

军工科研组织信息化水平评价体系的研究

罗雪莱*

中国航空工业经济技术研究院, 北京 100029

摘要: 回顾了信息化水平评价体系的相关研究成果, 在深入分析军工科研组织的特点与信息化特殊需求的基础上, 构建了面向军工科研组织的信息化水平评价体系与测度方法, 为相关单位明晰信息化现状、把握方向以及科学决策提供有益指引。

关键词: 军工科研组织; 信息化; 评价体系

中图分类号: N94 文献标识码: A 文章编号: 1007-5453 (2016) 08-0058-05

飞速发展的信息技术推动着社会生产组织方式的持续变革, 信息化已成为社会生产力的重要构成要素。在此背景下, 不断提升信息化水平与信息能力成为了各类组织打造核心竞争力、获取竞争优势的必然选择。对于肩负着国防科技建设与国民经济建设双重重任的军工科研组织而言, 信息化在其提升科研水平、加速成果转化进而更好地履行强军、富民使命等方面的作用日益突出。与此同时, 经过多年建设, 我国军工科研机构已具备一定的信息化基础。因此, 如何在明晰军工科研组织特点的基础上, 构建一套科学、全面的信息化水平评价体系及相应的测度方法, 使军工科研组织可以准确地把握其信息化现状、存在问题, 进而指导后续建设, 是一个十分值得研究的课题。

1 相关研究回顾

随着信息化在社会生产、生活中扮演的角色越发重要, 学术界针对不同层次、不同类型的评价样本, 就信息能力评价方法、信息化水平评价体系进行了广泛而深入的研究。从总体上看, 借鉴经济学概念, 相关研究可分为 2 大类:

(1) 面向宏观经济层面的信息化水平评价研究

马克卢普最早提出了测算信息经济规模的理论与方法, 讨论了其对国民经济发展的作用及意义; 波拉特在马克

卢普的研究基础上, 首次将信息产业独立列为第四产业, 并以美国为实例, 应用其提出的评价方法进行了测算; 小松崎清介从信息量、信息装备率、通信主体水平、信息系数等 4 个维度出发, 提出了社会信息化指数的定量评价方法; 李国秋对欧盟信息化测度体系进行了研究, 并进一步讨论了其演进发展对我国相关工作的启示; 同时, 我国政府相关主管部门(如工信部、信息化推进办等) 也开展了诸多专题研究, 发布了《国家信息化指标体系》等研究成果^[1-4]。

(2) 面向微观经济层面的信息化水平评价与测度研究

唐志荣从基础设施、生产过程、管理、营销、人员素质等 5 个方面展开分析, 提出了面向企业的信息化水平评价指标体系^[5]; 李宏艳等在提出评价体系的基础上, 运用模糊综合评估法对企业信息化现状评价进行了量化研究^[6]; 修玮等对科研机构信息化需求进行了分析, 并在此基础上首次针对科研机构提出了信息化水平评价体系^[7]; 李涛从战略地位、基础设施、应用状况、信息资源、组织机构和管理等维度出发, 探讨了高校的信息化水平评价体系与模型^[8]; 此外, 吴新生、谢益民针对造纸行业^[9], 李昉、罗汉武针对电力行业^[10], 杜方冬等针对医疗行业^[11] 分别开展了具有行业特点的信息化水平评价体系研究。

上述研究在不同程度上对开展信息化水平评价的意

收稿日期: 2016-06-27; 退修日期: 2016-06-30; 录用日期: 2016-07-11

* 通讯作者. Tel.: 010-57827619 E-mail: joygod@126.com

引用格式: Luo Xuelai. Study of information level evaluation system for military industry research organizations [J]. Aeronautical Science & Technology, 2016, 27(08):58-62. 罗雪莱. 军工科研组织信息化水平评价体系的研究 [J]. 航空科学技术, 2016, 27(08):58-62.

义、原则、模型、方法进行了讨论,为后续研究与实践提供了有益借鉴。但目前公开发表的文献尚未对军工科研组织这一兼具国防、科研、工程应用等诸多属性的特殊组织的信息化水平评价领域进行探讨,亟待补充。

2 评价对象分析

2.1 军工科研组织特点分析

准确把握评价对象特点、分析信息化需求特殊性、进而明确信息化建设目的是开展信息化水平评价体系研究的基础。军工科研组织由于其服务对象、研究领域的特殊性,决定了其与一般的企业、科研机构存在较大差别。

2.1.1 使命与战略

军工科研组织直接服务于国家安全,以实现国家利益最大化为最根本的价值追求。随着国家经济政策与周边安全形势改变,军工科研组织在确保“强军”使命不动摇的同时,也承担着越来越重要的“富民”重任,并在一定程度上直接参与市场竞争。

2.1.2 专业组成

我国军工科研组织基本上按专业门类进行组建,大体上可划分为装备研发类、试验测试类与基础研究类三大类别,各军工科研组织内部通常又涵盖了多个相对独立的子专业门类。由于武器装备研制及相关基础研究是典型的涉及多专业、跨学科的系统工程,为保障科研任务的顺利完成,分属各专业的科研人员需进行高效协同。

2.1.3 科研任务

军工科研组织的任务来源主要分为两大类:一是计划渠道任务,该类任务具有明显的目标导向属性,上级主管部门通常以行政命令的方式,对相关任务的时间节点、技术指标做出明确要求;另一类为社会市场任务,此类任务是军工科研组织参与市场经济活动的主要方式,任务的目标、成果、研究进度以合同、协议等方式进行约定。

2.1.4 科研管理

军工科研组织通常以课题组或项目组为基本单元进行科研任务管理。参与计划渠道任务的课题组成员一般较为固定,组内管理方式也多与行政管理层级契合,在开展涉及多个部门的大型课题或项目时,通常由更高级别的行政领导出任总指挥,以便于协调各方资源;社会市场任务组织方式更为灵活,通常由项目经理负责项目进度的管控与项目资源的协调,各相关部门根据投入资源协商绩效分配。

2.1.5 信息资源

由于科研工作的特有属性与我国武器装备研制及相关基础研究总体上处于后发态势的实际情况,军工科研任务的开展需要依托海量的信息资源。此外由于军工科研对象的特殊性,相关信息资源获取、管理及应用明显地区别于一般的文献资源。

2.1.6 工程应用

军工科研组织与工业部门联系紧密,其科研工作具有明显的应用研究特征。在实际工作中,为最大限度地满足武器装备应用需要,军工科研工作往往需要与工程实践交叉重叠、多轮迭代,并根据工程实践的反馈不断地修正研究方法,优化研究成果。

2.1.7 人才队伍

军工科研组织集中了我国大量高科技人才,特别是随着近年来我国国防建设投入力度的不断加大,军工科研组织的人才队伍在结构上不断优化,在专业水平、综合素养等方面均得到显著提升。

2.1.8 安全保密

不同于一般企业与科研组织出于对自身商业秘密与知识产权的保护,军工科研工作由于直接关系到国家安全,相关研究数据、成果多属于国家秘密范畴,一直以来都是国家安全保密工作关注的重点,军工科研组织也多作为涉密单位进行管理。因此,国家安全保密相关要求是军工科研组织必须满足的硬性约束条件。

2.2 信息化需求的特殊性分析

上述军工科研组织的特点可映射为信息化需求的特殊性,如以国家利益最大化为根本价值追求的使命与战略,要求科研军工组织的核心信息系统须尽量采用国产自研系统,且在系统设计上需考虑与政府、军方信息系统的集成对接;多门类的专业设置决定了其信息系统内多种专业软件并存,且各专业软件即要独立运行,又需协同工作;计划渠道任务与社会市场任务在管理方式上的显著区别,要求相关信息系统可支持行政式、项目式或矩阵式等多种管控模式;海量、敏感的信息资源需求对信息系统提出了知悉范围严格受控下的知识管理要求;科研工作与工程实践多轮次反复迭代的特点,要求信息系统需具备大规模仿真与高性能计算能力;信息系统的部署范围与应用深度应与军工科研组织的高素质人才队伍相匹配;科研军工组织信息化建设的各个方面,都必须满足国家对于涉密信息系统的强制要求。

3 评价体系构建

3.1 构建思路

在借鉴现有研究成果的基础上,笔者结合工作实践,确定了军工科研组织信息化水平评价体系的构建思路:(1)充分参考现有研究中具有普适性、适用于一般组织的信息化水平评价指标的设置方式,进行通用性评价指标设计;(2)根据军工科研组织特点与信息化需求特殊性之间的映射关系进行针对性评价指标设计;(3)以科学性、完备性、导向性、可操作性为构建原则,对评价指标体系进行优化。

3.2 指标设置

根据上述思路,本文构建了面向军工科研组织的信息化水平评价体系,如表1所示。该体系由信息化组织管理水平、IT基础设施建设水平、信息化应用水平、资源保障水平、信息化合规性等5个一级指标、18个二级指标以及相关评价标准构成,较为全面地反映了军工科研组织信息化建设的重点。

4 测度方法研究

构建合适的测度方法对评价指标进行量化计算是开展评价工作的关键。基于前述分析,笔者针对信息化水平评价工作的特点,通过对模糊综合评估法^[12]进行适应性改进,结合德尔菲法与专家打分法,拟定测度方法及计算步骤如下:

(1) 将评价体系的二级指标项作为评价因素,确定评价因素集 A :

$$A = \{A_{11}, A_{12}, \dots, A_{52}\}$$

(2) 定义5个等级评价标准,即:优(90~100)、良(75~89)、中(60~74)、较差(50~59)、差(0~49),确定评判集 V :

$$V = \{V_1, V_2, \dots, V_5\}$$

(3) 采用十进制评分,应用德尔菲法并进行归一化处理,设定一级指标权重集 W_i ; 针对二级评价指标,再次应用德尔菲法并进行归一化处理,分别设定二级指标权重集 W_{ij} (可用于计算一级指标得分)与过程权重集 W_{ij} ; 进而最终确定评价因素权重集矩阵 W_A :

$$W_A = [W_{11} \quad W_{12} \quad \dots \quad W_{52}]$$

$$\sum W_A = 1, \quad W_{A_j} = \frac{W_i \times W_{ij}}{\sum (W_i \times W_{ij})}$$

表1 军工科研组织信息化水平评价体系

Table 1 Information level evaluation system for military industry research organizations

一级评价指标		二级评价指标		
指标项	指标代号	指标项	指标代号	评价标准
信息化组织管理水平	A_1	信息化战略地位	A_{11}	信息化领导机构、CIO、归口管理部门等
		规划与计划	A_{12}	战略规划的制定、滚动修订、规划与计划契合度、计划制定、执行率考核等
		制度建设	A_{13}	信息化制度建设、制度滚动修订等
		信息化项目管理	A_{14}	信息化项目立项论证、组织执行、项目绩效评价等
		信息化运维	A_{15}	运维部门或岗位设置、运维制度化/流程化、运维应急预案的制定及演练、平均无故障运行时间
IT基础设施建设水平	A_2	计算机网络	A_{21}	网络覆盖率、核心设备冗余及备份、核心设备带宽及吞吐率、信息节点带宽、互联网网络出/入口带宽等
		服务器/存储	A_{22}	人均计算能力、核心设备冗余及备份、人均存储空间等
		计算机终端	A_{23}	人均计算机终端数量、计算机终端性能
		机房建设	A_{24}	环控系统/远程监控系统/消防系统、强电接入/不间断电源
		基础软件	A_{25}	数据库/中间件软件、办公软件、基础软件正版化率
信息化应用水平	A_3	信息编码与标准化	A_{26}	信息编码与标准化规范的贯彻情况
		管理应用系统	A_{31}	OA/财务管理/资产管理/人力资源管理/知识管理/科研项目管理系统功能及部署、管理应用系统集成情况
		专业软件及系统	A_{32}	*专业软件/系统功能及部署、协同平台功能及部署、与工业部门信息系统集成能力、大规模仿真与计算能力
		信息资源	A_{33}	受控的前提下充分共享、定期采集/更新及结构化处理
		信息化人才保障	A_{41}	信息化人员数量占比及专业构成情况、信息化人员工资总额占比、培训及继续教育情况、人才激励与考核机制
资源保障水平	A_4	信息化资金保障	A_{42}	信息化单列预算、预算资金落实情况、信息化工作年度预算较年度营收占比
信息安全		A_{51}	是否取得涉密信息系统运行许可证、非密信息系统是否满足等级保护标准要求、国产信息系统/设备占比	
信息化合规性	A_5	IT审计	A_{52}	信息系统功能、流程及权限是否符合国家对于军工科研组织的内控要求

* 各军工科研组织应根据自身专业分类进行专业软件及系统的评价指标设置与优化

经过计算,本文涉及的 W_i 、 W_{ij} 、 W_A 数值如表 2 所示。

表 2 评价指标权重设定
Table 2 Evaluation index weight setting

一级指标	W_i	二级指标	W_{ij}'	W_{ij}
信息化组织管理水平	0.22	信息化战略地位	0.23	0.06
		规划与计划	0.22	0.06
		制度建设	0.18	0.05
		信息化项目管理	0.17	0.05
		信息化运维	0.20	0.06
IT 基础设施建设水平	0.2	计算机网络	0.18	0.06
		服务器 / 存储	0.17	0.05
		计算机终端	0.16	0.05
		机房建设	0.17	0.05
		基础软件	0.16	0.05
信息化应用水平	0.22	信息编码与标准化	0.16	0.05
		管理应用系统	0.34	0.06
		专业软件及系统	0.34	0.06
资源保障水平	0.19	信息资源	0.32	0.06
		信息化人才保障	0.48	0.05
信息化合规性	0.16	信息化资金保障	0.52	0.06
		信息安全	0.61	0.06
		IT 审计	0.39	0.04

为此, $W_A = [0.07 \ 0.07 \ 0.06 \ 0.05 \ 0.06 \ 0.06 \ 0.05, \ 0.05 \ 0.05 \ 0.05 \ 0.05 \ 0.07 \ 0.07 \ 0.06 \ 0.05 \ 0.05 \ 0.05 \ 0.03]$

(4) 应用专家打分法,建立 18×5 阶模糊关系矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}, \quad m=18, n=5$$

式中: 矩阵 R 中的任意元素 r_{mn} 表示为对于评价因素 A_n 做出 V_m 评判的专家人数所占参加评分专家总人数的比例。

(5) 构建评判集中值矩阵 U :

$$U = [U_1 \ U_2 \ \dots \ U_i]^T, i=5$$

$$U_i = \text{AVERAGE}(V_i)$$

$$U = [95 \ 82 \ 67 \ 54.5 \ 24.5]^T$$

(6) 合成模糊综合评价结果 S :

$$S = W_A \times (R \times U)$$

式中, S 为被评价军工科研组织的信息化水平综合得分。 S 符合评判集 V 的评价等级定义, 即: 当 S 属于 $[90, 100]$ 时, 表明被评价单位信息化水平为优; 当 S 属于 $[75, 85]$ 时, 表明信息化水平为良; 当 S 属于 $[60, 74]$ 时, 表明信息化水平

为中; 当 S 属于 $[50, 59]$ 时, 表明信息化水平为较差; 当 S 属于 $[0, 49]$ 时, 表明信息化水平为差。

5 结束语

关于信息化水平评价体系的研究工作一直以来被学术界所关注。本文在吸收现有研究成果的基础上, 通过分析军工科研组织特点与信息化特殊需求, 构建了面向军工科研组织的信息化水平评价体系, 并进一步给出了量化计算方法, 具有一定的学术价值与实践意义。实践表明, 该评价体系覆盖范围较为全面、指标设置基本合理, 且易于理解、便于操作。在后续工作中, 笔者将进一步对该评价体系进行优化与完善。

AST

参考文献

- [1] 孙卫国. 国内外信息化评估研究的演化与分析 [J]. 中国教育信息化, 2007, (1): 29-33.
SUN Weiguo. Evolution and analysis of information evaluation research in China and abroad [J]. The Chinese Journal of ICT in Education, 2007, (1): 29-33. (in Chinese)
- [2] 李国秋. 欧盟信息化测度的新发展及启示 [J]. 图书馆杂志, 2016 (1): 74-83.
LI Guoqiu. The development and enlightenment of EU informatization measurement [J]. Library Journal, 2016 (1): 74-83. (in Chinese)
- [3] 姜爱林. 论信息化水平的八种测算方法 [J]. 国家图书馆学刊, 2002 (4): 48-52.
JIANG Ailin. Discuss on eight kinds of calculating methods of information level [J]. Journal of the National Library of China, 2002 (4): 48-52. (in Chinese)
- [4] 郑建明, 王育红. 信息测度方法模型分析 [J]. 情报学报, 2000, 19 (6): 546-552.
ZHENG Jianming, WANG Yuhong. Analysis on information measuring methods [J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2000, 19 (6): 546-552. (in Chinese)
- [5] 洪江涛, 张正华. 企业信息化指标体系的研究 [J]. 现代管理科学, 2003 (4): 15-16.
HONG Jiangtao, ZHANG Zhenghua. Research on index system of enterprise informatization [J]. Modern Management Science, 2003 (4): 15-16. (in Chinese)

- [6] 李宏艳,董军,杨善林. 企业信息化模糊综合评估指标体系与方法研究 [J]. 合肥工业大学学报, 2004, 27 (6): 592-596.
LI Hongyan, DONG Jun, YANG Shanlin. Research on fuzzy comprehensive evaluation index system of enterprise informatization [J]. Journal of Hefei University of Technology, 2004, 27 (6): 592-596. (in Chinese)
- [7] 修玮,李岚,杜澄. 论科研机构信息化评价体系的构建 [J]. 科技进步与对策, 2012, 29 (2): 117-121.
XIU Wei, LI Lan, DU Cheng. Evaluation index system of research institutions informatization [J]. Science & Technology Progress and Policy, 2012, 29 (2): 117-121. (in Chinese)
- [8] 李涛. 高校信息化水平评估指标体系及综合评判模型研究 [D]. 长沙: 中南大学, 2005.
LI Tao. Research on evaluation index system and comprehensive evaluation model of informationization level in colleges and universities [D]. Changsha: Central South University, 2005. (in Chinese)
- [9] 吴新生,谢益民. 制浆造纸企业信息化水平的指标体系构建及综合评价 [J]. 造纸科学与技术, 2005 (3): 52-58.
WU Xinsheng, XIE Yimin. Index system building and comprehensive evaluation on information level of pulp and paper enterprise [J]. Paper Science & Technology, 2005 (3): 52-58. (in Chinese)
- [10] 李昉,罗汉武. 电力企业信息化阶段性发展及研究 [J]. 中国管理信息化, 2008 (18): 16-19.
LI Fang, LUO Hanwu. The development and research of electric power enterprise informatization stage [J]. China Management Informationization, 2008 (18): 16-19. (in Chinese)
- [11] 杜方冬,孙振球,饶克勤. 我国医院信息化发展水平的评价 [J]. 中国卫生统计, 2010 (1): 69-72.
DU Fangdong, SUN Zhenqiu, RAO Keqin. An empirical research on hospital informatization level in China [J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2010 (1): 69-72. (in Chinese)
- [12] 叶珍. 基于 AHP 的模糊综合评价方法研究及应用 [D]. 广州: 华南理工大学, 2010.
YE Zhen. Study and application of fuzzy comprehensive evaluation based on AHP [D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2010. (in Chinese)

作者简介

罗雪莱 (1984—) 男, 硕士, 工程师。主要研究方向: 战略管理、信息系统规划与实践。

Tel: 010-57827619

E-mail: joygod@126.com

Study of Information Level Evaluation System for Military Industry Research Organizations

Luo Xuelai*

AVIC Economics and Technology Research Establishment, Beijing 100029, China

Abstract: This paper reviewed the research achievements of information level evaluation and measurement. On the basis of analysis of the characteristics of military industry research organizations and the special information demands, an information level evaluation system and a measure method were proposed. In order to provide the useful guidelines for the relevant to realize present situation, hold direction and make decision reasonably.

Key Words: military industry research organizations; information; evaluation system

Received: 2016-06-27; Revised: 2016-06-30; Accepted: 2016-07-11

*Corresponding author. Tel.: 010-57827619 E-mail: joygod@126.com