

机械制造及自动化专业人才培养方案

一、专业名称及代码

机械制造及自动化 460104

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学历

三、修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应 行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或 技能等级证书举 例
装备制造大类 代码(46)	机械设计制 造类(4601)	通用设备制造 业(34) 专用设备制造 业(35)	机械工程技术人 员(2-02-07) 机械冷加工人员 (6-18-01)	1. 设备操作岗 2. 工艺技术岗 3. 工装设计岗 4. 机电设备安装、 调试及维修岗 5. 生产现场管理 岗	数控车铣加工(中 级)

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业培养理想信念坚定,德、智、体、美、劳全面发展,具有一定的科学文化水平,良好的人文素养、职业道德和创新意识,精益求精的工匠精神,较强的就业能力和可持续发展的能力,掌握本专业知识和技术技能,面向设备制造业的机械技术人员、机械冷加工人员等职业群,能够从事设备操作、工艺技术、工装设计、机电设备安装调试及维修,生产现场管理等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到一下要求:

1. 素质目标

(1) 坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,践行社会主义核心价值观,具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动。

(3) 履行道德准则和行为规范,具有社会责任感和社会参与意识。

(4) 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(5) 勇于奋斗、乐观向上,具备职业生涯规划能力,有较强的集体意识和团队合作精神。

(6) 具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力。

(7) 具有健康的体魄、心理和健全的人格,掌握基本运动知识和1~2项运动技能。

(8) 具有一定的审美和人文素养,能够形成1~2项艺术特长或爱好。

(9) 具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

2. 知识目标

(1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识。

(3) 掌握机械工程材料、机械制图、公差配合、工程力学、机械设计等基本知识。

(4) 掌握普通机床和数控机床操作的基本知识。

(5) 掌握典型零件的加工工艺编制，机床、刀具、量具、工装夹具的选择和设计的基本知识。

(6) 掌握数控编程相关知识。

(7) 掌握液压与气动控制、电工与电子技术、PLC 编程的基本知识。

(8) 掌握必备的企业管理相关知识。

(9) 了解机械制造方面最新发展动态和前沿加工技术。

3. 能力目标

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

(3) 能够识读各类机械零件图和装配图，能以工程语言(图纸)与专业人员进行有效的沟通交流。

(4) 能够熟练使用一种三维数字化设计软件进行零件、机构和工装的造型与设计。

(5) 能够进行机械零件的制造工艺编制、数控程序编制与工艺实施。

(6) 能够依据操作规范，对普通机床、数控机床和自动化生产线等设备进行操作使用和维护保养。

(7) 能够进行机械零件的常用和自动化工装夹具设计

(8) 能够对机械零部件加工质量进行检测、判断和统计分析。

(9) 能够依据企业的生产情况，制定和实施合理的管理制度。

六、毕业要求

修完教学计划规定的全部课程及实践环节，取得全部学分，达到国家学生体质健康标准，即可取得毕业资格。

七、课程设置及要求

(一) 课程体系构建

从专业职业岗位分析入手，以职业能力培养为目标，实行校企合作、工学结合的培养模式，根据工作岗位与工作任务来确定专业课程设置，与企业行业专家和能工巧匠共同研讨、分析，构建工学结合的课程体系。

按照由基础到专业、由单项到综合的原则安排三年的课程体系，在教学内容的设计上，遵循能力生长和学生学习职业技能的规律，按照能力递进培养的方式安排教学内容，使学生的职业综合能力得以提高。

机械制造及自动化专业在课程体系建设中，依据“立足区域经济、瞄准岗位需求、加强技能培养”的专业建设思路，以专业设置对接产业发展为基础、课程内容对接职业标准为核心、教学过程对接生产过程为关键、毕业证书对接职业技能等级证书为纽带进行专业设计，构建“专业基础课程—专业核心课程—专业拓展课程”的专业建设体系。按照由基础到专业、由单项到综合的原则安排三年的课程体系；在教学内容设计上，遵循职业能力成长和职业素养养成的规律，按照能力递进培养的方式安排教学内容，使学生的职业综合能力得以提高。

在教学中实行“1+X 证书”教育，将数控加工操作员、机械加工工艺员等工种的职业资格取证培养纳入课程体系中，即通过三年的学习，学生除获得毕业证外，还可以考取多个职业技能等级证书。

学生第一学期至第三学期，进行公共基础领域和专业一般领域学习，进行职业基本技能培养，通过到企业进行职业环境初步认知，体验职业岗位工作，建立职业工作意识；第三、四学期，学生进行专业综合领域学习及专业职业技能培养，学生在校内实训中心和企业车间进行热能动力设备与系统运行、检修与维护技能的培养，并通过职业技能等级考试获得多个职业技能等级证书；第五、六学期进行专业综合技能培养，学生在相关企业进行顶岗实习，实现就业前的上岗锻炼。

课程设置由公共基础课程和专业（技能）课程两类组成。

1. 公共基础课程

是针对高职学生应必备的思想政治道德、文化、科学与人文、身体、心理等素质培养而设置的课程，课程衔接安排合理。主要设置了思想政治理论、体育、军事课、心理健康教育等公共基础必修课程及英语、创新创业教育、公共卫生与健康、职业生涯规划、择业与就业指导、中国传统文化、企业文化及人文素质教育等限定选修课程。

2. 专业（技能）课程

是为了培养本专业学生的通用技术能力和科学技术素质而设置的课程。通过对职业岗位能力的分析，归纳所对应的知识点与能力点，对课程内容进行选择与整合，打破原有以知识为本位的学科体系，体现基础理论知识与专业知识相融通。课程中融入相应的职业标准，引入比较完整的工作任务，以工作过程为导向，以典型较为真实的项目为载体设计学习单元，创设模拟职业工作的学习情境，激发学生对课程的学习兴趣。主要设置了机械制图与 CAD、机构零部件设计与应用、公差配合与技术测量、电工与电子技术、普通机床加工技术、金属切削机床、数控机床、机床控制系统的运行与维护、数控车床编程与操作、数控铣床编程与操作、CAD/CAM 应用、典型零件设计与数控加工。为了满足现代经济发展，需要学生对相近专业的知识有一定的了解与把握，因而设置专业拓展课程，包括先进制造技术、可编程控制器应用技术等拓展课程。

实践教学体系主要由基础实践、专业实践和综合生产实践三部分组成。立足于辽宁制造企业，在充分调研、论证基础上，坚持以能力培养为核心，以素质提高为目的，以传授知识、培养能力、提高素质协调发展为原则，构建了“技能递进式”的实践教学体系，以基础实践、专业实践、综合生产实践为“三大训练平台”，融知识、能力、素质教育于一体，能力培养贯穿始终。基本技能侧重操作性，专业技能注重技术应用性，综合技能强调综合实践性。

1. 基础实践（基本技术与素质训练）

第 1、2 学期结合公共课（计算机、英语）及专业群公共基础课（机械制图与 CAD、机构零部件设计与应用、公差配合与技术测量、电工与电子技术）教学进行课内的实验实训及整周实践训练（C 程序设计综合实训、机械制图与 CAD 实训、零件的钳工制作）等。学习基础知识，训练学生的基本技能（计算机应用能力、识图绘图能力、动手操作能力以及组织能力和语言、文字的表达等）。利用校内计算机房、钳工实训室进行基本技能训练，为各项专业技能奠定基础。

2. 专业实践（专业技术能力训练）

第 3、4 学期结合专业基础课（普通机床加工技术、数控机床、机床控制系统的运行与维护）及专业核心课（数控车床加工工艺与编程、数控铣床加工工艺与编程、CAD/CAM 应用、典型零件设计与数控加工）教学进行课内的实验实训（机械加工实训、职业资格考证实训）等。学习岗位操作技能，采取项目导向、任务驱动、教学做一体化等教学模式，培养岗位单项能力。

利用校内机加工实训室、数控加工仿真实训室、CAD/CAM 实训室、数控加工实训室等进行技能训练，学习专业知识，训练专业技能，培养学生的专业能力。

3. 综合生产实践（综合运用能力训练）

第 5、6 学期结合专业课（典型零件设计与数控加工等）教学进行课内的实验实训及整周实践训练（生产实习、顶岗实习、毕业综合实训等）。以企业产品、项目、案例等为载体，进行生产性、模拟性及仿真性的实训，培养学生对单项专业技能的综合运用，提升学生的职业综合能力。利用校内数控加工实训室、先进制造实训室等进行专业技能及素质养成综合训练；利用校外实习就业基地，学校和企业兼职教师共同指导，培养学生岗位能力和职业道德素质。

(二) 职业岗位核心能力分析

工作岗位群	典型工作任务	知识结构要求	能力要求
普通机床操作岗位	普通车床、铣床的操作	掌握车床、铣床的结构、传动、操作、调整和保养方法，掌握刀具的选择、安装与刃磨，掌握工艺过程的冷却与润滑方法，掌握零件安装的定位与夹紧方法，会辅具的选择与应用，掌握零件尺寸、公差的测量方法，会多种测量工具的使用。	具有普通车床操作能力、普通铣床操作能力。
数控机床操作岗位	数控车床、铣床的操作能力	掌握数控车床、铣床的操作、调整和保养方法，会数控车床、铣床的自动编程和手动编程，掌握刀具的选择、安装，掌握工艺过程的冷却与润滑方法，掌握零件安装的定位与夹紧方法，会辅具的选择与应用，掌握零件尺寸、公差的测量方法，会多种测量工具的使用。	具有数控车床操作能力、数控铣床操作能力。
机械加工工艺员岗位	机械零件加工工艺的编制	掌握机械制图的基本方法，掌握各种机械加工方法，掌握各种机床的加工范围，掌握机械零件加工定位与夹紧的通用方法，会机床、刀具、量具和辅具的选择，掌握机械零件加工工艺文件的编制。	具有机械零件加工工艺编制的能力
机电设备维护与装配岗位	机电设备的装配与定期维护	掌握装配钳工与维修钳工的基本操作方法，掌握机床和生产线的维护与装配方法，了解机床电气控制及维护方法。	机电设备的装配与定期维护能力
制图员岗位	机械制图与图纸转换	掌握机械制图的规范与标准，会机械图纸的手绘和计算机绘制方法。	具有机械图纸绘制与图纸转换的能力

(三) 主要课程设置及教学安排建议

序号	课程体系	建议学时	建议开设学期	备注
1	机械制图与 CAD	112	1、2	
2	机构零部件设计与应用	112	1、2	
3	公差配合与技术测量	24	2	
4	电工与电子技术	66	3	

5	普通机床加工技术	88	3	专业核心课程
6	数控机床	44	3	专业核心课程
7	数控车床加工工艺与编程	96	4	专业核心课程
8	数控铣床加工工艺与编程	96	4	专业核心课程
9	CAD/CAM 应用	64	4	专业核心课程
10	机床控制系统运行与维护	64	4	专业核心课程
11	典型零件设计与数控加工	72	5	专业核心课程
12	可编程控制器应用技术	48	5	

(四) 专业核心课程简介

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
1	普通机床加工技术	结合企业车工岗位的生产实际及技能需求,突出技能训练及职业素养的培养,同时,兼顾各专业课程之间的关系,由浅入深,将专业理论知识及岗位职业素养要求融入各训练项目,使学生在技能训练过程中能够主动学习并掌握基本理论,通过反复强化训练,最终达到国家普通车工职业资格相应的知识和技能要求。	金属切削加工基本概念,刀具常用材料及其角度;金属切削加工基本规律及其应用;金属切削加工机床(车、铣、镗、刨、插、拉、磨、数控机床等)的种类、结构、工艺范围、使用刀具等;工件定位的原理、方法,常用定位元件,定位误差分析;工件装夹原理,熟悉典型夹紧装置,了解典型机床的专用夹具;机械加工工艺理论知识,学会制订机械加工工艺规程;理解机械加工质量的概念,明确影响机械加工质量的因素,掌握提高机械加工质量的方法。	1. 本课程理论性、操作性比较强,建议结合生产案例组织课堂教学 2. 教学过程中采用理实一体化教学,“以学生为中心”充分发挥学生的自主性 3. 采用多媒体、网络课程、仿真软件等多种教学手段开展教学 4. 融入课程思政相关内容
2	数控机床	使学生了解数控机床的基本知识、基本理论,初步具备数控工艺制定及程序编制的能力,为学习后续课程《数控加工工艺与编程》奠定必要的基础。	机床结构、传动过程;机床传动系统、液压系统、气动系统的构成、工作原理;数控机床控制原理;数控机床精度;数控机床维护与维修。	具有必备的专业课程软件,并能满足专业教学的需要。有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资料(幻灯、录像、课件、仿真软件等),具备满足课程需求的实训条件。
3	数控车床加工工艺与编程	通过任务引领、工艺分析、数学处理、程序编制、仿真模拟、加工实训等活动项目,使学生掌握正确分析产品数控加工工艺,合理使用切削刀具,合理编数控程序,最终加工出合格的中等复杂程度零件的技能;使学生成为具有数控车工中级工水平的技能型人才;使学生能对数控车床和工、夹、量、刀具进行合理使用与维护,养成良好的安全生产与文明生产习惯。	数控车削加工工艺基础;数控编程的基本知识;数控车床编程指令格式及用法;轴类、套类、盘类等回转体零件的手工编程;常用数控车床面板操作;数控加工程序录入、程序校验、机床参数设置、刀补修正等操作;安全使用数控车床进行零件加工及质量检测。	1. 本课程理论性、操作性比较强,建议结合生产案例组织课堂教学 2. 教学过程中采用理实一体化教学,“以学生为中心”充分发挥学生的自主性 3. 采用多媒体、网络课程、仿真软件等多种教学手段开展教学 4. 融入课程思政相关内容
4	数控铣床加工工艺与编程	通过任务引领、工艺分析、数学处理、程序编制、仿真模拟和加工实训等活动项目,使学生掌握正确数控铣削编程的指令格式、编程方法,会数控铣床的操作和零件的铣削加工;使学生具备从事本职业工种所必需	数控铣削加工工艺基础;数控系统编程知识;平面沟槽类、轮廓类、型腔体、孔类、椭圆轮廓类等中等复杂零件的手工编程;数控铣床、加工中心的的面板操作;数控铣床、加工中心的日常维护与保养。	1. 本课程理论性、操作性比较强,建议结合生产案例组织课堂教学 2. 教学过程中采用理实一体化教学,“以学生为中心”充分发挥学生的自主性 3. 采用多媒体、网络课程、仿真软

		的数控铣削编程与操作技能。同时培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神与新技术应用意识。		件等多种教学手段开展教学 4. 融入课程思政相关内容
5	CAD/CAM 应用	利用计算机对复杂零件造型并自动生成数控程序、数控机床加工操作与调整能力。对零件从工艺分析入手，选择合适的轨迹生成方法，进行数控仿真加工，生成数控程序并最终操作数控机床选择合理的工艺参数，加工出合格的零件。再配合专业教学体系中相关课程的全面培养，使学生的知识结构更趋合理、完整，为将来走上社会从事机械加工、数控编程、数控加工、数控机床维修与维护及售后技术服务等工作，打下坚实的基础。	CAD/CAM 系统的基本原理和构成；典型的 CAD/CAM 软件的使用方法；机械零件及装配体建模，工程图生成；完成刀路设计、刀路仿真、后置处理，生成数控程序及校验。	1. 本课程理论性、操作性比较强，建议结合生产案例组织课堂教学 2. 教学过程中采用理实一体化教学，“以学生为中心”充分发挥学生的自主性 3. 采用多媒体、网络课程、仿真软件等多种教学手段开展教学 4. 融入课程思政相关内容
6	机床控制系统运行与维护	通过任务引领型的项目活动，使学生掌握电气设备控制系统运行与维护的技能和相关理论知识，能完成本专业相关岗位的工作任务。具有诚实、守信、善于沟通和合作的品质，树立环保、节能、安全等意识，为发展职业能力奠定良好的基础。	机床控制系统基本知识；常用的低压电器；机床电气控制基本环节；常用机床电气原理图的绘制与标记；典型车床电气控制电路原理及维修；典型铣床电气控制电路原理及维修；数控系统与 PLC 的基本工作原理；主轴及进给轴伺服控制系统的工作原理；简单机床电气故障的检修方法和技术。	1. 本课程理论性、操作性比较强，建议结合生产案例组织课堂教学 2. 教学过程中采用理实一体化教学，“以学生为中心”充分发挥学生的自主性 3. 采用多媒体、网络课程、仿真软件等多种教学手段开展教学 4. 融入课程思政相关内容
7	典型零件设计与数控加工	利用软件对零件实物进行计算机辅助设计，根据要求进行选材，毛坯的选用，热处理方法的选择，确定零件加工方法并制定零件的机械加工工艺文件，通过综合训练，使学生巩固所学的机械加工方面的知识，提高学生运用有关手册、标准、图表等的能力，理论联系实际，为分析解决生产现场的加工问题打下基础。	零件造型设计；软件编程；数控加工工艺设计；数控加工；质量控制。	1. 本课程理论性、操作性比较强，建议结合生产案例组织课堂教学 2. 教学过程中采用理实一体化教学，“以学生为中心”充分发挥学生的自主性 3. 采用多媒体、网络课程、仿真软件等多种教学手段开展教学 4. 融入课程思政相关内容

八、教学进程总体安排

见机械制造及自动化专业教学计划表。

九、实施保障

（一）师资队伍

1. 专兼教师比例

教学团队规模，按生师比 20:1 配置；专、兼职教师比例 1:1，专任教师主要完成专业基础课程、理实一体化专业技术课程教学；行业企业的兼职教师主要承担理实一体化专业技术课程、专业拓展课程和选修课程教学。

2. “双师”素质教师

专任教师要求：

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有机械制造与自动化相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

兼职教师要求：

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验、具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

3. 专业带头人

专业带头人应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

（二）教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

（1）机械加工实训室

机械加工实训室应配备普通车床、普通铣床，机床数量要保证上课学生 2 人/台。

（2）机械机构展示室

机械机构展示室应配备常见的平面机构、凸轮机构、螺旋传动、带传动、链传动、齿轮传动、蜗杆传动、齿轮系、轴承、联轴器、离合器和弹簧等机械原理和机械零件装置模型。

（3）机械 CAD/CAM 实训室。

机械 CAD/CAM 实训室应配备投影仪、多媒体教学系统、主流 CAD/CAM 软件，计算机的数量要保证上课学生 1 人/台。

（4）数控加工实训中心

数控加工实训中心应配备数控车床、数控铣床、加工中心、电火花成型机床、计算机和仿真软件，保证上课学生 2-5 人/台机床，1 人/台计算机。

（5）机械产品测量实训室

机械产品测量实训室应配备:游标卡尺 1 人/套;工具显微镜、水平仪、光学分度头、内轮参数测量仪、齿轮啮合测量仪、平面度检查仪、光切显微镜、干涉显微镜、圆度仪、表面粗糙度轮廓仪等,保证上课学生 3-5 人/台(套);三坐标测量机 1 台。

(6) 液压与气动技术实训室

液压与气动技术实训室应配备液压气动实训装置,保证上课学生 2-5 人/台(套)。

(7) 机床 PLC 实训室

机床 PLC 实训室应配备 PLC 和数控系统实验台,保证上课学生 2-5 人/台(套)。

(8) 机床夹具拆装实训室

机床夹具拆装实训室应配备典型的卡盘类、分度头、中心架、台虎钳等通用夹具以及加工轴类、盘类、套类、齿轮类、板类、箱体类等典型零件的车床夹具、铣床夹具、钻床夹具、磨床夹具、镗床夹具、齿轮加工机床夹具、数控机床夹具装置,保证上课学生 2-5 人/套,拆装用的工具保证上课学生 2 人/套。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为:具有稳定的校外实训基地;选择能够提供开展机械制造实践的制造企业作为校外实训基地,机械设计与制造实训设施齐备,实训岗位、实训指导教师确定,实训管理及实施规章制度齐全。与专业建立紧密联系的校外实训基地达 5 个以上。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为:具有稳定的校外实习基地;能提供设备操作人员、工艺技术人员、工装设计人员、机电设备安装调试及维修人员、生产现场管理人员等相关实习岗位,能涵盖当前相关产业发展的主流技术,可接纳一定规模的学生实习;能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理;有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度,有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为:具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件;鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台,创新教学方法,引导学生利用信息化教学条件自主学习,提升教学效果。

(三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材,禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构,完善教材选用制度,经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要,方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括:金属切削用量手册、机械零部件设计手册、机械设计手册、机械加工工艺手册、机械工程国家标准、机床夹具设计手册等机械工程师必备手册资料,以及两种以上机械工程专业学术期刊和有关机械设计与制造的实务案例类图书。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库,应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新,能满足教学要求。

(四) 教学方法

1. 教学方法

根据课程特点，结合教学条件，考虑学生实际，采用灵活的教学方法，如任务教学法、案例法、讲授法、引导文法、启发式、讨论式等，激发学生的学习兴趣，使学生在教学活动中掌握相关的知识和技能。

2. 教学手段

“以学生为中心”，根据学生特点，激发学生学习兴趣，让学生学起来；实行任务驱动、项目导向等多种形式的“做中学、做中教”教学模式。

(1) 在理论课程教学过程中，充分利用模型、投影仪、多媒体、专业软件等教学资源，帮助学生理解工作内容和流程。

(2) 在实训课程教学过程中，立足于加强学生实际操作能力和技术应用能力的培养。采用项目教学、任务驱动、案例教学等发挥学生主体作用的教学方法，以工作任务引领教学，提高学生的学习兴趣，激发学生学习的内动力。要充分利用校内实训基地或企业施工现场，模拟典型的职业工作任务。在工作任务中，让学生独立获取信息、独立计划、独立决策、独立实施、独立检查评估，在“做中学，学中做”，从而获得工作过程知识、技能和经验。

(3) 课程教学的关键是模拟现场教学。应以典型的工作项目或任务为载体，在教学过程中，教师展示、演示和学生分组操作并行，学生提问与教师解答、指导有机结合，让学生在“教”与“学”的过程中掌握技术课程的基本知识，实现理论实践一体化。

3. 教学组织形式

学生作为学习的行为主体，以职业情境中的行动能力为目标，以基于职业情境的学习情境中的行动过程为途径，以师生及生生之间互动的合作行为为方式，强调学习中学生自我构建的行为过程为学习过程，以专业能力、方法能力和社会能力整合后形成的行为能力为评价标准；使学生在解决职业实际问题时具有独立的计划、实施和评估的能力。教师是学习过程的组织者与协调人。

(五) 学习评价

突出能力的考核评价方式，体现对综合素质的评价；吸纳更多行业企业和社会有关方面组织参与考核评价。改变过去考试一人评价的一言堂制度，而是围绕以学生为中心的综合教学评价，包括有自我评价、成果呈现、学生互评、师生共评等多种形式。全面科学地考核知识掌握、技能运用、行为习惯、团队协作、沟通能力、责任心、独立计划能力。完成工作任务质量、自我学习能力等。

(1) 目标考核和过程评价相结合

改变原来的一卷定终身的终结性考核，既对学生完成学习任务的工作过程及操作技能进行评价，也对任务的结果进行评价，体现的是职业行动能力的全方位评价。

(2) 学生互相评价和学生的自我评价

评价内容主要围绕三个方面：自主学习能力，协作学习过程中做出的贡献及完成工作任务的质量。从学生的视角对学生工作积极性与团结协作精神加以评价。

(3) 定性评价和定量评价相结合

把定性与定量考核结合到过程考核中，依据职业技能鉴定标准建立各种规范化、标准化的评分标准、如：教师检查评价系列表、任务过程检查记录表、教师对学生个人评价表，以上完整的系列评价，可以对学生的操作过程进行全过程考核。任务完成后，学生要呈交完成工作任务，进行成果评价。

(4) 考核注重实践能力、培养创新精神

对学生考核的目的是使他们在在学习过程中获得热力设备实践技能，因此考核细则中要有详细的操作技能要求。在学习过程中让学生自我管理，自我设计，培养他们的创新精神，让考核真正成为一个促进学习和提高综合素质的过程。

(5) 对教师的教学评价

考核制度不仅有教师对学生的考核，也有学生对教师的评价反馈。对教师的评价标准则围绕学习效果制定，评价的出发点为是否有利于学生学习，是否创立了有利于学习的环境，是否能激发学生的学习兴趣，是否能引导学生自主学习，是否能引导学生在工作中学习理论知识和实践技能。通过学生的评价反馈，促进教师提高自身素质，完善教学过程，提高学习效果。

(六) 质量管理

(1) 学校和院系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

(2) 学校和院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

(4) 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

十、附录

1. 教学进程安排表
2. 变更审批表

