

企业信息化绩效评估体系及其评价方法

程 扬¹, 张 洁¹, 瞿兆荣²

(1. 上海交通大学 CIM 研究所, 上海 200030; 2. 华东计算技术研究所, 上海 200233)

摘 要:通过对企业信息化实施过程全生命周期的分析研究,建立了一套可按实施阶段进行动态评估的信息化绩效评估体系。并在 AHP 法的基础上提出了目标递进的层次结构,实现了对企业信息化的阶段性和综合性评估。通过对百余家企业的实际评估与考察,得到了理想的效果。反映了该评估体系的科学性和合理性,且具有更强的实际操作性,为企业提供了及时有效的反馈和改进信息。

关键词:企业信息化; 绩效评估; 全生命周期; AHP 法

Enterprise Informatization Evaluation System and Method

CHENG Yang¹, ZHANG Jie¹, QU Zhaorong²

(1. Institute of Computer Integrated Manufacturing, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030;
2. East China Institute of Computing Technology, Shanghai 200233)

【Abstract】 Through the research of the whole life cycle of enterprise informatization, an evaluation system is established, which can evaluate by stages. And evaluating through progressive method of AHP model gives a phase-in and an all-around result. More than one hundred companies have practiced, which get reasonable and comprehensive result. Totally, the evaluation system that is scientific, rational and more exercisable provides the enterprise timely feedback and improved information.

【Key words】 Enterprise informatization; Performance evaluation; whole life cycle; AHP

实现企业信息化是信息技术应用和信息资源开发由局部到全局、由内部到外部、由战术层次到战略层次不断深化的过程,其建设过程一般包括:计划→实施→评估→改进^[1],4个环节贯穿于企业信息化项目整个生命周期的活动。因此对于企业信息化绩效的评估应该不仅是一种事后的结果性评价,即项目对于预期目标的实现程度的评估;而且也是涵盖信息化全生命周期的过程性分析,即通过对信息化生命周期设定几个节点,实现不同阶段的动态评估,提供及时有效的反馈和改进信息。

从对现有的指标体系结构的分析中可以看出:

(1)评估一般都是事后一次性评估,主要关注是信息系统是否有效地实现预期目标;

(2)由于考虑角度不同,企业信息化的评价指标没有形成一致的意见;

(3)指标体系多以特征形态因素考虑为主进行划分,如组织建设、基础设施、系统应用等;

(4)评价方法主要有2类:第1类是主观赋权法,如层次分析法、综合评价法等;第2类是客观赋权法,如主成分分析法、因子分析法等。通过对现有指标体系的总结和分析,本文将信息化生命周期为范围,充分考虑信息化的形态和过程两大特征建立一套根据不同阶段进行动态评估的指标体系,由于指标体系的复杂,因此采用层次分析法进行评估。

1 全生命周期过程的企业信息化绩效评估体系

就信息化评估的目的而言,就是对系统开发过程以及已运行系统进行不断的改善,但在实际操作中评估已经成为项目结束而不是项目改进的标志,尤其是实施后的评估。因此基于企业信息化系统开发生命周期的全过程绩效评估体系是对贯穿于信息化项目开发和运行全过程的一种动态评估体

系。通过对全生命周期设定特殊节点,分阶段评估每个阶段目标,即总结成果、发现问题、并不断的完善。基于以上的考虑,将评估体系划分成3个层次,如图1所示。第1层次按过程特征将评估体系划分为:环境建设→应用实施→绩效评估3个阶段,可以分别在3个不同的节点对信息化系统实施的情况加以评估,也可以在实施后对系统进行综合评估。第2层次按形态特征确定每一阶段所要进行评估的指标,虽然过于细划会使企业信息化评估变得太过复杂,但如果单纯地给各个指标打分会使评估变得过于主观,因此需要对评估指标再进行一层细划,第3层次的内容根据可操作性原则将每个指标细划为可以评估的具体内容。这样既使评估更加客观,也不会过多增加评估的工作量。

在实际进程中,信息化的实施随着企业的不同而具有高度的不确定性,一般有6个方面的工作,包括:战略规划与信息化需求分析,信息化基础环境建设与维护,基础信息标准化、规范化,业务过程优化和重组,应用系统建设与运行,信息化自我评估与再规划。如图2所示,因此,评估体系第2层次各阶段评估指标将按以上6方面的内容为范围进行划分:

(1)环境建设:战略规划与信息化需求分析,信息化基础环境建设与维护;

(2)应用实施:基础信息标准化、规范化,业务过程优化和重组,应用系统建设与运行;

基金项目:国家自然科学基金资助项目(50375098)

作者简介:程 扬(1980-),女,硕士生,主研方向:企业信息化;张 洁,教授、博导;瞿兆荣,研究员、博导

收稿日期:2006-01-26 E-mail: ych@sjtu.edu.cn

(3)绩效评估：信息化自我评估与再规划。

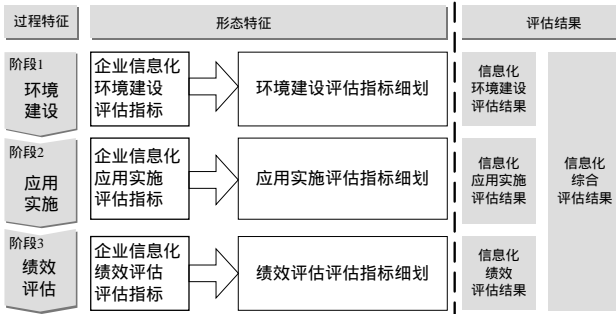


图1 企业信息化绩效评估模型

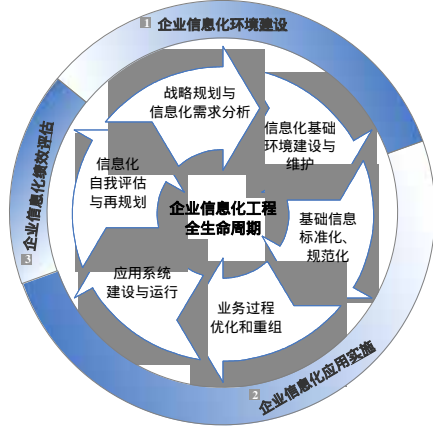


图2 企业信息化工程全生命周期

1.1 企业信息化环境建设

企业的信息化项目投资与企业战略目标的一致性已成为构筑企业核心竞争力的关键性问题，由于企业的目标变化太快很难保证信息化实施与业务战略目标始终保持一致，因此需要制度、组织、人力、技术和标准等方面的协调，确保各类信息技术的有效应用和信息系统间的充分集成，保证信息化项目始终沿着正确的方向进行。

作为项目生命周期中的第1阶段，信息化环境建设包括战略规划与信息化需求分析和信息化基础环境建设与维护：

(1)战略规划与信息化需求分析：可以从时间跨度，建设目标，需求分析，组织建设，技术架构，进度安排，质量控制，经费预算实施措施，保障措施等内容的确定保证信息化战略与企业的战略的一致性。

(2)信息化基础环境建设与维护：为信息化的实施配置计算机硬件和专用设备，建立必要的网络基础设施以及进行软件系统的选购。

综合以上分析对于信息化环境建设可以进行5个方面内容的评估，分别是：

- 1)信息化评估与规划：决定了信息化建设现状以及未来的发展，既要具有超前性和灵活性又必须考虑到信息系统的开放性、可扩展性和整体集成性以适应信息技术的快速发展和管理与业务模式的变化要求。
- 2)信息化组织：完善信息化建设管理的组织机构，包括确立信息主管的决策地位，配置专门的管理和技术部门及人员，制定信息化岗位、部门和人员的职责和要求等。
- 3)信息化培训：系统、全面的培训是保证信息化实施和应用的前提。
- 4)计算机拥有率：主要评估计算机拥有量，专用设备的配备情况以及基础设施的建设状况。
- 5)网络与安全：包括网络建设、网站建设以及网络安全3个方面。

1.2 企业信息化应用实施

企业信息化项目实施与运行过程的总体目标是：确保系统战略规划得以实现，并保证系统运行后功能和性能的满足，是项目管理过程中的重中之重也是信息化评估的重点。项目的建设主要包括基础信息、业务流程以及应用系统3个方面的内容，同时也是信息化项目生命周期第2阶段。

(1)由于基础数据薄弱以及对编码工作的认识不足使得系统很难在企业里真正运行起来，建立起系统所必须的基础数据是项目实施的重要组成部分，同时许多基础数据不能正确收集，其中编码是最大的问题。这些问题虽然不是软件本身的问题，但是由于工作的复杂性远远超出了企业的想象，因此对于基础数据准备阶段的信息化标准化和基础数据规范化的评估也是非常重要的内容之一。

(2)由于越来越多的管理应用系统和自动化系统在通信协议上的差异导致企业虽然有完善的网络但信息资源实现共享的却很少，因此业务流程的整合也成为企业实现信息化的一块绊脚石，而要对企业生产经营活动中所有的业务过程实现控制，必须实现业务流程的优化与重组，这样才能实现企业的信息集成、过程集成和内外资源集成，实现企业的整体优化。

(3)对于信息化项目的评估信息系统自然是评估的重点，是衡量企业信息化水平的重要方面和主要内容，企业在进行信息化评估时可以根据实际情况扩展和裁剪。

综合以上分析对于信息化应用水平可以进行3个方面13项指标的评估，分别是：

- 1)信息标准化和基础数据规范化：信息标准化主要是对信息编码体系的建立，数据交换规范，业务流程规范等进行评估；基础数据规范化则是指那些以满足应用需求为目标的数据资源的积累进行资源规划，建立数据库，分类存储，实现规范化的数据管理。
- 2)应用集成度：评估系统以及业务流程的整合程度是否达到了规划要求。
- 3)企业所生产产品的信息技术含量、产品开发手段、生产计划与控制、进销存管理、财务管理、办公自动化、人力资源管理、质量控制、生产自动化、电子商务的建立共9个模块10项指标，主要是对各个应用系统的实施和运行情况进行评估，看它是符合企业信息化的战略规划，能否满足业务过程的需求。并且由于不同的企业在实施信息化时所选取的模块存在不同组合，因此在进行绩效评估的时候也可以根据所选取的模块不同而进行筛选，只对实施的模块进行评估，这体现了指标体系的可扩展性和灵活性。作为独立运行的功能模块，信息化绩效评估指标的灵活性还体现每个功能模块可以根据所对应的第3层次的评估内容对各个模块的绩效进行评估。

1.3 企业信息化绩效评估

实施信息化的真正差异并不在于系统本身，关键在于应用。因此企业信息化的应用价值已经不再局限于狭隘的财务角度或用户满意度上了，更全面的绩效评估将从经济效益、应用效果两个方面展开。

(1)项目的应用效果

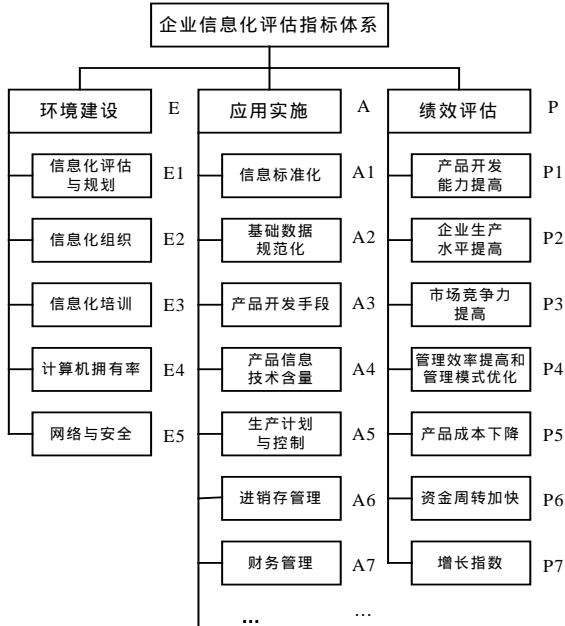
应用效果主要衡量系统的应用是否达到了生产能力和管理水平的提高，除了信息系统的功能性、可用性之外，对项目的管理和对系统的使用也是非常重要的，直接影响了企业的竞争力。

(2)项目的经济效益

虽然在日常生产经营活动中很难体现出哪些效益是由信息化带来的，但信息化所带来的绩效却一定会在企业某些经济指标中有所体现，包括占用资金的减少、利润的增加等。

综合以上分析对于信息化绩效评估可以进行 7 项指标的评估, 分别是产品开发能力提高、企业生产水平的提高、市场竞争力提高、管理效率提高和管理模式的优化、产品成本下降、资金周转加快、增长指数。

以上就是整个企业信息化评估体系的 1 级和 2 级指标, 指标体系的结构如图 3 所示。



2 目标递进的 AHP 法

企业信息化评估指标体系是一个对企业信息化发展状况进行全面评价的体系, 因此在面对所采集的大量数据, 必须充分考虑如何来综合评价这些数据。在综合评价时为了充分考虑到各指标之间存在着相对重要性, 即各指标要素对企业信息化发展而言的重要性有大有小, 所以采用了层次分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)来计算各指标间的相对重要性, 即同一层次着重各指标的权重系数。

2.1 目标递进的层次结构

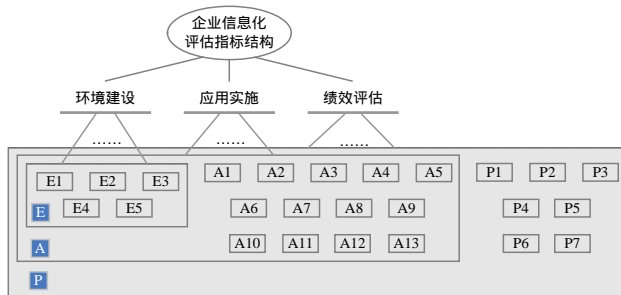


图 4 企业信息化评估指标结构——层次体系

利用 AHP 法解决问题的关键是要建立合理的层次结构和判断矩阵, 普通的 AHP 法通常只是将上下级指标实体层层分解时的下级实体元素看作上级实体元素的一个分量或上级目标的分解, 即单项作用关系。但是由于企业信息化指标体系是根据企业信息化的过程特征建立的, 在划分层次结构时必须考虑信息化推进过程中前一阶段对后一阶段的影响, 即目标递进的层次结构, 如图 4 所示, 首先对环境建设(E)进行 AHP 法分析, 再对应用实施(A)进行 AHP 法分析的时候, 由于考虑到环境建设对应用实施的影响因此将 E 作为 A 下的一

个元素一起进行 AHP 分析, 直接将 E 的影响体现在 A 的指标评估中。同理再对绩效评估(P)进行 AHP 法, 但是只考虑 A 对 P 的影响, 因为 E 的影响已经体现在 A 的计算中。具体计算结构如表 1 所示。

表 1 企业信息化绩效计算结构

目标层		企业信息化绩效		企业信息化应用水平		企业信息化环境建设							
No	内容	No	内容	No	内容	No	内容						
E	企业信息化环境建设	P0	信息化应用水平对绩效的影响, 其中包含了环境建设的影响	A0	信息化环境建设对应用水平的影响	E1	信息化规划与评估						
						E2	信息化组织						
						E3	信息化培训						
						E4	计算机拥有率						
						A	企业信息化应用水平	P0	信息化应用水平对绩效的影响, 其中包含了环境建设的影响	A0	信息化环境建设对应用水平的影响	A1	信息标准化
												A2	基础数据规范化
												A3	产品开发手段
												A4	产品信息技术含量
												A5	生产计划与控制
												A6	进销存管理
												A7	财务管理
												A8	办公自动化
												A9	人力资源管理
A10	质量控制												
A11	生产自动化												
A12	电子商务的建立与应用												
A13	应用集成度												
P	企业信息化绩效	P0	信息化应用水平对绩效的影响, 其中包含了环境建设的影响	A0	信息化环境建设对应用水平的影响	P1	产品开发能力提高						
						P2	企业生产水平的提高						
						P3	市场竞争力提高						
						P4	管理效率提高和管理模式的优化						
						P5	产品成本下降						
						P6	资金周转加快						
						P7	增长指数						

2.2 用 AHP 法计算各层次的权重

根据目标递进的 AHP 法, 考虑企业信息化应用实施所有功能模块, 如表 1 所示得到评估权重, 一级权重如表 2 所示。

表 2 两家典型企业两种 AHP 法的评估结果对比分析

一级指标	权重%	普通的 AHP 法		目标递进的 AHP 法	
		企业 1	企业 2	企业 1	企业 2
企业信息化环境建设	16.34	82.77	69.40	82.77	69.40
企业信息化应用水平	53.96	82.02	60.97	82.10	62.14
企业信息化绩效	29.70	85.47	40.66	84.81	45.09
综合评估得分		83.19	55.59	83.03	57.64

3 案例分析

3.1 普通 AHP 结构和目标递进 AHP 结构的比较

由两家企业采集的数据用两种不同的 AHP 结构进行比较, 从 3 个阶段的打分以及总分可以看出:

(1) 两种结构评估的结构比较接近, 而且和专家实际调研结果一致;

(2)当企业信息化各个阶段发展比较平衡时,可以发现两种评估方法得出的结果高度一致,如企业1的得分所示;

(3)当企业信息化各个阶段发展有较大起伏时,在目标递进的 AHP 评估方法就会考虑到前一阶段的评估结果加分或减分,给出比较综合的评估结果,如企业2的得分所示,且当起伏很大时差异会更加明显。

因此,由打分结果和专家实际调研的结果比较后认为同样使用 AHP 法进行评估时,目标递进的 AHP 法进行企业信息化绩效评估,评估结果符合事实,并且评估结果更合理、更全面。

3.2 目标递进 AHP 法评估分析

根据已建立的评估指标体系和目标递进 AHP 法对 9 份有效数据进行比较分析,如图 5 所示。

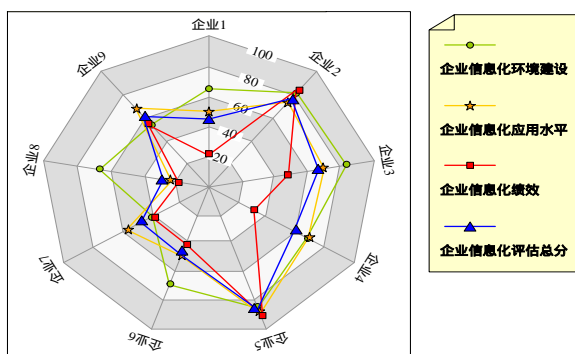


图 5 9 家企业信息化 3 项指标及总分比较

从图中不难看出由 4 项得分所围成的 6 边形除企业信息化绩效外,各相应边基本平行。可以认为,同一企业各点靠得越近时企业信息化工程的环境建设、应用水平以及绩效发展越平衡。同样的,当同一指标企业与企业间所连成图形的相似性越好时可以认为指标体系的建立是科学合理的,表明所选取的指标能较客观地反映出企业的信息化工程所取得的效果。

如企业 2、企业 5、企业 9,不仅信息化工程完成得各项工作都完成得比较好,也取得了一定的成效,并且在评估过程中数据采集得相对比较完备。

而对于另一部分企业,其信息化 3 个阶段的评估结果差异较大,也要分两种情况看,虽然看上去结果是一样的企业

信息化评估结果较低,但是实质还要区分是得分较低还是数据并没有采集到,如果属于后者有两个原因:一是数据积累不够,无法采集到部分数据,二是企业正处于信息化上马阶段,某些应用系统还未使用,企业信息化绩效尚未显现。由此也可以看出,对于企业信息化绩效评估和综合评估比较适合在信息化工程实施完成并稳定运行一段时期后进行,这个时期根据企业信息化工程的规模和运行状况而定,一般为半年到一年以上的时期,因为只有经过一段时间的运行才能积累足够的分析数据,信息化绩效也必须在系统稳定运行一段时期后才能显现出来。

4 小结

本文以企业信息化建设全生命周期为控制范围建立了企业信息化绩效评估体系,运行目标递进的 AHP 法对企业信息化绩效进行了评估,并经过企业实地调研评估验证了评估体系的可行性和实用性。

本文所建立的指标体系在结构上突出了信息化建设全生命周期的过程特征,根据项目的进展可进行阶段性评估,也可以在项目结束后进行综合评估;在实际操作中具有更高的灵活性和可扩展性,根据企业所选用模块的不同进行组合建立适合企业的个性化的信息化评估指标;在评估方法上对传统 AHP 层次结构的建立进行了改进,建立目标递进的 AHP 法,这种方法更适用于企业信息化绩效评估的阶段性评估,使评估结果更合理、评估更全面。

有效的信息化绩效评估体系为信息化的推进提供科学的分析,使企业在信息化建设中能及时了解企业信息化在不同阶段的发展状况,并指导企业解决所面临的问题和不足,促使企业信息化建设不断完善。

参考文献

- 1 潘明惠. 信息化工程原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- 2 郝晓玲, 孙 强. 信息化绩效评价——框架、实施与案例分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- 3 要瑞璞, 沈惠璋, 刘 铎. 多层次系统的综合评价方法研究[J]. 系统工程与电子技术, 2005, 27(4): 656-658.
- 4 梁 滨. 企业信息化的基础理论与评价方法[M]. 北京: 科学出版社, 2004.

(上接第 260 页)

4 结论

本文研究了一种基于 DSP 的足球机器人设计与实现,依靠 DSP 强大的数字处理功能,以及丰富的电机控制接口,使整个系统的外围结构简化,功耗降低,提高了实时性。同时采用了离散 Fuzzy-PID 控制算法,将电机控制更为理想化,改善了运动性能,为机器人足球系统建立了一个更为良好的硬件平台。

借助 DSP 强大、快速的处理能力,安装了部分运动传感器,将部分决策移入足球机器人上自身处理,不仅解决了一些碰撞、预测、配合难题,更为今后全自主式足球机器人的改进开发打下了很好的基础。

参考文献

- 1 张小川. 基于事例的足球机器人学习[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2004, 36(7): 905-907.
- 2 张兴国. 微型机器人足球系统研究[J]. 南通工学院学报, 2004, 3(4): 35-38.
- 3 高 健. 基于 Fuzzy-PID 的移动机器人运动控制[J]. 控制工程, 2004, 11(6): 525-528.
- 4 陈 波. 基于 DSP 的足球机器人控制电路设计[J]. 控制工程, 2004, 11(5): 474-476.
- 5 霍春宝. 基于 DSP 的足球机器人车体系统[J]. 电子技术应用, 2003, 29(6): 75-77.
- 6 黄卜夫. 基于视觉足球机器人无线通信子系统的设计[J]. 工程设计学报, 2002, 9(5): 265-267.