

ANP分析法在计算机信息系统建设项目后评价中的应用研究

周函羽

西安理工大学国际工学院计算机科学与技术H202班 陕西西安 710048

摘要：随着社会数字化的发展，计算机信息系统已经深入社会各个方面，无论是企业数字化、智能化的生产及运营管理，还是政府机构的全面信息化运作，都需要依据自身不同的需求建设适应自身管理需要的计算机信息系统。这些系统往往投资巨大，因此项目建成之后，需要进行科学评价，验证项目是否达到预期目标。本文基于网络层次分析法（Analytic Network Process, ANP）及计算机信息系统项目建设的特点，建立了具有计算机信息系统建设项目特点的评级指标体系，并且充分考虑指标间的相互联系，借鉴审计后评价的部分思路，尝试采用ANP评价模型，科学合理表达各指标因素之间的相互作用和相互影响，使计算机信息系统建设项目后评价过程中指标更加全面、结果更加科学。

关键词：计算机信息系统；项目后评价；网络层次分析法

Application of ANP analysis method in post-evaluation of computer information system construction projects

Hanyu Zhou

International Engineering College, Xi'an University of Technology, Computer Science and Technology
H202, Xi'an, Shaanxi 710048

Abstract: With the development of social digitization, computer information systems have deeply penetrated various aspects of society. Whether it is the digital and intelligent production and operation management of enterprises or the comprehensive information-based operations of government agencies, it is necessary to construct computer information systems that meet their specific management needs. These systems often require significant investments, so after their completion, a scientific evaluation is necessary to verify whether the projects have achieved the expected goals. This paper, based on the Analytic Network Process (ANP) and the characteristics of computer information system project construction, establishes a rating index system that is tailored for computer information system projects. The interrelationships between the indicators are fully considered, drawing on some ideas from post-auditing evaluation. By attempting to use the ANP evaluation model, this study scientifically and reasonably expresses the interactions and mutual influences among various indicator factors. This ensures that the evaluation process for computer information system projects is more comprehensive and the results are more scientifically grounded.

Keywords: computer information system; Post-project evaluation; Network analytic hierarchy process

引言：

计算机信息系统项目建设完成之后必须进行后评价，因为计算机信息系统不同于一般形成实物的项目，看不见、摸不着，因此效果质量难以通过观察、测量、检验等手段直观体现其效果。必须通过科学的方法和手段，

对系统的整体效用做出科学、客观、充分的评价，同时也可以总结信息系统建设过程中好的经验和存在的问题，在今后的信息系统建设中加以借鉴利用。为了达到科学、客观评价的目标，我们需要根据计算机信息系统建设的特点，搭建出全面、明晰的评价指标体系，也要利用

ANP等先进的的理论和方法，从而让我们更精准的对计算机系统开展后评价，得出科学结果。

本文梳理了计算机信息系统项目建设的整个过程，找出建设生命周期内的关键环节，进而选定客观、合理的指标。因为计算机信息系统项目建设生命周期内各环节是相互依存和作用的，形成了一种网络化的关系，因此评价指标之间也相互关联。这个特性，正是ANP理论所设定的场景，故而可以使用ANP方法进行深度分析，再结合成功度法，对计算机信息系统建设项目的全过程进行充分而科学的评价。本文还基于某设备信息管理项目进行了实例分析，证明所提方法的可行性。

一、利用ANP开展计算机信息系统建设项目后评价的方法

1.ANP的理论及方法简介

网络层次分析法（Analytic Network Process，ANP）是美国匹兹堡大学的T.L.Saaty教授在层次分析法（Analytic Hierarchy Process，AHP）的基础上发展而形成的一种新的实用决策方法，它将原本简单的层级关系扩展为网络互联关系^[1]。主要是针对传统的AHP分析法的缺点进行了完善，因为AHP是在层层递进的层次结构下，根据所规定的相对标度—比例标度，依靠决策者的判断，对同一层次有关元素的相对重要性进行两两比较，并按层次从上到下合成评价结果^[2]。这种递阶层次结构虽然给处理系统问题带来了方便，但是只强调了单向层次关系，即下一层对上一层的影响，未能体现不同层次元素之间或同一层次元素之间的相互影响。在实际应用中，我们会发现，绝大部分事物的影响因素并不是简单的层级关系，而是相互作用的，是一个有机的系统，经常是牵一发而动全身，某一个元素的变化会影响到多个元素产生变化。这也正是ANP分析要解决的问题，它全面反映了不同目标和指标之间的依赖和作用关系，并通过比较权重优先性矩阵所组成的多维矩阵，在此基础上得出结果。

2.ANP分析法的结构组成

ANP分析由两部分结构组成：第一部分称为控制因素层，包括问题目标及决策准则。所有的决策准则均被认为是彼此独立的，且只受目标元素支配。控制因素中可以没有决策准则，但至少有一个目标。第二部分为网络层，它是由所有受控制层支配的元素组成的，其内部是互相影响的网络结构，元素之间互相作用，元素和层次间不独立，是一个互相反馈的网络结构，解决了传统AHP分析时没有考虑要素相关性的问题。^[3]

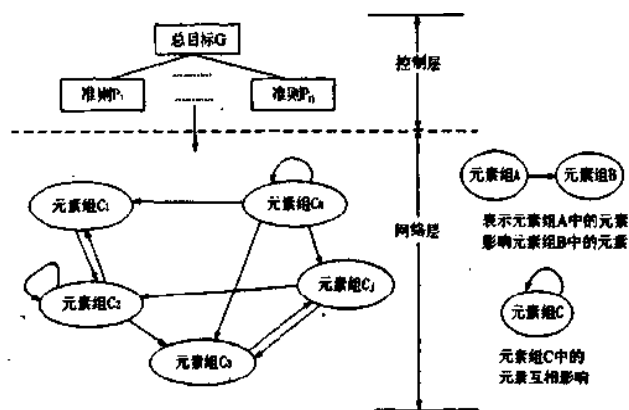


图1 网络层次分析法的典型结构模型

3.应用ANP分析法开展计算机信息系统建设项目后评价的实施过程

第一步：建立ANP的典型构造。

理清体系中的各个要素之间的相互关系，包括上下层次之间的交互关系以及同一层次内的交互关系，分析各个要素之间是否存在相互关联，是否会被其他要素影响或者自身会影响其他要素。

第二步：设定评价指标与评价等级。

评价指标就是对计算机信息系统建设过程中的关键环节的评估要素，与其相对应的评价等级一般分为：好，良好，一般，差，较差等层次。

第三步：建立判断矩阵与排序向量。

采用1-9标度法，对已构建完成的ANP系统中各个要素两两对比，就目标及指标间的相互影响关系进行打分，利用这个评分结果来构建判断矩阵。

第四步：计算权ANP超矩阵重。

这一步也是网络层次分析法最重要的一步，目前已经有多种专门软件可以应用，例如Super Decision软件可以解决这个复杂过程。

二、计算机信息系统项目建设后评价模型的建立

为保证计算机信息系统项目建设后评价的科学性、客观性、充分性，需要结合计算机信息系统项目建设的特点，要从立项、建设、运行等环节选取指标，考虑创新、经济、效能等多维度的因素，采取定性与定量分析相结合的办法进行评价。

1.针对计算机信息系统项目设定ANP分析指标元素及评价等级

在此过程中要注意，指标选取可以采取头脑风暴法等形式，最终设定的指标要能够反映与计算机信息系统的各个方面。在指标评价等级设定中，也需要将定性分析与定量分析相互结合，增加可以量化的因素，有效控

制主观因素给后评价所带来的精准性风险。

我们结合前期梳理的计算机信息系统建设项目全过程管理重点环节,将后评价指标划分为项目立项评价、项目实施评价、项目运行评价与安全稳定评价。同时,本文综合参考《第3205号内部审计实务指南—信息系统审计》与《内部专项审计规范第11部分:信息系统审计》中关于后评价指标中的相关规定,采用德尔菲法,组织专家讨论与计算机信息系统项目效果评价最为相关的关键指标,形成了如表1所示的计算机信息系统建设项目后评价指标体系。

我们可以看出,这些指标之间使相互依存和影响的关系,例如:过于强调创新性,往往会带来更大支出,而且会影响稳定性及安全性,反之过于强调经济性可能会影响创新性、安全性、稳定性;承包商选择会影响最终功能实现及经济性等等,不一一列举。

表1 信息系统后评价指标

	控制层	网络层	评价等级
信息 系统 后 评 价	立项决策 阶段	项目创新性评价	采用相关报告结论(好,良好,一般,差,较差)
		可行性研究评价	
		设计理念前瞻性评价	
		方案设计完整性评价	
		建技术前瞻性评价	
	项目建设 阶段	选商定商情况评价	
		资金使用情况评价	
		合同及方案执行情况	
		项目建设管理情况	
		项目建设周期	
	系统运行 阶段	功能准确性、响应速度评价	
		应用效果评价	
		用户使用效果评价	
		运维及时性评价	
	信息系统 稳定性	软件稳定性评价	
		硬件稳定性评价	
		信息系统安全评价	

2.建立判断矩阵与排序向量。可用会议讨论、专家填表等形式和方法进行。本文通过专家问卷调查得出表2结果。

表2 判断矩阵的标度定义

标度值	标度含义
1	元素与元素同样重要
3	元素与元素相比显得稍微重要
5	元素与元素相比显得明显重要
7	元素与元素相比显得非常重要
9	元素与元素相比显得极度重要
2,4,6,	上述相邻判断的中间标度值
倒数	元素与元素之间的标度为 a ,元素与元素之间的标度为 $1/a$

三、实例分析

1.项目背景

某工业公司由于设备管理信息数据录入方式原始,设备调拨、维护保养、修理等基本程序仍采用传统的人工记录等手段,效率低且易出错。设备动态跟踪、保养预警、设备故障基础数据等未形成完善的管理体系,自动化、信息化程度低。随着企业规模扩大及自动化程度的提升,设备数量快速增长,这种建立在传统管理模式上,粗放、原始,依靠业务人员的责任心、经验及手工作法进行的设备管理工作,已经完全不能适应企业发展,急需采用现代化计算机信息系统管理,实现转型升级。

为此,该公司积极推进设备管理自动化、信息化建设,以设备管理综合信息数据库为基础,依托利用先进的电子、通讯、网络、信息技术建立设备管理系统,将工作流程进行规范化、格式化,任务实时动态提示、设备保养实时预警,实现管理流程无纸化、统计数据自动化、动态分析系统化、报表生成自动化。

2.设置ANP评价体系并分项打分

依据项目建设特性,我们分析设定了该项目后评价所涉及到的各项要素和指标,形成相互关联的指标体系。组织专家评估分析各个指标元素之间的相互关系,并赋予相应的分值。评价的标准为:满分5分;优秀完全成功:5分 $\geq$ 得分 $\geq$ 4分;良好基本成功:4分 $>$ 得分 $\geq$ 3分;合格或者部分成功:3分 $>$ 得分 $\geq$ 2分;较差不成功:2分 $>$ 得分 $\geq$ 1分;很差失败:得分 $<$ 1分。

本次后评价实施中,我们通过问卷,向该企业7位计算机信息系统专家及5位设备管理专家、2位外部计算机信息系统专家进行了调查,专家依据9分法的评分标准,参照相关技术准则以及以往的经验给出了评分结果,具体结果情况如表3所示。

表3 专家评分结果表

网络层指标	指标得分	网络层指标	指标得分
项目创新性评价	3	合同及方案执行情况	4
可行性研究评价	5	项目建设管理情况	5
设计理念前瞻性评价	5	功能准确性、响应速度评价	5
方案设计完整性评价	4	应用效果评价	5
建技术前瞻性评价	5	用户使用效果评价	5
选商定商情况评价	5	运维及时性评价	3
资金使用情况评价	5	软件稳定性评价	5
		硬件稳定性评价	4

最后通过软件解超矩阵计算权重，过程复杂，此处不再赘述。

四、结论

本文针对计算机信息系统建设项目当前后评价缺少科学方法的问题，研究了利用网络层次分析法（ANP）实施后评价的方法。在此过程中我们充分考虑了计算机信息系统以软件为主的特点，以及控制及管理流程不同于实体项目的特殊性，采取科学方法合理设定了评价指标及评价标准。在ANP理论的基础上，建立分析模型，综合与项目相关的各类型专家意见，以计算机信息系统的建设目标和效能为核心，对项目进行全方位的后评价。为计算机信息系统建设项目后评价提供了一种新的思路，

且经过实例评价证明本方法可行，可以更好的对计算机信息系统建设项目做出科学、客观、充分的评价。

参考文献：

- [1]章毅鹏，韩丰霞.浅谈ANP在智能航运的应用与未来.中国水运，2022第10期.
- [2]唐小丽，冯俊文，王雪荣.基于网络分析法的项目风险管理.统计与决策，2005年16期.
- [3]黄本笑，彭玉梅.运用网络分析法选择R & D项目[J].科学学与科学技术管理，2003年2期.
- [4]范赵鹏，张金金，温玮，李程瑜，敬玉萍.网络层次分析法（ANP）分析工具的设计与实现.《计算机与数字工程》.2020年第01期.