

摘要

博士后流动站是国家培养高层次人才的一个重要基地,在提高我国博士后培养和使用质量、促进科研活动服务于社会主义现代化建设的过程中,起着重要的作用。为了使各个流动站明白自己所处的位置、所具有的优势和不足,准确合理的给自己定位;为了给流动站的建立和评价提供一些依据,今后更好地开展流动站评价工作;对流动站进行绩效评价是非常必要的。

本文在前人研究的基础上,依据现有的研究理论和成果,针对流动站评价工作中存在的问题,从流动站绩效评价的内涵、特点、目标和原则等着手,基于平衡计分卡思想,从财务、客户、内部流程和学习与成长四个维度构建了流动站绩效评价指标体系,使平衡计分卡的应用研究扩展到了非营利组织,然后通过各种评价方法的对比、分析,采用层次分析法和熵值法相结合的方法建立了流动站绩效综合评价模型。

另外,本文在收集了若干流动站实际数据的基础上,应用所建立的综合评价模型进行实证研究,通过对评价结果的分析,评价结果符合客观实际,验证了该评价模型的正确性和实用性,运用该模型对流动站绩效进行综合评价是完全可行的。

本文所建立的流动站绩效综合评价模型,能够对流动站的绩效做出合理的评价,以便流动站及时了解绩效现状、采取措施,达到提高流动站绩效的目的,因此,该模型对流动站绩效评价工作具有实践意义。

关键词: 博士后流动站 绩效评价 平衡计分卡 层次分析法 熵值法

Abstract

The postdoctoral research center is an important base which trains the high talented person. That played a proper role in improving the quality of cultivation and use and the development of economic. In order to make the postdoctoral research center understand their positions, the advantages and disadvantages, raise the level of performance, in order to provide the basis for the postdoctoral research center's establishment and appraisal and in order to appraise the postdoctoral research center better, performance appraisal of the postdoctoral research center is very necessary.

This paper constructed the indicator system from the past appraising of the postdoctoral research center, based on the existing theory and research results, from the content, features, objectives and principles of the postdoctoral research center's appraisal, based on the four dimensions of Balanced Score Card's financial, customer, internal business process and learning and growth. That application made the BSC expand the Not-for-profit organization. Then this paper compared diversified estimating methods. At last, this paper using AHP and Entropy Method established a comprehensive appraisal model.

This paper also appraised the performance of some typical postdoctoral research center using the performance appraisal model based on the data of the postdoctoral research center. Then the author compared with the actual center and analysed the practical of the model. That validated the correctness and practicality of the appraisal model.

This appraisal model of postdoctoral research center can appraise the actual center which made the actual center understand their condition and adopt the measure in time. So that model has a certain practice meaning to appraise the postdoctoral research center.

Key words: postdoctoral research center performance appraisal

Balanced Score Card Analytical Hierarchy Process Entropy Method

学位论文独创性声明：

本人所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同事对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。如不实，本人负全部责任。

论文作者（签名）： 袁彩金 2008年3月20日

学位论文使用授权说明

河海大学、中国科学技术信息研究所（含万方数据库）、国家图书馆、中国学术期刊（光盘版）电子杂志社有权保留本人所送交学位论文的复印件或电子文档，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。除在保密期内的保密论文外，允许论文被查阅和借阅。论文全部或部分内容的公布（包括刊登）授权河海大学研究生院办理。

论文作者（签名）： 袁彩金 2008年3月20日

第一章 绪论

1.1 论文选题背景及意义

1.1.1 论文选题背景

“博士后”这个词是从国外传入中国的，在英文中“Postdoctoral”是“博士之后的”意思，它是描述获得博士学位后紧接下来从事研究和工作的经历的形容词，但是中国的“博士后”概念从一开始就是个名词，这与中国政府直接参与中国博士后制度的建设有关^{[1][2]}。中国的博士后制度是中国特定环境及条件下的产物。

我国从1978年开始派遣留学生出国学习，到20世纪80年代初，随着回国工作的留学博士和国内培养的博士毕业生数量的逐渐增加，如何合理、有效地使用这批人才，吸引更多的留学博士回国，使他们尽快成长为国家急需的建设人才和新学科领域的带头人，成为一个急待解决的问题。

面对这一急待解决的问题，著名物理学家李政道先生两次给中央领导写信，建议设立博士后流动站，实行博士后制度^[3]。这一建议得到了中央领导的肯定，我国开始学习国外培养年轻高级人才的经验，实行博士后制度。博士后制度正是适应国家促进高层次人才流动、学术交流，促进交叉学科发展，促进科研活动服务于社会主义现代化建设的需要，为高层次人才的使用和培养提供了一个基地。

在我国，博士后制度是指在国内的高等学校和科研机构，或大型企业、高新技术企业、留学人员创业园和科研生产型事业单位设置一些特殊职位，挑选获得博士学位的优秀人员到这里，在规定的期限内从事科学研究工作^[4]。而博士后科研流动站是我国博士后制度的最初形式。在我国，博士后科研流动站（以下简称流动站）是指在高等学校或科研院所的某个一级学科范围内，经批准设立的可以招收博士后研究人员的组织^[4]。

1985年，全国博士后管委会即由国务院批准成立的，由国务院人事、科技、教育、财政等有关部门、有关地区的负责人和专家组成的，负责对全国博士后工作中的重大问题进行研究决策和协调的组织^[3]，首批批准在72个单位设立了102个博士后科研流动站，这些流动站大多集中在理科。此后，又陆续进行了三次较大规模的设站工作，设站学科从理科逐步扩展到理、工、农、医、哲、法、文、

教育、经济、历史、军事、管理等十二大学科门类的 78 个一级学科，设立流动站总数达到近 800 个，形成了比较完整的流动站工作网络^[5]。1988 年后，博士后管理由原国家科委划转国家人事部负责，人事部将博士后工作作为高层次人才队伍建设的重要内容和有效手段，组织协调各有关部门、地方不断加大投入力度，完善政策措施，改革管理体制，扩大设站和招收博士后人员的规模，博士后工作得到了全面、协调的发展，具有中国特色的博士后管理制度和工作网络体系逐步形成。而我国博士后科研流动站的设站数量由 1985 年的 104 个发展到 2001 年的 947 个；博士后研究人员的年进站人数由 1985 年的 1 人发展到 2001 年的 3264 人。截止 2001 年，全国累计招收博士后研究人员 17846 人，在站人数 7105 人。目前已累计招收博士后研究人员 3 万多人，在站博士后研究人员 1 万多人^[6]。

经过各有关部门和设站单位的积极推进，流动站从无到有，形成了学科专业比较齐全、部门和地区分布比较广泛、产学研合作日益密切的可喜局面。目前，流动站已经初具规模并取得了显著成效，在站博士后普遍成为各单位承担国家级重点课题、实现企业技术创新的骨干力量。

近年来，流动站和在站博士后人员数量呈上升趋势，努力扩大规模，增加研究人员是必要的，但确保实现培养、造就高层次、高水平年轻科技人才的目的，显得尤为重要。没有质量保证的扩大规模不可能高效，更不可能维持长久的产出能力。在激烈的竞争环境中，流动站要保证培养质量、要提高各方面的效率、要能够持续发展、要清楚自己的优势和劣势，不断提高竞争能力，对流动站的绩效即成绩和效益进行评价是必不可少的。

绩效评价不仅能为流动站的科研发展规划提供科学的依据，而且有助于流动站找出科研管理中存在的问题，准确合理地给自己定位，不断提高科研管理水平，实现科研上层次、上规模、出水平、出效益、求发展的目标，实现流动站人才的质的跨越，从而提高流动站的整体绩效，提高其竞争能力。

对流动站的绩效评价是如此的重要，客观、准确地对流动站进行绩效评价，是一个非常重要的问题。因此，如何建立一个合理又实用的流动站绩效评价模型，并以此为基础对流动站进行客观、准确的绩效评价的研究和应用，是值得我们不断研究的一个课题。

1.1.2 论文研究的意义

流动站的类别比较多,如从学科方面可以分为文、理、工、农、医、艺等,不同学科方面的流动站,由于所处的领域不同,所关注的角度也有差异,不具有足够的可比性,本身比较的意义也不大。因此,本文所进行的流动站绩效评价,是对实际生活中同类别的流动站进行绩效评价、排序,从而知道该流动站在同类别流动站中所处的位置,清楚自己的优势与不足,从而达到以评促改,以评促进。

本文针对流动站绩效进行评价工作,具有重要的理论意义和实践意义,主要体现在以下几个方面:

1、本文基于平衡计分卡思想构建了流动站绩效评价指标体系,使平衡计分卡的应用研究扩展到了非营利组织。在综合评价方法的选择上,本文也提出了一些自己的看法,采用层次分析法和熵值法进行综合评价,并建立了流动站绩效综合评价模型。从而对指标体系的构建、具体方法的选择及模型的建立起到了一定的参考作用。

2、通过流动站评价活动,引入竞争机制,促使各流动站明确其导向和定位,从而自我约束、自我激励,不断提高流动站绩效,引导流动站持续、快速、健康的发展。同时,有利于提高站内博士后培养和使用的质量,优化培养机制,努力造就技术骨干及学科带头人,推动博士后事业的健康发展。

3、在学术界,一直以来有许多专家学者将注意力集中在流动站内博士后人员的评价上,对流动站整体绩效的研究十分罕见。在政府方面,也迫切需要对流动站绩效评价工作进行研究,引导我国流动站的健康发展。对流动站绩效进行评价工作已成为学术界和政府的共识。虽然流动站绩效评价的实践检验仍处于探索阶段,但是—些理论已基本得到了认同,本文对当前流动站绩效评价工作具有一定的启示。

作为培养高水平、高层次人才的一个重要基地,流动站绩效的高低对我国科学技术的发展具有深远影响,专家学者也越来越重视这方面的研究。因此,必须重视流动站绩效评价的研究工作。

1.2 相关研究现状及存在的问题

1.2.1 相关研究现状概述

博士后制度最早见于 1876 年美国约翰·霍普金斯大学，至今已逾百年^[7]。美国对博士后工作的评价机制与体系的建设比较完备，1976 年就曾制订了 16 条量化指标对博士后工作进行较为科学的评价，且复评时，仅采用一条量化指标^[8]^[9]。我国在李政道先生的倡议和邓小平同志的亲自决策下，1985 年由原国家科委牵头，组成了全国博士后管委会，统一组织和协调全国博士后工作。此后，国家科委先后下发了《关于试办博士后科研流动站申请办法的通知》（1985 年 8 月）、《博士后研究人员管理工作暂行规定》（1986 年 3 月）、《国家博士后科学基金试行条例》（1986 年 11 月）和《博士后经费管理使用暂行规定》（1987 年 4 月）等文件^[10]。为了给博士后研究人员创造较好的工作和生活环，全国博士后管委会会同教育部、人事部、公安部等，就博士后研究人员及其配偶和子女户籍管理、劳动人事关系、住房、上学、工资、职称评审等一系列问题做出了明确规定。这些政策与规定，初步构成了具有中国特色的博士后制度的基本框架。国家也陆续出台了一些政策，强有力的保障了博士后制度的顺利实施和管理工作的良性开展。

我国自 1985 年试办流动站以来，国内有很多专家学者对流动站的管理、博士后人员的进出站考核进行了研究，取得了很多重要的成果，为进一步深入研究流动站绩效及对流动站进行评价工作提供了有益的参考。

2004 年以前，我国学者主要在讨论对博士后人员的评价管理，对流动站的评价也是从“博士后培养和使用的质量”以及“博士后管理的质量”角度出发的，没有确立各种具体的指标体系。期间的主要研究成果有：

贺芝臣(1994)在《加强管理多出成果快出人才——博士后工作体会》中指出博士后在站期间，由于所选课题难易程度和攻博时研究方向的差异，对他们的研究程度难以订出共同的衡量标准和要求，因而只能根据博士后的情况进行纵向考评。博士后在站期间，应每半年向本学科专家组汇报一次自己的业务工作进展情况，经过专家组的检查了解，对工作中存在的问题及时解决。博士后进站一年后，应在专业范围内作阶段性成果汇报，内容包括科研工作进展及取得的科研成果、存在的困难和问题，以便专家组能及时检查、了解，并帮助解决有关问题。在博

士后工作期满离站前,学科专业和专家指导小组应对他们的学术水平、业务能力及科研成果进行全面考核、评定。博士后研究人员必须提交进站后工作总结、研究成果报告和发表论文情况的书面报告,并在专业范围内举行一次较隆重的总结报告会,报告会还邀请校内外的有关专家参加。专家组在审阅博士后的书面报告和参加博士后工作总结报告会,对博士后的研究水平、业务能力和研究成果进行评价,这既是对博士后出站质量鉴定评估的依据,也是博士后申请技术职务任职资格评审的基础和参考^[11]。然而,上述研究只是泛泛而谈,要对博士后人员进行管理,并没有制定出具体的、可执行的评价指标和标准,而且它的评价仅仅针对博士后个人,没有考虑整个流动站的评价。

1997年,全国博士后管委会首次组织了对流动站的检查和整体评价,由于一些原因,这次评价工作的结果没有公布,也未在其后的博士后管理工作中被利用。但是,它仍然具有重要的意义,它使博士后管理部门和设站单位对评价工作的内容和意义有了初步的认识,积累了评价工作的经验,确立了评价工作在博士后管理工作中的地位,使人们逐渐认识到评价工作的重要性。

包一敏,张平键,曹世龙(1998)在《高校博士后管理工作的实践与认识》中指出争取博士后来源,保证质量,是做好博士后招收工作的关键,对此,其认为应该着重抓好以下三个环节:一是宣传、二是咨询接待工作、三是本着“确保质量、择优录用”的原则,严格遴选程序。另外还要加强博士后人员的科研工作管理,博士后人员科研工作管理包括开题工作、中期考核、课题申请、出站评议等几个方面^[12]。同样的,这也只是对博士后人员的管理,没有明确的指标,比较宽泛。

1999年,在总结1997年博士后评价工作经验的基础上,全国博士后管委会决定对流动站的评价指标体系进行系统的理论研究,由邱奇教授等牵头提出了一个评价博士后的课题“全国博士后流动站评估方案和指标体系研究”。该课题主要集中于“博士后培养和使用的质量”以及“博士后管理的质量”。在这个课题中指出博士后工作评估在国内外尚无可资借鉴的直接资料和方法,主要表现为:(1)在国外高等教育评估中,博士后项目并没有被列为独立的评估对象;(2)我国博士后工作既不同于从本科生到博士生的高等教育,也不同于从科研机构对高校毕业人员的使用,没有列为我国高等教育的范畴。最终,研究形成了成果《全国

博士后科研流动站评估方案和指标体系研究》^[10]。该研究提出了成果，提到了指标，但可以发现，该成果并没有提出明细指标，只是从几个大的方面来对博士后培养和使用质量及博士后管理质量进行评估，没有从整个流动站的评价出发。

何昌明(2000)在《博士后管理工作实践与思考》中讲到博士后管理工作要抓好重要环节：首先组成合作导师在内的5人博士后考核小组，对申请进站的博士后人员进行面试，考察其知识面和工作能力，并作出评价，确定博士后进站人员；第二个环节是加强科研项目的选题工作；第三个环节是做好阶段考核工作；最后一个环节是认真组织博士后出站汇报工作^[13]。该研究也给我们提出了博士后管理的一些重点，但总的来说是比较粗糙的，具体开展评价工作时，还有待于进一步细化。

蓝国秋，丁纪平(2000)在《博士后研究人员在站科研工作的考核与评价方法研究》中指出根据目标管理的基本原理，把培养未来学术带头人的长远目标放在中心地位，一切以科研成果是否达到目标要求作为考核依据。根据学术带头人必须具备超群的科研成果和综合素质的条件，可把考核内容分为成果评价、能力评价和素质评价三大项，并视重要程度的高低冠以不同的权重，为了使考核结果具有可比性，考核结果最后要转化为分值，这个考核评价体系具有以下两个特点：一是开放性，上不封顶，成果越多，得分越高；二是可调性，考核评价体系中各考核要素的得分标准可以随不同时期学校科研发展侧重点作相应的调整^[14]。该研究最大的突破在于提出了要将考核结果转化为分值，为今后的评价工作提供了一定的借鉴。

蓝国秋，丁纪平，岑立全(2001)在《博士后研究人员绩效激励机制探讨》中提出了月度考核的办法，并把博士后研究津贴同考核结果相联系起来。每月由其合作导师对博士后进行考核，并将考核结果分为不合格，合格，良好和优秀四档^[15]。该研究将考核结果同奖励相联系起来，并对结果分等级，为今后的研究工作提供了一个思路。

赵娟娟(2001)在《博士后的在站管理和评价方试初探》中指出建立开题报告考核评价制度，给出评价指标，如选题依据、创新性、选题难度和可行性、研究工作方案的合理性、时间安排的合理性、预期成果、文字表达、用词准确、条理清晰、层次分明、表述材料精美、制作水平和学风严谨、表述得当。还要强化出

站评审,出站报告从报告创新性、学术成果水平、学科、专业综合与交叉、创新成果的体系化程度和其它方面对博士后出站进行评价^[16]。这个研究提出了一些具体的细化的指标,为我们的研究工作提供了借鉴。

冯支越(2004)在《博士后在站的科研管理和评价方式的探讨》中指出要严格博士后进站选拔,其中将博士学位论文、科研成果发表作为对申请进站博士素质评价的重点;二是要加强博士后在站管理,实行中期考核;三是要强化出站评审。出站报告评审分为优秀、良好、合格和不合格四个等级^[17]。该研究从几个大的方面对博士后的管理提出了自己的想法,也为我们的评价工作提供一定的参考。

2004年以来,我国对流动站的评价进入了指标阶段,并提出了一些数学模型,但是从绩效角度,简单的说就是从流动站的成绩和效益角度对流动站进行评价,仍有待于进一步的研究。2004年以来的主要研究成果有:

周元敏(2004)在《浅析博士后流动站评价指标体系》中指出了外部评价结合自我评价、单项指标与复合指标的分析 and 定性评价和定量评价相结合等评价方式方法。并就博士后流动站评价指标体系进行了设想^[18]。

何勇涛,向焱彬,王云贵(2005)在《博士后研究人员出站考核评价初探》中构建了博士后研究人员出站考核评价指标体系和评价的数学模型,并利用构建的评价体系对该校2004年初站的6名博士后研究人员进行了测试评价分析^[19]。

杨晓蓉,刘兴春(2006)在《中国博士后工作评估的发展与未来》中指出在中国博士后制度发展的二十几年中,已经实施的具有全国性的评估有两次:第一次是1997年的中国博士后工作评估。1997年5月,人事部、全国博士后管委会作出《关于对博士后工作和博士后流动站进行检查评估的通知》和《关于对博士后工作和博士后流动站检查评估具体实施办法的通知》的通知,对设站单位和博士后流动站进行检查评估。第二次是2005年的中国博士后工作评估,此次对流动站评估包括了5个1级指标,24个2级指标,个别2级指标还包含了3级指标^[20]。

庄子健,潘晨光(2006)在《中国博士后1985-2005》一书中从加强和规范博士后管理质量和提高博士后培养和使用的质量来建立评价体系,提出了博士后管理工作情况、博士后招收情况、科研项目及经费、博士后科研成果情况和博士后人才评聘情况等指标^[3]。但是,作者认为这套评价指标不适用于评价流动站的绩效。因为,该套指标没有明确的进行量化,且该套指标的着眼点在博士后的质量,

并不是整个流动站的评价，测重点不同。

综上所述，以往学者对流动站或对博士后人员的评价地、管理工作，作了许多有益的研究，具有一定的参考价值，但没有形成一个完整的理论和评价体系，对流动站绩效进行评价工作还需进一步的研究。

1.2.2 现有流动站评价存在的问题

流动站自建立以来，就受到学者的广泛关注，从目前学者对流动站评价的研究成果来看，对今后流动站的评价工作有一定的参考价值，然而，到目前为止还没有见到系统的评价理论，在理论上和实际操作中都存在着一些问题，主要表现在：

1、缺少对流动站这个组织的评价。从研究成果看，长期以来在对流动站的评价工作主要集中在对流动站内部博士后人员的评价，缺乏对流动站这个组织层面的评价。对于流动站来说，仅仅进行站内博士后人员的评价显然是不够的，流动站内个人绩效的提高并不能完全导致流动站绩效的提高，只有将两者结合起来，才能提高流动站绩效。

2、指标构建不够合理。在以往学者的评价研究中，给出的评价指标以定性指标居多，定量的很少，甚至没有；而有些又只偏重财务指标，忽视了非财务指标。指标体系构建的不合理必然降低评价工作的科学性、正确性。

3、忽视数据收集、分析工作。目前的流动站评价研究，大都集中在评价指标体系、评价过程的设置上，对数据的收集、分析、整理不够重视。但是仅有指标体系，仅有评价的方法而不对数据进行准确的收集和科学的分析，同样得不到正确的评价结果。

4、评价工作的可行性较差。目前，流动站评价工作缺乏具体、可操作的政策作为指导，更没有相应的法律、法规作为制度的保障，所建立的评价体系大多限于理论探讨阶段，没有一个完整的真正能实施的、可操作的评价流程。

1.3 论文研究思路、方法及创新之处

1.3.1 论文研究思路

本文共分为六个部分。第一章绪论，主要包括论文的选题背景及意义、相关

研究现状及存在的问题、论文的研究思路、方法及创新之处。第二章基于 BSC 思想的流动站绩效评价相关理论，主要对平衡计分卡、绩效评价、流动站绩效评价以及各种评价方法进行介绍。第三章基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系，阐述了指标体系构建的指导思想、原则和方法，并对流动站绩效评价中应用 BSC 的可行性及实现进行说明，最终构建了流动站绩效评价指标体系。第四章流动站绩效综合评价模型研究，通过各种主客观评价方法的对比、分析后，确定采用层次分析法和熵值法主客观相结合的方法来进行流动站绩效的评价工作，并建立了综合评价模型。第五章流动站绩效综合评价模型的应用，在收集了若干流动站实际数据的基础上，应用所建立的模型进行了综合评价，并对综合评价结果进行对比、分析，验证了该综合评价模型的正确性和实用性。第六章结论与展望，对流动站绩效评价研究工作进行总结，并就绩效评价未来的发展进行展望。

本文整体研究思路如图 1-1 所示：

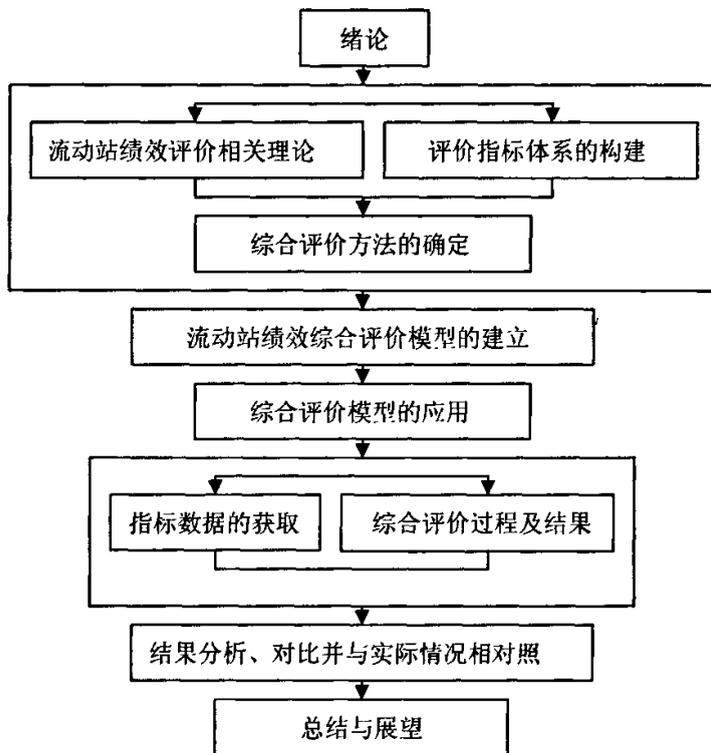


图 1-1 本文研究思路

本文从流动站评价的现状入手，指出评价工作存在的问题，通过各种相关基础理论的介绍，构建了基于平衡计分卡思想的流动站绩效评价指标体系，并通过对各种主客观评价方法的比较、分析，最终选择了层次分析法和熵值法作为综合

评价方法，建立了流动站绩效综合评价模型，并应用该模型进行实证研究，最后就实证结果进行分析。

1.3.2 论文研究方法

本文主要用到的研究方法有：

1、文献检索法

本文参阅了大量流动站评价方面的文献资料，并在此基础上对相关资料进行分类、整理、总结和分析，为本文写作提供参考。

2、对比分析法

本文在介绍了各种主客观评价方法后，对各种评价方法的优缺点及绩效评价的测重点等进行了对比分析。

3、定性分析与定量分析相结合的方法。

本文采用的综合评价方法用到了层次分析法，该方法是一种将定性分析与定量分析相结合的方法。AHP 通过构造判断矩阵，对专家的经验判断进行定量分析。

本文在构建流动站绩效评价指标体系时主要采用定性分析；运用综合评价方法进行流动站绩效评价时主要采用定量分析；最终应用综合评价模型进行实证分析时，采用定性分析与定量分析相结合的方法。

4、主客观相结合的方法

本文采用的综合评价方法，即主观评价方法 AHP 和客观评价方法熵值法的结合。而本文在确定指标权重的过程中，也采用了主客观相结合的赋权方法，来确定指标的综合权重。

5、理论与实证分析相结合的方法。

本文建立流动站绩效综合评价模型后，在收集了若干流动站实际数据的基础上，应用所建立的综合评价模型进行实证研究，对模型的实用性进行了检验。

1.3.3 论文创新之处

本文以流动站绩效评价为研究主题，在流动站的管理和绩效评价方面有独到之处，其创新点主要体现在以下几个方面：

1、本文对流动站的整体绩效进行评价，不再只针对站内博士后人员，使得评价更加全面。

2、本文将绩效评价理论引入流动站的评价工作中，并基于平衡计分卡思想，从财务、客户、内部流程和学习与成长四个维度构建了流动站绩效评价指标体系，使平衡计分卡的应用研究扩展到了非营利组织。

3、本文在综合评价方法的选择上，采用了层次分析法和熵值法相结合的综合方法对流动站绩效进行评价，从而对具体方法的选择起到一定的启发作用，并最终建立了流动站绩效综合评价模型。

第二章 基于 BSC 思想的流动站绩效评价相关理论

2.1 平衡计分卡简介

2.1.1 BSC 理论

平衡计分卡(Balanced Score Card 简称 BSC)是由美国哈佛大学的罗伯特·S·卡普兰(R·S·Kaplan)教授和来自波士顿的顾问大卫·P·诺顿(D·P·Norton)两个人共同开发的^{[21][22][23]}。1990年卡普兰和诺顿带领一个研究小组,对10多家企业进行研究以寻求一种新的绩效评价方法。卡普兰和诺顿与这些企业都认为依靠财务指标的绩效评价会影响企业创造价值的能力。他们讨论了多种可能替代的方法,最后决定用一种包括整个企业组织活动如顾客问题、内部业务流程、员工活动和股东关心的问题的绩效指标计分卡,并起名为平衡计分卡。

BSC促使管理人员从财务、客户、内部流程和学习与成长四个维度来平衡定义企业目标,分析它们的相关性,克服了传统绩效评价以单一财务指标评价的局限,另外还兼顾了客户、内部流程、学习与成长三个重要维度,从四个维度来观察企业,使企业全面、持续的发展。运用BSC对企业绩效进行评价时,能够促使管理人员从四个维度对企业绩效进行综合考察。

财务维度:企业怎样满足股东?企业经营的直接目的和结果是为企业创造价值。尽管由于企业战略的不同,在长期或短期对于利润的要求会有所差异,但毫无疑问,以长远的目光来看,赢利始终是企业所追求的最终目标。

客户维度:客户如何看待企业?企业如何向客户提供所需要的产品和服务,从而满足客户的需要,提高企业的竞争能力。客户角度正是从质量、性能、服务等方面,考验企业的表现。

内部流程维度:企业必须擅长什么?企业是否建立起合适的组织架构、流程、管理机制,在这些方面存在哪些优势和不足?内部流程角度从以上方面着手,制定评价指标。

学习与成长维度:企业能否继续提高并创造价值?企业的成长与员工的能力、员工的素质息息相关,企业员工只有不断的学习、创新与成长,才能促使企业实现长远的发展,实现远大的目标^[24]。

2.1.2 BSC 思想

BSC 的核心思想是通过对财务、客户、内部流程及学习与成长四个维度的测评，来反映企业综合绩效。它从四个维度来全面观察、描述企业，真正帮助企业实现愿景和目标。其核心思想主要体现在以下几个方面：

1、战略的眼光

从 BSC 的由来中可以看到，BSC 首先是绩效衡量的工具，进而发展为战略实施工具，因而 BSC 具有绩效评价和战略实施的双重功能，可概括为以绩效评价为特征的战略管理工具^[25]。

企业的战略目标是对企业经营活动预期取得的主要成果的期望值。战略目标的设定，同时也是企业宗旨的展开和具体化，是企业宗旨中确认的企业经营目的、社会使命的进一步阐明和界定，也是企业在既定的战略经营领域展开战略经营活动所要达到的水平的具体规定。BSC 将企业的战略目标用各种可以测量的指标表达出来，使管理人员及各级员工能够对企业的发展战略有明确的认识，并促使发展战略向经营实践转化的管理方法。BSC 用来分解和衡量企业的战略，将企业的战略转化成具体的衡量指标，并制定相应的行动计划作为完成目标的支持。

2、平衡的思想

传统的绩效评价方法要么是只通过财务指标进行评价，其覆盖面、适用部门和岗位过窄；要么是定性的分散的工作任务设立和评价，难以保障公平性、系统性以及战略目标的实现。BSC 通过四个维度指标的系统分解和评价，更加体现出管理的系统性和评价的公平性，明显的改进了传统绩效评价的不足，起到激励企业的作用。

BSC 所包含的“平衡”体现在多个方面：财务与非财务评价之间的平衡；长期目标与短期目标之间的平衡；外部和内部要求的平衡；结果和过程的平衡；管理绩效和经营绩效的平衡等。

3、联系的观点

虽然 BSC 从财务、客户、内部流程以及学习与成长这四个维度相对独立地对企业绩效进行评价，但是这四个维度并不是相互孤立的，更不是主观随意的想像，四个维度之间体现着一定的逻辑关系。学习和成长是为了不断的改善内部流程，改善内部流程是为了满足客户和财务的目标，满足客户的目标是为了更好地实现

企业的财务目标。

BSC 一经推出就受到业界的广泛采用。目前, 财富 500 强企业中已经有 80% 的企业在管理中引入平衡计分卡^[26], 更多的企业和其它非营利组织也越来越关注 BSC。众多企业和其它组织的实践证明, BSC 不仅仅限于企业实施, 其它的非营利组织也同样适用 BSC, BSC 的思想是非常值得借鉴的, 它跨越了组织内部, 比单纯的绩效评价更加全面; 同时, 本质上 BSC 是一个量化的系统, 比以往的评价更具有客观性。

2.2 绩效评价概述

2.2.1 绩效评价介绍

美国学者 Bates 和 Holton 在 1995 年指出: “绩效是一多维建构, 测量的因素不同, 其结果也会不同”^[27]。而“绩效”这个词在文献中也是个经常讨论的热点, 但没有明确公认的定义^[28]。目前概括起来, 主要有三种观点, 一种是基于行为的定义: 绩效是一套与个人或组织的目标相关的一组行为, 当然这并不是说行为定义中不能包容目标; 另一种是基于结果的定义: 绩效是指在特定的范围内工作所达到的结果, 是工作成绩的记录; 还有一种观点认为: 绩效是结果与行为的统一体, 行为是将工作任务付诸实施, 行为不仅仅是结果的工具, 行为本身也是结果, 是为完成工作任务所付出的脑力和体力的结果, 并且能与结果分开进行判断。因此, 对绩效进行管理时, 既要考虑投入行为, 也要考虑产出结果。

在本文中, 将绩效引入科学的范畴, 反映它的本质属性。“绩效”的科学内涵包括以下几个方面:

首先, 绩效必须是客观存在的, 是人们实践活动的结果。即实践活动所达到的目标, 才是人们实践活动的绩效。

其次, 绩效必须是产生了实际作用的实践活动的结果, 有实际的效果。有实际效果的活动结果才是绩效, 无实际效果(无效劳动)的活动结果不能叫绩效。

第三, 绩效体现了一定主体与客体之间的关系, 有性质之分。也就是说, 绩效是一定的主体作用于一定的客体所表现出来的效用, 绩效有正有负。

第四, 绩效应当体现投入与产出的对比关系。

第五, 绩效应当有一定的可度量性。也就是说, 绩效应当是个量值, 完全没

有度量意义或完全无法度量的东西，就不是绩效^[29]。

综上所述，绩效是基于外界环境和组织能力条件下，考察主体经过努力所产生的、可以度量的、对所在组织有益的行为和结果。总之，绩效是人们所做的同组织目标相关的、可观测的、具有可评价要素的行为，是评价一切实践活动的有效尺度和客观标准，一切工作，都应以提高绩效为中心。

绩效分为组织绩效和个人绩效两个层面。组织绩效是建立在个人绩效实现的基础上的，但是个人绩效的实现并不代表组织是有绩效的，组织的绩效按一定的逻辑关系被层层分解到每个个体，只有每个个体都达到了组织的要求，关注整个组织的绩效，组织绩效才能实现。本文侧重讨论流动站这个组织的绩效。

评价是人们根据一定的标准，通过定性或定量的方式对事物做出判断的过程。从本质上讲，评价是一种对客体满足主体，需要程度的价值判断过程。任何评价活动都包括以下四个环节：(1)确立评价的目的，选择评价对象；(2)确立评价的指标、标准和方法；(3)收集相关的数据信息；(4)形成价值判断^[30]。

对绩效的评价研究广泛的分布于管理学、组织行为学、人力资源管理等学科中，到目前为止，绩效评价也没有形成一致的定义。有人认为：绩效评价是基于事实，有组织地、客观地评价组织内每个人的特征、资格、习惯和态度的相对价值，确定其能力、业务状态和工作适应性的过程；也有人认为：绩效评价是对个人与职务有关的业绩、能力、性格、业务适应性等多方面进行评定与记录的过程。

综合以上观点^{[31]-[35]}，本文认为：绩效评价是对一项有意义的实践活动或对某单位、某部门、某行业、某地区的某个时期工作和建设事业所取得的结果，从成绩和效益方面进行客观的评价^[30]。

绩效评价在企业的应用最为广泛，追溯我国企业绩效评价体系发展的历史轨迹，我国企业绩效评价的发展已经经历了四个时期^[27]。就理论而言，对企业的绩效评价已经趋于成熟。随着绩效评价在企业中大范围且成功的实际运用，一些非营利组织也在借鉴和参考企业绩效评价的基础上开始进行绩效评价。

综合来说，近年来我国对绩效评价的研究取得了较大的成绩和突破，对绩效评价方法的研究也越来越受到学者的关注。

2.2.2 流动站绩效评价的内涵

从流动站评价的相关文献资料中可以知道，对流动站绩效评价的研究，目前

国内外并没有现成的理论，但是流动站是个非营利组织，和企业这个经济组织有着一定的相似度，对流动站绩效进行评价在某种程度上可以借鉴企业的绩效评价理论。

从字面上看，“流动站绩效评价”本身就蕴含着绩效评价的对象和内容，即评价的对象是流动站，评价的内容是流动站的绩效。因此，对流动站绩效评价内涵的理解首先就要弄清楚绩效的内涵。没有对绩效深刻而又全面地把握，我们就不能确定指标选择的范围，就不能针对流动站绩效评价的特殊性选择恰当的指标，更不能选择一定的综合评价方法，建立和完成流动站绩效评价。

综合前面绩效内涵的认识，再理解流动站绩效就不难了。所谓流动站绩效就是在绩效概念中增加评价的对象-----流动站，再依据对评价内涵的认识，所以流动站绩效评价就是依据一定的尺度和价值标准，对流动站的效益、效率、有效性、发展变化及诸种因素进行检查、测量和价值判断。

2.2.3 流动站绩效评价的特点

流动站本身是个非营利组织，和企业有一定的差别，对流动站绩效进行评价时具有以下特点：

1、复杂性

博士后人员是流动站的主要成员，他们的劳动以脑力劳动为主，劳动对象、劳动过程和劳动手段都有一定的特殊性，而这些特殊性也决定了流动站绩效评价的特殊性和复杂性。

博士后人员的劳动对象主要包括人和研究对象；其劳动过程主要包括两个方面：一是作用于人的教育，二是作用于自己的研究对象，提高自己的能力和素质；其劳动手段包括各种书籍，仪器，方法等物化手段和依附在其身上的学识，能力，人格等等。因此，要对流动站绩效进行客观、公正的评价，必须关注流动站内的博士后人员，必须建立科学、合理的绩效评价体系。在建立流动站绩效评价模型的过程中，评价指标的构建应采取定性指标和定量指标相结合的方法，根据博士后人员工作的特点设立适用的指标。

2、多维性

影响流动站绩效的因素很多，有国家、政府的方针、政策；有设站单位的管理规章；有流动站内部的管理人员和博士后人员的努力程度等等。有些是已知的，

有些则不可知；有些是可控的，有些是不可控的。由于影响因素之多，为了确保流动站绩效评价的全面性、准确性，在对流动站的绩效进行评价时，必须充分考虑影响流动站绩效的各个因素。也就是说，根据流动站绩效评价内涵而设定的绩效评价标准和评价指标应该包括多个方面，具有多维性的特征，不能只看一个方面，要沿着多种维度来对流动站的绩效进行评价，才能做出恰如其分的评价。

3、动态性

动态性是从时间上来说的，随着时间的推移，流动站周边的环境、流动站内的管理人员和博士后人员都处在不断变化发展当中。流动站和社会和公众存在一定的互动，而这种互动具有相当的复杂性、动态性、多样性和差异性。流动站内的管理人员和博士后人员有一定的流动性，同时其自身的能力和素质也在动态变化中。总的来说，原来差的可以变好，相反，原来好的可以变差。因此，在评价流动站的绩效时，要以发展的眼光来考察、进行绩效评价。

2.2.4 流动站绩效评价的目标

管理大师彼得·德鲁克曾经指出“如果一个领域没有目标，那么这个领域必然会被忽视”。要建立科学合理的流动站绩效评价体系首先要明确评价的目标，也就是要弄清楚为什么要进行流动站绩效评价，评价工作要达到什么样的目标。

开展流动站绩效评价有以下几个目标：

1、通过评价工作，弄清各个流动站绩效的高低，分析绩效差距产生的原因，从而制定相应的改进措施。达到以评促改，以评促进，从而提高流动站的整体绩效，提高流动站的竞争能力。

2、实施流动站的评价工作，可以加强对流动站的监管，找出高绩效的流动站，对绩效高的流动站进行表彰，对绩效低的流动站予以警告或者取消。

3、整个评价工作为全国博士后管委会提供一定的辅助信息，为推动流动站绩效评价工作提供支持，使对流动站的管理工作更加科学化、合理化。

2.2.5 流动站绩效评价的原则

评价的基本原则是进行评价工作时必须遵循的要求。原则体现着评价工作的基本思想和原理。遵循正确的评价原则可以充分发挥评价的指导功能和管理功能，促进流动站绩效的提高，促使流动站健康、快速的发展。有效的流动站绩效

评价工作应该遵循以下原则：

1、激励性原则

激励是指激发人的工作动机，鼓励行动而形成积极的工作动力，以推动流动站有效地完成工作目标的行为过程^[36]。事实证明运用评价手段客观、公正地对流动站进行评价和排序，本身就具有激励的意义。流动站是国家培养高层次人才的一个重要基地，在提高我国博士后培养和使用质量、促进科研活动服务于社会主义现代化建设的过程中，起着重要的作用，流动站需要不断地创造，不断地进取。因此，必须运用评价、奖惩等手段、激发鼓励其工作动力，发挥潜能。

2、反馈性原则

在流动站的评价工作中，要求时刻注意评价工作的质量，评价工作中存在的问题，对整个评价过程进行监督管理，从而发现问题，及时追踪问题并解决问题，这需要有一个敏捷的反馈与处理过程，从而实现评价工作的良性循环。通过反馈这个原则，有利于评价者了解流动站的实际情况，了解评价工作的质量和效率，促进评价者和被评价流动站之间的沟通、交流。

3、客观性原则

实事求是，一切从现实情况出发，这是马克思主义毛泽东思想邓小平理论的一个基本观点。流动站的工作行为的价值事实是存在的、客观的，对流动站绩效进行评价必须从客观事实出发，使评价的过程符合客观事实。就是说研究者、评价者、被评价者都要采取客观的、实事求是的科学态度，以充分的事实为依据，运用科学的认识工具，对流动站的不同绩效作出客观的科学断定。其中包括制定流动站绩效评价指标体系，确定指标标准、确定权重计量体系，及评价工作程序和在实施时对数据的收集和整理，所有这些都要能够遵循客观性原则。

4、可操作性原则

可操作性包含三层意思：即评价指标体系的可判性和可行性；评价的全过程能为人们理解和接受；评价工作要与各管理制度和要求相一致^[37]。在研究流动站绩效评价时，要努力筛选出流动站工作中最本质的行为要素，排列出一定层次的、能反映流动站工作行为的指标体系，尽量减少抽象化的条文，使评价的内容符合流动站的客观实际；评定的指标和等级标准简明清晰，能为人理解和接受；同时评价的程序、方法和计量，测试都要科学明确，使整个评价过程既科学客观，符

合要求；又简单易行，便于实施。

5、效用性原则

流动站的评价是否科学，主要是落实在评价结果的效用性上，所以评价时必须追求效用，讲出流动站存在的优点，所具有的优势；同时还要指出流动站存在的不足，潜在的弱势方面，不能以点代面，绝对化，形式化。结果要有理有据，重在实施。使得整个评价工作，能够具体指导今后流动站的工作，为今后流动站的发展服务。

6、发展性原则

由于流动站所处的周边及内部环境的变迁、流动站本身战略目标的转移等等，流动站要根据整个大环境的变化，不断做出相应地自我调整和改善，强调整个流动站的最优化和不断完善。流动站的评价工作，其前提也是为了流动站今后能够更好地发展，流动站只有不断地发展，不断地往前走，才能走得更远，走得更宽。

2.2.6 流动站绩效评价的流程

做任何事情都有个过程，同样，为了有条不紊的进行流动站绩效评价工作，一般而言，该工作大致要经历制定流动站绩效评价计划、确定评价标准和方法、收集数据、分析评价和结果运用五个阶段^[38]。流动站绩效评价流程如图 2-1 所示。

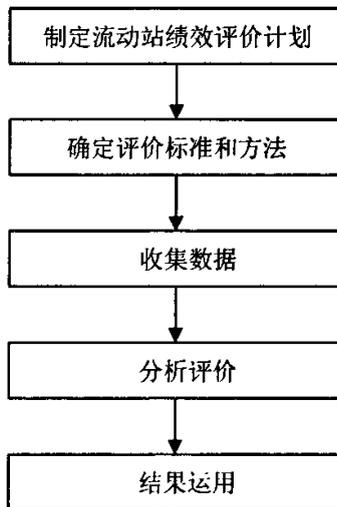


图 2-1 流动站绩效评价流程图

1、制定流动站绩效评价计划

计划工作非同一般，它能给你效率，为了保证流动站绩效评价工作的顺利进行，事先也必须制定计划。在明确流动站绩效评价内涵、特点、目标和原则的前提下，认清流动站的特征，制定评价工作的计划，这样才能使评价工作有的放矢，有条不紊的进行。

2、确定评价标准和方法

流动站绩效评价必须有标准，作为分析和评价流动站的尺度。在确定了评价目标、标准后，就要选择相应的评价方法。需要注意的是，绩效评价的方法很多，每种方法都有自己的特点，在实际工作中，应根据具体的评价要求及评价目标，有针对性地加以选择、运用。

3、收集数据

为了保证流动站绩效评价的准确、顺利的进行，需要对被评价期间流动站的数据进行收集，整理。具体做法是要做到随时随地收集相关数据，充分利用身边一切可以动用的资源，收集一切可以收集的关于流动站的信息，并依据经验和理性知识对各种信息进行筛选、处理，以保证信息数据的正确度和可信用。

4、分析评价

在这一阶段的任务是根据评价的目标、标准和方法，对所收集的数据进行分析、处理，然后依据已经确定的评价指标和评价方法，综合运用处理过的数据，经过计算，最终得出流动站的评价结果。

5、结果运用

得出的流动站绩效评价的结果并不意味着评价工作的结束，结果运用阶段的工作主要体现在两个方面：一是做好绩效评价结果的分析和反馈，要将评价结果同现实的状态进行对比、分析，从而发现评价工作可能存在的问题，还要做好绩效改进计划并切实落实到实处。如果评价工作确实存在一定的问题，那么就要对所存在的问题提出对策和建议，对评价工作进行改善。

2.3 各种评价方法回顾

2.3.1 主观评价方法

为了做好流动站绩效评价工作，下面从主观评价方法和客观评价方法两个方面对各种方法进行介绍。首先介绍最具代表性的常用的主观评价方法：层次分析

法、模糊综合评判法和灰色关联度分析法。

1、层次分析法

层次分析法(Alytical Hierarchy Process 简称 AHP)是由美国运筹学家萨蒂(T. L. Saaty)于 20 世纪 70 年代提出来的, 它将定性和定量指标统一在一个模型中, 既能进行定性分析, 又能进行定量分析^{[39][40][41]}。具体来讲, 就是根据问题的性质和所要达到的目标, 将目标层层分解成不同的组成要素, 并按照要素间的相互关联影响和隶属关系将其按不同层次聚集组合, 形成一个多层次的分析结构模型。它把人的决策思维过程层次化、数量化、模型化, 并用数学手段为分析、决策提供定量的依据。AHP 运用的基本步骤是: 首先请相关领域的专家学者对同一层次的评价指标进行两两比较, 区分出各个指标影响目标实现的相对重要程度, 构成数值化的判断矩阵, 然后, 经过运算排序后, 求得各个指标的权重, 最终依据权重和实际数据值得到评价结果。

AHP 是在充分考虑主观因素的基础上进行的, 对原始数据值不做任何变量变换, 使评价结果具有真实性和合理性, 而且能对定性与定量资料综合进行分析, 特别适用于那些难以完全用定量指标进行分析的复杂问题, 可以说是一种比较科学合理、简便易行的方法。但是, AHP 在构建递阶层次结构的过程中比较复杂, 特别是各层因素较多时, 两两判断比较困难, 计算比较复杂, 容易出现判断矩阵不一致的现象; 同时在权重的确定上, 由于有了人的参与, 仍然摆脱不了一定的主观性。

2、模糊综合评判法

模糊综合评判法是由美国控制论专家、数学家查德(L. A. Zaden)于 1965 年提出来的。它针对现实中大量的经济现象具有模糊性的特点, 应用模糊关系合成的原理, 根据多个评价因素对评判事物隶属等级状况进行综合评价的一种方法^[42]。它首先确定被评判对象的因素指标集 U 和评价集 V , 其中评价集一般可分为五个等级: 优、良、中等、较差、差; 再分别确定各个因素的权重以及它们的隶属度向量, 获得模糊评判矩阵; 最后把模糊评判矩阵与因素的权重集进行模糊运算并进行归一化, 得到模糊评价综合结果。

模糊综合评判法通过精确的数字手段处理模糊的评价对象, 能对蕴藏信息呈现模糊性的资料做出比较科学、合理、贴近实际的量化评价。而且该方法有效地

避免了用“是”与“非”这种硬性尺度衡量被评价对象的做法。但是该方法指标权重向量的确定主观性仍较强；而且模糊综合评判法主要依靠隶属函数进行，计算比较繁杂，隶属函数的确定存在一定的困难，容易造成评判失败。此外，这种方法仍不能解决评价指标间的相关关系造成的评价信息的重复问题。

3、灰色关联度分析法

灰色系统理论是由华中科技大学邓聚龙教授于1982年创立的，用来处理普遍存在于现实世界中信息不完全确知的系统，即灰色系统。目前，该理论用于灰色关联度分析，取得了令人满意的结果^{[43][44]}。灰色关联度分析法是基于行为因子序列的微观或宏观几何接近，以分析和确定因子间的影响程度或因子对主行为的贡献测度而进行的一种分析方法，是灰色系统理论中的一个重要方法，它是分析灰色系统中各因素间关联程度的一种量化方法。灰色关联度分析法首先求得各个方案与最佳指标组成的理想方案的关联系数矩阵，再由关联系数矩阵得到关联度，然后按关联度的大小进行排序、分析，最后得出评价的结论。

灰色关联度分析法针对数据少且不明确的情况下，利用既有数据所潜在的信息来处理，并进行预测或决策，其主要用于对系统动态发展过程的量化分析，它计算简单，可用原始数据进行直接计算，对样本数量无特殊要求。但是，灰色关联度分析法不能解决指标间信息重复的问题，而且通过数据求出的关联度均为正值，由于客观事物之间也可能存在负相关关系，因而可能导致错误的结论。

2.3.2 客观评价方法

典型的常用的客观评价方法主要有：主成分分析法、因子分析法、逼近理想解排序法、数据包络分析法和熵值法。

1、主成分分析法

主成分分析法最早是由美国心理学家 Charies Spearman 于1904年提出来的^[45]，是一种数学变换的方法，它把给定的一组相关变量通过线性变换转换成另一组不相关的变量，这些新的变量按照方差依次递减的顺序排列。在数学变换中保持变量的总方差不变，使第一个变量具有最大的方差，称为第一主成分；第二个变量的方差次之，并且和第一个变量不相关，称为第二主成分，依此类推。主成分分析法能够将大量的原始指标简化合成少量的综合指标，同时又使这少量的综合指标尽可能多的包含原指标群中的方差信息。也就是说，用较少的综合指标代

替原来较多的指标,而且使这些较少的综合指标尽可能多地保留原来较多的指标所反映的信息。这些综合指标能够更好地反映被评价事物之间的主要差别,而且这些综合指标在统计意义上是相互独立的。

主成分分析法的优点在于,由于它是根据各评价指标的实际值所体现出来的方差信息来确定权重的,因此具有较大的客观性。其缺点在于数据样本的要求比较高,样本要求足够大,计算较为复杂,而且新形成的综合指标有时不易解释^[47]。

2、因子分析法

因子分析法(Factor Analysis)的近代发展源于20世纪初卡尔·皮尔逊(Karl Pearson)和查尔斯·斯皮尔曼(Charles Spearman)等人关于智力测验的统计分析。因子分析法是主成分分析法的推广,是处理多变量数据的一种数学方法,它属于数理统计分析方法中的一种。其基本思想是根据指标变量相关性的大小把变量分组,使得同组内的变量之间相关性较高,不同组内的变量之间相关性较低。每组变量组成的基本结构称为公共因子。公共因子和特殊因子之和能够描述原来观测的每一变量。因子分析要求原始指标数据间具有相关性,但是指标间的完全相关或者完全不相关都不适用于因子分析^[46]。

因子分析法是一种重要的降维方法,它将具有错综复杂关系的变量综合为数量较少的几个不可测的因子,从而建立起最基本、最简洁的概念系统,以再现原始变量和因子之间的相互关系,同时根据不同因子还可以对变量进行分类。它通过分析事件的内在关系,抓住主要矛盾,找出主要因素,使多变量的复杂问题变得易于分析和研究。但是,因子分析法的缺点是对样本数据的相关性及样本大小有着严格的要求。

3、逼近理想解排序法

逼近理想解排序法即TOPSIS法,是由C. L. Hwang和K. Yoon于1981年提出的,是有限方案多目标决策分析中常用的一种科学方法^[47]。它凭借多属性决策问题的“理想解”和“负理想解”进行排序,所谓理想解是一设想的最好的方案,它的各个属性值都达到各备选方案中的最好的值,而所谓负理想解则是一设想最差的方案,它的各个属性值都达到各备选方案中的最差值^[48]。逼近理想解排序法首先从归一化处理的原始数据矩阵中找出有限方案中的最优向量和最劣向量,然后分别计算出评价对象值与最优向量及最劣向量间的距离,获得该评价对象与

最优向量的相对接近程度，以此作为评价优劣的依据。

逼近理想解排序法操作简单，对数据无特殊要求，能充分利用原始数据信息，能消除不同量纲带来的影响。但是，逼近理想解排序法确定的最优向量及最劣向量一般都是从数据矩阵中挑选的，当评判的环境及自身条件发生变化时，指标值也会相应地发生变化，这就有可能引起最优向量及最劣向量的改变，从而使排出的顺序也随之变化，导致评判结果不具有唯一性。

4、数据包络分析法

数据包络分析法(Data Envelopment Analysis 简称 DEA)是由美国著名的运筹学家 A. Charnes 和 W. W. Cooper 等人在 1978 年提出来的，是一种基于线性规划方法的多个决策单元(Decision Making Unit 简称 DMU)的相对效率评价技术^{[49][50][51]}。DEA 的基本思路是把每一个被评价对象作为一个 DMU，再由众多的 DMU 构成被评价群体，通过对投入和产出比率的综合分析，基于单目标线性规划，在所定义的生产可能集内，或固定投入而将产出尽量扩大；或固定产出而将投入尽量缩小，其产出的最大扩大比率的倒数或投入的最小缩小比率被定义为决策单元的相对效率。而前者称为产出 DEA，后者称为投入 DEA^{[38][52]}。DEA 自产生以来，就被广泛地运用于企业或组织的业务活动绩效评价中。

DEA 方法通过多变量的输入和输出得到指标的权重，避免了人为确定权重的主观性，使得 DEA 方法可以纯粹基于观察到的数据进行绩效评价。在 DEA 方法中，通过计算输出与输入间的有效性系数，确定各 DMU 的相对有效性，来判断各个 DMU 是否有效。DEA 方法的应用领域很广泛，可以用于多种方案之间的有效性评价、技术进步评价、规模报酬评价及企业绩效评价等等。此外，DEA 方法对于非有效单元能给出一些有用的管理信息，为管理人员改进绩效提供决策参考依据。但是，DEA 简单的将评价单元分为有效和非有效两大类，不能按同一尺度将所有的评价单元排序。在现实中将评价单元仅分为两组显然是不够的，还需要将所有的评价单元排序。而且 DEA 属于非参数法，因此不容许随机误差的存在，所以任何的误差、干扰项与外来因素都会影响评价的结果，且影响非常大。

5、熵值法

熵值法(Entropy Method)主要是从指标数值间的差异出发，在分析过程中通过熵值确定各指标的权重，具有一定的客观性和科学性。其中熵(Entropy)一词

来源于希腊语,表示变化的容量,它由德国物理学家克劳修斯(Clausius)于1865年创立,起先只是专属热力学概念,其物理意义表明:对做功而言,能量可有效利用的程度。熵值越大,对应于能量可有效利用的程度越低;熵值越小,对应于能量可有效利用的程度越高^{[53][54][55]}。

1870年,波尔兹曼(L. Boltzmann)在分子运动论的基础上研究发现,分子处于不同能级状态的个数之对数值与熵成正比。这一发现为熵提供了微观的物理图像,使人们加深了对熵的理解。于是熵是分子运动的无序程度(波尔兹曼)和混乱程度(吉布斯)的提法流行起来。这样,热力学熵的研究经过其他学者的推动,熵已经跨出热力学领域而进入了其他领域。值得一提的是,1948年,美国数学家维纳(Wiener)和申农(Shannon)将熵引入到通信过程中,将通信过程中信息源的信号不确定性定义为信息熵,也就是说信息熵是信息论中用于度量信息量的一个概念。信息的无序度越高,信息熵越大,把它搞清楚所需要的信息量也就越大,信息的效用值也就越小;反之,信息的无序度越小,信息熵越小,把它搞清楚所需要的信息量也就越小,信息的效用值也就越大^[56]。因此,一个系统越是有序,信息熵就越低;反之,一个系统越是混乱,信息熵就越高。所以,信息熵也可以说是系统有序化程度的一个度量。

1923年5月25日,德国科学家马克斯·普朗克(Max Planck)来我国讲学用到 Entropy 这个词,胡刚教授翻译时就把商字的左边加个火字来代表 Entropy,从此,我国的学术界出现了熵这个词^[57]。

1978年改革开放以后,钱三强访问欧洲,带回了耗散结构理论(比利时科学家普里高津创立,并因此获得物理诺贝尔奖),此理论对热力学问题、熵概念等多有涉及。1987年上海译文出版社出版了美国学者里夫金(J. Rifkin)和霍华德(T. Howard)著的书《Entropy, A new World View》(《熵,一种新的世界观》)^[57]。此后,我国涌现了一大批熵理论的研究者,熵理论在工程技术、管理科学等领域得到了广泛的应用。我国学者顾昌耀、邱苑华于20世纪90年代将熵引入决策分析过程中,为熵理论在我国管理科学领域的应用提供了一系列有价值的结论。

熵值法不仅能根据评价指标所能提供的有用信息量来确定指标的权重,而且熵值法还能依据已得到指标,作出最后的综合评价。但是,熵值法所确定的权重并不能反映该指标的重要程度,所以在实际评价问题中最好与其它能反映指标重

要性的赋权方法结合。

综合以上各种主客观评价方法，可以看出：

本文中提到的各种评价方法都可以用于评价，但对一个复杂对象的评价能否准确，所涉及到的影响因素很多，各种评价方法的机理也各不相同，评价方法对不同的待评价对象的适用程度也不同。总之，对同一组对象使用不同的方法进行评价其结论可能存在较大的差异，因此，在选择评价方法时没有一个准则可供参考^[58]。

通过对主客观评价方法进行分析、整理、研究，发现主客观评价方法各有优缺点。主观评价方法的优点在于不需要指标本身的数据值，只需要专家或熟悉该情况的人员的认知、经验即可给出判断，这种方法简单实用，具有较为广泛的应用，但同时也存在着一定的主观性和片面性，表现在当专家或熟悉该情况的人员给出的意见不恰当的时候，此类方法的误差较大^[59]。而客观评价方法根据观测到的实际数据值来说话，克服了由主观评价方法带来的人为因素，能够应用比较完备的数学理论与方法，可信度较高。但又没能充分利用人的知识和经验，提高准确性。

为了解决上述问题，最好对方法集进行研究，根据一定的准则和判断，抽取若干主客观评价方法，采用主客观相结合的评价方法进行综合评价，这样得到的指标权重结合了两类方法的优点，使得结果更为准确、合理。最后，还要将组合评价方法应用到实践中，进行实证分析，从实践中检验该组合方法的可行性和合理性。因此，基于集成的组合评价方法无疑是很好的探索。

2.4 本章小结

本章首先介绍了平衡计分卡、绩效评价理论，在绩效评价理论的基础上界定了流动站绩效评价的内涵，指出了流动站绩效评价的特点、目标、原则和流程。最后，就各种具有代表性的主客观评价方法进行了回顾。

第三章 基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系

3.1 基于 BSC 思想构建流动站指标体系的指导思想、原则和方法

3.1.1 构建指标体系的指导思想

较早提出“指标”这一概念的雷蒙·鲍尔在《指标》一书中认为：“指标是一种量的数据，它是一套统计数据系统，用它来描述社会状况的指数，制定社会规划和分析，对现状和未来作出估价。”

联合国 1979 年编制的《发展中国家社会统计的改进》一书中认为，指标是：“反映社会制度重大方面的状况的时间数列的统计”；联合国教科文组织认为，指标是“通过定量分析评价社会经济生活状况的变化”。

概括而言，指标就是反映总体现象的特定概念和具体数值。它是衡量和监测社会发展、评估社会进步和揭示社会问题的重要量化手段^[60]。

指标不是一个一个孤立地存在的，它总是作为一个体系建立起来并发挥作用的。所谓指标体系是指根据研究的目的和需要，将有内在联系的、有代表性的重要指标科学地、有机地组合成指标群。它具有目的性、理论性、科学性、系统性等特点。一旦采用了指标体系，它们就将引导数据与信息的收集、分析、评价和报告过程，使这些过程更有效，也使评价者更好地组织、综合和利用信息。

本文第二章论述了 BSC 思想，本章将在此基础上构建流动站绩效评价指标体系，考虑到 BSC 思想对指标体系构建的影响，考虑到影响流动站绩效的因素非常复杂，相互交错，因此，要满足全面反映流动站的整体绩效，在构建基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系时，要遵循一定的指导思想。

首先，绩效评价指标体系的构建，要从流动站的使命出发，流动站的使命是什么，评价目标是什么，才能决定在应用 BSC 思想构建流动站绩效评价指标体系时，BSC 的四个维度都应该注意些什么，从而实现流动站的使命。

其次，绩效评价指标体系的构建，要充分考虑影响流动站绩效的各种因素，包括现有的国家及地方方针、政策、对流动站的法律和法规、经济体制、外部环境以及流动站文化等因素。在此基础上以战略目标为核心，简明扼要、详略得当的将流动站的战略目标转化为可测量的指标。

再次,应用 BSC 思想构建流动站绩效评价的四个维度指标时,要注意四个维度间的关系,并充分体现 BSC 平衡的思想。

最后,绩效评价指标体系既要有博士后人员科研能力方面的评价指标,又要有体现流动站管理水平的指标,既要有利于博士后个人的发展,又要有利于整个流动站战略目标的实现,引导流动站高效发展。

基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系的构建需要综合考虑以上指导思想,做好指标体系的构建工作。

3.1.2 构建指标体系的原则

评价指标体系是未来评价工作的依据和标准,透过评价指标体系可以反映评价工作的内涵、特点、目标、方向等等,可以通过指标体系反映评价工作重视什么,忽视什么。因此,如何建立一套科学客观、简便易行的评价指标体系,对流动站绩效进行评价,促使流动站出人才、出成果,提高流动站的整体绩效,是一项重要的工作。鉴于流动站数量之多,构成了一个复杂的体系,而且影响流动站绩效的因素之多,作者认为基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系在构建时至少应当遵循以下原则:

1、导向性原则

突出评价体系的导向作用。影响流动站绩效的因素很多,很复杂,指标涉及的范围面很广,但这并不意味着不分主次地将所有可能的方面都包括进来,对指标进行杂乱无章的罗列,而是应当经过认真调查、仔细分析,抓住影响流动站的主要因素,对那些与流动站的绩效不密切相关的因素,予以简化或者省略。流动站绩效评价指标体系应当体现流动站在战略目标上追求高绩效的特点,选择最具代表性、最能反映战略目标的指标,注意指标的兼容性问题,从而引导流动站绩效的提高。

2、系统性原则

影响流动站绩效的因素如此之多,构建指标体系自然是一项复杂的事情,系统性研究就是要将研究的对象自上而下逐层进行细化、分解,不可遗漏重要的指标,但是也要舍去一些次要的、不明确的指标,使指标体系既能基本反映流动站工作全貌,又简单明了。经过细化、分解之后,就必须要对指标的内在联系进行分析、综合,按其内在联系,结合成一个统一的整体。然后从整体上,把握系统

的特性、功能及度量机制^[60]。使得该整体能够全面系统地反应提高流动站绩效构成要素的各个方面。

3、客观性原则

评价指标体系必须力求做到客观、确定且可采集，能够反映不同流动站的特点和共性，所包含的指标具有明确的定义、内涵和广泛的通用性，应当用统一的标准化的衡量尺度取舍，注意排除指标确立过程中个人主观因素的影响，应当以事实为依据，统计计算方法规范，数据来源可靠，评价方法客观，让事实和数据说话，这样才能使评价结果真实而客观。

4、简易性原则

评价指标体系既要反映评价对象的实际和本质，又要简易可行，评价指标体系、层次和数量的选取要考虑实现条件及可操作性，数据的获得应符合成本效益原则，在合理成本的基础上收集信息。这就要求指标在满足评价目标的前提下要尽量精简，减少指标之间的信息重复，选定的指标应承载尽可能大的信息量，从而可以降低指标数据收集在人力、物力和时间等方面的成本。

建立流动站绩效评价指标体系除了遵循导向性原则、系统性原则、客观性原则和简易性原则之外，还要考虑国家人事部制定的博士后流动站管理工作的政策、规章和规范；考虑全国博士后管委会对流动站的审批和决策；考虑全国博士后管委会办公室拟定的博士后工作的有关方针、政策、法规和发展规划等；还要考虑中国博士后科学基金会理事会及中国博士后科学基金会办公室的管理。这样才能构建出一套真正有效的完整的绩效评价指标体系。

3.1.3 构建指标体系的方法

基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系的构建除了遵循上述指导思想和原则外，还要采用频度统计法、理论分析法和专家咨询法等以满足指标选择的指导思想和各项原则。频度统计法主要是对目前有关流动站的评价研究报告、论文等进行频度统计，选择那些使用频度较高的指标；理论分析法主要是对流动站的绩效和其发展的特征、基本要素等主要问题进行分析、比较和综合，选择出那些重要的发展条件和针对性强的指标；专家咨询法是在初步提出评价指标的基础上，进一步征询有关专家的意见，请专家作出主观判断^[61]。运用这三种方法，最终可以得到基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系。具体指标体系的构建方法

如图 3-1 所示：

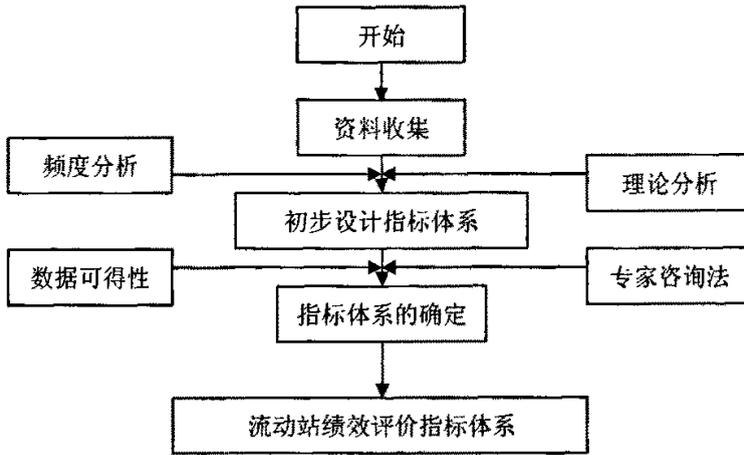


图 3-1 指标体系的构建方法

3.2 BSC 思想在流动站评价中的应用

3.2.1 应用的可行性

前面就基于 BSC 思想构建流动站绩效评价指标体系的指导思想、原则和方法进行了说明，下面具体论述 BSC 思想在流动站绩效评价中应用的可能性和实现。

KPalna 与 Norton(1996)在《平衡计分卡：将战略转化成行动》一书中强调，平衡计分卡若用来衡量非营利组织的绩效时，其效果会更好，因为非营利组织特别强调组织的使命与愿景^[62]。应用时，两位大师都认为应该注意两个方面：第一，非营利组织的战略目标不在于财务上，而在于是否满足了客户的要求；第二，虽然营利组织平衡计分卡的四个维度同样适用于非营利组织，但是也可以根据非营利组织的差异而做适度的调整或增加。Niven(2003)在完成的《平衡计分卡在政府与非营利机构的逐步应用》一书中，为非营利组织设计了一套平衡计分卡架构，与以前所提到的营利组织的不同点在于非营利组织非常重视“组织使命”的达成，因此使命被置于平衡计分卡的最顶层。为达到组织使命，非营利组织必须同时重视财务和客户方面，并加强内部流程、提高组织成员的学习与成长的能力。

事实上非营利组织一直有从企业吸取绩效评价方法的传统，现在许多非营利组织使用的许多绩效评价方法，最初都是从企业逐渐发展起来的，流动站作为非营利组织自然也可以而且能够运用 BSC。

流动站的战略目标是流动站所有活动预期取得的主要成果的期望值，用 BSC

的四个维度将流动站的战略目标用各种可以测量的指标表达出来,使站内管理人员和博士后人员对流动站的战略有明确的认识,从而以实际行动支持目标的实现。流动站的战略目标服从于流动站的使命,流动站的使命就是要提高博士后人员培养和使用的质量,用最少的投入获得最大的产出,提高流动站的整体绩效。流动站存在的根本原因和其发展的最终动力也正是源于它的使命,对财务、客户、内部流程和学习与成长四个维度的绩效控制和从评价结果中获取的各种信息,这一切的最终归宿和落脚点都将汇集于流动站的使命。因此,将 BSC 的四个维度引入流动站绩效评价能起到帮助流动站更好的实现使命。

对 BSC 的财务维度来说就是要增加资金来源,同时减少成本,实现以最低的成本获得最高的产出,追求高效率;对客户维度来说就是要成为令人满意的流动站,有良好的公众口碑;对内部流程维度来说就是要产出高水平的科研成果,以科研带动流动站的发展;对学习与成长维度来说,就是要追求自身素质的提高,适应未来的机遇和挑战。而且, BSC 在流动站绩效评价中的应用,还能体现以下的优越性:

1、财务指标与非财务指标并存

BSC 在应用财务指标的基础上,又增加了客户、内部流程、学习与成长这三个非财务指标,充分考虑了非财务指标在流动站绩效评价工作中的重要性,注重非财务指标和财务指标的“平衡”,流动站对非财务指标尤为重视, BSC 在战略的高度对非财务指标的重视恰恰在流动站绩效评价中得到了体现。

2、打破以往评价的局部性

以往的流动站评价注重流动站的内部,特别是站内博士后人员的评价,而忽视了外部对流动站的关注度、认可度、评价等等,而基于 BSC 的流动站绩效评价除重视流动站的内部流程之外,还将目光投向外部的相关者,关注如何令客户满意,如何赢得公众的认可等等,其有效的处理了流动站内外各种因素间的相互关系,克服了以往流动站绩效评价的局部性。

3、短期效益和长期效益并存

流动站的短期效益如通过站内博士后人员的科研活动为流动站带来短期的研究成果、效益等;长期的效益如人才的培养,客户的满意度,社会的认可度等, BSC 既注重流动站的短期效益又注重长期效益,实现短期效益和长期效益的平衡。

4、站内人员素质高，有利于 BSC 的开展

BSC 本身可以使流动站信息负担降到最少，可以使流动站的绩效评价工作只关注少数而又非常关键的相关指标，在保证可行性的同时，尽量减少信息的负担成本。而流动站作为高层次人层的培养基地，其人员素质普遍较好，信息化程度高，这些都是 BSC 应用过程中必不可少的因素。人员的高素质有利于其对 BSC 的理解，有利于基于 BSC 思想的流动站绩效评价的推广和实施。

3.2.2 应用的实现

在流动站使命的引导下，将流动站的战略目标转化为 BSC 四个维度的关键战略目标，与企业不同的是流动站重视“使命”的达成，使命是指导流动站前进的罗盘，有效的使命可以引导流动站不断前进，因此，将流动站使命置于 BSC 的最顶层。战略目标仍然是 BSC 的核心，它是流动站为了实现使命所制定的计划和行动清单，战略焦点确保了整个流动站行动的一致性，确保整体目标的实现。流动站作为一个非营利组织，从它的使命出发，关注更多的是流动站的客户而不是财务利益相关者，所以在 BSC 的四个维度中客户维度得到提升，当然，为了达到流动站的使命，实现战略目标，必须同时重视 BSC 的财务、内部流程和学习与成长维度。综上所述，BSC 在流动站绩效评价中的应用如图 3-2 所示：

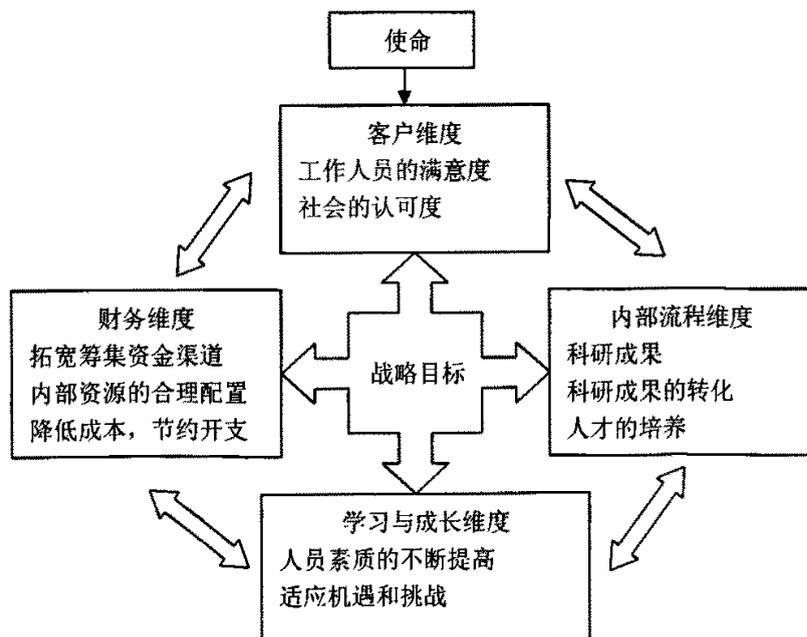


图 3-2 BSC 在流动站绩效评价中的应用

1、财务维度

流动站怎样在控制成本的情况下为其客户增加创造的价值？如何使流动站的资金收益与使用更趋于合理化？与企业具有收益性的财务指标不同，流动站是非营利组织，不能以创造了多少利润作为评价流动站绩效水平的高低，而应当使用财务指标来评价流动站的运行成本如人力成本、费用成本等。对流动站成本进行控制，是为了保证以最小的投入，实现最大的产出，达到高效。同时，流动站应该增加外界资金的筹集数额，以往流动站资金主要来源于政府、捐赠人，现在流动站也应该努力自筹资金，拓宽筹集资金的渠道。有了资金来源，流动站才能做好科研工作，提高流动站的产出水平。

2、客户维度

谁是流动站的客户？流动站怎样为其客户创造价值？客户怎么看待流动站？对于流动站来说，必须首先弄清自己的客户究竟是谁，这是一项非常复杂的工作。流动站首先要明确客户是谁，才能提供更好的服务。实际上 BSC 并没有要求一定要选择哪一方作为流动站的客户，因此，在确定流动站的客户时，不必仅仅局限于流动站的直接服务对象，还可以是公众等等。流动站只有实现在使用中培养人才，才能使流动站内管理人员和博士后人员达到满意，从而产出高水平的科研成果，得到社会公众的认可。

3、内部流程维度

为了达到流动站绩效提高的目标，那么，流动站必须将哪些业务做好？流动站内部经营过程主要在科研和培养人才上。在科研方面，流动站要对科学技术进步做出贡献，特别是要有标志性成果的产出，不断契合社会经济发展的需要，发挥流动站作为国家科研成果集中地的作用，为国民经济建设服务。流动站科研水平的高低可以从各种科研成果如人均发表的论文、著作、专利、奖励、项目数量和成果等方面进行衡量。同时，还要加强培养高层次人才，努力造就跨学科、复合型、战略型、创新型的德才兼备的高层次人才群体。

4、学习与成长维度

如何使流动站不断的成长和改进，满足未来的发展，符合社会的要求呢？流动站要适应社会的发展，达到社会所需的人才标准，流动站要不断的进步，就要注重管理人员和博士后人员的工作知识、鼓励学术交流，注重他们的知识结构，

整个团队的工作氛围等等。

综上所述，BSC 站在战略的高度对流动站绩效进行分析，各维度都以战略为中心，围绕战略目标进行设置。而且，BSC 的各个维度之间不是孤立的，是相互联系相互作用的存在因果关系的有机整体，其具体表现为：学习与成长(人员的素质)是为了不断改善内部流程(科研成果、成果的转化)，改善内部流程是为了满足客户(工作人员满意度、社会认可度)，满足客户的目的是为了地实现流动站的财务目标(资金筹集额)。因此，流动站的绩效同时受 BSC 的四个维度的影响，它是四个维度相互影响、共同作用的产物，任何一个维度出现了问题，都会影响流动站的整体绩效。

3.3 基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系

3.3.1 绩效评价指标体系的建立

流动站绩效评价是一个大规模、复杂多样且具有不确定性的过程，它的基本要素在于构建一个简捷合理的指标体系，其中包含足够可靠的信息，并且选取适当的评价方法。

本文依据作者所掌握的知识 and 查阅的各种相关研究成果，结合构建流动站绩效评价指标体系的指导思想、原则和方法，运用频度分析法，初步选择了一些以往流动站评价常用的指标，并在此基础上运用理论分析法构建一些符合流动站特点，针对性强的指标，完成指标的初步构建，再基于 BSC 思想在流动站评价中的应用，从 BSC 的财务、客户、内部流程和学习与成长四个维度出发，结合图 3-2，从经济性、效率性、效用性出发，来考虑指标的取舍，分维度构建各个维度的指标，最终构建了基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系。

建立的基于 BSC 思想的流动站绩效评价指标体系试图能够适应我国流动站的现状及未来的发展要求，使得该套指标体系能够真正的被广大的流动站所采纳、实施。

1、财务维度指标

流动站作为非营利组织不以利润作为绩效水平的高低，而要控制流动站运行成本，增加外来资金额等。因此，该维度一级指标是财务。二级指标主要包括：外来资金筹集额、人均成本、人均科研产出、科研经费投入产出比。

(1) 外界资金筹集额。主要是指流动站吸收外界资金的能力，流动站要发展，单靠国家、政府的投入，捐赠人的捐赠是不够的，流动站要自筹资金，而从外界筹集到的资金金额也在一定程度上体现了外界对流动站的认可程度，可以看出流动站的效能如何。

(2) 人均成本。主要是指流动站的人力成本和费用成本，它是以流动站为单位的单位成本的代表。对流动站的成本进行控制，是为了实现以最小的投入维持流动站的日常运作，从而得到最大的产出，衡量流动站是不是一个经济的、廉价的流动站。

(3) 人均科研产出。主要是指流动站内博士后人员在进行科研工作后，获得的科研成果如何，充分体现了流动站内博士后人员的工作效率。

(4) 科研经费投入产出比。主要是指流动站内博士后人员在进行科研工作时，投入与产出之间的比例，能否以最少的投入获得最大的产出，充分体现了流动站的效率。

这四个指标从流动站自筹资金到降低成本，节约开支，增加产出，从财务方面对流动站进行控制，进而提高流动站绩效。

2、客户维度指标

将流动站内的所有正式成员，如管理人员、博士后人员等以及外界公众作为流动站的客户，流动站就是要为客户创造价值，满足客户的要求。因此，该维度一级指标是客户。二级指标主要包括：工作人员满意度、人均学术兼职数、人均作学术报告次数、社会认可度。

(1) 工作人员满意度。主要是指流动站内工作人员对流动站的满意程度如何，其影响着工作人员工作的主动性和积极性，体现了流动站的效能。工作人员包括流动站内所有正式成员，如管理人员、博士后人员等。

(2) 人均学术兼职数。主要是指流动站内博士后人员在其他组织机构中的任职情况，间接反映了流动站内博士后人员在学术界的地位，被其他组织机构认可的程度。

(3) 人均作学术报告次数。主要是指外界邀请流动站博士后人员作学术报告的情况，反映了外界对流动站学术能力的肯定。

(4) 社会认可度。主要是指社会对整个流动站的认可度，评价如何。

这四个指标从流动站成员自身的满意度到外部对博士后人员甚至整个流动站的认识、评价,在一定程度上影响着流动站工作的热情和积极性,影响着流动站的效率。

3、内部流程维度指标

流动站内部流程的主要业务是科研活动,促使科研出成果、出效益,是提高流动站绩效的关键。因此,该维度一级指标是内部流程。二级指标主要包括:人均发表论文数、人均出版著作量、人均专利数、人均获奖励数、人均项目数和成果转化数。

(1)人均发表论文数。主要是指流动站内博士后人员在论文发表数量方面的成绩,反映了流动站的工作质量和效率。

(2)人均出版著作量。主要是指流动站内博士后人员在著作出版数量方面的成绩,反映了流动站的工作质量和效率。

(3)人均专利数。主要是指流动站内博士后人员在专利方面的成绩,反映了流动站的工作质量和效率。

(4)人均获奖励数。主要是指流动站内博士后人员获得的奖励,反映了流动站的工作质量和效率。

(5)人均项目数。主要是指流动站内博士后人员承接的项目数,反映了流动站的工作质量和效率。

(6)成果转化数。主要是指流动站实际转化的成果数与已经通过鉴定的总的成果数之比。该指标显示了流动站能否把研究成果转化为现实生产力的能力;反映了流动站的工作质量和效率。

这六个指标是流动站博士后人员素质、科研能力的反映,体现着流动站的效率。

4、学习与成长维度指标

流动站要适应未来社会的发展,那么博士后人员就需要不断的学习,不断的进步。因此,该维度一级指标是学习与成长。二级指标主要包括:工作知识、有教授职称的人数比重、团队氛围。

(1)工作知识。主要是指流动站内博士后人员自身所拥有的知识水平,科研能力,间接反映了流动站的工作质量和效率。

(2)有教授职称的人数比重。主要是指流动站内博士后人员的学历职称情况，间接反映流动站的素质。

(3)团队氛围。主要是指流动站内工作人员所处的环境,工作人员工作的氛围等，一个好的工作氛围，有利于工作人员的学习与成长，从而更好的做好自己的工作，提高流动站的效率。

这三个指标在一定程度上体现流动站的工作能力、学习能力、创新能力，反映了博士后人员的科学素养，而好的工作环境也是提高工作效率的必要条件。

综上所述，基于BSC思想的流动站绩效评价指标体系如表3-1所示：

表3-1 基于BSC思想的流动站绩效评价指标体系

流 动 站 绩 效 P	财 务 A	外来资金筹集额 A_1	
		人均成本 A_2	
		人均科研产出 A_3	
		科研经费投入产出比 A_4	
	客 户 B	工作人员满意度 B_1	
		人均学术兼职数 B_2	①国际学术组织委员及以上职务 ②全国一级学会一级专委会副主任（秘书长）及以上职务 ③省一级学会专委会主任及以上职务
		人均作学术报告次数 B_3	
		社会认可度 B_4	
	内 部 流 程 C	人均发表论文数 C_1	①国际刊物 ②四大检索刊物 ③国内核心刊物 ④国内非核心刊物
		人均出版著作量 C_2	①出版专著 ②出版编著 ③出版译著
		人均专利数 C_3	①发明专利 ②实用新型专利 ③外观设计专利
		人均获奖励数 C_4	①国家科技进步一等奖或相当奖项 ②国家科技进步二等奖或相当奖项 ③省政府或国家准予社会力量设立的科技一等奖或相当奖项 ④省政府或国家准予社会力量设立的科技二等奖或相当奖项 ⑤厅局级一等奖或相当奖项

内部流程 C	人均项目数 C_5	①国家级项目 ②省部级项目 ③其他项目
	成果转化率 C_6	
学习与成长 D	工作知识 D_1	
	有教授职称的人数比重 D_2	
	团队氛围 D_3	

说明：表 3-1 中前面三栏是各级指标，并用字母分别表示各个指标。最后一栏是对指标进行数据收集时，所需要考虑的角度。

表 3-1 中的流动站绩效评价指标体系，各个层次指标的性质、内容不同，它们分别从不同方面反映了流动站的战略目标。可以看出整个流动站绩效评价指标体系分为最高层即目标层：流动站绩效；中间层也就是指标层，它表示了评价包括的四个维度：财务、客户、内部流程和学习与成长；最低层也可以叫做方案层，它再对前面的各个中间层设置若干分层。

相比较于以往学者对流动站评价所建立的指标体系，该流动站绩效评价指标体系有如下几个突破点：

一是该套指标体系借鉴了其他学者的理论研究，并采用频度统计法对目前有关流动站的评价研究报告、论文等进行频度统计，选择那些使用频度较高的指标。但是，这只是初步的工作，最重要的是本文将 BSC 的思想运用到流动绩效评价指标体系的构建中来，在一定程度上弥补了原有指标体系的片面性和不足。使得该指标体系更加全面，具有信服力。

二是该套指标体系充分考虑了流动站内部和外部评价的平衡。既考虑了流动站内部的投入与产出，同时又考虑了社会对流动站的影响力，这是比较科学合理的；同时，还考虑了四个维度间的逻辑关系。

三是该套指标体系遵循简易性原则，尽量用少量的指标表达出要表达的意思，使得操作简单。而且比较充分的体现了严谨、求实的原则，做到设计有依据、数据有来源，增强了评价工作的可操作性。

3.3.2 对评价指标的说明

1、评价指标代号说明

在整个评价指标体系中，最高层评价指标即流动站绩效，用 P 表示；中间层

四个指标即财务、客户、内部流程、学习与成长，分别用 A、B、C、D 表示；最底层的各单项评价指标，分别以 $A_1, \dots, A_4; B_1, \dots, B_4; C_1, \dots, C_6; D_1, \dots, D_3$ 表示。

中间层四个评价指标的权重，分别以 K_1, \dots, K_4 表示。

最底层的各指标的权重，分别用 $K_{11}, \dots, K_{14}, K_{21}, \dots, K_{24}, K_{31}, \dots, K_{36}, K_{41}, \dots, K_{43}$ 表示。

2、当量的引入

当量是与某标准数量相对应的某个数量。引入当量的目的是为了将不同标准的事物按同一标准进行对比^[28]。在表 3-1 中列出了最底层指标在进行计算时，所要考虑的角度，此时就需要考虑当量的使用。

对于各种当量，都没有严格的客观标准，不能用严密的数学方法确定。本文参考了大量文献，在考虑了学者通常采用的当量值的同时，再采用专家咨询法，找几位熟悉该领域的专家，对当量间的关系进行认真研究，对每一个当量提出一个参考范围，制成专家咨询表，最后确定当量值。专家咨询表以“学术兼职当量”为例，如表 3-2 所示。

表 3-2 学术兼职当量专家咨询表

学术兼职职务	国际学术组织委员及以上职务	全国一级学会一级专委会副主任（秘书长）	省一级学会专委会主任及以上职务
参考数	1.8	1.2	0.8
专家咨询数			

3、评价指标的计算说明

(1) 财务维度

① 外来资金筹集额

外来资金筹集额=评价区间流动站向外界筹集到的所有资金总额。这是一个越大越优的指标。

② 人均成本

人均成本=评价区间所有总成本/被评价人员总数。这是一个越小越优的指标。

③ 人均科研产出

人均科研产出=评价区间科研净收入/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

④科研经费投入产出比

科研经费投入产出比=评价区间科研总产出额/评价区间科研经费投入总额。由于科研投入并不一定能在短期内直接转化为科研产出，因此，科研总产出额在某些时候可以用预计产出额来代替。这是一个越大越优的指标。

(2) 客户维度

①工作人员满意度

工作人员满意度反映了流动站内工作人员对流动站的满意程度。本文把这个指标作为一个定性指标。具体计算时，先邀请站内工作人员对其进行打分，从而得到其量化值。

②人均学术兼职数

人均学术兼职数=学术兼职当量和/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

在国际、国内不同等级的学会兼任不同的学术职务，其重要性是不同的，给予不同的当量。具体操作时，要从国际学术组织委员及以上职务、全国一级学会一级专委会副主任（秘书长）及以上职务、省一级学会专委会主任及以上职务这三个角度出发，对收集到的学术兼职量进行分类、整理和计算。

学术兼职当量和=1.5×国际学术组织委员及以上职务任职数+1.2×全国一级学会一级专委会副主任（秘书长）及以上职务任职数+0.8×省一级学会专委会主任及以上职务任职数

③人均作学术报告次数

人均作学术报告次数=评价区间在外界作学术报告总次数/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

④社会认可度

社会认可度反映了该流动站被社会公众认可的程度。本文把这个指标作为一个定性指标。具体计算时，先邀请专业人士对其进行打分，从而得到其量化值。

(3) 内部流程维度

①人均发表论文数

人均发表论文数=评价区间论文当量和/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

发表在不同级别刊物上的论文，一般代表了不同的水平，因此给予不同的当量。在具体操作时，要从国际刊物、四大检索刊物、国内核心刊物和国内非核心刊物这四个角度出发，对收集到的流动站所发的论文进行分类、整理和计算。

其中国际刊物如英国的《Nature》和美国的《Science》是最为著名的两种综合学术刊物；四大检索刊物即《科学引文索引》（简称 SCI）、《工程索引》（简称 EI）、《科学会议录索引》（简称 ISTP）和《科学评价索引》（简称 ISR）；国内核心刊物如《江苏商论》、《管理世界》、《领导科学》等等，国内非核心刊物如《水利水电》、《运筹与管理》、《产业经济研究》等等。

论文当量和= $1.8 \times$ 国际刊物刊发数量+ $1.2 \times$ 四大检索刊物刊发数量+ $1 \times$ 国内核心刊物刊发数量+ $0.8 \times$ 国内非核心刊物刊发数量

②人均出版著作量

人均出版著作量=评价区间出版著作当量和/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

不同级别的出版机构出版的著作，一般能代表著作的不同水平，因此给予不同的当量。具体操作时，要从出版专著、出版编著、出版译著这三个角度出发，对收集到的流动站著作数量进行分类、整理和计算。

出版著作当量和= $1.2 \times$ 出版专著数+ $1.0 \times$ 出版编著数+ $0.8 \times$ 出版译著数

③人均专利数

人均专利数=评价区间专利当量和/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

发明专利、实用新型专利和外观设计专利，其难度和重要性是不同的，因此给予不同的当量。具体操作时，要从这三个角度出发，对收集到的流动站专利数量进行分类、整理和计算。

专利当量和= $1.2 \times$ 发明专利数量+ $0.6 \times$ 实用新型专利数量+ $0.6 \times$ 外观设计专利数量

④人均获奖励数

人均获奖励数=评价区间获奖励当量和/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

授奖的类别、等级的不同，给予不同的当量。具体操作时，要从国家科技进

步一等奖或相当奖项、国家科技进步二等奖或相当奖项、省政府或国家准予社会力量设立的科技一等奖或相当奖项、省政府或国家准予社会力量设立的科技二等奖或相当奖项、厅局级一等奖或相当奖项这五个角度出发,对收集到的流动站获得的奖励数量进行分类、整理和计算。

获奖励当量和= $2.4 \times$ 国家科技进步一等奖或相当奖项数量 $+2.0 \times$ 国家科技进步二等奖或相当奖项数量 $+1.4 \times$ 省政府或国家准予社会力量设立的科技一等奖或相当奖项数量 $+1.0 \times$ 省政府或国家准予社会力量设立的科技二等奖或相当奖项数量 $+0.7 \times$ 厅局级一等奖或相当奖项数量

⑤人均项目数

人均项目数=评估区间项目当量和/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

各个项目由于经费投入的不同,为简化起见,依据项目大小的不同,给予不同的当量。具体操作时,要从国家级项目、省部级项目、其它项目这三个角度出发,对收集到的流动站项目数量进行分类、整理和计算。

项目当量和= $1.5 \times$ 国家级项目数 $+1.0 \times$ 省部级项目数 $+0.7 \times$ 其它项目数。

⑥成果转化率

成果转化率=评价区间实际转化成果数/通过鉴定的总的成果数。这是一个越大越优的指标。

(4)学习与成长维度

①工作知识

工作知识反映了流动站内博士后人员的素养,也在一定程度上反映了博士后人员科研能力,掌握的工作知识越多,越熟练,越能适应机遇和挑战。本文把这个指标作为一个越大越优的定性指标。具体计算时,先邀请专业人士对其进行打分,从而得到其量化值。

②有教授职称的人数比重

有教授职称的人数比重=有教授职称的总人数/被评价人员总数。这是一个越大越优的指标。

③团队氛围

团队氛围反映了流动站的学术氛围,工作环境,人员之间的协作意识和服

意识。一个良好的学术氛围能够为流动站这个团队绩效的提高起到积极的作用。本文把该指标作为一个越大越优的定性指标。具体计算时,先邀请专业人士对其进行打分,从而得到其量化值。

综合来看,可以把流动站绩效和影响流动站绩效的四个维度间的这种关系理解为一种函数关系。流动站绩效为因变量,各个维度为自变量,函数关系则表示自变量与因变量之间的因果关系。因此,构建数学模型如下:

$$P(\text{绩效})=F(A \text{ 财务}, B \text{ 客户}, C \text{ 内部流程}, D \text{ 学习与成长})$$

在这个数学模型里, P 表示流动站绩效, F 表示函数关系, 还有四个维度: 维度 A 是财务, 维度 B 是客户, 维度 C 是内部流程, 维度 D 是学习与成长。

该数学模型表明: 流动站的绩效是关于财务、客户、内部流程、学习与成长的函数, 也就是说绩效 P 随着 A, B, C, D 的变化而变化, A, B, C, D 围绕流动站绩效的实现相互作用、动态调整, 并通过合力的结果共同决定流动站绩效水平的高低。

从上述数学模型中, 我们可以清楚地认识到, 完整的流动站绩效不是单一的只受某一维度的影响, 它是四个维度共同作用的产物, 无论是哪一个维度出现了问题, 都会影响到流动站的整体绩效水平。因此, 在实际的流动站绩效评价过程中, 应倡导多维度评价、立体化评价的思想, 并通过关注各维度相互之间以及各维度与整体绩效之间的平衡情况来评价流动站的综合绩效。

3.4 本章小结

评价指标是综合评价的基本要素之一, 整个评价工作都要围绕和通过指标来进行, 评价的目标和作用等也要依托各个指标来实现。本章首先说明了平衡计分卡在流动站评价中的应用, 然后阐述了流动站绩效评价指标体系构建的指导思想、原则和方法, 最终在平衡计分卡的思想基础上构建了流动站绩效评价指标体系。

第四章 流动站绩效综合评价模型研究

4.1 模型中综合评价方法的确定

4.1.1 各种评价方法的比较

综合评价是对被评价对象所进行的客观、公正、合理的全面评价。如果把被评价对象视为系统的话,上述问题可抽象地表述为:在若干个(同类)系统中,如何确认哪个系统的运行(或发展)状况好,哪个系统的运行(或发展)状况差,这是一类常见的所谓综合判断问题,即多属性(或多指标)综合评价问题。可以这样说,没有科学的综合评价,就没有正确的行动方向。因此,多属性综合评价的理论、方法在管理科学与工程领域中占有重要的地位,已成为经济管理、工业工程及决策等领域中不可缺少的重要内容,且有着重大的实用价值和广泛的应用前景。

综合评价方法是实现综合评价目标的手段。有了评价指标还需要采用一定的综合评价方法来确定各个指标的权重,处理原始数据,综合合成指标评价结果等。没有科学、合理的综合评价方法,评价指标就成了孤立的评价要素,也就失去了其本身存在的意义。只有运用一定的综合评价方法确定各个指标的权重,才能反映各个评价指标在综合评价过程中所占有的地位和作用。

总的来说,综合评价的方法有很多,有些较为简单,有些较为复杂;不同的评价方法适用的条件也各不相同。尽管各种综合评价的方法特点各异、适用度不同,但基本的步骤大致相同。以多指标综合评价方法为例,其一般步骤包括评价系统分析、评价资料收集、评价指标体系的建立、评价模型的确定、评价值的计算及排序。

流动站绩效评价具体采用什么综合评价方法,应该考虑流动站绩效评价的特点、目标,评价指标体系的特点等等,然后根据各种评价方法的优缺点及适用范围来确定。

第二章介绍的各种评价方法各有优缺点,没有哪一种方法绝对优于另一种方法,只有具体问题具体对待,找到最适宜的方法才是最好的方法。下面就各种评价方法的优缺点、绩效评价的测重点进行比较,如表 4-1 所示:

表 4-1 各种评价方法的比较

主观评价方法	
1、层次分析法	
方法类别	系统工程方法
主要优点	①据统计，在多目标决策问题中，采用最多的方法就是 AHP ②可以将定量分析与定性分析结合起来，特别适用于那些难以完全用定量指标进行分析的复杂问题，求解的过程体现了人脑的思维特征 ③原理简单、层次分明，不仅可以用于同一组织不同时期的纵向比较，也可用于不同组织同一时期的横向比较 ④可以与其它方法配合使用
主要缺点	①很难用 1-9 标度，准确反应人的感觉和判断，评价的主观性强 ②计算较复杂
绩效评价测重点	评价中指标权重的计算
2、模糊综合评判法	
方法类别	模糊数学方法
主要优点	①可以进行定性指标的数量化 ②适用于处理“不确定”的数据
主要缺点	①本身存在一定的缺陷，取小取大的运算法则，使大量有用信息遗失 ②方法不能直接得到权重，有一定的人为经验来确定 ③主要依靠隶属函数进行，计算比较繁杂，隶属函数的确定存在一定困难，容易造成评判失败
绩效评价测重点	给被评价对象分类
3、灰色关联度分析法	
方法类别	数理统计方法
主要优点	①计算简单 ②可以用原始数据进行直接计算，对样本数量无特殊要求
主要缺点	①不能解决指标间信息重复的问题 ②通过数据求出的关联度均为正值，但客观事物之间也可能存在负相关，因而可能会导致错误的结论

绩效评价测重点	对系统动态发展过程的量化分析
客观评价方法	
1、主成分分析法	
方法类别	数理统计方法
主要优点	①根据各评价指标的实际值所体现出来的方差信息来确定权重的，具有较大的可比性、客观性 ②指标之间相对独立
主要缺点	①需要大量的样本数据，且计算较为复杂 ②新形成的综合指标有时不易解释 ③是一种相对评价，没有反映出客观情况且只适用于定量指标分析
评价测重点	对评价对象进行分类
2、因子分析法	
方法类别	数理统计方法
主要优点	①排除了人为因素的干扰，客观性较强 ②比较适合评价指标间彼此相关程度较大的情况
主要缺点	①对样本数据的相关性及样本大小有着严格的要求，要求样本比较大，数据多，且要有具体的数据值 ②不能反映出评价对象的客观发展水平
绩效评价测重点	反映各类评价对象的信赖关系，并应用于对评价对象进行分类
3、逼近理想解排序法	
方法类别	数理统计方法
主要优点	① 该方法操作简单，对数据无特殊要求，能充分利用原始数据信息 ②能消除不同量纲带来的影响
主要缺点	①确定的最优向量及最劣向量一般都是从数据矩阵中挑选的，当评判的环境及自身条件发生变化时，指标值也会相应地发生变化，这就有可能引起最优向量及最劣向量的改变，从而使排出的顺序也随之变化，导致评判结果不具有唯一性 ②所谓的最优只反映各评价对象内部的相对接近程度，并不能反映与理想最优方案的相对接近程度，灵敏度不高

绩效评价测重点	静态评价
4、数据包络分析法	
方法类别	运筹学方法
主要优点	①各决策单元输入输出的权重由实际数据求的，具有较强的客观性
主要缺点	①有效单元所能给出的信息较少，而且计算较为复杂 ②由于各个 DMU 是从最有利于自己的角度分别表示权重的，导致这些权重随 DMU 的不同而不同，从而使每个 DMU 的特性缺乏可比性，得出的结果可能不符合客观实际 ③最终结果只表明评价对象的相对发展，无法表示出实际水平，有可能不符合客观实际，而且只用有效或无效来表示，要找出原因较困难
绩效评价测重点	评价经济学中生产函数的技术、规模的有效性、产业的效益评价、教育部门的有效性等
5、熵值法	
方法类别	信息论方法
主要优点	①完全根据度量所得的原始数据提供的有用信息量来确定指标权重，评价结果是唯一确定的 ②避免了人为因素带来的偏差
主要缺点	①缺乏各个指标之间的横向比较
绩效评价测重点	权重的计算及最后根据权重大小，得出最终评价结果，并对评价对象进行排序

透过表 4-1，我们可以发现所有这些评价方法，对于综合评价流动站绩效都具有重要的参考价值，但也应该看到当前的任意一种评价方法都存在一定的缺陷。为此，我们需要采取一定的措施，弥补评价方法的缺陷，以使评价工作更加准确、合理。

4.1.2 层次分析熵值法的确定

所有的评价方法只是一种工具，作为一个方法体系，评价方法必须服务于评价内容，并在适合的场合、以合理的方式加以运用，而角度不同、对象不同、层次不同的评价，所适用的方法也不同。评价工作是一种跨学科、跨层次的综合性

工作，它要求结合各种科学及实际情况作出评价理论和评价方法的选择。

对流动站进行绩效评价时，通过理论分析和实践调查，基于 BSC 的思想，从财务、客户、内部流程和学习与成长四个维度出发，构建了流动站绩效评价指标体系，该指标体系中既存有定量指标又存有定性指标，指标体系的构建既具有一定的事实依据，同时又不可避免的夹杂了一些人为因素。

其次，流动站绩效评价本质上是一个多指标综合评价问题，由于指标权重反映了某一指标在指标体系中所起作用的大小，权重的大小直接影响着综合评价的结果，引起流动站优劣顺序的改变，因此如何根据流动站的特性，恰当地确定各个指标的权重，是关系到综合评价结果是否科学、合理的重要问题，指标权重确定的是否合理直接决定了评价方法是否科学。

为了保证流动站绩效评价结果的正确性、合理性，使得评价方法不仅仅适用于定量指标，也适用于定性指标；使得确定的指标权重更加合理，单独采用第二章介绍的任何一种评价方法都难以全面考虑各个影响因素对流动站绩效评价结果的影响。因此，本文采用一种新的综合评价方法，力求在指标权重的确定上达到主客观的统一，吸纳主客观两种评价方法的优点，从而既充分运用了人的知识、经验，又保留了各个指标数据值所传递的信息。因此，本文采用主客观综合评价方法。

1、层次分析法

AHP 是从定性分析到定量分析综合集成的一种典型的系统工程方法，它是人的主观判断为主，将复杂系统的思维过程数学化、定性分析量化的方法。AHP 不需要具备各个指标样本数据，专家凭借对评价指标内涵与外延的理解就可以作出判断，因此，该方法适用范围广，特别是对一些定性指标，仍可以作出判断，且在判断过程中可以吸纳更多的信息。

流动站绩效评价是一个多指标的复杂系统，需要对指标的重要性作出恰当的判断，以便区分出轻重缓急，AHP 作为应用最为广泛的一种方法，它可以充分运用专家的知识 and 经验，将复杂的问题简单化，分层次计算，在计算主观权重方面有着不可比拟的优越性，而模糊综合评判法、灰色关联度分析法显然不具备这方面的能力。而且，AHP 对各指标之间相对重要程度的分析更具有逻辑性，刻划的更细，加上数学处理，其可信度较高。但是，由于专家的判断在很大程度上决

定了指标的权重，因此一定要谨慎选择专家。

在主观评价方法中，本文采用 AHP 主要是利用了其能够根据各个指标对于流动站整体绩效提高的影响程度和指标之间以及指标各层次间的内在关系，利用较少的定量数据值逐层比较并计算，确定各个指标的权重。

2、熵值法

评价本身是一种人的意识的反映，因此对流动站绩效评价肯定存在人为因素，只能尽量缩小。在研究确定综合评价方法时，要使评价方法具有减弱主观因素成份的功能，使得具有获得正确评价结果的可能性和可靠性。熵值法通过各指标本身数据值来构成判断矩阵，从而确定各个指标的权重，这种方法可以排除人为因素的干扰，客观反映评价对象的指标信息，给出的指标权重可信度高。另外，应用熵值法不仅可以确定各个指标的权重，而且可以利用各个指标权重对所有指标进行加权，从而得到较为客观的综合评价结果。

对流动站而言，如果某一评价指标对于不同的流动站其差异程度较小，这说明该评价指标区分和评价流动站绩效优劣的作用也较小，而对应的信息熵较大；如果某一评价指标对于不同流动站其差异程度较大，这说明该评价指标区分和评价流动站绩效优劣的作用也较大，而对应的信息熵较小。也就是说，评价指标差异程度的大小，反映了该指标在整个流动站绩效评价体系中的地位，而评价指标差异程度的大小又完全可以用“信息熵”反向度量。而且它根据来源于客观体系的信息，通过各指标间的联系程度及指标所提供的信息量来客观地决定指标的权重。因此，完全可以根据评价指标差异程度的大小，以信息熵为工具对流动站进行评价。

在客观评价方法中，由于地域、空间、时间等因素，对流动站的数据值收集无法做到大而准确，主成分分析法、因子分析法显然是不适合的，它们对数据的要求太苛刻，而且计算难度大。熵值法虽然也对样本数据值有要求，但相对其它方法来说，没有那么苛刻，相对于其它表征信息量大小的方法，熵值法显得简单明了。

3、层次分析熵值法

流动站综合评价的一个很重要的内容就是指标权重的确定。确定指标权重的方法主要有主观赋值法和客观赋值法，前者是根据评价者主观上对各指标的重视

程度来决定指标权重的方法；后者是根据客观原始数据的联系程度或指标提供的信息量来决定指标权重。

AHP 能充分考虑专家的知识 and 经验，以及评价者的偏好，给出各个指标的权重，其排序往往具有较高的合理性，但由于“很重要”、“非常重要”等语言本身带有模糊性，个人对这些语言的不同理解，使其无法克服主观随意性较大的缺陷。熵值法能够充分挖掘样本数据值本身蕴涵的信息，给出客观的权重信息，但却不能反映专家的知识 and 经验，而且，它主要是根据评价指标所提供的有用信息量来确定指标权重，它所确定的权重并不能反映该指标的重要程度。

AHP 和熵值法各有优缺点，现在将两者结合起来，力求在指标权重的确定上达到主观与客观的统一，既充分运用人的知识、经验，又保留各指标样本数据值传递的信息，实现对主观权重的修正，从而得到基于 AHP 和熵值法的综合指标权重。

AHP 对指标权重的确定是由专家评定的，这种权重相对稳定，不能随具体情况的变化而变化。这时，再运用熵值法对指标权重进行调整，正是根据得到的数据值对 AHP 初步给定的指标权重进行调整，做到静态赋权和动态赋权相结合。而且，由于是在 AHP 已经初步给定的权重基础上用熵值法调整权重，所以不会完全脱离主观意愿，又具有一定的客观性，从而增加指标权重的准确性，使指标权重更能反映客观事实，增强整个评价工作的合理性和科学性，为流动站绩效综合评价提供更加准确的评价结果。例如，在某次的流动站评价工作中，运用 AHP，专家给出的人均发表论文数指标的权重为 0.09，但是在收集该指标的数据值时发现，各个流动站的数据值都相似，分别为 87、86.5、89，故应用熵值法进行计算时，得到熵权为 0.01，可以发现应用熵值法得到的权重比 AHP 得到的权重小很多，说明在此次评价工作中该指标的作用不大，故综合权重应该适当调小；相反，若收集到的该指标的数据值相差悬殊，各个流动站的数据值分别为：87、154、32，则应用熵值法进行计算时，得到熵权为 0.32，可以发现熵权比 AHP 得到的权重大很多，说明在此次评价工作中该指标具有重要影响，故综合权重应该适当调大。因此，综合运用 AHP 和熵值法，才能充分适应每次评价的实际情况，得到准确、合理的指标综合权重，从而得到准确的评价结果。

流动站在其运作过程中或者受环境的影响，或者受评价者偏好的影响而呈现

出不同方面的特征，这给确定指标权重带来了困难。将 AHP 和熵值法结合起来，简称层次分析熵值法，弥补了 AHP 偏向主观性和熵值法偏向客观性的问题，提高了指标权重的准确性。将 AHP 运用到流动站绩效评价中，用它来确定指标的主观权重，正是发挥了它的优越性。同时，用熵值法来调整由 AHP 给出的静态权重，适应流动站不断变化的需要，既尊重了指标的客观性，又做到了动态赋权，使评价结果更加准确、可信。层次分析熵值法为实现这一目标提供了理论依据。

综上所述，采用层次分析熵值法，充分发挥了 AHP 和熵值法的优点，兼顾了主观偏好和客观实际，经过层次分析熵值法确定的各个指标的综合权重，经过了主客观权重的综合，使得各指标权重更趋于实际，从而提高流动站绩效评价的准确性，从而使各流动站的绩效排序更趋向实际情况。因此，本文采用层次分析熵值法作为综合评价方法。

4.2 综合评价模型的建立

综合评价模型是在进行多指标综合评价时，通过一定的数学模型将多个评价指标值合成为一个整体性的综合评价值，其中用于合成的数学模型就是综合评价模型。

本文已经构建了流动站绩效评价指标体系，对各个指标也进行了说明，并确立了综合评价的方法，下面是综合评价模型建立的步骤，具体包括以下四个步骤：指标的量化、指标的无量纲化、主客观结合确定指标综合权重、计算第 i 个评价对象的最终评价值。

1、指标的量化

指标的定量与定性表面上是两个不同的内容，然而仔细了解一下，就知道这是无法分开的。没有专业方面的定性研究，定量分析就没有对象，对象之间的联系也无从考虑，就谈不上去描述、分析。没有定量分析的依据，定性分析的结论就显得贫乏、不深入。在分析之前必须把指标予以量化，而量化绝不是一个简单的打分，量化必须符合所反映对象的特性，否则这种量化就没有意义。

定量指标的量化体现在指标统计计量的可行性和统计结果的真实性两个方面。这就要求定量指标的计量单位、计算公式都要保证可行并且合理，因此，最好能采用一些经典的评价指标，只有在一些特殊的情况下，才用些独特指标，但是一定要经过检验。实践中，在对原始数据、统计数据进行处理前，应当对数据

的来源和可靠性进行检查。

流动站指标数据的收集中，要充分调动各种可能的资源，使得所得到的数据真实、有效。

定性指标是定量指标的有益补充，在某些实际问题中，定性指标是少不了的。但是由于定性指标无法直接从实践中统计数据，需要对其进行量化处理。定性指标的量化问题是综合评价方法研究的一个重要环节，定性指标量化属于评价方法研究的范畴，也是统计数据的基础环节。根据以往的经验，在流动站绩效评价工作中，定性指标的处理方法是邀请有经验的专家和某些流动站的管理人员及博士后人员共同参与、讨论，从而确定其量化值。

2、指标的无量纲化

绩效评价中的指标是多种多样的，按照不同的标准，指标可以分为许多不同的类型。按照指标所起作用的不同，可以分为正指标、逆指标和适度指标。正指标是指指标值越大越优的指标，逆指标是指指标值越小越优的指标，适度指标是指指标值太高或太低都不合适，适度时最好的指标^[63]。

由于指标数据的计量方法、计量单位等方面都有差别，因而其统计的原始数据不能直接进行比较、计算和合成。对指标进行无量纲化处理，即对评价指标进行标准化、正规化处理，将其转化成无量纲量差的量化值。目的就是要把所有的指标数据转化为没有单位的指标数据，增加指标间的可比性，为下一步数据处理做好准备。指标的无量纲化非常重要，无量纲化后不仅使不同量纲的指标具有了可比性，而且使不同类型的指标都变成了其值越大，对总体绩效所提供的功效越大，从而为评价总绩效创造了必要条件。

指标无量纲化处理的方法有很多种，归纳起来可以分为三大类：直线型的无量纲化处理方法、折线型的无量纲化处理方法、曲线型的无量纲化处理方法。这三种类型的无量纲化处理方法有各自的特点：直线型的无量纲化处理方法属于操作简便、是近似性的形式，折线型的无量纲化处理方法是直线型到曲线型的一种过渡，曲线型的无量纲化处理方法是较精确的^[64]。

对于流动站绩效评价体系而言，由于评价体系面对广大流动站，这就要求评价方法简便易行，易于推广；同时流动站绩效评价是对流动站绩效的一种相对描述，着重通过评价结果反映流动站在整个大环境下的相对水平，不要求绝对的精

确。因此,在不影响评价结果与实际相符的前提下,可以考虑采用近似的、简化的直线型的无量纲化处理方法。

本文采用直线型无量纲化处理方法中经常采用的极值法对指标进行无量纲化,极值法处理后以最大值和最小值的差距进行数学计算,其结果介于 0~1 之间,变成较易控制的相对指标,同时也使得处理后的指标都具有正指标的性质,为本文后面的评价做好准备。三种类型指标的无量纲化处理如下:

$$\text{正指标: } r_{ij} = \frac{d_{ij}}{\text{Max } d_{ij}} \quad (4-1)$$

其中 r_{ij} 表示无量纲化处理后的指标值, d_{ij} 表示该指标的原始数据值, $\text{Max } d_{ij}$ 表示取该指标的所有原始数据值中的最大值。

$$\text{逆指标: } r_{ij} = \frac{\text{Min } d_{ij}}{d_{ij}} \quad (4-2)$$

其中 r_{ij} 表示无量纲化处理后的指标值, $\text{Min } d_{ij}$ 表示取该指标的所有原始数据值中的最小值, d_{ij} 表示该指标的原始数据值。

$$\text{适度指标: } r_{ij} = \frac{\text{Min}(d_{ij}, d_0)}{\text{Max}(d_{ij}, d_0)} \quad (4-3)$$

其中 r_{ij} 表示无量纲化处理后的指标值, d_{ij} 表示该指标的原始数据值, d_0 为中心测度值, $\text{Min}(d_{ij}, d_0)$ 表示取该指标的原始数据值和中心测度值两者比较的较小值, $\text{Max}(d_{ij}, d_0)$ 表示取该指标的原始数据值和中心测度值两者比较的较大值^[65]。

对流动站指标进行无量纲化处理时,首行要判断指标的类型,再运用上述三个算式进行无量纲化处理。

3、主客观结合确定指标综合权重

指标经过量化和无量纲化后,就可以运用 AHP 和熵值法相结合的赋权方法确定指标的综合权重。其具体包括(1)、(2)、(3)三个步骤。

(1)用 AHP 法计算第 i 个评价对象的第 j 个指标的主观权重,记为 $\omega_{j(1)}$

在运用 AHP 计算第 i 个评价对象的第 j 个指标的主观权重时,具体包括①、②、③、④、⑤五个步骤。

①建立判断矩阵

建立指标体系后,先区分对上一层某个指标而言的本层次各指标的相对重要性,构造判断矩阵,判断矩阵是定性过度到定量的重要环节。

设本层次有 n 个评价指标, $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$, 请专家或是流动站的工作人员开展沟通交流,并运用萨蒂(Saaty)的指标相对重要性比较表来比较 c_i 对 c_j 的相对重要性,记为 a_{ij} , 则得到判断矩阵 A 如下:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

其中, $a_{ij} > 0, a_{ji} = 1/a_{ij}, a_{ii} = 1 (i, j=1, 2, 3, \dots, n)$

表 4-2 萨蒂(Saaty)指标相对重要性比较表

标度 a_{ij}	含义
1	c_i 与 c_j 相比, 同样重要
3	c_i 与 c_j 相比, 略微重要
5	c_i 与 c_j 相比, 明显重要
7	c_i 与 c_j 相比, 非常重要
9	c_i 与 c_j 相比, 绝对重要
2, 4, 6, 8	c_i 与 c_j 相比, 在上述两个相邻等级之间
倒数	若 c_j 与 c_i 相比, 得到的判断值为 a_{ij} 的倒数

②利用和法求矩阵的最大特征根和权重

将判断矩阵每一列归一化, 则

$$\bar{a}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}}, (i, j=1, 2, 3, \dots, n)$$

将每一列经归一化后的判断矩阵按行相加, 则向量 \bar{W} 为

$$\bar{W}_i = \sum_{j=1}^n \bar{a}_{ij}, (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

将向量 $\bar{W} = [\bar{W}_1, \bar{W}_2, \dots, \bar{W}_n]^T$ 归一化, 得

$$W = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{W}_j}, (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

计算判断矩阵的最大特征根 λ_{\max} : $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nW_i}$

其中, $(AW)_i$ 为向量 AW 的第 i 个分量^[66]。

③判断矩阵的一致性检验

在实际的评价过程中,由于流动站评价的复杂性,所咨询人士在认识上的片面性和多样性,通过咨询最终确定的判断矩阵,有时会出现指标 a 比指标 b 重要,指标 b 比指标 c 重要,而指标 c 又比指标 a 重要的逻辑判断错误。所以需要判断矩阵进行一致性检验。

由于 n 阶一致阵的最大特征根是 n, n 表示矩阵中元素的个数。n 阶正互反阵 A 的最大特征根 $\lambda \geq n$, 且当 $\lambda = n$ 时,判断矩阵 A 是一致阵。 λ 比 n 大得越多,判断矩阵 A 的不一致程度越严重,此时用特征向量作为权重引起的判断误差也越大。因而可以用 $\lambda - n$ 的数值来衡量判断矩阵 A 的不一致性。

萨蒂 (Saaty) 将算式 $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ 定义为一致性指标。CI=0 时,判断矩阵 A 为一致阵,CI 越大,判断矩阵 A 的不一致程度越严重。为了确定判断矩阵 A 的不一致程度的容许范围,需要找出衡量判断矩阵 A 的一致性指标 CI 的标准。萨蒂 (Saaty) 又引入随机一致性指标 RI, 一致性比率, $CR = \frac{CI}{RI}$ 。

其中 RI 是平均随机一致性指标,可通过查 RI 系数表查得。RI 系数表如表 4-3 所示:

表 4-3 RI 系数表

维数 (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.00	0.00	0.58	0.96	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

当 $CR < 0.1$ 时,可认为判断矩阵具有满意的一致性,否则需要重新调整判断矩阵。

④ 计算各层元素对目标层的总排序权重并作一致性检验

从最高层开始计算指标的权重,然后对各层次重复①②③步骤,得到的是对上一层某个指标而言的本层次各指标的权重值,即为层次单排序^[67]。最终要计算同一层次所有指标对目标层的排序权重,即所谓层次总排序^[65]。总排序权重要自上而下地将层次单排序下的权重进行合成,并从最高层向低层,逐层进行总排序

的一致性检验。总排序权重的计算公式为: $\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_i b_j^i - 1$

其中,设 a_i 为上一层某个指标的权重,则 b_j^i 为 a_i 的下一层某个指标的权重。可见总排序公式仍然是归一化正规向量。

⑤ 我们仍然运用算式 $CR = \frac{CI}{RI}$ 对总排序进行一致性检验,但此时

$$CI = \sum_{i=1}^m a_i CI_i, RI = \sum_{i=1}^m a_i RI_i。$$

其中, 设 a_i 为上一层某个指标的权重, 则 CI_i 表示 a_i 的下一层的单排序一致性指标, RI_i 为 a_i 的下一层的随机一致性指标。

如果逐层的 $CR < 0.1$, 可以认为层次总排序的计算结果具有满意的一致性, 否则需要重新调整判断矩阵。

(2) 用熵值法计算第 i 个评价对象的第 j 个指标的客观权重, 记为 $\omega_{j(2)}$

假设有 n 个评价指标, m 个被评价对象, 经过无量纲化等规范化处理后的评价矩阵 R 如下, 其中 r_{ij} 为第 i 个评价对象的第 j 个指标的无量纲化后的值, $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

则第 j 个评价指标的熵值 H_j 定义为: $H_j = -K \sum_{i=1}^m f_{ij} \ln f_{ij}$ (4-4)

其中, $j=1, 2, \dots, n, f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}}, K = \frac{1}{\ln m}$, 并假定当 $f_{ij} = 0$ 时,

$f_{ij} \ln f_{ij} = 0$, 可见 $0 \leq H_j \leq 1$ 。

则第 j 个指标的熵权为: $w_j = \frac{1-H_j}{\sum_{j=1}^n (1-H_j)}$ (4-5)

从上面的定义可知:

①各被评价对象在指标 j 上的数据值完全相同时, 根据算式 4-4 可知, 熵值为 1, 达到最大值, 熵权为 0, 即该指标未向决策者提供任何有用的信息, 该指标可以考虑被取消。

②当各被评价对象在指标 j 的数据值相差较大, 熵值较小、熵权较大时, 说明该指标向决策者提供了有用的信息, 同时还说明在该问题中, 各个对象在该指标熵有明显差异, 应重点考虑。

③指标的熵值越大, 其熵权越小, 该指标越不重要, 而且满足

$$0 \leq w_j \leq 1 \text{ 和 } \sum_{j=1}^n w_j = 1$$

④作为权重的熵权,是根据给定被评价对象集后各种评价指标数据值确定的情况下,各指标在竞争意义上的相对激烈程度系数,而非决策或评价问题中某指标的实际意义熵的重要性系数,在具体评价中根据数据间的差异程度来确定权重,数据间的差距越大,就应给予越大的关注,对应的该指标的权重就越大。

⑤从信息角度来看,熵权代表该指标在问题中提供有用信息量的多寡程度。

⑥熵权的大小与被评价对象有直接关系^{[45][46]}。

(3)将主客观权重 $\omega_{j(1)}$ 、 $\omega_{j(2)}$ 综合,求得第 j 个指标的综合权重 ω_j

$$w_j = \alpha * w_{j(1)} + \beta * w_{j(2)} \quad (4-6)$$

其中, α , β 分别表示主观权重与客观权重的相对重要程度, $0 \leq \alpha$, $\beta \leq 1$, $\alpha + \beta = 1$ 。

4、计算第 i 个评价对象的最终评价价值

用第 i 个评价对象的第 j 个指标的综合权重与其第 j 个指标的无量纲化数据值 r_{ij} 的乘积作为评价价值, 即: $p_{ij} = w_j * r_{ij}$ (4-7)

则第 i 个评价对象的最终评价价值为:

$$P_i = \sum_{j=1}^n p_{ij} \quad (4-8)$$

其中, $i=1, 2, \dots, m$; $j=1, 2, \dots, n$, $P_i \in (0, 1)$ 。

根据算式计算出绩效评价的最终评价价值,然后可以依据各个最终评价价值对评价对象进行排序。

上述步骤即为用 AHP 和熵值法计算综合评价价值,然后运用该评价价值可对各评价对象进行排序。

4.3 本章小结

本章通过对各种评价方法的比较、分析,最终选择了层次分析法和熵值法作为综合评价的方法。然后就流动站绩效综合评价模型的建立步骤进行说明,其中涉及到指标的量化、无量纲化及层次分析法和熵值法的综合运用等。

第五章 流动站绩效综合评价模型的应用

5.1 流动站的选择和数据的收集

5.1.1 具体流动站的选择

通过前四章的研究,本章将在此基础上应用研究成果对现实生活中的流动站进行绩效评价,展开实证研究。

大范围的流动站绩效评价工作一般是由全国博士后管委会来组织的,由它发出通知,并给出各个指标的内涵、细化的标准、明确统计数据、确定计分方法等;然后,各流动站收集、整理数据,按照要求,填报数据,进行自评,各设站单位签署意见后将结果报评价主管部门进行核查、汇总,由主管部门得出初步的评价结果,形成评价报告;最后,由全国博士后管委会对评价报告及有关材料进行复核、汇总、综合评分后,形成全国博士后工作评价综合报告。

由此可见,在整个评价过程中,指标数据的收集是在全国博士后管委会的组织下,由各流动站进行数据的收集、汇总,流动站的有些数据会对外公开,而有些数据是不对外公开发表的。

本文为了克服个人收集数据比较困难的问题,作者选取了就近的三所高校,这样,作者可以和流动站管理人员和博士后人员直接沟通、交流,查阅资料,获得了许多一手数据,以保证数据的来源,同时保证数据的可信度。

本文在三所高校中各选出一个工科类的流动站作为实证对象,由于有些指标数据的不可公开性,本文分别用字母 MP、NP、OP 表示这三所高校里的这一流动站。本文收集了 2004-2006 年的数据来对这三个流动站进行横向比较、绩效评价。

5.1.2 指标数据的收集

在收集流动站各个指标数据时,作者查阅了一些公开出版的统计资料汇编,获得了一些信息。但是,这些资料由于经过长时间的汇编和整理,因此,数据的时效性不强,有一定的滞后性。

除了公开出版的统计数据汇编外,作者还查阅了各种媒体发表的数据资料,如报刊、杂志、图书、广播、电视传媒中的各种数据资料。在高校自己办的报纸、杂志中,找到一些关于该校流动站的数据资料,在一些教育类的杂志上也有刊登

一些教育数据。各种媒体上虽然发表的数据不一定具有很有的针对性,但及时性却很强。还有一些电子出版物也给查阅数据提供了条件。

随着网络技术的发展,可以用网络搜索的方式,查得一些需要的数据。在收集流动站的数据资料时,中国博士后、中国教育在线、中国教育和科研计算机网、上海统计网、中华人民共和国教育部、中华人民共和国人事部、中华人民共和国国家统计局以及各流动站自己的网站等就提供了一些有用的数据,其内容更新也比较及时。

面对一些不公开的数据,作者通过和流动站直接接触,从而获得一些数据信息。一些流动站为了工作的需要,会收集、整理内部的数据,但是这些数据是不对外公开的,主要是在自我评价时,为我所用。作者通过对流动站的实地考察和调研,以及和流动站管理人员及博士后人员的沟通交流,倒也获得了第一手的数据资料。

另外,作者在收集流动站数据的过程中得到了中国人民解放军全军博士后信息管理中心人员的帮助,进入了博士后信息管理中心内部,直接获得了许多内部数据。

5.2 综合评价过程及结果分析

5.2.1 综合评价过程

在收集了三个博士后流动站实际数据的基础上,应用所建立的流动站绩效综合模型进行评价工作,其过程主要包括以下四个步骤: AHP 计算指标权重 $\omega_{j(1)}$ 、熵值法计算指标权重 $\omega_{j(2)}$ 、确定各指标的综合权重 ω_j 、分别计算三个流动站的绩效评价价值。

1、AHP 计算指标权重 $\omega_{j(1)}$

首先,邀请有经验的专家和某些流动站的工作人员共同参与、讨论,运用萨蒂(Saaty)指标相对重要性比较表,给出各指标的判断信息,形成判断矩阵,这样,克服了单个专家或个人的主观偏好的影响,可以最大程度的提高判断矩阵的准确性。

利用 AHP 计算各个指标的权重并进行一致性检验,运算结果见表 5-1 到表 5-5。

表 5-1 中间层判断矩阵及指标权重

流动站绩效 P	A	B	C	D	$\omega_{j(P)}$
A	1	2	1/3	2	0.2195
B	1/2	1	1/4	1	0.1214
C	3	4	1	4	0.5376
D	1/2	1	1/4	1	0.1214
CR=0.0077<0.1 满足一致性条件					

表 5-2 A 层判断矩阵及指标权重

A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	$\omega_{j(A)}$
A ₁	1	1/3	1/3	1/2	0.1089
A ₂	3	1	1	2	0.3512
A ₃	3	1	1	2	0.3512
A ₄	2	1/2	1/2	1	0.1887
CR=0.0039<0.1 满足一致性条件					

表 5-3 B 层判断矩阵及指标权重

B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	$\omega_{j(B)}$
B ₁	1	2	2	1/2	0.2627
B ₂	1/2	1	1	1/3	0.1411
B ₃	1/2	1	1	1/3	0.1411
B ₄	2	3	3	1	0.4550
CR=0.0039<0.1 满足一致性条件					

表 5-4 C 层判断矩阵及指标权重

C	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	$\omega_{j(C)}$
C ₁	1	1	2	1	2	1/2	0.1729
C ₂	1	1	2	1	2	1/2	0.1729
C ₃	1/2	1/2	1	1/2	1	1/2	0.0970
C ₄	1	1	2	1	2	1/2	0.1729
C ₅	1/2	1/2	1	1/2	1	1/3	0.0970
C ₆	2	2	2	2	3	1	0.2936
CR=0.0082<0.1 满足一致性条件							

表 5-5 D 层判断矩阵及指标权重

D	D ₁	D ₂	D ₃	$\omega_{j(D)}$
D ₁	1	2	2	0.5000
D ₂	1/2	1	1	0.2500
D ₃	1/2	1	1	0.2500
CR=0.0000<0.1 满足一致性条件				

由于 A、B、C、D 各层下面的指标均为单指标，其下层不再有指标，因此，

那些指标权重就是其总权重，不需要再进行一致性检验。所以，运用 AHP 得出的各个指标的权重结果见表 5-6。

表 5-6 AHP 得出的各个指标的权重

指标名称	指标代号	权重代号	权重值 $\omega_{j(1)}$
外来资金筹集额	A ₁	K ₁₁	0.0239
人均成本	A ₂	K ₁₂	0.0771
人均科研产出	A ₃	K ₁₃	0.0771
科研经费投入/产出比重	A ₄	K ₁₄	0.0414
工作人员满意度	B ₁	K ₂₁	0.0319
人均学术兼职数	B ₂	K ₂₂	0.0171
人均作学术报告次数	B ₃	K ₂₃	0.0171
社会认可度	B ₄	K ₂₄	0.0553
人均发表论文数	C ₁	K ₃₁	0.0929
人均出版著作量	C ₂	K ₃₂	0.0929
人均专利数	C ₃	K ₃₃	0.0522
人均获奖励数	C ₄	K ₃₄	0.0929
人均项目数	C ₅	K ₃₅	0.0488
成果转化率	C ₆	K ₃₆	0.1579
工作知识	D ₁	K ₄₁	0.0607
有教授职称的人数比重	D ₂	K ₄₂	0.0304
团队氛围	D ₃	K ₄₃	0.0304

在用 AHP 进行指标权重的计算过程中，由于计算工作量大，需要花费大量的时间，为了节省时间，减少工作量，作者运用了软件 yaahp v0.4.1。该软件操作难度不高，能够被众人所掌握，增强了 AHP 的可操作性。

2、熵值法计算指标权重 $\omega_{j(2)}$

将收集到的三个流动站的指标数据值，进行指标的量化和无量纲化处理，具体进行无量纲化处理时，根据不同类型的指标分别应用 4.2 小节提到算式 4-1 或 4-2 或 4-3 进行无量纲化处理，最终形成一个 3 行 17 列的矩阵。指标的数据值及无量纲化处理后的值分别见附录 1 和附录 2。

再根据 4.2 小节的算式 4-4 和 4-5，计算各指标的熵值和熵权，这里 $m=3$ ， $n=17$ ， $K = \frac{1}{\ln m} = \frac{1}{\ln 3} \approx \frac{1}{1.0986} \approx 0.9102$ 。熵值 H_j 和熵权 $\omega_{j(2)}$ 的计算结果分别见表 5-7 和表 5-8 所示。

表 5-7 流动站各维度评价指标的熵值

财务维度指标	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄		
熵值 H_j	0.9947	0.9980	0.9804	0.9969		
客户维度指标	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄		

熵值 H_j	0.9980	0.9975	0.9938	0.9980		
内部流程维度指标	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
熵值 H_j	0.9936	0.9885	0.9951	0.9965	0.9947	0.9792
学习与成长维度指标	D_1	D_2	D_3			
熵值 H_j	0.9984	0.9971	0.9982			

表 5-8 流动站各维度评价指标的熵权

财务维度指标	A_1	A_2	A_3	A_4		
熵权 $\omega_{j(2)}$	0.0264	0.0204	0.1988	0.0315		
客户维度指标	B_1	B_2	B_3	B_4		
熵权 $\omega_{j(2)}$	0.0200	0.0249	0.0627	0.0201		
内部流程维度指标	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
熵权 $\omega_{j(2)}$	0.0646	0.1165	0.0502	0.0354	0.0541	0.2105
学习与成长维度指标	D_1	D_2	D_3			
熵权 $\omega_{j(2)}$	0.0160	0.0298	0.0182			

在用熵值法计算各个指标的权重过程中，由于计算工作量大，需要花费大量的时间和精力，为了节省时间，作者运用了 Excel 电子表格，减轻了工作量。

3、确定各指标的综合权重 ω_j

根据 4.2 小节的算式 4-6 求出各个指标的综合权重。为了综合考虑主观因素和客观因素，在算式 4-6 中，取 $\alpha=0.5$ ， $\beta=0.5$ ，故最终各个指标的综合权重如下表 5-9 所示：

表 5-9 AHP 和熵值法得出的各个指标的综合权重

指标名称	指标代号	权重代号	权重值 $\omega_{j(1)}$
外来资金筹集额	A_1	K_{11}	0.0251
人均成本	A_2	K_{12}	0.0487
人均科研产出	A_3	K_{13}	0.1379
科研经费投入/产出比重	A_4	K_{14}	0.0365
工作人员满意度	B_1	K_{21}	0.0260
人均学术兼职数	B_2	K_{22}	0.0210
人均作学术报告次数	B_3	K_{23}	0.0399
社会认可度	B_4	K_{24}	0.0377
人均发表论文数	C_1	K_{31}	0.0787
人均出版著作量	C_2	K_{32}	0.1047
人均专利数	C_3	K_{33}	0.0512
人均获奖励数	C_4	K_{34}	0.0642
人均项目数	C_5	K_{35}	0.0514
成果转化率	C_6	K_{36}	0.1842
工作知识	D_1	K_{41}	0.0384
有教授职称的人数比重	D_2	K_{42}	0.0301
团队氛围	D_3	K_{43}	0.0243

4、分别计算三个流动站的绩效评价

根据 4.2 小节的算式 4-7 和 4-8，分别计算三个流动站的绩效评价，得 $P_{MP}=0.7852$ ， $P_{NP}=0.9243$ ， $P_{OP}=0.8796$ ，很明显 $0.9243 > 0.8796 > 0.7852$ 。

由三个流动站的绩效评价得分可以看出，流动站 NP 的绩效得分最高，其次是流动站 OP，低分最低的是流动站 MP。

5.2.2 实证结果分析

1、总体评价

从评价结果的得分来看，很明显流动站 NP 的绩效评价最高，其次是流动站 OP，评价最低的是 MP，而这与现实生活中各流动站绩效的高低或者排名，都是不谋而合的，可见最终的排序结果还是比较科学、合理的，证明了综合评价模型的正确性和实用性。

2、分维度评价

财务维度，流动站 MP 的得分是 0.1769，流动站 NP 的得分是 0.2428，流动站 OP 的得分是 0.2063；客户维度，流动站 MP 的得分是 0.1030，流动站 NP 的得分是 0.1198，流动站 OP 的得分是 0.1197；内部流程维度，流动站 MP 的得分是 0.4220，流动站 NP 的得分是 0.4690，流动站 OP 的得分是 0.4662；学习与成长维度，流动站 MP 的得分是 0.0832，流动站 NP 的得分是 0.0927，流动站 OP 的得分是 0.0874。如下表 5-10 所示：

表 5-10 各流动站各维度得分

维度 流动站	财务维度	客户维度	内部流程维度	学习与成长维度
MP	0.1769	0.1030	0.4220	0.0832
NP	0.2428	0.1198	0.4690	0.0927
OP	0.2063	0.1197	0.4662	0.0874

从这四个维度的得分可以看出：流动站 NP 在任何一个维度的得分均高于其它流动站，整体绩效水平较高，在财务维度的优势比较明显；流动站 MP 的四个维度的评价均为最低的，针对这个评价结果，那么流动站 MP 就知道了自己在同类型流动站中所处的位置，知道自己在各个维度方面的差距以及今后需要努力的方向。

因此，流动站绩效综合评价模型，不仅可以对实际的流动站进行评价，而且从评价结果可以让各流动站知道自己在同类型流动站中的所处位置，明确自己的

优势与不足，从而扬长避短，实现以评促改，以评促进。

5.3 本章小结

本章在前四章的基础上，收集了若干流动站的实际数据，应用所建立的流动站绩效综合评价模型进行了实证研究，验证了综合评价模型的正确性和实用性。

第六章 结论与展望

6.1 全文总结

随着流动站建设的深入,对流动站的绩效评价也越来越受到重视,本文在查阅、整理大量相关资料的前提下,借鉴和吸收了一些相关课题的研究成果,阐述了博士后制度的发展概况及特点,分析了流动站绩效评价的内涵、特点、目标、原则和流程,从流动站战略目标的高度出发,利用平衡计分卡思想构建了流动站绩效评价指标体系,使平衡计分卡的应用研究扩展到了非营利组织。在构建了指标体系的基础上,通过对各种主客观评价方法的比较、分析,采用了主客观相结合的方法,即运用层次分析法和熵值法来进行综合评价,并建立了综合评价模型,完成了流动站绩效评价的研究工作。

最后,本文在收集了若干流动站实际数据的基础上,应用所建立的流动站绩效综合评价模型对实际流动站进行评价工作,说明了研究成果的实用性、可操作性和正确性。

本文是对我国流动站绩效的综合评价,其研究成果既有一定的理论深度,也具有较强的实用性和可操作性,对我国今后流动站绩效评价工作有一定的参考价值。由于本文作者水平有限,本文难免存在不足之处,恳请各位老师对本文提出批评和建议。

6.2 未来工作展望

流动站绩效综合评价是一项难度较大的工作,在整个研究工作中,本文虽然建立了适用于我国现阶段流动站绩效评价工作的模型,但是,就整个文章而言,由于本人学识有限、写作时间仓促等,文中尚存在一些不足和待研究的地方,需要进一步完善。为此,以后的工作中,要注意:

- 1、指标体系的调整和充实。本文所构建的指标体系只是从一般性出发,对于某些时候有特定要求的流动站绩效评价,指标体系要作相应的调整,另外,指标体系的完善和充实是一个渐进的过程,由于作者接触的实际问题有限,以及外界环境的不断变化,所以可能会在这方面的内容设计的不够完善,这需要在以后的工作和学习中加以充实。

- 2、指标数据值的收集和处理。指标数据值的收集是一件非常繁琐的事情,

在数据资料的收集过程中，由于流动站这个评价对象本身的特殊性，也决定了数据收集的难度。有个别数据缺乏原始资料，只有通过对比、推断得出，因此会有一些的误差。这就要求在以后的流动站评价中注意数据的收集和处理这个问题。

3、软件的开发和应用。由于本文计算工作量大，为了节省时间和精力，减轻工作量，作者在运用 AHP 确定指标权重时应用了软件 yaahp v0.4.1，在运用熵值法计算熵值和熵权时应用了 Excel 电子表格，在一定程度上减少了工作量。因此，如果能够将本文的评价思路设计成一个评价系统或软件的形式，那会取得更好的效果。

对于以上的不足，作者会在以后的工作和学习中不断改进和完善。

致谢

论文从选题、开题到顺利完成，大到总体框架，小到某些细节的推敲，自始至终都受到导师陈京民副教授的悉心指导和关怀。陈老师渊博的知识、严谨的治学态度、高尚的师德以及对学生的爱心，给我留下了深刻的印象，值此论文完成之际，谨向导师致以诚挚的敬意和深深的谢意！

感谢河海大学商学院所有的老师，特别是卞艺杰教授、王慧敏教授、荆宁宁副教授，陈军飞、李明等老师。感谢他们对论文的结构以及相关问题提出了宝贵的建设性意见。感谢中国人民解放军全军博士后信息管理中心成员对数据收集给予的帮助和支持。在此谨向他们致以深深的谢意！

特别要感谢我的家人，正是他们的支持和鼓励，才使我有勇气和信心克服各种困难，得以顺利完成学业，对他们给予我的关爱和默默的奉献在此表示衷心的感谢！

最后，感谢这三年来所有关心、帮助过我的老师、同学和朋友们！

袁彩金

2007年12月4日于河海大学

附录

附录 1 各流动站指标的现状值

指标 流动站	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄		
MP	250	23.4884	3.1163	2.7179		
NP	270	21.3158	3.3253	3.3253		
OP	300	20.0000	3.0392	3.0392		
指标 流动站	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄		
MP	0.7500	2.9674	18.8372	0.7500		
NP	0.8200	3.3895	24.7368	0.8100		
OP	0.8800	2.8700	23.6842	0.8800		
指标 流动站	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
MP	79.1628	12.8837	7.2698	22.5581	30.4651	0.4400
NP	59.4737	10.2632	8.4000	26.6053	25.2632	0.7500
OP	67.0175	15.2000	6.5263	21.8982	32.8070	0.6143
指标 流动站	D ₁	D ₂	D ₃			
MP	0.7500	0.4186	0.7000			
NP	0.8500	0.4474	0.8000			
OP	0.8500	0.3684	0.8000			

说明：附录 1 中部分数据的获得得到了中国人民解放军全军博士后信息管理中心人员的帮助，但仍由于种种原因，有些指标数据难以收集或收集时已经经过处理，为便于研究工作的开展，本表格中的有些数据请专家进行了咨询。

附录 2 各流动站指标数据的无量纲化结果

指标 流动站	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄		
MP	0.8333	0.8515	0.6136	0.8173		
NP	0.9000	0.9383	1	1		
OP	1	1	0.7185	0.9140		
指标 流动站	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄		
MP	0.8523	0.8755	0.7615	0.8523		
NP	0.9318	1	1	0.9205		
OP	1	0.8467	0.9574	1		
指标 流动站	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
MP	1	0.8476	0.8655	0.8479	0.9286	0.5867
NP	0.7513	0.6752	1	1	0.7701	1

OP	0.8466	1	0.7769	0.8231	1	0.8191
指标 流动站	D_1	D_2	D_3			
MP	0.8824	0.9356	0.8750			
NP	1	1	1			
OP	1	0.8234	1			

参考文献

- [1] 博士后科研流动站管理协调委员会.《博士后研究人员管理工作暂行规定》.1986.2
- [2] Graduate research fellowships postdoctoral research fellowships undergraduate research fellowships. Applied Mathematics and Mechanics. 2005. 6
- [3] 赵云霞. 我国博士后制度二十年回顾[J]. 中国研究生. 2006: 51-52
- [4] 庄子健, 潘晨光. 中国博士后 1985-2005[M]. 北京: 经济管理出版社. 2006
- [5] 何勇涛. 军队医学院校博士后研究人员出站考核评价指标体系的研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2004. 6
- [6] http://www.chinapostdoctor.org.cn/program/issue/pop_win.asp?id=1844
- [7] 刘丹华. 中国博士后制度的制度分析[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2004. 4
- [8] 金锡华, 刘丹华, 屈洋. 中美博士后制度的比较研究[J]. 清华大学教育研究. 1999:102-108
- [9] 陈谷纲, 刘华, 彭玉生. 博士后科研工作评估初探[J]. 高等工程教育研究. 2003(5):35-38
- [10] 黄飞跃. 建立博士后培养质量评估体系的若干思考[J]. 中国博士后. 2004
- [11] 贺芝臣. 加强管理多出成果快出人才——博士后工作体会[J]. 有色金属高教研究. 1994(1): 78-92
- [12] 包一敏, 张平键, 曹世龙. 高校博士后管理工作的实践与认识[J]. 教育发展研究. 1998: 110-112
- [13] 何昌明. 博士后管理工作实践与思考[J]. 中医药管理杂志. 2000(4):23-24
- [14] 蓝国秋, 丁纪平. 博士后研究人员在站科研工作的考核与评价方法研究[J]. 学位与研究生教育. 2000(4):67-69
- [15] 蓝国秋, 丁纪平, 岑立全. 博士后研究人员绩效激励机制探讨[J]. 中山大学学报(自然科学版). 2001(40):128-130
- [16] 赵娟娟. 博士后的在站管理和评价方式初探[J]. 理工高教研究. 2002(21):51-53
- [17] 冯支越. 博士后的在站的科研管理和评价方式的探讨[J]. 中国软科学. 2003(11): 112-115
- [18] 周元敏. 浅析博士后流动站评价指标体系[J]. 现代大学教育. 2004(6):107-109
- [19] 何勇涛, 向焱彬, 王云贵. 博士后研究人员出站考核评价初探[J]. 西北医学教育. 2005(13):164-175
- [20] 杨晓蓉, 刘兴春. 中国博士后工作评估的发展与未来[J]. 高教发展与评估. 2006(22):13-32
- [21] 宝利嘉顾问. 战略执行:平衡计分卡的设计和和实践[M]. 北京: 中国社会科学出版社. 2003
- [22] 顾琴轩. 绩效管理[M]. 上海: 上海交通大学出版社. 2006
- [23] C. W. Chow, K. M. Haddad, J. E. Williamson. Applying the balance score card to small companies[J]. Management Accounting. 1997, 79(2):21-27
- [24] 彼得·F·德鲁克. 公司绩效测评[M]. 北京: 中国人民大学出版社. 1999

- [25]王举颖. 基于BSC和ANP的企业综合绩效评价研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2005. 1
- [26]P.Harker, L.Vargas.The theory of ratio scale estimation:Saaty' s analytic hierarchy process.Management Science. 1987
- [27]赵玉兰, 李新. 绩效管理探析[J]. 中国成人教育. 2004 (9)
- [28]A Neely, J Mills, K Platts, M Gregory, H Richards. Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted[J]. International Journal Production Economics, 1996, 46-47:423-431
- [29]吴俊卿, 郑慕琦. 绩效评价的理论与方法——在科研机构的实践[M]. 北京: 科学技术文献出版社. 1992
- [30]方振邦. 绩效管理[M]. 北京: 中国人民大学出版社. 2003
- [31]纪新华. 关于绩效考核最终目的的探讨[J]. 北京理工大学学报(社会科学版). 2005. 7 (3): 57-60
- [32]张维全. 层次分析法与模糊理论在科研成果评价中的应用[J]. 宁夏大学学报. 2002(23): 230-233
- [33]马万里. 试论我国企业绩效评价的发展趋势[J]. 时代经贸(下旬刊). 2007: 70-70
- [34]孟凡龙, 王文杰. 绩效评价技术研究的现状及发展[J]. 计算机系统应用. 2007(1):118-121
- [35]郝蒙浩, 王慧彦, 黄伟. 谈绩效评价方法及其在国内外的的发展[J]. 管理世界. 2007 (4): 190-191
- [36]<http://baike.baidu.com/view/53991.htm>
- [37]<http://www.xjex.cn/jiaokzhch/ShowArticle.asp?ArticleID=24>
- [38]王胜利. 江苏苏源电力装备有限公司员工绩效考核研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2005. 11
- [39]P.Harker, L.Vargas.The theory of ratio scale estimation:Saaty' s analytic hierarchy process[J]. Management Science. 1987
- [40]T. L. Saaty.The Analytic Hierarchy Process[J]. McGraw-Hill. New York. 1980
- [41]T. L. Saaty, L. G. Vargas.Uncertainty and Rank Order in the Analytic Hierarchy Process. European Journal of Operational Research. 1987, No. 32:107-117
- [42]CAI Lan, GUO Shunsheng, TANG Hongmei. An Enterprise performance Evaluating System Using Fuzzy-AHP[J]. Proceedings of the 2006 IEEE International Conference on Information Acquisition. 2006. August
- [43]张泽玉. 黄河济南段环境绩效评估研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2006. 5
- [44]Deng Julong. Application of Grey System Theory in China. Uncertainty Modeling and

- Analysis. 1990:285-291
- [45] 吴日昇. 主成分分析与熵值法结合的上市公司财务综合评价模型. 毕业论文资料网. 2005
- [46] 韩冰雪. 基于因子分析法的吉林省公路运输绩效评价研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2006. 11
- [47] Wang Zhaohong, Zhan Wei, Qiu Wanhua. Application of an Optimized Entropy-Topsis Multicriteria Decision Making Model to Facilities Management[J]. International Journal of Plant Engineering and Management. 2006 (11): 129-136
- [48] 彭贤清. 物流管理客户服务水准评价方法分析[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2004. 5
- [49] Charnes A, Cooper W W, Phodes E. Measuring the Efficiency of DMU[J]. European Journal of Operational Research. 1978(2):429-444
- [50] Chen Yao, Iqbal Ali Agha. Output-input Ratio Analysis and DEA Frontier. European Journal of Operational Research. 2002, 142 (3): 476-479
- [51] Marc Epstein, Jean-Francois Manzonni. Implementing Corporate Strategy: DEA. European Management Journal. 2003
- [52] Charnes A, Cooper W W, Phodes E. Evaluation program and managerial efficiency: An application of data envelopment analysis to program follow throw. Management Science. 1981 (27): 668-697
- [53] 李习彬. 熵——信息理论及系统工程方法论有效性分析[J]. 系统工程理论与实践. 1994
- [54] 张殿钻, 方绍辉, 丁潇君. 熵-度量随机变量不确定性的一种尺度[J]. 系统工程与电子技术. 1997 (11): 1-3
- [55] Ping Luo, Guoxing Zhan, Qing He, Zhongzhi Shi, Senior Member, IEEE, Kevin Lu. On Defining Partition Entropy by Inequalities. IEEE TRANSACTION ON INFORMATION THEORY. SEPTEMBER. 2007. Vol:52. P:3233-3239
- [56] 王吉武. 高新技术企业员工绩效考核系统研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2006. 1
- [57] 郑秀慧. 熵权系数法在投资项目风险决策的应用[J]. 科技与管理. 2002 (2)
- [58] 陈衍泰, 陈国宏, 李美娟. 综合评价方法分类及研究进展[J]. 管理科学学报. 2004 (7): 69-79
- [59] 刘从柱. 大型灌区节水改造项目后评估指标体系与评估方法研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2007. 3
- [60] 邓国胜. 非营利组织评估[M]. 北京: 社会科学文献出版社. 2001
- [61] 杨婷婷. 咨询企业绩效评价模型研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2006:

28-29

- [62]卡普兰, 诺顿. 平衡计分卡: 将战略转化成行动[M]. 广东: 广东经济出版社. 2004. 6
- [63]龚发金. 区域竞争力评价模型研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2007. 6
- [64]黄岚. 企业绩效评价体系研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2002. 4
- [65]方道华. 我国科研机构转制效果的评价研究[D]. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 2005. 4
- [66]王纲. 定量分析与评价方法[M]. 上海: 华东师范大学出版社. 2003
- [67]李忠如, 钱家忠, 汪家权. 水污染物允许排放总量分配方法研究[J]. 水利学报. 2003(5) :112-121

攻读硕士学位期间发表的学术论文

- [1]袁彩金. 基于点击流的电子商务企业客户关系管理. 江苏商论. 2007(6) :43-44