**山西铁道职业技术学院铁道机车专业**

**人才需求与人才培养 2023 年度调研分析报告**

**一、调研目的与意义**

随着轨道交通新技术的飞速发展，产业结构升级，对轨道交通装备运用的人才需求在不断提高，需要大批与之相适应的复合型、高素质技术技能型人才。培养适应行业国际化发展需求、动手能力强、技艺精湛、能满足多种岗位需求，具有国际文化背景和视野、能够服务区域经济和行业发展的紧缺人才将是时代发展的必然趋势。铁道机车专业作为双高校铁道机车专业群牵头专业为适应铁道机车新设备和新技术发展变化需求，更好的服务地方经济，提高本专业教学与人才培养质量，针对轨道交通运用行业的人才结构现状、技术技能人才需求状况，理清企业职业岗位设置情况和工作任务，行业企业发展的最新要求、职业标准、岗位群的实际工作内容等，在部分企业和院校进行了充分的调研。为我校铁道机车专业 2023 级人才培养方案的编写夯实了基础。此次调研的主要目的如下：

1、调研轨道交通装备运用行业（企业）对铁道机车专业的岗位需求，人才培养规格，产业结构调整与优化升级对岗位要求的变化，调查相应岗位具体工作 内容及岗位工作人员能力规格需求、职业素养需求等等。

2、对毕业生就业与工作情况、职业发展状况等调研。

3、用人单位对毕业生满意度调查。

4、校企合作订单式培养模式探讨与交流。

5、进一步加强校企之间的交流与协作，达成校企合作协议。

6、进一步推进学生实习及就业工作。

7、交流探讨校企合作框架下的企业员工培训模式。

**二、调研对象与方式**

**（一）调研对象**

1．企业

赴企业现场考察并与企业进行研讨座谈。主要企业有：太原铁路局集团公司机务段、北京机务段、天津机务段等一线运用企业。依托问卷星网络调研平台进行网络调研。主要企业有：太原铁路局集团公司、北京铁路局、湖南铁路局、天津铁路局等多家轨道交通运用企业。

2．学校

赴同类院校现场研讨座谈。主要院校有：湖南铁路科技职业技术学院、天津铁路职业学院、广州铁路职业技术学院等。依托问卷星网络调研平台进行网络调研。共计调研包括吉林铁道职院、西安铁路职院在内的全国 22 所开设铁道机车专业的相关院校。

3．毕业生

面向我校铁道机车专业近三年毕业生在太原机务段、北京机务段等多地进行面对面访谈，针对全国 18 个铁路局的毕业生开展网络问卷调查。

**（二）调研方式**

主要开展现场调研、座谈、问卷调查、网络调研等方式。

**三、调研情况**

**（一）行业发展调研**

通过对中国铁路总公司下属的十余家机车运用企业开展实地走访，电话访谈， 网络调查等多种方式的调研，深入了解了铁道机车“自动驾驶”、“牵引传动技术” 等多项关键技术应用现状和发展方向；对机车运用行业的所有工种（职业）从业 技术人员的岗位重要性、岗位复合需求、岗位未来发展需要等开展深入调研与分 析，筛选其中 6 个核心骨干岗位（职业）；重点挖掘了现行及未来发展需要的 2 个复合型岗位（职业），特别针对机车乘务、整备检查、检修调试等就业密集型 岗位专门开展了重点调研与分析，获取其最新技术条件变化情况（工艺、设备、 3 材料等）及劳动组织变化情况。在企业专家的指导下，优化梳理了面向机车运用与整备的核心岗位所需的职业能力、典型工作任务，为制定 2023 级铁道机车专业人才培养方案及教学标准的制定夯实了基础。

目前，我国轨道交通装备的智能化与国产化发展必然导致后期的各种服务环节必须得到改善，产品的使用、售后、设备定期的维护、需要大批复合型高端技 能型人才。从轨道交通运用企业的未来用人需求来看，为适应轨道交通装备智能 化的发展需求应用自动驾驶、新型传感技术、网络技术和数据分析处理技术，实现装备产品的适时定位、远程监控、在线诊断等新技术、新岗位将不断涌现。这些新型技术岗位的出现将需要高职院校培养一大批适应现代轨道交通先进装备 技术发展的，具备扎实的专业基础、良好的职业素质、复合型专业技能和可持续 发展的高素质跨界型工程技术人才；从轨道交通装备运用企业的未来用人需求来看，随着装备制造的智能化程度不断提升，对于机车运用与整备的从业人员技术 技能的要求将不断提升，对于一线作业人员的学习能力、科研能力的要求进一步加大，因此铁道机车专业的人才培养更加应该注重责任心、心理素质、应急处置能力等多方面的综合能力提升。综上所述，轨道交通行业持续不断的发展，为轨道交通运输产业集群带来良好发展机遇，对轨道交通运输产业特别是铁道机车专业的工程技术人才需求将有大幅提升。

**（二）企业需求调研**

通过实地调研走访了太原铁路局集团公司，问卷调研太原铁路局、北京铁路局、湖南铁路局等多家机车运用企业。共计下发 190 份调研问卷，回收有效问卷 182 份，共计 6916 个调研数据。同时，充分了解了铁道机车运用企业生产实际中，针对铁道机车专业高职毕业生的需求量及实际工作中所需的理论知识与实作技能占比关系，企业生产实际中采用国际通行或行业普遍认可的相关标准情况；掌握了铁道机车运用行业企业对本专业高等职业学校毕业生知识、能力、素质等方面的评价情况，以及对高端技术技能人才培养的意见和建议；获取毕业生解决 生产问题的能力情况、上岗适应时间、专业基础知识的重要性，内燃与电力牵引的分布现状及未来发展趋势；毕业生的技术改造和创新能力，毕业生对设备和工具的操作技能，团队合作能力，组织协调能力，与人沟通能力，自主学习能力， 职业规范方面表现；目前作业现场应用新技术、新设备、新工艺情况，需要更新 的知识及技能，核心课程内容；学生在学校学习期间专业技能掌握情况，在校期 间职业资格证书考核要求；紧缺的机车运用方向的人才类型，从事相关高技能岗 4 位工作急需提高的专业知识与技能情况。通过此次调研，专业教学团队重新梳理 了面向机车运用与整备的核心岗位所需的职业能力、典型工作任务，共计筛选出 84 个工作任务，150 个知识点，168 个技能点，12 种态度，为进一步优化 2023 级人才培养方案与课程体系提供了可靠的数据支撑。

**（三）同类院校调研**

面向全国 22 所开设铁道机车专业的相关院校，通过实地走访、个别访谈与调研问卷的形式，就“学校铁道机车专业教学改革情况、核心课程设置”等 20 个调研问题，获取 82 份共 2870 个调研数据。调研了各高职院校铁道机车专业的 专业建设、校企合作、课程体系、教学实施、教学标准、教学资源、教学管理、 教学评价、质量保障、师资队伍、“双师型”教师、实习实训条件、配套资源等相关情况，重点考察了各高职院校铁道机车专业的核心课程开设情况。通过高职院校调研获悉：多数高职院校都一定的专业建设基础，所开设的专业课程内容几乎都大同小异，但机车远程故障诊断师、列车运行远程监控技术员等一系列新型 岗位，并随之衍生出来的新的岗位能力需求内容，各高职院校均未融入课程体系。多数院校一致认为，目前，随着轨道交通装备的不断升级，导致运用企业的机车种类不断增多，铁道机车专业人实训设备与教学内容往往与一线生产岗位脱节，毕业生实践动手能力差，一线岗位适应能力差等诸多问题一直是长期困扰普通高校的难题。铁道机车专业人才培养，应该在强化岗位工作综合能力培养的同时更加注重与实际岗位相结合的实践动手能力培养，真正实现了理论与实践教学并举 的两条腿走路的人才培养模式，为培养契合目前轨道交通行业飞速发展的复合型 技术技能人才相适应的人才培养范式。

**（四）毕业生调研**

以网络调研的形式，考察 20/21/22 届毕业生就业与生活情况。样本总人数 720 人，取样 324 人，取样率为 45%，13 级取样 81 人，14 级取样 108 人，15 级 取样 135 人。共获取关于“毕业后从事铁路行业的工种、目前职业发展”等 16 个调研问题的 5184 个调研数据。此次调研主要涉及工作与所学专业是否对口，对所学专业的基本理论和基本技能掌握，学校在教学方面最值得研讨和改进之处， 对学校课程设置和教学内容的评价，对学校老师的教学水平评价，就读院系课程 资源的使用评价、课程内容的前瞻性评价、理论与实践教学内容的结合度评价、任课教师的教学态度评价、任课教师的教学方法与课堂内容的组织评价、任课教师与学生的沟通交流评价、专业课程知识是否能满足现场需求，学生生产性实习能否提高实践动手能力，学习掌握本专业应用的新技术、新设备、新工艺程度，需要加强的专业能力的培养等等。

**四、调研分析**

**（一）行业产业发展情况分析**

到 2022 年底，铁路机车拥有量 2.1 万台；铁路客车拥有量 7.2 万辆，其中 动车组 26048 辆；铁路货车拥有量 83.0 万辆。我国《铁路中长期发展规划》中 明确指出，铁道机车今后较长一段时期有望保持每年 2500-3000 辆的持续增长。 到 2025 年，发展高速、智能、绿色铁路装备。打造货运列车重载化、客运列车高速化的普速运输体系，全面推进客运线路机车车辆一体化发展，大力发展智能化铁路运输装备、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。由此可知，我国轨道交通运输行业仍将处于持续繁荣的黄金时期，未来我国铁路相关产业发展前景可观，产业飞速发展的同时，带来的是用人需求的质量与品质的不断提升。紧跟轨道交通大发展的新时期下职业岗位融合优化的发展趋势，深度对接轨道交通运输产业需求责任心强、专业技术能力要求高、专业复合程度要求高、实际动手能力强具备一定科研能力、可持续发展的高素质跨界型人才应 该铁道机车专业未来人才培养的总趋势。

**（二）企业人才需求情况分析**

从国内的发展形势来看，《中国制造2025》明确要求我国轨道交通产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。铁路机车作为铁路旅客、货物运输的载体和牵引动力的来源，具有较高技术水平的机车装备是实现大规模运能的根本保障。近十年来，我国铁路机车装备制造企业积极与国际先进水平接轨，实现了牵引传动系统由交-直流传动向交流传动以及客运列车迈向机车车辆一体化的重要跨越，随着大功率和谐系列交 流传动机车与时速 160km/h 的动力集中动车组在国有既有线运输网络的不断普及，标志着我国货运列车重载化、客运列车高速化的普速运输体系的初步形成。普速运输体系的成形，带来的是运用企业的运输工具、监控设备、检修装备等方面的巨大转变，伴随着普速运输体系发展而出现的适时定位技术、远程网络监控与在线诊断技术、数据分析处理技术、新型传感技术、数字化精准检修技术、智能运维技术等新技术大量涌现，数据分析员、远程故障诊断师、列车运行远程监控技术员、智能维保技术员等一系列新岗位将应运而生。培养适应现代化轨道交通先进技术发展的，具备扎实的专业基础、良好的职业素质、复合型专业技能和 可持续发展的高素质跨界型工程技术人才提出更高的要求。

从调研的总体情况看，随着轨道交通产业的升级和区域经济的发展，轨道交通装备运用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。从企业现场调研到实际情况来看，我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的业务中坚力量。所以今后相当长的一段时间内企业 对我校轨道交通类毕业生还是有较大需求。

**（三）就业岗位需求分析**

通过对铁路一线工程技术人员的面对面访谈及网络调查，调研团队从铁道机车相关职业岗位中筛选出包括机车调度员、机车运用值班员在内的 6 个核心骨干岗位，重点挖掘了远程故障诊断师、列车运行远程监控技术员现行及未来发展需 要的 2 个复合型岗位，特别针对机车乘务、整备检查、检修调试等就业密集型岗 位专门开展了重点就业岗位调研与分析，获取其最新技术条件变化情况（工艺、 设备、材料等）及劳动组织变化情况。

调研团队从 2020 至 2022 年三届 720 同类院校毕业生中抽取 324 人，调查毕业生的初 次就业岗位。通过调查获悉，机车司乘岗位的入职人数为 278 人，占样本总人数 的 85.8%；电客列车司乘岗位入职人数为 16 人，占比为 4.9%；机车整备员岗位 入职人数为 14 人，占比为 4.3%；机车检修人员入职人数为 8 人，占比为 2.4%， 其他岗位共计入职人数为 8，占比为 2.6%。通过分析可知，现阶段而言，铁道机车专业毕业生初始就业岗位仍然以机车司乘岗位为主。

调研团队根据目前司乘、整备、检修岗位的全部工作内容中重点梳理出铁道 机车专业包括机车整备、制动机试验等在内的 23 个核心工作任务、156 个工作 7 行为、213 个知识点、235 个技能点、12 类职业态度。经过现场作业人员及工程 技术人员打分与勾选，最终汇总整理出了铁道机车专业的 84 个工作任务，150 个知识点，168 个技能点，12 类职业态度。铁道机车专业职业能力的获取为专业 人才培养定位与课程体系重构提供了数据支撑与依据。

（四）目前就业情况分析

《中长期铁路网规划》颁布实施以来，铁路进入了飞速发展的新时代，以客 运专线、城际铁路干线、煤运通道、西部铁路为建设重点的大规模铁路建设全面 展开，装备现代化水平极大提高，高原铁路、重载铁路、城际铁路相继开通运营。 具有独立知识产权的时速 200-350 公里的高速动车大量开行，客货运输量大幅上涨。铁路网布局结构变化，必将带来轨道交通领域对人员需求数量、层次和结构的巨变。全国每年铁路的新进人才需求约为 6-8 万左右，轨道交通制造企业用人需求每年约在 2-3 万左右，其中，简单劳动岗位的人员需求约 1-1.5 万左右，且逐年递减，而中高等技术技能型岗位的人才需求分别为 5-6.5 万左右，呈现逐年递增的态势，且长期处于供不应求的状态，预计随着轨道交通产业高度智能化的 发展，铁路运用企业针对于高素质技术技能型人才的需求将不断上升。

**（五）现有人才培养方案满足行业发展与岗位需求分析**

从目前的铁路局调研情况可以看出，多数铁路局对于中高层次的技术工人需 求全部来自于本科院校与高职院校的毕业生。本科院校毕业生理论知识较为扎实 但欠缺现场专业知识，实际动手能力普遍偏低，在初期进入机车乘务员、机车整备员等岗位后，由于多数运用设备及检修装备在学校不曾实际动手操控，独立完成本职岗位作业较难，岗位适应期明显高于普通高职院校毕业生；而高职院校毕 业生虽然动手能力与基本的职业素养较强，初期进入本职岗位后，工作上手较快， 但由于理论基础不扎实，步入职业后期阶段，自主学习能力、知识面较窄等多方 面缺陷暴露，技术岗位工作难以胜任，导致后期职业生涯难以有所突破。伴随着 轨道交通产业高度智能化的发展所诞生的远程故障诊断师、列车运行远程监控技 术员、数据分析员、智能维保技术员等一系列新型技术岗位，以及中国轨道交通 装备产业国际化发展所诞生的海外售后技术员、海外机车乘务员、海外机车运维 技术员等一系列具有国家化背景技术岗位对于从业人员的业务素质提出了新的 更高要求。从企业调研获悉：高职院校的毕业生由于受到专业知识面不足、专业 基础知识不牢固及自学习能力不强等多方面因素的影响直接导致无法胜任技术 8 含量较高的工作岗位。高职院校人才培养应以“厚基础、强专业、重实践、求创 新、国际化”为基本思路，根据轨道交通行业迅猛发展的需要，打造综合素质教 育体系，在强化岗位工作综合能力培养的同时更加注重国际化视野的培养，为有 效解决轨道交通产业高度智能化的发展与高端复合型工程技术人才紧缺的这一 矛盾，提供最优解决方案。

**五、调研启示与建议**

1、适时把握就业岗位能力需求变化

从毕业生就业情况来看，目前铁道机车专业接近 90%的毕业生初次就业岗位 仍然集中于机车司乘岗位，近 8%的毕业生初次就业岗位为机车整备与检修岗位。 从毕业生初次就业岗位来看，目前铁道机车专业面向的主要就业岗位仍然是机车 运用与整备岗位为主。

从与现场作业人员面对面访谈情况来看，为了减轻司乘人员的劳动强度，提 高司乘人员的作业待遇，预计在近五年内，现场对于司乘人员的需求仍然会持续 增加，因此铁道机车专业的毕业生主要的就业岗位仍然是机车运用与机车整备岗 位。但是由于作业现场的车型及检修设备发生了较大的变化，司乘人员的作业内 容与工作条件发生了较大的变化。重新梳理就业岗位的工作任务与职业能力需求 势在必行。

2、专业定位对接行业发展

轨道交通运输行业大发展的同时，引领专业人才培养定位的进一步提升。结合中国铁路总公司对机车乘务员、整备作业员等核心岗位的发展定位，特别是未来轨道交通产业走出国门开展国际服务的需要，建议本专业定位应该重点深化专 业技能培养、综合素质提高，注重培养具备国际化视野的技术技能人才。

3、专业人才培养对接岗位需求

铁道机车专业人才的培养，可通过专业核心课程保证课程内容与作业现场工作任务紧密衔接、专业拓展课程保证毕业生的就业宽度。由调研结果可看出企业要求学生具备良好的心理素质、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，专业技能要好，工作态度端正，人际交往要友善并具备一定的创新能力和沟通能力。企业不仅看重专业技能，更看重团队协作、工作态度、 学习态度、积极心态、创新能力、团队精神、沟通能力等。

4、人才培养规格注重综合能力提升

调研结果表明，用人单位在未来较长时间对铁道机车专业人才的需求量较大，特别是一些综合能力要求较高岗位：机车司乘、机车整备、机车检修等岗位缺口比较大，且对岗位复合能力、综合素质要求高。根据现场需求量较大岗位的工作任务以及所需的知识、技能、素质重新进行梳理，最终确定铁道机车专业的人才培养规格。

5、全面建设校企合作框架下的教学团队

通过太原机务段、北京机务段等一线用人企业的实地走访获悉，轨道交通装备的不断更新导致现场作业内容的更新，专业教师应更多的进入一线完成企业实践学习。近年来，由于交流传动机车的应用越来越广泛，一线员工从作业工具到 10 作业流程都有了很大的转变，每年都有新设备和新工具应用到作业现场，建议学 校的铁道机车专业教学团队每年安排1至2个月的现场实践锻炼时间以保证教学 内容与企业生产的一致性。

6、校企协同共建、共享教学资源

轨道交通装备制造新技术的发展越来越迅捷，智能驾驶、适时定位技术、远 程网络监控与在线诊断技术、数据分析处理技术、新型传感技术、数字化精准检 修技术、智能运维技术等新技术的出现催生企业技术的进步。新技术的发展需要 不断更新优化专业教学资源。现场企业本着节约开发资源成本及提高开发质量的 角度出发，提出与专业院校通力合作共同开发教学资源，双方共同出资、合作建设、互利共享，通过加强合作将铁道机车专业教学资源建设水平推上一个新的台 阶。

7、教学条件同步产业需求

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，与职业教 育相对应的实践教学条件需要与行业技术相匹配。按照铁道机车专业相关岗位的 能力要求，产教融合，系统设计并建设校内外相结合的实践教学基地，引入源自 企业的先进技术，由企业提供实践项目，配备能够满足铁道机车专业课程教学和 综合实训需要的教学硬件和软件，实现“虚拟仿真”、“项目化”等实践教学。建议配备：机车机械设备实训室（车钩、转向架实物模型）、主型电器实训室（受电弓、主断路器实物模型）、空气管路与制动系统实训室（CCBII 制动系统实物 模型）、机车检查演练实训室（企中校）、机车调试演练实训室（企中校）等。重点建设能涵盖当前相关产业发展的主流技术的校外实习基地，可接纳一定规模的 学生实习实训。

8、建立长期稳定的校企合作机制

太铁集团每年在本专业招收大约 200-300 左右的应届毕业生入职，是用人企 业中招生人数最多的企业。深度校企融合是本专业的立命之本，发展之基。双方 在学生实习与就业、新进员工合作培养、既有员工继续教育、专业师资队伍建设、春暑运顶岗实习、科研技术开发、教学资源建设、共享型实践基地建设等多个事 项已良好的合作基础。通过此次走访调研，在共同协商签订战略合作框架协议的 基础之上，深入细化了校企融合内容，为逐步建立长期稳定有效的校企合作机制 夯实了基础。

**六、其他**

在对太铁集团调研过程中，人劳处及职培部特别对我校在校学生的培养提出了以下建议：

（1） 加强轨道交通装备新技术、新工艺、新设备等方面的专业能力培养， 以适应轨道交通的飞速发展；

（2） 学校应增加到广铁集团下属企业的实习时间，尽早让学生接触铁路运 输行业，了解其特征和管理要求，加快学生融入企业。

（3） 学校可在学生在校期间多介绍、宣传铁路特点，多介绍铁路方面的工作要求。

（4） 学院可开展铁路特有工种的技能鉴定工作，利于学生尽快得到企业认可。

（5） 太铁招聘的学生开展的订单培养，会增加学生的跟班实习时间，即提前 1

年上岗实习。学校需将教学适应提前。