

浅谈中职机械类专业学生职业基础能力体系构建与测评

梁伟东 庞德标 李义梅

广州市轻工职业学校

[摘要]根据制造类企业对初次就业学生的基本要求构建机械类专业学生职业基础能力体系,采取有效的方法对学生职业基础能力进行测评,全面考核与评价学生的综合能力,为学生的就业、升学提供能力参考。

[关键词]基础能力;能力体系;构建;测评

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.964

一、中职机械类专业学生职业基础能力体系构建与测评的必要性

近年来,为了顺应新的知识经济时代对职业能力的新时代要求,企业在选用人才上,把目光从单方面的职业技术能力转向了应聘者的综合素质与职业能力。中职学校应正确认识学生职业能力的内涵,全面了解学生职业能力培养的现状和存在问题,选择行之有效的方法进行教学改革,以此提高人才培养质量。在中国制造业快速发展的背景下,机械制造业不断进行转型、升级,逐渐向中、高端发展。制造机械行业技术技能岗位的职责和能力要求出现了新变化,机械制造岗位能力需求进一步升级,岗位职业能力向多元化、复合型发展。机械行业的职业素养出现了新要求和变化,团队合作能力,自信心,爱岗敬业,责任心,学习能力成为排在前列的重点要求。中职学校机械类专业如何结合学生的知识、技能、职业素养等方面构建学生职业基础能力体系,并对职业基础能力体系的各项能力进行测评,促进学生的各项能力成长,同时通过测评,把合格的学生推送到机械行业企业就业,保证学生就业后能达到企业的用人需求,为机械行业的快速发展提供人才支撑。中职学校机械类专业进行学生职业基础能力体系构建与测评是非常有必要的。

二、中职机械类专业学生职业基础能力体系构建

根据制造类企业对初次就业学生的基本要求构建机械类专业学生职业基础能力体系,学生职业基础能力应包括知识、技能、能力、素养等方面,机械类专业学生职业基础能力具体如下:1.机械类专业学生基础知识包括图形知识、零件知识、机构知识、尺寸知识、标注知识、公差知识、材料知识、量具知识、刀具知识、传动知识、受力知识、工艺知识等知识。2.机械类专业学生基本技能包括手工绘图、计算机辅助绘图量具使用、刀具刃磨、设备操作、零件加工等技能。3.机械类专业学生基本能力包括发现问题能力、分析问题能力、解决问题能力、查阅资料能力、质量判断能力、空

间想象能力、创新能力等能力。4.机械类专业学生应有的职业素养包括爱岗敬业、吃苦耐劳、谦虚谨慎、团结协作、精益求精等素养。

三、中职机械类专业学生职业基础能力测评实施方法

以各学校都具的条件进行学生职业基础能力测评,可进行大区域、全体专业学生测评。进行机械类专业学生职业基础能力测评需具备的软、硬件为被测量零部件、常用量具、计算机、CAD/CAM软件等。目前开设机械类专业的学校都具备这些设备及软件,具备组织职业基础能力测评的条件。可以在整个区域,组织全体专业学生进行测评,能有效完成学生职业基础能力测评,为学生的就业、升学提供能力参考。

四、测评项目 齿轮油泵主动轴测绘

本测试通过学生对齿轮轴的测绘,考查学生对量具的使用、手工绘图、CAD软件绘图、零件质量评定、设计结构改进、材料认识、热处理方法、加工工艺的学习情况。(如表1)

五、工作任务

某个设备的齿轮油泵由于长期使用,高速旋转,导致主动轴外圆磨损严重,需要定做主动轴。由于没有原始图纸,需要你现场完成主动轴的测绘,绘出标准零件图,并根据实际存在的问题进行结构改进。主动轴如图1所示:



图1 主动轴

任务实施

(一)分析任务

技术要求

1. 齿轮油泵立体分解图如图2所示:

表1 考核标准

| 序号 | 评价内容 | 水平要求 | 具体要求 |
|----|------------------|------|-----------------------------|
| 1 | 分析任务技术要求 | C | 能根据技术文件确定技术要求 |
| 2 | 选择测绘工具及其使用 | A | 能根据零件形状特征,选择合适的测量工具,并能够正确使用 |
| 3 | 确定尺寸公差 | C | 能查阅手册确定尺寸公差 |
| 4 | 质量评定 | A | 能对零件的质量进行评定并提出处理方案 |
| 5 | 手工绘制零件草图 | B | 能测量零件尺寸并手工绘制零件草图 |
| 6 | CAD\CAM软件绘制二维零件图 | B | 能用CAD\CAM软件绘制二维零件图 |
| 7 | CAD\CAM软件绘制三维立体图 | B | 能用CAD\CAM软件绘制三维立体图 |
| 8 | 结构改进 | A | 能根据要求,做出合理结构改进 |
| 9 | 专业知识应用 | A | 能编写零件加工工艺或进行材料选择及热处理方案选择 |

注: A-灵活应用并能解决问题; B-能够根据提示完成任务; C-能够查阅资料完成任务

表2

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|----------|-----------|-----|----|-------------|
| 游标卡尺 (0-150) | 外径千分尺 (0~25) | 外径千分尺 (25~50) | 内径千分尺 (5~30) | R规 (1~7.5) | R规 (7.5~15) | 螺纹 牙规 | 万能角 度尺 | 深度尺 | 钢尺 | 表面粗糙 度样板 |
| | | | | | | | | | | |

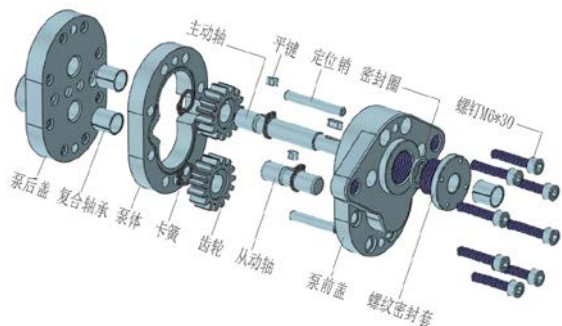


图2 齿轮油泵立体分解图

2. 齿轮油泵装配示意图如图3所示:

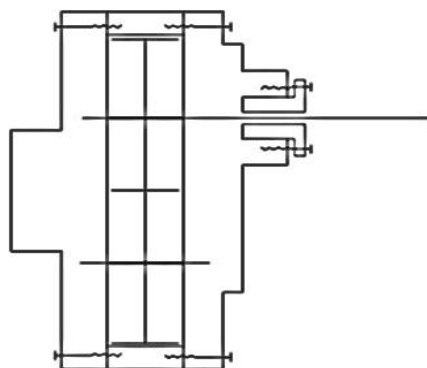


图3 齿轮油泵装配示意图

3. 齿轮油泵工作原理。齿轮泵是为液压系统提供压力油的一种装置，动力由电动机心轴通过传动件带动主动齿轮旋转，进而带动从动齿轮旋转，这对相互啮合旋转的齿轮一侧

轮齿逐渐脱离啮合，致使一侧密封容积逐渐增大，形成真空吸入油液，称为吸油腔；被吸到齿间的油液随着轮齿旋转而进入另一侧油腔，另一侧油腔的轮齿逐渐进入啮合，故密封容积逐渐减小，腔内油液受到挤压，从输油口挤出，此腔称为压油腔。随着齿轮不断旋转，压力油便源源不断地排出。如图4所示：

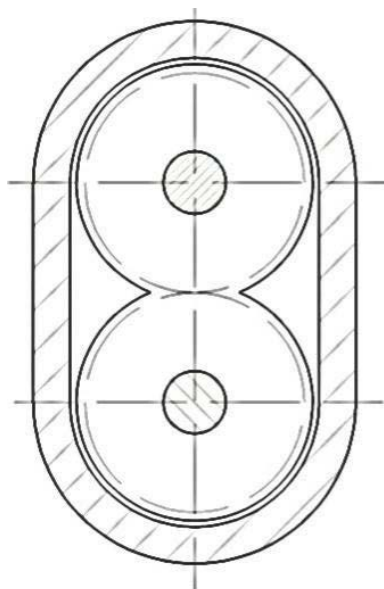


图4 齿轮泵工作原理图

(二) 测绘齿轮油泵主动轴

1. 根据零件形状选择合适的测量工具并在相应格位置打√ (如表2)
2. 零件质量评定 (表3)
3. 用坐标纸手工绘制零件草图


表3

| | | | | | | |
|--|------|--------|----------|--------|--------|---------------------|
| | | | | | | |
| 测量单位: mm | | | | | | |
| | 测量工具 | 综合测量结果 | 原始设计尺寸公差 | 查手册上偏差 | 查手册下偏差 | 判断该测量项目是否合格在相应括号内打√ |
| 尺寸1 | | | H7 | | | 合格 () 不合格 () |
| 尺寸2 | | | H7 | | | 合格 () 不合格 () |
| 尺寸3 | | | Js9 | | | 合格 () 不合格 () |
| 尺寸4 | | | Js9 | | | 合格 () 不合格 () |
| 结论: 合格品 <input type="checkbox"/> 废品 <input type="checkbox"/> 次品 <input type="checkbox"/> 产品问题: 返修方案: | | | | | | |

表4

| 层名 | 颜色 | 线型 | 线宽 | 绘制内容 |
|----|--------------|----------------|------|-------|
| 01 | 白色(white) | Continuous | 0.5 | 粗实线 |
| 02 | 绿色(green) | Continuous | 0.25 | 细实线 |
| 04 | 黄色(yellow) | ACAD_IS002W100 | 0.25 | 细虚线 |
| 05 | 红色(red) | ACAD_IS004W100 | 0.25 | 细点画线 |
| 07 | 粉红色(magenta) | ACAD_IS005W100 | 0.25 | 细双点画线 |
| 08 | 绿色(green) | Continuous | 0.25 | 标柱尺寸 |

表5

| 零件名称 | 主动轴 | 零件图号 | A1-02 | 车间 | | | |
|--|----------|---------|-------|-------------|------------|--------|----|
| 工种 | 数控车工 | 材料 | 2A12 | 设备 | 数控车床 | | |
| 毛坯尺寸 | 70×45×25 | 件数 | 100件 | | | | |
| 零件示意图 | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| 序号 | 加工步骤 | 工具 | 量具 | 进给速度 mm/min | 主轴转速 r/min | 切削深度mm | 备注 |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 主要工序说明及技术要求 | | | | | | | |
| 主要完成者(A): | | 审核者(B): | | 终审者(C): | | | |

(三) CAD绘制零件图

在D盘建文件夹以学号命名

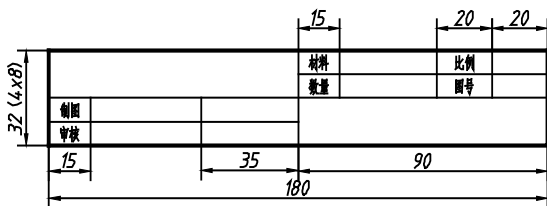
1. 绘制A4图纸及图框

按国家标准规定的A4幅面，留装订边，横放，画出图纸边界线及图框线，绘图比例1:1。

2. 设定图层（表4）

3. 绘制标题栏

按下图的格式及尺寸在A4图幅规定位置画出标题栏，填写标题栏文字。



4. 以“A4”为文件名，把以上图幅保存到考生文件夹。

5. 调用文件A4.dwg图幅，根据零件的测量绘制二维零件图，以“主动轴01”文件名存储在学生文件夹内。

6. 根据二维零件图绘制三维立体图，以“主动轴02”文

件名存储在学生文件夹内。

六、齿轮油泵主动轴结构改进

工作人员反映，主动轴在外接安装过程中，由于主动轴两端有锐边，在安装的过程中容易伤手，主动轴也没有导向作用，导致轴与外接孔安装困难，请同学们对此部分进行结构改进。

1. 设计结构改进方案，对改进的地方进行文字简单说明。

提示：零件倒直角或倒圆角可以起到去处毛刺，让零件更美观，增强零件的安装导向等作用。

2. 绘制改进后的零件三维图，以“结构改进”为文件名存储在学生文件夹内。

七、专业知识运用

1. 填写主动轴的数控加工工艺卡（表5）

2. 齿轮油泵稳定工作10000小时内，主动轴不能出现断轴及过度磨损等现象，主动轴选用什么材料进行生产比较合适？请说明理由。

3. 如要增材制造方式对齿轮油泵进行产品打样，检测齿轮油泵的内部结构关系，请填写主动轴的增材制造加工工艺卡（表6）

表6

| 增材制造加工工艺卡 | | | | | | | |
|--------------|---------------------|--------|----------|-------------------|----------|---------|------|
| 零件名称 | 主动轴 | 加工件数 | 1 | 技术手段 | 3D打印 | 生产部门 | 生产时间 |
| 零件使用条件及场景描述 | | | | | | | |
| 零件二维图（图号） | | | 增材制造尺寸分析 | | | | |
| （附带二维图纸） | | | 总长 | 总宽 | 总高 | | |
| | | | 重要尺寸 | 装配尺寸 | 允许误差 | | |
| 零件三维图 | | | 增材制造三维分析 | | | | |
| （附带三维效果图） | | | 底面 | 顶面 | 重要表面 | | |
| | | | 受力面 | 特征1 | 特征2··· | | |
| 零件加支撑排版图 | | | 增材制造排版分析 | | | | |
| （附带排版示意图） | | | 附着面 | 倾斜角度 | 缩放比例 | | |
| | | | 每版件数 | 支撑位置2 | 支撑位置3··· | | |
| 3D打印成型工艺参数确定 | | | | | | 3D打印技术员 | |
| 3D打印技术方案 | (FDM/SLA/SLS等) | 设备型号 | | (如透明树脂/软性树脂/不锈钢等) | | | (签名) |
| 打印材料 | (PLA/ABS/光敏树脂/金属粉末) | 材料性能 | | | | | 制定日期 |
| 设备准备 | (调试是否正常) | 切片名称 | | (加工程序名称) | | | |
| 喷头规格 | | 激光光斑 | | 核对 | | | |
| 打印层厚 | | 打印壁厚 | | (签名) | | | |
| 底层顶层厚度 | | 填充密度 | | 核对日期 | | | |
| 支撑类型 | | 平台附着类型 | | | | | |
| 打印速度 | | 打印时间 | | | | | |
| 打印耗材 | | 成本计算 | | | | | |
| 3D打印后处理工艺流程 | | | | | | | |
| 序号 | 部位 | 手段 | 工具 | 备注 | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |

八、6S整理

| 序号 | 任务内容 | 完成后打√ |
|----|--------------------|-------|
| 1 | 把废弃的作图纸张放到可回收物指定位置 | |
| 2 | 按规定流程关闭计算机 | |
| 3 | 学习工位整理 | |
| 4 | 对测量工具进行保养并归位 | |
| 5 | 学习场地整理（关门、关窗、关电） | |

测评对学生职业基础能力进行了全面的考核与评价
 通过以上的测评实施，对学生职业基础能力进行了全面的考核与评价，具体如图5所示。

参考文献：

- [1] 赵志群. 职业能力与职业能力测评: KOMET理论基础与方案[M]. 清华大学出版社2012
- [2] 赵志群. 职业院校学生职业能力测评研究[J]. 职教论坛, 2013(01).
- [3] 王瑞君. 立足职业能力构建教学项目——中职“图片拍摄与处理”教学项目的设计与实施[J]. 当代人, 2018(01).
- [4] 王钦安. 基于岗位需求的高校旅游管理专业职业能力

构建与培养[J]. 滁州学院, 2015(02).

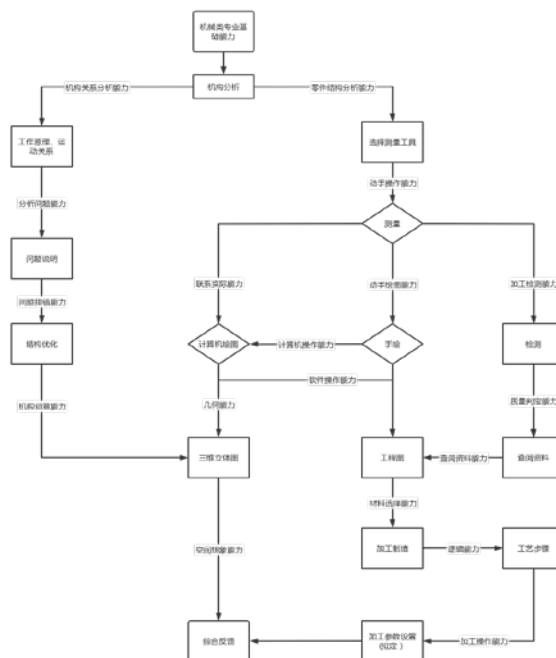


图5