

特别说明：如果是集训三菱系统（Q+FX）/西门子系统2（1500+1200）的 PLC 参赛队，比赛时必须携带训练的 PLC，赛场只提供西门子系统 1（300+200smart）。

1. 硬件平台

（1）装置结构

YL-158GA1 电气控制技术实训考核装置。是由实训柜体、门板电气控制元件（组件）、仪表、PLC 单元、HMI 单元、电机单元、运动单元、温度控制组件等组成。其外观如下图所示。



YL-158GA1 外观图

YL-158GA1 电气控制技术实训考核装置是通过相应的电气元（组）件组成多种简单或复杂的电气控制系统完成教学和实训。

(2) 主要组成及功能

1) 主令电气及仪表单元

主令电气及仪表单元是 YL-158GA1 中的控制信号和显示（指示）单元，在整个电气控制系统中，起着向系统中的其他单元提供控制信号的作用。

主要组成：包括进线电源控制与保护、主令电气控制元件、指示灯、触摸屏、显示仪表、紧急停止按钮等器件。

2) PLC 网络组态单元

PLC 网络组态单元是 YL-158GA1 中电气系统程序控制的主要控制单元（上位机），在整个系统中，起着对输入信号处理和电气控制信号输出等重要作用。

主要组成：包括中型 PLC、小型 PLC、模拟量模块、扩展模块，0~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表、伺服驱动器等器件。

3) PLC 控制单元

PLC 控制单元挂板是 YL-158GA1 中电气系统程序控制的辅助控制单元（下位机），在整个系统中，起着对输入信号处理和电气控制信号输出等重要作用。

主要组成：包括 PLC 及其模拟量模块、扩展模块，0~20mA 标准恒流源、0~10V 标准恒压源、数字式显示仪表等。

4) 继电控制单元

继电控制单元挂板是 YL-158GA1 中实现基本的电机拖动控制的一个单元，在整个电气自动控制系统中，起着对 PLC 控制信号放大和执行的作用。同时可实现独立的继电拖动功能

主要组成：包括接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。

同时还安装有伺服小车运动装置，含配套传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器等。

5) 电气控制系统故障检测模块

可设置不少于 40 个故障点。

(3) PLC 配置清单

1) 本系统使用三台 PLC，网络指定 QCPU/S7-300/S7-1500 为主站，2 台 FX3U/S7-200Smart/S7-1200 为从站，分别以 CC_Link 或工业以太网的形式组网。

2) MCGS 触摸屏应连接到系统中主站 PLC 上（三菱系统中触摸屏连接到 QPLC 的 RS232 端口；西门子系统中触摸屏连接到 S7-300/S7-1500 的以太网端口，不允许连接到交换机）。

表 7 电机控制、I/O、HMI 与 PLC 组合分配方案

方案 电机	三菱 Q 系列 +FX3U 系列 方案	西门子 S7-300 +S7- 200Smart 方案	西 门 子 S7-1500 +S7-1200 方案
HMI	Q00UCPU	CPU314C-2PN/DP	CPU 1511
M4、M5、M6、编 码器、SB1 ~ SB3、SA1	FX3U-32MT	S7- 200Smart6ES7288- 1ST30-0AA0	CPU 1212C 6ES7212-1AE40- 0XB0
M1、M2、M3、 SQ1 ~ SQ8、 HL1~HL4	FX3U-32MR	S7- 200Smart6ES7288- 1SR40-0AA0	CPU 1212C 6ES7212-1BE40- 0XB0

(4) 装置技术参数

1) 工作电源：三相五线制 AC380V±10% 50Hz；

2) 设备外形尺寸：长×宽×高=850mm×800mm×
1700mm；

3) 电脑桌外形尺寸：长×宽×高=600mm×530mm×
1000mm；

4) 台架材料：柜式钢结构；

(5) 整机最大输入功率：≤1 KVA；

(6) 安全保护措施：具有接地保护、漏电过载过流
保护功能，具有误操作保护功能；安全性符合相关的国
标标准，所有材质均符合环保标准。

表 8 软件平台

	三菱系统	西 门 子 系 统 1	西 门 子 系 统 2 (1500+1200)
--	------	-------------	-------------------------

	(Q+FX)	(300+200smart)	
操作系统	Windows7 以上		
PLC 编程软件	GXDeveloperV8.86	STEP7 V5.5 STEP7-Micro/WINSMART V2.0	TIA Portal v16
触摸屏软件	MCGS7.7 版		

使用工具

每个赛位布置竞赛平台 1 套、工作准备台各 1 张、凳子 2 张。每个赛位提供性能完好的计算机 1 台（配置要求处理器：64 位四核心，主频 2.5GHz（Intel i5）；内存：8GB；硬盘：500GB；独立显卡，3GB 显存；支持以太网），并安装 PLC 编程软件（300+200smart）、HMI 应用软件等和技术手册，除此之外的操作测量工具自带。

表 9 自带工具与仪器仪表清单

序号	配置名称	规格型号	数量	数量	备注
1	欧式管型压线钳	0.25-6mm ²	把	1	
2	螺丝刀	十字 PH2*100 mm	把	1	
3	螺丝刀	PH0*75 强力型十字	把	1	
4	螺丝刀	5*75 强力型一字	把	1	
5	手动螺丝刀套件	38PCS, H4*28mm	把	1	
6	剥线钳	150MM	把	1	
7	不锈钢剪刀	NS-3	把	1	
8	卷尺	5 米	把	1	
9	直角尺	300*150mm	把	1	
10	斜口钳	7 寸	把	1	

11	手柄套筒	7mm	把	1	
12	塑柄调节式钢锯架	10 寸-12 寸 可调试	条	2	
13	钢锯条	18TPI × 12"/300mm	把	1	
14	数字万用表	UT139C	台	1	
15	多角度桌虎钳	3 寸	把	1	
16	电工工具包		个	1	
17	基本作图工具		套	1	