

高速铁路道路与桥梁工程技术创新及铁道供电系统的协同研究

■石家庄铁路职业技术学院 褚佳宁 齐轩 张鑫泽 张陌 刘楚宣 苏娅琪

中国高速铁路的卓越性能源于其高度集成化的系统工程实践。桥梁工程作为高铁线路的关键承载结构,其技术质量直接影响着轨道的平顺性以及整个系统的运营安全。本文基于桥梁学,系统阐述了高铁桥梁在高精度结构控制、大跨结构创新以及高性能材料应用等方面的技术发展。研究着重指出,桥梁已突破单纯的承载功能局限,成为保障供电系统稳定运行的几何与物理基础。

高速铁路是技术密集型的复杂巨系统,其成功运营依赖于土建工程与机电系统在全生命周期内的深度耦合。在高铁的“路桥隧电”四大核心组成部分中,桥梁结构所占比例通常高达50%,构成了列车运行的“空间骨架”。这一结构特性决定了桥梁工程不再仅仅是跨越障碍的载体,更是轨道、接触网、信号等关键设备安装与运行的基准平台。特别是接触网、受电弓系统,其动态稳定性被视作高铁安全运行的“生命线”。弓网关系的好坏,不仅取决于供电设备自身的性能,更从根本上受到安装基础——桥梁结构的几何稳定性与长期耐久性的制约。任何细微的桥梁变形都可能导致接触线高程与拉出值发生改变,进而造成弓网失稳。因此,从桥梁学的角度审视桥梁与供电系统的协同关系,具有重要的理论和工程价值。本文旨在系统梳理桥梁作为精密结构物在高铁系统中的作用,并构建其与供电系统协同设

计、施工的理论框架。

一、高铁桥梁的结构精度与技术创新

高铁对线路平顺性有着极为严苛的要求,这使得桥梁工程的精度标准从“厘米级”跃升至“毫米级”,进而推动了设计、施工与控制技术的全方位革新。

(一)毫米级精度控制与无砟轨道系统集成

高速行车要求桥梁结构具备极高的刚度和稳定性。规范规定,墩台沉降须控制在15毫米以内,墩顶位移偏差需在毫米量级。为实现这一目标,从桩基施工到梁架设的全过程,均需采用高精度GPS与智能全站仪进行实时动态监控。这种毫米级的精度控制,是无砟轨道系统得以成功铺设的前提。无砟轨道板通过水泥沥青砂浆与桥梁顶板牢固结合,形成刚性的轨下基础体系。桥梁的变形直接影响轨道的几何线形,因此,桥梁不仅是支撑轨道的基础,更是轨道平顺性的“放大器”和“决定者”。

(二)大跨桥梁的性能与弓网关系保障

在跨越峡谷、河流等复杂地貌时,大跨度预应力混凝土连续梁或刚构桥成为首选。此类桥梁的设计核心在于控制其在列车活载下的竖向挠度与动力响应。研究表明,桥梁的挠曲变形会直接传递至其上方的接触网支柱,导致接触线出现“波状”高程变化,破坏受电弓的平稳取流。通过预应力智能张拉技术对成桥线形进行主动控制,并利用传感器网络进行施

工全过程监控,可有效将跨中挠度控制在设计允许范围内,从而为接触网提供一个几何稳定的空间平台。

(三)耐久性设计与材料创新

基于百年耐久性的设计理念,高铁桥梁普遍采用高性能混凝土(HPC)和高强度钢材。在施工中,对混凝土的配合比、浇筑、温控及养护实施全过程精细化管控,可以从源头上抑制裂缝发展。同时,耐候钢支座、纤维复合材料等新材料的应用,显著提升了桥梁关键部件在恶劣环境下的抗疲劳与耐腐蚀性能。桥梁结构自身的长寿命、高稳定性,为其上附着的供电设备提供了可靠的全生命周期保障。

二、桥梁与供电系统的协同机制分析

桥梁与供电系统的协同,是贯穿于设计、制造、施工全过程的“结构性融合”,其核心接口体现如下。

(一)接触网支撑基础的一体化

接触网支柱基础的预埋精度是协同成败的关键。在桥梁梁体预制或墩台帽混凝土浇筑前,必须依据接触网悬挂类型和平面布置,采用高精度定位模具将地脚螺栓精准固定。这一工序要求土建施工单位深刻理解电气化专业的精度需求,确保预埋件的间距、垂直度和外露长度实现“零误差”控制,任何偏差都会在后续接触网架设中被放大。

(二)综合接地系统的结构性集成

高铁综合接地系统是保障人身与设备安全的生命线,而桥梁内部的钢筋网络构成了其天然的良好导体。设计时,需将梁体、墩身内的主筋通过连接钢筋电气贯通,并在适当位置预留接地端子。

三、结论与展望

本文从桥梁学角度论证了高速铁路桥梁工程与供电系统之间深度的协同依存关系。研究表明:

(一)桥梁工程通过毫米级精度控制、大跨结构创新与长效材料应用,为高铁系统构建了高精度的空间承载平台。

(二)桥梁与供电系统的协同是结构性、前置性的,体现在接触网基础预埋、接地系统集成和电缆通道统筹等关键接口上,其协同质量直接决定了供电稳定性与运营安全。

(三)“结构是功能的基础”这一建筑学核心原则在高铁工程中得到极致体现,桥梁的精度与稳定性是弓网良好关系的前提。

作者简介:

褚佳宁,石家庄铁路职业技术学院在读学生。
齐轩,石家庄铁路职业技术学院在读学生。
张鑫泽,石家庄铁路职业技术学院在读学生。
张陌,石家庄铁路职业技术学院在读学生。
刘楚宣,石家庄铁路职业技术学院在读学生。
苏娅琪,石家庄铁路职业技术学院助教。

以需求为导向的大学生创新创业训练项目精准服务路径探索

——以韶关学院为例

■韶关学院 邝柱

足韶关本地现代农业、文旅融合、先进制造、乡村振兴等特色产业发展方向,通过与地方龙头企业、行业协会建立常态化沟通机制,开展定向需求调研,明确产业对双创项目在技术研发、产品创新、人才供给等方面的实际需求,推动项目与产业发展同频共振。在区域需求融入方面,紧扣国家“百千万工程”、粤北生态发展区建设等重大战略部署,精准捕捉区域经济社会发展对双创项目的现实需求,确保项目服务既贴合学生成长,又助力地方发展,为后续针对性供给服务提供清晰指引。

二、打造多维供需适配服务体系

韶关学院双创训练项目的多维供需匹配服务体系的建立,以个性化、差异化、特色化的服务供给,将需求和资源进行准确对接,使双创服务更加贴近学生的成长、行业的发展和区域需求。在个性化辅导服务上,建立“基本导师、专业导师、行业导师”的分层教师配置模式,基础导师聚焦项目申报规范、一般创业知识等基本需求,提供普惠性辅导;专业导师根据学生专业背景与项目类型解决技术研发、方案设计等进阶问题,行业导师依托企业实践经验与产业资源,针对性回应项目市场化、产业

化等特色需求。在差异化资源供给上,建立双创资源精准对接机制,按照项目类型和需求层次,将创新实验室、创业孵化器、校企合作基地等平台资源进行定向匹配,为技术研发项目提供科研设备和实验场地,为创业实践类项目提供孵化空间与市场对接渠道。在特色产业融合上,结合粤北地区发展定位,紧紧围绕乡村振兴、文旅融合、生态产业发展等重大需要,对粤北乡村建设、特色文旅开发、现代农业升级等方面进行专项倾斜,通过搭建校地协同平台、组织产业需求对接会等方式,推动项目与地方产业资源深度融合,最终实现“需求拉动供给,供给创造价值”的良性循环,全面提高双创培训的育人实效和社会服务能力。

三、建立全方位精准服务实施保障机制

为了保证需求导向下,韶关学院双创培训项目精准服务路径的落实,需要建立一个覆盖组织、流程、技术的全面实施保障体系,形成上下联动、内外协同的服务保障体系。在组织保障方面,成立由学校教务处、团委、科研处、校企合作办和各二级学院组成的双创服务专项工作组,打破部门之间的壁垒,实现跨领域协作,明确各部门在需求调研、资源整合、服务执

行、效果评价等各个方面的职责分工,并与韶关市教育局、人力资源部门、科技部门以及当地行业协会和龙头企业组成校地协同保障委员会,以实现政策、资源、产业之间的沟通。在技术保障方面,建立双创服务数字化管理平台,将需求信息库、导师资源库、项目资源库、政策知识库等核心模块进行集成,达到智能需求匹配、资源精准推送、服务在线监控、实时分析等目标,利用大数据技术对项目进度进行追踪,对服务效果进行分析,为优化服务提供数据支持,并开通线上咨询、视频指导、远程对接等服务渠道,打破时空限制,提升服务便捷性,全方位筑牢精准服务的实施根基,确保各项服务举措落地生根、取得实效。

总之,该路径构建始终紧扣韶关学院立足粤北、服务区域的办学定位,既突出了学生成长需求的核心地位,又强化了与地方产业发展、区域战略部署的深度契合,彰显了地方高校双创教育“育人”与“服务”的双重价值。未来,可进一步结合数字化、智能化发展趋势,深化双创服务的技术赋能,同时加强跨区域高校双创资源的协同整合,不断增强精准服务机制的适应性与可持续性。

中小学生心灵治理的“决定程序”

■永州市第九中学 杨军

中小学生每天都要面对很多选择。研究表明,超过六成的中小学生存在选择困难。本文提出以“决定程序”为核心的心灵治理路径,通过建构和运用接纳、抗拒、强化、消退等决定程序,可以帮助学生建立清晰的心理边界,优化心理能量分配,培养在复杂情境中做出明智选择的能力,促进心灵的自主治理与健康发展。

一、困境:拥堵的“心理通道”

内心世界如同一个繁忙的交通枢纽,在价值多元与信息过载的环境下,学生陷入内心冲突与能量耗竭,心理通道出现混乱。信息筛选不力,导致心理通道被大量无效信息占据。尤其是那些八卦消息、网络谣言像杂草一样在脑海里扎根,干扰人的思考。边界防御不足,导致过度吸收负面情绪。比如,有些同学明知网络传言不可信,却还是忍不住点开查看;明知某些要求不合理,却不好意思说“不”。心理印记偏差,导致心态紊乱。消极体验被强化,积极体验被弱化,就会对生活失去信心,对未来悲观失望,对自我否定态度。负面情绪滞留,导致心理缓冲垃圾过载。过往创伤、错误观念、不良情绪等持续占用心理资源,就会堵塞“心理通道”。

二、对策:决定的“四大程序”

对于心理通道的拥堵现象,需要运用接纳、抗拒、强化、消退等决定程序,构成一个完

整的心理调适系统,帮助学生重建有序的内心世界。

(一)决定接纳

决定接纳是一种个体对内外信息进行选择性接收的心理倾向。运用决定接纳程序,在接收信息时先进行评估,选择重要的信息优先处理。例如在班级管理中引导学生进行“信息分级处理”:重要通知要立即关注,同学间的闲聊可以适当参与,网络上的流言要主动过滤。

(二)决定抗拒

决定抗拒是一种建立清晰的自我边界,维护心理自主权的心理倾向。运用决定抗拒程序建立自主防御系统,能够让每个人有掌控感,即内心有明确的界限,学会优雅地说“不”。例如有同学要求抄自己的作业,可以先肯定对方“我知道这道题确实很难”,再明确拒绝“但不能直接给你答案”,最后提供帮助“我可以教你解题方法”,既维护原则又不伤害关系。

(三)决定强化

决定强化是一种稳定自我认知,提升积极体验的心理倾向。研究发现,一个人的大脑常常对消极印记印象特别深刻,对积极印记却容易忘记;有意识地关注和强化积极体验,则能有效提升个体的心理韧性。决定强化,主要通过刻意强化美好体验来实现。例如用及时、具体的赞美来巩固好行为;通过进步一点肯定一

点,成功一次肯定一次,用“积极数据库”记录优势与成功经验,帮助大脑记住积极印记。

(四)决定消退

决定消退是一种消除积压的负面情绪,释放心理空间的心理倾向。决定消退程序能够优化心理运行环境,减少执念困扰,提高心理效能。人的情绪就像水的涟漪,会自然消退,但如果总是反复回想,就会让涟漪持续荡漾。这时候要学会区分事实与情绪,降低情绪干扰。

三、实践:精神的“免疫系统”

决定程序如同精神的免疫系统,通过决定程序调适决定倾向,促进心灵的自我修复与功能优化。在实践中运用决定程序,可以解决实际问题,帮助学生提升心理免疫力,在复杂环境中保持心理健康。

(一)决定程序应用于学科教学

可以有效训练学生的“选择性注意”,帮助他们在信息过载的环境中保持专注。例如在语文议论文教学中,教师可引导学生启动“接纳程序”,对文本信息进行分级处理:先识别作者的核心观点(重要信息),再分析支持观点的论据(次要信息),最后把握文章的语言特色等(待过滤信息)。在数学解题训练中,可以引导学生运行“抗拒程序”,当一种解法陷入困境时,要及时说“不”,果断放弃,转向其他思路,同时保持对核心问题的专注。这样的训练有助于学生避

免因过度投入无效方法而浪费心理资源。

(二)决定程序应用于德育工作,可以帮助学生获得更丰富的心理资源。例如建立“班风册”,每天由值日班长记录班级中的好人好事,在班会课上进行分享强化,特别关注学生在品德方面的点滴进步,可以强化积极体验。再如针对校园欺凌问题,可启动“消退程序”。让学生模拟冲突场景,练习如何快速从负面情绪中走出来,将心理资源投入到问题解决中,有效提升学生的心理韧性。

(三)决定程序应用于日常生活,可以帮助学生形成多样化的情绪调节策略,增强心理免疫力。例如每天问自己:是否接纳了有益信息?是否成功拒绝了不合理要求?强化了哪些积极体验?是否消除了负面情绪?当面临选择时,运行“接纳程序”,优先处理重要信息;当感到情绪低落时,启动“消退程序”,通过运动、音乐或倾诉等方式释放压力。通过这种心理自我监测训练,学生能够建立起强大的心理防御机制,在信息爆炸的时代保持内心清明,在价值多元的环境中坚守自我,最终实现心灵的茁壮成长。

决定程序能够帮助学生从心理运行的被动使用者,成长为心灵系统的主动工程师,建立起自主运行的心理免疫系统。通过建构并运用决定程序,学生既能开放地接纳世界的美好,又能智慧地抵御外界的干扰,从而在复杂多变的环境中保持内心的稳定与清明,成为内心强大而柔软的人,为终身发展奠定坚实的心理基础。

基金项目:本文系湖南省教育科学规划课题“中小学生心灵治理表达框架及其教学应用研究”(课题号:XJK22BJC057)研究成果。