

辽宁省建设教育协会 辽宁建设职业教育集团 辽宁轨道交通职业教育集团
2021年建设领域教育教学改革典型案例征文

“工电供”融合背景下实训基地创新与实践

——以辽宁铁道职业技术学院轨道交通综合实训基地为例

李开丽, 姜雄基

辽宁铁道职业技术学院, 辽宁 锦州 121000

摘要: 针对铁路设备昂贵、建设和维护成本高、现场工务与电务结合、工务与供电技术结合人才的需求, 实现现场工务、电务、通信、供电一体化管理, 发挥师生专业特长和潜能, 探索了依托行业企业、师生动手设计施工、整合相关专业资源的建设基地的模式; 建立专业协同师生共管机制; 建成融合车、机、工、电、辆、供电、通信七大专业技术为一体的轨道交通综合性实训基地, 实现各专业协同作业, 打破专业限制, 开展无界化的专业实训, 服务于师生, 助力铁路行业和区域经济发展。

关键词: 实训基地建设; 实训站场; 轨道实训基地; 实训教学

中图分类号: G710

文献标识码: A

文章编号: 1009—7600 (2022) 06—0013—06

Innovation and Practice of Training Base under the Background of Maintenance-Communication Signal-Power Supply Integration

LI Kai-li, JIANG Xiong-ji

Liaoning Railway Vocational and Technical College, Jinzhou 121000, China

Abstract: In view of the expensive railway equipment and high cost of construction and maintenance, and the need for talents with track maintenance and communication and signal and power supply technologies, this paper proposes to realize the integrated management of track maintenance, signal maintenance, communication and power supply, and gives play to the professional potential of teachers and students. The college explores the mode to build the base relying on industry and enterprises, designed and constructed by teachers and students and integrating relevant professional resources. It establishes co-management mechanism of professional collaboration; builds a comprehensive practical training base for rail transit that integrates train operation, locomotives, track maintenance, signal maintenance, vehicle maintenance, power supply and communication. It realizes the collaborative work of all majors, breaks the professional restrictions, carries out unbounded professional training, serves teachers and students, and supports the development of railway industry and regional economy.

Keywords: practical training base construction; practical training station yard; track training base; practical training teaching

一、铁路运营企业对铁路人才技能新需求

2008年以来, 中国铁路发展迅猛, 近十年来中国高速铁路得到了长足的发展, 未来高速铁路投入会继续加大。到2020年, 我国铁路网规模将达到15

万公里, 其中高速铁路3万公里, 覆盖80%以上的大城市。到2025年, 铁路网规模达到17.5万公里左右, 其中高速铁路3.8万公里左右。根据新修订的国家《中长期铁路网规划(2016—2030年)》, 国家铁

收稿日期: 2022-03-07

作者简介: 李开丽(1984—), 女, 甘肃民勤人, 讲师, 硕士; 姜雄基(1981—), 男, 甘肃民勤人, 副教授, 硕士。

路到2030年将形成“八纵八横”高速铁路网^[1],铁路新设备、新工艺、新技术在铁路建设和运营维护中得到了广泛应用。同时铁路运营管理的模式也在发生着变化。2018年达州工务段、重庆电务段、达州供电段、遂宁工务段、重庆供电段、涪陵工务段合并成立了重庆工电段,开始推进现场工务、电务、通信、供电一体化管理探索试点,有效地解决了因工务与电务、工务与供电等结合部设备维修施工安排不一致而出现问题后的相互推诿扯皮现象,确保了铁路高速平稳安全的运行^[2]。这对从事铁路线路维护人员提出了新的要求,要求专业技术人员立足本专业技术岗位,除掌握铁路作业新技术,具备铁路结合部设备专业知识技能(如工务与电务结合设备道岔),开展专业间无间化的合作,进行联合整治病害作业的能力^[3]。

二、铁路职业院校轨道综合实训基地建设现状分析

(一)铁路职业院校轨道综合实训基地与历史人才培养定位有关

铁路类职业技术学院都是原来的铁路中专和铁路成人大专转型和升格后开办高职院校,轨道实训基地建设定位取决于中专时期人才培养定位。铁路运输学校的轨道综合实训基地围绕运输组织和通信信号专业人才培养定位,铁路机械学校的轨道是用来承载机车车辆,为机车、车辆专业进行机车、车辆检修实训提供支撑作用,同时也用于轮轨关系探索。铁路工程类学校基本分两类:一类是工程局的学校,注重工程施工,在中专时期有很多学校没有轨道综合实训基地;另一类是铁路局的学校,轨道综合实训基地主要用于轨道几何形位检查和线路维护作业实训^[4]。

(二)铁路中专时期轨道综合实训基地的建设侧重分析

铁路中专时期,铁路运输学校轨道实训基地按照电务技能训练项目进行建设,没有考虑配合其他专业使用需求,如与工务结合部设备联合整治,没有考虑工务作业实训作业与信号作业实训合作与协同。铁路工程类学校的实训站场没有接触网、线路道岔结合部设备没有与信号控制设备联通,仅限于轨道几何形位检查和控制实训,铁路现场运营维护需要各专业配合作业。这导致学校人才培养与企业

需求有一定差距^[5]。

(三)近几年轨道综合实训基地建设情况分析

近十年,由于中国铁路行业的快速发展,铁路院校的招生火爆,一些地方院校也加快铁路专业的申办,原铁路中专院校升格后开始加快补齐所有的铁路专业,如原来的运输类学校开始申办铁路工程专业,铁路机械类院校开始申办电务、工务工程类专业。工务工程类学校申办了运输、电务、机车及车辆专业。铁路工程局的学校申办了机、车、工、电、辆、供电、信号铁路运营岗位的所有专业。经过十年开办铁路专业的院校基本补齐了铁路运营岗位的所有专业。紧接着开始进行轨道综合实训基地建设,建设轨道实训基地思路各异,实训基地建设还是各有侧重,原来学校的性质决定了进行重点建设的专业。如原来铁路运输学校以运输信号专业为龙头,实训站场的道岔及信号设备就配备较多,兼带其他专业建设;原工程类学校轨道还是没有兼做轨道电路,没有做到各专业协同作业实训,究其原因主要实训基地建设申报由各专业负责人进行,建设过程是各自为政,委托第三方进行建设,建设成果存在一定的局限性。

(四)轨道综合实训基地建设需求情况分析

随着我国铁路技术的发展和铁路院校办学规模的扩大,原有实训基地技术相对落后、规模变小,不能适应铁路技术进步、学校专业增加、生源增多的教学需要,实训基地需要升级或新建。学校实训环境与铁路现场不一致,学生在校期间职业技能训练项目与企业岗位标准不一致,职业技能和职业素质不高,难以适应未来工作岗位的工作需要,影响学生的就业和职业发展。若分专业建设实训基地,实训基地功能发挥不足,应用效率不高,学校特色优势没有得到充分发挥。因此,各铁路院校尝试新建涵盖机、车、工、电、辆、供电、通信七大专业轨道综合性实训基地^[6]。

三、铁路轨道综合实训基地建设分析

(一)轨道综合实训基地建设不同于铁路运营线建设

铁路运营线是按铁路用途、速度目标值、等级标准等因素而进行设计的,而轨道综合实训基地是按教学实训、科研、技能大赛等需求而进行设计开发的。铁路运营线是按铁路建设标准进行建设,铁

道综合实训基地是在达到铁路建设标准的基础上尽可能囊括铁路所有施工运营维护技术,并参考教学考核等需求而设计病害、设计缺陷、设计故障、设计不同的实训区域。

(二)轨道综合性实训基地建设规模确定不同于铁路运行线站场

铁路线路站场设计应是铁路运输需求在工程上的具体体现^[7]。轨道综合实训基地建设规模受限于铁路职业院校的占地面积,全国铁路院校占地面积差别很大,由于铁路职业院校大都是由原来铁路中专升格而来的,铁路中专时期在校生规模小,现在由于铁路人才需求量随着铁路快速发展,在校生人数是原来的7倍多。由于很多原来的铁路中专划归地方,升格较晚,没有赶上校园的置换来扩大校园规模,很多铁路职业院校可供建设轨道实训基地的面积十分有限。轨道综合性实训基地建设所需面积与服务的专业数、拟在轨道综合实训基地进行实训的实训项目数,每个项目所需的占地面积以及所建铁路相应等级的铁路设计标准有关。校园能提供的面积不能满足实训基地建设所需面积,就需要因地制宜进行建设,各专业的实训空间出现交叉重合,但综合轨道实训站场建设不仅是建设一个与现场一致的真实作业环境,更需要融入教学实训管理,在建设规划之时就应该做到各专业在开展实训时互不干扰,且能够进行专业间无间化的合作。

(三)轨道综合性实训基地建设是以专业实训、科研需求规划设计

轨道综合性实训基地建设依专业实训项目需求进行规划设计,而铁路运营线路依满足运输要求,克服地理环境、经济最优条件下进行设计。轨道综合性实训基地建设需要从两个层面进行,即高铁实训区与普铁实训区两部分,再从专业需要进行的实训项目出发提出站场应满足的功能要求。如铁道工程技术专业,专业技能培养需要涵盖线、桥、隧三大块。线路部分应含有平面曲线、直线、坡道、竖曲线;设备部分应含有多种类型的道岔以及轨道结构;实训模块区域组成包含钢轨探伤实训区、道床病害整治区、扣件更换训练区、高铁轨道精测精调区、轨道板精调精测区、道岔联合整治区等。而信号专业需要不同类型道岔布设于综合实训场中,供电专业接触网部分需要达到高空作业的要求等。轨

道综合实训基地每一处都暗含相应的技能训练需求,对应检测、作业设备的操作实训与配套的技术标准应用训练。

(四)轨道综合性实训基地建设投入与资金支持分析

铁路设备昂贵、造价高,是实训基地建设能否满足功能需求重要因素。众所周知,铁路建设投资巨大,我国铁路每公里普通铁路都在3千万元以上,高速铁路设计时速350 km/h的铁路每公里造价1.2亿元以上,西武高铁建设投资更是达到1.7亿元以上每公里,因此轨道综合性实训基地建设资金是非常巨大的。职业院校基本上都是通过申请项目资金进行建设的,项目资金都是有金额限制的,委托铁路工程建设部门建设与铁路现场技术设备、工作环境一致的轨道交通实训基地,需要数千万建设资金,逐年分散投入,收效不大。因此铁路职业院校进行大型轨道实训基地建设困难是巨大的。

四、铁路轨道综合实训基地建设与管理实践与思路

辽宁铁道职业技术学院轨道综合实训基地建设以各专业实训、科研需求进行站场规划设计,以既有的综合演练场为基础,依托教育集团和职教联盟,深化校企合作,获得行业企业支持,以校园所提供实际面积为约束条件进行有效规划,保留各专业必需的站场设计实训项目及专业结合部设备实训项目。将能独立开展实训的项目移除站场进行建设,同时针对铁路设备昂贵、建设和维护成本高等特点,从提升师生实践能力,最大地发挥轨道交通综合实训基地功能等关键因素出发,发挥师生专业特长和潜能,建立师生共建共管机制,从而实现学生实习实训、行业职工培训、毕业生技能训练与转型、大学生创新创业孵化、科技研发、技能鉴定与技能大赛服务功能,建设轨道综合性实训基地。

五、铁路轨道综合实训基地建设与管理实践

(一)以校企共享共用为出发点,企业深度参与建设

辽宁铁道职业技术学院以辽宁轨道交通职业教育集团为依托,在“一企三校”(沈阳铁路局、辽宁铁道职业技术学院、辽宁轨道交通职业技术学院、吉林铁道职业技术学院)合作教育联盟指导下,开启校企合作共享型铁路轨道综合性实训基地建设^[8]。各专业与沈阳铁路局基层站段紧密对接,寻求企业

支援,引入最新的设备,获得技术支持,解决资金和资源不足。建设规格和标准是在满足在校生实训要求的前提下,做好企业和社会需求,以企业员工技能实训与转岗培训要求进行建设。以能够进行机、车、工、电、辆、供电、通信七大专业技能鉴定和技能大赛为初衷,以与企业开展横向合作进行科学研究为目标方向,实现校企共享、共建、共用轨道综合实训基地,促使企业深度参与。辽宁铁道职业技术学院轨道综合实训基地建设期间,沈阳铁路局一名车间主任和一名高级技师从开工到竣工验收一直进行技术指导和质量把关。基地建设获得企业设备支持,大大节省实训基地的建设成本,建设标准与现场先进设备同步^[9]。

(二)以各专业需要实现技能实训项目为落脚点,构建轨道实训基地功能区

辽宁铁道职业技术学院在启动轨道综合性实训基地建设之前,以专业为单位,梳理各专业拟打算要实现的技能训练项目数,从满足各专业功能需求出发,对轨道综合实训基地区域划分,以完整的车站承载各专业实训功能,形成轨道综合实训基地功能规划图(如图1所示),容纳计划要实现的所有实训项目。

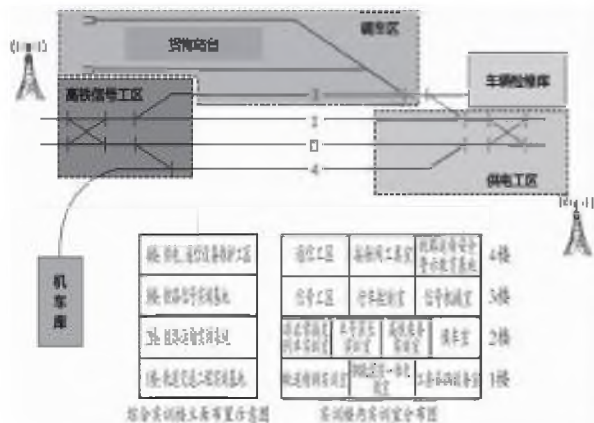


图1 轨道综合实训基地功能规划图

(三)以轨道综合实训基地限制因素为约束条件,分类化解实训基地建设难点

依据各专业提出的要实现的功能要求所形成的轨道综合实训基地规划,一般会受到占地面积、资金、地形等条件的限制。辽宁铁道职业技术学院在轨道综合实训基地改建之前,实训站场是一个具有三股道、六组道岔的小型中间站,全长185 m,占地

4 000 m²。除以上面积外学校能够使站场延长47 m,长度达到232 m,但与实现各专业功能需求有一定差距。学校采取了分层面实现实训功能要求的思路进行轨道综合实训基地建设,划分不同项目:必须依站场建设又能实现的实训项目;可以独立于站场以外区域的实训项目;受条件限制在站内、站外都不能实现的实训项目。通过划分,确定了轨道综合实训站场内需要建设的项目、站场外需要建设的实训项目及需要另辟蹊径实现的实训项目,确定了基地建设重点及努力方向。

1. 针对必依站场建设项目,工程专业主导下各专业协同建设

辽宁铁道职业技术学院依据已有站场及扩建面积,结合各专业分类后要实现的功能需求,确保具备车站站场基本功能的前提下移除受站场面积限制的实训项目,将普通铁路、高速铁路技术设备融为一体;将铁路线路、铁路桥梁、铁路信号控制系统、牵引供电系统、机车车辆检修库等各专业设备合理配置,实现站场设备铁路现场同步和先进性,同时保证各专业作业过程协调性和统一性。站场建设坚持以工程专业主导,其他铁路专业配合进行二次站场设计,最后确定的车站全长231.93 m,2条正线,1条到发线,1条安全线,7组道岔。其中一组可动心道岔(GLC(08)01),一组60-1/12提速道岔,五组50-1/9道岔。钢轨采用50 kg/m轨,不同型号的钢轨之间用异型轨连结。桥梁地段铺设新Ⅲ型混凝土桥枕并安设护轮轨,其余地段铺设Ⅱ型混凝土枕,轨枕铺设标准1 520根/km。岔后附带曲线地段安设轨距杆、轨撑。基地功能与设备技术水平与现在铁路四等车站相同。站场侧向部分增设一条百米高铁线路,线路总延长710 m。线路一端接机车检修库,另一端接桥梁。最后确定站场平面示意图(如图2所示)。

2. 针对独立实训站场以外的实训基地项目,分专业分区域建设

根据各专业独立于实训站场以外的实训基地项目所需的区域面积及功能要求,进行分专业分区域建设,最终铁路运输专业调车区、工务钢轨探伤区、无砟轨道工艺展示区、轨道板精调区、供电专业高压线路作业练功区在站场以外区域完成了建设,部分独立于站场以外的实训基地项目(如图3所示)。

各实训区域开始学生技能训练、专业技能鉴定和行业培训,取得了阶段性建设成效。

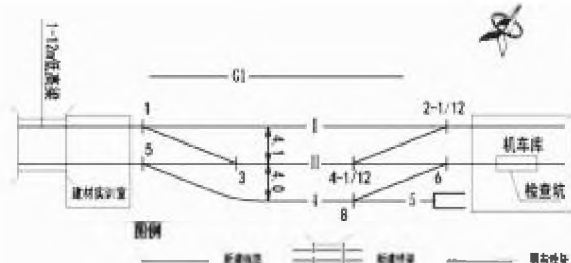


图2 站场平面图



图3 建成站场效果图

3. 针对难以实现的项目,采取仿真模拟实训

对于铁路现场“三高三难”的实训项目^[10],以仿真模拟实训作为补充,采取混合式教学模式,缩小与现场真实操作的距离。辽宁铁道职业技术学院将机车的驾驶、工程大型养路机械等基地建设内容采取模拟仿真实训的方式,建成机车模拟驾驶实训中心(如图4所示)、供电模拟教学实训系统、工程仿真模型实训室等。采用仿真模拟信息化的教学手段在一定程度上解决了场地不够、铁路设备昂贵、建设资金不足等一系列建设困难,也为实训教学提供了新的思路。

(四)以师生实践能力提升为着力点,创造条件让师生深度参与

依靠师生建基地既可以节省轨道综合性实训基地建设成本,又可以提升师生的实践能力。辽宁铁道职业技术学院基于以上因素,在实训基地建设过程中,师生全程参与:在建设规划建设论证阶段,专业教师根据需求完成了轨道综合性实训基地效果图;在施工图设计阶段,专业教师配合设计院参与

施工图的设计;在施工阶段专业教师指导实训站场施工,电信系学生在教师的带领下进行接线调试。通过师生的深度参与实训基地建设,节省设计建设成本,密切了校企合作,提高了教师的实践能力,提升了学生的职业技能和职业道德。

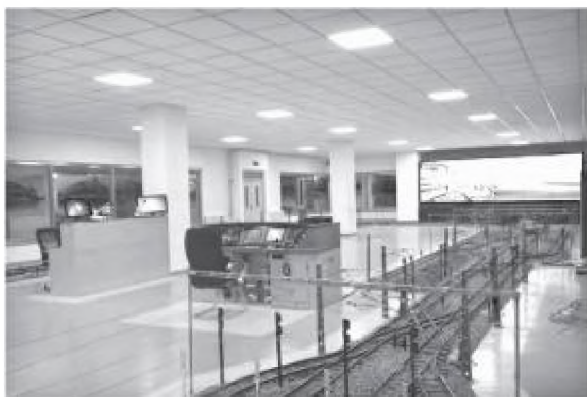


图4 虚拟仿真实训室

(五)以铁路运营现场作业和铁路线路管理为蓝本,各专业师生协同管理轨道综合实训基地

依据铁路运营企业现场管理特征,各专业对应岗位能力要求以及进入站场作业模式,各系分别成立由师生共同组成的专业协会,在校专业协会指导下工作。各专业协会对应铁路运营子系统,各专业协会进行对应的专业设备维护管理。如工务工程专业协会对应铁路线路设备维护管理,供电专业协会对应接触网设备维护管理,运输、通信信号专业协会对应车站列控系统、轨道电路,机车车辆专业协会负责车载系统及机车检修库运行管理。站场作业实训依照铁路管理规定,设立驻站防护员和现场防护员,按要求上道作业实训。如信号专业道岔摆动作业实训前,通知其他专业协会驻站防护,驻站防护通知现场作业防护。同时专业结合部设备联合作业实训也通过专业协会协调制定实训计划表,在指定时间、指定地点、指定设备基础上进行配合作业实训。如工务电务配合整治线路道岔,工务与供电专业联合整治病害等。通过专业协会协同管理,既保持铁路设备维护的专业性,又注入铁路现场作业的安全意识,使实训和管理与现场一致。

(六)拓展基地服务功能,服务于社会,助力于行业与区域经济发展

1. 服务于省内高校师生

打破学校与学校间界限,打破本科、高职、中

职业院校层次界限,该实训基地面向省内轨道交通行业全部相关院校在校内提供良好的技能训练环境设施、高水平实训师资队伍、无缝对接岗位工作的专业实习实训项目,吸引全省相关院校到基地开展实习实训,全面提高省轨道交通类在校生的专业技能水平,培育一大批优秀的行业预备人才。帮助一批具有专业特色和行业特色的创新创业项目进入基地,积极组织未落实就业岗位的省内学生与创业项目对接并入驻基地,开展创新实践实训和创业项目孵化,提高创业孵化成功率。

2. 服务于铁路行业、地方企业

适应轨道交通行业的技术革新与产业升级,面向省内轨道交通行业企业和众多有相关用人需求的大型国企开展职工技能培训和从业人员准入培训,提升企业员工的技能水平和岗位适应能力,促进校企深度融合,服务国企和地方企业改革发展。同时利用轨道综合实训基地开展初级、中级、高级技能鉴定。利用学校现有鉴定资质和完备的实践条件,为各级各类技能鉴定和技能大赛提供优质平台,切实解决各单位组织技能鉴定或承办大赛所需的场地、设备、技术等问题。

综上所述,通过轨道综合实训基地建设,为铁路院校在有限资源条件下进行基地建设提供一个建设思路,同时为学生技能提升搭建了平台。促进轨道交通技术技能人才的培养,提升教师教学能力和实践技能提升,将铁路运营企业的管理模式融入新基地的管理模式之中,节省了基地管理成本,更重要的是学生通过各专业协同作业模式的实训,形成了铁路现场协同作业的意识,熟悉了铁路运营企业工作环境和作业流程,学生职业素养养成于基地日

常管理之中,有利于职业人才培养。

参考文献:

- [1]国家发展和改革委员会交通运输部中国铁路总公司.中长期铁路网规划(2016—2030):发改基础[2016]1536号[A].
- [2]白林,刘春兰.工电供一体化改制与铁道工程技术人才培养探讨[J].创新创业理论与实践,2020(6):173-174.
- [3]刘光辉,梁晨,郝震.工电供融合背景下铁路综合维修工职业能力分析[J].电子质量,2021(12):117-120.
- [4]姜雄基,李秀换.工位不足的情况下实训教学设计研究[J].辽宁高职学报,2019(6):73-77.
- [5]安学武,冯国良,李超华.高速铁路综合维修技能需求对接课程体系研究[J].高速铁路技术,2020(5):78-81.
- [6]张聚贤.基于校企合作的轨道交通综合实训基地建设研究[J].现代职业教育,2018(26):240.
- [7]罗程耀.铁路站场设计方法及案例分析[J].科技资讯,2015(14):58-59.
- [8]董亚男.辽宁轨道交通职业教育集团建设与实践探索[J].哈尔滨职业技术学院学报,2020(5):6-8.
- [9]吴海超.“高铁”背景下的运用检修实训站场建设研究[J].机械职业教育,2012(7):35-36.
- [10]华磊.虚拟仿真实训基地在职业教育人才培养中的应用研究:以机电工程专业复合型技术技能人才为例[J].电子元器件与信息技术,2021(12):104-106.

[责任编辑,抚顺职院:于英霞]