

神经网络优化算法

在高校物业管理
服务满意度评价中的应用

刘 莉 唐立力 / 著

SHENJING
WANGLUO

YQIHUA SUANFA ZAI GAOXIAO WUYE GUANLI
FUWU MANYIDU PINGJIA ZHONG DE YINGYONG



西南财经大学出版社

神经网络优化算法

在高校物业管理
服务满意度评价中的应用

刘 莉 唐立力 / 著

SHENJING
WANGLUO

YOUHUA SUANFA ZAI GAOXIAO WUYE GUANLI
FUWU MANYIDU PINGJIA ZHONG DE YINGYONG



西南财经大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

神经网络优化算法在高校物业管理服务满意度评价中的应用/ 刘莉,唐立力
著. —成都: 西南财经大学出版社, 2018. 8
ISBN 978-7-5504-3623-7

I. ①神… II. ①刘…②唐… III. ①神经网络—最优化算法—应用—高等
学校—物业管理—生活满意度—评价 IV. ①G647.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 168830 号

神经网络优化算法在高校物业管理服务满意度评价中的应用

刘莉 唐立力 著

责任编辑:林伶

封面设计:墨创文化

责任印制:朱曼丽

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街 55 号)
网 址	http://www.bookej.com
电子邮件	bookej@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028-87353785 87352368
照 排	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	四川五洲彩印有限责任公司
成品尺寸	170mm × 240mm
印 张	13.75
字 数	245 千字
版 次	2018 年 8 月第 1 版
印 次	2018 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5504-3623-7
定 价	78.00 元

1. 版权所有,翻印必究。
2. 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。

序言

Preface

高校后勤承担着为学校教学、科研、师生生活做好各项服务的后勤保障工作。为了适应学校发展的需要,高校后勤应提高服务质量与效率,不断深化其社会化改革。始于企业的服务外包模式逐渐被政府等公共管理部门重视和应用,并成为高校后勤社会化改革的一种新方式。高校依据“校内市场适度开放,合理引进社会优质资源,降低运行成本”的原则,引进了外包物业公司,提高服务的专业化程度。为了对高校物业公司服务工作进行综合考评,需构建高校物业管理服务满意度的量化评价模型,及时发现问题和解决问题,发扬好的方面和改善不足的方面,对不足的方面提出科学客观的改进意见,有利于保证学校各项工作的顺利进行。

本书是在作者近年来的研究基础上,实现对研究对象扩展的成果,尝试将理论应用到管理学实际问题中,以高校物业管理服务为背景,以BP神经网络理论、遗传算法理论、粗糙集理论、思维进化算法理论为工具,系统地介绍了遗传算法优化BP神经网络、粗糙遗传算法优化BP神经网络、思维进化算法优化BP神经网络的高校物业管理服务满意度评价方法和应用实例。本书不仅对系统归纳神经网络优化算法满意度评价方法有着重要的学术价值,而且对促进高校物业管理服务的提升有着重要的实际应用价值。

神经网络优化算法可应用于经济、管理、电子、通信、计算机、自动化、机器人等众多学科。对于要用这些算法工具来解决具体问题的研究人员来说,通过本书可以节省大量查询资料和编写程序的时间,通过MATLAB仿真实例可以更深入地理解、快速地掌握这些算法。由于每种算法的优化目标可以很多,对应的修正算法也很多,感兴趣的读者可以在此基础上进行深入研究。

本书共分8章。第1章介绍了高校后勤物业管理的基本概念;第2章介绍了人工神经网络的研究现状;第3章介绍了BP神经网络与优化算法理论,包括BP神经网络理论、遗传算法理论、思维进化算法理论、粗糙集理论;第4章介绍了BP神经网络优化算法的评价模型框架,包括遗传算法优化BP神经网络的评价模型框架、粗糙遗传算法优化BP神经网络的评价模

型框架、思维进化算法优化 BP 神经网络的评价模型框架；第 5 章介绍了 BP 神经网络优化算法在高校物业设施设备维修服务满意度评价中的应用，构建了设施设备维修服务满意度的评价体系，对遗传算法优化 BP 神经网络、粗糙遗传算法优化 BP 神经网络、思维进化算法优化 BP 神经网络评价模型进行仿真和分析；第 6 章介绍了 BP 神经网络优化算法在高校物业楼宇管理服务满意度评价中的应用，构建了楼宇管理服务满意度评价体系，对遗传算法优化 BP 神经网络、粗糙遗传算法优化 BP 神经网络、思维进化算法优化 BP 神经网络评价模型进行仿真和分析；第 7 章介绍了 BP 神经网络优化算法在高校物业环境卫生服务满意度评价中的应用，构建了环境卫生服务满意度评价体系，对遗传算法优化 BP 神经网络、粗糙遗传算法优化 BP 神经网络、思维进化算法优化 BP 神经网络评价模型进行仿真和分析；第 8 章介绍了 BP 神经网络优化算法在高校物业公共秩序维护服务满意度评价中的应用，构建了公共秩序维护服务满意度评价体系，对遗传算法优化 BP 神经网络、粗糙遗传算法优化 BP 神经网络、思维进化算法优化 BP 神经网络评价模型进行仿真和分析。

本书由重庆工商大学融智学院刘莉、唐立力两位老师合著。其中第 1、2、3、4、5 章由刘莉（重庆工商大学融智学院讲师）编写，共计约 8.7 万字；第 6、7、8 章由唐立力（重庆工商大学融智学院讲师）编写，共计 14 万字；全书由唐立力老师校对。

由于作者水平有限，书中难免有各种不足之处，诚挚希望各位专家和读者批评指正。

刘莉、唐立力

2018 年 6 月

目录

Contents

- 1 高校后勤物业管理概述 /1
 - 1.1 高校物业管理评价相关概念界定 /1
 - 1.1.1 高校后勤和外包物业公司 /1
 - 1.1.2 物业管理服务 /1
 - 1.1.3 高校物业管理服务 /2
 - 1.2 高校物业管理服务构成 /2
 - 1.2.1 对外管理 /2
 - 1.2.2 对内管理 /3
 - 1.3 高校物业服务管理的性质 /4
 - 1.3.1 服务性 /4
 - 1.3.2 经营性 /4
 - 1.3.3 管理性 /4
 - 1.3.4 综合性 /4
 - 1.3.5 规范性 /5
 - 1.4 高校物业管理现状 /5
 - 1.4.1 思想观念转变不到位 /5
 - 1.4.2 管理队伍专业化水平不高 /5
 - 1.4.3 经费短缺,投入不足 /6
 - 1.5 高校物业管理改进策略 /6
 - 1.5.1 转变思想观念,提高物业管理认识 /6
 - 1.5.2 加强人才引进和培养,提高管理人员素质 /7
 - 1.5.3 拓宽经费来源,加大投入 /7
 - 1.5.4 加强制度建设,实现规范化的管理和服务 /7
 - 1.6 高校物业服务满意度评价的必要性 /8

2	人工神经网络研究概述	/9
2.1	人工神经网络发展历史简介	/9
2.2	人工神经网络的特征	/10
2.3	人工神经网络的研究内容	/11
2.4	人工神经网络的研究方向	/11
2.5	人工神经网络的发展趋势	/12
2.6	人工神经网络的应用领域	/12
3	BP 神经网络与优化算法理论	/14
3.1	BP 神经网络的基本思想	/14
3.2	BP 神经网络算法	/14
3.3	遗传算法理论	/16
3.3.1	遗传算法的概念	/16
3.3.2	遗传算法的特点	/16
3.3.3	遗传算法的研究方向	/17
3.3.4	遗传算法的应用领域	/18
3.3.5	遗传算法运算过程	/18
3.4	思维进化算法理论	/20
3.4.1	思维进化算法概述	/20
3.4.2	思维进化算法的基本思路	/22
3.4.3	思维进化算法的特点	/22
3.5	粗糙集理论	/23
3.5.1	智能数据预处理及知识表达系统	/23
3.5.2	粗糙集的概念	/25
3.5.3	知识的约简	/26
4	BP 神经网络优化算法的评价模型框架	/30
4.1	BP 神经网络评价模型	/30
4.2	遗传算法优化 BP 神经网络的评价模型	/32
4.3	粗糙遗传算法优化 BP 神经网络的评价模型	/33
4.3.1	粗糙集简化 BP 神经网络的结构	/34
4.3.2	遗传算法优化 BP 神经网络的参数	/35
4.3.3	评价模型的建立及测试	/35
4.4	思维进化算法优化 BP 神经网络的评价模型	/35

- 5 BP 神经网络优化算法在高校物业设施设备维修服务满意度评价中的应用 /37
 - 5.1 设施设备维修服务内容 /37
 - 5.2 设施设备维修服务质量标准 /37
 - 5.2.1 上下水系统小修标准 /37
 - 5.2.2 供电设施设备小修标准 /38
 - 5.3 设施设备维修服务满意度评价体系构建 /38
 - 5.4 基于 GA-BP 神经网络的高校物业设施设备维修服务满意度评价模型 /41
 - 5.4.1 样本数据预处理 /41
 - 5.4.2 仿真参数设置 /45
 - 5.4.3 仿真结果与分析 /45
 - 5.4.4 MATLAB 实现源程序 /50
 - 5.5 基于 RS-GA-BP 神经网络的高校物业设施设备维修服务满意度评价模型 /54
 - 5.5.1 粗糙集软件 Rosetta 简介 /54
 - 5.5.2 样本数据预处理 /55
 - 5.5.3 仿真参数设置 /58
 - 5.5.4 仿真结果与分析 /58
 - 5.5.5 MATLAB 实现源程序 /60
 - 5.6 基于 MEA-BP 神经网络的高校物业设施设备维修服务满意度评价模型 /65
 - 5.6.1 仿真参数设置 /65
 - 5.6.2 仿真结果分析 /65
 - 5.6.3 MATLAB 实现源程序 /70
- 6 BP 神经网络优化算法在高校物业楼宇管理服务满意度评价中的应用 /79
 - 6.1 高校物业楼宇管理服务内容 /79
 - 6.1.1 主管服务内容 /79
 - 6.1.2 宿管服务内容 /79
 - 6.1.3 楼管服务内容 /80
 - 6.2 高校物业楼宇管理服务质量标准 /80

6.2.1	宿管服务标准	/80
6.2.2	楼管服务标准	/81
6.3	楼宇管理服务满意度评价体系构建	/81
6.4	基于 GA-BP 神经网络的高校物业楼宇管理服务满意度评价模型	/84
6.4.1	样本数据预处理	/84
6.4.2	仿真参数设置	/88
6.4.3	仿真结果与分析	/88
6.4.4	MATLAB 实现源程序	/93
6.5	基于 RS-GA-BP 神经网络的高校物业楼宇管理服务满意度评价模型	/97
6.5.1	样本数据预处理	/97
6.5.2	仿真参数设置	/99
6.5.3	仿真结果与分析	/100
6.5.4	MATLAB 实现源程序	/102
6.6	基于 MEA-BP 神经网络的高校物业楼宇管理服务满意度评价模型	/107
6.6.1	仿真参数设置	/107
6.6.2	仿真结果分析	/107
6.6.3	MATLAB 实现源程序	/112
7	BP 神经网络优化算法在高校物业环境卫生服务满意度评价中的应用	/121
7.1	高校物业环境卫生服务内容	/121
7.2	高校物业环境卫生服务标准	/121
7.3	高校物业环境卫生服务满意度评价体系构建	/122
7.4	基于 GA-BP 神经网络的高校物业环境卫生服务满意度评价模型	/124
7.4.1	样本数据预处理	/124
7.4.2	仿真参数设置	/128
7.4.3	仿真结果与分析	/129
7.4.4	MATLAB 实现源程序	/133
7.5	基于 RS-GA-BP 神经网络的高校物业环境卫生服务满意度评价模型	/138

- 7.5.1 样本数据预处理 /138
- 7.5.2 仿真参数设置 /140
- 7.5.3 仿真结果与分析 /140
- 7.5.4 MATLAB 实现源程序 /142
- 7.6 基于 MEA-BP 神经网络的高校物业环境卫生服务满意度评价模型 /147
 - 7.6.1 仿真参数设置 /147
 - 7.6.2 仿真结果分析 /147
 - 7.6.3 MATLAB 实现源程序 /152
- 8 BP 神经网络优化算法在高校物业公共秩序维护服务满意度评价中的应用 /161
 - 8.1 公共秩序维护服务内容 /161
 - 8.1.1 安全巡逻与校园秩序管理服务内容 /161
 - 8.1.2 重点部位安全管理服务内容 /161
 - 8.1.3 值班、红外报警系统、监控与安全设备管理服务内容 /162
 - 8.1.4 校园车辆管理与进出人员物品管理服务内容 /162
 - 8.2 公共秩序维护服务标准 /163
 - 8.2.1 安全巡逻与校园秩序管理服务标准 /163
 - 8.2.2 重点部位安全管理服务标准 /163
 - 8.2.3 值班、红外报警系统、监控与安全设备管理服务标准 /164
 - 8.2.4 校园车辆管理与进出人员物品管理服务标准 /164
 - 8.3 公共秩序维护服务满意度评价体系构建 /164
 - 8.4 基于 GA-BP 神经网络的高校物业公共秩序维护服务满意度评价模型 /167
 - 8.4.1 样本数据预处理 /167
 - 8.4.2 仿真参数设置 /171
 - 8.4.3 仿真结果与分析 /171
 - 8.4.4 MATLAB 实现源程序 /176
 - 8.5 基于 RS-GA-BP 神经网络的高校物业公共秩序维护服务满意度评价模型 /180
 - 8.5.1 样本数据预处理 /180

- 8.5.2 仿真参数设置 /182
- 8.5.3 仿真结果与分析 /183
- 8.5.4 MATLAB 实现源程序 /185
- 8.6 基于 MEA-BP 神经网络的高校物业公共秩序维护满意度评价模型 /190
 - 8.6.1 仿真参数设置 /190
 - 8.6.2 仿真结果分析 /190
 - 8.6.3 MATLAB 实现源程序 /195

参考文献 /204

1 高校后勤物业管理概述

1.1 高校物业管理评价相关概念界定

1.1.1 高校后勤和外包物业公司

高校后勤承担着管理育人、服务育人和环境育人的重要职能。高校是一个做研究、做学术和教书育人的地方。作为学校的后勤管理部门，其工作任务和核心内容就是要保障学校各项工作和活动的顺利开展，不管是从经济上还是物质上，后勤管理主要是为学校营造良好的学习、工作环境，让学生和老师可以很舒心地开展学习、科研和教学工作。所以学校的各项工作都需要后勤管理部门的协调和配合，其在学校有着举足轻重的地位。

随着社会的变化和高校体制的改革，师生员工对后勤管理部门的要求也越来越高，高校后勤部门不能按部就班地用传统的方式进行管理，需要有创新思维和更高的业务水平，这样后勤管理工作才能规范化、科学化和专业化。目前，一些高校的物业管理是对学校某些服务内容采用物业外包的方式。学校根据自身情况划分服务内容并采用外包物业公司来进行高校物业管理，这种管理方式使整个学校的后勤服务有了明显提升。

1.1.2 物业管理服务

物业管理服务是服务业的重要组成部分，法律上对物业管理服务的定义如下：业主通过选聘物业管理服务企业，由业主和物业管理服务企业按照物业服务合同约定，对房屋及其配套的设施设备和相关场地进行维修、

养护、管理,维护相关区域内的环境卫生和秩序。通常来说,一般包括与房屋楼宇及住宅小区的住(用)户生活、工作、生产相配套的一些经营服务,包括商业网点、文化教育、卫生、娱乐、体育等公共设施的建立、开设和经营,以及为方便住(用)户生活而开展的多种特约便民和经营服务。

1.1.3 高校物业管理服务

高校物业管理服务特指依照国家有关法律法规、管理标准及委托合同,高校委托专业的管理机构,利用科学的管理方法和经验,对高校物业设施和营运活动进行专业化的管理,为广大师生提供全方位和多层次的综合性服务,有力保障高校教学和科研活动,从而形成健康和谐的校园文化氛围,推动高等教育的发展。具体来说,高校物业管理是对学生生活区、教工住宅区、教学区和新校区的综合管理服务,涉及房屋管理、保养及维护,道路交通的管理与疏导,水电、消防等公共设施的管理,校区保洁、绿化,社区秩序与安全,校园文化,娱乐休闲等学校后勤项目。

1.2 高校物业管理服务构成

高校物业管理服务作为管理服务的一种,既涉及对物的管理又涉及对人的管理,因此我们可以根据物业管理的对象,将其分为对外和对内两大类。

1.2.1 对外管理

现代的高校物业业务范围涉及学校活动的方方面面,因而相应的业务范围很宽,既包括了传统的基本管理又拓展了新的经营管理。具体来说,高校物业的基本管理主要包括以下几个方面:

- (1) 建筑管理,即物业基础管理,主要是对学生生活区、教工住宅区、教学区房屋的保养、维修,使之处于良好状态。
- (2) 设备管理,即对供水、供电、空调、通信、燃料等设施进行保养、维修等工作。
- (3) 交通管理,包括车辆的运行和停放,以及电梯的维修与管理。
- (4) 消防管理,即消防制度的建立和执行,消防设施的配置及消防队

伍的管理。

(5) 安全管理, 包括物业管理区域内的保卫、警戒以及对各种干扰的管理。

(6) 绿化管理, 包括物业管理区域内的绿化建设、保养, 保持良好的生态环境。

(7) 清洁管理, 包括各种垃圾、废物、污水、雨水的处理, 使生活、工作环境保持清洁卫生。

除了传统的基础管理以外, 物业企业还根据自身的使命和目标, 在对外部环境和内部条件分析的基础上, 寻找到营销的机会, 确定物业营销组合策略, 寻求物业企业与高校的动态平衡发展局面。具体提供的服务包括:

(1) 特约服务, 主要是接受高校的委托, 提供诸如车辆保管, 房屋代管, 室内清洁, 家电维修, 土建, 装饰工程, 代收公共事业费, 代订报刊, 代购车、船及飞机票等丰富的服务项目。

(2) 便民服务, 指物业企业和社会联合举办的服务项目, 如商业网点的建立, 文体娱乐设施的提供, 教育卫生条件和交通网点的改善等。例如, 在高校校园内成立教育超市、洗衣房、美容中心、公用电话亭、银行分理处、移动营业厅, 开设健身房、俱乐部、图书室、活动室等。

(3) 多种经营, 一方面可以改善物业企业的收入现状, 另一方面可以扩大服务范围和提升服务质量。它主要包括投资咨询中介、代理出租、房屋更新、设备安装、经营建材等。

1.2.2 对内管理

完善物业管理服务的对外提供自然离不开物业管理企业对内的高效管理。考虑到高校物业管理服务涉及的全部流程, 应当对以下所有方面设立便捷有效的控制程序: 文件控制程序、记录控制程序、管理策划程序、人力资源程序、基础设施控制程序、工作环境控制程序、采购控制程序、内部审核程序、生产与服务提供程序、产品(服务)的监视和测量程序、不合格品(服务)控制程序、数据分析程序、改进控制程序、顾客满意度测量程序等。

1.3 高校物业服务管理的性质

1.3.1 服务性

服务性是高校物业管理的首要特点，这是因为它是物业管理企业得以生存的主要功能。高校物业服务是集经营、管理与服务于一体的全方位服务，离开了服务这个核心，就不存在经营和管理。

1.3.2 经营性

物业管理企业为了更好地生存和发展，必须尽可能地提供全方位、多层次的优质管理服务，从而获得相应的经营报酬，保证本企业的长远发展。业主为了享受物业管理服务，就必须按照合同约定和国家有关规定向物业管理企业缴纳一定的费用。因此，物业管理企业向高校提供的管理服务是经营性的。

1.3.3 管理性

高校物业管理不同于社会一般的物业管理，必须服从和服务于教育事业，在提供服务的同时也要对师生的生活与学习进行管理。学生通过校园环境得到历史和现实的各种文化信息，获得更多生活体验，产生人文精神架构；物业管理通过热情文明的服务，对不良行为进行纠正和劝导，通过“节约用水”“请勿吸烟”“请随手关灯”等警示标志，培养学生良好的道德品质与习惯。这就是显性与隐性育人功能的体现。

1.3.4 综合性

现代的高校物业管理服务是一种多层次的综合性服务。内涵上，物业管理服务包括管辖区内各种物业建筑及其设备设施的维修与养护，以及物业区域内的环卫管理、保安管理、车辆交通管理和绿化管理等多项管理服务内容；外延上，它还包括各种校园服务，如便民服务、特约服务等。高

校物业管理服务的综合性既是物业管理服务的内在属性,也是高校多层次需要的外在要求。

1.3.5 规范性

高校物业管理服务的规范性,首先体现在物业管理公司的规范性,即公司的合法性和业务的合理性。其次是指物业管理服务本身的规范性,即是否满足标准化和程序化的要求。最后是指物业管理公司与业主关系的规范性,即高校是否与物业管理公司依法通过签订合同等方式来确立聘用与被聘用的关系。

1.4 高校物业管理现状

由于高校物业管理与社会化物业管理相比具有一定的特殊性,其在改革上有着明显的不足之处,从而在一定程度上制约着高校的发展。其存在的问题主要体现在以下几个方面:

1.4.1 思想观念转变不到位

高校的迅速发展,使高校物业管理不断暴露出新的问题,旧的物业管理观念和高校职工的旧意识时刻影响着物业管理者和高校职工的关系。其思想观念的滞后主要表现在两个方面:一方面物业管理者观念陈旧,现代化高校物业管理主要是业主与物业管理者之间依法建立的服务合同关系,是物业管理者受业主委托进行管理,并提供相关服务的关系,但现实恰好相反,并且其“服务第一、用户至上”的观念比较淡薄;另一方面是高校职工对物业管理缺乏新的认识,现今的物业管理是有偿服务,已不同于以往无偿得到学校的后勤服务保障,许多高校职工还无法对其适应。两者都制约着高校物业管理的发展。

1.4.2 管理队伍专业化水平不高

高校物业管理工作包含校园绿化、水电设施、后勤维修等方面,这些工作的实施要求物业管理工作者有较强的技术性,并具备一定的专业技术

知识。目前绝大多数高校都设有物业管理专业部门,都建立了相应的专业队伍,如保洁、绿化、综合服务、维修和保安等,初步形成了专业化的队伍,但高校物业管理在管理队伍专业化方面依然存在着一些问题,其体现在技术人员较少,且缺乏一定的专业技能和专业知识,同时也缺乏系统的培训这些都突显了高校物业管理队伍专业化水平较低,专业技术水平有待提高等问题。

1.4.3 经费短缺,投入不足

一方面高校是实施教育的主要场所,聚集着众多的学生和教职工,占地面积大,活动场所多,这就在一定程度上增加了高校的物业使用率和物业管理的工作量,对各种设施的维护难度有所加大,因而需要投入的人力、物力也随之增加;另一方面由于高校自身的特点,对校园的环境、物业管理的服务要求较高。高校不仅是思想文化交流的场所,也是休闲娱乐、各种文体活动开展的重要场所,这就要求物业管理部门必须打造高品质的校园环境,为高校全体人员提供全方位、高质量、综合性的优质服务。然而高校物业管理资金一般来源于学校行政拨款,经费短缺的现象时常发生,影响了高校物业管理的发展。

1.5 高校物业管理改进策略

与社会化物业管理相比,高校物业管理因高校的性质而具有其特殊性。高校作为教育教学的主要场所,是培养人、教育人的事业单位,其管理对象是整个校园的事务,而社会化物业管理的主要对象是居民的居住场所。针对高校物业管理存在的特殊性,结合高校物业管理的改革实际,对高校物业管理的发展提出了以下改进策略:

1.5.1 转变思想观念,提高物业管理认识

随着高校物业管理改革及社会化物业管理改革的不断深入,旧的管理观念已满足不了现代物业管理发展的需求。在高校物业管理中,其工作涉及高校和广大师生的切身利益。物业管理思想观念的陈旧,将直接影响到高校物业管理的发展和高校全体人员的利益。这就要求其思想观念必须转