

全自动燃气蒸汽锅炉仿真控制系统 (HW-SteB20-SIM)

软件使用说明书

版本：V1.0

注意事项

感谢您使用本仿真控制系统

- 请在使用前阅读使用说明书，确保软件正常运行
- 请妥善保管本使用说明书



目 录

第 1 章 前言	1
1.1 软件综述	1
1.2 如何使用本《手册》	1
第 2 章 软件界面操作说明	2
2.1 软件主界面	2
2.2 参数设置	3
2.2.1 报警参数设置	3
2.2.2 锅炉参数设置	3
2.2.3 燃烧参数设置	4
2.2.4 水位参数设置	5
2.2.5 传感器量程	5
2.2.6 传感器选择	6
2.3 运行记录	6
2.3.1 运行统计	6
2.3.2 故障列表	7
2.4 手动仿真	7
第 3 章 仿真软件的操作流程及注意事项	9
3.1 仿真软件的操作流程	9
3.1.1 仿真软件功能概述	9
3.1.2 仿真软件提供仿真功能	9
3.1.3 仿真软件的操作流程	9
3.2 注意事项	9
第 4 章 附录 A	10
4.1 本手册的约定	10
4.2 使用鼠标	10
4.2.1 光标和鼠标	10
4.2.2 鼠标操作	10
第 5 章 附录 B	11
5.1 运行环境	11

第 1 章 前言

“全自动燃气蒸汽锅炉仿真控制系统”（软件简称：HW-SteB20-SIM）是为仿真燃气蒸汽锅炉控制的一套软件。为了使用户能够更好的使用本软件，本文即《全自动燃气蒸汽锅炉仿真控制系统用户手册》（以下简称《手册》）将向用户介绍如何使用该软件的各项功能，同时为用户在使用过程中可能出现的问题作解答。

1.1 软件综述

本监控系统主要是完成对蒸汽锅炉的监视和自动控制功能，在本系统中，主要有以下功能：

- 流程图：主要提供了各个数据和状态的展示以及锅炉仿真控制的一些基本操作。
- 各类参数设置：主要提供了各类有关锅炉正常运行的参数设置
- 运行记录：主要提供了锅炉运行过程中的运行统计和故障。
- 手动仿真：主要提供了手动仿真模式下各个参数的设置。
- 使用说明：主要提供了软件的简要使用说明。

1.2 如何使用本《手册》

无论您是 Windows 10 操作系统的老用户还是新朋友，都可以在《手册》中找到有用的信息。浏览本手册的方法：可以按顺序阅读每一章，或利用目录的概要寻找您需要的主題。

下表可以指导您使用本手册。

如果您是	请首先阅读
计算机的新朋友	第 4 章，“附录 B”
本系统的新用户	第 2 章，“上位机界面操作说明” 第 3 章，“附录 A”

第 2 章 软件界面操作说明

2.1 软件主界面

打开软件后进入如下画面。该画面显示了锅炉蒸汽压力、蒸汽流量、炉膛温度、炉膛压力等实时数据，同时也显示锅炉状态和操作按钮。**按钮彩色表示按钮可操作，灰色代表不可操作**，如锅炉启动按钮，在锅炉停止时颜色为彩色，表示该按钮可操作，点击之后就可以启动锅炉，其它原理一样。如下图：

该界面可以实现以下功能

数据监控：可查看各个监控点数据，鼠标移动到数据点之后会有相应的传感器名称提示，界面中所有的数据均有软件根据锅炉各个状态下自动判定计算所得，旨在模拟仿真真实锅炉燃烧中实际的数据变化；

锅炉控制：可在该界面启停锅炉，进行负荷的切换及设置。

其他设备控制：当鼠标移动到设备的对应的位置时单击鼠标可以弹出对应设备的控制窗口，支持该功能的有给水泵、冷凝泵、主蒸汽阀、排污阀及鼓风机。鼓风机在停炉时才可以操作。

报警操作：当报警产生时如您的电脑有扬声器，则会发出报警声音，点击消音即可把声音关闭。复位按钮是在有联锁报警出现后当这个报警消失时，点击这个按钮可以对故障进行复位。

报警浏览：当有报警产生时报警状态栏会显示对应的报警，同时在状态栏旁会显示感叹号图标，点击图标可进入报警浏览弹窗，在该页面可查看所有的报警产生时间及报警描述。

菜单栏：点击对应的菜单可进入相应的页面，菜单栏有对应的权限等级，需登录对应的权限方可操作。

用户登录注销功能，用户未登录时，该窗口的右上角会显示登录按钮，当用户登录后显示对应的用户名及注销按钮。用户名、密码及对应的权限如下：

用户名	密码	权限
操作员	1111	主界面设备操作
班长	2222	主界面设备操作、锅炉参数设置、报警参数设置、手动仿真

管理员	6666	主界面设备操作、锅炉参数设置、报警参数设置、燃烧参数设置、 水位参数设置、手动仿真
工程师	8888	主界面设备操作、锅炉参数设置、报警参数设置、燃烧参数设置、 水位参数设置、传感器量程设置、传感器选择、手动仿真

2.2 参数设置

2.2.1 报警参数设置

左键点击菜单栏[参数设置]下[报警参数设置]子菜单，进入如下画面。主要设置各个传感器的报警数据值，黄色字体报警数据值只报警不联锁停炉，红色字体报警数据值为报警联锁停炉报警点。（注：报警参数设置只允许班长以上级别操作。）



报警参数设置界面显示了16个报警参数的设置。每个参数包括名称、当前值（带上下箭头调整按钮）和单位。颜色表示报警级别：红色表示联锁停炉，黄色表示只报警不联锁停炉。

参数名称	当前值	单位	报警级别
蒸汽压力超高	0.95	MPa	联锁停炉 (红色)
锅炉水位极高	95.0	%	只报警 (黄色)
锅炉水位低	35.0	%	只报警 (黄色)
锅炉水位极低	20.0	%	联锁停炉 (红色)
炉膛温度极高	1200	°C	联锁停炉 (红色)
炉膛压力极高	4.60	KPa	联锁停炉 (红色)
节能器出口水温高	120.0	°C	只报警 (黄色)
冷凝器出口水温高	90.0	°C	只报警 (黄色)
节能器进口烟温高	350.0	°C	只报警 (黄色)
节能器进口烟温超高	380.0	°C	联锁停炉 (红色)
冷凝器进口烟温高	250.0	°C	只报警 (黄色)
冷凝器进口烟温超高	280.0	°C	联锁停炉 (红色)
排烟温度高	120.0	°C	只报警 (黄色)
排烟温度超高	150.0	KPa	联锁停炉 (红色)
烟气氧含量低	2.0	%	只报警 (黄色)
烟气氧含量极低	1.0	%	联锁停炉 (红色)

底部有一个绿色按钮：恢复出厂值

2.2.2 锅炉参数设置

左键点击菜单栏[参数设置]下[锅炉参数设置]子菜单，进入如下画面。主要设置锅炉的点火位置，目标压力、启炉压力、停炉压力及冷凝泵延时停止时间点。

点火位置是指：锅炉启动之后在蒸汽压力到停炉压力点停炉之后锅炉在哪个点自动启动锅炉，可选择为“启炉压力”和“目标压力”。

目标压力是指锅炉控制的目标压力，启炉之后锅炉负荷根据所设定的目标压力运行。

启炉压力是指锅炉在点火位置选择启炉压力时，锅炉压力降到启炉压力之后自动启动锅炉的设置点。启炉压力=目标压力-启炉压力差值，实际的启炉压力值可在主界面查看。

目标压力是指锅炉在运行过程中，蒸汽压力在升到该停炉压力点时自动停止锅炉。停炉压力=目标压力+停炉压力差值，实际的停炉压力值可在主界面查看。

冷凝泵延时停止时间，冷凝泵自动时是随锅炉启动而启动的，停止则是在锅炉停止之后再根据该点设置的延时时间进行延时之后再停止。

（注：锅炉参数设置只允许班长以上级别操作。）



2.2.3 燃烧参数设置

左键点击菜单栏参数设置下燃烧参数设置子菜单，进入如下画面。

此项设置里的参数用于控制燃烧器的负荷。主要设置燃烧负荷 PID 参数值，燃烧负荷的控制是根据蒸汽压力进行 PID 运算之后得出的。

燃烧参数设置预吹扫和后吹扫时间设置，预吹扫是在锅炉在点火之前对应锅炉进行的强制吹扫，后吹扫是指在锅炉停炉熄火后对锅炉进行的强制吹扫。

锅炉强制小火时间指燃烧器点火成功后为了保证锅炉燃烧稳定而保持的部分负荷时间，当时间到后，锅炉的燃烧负荷进入自动控制。

（注：燃烧参数设置只允许管理员以上级别操作。）



2.2.4 水位参数设置

左键点击菜单栏参数设置下水位参数设置子菜单，进入如下画面。

该页面主要设置水位控制的 PID 参数及给水泵的频率上下限及启停泵液位。

注意：该仿真软件仅对给水泵根据锅炉水位进行单冲量控制，实际锅炉运行中有些会进行双冲量和三冲量控制，本软件暂不予仿真展示。

（注：水位数设置只允许管理员以上级别操作。）

Parameter	Value	Unit
P	2.00	
I	1.00	Min
D	0.00	Min
给水频率上限	50.0	Hz
给水频率下限	20.0	Hz
启泵液位	45.0	%
目标液位	60.0	%
停泵液位	80.0	%
实际锅炉液位	45.1	%
频率输出	0.0	Hz

2.2.5 传感器量程

左键点击菜单栏参数设置下传感器量程子菜单，进入如下画面。

该页面主要是针对锅炉控制器中的传感器量程设置界面进行仿真展示。实际锅炉运行中会对传感器维护，遇到与更换的传感器量程不一致时可在此设置传感器量程。因本仿真软件不涉及到真实的传感器，故该页面除蒸汽压力及炉膛压力外，其他传感器量程仅做功能展示，不参与仿真数据的计算。界面中的数据均值由软件根据锅炉燃烧各个状态下自动仿真计算所得。

（注：传感器量程设置只允许工程师级别操作。）

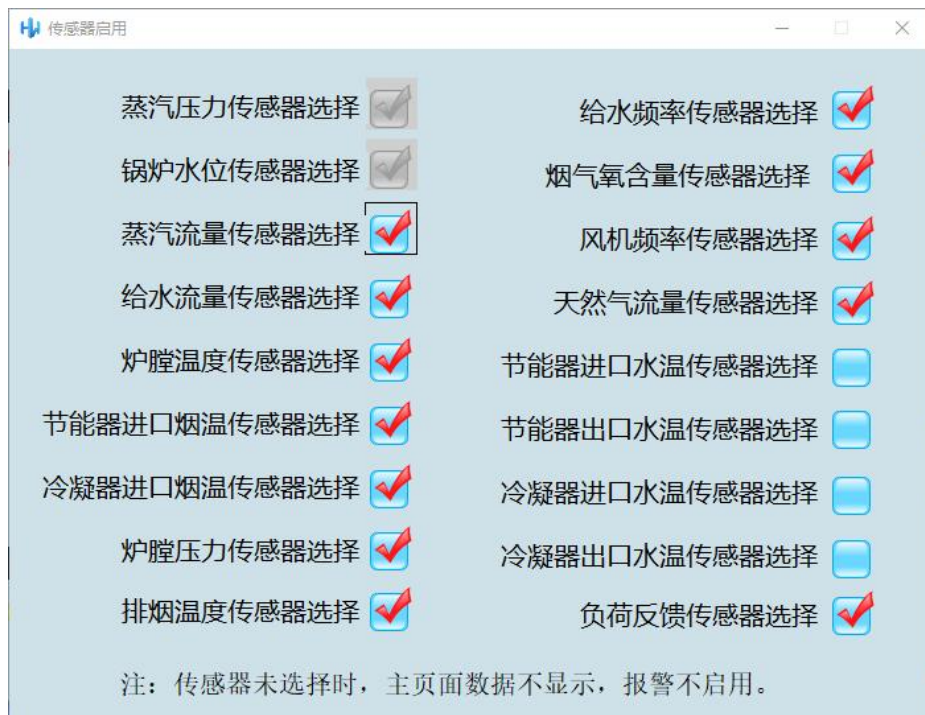
Parameter	Range Low	Range High	Unit
蒸汽压力	0.00	1.60	MPa
蒸汽流量	0.00	20.00	T/h
给水流量	0.00	25.00	T/h
天然气流量	0.0	2000.0	m³/h
锅炉水位	0.0	100.0	%
鼓风机频率	0.0	50.0	Hz
给水泵频率	0.0	50.0	Hz
烟气氧含量	0.0	20.9	%
排烟温度	0.0	350.0	°C
炉膛温度	0	1200	°C
炉膛压力	0.00	5.00	KPa
节能器进口烟温	0.0	500.0	°C
冷凝器进口烟温	0.0	500.0	°C
节能器进口水温	0.0	150.0	°C
节能器出口水温	0.0	150.0	°C
冷凝器进口水温	0.0	150.0	°C
冷凝器出口水温	0.0	150.0	°C

2.2.6 传感器选择

左键点击菜单栏[参数设置]下[传感器选择]子菜单，进入如下画面。

为方便传感器的维护，一般锅炉控制器中会提供传感器选择界面，传感器取消勾选则对应的报警取消，在本仿真软件中，取消勾选则对应的报警取消，同时主界面中对应的数据显示也会隐藏以方便大家平时培训讲解。

（注：传感器选择只允许工程师级别操作。）



2.3 运行记录

2.3.1 运行统计

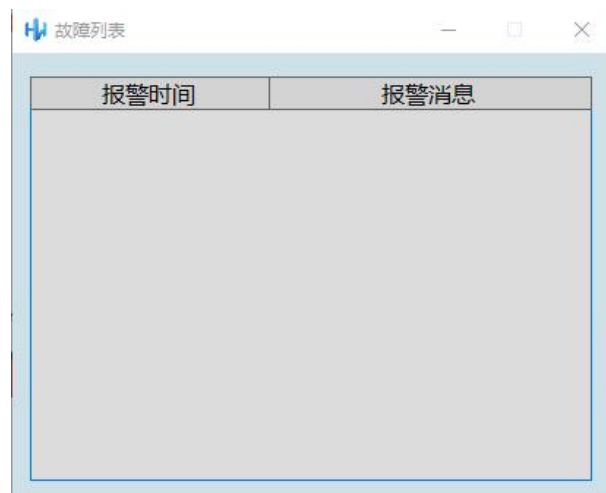
左键点击菜单栏[运行记录]下子菜单，单击[运行统计]，可进入如下画面。此窗口记录了风机运行时间、燃烧器的点火次数、燃烧运行时间和循环泵运行时间。

注：运行统计清零只允许班长以上级别操作。



2.3.2 故障列表

左键点击菜单栏运行记录下子菜单，单击故障列表，可进入如下画面。当有报警出现时，该页面可查看当前的报警信息及报警产生时间。



2.4 手动仿真

右键点击菜单栏手动仿真菜单，可进入如下画面。该页面提供了手动仿真的一些设置点。



DI 故障仿真：该功能是用来仿真现实锅炉控制器中的 DI 故障反馈点，当选择时表示有该故障进入，则报警栏中会有对应的报警信息及联锁停炉。

DI 反馈仿真：在 DI 手动反馈未勾选时点击启动锅炉之后的所有流程均根据实际锅炉控制器中的流程自动完成，如果 DI 手动反馈启用则在点击启炉之后在需要的步骤会等待反馈到来之后才会进入下一步，如点击启动后会等待风机运行反馈到来才会进入预吹扫，预吹扫完成之后会等待燃烧运行反馈到来才会进入强制小火，锅炉运行过程中蒸汽压力高勾选后锅炉自动到达停炉点停炉，取消勾选后自动启动锅炉。

蒸汽压力手动调节启用：启用后蒸汽压力不再根据软件仿真计算而来，而是根据手动调节的值显示。

锅炉水位手动调节启用：启用后锅炉水位不再根据软件仿真计算而来，而是根据手动调节的值显示。

现场用汽量：打开主汽阀后蒸汽流量根据这个值输出，一般根据实际来设置，仿真软件会根据这个值自动调节锅炉负荷及蒸汽压力。

锅炉耗气量：锅炉产生一顿蒸汽所需要的天然气量，设置这个值后仿真软件会根据这个值自动计算显示的天然气流量。

锅炉蒸发量：即锅炉每个小时能产生的蒸汽量，一般 20T 炉就填写 20 即可，填写完毕之后软件会根据这个值计算锅炉水位计、给水流量、蒸汽压力的显示值。

锅炉储水量：即锅炉的储水容量值，填写完毕后，仿真软件会根据这个值计算锅炉水位计蒸汽压力等值。

第3章 仿真软件的操作流程及注意事项

3.1 仿真软件的操作流程

3.1.1 仿真软件功能概述

仿真软件力求与实际锅炉控制软件功能基本一致，所有界面及功能都参考某知名锅炉厂的常规蒸汽锅炉控制系统。同时为追求软件的精小及免安装，软件没有提供数据报表及曲线功能。该软件可用于对司炉工、燃气锅炉用户等人员的燃气蒸汽锅炉控制系统的培训及功能讲解。

3.1.2 仿真软件提供仿真功能

仿真软件提供以下功能的仿真：

锅炉监控界面的仿真：锅炉监控界面基本与实际锅炉控制监控系统一致；

用户权限仿真：用户登录、用户权限基本与锅炉监控系统一致；

参数设置仿真：参数设置界面与实际锅炉监控系统一致；

锅炉状态及锅炉启停控制仿真：锅炉状态及锅炉启停控制基本与实际锅炉监控系统一致，点击启炉后可查看锅炉的启动流程及各个数据的变化；

重点数据的仿真：仿真软件中的锅炉水位、蒸汽流量、给水流量、天然气流量、蒸汽压力等值会自动根据锅炉的运行状态自动计算输出值，其数据的增减曲线基本与实际锅炉运行的数据值类似。

3.1.3 仿真软件的操作流程

打开软件后，首先登录对应的用户，在手动仿真界面中设置好对应的仿真参数，然后查看锅炉参数等值是否需要调整，参数设置完毕后即可点击启动锅炉按钮，锅炉随即会自动运行。

3.2 注意事项

申明：本软件仅作燃气蒸汽锅炉控制界面及功能的仿真，为仿真的便捷，已对实际锅炉控制中的部分功能做了删减，同时每一个锅炉厂家的控制要求不尽相同，实际锅炉控制中请以设计院及锅炉厂的实际控制要求为准，本软件的控制功能及流程仅做参考，如因此造成的损失请自行承担。

第 4 章 附录 A

4.1 本手册的约定

约定	含义
单击	按下并释放鼠标左键一次。
双击	连续两次快速按下并释放鼠标左键。
单击右键	按下并释放鼠标右键一次。
默认值（缺省值）	用户没有进行任何操作，系统预先填写的数据。

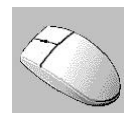
4.2 使用鼠标

4.2.1 光标和鼠标

个人电脑（PC）主要是通过键盘和鼠标来进行操作的。键盘主要用来进行数字和字母的输入，以及移动光标等计算机基本操作；通过鼠标来快速移动光标，可以激发某些计算机功能，如启动程序和选择菜单等。通过键盘与鼠标的合理结合，可以加快计算机操作和输入的速度。鼠标在屏幕上的标志是一个空心的箭头（鼠标），在桌面上移动鼠标就可以相应地控制鼠标在屏幕上下左右的移动。光标是屏幕上一个闪动的竖线，键盘输入的内容就放在光标所在的位置。为了把输入的内容放入相应的输入框内，就必须首先把光标移到相应的输入框内，这可以通过键盘上的 Tab 键，或鼠标来实现，即把鼠标移到想要放置光标的地方，随后按压鼠标的左键一次。在同一个输入框内移动光标，则可以通过箭头键来进行，当然也可以使用鼠标，如进行插入和删除操作。同样，要选择菜单上的内容，只要把鼠标移到相应的文字上，按压鼠标的左键一次，计算机就会有所动作。

4.2.2 鼠标操作

鼠标通常有二个键，称为左键和右键，如右图。鼠标的基本操作有三种：单击、双击和拖动。



（1）单击

把鼠标移到要操作的位置，如某个按钮上，快速按压鼠标的左键或右键，称为单击。本说明书上如无特殊说明认为是左键单击操作。



（2）双击

把鼠标移到要操作的位置，如某个图标上，快速连续按压鼠标的左键二次，称为双击。如果二次按压的时间间隔较长，则系统认为是二次单击，而不是一次双击，不能达到双击的目的。

第 5 章 附录 B

5.1 运行环境

本软件的顺利运行需要具备以下必须的软、硬件条件：

操作系统：Windows 7, Windows 10

运行环境：软件基于 NET6.0 X86

如未安装运行环境可点击以下链接进入微软官方下载安装：

<https://dotnet.microsoft.com/zh-cn/download/dotnet/thank-you/runtime-desktop-6.0.5-windows-x86-installer>

本软件及说明书下载地址：<http://www.hwzdh.cn/>

5.2 联系我们

杭微自动化软件工作室

网站地址：<http://www.hwzdh.cn/>

官方淘宝店铺：<https://shop103372228.taobao.com/>



杭微自动化公众号



杭微自动化微信客服