轨道交通装备制造行业人才需求与职业院校专业设置匹配分析

全国机械职业教育教学指导委员会

摘　要：中国轨道交通装备制造行业的创新驱动发展，使得适应轨道交通先进技术发展的装备制造人才需求与培养规格不断提升。通过对我国轨道交通装备制造行业技术技能人才需求与职业院校人才培养的匹配分析，提出科学设置和扩展相关专业，建构中高本衔接的专业课程体系，更新人才培养内容，产教融合深度参与轨道交通装备制造标准建设的指导意见。

关键词：职业院校；轨道交通装备制造；行业人才需求；专业设置；匹配分析

中图分类号：G710　**文献标识码：**A　**文章编号：**1004-9290(2022)0030-0020-10

轨道交通装备是我国在高端制造领域的重要组成部分，是我国高端装备“走出去”的重要代表。目前我国轨道交通装备已形成了较完整的产业链条，正向着“高速、智能、绿色”目标发展。中国轨道交通装备制造行业的创新驱动发展，迫切需要大量适应轨道交通装备制造先进技术发展的技术技能人才支撑。

一、轨道交通装备制造行业技术技能人才需求情况

(一)轨道交通装备制造行业发展状况

从行业发展规模看，当前我国轨道交通建设规模持续增长。截至2021年底，全国铁路营业里程突破15万公里，其中高铁超过4万公里；51个城市开通运营城市轨道交通线路269条，运营里程8 708公里。《中国铁路中长期发展规划》中明确指出，铁道机车车辆、高速动车组、城轨车辆今后较长一段时期有望保持每年2 500~3 000辆的持续增长，年市场规模600~800亿元。全球轨道交通装备市场也呈现出强劲增长态势，“一带一路”沿线及辐射区域形成庞大的轨道交通装备市场需求，轨道交通装备制造行业发展规模将持续增长。

从行业发展趋势看，《中国制造2025》指出中国轨道交通装备制造业是创新驱动、智能转型、强化基础、绿色发展的典型代表，[1]明确要求我国轨

收稿日期：2022-09-16

基金项目：教育部委托教育部职业教育发展中心项目“行业人才供需匹配分析谱系图”(项目编号：RCXQ201901)。本文摘编自子课题报告《轨道交通装备制造行业人才需求与职业院校专业设置指导报告》，主要执笔人：莫坚、张莹、李彦坤

作者简介：莫坚(1972—)，男，副教授，湖南铁道职业技术学院，主要研究方向为轨道交通装备制造与运用；张莹(1970—)，女，教授，湖南铁道职业技术学院，主要研究方向为电力牵引与传动控制；李彦坤(1966—)，男，高级工程师，中国中车股份有限公司，主要研究方向为人力资源管理与行业教育培训研究。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

道交通装备制造业以绿色智能技术为主线，以多样性产品为载体，以全球市场为目标，实现技术引领、产业辐射。到2025年，我国轨道交通装备制造业要形成完善的、具有持续创新能力的创新体系，在主要领域全面推行智能制造模式，发展高速、智能、绿色铁路装备。将引领中国制造在国际舞台实现新跨越。

从行业发展重点看，轨道交通装备制造行业将重点打造三大智能体系，构建行业新生态。一是打造智能制造体系。深度融合信息技术和制造技术，建设智能生产线、智能化车间和智能化企业，实现数字化管理、智能化制造，迈向产业价值链的高端。二是打造智能服务体系，提供全生命周期服务，实现“产业+服务”的转型升级。三是打造智能产品体系，研制智慧列车，实现自驾驶、自诊断、自决策、自控制、自恢复，确保运行的安全。

从行业技术发展方向看，轨道交通机车车辆是轨道交通装备系统的核心。我国在以高速动车组技术和重载牵引技术为代表的轨道交通机车车辆技术方面取得了举世瞩目的成就，打造系列化中国标准动车组，发展智能高铁装备，推进智能动车组及自动驾驶控制系统、智能化调度指挥系统等关键技术装备产业化。[2]国家重点研制机车车辆、列车控制系统、高速道岔等智能制造系统及装备，形成人机一体、集约高效的新型制造模式。大力发展以在线监测、远程诊断和云服务为代表的智能服务，积极应用新型传感技术、网络技术和数据分析处理技术，[3]实现装备产品的适时定位、远程监控、在线诊断等服务系统创新。

从区域布局看，我国轨道交通装备制造企业主要分布在江苏、湖南等18个省市自治区及直辖市，见表1。已形成以中国中车为主的集研发、设计、制造、试验和服务于一体的、完备的产业体系和整体竞争力较强、产业规模较大、龙头企业带动作用明显、配套企业较为发达、在全球具有优势的轨道交通装备制造产业格局。[4]

（二）轨道交通装备制造行业技术技能人才需求分析

1.轨道交通装备制造行业技能人员从业岗位

根据2020年2月对全国六大片区的18家大中型和4家中小型轨道交通装备制造类企业调研的数据。对22家轨道交通装备制造企业所有的104个技术技能岗位按岗位重要性、岗位复合需求、岗位未来发展需要进行了梳理，筛选其中36个核心骨干工种（职业），其中与轨道交通装备制造技术直接相关的岗位主要有：机车电工、车辆电工、机车钳工、车辆钳工等13个岗位，这些岗位也是轨道交通装备制造行业所特有的岗位，如图1所示。

表1　我国主要轨道交通装备制造企业布局

区域	省份	大型企业数量（家）	占比（%）	中小型企业数量（家）	占比（%）
东北	辽宁	4	10.53	35	5.51
	黑龙江	2	5.26	10	1.57
	吉林	1	2.63	17	2.68
华北	北京	4	10.53	39	6.14
	山西	3	7.89	30	4.72
	河北	2	5.26	35	5.51
	天津	1	2.63	21	3.31
华东	山东	5	13.16	105	16.54
	江苏	3	7.89	106	16.69
	上海	1	2.63	21	3.31
中南	湖南	3	7.89	120	18.90
	河南	1	2.63	15	2.36
	湖北	1	2.63	25	3.94
	广东	1	2.63	15	2.36
西南	四川	3	7.89	21	3.31
	贵州	1	2.63	5	0.79
西北	陕西	1	2.63	10	1.57
	甘肃	1	2.63	5	0.79
合计		38	100	635	100

数据来源：本文数据除特殊说明外皆为课题组调查数据，数据仅列至小数点后两位。

针对轨道交通装备制造技术直接相关的机车电工、车辆电工、机车钳工、车辆钳工等11个一线生产岗位调研岗位职业技能等级，其中高级技师占比6.8%，技师占比13.2%，高级工占比44.8%，中级工32%，初级工及其他占比3.2%。中级工以上的高技能人才占比64.8%，相较其他通用类工种高技能人才占比较高。

2.轨道交通装备制造行业技能人员从业规模和学历结构

轨道交通装备制造企业按照工作性质可分为

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

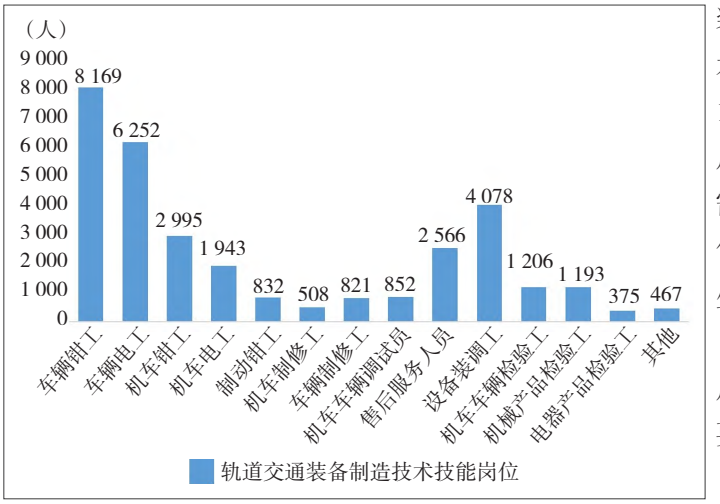

图1　轨道交通装备制造企业岗位结构

管理人员、专业技术人员、生产技能人员和其他人员。管理人员和专业技术人员主要来自本科及以上学历人员，主要承担轨道交通装备系统研发、技术开发、工艺设计、工艺管理等工作，部分本科层次的毕业生也从事一线的高技术工作，如动车组与城轨车辆调试与售后等岗位；生产技能人员主要来自高职大专和中职学历人员，高职大专学历人员主要承担轨道交通装备系统安装与调试、主机总装与调试、售后服务等工作，中职与其他学历人员主要承担轨道交通装备加工、安装等工作。以中国中车为例，截至2019年底，中国中车全集团共有在职员工17.5万人，其中，本科及以上学历83 763人、专科学历35 277人，大专及以上学历人数占员工总数的67.97%，见表2。

3．未来轨道交通装备制造行业技术技能人才需求情况

轨道交通装备新型产业体系的发展，产品和技术走出国门，制造方法、制造工艺不断更新，形成了高端装备制造的产业定位，决定了对高层次技术技能人才的较高要求。调研得知，轨道交通装备制造岗位技术工人需求占比39.53%，技术员需求占比27.91%，工程师需求占比16.28%，现场工艺人员需求占比11.63%，售后服务人员需求占比2.33%，生产管理人员需求占比2.33%。轨道交通装备检修、调试、售后等岗位招聘意向为：招收普通高职大专生占87.5%，招收本科生占12.5%。

表2　2019年末中国中车人力资源学历分布统计

岗位类型	在岗总数	本科及以上学历	高职（专）学历	中职学历	普通高中、初中及其他
经营管理岗	6 824	6 306	450	31	37
专业管理岗	21 760	15 001	5 081	1 275	403
技术岗	32 052	28 617	2 494	625	316
技能操作岗	87 324	7 841	26 532	41 210	11 741
研发工艺岗	27 170	25 998	720	117	335
总计	175 130	83 763	35 277	43 258	12 832

企业急需轨道交通装备的调试人员、售后服务人员、现场工艺人员，而这部分岗位需要较高的专业理论基础和较强的专业技能，目前企业的这些岗位主要由本科生和轨道交通类高职毕业生担任。本科生有较扎实的理论基础，但动手能力不强，而且大部分本科生经过在生产一线的几年锻炼之后都去了技术管理和行政管理岗位，而高职毕业生虽然动手能力较强，但理论基础较薄弱，不能很好地指导实践，致使这一层面的人才需求出现断层。

随着轨道交通产业的升级和区域经济的发展，轨道交通装备制造企业目前仍普遍存在人员缺乏的现象，特别是一线的技术工人。调研得知，未来三年轨道交通装备制造企业岗位需求最紧迫的是综合售后服务人员、机车调试工、制动钳工；未来3年岗位需求量较大的是车辆电工、机车电工、机车钳工。从企业现场调研到的实际情况来看，轨道交通类高职院校毕业生主要从事一线技术工作，并且专业对口，适应力强，动手能力强，有一定理论基础，业务能力普遍较强，企业满意度高，仍是企业使用最理想的一线业务中坚力量。

从不同类型企业的用工需求分析，中国中车下属各整机生产制造的大型企业对技术研发人员和技术管理人员需求保持稳定，对一线技术工人用工需求逐年递减；生产轨道交通装备部件与配套装备的中小企业用工需求逐年增加，特别是对一线技术工人用工需求增加幅度较大。按照整车主机生产企业、核心部件生产企业与周边配套部件生产企业布局与市场占比分析，未来3年轨道交通装备制造行业技能人才需求在23 000人以上，见表3。以中国中车为例，未来三年轨道交通装备制造岗位需求人数最多的为车辆钳工和机车钳工，如图2所示。目前，售后服务人员和机车调试工等复合型人才紧

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表3　未来3年轨道交通装备制造行业技能人才需求

学历层次	人才需求量(人)				
	2022年	2023年	2024年	合计	需求占比(%)
本科及以上	2 500	3 000	4 000	9 500	41.12
高职(专)	4 000	4 000	4 000	12 000	51.95
中职	800	400	400	1 600	6.93
合计	7 300	7 400	8 400	23 100	100

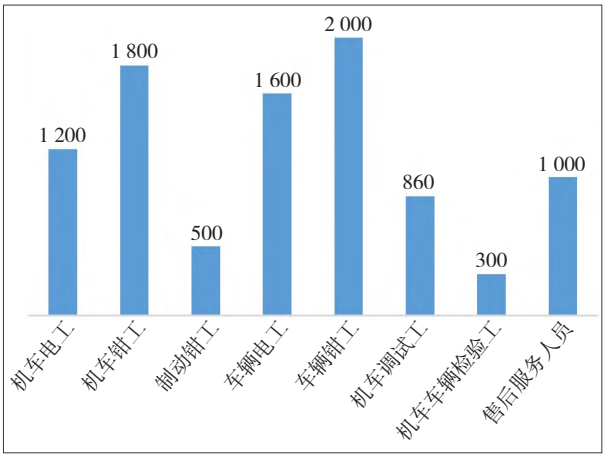

图2　未来三年轨道交通装备制造岗位需求人数(单位:人)

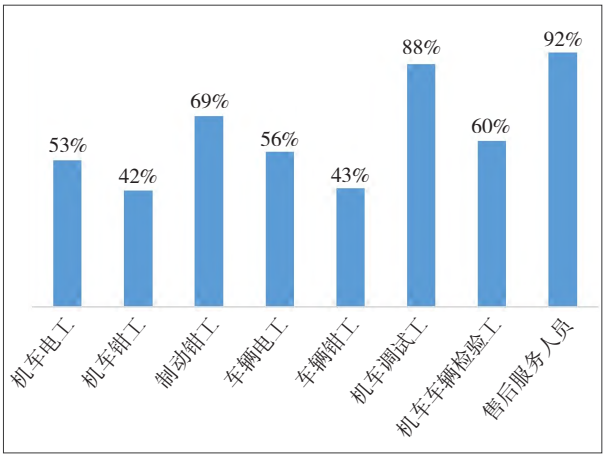

图3　未来三年轨道交通装备制造岗位需求紧迫度

缺,岗位需求最为紧迫,如图3所示。

随着轨道交通装备制造行业的飞速发展,大量需要高技术技能人才,特别是一线技术工人。但由于中国中车属于央企定额,定额数远远不够需求量。目前,中国中车旗下大部分整机生产企业的生产一线员工都采用劳务派遣用工制度,正式员工只招聘全日制本科以上学历毕业生。近三年来,轨道交通装备制造企业招收的生产一线员工主要是采用劳务派遣方式聘用的高职毕业生。生产轨道交通机车车辆部件和配套设备的中小企业还是正常大量招收高职院校毕业生。

4.轨道交通装备制造行业技术技能岗位能力素质新要求

课题组通过调研,梳理了目前轨道交通装备制造企业的12大核心发展技术,企业对一线生产员工的岗位能力素质要求也发生了变化。企业急需轨道交通装备的调试人员、售后服务人员、现场工艺人员等复合型人才。轨道交通装备制造岗位核心能力重要程度排序见表4。

表4　轨道交通装备制造岗位核心能力重要度排序

排序	轨道交通装备制造岗位核心能力	重要程度占调查总数比
1	机车车辆主型电器装配、调试、维护	88.37%
2	机车车辆制动系统装配、调试、维护	76.74%
3	机车车辆故障诊断与分析	76.74%
4	机车车辆车体与走行部装配、调试、维护	74.42%
5	机车车辆整车调试	72.09%
6	机车车辆整备与操纵	65.12%
7	牵引电机与变流器装配、调试、维护	62.79%
8	机车车辆布线与设备安装	60.47%
9	空气管路的布设、调试	60.47%
10	机车柴油机的检修维护	44.19%

其中,在专业能力方面,企业认为电工基本技能、电子基本技能、管钳基本技能是最应具备的基本技能,轨道交通装备电器检修维护、制动系统检修维护、整车调试、故障分析处理是最应具备的专业能力。在专业知识方面,企业认为机械和电气基础知识、机车车辆各部件及整车的结构和原理重要性程度最高。在专业相关技术方面,企业认为电气安全技术、工具工装使用与维护、机械传动技术也同样非常重要。对于从事相关高技能岗位工作急需提高的能力,企业更看重的是解决技术问题的能力、分析问题的能力、专业知识面与深度、技术改造与创新能力。企业对人才的各项专业知识和专业技能需求占比如图4、图5所示。

二、我国职业院校轨道交通装备制造类专业设置与人才培养情况

参照《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录(2015)》和历年增补专业,课题组调研了2016—2020年所有开设了轨道交通装备制造类专业的10所高职院校。本科层次和中职层次无此类

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

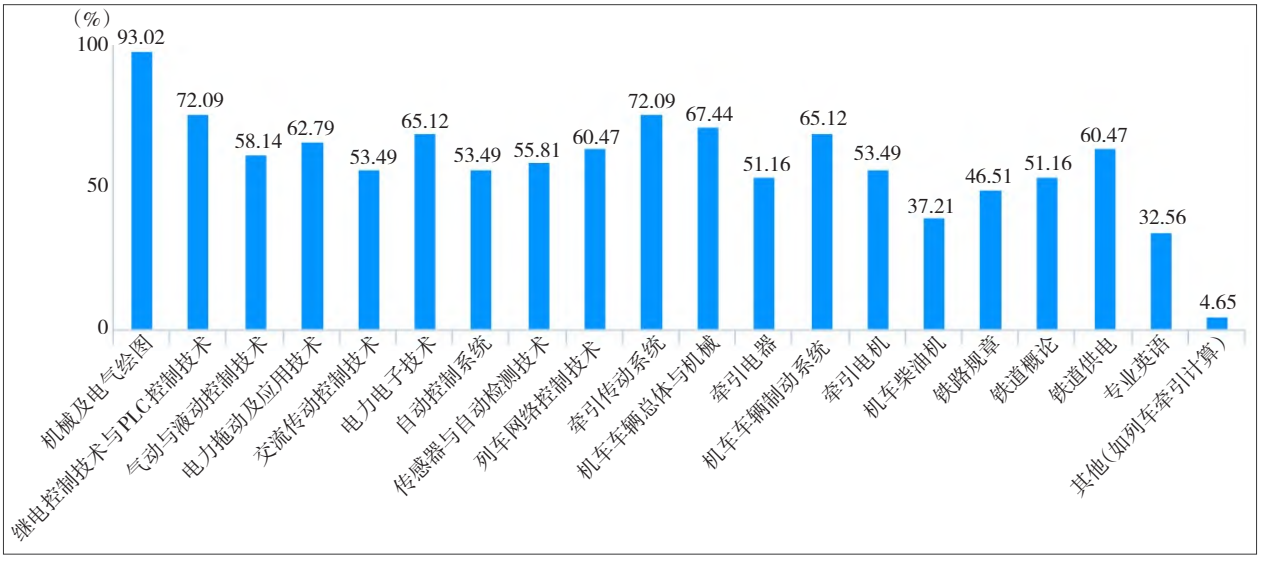

图4　企业对人才专业知识需求

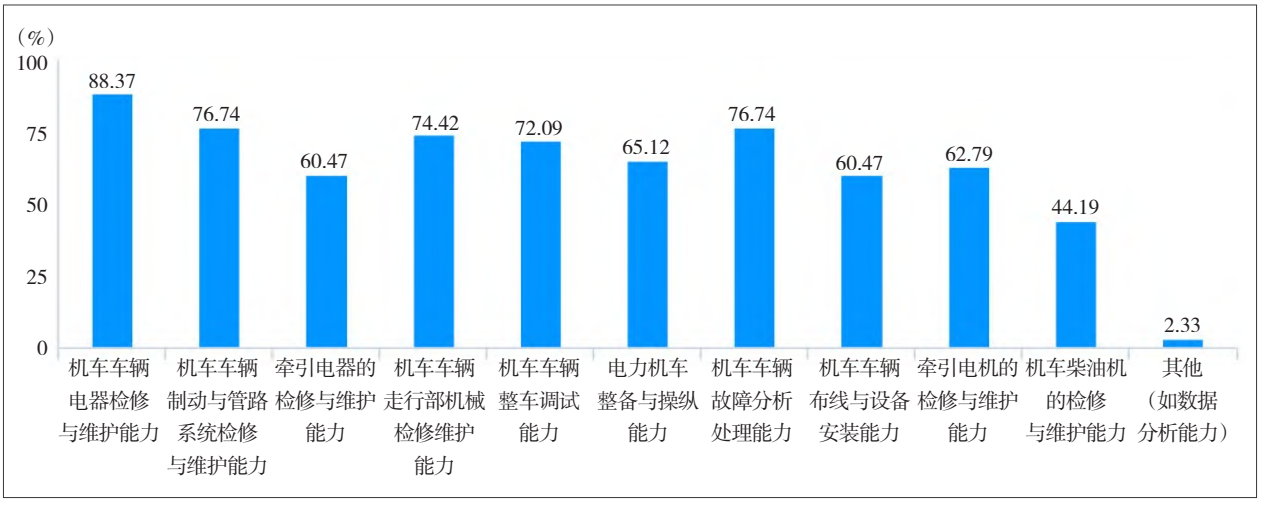

图5　企业对人才专业技能需求

相关专业设置。

（一）职业院校轨道交通装备制造类专业设置情况

1.专业设置布局与规模

轨道交通装备制造类专业在2016年才加入高职专业目录，专业为装备制造大类下的铁道装备类，包括铁道机车车辆制造与维护、铁道通信信号设备制造与维护、铁道施工和养路机械制造与维护三个专业。中职专业目录中目前无轨道交通装备制造类专业，在交通运输类下有电力机车运用与检修、内燃机车运用与检修、铁道车辆运用与检修、城市轨道交通车辆运用与检修、铁道信号等五个相关专业。

目前，全国开设铁道机车车辆制造与维护专业的高职院校有10所，开设铁道通信信号设备制造与维护专业的有2所高职院校；开设铁道施工和养路机械制造与维护专业的有1所高职院校，分布在湖南、湖北、吉林、河北、重庆、陕西、云南、新疆等地区。高职层次轨道交通装备制造类三个专业中，以铁道机车车辆制造与维护专业为主干专业，其专业布局最为广泛，开设院校最多，招生人数、毕业生人数、在轨道交通装备制造企业就业人数最多。湖南铁道职业技术学院的铁道机车车辆制造与维护专业，原名电气化铁道技术专业（铁道检修方向），是国家教学改革试点专业、国家精品专业、国家示范高职重点建设专业、全国职业院校装备制造类示范专业点、湖南省示范特色专业，是湖南省轨道装备制造示范特色专业群牵头专业。吉

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

林铁道职业技术学院的铁道机车车辆制造与维护专业，衍生于铁道机车专业，是该校为适应我国高速、重载的铁道机车车辆装备制造、维修及动车组定检工作的开展而开设的新专业。河北轨道运输职业技术学院的铁道机车车辆制造与维护专业开设于2016年。重庆工业职业技术学院的铁道机车车辆制造与维护专业开设于2016年，是其重点建设专业，主要面向动车组生产企业培养人才。西安铁路职业技术学院的铁道机车车辆制造与维护专业开设于2017年。昆明铁道职业技术学院于2018年新开设铁道机车车辆制造与维护专业，2018年9月开始招生。另，武汉铁路职业技术学院、中国中车大学等4所职业院校有意向开设铁道机车车辆制造与维护专业，专业开设趋势向好。

2.专业设置和人才培养面临的挑战与问题

行业技术技能人才向复合型转变，人才培养规格需进一步优化。轨道交通装备制造行业发展和产业结构升级调整，实现了从“中国制造”到“中国智造”的转变，轨道交通装备也是我国高端装备“走出去”的重要代表。新的形势对人才培养规格要求变化较大，要求专业能培养较高层次的应用型人才，既具备较高水准的文化和科技知识的基础，又具有较强的实际动手能力，具有创新精神和国际视野的复合型高端技术技能人才。行业需求的一线技术技能人才岗位需求由单一轨道交通装备制造岗位向轨道交通整机综合装调岗位转变，行业发展趋势使得轨道交通装备制造专业毕业生主要面向机车车辆调试工程师、售后服务工程师、现场工艺员等复合型、复杂型的高技能岗位，从事境内外铁道机车车辆的电气组装、检查、调试、维护保养、检修、售后服务、生产组织管理及专业技术管理工作。一专多能的国际化复合型人才的培养是重点。轨道交通装备制造产业结构升级调整和走出去，迫切需要进一步优化轨道交通装备制造类专业人才培养规格，以适应中国轨道交通装备制造业的创新驱动发展的需要。重载机车、高铁动车、城际地铁等装备制造技术持续更新，机车车辆总成、调试等关键岗位、复合岗位、综合技能岗位是铁道机车车辆制造与维护专业人才培养的主要方向。专业人才培养面向技术领域占比如图6所示。

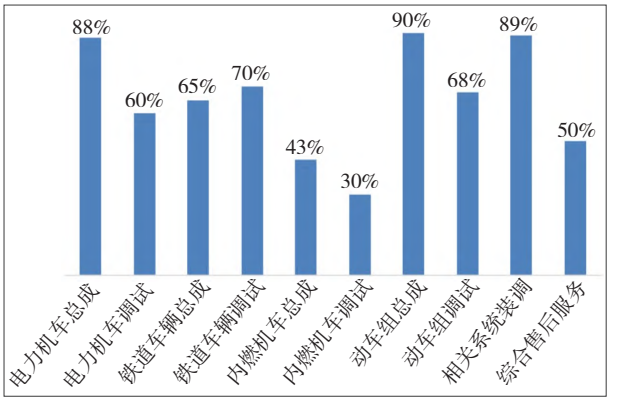

图6　轨道交通装备制造类专业人才培养面向技术领域

行业新技术的飞速发展，教学内容更新相对滞后。轨道交通装备制造新技术的发展越来越迅速，铁道机车车辆正从和谐号逐步向复兴号转型，磁悬浮、智能驾驶、永磁同步电机等技术催生企业技术的进步，提升产业技术水平。伴随着行业的技术发展、产品升级、管理提升和工艺改进，需要适应轨道交通装备制造新技术、新工艺的技术技能人才服务企业。当前轨道交通装备制造类专业人才培养的教学内容滞后于行业发展，迫切需要调整、更新、优化专业人才培养的教学内容和教学模式，强化企业实践，提升学生适应行业新技术发展的职业能力。

（二）职业院校轨道交通装备制造类专业招生就业情况

目前，全国开设轨道交通装备制造类专业的高职院校有10所，毕业生主要就业单位为轨道交通装备制造企业和各大铁路局。中职相关专业开设学校较多，有近60所，但非轨道交通装备制造类专业，主要是面向铁路局、城轨地铁公司的轨道交通运输企业就业。

高职轨道交通装备制造类专业招生数、在校生数平稳递增，近三年专业培养规模见表5。2018年招生数587人，在校生数1 163人；2019年招生数1 012人，在校生数2 349人；2020年招生数1 081人，在校生数2 843人。其中铁道机车车辆制造与维护专业招生数、在校生数平稳递增，铁道通信信号设备制造与维护、铁道施工和养路机械制造与维护基本维持不变。

在所有调研有毕业生的高职院校中，轨道交

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

表5　近三年高职轨道交通装备制造类专业培养规模

专业代码	专业名称	2018年			2019年			2020年		
		学校数	招生数	在校生数	学校数	招生数	在校生数	学校数	招生数	在校生数
560401	铁道机车车辆制造与维护	6	452	932	8	873	1 979	10	952	2 479
560402	铁道通信信号设备制造与维护	2	90	138	2	91	229	2	89	228
560403	铁道施工和养路机械制造与维护	1	45	93	1	48	141	1	40	136
	合计	9	587	1 163	11	1 012	2 349	13	1 081	2 843

通装备制造类专业就业率均达到90%以上。专业对口就业率90%以上有2所院校，70%~90%有1所院校。大部分学校相关专业对口就业率在80%左右，主要面向中国中车集团等大中型轨道交通装备制造企业、铁路局、城轨地铁公司。2016—2018年专业对口就业率如图7所示。

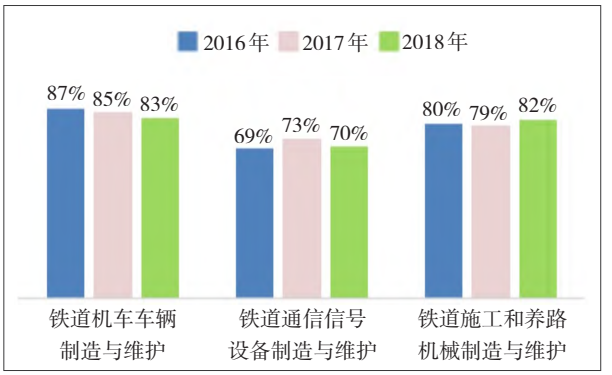

图7　轨道交通装备制造类专业对口就业率

三、轨道交通装备制造行业技术技能人才需求与职业院校人才培养匹配分析

（一）轨道交通装备制造行业技术技能人才需求与职业院校专业设置匹配分析

1.不同层次专业人才培养规模供求不均衡

随着轨道交通装备制造行业的飞速发展，以中国中车为龙头的轨道交通装备制造企业大量需要高技术技能人才，特别是一线技术工人和现场工艺人员。预测未来三年轨道交通装备制造行业典型岗位人才需求约23 100人。

本科及以上层次：轨道交通装备制造行业本科及以上层次未来三年人才需求约9 500人，主要包括工程技术人员、产品技术研发人员和部分生产管理人员。本科及以上层次无专门的轨道交通装备制造相关专业，企业招聘不做专业的专门限定，按需招聘，人才供求较稳定。但是为满足轨道交通装备制造全生命周期的制造+服务需求，满足轨道交通装备总成、装调、智能运维、远程诊断等产业复合型岗位、新岗位缺失需要，相应的职教本科类专业缺乏。

高职层次：轨道交通装备制造行业高职（专）层次未来三年人才需求约12 000人，主要包括一线生产技术工人、部分现场工艺人员和生产管理人员，其中一线生产技术工人占比最大。高职（专）层次轨道交通装备制造类专业在2016年才加入高职专业目录，开设与本报告界定行业相关的铁道机车车辆制造与维护专业的高职院校只有10所，预计未来三年高职专业毕业生人数约为1 800人。高职（专）层次轨道交通装备制造类专业在全国布局过少，高职（专）层次人才缺口巨大。

中职层次：轨道交通装备制造行业中职层次未来三年人才需求约1 600人，主要面向中小型轨道交通装备制造企业的一线生产技术工人。中职专业目录中目前无轨道交通装备制造类专业，开设5个在交通运输类下相关专业的学校有45所，预计未来三年中职相关专业毕业生人数约为42 000人。全国相关中职专业毕业生数量远超企业需求，不过中职相关专业均为交通运输类专业，主要面向轨道交通运用企业就业，只有15%左右毕业生在轨道交通装备制造企业就业，人才供需矛盾有所缓解，但还是供过于求。

2.专业人才培养与需求结构不均衡

轨道交通装备制造行业主要以中国中车为龙头，主要生产轨道交通机车车辆整机产品，围绕中国中车衍生众多生产机车车辆部件和配套产品的中小企业。行业内大部分企业的一线生产技术工人主要招聘中高职毕业生，工程技术人员和技术研发人员主要招聘全日制本科以上学历毕业生，

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

部分中小企业的工程技术人员和技术研发人员岗位也面向高职院校对口专业的毕业生招聘。作为央企的中国中车旗下大部分整机生产企业不直接招收中高职毕业生，只招聘全日制本科以上学历毕业生，一线生产技术工人都采用劳务派遣用工制度。近三年来，中国中车下属企业招收的生产一线员工主要是通过劳务派遣方式聘用的高职毕业生，不招聘中职毕业生。生产轨道交通机车车辆部件和配套设备的中小企业还是正常招聘中高职院校毕业生。

调研分析发现，当前轨道交通装备制造行业一线生产技术工人供求结构严重失衡。企业需要大量高职院校毕业的技术技能人才作为一线技术工人，但又不正式招聘，只通过劳务派遣的用工模式购买劳务，在一定程度上影响了高职院校毕业生到相关企业就业的意向。同时轨道交通装备制造企业对中职毕业生需求不大，只有少部分小型企业有少量需求。

（二）轨道交通装备制造行业技术技能人才需求与职业院校人才培养质量匹配分析

1.行业界定与专业涵盖的技术领域范围基本匹配

本报告中所指的轨道交通装备制造行业主要是指包括电力机车、内燃机车、动车组、铁道客车、铁道货车、城轨车辆等轨道交通机车车辆整机生产制造企业及其关键部件生产制造企业。

轨道交通装备制造行业覆盖技术领域较宽。制造组织方面，从通用器件、主型器件、大部件再到主机生产；传动方式上，从内燃机车到电力机车，电力机车又分成了直流传动和交流传动；从车辆类型上，有带动力和不带动力之分。急需聚焦专业人才培养目标。结合中车等企业对主机总成、调试等核心岗位的发展定位，特别是未来走出国门开展国际服务的需要，本专业涵盖的技术领域界定为轨道交通机车车辆（包含铁道机车、铁道车辆、动车组、城轨车辆）等载运装备的主机与关键部件制造与维护这一产业高端。

2.人才培养目标与岗位要求基本匹配，但还需进一步紧跟行业发展趋势

轨道交通装备制造行业智能化，国际化的发展，重载机车、高速动车组、城际列车、城轨地铁等装备制造技术持续更新，不断走出国门，轨道交通机车车辆制造总成、调试等关键岗位、复合岗位、综合技能岗位的技术技能人才成为未来企业急需的骨干核心岗位。适应轨道交通先进装备制造技术发展的，具备扎实的专业基础、良好的职业素质、具有国际文化背景和视野、复合型专业技能和可持续发展的高素质跨界型技术技能人才成为行业紧缺人才。

铁道机车车辆制造与维护专业的目标定位是培养理想信念坚定、德技并修、德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神、较强的就业创业能力，掌握铁道机车车辆等载运装备主机制造维护的专业基础知识和技术技能，面向轨道交通装备制造业，能够从事机车车辆主机制造与维护的检查、组装、调试、工艺管理、质量管理、产品维修、设备操作与维护的高素质技术技能人才。

3.课程设置与岗位群的要求基本相符，基于工作过程系统化重构专业课程体系

传统轨道交通装备制造以通用工种作岗位界定，而新工种、复合工种的产生推动企业重新规划骨干工种和骨干专业。中国中车等轨道交通装备制造企业从机车、客车、货车和机电四大轨道交通装备制造业务板块，以104个职业（工种）为蓝本，依据六个重要性评价维度，结合轨道交通装备制造技术发展的要求，梳理出36个核心工种、13个典型岗位，明确了行业技能人才需求和培养的重点。

铁道机车车辆制造与维护专业面向轨道交通装备制造行业的铁路机车制修工、铁路车辆制修工、动车组制修师、机车车辆制动钳工4大核心岗位群，与中车集团共同开展1+X改革试点，基于工作过程系统化设计开发专业课程体系。基于岗位典型工作任务与要求，确定专业核心课程的教学内容、教学项目，构建对接岗位、对接职业的专业课程体系。不拘泥于传统学科体系，更有利于职业人才培养。

4.轨道交通装备智能化发展使得人才培养内容有待更新优化

轨道交通装备制造行业全面推行智能制造模

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

式，发展高速、智能、绿色铁路装备。[5]打造系列化中国标准动车组，发展智能高铁装备，推进智能动车组及自动驾驶控制系统、智能化调度指挥系统等关键技术装备产业化。重点研制智能化机车车辆、列车网络控制系统、自动驾驶、永磁同步电机等新装备，形成人机一体、集约高效的新型制造模式。行业新技术、新工艺、新标准不断出现，使得行业领域的知识体系、职业技能、职业素养也在不断发生变化。

调查分析表明，目前轨道交通装备制造类专业教学内容基本满足了岗位群的要求。无论是毕业生或是企业，他们评价专业核心知识和技能时，“需要”和“非常需要”的比例都保持在80%以上，对专业核心课程教学内容的认同度较高。但面对行业领域的知识体系、职业技能、职业素养的新变化，目前专业教学内容尚不能满足行业的最新发展需求。专业课程内容更应适时做出调整，对接行业发展趋势，增加新技术、新工艺和新标准，进一步更新优化专业人才培养内容，以适应职业岗位要求。

5.专业建设服务产业，同步推进专业教学条件建设

专业人才培养服务产业发展，职业教育的人才培养需要产教融合，中国中车先后与同济大学、西南交通大学、中南大学、北京交通大学、大连交通大学等高校签订战略合作协议，联合建立研发中心，设置中车大学；与常州铁道高等职业技术学校、湖南铁道职业技术学院、南京铁道职业技术学院等在人才培养、科技创新、成果转化和研发平台建设等方面进行广泛交流合作，不断深化产教融合、校企合作。

目前，轨道交通装备制造类职业院校都是老牌轨道交通类院校，大部分是国家示范校、国家“双高计划”建设学校，具备与职业教育相应、与行业技术相匹配、对产业发展熟悉的“双师型”师资队伍，基本配备了与企业生产实际相吻合的实训场所和实训设备。但是部分学校缺乏综合型专业实训设备，缺乏铁道机车车辆整机及大部件构造、综合装配、试验检查等方面的交互软件和动画素材等配套教学资源。

四、我国职业院校轨道交通装备制造类专业设置建议

1.对接轨道交通装备制造行业新业态，科学设置和扩展相关专业

以轨道交通装备制造行业产业布局来科学设置专业布局。我国轨道交通装备制造企业主要分布在全国18个省市自治区，其中，以山东、湖南、江苏、辽宁、北京、河北、山西发展最为迅速，轨道交通装备制造技术技能人才需求最为紧迫。建议根据轨道交通装备制造行业产业布局，重点指导轨道交通装备制造发展迅速、产业链较为完备的省份相关职业院校开设轨道交通装备制造类专业，以满足行业人才需求。

对接轨道交通装备制造行业新业态，调整专业结构，扩展相关专业。轨道交通装备制造行业发展和产业结构升级调整，使得行业人才需求结构发生变化。对接企业人才层次结构需求，建议要严格控制中职层次招生人数和办学规模，适当增加高职（专）层次招生与办学规模，增设轨道交通装备类职教本科专业。

在未来较长时间，轨道交通装备制造产业结构主要以高速动车组、大功率电力机车和城轨地铁车辆整机及配套产品为主。[6]对接轨道交通装备制造行业新业态，对铁道机车车辆制造与维护专业人才的需求量较大，特别是机车车辆总成所需的综合岗位：机车车辆制动装调、机车车辆整车调试、机车车辆售后服务等岗位缺口比较大，且对岗位复合能力、综合素质要求高。在专业设置上，建议高职（专）层次的轨道交通装备制造类专业进一步细分，增设高速动车组制造与维护、城轨车辆制造与维护、轨道车辆装饰工程技术等专业。同时面向职教本科，试点开设针对性强的轨道交通装备制造类专业，增设先进轨道交通车辆技术、轨道交通智能控制技术等职教本科专业。持续开展轨道交通装备关键部件和关键技术的专业探索，及相关装备的制造技术专业探索。

构建专业设置与动态调整机制，主动适应行业发展需求。对接轨道交通装备制造行业产业结构、就业结构变化，构建专业设置与动态调整机制，制订人才培养规划，建立招生、培养与就业的

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

联动机制。政校行企联合组建专业指导委员会，及时把握轨道交通装备制造人才需求信息，分析其未来发展动向，并结合行业与产业政策，动态调整专业设置，主动适应行业发展需求。

2.对接轨道交通装备制造实际生产组织结构，科学建构专业课程体系

将立德树人贯穿培养全过程，构建职业素质教育体系。轨道交通装备制造企业要求学生具备良好的人文素养、职业道德、精益求精的工匠精神、较强的可持续发展能力，知识面宽，专业技能好，工作态度端正，人际交往友善并具备一定的创新能力和沟通能力。企业不仅看重知识技能，更看重团队协作、工作态度、学习态度、创新能力、沟通能力等。建议落实立德树人根本任务，将新时期铁路精神、高铁工匠精神、国际视野、创新创业思维等职业素质培养贯穿全人才培养过程，深入开展“思政课程+课程思政”等思政教育内容体系建设与改革；将素质教育课堂与知能课堂紧密结合、同步运行，构建职业素质教育体系。培养专业能力的同时，同步提升学生的基本素质、职业素质和综合素质。

对接实际生产组织结构，科学建构专业课程体系。传统轨道交通装备制造以通用工种作岗位界定，而新工种、复合工种的产生推动企业重新规划骨干工种和骨干专业。专业人才培养课程体系的设置不能拘泥于传统学科体系，课程体系的设置需要更有利于人才培养，需要与企业需求相吻合，建议重新建构专业课程体系并合理设置培养课时。对接轨道交通装备制造企业的牵引电器、变流器、车体、走行部等大部件生产制造，到机车车辆总成与调试的整车制造，按照轨道交通装备企业实际生产组织结构，构建从大部件制造装调的核心技术到整车总成调试的综合技术的专业课程体系，从部件到整车，从核心到综合。紧密对接岗位典型工作任务和行动领域，理实一体，教学过程与工作过程相对接，为培养复合型技术技能人才奠定基础。加大力度推进教育课程信息化建设和信息化手段在教学中的应用，将选修必修、理论实践、课内课外、线上线下、校内校外相结合的课程体系有机融入人才培养全过程。

3.基于企业新技术、新装备、新工艺的发展，更新优化轨道交通装备制造类技术技能人才培养内容

围绕先进轨道交通装备制造九大关键技术和十项配套技术，全面分析产业高端复合型岗位、复杂性工作的高素质技术技能人才培养需求，更新优化人才培养内容。基于对专业人才培养目标和立德树人德技并修的要求，结合中车等轨道交通装备制造企业的调研和目前最新前沿科技的发展现状，建议在轨道交通装备制造类技术技能人才培养内容中，将磁悬浮、超级电容储能电车等轨道交通载运新装备，全过程检测技术、综合调试技术、远程监控及数据分析等轨道交通制造新技术，机车车辆精益生产、境外服务综合管理、跨文化交流等新管理，纳入教学内容或开设相应课程。

4.积极参与轨道交通装备制造1+X试点改革与标准建设，深入推进产教融合

职业教育的发展提出新的改革要求，作为轨道交通装备制造企业的龙头，中车集团积极参与1+X试点改革与标准建设。与此相匹配的轨道交通装备制造类专业需同步跟进1+X等改革试点，进一步改革专业教学标准。建议与中车集团等企业合作，确定1+X技能等级证书职业类型与标准，将标准融入专业人才培养方案；与合作院校共同分析，对接产业核心能力需求与典型工作任务，形成指导同类院校同类专业的规范性专业教学标准。

参考文献：

[1]国务院关于印发《中国制造2025》的通知：国发〔2015〕28号[A].2015-05-08.

[2]中国国家铁路集团有限公司.新时代交通强国铁路先行规划纲要[N].人民铁道报，2020-08-13(1).

[3]于鑫.基于智能高铁建设实践的智慧城轨整体设计方案研究[J].现代城市轨道交通，2020(8)：1-7.

[4]中商产业研究院.2019年中国轨道交通装备行业市场前景研究报告[R].2019-05-08.

[5]徐飞.世界交通运输的发展趋势与挑战[J].学术前沿，2020(4)：78-84.

[6]高治，华洪波.轨道交通装备制造业智能化发展分析[J].科学与技术，2020(14)：131-134.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net