

德厚技高

务实创新

# 激光打标工作站通信规划 与程序开发规划



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC

德厚技高

务实创新

- 一、模块功能规划
- 二、通信规划
- 三、程序开发规划



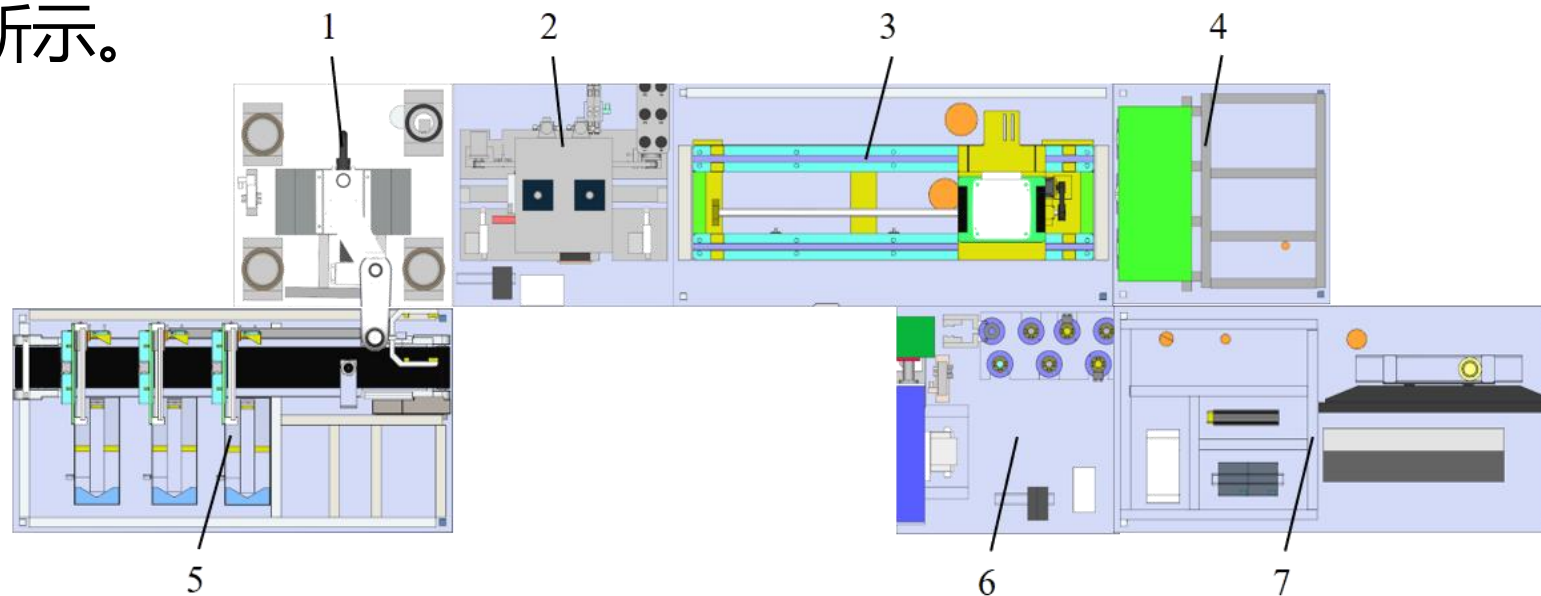
河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC

# 模块功能规划

## 工作站组成及布局

### 1.工作站布局

根据工作站运行流程要求，搭建激光打标工作站布局，如下图所示。



1.四轴工业机器人单元 2.压装单元 3.执行单元 4.仓储单元  
5.分拣单元（含RFID模块） 6.激光打标单元+工具单元 7.总控单元

# 模块功能规划

## 工作站组成及布局

### 2. 功能规划

以激光打标的工艺需求为主，工作站中各单元模块功能规划见表1-2。

**表1 激光打标工艺各单元功能规划(1)**

| 序号 | 单元模块      | 功能定义                                                           |
|----|-----------|----------------------------------------------------------------|
| 1  | 四轴工业机器人单元 | 夹持轮毂至压装单元的放料点（或取料点）、分拣单元的RFID读写点。                              |
| 2  | 压装单元      | 以一定压力将车标压装在轮毂零件中。                                              |
| 3  | 执行单元      | 可以更换夹爪、吸盘等不同的工业机器人末端工具；夹持轮毂至仓储单元、压装单元的放料点（或取料点）；能够完成与PLC的IO通信。 |
| 4  | 仓储单元      | 能够推出或缩回各料仓，显示并反馈当前各仓位的物料存储状态。                                  |

# 模块功能规划

## 工作站组成及布局

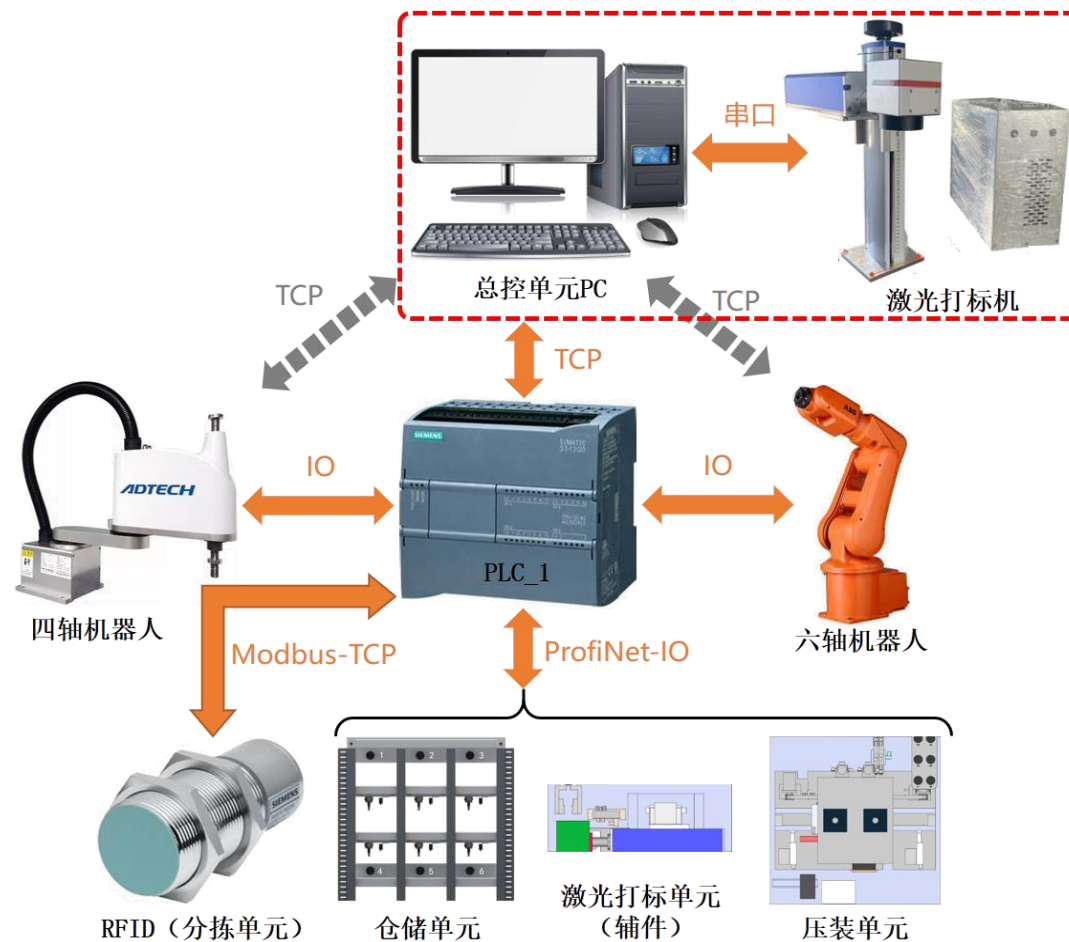
表2 激光打标工艺各单元功能规划(2)

| 序号 | 单元模块        | 功能定义                                                                                                         |
|----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 分拣单元的RFID模块 | 将电子编码信息写入到车标零件中。                                                                                             |
| 6  | 激光打标单元      | 根据指令，对车标零件进行激光打标，其中车标雕刻的内容主要分为字符和图片两大类型。                                                                     |
| 7  | 工具单元        | 提供夹爪、吸盘等工具。                                                                                                  |
| 8  | 总控单元        | 为工作站提供电、气支持；可以直接控制仓储单元、分拣单元、压装单元的动作；可以与执行单元、SCARA工业机器人进行通信；上位机可实时监控当前工作站的运行状态；HMI人机界面可对应用平台实现信息监控、流程控制、订单管理。 |

# 模块功能规划

## 激光打标工作站控制结构

如图所示，为激光打标工作站中所有设备之间的通信关系示意图。



# 模块功能规划

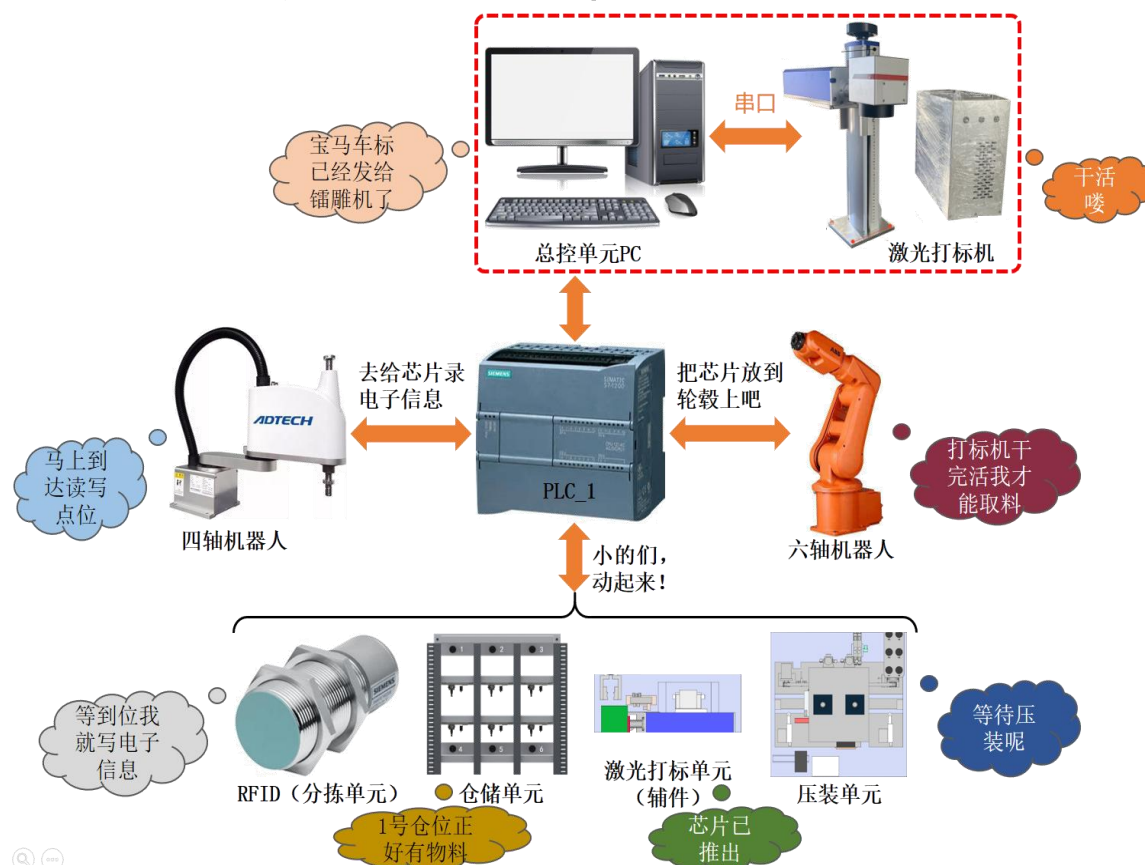
## 激光打标工作站控制结构

可以看出，在该工作站中，同时配置了四轴工业机器人和六轴工业机器人，它们分别与PLC之间的通信方式为IO通信，但两工业机器人之间并无直接通信关系。工作站中其他单元均与PLC之间有直接通信关系。需要注意的是，从硬件角度而言，激光打标机可以通过总控单元的PC分别与两工业机器人和PLC这三个控制器之间建立TCP通信，因此通信关系最终可由控制方式而定。

# 通信规划

## 确定工作站各设备的控制结构

如图所示，根据工作站中的通信关系，本案例将PLC作为激光打标工作站的核心控制者，选择PC与PLC直接进行TCP通信。



# 通信规划

## 确定工作站各设备的控制结构

此时PLC作为客户端，总控单元PC作为服务器，配合完成激光打标任务。激光打标单元内部的周边设备（辅件）与PLC为IO通信，其与分拣单元、仓储单元等其他单元模块的动作流程也由PLC直接控制。同时在实施对激光打标单元的状态监测与参数设置上位机程序开发时，PC中安装的WinCC为上位机，与PLC基于以太网协议进行通信。

针对激光打标工艺相关功能的实现，此处只展示与激光打标过程相关的信号及功能，分为工业机器人 $\longleftrightarrow$ 末端工具信号、PLC $\longleftrightarrow$ 工业机器人交互信号、PLC $\longleftrightarrow$ 激光打标单元通信三部分，其中工业机器人末端工具信号参照“打磨工作站通信规划”“工业机器人-工具信号定义表”，其余两类通信如下所示。



# 通信规划

## PLC与六轴工业机器人之间的IO通信

PLC与工业机器人之间采用“一问一答”形式进行数据交互，在此我们设置两对组信号来实现此通信方式。

### 1. 流程数据

组信号“FrPGroData”为PLC发送至工业机器人的流程数据，此信号为某一数值时，即可触发工业机器人一系列对应动作；组信号“ToPGroData”为工业机器人反馈至PLC的流程数据，工业机器人一系列流程动作执行完毕后将置位该信号至某位数值，如正面打磨完毕。这对组信号主要控制（或反馈）以功能目标为主的工业机器人流程。

### 2. 过程参数

组信号“ToPGroPara”为工业机器人发送至PLC的过程参数；组信号“FrPGroPara”为PLC反馈至工业机器人的过程。这对组信号主要控制（或反馈）运动过程中某具体动作的过程参数。



# 通信规划

## PLC与六轴工业机器人之间的IO通信

各信号具体功能设定见下表。

表3 PLC-工业机器人交互信号

| 类别   | IO接口                           | 数值 | 功能              |
|------|--------------------------------|----|-----------------|
| 流程数据 | QB16 (PLC) →FrPGroData (工业机器人) | 51 | 吸取车标零件(已镗雕)     |
|      | ToPGroData (工业机器人) →IB16 (PLC) | 51 | 吸取车标零件完毕        |
|      | QB16 (PLC) →FrPGroData (工业机器人) | 99 | 初始化             |
| 过程参数 | QB17 (PLC) →FrPGroPara (工业机器人) | 6  | 激光打标工位<br>夹具已放松 |
|      | ToPGroPara (工业机器人) →IB19 (PLC) | 4  | 工业机器人已<br>至打标工位 |

# 通信规划

## PLC与激光打标单元的通信

PLC与激光打标单元的通信形式分为两类。一类为TCP通信，主要传递激光打标内容相关参数，通信地址为“192.168.0.10”（PC），相应网口为9000；另一类为IO通信，主要为控制激光打标单元中周边设备的动作以及激光打标机的启动。具体功能定义分别见表4和表5。

表4 PLC-激光打标单元IO通信定义

| 序号 | PLC-IO | 对应激光打标单元设备 | 功能          |
|----|--------|------------|-------------|
| 1  | I30.0  | 打标工位光电开关   | 激光料井产品检知。   |
| 2  | I30.1  | 料井磁性开关     | 料井气缸推出到位反馈。 |
| 3  | I30.2  | 料井磁性开关     | 料井气缸缩回到位反馈。 |
| 4  | I30.3  | 激光打标机      | 激光雕刻已完成。    |
| 5  | Q30.0  | 气缸电磁阀      | 料井气缸推出物料。   |
| 6  | Q30.1  | 激光打标机      | 启动激光打标机。    |



# 通信规划

## PLC与激光打标单元的通信

表5 PLC-激光打标单元TCP通信内容

| 序号    | 通信字符  | 对应文件        | 雕刻内容    |
|-------|-------|-------------|---------|
| 1     | DTB1  | Benchi.ezd  | 雕刻奔驰车标  |
| 2     | DTB2  | Baoma.ezd   | 雕刻宝马车标  |
| 3     | DTB3  | Dazhong.ezd | 雕刻大众车标  |
| 4     | DTB4  | Hongqi.ezd  | 雕刻红旗车标  |
| 5     | DTB5  | Biyadi.ezd  | 雕刻比亚迪车标 |
| 6     | DTB6  | Jili.ezd    | 雕刻吉利车标  |
| 7     | DTB7  | Tb7.ezd     | 自定义1    |
| 8     | DTB8  | Tb8.ezd     | 自定义2    |
| ..... | ..... | .....       | .....   |
| 15    | DTB15 | Tb15.ezd    | 自定义9    |

# 程序开发规划

## 工业机器人程序规划

在激光打标工作站中共有两种类型的工业机器人：六轴工业机器人和四轴工业机器人。根据表1-2所示的单元模块功能规划，此处将以激光打标工作站的全部流程为基础，对工业机器人的相关流程进行程序规划，见表6-9。在后续工业机器人程序编制中，我们主要对激光打标单元以及镭雕工作站的流程程序做详细说明，其他单元模块的功能程序可参见同系列教材中级和高级第二、三章节相关内容。

表6 PLC-激光打标单元IO通信定义(1)

| 工业机器人   | 程序模块    | 对应单元模块 | 工业机器人程序    | 工业机器人功能 | 程序状态               |
|---------|---------|--------|------------|---------|--------------------|
| 六轴工业机器人 | Program | 执行单元   | CSlideMove | 滑台定位运动  | 参见工业机器人系统集成应用中级项目二 |
|         |         | 工具单元   | PGetTool   | 装载工具    |                    |
|         |         |        | PPutTool   | 卸载工具    |                    |



# 程序开发规划

## 工业机器人程序规划

表7 PLC-激光打标单元IO通信定义(2)

| 工业机器人   | 程序模块    | 对应单元模块 | 工业机器人程序   | 工业机器人功能   | 程序状态                                                                                          |
|---------|---------|--------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 六轴工业机器人 | Program | 仓储单元   | PGetHub   | 拾取轮毂      | 参见工业机器人系统集成应用中级项目二                                                                            |
|         |         |        | PPutHub   | 放置轮毂      |                                                                                               |
|         |         | 压装单元   | PFeed     | 放置车标零件    | 参见工业机器人系统集成应用高级项目二                                                                            |
|         |         |        | PAssemble | 压装车标工艺    |                                                                                               |
|         |         | 激光打标单元 | PGetLogo  | 拾取已镭雕车标零件 | <br>需要新建 |

# 程序开发规划

## 工业机器人程序规划

表8 PLC-激光打标单元IO通信定义(3)

| 工业机器人   | 程序模块       | 对应单元模块  | 工业机器人程序    | 工业机器人功能     | 程序状态                                                                                        |
|---------|------------|---------|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 六轴工业机器人 | Module1    | 激光打标工作站 | Main       | 六轴工业机器人全流程  | <br>需要新建 |
|         |            |         | Initialize | 六轴工业机器人初始化  | 参见工业机器人系统集成应用中级项目二                                                                          |
|         | Definition | 激光打标工作站 | ——         | 存储工业机器人全局数据 |                                                                                             |



# 程序开发规划

## 工业机器人程序规划

表9 PLC-激光打标单元IO通信定义(4)

| 工业机器人   | 程序模块    | 对应单元模块  | 工业机器人程序 | 工业机器人功能    | 程序状态               |
|---------|---------|---------|---------|------------|--------------------|
| 四轴工业机器人 | Program | 检测单元    | PVisual | 执行视觉检测     | 参见工业机器人系统集成应用高级项目二 |
|         |         | 分拣单元    | PSort   | 分拣已完成装配车轮  |                    |
|         |         |         | PRecord | 电子信息读取     |                    |
|         |         | 压装单元    | PGetHub | 下料         |                    |
|         |         |         | PPutHub | 上料         |                    |
|         | Module1 | 激光打标工作站 | Main    | 四轴工业机器人全流程 |                    |

# 程序开发规划

## PLC程序规划

在激光打标工作站中，共使用两个PLC控制器，在此我们将其命名为PLC\_1和PLC\_3。根据表4- 27所示的单元模块功能规划以及控制结构，我们将各单元的功能进行划分，具体内容见表10-11。在后续PLC程序编制中，我们主要对激光打标单元以及激光打标工作站的流程程序做详细说明，其他单元模块的功能程序可参见同系列教材中级和高级第二、三章节相关内容。

表10 PLC-激光打标单元IO通信定义(1)

| PLC   | 程序块 | 单元模块 | PLC功能                   | 程序状态               |
|-------|-----|------|-------------------------|--------------------|
| PLC_1 | FB块 | 仓储单元 | 状态显示、控制零件的出库、入库         | 参见工业机器人系统集成应用高级项目三 |
|       |     | 工具单元 | 发送工业机器人相关的指令，完成工具的装载与卸载 |                    |

# 程序开发规划

## PLC程序规划

表11 PLC-激光打标单元IO通信定义(2)

| PLC   | 程序块        | 单元模块    | PLC功能                         | 程序状态                                                                                        |
|-------|------------|---------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| PLC_1 | FB块        | 压装单元    | 控制传输带的运动以及压装动作的执行             | 参见工业机器人系统集成应用高级项目三                                                                          |
|       |            | 分拣单元    | 能够读写车标零件的电子信息                 |                                                                                             |
|       |            | 激光打标单元  | 根据上位机的输入参数,对车标零件进行指定内容的激光打标加工 | <br>需要新建 |
|       | OB块        | 激光打标工作站 | 控制打磨工作站全局流程                   |                                                                                             |
| PLC_3 | FB块<br>OB块 | 执行单元    | 接收工业机器人的运动参数,控制伺服滑台进行定位运动     | 参见工业机器人系统集成应用高级项目三                                                                          |

# 程序开发规划

## 上位机界面规划

在前序PLC程序开发完成的基础上，继续开发基于上位机（WinCC）的激光打标单元控制和监控界面，实现对料井物料的检测、推料气缸的伸缩状态的监测，对推料气缸的伸出与缩回、打标设备的启停的控制，对打标内容的代码选择。

德厚技高

务实创新

**本次课程到此结束**

**谢谢观看**



河南职业技术学院  
HENAN POLYTECHNIC