

基于计算流体力学两级孔板流动与阻力干涉研究

王宁波 仇子铨

摘要:本文采用ANSYS FLUENT数值计算软件为工具,对孔板节流效应干涉引起的阻力干涉现象研究。研究表明,当两级孔板间距与管道直径相当时,上游孔板形成的流场的类射流特征会影响到下游孔板节流特性,其整体阻力系数远低于两级节流孔板阻力之和。随着孔板间距的增大,两级孔板的整体阻力系数增大且增大的速率放缓,随着距离大于管径的4倍,孔板整体阻力系数几乎不随距离的增加而增大。

关键词:孔板;阻力;干涉现象

节流孔板是核反应堆系统回路上重要的阻力调节装置,应用于核电站各种回路系统中十分广泛。节流孔板的作用在于,在管道处由于流体突缩、突扩以及相互干涉形成局部阻力,从而形成较大压降,从而实现调节回路阻力与流量的目的。如果节流孔板的设计不当,则会由于流速的突变、涡流、压力突降导致压力低于饱和压力而引起的闪蒸等,导致管道强烈的流致振动,导致振幅过大或噪音、管道腐蚀严重等恶劣工况。在节流孔板设计中,分为单级孔板与多级孔板等。回路压力设计要求单级孔板形成较大的压降,易出现由压力降低至饱和压力而导致闪蒸等现象,不利于核电厂回路系统长期稳定运行,因此部门学者开展了多级孔板代替单级孔板的研究,多级孔板设计的优势是每级孔板形成的压降不大,进而降低闪蒸发生的可能性及剧烈程度。因此,多级孔板的设计在回路系统中尤为重要。在多级孔

板设计中,由于孔板的节流作用,孔板下游流速并不均匀,因此多级孔板间布置距离会影响下游孔板流动特性以及多级孔板形成的整体阻力特性。本研究开展了第二级节流孔板对第一级节流孔板干涉的流场与阻力特性研究,可为多级孔板设计与校核计算提供必要参考。

一、模型介绍

计算技术路线与模型。管道内径D为145mm,孔板内径d为60mm,孔板厚度H为18mm,孔板上游直管段L1长度为200mm,孔板下游长度L2为3000mm,多级孔板模拟时变量主要为孔板轴向间距L,本研究中分别研究了孔板间距为145mm、200mm、240mm、290mm、350mm、435mm、580mm、725mm。

二、数值方法

(一)网格策略介绍

本研究借助于计算流体力学的方法,其核心思想是求解离散的流动方程。因此网格策略的选取尤为重要。

本研究选取二维轴对称结构模拟三维流场,对于孔板几何特征来说,实现结构化四边形的网格十分方便。因此采用结构化网格划分方式,其网格质量也均高于0.9。

(二)计算方法介绍

计算选取fluent工具,计算收敛判据为残差小于 10^{-5} 或残差曲线稳定,且进口处压降变化不超过0.1%。

三、计算结果分析

两级孔板间距为145mm时(孔板无量纲间

距 $L/D=1$),分析流速云图可知在流经第一级孔板后,呈射流状,在管道中心流速较大,此种情形下,第二级孔板对第一级孔板形成的中间射流影响较小。此时流速云图仍呈现“子弹头型”。

随着间距的增大,分析孔板间距为290mm、435mm、580mm的速度云图可知,随着间距的增大,两级孔板中心的最大流速逐渐减小,第二级孔板的节流作用增大,流速云图从单“子弹头型”分布逐渐过渡到“双子弹头型”分布,当两级孔板间距足够大时,下游孔板可完整地发挥其对流场的节流作用,受上游节流孔板的影响很小。

为了量化研究两级孔板轴向间距对阻力系数影响规律,各轴向间距下两级孔板整体阻力系数数据统计表明,当轴向间距与管道直径相当时,通过后续分析,第二级节流孔板的节流作用大大弱化,随着距离的增大,整体阻力系数增加;且随着距离的增加,整体阻力系数增加速率不断放缓;当间距大于4D时,继续增加间距,整体阻力系数基本保持不变。

因此,在孔板设计中,间距过小的情况下,后级孔板的节流作用是受到限制的,因此在孔板设计时,两级孔板的间距应大于4D,才能保证第二级节流孔板的节流作用受第一级节流孔板的影响很小。

四、结论

本文以解决实际流体系统中节流孔板设置引起的阻力干涉问题,采用双级孔板,对孔板间距对节流作用干涉情况进行了研究,研究

结论如下:

(一)两级孔板数值研究结果表明,当间距较小时,流经第一级节流孔板的流场未能充分发展即进入第二级节流孔板,因此节流作用干涉效应明显;随着间距的增大,第二级孔板的节流作用增大,流速云图从单“子弹头型”分布过渡到“双子弹头型”分布,当距离足够大时,节流孔板间流场相互干涉减弱。

(二)两级孔板整体阻力系数随着距离的增大,整体阻力系数增加,且增加的趋势随着距离的增大不断放缓;当间距大于4D时,继续增加间距,整体阻力系数基本保持不变。

本研究从机制角度阐述了两级孔板流动与阻力干涉现象,可为多级孔板设计及解决节流孔板气蚀问题提供必要参考。

参考文献:

- [1]陶文铨.数值传热学[M].西安:西安交通大学出版社,1988年.
- [2]胡娟娟,李会雄,盛天佑,倪士尧,王耀东,谢恩飞.限流细长孔板阻力特性实验研究与关联式评价[J].西安交通大学学报,2018,52(7):88-93.
- [3]高畅,李序东,王明伍,李元姣,张坤.多孔孔板内部流场细节研究[J].科技创新导报,2018,(6):57-60.
- [4]俞冀阳.反应堆热工水力学[M].北京:清华大学出版社,2002年.

作者单位:中国核动力研究设计院

基层数字人事:从单点实践到系统性赋能的现状思考与未来展望

邓懿翀

在数字中国战略与政府治理现代化深度融合的背景下,数字化转型已成为推动公共部门管理变革的核心动力。“数字人事”作为一种新兴的管理理念与实践工具,率先在税务系统获取成功,并引发了对基层政府人事管理模式革新的广泛思考。

一、基层数字人事的核心内涵与实践起源

“数字人事”并非一个具有普适性的学术概念,其内涵主要通过特定部门的实践得以界定。目前,对“数字人事”最清晰的阐释源于国家税务总局的制度创新,其旨在依托数字技术手段,对干部在“德、能、勤、绩、廉、评、基”等方面信息进行全面、动态、量化的记录与运用,其本质上是一种数据驱动、全景式的公务员发展与绩效管理新模式。

当这一概念延伸至基层政府时,其核心指向利用数字化平台与工具,对身处街道、乡镇的公务人员进行全周期、精细化、科学化的人力资源管理。然而,一个重要现实是,“数字人事”的实践探索在很大程度上局限于税务系统内部,尚未形成跨领域、普适性的实践范式。

二、当前基层数字人事的应用现状与主要成效

当前,在基层税务部门,“数字人事”系统已深度嵌入到干部管理的各个环节。第一,绩效考核精准化。系统通过采集干部日常工作数据,如办税量、项目完成度、服务评价等相关指标,使绩效评价更为公正客观。第二,干部选任科学化。长期累积的个人数字档案,为干部画像提供了精准的数据支撑,为干部晋升、轮岗、培训等决策提供科学依据。第三,激励与监督常态化。绩效考核反馈和积分排名机制,激发了干部争先创优的内生动力,同时也对干部的勤政廉政起到了监督和约束作用。然而,尽管在税务领域成效显著,但这种“单点突破”的模式也凸显出其在更广泛基层政府单位中推广的空白。其他基层单位的数字化人事管理,更多停留在人事信息系统建设、电子档案管理等基础信息化层面,远未达到“数字人事”所倡导的数据驱动决策与全周期管理的深度。

三、基层数字人事推行中面临的困境与挑战

将“数字人事”理念从税务系统推向更多元的基层治理场景,必然会面临一系列深层次的挑战。其一,理念与认知困境,从“数字监管”到“数字赋能”的跨越难题。部分基层管理者将“数字人事”窄化为一种更严密高级的绩效监控工具,而非赋能组织发展与

员工成长的管理哲学。重管控、轻赋能的认知,容易引发基层干部的抵触情绪,催生基层数字形式主义。其二,制度与设计困境,“一体化”标准与“差异化”现实的矛盾。基层工作具有高度的情境性和复杂性,将税务系统相对标准化的业务指标设计直接“嫁接”到街道、乡镇等处理大量非标准化、社会性事务的单位,容易出现“水土不服”。其三,技术与数据困境,从“系统林立”到“数据共融”的整合障碍。当前基层普遍存在政务应用过多、数据壁垒森严的问题。跨部门数据协同机制尚不健全,技术标准不一,导致人事数据难以形成全面、准确的个人数字画像。其四,主体与能力困境,数字素养与数据思维的普遍缺失。基层公务员队伍的数字素养参差不齐,若缺乏数据能力作为支撑,再先进的系统也只能沦为被动填报的电子表格。

四、面向未来的优化路径与发展建议

随着数字政府建设持续深化,数字技术日趋成熟,为基层数字人事发展开辟了新空间。为推动其从典型示范走向全域推广,亟需开展系统性重构。首先,理念重塑,树立以人为本、赋能导向的数字人事观。应明确数字人事的核心目标是激发个体潜能、促进职业发展,而非单纯的量化排名。其次,制度优化,构建刚性框架与柔性清单的差异化指标体系。顶层设计应提供一个统一的技术架构和核心管理框架,但具体的绩效指标清单需要赋予基层单位充分的自主权。再次,技术赋能,推进平台整合与智能化应用。应加强顶层规划,打破部门信息壁垒,构建统一的基层政府数据中台,为数字人事系统提供高质量、多维度的数据源。最后,能力建设,实施体系化的数字素养提升计划。将数字素养和数据思维能力作为公务员初任培训、在职培训的核心内容。

基层数字人事是中国公共部门人力资源管理数字化转型的重要组成部分,其发展道阻且长。当前,以税务系统为代表的实践探索积累了宝贵经验,但也清晰地揭示了其在更广阔基层场域中可能面临的深层挑战。展望未来,基层数字人事的建设不应是简单地复制某一成功模式,而应是一场深刻的管理变革。基层政府应回归以人为本的管理本质,真正构建起一套能够适应基层复杂生态、激发个体无限潜能、赋能组织高效运行的现代化人力资源管理体系。

作者单位:汕头大学法学院

生成式人工智能作为数字时代具有核心意义的技术变革,为新时代思想政治教育的创新发展注入了全新的动力源泉。然而技术具有两面性,生成式人工智能在为思政教育赋能增效的同时,也带来了教育本质被消解、伦理规范缺失等一系列颇为严峻的挑战。随着人工智能技术的不断发展,更需立足马克思主义理论的根本指导,坚守立德树人的初心,善于运用科技的力量,规避技术带来的风险,正视实践中存在的浅层问题,建立具有针对性、系统性的治理策略,推动思政教育的数字化转型,使生成式人工智能真正服务于新时代思想政治教育的高质量发展,培育出能够担当民族复兴大任的时代新人。

一、坚守政治底色,构建全方位意识形态安全防线

化解意识形态风险是生成式人工智能融入思政教育的首要前提条件,其核心要点在于把马克思主义指导地位贯穿于技术应用的整个过程。要建立起具备思政特色的高质量数据资源库,以此从源头上解决内容导向出现偏差的问题。人工智能生成内容的质量与导向,实际上是由训练数据的质量、价值取向所决定的。针对当前思政教育领域里人工智能训练数据存在内容零散、价值模糊、特色欠缺等情况,应该鼓励高校联合科研机构,建立包括马克思主义经典著作、党史、新中国改革开放史、红色文化、社会主义核心价值观等方面的思政教育人工智能数据资源库,建立具有鲜明中国特色的思政大模型,防止出现有错误思潮、价值偏差的内容渗透进来。其次要建立“机器初筛+人工送审”的双重内容审核机制。针对人工智能生成的教案、课件、课堂素材等用于思政教育的内容,设立两道审核关卡。首先搭建智能审核系统来完成机器初筛,接着由人工审核团队彻底过滤掉历史虚无主义、西方错误思潮等有害内容,保证每一项教育内容都符合主流价值观,稳稳守住思政教育的政治阵地。

二、重塑主体地位,构建人机协同育人新模式

思想政治教育的实质是做人的工作,其关键在于师生间的思想交流、情感沟通、价值引领,这是技术所无法取代的核心内容。生成式人

工智能融入思政教育是借助技术赋予能量,重新塑造师生的主体地位,建立起一种“教师发挥主导作用、学生作为主体、人工智能起到辅助作用”的人机协同育人新模式。这种模式的搭建首先应当提高思政教师的技术驾驭能力,把人工智能技术应用能力纳入到思政教师常态化培训模式之中,进行分层分类的专项培训,引导教师从单纯的知识传授者转变为“学习引导者”。其次,在课后交流过程中,教师要主动去关注学生的思想动态,做好人文关怀工作,及时回应学生的思想困惑,防止因过度依赖人工智能教学而丧失教育者的主体性与亲和力。同时要强化学生的批判性思维、主体意识的训练,提高学生对于人工智能生成内容的鉴别能力。明确人工智能的辅助地位,鼓励学生借助人工智能拓展视野,但严格禁止依赖人工智能代写作业或者论文。使学生学会理性运用人工智能技术,在借助人工智能拓展知识视野、提高学习效率的同时,保持独立的思维与判断,切实成为学习的主体。

三、健全制度规范,完善全链条伦理监管体系

当下我国生成式人工智能运用于思政教育存在着使用边界模糊、伦理要求缺失、监管机制不健全等状况,急切需要从顶层设计着手,健全制度规范,完善整个链条的伦理监管模式,给生成式人工智能融入思政教育设定制度界限、筑牢伦理底线。首先,高校需依据自身实际情形,制定具体的实施细则与管理办法,把制度规范落实到位,使人工智能在思政教育领域的应用有章可循、有规可依。其次,要强化数据安全、隐私保护,保障师生的合法权益。从源头杜绝数据泄露、滥用、篡改等风险,营造安全、可信、可靠的智能教育环境。最后,建立多方协同的整个链条监管机制,达成对人工智能思政教育应用的常态化监管。生成式人工智能融入思政教育的监管,是一项系统性工程,仅仅依靠教育主管部门或者高校的单一力量是难以完成的,需要建立“政府监管、高校主责、社会监督、企业协同”的多方协同监管机制,达成从技术研发、内容生成到教学应用的整个链条、常态化监管。

作者单位:长春理工大学马克思主义学院

生成式人工智能融入思政教育的现实困境与治理策略研究

付乐迎