

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,从桩基施工到梁体架设的全过程,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,采用高刚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

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 邱柱

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系统的建立,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检验与产业资源,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

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。

在国家创新创业战略纵深推进与“百千万工程”深入实施的双重背景下,大学生创新创业训练项目已成为高校培养创新型人才、服务区域经济社会发展的重要载体。地方高校作为连接人才培养与区域需求的关键枢纽,其双创训练项目的服务质量直接影响人才供给与产业需求的适配度。然而当前部分地方高校仍存在服务定位模糊、供需对接不畅等问题,制约了项目育人实效与社会服务价值的充分释放。韶关学院作为粤北地区综合性地方高校,始终立足区域发展需求,将双创训练项目与地方产业升级、乡村振兴等重大战略紧密结合,积累了丰富的实践经验。韶关学院大学生创新创业训练计划项目“粤北乡村环境设计工作室”依托学校学科专业优势,深度对接地方发展需求,在服务区域乡村建设中取得了积极成效。因此,本文以韶关学院为例,对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作出分析。

一、构建三维需求精准识别与分级分类机制

构建三维需求精准识别与分级分类机制,关键在于搭建“个体、产业、区域”三维联动机制,为后续服务适配筑牢源头基础。在个体需求识别方面,要注意学生不同专业背景、年级阶段、创业意愿及项目类型差异,通过新生双创意向普查、项目申报前需求摸底、项目实施过程中动态跟踪等常态化方式,综合收集学生在技能提升、师资指导、资源对接、政策扶持等方面的基础诉求与个性化期待,全面掌握不同群体的需求痛点。在产业需求对接方面,要立

中小学生心灵治理的“决定程序”

■永州市第九中学 杨军

中小學生每天都要面對很多選擇。研究表明,超过六成的中小學生存在選擇困難。本文提出以“決定程序”為核心的心靈治理路徑,通過建構和運用接納、抗拒、強化、消退等決定程序,可以幫助學生建立清晰的心理邊界,優化心理能量分配,培養在複雜情境中做出明智選擇的能力,促進心靈的自主治理與健康發展。

一、困境:擁堵的“心理通道”

內心世界如同一個繁忙的交通樞紐,在價值多元與信息过载的環境下,學生陷入內心衝突與能量耗竭,心理通道出現混亂。信息篩選不力,導致心理通道被大量無效信息占據。尤其是那些八卦消息、網絡謠言像雜草一樣在腦海里扎根,干擾內心的思考。邊界防禦不足,導致過度吸收負面情緒。比如,有些同學明知網絡傳言不可信,卻還是忍不住點開查看;明知某些要求不合理,卻不好意思說“不”。心理印記偏差,導致心態紊亂。消極體驗被強化,積極體驗被弱化,就會對生活失去信心,對未來悲觀失望,對自我否定態度。負面情緒滯留,導致心理緩存垃圾过载。過往創傷、錯誤觀念、不良情緒等持續占用心理資源,就會堵塞“心理通道”。

二、對策:決定的“四大程序”

對於心理通道的擁堵現象,需要運用接納、抗拒、強化、消退等決定程序,構成一個完

整的心理調適系統,幫助學生重建有序的內心世界。

(一)決定接納

決定接納是一種個體對內外信息進行選擇性接收的心理傾向。運用決定接納程序,在接收信息時先進行評估,選擇重要的信息優先處理。例如在班级管理引导學生進行“信息分級處理”:重要通知要立即關注,同學間的闲聊可以適當參與,網絡上的流言要主動過濾。

(二)決定抗拒

決定抗拒是一種建立清晰的自我邊界,維護心理自主權的心理傾向。運用決定抗拒程序建立自主防禦系統,能夠讓每個人有掌控感,即內心有明確的界限,學會優雅地說“不”。例如有同學要求抄自己的作業,可以先肯定對方“我知道這道題確實很難”,再明確拒絕“但不能直接給你答案”,最後提供幫助“我可以教你解題方法”,既維護原則又不傷害關係。

(三)決定強化

決定強化是一種穩定自我認知,提升積極體驗的心理傾向。研究發現,一個人的大腦常常對消極印記印象特別深刻,對積極印記卻容易忘記;有意識地關注和強化積極體驗,則能有效提升個體的心理韌性。決定強化,主要通過刻意強化美好體驗來實現。例如用及時、具體的讚美來鞏固好行為;通過進步一點肯定一

點,成功一次肯定一次,用“積極數據庫”記錄優勢與成功經驗,幫助大腦記住積極印記。

(四)決定消退

決定消退是一種消除壓力的負面情緒,釋放心理空間的心理傾向。決定清退程序能夠優化心理運行環境,減少執念困擾,提高心理效能。人的情緒就像水的漣漪,會自然消退,但如果總是反復回想,就會讓漣漪持續蕩漾。這時候要學會區分事實與情緒,降低情緒干擾。

三、實踐:精神的“免疫系統”

決定程序如同精神的免疫系統,通過決定程序調適決定傾向,促進心靈的自我修復與功能優化。在實踐中運用決定程序,可以解決實際問題,幫助學生提升心理免疫力,在複雜環境中保持心理健康。

(一)決定程序應用於學科教學,可以有效訓練學生的“選擇性注意”,幫助他們在信息过载的環境中保持專注。例如在語文議論文教學中,教師可引導學生啟動“接納程序”,對文本信息進行分級處理:先識別作者的核心觀點(重要信息),再分析支持觀點的論據(次要信息),最後把握文章的语言特色等(待過濾信息)。在數學解題訓練中,可以引導學生運行“抗拒程序”,當一種解法陷入困境時,要及時說“不”,果斷放棄,轉向其他思路,同時保持對核心問題的專注。這樣的訓練有助於學生避

免因過度投入無效方法而浪費心理資源。

(二)決定程序應用於德育工作,可以幫助學生獲得更豐富的心理資源。例如建立“班風冊”,每天由值日班長記錄班級中的好人好事,在班會上進行分享強化,特別關注學生在品德方面的點滴進步,可以強化積極體驗。再如針對校園欺凌問題,可啟動“消退程序”。讓學生模擬衝突場景,練習如何快速從負面情緒中走出來,將心理責任投入到問題解決中,有效提升學生的心理韌性。

(三)決定程序應用於日常生活,可以幫助學生形成多樣化的情緒調節策略,增強心理免疫力。例如每天問自己:是否接納了有益信息?是否成功拒絕了不合理要求?強化了哪些積極體驗?是否消除了負面情緒?當面臨選擇時,運行“接納程序”,優先處理重要信息;當感到情緒低落時,啟動“消退程序”,通過運動、音樂或傾訴等方式釋放壓力。通過這種心理自我監測訓練,學生能夠建立起強大的心理防禦機制,在信息爆炸的時代保持內心清明,在價值多元的環境中堅守自我,最終實現心靈的茁壯成長。

決定程序能夠幫助學生從心理運行的被動使用者,成長為心靈系統的主动工程師,建立起自主運行的心理免疫系統。通過建構並運用決定程序,學生既能開放地接納世界的美好,又能智慧地抵禦外界的干擾,從而在複雜多變的環境中保持內心的穩定與清明,成為內心強大而柔軟的人,為終身發展奠定堅實的心理基礎。

基金項目:本文系湖南省教育科學規劃課題“中小學生心靈治理表達框架及其教學應用研究”(課題號:XJK22BJC057)研究成果。