

第十八届“振兴杯”全国青年职业技能大赛
机床装调维修工赛项

模块二：机械传动系统的装调与维护（样题）

任务书

场 次：_____ 工 位 号：_____

2023 年 10 月

注意事项

1. 竞赛总时间 180 分钟（3 小时），包含零件的加工时间，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。

任务背景：

某机械设备厂一台铣削加工设备，试机过程中发现传动系统存在较大的振动、运转速度不稳定卡顿现象和异常噪音，导致加工运动精度不稳定、不精确；现要求你根据现有提供的装配图，找出、记录机械故障点并进行维护，床身已拆解运动零、部件从新装调，完成整机的装配、调试与维护，并按任务要求达到装配精度和工件加工精度。

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。
- 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）

装配主要零件清单：

装配主要零件清单			
序号	名 称	数量	备 注
1	变频电机组件	1 套	电机带安装底板
2	滑轨一	2 件	45*45*300
3	传动轴一	2 件	Φ 20x225mm
4	传动轴二	2 件	Φ 20x350mm
5	直齿圆柱齿轮 A02	1 件	m=2，Z=30，孔径 d=20mm
6	直齿圆柱齿轮 A06	1 件	m=1.5，Z=48，带胀紧套，孔径 d=20mm
7	直齿圆柱齿轮 A07	1 件	m=1.5，Z=60，带胀紧套，孔径 d=20mm
8	直齿圆柱齿轮 A11	1 件	m=2，Z=50，孔径 d=20mm

9	单排链轮 B02	1 件	08B, Z=15, 孔径 20mm
10	单排链轮 B07	1 件	08B, Z=25, 孔径 20mm
11	同步带轮 B11 或 B12	1 件	T10, 24 齿, 内孔 20mm
12	同步带轮 B13	1 件	T10, 24 齿, 内孔 14mm
13	单槽 V 型带轮 C01	1 件	A 型, 节径 80mm, 孔径 14mm
14	单槽 V 型带轮 C07	1 件	A 型, 节径 125mm, 孔径 20mm
15	单排滚子链条	1 根	08B
16	单排链条接头	1 只	08B
17	同步带	1 根	T10-980, 带宽 15mm
18	V 带	1 根	A48
19	小箱体	1 套	120x80x320mm
20	大箱体	1 套	220x220x308mm
21	箱体轴承座	8 个	Ø75x47x18mm, CK004
22	光轴止推环	2 个	SCS20(内 20*外 40*厚 12) 开口式 黑色
23	蜗杆	1 件	右旋, m=2.5, Z=1, 中心距 80mm
24	蜗轮	1 件	右旋, m=2.5, Z=46, 中心距 a=80mm
25	万向节联轴器	1 个	GD25x120-8-10
26	电磁离合器模块	1 套	220x150x120mm
27	铣削加工模块	1 套	装刀套(高精度 ER16-16)
28	夹头	2 个	AAA 级, ER16 内孔 6mm, 精度 0.005mm
29	铝用 3 刃专用铣刀	2 把	6x18x6Dx50
30	工件	2 件	30x54x15mm
31	608 轴承套筒	1 个	
32	丝杠行程感应支架	1 件	不锈钢
33	接料槽	1 件	不锈钢
34	铣床模型底座	1 件	发黑
35	加工层立板	2 件	发黑
36	滑块垫高块	2 件	发黑

37	丝杠螺母座	1 件	发黑
38	丝杠滑台板	1 件	发黑
39	精密虎钳转接板	1 件	发黑
40	调整垫板安装板	2 件	发黑
41	调整垫块螺母	4 件	M18x1.5 发黑
42	调整垫块螺栓	4 件	M18x1.5 发黑
43	调整垫块圆弧垫片	4 件	发黑
44	直线导轨副	2 套	MGN15C, 滑块 1 个/根, 两端装线轨挡块
45	滚珠丝杆副	1 套	1202-DFC7-291-P0-0.05
46	滚珠丝杆固定端支撑座	1 套	EK10, 带 2 个隔圈, 1 个锁紧螺母
47	滚珠丝杆活动端支撑座	1 套	EF10, 带 8 轴用弹性挡圈
48	直线导轨固定块楔块	12 个	T1
49	精密虎钳	1 套	H54
50	槽型光电开关	2 个	674WR

二、机械传动系统的装调与维护

(一) 任务描述

排查铣削加工设备传动系统产生较大的振动、运转速度不稳定卡顿现象和异常噪音的原因,经试机,初步判断为动力源至蜗杆传动端引起,请检查并对存在的机械故障及隐患进行维护;再根据装配图要求及提供的参数构建完整的传动机构,选择正确的零部件,确定合适的装配工艺,完成结构布局、安装,对齿轮传动、蜗轮蜗杆传动、链传动、带传动以及铣削工作站等进行装配、检测及调整,并达到任务要求的装配精度和工件加工精度。

(二) 机械点检存在的机械故障及隐患 (20~30%)

表 1: 点检排查记录表

序号	机械故障点	描述如何排除故障现象	是/否 已排除
1			
2			

3			
4			
5			

（三）装配要求

1. 图纸见装配总图01、02、03、04；
2. 电机为**逆时针旋转**（面对电机轴）；
3. 机械传动组件的装配工作。

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，对机械传动组件进行装配检测与调整，最终保证铣削工作站运行平稳，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不应突出传动件最近端面，且 $\leq 1\text{mm}$ ，必要时对平键进行修整，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2**”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 2：螺钉的拧紧力矩要求

序号	螺钉规格	紧固力矩 (N.m)
1	M6 不锈钢内六角圆柱头螺钉	8-10
2	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完整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；
- 电机与安装正确；
- 选择合理的装配工艺，对齿轮传动、链传动、蜗轮蜗杆传动、带传动进行装配和调整；
- 正确使用工具完成装配工作并达到“**表 3**”要求：



注：标有“”项目为过程确认项目，需呼叫裁判进行确认签字，裁判未签字，数据无效；已提交确认项目不得再调整，若中途发现松动或有调整，所涉及关联项目均不得分。

表 3：机械传动组件的装配任务表（40~60%）

序号	项目描述	项目要求	允差	呼叫裁判	确认签字
1	同步带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（有不格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
2		传动轴一（17）轴线的等高（测量长度范围不小于 120mm）	$\leq 0.05\text{mm}$		
3		选型及安装方向正确，且同步带选型正确（有不合格处，所涉及关联项目不得分）			
4		两同步带轮中心平面共面（以较好面评判）	$\leq 0.3\text{mm}$		
5		同步带加载 2Kg 的力，测量并调整中心距，使其挠度值为 6-20mm（无法直接测量不得分）			
6	齿轮传动 I 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（有不格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
7		传动轴二（16）轴线的等高（测量长度范围不小于 120mm）			
8		选型及安装方向正确（有不合格处，所涉及关联项目不得分）			
9		两齿轮中心平面共面（以较好面评判）	$\leq 0.05\text{mm}$		
10		两齿轮圆周啮合侧隙均匀（测量圆周均布三点极限自由状态间隙值）	0.06-0.12mm		
11	齿轮传动 II 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		传动轴三（21）的等高（测量长度范围不小于 220mm）	$\leq 0.05\text{mm}$		
13		选型及安装方向正确（有不合格处，所涉及关联项目不得分）			
14		两齿轮中心平面共面（以较好面评判）	$\leq 0.05\text{mm}$		
15		两齿轮圆周啮合侧隙均匀（测量圆周均布三点极限自由状态间隙值）	0.06-0.12		

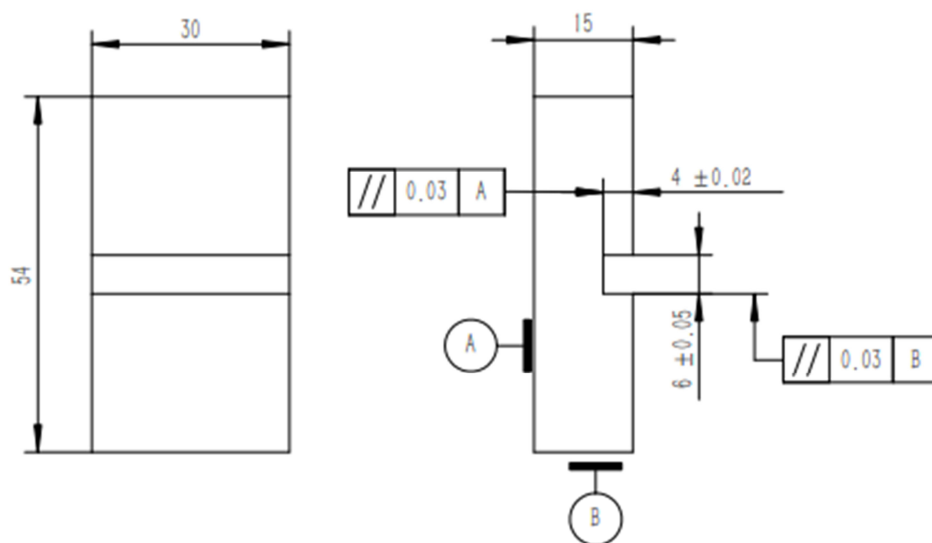
16		电磁离合器模块螺钉固定可靠，扭矩正确（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
17	链传动装配与调试	传动轴四（23）的等高（测量长度范围不小于 220mm）	$\leq 0.05\text{mm}$		
18		链轮选型及安装正确（有不合格处，所涉及关联项目不得分）			
19		两链轮中心面共面	$\leq 0.15\text{mm}$		
20		链节数正确，链条接头开口朝向正确			
21		调整链条的下垂度，张紧到合理的范围，下垂度值 7-20mm（无法直接测量不得分）			
22	V 带传动的装配与调试	铣削加工模块螺钉固定可靠，平垫、弹垫齐全，扭矩正确（有不合格处或扭矩过松，所涉及关联项目不得分）			
23		带轮选型及安装正确，且皮带选型正确（有不合格处，所涉及关联项目不得分）			
24		两带轮中心平面共面（以较好面评判）	$\leq 0.15\text{mm}$		
25		V 带加载 2Kg 的力，测量并调整中心距，使其挠度值为 8-20mm（无法直接测量不得分）			

4. 铣削工作站的装配与加工任务

根据现场提供的装配图，完成铣削工作站的装配、调试，并按任务要求达到“表 4”的装配精度和工件加工精度。（注：表中标有“”项目为过程确认项目）

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，试车速度的调节应从低速到高速逐步增加。（现场给每名选手提供加两件工件，选手自行确定上交其中一个为终检工件，另外一个由现场裁判员回收）。

- 试车前做好准备工作及必要的检查与润滑，铣削深度 4mm；
- 链条与皮带张紧力度合格；
- 运行时电机的转向应是**逆时针旋转**（面向电机输出轴）；
- 通电运行速度从低到高逐渐增加进行试车；
- 操作变频器外接面板设定频率为 **15Hz**；
- 运转平稳后方可进行离合制动，实现进给铣削。



工件加工图

表 4：铣削工作站的装配与加工任务表（20~30%）

序号	项目描述	项目要求	允差	呼叫裁判	确认签字
1	铣削加工模型	两直线导轨平行	$\leq 0.03/160\text{mm}$		
2		丝杠等高	$\leq 0.05/200\text{mm}$		
3		丝杠与直线导轨平行	$\leq 0.03/160\text{mm}$		
4		丝杠与两直线导轨对称度	$\leq 0.05/160\text{mm}$		
5		工件侧面与加工直槽侧面平行度	$\leq 0.03/30\text{mm}$		
6		工件底面与加工直槽底面平行度	$\leq 0.03/30\text{mm}$		
7		工件加工直槽宽度	$6 \pm 0.05/30\text{mm}$		
8		工件加工直槽深度	$4 \pm 0.02\text{mm}$		

裁判签字：_____