



团 体 标 准

T/WFCCI 002—2020

餐饮业人工智能技术应用指南

Application guidelines of artificial intelligence technology in catering industry

2020 - 11 - 12 发布

2020 - 12 - 10 实施

世界中餐业联合会 发布

目 次

前言..... III

引言..... IV

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 引进人工智能技术总体要求..... 5

 4.1 基本要求..... 5

 4.2 数据资产与安全..... 5

 4.3 消费者隐私保护..... 5

 4.4 算法模型偏差和技术应用预期..... 5

 4.5 故障风险和应急预案..... 5

 4.6 智能设备操作安全..... 5

 4.7 人工智能系统投入和实施成本..... 6

5 餐饮行业人工智能应用的基础设施..... 6

 5.1 基本要求..... 6

 5.2 物联网和智能物联网..... 6

 5.3 边缘计算..... 6

 5.4 云计算..... 7

 5.5 数据中台..... 7

 5.6 机器学习平台..... 7

 5.7 机器人..... 7

 5.8 射频识别技术..... 7

 5.9 全球定位系统/地理信息系统..... 8

6 餐饮人工智能技术应用参考框架..... 8

 6.1 餐企总部管理..... 8

 6.2 餐厅单店经营..... 9

 6.3 营销管理..... 11

 6.4 消费者服务..... 12

 6.5 人员管理..... 15

 6.6 货物管理..... 16

 6.7 设备管理..... 17

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由世界中餐业联合会提出并归口。

本文件起草单位：世界中餐业联合会、上海明胜品智人工智能科技有限公司。

本文件主要起草人：邢科春、梁硕、国晶、殷理航、黄飞、徐浩、朱恩、朱灵、李佩泽、甲一夫、李果、陈伟。

本文件为首次发布。

引 言

本《指南》遵循科学、系统、实用和引领的原则，贯彻新发展理念，坚持高质量发展，促进传统产业转型升级，通过梳理餐饮人工智能技术应用领域定义、理念、技术、设备、方法和发展方向，帮助餐饮企业提高人工智能技术的认识和应用水平，引领餐饮业应用新技术、新模式提质增效，推动餐饮业加速向数字化、网络化、智能化发展，提高产业链供应链稳定性和现代化水平。

餐饮业人工智能技术应用指南

1 范围

本文件规定了引进人工智能技术注意要点和人工智能基础设备,针对餐饮总部管理、餐厅单店经营、营销管理、消费者服务、人员管理、货物管理以及设备管理等板块制定餐饮人工智能技术应用参考框架。

本文件适用于中国餐饮企业规划、研发、应用餐饮人工智能技术,同时可作为相关部门、行业组织、第三方人工智能服务机构等开展餐饮人工智能建设的参考。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 人工智能

3.1.1

人工智能 Artificial Intelligence (AI)

一门延伸人类智能的技术科学,它研究人类智能活动的规律,应用计算机的软硬件来模拟人类智能行为,使机器具有学习、推理、思考、规划等判断能力,其技术范畴见图1。

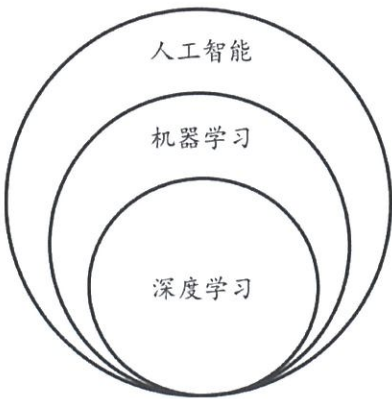


图1 人工智能技术范畴

3.2 机器学习

3.2.1

机器学习 Machine Learning (ML)

专门研究计算机如何模拟实现人类的学习行为，通过对经验的学习获取知识或技能，从而对问题做出推理、预测或决定。机器学习是人工智能的核心，是使计算机具有智能的根本途径。机器学习的一般流程，是使用算法解析数据，从样本中学习，训练出模型，然后对某类问题做出推理。

3.2.2

算法

解决特定问题求解步骤的描述，即处理问题的策略，在机器学习中算法主要是指以概率论为基础的统计学习方法。根据任务的不同，我们可以将机器学习分为监督学习、无监督学习、强化学习三种类型，分别对应着分类和回归，聚类和降维，策略学习等算法类型。

3.2.3

样本

样本是数据的实例。机器学习中，一般将样本数据分成独立的三部分：训练集、验证集和测试集。训练集是指经过预处理后，有相对稳妥、精确的特征描述的数据集，分为有标注数据和无标注数据两种类型，训练集用于训练模型；验证集是模型训练过程中单独留出的样本集，它可以用于调整模型的超参数和用于对模型的能力进行初步评估；测试集是用来评估模型最终性能的“新样本”，机器学习的目标就是学习到能够在特定问题上应对“新样本”的模型。

3.2.4

训练

根据样本数据使用机器学习算法寻找模型参数的过程。

3.2.5

模型

可以解决特定类型问题的模式，通过数学公式和参数，建立了从数据特征输入到标签输出的映射关系，可以用来对新的数据进行推理和预测。

3.3 深度学习

3.3.1

深度学习 Deep Learning (DL)

基于多层人工神经元结构联接构造的神经网络机器学习方法,深度学习能够学习样本数据的内在规律和表示层次,在声音、文字和图像等数据的学习和解释方面具有突出优势,深度学习在计算机视觉、语音识别、自然语言处理、机器翻译、推荐、搜索排序以及其他相关领域取得了很好的成果,极大推动了人工智能在各行业的应用。

3.3.2

大数据分析 Big Data Analytics

对规模巨大的数据进行分析。大数据可以概括为5个V,数据量大 (Volume)、速度快 (Velocity)、类型多 (Variety)、价值 (Value)、真实性 (Veracity)。大数据分析包含数据仓库、数据分析、数据挖掘、数据可视化、数据安全等领域内容。人工智能的要素包括数据、算法和算力,大数据是人工智能技术应用的基础^{[2]-[4]}。

3.3.3

计算机视觉 Computer Vision (CV)

一门研究如何使机器“看”的科学,就是指用摄像机或摄影机代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量,用计算机做图形图像处理,建立从图像或者多维数据中获取信息的人工智能系统。计算机视觉也可以看作是研究如何使人工系统从图像或多维数据中进行“感知”的科学。该领域的研究包含图像分类,物体识别,图像理解,视频理解,三维视觉,虚拟现实/增强现实,多媒体,多模态融合等方向。深度学习技术的成熟促进了计算机视觉应用的发展。

3.3.4

自然语言处理 Natural Language Processing (NLP)

研究人与计算之间用自然语言,即人们日常使用的语言进行有效交互的理论和方法,研制能有效实现自然语言通信的计算机系统,特别是其中的软件系统。当前的自然语言处理主要基于机器学习算法,特别是统计机器学习及深度学习在其中发挥了重要作用。自然语言处理能够应用在人机交互,机器翻译,自动问答,多轮对话,语音助手,智能客服,外呼中心等领域,是人工智能在计算机视觉之外取得丰硕成果的另一主要应用领域。

3.3.5

知识图谱 Knowledge Graph (KG)

由实体及其关系构成的图状数据结构，使用语义网络来表达信息和知识，用来构建由事实及规律组成的知识库，并进行知识融合、表示、推理等应用，是构建具有分析和推理能力人工智能的技术路径。

知识图谱为海量异构的大数据处理提供了一种更为有效的方式，已应用在信息检索，智能搜索，对话问答，社交网络等领域，使得系统的智能化水平更高，更加接近于人类的认知思维。知识图谱通常分为通用知识图谱和行业领域知识图谱，结合餐饮行业知识构建的餐饮知识图谱包含更加规范精确的行业数据及丰富的信息表达，帮助用户更加便捷地获取和应用行业知识。

3.3.6

运筹优化 Operations and Optimization

运筹学从系统整体的角度研究优化途径及方案，一般用于规划，决策，排队，以及资源调配。最优化方法的目的在于针对所研究的组织系统，求得一个合理运用人力、物力和财力的最佳方案，发挥和提高系统的效能及效益，最终达到系统的最优目标。

运筹学包含规划论、库存论、图论、决策论、对策论、排队论、可靠性理论等。

3.3.7

机器人流程自动化 Robotic Process Automation (RPA)

一种应用程序，通过模仿最终用户在电脑的手动操作方式，来使最终用户手动操作流程自动化。机器人流程自动化系统可以使IT系统更自动地运行，替代人员的手工软件操作，实现流程效率优化。

3.3.8

生物特征识别 Biometrics

通过计算机利用人体所固有的生理特征（指纹、虹膜、面相、DNA等）或行为特征（步态、击键习惯等）来进行个人身份鉴定的技术。

3.3.9

联邦学习 Federated Learning (FL)

一种新兴的人工智能基础技术，主要解决数据孤岛问题，让参与方在不共享数据的基础上联合建模，保护数据隐私的同时进行数据使用和机器学习建模。

4 引进人工智能技术总体要求

4.1 基本要求

在餐饮企业引入人工智能技术过程中，应当充分考虑到数据安全和消费者隐私保护，认识理解目前人工智能技术的局限性，充分准备好故障防控处理和设备操作安全措施，并对成本收益做好充分考量，以此保证人工智能技术的顺利引进和实施，为商业活动持续创造价值。

4.2 数据资产与安全

餐饮企业在引入人工智能技术进行商业活动时，依赖于各种信息系统产生的大量数据，包括但不限于以文档、图片、视频、语音、日志文件及信息流为载体的原始数据，经过加工整理后产生了对商业应用有价值的数据，形成了数据资产。数据资产是新时代在土地、劳动力、资本、技术之外的市场化配置第五要素，是智能时代最重要的资产形式之一，需要通过数据加密、数据备份、异地容灾等现代信息储存手段和联邦学习等技术来进行主动防护，确保数据安全。

4.3 消费者隐私保护

餐饮企业在引入人工智能技术进行商业活动时，应该严格遵守《消费者权益保护法》、《GB/T 35273-2020 个人信息安全规范》等相关法律法规，合法收集、使用消费者数据，严格保护消费者隐私。

4.4 算法模型偏差和技术应用预期

人工智能技术快速发展，随着数据的积累和算法的发展，算法模型的准确率可以得到不断提高，但由于算法模型本身的机制不具有100%的准确率，需要对大数据和算法模型应用的不确定性与偏差有正确的认识。

同时，当前阶段的人工智能技术不能实现完全自动化、智能化，大部分场景仍需要人工参与介入。餐饮企业在引入人工智能技术时，应对人工与智能技术进行合理分配。

4.5 故障风险和应急预案

在餐饮企业引入人工智能技术进行商业活动时，可能会出现人为及非人为的故障风险，对技术的灵敏性、准确性等方面造成影响。餐饮企业应当建立对故障的预防预警机制，并做好应急准备，最大限度预防和减少故障事件及其造成的损害。

4.6 智能设备操作安全

餐饮企业引入智能设备进行工作时，要注意智能设备在安装、工作、维护等方面的安全隐患，制定

相应的安全操作手册，消除设备运行过程中潜在的不安全因素，保证公司财产和人员安全。

4.7 人工智能系统投入和实施成本

餐饮企业引入人工智能技术时，产生的成本包括但不限于研发成本，建设成本，维护升级成本以及维修成本，企业应当充分考虑投入产出，保证项目顺利实施。

5 餐饮行业人工智能应用的基础设施

5.1 基本要求

人工智能建设需要传感器，终端，机器等智能设备基础设施，移动通信、物联网、工业互联网等网络基础设施，拥有相关的数据平台、大数据中心和云计算中心等数据基础设施，以及机器学习平台，深度学习平台，AI服务器等算法基础设施，以构建起终端侧，边缘侧和云端的综合能力。

5.2 物联网 IOT 和智能物联网 AIOT

是互联网基础上的延伸和扩展的网络，将各种信息传感设备与互联网结合起来而形成的一个巨大网络，实现在任何时间、任何地点，人、机、物的互联互通。在万物互联的数字时代，人工智能技术深入到终端的各个设备之中，承担着感知，认知并主动提供服务的能力。结合了AI技术的物联网，称作AIOT智能物联网。

5.2.1 高拍仪

又称高速影像拍摄仪，是一款折叠式的超便携低碳办公用品，能完成一秒钟高速扫描，具有OCR文字识别功能，可以将扫描的图片识别转换成可编辑的文档。此外，它还支持录像、拍照、复印、传真等。

5.2.2 手持设备

又称移动设备或口袋电脑，是一种口袋大小的计算设备，通常有一个小的显示屏幕和触控输入（或小型键盘）。

5.2.3 录像机

一种磁带记录器。它能记录电视图像及伴音，及存储电视节目视频信号，并且可把它们重新送到电视发射机（或直接送到电视机）。

5.3 边缘计算

指在靠近物联网物的一侧，就近构建存储计算平台。边缘计算处于物理实体和工业连接之间，构建

了终端设备与云计算的中间桥梁，满足业务在实时、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。

5.4 云计算

分布式计算的一种，指的是通过网络“云”将巨大的数据计算处理程序分解成很多个小程序，然后通过多部服务器组成的系统进行处理和分析这些小程序得到结果并返回给用户。通过这项技术，可以在很短的时间内（几秒种）完成对数以万计的数据的处理，从而达到强大的网络服务。

现阶段所说的云服务，是分布式计算、效用计算、负载均衡、并行计算、网络存储、热备份冗杂和虚拟化等计算机技术混合演进并集成服务的结果。云计算分为公有云和私有云形态，云计算与大数据和人工智能技术结合，形成了新基建的主要技术组成部分，并在IT建设投资中份额和占比快速增长。

5.5 数据中台

是一套可持续“让企业的数据用起来”的机制，一种战略选择和组织形式，是依据企业特有的业务模式和组织架构，通过有形的产品和实施方法论支撑，构建一套持续不断把数据变成资产并服务于业务的机制。数据中台包含大数据平台，数据体系，应用场景等方面的建设内容。

5.6 机器学习平台

分为开源平台和一站式企业级平台，开源平台是机器学习或者深度学习基础计算框架，聚焦于训练机器学习或深度学习模型；一站式机器学习平台产品则是基于基础的机器学习计算框架进行二次开发，提供一站式的生态化的服务，为用户提供从数据预处理、模型训练、模型评估、模型在线预测的全流程开发和部署支持，以降低机器学习的应用门槛。

5.7 机器人

一种能够半自主或全自主工作的智能机器。按照控制方式可分为操作型，程控型，数控型，感觉控制型，学习型，人工智能型等类型机器人，按照移动形式可分为半移动式机器人（机器人整体固定在某个位置，只有部分可以运动，例如机械手）和移动机器人。在餐饮行业，智能机器人可应用在炒菜，传菜，端菜及餐厅服务的各个场景中。

5.8 射频识别技术

作为自动识别技术的一种，RFID通过无线射频方式进行非接触的数据双向通信，利用无线射频方式读取电子标签等媒介的内容，从而识别数据。

5.9 全球定位系统/地理信息系统

全球定位系统(GPS)可以用于实时、全天候和全球性的导航服务;地理信息系统(GIS)可以用于采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述地理分布数据。

6 餐饮人工智能技术应用参考框架

6.1 餐企总部管理

6.1.1 开发营建

6.1.1.1 新店选址

提取城市基本数据(人口密度、人均收入和政策环境等)、商圈情况(商圈类型、平均租金、区域定位、历史客流量、历史店铺淘汰情况)、路段情况(人流量、便利性等)、周边配套等数据进行分析 and 算法建模,让餐企充分了解目标商圈客源成分、客群偏好、竞争对手现况、国家政策等信息,减少人为主观因素干扰,进行多城市、多点位快速选址,从而提升开店成功率和门店位置管理的准确性,实现门店部署的最优策略。

6.1.1.2 旧店复盘评估

通过扫描客流热力采集客流数据,同比、环比订单和收入情况,结合天气、市场活动,竞争对手位置分布及客流状况,商圈变化分析等因素进行归因分析,分析门店客流动态变化和销售变化的原因,帮助餐企收集消费者偏好和行为习惯,为既有门店续约、关移店等资产管理提供分析及决策支持。

6.1.2 菜单设计和产品组合的研发

利用算法模型模拟不同产品、价格及促销活动的组合,通过过往订单数据学习消费者在不同组合情况下的偏好,基于对产品历史销售状况,对产品从品类、口味、外观、制作方式、主料、利润率等多个维度进行标注,利用知识图谱,挖掘和关联隐性原因结合预测模型推荐新品研发方向,从而帮助优化菜单设计,让餐企更精准有效地进行产品定价和产品组合。

6.1.3 连锁运营与加盟管理

6.1.3.1 督导和巡店

通过门店现有摄像头和录像机,结合视频计算机视觉技术,实现远程巡店稽核和自动监测预警,识别员工着装规范、操作规范和产品出品状况;通过智能工牌的硬件载体,收录服务员日常与顾客的对话,通过语音识别技术检测员工服务和促销话术的规范。并将图片、视频和音频等日常数据通过云平台整理

为餐企数据资产，并根据督导指标持续提醒门店改进，帮助督导管理人员掌握所有一线门店情况和进行连锁管理。解决餐企在不同城市或偏远地区，门店标准化管理困难的问题。

6.1.3.2 异常状况管理

通过知识图谱实现自动化整合原来由人工整理的数据和信息，如未成单数量、菜品售罄时间、断货或停单情况和投诉情况、平均送餐时间、交易时间等信息，挖掘数据间深层次的关联关系，结合大数据分析提高跨类整合效率和准确度，从而快速锁定门店实际运营中发生交易异常问题的原因，实现具体到对人、机、物的事后精准管理。

6.1.3.3 加盟商审核

利用大数据分析技术，根据餐企对加盟的要求提取加盟商的申请材料中的关键信息(加盟者基础信息、预选店铺信息、商圈信息等)，实现机器人流程自动化，自动化审阅并生成初步审核结果，提升原有纯人工审核的工作效率、降低加盟风险，提升加盟品质。

6.1.3.4 财务和法务管理

流程和系统自动化

应用深度学习技术，减少人工手动重复性操作工作，如发票匹配、预算审核、文件审批、费用审计等，降低人员负担。形成基于规则自动分配审批任务和执行发票及付款流程，加速实现财务/法务处理的机器人流程自动化，管控风险并保证合规性，提升流转效率。

6.1.3.5 公共关系管理

舆情监控，新闻和热点追踪

收集餐企关注的全网数据（监督抽检结果及行政处罚通报和国内相关餐饮热点和新兴事件等），通过知识图谱技术做到实时解析新闻报道、政府公告等舆情内容中企业关注的热词及内涵。再通过自然语言处理技术，自动将信息分类打标（例如新舆情的性质：积极、消极或中性）帮助餐企智能公关，保持品牌在消费者端的良好口碑形象。

6.2 餐厅单店经营

6.2.1 店内生产

6.2.1.1 需求预测和排产

通过分析历史订单、物料使用情况、厨房的人力状况和设备产能等数据，结合实时的进单状况利用运筹优化进行生产排产，便于餐厅管理者管理库存。当发生实际销售与预估销售趋势变化极大时能自动

迭代更新算法模型，迅速灵活调整门店销售计划，减少售罄和物料过期，从而更好地管控厨房生产工作。

6.2.1.2 自动生产

基于自动配料机、感应货架和机械臂等智能硬件设备，结合计算机视觉算法，让中式正餐和西式快餐都实现自动给料、炒菜和装盘功能，节省人力成本的同时还能提高标准化制作水平。

6.2.1.3 出品质量检测和监测

餐企传统只能靠巡店的抽查及主观判断的方式进行品质管控，通过在门店用餐口加装智能采集图像设备，抓拍 7*24 小时采集餐厅每日出餐产品的图像，基于计算机视觉，按照不同维度对成品进行品相分析，对不合格出品进行声光提示，提升出品品质。

6.2.2 员工考勤及行为规范

6.2.2.1 员工考勤管理

通过人脸考勤钟等智能硬件设备，基于计算机视觉技术自动识别员工的人脸信息、实时定位和体温数据，自动确认健康证信息，并记录日常打卡考勤情况。针对体温或健康证信息异常的员工，主动触发系统提示，从而帮助餐企自动管理所有员工的出勤和工作日常信息，杜绝了误报、虚报的情况。

6.2.2.2 员工行为规范管理

通过门店端的智能摄像头和边缘服务器，基于计算机视觉和算法自动识别和分析后厨员工的仪容仪表，例如是否按要求穿戴厨师衣帽口罩等，并检测相关行为是否按照餐企规定的标准执行；引入语音工牌识别前厅（外场）服务人员的话术规范等，提升餐厅食品安全和管理效率。

6.2.3 餐厅环境与安全管理

通过餐厅端的摄像头和录像机全量录制门店日常经营的视频画面，利用计算机视觉技术对特定内容的图像或视频片段进行识别并判断内容的合规性，例如监测后厨环境，监测夜间是否有老鼠跑动，查看设备和物料是否未遵循库存管理规定摆放，垃圾和废弃物是否存在不当处置的情况；并基于智能摄像头和人形检测算法识别异常入侵情况，从而帮助餐厅做到有效防盗。

6.2.4 现金和资产管理

通过在收银环节加装信息智能采集设备，采集收银人员的行为数据，集中管理和资金相关的全量信息，监测并预警异常行为，实时管控并保证收益流程的合规性和资金的安全性。此外，利用物联网和射频识别技术管理固定资产，监控设备以及固定资产的物理位置和使用状况，监测设备资产在不同门店的

转移状况。

6.2.5 利润报表关键问题分析与管理

监测利润报表各项数据（如管理费用、营业外收支明细等）中的异常进行推理及演绎，对应同期或当期业务情况，找到成本管控中存在的异常问题，如盘存差异等。并给出建议的改进方向，代替传统人工分析，提升利润管理的能力及效率。

6.3 营销管理

6.3.1 客群洞察

收集消费者的 CRM 数据、消费数据、LBS（地理位置）数据及互动数据等，通过大数据分析建立人群画像并进行分类，帮助餐饮企业了解目标客户群体尤其是门店附近居住消费者的特征，根据人群特征制定开店、新品、营销等策略。同时通过算法模型，进行科学的人群细分，从而分人群特征传递对应的品牌或促销信息，实现千人千面。

表 1 客群洞察技术及应用

痛点	技术	应用
消费者特征模糊，品牌定位不科学	大数据分析	消费者精准画像
与消费者沟通粗放，不能个性化互动	算法模型	消费者聚类细分，千人千面互动

6.3.2 社交营销

收集品牌历史社交营销数据，如活动预算、传播、代言人及效果等数据，通过大数据分析技术，可以协助餐饮企业在社交平台进行品牌或产品营销时，制定文案、活动及代言人的最优推广策略，实现从前选，到比价优化、监测评估，再到策略管理的全链路社交营销优选闭环。

6.3.3 舆情监控

收集品牌的网络舆情数据，包括消费者与品牌的互动数据、品牌在社会事件中的声量数据等，通过构建舆情知识图谱，可以建立起品牌、消费者及社会事件的舆情网络，全渠道监测品牌健康度，对于内外部风险可以及时发现、预警并管控，防止品牌名誉受损，保持品牌在消费者端正积极的口碑形象。

6.3.4 广告投放

收集品牌以往的广告投放数据，如预算、定向人群、媒体平台、广告形式及效果等，引入算法模型，

借助机器人流程自动化，可以自动生成最优广告排期，甄选目标人群，重点向门店附近居住的消费者发送广告，过滤掉无效及低质量流量。在投放广告过程中实时追踪投放效果，进行大数据分析，并实时反馈到算法模型，不断优化投放策略，实现广告投入产出比的最大化。

表 2 广告投放技术及应用

痛点	技术	应用
广告排期依靠人拍脑袋决策,手工 操作执行	算法模型 机器人流程自动化	自动化生成并下发最优排期,科学 投放
广告流量作弊,造成流量浪费	算法模型	流量甄别优选,过滤低质量流量
广告投放效果难以衡量	大数据分析 算法模型	实时反馈效果,自动调优

6.4 消费者服务

6.4.1 会员管理

6.4.1.1 CRM 私域管理

在 CRM 消费者生命周期标签体系中，引入第三方数据，如媒体数据、广告投放数据和地理位置数据等。通过建立算法模型，可以融合打通多维消费者数据信息，对标签进行精细化判定，对消费行为进行精准预测，针对标签及预测结果与消费者进行个性化、智能化的互动，实现品牌与消费者生命周期全链路的沟通、运营，做到千人千面，持续提升消费者对品牌的黏性。

表 3 CRM 私域管理技术及应用

痛点	技术	应用
CRM 数据单薄,挖掘不充分,价值 难以充分发挥	大数据分析 算法模型	数据打通融合,丰富数据维度,精细化判 定识别消费者特征
无法甄别 CRM 中不同消费意愿的 人群	算法模型	预测 CRM 人群消费意愿,实时监控消费者 生命周期
老会员活跃性低	算法模型	消费者生命周期全链路个性化运营,千人 千面

6.4.1.2 满意度、客诉和意见反馈

在处理消费者服务满意度的体系中，引入大数据分析技术，打通消费者评价数据、订单数据和 CRM 数据，分析判定致使消费者满意/不满意的关键特征，从而为菜品，服务流程等关键步骤提供优化指导。

6.4.2 门店堂食 – 餐前

6.4.2.1 预约/排队入店

结合历史消费者预约排队信息，如排队人数、等候时长、过号率等，通过算法预测，在预约排队系统中实现精准的时间预估，为消费者提供可靠的等候时长信息，向消费者推送预期等待时间，减少消费者取消等待或者过号的比率。

6.4.2.2 点单和候餐

门店内安装智能识别设备，协助服务员提供高质量服务。智能识别设备包括摄像头、录像机、智能工牌等，可以自动采集消费者及服务员的头像信息，声纹信息等，结合计算机视觉及自然语言处理技术，自动识别门店人员的行为动作和语音，让店内服务员及时为消费者提供个性化服务；同时可以判断服务员在服务过程中言行是否礼貌、规范、得体，提升服务质量。

门店内引入智能服务设备，代替人工，节省人力成本。智能服务设备包括服务机器人、自助点餐机、智能取餐柜等，结合计算机视觉、自然语言处理技术及大数据分析技术（处理数据包括消费者菜品偏好、订单金额、消费频次、年龄性别职业等数据）对消费者进行个性化的菜单推荐、配餐、领位及候餐等服务，实现前厅服务无人化。

表 4 点单和候餐技术及应用

痛点	技术	应用
门店人力成本高	计算机视觉 自然语言处理	服务机器人取代服务员，实现前厅 无人化
门店人员操作不合规	计算机视觉 自然语言处理	智能设备自动识别不合规操作，及 时纠正规范
消费者需求不能及时响应	计算机视觉 自然语言处理	智能设备自动采集识别店内消费 者需求，及时响应

6.4.3 门店堂食 – 餐时

6.4.3.1 配餐送餐

在门店引入机械臂及运输机器人，通过机器学习技术赋能其“学会工作”，取代部分人工的配餐、

送餐工作，实现人机协同。可以提高效率，减少人工误差，并节省人力成本。

6.4.3.2 用餐服务

在餐桌安装语音收集和识别设备，通过自然语言处理技术，智能设备可以在消费者用餐过程中，将消费者的服务需求进行采集、翻译，并发送给服务员，服务员收到后为消费者提供相应服务，减少服务员看桌的时间。提升服务响应速度，降低服务员的工作量。

6.4.4 门店堂食 – 餐后

主要为结账支付和发票管理，通过计算机视觉技术，借助智能识别设备，可以自动识别门店菜品及价格，并通过生物特征识别中的人脸识别技术，进行支付和发票推送服务，使结账过程智能化、无人化。

6.4.5 电商/外卖

6.4.5.1 商圈规划

依据历史商圈的服务指标数据，包括配送时长、运力满足率、投诉率及延时率等，建立商圈服务模式，可以对订单及运力进行精准预估，将不同门店划分为不同商圈，优化订单流转及骑手调度。同时可以生成更加合理的商圈划分建议，不断迭代更新，全局优化商圈的战略部署。

表 5 商圈规划技术及应用

痛点	技术	应用
难以科学开店选址	算法模型	模型生成商圈规划建议，实现订单流转及运力的全局最优

6.4.5.2 智能推荐

收集消费者线上点单行为数据，交易数据等，通过推荐算法，在消费者进行线上点单时，实现自动识别消费者菜品偏好，并针对性进行大规模精细化的个性菜单展示，实现菜单内容的千人千面，来引导消费者下单，提升下单率与客单价。

6.4.5.3 物流派单

收集物流派单历史数据，包括订单量、骑手数量、配送时间等数据，通过算法分析，可以分时段、分区域进行单量预估与骑手数量预估，并智能调度运力，实现全局最优的路径规划，从而提高配送餐品的效率，降低配送成本。

6.4.5.4 骑手调度

收集骑手送单历史数据，包括配送时长、配送区域、超时率、费用等数据，进行大数据分析，并利

用骑手调度算法，可以为每个骑手提供并单建议、路径指导、空驶调度建议等，并根据骑手实际表现，如配送时长、超时率、并单率等，进行动态付费，提高骑手配送效率，有效管理骑手绩效。

6.4.5.5 无人配送

搭建或加入智能硬件物流体系，应用无人机、无人送餐车等进行餐品配送，视觉系统由摄像头、激光雷达、超声波装置等多种传感器组成，依托自动驾驶技术，配送过程完全实现无人化。凭借调度算法，可以让无人送货装置在人流密集的环境里达到优秀的平均速度，实现安全的人机共存。

6.4.6 团膳

收集品牌团膳活动中人、财及货的运营历史管理数据，通过大数据分析及运筹优化技术，可以对团膳进行智能化管理，从食材采购到为消费者送餐，全链路数字化监控，根据订单量可以精准预估每个环节所需时间及人力投入，精准控制食材成本、人工成本和管理成本，全局优化菜单、人员、场地和日程等安排。同时借助算法模型，可以精准计算菜品的营养指标，为消费者提供个性化的膳食建议。

表 6 团膳技术及应用

痛点	技术	应用
人、财、货等数据割裂，统一运营能力薄弱	大数据分析 运筹优化	从供应链到消费者全链路数据打通，精准监控运营
与消费者互动少，难以实现精准的个性化关怀，消费者黏性低	算法模型 大数据分析	为消费者提供个性化膳食营养指标及建议

6.5 人员管理

6.5.1 人员招募和岗位设置

主要包括筛选简历和人岗匹配，利用机器人流程自动化技术对各个招聘渠道的简历进行集合汇总，然后通过大数据分析批量筛选简历，自定义标签设置自动筛选条件，智能过滤不符合需求的候选人，批量定位候选人，提升餐企对人才的搜索能力，提升招聘速度。建立人才能力评估模型，综合分析候选人的过往经历、工作经验和知识水平等各维度信息，帮助 HR 实现自动智能的人岗精确匹配。

6.5.2 人员排班

通过运筹优化模型改善依赖人工，花费时间长的粗放式排班，实现系统自动化排班。基于预估营业额指导排班，并与企业内部招募/训练系统对接，通过提供人力资源需求预测，灵活调拨和分配人力资源，并结合员工生产力状况，工作时间和员工技能等进行运筹优化，从而提升员工满意度和餐企工作效率。

6.5.3 绩效考核

运用大数据 Big Data 聚类 and 关联规则学习的技术，对餐企绩效管理进行综合评估分析，将收集到的全面信息与绩效考核指标纳入绩效考核模型，进行分析对比，减少人为主观因素造成的不客观不公平情况。将员工个人绩效、部门团队绩效以及企业绩效三者关联，实现能通过绩效考核全面了解经营成果并制定未来发展规划。

6.5.4 培训管理

通过智能硬件如眼镜、手环等，承载虚拟现实/增强现实等数字化手段呈现培训内容，针对不同岗位建立岗位技能图谱，通过如文本、图像图形、音视频等多媒体手段，加强人员学习效果；利用自适应学习程序全程搜集学习数据，构建个性化学习发展路径并提供实时与有意义的评价反馈。

6.6 货物管理

6.6.1 供应商管理

6.6.1.1 供应商评级

利用知识图谱和大数据分析，帮助改善供应商选择不当，绩效评价机制不完善，无法高效管理等难题。通过自动化的方式从外部获取并整合供应商信息，包括但不限于证照和资质、认证和信用、到货准时率及准确率，以及涉及某个供应商的政府抽检报告、行政处罚结果和媒体曝光新闻等，并分类创建包括各类原料、产品以及供应商、生产商、服务商等不同维度组合的评估需求及评估标准，完成对供应商的动态评级和综合绩效评估。

6.6.1.2 信息溯源和动态预警

帮助餐企从上游源头管理原物料，从而对食材做到从田间、地头到餐桌的全链路管理。在生产之初就采用射频识别技术(RFID)，动态二维码等方式进行明确标识食材信息。并通过大数据 Big Data 算法模型，分析供应商及上游（供应商/生产商/养殖场/屠宰场/农场）在食材供应链过程中的信息，实现供应商质量信息的溯源自动化与食品安全风险的全时和智能监测、识别、预警和影响排查流程的自动化。

6.6.2 采购管理

主要包括订货与报价，不需要人为提报采购需求，算法系统自动预测和感知物料需求并自动触发补货请购，预测供应商谈判的场景和结果，并分析和推荐合适的供应商与参考的签约价格，利用知识图谱技术寻源自动匹配供应商，构建分析模型，预测相应谈判场景，从而控制谈判风险。

6.6.3 物流及仓储管理

6.6.3.1 冷链温控

在温湿度传感器、射频识别技术和全球定位系统/地理信息系统 GPS/GIS 等技术的基础上，借助大数据、物联网等技术监管冷链储存和运输过程，通过掌握实时温湿度减少变质损耗，保障食品安全，管

控整个冷链物流配送流程。帮助货物管理实现全链可追溯和可掌控的目标。

6.6.3.2 分拣和装卸

通过扫描识别货物的二维码等信息，并结合机械臂实现自动化分拣，实现高效搬运和拣货作业，减少人工误差，实现人机协同。

通过在装卸环节部署摄像头捕捉车辆轨迹和进行车牌识别，记录并数字化车辆装载率、人工能效等数据，实现全程状态可视化，管控装车过程和进度，助力优化运营成本。

6.6.3.3 配送线路规划

利用大数据分析和算法建模匹配相关资源，结合精确算法和启发式算法实现物流线路优化，依据不同送货任务自动调度相应人员、车辆，并进行最佳线路规划提高配送过程中对人、货、物的管理水平，有效控制运输成本。

6.6.4 出入库和调拨

通过在仓库门口加装高拍仪或使用支持扫码打印的手持终端设备，对货物使用射频识别技术或动态二维码管理的方式，实现出入库自动记录库存变化情况，通过智能调拨减少人力成本和管理误差。所有硬件设备通过智能物联网平台管控，同步各终端数据，帮助餐企掌握原来无法全量管控的库存情况。

6.6.5 品质管理

主要包括效期和品质，通过扫描并识别货物包装上的二维码信息，统一进行货物效期管理。代替人工管理效期，有助于减少人为失误和遗漏情况的发生。并将货物效期信息与出入库调拨关联绑定，保证货品先进先出，帮助餐企降低货品因效期管理不当造成的损耗率。

6.7 设备管理

6.7.1 状态监控

通过智能物联网对设备进行状态监控。包括待机时长及能耗、工作时长及能耗、工作计次及相应时间。通过大数据比对同类型设备待机时长与工作时长比率、工作次数时间段分布，分析设备开关机时间是否合理。当发现设备长时间待机未工作，且根据历史数据分析门店暂无工作需求时，下发指令关闭设备，帮助门店精细化管理设备，合理优化成本。

6.7.2 故障预警和预防性维护

6.7.2.1 设备故障预警

通过智能物联网对设备进行实时监控、基于故障类型大数据建模分析，通过设备在运行状态下的异常数值进行有效的故障预警。避免设备坏了才修，不坏不修的情况。减少因设备原因导致的营运瓶颈。

6.7.2.2 设备预防性维护

利用智能物联网回传设备工作数据，结合设备故障大数据建模分析结果所得出的故障预警结合故障细节、备件和维修工程师配备情况、所在位置进行智能派单，保证设备第一时间得到预防性维护，不影响门店日常经营。

6.7.3 能效监控和优化

通过智能物联网，监控设备每日的开启时长、工作时长和能耗状态（包括耗水、耗电量等）。利用大数据技术分析市面上同类型设备在同等条件下的能耗状况，建立不同类型设备的能耗评估标准，包括标准能耗标准和节约能耗标准。并结合当前门店包括高峰期和离峰期数据在内的实际能耗情况，帮助餐企发现优化机会点，帮助门店进行合理的成本管控。

6.7.4 应产率管理

在完善库存盘点流程的基础上，利用智能物联网监控设备日常运行状况，记录和分析每天的领料情况和生产数据，计算相应产品的应产率，结合实际情况评估是否在合理范围内，从而确保出品的品质，也能够提升餐企的标准化管理水平 and 利润管理能力。

6.7.5 陈列和摆放

在入库时使用计算机视觉、物联网电子称和文字识别 OCR 技术对商品的参数（如：名称、重量、效期、外包装等）进行识别，并完成基本信息登记及破损识别。若各项数据均正常，则根据效期排列入库到指定仓位；若识别到信息不匹配或者货品破损时，发出货物拒收提示，便于门店进行效期管理、破损控制。

出库时，根据先进先出原则自动取出货品，使用物联网电子秤对出库货品进行数量统计，便于门店进行采购预估、先进先出、盘存差异管理。