

MINJIE ZHIHUI KONGZHI ZUZHI
JIEGOU SHEJI FANGFA

敏捷指挥控制组织结构 设计方法

修保新 张维明 牟亮 著



國防工業出版社

National Defense Industry Press

敏捷指挥控制组织 结构设计方法

修保新 张维明 牟亮 著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书阐述了动态不确定使命环境下指控组织结构的敏捷性需求和设计原理,建立了敏捷指控组织模型,包含组织状态模型,结构模型和转移方程,详细讨论了组织结构重构的触发条件和适应性优化策略;提出了不确定使命环境下指控组织结构设计的流程、模型和算法,在此基础上提出了指控组织决策层结构动态适应性优化方法,以及组织资源层结构动态适应性优化方法,并以多军兵种联合作战为背景,对指控组织结构的动态适应性优化进行了详细的案例分析。

本书可以作为管理科学与工程和军事学领域指挥自动化专业的研究生教材,同时适合于从事作战体系设计、体系对抗、网络中心战等军事前沿领域研究的科研人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

敏捷指挥控制组织结构设计方法/修保新,张维明,
牟亮著. —北京:国防工业出版社,2016. 1
ISBN 978-7-118-10677-0

I. ①敏… II. ①修…②张…③牟… III. ①指挥
控制系统—组织结构—结构设计 IV. ①E072

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 275430 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

三河市众誉天成印务有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 710×1000 1/16 印张 12 $\frac{3}{4}$ 字数 265 千字

2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册 定价 56.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)88540777

发行邮购: (010)88540776

发行传真: (010)88540755

发行业务: (010)88540717

前 言

在信息时代,商业竞争的根本是运作体制的竞争,军事竞争的焦点同样是在兵力资源的运作机制上。这种运作机制主要体现在指挥控制(Command and Control, C^2)组织的设计。由于信息时代的作战兵力和作战系统中包含有大量非线性的相互作用的规则、逻辑、设备等元素,现行的指挥控制组织已无法适应时间、速度、精度和规模等方面的指挥控制要求。有鉴于此,有必要设计一种全新的指挥控制组织,其设计的目标就是保证组织在执行任务时发挥最佳性能,以达到充分提升作战效能、缩短作战时间、减小作战资源浪费的目的。该类型的指挥控制组织是建立在敏捷的指挥控制结构之上的,称为敏捷指挥控制组织。相比于传统的针对特定使命任务设计的指挥控制组织,敏捷指挥控制组织包含的要素更多,结构更加复杂和多变,面向的使命任务更为广泛。从目前的指挥控制组织研究成果来看,对敏捷指挥控制组织作用和地位的认识已逐步提高并为实践证明。但敏捷指挥控制组织这种先进的理念还没有得到充分的体现,主要体现在对敏捷指挥控制组织的研究还处于探索阶段,特别是对组织的模型、组织的设计方法和运作机制等方面还仍停留在概念和实验阶段,缺少理论指导。本书旨在总结作者在敏捷指挥控制组织设计上多年来的研究成果,为对指挥控制组织设计感兴趣的读者提供系统的研究思路和研究方法。

本书主要阐述了动态不确定使命环境下指挥控制组织结构的敏捷性需求和设计原理,建立了指挥控制组织适应性模型,提出了不确定使命环境下指挥控制组织设计及优化调整的流程、模型和算法,并以多军兵种联合作战为背景,对指挥控制组织结构的动态适应性优化进行了详细的案例分析。

在章节的组织上,第1章总结了组织的敏捷性和组织适应性设计的研究现状。第2章介绍了 C^2 组织元素和组织结构的定义和描述,定义了 C^2 组织为有效完成使命所提供的 C^2 组织能力,以及测度组织能力的测度参数的定义和描述,分析了 C^2 组织所面向的使命环境中各种不确定因素的类型、来源及其对组织的影响。第3章提出了适应性 C^2 组织模型,讨论了适应性 C^2 组织的优化设计问题,并针对组织结构变量与能力测度的复杂关联性特点,提出了基于组织结构分层的

适应性优化策略。第4章针对初始条件下的 C^2 组织设计问题,通过引入问题论域的粒度计算,提出了基于粒度计算的 C^2 组织结构设计方法,从而在不同的论域层次上尽可能地实现了多个组织目标的同时优化。第5章分析了不确定使命环境下 C^2 组织结构的鲁棒性,给出了 C^2 组织结构的一种鲁棒性度量,该度量在一定程度上反映了一个组织结构在任务资源分配上的冗余程度,并以此为基础提出了 C^2 组织结构的鲁棒性设计方法。第6章建立了 C^2 组织决策能力测度的数学模型,讨论了影响决策能力的决策执行能力损耗事件和任务决策负载强度变化事件,构建了决策层结构适应性优化模型。针对决策层结构适应性优化模型具有的动态不确定性特点,提出了基于滚动时域的决策层结构动态适应性优化方法,详细设计了预测窗口、滚动窗口、优化子问题以及滚动机制等滚动时域策略要素。第7章建立了 C^2 组织资源能力测度的数学模型,讨论了影响资源能力的平台损耗事件、任务新增或取消事件以及任务处理时间变化事件,构建了组织资源层结构适应性优化模型,提出了基于关键事件的 C^2 组织资源层结构两阶段动态适应性优化方法。第8章以一次多军兵种联合作战的登陆战役为例,综合讨论决策能力影响事件和资源能力影响事件对 C^2 组织的影响,对本书所提出的基于组织结构分层的动态适应性优化方法进行了验证。

本书可以作为管理科学与工程和军事学领域指挥自动化专业的研究生教材,同时适合于从事组织设计与性能分析、作战体系设计、网络中心战等军事前沿领域研究的科研人员阅读。

本书的出版得到了国家自然科学基金(NO:71471176)以及国防科技大学“十二五”研究生一流课程体系建设项目的资助,在此深表谢意。感谢本团队的研究成员阳东升、刘忠、黄金才、刘振亚、杨杉、于鸣、刘海啸、杜伟、彭小宏、黄广连、杨国利,他们的工作丰富了本书的内容。特别感谢冯旻赫和杨婷婷,他们参与了部分章节的撰写,以及案例设计和分析的工作;感谢黄小寒对本书编排和校对上的辛苦工作。

指挥控制是指挥信息系统的核心,指控组织设计是管理科学组织理论与军事科学指挥与控制理论的交叉研究领域。本书中所阐述的内容由于仍处于探索阶段,还没有完全成熟,错误和疏漏之处在所难免,敬请广大读者朋友批评指正,以利于我们的继续研究。

作者

2015年10月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 敏捷指控组织研究	3
1.1.1 组织的敏捷性	3
1.1.2 敏捷性研究现状	5
1.2 组织适应性理论研究	6
1.2.1 组织适应性的内涵	6
1.2.2 组织适应性研究的基本观点与理论	7
1.3 组织设计的系统工程技术	8
1.3.1 组织结构与使命环境匹配的一致性测度研究	9
1.3.2 组织结构的设计方法研究	10
1.3.3 组织适应性优化方法研究	12
1.3.4 分布式战场环境的自同步作战研究	13
1.4 组织适应性的实验研究	16
1.4.1 A^2C^2 研究的理论支撑	16
1.4.2 A^2C^2 实验方法	18
1.4.3 A^2C^2 研究成果及其应用领域	19
第2章 C^2 组织与组织能力	21
2.1 C^2 组织概念定义	21
2.1.1 C^2 组织与组织元素	21
2.1.2 C^2 组织的分层描述	24
2.2 C^2 组织能力与测度	25
2.2.1 C^2 组织能力	25
2.2.2 C^2 组织能力测度	27
2.3 不确定使命环境下的 C^2 组织能力	29
2.3.1 不确定因素对 C^2 组织能力的影 响	30
2.3.2 C^2 组织结构对组织能力的影 响	32

第3章 C^2 组织适应性模型	35
3.1 适应性 C^2 组织模型	35
3.1.1 组织状态模型	36
3.1.2 组织结构模型	36
3.1.3 组织转移方程	38
3.1.4 重构触发条件	39
3.2 适应性 C^2 组织的优化设计	42
3.2.1 初始条件下的 C^2 组织设计	42
3.2.2 C^2 组织结构的适应性优化	43
3.3 C^2 组织结构的分层动态适应性优化策略	45
3.3.1 基于能力测度的组织结构分层方法	45
3.3.2 基于组织结构分层的动态适应性优化过程	47
第4章 C^2 组织结构设计的粒度原理与方法	49
4.1 粒度计算与组织结构设计	50
4.1.1 粒度计算	51
4.1.2 组织结构设计中的粒度原理	54
4.2 基于粒度计算的 C^2 组织结构设计过程	56
4.3 阶段Ⅰ:组织协作网-任务集和平台集粒化	58
4.3.1 问题描述	58
4.3.2 基于平台集粒度的任务集粒化	60
4.3.3 平台集粒化	61
4.4 阶段Ⅱ:粒内任务规划	63
4.4.1 规划分解	63
4.4.2 粒内规划算法	65
4.5 阶段Ⅲ:组织决策树-决策分层	68
4.5.1 问题描述	69
4.5.2 组织决策树生成算法	71
4.6 案例分析	74
4.6.1 使命实现:设计最优组织结构	76
4.6.2 本书方法和现有方法的比较	78
4.6.3 讨论	83
第5章 C^2 组织结构的鲁棒性分析及设计方法	84
5.1 不确定使命参数设计	84

5.2	C^2 组织结构的鲁棒性分析	85
5.2.1	C^2 组织结构的鲁棒性度量	86
5.2.2	实例分析	87
5.3	C^2 组织结构的鲁棒性设计方法	90
5.3.1	阶段 I: 平台集粒化	91
5.3.2	阶段 III: 决策分层	92
5.4	案例分析	93
5.4.1	非鲁棒性组织的性能	93
5.4.2	鲁棒性组织的性能	95
5.4.3	鲁棒性组织的鲁棒性度量	97
第 6 章	基于滚动时域的 C^2 组织决策层结构动态适应性优化	100
6.1	C^2 组织决策能力测度	100
6.2	不确定使命环境下 C^2 组织决策层结构适应性优化模型	103
6.2.1	影响决策能力的不确定事件	104
6.2.2	决策层结构适应性优化模型	104
6.3	基于滚动时域的动态适应性优化策略	107
6.3.1	滚动时域的一般理论	108
6.3.2	面向 C^2 组织结构适应性优化的滚动时域策略	111
6.4	基于滚动时域的决策层结构动态适应性优化方法	113
6.4.1	滚动时域策略设计	114
6.4.2	基于嵌套改进模拟退火的 DLSAOS 求解算法	120
6.5	案例分析	128
6.5.1	决策层结构动态适应性优化案例	128
6.5.2	实验与结果分析	129
第 7 章	基于关键事件的 C^2 组织资源层结构动态适应性优化	139
7.1	C^2 组织资源能力测度	139
7.2	不确定使命环境下资源层结构动态适应性优化模型	142
7.2.1	影响资源能力的不确定事件	142
7.2.2	资源层结构适应性优化模型	143
7.3	基于关键事件的资源层结构动态适应性优化方法	144
7.3.1	基于关键事件的两阶段动态适应性优化方法	145
7.3.2	求解资源层结构适应性优化模型的改进模拟退火 算法	146

7.4 案例分析	150
7.4.1 资源层结构动态适应性优化案例	151
7.4.2 实验结果分析	152
第8章 C ² 组织结构动态适应性优化的综合案例分析	168
8.1 C ² 组织结构动态适应性优化案例描述	168
8.1.1 影响决策能力的不确定事件参数	168
8.1.2 影响资源能力的不确定事件参数	169
8.2 C ² 组织结构动态适应性优化方案设计	170
8.3 实验结果分析	172
8.3.1 基于SLDAO方法的C ² 组织结构适应性优化过程	172
8.3.2 基于SLDAO方法对组织能力的优化作用	175
8.3.3 SLDAO方法与OR方法对比分析	179
参考文献	186

第1章 绪 论

随着信息和网络技术在现代社会生活中的广泛渗透,新的组织概念和模式不断涌现,如网络组织、虚拟企业、敏捷制造系统、灵性组织和超链接组织^[1-3]等,这些新型的组织模式突破了传统的地域限制、组织资源限制以及结构限制,呈现出分布性、扁平性、灵活性和自主性的特点。与之对应,在军事组织中,由于战场环境的不确定性和不对称性,军事行动的复杂性也在不断增加,出现了网络中心战等作战样式,以及“力量走向前沿”(Power to the Edge)^[1]等新型组织模式。“力量走向前沿”代表着一种新的组织原则,能够将组织所有的资源和机会都最好地呈现出来,以不断变化和演进的组织结构和组织行为来适应外界环境的不确定性和复杂性,从而使组织完全实现其潜在力量,在更短的时间内、更不利的情况下,以更低的代价,比工业时代组织和结构完成更多更复杂的任务。

“力量走向前沿”的优势获取与维持是建立在敏捷的指挥控制(Command and Control, C²)结构之上的^[1]。“敏捷”是信息时代组织取得成功的重要特征,而适应性又是其中最重要的特征之一。《孙子兵法》有云:“兵无常势,水无常形。能因敌变化而取胜者,谓之神”。由于信息化战场环境具有高度不确定性与复杂性,要维持战争中的对抗优势就必须根据作战使命与战场环境适时调整组织对抗部署和策略,在战场空间中这种行动包括作战资源配置和部署的调整、作战行动的协同,以及确保这些行动快速、有效、准确的信息链接部署,所有这些适时、有效的行动是维持战场空间对抗优势的关键。

“工欲善其事,必先利其器”。作为信息化战争中作战体系的“大脑”与“中枢”,C²组织承担着态势观察、信息处理、决策制定以及指挥行动等关键任务。面对复杂多变的战场环境,C²组织能否适时地对当前组织结构进行优化调整将直接关系战争对抗优势的获取,因此C²组织结构适应性优化问题也成为C²组织研究的关键问题之一,这个问题具有复杂性、不确定性和动态性等特点。

(1) 复杂性。复杂性是指C²组织结构适应性优化所面临战场环境的复杂性、作战模式的复杂性以及作战使命的复杂性。C²组织不是孤立存在的,组织

内部以及组织与环境之间都存在着复杂的关联关系,在复杂多变的战场环境中,无论是组织内部还是外部的复杂关系都会对组织的运作效果产生影响;并且由于以信息技术为主的高新技术在作战中的大量应用,导致作战理论和作战方式的变革,打破了传统的“对称”“集中式”的单一作战模式,“非对称”“分布式”等多种多样的作战模式孕育而生;最后,外界环境中多样的威胁因素导致组织所执行的使命具有多重性质。这些复杂性将给 C^2 组织结构适应性优化问题的建模与求解带来困难。

(2) 不确定性。不确定性是指由于对作战空间的有限感知而导致 C^2 组织结构适应性优化问题研究中存在关于敌我双方、环境信息获取的不确定性以及对战争发展趋势判断的不确定性。不确定性的存在使指挥决策和行动执行的难度增加,大量未知事件的出现将干扰原有计划和当前行动,也使组织结构适应性优化面临触发的不确定性,而不确定性事件的信息一般难以准确获取,这也将导致求解 C^2 组织结构适应性优化问题时面临高度的不确定性。

(3) 动态性。动态性是指随着作战进程的推移,作战目标、作战态势、作战资源等作战要素的动态变化导致 C^2 组织结构适应性优化的触发条件、优化目标、优化对象以及优化效果也随之动态变化,因此, C^2 组织结构适应性优化问题具有很高的实时性要求。

上述特点使得在现实作战中 C^2 组织结构适应性优化问题的研究成为一个极具挑战性的课题。由于现实的绝对可变性与信息的相对贫乏性,我们对战场环境中 C^2 组织的历史状态、现实状态与演化过程的理解能力和对其未来状态的预测能力都是有限的^[3],传统的组织结构适应性优化方法虽然取得了一些研究成果,但对于问题建模及求解时所面临的复杂性、不确定性和动态性等难题,仍然缺乏行之有效的通用优化框架和可执行的优化过程,因此关于 C^2 组织结构的适应性优化问题还需要进一步深入研究。

C^2 组织结构适应性优化是管理科学领域组织理论与军事科学领域军事指挥与控制理论的交叉点。运用现代组织理论解决战场空间兵力组织的描述、结构设计与调整是当前各国军事变革研究领域中的研究热点,其最终目标是通过战斗部队的适应性指挥与控制结构设计实现作战部队快速构建与部署。从目前研究文献来看,组织适应性研究的主要理论成果与方法有组织适应性理论、组织适应性设计的系统工程技术、组织适应性的实验研究以及其他相关领域的适应性优化研究。

1.1 敏捷指控组织研究

敏捷的指挥控制组织是 Alberts 和 Hayes 于 2003 年首次提出,他们认为敏捷的 C^2 组织是信息时代军事力量的新的组织方式^[4],这种方式通过共享感知信息和动态知识来增强作战部队的战斗力。这一新型的组织模式具有两个方面的特征:①达成互操作性;②敏捷性。

1.1.1 组织的敏捷性

Alberts 认为,敏捷性是指能够成功处理情况和环境变化带来的改变的能力^[5]。敏捷 C^2 组织面临的不再是固定的使命任务和环境,而是不断来袭的全局任务和不断变化的不确定的环境,这些变化和不确定性的存在,使组织预先设定的计划和情况判断的有效性降低,组织必须依赖兵力组织自身和敏捷 C^2 组织的敏捷性,来应对这些可能的变化和不确定性。因此,敏捷性代表着一种性质和行为的集合,这些性质和行为使组织中的人、实体或者组织本身能够成功地处理自身或者任务变化带来的改变。

Alberts 和 Hayes 于 2003 年首次提出敏捷的 C^2 组织的敏捷性的六个表现方面:鲁棒性、恢复性、响应性、灵活性、适应性和创新性,并将它们的含义分别定义为:

- (1) 鲁棒性:跨越任务、态势和条件范围保持有效性的能力;
- (2) 恢复性:从灾难、受损或不稳定干扰的环境中恢复或调整的能力;
- (3) 响应性:及时地对环境的变化产生反应的能力;
- (4) 灵活性:采用多样方法取得成功的能力和在它们之间无缝移动的能力;
- (5) 适应性:改变工作程序和改变组织的能力;
- (6) 创新性:产生新的解决办法的能力,形成新的作战模式的能力。

将这六个维度放入任务和组织结构的变化空间里可以看到这六个角度之间的关系,如图 1.1 所示。

从图 1.1 可以看出,这六个角度的划分较为全面地将组织敏捷特性的各个层次和角度的敏捷性表现了出来。但是,在这样的维度划分中,鲁棒性和灵活性、适应性和恢复性的度量中存在重复度量的部分。

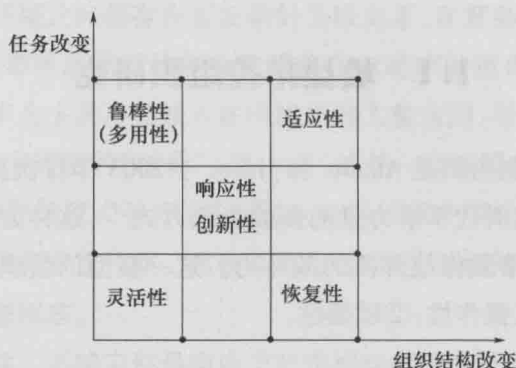


图 1.1 国外学者对敏捷性的六个角度的定义

其中,根据鲁棒性的定义,鲁棒性是在组织结构不改变的情况下对任务完成能力的度量,灵活性实际上也是对在结构不改变的情况下对任务完成能力的度量,二者的差别在于任务是否发生改变。但实际上,只要任务的改变不超过组织预计的范围,组织可以认为任务是没有改变的。尤其是在研究面向信息时代的敏捷 C^2 组织的过程中,对于一个敏捷 C^2 组织来说,它面对的是整个灵活多变的战场环境和随时可变的使命任务,在这样的条件下,我们并不能也不需要确切知道它所有可能执行的全部任务。因此,在这样的组织模型下,灵活性的度量可以被涵盖在鲁棒性的度量之中。

恢复性定义的是在组织任务完成中组织要素失效,即组织结构改变的情况下完成任务的能力的度量,要求组织能力修复组织要素、启用备用或者加入新的同功能的组织要素。实际上,如果组织要素可以及时修复继续参加任务执行,那么它就仍然能够不改变组织结构完成任务;相反,如果需要启用备份,或者加入新的同功能的组织要素就意味着组织结构的改变,是组织在结构改变的情况下对任务的完成能力的度量。

由于定义中重复定义的存在,较难针对性地进行敏捷性的量化度量。因此,根据敏捷特性的不同表现,可以总结为四个维度的敏捷特性,分别是鲁棒性、适应性、响应性、创新性,如图 1.2 所示。

其中,鲁棒性定义的是在组织结构不改变的情况下对任务的完成能力的度量,其中包含了六个角度的定义中的鲁棒性部分,也包含了灵活性的内容,以及恢复性中的部分内容。而适应性则定义为在组织结构改变的情况下对任务的完成能力,其中包括了六个角度定义中的适应性的内容,也包含了需要做出组织结构改变的恢复性的部分内容。响应性定义为对组织响应时间角度的度量,创新性是对组织学习和创新能力的度量。

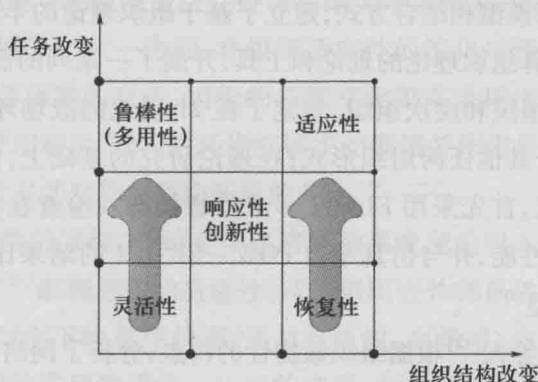


图 1.2 敏捷性的四个相对独立的维度分析

本书主要从组织结构优化设计的角度展开研究,因此后续章节将主要考虑组织的鲁棒性和适应性两个敏捷特性。

1.1.2 敏捷性研究现状

从目前的研究文献来看,对组织的敏捷性这一问题的研究还处于探索阶段,主要成果是对敏捷的 C^2 组织的结构模型和内部信息流动有了初步认识。

2011 年 Alberts 重新对敏捷性进行了分析和定义^[5],将鲁棒性改为 Versatility 多用途(鲁棒性),顾名思义,就是多功能性,是指同样一个组织可以完成多种不同的能力,在不改变组织结构的情况下对不同的任务使命都能够很好地完成的能力。与鲁棒性不同,多用途只度量在任务和使命变化时,组织的敏捷性。鲁棒性含有在环境或者使命任务变化时的敏捷性度量。并以这两个文献的敏捷性定义为基础,通过 ELICIT 实验平台,从组织的政策、方法和基础建设等宏观的角度分析影响组织的敏捷特性的因素,对敏捷性及其对组织效能的影响进行了定性的分析。

斯坦福大学的 Douglas MacKinnon 等人^[6]还对组织内部信息流和知识流的走向、个体知识的学习和遗忘以及技能的掌握和生疏对组织性能的影响等方面进行了初步研究。Reiner K. 等人则在文献[7]中对通过组织的操作流程中各个环节的性能提升,以及人在组织中的作用及影响的等角度,对组织敏捷性的提高做了定性的分析。

此外,在组织理论研究方面,有学者建立了基于权变理论组织结构设计专家系统^[8],根据目前的层次结构 C^2 组织和敏捷的 C^2 组织特点建立了两个组织模型,并分析了不同组织结构的多军种联合作战完成有限确定任务的效能;通

过语言刻画和静态模型相结合方式,建立了基于组织理论的半形式化组织计算模型^[9],并利用计算组织理论的理论和工具,开展了一系列的假设检验实验,对比分析了敏捷 C² 组织和层次组织,肯定了 在 21 世纪的战场环境下敏捷 C² 组织的整体效能优于其他任何组织形式;在理论研究的基础上,前沿力量中心还开展了实验室研究,首先采用 ELICIT 多成员智能游戏检查在实际任务中敏捷的 C² 组织的良好性能,并与仿真平台 POW-ER 3.2 的结果比较,校准敏捷的 C² 组织的结构模型^[10,11]。

Adam Forsyth 等人^[12]根据组织敏捷性的特点,分析了网络中心战中敏捷的 C² 组织和复杂适应系统的相似点,用研究复杂适应系统的基于 Agent 建模的仿真方法和网络挖掘的知识发现手段研究了敏捷 C² 组织的信息提炼问题。Leonard Simpson 等人还分析了在敏捷 C² 组织中基于组织的敏捷特性的组织网络特性和动态的兵力组织等内容^[13]。

目前的研究成果中对敏捷的组织模式的研究还停留在概念和实验阶段,为了在信息时代的体系作战中更好地应用这种新型的组织模式,还需要在组织的模型、结构构造方法以及组织运作机制等方面进行深入的理论研究。

1.2 组织适应性理论研究

适应性是经济学、生物学、社会科学、物理学、认知科学、学习理论以及管理和组织科学等众多学科领域中的一个重要概念。近年来,随着组织面临的环境日趋复杂多变,组织适应性成为组织研究领域广泛关注的重点问题。

1.2.1 组织适应性的内涵

不同的学科领域对组织适应性的内涵有着不同的理解,也采用了不同的研究方法,得到了不同的结论。

人类社会学研究认为,组织的适应性是指组织能够随着环境变化而改变自身状态,从而提高组织的生存能力。从人类社会学的研究成果来看,组织的适应性行为强调人的因素所发挥的重要作用,认为只有组织中的成员个体适应了外部环境的变化,组织才能提高自身的适应性。这一观点推动了组织适应性研究的发展,组织不再被单纯的视为无机体,而是作为有机生命体来研究^[3,14],并重视组织学习对组织适应性的影响和作用^[15-18]。

生物进化理论的引入也丰富了组织适应性研究成果^[19-21],南开大学吕鸿

江等^[20]将生态视角下的组织适应性过程总结为环境推动的适应过程与组织拉动的适应过程,他们认为“一方面,在组织适应性的演化过程中,由于人的有限理性及组织惯性等因素的存在,组织的长期变化更多受环境的影响;而另一方面,组织是由人管理和运作的,对环境能够主动预测并作出反应,把握环境变化带来的机会,通过主动变异去适应环境的变化。”

随着复杂科学的兴趣,开始有学者将复杂系统理论引入组织研究,从复杂适应系统视角^[22-25]解释组织的适应性,认为组织在外部条件作用下,可以通过自组织形成特定时空下的有序状态,通过自组织、自学习、自适应,不断进行组织变革,完成组织的发展和进化。从目前来看,复杂适应系统理论主要从理论上探讨组织适应性,而实际的组织中存在许多未知与不可控的因素。

计算数学组织理论是社会和组织科学领域中的重大创新与突破,自计算社会和组织科学兴起之后,组织科学与社会科学领域的学者开始使用计算分析的方法来研究复杂动态社会问题^[27-30]。基于计算模型的组织适应性是指组织策略层和运作层对环境变化的反应^[26],这一定义建立在计算组织适应性模型的基础上,以方便采用计算方法来研究组织适应性。从目前国内外的研究文献来看,众多学者采用这一思想来建立计算模型,只是研究的侧重点不同,分别从组织设计^[31-33]、组织学习^[34,35]、组织的演化与变革^[36-40]等不同方面研究了组织适应性问题。

1.2.2 组织适应性研究的基本观点与理论

组织理论的许多问题都与组织适应性密切相关,大多数组织设计理论都认为面临不同环境和形式的组织应该有不同的设计^[41,42]。这些理论原则上为组织的调整提供了依据指导,例如 Rajan^[43]和 Chuma^[44]认为:随着技术复杂性以及环境不确定性的日益增加,组织为了适应环境的变化更趋向于采取扁平以及集权式的组织结构。Barr^[45]将组织抽象为一个层级网络,将组织所执行的复杂项目抽象为一个改进的 NK 模型,在假定不同的项目复杂程度以及环境不确定性条件下,研究了组织结构、集权式/分权式的决策与组织绩效之间的关系。Lin^[46]从环境与组织设计的关系角度,通过计算仿真模型研究了不确定环境如何影响组织决策绩效问题。组织适应性研究的基本观点和理论包括^[47-54]:

(1) 复杂适应性的主体组织不可能面对环境变化产生最优的组织形式,但可以通过改变其结构来提高组织效能。

(2) 组织应该不断变化调整,而不能一成不变。组织的变化部分原因是组织策

略上的变化,包括组织工作流程的重组和组织结构上的调整。但并不是所有组织的调整都是有价值的,如组织成员在其职位上的经验和熟练就可能使组织的效能提高^[55],而组织在减少成员调整规模时可能导致组织的协调困难或成员的经验不足。

(3) 组织的动态变化是组织内部简单的但却可能是非线性过程的结果,因此,组织过程适应性的研究对组织适应性是有价值的。

(4) 适应性组织的 11 个一致性原则,包括:目标与环境一致;策略与环境一致;目标与策略一致;运作与目标、策略和环境一致;环境构想前提与实际环境一致;策略构想前提与策略一致;组织构想前提与组织逻辑一致;组织结构与实际组织一致;组织构造与组织技术一致;组织构造与目标一致。

(5) 适应性组织的三个交互依赖,包括任务过程的交互依赖、任务-资源的交互依赖以及环境-组织的交互依赖。任务过程的交互是指任务处理的顺序关系;任务-资源的交互是指任务处理的资源配置、协作和控制关系;环境-组织的交互依赖指环境影响组织任务处理、资源与任务的交互,同时组织行为也改变环境。

上述理论观点为组织的适应性调整提供了依据,但是在诸如组织变化途径、不同适应策略下的调整过程等环节上并没有提供具体的方法指导。

1.3 组织设计的系统工程技术

合适的组织结构和流程是组织良好运作的关键,根据组织权变理论,没有一致的普遍适用的最优组织结构和形式,只有在某一具体使命环境下,适用于这一个具体环境的最佳组织^[58]。因此,使命环境与组织结构的匹配成为组织优化设计研究的重点内容,这一问题的研究完全取决于实际的使命参数和组织的约束参数,这个前提使系统工程技术在优化设计人类组织或团队时得以应用,其设计方法通常是首先建立描述任务和组织约束的定量模型,然后把不同的组织优化标准用于组织的性能比较,最后产生面向任务和环境的最佳组织^[56,57]。然而,设计面向某一使命环境下的最佳组织并不是指挥决策人员的最终目标,人们希望面向特定的使命建立优化的组织结构之后,组织能够随着环境的变化进行动态调整,从而始终保持良好的性能,这个问题称为组织适应性设计问题。

自 20 世纪 90 年代中期以来,在美国海军研究办公室和联合作战分析协会的支持下,康涅狄格大学以 Levchuk 为首的研究团队联合 Aptima 公司、海军研