学信息传播结构模型

中图分类号: G 239.19; G 301; G 304; G 321.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-3104(2009)04-0546-08

一、科学研究能力体系的运动机理

(一) 科学研究能力体系

科学研究能力(scientific research ability)是在一定的自然观指导下, 借助科学研究认识论、方法论和工具论, 通过有组织、有目的、自觉的科学实践, 获取关于自然、社会和人类自身等客观规律及其相互关系的理性解释, 或将上述理性解释通过构建工程(技术)系统而创造和谐有序的人工自然的本领。从科学发展结构看, 科学研究能力是一个逻辑化的层次结构体系(见图1)。

科学研究能力体系(Scientific Research Ability System, SRAS)得以自构的根本动因在于人类自身生存和发展的需求。科学研究能力体系运行所产生的直接型总体性成果有二: 一是有关自然、社会和人类自身客观规律及其相互关系的科学理论; 二是基于科学理论所构建的工程(技术)系统。现代人类已经清醒地认识到, 科学理论和工程技术是指导人类创造和谐有序人工自然, 实现人类社会可持续性发展的战略性基础工具。

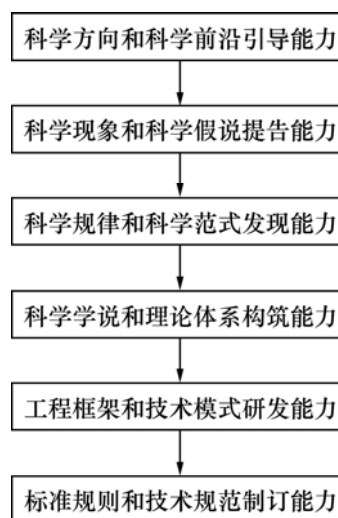


图1 科学研究能力体系层次结构

(二) 科学话语权(Scientific Discourse Power, SDP)

科学话语权(SDP)是指科学研究能力体系(SRAS)中的科学研究主体(subject of scientific research)对于探索科学研究客体(object of scientific research)诸问题的建议、发布、诠释和议论。科学话语权的根本目的在于追求科学优先权, 因而其实现必须是在科学研究

收稿日期: 2009-03-25

基金项目: 国家自然科学基金委托任务资助项目《基于数字平台和互联网络的数字制造科学研究学术交流平台》(E0524508), 国家自然科学基金工程与材料科学部主任基金项目《工程科学资助模式调研》(E0624512); 武汉市社会科学基金资助项目《武汉市建设数字形态科学话语结构平台及争夺战略性结点的发展战略》(06021)

作者简介: 王汉熙(1963-), 男, 湖北蕲春人, 武汉理工大学数字制造湖北省重点实验室《数字制造科学》编辑部主任, 武汉理工大学管理学院博士研究生, 主要研究方向: 科学技术创新与管理。

能力体系之内, 并接受科学研究能力体系的约束。

科学研究能力体系对于科学优先权的授予和确认一般是采用集体共识的形式实现的。集体共识所依据的准则是先到先得, 其规则是科学研究个体独立创造、率先提报、科学共识、正式公告。由此, 科学话语权的申张必须遵循既定的行为逻辑, 也必须借助一个体制化的发布平台, 故科学话语权的申张与实现存在以下既定的层次逻辑结构(见图2)。

(三) 科学优先权结构起点效应 (Structure Starting-Point Effect of Scientific Priority, SSPESP)

科学话语权(SDP)只是科学研究能力体系(SRAS)追求科学优先权(scientific priority)的一种手段或者工具, 而不是SRAS所追求的根本目的。根据SRAS的层次结构, 可以推导出科学优先权层次结构(见图3)。如果获得了科学方向和科学前沿这一顶层定义权, 以此为起点, 则有可能沿着科学发现逻辑构筑完整的原发性科学体系(Primary Scientific System, PSS), 并基于原发性科学体系构建原创性工程体系(Original Engineering System, OES), 继而定义人工自然的运行规则。而如果以某一科学领域的科学发现优先权或以下的某个层次为起点, 则只有可能获得继发性科学体系(Secondary Scientific System, SSS)和从属性工程体系

(Subordinate Engineering System, SES), 不可能获得原创性自主知识产权产业模式及其技术规则体系所独有的结构支配权(structure control)(见图4)。

笔者将这种通过抢占科学制高点创立原发性科学理论和原创性工程模式所形成的科学知识产权结构性支配规则命名为科学优先权结构起点效应(SPESPS)。

由图4可见, 科学研究所涉及的起点层次结构越低, 其活动空间越小, 所能获得的科学研究知识产权越少。因此, 科学研究在科学研究能力结构体系中的层级和起点规定了对于科学知识产权占有的层级、领域和范围, 也规定了科学研究个体在科学研究能力体系中的地位 and 空间。由此, 科学优先权结构起点效应(SPESPS)规定了以自主科学知识产权拥有程度为度量的常态经济能力和社会进步状态。

二、科学信息本体结构

科学话语权是申张科学优先权规范的功能形式, 是科学研究能力体系的一种常态化功能活动, 因而需要规范的常态性功能载体来承载。科学信息本体结构(Ontological Structure of Scientific Information, OSSSI)

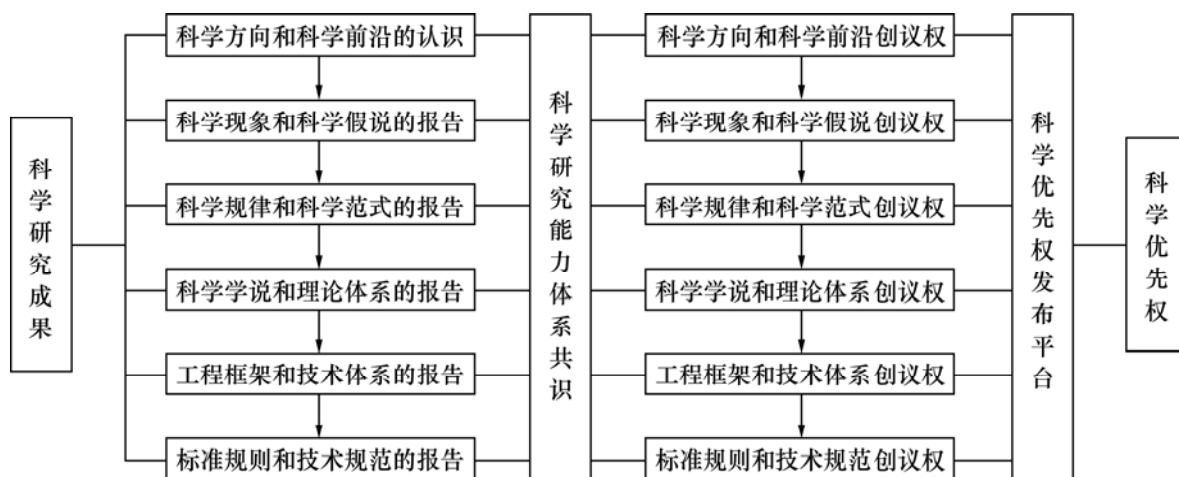


图2 科学话语权层次逻辑结构

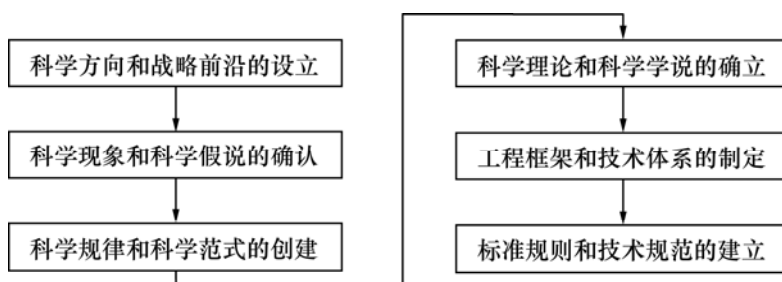


图3 科学优先权层次结构

(见图 5)是一个由科学研究能力体系定义和约束的专司科学信息(研究成果)记载、传递与发布,争夺科学优先权的功能机制,是科学话语权的承载工具。

科学信息本体结构(OSSI)的运行是由科学信息驱动模块(Scientific Information Drive Module, SIDM)执行的, SIDM 之所以能够驱动 OSSI,其机理在于科学优先权结构起点效应(SPESPS)。

在科学信息发布模块(Scientific Information

Issuance Module, SIIM)中,由科学优先权结构起点效应(SPESPS)映射出的标志科学优先权所必须的功能结构——科学信息标志结构(Scientific Information Identification Structure, SIIS)(见图 6)。

科学信息标志结构(SIIS)的基础功能是,在科学信息驱动模块(SIDM)的作用下将科学研究个体(individuals of science research)在科学信息生成模块(Scientific Information Creation Module, SICM)中所生

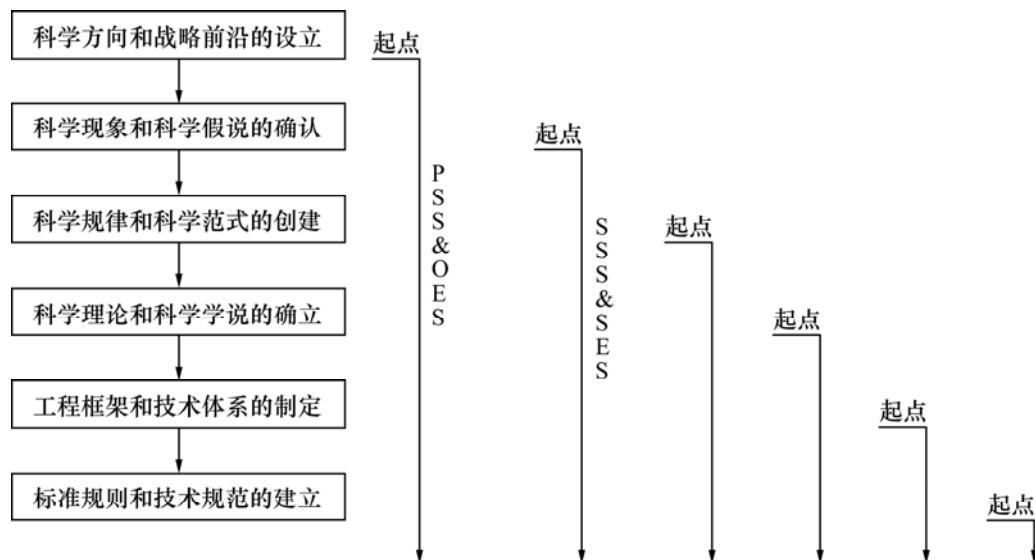


图 4 科学优先权结构起点效应层次结构

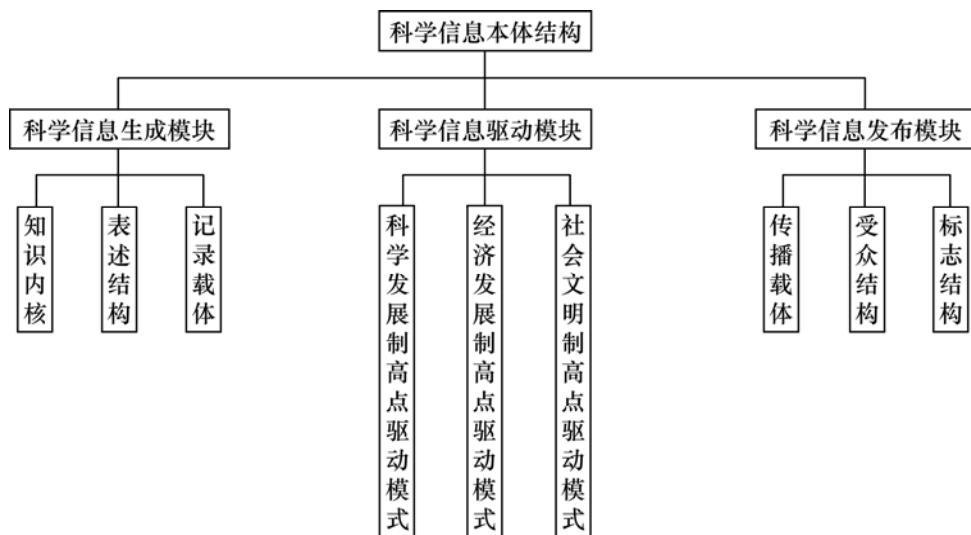


图 5 科学信息本体结构模型

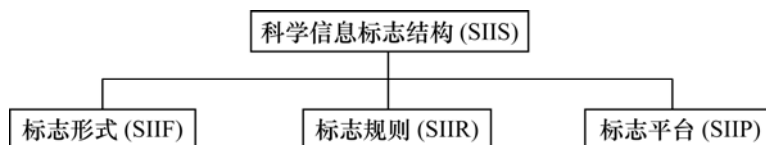


图 6 科学信息标志结构模型

成的科学信息,以科学话语权的形式,通过科学信息标志模块进行第三方标志认证,保障其科学优先权不受侵犯。为实现这样的功能,SIIS 需要建立以下功能子体。

其一,科学信息标志形式(Scientific Information Identification Form, SIIF),是指在科学研究个体申张科学话语权所采用的工程方式。所谓的工程方式是在依据科学话语权的层次结构,根据科学优先权的层次结构争取科学优先权时所采用的标志方式。

其二,科学信息标志规则(Scientific Information Identification Rule, SIIR),是指科学研究个体在申张科学话语权时,所必须接受的科学研究能力体系的约束,其准则是科学正义、公平公开,其标准是独立创造、先到先得,其方法是集体共识,公告周知。

其三,科学信息标志平台(Scientific Information Identification Platform, SIIP),是指实施科学标志时,承载和发布科学信息标志形式的作业体制和工具平台。为实现公平正义,普遍的方法是采取与科学研究个体没有直接利益关联的第三方体制和平台形式。为响应科学信息标志结构(SIIS),科学信息生成模块(Scientific Information Creation Module, SICM)必将随之调整(见图 7)。其中,科学信息记录载体是一个时代和技术发展的产物,仅作为 SICM 的工具支撑,而科学信息知识内核是科学研究能力体系的产物,直接响应科学优先权争夺的功能结构是科学信息表述结构(Scientific Information Representation Structure, SIRS)。



图 7 科学信息表述结构模型

科学信息表述结构(SIRS)的基础功能是,由科学信息驱动模块(SIDM)协同科学信息生成模块(SICM)和科学信息发布模块(SIIM),根据科学信息标志结构(SIIS)的召唤,按照科学优先权层次结构,将科学成果导构为科学话语层次结构。

三、面向科学信息标志的科学信息本体结构模型

(一) 面向科学优先权竞争的科学期刊出版体制

王汉熙等以科学优先权为导向,考察了 16 世纪以后科学信息传播体制的发展脉络。^[1]通过考证,确认在 15 世纪以后,在英国和法国已经具备以文字传播为形式、邮局发送为路径、印刷复制为工具的基于纸张印刷物的信息传播载体结构(Information Dissemination System Based on Paper Print, IDSBPP)(见图 8)。

通过考证,确认在 15 世纪下半叶以后,形成了以科学学会为体制的科学共识评判体系,由此组建起一个原型化的基于科学期刊的面向科学优先权的申报体制(见图 9)。

这一体制形成后,在自然哲学分化为更多的专业学科领域之后,形成了专业科学期刊,最终形成基于科学期刊的面向科学优先权竞赛的科学信息传播体制和工程平台。

(二) 科学信息本体结构的功能单元

1. 科学信息驱动模块(SIDM)(见图 5)

在 16 世纪,科学研究还没有发展到可以直接驱动经济和社会发展的层级,科学优先权的竞争主要集中在争夺新的科学研究成果。科学信息驱动模块(SIDM)的直接功能表达见图 10,其中大量是集中在开展新的科学研究。

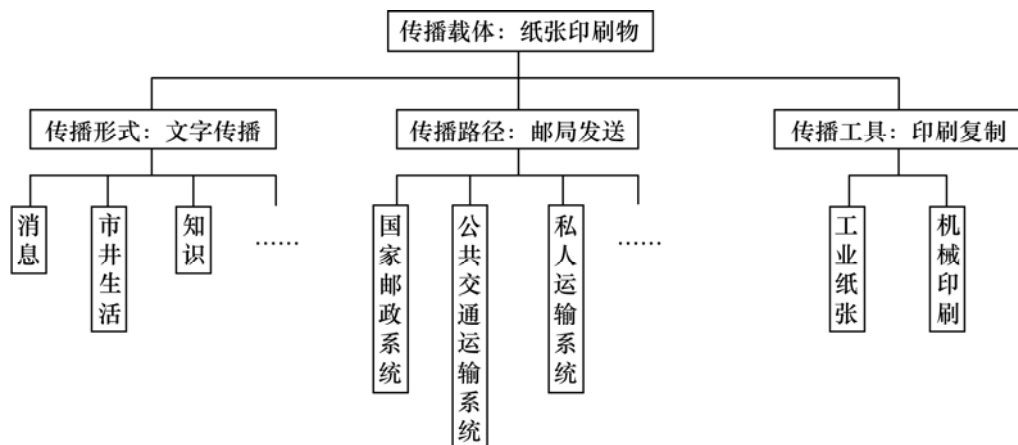


图 8 基于纸张印刷物的信息传播载体结构

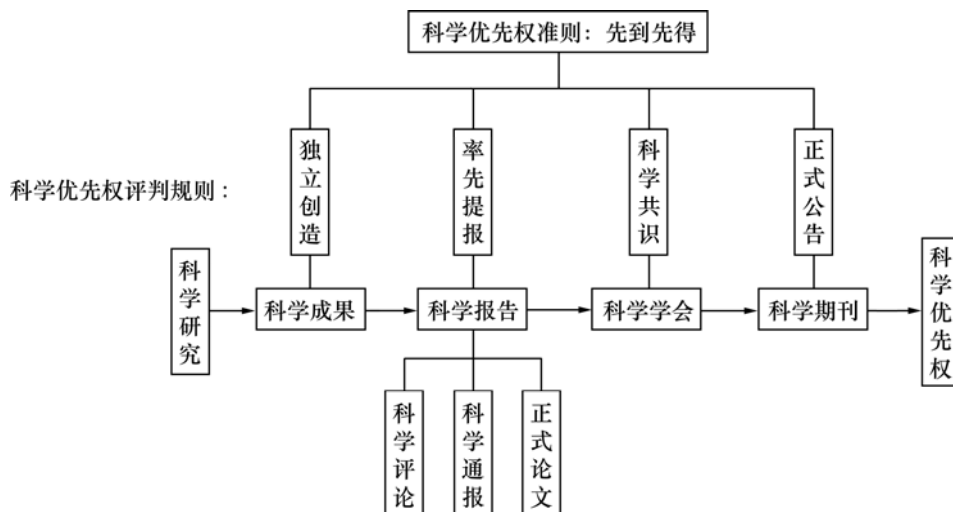


图9 基于科学期刊的面向科学优先权申报体制

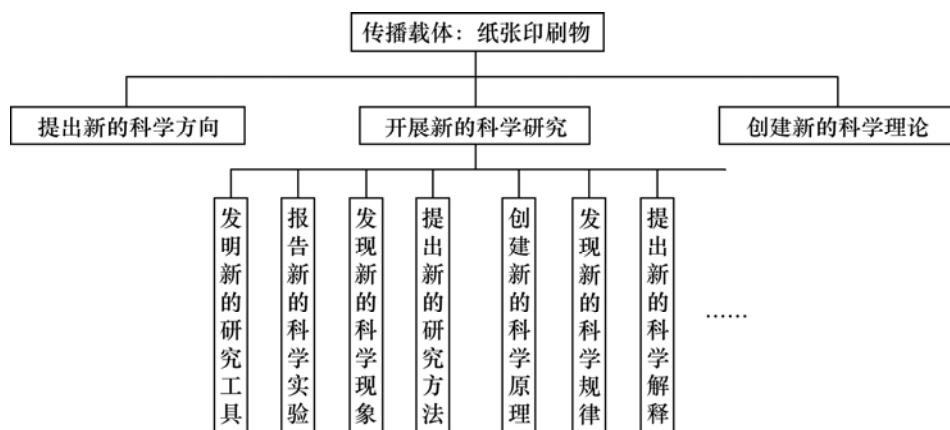


图10 科学优先权驱动参量结构

2. 科学信息生成模块(SICM)(见图 5)

自造纸术传到西方后,经过数百年的发展,记录载体(record carrier)由羊皮等自然加工物载体进化到纤维纸张等制造物载体,但其本身还没有对科学信息生成构成革命性的影响。在科学优先权结构起点效应(SPESPS)驱动下,科学信息的知识内核和表述结构开始分化,使得科学信息生成模块的内涵逐步变得充实,结构逐步变得更加复杂。

16 世纪以后,自然哲学开始逐步分化成专业学科,科学研究个体在科学优先权结构起点效应驱动下,自觉或不自觉地依照科学研究能力体系层次结构展开科学研究,在科学研究的各个层次上不断有新的收获、新的突破。由此,科学信息的知识内核开始分层,逐步形成了对应科学研究能力体系层次结构的科学成果结构(见图 2)。而科学成果的结构分层导致了科学话语形式的分层,从而形成了对应于科学知识内层次结构的科学信息层次化表述形式(见图 11)。

由科学信息表述层次化形式结构,对应地形成了科学信息表述结构(见图 12)。

3. 科学信息发布模块(SIIM)(见图 5)

第一, 基于科学期刊的科学信息传播载体。在科学信息驱动模块(SIDM)作用下,以实现科学信息标志为目标,科学信息发布模块(SIIM)率先进行调整,这首先是其传播载体发生了一个革命性变化,核心表现形式是传播载体形成了一类全新的工作体制——科学期刊^[1]。根据文献[1]的研究,作为 SIIM 中的科学信息传播载体,科学期刊存在以下的结构框架(见图 13)。

第二, 基于科学期刊的科学信息受众结构。以科学期刊作为科学优先权申张体制,存在以下形式的科学信息形成路径,继而得到基于科学期刊的科学信息受众结构(见图 14)。

第三, 基于科学期刊的科学信息标志结构。以科学期刊作为科学优先权申张体制,科学信息标志结构随之发生革命。

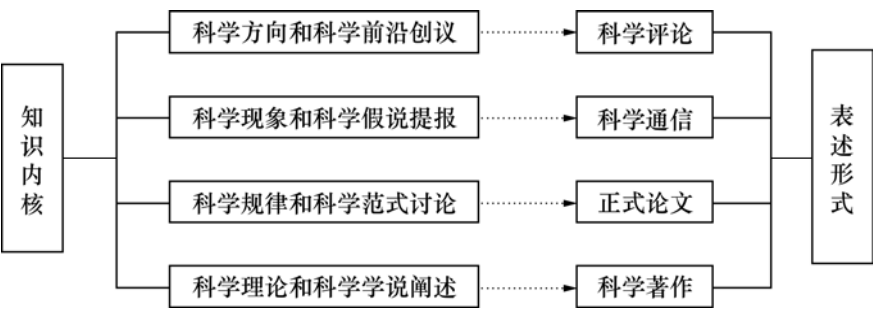


图 11 科学信息表述形式结构模型

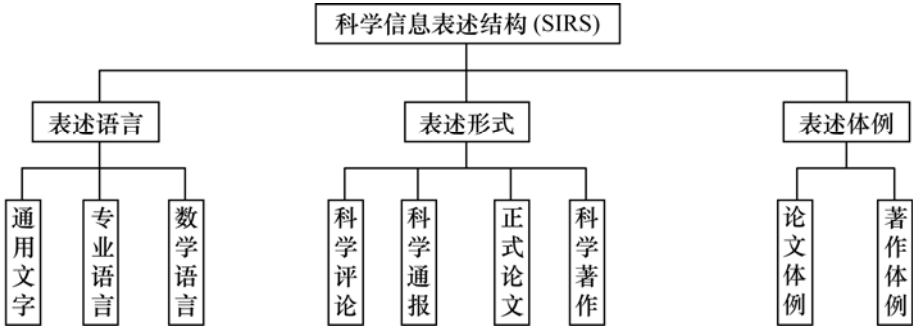


图 12 面向科学信息标志的科学信息表述结构模型

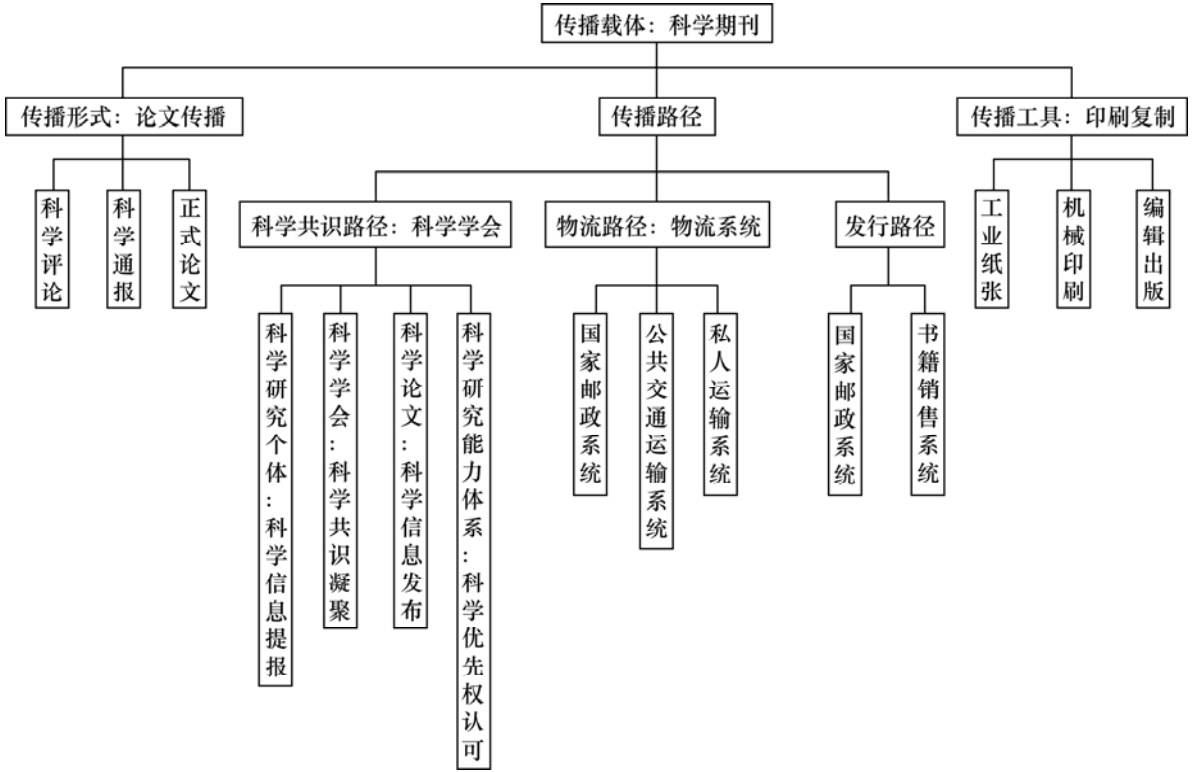


图 13 基于科学期刊的科学信息传播载体结构

(1) 科学信息标志规则。经过自希腊文明以来的长期发展，一般认为，独立创造、率先提报、集体共识、正式公告可以作为科学优先权的标志规则。17 世纪以后的多次科学优先权竞争所发生的问题提示科学研究能力体系，必须建立高效、快捷、公开的科学信息标志平台。因此围绕科学信息快捷和有效的标志，科学研究能力体系以科学期刊为基础创建起层次化和快速响应^[2]的科学信息标志体制，打造起结构化和体

制化的科学信息标志平台体系(见图15)。

(2) 科学信息传播形式。在科学期刊体制下的科学优先权标志路径是科学研究个体将自身研究所获科学知识内核,依据科学研究能力体系层次结构,通过科学信息表述形式转化为科学话语权,在科学研究能力体系的科学共识的基础上获得科学优先权。这样的一个过程,形成了基于科学期刊的科学信息标志形式层次结构(见图16)。

(三) 面向科学信息标志的科学信息本体结构

在以争夺科学优先权为目的而进行科学信息标志时,科学信息生成模块的活动主体是科学信息表述结构,科学信息传播模块的活动主体是科学信息标志结构。当知识内核确定、记录载体稳定,受众结构既定,且建立起工程化的传播载体工作体制时,可以得到科学信息本体模型的一种活动机制——面向科学信息标志的科学信息本体结构(Model of Ontological Structure of Scientific Information Oriented on Identification of Scientific Information, MOSSIOISI)(见图17)。

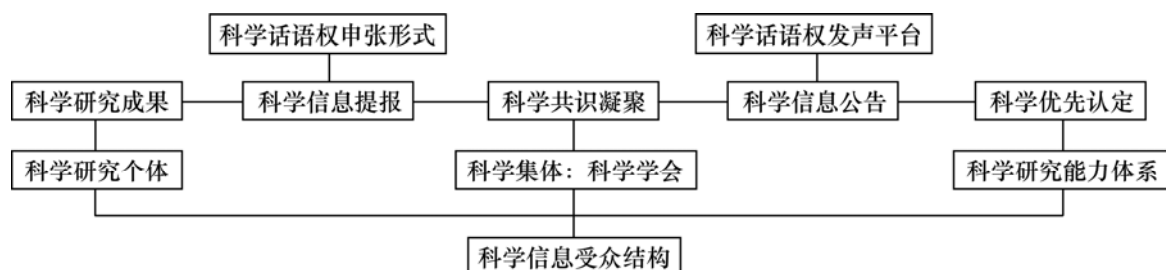


图14 基于科学期刊的科学信息形成路径和受众结构

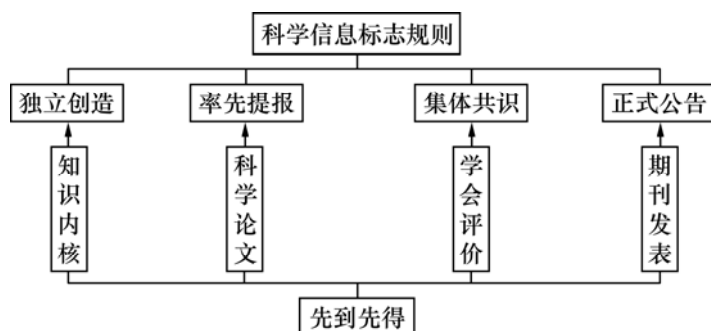


图15 基于科学期刊的科学信息标志规则

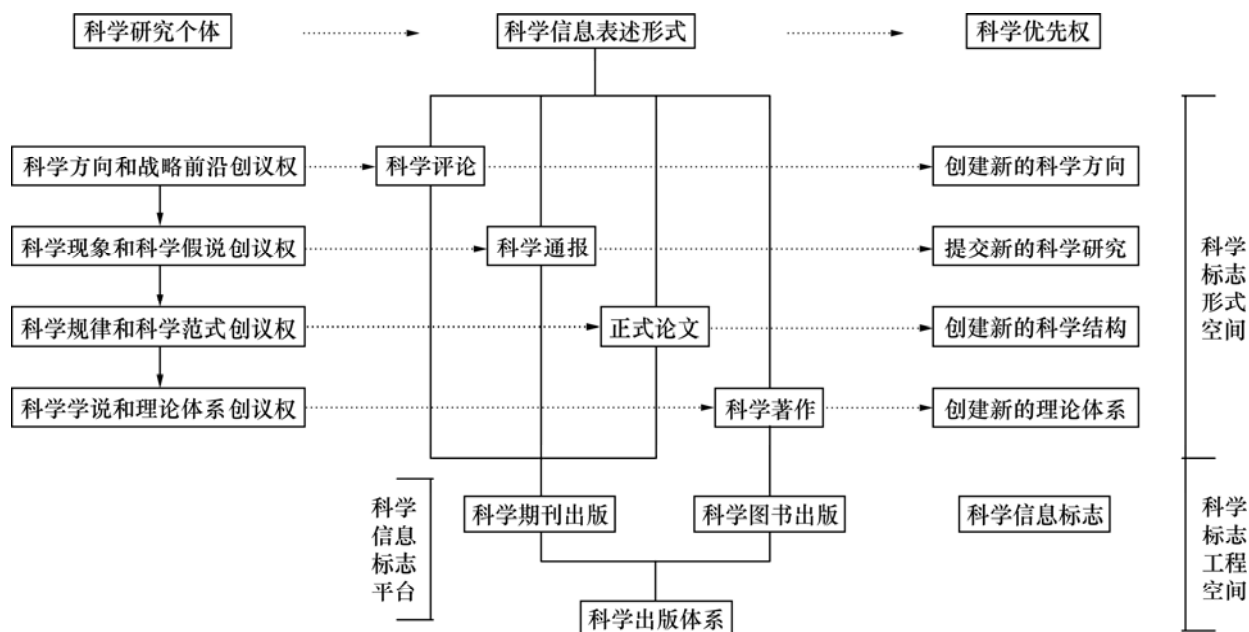


图16 科学信息标志形式层次结构

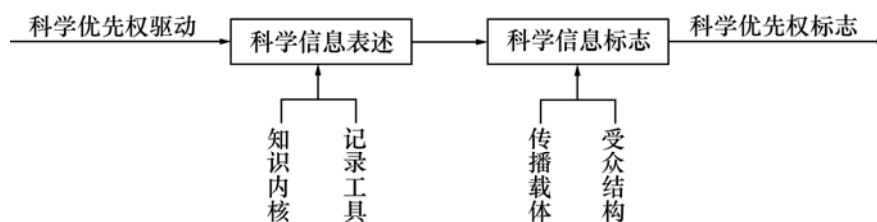


图 17 面向科学信息传播的科学信息本体结构模型

参考文献:

- [1] 王汉熙, 宋以超, 周祖德, 等. 面向科学优先权竞争的科学期刊发蒙之考略[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2009, (2): 118-123.
 [2] 于双成, 李玉玲, 刘声远. 科技期刊的“快速通道”与科学优先权[J]. 情报科学, 2005, 23(6): 876-879.

Research on the model of ontological structure of scientific information oriented on identification of scientific information

WANG Hanxi¹, SONG Yichao², ZHOU Zude¹, HU Shuhua³

(1. Digital Manufacture Key Lab of Hubei Province, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China;

2. Hubei Changjiang Press Group Co. Ltd., Wuhan 430070, China;

3. Manage College, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: Based on the review of science journals ever since the 16th century, this paper focuses on the establishment of the model of ontological structure of scientific information, for the automatic mechanism of the model lies in the starting point effect of scientific priority structure with the linking mechanism as the ontological structure of scientific information oriented on identification.

Key words: Scientific Research Ability System; starting point effect of scientific priority structure; scientific discourse power; Structure Model of Scientific Information Identification

[编辑: 苏慧]