

**2023年“湖北工匠杯”技能大赛
——第九届全省职工职业技能大赛
电工赛项技术文件**

2023年8月

一、项目概要

维修电工项目是指通过使用工具、量具和仪器、仪表，完成机电设备电气部分和电气系统线路设计与装调、控制程序编制的竞赛项目。比赛中对选手的技能要求主要包括：机电设备继电控制线路的设计，安装、接线及调试；PLC电气控制系统的编程与调试；机电设备电路故障检测与排除等。

选手需要具备的能力具体要求内容及说明见表1。

表1 选手应具备的能力要求及说明

序号	内容	说明
1	工作的组织与管理	布置并维护安全、整洁和高效的工作区域； 合理安排工作任务以达到效率最大化和干扰最小化。
2	交流与人际沟通	阅读、理解和提取各种格式文件中的技术数据和指令； 通过口头、书面和电子手段达到明确有效的沟通； 根据用户要求收集信息并对用户需求做出回应。
3	继电控制系统的设计、安装与调试	根据控制要求进行电气控制电路的设计； 选择合适的电气元件进行安装，元件布局合理、美观， 安装牢固； 正确接线，工艺符合规范要求； 能使用仪器仪表对电气控制线路进行测试。
4	自动控制系统的编程、调试与运行	能运用 PLC 、HMI、变频器、伺服电机系统、步进电机系统、传感器、工业通信网络/现场总线、三相交流异步电动机等搭建一个模拟的自动分拣系统，并调试运行。
5	机电设备电路故障检测与排除	进行机电设备电路的原理分析； 进行机电设备电路故障检测与排除； 发现故障、解决问题和优化策略； 根据需要维修或更换部件。

二、竞赛方式与内容

（一）竞赛方式

本赛项为单人赛，参赛选手可配指导教师，每名选手可配1-2名指导教师。

（二）竞赛内容与成绩并列排序方法

竞赛内容由理论知识和实际操作两部分组成，理论知识占30%，实际操作占70%。竞赛总成绩作为参赛选手名次排序的依据。参赛选手总成绩相同时，比较实际操作成绩，实际操作成绩相同时，成绩并列。

三、理论知识竞赛说明

（一）竞赛范围及类型

竞赛以电工国家职业资格高级工（三级）的职业技能等级标准及参考书目为依据。题型有：单选题、多选题、判断题，满分100分。每个题型所占分数：单选题60分，多选题20分，判断题20分。理论知识竞赛不公布样题。

（二）考试时间：90分钟

（三）考试方式：闭卷笔答

（四）参考书目

1. 《国家职业技能标准—电工》2018版，中国劳动社会保障出版社，ISBN: 155167123;

2. 维修电工（高级），中国劳动社会保障出版社，ISBN: 9787516732762;

3. 维修电工(初级、中级、高级)，中国劳动社会保障出版社，ISBN: 9787516710227;

4. 电气控制与PLC原理及应用——西门子S7-1200PLC，机械工业出版社，ISBN: 9787111660460;

5. 变频器技术及应用，机械工业出版社，ISBN: 9787111555032;

6. 传感器与检测技术（第4版）电子工业出版社，ISBN: 9787121286278。

四、实际操作竞赛说明

（一）竞赛范围

以电工国家职业资格高级工(三级)的职业技能等级标准为依据，结合企业生产实际，设计考核内容，考查参赛选手的职业综合素质、技术技能水平和专业能力。表1中有关技能的知识 and 职业素养将通过选手竞赛中的表现予以考核。

（二）基本流程

实际操作竞赛项目遵循公平、公正原则，由专家组根据工作对接情况，组织编制本项目样题。由大赛组委会适时公布竞赛实际操作样题，在样题的基础上，专家组结合赛场设施设备等实际，对样题进行不超过30%的修改后，形成实际操作竞赛试题。

（三）竞赛时间及竞赛具体内容

为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，实际操作技能比赛分为A、B两个项目。

项目A：电气控制线路安装与调试（90分钟）

根据任务书中对电气控制线路的功能要求，设计线路、绘制电路图，并按照设计的电路图完成线路的安装、调试，实现任务书要求的全部功能。具体见表2。

表2 项目A具体说明

电气控制 线路的设 计与识图	工作内容包括：选择合适的元件类型与规格；设计并绘制系统原理图。 考核内容包括（设计的正确性根据功能实现情况考核）：功能完整性；符号规范性；设计的经济性；元件布局合理性。
电气控制 线路安装 与接线	工作内容包括：常用工业器件的安装；接线端子安装；剪线，剥线，压线鼻，套号码管；导线与电缆布线、接线。 考核内容包括（接线正确性根据功能实现情况考核）：线槽安装尺寸；元件安装位置；线路连接工艺；压接线鼻工艺；套号码管规范性、完整性。
电气控制 线路调试 和运行	工作内容包括：使用仪器仪表测试接线的正确性；使用仪器仪表检测线路接触的良好性；根据功能要求试运行电路。 考核内容包括：功能的正确性和完整性。

项目B：电气系统软件设计及调试（90分钟）

根据任务书要求，设计编写PLC程序，完成电气控制系统软硬件调试，实现任务书要求的全部功能。具体见表3。

表3 项目B具体说明

电气接线	工作内容包括：电气线路的连接、网络连接 考核内容包括：网络连接的正确性；此处不考查接线正确性，接线正确性在功能测试项考查。
电气控制 系统的编 程、调试和	工作内容包括：PLC控制程序编制；触摸屏画面组态；PLC与触摸屏通讯设置；变频器、伺服驱动器、步进驱动器等参数设置与调试。 考核内容包括：系统功能完整性；系统功能正确性；人机交互界面

运行	的完整性。（编程模式不限，只考查功能正确性与人机交互可实施性）
----	---------------------------------

每个实际操作项目满分为100分，实际操作总成绩为各项目成绩分别乘以各自权重之和。

每个项目编号名称、时间、分数分布参见表4。

表4 竞赛任务编号名称、时间、分数分布

项目编号	任务名称	竞赛时间 (min)	考核点及分数(分)								分数	权重	总分
			设计、 元件选 择与 安装	工艺与 规范	继电 控制 系统 功能	控制 系统 组网	机械手 搬运单 元基础 功能 调试	分拣 单元 基础 功能 调试	小型自动 化生产线 系统综合 编程 调试	安全与 职业 素养			
A	电气控制线路安装与调试	90	10	35	45					10	100	50%	50
B	小型自动化生产线控制系统的编程与调试	90				5	25	30	30	10	100	50%	50
总计		180											100

（四）评分标准

采用测量和评价两种评分。元件选择与安装、继电控制系统功能和PLC与触摸屏功能均采用测量评分（客观评分）；工艺与规范、安

全采用评价评分（主观评分）与测量评分（客观评分）结合。

评价分（主观）打分方式：3名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以3后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于1分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。

权重及要求见表 5。

表 5 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

测量分（客观）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由2-3名裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

（五）相关技术要求

1. 技术规范

（1）《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》（GB50254）

（2）《低压成套开关设备和控制设备第1部分：型式试验和部分型式试验成套设备》（GB7251.1）

（3）《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171-2012

(4) 《电气设备用图形符号》GB/T 5465.2-2008

2. 技术标准

(1) 《国家职业技能标准——电工》(职业编码6-31-01-03)

(2) 《国家职业技能标准——高低压电器及成套设备装配工》

五、技术平台

(一) 电气控制线路安装与调试

本赛项选用的技术平台为QSWDP-III型高级维修电工实训考核装置,如图1所示。竞赛平台主要由控制屏、实训桌、控制屏上固定安装的、交直流电源、可拆卸的网孔板、电机实训模块、实训导线、接线辅材及工具等组成。提供2块工位网孔板,单块尺寸不小于740mm×600mm,可在控制屏上自由拆卸,方便元器件的安装和布局。

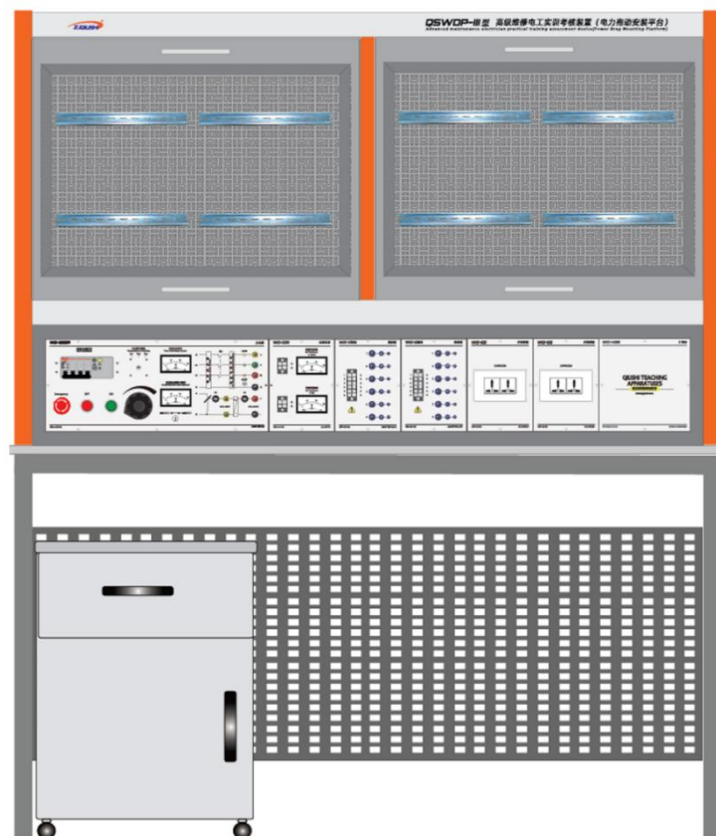




图1 竞赛技术平台和电源模块实物图

1. 提供的套件元器件明细表（导线未列入）

表6 套件元器件明细表

序号	元件名称	规格型号	单位	数量	备注
1	小型断路器	CDBK 4P/6A DZ47	个	1	散件
2	熔断器座	RT18-32/1P (10*38)	个	4	散件
3	熔体	RT14-3A	个	4	散件
4	交流接触器	220V	个	4	散件
5	辅助触头	F4-22	个	4	散件
6	时间继电器	通电延时 (0-10S) ST3P/A-B/220V	个	1	散件
7	时间继电器座	PF083-A /8T圆孔	个	1	散件
8	热过载继电器	JRS1DSP-25/Z 0.63-1A	个	2	散件
9	热过载继电器 底座	JRS1DS-25	个	2	散件
10	自复平头按钮	LAY7-11BN42 1常开1常闭 红色	个	1	散件
11	自复平头按钮	LAY7-11BN32 1常开1常闭 绿色	个	1	散件
12	自复平头按钮	LAY7-11BN52 1常开1常闭 黄色	个	1	散件

		色			
13	自复平头按钮	LAY7-20BN32 2常开 绿色	个	1	散件
14	接触式继电器	JZC1-44 AC220V	个	2	散件
15	按钮导轨支架	LAY37按钮导轨支架	个	4	散件
16	行程开关	自动复位 LX19-001	个	2	装在 WD08A模 块上
17	单相变压器	144# 220V/36V 1A	个	1	装在 WD08B模 块上
18	线绕电阻	RX21-25W-10Ω	个	1	装在WD05 模块上
19	二极管	1N5408	个	4	
20	线绕电阻	RX21-75W-75Ω	个	3	装在 WD021模 块上
21	开关	KN1-302	个	1	装在WD45 模块上
22	信号指示灯	AC220V 红色	个	2	
23	三相鼠笼型异步电动机	ZM14B-A (380V/△)	台	4	
24	直流电动机	M03-A (220V)	台	1	
25	电气安装卡轨 U型	30cm	根	8	

2. 技术参数

(1) 输入电压：三相四线制AC380V±10%/50Hz；

(2) 工作环境：环境温度范围-10℃~+50℃，相对湿度85%(25℃)，
海拔4000m；

(3) 装置容量：1.5kVA；

(4) 外形尺寸：750mm × 1760mm。

(二) 电气系统软件设计及调试项目

本赛项选用的技术平台为QSGJD-WLCZ型物料分拣与自动仓储实训装置。该小型自动化生产线由以下几部分构成：供料单元，分拣单元，机械手搬运单元，立体仓库单元。技术平台的核心控制系统采用模块组合方式，由PLC模块、触摸屏、变频器模块、按钮模块、电源模块、气缸、皮带、接线端子排和各种传感器等组成。技术平台如图2所示。

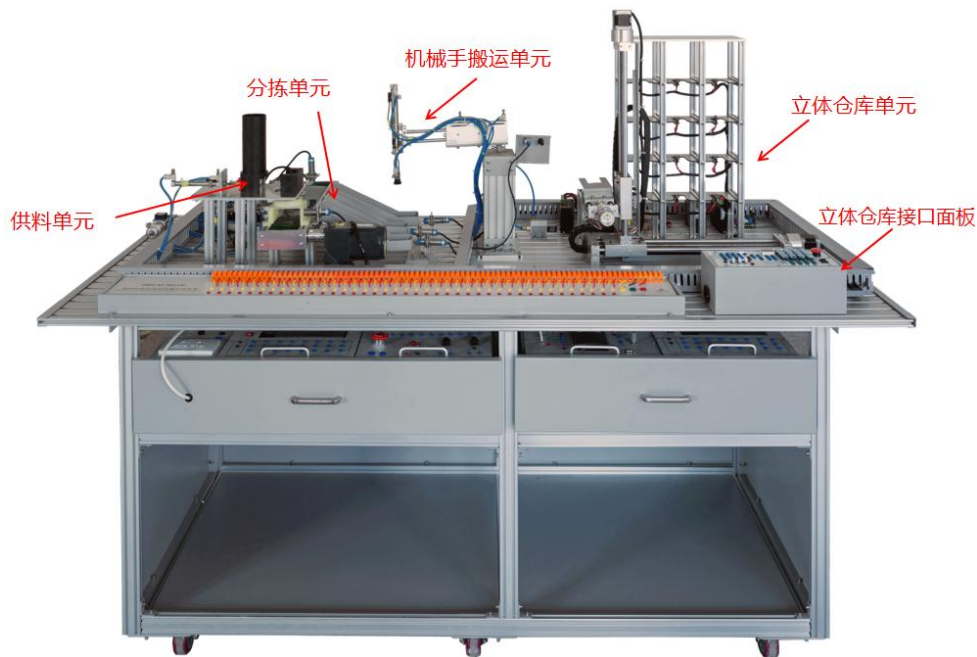


图2 QSGJD-WLCZ型物料分拣与自动仓储实训装置

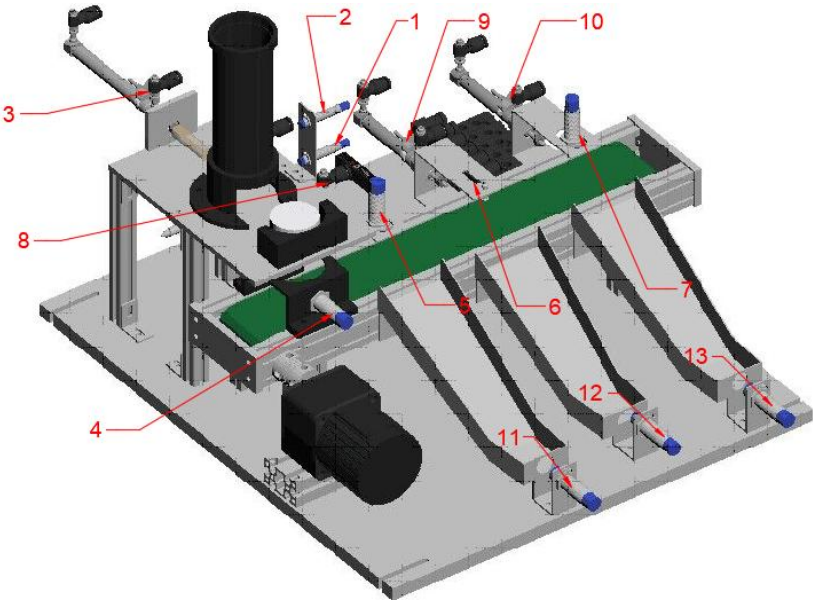
1. 竞赛平台的功能和组成

(1) 供料分拣单元

供料分拣单元由供料机构、传送带、传感器检测单元、3个单杆气缸、3个分类仓、光纤传感器、电容传感器、电感传感器等组成，对工件进行分类入仓。传送带由三相异步电动机来驱动，并且速度可

通过变频器来调节。金属、白色、黑色三种工件通过传感器检测模块来区分。检测完成的工件通过对应的单杆气缸推入相应料仓，并用电容传感器来检测是否入库完成。

它的功能是对传送带输送来的工件先进行检测，以判断工件的材质和颜色，然后据此分拣工件，工件由供料机构提供。检测分拣机构组成如图3所示。



1-C1工件检测 2-C2工件有无 3-SQ1供料气缸前限位 4-C3落料检测传感器 5-C4电感传感器 6-C5光纤传感器 7-C6电容传感器 8-SQ2金属推料气缸前限位 9-SQ3白色推料气缸前限位 10-SQ4黑色推料气缸前限位 11-SQ5金属料槽检测传感器 12-SQ6白色料槽检测传感器 13-SQ7黑色料槽检测传感器

图3检测分拣机构示意图

供料分拣机构输入/输出分配情况见表7。

表7 供料分拣机构输入/输出分配

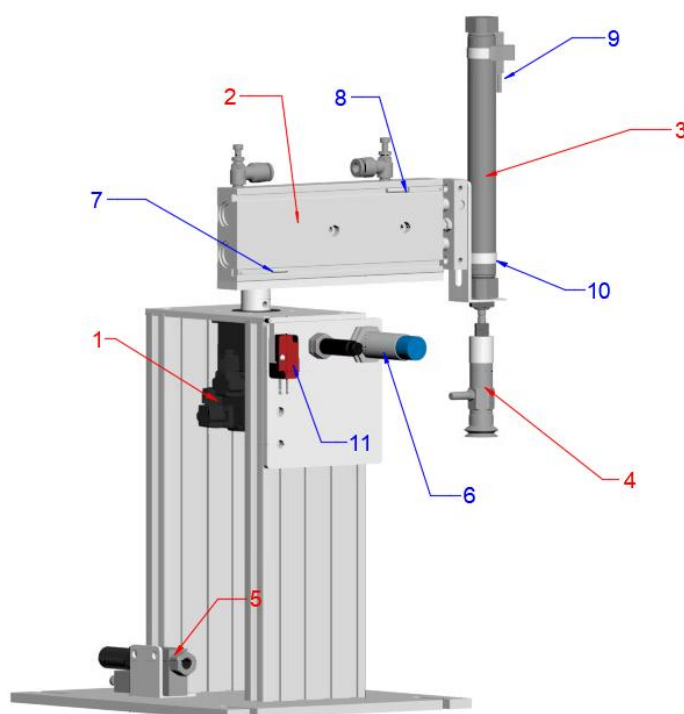
端子号	PLC参考点	说明	端子号	PLC参考点	说明
供料单元					
2		电源0V	16	Q0.1	T1供料气缸

					电磁阀
	I0.0	系统启停信号			
3	I0.2	C1物料检测			
4	I0.3	C2物料有无			
5	I0.4	SQ1供料气缸前限位			
分拣单元					
6	I0.5	C3落料检测信号	DI1	Q0.3	变频器启停信号
7	I0.6	C4电感传感器信号	DIC	0V	变频器输入公共端
8	I0.7	C5光纤传感器信号	17	Q0.5	T2金属推料气缸电磁阀
9	I1.0	C6电容传感器信号	18	Q0.6	T3白色推料气缸电磁阀
10	I1.1	SQ2金属推料气缸前限位	19	Q0.7	T4黑色推料气缸电磁阀
11	I1.2	SQ3白色推料气缸前限位			
12	I1.3	SQ4黑色推料气缸前限位			
13	I1.4	SQ5金属料槽检测信号			
14	I1.5	SQ6白色料槽检测信号			
15	I1.6	SQ7黑色料槽检测信号			

(2) 机械手搬运单元

机械手搬运单元由伺服电机及驱动器、双轴气缸、单轴气缸、真空吸盘、传感器检测单元等组成。机械手单元能完成四个自由度动作：手臂伸缩、手臂旋转、手抓升降、吸盘抓取。伺服电机能把机械手要精准运动到不同位置的三个料槽抓取工件。

它的功能是完成抓取料槽中的工件到立体仓库单元物料台的工作。机械手机构组成如图4所示。



1-伺服电机 2-T5伸缩气缸 3-T6升降气缸 4-T7真空气爪 5-真空发生器
6-SQ8原点传感器 7- S1-伸缩气缸后限位信号 8- S1+伸缩气缸前限位信号 9-
S2-升降气缸上限位信号 10- S2+升降气缸下限位信号 11-急停开关

图4机械手搬运机构示意图

机械手搬运机构输入/输出分配情况见表8。

表8 机械手搬运机构输入/输出分配表

端子号	PLC参考点	说明	端子号	PLC参考点	说明
20		电源0V	26	Q0.0	PLS+伺服脉冲信号
21	I1.7	S1+伸缩气缸前限位信号	27	Q0.2	DIR+伺服方向信号
22	I2.0	S1-伸缩气缸后限位信号	31	Q0.4	S_ON伺服开启信号
23	I2.1	S2+升降气缸下限位信号	28	Q1.0	T5伸缩气缸电磁阀
24	I2.2	S2-升降气缸上限位信号	29	Q1.1	T6升降气缸电磁阀
25	I0.1	SQ8机械手原点信号	30	Q1.2	T7手抓电磁阀

(3) 立体仓库单元

立体仓库是用来存储、分类工件的。送货时，根据工件的属性将不同的工件送入到指定的仓位中去；取货时，根据需求从指定的仓位中取出工件，由四层十二个仓位组成，采用滚珠丝杆、直线导轨、普通丝杆作为传动装置，由PLC编程实现X、Y、Z轴位置控制，可完成仓库工件的自动或者手动存取。

设备由仓库本体、巷道起重机、PLC控制单元、电源单元、接口单元，其部件的实物结构如图5所示：

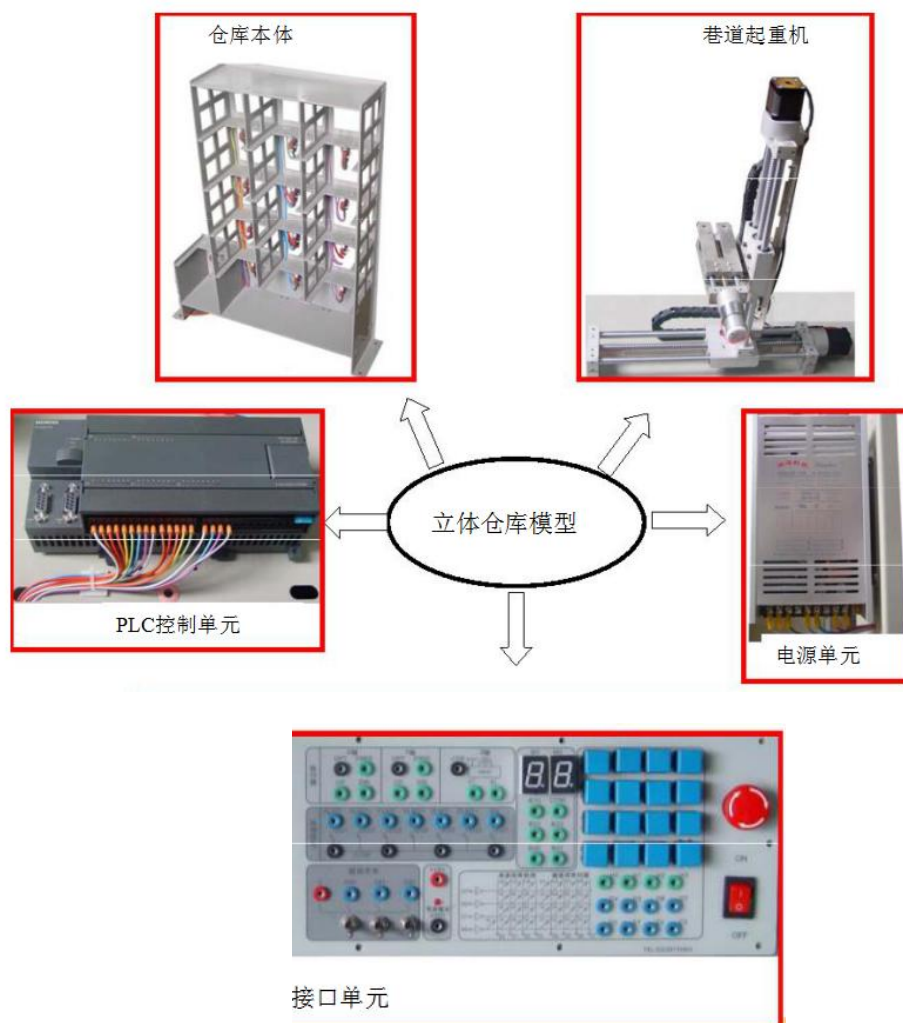


图5 立体仓库结构实物示意图

仓库本体分为两个区，分别为转货区、储货区，转货区是主要由载货台组成，用来周转工件的，当工件入库以及工件出库时，都是通过转货区来完成的，储货区是由十二个仓位组成，分成四行三列，主要用于储存不同的工件。

在转货区、储货区都分别安装了检测传感器，用于检测实现对工件的定位。

转货区、储货区如图6所示：

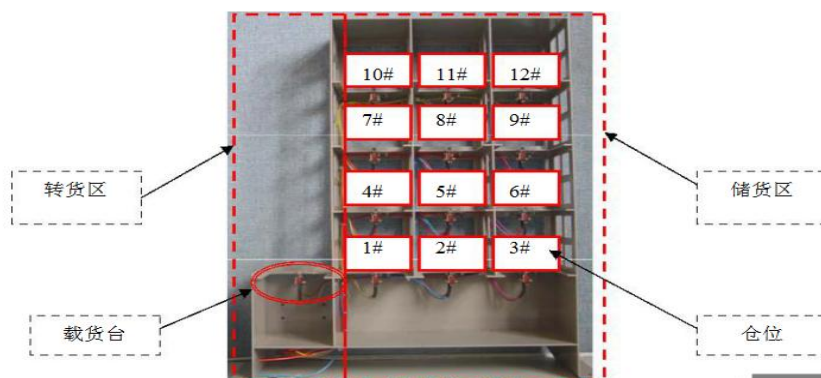


图6 转货区、储货区示意图

巷道起重机由两轴机械结构、送料台、驱动器等组成，如图7所示：

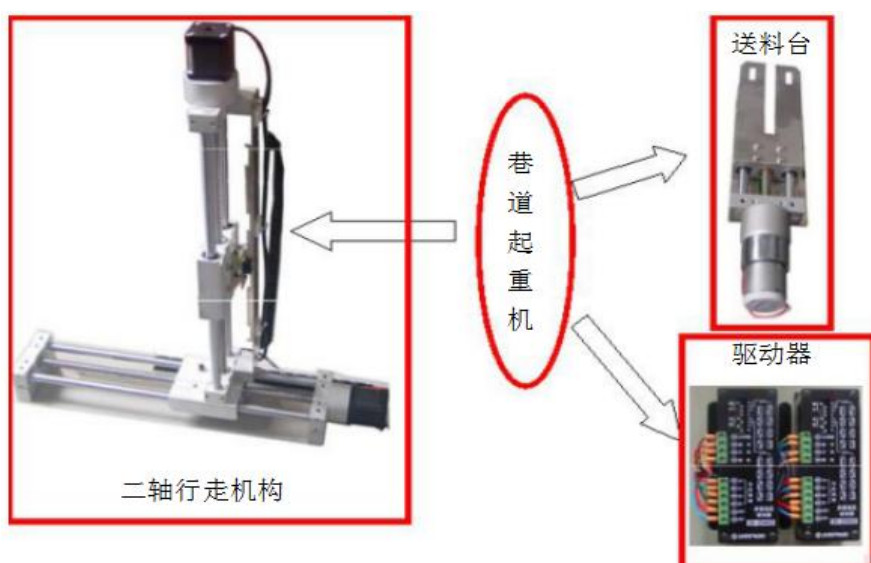


图7 巷道起重机结构示意图

巷道起重机共具有三个自由度，能实现水平移动、垂直移动、前后移动等操作，工件的转移主要由其来完成的。

立体仓库机构输入/输出分配情况见表9。

表9 立体仓库机构输入/输出分配表

PLC端	单元板端口	注释	PLC端	单元板端口	注释
I0.1	D0	库体矩阵扫描 第1列	Q0.0	X轴-CP	平移电机脉冲信号
I0.7	D1	库体矩阵扫描 第2列	Q0.1	X轴-DIR	平移电机方向信号

I1.0	D2	库体矩阵扫描 第3列	Q0.2	Y轴-CP	升降电机脉冲信号
I1.3	D3	库体矩阵扫描 第4列	Q0.3	Y轴-DIR	升降电机方向信号
I1.4	D4	键盘矩阵扫描 第5列	Q0.4	Z轴-F	送货台前伸
I1.5	D5	键盘矩阵扫描 第6列	Q0.5	Z轴-R	送货台回缩
I2.0	D6	键盘矩阵扫描 第7列	Q0.6	H0	矩阵扫描第1行
I2.1	D7	键盘矩阵扫描 第8列	Q0.7	H1	矩阵扫描第2行
I0.5	SQ5	Z轴原点	Q1.0	H2	矩阵扫描第3行
I0.6	SQ6	Z轴限位	Q1.1	H3	矩阵扫描第4行
I0.0	SQ1	X轴左限位	Q2.1	B00	数码显示区第0位
I0.2	SQ3	Y轴下限位	Q2.2	B01	数码显示区第1位
I2.2	SN	载货台	Q2.3	B02	数码显示区第2位
			Q2.4	B03	数码显示区第3位

2. 竞赛设备的主要配置

竞赛设备的主要配置如表10所示。

表10 系统配置表

序号	名 称	主要器件（规格）	数量
1	工作台	铝型材桌面工作台1500mm×780mm×800mm	1
2	GJD-01电源 模块	电源总开关（带漏电和短路保护）1个、熔断器 1只、单相三极电源插座2个	1

3	GJD-02按钮模块	转换开关2只、急停按钮1只、蜂鸣器1只、单边复位钮子开关 8只、LED发光二极管 8只	1
4	GJD-CPU可编程控制器模块	西门子CPU 1214C (DC/DC/ DC) 主机。	2
5	GJD-HMI触摸屏模块	西门子KTP700触摸屏	1
6	GJD-BPQ变频器模块	西门子V20-单相0.37KW变频器	1
7	送料单元	传感器、气缸、电磁阀等组成	1
8	分拣传输单元	包括三相减速电机（转速40r/min）1台，平皮带（980x68mm环形）1条，安装支架1套，物件导槽3个；单出杆气缸3个，电容传感器2个，电感传感器1个，光纤传感器1个，磁性开关6个，两位五通单控电磁阀3个	
9	机械手搬运单元	包括单出双杆气缸、单出单杆气缸、气动吸盘、伺服电机及驱动器各1个，光电开关1个，磁性开关4个，缓冲器2个，安装支架1个，两位五通双控电磁阀2个，真空发生器1个	
10	立体仓库单元	由四层十二个仓位组成，采用滚珠丝杆、直线导轨、普通丝杆作为传动装置，由PLC编程实现X、Y、Z轴位置控制，可完成仓库物料的自动或者手动存取。	1
11	空气压缩机	无油静音空压机	1
12	PLC编程软件	博途编程软件	1

3. 技术参数

(1) 电源：单相AC 220V $\pm$ 10 % 50Hz，整机容量： $\leq$ 1kVA。

(2) 外形尺寸: 1500mm×780mm×1300mm。

(3) 重量: ≤300kg。

六、竞赛用工具仪器

竞赛用工具、仪器及仪表具体清单如表11所示。

表11 工具清单

序号	名称	尺寸	单位	数量
1	欧式管型压线钳	0.25-6mm ²	把	1
2	螺丝刀	十字 2*100 mm	把	1
3	螺丝刀	0*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	H4*28mm, 45件套	把	1
6	剥线钳	205MM	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	安全用具	棉纱劳保手套一双、黑色绝缘胶布	套	1
13	塑料工具箱		个	1
14	老虎钳	7寸	把	1
15	内六角扳手M6		个	1
16	内六角扳手M4		个	1

七、竞赛规则

（一）赛前准备

1. 参赛选手及指导教师应如实并按要求填写报名表，并于规定日期内反馈报名信息，逾期报名或修改已报名人员，主办方不予处理。如发现参赛选手实际个人信息与填报信息不符，裁判员有权取消参赛选手比赛资格或比赛成绩。

2. 赛前召开领队会议，宣布竞赛纪律和有关规定并介绍大赛详细流程。

3. 选手报到后由主办方组织各参赛选手熟悉场地。熟悉场地时，参赛选手限定在观摩区活动，不得进入比赛区。

（二）正式竞赛

1. 竞赛所用的设备、耗材、手动工具及劳保用品由大赛承办方统一提供，各参赛选手不允许使用电子工具以及气动工具，其他电子设备也不允许携带。

2. 参赛选手在比赛开始前30分钟到指定地点检录，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。竞赛计时开始30分钟后选手未到，视为自动放弃。选手比赛时，工位随机抽签决定。

3. 比赛用仪器设备、赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

4. 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该选手比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决（调换到备份赛位或加赛）。

5. 参赛选手如需提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，由裁判员

记录比赛结束时间。参赛选手结束比赛后不得再进行任何操作。

6. 参赛选手不得将竞赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

7. 参赛选手需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

8. 竞赛结束后参赛选手应到指定地点等候，待裁判员允许后方可离开。

9. 在竞赛过程中，因为选手个人原因（竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理等）造成的时间损耗，不对选手进行补时。

10. 在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备因选手操作不当损坏时，如果属于元器件故障，赛场有备用设备，可以给选手进行更换；如果没有备用设备，则选手需要自行设法妥善处理，期间所用时间不予补时；如果损坏PLC、变频器等控制器件，将终止选手的比赛。

11. 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要向现场裁判提出申请，由场地技术人员进行增补，增补材料不计入测评分。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

12. 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，将对选手进行补时。但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担。

（三）裁判人员与技术人员要求

1. 裁判队伍由组委会挑选组成，赛前封闭培训，统一评判标准和执裁标准。裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长根据

需要决定。

2. 裁判员的工作职责包括检查选手携带的物品、现场执裁、检测监督、安全管理、评判等。评分前由裁判长统一评判标准。

3. 裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。在竞赛进行（早晨开始到下午竞赛结束之间）期间，除了规定的竞赛交流时间外，其他时间（包括午餐时间），裁判员均不得和选手进行任何交流。

4. 裁判员在比赛结束后要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

5. 比赛中裁判员不得主动进入工位接近选手，当选手举手示意需要裁判员解决比赛中出现的问题或者是需要裁判员对选手的安全问题进行干预，应有另1位裁判或另1名技术人员在场。

6. 技术人员和工作人员在比赛过程中不得主动接触选手。

7. 技术人员进入选手工位工作时，选手除了必要的问题描述外，不得向技术人员询问其他问题，技术人员也不可随意与选手交流。

8. 技术人员进行技术处理时，选手必须停止工作，按照裁判员的规定离开工位，等待技术人员处理完毕后，由技术人员将处理结果通知给裁判员，由裁判员向选手告知处理结果。

9. 技术人员将认真调试各比赛用设备，保证考核条件一致。

八、竞赛场地、设施设备、人员安全等安排

（一）赛场规格要求

本项目工位数为90个，工位间用隔板相间，每个工位内的布局将

在赛场布置完毕后公布。

赛场分操作区和非操作区，具体安排如下：

操作区：指赛场竞赛工位区域，用于选手竞赛操作使用。

非操作区：设备技术支持室、登分室、裁判休息室、选手讨论/休息区。

1. 设备技术支持室：用于备用设备、器材存放及现场技术支持人员等候。

2. 录分室：用于竞赛项目分数统计、汇总等。

3. 裁判室：裁判员培训、讨论等。

4. 选手讨论/休息区：用于开赛前技术宣导、赛场纪律说明、选手讨论与休息。

（二）场地布局图

场地布局将在赛场布置完毕后公布。场地要求照明良好。

（三）基础设施清单

根据竞赛举办地的情况，赛场使用的设备和耗材可能与技术文件有少量出入，以正式竞赛为准。

（四）场地消防和逃生要求

1. 赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。

2. 赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

3. 赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

4. 组委会应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与

应急处理等工作。

（五）医疗设备和措施

赛场准备常规医疗物品，并配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。

（六）安全防护措施要求

1. 禁止使用刀具以免受伤；
2. 各相关人员在审视、检查或参与参赛者项目时应有适当的个人安全防护装备；
3. 参赛选手必须按照规定穿戴劳保用品，选手不穿电工鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候参赛选手不得带电修改电气线路。
4. 选手禁止携带易燃易爆物品，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。