

2025年第八届陕西省国有企业职工技能大赛

钳工竞赛项目

技
术
文
件

2025年6月

目录

一、技术描述	3
(一) 项目概要	3
(二) 基本知识与能力要求	3
二、试题与评判标准	5
(一) 试题	5
(二) 比赛时间及试题具体内容	5
(三) 评判标准	9
三、竞赛细则	12
(一) 比赛流程安排	12
(二) 裁判员组成和分工	12
(三) 项目特别规定	13
四、竞赛场地、设施设备等安排	14
(一) 赛场规格要求	14
(二) 基础设施清单	15
五、安全、健康要求	25
(一) 比赛环境	25
(二) 安全教育	26
(三) 环境保护	26
附件1:	27
模块一: 导轨机构制作 (样题)	27
附件2:	37
模块二: 机械传动系统精细化装配与调试 (样题)	37

一、技术描述

（一）项目概要

本项目主要是根据企业对机械设备、零件、组件或成品 组合装配与调试，以及利用手工工具为主对一些零件进行加工操作等岗位能力要求为基础，以国家职业装配钳工工种为标准，主要包含钳工加工的基本操作技能：划线、锉削、锯 削、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝、装配、技术测量等以及机械设备传动机构的安装、调试、检测、维护等工作内容。 要求技术人员要有很好的工作组织、自我管理、沟通协调能力；具有一定的学习和计算能力；具有手工加工、安装、调 试、检测、维护的能力。

参赛选手必须根据工作要求，完成装置的手工加工任务；常用机械传动的安装、调试、检测、维护等内容，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

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：

表 1-1 相关要求

相关要求		权重比例 (%)
1	装配钳工基础加工能力	50
基本 知识	(1) 安全操作规程 (2) 装配钳工基本操作知识 (3) 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 (4) 尺寸公差、形位公差、尺寸链的计算等知识 (5) 通用量具的结构、应用及测量方法 (6) 安全用电常识	
工作能力	(1) 制定并遵守健康、安全 and 环境标准、规则和法规 (2) 严格遵守装配钳工安全规程 (3) 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0.015mm，尺寸公差IT7，角度误差 $\pm 2'$ 表面粗糙度 Ra1.6 μm 及以上等 (4) 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 μm 等 (5) 能进行凸凹配合件的加工及相应孔的加工 (6) 能进行斜面间隙结构的组装与调试	
2	机械结构装配、调整与测量能力	
基本知识	(1) 安全文明生产要求 (2) 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 (3) 机械的工作原理、传动方式、镶配方法 (4) 量具、量仪应用及测量方法 (5) 装配钳工工艺知识 (6) 装配工艺知识及装配工艺规程	
工作能力	(1) 制定并遵守健康、安全 and 环境标准、规则和法规 (2) 严格遵守装配钳工安全规程 (3) 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 (4) 能对滚动轴承进行装配，并调整轴承和轴组的间隙 (5) 能对离合器进行轴系对中 (6) 能使用通用量具进行精密尺寸的测量 (7) 能使用光学仪器对设备进行测量 (8) 能根据精度检验结果对设备进行分析 and 调整 (9) 能对设备进行运行试验 and 检查	50
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题

1. 本赛项按照国家职业技能标准规定的国家职业资格三级(高级工)以上应具备的技能要求和相关知识要求为标准,参照中华人民共和国第二届职业技能大赛装配钳工(国赛精选)项目赛题,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。

2. 比赛分为理论考试和实际操作两部分,权重比为3:7,理论考试采取闭卷考试。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排

(1) 理论考试采取闭卷考试,时间为 90 分钟。

(2) 实际操作包含二个模块:总时长为420分钟,其中模块一:导轨机构制作240分钟,模块二:机械传动系统精细化装配与调试180分钟。选手须在规定时间内完成竞赛项目,提前完成不加分。

两个项目分开进行、时间独立计算,每个项目竞赛不延时,选手在规定时间内未完成竞赛项目任务,竞赛结束时间到达后必须立即停止操作。

2. 试题

理论题库将于赛前两周公开。最终赛题将由裁判组讨论确定,对已公布的理论题、实操样题进行不超过30%的修改调整。

(1) 手工加工技术要点及样图

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、镶配、钻孔、扩孔、铰

孔、铰孔、攻丝、装配、检测、调试等。

装配图与毛坯图：

1) 装配图

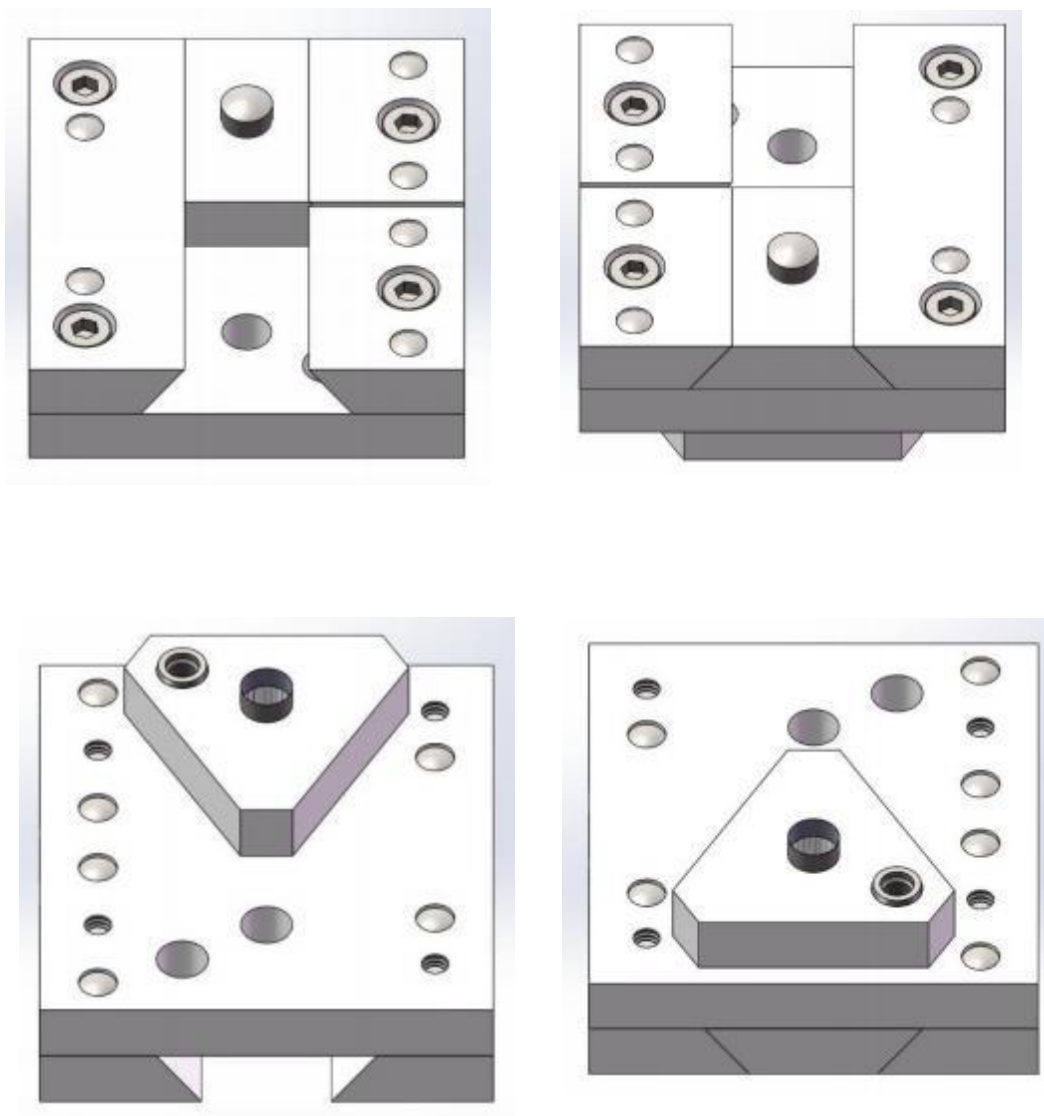


图 2-1 装配图

2) 毛坯图

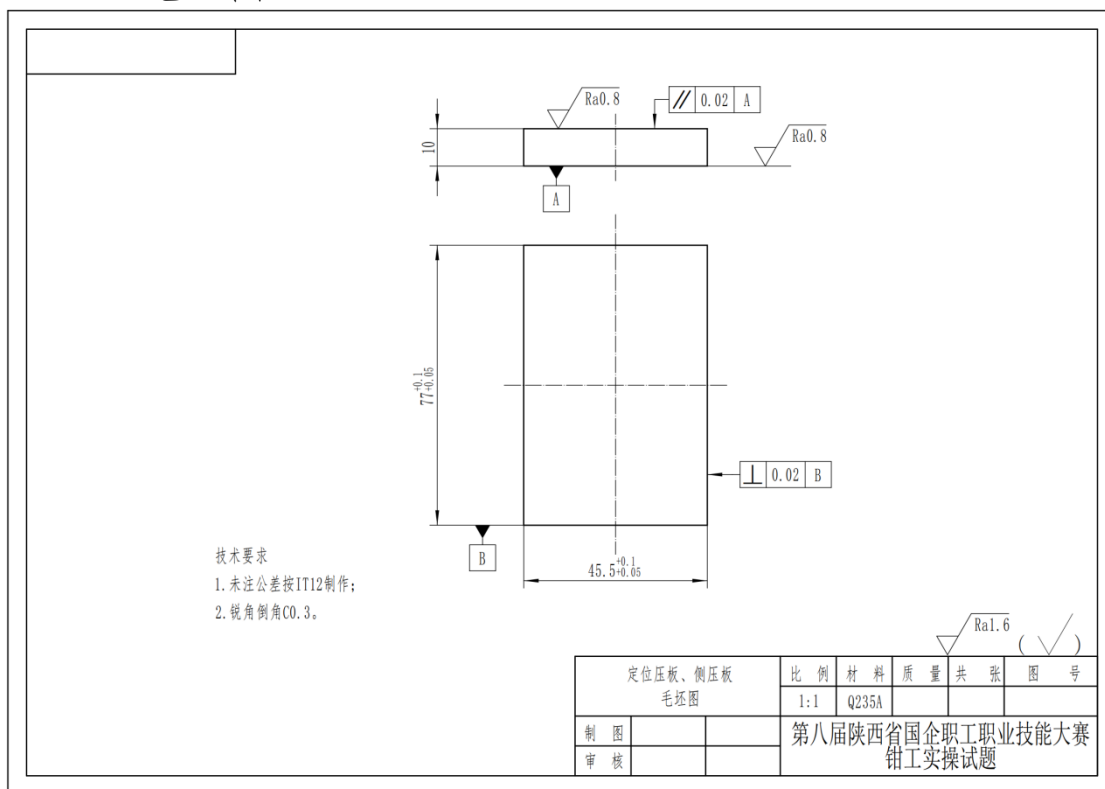


图 2-2 定位压板、侧压板毛坯图

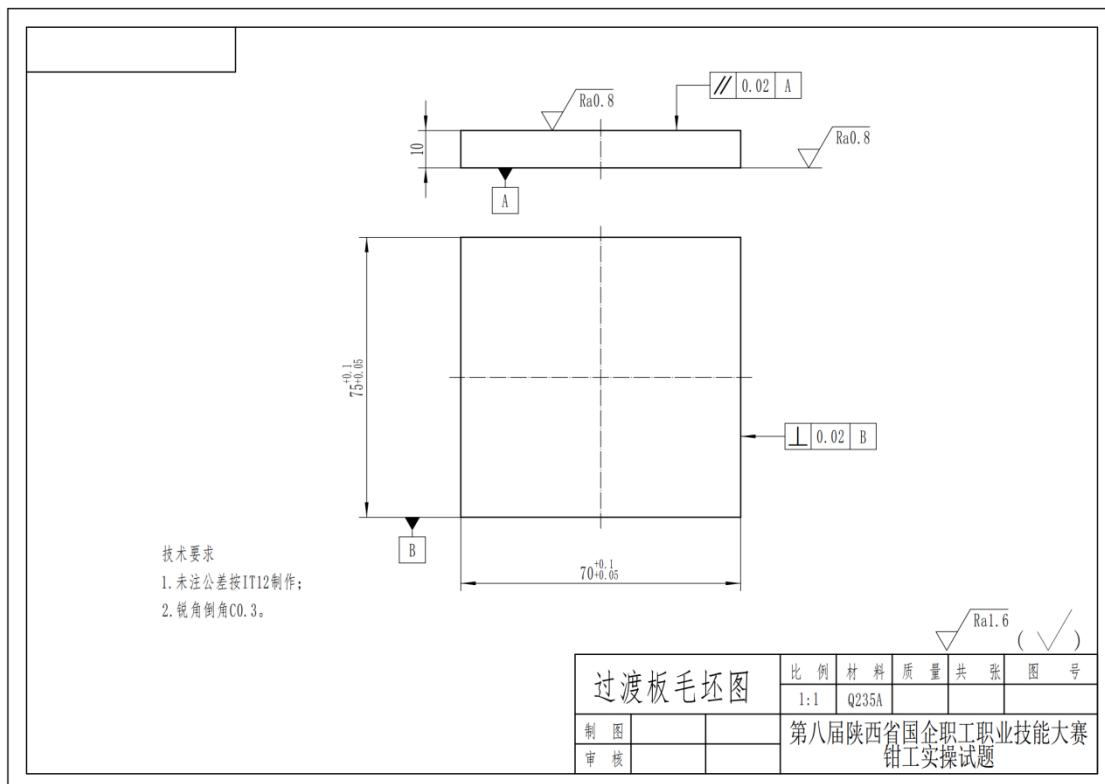


图 2-3 过渡板毛坯图

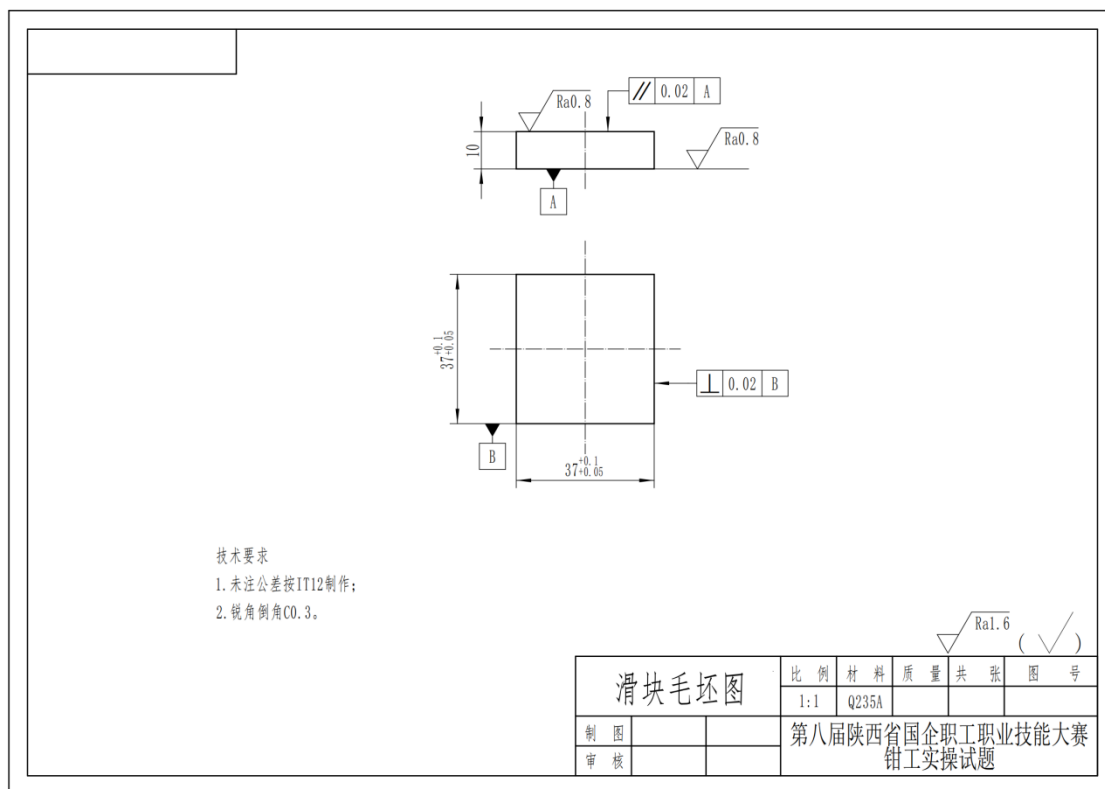


图 2-4 滑块毛坯图

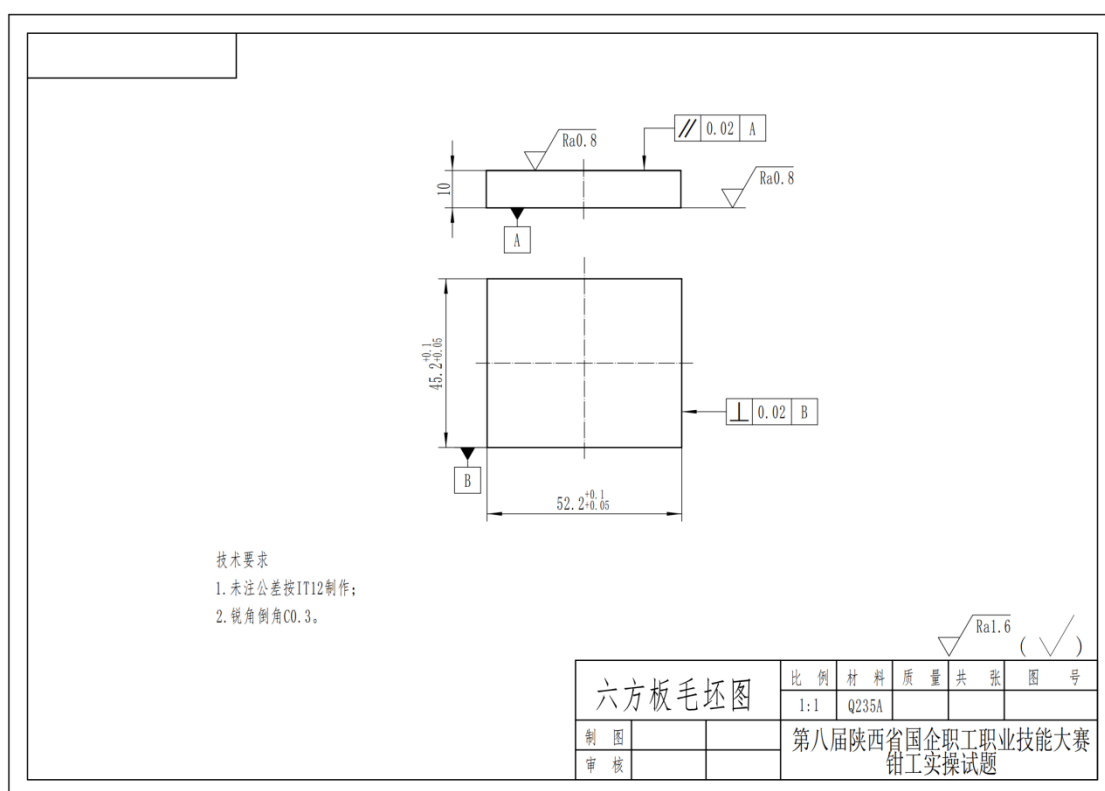


图 2-5 六方板毛坯图

(2) 机械传动结构装配与调试技术要点

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

2) 链传动装配：中心距、对中、截链、张紧轮、径向跳动、轴向窜动、垂直度、平行度、装配等。

3) 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。

4) 蜗轮蜗杆装配：两轴心线垂直度、啮合侧隙和接触斑痕装配等。

5) 模拟车床结构装配：径向跳动、轴向窜动装配等。

6) 运行检测调试：传动比、径向跳动、轴向窜动、温升等。

(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计分。

(1) 分值分配

表 2-1 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
1	理论考试	90			100
2	模块一—导轨机构制作	240	0	100	100
3	模块二—机械传动系统 精细化装配与调试	180	5	95	100

(2) 比赛成绩

比赛成绩由理论考试成绩和实际操作成绩两部分组成，权重比为 3:7。

理论考试成绩总分 100 分，占总成绩的 30%，折算后总成绩为 30 分。

模块 A—导轨机构制作总分 100 分，占总成绩的 35%，
模块 B—机械传动系统精细化装配与调试总分 100 分，占总成绩的 35%，两个项目折算后相加总成绩为 70 分。

（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，按导轨机构制作成绩高的名次在前；如总成绩、导轨机构制作成绩均相同，按导轨机构制作用时少的名次在前；如总成绩、导轨机构制作成绩、用时均相同，按导轨机构制作重点零件“滑块”分数高的名次在前。

（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) 完成度高的零件测量主要使用 3D 光学测量装置，在至少 1 名裁判的监督下进行测量和结果记录，并随时检查和复查测量结果。

4) 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；

5) 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；

6) 由于 3D 光学测量装置、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，由 3D 光学测量装置检测出来的数据将上下偏差各增加 ± 0.005 的允差值，凡是超过上述允差值的数据，均为不合格；

7) 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

评判分为三个组，分别为手工加工检测组、机械装配与调试检测组、现场记录 and 评价组，分别由若干名裁判员组成。

(1) 测量分（客观）

按模块设置4个评分组，每组3名及以上裁判。每个组所有裁判一起商议评分方案，对工件检测结果或进行检测，三位裁判一起确定检测结果并达成一致后确定一个分值。

表 2-2 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）

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。

表 2-3 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，且某些方面低于标准）
3 分	优（达到行业期待的优秀水平）

三、竞赛细则

（一）比赛流程安排

比赛场次安排最终以实际报名为准，具体比赛日程以实际竞赛规程为准。

（二）裁判员组成和分工

本次竞赛设立裁判组，包括裁判长1名、10名裁判员。

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、开展技术点评等；裁判长不参与评分工作。

2. 裁判员

裁判员经统一培训后上岗，并根据专业特长和培训情况由裁判长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。

（三）项目特别规定

1. 赛前

（1）裁判长与场地负责人于赛前2天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长与裁判员于赛前1天进行集中培训、技术对接和设备设施、材料、必备工具确认。

（2）参赛选手报到时需领取参赛证、参赛资料等，并按照指定地点存放工具箱，报到完毕后提前到赛场，熟悉场地。

（3）赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员组织工位号抽签，并现场签字确认，然后到指定区域等待入场，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

（4）检录完毕，在现场裁判员和工作人员的组织下，将参赛选手带至赛场。入场时，可携带竞赛规则规定的工量刀具，必备的用具（如笔、尺、普通计算器等）等。所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

（5）比赛期间选手不得单独与其代表队裁判任何接触。

2. 赛中

（1）由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，宣布比赛正式开始并计时。

（2）竞赛过程中严禁交头接耳，选手不能更换毛坯，相互借用工夹量具、仪器仪表需经现场裁判同意方可。各参赛选手间不能走动、交谈。

（3）比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

（4）选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经裁判组商议后，经裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离

开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

(5) 选手须按照程序提交比赛结果（工件、任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

(6) 裁判长发布比赛结束指令后所有参赛选手立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间。

3. 违规情形

(1) 选手不得在试件上作任何标记。若在比赛开始前发现试件有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，发现试件有标记者可按作弊处理。

(2) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10 分，情况严重者取消比赛资格。

(3) 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5 分。

(4) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 10 分，情况严重者取消比赛资格。

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

1. 总体规划

(1) 竞赛区域占地面积共约 600 平方米，分为钳工手工加工区、机械装配调试区、检测区、加密区、技术支持区和医护区，共 6 个功能区域。

(2) 设 2 个安全进出口，在进出口处安放活动警戒隔离带。

2. 手工加工区和机械装配调试区

(1) 加工区布置要求：钳工手工加工工位每位选手一个独立工位（预留有两个工位备用）；机械装调工位根据报名实际人数进行编排，每个机械装调工位占地面积 3×2.5

=7.5 平方米。

(2) 机械装配调试区每个工位设备电源：1个三相四线（或三相五线）（380V，16A）电源插头。

（二）基础设施清单

1. 竞赛设备

竞赛场地设备由大赛组委会统一提供，供选手及裁判使用的设备，具体场地设备设施见下表。

表 4-1 场地设备设施

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	钳工操作桌		16	个	操作区 选手工位
2	台式钻床+桌子	Z516	16	套	
3	台虎钳	150	16	台	
4	平口钳	100	16	只	
5	桌式砂轮机	300	2	台	
6	机械装配与调试平台(含工量具)	YTLGC-5BT	16	套	
7	护目镜		16	副	
8	机油	300毫升	16	瓶	
9	切削液	300毫升	16	瓶	
10	包装盒	150×150×50 (mm)	62	个	
11	医药箱	消毒药水、创可贴等	2	套	
12	饮水机	冷热水、18L 桶、立式	2	台	
13	场地清洁用品	扫帚、容器等	8	套	
14	电脑		2	台	裁判长室 裁判员
15	打印机	A3彩打、A4黑白	各1	台	
16	碎纸机			台	
17	打印纸	A3	2	包	
18	打印纸	A4	5	包	
19	储物柜	15门更衣柜，带锁	2	个	

20	水笔	黑色、红色	各20	支	
21	铅笔、橡皮		各5	套	
22	A4板夹		20	个	

2. 竞赛材料和工量具

比赛使用的材料、标准件全部由赛场提供。具体见下表（此表为每位选手所需的毛坯料和标准件）。

表 4-2 材料提供清单

序号	名称	规格	材料	单位	数量	备注
1	定位压板、侧压板	见毛坯图	Q235A	块	1	
2	滑块	见毛坯图	Q235A	块	1	
3	过渡板	见毛坯图	Q235A	块	1	
4	六方板	见毛坯图	Q235A	块	1	
5	圆柱销	$\Phi 6n6 \times 20$		个	6	
6	内螺纹圆柱销	$\Phi 8n6 \times 20$		个	1	
7	内六角螺钉	M5 \times 12		个	4	
8	圆柱销	$\phi 8 \pm 0.005 \times 40$		个	1	

3. 选手自带物品

选手根据竞赛技术文件要求以及个人具体情况，推荐按表4-3的工、量具清单自行准备。

表 4-3 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	自定	
4	普通/数显内侧千分尺	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	Φ6H7、 Φ8H7	只	各 1	
14	精密平口钳	自定	个	1	
15	精密垫片	自定	片	自定	
16	螺纹塞规	M5-6H	支	1	
17	测量平板	自定	块	1	* 自带
18	锉刀	自定	把		
19	什锦整形锉	自定	把		
20	麻花钻	自定	支	若干	
21	手用、机用铰刀	Φ6H7、 Φ8H7	支	自定	
22	丝锥	M5	组	自定	
23	划线工具	划针、样冲、手锤等	套	1	
24	钢直尺	0~150	把	1	
25	锯弓	300	把	自定	
26	锯条（可刃磨）	300	根	若干	
27	铰杠	攻丝、铰孔用	副	1	

28	平行靠铁、平行垫铁			自定	
29	软钳口		付	自定	
30	锉刀刷、毛刷			自定	
31	计算器			自定	
32	紫铜棒	安装圆柱销用	根	1	
33	内六方扳手	锁紧M5 螺钉用	把	1	

特别说明：

- ✱（1）本清单以外任何工、量具不得带入赛场。
- ✱（2）参赛选手应准备好劳动防护用品，防砸鞋、防护眼镜等；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）比赛所用工具不得破坏，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。

表 4-4 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. 在比赛区域内，在整个比赛期间必须一直穿着； 3. 选手自带。

4. 机械传动的数字检测与装配调试平台配置

（1）实训工作台

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，槽宽 12mm，外形尺寸：1000×750×50（mm）。

2) 配有上槽轨组件6条，槽宽10mm；上槽轨组件应可调节地设置在下槽轨组件上，实训组件可调节地设置在所述上槽轨组件上。

3) 配套有防护罩，内设有安全保障系统，可对传动部件运行空间进行防护；设有存储柜，方便实训零件、工量具、资料等的放置及管理。

(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) 基本实训组件

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

表 4-4 轴及联轴器组件配置

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	传动轴	$\Phi 20\text{ mm} \times 225\text{ mm}$ ，带键槽	根	2	
2	传动轴	$\Phi 20\text{ mm} \times 350\text{ mm}$ ，带键槽	根	3	
3	梅花联轴器	XL3 外径 65，长度 90，轴孔 14/20，轴孔 20/20，带键槽和顶丝	个	各 1	
4	凸缘联轴器	GYS2，轴孔 14/20，带键槽和顶丝，两端轴长45mm	套	1	

4) 轴承座配置

表 4-5 轴承座配置

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	带立式座外球面轴承	UCP204	个	10	

(4) 机械传动组件 1

1) 带传动部分

表 4-6 带传动零件清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	单槽 V 型皮带轮	A 型, 节径 80 mm, 孔径 20 mm 和 14mm, 带键槽和顶丝	个	各 1	
2	单槽 V 型皮带轮	A 型, 节径 100 mm, 孔径 20 mm, 带键槽和顶丝	个	1	
3	单槽 V 型皮带轮	A 型, 节径 125 mm, 孔径 20 mm, 带键槽和顶丝	个	1	
4	V 型皮带	SPA 型, 有效节圆周长 1000mm	套	1	
5	弹性张紧器	Ø40×50mm, 配张紧器支架	套	1	

2) 链传动部分

表 4-7 链传动零件清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	单排滚子链	08B-1-84	条	1	
2	单排滚子链	08B-1-100	条	1	
3	单排链轮	08B, 齿数 15, 孔径 20 mm 和 14mm; 带键槽和顶丝	个	各 1	
4	单排链轮	08B, 齿数 20, 孔径 20 mm; 带键槽和顶丝	个	1	
5	单排链轮	08B, 齿数 25, 孔径 20 mm; 带键槽和顶丝	个	1	
6	链条接头	08 单排滚子链用	个	5	
7	弹性张紧链轮组	08B, 齿数 15, 配张紧器	套	1	

3) 齿轮传动部分

表 4-8 齿轮传动零件清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	直齿圆柱齿轮	齿数 48, 模数 1.5, 压力角 20°, 配孔径 20 mm 免键式胀紧套	个	1	
2	直齿圆柱齿轮	齿数 60, 模数 1.5, 压力角 20°, 配孔径 20 mm 免键式胀紧套	个	1	
3	直齿圆柱齿轮	齿数 30, 模数 2, 压力角 20°, 孔径 20 mm 和 14mm; 带键槽和顶丝	个	各 1	

4	直齿圆柱齿轮	齿数 40, 模数 2, 压力角 20° , 孔径 20 mm; 带键槽和顶丝	个	1	
5	直齿圆柱齿轮	齿数 50, 模数 2, 压力角 20° , 孔径 20 mm; 带键槽和顶丝	个	1	
6	直齿圆柱齿轮	齿数 60, 模数 2, 压力角 20° , 配有孔径 20 mm 免键式胀紧套	个	1	

(5) 机械传动组件 2

1) 带传动部分

表 4-9 带传动零件清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	级进 V 型带轮	V 型皮带, 2 槽 (2 个台阶), 孔径 20 mm; 带键槽和顶丝	个	2	
2	同步带轮	T10 型, 24 齿, 孔径 20 mm 和 14mm; 带键槽和顶丝	个	3	
3	锥套式同步带轮	8M 型, 24 齿; 配孔径 20mm 锥形衬套, 带键槽	个	1	
4	锥套式同步带轮	8M 型, 30 齿, 配孔径 20mm 锥形衬套, 带键槽	个	1	
5	组合式变径带轮	孔径 20mm, 带键槽和顶丝	套	1	
6	锥套式双槽皮带轮	双槽 SPA 型, 节径 90mm; 配孔径 20 mm 的锥形衬套带键槽	个	1	
7	锥套式双槽皮带轮	双槽 SPA 型, 节径 125 mm; 配孔径 20 mm 的锥形衬套带键槽	个	1	
8	V 型皮带	A48	条	1	
9	V 型皮带	A38	条	2	
10	齿形带	XPA 型, 有效节圆周长 1000 mm	条	1	
11	同步带	T10 型, 98 齿	条	1	
12	同步带	HTD 型号, 120 齿	条	1	

2) 链传动部分

表 4-10 链传动零件清单

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	锥套式双排链轮	08B-2, 齿数 17, 配孔径 20 mm 的锥形衬套带键槽	个	1	
2	锥套式双排链轮	08B-2, 齿数 20, 配孔径 20 mm 的锥形衬套带键槽	个	1	
3	双排滚子链条	08B 双排 100 节	个	1	

4	链条接头	双排滚子链用	个	5	
5	双排张紧链轮组件	08B 双排, 齿数 15, 内配滚动轴承	个	1	

3) 齿轮传动部分

表 4-11 齿轮传动零件清单 (二)

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	直齿锥齿轮	齿数 30, 模数 2, 孔径 20 mm; 带键槽和顶丝	个	2	
2	蜗杆	模数 2.5, 压力角 20° ; 带键槽和顶丝	个	1	
3	蜗轮	模数 2.5, 齿数 46, 压力角为 20°	个	1	
4	右旋斜齿轮	模数 2, 齿数 30, 孔径 20 mm, 带键槽和顶丝	个	2	
5	左旋斜齿轮	模数 2, 齿数 30, 孔径 20 mm, 带键槽和顶丝	个	1	
6	传动轴止推环	20×40×12	个	10	
7	蜗轮蜗杆安装组件		套	1	

(6) 竞赛模型套件

1) 轮毂模型: 了解内部结构零部件组成及工作原理, 可完成轮毂轴承、密封件安装及调整任务;

2) 泵浦模型: 了解内部结构零部件组成及工作原理, 可完成轴与轴承、密封件、轴上零件固定、轴端固定及传动轴的支撑方式等安装及调整任务;

3) 齿轮箱模型: 了解内部结构零部件组成及工作原理, 可完成轴与轴承、密封件、轴上零件固定、轴端固定及传动轴的支撑方式等安装及调整任务;

4) 滚珠丝杠滑台模型: 了解内部结构零部件组成及工作原理, 可完成滚珠丝杆副及直线轴承等零部件安装及调整任务;

5) 机床主轴模型: 主要由模拟主轴、轴承 (角接触轴承

和深沟球轴承两种）及轴承座、轴承座垫块（带调整装置）、芯棒、底板等组成，可由机械传动组件驱动，与滚珠丝杆直线滑台配合实现工件的模拟加工，可完成主轴的轴向窜动、径向跳动的检测及调整任务。

（7）配件（含工具及量具）

1）工具清单

表 4-12 配件清单

序号	名称	品牌	规格参数	数量	备注
1	橡胶锤	史丹利	57-527-23	1 把	
2	铁锤	SATA	92306	1 把	
3	紫铜棒	仪迈	Ø14-Ø18/250mm	1 把	
4	内六角扳手	SATA	09105	1 套	9 件套
5	开口扳手套组	SATA	08009 (5.5×7-30×32)	1 套	
6	扭力扳手	SATA	96212 扭力范围 5-25N·m, 驱动头 3/8", L=257mm	1 套	
7	扭力扳手延长杆	SATA	150mm	1 把	
8	棘轮套筒扳手套装	SATA	12901 棘轮套筒扳手, 22201-22207 内六角套筒	1 套	共 7 件
9	皮带扳手	KENNEDY	KEN5881500K	1 把	
10	截链器	仪迈	适用 08B 单、双排链	1 把	
11	内卡簧钳	SATA	7 寸 72032 卡簧范围 19-60mm	1 把	
12	外卡簧钳	SATA	5 寸 72021 卡簧范围 10-22mm 7 寸 72022 卡簧范围 19-60mm	各 1 把	
13	板锉	SATA	6 寸 03915	1 把	
14	什锦锉	SATA	03850	1 套	
15	一字、十字螺丝刀	SATA	63414、63514	各 1 把	
16	钩头扳手	仪迈	型号：38-42、45-52	各 1 把	

17	尖嘴钳	SATA	6 寸	1 把	
18	二爪拉马	BKD	6 寸	1 只	
19	黄油枪	SATA	97203	1 把	
20	油枪（含机油）	仪迈	250ml	1 把	
21	不锈钢调整垫片A型	Feintool	0.02mm 10片 0.05mm 10片 0.1mm 10片 0.15mm 10片 0.2mm 10片 0.5mm 10片	1 套	
22	活动扳手	仪迈	10 寸 250mm	1 把	
23	活动扳手	仪迈	12 寸 250mm	1 把	

2) 量具清单

表 4-13 量具清单

序号	名称	品牌	规格参数	数量	备注
1	钢直尺	英示	7110-500C (0-500)	1 把	
2	卷尺	英示	7140-3 (3 米)	1 把	
3	组合角尺	仪迈	300mm	1 把	
4	刀口角尺	仪迈	50x80	1 把	
5	角尺	仪迈	130x200	1 把	
6	数显游标卡尺	英示	1108-150C (0-150mm)	1 把	
7	百分表	英示	2308-10FAC 平后盖 (0-10mm)	1 套	
8	杠杠百分表	英示	2380-08	1 套	
9	万向磁力表座	英示	6210-80 夹持孔径 ϕ 8mm	1 套	
10	袖珍磁力表座	英示	6224-40 夹持孔径 ϕ 8mm 带燕尾	1 套	
11	平测头（钢）	仪迈	D=20mm	1 个	
12	塞尺		0.02-1.0mm	1 套	
13	皮尺	仪迈	5m	1 根	
14	笔式皮带张力计	GATES	7401-0076	1 把	

15	对中测试仪	仪迈	实现轴对中测试，两件自带紧固链条的 V 型夹具；配对中测试仪软件。	1 套	
16	轴平行度测量套件	仪迈	与设备配套	1 套	
17	测速仪	胜利	VC6236P，支持 3 种测速模式	1 套	
18	红外线测温仪	优利德	UT301A	1 套	

(8) 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70×50mm，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：1000×700×1450mm。

2) 桌面板采用实木台面，尺寸：1000×700×30mm，桌面铺防静电橡胶垫；

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

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；每个赛位占地均不小于7.5m²（2.5m×3m）（机械装调和钳工加工），场地净高不低于3m，且标明赛位号，机械传动装配每个竞赛赛位提供 380V、220V 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、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

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、护目镜等，进入赛场前必须将工作服、安全鞋穿戴得当（工作服、安全鞋不穿戴整齐者不得进入场地进行比赛）。

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物质进入竞赛现场。

（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。

附件 1:

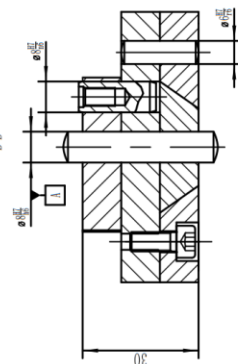
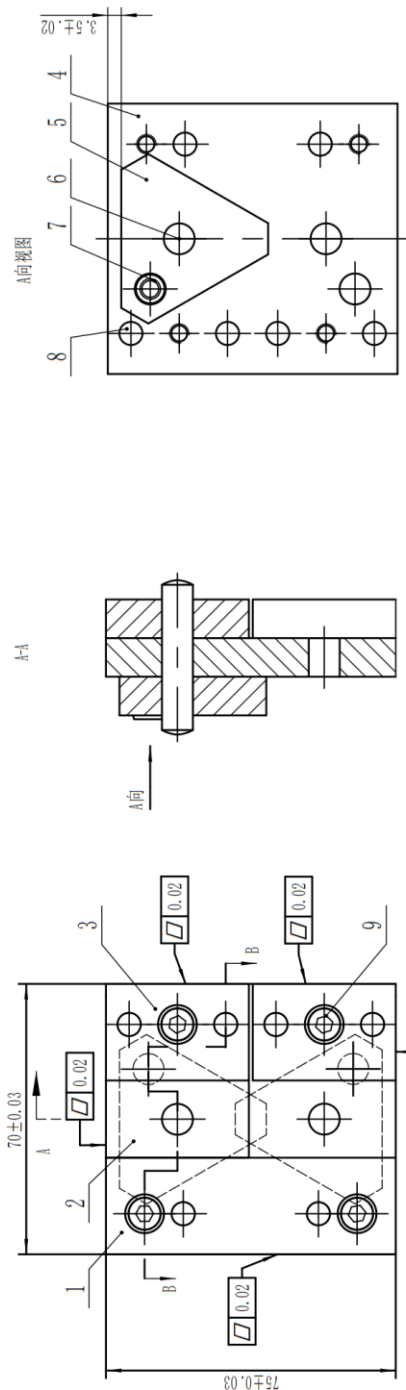
模块一 导轨机构制作（样题）

场 次： _____

工位号： _____

说 明

1. 模块一为导轨机构制作模块，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. 图纸中所有零件的毛坯由比赛现场提供，标准件选手自备；
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，女生需要佩戴工作帽。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. 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；
6. 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；
7. 在竞赛过程中选手需要注意和处理毛坯件的锋利边缘，以免受伤；
8. 未完成所有装配内容，不进行装配检测；
9. 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；
10. 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竞赛资格。



技术要求:

- 1、装配后（螺钉锁紧）件2能灵活滑动，无卡滞（件6圆柱销不安装）。
- 2、件6圆柱销装入孔1符合要求后，件2与件1、件3的所有配合面的配合间隙 $\leq 0.02\text{mm}$ 。
- 3、件6圆柱销装入孔1符合要求后，件4与件2、件5的所有配合面的配合间隙 $\leq 0.02\text{mm}$ 。
- 4、件6圆柱销装入孔2符合要求后，件2与件1、另一位置件3的所有配合面的配合间隙 $\leq 0.02\text{mm}$ 。
- 5、件6圆柱销装入孔2符合要求后，件4与件2、件5的所有配合面的配合间隙 $\leq 0.02\text{mm}$ 。

9	内六角螺钉M5×12	4		0.004		场地提供
8	圆柱销φ6×20	6		0.004		场地提供
7	内螺紋柱销φ8×20	1		0.004		场地提供
6	圆柱销φ8×40	1		0.010		场地提供
5	QC-06 六方板	1	Q235	0.35		
4	QC-05 过渡板	1	Q235	0.34		
3	QC-04 侧压板	2	Q235	0.12		
2	QC-03 滑块	1	Q235	0.16		
1	QC-02 定位压板	1	Q235	0.08		
序号	图号	名称	数量	材料	单件重量 (kg)	备注
		比例	材料	质量	共 6 张	图 号
		1:1	Q235A	1.09kg	第 1 张	QC-01

第八届中国全国轻工机械行业职业技能大赛
钳工实操赛题

技术要求

- 1、铣削平面平面度0.02mm，各加工表面粗糙度Ra3.2 μm；
- 2、未注公差按IT12制作；
- 3、锐角倒钝C0.3。

定位压板		制 图	审 核	第八届陕西省企业职工职业技能大赛 钳工实操样题	比 例	材 料	质 量	共 6 张	图 号
					1:1	Q235A	第 2 张	QG-02	

侧压板

比例 1:1

材料 Q235A

数量 共 6 张 第 4 张

图号 QC-04

技术要求

- 1、铣削平面平面度0.02mm，各加工表面粗糙度Ra3.2 μm；
- 2、未注公差按IT12制作；
- 3、锐角倒钝C0.3；
- 4、共2件。

侧压板

比例 1:1

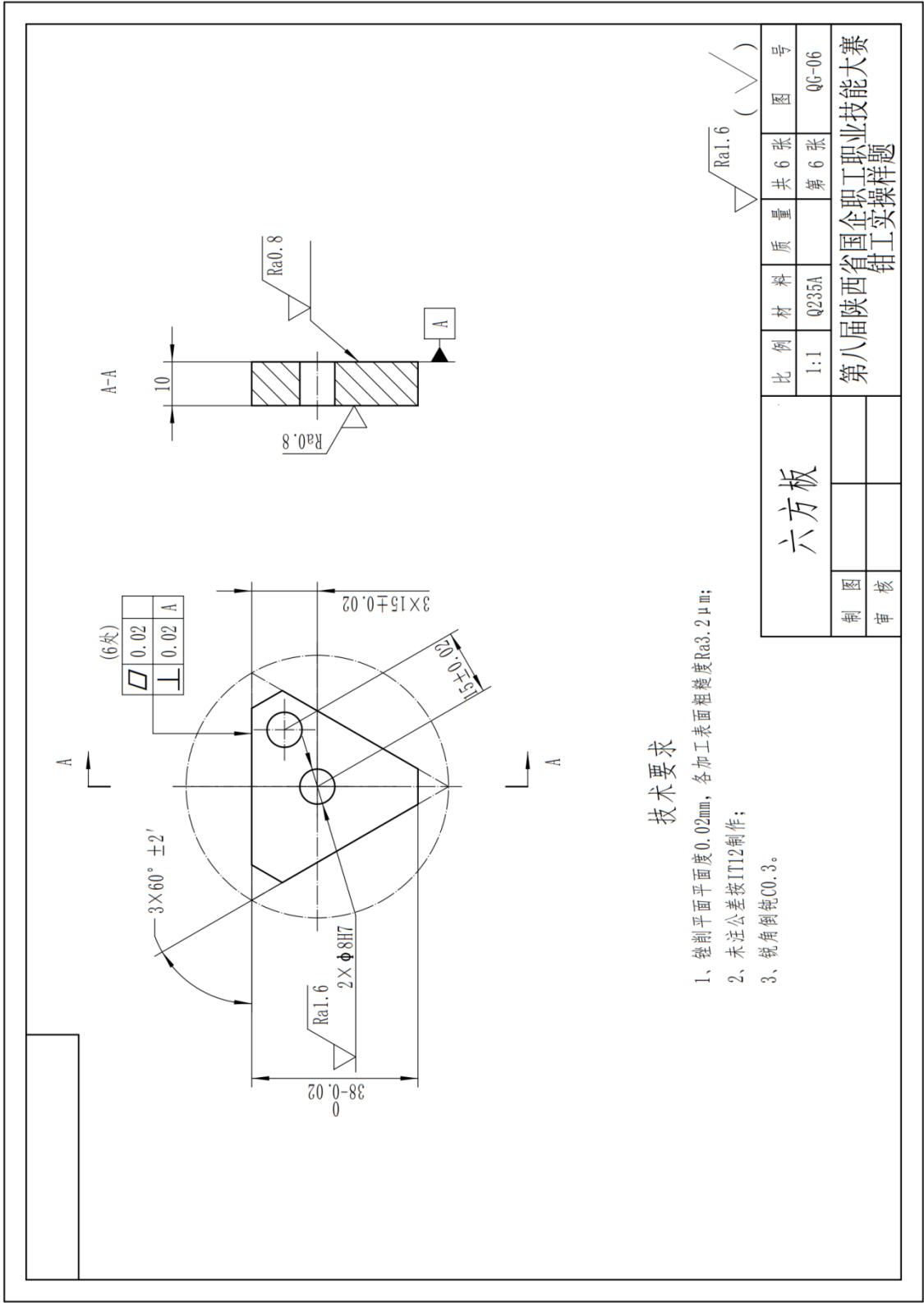
材料 Q235A

数量 共 6 张 第 4 张

图号 QC-04

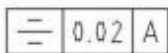
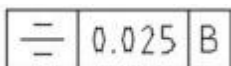
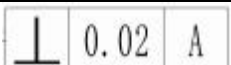
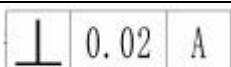
第八届陕西省企业职工职业技能大赛

钳工实操样题



导轨机构制作模块（样题）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 ± 0.03	32 分		
2		70 ± 0.03			
3		3 ± 0.02			
4		滑块在两个极限位置（需旋转 180° ）配合间隙 $\leq 0.02\text{mm}$			
5		3.5 ± 0.02			
6					
7					
8	压板	75 ± 0.02	9 分		
9		$\Phi 6H7 \text{ Ra}1.6$			
10		$5.5^{+0.1}_0$			
11		55、35、7.5			
12		$\Phi 9$ 、 $\Phi 5.5$			
13		技术要求 1			
14	侧压板 (2 件)	37 ± 0.02	18 (2 件)		
15		$\Phi 6H7 \text{ Ra}1.6$			
16		$5.5^{+0.1}_0$			
17		25、7.5			
18		$\Phi 9$ 、 $\Phi 5.5$			
19		技术要求 1			
20	滑块	37 ± 0.02	9 分		
21		20 ± 0.02			

22		 (2处)			
23		55° ±2 ´ (2处)			
24		Φ8H7 Ra1.6			
25		技术要求 1			
26	过渡板	75±0.02	15分		
27		70±0.02			
28		Φ8H7 Ra1.6			
29		Φ6H7 (6处) Ra1.6			
30		M5-6H			
31					
32					
33		技术要求 1			
34	六方板	3×15±0.02	17分		
35		3×38 ⁰ _{-0.02}			
36		3×60° ±2 ´			
37		15±0.02			
38		Φ8H7 Ra1.6			
39					
40		技术要求 1			
合计				100	

附件 2:

模块二：机械传动系统精细化装配与调试（样题）

任务书

场 次：_____

工 位 号：_____


说 明

1. 竞赛总时间 180 分钟，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。

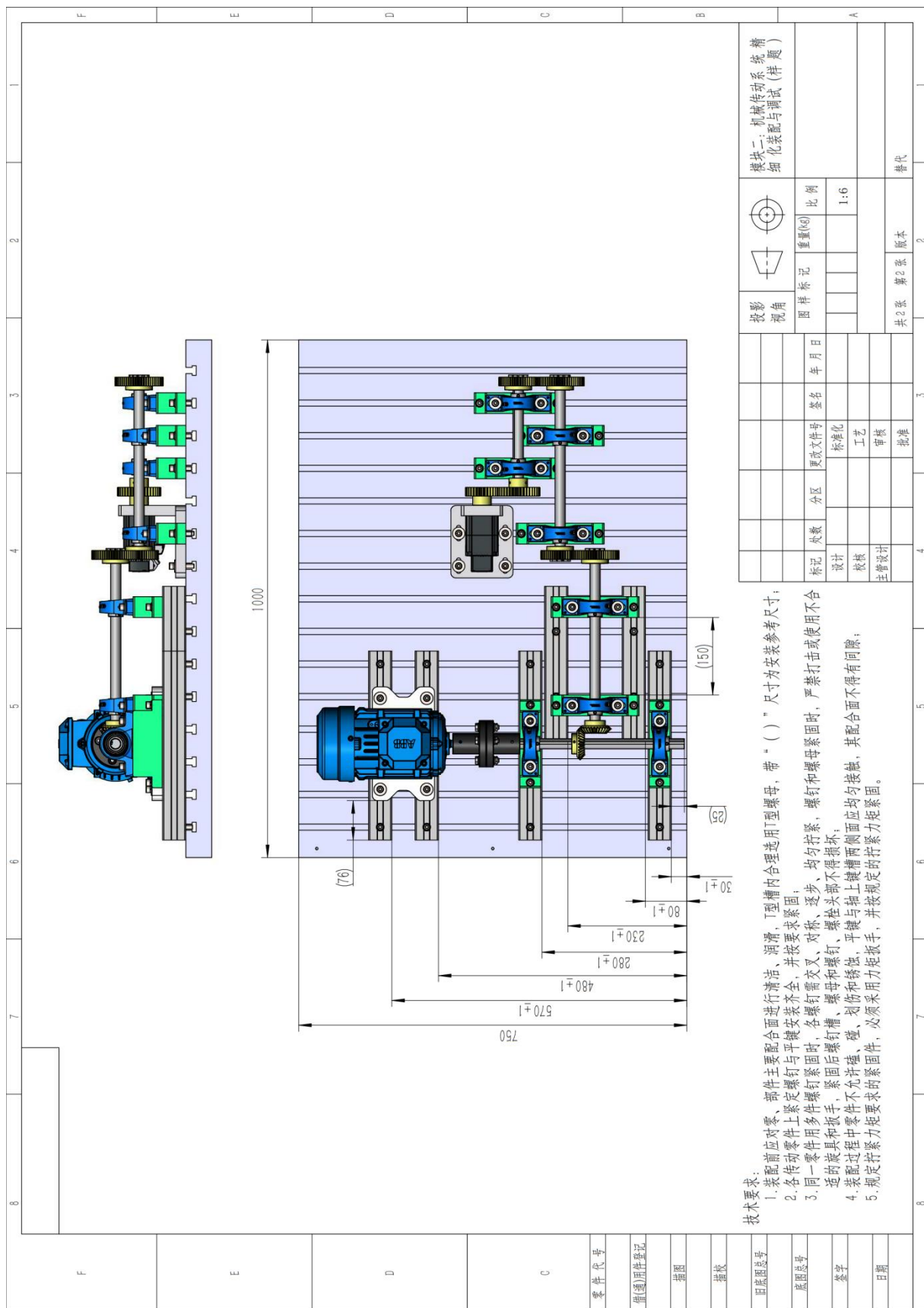
5.  ”此标志为呼叫裁判项目，选手必须呼叫裁判确认，未呼叫裁判确认则该项目不计成绩，若中途发现已提交的确认项目二次调整，对应所提交项目无效，该项不得分。

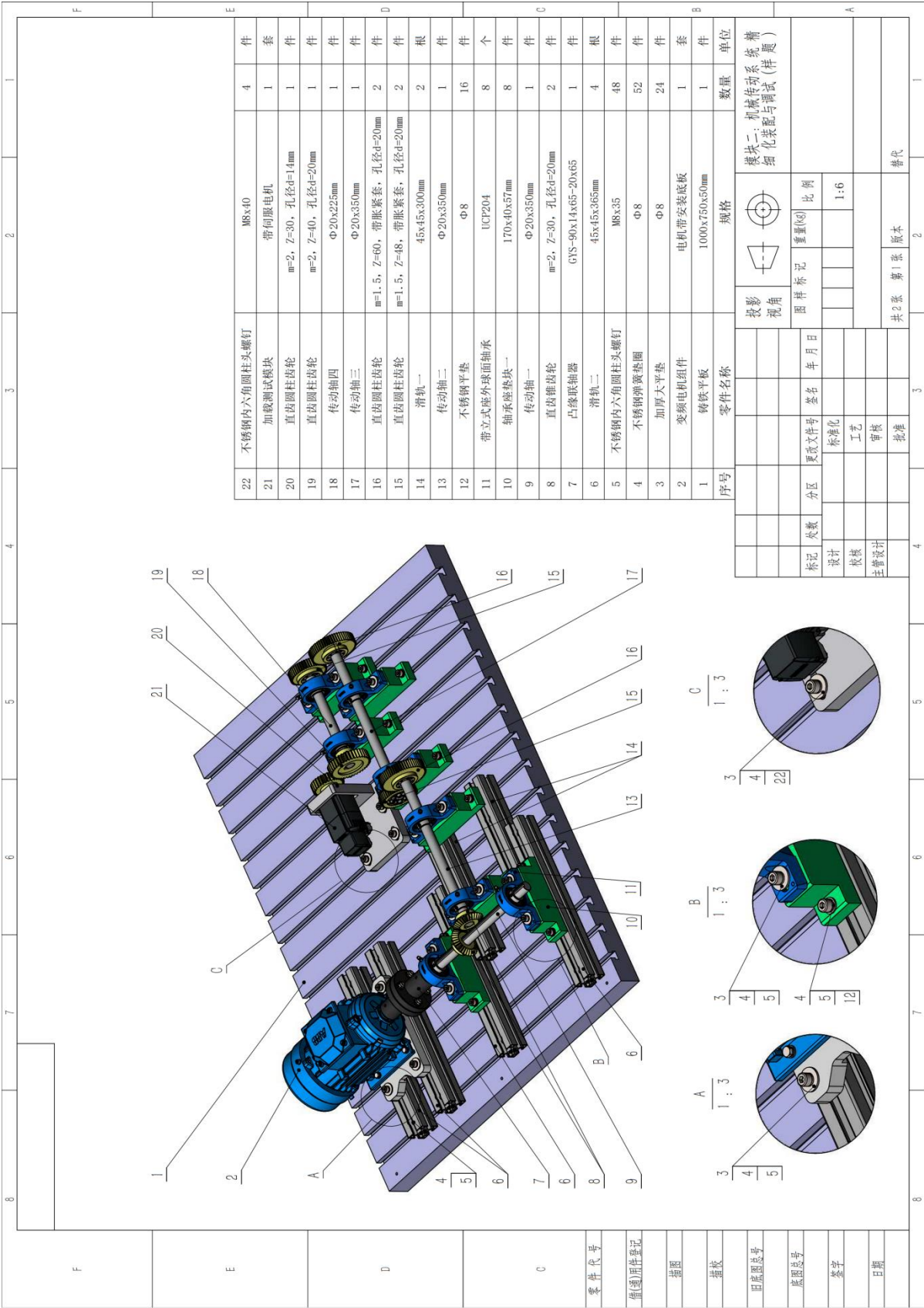
6. 试车前必须得到裁判的允许后才能通电试运行；若装配不完整，不允许试运行，且该项任务不得分。

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。

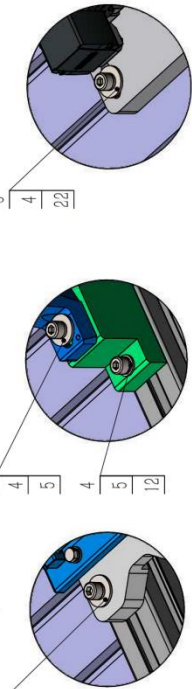
9. 竞赛期间，选手须独立完成装配、调试工作，不得与其他选手或场外人员沟通、接触。违反该要求严重者报请裁判长裁定或取消其参赛资格。





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	GY5-90x14x65-20x65	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

投影	视图	图样标记	重量(kg)	比例
				1:6
标记	人数	分区	更改文件号	签名
设计			标准化	
校核			工艺	
主管设计			审核	
			批准	
共2张 第1张 版本				替代



零件代号	
备注(用件登记)	
制图	
描校	
田庭阳总号	
底图总号	
签字	
日期	

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：

1. 检查电源，确认电源开关处于关闭状态，并确保挂上安全挂锁，为装配工作做好准备；

2. 检查工量具，合理摆放为装配工作做好准备；

3. 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：

装配主要零件清单			
序号	名 称	数量	备 注
1	带立式座外球面轴承	8 个	UCP204
2	变频电机组件	1 套	电机带安装底板
3	凸缘联轴器	1 套	GYS-90×14×65-20×65
4	直齿锥齿轮 A01、A02	2 件	齿数 30，模数 2，孔径 20mm
5	直齿圆柱齿轮 A03	1 件	齿数 30，模数 2，压力角 20°，孔径 14mm
6	直齿圆柱齿轮 A05	1 件	齿数 40，模数 2，压力角 20°，孔径 20mm
7	直齿圆柱齿轮 A06	2 件	齿数 48，模数 1.5，压力角 20°，配孔径 20 mm 免键式胀紧套
8	直齿圆柱齿轮 A07	2 件	齿数 60，模数 1.5，压力角 20°，配孔径 20 mm 免键式胀紧套
9	传动轴一	3 件	Φ20×350mm
10	传动轴二	1 件	Φ20×225mm
11	轴承座垫块一	8 件	170×40×57mm
12	加载测试单元	1 套	带伺服电机
13	滑轨一	2 件	45×45×300mm
14	滑轨二	4 件	45×45×365mm

二、机械传动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、直齿圆柱齿轮传动、以及加载测试单元等进行检测与调整，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。

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，最终保证加载测试单元运行平稳，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 $\leq 1\text{mm}$ ，必要时平键可进行修整；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。


- （1）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；
- （2）所有型材、零部件的安装尺寸必须符合装配图的规定要求；
- （3）正确使用工具和量具；
- （4）电机与联轴器安装正确；
- （5）确定合理的装配工艺对齿轮传动进行装配和调整；
- （6）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；
- （7）直齿圆柱齿轮副 I、II 啮合侧隙 0.04-0.09mm，不合格者加载试验数据无效。

锥齿轮副和直齿圆柱齿轮副Ⅲ啮合侧隙不做加载判定项。

表 2 机械传动的数字化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
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。			
2		型材定位尺寸 50mm	$\pm 1\text{mm}$		
3		型材定位尺寸 100mm	$\pm 1\text{mm}$		
4		型材定位尺寸 250mm	$\pm 1\text{mm}$		
5		型材定位尺寸 300mm	$\pm 1\text{mm}$		
6		型材定位尺寸 500mm	$\pm 1\text{mm}$		
7		型材定位尺寸 590mm	$\pm 1\text{mm}$		
8	联轴器的装配与调试	轴承座、螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
9		传动轴一（10）轴线的等高（测量长度范围不小于 160mm）百分表	$\leq 0.03\text{mm}$		
10		联轴器主动端和从动端的间隙 120° 方向均布三个点需同时保证 $\leq 0.03\text{mm}$ 塞尺			
11	直齿锥齿轮传动的装配与调试	轴承座、螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
12		传动轴二（14）轴线的等高（测量长度范围不小于 120mm）百分表	$\leq 0.03\text{mm}$		
13		传动轴二（14）轴线与传动轴一（10）轴线垂直（测量长度范围不小于 100mm）百分表	$\leq 0.02\text{mm}$		
14		两锥齿轮啮合侧隙（均布的三个方向上，测出侧隙值）百分表	0.1-0.15mm		
15	直齿圆柱齿轮传动 I 装配与调试	轴承座、螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
16		传动轴三（17）轴线的等高（测量长度范围不小于 100mm）百分表	$\leq 0.03\text{mm}$		
17		传动轴三（17）轴线与传动轴二（14）轴线平行（测量长度 120mm）百分表	$\leq 0.02\text{mm}$		

18		两直齿圆柱齿轮啮合侧隙（均布的三个方向上，测出侧隙值）百分表	0.04-0.09mm		
19		两直齿圆柱齿轮端面共面角尺、塞尺	$\leq 0.05\text{mm}$		
20	直齿圆柱齿轮传动Ⅱ装配与调试	轴承座、螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
21		传动轴四（18）的等高（测量长度范围不小于50mm）百分表	$\leq 0.03\text{mm}$		
22		传动轴四（18）与传动轴二（14）轴线平行（测量长度范围不小于50mm）百分表	$\leq 0.02\text{mm}$		
23		两直齿圆柱齿轮啮合侧隙（均布的三个方向上，测出侧隙值）百分表	0.04-0.09mm		
24		两直齿圆柱齿轮端面共面角尺、塞尺	$\leq 0.05\text{mm}$		
25	直齿圆柱齿轮传动Ⅲ装配与调试	加载测试单元螺钉安装正确，平垫、弹垫齐全，扭矩正确，（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
26		两直齿圆柱齿轮啮合侧隙（均布的三个方向上，测出侧隙值）百分表	0.04-0.13mm		
27		两直齿圆柱齿轮端面共面角尺、塞尺	$\leq 0.05\text{mm}$		

注：表中标有“”形标志的项目为过程提交项，需呼叫裁判确认，由裁判确认签字后方有效。数据提交后不得再次更改或松动锁紧螺钉，一旦出现松动螺钉及调整现象，则已提交的项目视为不合格。

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，得到允许才能进行通电试车。其中最终检测直齿圆柱齿轮副Ⅰ、Ⅱ啮合侧隙不合格者，加载试验数据无效。锥齿轮副和直齿圆柱齿轮副Ⅲ啮合侧隙不做加载判定项。

试车前须对机构做好准备工作及必要的检查与润滑，手动盘活；

电机的转向应是顺时针旋转（面向电机输出轴）；

选型安装错误的不允许运行；


设置 10Hz, 跑合 30s；

再次重新启动，设置启动频率 1Hz；

初始加载量可自行选择，每人仅有三次选择机会，完成任意一档加载运行即得到

相应分数，按最高档加载量计分；加载量只能依次增加或降低，每个挡位加载测试只有一次提交机会；运行必须满 2 分钟方有效。（注：须设置好频率和加载量再启动运转）

表 3 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	备注
1	加载试验	1Hz，运行 2 分钟	20%				
2			19%				
3			18%				
4			15%				
5			12%				

裁判签字：_____