

数字经济与制造业产业融合的机制及影响研究

数字经济蓬勃发展的当下,制造业作为实体经济的核心,其与数字经济的融合成为推动产业升级和经济高质量发展的关键路径。本研究深入剖析二者融合的机制,从技术创新、生产模式变革、资源配置优化等多维度阐述融合过程。通过实证分析,明确融合对制造业效率提升、产品创新、产业结构优化等方面的影响。研究表明,数字经济与制造业融合能显著增强制造业竞争力,为我国经济在全球竞争中赢得优势,同时为相关政策制定和企业战略决策提供理论支撑与实践指导。

关键词:制造业;实体经济;产业;数字经济;高质量;生产要素

引言:

制造业作为国民经济的支柱产业,是国家立足与强盛的重要根基。我国虽为制造业大国,但在全球制造业价值链中长期处于中低端环节。制造业的高质量发展,是我国制造业实现从跟跑迈向并跑,进而实现领跑的必然要求。而要达成这一目标,数字经济已成为促进制造业高质量发展的关键要素之一,二者的深度融合,不仅有助于打造制造业差异化,提高制造业竞争力,还有助于推动制造业产业升级,是实现经济与制造业高质量发展的的重要途径。

数字经济的相关概念及特点

数字经济是以数字化的知识和信息为关键生产要素,以数字技术创新为核心驱动力,以现代信息网络为重要载体,通过数字技术与实体经济深度融合,不断提高传统产业数字化、智能化水平,加速重构经济发展与政府治理模式的新型经济形态。数字经济具有高创新性、强渗透性、广覆盖性等特征。高创新性体现在数字技术的不断创新和应用,如人工智能、大数据、云计算等技术的快速发展;强渗透性表现为数字技术能够渗透到各个产业,推动产业数字化转型;广覆盖性则意味着数字经济能够覆盖全球范围,促进全球经济的互联互通。

数字经济与制造业产业融合的机制构建路径

注重顶层设计,发挥政府部门核心作用

当前,我国正处于数字经济与工业互联网快速发展的关键机遇期,顶层设计与政策引导对推动数字经济与制造业产业融合发挥着统领性作用,政府部门需明确数字经济与制造业融合发展的核心思路,将其纳入国民经济和社会发展的战略规划框架,制定发布相关的决议、规划及具体政策文件,构建贯穿实施全过程的工作主线,与此同时,应将促进数字经济与制造业的深度融合发展,作为构建现代化经济体系、培育经济增长新动力、推动产业结构优化升级的核心任务,进一步转变政府管理职能,持续深化“放管服”改革工作,为制造业的数字化转型创造优良的政策环境。

加大科技创新力度,构建数字化发展体系

在数字经济席卷的时代环境中,网络技术与实体经济的深度融合,不仅能够加快产品的迭代速度,还推动了产品形态发生颠覆性的革新,当前,我国在物联网、移动终端、云端服务等信息产业领域,与发达国家相比仍存在一定差距,难以给制造业的未来发展提供稳固支撑,只有强化互联网领域的前瞻性基础研究,增加关键数字技术的自主研发投入,力求在数字经济领域获得具有引领性的原始创新成果,方可实现数字经济与制造业的深度融合。基于此,应始终践行创新驱动发展战略,构建以数字技术、人工智能技术为核心的制造业关键共性技术体系:其一,借助国家重点研发计划项目,依照“两化”融合发展的相关标准,集中资源重点对制造业当前发展所依托的大数据、人工智能、云平台、工业互联网等新型数字技术实施升级改造;其二,增加数字技术基础性研究的投入,进一步填补“卡脖子”技术的缺口,着重对智能芯片、智能传感器等硬件,以及互联网底层算法、计算机辅助设计仿真技术和制造执行系统等软件开展深度研发工作,逐步改变重点领域技术受制于人的状况;其三,引导制造业企业持续提高科研投入强度,组织研发团队不断推进数字技术研发、智能产品创新及成果转化,并联合市场部门共同推动科技成果的实际应用。

构建数字化服务平台,实现制造业智能化升级

在数字经济的时代背景下,依托数字技术搭建数字化平台与核心枢纽,可推动制造业企业的服务模式从线下单一形态转向线上线下融合发展,提高制造业的服务效能,为制造业企业的高质量发展筑牢基础,具体而言,第一,建设远程运维互联网平台,在数字化技术的支撑下,数字经济与产业融合逐渐成了制造业高质量发展的必然趋势,传统制造业企业以单一产品供应为主要角色,而在数字经济环境下,制造业企业需拓展自身运营模式,向服务提供商转型,为客户提供更具专业性的解决方案,从而满足客户的实际需求,例如可运用5G技术、大数据技术对收集到的服务数据与故障信息开展智能分析,由专业技术人员结合数据库内容提供故障监测诊断、产品状态评估及检修指导等服务,借助远程运维互联网平台,可以有效减少因外部因素或者设备老化而产生的经济损失,在一定程度上提升制造业企业的服务效率,缩短服务工期,提升企业的服务产业收益。

综上所述,制造业是实体经济发展的基石,也是提升我国综合国力和竞争力的关键手段,推动制造业数字化转型成为当前产业高质量发展的重要目标,通过发挥政府部门核心作用,构建数字化发展体系,构建数字化服务平台等路径,可以有效实现数字经济与制造业的深度融合,实现高效发展。

参考文献:

- [1]刘小军,徐艺伟.数字经济赋能先进制造业和现代服务业融合研究[J].天津商业大学学报,2024,44(06):32-39.
- [2]崔于婷,岳东岐.数字经济助推装备制造业高质量发展:作用机制、主要挑战与路径选择[J].中国经贸导刊,2024,(16):61-63.
- [基金项目:本文系《2023年度江苏省高哲哲学社会科学一般项目:产业异质性视角下数字经济与制造业融合发展机制研究》(课题编号:2023SJSYB0724)的研究成果之一。](作者单位:南京科技职业学院,江苏南京210000)

推动混凝土微胶囊自修复技术创新突破与工程实践

□刘松宁

在全球基础设施老龄化与“双碳”目标双重挑战下,混凝土裂缝修复已成为影响工程可持续发展的世界性难题。推动混凝土微胶囊自修复技术创新突破,既契合解决工程实际问题的迫切需求,也是践行习近平经济思想、推动创新发展、低碳发展的重要举措。

传统混凝土结构劣化危机与现实困境

根据国际材料与结构研究实验联合会(RILEM)统计,全球现存混凝土结构中有63%因裂缝导致性能退化,每年产生直接经济损失达3800亿美元。我国作为基础设施大国,现有混凝土存量约180亿立方米,其中30年以上龄期结构占比达42%,裂缝引发的维护费用已占GDP的0.17%。

这种危害主要体现在三个层面:首先是结构性能的显著劣化,裂隙会破坏混凝土的整体受力体系,导致抗压强度大幅下降,实测数据显示降幅可达30%-50%;同时,裂隙为水分、氧气和氯离子等侵蚀介质提供了通道,加速钢筋锈蚀进程,锈蚀速率较完好混凝土提高3倍-5倍。其次是渗透性的急剧增加,裂隙形成连通网络会打破混凝土的致密结构,使渗水速率提升10倍-20倍,诱发冻融循环带来的体积膨胀破坏,加剧硫酸盐、碳化等化学侵蚀,导致混凝土表层剥落,强度持续衰减。因此,在当前工程建设中,裂隙的预防和修复工作直接关系到结构的安全运营与全寿命周期成本,必须予以高度重视。

材料创新突破

混凝土微胶囊技术的核心创新在于将含有修复剂

的微胶囊预先植入混凝土基体,形成“内置式修复系统”,其智能修复机制包含三个关键环节:首先是前期均匀分散阶段,在混凝土拌合过程中,微胶囊与配套固化剂以3%-5%的优化配比掺入,通过特殊工艺实现微米级均匀分布,确保在结构任何区域出现裂缝时都能触发修复反应;其次是精准的裂缝感知阶段,当混凝土因荷载、温度变化或收缩作用产生0.05-0.3mm裂缝时,裂纹尖端会产生0.5-1.5MPa的局部应力,这一应力可精准触发微胶囊壁的破裂,而在正常施工和使用过程中,微胶囊能保持结构完整,避免修复剂提前释放;最后是高效的自主修复阶段,破裂后释放的修复剂凭借优异的毛细作用(接触角<35°)快速渗透至裂缝内部,在1-3小时内完成填充并与固化剂发生化学反应,形成高强度粘胶体。这种“感知-响应-修复”的一体化机制,不仅实现了修复过程的完全自主化和精准化,更能带来显著的性能恢复效果——经测试,修复后的混凝土抗压强度恢复率可达90%-120%,最大可修复0.5mm宽度的裂缝,同时氯离子渗透系数降低1-2个数量级,抗渗性能提升10倍-20倍。

混凝土微胶囊技术在工程方面的应用成效

新型混凝土微胶囊技术从工程设计端、施工端、运维端均带来系列效益,设计上,容许裂缝宽度标准从0.2mm放宽至0.3mm,减少配筋量12%。施工上养护周期缩短40%,周转材料使用量降低25%。运维上检测频率从季度降至年度,人工成本下降60%。国家重大工程深中通道沉管隧道在接缝上运用混凝土微胶囊技术,使裂缝发生率降低76%,节约维护费2.3

针对颈椎病的中西医结合治疗现状分析

□吴宏增

守治疗有药物治疗、物理治疗、运动疗法等。手术治疗适用于保守治疗无效、症状进行性加重的患者,常见术式包括前路椎间盘切除植骨融合术、后路椎管扩大成形术等。

中医将颈椎病归为“痹证”、“项强”等范畴。中医认为颈椎病的发生与肝肾不足、气血亏虚、外感风寒湿邪、劳损外伤等因素有关。基本病机是本虚标实,肝肾不足、气血亏虚为本,气滞血瘀、痰湿阻络为标。

中医治疗颈椎病方法丰富多样。中药内服讲究辨证施治,风寒湿痹型用羌活胜湿汤加减,气滞血瘀型选身痛逐瘀汤,痰湿阻络型予半夏白术天麻汤,肝肾不足型投以独活寄生汤。外治法包括针灸、推拿、拔罐、刮痧等。

优势互补,中西医结合治疗颈椎病

中西医结合治疗颈椎病不是简单的方法叠加,而是优势互补的有机整合。在急性期,西医的消炎镇痛药物能快速缓解症状,中医的针灸推拿可疏通经络、松懈肌肉痉挛。在缓解期,西医的运动疗法改善颈椎稳定性,中医的

汤药调理可补益肝肾、调和气血。对于需要手术的患者,术后配合中药调理和针灸治疗能促进康复。

未来展望与发展方向

中国建筑材料联合会测算显示,若全面推广该技术对碳减排贡献突出,可使水泥用量减少8%-10%/年(约1.2亿吨)全行业碳减排1.8亿吨/年(相当于种植12亿棵树)。预计2030年市场规模将达到23.42百万美元,构建起“四化”产业生态:材料功能化、制造智能化、应用场景化、服务平台化。

然而微胶囊自修复技术仍面临一些挑战,微胶囊与混凝土基体的界面过渡区仍存在薄弱环节,可能导致局部强度下降5%-10%;微胶囊的经济性有待提升;长期性能评估数据不足,在冻融循环等复杂环境下的修复效果稳定性仍需验证。

微胶囊自修复技术通过材料革命推动建筑行业从“被动维护”向“主动防护”转型,不仅解决了混凝土耐久性这一世纪难题,更创造了“降低全寿命周期成本-提升结构安全-减少环境负荷”的多赢格局,为全球基础设施可持续发展提供了中国方案。未来,我们应继续秉持绿色发展理念,加大科技创新力度,加大政府推动力度,以使这项新技术更好造福人类社会。

(作者单位:云南大学建筑与规划学院,云南昆明650500)

钢琴曲《旱天雷》中的民族器乐色彩和相应的钢琴演奏探究

□杨东儒

随着现代生活方式的改变,颈椎病的发病率逐年上升,已成为影响人们生活的重要健康问题。中西医结合治疗颈椎病具有独特优势,能够充分发挥两种医学体系的特点,达到标本兼治的效果。

颈椎病的中西医发病机制和治疗方法

从西医角度来看,颈椎病的发病机制主要包括以下几个方面:首先是颈椎间盘退行性病变,这是颈椎病发生发展的病理基础。其次是颈椎生物力学失衡,长期低头、姿势不良等因素导致颈椎稳定性下降。第三是炎症反应,退变的椎间盘组织释放炎性介质,刺激周围神经组织产生疼痛。最后是机械压迫因素,突出的椎间盘、增生的骨赘直接压迫神经根或脊髓。

西医诊断颈椎病主要依靠临床症状、体格检查和影像学检查。根据受压部位不同,颈椎病可分为神经根型、脊髓型、椎动脉型和交感神经型。

西医治疗颈椎病主要包括保守治疗和手术治疗。保

钢琴曲《旱天雷》中的民族器乐色彩和相应的钢琴演奏探究

□杨东儒

钢琴作为外来乐器传入中国以后,大量作曲家将其和中国音乐相结合,创作出许多含有中国元素的钢琴曲目。《旱天雷》原本是广东地区的传统音乐,由二胡、笛子、扬琴等民族器乐共同演奏,后来作曲家陈培勋将其改编为钢琴音乐,乐曲中体现了大量的民族器乐色彩。本文旨在将民族器乐曲谱与音频和改编的钢琴曲谱相对比,探究其中的民族器乐色彩并在一定程度上启发钢琴演奏。

关键词:钢琴曲;《旱天雷》;民族器乐色彩;钢琴演奏;广东音乐

广东音乐是流行在广州及其广州方言地区的传统音乐,也被称作是粤调。《旱天雷》是一首很有代表性的广东音乐,原是由广东音乐作曲家及扬琴演奏家严公尚(严老烈)根据《三宝佛》的第二段《三汲浪》改编而成的扬琴曲。这首曲子风格欢快热烈、激情四射、活泼流畅,表达了农耕劳作久旱逢甘霖的喜悦,让人回味无穷。而钢琴曲《旱天雷》由陈培勋改编而成,是一首非常经典的钢琴改编曲,乐曲中体现了大量的民族器乐色彩。本文将基于《旱天雷》的创作背景,《旱天雷》曲式结构分析和《旱天雷》的曲谱音频对比分析与演奏探究三个方面对这首钢琴曲进行分析,研究其中的民族器乐色彩并在一定程度上启发钢琴演奏。

《旱天雷》的创作背景

陈培勋,广西人,出生于香港,自小学习钢琴,新中国成立后长期任中央音乐学院作曲系副教授、教授,兼配器教研室主任。主要作品有钢琴曲《旱天雷》、《思春》,交响诗《心潮逐浪高》、《从头越》,交响乐《我的祖国》等。陈培勋将旱天雷改编为钢琴曲的原因是中央音乐学院为满足教学的需要,要求其编写一本钢琴教材,于是他选择了这首著名的广东音乐《旱天雷》。为适应钢琴的演奏方式和音响特点,陈培勋在改编时加上了许多装饰性变动,在和声的使用上更加突出民族风格的色彩性。

《旱天雷》的曲式分析

《旱天雷》共61小节,可以分为三个主要部分加上一个尾声。前17小节为第一部分,可以再细分为10小节和7小节上下句。之后的18-38小节为第二部分,可以看作是12小节加9小节的上下句。最后第三部分是39-58小节,10小节的上句和10小节的下句,不过内容材料和第二部分有着高度的相似性,可以看作是第二部分的变体。最后是59到61三个小节的尾声。

《旱天雷》的曲谱音频对比分析与演奏探究

钢琴谱[3]开头第1小节的后两个ti经过对比民族器乐乐谱和音频4可以发现为扬琴演奏,这就要求我们在演奏的时候注意保持一定的时值,这样才有敲击扬琴之后回音感,如果演奏得过短则会有西方的弦乐的拨弦感。这不仅是在钢琴曲谱上的要求,也是作曲家的要求,我们可以看到在钢琴曲谱上后两个ti用保持颤音音阶上,理论上应演奏多一半的时值,也就是八分音符节奏多一半(3/8拍),应该

与第一个八分音符断奏(2/8拍)ti有所区分。同时作曲家将三个相同音高的ti音改变音高,按八度依次递减,更突出了扬琴的回音感,所以我们在演奏时应该注意音量控制,后一个音的音量应该比前一个音更弱。在手指的控制方面,将自己的手想象成敲击扬琴的琴竹,在手指落下以后可以以ti完全按下并保持一段时间,并且采用逐一慢落手指的方式保证声音的持续性和让音量递减。

钢琴谱第6、7、8小节的do、mi、fa经过曲谱对比之后可以发现也为扬琴演奏,这就同样的要求我们注意声音的保持。我们在手指控制方面可以采用完全按下琴键并较短的保持,一定要注意不要过长的保持手指,此时乐曲情绪已经逐渐高涨,如果手指长时间保持可能会使乐曲的情绪得不到推动,曲谱中还有装饰术语leggiero(翻译为:灵活的)这也要求我们在演奏中不要过于死板的保持之前相同的时值,要做出改变,让节奏更加灵活。还有一点与之前不同,我们可以看到钢琴谱中作曲家要求声音渐强,所以在落指速度方面可以逐渐加快,同时增加指尖的力量,让音量增加。

钢琴谱第12、13、14小节采用左右手轮流演奏的前八后十节奏,将左右手的部分音合起来看分别是so、ti、re、mi和ti、mi、fa、la,这种和声在西方音乐中几乎见不到,听感上也是极其不和谐,结合民族器乐的曲谱可以发现作者此时是在模仿器乐中前八后十十六的欢快感以及打击乐的节奏感。所以我们在演奏时不要突出和弦或者音程中的某个音,导致人为的创造一条旋律,应该把每个音看作同等重要。同时为了塑造节奏感,可以把用左手演奏的so、ti、re和弦加大力度,ti、fa、la减小力度,把用右手演奏的mi、ti当作是装饰音,这样就可以演奏出“强音”“短装饰音”“弱音”“短装饰音”的节奏感和跳动感。在踏板的使用方面,我们可以将踏板较大程度的踩下并保持较长的乐句,这样可以使得旋律线条变得更加柔和,突出乐段的节奏感。

钢琴谱第17小节的re、mi、re、ti经过曲谱对比后可以发现都是单独旋律的快速演奏,在演奏之后都进入了新的片段,这与民族器乐乐谱中的扬琴独奏片段十分相似,所以在此处我们应该模仿扬琴的快速击弦感,让音色更加集中。在手腕的控制方面,前一个颤音后应该再空中抬起手腕稍作停顿,接着借助手腕下落的惯性演奏前二个音re、mi、re,在re即将结束之前抬起手腕演奏断奏ti,用手腕演奏断奏,有蜻蜓点水般的弹性和触电感,让整个手在演奏后停留在半空中,这样可以增加段落的结束感,让听众知道要开始新的段落了,用手腕演奏音符和断奏也可以使得声音更加连贯流动。在手指的控制方面,应该竖起手指,保证指尖的力量用指尖演奏,可以使得音色更加集中。手腕和手指的共同运用可以更好地表现民族音乐中的弯绕的装饰音和体现扬琴快速敲击的特点。

从论文第二部分曲式分析可以看出,钢琴曲在第18小节进入新的部分,这就要求我们在演奏的音色上要和之前的部分做出区别,同时作曲家也在谱面上标记出弱

奏,要求我们在音量上比之前更弱,也可以看出是进入了新的部分。将钢琴谱和民族器乐谱以及音频对比可以发现此时主旋律由笛子演奏,这就要求我们在弱奏的前提下模仿笛子明亮清脆的音色。第18到25小节在每个连音线之后都应该将手腕抬起,并把最后一个音弹的短一些,演奏出类似断奏的效果,还要把最后一个音的音量稍微加重,这样用手腕带动演奏可以模仿出笛子滑音的音色。同时,断奏也应尽量短且有弹性,模仿笛子清脆的音色,这就要求我们在演奏时完全按下断奏音,用键盘的反作用力让手跳起。

钢琴谱第27、28、29小节的左手音在对比曲谱和音频以后可以发现模仿民族打击乐的音色。所以我们在演奏时一定要精准的后半拍演奏,找到打击乐中的节奏感。钢琴谱中有agitato(翻译为:激动的)标记,要求我们速度更快,力度更强,但是要注意的是音符都采用保持断奏音色听,演奏时不要像先前竹笛旋律的断奏音一样清脆,我们可以快速重落手指演奏,不要弹起手指以免演奏出清脆感和使得音的时值保持不够,这样才能模仿打击乐的音色。

钢琴谱第32、33、34小节作曲家标记了cresc.(翻译为:渐强),我们在演奏时可以模仿扬琴的感觉。可以较大程度地踩下踏板并一直持续到第34小节的最高音sol,之后再松开踏板和35、36小节的断奏音前八后十有所区分,做出节奏上的对比。

钢琴谱最后的第59、60小节的尾声部分,作曲家标记出三个f(翻译为:极强的)pesante(翻译为:沉重的)以及重音记号>,要求我们用尽全身的力气演奏,同时由于是乐曲结尾,应该采用减慢的演奏方式,最后一个音无限延长。对比民族器乐乐谱和音频可以发现,此时打击乐器锣鼓齐鸣,如同天雷一声声震大地,我们在钢琴演奏中应该尽全力演奏,稍微抬起身体,用整个上半身的力量压在钢琴上,手指和之前一样重落,手臂下压,保持在一个较低的位置,体会到砸钢琴的感觉,模仿打击乐器齐奏的音色。

结语

本文对钢琴曲《旱天雷》的创作背景、曲式结构、曲谱音频对比与演奏探究这三个方面进行了梳理,简要介绍了这首钢琴曲的背景、特点其中的民族器乐色彩,并对这首曲目的演奏提出了自己的一些浅显观点,希望能够启发大家演奏,更好地体会中国音乐的魅力。

参考文献:

- [1]郭志鹏.钢琴改编曲《旱天雷》的演奏技巧探究[J].琴童,2024,(24):104-106.
- [2]李书云.钢琴改编曲《旱天雷》的创作技法[J].琴童,2023,(05):71-73.
- [3]吴迎.钢琴(业余)考级教程 七级-九级[M].北京:人民音乐出版社,2010.

(作者单位:山东大学艺术学院,山东济南250100)

编辑邮箱:abcd518@126.com