

2022 年 CIMC “西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项-离散行业运动控制方向

初赛 竞赛设备要求

分赛点设备要求：

分赛点至少有 1 套大赛组委会授权的竞赛设备（设备名称：高端运动控制实训系统），使得参赛队伍可以在竞赛设备上完成离散行业运动控制方向初赛比赛。

系统

一、系统组成：

本设备主要由主机架、控制系统电控箱、人机交互面板以及受控对象组等几部分组成。



图 1-1 圆盘同步对象效果图

1. 电控箱

初赛比赛所使用的设备中，共有两种采用不同通讯方式进行 CPU 与 CU 间通讯的设备存在，分别为 S7-300 PLC PROFINET 通讯方式和 PROFIBUS 通讯方式以及 S7-1500 PLC PROFINET 通讯方式。

控制系统主要设备清单如下表所示：

表 1-1 采用 S7-300 PLC PROFINET 通讯的运动控制系统主要设备清单

序号	名称	规格/型号	数量
1	CPU 315T-3 PN/DP	6ES7315-7TJ10-0AB0	1
2	接口模块 IM174	6ES7174-0AA10-0AA0	1
3	控制单元 CU320-2 PN	6SL3040-1MA01-0AA0	1
4	CF 卡	6SL3054-0EG00-1BA0	1
5	整流单元 SLM	6SL3130-6AE15-0AB1	1

6	单轴电机模块	6SL3120-1TE13-0AA3	1
7	双轴电机模块	6SL3120-2TE13-0AA3	1
8	伺服电机	1FK7022-5AK71-1PA3	2

表 1-2 采用 S7-300 PLC PROFIBUS 通讯的运动控制系统主要设备清单

序号	名称	规格/型号	数量
1	CPU 315T-3 PN/DP	6ES7315-7TJ10-0AB0	1
2	接口模块 IM174	6ES7174-0AA10-0AA0	1
3	控制单元 CU320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA0	1
4	CF 卡	6SL3054-0EG00-1BA0	1
5	整流单元 SLM	6SL3130-6AE15-0AB1	1
6	单轴电机模块	6SL3120-1TE13-0AA3	1
7	双轴电机模块	6SL3120-2TE13-0AA3	1
8	伺服电机	1FK7022-5AK71-1PA3	2

表 1-3 采用 S7-1500 PLC PROFINET 通讯的运动控制系统主要设备清单

序号	名称	规格/型号	数量
1	CPU 1516-3 PN/DP	6ES7516-3AN01-0AB0 (6ES7516-3AN02-0AB0)	1
2	数字量输入模块	6ES7521-1BL00-0AB0	1
3	数字量输出模块	6ES7522-1BL01-0AB0	1
4	模拟量输入模块	6ES7531-7KF00-0AB0	1
5	模拟量输出模块	6ES7532-5HD00-0AB0	1
6	工艺模块 TM PosInput 2	6ES7551-1AB00-0AB0	1
7	工艺模块 TM PTO 4	6ES7553-1AA00-0AB0	1
8	控制单元 CU320-2 PN	6SL3040-1MA01-0AA0	1
9	CF 卡	6SL3054-0EG00-1BA0	1
10	整流单元 SLM	6SL3130-6AE15-0AB1	1
11	单轴电机模块	6SL3120-1TE13-0AA3	1
12	双轴电机模块	6SL3120-2TE13-0AA3	1
13	伺服电机	1FK7022-5AK71-1PA3	2

输入/输出信号清单

初赛比赛所使用的设备中，共有两种采用不同接线方式的输入/输出设备存在。

输入/输出信号清单如下表所示：

表 1-4 采用 S7-300 PLC PROFINET 通讯的设备输入/输出信号清单

序号	信号名称	信号来源	连接位置
1	开关输入 DI0	人机交互面板 开关 DI0	+CU-X122:1
2	开关输入 DI1	人机交互面板 开关 DI1	+CU-X122:2
3	开关输入 DI2	人机交互面板 开关 DI2	+CU-X122:3
4	开关输入 DI3	人机交互面板 开关 DI3	+CU-X122:4
5	开关输入 DI4	人机交互面板 开关 DI4	+CU-X132:1
6	开关输入 DI5	人机交互面板 开关 DI5	+CU-X132:2
7	开关输入 DI6	人机交互面板 开关 DI6	+CU-X132:3
8	开关输入 DI7	人机交互面板 开关 DI7	+CU-X132:4
9	开关输入 DIO8	人机交互面板 开关 DIO8	+CU-X122:9
10	开关输入 DIO9	人机交互面板 开关 DIO9	+CU-X122:10
11	开关输入 DIO10	人机交互面板 开关 DIO10	+CU-X122:12
12	开关输入 DIO11	人机交互面板 开关 DIO11	+CU-X122:13
13	开关输入 DIO12	人机交互面板 开关 DIO12	+CU-X132:9
14	开关输入 DIO13	人机交互面板 开关 DIO13	+CU-X132:10
15	开关输入 DIO14	人机交互面板 开关 DIO14	+CU-X132:12
16	开关输入 DIO15	人机交互面板 开关 DIO15	+CU-X132:13
17	开关输出 DO 20	PLC DI/DO 模块 DQ X.0	+DQ-X0.0
18	开关输出 DO 21	PLC DI/DO 模块 DQ X.1	+DQ-X0.1
19	开关输出 DO 22	PLC DI/DO 模块 DQ X.2	+DQ-X0.2
20	开关输出 DO 23	PLC DI/DO 模块 DQ X.3	+DQ-X0.3
21	开关输出 DO 24	PLC DI/DO 模块 DQ X.4	+DQ-X0.4

表 1-5 采用S7-300 PLC PROFIBUS通讯的设备输入/输出信号清单

序号	信号名称	信号来源	连接位置
1	开关输入 DI0	人机交互面板 开关 DI0	+CU-X122:1
2	开关输入 DI1	人机交互面板 开关 DI1	+CU-X122:2

“西门子杯”中国智能制造挑战赛

3	开关输入 DI2	人机交互面板 开关 DI2	+CU-X122:3
4	开关输入 DI3	人机交互面板 开关 DI3	+CU-X122:4
5	开关输入 DI4	人机交互面板 开关 DI4	+CU-X132:1
6	开关输入 DI5	人机交互面板 开关 DI5	+CU-X132:2
7	开关输入 DI6	人机交互面板 开关 DI6	+CU-X132:3
8	开关输入 DI7	人机交互面板 开关 DI7	+CU-X132:4
9	开关输入 DIO12	人机交互面板 开关 DIO12	+CU-X122:9
10	开关输入 DIO13	人机交互面板 开关 DIO13	+CU-X122:10
11	开关输入 DIO14	人机交互面板 开关 DIO14	+CU-X132:12
12	开关输入 DIO15	人机交互面板 开关 DIO15	+CU-X132:13
13	开关输入 DI16	人机交互面板 开关 DI16	+CU-X122:5
14	开关输入 DI17	人机交互面板 开关 DI17	+CU-X122:6
15	开关输入 DI20	人机交互面板 开关 DI20	+CU-X132:5
16	开关输入 DI21	人机交互面板 开关 DI21	+CU-X132:6
17	开关输出 OUT1	PLC DI/DO 模块 DQ X.0	+DQ-X0.0
18	开关输出 OUT2	PLC DI/DO 模块 DQ X.1	+DQ-X0.1
19	开关输出 OUT3	PLC DI/DO 模块 DQ X.2	+DQ-X0.2
20	开关输出 OUT4	PLC DI/DO 模块 DQ X.3	+DQ-X0.3
21	开关输出 OUT5	PLC DI/DO 模块 DQ X.4	+DQ-X0.4

表 1-6 采用S7-1500PLC PROFINET通讯的设备输入/输出信号清单

序号	信号名称	信号来源	连接位置
1	开关输入 DI0	人机交互面板 开关 DI0	+CU-X122:1
2	开关输入 DI1	人机交互面板 开关 DI1	+CU-X122:2
3	开关输入 DI2	人机交互面板 开关 DI2	+CU-X122:3
4	开关输入 DI3	人机交互面板 开关 DI3	+CU-X122:4
5	开关输入 DI4	人机交互面板 开关 DI4	+CU-X132:1
6	开关输入 DI5	人机交互面板 开关 DI5	+CU-X132:2
7	开关输入 DI6	人机交互面板 开关 DI6	+CU-X132:3
8	开关输入 DI7	人机交互面板 开关 DI7	+CU-X132:4
9	开关输入 DIO12	人机交互面板 开关 DIO12	+CU-X122:9

10	开关输入 DIO13	人机交互面板 开关 DIO13	+CU-X122:10
11	开关输入 DIO14	人机交互面板 开关 DIO14	+CU-X132:12
12	开关输入 DIO15	人机交互面板 开关 DIO15	+CU-X132:13
13	开关输入 DI16	人机交互面板 开关 DI16	+CU-X122:5
14	开关输入 DI17	人机交互面板 开关 DI17	+CU-X122:6
15	开关输入 DI20	人机交互面板 开关 DI20	+CU-X132:5
16	开关输入 DI21	人机交互面板 开关 DI21	+CU-X132:6
17	开关输出 OUT1	PLC DO 模块 DQ X.0	+DQ-X0.0
18	开关输出 OUT2	PLC DO 模块 DQ X.1	+DQ-X0.1
19	开关输出 OUT3	PLC DO 模块 DQ X.2	+DQ-X0.2
20	开关输出 OUT4	PLC DO 模块 DQ X.3	+DQ-X0.3
21	开关输出 OUT5	PLC DO 模块 DQ X.4	+DQ-X0.4

2. 人机交互面板

人机交互面板装有1块西门子KTP 700 BASIC PN（产品订货号：6AV2123-2GB03-0AX0）操作屏，可以通过以太网线实现与CPU或控制单元CU320-2进行连接。在操作屏右侧装有20个双位置开关，其中的16个开关接入至控制单CU320-2（PN/DP），4个开关接入至电压配电系统的端子排中，到PLC的数字量输入。

3. 受控对象

初赛设备的受控对象为圆盘同步对象。

主要组成部分及规格参数可参考下面表格中的内容：

表1-7 圆盘同步对象主要组成部分及规格参数

序号	部件名称/参数名称	部件规格/参数	数量
1	带刻度圆盘（小）	直径 = 118mm	1
2	带刻度圆盘（大）	直径 = 180mm	1
3	伺服电机	额定转速 = 6000RPM	2
4	减速箱	减速比 = 50:1	2