

可编程序控制器在进口轮胎成型机改造中的应用

赵立生

(桦林集团有限责任公司 157032)

摘要 在进口轮胎成型机的改造中,使用国产 SR-21 可编程序控制器(PLC)替代原机所用的 SMC25 PLC,机器的电气系统部分从未出现过故障。重点介绍了 SR-21 PLC 的硬件及软件设计。

关键词 可编程序控制器,成型机,轮胎

TAM83 轮胎二段成型机是我厂 90 年代初从西班牙引进的二手设备。由于该设备所采用的是 SMC25 可编程序控制器(PLC),集成度低,系统庞大,可靠性差,致使设备一直无法正常运行。为此,我们采用华光电子有限公司产品 SR-21 PLC 对其电气系统进行了改造。

1 SR-21 PLC 简介

SR-21 PLC 为模块插槽式,如果 I/O 模块数超过一个电源框架所能容纳的数量,还可以在 CPU 框架上另外加上 1~2 个扩展框架,其 I/O 模块可按需要任意组合安装。它具有体积小、功能强、配置灵活、调试检修方便等特点。系统最多可提供 168 个输入、输出点;SR-21 PLC 系统内部有 9 类继电器元件,其应用的指令除基本指令外,还有数据操作指令,其功能完全能满足二段成型机的要求。

2 硬件设计

原成型机 SMC25 PLC 的工作电压为 24 V,输出电压为 110 V;SR-21 PLC 的工作电压为 220 V,直接从进线电源取得。根据输入、输出点数进行系统估算,确定框架及存

贮器容量。新组成的 SR-21 PLC 系统采用 1 台十槽框架,3 块 E-05N(16 点)输入模块,2 块 E-05T(16 点)和 1 块 E-01T(8 点)输出模块,满足了其 44 点输入、38 点输出的要求。为保护输出点,在每一个输出端加装 2 A 的熔断器端子。

3 软件设计

根据二段成型机的生产步骤,将其动作分成 6 个工步。机器有自动和手动两种控制方式。手动方式下,通过操作盘按钮可调整成型机各活动部件的位置,也可有选择地执行其中任何一个工步,每个工步都有相应的指示灯显示;自动方式下,通过循环脚踏开关,可完成成型机 6 个工步的自动循环过程,并可通过转换开关对某些工艺过程进行选择。

由于成型机的工作方式、工艺过程等可进行选择,生产过程可自动完成,也可有选择地执行某一工步,因此相互连锁多,动作比较复杂。改造过程中,我们首先深入现场,对 PLC 的输入、输出点接线,执行元件的位置编号进行仔细的查找、校验,然后对成型机的整个工作原理进行深入分析;根据流程图分析设计了 SR-21 PLC 的梯形图。由于系统梯形图较为复杂,下面仅以成型时“侧包冠”过程为例简要叙述。

作者简介 赵立生,男,27 岁。助理工程师。1993 年毕业于东北农学院电气自动化专业。

自动方式的简要流程图见图1,“侧包冠”简要流程图见图2,PC地址分配表和系统内部辅助元件及功能见表1和2。

在自动工作状态,采用SR-21 PLC计数器作鼓形计数器(顺控器),实现工步的顺序执行。执行到第5工步时,通过选择开关可选择“侧包冠”(另一过程为“冠包侧”),然后踩同一脚踏开关继续执行。该选择开关在原

器作鼓形计数器(顺控器),实现工步的顺序执行。执行到第5工步时,通过选择开关可选择“侧包冠”(另一过程为“冠包侧”),然后踩同一脚踏开关继续执行。该选择开关在原

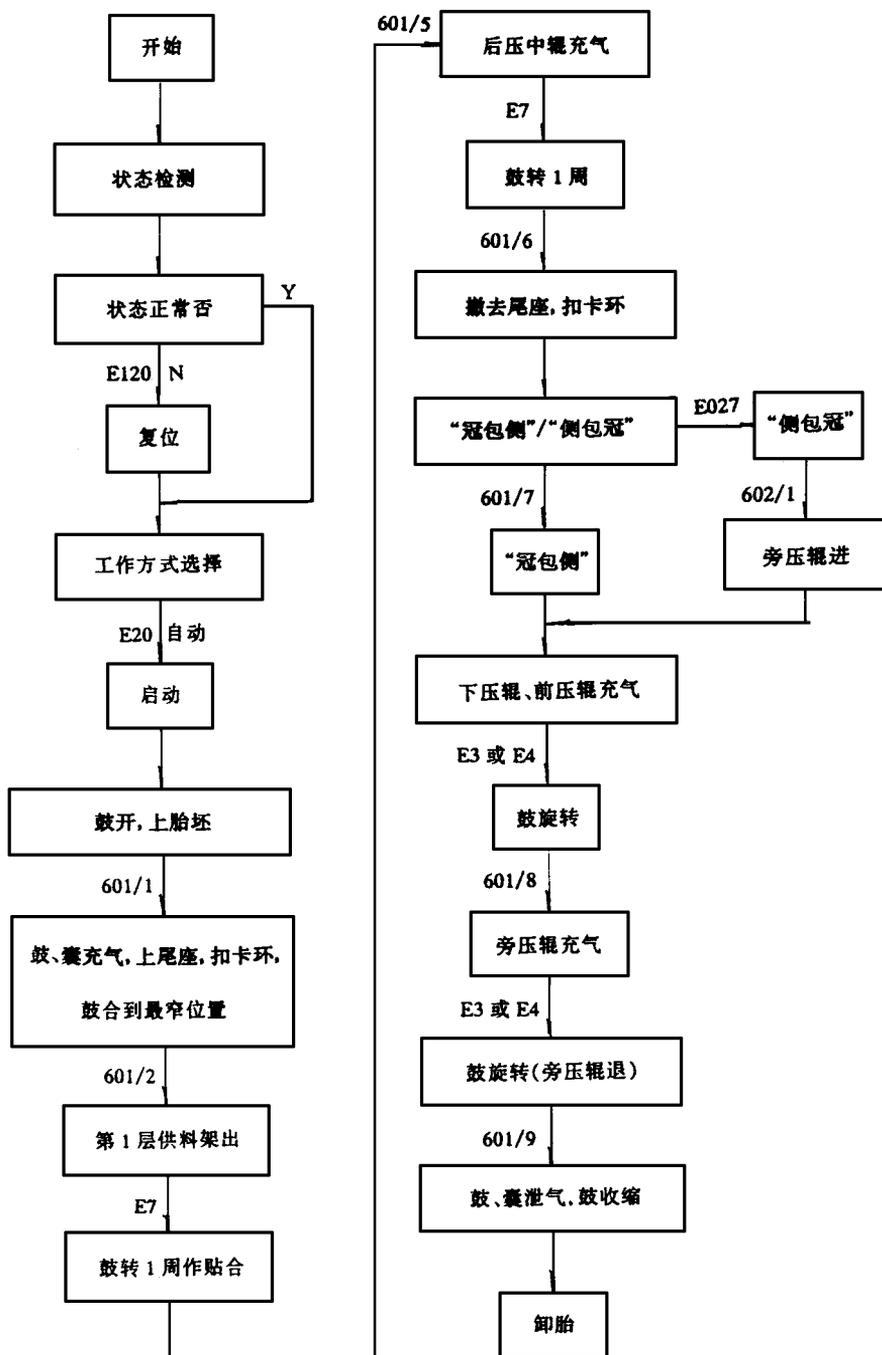


图1 二段成型机工艺程序简要流程图

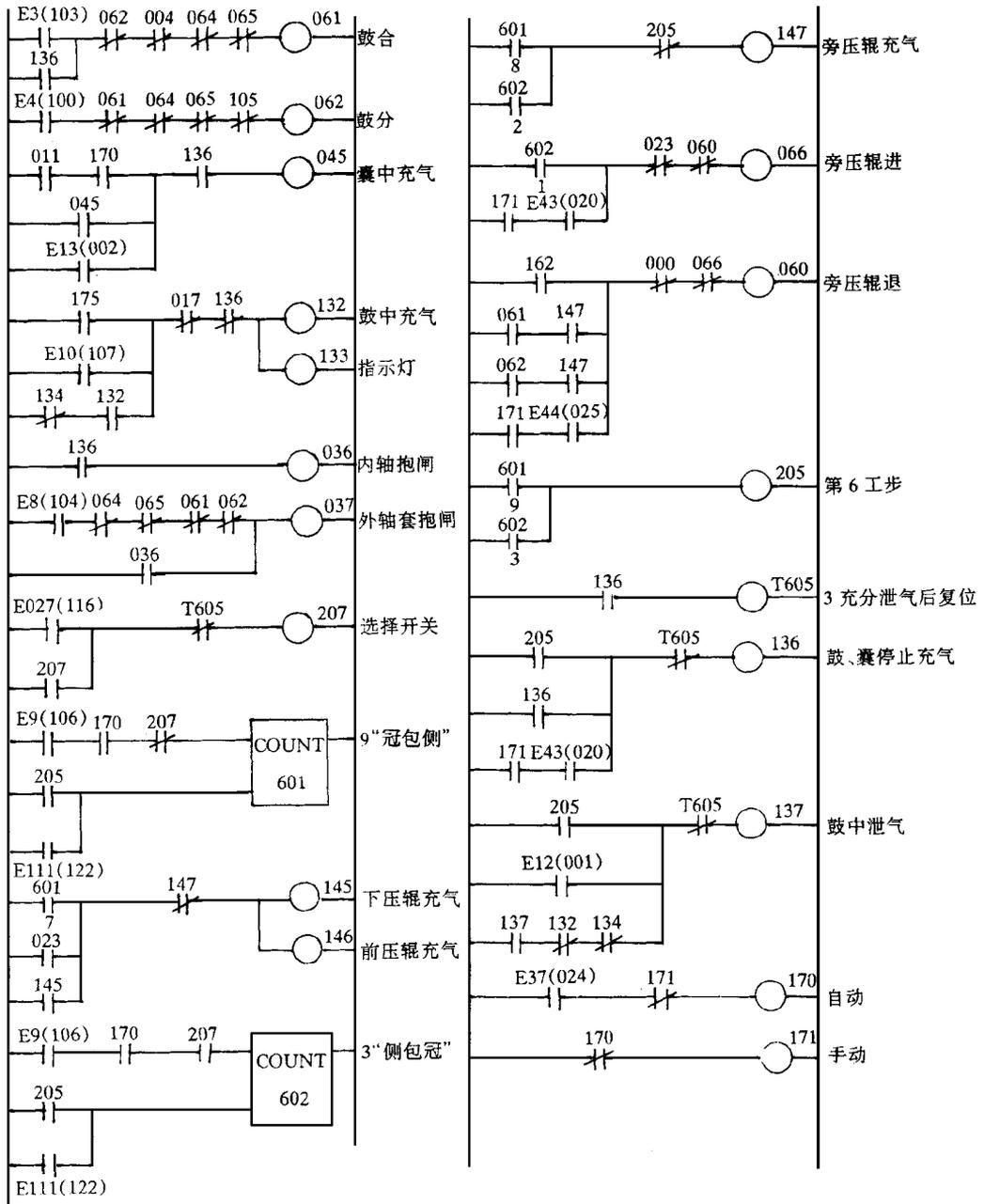


图 2 “侧包冠”简要梯形图

始位置总是执行“冠包侧”操作。在选择“冠包侧”时,计数器 COUNT 602 接通,计数器 COUNT 601 断开,踩循环脚踏开关 E9,接点 602(1) 接通,输出 066 动作,使接触器 2MF

吸合,旁压辊向前旋转。当旁压辊碰到限位开关 E36 时,输入 023 动作,使输出 066 断开,旁压辊停;同时输出 145 和 146 接通,使下压辊和前压辊充气。踩住脚踏开关 E3,输

表1 PC地址分配表

输入地址	代号	功能	输出地址	代号	功能
116	E027	“侧包冠”“冠包侧”	061	A80	主鼓转或鼓合
106	E9	自动循环脚踏开关	062	A81	主鼓转或鼓分
122	E111	计数器复位	041	A82	主鼓停转,抱闸延时
103	E3	主鼓正转	045	A96	囊中充气
100	E4	主鼓反转	133	A88	鼓中充气,指示灯亮
002	E13	囊中充气	036	A87	内轴抱闸
107	E10	鼓中充气,指示灯 A88 亮	037	A90	外轴套抱闸
104	E8	轴制动闸	145	A93	下压辊充气
020	E43	旁压辊退	146	A94	前压辊充气
023	E36	旁压辊进前限位	147	A102	旁压辊充气
025	E44	旁压辊退	066	A114	旁压辊进
024	E37	自动/手动	060	A113	旁压辊退
001	E12	鼓中泄气	136	A108	指示灯
110	E26	鼓合内限位开关	137	A91	鼓中泄气

表2 系统内部辅助元件

项目	功能
内部辅助继电器	
202	自动时接通下压辊和前压辊充气
205	第6步开始
207	接通“侧包冠”
定时计数器	
T602	执行“侧包冠”
T601	主循环鼓形控制器
T605	鼓、囊充分泄气后恢复机器初始状态

入触点 112 接通,输出 061 动作,主鼓作旋转压合。松开 E3,旋转压合停止。踩循环脚踏开关 E9,602(2) 接通,602(1) 断开,输出 147 动作,旁压辊充气;同时断开输出 145 和 146,使下压辊和前压辊泄气。踩 E3 脚踏开关,主鼓旋转的同时,旁压辊后退,作旋转压合,旁压辊碰到行程开关 E34 后停止。放开 E3,踩循环脚踏开关 E9,602(3) 接通,辅助继电器 205 接通,输出 147 动作,旁压辊泄气;同时输出 136 和 137 动作,工步指示灯 A108 亮,输出 045 动作,鼓上胶囊泄气(SV19),鼓中泄气(SV11),内轴抱闸 SV6 动作,放开内轴;外轴抱闸 SV7 动作,夹紧外轴套,输出继电器 061 动作,主鼓合并,碰到内限位开关 E26 后停止。计数器复位,系统恢复原状态,卸下

胎坯。

4 系统的联机调试

程序调试是梯形图程序设计的重要环节。将编好的程序通过 R-21P 编程器输入 PLC 内存,在仔细核实后,安装 PLC,进行现场调试。对于基本环节,控制逻辑比较简单,采取手动操作开关调试。在手动调试逐一通过的基础上,操作 6 个指示灯按钮,对 6 个工步进行逐一调试。在每个工步都运行正常的情况下,进行自动循环的联机调试。经过反复的联调和参数修改,使设计的 PLC 程序不仅保持了原型机的各种控制功能,而且又增加了一些新功能,完全满足了二段成型机的生产要求。

5 使用情况

TAM83 二段成型机自 1996 年改造以来,电气系统从未发生过故障,用户反应良好。实践证明,对这类电气系统可靠性差的进口设备进行彻底改造,是保证其可靠运行的最好办法,只要处理得当,就能收到满意效果。

收稿日期 1997-08-21

Application of SR-21 PLC to Modification of Imported Tire Builder

Zhao Lisheng

(Hualin Group Corp. Ltd. 157032)

Abstract SR-21 PLC made in China was used instead of SMC25 PLC in the imported tire builder and the electrical system of the modified tire builder was never out of order. The hardware and software design of SR-21 PLC were introduced.

Key words PLC ,builder ,tire

LC2024 型斜交轮胎胶囊反包成型机试制成功

由中联橡胶总公司组织,化工部北京橡胶工业研究设计院、广州轮胎厂、泰安化工机械厂和化工部桂林曙光橡胶工业研究设计院等单位联合开发的 LC2024 型斜交轮胎胶囊反包成型机已试制成功,并于 1997 年 9 月 12~13 日在山东泰安召开了应用座谈会。

LC2024 型斜交轮胎胶囊反包成型机适用于套筒法成型双钢丝圈(或单钢丝圈)载重斜交轮胎。该机的主要部件有:主机箱、左侧机组、指形正包装置、胶囊反包装置、后压辊、下压辊、帘布筒扩导装置、胎面供料架、成型鼓及电气控制系统等。

该机的主要技术参数为:适用的轮胎胎圈直径 508.0~609.6 mm;成型鼓直径 635~690 mm;成型鼓宽度 480~680 mm;帘布最大宽度 1150 mm;成型鼓主轴中心高度 940 mm;成型鼓主轴转速 110,80,20 r·min⁻¹;主机电机功率 7.5 kW;生产能力 每班 60 条(轮胎规格为 9.00-20,帘布筒次序及层数为 3-3-2)。

该机的主要特点为:

(1)采用动力折叠成型鼓,有效地保证了成型过程中成型鼓锁紧,并使成型鼓折叠定位准确、无噪声,延长了成型鼓的使用寿命。

(2)采用指形正包装置和胶囊反包装置包贴固定胎圈,使帘布不打褶,反包后帘布表面光滑、钢丝圈包贴严实,避免了胎圈脱空和出现气泡,并大大降低了劳动强度。

(3)采用帘布筒扩导装置,使帘布筒均匀扩张,较准确地导入成型鼓的工艺位置,避免了帘布排列不均和帘线歪斜问题。

(4)主机和后压辊电机采用交流变频调速,可根据工艺要求较方便地控制和调整速度。

(5)整机用 PLC 程序控制,电气元件、气动元件均为进口件。

该机于 1997 年 7 月在山东泰山轮胎厂投入试生产,成型的轮胎经国家橡胶轮胎质量监督检验中心检测表明,各项性能均已达到或超过 GB 516-89 标准。现在该机已投入正式生产。

LC2024 型斜交轮胎胶囊反包成型机的研制是化工部引进、消化、吸收重点项目之一。该机是子午线轮胎生产技术移植到斜交轮胎生产中的成功之举,是替代目前广泛使用的压辊包边成型机,从而提高斜交轮胎质量的设备。但要使其得到更广泛的应用,还需进一步降低成本,尽快开发系列产品。

(化工部北京橡胶工业研究设计院
孙晓光供稿)