

医疗器械行业人才需求与职业院校专业设置匹配分析

全国食品药品职业教育教学指导委员会

摘要: 医疗器械行业发展迅速,对人才需求量大,职业院校培养的技术技能型人才是医疗器械人才的重要组成部分。通过对我国医疗器械行业技术技能人才需求与职业院校人才培养的匹配分析,提出构建合理的医疗器械专业群,以专业教学标准为依据合理合规设置专业;依据行业发展特点,动态调整专业核心课程;打通职业院校人才向上继续深造的通道,增强可持续发展能力等建议,为医疗器械行业人才培养和职业院校专业设置提供参考。

关键词: 职业院校;医疗器械行业;行业人才需求;专业设置;匹配分析

中图分类号: G712 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9290(2020)0035-0023-10

医疗器械行业是保障人体健康和生命安全的重要服务领域,具有多学科交叉、多技术融合的特点,被列为“中国制造2025”重点发展行业。随着经济社会快速发展和科技创新进步,以人为本的发展理念不断增强,我国医疗器械行业取得长足发展。目前,我国现已成为全球医疗器械主要生产国和消费国之一,医疗器械行业的快速发展迫切需要培养大量高素质技术技能型人才。

一、医疗器械行业技术技能人才需求情况

(一) 医疗器械行业发展状况

第一,从行业发展规模看,我国医疗器械行业呈现迅猛发展势头,全国企业主营业务收入增速较快。主营业务收入从2012年的2 686.9亿元增长至2019年的7 302亿元,年均复合增长率约为

13.65%,大幅超过全球医疗器械市场平均增速。医疗器械产业工业销售产值占GDP的比重呈现上升态势。根据中国工业统计年鉴数据,医疗仪器设备及器械制造、卫生材料及医药用品等规模以上企业工业销售值稳步增长,两者总和占GDP的比重分别从2013年的0.54%,上升到2016年的0.67%。

第二,从产业链来看,医疗器械行业产业关联度较高,上游产业主要包括电子产业、生物产业、材料产业,在医疗器械研发、制造过程中,离不开检测设备、电子仪表、生物信息检测技术、转换技术、植入体内器材和外壳材料;中游流通主要由大型医药流通企业所构成;下游产业主要包括医院、基层医疗机构、连锁药店、其他健康产业和最终消费者。我国医疗器械生产、经营企业数量逐年递

收稿日期:2020-09-10

基金项目:教育部委托教育部职业技术教育中心研究所行业指导职业院校专业改革与实践项目“《行业人才需求与职业院校专业设置指导报告》研制专项”,本文摘编自《医疗器械行业人才需求与职业院校专业设置指导报告》,主要执笔者:唐红梅、徐小萍、张培茗

作者简介:唐红梅(1968—),女,博士,研究员,主要研究方向为社会医学与卫生事业管理、教学管理;徐小萍(1964—),女,高级工程师,主要研究方向为医学影像工程、医疗器械职业教育;张培茗(1981—),男,博士,副教授,主要研究方向为医疗器械检测技术及安全评价。

增,2019年全国共有注册或备案的经营企业59.3万家。

第三,从行业发展重点看,先进医疗器械是医疗卫生服务体系建设的重要技术支撑和基础保障,是优化医疗服务供给的核心引擎,其发展水平直接影响到医疗卫生体系的服务能力,关系着健康中国战略的顺利实施。医疗器械行业发展将进一步加快医疗设备数字化、网络化和智能化,加强数字化影像设备等高性能诊疗设备,全降解血管支架等高值医用耗材,可穿戴、远程诊疗等移动医疗产品等新技术开发。

第四,技术发展方向看,医疗器械行业是一个多学科交叉、知识密集、资金密集型的高技术产业。医疗领域的信息化和网络化会引发对高、精、尖医疗设备的需求增长。机器人、增材制造(3D打印)与微纳制造等新一代制造技术,驱动医疗器械制造向智能化、自动化、个性化方向发展;大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术驱动医疗器械产品向远程化、移动化、智慧化方向发展。

第五,从行业文化特点看,医疗器械是关乎人民群众健康安全的特殊商品。法规体系复杂,国家对医疗器械研发、注册、生产、流通、销售、使用、再评价与召回等环节进行全生命周期监管。在医疗器械监管法规不断更新的背景下,监管部门对企业生产和经营行为的合规性要求越来越高,这就要求医疗器械从业人员必须具有法规意识,能够有效防范医疗器械全生命周期的法规风险。

第六,从区域布局看,全国主要呈长江三角洲、珠江三角洲及环渤海湾三大医疗产业聚集区格局,这三个区域的医疗器械生产企业数量占全国总数的71%;医疗器械销售额之和占全国总销售额的80%以上。国内医疗器械近60%的产能也主要集中在华北、华东、华南地区。这也反映出,医疗器械行业发展地区差异较大,发展不平衡。

第七,从行业发展趋势看,医疗器械行业作为构筑医疗体系的重要支撑点,是大健康产业不可或缺的重要组成部分。行业内中小企业林立的面貌尚未完全改变,“低、小、散”依然是我国医疗器械行业的重要特征之一。医疗器械行业不仅与众

多学科关联紧密,还与“互联网+”、产业转型升级、工业4.0等新型产业领域衔接,行业自身的发展与创新推动了现代科学技术的进步。因此,许多国家和地区都将医疗器械行业列为重点发展的支柱产业。为推进健康中国建设,提高人民健康水平,医疗器械行业已成为我国重点发展的新兴战略支柱产业,成为新的经济增长点。

(二)医疗器械行业技术技能人才需求分析

通过对从事医疗器械生产、经营、技术服务和咨询服务的273家企业的调研,从以下几方面开展医疗器械行业技术技能人才需求分析。

1. 医疗器械系统技能人员从业岗位

医疗器械行业发展的特点决定了技术技能人才的现状和特点,医疗器械行业生产企业多,经营企业更多,并且数量逐年递增,规模逐年扩大,因此,生产、经营企业的岗位在行业中具有代表性。医疗器械行业技术技能型人才以生产技术、质量检验、售后维修和销售岗为主,在研发、注册及质量管理等技术性要求较高的岗位占比例较低。

2. 医疗器械系统技能人员从业规模和学历结构

医疗器械职业院校培养的人才才是医疗器械行业人才不可或缺的组成部分,根据企业调研数据,在与医疗器械相关的岗位上,职业院校培养的人才数量占到总人才数量的43%。

医疗器械具有多学科交叉、多技术融合的特点,针对不同岗位,对人才的层次要求有差别。从对目前企业岗位人员的层次和学历调研结果来看,技术能力要求较强的岗位人员以本科及以上学历为主,如,研发人员、注册及质量管理人员。技术技能要求较强的岗位,如,生产技术岗、售后维修岗和销售岗,人员以专科学历为主,占到生产技术人员53.6%、售后维修人员的51.3%、销售人员的43.9%。质量检验岗人员的本科学历和专科学历占比接近,分别占47.6%和41.4%(图1-6)。

通过分析可以看出,生产技术岗、质量检验岗、售后维修岗和销售岗是职业院校毕业生主要从事的岗位。其中,高职院校毕业生主要进入生产技术岗(整机安装调试)、质量检验岗、售后维修岗(整机维修)和销售岗;中职院校毕业生主要进

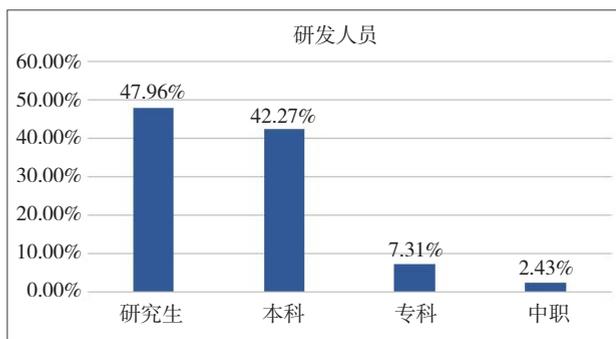


图1 参与调研企业研发人员的学历层次结构

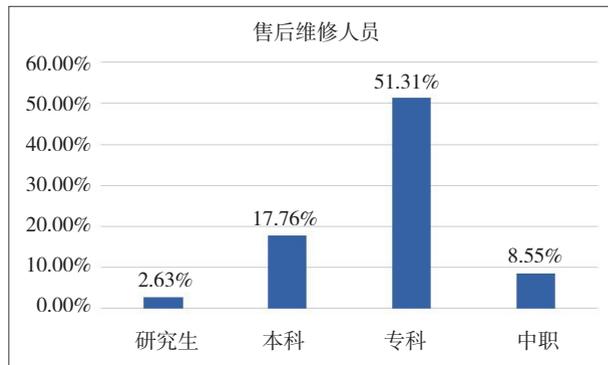


图5 参与调研企业售后维修人员的学历层次结构

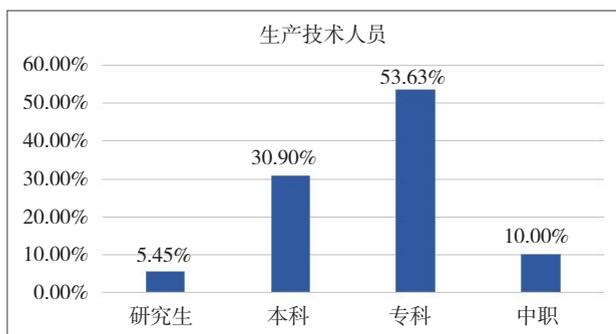


图2 参与调研企业生产技术人员学历层次结构

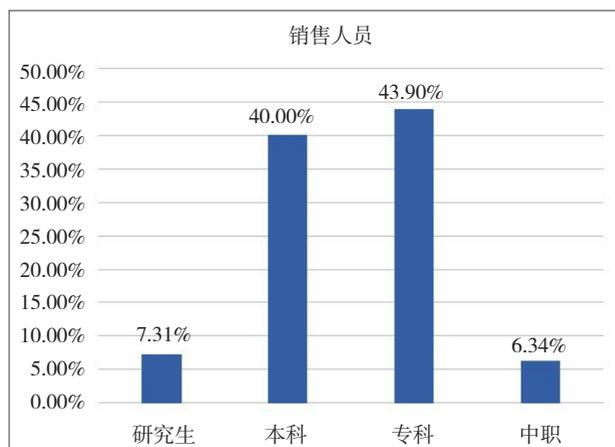


图6 参与调研企业销售人员学历层次结构

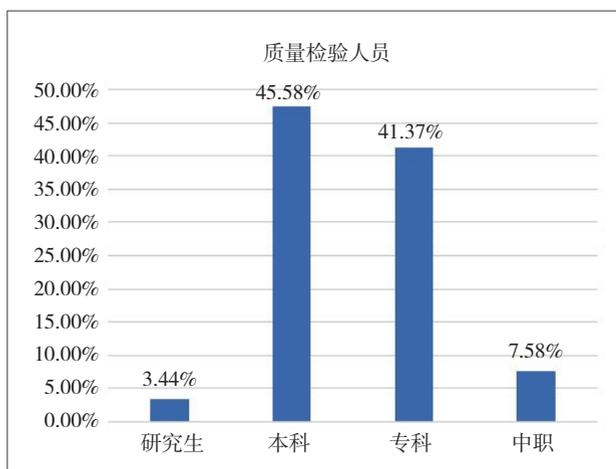


图3 参与调研企业质量检验人员的学历层次结构

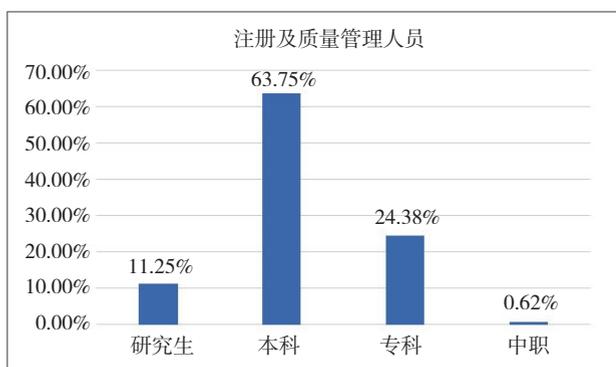


图4 参与调研企业注册及质量管理人员的学历层次结构

入生产技术岗(零部件装配调试)、售后维修岗(日常维护保养)和销售岗。

3. 未来医疗器械行业技术技能人才需求情况

教育部、人力资源和社会保障部、工业和信息化部等部门共同编制的《制造业人才发展规划指南》指出,生物医药及高性能医疗器械领域到2020年人才需求预计约为80万,到2025年预计人才需求总量为100万。在调查中,按照岗位类别,对273家医疗器械企业未来3~5年人才需求进行调查,各岗位的需求人数共计15 769人,各岗位人员需求比例,如图7所示。其中,销售人员和生产技术人员的需求量最大;其次是售后维修人员、质量检验人员、注册及质量管理人员。此外,调研中还发现,医疗器械行业中经营型企业数量较多,因此,对销售人员需求旺盛,同时也需要大量的售后维修人员;对于生产型企业,生产技术人员的需求是首选;由于国内医疗器械监管越来越严格,质量检验人员、注册及质量管理人员的数量配置也会逐步提高。

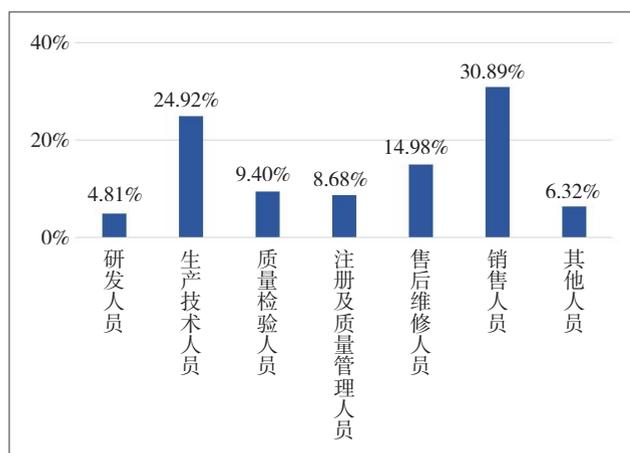


图7 未来3~5年企业对医疗器械技术技能人才的需求比例

4. 医疗器械行业技术技能岗位能力素质新要求
对企业关注的技术技能人才的能力素质进行排序,企业最为重视的是道德品质、专业技能和实践经验,同时,也比较关注人才的思维能力、知识体系和表达能力等综合素质。

通过对调研企业岗位职责、工作任务和职业技能要求的归纳整理,得到各岗位人员的职责、职业能力和未来技能,具体见表1。

二、我国职业院校医疗器械类专业设置与人才培养情况

通过调研全国食品药品职业教育教学指导委员会医疗器械专委会的全部38所委员单位,其中,高职院校35所、中职院校3所,涉及17个省(区、市)医疗器械产业发达地区的职业院校,调研结果总体反映了全国医疗器械职业教育人才培养的现状。

(一)职业院校医疗器械类专业设置情况

根据教育部《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录(2015)》和历年新增专业,高职院校开设了4个医疗器械类专业,分别是医疗设备应用技术、精密医疗器械技术、医疗器械维护与管理以

表1 医疗器械职业岗位的职责、职业能力和未来技能

	行业需求			
	岗位	岗位职责	职业能力	未来技能
本科	研发岗	负责或参与新产品的策划、设计研发;现有产品的升级与维护等	熟悉产品设计开发流程;具有扎实的理论基础;具有相关领域的研发能力;具有一定的设计开发经验	了解医疗技术的最新发展方向,根据产品特点熟悉或掌握人工智能、3D打印等技术
	注册与质量管理岗位	负责质量体系管理与运行;编制注册材料,撰写操作规程等	熟练掌握医疗器械法规、质量管理体系和风险分析知识;能够撰写质量管理体系文件、作业指导书等文案;具有医疗器械质量管理体系内审员资格	掌握国家医疗器械法规的发展动向
高职	整机安装调试岗位	负责企业产品安装调试工作,落实生产任务,确保产品质量等	能按照部件图、总装图进行机械装配;能按照电原理图、接线图配置电气元、器件,完成电路控制系统装接,具备技术文件阅读的能力	根据技术发展掌握新的生产工艺等
	质量检验岗位	根据作业指导书进行产品的过程、整机和出厂等检验工作	具备收集医疗设备相关质量标准文件、质量控制管理的能力,能熟练操作检测仪器等	熟悉最新的检测标准,具备新产品的检测能力
	销售岗位	负责产品销售渠道开发与维护,完成销售目标以及售后维修工作等	具有开展医疗器械领域市场调查、市场策划及市场开发的能力;能够组织实施医疗器械的产品介绍、推销和商业谈判	了解网络医疗器械销售法规
	整机售后维修岗位	负责产品售后过程中的故障处理、现场维修等	熟悉产品基本结构和工作原理,具有典型故障分析和排查能力;能根据需要合理选择工具和正确使用仪表进行维修	熟悉先进医疗设备的自动诊断技术、医疗机构维修管理系统等
中职	零部件装配调试岗位	负责企业产品装配调试与检验工作等	具备零部件熟练安装的能力,熟练掌握装配所使用设备的操作,能够对装配完成情况进行初步检查等	了解医疗器械新的生产工艺情况
	销售岗位	负责产品销售以及产品售后维护工作等	具有开展医疗器械领域市场调查及市场开发的能力;能够实施医疗器械的产品介绍、推销	了解网络医疗器械销售法规
	日常售后维护岗位	负责产品日常的售后常规保养和设备耗材的更换等	掌握产品的日常维护步骤,能够按照保养手册进行维护保养操作等	了解先进医疗设备的自动诊断技术、医疗机构维修管理系统等

及医疗器械经营与管理专业。根据《中等职业学校专业目录(2010)》,中职开设了2个医疗器械类专业,分别是医疗设备安装与维护 and 医疗器械维修与营销。表2~6所示,2015—2017年全国开设医疗器械中职专业点保持在20个以上,其中,“医疗器械

表2 2015年中职院校相关专业各省开设专业点数 (单位:个)

专业代码	专业名称	北京	吉林	江苏	浙江	安徽	福建	山东	河南	湖北	湖南	广东	四川	云南	陕西
052600	医疗设备安装与维护	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
102300	医疗器械维修与营销	1	1	3	1	2	1	2	2	1	0	1	0	1	1

数据来源:教育部统计数据,未标注的省市都没有开设相关专业(同表3~8)。

表3 2016年中职院校相关专业各省开设专业点数 (单位:个)

专业代码	专业名称	吉林	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东	河南	湖南	广东	四川	云南	陕西
052600	医疗设备安装与维护	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	0
102300	医疗器械维修与营销	1	2	2	2	1	1	2	1	0	1	1	0	1

表4 2017年中职院校相关专业各省开设专业点数 (单位:个)

专业代码	专业名称	上海	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东	河南	湖南	广东	四川	云南	陕西
052600	医疗设备安装与维护	0	1	0	1	1	0	0	2	1	0	2	1	0
102300	医疗器械维修与营销	1	2	2	3	1	2	2	1	0	1	1	0	1

表5 2016年高职院校相关专业各省开设专业点数 (单位:个)

专业代码	专业名称	天津	河北	山西	辽宁	吉林	上海	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东	河南	湖南	广东	广西	四川	贵州	青海
620805	医疗设备应用技术	2	4	0	0	1	0	4	0	1	2	1	4	2	1	1	0	1	1	1
620806	精密医疗器械技术	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
620807	医疗器械维护与管理	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	0	2	0	0	3	1	1	0	0

表6 2017年高职院校相关专业各省开设专业点数 (单位:个)

专业代码	专业名称	天津	河北	山西	辽宁	吉林	上海	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东	河南	湖南	广东	广西	海南	四川	贵州	云南	青海
620805	医疗设备应用技术	2	5	0	0	2	0	4	1	1	3	1	5	2	1	1	0	0	1	1	1	1
620806	精密医疗器械技术	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
620807	医疗器械维护与管理	1	2	2	1	2	1	1	0	1	1	0	2	0	1	3	1	1	1	0	0	0
620812	医疗器械经营与管理	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

表7 2017年中职各省相关专业招生数 (单位:人)

专业代码	专业名称	上海	江苏	浙江	安徽	江西	山东	河南	湖南	广东	四川	陕西
052600	医疗设备安装与维护	0	35	0	7	0	0	21	84	0	5	0
102300	医疗器械维修与营销	20	84	25	405	50	68	432	0	94	13	10

表8 2017年高职各省相关专业招生数 (单位:人)

专业代码	专业名称	天津	河北	山西	辽宁	吉林	江苏	安徽	福建	江西	山东	河南	湖南	广东	广西	海南	四川	贵州	云南
620805	医疗设备应用技术	80	146	0	0	40	81	0	61	23	282	60	33	103	0	0	90	41	17
620806	精密医疗器械技术	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	0
620807	医疗器械维护与管理	40	60	253	33	27	32	15	18	0	158	0	26	244	13	16	0	0	0
620812	医疗器械经营与管理	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	43	0	0	0	0	0

维修与营销”专业点数明显多于“医疗设备安装与维护”。2016—2017年全国开设医疗器械高职专业点从47个增长到58个,有较大幅度增长,其中,“医疗设备应用技术”和“医疗器械维护与管理”2个专业开设专业点数较多,另外2个专业点数较少。

(二)职业院校医疗器械类专业招生就业情况

1. 招生情况

表7、表8所示,2017年全国医疗器械中职院校专业招生1353人,高职院校专业招生2146人,总体招生规模不大。

此外,通过对举办医疗器械相关专业的35所高职院校和3所中职院校的招生数据分析表明,从2016—2018年,高职院校、中职

院校的招生规模以年均16%、6.5%的速度增长。其中,高职院校的“医疗设备应用技术”“医疗器械维护与管理”专业是招生规模最大的2个专业,如图8。

其中,“医疗设备应用技术”专业中招生人数最多的是“医用电子仪器”方向,并有较快的增长速度;医学影像设备方向和医疗设备维修技术方向招生情况较平稳,如图9所示。

“精密医疗器械技术”专业中分别开设“精密医疗器械”“医用电子仪器”和“医用材料”3个方向,其中,“医用电子仪器”方向与“医疗设备应用技术”专业的方向有重叠,不利于专业教学标准的统一,需要进行规范,如图10所示。

“医疗器械维护与管理”专业中医疗器械检测技术方向招生人数明显高于其他两个方向,医疗器械监督管理方向招生人数较少,临床工程技术方向招生数量逐步递增,如图11所示。

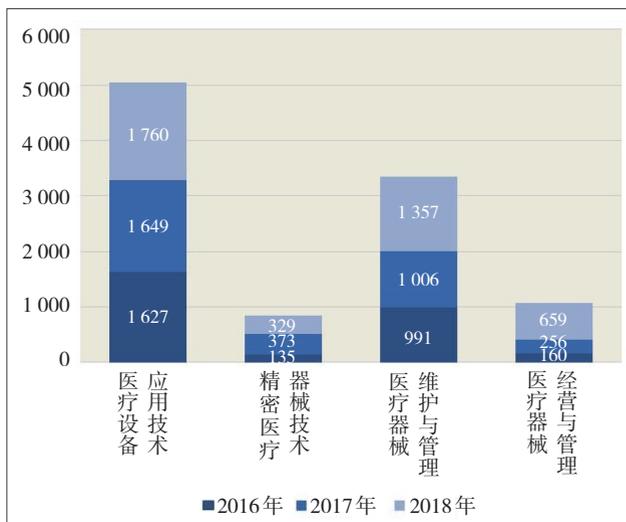


图8 2016—2018年35所高职院校医疗器械专业招生人数 (单位:个)

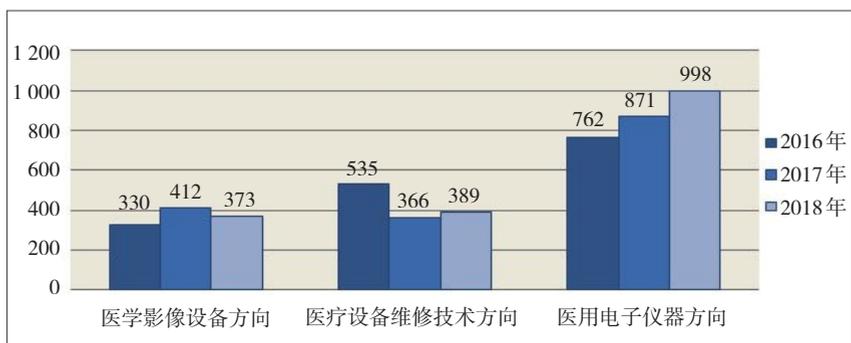


图9 2016—2018年医疗设备应用技术专业招生人数 (单位:人)

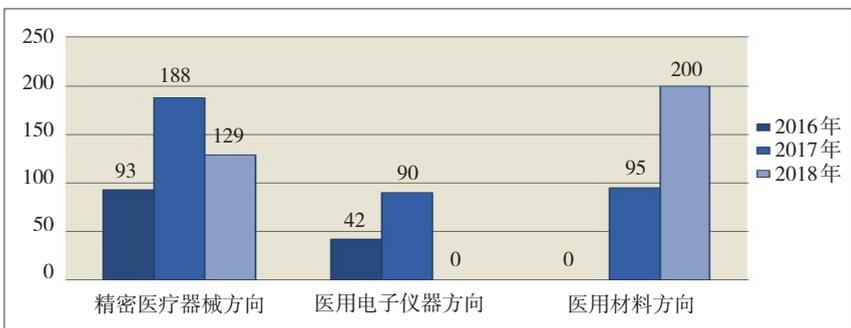


图10 2016—2018年精密医疗器械技术专业招生人数 (单位:人)

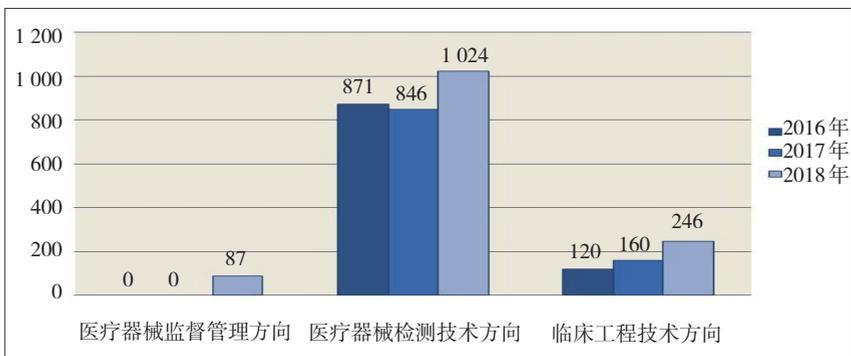


图11 2016—2018年医疗器械维护与管理专业招生人数 (单位:人)

“医疗器械经营与管理”专业是2016年新设立的专业,由于企业对医疗器械销售人员需求旺盛,近3年招生人数增长明显,如图12所示。

中职专业目录设置医疗器械相关专业2个,项目组调研“医疗器械维修与营销”专业招生情况,如图13所示;“医疗设备安装与维护”专业近三年没有招生。

2. 毕业就业情况

表9、表10所示,2017年医疗器械中职院校专业毕业生539人,高职院校专业毕业生1340人。

在就业方面,根据调查结果显示,见表11,“医疗设备应用技术”“精密医疗器械技术”和“医疗器械维护与管理”3个专业就业率和专业对口率均保持较高水平,这从侧面反映了企业对医疗器械人才培养的认可度。其中,“医疗器械经营与管理”专业是2016年新设专业,尚无毕业生,目前没有就业相关数据。

从就业人数来看,“医疗设备应用技术”专业培养的学生人数最多,加上专业主要针对医学影像设备的维护和维修,有部分学生进入医院就业,见表12。另外,“医疗器械维护与管理”专业毕业生人数也在稳步增长。

中职院校的“医疗器械维修与营销”专业总体就业率和专业对口率较高,但毕业生规模较小,见表13、14。

3. 教学条件现状

调研中,统计了职业院校医疗器械相关专业的师资情况,见表15、16。其中,专业专任教师平均在7人以上(不含通识课教师及兼职教师)。

职业院校医疗器械类专业的实践相关情况的调研结果显示,大部

分院校都配置了相应的专业基础和专业实训室,如,传感器、制图和电子电工等专业基础实训室,还配置了医学影像设备和医用电子仪器等专业实训

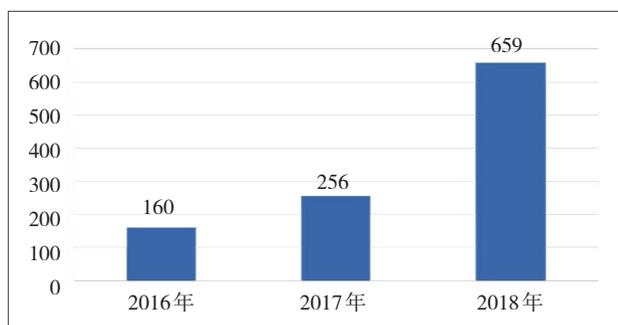


图12 2016—2018年医疗器械经营与管理专业招生人数 (单位:人)

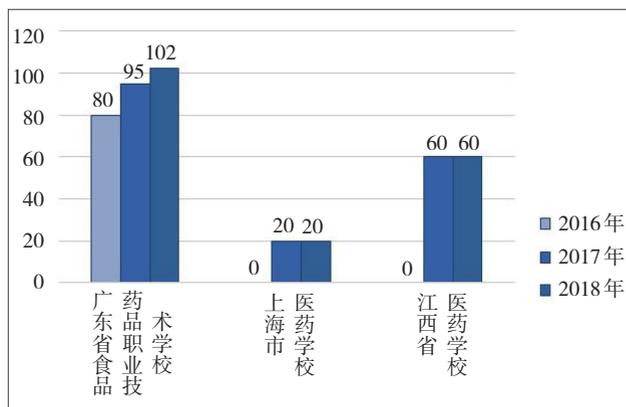


图13 项目组调研2016—2018年中职院校医疗器械维修与营销专业招生情况(单位:人)

表10 2017年高职院校各省相关专业毕业生数

专业代码	专业名称	江苏	安徽	福建	山东	广东	四川	陕西
052600	医疗设备安装与维护	0	7	19	0	0	44	0
102300	医疗器械维修与营销	74	146	8	59	154	0	28

表11 2016—2018年高职院校医疗器械专业就业情况

专业名称	2016年		2017年		2018年	
	就业率	专业对口率	就业率	专业对口率	就业率	专业对口率
医疗设备应用技术	98.9%	88.7%	99.2%	86%	99.3%	88.6%
精密医疗器械技术	100%	76.1%	100%	71.6%	100%	72.5%
医疗器械维护与管理	97.9%	76.5%	99.5%	78.5%	99.4%	83.3%
医疗器械经营与管理	无毕业生					

表9 2017年中职院校各省相关专业毕业生数

专业代码	专业名称	天津	河北	山西	吉林	江苏	浙江	安徽	福建	江西	山东	河南	湖南	广东	四川
620805	医疗设备应用技术	37	136	0	8	73	31	45	52	26	111	76	12	96	0
620806	精密医疗器械技术	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
620807	医疗器械维护与管理	38	16	64	72	28	0	0	41	0	148	0	0	181	49
620812	医疗器械经营与管理	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

数据来源:教育部统计数据,未标注省市无此专业毕业生(表10同)。

表12 2016—2018年高职院校医疗器械专业就业人数

专业名称	2016年		2017年		2018年	
	毕业生数	进入医院人数	毕业生数	进入医院人数	毕业生数	进入医院人数
医疗设备应用技术	985	138	1 194	151	1 133	239
精密医疗器械技术	132	3	82	2	130	3
医疗器械维护与管理	707	23	816	39	779	25
医疗器械经营与管理	无毕业生					

表13 2016—2018年中职院校医疗器械专业就业情况

专业名称	2016年		2017年		2018年	
	就业率	专业对口率	就业率	专业对口率	就业率	专业对口率
医疗器械维修与营销	100%	99.8%	100%	99.9%	100%	99.8%

表14 2016—2018年中职院校医疗器械专业就业人数

专业名称	2016年		2017年		2018年	
	毕业生数	其中进入医院人数	毕业生数	其中进入医院人数	毕业生数	其中进入医院人数
医疗器械维修与营销	122	5	175	8	125	3

表15 高职院校医疗器械专业教师人数统计

专业名称	专业数	专业教师人数	
		总计	平均
医疗设备应用技术	28	253	9
精密医疗器械技术	3	19	6.3
医疗器械维护与管理	13	109	8.4
医疗器械经营与管理	4	28	7

表16 中职院校医疗器械专业教师人数统计

专业名称	专业数	专业教师人数	
		总计	平均
医疗器械维修与营销	3	22	7.3

室。实训室设备数量基本都在100台套以上,个别院校实训设备达到1 000台套以上。各院校根据专业特点,与所在地区的企业建立了校企合作关系,建立了校外实践基地。总体来看,职业院校已经具备基本的实践条件,少数院校实践条件较好。

三、医疗器械行业技术技能人才需求与职业院校人才培养匹配分析

(一) 医疗器械行业技术技能人才需求与职业院校专业设置匹配分析

1. 专业群设置与岗位人才需求类型不完全匹配

从岗位分析和院校调研来看,目前,职业院校已设置的4个高职专业和2个中职专业,并不能完全满足医疗器械行业主要的技术技能岗位需求。由于医疗器械的种类多、差异大,新版《医疗器械

分类目录》中,将医疗器械分为22大类,而各类产品的原理、结构、生产工艺差别非常大。同时,各类产品的全生命周期对应着不同的岗位,按照前面归类的岗位,高职专业面向的至少有6大类岗位,中职专业面向其中的3类岗位。用6个专业去对应22大类产品中6大类岗位,显然存在人才培养缺口,如,体外诊断试剂(IVD)、医用高分子材料等企业岗位尚未有对口专业。

2. 医疗器械人才供需的区域性基本匹配

调研显示,全国职业院校医疗器械专业布局与行业布局基本一

致,具体表现为:一是职业院校布局与医疗器械企业三大聚集性区域基本匹配。医疗器械行业发展的区域不平衡性较大,与区域经济的发展水平相一致,沿海城市医疗器械生产企业聚集程度比较高,相应的医疗器械职业院校也主要集中在发达地区,如环渤海湾地区的山东、天津、河北等省市,长三角地区的上海、江苏、浙江,珠三角地区的广东等。二是未来中西部地区的医疗器械人才需求将有较大提升。目前,在两湖地区、川贵地区等,虽然也有数所院校开设了医疗器械专业,但人才培养的总量不多,对地区医疗器械产业发展的影响力不够。随着产业的进一步转移,国家政策和区域政策的支持,中西部地区特别是一些比较有潜力的省市加大了医疗器械产业发展力度。同时,这些地区对医疗器械人才培养的关注度和投入的积极性也不断提高。此外,调查还显示,中西部省份的院校在医疗器械专业办学方面表现得更为灵活,在办学体制机制探索和人才培养模式创新方面有不少新举措。

3. 医疗器械行业人才供需规模不平衡

从医疗器械行业人才需求与职业院校人才培养数量对比来看,医疗器械行业直接就业人数从2015年的55万预计增至2020年的80万,平均年增就业人数5万。而全国职业院校医疗器械专业

2018年招生总数为3 491人,只占医疗器械行业预计新增就业人数的7%,相差甚远,人才培养存在较大缺口。这与医疗器械行业高技术、高性能特征决定了人才培养的成本高、难度大有很大关系。同时,双师型师资队伍建设和实践条件建设所需投入资金大,也是职业院校开设专业的主要困难和瓶颈所在。另外,不同专业供需匹配不均衡,从企业需求看,销售人员和生产技术人员需求最大;但从人才培养看,培养生产技术人员医疗设备应用技术和精密医疗器械技术2个专业招生规模相对较大,而培养销售人员的医疗器械经营与管理专业的院校数量却较少。

(二)医疗器械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. 专业培养定位不完全符合目标岗位需要

医疗器械专业人才培养目标与岗位需求有一定差距,从目前全国的办学情况来看,各院校在专业标准制订前的专业设置定位不够清晰,专业间的内涵界定也存在着交叉模糊的情况,如,医用电子仪器专业方向,有院校设在“精密医疗器械技术”专业下、有院校设在“医疗设备应用技术”专业下,由此看出,专业能力和核心课程定位不清。同时,医疗器械岗位要求人才具备多学科基础、扎实的技术功底,高职教育要在规定的培养年限中满足要求存在一定难度,因此,高职院校毕业生从业岗位也受到一定限制。一般情况下,医疗器械专业高职毕业生都会选择全日制专升本或在职专升本,以进一步提升学历层次,夯实专业能力。

2. 课程体系还不能支撑目标岗位群的职业能力培养要求

医疗器械行业的技术变革加快,很多新技术首先在医疗器械领域内应用人工智能、可穿戴、增材制造、机器人等新兴技术正逐步成为创新医疗产品的发展方向,企业技术升级的紧迫性不断提升。同时,在医疗器械监管法规不断更新的背景下,对企业生产和经营行为的合规性要求越来越高,生产、经营各环节人员具备基本的法规意识和知识已成为必需的职业素质。医疗器械的技术特征,及其技术变革和法规要求对专业人才培养的

规格均提出更高要求。从全国职业院校专业设置、招生规模和人才培养内涵的调查来看,大部分职业院校尚未及时敏锐地捕捉到这些发展特点,未能及时跟踪和把握行业发展信息,有效应对需求变化的意识和能力还不强,专业课程中未及时融入相关内容。

四、我国职业院校医疗器械专业设置的建议

(一)对接岗位需求构建合理的医疗器械专业群

为进一步促进专业对接产业、岗位发展,建议教育部门深入研究医疗器械行业发展情况,根据不同类型、不同层次岗位需求,合理统筹中、高、本层次职业教育专业设置,形成覆盖各类典型医疗器械产品的生产制造、质量检验、维护维修、销售服务、注册管理及研发助理等岗位群的医疗器械职业教育专业群。针对高职层次生产和经营类型岗位,建议高职增设医用材料、体外诊断试剂专业,以弥补这2类医疗器械的人才缺口。同时,建议教育部门合理定位相关专业培养目标,科学规范制定专业教学标准,如,“医疗设备应用技术”和“精密医疗器械技术”专业虽然都是培养医疗器械产品的生产人员、技术支持人员和维修人员,但定位应有区别,其中,“医疗设备应用技术”专业主要侧重大型设备的人才培养,典型产品是医学影像设备;“精密医疗器械技术”专业侧重于中小型仪器设备的人才培养,典型产品是诊断监护仪等。

(二)适应产业布局合理调整职业院校专业布局

目前,三大医疗器械产业聚集区的人才需求将持续旺盛,职业院校应增加人才培养规模,根据地区企业类型特点,如,根据三大区域聚集了大量医学影像设备制造商,开设与之相适应的专业,通过深度产教融合吸引企业关注并投入,解决大型医学影像设备实训条件建设成本高的问题。中西部地区的医疗器械产业规模虽然较小,但未来五年发展势头良好,区域内职业院校在人才培养的布局上要有前瞻性,因此,建议具备条件的院校开设医疗器械相关专业,已开设专业的院校适当扩大招生规模,如,针对中西部地区虽然医疗器械生产企业较少,但经营企业却不少的情况,建议中西

部地区的职业院校考虑开设“医疗器械经营与管理”专业和“医疗器械维护与管理”专业。西部院校在专业建设上也可借鉴和学习产业发达地区院校的经验,采取对口帮扶的形式,通过联合培养、派遣师资进修、校企合作办学等多种途径,提升人才培养质量。

(三)优化专业课程体系和内涵建设

由于医疗器械行业是知识密集、资金密集型的高技术产业,关乎人民群众健康安全,且涉及机械、电子、计算机、材料等多个学科,因此,可在专业核心课程部分增加医疗器械监管法规课程;专业拓展课程增加对人工智能等新技术的介绍;通识课程加强沟通表达能力的培养和创新创业教育。鉴于科技发展迅速,医疗器械专业课程设置应密切关注行业快速发展的趋势,与时俱进动态优化调整课程体系和教学内容。同时,医疗器械相关专家委员会应积极发挥指导和引领作用,组织全国院校进一步开展深入的专家研讨和师资培训,引导各专业根据地区产业发展特点精准设置专业课程,及时更新教学内容,改革教学方法,促使专业建设与行业发展同频共振。

(四)搭建人才贯通培养的立交桥

医疗器械具有多学科交叉、多技术融合的特点,对从业人员的素质和能力要求较高,所以高职层次的毕业生绝大部分会通过各种途径的学历提升和职业培训来提升知识和能力,增强职业可持续发展后劲,应给予政策支持和指导,畅通高职教育和应用型本科教育、专业硕士生培养之间的衔接,提升人才培养的规格。职业院校和应

用型本科院校应为立交体系的内涵建设和机制创新做好设计和前瞻性实践。从人才培养方案设计,应重视课程体系的有机衔接,突出系统性、针对性。同时,立交体系不局限在全日制人才培养阶段,可以面向企业在职专科学历员工,开发更有针对性的培养模式,通过设计订单式培养方案,实施送教上门等灵活的培养模式,以及“学分银行”认定机制,解决学生的工学矛盾和企业的人才短缺问题,切实呼应行业的需求,使医疗器械职业教育真正与快速发展的医疗器械行业同向同行。

参考文献:

- [1]中国医疗器械行业协会.医疗器械产业发展现状与趋势报告[R].2018.
- [2]王宝亭,耿鸿武.中国医疗器械行业发展报告(2017)[M].北京:社会科学文献出版社,2017.
- [3]国家统计局工业司.中国工业统计年鉴(2017)[M].北京:中国统计出版社,2017.
- [4]中国医药保健品进出口商会,高端医疗器械出口任重道远——2017年我国医疗器械对外贸易浅析[N].中国医药报,2018-03-15.
- [5]国家药品监督管理局.2017年度食品药品监管统计年报[EB/OL]. [2018-04-02]. <http://www.nmpa.gov.cn/WS04/CL2151/329204.html>.
- [6]教育部,人力资源和社会保障部,工业和信息化部关于印发《制造业人才发展规划指南》的通知[EB/OL].[2016-12-27].<http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5500114/content.html>.

(上接第12页)

- [2]国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知:国发[2019]4号[A].2019-02-13.
- [3]中共中央 国务院关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见[A].2020-03-20.
- [4]教育部关于高等学校课程思政建设指导纲要的通知:教高[2020]3号[A].2020-05-28.
- [5]教育部关于中等职业学校公共基础课程方案的通知:教职成[2019]6号[A].2019-10-22.

- [6]教育部关于印发《关于中小学教材管理办法》《职业院校教材管理办法》和《普通高等学校教材管理办法》的通知:教材[2019]3号[A].2019-12-16.
- [7]教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见:教职成[2019]13号[A].2019-06-11.
- [8]教育部等关于深化新时代职业教育“双师型”教师队伍建设改革实施方案的通知:教师[2019]6号[A].2019-10-18.