

钳工（装配钳工） 赛项技术文件

“振兴杯”全国青年职业技能大赛组委会

2018 年 6 月

钳工（装配钳工）赛项技术文件

一、竞赛标准

钳工（装配钳工）竞赛项目的技术标准，是以《钳工（装配钳工）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以及技师（二级）的部分内容。

二、命题原则

本届振兴杯钳工技能大赛由理论知识和实际操作两部分组成。依据钳工（装配钳工）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（闭卷笔试）和实际操作两部分。本赛项为个人赛，选手需要在规定的时间内完成理论知识和实际操作两部分竞赛内容。

（二）竞赛时间

- 1 理论知识竞赛时间 90 分钟。
- 2 实际操作竞赛分三个竞赛内容，分别为：机械设备的装调，用时 210 分钟；轴系对中检测与调整，用时 60 分钟；零件的钳加工与制作（青春永动），用时 60 分钟。

（三）成绩计算

竞赛总成绩（百分制）由理论知识考核和实际操作比赛两部分，两部分成绩加权和为参赛选手的最终成绩，作为参赛选手名次排序的依据，若总成绩相同情况，实际操作成绩高的选手名次在前。

- 1 理论知识成绩占总成绩的 20%（其中时事政治题占总成绩的 5%）。
- 2 实际操作成绩占总成绩的 80%（其中轴系对中检测与调整占实际操作成绩 15%，零件的钳加工与制作（青春永动）占实际操作成绩 15%，机械设备的装

调占实际操作成绩 70%)。

四、竞赛范围、比重、类型及其它

(一) 理论知识竞赛

1. 试题范围

(1) 基础理论知识

- 1) 识图知识。
- 2) 公差与配合知识。
- 3) 常用金属材料及热处理知识。
- 4) 常用非金属材料知识。

(2) 机械加工基础知识

- 1) 机械传动知识。
- 2) 机械加工常用设备知识。
- 3) 金属切削常用刀具知识。
- 4) 典型零件(主轴、箱体、齿轮等)的加工工艺。
- 5) 设备润滑及切削液的使用知识。
- 6) 工具、夹具、量具使用与维护知识。

(3) 钳工基础知识

- 1) 划线知识。
- 2) 钳工操作知识(錾、锉、锯、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹等)。
- 3) 装配知识

(4) 电工知识 1)

- 通用设备常用电器的种类及用途。
- 2) 电力拖动及控制原理基础知识。
- 3) 安全用电知识。

(5) 安全文明生产与环境保护知识

- 1) 现场文明生产要求。
- 2) 安全操作与劳动保护知识。
- 3) 环境保护知识。

(6) 质量管理知识

- 1) 企业的质量方针。
- 2) 岗位的质量要求。
- 3) 岗位的质量保证措施与责任。

2. 试题比重

竞赛试题以本职业（工种）工艺知识为主，其它相关知识为辅。

试题比重：本职业工艺知识，占总成绩的 10%；机械基础知识，占总成绩的 5%；时事政治，占总成绩的 5%（时事政治单独命题）。

3. 试题类型

竞赛试题分为判断题、选择题共两个类型。（试题作答为答题卡样式，选手需自带 2B 铅笔及橡皮进行涂答）

（二）实际操作竞赛

实际操作竞赛分为机械设备的装调、轴系对中检测与调整、零件的钳加工与制作。

1. 机械设备的装调

（1）竞赛内容

选手应按照装配图及现场任务书的要求完成机械结构的拆卸、装配、调整、检测与试车，具体内容如下：

1) 完成典型机械部件的拆装与调整

①根据任务书给出的要求，结合图纸，合理选择拆装工艺，规范使用工、量具，对自动钻床部件进行拆卸，然后对其功能进行恢复与检测，达到规定装配精度和技术要求，并记录装配过程中的检测数据。

②根据任务书要求，结合图纸，确定合适的拆装工艺，对蜗轮蜗杆零部件及电磁离合器零部件的进行拆卸，完成对精密分度头机构的装配与调整，达到规定的技术要求和装配精度，并记录装配过程中的检测数据。

2) 机械设备的装配与调整

①根据任务书要求，结合图纸，确定合适的装配工艺，完成带传动、蜗轮蜗杆传动、齿轮传动、联轴器的装配与调整以及控制电磁离合器用凸轮的修配与装调，达到规定的技术要求和装配精度，记录过程中的检测数据。

②根据任务书要求，结合图纸，完成精密分度头与自动钻床的相对位置调整，

达到规定的技术要求和装配精度，记录过程中的检测数据。

③根据任务书要求，合理使用工量具，进行设备整机调试，达到设备预定的运行功能和精度要求，并进行设备空运转。

3) 产品加工

调试运行机械设备，达到预定的工作要求和技术要求，并进行机械设备的试车及产品加工。产品加工需一次性完成并保证质量，加工完成后完成机械设备的保养。

4) 职业素养

(2) 评分说明

现场裁判对选手装调过程进行数据记录和确认，评分裁判根据标准进行评分。

(3) 评判方法

1) 评判原则

评判采取客观评判为主的方式，针对操作过程中在各个关键点所应呈现的测量方法、技术指标和实现的功能是否符合任务书的设计要求，列出各评判项、评判标准和测试方法以及技术指标进行评判。

2) 评分方法

① 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，分现场裁判和评分裁判，现场裁判对检测数据、操作行为进行记录；评分裁判负责数据及结果评分、统分等；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

② 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，根据操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试卷中，需经裁判确认的内容必须经过裁判员的签字方可有效，否则不得分，评价项目主要有工量具的规范使用、装配工艺、装配质量等。

(4) 选手及赛场准备

选手及赛场准备见表 1、表 2。

表 1 机械设备装调选手自备清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	杠杆式百分表	0.8×0.01mm	2 个	
2	大磁性表座	参考尺寸50×55×60	1 个	
3	小磁性表座	参考尺寸40×30×35	1 个	V 形底面、带表架
4	V 型架	参考尺寸60×60×50	2 个	
5	扭力扳手	M4 内六角螺钉	1 个	预紧力校核
6	油石		自定	
7	直柄麻花钻头	Φ6	自定	
8	小镜子		1 块	同轴度检测用

注：本清单以外工、量具不得带入赛场。

表 2 机械设备装调赛场准备清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	竞赛工位	每个工位占地不小于 12 平米 (4m×3m)，场地净高不低于 3m，且标明赛位号。每个工位提供 220V 交流电源，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。		
2	赛场设施	操作台、工作准备台、椅子		

(5) 竞赛技术平台准备，采用浙江天煌科技 THMDZP-2A 型 机械装配技能综合实训平台作为竞赛技术平台，产品如图 1，竞赛技术平台技术规格、参数及配备工量具见表 3、表 4。



图 1 机械装配技能综合实训平台

表 3 平台技术规格、参数

序号	名称	技术规格、参数	数量	备注
1	实训台	实训台外形尺寸：1500mm×700mm×1175mm； 全钢结构，桌子下方带储存柜，柜子上方和右侧带 2 个抽屉；底部安装有 4 只万向轮，方便移动和布局。 铸铁平板：1100mm×700mm×40mm。	1 台	
2	电气控制模块	电气控制模块外形尺寸：400mm×700mm。包括三相漏电保护器、三相电源指示灯、电源总开关、系统电源控制按钮、相序保护、急停开关、动力系统控制单元等。	1 台	
3	变速动力箱	主要配置有：箱体、传动轴、圆柱齿轮、圆锥齿轮、轴承、键、端盖、支座等。	1 套	
4	联轴器	主要配置有：弹性连接联轴器、硬连接联轴器、万向节、键、轴、轴承、支座、端盖等。	1 套	
5	凸轮控制式电磁离合器	主要配置有：控制电磁离合器用凸轮、凸轮用法兰、限位开关、电磁离合器总成、传动轴、斜齿轮、键、轴、轴承、支座、端盖等。	1 套	
6	精密分度头	主要配置由：箱体、蜗轮、蜗杆、轴承座、轴承、蜗杆轴、工作台、卸荷式装置、间隔套、键、卡簧、端盖等。	1 套	
7	工件夹紧装置	主要配置有：偏心轮、夹具底座、V 型压板、定位销、弹簧、压紧凸轮、凸轮旋转销等。	1 套	
8	自动钻床进给机构	主要配置有：圆柱凸轮机构、轴承座、直线导轨副、锥齿轮机构、燕尾槽滑动板、丝杆调节机构、支架、轴、端盖、键等。	1 套	
9	自动打标机	主要配置有：曲轴、轴瓦、圆锥滚子离合器、导向装置、打击头、夹手、箱体、轴承、支座、端盖等。	1 套	
10	齿轮齿条连杆机构	主要配置有：齿轮、齿条、曲柄、连杆、调节杆、轴承座（铸件）、轴承、连杆调节机构等。	1 套	

表 4 装置配备工量具

序号	名称	型号及规格	数量	备注
1	普通游标卡尺	测量范围:0~300mm, 分度值:0.02mm	1 把	
2	深度游标卡尺	测量范围:0~200mm, 分度值:0.02mm	1 把	
3	杠杆式百分表	0.8×0.01mm	1 个	
4	磁性表座	大、小各 1 个	2 个	
5	千分尺	0~25mm	1 把	
6	百分表	测量范围: 0~10mm	1 个	
7	直角尺	200 mm×130mm	1 把	
8	钢直尺	500mm	1 把	
9	塞尺	测量范围: 0.02~1.00mm	1 把	
10	套装工具	55 件	1 套	
11	台虎钳	150	1 台	
12	划线平板	300×300	1 块	
13	紫铜棒	一头 $\phi 18$ 一头 $\phi 14$	1 根	
14	开口梅花组合扳手	开口为 7、17 各 1 把	2 把	
15	圆螺母扳手	M14、M16、M27	各 1 把	
16	外卡簧钳	直嘴 7 寸、弯嘴 7 寸各 1 把	2 把	
17	轴承拆装套筒	6 件套	1 套	
18	轴承内外圈加压装置	2 件套	1 套	
19	同轴度检测表架	4 件套	1 套	
20	钻夹头拆卸工具		1 个	
21	钻夹头测量用具		1 个	
22	截链器		1 把	
23	拉马		1 个	
24	机油枪	$\leq 300\text{ml}$	1 个	

2. 轴系对中检测与调整

(1) 竞赛内容 1)

规范使用工量具、量仪。

2) 使用激光对中仪完成两轴的同轴度的检测并进行调整。

3) 使用测温仪测量出对中后达到热平衡后的相关部位温度值。

4) 使用频闪仪测量出实际传动比。

(2) 评分说明

1) 现场裁判对选手装调过程进行数据记录和确认，评分裁判根据标准进行评分。

2) 同轴度未调整要求的范围，不得进行后序工作。

3) 任何一个锁紧螺钉低于锁紧力矩要求的，检测数据无效。

(3) 评判方法

1) 评判原则

评判采取客观评判为主的方式，针对操作过程中在各个关键点所应呈现的测量方法、技术指标和实现的功能是否符合任务书的设计要求，列出各评判项、评判标准和测试方法以及技术指标进行评判。

2) 评分方法

① 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，分现场裁判和评分裁判，现场裁判对检测数据、操作行为进行记录；评分裁判负责数据及结果评分、统分等；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

② 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，根据操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试卷中，需经裁判确认的内容必须经过裁判员的签字方可有效，否则不得分，评价项目主要有工量具的规范使用、调整及测量方法等。

(4) 选手及赛场准备

选手及赛场准备见表 5、表 6。

表 5 轴系对中检测与调整选手自备清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	橡胶锤	1 磅	1 把	
2	紫铜棒	自定	1	
3	快速开口梅花扳手		1 套	
4	扭力扳手	扭矩范围 10~60N.m	1 把	
5	套筒扳手		1 套	

注：本清单以外工、量具不得带入赛场。

表 6 轴系对中检测与调整赛场准备清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	竞赛工位	每个工位占地不小于 5 平米（2m×2m），场地净高不低于 3m，且标明赛位号。每个工位提供三相 220V 交流电源，提供独立的电源保护装置和安全保护措施。		
2	赛场设施	操作台		

(5) 竞赛选用 Fixturlaser eco 激光对中仪，技术平台采用杭州仪迈科技“YTL DZ-3 型机械传动（轴系找中）实训平台”作为竞赛技术平台。

竞赛技术平台技术规格、参数及配备工量具见表 7

表 7 平台技术规格、参数及配备工量具

序号	名称	规格	数量	备注
1	装调平台	平台采用标准铸铁平台，外形尺寸：700mm×420mm×40mm，表面精磨处理，满足机械传动部件的安装与调整。	1 套	
2	装调对象	装调对象主要由三相交流电机及调整机构、减速器、联轴器和安装底座等组成，满足激光对中仪的使用、对中调整、温度及转速等参数测试的实训和比赛考核需要。	1 套	

3	电源控制箱	提供电机的启动、停止、急停控制，具有漏电保护、接地保护、过载保护等功能，设有电机工作电源接口、电机工作状态指示。	1 套	
4	激光测速仪	采用优利德 UT371，测速范围：0～99999r/min；目标距离：50mm～200mm。	1 套	
5	红外线测温仪	采用优利德 UT301C，测温范围：-18℃至550℃；距离与光点尺寸比（D:S）12: 1。	1 套	
6	垫片	Fixturlaser shim	1 套	若干

注：本清单以外工、量具不得带入赛场。

3. 零件的钳加工与制作（青春永动）



图 2 整体图



图 3 配重块



图 4 旋转体



图 5 托架

(1) 竞赛内容

- 1) 作品如图 2 整体图所示。
- 2) 图 4 旋转体、图 5 托架由大赛组委会统一提供。
- 3) 配重块毛坯由大赛组委会提供（如图 6 所示），并统一打印标记，材料为 45 钢。标记不符或无标记的制件，此项比赛按零分记。
- 4) 参赛选手现场按照比赛任务要求完成两个配重块的配作（要求以现场发放图纸为准）。
- 5) 完成零件的钳加工与制作（青春永动）本体的组装。

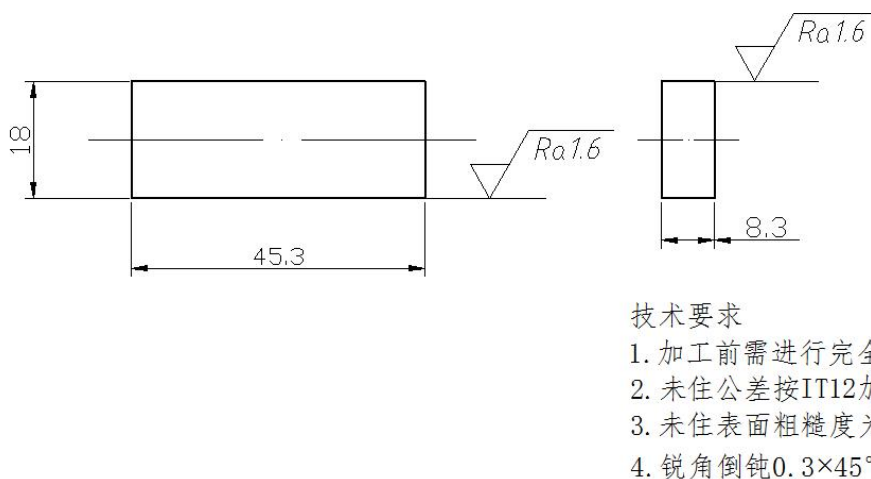


图 6 配重块毛坯示意图

(2) 评分说明

- 1) 配重块与旋转体安装完成后，放在托架上。然后将旋转体向一侧用自然力压平，然后释放旋转体，测量其摆动时间，一分钟时间之内摆动不停止得到基础分值（基础分值为 2 分），反之基础分值不得分；摆动时间为一分钟到两分钟之间得分 2.5 分；摆动时间为二分钟到三分钟之间得分 3 分；摆动时间为三分钟以上得分 3.5 分；此环节检测在该项比赛结束后现场进行，选手自持作品按照要求依次进行检查，并得出检测结果，选手确认检查结果后，方可离场。
- 2) 未注尺寸公差按 IT12 级检验。
- 3) 在参赛过程中，发现使用二类工具者按零分计算。
- 4) 正确执行安全操作规程，对违反者，视具体情况扣 1~3 分。

5 其它按照现场发放评分要求进行检验。

(3) 评分要求

1 配重块尺寸精度要求为： $\pm 0.01\text{mm}$ （长、宽、高）。

2 配重块表面粗糙度为 $Ra1.6$ 。

3 配重块等重量。

(4) 选手及赛场准备见表 8、表 9：

表 8 永动仪（青春永动）配作选手自备工量具清单表

序号	名 称	规 格	精 度	数 量	备 注
1	高度游标尺	0.02；0~300		1	
2	游标卡尺	自定		1	
3	外径千分尺	0.01；0~25	1 级	1	
4	外径千分尺	0.01；25~50	1 级	1	
5	刀口尺	自定	1 级	1	
6	刀口角尺	自定	1 级	1	
7	量块	38 块	2 级	1	
8	杠杆千分表	0~0.8		1	
9	磁力表座			1	
10	锉刀			自定	
11	钻头	$\Phi 2$ 、 $\Phi 2.1$		自定	M2.5 底孔用
12	丝锥	M2.5		自定	
13	板牙	M2.5		1	
14	板牙架			1	与 M2.5 配套使用
15	活绞杠			1	攻 M2.5 丝用
16	手锯			1	
17	锯条			若干	
18	砂布、砂纸			自定	
19	油石			自定	

20	样冲				
21	防护眼镜				
22	软钳口			1 副	
23	平板	300×300		1	
24	精密平口钳				
25	锉刀刷			1	
26	毛刷			1	
27	计算器				

表 9 永动仪（青春永动）配作赛场准备清单表

序号	名称	规格	精度	数量	备注
1	台式钻床			15	配备平口钳
2	台虎钳			每工位 1 个	
3	润滑油、切削液				
4	砂轮机			5	
5	平板	300×300		每工位 1 个	
6	电子秤	圆盘 200g	0.001g	每工位 1 个	

注：钳工工作台高度应符合要求，并对特殊情况应备有脚踏板。

五、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，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、合理的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或

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长报告，裁判长视情况予以判定，并协调处理。

5 各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

6 严禁携带易燃易爆等危险品入内。

7 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，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。

8 如遇突发严重事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

9 赛场必须配备医护人员和必需的药品。

（二）钳工安全操作规程

1. 工作前要认真穿戴好劳保用品（包括防砸鞋）上岗，严格遵守三紧，袖口紧、领口紧、下摆紧，女同志戴好工作帽。

2. 先检查工具和机器用具是否安全良好，经检查正常后方可进行工作。

3. 使用砂轮时必须戴好防护眼镜，磨削时应站在侧前方，用完后将电源关闭。

4. 在钻床上钻孔时严禁戴手套，并且工件必须压牢，装卸钻头要用专用工具，不得乱剔。

5. 不准用手摸旋转的钻头和其它运动部件，禁止用手制动，变速时必须停车。

6. 工作开始前，先检查电、液、气动力源是否断开。在开关处挂“正在修理禁止开动”的警示牌。必要时应将开关箱上锁或设人监护。如果机器与动力未切断时，禁止工作。

7. 在装拆侧面机件时，如齿轮箱的箱盖，应先拆下部螺钉，装配时应先紧上部螺钉，重心不平衡的机件拆卸时，应先拆离重心远的螺钉，装时先装离重心近的螺钉，装拆弹簧时，应注意防止弹簧崩出伤人。

8. 拆卸下来的零件，应尽量放在一起，并按规定安放稳妥，不要乱丢乱放，有回转机构者应卡死，不令其转动。

9. 用人力移动机件时，人员要妥善配备。多人搬抬应有一人统一指挥，工作时动作要一致。抬轴杆、螺杆、管子和大梁时，必须同肩。要稳起、稳放、稳

步前进。搬运机床或吊运大型、重型机件，应严格遵守起重工，搬运工的安全操

作规程。

10. 铲刮设备或机床导轨面时，工件底部要垫平稳，结合面应保持水平。用千斤顶时，支承面要垫牢实，以保安全。

11. 刮研操作时，被刮工件必须稳固，不得串动，校准工具必须装有固定拿手环或吊环。两人以上做同一工件时，必须注意刮刀方向，不得对着人体部位挑刮。往复研合时，手指不准伸向研合面，研合板运行位置应适应其重心，不得超出工件研合面范围，防止滑落。

12. 使用工具时，应按钳工常用工具安全操作规程正确操作。

13. 工作地点要保持清洁，油液污水不得流在地上，以防滑倒伤人。

14. 清洗零件时，严禁吸烟、点火或进行其他明火作业。不准用汽油清洗零件，擦洗设备或地面。废油要倒在指定容器内，定期回收，不准倒入下水道。

15. 机器设备上的安全防护装置在安装好之前，不准试车，不准移交生产。

六、主要参考资料

（一）《钳工》（中级） ISBN 978-7-111-37949-2 徐彬 主编 机械工业出版社 2014 年 4 月（2014.7 重印）出版

（二）《钳工》（高级） ISBN 978-7-111-39896-7 胡家富 主编 机械工业出版社 2012 年 7 月（2017.1 重印）出版

（三）《钳工》（技师、高级技师） ISBN 978-7-111-38259-1 胡家富 徐彬 主编 机械工业出版社 2012 年 5 月（2018.1 重印）出版

（四）《机械基础》（高级） ISBN 978-7-111-43927-1 夏奇兵 主编 机械工业出版社 2013 年 9 月出版

（五）《THMDZP-2A 型 机械装配技能综合实训平台使用手册》 浙江天煌科技实业有限公司

（六）《YTLDZ-3 型 机械传动（轴系找中）实训平台使用手册》 杭州仪迈科技有限公司