

独创性和版权声明

1. 作者在此声明所呈交报告系其独立或集体完成的作品（若与其他作者共同合作完成作品，则作者已获得其他所有合作作者的授权）。文中依法引用他人成果，均已做出明确标注并得到许可。报告内容未包含法律意义上已属于他人而未被他人授权使用的任何形式的研究和创作成果。
2. 作者对稿件内容的真实性及思想观点负责，报告由作者自负文责。
3. 作者保证报告不会侵犯第三人的任何权利和利益，包括但不限于他人的著作权、商业秘密。
4. 该报告版权归西门子电气（中国）有限公司所有。
5. 作者提交该报告即表明同意上述声明。

西门子S7-200 SMART PLC 在锅炉蒸汽吹灰器控制系统中的 试用体验报告

郭合伟

湖北华兴锅炉仪表制造有限公司

摘要：本文介绍了锅炉蒸汽吹灰器的控制原理，以及利用S7-200 SMART PLC实现其自动化控制的过程。S7-200 SMART PLC可以简单方便的实现触摸屏HMI控制，方便进行以太网通讯控制，同时串口还能进行MODBUS通讯，与SMART 1000IE触摸屏配套，编程简便、高效。

关键词：蒸汽吹灰器 西门子S7-200 SMART 以太网通讯 HMI

一、应用简介

1. 应用简述：蒸汽吹灰器主要应用于火力发电厂的锅炉本体中，用于吹扫因燃烧煤炭在锅炉受热面上沉积的灰尘和结垢，蒸汽吹灰器可以满足不同工况下的吹扫需要，使锅炉的受热面干净、畅通，提高燃传热效率，使锅炉更加高效、节煤，使电厂发电效率提高，排出的烟气中二氧化硫含量减少。蒸汽吹灰器是火力发电厂中节能、环保装置重要的辅助设备之一。通过 S7-200 SMART PLC 对蒸汽吹灰器进行自动化控制，安全、可靠。
2. 公司介绍：湖北华兴锅炉仪表制造有限公司（湖北省第一锅炉水位表厂）位于湖北省京山县，创建于 1985 年，主要产品有吹灰器、物位仪表、流量装置、钢结构件、电视监控系统等五大类。中国石化物资装备公司设备资源市场成员之一，中国石油天然气集团公司一级供应网络成员企业，东方锅炉（集团）股份有限公司合格供应商。为国内大、中、小型锅炉厂、火力发电厂、石油、石化、钢厂等 1500 多家单位配套，出口 20 多个国家和地区，为我国石油、化工、电力等行业的发展作出了卓越的贡献。

二、应用说明

1. 应用功能描述



图 1 蒸汽吹灰器外部结构

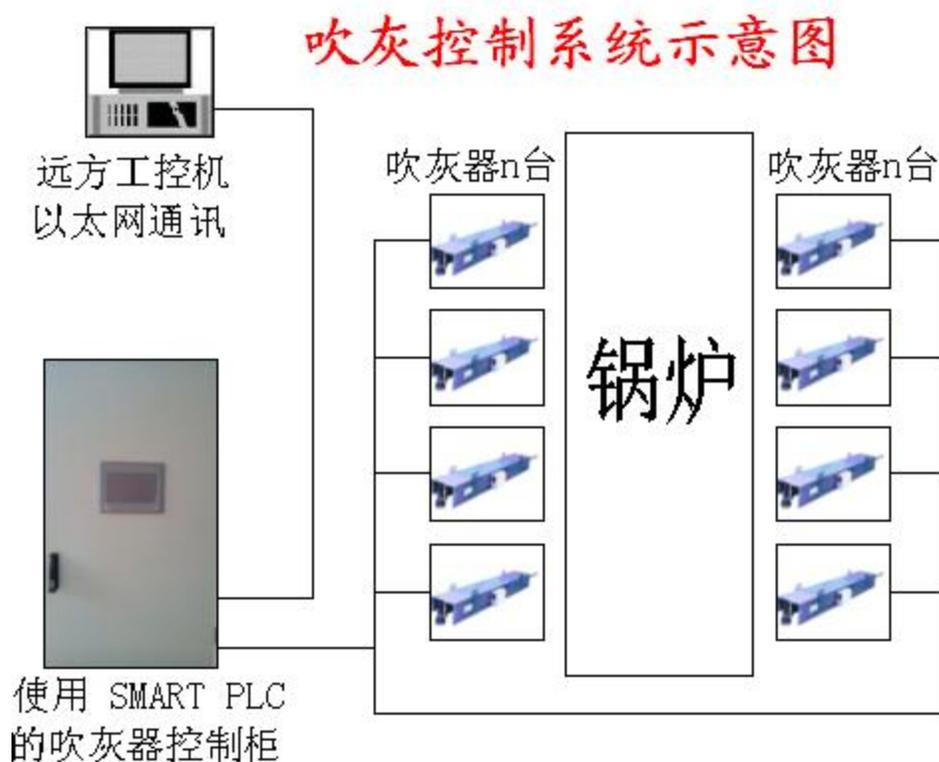


图 2 吹灰器控制系统示意图

2. 工艺流程说明

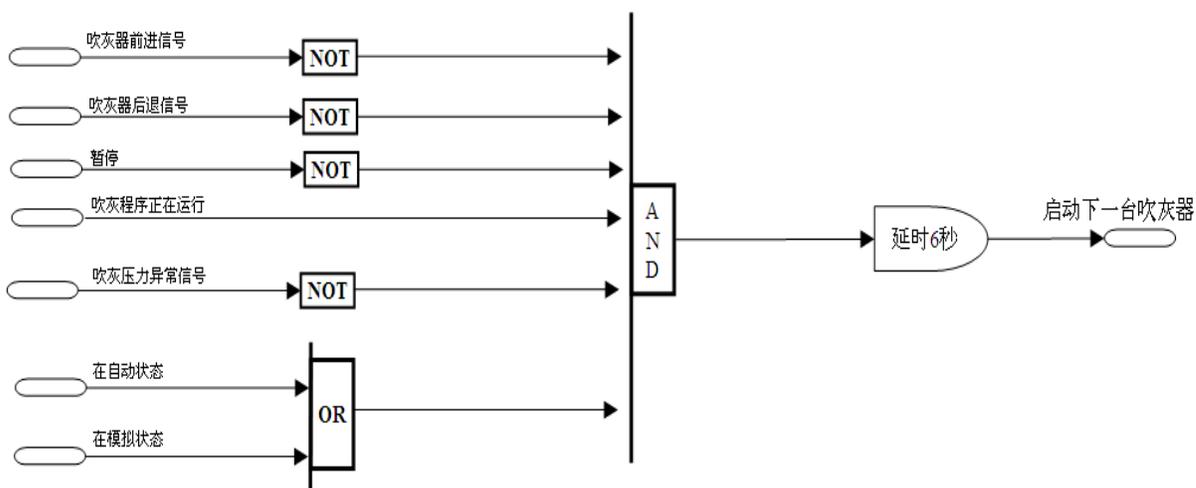


图 3 吹灰器控制系统流程图

3. 系统需要分析：小型锅炉蒸汽吹灰器比较少，控制系统所需要的 I/O 点数 S7-200 SMART PLC 能够满足，同时需要工控机系统以太网通讯控制，S7-200 SMART PLC 能满足要求，相比其他小型 PLC 的控制方案，西门子品牌效果明显，高端大气上档次，而且经济实用，以太网通讯端口设计先进，操作维护简单方便。

三、应用的设计与实现

1. 单台吹灰器电气控制原理图说明

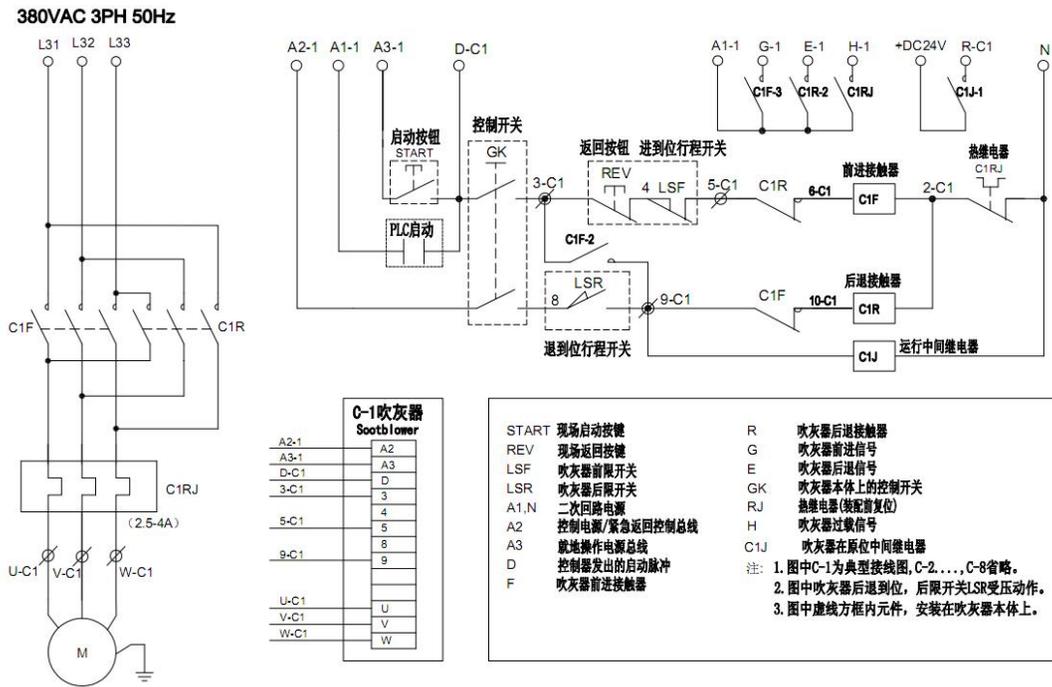


图4 吹灰器控制原理图

2. S7-200 SMART PLC 接线图

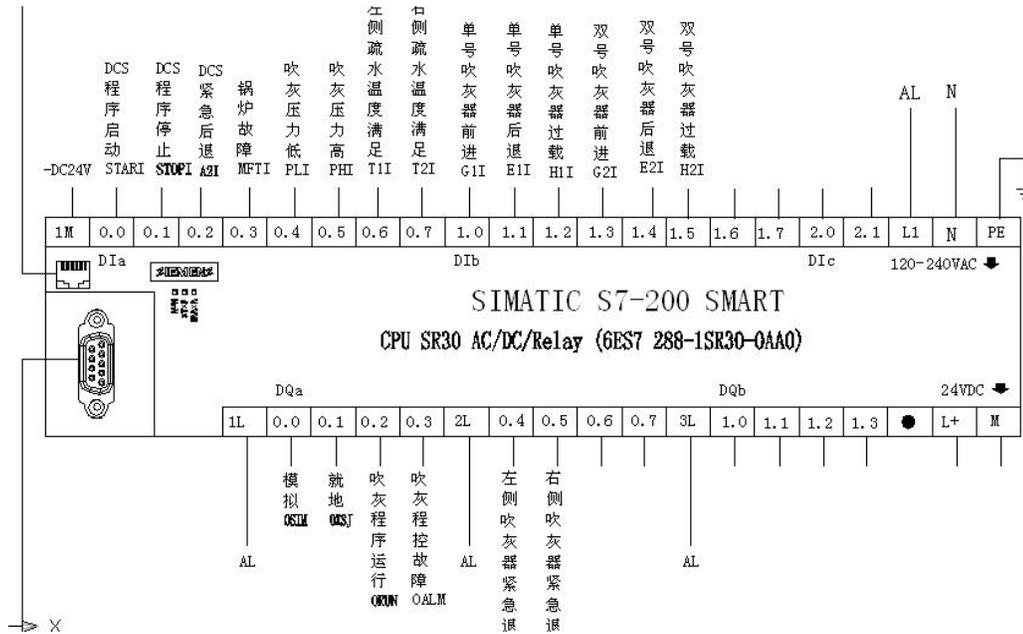


图5 S7-200 SMART PLC 接线图

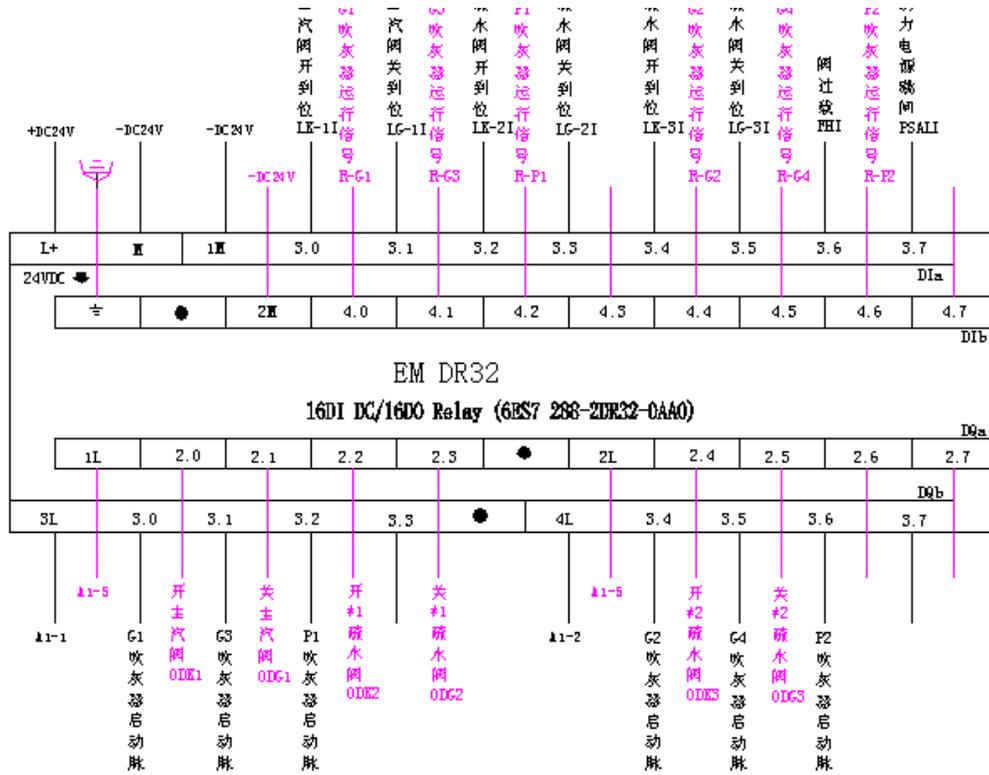


图 6 S7-200 SMART PLC 扩展 I/O 接线图 1

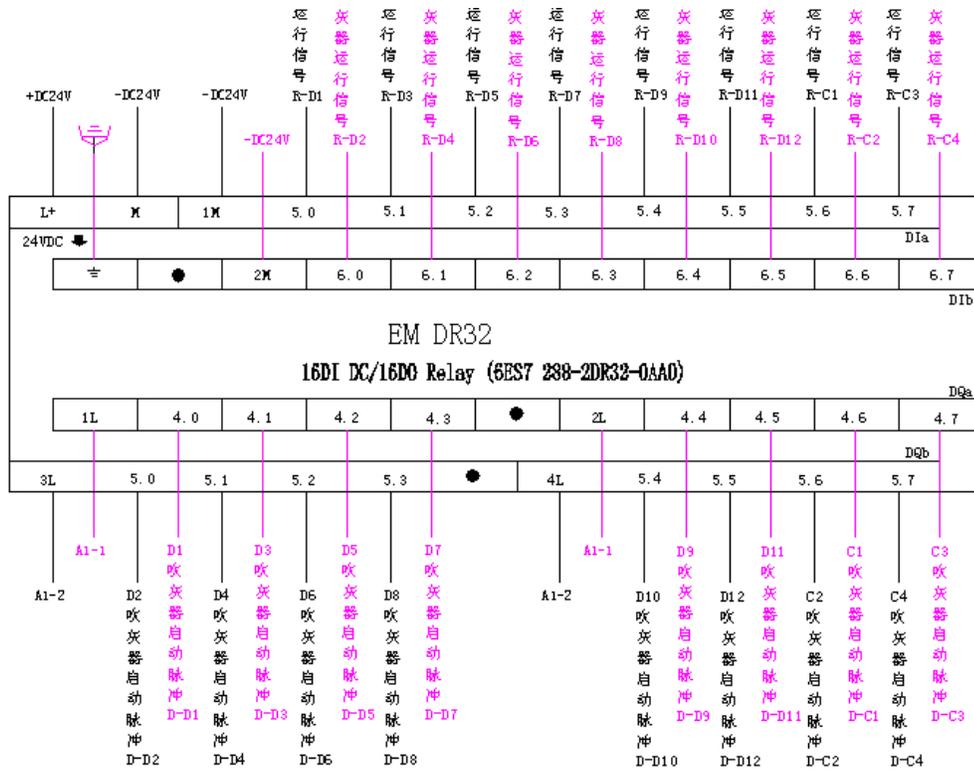


图 7 S7-200 SMART PLC 扩展 I/O 接线图 2

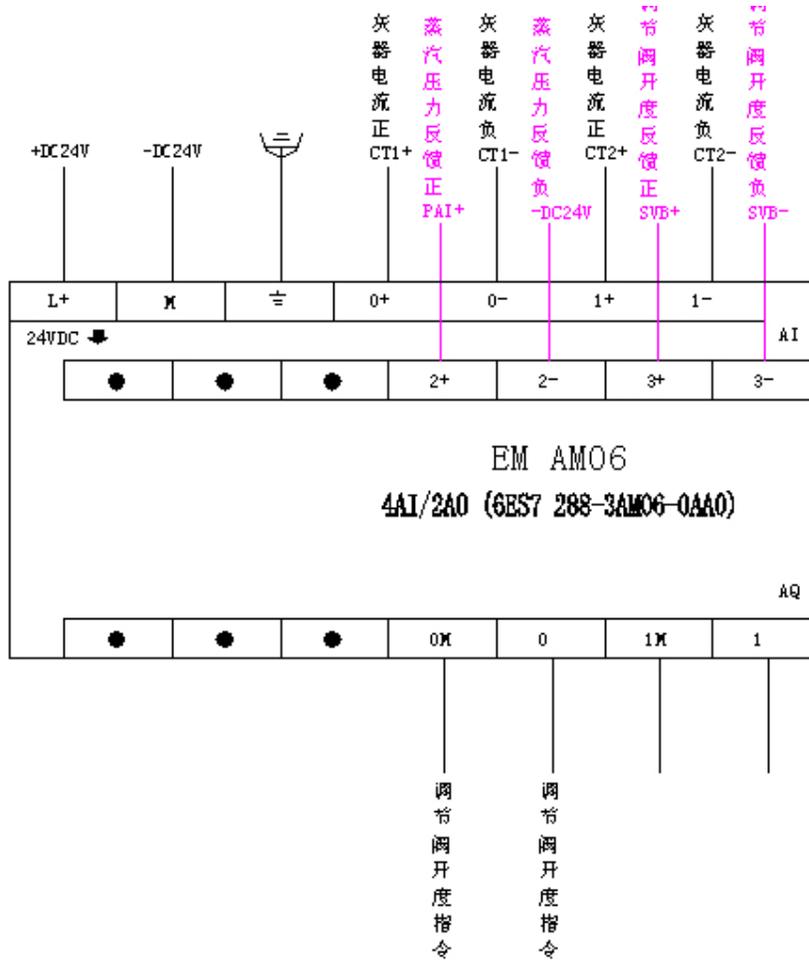


图 8 S7-200 SMART PLC 扩展 I/O 接线图 3

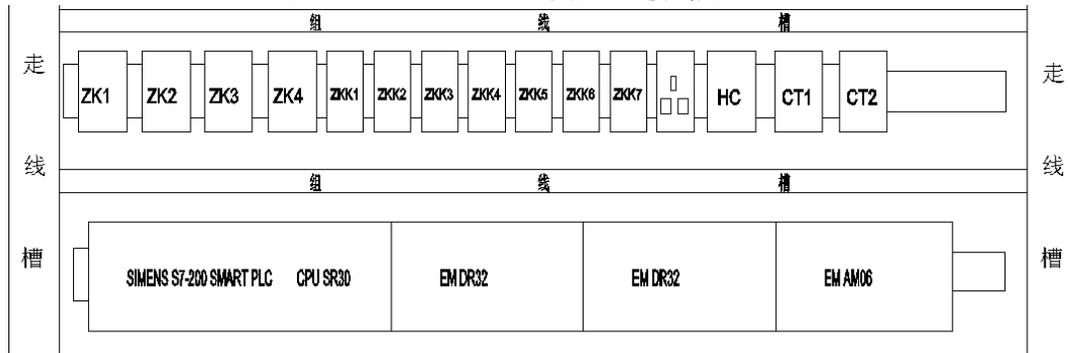


图 9 S7-200 SMART PLC 在控制柜中的布置图

3. S7-200 SMART PLC 控制程序

使用 STEP 7-MicroWIN Smart V2.0 进行编程，可以直接从 S7-200 程序中移植过为，直观，修改简便：

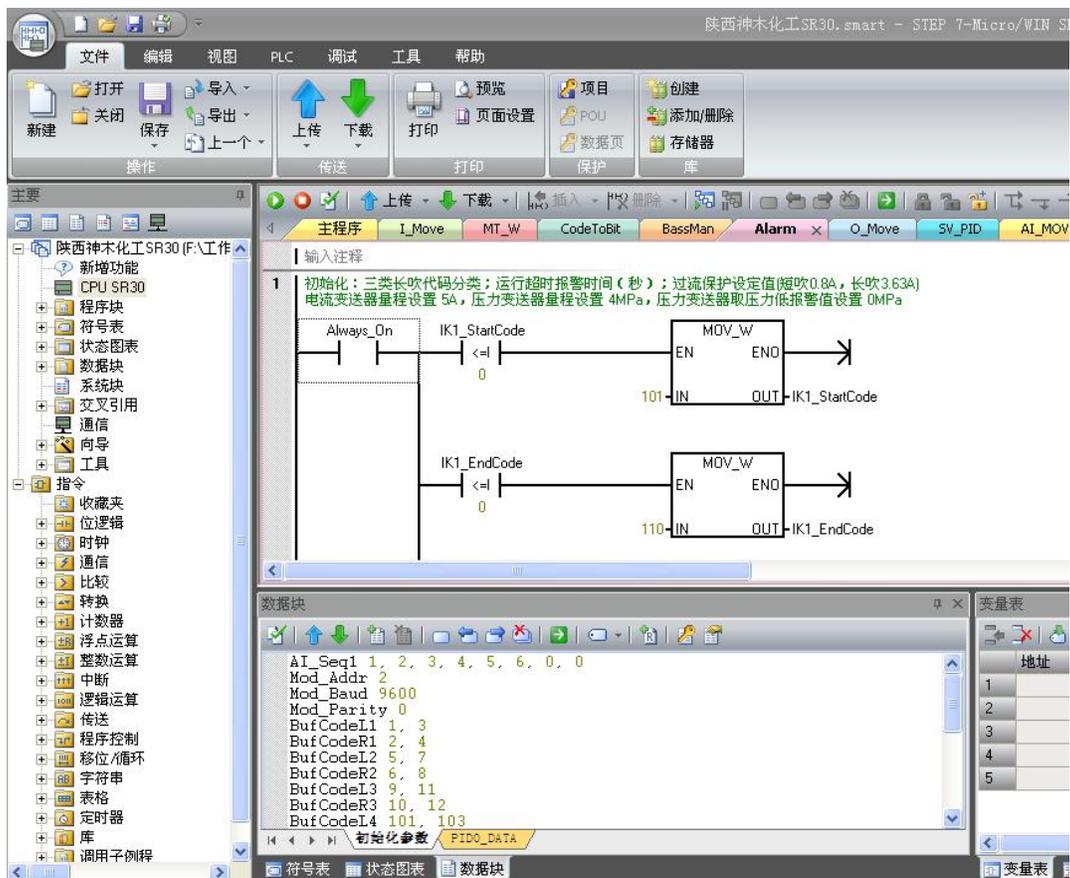


图 10 直观简洁的编程软件界面

要注意的是，S7-200 SMART PLC 的 I/O 地址是系统分配的，不是像 S7-200 一样连续分配的，在调试中一定要注意；

	模块	版本	输入	输出	订货号	
	CPU	CPU SR30 (AC/DC/Relay)	V02.00.00_00.00...	I0.0	Q0.0	6ES7 288-1SR30-0AA0
	SB					
	EM 0	EM DR16 (8DI / 8DQ Relay)		I8.0	Q8.0	6ES7 288-2DR16-0AA0
	EM 1	EM DR16 (8DI / 8DQ Relay)		I12.0	Q12.0	6ES7 288-2DR16-0AA0
	EM 2	EM AM06 (4AI / 2AQ)		AIW48	AQW48	6ES7 288-3AM06-0AA0
	EM 3					
	EM 4					
	EM 5					

图 11 S7-200 SMART PLC 的 I/O 地址系统分配画面



图 12 利用 S7-200 PC Access SMART 软件通过以太网来与工控机进行 OPC 通讯画面

4. 应用设备图片展示



图 13 S7-200 SMART PLC 和 SMART 1000IE 触摸屏在控制柜照片

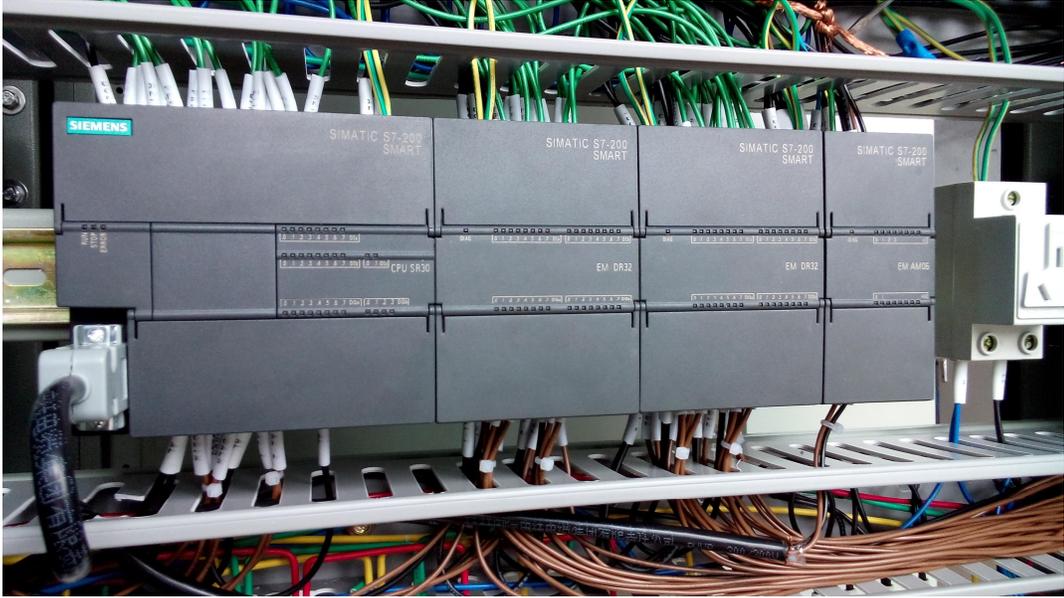


图 14 控制柜内部 Modicon M208 安装位置图



图 15 SMART 1000IE 触摸屏监控画面

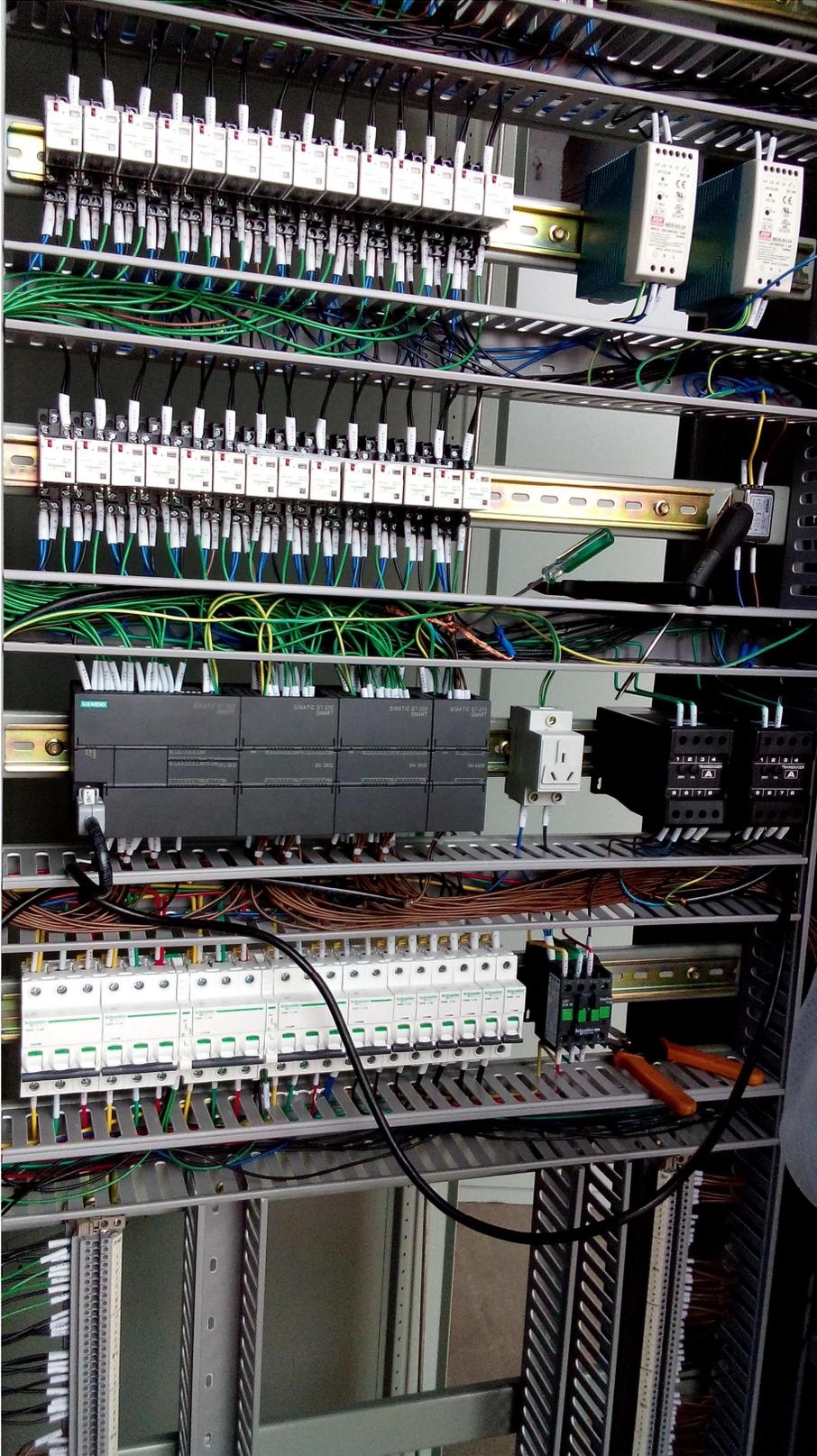


图 16 控制柜内接线、调试图

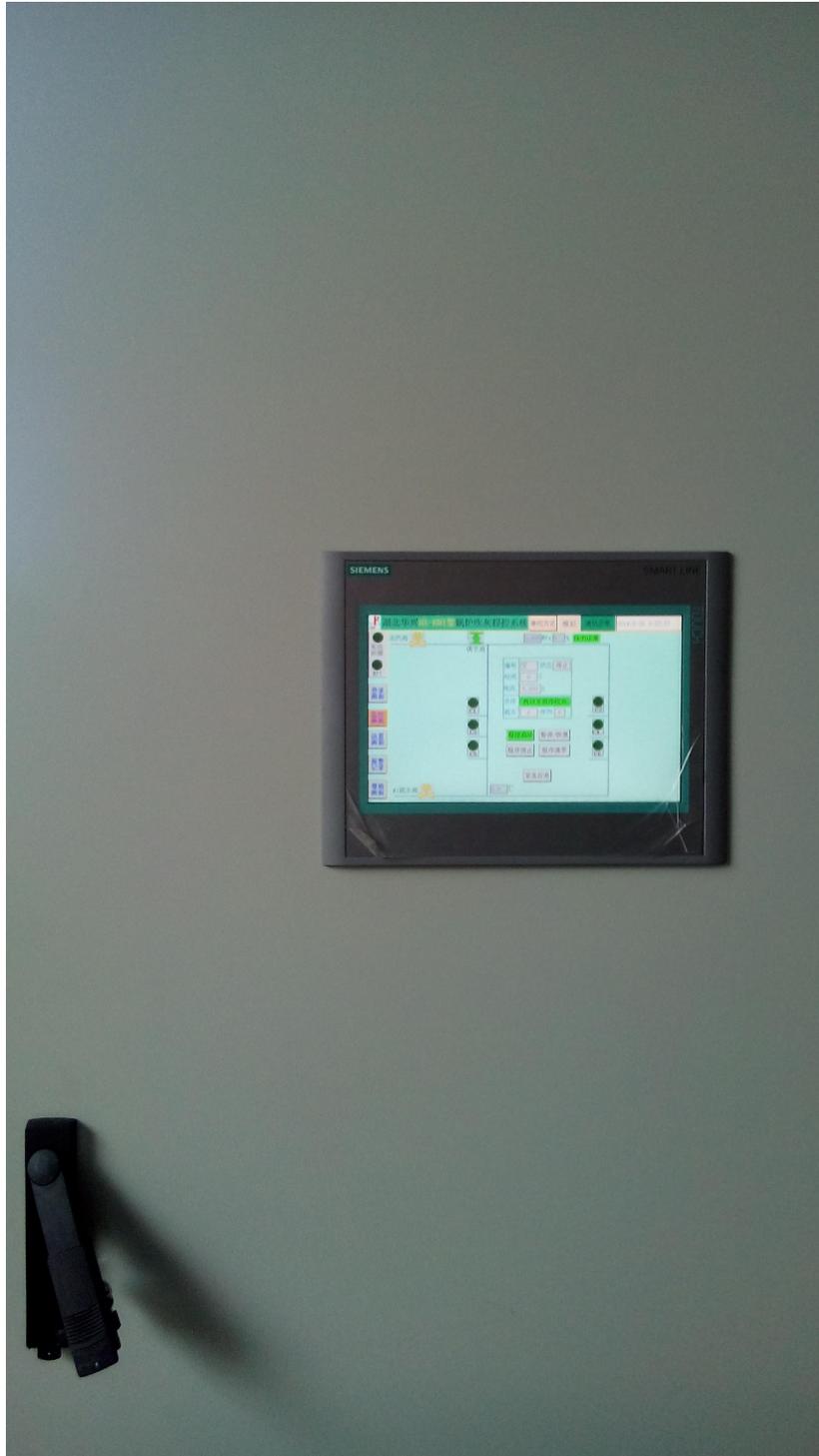


图 17 通电后的控制柜触摸屏画面图

四、应用体会

1. S7-200 SMART PLC 产品经济、实用，在 STEP 7-MicroWIN Smart V2.0 软件下，编程、监控功能强大，而且中文界面友好，容易掌握。要注意的是，S7-200 SMART PLC 的 I/O 地址是系统分配的，不是像 S7-200 一样连续分配的。
2. S7-200 SMART PLC 编程口为以太网端口，无需额外购买编程电缆，更值得的是，以太网端口支持 OPC 通讯功能，通过 S7-200 PC Access SMART 软件与工控机进行 OPC 通讯。
3. 同时 S7-200 SMART PLC 有一个串口，可分别用于触摸屏通讯和组态进行 Modbus 通讯，额外编程，简洁、可靠。
4. 蒸汽吹灰器需要根据现场工况及使用效果来调整不同部位吹灰器的吹扫频率，在程序中设置灵活的吹扫顺序，可自由编排，并且可以投入/切除某台吹灰器，使整个控制系统人性化。
5. 采用 S7-200 SMART PLC 开发的吹灰器控制系统，已获得火力发电厂相关控制专业人员认可，2014 年 6 月已在现场正常运行。
6. 本文是 S7-200 SMART PLC 针对吹灰器数量少的小型锅炉吹灰器控制系统，对于吹灰器数量较多的锅炉项目，需要博途平台下的 S7-1200 才能胜任，目前正在使用博途 V13 平台开发 S7-1200、S7-1500 的大中型吹灰器控制系统，以适应大中型项目的需要。

作者简介

姓名：郭合伟（出生年-1979）

性别：男

籍贯：湖北.京山

学历：大专

职称：工程师

公司名称：湖北华兴锅炉仪表制造有限公司

联系方式：13986982953（E-Mail：13986982953@163.com）