



2018 年全国职业院校技能大赛  
高职组 “制造单元智能化改造与集成技术” 赛项  
竞赛任务书（9）

**选手须知：**

1.任务书共 25 页，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行任务书的更换。

2.参赛队应在 **5 小时** 内完成任务书规定内容。

3.竞赛工位提供 2 台计算机，参考资料存储在“**D:\参考资料**”文件夹中。选手在竞赛过程中利用计算机创建的程序文件必须存储到“**D:\技能竞赛**”文件夹中，未存储到指定位置的程序文件不作为竞赛成果予以评分。请及时对程序文件存储，建议每 10-15 分钟 1 次，客观原因断电情况下，酌情补时不超过 15 分钟。

4.任务书中只得填写竞赛相关信息，不得出现学校、姓名等与身份有关的信息或与竞赛过程无关的内容，否则成绩无效。

5.竞赛过程中严禁更改竞赛平台各单元内部电路、气路接线。由于参赛选手人为原因导致竞赛设备损坏，以致无法正常继续比赛，将取消参赛队竞赛资格。

竞赛场次：第\_\_\_\_场

赛位号：第\_\_\_\_号

## 制造单元改造需求及产品生产要求

### 1.背景介绍

公司需要对现有轮毂零件的生产单元升级改造，以满足不同类型轮毂零件的共线生产。以智能制造技术为基础，在现有设备单元的基础上，结合工业机器人、视觉等设备，实现柔性化生产；选用工业以太网通讯方式完成设备端的控制和信息采集，增加 MES 系统完成对生产全流程的监控和优化，实现智能化生产；利用互联网将产品制造过程数据和设备运行状态数据上传到云服务器中存储，在确保身份信息验证正确的前提下可通过移动终端实现对云服务器中数据的实时访问。请根据具体任务要求和硬件条件，完成智能制造单元改造的集成设计、安装部署、编程调试，并实现试生产验证。

### 2.生产对象

生产对象为汽车行业的轮毂零件，是完成粗加工后的半成品铸造铝制零件。轮毂零件在其正面、背面分别布置有定位基准、电子标签区域、视觉检测区域、数控加工区域和打磨加工区域，如图 1 和图 2 所示。

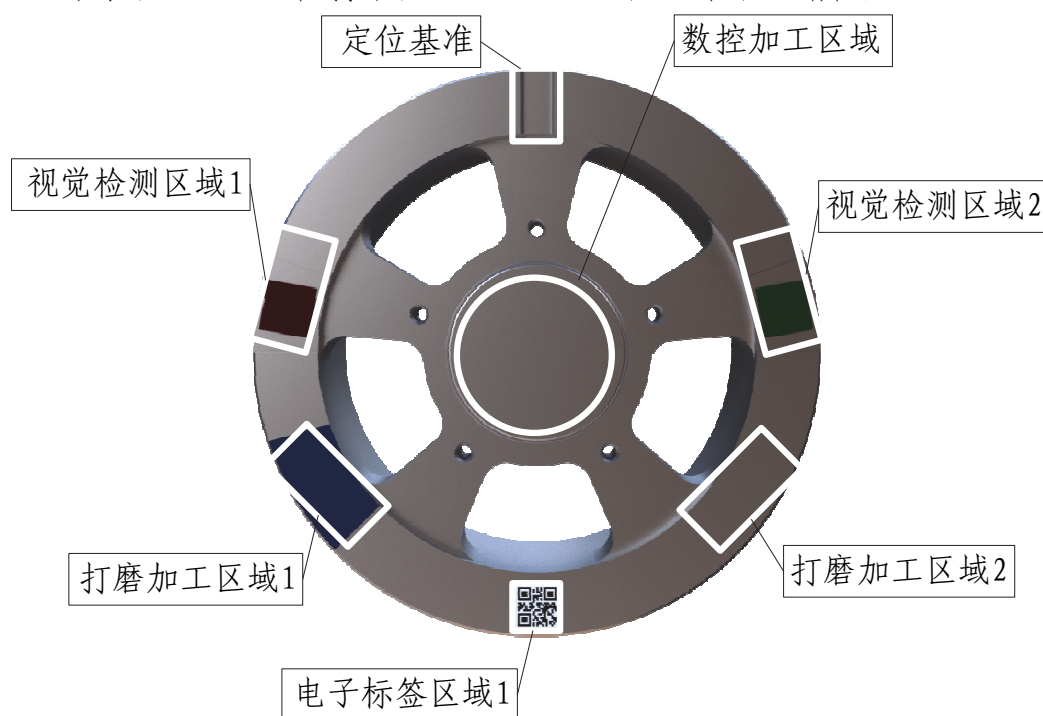


图 1 轮毂零件正面特征分布

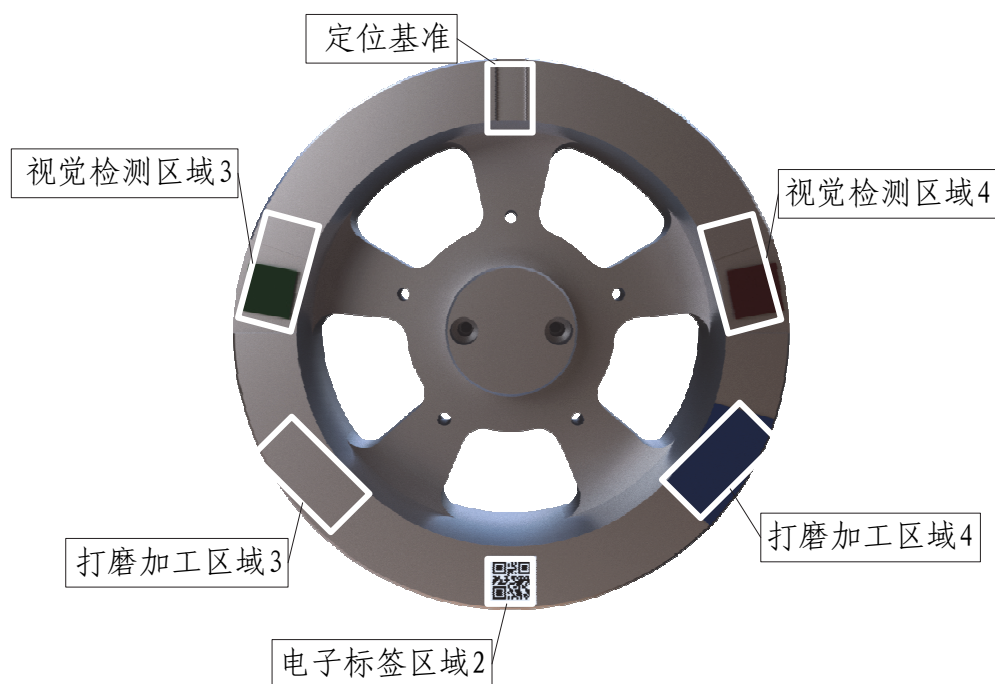


图2 轮毂零件背面特征分布

(1) 轮毂零件在应用平台各单元中通过外圆轮廓和定位基准实现准确定位，正面背面定位方式相同。

(2) 电子标签区域贴有二维码标签代表产品编号(0001~0006)，可通过检测单元的智能视觉对其扫描进行识别。

(3) 视觉检测区域通过贴有不同颜色(红/绿)的贴纸代表产品的加工状态，可通过检测单元的智能视觉对颜色进行识别。

(4) 数控加工区域为可替换的塑料圆片，利用加工单元在其上进行雕刻加工。**注意：**仅轮毂正面中间位置可进行数控加工。

(5) 打磨加工区域为轮毂表面指定区域，利用打磨工具对其进行打磨加工。

### 3. 产品生产工艺流程

目前公司面临2种类型轮毂零件的生产需求。根据工艺流程图完成对应用平台的编程调试，实现对**2个批量化轮毂零件**和**1个定制化轮毂零件**的生产。仓储单元最初存储轮毂零件数量为**6个**，每个轮毂零件的**状态未知**，轮毂零件均**正面朝上**放置在仓位托盘上。

(1) 批量化生产产品

批量化生产产品工艺流程已完整确定，部分流程节点需通过视觉检测轮毂零件状态确定后续流程。单个轮毂零件完成批量化生产工艺流程如图 3 所示，具体流程要求由后续任务给出详细要求。

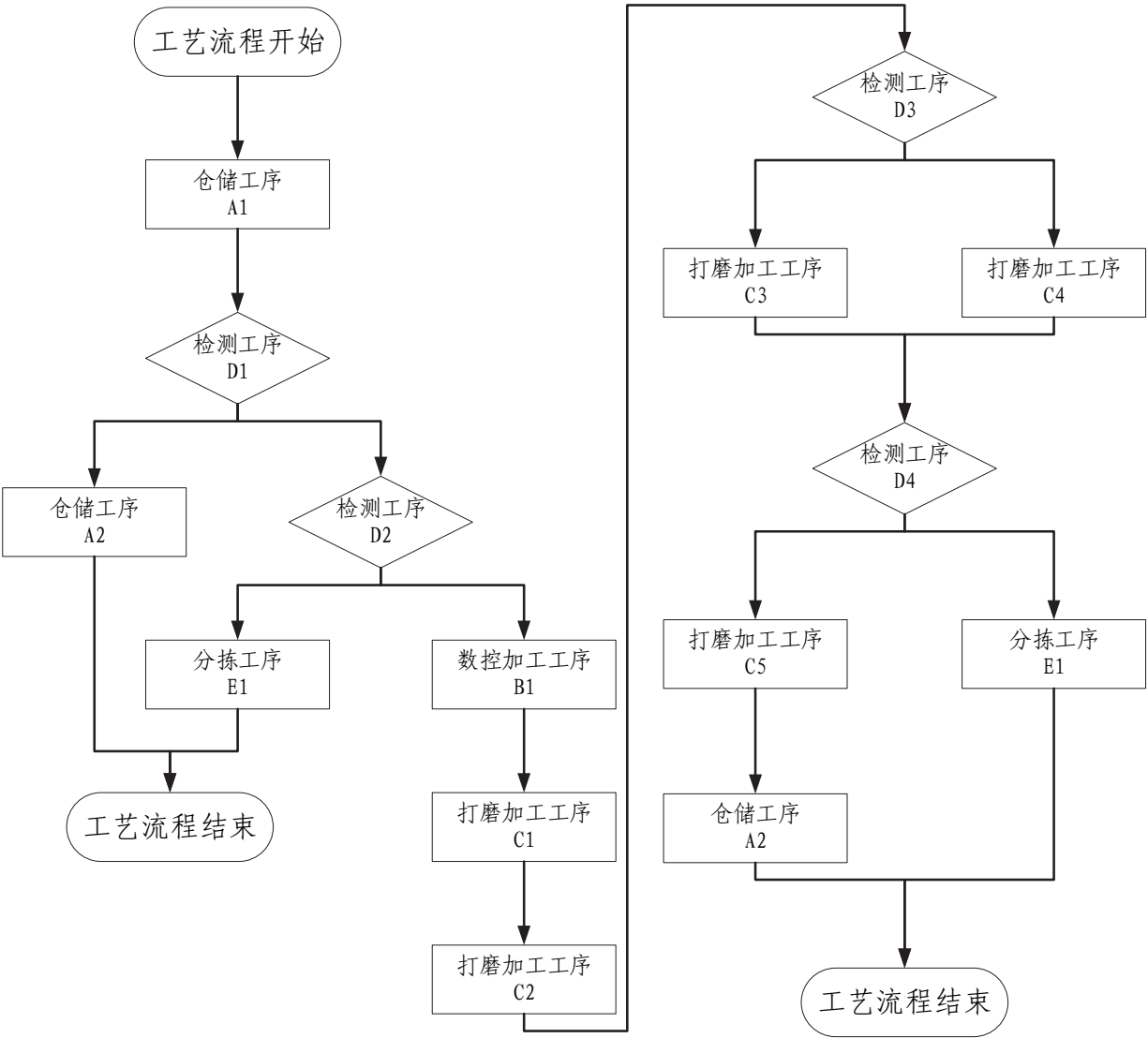


图 3 批量化生产产品工艺流程图

(2) 定制化生产产品

定制化生产产品工艺流程基本结构已确定，存在定制流程可由客户通过“订单界面”对轮毂加工流程进行个性化定制，确定下单后完成轮毂零件的生产加工流程。单个轮毂零件完成定制化生产工艺流程如图 4 所示，定制工序可选清单如表 1 所示，具体流程要求由后续任务给出详细要求。

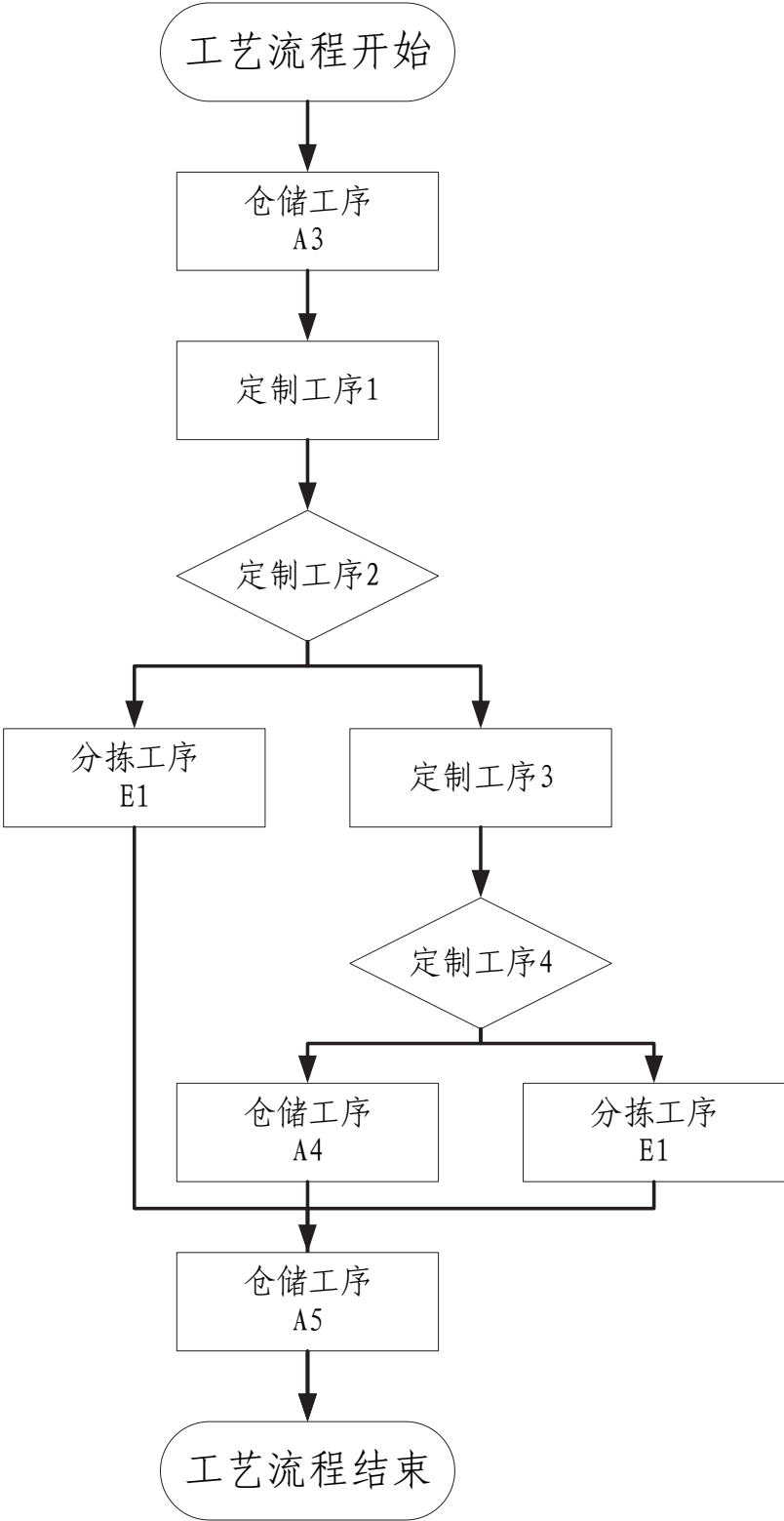


图 4 定制化生产产品工艺流程图

表 1 定制工序可选清单

| 序号 | 定制工序   | 可选流程范围 |
|----|--------|--------|
| 1  | 定制工序 1 | 空      |
| 2  |        | C2     |

|    |        |    |
|----|--------|----|
| 3  |        | C5 |
| 4  | 定制工序 2 | D1 |
| 5  |        | D2 |
| 6  |        | D3 |
| 8  | 定制工序 3 | 空  |
| 9  |        | C2 |
| 10 |        | C5 |
| 12 | 定制工序 4 | D1 |
| 13 |        | D2 |
| 14 |        | D3 |

## 任务一 制造单元改造方案设计

### 1.系统布局方案设计

根据产品生产工艺流程，结合所提供的硬件单元尺寸和功能，合理设计各单元的布局分布，并在任务书最后附一（任选 1 份任务书）上绘制布局方案，各单元用框图表示并用文字标识，比例适当。

### 2.控制系统方案设计

根据产品生产工艺流程，结合提供的硬件单元功能，合理设计控制系统结构，并在任务书最后附二（任选 1 份任务书）上绘制控制系统通讯拓扑结构。**要求：**各功能单元的远程 IO 模块必须连接到总控单元的 PLC 上，通过连线体现出所有网络通信设备的连接情况，并注明设备名称和其 IP 地址。

### 3.虚拟仿真三维环境搭建

根据系统布局方案设计结果，在 RobotArt 软件中，完成对应用平台所有单元的布置拼装。**要求：**布局方式与系统布局方案设计结果一致。

工作站模型文件可通过工具栏“工作站”按钮打开使用，通过工具栏“另存为”按钮保存到指定文件夹中，请勿擅自更改文件后缀。软件操作过程中注意随时保存比赛成果。

### 4.生产工艺流程虚拟仿真

根据轮毂零件中批量化生产产品的生产工艺流程图（图3），在 RobotArt 软件中，对工业机器人运动轨迹编程和各单元动作信号设置，完成应用平台的 1 个轮毂零件的批量化生产流程，可通过仿真模拟全过程动作效果。动作过程中工业机器人不可出现不可达点、轴限位点和奇异点。仅针对虚拟仿真过程，轮毂零件初始状态如表 2 所示，以便确定流程内容。

表 2 虚拟仿真过程轮毂初始状态

| 轮毂放置仓位 | 轮毂放置方向 | 正面产品编号 | 背面产品编号 | 视觉检测区域 1 | 视觉检测区域 2 | 视觉检测区域 3 | 视觉检测区域 4 |
|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|
| 4      | 正面向上   | 0004   | 0003   | 红色/NG    | 绿色/OK    | 红色/NG    | 红色/NG    |

## 任务二 硬件搭建及电气接线

### 1. 单元布局搭建及固定

根据系统布局方案设计，调整各单元的相对位置，完成应用平台的硬件拼装固定。

#### 要求：

（1）根据布局设计完成各单元位置调整。**要求：**各单元地脚支撑升起，各单元间通过连接板固连。

（2）对各单元的底柜门板做调整。**要求：**应用平台底柜内部连通、无门板遮挡，外侧四周全部安装门板，多余门板放置在 U 型支架内。

### 2. 电气、通讯接线

根据系统布局方案设计和控制系统方案设计，完成各单元的电源、气源、通讯线路连接和布线，完成电脑与监控终端（电视）的高清视频线缆连接，完成工业机器人示教器的线缆连接。

#### 要求：

（1）电源线缆由单元底柜的底板快接插头安装后通过底柜的下部线槽铺设；气源、通讯线缆由设备端安装后通过底柜的上部线槽铺设。

（2）单元间电源线缆未放入线槽部分，不能出现折弯，整齐摆放在底柜

底板上。

(3) 应用平台总电源线路完成连接后用赛位内提供的临时线槽覆盖。

(4) 气源线缆在台面部分必须进入线槽，未进入线槽部分利用线夹和扎带固定在台面或立柱上，要求裁剪长度合适，不能出现折弯、缠绕和变形，不允许出现漏气。

(5) 通讯线缆在台面部分必须进入线槽，未进入线槽部分利用线夹和扎带固定在台面或立柱上，不能出现折弯、缠绕和变形。

(6) 工业机器人示教器线缆在插接时注意接口方向和旋紧螺母的使用方法，不得在未完全插入前转动快接插头。

### 任务三 制造单元的系统集成

#### 1. 制造单元通讯组态及调试

##### (1) 总控单元 PLC 组态设置

根据控制系统方案设计结果，在 TIA 编程软件对总控单元的 PLC、各单元的远程 IO 模块和执行单元内 PLC 进行配置，为每个设备设置其 IP 地址使其建立正常通讯，并分配各远程 IO 模块的 IO 起始地址。根据所提供的各单元内部接线图，建立信号表。

##### (2) 工业机器人组态设置

对工业机器人示教器进行操作，在“DeviceNet Device”中添加工业机器人的 DSQC 652 模块，其模块参数如表 3 所示。根据所提供的执行单元内部接线图，建立信号表。

表 3 DSQC 652 模块参数

| 序号 | 参数项          | 参数值 |
|----|--------------|-----|
| 1  | 地址 (Address) | 10  |

对工业机器人示教器进行操作，在“DeviceNet Device”中添加工业机器人的扩展 IO 模块，其模块参数如表 4 所示。根据所提供的执行单元内部接线图，建立信号表。



表 4 扩展 IO 模块参数

| 序号 | 参数项                            | 参数值    |
|----|--------------------------------|--------|
| 1  | 地址（ Address ）                  | 11     |
| 2  | 设备代码（ Vendor ID ）              | 9999   |
| 3  | 产品代码（ Product Code ）           | 67     |
| 4  | 设备类型（ Device Type ）            | 12     |
| 5  | 通讯类型（ Connection Type ）        | Polled |
| 6  | 输出长度（ Connection Output Size ） | 12     |
| 7  | 输入长度（ Connection Input Size ）  | 2      |

（3）智能视觉通讯设置

根据控制系统方案设计结果，对智能视觉通讯端口和与其完成通讯的控制设备网络端口进行设置，使其可以建立正常通信并实现信号交互。

（4）WinCC 组态设置

根据控制系统方案设计结果，在 TIA 编程软件中建立 WinCC 工程项目，并使其与总控单元 PLC 建立正常通讯并实现信号交互。对数控系统的网络通信端口进行设置，并在 TIA 编程软件中对 WinCC 工程项目进行通讯设置，使数控系统和 WinCC 建立通讯连接并可在线设置交互信号。

2.执行单元和工具单元智能化改造

（1）工业机器人安全姿态设定

对工业机器人操作与编程，确定工业机器人本体的安全姿态，此姿态下工业机器人本体不会与周边设备发生碰撞。当执行单元平移滑台运行时，工业机器人本体必须保持此姿态，不得同时动作。

（2）执行单元平移滑台改造

①对执行单元中的 PLC 编程，设置 PLC 对于伺服电机的控制参数，其中伺服电机编码器分辨率为 131072 pulses/rev（17 线），伺服电机驱动器电子齿轮已设置为 900:1，减速机减速比 3:1，同步带减速比 1.5:1，滚珠丝杠导程 5mm。要求：平移滑台运动速度不得超过 25mm/s。

②根据所提供的执行单元内部接线图，对执行单元内部的 PLC 进行编程，使平移滑台实现回原点、定位运动、定速运动功能，原点传感器位于标尺零刻度一侧。

### （3）快换工具的拾取与放回

对工业机器人操作与编程，使工业机器人可以完成对所需工具的拾取与放回，动作过程连贯无碰撞。快换工具在工具架的位置根据使用需求自行调整。**注意：**工业机器人不得悬空释放工具使其掉落到工具架上。

### （4）快换工具的使用

对工业机器人操作与编程，使工业机器人可以完成对所使用的工具的动作，如夹爪类工具的夹紧/松开、吸盘类工具的吸取/释放、打磨类工具的打磨/停止等动作切换，并实现轮毂的拾取、释放和打磨加工。

## 3. 仓储单元智能化改造

### （1）仓储单元立体仓库改造

根据控制系统方案设计结果和所提供的仓储单元内部接线图，实现以下功能：

- ①由外部信号控制指定编号的仓位托盘推出和缩回。
- ②每个仓位的传感器可以感知当前是否有轮毂零件存放在仓位中。
- ③仓位指示灯根据仓位内轮毂零件存储状态点亮，当仓位内没有存放轮毂零件时亮红灯，当仓位内存放有轮毂零件时亮绿灯。

### （2）A1 流程要求

- ①工业机器人由仓储单元将轮毂零件取出。
- ②优先取出所在仓位编号较小的轮毂零件。
- ③若此轮毂零件已被取出过，则跳过此仓位。

### （3）A2 流程要求

- ①工业机器人将所持轮毂零件放回仓储单元。
- ②放入的仓位编号为该轮毂零件取出时的仓位编号。

#### （4）A3 流程要求

- ①工业机器人由仓储单元将轮毂零件取出。
- ②仓位编号由 WinCC “订单界面” 设置。

#### （5）A4 流程要求

- ①工业机器人将所持轮毂零件放回仓储单元。
- ②仓位编号由 WinCC “订单界面” 设置。

#### （6）A5 流程要求

- ①对仓储单元中立体仓库内所存储的轮毂零件进行整理。
- ②将立体仓库中的轮毂零件数量调整为 3 个，将超出数量的轮毂零件按照仓储编号由小到大的顺序将轮毂零件取出后按照 E1 流程处置。
- ③轮毂零件视觉检测区域 3 和视觉检测区域 4 的检测结果（OK 为 1，NG 为 0）做“异或”运算。若仓库中轮毂零件存在背面朝上情况，则可利用打磨单元实现轮毂零件的翻转。
- ④运算结果为 1 的轮毂零件放置在 1、3、5 号仓位。
- ⑤运算结果为 0 的轮毂零件放置在 2、4、6 号仓位。

### 4.加工单元智能化改造

#### （1）数控系统刀具信息建立

对数控系统进行操作设置，根据虚拟刀库刀具信息新建对应刀具，以便后续数控加工编程使用。其中，加工单元中虚拟刀库内已存有 6 把刀具，各刀具信息如表 5 所示，刀库中编号 01-06 分别对应 T1-T6。在数控系统中建立刀具信息时，单刃螺旋铣刀、双刃螺旋铣刀对应数控系统中的“铣刀”类型，球头铣刀对应数控系统中的“圆柱形球头模具铣刀”类型，刀具长度参数对应刀库中刀具的总长度数据。

表 5 虚拟刀库刀具信息表

| 刀具编号 | 刀具类型   | 刀具直径 mm | 刀刃长度 mm | 刀具总长度 mm |
|------|--------|---------|---------|----------|
| 01   | 单刃螺旋铣刀 | 2       | 15      | 38       |

|    |        |   |    |    |
|----|--------|---|----|----|
| 02 | 单刃螺旋铣刀 | 2 | 10 | 38 |
| 03 | 双刃螺旋铣刀 | 2 | 15 | 38 |
| 04 | 双刃螺旋铣刀 | 2 | 10 | 38 |
| 05 | 球头铣刀   | 2 | 15 | 38 |
| 06 | 球头铣刀   | 2 | 10 | 38 |

### (2) 建立机床坐标系原点

对数控系统进行操作设置，设定数控机床坐标系原点，使主轴位置不影响工业机器人对轮毂零件的上下料。

### (3) 数控加工程序编程

根据图 5 所示加工图纸和表 6 所示工艺要求，对数控系统进行编程，完成数控加工。要求加工开始和结束时主轴位置处于机床坐标系原点。

表 6 数控加工工艺表

| 工步 | 工步内容    | 刀具     |              | 主轴转速<br>(r/min) | 进给速度<br>(mm/min) | 切削深度<br>(mm) |
|----|---------|--------|--------------|-----------------|------------------|--------------|
|    |         | 类型     | 刀刃直径<br>(mm) |                 |                  |              |
| 1  | 粗铣 a 区域 | 双刃螺旋铣刀 | Φ2           | 3000            | 200              | 0.5          |
| 2  | 精铣 a 区域 | 球头铣刀   | Φ2           | 3500            | 100              | 0.5          |
| 3  | 粗铣 b 区域 | 单刃螺旋铣刀 | Φ2           | 3000            | 200              | 0.3          |
| 4  | 精铣 b 区域 | 球头铣刀   | Φ2           | 3500            | 100              | 0.2          |

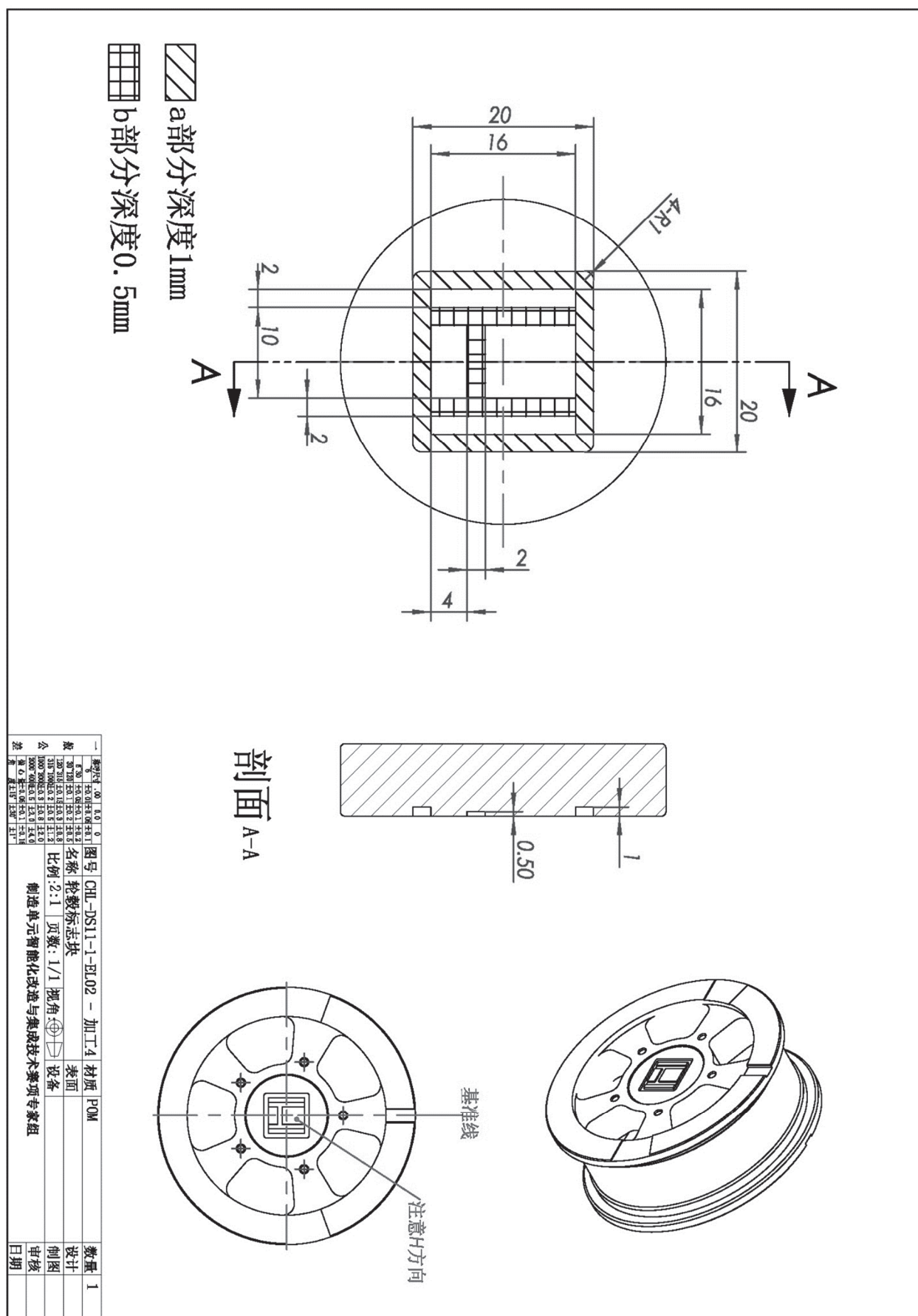


图 5 数控加工图纸

#### (4) B1 流程要求

- ①工业机器人将所持轮毂零件上料到加工单元数控机床的夹具上。
- ②工业机器人退出加工单元。
- ③数控机床完成 LOGO 加工。
- ④工业机器人将轮毂零件由加工单元数控机床的夹具上拾取出来。

### 5.打磨单元智能化改造

#### (1) 打磨单元翻转工装改造

根据控制系统方案设计结果和所提供的打磨单元内部接线图，实现以下功能：

- ①当工业机器人准备将轮毂零件放置到打磨工位或准备将轮毂由打磨工位取走时，翻转工装处于旋转工位一侧。
- ②当工业机器人准备将轮毂零件放置到旋转工位或准备将轮毂由旋转工位取走时，翻转工装处于打磨工位一侧。
- ③打磨工装可将轮毂零件在打磨工位和旋转工位间翻转并准确定位。

#### (2) C1 流程要求

- ①工业机器人将轮毂零件放置到吹屑工位内部，轮毂零件完全进入吹屑工位内，夹具不松开。
- ②吹屑 2s，同时使轮毂零件在吹屑工位内平转  $\pm 90^\circ$ ，确保碎屑完全吹除。
- ③工业机器人将轮毂零件由吹屑工位内取出。

#### (3) C2 流程要求

- ①翻转工装动作到旋转工位一侧。
- ②工业机器人将所持轮毂零件放置到打磨工位上。
- ③翻转工装将轮毂零件由打磨工位翻转到旋转工位上。
- ④翻转工装动作到打磨工位一侧。
- ⑤旋转工位旋转  $180^\circ$ 。

⑥工业机器人由旋转工位将轮毂零件取出。

⑦旋转工位回原位。

#### (4) C3 流程要求

①翻转工装动作到打磨工位一侧。

②工业机器人将所持轮毂零件放置到旋转工位上。

③对位于旋转工位上的轮毂零件的打磨加工区域 3 进行打磨加工。

④工业机器人由旋转工位将轮毂零件取出。

#### (5) C4 流程要求

①翻转工装动作到打磨转工位一侧。

②工业机器人将所持轮毂零件放置到旋转工位上。

③对位于旋转工位上的轮毂零件的打磨加工区域 4 进行打磨加工。

④工业机器人由旋转工位将轮毂零件取出。

#### (6) C5 流程要求

①翻转工装动作到打磨工位一侧。

②工业机器人将所持轮毂零件放置到旋转工位上。

③翻转工装将轮毂零件由旋转工位翻转到打磨工位上。

④翻转工装动作到旋转工位一侧。

⑤工业机器人由打磨工位将轮毂零件取出。

### 6.检测单元智能化改造

#### (1) 在检测单元对轮毂零件指定位置的清晰图像提取

对工业机器人操作与编程，使工业机器人可稳定拾取轮毂零件置于检测单元的视觉相机视野中，并对检测单元的相机镜头焦距/光圈、光源亮度、采集图像对比度等进行调整，使视觉控制器可采集到清晰稳定的图像。

#### (2) 在检测单元对轮毂零件指定信息的提取

①对视觉控制器进行操作与编程，使其可对于轮毂零件表面所贴的产品编号（二维码）进行识别，输出产品编号（0001~0006）。

②对视觉控制器进行操作与编程，使其可对于轮毂零件表面所贴的视觉检测区域颜色（绿/红）进行识别，输出产品状态（绿为 OK/红为 NG）。

③通过交互信号建立，使得检测单元可以由外部信号控制在不同检测功能程序间选择后执行，并将检测输出结果输出到工业机器人。

### （3）D1 流程要求

①视觉检测轮毂零件的视觉检测区域 3 和视觉检测区域 4。

②将 2 个检测结果（OK 为 1，NG 为 0）做“与”运算后作为运算结果。

③运算结果为 1，进入后序左侧流程。

④运算结果为 0，进入后序右侧流程。

### （4）D2 流程要求

①视觉检测轮毂零件背面产品编号。

②检测结果为双数，进入后序左侧流程。

③检测结果为单数，进入后序右侧流程。

### （5）D3 流程要求

①视觉检测轮毂零件正面产品编号。

②检测结果为 0004/0005/0006，进入后序左侧流程。

③检测结果为 0001/0002/0003，进入后序右侧流程。

### （6）D4 流程要求

①若前序流程为左侧执行，则视觉检测轮毂零件的视觉检测区域 1。

②若前序流程为右侧执行，则视觉检测轮毂零件的视觉检测区域 2。

③检测结果为 OK，进入后序左侧流程。

④检测结果为 NG，进入后序右侧流程。

## 7.分拣单元智能化改造

### （1）分拣单元分拣机构改造

根据控制系统方案设计结果和所提供的分拣单元内部接线图，实现以下功能：



①根据外部指令启动传动带，并当轮毂零件运动到指定分拣机构前，传送带停止。

②当轮毂零件触发传送带起始端传感器后，根据外部指令将指定分拣机构升降气缸降下。

③当轮毂零件运动到指定分拣机构前，该分拣机构推动气缸将轮毂零件推入分拣道口，再通过该道口的定位气缸将轮毂零件定位到 V 型槽处，保持 3s 后缩回。

## （2）E1 流程要求

①将放置在传送带上的轮毂零件分拣到未存储轮毂零件的道口。

②分拣道口的使用顺序为由小到大依次使用。

## 任务四 控制网络的集成调试

### 1.应用平台界面开发

赛题中所给出的界面样式仅做参考非开发依据，界面效果不做评分要求，选手根据赛题要求自行设计，满足信息展示和操作功能即可。界面开发所需图片素材存储在“D:\参考资料”文件夹中。

#### （1）欢迎界面

①利用 TIA 编程软件，在 WinCC 项目中新建页面，并将其设定为启动页面。

②对页面属性和项目运行参数进行设置，使 WinCC 项目在仿真运行时，可以在监控终端（电视）上正常显示，不会出现信息显示不全等问题。

③对页面控件进行布局 and 开发，可以通过按钮点击实现进入“手动界面”、“监控界面”、“订单界面”功能界面。



图 6 欢迎界面

## （2）手动界面

①利用 TIA 编程软件，在 WinCC 项目新建界面，可通过“欢迎界面”的相关控件打开画面，且该画面可退回到“欢迎界面”。

②对页面属性和项目运行参数进行设置，使 WinCC 项目在仿真运行时，可以在监控终端（电视）上正常显示，不会出现信息显示不全等问题。

③对页面控件进行布局 and 开发，可以实现对由总控单元 PLC 板载 IO、各单元的远程 IO 模块、执行单元 PLC 板载 IO 和扩展 IO 模块所控制的电磁阀、伺服电机、传感器及监控的传感器的动作控制和状态监控，方便应用平台调试动作配合和在出现危险状态时手动恢复设备。



图 7 手动界面

(3) 监控界面

- ①利用 TIA 编程软件，在 WinCC 项目新建界面，可通过“欢迎界面”的相关控件打开画面，且该画面可退回到“欢迎界面”。
- ②对页面属性和项目运行参数进行设置,使 WinCC 项目在仿真运行时，可以在监控终端（电视）上正常显示，不会出现信息显示不全等问题。
- ③对页面控件进行布局 and 开发，可以实现对表 7 中所示参数进行监控。

表 7 监控参数列表

| 序号 | 单元   | 参数项             |
|----|------|-----------------|
| 1  | 加工单元 | 三色灯运行状态         |
| 2  |      | 加工单元主轴 X/Y/Z 坐标 |
| 3  |      | 主轴转速            |
| 4  |      | 安全门前门打开/关闭状态    |
| 5  |      | 安全门后门打开/关闭状态    |
| 6  | 打磨单元 | 打磨工位是否存储轮毂零件    |
| 7  |      | 旋转工位是否存储轮毂零件    |
| 8  |      | 翻转工装当前位置        |

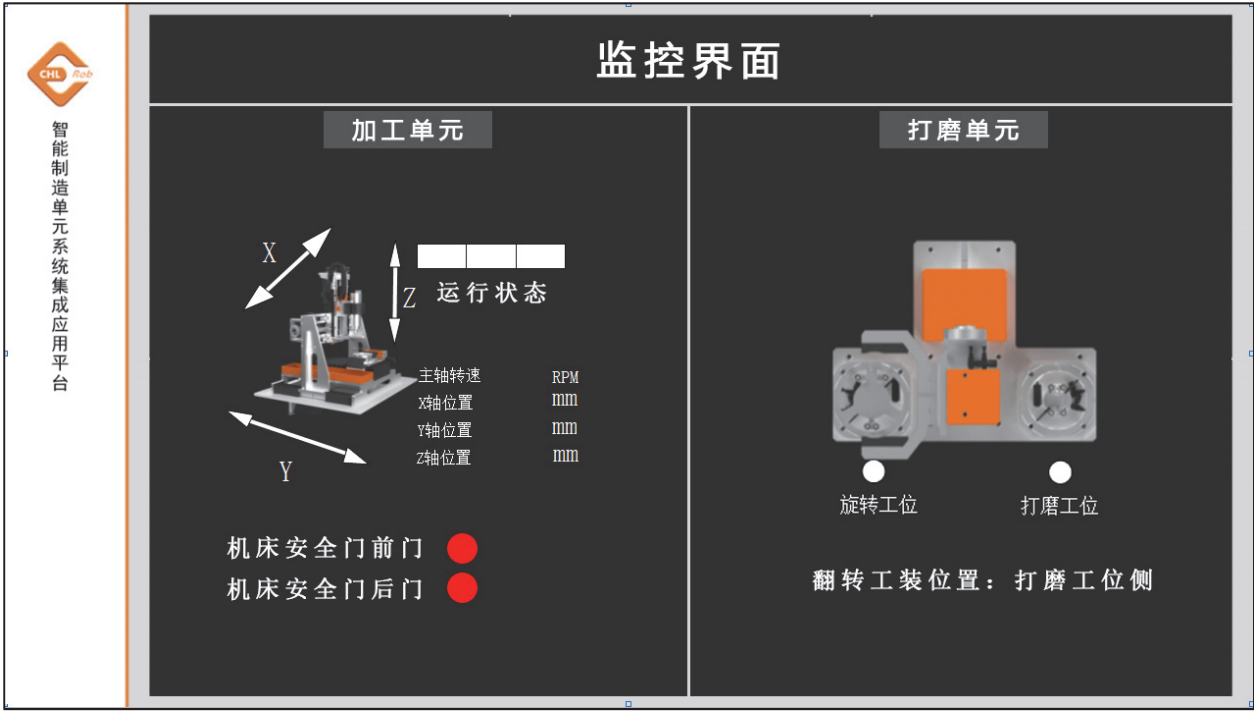


图 8 监控界面

(4) 订单界面

- ①利用 TIA 编程软件，在 WinCC 项目新建界面，可通过“欢迎界面”的相关控件打开画面，且该画面可退回到“欢迎界面”。
- ②对页面属性和项目运行参数进行设置,使 WinCC 项目在仿真运行时，可以在监控终端（电视）上正常显示，不会出现信息显示不全等问题。
- ③绘制批量化生产流程图和定制化生产流程图，可监控到流程运行过程中所处流程位置。
- ④可对定制化流程中定制流程的选择和流程参数的选择。
- ⑤可启动定制化生产自动化流程执行。

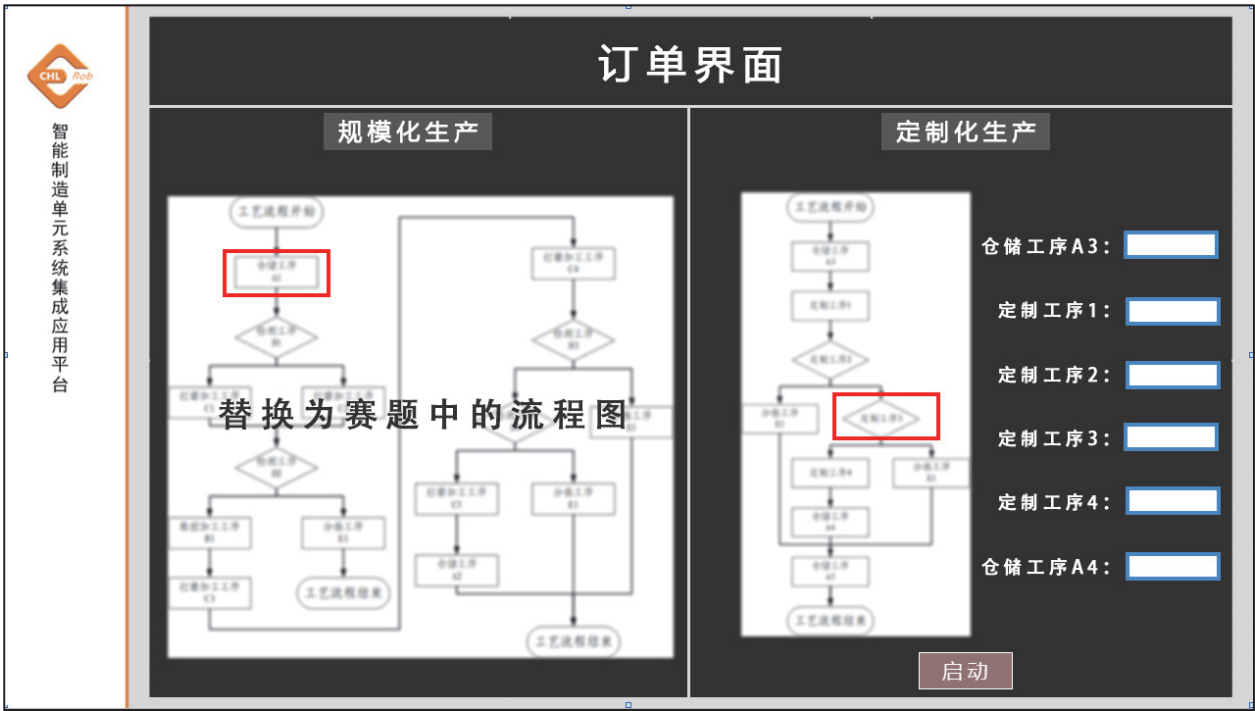


图 9 订单界面

2.应用平台初始状态

在流程开始前和流程结束后，应用平台处于初始状态。初始状态要求如下：

- ①工业机器人处于安全姿态，无安装工具。
- ②平移滑台处于原点位置。
- ③快换工具按照需求摆放稳当。
- ④仓储单元所有仓位托盘缩回，指示灯正常点亮。
- ⑤加工单元主轴停转，主轴位于机床坐标系原点，数控机床安全门关闭，夹具位于前端并松开。
- ⑥打磨单元打磨工位和旋转工位夹具松开，翻转工装位于旋转工位，旋转工位旋转气缸处于原位。
- ⑦分拣单元传送带停止，分拣机构所有气缸缩回。

3.批量化生产自动化流程

当应用平台达到初始状态后，将工业机器人切换到自动模式，进入批量

化生产流程。

①总控平台三色灯仅黄色灯常亮，操作面板绿色自保持按钮（左侧第二个）的灯以 1s 为周期闪烁。

②当按下绿色自保持按钮（左侧第二个）后，其灯常亮；操作面板绿色自复位按钮（左侧第一个）的灯以 1s 为周期闪烁。

③当按下绿色自复位按钮（左侧第一个）后，其灯熄灭，三色灯仅绿色灯常亮，完成 1 个批量化轮毂零件的完整生产流程。

④完成生产流程后，操作面板绿色自复位按钮（左侧第一个）的灯以 1s 为周期闪烁，三色灯仅黄色灯常亮。

⑤重复实现第③步和第④步实现多个批量化轮毂零件的生产。

#### 4.定制化生产自动化流程

当执行完批量化轮毂零件生产流程后，可通过 WinCC 的订单界面直接进入定制化生产流程。

①在 WinCC 的“订单界面”中，对定制流程进行设置后，点击“开始”按钮。

②总控单元三色灯仅绿色灯常亮，根据设置条件开始定制化轮毂零件的生产工艺流程。

③完成流程后，总控单元三色灯仅黄色灯常亮。

### 任务五 云端数据服务的调试

1.利用 TIA 编程软件，在 WinCC 项目添加“ChlrobCommonHeader.h”头文件到运行系统脚本中，所需头文件和库文件已复制到电脑的指定路径中，设置“C 脚本的其它 INCLUDE 路径”为

“C:\Program Files(X86)\Siemens\Automation\SCADA-RT\_V11\WinCC\aplib”。

2.利用 TIA 编程软件，在 WinCC 项目添加 C 脚本文件，并在计划任务中增加定时触发 C 脚本事件，触发器周期为 500ms。

3.对 C 脚本程序进行开发，建立与云数据服务器的连接，其中连接命令

( UploadWinCCParameter ) 所需参数如表 8 所示。

表 8 云数据服务器参数

| 序号 | 参数项                         | 参数类型         | 参数值  |
|----|-----------------------------|--------------|--|
| 1  | 服务器参数<br>( WebServiceArea ) | int          | 0  |
| 2  | 竞赛编号<br>( CompetitionCode ) | char*        | GZ2018028  |
| 3  | 设备编号                        | char*        | GZ2018028ABCD<br>其中 AB 为场次号 ( 01/02/03/04 ) CD<br>为赛位号 ( 01/02/03/04.../20 ) |
| 4  | 密码 ( PassWord )             | char*        | 123456   |
| 5  | Parameter                   | ChlrobModule | 上传参数结构体  |

4.对 C 脚本程序进行开发,将 WinCC 项目中所采集到参数信息汇总后上传到云数据服务器,要求上传信息如表 9 所示。

表 9 上传参数列表

| 序号 | 单元   | 参数项             |
|----|------|-----------------|
| 1  | 执行单元 | 平移滑台实时位置        |
| 2  | 仓储单元 | 各仓位是否存储轮毂零件     |
| 3  | 加工单元 | 三色灯运行状态         |
| 4  |      | 加工单元主轴 X/Y/Z 坐标 |
| 5  |      | 主轴转速            |
| 6  |      | 安全门前门打开/关闭状态    |
| 7  |      | 安全门后门打开/关闭状态    |
| 8  | 打磨单元 | 打磨工位是否存储轮毂零件    |
| 9  |      | 旋转工位是否存储轮毂零件    |
| 10 |      | 翻转工装当前位置        |
| 11 | 检测单元 | 对颜色检测结果         |
| 12 | 分拣单元 | 各分拣道口是否存储轮毂零件   |

5.打开移动终端（平板）中的监控 APP，点击软件右上角齿轮图标打开“设置” - “服务器”，选择“本地”，点击“当前设备-未登录”后根据表 8 利用本赛位的设备编号和密码登录，返回到“设置”在“竞赛列表”中选择

本次竞赛编号，回到主画面测试监控数据是否正常。

## 任务六 职业素养

在竞赛过程中，从设备操作的规范性、装配耗材使用的合理性、专用工具的操作及安全生产的认识程度等方面对参赛选手进行综合评价。





