

120t 转炉炼钢

用户手册

目 录

第一章 前言.....	3
1.1 文档说明.....	3
1.2 文档读者.....	3
第二章 系统的运行	3
2.1 操作系统.....	3
2.2 软件环境.....	3
2.3 程序运行.....	4
2.4 系统的启动	4
第三章 系统操作说明	5
3.1 虚拟界面介绍	5
3.3 炉况监控界面介绍.....	7
3.3.1 系统界面说明.....	7
3.3.2 界面操作说明.....	7
3.4 控制程序计划选择.....	7
3.5 操作监控画面	9
3.5.1 转炉倾动主界面.....	9
3.5.2 辅机操作界面.....	15
3.5.3 转炉投料.....	16
3.5.4 钢包投料.....	17
3.6 操作流程.....	17
四、 使用注意事项	19

第一章 前言

1.1 文档说明

本文档将向您介绍用户如何对“120t 转炉炼钢生产虚拟仿真实训系统”进行操作。

在使用该系统的过程中如果您遇到任何疑问，请在本手册中查找相关的操作说明。如果在说明中无法获得问题的解决，请及时与我们联系。

地址：山东省济南市高新区新泺大街 786 号物联网基地四楼

电话：0531-88881298

网址：www.xktech.com

我们期待您在使用过程中给予我们更多的宝贵意见和建议！

1.2 文档读者

本手册适用于学习炼钢专业的管理员、任课教师和学生，阅读本手册前要有对冶金专业的相关基础知识。

第二章 系统的运行

2.1 操作系统

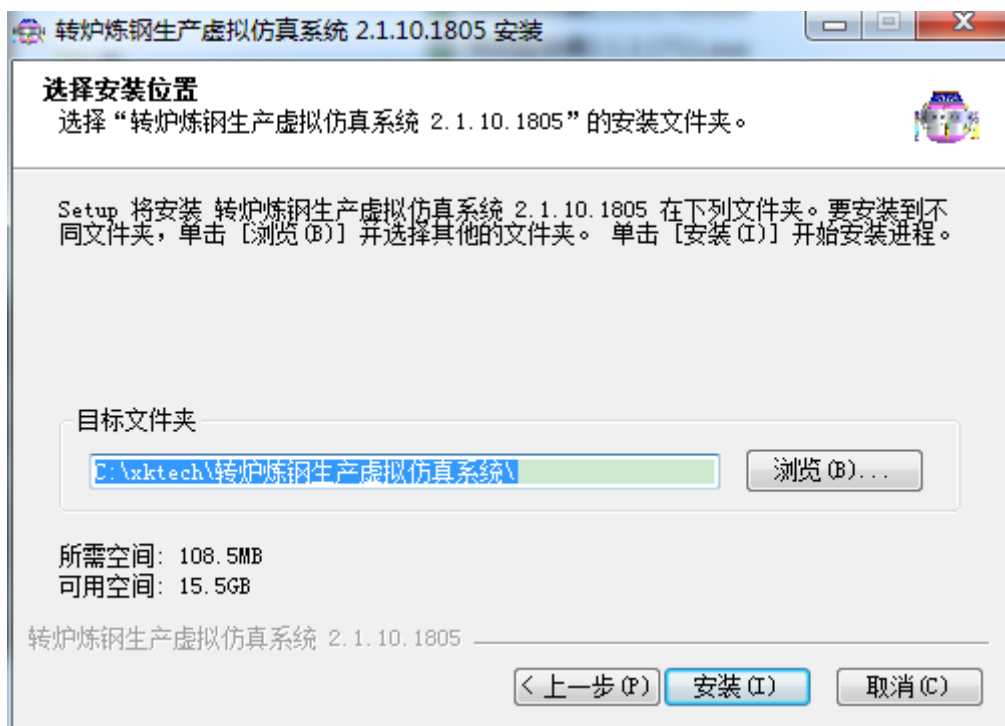
本程序可在 Windows XP/Windows 7（32/64 位）/ Windows 10（32/64 位）操作系统下运行。

2.2 软件环境

- ◆ 系统已安装 TCP/IP 协议
- ◆ 系统已安装 oracle 客户端
- ◆ 硬件配置：内存 2G，Core i3 2.0GHz，独立显卡。

2.3 软件安装

建议使用默认路径安装。安装路径中不得出现括号“（）”等特殊字符。



2.4 程序运行

- ◆ 确保数据库已经启动，并连接了网络。
- ◆ 确保电脑能够连接网络并正常访问数据库。

2.5 系统的启动

- ◆ 双击“炼钢生产虚拟仿真系统”，启动管理程序。
- ◆ 在管理程序的中先后启动转炉虚拟、转炉控制程序，控制程序启动时填写开启虚拟界面程序的电脑 IP 地址。



- 客户端启动时启动模式设置：控制界面启动时会弹出设置窗口，可选择虚拟界面计算机的 IP 地址“固定 IP”或“动态 IP”，其中“左机”指 IP 地址比本机小 1 的地址。选择“动态 IP”时，填写开启虚拟界面程序的电脑 IP 地址。
- 关于考核模式：模型界面只在练习模式时显示，实训模式下不显示。

点击确定后，弹出“计划选择”界面。

◆ 选择一条计划，点击确定开始训练。

第三章 系统操作说明

3.1 虚拟界面介绍

首先进入转炉炼钢虚拟界面。在界面中可以看到整个转炉炼钢车间，整个车间分上下两层，控制室在上层的转炉正前方。转炉炼钢车间上层前方可以看到转炉、挡火门、看火门、运废钢天车和运铁水天车。（如图 3.1.1）转炉炼钢车间上层后方可以看到后炉门，送挡渣塞小车，除尘系统。转炉炼钢车间下层前方可看到渣车。（如图 3.1.2）转炉炼钢车间下层后方可看到钢包车与钢包。（如图 3.1.3）



图 3.1.1

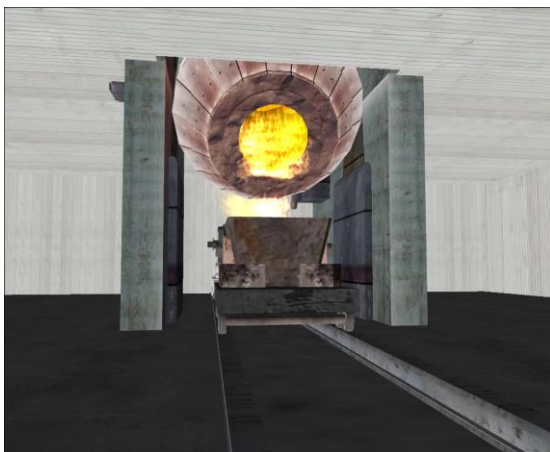


图 3.1.2

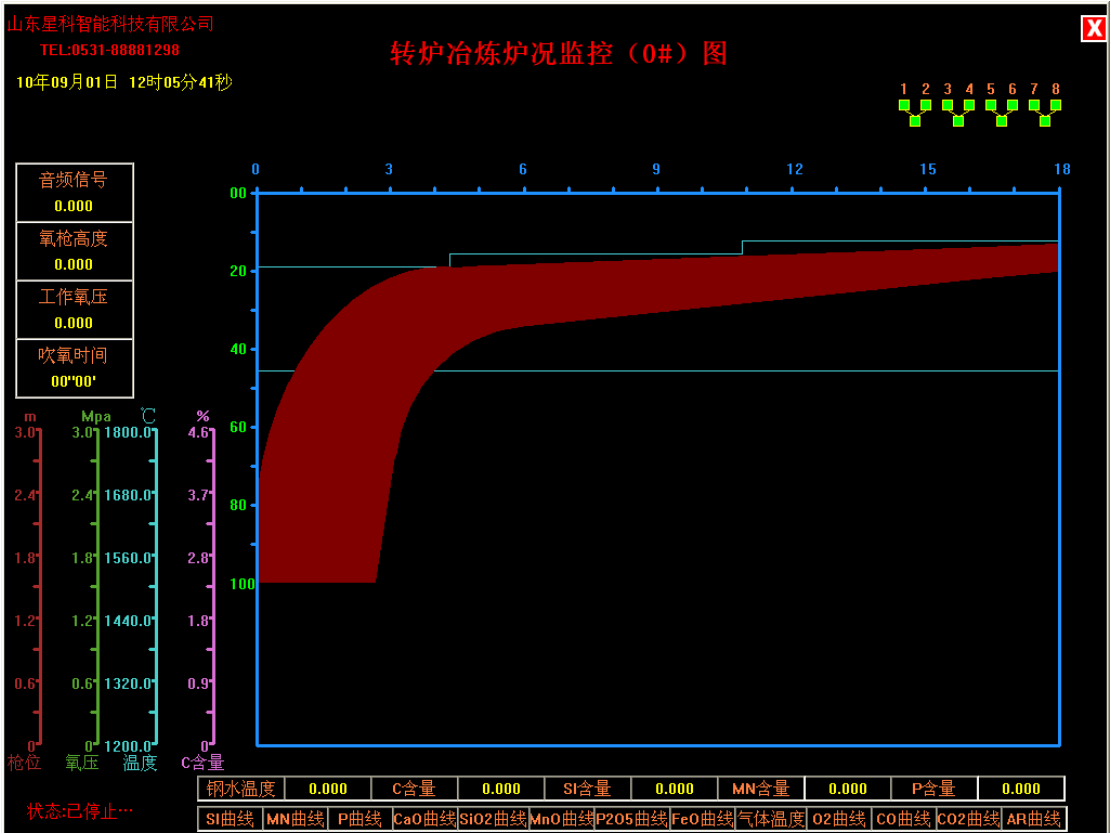


图 3.1.3

虚拟界面键盘操作对应表:

按键	功能
F1	炉前视角
F2	炉后视角
F3	出钢视角
F4	出渣视角
Up (↑)	视线向上
Down(↓)	视线向下
Left(←)	视线向左
right (→)	视线向右

3.3 炉况监控界面介绍



3.3.1 系统界面说明

打开转炉冶炼炉况监控系统界面，左上部有四个数值显示区，分别为音频信号、氧枪高度、工作氧压、吹氧时间。左下部有枪位、氧压、温度、C含量标尺。正中间为记录转炉冶炼过程中各个元素的实时曲线。在界面下部是可显示的曲线元素名称。在默认情况下界面只显示枪位、氧压、温度、C含量四个实时曲线。其它曲线为隐藏状态。

3.3.2 界面操作说明

本界面为实时监控界面，打开后无需任何操作，当与控制端连接后，控制端的氧气阀门打开后实时曲线会自动绘制。要想查看其它元素的数值只要在界面下方的元素名上单击左键便可。

3.4 控制程序计划选择

进入管理程序后，点击【实训练习项目】->【炼钢项目】->【转炉控制】，会弹出如图 3.4.1.1 所示的计划选择窗口，选择要练习的项目，点【确定】按钮进入到转炉主操作画面，点【关闭】按钮退出转炉程序。

计划选择

确定

关闭

计划号	钢种	炉次	炉龄	C	Si	Mn	P	S
17	Q235B	1001280001	73	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
18	Q235B	1001280002	74	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
19	Q235B	1001280003	75	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
20	Q235B	1001280004	76	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
21	Q235B	1001280005	77	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
22	Q235B	1001280006	78	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
24	Q235B	1001280008	80	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
25	Q235B	1001280009	81	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
26	Q235B	1001280010	82	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
27	Q235B	1001280011	83	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
28	Q235B	1001280012	84	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02
29	Q235B	1001280013	85	4.6	0.5	0.55	0.09	0.02

转炉计划信息

计划号: 24
钢种: Q235B
炉次: 1001280008
炉龄: 80

钢水目标成份

[%C]: 0.16
[%Si]: 0.2
[%Mn]: 0.5
[%P]: 0.03
[%S]: 0.015

铁水成份:

C	Si	Mn	P	S	铁水温度
4.3	0...	0.3	0...	0...	1290
4.3	0.67	0.3	0...	0...	1250
4.6	0.5	0.55	0.09	0.02	1300
4.3	0.72	1.73	0.58	0...	1300
4.3	0.52	0.45	0.1	0...	1270
3.4	0.5	0.6	0.05	0.03	1321
4.4	...	0.5	0.05	0.05	1300

备注:

图 3.4.1.1 计划选择

3.5 操作监控画面

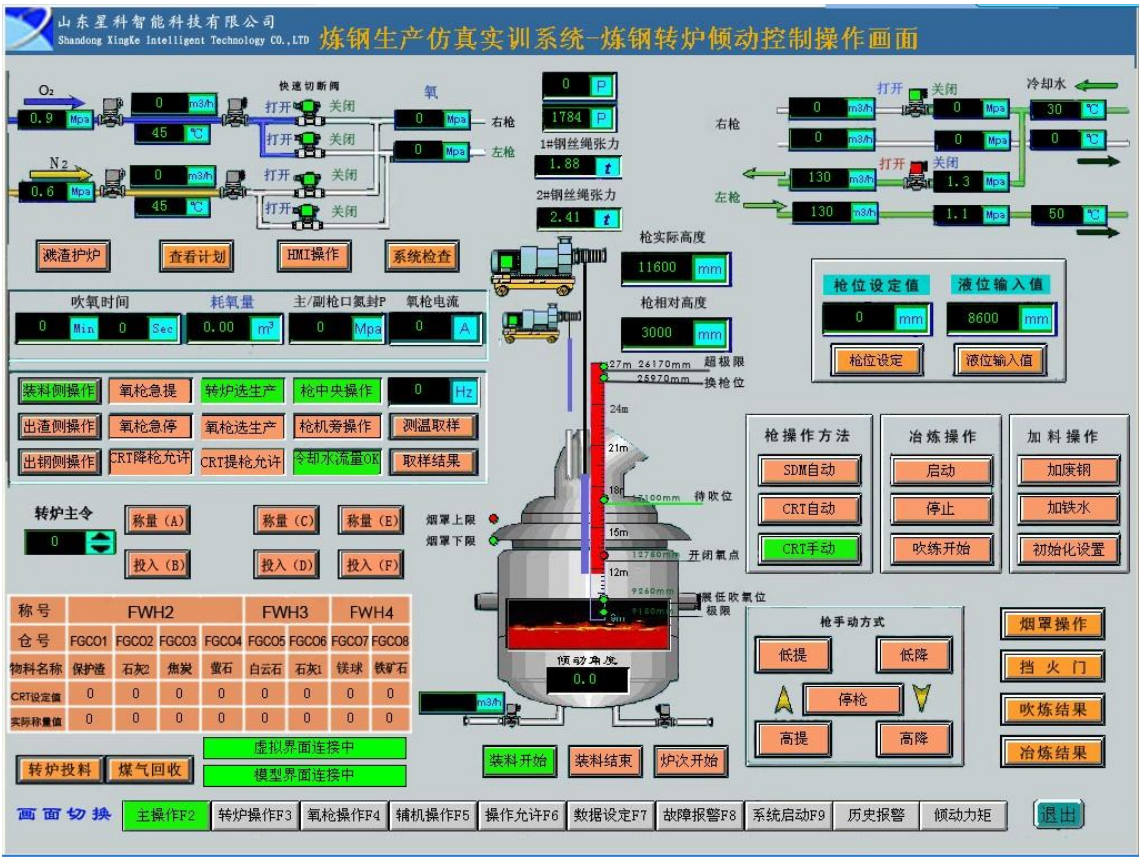


图 3.5.1 软件主界面

转炉倾动主界面，即为软件主界面(图 3.5.1 软件主界面)，可以通过页面下部的按钮进行各界面之间的切换。转炉倾动主要实现氧枪升降、烟罩升降、转炉、投料、开闭氧点。

3.5.1 转炉倾动主界面

3.5.1.1 系统检查

可以点击【系统检查】按钮，弹出如图 3.5.1.1.1 所示的窗口，选中检查的项目，点【确定】按钮，进行检查结果提交。

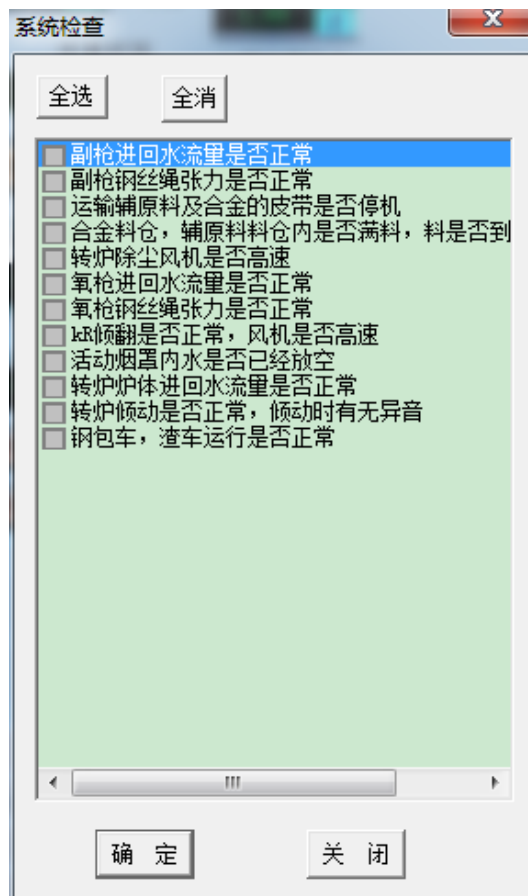


图 3.5.1.1.1 系统检查

3.5.1.2 枪操作

1、【枪操作方法切换】：可以通过点【SDM 自动】、【CRT 自动】、【CRT 手动】来切换枪操作。

- ◆ SDM 自动：启动、停止
- ◆ CRT 自动：启动、停止
- ◆ CRT 手动：低速提枪、高速提枪、低速下枪、高速下枪、停枪

2、【启动】：氧枪将根据枪位设定值进行低速升降。

3、【停止】：氧枪停止升降。

4、【低提】 / 【低降】：氧枪将低速进行升/降操作，到限位后，自动停止。

5、【高提】 / 【高降】：氧枪将高速进行升/降操作，到限位后，自动停止。

6、【停枪】：氧枪停止升降。

3.5.1.3 枪位设定

点【枪位设定】按钮或是点【枪位设定】上边的文本框，可弹出输入数据窗口，进行枪位值设定。

3.5.1.4 装料操作

1、初始化设置：点【初始化设置】可弹出如图 3.5.1.4.2 所示窗口，对各参数进行设定，点【确定】按钮即可将有关数据进行保存，且可进行装料操作。



The image shows a software window titled "初始化设置" (Initialization Settings). It contains several input fields for setting parameters:

- 铁水设定 (Iron Water Settings):**
 - 铁水重量 (Iron Water Weight): 144.00 吨 (t)
 - 铁水温度 (Iron Water Temperature): 1300.00 °C
- 铁水成分 (Iron Water Composition):**
 - C (%): 4.60
 - S (%): 0.50
 - P (%): 0.55
 - Si (%): 0.09
 - Mn (%): 0.02
- 废钢量设定 (Scrap Steel Quantity Settings):**
 - 轻废钢量 (Light Scrap Steel Quantity): 0.00 吨 (t)
 - 重废钢量 (Heavy Scrap Steel Quantity): 18.00 吨 (t)
- 气体设定 (Gas Settings):**
 - 氧气流量 (Oxygen Flow): 480.00 m3/min
 - 氩气流量 (Argon Flow): 8.40 m3/min

At the bottom, there are two buttons: "确定" (Confirm) and "关闭" (Close).

图 3.5.1.4.1 初始化设置窗口

2、摇炉：点击摇炉指令的上下箭头按钮，改变摇炉速度，正数代表正方向摇炉，负数代表反方向摇炉。



图 3.5.1.4.2 转炉倾动指令

2、加废钢：点【加废钢】按钮，将会看到虚拟界面中，开始加废钢，且【装料开始】将改变成选中状态，而【装料结束】将改变成未选中状态，即装料开始。



图 3.5.1.4.3 加料操作

注意事项:

加废钢的角度在 50-55 度之间，加完废钢后要后摇护至-5 度左右，以便将废钢均匀的进行铺底。

3、加铁水：点【加铁水】按钮，将会看到虚拟界面中，开始加铁水。当加完铁水时，会看到【装料开始】将改变成未选中状态，而【装料结束】将改变成选中状态，即装料结束。

注意事项:

1、加铁水的角度在 40-75 度之间，否则会有错误记录。

3.5.1.5 转炉投料

转炉主令

0

称量 (A)

投入 (B)

称量 (C)

投入 (D)

称量 (E)

投入 (F)

称号	FWH2				FWH3		FWH4	
仓号	FGC01	FGC02	FGC03	FGC04	FGC05	FGC06	FGC07	FGC08
物料名称	保护渣	石灰2	焦炭	萤石	白云石	石灰1	镁球	铁矿石
CRT设定值	0	0	0	0	0	0	0	0
实际称量值	0	0	0	0	0	0	0	0

图 3.5.1.5.1 转炉投料

1、数据设定：点 CRT 设定值一行中的任意一个，可弹出输入数据窗口，从而设定相对应的值，点【确实】，即设定成功。

2、称量：设定之后，分别点【称量 (A)】、【称量 (C)】、【称量 (E)】可进行称量操作，将会将称量值显示到对应的实际称量值一行中。

3、投入：称量后，点【投入 (B)】，即可将所称量的料投入进去，且设定值清零，以便进行新一组数据的设定。

3.5.1.6 开闭氧点

1、手动方式：通过快速切断阀中，对应的点【打开】、【关闭】按钮进行开氧点与闭氧点。

2、自动方式：当冶炼操作已经开始，并降枪到开闭氧点位置以下时，且未选择【溅渣护炉】，将自动切换到打开氧气阀，并进行吹氧操作。当在吹氧状态中，提枪到开闭氧点以上时，将会自动切断氧气阀，吹氧操作结束。

3、当开始吹氧时，快速切断阀中的状态为红色，标志为打开，如图 3.5.1.5.2 所示为氧气阀打开标志。吹氧时，吹氧时间将会时行计时，且耗氧量也会不断累加显示所吹氧量。吹氧结束，计时停止。如图 3.5.1.5.2 所示为吹氧时间与耗氧量。



图 3.5.1.5.2



图 3.5.1.5.3

3.3.1.7 开闭氮气阀

1、手动方式：可通过快速切断阀中，对应的点【打开】、【关闭】按钮进行打开、开闭氮气阀。

2、自动方式：当冶炼操作已经开始，并降枪到开闭氧点位置以下时，且选择【溅渣护炉】，将自动切换到打开氮气阀，并进行吹氮操作，当在吹氮状态中，提枪到开闭氧点以上时，将会自动切断氮气阀，吹氮操作结束。

3.5.1.8 烟罩操作

点转炉主界面中的【烟罩操作】，将出弹出如图 3.5.1.8.1 所示的窗口。

3.5.1.9 挡火门操作

点转炉主界面中的【挡火门】，将出弹出如图 3.5.1.9.1 所示的窗口。其中，对应的【打开】、【停止】、【关闭】与辅机操作界面（图 3.5.4）中的联动状态下的挡火门上的【打开】、【停止】、【关闭】是一致的。即【打开】全打开，【停止】全关闭，【关闭】全停止，详细请见辅机操作界面中的操作说明。



图 3.5.1.8.1



图 3.5.1.9.1

3.5.1.10 出钢操作

点【出钢侧操作】按钮，这时字体背景变成绿色，这时就可以在辅机操作界面中的钢包车中，点【进站】，让钢包车进站，转动手柄，使炉子到一定的角度，进行出钢操作。

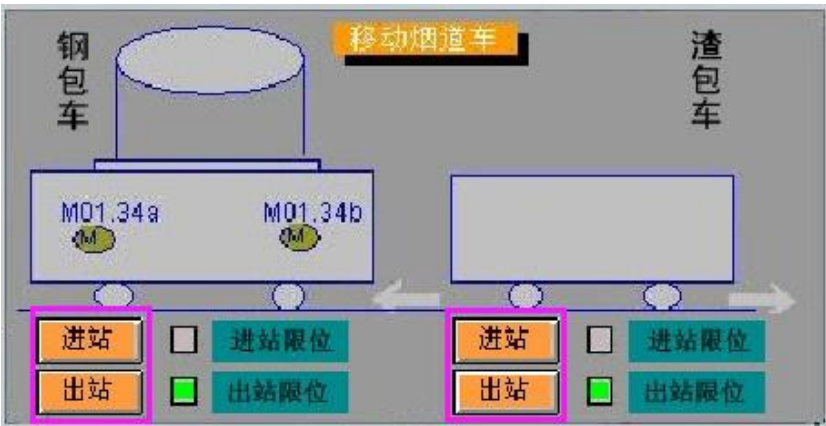


图 3.5.1.10.1

3.5.1.11 出渣操作

点【出渣侧操作】按钮，这时字体背景变成绿色，这时就可以在辅机操作界面中的渣包车中，点【进站】，让渣包车进站，转动手柄，使炉子到一定的角度，进行出渣操作。

3.5.1.12 测温取样

点【测温取样】按钮，这时开始进行测温取样操作，当测温取样结束后，可点击【取样结果】按钮，查看取样结果。取样结果如图 3.5.1.12.1 所示。



图 3.5.1.12.1

3.5.1.13 吹炼结束

点【吹炼结束】按钮，这时吹炼结束，可点击【吹炼结果】按钮，查看吹炼结果。

3.5.1.14 炉次结束

点【炉次结束】按钮，这时炉次结束，弹出本炉次的结果。炉次结果如图 3.5.1.14.1 所示。

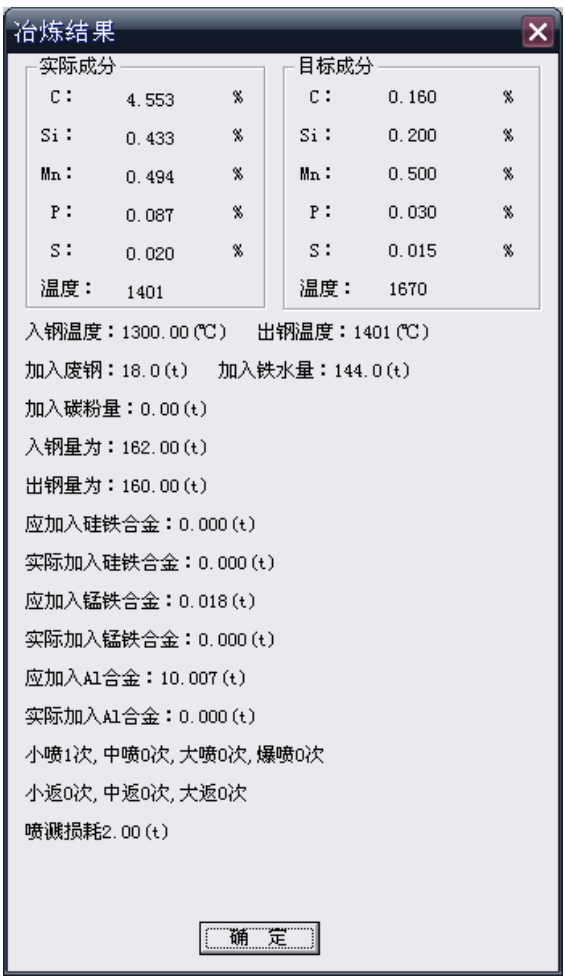


图 3.5.1.14.1

3.5.2 辅机操作界面

点【辅机操作 F5】按钮，即可进入辅机操作界面，如图 3.5.2.1 所示。

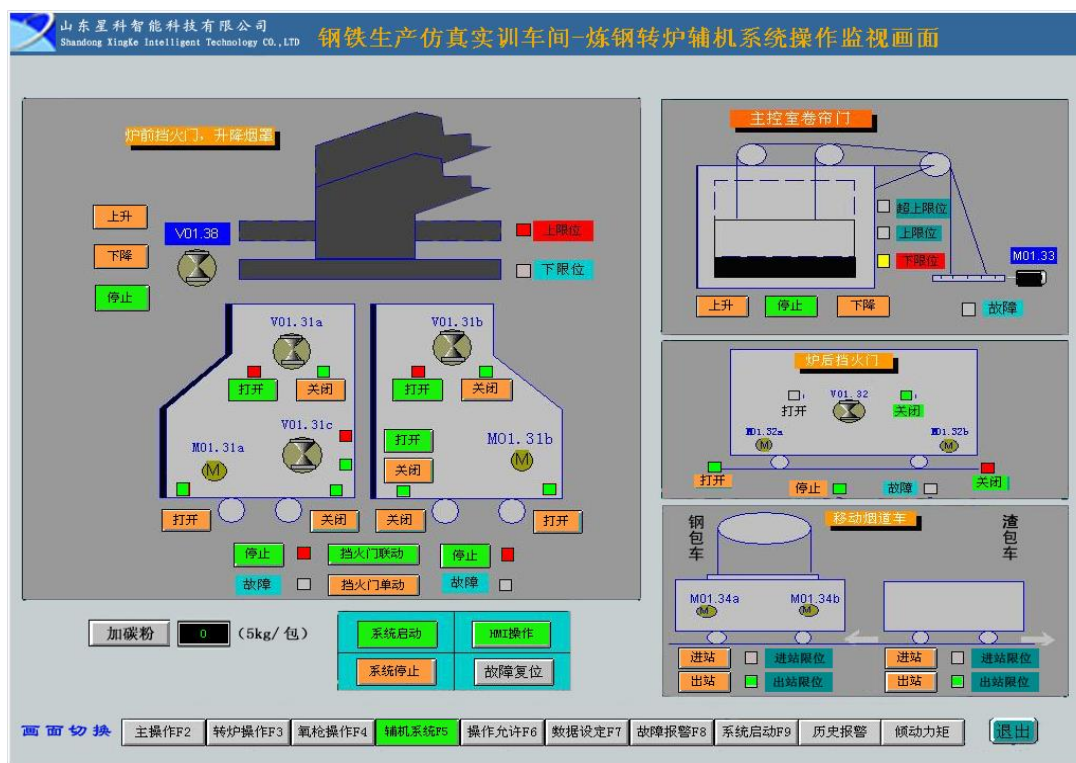


图 3.5.2.1

3.5.3 转炉投料

点转炉倾动主画面中的【转炉投料】按钮，即可进入投料界面。

点【转炉投料 F3】按钮，将切换到转炉投料操作界面中，如图 3.5.3.1 所示。

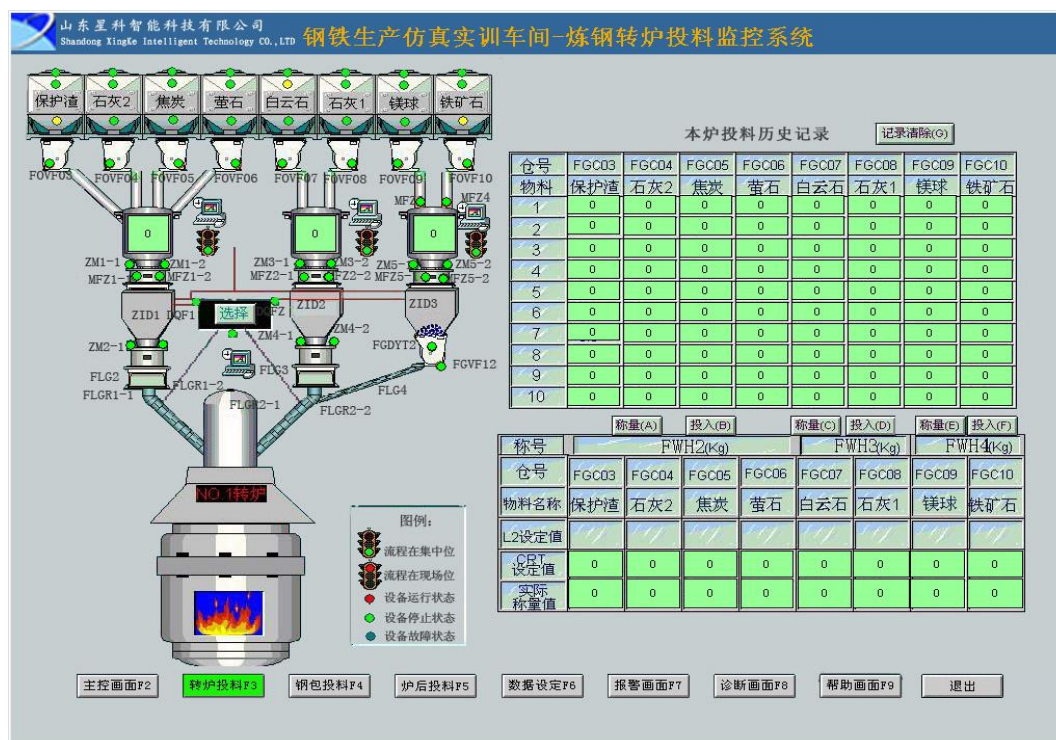


图 3.5.3.1

3.5.3.1 投料操作

与转炉倾动主画面 3.5.1.5 转炉投料功能相同。

3.5.3.2 历史记录

当投入完本次料后，将会将本次记录显示到“本炉投料历史记录”历史记录栏，以备查看。

3.5.4 钢包投料

点【钢包投料 F4】按钮，将切换到钢包投料操作界面中，如图 3.5.4.1 所示。

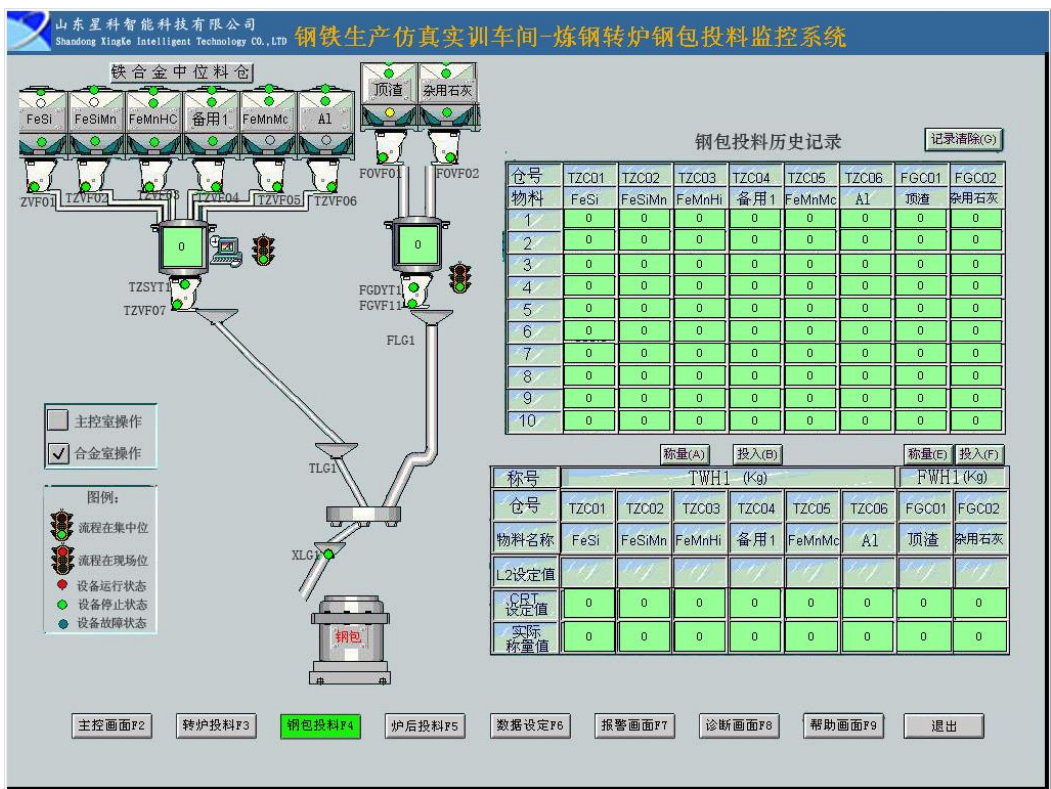


图 3.5.4.1

3.5.4.1 投料操作

设定、称量、投入操作与转炉投料功能相似。

3.5.4.2 历史记录

当投入完本次料后，将会将本次记录显示到历史记录栏，以备查看。

3.6 操作流程

3.6.1 登录

双击可执行程序图标或者右击鼠标点击“打开”，可以启动本系统。输入正确的学号

或姓名、密码进入本程序。

3.6.2 准备工作

确认虚拟界面已连接，点击【初始化操作】按钮，按照题目要求，设定加入的铁水量、轻废钢、重废钢，废钢量与铁水量按比例 10%-15%设定。指定到装料侧操作状态，将炉子摇到加料位，分别点击【加废钢】（炉子角度 50—55 之间）、【加铁水】（炉子角度在 40—75 之间），将废钢和铁水加入到炉子中。加完料后再炉子摇回零位。称量好第一批要加入的料。关闭挡火门，设定好枪位。

3.6.3 吹炼操作

点【启动】按钮，开始降枪，当枪超过开闭氧点后，开始进行吹氧，点【投入】按钮，将称好的料投入进去，点火到 6min 前降下烟罩。吹炼过程中，根据冶炼情况可继续称料投入转炉，也可设定枪位进行提、降枪。可在吹炼过程点【测温取样】按钮，查看取样结果。停吹前 3 分钟内升起烟罩。吹炼一段时间后，认为达到目标成分后，可进行提枪，提到开闭氧点以上，再进行一次【测温取样】，可根据取样结果进行补吹或者点【吹炼结束】按钮，结束吹炼。

3.6.4 出钢、出渣操作

切换到【出钢侧操作】，将钢包车开进站，摇炉至出钢工位，可根据最终的吹炼成分与目标成分的差距，加入相应的合金，出钢完成后，炉子摇回零位，将钢包车出站。

点【溅渣护炉】按钮，降低枪位到开闭氧点以下，进行吹氮操作，当吹一段时间后，提枪结束溅渣护炉操作。

切换到【出渣侧操作】，将渣包车开进站，炉子摇到出渣工位，开始进行出渣（以虚拟画面倒出渣为准），出渣结束后，炉子摇回装料位（45°~50°），将渣包车开出站。

3.6.3 炉次结束操作

点【炉次结束】按钮，会弹出成分报告，本炉次就结束了。

四、 使用注意事项

- ✧ 小车在未锁定状态中不允许降枪、不允许吹氧、不允许吹氮。
- ✧ 小车在锁紧状态中，不允许选择左右车、不允许移动小车。
- ✧ 倾动角度 >3 或 <-3 ，不允许降枪、不允许烟罩下降。
- ✧ 初始化参数未设定， 不允许进行装料操作。
- ✧ 不在装料侧操作中，不允许加废钢、加铁水。
- ✧ 烟罩不在上限位, 不允许动炉。
- ✧ 氧枪低于待吹位, 不允许动炉。
- ✧ 如果正在投入或正在称量中，不能进行设定投料值。
- ✧ 氧枪高度 <25970 ，即不在换枪位，不允许小车手移动。
- ✧ 在提或降枪中，不能执行氧枪选检修或选生产。
- ✧ 当前选择的小车不在工作位，不能进行锁紧操作。
- ✧ 吹氧与吹氮气是相斥的。