

渭南市首届职业技能大赛 机电一体化赛项竞赛规程

一、赛项名称

赛项名称：机电一体化

赛项组别：学生组

二、竞赛目标

为贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》、《全国职业院校技能大赛章程》等有关文件精神，以提升学生技能水平、培育工匠精神为宗旨，引领中等职业学校“产教融合”的教学改革，探索“岗课赛证”融通，机电一体化赛项积极引入行业发展的新技术、新工艺、新规范，促进教学内容与产业技术技能需求的融合，教学过程与实际工作过程的对接，践行三教改革，展示职业教育“工作过程导向”的教学改革成果，力求深化职业教育专业建设和教学改革，以服务产业发展，促进高素质劳动者和技术技能人才、能工巧匠、大国工匠的培养，为我市产业转型升级及产业发展提供人才支持和技能支撑。

赛项以工业企业实施的工作任务为载体，通过完成机电一体化设备机械部件的组装、电路安装、气动部件及系统安装、PLC控制程序编写、触摸屏使用、变频器以及机电设备整体调试等工作任务，展现参赛选手的职业素养和综合素质，检验参赛选手针对实际问题的分析和处理能力，以及工作组织能力和团队协作能力。

三、竞赛内容

（一）工作内容

机电一体化项目采用理实一体的竞赛方式，具体工作任务有：

1. 按组装图组装机电一体化设备和相关模块及部件。

2. 根据机电一体化设备的电气控制连接电路,结合工作任务的要求实现设备的电气控制,并按实际情况绘制电路原理图。
3. 按机电一体化设备的气动系统图连接的气路。
4. 根据机电一体化设备的工作说明和要求编写PLC控制程序,设置变频器参数。
5. 制作触摸屏页面,设置参数,实现机电一体化设备人机交互。
6. 对机电一体化设备进行调试,达到任务书规定的工作要求。

(二) 成绩比例

机电一体化设备组装与调试评分标准见表1

表1 机电一体化设备组装与调试评分标准
(比赛时根据具体的工作任务做调整)

表1: 成绩比例

序号	评分项	分值比例
1	机械部件拆装	25%
2	气动系统安装	10%
3	传感器安装	5%
4	控制系统电路设计、安装与连接	15%
5	机电设备功能实现	40%
6	职业素养与安全意识	5%

注: 比赛时, 各项分值根据具体的工作任务可做局部调整。

(三) 比赛时长

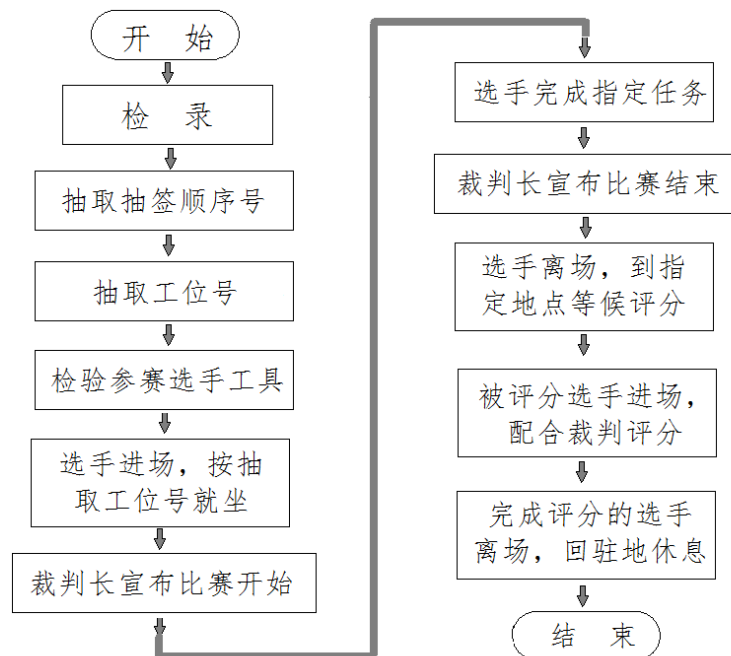
比赛时长: 4小时(含准备时间)

四、竞赛方式

本赛项为团体赛, 每支参赛队2名学生组成, 参赛选手应具备在域内院校就读的在校学生, 且2024年6月1日前年满16周岁。不得跨校组队。参赛选手可配指导教师, 指导教师须为本校专兼职教师, 每队限报2

名指导教师。以校为单位报名，每个竞赛项目每个参赛单位可选派1-3队参赛选手。

五、竞赛流程



六、竞赛规则

(一) 赛前准备

1. 参赛选手和指导老师在正式比赛的前一天按规定时间报到。
2. 召开赛前说明会，对赛场指南和秩序册做出说明，由领队抽取自己队的比赛场次，由教练签名确认本队报名时所选的技术平台配置。
3. 各参赛队统一有序的熟悉比赛场地，熟悉场地时限定在观摩区活动，不允许进入比赛区。

(二) 正式比赛

1. 抽取到本场次的参赛队到规定地点集中。检录组对本场次参赛选手的身份进行核对。参赛选手提供参赛证、身份证、经学校注册的

学生证，指导老师提供指导老师证和身份证。身份证、学生证上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证（或指导老师证）一致。

2. 在监督组监督下，由加密裁判组织选手抽取顺序号，并签名字确认。

3. 在监督组监督下，由加密裁判组织选手凭抽取的顺序号抽取工位号，选手签“工位XX”字样确认。

4. 监督组监督下，加密裁判分别将顺序号抽取和工位号抽取签名和签字表封存到信封中，并在封口封条上签名。

5. 将封存顺序号和工位号的信封送保密室保密柜存放，柜门贴封条。

6. 抽取了工位号选手，接受现场裁判对携带工具检查。除裁判检验过的工具、量具及书写物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场。

7. 选手在现场裁判带领下统一时间进入赛场，按抽取的工位号入座。

8. 在比赛开始30min后不得入场，迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间、迟到原因并签工位号确认。

9. 裁判长按照持续册规定的时间宣布比赛开始。

10. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

11. 比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更

换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并签名确认。

12. 选手第一次通电检查或调试机电一体化设备时，应报告现场裁判或技术人员，获得允许并派人监护后，才能通电检查或调试。

13. 经现场裁判和技术人员检验，确因故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间超过5分钟的用时，将在比赛结束后给予补时（补时时间原则上为更换设备或元件用时的1/2）。

14. 比赛过程中，应对计算机处理的数据实时保存，避免突然停电等意外情况造成数据丢失。因意外情况而影响整体了比赛，根据意外情况持续时间给予全体选手统一补时。

15. 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和学生签工位号确认。

16. 比赛过程中，严重违反赛场记录影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经赛区执委会主任同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

17. 在比赛结束前30min和15min，裁判长各提示一次比赛剩余时间。

18. 比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

19. 裁判长宣布终止比赛时，选手（包括需要补时的选手）除可进行保存计算机数据的操作外，应停止完成工作任务的操作。工作任

务书、组装与调试记录、赛场记录、评分表等放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、试题作答的文具等，保持现状，不需整理。

20. 裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手起立，退出工位，站在工位边的过道上。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。

21. 全部选手离场后，需要补时的选手重新进入工位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

22. 选手离场后，到指定的休息场所用餐、等待评定比赛成绩。

23. 评分裁判叫到工位号的选手，进入赛场，与评分裁判一起评定设备功能的成绩。选手应严格执行评分裁判的指令，按照指令操作机电一体化设备的相关部件、实现机电一体化设备的功能。

24. 完成设备功能成绩评定的选手，应按机电设备安装职业岗位的要求，清理工位上的工具、整理工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

25. 只有完成设备功能成绩评定后的选手，才能离开赛场和指定休息场所。

（三）成绩公布

1. 待所有场次比赛成绩都确认无误后，裁判长提交按场次和工位号登记，并经监督组审核最终的成绩单。

2. 在监督组监督下，由加密裁判解密按逆序解密，形成按代表队登记的比赛成绩单。

3. 赛务组在指定地点向全体参赛队将经监督组长和裁判长签名确认的各个代表队的比赛成绩进行公示（对有异议的接受按正常途径

和规范的投诉，投诉由由仲裁组会同裁判长处理），公示时间为2小时。

4. 成绩公示无异议后，由仲裁长和监督组长在成绩单上签字，并在闭赛式上公布竞赛成绩。

七、技术规范

（一）专业知识及技能要求

1. 机械拆装

正确识读中等复杂程度机械零件图、装配图。根据机械装配图，按机械装配工艺过程和技术要求，拆装机电一体化设备相关模块及部件。

2. 电气安装

正确识读电气控制原理图、安装图，根据电气安装的工艺流程和工艺要求，安装机电一体化设备的电气控制电路。

3. 传感器安装及应用

根据机电一体化设备的工作要求，根据传感器安装的工艺流程和工艺要求，安装常见的开关量传感器（如电感、电容、光电、光纤传感器等器件），能够检测工作过程中相关的物理量。

4. 可编程控制器（PLC）及其应用

根据机电一体化设备的工作过程，用基本指令、步进指令和常用的功能指令，处理开关信号、模拟信号和数字信号，按工作要求编写PLC机电一体化设备控制程序。

5. 触摸屏及其应用

制作触摸屏页面中的部件、设置相关参数；制作触摸屏的页面，实现页面之间的切换；实现触摸屏对机电一体化设备进行监控。

6. 电机驱动器及其应用

根据电路图，连接电机驱动器电路；根据设备的工作要求，设置驱动器的相关参数，实现相应的控制功能；

7. 气动系统安装与调试

能够安装气源组件、电磁阀组件等气动部件，根据通用机电设备气动系统图，安装机电一体化设备的气动回路。

8. 机电设备调试

根据机电设备的工作要求，调整机械零件、部件的相对位置，使各机构协调动作；能根据机电设备的生产流程和要求，修改控制程序或相关器件的参数，实现机电一体化设备功能。

(二) 技术标准和技术规范

1. 《电气设备用图形符号（GB/T 5465.2-2008）》；
2. 《电气简图用图形符号（GB/T 4728-2008）》；
3. 《流体传动系统及元件图形符号和回路图（GB/T786.1-2021）》；
4. 《可编程序控制器编程语言（GB/T 15969.3-2017）》；
5. 《工业企业信息化集成系统规范（GB/T 26335-2010）》；
6. 《制造业信息化技术术语（GB/T 18725-2008）》；
7. 《联轴器轴孔和联结型式与尺寸（GB/T 3852-2017）》；
8. 《一般传动用同步带（GB/T 13487-2017）》；
9. 《滚动轴承安装尺寸（GB/T 5868-2003）》；
10. 《流体传动系统及元件公称压力系列（GB/T 2346-2003）》；
11. 《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范（GB50254-2014）》；

12. 《电气设备安全技术规范（GB19517-2009）》；
13. 《机械设备安装工程施工及验收规范（GB50231-2009）》；
14. 《冶金机械液压、润滑和气动设备工程施工规范（GB50730-2011）》；
15. 《国家电气设备安全技术规范（GB19517-2009）》；
16. 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件（GB/T 5226.1-2019）》。

职业技术标准：

参照《6-20-01-01 钳工》《6-31-01-03 电工》《6-20-03-01 等相关国家职业资格标准要求。

八、技术环境

（一）赛场环境

1. 每个工位配备机电一体化设备组装与调试比赛平台1套，学生课桌或工作台1张，学生凳或座椅2张，380V三相四线电源插座1个，220V单相电源插座一个，独立线路供电的220V计算机电源插座2个，0.5Mpa压缩空气1路。提供放置器件包装盒、导线线头等废弃物的垃圾桶1个，清洁卫生用具1套。

2. 赛场提供足够的通风与照明，保证赛场内温度不超过30℃。

3. 赛场内放置灭火器2个。

4. 赛场内设置总电源过载、短路、漏电保护；每工位设置过载、短路、漏电保护；若某工位跳闸，不得影响其他工位正常操作。

（二）技术平台

竞赛技术平台为浙江亚龙教育装备有限公司生产的 YL-235A 型机电一体化实训考核设备。

1. 设备配置

竞赛设备详细配置如下：

表 3：技术平台配置

序号	名称	主要元件及规格	数量	备注
1	PL C	主机：FX 3U - 4 8MR	1 台	编程软件： GX D e v e l o p e r 8. 86
2	变频器	型号：E74 0, AC 380 V ; 输出功率 ≥ 0.75 k W ;	1 台	
3	计算机	C PU 频率 ≥ 1.0 GH z ; 内存 ≥ 5 12M; 硬盘容量 ≥ 4 0G; 显示器尺寸 ≥ 14 吋。 放置计算机主机和显示器的电 脑推车。	1 台	计算机操作系统为 W i n d o w s 7 32 位;
4	触摸屏	型号：TPC 706 2 TX (K X)	1 个	触摸屏编程软件 MC GS 7. 7
5	传感器	漫射型光电传感器 电感传感器 光纤传感器 光电传感器	1 套	传感器型号以赛前公布 的为准，数量根据机电 一体化设备工作需要由 命题专家确定。
6	皮带输送机	皮带宽度 49 m m ，输送机长 度 700 m m ，带变速装置的三相 交流异步电动机与光电编码器 (Z K T4 808- 001G- 5 00BZ 3- 12- 24 C) 等	1 套	
7	气动机械手 部件	单出杆气缸，单出双杆气缸， 旋转气缸，气手指气缸、电磁 换向阀，磁性开关等	1 套	
8	物件推送部 件	单出杆气缸，磁性开关，出料 斜槽，电磁换向阀等	1 套	
9	送料部件	24 V 直流电机，圆盘，取料平 台、支架及检测传感器等	1 套	
10	部件组装台	铝合金型材制作，其中 1100 \times 800 \times 700m m 1 张；4 00 \times 800 \times 700m m 1 张	1 套	

2. 赛场提供器材

- (1) 连接电路的导线：单支多股铜芯塑料绝缘线，规格 0.75mm²；
- (2) 异型管：用于导线连接端子编号的异型管，规格 1.0 或 1.5mm²；
- (3) 连接气路的气管规格：规格 4mm 和 6mm；
- (4) 绑扎导线和气管的尼龙扎带。
- (5) 塑料线槽（装入导线用），规格 40mm×50mm

3. 选手自带工具

- (1) 连接电路的工具：螺丝刀（不允许用电动螺丝刀）、剥线钳、电工钳、尖咀钳等；
- (2) 电路和元件检查工具：万用表；
- (3) 机械设备安装工具：活动扳手，内、外六角扳手（不允许用电动扳手），钢直尺、高度尺，水平尺，角度尺等；
- (4) 试题作答工具：圆珠笔或签字笔（禁止使用红色圆珠笔和签字笔）、HB 和 2B 型铅笔、三角尺（禁止带丁字尺）等。

九、竞赛样题或题库

专家组按照竞赛规程要求制定本赛项赛题，形成赛题库以及本赛项的样题，样题与正式赛卷的修改度不超过30%，样题由竞赛组委会开赛前三周内统一公布。样题见附件：

十、赛项安全

1. 赛项安全管理

1) 成立由赛项执委会主任担任组长的安全管理小组，负责赛项安全管理。

2) 安全管理小组指定工作人员对赛场供电线路、消防设施、比赛设备, 在赛前一周, 进行安全检查, 提出整改要求。赛前一天, 对赛场进行安全验收, 各项指标合格, 在验收书签字确认并交付使用。签字验收的工作人员, 对赛场的供电线路、消防设施、比赛设备的安全负责。

3) 赛场设置突发事件撤离的安全通道, 并保证比赛期间通道的畅通。

2. 赛场安全操作规定

1) 参赛选手除应遵守机电一体化设备安装与调试的安全操作规程、电气作业安全规程的规定外, 还应遵守赛场安全操作规定。

2) 参赛选手在完成工作任务过程中, 必须穿工作服、绝缘鞋。

3) 参赛选手在连接电路、排除电气故障时, 禁止带电操作。需要带电调试设备时, 必须经赛场现场裁判同意, 在赛场技术人员的监护下进行。带电调试设备时, 必须遵守带电作业操作规程。

4) 组装货拆卸机械机构时, 不得用铁锤敲打, 应用木锤、橡皮锤、紫铜锤或用专用装配工具进行操作。

5) 在调试设备通电前, 应先检查电路, 检查工作台、导轨上有无铁屑及其他污物以及遗漏的零件、工具等, 通知相关无关人员离开设备, 防止设备运行发生意外事故。

6) 参赛选手必须熟悉了解机电一体化设备的安全保护措施和安全操作规程, 随时监视设备运转情况, 发现问题立即停车, 排除故障后方可再次运行。

7) 正确使用各测量工具，防止碰摔事故的发生。正确使用万用表等测量仪器，防止使用不当造成测量仪器损坏。使用工、量具时手上的油、汗应擦干净，防止因滑动而失去控制发生事故。

8) 设备运行时严禁在工作台上随意敲打，校直和修正机械机构。在调整机械机构、更换传动装置时必须停机、并切断主电源，以防突然送电造成事故。

9) 保持机械部件上各外露件如螺钉、销钉、标牌、轴头及发蓝、电镀等零件均应整齐完好，不许有损伤现象，以确保设备良好。

10) 在运行中发生异常故障现象时应立即停机，保持现场，同时应立即报告裁判员，然后进行故障排除。

11) 开动机电设备前，参赛选手必须举手示意裁判员对机械状况和防护进行安全检查，经同意后方可进行通电操作。

12) 出现火灾时，应立即切断设备电源，取下赛场的干粉灭火器进行灭火。

13) 发生突发事件时，要保持镇静，听从赛场工作人员指挥，安全、有序的撤离现场。

3. 参赛选手须知

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一指挥。

2. 现场裁判宣布比赛开始，参赛选手才能进行完成工作任务的操作。

3. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

4. 比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换，应在赛场

记录表的相应栏目填写更换设备或元器件名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并签名确认。

5. 需要通电检查或调试机电一体化设备时，应报告现场裁判或技术人员，获得允许并派人监护后，才能通电检查或调试。

6. 经现场裁判和技术人员检验，确因故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间超过5分钟用时，将在比赛结束后给予补时（补时时间原则上为更换设备或元件用时的1/2）。

7. 比赛过程中，应对计算机处理的数据实时保存，避免突然停电等意外情况造成数据丢失。因意外情况而影响整体了比赛，根据意外情况持续时间给予全体选手统一补时。

8. 比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和学生签工位号确认。

9. 比赛过程中，严重违反赛场记录影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经赛区执委会主任同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

4、指导教师须知

1. 各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2. 对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3. 指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。
4. 领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。
5. 评分裁判叫到工位号的选手，进入赛场，与评分裁判一起评定设备功能的成绩。选手应严格执行评分裁判的指令，按照指令操作机电一体化设备的相关部件、实现机电一体化设备的功能。
6. 完成设备功能成绩评定的选手，应按机电设备安装职业岗位要求，清理工位上的工具、整理工位及其周边的清洁，使之符合职业规范。
7. 只有完成设备功能成绩评定后的选手，才能离开赛场和指定休息场所。

十一、成绩评定

（一）分数及比例设定

根据选手在规定时间内完成工作任务的情况，依据国家有关标准和要求进行评分。满分为100分。

1. 机械部件拆装（约25%）按竞赛任务书给定的工作任务要求，在工作台面上完成机械部件拆装。
2. 气动系统安装（约 10%）按竞赛任务书给定的设备气动系统图，安装气动系统回路，调节输入气压和各控制阀，使气缸运行平稳。布局、走向、绑扎应符合工艺规范。
3. 传感器安装（约 5%）按竞赛任务书给定的功能要求，按照传感器接线图，安装传感器线路，连接的线路应符合工艺规范要求。

4. 控制系统电路设计、安装与连接（约15%）按竞赛任务书给定的功能要求，按照电气原理图和PLC的I/O地址，连接相关电路，连接的电路应符合工艺规范要求。

5. 机电设备功能实现（约40%）按任务书给定的控制要求完成PLC控制程序编写及触摸屏组态、变频器参数设置等，能实现各工作单元运行及系统整体运行。

6. 职业素养与安全意识（5%）完成竞赛任务的所有操作符合安全操作规程、职业岗位要求；遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备及器材，赛位整洁。

（二）评分方法

1. 由评分裁判中具备机械装配、机械测量能力的裁判，按评分表对所有工位的机械部件及设备安装进行评分。

2. 由评分裁判中具备电路安装、气动系统安装与检查能力的裁判按评分表对所有工位的电路、气动系统安装进行评分。

3. 由评分裁判中具备PLC编程、组态软件使用、设备调试能力的裁判按评分表对所有工位的设备功能进行评分。进行设备功能评分时，选手进入赛场，按评分裁判的要求操作机电一体化设备，演示实现的功能。

十二、奖项设置

（一）个人金银铜牌和优胜奖

对竞赛项目获得前3名的选手，相应颁发金、银、铜牌，选手排名原则上不并列。对前3名以外但排名在决赛参赛人数50%以内的选手颁发优胜奖，其他参赛选手颁发参赛证书。

（二）团体总分一二三等奖

按照金牌4分、银牌3分、铜牌2分、优胜奖1分，比赛项目每名（组）参赛选手1分的计分方式，对各市（区）代表队总成绩进行排名，前3名相应颁发团体总分一、二、三等奖。其余参加全部项目竞赛的代表队颁发优秀组织奖。

（三）等级证书或其他奖励

1、晋升级技能等级。按照陕人社函〔2022〕147号文件规定，在职业技能类竞赛中获得金、银、铜的选手（职工组和学生组），由主办单位和市人力资源社会保障局根据规定，按照竞赛名次予以晋升级技能等级证书。

2、其他奖励：对作出突出贡献的代表团以及协办、技术支持、赞助等单位，颁发“渭南市首届职业技能大赛突出贡献单位”奖牌；对大赛组织工作中表现突出的个人，颁发“渭南市第一届职业技能大赛优秀工作者”证书；对大赛执裁工作中表现突出的裁判员，颁发“渭南市首届职业技能大赛优秀裁判员”证书；对获得各赛项前3名选手的指导教师（教练），颁发“渭南市首届职业技能大赛优秀指导教师（教练）”证书。

按照组委会竞赛通知实施方案为准进行。

十三、申诉与仲裁

1. 各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。

2. 仲裁人员的姓名、联系方式应该在竞赛期间向参赛队和工作人员公示，确保信息畅通并同时接受大众监督。

3. 申诉启动时，参赛队领队向赛项仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4. 提出申诉的时间应在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2小时内。超过时效不予受理。

5. 赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可向仲裁委员会提出申诉。仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6. 仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

7. 申诉方可随时提出放弃申诉。

8. 申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

十四、竞赛观摩

赛点不统一组织领队及指导教师到赛场观摩，竞赛现场合理安装摄像头，无盲区实时直播竞赛全过程，对竞赛全过程、全方位以直播的形式，各领队及指导教师通过直播观摩比赛现场全过程。

如比赛现场监控存在故障，可以组织安排没有比赛的选手和教练领队到规定区域短时间观摩学习，但不允许拍照和扰乱选手的正常比赛。

未尽事宜由各赛点大赛办公室负责解释说明。

附件 1: (样题)

2024 年渭南市首届职业技能大赛

机电一体化项目竞赛试卷

任 务 书

陕西·渭南

2024年5月

一、工作任务与要求

(一)、按《自动配料装置组装图》(图号 01) 组装自动配料装置, 并满足图纸提出的技术要求。

(二)、按《自动配料装置气动系统图》(图号 02) 连接自动配料装置的气路, 并满足图纸提出的技术要求。

(三)、根据如表 1 所示的 PLC 输入输出端子(I/O) 分配, 在赛场提供的图纸(图号 03) 上画出自动配料装置电气原理图并连接电路。你画的电气原理图和连接的电路应符合下列要求:

表 1 PLC 输入输出端子(I/O) 分配表

输入端子	功能说明	输出端子	功能说明
三菱		三菱	
X0	转换开关 SA1	Y0	旋转气缸左转
X1	复位按钮 SB4	Y1	旋转气缸右转
X2	调试按钮 SB5	Y2	悬臂伸出
X3	调试按钮 SB6	Y3	悬臂缩回
X4	接料平台光电传感器	Y4	手臂上升
X5	进料口光电传感器	Y5	手臂下降
X6	电感式传感器	Y6	手指合拢
X7	光纤传感器 1	Y7	手指松开
X10	光纤传感器 2	Y10	位置 A 气缸活塞杆伸出
X11	旋转气缸左转到位检测	Y11	位置 B 气缸活塞杆伸出
X12	旋转气缸右转到位检测	Y12	位置 C 气缸活塞杆伸出
X13	悬臂伸出到位检测	Y13	直流电机
X14	悬臂缩回到位检测	Y14	HL1
X15	手臂上升到位检测	Y15	HL2
X16	手臂下降到位检测	Y16	
X17	手爪合拢到位检测	Y17	
X20	位置 A 气缸伸出到位检测	Y20	三相电动机正转
X21	位置 A 气缸缩回到位检测	Y21	三相电动机低速
X22	位置 B 气缸伸出到位检测	Y22	三相电动机中速
X23	位置 B 气缸缩回到位检测	Y23	三相电动机高速

X24	位置 C 气缸伸出到位检测	Y24	
X25	位置 C 气缸缩回到位检测		

1. 电气原理图按要求绘制，图形符号规范，布局合理，书写工整，图面整洁。

2. 凡是连接的导线，必须套上写有编号的号码管。带输送机的三相交流电动机（以下简称三相电动机）的金属外壳与变频器的接地端子必须可靠接地。

3. 安装台上各传感器、电磁阀控制线圈、警示灯的连接线，必须放入线槽内；为减小对控制信号的干扰，带输送机的三相电动机的连接线不能放入线槽。

（四）、请你正确理解自动配料装置的调试和配料要求、意外情况的处理等，制作触摸屏的各界面，编写自动配料装置的 PLC 控制程序和设置变频器的参数。

注意：在使用计算机编写程序时，请你随时保存已编好的程序，保存的文件名为工位号+A（如 3 号工位文件名为“3A”）。

（五）、请你调整传感器的位置和灵敏度，调整机械部件的位置，完成自动配料装置的整体调试，使自动配料装置能按照配料要求完成配料任务。

二、自动配料装置说明

自动配料装置各部件名称及位置如图 1 所示：

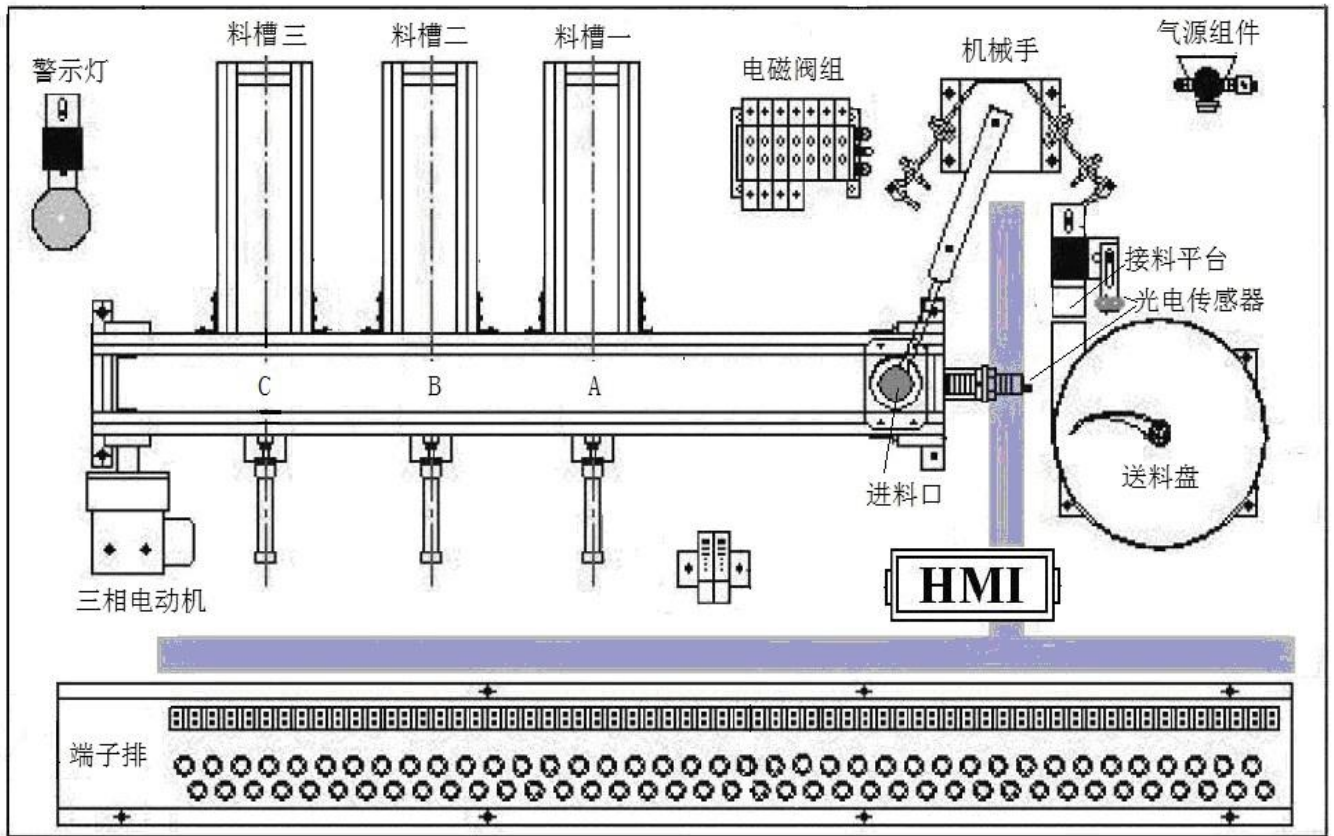


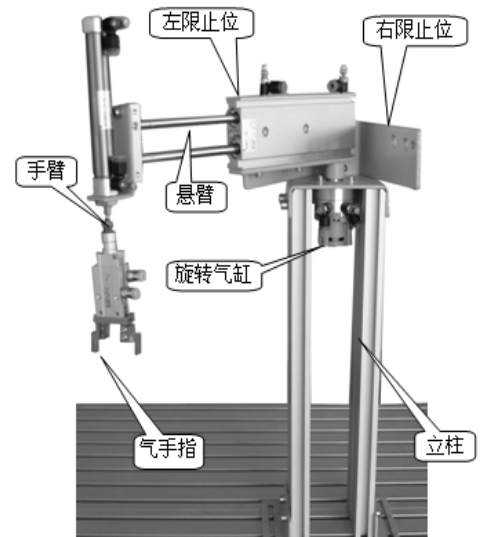
图 1 自动配料装置各部件名称及位置

该装置的传送带上的三个传感器（一个电感式传感器和两个光纤传感器）由操作者根据任务要求自行设定安装位置并安装，以方便编程调试为准。该装置有调试与配料两种功能，调试功能是对传送带与机械手进行调试；配料功能是将金属原料、黑塑料原料和白塑料原料按照配料要求进行混合。

（一）自动配料装置的初始位置

装置上电后，绿色警示灯闪烁，指示装置电源正常。装置启动前，其运动部件必须在规定的位置，这些位置称作初始位置。

有关部件的初始位置是：机械手的悬臂靠在右限止位置，悬臂和手臂气缸的活塞杆缩回，手指松开，A、B、C气缸的活塞杆缩回。



送料盘直流电机、皮带输送机的三相电动机不转动。

上述部件在初始位置时，装置才能进行调试与配料。若上述部件不在初始位置，指示灯HL2闪烁(每秒闪烁一次)（在装置进行调试和配料时保持熄灭状态），此时按下按钮模块上的按钮SB4，则不在初始位置的部件自动返回到规定位置，部件回到初始位置后指示灯HL2熄灭，等待调试和配料。

（二）自动配料装置的调试

装置处于初始位置后，进入触摸屏“首页界面”，如图2所示。



图 2 触摸屏首页界面

当要进入“调试界面”或“配料界面”时，首先要进行用户登录，停止设备操作时，按下用户退出，下次进入，要重新登录，管理员的权限可进入“调试界面”或“配料界面”，操作员权限只能进入“配料界面”，不能进入调试界面，初始密码都为“000”，管理员可以进行用户管理，增加操作用户，且每个用户都可以改自己的登录密码，如图3a\3b\3c\3d所示。

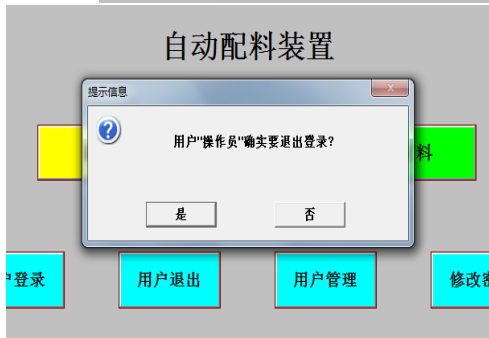


图3a 用户登录

图3b 用户退出



图3c 用户管理

图3d 修改密码

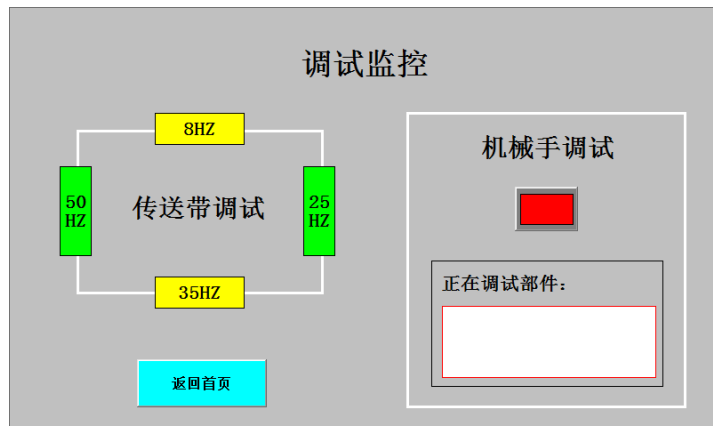


图 4 触摸屏调试界面

管理员权限登录后，进入调试界面时，如图4所示，当装置处于初始位置后，可通过按钮模块上的转换开关SA1进行装置的调试功能选择。

装置的调试功能是对装置装配效果进行检测，其调试分为传送带调试和机械手调试。

1、传送带调试

SA1打到左边，按下按钮SB5，指示灯HL1常亮，变频器正向启动，使传送带由位置A向位置B方向运行，其运行频率变化顺序如下：8HZ运行5s→25HZ运行3s→35HZ运行5s→50HZ运行3s，以50HZ运行3s后传送带停止运行，同时指示灯HL1熄灭，调试完成。

SA1打到右边，按下按钮SB6，指示灯HL1常亮，变频器正向启动，使传送带由位置A向位置B方向运行，其运行频率变化顺序如下：50HZ运行5s→35HZ运行3s→25HZ运行5s→8HZ运行3s，以8HZ运行3s后传送带停止运行，同时指示灯HL1熄灭，调试完成。

在调试过程中，触摸屏“调试界面”内正在运行的频率对应的指示灯闪烁（每秒闪烁一次），调试完成后装置需处于初始位置。

2、机械手调试

SA1打到右边，触摸屏“调试界面”内“机械手调试”对应的指示灯常亮，按下按钮SB5，指示灯HL1闪烁（每秒闪烁一次）。每按一次按钮SB5，机械手将在测试顺序向前执行一个动作。对于同一个气缸调试，可以通过每按一次按钮SB6，机械手将返回到之前的状态，如果两个按钮交替按，机械手将重复对某个气缸进行调试，例如：按下按钮SB5，悬臂伸出，手臂伸出后若按下按钮SB6，

则手臂缩回。若要进到下一个顺序动作调试，需再按下SB5，使悬臂伸出，再按一次SB5，手臂下降。

机械手动顺序如下：悬臂伸出→手臂下降→手指合拢→手臂上升→悬臂缩回→旋转气缸左转→手臂下降→手指松开→手臂上升→旋转气缸右转，在初始位置后停止，指示灯HL1熄灭，调试完成。

在调试过程中，触摸屏“调试界面”内“机械手调试”的“正在调试部件”框显示当前正在调试的部件(“旋转气缸”、“悬臂气缸”、“手臂气缸”、“气手指”)，调试完成后装置需处于初始位置。

整个调试完成后，接触摸屏“调试界面”内的“返回首页”键，可返回到触摸屏“首页界面”。

(三) 自动配料装置的运行

当管理员或操作员权限登录后，在装置处于初始位置后，按“首页界面”的“配料”键，进入“配料界面”，如图4所示。

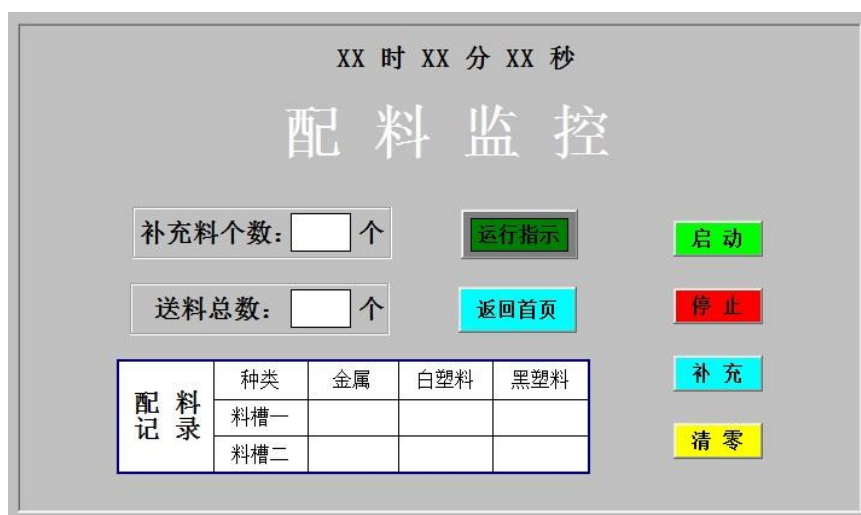


图4 触摸屏配料界面

触摸屏“配料界面”内最上面的显示的时间“XX时XX分

XX 秒”是 PLC 内置的实时时钟。

1、装置的参数设置

“送料总数”为送料盘需送到接料平台的原料数量，只能在装置启动前设定，装置启动后修改参数无效。若装置启动时“送料总数”框没有设定数量，则显示为“99”，需要完成整个配料任务后送料盘停止送料，装置停止运行；若装置启动时，“送料总数”框设定了数量，当送料个数达到设定的数量时，送料盘停止送料，装置处理完当前原料后自动停止运行。

2、装置的配料方式与要求

(1) 装置的配料方式

装置处于初始位置后，按“配料界面”的“启动”键，触摸屏“配料界面”内的“运行指示”指示灯常亮，装置开始自动运行，按照配料要求进行配料。

1) 没有设定送料数量，则启动自动配料方式，由送料盘供料，使装置按照要求完成配料任务，在配料任务完成后装置将自动停止，触摸屏“配料界面”内的“运行指示”指示灯熄灭；

2) 若设定了送料数量，则先启动自动配料方式，由送料盘供料进行配料，若设定的送料数量能使装置按照要求完成配料任务，在配料任务完成后装置将自动停止，触摸屏“配料界面”内的“运行指示”指示灯熄灭；若设定的送料数量供完后还不能使装置按照要求完成配料任务，则在送料盘停止送料后，装置处理完当前的原料后停止。此时，可以通过按下触摸屏“配料界面”的“补充”键，启动补充配料模式来完成配料任务，在配料任务完成后装置将自动停止，触摸屏“配料界面”内的“运行指示”指示灯熄灭。

(2) 装置的配料要求

- 1) 推入料槽一的原料套件为：一个金属和一个黑塑料；
- 2) 推入料槽二的原料套件为：一个金属、一个白塑料和一个黑塑料；
- 3) 同时满足料槽一和料槽二要求的原料，黑塑料优先推入料槽二，金属优先推入料槽一；
- 4) 不满足料槽一和料槽二要求的原料，推入到料槽三；
- 5) 配料任务：料槽一和料槽二各推入了一套原料套件。

3、配料装置的运行

按“配料界面”的“启动”键，装置开始自动运行，送料盘直流电机转动，向接料平台送原料。当接料平台的光电传感器检测到原料后，机械手动作（以平稳、顺利搬运原料为准），将原料送往输送机的进料口。进料口的光电传感器检测到原料后，变频器以25HZ的频率带动皮带输送机正向运行，通过安装在输送机上的传感器进行检测，将原料按要求分配到对应的料槽。同时在触摸屏“配料界面”对应的表格内记录已推入料槽一和料槽二的原料数量。

送料盘送完设定的原料后，装置还不能按照要求完成配料任务，则接触摸屏“配料界面”的“补充”键，启动补充配料模式，变频器以35HZ的频率带动皮带输送机正向运行，此时可以手动将原料放进进料口，通过安装在输送机上的传感器进行检测，将原料按要求分配到对应的料槽。同时在触摸屏“配料界面”对应的表格内记录已推入料槽一和料槽二的原料数量（记录的数据为自动配料数量与补充配料数量的总和）。

整个配料任务完成后，接触摸屏“配料界面”的“清零”键，

可将“送料总数”、“补充料个数”和表格记录的数据清零，数据清零完后可以进行下一个配料任务的设定。若不进行下一个配料任务，可以接触摸屏“配料界面”内的“返回首页”键，可返回到触摸屏“首页界面”。

4、配料装置的停止

1) 正常停止

在运行过程中，接触摸屏“配料界面”的“停止”键，装置在完成当前的原料分配后，返回初始位置停止，“配料监控”界面上的“运行指示”指示灯闪烁（每秒闪烁两次）。再接触摸屏“配料界面”的“启动”键，“运行指示”指示灯变回常亮，装置按照之前的工作要求继续运行。

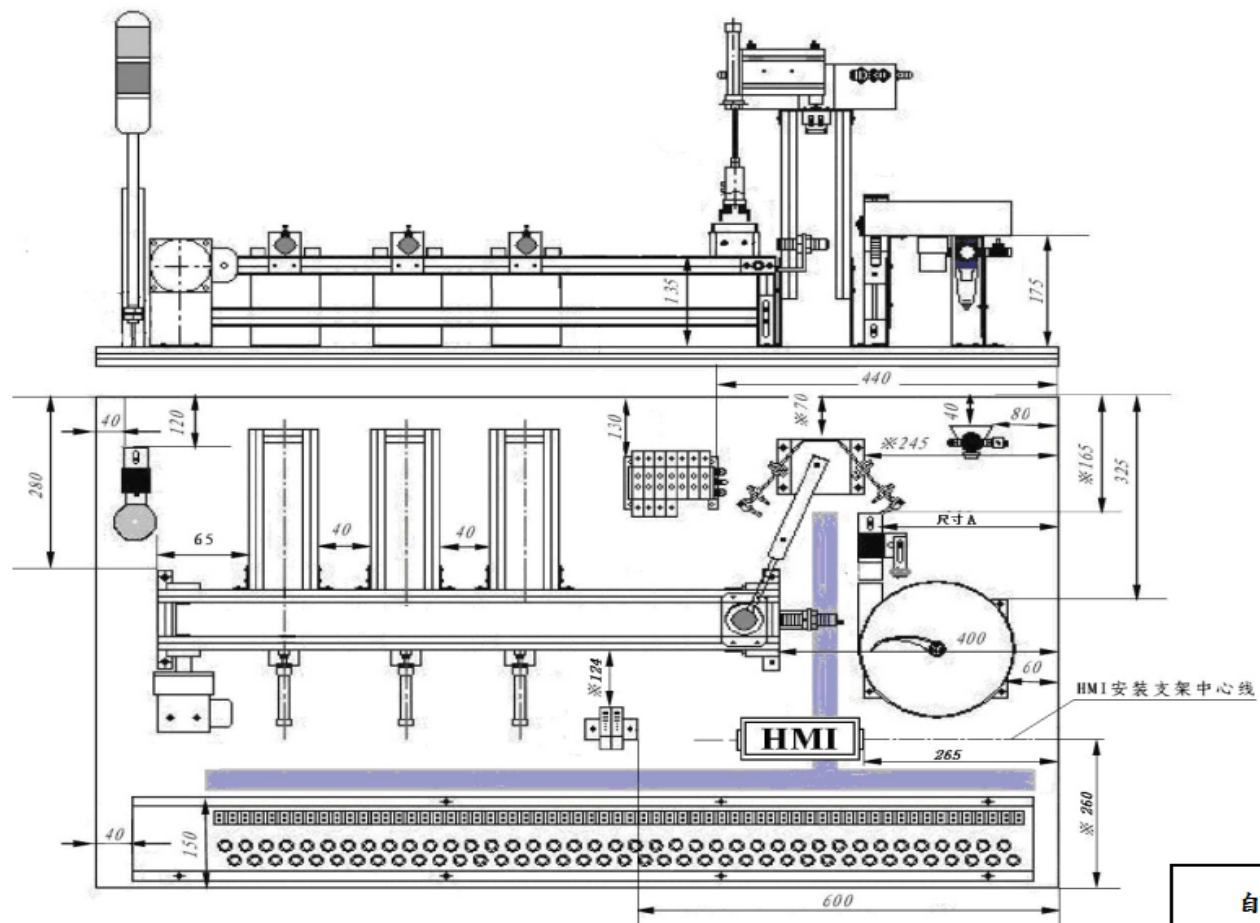
2) 自动停止

装置在设定的送料总数送完前完成配料任务，则返回初始位置停止，同时“运行指示”指示灯熄灭；装置在设定的送料总数送完后还未完成配料任务，则返回初始位置停止，同时“运行指示”指示灯闪烁（每秒闪烁1次），等待补充配料。按下触摸屏“配料界面”的“补充”键，启动补充配料模式后，“运行指示”指示灯变为常亮，待装置完成配料任务后，返回初始位置停止，同时“运行指示”指示灯熄灭。

5、意外情况处理

（1）机械手搬运过程中有出现机械手搬运的原料脱落时，待装置检测到原料脱落后，机械手返回初始位置，同时按钮模块的指示灯 HL1 常亮；HL1 亮 3 秒后，机械手重新进行取料，同时指示灯 HL1 熄灭。

(2) 若送料盘的直流电机转了 5 秒，接料平台的传感器还未检测到原料，则送料盘的直流电机停止转动，同时按钮模块的指示灯 HL1 闪烁（每秒闪烁 1 次），等待送料盘补充原料，补充原料时间为 5 秒，补充完成后，指示灯 HL1 熄灭，送料盘直流电机重新转动，继续向接料平台送料，同时在触摸屏“配料界面”上的“补充料个数”框内记录数据。“补充料个数”记录的是补充料后，送到接料平台的原料个数。



组装要求与说明:

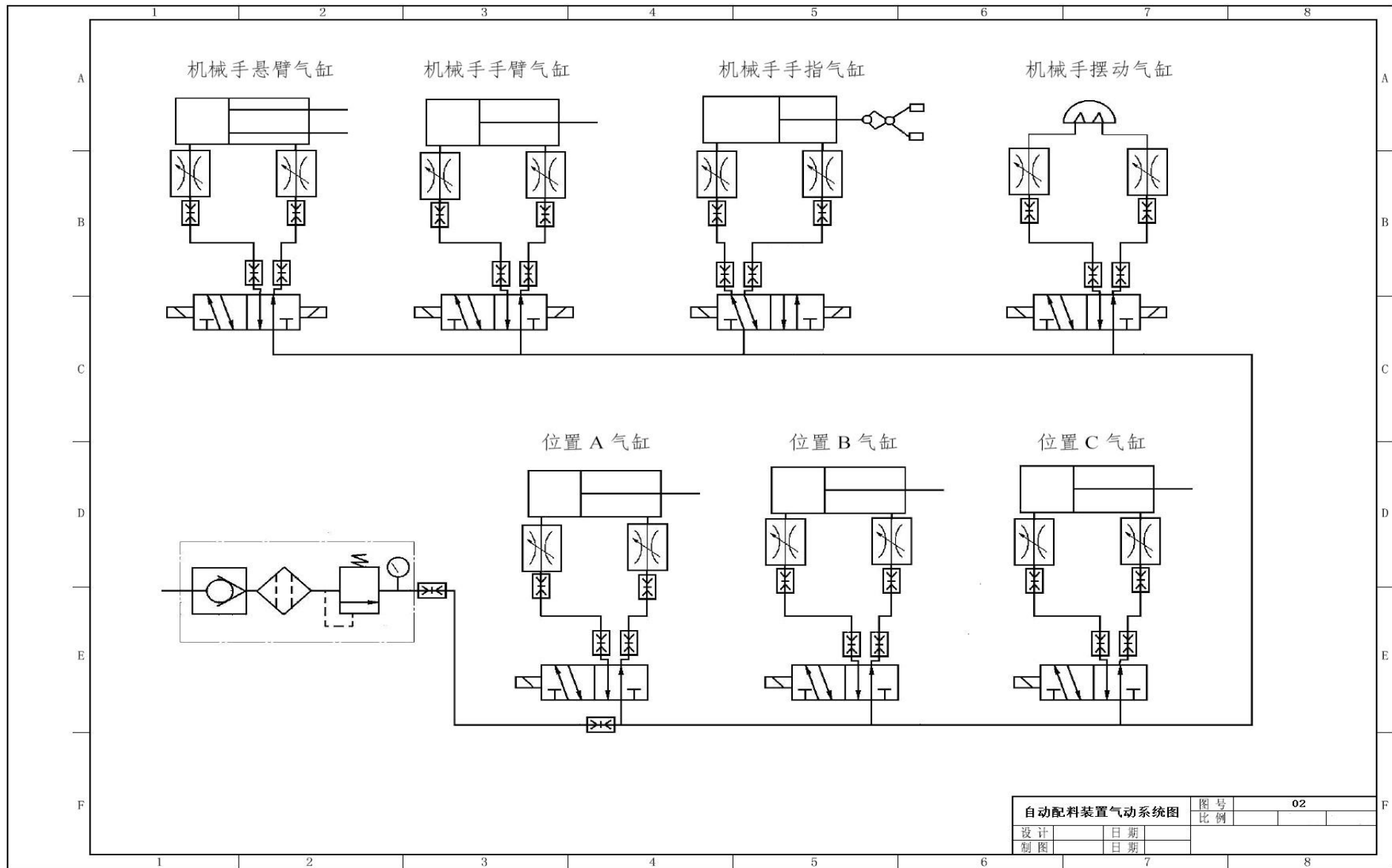
1. 图中注有*的尺寸, 需要根据工作要求调整; 其余标注的尺寸与实际安装误差不得大于 $\pm 1\text{mm}$ 。
2. 部件的安装高度, 以工作台面为基准; 以实训台左右两端为尺寸的基准时, 端面不包括封口的硬塑盖。
3. 三相交流异步电动机转轴与皮带输送机主滚筒轴之间的联轴器同心度不能有明显偏差; 输送带支架的安装, 以测量四个支撑脚处高度差不超过 1mm 为合格。
4. 输送机上的三个传感器(一个电感式、两个光纤)的安装尺寸自行设定, 传感器的灵敏度, 均需根据实际生产要求进行调整。电路与气路不能混扎在一起, 应分别布线与绑扎, 并做到整齐美观。
5. 凡是安装的固定螺栓, 必须垫有垫片。

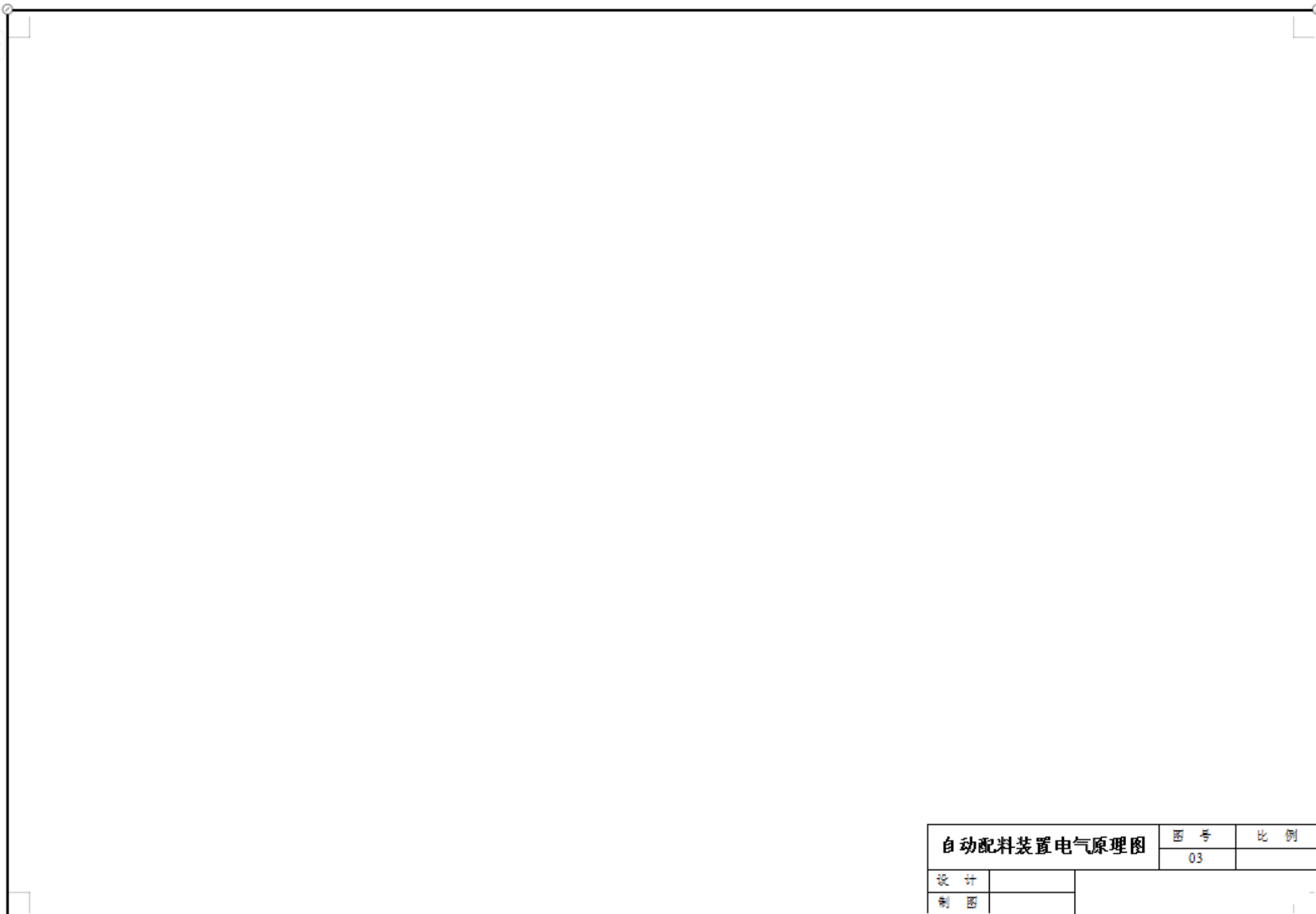
自动配料装置组装图

图号	比例
01	

设计

制图





自动配料装置电气原理图		图号	比例
		03	
设计			
制图			