逆向工程建模技术职业技能培训课程标准

2020年12月

填写说明

一、以A4纸打印一式2份，连同电子版，在规定时间内提交人力资源社会保障部门审核。封面上方的编号由人力资源社会保障部门填写。

二、培训说明可按企业培训实际需要，说明课程的适用对象、教师要求、培训场地要求、课程标准开发所依据的文献资料等等。

三、培训要求及培训内容需清楚阐述课程整体架构设计及课程单元设计。课程整体设计是针对某一专题或某一类人群的培训需求所开发的课程架构。课程单元设计是在课程整体架构设计的基础上，具体确定每一单元的授课内容、授课方法、培训目标（受训对象完成培训后所要掌握的职业技能）、授课材料和配套教具等的过程。

四、推荐适用教材：一是可以直接推荐现有课程教材。二是可开发课程教材：如无适用的课程教材，可按培训目标、培训要求培训内容开发编写培训教材，开发培训教材须与项目的职业技能标准统一，教材内容与培训内容相匹配。

《逆向工程建模技术》课程标准

**目 录**

[一、培训说明 1](#_Toc34953170)

[1. 课程名称 1](#_Toc34953171)

[2. 标准定义 1](#_Toc34953172)

[3. 培训对象 1](#_Toc34953173)

[二、培训目标 1](#_Toc34953174)

[1.职业素养目标 1](#_Toc34953175)

[2.理论知识目标 1](#_Toc34953176)

[3.操作技能目标 2](#_Toc34953177)

[三、课时分配 3](#_Toc34953178)

[四、培训要求与培训内容 4](#_Toc34953179)

[五、推荐教材 7](#_Toc34953180)

[六、培训实施 8](#_Toc34953181)

[1.培训师资 8](#_Toc34953182)

[2.培训场地 8](#_Toc34953183)

[3.实训设备 8](#_Toc34953184)

[4.教学方法 8](#_Toc34953185)

[5.课程资源 8](#_Toc34953186)

[七、考核评价 9](#_Toc34953187)

[1.考核方式 9](#_Toc34953188)

[2.考核内容及标准 9](#_Toc34953189)

[3.考核时间 9](#_Toc34953191)

[4.考核设施 9](#_Toc34953192)

##

## 培训说明

## 1. 课程名称

逆向工程建模技术。

## 2. 标准定义

对存在的模型或零件进行实物测量，根据测量结果重构CAD模型，该模型可用于分析、修改、制造和检验等多种目的。

## 3. 培训对象

具有初中以上学历，身体健康、热爱逆向工程相关工作，年龄在18岁以上，45岁以下的企业一线技术工人。

## 二、培训目标

通过培训，使培训对象熟悉逆向工程工作流程，掌握数据采集和处理方法，能够运用软件重构产品或零件CAD模型；能够运用原有模型进行快速成型制作、改进设计等。

## 1.职业素养目标

（1）具有良好的沟通和交流能力；

（2）具有计划组织能力和团队协作能力；

（3）培养严谨、细致的职业习惯；

（4）能够在任务解决过程中，体现出创新性。

## 2.理论知识目标

（1）认识正向设计和逆向设计的区别；

（2）能识记逆向设计的操作方法与步骤；

（3）能识记常规测量工具的操作方法；

（4）能识记三坐标测量技术的数据采集方法；

（5）理解光栅扫描系统的特点和测量原理、结构组成

（6）能识记尺寸公差和形位公差的概念与使用方法；

（7）能熟记UG软件的操作方法；

（8）能熟记Gmagic Design X软件操作方法。

## 3.操作技能目标

（1）能利用常规测量工具采集指定的零件数据；

（2）能利用三坐标测量技术采集指定零件数据并导出测量结果；

（3）能利用光栅扫描设备采集零件数据并导出测量结果；

（4）能运用Gmagic Design X软件进行数据处理；

（5）能利用UG或者其他相关软件完成数据导入；

（6）能用UG或者其他相关软件完成初步建模；

（7）能用UG或者其他相关软件完成完整特征建模；

（8）能用数据结果进行快速成型制造；

（9）能在原有模型基础上进行改进设计；

（10）掌握FDM桌面型3D打印机的基本操作；

（11）掌握一般零件的检测方法。

**三、课时分配**

总培训课时：128

具体培训课时分配见下：

**培训课时分配表**

| **培训内容** | **培训课时** | **总课时** |
| --- | --- | --- |
| 模块一：数据采集 |  | 24 |
| 一、基于常规测量方式的模型或零件数据采集 | 8 |
| 二、基于三坐标测量技术的模型或零件数据采集 | 8 |
| 三、基于光栅扫描仪技术的模型或零件数据采集 | 8 |
| 模块二：数据处理（Gmagic Studio软件） |  | 8 |
| 一、网格光顺及插补 | 4 |
| 二、数据细分及简化 | 4 |
| 模块三： 三维模型重构（UG软件） |  | 40 |
| 一、机械类典型零件重构建模 | 8 |
| 二、五金制品类典型零件重构建模 | 8 |
| 三、塑料制品类典型零件重构建模 | 8 |
| 四、医疗保健类典型产品重构建模 | 8 |
| 五、艺术品类典型产品重构建模 | 8 |
| 模块四：快速成型 |  |  |
| 一、FDM桌面型3D打印机的操作 | 8 | 16 |
| 二、产品快速成型制造 | 8 |
| 模块五：辅助检测（Gmagic Quality软件） |  |  |
| 一、机械零件检测 | 8 | 16 |
| 二、模具零件检测 | 8 |
| 模块六：考证辅导 |  |  |
| 一、理论辅导 | 8 | 16 |
| 二、操作技能辅导 | 8 |
| 总 计 |  | 120 |

## 四、培训要求与培训内容

| **培训内容** | **培训要求** | **培训建议** |
| --- | --- | --- |
| **模块一**数据采集 | 一、基于常规测量方式的模型或零件数据采集 | 操作技能要求：1.游标卡尺使用方法。2.两个型号的千分尺使用方法。理论知识要求：1.尺寸公差与形位公差的概念。2.理解逆向工程的概念。 | 重点：1、掌握常规测量工具的操作。2、掌握三坐标测量仪的操作。3、掌握光栅扫描仪的操作。4、学会转换和保存扫描数据。**难点：**正确操作扫描仪器，保证扫描数据的准确性。 |
| 二、基于三坐标测量技术的模型或零件数据采集 | 操作技能要求：1.三坐标测量仪的操作方法。2.三坐标测量仪数据采集方法。3.三坐标测量数据的保存及转换。理论知识要求：1.三坐标测量仪的原理及结构。2.三坐标测量数据模型分析。 |
| 三、基于光栅扫描仪技术的模型或零件数据采集 | 操作技能要求：1.光栅扫描仪的操作方法。2.光栅扫描仪数据采集方法。3.光栅扫描仪自带软件对数据的处理方法。理论知识要求：1.光栅扫描仪的原理及结构。2.光栅扫描仪测量数据模型分析。 |
| **模块二**数据处理（Gmagic Studio软件） | 一、网格光顺及插补 | 操作技能要求：1. 能够运用软件优化点云。
2. 能够运用软件修补点云。

理论知识要求：1.点云质量。2.点云优化原理。 | 重点：1、点云优化及修补操作。2、点云细分及简化操作。**难点：**根据要求处理点云数据。 |
| 二、数据细分及简化 | 操作技能要求：1.能够运用软件细分点云。2.能够运用软件，根据要求简化点云。理论知识要求：1.点云分区理论。2.点云简化理论。 |
| **模块三**三维模型重构（UG软件） | 一、机械类典型零件重构建模 | 操作技能要求：1.机械类典型零件重构建模命令的使用。2.机械类典型零件重构建模流程。理论知识要求：1.机械类零件特征。2.机械类零件重构建模要求。 | 重点：1、各类产品重构建模方法。**难点：**曲面的处理及重构。 |
| 二、五金制品类典型零件重构建模 | 操作技能要求：1.五金制品类典型零件重构建模命令的使用。2. 五金制品类典型零件重构建模流程。理论知识要求：1.五金制品类零件特征。2.五金制品类零件材料特性。3.五金制品类零件重构建模要求。 |
| 三、塑料制品类典型零件重构建模 | 操作技能要求：1. 塑料制品类典型零件重构建模命令的使用。2. 塑料制品类典型零件重构建模流程。理论知识要求：1. 塑料制品类零件特征。2. 塑料制品类零件材料特性。3. 塑料制品类零件重构建模要求。 |
| 四、医疗保健类典型产品重构建模 | 操作技能要求：1. 医疗保健类典型零件重构建模命令的使用。2. 医疗保健类典型零件重构建模流程。理论知识要求：1. 医疗保健类零件特征。2. 医疗保健类零件材料特性。3. 医疗保健类零件重构建模要求。 |
| 五、艺术品类典型产品重构建模 | 操作技能要求：1. 艺术品类典型零件重构建模命令的使用。2. 艺术品类典型零件重构建模流程。理论知识要求：1. 艺术品类零件特征。2. 艺术品类零件材料特性。3. 艺术品类零件重构建模要求。 |  |
| 模块四快速成型 | 一、FDM桌面型3D打印机的操作 | 操作技能要求：1. FDM桌面型3D打印机的操作。2. 打印材料更换操作方法。理论知识要求：1. FDM成型材料特性。2. FDM桌面型3D打印机的原理及结构。 | 重点：1、FDM桌面型3D打印机的操作方法。**难点：**制品质量的保证。 |
| 二、产品快速成型制造 | 操作技能要求：1. 产品成型操作流程。2. 打印后期处理。理论知识要求：1. 产品后期处理工艺理论。2. 产品装配工艺理论。 |
| **模块五**辅助检测（Gmagic Quality软件） | 一、机械零件检测 | 操作技能要求：1. 机械类零件检测操作。2. 机械类零件检测报告制作。理论知识要求：1. 机械类零件特征。2. 机械类零件一般质量要求。 | 重点：1、零件检测操作方法。**难点：**检测报告的准确性。 |
| 二、模具零件检测 | 操作技能要求：1. 模具零件检测操作。2. 模具零件检测报告制作。理论知识要求：1. 模具零件特征。2. 模具零件一般质量要求。 |  |
| **模块六** | 考证辅导 | 操作技能要求：1. 数据采集设备使用；
2. 数据处理方法；
3. 逆向建模方法；
4. 快速成型制品
5. 零件质量检测

理论知识要求：1.逆向工程相关理论；2.快速成型相关理论；3.零件质量检测相关理论 | 重点：1. 相关设备操作。
2. 相关软件操作。

**难点：**手册自主学习。 |

## 五、推荐教材

**1.教材名称：**《逆向工程技术综合实践》

**2.出版社：**电子工业出版社

**3.编者：**成思源

**4.出版时间：**2010年10月

**5.ISBN：**9787121118500

## 六、培训实施

## 1.培训师资

培训教师应当具备该项目的专业知识、较高的技术技能水平，从事该项目工作2年及以上（能力特别突出者可适当放宽），具有良好的[语言表达能力](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=8090307&ss_c=ssc.citiao.link" \t "_blank)和知识传授能力。

## 培训场地

理论培训场所为配备有投影仪、计算机及CAD/CAM/CAE软件的标准教室。

实操实训场为具有相应设备、工具、工装、照明、通风条件良好、安全措施完善的场所。

## 3. 实训设备

（1）测量工作平台

（2）游标卡尺

（3）0-25型和25-50型千分尺

（4）三坐标测量仪

（5）光栅扫描仪

（6）FDM桌面型3D打印机

（7）测量制品

（8）电脑室

（9）相关建模软件

## 教学方法

小班教学（20人），以小组形式学习（4人一个小组），教学方法主要为工学一体化教学法。包括：直观演示法、项目教学法、参观教学法、现场指导教学法等。

## 5.课程资源

教材，课件，实操用具，CAD实训中心。

## 考核评价

## 1.考核方式

理论和实操同时考核。理论考核采用[闭卷笔试](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=73253587&ss_c=ssc.citiao.link" \t "_blank)，操作考核采用现场实际操作方式进行。各项考试、考核成绩均实行百分制，成绩皆达60分及以上者为合格。

## 2.考核内容及标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目及要求** | **分值** | **评分标准** |
| 数据采集 | 10 | 根据要求，使用仪器完成数据采集。 |
| 数据处理 | 10 | 根据要求处理数据。 |
| 逆向建模 | 60 | 根据要求完成指定产品的逆向建模，并用CX软件进行对比评分。 |
| 零件检测 | 10 | 完成零件的检测报告。 |
| 安全分数 | 10 | 安全操作各项设备。 |

## 3.考核时间

理论考核时间为60分钟；实操考核时间为270分钟。

## 4.考核设施

理论知识考试在标准教室进行；技能操作考试在配有相关设备量具、计算机及CAD/CAM软件室场进行。