上海市“星光计划”

第十届职业院校技能大赛

**赛项名称：零部件测绘与CAD成图技术**

**竞赛模块：**

M1-零部件测绘与质量检测

M2-机械工程图审核与优化

M3-机械产品工程图设计

M4-机械产品三维模型设计

**竞赛任务书**

**A4 共14页**

2022年11月

竞赛时间：4小时（240分钟）

竞赛内容：

本赛项包括四个电子文件夹，均存入于赛场电脑桌面的XG文件夹内，具体如下：

1.竞赛任务书，位于XG文件夹下；

2.M2模块电子文件，位于XG/TG-M2文件夹内；

3.M3模块电子文件，位于XG/TG-M3文件夹内；

4.M4模块电子文件，位于XG/TG-M4文件夹内；

竞赛准备：

请你在计算机桌面上以**“赛位号”**建立1个文件夹，在文件夹下以**“1-零件工艺模型”、“2-工程图审核”、“3-工程图设计”、“4-三维模型设计”**建4个子文件夹，各模块的竞赛作品按任务书要求存入对应子文件夹中，并作为评分的唯一依据。

* M1模块：零部件测绘与质量检测【45分钟】

情境描述：请你分别以测绘员、三维造型师与质检员的角色，完成以下3项子任务：

子任务1：测绘。测绘赛场提供的偏心轴（图1）、机壳箱体（图2）；

 图1 偏心轴 图2 机壳箱体

子任务2：构建工艺模型。根据设计任务书（见附件）要求，构建上述2个零件终加工后的工艺模型（**标有尺寸精度的部位须按中值尺寸建模**），并分别以“工位号-1-偏心轴、工位号-2-机壳箱体”命名、以\*.Z3文件格式保存到**“1-零件工艺模型”**子文件夹内。

子任务3：质量检测。根据赛场提供的被测件实物零件，使用竞赛指定的质量检测工具，检测指定要素，并填写质量检测报告单（见附件二）。

* M2模块：机械工程图审核与优化【15分钟】

情境描述：请你以审图员的角色，完成以下2项子任务：

子任务1：零件图审核。使用赛场提供的二维CAD软件，调用XG/TG-M2文件夹中的传动轴工程图DWG文件，依据国家机械制图标准，遵循“完整、正确、清晰、合理”原则，找出零件图中错误点（尺寸标注、公差标注、几何公差标注、视图表达及技术要求等）并进行正确修改，而后将正确的零件工程图以DWG、PDF两种文件格式保存到**“2-工程图审核”**子文件夹内。

子任务2.优化装配图。使用赛场提供的二维CAD软件，调用XG/TG-M2文件夹中的装配图DWG文件，打开说明书，读懂其工作原理，找出装配图中存在错误点（标准件表达、视图表达、配合精度设计、运动功能设计及结构设计等），在产品方案优化表中说明错误原因及修改或优化方案（见附件三），并进行修改或优化，而后将正确的装配图以DWG、PDF两种文件格式保存到**“2-工程图审核”**子文件夹内。

* M3模块：机械产品工程图设计【90分钟】

情境描述：调用XG/TG-M3文件夹中的数字样机，请你分别以设计员、制图员的角色，使用赛场提供的二维、三维CAD软件，完成以下2项子任务：

子任务1：设计装配图。根据设计任务书2（见附件四）的要求，设计的二维装配工程图，并将装配工程图以dwg与PDF两种格式文件保存到**“3-工程图设计”**子文件夹中。

子任务2：设计指定零件工程图。使用赛场提供的二维、三维CAD软件，调用JS/TG-M3文件夹中的XXX-00三维模型，根据设计任务书3（见附件五）的要求，分别设计**“**XXX-01**”、“**XXX-02**”、“**XXX-03**”、“**XXX-04**”**等4个零件的二维工程图，并将各零件工程图以对应文件名的dwg与PDF两种格式文件保存到**“3-工程图设计”**子文件夹中。

* 模块四：机械产品三维模型设计【90分钟】

情境描述：请你以三维造型师的角色，完成以下4项子任务.

子任务1：构建零件三维模型。使用赛场提供的三维CAD软件，调用JS/TG-M4文件夹中的XXX电子图册，以多对象文件格式对所有零件造型，标准件从库中调用（也可自建），所有文件以给定文件名称的\*.Z3文件格式保存于**“4-三维模型设计”**子文件夹内。

子任务2：构建XXX机构三维模型。调用本模块子任务1中的所有零件模型，将机构正确装配成产品虚拟样机，并以**“**XXX**-00 装配图**”为名的\*.Z3文件格式存放于**“4-三维模型设计”**子文件夹内。

子任务3：输出XXX机构三类广告文件。

A．产品仿真动画文件。调用装配图虚拟样机，将其生成时长不超过15秒、分辨率不低于1024×768像素的AVI格式运动仿真动画文件，并以**“**XXX**动画”**为名，存放到**“4-三维模型设计”**子文件夹内。

B.产品爆炸图。调用装配图虚拟样机，将其生成爆炸图，以1024×768以上像素保存为\*.jpg格式图片，并以**“**XXX**爆炸图”**为名保存到**“4-三维模型设计”**子文件夹内。

C.产品渲染图。调用装配图虚拟样机，选择合适角度，展示其外部结构特征，输出分辨率不低于1024×768像素、能区分零件不同材质，且具有光线阴影效果的\*.jpg文件，并以“XXX**渲染图”**为名保存到**“4-三维模型设计”**子文件夹内。

提交作品目录：

1. 以“工位号-1-偏心轴、工位号-2-机壳箱体”命名的\*.Z3文件格式工艺模型；
2. 以DWG、PDF文件格式保存的零件工程图审核与产品装配图优化作品；
3. 以DWG、PDF文件格式保存的XXX二维装配工程图；
4. 以DWG、PDF文件格式保存4个零件的二维零件工程图；
5. XXX机构的三维装配模型；
6. XXX机构的AVI动画、产品爆炸图、产品渲染图。

附件一、设计任务书

设计书 1

|  |
| --- |
| 偏心轴的表面结构示意图 |
| 序号 | 标注部位 | 标注内容 | 精度等级 |
| 1 | 轴回转中心 | 工艺基准 | / |
| 2 | M2、M3、M5圆柱直径 | 尺寸精度 | p6 |
| 3 | M4圆柱直径 | 尺寸精度 | f7 |
| 4 | 端面M6到M7的距离 | 尺寸精度 | h10 |
| 5 | M8键槽两侧面的距离 | 尺寸精度 | h8 |
| 6 | 端面M9到面M10的距离 | 尺寸精度 | js7 |
| 7 | 端面M12到M11端面的距离 | 尺寸精度 | h9 |
| 8 | M3、M5圆柱回转中心对轴回转中心 | 圆跳动 | 7级 |
| 9 | M1、M13对轴回转中心 | 对称度 | 8级 |
| 10 | M4圆柱面 | 圆柱度 | 8级 |
| 11 | M2、M4、M5圆柱面 | 表面粗糙度 | 0.8μm |
| 12 | 面M9、M10 | 表面粗糙度 | 1.6μm |

设计书2

|  |
| --- |
| 机箱的表面结构示意图 |
| 序号 | 标注部位 | 标注内容 | 精度等级 |
| 1 | 面M9、面M11、面M14 | 工艺基准 | / |
| 2 | 面M8到面M11的距离 | 尺寸精度 | H7 |
| 3 | 面M1到面M15的距离 | 尺寸精度 | Js8 |
| 4 | M3孔的轴线到M4孔的轴线的距离 | 尺寸精度 | s6 |
| 5 | 面M15到面M7的距离 | 尺寸精度 | c11 |
| 6 | 面M10到面M13的距离 | 尺寸精度 | d9 |
| 7 | 面M6到面M9的距离 | 尺寸精度 | C11 |
| 8 | 面M11对面M6 | 垂直度 | 7级 |
| 9 | 面M9对面M6 | 平行度 | 8级 |
| 10 | 面M9、面M11、面M14的表面 | 表面粗糙度 | 1.6μm |

密 封 处

**附件二**

**赛位号**

**零件质量检测报告单**

|  |
| --- |
| 测量零件图 |
|  |
| 测 量 结 果 （毫米） |
| 零件名称 |  | 检测件数 |  | 允许读数误差 | ±0.003mm |
| 序号 | 项目 | 尺寸要求 | 使用的量具 | 测量结果 | 项目判定 |
| NO.1 | NO.2 | NO.3 | NO.4 | NO.5 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | 合 否 |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 合 否 |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 合 否 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 合 否 |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  | 合 否 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 结论 |  合格品 次品 废品 |
| 处理意见 |  |

注意事项：

1.参赛选手必须在零件质量检测报告单上面正确填写“赛位号”“零件名称”“检测件数”。

2.参赛选手必须按任务书要求，检测零件指定部位每个尺寸是否合格，然后用“√”标记做出零件属于合格品、次品还是废品的检测结论，并简要描述做出检测结论的理由及对零件的处理意见：合格品——入库；次品——返修（哪个尺寸？怎样返修？）；废品——废弃。

3.不得在本报告书上标记除规定答题以外的信息，否则以作弊论处。

**附件三**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **赛位号：**  |

密 封 线

**机构优化答题纸**

|  |  |
| --- | --- |
| **得分** |  |

**一、本套机构存在哪几方面的错误？**

|  |  |
| --- | --- |
| **得分** |  |

**二、请分别针对上述问题点，说明优化方案。**

**附件四**

**设计任务2**

**一、**工作示意图及各零件名称、代号

1.蜗轮蜗杆分度机构工作示意图

蜗轮蜗杆分度机构由箱体、端盖等25种零件组成，其装配示意图及其零件信息如图2所示。

2.蜗轮蜗杆分度机构各零件名称、代号

蜗轮蜗杆分度机构各零件名称、代号参见表1、表2。

表 1 蜗轮蜗杆分度机构各标准件的名称与代号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 代号 | 规格 |
| 3 | O型密封圈 | GB/T 3672.1-2002 | 14×2 |
| 4 | 六角头螺母 | GB/T 6171-2000 | M12×1.5 |
| 5 | 弹簧垫片 | GB/T 93-1987 | M12 |
| 7 | 键 | GB/T 1096-2003 | 5×5×12 |
| 9 | O型密封圈 | GB/T 3452.3-2005 | 19×2.65 |
| 11 | 内六角圆头螺钉 | GB/T 70.1-2008 | M5×12 |
| 12 | 深沟球轴承 | GB/T 276-2013 | 6203 |
| 13 | O型密封圈 | GB/T 3452.3-2005 | 68×2.65 |
| 14 | 键 | GB/T 1096-2003 | 6×6×21 |
| 17 | 内六角圆头螺钉 | GB/T 70.1-2008 | M4×12 |
| 20 | 深沟球轴承 | GB/T 276-2013 | 6202 |
| 23 | 骨架油封 | GB9877-88 | 15×30×10 |
| 24 | 键 | GB/T 1096-2003 | C5×5×22 |
| 25 | 内六角平端紧定螺钉 | GB/T 77-2007 | M10×12 |

表 2 蜗轮蜗杆分度机构各非标零件的名称与代号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 代号 | 材料 |
| 1 | 机座 | WFJG-005 | HT200 |
| 2 | 通气孔盖 | WFJG-011 | ABS |
| 6 | 输出轴 | WFJG-001 | 45 |
| 8 | 分度工作台 | WFJG-002 | 45 |
| 10 | 输出轴密封盖 | WFJG-003 | 45 |
| 15 | 蜗轮 | WFJG-004 | ZCμSn10Zn2 |
| 16 | 油窗 | WFJG-006 | PMMS |
| 18 | 密封垫片 | WFJG-008 | 快巴纸 |
| 19 | 蜗杆闷盖 | WFJG-007 | YL112 |
| 21 | 蜗杆 | WFJG-009 | 40Cr |
| 22 | 蜗杆密封盖 | WFJG-010 | YL112 |



图 2 蜗轮蜗杆分度机构装配示意图

**二、**工作原理说明

**1**、各零件间装配关系

(1) 件1为箱体，件2、件3用螺纹与件1连接；

(2) 件6、件12连接，通过件10、件11、件13安装在件1上；

(3) 件8通过件7安装在件6上，并用件4、件5紧固；

(4) 件15通过件14安装在件6上，并与件21啮合；

(5) 件21由件17、件19、件20、件22安装在件1上；

(6) 件16通过螺纹连接，安装在件19上，件18、件23起密封作用；

(7) 件24安装在件21上，传递输入载荷；

(8) 件25安装在件1上，方便更换润滑油。

**2**、相关零件的配合精度

相关零件间的见表 3 所示。

表 3 蜗轮蜗杆分度机构相关零件间的配合精度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 零部件的配合点 | 精度等级 |
| 1 | 输出轴与分度工作台的配合精度 | H8/f7 |
| 2 | 输出轴闷盖与机座的配合精度 | H9/D9 |
| 3 | 输出轴闷盖与深沟球轴承外外圈的配合精度 | K7/h6 |
| 4 | 输出轴闷盖处轴承内圈与输出轴的配合精度 | H7/p6 |
| 5 | 蜗轮与输出轴的配合精度 | H8/f7 |
| 6 | 机座内轴承座与深沟轴承外圈的配合精度 | K7/h6 |
| 7 | 机座内轴承座处轴承内圈与输出轴的配合精度 | H7/p6 |
| 8 | 蜗杆闷盖、蜗杆密封盖与机座孔的配合精度 | H8/ f7 |
| 9 | 蜗杆闷盖、蜗杆密封盖处轴承外圈与机座孔的配合精度(2处) | K7/h6 |
| 10 | 蜗杆闷盖、蜗杆密封盖处轴承内圈与蜗杆的配合精度(2处) | H7/p6 |
| 11 | 蜗杆与输入载荷连接处轴段的配合精度 | f7 |

**3**、蜗轮蜗杆分度机构工作说明

件21通过件24接收到外界动力旋转，带动件15转动；件15通过件14输出动力，带动件6转动；件6通过件7传递动力，带动件8旋转，实现分度工作。

**附件五**

**设计任务3**

根据设计任务书中各零部件的设计元素（附件五），正确设计01-xxx、02-xxx、03-xxx、04-xxx零件图。

1.WFJG-001 输出轴

|  |  |
| --- | --- |
| 标注要素 | 具体内容 |
| 尺寸精度 | * 蜗轮安装处轴段长度的尺寸精度等级为js8。
* 蜗轮、分度工作台与输出轴的键槽均采用正常连接。
 |
| 几何精度 | * 输出轴上轴颈中心对轴中心的同轴度为7级。
* 输出轴上轴颈的圆柱度为7级。
* 输出轴与蜗轮、分度工作台连接的键槽中心对轴中心的对称度为9级。
 |
| 表面精度 | * 输出轴上安装轴承的两轴段表面粗糙度均为0.8μm。
* 输出轴与蜗轮、分度工作台的配合面及键槽的表面粗糙度均为3.2μm。
* 其他机加工表面的粗糙度均为6.3μm。
 |

2.WFJG-002 输出轴密封盖

|  |  |
| --- | --- |
| 标注要素 | 具体内容 |
| 尺寸精度 | * 密封盖与机座贴合面到其与轴承配合处端面的尺寸精度为js8级。
 |
| 几何精度 | * 密封盖与机座贴合面对盖中心轴线的垂直度为7级。
* 密封盖与机座孔结合面中心对盖中心的同轴度为7级。
 |
| 表面精度 | * 密封盖与机座贴合面、与机座孔结合面及其与轴承结合面的表面粗糙度均为3.2μm。
* 其他机加工表面的表面粗糙度为6.3μm。
 |

3.WFJG-003 蜗轮

|  |  |
| --- | --- |
| 标注要素 | 具体内容 |
| 尺寸精度 | * 蜗轮齿顶圆、分度圆直径的尺寸精度均为f7级。
* 蜗轮轮毂宽度的尺寸精度为js8级。
* 蜗轮的键槽采用正常连接。
 |
| 几何精度 | * 蜗轮顶径对孔中心的圆跳动为7级。
* 蜗轮端面对中心的圆跳动为7级。
* 键槽对孔中心的对称度为7级。
 |
| 表面精度 | * 蜗轮内孔表面粗糙度为1.6μm。
* 蜗轮分度圆、齿顶圆、两侧及键槽处的表面粗糙度为3.2μm。
* 其他机加工表面的表面粗糙度为6.3μm。
 |

4.WFJG-004 机座

|  |  |
| --- | --- |
| 标注要素 | 具体内容 |
| 尺寸精度 | * 蜗杆与蜗轮中心距尺寸精度为js8级。
* 蜗杆中心到机座底面的尺寸精度为js8级。
* 机座顶面到内腔轴承座轴承支撑端面的尺寸精度为js8级。
 |
| 几何精度 | * 输出轴密封盖配合孔中心对机座底面的垂直度为7级。
* 机座内腔轴承座中心对输出轴密封盖配合孔中心的同轴度为7级。
* 机座内腔轴承座的圆柱度为8级。
* 蜗杆中心对输出轴密封盖配合孔中心的垂直度为7级。
* 蜗杆上轴承与机座配合的两个安装孔的圆柱度为8级。
 |
| 表面精度 | * 机座底面表面粗糙度为6.3μm。
* 输出轴闷盖配合孔及端面的表面粗糙度均为3.2μm。
* 机座上与轴承配合的表面及相邻端面的表面粗糙度均为3.2μm。
* 其它机加工表面的表面粗糙度为12.5μm。
 |