

# 人工智能在金融量化领域的应用研究

□ 上海立信会计金融学院 高瑞卿

金融量化交易是指在金融投资市场,以数学算法和模型代替人工主观判断作为交易依据的投资方式。自动化交易是量化交易的显著特征,它可以实时读取金融行情数据,完成数据特征提取,通过数学交易模型自动计算买卖信号,并通过交易下单系统自动完成下单交易。随着人工智能和大数据时代的来临,人工智能与量化交易的结合愈加深入,人工智能对于量化投资的理论基础和运行机制都产生了巨大的影响和改变。

## 一、量化交易的发展现状

(一)国外的发展情况。量化交易最早出现在上世纪50年代,主要是学者尝试使用数学和统计学原理来分析股票交易。进入90年代,随着互联网的兴起和计算机计算能力的大幅提升,量化投资者利用更为复杂的数学算法和交易模型来进行交易,量化投资的规模迅速扩张。截止2023年,全球量化交易规模达到21.9万亿美元,占全球交易规模的40%,在美国,量化交易更是占到交易总量的70%。

(二)国内的发展情况。量化交易进入中国较晚,2014年左右才开始进入中国,之后交易规模逐年增长,2019年有6家量化私募基金超过百亿,交易规模开始快速增长。截止2024年4月,中国私募证券投资基金管理人有8306家,规模超过100亿元的私募证券投资基金管理人约94家,其中百亿量化私募有33家,

量化规模约15万亿,公募量化基金规模约3000亿元。

## 二、量化交易的分类

量化交易按照交易标的分为股票策略、商品CTA策略、债券策略、期权策略、FOF策略等;按照盈利模式分为单边策略、中性策略、套利策略和对冲策略;按照交易周期分为低频策略、高频策略、日内策略、隔夜策略等;按照信号来源分为技术分析策略、文本分析策略、高频交易策略;下边按照信号来源分类进行介绍。

(一)技术分析策略。技术分析策略,是指交易者基于交易标的历史交易数据,利用统计学的计算方法形成计算指标,通过对技术指标的分析或者对行情图表的分析形成交易信号,进而自动化交易的交易策略。该类交易策略优点是分析方法较为直观,具有较高的灵活性和适应性,实现自动化交易比较容易。其缺点是,技术分析通常依据的是经验数据,无法保证判断的准确性和稳定性,需要投资者具备丰富的交易经验和风险控制能力。

(二)文本分析策略。文本分析策略主要是指利用自然语言处理技术,对上市公司财报、公告、财经新闻等文本数据进行处理,将文本信息转化为结构化交易数据,利用交易模型生成交易指令或者使用机器学习方法参照历史走势生成交易指令。文本分析策略一般包括事件驱动策略和用户舆情分析策略。该类交易策略优点是通过现实文本材料分析,生成对应的交易指

令,交易判断具有逻辑合理性和可解释性,同时通过机器学习可以自我提升准确度。缺点是自然语言处理技术本身存在语义歧义和难以准确判断的瓶颈,并且该类策略需要处理大量的数据,通常具有大量的计算成本和时间成本,数据的有效性和学习模型的过拟合也存在可靠性风险。

(三)高频交易策略。高频交易是一种交易周期极短的自动化交易策略,通常通过硬件优势或者盘口挂单数据,在极短时间内分析判断下单交易,具有单笔盈利小,交易数量巨大的特点。该类交易策略优点是可以快速捕捉同一市场或者不同市场之间微小的价格差异从而获利,通常具有收益稳定,回撤较小的特点。其缺点是交易手续费等交易成本特别高,对交易系统硬件配置要求也很高,一旦市场出现异常波动,亏损巨大且对市场造成较大影响,技术风险和市场监管风险巨大,并且模型难以回测,对投资者门槛较高。

## 三、人工智能在金融量化领域的应用

近年来,随着人工智能技术的迅速发展,以大数据语言模型为代表的自然语言处理技术的突飞猛进,机器学习领域遗传算法、粒子群算法、Actor-Critic强化学习算法的出现,对于量化投资的数据收集、特征提取、模型开发和交易执行等各个环节都影响巨大,为量化投资带来了新的发展机遇。

(一)数据收集环节。人工智能领域的自然语言处

# 浅析高职高专数学分层教学

□ 邯郸科技职业学院 张秀月

高职高专学生的数学基础参差不齐,传统的“一刀切”教学模式难以满足全体学生的学习需求。分层教学能够根据学生的个体差异,制定相应的教学目标 and 教学内容,满足不同层次的学生学习需求。它有助于提高数学教学的针对性和有效性,激发学生的学习兴趣和学习动力,有助于高职高专培养出更多适应社会需求的高素质应用型人才。

在当今高职高专教育领域,数学作为一门重要的基础课程,对于学生逻辑思维能力的培养、专业知识的学习以及未来职业的发展都具有举足轻重的作用。然而,高职高专学生的数学基础参差不齐,这一现状给数学教学带来了巨大挑战。传统的高职高专数学教学中,往往采用统一的教学大纲、教材和教学进度,教师难以兼顾不同层次学生的学习情况。基础较好的学生可能觉得教学内容过于简单,无法充分发挥其潜力,导致“吃不饱”;而基础薄弱的学生则可能因为跟不上教学节奏,对数学学习产生抵触情绪,出现“消化不良”的现象。这种教学模式不仅影响了学生的学习积极性和学习效果,也不利于数学教学质量的提升。

分层教学作为一种因材施教的教学模式,能够根据学生的个体差异,将学生分为不同层次,制定相应的教学目标、教学内容、教学方法和考核评价方式。分层教学具有以下显著特点:

个性化特点。它充分尊重学生的个

体差异,将每一位学生视为具有独特学习需求和发展潜力的个体。通过深入了解学生的学习状况、兴趣爱好、职业规划等多方面因素,为学生量身定制符合其自身特点的学习方案。对于数学基础薄弱且对专业数学需求较低的学生,教学会侧重于基础知识的巩固和基本技能的训练,帮助他们建立扎实的数学基础,增强学习信心;而对于数学基础较好、逻辑思维能力强且有升学或从事专业研究意向的学生,则提供更具深度和广度的数学知识,培养他们的创新思维和综合应用能力,满足他们对知识的更高追求。这种个性化的教学模式能够更好地适应不同学生的学习节奏和风格,使每个学生都能在数学学习中找到适合自己的发展路径,充分发挥自身潜力,实现个性化成长。

差异化也是分层教学的突出特点。在分层教学中,教学目标、教学内容、教学方法和考核评价等方面均体现出明显的差异。教学目标的设定依据学生层次的不同而有所侧重,基础层次的学生以掌握基础知识和本技能为主要目标,如熟练进行简单的数学运算、理解基本的数学概念和定理等;中等层次的学生在此基础上,进一步提升对知识的理解和应用能力,能够运用所学知识解决一些较为复杂的实际问题;高层次的学生则侧重于培养创新思维和综合运用多学科知识解决问题的能力,如参与数学建模竞赛、开展数学研究性学习等。教学内容的选择也与教学目标相

匹配,根据学生层次的高低,教学内容在深度、广度和难度上逐步递进。基础层次的教学内容主要涵盖数学的基本概念、定理、公式以及简单的应用实例,注重基础知识的讲解和反复练习;中等层次的教学内容适当增加一些难度适中的例题和实际应用案例,引导学生进行深入思考和分析;高层次的教学内容则更加注重知识的系统性和综合性,引入一些前沿的数学理论和研究成果,鼓励学生自主探索和创新。教学方法上,针对不同层次的学生采用不同的教学策略。基础较弱的学生,多采用直观演示、启发式教学等方法,帮助他们更好地理解抽象的数学概念;学习能力较强的学生,则更多地采用探究式学习、小组合作学习等方法,激发他们的学习主动性和创造性。考核评价方式也因层次而异,基础层次的考核注重基础知识的掌握和基本技能的运用,题型以选择题、填空题和简单计算题为主;中等层次的考核在基础上增加一些综合性较强的题目,考查学生对知识的整合和应用能力;高层次的考核则更加注重学生的创新思维和解决实际问题的能力,可能会设置开放性试题、项目报告或论文撰写等考核形式。这种差异化的教学体系能够满足不同层次学生的学习需求,使教学更加精准有效。

分层教学还具有灵活性特点。教师教学可以根据学生的学习进展和实际情况进行动态调整。在教学过

# 国防专利赋权改革问题研究

□ 湘潭大学 陈啸 张慧峰

改革之本意。根据国防科工委的调查统计,国防专利系统中职务发明的比例高达95%以上,因此对于国防专利的职务发明权属规定显得尤为重要。根据《修订草案》第47条,国防专利的职务发明权属适用《专利法》的规定。《专利法》第6条规定职务发明包括三种情形:第一种是执行本单位任务形成的发明创造;第二种是主要利用本单位物质技术条件形成的发明创造;第三种是利用本单位物质技术条件形成的发明创造。前两种情形申请专利的权利以及专利权归属于单位,第三种情形可以由单位和个人约定归属。这就意味着,即使第一、二种国防专利的职务发明没有损害国防安全和利益,也不能进行自由分配。《修订草案》的立法目的与修法本意是加速推动国防专利转化的迫切需要,大量职务发明法定归属单位显然与赋权改革的价值目标不契合,有违赋权改革之本意。

(三)《修订草案》中赋权改革体系不完整。赋权改革中的“权”不仅仅指所有权,还应包括技术成果的使用权以及获得报酬权、奖励等权利。《修订草案》第5条对发明创造的所有权进行了相关规定,第9条对专利权人、发明人、为转化做出贡献的人员的报酬权作出了相关规定,但通篇未对使用权作相关规定,尤其是在国防专利归属国家的情况下,完成单位或个人是否享有免费使用权尚不明确。根据修法目的,赋权改革的目标是在保护国防安全和利益的前提下,更好地激励创新,对使用权的规定缺失导致赋权改革体系不完整,也不利于赋权改革目标的达成。

## 二、问题的解决

国防专利赋权改革对于推动国防专利转化运用、促进国民经济发展意义重大,但以上问题将导致法律

适用困难,难以发挥赋权改革的效用。因此,有必要对赋权改革相关条款加以修正。

(一)增加国家所有国防专利的二次自由分配权,以适应国防专利赋权改革。《国防法》的效力位阶是法律,而《修订草案》的效力位阶为行政法规,当国防专利发生权属纠纷时,根据下位法必须与上位法保持一致、不得抵触的原则,部分未损害国防安全和利益的发明人将不能被授予国防专利权,否则将被视为无效。这些国防专利属于国防专利,归属国家所有,显然与《修订草案》中赋权改革的目标相违背,不利于国防专利转化与运用。因此,在不损害国防安全和利益的前提下,增加国家所有国防专利的二次自由分配权,既能保证那些涉及国防安全和利益的技术成果牢牢掌握在国家手中,维护国家安全和利益;又能让那些不损害国家安全和利益的技术成果通过赋权改革有效转化实施,有效契合国防专利赋权改革目标。

(二)规定对执行本单位的任务和主要利用本单位的物质技术条件完成的发明创造,在不损害国家安全和利益的前提下,可以由单位与个人约定归属。国防专利中职务发明占比极高。而《修订草案》中缺少对职务发明的规定,如适用《专利法》第6条关于职务发明权属的规定可能导致国防专利转化动力不足,难以有效利用。通过对上述两种职务发明由双方自行约定职务发明的归属,给予完成单位和个人更大的自由处分权,可以激发发明人的研发热情和单位的投资热情,提高职务发明的转化率和市场化潜力。

(三)在不损害国防安全和利益的前提下,赋予国防专利的完成单位或个人免费使用权。专利的实施与科技成果的转化运用关联密切,赋权改革的重要目标

理技术、大语言模型技术实现突破和计算算力大幅提升后,量化交易模型收集数据由原来的交易价格、交易成交量等行情数据扩展到对上市公司通告、财经网站新闻、甚至卫星图片等海量文本信息进行分析,收集数据范围大大扩充,对于人工智能技术的依赖越来越强。

(二)特征提取环节。传统量化交易以简单统计学习技术指标或者人工获取上市公司财报信息进行特征提取的方式,在人工智能兴起后,逐渐演变为复杂数学空间特征挖掘和优化提取的过程。

(三)模型开发环节。“大数据+大模型+强化学习+迁移学习+超强算力”的组合出现,使得量化交易的模型开发,由原来基于人工搭建,计算机语言实现自动化交易的量化交易模型开发方式完全被颠覆,特别是遗传算法、粒子群算法等启发式搜索算法和Actor-Critic深度强化学习算法的使用,使得量化交易模型的构建更加深层和黑盒化。

(四)交易执行环节。当交易量巨大时,采取智能拆单交易算法可以有效降低冲击成本,获得较好的成交价格,常见的拆单算法包括主动交易策略、被动交易策略等。

作者简介:高瑞卿(1981.09-),男,汉,河南省南阳市人,硕士,上海立信会计金融学院研究实习员,主要研究方向为学术评价、信息管理、金融科技。

程中,教师会密切关注学生的学习状态和成绩变化,定期对学生的分层情况进行评估和调整。如果发现某个学生在基础层次的学习中取得了显著进步,具备了进入更高层次学习的能力和条件,社会公共及时将其调整到相应层次,为其提供更具挑战性的学习机会;反之,如果某个高层次的学生在学习过程中遇到困难,学习效果不佳,教师也会根据实际情况将其调整到合适的层次,帮助其巩固基础,重新找回学习信心。此外,分层教学在教学内容和教学方法的选择上也具有一定的灵活性。教师会根据不同教学阶段的教学目标和学生的实际反馈,灵活调整教学内容的深度和广度,以及教学方法的运用。这种灵活性使得分层教学能够更好地适应学生的学习变化和教学实际需求,始终保持教学的有效性和适应性。

通过分层教学,教师可以更好地满足不同层次学生的学习需求,使每个学生都能在自己的最近发展区内得到充分发展。分层教学是高职高专数学教学的高效教学方法,它有助于提高数学教学的针对性和有效性,激发学生的学习兴趣和学习动力,促进学生的个性化发展;有助于提升高职高专数学教学质量,培养出更多适应社会需求的高素质应用型人才。

作者简介:张秀月,女,高级讲师,邯郸科技职业学院基础教学部。

为了加速推动国防专利转化,健全国防专利转化运用机制,《国防专利条例(修订草案)》(以下简称《修订草案》)对国防专利的产权分配进行了改革。关于国防专利权属的规定,2004年公布的《国防专利条例》仅作原则性规定“被授予国防专利权的单位或个人是国防专利权人”,《修订草案》修改为“利用国防经费以及国家直接投入的其他财政经费进行科研活动所产生的发明创造,在不损害国防安全和利益的前提下,完成单位或者个人可以成为国防专利权人。”这就意味着在满足一定条件下,由国家投入经费产生的科研成果的产权可以归属于完成单位或个人,而不是由国家独有。该条款的改革体现了对国防专利产权分配制度的优化,旨在更好地激励科研创新,同时确保国家安全和利益不受损害。但该条款仍存在一定问题,值得商榷。

## 一、问题的提出

(一)《修订草案》与《国防法》对国防专利的权属规定不一致。根据《国防法》第40条的规定,国家为武装力量建设、国防科研生产和其他国防建设直接投入的资金以及由此形成的用于国防目的的技术成果等属于国家所有。根据《修订草案》,利用国防经费以及国家直接投入的其他财政经费进行科研活动所产生的发明创造,在不损害国防安全和利益的前提下,完成单位或者个人可以成为国防专利权人。而对于既符合《国防法》第40条规定,又符合《修订草案》第5条规定的发明创造,即对于那部分利用国防经费形成的、用于国防目的、不损害国防安全和利益的发明创造的权利归属,两部法律的规定并不一致。

(二)职务发明的权属规定有违《修订草案》赋权

之一就是加速推动国防专利的转化,专利的实施权改革也是赋权改革的重要组成部分。根据《国家科技重大专项知识产权管理暂行规定》第22条第1款规定:涉及国家安全、国家利益和重大社会公共利益的,权利属于国家,项目(课题)责任单位有免费使用的权利。因此,可以参照《暂行条例》的规定,在不损害国防安全和利益的前提下,赋予完成单位或完成个人免费实施权,这样既能保证国家安全和利益,又能有效激励科研单位或个人将专利成果投入生产实践,健全国防专利转化运用机制。

## 三、结语

在知识产权赋能新质生产力的时代背景下,通过改革赋予地方和企业更大的自主决策权,推动科技成果迅速转化为新质生产力;通过明确权利主体和创新激励措施,从而提升国防科技的整体效益和创新能力。针对赋权改革中存在的问题,我们应从《国防专利条例》的修法目的出发进行深入的思考和研究,既要统筹各部法律法规之间的关系,又要对国防专利产权制度作出切实可行的安排,注重国防专利制度的创新与完善,具体建议如下:①在《国防法》第40条中增加第3款:在不损害国家安全和利益的前提下,国家所有的国防专利可以进行二次分配。②对《修订草案》第5条第1款后增加:该条规定的国防专利属于职务发明的,单位与发明人或者设计人订有合同,对申请专利的权利和专利权的归属作出约定的,从其约定。③在《修订草案》第5条中增加第3款:在不损害国防安全和利益的前提下,完成单位或个人对国家所有的国防专利可以免费实施。

## 基金项目:

湖南省教育厅资助科研项目(20K122)。