|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 03.100.30 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png |   A18 |

     团体标准

T/      XXXX—XXXX

机械产品数字化设计员职业评价规范

Occupational evaluation of mechanical product digital designer

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国机械工业联合会  发布

目次

[前言 III](#_Toc15725)

[引言 IV](#_Toc19866)

[1 范围 1](#_Toc9958)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc7799)

[3 术语和定义 1](#_Toc2709)

[4 工作流程 2](#_Toc30268)

[5 职业描述 2](#_Toc27122)

[6 等级设置 2](#_Toc22210)

[7 职业工作要求 2](#_Toc13486)

[7.1 通用要求 2](#_Toc31044)

[7.2 五级/初级工工作要求 3](#_Toc28192)

[7.3 四级/中级工工作要求 5](#_Toc28325)

[7.4 三级/高级工工作要求 7](#_Toc6907)

[7.5 二级/技师工作要求 9](#_Toc27323)

[7.6 一级/高级技师工作要求 11](#_Toc8677)

[8 评价方法 13](#_Toc23318)

[9 申报要求 13](#_Toc23980)

[10 评价流程 13](#_Toc11483)

[11 评价要求 13](#_Toc22054)

[11.1 培训要求 13](#_Toc689)

[11.2 考核要求 13](#_Toc31995)

[11.3 监考要求 13](#_Toc25294)

[11.4 评价时间要求 13](#_Toc30193)

[11.5 评价场所设备 13](#_Toc26274)

[12 评价判定 14](#_Toc28276)

[12.1 理论知识权重表 14](#_Toc185)

[12.2 操作技能考核要求权重表 14](#_Toc26219)

[13 文档管理 14](#_Toc21190)

[13.1 认定方案 14](#_Toc7316)

[13.2 过程性材料 15](#_Toc7417)

[13.3 结果性材料 15](#_Toc8969)

[13.4 文档归档要求 15](#_Toc22797)

[13.5 网络管理平台 15](#_Toc1174)

[附录A（规范性）机械产品数字化设计员各等级申报条件 16](#_Toc26285)

[附录B（规范性）职业道德基本要求 18](#_Toc11599)

[图1 工作流程图 2](#_Toc199343519)

[图2 评价流程图 13](#_Toc199343520)

[表1 五级/初级工技能工作要求 4](#_Toc199343521)

[表2 四级/中级工技能工作要求 5](#_Toc199343522)

[表3 三级/高级工技能工作要求 7](#_Toc199343523)

[表4 二级/技师技能工作要求 9](#_Toc199343524)

[表5 一级/高级技师技能工作要求 11](#_Toc199343525)

[表6 理论知识权重表 14](#_Toc199343526)

[表7 操作技能考核要求权重表 14](#_Toc199343527)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国机械工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：无锡职业技术大学、机械工业教育发展中心、广州中望龙腾软件股份有限公司、无锡威孚高科技集团股份有限公司、无锡市机电高等职业技术学校、重庆工业职业技术学院、北京数码大方科技股份有限公司、东方电气集团科学技术研究院有限公司、广州工业投资控股集团有限公司、无锡贝斯特精密机械有限公司、鸿利达模具科技（中山）有限公司。

本文件主要起草人：唐立平、单佳莹、吕冬明、朱兵钺、单良、肖雨、单云、华红芳、蒋雯、迟圣威、吕伟、裴江红、马夕远、朱文吉、方明、郭俊新、叶飞。

本文件为首次发布。

1. 引言

近年来，随着制造业数转智改的不断深入推进，数字化工具（工业软件）在企业应用愈来愈广，相关岗位数量需求日益增高。制造业企业机械产品数字化设计员是企业数字化升级的必要岗位，其能力水平的高低决定着企业数字化水平，以及机械产品创新水平与制造质量。针对机械产品数字化设计员岗位，目前存在从业人员技能等级划分不清、岗位所需求的相关技能不明确等问题。

本文件是机械产品数字化设计员的职业评价规范标准，属于工作标准。工作标准是在职业分类的基础上，根据职业(工种)的活动内容，对从业人员工作能力水平的规范性要求。它是从业人员从事职业活动、接受职业教育培训和职业能力评价以及用人单位录用、使用人员的基本依据。本文件旨在指导职业院校和企业能够针对机械产品数字化设计员岗位进行相应的培训和考核。

本标准将机械产品数字化设计员的能力等级进行科学划分，填补了目前国内相关领域从业人员技能等级标准的空白。本标准的发布，将推动职业院校和企业进行规范性的培训和考核，为全面提高从业人员素质奠定基础。

机械产品数字化设计员职业评价规范

* 1. 范围

本文件规定了机械产品数字化设计员职业技能的基本要求、培训和评价要求、等级设置和申报条件、各等级理论知识考试和操作技能考核的内容和权重。

本文件适用于机械产品数字化建模、样机设计、制造验证和分析优化等从业人员的职业技能等级的评价。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 15751—1995 技术产品文件 计算机辅助设计与制图 词汇

GB/T 18726—2011 现代设计工程集成技术的软件接口规范

* 1. 术语和定义

GB/T 18726—2011、GB/T 15751—1995 和 GB/T 26102—2010 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

机械产品数字化设计员 mechanical product digital designer

机械产品数字化设计员主要面向通用设备制造业、专用设备制造业、仪器仪表制造业及其他机械制造类企业使用CAD/CAM/CAE等工业软件，从事机械产品设计、CAD二维制图、三维造型、CAE有限元力学分析、数控编程与优化、工艺编制与验证等相关工作的人员。

计算机辅助设计 computer aided design； CAD

利用电子计算机的高速处理大容量存储和图形功能来辅助产品设计的技术。注：CAD通常是指一切利用计算机辅助进行的设计和分析工作。

[来源：GB/T 18726—2011，定义 3.3]

计算机辅助制造 computer aided manufacturing； CAM

利用电子计算机的高速处理和大容量存储功能辅助产品生产制造的技术。注：计算机辅助制造通常是指一切由计算机直接或间接控制的产品生产制造过程。

[来源： GB/T 18726—2011，定义 3.5]

计算机辅助工程 computer aided engineering；CAE

用信息处理系统分析一个设计，以检查其基本错误，优化其工艺性、使用性、生产与经济性。

[来源： GB/T 15751—1995，定义 3.51]

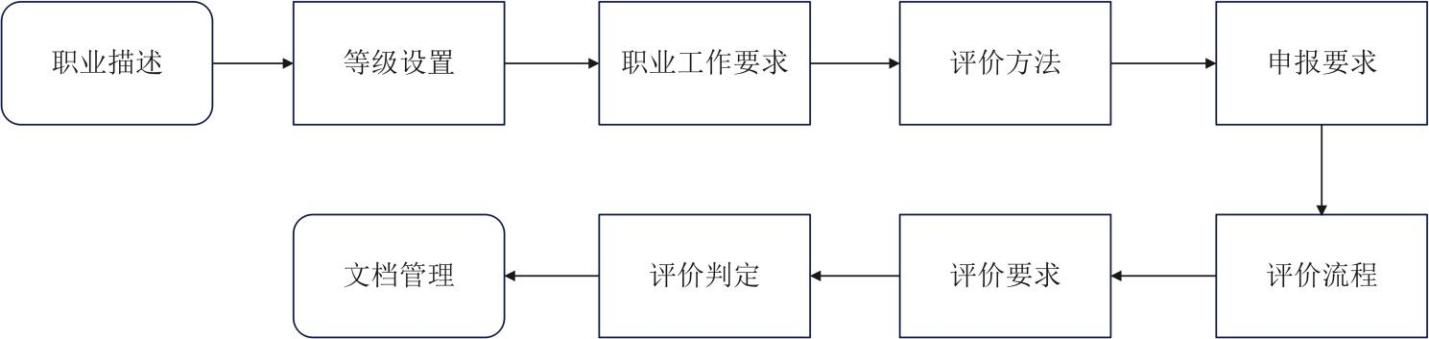
简单零件 simple parts

由若干个长方体或圆柱体等基本几何形体通过叠加、相交和相贯等方式构成的机体。

简单曲面 simple surfaces

可以通过解析几何进行精确表达的基础二次解析曲面，或是采用非均匀有理样条（NURBS）进行表达一般性自由曲面。

* 1. 工作流程



1. 工作流程图
   1. 职业描述

运用 CAD/CAM/CAE 等工业软件，进行机械产品数字化模型或样机设计、分析优化、制造验证，确保数字化模型或样机完整性与准确性的人员。职业环境条件为室内、常温。

* 1. 等级设置

机械产品数字化设计员职业技能等级分为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师5个等级，各等级技能要求依次递进，高级别涵盖低级别。

* 1. 职业工作要求
     1. 通用要求
        1. 个人能力要求

机械产品数字化设计员具有计算能力和空间感、形体知觉及色觉，手指、手臂灵活。

* + - 1. 学历要求

机械产品数字化设计员最低学历为高中毕业(或同等学力)。

* + - 1. 职业道德要求

机械产品数字化设计员应具备附录A规定的职业道德基本要求。

* + - 1. 基础理论要求

机械产品数字化设计员应掌握相应的通用基础知识、三维造型基础知识、产品工艺与优化基础知识、安全文明生产与环境保护知识和质量管理知识。

* + - * 1. 通用基础知识

机械产品数字化设计员通用基础知识包括：

1. 机械识图知识；
2. 公差配合与形位公差知识；
3. 金属材料及热处理基础知识；
4. 金属切削刀具基础知识；
5. 液压与气动基础知识；
6. 测量与误差分析基础知识；
7. 计算机基础知识。
   * + - 1. 三维造型基础知识

机械产品数字化设计员三维造型基础知识包括：

1. 三维模型形体分析基础知识；
2. 三维模型编辑方法基础知识；
3. 数字样机设计基础知识
4. 工程出图基础知识。
   * + - 1. 产品工艺与优化基础知识

机械产品数字化设计员产品工艺与优化基础知识包括：

1. 机械制造工艺设计基础知识；
2. 金属切削机床基础知识；
3. 数控编程基础知识；
4. 工装夹具设计基础知识；
5. 有限元分析基础知识。
   * + - 1. 安全文明生产与环境保护知识

机械产品数字化设计员安全文明生产与环境保护知识包括：

1. 现场文明生产要求；
2. 安全操作与劳动保护知识；
3. 环境保护知识。
   * + - 1. 质量管理知识

机械产品数字化设计员质量管理知识包括：

1. 企业的质量方针；
2. 岗位的质量要求；
3. 岗位的质量保证措施与责任。
   * + 1. 法律法规知识

机械产品数字化设计员法律法规知识包括：

1. 《中华人民共和国劳动法》相关知识；
2. 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识；
3. 《中华人民共和国消费者权益保护法》相关知识。
   * 1. 五级/初级工工作要求

能够运用基本技能独立完成本职业的常规工作。包括能够识读与绘制机械产品二维CAD生产图样，具备三维建模的设计思路，掌握几何形体的三维建模和布尔运算等数字化设计基础方法，能够构建机械简单零件三维模型。具体要求见表1。

1. 五级/初级工技能工作要求

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| 机械图样手工绘制 | 零件图的识读 | ——熟悉二维元素形态及二维空间表达，能够表达基础几何元素；  ——依据点、线、面的空间投影规范和要求，能正确判别其在空间或几何形体上的投影关系；  ——能运用三视图相关标准和规范，正确识读其基本视图；  ——能正确识读简单零件图样中结构、尺寸、几何公差等产品几何技术信息，如轴、盘盖等零件 | ——投影基础  ——三视图基础  ——零件图识读方法 |
| 装配图的识读 | ——熟悉机械标准件及常用件分类，能够运用机械标准件及常用件相关标准，描述其功能与规格；  ——按照相关标准要求，能正确表达各种机械标准件及常用件规定画法与简化画法；  ——熟悉配合的概念、种类，能在装配图上正确识读配合尺寸；  ——能识读典型简单装配图（10个零件左右），正确表达各零件功能与装配关系 | ——极限与配合  ——规定画法与简化画法  ——装配图识读方法 |
| 零件图、装配图手工绘制 | ——能运用各种视图表达方法、标准及常见工艺结构规定画法，正确绘制中等复杂典型零件；  ——能正确标注中等复杂零件的尺寸精度、表面粗糙度、几何公差等技术要求；  ——能在装配图中正确选择配合关系，以及标注配合尺寸；  ——能正确抄绘简单装配图图形，并标注装配尺寸、外形尺寸、性能尺寸、安装尺寸等内容 | ——视图表达方法  ——零件工艺结构  ——极限与配合 |
| CAD二维制图 | 绘图环境设置 | ——熟悉CAD工程制图的相关标准，并能应用在绘图工作任务中；  ——能正确选用合适的图幅；  ——能按标准或指定要求设置图层、线型样式、线宽大小、字体大小等；  ——能正确设置表面粗糙度、几何公差等符号标注样式 | ——图层设置方法  ——线性样式设置方法  ——标注样式设置方法 |
| 零件生产图样绘制 | ——依据机械制图的视图国家标准，能运用视图相关知识，按照工作任务要求确定零件的视图布局；  ——能利用直线、圆、样条线等基本线型功能绘制基本几何图形；  ——能运用移动、复制、旋转、缩放、倒圆、倒角、偏置、删除命令等编辑功能编辑几何图形 | ——零件图样视图选择与布局  ——图样编辑方法 |
| 图样数据输出 | ——依据图纸的布局规范，能准确设置图形布局参数；  ——能使用正确的图号管理方案管理图档；  ——能保存、另存文件、输出成其他格式；  ——按照工作任务要求，能准确设置打印机/绘图仪的打印样式、打印范围等参数 | ——布局参数设置方法  ——图样打印设置方法 |
| CAD三维造型 | 零件三维建模准备 | ——能设置三维建模或三维装配的文件类型；  ——能设置三维建模的工作路径；  ——能设置命令快捷键；  ——能设置三维建模环境的缺省参数；  ——按照材质信息，能正确设置零件的单位、材质、密度等基本量纲 | ——文件类型设置方法  ——三维软件快捷命令  ——三维环境设置方法 |
| 零件三维基础造型 | ——能构建由基本体组合而成的简单零件模型；  ——能绘制零件模型的二维草图，并使用图形编辑命令编辑草图；  ——能运用基础建模功能，构建零件的三维模型；  ——能运用基础编辑功能编辑三维模型 | ——二维草图绘制方法  ——图形编辑方法 |

表1 五级/初级工技能工作要求（续）

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| 工艺编制与验证 | 零件工艺性分析 | ——了解工艺方案设计的相关流程及国家标准；  ——能分析图纸，读懂材料热处理、公差等基本要求等；  ——能依据零件图纸，从工艺性与经济性角度，分析结构合理性 | ——材料热处理  ——加工经济精度 |
| 工艺规程设计 | ——了解典型零件的加工工艺流程；  ——能依据图纸识读零件材料，分析毛坯成形工艺，对零件典型结构选择合理加工方法；  ——能读懂零件的工艺规程 | ——零件毛坯工艺选择——零件典型结构加工方法  ——零件工艺规程内容 |
| 工序文件编制 | ——了解加工工艺的基础知识；  ——了解加工工艺文件的制定方法；  ——能读懂简单零件加工工艺文件 | ——工艺制定方法  ——工序文件内容 |

* + 1. 四级/中级工工作要求

能够熟练运用基本技能完成本职业的常规工作。包括能够完成简单机械零件的三维模型设计及数字化制造；能运用特征建模方式完成零件实体建模，熟悉一定的工艺编制与验证流程，通过自动编程，完成轴类、套类、盘类和盖类等零件的二维轮廓和平面加工数控车削编程，完成模型加工验证。具体要求见表2。

1. 四级/中级工技能工作要求

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| 机械图样手工绘制 | 零件图的识读 | ——能正确识读中等复杂典型零件图样中结构、尺寸、几何公差等产品几何技术信息，如轴、盘盖、叉架、箱体类等零件；  ——能正确识读零件图样中技术要求，如形位公差、表面粗糙度、热处理要求等 | ——零件图识读方法  ——互换性与公差  ——零件技术要求 |
| 装配图的识读 | ——能识读典型中等复杂装配图（20个零件左右），正确表达各零件功能与装配关系；  ——能准确分析并表述典型中等复杂装配图中各零件装配顺序与工艺 | ——极限与配合  ——规定画法与简化画法  ——装配图识读方法 |
| 零件图、装配图手工绘制 | ——能运用各种视图表达方法、标准及常见工艺结构规定画法，正确绘制中等复杂典型零件；  ——能正确标注中等复杂零件的尺寸精度、表面粗糙度、几何公差等技术要求；  ——能在装配图中正确选择配合关系，以及标注配合尺寸；  ——能正确抄绘简单装配图图形，并标注装配尺寸、外形尺寸、性能尺寸、安装尺寸等内容 | ——视图表达方法  ——零件工艺结构  ——极限与配合 |
| CAD二维制图 | 零件图CAD绘制 | ——能运用线性、对齐、直径、半径等功能标注各种几何尺寸；  ——能正确标注形位公差、基准符号，完成技术要求与标题栏的填写；  ——能运用以上能力，完成中等复杂典型零件图图样绘制，如轴套类、盘盖类零件 | ——零件图样绘制方法  ——形位公差设置方法 |
| 装配图CAD绘制 | ——能正确绘制简单装配图的基本视图、剖视图、局部放大图、简化画法等视图，读懂机构的运动关系和结构特征；  ——能合理布置并绘制简单装配图的基本视图、剖视图、局部放大图、简化画法等视图；  ——能正确标注简单装配图上的各零部件序号，并生成零件明细栏；  ——能正确标注简单装配图的装配尺寸、外形尺寸、性能尺寸、安装尺寸等内容 | ——机械机构及常用零件应用基础  ——装配图绘制方法  ——装配图尺寸标注方法 |

表2 四级/中级工技能工作要求（续）

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| CAD三维造型 | 零件三维造型 | ——掌握零件建模的国家标准，能正确分析零件的结构特征和尺寸关系；  ——能通过合理选择草绘平面、创建草图，运用绘制基本曲线、绘制样条线，偏置曲线、阵列曲线、镜像曲线，修剪、延伸草图等功能完成草图绘制；  ——能理解约束概念，运用草图几何约束、尺寸约束等方法实现草图完全约束，不得欠约束或过约束；  ——能理解特征建模概念，建构零件的基本特征，能建构打孔、倒角、倒圆、拔模等细节设计，添加工程属性；  ——能够综合运用以上命令，完成中等复杂的典型零件建模 | ——零件典型结构与尺寸标注  ——约束设置方法  ——特征建模 |
| 工艺编制与验证 | 零件工艺性分析 | ——熟悉工艺方案设计相关的国家标准，能贯彻在工艺设计全过程；  ——了解产品用途、性能及工作条件，能进行材料选择、产品加工工艺、工艺设备选择等工艺分析；  ——能使用工艺文件更改通知单，在审批部门批准后修改工艺 | ——金属材料与热处理方法选择  ——零件工艺性分析 |
| 工艺规程设计 | ——根据产品类型及特点，能正确设计典型零件的工艺方案，并验证其合理性；  ——能根据产品数量、设备条件和工人素质等情况，确定合理的工艺过程 | ——零件加工工艺过程 |
| 工序文件编制 | ——能编制简单零件的加工工艺文件；  ——能依据规范要求，对工艺文件资料进行分类归档 | ——工艺文件编制方法 |
| 数控编程与优化 | 工艺准备 | ——能依据加工设备规格型号、使用说明书等基础信息与基本材料，掌握设备切削原理、特点与使用方法；  ——能确定零件加工设备、刀具、量具、工装夹具；  ——能合理确定机床原点、工件原点、刀具原点；  ——通过计算与查表方式，能合理确定各工序切削参数；  ——正确编制加工程序单 | ——金属切削原理  ——金属切削加工设备、刀具、量具、工装夹具选择  ——切削参数计算与选择  ——加工程序单编制方法 |
| 加工仿真 | ——了解二维轮廓和平面加工特点与应用，能够编制简单数控车削程序（如由直线、圆弧组成的二维轮廓加工程序等）；  ——熟悉刀具进刀、退刀的基本方法，能够合理规划刀具进刀、退刀路径；  ——了解刀具切削的基本知识，能够选择合理的加工方法 | ——加工仿真软件应用  ——数控车削程序编制 |
| 后置处理 | ——能依据数字化产品定义数据通则相关国家标准，运用产品定义数据相关知识，对加工程序设置标记；  ——能对加工刀路进行后处理；  ——能够编制满足工艺方法和顺序的加工程序并生成常用数控系统的后处理程序 | ——刀路后处理方法  ——加工程序生成方法 |

* + 1. 三级/高级工工作要求

能够熟练运用基本技能和专门技能完成本职业较为复杂的工作。包括能够完成中等复杂机械零件的三维模型设计及数字化制造；能够将中等复杂的三维零部件转为工程图，并完成机械工程图生成与审图；能编制中等复杂机械零件的加工工艺方案、工艺规程；能完成平面类、沟槽类、轮廓类、型腔类和箱体类零件的数控铣削编程，完成模型加工验证；能够独立处理工作中出现的问题；能够指导和培训初、中级工。具体要求见表3。

1. 三级/高级工技能工作要求

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| CAD二维制图 | 零件图CAD绘制 | ——能够使用块的定义与调用、复杂尺寸、复杂文本等的生成及编辑；  ——能按工程图样要求，能完成复杂典型零件的图样绘制，如箱体类、叉架类零件 | ——零件图样绘制方法  ——复杂尺寸设置方法 |
| 装配图CAD绘制 | ——能正确选择复杂装配体的表达方案，绘制复杂装配图的基本视图、剖视图、局部放大图、简化画法等视图，清晰表达机构的运动关系和结构特征；  ——能正确标注复杂装配图上的各零部件序号，并生成零件明细栏；  ——能正确标注复杂装配图的装配尺寸、外形尺寸、性能尺寸、安装尺寸等内容，根据功能确定装配技术要求 | ——机械零部件装配结构  ——装配图绘制方法  ——装配图尺寸标注方法 |
| CAD三维造型 | 零件三维造型 | ——能运用特征修改、体修改等功能完成特征细节修改；  ——能运用编辑实体密度、估算产品质量、指派特征颜色、三维尺寸标注等拓展功能完成实体特性赋予；  ——能综合运用以上功能命令，按制定工作任务要求完成复杂典型零件建模 | ——三维造型高阶命令 |
| 零件快速修改 | ——能运用基础测量功能，测量三维模型的外形尺寸；  ——能运用检查功能，查询三维模型的建模属性；  ——能够对三维模型的实体信息进行分析 | ——三维模型属性 |
| 曲面零件造型 | ——熟悉曲面建模的相关知识，能按正确步骤完成曲面建模；  ——能运用曲线命令，创立空间基本曲线、样条线、文字等 | ——曲面建模命令 |
| 机械工程图生成与审图 | 三维零件转二维工程图 | ——能依据 CAD工程制图国家标准，按照工作任务要求，结合所要表达的零件模型，选用合适的图幅；  ——能运用生成简单零件基本视图，新建图纸页、选择合适图纸、创建基本视图、创建投影视图、创建剖视图、局部剖视图、剖面线等功能生成零件视图；  ——能依据国家标准，正确地标注零件尺寸 | ——图样表达  ——标准制图规范 |
| 三维部件转二维工程图 | ——能正确分析典型中等复杂装配图中各零件间的结构形状特征，拆绘零件图，如一级减速器等同等复杂的典型产品；  ——能结合各零件的加工要素，准确标注尺寸；  ——能查阅机械设计等相关手册，设计并标注各零件的尺寸精度、几何精度等技术要求；  ——能确定机械部件中各零件间的装配关系，以及关键零件间的配合尺寸和配合精度；  ——能根据产品装配图的相关信息，正确填写标题栏 | ——零件图内容  ——机械零部件装配结构  ——极限与配合 |

表3 三级/高级工技能工作要求（续）

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| 工艺编制与验证 | 零件工艺性分析 | ——熟练掌握工艺方案设计的相关流程，能应用到零件工艺设计全过程；  ——了解产品用途、性能及工作条件，能找出主要技术要求和加工关键；  ——能对修改工艺的合理性进行评估 | ——零件加工工艺性分析 |
| 工艺规程设计 | ——能拟定工艺规程，如选择合适的定位基准、加工工序等；  ——根据产品类型及特点，能正确设计中等复杂零件的工艺方案，并验证其合理性；  ——能按照规定的形式制定工艺规程，经审批后指导生产 | ——加工基准选择  ——工艺规程规范 |
| 工序文件编制 | ——能编制中等复杂零件的加工工艺文件；  ——能对工序文件中的重要工艺做出解释 | ——工序文件编制 |
| 数控编程与优化 | 工艺准备 | ——能依据零件图及加工工艺过程卡信息，运用仿真加工模块，确定各表面工艺路线、设置零件毛坯，和坐标系设定；  ——能合理选择刀具结构、材料、几何参数等；  ——能正确设置程序、刀具、几何体、加工方法的关系；  ——能应用辅助软件建立加工零件模型，制定零件的切削路径及切削参数，完成切削用量的选择和余量设定 | ——工艺路线  ——刀具基本知识  ——切削用量 |
| 加工仿真 | ——能够编制中等复杂零件的数控铣削程序；  ——能合理确定切削参数、非切削参数进刀、退刀、插削、离开路线等；  ——能根据机床和加工要求设计进给参数和主轴转速；  ——能合理规划粗、精加工刀具路径；  ——能正确调试各刀具参数，通过刀具轨迹仿真验证程序的正确性 | ——数控铣削加工编程  ——刀具轨迹 |
| 后置处理 | ——能熟悉CAM自动编程方法，运用工序视图功能，生成零件数控加工工序卡电子表格；  ——能依据不同数控操作系统及工作任务要求，运用后置处理器，输出数控加工程序；  ——能依据数字化产品存储相关国家标准，根据工作任务要求，对模型文件及加工程序进行正确保存 | ——数控程序生成 |

* + 1. 二级/技师工作要求

能够熟练运用专门技能和特殊技能完成本职业复杂的、非常规的工作。包括完成数字样机的设计与验证优化、多轴数控加工程序编制。能够进行机械部件的数字化设计，运用几何设计和曲面设计等方法，构建机械零件和简单曲面模型，生成二维工程图；编制复杂机械产品加工工艺方案、工艺规程与工艺定额等工艺文件；进行机械产品的三维设计，完成其数字化整机装配建模；通过自动编程，完成具有曲面等复杂形状结构特征零件的多轴数控编程，并完成曲面等复杂模型加工验证；在技术技能方面有创新；能够指导和培训初、中、高级工；具有一定的技术管理能力。具体要求见表4。

1. 二级/技师技能工作要求

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| CAD三维造型 | 零件三维造型 | ——能运用参数化设计工具，正确设置零件模型尺寸的参数关系；  ——根据工作任务要求，能通过调整参数关系的方法，构建零件的参数化驱动模型；  ——能运用编辑参数关系的方法，正确配置零件系列化模型 | ——参数化设计方法 |
| 零件快速修改 | ——能运用基础命令，对中等复杂零件进行外形尺寸修改；  ——能利用尺寸命令，修改孔槽等小结构的形状和位置；  ——能利用特征树，对历史特征进行修改；  ——能够对模型导入、导出转换格式 | ——三维造型命令 |
| 曲面零件造型 | ——能运用曲面命令，通过曲线组创立网格曲面、N边曲面等；  ——能运用编辑方法，修改简单曲面模型，比如延伸等功能 | ——曲面造型命令 |
| 机械工程图生成与审图 | 三维零件转二维工程图 | ——能运用生成复杂零件基本视图，新建图纸页、选择合适图纸、创建基本视图、创建投影视图、创建剖视图、局部剖视图、剖面线等功能生成零件视图；  ——依据机械制图的尺寸注法国家标准，能运用尺寸标注相关知识，合理标注零件工程图的尺寸；  ——能够根据零件的实际使用需求，正确标注尺寸公差、形位公差、表面结构、热处理等要求 | ——图样表达  ——制图标准规范  ——互换性与公差 |
| 三维部件转二维工程图 | ——能够利用绘图软件功能，生成基于装配的工程图样；  ——依据机械制图的尺寸注法国家标准，能运用尺寸标注相关知识，合理标注装配图的配合尺寸；  ——能通过添加装配关系、创建爆炸工程图、添加零件明细表、在工程图中标示对应零件等步骤，完成爆炸图设计；  ——能运用图线相关知识，编辑视图中的切线、消隐线、螺纹线等属性 | ——装配图内容  ——工程图生成  ——极限与配合 |
| 零部件二维工程图审图 | ——能够根据零部件结构特点，审查二维工程图中表达方案的合理性；  ——能够根据相关手册，审查工程图中的尺寸公差、几何公差等技术要求选取合理性；  ——能够根据国家标准及制图规范，检查工程图的规范性 | ——视图表达  ——制图标准规范 |
| 工艺编制与验证 | 零件工艺性分析 | ——依据产品的生产类型，能正确设计典型零件的工艺方案，并确定零件毛坯、加工工艺流程、材料定额等相关要素；  ——能研究零件在加工过程中可能产生的变形及需要采取的工艺措施；  ——能够审查零件的结构工艺性，包括毛坯生产、切削加工、热处理、装配等阶段的良好结构工艺性 | ——零件加工工艺性分析 |
| 工艺规程设计 | ——能计算年生产纲领，确定生产类型；  ——能确定合理的工艺路线、工具的检验项目及检验方法，切削用量、时间定额等；  ——能采取有效措施，保证良好的产品质量和劳动条件 | ——工艺规程规范  ——公差与测量技术基础  ——工时定额计算 |
| 工序文件编制 | ——能编制带曲面的多工序复杂零件的工艺文件；  ——能依据工艺文件对加工要点进行指导 | ——工序文件编制 |

表4 二级/技师技能工作要求（续）

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| 数控编程与优化 | 工艺准备 | ——依据机械制图国家标准创建的三维数字模型，能正确分析零件的形状特征、加工精度、技术要求等信息；  ——依据三维数字模型相关信息，能确定毛坯类型及装夹方式；  ——依据毛坯尺寸和零件特征，能正确选择多轴机床；  ——依据数控加工工艺规程知识，能确定多轴数控加工工序；  ——依据模型结构，参照工作任务要求，能正确选择各工序切削刀具及切削用量；  ——依据数控加工工艺规程知识，能生成数控加工工艺过程卡及工序卡 | ——多轴数控工艺路线  ——刀具基本知识  ——切削用量 |
| 加工仿真 | ——能理解零件的结构特征，根据工作任务中的加工要 求，结合零件各个加工面，设置工件坐标系；  ——能正确设置加工曲面等复杂零件特征的刀具；  ——依据零件图纸，能正确设置加工曲面等复杂零件特征的刀具切削参数，创建多轴定向粗、精加工刀具轨迹；  ——能调试各轨迹参数，运用刀具轨迹仿真功能，验证程序的正确性 | ——多轴曲面加工  ——刀具参数  ——刀具轨迹 |
| 后置处理 | ——根据加工任务要求，能选取合适的加工设备；  ——根据加工零件外形数据，结合所选加工设备，能正确设置后置处理轴的边界 | ——边界设置 |
| 机械产品设计 | 机械产品数字化样机设计 | ——能分析进行产品需求分析；  ——依据设计意图，能运用三维建模方法，构建各参与装配零部件的模型；  ——根据装配模型结构特点与功能要求，能调用模型中主要零部件，确定装配基准件；  ——依据模型装配要求，能选择合适的装配约束，按顺序调用各零部件模型，装配机械产品数字化样机；  ——能对功能部件进行干涉检查，并解决干涉现象 | ——数字模型设计  ——虚拟样机约束与装配 |
| 机械产品数字化样机装配验证 | ——能对产品样机进行干涉检查，运用虚拟仿真方法，检查并修正产品样机；  ——能制作样机的爆破动画，演示其装配顺序及装配关系，验证其装配可行性；  ——能运用渲染工具，按工作任务要求，设置产品的环境、灯光等参数 | ——干涉检查  ——数字模型动画与渲染设置 |
| 机械产品数字模型工程图设计 | ——能确定部件装配图的比例、各零件名称、图号和材料等信息；  ——能确定机械部件中各零部件间的装配关系，以及关键零件间的配合尺寸和配合精度；  ——结合装配简图，能设计并绘制装配图的各视图；  ——能正确标注零件序号，并生成零件明细栏 | ——装配图内容  ——装配工艺与方法 |
| 培训与管理 | 培训 | ——能够指导高级及以下人员进行相关工作；  ——能够撰写培训文档。 | ——培训文档编写要求 |
| 管理 | ——能够核算机械产品数字化设计成本；  ——能够运用质量管理知识，对相关过程进行质量控制 | ——成本核算  ——质量管理 |
| 技术总结 | 能够撰写技术报告 | ——技术报告撰写方法 |

* + 1. 一级/高级技师工作要求

能够熟练运用专门技能和特殊技能在本职业的各个领域完成复杂的、非常规性工作。包括能够完成机械产品的三维设计，进行整机的调试与优化，并对指定零件作有限元力学分析；能运用经验，对机械零部件和复杂曲面模型进行改进优化，能评审二维工程图；能完成具有复杂曲面等复杂形状结构特征零件的多轴数控程序的加工验证，并进行持续优化改进；能够组织开展技术改造、技术革新活动；能组织开展系统的专业技术培训；具有技术管理能力。具体要求见表5。

1. 一级/高级技师技能工作要求

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| CAD三维造型 | 零件三维造型 | ——掌握装配建模的国家标准，能正确分析零部件的结构特征和尺寸关系；  ——能运用参数化设计工具，正确设置零部件模型尺寸的参数关系；  ——根据工作任务要求，能通过调整参数关系的方法，构建产品的参数化驱动模型；  ——根据工作任务要求，能运用参数关系调整工具，正确控制机械产品的装配关系；  ——能运用编辑参数关系的方法，正确配置产品系列化模型 | ——参数化设计方法  ——参数编辑方法 |
| 零件快速修改 | ——根据客户或制造现场临时修改建议，能使用直接编辑命令快速完成零件的修改；  ——能切换参数化和非参数化建模模式；  ——能使用偏移面、复制面、阵列面等重用方法来实现修改意图的快速实现；  ——能使用线性尺寸重定位、调整圆角大小、替换面等关联方法来修改模型；  ——能使用移动面、替换圆角、修改半径等优化方法来修改模型 | ——高阶三维造型命令 |
| 曲面零件造型 | ——能运用高阶编辑方法，修改复杂曲面；  ——熟悉缝合、合并等功能，能重新创建曲面模型 | ——高阶曲面造型命令 |
| 机械工程图生成与审图 | 三维零件转二维工程图 | ——能够创建常用零件图模板，实现二维工程图的快速转换；  ——能运用快速标注尺寸、线性标注、公差标注、创建文本注释、调用工程图专用符号等完成尺寸标注；  ——能够根据设计变更，快速修改二维工程图 | ——视图表达  ——制图标准规范 |
| 三维部件转二维工程图 | ——能够利用部件工程图导出适用于生产的BOM表；  ——能够根据设计变更，快速修改部件二维工程图；  ——依据CAD文件管理国家标准，运用打印模块的相关功能，按照工作任务要求，能准确进行虚拟打印 | ——装配图内容  ——极限与配合  ——虚拟打印方法 |
| 零部件二维工程图审图 | ——能够从二维工程图中发现零部件设计的缺陷；  ——能够结合工程图考量零部件制造工艺的可行性、装配的可行性；  ——能够从满足功能且经济性的角度出发，提出零部件设计及零部件技术要求（如公差选取、表面粗糙度选择等）方面的合理性建议 | ——制图标准规范  ——零件加工工艺性  ——零件加工经济精度 |
| 工艺编制与验证 | 零件工艺性分析 | ——对零件图样的完整性﹑技术要求的合理性提出意见；  ——能对零件结构工艺性（如加工表面数、装夹次数等）是否合理做出定性评判，并提出改善建议 | ——零件图样要求  ——零件结构工艺性 |
| 工艺规程设计 | ——了解国内外本行业工艺技术的发展，能通过必要的工艺试验，采用先进适用的工艺和工艺装备；  ——能通过成本核算或相互对比，选择经济上最合理的方案，使产品生产成本最低；  ——能依据技术进步、工艺革新情况，优化原有的工艺流程 | ——先进制造方法  ——成本核算方法  ——工艺试验方法 |
| 工序文件编制 | ——能审查工艺文件的合理性与正确性，并提出修改建议； ——能够制定工艺文件的编制标准 | ——编制工艺标准方法 |

表5 一级/高级技师技能工作要求（续）

| 职业功能 | 工作任务 | 职业技能要求 | 相关知识 |
| --- | --- | --- | --- |
| 数控编程与优化 | 工艺准备 | ——能熟练进行刀具参数的设定及加工参数的设置  ——能根据需求，对刀具参数设置及轨迹生成方法进行优化；  ——能根据产品要求，对各种材料切削用量进行优化 | ——刀具轨迹优化方法  ——切削用量优化方法 |
| 加工仿真 | ——了解刀具切入切出方式对加工质量的影响，能对生成的刀具轨迹进行编辑优化，对数控系统程序进行验证；  ——能够生成较复杂零件平面轮廓、平面区域、三维曲面、曲面轮廓、曲面区域、曲线的刀具轨迹；  ——能编辑复杂零件刀具轨迹，进行复杂曲面零件的编程 | ——复杂刀具轨迹生成方法 |
| 后置处理 | ——依据所选加工设备系统要求，能运用后置处理编辑器，结合实际加工需求，定义加工程序属性等信息；  ——依据所选加工设备的特性，结合加工设备的参数，能正确编辑加工后置处理文件，生成加工程序 | ——定义加工程序属性方法 |
| 机械产品设计 | 机械产品数字化样机设计 | ——依据设计意图能运用三维建模方法，构建各参与装配零件的参数化模型，并分析其加工可行性；  ——能根据功能部件的不同使用要求，修改参数模型以满足新要求；  ——能对功能部件进行运动仿真等评估工作，并依据评估结果修正模型 | ——数字模型修改方法 |
| 机械产品数字化样机装配验证 | ——能制作样机的运动仿真动画，进行运动学分析，录制装配模型虚拟仿真运动视频；  ——能模拟样机生产节拍，验证其节拍需求；  ——能根据仿真验证结果，对样机数字化模型进行改进 | ——运动学分析方法  ——节拍模拟方法 |
| 机械产品数字模型工程图设计 | ——依据机械制图的尺寸注法国家标准，按照工作任务要求，能运用尺寸标注相关知识，设计功能部件零件间的配合关系和精度等级；  ——能正确标注装配尺寸、外形尺寸、性能尺寸以及技术要求，并正确填写标题栏相关信息 | ——装配精度计算与选择 |
| CAE有限元力学分析 | 有限元力学分析前处理 | ——依据工作任务要求，能运用建模工具，创建、导入和修正几何模型；  ——能使用定义参数的方法，设置单元类型、材料等参数；  ——能依据设定工况，选择相应网格划分方法，对几何模型定义单元属性、网格疏密度等参数；  ——能依据设定工况，使用边界设置工具，在有限元模型上设置实体结构的边界条件、约束关系 | ——有限元参数定义方法  ——网格划分  ——边界设置方法 |
| 有限元力学分析求解 | ——依据工作任务要求，能运用载荷受力知识，在有限元模型上定义载荷；  ——能正确设置载荷类型相关参数；  ——能正确设置网格划分相关参数；  ——依据工作任务要求，能执行自动求解计算 | ——定义载荷方法  ——求解计算方法 |
| 有限元力学分析后处理 | ——能选用合适的评估方法，对分析结果进行评估；  ——能重复运用参数设置工具，修正模型的单元类型、格尺寸、材料属性等参数，并计算和评估至符合评估要求；  ——依据有限元力学分析国家标准，按照工作任务要求，能输出分析结果或形成分析报告 | ——评估结果方法  ——分析报告要求 |
| 培训与管理 | 培训 | ——能够指导技师及以下人员进行相关工作；  ——能够对本职业技师及以下人员进行相关理论培训 | ——培训讲义编写方法 |
| 管理 | ——能够利用获取的新技术、新设备、新工艺、新材料等对已有数字化设计产品进行改造升级；  ——能够进行生产计划、调度及人员的管理 | ——成本核算  ——人员管理 |
| 技术总结 | 能够形成并撰写指导性的技术文档 | ——技术文档撰写方法 |

* 1. 评价方法

三级及以下等级职业评价采取理论知识考试和操作技能考核相结合的方式实施；四、五等级职业评价除理论知识考试、操作技能考核外，需增加综合评审环节。

* 1. 申报要求

机械产品数字化设计员各等级申报应符合附录A规定的条件。

* 1. 评价流程



1. 评价流程图
   1. 评价要求
      1. 培训要求
         1. 晋级培训时限

全日制职业学校教育根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训时限：初、中、高级工不少于 96标准学时；技师/高级技师不少于 128 标准学时。

* + - 1. 培训教师要求

培训初、中、高级工的教师应具有本职业技师及以上技能等级证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训技师的教师应具有本职业高级技师技能等级证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师技能等级证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格。

* + - 1. 培训场地设备

配备有教学投影仪、计算机及CAD/CAM/CAE软件的标准教室和具有相应设备、工具，照明、通风条件良好、安全措施完善的场所。

* + 1. 考核要求

晋级考试分为理论知识考试和操作技能考核，理论知识考试采用闭卷笔试等方式，操作技能考核采用现场实际操作、模拟操作等方式。

* + 1. 监考要求

理论知识考试考评人员与考生配比为1:15。每个标准教室不少于2名考评人员；操作技能考核考评人员与考生配比为1:15，且不少于3名考评人员；综合评审委员不少于5人。

* + 1. 评价时间要求

理论知识考试不少于 120 min。操作技能考核：初级工、中级工不少于 120 min,高级工、技师、高级技师不少于 180 min。综合评审时间不少于 30 min。

* + 1. 评价场所设备

理论知识考试在标准教室进行；操作技能考核在具有计算机及CAD/CAM/CAE软件的场所进行。

* 1. 评价判定

理论知识考试和操作技能考核均实行百分制，根据理论知识权重表和操作技能考核权重表设置考试题目，成绩皆达 60 分及以上者为合格。技师、高级技师还须进行综合评审。

* + 1. 理论知识权重表

各个等级要求中基本知识和各等级职业功能对应的相关知识要求在培训和评价中所占的权重、具体内容见表6。

1. 理论知识权重表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 技 能 等 级 | | | | |
| 初级工/% | 中级工/% | 高级工/% | 技师/% | 高级技师/% |
| 基本  要求 | 职业道德（见附录B） | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 基础知识 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 |
| 相关知识要求 | 机械图样手工绘制 | 20 | 15 | － | － | － |
| CAD二维制图 | 25 | 15 | 10 | 5 | 5 |
| CAD三维造型 | 10 | 20 | 25 | 25 | 20 |
| 机械工程图生成与审图 | － | － | 10 | 5 | 5 |
| 工艺编制与验证 | 10 | 10 | 15 | 15 | 10 |
| 数控编程与优化 | － | 10 | 15 | 10 | 5 |
| 机械产品设计 | － | － | － | 10 | 10 |
| CAE有限元力学分析 | － | － | － | － | 10 |
| 培训与管理 | － | － | － | 10 | 20 |
| 合 计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

* + 1. 操作技能考核要求权重表

各个等级要求中职业功能对应的相关技能要求在培训和评价中所占的权重、具体内容见表7。

1. 操作技能考核要求权重表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | 技 能 等 级 | | | | |
| 初级工/% | 中级工/% | 高级工/% | 技师/% | 高级技师/% |
| 技能  要求 | 机械图样手工绘制 | 30 | 20 | － | － | － |
| CAD二维制图 | 35 | 30 | 15 | 10 | 5 |
| CAD三维造型 | 20 | 20 | 35 | 30 | 25 |
| 机械工程图生成与审图 | － | － | 10 | 5 | 5 |
| 工艺编制与验证 | 15 | 15 | 20 | 15 | 10 |
| 数控编程与优化 | － | 15 | 20 | 15 | 5 |
| 机械产品设计 | － | － | － | 15 | 15 |
| CAE有限元力学分析 | － | － | － | － | 15 |
| 培训与管理 | － | － | － | 10 | 20 |
| 合 计 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

* 1. 文档管理

职业技能等级认定文档应包含认定方案、过程性材料、结果性材料。

* + 1. 认定方案

应包含职业技能等级认定人员花名册、认定申请表、认定计划表、考务组织册等，明确认定批次概况、实施职业技能等级认定的时间地点、职业（工种）及其等级以及监考人员、考评人员、内部质量督导员等信息。

* + 1. 过程性材料

应包含职业技能等级评价理论知识考试和操作技能考核试卷、考务安排、考场编排及考生座次、考场情况记录、评阅成绩等有关表格和资料，对职业技能等级认定过程应全程录像并存档。

* + 1. 结果性材料

应包含职业技能认定合格人员名册、证书发放核定表等材料。

* + 1. 文档归档要求

职业技能等级认定试卷、答卷、数字模型、有关表格和资料至少保存一年。职业技能等级认定申请表、职业技能等级认定花名册、职业技能认定合格人员名册须长久保存。

* + 1. 网络管理平台

建议建设职业技能等级认定网络管理平台，以提升职业技能等级认定工作信息化、规范化、标准化水平。

1. （规范性）  
   机械产品数字化设计员各等级申报条件
   1. 五级/初级工申报条件

具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：

（1）年满16周岁，拟从事本职业或相关职业①工作；

（2）年满16周岁，从事本职业或相关职业工作。

* 1. 四级/中级工申报条件

具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：

（1）累计从事本职业或相关职业工作满5年；

（2）取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格(职业技能等级)证书后，累计从事本职业或相关职业工作满3年；

（3）取得本专业或相关专业②的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书(含在读应届毕业生)。

* 1. 三级/高级工申报条件

具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：

（1）累计从事本职业或相关职业工作满10年；

（2）取得本职业或相关职业四级/中级工职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作满4年；

（3）取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年；

（4）取得本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书（含在读应届毕业生）；

（5）取得本职业或相关职业四级/中级工职业技能等级证书，并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书（含在读应届毕业生）；

（6）取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书（含在读应届毕业生）。

* 1. 二级/技师申报条件

具备以下条件之一者，可申报二级/技师：

（1）取得本职业或相关职业三级/高级工职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年；

（2）取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业技能等级证书后，从事本职业或相关职业工作满1年；

（3）取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年；

（4）取得本职业或相关职业三级/高级工职业技能等级证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满2年；

（5）取得本职业或相关职业三级/高级工职业技能等级证书满2年的技师学院预备技师班、技师班学生。

* 1. 一级/高级技师申报条件

具备以下条件之一者，可申报一级/高级技师：

（1）取得本职业或相关职业二级/技师职业技能等级证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年；

（2）取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满5年，并在取得本职业或相关职业二级/技师职业技能等级证书后，从事本职业或相关职业工作满1年；

（3）取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

①相关职业：机械设计工程技术人员、机械制造工程技术人员、智能制造工程技术人员、制图员、车工、铣工等职业，下同。

②本专业或相关专业：机械设计制造及其自动化、机械工程、材料成型及控制工程、机器人工程、过程装备与控制工程、机械工艺技术、工业设计、智能制造工程、机械设计制造及自动化、智能制造工程技术、机械电子工程技术、机器人技术、机械设计与制造、数字化设计与制造技术、数控技术、机械制造及自动化、材料成型及控制技术、现代铸造技术、现代锻压技术、模具设计与制造、机械装备制造技术、机电一体化技术工业机器人技术、机械制造技术、机械加工技术、数控技术应用、模具制造技术、机电技术应用、工业机器人技术应用等，下同。

1. （规范性）  
   职业道德基本要求
   1. 职业守则要求
      1. 忠于职守，爱岗敬业。
      2. 精益求精，质量至上。
      3. 诚实守信，团结合作。
      4. 遵纪守法，遵守公德。
      5. 着装整洁，文明生产。
      6. 爱护设备，安全操作。
   2. 职业素质要求
      1. 能条理清晰、结构合理地描述完成任务后的结果。
      2. 满足任务要求，实现功能指标。
      3. 职业行动、行动过程、工作过程和工作任务始终能以顾客为导向。
      4. 职业工作受到经济成本的影响，能考虑各种成本因素，估算经济性。
      5. 能以企业设计、生产流程为导向，考虑跨越每个人工作领域的部门间合作。
      6. 能考虑劳动安全、事故防范以及解决方案对社会环境造成的影响和社会接受度。
      7. 能考虑到低碳环保对所有工作过程和生产流程的要求。
      8. 能够在任务解决过程中体现出创新性。