

2025 年安徽省职业技能竞赛——
第二十一届“振兴杯”全省青年职业技能大赛
装配钳工赛项决赛技术文件

装配钳工赛项
(学 生 组)

主办单位	共青团安徽省委员会 安徽省人力资源和社会保障厅
承办单位	安徽合肥技师学院
协办单位	安徽和润机电科技有限公司
技术支持单位	杭州仪迈科技有限公司 上海灿态信息技术有限公司

赛项时间：2025 年 10 月 17－19 日

第二十一届安徽省青年职业技能竞赛组委会

一、竞赛标准

钳工竞赛项目的技术标准是以《钳工国家职业标准》高级（国家职业资格三级）为基础，并涵盖国家职业资格三级以下和技师（国家职业资格二级）的部分内容。

二、命题原则

依据《钳工国家职业标准》，注重基本技能和专业化操作，注重操作过程和质量控制，注重安全生产以及职业道德和标准规范，体现现代技术，结合生产实际，考核职业综合能力，并对技能人才培养起到示范指导作用。

三、竞赛方式、时间与成绩计算

（一）竞赛方式

竞赛包括理论知识和实际操作竞赛两部分，实际操作竞赛部分包括两个模块，模块一为机械结构的零件加工与组装；模块二为机械传动的数字化检测与装配调试，所有项目均由1名选手独立完成。

（二）竞赛时间

1. 理论知识竞赛时间80分钟。

2. 实际操作竞赛总时间330分钟（5.5小时）。其中模块一操作比赛时间210分钟（3.5小时），模块二操作比赛时间120分钟（2小时）。

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。

（三）成绩计算

竞赛总成绩由理论知识和实际操作比赛两部分成绩组成。竞赛总成绩作为参赛选手名次排序的依据。若参赛选手总成绩相同，实际

操作比赛成绩高的选手名次在前。参赛选手总成绩和实际操作比赛成绩均相同，实际操作模块一得分高的选手名次在前。参赛选手总成绩、实际操作比赛成绩和实际操作模块一比赛成绩均相同，则按照实际操作模块一操作时间进行优先排序，完成时间少者名次在前。

1. 理论知识竞赛（计算机答题）满分100分，占总成绩的30%。（其中时事政治题占总成绩的10%）。

2. 实际操作成绩满分100分，占总成绩的70%（其中模块一占总成绩的50%、模块二占总成绩的50%）。

四、竞赛范围、比重、类型及其它

（一）理论知识竞赛

1. 试题范围

理论知识竞赛以竞赛题库作为参考资料，竞赛前一个月在安徽合肥技师学院官方网站上公布理论知识竞赛题库（不含时事政治题），时事政治题单独命题。

2. 试题题型

竞赛试题包括判断题与单项选择题两种类型。

3. 竞赛方式

理论知识竞赛采用计算机软件答题，决赛前一周可以在2025年安徽省职业技能竞赛—第二十一届“振兴杯”全省青年职业技能竞赛平台（网址：<https://ahzxb.cantaicloud.com>）模拟答题。

（二）实际操作竞赛

本次实操竞赛以操作技能为主，工具、量具、刃具和设备的使用及安全文明生产在实际操作比赛过程中进行考查，不再单独命题。

1. 试题范围

(1) 模块一 机械机构的零件加工与组装见附图

参赛选手根据有关资料及操作技能要求，完成下列工作任务：

- 1) 按照工作任务书的要求，完成指定零件的加工；
- 2) 按照工作任务书的要求，完成机械结构的组装；
- 3) 按照技术要求，组装后的结构实现运动精度；
- 4) 操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

(2) 模块二 机械传动的数字化检测与装配调试参赛选手根据有关资料及操作技能要求，完成下列工作任务：

- 1) 根据工作任务书的要求，按装配图中提供的技术参数及要求完成机构布局安装；
- 2) 根据工作任务书的要求，完成对联轴器的精度检验和装配；
- 3) 根据工作任务书的要求，熟练使用专用验具，完成轴及两轴的等高、平行和垂直的精度检验和装配；
- 4) 根据工作任务书的要求，完成对齿轮传动的精度检验和装配；
- 5) 根据工作任务书的要求，完成加载模块的测试及运行，并达到加载测试要求；
- 6) 操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

2. 竞赛方式

采用现场实际操作方式。

3. 样题公布方式

样题于决赛前一个月在安徽合肥技师学院官网公布

五、评判标准

（一）评判标准的制订原则

参照《钳工国家职业标准》高级（国家职业资格三级）的相关标准、规范要求进行评判，全面评价参赛选手的职业能力，本着科学严谨、公正公平、可操作性强的原则制定评判标准。

（二）实际操作比赛评判细则（评判指标）

评判比例如表1所示。

表 1 评判指标

一级指标	比例	二级指标	比例
模块一	50%	锯削、锉削尺寸精度	15%
		锉削位置精度	7%
		孔加工、螺纹加工	8%
		机构组装质量及配合精度	10%
		机构运动精度	10%
		型材安装	2%
		螺钉扭矩等	3%

模块二	50%	联轴器连接精度	3%
		传动轴等高、平行、垂直及定位精度	13%
		齿轮啮合精度	14%
		加载运行	15%
职业素养	在竞赛过程	职业技能操作规范	/
	中考查	着装、安全、职业素养	/
总分	100%		

注：1. 职业素养部分不具体配分，但在工作过程中违反有关规定从参赛选手实际操作竞赛总得分中扣除2-10分，严重违规者中止比赛，并取消本竞赛模块分数。

2. 实际竞赛过程中各指标所占比例可能有所微调。

（三）评判方法

1. 评判原则

评判采取客观评判+主观评价相结合的方式。职业素养由现场裁判依据现场记录进行评分。

模块一赛件的检测主要采用手工检测。

模块二机构的检测由现场裁判根据评分要求进行现场评判。

2. 比赛流程

选手需要依据竞赛流程进行流转，在两天之内完成全部两个模块的比赛。比赛期间，每一天的比赛赛题难度相当，内容不同。模块一比赛结束后，现场裁判员收件，选手离开竞赛场地，赛件由

裁判长加密后交检测裁判进行评分；模块二比赛成绩由现场裁判负责评判。

3. 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）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。

（3）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。

（4）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。

4. 测量及评价方法

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。评价部分，如出现裁判员评分差异过大时，由裁判长主持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，所有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。

表 2 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新评分。

表 3 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）

六、实际操作竞赛场地与设施

（一）竞赛场地

1. 竞赛工位

单人单工位操作，操作竞赛模块一每人3平方米（2米×1.5米），操作竞赛模块二每人6平方米（2米×3米）。

2. 赛场设施及选手自带工量具

（1）竞赛赛场提供竞赛所需的钳工台、机械传动平台等设施，赛场提供清单见表4。选手不得携带工量具清单以外的物品进入竞赛区域。

(2) 模块一六方滑块动组合视图见附图。

(3) 选手自带工具清单见表5。

(4) 模块二竞赛设备、技术参数及配套工具、量具见附页。

表 4 赛场提供清单

序号	名称	数量	备注
1	机械机构的零件加工与组装 毛坯料、成品件和标准件	1	每选手1套
2	工业机械装配调试平台	7台	包含配套工具及量具
3	台式钻床	7	
4	钳工台	7	
5	机油		
6	切削液		

表 5 选手自带工具清单

序号	名称	规格	精度	数量	备注
1	游标/数显高度尺	0--300	0.02mm	自定	
2	游标/数显卡尺	0--150	0.02mm	1把	
3	直角尺	100×80	1级	1把	
4	刀口直尺	150mm	1级	1把	
5	千分尺	0--25	0.01mm	1把	
6	千分尺	25--50	0.01mm	1把	
7	千分尺	50--75	0.01mm	1把	
8	千分尺	75 - 100	0.01mm	1把	
9	万能量角器	0--320°	2'	1把	

10	塞尺	自定	自定	1套	
11	塞规	$\Phi 6H7$ 、 $\Phi 8H8$		1套	
12	杠杆百分表（含表座）	0--0.8	0.01mm	1套	
13	正弦规	100×80	自定	1个	
14	量块	38块或83块	1级	1套	
15	锉刀	自定		自定	
16	直柄麻花钻头	自定		自定	
17	手用或机用铰刀	自定	自定	自定	
18	手用或机用丝锥	M5	自定	自定	
19	铰杠	自定		自定	
20	一字平头螺钉	M5×14		3	
21	圆柱销	$\Phi 6 \times 14$	h7	6	
22	圆柱销	$\Phi 6 \times 25$	h7	1	
23	圆柱销	$\Phi 8 \times 14$	h8	1	
24	C形夹或平行夹	自定	自定	自定	
25	平口钳、条形垫铁	自定		自定	
26	一字起子	自定		自定	
27	锉刀刷及毛刷	自定		自定	
28	铜棒及软钳口	自定		1对	
29	测量柱	$\Phi 10$	自定		
30	划线工具	自定		1套	
31	锯弓、锯条、锤	自定		自定	

32	测量平板	自定	自定	1个	
33	防护眼镜	自定		自定	
34	函数计算器	自定			

注：选手不得使用二类工具及清单以外工具。

七、竞赛安全

（一）赛场安全

1. 赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟及喧哗，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。
2. 未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。
3. 选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理地使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。
4. 选手参加实际操作竞赛前，应认真学习竞赛项目安全操作规程。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。
5. 参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将取消比赛资格，并依法处理。
6. 比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示。

7. 赛前选手要认真阅读竞赛服务指南和程序册。
8. 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带携带食品、饮料以及比赛严令禁止的物品入内。
9. 严禁携带易燃易爆、挥发性物质和材料等危险品入内。
10. 赛场必须留有安全通道，必须配备灭火设备，赛场应具备良好的通风照明和操作空间的条件，同时做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。
11. 安保人员发现安全隐患及时通报赛场负责人员。
12. 如遇严重突发事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。
13. 赛场必须配备医护人员和必需的药品。

（二）安全操作规程

1. 选手必须身着工作服进行比赛，工作服要求采用纯棉材质，形式为长衣长裤，上衣采用拉链式，袖口和下摆有收紧功能，工作服无任何单位标识，比赛全程要求做到“领口紧、袖口紧、下摆紧”的三紧要求。
2. 比赛期间，长发（超过10cm）选手必须把头发束起（或盘起），并穿戴工作帽（布质）进行保护，头发不得散落在工作帽之外。
3. 选手比赛全程需穿着绝缘鞋，绝缘鞋同时要求具有防砸、防穿刺功能。
4. 竞赛过程中，选手需要全程保持竞赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。

5. 选手使用的工具必须符合电气安全要求，不得使用木工改锥进行电气安装操作。

6. 选手必须使用正规，带有安全认证标志的仪表进行测试和测量。

7. 选手必须爱护竞赛设备和设施，不得使用不合理的方式对设备和设施进行操作，不得使用错误的或者不合理的工具对设备设施进行操作。

8. 使用工具时，应按钳工常用工具安全操作规程正确操作。

9. 对设备进行测试时，选手不得采用人为强制手段对设备和器件操作。

10. 设备进行合闸和按钮操作时，必须使用单手操作，不得双手同时操作设备。

八、开放赛场

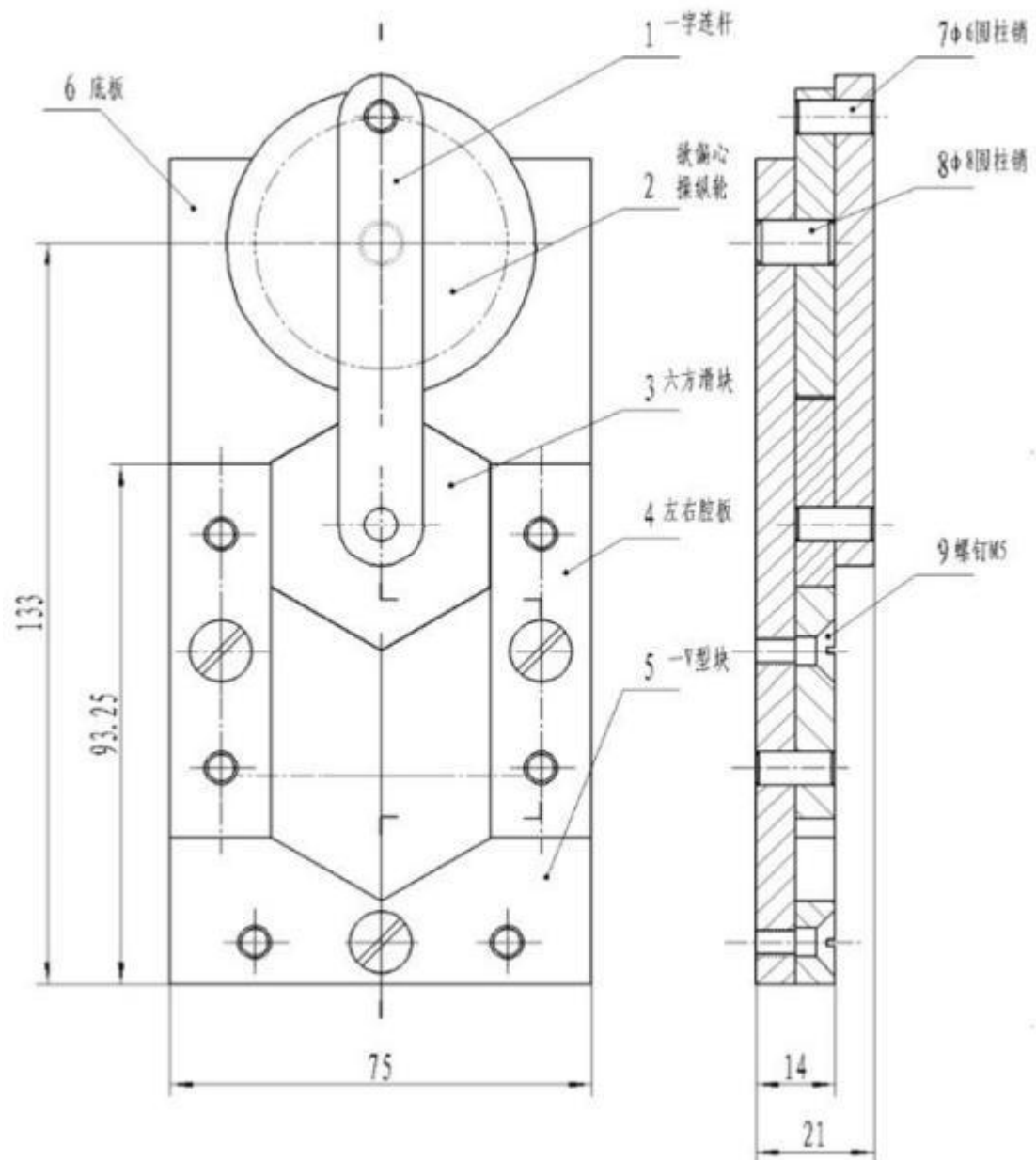
（一）比赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。

（二）比赛承办方应积极做好竞赛的宣传工作。

（三）参观人员需经过登记审核，安检和检查携带的物品后，方可进入赛场。

模块一机械机构的零件加工与组装

附图：六方滑块动组合视图



附页：模块二 机械传动的数字化检测与装配调试平台参数

YTLGC-5BT型 工业机械传动系统装调平台

1. 技术性能

- (1) 三相五线AC380V $\pm$ 10%50Hz。
- (2) 工作环境：温度-10℃ $\sim$ +40℃,相对湿度<85% (25℃),海拔<4000m。
- (3) 电流型漏电保护, $I_{\Delta n}\leq 30\text{mA}$, 动作时间 $\leq 0.1\text{s}$, 容量10A。
- (4) 外形尺寸：装调平台 1100mm $\times$ 800mm $\times$ 1450mm, 钳工操作台1000 $\times$ 700 $\times$ 1450mm。

2. 主要配置及功能要求

(1) 装调平台

- 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T字槽型结构, 槽宽12mm, 外形尺寸: 1000 $\times$ 750 $\times$ 50mm。
- 2) 配有上槽轨组件, 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) 配套有可观察式防护罩, 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; 底部采用工业级福马轮, 单轮承重不小于500kg, 移动、定位方便。

(2) 电控箱

- 1) 电控箱为优质冷轧钢板材质, 表面密纹喷塑处理, 应采用滑动隐藏收纳设计。
- 2) 工业变频器1个: 额定功率 $\geq 0.37\text{kW}$, 有60秒150%过载, I/O接口: 4 DI/2DO/2AI, 支持USS/MODBUSRTU总线通讯。

3) 配有快动按钮2个、急停按钮1个、三位旋钮1个、指示灯1个、转换开关1个、保护器1个、接触器、继电器5个、24VDC/5A直流电源1个、RJ45接口模块1个、外置接口模块1个等电气部件。

4) 外部操作面板1块，具有工作状态液晶显示、工作模式控制、运行和停止控制、运行速度控制等功能。

(3) 基本实训组件

1) 变频驱动电机1台：额定功率 $\geq 0.25\text{kW}$ ，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。配置如下：

序号	名称	规格	单位	数量
1	传动轴	$\varnothing 20\text{mm} \times 225\text{mm}$ ，带键槽	根	2
2	传动轴	$\varnothing 20\text{mm} \times 350\text{mm}$ ，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
5	刚性联轴器	D50-L55，轴孔14/20	个	1
6	弹性套柱销联轴器	TL3，轴孔14/20，带键槽和顶丝，两端轴长45mm	套	1
7	弹性柱销联轴器	HL1，轴孔14/20，带键槽和顶丝，两端轴长45mm	套	1
8	JM型膜片联轴器	DJM03，轴孔14/20，带键槽和顶丝，两端轴长45mm	套	1
9	电机安装座	220x120x20mm	个	1
10	轴承座垫高块	170x40x57mm	个	10

11	带立式座外球面轴承	UCP204	个	10
12	槽轨一	45x45x300mm	根	2
13	槽轨二	45x45x365mm	根	4
14	槽轨三	45x45x637mm	根	4
15	槽轨四	45x45x952mm	根	6
16	轴上固定测量杆件	110x38x15mm	套	2
17	轴承座调整块	55x25x40mm	个	2
18	磁性座滑块	50x60x20mm	个	1

(4) 机械传动组件 (一)

本组件配有带传动、链传动、齿轮传动相关部件。

1) 带传动部分

主要由V型皮带轮、V型皮带、弹性张紧器等组成。带传动部分配置：

序号	名称	规格	单位	数量
1	单槽 V 型带轮	A型, 节径80mm, 孔径20mm和14mm, 带键槽和顶丝	个	各1
2	单槽V型带轮	A型, 节径100 mm, 孔径20mm, 带键槽和顶丝	个	1
3	单槽V型带轮	A型, 节径125 mm, 孔径20mm, 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

主要由链轮、单排滚子传动链条、链条接头、弹性张紧链轮组等组成。链传动部分配置

序号	名称	规格	单位	数量
----	----	----	----	----

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20mm和14mm, 带键槽和顶丝	个	各 1
4	单排链轮	08B, 齿数20, 孔径20mm, 带键槽和顶丝	个	1
5	单排链轮	08B, 齿数25, 孔径20mm, 带键槽和顶丝	个	1
6	链条接头	08单排滚子链用	个	5
7	单排张紧链轮组件	08B, 齿数15, 配张紧器	套	1

3) 齿轮传动部分

齿轮传动部分配置

序号	名称	规格	单位	数量
1	直齿圆柱齿轮	齿数48, 模数1.5, 压力角20°,配孔径20mm 免键式胀紧套	个	2
2	直齿圆柱齿轮	齿数60, 模数1.5, 压力角20°,配孔径20mm 免键式胀紧套	个	2
3	直齿圆柱齿轮	齿数30, 模数2, 压力角20°,孔径20mm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20mm, 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20mm, 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20mm 免键式胀紧套	个	1

(5) 机械传动组件 (二)

主要配置如下：

1) 带传动部分

主要由级进V型带轮、同步带轮、锥套式同步带轮、组合式变径带轮，锥套式双槽皮带轮、配套皮带等组成。

序号	名称	规格	单位	数量
1	级进V型带轮	A型槽，节径55mm和90mm，孔径20mm；带键槽和顶丝	个	2
2	同步带轮	T10型，24齿，孔径20mm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V带轮	孔径20mm，带键槽和顶丝	套	1
6	锥套式双槽V带轮	双槽A型，节径90mm；配孔径20mm的锥形衬套带键槽	个	1
7	锥套式双槽V带轮	双槽A型，节径125mm；配孔径20mm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1000mm	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

主要由双排链轮、配套双排滚子链条、双排滚子链条接头及双排张紧链轮组件等组成。

序号	名称	规格	单位	数量
1	锥套式双排链轮	08B-2, 齿数17, 配孔径20mm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20mm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

主要由直齿锥齿轮、蜗轮蜗杆、斜齿轮、安装组件等组成。

序号	名称	规格	单位	数量
1	直齿锥齿轮	齿数30, 模数2, 孔径20mm; 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	斜齿轮	左旋, 模数2, 齿数30, 孔径20mm, 带键槽和顶丝	个	1
5	斜齿轮	右旋, 模数2, 齿数30, 孔径20mm, 带键槽和顶丝	个	2
6	传动轴止推环	20*40*12	个	10
7	蜗轮、蜗杆安装座	170*40*35	个	2

(6) 实训模型及实训套件

1) 轮毂模型

主要由前盖、后盖、主轴、主体、骨架油封、圆锥滚子轴承、圆螺母用止动垫圈、圆螺母等零部件组成。

序号	名称	规格参数	单位	数量
----	----	------	----	----

1	固定支架	A3	件	1
2	前盖	Ø80x16mm	个	1
3	后盖	Ø80x12mm	个	1
4	主轴	Ø30x94mm	根	1
5	主体	Ø80x70mm	个	1
6	骨架油封	Ø30xØ50x10mm	个	1
7	圆锥滚子轴承	30204	个	1
8	圆锥滚子轴承	30205	个	1
9	圆螺母用止动垫圈	Ø20	个	1
10	圆螺母	M20×1.5	个	1

2) 泵浦模型

主要由主轴、透盖、马达侧座、叶轮侧座、机械密封座、泵浦叶轮、泵浦锥杯、VA水封、骨架油封、骨架油封、孔用弹性挡圈、轴用弹性挡圈、圆螺母用止动垫圈、圆螺母、深沟球轴承、角接触球轴承、O型圈、水泵用机械式密等零部件组成。

序号	名称	规格参数	单位	数量
1	主轴	Ø25x196mm	根	1
2	透盖	Ø65x17.5mm	个	1
3	马达侧座	110x30x75mm	个	1
4	叶轮侧座	110x20x75mm	个	1
5	机械密封座	Ø65x20mm	个	1
6	泵浦叶轮	Ø60x10.5mm	个	1
7	泵浦锥杯	Ø25x6mm	个	1
8	VA水封	VA-16	个	2

9	骨架油封	Ø15xØ35x7mm	个	1
10	骨架油封	Ø16xØ35x7mm	个	1
11	孔用弹性挡圈	A型 Ø35	个	1
12	轴用弹性挡圈	A型 Ø15	个	1
13	圆螺母用止动垫圈	Ø20	个	1
14	圆螺母	M20×1.5	个	1
15	深沟球轴承	6202	个	1
16	角接触球轴承	7004C	对	1
17	O型圈	Ø40x2.65mm	个	1
18	水泵用机械式密封	RM108-15	个	1

3) 简易齿轮箱模型

主要由主轴、透盖、侧座、简易齿轮、上盖、侧盖、隔环、垫片、轴承套筒、骨架油封、孔用弹性挡圈、孔用弹性挡圈、轴用弹性、挡圈、圆螺母用止动垫圈、圆螺母、圆柱滚子轴承、调心滚子轴承、O型圈等零部件组成。

序号	名称	规格参数	单位	数量
1	主轴	Ø25x135mm	根	1
2	透盖	Ø70x14mm	个	1
3	侧座	110x30x75	个	2
4	简易齿轮	Ø65x25mm	个	1
5	上盖	83x40x5mm	个	1
6	侧盖	Ø70x15mm	个	1
7	隔环	Ø25x6mm	个	1
8	垫片	Ø35x3mm	个	1
9	轴承套筒	Ø25x30mm	个	1

10	骨架油封	Ø20xØ35x7mm	个	1
11	孔用弹性挡圈	A型 Ø35	个	1
12	孔用弹性挡圈	A型 Ø52	个	1
13	轴用弹性挡圈	A型 Ø20	个	1
14	圆螺母用止动垫圈	Ø25	个	1
15	圆螺母	M25×1.5	个	1
16	圆柱滚子轴承	304E	个	1
17	调心滚子轴承	22205CC/W3	个	1
18	O型圈	Ø51.5x2.65mm	个	2

4) 滚珠丝杠滑台模型

主要由底板、丝杠副、固定端轴承座、活动端轴承座、直线导轨、滑台顶板、丝杠螺母固定块、滑块垫高块、轴承座调整块、直线导轨限位块、手轮等零部件组成。可完成丝杠轴心线等高、直线导轨间的平行度、滚珠丝杆与直线导轨平行度等的检测及调整实训。

序号	名称	规格参数	单位	数量
1	底板	310x220x20mm	块	1
2	丝杠副	SFNU2505	套	1
3	固定端轴承座	BK20	个	1
4	活动端轴承座	BF20	个	1
5	直线导轨	上银 MGN12C	根	2
6	滑台顶板	210x80x10mm	块	1
7	丝杠螺母固定块	62x40x49mm	个	1
8	滑块垫高块	40x35x47mm	个	2
9	轴承座调整块	26x15x55mm	个	4

10	直线导轨限位块	20x10x12mm	个	2
11	手轮	Ø80mm	个	1

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实训。

序号	名称	规格参数	单位	数量
1	底板	180x210x12mm	块	1
2	主轴	Ø32x202mm	根	1
3	固定端轴承座	BK25	个	1
4	活动端轴承座	BF25	个	1
5	固定端轴承座垫块	160x42x75mm	个	1
6	活动端轴承座垫块	160x30x75mm	个	1
7	轴承座调整块	30x15x35mm	个	4
8	三爪卡盘固定法兰	Ø80x45mm	个	1
9	三爪卡盘	K11手动联动80mm	个	1

(7) 智能化监测及负载模块

控制器输入电压范围85~264VAC，集成PROFINET（10/100Mbit/s）、RS485（最大至187.5Mbps）通信接口，数据存储器≥8192Byte，可用电源24VDC/300mA，指令运行时间最快可至0.15us。

开关量输入电压DC24V，标准输入端输入延迟时间可编程设置，输入信号响应时间可至0.2ms。开关量输出端的通断能力阻性负载可至2A，交流感性负载可至200W，开关频率可至1Hz。

模拟量输入输出信号类型可编程设置，模拟量输入分辨率12位，最大耐压/耐流35V/40mA，精度可至满量程的 $\pm 0.2\%$ ；模拟量输出分辨率11位，精度可至满量程 $\pm 0.5\%$ ，电压负载阻抗 $\geq 1000\Omega$ 、电流负载阻抗 $\leq 500\Omega$ 。

电源控制接口具有电磁离合器、光电传感器、加载部件、三相交流驱动电机、单相AC220V交流电源等控制接口。单相交流电源接口具有欠压及过压自动检测保护功能，保护范围165V~270V，故障后可自动复位，无需人工操作，复位时间 $\geq 25\pm 5s$ ，设有电源、保护状态指示灯，方便观察工作状态。

加载部件配套安装支架，可与上位机监控系统配合，实现传动系统可调加载。上位机监控系统可实现铣削加工模块的进给控制、传动系统的加载控制、驱动电机的电源及转速控制及系统工作状态的监控等功能。

(8) 控制及显示终端

监控终端显示尺寸 ≥ 21.5 英寸，分辨率1920*1080，内存 $\geq 4G$ ，存储器 $\geq 128G$ 。支持多点触摸，定位精度不低于3mm。

悬臂支架双臂调节、气压旋停，具有高低升降、左右旋转、前后伸缩、倾仰调节功能，支持17-35英寸显示器，承重3-12kg，升降高度195mm，拉伸距离100-445mm，俯仰角度 $+85^\circ/-30^\circ$ ，水平旋转 360° 。

内置配套教材资源和配套测量软件。

(9) 配件（含工具及量具）

主要工具有橡胶锤、铁锤、紫铜棒、内六角扳手、扭力扳手、皮带扳手、活扳手等；主要量具有钢直尺、卷尺、数显游标卡尺、百分表（带万向磁力表座）、塞尺、笔式皮带张力计等。

1) 工具清单

序号	名称	品牌	规格参数	数量
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 (9 件套)	SATA	09105	1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 内六角套筒共7件	1套
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	紧链器	仪迈	25-60	1把
12	内卡簧钳	SATA	7寸72032卡簧范围19-60mm	1把
13	外卡簧钳	ATA	5寸72021卡簧范围10-22mm 7寸72022卡簧范围19-60mm	各 1 把
14	板锉	SATA	6寸 03915	1把
15	什锦锉	SATA	03850	1套
16	一字、十字螺丝刀	SATA	63414、63514	各 1 把
17	钩头扳手	仪迈	型号: 38-42、45-52	各 1 把
18	尖嘴钳	SATA	6 寸	1把
19	二爪拉马	BKD	6 寸	1只
20	黄油枪	SATA	97203	1把
21	油枪 (含机油)	绿林	250ml	1把

22	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
23	活动扳手	SATA	10寸250mm	1把
24	活动扳手	SATA	12寸300mm	1把
25	轴平行度测量套件	仪迈	与设备配套	1套
26	塑料存放盒	菲力格	F300	1个

2) 量具清单

序号	名称	品牌	规格参数	数量
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	上工	50x80	1把
5	角尺	仪迈	130x200x26	1把
6	数显游标卡尺	英示	1108-150C (0-150mm)	1把
7	游标卡尺	仪迈	0-500mm	1把
8	百分表	英示	2308-10FAC平后盖 (0-10mm)	1套
9	杠杠百分表	英示	2380-08	1套
10	万向磁力表座	英示	6210-80夹持孔径φ8mm	1套
11	袖珍磁力表座	英示	6224-40夹持孔径φ8mm带燕尾	1套
12	平测头 (钢)	仪迈	M2.5x0.45,D=20mm	1个

13	塞尺	仪迈	0.02-1.0mm	1套
14	皮尺	仪迈	5m	1根
15	笔式皮带张力计	GATES	7401-0076	1把
16	测速仪	胜利	VC6236P, 支持3种测速模式	1套
17	红外线测温仪	优利德	UT301A	1套

(10) 钳工操作台 (含工具及量具)

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, 背部设置有归纳分类的物料盒方孔挂板, 尺寸: 1000×750×60mm。

实木桌面板台面, 尺寸: 1000×700×30mm, 桌面铺防静电橡胶垫, 安装有6寸重型台虎钳, 开口度152mm, 净重29kg, 夹紧力3000kg。

钳工操作台配置:

序号	名称	规格参数	单位	数量
1	台虎钳	史丹利, 6寸重型	个	1
2	零件盒	背挂式2号蓝色	个	14
3	零件盒挂钩	背挂式2号	个	14
4	强磁扣	30mm白色	个	4
5	胶垫	1000×700×3.0mm透明色	块	1