

# 第二届山东省职业技能大赛 装配钳工项目技术工作文件

第二届山东省职业技能大赛  
组委会办公室技术工作组

2025年 5月

## 目 录

<b>一、技术描述</b> .....	1
(一) 项目概要.....	1
(二) 基本知识与能力要求.....	1
<b>二、试题与评判标准</b> .....	2
(一) 试题标准.....	2
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	3
(三) 评判标准.....	5
<b>三、竞赛细则</b> .....	7
(一) 竞赛流程.....	7
(二) 裁判员须知.....	8
(三) 参赛选手须知.....	11
(四) 工作人员须知.....	12
(五) 成绩公布.....	12
(六) 技术违规处理.....	13
(七) 问题或争议处理.....	13
<b>四、竞赛场地、设施设备等安排</b> .....	14
(一) 赛场规格要求.....	14
(二) 场地布局图.....	14
(三) 基础设施清单.....	15
<b>五、安全健康要求</b> .....	20
<b>六、其他</b> .....	22

## 一、技术描述

### （一）项目概要

装配钳工项目以国家职业工种“钳工”三级为标准，是依据企业对产品的生产及质量要求，完成机械机构的装配与调试、加载运行、试加工等。以及通过手工方法对一些零部件进行加工组装。主要包含钳加工的划线、锉削、锯削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝、装配、测量技术等以及机械设备传动机构的安装、调试、维护、装调过程的数字检测等工作内容。这些工作在企业一般由团队或个人单独完成，所以要求技术人员要有很好的工作组织、职业素养、自我管理、沟通协调能力；同时具有一定的学习和计算能力。

参赛选手必须根据工作要求，完成机械结构的制作；机械传动的安装、调试、检测、维护、加工等内容，使机械传动机构能够准确、可靠、稳定的运行。

### （二）基本知识与能力要求

请列表、分项说明对选手理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例。例如下表：

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	5
基本知识	—健康和安全法规、义务和文件 —安全文明生产要求 —安全操作规程 —安全用电要求	
工作能力	—制定并遵守健康、安全和环境标准、规则和法规 —严格遵守钳工安全规程	

2	<b>钳工基本加工能力</b>	50
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—钳工基本操作知识</li> <li>—机械图样的表示方法、零件图和装配图的识读方法、制图标准等知识</li> <li>—尺寸公差、形位公差、尺寸链的计算等知识</li> <li>—通用量具的结构、应用及测量方法</li> <li>—安全用电常识</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—能熟练使用手工工具对零件平面及角度面配合进行加工，并达到平面度公差 0.015mm，尺寸公差 IT7，角度误差 <math>\pm 2'</math> 表面粗糙度 Ra3.2<math>\mu</math>m 及以上等</li> <li>—能对孔进行高精度加工，并达到尺寸公差 IT7，表面粗糙度 Ra0.8<math>\mu</math>m 等</li> <li>—能进行圆柱销连接的配钻、配铰及安装</li> <li>—能进行手动机构的组装与调试</li> </ul>	
3	<b>机械传动系统的数字检测与装配调试能力</b>	45
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—机械图样的表示方法、零件图和装配图的识读方法、制图标准等知识</li> <li>—机械的工作原理、传动方式、装配方法</li> <li>—量具、量仪应用及测量方法</li> <li>—机械装调数字检测方法</li> <li>—钳工工艺知识</li> <li>—工艺知识及装配工艺规程</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—能进行皮带轮传动、链传动、蜗轮蜗杆、齿轮传动的装配与调试</li> <li>—能对滚动轴承进行装配，并调整轴承和轴组的间隙</li> <li>—能使用通用量具进行精密尺寸的测量</li> <li>—能使用光学仪器对设备进行测量</li> <li>—能根据精度检验结果对设备进行分析和调整</li> <li>—能对设备进行运行试验和检查</li> </ul>	
合计		100

## 二、试题与评判标准

### (一) 试题标准

本赛项按照技师技能（二级）内含部分高级技能（三级）应

具备的技能要求和相关知识要求为标准，结合生产实际，适当增加新知识、新技术（设备）、新技能及职业道德等相关内容，关注操作细节，突出操作规范，依据安全规程进行竞赛。

## （二）比赛时间及试题具体内容

### 1. 比赛时间安排

竞赛总时长为 390 分钟（6.5 小时），其中 A 模块—导轨机构的制作 240 分钟（4 小时），B 模块—机械传动系统的数字检测与装配调试 150 分钟（2.5 小时）。选手须在规定时间完成竞赛项目，提前完成不加分。

两个模块的时间独立计算，每个模块竞赛不延时，选手在规定时间内未完成竞赛的，在时间到达后必须立即停止操作。

### 2. 试题

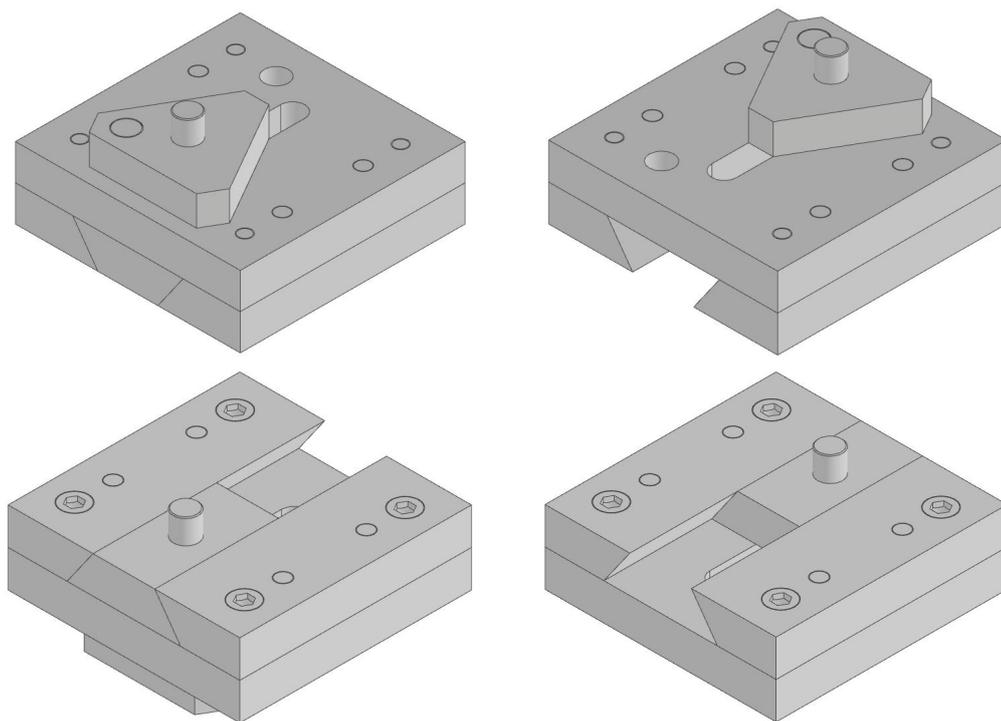
本赛项为公开试题，最终比赛试题与公布样题变化不超过 30%。样题见附页。

#### （1）导轨机构的制作技术要点及样图

尺寸公差范围：图纸按照 ISO 标准或格式标注公差等级，主要尺寸精度等级 IT7-IT8，次要尺寸精度等级为 IT10-IT13。

特征要素：划线、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、铰孔、攻丝、装配、检测、调试等。

#### 装配图



## (2) 机械传动系统的数字检测与装配调试技术要点

1) 带传动装配：中心距、共面、张紧力、径向跳动、轴向窜动、垂直度、平行度、装配等。

2) 齿轮传动装配：中心距、齿侧间隙、径向跳动、轴向窜动、垂直度、平行度、啮合精度装配等。

3) 联轴器装配：对中等。

4) 加载运行试验：根据给定要求完成加载试验及运行等。

装配钳工项目机械传动系统的数字检测与装配调试评判指标

一级指标	比例	二级指标	比例
机械传动系统的数字检测与装配调试	50%	螺钉扭矩等	3%
		等高、平行、垂直等	13%
		啮合间隙等	14%
		加载运行试验	15%
		职业素养	5%

### (三) 评判标准

#### 1. 分数权重

本项目采用百分制，各个评分项的分数应精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入(如 1.055 计 1.06, 1.054 计 1.05)。

#### (1) 分值分配

装配钳工项目分值分配表

项目编号	项目名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分%	测量分%	合计%
A	导轨机构的制作	240	0	50	50
B	机械传动系统的数字检测与装配调试	150	5	45	50
合计		390	5	95	100

#### (2) 比赛成绩

A 模块导轨机构的制作项目占总成绩的 50%，B 模块机械传动系统的数字检测与装调项目占总成绩的 50%。

#### (3) 成绩排序

按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，按模块 A、B 顺序成绩由高到低进行排序，如果仍然相同则按照所有比赛任务完成时间短的参赛队为优进行获奖排序。

#### (4) 评分流程

1) 首先进行零件主观评价。主观评价应由 3 名裁判员负责共同打分并记录结果；

2) 零件表面质量至少由 3 名裁判员负责操作粗糙度仪并记录检测结果；

3) 人工测量时应至少由 3 名裁判员负责测量数据并记录检测结果。人工测量时每名裁判员都应独立测量并记录。3 名裁判员对每一被测要素都应做出统一结论才能确定该被测要素是否合格。如果出现未能统一结论的情况, 将由裁判长决定采用何种方法最终确定测量结论。

4) 螺纹检测应由 3 名裁判员使用螺纹塞规负责检测并记录结果。

5) 由于粗糙度仪本身具有偏差, 由粗糙度仪检测出来的数据将增加 $\pm 3\%$ (含)的允差值。凡是粗糙度检测值超过 $\pm 3\%$ 允差值的数据, 均为不合格。

6) 定位销安装过紧造成无法拆卸的, 涉及到的零件及尺寸不予检测。

## 2. 评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量; 凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。

本次竞赛评分表按照竞赛成绩专用系统的格式, 并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值。

## 3. 评判方法

评判分为三个大组, 每个组由若干名裁判员组成。评价部分, 如出现裁判员评分差异过大时由裁判长主持下裁判员进行打分依据评述, 取依据充分分值为该项目最终成绩。

### (1) 测量分(客观)

测量分(Measurement) 打分方式: 按模块设置若干个评分组, 每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议, 确

定评分方案，对选手工件进行检测，三位裁判一起确定检测结果并达成一致后最终只给选手一个分值。

**装配钳工项目测量分评分准则表**

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	30 (+/-0.03mm)	0.5	0.5	0

## (2) 评价分 (主观)

评价分 (Judgement) 打分方式: 3 名裁判为一组, 各自单独评分, 分别给出权重分值, 分值为 “0”、 “1”、 “2”、 “3”, 然后计算出平均权重分, 除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分, 否则评分无效, 各自需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下重行评分。

**装配钳工项目权重表**

权重分值	要求描述
0 分	差 (各方面均低于行业标准, 包括 “未做尝试”)
1 分	一般 (达到行业标准)
2 分	良 (达到行业标准, 且某些方面高于标准)
3 分	优 (作品全方位超过行业标准, 达到行业的优秀水平)

## (四) 公布方式 (保密安排)

1. 本项目试题、评判标准赛前全公开。
2. 本赛项比赛项目及评分工作应在两天内完成。
3. 模块 A 为公开题, 模块 B 样题于技术文件终稿一起公布。
4. 样题公布后, 裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论, 对提出的问题及时解答, 吸收合理的意见建议, 并作相应修改。最终比赛试题与公布样题变化不超过 30%。

## 三、竞赛细则

### (一) 竞赛流程

时 间		事 项	参加人员	地 点
C-2	08:00-12:00	裁判员、各地市代表团报到	全体	站场
C-1	08:30-11:30	裁判培训会	全体裁判	竞赛场地
	13:00-14:00	赛前说明会	裁判、领队、选手	竞赛场地
	14:30-16:00	选手培训、熟悉场地、场次 抽签、检查工量具	裁判、场地经理、 选手、技术支持	竞赛场地
	16:30-19:00	场地设备等赛前检查、验封	全体、监督仲裁组	竞赛场地
C1	07:30-08:00	裁判人员报到	全体裁判、场地经 理、技术支持等	竞赛场地
	08:00-08:30	选手检录、工位抽签	裁判、选手等	竞赛场地
	08:30-08:40	模块 A 第一场读题	裁判、选手等	竞赛场地
	08:40-12:40	模块 A 第一场比赛	裁判、选手等	竞赛场地
	14:00-14:20	入场	全体人员	竞赛场地
	14:20-14:30	模块 A 第二场读题	裁判、选手等	竞赛场地
	14:30-18:30	模块 A 第二场比赛	裁判、选手等	竞赛场地
C2	07:30-08:00	裁判人员报到	全体裁判、场地经 理、技术支持等	竞赛场地
	08:00-08:30	选手检录、工位抽签	裁判、选手等	竞赛场地
	08:30-08:40	模块 B 第一场读题	裁判、选手等	竞赛场地
	08:40-11:10	模块 B 第一场比赛	裁判、选手等	竞赛场地
	11:10-12:10	评分、竞赛设备复原	裁判、志愿者等	竞赛场地

	13:30-13:50	入场	全体人员	竞赛场地
	13:50-14:00	模块 B 第二场读题	裁判、选手等	竞赛场地
	14:00-16:30	模块 B 第二场比赛	裁判、选手等	竞赛场地
	16:30-17:30	评分、竞赛设备复原	裁判、志愿者等	竞赛场地
	17:30-18:30	成绩录入	录分人员	竞赛场地
C+1	10:00-11:30	技术点评、公布成绩	全体人员	竞赛场地
	下午	闭幕式	嘉宾、获奖选手等	场馆大厅

注：最终竞赛时间安排以赛务手册为准。

## （二）裁判员须知

本次竞赛设立裁判组，由裁判长 1 名和若干裁判员组成。

### 1. 裁判长

裁判长负责编写技术文件、命题和对接场地经理落实赛场设备设施（含工具物料）保障；负责组织裁判员培训、安排裁判员分工、组织实施本项目比赛、开展技术点评等；裁判长不参与评分工作。

### 2. 裁判员

裁判员由各参赛省市推荐选派，经统一培训考核合格后上岗，并根据专业特长和培训情况按工作要求分别编入加密组、监考组、评判组等。

加密组：主要负责选手的检录、核实证件身份并对选手所提交的作品进行加密和解密工作。

监考组：主要负责竞赛现场监考工作和安全巡查，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录；纠正选手违规行为，

并对情节严重者及时向裁判长报告作好记录并给出处罚结果；核查实际操作竞赛使用材料、设备；记录每位选手的实际工作时间。

评判组：负责竞赛试件的质量及选手现场提交装配精度进行评判、成绩复核和汇总工作。

裁判违规处罚说明 裁判、选手、赛区工作人员、参赛队领队等人员要严格遵守竞赛行为规范。

3. 裁判员出现下列情形，将依据相关规定进行处理。

(1) 比赛期间与本队参赛选手进行交流；

(2) 恶意干扰其他选手比赛；

(3) 恶意打分或串通其他裁判打分；

(4) 恶意干扰比赛或评分进程。

4. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定；

5. 裁判员应坚守岗位，不迟到、早退，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行；

6. 裁判员不得将裁判证件、服装等借给他人使用；

7. 裁判员要公平并公正对待每一位参赛选手；

8. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备；

9. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，比赛结束后裁判员要命令选手停止操作，监督选手交回试题和评分表；

10. 比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，除非选手举手示意需要解决比赛中出现的问题；

11. 检查选手所带工具：按照比赛携带工具要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具是否符合要求；

12. 记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的时间，如：元件损坏等；

13. 实操评分时除允许当值评分裁判员和被测评选手在比赛工位内，其他选手和人员不得进入比赛工位或围观。

### **(三) 参赛选手须知**

1. 选手在比赛开始前通过抽签决定竞赛顺序和比赛工位；

2. 比赛开始前选手有不少于 10 分钟在各自工位内熟悉设备，检查自己所带工具；

3. 比赛期间根据比赛任务要求完成相关工作；

4. 比赛日内选手比赛用试题、评分表、草稿纸以及赛场提供的物品资料一律不准带离比赛工位；

5. 选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备；

6. 选手在拿到竞赛试题后，有不少于 10 分钟的时间在竞赛工位内看试题；

7. 比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映；

8. 比赛结束哨声响起以后，选手应立即停止工作，并将比赛试题和评分表放在工作台上，走出自己的工位；

9. 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间；

10. 参赛选手只允许在自己的工位内工作；

11. 参赛选手竞赛过程中需要验收的各项任务，举手示意裁

判验收评分，裁判只验收一次，评分时间计入竞赛总时间；

12. 在比赛期间参赛选手不准离开比赛工位，如果有特殊重要原因，必须通知现场裁判并在事件记录表中签字；

13. 在竞赛过程中如发现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反应，得到同意后，选手退出到工作区域外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障手只允许在自己的工位内工作；

14. 参赛选手应严格遵守设备安全操作规程；

15. 参赛选手应遵从安全规范操作。

#### **（四）工作人员须知**

1. 工作人员要听从组委会及竞赛现场指挥负责人安排，对负责的工作要高度负责、严肃认真；

2. 应熟悉竞赛规程，认真执行竞赛规则，严格工作程序，按照规定办事；

3. 遵守竞赛纪律和岗位职责，团结互助，服务大局；

4. 现场工作人员及技术保障人员只能在得到指令后进入赛场完成规定的工作任务；

5. 现场工作人员及技术保障人员不得主动和选手、裁判进行交流；

6. 现场工作人员及技术保障人员不得将手机、相机等带入赛场，不得在赛场内拍照、摄像。

#### **（五）成绩公布**

最终成绩经复核无误，由裁判长会同裁判组签字确认后公布。实操比赛全部结束后 24 小时内由组委会公布最终成绩。

## **(六) 技术违规处理**

1. 选手携带其他未经组委会认可的设备、工具、材料等参赛，取消比赛资格；

2. 选手接收场外资料、软件、程序等，取消比赛资格；

3. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分10%，情况严重者取消竞赛资格；

4. 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分10%，情况严重者取消竞赛资格；

5. 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分10%，情况严重者取消竞赛资格。

## **(七) 问题或争议处理**

### **1. 竞赛项目内解决**

参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议，应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。处理意见需比赛现场全体裁判员表决，须获全体裁判员半数以上通过。最终处理意见应及时告知意见反映人。

### **2. 监督仲裁组解决**

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后1小时之内向监督仲裁工作组提出书面申诉。监督仲裁工作组在接到申诉后的1小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果，经调查确认所反映情况属技术性问题的，仍交由竞赛项目内解决。属非技术性问题的，由监督仲裁组作最终裁决。各类问题或争议处理情况，由执委会填写《争议处理记

录表》报监督仲裁工作组备案。没有书面申诉或超过 1 小时进行申诉的不予受理。

## 四、竞赛场地、设施设备安排

### (一) 赛场规格要求

#### 1. 总体规划

(1) 竞赛区域占地面积共  $20 \times 15 = 300$  平方米，分为导轨机构的制作区域和机械装配区(围绕竞赛场地周边布局)、检测区、裁判室、选手休息室、检录区、技术支持室、突发事件隔离室，裁判长室共 9 个功能区域。

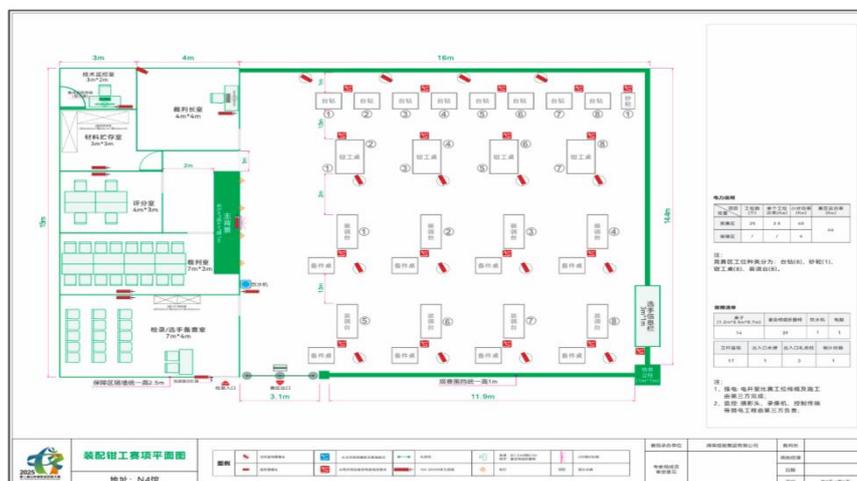
(2) 设 2 个安全进出口，进出口处安放活动警戒隔离带。

#### 2. 导轨机构的制作和机械装配区

(1) 加工区布置要求：工位共 17 个。其中导轨机构的制作工位 9 个（预留有一个备用）；机械装配工位 6 个（预留有一个备用）。其中导轨机构的制作和机械装配每个工位占地面积  $4 \times 2.5 = 10$  平方米。

(2) 每个工位设备电源：1 个三相四线(或三相五线)(380V, 16A) 电源插头。

### (二) 场地布局图



### (三) 基础设施清单

#### 1. 竞赛设备

竞赛场地设备由主办方统一提供，供选手及裁判使用的设备，具体场地设备设施见下表。

装配钳工项目场地设备设施清单

设备编号	场地设施清单设备类型	名称	需求规格描述	应用区域	数量
1	健康安全类	医药箱	消毒药水、创可贴等	公共区域	1
2	公共通用类	储物柜	15 门更衣柜，带锁	选手、裁判员休息区	2
3		饮水机	冷热水、18L 桶、立式	休息区	2
4		场地清洁用品	扫帚、容器等	操作区 选手工位	13
5	工位设施设备	装调平台	竞赛平台采用杭州仪迈科技有限公司生产的 YTLGC-5BT 型工业机械传动系统装调平台(含工量具)	操作区 选手工位	6
6		钳桌	该平台采用杭州仪迈科技有限公司生产的 YTLGC-5 型 钳工实训操作台，台虎钳规格 6 寸，钳宽 152mm。		6
7		台式钻床	晶菱 Z515		8
8		平口钳	规格 100		8
9		平板	2 级		8
10		切削液	500 毫升		8
11		机油	300 毫升		8

12		包装盒	150×150×50 (mm)		15	
13		护目镜			15	
14		拔销器	M5		4	
15		台式砂轮机			公共区域	1
16		砂纸	150#			10
17		录分设备	电脑			裁判长室
18	打印机			2		
19	碎纸机			1		

## 2. 竞赛材料和工量具

竞赛使用的材料、标准件全部由赛场提供具体见表。

装配钳工项目材料提供清单

序号	名称	规格	材料	单位	数量	备注
1	压板	见毛坯图	HT200	块	1	
2	滑块	见毛坯图	HT200	块	1	
3	过渡板	见毛坯图	45	块	1	
4	六方板	见毛坯图	45	块	1	
5	圆柱销	Φ5×22		个	4	
6	内螺纹圆柱销	Φ8×20		个	1	
7	内六角螺钉	M5×15		个	4	

## 3. 选手自带物品

选手根据竞赛要求，竞赛需要的以下工量具需要选手自己准备具体下表。

装配钳工项目选手自带工、量具清单

序号	设备、设施名称	型号规格	单位	数量	备注
1	游标/数显卡尺	0-150	把	1	
2	游标/数显高度尺	0~300	把	自定	
3	普通/数显千分尺	0-25、25-50、50-75	把	1	
4	普通/数显内测千分尺	25-50	把	1	
5	内径表	6-10	把	1	
6	刀口尺	自定	把	1	
7	刀口直角尺	自定	把	1	
8	塞尺	0.02-1	把	1	
9	杠杆表	0-1.2 以内	块	自定	带表座
10	正弦规	自定	个	1	
11	量块	自定	盒	1	
12	万能角度尺	0-320°	盒	自定	
13	孔径通止规	Φ5H7、Φ8H7	只	自定	
14	精密平口钳、压板	自定	个	自定	
15	精密垫片	自定	片	自定	
16	圆柱销	Φ8±0.005×50	个	自定	
17	螺纹塞规	M5-6H	支	1	
18	测量平板	自定	块	1	

19	锉刀	自定	把		
20	什锦整形锉	自定	把		
21	麻花钻、铰孔钻	自定	支	若干	
22	手用、机用铰刀	$\phi 5H7$ 、 $\phi 8H7$	支	自定	
23	丝锥	M5	组	自定	
24	划线工具	划针、样冲、手锤等	套	1	
25	钢直尺	0~150	把	1	
26	锯弓	300	把	1	
27	锯条（可刃磨）	300	根	若干	
28	铰杠	攻丝、铰孔用	副	1	
29	平行靠铁、平行垫铁			自定	
30	软钳口		付	自定	
31	锉刀刷、毛刷				
32	计算器				
33	紫铜棒	安装圆柱销用	根	1	
34	内六方扳手	锁紧 M5 螺钉用	把	1	

注：1. 本清单以外工、量具不得带入赛场。

2. 参赛选手应准备好劳动防护用品，工作服、防砸鞋、防护眼镜等劳动防护用品，二类工装夹具、各类板材、型材、电子设备、存储介质、易燃清洗液等禁止带入现场。

3. 竞赛所有工具不得破坏，如有破坏不得使用。

4. 精密平口钳不允许私自改动增加使用功能。

装配钳工项目选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
护目镜		1. 防溅入 2. 在安装或运行环境中，有飞溅物等可能会对眼睛产生伤害的情况下佩戴 3. 选手自带
防砸鞋		1. 防滑、防砸、防穿刺足部的防护 2. 在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着 3. 选手自带
工作服		1. 必须是长袖长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到工作服三紧要求 3. 组委会统一提供

#### 4. 机械传动装配与调试平台配置

##### (1) 工作台

1) 采用钢质双层亚光密纹喷塑结构，配有带安装槽的铸铁平板台面及安装用铝合金型材，平板台面凸字槽型结构。

2) 配有上槽轨组件；上槽轨组件应可调节地设置在下槽轨组件上，组件可调节设置在所述上槽轨组件上。

3) 配套有防护装置。

##### (2) 电控箱

1) 工业变频器：额定功率 0.37 kW，有 60 秒 150% 过载，I/O 接口：4DI/2DO/2AI，支持 USS/MODBUS RTU 总线通讯，配有基本操作面板。

2) 配有按钮、指示灯、开关、断路器、继电器、端子

排等电气部件。

### (3) 基本组件

1) 三相交流电机 1 台：卧式安装额定功率 $\leq 0.25\text{kW}$ ，输入电压 AC380V；

2) 机械部件：配有轴、联轴器、轴承座等公用机械零部件。

### 3) 轴及联轴器组件配置

### (4) 配件（含工具及量具）

见网上参数

### (5) 钳工工作台

1) 钳工操作台主体框架采用冷轧钢板焊接成型，桌腿截面为  $70 \times 50\text{mm}$ ，设置有两个抽屉，两层隔物层，经磷化静电喷涂处理，外形尺寸： $1000 \times 700 \times 1450\text{mm}$ 。

2) 桌面板采用实木台面，尺寸： $1000 \times 700 \times 30\text{mm}$ ，桌面铺防静电橡胶垫；

3) 安装有 6 寸重型台虎钳，开口度  $152\text{mm}$ ，净重  $29\text{kg}$ ，夹紧力  $3000\text{kg}$ 。

## 五、安全、健康要求

### (一) 比赛环境

1. 竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁；每个赛位占地不小于  $10\text{m}^2$  ( $2.5\text{m} \times 4\text{m}$ )，场地净高不低于  $3\text{m}$ ，且标明赛位号，机械传动装配每个竞赛赛位提供  $380\text{V}$ 、 $220\text{V}$  交流电源，手工加工赛位提供安全照明电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

2. 竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、检测区、现场服务与技术支持区、休息区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

3. 赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

4. 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

## **(二) 安全教育**

1. 选手需自备安全鞋、工作服、护目镜、耳塞等，进入考核区域前必须将工作服、安全鞋穿戴得当（不穿戴工作服、安全鞋的选手不得进行比赛）。

2. 在使用产生碎屑、碎片的机械设备时必须佩戴防护镜，防止眼睛受到伤害。

3. 在使用噪音大的机械设备时应戴好耳塞。

4. 竞赛期间，选手不得佩戴耳机、手镯、腕表、耳环、戒指等饰品。

5. 裁判、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程。

6. 参赛选手停止操作时，应关闭设备电源。

7. 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害易燃易爆品进入竞赛现场。

8. 选手及所有参加赛事的人员违反健康和安全管理规定不

得进入竞赛现场。

### **(三) 环境保护**

1. 赛场严格遵守我国环境保护法；切削乳化液和切削油不得随意倾倒。

2. 赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能回收利用。

### **六、其他**

经大赛组委会允许的赞助商、负责宣传的媒体记者和其他参观人员，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手的正常比赛。与大赛相关的赛题、评分细则、技术文件等均有著作权保护，未经许可不得它用。

附件：

## 模块 A 导轨机构的制作

场 次： \_\_\_\_\_

工位号： \_\_\_\_\_

## 说 明

1. 模块 A 为导轨机构的制作，竞赛时间 240 分钟（4 小时），竞赛时选手应合理安排竞赛时间。

2. 选手需按图纸（见附图）要求进行导轨机构的钳加工以及组装。

3. 比赛时要对发放的制件毛坯及其它毛坯料进行加密，终检如发现无加密标记的零件以“0”分计。

3. 在整个竞赛期间选手必须穿工作服、安全鞋并佩戴防护眼镜。如果在竞赛期间没有佩戴合适的防护装备将会被暂停竞赛，暂停时间不作为补时依据。

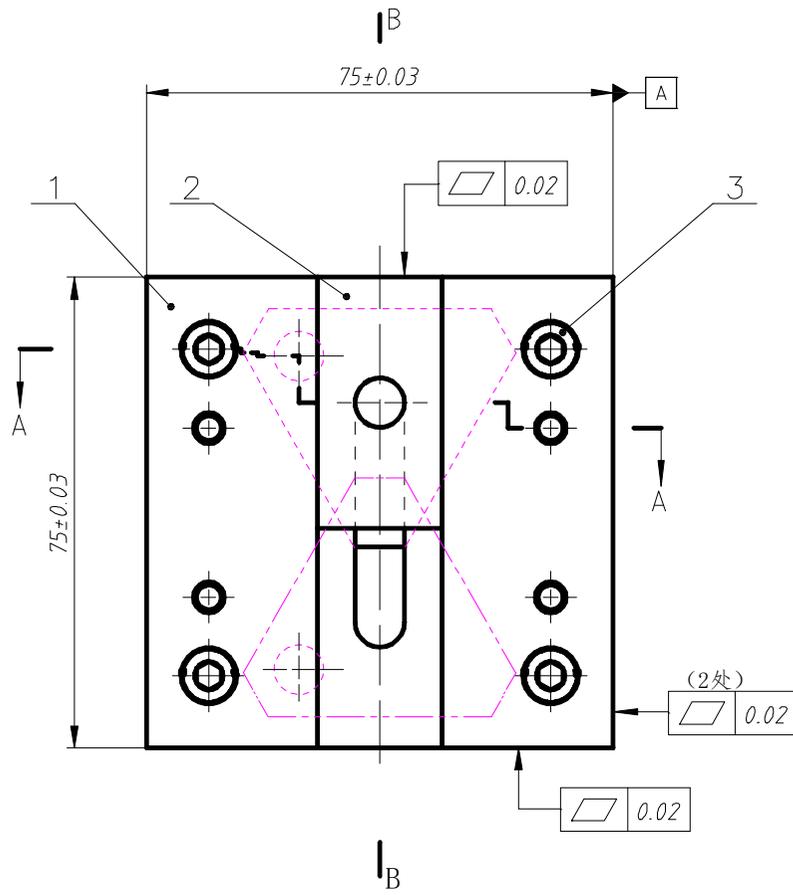
4. 选手在竞赛过程中应遵守竞赛规则和安全操作规程；如有违反按照相关规定处理而被裁判暂停竞赛，暂停的时间不作补时依据。

5. 选手在竞赛过程中上厕所、喝水等原因所占用的时间不作补时。

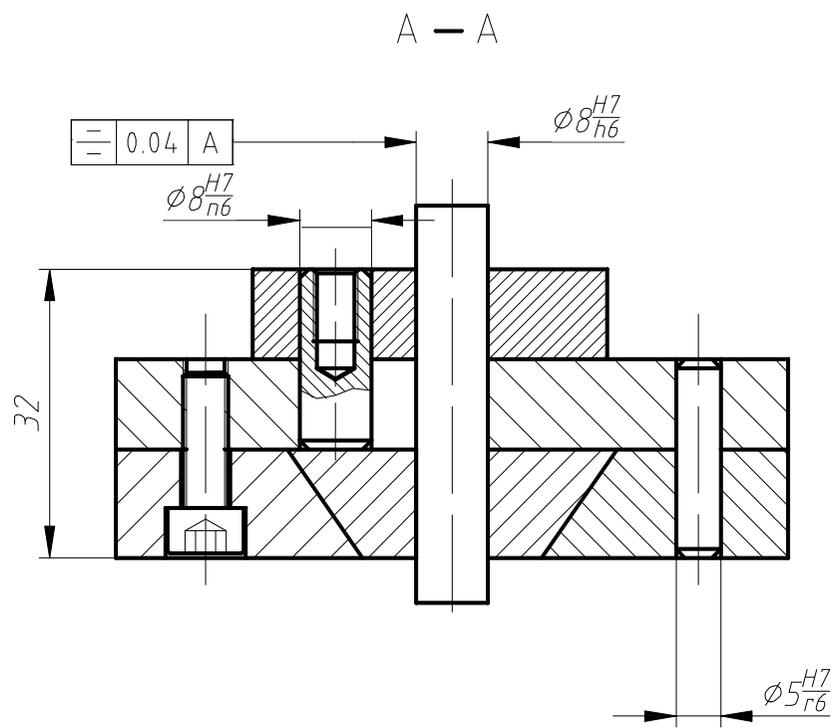
6. 在竞赛过程中需要注意和处理制件的锋利边缘，以免受伤。

7. 选手在得到竞赛结束的指令后，应立即停止操作，需在裁判员的引导下将全部制件（包括未加工的毛坯）及试卷、评分表上交并确认。

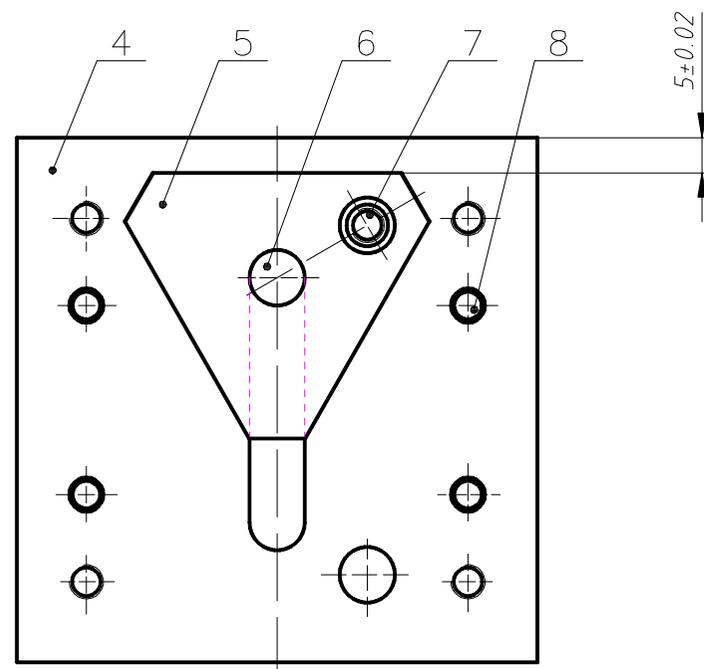
8. 比赛过程中如遇重大违规操作或损害设备等，报请裁判长批准后终止其操作。



装配图 1

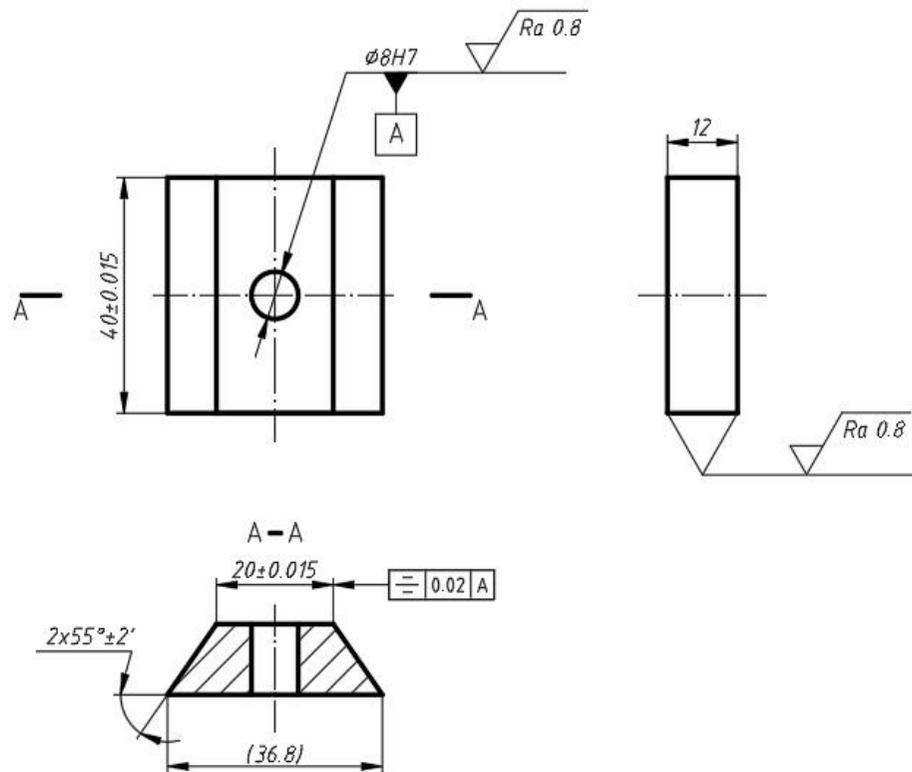


装配图 2



装配图 3

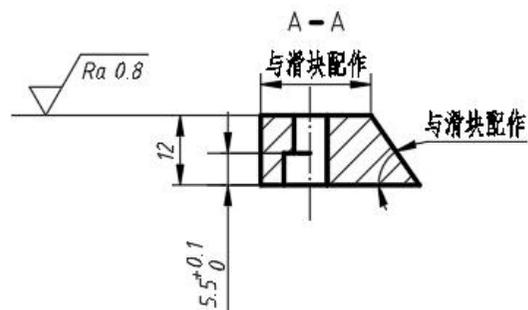
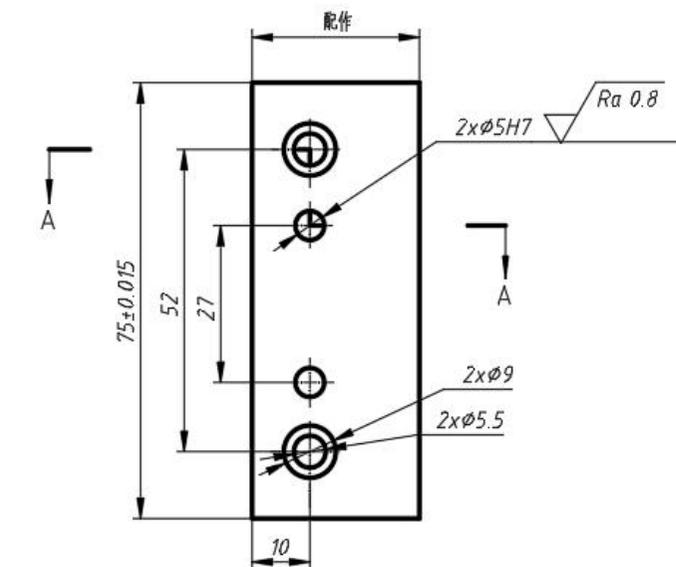
8	圆柱销	4	C45	$\phi 5 \times 22$	
7	内螺纹圆柱销	1	C45	$\phi 8 \times 20$	
6	圆柱销	1	C45	$\phi 8 \times 50$	
5	六方板	1	45		
4	过渡板	1	45		
3	内六角螺钉	4	35钢	M5×15	
2	滑块	1	HT200		
1	压板	2	HT200		
序号	零件名称	数量	材料	规格	备注
导轨机构		比例	1.25:1	共张	
		材料		第张	
设计			装配钳工（国赛）试题		
校核					



### 技术要求

1. 锉削平面平面度0.02mm, 各表面粗糙度Ra3.2 μm;
2. 未注公差按IT12制作;
3. 锐角倒钝C0.3。

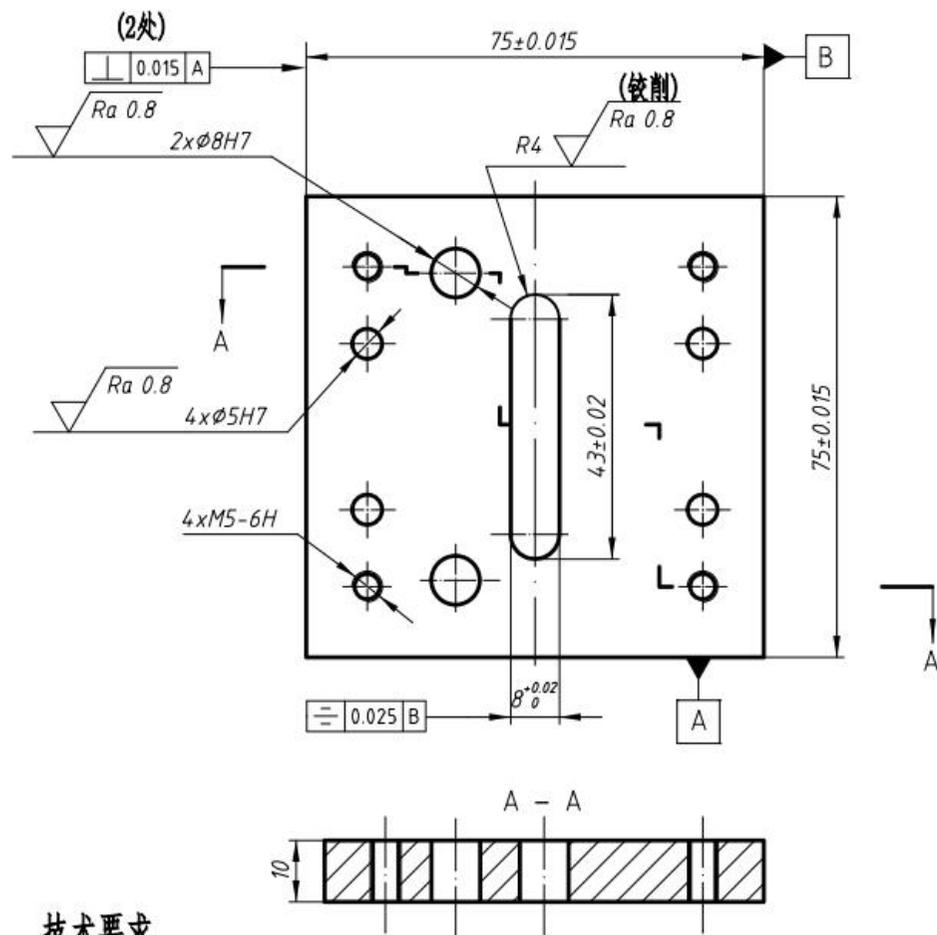
滑块		比例	1:1	共张	
		材料	HT200	第张	
设计		装配钳工(国赛)试题			
校核					



### 技术要求

1. 锉削平面平面度 $0.02\text{mm}$ , 各表面粗糙度 $Ra3.2\mu\text{m}$ ;
2. 未注公差按IT12制作;
3. 锐角倒钝 $C0.3$ ;
4. 共2件。

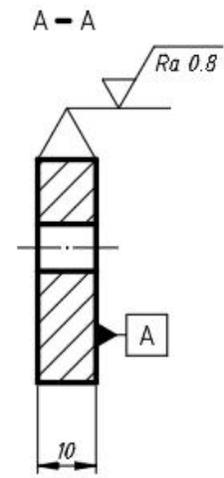
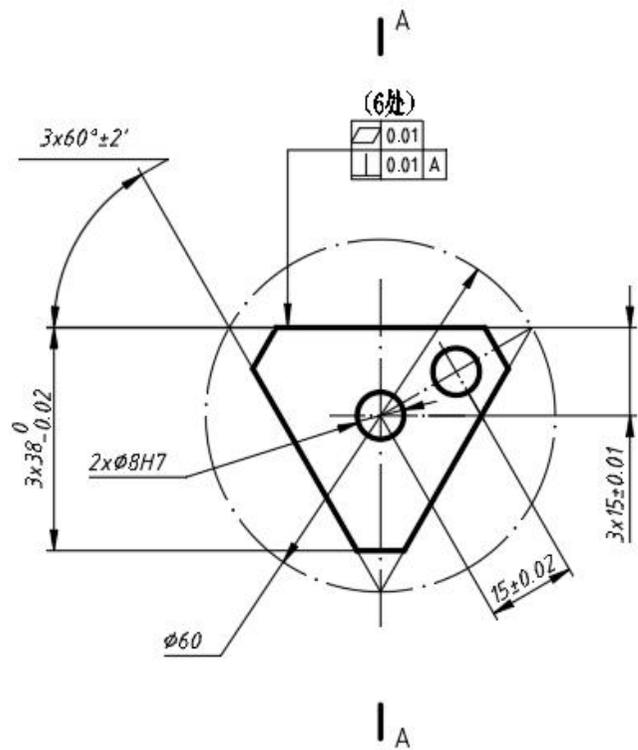
压板		比例	1:1	共张	
		材料	HT200	第张	
设计		装配钳工(国赛)试题			
校核					



### 技术要求

1. 锥削平面平面度0.02mm，各表面粗糙度Ra3.2 $\mu$ m；
2. 销孔、螺纹孔与压板、六方板配作；
3. 未注公差按IT12制作；
4. 锐角倒钝C0.3。

过渡板		比例	1:1	共张	
		材料	45	第张	
设计		装配钳工（国赛）试题			
校核					

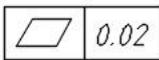
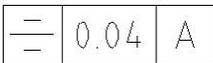
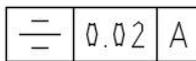


- 技术要求
1. 锥削平面平面度0.02mm, 各表面粗糙度Ra3.2 μm;
  2. 未注公差按IT12制作;
  3. 锐角倒钝C0.3。

Ra 3.2 (✓)

六方板		比例	1:1	共张	
		材料	45	第张	
设计		装配钳工(国赛)试题			
校核					

### 导轨机构的制作模块评分表

序号	名称	检测项目	配分	评分标准	测量结果
1	装配	$75 \pm 0.03$	19分		
2		滑块在两个极限位置（需旋转180°）配合间隙 $\leq 0.02\text{mm}$			
3		$5 \pm 0.02$			
4					
5					
6	压板	$75 \pm 0.015$	7分		
7		$\Phi 5H7 \text{ Ra}0.8$			
8		$5.5_{0}^{+0.1}$			
9		52、27、10			
10		$\Phi 9$ 、 $\Phi 5.5$			
11		技术要求1			
12	滑块	$40 \pm 0.015$	9分		
13		$20 \pm 0.015$			
14					
15		$55^{\circ} \pm 2'$ （2处）			
16		$\Phi 8H7 \text{ Ra}0.8$			
17		技术要求1			
18	过渡板	$75 \pm 0.015$	7分		
19		$43 \pm 0.02$			
20		$8_{0}^{+0.02}$			

21		$\Phi 8H7 \text{ Ra}0.8$			
22		$\Phi 5H7 (4 \text{ 处}) \text{ Ra}0.8$			
23		M5-6H			
24		$\frac{=}{=} \quad 0.025 \quad B$			
25		技术要求 1			
26	六方板	$3 \times 15 \pm 0.01$	8 分		
27		$3 \times 38 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.02 \end{smallmatrix}$			
28		$3 \times 60^\circ \pm 2'$			
29		$15 \pm 0.02$			
30		$\Phi 8H7 \text{ Ra}0.8$			
31		技术要求 1			
合计			50		

**模块 B 机械传动系统的数字检测与装配调试（样题）**

场 次： \_\_\_\_\_

工位号： \_\_\_\_\_

2025 年 5 月

## 说 明

1. 竞赛总时间 150 分钟（2.5 小时），包含试运行时间，竞赛时间到应立即停止一切操作。
2. 正确使用竞赛现场的设备和手用工具。
3. 在整个竞赛期间选手必须符合安全规范，穿工作服、安全鞋并佩戴防护眼镜。如果在竞赛期间没有佩戴防护装备及用品会被暂停竞赛，暂停时间不作为补时依据。
4. 竞赛过程中选手违反安全操作规范，会被暂停竞赛，暂停时间不作补时依据。
5. 呼叫裁判项目，选手必须通过呼叫系统呼叫裁判，未呼叫裁判则该项目不计成绩。
6. 试车前必须得到裁判的允许后才能通电试运行；若装配不完整，不允许试运行，且该项任务不得分。
7. 选手违反操作规程导致设备损坏的扣除总成绩 1-5 分。
8. 选手不得扰乱正常赛场秩序。选手干扰情节严重者，由现场裁判报请裁判长裁定或取消其参赛资格。
9. 竞赛期间，选手须独立完成装配、调试工作，不得与其他选手或场外人员沟通、接触。违反该要求严重者报请裁判长裁定或取消其参赛资格。

## 一、装配前准备工作

装配前准备工作主要是检查电源，检查工量具、零部件等工作，具体要求如下：

- 检查电源，确认电源处于关闭状态，并挂上安全挂锁，为装配工作做好准备。
- 检查工量具，合理摆放为装配工作做好准备。
- 清点零部件，对工作台及零、部件进行清理、清洁，配合表面必须擦拭干净。

（如缺东西应立即提出，比赛开始后装配过程中如发现缺少零件，补给其零件扣除相应分值）。

附装配零件清单，详见附页 1（比赛时准备，暂不公布）

## 二、机械传动系统的数字检测与装配调试

### （一）任务描述

根据装配图要求及提供的参数，选择正确的零部件，确定合适的装配工艺，完成机构布局安装，对直齿锥齿轮传动、斜齿轮传动、直齿圆柱齿轮传动、以及加载测试模块等进行检测与调整，并达到任务要求的装配精度和加载测试要求。

### （二）装配与加载测试

1. 图纸见装配总图 01、02；
2. 电机为顺时针旋转（面对电机轴，顺时针旋转为正转，逆时针为反转）；
3. 传动系统的装配工作。

在装配过程中要按照装配图要求，确定合理的装配工艺，正确使用工具和量具，对传动机构进行装配检测与调整，最终保证加载测试模块运行平稳，工作可靠；所有零、部件选用正确，安装方向正确，若选择不当、安装不当，所涉及考核内容可视为不合格；所有的传动轴轴端和平键应与传动件最近端面平齐且 $\leq 1\text{mm}$ ，必要时平键进行锯、锉；所有的螺钉垫片、弹垫按图纸要求安装完整，轴承座、零件方向正确，锁紧可靠（按表 1 预紧力矩锁紧）。没有达到规定的扭矩，所涉及的关联装配内容视为不合格。

表 1：螺钉的拧紧力矩要求

序号	螺钉规格	紧固力矩 (N.m)
1	M8 不锈钢内六角圆柱头螺钉	14-16

注：测力矩扳手无法测量的，螺纹只加腕力锁紧力矩锁紧。

- 根据装配图要求构建机构的传动链并合理布局进行预装配；
- 所有型材、零部件的安装尺寸必须符合装配图的规定要求；
- 正确使用工具和量具；
- 电机与联轴器安装正确；
- 确定合理的装配工艺对齿轮传动进行装配和调整；
- 选择合适的工具并正确使用完成装配工作并达到表 2 要求；

注：表中标有“”形标志的项目需裁判确认，由裁判确认签字方后有效，此为数字化测量，必须传动链装调完成后提交，如提交时未满足条件，所测项目不予再提交。

表 2 机械传动系统的数字检测与装配调试现场过程任务表

序号	项目描述	项目要求	允差	呼叫裁判	确认签字	配分
1	型材的布局	螺纹连接需达到规定的扭矩，扭矩不合格所涉及项目不得分。				3%
2		型材定位尺寸 30mm	±1mm			
3		型材定位尺寸 80mm	±1mm			
4		型材定位尺寸 230mm	±1mm			
5		型材定位尺寸 280mm	±1mm			
6		型材定位尺寸 455mm	±1mm			
7		型材定位尺寸 545mm	±1mm			
8	联轴器的装配与调试	螺钉安装正确，扭矩正确，有不合格处或过松，所涉及项目均不得分。				32%
9		传动轴一（9）轴线的等高（测量长度范围不小于 180mm）	≤0.03mm			
10		联轴器粗对中偏移量 ≤0.15mm/90mm、倾斜度 ≤0.15/90mm				
11		联轴器主动端和从动端的间隙，3点钟方向，9点钟方向，12点钟方向间隙值均匀，间隙范围 1.5-2.5mm，且三个方向差值均匀（需同时保证）	≤0.10mm			

12	直齿	螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，有不合格处或过松，所涉及项目均不得分。				
13	锥齿 轮传 动的	传动轴二（13）轴线的等高（测量长度范围不小于 160mm）	$\leq 0.03\text{mm}$			
14	装配 与调 试	传动轴二（13）轴线与传动轴一（9）轴线垂直（传动轴二支撑座间距 215mm）	$\leq 0.04\text{mm}$			
15		两锥齿轮啮合间隙	0.1-0.15mm			
16		螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，有不合格处或过松，所涉及项目均不得分。				
17	斜齿 轮传 动的	传动轴三（17）轴线的等高（测量长度范围不小于 120mm）	$\leq 0.03\text{mm}$			
18	装配 与调 试	传动轴三（17）轴线与传动轴二（13）轴线平行（传动轴三支撑座间距 189mm）	$\leq 0.04\text{mm}$			
19		两直齿圆柱齿轮啮合间隙	0.04-0.10mm			
20		两直齿圆柱齿轮端面共面（以较好面评判）	$\leq 0.05\text{mm}$			
21		螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，有不合格处或过松，所涉及项目均不得分。				
22	直齿	传动轴四（18）的等高（测量长度范围不小于 60mm）	$\leq 0.03\text{mm}$			
23	圆柱 齿轮	传动轴四（18）与传动轴二（13）轴线平行（传动轴四支撑座间距 126mm）	$\leq 0.04\text{mm}$			
24	传动 I	两直齿圆柱齿轮啮合间隙	0.04-0.10mm			
25		两直齿圆柱齿轮端面共面（以较好面评判）	$\leq 0.05\text{mm}$			
26	直齿 圆柱	加载测试模块螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，有不合格处或过松，所涉及项目均不得分。				
27	齿轮 传动	两直齿圆柱齿轮啮合间隙	0.04-0.10mm			
28	II	两直齿圆柱齿轮端面共面（以较好面评判）	$\leq 0.05\text{mm}$			

#### 4. 加载试验

- 在试车前必须向裁判提出申请，在裁判检查确认安全的前提下，得到允许才能进行试车，试车前须对机构进行必要的润滑，先设置好启动频率和初始加载量，从小到大依次递增加载，依次启动，若传动系统未能运转即不可再操作（不同

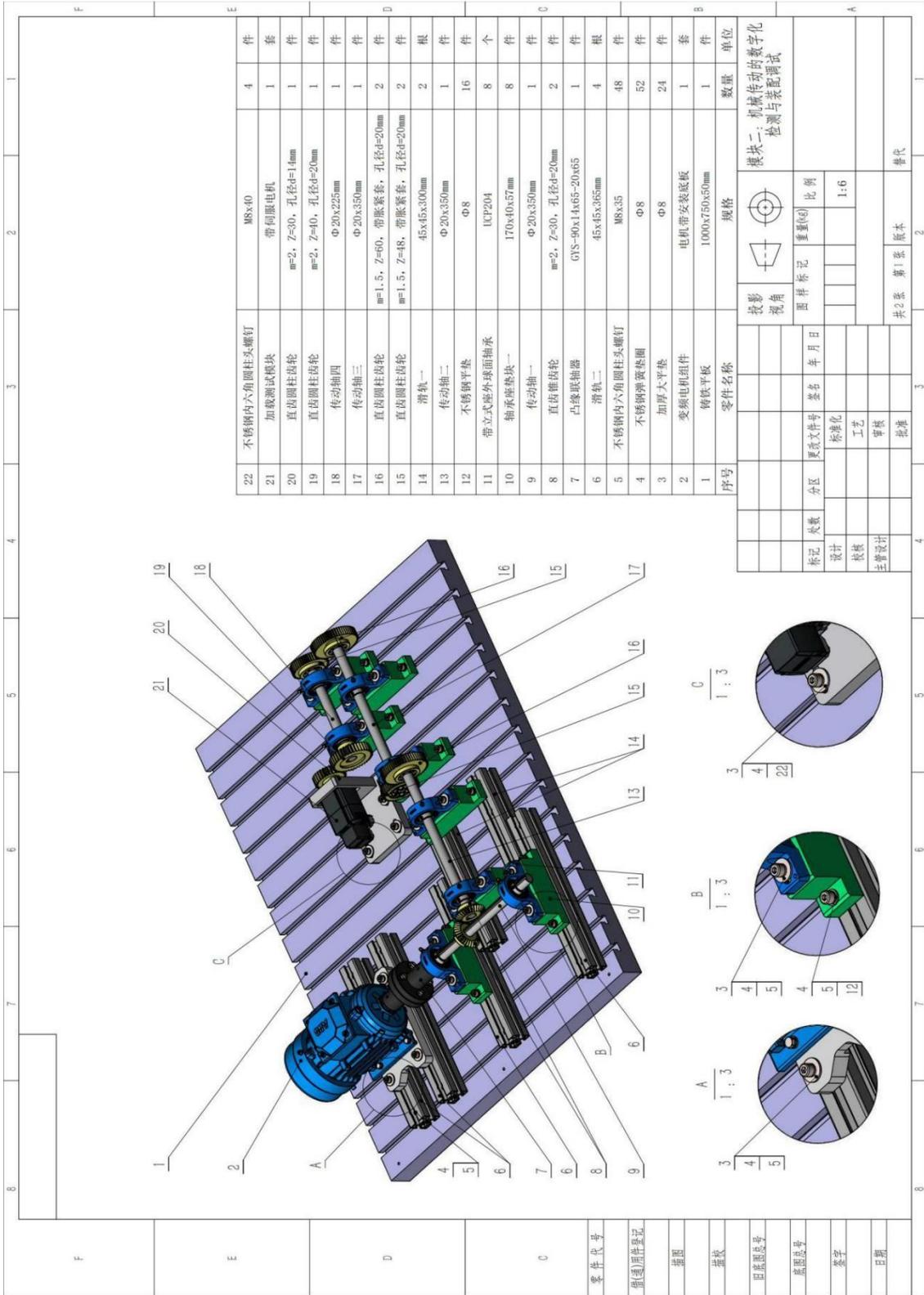
挡位加载测试每人只有一次提交机会)。

- 试车前做好准备工作及必要的检查与润滑；
- 运行时电机的转向应是顺时针旋转（面向电机输出轴）；
- 操作变频器外接面板设定频率为 10Hz 空运转 30s；
- 从小到大依次递增加载后启动，若某挡位无法运转即不可再操作。

表 3 机械传动系统的数字检测与装配调试加载试验任务表

序号	项目描述	启动频率	加载量 X	记录最大可运转加载量	呼叫裁判	确认签字	配分
1	加载试验	1Hz, 运行 2 分钟	24%				15
2			20%				11
3			17%				9
4			13%				7

裁判签字： \_\_\_\_\_



序号	零件名称	规格	数量	单位
22	不锈钢内六角圆柱头螺钉	M8x40	4	件
21	加载测试模块	带伺服电机	1	套
20	直齿圆柱齿轮	m=2, Z=30, 孔径d=14mm	1	件
19	直齿圆柱齿轮	m=2, Z=40, 孔径d=20mm	1	件
18	传动轴四	Φ20x225mm	1	件
17	传动轴三	Φ20x350mm	1	件
16	直齿圆柱齿轮	m=1.5, Z=60, 带胀紧套, 孔径d=20mm	2	件
15	直齿圆柱齿轮	m=1.5, Z=48, 带胀紧套, 孔径d=20mm	2	件
14	滑轨一	45x45x300mm	2	根
13	传动轴二	Φ20x350mm	1	件
12	不锈钢平垫	Φ8	16	件
11	带立式腔外球面轴承	UCP204	8	个
10	轴承座垫块一	170x40x57mm	8	件
9	传动轴一	Φ20x350mm	1	件
8	直齿锥齿轮	m=2, Z=30, 孔径d=20mm	2	件
7	凸缘联轴器	GYS-90x14x65-20x65	1	件
6	滑轨二	45x45x365mm	4	根
5	不锈钢内六角圆柱头螺钉	M8x35	48	件
4	不锈钢弹簧垫圈	Φ8	52	件
3	加厚大平垫	Φ8	24	件
2	变频电机组件	电机带安装底板	1	套
1	铸铁平板	1000x750x50mm	1	件

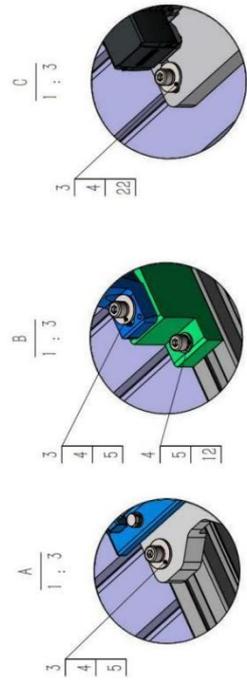
标记	分数	分区	更改文件号	签名	年月日
设计			标准化		
审核			工艺		
主管设计			审核		
			批准		

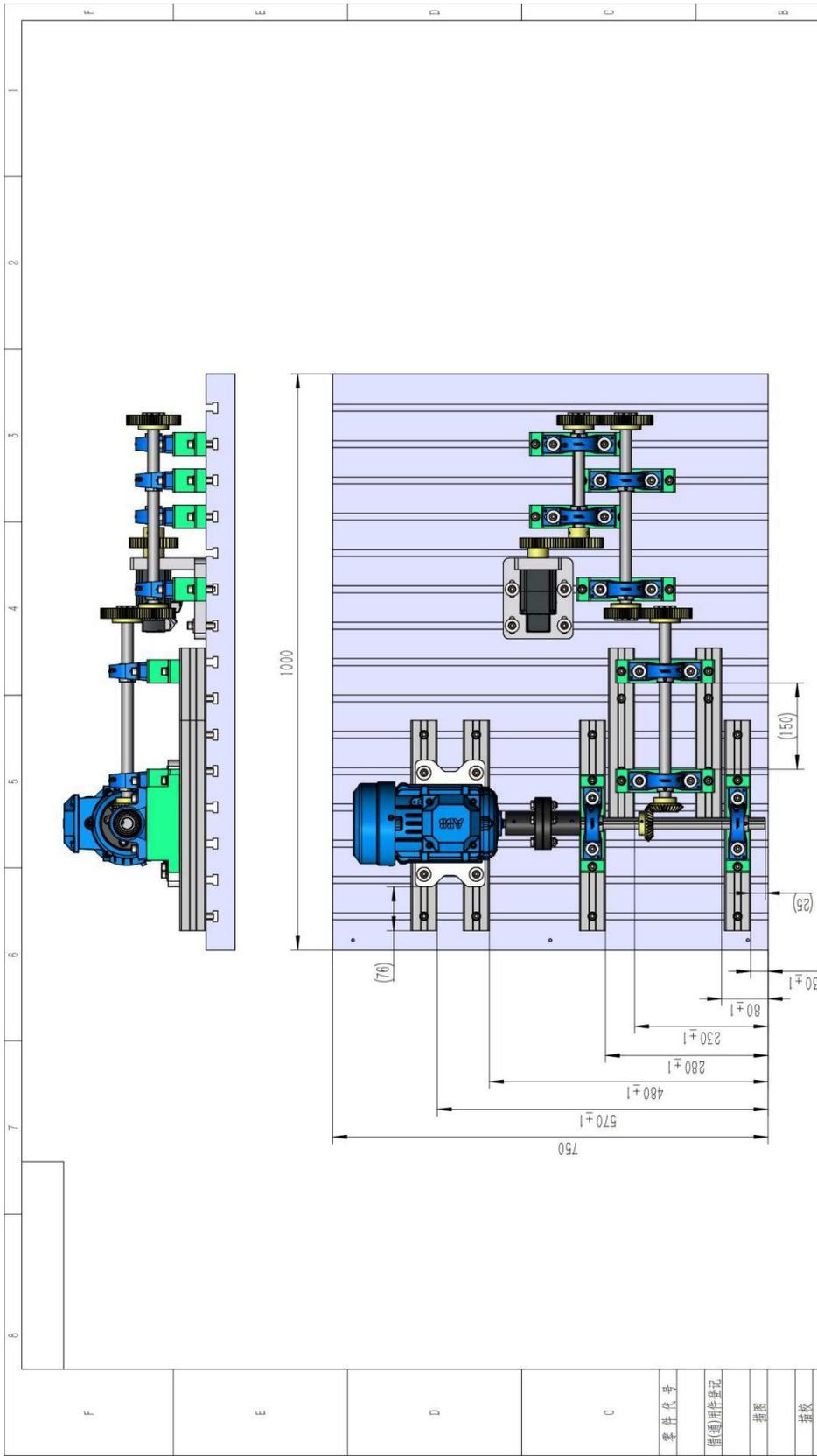
投影 视图

图样标记 重量(g) 比例 1:6

共5张 第1张 版本 替代

模块二：机械传动的数字化检测与装配调试





技术要求:		投影		图样标记		模块二：机械传动的数字化检测与装配调试	
1. 装配前应		标记	分度	更改文件号	签名	年月日	比例 1:6
对零、部件主要配合面进行清洁、润滑，T型槽内合理选用型螺母，带“（）”尺寸为安装参考尺寸；		设计	工艺	标准号	审核		
2. 各传动零件上拧紧螺钉与平键安装齐全，并按要求紧固。		校核	审核	批准			共2张 第2张 版本 2
3. 同一零件用多件螺钉紧固时，各螺钉需交叉、对称、逐步、均匀拧紧，螺母和螺母紧固时，严禁打击或使用不合适的扳手和扳头，紧固后螺钉槽、螺母和螺钉、螺栓头部不得损坏。		主管设计					
4. 装配过程中零件不允许磕、碰、划伤和锈蚀，平键与轴上键槽两侧面应均匀接触，其配合面不得有间隙；							替代
5. 规定拧紧力矩要求的紧固件，必须采用力矩扳手，并按规定的拧紧力矩紧固。							
图底图号							
底图号							
签字							
日期							