

亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备

一. 概述

亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备是根据教育部“振兴 21 世纪职业教育课程改革和教材建设规划”要求，结合生产实际和职业岗位的技能要求，按照职业学校的教学和实训要求研制和开发的产品。该实训考核设备是按高等职业学校的机电设备安装与维修、机电技术应用、电气运行与控制、电气技术应用和电子电器应用与维修等专业和电类专业《电工技术》、《电工基本技能》、《直流电机控制》、《电工测量与仪表》、《电机与电气控制》、《PLC 综合控制》、《电动机控制电路》、《电力拖动控制电路》、《电力电子技术》等相关专业模块的职业能力教学与实训。

二. 实训考核设备的功能

实训考核的功能举例：

- 1) 转换开关与电压表连接测量三相电压；
- 2) 三相电流的测量；
- 3) 电力综合显示仪表的使用；
- 4) 三相异步电动机直接起动、停车的控制电路连接；
- 5) 接触器联锁的三相交流异步电动机正、反转控制电路的连接；
- 6) 按钮联锁的三相交流异步电动机正、反转控制电路的连接；
- 7) 按钮、接触器联锁的三相交流异步电动机正、反转控制电路的连接；
- 8) 万能转换开关控制三相异步电动机的正反转；
- 9) 三相交流异步电动机 Y- Δ （手动切换）启动控制电路的连接；
- 10) 三相交流异步电动机 Y- Δ （时间继电器切换）启动控制电路的连接；
- 11) 定子绕组串联电阻启动控制电路的连接；
- 12) 三相交流异步电动机能耗制动控制电路的连接；
- 13) 三相交流异步电动机反接制动控制电路的连接；
- 14) 多台（3 台及以下）电动机的顺序控制电路的连接
- 15) 电动机的往返行程控制电路的连接；
- 16) 直流电动机的正反转控制；
- 17) 直流电机的调速实验；
- 18) 普通车床控制电路的连接；
- 19) 电动葫芦控制电路的连接；
- 20) 三相交流异步电动机既能点动，又能连续转动的控制电路连接；
- 21) 两地控制电路的连接；
- 22) 按钮切换的双速电动机调速控制电路的连接；
- 23) 时间继电器切换的双速电动机调速控制电路的连接；
- 24) 离心开关配合的反接制动控制电路的连接；
- 25) 变频器面板功能参数设置和操作实训；
- 26) 变频器对电机点动控制、启停控制；
- 27) 电机转速多段控制；
- 28) 工频、变频切换控制；
- 29) 基于模拟量控制的电机开环调速；
- 30) 基于面板操作的电机开环调速；
- 31) 变频器的保护和报警功能实训；
- 32) 基于 PLC 的变频器开环调速；
- 33) PLC 控制电机顺序启动；
- 34) PLC 控制三相异步电动机 Y- Δ 启动电路；

- 35) 触摸屏的参数设置;
- 36) 触摸屏的编程;
- 37) 触摸屏、PLC、变频器的综合实训;
- 38) 步进电机的控制;
- 39) 步进驱动器的参数设置;
- 40) 步进电机的 PLC 开环控制;
- 41) 增量型编码器的使用;
- 42) 基于增量型编码器的步进电机的闭环控制
- 43) 交流伺服电机的控制;
- 44) 交流伺服驱动器的参数设置;
- 45) 交流伺服电机的 PLC 半闭环控制;
- 46) 基于增量型编码器的伺服电机的闭环控制
- 47) 热电阻或热电偶的使用;
- 48) 温度控制器的参数设置;
- 49) 基于热电阻 (热电偶) 的温度控制;
- 50) 基于热电阻 (热电偶) 的 PLC 温度控制;
- 51) 模拟量模块的使用;
- 52) 基于模拟量的 PLC 控制;
- 53) 传感器的使用;
- 54) 基于传感器的 PLC 位置控制;
- 55) 直流它励电动机的转速、力矩、功率测量与控制;
- 56) 电流调节电路;
- 57) 晶闸管直流电机调速开环控制;
- 58) 晶闸管直流电机调速闭环控制;
- 59) X62W 铣床电气控制电路单元常见故障的检查与排除实训 (可设 16 个故障点);
- 60) T68 镗床电气控制电路单元常见故障检查与排除, (16 个故障现象);

T68 镗床电气控制电路故障现象:

- 1) 所有电机缺相, 控制回路失效;
- 2) 主轴电机及工作台进给电机, 无论正反转均缺相, 控制回路正常;
- 3) 主轴正转缺一相;
- 4) 主轴正、反转均缺一相;
- 5) 主轴电机低速运转制动电磁铁 YB 不能动作;
- 6) 进给电机快速移动正转时缺一相;
- 7) 进给电机无论正反转均缺一相;
- 8) 控制变压器缺一相, 控制回路及照明回路均没电;
- 9) 主轴电机正转点动与启动均失效;
- 10) 控制回路全部失效;
- 11) 主轴电机反转点动与启动均失效;
- 12) 主轴电机的高低速运行及快速移动电机的快速移动均不可启动;
- 13) 主轴电机的低速不能启动, 高速时, 无低速的过渡;
- 14) 主轴电机的高速运行失效;
- 15) 快速移动电动机, 无论正反转均失效;
- 16) 快速移动电动机正转不能启动。

铣床电气控制电路故障现象:

- 1) 主轴电机正、反转均缺一相，进给电机、冷却泵缺一相，控制变压器及照明变压器均没电；
- 2) 主轴电机无论正反转均缺一相；
- 3) 进给电机反转缺一相；
- 4) 快速进给电磁铁不能动作；
- 5) 照明及控制变压器没电，照明灯不亮，控制回路失效；
- 6) 控制变压器没电，控制回路失效；
- 7) 照明灯不亮；
- 8) 控制回路失效；
- 9) 控制回路失效；
- 10) 主轴制动失效；
- 11) 主轴不能启动；
- 12) 主轴不能启动；
- 13) 工作台进给控制失效；
- 14) 工作台向下、向右、向前进给控制失效；
- 15) 工作台向后、向上、向左进给控制失效；
- 16) 两处快速进给全部失效。

三. 实训考核设备的结构与配置

(1) 亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备的结构

由于维修电工高级培训涉及专业内容广，技术跨越性大，现有维修电工教学、培训、考核设备均采用多种不同的专用设备组合考核的形式，（如：机床电气考核设备、PLC 设备等），投入成本大，专业培训、考核点多，不便使用、考核准备时间长、占用考核资源多、且不利于占地面积有限的环境使用。

亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备以标准的配电柜为主柜，合理利用柜体的双面空间，科学地布置电器及配套实验器材，本实用新型的目的在于克服上述现有技术中的不足之处，提供一种占地面积小、布局合理、结构紧凑、功能齐全，提高考核效率的创新技术方案。

该种维修电工教学柜式实训考核装置，包括有柜架、观察窗、仪表操作盘、电气系统、电机机组组成，所说的电气系统由多个部分组成前面板排列，包括触摸屏部分、PLC 主机部分、变频器部分、温度过程控制部分、电力电子部分、电力拖动与继电控制部分，电机轴功率、力矩、转速测量部分，交直流电压、电流、交流功率、功率因数测量部分等组成。后面板可排列完成铣床、镗床等不同实训挂板的智能考核，同时学生可以自由接线完成不同的实训。

柜体内部装有完成电动机控制电路所需要的各种低压电器，如漏电保护开关、熔断器、接触器、时间继电器、热继电器、行程开关按钮等，为了延长电器使用寿命，各电器的接点都先与接线端子相连，再在端子上接线操作，以求经久耐用。

本设备的实训挂板可以拆卸，方便配置不同的实训挂板进行训练，扩展能力较强，以达到最终的实训效果。

柜体前门配有控制按钮、开关、指示灯、触摸屏、数显仪表等，柜体后门配置有按钮、开关、指示灯、电压表、电流表等。

按生产现场的电气控制柜设计，元件按生产实际中常用的控制电路配备，选用元件与生产、生活中实际使用的元件一样，创设工作情景，实训与生产实际的工作过程相同，得到的技能训练全面，掌握的专业知识和技能牢固，对学生形成职业能力的训练效果好。

配备漏电保护、过载和过压电路保护，保障人身安全和设备使用安全。经鉴定中心多次使用实践证明，是一种理想的职业教育实训设备。外观如下：

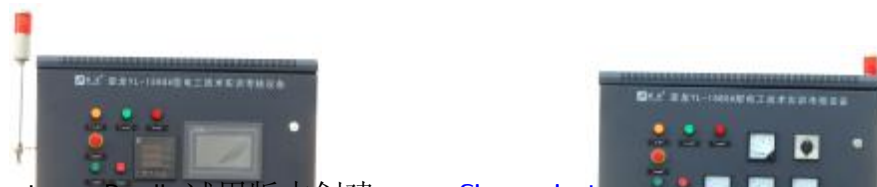




图 亚龙 YL-158GA 正反面外观图

亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备是通过相应的挂板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) 亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备主要组成

主令电气及仪表单元

主令电气及仪表单元挂板是 YL-158GA 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。

PLC 控制单元挂板

PLC 控制单元挂板是亚龙 YL-158GA 中电气系统程序控制的主要控制单元，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、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、变频器、伺

服驱动器、步进驱动器等器件。

继电控制单元挂板

继电控制单元挂板是亚龙 YL-158GA 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：

包括断路器、熔断器、接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。

同时还安装由伺服、步进电机驱动的（可相互转换）小车运动装置，并且安装有传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器等。

电力电子单元挂板

电力电子单元挂板为一个相对独立的三相晶闸管全控桥整流的直流调速系统和测功、测矩、测速数字显示仪表，通过外部电路可实现对其的转速控制和启动停止控制、能实现开环控制、单闭环控制（电流环）、双闭环控制（电流环及速度环）功能，同时还可以进行故障设置，通过使用万用表和示波器等仪器对故障现象分析，并用电脑进行故障排除。

主要组成：

包括三相晶闸管全波整流的直流调速系统（电流环及速度环）、测功仪（含测功、测矩、测速）、三相整流变压器和同步变压器、磁盘电位器负载、直流电机机组、故障设置单元、励磁电源等组成。

典型机床电路智能考核单元挂板

该单元通过对典型机床电路故障现象的分析和判断，测量和检查故障点，使用电脑智能考核软件排除故障，完成机床电路的故障检查和排除。

主要组成：

包括 X62W 铣床电路、T68 镗床电路。电脑智能考核等。

(3) 其他

亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备与原有 YL-158、YL-158G 的功能兼容，是在原有 YL-158、YL-158G 的基础上增加了小车运动装置及附件、温度控制器及附件、传感器、编码器等，改变了三相晶闸管直流调速系统的布局，简化了部分电路，是调整更加方便；对 YL-158 来讲，交流伺服控制部分更换了带驱动器的交流伺服电机；使 YL-158GA 的整体功能得到提升，凡是拥有原 YL-158、YL-158G 的设备的学校，可通过部分器件的增补实现升级，实现 YL-158GA 的控制功能要求，并组织进行参赛。

亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备主要配置表

序号	名称	型号及规格	数量	制造商	备注
1	实训柜	850mm×800mm×1700mm	1 台	亚龙	钢结构，带自锁脚轮，作为电气控制系统的机械和电气设备的安装载体，设备可自由、灵活的布置、安装。
2	主令电气及仪表单元	YL-158GA-BMI YL-158GA-BM2	各 1 套	亚龙	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。 每门一组，配置不同。如触摸屏和温控模块只在 YL-158GA-BMI
3	PLC 控制单元挂板	YL-158GA-B1	1 套	亚龙	包括 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、台达伺服驱动器、步科步进驱动器等器件。
4	继电控制单元挂板	YL-158GA-B2	1 套	亚龙	包括断路器、熔断器、接触器、中间继电器、热保护继电器、行程开关、时间继电器等。 同时还安装由伺服、步进电机驱动的（可相互转换）、传感器、微动开关、滚珠丝杠、增量型编码器组成的小车运动装置。
5	电力电子单元挂板	YL-158GA-B3	1 套	亚龙	包括三相晶闸管全波整流的直流调速系统（电流环及速度环）、测功仪（含测功、测矩、测速）、三相整流变压器和同步变压器、磁盘电位器负载、直流电机机组等

					组成。
6	典型机床电路 智能考核单元 挂板	WK007 WK008	1 套	亚龙	包括 X62W 铣床电路、T68 镗床电路。电脑智能考核。
7	可编程控制器	PLC (三种品牌任 选一种)	1 套	西门子、 三菱、汇 川	见附表一
8	变频器	和 PLC 主机配型	1 套	西门子、 三菱、汇 川	见附表二
9	触摸屏		1 台	昆仑通泰	7 寸彩屏 TPC7062K
10	电脑推车		1 张	亚龙	
11	示波器支架	专用	1 副	亚龙	
12	工具		1 套		不含示波器

附表一 PLC 配置:

亚龙 YL-158GA 设备的西门子可编程控制系统主要部件

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	可编程控制器 PLC	S7-200-224CN DC/DC/DC 14 输入 /10 AC220V 供电	台	1	西门子
2	数字量输入/输出模块	EM 223 8 输入/8 输出继电器	台	1	西门子
3	模拟量输入/输出模块	EM 235 4 输入/1 输出	台	1	西门子

亚龙 YL-158GA 设备的三菱可编程控制系统主要部件

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	PLC 主机	FX2N-32MT	台	1	三菱
2	A/D 模块	FN0N-3A	台	3	三菱
3	扩展模块	FX2N-16EYR	台	1	三菱
4	通信模块	FX2N-485-BD	块	1	三菱

亚龙 YL-158GA 设备的汇川可编程控制系统主要部件

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	PLC 主机	H2U-1616MT	台	1	汇川
2	扩展模块	H2U-0016ERN	台	3	汇川
3	模拟量模块	H2U-3A-BD	台	1	汇川

附表二 变频器配置:

序号	名称	型号/规格/编号	单位	数量	制造商
1	西门子变频器	MM440 (带 BOP 操作面板)	台	1	西门子

2	三菱变频器	FR-D720 0.75kW	台	1	三菱
3	汇川变频器	MD280NT0.7GB 380V, 0.75kW	台	1	汇川

四、亚龙 YL-158GA 型电工技术实训考核设备的技术参数

- 1、工作电源：三相五线制 AC 380 V ± 10% 50 Hz;
- 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、整机消耗视在功率：≤ 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家标准，所有材质均符合环保标准。

如有技术问题请联系： 15068285716 （汪先生）