

文章编号: 2095-1663(2011)02-0025-04

基于多属性决策方法的新增博士点遴选研究

张振刚 刘源 张茂龙

(华南理工大学, 广东 广州 510640)

摘要:采用多属性群决策方法, 提出新增博士点遴选中可采取的改进方案。首先整合多位专家意见对方案进行评估, 其次在计算过程中利用熵值法对属性客观赋权, 最后采用理想点法求解多个候选点的排序问题, 从而可为我国新增博士点遴选工作提供参考意见。

关键词:新增博士点; 多属性群决策; 熵值法; 理想点法

中图分类号: G643.0

文献标识码: A

一、问题提出

学位制度是一项十分严肃和严格的国家学术法规, 完整的学位制度是一个国家学术独立和教育独立的重要标志之一。自从1981年恢复学位与研究生教育制度以来, 到2006年为止, 我国一共进行了十次硕士、博士学位授权审核, 对促进我国重点学科建设、学位结构的调整、高层次人才的培养等方面都有历史性的贡献。在新增博士点遴选过程中, 为了使评审工作能够快速有效地展开, 使基础条件较好发展较成熟的申报点脱颖而出, 使误差产生的可能性及其带来的损失降到最低, 就必须建立一个合理完善的评审指标体系和遴选机制。

由于制定新增博士点遴选工作重要而复杂, 其评价指标体系内既包含定量指标也包含定性指标, 其过程一般需要多位专家参与, 评审团各位专家往

往是凭借自身的专业知识和经验进行设想和预测, 由于不同专家的知识领域和研究领域的区别造成侧重的角度不同, 因此很难保证遴选方案的全面性及合理性。再加上以往的新增博士点审核过程中, 只重书面材料审核却缺乏实地考察, 评审专家对申报单位的师资力量、教学条件、教学环节、教学质量、教学管理等方面的具体情况的了解不够深入, 所做出的决定也有可能失之偏颇。鉴于此, 本文研究新增博士点遴选的改进方案。

二、新增博士点遴选指标体系

通过文献检索可以发现, 已有许多学者对我国博士点遴选的过程提出了问题。黄启兵^[1]指出我国博士点的审批标准不明、政策常变, 使得许多学校无法适从, 且由于标准不明造成的操作过程的灵活性可能会危及遴选的公平性。冯晖、王志中^[2]指出理

收稿日期: 2010-08-23

作者简介: 张振刚(1963—), 男, 广东南海人, 华南理工大学工商管理学院教授、博士生导师。

刘源(1986—), 女, 广西南宁人, 华南理工大学工商管理学院管理科学与工程专业博士研究生。

张茂龙(1986—)男, 福建龙岩人, 华南理工大学公共管理学院教育经济与管理专业硕士研究生。

基金项目: 本文是2009年教育部人文社会科学研究规划基金项目(09yja880042)和广东省哲学社会科学规划教育心理学项目(09sjyy008)的部分研究成果。

想的学位授权审核过程应该能够实现宏观调控,使学位授权审核工作能够坚持公平、公正和公开的原则,保证质量,优化结构。也有学者对学位授权点的指标进行了研究。李春雷^[3]指出构成学科及学位授权点的要件是师资队伍、研究方向、实验条件、学术风气等。范玫^[4]分析了高校的核心工作学科建设的内容,以及研究方向、科学研究、人才培养、基地建设等方面与人才建设的关系,最后提出学科建设的关键是学术队伍建设。魏晖等^[5]认为评价学科整体水平可从如下几个方面考虑:人才培养、学术研究、社会服务、本学科在国内外的声誉。

在综合分析国内学者及政府有关部门实践经验

表 1 新增博士点遴选指标体系

一级指标 (满分 100 分)	二级指标及注释	三级指标(定量)		
		较好	一般	较差
学术队伍 (满分 30 分)	1、整体学术水平在国内同类学科中处于前列 2、知识结构、年龄结构、专业结构合理 3、主要研究方向均有学术造诣较深、治学严谨、为人正派的学术带头人 4、学术带头人中的教授至少有 1 位具备了指导博士研究生的水平和能力 5、有若干位 60 岁以下的教授,并有一定数量的具有博士学位的专业人员 6、能团结协作、持续不断地进行高水平的教学和研究工作	30- 21	20- 11	10- 1
科学研究 (满分 25 分)	1、有较宽的学科研究领域和较好的科研基础,有 3 个以上相对稳定的主要研究方向,特色突出,优势明显 2、科研工作理论联系实际,学术水平较高,贡献较大,在国内居于先进行列,并在国际同行中有一定影响 3、近 5 年有多项高水平的学术专著、论文,或取得多项重要的科技成果,获得国家、省部级奖励 4、应对经济发展和社会进步做出直接贡献,承担多项国家、省部的重要项目或其它有重要价值、学术水平较高的项目	25- 17	16- 8	7- 1
人才培养 (满分 25 分)	1、已获得硕士学位授予权,有较丰富的研究生培养经验,培养质量比较好 2、能够开设高水平的研究生课程(包括必修课和选修课),课程设置合理 3、能够指导博士研究生课程学习及对本学科领域国内外最新成果的掌握	25- 17	16- 8	7- 1
学科条件 (满分 10 分)	1、有实验室和较先进的仪器设备,有获取相关信息的技术和设备,有必要的国内外图书资料 2、有较好的学科基础和较强的学术力量,覆盖的学科面较宽,具备按宽口径培养研究生的学科条件	10- 7	6- 4	3- 1
管理工作 (满分 10 分)	1、研究生考核管理制度健全,管理人员落实 2、学科管理组织及规章制度明确,学科建设规划、建设经费、附属设施、质量评估等管理体系完善	10- 7	6- 4	3- 1

三、构建基于多属性群决策方法的遴选方式

1. 本方法的基本原理

在遴选过程中,首先由评审团的每一位专家按照表 1 中各指标的权值,对每一个候选点的 5 个一

的基础上,笔者认为,为全面客观地评价新增博士点遴选方案,需要从学术队伍、科学研究、人才培养、学科条件、管理工作 5 个方面进行考虑。见图 1。

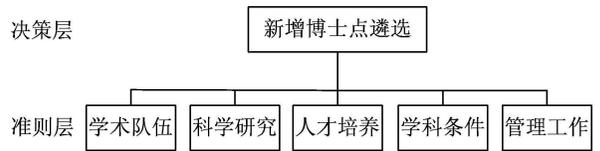


图 1 新增博士点遴选决策体系

准则层的 5 个方面涵盖了新增博士点遴选方案所要满足的关键目标,构成决策的 5 个一级指标,这 5 个一级指标下又可以分解成许多二级指标。表 1 为我们总结归纳的博士点遴选指标体系。

级指标及其下的二级指标进行判断打分。将个体判断集结为群体判断,从而将复杂的多属性群决策问题转化成一般的单人多属性决策问题。考虑到每位专家的经验资历、专业领域各有不同,各位专家意见的重要性应该有所不同,因而需要将各专家的评分乘以各自的权重,从而得出整合后的专家评分。

其次,为了将不同类型的指标转化为同种指标并消除量纲和量纲单位不同所带来的不可公度性,需要将所有的指标值进行规范化处理,即对整合后的专家群体评分表进行无量纲化。采用熵值法对5个属性进行再次客观赋权,根据各项指标观测值所提供的信息量的大小来确定最终的指标权重,从而降低主观因素的影响^[13]。其基本原理可以解释为:属性指标间的差异越大,其提供的信息量越大,该属性也就显得越重要^[15]。如果不同策略在同一属性上的表现相当接近,则该属性的作用便不很突出。将采用熵值法求得的权值与表1中各指标的权值结合,从而得到一个新的,更客观的指标权值。

最后采用理想点法对群体判断矩阵进行求解,通过刚才求得的更合理的指标权值,从而求得各候选点加权后的欧几里德距离,分别求得所有候选点在理想解、反理想解和综合效用下各自的排序,从而选出最优或最满意的方案^[14]。

2. 运算举例

假设有四个候选点 $\{D_1, D_2, D_3, D_4\}$, 专家组由4名成员 $\{u_1, u_2, u_3, u_4\}$ 组成,其中除了组长的权重为0.4以外,其余各专家的权重相等均为0.2。专家组分别对候选点的学术队伍、科学研究、人才培养、学科条件、管理工作这5个一级指标 $\{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5\}$ 进行评价。各位专家依据上文中设计的指标体系表,按照各自的观点和偏好分别就上述指标对各候选点进行评价。其结果以如下表2所示:

表2 各专家评分表

		C1	C2	C3	C4	C5
A1	D1	25	8	22	3	9
	D2	16	9	11	8	5
	D3	8	14	23	8	8
	D4	18	9	6	9	3
A2	D1	28	14	24	2	8
	D2	15	13	15	7	4
	D3	6	9	21	8	9
	D4	16	11	7	7	2
A3	D1	23	15	22	3	8
	D2	18	11	13	9	4
	D3	9	9	19	8	8
	D4	16	14	8	8	2
A4	D1	21	11	19	3	7
	D2	14	9	11	8	4
	D3	5	11	21	7	7
	D4	14	11	5	7	2

将各位专家的评价乘于他们各自的权重,整合成总的评分表如下表3所示:

表3 整合后的专家评分表

		C1	C2	C3	C4	C5
A	D1	24.4	11.2	21.8	2.8	9
	D2	15.8	10.2	12.2	8	5
	D3	7.2	11.4	21.4	7.8	8
	D4	16.4	10.8	6.4	8	3

将属性 c_j 上的值 x_{ij} 无量纲化,即关于总的评分表A的影射分量被定义为:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^m x_{ij}} = \begin{bmatrix} 0.38 & 0.26 & 0.35 & 0.11 & 0.36 \\ 0.25 & 0.23 & 0.20 & 0.30 & 0.19 \\ 0.11 & 0.26 & 0.35 & 0.29 & 0.35 \\ 0.26 & 0.25 & 0.10 & 0.30 & 0.10 \end{bmatrix}$$

无量纲化后的决策矩阵的熵可以通过以下算式求得:

$$E_j = - \frac{\sum_{i=1}^m p_{ij} \ln(p_{ij})}{\ln(m)} = \begin{bmatrix} 0.990, 0.994, 0.930, 0.952, 0.929 \end{bmatrix}^T$$

由此算得权值分配

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum_{j=1}^n (1 - E_j)} = \begin{bmatrix} 0.052, 0.003, 0.347, 0.241, 0.357 \end{bmatrix}^T$$

前文中对各一级指标已经有一个先验权值,两者结合而成一个新的权值 $w_j = \frac{w_j^0 w_j}{\sum_{j=1}^n w_j^0 w_j} =$

$\begin{bmatrix} 0.095, 0.005, 0.533, 0.148, 0.219 \end{bmatrix}^T$ 即各指标在遴选中的实际权值,表示各指标对候选点排序的实际影响程度。

通过以上过程求出的本例中各属性熵值及实际权值中,我们可以看出:指标C1和C2的数值较小,这两个指标对各候选点排序的影响较小;而C3、C4和C5的数值较大,他们对各候选点排序的影响较大。计算得出这样的结果是因为,在C1代表的学术队伍和C2代表的科学研究两项一级指标及各二级指标中,具体量化的可比较的指标较多,评审团各专家虽然在专业、偏好上有不同倾向,但对这类量化的指标影响比较小。而对于C3代表的人才培养和C4代表的学科条件以及C5代表的管理工作三项指标及各二级指标中,可以进行定量分析的指标较少,更多的是定性的指标,由于各专家个人差异

而造成的不确定性难以避免。对比先验权值和实际权值 w_j 的差异可以看出,单纯通过经验总结和惯例对各指标赋权这样的做法,没有考虑到某些指标及其二级指标难以量化、难以比较的特殊性。因此,对于这类定量与定性方法结合使用的评价指标,通过熵值法计算各指标的实际影响程度是必须的。

另一方面,对于无量纲化后的群决策矩阵

$$\begin{bmatrix} 0.38 & 0.26 & 0.35 & 0.11 & 0.36 \\ 0.25 & 0.23 & 0.20 & 0.30 & 0.19 \\ 0.11 & 0.26 & 0.35 & 0.29 & 0.35 \\ 0.26 & 0.25 & 0.10 & 0.30 & 0.10 \end{bmatrix}, \text{ 有 } A^+ = (a_1^+,$$

$a_2^+, \dots, a_j^+) = (0.32, 0.26, 0.35, 0.30, 0.36)$ 表示对于各属性 c_j 的个体理想方案; $B^- = (b_1^-, b_2^-, \dots, b_j^-) = (0.21, 0.23, 0.10, 0.11, 0.10)$ 表示为对于各属性 c_j 的个体负理想方案。可定义加权的欧几里德距离为:

$$d_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i (r_{ij} - r_j^+)^2} = (0.075, 0.142, 0.021, 0.219)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (r_{ij} - r_j^-)^2} = (0.220, 0.110, 0.223, 0.075)$$

在本例中,基于理想解和反理想解的方案排序一致,皆为 $D3 > D1 > D2 > D4$ 。但理想解和反理想

解作为参照基准值不同的情形下,导致对各方案的选择结果也未必一致,即距离理想解最近的解并不能保证离反理想解最远。这里还需要同时以理想解和反理想解结合起来计算解的综合效用值,即求

$$U(A_i) = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+} = (0.745, 0.436, 0.913, 0.256),$$

即基于综合效用的方案排序仍然是 $D3 > D1 > D2 > D4$ 。综上所述,对于本例中的四个候选点的综合评审中,应选择 D3 为新增博士点。

四、小结

新增博士点遴选方案的制定是高等教育界的大事,关系着我国重点学科建设、学位结构的调整、高层次人才的培养等方面,一个科学合理的新增博士点遴选方案必须考虑到学术队伍、科学研究、人才培养、学科条件、管理工作等方方面面的因素。这就要求从多个角度进行衡量,通过客观评价不同指标的重要性,并集结多位专家的意见形成最终的决策方案。本文中首先整合每位专家的意见,将多属性群决策问题简化成一般多属性单人决策问题,然后采用熵值法对各指标赋权,最后利用理想点法对其求解得出排序。方法直观易懂,结果比较客观,在新增博士点综合评选的决策上有一定参考价值。

参考文献:

[1] 黄启兵. 论我国博士点的生长机制[J]. 江苏高教, 2002, (2): 107-110.
 [2] 冯晖, 王志中. 对学位授权审核工作及其评审方法的几点思考[J]. 学位与研究生教育, 2004, (4): 18-22.
 [3] 黄春雷. 关于加强学科及学位授权点建设的几点思考[J]. 辽宁教育研究, 2005, (2): 83-84.
 [4] 范玫. 论学科建设的关键是学术队伍建设[J]. 甘肃联合大学学报(社会科学版), 2006, (4): 83-84.
 [5] 魏晖, 郑晓齐, 韩慧瑜. 一级学科整体水平评估探讨[J]. 学位与研究生教育, 2004, (3): 46-48.
 [6] 杨建梅. 博弈论讲义[M]. 广州: 华南理工大学出版社, 2002.
 [7] 侯光明. 管理博弈论[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2005.
 [8] 陈侠. 基于不同偏好信息的评价专家水平研究[J]. 系统工程理论与实践, 2007, 27(2): 27-35, 91.
 [9] 江文奇, 胡达沙, 汪传书. AHP 中逆判问题的研究[J]. 运筹与管理, 2003, 12(1): 106-110.
 [10] 唐文彬, 韩之俊. 基于熵值法的财务综合评价方法[J]. 南京理工大学学报, 2001, (12): 650-653.
 [11] 吴洁. 基于熵值法的高校知识创新能力综合评价研究[J]. 工业技术经济, 2007, (10): 53-55.
 [12] 王丰, 宣国良. 知识创造的机理分析[J]. 软科学, 2001, (15): 2-5.
 [13] 俞炜, 陈学广. 群件对群决策支持系统性能影响的研究[J]. 兵工自动化, 2003, (1): 1-3.
 [14] 岳超源. 决策理论与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
 [15] 李荣均. 运筹学导论[M]. 北京: 科学出版社, 2009.

(下转第 32 页)

师为博士生组建导师组。

• 2009年起,开始实行导师委员会制度,主要对延期学生进行评估答辩。明显提高了博士学位完成率,一批超出学制年限较长的博士生加快研究进度,顺利完成学业。

• 2011年起,开始运作导师指导工作室。首期“导师指导工作室”以“导师午餐会”的形式开展工作,导师们利用午餐时间畅谈心声,对研究生招生、培养过程中的具体问题进行了自由讨论,达成若

干共识。

五、结语

提高博士学位完成率和博士学位质量是一个系统工程,应当在各个环节、各个方面进行。本文从导师制度出发,在博士生教育教学管理过程中设计多元化导师指导体系,并在实践中加以总结,以求提高博士学位完成率,促进博士生培养质量的提高。

参考文献:

[1] 刘献君. 发达国家博士生教育中的创新人才培养[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2010.
 [2] 许红. 中美研究生培养模式比较研究[M]. 成都: 四川大学出版社, 2010.

A Multi-Layered Supervision Scheme to Raise the Rate of Successful Completion of Doctoral Studies

XU Weihua

(Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027)

Abstract: Delay and failure in completing doctoral studies are now a major problem in doctoral education in this nation. Based on domestic and overseas educational practices, a multilayered doctoral supervision scheme is designed to enhance the administration of doctoral education. This scheme is characterized by a four layered system that includes individual supervisors, supervision teams, committees of supervisors, and task forces of academic supervision.

Keywords: supervision scheme; doctoral education

(上接第 28 页)

A Study of Multi-Facet Decision Making Based Verifications of New Doctoral Programs

ZHANG Zhengang, LIU Yuan, ZHANG Maolong

(South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510640)

Abstract: A multi facet decision making process may be adopted for the verifications of new doctoral programs. In implementing this process, opinions of various evaluation experts are gathered first; different facets are then objectively weighted by the entropy method in the course of computation; and last, the ordering of multiple program applications is made by the ideal point method. This process may contribute to more effective verifications of new doctoral programs in this nation.

Keywords: new doctoral program; multi facet decision making; entropy method; ideal point method