

# 人类遗传资源样本信息共享中提供方之间的博弈分析

侯聪聪 赵伟 白晨

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

**摘要:** 人类遗传资源样本是涉及我国战略安全的重要科技资源, 解决样本信息提供方之间的利益冲突, 对促进样本信息的整合共享具有重要意义。采用博弈论方法对样本信息提供方开展横向博弈分析, 在对样本信息提供方的成本及其拥有的样本信息价值进行研究的基础上, 对样本信息提供方的信息整合共享过程开展了完全信息静态博弈分析以及完全信息动态博弈分析。最后提出推动我国人类遗传资源样本库的信息共享和发展的思路和建议。

**关键词:** 人类遗传资源; 样本信息; 信息共享; 提供方; 横向博弈

中图分类号: G203

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2018.04.011

## Game Analysis among Providers in Sharing Information of Human Genetic Resources Sample

HOU Congcong, ZHAO Wei, BAI Chen

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

**Abstract:** The sample of human genetic resources is an important scientific and technological resource related to the strategic security of our country. Solving the conflict of interests between the sample information providers is of great significance to promote the integration and sharing of sample information. This paper intends to use game theory to analyze the sample information providers in the Horizontal game analysis. Based on the analysis of the cost of the sample information providers and the value of the sample information they have, We conducted a complete information static game analysis and a complete information dynamic game analysis on the process of information integration and sharing of the sample information providers. We further put forward ideas and suggestions for promoting information sharing and development of our biobank of human genetic resources.

**Keywords:** human genetic resources, sample information, information sharing, provider, horizontal game

## 0 引言

随着生物技术和计算机技术的快速发展, 我们已跨入生物大数据时代。我国是一个人口大

国, 人类遗传资源样本信息资源极其丰富, 生物样本库作为人类生物样本或数据的载体, 对于促进生命科学领域研究、推进人类健康发展具有重要的基础性支撑作用<sup>[1]</sup>。早在1994年, 中国科学

**作者简介:** 侯聪聪 (1993—), 女, 中国科学技术信息研究所硕士研究生, 研究方向: 情报学理论与方法; 赵伟 (1975—), 女, 博士, 中国科学技术信息研究所研究员, 研究方向: 科技资源管理 (通讯作者); 白晨 (1980—), 女, 博士, 中国科学技术信息研究所助理研究员, 研究方向: 科技资源共享。

**基金项目:** 国家重点研发计划项目“中国人类遗传资源样本库建设”课题“中国人类遗传资源样本库信息管理平台建设”(2016YFC1201702)。

**收稿时间:** 2018年3月16日。

院就已建立了中华民族永生细胞库。随后,山东省脐带血造血干细胞库、泰州健康科学研究院、上海生物芯片有限公司芯超生物银行等生物标本资源库相继建立<sup>[2]</sup>。2012年12月,国务院在关于印发生物产业发展规划的通知中,将生物信息服务行动计划列为第11项专栏,专栏中提到要建设大规模的生物资源库和信息中心核心平台<sup>[3]</sup>。但是,人类遗传资源样本信息的共享也因涉及各相关机构之间的利益问题而变得十分复杂。由于各样本信息提供方之间存在潜在的利益冲突,行业内又缺乏样本共享后利益分配的公约机制,因此样本收集方共享样本信息的动力不足。目前,各人类遗传资源样本库均实行院内管理,只面向医疗机构内部工作人员,数据库无法实现网络化,难以实现信息资源的共享,使各样本库成为信息孤岛,进而导致科研效率的低下,产生不必要的资源重复浪费等系列问题。经调研发现,我国目前样本信息共享平台寥寥无几。而对于仅有的国家基因库样本信息共享服务平台(E-biobank)、国家人类遗传资源样本信息共享服务平台、北京重大疾病临床数据与样本资源库等均缺乏有效的利益分配机制,使得共享存在很大的弊端,如样本信息提供方积极性不高、样本信息共享层次较浅、研究价值不大等。而从科研角度出发,关于人类遗传资源样本库信息共享利益均衡问题相关研究较少,无法为相关机制和措施的实施提供有力的理论和方法支持。

因此,本研究主要针对样本信息提供方之间的利益冲突,引入博弈论的相关理论模型,拟寻找出达到各利益相关方满意的利益均衡点,从博弈分析的动态演化和调整过程中,提出合理有效的共享机制提高人类遗传资源样本库的共享效率,为推动我国人类遗传资源样本库的信息共享和发展提供思路和建议。

## 1 共享模式与提供方分析

### 1.1 共享模式分析

根据2017年深圳市监督管理局发布的深圳市标准化指导性技术文件《生物样本数据共享平

台建设与管理规范》,将样本信息分为样本基本信息、样本的附属信息以及生物信息分析数据等。样本基本信息是指样本本身以及与样本存储相关的信息,包括样本类型、样本编号、保存单位、资源分类等;样本的附属信息是指与样本相关的个体的信息,如诊断资料、出生日期、健康状况、随访信息、民族、性别、图像、表型和性状等附属信息,需要关注的是此类信息必须经过匿名化处理后才可共享至平台,以确保样本提供者的隐私安全;生物信息分析数据指的是应用统计学、数学、信息学等方法对共享至平台的生物样本进行分析后所得到的数据信息<sup>[4]</sup>。

根据对我国人类遗传资源样本及样本信息共享方式的调研发现,主要有行业联盟、区域中心库、项目样本管理组织、第三方虚拟库4种共享模式(表1)。

综上,对以上4种类型样本库进行调研并分析,可以看出基于共享平台为中介的共享模式是人类遗传资源样本信息共享的主流模式,因此本文主要针对基于共享平台为中介的共享模式对样本新提供方展开博弈研究。

样本信息共享平台将从样本信息提供方提供的信息进行整合,然后共享给样本信息需求方,由于信息资源的可重复利用性,样本信息通过共享发挥其最大价值。但需注意的是,此处样本信息提供方有可能同时也是样本信息需求方。在这一共享过程中,样本信息提供方、共享平台以及样本信息需求方两两之间均发生博弈,同时,由于政府对共享平台的支持和引导等作用,共享平台与政府之间也发生了一定程度的博弈,其信息共享概念模型如图1所示。本文主要针对样本信息的整合过程即样本信息提供方之间的横向博弈进行深入探讨。同时本文认为,要讨论样本信息共享的利益博弈问题,首先应对其成本和收益有所了解,其次应该对样本信息共享的利益相关方进行详细分析。

### 1.2 样本信息提供方分析

#### 1.2.1 样本信息提供方成本分析

样本信息提供方主要包括医院、体检中心、

企业以及其他样本库平台等。样本信息提供方是信息共享系统的重要主体之一，是人类遗传资源样本信息的直接来源，如果没有样本信息提供方就没有共享的对象，信息共享系统的存在也就没有任何意义。

与一般信息共享不同，人类遗传资源样本信息的共享过程更为复杂<sup>[5]</sup>。要实现其信息共享，需要经历样本的采集、存储、管理以及样本信息的产生、保存、维护、共享、使用等过程，与之相对应，就产生了多种共享成本。

提供方所需要的成本包括以下 4 个方面：样本实体的采集成本、存储成本、管理维护成本以及样本信息的生产成本（图 2）。样本实体的采集成本具体是指生物样本采集处理相关设备耗材、专业技术人员人工成本、交通费用等；样本实体的存储成本是指生物样本储存场地及基本设施、消防设施、安全监控设备设施、生物样本储存设备，以及技术人员人工成本等；样本实体的管理维护成本主要是指样本管理系统的建立和维护以及专门人员将定期对样本进行质量监测等费用；

表 1 国内人类遗传资源样本库共享模式

| 共享模式      | 定义                                          | 代表                    | 缺陷                            | 共享平台 |
|-----------|---------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------|
| 行业联盟      | 资本驱动型组织。两方以上的样本库自发结盟，共享捐赠者捐献的样本实体和相关信息，实现共赢 | 上海复兴医院与新华医院联盟         | 没有中介的管理组织，只靠自发形成，难以扩大规模，体现价值  | 无    |
| 区域中心库     | 行政管理驱动型公益组织。依照区域建立的局部地方性的样本库集群              | 北京重大疾病临床数据和样本资源库      | 受区域影响较大，财政人口较少地区无法形成          | 有    |
| 项目样本管理组织  | 项目驱动型公益组织。将国家政府支持的项目所建立的样本库结余的样本集成共享        | 科技部建立我国人类遗传资源样本共享服务平台 | 项目驱动型，难以形成全面且可持续性的共享组织        | 有    |
| 商业化第三方虚拟库 | 资本驱动型组织。企业通过建立虚拟样本库，扩大企业业务，提升产业格局           | 华大基因建立国家基因库资源信息共享平台   | 生物样本库类型太为广泛，且缺乏相关政府部门管理，规范性不够 | 有    |

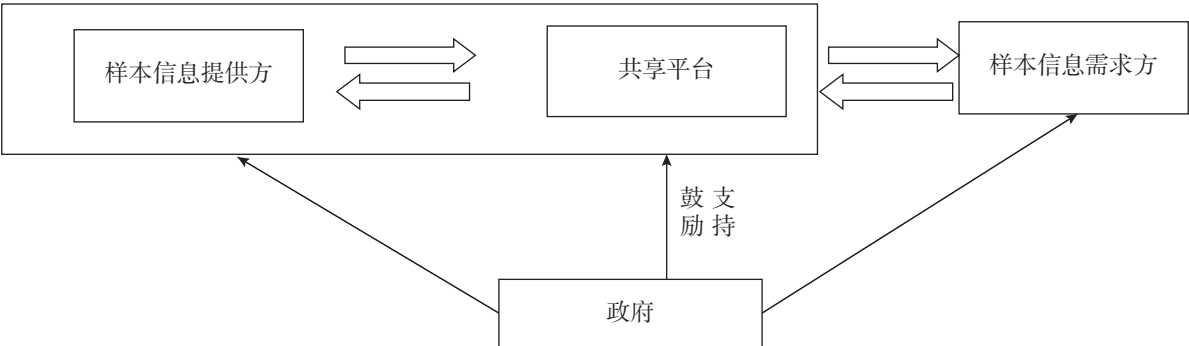


图 1 人类遗传资源样本信息共享流程图

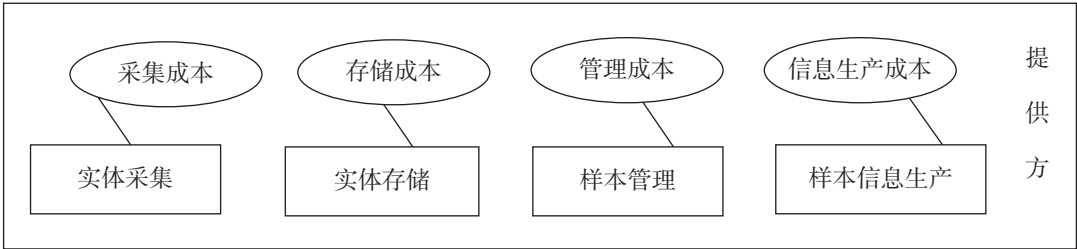


图 2 人类遗传资源样本信息提供方成本分析图

样本信息生产成本是指样本信息提供方将相关信息输入到共享平台上所需的人力成本。其中,样本实体采集成本、存储成本和管理维护成本为固定成本,即无论提供方是否进行信息共享,成本均会产生,而信息生产成本为可变成本,即只有提供方参与共享,该成本才会发生。样本信息提供方在收集样本、保存样本以及样本信息上传至平台的过程中需消耗大量的财力、人力和物力,具有较高的成本。

### 1.2.3 样本信息提供方收益分析

人类基因组伦理委员会(Human Genome Organization)提到:利益指贡献给个人或组织带来的好处大于伤害,因此利益不仅仅指金钱或者经济效益,利益的决定因素包括需求、价值、优先权、文化期望值<sup>[6]</sup>。因此,本文中样本及样本信息研究价值又可以包括科学价值、社会价值和经济价值,具体价值体系如图3所示<sup>[7]</sup>。

对于科学价值和社会价值:利用人类遗传资源样本和样本信息进行深入研究,必将产生巨大的社会价值,提升样本需求方(如医院、高校、企业等)的综合实力和影响力。社会价值具体体现在自主成功申报各级科研项目;横向合作支持国内国际重大研究项目;支持帮助国家新药(尤其是靶向药物)研发工作的顺利开展,且新药获得新药证书并成功上市服务于临床患者;支持临床诊断试剂产品的研发,临床诊断试剂产品成功上市并服务于临床诊治工作;自主和横向合作项目形成学术论文、专利等知识产权;获得各级政府的科研奖项;对服务于医院人才引进和促进医

院国内国际交流合作的突出贡献。

对于经济价值:虽然目前人类遗传资源样本库建设仍以政府投入为主体,不以营利为目的,且样本资源以无偿捐赠为主,但是人类遗传资源样本库以及样本信息平台的建设和维护均需资金的维持,因此合理地利用人类遗传资源样本及样本信息的经济价值是必要的。样本需求方可以利用人类遗传资源样本及样本信息申报各级政府的项目资金支持、接受国内国际横向合作项目的资金支持以及商业用户的资金支持(比如国家新药创制企业)等。

在收益上,虽然样本信息提供方在经济方面可能会获得平台所提供的信息服务补贴、药厂参股股份等,在社会效益方面可获得合著署名,提高知名度和名誉价值,与其他样本库合作机会等利益,但是相较样本信息需求方来讲,其收益甚微。因此,样本信息提供方提供样本的动力不足。有学者认为,可以采用经济刺激手段促进样本信息提供方加入到人类遗传资源样本库,但是,大部分专家认为出于伦理和道德的考虑采取经济刺激方案是不可取的<sup>[8]</sup>。因此,本文拟从博弈论的角度分析当下样本信息整合阶段普遍存在的无偿共享模式的弊端和不稳定性以及盲目经济刺激下违背道德的缺陷,进而找寻更加积极的共享模式。

## 2 样本信息提供方之间的横向博弈分析

根据信息共享的方向不同,可以分为横向博弈和纵向博弈两种。横向的信息共享是指同一部门之间发生的信息共享,纵向的信息共享是指发生在不同职能部门之间的信息共享<sup>[9]</sup>。本文研究的横向博弈即发生在人类遗传资源样本信息提供方之间的博弈。

### 2.1 信息共享的横向博弈基础

人类遗传资源样本库各样本信息提供方都为寻求自身利益的最大化而不断发生博弈,这是博弈发生的前提。而人类遗传资源样本库信息共享样本信息提供方之间的关系和行为完全符合博弈的基本特征。具体表现在以下几个方面。

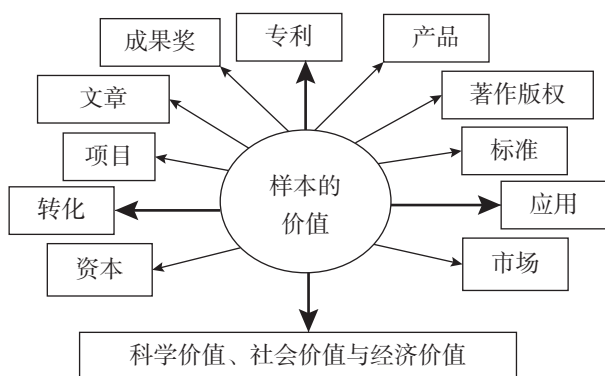


图3 人类遗传资源样本信息价值体系



(1) 各样本信息提供方近似理性的经纪人。作为经济学中的经典理性参与人，博弈中的各个信息提供方的偏好是明确的，在任何确定不变的约束条件下一定会对自己的偏好予以最大化。这一假定在人类遗传资源样本信息的共享活动中也完全成立。各共享主体采取共享行为的目的同样是取得自身利益的最大化。

(2) 博弈要素完全具备。博弈的要素有8个：参与人、信息、战略、行动、次序、得益、结果、均衡。样本信息的提供方是信息资源共享活动中的参与人；各参与人在共享的过程中始终都根据战略选择行动；在选择过程中也存在行动的先后次序和自己的得益（成本、收益等）；共享行为对各利益相关方最终会带来不同的结果，在此结果下实现博弈的均衡。

(3) 信息共享存在明显的外部效应。博弈论对存在相互外部经济条件下的个人选择问题进行专门研究。在博弈中每一个参与人都必然会考虑其他参与人的可能选择，进而做出自己的选择。自然每个参与人的选择会对其他参与人的选择产生相当的影响。每个决策的最终结果不但取决于决策者本身，还取决于其他决策者的决策。在人类遗传资源样本信息共享的过程中，每个信息提供方的决策必然影响其他主体的决策，同时也受到其他主体的决策影响。比如，某一信息提供方是否参与信息共享或其投入收益比都会影响其他利益相关方如其他样本信息提供方是否继续参与共享的决策等。

(4) 信息资源共享会达到均衡。在人类遗传资源样本信息的共享过程中，各信息提供方为谋求自身利益会不断进行共享或不共享的变化选择，当博弈各方的投入收益比都趋向满意时，信息资源共享活动会最终达到均衡的状态。

综上所述，人类遗传资源样本信息共享的样本信息提供方之间的决策行为基本符合博弈分析的先决条件，通过对各参与主体策略的博弈分析，获得信息共享的前提和均衡点，对提高人类遗传资源样本信息共享的程度和效率具有现实的指导意义。

## 2.2 样本库信息共享阶段的横向博弈分析

样本信息共享阶段的横向博弈分析即样本信息提供方之间的博弈，因各个样本库之间存在样本数量、质量的区别，可以相对分为样本信息优势部门的“大库”和样本信息劣势部门的“小库”。分析样本库信息整合的博弈困境，可以为共享平台以及政府等采取相应的管理机制和措施提供理论依据和支撑。

### 2.2.1 完全信息静态博弈分析

完全信息静态博弈即指各个参与方同时进行决策且所有参与方对各方得益都了解的博弈。完全信息静态博弈属于非合作博弈中最基本的类型<sup>[10]</sup>。

假设：共享平台不行使管理、激励职能，只作为信息的整合共享平台，共享到共享平台上的样本信息可被免费获取，且在甲、乙做出决策时都不知道对方的行动，双方决策行动同时进行。因此，这种博弈属于完全信息静态博弈。

设当甲、乙两个样本信息提供方进行信息整合时，各可以获取 $A$ 个单位的收益（即获取甲、乙全部样本信息所产生的价值），同时，要付出 $B_1+C_1$ 、 $B_2+C_2$ 个单位的成本，即样本实体相关成本 $B$ （采集成本、存储成本和管理维护成本）以及样本信息生产成本 $C$ 。

当甲选择整合而乙选择不整合时，甲获得 $D_1$ 个单位的收益（甲只利用自身样本信息的价值），但是要付出 $B_1+C_1$ 个单位的成本，而乙将获得 $A$ 个单位的收益。

当乙选择整合而甲选择不整合时，乙获得 $D_2$ 个单位的收益（乙只利用自身样本信息的价值），但是还要付出 $B_2+C_2$ 个单位的成本，而甲将获得 $A$ 个单位的收益。

当甲、乙都选择不整合时，其成本为 $B_1$ 、 $B_2$ ，而收益均为 $D_1$ 、 $D_2$ ，可知仅使用自身样本库产生收益必然小于共享后的收益，即 $D_1 < A$ 。甲、乙具体成本收益如表1所示。

博弈矩阵如表2所示。

可见在上述博弈中，当甲选择整合时， $A - (B_2 + C_2) < A - B_2$ ，乙必然会选择不整合；当甲选

表1 成本收益表

| 决策        | 甲成本       | 甲收益   | 乙成本       | 乙收益   |
|-----------|-----------|-------|-----------|-------|
| 甲乙均整合     | $B_1+C_1$ | $A$   | $B_2+C_2$ | $A$   |
| 甲整合, 乙不整合 | $B_1+C_1$ | $D_1$ | $B_2$     | $A$   |
| 甲不整合, 乙整合 | $B_1$     | $A$   | $B_2+C_2$ | $D_2$ |
| 甲乙均不整合    | $B_1$     | $D_1$ | $B_2$     | $D_2$ |

表2 博弈得益矩阵

|      | 乙整合                        | 乙不整合                   |
|------|----------------------------|------------------------|
| 甲整合  | $A-(B_1+C_1), A-(B_2+C_2)$ | $D_1-(B_1+C_1), A-B_2$ |
| 甲不整合 | $A-B_1, D_2-(B_2+C_2)$     | $D_1-B_1, D_2-B_2$     |

选择不整合时,  $D_2-(B_2+C_2) < D_2-B_2$ , 乙同样会选择不整合。同理, 甲也会选择不整合。所以该博弈的策略均衡点为  $(D_1-B_1, D_2-B_2)$ , 即双方无论是样本库的大小、优劣, 若没有外界的干预, 均会选择不进行信息整合共享。但是在这种情况下, 样本信息提供方收益极小, 甚至为负值, 因为对于较小的样本库, 自身样本数量不足以支持科学研究。同时, 从支付矩阵可以看出, 如果博弈双方均选择整合策略,  $A$  作为样本信息整合后的收益有可能远大于成本  $B+C$ , 从而得到更好的收益, 但是这个帕累托改进是无法自发发生的, 该博弈陷入“囚徒困境”。

### 2.2.2 完全信息动态博弈分析

以上讨论的完全信息静态博弈属于博弈问题中的一类, 现实中的决策大部分是依次选择或者其决策不是一成不变的, 后选择行为者能够看到其他参与方的决策进而调整自己的决策, 此类博弈称之为动态博弈。因而, 根据是否所有参与方互相了解彼此的得益情况, 分为完全信息动态博弈和不完全信息动态博弈。

由于对于人类遗传资源样本信息提供方来讲, 其决策并不是一成不变的, 或者换个角度来讲, 真正的样本提供方并不是只有两个, 因此有必要对上述模型进行扩展, 从长期的角度对人类遗传资源样本信息整合问题进行博弈分析。将整个过程分为  $n$  个阶段。当甲方选择样本信息不整合时, 从博弈矩阵可以看出  $D_2-(B_2+C_2) < D_2-B_2$ , 乙方亦会选择不整合, 因此其可以得到  $n(D_2-$

$B_2)$  的收益; 当甲方选择样本信息整合, 乙方如果选择不整合, 甲方得知乙方的决策后, 第二个阶段会终止样本信息的共享, 所以乙方最终只能得到  $(A-B_2) + (n-1)(D_2-B_2)$  的收益, 但是如果乙方也选择整合, 甲乙双方会达到新的均衡, 即均获得  $n[A-(B_2+C_2)]$  的收益。

因此, 当乙方选择整合时, 其长期收益  $(n \rightarrow \infty) W_1$  为:

$$W_1 = n[A-(B_2+C_2)]$$

当乙方选择不整合时, 其长期收益  $(n \rightarrow \infty) W_2$  为:

$$W_2 = (A-B_2) + (n-1)(D_2-B_2)$$

或者

$$W_2' = n(D_2-B_2)$$

为促进人类遗传资源样本信息的整合和共享, 则必须存在选择整合共享后的长期受益大于选择不整合共享的收益即  $W_1 > W_2$ , 且  $W_1 > W_2'$ 。

计算  $W_1 - W_2$  的结果为:

$$W_1 - W_2 = n[A-(B_2+C_2)] - (A-B_2) + (n-1)(D_2-B_2) > 0$$

当  $n \rightarrow \infty$  时,  $n$  与  $n-1$  无异,

$$n(A-B_2-C_2-D_2+B_2) > A-B_2$$

求解可得:

$$A > C_2 + D_2$$

计算  $W_1 - W_2'$  的结果为:

$$W_1 - W_2' = n[A-(B_2+C_2)] - n(D_2-B_2) > 0$$

求解可得:

$$A > C_2 + D_2$$

### 2.2.3 博弈分析结果与讨论

目前，我国人类遗传资源样本信息的共享模式是以共享平台为中介的公益性共享模式是主流模式，但是在此模式下的样本信息共享存在样本信息提供方积极性较差、样本信息共享层次较浅、研究价值不大等弊端。本章节运用博弈论的方法模型分析得出这些弊端存在的根本原因。

样本信息提供方初次进行决策，博弈双方是同时进行决策的，因此对其进行完全信息静态博弈，分析得出若没有共享平台的激励或奖惩机制，博弈双方会在高成本、不公平收益的驱动下陷入“囚徒困境”，最后将会共同选择不进行样本信息的整合共享。即使样本信息提供方在共享平台的激励等措施下首次选择了样本信息的整合共享，但是共享平台对样本信息的整合共享并不是一次性完成的，其决策是会受其他博弈方的决策影响而改变，因此对其进行完全信息动态博弈分析，得出以下结论：从长期来看，只有当样本信息提供方得到的收益大于样本信息化成本以及样本信息提供方只利用自身样本库产生的收益时，其才会考虑选择进行样本信息整合共享。

## 3 结论与建议

人类遗传资源样本信息的整合共享过程是一个需要长时间信息资源积累的长远过程，不可能一步到位，因此实现样本信息资源建设与共享的可持续发展就愈发重要<sup>[11]</sup>。要想谋求长远发展，就不能一直依赖于国家政府投资补贴，要自给自足，维持运营。根据对样本信息提供方的横向博弈分析，可以看出若没有第三方共享平台的管理激励，其出于对自身利益的最大化考虑，信息提供方不会主动参与样本信息资源整合共享。即便有样本信息提供方率先参与整合共享，若想形成稳定的共享模式，从长期的角度考虑，也必须存在共享后的收益大于样本信息化成本与样本信息提供方利用自身样本库产生的收益之和。因此，共享平台作为联结各个样本信息提供方的中介，

其不仅是信息的集结平台，其行使的管理激励机制格外重要。

因此，我国在建立人类遗传资源样本信息共享平台时为积极促进样本提供方的共享效率，提出如下几点建议。

(1) 共享平台不仅是样本信息的整合平台，而且应行使一定的管理与激励职能，在初始建设阶段，需要政府的支持和鼓励。目前，我国样本信息共享平台多采用公益性共享，使得样本提供方的积极性不足，共享的样本信息多为价值含量低的浅层信息。若想改变现状，共享平台需采取一定的激励机制和奖惩措施来促进样本信息提供方的信息共享，但是在共享平台建设初期，“样本信息提供方—共享平台—样本信息需求方”的样本信息共享链还没有建成，缺乏资金来源，需要政府的资金支持和制定相关激励政策。

(2) 样本信息具有巨大的社会价值和经济价值，样本信息提供方提供信息需花费大量成本，因此，共享平台必须给予样本信息提供方“一定”的补偿。但是，出于人类遗传资源不可买卖的法律与道德的双重约束，共享平台给予样本信息提供方的“补偿”需量“量”而为，通过上文中的完全信息动态博弈分析，该“补偿”应略大于样本信息化成本以及样本信息提供方利用自身样本库信息产生的收益之和。

(3) 为人类遗传资源样本信息共享的长远计，样本平台需建设样本信息分级有偿服务价值体系，从而促进样本信息共享系统的快速可持续发展。人类遗传资源样本信息根据其价值、用途可以分为管理信息、转化医学信息以及样本成果信息三大类。管理信息是指与人类遗传资源样本存储、管理相关的信息；转化医学信息是指具有医学价值的信息；样本成果信息是指利用样本及样本信息进行数理统计或医学研究所产生的阶段性研究成果信息。此三类信息的成本不同，其价值亦有所差异，因此，为节约成本，同时提高样本信息提供方的积极性，共享平台应采取分级有偿服务价值体系。

(下转第 109 页)



域,更加有利于整个科技服务的发展。

(3) 需要有专业化的团队:高水平人才的需求是服务平台建立的重点。该服务平台应提供包括经济、技术、法律、信息化、管理等多方面的服务,因此需要有高水平的复合型人才。而国外相类似的项目人才引进战略值得我们的借鉴,比如英国牛津大学的科技创新中心,他们有100多位专门从事技术转移和科技服务的博士,引进的博士基本上都要求必须要在社会上工作3年以上,并且是具有较高的专业知识水平的综合复合型人才,能够对科研成果进行准确甄别,并有丰富的金融知识,熟悉市场,甚至还有一定的公司运营经验等。

(4) 加强科技服务需求的发掘和引领:科技资源的整合应该体现为高端的综合服务形态,不断发掘科研单位和企业的科技服务需求,使得科技服务向更高端的方向发展。在开展科技服务的实践过程中,一方面为政府决策提供参考,另一方面利用为政府提供的决策信息可以为企业和高新技术园区提供发展思路。因此,科技信息服务

机构要以知识产权的资产化、资本化为方向,以技术转移为目标,深掘科技服务需求,开发一系列标准化科技服务产品,构建高效的生态服务体系,提升科技成果转化的效率和质量,真正成为区域创新发展战略实施的助力器。

## 参考文献

- [1] 王宏起,李力,李玥.区域科技资源共享平台集成服务流程与管理研究[J].情报理论与实践,2014,37(8):69-73.
- [2] 涂勇.地方科技资源共享平台建设研究[J].科技进步与对策,2013,30(10):42-44.
- [3] 尹明理.面向中小企业的区域性科技资源共享服务平台建设研究:以郑州市科技资源共享平台建设为例[J].情报理论与实践,2010,33(9):66-68.
- [4] 阮恒,林瑞铭,何新华.广西科技资源的现状及优化配置[J].情报杂志,2003(4):92-95.
- [5] 张瑾.科技信息资源共建共享平台构建研究[J].图书馆学研究,2012(13):41-46.
- [6] 戴国强.加强科技平台建设 推动科技资源共享[J].中国科学院院刊,2013,28(4):468-475.
- [7] 李兴龙.关于加快广西科技发展的战略思考[J].广西科学院学报,2000(3):97-101,108.

(上接第77页)

## 参考文献

- [1] WOLF S M, CROCK B N, Van NESS B, et al. Managing incidental findings and research results in genomic research involving biobanks and archived data sets [J]. Genetics in Medicine, 2012,14(4):361-384. DOI: 10.1038/gim.2012.23.
- [2] 李怡.生物样本信息资源库的国内外研究进展[J].中国医药生物技术,2012(5):308-310. DOI: 10.3969/j.issn.1673-713X.2012.05.009.
- [3] 中华人民共和国国务院.国务院关于印发生物产业发展规划的通知[EB/OL].[2017-11-27].http://www.gov.cn/zwqk/2013-01/06/content\_2305639.htm.
- [4] 深圳市市场监督管理局.生物样本数据共享平台建设与 管理规范[EB/OL].[2017-07-21].http://ids.sz.gov.cn/gsj/qt/tzgg\_1/201707/t20170721\_7918617.htm.
- [5] 赵伟,彭洁,张新民,等.科技信息资源共享的约束与

调控分析[J].中国基础科学,2012(5):34-38. DOI: 10.3969/j.issn.1009-2412.2012.05.007.

- [6] HE Committee. HUGO Ethics Committee statement on benefit-sharing[J].Clinical Genetics, 2000,58(5):364-366.
- [7] 郜恒骏.中国生物样本库:理论与实践[M].北京:科学出版社,2017:6.
- [8] NICOL D. Public trust, intellectual property and human genetic databanks: The need to take benefit sharing seriously[J].Journal of International Biotechnology Law,2006,3(3):89-103.
- [9] 迟懿瑶.物联网环境下企业间信息共享的合作模型研究[D].合肥:合肥工业大学,2015.
- [10] 谢识予.经济博弈论[M].上海:复旦大学出版社,2011:10.
- [11] 张连海,季加孚.疾病生物样本资源的共享与利用:和谐与标准化[J].中国肿瘤,2015,24(4):253-256. DOI:10.11735/j.issn.1004-0242.2015.04.A001.