

基于 PLC 的锅炉点火控制系统设计

王洪林

(湖北理工学院, 湖北 黄石 435003)

摘要 伴随着科学技术的发展与进步, 锅炉点火也受到很多工业所使用, 因为它的出现大大提高了工作效率和使用安全。本课程设计是以锅炉点火系统为整个设计的研究对象, 利用 PLC 能够很好地控制点火系统完成进油枪、进点火枪、开吹扫阀、关吹扫阀、退油枪、退点火枪等等一系列动作。根据这些要求要做一套完整的工作流程, 首先利用西门子 S7-300 作为下位机来编写程序, 通过延时通电定时器定时点火器点火, 实现了火焰值达到一定值时能自动报警并且显示成功与失败, 成功后会自动退点火枪退油枪。

关键词 锅炉点火 PLC 组态王 SIMATIC S7-300

中图分类号: TK32; TK223.7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)07-0001-11

1 简介

1.1 课题背景及意义

火力发电厂的锅炉点火控制系统过去多采用平时常见的继电器和其他元器件构成闭合电路实行操控。整个体系里用到了很多的中间继电器、时间继电器, 使得所操控的体系看上去不是很简单。也是因为中间环节比较多, 致使控制系统的故障点也较多。程序运行时, 利用上位机组态王完成模拟仿真, 上位机和下位机通讯连接后观察画面整个过程, 并且跟进实时数据的变化情况, 从而进行修改和补充。这样既能保障点火过程中人员的安全, 也可以大大提高生产效率、质量和减少人员劳动的强度, 从而更好地运用到更多的工业生产中, 提高了环境的保护作用。伴随着 PLC 在较多领域的普遍应用, 它也更好地发挥自己的特点: 在价钱上面公平公正、操作上面简单上手、性能上面稳定可靠、编程上面简单易懂, 这也让它在自动控制系统中发挥着巨大作用, 深受绝大多数用户喜爱。本文以锅炉其中一个角的点火控制为例子, 集中探讨 PLC 在锅炉点火控制系统中的应用。^[1]

研究锅炉点火主要有以下几方面的意义:

1. 节约工业生产本钱, 提高智能化。机器劳动取代人工劳动, 一台机器工作可以代替几个人工劳动, 既可以节约时间, 又能完成相应的量, 大大地节约了生产所消耗的费用, 从而使得工业更加智能化。

2. 提升工业生产效率。假如锅炉某一角点火需 20 秒, 使用本次设计的整个体系能够将时间管控到 15 秒左右, 点火效率得到很大的提升, 方便工业生产。

3. 保障工人人生安全。特别是火力发电厂在点火时具有一定的危险性, 也更容易出意外事故, 而使用本设计锅炉点火系统来替代点火员工, 可以让员工的生命安全得到相应的保障, 也就不会出现类似的安全事故了。

1.2 锅炉点火控制系统的发展历史和国内外现状

锅炉点火及燃烧系统普遍用于火力发电、工业窑炉、渣滓发电等范畴, 因为国家倡导加强俭约、反对靡费、缩

小排放, 新添加的设施须要采纳配置节能点火设备及燃烧系统, 以前固有的设备也需要进行节能点火及燃烧系统改造, 在市场空间中占比很大。同时, 也是因为国内技术比国外技术强, 随着全球能源危机的层层加深, 在国外市场拥有很大的后劲。

进入十二五之后, 增强俭约动力、缩小排放也受到国家政策和企业的重视, 这也为许多节能的锅炉点火产品提供了一个很好的时机。我国在锅炉节油点火系统中一直走在国际的前沿, 也是由于这些年的科学和国力迅猛发展, 国内锅炉点火系统设备在整个市场中占比程度非常高, 这个行业的企业多数把产品提供给国内的锅炉厂家, 卖给国外的产品大多都是按套出售, 目前锅炉点火控制产品在国内外分布很少, 在市场上也存在很大的竞争力。^[2]

1.3 设计的主要工作

1. 网上搜索相应的文献和资料, 深入了解锅炉点火控制系统的起源和发展趋势, 并且分析在国内外现状。

2. 对一整套锅炉点火系统控制方案和它在操作上所用到的硬件设施做一个完整概括和仔细的文字说明, 另外还需要对锅炉点火系统硬件和软件的型号大小做一个具体详细的介绍。

3. PLC 在选型上要做相应的分析概括, 要在两方面进行主要分析, 一方面是硬件方面的结构, 另一方面是软件方面的结构, 然后再对比将 PLC 做核心控制合适还是将其他控制器做核心控制合适, 最后确定最合适的中央控制器。

4. 软件的选择有以下几个方面, 先确定系统框架图, 然后选择最合适的软件型号, 再通过程序软件编写相应的 PLC 梯形图程序和组态仿真对应的图, 最后用组态王软件进行模拟操作和监视, 并且在人机界面对软件进行仿真, 观察实验结果与预期的结果是否一样。

2 系统设计方案

2.1 系统工作流程

此设计是以锅炉点火系统为研究目标, PLC 是整个系统中的中央控制器, 控制点火完成以下动作: 按次程序为进

油枪、进点火枪、开吹扫阀、吹扫15秒、关吹扫阀、开油阀，同时点火器打火15秒、判别火焰能否着火，火焰数值大于60，显示点火顺利，并退点火枪；点火不成功，则显示失利。点火失败后按次程序为关油阀、开吹扫阀吹扫15秒、关吹扫阀、退油枪、退点火枪，阀门及推进器方位开关经过核心开关完成。

2.2 系统的基本功能

利用西门子，组态软件组态王及核心的相干电压很低的电器，联结成管制系统，根据系统要求，编写相关程序，实现相对应的性能，组态人机界面，可以通过模拟仿真。具体要求：

1. 通过要求构建画面模板，在模板画面中显现“锅炉点火模拟名目”和“日期时钟”两个模块。
2. 创建两个组态画面，分别命名为主画面和体系画面，它们两之间能进行画面切换。
3. 在系统画面中绘画出锅炉点火的系统图。
4. 炉膛火焰的模拟量一般是0~100进行设定。
5. 经过核心的开关及信号的操作，模拟锅炉的点火过程中各个阀门及推进器的形态，以锅炉一个角为研究对象，编写程序，按次顺序为进油枪—进点火枪—开吹扫阀—吹扫15秒—关吹扫阀—开油阀，同时点火器打火15秒—判别火焰能否着火，火焰数值大于60，显示点火成功，并退点火枪；点火不顺利，则显示点火失败。点火失利后程序顺序为关油阀—开吹扫阀吹扫15秒—关吹扫阀—退油枪—退点火枪，阀门及推进器的位置开关通过核心开关完成，在人机界面上动画展现。^[3]
6. 锅炉中的火焰和数值都可以用动画展现出来，动画中的火焰数值会由棒状刻度标记下来，并且用数字显示出来。
7. 想要显现通畅的炉膛火焰动画图，利用PLC计数器编写相应的程序，最后再将PLC与组态王软件做好通讯连接。
8. 组态若炉膛火焰的刻度值低于25时出现一个燃烧不充分的报警。
9. 创建一个组态报警画面，并能完成体系画面之间的切换。
10. 用组态编辑一个重要用户和一个子用户名分别为“user”和“user0”，“user”包含“user0”，“user0”的密码为“123”。“user”重要用户的权责为操控和“输入炉膛火焰设定值”。最后在系统画面中的炉膛火焰设置安全权限。普通用户是不可以自行设置炉膛火焰的设定值，只有用户“user”和用户“user0”能够自行设定。
11. 创建一个用户视图画面，明确该用户名作登录按钮与撤销按钮，能显现当前用户名，并能与系统画面之间切换。
12. 创建组态趋势视图画面，能很好地展现炉膛火焰的数值和数据趋势曲线，并能与体系画面之间切换。

2.3 系统控制方案选择与论证

控制方案是在整个点火控制体系中最关键的环节，在选取这一块时一定要仔细考虑。由于控制方案的好坏不仅影响整个体系的质量问题，也会受到价格上面的限制。现

在许多生产线除了要保证质量之外还要考虑其各方面是否合理。对点火控制系统的设计可以采用以下方案。

2.3.1 采用继电器直接操作

利用继电器直接操作有它的优势也有它很大的缺陷，也是由于硬件接线占整个接线的很大一部分，常常采用继电器触点的开和闭协同延时继电器等来实行管制。缺陷是线路比较繁琐，占地面积比较大，一旦完成后想要做出改变那是非常难的。如果在操作方面需求高、操控线路繁琐的话不建议采用这个，如果操作系统线路比较简易的话就可以采用这个。^[4]

2.3.2 采用单片机操作

利用单片机操作有一个很大的优点是直接忽视掉繁琐的硬件电路，如果有其他功能实现可以在电路板上直接嵌入少许的硬件电路，从而完成相应的功能，全部过程由所编写的软件程序来全权操作。单片机的ROM会把用户所写的全部程序存储下来，不会因为外界环境所影响。但它也有一定的缺陷：在性能稳固性上面不是很好，而且在一些极端恶劣的环境中很难运行。

2.3.3 采用PLC操作

使用PLC操作也是由于它有诸多优势：在性能上稳固性很好、器件设施方面很全面，并且程序简单容易理解，操作起来非常的容易，PLC操控是许多工业产业不二之选。以西门子生产的S7系列PLC举例，它能在没有发生故障的时候工作很长时间，很多外接设备越来越系统化和模块化，程序的使用和语言梯形图在使用方面也是相当的便利，新手也能很快的上手，不会有太大的困难。

单片机在某些方面没有PLC好，因为单片机在一些极端恶劣的环境中会受到很多不确定要素的影响，如遇到粉尘、噪音、辐射等，在此之外单片机还受电源的限制，在没有电源的情况下单片机是无法进行工作的。经过一系列的优势和缺点比较其差别，从而确定操作需求，这就需要它操控速率要快、灵敏性强、安全性能高、在恶劣的环境中也能进行工作，操作简单容易上手，在发生故障时便于修理和整改，根据以上要求，选择PLC来操作，它不仅在体积上优于继电器，也在功能与操作上简单于单片机，这就是为什么选择用PLC来操作的原因。

3 PLC的概述

3.1 PLC国内外发展

初期的可编程控制器称作可编程逻辑控制器，由于各方面的优势，把当时比较流行的继电器所替代。伴随着国际技术的发展和革新，微型计算机技术的许多性能都胜过了逻辑操控领域，这也让它在工业生产上面起着非常重要的作用，因此它也被人们称作可编程控制器，英文缩写PLC。也是防止与个人计算机产生混淆，才命名为PLC，PLC是由美国数字化设备公司发明的，也是由于其可靠性高、编程简单、组态灵活、I/O功能模块齐全，能很好的完成工业上的制造，受到多个国家的青睐，例如美国、日本、德国。^[5]

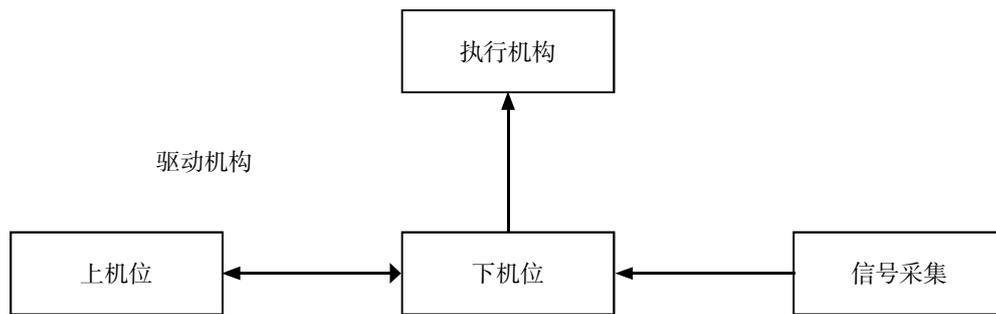


图1 系统结构框图

20世纪PLC经过了三个重大进程：第一进程是在20世纪60年代前后。那个时候的PLC是继电器的代替品。合成一些具有一定数量的电路，在外围电路上添加许多预防措施从而提升它的抵抗外部扰动的能力；第二进程为20世纪70年代前后。当时就把微处理器当做核心，添加了许多逻辑功能。在早期原有的层面上加入了独特的功能模块等，这样就使PLC应用非常广泛；第三进程为20世纪80年代到今。由于集成电路的突飞猛进也让PLC的知名度在国际市场上赫赫有名。制造商还研发出特定的芯片，致使PLC功能越来越强大。

国内PLC的运用也是在新中国改革开放后开始的。最早期还是从外国的工业设备才逐渐了解到一些PLC的知识和应用，之后国内大大小小的企业在工业生产线上逐渐增大PLC的使用。

3.2 PLC的结构与应用

PLC的发明就是用来便利工业上的操作，促进生产线的效率，它和微型计算机硬件结构上没什么区别，其主要构造是电源、中央处理单元、存储器、输入输出接口电路、功能模块、通信模块这几部分。具体如下：

1. 固定电源：PLC的电源是整个系统中缺一不可的器件。假如没有一个优良的、靠谱的电源系统是不能正常运行的，也是因为这样PLC的生产商对电源的设计和制造非常重视。交流电压控制在 $\pm 10\%—15\%$ 范围内浮动，可以不用其他设施，直接将PLC连接到交流电网上去。^[6]

2. 处理器（CPU）：CPU作为一个系统的控制核心，他不仅是能根据自身所带的功能来储存和处理数据，还可以检查系统各个硬件在工作时出现的状态变化，从而来判断是哪一块程序出现了语法问题。PLC的工作形式是以扫描的形式进行的，在扫描的时候能够读取到输入装置的数据和状态情况，再把这些数据储存到内部寄存器当中，然后把用户存储器中的程序每条读取出来并且按照规定命令解释，最后将内部寄存器的INPUT状态传送到相应的INPUT装置，根据这个工作形式重复工作，直到停止运行为止。

3. 存储单元：存储单元是储存系统软件的，也是整个系统比较重要的一部分。

4. 输入输出接口电路：输入接口是由两部分组成，分别为光耦合和微机输入接口电路，是PLC和接口界面共同的输入通道。输出接口是由三部分组成，分别为输出数据

寄存器、选通电路和中断请求电路组成，它的作用是将接口电路向动作部件OUTPUT对应的操控信号。

5. 功能模块：功能模块有计数模块、定位模块等。

6. 通信模块：通信模块由几部分组成，分别是局域网、RS485和Profibus-DP通讯模块等组成。也是为了防止故障发生，特意增加PLC的牢靠性，通常采用双CPU或者三CPU系统，这样如果一个CPU在工作时发生故障，也能正常工作，不会影响其他部件，这样解决了CPU的故障问题。^[7]

如今PLC在国际市场上受到普遍使用，应用情况大致如下：

1. 开关量的逻辑操控。开关量的逻辑操纵是PLC用得最多的，它以自身优势打败了许多逻辑操控，它的优点是有选择性的操控，能操控一台设施也可以同时操控好几台完成流水线任务，像一些机床、生产线、电镀等都用的上。

2. 模拟量操控。像气压、液位、速率这些模拟量时时刻刻在发生改变的，想要控制这些模拟量的变化，就要完成模拟量和数字量两者之间进行A/D和D/A变换，只有PLC厂家出产成套的A/D与D/A变换模块，这样才能让编程控制器来控制相应的模拟量。

3. 运动操控。PLC能够操控两种运动，一个是圆周运动PLC，另一个是直线运动，最开始都是用开关量I/O模块来连接位置传感器和执行机构，如今直接用独有的运动操纵模块。国际上知名PLC厂家用的都是运动操纵性能，通常适用于电动楼梯、人工智能机器人、机械等场所。^[8]

4. 过程操控。过程操纵是对模拟量闭环操纵，工业中PLC可以编写不同的算法程序来进行闭环的控制，常见的PID调节是很多闭环系统中用的最普遍的，不管是大型中型还是小型都会有这个功能的模块，而且启动独立的子程序。过程操纵在冶炼金属、化学工厂、热处理、锅炉点火操纵等场所都得到普遍使用。

5. 数据处理。PLC有很多种运算方法：矩阵、函数、逻辑运算。它也有很多功能，像数据的传送、转换、排序、查表、位操作等，这些功能可以帮助PLC完成数据的采集、分析以及处理。

6. 通信及联网。PLC通信分两种：一种是PLC之间的通信，另一种是PLC和其他设备之间的通信。也是近年来互联网发展的非常迅速，很多工厂也实现智能化，在很多系统方面用PLC通信功能，在为生产提供了便利。^[9]



图2 电动推进器



图3 燃油枪

4 系统硬件设计

4.1 结构框图

如图1所示。

1. 上位机：本设计利用的组态王作为上位机，主要使用它完成模拟仿真，能够直观展现出设计成功情况，并且实时跟进数据情况。

2. 下位机：本设计利用西门子S7-300作为下位机，主要使用它编写程序，并且程序写完后与上位机通讯连接，操作上位机进行仿真。

3. 执行装置：该设计利用的是两种执行装置，一个是气动电磁阀，另一个是推进器，只有和驱动装置共同使用，才能完成一整套驱动点火任务。

4. 信号采集：该设计主要采用的信号采集装置是磁性开关、高能锅炉点火装置、高温电磁阀，用该装置能很好地观察到火焰的数值变化情况，进而通过现象来控制火焰数值的大小。

4.2 PLC的选型

明确控制系统方案之后，就是要选择好所需要使用PLC的机型。选型有以下几个要求。

4.2.1 输入输出(I/O)点数的估算

PLC的I/O点数应该有适当的溢量，作为输出点数的估算数据。

4.2.2 存储器容量估值计算

存储器容量的估算是不唯一的，因为文献有很多，并且运用的公式也不相同，目前运用比较普遍的方法是数字量I/O点数的10~15倍，再加上模拟量I/O点数的100倍，按照这个数作为内存的总的字数，除此之外再按这个字数的25%考虑多余的量。^[10]

4.2.3 控制功能的选择

该系统包括运算功能、控制功能、通信功能、编程功能、诊断功能和处理速度等特性。

通过上述的所有要求和功能，最终确定为西门子SIMATIC S7-300型PLC。

4.3 其他主要元件选择

4.3.1 高能锅炉点火装置

GMGD系列高能频点火装置，只要由点火器、高压导电杆、半导体高能电源、高压电缆线组。可对重油轻油、天然气直接进行点火。本产品具有放电量大、能量转换率高、工作电流小、点火嘴耐高温、寿命长等优点。^[11]

4.3.2 点火推进器装置

主要用于程序点火系统中的油枪、点火枪的进退及工业电视的进退保护(见图2)。

4.3.3 燃油枪、燃气枪

GMQR系列油燃烧器和GMQR系列燃烧器主要用于电厂、化工、冶炼锅炉加热炉的点火助燃及带粉燃烧，由油枪、组合推进器、稳燃罩等组成，可根据用户的要求配置，本设备优化组合成一体，与锅炉本体用法兰连接，结构紧凑、安装方便、性能优越。

燃油枪：GMYQ1机械雾化、GMQ2蒸汽雾化、GMYQ3空气雾化(见图3)。

4.3.4 阀门

本实验的电动球阀、气动球阀及电磁阀微型球阀，其特点的关闭速度快、耐高温、反馈信号准确，是为电站和其他工业锅炉燃油系统设计的专用阀门(见图4)。

4.3.5 高温电磁阀

高温电磁阀是一种比较特殊的电磁阀，它是先导直动型的电磁阀。这种电磁阀优点也比较多：它有很好的抗高温能力，在300摄氏度以上的高温下正常工作，而且阀芯均为不锈钢活套式，特制线圈采用散热的结构方式，因此不用担心烧毁，长时间停止动作重新启动，动作同样灵活；其广泛应用于点火控制系统、船舶重工、测试设备、加热设备、液压设备等(见图5)。

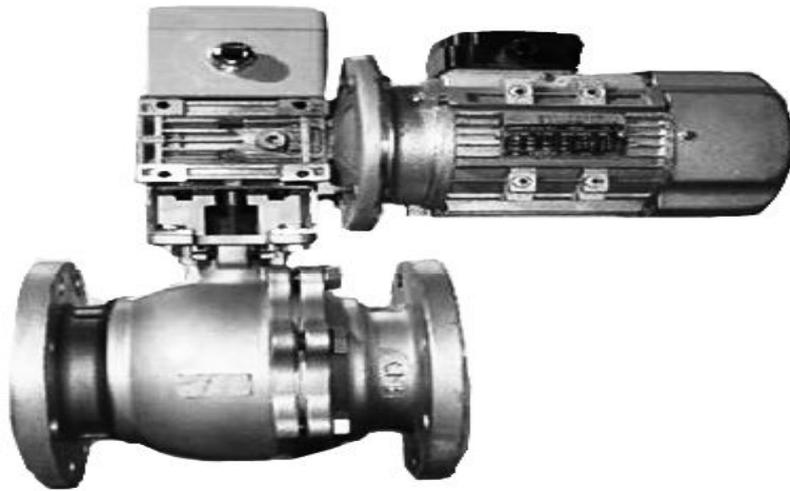


图4 电动球阀

高
温
电
磁
阀



图5 高温电磁阀

5 系统软件设计

5.1 锅炉点火控制系统的流程图

见图6。

5.2 PLC的I/O分配

见表1。

5.3 西门子S7-300可编程控制器简介

SIMATIC S7-300是一种通用型的PLC,能适合自动化工程中的各种应用场合,尤其是在生产制造工程中的应用。模块化、无风扇结构、易于实现分布式的配置以及易于掌握等特点,使得S7-300在各个工业领域中实施各种控制任务时,成为一种既经济又切合实际的解决方案。SIMATIC S7-300的大量功能能够支持和帮助用户进行编程、启动和

维护,其主要功能是:

1. 高速的指令处理。
2. 人机界面。
3. 诊断功能。
4. 口令保护。

SIMATIC S7-300系列PLC是模块化结构设计,各种单独模块之间可进行广泛组合和扩展。

5.4 点火控制系统程序

5.4.1 开始程序

按下启动按钮,常闭进油枪到位开关通电,进油枪开始置位,开始进油。

进点火枪通电后开吹扫阀置位,开始扫阀。

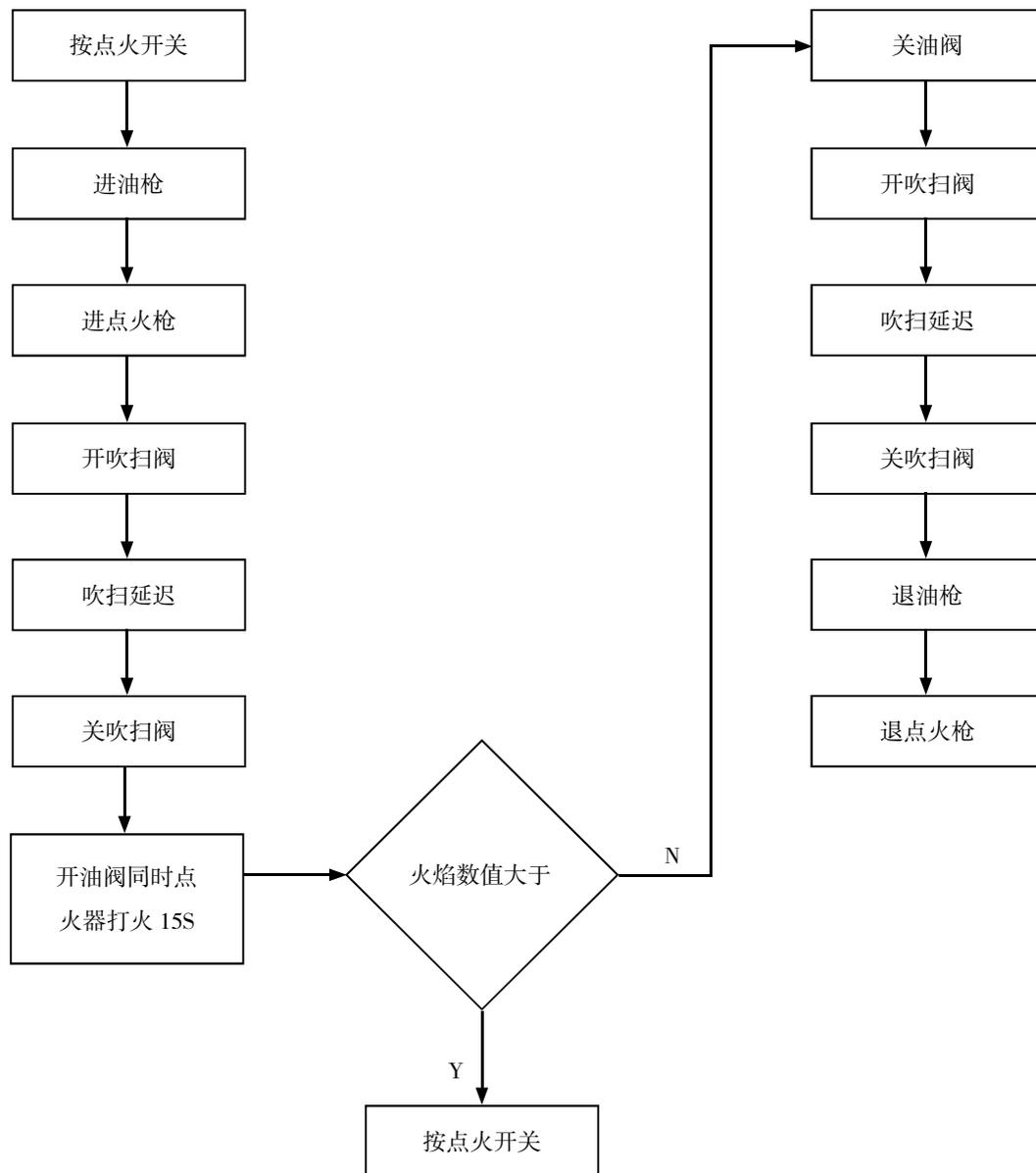


图 6 锅炉点火控制系统的流程图

表 1 PLC I/O 表

| 输入 | | 输出 | |
|----------|------|-------|------|
| 启动按钮 | I0.0 | 进油枪 | Q0.0 |
| 点火成功开关 | I0.1 | 进点火枪 | Q0.1 |
| 点火失败开关 | I0.2 | 开吹扫阀 | Q0.2 |
| 进油枪到位开关 | I0.3 | 开油阀 | Q0.3 |
| 进点火枪到位开关 | I0.4 | 点火器打火 | Q0.4 |
| 退点火枪到位开关 | I0.5 | | |
| 退油枪到位开关 | I0.6 | | |

进油枪通电后，常闭进点火枪到位开关接通，进点火枪置位，开始点火。

5.4.2 扫阀定时器程序

开吹扫阀开关接通后延时通电定时开始工作，延时 15

秒后开吹扫阀，然后开 Q0.3 油阀。

开油阀闭合后点火器打火置位 Q0.4 打火。

5.4.3 延时点火程序

点火器打火通电后通电延时定时器开始延时，延时 15

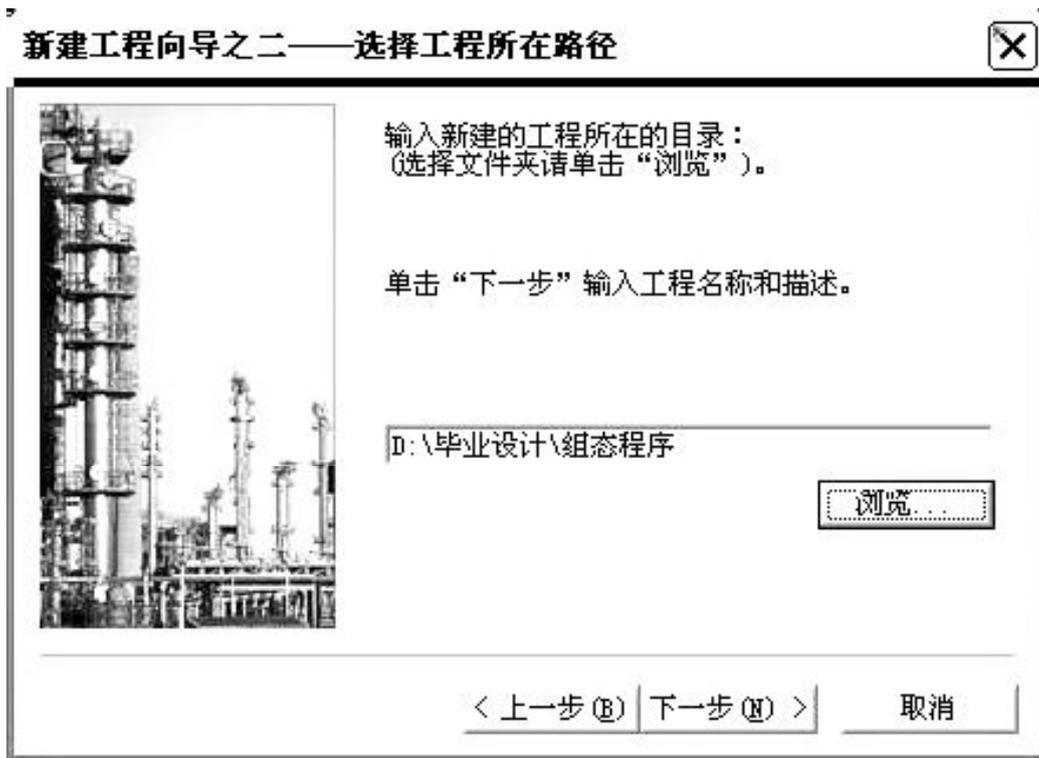


图7 选择保存位置

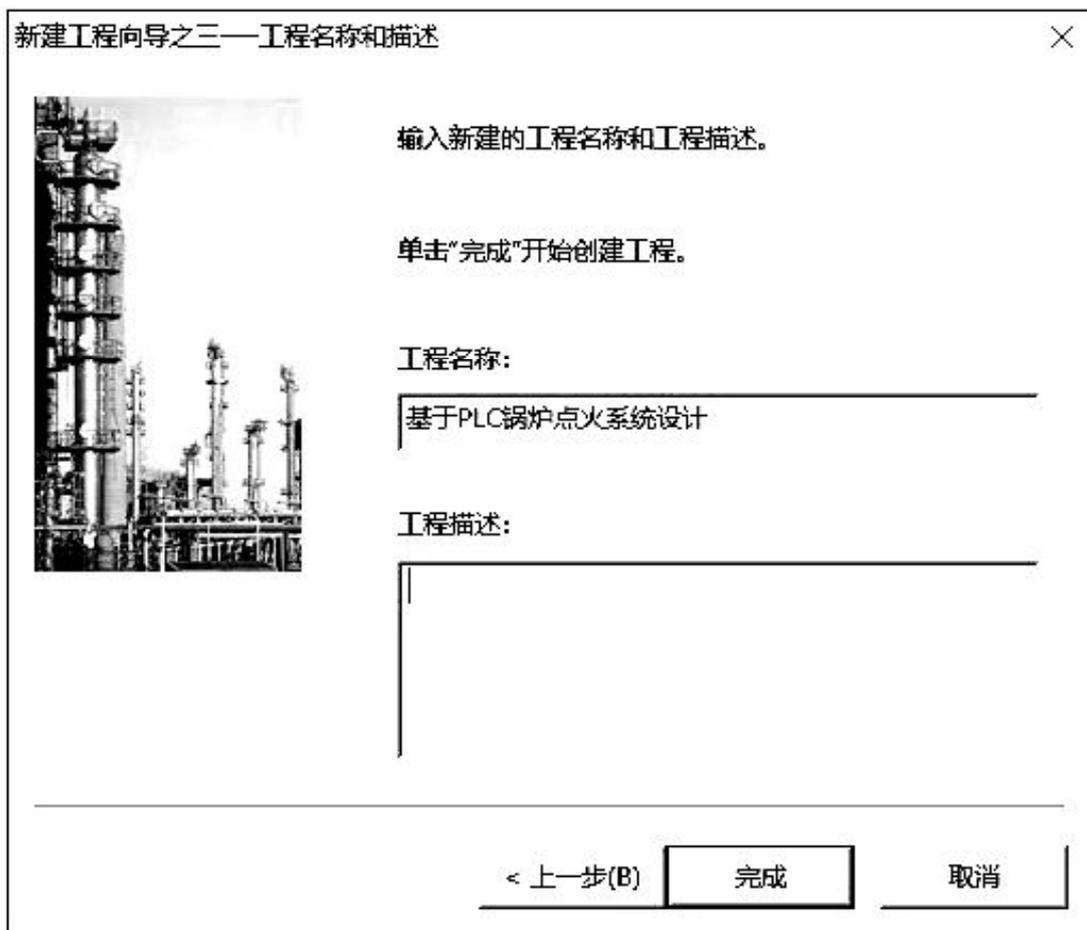


图8 创建工程名称

SIEMENS

SIMATIC MULTI PANEL



图9 个别操作水平前移监视画面

SIEMENS

SIMATIC MULTI PANEL

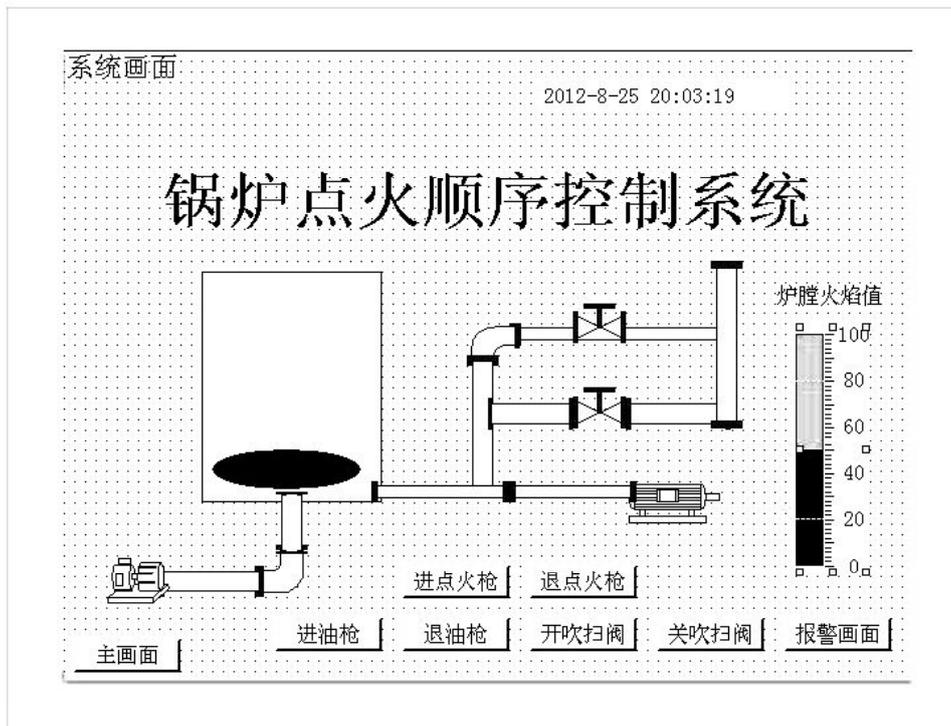


图10 个别操作垂直下降监视画面

TOUCH

TOUCH

SIEMENS

SIMATIC MULTI PANEL

TOUCH



图 11

SIEMENS

SIMATIC MULTI PANEL

TOUCH



图 12 报警画面

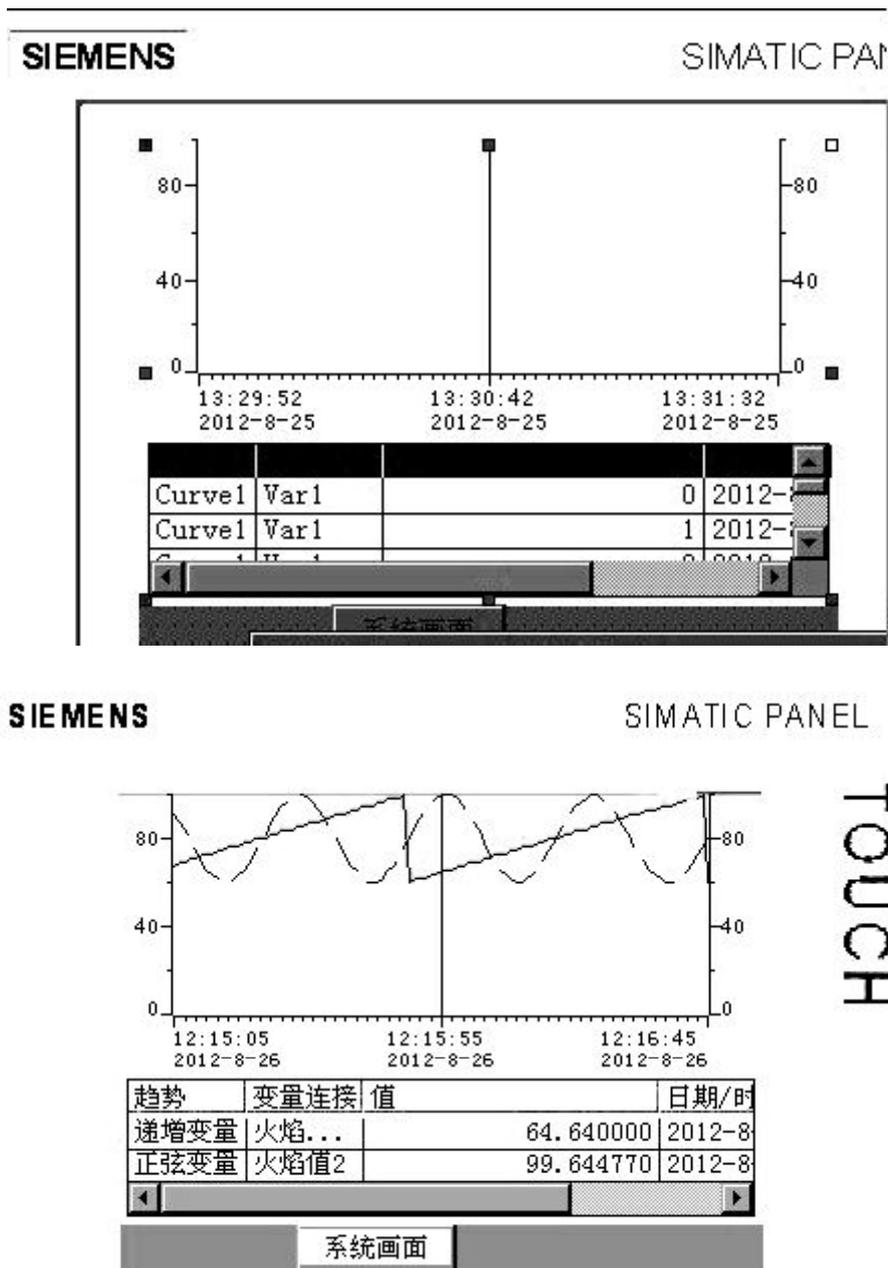


图 13 趋势视图画面

秒后接通，点火器 Q0.4 打火复位。

5.4.4 点火判断程序

通过观察火焰值大小，火焰值到达 60 的时候则点火成功，点火成功开关接通后，常闭退点火枪开关接通，进点火枪 Q0.1 复位。

火焰值小于 60 时点火失败，这时点火失败按钮接通，开油阀 Q0.3 置位，继续加油。

开油阀接 Q0.3 通后，开吹扫阀 Q0.2 置位，继续扫阀 15 秒。

开吹扫阀接通后，延时通电定时器延时 15 秒，开吹扫阀 Q0.2 复位，常闭退油枪到位开关通电，进油枪 Q0.0 复位，停止进油。

进油枪 Q0.0 接通后，常闭退点火枪到位开关通电，进

点火枪 Q0.1 复位，停止点火。

6 上位机软件设计与仿真

6.1 软件监控

6.1.1 监控软件介绍

本设计用到的上位机是组态王，作为亚控公司一款主流软件，也是一个多功能于一体的软件，拥有操控、监视、记录、模拟等一系列操作；使用这个软件可以实时观察点火系统正常工作时火焰数值的变化，并且通过报警装置提醒用户点火是否成功。^[12]

6.1.2 组态界面制作

1. 首先是以管理员身份运行软件，进入页面后创建一个新的工程名，以自己论文课题名称作为工程名称，选择

一个空文件夹作为后期文件保存的路径,然后简单地描述一下自己的工程,点击完成,工程名称就创建完毕。详细如图7-8。

2. 工程创建完之后连接设备,点击新建后会出现许多软件公司,我们选择西门子下面的COM,选择下一步然后确定新IO设备,这样就算设备添加完毕。^[13-14]

3. 设备连接后添加数据词典,把设计中需要定义变量的仪器都新建变量名、变量类型、连接设备、数据类型、最大值,这些都要根据类型来建立。

6.1.3 主画面

新建主画面。打开软件后直接从工具栏中添加一个画面的区域,把文本主题修改为主画面,然后再创建几个子画面,也是为了实现画面之间的进行很好地切换,然后将左侧的项目视图中对应的画面拖入到主画面即可,系统画面如图9。

6.1.4 系统画面

系统画面是整个系统中最重要的部分,包括锅炉组进点火枪、打火装置、阀门等组态。这些都可以在工具视图库中找到,如图10。

6.1.5 模块组态

1. 电源模块: PS 307 5A。
2. CPU 模块: CPU 315F-2P/DP。
3. 输入/输出模块: DI16/DO16 24V/0.5A。
4. 输出/输入模块: AI4/AO2 8/8Bit。
5. 信号模块: SM-300。

6.1.6 变量设定

双击项目视图下的变量,进行变量定义。与PLC相关量的变量其链接设为PLC,组态软件的变量则设定为内部变量。

6.1.7 登录画面

如图11。

6.1.8 用户登录界面相关组件设置

用户管理画面主要是对用户,管理员等口令及权限的设置。首先进行权限设置,在项目视图下有运行系统用户管理,点开后有组和用户项,双击组,进行组的设置,添加一个班组长,另外在权限栏添加一个权限,改为输入炉膛火焰设定值,然后将班组长的权限设定为操作和输入炉膛火焰设定值。^[15]

双击用户,添加一个新用户,用户名为user0,口令为123,用户组设定为班组长,将管理员Admin的密码改为111,如图12。

6.1.9 报警画面

动画运行时,会有一个报警器,在点火枪开始点火时,火焰值达到60,报警器会立刻报警,并且显示成功,然后退油枪退点火枪;火焰值小于25,报警器也会报警,但这时的显示是失败,系统会自动开进油枪、进点火枪,直到成功为止。

6.1.10 趋势视图画面

趋势视图画面是显示点火过程中火焰在每个阶段的数值,用图直观的展现出来,然后根据火焰值升降来分析系统出现的问题,如图13。

7 总结及展望

本设计对锅炉点火系统的背景、意义、发展前景、硬件和软件的选型做了一个详细的介绍说明,也是用最通俗的语言表达出整个设计流程以及所用的器件。在使用这些器件之前都会收集大量的资料来考证本设计是否能用,完成任务后就确定软件,软件需要用到的也就两个,一个是写程序的软件,另一个就是上位机软件,写程序的软件我选择了西门子SIMATIC S7-300,上位机软件选择的是组态王,是一个集多功能于一体的上位机软件。SIMATIC S7-300和组态王联合操作,从而使得效果能够达到很好地一致性。^[16-17]

锅炉点火在未来工业上拥有很好的前景,因为它采用的是PLC做中央控制部分,加上组态王上位机操控着相应的命令,还能实时监控画面动态情况,简化了很多系统结构,使得工作人员很容易操控,并且出现故障时也能及时的发现问题出在哪里,对于一些工业生产有很大的帮助,这也是它在将来发展的方向,因为国家在大力发展工业这一块,相信这种方便且实用的系统会得到更多产业发展下去。

参考文献:

- [1] 祁锋. 可编程自动化控制器技术应用教程 [M]. 北京: 华中科技大学出版社, 2017:22-30.
- [2] 皮大能. 单片机原理与应用 [M]. 西安: 西北工业大学出版社, 2016-01-01:20-30.
- [3] 俞国亮. PLC原理与应用(三菱FX系列) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008:30-38.
- [4] 陈建明, 王亭岭. 电气控制与PLC应用 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2010:83-84.
- [5] 冯景文. 电气自动化工程 [M]. 光明日报出版社, 2016: 211.
- [6] 崔金玉. 电路中的理论计算及应用设计 [M]. 哈尔滨: 黑龙江大学出版社, 2014:30-34.
- [7] 余朝刚. ELECWORKS2013 电气制图 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2014:118-120.
- [8] 高勤. 可编程控制器原理及应用三菱机型 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2009:41-44.
- [9] 付敬奇. 电磁阀的工作原理 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2010.
- [10] 孟婵. 液压与气动技术(创新应用型数字交互规划教材·机械工程) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2019-01-01:20.
- [11] 石晓璘. 基于PLC控制系统的全自动拔磁规机研究与开发 [D]. 沈阳: 东北大学, 2012.
- [12] 蒋晓雁, 张泽灵, 杜新春. 常用低压元器件的原理、选用以及应用 [J]. 自动化与仪器仪表, 2015(10):60-65.
- [13] 柴瑞娟, 孙承志, 孙书芳. 西门子PLC高级培训教程 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009.
- [14] 苟晓卫, 汪国民. PLC触摸屏快速入门与实践 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2010.
- [15] 李江, 边丽秀. 火电厂开关量控制技术与应用 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2008.
- [16] 向晓汉, 陆彬. S7-300PLC基础与案例精选 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- [17] 沈雅琴. 半导体热敏电阻测温传感器分析 [M]. 上海: 上海航天出版社, 1997.