

物料传送机构的组装与调试



项目介绍

现代物料搬运机械开始于 19 世纪。19 世纪 30 年代前后,出现了蒸汽机驱动的起重机械和输送机;19 世纪末期,由于内燃机的应用,物料搬运机械迅速发展。1917 年,出现了既能起升又能搬运的叉车;20 世纪 70 年代出现的计算机控制物料搬运机械系统,使物料搬运进入高度自动化作业阶段。

物料搬运机械主要是在企业(包括码头、料场、矿山和商业货仓等)内部进行物料装卸、运输、升降、堆垛和储存的机械设备,一般包括起重机械、输送机、装卸机械、搬运车辆和仓储设备等。物料搬运机械可将上道工序的半成品直接、自动地转送到下道工序,将上、下许多道工序联成一个系统,形成有节奏的生产;还可以在搬运过程中同时对物料进行清洗、烘干、涂漆、分拣、储存、检验和计量等,从而减少装卸次数、缩短生产周期和节约设备投资。

YL—235A 物料传送机构如图 3-1 所示,对落料口落下的物料进行输送,主要由落料口、直线皮带传动线、三相异步电动机等组成。

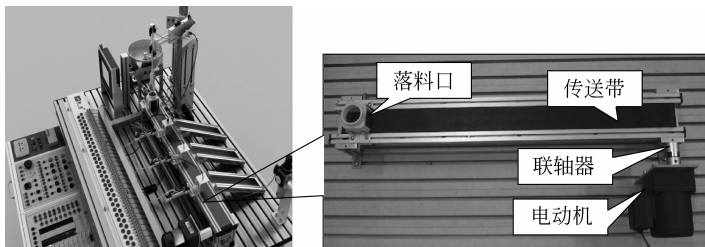


图 3-1 YL—235A 物料传送机构

1. 物料传送机构的功能

物料传送机构是对入料口落下的物料进行输送的装置。在许多生产和作业流程中,物料搬运机械已经不是单独作业的机械,而是整个流程中不可分割的一环。图 3-2 为物料传送机构工作实物图。

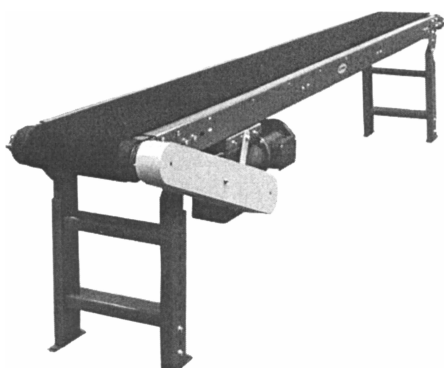


图 3-2 物料传送机构工作实物图

2. 物料传送机构的动作过程

当物料传送机构的落料口传感器检测到物料时,三相异步电动机在变频器的驱动下向右侧输送物料;当物料传送机构的右侧传感器检测到物料时,传送机构停止运转。

3. 物料传送机构的实际应用

如图 3-3 所示,物料传送机构可应用于物料搬运设备、物料提升设备及自动生产线等。



(a) 物料搬运设备



(b) 物料提升设备



(c) 自动生产线

图 3-3 物料传送机构的实际应用



知识链接

1. 物料传送机构的 PLC 控制

如图 3-1 所示,在物料传送机构上装有物料检测光电传感器向 PLC 系统提供信号。该系统能实现以下功能。

① 启停控制,按下启动按钮,物料传送机构开始工作,按下停止按钮,机构完成当前工作循环后停止。

② 传送功能,当物料传送机构落料口传感器检测到物料时,三相异步电动机在变频器的驱动下,以 30Hz 的频率正转运行,向右侧输送物料,当物料传送机构的右侧传感器检测到物料时,传送机构停止运转。

物料传送机构的 PLC 控制硬件接线原理图如图 3-4 所示。输入/输出设备及 I/O 点分配如表 3-1 所示。

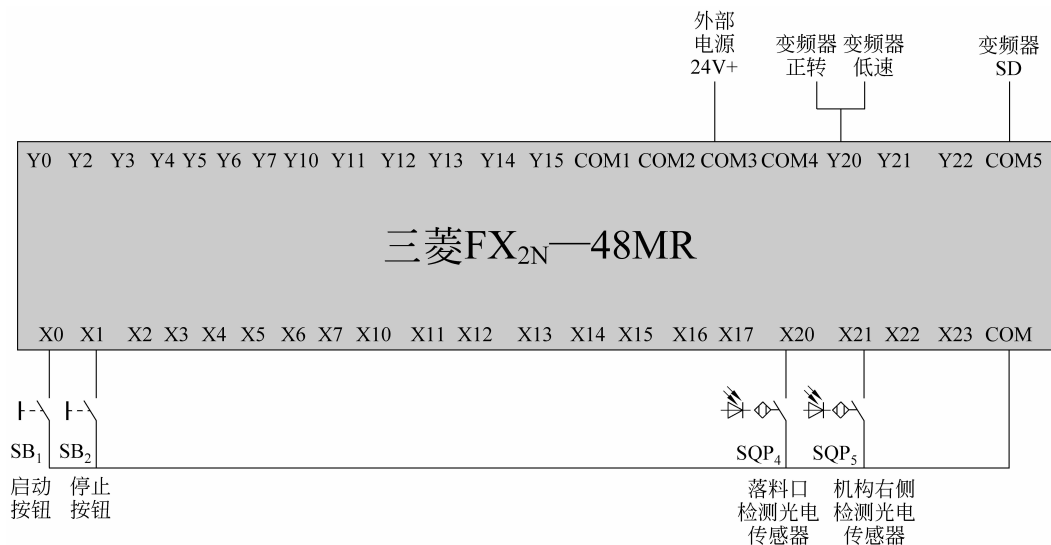


图 3-4 物料传送机构的 PLC 控制硬件接线原理图

表 3-1 输入/输出设备及 I/O 点分配

输 入			输 出		
元件代号	功 能	输入点	元件代号	功 能	输出点
SB ₁	启动按钮	X0	STF(RL)	变频器低速及正转	Y20
SB ₂	停止按钮	X1	—	—	—
SQP ₄	落料口检测光电传感器	X20	—	—	—
SQP ₅	机构右侧检测光电传感器	X21	—	—	—

物料传送机构的 PLC 控制程序梯形图如图 3-5 所示。

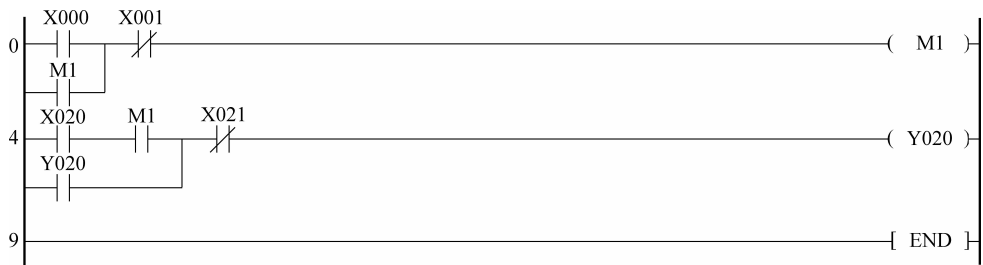


图 3-5 物料传送机构的 PLC 控制程序梯形图

2. 变频器的设置与使用

1) FR—FR—E540 变频器简介

FR—FR—E540 变频器是日本三菱公司为了适应现代工厂自动化进程而开发的一

种新型多用途变频器。它除保持了以往三菱变频器功能强大、操作便捷等优点之外,还可以应用于现代工业的各种控制网络中,以便发挥更大的远程控制功能,实现智能化工厂(Smart Factory)的目标。

2) 参数说明

FR—FR—E540 变频器各参数说明如表 3-2 所示。

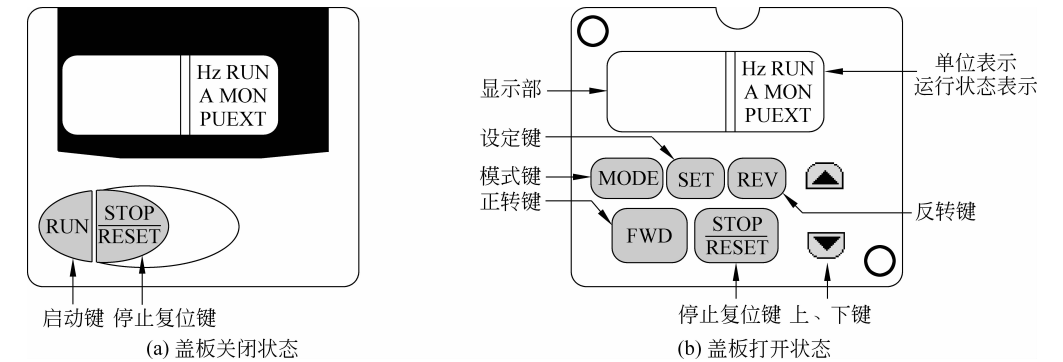
表 3-2 FR—FR—E540 变频器各参数说明表

功能	参数号	名 称	设 定 范 围	最小设定单位	出厂设定
基本功能	0	转矩提升	0~30%	0.1%	6%/4%
	1	上限频率	0~120Hz	0.01Hz	120Hz
	2	下限频率	0~120Hz	0.01Hz	0Hz
	3	基波频率	0~400Hz	0.01Hz	50Hz
	4	三速设定(高速)	0~400Hz	0.01Hz	50Hz
	5	三速设定(中速)	0~400Hz	0.01Hz	30Hz
	6	三速设定(低速)	0~400Hz	0.01Hz	10Hz
	7	加速时间	0~3600s/0~360s	0.1s/0.01s	5s/10s
	8	减速时间	0~3600s/0~360s	0.1s/0.01s	5s/10s
	9	电子过电流保护	0~500A	0.01A	额定输出电流
	79	操作模式选择	0~4,0~8	1	0

注：其他功能参数参见 FR—FR—E540 变频器操作手册。

3) 操作面板

(1) 操作面板用于 FR—FR—E540 变频器运行频率设定、运行指令监视、参数设定及错误显示等。面板图如图 3-6 所示,各按键的说明如表 3-3 所示,各单位及运行状态的说明如表 3-4 所示。



(2) 参数设置方法如下。

- ① 连续按压 **MODE** 键,直至进入参数写入状态,此时 LED 显示“Pr. 0”。
- ② 按压 **▲** 键,把参数调至 Pr. 340,开始调整 Pr. 340 参数。

表 3-3 按键说明

按 键	说 明
RUN 键	正转运行指令键
MODE 键	用于选择操作模式或设定模式
SET 键	用于频率和参数的设定
上/下键	用于连续增加或降低运行频率 在设定模式中按下此键,可以连续设定参数
FWD 键	用于给出正转指令
REV 键	用于给出反转指令
STOP/ERSET 键	用于停止运行 用于保护功能动作输出停止时,复位变频器

表 3-4 单位及运行状态说明

表 示	说 明
Hz	表示频率时,灯亮
A	表示电流时,灯亮
RUN	变频器运行时灯亮: 正转时/灯亮或反转时/闪亮
MON	监视显示模式时,灯亮
PU	PU 操作模式时,灯亮
EXT	外部操作模式时,灯亮

③ 按压 SET 键,LED 显示 Pr. 340 的初始值,按压 $\blacktriangle$ 键,把 Pr. 340 的值调整为 2。

④ 持续按压 SET 键,直至 Pr. 340 呈闪亮状态,然后松开按键。

⑤ 连续按压 MODE 键,直至返回参数设定状态,LED 显示“Pr. 0”。

⑥ 以相同的方法把 Pr. 79 调整为 1。

⑦ 连续按压 MODE 键,直至返回频率显示状态,LED 显示“0”。

⑧ 参数设置完成。

(3) 参数设置值。

各参数设置情况如表 3-5 所示。

表 3-5 参数设置

序号	参数代号	参数值	说 明	序号	参数代号	参数值	说 明
1	P ₄	35	高速	7	P ₇₉	2	电动机控制模式
2	P ₅	20	中速	8	P ₈₀	默认	电动机的额定功率
3	P ₆	11	低速	9	P ₈₂	默认	电动机的额定电流
4	P ₇	5	加速时间	10	P ₈₃	默认	电动机的额定电压
5	P ₈	5	减速时间	11	P ₈₄	默认	电动机的额定频率
6	P ₁₄	0	—				

4) 安装和接线

(1) 安装。

① 变频器使用了塑料零件,为了不造成破损,请小心地使用。

② 请安置在不易受震动的地方,注意台车、冲床等的震动。

- ③ 安装场所的周围温度不能超过允许的温度($-10\sim+50^{\circ}\text{C}$)。
- ④ 变频器可能达到很高的温度,大约最多到 150°C 。请安装在不可燃的表面上,例如金属。同时,为了使热量易于散发,应在其周围留有足够的空间。
- ⑤ 避免阳光直射的高温场所、多湿场所。
- ⑥ 将变频器安装在干净的场所,或安装在可阻挡任何悬浮物质的封闭型屏板内。
- ⑦ 在 2 台或 2 台以上变频器以及通风扇安装在一个控制箱内时,应注意正确的安装位置,确保变频器周围温度在允许值以内。
- ⑧ 变频器要用螺丝垂直且牢固地安装在安装板上。

(2) 接线。

① 端子接线图。

a. 三相 400V 电源输入端子接线如图 3-7 所示。

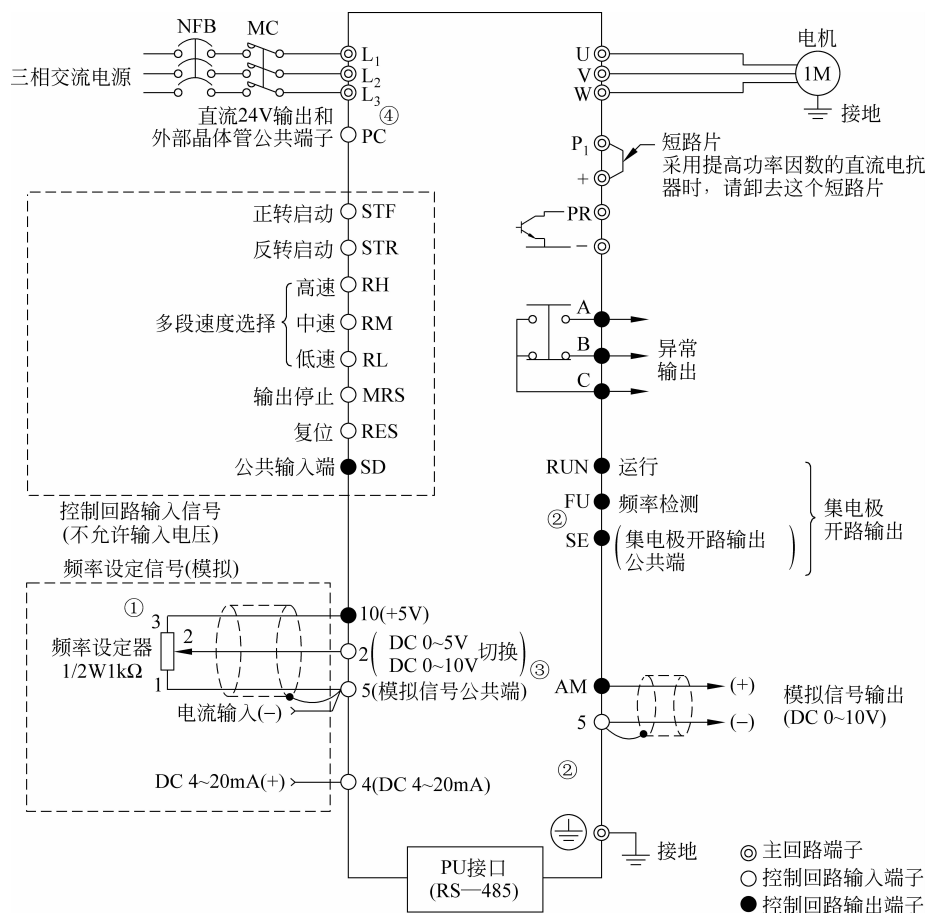


图 3-7 三相 400V 电源输入端子接线图

注：①在设定器操作频率高的情况下,请使用 2W 1k Ω 的旋钮电位器；②使端子 SD 和 SE 绝缘；③端子 SD 和端子 5 是公共端子,请不要接地；④端子 PC-SD 之间作为直流 24V 的电源使用时,请注意不要让两个端子间短路；一旦短路,会造成变频器损坏。

b. 单相 200V 电源输入端子接线如图 3-8 所示。



图 3-8 单相 200V 电源输入端子接线图

- 注：1. 为安全起见，电源输入通过电磁接触器及漏电断路器或无熔丝断路器与插头接入。
电源的开闭，用电磁接触器来控制；
2. 输出为三相 200V。

② 电源和电机的连接。

a. 三相电源输入电源和电机的连接如图 3-9 所示。

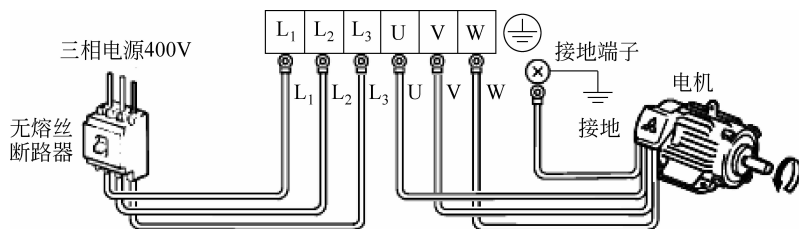


图 3-9 三相电源输入的电源和电机的连接图

- 注：电源线必须接 L_1 、 L_2 、 L_3 ；绝对不能接 U、V、W，否则会损坏变频器（没有必要考虑相序）；
电机接到 U、V、W；如图中所示连接加入正转开关（信号）时，电机旋转方向从轴向看为逆时针方向（箭头所示）。

b. 单相电源输入电源和电机的连接如图 3-10 所示。

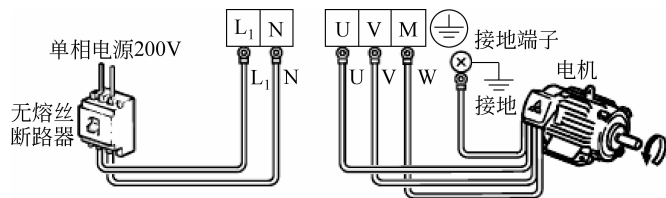


图 3-10 单相电源输入的电源和电机的连接图

- 注：1. 为安全起见，输入电源通过电磁接触器及漏电断路器或无熔丝断路器与插头相连。电源的开关，用电磁接触器控制；
2. 输出为三相 200V。

③ 控制回路接线。

a. 接线说明：

- 端子 SD、SE 和 5 为输入出信号的公共端，这些端子不要接地。
- 控制回路端子的接线应使用屏蔽线或双绞线，而且必须与主回路、强电回路（含 200V 继电器程序回路）分开布线。
- 由于控制回路的频率输入信号是微小电流，所以在接点输入的场所，为了防止接

触不良,微小信号接点应使用两个并联的接点或使用双生接点。

- 控制回路的接线建议选用 $0.3 \sim 0.75 \text{mm}^2$ 的电缆。

b. 端子的排列: 在变频器控制回路的端子排列如图 3-11 所示。其中,端子螺丝尺寸为 M2.5。

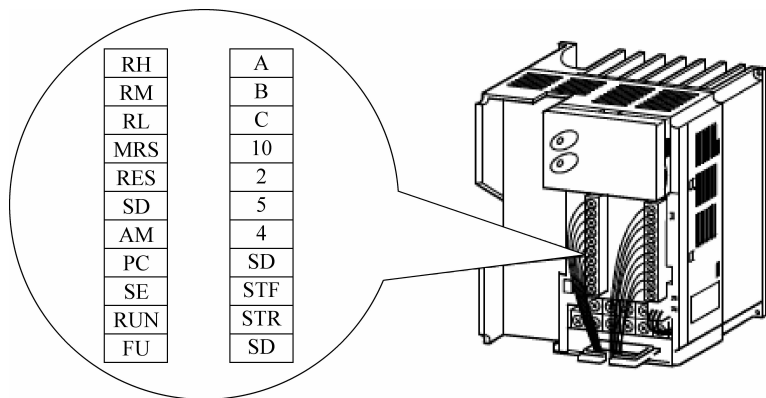


图 3-11 变频器控制回路的端子排列图

c. 接线方法:

- 控制回路的接线: 请剥开电线的包布,使用电线的规格印在变频器上。请参考如图 3-12 所示的尺寸剥开。电线剥得过长,容易发生与相邻电线短路;太短,容易使电线脱落。
- 当使用棒状端子和单线时,请使用直径 0.9mm 以下的;若直径超过 0.9mm,拧紧时容易使螺钉滑丝。
- 拧松端子螺钉,把电线插入端子。
- 按规定拧紧力矩和螺钉。没有拧紧的话,容易产生脱线误动作,拧得过紧,容易发生因螺钉单元的破碎而造成短路误动作。拧紧力矩为 $0.25 \sim 0.49 \text{N} \cdot \text{m}$,使用 0 号改锥。

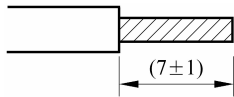


图 3-12 剥线尺寸

注: 剥下的线头不要乱扔,应统一处理,并且不要进行焊锡处理。



组装与调试

1. 训练目标

认识组成物料传送机构的零件,熟练掌握装调工具的使用,确保在定额时间内完成物料传送机构机械部分、传感器及电路的安装与调试,然后输入 PLC 程序并调试。

2. 训练要求

- (1) 熟悉物料传送机构的功能及结构组成。
- (2) 根据安装图纸,装调物料传送机构的机械部分和传感器。

(3) 根据接线图连接好电路,然后输入 PLC 程序并调试。

3. 物料传送机构的组装与调试准备

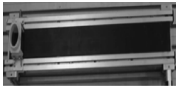
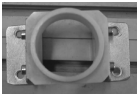
物料传送机构组装与调试工作计划如表 3-6 所示。

表 3-6 物料传送机构组装与调试工作计划

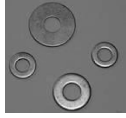
步骤	内 容	计划时间	实际时间	完成情况
1	阅读设备技术文件			
2	机械部分装配、调试			
3	传感器装配、调试			
4	电路连接、检查			
5	PLC 程序输入			
6	按质量要点检查整个设备			
7	设备联机调试			
8	如必要,排除故障			
9	清理现场,整理技术文件			
10	设备验收评估			

物料传送机构的零件清单如表 3-7 所示。

表 3-7 物料传送机构的零件清单

序号	名 称	型 号 规 格	单位	数量	实物图片
1	传送线套件	50×700	套	1	
2	电动机及安装套件	380V,25W	套	1	
3	落料口	—	个	1	
4	光电传感器及支架	G012—MDNA—A	只	2	

续表

序号	名 称	型 号 规 格	单 位	数 量	实物图片
5	按钮模块	YL157	块	1	
6	PLC 模块	YL050、FX _{2N} —48MR	块	1	
7	变频器模块	FR—E540、0.75kW	块	1	
8	电源模块	YL046	块	1	
9	不锈钢内六角螺钉	M6×12mm	只	若干	
		M4×12mm			
		M3×12mm			
10	螺母、垫圈	M4~M8	只	若干	

物料传送机构的装调工具清单如表 3-8 所示。

表 3-8 装调工具清单

序号	名 称	型 号 规 格	单 位	数 量
1	斜口钳	6 寸	把	1
2	尖嘴钳	6 寸	把	1
3	剥线钳	140mm	把	1
4	内六角扳手	PM—C9	套	1
5	螺钉旋具	“一”字,“十”字	把	1,1
6	钟表螺钉旋具	YY006—C1	套	1
7	万用表	MF47	只	1

物料传送机构装配示意图如图 3-13 所示。