

高等教育数字化转型初期困境分析与实践路径

黄冉,王智勇

(山东青年政治学院 信息化工作办公室,山东 济南 250103)

摘要: 高等教育作为人才培养的主阵地,是实现教育现代化的引领者和推动者。数字化转型已成为高等教育向内生长寻求蜕变服务数字经济发展的内生力量。高等教育在数字化转型初期面临诸多困境,从数据要素视角切入分析,主要包括亟需打通数据壁垒、融合创新应用场景复杂多样、多源异构数据集成瓶颈。基于实践总结分析,提出高等教育数字化转型初期实施路径,包括:云边协同,构建全连接数字化转型数据底座;厚植数据根基,建立数据治理长效运营机制;强化数据应用,释放数据要素潜能;多措并举,培育师生数字素养,以期为高等教育开展数字化转型提供参考与借鉴。

关键词: 高等教育数字化转型;数据要素;数据治理;云边协同;教育治理

中图分类号: TP393

文献标识码: A

DOI: 10.19358/j.issn.2097-1788.2023.01.007

引用格式: 黄冉,王智勇. 高等教育数字化转型初期困境分析与实践路径[J]. 网络安全与数据治理, 2023, 42(1): 54-60.

Analysis of the predicament and practice path in the initial stage of digital transformation in higher education

Huang Ran, Wang Zhiyong

(Informationization Office, Shandong Youth University of Political Science, Jinan 250103, China)

Abstract: As the main position of talent training, higher education is the leader and promoter of realizing educational modernization. Digital transformation has become an endogenous force for higher education to grow inward and seek transformation to serve the development of digital economy. Higher education is facing many difficulties in the early stage of digital transformation. From the perspective of data elements, it mainly includes the urgent need to break through the data barriers, the complex and diverse integration and innovation application scenarios, and the bottleneck of multi-source heterogeneous data integration. Based on the practice summary and analysis, this paper proposed the initial implementation path for the initial stage of digital transformation of higher education, including: cloud edge collaboration, building a full connection digital transformation data base; Deepening the data foundation and establish a long-term operation mechanism for data governance; Strengthening data application and release the potential of data elements; Takeing multiple measures to cultivate the digital literacy of teachers and students, in order to provide reference for the digital transformation of higher education.

Key words: digital transformation of higher education; data elements; data governance; cloud edge collaboration; education governance

0 引言

2022年5月,第三届世界高等教育大会在巴塞罗那召开,大会旨在探讨重塑高等教育发展新路径,回应时代发展新变革^[1]。《教育部2022年工作要点》提出实施教育数字化战略行动,加快推进教育数字化转型和智能升级^[2],数字化转型作为推动教育高质

量发展的新动能已成为当前教育改革与发展的主旋律。近年来,国家围绕教育数字化转型作出了一系列教育创新战略部署。《中国教育现代化2035》提出“利用现代技术加快推动人才培养模式改革,实现规模化教育与个性化培养的有机结合”^[3]。“十四五”规划纲要单列篇章,提出“激活数据要素潜

能,加快建设数字经济、数字社会、数字政府,以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革”^[4]。2021年7月21日,教育部等六部门印发《关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见》,提出加快推进教育新基建,打造教育高质量发展数字底座,构建高质量教育支撑体系,支撑教育流程再造、模式重构^[5]。

高等教育肩负人才培养、科学研究、社会服务重要使命,作为教育体系的高端龙头,在实现中国式教育现代化过程中需要发挥引领和示范作用。综观国内外高等教育发展现状,数字化转型已然成为高等教育高质量发展、服务数字经济的内生力量。国内教育信息化先后经历了1.0和2.0建设阶段,正步入数字化转型的创变时期^[6]。但是,高等教育数字化转型当前仍处在初步探索阶段。数据要素作为教育数字化转型的驱动引擎,从数据要素视角切入分析高等教育数字化转型初期面临的现实困境,探讨其实践路径对于开展高等教育数字化转型具有重要的现实意义。

1 高等教育数字化转型初期困境分析

1.1 教育数字化转型概念认知

祝智庭^[7]认为教育数字化转型是建立在数字化转型、数字化升级之上的系统性创变,将数字技术充分融入教育系统各个层面,提高教育系统的韧性、适调性、开放性、包容性、有效性。胡姣^[8]认为教育数字化转型是通过数字技术在教育系统的内嵌耦合,全面重塑教育。杨现民^[9]认为教育数字化转型是通过数据要素与教育业务、教育场景、教育要素充分融合,促进教育高质量发展的过程。董玉琦^[10]认为教育数字化转型要回归教育发展并促进人的发展转型。

虽然教育数字化转型没有统一的定义,但是数据作为教育数字化转型的生产要素,通过与教育全业务、全流程、全要素充分融合,促使教育过程具有更高的适调能力、自我持续优化能力和敏捷性,从而提升教育效能^[11]。教育信息化先后经历了“数码化”“数字化”的发展阶段^[12]。在“数码化”阶段实现对局部业务的逻辑抽象和固化,该阶段生产的数据是局部的、少量的。在“数字化”阶段,通过对教育业务场景进行全局性数字化改造,趋向“一切业务数据化”,该阶段形成的数据体量已初具规模。本研究认为,教育数字化转型是在“数码化”“数字化”

量变的基础上引发质变的过程,该阶段趋向“一切数据业务化”,特征是以数据要素驱动教育组织、功能、文化重塑和教育业务流程再造,通过数据敏捷驱动实现组织敏捷^[13]、业务敏捷、人的敏捷,通过教育组织创新、教育业务创新促进人才培养能力提升,最终促进教育治理体系和治理能力现代化和人的全面发展,如图1所示。

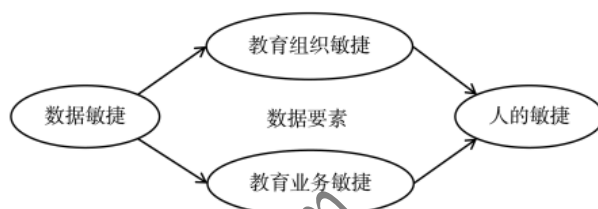


图1 教育数字化转型概念内涵

1.2 高等教育数字化转型的初期困境

数据要素是教育数字化转型的驱动引擎。保护教育信息化1.0和2.0阶段的既有投资,打通数据壁垒,发挥数据聚合效应,是驱动教育数字化转型、推动教育高质量发展的关键。由于教育信息化发展的阶段性、技术的更新迭代等多方面的原因,很多高等教育在数字化转型初期遇到了诸多的现实挑战,主要包括以下方面:

(1) 亟需打通数据壁垒

由于高等教育组织结构兼具科层制和专业性特征^[14],加之教育信息化建设的阶段性特征,使得数据孤岛问题成为高等教育数字化转型初期无法回避并亟需破解的堵点。数据标准不统一、数据质量不高、数据一数多源、数据共享不畅、数据缺失闭环管理、数据安全隐患等诸多问题的存在大大降低了数据要素对高校各项业务的赋能,严重制约着高等教育数字化转型的进程。

(2) 融合创新应用场景复杂多样

高等教育业务场景众多,在教学、科研、人事、学工、服务、管理、校园安全等领域融合创新应用空间潜力巨大。不同的业务场景对数据的实时性、敏感性要求不同。因此,高等教育在数字化转型过程中要考虑不同业务场景对数据应用的差异化需求。数据底座架构设计要能够同时支持实时和非实时两种数据集成方式。数据集成既要支持数据集中采集入湖入仓,同时又要满足敏感业务对数据的安全性要求,支持通过数据编织的方式实现用而不存,最大限度保障业务数据的安全性。

(3)多源异构数据集成瓶颈

教育信息化建设的阶段性以及信息技术的更新迭代,使得高等教育在发展过程中积累了大量多源异构数据,包括结构化数据、半结构化数据、非结构化数据等。数据格式的异构、数据库系统差异、操作系统的异构以及计算机体系结构差异是数据聚合应用的瓶颈,制约着数据的交换、共享及应用。如何保护既有投资,立而不破,通过非侵入式数据融合方式实现多源异构数据快速全连接,促进新老应用平滑演进,发挥新老应用融合价值,是高等教育数字化转型面临的重大挑战。

2 高等教育数字化转型初期实施路径

数据是高等教育数字化转型的生产要素,高等教育在数字化转型初期需深耕数据治理工作,夯实数据根基,充分释放数据要素潜能,该过程需要平台支撑和治理方略双管齐下。

2.1 云边协同,构建全连接数字化转型数据底座

高等教育在数字化转型初期会面临数据烟囱问题、多源异构数据集成困难、集成业务场景复杂多样等诸多集成方面的挑战,迫切需要一种全面、高效、经济的融合集成平台,支撑高等教育开展数字化转型。因此,要以推进教育治理能力和治理体系现代化为引领,以服务人才培养目标为核心,对学校的教学、科研、管理、服务等各项业务进行充分调研,对数字化转型数据底座进行顶层设计。数据底座平台应提供多源异构数据集成、开发、治理、共享、开放的一站式服务,帮助高校快速实现从数据接入到数据融合分析应用,统一数据标准,消除信息孤岛,畅通数据流转,加快数据变现,推进数字化转型。

传统的数据集成技术包括基于全局模式的中间件技术以及基于数据复制和集中采集的数据仓库技术。中间件技术通常用于点对点的业务集成场景,集成成本较高,数据接口无法复用,灵活性差,接口管理混乱,故障排查困难,难以适应高校数字化转型过程中激增的快速变化的业务需求。数据仓库技术通过数据复制可以实现多源异构数据融合,打破业务边界,但是通过这种方式进行数据集中采集和存储具有时间滞后性的缺点,对于实时性要求较高的业务场景,难以保证数据源与应用端数据的一致性。

通过研究和实践发现,传统的数据集成方式具

有较多的局限性,无法适应高等教育数字化转型过程中复杂的业务需要。意见^[15]提倡以混合云模式,构建新型、集约、绿色、高效数据中心。高等教育数字化转型初期需要打造支持多源异构数据快速集成,多种数据接入方式灵活适配,满足多样化复杂业务场景集成需要,融合传统应用和云原生应用的全连接数字底座。2019年,中国信息通信研究院正式发布了《云计算与边缘计算协同九大应用场景(2019年)》白皮书,指出“云边协同”将成为一种主流方式促进各种产业升级^[15]。iPaaS作为解决应用和数据融合集成的云端解决方案^[16],支持本地环境、私有云、边缘计算以及跨公有云环境中数据、服务、设备和消息的全方位无缝连接。将云边协同方案引入教育领域,构建高等教育数字化转型数据底座,如图2所示,可以为高等教育提供全栈式、标准化、框架开放式的应用与数据集成服务,快速拆除数据烟囱,畅通数据交换流转,构建业务敏捷性,满足高等教育数字化转型过程中快速增长、多样化、复杂的教育业务场景集成需要,有效降低集成成本,实现“数据一张网,应用一盘棋”,从而驱动高等教育实现数字化转型。

2.2 厚植数据根基,建立数据治理长效运营机制

数据治理是高等教育数字化转型过程中最重要的基础工作,是对高等教育数据资产进行全生命周期管理、夯实高校数据底座的系统性工程^[17]。数据治理工作具有周期长、精细化、流程复杂等特征,是集数据采集、集成、清洗、分类、封装、应用、分析于一体的一揽子工程^[18]。因此,需要提供服务的企业在数据治理项目中能够提供持续、专业、精进、快速响应的数据治理服务,与高等教育数字化转型紧密结合,形成共生共赢的合作生态。围绕数据治理,基于业务创新,形成数据治理持续迭代的闭环,不断提升数据质量。

数据治理也是一项需要持续推进才能见效的工作。除了平台工具的技术支撑、技术人员完善的服务,还需要高校信息化负责人对数据治理工程推进方式进行运营谋划。数据治理建设策略主要分为自上而下和自下而上两种方式,高校需根据自身发展现状合理规划。自上而下建设策略的特征是“标准、规范先行”。建设初期通过成立数据管理组织,对学校各项业务和数据资产展开充分的调研、评估,制定和发布统一的数据标准、数据管理制度、数

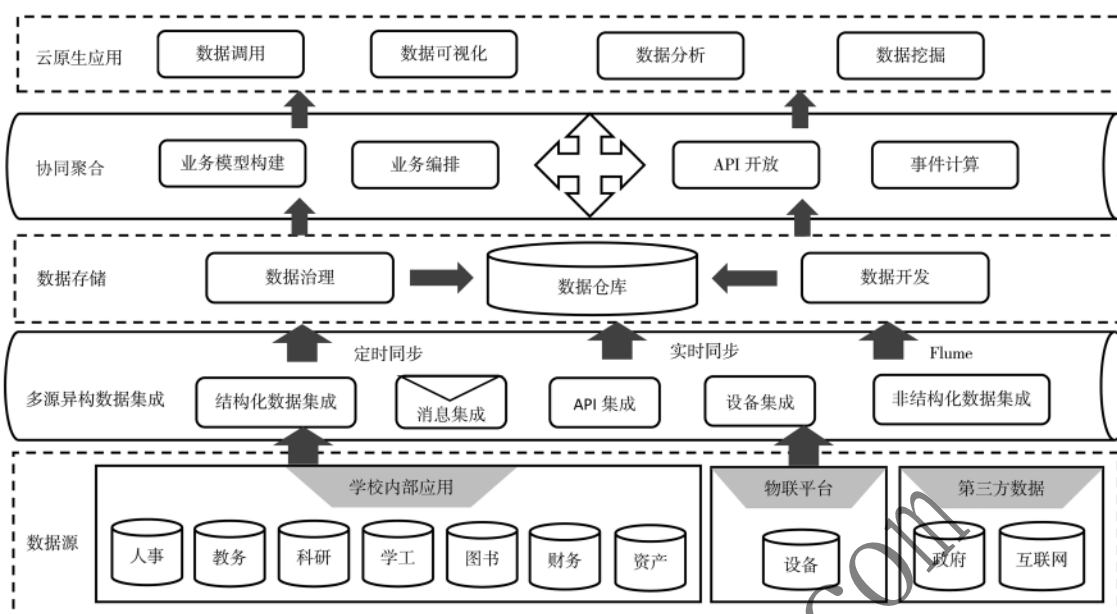


图2 云边协同构建全连接高等教育数字化转型数据底座

据质量管理办法、数据共享规范。自下而上建设策略的特征是“问题导向、平台建设先行、快速见效”。以解决业务部门业务痛点为切入点，快速构建数据治理平台，打通从数据集成到共享应用的通道，实现数据畅通流转，由点及面发挥辐射作用，支撑学校各项业务高效运行。

数据治理能否有效推进，驱动高校完成数字化转型，其关键因素还在于能否与高校各项业务深度融合。数据来源于业务，治理成果反哺于业务，互利共生，螺旋上升，最终实现一切业务数据化，一切数据业务化。因此，需要沉入业务，精准把握业务痛点，既要让业务部门积极参与进来，同时又能让其感受到数据治理驱动的业务流程优化、工作方式转变和效率提升，促进学校治理能力现代化。从数据治理的角度看，推进高等教育数字化转型要坚持用数而思、因数而定、随数而行。

2.3 强化数据应用，释放数据要素潜能

高校开展数据治理的终极目标是在教育业务应用中激活和释放教育数据要素潜能，以数据的高效流转、共享应用促进构建智慧校园敏捷应用生态，驱动教育数字化转型。过程中需始终坚持需求引领、服务师生、应用为王、融合创新，注重教育业务流程梳理，强化数据要素与教育全业务、全流程、全要素深度融合^[19]，如图3所示。通过构建智慧学习支持环境和扩大数字资源供给驱动混合式教学改



图3 高等教育数字化转型路径

革，促进人才培养能力提升。通过构建高度数字化环境，为教师专业发展提供集资源供给、教研、教学、科研、学生评价于一体的数字化支架。一方面，形成以数据生产为起点，通过数据采集、汇总集成、清洗转换、分类标准化、数据封装、数据开放共享，以数据应用为终点，实现对高校数据资产的全生命周期管理；另一方面，通过跨业务、多维度、多轮次的数据应用，驱动发现数据质量问题并进行源头修复，形成数据治理过程的完整闭环和自治生态。周而复始，循环往复，数据质量得到不断提升，为高等教育数字化转型和教育治理能力现代化提供精准的数据支撑。

疫情持续影响加速了高等教育数字化转型进程。一方面,通过线上教学、线下教学、混合式教学等多种教学模式无缝切换,构建更具包容性、灵活性、柔韧性、开放性的教育生态;另一方面,通过数据要素的深入应用支撑开展精准化教学,使规模化教育与个性化教育的统一成为可能,从而助力“因材施教”^[20]。在“一切业务数据化”阶段,注重业务数据资产的沉淀,在“一切数据业务化”阶段注重数据要素的综合应用和价值挖掘,发挥数据聚合价值和对业务的反哺效应,真正服务于师生,不断促进教育智能化、决策科学化、管理精细化、服务便捷化。

2.4 多措并举,培育师生数字素养

具备数字素养与技能是数字社会公民的基本特征,也是学生面向未来可持续发展的所需的基本技能^[21]。用数字技术改善人类生活是一种深刻的人文主义努力^[22],而教育数字化转型的最终目的也是促进人的全面发展。通过构建数字化教育生态,由外部环境激发内化为师生的数字素养培育。同时,将数字素养提升和计算思维培养纳入通识教育。树立数字化思维 and 意识,培养师生对数据的敏感性和善于运用数据的动机^[23];沉淀为数字技能,使师生擅于运用数据不断调整和优化传统的工作思路、学习方式;培养计算思维,对现实事物进行抽象、分解、设计算法模型、优化迭代,提升分析和解决问题的能力;升华为数字化创新行动,收集和运用数字

资源开展创新研究和实践,探索数据驱动科研新范式^[24];培养师生的数字社会公民责任感,形成主动辨别数据真伪的意识,懂得遵循数字道德伦理规范,审慎使用数据资源。同时,师生的数字素养与高校信息化管理部门建设理念和服务水平相辅相成,因此需要沉入业务,重视师生反馈,在完善服务过程中不断培育师生数字素养。

3 高等教育数字化转型实践案例

3.1 数字化转型背景

2019 年,山东青年政治学院启动智慧校园重点建设项目,以“统筹规划、顶层设计、分步实施、逐步完善”为建设思路;以打破信息孤岛、拆除烟囱,实现信息共享,提升信息化对学校内涵式发展的整体效益为首要任务;以信息流为核心,围绕流程的效率提升和数据价值的发掘创造两条主线开展工作^[25]。采用云边协同方式构建数字化转型数据底座,如图 4 所示。

3.2 数字化转型典型成果

• (1) 驱动人才培养模式变革

学校积极开展智慧教育示范区建设,通过加强智慧学习支持环境、虚拟仿真教学环境构建,努力打造混合式学习空间,探索泛在学习体系构建。定期开展教师信息化教学能力提升专项培训,引导和鼓励教师运用智能技术积极开展混合式教学改革实践,以技术和数据赋能人才培养模式创新。学校

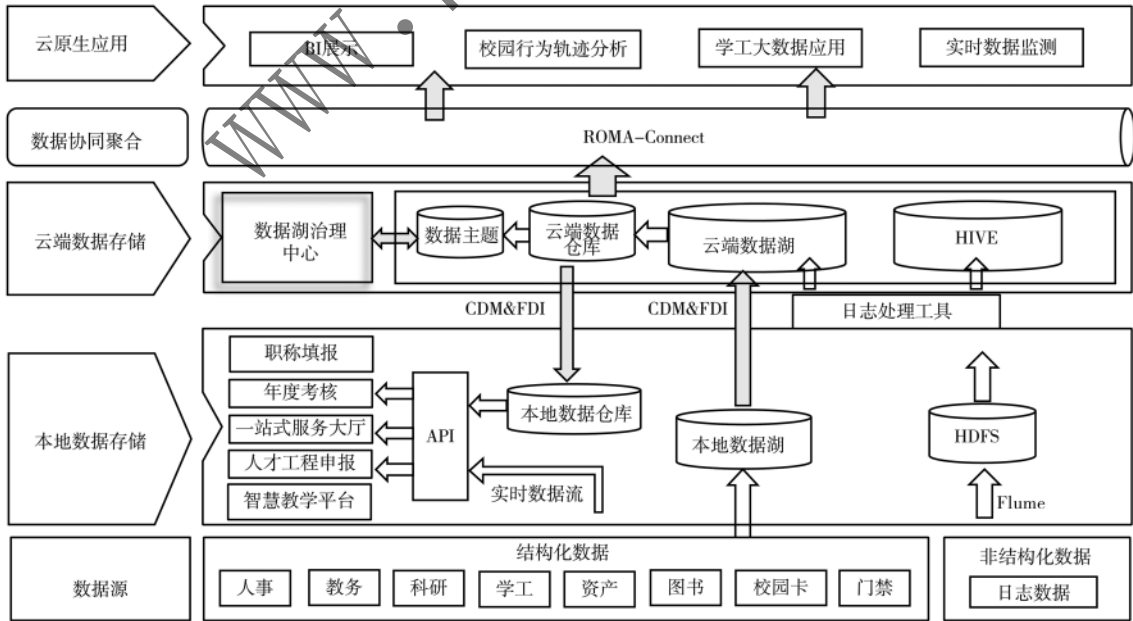


图 4 山东青年政治学院数字化转型数据底座

获评国家级一流课程 4 门,省级一流课程 22 门。同时,以课程体系、第二课堂活动体系、自我教育体系“三位一体”的人才培养体系为指导^[26],探索综合利用学生学业成绩、学习行为数据、参与社团文体活动、创新创业实训、实践拓展等数据,开展基于大数据的学情分析,将学生形成性评价、个性化评价与终结性评价有效结合,纵向评价与横向评价有效互补,建立学生成长电子档案,从而对学生进行全过程、全要素综合素质评价。

(2) 创新人才评价方式

以《深化新时代教育评价改革总体方案》^[27]为指导,学校对人才分类评价指标体系进行顶层设计,针对不同类教师设立教学为主型、教学科研型、科研为主型三种岗位类型,并实施“51251”人才工程战略。“51251”人才工程评价指标涵盖师德师风、教学与人才培养、学科建设与科学研究 3 大领域、11 个维度、35 个二级指标^[28]。该项工程实施包括教师个人填报、业绩审核、量化评分、结果公示等环节。由于评价指标综合全面,“51251”人才工程各环节的开展都具有较大的挑战。为充分利用数据资源和技术优势提高教育评价的科学性、专业性、客观性,充分释放教育数据要素潜能,践行教育数字化转型,学校基于智慧校园数据治理成果,在较短的时间内完成“51251”人才工程申报系统的敏捷开发上线,覆盖教师个人业绩数据 700 余个字段,实现业绩数据的智能填报和自动量化计算,促进填报内容完整、格式规范、精准赋分,大大减轻教师填报负担以及职能部门审核、量化工作量,支撑该项业务精准、快速、高效、持续开展。

(3) 提升教育治理洞察力和敏捷性

基于数据治理成果,学校构建了覆盖在校生数量、生源地分析、师资队伍、课程建设、科研成果、图书借阅、公寓管理、门闸管控、资产概况、一卡通消费等多领域、宽覆盖、立体的综合校情分析领导驾驶舱,以数据要素为驱动大大提高了学校的教育治理洞察力和敏捷响应能力,如图 5 所示。以数据的高效流转应用构建智慧校园敏捷应用生态,提供集人事、教学、科研、学工、OA、后勤、财务、资产、信息化等网上办事审批服务 100 余项,打造数字孪生智慧校园。

参考文献

- [1] 吴岩. 中国式现代化与高等教育改革创新[J]. 中国高教研究, 2022(11): 21-29.
- [2] 教育部. 教育部 2022 年工作要点[EB/OL]. (2022-02-08). http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/202202/t20220208_597666.html.
- [3] 新华社. 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. (2019-02-23). http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s6052/moe_838/201902/t20190223_370-857.html.
- [4] 新华社. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL]. (2021-03-13). http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [5] 教育部, 网信办等. 教育部等六部门关于推进教育新型基础设施建设构建高质量教育支撑体系的指导意见[EB/OL]. (2021-07-01). http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/22/content_5626544.htm.
- [6] 祝智庭, 胡姣. 教育数字化转型的本质探析与研究

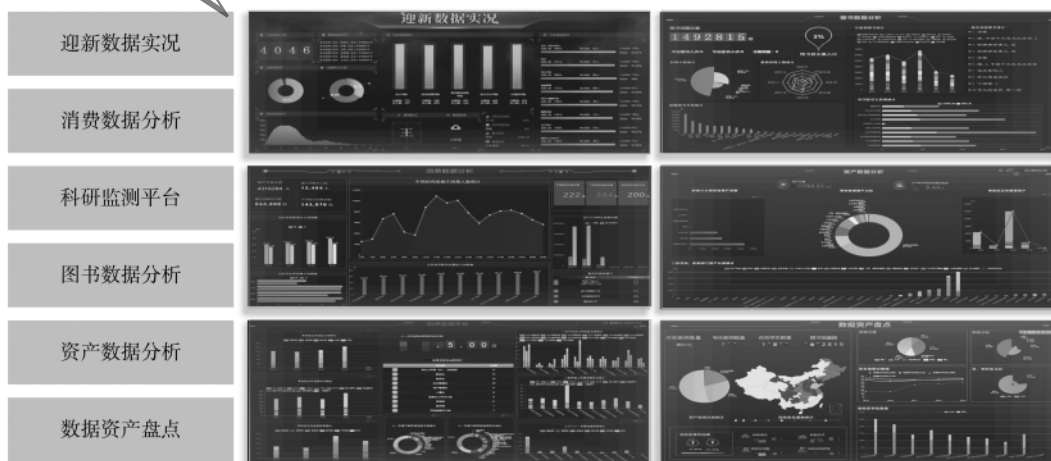


图 5 数字化转型领导驾驶舱

- 展望[J].中国电化教育,2022(4):1-8.
- [7] 祝智庭,孙梦,袁莉.让理念照进现实:教育数字化转型框架设计及成熟度模型构建[J].现代远程教育研究,2022,34(6):3-11.
- [8] 胡姣,彭红超,祝智庭.教育数字化转型的现实困境与突破路径[J].现代远程教育研究,2022,34(5):72-81.
- [9] 杨现民,吴贵芬,李新.教育数字化转型中数据要素的价值发挥与管理[J].现代教育技术,2022,32(8):5-13.
- [10] 董玉琦,林琳.有效推进新时代教育的高质量发展——《上海市教育数字化转型“十四五”规划》解读[J].中国教育信息化,2022,28(7):10-20.
- [11] 肖广德,王者鹤.高等教育数字化转型的关键领域、内容结构及实践路径[J].中国高教研究,2022(11):45-52.
- [12] GARTNER. Digitization[EB/OL].[2022-12-18].https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitization>.
- [13] Quan Jing, 霍春辉, PARENTE R C.组织敏捷性的形成机理模型与实证研究[J].管理学报,2010,7(12):1767-1772.
- [14] 陈建威.我国高校内部治理中的科层制及其超越[J].行政科学论坛,2021,8(3):46-51.
- [15] 中国信息通信研究院.云计算与边缘计算协同九大应用场景[R].2019.
- [16] Gartner. iPaaS[EB/OL].[2022-12-18].https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/information-platform-as-a-service-ipaas.
- [17] 颜佳华,王张华.数字治理、数据治理、智能治理与智慧治理概念及其关系辨析[J].湘潭大学学报(哲学社会科学版),2019,43(5):25-30.
- [18] 许晓东,王锦华,卞良,等.高等教育的数据治理研究[J].高等工程教育研究,2015(5):25-30.
- [19] 祝智庭,胡姣.教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J].电化教育研究,2022,43(1):5-15.
- [20] 余胜泉,刘恩睿.智慧教育转型与变革[J].电化教育研究,2022,43(1):16-23.
- [21] MARÍA L, BENAVIDES C, ALEXANDER J, et al. Digital transformation in higher education? institutions: a systematic literature review[J]. Sensors, 2020, 20(11): 3291-3312.
- [22] YOOY. Digital transformation: strategic tools & frameworks for success[EB/OL].[2022-12-18].https://weatherhead.case.edu/executive-education/programs/digital-transformation/.
- [23] 中共中央网络安全和信息化委员会办公室.提升全民数字素养与技能行动纲要[EB/OL].(2021-11-05).http://www.cac.gov.cn/2021-11/05/c_163-7708867754305.htm.
- [24] 网信办.中央网信办等四部门印发《2022年提升全民数字素养与技能工作要点》[EB/OL].(2022-03-02).http://www.cac.gov.cn/2022-03/02/c_164782-6931080748.htm.
- [25] 蒋涛涛,王智勇.信息化赋能新建本科高校[N].中国教育报,2020-06-13(03).
- [26] 逯艳.汉语言文学专业“研读”类课程群的建设与探索——以山东青年政治学院“三位一体”人才培养体系为参照[J].课程教育研究,2021(41):192-193,196.
- [27] 新华社.中共中央、国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].(2020-10-13).http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.
- [28] 山东青年政治学院.深化教师评价改革 撬动体制机制创新[J].山东教育(高教),2021(Z1):38-39.

(收稿日期:2022-12-18)

作者简介:

黄冉(1985-),女,硕士研究生,讲师,主要研究方向:数据治理、自然语言处理。

王智勇(1979-),男,硕士研究生,教授,主要研究方向:数据治理、教育数字化转型、数据挖掘。



版权声明

凡《网络安全与数据治理》录用的文章，如作者没有关于汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权等版权的特殊声明，即视作该文章署名作者同意将该文章的汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权授予本刊，本刊有权授权本刊合作数据库、合作媒体等合作伙伴使用。同时，本刊支付的稿酬已包含上述使用的费用，特此声明。

《网络安全与数据治理》编辑部

www.pcachina.com