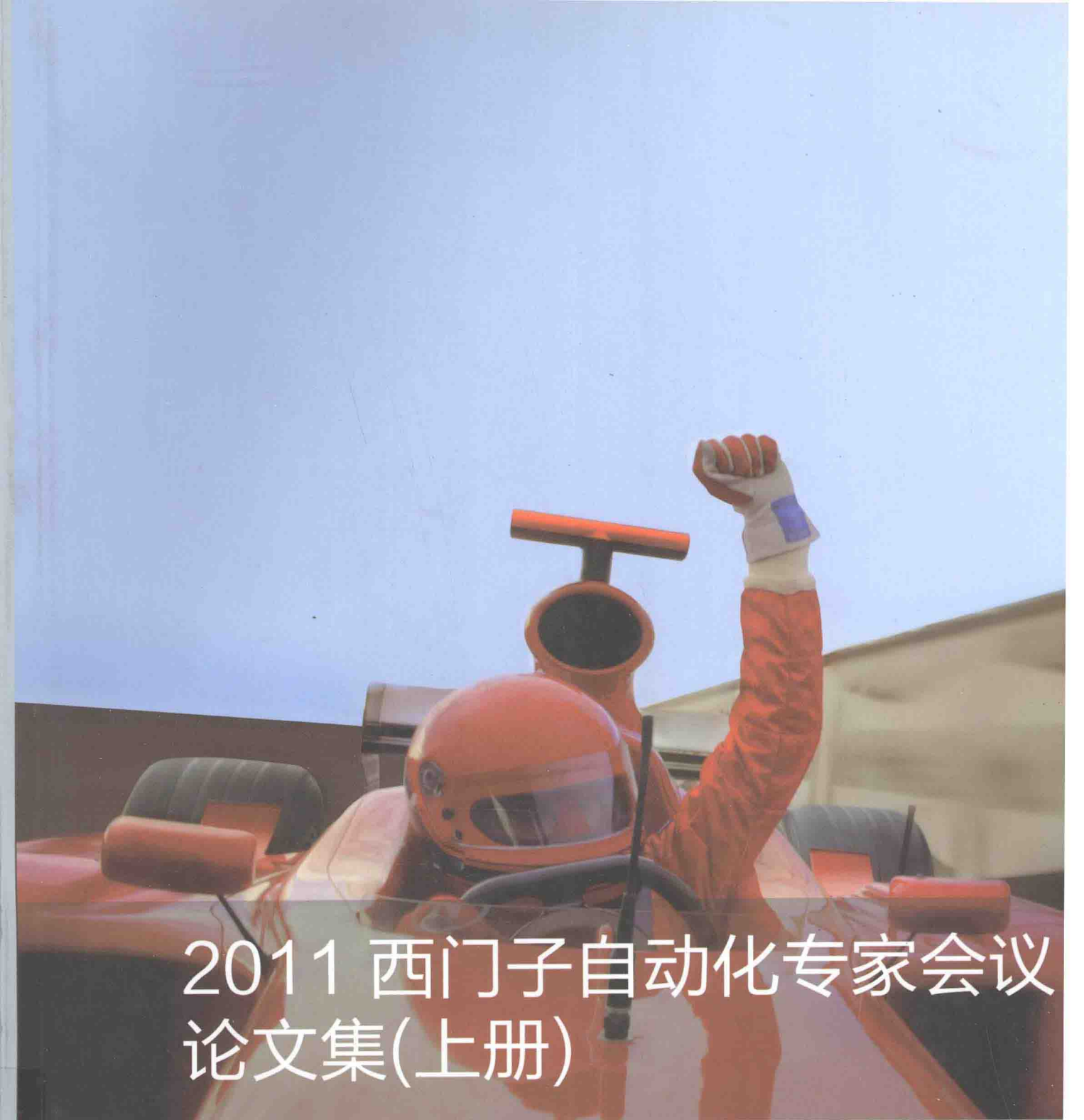




2011 西门子自动化专家会议 论文集(上册)

SIEMENS AUTOMATION EXPERT MEETING THESIS COLLECTION



Expert
Serves the
Expert
专家服务专家



2011 西门子自动化专家会议论文集（上册）

西门子（中国）有限公司
工业业务领域 编

机械工业出版社

(上册) 2011 年西门子自动化专家会议论文集/西门子(中国)有限公司

机械工业出版社
2011 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

图书在版编目 (CIP) 数据

2011 年西门子自动化专家会议论文集/西门子(中国)有限公司
编. —北京: 机械工业出版社, 2011. 11
ISBN 978-7-111-36527-3

I. ①2… II. ①西… III. ①自动化技术—文集 IV. ①TP2—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 240528 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 林春泉 责任编辑: 顾谦 阎洪庆 吕潇
责任印制: 李妍 任鑫 赵任

北京振兴源印务有限公司印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

210mm × 285mm · 82.5 印张 · 7 插页 · 1964 千字

0 001—1 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-36527-3

定价: 200.00 元 (上、下册)

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售二部: (010)88379649

读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

目 录 (上册)

1. 基于内饰线滑板的 I/O 直连通信设计与实现	(1)
2. 西门子嵌入式控制器在风力发电机主控系统中的应用	(11)
3. WinCC V7.0 在盾构机数据采集系统中的应用	(18)
4. 基于 B. Data 的 SIEMENS 能源管理系统解决方案在 Coca-Cola 漯河工厂中的应用	(26)
5. WinCC 画面脚本在块图标和操作模板开发设计中的应用	(42)
6. S7-1200 + V80 在渔具测径系统中的应用	(70)
7. 西门子 S7-400PLC 在烧结系统中的应用	(77)
8. S7-1200 PLC 在汽车内饰产品检验平台上的应用	(84)
9. 西门子自动化与驱动系统在平整度检测系统中的应用	(91)
10. 基于 Profibus DP 的发车指示器的设计开发	(98)
11. 西门子 SIMATIC 产品在 TFT - LCD 液晶玻璃基板原料系统中的应用	(111)
12. Smart Line、S7-200、V60 在机床自动化线机器人系统中的使用	(124)
13. 西门子 ET200M 及 RFID 在智能电表自动化检测线上的应用	(131)
14. 西门子公司 SINAUT MICRO GRPS 远程监控系统介绍及在油气井 SCADA 系统的应用	(141)
15. 西门子故障安全型模块和 CFC 编程在 AOD 控制系统中的应用	(156)
16. 西门子自动化产品在楼宇温湿度独立控制中的应用	(169)
17. S7-1200 在聚光光伏太阳能跟踪系统上的应用	(176)
18. 西门子自动化产品在电力系统中的应用	(186)
19. 西门子自动化产品在 430m ² 烧结系统中的应用	(198)
20. 西门子 SCALANCE X 系列交换机在深圳北站交通枢纽项目信息化集成系统中的应用	(214)
21. 西门子 RFID 产品在基于物联网的电动汽车充换电站监控系统中的应用	(224)
22. SIMATIC S7-300 在汽轮机紧急跳闸系统中的设计与应用	(231)
23. 西门子 WinCC 数据库在扬子江药业集团报表系统中的应用	(241)
24. 西门子 SIMATIC S7 Safety 在杭州烟厂项目中的应用	(254)
25. VBA 在 WinCC 组态中的创新与应用	(261)
26. S7-300 和 ControlLogix 的冗余数据交换	(271)
27. 西门子自动化产品在轮辐数控生产线上的应用	(280)
28. 西门子自动化与驱动产品在无缝钢管生产系统中的应用	(290)
29. 喷射机控制系统设计与实现	(299)

30. 317T-CPU 在冠带条缠绕系统中的应用	(313)
31. S5-95F 升级为 S7-300 分布式安全系统	(321)
32. 西门子 S7-1200 在枕式包装机中的应用	(328)
33. 西门子 S7-200 PLC 在非标八头灌装机上的应用	(343)
34. SCL 和 CFC 编程在 WinCC 与 STEP7 集成项目架构中的开发应用	(352)
35. 西门子自动化及驱动产品在武汉天河机场 T2 航站楼行李处理系统中的应用	(367)
36. 鞍钢大型厂 100 米重轨自动化控制	(373)
37. PVSS 在光伏新能源监控中的应用	(385)
38. 基于 DP 总线的直流调速装置在锻压行业中的应用	(394)
39. S5 ~ S7 系统在全自动混料系统中的应用及升级	(404)
40. 西门子 S7-400H 冗余系统在重液蜡驱油用烷基苯中的应用	(410)
41. S7-300 在电力设备自动化立体仓库中的应用	(421)
42. S7-200 PLC 在 PWM 连续调容无功补偿系统中的应用	(431)
43. 西门子自动化产品在香料厨房控制系统中的应用	(438)
44. 西门子工业自动化技术在风力送丝错牌控制系统中的应用	(447)
45. 西门子可编程序控制器在深圳地铁 3 号线 BAS 中的应用	(458)
46. 延锋伟世通真空成型机 S5 升级改造	(469)
47. 西门子 CPU-317T 在航空胎成型机上的应用	(477)
48. 西门子自动化与网络产品在翻箱系统中的应用	(486)
49. S7-1200PLC 在 DWC 单面机上的应用	(495)
50. AS-i 总线技术及 AS-i 安全工作系统在带式输送机上的应用	(503)
51. 基于柔性制造概念的 S7-200 在在线水质分析设备中的应用	(513)
52. PROFINET 在汽车厂侧围线上的应用	(524)
53. 西门子自动化产品在乳品饮料行业的应用	(533)
54. 西门子 S7-300 T-CPU 在堆垛机械手上的应用	(539)
55. 西门子 T-CPU 运动控制器在陶瓷液压自动压砖机中的应用	(547)
56. 西门子 FM357-2 多轴定位模块在板坯喷涂中的应用	(553)
57. AGF 型 4 针拉丝灌封机的改造	(559)
58. 西门子 PLC 软冗余系统在 V1500 硅粉及石墨过滤系统上的应用	(568)
59. 西门子自动化产品在锻造压机-操作机一体化控制中的应用	(574)
60. 西门子 PLC 和变频调速装置在滚切式双边剪控制系统中的应用	(580)
61. S7-200 在真空绝热板生产控制系统中的应用	(590)
62. 基于 STEP7 和 WinCC 结构下的 SOE 1ms 功能的实现	(598)
63. PRODAVE 和 FM353 在发动机热试台中的应用	(617)
64. S7-1200 在除尘除湿控温中的应用	(629)

65. 西门子 SIMATIC T-CPU 在硅片放板机中的应用	(639)
66. 西门子自动化产品在机场供油系统中的应用	(647)
67. 西门子 PLC S7-200 在高压大电动机软起动中的应用	(653)
68. 西门子 S7-200PLC 在三相四线制楼宇负荷平衡化补偿中的应用	(660)
69. 西门子 S7-200 在高速泡罩包装机上的应用	(667)
70. 西门子 PLC 在穿水冷却控制系统中的应用	(672)
71. 西门子 S7-300 PLC 在轴承淬火系统中的应用	(679)
72. 制氢设备的控制系统	(687)
73. 西门子自动化产品在物流立体库项目中的应用	(692)
74. KP700 在 PP-R 实壁管生产线的应用	(701)
75. 西门子机电一体化实验室建设及仿真系统开发	(707)

基于内饰线滑板的 I/O 直连通信设计与实现

The Design and Realization of I/O Direct Communication Based on Inner Transfer Line Slip-Plate

丁孟喜 李志刚

(江苏天奇物流系统工程股份有限公司 无锡 西门子(中国)有限公司 北京)

[摘 要] 本文主要介绍了西门子 S7-300 和 S7-200 在内饰线滑板中的应用,并重点介绍了 S7-300 与 S7-200 之间的 I/O 直连通信设计与实现。

[关 键 词] 内饰线滑板 I/O 直连通信 S7-300 S7-200

[Abstract] This paper introduces the application of Siemens S7-300 and S7-200 in Inner Transfer Line Slip-Plate, and mainly discusses the design and realization of I/O direct communication between S7-300 and S7-200.

[Key Words] Inner Transfer Line Slip-Plate I/O Direct Communication S7-300 S7-200

一、项目介绍

重庆长安福特三工厂占地面积为 100 万 m²,初期年产能 15 万台,项目初期完成后,长安福特马自达的总产能将扩充至 60 万台。新工厂将采用高度柔性化的全自动生产线和先进的节能环保工艺,将是全球最先进的汽车工厂之一。

江苏天奇物流系统工程股份有限公司是一家长期从事汽车自动化生产输送线制造的公司,在此次重庆长安福特三工厂新建的生产输送线中,承接了总装车间的设计及实施。

总装车间按工艺分由三部分构成:漆后缓冲区、门线和内饰线。内饰线由两条输送线组成,全长 300m,56 个工位。内饰线滑板包括在滑板架的上表面安装有承载面板,滑板架的下表面安装有走轮座和导轮座,走轮座内转动架设行走轮,导轮座内转动架设导向轮,在滑板架的下表面还安装有定位块与限位板,在滑板架的一端部设有呈弯折钩状的固定连接件,在滑板架的另一端部设有与固定连接件配合的活动连接件等,具体如图 1~图 3 所示。

内饰线滑板控制系统中主要应用到以下西门子产品,其中 G120 变频器主要用于滑板升降台的升降控制,在本文中不进行详细介绍。另外,本项目还使用到西门子低压电气相关产品。主要产品见表 1。



图1 内饰线滑板

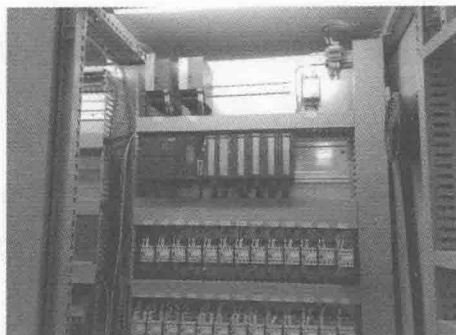


图2 S7-300 控制柜

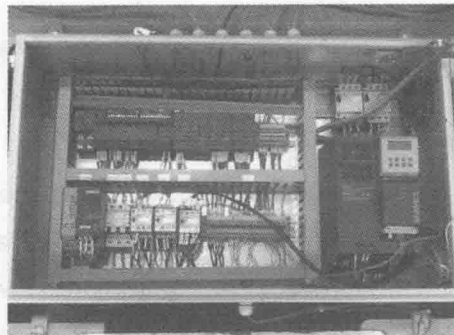


图3 S7-200 控制箱

表1 项目用在西门子低压电气相关产品

产品名称及描述	订货号	数量
SIMATIC CPU 317-2DP	6ES73172AJ100AB0	1
SIMATIC S7-300 PS307 DC 24 V/5 A	6ES73071EA010AA0	1
SIMATIC RAILL = 530MM	6ES73901AF300AA0	1
SIMATIC S7, MICRO MEMORY CARD	6ES79538LL200AA0	1
SM321 EXTEND MODULE	6ES73211BH029AJ0	2
SM322 EXTEND MODULE	6ES73221BH019AJ0	1
CPU226	6ES72162AD230XB8	56
EM231, 4AI	6ES72310HC220XA8	56
EM222, 8DO	6ES72221BF220XA8	112
G120 CU240E	6SL32440BA100BA0	56
G120 PM240	6SL32240BE230UA0	56
G120 BOP	6SL32550AA004BA1	56

二、I/O 直连通信原理

I/O 直连通信是利用 PLC 之间的 DI/DO 口在一条公共数据总线上和一条公共电位总线上传输较少的数据量一种简单通信方式。I/O 直连通信作为一种串行通信，是按时间序列送出一串 0/1 编码，接收方需要进行同步以正确接收和解释代码来完成通信。通信的双方都采用 DI/DO 口实现。每组通信占用主站一个 DI、一个 DO，占用从站一个 DI、一个 DO。由于每个通信连接设计通信介质仅限于两根，所以无法采用较高速度的异步触发的方式来传递数据，只能采用 PLC 内部的时钟信号来处理，所以通信的波特率较低（不大于 10）。

内饰线滑板控制系统由于现场通信数据量小且通信速率要求不高，采用 I/O 直连通信不仅可以省去了专用通信模块，节约了项目成本；而且还不需要为使用编程口尤其是不敞开的协议而烦恼。I/O 口号任意指定，更无 PLC 互连的品牌要求，星型外接的数量可任意增加。尤其在安装在滑轨上的通信伙伴，可以利用滑轨本身作为通信载体。

三、I/O 通信设计与实现

1. 系统网络结构图

结合 I/O 直连通信原理，内饰线滑板控制系统网络结构如图 4 所示，主要由 1 个 S7-300 控制柜和 56 个 S7-200 控制箱构成。每个控制箱和 S7-300 控制柜之间采用 2 根 I/O 硬接线相连，其中 1 根作为公共电位线，另一根作为数据线，并通过滑轨作为传输介质。具体接线原理如图 5 所示。

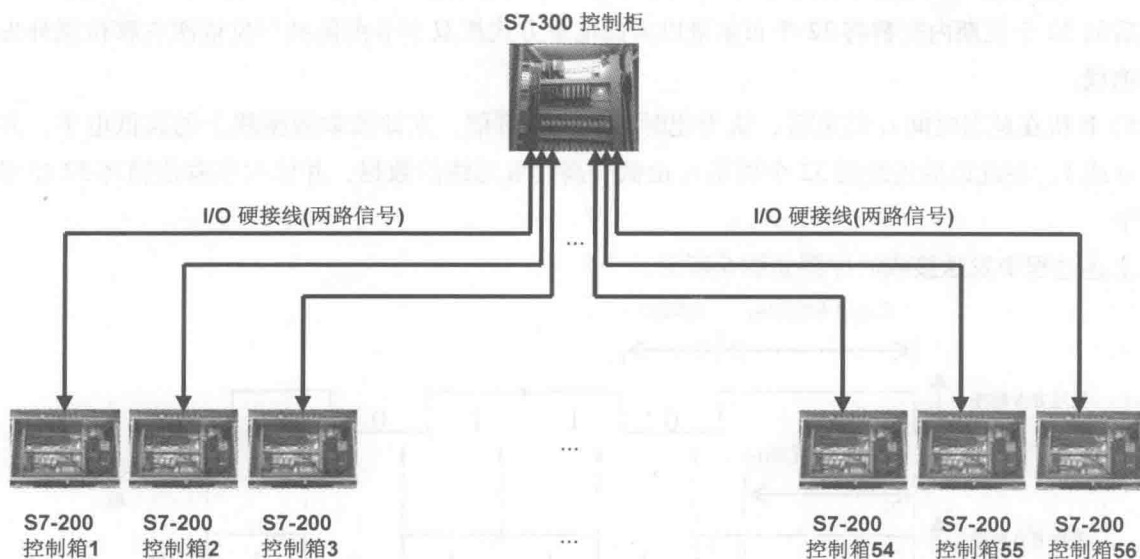


图 4 系统网络结构图

结合内饰线滑板控制工艺要求，发送接收时序按照以下规则设计：

- 1) A 机发送启动同步信号 A: Q01 = 1, 延时 t_1 时间;
- 2) B 机 B: DI1 = 1 检测到同步信号, 启动计时器, 接收同步信号持续 t_2 时间后停止计时, 认

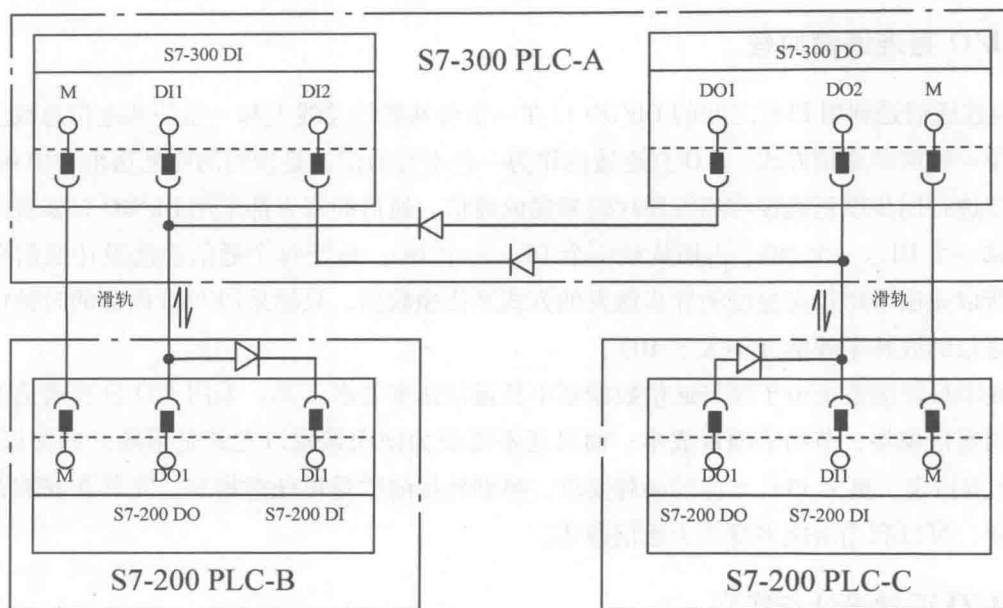


图5 I/O 直连通信接线原理图

为此同步信号可信。参考数值： t_2 比略 t_1 小 50 ~ 100ms。但是差别不易过大。

3) B 机启动延时 t_3 ;

4) A 机发送同步时间 t_1 结束后，立即发送双字节的最低位（时序图中为 0），A: QO1 = 0 并在其后的 32 个周期内交替将 32 个布尔量以高低电平方式按双字节由低到高位依次右移位循环发送到数据线。

5) B 机在延迟时间 t_3 结束后，认为此时数据信号可信，立即读取数据线上的高低电平，并记录为 0 或 1。在此以后连续的 32 个周期 t_4 由低到高读取总线的数据，并依次左移位循环 32 位形成双字节。

上述过程中发送接收时序图如图 6 所示：

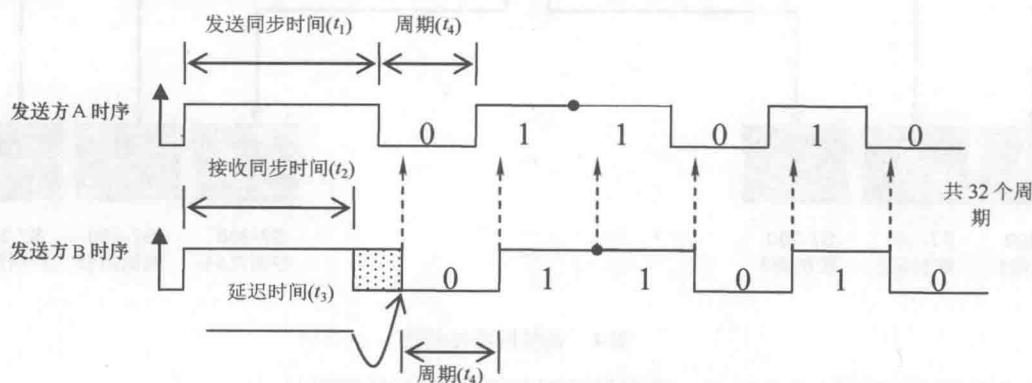


图6 发送接收时序图

结合上述接线原理及发送接收时序图，下面分别对 S7-200 和 S7-300 的程序设计进行介绍。

2. S7-200 程序详解

程序由以下几个函数构成：

MAIN：主调函数

IORcvDW：IO 通信接收双字节函数

IOSendDW：IO 通信发送双字节主调函数

SendDW：IO 通信发送双字节被调函数

Combine：将功能码（字节）、数据（字）、结束码（字节）整合成双子节的函数

(1) MAIN

Main 函数作为主函数负责调用发送和接收功能，并完成发送数据的赋值，见表 2。

表 2 函数定义

地址	意义
SendTriger; M0.0	触发一个发送的过程，上升沿有效
SEND_Fun; VB18	发送的功能代码（自定义）
SEND_Data; VW19	发送的数据
SEND_Endcode; VB21	发送的结束符（可以使用校验算法结果作为结束符）
RCV_Fun; VB14	接收到的功能代码（自定义）
RCV_Data; VW15	接收到的数据
RCV_EndCode; VB17	接收到的结束符

(2) IORcvDW（见表 3）

表 3 IO 接收函数接口参数

参数名	数据类型	意义
Cycle	Int	周期
ReceiveSyn	Int	接收同步时间
b_Data	Bool	接收 DI 地址
B_Func	Byte	功能代码
W_Data	Word	数据
B_EndCode	Byte	结束符
b_RcvDone	Bool	接收完毕状态
RcvSynTime; T34	Timer	接收同步时间

Cycle：填写周期参数，单位为 10ms，图 7 中定义的周期为 100ms。

ReceiveSyn：填写接收同步时间，单位为 10ms，上图定义的接收同步时间为 450ms。

b_Data：接收 DI 的地址，如 I1.0。

B_EndCode：填写结束符。此参数为预留参数，可以以后自定义开发附加功能，如校验等。

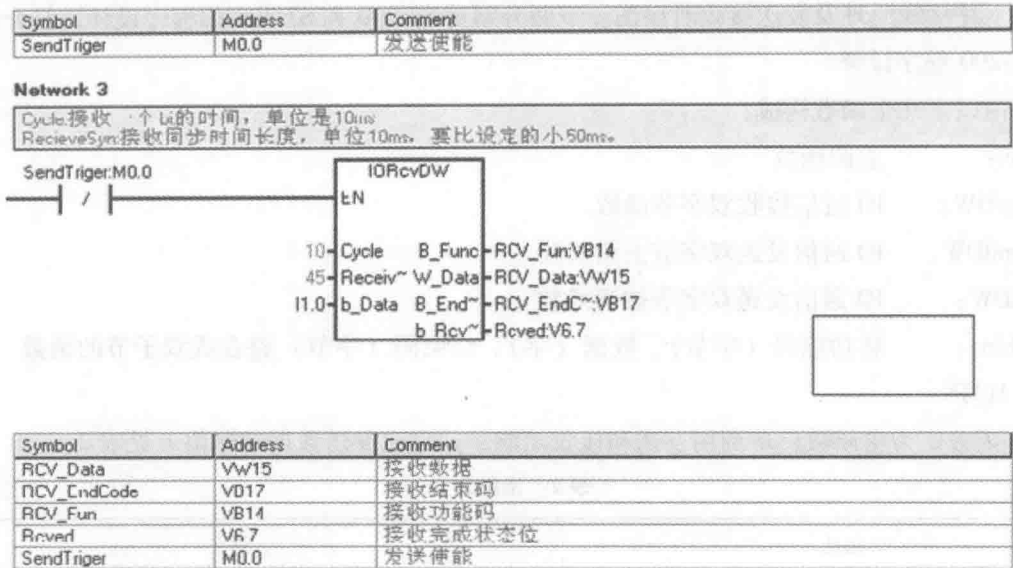


图 7 IO 接受函数参数调用

(3) IOSendDW (见表 4)

表 4 IO 发送函数接口参数

参数名	数据类型	意义
Send	Bool	发送指令
B_FuncCode	Byte	功能代码
w_Data	Word	数据
B_EndCode	Byte	结束符
SynTime	Int	发送同步时间
Cycle	Int	周期
b_Data	Bool	输出地址
Mx	Bool	用户指定可用的标志位寄存器, 如 M12.3
b_SendDone	Bool	发送完毕标志
b_DataOut	Bool	发送的地址, 如 Q1.0

SendTriger: 发送的使能开关。

SynTime: 发送同步时间。

Cycle: 周期, 10ms 为单位, 如填写 10 则表明为 100ms。需与接收方的周期完全一致。

Mx: 随意指定一个可用的 M 标志位寄存器即可, 如 M12.3。

b_DataOut: 发送的端口地址, 如 Q1.0。

b_SendDone: 发送完成标志。

IO 发送函数参数调用如图 8 所示。

(4) S7-200 在现场的应用

西门子 S7-200PLC 安装在滑板控制箱中, 全线 56 个滑板, 共 56 套滑板控制箱, 滑板控制箱主

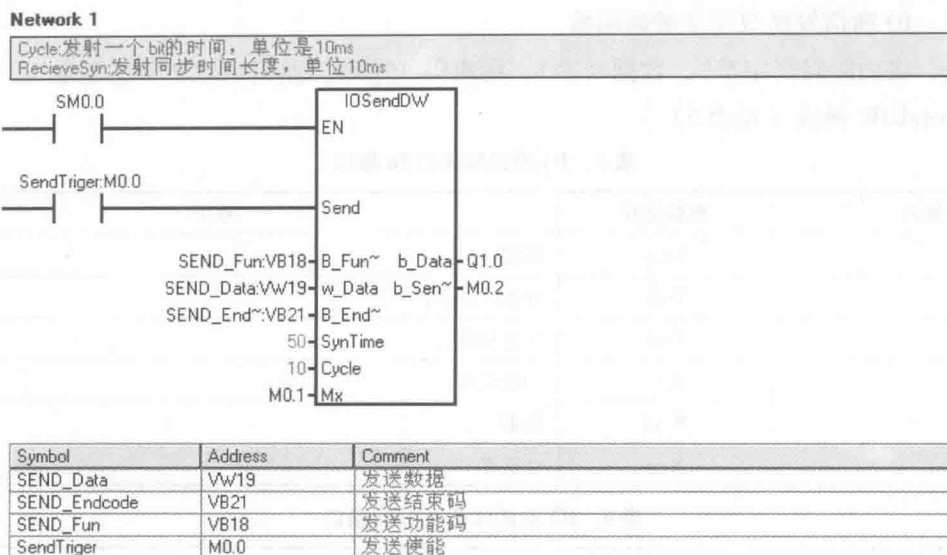


图 8 IO 发送函数参数调用

要是用来接受 S7-300 的指令并控制滑板升降机的动作。当滑板运行到指定工位要求滑板升降台上升或下降到某个特定的工位高度时, S7-300 就需要向每个 S7-200 发送动作命令和高度数据, S7-200 在接受到这些数据后执行动作, 并反馈动作完成的信息和故障代码给 S7-300, S7-300 在通过 S7-200 反馈的信息执行相应的动作或显示。以上是整个现场 IO 通信的全过程, 结合程序中的库函数详解如下:

如图 7 所示, S7-300 发送的数据存储在 W_Data (VW15) 中, 当接受到结束信号 B_EndCode (VB17) 时, S7-200 就会比较 S7-300 发送的 VW15 高度值并与滑板拉绳编码器反馈的实际滑板高度值进行比较, 如果小于实际值, 那么滑板升降台就执行上升指令, 相反则执行下降指令。当滑板动作完成之后, 再执行发送库函数, 将滑板动作完成之后的高度值和故障代码发送给 S7-300, S7-300 进行显示和报警如图 8 所示, 滑板高度值存储在变量 VW19 中, 故障代码存储在 VB21 中当升降台动作完成之后会触发变量 VB18 也就是库函数中的发送指令, VB18 由 FALSE 变为 TRUE 时, S7-200 就执行发送库函数, 将数据发送给 S7-300。

3. S7-300 程序详解

程序 IOControl.Lib 是一个库文件, 包含符号表与函数。实际部署的时候仅需要将所有库文件复制到项目中即可。如果项目中已经存在同名函数名, 可以更改库函数的函数名并重新编译。函数调用应当在主循环周期调用。不建议在时钟中断、硬件中断中调用。主程序不宜存在过多的非周期性调用程序, 如复杂的 PID 计算等, 这些程序会间接地导致循环周期时间长度的不稳定, 影响通信的效果。

库函数的组成:

IORcvDW: IO 通信接收双字节函数

IOSendDW: IO 通信发送双字节主调函数

SendDW: IO 通信发送双字节被调函数

Combine: 将功能码 (字节), 数据 (字), 结束码 (字节) 整合成双子节的函数

(1) IOSendDW 函数 (见表 5)

表 5 IO 发送库函数 In 接口

参数名	数据类型	意义
cycle	Time	周期
Syntime	Time	发送同步周期
Send	Bool	发送使能
B_FunCode	Byte	功能代码
w_Data	Word	数据
B_EndCode	Byte	结束符

表 6 IO 发送库函数 Out 接口

参数名	数据类型	意义
b_Data	Bool	发送 DO 的地址
b_SendDone	Bool	发送完毕标志

函数的调用如图 9 所示, 可以用发送完毕 SendDone 的状态 = 1 将发送信号 Send 复位。

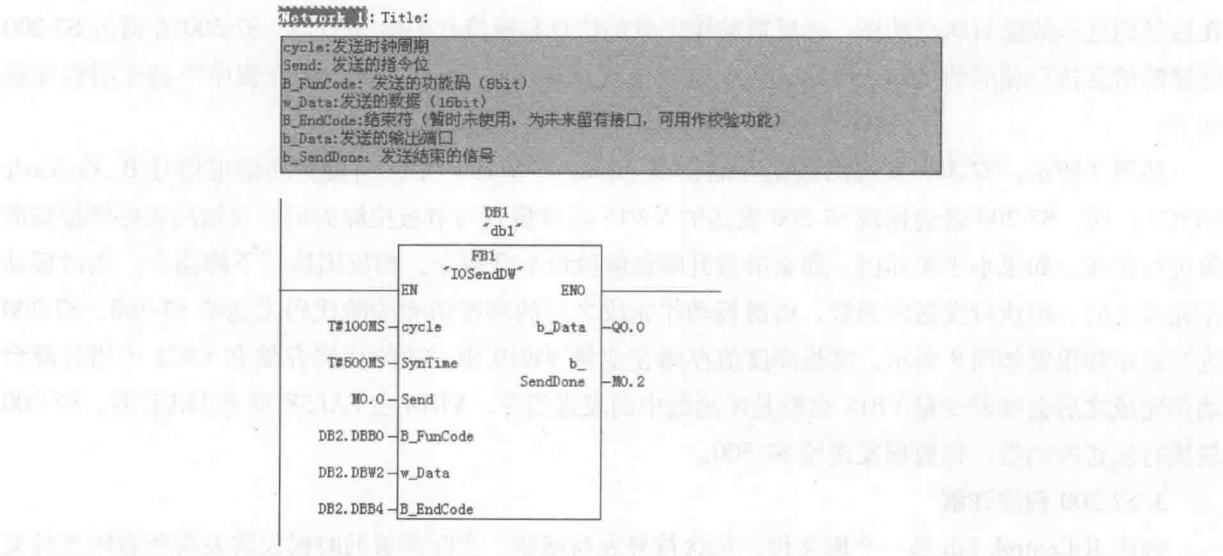


图 9 函数的调用

(2) IORcvDW (见表 7)

表 7 IO 接收库函数 In 接口

参数名	数据类型	意义
Cycle	Time	周期
ReceiveSyn	Time	接收同步时间
b_Data	Bool	接收的 DI 地址

表 8 IO 接受库函数 In 接口

参数名	数据类型	意义
DW	Dword	接收到的数据

函数的调用如图 10 所示, 要注意, 接收同步周期 ReceiveSyn 一定要小于发送同步周期, 详情请参考原理时序图。发送与接收的 cycle 参数要保持一致。

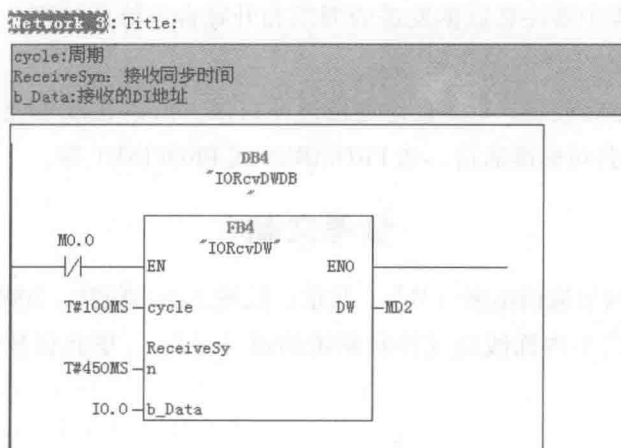


图 10 函数的调用

(3) 其他函数

库函数中另有 Combine 函数和 SendDW 函数。用来被 IOSendDW 和 IORcvDW 调用。IOSendDW 实现发送功能码、数据、结束符整合成双字节。SendDW 用来实现发送功能函数。由于篇幅的原因, 不再进行详细的介绍。

(4) S7-300 在现场的应用

根据主驱动的编码器值可以确定每个滑板在线体上的位置, 可以确定 S7-300 发送高度数据的具体位置, 例如当主驱动编码器值对应的是 1 号工位, 如图 9 接通库函数的 SEND (发送指令) 同时 1 号工位上升的高度值 (通过触摸屏设置给变量 w_Data (发送数据)) 也被发送给 S7-200, S7-200 在接收完高度数据后执行上升下降的动作。并将故障代码发送给 S7-300, 如图 10 中所示的那样, 将接收到的数据存放在变量 MD2 中。根据发送的数据可以了解滑板现在的高度、是否有故障等信息。

四、项目运行及体会

实际调试表明, I/O 直连通信由于通信数据量小, 且不需要借助于西门子公司标准的通信协议, 不仅可以大大节约项目成本, 而且通信报文规则较为灵活, 同时对 PLC 品牌无特殊要求, 是一种较为经济实用的串行通信解决方案。结合本项目应用实际, 在现场调试过程中有以下问题需要注意:

1) 要进行正确的接线, 并增加二极管来保护进行 I/O 通信的 DO 点, 防止逆流导致 DO 点被击穿。

2) 在执行接受和发送数据库函数时要注意调节发送周期和接受周期,使 S7-200 和 S7-300 的时钟周期同步,时钟周期同步之后才能准确地发送和接收数据。

3) 硬件方面要保证在发送过程中碳刷要与滑触线紧密相连,如果在发送的过程中两者出现了分离,则在进行 01 信号发送的时候就会出现错误信号,导致整个发送数据错误。

4) 要避免双方同时发送,这样就无法准确地接受和发送数据。

5) 在现场调试的过程中要注意数据发送的周期和升降台升降的周期,这样才能在正确的工位达到正确的高度,满足汽车生产的工艺要求。

由于 PLC 扫描周期相对较长,I/O 直连通信速度有限,所以在成本允许或者数据流量大的场合,还是建议采用西门子公司标准通信,如 PROFIBUS 或 PROFINET 等。

参考文献

- [1] 崔坚. 西门子工业网络通信指南 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [2] 赵立永, 朱晓霆. 汽车内饰线电气控制系统的设计 [J]. 华北科技学院学报, 2005 (12): 75 - 77.

西门子嵌入式控制器在风力发电机 主控系统中的应用

Application of Siemens Embedded Controller in Wind Turbine Control System

隋振利 鲍伯祥

(西门子工厂自动化工程有限公司 上海 西门子中国(有限)公司 北京)

[摘 要] 本文主要介绍了西门子公司嵌入式控制器在风力发电机主控系统中的应用。基于西门子公司故障安全型嵌入式控制器 IPC 427C RTX F 的稳定硬件平台, 搭载西门子公司软 PLC WINAC 的使用, 满足了风力发电机主控系统对实时性控制和文件存储等高级应用的要求。同时, 具有强大功能的西门子公司开发软件 ODK 的使用, 完美地解决了 PLC 运行系统数据块与 Windows 操作系统文件系统的数据交换, 有效地完成风力发电机主控系统对运行故障存储的工艺要求。

[关键词] 嵌入式控制器 IPC 427C RTX F 风力发电机 主控系统 变桨系统 控制算法

[Abstract] This article introduces the application of Siemens embedded controller using in the wind turbine control system. The control system is based on Embedded Controller fail-safe Siemens IPC 427C RTX F stable hardware platform and equipped with Siemens Soft PLC WINAC. It's well working to meet the real-time operating requirement, as well as the data operation requirements. Not only that, with the power of the use of Siemens software development tool ODK, it's the perfect solution to exchange the data between the PLC operating system and Windows operating system, which is required by the wind turbine process which requires to storage the fault messages in the operating system.

[Key Words] Embedded Controller IPC 427C RTX F Wind Turbine Main Control System Pitch System Control Arithmetic

一、项目简介

1. 项目背景

随着世界经济的飞速发展, 绿色能源已经成为越来越受重视的新兴产业, 也成为发展中国家新世纪的“工业革命”, 而伴随低碳经济深入人心, 新能源面临新一轮的发展机遇。以太阳能、风能、