

**第十八届“振兴杯”全国青年职业
技能大赛（职工组）钳工赛项
模块二：机械传动的数字化检测与装配调试
任务书（样题）**

场 次：_____ 工 位 号：_____

2024 年 9 月

注意事项

1. 竞赛总时间 120 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. 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：

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 20mm 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 20mm 免键式胀紧套 |
| 9 | 传动轴一 | 3 件 | Φ 20×350mm |
| 10 | 传动轴二 | 1 件 | Φ 20×225mm |
| 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、机械传动的数字化检测与装配调试

（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。

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 | 备注 |
|----|--------|---|----------------------|---|------|----|
| 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 30mm | $\pm 1\text{mm}$ | | | |
| 3 | | 型材定位尺寸 80mm | $\pm 1\text{mm}$ | | | |
| 4 | | 型材定位尺寸 230mm | $\pm 1\text{mm}$ | | | |
| 5 | | 型材定位尺寸 280mm | $\pm 1\text{mm}$ | | | |
| 6 | | 型材定位尺寸 480mm | $\pm 1\text{mm}$ | | | |
| 7 | | 型材定位尺寸 570mm | $\pm 1\text{mm}$ | | | |
| 8 | 联轴器的 | 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 | 装配与调试 | 传动轴一（9）轴线的等高（测量长度范围不小于 180mm）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 | 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 | 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 120mm）百分表 同步上传电脑软件端 | $\leq 0.03\text{mm}$ |  | | |
| 13 | 装配与调试 | 传动轴二（13）轴线与传动轴一（9）轴线垂直（测量长度 45mm）百分表 同步上传电脑软件端 | $\leq 0.03\text{mm}$ |  | | |
| 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 | 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 I 装 | 传动轴三(17)轴线的等高(测量长度范围不小于 120mm) 百分表 同步上传电脑软件端 | $\leq 0.03\text{mm}$ |  | | |
| 17 | 配与 调试 | 传动轴三(17)轴线与传动轴二(13)轴线平行(测量 长度 45mm) 百分表 同步上传电脑软件端 | $\leq 0.03\text{mm}$ |  | | |
| 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(以较好面评判) 刀口角 尺、塞尺 | $\leq 0.05\text{mm}$ | | | |
| 20 | 直齿 圆柱 齿轮 传动 II 装 | 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 80mm) 百分表 同步上传电脑软件端 | $\leq 0.03\text{mm}$ |  | | |
| 22 | | 传动轴四(18)与传动轴二(13)轴线平行(测量长度 45mm) 百分表 同步上传电脑软件端 | $\leq 0.03\text{mm}$ |  | | |
| 23 | 配与 调试 | 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(以较好面评判) 刀口角 尺、塞尺 | $\leq 0.05\text{mm}$ | | | |
| 25 | 直齿 圆柱 齿轮 传动 III 装 | 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 | 配与 调试 | 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(以较好面评判) 刀口角 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);

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 3 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 3 分钟 | 20% | |  | | |
| 2 | | | 19% | | | | |
| 3 | | | 18% | | | | |
| 4 | | | 15% | | | | |
| 5 | | | 12% | | | | |

机械传动的数字化检测与装配调试评分表

| 项目 | 名称 | 项目描述 | 项目要求或尺寸公差 | 裁判记录（判断或测量值） | | 分值 | 得分 |
|----|-----------|-----------------|---|---|--|----|----|
| A1 | 装配前准备工作 | 检查动力总电源 | 确认关闭动力电源开关并上锁 | | | 1 | |
| | | 清点零件及对配合面进行清洁 | 装配过程中若发现缺少零件不得分 | | | 1 | |
| A2 | 型材的安装 | 螺钉安装正确，扭矩正确 | 紧固扭矩正确（扭矩过松所涉及关联项目不得分） | | | | |
| | | 尺寸 30 | ±1mm 钢直尺、卷尺 1 处 | | | 1 | |
| | | 尺寸 80 | ±1mm 钢直尺、卷尺 1 处 | | | 1 | |
| | | 尺寸 230 | ±1mm 钢直尺、卷尺 1 处 | | | 1 | |
| | | 尺寸 280 | ±1mm 钢直尺、卷尺 1 处 | | | 1 | |
| | | 尺寸 480 | ±1mm 钢直尺、卷尺 1 处 | | | 1 | |
| | | 尺寸 570 | ±1mm 钢直尺、卷尺 1 处 | | | 1 | |
| A3 | 电机的安装 | 螺钉安装正确，扭矩正确 | 平垫、弹垫齐全，且紧固扭矩正确（有不合格处或扭矩过松、所涉及关联项目不得分） | | | | |
| A4 | 联轴器的装配与调试 | 轴承座、螺钉安装正确，扭矩正确 | 平垫、弹垫齐全，紧固扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松所涉及关联项目不得分） | | | | |
| | | 传动轴一（9）轴线的等高 | 测量长度范围不小于 180mm ≤0.03mm 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 3 | |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|-------------------------|--|---|--|---|--|
| | | 联轴器主动端和从动端的间隙均匀 | 120° 方向分布三个点间隙值需同时保证 $\leq 0.03\text{mm}$ 塞尺 | | | 3 | |
| A5 | 直齿锥齿轮传动的 装配与调试 | 轴承座、螺钉安装正确，扭矩正确 | 平垫、弹垫齐全，紧固扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松所涉及关联项目不得分） | | | | |
| | | 传动轴二（13）轴线的等高 | 测量长度范围不小于 120mm $\leq 0.03\text{mm}$ 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 3 | |
| | | 传动轴二（13）与传动轴一（9）轴线垂直 | 测长度范围 45mm $\leq 0.03\text{mm}$ 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 6 | |
| | | 两锥齿轮啮合侧隙合理 | 均布的三个方向上，测出侧隙值 0.1-0.15mm 百分表 | | | 3 | |
| A6 | 直齿圆柱齿轮传动 I 装配与调试 | 轴承座、螺钉安装正确，扭矩正确 | 平垫、弹垫齐全，紧固扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松所涉及关联项目不得分） | | | | |
| | | 传动轴三（17）轴线的等高 | 测量长度范围不小于 120mm $\leq 0.03\text{mm}$ 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 3 | |
| | | 传动轴三（17）轴线与传动轴二（13）轴线平行 | 测长度范围 45mm $\leq 0.03\text{mm}$ 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 6 | |
| | | 两直齿圆柱齿轮啮合侧隙合理 | 均布的三个方向上，测出侧隙值 0.04-0.09mm 百分表 | | | 6 | |
| | | 两直齿圆柱齿轮端面共面（以较好面评判） | $\leq 0.05\text{mm}$ 刀口角尺、塞尺 | | | 2 | |
| A7 | 直齿圆柱齿轮传动 II 装配与调试 | 轴承座、螺钉安装正确，扭矩正确 | 平垫、弹垫齐全，紧固扭矩正确，方向一致（有不合格处或扭矩过松所涉及关联项目不得分） | | | | |
| | | 传动轴四（18）轴线的等高 | 测量长度范围不小于 80mm $\leq 0.03\text{mm}$ 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 3 | |
| | | 传动轴四（18）轴线与传动轴二（13）轴线平行 | 测长度范围 45mm $\leq 0.03\text{mm}$ 百分表 同步上传电脑软件端 |  | | 6 | |

| | | | | | | | |
|-----|-----------------------|--|---|--|--|----|--|
| | | 两直齿圆柱齿轮啮合侧隙合理 | 均布的三个方向上，测出侧隙值 0.04-0.09mm 百分表 | | | 6 | |
| | | 两直齿圆柱齿轮端面共面（以较好面评判） | ≤0.05mm 刀口角尺、塞尺 | | | 2 | |
| A8 | 直齿圆柱齿轮传动 III 装配与调试 | 加载测试单元固定可靠 | 平垫、弹垫齐全，紧固扭矩正确（有不合格处或扭矩过松所涉及关联项目不得分） | | | | |
| | | 两直齿圆柱齿轮啮合侧隙合理 | 均布的三个方向上，测出侧隙值 0.04-0.13mm 百分表 | | | 3 | |
| | | 两直齿圆柱齿轮端面共面（以较好面评判） | ≤0.05mm 刀口角尺、塞尺 | | | 2 | |
| A9 | 加载试验 | 启动频率 1Hz，运行 3 分钟（若直齿圆柱齿轮副 I、II 啮合侧隙超差，运行成绩无效），总分为 30 分，完成对应加载档运行即得到相应分数。 | 加载量 20%，得 30 分 | | | 30 | |
| | | | 加载量 19%，得 25 分 | | | | |
| | | | 加载量 18%，得 20 分 | | | | |
| | | | 加载量 15%，得 15 分 | | | | |
| | | | 加载量 12%，得 10 分 | | | | |
| | | | | | | | |
| A10 | 职业素养及 安装规范 | 安全操作、工量具摆放整齐 | 安全操作、安装调试后工量具摆放整齐 | | | 2 | |
| | | 安装规范 | 平键超出端面≤1mm，所有紧定螺钉腕力拧紧，紧固可靠，所有零、部件安装要求与图纸一致（每处扣 0.5 分，最多扣 3 分） | | | 3 | |