

聚焦

新技术浪潮重塑传统专业

复合型人才成机械类专业就业“新宠”

中青报·中青网记者 杨 雷

今年是刘志兵进入机械领域的第29年。作为北京理工大学机械与车辆学院的一名教授，教学之余，去企业成了他日常工作的一部分，“一个月四五次吧”。经常与企业沟通，他发现，企业不光越来越喜欢具有交叉学科背景的人才，还希望这个人才是“多面手”，“一个人要做很多任务，就像踢足球一样，擅长踢中场的，后卫受伤了，也能顶到后卫的位置”。

在这种背景下，刘志兵坦言，传统教学需要变革。他们正努力将学生打造成学校和企业之间的纽带，以适应日益变化的就业环境，“企业有工程场景，学校教学资源比较发达，这是互补的关系”。

机械类专业几乎涉及各个行业。小到手机里一个精密小齿轮、电动牙刷的振动马达，大到汽车、飞机、挖掘机、工厂里的机器人手臂，甚至人造心脏瓣膜，都得有人画图纸、算尺寸、选材料。在新技术“风起云涌”的当下，这样一个“百搭”专业面临哪些机遇和挑战？给就业带来哪些影响？企业有哪些新的用人需求？学生应如何提升自己？

招聘风向改变,跨界人才吃香

哈尔滨理工大学机械动力工程学院院长岳彩旭也经常到企业去。8月初，他去了哈尔滨电机厂有限责任公司水电分厂。“他们有个刀具刀柄原来是铸铁的，现在要减重。我们提供方案，变成碳纤维的。”像这样需要提供新材料、新工艺解决方案的减重需求，是岳彩旭近年来感受到企业变化的一个具体体现。他坦言，“得

跟上节奏”，因为就业环境已经变了，高校必须调整教学，才能让学生更好融入职场。

本硕博均毕业于哈尔滨理工大学的岳彩旭，已经在机械领域“摸爬滚打”22年了。小时候在山东聊城农村长大的他，向记者回忆，“当时感觉拖拉机或者小汽车太神奇了”。

经过20多年的发展，机械类专业的变化多次刷新他的认知。

岳彩旭说，现在有智能手机、智能家电等，这要求学生不仅要掌握机械设计、制造、控制，还要掌握人工智能、机器学习等知识，“把自己培养成复合型人才”。

北京理工大学机械与车辆学院党委书记刘检华表示，现代机械类人才正从“单一技能操作者”进化为“跨域融合创新者”。其核心竞争力在于：既能扎根机械工程的底层逻辑，又能灵活嫁接新技术工具，在快速变化的产业场景中创造增量价值，“要适应企业的用人变化”。正如中青报·中青网记者采访的多位高校教师所言，企业这两年对机械类人才的要求呈现复合化趋势。一些企业在招聘时，对机械类专业大类下的新兴专业，比如与智能制造、增材制造、机器人相关的专业越发感兴趣。

8月上旬的一个下午，在哈尔滨电机厂有限责任公司大院，中青报·中青网记者看到，工人们正忙着搭建一个大车间。该公司人力资源部人事组组长孙浩然说，这是他们正在建设中的一个智能化车间。建成后，将上线焊接机器人。随后，记者来到另外两个车间，看到了自动导向搬运车和六轴工业机器人。

为了满足公司需求，孙浩然说，他们需要的学生既要具备扎实的传统专业功底，也要具备把机械和控制等新技术结合到一起的能力。

这一点，在该公司校招中有所体现：2025年校招，该公司一共录用120名大学生。其中，机械类专业占比接近30%，比例最高。在这30%中，有学科交叉融合背景的超过一半。

不仅是孙浩然所在公司有这样的人才需求，智联招聘前不久发布的《2025年机器人产业人才发展报告》显示，数字化转型趋势下，制造业企业普遍渴求机器人技术人才。

报告分析认为，从产业转型层面看，当前制造业处于数字化转型时期，企业需要引入工业机器人及自动化设备，以实现生产自动化和智能化，这推动着企业对机器人领域人才的需求增长。从技术层面剖析，机器人在硬件技术、结构设计等方面，与传统机械、汽车等产业的硬件研发存在诸多相通之处。这赋予了传统制造行业在发展机器人产业时的独特优势。

与国有大型制造业企业相比，一些民营企业在新技术应用方面步伐更快。

以美的集团为例，据公开报道，其位于广东顺德的洗碗机工厂、微波炉工厂，已经趋向于“无人工厂”。各类智能化设备可以自动锻造、组装零部件和整机。

孙浩然对民营企业在自动化方面的发展也有所了解。他觉得，虽然不同类型的制造业企业对人才需求不同，但“机械+新技术”这一趋势是相同的。

新一代机械工程师迎接新挑战

伴随企业用人需求的改变，身在其中的员工有自己的体会。

2020年12月，从哈尔滨理工大学博士毕业的赵泽民，进入中国航发哈尔滨东安发动机有限公司，担任技术专家。

这几年，赵泽民明显感觉到，公司越来越倾向于招聘具有学科交叉融合背景

的机械类专业学生。“我原先以为机械工程师是一个需要细心、耐心、有专业能力

的技术职位。想要干好，还得有融合其他学科的能力。”赵泽民说。他还发现，这几年，公司对自研课题的投入“明显增长”。而且，这些课题越来越关注新技术与传统机械融合。“我们本身不会去研究这种前沿技术，我们更希望把它用在生产一线，比如数字孪生。”王静涛今年刚刚从天津大学机械工程学院硕士毕业，目前在中国电子科技集团公司第四十五研究所工作。学了7年机械类知识的他，本来认为自己有一定的专业能力。但工作后，他感觉在单位

和在学校学习过程中接触的很多东西不一样。

“不少人认为我们在新技术使用方面相对保守。”王静涛说，可实际上，他们在工作

中用到了很多像人工智能、仿真等新技术。

上大学时，对仿真知识学习不多的他，正在看单位师傅给的经典案例，补齐短板。

来自北京理工大学机械与车辆学院的张睿，今年也刚刚硕士毕业，目前在中国汽车技术研究中心有限公司工作。入职不久的他，在人力资源部轮岗。看了一些应聘者的简历，他发现，复合型人才成了“首选目标”。智能网联汽车越来越热，他们想要招聘机械与人工智能、计算机相互融合的人才。

大多数学生是走上工作岗位，才逐渐知道自己欠缺哪些能力。对于少部分学生来说，他们在校期间通过实习、参加比赛，已提前感受到“一手”信息。

开学就上大四的刘宇翔，来自北京交通大学机械与电子工程学院。因为对机器人感兴趣，大二时，她便加入了机器人社团。这两年，她参加了不少校内外比赛。她说，现在很多制造类企业都上了机器人，提前学一些这方面的知识对以后就业有帮助。

8月初，一家大型无人机公司通过刘宇翔之前参加比赛的主办方联系到她，希望她到公司实习，职位是机械工程师助理。

中青报·中青网记者查阅相关资料发现，与机械类相关的大学生赛事不少，全国大学生机械创新设计大赛便是其中最具有代表性的赛事之一。这项赛事自2004年开始举办，至今已举办11届。赛事规模和影响力不断扩大，其演变趋势也清晰反映了我国机械工程教育领域的改革方向和产业对人才需求的变化：大赛不再是单纯的机械结构设计比拼，不以机械结构为单一评价标准，而是强调机械作为载体，与信息技术、新材料、新工艺等进行深度融合。在其近两年的参赛须知中，更是明确提出，提倡采用智能技术、数字技术和5G通信技术等。

新技能开路,“老手艺”压舱

面对企业对机械类专业人才的新需求，不少高校也进行了有针对性的调整。

岳彩旭介绍，他们这两年对专业课程进行了优化，增加了一些新技术类课程。

北京理工大学也对课程进行了调整。该校学生就业指导中心主任管帅华介绍，学校通过开设小而精的微专业、微课程，如人工智能、具身智能、低空经济等，突破传统学科边界限制，培养跨学科复合型人才。“这不光是针对机械类专业

的，是面向全校学生的。”

为了提升学生的动手能力，不少高校

都更新了设备。比如，北京理工大学机械与车辆学院增加了高端制造、无人系统等领域的装备；哈尔滨理工大学机械动力工程学院投入800多万元，搭建了面向学生的智能生产线，更新了智能液压控制教学仪器。

新技术固然重要，但受访专家表示，“老手艺”不能丢。

“我觉得基础就是基础，比如说机械制图，生产再智能也改变不了它的地位。”岳彩旭将机械制图视为机械人之间的共同语言，他认为这种“语言”是基础中的基础。

哈尔滨北方航空职业技术学院副校长侯磊也认同这一观点。

他回忆，该校机械类专业第一批前往某公司工作的学生，收到了企业的“负面”反馈——学生机械类知识不够扎实。侯磊说，收到反馈后，学校马上调整了课程，加强对学生基础知识的教学。

从2021年开始，该校面向机械类专业学生开展“制图大作业”活动：在大一上学期末，学生利用一周的时间完成制图，然后评比。“在这个过程中，问题就会暴露出来，老师也好给建议。”侯磊说。

新技术快速发展，“无人工厂”、无人生产线已成为一些企业的发展方向。这是否会

对机械类专业学生就业带来冲击？岳彩旭坦言，“挑战比较大”。但他同时也表示，无须过于担心。从传统制造到智能制造是一个过程，只有有实力的企业才能打造“无人工厂”，大多数工厂可能并不会完全转到“无人”。

制造业在向智能化方向发展时，也会创造新岗位。“智能产线的维护、搭建、运营，同样需要机械类人才。”岳彩旭说。

“我们培养的人才基本在线工作。”侯磊说，随着技术的发展，“无人工厂”不断涌现，一线岗位少了，自然会倒逼教学改革，以适应就业环境。目前，学校正在向服务低空经济转型。据了解，该校已和黑龙江凯达通用航空有限公司达成协议，共建产业学院。

刘检华也认为无须过于担忧。“在智能制造和产业升级的大背景下，机械类专业的价值正被重新定义。这类专业将成为支撑工业社会和智能制造时代发展的基础人才底盘。”

建言

“十五五”综合高中建设如何突围

核心在于打破传统普职教育分流的育人模式

□ 安雪慧

综合高中作为破解高中生成才就业通道、融合普通教育与职业教育的创新路径，一直是各地深化高中教育改革的内容。《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》（以下简称《纲要》）明确将“办好综合高中”作为促进高中学校多样化发展的重要抓手。

几十年来，各地探索综合高中建设具有鲜明的阶段性特征，具有时代教育改革特征。新时代综合高中中具有通识教育、拓展升学、就业通道和学生全面发展的多种功能要求，同时各地综合高中试点工作中的一些共性问题也凸显，亟待完善相关制度体系以支撑综合高中高质量发展。

综合高中三种办学模式 试图破解高中发展困境

1999年国务院印发《面向21世纪教育振兴行动计划》提出“经济比较发达的地区可发展综合高中，推迟到高二年级分流”，首次提出“综合高中”概念。

从发展轨迹看，我国综合高中经历了从普通高中主导向职业学校主导、再到普通高中和职业学校联合主导的办学模式变革。综合高中虽无形成独立的学校类型，但在普高和职教教育基础上的课程内容拓展，增强了学生就业和升学能力。

（一）普通高中主导举办综合高中班，增强学生就业能力

1999年国家教委印发《加强薄弱普通高级中学建设的十项措施（试行）》提出薄弱高中可以办成兼有升学预备教育和就业预备教育的学校，或试办成以就业预备教育为主的学校，明确了普通高中是综合高中的办学主体。

该时期综合高中重点解决薄弱普通高中的办学困境，包括生源危机和学生就业问题。当时部分中专专业学校仍沿袭“统分统配”制度，有社会吸引力，普通高中学校探索综合高中的动力强。

各地在国家政策引导下探索综合高中。比如，1996年前后上海市形成了由普通高级中学举办综合高中班、由普通高级中学和中等职业学校联合举办综合高中班两种模式。学生接受普通高中文化基础知识教育+职业教育课程+专业知识技能教育，实现“一张文凭、一张或多张证书”，毕业即可分配到镇办企业工作。1994年重庆市普通高中采取“2.5+0.5”或者“2+1”的分流办学模式。这些改革均在增强高中生就业能力。

（二）职业高中主导举办综合高中班，拓宽学生升学通道

2001年国务院印发《关于基础教育改革与发展的决定》提出鼓励发展普通教育与职业教育沟通的中学。之后，各地高中学校开始探索综合课程。

这一时期综合高中重点解决中等职业学校办学困境，包括中职生分配制度取消、高校扩招后毕业生竞争性较弱、中职失去社会吸引力。

该时期，职业高中为了生存和发展，探

索综合高中的动力强。比如，2001年上海市明确由中等职业学校举办综合高中（班）。其他多地也开始大规模举办综合高中班。但由于综合高中班竞争性不强，2010年前后全国综合高中学校或班逐渐减少。另一方面，随着中高职贯通、中本贯通模式考试招生制度探索，中职生升学通道拓展，综合高中班通过普通高考升学的吸引力减弱。

（三）普通高中和职业高中联合主导，增强学生综合能力

2014年教育部等六部门印发《现代职业教育体系建设规划（2014—2020年）》提出继续探索举办职教和普教融通的综合高中。

之后，综合高中改革内容与融合教育紧密关联，普高和职教以提升学生综合能力为目标，积极探索综合高中。比如，2019年山东省从青岛、淄博、潍坊三市遴选了10所普通高中和中等职业学校开展综合高中试点工作，原则上每个综合高中试点班招生人数控制在100人；2019年云南省在中等职业学校和普通高中开展综合高中试点工作，要求各试点综合高中招生规模不得超过200人；2023年四川天府新区整合太平中学（普高）和四川天府新区职业学校（中职）两所学校的资源，创办四川天府新区综合高级中学，打破高中学校“非普即职”的局面，搭建学生成长成才的“天府立交”。虽然普高和职教在学分和学籍管理方面很难实现互认，但两类学校都将普职融合教育作为学校课程改革的重要内容。可以说，随着高质量教育体系建设，传统综合高中办学模式已不能适应新时代学生综合化发展的需要。

从不同时期看，综合高中探索是为了破解当时高中学校发展的教育困境，在促进职普融合、满足学生多样化发展需要方面发挥了积极作用。但从综合高中办学本质看，大多是拼盘式的教育改革，没有突破课程改革这个核心。

“十四五”时期综合高中试点建设的五大发展困境

从综合高中的实践探索看，“十四五”时期各地从省域、市域、县域层面出台关于建设综合高中学校（试点班）的政策和意见办法，逐步深化推进综合高中建设。综合高中试点最为普遍的做法是设立试点班，办学模式主要有中职增设、普高增设和联合办学。面对新时代构建复合型人才培养体系，各地在试点工作中仍面临一些困境与挑战。

（一）办学目标存在认识惯性，定位仍在升学

从各地实践看，在传统认知惯性影响下，综合高中试点班仍把升学作为主要目标。试点班弹性的学籍管理方式，大多数学校在高一为学生设置普通高中学籍，延缓普职分流。虽然综合高中中都强调职普融通，但实际上仍以升学为主，职业课程没有为学生成长提供职业支撑。重升学功能导致综合高中沦为普职分流的缓冲机制，而非实质性的育人模式创新。总体上，各地尚未在综合高中的升学和就业通道方面形成突破性探索，

综合高中班学生依旧同普通高中学生一样参加高考，或者同中职学校学生一样参与高职招生，学生综合竞争性并没有增强。

（二）课程体系存在形式融合，职普融通程度偏低

综合高中的核心在于普高、职教课程融合，为学生提供综合、多元的学习选择。目前多数地区采取的做法是，分流前以普高或中职课程为主，分流后提供针对性应试课程。从各地课程设置看，七成以上采取“普高必修+职教选修”的简单拼贴模式，一些学校仅将原有选修课置换为职业认知课程。课程模块的简单拼盘没有充分将普通教育和职业教育的课程知识体系融合、理论知识与实践

能力融合，导致综合高中课程陷入双重弱化困境，既难以达到普通教育的学术深度，又无法形成职业教育的技能梯度。

（三）考试招生制度与综合高中不配套，升学路径受阻

虽然各地综合高中班学生注册为普高或中职学籍，且允许在分流时自主选择，部分地区综合高中学生有机会获得“双证”，但如若升学，其仍旧面临普通和高职高考竞争。如学生无法参加中高职贯通培养，更容易陷入升学困境。其制度性障碍在于当前国家和地方层面均未设立综合高中中专学籍编码，学生在报考时身份认定模糊；高职院校单招考试仍以技能证书为主要录取依据，与综合高中课程评价体系缺乏衔接。这种制度错位使综合高中毕业生陷入学术与技能夹层困境。

（四）综合高中有实践“门槛”，县城建设难度大

从各地情况看，一般优质普高、中职学校才有条件举办综合高中，这是因为综合高中对课程融合、师资素养要求高，因此当前大部分综合高中试点班设置在市属学校。为了避免“掐尖”，市属综合高中试点班原则上不允许跨区域招生，进而导致市域周边县的学生难以获得高质量综合高中入学机会，不利于当地学生成人成才。而县域往往中职学校数量较少，可统筹协调的普职教育办学资源有限，举办综合高中条件不足，难以为学生提供高质量的综合高中学习机会。教师能力结构不尽适配，编制管理缺乏制度支撑。不同类型高中教师编制标准不同，学生1—2次分流导致教师编制核算难。

（五）生均经费标准不统一，成本分担机制不健全

普高和中职的生均经费标准不同，由于学生不同学期分流进入普高或中职学籍，需要调整学校经费拨付标准，管理难度增加。采取联合办学形式的综合高中还涉及不同层次学校经费拨付主体和标准不同的问题。同时，综合高中在一年级为学生设置普高学籍并加强职业类课程，相比于普通高中，综合高中对实验室、实训基地等教学设备和场地的要求更高。

“十五五”时期综合高中建设的四条优化路径

综合高中建设的核心在于打破传统普职

教育分流的育人模式，通过立体化课程构建“通识+学术+技能”的复合型人才培养体系，未来特别是“十五五”要进一步强化政策保障、完善资源配置，建立适合高中学生、使每个学生都有人生出彩机会的融合教育。

（一）强化制度设计，明确价值定位

建议国家层面出台综合高中建设指导意见，明确其“职普深度融合、服务多元发展”的核心目标，区分其与传统普高、中职的差异化定位，确定综合高中的独立类型。省域在前期探索基础上出台《综合高中办学指导意见》，提出建设综合高中的基本门槛标准。政策设计上应避免过度强调学籍转换的弹性，重点通过课程设置和评价体系的优化，引导学生根据自身兴趣和能力进行合理选择。

（二）探索市县结合下综合高中试点，把课程融合作为关键核心

《纲要》明确提出建立市县结合的基础教育管理体制。建议各地充分利用好市县结合管理体制

改革试点，为综合高中改革提供基础支撑。首先，市域统筹探索建立“基础通识+专业模块+实践项目”的三层课程结构，提高课程质量和融合度。基础通识课程以普通高中必修课为主体，融入职业认知类通识内容。其次，创新编制管理机制，增强核心课程教师供给质量。市域统筹教师编制增量，解决教师结构性短缺及能力缺失问题，建立动态调整机制，适应学生分流带来的编制变化。加强“双师型”教师队伍

建设，通过跨县域联合教研、聘任行业兼职教师等方式，提升教师的职普融合能力。市域统筹学校行业兼职教师管理，明确规定引入比例、薪酬分配机制等。第三，构建市域统筹的设备、基地等资源共享平台

和协同机制，提高实践课程建设质量。

（三）优化考试招生制度，完善升学通道

打通综合高中生的专属升学渠道，设立综合高中独立招生编码，明确其区别于普高、中职的学籍属性，允许学生在高考报名时选择“学术型”或“技能型”赛道。推动高职院校单招考试改革，探索建立省内综合高中与高职贯通培养机制，将综合高中课程中的实践项目、职业资格证书纳入评价体系。探索“职普融通高考”模式，允许学生跨选普通高考科目与职业技能测试科目，按加权总分录取。

（四）统一经费标准，健全成本分担机制

建议国家在相关法律修订中增设“综合高中”专章，规定其办学标准、学生权益和保障措施，如在国家财政性教育经费中单列综合高中专项。建议制定综合高中生均拨款标准，综合考虑普通教育和职业教育的成本差异，确保经费拨付能够满足职普融通课程的需求。对于采取联合办学形式的综合高中，应明确不同层次学校的经费分担比例，确保资源分配的公平性和合理性。鼓励多元化经费投入，允许企业通过“冠名实训室”“定向培养协议”等方式参与成本分担，对捐赠企业给予税收减免。推动市域优质综合高中与县域学校建立“1+N”结对帮扶机制，通过师资共享、课程共建实现资源下沉。

（作者系中国教育科学研究院区域教育研究所所长、研究员）



8月21日，浙江湖州，游客在恐龙馆内参观。暑假进入尾声，位于湖州市安吉县的浙江自然博物院热度不减。视觉中国供图



8月20日，贵州贵阳，暑期家长带孩子到贵州省科技馆学习科学知识。视觉中国供图



8月20日，山西省太原市，儿童在山西省科技馆内观察视觉暂留现象。今年暑假期间，山西省科技馆推出“科学嗨一夏”系列科普活动，旨在激发不同年龄段孩子们的好奇心和探索欲。视觉中国供图