

第 46 届世界技能大赛陕西省选拔赛

综合机械与自动化项目技术文件

一、竞赛项目

项目名称：综合机械与自动化

二、竞赛目的

综合机械与自动化项目是指机械维修装配与自动化控制人员在机械制造与装配行业进行的技术工作，能熟练使用普通机床完成机器和设备的生产，并进行机械安装、程序调试和自动化控制。

设计本方案的目的，寄希望于通过技能大赛，展示职业教育“工作过程导向”的教学改革成果，体现职业院校师生刻苦学习、爱岗敬业良好的精神面貌，检阅参赛队伍高超的职业技能和良好职业素养，引领和促进职业院校的专业建设及课程改革。在为社会培养急需的应用型技术人才的同时，为陕西省备赛 2021 年第 46 届世界技能大赛综合机械与自动化项目选拔优秀选手。

三、竞赛内容及要求

（一）竞赛内容

竞赛只进行实操比赛，参赛选手根据图纸操作普车或普铣等机床设备，完成机械零件的加工，达到图纸的精度要求；按功能和控制要求，完成气动回路、电气回路安装及 PLC 编程，实现机械装置的规定动作。具体工作任务要求如下：

1. 参赛选手必须熟练掌握机械制图相关知识；
2. 参赛选手必须熟练掌握普通车工、铣工的操作技能；
3. 参赛选手必须熟练掌握刀具的选择、安装、调试和使用的操作

技能；

4. 参赛选手必须熟练掌握常用工量具的操作技能；
5. 参赛选手必须熟练掌握机械装配调试相关的操作技能；
6. 参赛选手必须了解中国国家标准中机械加工的精度等级、尺寸公差、形位公差、尺寸链计算等相关知识；
7. 参赛选手必须熟练掌握电路图的相关知识；
8. 参赛选手必须熟练掌握电气安装及编程的操作技能；
9. 参赛选手必须熟练掌握电气系统调试相关的操作技能；
10. 参赛选手必须遵守选拔赛制定的安全防护条例和相关环境保护要求。

（二）竞赛命题

1. 竞赛试题制定的标准

本竞赛项目以世界技能大赛项目技术文件或世界技能大赛试题为基础，参考机修钳工国家职业技能标准高级工、车工国家职业技能标准高级工及电气设备安装工国家职业技能标准高级工，以实际操作的形式进行。

2. 竞赛具体内容与配时

本赛项为个人赛，竞赛总时间为 7 小时，共分 2 个模块，每个模块分别进行且单独计时。其中普通车床加工 3 小时，机械装配与 PLC 控制和编程 4 小时，不得相互占用，若设备出现非人为故障，应立即申请由技术人员调试，排故时间不计算在比赛时间内。

四、竞赛方式

1. 竞赛方式：个人项目

2. 竞赛对象：1999 年 1 月 1 日之后出生的各级各类院校学生及从事相关职业（工种）的职工。选手由各院校或单位报名，各院校或单位限报 2 名选手

五、竞赛场地、设备与器材

（一）竞赛场地

以下要求基于 1 批次 3 个选手参加实操比赛项目而定，如参赛队伍人数及时间有所调整，场地要求即作相应调整。

1. 场地面积大于 300 平方米；
2. 车加工区：可同时容纳 10 人参赛，照明充足，通风良好；
3. 机械装配与 PLC 控制和编程区：可同时容纳 3 人参赛，照明充足，通风良好；
4. 赛场应配置有符合国家消防法规的灭火器材，包括消防栓等；
5. 赛场应具备两个安全出口；
6. 赛场内应张贴禁烟标识，所有赛场区域严禁吸烟。

（二）设备要求：

1. 车床设备

数量：10 台

型号：大连机床厂 CD6140A

本机床适用于车削内外圆柱面，圆锥面及其它旋转面，车削各种公制、英制、模数和径节螺纹，并能进行钻孔、攻丝、铰孔等工作。

2. 装配与调试竞赛平台

数量：4 台

型号：SX—815L。

该平台包含的主要电气单元和被控对象单元如表 1、表 2 所示，赛场提供耗材见表 3。每个工位占地 15~20 m²，标明工位号，并配备竞赛平台、工作准备台 1 张、电脑 1 台、电脑桌 1 张、座椅 2 把。每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的 380 V 三相五线、220 V 单相三线两种电压的交流电源（三相、单项电源分别控制）和压力为 0.6~1.0Mpa 的气源，供电和供气系统有必要的安全保护措施。

表 1 主要电气单元

序号	名称	主要元件及规格	数量	单位
1	PLC	FX2N-48MT	2	个
2	PLC	FX2N-48MR	1	个
3	变频器	FR-E740-0.75K	1	个
4	伺服驱动器	MR-E-20A	2	个
5	伺服电机	HC-KFE23	2	个
6	通讯模块	FX2N-485BD	3	个
7	特殊功能模块	FX2N-1PG	1	个
8	特殊功能模块	FX0N-3A	1	个
9	步进电机	42BYG	2	套
10	直流调速系统	双闭环直流调速系统	1	套
11	触摸屏	MT4500	1	个

表 2 被控对象单元

序号	名 称	说 明	数量	单位
1	环形传输分 拣单元	环形传送带、储料装置、物料分拣装置、分类料筒、物料升举装置；三相异步电动机、电磁阀及气动元件、传感器、光电编码器。	1	套
2	机器人搬运 单元	直线导轨、同步带、机器人； 手指气缸、旋转气缸、步进电机、直流电机、电磁阀及气动元件、传感器。	1	套
3	恒速加工转 台单元	四工位转盘、蜗杆减速箱、模拟钻头装置； 光电编码器、传感器、电磁阀及气动元件、电磁离合器、直流电机。	1	套
4	工件装配单 元	配件料筒、装配台、装配机械手、移动平台； 直线气缸、螺旋式旋转气缸、气动吸盘、光电传感器、光电编码器、磁性开关、电磁阀及气动元件。	1	套
5	立体仓库单 元	滚珠丝杆、联轴器、料台、仓库架； 光电传感器、伺服电机、磁性开关、电磁阀及气动元件。	1	套

表 3 赛场提供耗材

序号	名 称	说 明	数量	单位
1	导线	单根多股/铜芯/塑料绝缘/0.5mm ²	若干	米
2	异型管	用于导线连接端子编号/1.0mm ²	若干	米
3	气管	Φ6、Φ8	若干	米
4	扎带		若干	根
5	线针		若干	个
6	线槽		若干	米

4. 工量具

(1) 切削刀具和工具

选拔赛不列出刀具清单。选拔赛允许选手携带铜皮、什锦锉刀、倒角器、对刀器、顶尖等辅助工具。

(2) 量具及工具清单

选手可以根据参考量具及工具清单自带所需全部量具和工具。作为提示，推荐携带和使用下列量具和工具。

表 4 参考量具清单（推荐，不限）

序号	名称	规格
1	卡尺	0-150mm
2	深度千分尺	0-75mm
3	深度尺	0-150mm
4	外径千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100、100-125mm
5	内测千分尺	5-25、25-50mm
6	三爪千分尺（或内	Ø20-Ø80mm 系列

	径表)	
7	螺纹塞规	M20-6H、M30×1.5-6H、M30×2-6H 、M40×1.5-6H 等
8	光面塞规	∅5H7、∅6H7、∅8H7、∅10H7 等
9	螺纹环规	M20-6h、M30×1.5-6h、M30×2-6h 、M40×1.5-6h 等
10	杠杆千分表	0.002mm
11	杠杆百分表	0.01 mm
12	块规	0.9-100 mm
13	磁力表座和千分表	0.002 mm
14	磁力表座和百分表	0.01 mm
15	大行程百分表	0-50 mm
16	直角尺	80×90°
17	钢板尺	150 mm

表 5 参考工具清单（推荐，不限）

序号	名称	规格
1	十字螺丝刀	Φ2、Φ3、Φ6
2	一字螺丝刀	Φ2、Φ3、Φ6
3	活动扳手	300,200
4	内六角扳手	1.5、2、2.5、3、4、5、6、8、10mm
5	尖嘴钳	1 件
6	剪线钳	1 件
7	剪管钳	1 件
8	剥线钳	1 件
9	压线钳	1 件
10	万用表	1 件
11	钻夹头	若干
12	活动顶尖	1 件

13	铜棒	1 件
14	毛刷	若干
15	莫氏变径套	若干
16	锉刀	若干
17	手锤	若干
18	清洁棉纱	若干
19	红丹粉	若干
20	护目镜等安全装置	若干

六、竞赛办法及评分

本次比赛依据国家职业标准，注重基本技能，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。

本赛项以实际操作竞赛即考核操作技能为主，仪器仪表使用及安全文明生产在实际操作竞赛过程中进行考查，不再单独命题。

根据竞赛组委会提供的任务书及相关资料，参赛选手完成下列工作任务：

表 6 工作任务

项目/时间/分值	内容与要求
车削加工/3 小时/40 分	车削加工需要具备以下加工技能：车削圆柱/车削锥度/外部和内部螺纹/镗孔/切槽/钻孔/铰孔/攻螺纹
机械装配与 PLC 控制和编程/4 小时/60 分	机械装配 机械零件装配/气动回路安装 电气安装及编程 PLC 控制系统电气线路安装/PLC 程序编制 综合调试及自动化演示 根据图纸调整机械部件/气动调试/根据控制要求调试 自动化项目

2、竞赛评分

(1) 评分办法

依据过程评价与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合的评价原则，按照评分标准，对选手完成工作任务的情况进行评分。满分为 100 分，各配分大项及分值如下：

- ① 车削加工 40 分；
- ② 机械装配与 PLC 控制和编程 60 分。

(2) 违规扣分

选手有下列情形须从参赛成绩中扣分：

- ① 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10～20 分，情况严重者取消竞赛资格。
- ② 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5～10 分。
- ③ 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5～10 分，情况严重者取消竞赛资格。

七、竞赛命题及裁判

(一) 竞赛命题

由大赛组委会组织相关专家负责大赛命题工作。

(二) 裁判

聘请具有高级工程师、副教授以上职称或高级考评员证书的行业企业专家及高职院校教师担任裁判，大赛裁判工作遵循公平、公正、客观的原则。

八、竞赛规则和注意事项

(一) 竞赛规则

1. 选手出场顺序以学校为单位，抽签决定。
2. 参赛选手必须持本人身份证、学生证并携（佩）带参赛证按竞赛时间，提前 30 分钟检录进入赛场，由竞赛现场工作人员组织本

批次参赛选手抽签确定工位，并由各参赛选手对抽签结果签字确认；现场工作人员负责对各参赛选手的身份检查，选手进行竞赛前的各项准备工作。迟到 15 分钟者不得参加竞赛。

3. 参赛选手应严格遵守赛场纪律，选手除携带竞赛要求必备的用具外，不得带任何技术资料 and 工具书进入竞赛现场。

4. 参赛选手在竞赛过程中，如遇设备故障等问题需举手向裁判提问，经确认后由裁判长决定是否更换设备。不同组别的选手之间不得互相询问，否则视为作弊处理。

5. 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判同意后作特殊处理。竞赛过程中，选手因休息、饮水或去洗手间所用时间一律计算在比赛时间内。

6. 选手提前结束竞赛，应向裁判举手示意。竞赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何操作，并不得提前离开赛场。

7. 选手提交考核任务时应提请裁判到工位处确认签字。同时，参赛选手在裁判记录的竞赛情况记录表上签字确认。

8. 竞赛结束前 10 分钟，吹响竞赛结束提示哨音，各参赛选手应准备停止操作。竞赛结束时，由参赛选手进行工位的清理工作，经裁判员检查许可后，参赛选手方可离开竞赛场地。

9. 各参赛选手必须严格按规定进行操作，出现较严重的安全事故，立即取消竞赛资格。

10. 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见下表：

表 7 选手必备的防护装备

名称	图例	备注
防护镜		必须是防溅入式防护镜 近视镜不能代替防护镜
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺、绝缘
防护服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女性必须带工作帽、长发不得外露
防护手套		机床操作时不得配带
电器及电动工具必须具备 CE 认证。		

表 8 选手佩戴要求

时段	要求	备注
机床操作时	 禁止戴手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身上衣也可。
拿取毛坯、手工去毛刺时	 必须戴防护手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身上衣也可。
装配时	 必须穿防护鞋  必须穿防静电工作服	

表 9 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
------	----	----

防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

（二）竞赛其它要求

1. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。
2. 各赛场除现场裁判员、赛场配备的工作人员以外，其他人员未经赛点领导小组允许不得进入赛场。
3. 新闻媒体人员进入赛场，须经竞赛领导小组允许，服从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

九、申诉与仲裁

1. 参赛选手对赛场提供的不符合竞赛规定的设备、工具材料，对有失公正的检测、评判，以及工作人员的违规行为等，均可有序地提出申诉。
2. 选手申诉均须通过本代表队领队、指导老师，按照规定时限以书面形式向仲裁委员会（或仲裁组）提出。仲裁委员会要认真负责地受理选手申诉，并将处理意见通知领队或当事人。
3. 仲裁委员会的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处

理意见不服而停止竞赛，否则按弃权处理。

十、其他

1. 参赛选手及相关工作人员，可由赛点办公室统一安排食宿，费用自理。
2. 本竞赛规程的最终解释权归大赛组委会。

第 46 届世界技能大赛陕西省选拔赛

综合机械与自动化操作参赛注意事项

1、参加比赛的选手必须遵守实验室的各项规章制度和操作规程，保持环境卫生，服从指导教师的安排，禁止从事一切与比赛无关的事情。

2、本次综合机械与自动化赛项设备属精密贵重设备，选手使用前，必须经过相关培训与练习，掌握设备正确使用的方法及操作步骤后方可参赛操作。

3、选手进入竞赛场地后不得随意开关设备电源。使用中如有异常应立即向裁判汇报，待问题解决后再进行后续操作。

4、启动设备时应由最后一个工作站依次向前启动，若长时间关闭气源，在第一次开启气源时应用手托住气缸执行机构，以免气缸无背压而产生的大力冲击而损坏元件。设备中总线不得带电插拔，若要插拔总线必须先关闭电源。

5、空气压缩机长时间不使用时应检查机油，清除杂质。确保空气压缩机安全性。

6、设备所配计算机为编程培训专用，不得与外接设备连接，严禁任何人擅自安装或拷贝软件、数据。一经发现，取消比赛资格。

7、演示或操作时，不得碰触传感器或传送带等器件，以免造成设备混乱。

8、比赛结束后，选手必须关机，认真清点工具及材料，清洁场地后方可离开。