

# SMART\_PLC 在线缆行业卷绕机上的应用

佛山市广意永雄机械有限公司 贾谊

**摘要:** 本文介绍了西门子 SMART\_PLC 在线缆行业卷绕机上的应用方案, 通过实际运行, 达到了设备的设计指标, 整机运行平稳。

**关键词:** 线缆行业卷绕机; SMART\_PLC...

## 1 引言

佛山市广意永雄机械有限公司(前身是永雄机械制造厂)始建于 1981 年, 是广意集团属下企业。广意集团是涉足医疗卫生, 金融押运, 房地产, 网络工程, 通信线缆, 机械制造, 酒店运营, 高尔夫娱乐等多领域的集团公司, 规模数十亿。

广意永雄早期是以机械零件加工为主, 1985 年开始生产钻床、攻丝机、水泵等机电产品, 1988 年开始生产制造电工机械设备, 1998 年已具备拉丝机、漆包机、光纤电缆、通信数字电缆等系列成熟产品的设计、生产和销售能力。产品销往全国各地及每年约 20% 的产品出口到亚洲, 非[1]洲, 南美洲, 欧洲等区域, 合作伙伴已从国内发展到亚洲及欧洲, 公司先后引入 ERP、OA、CRM、CIS 以及人力资源管理系统, 公司先后与华南理工大学和中山大学管理学院合作, 企业已荣获“广东省高新技术企业”、“广东省质量先进民营企业”、“顺德市十大民营企业”、“中国电器工业协会会员”、“顺德重合同守信用企业”称号, 曾多次被邀参加中国电器工业协会绕线分会的理事会, 连续三年被协会委托承担“研究拉丝机技术的发展对中国漆包线行业的影响”的课题的研究, 是“全国首届电线电缆检验工职业技能竞赛”和“全国第二届电线电缆制造工(拉线工)职业技能竞赛”的组委会成员单位, 是国家标准编写的承担单位, 并被行业评为“中国电线电缆行业用户满意企业”和“中国电线电缆专用设备及仪表 20 强企业”。

在工业生产过程中, 线缆卷绕机是重要的生产设备之一。它按照要求将线缆卷绕成不同规格的线盘。它要求卷绕紧密、美观, 避免发生叠线, 塌边等现象。这里设计的 PLC 控制系统, 使用了西门子 SMART PLC, 变频器和伺服驱动器, 运行平稳, 控制精度高, 并采用闭环张力控制使线缆拉力维持恒定。可以满足不同型号电缆的卷绕要求。

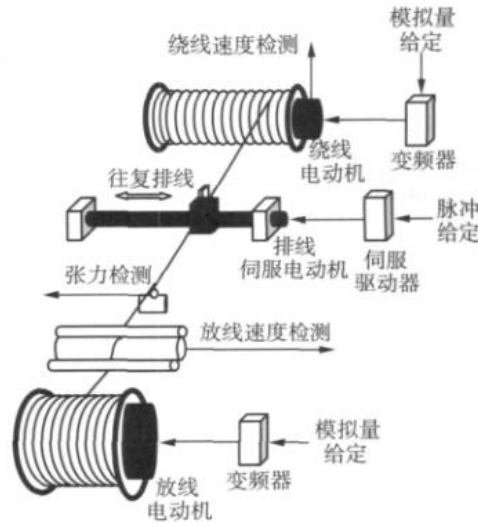
## 2 工艺要求

线缆卷绕机由放线机构、绕线机构和排线机构三部分所组成。在绕线过程中只要保持绕线电动机和排线电动机保持恒定的转速比就可以实现等螺距卷绕。其中绕线排线机构如图 所示。

1) 放线机构包括放线轴和速度测定轴。放线轴由变频器驱动的电动机带动以给定的线速度进行放线, 旋转编码器安装在速度测定轴上, 将反馈脉冲输入到 PLC 高速脉冲输入端, 作为速度反馈以实现恒定的放线速度。

2) 在绕线机构中, 绕线轴由变频器驱动的电动机带动旋转完成绕线工作, 并采用张力传感器进行反馈, 实现对张力的闭环控制。

3) 在排线机构中，排线轴由伺服驱动器驱动伺服电动机带动作作为从轴，在卷绕过程中跟随绕线主轴速度旋转，带动精密直线螺杆旋转，通过控制伺服电动机的正反转使螺杆上的排线螺叉做正反向往复运动实现排线动作。



整体结构

### 3 自动化平台选型

- 1) SMART PLC (6ES7288-1ST40-0AA0)1 台;
- 2) 1 台 1.5KW+1 台 15KW 的 V20;
- 3) 这是一款新的机型，使用到 2 轴驱动，伺服配置为 0.75KW \*1 台，2KW \*1 台。
- 4) OPC: PC Access SMART
- 5) 上位机: 华硕 transformer book
- 6) WIFI: TL-MR21U



## 4 PLC 控制系统设计

### a) 卷绕机的控制要求

1) 运行方式。卷绕机具有手动 / 自动两种工作方式。在自动工作方式下，系统按照预先设定的参数进行线缆卷绕工作; 在手动工作方式下，可以分别控制各轴完成放线，

排线和绕线工作，主要在设备调试和检修阶段使用。

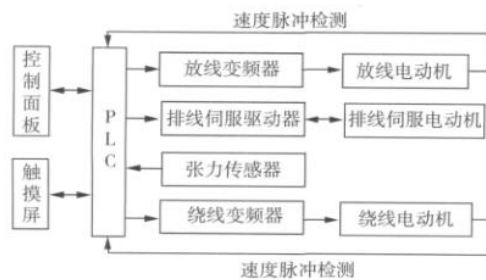
2) 协调一致。在自动方式下，排线轴速度和绕线轴速度要按照要求进行协调同步控制，绕线轴速度与放线轴速度应进行配合以实现卷绕过程中的张力恒定。

3) 实时显示。线缆参数，放线速度，卷绕圈数，故障报警等信息都要在触摸屏上显示。

4) 数据保存。为防止断电等意外情况下卷绕失败，当前工作参数等要实时保存，这样断电再次通电时能继续未完成任务。

5) 紧急停止。当出现紧急情况时，按下急停按钮所有机构全部停止运行。

b) 控制系统设计线缆卷绕机的 PLC 控制系统如图所示。



## 5 结束语

SMART 系列 PLC 是原 S7-200CN 基础上的一次极大升级，硬件上支持更多伺服轴控制，集成以太网接口，这为线缆设备设计提供了资源，软件上支持以太网编程下载，支持 OPC，能够安装在最新 Windows 8.1 系统上，与上位实现通讯非常方便。

作者简介：

贾谊（1977-）男 电气工程师，从 2000 年至今就职于佛山市广意永雄机械有限公司有限公司，主要从事线缆设备的设计与制造

参考文献：

[1]S7-200 SMART PLC 系统手册

[2]S7-200 PLC 应用论文集