



# 工业设计技术技能提升项目

## 【服务指南】

标准引领 行业示范

(2022-2026)



北京企学研教育科技研究院  
Research of Education Science and technology enterprise

# 目录

<b>第一部分：工业设计技术技能标准引领</b> .....	<b>3</b>
1.1 工业设计技术知识要求和技能要求 .....	3
1.2 工业设计技术技能标准（初级） .....	8
1.3 工业设计技术技能标准（中级） .....	13
1.4 工业设计技术技能标准（高级） .....	17
<b>第二部分：工业设计技术技能认证</b> .....	<b>22</b>
2.1 工业和信息化职业技能提升工程.....	22
2.2 职业能力提升服务包主要内容 .....	23
2.3 工业设计技术职业能力证书 .....	24
2.4 证书查询 .....	26
2.5 培训登记表 .....	26
<b>第三部分：工业设计技术培训</b> .....	<b>28</b>
3.1 工业设计技术（中级）培训项目 .....	28
3.2 工业设计技术（高级）培训项目 .....	29
3.3 推荐实训配置要求 .....	31
3.4 2022-2025年工业设计技术系列培训课件 .....	32
3.5 2022-2025年工业设计技术视频课件 .....	33
<b>第四部分：工业设计技术竞赛</b> .....	<b>34</b>
4.1 工业设计技术竞赛发展历程 .....	34
4.2 工业设计技术云服务平台-赛事云 .....	34
4.3 2022-2025年工业设计技术系列竞赛试题 .....	35
<b>第五部分：企学研-工业设计技术技能提升项目发展历程</b> .....	<b>37</b>

# 第一部分：工业设计技术技能标准引领

【说明】本标准依据《世界技能标准规范》开发的《工业设计技术》知识要求和技能要求。

## 1.1 工业设计技术知识要求和技能要求

序号	要求
1	<p>工作流程组织</p> <p>选手必须知道并理解:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 工业设计专业从业人员的角色和职责, 以及它与手工艺、创意和工艺美术之间的差异;</li><li>● 搜寻和掌握最佳实践技能的方法;</li><li>● 在不同条件下的安全工作原则和方法;</li><li>● 设计领域特有的术语;</li><li>● 监管专业活动的规范文件;</li><li>● 编制图纸和图标的国家或国际规范文件体系。</li></ul>
	<p>选手必须能够:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 分析自身相对于行业所需求的技能的专业水平, 并提升自身的专业水准;</li><li>● 按照既定的工作时间表进行工作;</li><li>● 在工作的各个阶段都遵守劳动保护法和安全规定;</li><li>● 根据劳动保护法和安全规定组织工作场所;</li><li>● 在工作场所遵守秩序;</li><li>● 处理专业文件;</li><li>● 处理正在开发项目领域的相关文档;</li><li>● 应对紧急情况;</li><li>● 编制本项目的工作设计文件;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 采用国标或国际标准来绘制图纸和表格;</li> <li>● 使用生产制造工序和可选的方式来获得产品的测试样品;</li> <li>● 检查和配置设备参数;</li> </ul>
2	<h3>项目管理</h3> <p>选手必须知道并理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 规划未来项目各个阶段、产品生命周期各个阶段的基本原理和方法;</li> <li>● 将项目分为不同的设计阶段;</li> <li>● 基础知识的管理和自我管理</li> </ul>
	<p>选手必须能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 合理地分配和使用时间;</li> <li>● 制定时间表并监控工作截止日期的遵守情况;</li> <li>● 在任务的各个阶段都能有效地分配资源和预算;</li> <li>● 根据工作计划使用资源;</li> <li>● 在进行项目活动时考虑到特定的技术限制;</li> <li>● 进行项目活动的准备和规划;</li> <li>● 组织收集项目前期工作所需的信息;</li> <li>● 在文档中考虑前期设计工作的结果;</li> <li>● 根据批准的技术规范制定工作任务;</li> <li>● 检查并批准项目的工作设计文档;</li> <li>● 激励团队并营造良好氛围;</li> <li>● 将权力授予负责特定流程的人员;</li> <li>● 在设计项目工作中使用有效的沟通方法和手段, 创造必要的信息环境。</li> <li>● 作为设计师监督生产前样品制作过程;</li> <li>● 编写并提交关于所完成工作的报告以及对设计方案的评价;</li> </ul>
3	<h3>专业沟通</h3> <p>选手必须知道并理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 商品或服务的展示、推广和销售的原则和方法;</li> <li>● 市场营销战略和策略;</li> <li>● 与客户合作的原则, 如何在设计开发过程中考虑其需求;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 商业往来文件的写作规则;</li> <li>● 用于沟通和信息搜索的国际语言。</li> </ul>
	<p>选手必须能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 与客户进行商业沟通;</li> <li>● 使用外语进行沟通、搜索信息和进行项目工作;</li> <li>● 进行商业往来文件的撰写;</li> <li>● 影响潜在消费者情绪并有意识地调整这种影响;</li> <li>● 使用专业术语;</li> <li>● 为项目编写说明性注释;</li> <li>● 能够与其他相关行业的代表进行互动;</li> </ul>
4	<h3>专业设计的软件、设备和工具</h3> <p>选手必须知道并理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在专业领域开展项目活动所需的软件和方法论;</li> <li>● 用于项目图形设计的最新设备、工具和材料,包括手工艺术和工业草图绘制方法及其数字化执行方式;</li> <li>● 用于创建产品实体模型的最新设备、工具和材料;</li> <li>● 用于创建产品曲面模型的最新设备、工具和材料;</li> <li>● 用于创建项目产品表达资料的最新设备、工具和材料。</li> </ul>
	<p>选手必须能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 发现与进行专业设计活动相关的软件市场的发展趋势;</li> <li>● 使用最新的软件、方法论和专业工具来开展项目活动;</li> <li>● 使用软件产品对产品和(或)工业设计元素;</li> <li>● 在专业计算机程序中创建产品的三维模型(产品、元件);</li> <li>● 有效利用快速建模程序的功能和资源;</li> <li>● 在数字化设计软件中进行工程计算;</li> <li>● 使用计算机程序进行绘图(根据国际和国内标准创建初步设计文档);</li> <li>● 使用软件使三维模型适应制造物理原型所需的技术;</li> <li>● 不断提高用于专业活动的软件知识水平;</li> </ul>
5	<h3>产品数字化设计</h3> <p>选手必须知道并了解:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 设计的原则和设计思维;</li> <li>● 在规定的范围进行产品设计的设计方法;</li> <li>● 数字化设计中零件建模的基本方法和常用工具;</li> <li>● 数字化设计中部件装配的基本方法和常用工具;</li> <li>● 自上而下和自下而上设计思想与方法;</li> <li>● 产品设计表达方法, 包括工程图、表达视图等。</li> </ul>
	<p>选手应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 调整色彩的组合的解决方案;</li> <li>● 创建产品的草图;</li> <li>● 将创造性思维转化为工程设计;</li> <li>● 根据给出的产品零件图进行形体分析, 并规划建模步骤;</li> <li>● 选择恰当的建模工具进行实体造型, 赋予产品各零件的材质与样式;</li> <li>● 选择恰当的工具限制零部件自由度, 指定零部件运动关系, 从而完成产品装配;</li> <li>● 使用工程图模块基础视图、投影视图等工具创建基本视图; 会</li> <li>● 使用剖视图、局部剖视图、斜视图等工具创建并完善工程图视图;</li> <li>● 使用工程图标注工具按国家标准的要求准确表达零部件形状尺寸信息。</li> </ul>
6	<h3>产品数字化制造</h3> <p>选手必须知道并了解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 增材制造的优缺点与应用范围;</li> <li>● 增材制造的种类;</li> <li>● 增材制造的基本流程;</li> <li>● 增材制造设备的工作原理。</li> </ul> <p>选手应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用数字化制造工具进行产品零件制造;</li> <li>● 结合题目要求对加工零件进行预处理工作;</li> <li>● 对数字化制造设备进行基础的制造前的调试;</li> <li>● 使用工具包对制造完成的零件进行适当的后处理。</li> </ul>

7	<b>办公软件设备</b>
	<p>选手必须知道并了解:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 执行项目活动所需的软件和方法;</li> <li>● 创建项目配套文档所需的最新设备、工具和材料;</li> <li>● 基本操作系统 (Windows、macOS或其他) , 包括使用文件管理器、文本编辑器、浏览器、电子邮件等基本应用程序和功能;</li> <li>● 创建和编辑文本文档、表格和演示文稿的基本计算机程序, 例如: Microsoft Office (Word、Excel、PowerPoint) 、Google Docs、OpenOffice 或LibreOffice;</li> <li>● 与打印机和其他外围设备工作的原则, 包括安装驱动程序、设置打印参数、解决连接和打印问题;</li> <li>● 数据安全基础, 包括数据备份、加密和恢复;</li> <li>● 使用在线应用程序和服务的原则。</li> </ul>
	<p>选手必须能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用当前的信息技术, 作为项目前期工作的一部分, 获取必要的信息;</li> <li>● 使用工具和相关资料创建项目辅助文档。</li> <li>● 能够使用个人电脑和办公软件 (如Microsoft Office、OpenOffice、Google Docs等) 进行基本工作: 处理文本文档 (写作、格式化、编辑), 电子表格 (创建、修改、分析数据) 和演示文稿 (准备幻灯片、设计、动画) ;</li> <li>● 使用网络协议和网络基础设施: 设置网络连接, 使用网络驱动器和文件共享, 解决网络连接问题;</li> <li>● 确保数据的保密性和完整性, 使用防病毒软件, 备份和恢复数据;</li> <li>● 使用帮助系统和技术文档: 查找和解决与使用办公设备和软件相关的问题。</li> </ul>

【说明】本标准依据工业和信息化职业技能提升工程《职业能力培训标准编制技术规范》和开发的《工业设计技术技能标

## 1.2 工业设计技术技能标准（初级）

典型职业功能	主要工作任务	职业能力要求	相关知识要求
1. 工程图绘制与识读	1.1 基础图素认知	1.1.1能依据点、线、面的空间投影规范和要求，能判别其在空间或几何形体上的投影关系 1.1.2能运用三视图相关标准和规范，识读其基本视图 1.1.3能识读向视图、局部视图和斜视图表达方法 1.1.4能识读全剖、半剖和局部剖视等剖视图表达方法 1.1.5能识读移出断面图、重合断面图表达方法。 1.1.6能识读局部放大图等表达方法	1.1.1投影法基本原理、空间几何关系 1.1.2三视图的基本概念、制图规范 1.1.3向视图、局部视图、斜视图的定义和作用 1.1.4剖视图、全剖视图、半剖视图、局部剖视图的定义和绘制方法 1.1.5断面图、移出断面图、重合断面图的定义和绘制方法 1.1.6局部放大图的基本概念、放大比例的表示方法
	1.2 二维绘图环境设置	1.2.1能在CAD二维绘图软件中新建与保存，选择适合幅面、格式、字体图层等 1.2.2能使用绘图标注与修改等相关指令，绘制图样	1.2.1CAD软件的基本操作；图纸幅面与格式;字体与图层设置 1.2.2绘图软件的基本概念和基本操作，坐标系与绘图单位，绘图环境设置，命令与数据的输入等

	1.3 二维图形绘制与编辑 <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1能完成绘图软件基本操作(坐标系、绘图单位和绘图环境设置,命令与数据的输入等)</li> <li>1.3.2能标注文字和尺寸</li> <li>1.3.3能进行图形文件管理与图形文件转换</li> </ul>	1.3.1绘图命令; 图形编辑命令; 设置或修改图形对象的特性; 图形显示控制命令; 辅助绘图工具、图层、图块; 图案填充等 1.3.2国家标准对文字、专业符号和尺寸标注的基本规定; 组合体的尺寸标注; 绘图软件文字和尺寸标注的功能及命令 (样式设置、标注、编辑, 定义符合国家标准规定的“工程字”字样和尺寸标注的样式等) 1.3.3图形文件操作命令; 图形文件格式及格式转换
	1.4 二维图纸输出 <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1能设置打印纸张规格、打印范围、打印比例。</li> <li>1.4.2能将工程图图样虚拟打印为pdf文件</li> <li>1.4.3能连接计算机和打印机, 选择打印机和纸张, 完成工程图图样的打印输出</li> </ul>	1.4.1CAD软件的打印设置功能 1.4.2设置虚拟打印机; PDF文件的保存路径和命名规范 1.4.3打印机连接和输出
2. 三维数字化设计	2.1 基本建模与装配 <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1能创建和绘制草图</li> <li>2.1.2能够创建草图约束关系</li> <li>2.1.3能使用草图拉伸成特征</li> <li>2.1.4使用草图创建切除特征</li> <li>2.1.5能创建异型孔特征</li> <li>2.1.6能编辑草图、编辑特征</li> </ul>	2.1.1草图命令和使用方法 2.1.2几何约束规则 2.1.3特征概念知识 2.1.4基准面、草图平面、草图轮廓概念知识 2.1.5, 异形孔命令和使用

计 划	2.1.7能在实体上创建圆角和倒角 2.1.8能使用阵列、镜像、旋转建模 2.1.9能使用抽壳和筋建模 2.1.10能创建装配体模型 2.1.11能使用各种技术在装配体中插入零部件 2.1.12能在零部件之间添加配合关系	方法 2.1.6设计意图概念和知识 2.1.7设计意图概念和知识 2.1.8线性阵列、圆周阵列命令使用方法 2.1.9零件加工方法相关知识 2.1.10装配基础概念 2.1.11装配约束与定位 2.1.12装配体的创建与编辑
	2.2 由 三 维 创 建 二 维 工 程 图	2.2.1能创建工程图文件和带图纸格式的工程图图纸 2.2.2能修改工程视图的显示模式 2.2.3能设置工程视图的切边显示方式 2.2.4能对齐和旋转工程视图 2.2.5能插入和处理模型驱动尺寸 2.2.6能创建从动尺寸 2.2.7能编辑尺寸属性 2.2.8能建立注解和符号 2.2.9能保存图纸格式文件 2.2.10能添加不同类型的装配体工程视图 2.2.11能建立爆炸的工程视图 2.2.12能在工程视图中隐藏零部件 2.2.13能建立自定义的材料明细表 (BOM) 模板

	2.3 多实体设计	2.3.1能创建不同的多实体 2.3.2能使用各种多实体建模技术 2.3.3能利用添加、删减或共同等方式组合多个实体 2.3.4能利用多实体零件创建装配体 2.3.5能利用特征范围修改、切除多实体	2.3.1单实体、多实体相关知识 2.3.2几何拓扑相关知识 2.3.3布尔操作相关知识 2.3.4连接关系相关知识 2.3.5规划实体结构知识
3. 参数化逆向建模	3.1 数据采集与处理	3.1.1能组装和连接扫描设备 3.1.2能标定扫描设备并采集物体表面点云数据 3.1.3能去除噪声和冗余数据 3.1.4能对部分缺失地方进行填补	3.1.1数据采集测量设备知识, 点云数据采集原理 3.1.2数据预处理知识 3.1.3数据对齐与配准 3.1.4扫描后检查与补扫
	3.2 数模重构	3.2.1能摆正扫描数据 3.2.2草图绘制 3.2.3能拉伸, 回转几何体 3.2.4能完成简单几何体的结果运算 3.2.5能进行简单的曲面拟合操作 3.2.6能使用曲面体对实体进行切割 3.2.7能确认建模结果的精度	3.2.1扫描数据对齐原理 3.2.2三维建模基础知识1 3.2.3三维建模基础知识2 3.2.4三维建模基础知识3 3.2.5曲面拟合原理 3.2.6曲面切割实体运算 3.2.7精度分析知识
4. 拓扑优化设计	4.1 模型导入与导出	4.1.1能导入三维模型 4.1.2能设置三维模型单位制 4.1.3能按照要求格式导出三维模型	4.1.1常用三维模型格式及导入方法 4.1.2单位制的选择及选择原则 4.1.3能导出常用三维模型格式
	4.2 实体建模设	4.2.1能使用软件进行二维建模 4.2.2能进行二维图形编辑与修改 4.2.3能使用软件进行基础三维实	4.2.1二维建模软件的基本操作与工具使用 4.2.2二维图形编辑的基本

计 体建模	4.2.4能进行三维模型编辑	方法与技巧 4.2.3三维建模软件的基本操作与工具使用 4.2.4三维模型编辑的基本方法与技巧
4.3 零 件 结 构 优 化 设 计	4.3.1能导入常用三维模型 4.3.2 能设置三维模型单位制 4.3.3能指定设计空间和非设计空间 4.3.4能施加约束和施加力 4.3.5能进行多种载荷工况设置 4.3.6能进行优化结果光滑处理 4.3.7能使用拟合PolyNURBS技术 4.3.8能掌握布尔运算方法 4.3.9能掌握3D打印所需模型STL文件的导出方法 4.3.10能进行模型配置 4.3.11能检查和设置载荷和约束 4.3.12能进行性能校核计算	4.3.1常用三维模型格式及导入方法 4.3.2单位制的选择及选择原则 4.3.3设计空间和非设计空间的含义 4.3.4约束和力的类型 4.3.5载荷工况设置方法 4.3.6结果光滑的操作方法 4.3.7拟合 PolyNURBS 参数设置 4.3.8布尔运算的三种方法 4.3.9STL文件的导出方法 4.3.10模型配置的含义及方法 4.3.11荷和约束的检查方法 4.3.12性能校核计算方法
4.4 机 构 运 动 仿 真 与 优化	4.4.1能导入常用三维机构模型 4.4.2能设置三维模型单位制 4.4.3能设置地平面和刚体组 4.4.4能设置机构中零件的连接 4.4.5能设置结构中的力，包括重力、载荷和弹簧等 4.4.6能设置驱动，包括转动和平动	4.4.1常用三维模型格式及导入方法 4.4.2单位制的选择及选择原则 4.4.3地平面和刚体组的含义 4.4.4连接的类型及设置方法

		驱动 4.4.7能设置分析机构运动的参数 4.4.8能分析机构中指定零件性能 4.4.9能进行优化结果光滑	4.4.5力的类型及设置方法 4.4.6驱动的种类及设置方法 4.4.7运动的参数设置 4.4.8零件性能分析的方法 4.4.9结果光滑方法
--	--	--	--

### 1.3 工业设计技术技能标准（中级）

典型职业功能	主要工作任务	职业能力要求	相关知识要求
1. 工程图绘制与识读	1.1 零件图的识读	1.1.1能正确读取零件的名称、材料、绘图比例等信息 1.1.2能正确识读零件的结构形状 1.1.3能准确识读零件的三个方向的尺寸基准，正确区分尺寸类型 1.1.4能准确识读零件中的尺寸公差、表面粗糙度、几何公差等技术要求 1.1.5能正确判断零件的加工要素	1.1.1标题栏信息、材料表示方法 1.1.2视图表达方法、投影关系 1.1.3尺寸基准、类型、标注规范 1.1.4尺寸公差、表面粗糙度、几何公差、技术要求的定义和表示方法 1.1.5加工要素、精度定义和表示方法，常用加工工艺（如车削、铣削、磨削等）的特点和应用，对零件设计的影响
	1.2 零件的测绘	1.2.1能选择零件图图纸图幅，并确定其绘图比例 1.2.2能测绘零件，绘制视图 1.2.3能标注零件相关尺寸、技术要求等要素	1.2.1形体的二维表达方法、标准件和常用件画法 1.2.2零件的视图选择 1.2.3文字、专业符号和尺寸的标注

		1.2.4能标注零件相关尺寸公差等级等技术要素	1.2.4表面结构、几何公差的标注
2. 三维数字化设计	2.1 大型装配体设计	2.1.1能轻化和简化零部件 2.1.2能使用高级选项技术使大型装配体更加高效 2.1.3能创建SpeedPak配置 2.1.4能使用大型设计审阅模式提升性能	2.1.1计算机硬件性能相关知识 2.1.2大型装配体模式的有关选项含义 2.1.3创建SpeedPak知识 2.1.4大型设计审阅模式
	2.2 扫描特征创建	2.2.1能绘制3D草图和螺旋线 2.2.2能通过投影两个2D草图创建一条3D曲线 2.2.3能沿一条3D曲线扫描一个轮廓 2.2.4能创建一条通过一系列数据点的曲线 2.2.5能通过扫描创建凸台和切除特征 2.2.6能通过投影草图到一个曲面上创建一条空间曲线 2.2.7能创建变半径圆角、面圆角和曲率连续圆角 2.2.8能分析草图的曲率、最小半径和拐点 2.2.9能通过斑马条纹分析曲面品质 2.2.10能创建一个多厚度的抽壳 2.2.11能进行螺纹建模	2.2.12D草图、3D草图的区别和概念 2.2.2扫描和放样的概念和相关知识 2.2.3曲线、曲率、拐点相关知识 2.2.4表面结构、几何公差的标注 2.2.5截面轮廓要求创建凸台和切除特征 2.2.6创建空间曲线 2.2.7截面轮廓扫描的基础形状 2.2.8截面轮廓创建的特征 2.2.9创建多厚度抽壳的一般步骤 2.2.10螺纹建模的方法
	2.3 放样和样条	2.3.1能利用两幅草图创建放样凸台 2.3.2能使用高级放样技术进行复杂外形建模	2.3.1放样相关知识 2.3.2扫描和放样的概念和相关知识

	曲 线 创 建	2.3.3能使用分割实体来分割草图曲线 2.3.4能使用误差分析工具判断相邻面之间的差异 2.3.5能绘制样条曲线	2.3.3扫描和放样命令和参数设置方法 2.3.4误差相关概念和知识 2.3.5放样的操作步骤
	2.4 产 品 动 画 制 作	2.4.1能利用时间轴窗格创建动画 2.4.2能用动画显示角色的位置及属性变化 2.4.3能用动画显示照相机视图的变化 2.4.4能创建选择集和视图以简化装配体动画的顺序 2.4.5能在时间轴中添加视图 2.4.6能在动画中修改角色的位置和属性 2.4.7能添加事件 2.4.8能导入交互动画到PPT	2.4.1关键帧相关知识 2.4.2动画渲染 2.4.3材质与光照效果 2.4.4选择集的使用方法 2.4.5时间轴相关知识 2.4.6角色的概念 2.4.7事件的概念 2.4.8智能视图操作方法
3. 参 数 化 逆 向 建 模	3.1 数 据 采 集 与 处 理	3.1.1能从不同视角采集数据以获取完整信息 3.1.2能将不同视角的数据拼接成完整模型 3.1.3能对凸凹不平数据模型进行平滑处理	3.1.1多视角数据采集策略 3.1.2数据拼接算法 3.1.3常见的平滑处理方法
	3.2 数 模 重 构	3.2.1能创建复杂壳体模型 3.2.2能熟练使用实体/曲面建模, 曲面间桥接 3.2.3能提取并编辑模型特征 3.2.4能分析曲面平滑度	3.2.1放样向导, 抽壳, 附厚, 曲面剪切等技术 3.2.2曲面间桥接的方法 3.2.3特征提取与编辑方法 3.2.4平滑处理的参数选择和优化
4. 拓	4.1 模	4.1.1能导入STEP、IGES、Parasolid	4.1.1复杂三维模型格式的

扑 优 化 设 计	型 导 入 与 导出	等格式三维模型 4.1.2能导出优化后的三维模型，并确保模型完整性 4.1.3能使用软件工具修复模型中几何错误	导入方法及兼容性 4.1.2优化模型的导出格式及后处理方法 4.1.3几何修复工具的使用方法
	4.2 实 体 建 模 设 计	4.2.1能进行二维图形的设计与编辑 4.2.2能进行三维实体建模，包括扫掠、放样等 4.2.3能进行三维模型的参数化设计 4.2.4能使用变量参数化建模 4.2.5能进行模型的装配 4.2.6能进行装配干涉检查	4.2.1复杂二维图形的设计技巧 4.2.2复杂三维实体建模方法 4.2.3参数化设计的基本原理与应用 4.2.4参量的含义及几何建模 4.2.5模型装配 4.2.6模型装配
	4.3 零 件 结 构 优 化 设 计	4.3.1能进行零件设计空间与非设计空间分割 4.3.2能自定义设计空间和非设计空间 4.3.3能开展优化的形状控制 4.3.4能设置优化相关参数优化质量目标和厚度约束设置等 4.3.5能使用手动PolyNURBS技术 4.3.6能掌握Polynurbs的修改方法 4.3.7能设置分析所需的边界条件设置，包括：定义材料，施加约束，施加力等 4.3.8能自定义单元尺寸 4.3.9能查看最终设计模型质量，判定轻量化效果	4.3.1结设计空间与非设计空间的含义 4.3.2设计空间的指定 4.3.3形状控制的含义 4.3.4质量目标和厚度约束设置等优化参数对概念模型的影响 4.3.5手动 PolyNURBS 参数设置 4.3.6Polynurbs的修改方法 4.3.7边界条件的类型及设置 4.3.8单元尺寸的含义及对结果的影响 4.3.9模型质量的查看方法

	4.3.10能查看和判断分析结果，包括位移、应力、安全系数等	4.3.10分析结果的类型及含义
4.4 机构运动仿真与优化	4.4.1能进行零件设计空间与非设计空间分割 4.4.2能进行零件装配 4.4.3能进行运动接触的设置 4.4.4能进行分析机构运动的设置 4.4.5能进行优化的形状控制 4.4.6能设置优化相关参数的设置	4.4.1运动仿真结果的分析与优化方法 4.4.2装配约束定义 4.4.3运动接触的设置方法 4.4.4运动的参数设置 4.4.5形状控制类型及含义 4.4.6优化相关参数对结果的影响

## 1.4 工业设计技术技能标准（高级）

典型职业功能	主要工作任务	职业能力要求	相关知识要求
1. 工程图绘制与识读	1.1 机械装配图识读	1.1.1 能从标题栏和明细表中读取装配图的名称、各零件名称、材料等信息 1.1.2能分析装配图中的各个视图，读懂机构的结构形状、零件与数量等信息 1.1.3能分析装配机构的结构形状，读懂机构的工作原理 1.1.4能分析装配图中的装配、外形等各类尺寸，读懂各零件的配合性质以及精度要求等信息 1.1.5能分析装配图中的技术要求，了解机构的装配方法、装配质量以及安装、使用的注意事项等信息	1.1.1 装配图标题栏信息、明细表、材料表示方法阅读 1.1.2 装配图视图表达方法；投影关系；零件识别阅读 1.1.3常见机械的结构和工作原理；零件功能；装配关系 1.1.4尺寸标注类型；配合性质的定义、分类、表示方法；精度要求的类别和表示方法 1.1.5装配图的技术要求表示方法、常见装配方法、装配质量的检验方法和标准；安装和使用注意事项

	1.2 机 械 装 配 图 绘 制	1.2.1能依据CAD制图国家标准, 合理布置装配图的各视图 1.2.2能正确绘制装配图的各视图 1.2.3能正确抄绘装配图上的各零 部件序号并生成零件明细栏 1.2.4能正确拼画二维装配图	1.2.1装配图的图样画法 1.2.2装配图视图选择 1.2.3装配图的标注、零件序 号和明细栏 1.2.4拼画二维装配图
2. 三 维 数 字 化 设 计	2.1 结 构 焊 件 设 计	2.1.1能创建3D草图 2.1.2能创建3D草图基准面 2.1.3能制作弯管 2.1.4能使用特殊剪裁 2.1.5能将钣金和焊件的组合 2.1.6能把钣金和焊件添加到装配 体中	2.1.13D草图概念 2.1.23D草图基准面 2.1.3弯管制作设计方法 2.1.4特殊剪裁设计方法 2.1.5钣金和焊件的组合设 计方法 2.1.6钣金和焊件装配设计 方法
	2.2 钣 金 件 设计	2.2.1能利用基体法兰创建钣金零 件 2.2.2能在钣金零件中加入专用的 法兰特征, 如边线法兰 2.2.3能使用孔向导和切除特征生 成孔 2.2.4能展开钣金零件观察其平板 型式 2.2.5能使用凹槽断开法兰边角 2.2.6能创建钣金零件的工程图 2.2.7能理解生成和使用多实体钣 金零件的不同方法 2.2.8能通过草图生成多实体钣金 零件 2.2.9能生成多实体钣金零件和单 个实体的工程图	2.2.1钣金工艺知识 2.2.2钣金特征与常规特征 的方法1 2.2.3钣金特征与常规特征 的方法2 2.2.4钣金特征与常规特征 的方法3 2.2.5钣金特征与常规特征 的方法4 2.2.6钣金零件的工程图 2.2.7单实体钣金和多实体 钣金的知识单实体钣金和 多实体钣金的知识单实体 钣金和多实体钣金的知识 2.2.8钣金展开知识 2.2.9生成多实体钣金零件

	<p>2.2.10能使用镜像零件并插入零件来生成同一零件的对立实体</p> <p>2.2.11能使用分割将单个实体切分为多实体钣金零件</p>	<p>和单个实体的工程图</p> <p>2.2.10使用镜像零件并插入零件来生成同一零件的对立实体</p> <p>2.2.11切割清单知识</p>
2.3 管道设计	<p>2.3.1能创建管道、连接器和弯管零件</p> <p>2.3.2能生成管筒和管道零件库, 包括弯管和线路零部件装配体, 比如阀门</p> <p>2.3.3能使用更改线路半径来编辑线路</p> <p>2.3.4能添加管道贯穿线路</p> <p>2.3.5能定义管道卷轴</p> <p>2.3.6能复制管道线路</p> <p>2.3.7能创建法兰到法兰连接</p> <p>2.3.8能使用带螺纹的管道库</p> <p>2.3.9能编辑和修改线路草图</p> <p>2.3.10能用三重轴移动配件</p> <p>2.3.11能生成管道工程图</p>	<p>2.3.1零件库中线路点的功能知识</p> <p>2.3.2线路零部件的特定配置属性需求知识</p> <p>2.3.3管筒线路的基本知识</p> <p>2.3.4管道和管筒的概念</p> <p>2.3.5管道卷轴和线路的概念</p> <p>2.3.6零件库中线路点的功能知识</p> <p>2.3.7创建法兰到法兰连接</p> <p>2.3.8使用带螺纹的管道库</p> <p>2.3.9编辑和修改线路草图</p> <p>2.3.10三重轴的用法</p> <p>2.3.11生成管道工程图</p>
2.4 曲面设计	<p>2.4.1能裁剪曲面与解除裁剪曲面</p> <p>2.4.2能缝合曲面</p> <p>2.4.3能由曲面生成实体</p> <p>2.4.4能在实体或曲面中删除面</p> <p>2.4.5能创建旋转曲面</p> <p>2.4.6能创建扫描曲面</p> <p>2.4.7能创建圆角曲面</p> <p>2.4.8能创建延展曲面</p> <p>2.4.9能使用曲面编辑实体</p> <p>2.4.10能实体与曲面间的相互转换</p>	<p>2.4.1实体与曲面的异同点区分知识</p> <p>2.4.2拉伸曲面与平面的概念</p> <p>2.4.3NURBS曲面以及ISO-参数 (U-V) 曲线的属性知识</p> <p>2.4.4常见的曲面类型知识</p> <p>2.4.5典型的曲面建模操作方法1</p>

		<p>2.4.11能利用曲面作为构造几何体</p> <p>2.4.12能复制实体模型外表面用于曲面建模</p>	<p>2.4.6典型的曲面建模操作方法2</p> <p>2.4.7典型的曲面建模操作方法3</p> <p>2.4.8典型的曲面建模操作方法4</p> <p>2.4.9曲面与实体的概念和知识</p> <p>2.4.10混合建模操作方法</p> <p>2.4.11设计意图的概念和应用方法</p> <p>2.4.12曲率的知识</p>
3. 参数化逆向建模	3.1 数据采集与处理	<p>3.1.1能根据零件的不同结构和扫描要求选择扫描设备的型号及辅助设备</p> <p>3.1.2能扫描箱体零件</p> <p>3.1.3能制定可拼接至同一坐标系下的组合零件的扫描方法</p> <p>3.1.4能根据零件结构选择合理的拼接方法使数据得到完整的零件外形</p> <p>3.1.5能修复数据表面折边、凹陷、凸起、面交错等异常特征数据</p>	<p>3.1.1扫描设备型号的选择及辅助设备的选择</p> <p>3.1.2箱体零件的扫描角度选择和扫描方法</p> <p>3.1.3相关扫描设备操作方法及注意事项, 组合件装配工艺要求</p> <p>3.1.4零件的拼接方式选择</p> <p>3.1.5修复数据表面折边、凹陷、凸起、面交错等异常特征数据</p>
	3.2 模重构	<p>3.2.1能进行多种曲面过渡衔接</p> <p>3.2.2能保证结果模型满足工业设计, 或模具开发</p> <p>3.2.2能保证模型的正向设计意图</p> <p>3.2.3能将扫描数据需要部分, 处理成水密</p> <p>3.2.4能通过自动曲面和参数建模</p>	<p>3.2.1渐消面, 放样曲面等方法</p> <p>3.2.2拔模, 镜像等方法</p> <p>3.2.3多种面片编辑方法</p> <p>3.2.4混合建模方法</p>

		完成最终结果	
4. 拓扑优化设计	4.1 实体建模设计	4.1.1能使用CAD软件进行复杂三维建模 4.1.2能进行复杂模型的编辑与优化 4.1.3能使用隐式建模工具进行设计 4.1.4能进行隐式模型修改	4.1.1复杂三维建模的高级工具与技巧 4.1.2复杂模型编辑与优化的高级方法 4.1.3隐式建模的基本原理与工具使用 4.1.4隐式建模优化的高级方法与技巧
	4.2 零件结构优化设计	4.2.1能进行复杂结构的优化设计 4.2.2能使用优化工具进行复杂结构分析 4.2.3能进行厚度、形貌等优化设计 4.2.4能使用高级几何重构工具进行复杂几何形状的重构 4.2.5能使用实体建模和曲面建模混合建模	4.2.1复杂结构优化的高级方法与工具使用 4.2.2复杂结构分析工具的高级操作与使用 4.2.3厚度优化、形貌优化的方法 4.2.4复杂形状的重构 4.2.5实体建模和曲面建模混合建模
	4.3 机构运动仿真与优化	4.3.1能进行复杂机构的装配 4.3.2能进行多体动力学仿真, 包括刚体和柔性体的仿真 4.3.3能设置复杂的运动约束和驱动条件 4.3.4能进行复杂机构的运动优化设计 4.3.5能分析优化结果并进行迭代改进	4.3.1复杂机构装配方法 4.3.2多体动力学仿真的基本原理与工具使用 4.3.3复杂运动约束和驱动条件的设置方法 4.3.4运动优化的高级方法与技巧 4.3.5优化结果的分析与迭代改进方法

## 第二部分：工业设计技术技能认证

**【说明】**企学研作为工业和信息化职业技能提升工程项目成员单位，组织申报工业设计技术培训课程，合格人员将获得职业能力证书。

### 2.1 工业和信息化职业技能提升工程

工业和信息化部与人力资源和社会保障部于2020年6月联合印发《工业通信业职业技能提升行动计划实施方案》（工信厅联人函〔2020〕130号，以下简称《实施方案》），为进一步加强统筹指导，深入落实《实施方案》，工信部成立工业和信息化职业技能提升行动办公室（以下简称办公室），设在部教育与考试中心。办公室认真制定发展规划，依托多年积累的优质教育资源和成熟课程体系，统筹部属单位和高校资源优势，大力研发精品课程，面向行业企业和社会各界开展职业技能培训。

为落实《制造业企业数字化转型实施指南》关于建设人才队伍的相关要求和依据《国家智能制造标准体系建设指南》智能制造人员能力标准、能力评价等要求，北京企学研教育科技研究院委托工业和信息化部教育与考试中心开发《智能制造产业新型工业软件职业能力人才建设方案》和《智能制造产业新型工业软件应用人才培训课程标准》。构建具有科学性、创新性、系统性和

实用性的智能制造产业新型工业软件职业能力培训课程体系和评价体系。并向科委申报技术服务认定。

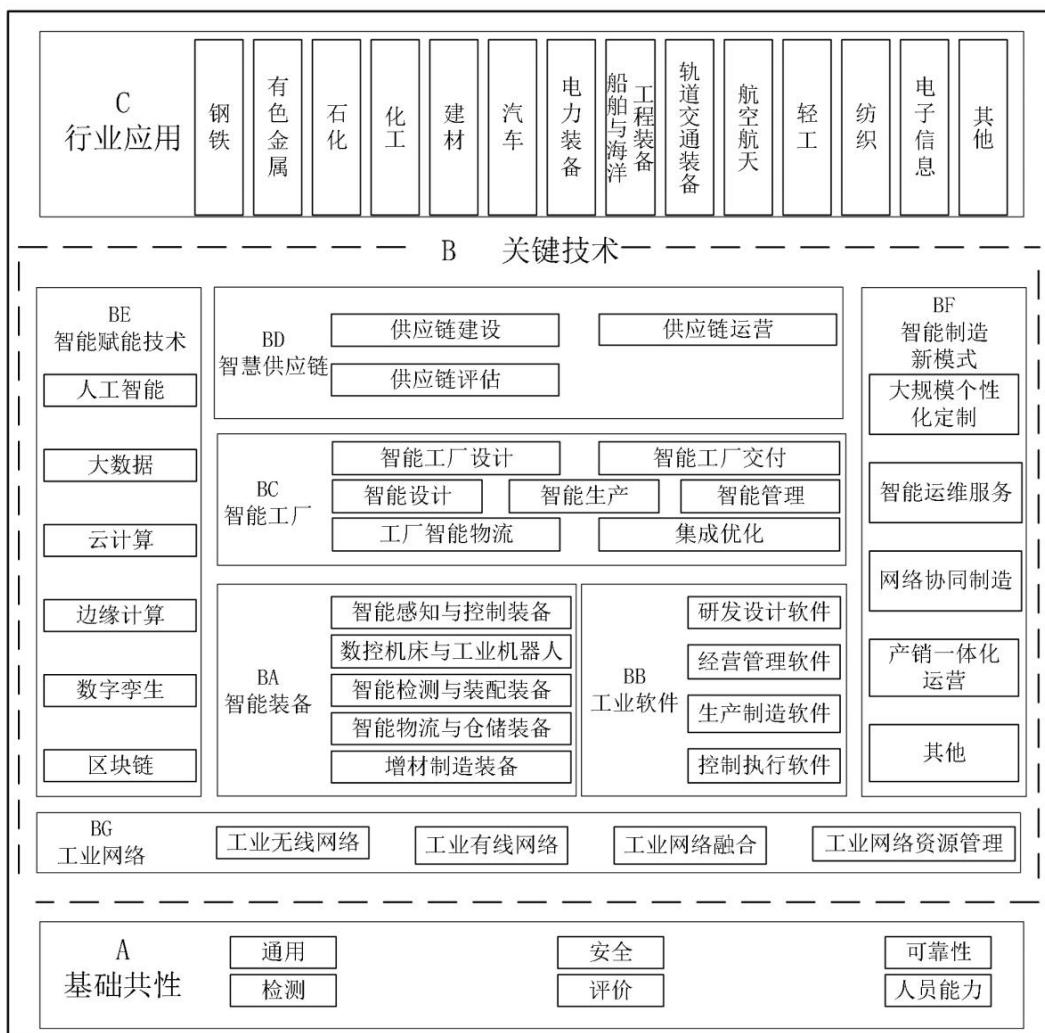


图 2 智能制造标准体系结构图

## 2.2 职业能力提升服务包主要内容

### 1. 工业软件 (BB) 与 智能装备 (BA) 方向

(1) MES 智能制造系统应用

(2) 机器人应用编程

(3) 智能检测技术

(4)工业设计技术

(5)3D 打印造型技术

2.工业软件 (BB) 与智能赋能 (BE) 方向

(6)虚拟现实产品设计

(7)数字孪生应用技术

(8)人工智能边缘计算

3.工业软件 (BB) 与智能制造新模式 (BF) 方向

(9)数字化运营管理

4.工业软件 (BB) 与工业网络 (BG) 方向

(10)工业互联网系统运维

## 2.3 工业设计技术职业能力证书







《职业能力证书》是为参加相关岗位职业能力培训、考试成绩合格的人员颁发的有效凭证。

本证书证明持证者具备相关职位所要求的理论基础与专业技术应用能力。

### 持证者须知

1. 本证书由持证者个人保管, 严禁自行填写、涂改证书内容, 不得转借他人。
2. 本证书无照片, 无主管部门印章无效。
3. 本证书持有者的相关资料已录入《工业和信息化技术技能人才数据库》, 详情请登录工业和信息化部教育与考试中心网站查询。

证书查询: [www.miiteec.org.cn](http://www.miiteec.org.cn)

咨询电话: 010—68607720

## 2.4 证书查询

本证书持有者的相关资料已录入《工业和信息化技术技能人才数据库》, 详情请登录工业和信息化部教育与考试中心网站查询,  
[www.miiteec.org.cn](http://www.miiteec.org.cn)。

## 2.5 培训登记表

### 工业和信息化职业技能提升工程认证培训登记表

(空表允许复制)

姓名		性 别		出生年月		一寸蓝底免冠照片
文化程度		职称/职务				
单位名称			电话			
联系地址			邮箱			

身份证号码				
个人简历 及参加培 训情况				
单位意见	(盖章) 年   月   日			
项目中心 意见	理论成绩		实操成绩	
	(盖章) 年   月   日			

说明：此表复印有效，需将 word 档和盖章的扫描件以及 1 张一寸电子档蓝底证件照（jpg 格式）发送到 qxyedu2008@163.com。登记表中姓名、单位、身份证号码、联系方式、邮箱务必填写并核对正确。

## 第三部分：工业设计技术培训

当前，我国正处于从制造大国向制造强国迈进的关键时期，工业设计作为连接创新理念与产业落地的核心纽带，是高端装备制造业转型升级的重要支撑，更是推动产品迭代、提升产业核心竞争力的关键环节，对高素质工业设计技术技能人才的需求日益迫切。据相关数据显示，我国工业设计领域人才缺口持续扩大，尤其是兼具创新思维、软件实操与产业适配能力的复合型技能人才，缺口已达数十万之多，成为制约产业高质量发展的重要瓶颈。高职和大专学生作为技能型人才的重要储备力量，开展工业设计技术培训，聚焦产品外观设计、结构设计、数字化建模、渲染表现等核心能力培养，能够快速打造一批适应产业需求的专业技术人才，有效缓解企业“用工难”与学生“就业难”的结构性矛盾，为制造强国战略的深入实施提供坚实的人才支撑。

### 3.1 工业设计技术（中级）培训项目

#### 3.1.1 起点及培训时长

高中起点、实操培训 40 学时

#### 3.1.2 课程构成

序号	课程名称	涵盖的技术技能知识点	学时
1	1.草图绘制及建模设计	1.创建并绘制草图 2.进行零件建模设计 3.进行多实体设计 4.进行大型装配体设计	12 学时
2	2.扫描特征创建及	1.绘制 3D 草图和螺旋线并进行螺纹建	12 学时

	放样	模 2.利用两幅草图创建放样凸台 3.绘制样条曲线	
3	3.制作产品动画	1.基本动画制作 2.装配体动画制作 3.机构运动制作	6 学时
4	4.结构焊件设计	1.多实体焊件设计 2.焊件工程图绘制 3.3D 草图的应用	6 学时
5	5.钣金件设计	1.钣金法兰设计 2.多实体钣金设计 3.钣金成形工具创建	4 学时

## 3.2 工业设计技术（高级）培训项目

### 3.2.1 起点及培训时长

高职起点、实操培训 50 学时

### 3.2.2 课程构成

序号	课程名称	涵盖的技术技能知识点	学时
1	1.草图绘制及建模设计	1.创建并绘制草图 2.进行零件建模设计 3.进行多实体设计 4.进行大型装配体设计	6 学时
2	2.扫描特征创建及放样	1.绘制 3D 草图和螺旋线并进行螺纹建模 2.利用两幅草图创建放样凸台	4 学时

		3.绘制样条曲线	
3	3.制作产品动画	1.基本动画制作 2.装配体动画制作 3.机构运动制作	4学时
4	4.结构焊件设计	1.多实体焊件设计 2.焊件工程图绘制 3.3D 草图的应用	8学时
5	5.钣金件设计	1.钣金法兰设计 2.多实体钣金设计 3.钣金成形工具创建	8学时
6	6.曲面设计	1.曲面建模 2.修补与编辑输入的几何体应用	8学时
7	7.管道设计	1.管道、管筒线路创建 2.管道配件使用 3.更改管道和管筒 4.管道和管筒零部件应用	12学时

### 3.3 推荐实训配置要求

实训分类	序号	设备仪器名称	功能、主要技术参数
工业设计技术	1	二维设计软件	如 AoutCAD
	2	三维设计软件/平台	如浩辰三维设计软件 <a href="https://www.gstarcad.com/3d-cad/">https://www.gstarcad.com/3d-cad/</a> , 3DEXPERIENCE 学习平台
软件/设备配置要求	3	计算机	最低配置 1:3G 四核处理器/8G 内存/500G 硬盘/1G NVIDIA 独显/显示器; 最低配置 2:Windows 10-64, i5 10 代以上/32G 内存/1T 硬盘/独立显卡: 英伟达 RTX3060 6G 以上 (适用三维数字化检测) ; 最低配置 3:i5 以上, 内存最低 8G 起, 英伟达独立显卡。

### 3.4 2022-2025 年工业设计技术系列培训课件

1. 《三维建模软件部署与应用》
2. 《机械结构工艺设计》
3. 《SOLIDWORKS 基础培训-零件与装配体》
4. 《Geomagic Design X2022 和 ControlX2022 软件操作与案例分析》
5. 《UG NX 1899 软件操作与案例分析》
6. 《产品一体化设计》
7. 《SOLIDWORKS 运动动画》
8. 《CAXA 3D 实体设计软件 2022、CAXA CAD 电子图板软件操作与案例分析》
9. 《浩辰 CAD 机械软件功能演示》
10. 《浩辰 3D 软件操作与案例分析》
11. 《SolidWorks 2022 sp5 软件操作与案例分析》
12. 《NX 逆向工程模型重构》

请扫描二维码学习相关课件



### 3.5 2022-2025 年工业设计技术视频课件

《SolidWorks 2022 sp5 软件操作与案例分析》	
《浩辰 3D 软件 V2023、CAD 机械软件 V2022 操作与案例分析》	
《CAXA 3D 实体设计软件 V2022、CAXA CAD 电子图板软件操作与案例分析》	
《Geomagic Design X 2022, Control X 2023 软件操作与案例分析》	

## 第四部分：工业设计技术竞赛

### 4.1 工业设计技术竞赛发展历程

2022年，教育部、人社部、金砖国家工商理事会和厦门市政府成功主办了“2022金砖国家职业技能大赛工业设计技术赛项决赛”。

2023年，金砖国家工商理事会技能发展、应用技术与创新中方工作组、一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟、教育部中外人文交流中心成功主办了“2023金砖国家职业技能大赛(金砖国家未来技能和技术挑战赛)工业设计技术赛项决赛”。

2024年，金砖国家工商理事会技能发展、应用技术与创新中方工作组、一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟、教育部中外人文交流中心成功主办了“2024金砖国家职业技能大赛(金砖国家未来技能和技术挑战赛)工业设计技术赛项决赛”。

2025年，中国电子商会、中国就业培训技术指导中心、中国国防邮电工会全国委员会成功主办了“全国行业职业技能竞赛-第七届全国电子信息服务业职业技能竞赛工业软件设计员赛项决赛”。

### 4.2 工业设计技术竞赛云服务平台-赛事云 (持续升级。。。)

赛事云平台是集竞赛报名、培训、竞赛知识以及竞赛资源平台入口于一体的竞赛云服务平台。通过赛事云，可以完成工业设计技术相关竞赛报名、培训报名、知识学习、进入相关软、硬件平台应用等的工作。

赛事云-报名登录网址: <http://c5yun.chinajxedu.com>, 了解更多工业

设计相关赛事活动。

赛事云-培训登录网址:

[https://c5yun.chinajxedu.com/index.php?app=course&mod=Video&act=px\\_index](https://c5yun.chinajxedu.com/index.php?app=course&mod=Video&act=px_index), 完成各类培训的报名、资料提交工作。

赛事云-知识库登录网址: <http://c5yun.chinajxedu.com/course.html>, 学习更多工业设计技术竞赛相关技术文件、培训资料以及赛题资料。

赛事云-应用登录网址: <http://c5yun.chinajxedu.com/find.html>, 无缝衔接更多工业设计技术竞赛资源平台。

### **4.3 2022-2025 年工业设计技术系列竞赛试题**

4.3.1 《2022 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛产品数字化创新设计实践赛项-中职组决赛任务书》

4.3.2《2022 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛产品数字化创新设计实践赛项-高职组决赛任务书》

4.3.3《金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）工业设计技术赛项样题》

4.3.4《金砖国家职业技能大赛（金砖国家未来技能和技术挑战赛）工业设计技术赛项决赛赛题》

请扫描二维码下载任务书



## 第五部分：企学研-工业设计技术技能提升 项目发展历程

- ◆2022年9-10月，金砖国家职业技能大赛省工业设计技术赛项选拔赛分别在山东、湖南、内蒙等地举办。
- ◆2022年11月，金砖国家职业技能竞赛省工业设计技术赛项决赛在厦门国际会展中心举办。
- ◆2023年9月，金砖国家职业技能竞赛省工业设计技术赛项决赛在浙江宁波举办。
- ◆2024年3月，金砖国家团体标准之工业设计赛项竞赛标准、课程标准、技能标准正式在金砖国家技术技能标准化工作委员会立项。
- ◆2024年9月，金砖国家未来技能挑战赛（金砖国家职业技能大赛）中国赛区决赛在无锡举办。
- ◆2024年10月，金砖国家未来技能挑战赛工业设计技术赛项决赛在喀山举办。
- ◆2025年3月，工业设计技术课程纳入工业和信息化职业技能提升项目，颁发工业和信息化职业能力证书。
- ◆2025年10月，金砖国家团体标准之工业设计赛项竞赛标准、课程标准、技能标准正式通过国际评审。
- ◆2025年11月，全国行业职业技能竞赛-第七届全国电子信息服务业职业技能竞赛-工业软件设计员竞赛在沈阳举办。



# 标准引领 行业示范

项目单位	部门	联系人	手机
北京企学研教育科技研究院	培训鉴定处	尹华	18201687931
	产教合作处	陈杰文	15801092768
	竞赛合作处	周海燕	13366353668
	国际合作与交流中心	李昂	13810532614