

# 我国医院科技影响力评价指标体系研究

代涛 钱庆安 新颖

(中国医学科学院医学信息研究所 北京 100020)

**[摘要]** 应用文献调研法形成指标体系框架,通过两轮 Delphi 专家咨询法确定适用于我国医院科技影响力评价的指标体系,具体包括 3 个 1 级指标、9 个 2 级指标和 21 个 3 级指标。本研究所建立的较完备的中国医院科技影响力评价指标体系,可用于评价我国医院的科技影响力水平,为医院的科研管理和科研决策提供信息支持。

**[关键词]** 医院;科技影响力;评价;指标体系

**[中图分类号]** R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.03.001

**Research on the Sci-tech Influence Evaluation Index System for Hospitals in China** DAI Tao, QIAN Qing, AN Xin-ying, Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100020, China

**[Abstract]** With the method of literature research, the paper forms the framework of the index system, determines the index system by the Delphi method in two rounds and identifies the index weight suitable for sci-tech influence evaluation in China. The evaluation index system includes 3 Grade-I indexes, 9 Grade-II indexes and 21 Grade-III indexes. The research establishes a complete sci-tech influence evaluation index system for hospitals in China. This system can be used to evaluate the sci-tech influence hospitals in China and provide information support for scientific research management and decision-making in those hospitals.

**[Keywords]** Hospital; Sci-tech influence; Evaluation; Index system

## 1 前言

科技评价是科技管理工作的重要组成部分,国内外已开展了多种不同形式的科技评价实践活动<sup>[1-4]</sup>,其目的都是通过科技评价促进科技产出质量的提升,实现科技能力和创新力的持续增强。目前科技评价主要以综合大学、科研机构为评价对象,针对医学类科研机构的评价开展较少。医院是典型的知识密集型组织,集医疗、教学、科研于一体<sup>[5]</sup>,其医学科技活动是医院培养创新型人才、提

高医疗服务质量、提升医院整体影响力的必然要求<sup>[6]</sup>。尽管当前科技评价理论已日趋成熟、科技评价实践日益丰富,但由于医院类型多样、数量庞大、评价标准复杂等原因,其评价一直是科技管理和学科建设中的难题。

科技评价的具体开展一般涉及不同的侧重点,如科技影响力、科技创新力等。本研究从代表医院科技综合实力水平的科技影响力角度开展评价活动。所谓医院科技影响力,在本研究中具体是指将医院投入一定科技资源进行知识生产,从而获得论文、专利、标准等形式科技产出并产生一定学术影响的过程。

开展医院科技影响力评价,可引导医学科技资源的合理优化配置,调动医院科研人员的积极性、

**[收稿日期]** 2016-02-28  
**[作者简介]** 代涛,研究员,博士,研究方向为医学信息学、卫生政策与管理。

主动性,创造更高水平的科技成果,也可为管理者提供有效的管理方法和决策依据,帮助他们更深入地了解医院的科技创新能力和发展水平,准确把握发展趋势,促进医院科技创新,实现医院全面、协调和可持续发展。为此,本研究对医院科技影响力涉及的相关要素进行深入剖析,建立了一套科学、合理的指标体系,用于进行医院科技影响力的评价。

## 2 研究方法

医院科技影响力评价指标体系构建应遵循以下原则<sup>[7-8]</sup>:系统性、层次性、科学性、简明性、可比性、可操作性、最大信息量和可量化等。基于以上原则,本研究主要运用了文献调研、专家论证、Delphi 法、层析分析、统计分析等方法。

### 2.1 文献调研法

根据研究目的,通过检索、收集、整理医院科技影响力评价相关文献、研究报告等,明确本领域的研究现状和方法,对科技影响力评价涉及的相关指标进行整理、总结和分析,为医院科技影响力评价指标筛选和权重设定提供依据,制定出医院科技影响力评价指标体系的初步框架。

### 2.2 专家论证

通过在北京、广州、成都等地的多家医院召开专家咨询会,针对指标体系框架、指标设置、重要性、可操作性以及评价标准等进行深入讨论。在听取科研评价、医院管理、卫生管理等领域专家意见和建议的基础上,对基于文献调研建立的指标体系框架和具体指标进行修订并将此作为第 1 轮 Delphi 专家咨询问卷的基础。

### 2.3 Delphi 法

Delphi 法<sup>[9]</sup>是依据专家的知识、经验、信息和价值观,对考核指标进行分析、判断的一种调查法。本研究遴选出熟悉医院科技活动过程的医院科研管理、科研评价专家进行德尔菲专家咨询,请专家就指标设置是否合理、命名是否恰当、指标定义

是否准确清晰给予意见和建议,并且由专家从重要性方面对指标进行 5 分制评价,从而获得重要程度评分的算术均数、变异系数。最后根据专家的意见和建议、指标的重要性得分和变异程度确定了本研究的指标体系。

### 2.4 层次分析法

层次分析法是请专家对同级同类指标的相对重要性进行两两比较并按照 Saaty 1-9 标度方法给予评分<sup>[10]</sup>,而后通过构造两两比较的判断矩阵,计算各层指标归一化权重系数。

### 2.5 统计分析

利用 yaahp 软件进行层次分析法的专家调查和权重计算。采用 R3.2.2 软件进行其他统计学分析,包括计算各指标重要性的算术均数、标准差、变异系数,计算专家的积极系数、权威系数、协调系数等。

## 3 结果

### 3.1 基于文献调研和专家论证的医院科技影响力初步指标体系框架的构建

在遵循指标体系设置原则的基础上,通过文献调研形成初筛的指标体系,后经专家论证对初筛的指标体系进行调整,构建了我国医院科技影响力评价的基本框架。该框架以反映医院科技影响力为评价目标,通过对医院科技影响因素的层层分解,得到评价体系的准则层(3 个 1 级指标)、参量层(10 个 2 级指标)和具体因素指标(22 个 3 级指标)。该指标体系既能反映科技活动的共性,又能反映医院科技活动的特点。指标体系框架包括:

3.1.1 科技投入 科技投入是医院开展科技活动的前提和基础,包括人、财、物等的投入。该评价维度设置了科研人员、科研项目和科研平台 3 个 2 级指标,主要有科研人员数量、国家级科研项目数量、部级科研项目数量、ClinicalTrials.gov 登记的临床试验项目数量、国家级/部级重点实验室数量、国家临床医学研究中心数量、国家临床重点专科数

量、药物临床试验机构专业数量共 8 个 3 级指标。其中, 国家级科研项目包括 973 项目和国家重大研究计划项目、863 计划课题、国家科技支撑计划课题和国家自然科学基金项目, 部级科研项目指的是卫生行业科研专项。

3.1.2 科技产出 医院科技产出是科技活动所产生的直接成果。该评价维度设置了期刊论文、会议论文以及专利和标准 3 个 2 级指标, 主要有 SCIE 收录论文数量、中文核心期刊论文量、SCIE 收录论文总被引频次、中文核心期刊论文总被引频次、CPCI 收录的国际会议论文数量、发明专利授权量以及国家标准和卫生行业标准数量等共 7 个 3 级指标。

3.1.3 学术影响 学术影响是指医院的科技成果以及科研人员在学科领域内产生的直接或间接影响。该维度设置了杰出人才和团队、学术任职、教育培训和科技奖项 4 个 2 级指标, 主要有杰出人才数量、杰出团队数量、重要学会任职人数、PubMed 和 SCIE 收录的国内期刊任职人数、国家级医学继续教育项目数量、国家科技奖数量、中华医学科技奖数量等共 7 个 3 级指标。其中, 杰出人才覆盖两院院士、科技部科技创新领军人才、长江学者、千人计划学者、青年千人计划学者, 杰出团队包括教育部“创新团队发展计划”入选团队和科技部重点领域创新团队。

### 3.2 基于 Delphi 法筛选指标

依据权威性、代表性和专业领域分布的原则, 考虑到专家数量与调查实际操作难易之间的平衡, 本研究共遴选了 30 位专家学者, 分别工作在医学科研、医院管理和科技评价等相关领域。经第 1 轮专家咨询, 有 26 位专家反馈问卷, 年龄在 40 岁以上占 73.1%, 具有硕士及以上学历占 88.5%, 从事目前工作年限 10 年以上占 76.9%, 职称在中级及以上占 96.2%, 专家具有较好的代表性。

3.2.1 专家积极系数 专家积极系数即专家咨询表的回收率, 其大小说明专家对该项目的关心程度。一般要求该系数不低于 0.5, 当数值在 0.7 以上时更好。本研究第 1 轮发出 30 份问卷, 收回 26

份, 回收率为 86.7%; 第 2 轮发放 26 份问卷, 收回 26 份, 回收率为 100%。说明本研究的专家积极系数较高。

3.2.2 专家权威系数 专家的权威程度由两个因素决定: 一是专家对方案作出判断的依据; 二是专家对问题的熟悉程度。判断依据包括理论分析、实践经验、国内外同行的了解和直觉, 判断系数总和等于 1 表明各判断依据对专家判断的影响程度大, 判断系数总和等于 0.8 表明对专家判断的影响程度为中等, 判断系数总和等于 0.6 表明对专家判断的影响程度小, 见表 1。专家对问题的熟悉程度分为 6 个等级, 分别是很熟悉、熟悉、较熟悉、一般、较不熟悉、很不熟悉等, 见表 2。专家权威程度等于专家判断系数与熟悉程度系数的算术平均值, 其计算公式为:  $Cr = (Ca + Cs) / 2$ , 其中  $Cr$  表示专家权威系数,  $Ca$  表示判断系数,  $Cs$  表示熟悉系数。

表 1 判断依据及其影响程度量化

选项	大 (1)	中 (0.8)	小 (0.6)
理论分析	0.3	0.2	0.1
实践经验	0.5	0.4	0.3
国内外同行的了解	0.1	0.1	0.1
直觉	0.1	0.1	0.1

表 2 熟悉程度系数

熟悉程度	熟悉系数
很熟悉	0.9
熟悉	0.7
比较熟悉	0.5
一般熟悉	0.3
较不熟悉	0.1
很不熟悉	0

本研究专家权威系数结果, 见表 3。从中可以看出, 对 3 个 1 级指标和 10 个 2 级指标, 判断依据对专家的影响程度介于中等与大之间; 而专家对问题的熟悉程度均在很熟悉与熟悉之间; 专家的权威程度在 0.8 以上, 说明本研究专家的权威程度较高。

表 3 专家权威系数

分类	指标	Ca	Cs	Cr
1 级指标	科技投入	0.88	0.82	0.85
	科技产出	0.87	0.81	0.84
	学术影响	0.92	0.81	0.86
2 级指标	科研人员	0.90	0.81	0.85
	科研项目	0.89	0.83	0.86
	科研平台	0.91	0.79	0.85
	期刊论文	0.86	0.84	0.85
	会议论文	0.89	0.78	0.83
	专利和标准	0.90	0.77	0.83
	杰出人才和团队	0.90	0.78	0.84
	学术任职	0.90	0.82	0.86
	教育培训	0.85	0.77	0.81
	科技奖项	0.90	0.82	0.86
总体情况	平均水平	0.89	0.80	0.85

注：Cr 表示专家权威系数，Ca 表示判断系数，Cs 表示熟悉系数。

3.2.3 专家协调系数 专家意见的协调程度反应了全部专家对所有指标评价意见的协调程度，用协调系数 (w) 来表示<sup>[11]</sup>。w 在 0~1 之间，w 越大，表示协调程度越好。本研究专家意见协调系数的计算结果，见表 4。总体上，第 1 轮咨询指标的重要性协调系数较小，专家意见的协调性待提高，需进行第 2 轮咨询。经第 2 轮咨询，协调系数比第 1 轮有所增加，在 0.3 以上且具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。以上结果表明，本研究中专家对该指标体系意见的协调性较好，可信度较高，结果可取。

表 4 专家意见协调系数

轮数	协调系数	卡方值
第 1 轮	0.271	324*
第 2 轮	0.307	407*

\* 表示  $P < 0.05$ 。

3.2.4 专家咨询结果 根据 Likert 评分等级，本次研究中指标的重要性程度（很重要、重要、一般重要、不重要、很不重要）分别赋予分值为 5、4、3、2、1 分。在第 1 轮德尔菲专家调查反馈结果的 26 位专家中，23 位对本研究的指标体系提出了意见和建议，课题组结合这些意见和建议，并考虑各指标的重要性得分和变异系数，对咨询结果进行充分讨论，确定了指标的增删与修改，具体如下：

(1) 增加的指标。国家级/部级重点实验室数量下设为国家级重点实验室数量和部级重点实验室数量；杰出人才数量下增加国家杰出青年基金获得者数量和优秀青年科学基金获得者数量；杰出团队数量下增加国家自然科学基金创新研究群体数量。  
 (2) 修改的指标。ClinicalTrials.gov 登记的临床试验项目数量修改为临床试验项目数量；CPCI 收录的国际会议论文数量修改为重要国际会议论文数量；PubMed 和 SCIE 收录的国内期刊任职人数修改为国际重要检索系统收录的中国期刊任职人数。第 2 轮德尔菲专家调查反馈结果的 26 位专家中，11 位专家对本研究的指标体系提出了意见和建议，课题组结合这些意见和建议，对咨询结果进行了充分讨论，认为“教育培训”不重要，本轮将“教育培训”及其下级指标删除。

### 3.3 医院科技影响力评价指标体系及其权重

根据德尔菲专家调查结果，最终确定的指标体系包括 3 个 1 级指标，9 个 2 级指标和 21 个 3 级指标，见表 5。3 个 1 级指标为科技投入、科技产出和学术影响，权重分别为 0.33、0.30 和 0.37。在确定医院科技影响力评价指标体系后，运用层次分析法对指标体系进行连续性分解，得到各层目标并以最下层指标作为衡量目标达到程度的评价指标。由

参与前两轮德尔菲法调查的专家对同级同类指标的相对重要性进行两两比较做出判断并按照 Saaty 1 -

9 标度方法评分, 以分值大小确定指标权重, 4 级指标进行加权处理。

表 5 医院科技影响力评价指标体系及权重

1 级指标及其权重	2 级指标及其权重	3 级指标及其权重	
科技投入 (0.33)	科研人员 (0.01)	科研人员数量 (0.01)	
	科研项目 (0.16)	国家级科研项目数量 (0.07): 包括 973 首席项目、863 计划课题、国家科技支撑计划课题、国家自然科学基金项目	
		部级科研项目数量 (0.05): 指卫生行业科研专项数量 临床试验项目数量 (0.04)	
	科研平台 (0.16)	国家级/部级重点实验室数量 (0.05) 国家临床医学研究中心数量 (0.05) 国家临床重点专科数量 (0.04) 药物临床试验机构专业数量 (0.02)	
科技产出 (0.30)	期刊论文 (0.20)	SCIE 收录论文数量 (0.07) 中文核心期刊论文量 (0.02) SCIE 收录论文总被引频次 (0.08) 中文核心期刊论文总被引频次 (0.03)	
		会议论文 (0.03)	重要国际会议论文数量 (0.03)
		专利和标准 (0.07)	发明专利授权量 (0.03) 国家标准和卫生行业标准数量 (0.04)
	学术影响 (0.37)	杰出人才和团队(0.16)	杰出人才数量 (0.09): 包括两院院士、长江学者、千人计划学者、科技部科技创新领军人才、国家杰出青年基金获得者、青年千人计划学者、优秀青年科学基金获得者 杰出团队数量 (0.07): 包括科技部重点领域创新团队、教育部" 创新团队发展计划" 入选团队、国家自然科学基金创新研究群体
		学术任职 (0.08)	重要学会任职人数 (0.04) 国际重要检索系统收录的国内期刊任职人数 (0.04)
	科技奖项 (0.13)	国家科技奖数量 (0.07) 中华医学科技奖数量 (0.06)	

## 4 讨论

### 4.1 建立医院科技影响力评价指标体系的意义

医院科技影响力是衡量医院能力水平的重要内容, 医院科技水平的高低直接影响医院质量和效率, 人才培养也需要良好的科技水平。医院没有高水平的科技支撑, 其服务能力和水平则难以提升。医院特别是三级医院集提供高水平专科性医疗卫生服务和执行高等教学、科研任务 3 者于一身, 在整个医疗系统中有着特殊的地位, 对其开展科技影响

力评价具有重要的现实意义和学术价值。目前, 开展的医院排行多从医疗质量、医疗服务能力等角度对医院进行评价<sup>[12]</sup>, 而针对医院科研水平开展系统、科学评价的权威性研究还较少, 只是部分省市开展了区域性的医院科研竞争力排行工作<sup>[13]</sup>。本研究从科技投入、科技产出、学术影响 3 个维度来建立医院的科技影响力评价指标体系。对医院的科研能力和水平进行比较, 可以帮助卫生管理部门和医院管理者发现医院科研中的薄弱环节, 进而找出影响科技影响力的深层次原因, 针对性地提出改进计划, 提升医院的整体科技影响力。

## 4.2 评价指标体系的科学性

本研究中指标体系的构建流程主要包括：根据科技评价的过程和指标体系构建的原则运用文献调研等方法初步制定指标框架，经专家论证对指标框架进行调整，通过德尔菲专家咨询法根据专家意见和指标重要程度确定指标体系。文献调研、专家论证和德尔菲专家咨询等方法和构建流程已在以往的研究中广泛使用并得到验证<sup>[7, 14-16]</sup>。因此，运用以上方法建立的评价指标体系具有较好的科学性。专家的选择对于研究结果至关重要，是影响研究结果可靠性和可信性的关键因素<sup>[17]</sup>。根据医院科技影响力评价的目的，本研究选择了 30 位科研管理、医学情报分析和医院管理实践的专家作为调查对象。他们对医院科研评价均有较深的研究，对指标体系提出的意见和建议具有较好的代表性。德尔菲专家咨询结果显示，专家的积极系数和权威程度均在 0.80 以上，说明专家意见具有较高的可信性。

## 4.3 研究的局限性

医院科技影响力评价过程复杂。科学完善指标体系的建立需要在“实践 - 理论 - 实践”的反复过程中不断优化。尽管通过运用多种方法构建指标体系并考虑到了指标的独立性，但限于专家的选择、评价的内容、指标的关联性、数据的获取渠道等多种因素的影响，现有指标体系仍难免存在局限性。比如：不同维度指标有重叠或交叉影响，指标权重的确定也难完全避免主观，部分指标因未收集到权威可靠数据无法纳入，现有数据的完整性也仍有进一步提高的空间。为改进以上不足，将通过更加深入的开展评价模型和赋权方法的研究，力求减小评价过程中的主观性，努力做到科学公正，为医院了解自己的科技水平和进行比较提供更为科学的参考依据。持续开展评价工作需要保持基本指标的稳定性，以比较医院科技影响力的变化。评价指标受很多因素影响，仍需要不断完善和优化，如正在进行的科技计划改革和调整就带来了新的挑战，医院科技影响力的评价方案仍需不断改进，通过不断调整完善评价指标体系，使医院科技影响力评价更加科学化、规范化和更好地得到应用。

## 参考文献

- 1 Australian Research Council. ERA 2010 National Report [EB/OL]. [2015-05-20]. [http://www.arc.gov.au/pdf/ERA\\_report.pdf](http://www.arc.gov.au/pdf/ERA_report.pdf)
- 2 QANU. STANDARD EVALUATION PROTOCOL (SEP) 2009-2015 [EB/OL]. [2015-04-14]. <http://www.qanu.nl/en/standard-evaluation-protocol>.
- 3 张洁. 农业科研机构竞争力评价辅助支持系统研究 [D]. 北京: 中国农业科学院, 2014.
- 4 蒋玉梅. 全球科研评价体系的演进与发展——以美国、英国、澳大利亚、荷兰四国为例 [J]. 国家教育行政学院学报, 2013, (9): 81-86.
- 5 医院管理评价指南 (2008 年版) [J]. 中国护理管理, 2008, (7): 6-11.
- 6 甘露. 大型综合医院科技持续创新能力评价的研究 [D]. 重庆: 第三军医大学, 2006.
- 7 魏巍, 甘华平, 力晓蓉, 等. 建立“四川省医院科技能力评价指标体系”的方法学分析 [J]. 解放军医院管理杂志, 2011, (3): 275-277.
- 8 Clarke A, Dawson R. Evaluation research: an introduction to principles, methods and practice [M]. London: Sage, 1999.
- 9 Okoli C, Pawlowski S D. The Delphi Method as a Research Tool: an example, design considerations and applications [J]. Information & Management, 2004, 42 (1): 15-29.
- 10 Saaty T L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process [J]. International Journal of Services Sciences, 2008, 1 (1): 83-98.
- 11 Legendre P. Species Associations: the Kendall coefficient of Concordance revisited [J]. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics, 2005, 10 (2): 226-245.
- 12 董四平, 郭淑岩, 何柳, 等. 中国医院排行榜现状分析与对策探讨 [J]. 中国医院管理, 2015, (3): 38-40.
- 13 金春林, 牛玉宏, 丁汉升, 等. 上海市三级甲等医院 2013 年度科研竞争力分析 [J]. 中国卫生资源, 2015, (3): 163-166.
- 14 朱媛媛, 曹承建, 李金涛. 应用德尔菲法构建健康学校评价指标体系 [J]. 中国学校卫生, 2015, (5): 752-754.
- 15 陈园园, 朱滨海, 唐大龙. 应用德尔菲法构建三级综合性医院医教研综合质量评价指标体系 [J]. 中国医院, 2015, (4): 35-37.
- 16 宋铁, 代吉亚, 吴发好, 等. 基于德尔菲法和层次分析法的疾控机构应急能力评估 [J]. 华南预防医学, 2014, (1): 1-6.
- 17 Custer R L, Scarcella J A, Stewart B R. The Modified Delphi Technique - A Rotational Modification [J]. Journal of Career and Technical Education. 1999, 15 (2): 1-10.