

拉延模具数字化设计

职业技能等级标准

(2021 年 1.0 版)

武汉益模科技股份有限公司 制定

2021 年 3 月 发布

目 次

前 言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 适用院校专业	3
5 面向职业岗位（群）	3
参考文献	17

前　　言

本标准按照 GB/T1.1-2020《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。

本标准起草单位：武汉益模科技股份有限公司、天津墨之骅科技有限公司、宁波鸿达电机模具有限公司、德尔福汽车系统（中国）投资有限公司、重庆平伟汽车模具股份有限公司、四川成飞集成科技股份有限公司、长安汽车模具事业部、无锡国盛精密模具有限公司、滁州科创模具制造有限公司；陕西工业职业技术学院、宁波职业技术学院、天津轻工职业技术学院、烟台职业学院、湖南工业职业技术学院、滁州职业技术学院、张家界航空工业职业技术学院、上海工程技术大学高职学院。

本标准主要起草人（按姓氏首字母）：陈身武、陈毅、丁哲、宫晓峰、洪能国、简忠武、梁桂荣、廖荣杰、李云、宋斌、史清卫、王正才、杨梅、袁小伟、朱斌、郑彩云、左明芳、张信群、张颖熙。

声明：本标准的知识产权归属于武汉益模科技股份有限公司，未经武汉益模科技股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了拉延模具数字化设计职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于拉延模具数字化设计职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

3 术语和定义

拉延模具数字化设计界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

GB/T 8845-2017 模具 术语

3.1 拉延 Drawing

拉延就是使平板料在外力的作用下，产生塑性变形，从而获得具备一定几何形状的过程。

Drawing is a metal forming process that involves the plastic deformation of a flat sheet under external forces, into a desired shape.

3.2 拉延模具 Drawing Die

拉延模具就是把平板坯料拉伸成具有一定形状的空心零件的一种工艺装备。

A drawing die is a type of process equipment to stretch flat blank into hollow parts of certain shapes.

3.3 拉延模具数字化设计 Digital Design for Drawing Dies

拉延模具数字化设计是指运用数字化设计与分析软件完成冲压产品零件CAE分析、冲压模具的数字化设计等工作，在传统模具设计的基础上，注重应用数字化设计与分析工具，提高模具设计质量，缩短模具设计与制造周期。

Digital Design for Drawing Dies refers the use of digital design and analysis software to finish the CAE analysis of stamping products and parts, as well as the digital design of drawing dies. On top of the traditional die design, the digital design

focuses on applying digital design and analysis tools, improving the quality of die design, and shortening the process of die design and manufacturing.

4 适用院校专业

中等职业学校：模具制造技术、数控技术应用、机械加工技术、机械制造技术等专业。

高等职业学校：模具设计与制造、特种加工技术、机械设计与制造、机械制造与自动化、数控技术、机械装备制造技术、工业设计、精密机械技术等专业。

应用型本科学校：机械设计制造及其自动化、机械工程、机械电子工程、材料科学与工程等专业。

5 面向职业岗位（群）

【拉延模具数字化设计】（初级）主要面向冲压产品设计、冲压模具零件设计与加工、冲压成形加工、冲压模具钳工等岗位（群）。

【拉延模具数字化设计】（中级）中级主要面向冲压模具钳工、冲压成形分析技术、冲压模具设计等岗位（群）。

【拉延模具数字化设计】（高级）主要面向冲压模具设计、冲压模具工程技术、冲压模具工程管理、冲压成形工艺设计技术等岗位（群）。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

拉延模具数字化设计职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【拉延模具数字化设计】（初级）：主要面向制造领域、模具相关企业等的模具设计部门，从事产品零件参数化建模、模具成形零件数字化设计与工程图绘制等工作，根据客户要求实现模具成形零件的数字化设计与图形输出。

【拉延模具数字化设计】（中级）：主要面向制造领域、模具相关企业、汽车零配件公司等的模具设计部门，从事产品零件工艺分析、模具结构参数化建模、模具结构总装图绘制等工作，根据客户要求实现产品零件 CAE 分析、拉延模具数字化设计与总装图输出、信息化平台相关操作。

【拉延模具数字化设计】（高级）：主要面向制造领域、模具相关企业、汽车零配件公司、五金家电行业等的模具设计部门，从事复杂产品零件工艺分析、模具结构参数化建模、模具结构总装图绘制等工作，根据客户要求实现产品零件生产过程信息化管理、较复杂产品零件 CAE 分析、较复杂拉延模具数字化设计与总装图输出、模具结构评审。

6.2 职业技能等级要求描述

拉延模具数字化设计职业技能初级、中级、高级标准如表 1、表 2、表 3 所示。

表 1 拉延模具数字化设计职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.产品零件参数化建模	1.1 草图的构建	1.1.1 能根据客户图纸运用三维软件，完成零件草图轮廓的构建。 1.1.2 能根据产品零件形状的特点，运用三维软件将二维图形进行标注与约束。 1.1.3 能根据绘制的二维图形，运用三维软件表达式功能对图形进行参数化关联与设置。
	1.2 实体参数化建模	1.2.1 能根据产品的形状特，运用三维软件表达式功能建立产品相关公式。 1.2.2 能根据绘制的草图，运用曲面相关指令，完成产品零件的曲面参数化建模。 1.2.3 能根据产品零件特征，运用实体造型相关指令，完成产品零件的实体参数化建模。
	1.3 产品零件的颜色和图层管理	1.3.1 能根据产品零件属性，按客户要求设置相关颜色。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>1.3.2 能根据产品零件特点与参数化建模思路，按客户要求设置相关图层。</p> <p>1.3.3 能根据客户要求，运用三维设计软件，对产品零件的颜色进行管理、变更，对产品零件在图层之间进行复制、移动。</p>
2.拉延模具主要成形零件结构设计	2.1 凹模设计	<p>2.1.1 能根据工艺设计提供的 3D 工法图，运用三维设计软件，设计出凹模的基本形状与成型面。</p> <p>2.1.2 能根据工艺设计提供的 3D 工法图以及产品零件的材料与料厚，调整凹模的大小尺寸、保证凹模具备足够的强度。</p> <p>2.1.3 能根据工艺要求，运用三维软件完成凹模紧固、弹顶销孔、避空孔等细节特征的设计。</p>
	2.2 压边圈设计	<p>2.2.1 能根据工艺设计提供的 3D 工法图，运用三维设计软件，设计出压边圈的基本形状与成型面。</p> <p>2.2.2 能根据工艺设计提供的 3D 工法图以及产品零件的材料与料厚，调整压边圈的大小尺寸、保证压边圈具备足够的强度。</p> <p>2.2.3 能根据料片线的大小，运用三维软件完成料片定位孔的设计。</p> <p>2.2.4 能根据工艺要求，运用三维软件完善压边圈上限位螺钉沉孔、导向孔</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>等特征的设计。</p> <p>2.3.5 能根据工艺要求，运用三维软件完成压边圈反面弹簧安装孔等特征的设计。</p>
	2.3 凸模设计	<p>2.3.1 能根据工艺设计提供的 3D 工法图，运用三维设计软件，设计出凸模的基本形状与成型面。</p> <p>2.3.2 能根据工艺设计提供的 3D 工法图以及相关要求调整凸模的高度尺寸，保证凸模与压边圈的匹配不会出现干涉现象。</p> <p>2.3.3 能根据凸模的特点，完成凸模紧固方式的设计。</p>
3. 拉延模具 成形零件 二维工程 图绘制	3.1 三维零件导出二维视图	<p>3.1.1 能根据工程图的视图表达规范，运用三维软件的工程图功能，创建零件的视图。</p> <p>3.1.2 能根据国家制图标准，运用工程图工具，对视图的图线进行消隐、中心线等处理。</p> <p>3.1.3 能根据二维 CAD 软件兼容的数据格式，运用三维 CAD 软件的数据转换功能，导出二维工程图。</p>
	3.2 工程图视图的完善	<p>3.2.1 能根据国家制图标准，运用二维工程图绘图和修改工具，将三维软件的导出工程图，补充缺少视图、修改图线的线型、图层、颜色。</p> <p>3.2.2 能根据国家制图标准，运用二维</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>工程图图框功能，完成工程图的图框、标题栏的调用和填写。</p> <p>3.2.3 能根据制图尺寸注法，运用二维 CAD 软件的标注功能，完成视图的尺寸标注，尺寸完整、布局合理。</p>
	3.3 几何公差与技术要求标注	<p>3.3.1 能根据零件的配合要求，运用二维 CAD 软件的标注功能，完成工程图的尺寸公差的标注，满足零件的使用要求和经济性。</p> <p>3.3.2 能根据零件的装配要求，运用二维 CAD 软件的标注功能，完成工程图的平面度、平行度、垂直度等几何公差的标注，满足零件的装配要求。</p> <p>3.3.3 能根据零件的使用要求，运用二维 CAD 软件的文字功能，完成工程图的表面粗糙度、热处理等其他技术要求的标注，满足零件的制造要求。</p>

表 2 拉延模具数字化设计职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 中等复杂产品零件的工艺分析与规程制定	1.1 收集工艺规程制定的相关资料	<p>1.1.1 能根据客户提供的图纸和相关资料，提取相关信息，完成相关资料的记录与存档。</p> <p>1.1.2 能根据产品零件的材料、形状特征、大小、批量等要求，完成设计、制造等相关资料的收集。</p> <p>1.1.3 能根据产品零件其他要求，完成其</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		他相关技术资料的收集与整理。
	1.2 产品零件成形工艺方案的确定	<p>1.2.1 能根据产品零件的材料、形状特征、大小、批量等要求，完成三种及以上工艺方案的制定。</p> <p>1.2.2 能根据产品零件的相关要求，完成拉延工艺方案的制定。</p> <p>1.2.3 能根据产品零件的特征、完成后期工艺方案的安排。</p>
2. 中等复杂产品零件的 CAE 分析与工艺补充设计	1.3 工艺计算	<p>1.3.1 能根据产品零件的形状大小，料厚等信息，运用计算器或软件相关功能完成冲压力、压料力大小的计算。</p> <p>1.3.2 能根据产品零件的特征与尺寸、料厚等要求，完成对产品零件拉延成形次数的计算。</p> <p>1.3.3 能根据冲压力、生产批量、冲压件尺寸与精度、模具闭合高度要求等因素，合理的选定冲压试模设备与生产设备的类型。</p>
	2.1 拉延工艺补充设计	<p>2.1.1 能根据产品零件的形状与特征，调整产品零件冲压方向，使其满足冲压成形要求与生产要求。</p> <p>2.1.2 能根据产品零件的形状与特征，确定压料面的形状与位置，完成压料面的设计。</p> <p>2.1.3 根据压料面的形状与位置，运用三维软件相关指令，完成分模线的设计。</p> <p>2.1.4 根据产品形状、大小、压料面的形</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		状与位置, 运用 CAE 软件相关指令, 计算产品零件毛坯展开尺寸, 完成料片尺寸大小的初始设定。
	2.2 CAE 分析	<p>2.2.1 能根据产品零件工艺补充, 运用 CAE 分析软件, 正确的选择成形材料、厚度等, 完成网格划分相关参数的设置。</p> <p>2.2.2 能根据产品零件工艺补充, 设置拉延成形工艺条件与相关参数, 完成成形分析工序及相关参数设定。</p> <p>2.2.3 能根据产品零件工艺补充, 运用 CAE 分析软件对产品零件进行成形分析计算, 得到 CAE 分析结果。</p>
	2.3 拉延工艺补充优化设计及后续工艺补充设计	<p>2.3.1 能根据 CAE 分析结果, 对拉延成形缺陷部位(起皱或拉裂)进行工艺补充优化设计, 达到产品相关技术要求。</p> <p>2.3.2 能根据 CAE 分析结果, 对初始料片大小进行调整, 在满足产品成形及质量要求的前提下, 尽量提高材料利用率。</p> <p>2.3.3 能根据产品零件成形要求, 运用 CAE 分析软件完成后续工艺补充的设计及分析。</p> <p>2.3.4 能根据 CAE 分析结果, 运用办公软件完成 CAE 分析报告的制作。</p>
	2.4 3D 工法图设计	2.4.1 能根据产品零件要求及 CAE 分析结果, 运用三维软件, 完成拉延成形工

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>艺 3D 工法图设计。</p> <p>2.4.2 能根据产品零件要求及 CAE 分析结果，运用三维软件，完成后续成形工艺 3D 工法图设计。</p> <p>2.4.3 能运用三维软件图层指令，完成对 3D 工法图的图层管理。</p>
3.中等复杂 拉延模具 三维结构 设计	3.1 成形零件参数化设计	<p>3.1.1 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成对拉延凸模的三维参数化建模。</p> <p>3.1.2 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成对拉延凹模的三维参数化建模。</p> <p>3.1.3 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成对压边圈的三维参数化建模。</p>
	3.2 模具结构三维数字化设计	<p>3.2.1 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成拉延模具上模的三维建模。</p> <p>3.2.2 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成拉延模具下模的三维建模。</p> <p>3.2.3 能根据拉延模具特点，运用三维软件，选择并调用国家标准或企业标准相关标准件，完成拉延模具三维结构设计。</p> <p>3.2.4 能根据拉延模具结构特点，运用三维软件，建立相关装配文件。</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
	3.3 模具二维装配图与主要成形零件工程图绘制	<p>3.3.1 能根拉延模具三维结构，运用相关软件转换成二维装配图，并进行标注等处理，完成二维装配图绘制。</p> <p>3.3.2 能根拉延模具三维结构，运用相关软件制作零件 BOM 表。</p> <p>3.3.3 能根拉延模具主要成形零件三维结构，运用相关软件转换成二维零件图，并进行标注等处理，完成主要成形零件的工程图绘制。</p>
4.信息化平台操作	4.1 获取设计任务及进度汇报	<p>4.1.1 通过信息化平台获取设计任务及相关设计数据或技术要求。</p> <p>4.1.2 通过信息化平台对任务进行分配处理。</p> <p>4.1.3 基于设计任务进行设计进度的汇报。</p>
	4.2 设计数据处理	<p>4.2.1 通过信息化平台输出任务分配计划表。</p> <p>4.2.2 通过信息化平台制定模具 BOM 表。</p> <p>4.2.3 通过信息化平台输出 BOM 表。</p>
	4.3 设计数据上传到信息化平台	<p>4.3.1 基于完成的设计任务进行对应的数据及相关资料的系统提交。</p> <p>4.3.2 能够对上传的设计数据变更。</p> <p>4.3.3 通过信息化平台对上传的数据及相关资料进行管理。</p>

表 3 拉延模具数字化设计职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1.信息化平台操作	1.1 设计任务流程审批	1.1.1 能够根据客户要求，分析设计任务。 1.1.2 能够根据客户需求，进行相关资料整理。 1.1.3 通过信息化平台进行审批申请。
	1.2 设计任务的任务配置与下发	1.2.1 进行设计任务的制定。 1.2.2 完成设计任务的下发。 1.2.3 完成对应设计任务的审批，包含对应设计任务的设计资源及相关资料。
	1.3 设计过程数据分析	1.3.1 能够对于设计师的绩效进行系统数据评比分析。 1.3.2 能够对于数据的版本进行校核和检查。 1.3.3 通过信息化平台制定数据分析报表。
2. 复杂零件的工艺分析	2.1 工艺分析	2.1.1 能根据客户提供的产品图纸和技术要求，完成设计与制造相关资料的收集与整理。 2.1.2 能根据客户提供的产品纸图和技术要求，完成产品零件成形工艺方案的确定。 2.1.3 能根据客户提供的产品纸图和技术要求，完成相关工艺计算。
	2.2 拉延工艺补充设计	2.2.1 能根据产品零件的形状与特征，调整产品零件冲压方向，使其满足冲压成形要求与生产要求。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>2.2.2 能根据产品零件的形状与特征，确定压料面的形状与位置，完成压料面的设计。</p> <p>2.2.3 根据压料面的形状与位置，运用三维软件相关指令，完成分模线的设计。</p> <p>2.2.4 根据产品形状、大小、压料面的形状与位置，运用 CAE 软件相关指令，计算产品零件毛坯展开尺寸，完成料片尺寸大小的初始设定。</p>
2.3 CAE 分析		<p>2.3.1 能根据产品零件工艺补充，运用 CAE 分析软件，正确的选择成形材料、厚度等，完成网格划分相关参数的设置。</p> <p>2.3.2 能根据产品零件工艺补充，设置拉延成形工艺条件与相关参数，完成成形分析工序及相关参数设定。</p> <p>2.3.3 能根据产品零件工艺补充，运用 CAE 分析软件对产品零件进行成形分析计算，得到 CAE 分析结果。</p>
2.4 拉延工艺补充优化设计及后续工艺补充设计		<p>2.4.1 能根据 CAE 分析结果，运用 CAE 相关专业知识与经验，解读 CAE 分析结果，对拉延成形缺陷部位（起皱或拉裂）进行工艺补充优化设计，达到产品相关技术要求。</p> <p>2.4.2 能根据 CAE 分析结果，运用 CAE 相关专业知识与经验，解读 CAE</p>

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>分析结果，对初始料片大小进行调整，在满足产品成形及质量要求的前提下，提高材料利用率。</p> <p>2.4.3 能根据产品零件成形要求，运用 CAE 分析软件完成后续工艺补充的设计及分析。</p> <p>2.4.4 能根据 CAE 分析结果，运用办公软件完成 CAE 分析报告的制作。</p>
	2.5 3D 工法图设计	<p>2.5.1 能根据产品零件要求及 CAE 分析结果，运用三维软件，完成拉延成形工艺 3D 工法图设计。</p> <p>2.5.2 能根据产品零件要求及 CAE 分析结果，运用三维软件，完成后续成形工艺 3D 工法图设计。</p> <p>2.5.3 能运用三维软件图层指令，完成对 3D 工法图的图层管理。</p>
3.复杂零件 拉延模具 三维结构 设计	3.1 成形零件参数化设计	<p>3.1.1 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成对拉延凸模的三维参数化建模。</p> <p>3.1.2 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成对拉延凹模的三维参数化建模。</p> <p>3.1.3 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成对压边圈的三维参数化建模。</p>
	3.2 模具结构三维数字化设计	3.2.1 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成拉延模具上模的三维建模。

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>3.2.2 能根据 3D 工法图，运用三维软件，完成拉延模具下模的三维建模。</p> <p>3.2.3 能根据拉延模具特点，运用三维软件，选择并调用国家标准或企业标准相关标准件，完成拉延模具三维结构设计。</p> <p>3.2.4 能根据拉延模具结构特点，运用三维软件，建立相关装配文件。</p>
	3.3 模具二维装配图与主要成形零件工程图绘制	<p>3.3.1 能根据拉延模具三维结构，运用相关软件转换成二维装配图，并进行标注等处理，完成二维装配图绘制。</p> <p>3.3.2 能根据拉延模具三维结构，运用相关软件制作零件 BOM 表。</p> <p>3.3.3 能根据拉延模具主要成形零件三维结构，运用相关软件转换成二维零件图，并进行标注等处理，完成主要成形零件的工程图绘制。</p>
4. 对中等复杂模具进行评审	4.1 工艺方案的评审	<p>4.1.1 能根据产品零件成形的特征与技术要求，完成对中等复杂零件成形相关工艺计算。</p> <p>4.1.2 能根据产品零件成形的特征与技术要求，完成对工艺方案的制定。</p> <p>4.1.3 能根据产品零件成形的特征与技术要求，完成对工艺方案的对比与评审。</p>
	4.2 CAE 分析的评审	4.2.1 能根据产品零件的要求，结合 CAE 分析结果，完成对零件工艺补充

工作领域	工作任务	职业技能要求
		<p>结果的评审。</p> <p>4.2.2 能根据 CAE 分析结果，对工艺优化方案进行评审，并提出相关建议与意见。</p> <p>4.2.3 能根据 CAE 分析报告，对产品成形提出最终建议和意见。</p> <p>4.2.4 能根据产品零件成形工艺与 CAE 分析，对 3D 工法图进行评审。</p>
	<p>4.3 模具的评审</p>	<p>4.3.1 能根据拉延模具结构与客户相关要求，完成对中等复杂零件模具成形部分结构的评审。</p> <p>4.3.2 能根据拉延模具结构与客户相关要求，完成对中等复杂零件模具模架设计及标准件选用的评审。</p> <p>4.3.3 能根据能根据拉延模具结构与客户相关要求，完成模具 2D 装配图与零件 2D 工程图的评审。</p>

参考文献

- [1] 全国标准化原理与方法标准化技术委员会 标准化工作导则国家标准汇编（第6版）中国标准出版社.2018
- [2] 中等职业学校专业目录 高等教育出版社出版社.2010
- [3] 普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录 教育部 2015
- [4] 中国普通高等学校本科专业设置大全 高等教育出版社 2006.2
- [5] 国家职业分类大典和职业资格工作委员会.中华人民共和国职业分类大典[M].北京：中国劳动（社会保障）出版社,2015.
- [6] 冲压模具设计技巧、经验及实例.北京:化学工业出版社,2014.1
- [7] 汽车冲压模具设计与制造.合肥：合肥工业大学出版社 2018
- [8] 冷冲压模具设计及典型案例.上海：上海科学技术出版社 2016
- [9] 冲压模具设计实用手册 高校模具卷.北京：化学工业出版社 2016
- [10] 刘细芬,胡义华,黄华艳.数值模拟技术在汽车覆盖件拉延模具设计中的应用[J].热加工工艺,2011,40(13):178-180+184.
- [11] 王义林,胡贤罡,张启丰.基于模板的汽车覆盖件拉延模具结构参数化设计[J].锻压装备与制造技术,2009,44(05):98-101.
- [12] 尚永辉,李素萍.汽车覆盖件模具的参数化三维设计 [J].电加工与模具,2005(06):56-57+60.
- [13] 余雷 ,袁国定 ,陈炜 ,岳陆游 ,仲志刚.基于特征的拉延模具结构参数化建模方法研究[J].电加工与模具,2002(02):34-37.