

数字化设计与制造技术专业教学标准（高等职业教育专科）

1 概述

为适应科技发展、技术进步对行业生产、建设、管理、服务等领域带来的新变化，顺应装备制造行业数字化、网络化、智能化、绿色化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下机械工程技术人员、机械冷加工人员等职业的新要求，不断满足装备制造行业高质量发展对高素质技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本标准。

专业教学直接决定高素质技能人才培养的质量，专业教学标准是开展专业教学的基本依据。本标准是全国高等职业教育专科数字化设计与制造技术专业教学的基本标准，学校应结合区域/行业实际和自身办学定位，依据本标准制订本校数字化设计与制造技术专业人才培养方案，鼓励高于本标准办出特色。

2 专业名称（专业代码）

数字化设计与制造技术（460102）

3 入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力

4 基本修业年限

三年

5 职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属专业类（代码）	机械设计制造类（4601）
对应行业（代码）	通用设备制造业（34）、专用设备制造业（35）、汽车制造业（36）
主要职业类别（代码）	机械工程技术人员（2-02-07）、机械冷加工人员（6-18-01）
主要岗位（群）或技术领域	机械产品数字化设计、数字化制造工艺设计与验证、数字化设备操作、智能生产线现场管控、产品质量检测与控制……
职业类证书	机械产品三维模型设计、数字化工厂产线装调与运维、多轴数控加工……

6 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，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、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造业的机械工程技术人员、机械冷加工人员等职业，能够从事机械产品数字化设计、机械产品数字化制造、生产线运行与产品质量控制等工作的高技能人才。

7 培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（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）掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

（5）掌握机械制图、工程材料、机械设计、加工工艺等专业基础知识，具有计算机辅助设计的能力，能够按照相关规范和标准，编制机械加工工艺过程卡及工序卡等；

（6）掌握机械产品数字化正向设计和仿真、逆向设计与制造、产品协同设计与管理等技术技能，具有产品数字化建模、虚拟装配和运动仿真能力，能够利用工业软件进行初步的计算机辅助力学分析、工艺规划、验证优化和产品设计流程管理；

（7）熟悉产品数字化制造产线规划的基本要素等，能够在虚拟环境中验证工艺规划的合理性、装配可达性，具有智能产线协同管控平台运行与管理的能力；

（8）掌握数控程序的编制方法等，具有数字化设备的操作能力，能够运用机器视觉技术等完成产品的在线检测，具有产品质量预测与控制的能力；

（9）掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

（10）具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

（11）掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

（12）掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

（13）树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

8 课程设置及学时安排

8.1 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

8.1.1 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

应将思想政治理论、体育、军事理论与军训、心理健康教育、劳动教育等列为公共基础必修课程。将马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、语文、数学、物理、化学、外语、国家安全教育、信息技术、艺术、职业发展与就业指导、创新创业教育等列为必修课程或限定选修课程。

学校根据实际情况可开设具有地方特色的校本课程。

8.1.2 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程和专业拓展课程。专业基础课程是需要前置学习的基础性理论知识和技能构成的课程，是为专业核心课程提供理论和技能支撑的基础课程；专业核心课程是根据岗位工作内容、典型工作任务设置的课程，是培养核心职业能力的主干课程；专业拓展课程是根据学生发展需求横向拓展和纵向深化的课程，是提升综合职业能力的延展课程。

学校应结合区域/行业实际、办学定位和人才培养需要自主确定课程，进行模块化课程设计，依托体现新方法、新技术、新工艺、新标准的真实生产项目和典型工作任务等，开展项目式、情境式教学，结合人工智能等技术实施课程教学的数字化转型。有条件的专业，可结合教学实际，探索创新课程体系。

(1) 专业基础课程

主要包括：机械制图、机械设计基础、机械制造基础、公差配合与测量技术、机械制造工艺与装备、工业机器人应用技术、智能制造导论等领域的内容。

(2) 专业核心课程

主要包括：产品数字化设计与仿真、产品逆向设计、产品数字化制造工艺设计、生产线数字化仿真技术、数控编程及零件加工、数字化生产与管控技术应用、数字化检测技术等领域的的内容，具体课程由学校根据实际情况，按国家有关要求自主设置。

专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	产品数字化设计与仿真	借助三维 CAD 设计软件，完成零件建模、制订产品数字化装配工艺仿真方案，完成零件、组件、部件虚拟装配和运动仿真验证，生成可视化工艺文件，输出工程图	① 掌握机械产品的三维模型结构设计与表达的方法。 ② 熟悉机械产品的虚拟装配工艺。 ③ 掌握机械产品创建工程图的方法。 ④ 具备数字化模型构建、三维虚拟装配与运动仿真分析的能力。 ⑤ 初步具备数字化样机三维创新设计的能力

续表

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
2	产品逆向设计	借助逆向设计软件,对产品零件三维扫描后进行逆向设计,获得产品的三维模型数据,再进行模型创新设计、有限元力学分析,得到产品的设计要点、生产要素和相关结构的功能特性等	① 熟悉工业产品逆向设计的整体思路。 ② 掌握三维点云数据的采集方法。 ③ 能够将点云数据封装成 STL 面片数据,并分析数据。 ④ 具备产品逆向设计、模型重构的能力。 ⑤ 具备零件结构创新设计、初步的有限元力学分析能力
3	产品数字化制造工艺设计	基于 PLM 软件,完成机械产品图纸及三维模型的导入,根据审核发布的产品设计数据,使用 CAPP 软件完成与导入的零部件信息关联的工艺规程文件,在 PLM 软件中对工艺资源进行结构化处理、管理与重用	① 掌握零件的加工工艺制订方法。 ② 熟悉 CAPP 基本概念、原理和实施过程。 ③ 掌握对模型进行数字化处理及零件特征信息的编码方法。 ④ 具备利用 CAPP 软件进行工艺规程规划的能力,能够制订产品的 CAPP 工艺流程,形成工艺图表、生成工艺卡片。 ⑤ 熟悉 PLM 软件,可利用 PLM 软件进行 CAD 数据导入、 workflow 管理、产品电子签审、BOM 转换与管理、工艺数据管理等产品设计与应用。 ⑥ 运用 PLM 和 CAPP 软件,掌握工艺数据管理方法与工具,能规范化管理产品设计数据及其关联的数字化工艺数据,具备一定的产品数据管理能力
4	生产线数字化仿真技术	借助数字化制造与管理平台,以产品的生产工艺为中心,完成生产线模型配置、工艺数据配置、生产线工艺仿真与验证,实现产品从工艺设计到生产的整个流程	① 熟悉产品的数字化设计与制造虚拟仿真与验证流程。 ② 掌握产品数字化制造的工艺规划方法。 ③ 具备产品加工工艺参数设置与优化的能力。 ④ 具备配置加工设备、规划及优化资源的能力。 ⑤ 能够实现产品数字化制造中的动态仿真与工艺调整
5	数控编程及零件加工	合理设计零件的数控加工工艺,可借助数控仿真软件,使用基本编程指令完成零件的数控车削、数控铣削和数控加工中心的编程与加工;借助 CAD/CAM 一体化软件,完成复杂零件的铣削自动编程	① 掌握制订零件数控加工工艺的步骤和方法。 ② 掌握零件数控加工程序的编制方法。 ③ 熟悉计算机辅助编程方法。 ④ 了解 CAD/CAM 应用、开放式数控系统和先进制造技术。 ⑤ 具备数控机床等设备的操作能力。 ⑥ 能够完成中等复杂程度零件的数控编程与加工

续表

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
6	数字化生产与管控技术应用	借助制造执行系统(MES),对智能产线生产现场的人员配备、调度,设备、工(量)具管控,物料管控,产品质量追溯和检测等,进行数字化管理与维护,确保生产安全、高效、节能	① 了解智能产线各生产环节作用。 ② 熟悉产品数字化生产过程的MES应用。 ③ 掌握制造协同管理平台各模块的使用方法。 ④ 具备设备协同管控平台运行与管理能力。 ⑤ 能够完成产品各生产环节的适时调控、设备运维。 ⑥ 关联PLM软件,应用PLM中的工艺数据生成生产工艺信息,指导实训生产
7	数字化检测技术	依据产品数字化制造流程,制订产品质量检测方案,完成各工序产品质量检验,借助数字化质量检测执行系统,进行产品质量分析与控制	① 熟悉基本工(量)具的使用方法。 ② 了解产品数字化制造过程中质量控制的基本环节。 ③ 掌握基于数字化检测设备(三坐标测量机)的检测数据分析及质量控制方法。 ④ 熟悉传感检测、机器视觉检测等在线检测方法。 ⑤ 具备产品质量在线检测与数据分析能力。 ⑥ 能够完成制造产线中各环节产品数字化生产过程的质量控制

(3) 专业拓展课程

主要包括:人工智能技术、增材制造技术、多轴数控加工技术、机电产品概念设计、数字化车间虚拟仿真、智能制造单元应用技术、传感与视觉检测技术、机电商品学等领域的内容。

8.1.3 实践性教学环节

实践性教学应贯穿于人才培养全过程。实践性教学主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践活动等形式,公共基础课程和专业课程等都要加强实践性教学。

(1) 实训

在校内外进行机械加工、机械设计、机械制造、数字化制造、产品数字化设计与仿真、产品数字化工序设计、产线数字化仿真技术、数字化生产与管控技术应用、数字化检测技术、毕业设计(论文)等实训,包括单项技能实训、综合能力实训、生产性实训等。

(2) 实习

在通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造行业的数字化制造实训中心、智能制造企业进行数字化设计与制造技术专业实习,包括认识实习和岗位实习。学校应建立稳定、够用的实习基地,选派专门的实习指导教师和人员,组织开展专业对口实习,加强对学生的指导、管理和考核。

实习实训既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。学校可根据技能人才培养规律，结合企业生产周期，优化学期安排，灵活开展实践性教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》和相关专业岗位实习标准要求。

8.1.4 相关要求

学校应充分发挥思政课程和各类课程的育人功能。发挥思政课程政治引领和价值引领作用，在思政课程中有机融入党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等相关内容；结合实际落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。应开设安全教育（含典型案例事故分析）、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理、创新创业教育等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入课程教学中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

8.2 学时安排

总学时一般为 2800 学时，每 16~18 学时折算 1 学分，其中，公共基础课总学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，实习时间累计一般为 6 个月，可根据实际情况集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程的学时累计不少于总学时的 10%。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分。

9 师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

9.1 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，“双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，专任教师队伍要考虑职称、年龄、工作经验，形成合理的梯队结构。

能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任行业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

9.2 专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国内外通用设备制造业、专用设备制造业、汽车制造业等行业、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，主持专业建设、开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

9.3 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有机械制造及自动化等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

9.4 兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，一般应具有中级及以上专业技术职务（职称）或高级工及以上职业技能等级，了解教育教学规律，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专业教学任务。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，根据国家有关要求制定针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

10 教学条件

10.1 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、实验室、实训室和实习实训基地。

10.1.1 专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

10.1.2 校外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所面积、设备设施、安全、环境、管理等符合教育部有关标准（规定、办法），实验、实训环境与设备设施对接真实职业场景或工作情境，实训项目注重工学结合、理实一体化，实验、实训指导教师配备合理，实验、实训管理及实施规章制度齐全，确保能够顺利开展机械加工、机械设计、机械制造工艺、数字化制造、产品数字化设计与仿真、生产线数字化仿真技术、数字化生产与管控技术应用、智能制造单元应用、数字化检测技术等实验、实训活动。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

（1）机械加工实训室

配备普通车床、普通铣床、钳工工作台等设备，用于车工实训、铣工实训、钳工实训等实训教学。

（2）机械设计基础实训室

配备机构运动模型、轴系结构设计实验台、机械传动性能综合测试实验台、机械创新设计实训台及必要的虚拟仿真设计平台等设备，用于机械设计基础等实训教学。

（3）机械制造工艺实训室

配备常用夹具等，若有条件，可配备切削力、切削温度等在线工艺检测验证系统，用于机械制造工艺与装备等实训教学。

（4）数字化制造实训中心

配备数控车床、数控铣床、加工中心、增材制造设备及加工虚拟仿真软件等，用于数控编程及零件加工、多轴数控加工技术、增材制造技术等实训教学。

（5）数字化设计与仿真实训室

配备 CAD/CAE/CAPP/CAM 等数字化设计与制造工业软件，用于产品数字化设计与仿真、产品逆向设计、产品数字化制造工艺设计、机电产品概念设计等实训教学。

（6）数字化生产线运行与管控实训室

配备数字化生产线、数字化工艺规划虚拟仿真软件及制造执行系统，用于生产线数字化仿真技术、数控编程及零件加工、数字化生产与管控技术应用、数字化检测技术、智能制造导论等实训教学。

（7）精密检测技术实训室

配备三坐标测量机等精密测量设备及游标卡尺等基本常规量具，用于公差配合与测量技术等实训教学。

（8）传感与视觉检测实训室

配备常用传感器及机器视觉在线检测试验台，用于数字化检测技术、数字化生产与管控技术应用等实训教学。

（9）智能制造单元应用实训室

配备智能制造单元，包括气动控制、电气及 PLC 控制、工业机器人等，用于智能制造单元应用技术、数字化车间虚拟仿真、工业机器人应用技术等实训教学。

可结合实际建设综合性实训场所。

10.1.3 实习场所基本要求

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供产品数字化设计、产品数字化制造、生产现场管控、产品质量检测与控制等与专业对口的相关实习岗位，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；学校和实习单位双方共同制订实习计划，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，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作的，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

10.2 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需要的教材、图书及数字化资源等。

10.2.1 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

10.2.2 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。专业类图书文献主要包括：装备制造行业政策法规、行业标准、行业规范以及机械工程手册、机械设计手册、工艺技术标准、生产加工工艺通用规范、工厂设备精细化管理手册、机电设备制造等专业技术

类图书等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

10.2.3 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、虚拟仿真软件等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

11 质量保障和毕业要求

11.1 质量保障

(1) 学校和二级院系应建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量保障建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

(2) 学校和二级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、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，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) 专业教研组织应建立线上线下相结合的集中备课制度，定期召开教学研讨会议，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。

(4) 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、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

11.2 毕业要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，完成规定的实习实训，全部课程考核合格或修满学分，准予毕业。

学校可结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。要严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

接受职业培训取得的职业技能等级证书、培训证书等学习成果，经职业学校认定，可以转化为相应的学历教育学分；达到相应职业学校学业要求的，可以取得相应的学业证书。