



济南电子机械工程学校

JINAN ELECTRONIC MECHANICAL ENGINEERING SCHOOL

五年制高等职业教育 机电一体化技术专业 调研报告

济南电子机械工程学校

2024. 5

目 录

一、调研背景分析.....	3
二、调研基本情况.....	4
1. 调研内容、对象及方法.....	4
2. 职业岗位及行业规范调研.....	6
3. 职业资格情况.....	6
4. 职业岗位能力要求.....	6
5. 课程设置支撑职业能力情况.....	7
6. 相关学校课程设置情况.....	8
7. 机电一体化技术专业毕业生就业情况.....	10
三、分析与建议.....	11
(一) 调研资料分析.....	11
1. 企业调研资料分析.....	11
2. 职业院校专业调研资料分析.....	18
5 所中职学校开设的主要专业课程如下表所示:	18
5 所高职院校开设的主要专业课程如下表所示:	20
3. 高职院校机电一体化技术专业毕业生调研资料分析.....	21
(二) 调研结论.....	23
1. 企业对机电一体化技术专业人才需求旺盛.....	23
2. 高职院校机电一体化技术专业人才培养定位准确.....	23
3. “岗课赛证”融合的课程体系得到进一步完善.....	24
4. 教师队伍教学能力、实践能力等双师素质仍需提高.....	24
5. 专业教学设施完善, 技能实训教学效果显著.....	24
(三) 对策与建议.....	24
1. 明确以培养智能制造领域高素质技术技能人才为重点培养目标.....	24
2. 构建新型五年制高等职业教育机电一体化技术专业课程体系.....	25
3. 高水平双师型教师队伍建设.....	25
4. 深化“虚实结合, 理实一体”教学模式, 提升专业教学水平.....	25
5. 加强专业教学实训设施建设.....	26
6. 完善新课程体系相适应的评价体系.....	26

五年制高等职业教育

机电一体化技术专业调研报告

一、调研背景分析

根据山东省政府发布的“十四五”制造强省建设规划，山东省力争到 2025 年实现装备工业产值高达 2.5 万亿元，其中高端装备制造业规模将占据装备工业比重的 50%以上，并致力于打造全国领先、国际知名的高端装备制造基地。此外，山东省委和省政府在《山东省智能制造提质升级行动计划（2022-2025 年）》中设定了明确目标，即到 2025 年形成以智能制造技术和装备高级化为核心的点状发展，车间、工厂、产业链多层次全链条智能化的线状发展，以及智能制造区域发展协同化的面状发展的一体化新格局。计划每年培育超过 20 家智能制造标杆企业，并建设逾 100 家智能工厂（包括数字化车间、智能制造场景），确保重点领域和行业的智能化水平处于全国前列。

山东省的产业结构以制造业为主导，尤其是汽车制造、电气制造、高端装备制造等领域，对机电技术人才的需求颇为旺盛。然而，随着机电行业在智能制造转型过程中引入工业互联网技术、区块链技术、工业机器人技术等前沿科技，以及工业互联网标准、工业 4.0 标准、数字孪生标准、智能制造标准的推行，目前的机电人才培养模式还不能完全符合装备制造业数字化、网络化、智能化转型的高标准要求。

目前，山东省共有 69 所高职院校开设机电一体化技术专业。为更好地适应企业和行业需求，部分高职院校在原有专业基础上，拓展了自动化生产线技术、工业机器人应用等方向。专业课程体系完善，涵盖了

工程制图、电工基础、机械设计基础、电子技术基础、电气控制与 PLC 应用、液压与气动技术等多个领域。各院校注重实践教学，配备了智能制造实训基地、数控操作实训室等先进设施。师资队伍方面，各高职院校机电一体化技术专业拥有一支结构合理、实力雄厚的教学团队，包括省级教学团队和教学名师。团队成员既有理论功底扎实的专任教师，也有来自企业、具备丰富实践经验的技术骨干。

毕业生就业前景良好，主要就业于机械制造、电子信息、汽车制造等行业。随着山东省经济的持续快速发展，对机电一体化技术人才的需求将持续增长，为专业发展提供了广阔的市场空间。因此，对机电一体化技术专业的调研与优化，对于推动我省制造业高质量发展具有重要意义。

二、调研基本情况

1. 调研内容、对象及方法

(1) 调研内容

为了完善修订五年制高等职业教育机电一体化技术专业的人才培养方案，济南市济阳区职业中等专业学校、济南市历城职业中等专业学校、济南电子机械学校组织骨干教师开展专业调研，本次调研内容包括行业发展现状、企业人才需求、中高职院校专业开设情况及毕业生就业状况等。

(2) 调研对象

调查对象包括济南市及山东省内的 10 家机电行业企业、10 所中高职院校及其毕业生。

1) 调研企业名单

企业名称	企业性质	企业规模
浪潮集团有限公司板卡事业部	国有企业	大型企业
日立（中国）电梯山东分公司	外资企业	大中型企业
中国重汽集团	国有企业	大型企业
奇瑞汽车股份有限公司青岛分公司	国有企业	大中型企业
济南天辰智能装备股份有限公司	私营企业	小型企业
济南翼菲自动化科技有限公司	私营企业	小型企业
起征新能源汽车（济南）有限公司	民营企业	大中型企业
山东厚德测控技术股份有限公司	民营企业	小型企业
山东方垠智能装备有限公司	私营企业	小型企业
山东华伟液压科技有限公司、	私营企业	中型企业

2) 调研学校名单

学校名称	学校性质	调研专业
济南职业学院	公办	机电一体化技术
山东职业学院	公办	机电一体化技术
烟台职业学院	公办	机电一体化技术
山东科技职业学院	公办	机电一体化技术
山东电子职业技术学院	公办	机电一体化技术
济南市历城职业中等专业学校	公办	机电技术应用
济南市济阳区职业中等专业学校	公办	机电技术应用
济南电子机械工程学校	公办	机电技术应用
章丘中等职业技术大学	公办	机电技术应用

济南工业学校	公办	机电技术应用
--------	----	--------

(3) 调研方法

本次调研通过问卷调查、实地考察、电话访谈、网络查询等形开展专业调研。

2. 职业岗位及行业规范调研

依据《国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）》、《中华人民共和国职业分类大典（2022年版）》标准要求，选定机电一体化技术专业紧密相关的职业技能标准包括：装配钳工、机械设备安装工、机床装调维修工、设备点检员、电气设备安装工、机电设备维修工、智能制造工程技术人员等国家职业技能标准。

3. 职业资格情况

机电一体化技术专业对应的职业资格证书包括装配与机修钳工、电工、可编程控制器系统应用编程、工业机器人应用编程、智能产线控制与运维、数字化工厂产线装调与运维、智能制造设备操作与维护、智能制造生产线集成应用等。

4. 职业岗位能力要求

(1) 主要岗位群（工作领域）的调研

本次调研使用调研问卷及现场访谈的形式，对 10 家企业进行了机电一体化技术专业毕业生就业主要岗位的调研，调研的岗位有：研发工程师、机械设计工程师、电气设计工程师、机电产品销售人员、机电设备维修人员、机电产品安装与调试、质量控制工程师、质检员、售后服务工程师、项目经理、采购员、仓库管理员、客服专员、其他工作岗位

（2）基本素养要求调研

本次调研对企业聘用人才的基本素养进行了调研，内容包括：爱国意识、道德情操、法律意识、环保意识、安全意识、社会责任感、诚信意识、沟通协调合作意识、团队意识、创新能力、劳动意识、爱岗敬业、工匠精神、规范意识、质量意识、科学素养、学习能力、语言表达能力、文字表达能力、外语能力、人格素质、健康心理、其他能力要求。

（3）专业知识与职业技能调研

本次调研对机电一体化技术专业学生应具备的专业知识、职业技能进行了调研。主要通过访谈、问卷的形式对机电一体化技术专业人才的主要工作岗位（工作领域）要求应具备的专业专业知识及职业技能进行调研。内容涉及机械制图、机械基础、电工电子技术基础与技能、钳工工艺与技能训练、工业机器人编程与操作、液压与气动技术、传感器与检测技术、电机与电气控制技术、PLC 可编程控制器及应用、机电设备机械装调、电气线路安装与维修、电机与变压器、机械产品三维建模设计、运动控制技术与应用、机电一体化设备的组装与调试、自动化生产线集成与应用、金属加工常识、单片机控制技术应用、数控车、铣技能、制造系统虚拟仿真技术、智能制造基础、工业互联网技术等方面的专业知识与技能。

5. 课程设置支撑职业能力情况

利用访谈及问卷方式，对 10 家企业和 5 所高职院校机电技术应用专业开设的主要专业课程支撑情况进行了调研，专业课程有：机械制图、机械设计基础、电工电子技术基础、液压与气压传动技术、工业机器人操作与编程、智能传感与检测技术、人工智能导论、钳工实训、电工实

训、电气控制技术、PLC 控制技术、数控机床电气装调、数控机械装调、数控机床故障诊断与维修、自动化生产线安装与调试、智能制造系统、交流伺服与变频技术、数控编程与加工、设备装调专业英语、公差配合与精度检测、计算机绘图 AutoCAD、电工技能实训、电子技能实训、机电一体化虚拟调试、机电设备故障诊断与维修、智能线运行与维护、机电设备装调综合实训、机械零件加工与质量控制、数控编程与加工、单片机技术应用等。

6. 相关学校课程设置情况

(1) 调研的 5 所中职学校机电技术应用专业开设的主要专业课程如下表所示:

序号	课程名称
1	机械制图
2	电工技术基础与技能
3	机械基础
4	钳工基础
5	电子技术基础与技能
6	计算机绘图 (CAD)
7	液压与气动
8	金属加工常识
9	焊接技术应用
10	钳工实训
11	车工工艺与技能训练
12	PLC 技术应用
13	电力拖动
14	自动生产线安装与调试

15	电路设计 Protel
16	机械拆装技能实训
17	数控车工技能与训练
18	电器工艺与工装技能
19	机电设备安装与调试
20	电气系统安装与控制
21	机电一体化设备组装调试
22	机电产品营销
23	传感器技术应用
24	电气安装与维修
25	单片机技术应用

(2) 调研的 5 所高职学校机电一体化技术专业开设的主要专业课程如下表所示:

序号	课程名称
1	机械制图
2	机械设计基础
3	电工电子技术基础
4	液压与气压传动技术
5	工业机器人操作与编程
6	智能传感与检测技术
7	人工智能导论
8	钳工实训
9	电工实训
10	电气控制技术
11	PLC 控制技术

12	数控机床电气装调
13	数控机械装调
14	数控机床故障诊断与维修
15	自动化生产线安装与调试
16	智能制造系统
17	交流伺服与变频技术
18	数控编程与加工
19	设备装调专业英语
20	公差配合与精度检测
21	计算机绘图 AutoCAD
22	电工技能实训
23	电子技能实训
24	机电一体化虚拟调试
25	机电设备故障诊断与维修
26	智能线运行与维护
27	机电设备装调综合实训
28	机械零件加工与质量控制
29	数控编程与加工
30	单片机技术应用
31	AutoCAD
32	车工实训
33	铣工实训

7. 机电一体化技术专业毕业生就业情况

本次调研对 5 所高职院校机电一体化技术专业 153 名毕业生进行调研。毕业生就业率 100%，对口就业率 89.5%。

三、分析与建议

（一）调研资料分析

1. 企业调研资料分析

（1）人才需求情况

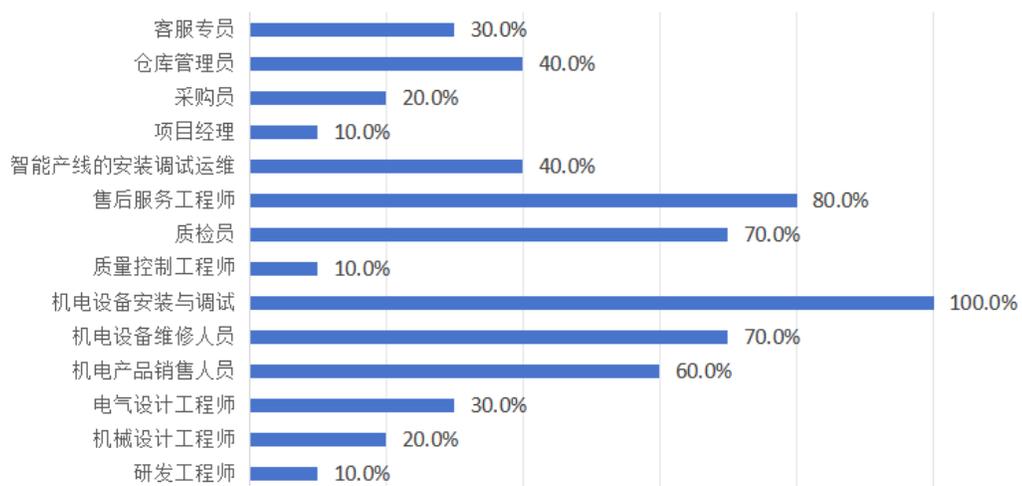
调研的 10 家企业最近几年都招聘过高职院校机电一体化技术专业的毕业生，并且都表示未来几年将继续招聘该专业的毕业生。因企业的规模不同，招聘的专业人数从几人到上百人不等。以上调研数据说明企业对机电一体化技术专业人才需求旺盛。

（2）企业重视人才的基本素养

调研数据显示，10 家企业对应聘者的爱国意识、道德情操、法律意识、环保意识、安全意识、社会责任感、诚信意识、沟通协调合作意识、团队意识、创新能力、劳动意识、爱岗敬业、工匠精神、规范意识、质量意识、科学素养、学习能力、语言表达能力、文字表达能力、外语能力、人格素质、健康心理等方面都有很高要求。

（3）企业主要需求岗位分析

对 10 家企业进行适合机电一体化技术专业人才工作岗位调研，调研数据如下图所示：



当前装备制造企业适合机电一体化技术专业人才工作岗位主要有：机电设备安装与调试、机电设备维修、售后服务、机电产品销售。上述人才需求量较大的岗位，在制造业数字化、网络化、智能化转型升级的背景下，有 40%的技术先进企业对于智能产线的安装调试岗位有人才需求。

(4) 岗位职业能力分析

通过现场访谈调研，召开研讨会对机电一体化技术专业在企业中主要的工作领域（工作岗位）进行分析，归纳整理典型工作任务及其职业能力要求，如下表所示。

工作领域（岗位/岗位群）	典型工作任务	职业能力要求
机电设备的装调与维护	1 机电设备机械部分装调	(1) 能正确执行安全操作规程。 (2) 能读懂机电设备零件图、装配图、机械传动系统图。 (3) 掌握常用机械拆装工具的使用方法。 (4) 掌握游标卡尺、千分尺、百分表、量块、塞规卡规等通用量具的使用方法。 (5) 掌握机械零部件的拆装工艺。 (6) 掌握零件尺寸误差、形位误差检测的正确方法。 (7) 能熟练使用测量零件误差，能正确选用测量工具。 (8) 会保养游标卡尺、千分尺、百分表等通用量具。 (9) 能正确使用相关量具校验机械精度(相互位置、传动精度)。 (10) 能操作典型的通用机电设备。
	2 机电设备电控部分组装调	(1) 能正确执行电气操作安全规程。 (2) 能读懂电气原理图、装配图和接线图。 (3) 能正确识别元器件及电气材料(如按钮、接触器、导线等)。 (4) 能正确使用相关工具(如各种螺丝刀、万用表等)。 (5) 能按照安装工艺及规范要求正确安装元器件及电气线路(有关电柜、控制按钮箱。各种限位开关、压力开关、安全报警装置等)。 (6) 能读懂电动机铭牌,并正确保养电动机。 (7) 能正确安装调试变频器。

		<p>(8) 能正确安装调试步进电动机、伺服电动机。</p> <p>(9) 能编写简单的 PLC 控制程序。</p> <p>(10) 能调试 PLC 程序。</p> <p>(11) 会设置变频器参数。</p> <p>(12) 能编制简单的触摸屏画面。</p>
	3 液压传动与控制系统安装与调试	<p>(1) 能读懂液压回路工作原理图。</p> <p>(2) 能根据要求选择、安装液压泵。</p> <p>(3) 能根据要求选择液压油。</p> <p>(4) 能识别、安装液压执行元件。</p> <p>(5) 能识别、安装液压控制元件。</p> <p>(6) 能识别、安装液压辅助元件。</p> <p>(7) 能完成液压传动系统的安装和调试。</p> <p>(8) 能排除液压传动系统的简单故障。</p>
	4 气动系统安装与调试	<p>(1) 能识别、选用气源及各种气动件。</p> <p>(2) 能读懂气动回路工作原理图。</p> <p>(3) 能安装气动执行元件，了解其原理及参数。</p> <p>(4) 能正确安装气动控制阀及其附件，了解其原理及参数。</p> <p>(5) 能完成气动系统的安装与调试。</p> <p>(6) 能排除气动系统的简单故障。</p>
机电设备的维护与保养	1. 机电设备运行监控	<p>(1) 具有机电设备安全操作意识。</p> <p>(2) 能熟练操作机电设备，熟悉机电设备结构和工作原理。</p> <p>(3) 能看懂设备说明书，熟知设备监控参数的含义。</p> <p>(4) 熟知设备常出现故障的现象及异常参数对应设备故障。</p> <p>(5) 会根据机电设备结构性能要求维护机电设备，编写维护报告。</p>
	2. 机电设备维护维修	<p>(1) 会检查电气保护装置和机械保护装置；</p> <p>(2) 能保持设备清洁，环境符合运行要求</p> <p>(3) 会对典型机电设备进行常规调整、维护。</p> <p>(4) 能根据机电设备性能，分析操作正确性与影响后果。</p> <p>(5) 能够对典型机由设备常见故障进行分析并排除。</p> <p>(6) 具有典型设备修理工工艺规程的编制能力，能正确选择工、量具。</p>
智能产线装调与维护	1. 产线操作安全及职业道德规范	<p>(1) 安全操作规范</p> <p>1) 能识别产线操作安全风险。</p> <p>2) 能遵守通用安全规范进行产线操作。</p> <p>3) 能够根据防护要求，穿戴好劳保鞋、安全帽、工作服等防护用品。</p> <p>(2) 安全操作要求</p> <p>1) 能识读数字化产线安全标识。</p> <p>2) 能根据操作手册的安全规范要求，对产线生产环境进行安全检查。</p> <p>3) 能根据操作手册安全规范要求，完成对产线电源、电缆安</p>

	<p>全检查。</p> <p>4) 能根据操作手册安全规范要求, 完成设备急停等保护装置功能检查。</p> <p>(3) 职业道德规范</p> <p>1) 遵守、履行道德规范和行为规范。</p> <p>2) 具有精益求精的工匠精神, 具有质量意识、环保意识、安全意识。</p> <p>3) 具有较强的集体意识和团队合作精神。</p>
2. 产线布局调整与安装	<p>(1) 产线三维模型制作。</p> <p>1) 能使用三维制图软件进行三维模型绘制。</p> <p>2) 能将装配图导出所需要的格式, 如 IGS、STEP 格式。</p> <p>3) 能对三维模型进行设计优化。</p> <p>4) 能将导出的三维模型导入到仿真环境中。</p> <p>(2) 产线布局规划</p> <p>1) 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成供料单元布局规划与仿真验证。</p> <p>2) 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成加工单元布局规划与仿真验证。</p> <p>3) 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成仓储单元布局规划与仿真验证。</p> <p>4) 能根据工艺要求, 结合现场环境, 完成对整个产线布局规划与仿真验证。</p> <p>(3) 产线调整</p> <p>1) 能根据各工作单元布局规划和运动空间, 调整各单元设备位置。</p> <p>2) 能根据电气原理图完成产线电气连接。</p> <p>3) 能根据气动原理图完成产线气路连接。</p> <p>4) 能根据网络拓扑图完成产线网络连接与配置。</p>
3. 工作单元编程与调试	<p>(1) 供料单元编程与调试</p> <p>1) 能通过外部数字信号和模拟信号, 创建和工业机器人逻辑控制信号。</p> <p>2) 能编写工业机器人逻辑控制指令, 完成简单供料程序编写。</p> <p>3) 能通过外部信号仿真操作, 完成工业机器人程序验证。</p> <p>4) 能根据工业机器人工作流程, 完成工业机器人程序调用。</p> <p>5) 能根据工艺流程要求, 完成供料单元控制程序编写。</p> <p>6) 能根据工艺流程要求, 完成供料单元调试。</p> <p>(2) 加工单元编程与调试</p> <p>1) 能根据通信要求, 配置数控机床单元 I/O 信号。</p> <p>2) 能根据加工工艺要求, 能够完成对刀编程与调试。</p> <p>3) 能根据加工工艺要求, 完成数控系统控制程序编写。</p> <p>4) 能根据工艺流程要求, 完成加工单元调试。</p> <p>(3) 自动仓储物流单元编程与调试</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1) 能配置伺服驱动器运行参数，控制伺服电机运动。 2) 能配置伺服驱动器通信参数，完成伺服电机与 PLC 通信。 3) 能编写堆垛机运动定位程序。 4) 能编写堆垛机入库、出库程序。 5) 能根据工艺流程要求，完成 AGV 单元控制程序调试和路径规划。 6) 能根据工艺流程要求，完成自动仓储单元调试。
4. 产线数据采集与可视化编程	<p>(1) 数据交互程序设计</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 能根据控制要求完成数字化网关与 PLC 数据交互程序设计。 2) 能根据控制要去完成数字化网关与数控系统数据交互程序设计。 3) 能根据控制要求完成数字化网关与伺服系统数据交互程序设计。 4) 能根据控制要求验证采集数据的准确性。 <p>(2) 数据可视化设计</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 能正确使用功能组件，对采集的数据进行可视化显示，如使用图形、仪表盘、折线图等。 2) 能根据不同的控制要求选择不同的方式展现所采集到的数据。 3) 能对 UI 样式进行自定义设计，如设置背景颜色、字体颜色、控件尺寸等。 4) 能根据控制要求进行可视化界面扩展。 <p>(3) 数据可视化部署</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 能对数据采集程序进行一键部署。 2) 能通过浏览器正确输入 IP 地址进行可视化界面访问。 3) 能根据控制要求进行可视化界面优化。 4) 能添加正确的程序节点，验证可视化程序数据的正确性。
5. 产线故障检测与维修	<p>(1) 电机故障诊断</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 能够分析电机通电不运行的原因并排除故障。 2) 能够分析电机启动困难，电机转速低于额定转速的原因并排除故障。 3) 能够分析电机运行时振动较大的原因并排除故障。 4) 能够分析电机运行中过热的原因并排除故障。 <p>(2) 系统故障检测</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 能够检测产线的动力电源、气源。 2) 能够检测产线的传感器位置是否出现偏移。 3) 能够根据维修手册，检测工业机器人系统故障。 4) 能够根据维修手册，检测伺服系统故障。 5) 能够根据维修手册，检测数控机床故障。 <p>(3) 系统故障维修</p>

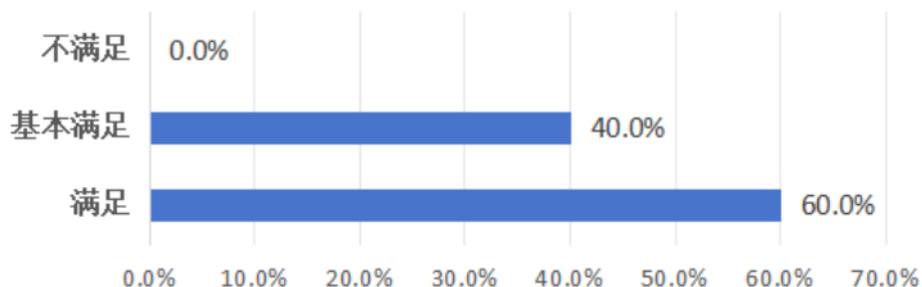
		<ul style="list-style-type: none"> 1) 能够更换气动系统中的控制元件、执行元件。 2) 能够更换电气系统中的低压电器元件。 3) 能够更换检测传感器。 4) 能够更换机械结构中的定位块、定位销、夹爪等易损零件。
机电产品销售	1. 市场调研与分析	<ul style="list-style-type: none"> (1) 能根据销售目标要求确立调研目标。 (2) 能设计制定调研方案。 (3) 能确定信息的来源及类型。 (4) 能设计调研问卷。 (5) 能进行有效的收集资料与信息。 (6) 能科学正确的进行调研数据分析。 (7) 能撰写调研报告。
	2. 营销策划	<ul style="list-style-type: none"> (1) 提出具有创意性的营销方案。 (2) 能制定优秀的营销策略。 (3) 能高效管理策划团队。 (4) 能制定详细的项目计划，合理分配工作任务。
	3. 直接销售	<ul style="list-style-type: none"> (1) 能掌握销售产品的性能、优势。 (2) 能掌握寻找准顾客的方法。 (3) 能掌握接近目标客户的方法。 (4) 具备从事商品销售工作所必需的基础口才和语言表达能力。 (5) 能掌握与客户商谈、促成交易的销售技巧。 (6) 能掌握发展良好客户关系以及维护关系技巧。 (7) 掌握直播营销的销售技巧。

(5) 企业对技能证书的要求

通过调研，大部分受访企业对技能证书没有明确要求，但是都表示了持有行业内权威技能证书的重要性，热切盼望建立行业内含金量高的企业普遍认同的技能证书及制度体系。

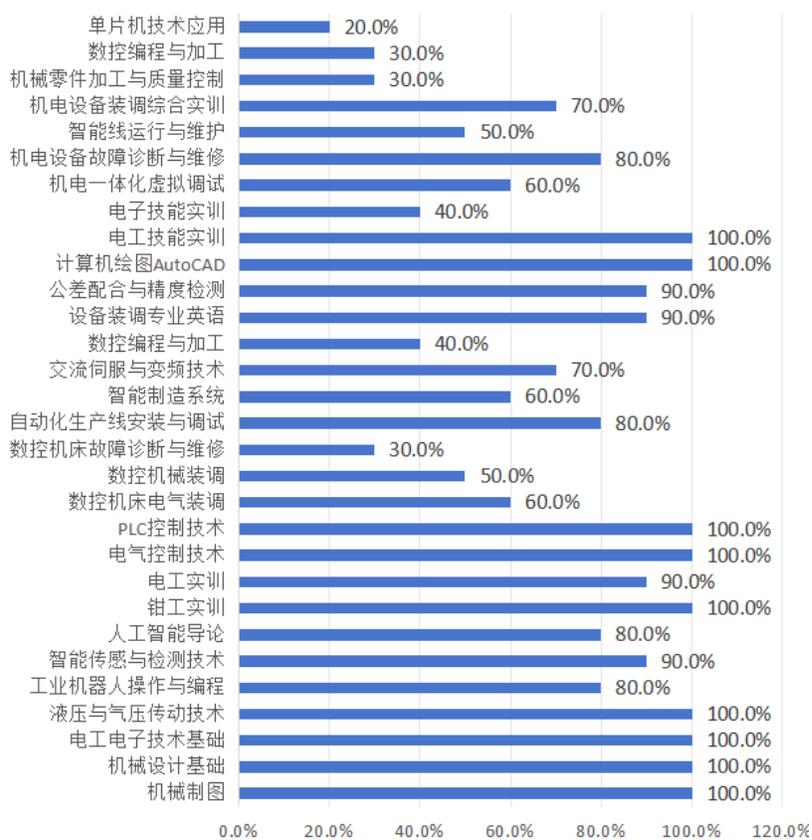
(6) 机电一体化技术毕业生的专业技能能否满足企业岗位职业能力要求调研

企业对机电一体化技术专业毕业生的专业技能能否满足企业岗位职业能力要求调研数据如下图所示，数据显示大部分企业认为机电一体化技术毕业生的专业技能能满足企业岗位职业能力要求。



(7) 课程设置支撑职业能力情况

10 家企业对机电一体化技术专业课程设置中比较重要的课程数据如下图所示:



多数企业认为比较重要的课程有：机械制图、机械设计基础、电工

电子技术基础、液压与气压传动技术、工业机器人操作与编程、智能传感与检测技术、人工智能导论、钳工实训、电工实训、电气控制技术、PLC 控制技术、数控机床电气装调、数控机械装调、自动化生产线安装与调试、智能制造系统、交流伺服与变频技术、设备装调专业英语、公差配合与精度检测、计算机绘图 AutoCAD、电工技能实训、机电设备故障诊断与维修、智能线运行与维护、机电设备装调综合实训等课程。

2. 职业院校专业调研资料分析

(1) 人才培养方案调研

对 10 所职业院校的人才培养方案调研汇总。10 所学校都做到了：建立了人才培养方案动态调整机制，专业人才培养方案考了国家教学标准及山东省教学指导方案。

(2) 职业资格证书

10 所职业院校机电一体化技术或机电技术应用专业，都普遍进行了 1 到 3 个职业资格证书或“1+x”职业技能等级证书，如：电工、可编程控制器系统应用编程、工业机器人应用编程、智能产线控制与运维、数字化工厂产线装调与运维、智能制造设备操作与维护、智能制造生产线集成应用、数控设备维护与维修等。中职学校学生考取的职业资格证书等级一般为初级，高职院校学生考取证书等级中级以上。

(3) 中职学校机电技术应用专业开设的主要专业课程

5 所中职学校开设的主要专业课程如下表所示：

序号	课程名称
1	机械制图
2	电工技术基础与技能

3	机械基础
4	钳工基础
5	电子技术基础与技能
6	计算机绘图 (CAD)
7	液压与气动
8	金属加工常识
9	焊接技术应用
10	钳工实训
11	车工工艺与技能训练
12	PLC 技术应用
13	电力拖动
14	自动生产线安装与调试
15	电路设计 Protel
16	机械拆装技能实训
17	数控车工技能与训练
18	电器工艺与工装技能
19	机电设备安装与调试
20	电气系统安装与控制
21	机电一体化设备组装调试
22	机电产品营销
23	传感器技术应用
24	电气安装与维修
25	单片机技术应用

(4) 高职院校机电一体化技术专业开设的主要专业课程

5 所高职院校开设的主要专业课程如下表所示:

序号	课程名称
1	机械制图
2	机械设计基础
3	电工电子技术基础
4	液压与气压传动技术
5	工业机器人操作与编程
6	智能传感与检测技术
7	人工智能导论
8	钳工实训
9	电工实训
10	电气控制技术
11	PLC 控制技术
12	数控机床电气装调
13	数控机械装调
14	数控机床故障诊断与维修
15	自动化生产线安装与调试
16	智能制造系统
17	交流伺服与变频技术
18	数控编程与加工
19	设备装调专业英语
20	公差配合与精度检测
21	计算机绘图 AutoCAD
22	电工技能实训

23	电子技能实训
24	机电一体化虚拟调试
25	机电设备故障诊断与维修
26	智能线运行与维护
27	机电设备装调综合实训
28	机械零件加工与质量控制
29	数控编程与加工
30	单片机技术应用
31	AutoCAD
32	车工实训
33	铣工实训

(5) 专业教师配备情况

10 所职业院校教师配备都能符合国家对中等职业教育专业和高等职业教育专业教师配备的相关规定要求，新开设五年制高等职业教育专业的中职学校，在教师学历和教师资格证书方面还尚未达到高等职业教育教师配备的标准。

(6) 专业教学设施配备情况

10 所职业院校教学设施配备基本满足中等职业教育专业和高等职业教育专业教学的需求，新开设五年制高等职业教育专业的中职学校，有部分专业课程缺少专业教学设施。

3. 高职院校机电一体化技术专业毕业生调研资料分析

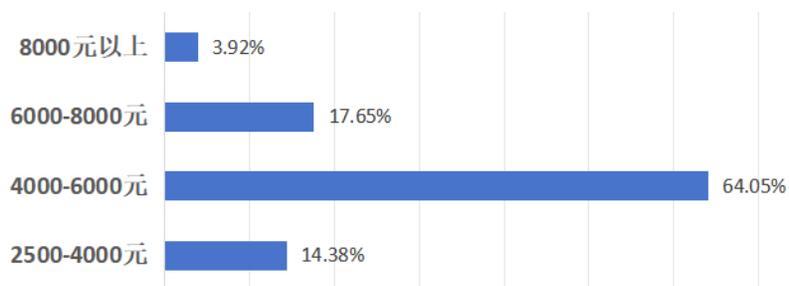
(1) 就业率、专业对口率调研

对 153 名高职院校机电一体化技术专业毕业生专业对口率调研数据如下：选择对口的 137 人，毕业生对口率 89.5%。参加调研的毕业生都

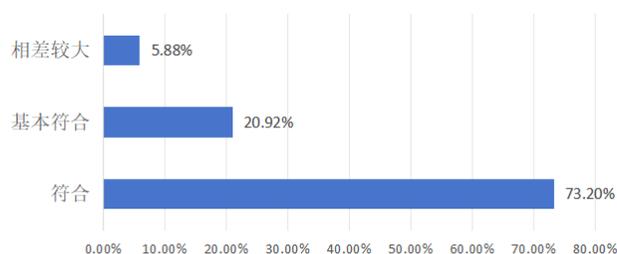
有工作，因此就业率 100%，实际机电一体化技术专业毕业生整体就业率应该不到 100%，但也应该接近 100%。专业对口率的数据仅供参考，因为学生就业的企业岗位很多，在专业归类的时候难免有误差，但是也在一定程度上说明机电一体化技术专业毕业生就业对口率比较高。

（2）毕业生工作月薪调研

对机电一体化技术专业毕业生工作月薪调研数据如下：

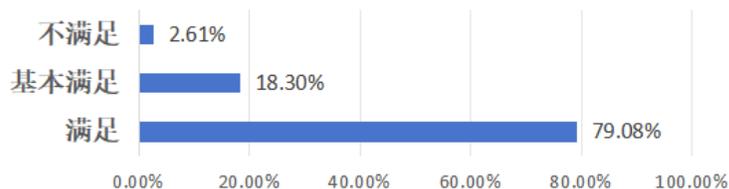


（3）学校专业课程设置是否符合企业工作岗位知识技能要求调研
参与调研的机电一体化技术专业毕业生，对学校专业课程设置是否符合企业工作岗位知识技能要求调研数据如下图所示，数据表明高职院校机电一体化技术专业课程设置比较符合企业工作岗位知识技能要求。



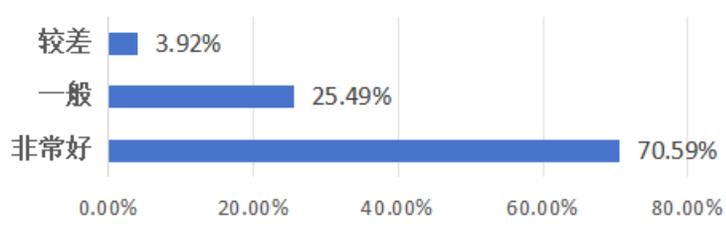
（4）学校专业教学设施能否满足专业课程教学需要情况调研

参与调研的机电一体化技术专业毕业生，对学校专业教学设施能否满足专业课程教学需要调研数据如下图所示，数据表明高职院校机电一体化技术专业教学设施能够满足专业课程教学需要。



（5）学校专业教学职业技能训练效果调研

参与调研的机电一体化技术专业毕业生，对学校专业教学职业技能训练效果调研数据如下图所示，数据表明高职院校机电一体化技术专业教学职业技能训练效果较好。



（二）调研结论

1. 企业对机电一体化技术专业人才需求旺盛

参与调研的企业都聘用了高职院校培养的机电一体化技术专业人才，在将来也会继续聘用机电一体化技术专业人才。对机电一体化技术专业毕业生的调研也表明，就业率和专业对口率很高，企业就业岗位充足。

2. 高职院校机电一体化技术专业人才培养定位准确

调研表明，机电一体化技术专业毕业生整体就业质量较好，对口率高，就业岗位与培养定位基本吻合，专业培养目标中规定的素质、知识、能力与企业岗位要求基本吻合。学校开设的专业课程如：机械制图、机械设计基础、电工电子技术基础、液压与气压传动技术、工业机器人操作与编程、智能传感与检测技术、人工智能导论、钳工实训、电工实训、电气控制技术、PLC控制技术、数控机床电气装调、数控机械装调、自动化生产线安装与调试、智能制造系统、交流伺服与变频技术、设备装调专业英语、公差配合与精度检测、计算机绘图 AutoCAD、电工技能

实训、机电设备故障诊断与维修、智能线运行与维护、机电设备装调综合实训等课程，得到了调研企业的肯定。

3. “岗课赛证”融合的课程体系得到进一步完善

调研的 10 所职业院校，积极开展职业技能等级证书考证及学生职业技能大赛，专业基础课和专业核心课课程标准包含了专业对应的主要岗位技能标准、职业技能考核标准和职业资格证书标准，有力的推动了“岗课赛证”融合的课程体系的形成，使学校专业教学进一步对接企业的生产过程。

4. 教师队伍教学能力、实践能力等双师素质仍需提高

整体看，专业教师队伍在学历、职称等方面满足基本要求，涌现出了一批专业素养高、教学效果好、研究能力强的优秀教师。但是新开办五年制高等职业教育机电一体化技术专业的中职学校，存在教师学历、教师资格证书方面的不足的问题，需要急需解决。

5. 专业教学设施完善，技能实训教学效果显著

从企业调研数据看，企业认为毕业生在学校掌握的专业技能能满足企业岗位职业能力要求。说明学校在专业技能实训方面，实训设施全面，实训教学理实一体教学效果显著。从毕业生调研数据看，毕业生也对学校的专业教学设施及技能实训效果表示满意。调研中也发现新开办五年制高等职业教育机电一体化技术专业的中职学校，存在专业课程体系建设带来的某些专业课程教学缺少实训设施问题，需要在今后几年内尽快完善实训设施。

（三）对策与建议

1. 明确以培养智能制造领域高素质技术技能人才为重点培养目标

结合企业智能制造、智能控制产业技术发展方向及人才需求情况，确定以培养能够从事机电设备及自动化智能生产线的加工、安装、调试、运行、维护，机电产品检测、维修和销售等工作的高素质技术技能人才为机电一体化技术专业的人才培养目标。

2. 构建新型五年制高等职业教育机电一体化技术专业课程体系

对智能制造、高端装备制造领域出现的工业互联网、工业机器人、智能生产线等新知识、新技术、新标准进行深入分析，找出智能产线布局调整与安装、工作单元编程与调试、智能产线数据采集与可视化编程、产线故障检测与维修等典型工作任务，挖掘提炼这些新岗位的职业能力，依据这些岗位的职业能力，结合企业认可的职业技能证书考证内容和技能大赛项目内容，对课程标准进行修订或开设新课程，再根据专业的学习时长，对工作领域对专业课程进行模块化安排，形成“岗课赛证融通”的模块化课程体系。

3. 高水平双师型教师队伍建设

为了高质量完成教学任务，加强师德师风建设，切实提升教师思想政治素质和职业道德水平。依据专业教学内容，对专业教师开展定制化、个性化培养培训。实施专业教师学历提升行动，开展教师专业学位研究生定向培养，支持教师考取高职教师资格证书，建立一支高水平双师型教师队伍。改革用人机制，公开招聘行业企业业务骨干、优秀技术和管理人才任教；设立一批产业导师特聘岗，聘请企业工程技术人员、高技能人才、管理人员、能工巧匠等到学校兼职任教、合作研究，参与教学项目改革，让学校专业教学师资队伍校企兼备，专业教学实力倍增。

4. 深化“虚实结合，理实一体”教学模式，提升专业教学水平

按照企业典型工作过程，进一步深化理实一体化教学改革。与企业深度合作，通过“校中厂”、“厂中校”、“虚拟车间”、“仿真技术”的措施，结合企业真实岗位工作过程，对教学内容形式进行理实一体化教学改革，全面实行“虚实结合，理实一体”教学模式”，通过真实案例、真实项目激发学习者的学习兴趣、职业兴趣和开发兴趣，提升专业技能教学水平，提高专业人才培养质量。

5. 加强专业教学实训设施建设

为了能够支撑五年制高等职业教育机电一体化技术专业课程教学，根据专业实训课程教学需要，利用国家专项资金或者校企合作，尽快提升改造或新建与专业实训课程教学相对应的实训室、实训中心，为五年制机电一体化技术专业专业教学顺利实施打好基础。

6. 完善新课程体系相适应的评价体系

根据机电一体化技术专业人才培养目标，打造多元评价体系，按照以学校为主体，行业、企业、研究机构和其他社会组织等共同参与的要求，形成全方位立体化的有效评价机制，以素质能力评价学生、以教学效果评价教师，以教育质量评价学校，教学评价客观、公正、公开，评价信息及时反馈给相关人员和部门，对存在的问题及时整改，进一步提高学校人才培养质量。