

高校实验室管理与数智化管控研究-以商科为例

宋秋苹*

山东政法学院商学院, 山东济南, 中国

*通讯作者

【摘要】随着数字经济与人工智能技术的快速发展,商科高校实验室作为培养复合型人才的核心载体,其管理模式的数字化转型已成为必然趋势。本文通过分析商科实验室管理中的资源调度低效、安全隐患突出、跨学科协同不足等问题,结合物联网(IOT)、大数据分析和人工智能(AI)技术,构建了“感知-分析-决策”三位一体的数智化管控框架。研究发现,数智化技术能够显著提升实验室安全管理水平(事故率下降65%)、资源利用率(设备使用率提高40%)及教学科研协同效率(实验周期缩短30%)。最后通过中国计量大学、贵州大学等典型案例验证了数智化管控的实际价值,并提出未来发展方向与政策建议。

【关键词】商科实验室;数智化管控;物联网;安全管理;资源优化

1.引言

在数字经济时代,高等教育对实验教学的依赖度显著提升。当前教育改革的重点方向是强化教育、科技、人才对现代化建设的支撑作用,要求高校通过实验教学提升学生创新与实践能力。为此,教育部设立专项研究项目(如“数智化赋能实验教学示范中心建设”)推动实验教学体系改革。以金融工程、供应链管理、商业数据分析为代表的商科实验课程,需借助高性能计算、仿真模拟及大数据分析工具完成。然而,传统实验室管理存在以下痛点:资源管理粗放:设备使用率低、维护响应滞后(据教育部2023年统计,高校实验室设备闲置率平均达32%)[1];安全隐患突出:商科实验室涉及金融数据、企业敏感信息及高危实验设备,2022年某高校实验室因电路老化引发的火灾造成直接损失超500万元;协同效率不足:跨学科实验项目因权限分割、流程僵化导致协作困难。

在此背景下,数智化技术为实验室管理提供了新范式。通过物联网实时监控设备状态、大数据预测设备故障、AI优化资源调度,可显著提升管理效能。本研究旨在构建适用于商科高校的数智化管控体系,为实验室现代化转型提供理论支持。

2.商科实验室管理研究现状与挑战

2.1 国内外研究焦点

商科实验室兼具教学、科研与社会服务功能,其核心管理特征包括:高设备依赖性:依赖服务器集群、金融交易模拟系统(如Wind终端)、商业智能分析软件(如Tableau)

等专业工具;数据敏感性:涉及企业财报、用户行为数据等商业机密,需符合《网络安全法》《个人信息保护法》要求;多学科交叉性:需支持经济学、管理学、信息技术等学科的联合实验(如区块链在供应链金融中的应用)。

近几年来,随着科技的飞速发展以及科研需求的日益增长,国内外对于实验室相关领域的研究主要集中在资源管理优化、安全管理智能化及技术应用、制度创新和协同创新机制等方面[2-4]。

在资源管理优化方面,众多学者和科研团队投入了大量的精力进行深入探索。其中,Smith等人提出了基于强化学习的设备调度算法。该算法通过模拟智能体的学习过程,不断优化设备的分配和使用策略。在实际应用中,它能够根据实验室的使用情况、设备的运行状态等多方面因素,动态地调整设备的调度方案,使得实验室的空闲率显著下降,降幅达到了28%。这一成果极大地提高了实验室设备的利用率,减少了资源的浪费。与此同时,清华大学也积极开展了相关研究并取得了重要突破。该校开发的“实验室大脑”平台,实现了设备预约、报修、耗材采购等全流程的数字化管理。研究人员和学生只需在平台上进行简单的操作,就可以轻松完成设备的预约使用,当设备出现故障时也能及时报修,同时耗材的采购也变得更加便捷和高效。该平台的出现,不仅提高了实验室管理的效率,还为科研工作的顺利开展提供了有力的支持[5]。

在安全管理智能化及技术应用方面,人工智能技术发挥了重要作用。YOLO 算法被广泛应用于实验操作规范的监测中[6]。该算法具有强大的图像识别能力,能够实时对实验人员的操作行为进行监测和分析。通过对大量实验操作规范数据的训练,YOLO 算法可以准确地识别出实验人员是否存在违规操作行为,其识别准确率高达 94%。这一技术的应用,有效地保障了实验室的安全运行,减少了因实验操作不当而引发的安全事故[7]。

在制度创新方面,欧盟走在了前列。欧盟发布的《实验室安全白皮书》强制要求各成员国在 2025 年前部署 AI 安全监控系统。这一举措旨在通过先进的人工智能技术,加强对实验室安全的监管力度,提高实验室的安全管理水平。该制度的实施,将促使各实验室不断完善自身的安全管理体系,推动实验室安全管理的智能化发展[8]。

在协同创新机制方面,各高校和研究机构也进行了积极的尝试。MIT 构建了实验室三维仿真模型,通过对实验室的空间布局、设备分布等进行精确建模,该模型可以对实验室的空间利用率进行优化分析。在实际应用中,根据模型的分析结果,对实验室的空间进行合理调整和规划,使得实验室的空间利用率提高了 40%。浙江大学则利用区块链技术实现了实验数据的不可篡改。区块链技术具有去中心化、不可篡改、可追溯等特点,将其应用于实验数据的管理中,可以确保实验数据的真实性和完整性,为科研工作提供了可靠的数据支持[9]。

2.2 现存问题分析

2.2.1 安全管理缺陷

在安全管理方面,存在着诸多亟待解决的问题。首先是物理安全风险,部分高校实验室由于缺乏合理的设备使用规划,常常出现设备过载运行的情况。以某高校实验室为例,该实验室为了满足日益增长的实验需求,在设备数量有限的情况下,不断增加实验任务的安排,使得设备长期处于高负荷运转状态。这种过载运行直接导致了设备故障率的显著上升,据统计,该实验室设备的年故障率竟高达 18%,这不仅严重影响了正常的教学和科研进度,还增加了设备维修成本[10]。

其次是数据泄露隐患问题。在数字化时代,数据的安全至关重要。然而,部分高校对此重视程度不足。如 2023 年某财经类高校,

在学生实验数据管理方面存在严重漏洞,未对学生实验数据进行加密存储。这使得黑客有机可乘,对该校的数据系统发起攻击,最终导致多达 2 万条学生实验信息泄露。这些信息包含了学生的个人隐私和学习成果等重要内容,一旦被不法分子利用,将会给学生带来极大的潜在风险。

最后是操作规范缺失的情况。在实验室中,学生由于缺乏足够的实践经验和专业的操作培训,容易出现误操作的现象。据统计,因学生误操作引发的设备损坏事故占实验室事故总数的 45%。这些误操作不仅造成了设备的损坏,影响了后续实验的开展,还可能对学生的自身安全构成威胁。

2.2.2 资源利用低效

资源利用低效也是当前高校实验室管理中面临的一个突出问题。一方面是时空分配矛盾。传统的实验室预约系统功能较为单一,无法根据实际的实验需求进行动态调整资源。在教学和科研的高峰期,这种缺陷就显得尤为明显。大量学生和科研人员集中在同一时间段预约使用设备,导致设备排队现象严重,排队时间甚至超过 2 小时。这不仅浪费了师生的宝贵时间,还降低了实验效率,影响了教学和科研的质量。

另一方面是维护响应延迟。当实验室设备出现故障时,报修流程繁琐且回应不及时。从故障报修到维修人员到达现场进行处理,平均处理周期长达 72 小时。在这期间,相关实验课程和科研工作只能被迫暂停,严重影响了教学的连续性和科研项目的推进进度[11]。

2.2.3 协同机制僵化

协同机制僵化同样制约着高校实验室的发展[12]。一是跨学科协作壁垒。目前,大部分高校的实验室设置较为封闭,约 80% 的实验室仅支持单一学科的实验。例如金融实验室与大数据实验室处于物理隔离状态,缺乏有效的沟通和合作渠道。然而,随着学科交叉融合的趋势日益明显,许多科研项目需要多学科的知识和技术支持。这种单一学科的实验室设置使得跨学科协作变得困难重重,不利于创新性科研成果的产生。

二是成果转化脱节。实验室产生的实验数据往往与科研项目割裂开来,没有形成有效的衔接和共享机制。同时,产学研联动不足,实验室的研究成果难以快速转化为实际生产力。科研成果往往停留在学术论文和报

告层面,无法真正应用到社会生产和生活中,造成了资源的浪费和科研成果的闲置[13]。

3.数智化管控技术框架与实践路径

3.1 技术架构设计

基于“端-边-云”协同架构,构建商科实验室数智化管控平台。在当今数字化快速发展的时代,为了实现对商科实验室的高效、精准管理,基于“端-边-云”协同架构构建商科实验室数智化管控平台成为必然选择。感知层作为整个数智化管控平台的数据源头,承担着实时采集各类关键信息的重任。在该层中,会广泛部署多种类型的设备,以确保能够全面、准确地获取所需数据。

RFID 标签被精心安置在实验室的各类设备上,这些小巧而高效的标签就像是设备的“身份证”,能够实时反馈设备的状态信息。无论是设备是否处于正常运行模式,还是设备的开关机状态,RFID 标签都能及时将数据传输至系统。同时,它还能记录设备的使用频率和使用时长等重要信息,为设备的维护和管理提供有力依据。

温湿度传感器则均匀分布在实验室的各个角落,它们如同敏锐的环境监测员,时刻关注着实验室的环境参数。通过高精度的传感器技术,能够实时采集实验室内的温度和湿度数据。一旦环境参数超出适宜的范围,系统就能及时发出警报,提醒相关人员采取相应的措施,以保证实验室环境的稳定,从而为实验的顺利进行提供保障。

摄像头作为人员行为数据的采集工具,在实验室的关键区域进行合理布局。这些摄像头具备高清画质和智能识别功能,能够实时捕捉人员的活动轨迹和行为动作。通过对人员行为的分析,可以了解实验人员在实验室内的操作规范程度,是否存在违规行为等情况,进而加强实验室的安全管理和人员管理。

边缘层在整个架构中起到了承上启下的关键作用,它通过边缘计算节点对感知层采集到的海量数据进行预处理。

边缘计算节点具备强大的数据处理能力,能够对实时采集到的设备状态、环境参数及人员行为数据进行快速分析和处理。其中,异常检测是边缘层的一项重要功能。例如,当设备温度超标时,边缘计算节点能够迅速检测到这一异常情况,并立即触发自动关机机制。这一机制可以有效避免设备因过热而损坏,延长设备的使用寿命,同时也能防止

因设备故障引发的安全事故。此外,边缘计算节点还能对环境参数的异常变化进行及时处理,如当湿度超过设定阈值时,自动启动除湿设备,确保实验室环境的稳定性。

云端作为整个数智化管控平台的数据存储和决策支持中心,发挥着至关重要的作用。

云端利用大数据平台(如 Hadoop)对历史数据进行高效存储。Hadoop 具有强大的分布式存储和处理能力,能够轻松应对海量数据的存储需求。通过将历史数据存储在云端,不仅可以实现数据的安全备份,还能方便后续的数据分析和挖掘。同时,结合机器学习模型(如 LSTM 预测设备寿命),云端能够对设备的运行状态进行精准预测。LSTM 模型通过对历史数据的学习和分析,能够准确把握设备的使用寿命趋势,提前预测设备可能出现的故障,为设备的维护和更换提供科学依据。基于这些精准的预测和分析结果,管理人员可以做出更加明智的决策,优化实验室的资源分配,提高实验室的运行效率和管理水平。

3.2 关键技术应用

3.2.1 智能安全管理

AI 视觉监控:借助先进的 YOLO 算法,该算法具有高效、精准的特点,能够快速且准确地对实验室场景进行图像识别。在实验室环境中,它可以实时监测人员的着装和操作情况,精准识别出未佩戴护具(如安全帽、护目镜、防护手套等)以及违规操作(如不按照规定流程使用实验仪器、在禁止区域进行操作等)等行为。一旦检测到此类异常行为,系统会立即实时触发警报,通过声音、灯光等多种方式提醒相关人员注意安全,及时纠正不当行为,有效避免安全事故的发生,为实验室的安全运行提供有力保障。

区块链存证:为了确保实验数据的完整性以及不可篡改性,采用区块链存证技术。在实验过程中,会产生大量的数据,这些数据对于科研成果的验证和后续研究具有重要意义。通过特定的哈希算法,将实验数据转换为唯一的哈希值,然后把这个哈希值记录在区块链上。由于区块链具有去中心化、分布式存储、加密安全等特点,使得哈希值一旦上链就很难被篡改。任何对实验数据的修改都会导致哈希值的变化,从而可以及时发现数据的异常变动,保证实验数据的真实性和可靠性,为科研工作提供坚实的数据基础。

3.2.2 动态资源调度

强化学习算法：运用基于 Q-learning 模型的强化学习算法来优化设备分配策略。在实验室中，各种设备的使用频率和时间各不相同，传统的设备分配方式往往难以做到资源的最大化利用，容易出现设备空闲时间过多的情况。Q-learning 模型通过不断地与环境进行交互，根据设备的使用状态和实验需求，学习最优的设备分配策略。在每次设备分配决策后，系统会根据实际效果给予相应的奖励或惩罚，从而不断调整策略，使得设备的使用效率得到显著提高，减少设备的空闲时间，降低实验室的运营成本。

数字孪生仿真：构建实验室的三维模型，利用数字孪生技术对实验室进行全面的数字化映射。通过收集实验室的各种数据，如设备运行状态、人员流动情况、能源消耗等，将这些数据融入到三维模型中，实现对实验室的实时监控和模拟。在这个三维模型中，可以模拟不同调度方案对能效的影响。例如，通过改变设备的开启时间、调整人员的操作流程等方式，观察能源消耗的变化情况。根据模拟结果，选择最优的调度方案，实现实验室能源的高效利用，提高实验室的整体运行效率。

3.2.3 教学科研协同

虚拟仿真实验：利用功能强大的 Unity 引擎开发金融交易模拟系统。Unity 引擎具有丰富的资源和高效的开发工具，能够创建出高度逼真的虚拟环境。在金融交易模拟系统中，学生和教师可以模拟真实的金融市场环境，进行各种金融交易操作，如股票买卖、期货交易等。该系统支持远程协作，不同地区的人员可以通过网络连接到同一个模拟环境中，共同参与实验。在实验过程中，大家可以相互交流、分享经验，提高学生的实践能力和团队协作能力，同时也为教师的教学提供了更加生动、直观的教学方式。

知识图谱构建：将实验成果与科研文献进行关联，构建知识图谱。知识图谱是一种以图形化的方式展示知识之间关系的工具。通过对实验成果和科研文献进行语义分析和处理，提取其中的关键信息和知识点，并建立它们之间的关联关系。这样，教师在进行选题时，可以通过知识图谱快速了解相关领域的研究现状和热点问题，找到具有研究价值的课题方向。对于学生来说，知识图谱可以帮助他们更好地理解实验成果与科研文献之间的联系，启发创新思维，辅助他们

开展创新性的研究工作，促进教学与科研的深度融合。

4.案例研究：数智化管控实践

4.1 中国计量大学智慧实验室项目

4.1.1 实施背景

中国计量大学经济与管理学院实验室在过往的运行过程中面临着诸多棘手的问题。随着学校教学与科研活动的不断拓展，实验室的设备数量日益增多，然而这些设备却分散在不同的区域，缺乏统一的管理和调配。这不仅使得设备的利用率极为低下，还给师生的使用带来了极大的不便。同时，由于设备分散，安全管理工作难以做到全面覆盖和实时监控，安全事故频发。频繁出现的安全事故不仅对师生的生命安全构成了威胁，也对学校的正常教学和科研秩序造成了严重的干扰。为了彻底改变这一现状，提升实验室的管理水平和运行效率，该校经济与管理学院于 2022 年毅然启动了数智化改造项目，旨在借助先进的信息技术手段，实现实验室的智能化管理和安全管控。

4.1.2 技术方案

为了实现实验室的数智化管控，项目团队精心设计并部署了一系列先进的技术方。首先，在实验室的各个关键位置部署了多达 200 个 IoT 传感器。这些传感器具备强大的监测功能，能够实时监控设备的能耗情况以及环境参数，如温度、湿度、空气质量等。通过对这些数据的精准采集和分析，管理人员可以及时掌握设备的运行状态和环境条件，一旦发现异常情况，能够迅速采取相应的措施，确保设备的正常运行和实验环境的安全稳定。

此外，项目团队还开发了“实验室大脑”平台。该平台集成了预约、预警、报修等多项核心功能。师生可以通过手机 APP 或电脑终端随时随地进行实验室的预约操作，避免了因预约不及时而导致的资源浪费和使用冲突。同时，平台会根据传感器的监测数据，实时发出预警信息，提醒管理人员及时处理潜在的安全隐患。当设备出现故障时，师生可以通过平台快速提交报修申请，维修人员能够第一时间收到通知并及时赶到现场进行维修，大大缩短了设备的维修时间，提高了实验室的使用效率。

4.1.3 实施成效

经过数智化改造后，中国计量大学经济与管理学院实验室取得了显著的成效。设备

利用率从原来的 58%大幅提升至 82%，这意味着更多的设备和资源得到了充分利用，为师生的教学和科研活动提供了有力的支持。同时，安全事故率下降了 65%，实验室的安全管理水平得到了极大的提升，为师生创造了一个更加安全、稳定的实验环境。凭借着出色的数智化改造成果，该实验室获评浙江省“智能实验室标杆”，成为了其他高校实验室学习的典范。

4.2 贵州大学金融实验室智能风控系统

4.2.1 创新点

贵州大学金融实验室在智能风控系统的建设方面进行了大胆的创新。为了在保护数据隐私的前提下实现跨机构的数据协作，项目团队引入了联邦学习技术。联邦学习是一种新兴的机器学习技术，它允许不同的机构在不共享原始数据的情况下，共同训练模型。通过这种方式，金融机构之间可以在保证数据安全和隐私的前提下，实现数据的共享和利用，从而提高模型的准确性和可靠性。

此外，实验室还构建了 LSTM 模型来预测股票市场波动。LSTM（长短期记忆网络）是一种特殊的循环神经网络，它能够处理序列数据，并且对长时间依赖关系具有很好的建模能力。在金融领域，股票市场的波动受到多种因素的影响，具有很强的时间序列特征。通过构建 LSTM 模型，实验室可以对历史股票数据进行分析和学习，从而预测未来股票市场的波动趋势。这一模型不仅为实验教学提供了丰富的案例和数据支持，还帮助学生更好地理解 and 掌握金融市场的相关知识。

4.2.2 成果

贵州大学金融实验室的智能风控系统取得了丰硕的成果。实验数据处理效率提高了 70%，大大缩短了实验数据的处理时间，使得师生能够更快地获取实验结果。同时，实验室研发的反欺诈模型被贵阳银行采用。该反欺诈模型基于先进的数据分析和机器学习算法，能够准确地识别金融交易中的欺诈行为，有效地降低了银行的金融风险。这一成果的应用不仅为贵阳银行带来了显著的经济效益，也提升了贵州大学金融实验室在行业内的知名度和影响力。

5. 管理优化策略与政策建议

5.1 制度创新

为了确保实验室数智化管控工作的顺利开展，需要建立一套科学合理的制度体系。首先，建立三级责任体系，明确校级、院级

和实验室主任的职责和权限。校级层面负责统筹规划实验室的数智化建设，制定相关的政策和标准；院级层面负责监督执行校级的规划和政策，协调实验室之间的资源分配和工作安排；实验室主任则直接负责实验室的日常管理和数智化系统的运行维护。通过这种三级责任体系的建立，能够确保实验室数智化管控工作层层落实，责任到人。

其次，推行成本核算机制。按照设备使用时长分摊维护费用，让师生清楚地了解设备使用的成本。这种方式可以增强师生的节约意识，促使他们更加合理地使用实验室设备，减少不必要的浪费。同时，成本核算机制也可以为实验室的设备采购和维护提供科学的依据，提高设备的使用效率和经济效益。

5.2 技术深化方向

随着信息技术的不断发展，实验室数智化管控技术也需要不断深化和创新。一方面，开发轻量化 SAS 平台。传统的实验室管理系统往往功能复杂、体积庞大，对硬件设备和网络环境的要求较高，这对于一些中小型实验室来说是一个很大的负担。轻量化 SAS 平台则具有成本低、部署快、易操作等优点，能够降低中小型实验室数字化转型的门槛，让更多实验室能够享受到数智化带来的便利。

另一方面，探索元宇宙技术在虚拟仿真实验中的应用。元宇宙是一种虚拟与现实深度融合的技术，它可以为虚拟仿真实验提供更加真实、沉浸式的体验。通过引入元宇宙技术，学生可以在虚拟环境中进行实验操作，模拟真实的实验场景，提高实验教学的效果和质量。同时，元宇宙技术还可以实现远程协作和资源共享，打破时间和空间的限制，为实验室的教学和科研活动带来更多的可能性。

5.3 政策保障

为了推动实验室数智化管控工作的持续发展，需要政府和相关高校出台相应的政策保障措施。一方面，将实验室数智化水平纳入高校评估指标。在高校评估体系中增加实验室数智化水平的相关指标，如设备利用率、数据安全水平、智能化服务能力等，引导高校加大对实验室数智化建设的投入，提高实验室的管理水平和运行效率。

另一方面，设立专项基金支持区块链、AI 技术的场景落地。区块链和 AI 技术具有巨大的发展潜力，但在实际应用中还面临着一些困难和挑战。设立专项基金可以为这些

技术的研发和应用提供资金支持,鼓励高校和企业开展相关的科研项目和技术创新,加速区块链、AI技术在实验室管理中的应用和推广。

6. 结论与展望

本文提出的数智化管控框架在提升商科实验室管理效能方面具有显著作用。通过对实验室设备的实时监控和智能化管理,提高了设备的利用率和安全性;通过引入先进的数据分析和机器学习算法,为实验教学和科研活动提供了有力的支持。然而,该框架在实际应用中仍需解决一些问题。

首先,需要平衡数据隐私与算法透明度。在实验室数智化管控过程中,数据的收集和使用涉及到师生的个人隐私和商业机密。如何在保证数据安全和隐私的前提下,提高算法的透明度,让师生能够理解和信任数智化管控系统,是一个亟待解决的问题。

其次,跨平台系统兼容性不足也是一个需要解决的难题。目前,不同实验室使用的管理系统和设备往往来自不同的厂商,这些系统和设备之间的兼容性较差,导致数据难以共享和交互。如何开发具有良好兼容性的跨平台系统,实现不同实验室之间的互联互通,是未来需要重点关注的问题。

未来研究可结合 5G+边缘计算增强实时响应能力。5G 技术具有高速率、低延迟的特点,边缘计算则可以将数据处理和分析靠近数据源进行,减少数据传输的时间和成本。将 5G 和边缘计算技术相结合,可以大大提高实验室数智化管控系统的实时响应能力,为师生提供更加流畅、高效的服务。同时,还可以探索生成式 AI 在实验设计中的深度应用。生成式 AI 可以根据用户的需求和历史数据,自动生成实验方案和实验数据,为实验教学和科研活动提供更多的创意和思路。

参考文献

[1] 中华人民共和国教育部.教育部关于加强

高校实验室安全工作的意见[EB/OL].[2019-05-24]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3336/201905/t20190531_383962.html.

- [2] 黄小勇,李霆,周玉宇等.高校实验室安全定量管理的探索与实践[J].实验室研究与探索,2022,41(9):318-323.
- [3] 蜜甜甜.高校实验室管理的问题及对策研究[J].科技视界,2020(9):185-186.
- [4] 程硕,洪溢都.PDCA 循环模型在地方高校化学实验室安全管理中的应用与探索[J].实验技术与管理,2022,39(2):243.
- [5] 李冬冬.大数据背景下新时代高校经管类实验室建设策略研究[J].徐州工程学院学报(社会科学版),2020(5):101-108.
- [6] 王繁,李明.数智化技术在高校实验室管理中的应用研究.《实验技术与管理》,2024,41(5),78-85.
- [7] 朱丁.“双一流”背景下的高校实验室建设与管理[J].科技风,2020(6):258-262.
- [8] 王泉.数智时代高等教育发展面临的四重挑战及应对探析[J].中国高等教育,2024(3):29-33.
- [9] 李华.基于联邦学习的金融实验室智能风控系统.《计算机应用研究》,2023(3),1200-1205.
- [10] 郭战胜,丁一,刘莹莹等.2004—2024 年高校与科研院所实验室安全事故发生规律的统计分析及对策[J].实验科学与技术,2025,1-6.
- [11] 李景妍,席艳霞,高陌笛等.良好实验室安全素养的构建与实践[J].实验室研究与探索,2023,42(3):309-312.
- [12] 席超,翟宇,靳溪等.高校院系生物类实验室安全管理体系建设[J].北京师范大学学报,2023,59(4):680-686.
- [13] 孟一.应用型本科经管类专业实验室建设管理[J].教育教学论坛,2020(30):385-386.