

机修钳工

决赛技术文件

全国青年职业技能大赛组委会

2016 年 6 月

机修钳工决赛技术文件

一、竞赛标准

机修钳工竞赛项目的技术标准，是以《机修钳工国家职业标准》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

依据机修钳工国家职业标准，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，均由1名选手独立完成。

(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部分进行，总用时300分钟。

(三) 成绩计算

竞赛总成绩由理论和实际操作比赛两部分成绩组成。竞赛总成绩作为参赛队和参赛选手名次排序的依据。

1. 理论知识成绩占总成绩的30%(其中时事政治题占总成绩的10%)。
2. 实际操作成绩占总成绩的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(分类用途)。

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(鑿、锉、锯、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹等)。

(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。

(7) 相关法律、法规知识

①劳动法相关知识。

②合同法相关知识。

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 14%；机械基础知识，占总成绩的 6%；时事政治单独命题，占总成绩的 10%。

3. 试题类型

竞赛试题分为判断题、选择题、计算题和简答题共四个类型。

（二）实际操作竞赛

实际操作竞赛分为装配图拆画、机械设备装调（浙江天煌科技实业有限公司生产的 THMDZT-1A 型 机械装调技术综合实训装置）、滑阀修配，其中装配图拆画用时 60 分钟，该部分成绩占总成绩的 10%，机械设备装调用时 180 分钟，该部分成绩占总成绩的 50%，滑阀修配用时 60 分钟，该部分成绩占总成绩的 10%。

1. 装配图拆画

（1）竞赛内容

- ①读懂给定装配图，设置绘图环境；
- ②拆画指定零件的零件图，标注全部尺寸及相关技术要求；
- ③会使用 AutoCAD2010 中文版及 CAXA2011 绘图软件，决赛时由组委会指定其中之一为竞赛用绘图软件。

（2）评分说明

各项考核内容及配分比例如下：

- ①设置绘图环境（1 分）；
- ②使用相应绘图软件拆画指定零件的零件图（6 分）；
- ③标注全部尺寸及相关技术要求（3 分）。

（3）赛前准备：

- ①赛场为每位参赛人员配备一台电脑，绘图软件为正版 AutoCAD2010 中文版及 CAXA2011。
- ②赛场配备打印设备 2 台，且应可联机打印或拷贝打印 A4 复印纸。

2. 机械设备装调

（1）竞赛内容

按比赛发放任务书完成操作。具体内容如下：

①根据任务书中的要求完成多级变速箱模块的部分零部件的拆装与调整,轴承的装配等,零件的维护与修整,故障的诊断与排除,机械专用工、量、检具的使用,轴向窜动、径向跳动等精度检测;

②根据任务书中的要求完成二维工作台模块的拆装与调整,机械故障的诊断与排除,机械专用工、量、检具的使用,直线导轨及滚珠丝杠等其平行、垂直、等高、对称、窜动、跳动等装配和精度检测;

③根据任务书中的要求完成齿轮减速器模块的拆装与调整,齿侧间隙的测量,零件的维护与修整,机械故障的诊断与排除,机械专用工、量、检具的使用等;

④根据任务书中的要求完成分度转盘部件模块的装配与调整,蜗轮蜗杆的中心重合及齿侧间隙的测量,零件的维护与修整,机械故障的诊断与排除,窜动、跳动等装配和精度检测,机械专用工、量、检具的使用等;

⑤根据任务书的要求完成自动冲床模块的装配与调整,零件的维护与修整,机械故障的诊断与排除,机械专用工、量、检具的使用等;

⑥根据任务书的要求完成齿轮传动、带传动、链传动等传动机构的装配与调整;

⑦根据任务书的要求完成机械设备的整机调试与维护并进行试车工作;

⑧操作过程要求按照操作规程、安全文明生产进行。

(2) 评分说明

该项目以过程评分为主,裁判对选手装调过程进行检测、评判,并记录。

图 1~图 11 为部分项目的检测方法:

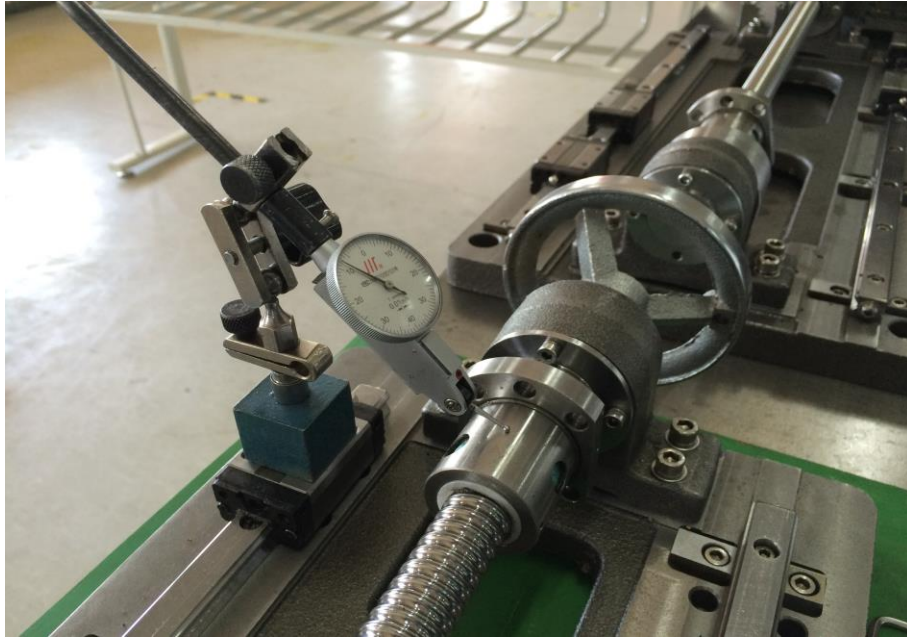


图1 测量丝杠等高

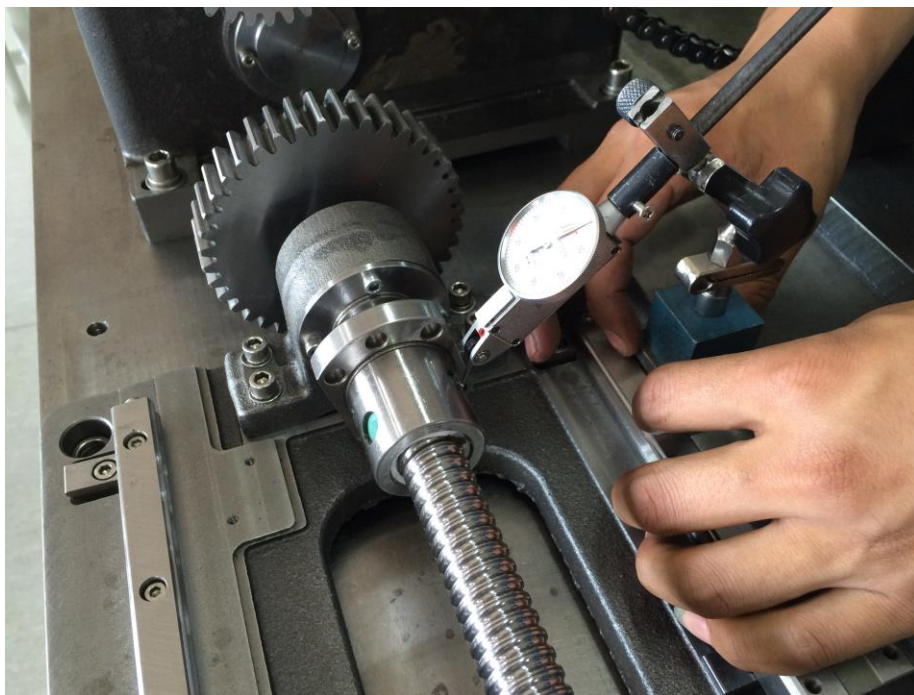


图2 测量丝杠对称度、平行度

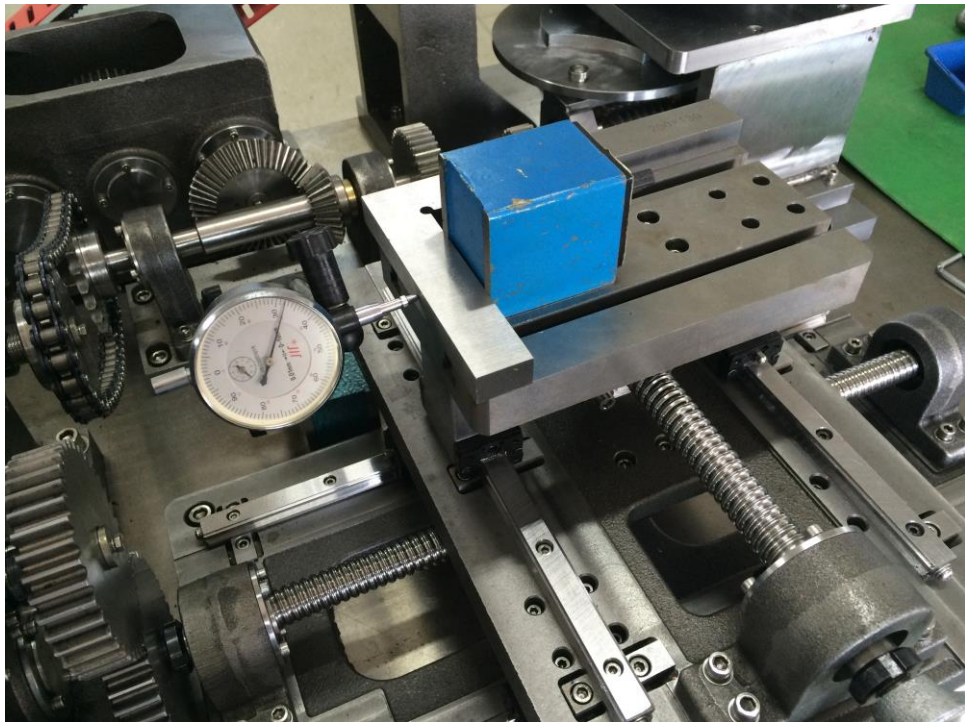


图 3 丝杠 1 和 2 的垂直度测量 1

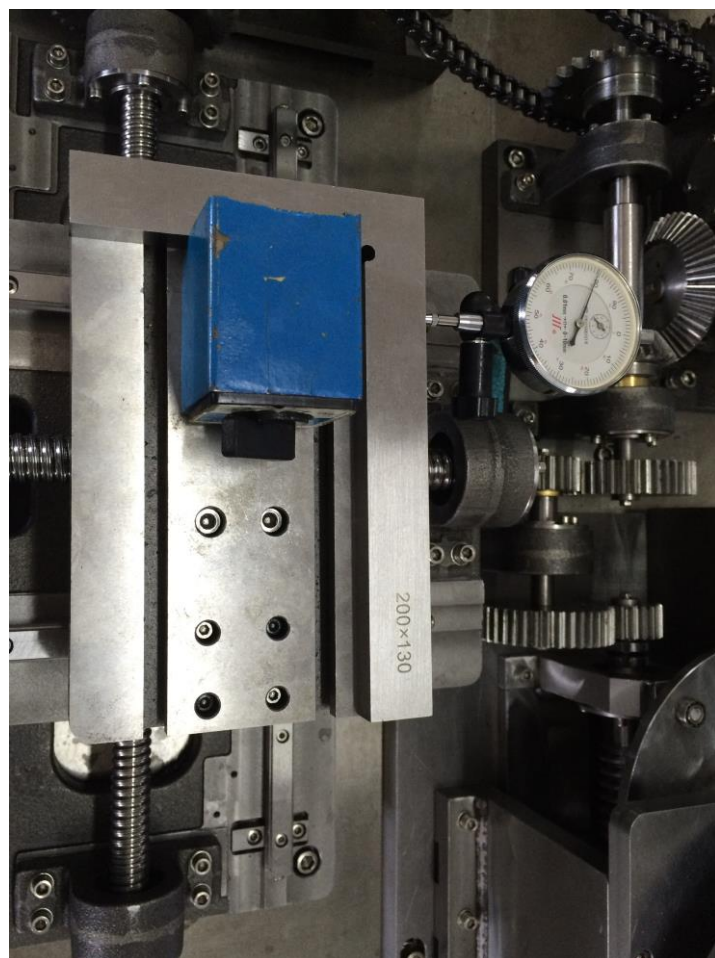


图 4 丝杠 1 和 2 的垂直度测量 2

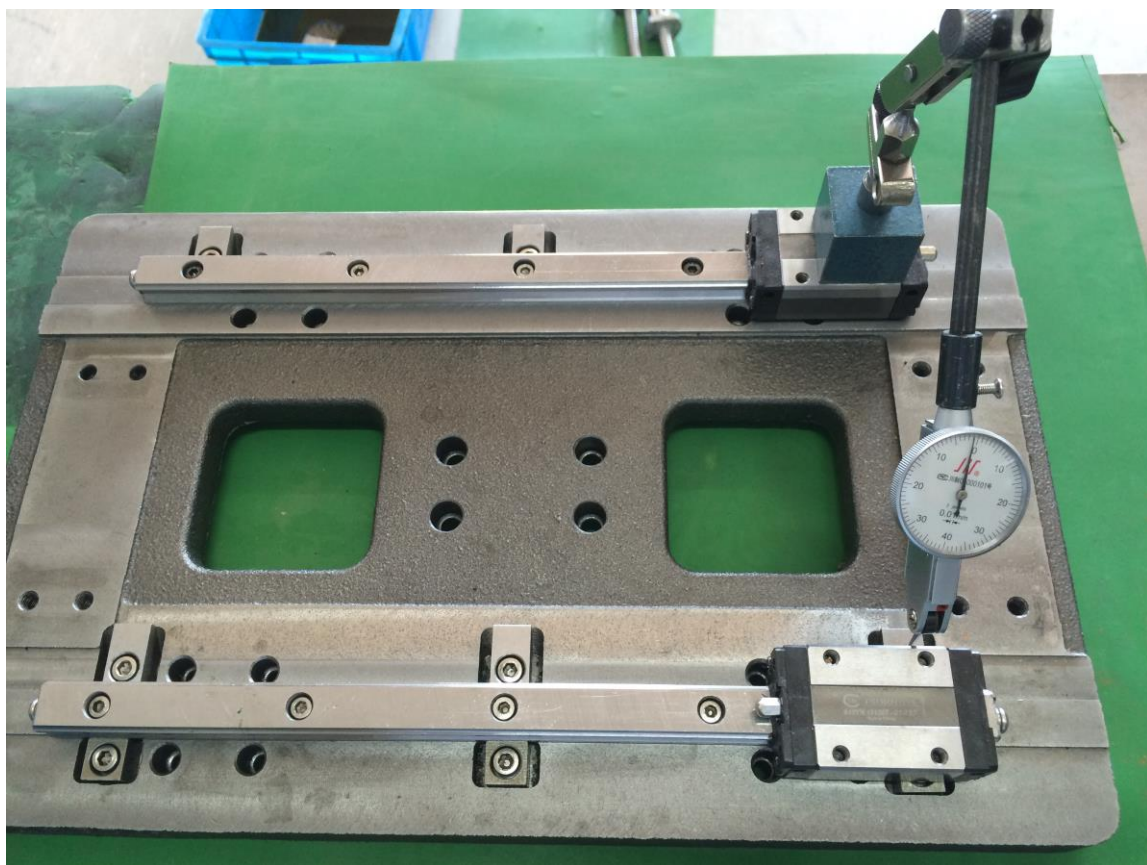


图 5 导轨平行度测量



图 6 测量游隙

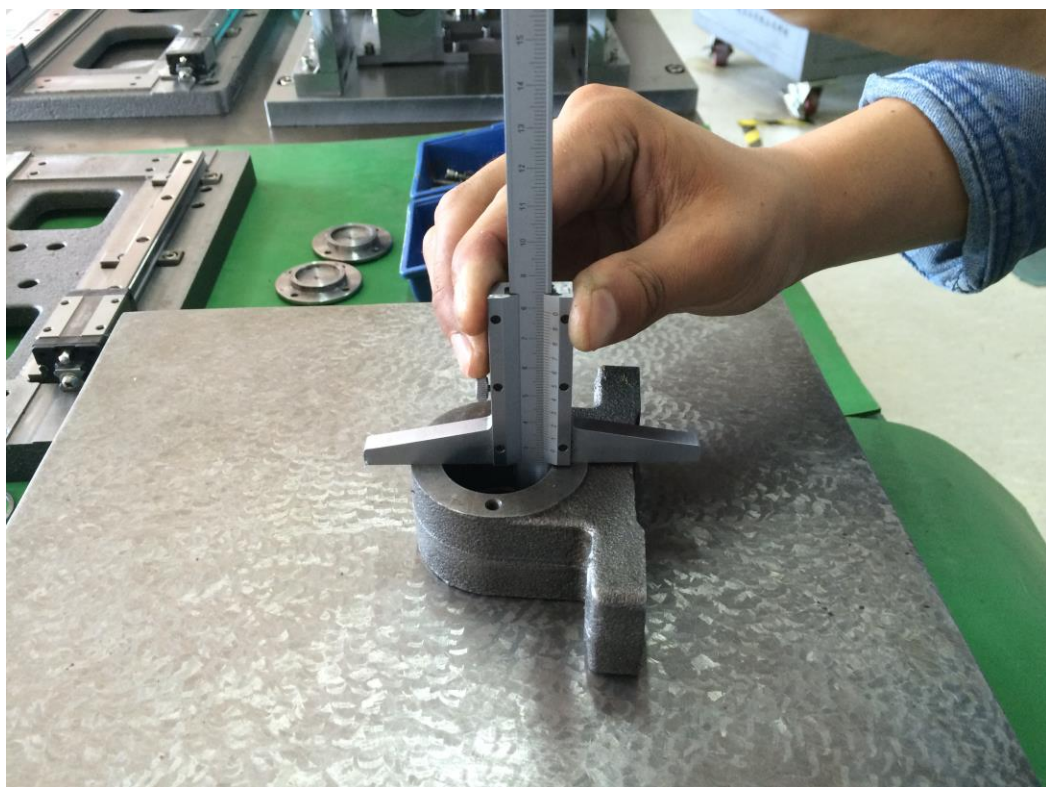


图 7 确定隔环厚度 1

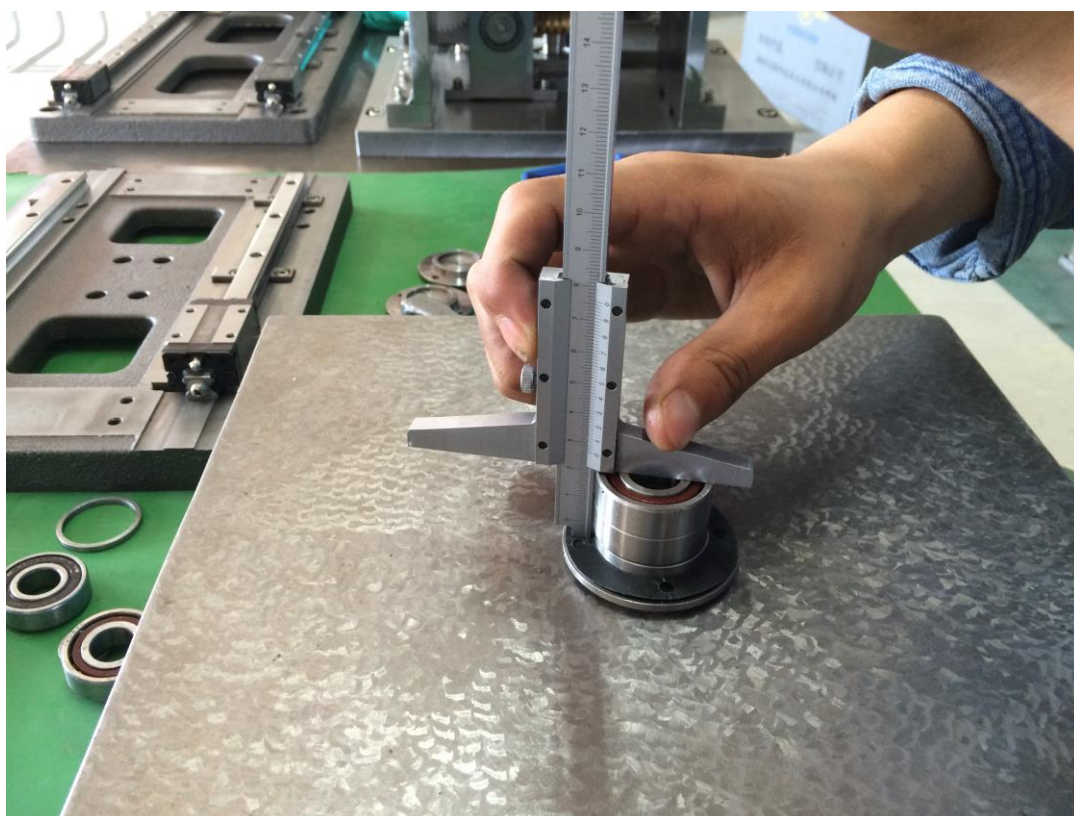


图 8 确定隔环厚度 2

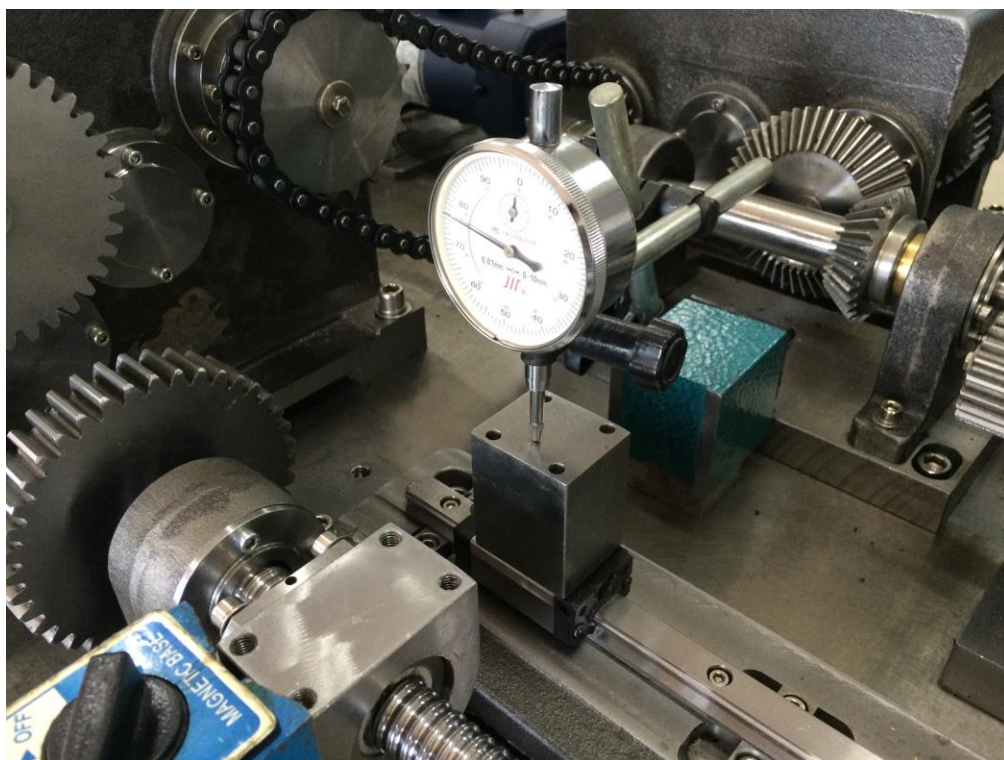


图 9 确定杠母与滑板之间垫片厚度 1

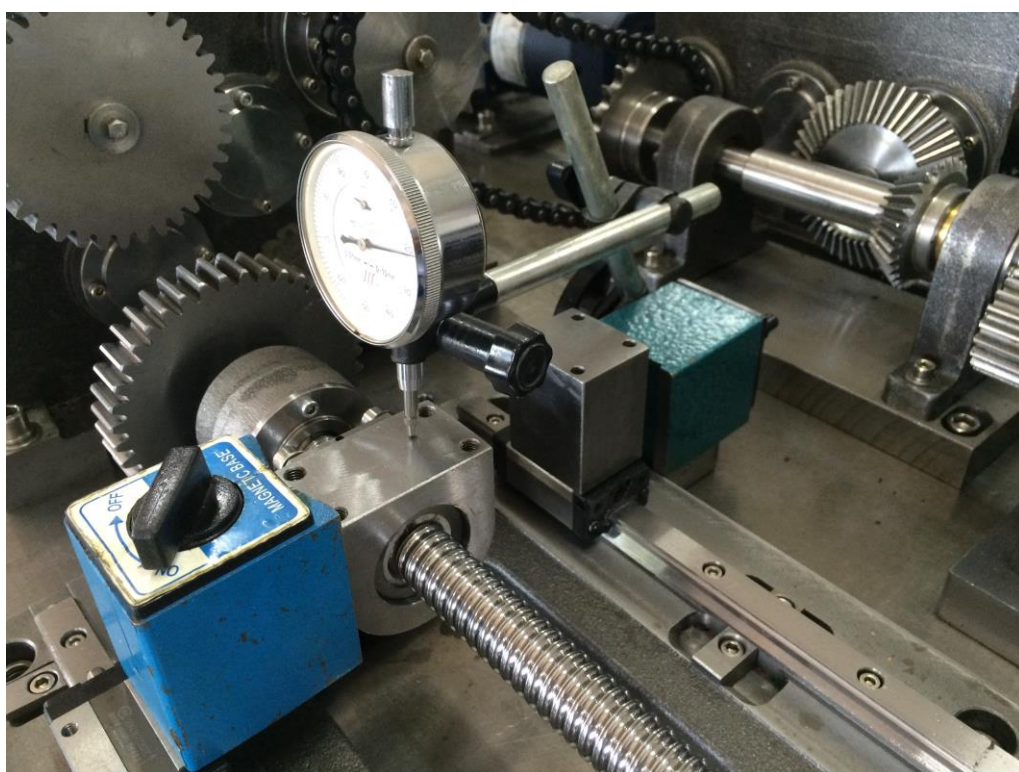


图 10 杠母与滑板之间垫片厚度 2

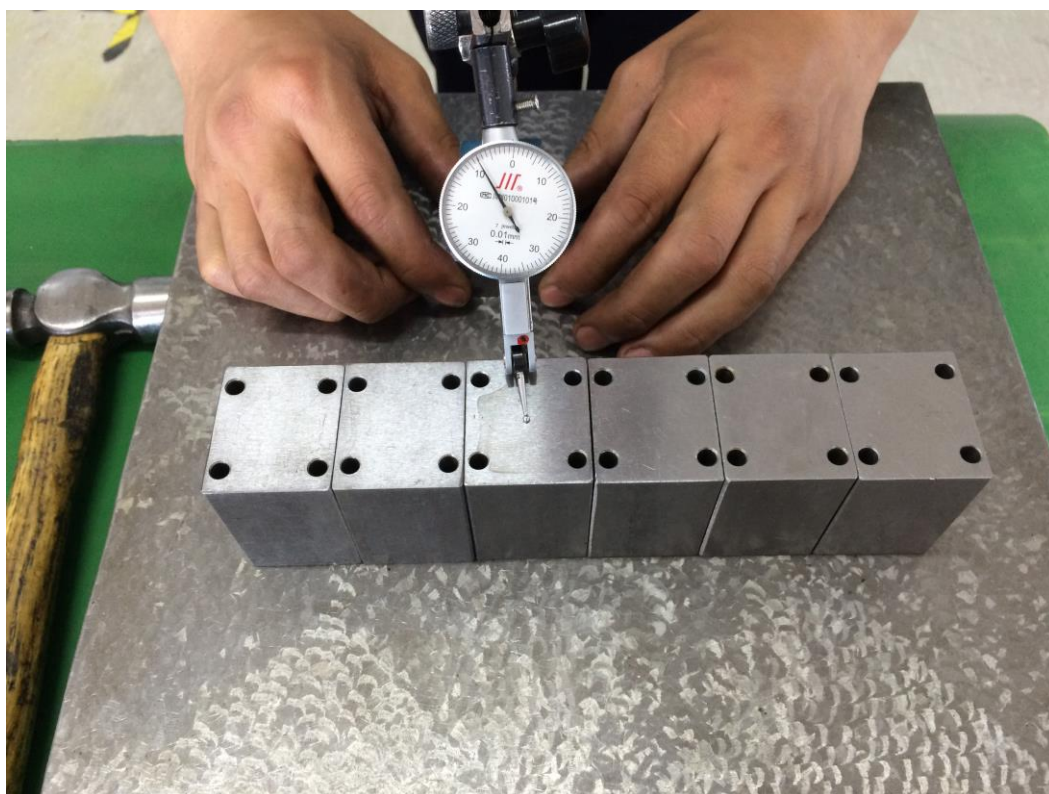


图 11 选取等高块

(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、技术指标或实现的功能是否符合工作任务书的设计要求,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。评分表根据比赛试题制定。

②评分方法

A. 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,予以评判;评分裁判负责结果评分、统分等;赛前对裁判进行一定的培训,统一执裁标准。

B. 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作,根据注意操作要求,需要记录的内容要记录在比赛试题中,需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认,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。

(5) THMDZT-1A 型 机械装调技术综合实训装置准备:

①THMDZT-1A 型 机械装调技术综合实训装置如图 12



图 12 机械装调技术综合实训装置

②装置特点：

A. 实操性强：依据相关国家职业标准、行业标准，以职业实践活动为主线，提高技能水平。

B. 适用面广：基于机械装调技术中的钳工基本操作、装配、测量及调整、质量检验的工作过程，满足职业技能竞赛的需要。

C. 综合性强：可综合考察选手的机械识图、常用工具和量具的选择及使用、机械零部件和机构工艺与调整、装配质量检验等综合能力。

③技术性能及配备工量具见表 3、表 4

表 1 机械设备装调选手自备清单

序号	名称	数量	备注
1	扭力扳手	1	M4 内六角螺钉预紧力校核用
2	百分表		数量自定
3	磁力表座		数量自定
4	油石		数量自定

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		

表3 装置技术性能

序号	名称	技术参数	数量	备注
1	工作台	工作台外形尺寸：1800mm×700mm×825mm 铸铁平板：1100mm×700mm×40mm 实木桌板：700mm×700mm×40mm	1 台	
2	电源控制箱	输入电源：单相三线 AC220V±10% 50Hz 电 源总开关：带电流型漏电保护装置； 电源指示：当接通装置的工作电源，并且打 开电源总开关时，指示灯亮； 调速器：为交流减速电机提供可调电源；	1 台	
3	交流减速电机	功率：90W 减速比：1:25 工作电源：AC220V	1 台	
4	调速器	适用电机：6~90W 调速范围：90~1400r/min	1 个	
5	传动机构	同步带轮：型号 XL075BF，齿数分别为 40 齿、50 齿和 60 齿； 链轮：08B 链轮，20 齿； 锥齿轮：M=2、Z=30；M=2、Z=48； 轴承座：采用精密铸造工艺加工而成	1 套	
6	多级变速箱	外形尺寸：325mm×300mm×351mm 直齿圆柱齿轮：M=2、Z=30；M=2、Z=42；M=2、 Z=30；M=2.5、Z=20；M=2.5、Z=33；M=2.5、 Z=43； 滑移齿轮组：M=2.5、Z=17；M=2.5、Z=27； M=2.5、Z=40；M=2.5、Z=25；M=2.5、Z=35； M=2.5、Z=48； 多级变速箱箱体：采用精密铸造工艺加工而 成	1 套	
7	二维工作台	外形尺寸：530 mm×423 mm×219 mm 直线导轨副：一种长度为 460mm、宽度 15mm； 一种长度为 280mm、宽度 15mm； 滚珠丝杠螺母副：公称直径 20mm；导程 5mm； 右旋；长度分别为 506mm、356mm 台面：采用精密铸造工艺加工而成 轴承座：采用精密铸造工艺加工而成	1 套	
8	齿轮减速器	外形尺寸：284mm×218mm×176mm 直齿圆柱齿轮：M=2 Z=32；M=2 Z=50；M=3 Z=18；M=3 Z=36； 齿轮传动比分别为 1:2、1:1.5625 齿轮减速器箱体：采用精密铸造工艺加工而 成	1 套	
9	分度转盘部件	外形尺寸：432 mm×390 mm×221 mm	1 套	

		蜗轮：M=2.5 Z=30 分度机构：利用槽轮机构进行 90 度分度		
10	自动冲床	外形尺寸：290 mm×192mm×392.5 mm 冲头行程：0~32mm 驱动方式：机械式驱动 自动冲床床身：采用精密铸造工艺加工而成	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	套装工具	55 件	1 套	
10	台虎钳	150	1 台	
11	划线平板	300×300	1 块	
12	紫铜棒	一头 Φ18 一头 Φ14	1 根	
13	开口梅花组合 扳手	开口为 7、17 各 1 把	2 把	
14	圆螺母扳手	M14、M16、M27	各 1 把	
15	外卡簧钳	直嘴 7 寸、弯嘴 7 寸各 1 把	2 把	
16	轴承拆装套筒	6 件套	1 套	
17	轴承内外圈加 压装置	2 件套	1 套	
18	截链器		1 把	
19	拉马		1 个	
20	机油枪	≤300ml	1 个	

3. 滑阀修配

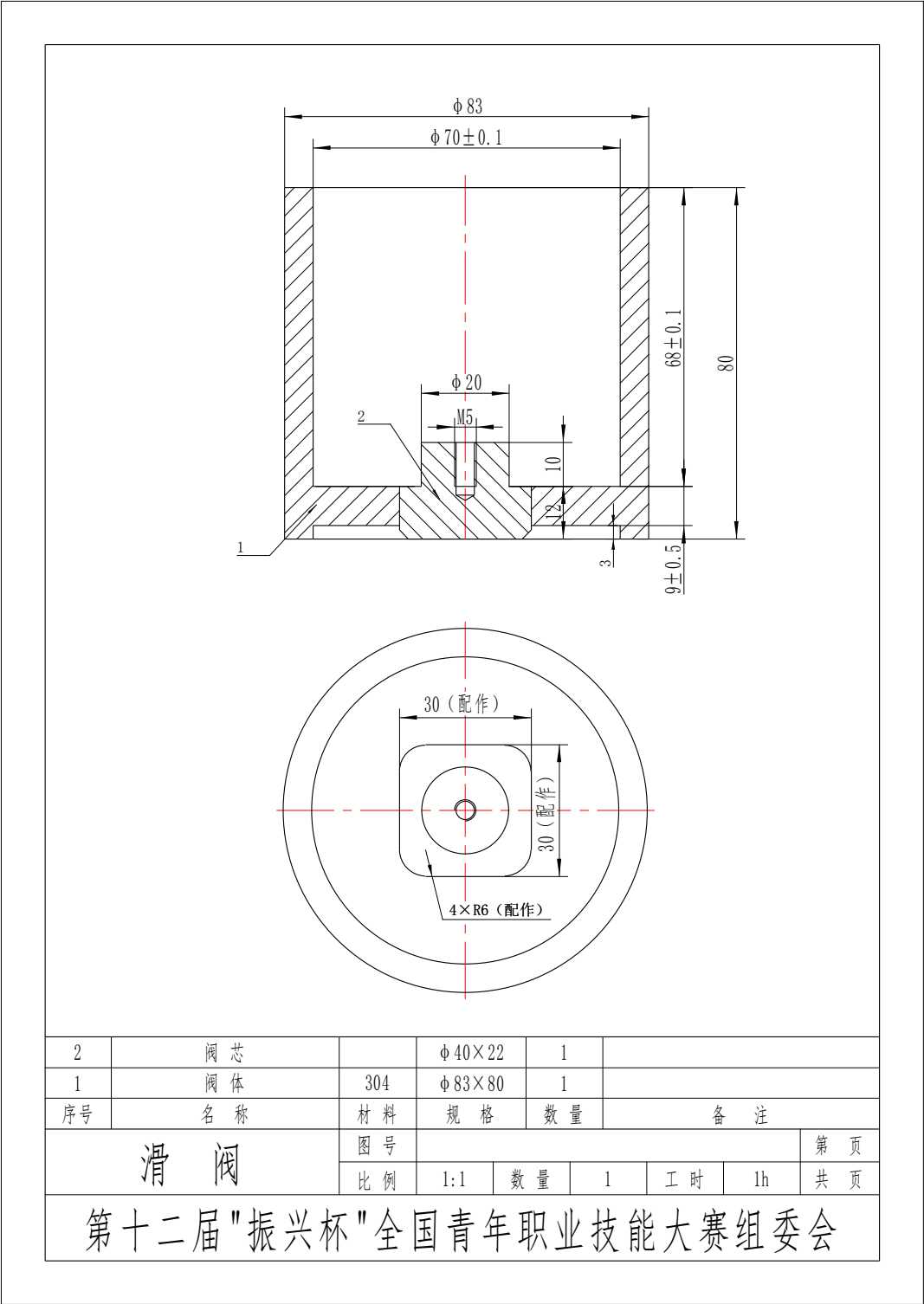


图 13 滑阀装配体

(1) 竞赛内容:

①滑阀结构如图 13 所示。

②阀体由各参赛选手于赛前自行加工，比赛时带到比赛现场，现场做标记，材料为 304 不锈钢；

③阀芯毛坯由大赛组委会提供，比赛选手现场按照阀体尺寸进行配作；

④阀芯配作完成后，与阀体的装配由选手进行，阀芯必须能完全通过阀体，如不能完全通过阀体，此项比赛按零分记。

(2) 评分说明:

阀体与阀芯组装后形成的配合间隙的最终质量检验，用下面两项指标考核。在此项检验过程中，参赛选手不许接触参赛作品。

①阀体与阀芯组装后，置阀体开口向上，向阀体内注入 200ml 的液体（纯净水）。检测 5 分钟的泄漏量，泄漏量越小评分越高。按泄漏量由少到多排名，相同者并列，满分 5 分。得分按下列公式计算：

$$\text{得分} = 5 - \frac{5}{\text{参赛总人数}} \times (\text{本人名次} - 1)$$

②固定住阀体，沿轴线方向在阀芯上施加抽拔力，将阀芯与阀体分离。所用抽拔力越小评分越高。按所用抽拔力由少到多排名，相同者并列，满分 5 分。得分按下列公式计算：

$$\text{得分} = 5 - \frac{5}{\text{参赛总人数}} \times (\text{本人名次} - 1)$$

该项具体操作如下：

A. 将挂钩固定在阀体上（M5 螺纹连接），选手本人完成；

B. 挂钩连接装置，选手本人完成；

C. 选手自行将水注入水槽内，当阀芯与阀体分开时停止注水，测量此时水槽内的水的重量，作为评价抽拔力的大小。

(3) 选手及赛场准备见表 5、表 6：

表 5 滑阀修配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	125	1 级	1	
6	刀口角尺	自定	1 级	1	
7	塞尺	(0.02~1)		1	
8	R 规	1~6.5		1	
9	V 形铁	90 °		1	
10	什锦整形锉	自定			
11	锉刀	自定			
12	直柄麻花钻	$\phi 4.2$		1	
13	丝锥	M5		1 副	
14	手锯				
15	锯条				
16	划规				
17	划针				
18	样冲				
19	手锤				
20	活铰手（铰杠）				
21	软钳口				
22	锉刀刷				
23	毛刷				

注：本清单以外工、量具不得带入赛场

表6 滑阀修配赛场准备清单表

序号	名称	规格	精度	数量	备注
1	台式钻床				配备平口钳
2	台虎钳			每工位 1 个	
3	润滑油				
4	砂轮机				

注：

1. 钳工工作台高度应符合要求，并对特殊情况应备有脚踏板。
2. 竞赛场地台钻的配备数量应不低于每 5 人 1 台的要求。

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，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

9. 严禁携带易燃易爆等危险品入内。

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。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。

13. 赛场必须配备医护人员和必须的药品。

（二）机修钳工安全操作规程

1. 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。

2. 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。

3. 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，不让其转动。

4. 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。

5. 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。

6. 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，研合板运行位路应适应其重心，不得超出工件研合面范围，防止滑落。

7. 使用工具时，应按钳工常用工具安全操作规程正确操作。

8. 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。

9. 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。

10. 机器设备上的安全防护装路在安装好之前，不准试车，不准移交生产。

11. 检修有毒、易燃、易爆物品的容器，事先必须经过卸压、清洗、置换或中和，清除室内气、液、渣，并采取通风措施方可操作。

12. 遵守“一般钳工”安全操作规程。

六、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。

七、主要参考资料

（一）《机修钳工》（中级） ISBN 978-7-111-32244-3 机械工业出版社 2013 年 1 月出版；

（二）《机修钳工》（高级） ISBN 978-7-111-32291-7 机械工业出版社 2012 年 4 月出版；

（三）《机械基础》（高级） ISBN 978-7-111-18233-7 李培根 主编 机械工业出版社 2013 年 6 月出版；

（四）《THMDZT-1A 型 机械装调技术综合实训装置使用手册》，浙江天煌科技实业有限公司。如有需要请联系：高华平（手机 13735855989），邮箱 13738172935@163.com。