文档密级:普通	编制人: 宋冰冰	存档编号: SDXK-PMD-lxxm030-027
文件类别:模板	模板版本: 2.0	文档编号: SDXK-TYLZL-TS-UserManual

# <铜冶炼(转炉)生产虚拟仿真实训系统>

用户手册

受控状态: 受控

文件标题	文档编号	SDXK-TYLZL-TS-UserManual
田口主世	当前文档版本	1.0
用广于加	生效日期	May 1, 2013.

文档密级:普通

# 文档状态:[]草案 [√]正式发布 []正在修订

# 变更履历

序号	版本	变更描述	修订人/日期	审核/日期	批准/日期
1	1.0	正式发布	周冠中 2013.4.27	王鸿波 2013.4.27	陆小珊 2013.4.27
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

1 录

1.	前	言		4
	1.1	文档访	兑明	5
	1.2	文档词	支者	5
	1.3	术语定	定义	5
2.	系	统概述		5
3.	软	、件概述		5
4.	系	统安装与	5卸载	5
	4.1	系统	要求	5
	4.2	系统安	安装与卸载	6
		4.2.1	安装过程	6
		4.2.2	系统卸载	9
5.	系	统操作		10
	5.1	电仪搏	操作	10
		5.1.1	说明	11
		5.1.2	系统检查操作	11
		5.1.3	打开风阀操作	12
		5.1.4	调整风氧量操作	12
	5.2	溶剂系	系统	14
		5.2.1	说明	16
		5.2.2	加入溶剂操作	16
		5.2.3	停止加入溶剂操作	16
		5.2.4	加入锢铍或冷铜操作	16
		5.2.5	停止加入锢铍或冷铜操作	16
		5.2.6	加速	16
		5.2.7	常速	16
	5.3	本体出	<u>な</u> 控	17
		5.3.1	挡门	17
		5.3.2	集烟阀	18
		5.3.3	钟罩	18
		5.3.4	说明	18
	5.4	现场搏	操作	18

	5.3.5	设置添加的冰铜量操作	19
	5.3.6	确定加入冰铜操作	20
	5.3.7	炉前观察操作	20
	5.3.8	转炉前转操作	20
	5.3.9	转炉停止操作	21
	5.3.10	转炉后转操作	22
5.5	查看i	比	22
5.6	历史曲	由线	23
5.7	炉子壮	犬态	24
5.8	提交		24

# 1. 前言

#### 1.1 文档说明

本文档将向您介绍"铜冶炼(转炉)生产虚拟仿真实训系统"用户如何对该系统进行操作使用。

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 4 楼

电话: 0531-88881298

网址: <u>www.xktech.com</u>

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

本手册适用于学习铜冶炼专业的学生和就职于铜冶炼转炉现场的员工,阅读本手册前要有对铜冶炼专业的相关基础知识。

#### 1.3 术语定义

#### 2. 系统概述

铜冶炼企业的设备大多是重型设备,危险程度和保密程度都比较高,而新员工大多不能亲身操作。 冶金院校主要以教授理论知识为主,缺少实际操作的环境和平台。

虚拟现实是综合利用计算机图形学、光电成像技术、传感技术、计算机仿真、人工智能等多种技术, 创建一个逼真的、具有视、听、触、嗅、味等多种感知的计算机系统。将虚拟现实应用于冶金类教学, 通过虚拟现场的真实环境,数学模型支持模拟真实的生产工艺过程,学生通过监控界面进行操作,让学 生更形象、直观的体会真实的生产过程。在不断地考核和练习过程中,实现掌握知识的目的。

### 3. 软件概述

#### 4. 系统安装与卸载

铜冶炼仿真软件主要用计算机模拟 3D 场景、中控室控制画面并加以数学模型的驱动,来逼真的反映现场的各种真实环境并使之具有训练、考核的使用价值。

#### 4.1 系统要求

硬件要求:(推荐配置)
CPU: P4 2.0 以上、内存: 2GB、硬盘: 500GB、100Mb 网卡
软件要求:(推荐配置)
操作系统: Windows XP、WIN7、数据库

#### 4.2.1 安装过程

1、双击安装文件 CopperSmeltProgram安装文件.exe,进入图 4.2.1-1,点【下一步】按钮。



图 4.2.1-1

2、进入协议界面(图 4.2.1-2)后,选择【我接受"许可证协议"中的条款】,点【下一步】按钮。



图 4.2.1-2

3、进入组件安装可选界面,勾选【加密狗驱动】复选框,取消【数据还原】复选框的选中状态(图 4.2.1-3),然后点下一步操作。

<b>选择组件</b> 选择你想要安装"Coppe	erSmeltProgram 1.2.2.1408	"的那些功能。
勾选你想要安装的组件。 续。	并解除勾选你不希望安装的	9组件。 单击 [下一步 04)] 继
选定安装的组件:	<ul> <li>✓ 加密狗驱动</li> <li>□ 数据还原</li> </ul>	<b>描述</b> 移动你的鼠标指针到 组件之上,便可见到 它的描述。
所需空间: 197.2MB		
opperSmeltProgram 1.2.	2. 1408 く上一岁	509)下一步00)> 取消(0)

图 4.2.1-3

4、进入路径选择界面,为"铜冶炼(转炉)生产虚拟仿真实训系统"指定安装路径,也可以使用默认的 安装路径(图 4.2.1-4)。注:安装路径中不可出现中文。

😼 CopperSmeltProgram 1.2.2.1408 安装	
<b>选择安装位置</b> 选择"CopperSmeltProgram 1.2.2.1408"的安装文件夹。	
Setup 将安装 CopperSmeltProgram 1.2.2.1408 在下列文件夹。要安 夹,单击 [浏览(B)] 并选择其他的文件夹。 单击 [安装(I)] 开始安	装到不同文件 装进程。
目标文件夹 C:\Program Files\CopperSmeltProgram\ 刻	览(8)
所需空间: 197.2MB 可用空间: 44.9GB	
CopperSmeltProgram 1.2.2.1408	

图 4.2.1-4

5、点【安装】按钮,即进入加密狗安装界面(图 4.2.1-5),选择【USB 狗驱动】选项,取消【并口狗驱动】选项。

SISTS THE REPORT	当前系统	
	系统平台:	Kindows XP
A	系统路径: 「	C:\windows\system32
	驱动状态	
	已经安装过本版本的	USB狗和并口狗驱动。
	驱动安装	驱动卸载
5	VSB狗服运力	VSB狗驱动
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	□ 并口狗驱动	并口狗驱动
	驱动程序打包时间	2004年4月30日

图 4.2.1-5

6、点击【安装】,进入加密狗安装界面(图 4.2.1-6)。

 **ℝ** SoftDog Windows 9X/ME/NT/2K/XP驱动安装和卸载程序
 <u>当前系统</u>

SSSN UIT III III	当前系统	
anning	系统平台:	Windows XP
~ 4	系统路径:	C:\windows\system32
	驱动状态	
	正在安装驱动程序	5.请稍候
	驱动安装	驱动卸载
0	▼ USB狗驱动	▼ USB狗驱动
	🗖 并口狗驱动	「 并口狗驱动
	驱动程序打包时间	2004年4月30日
	Part C	

图 4.2.1-6

7、加密狗安装完成后,点击【退出】。继续安装"铜冶炼(转炉)生产虚拟仿真实训系统",安装过程 如图 4.2.1-7。

💀 CopperSmeltProgram 1.2.2.1408 安装
<b>正在安装</b> "CopperSmeltProgram 1.2.2.1408"正在安装,请等候
抽取: sharedassetsO. assets
抽取: config.xml 100% 抽取: vssver2.scc 100% 输出目录: C:\Program Files\CopperSmeltProgram\ConverterFurnaceRes\z 抽取: unity default resources 100% 抽取: vssver2.scc 100% 输出目录: C:\Program Files\CopperSmeltProgram\ConverterFurnaceRes\z 抽取: PlayerConnectionConfigFile 100% 抽取: mainData 100% 抽取: resources.assets 100% 抽取: sharedassets0.assets
CopperSmeltProgram 1.2.2.1408 (上一步(P)下一步(N)>   取消(C)

图 4.2.1-7

8、安装完成(图 4.2.1-8)。

CopperSmeltProgram 1.2	.2.1408 安装
	正在完成"CopperSmeltProgram 1.2.2.1408"安装向导 "CopperSmeltProgram 1.2.2.1408"已安装在你的系 统。 单击 [完成 (7)] 关闭此向导。
	< 上一步 (P) 完成 (P) 取消 (C)

图 4.2.1-8

# 4.2.2 系统卸载

可以通过安装时提供的卸载快捷方式进行卸载。

# 5. 系统操作

# 5.1 电仪操作

本界面为转炉生产中对风氧进行调节的界面。选手可以查看界面内显示的相关参数,并且使用相关的 按钮调节对其进行控制。 图 5.3-1 为本界面图片。



界面中红色圆圈标注处的具体含义如下:

标注序号	含义
1	转炉当前角度范围值
2	当前炉温
3	当前粗铜品味
4	打开风阀按钮
5	关闭风阀按钮
6	自动模式下上调风量按钮
7	自动模式下下调风量按钮
8	风量调节自动模式按钮
9	手动模式下上调风阀开度按钮
10	手动模式下下调风阀开度按钮
11	风阀开度调节手动模式按钮
12	自动模式下上调氧浓按钮

13	自动模式下下调氧浓按钮
14	氧浓调节自动模式按钮
15	手动模式下上调氧阀开度按钮
16	手动模式下下调氧阀开度按钮
17	氧阀开度调节手动模式按钮
18	排风机速度上调按钮
19	排风机速度下调按钮
20	捅风眼操作按钮

### 5.1.1 说明

1、风氧的设定应在添加冰铜和溶剂之前;

# 5.1.2 系统检查操作

在系统开始运行前对系统中的设备的状态进行检查,包括应该需要检查的项和不需要检查的项; 用户选择了需要检查的项则加分,选择了不需要检查的项则减分;

单击 系统检查 按钮,弹出系统检查对话框[5.1.2-1],选择要检查的项,并单击【确定】弹出[5.1.2-2],

系统检查完成;

系统检查
全选全消
<ul> <li>□环保设备设施是否正常</li> <li>□炉体的控制限位、开关、阀门是否录</li> <li>□炉子的交直流是否正常</li> <li>□炉体的驱动是否正常</li> </ul>
<ul> <li>□环保系统的工艺眼罩、环保眼罩开关</li> <li>□停送风的阀门是否正常</li> <li>□辅助设备(捅凤眼机工作是否正常、</li> <li>□各处的安全限位是否正常</li> </ul>
<ul> <li>□余热锅炉运行是否正常</li> <li>□电收尘器是否正常</li> <li>□高压风机运行是否正常</li> <li>□溶剂上料系统是否正常</li> </ul>
<ul> <li>□安全坑是否正常</li> <li>□水系统是否正常</li> <li>□供氧系统是否正常</li> <li>□冰铜排放系统是否正常</li> </ul>
<ul> <li>□行车是否正常</li> <li>□操作平台及安全防护栏杆是否正常</li> <li>□残极加料机组是否正常</li> <li>□环保设备设施是否正常</li> </ul>
● 竹休的控制限合 开关 阀门是否录 ●

(5.1.2-1)

(5.1.2-2)

# 5.1.3 打开风阀操作



中的角度为±3度,即转炉在吹炼位置时,打开风阀,



此时显示

灯为绿色

### 5.1.4 调整风氧量操作

根据计划内容,计算出风氧量,若选择 **自动** 模式,则通过上调或下调风的**设定流量**与氧 的**设定氧浓**来进行风量和氧量调节;若选择 模式,则通过上调或下调风与氧的**设定开度**来进 行风量和氧量调节;

单击 6 上调按钮和 7 下调按钮可以增大和减小设定风量值,单击一次增大或减小 5000,上下拖动 设定风量滑块可以大幅度调整设定风量;

单击 9 上调按钮和 10 下调按钮可以增大和减小送风阀门开度,单击一次增大或减小 10,上下拖动阀门开度滑块可以大幅度的调整阀门开度;

单击 12 上调按钮和 13 下调按钮可以增加和减小氧浓设定值,上下拖动氧浓调整滑块可以大幅度 调整氧浓设定值;

单击 15 上调按钮和 16 下调按钮可以增加和减小氧气量设定值,上下拖动氧气量调整滑块可以大幅度调整氧气量;

如下图所示:



自动模式



手动模式

单击 5 关阀按钮,界面上的送风量和送氧量按照阀门开度每次减 5 的速度递减。

# 5.2 溶剂系统

本界面主要为转炉生产中对加入炉中的物料进行控制的界面。选手可以查看或设置界面内显示的参数,可以查看相关虚拟现实场景,并且使用相关的按钮调节对其进行控制。下图为本界面图片。



#### 界面中红色圆圈标注处的具体含义如下:

标注序号	含义
1	是否选择一号溶剂仓按钮
2	是否选择2号溶剂仓按钮
3	是否允许加入溶剂按钮
4	是否选择锢铍仓按钮
5	是否选择冷铜仓按钮
6	是否允许加入锢铍或冷铜按钮
7	设置溶剂下料瞬时量
8	设置溶剂下料量
9	连锁停止溶剂下料
10	连锁启动溶剂下料
11	设置锢铍或冷铜下料瞬时量
12	设置锢铍或冷铜下料量
13	连锁停止锢铍或冷铜下料
14	连锁启动锢铍或冷铜下料
15	1、2、3、装入皮带是否启动指示灯
16	1 号给料机是否启动指示灯
17	2 号给料机是否启动指示灯
18	3 号给料机是否启动指示灯

4号给料机是否启动指示灯

#### 5.2.1 说明

19

1、加入溶剂前,应先设定风氧,加入一定量的的冰铜;

2、锢铍或冷铜不同同时加入;

3、溶剂连锁停止会同时停止1号和2号给料机;

3. 若锢铍或冷铜下料已经连锁启动,则此时执行溶剂连锁停止,1号和2号给料机会停止,而皮带还是处于启动状态,即此时的皮带指示灯仍为绿色;

### 5.2.2 加入溶剂操作

用尸根据需要选择1号溶剂仓或2号溶剂仓,开单击3允许加入溶剂。2.2011,
单击 7 设置溶剂下料速度
熔剂下料量设定 20000 Kg , 点击 10 联锁启动 按钮,此时界面上会显示当
前加入的溶剂量 熔剂本次下料量 222.22 Kg ,并以设定速度变化,直至达到设定
的下料量,且转入皮带、3号、2号、1号皮带指示灯依次变为绿色,1号、2号给料机指示灯为
绿色, 1#给料机 2#给料机;
5.2.3 停止加入溶剂操作
点 击 9 联锁停止 按钮,此时界面上显示的当前加入的溶剂量
<b>熔剂本次下料量</b> 805.56 Kg 会停止变化,且1号、2号、3号、转入皮带会依次变
回红色,1号、2号给料机指示灯变回红色;
5.2.4 加入锢铍或冷铜操作
同加入溶剂操作相同;
5.2.5 停止加入锢铍或冷铜操作
同停止加入溶剂操作相同
5.2.6 加速
单击界面右上角的 加速 按钮后,按钮变成绿色 加速,此时界面中的
<b>熔剂本次下料量</b> 7777.79 <b>Kg</b> 显示值增加速度变快;

#### 5.2.7 常速

此项为默认值,即一开始进入溶剂系统界面操作时常速按钮变为绿色,若单击加速按钮后,

此按钮又变为红	色常速	; 单击	F 此 按 钮 后 按 钮 变 为 常速,	此时界面中的
熔剂本次下料量	3750.01	Kg	显示值按照设定的速度变化;	

#### 5.3 本体监控

本界面主要为转炉生产中对转炉本体进行监控的界面。选手可以查看界面内显示的参数,,并且使用 相关按钮调节进行控制。下图为本界面图片。



界面中红色圆圈标注处的具体含义如下:

标注序号	含义
1	炉东集烟阀
2	炉西集烟阀
3	炉前集烟阀
4	回转钟罩
5	活动烟罩
6	出口钟單
7	转炉当前角度范围值

# 5.3.1 挡门

在进料过程中,应将挡门打开,进料结束后,应将挡门关闭;

#### 5.3.2 集烟阀

当进行环境集烟时,应打开集烟阀;集烟阀包括炉东集烟阀、炉西集烟阀和炉前集烟阀,默认为
 关闭状态
 送择集团减达
 使择状态
 竹丁丁
 关闭
 确定
 取消

#### 5.3.3 钟罩

当进行进料或放渣时,应提前 1min 将回转钟罩和活动烟罩打开,进料或放渣结束后 1min 应将回转钟罩和活动烟罩关闭;

单击回转钟罩时,会弹出窗口选择是打开或关闭,用户可根据需要选择;

单击活动烟罩时,会弹出窗口选择是打开或关闭,用户可根据需要选择,若选择打开,则活动烟



单击出口钟罩时,会弹出窗口选择是打开或关闭,用户可根据需要选择,若选择打开,则出口钟



#### 5.3.4 说明

界面中显示的相关参数值和电仪操作界面中的各参数值相对应;

#### 5.4 现场操作

本界面主要为转炉生产中对转炉进行虚拟现场监控的界面。选手可以查看或设置界面内显示的参数,可以查看相关虚拟现实场景,并且使用相关的按钮调节对其进行控制。下图为本界面图片。



界面中红色圆圈标注处的具体含义如下:

标注序号	含义
1	转炉当前角度角度
2	转炉前转操作按钮
3	转炉停止转动操作按钮
4	转炉前转操作按钮
5	设置加入冰铜的量
6	确定加入冰铜按钮
7	取渣样(虚拟界面)
8	取定型模样(虚拟界面)
9	观察炉口火焰(虚拟界面)
10	炉前观察(虚拟界面)
11	渣沟取渣(虚拟界面)

5.3.5 设置添加的冰铜量操作





# 5.3.8 转炉前转操作

当需要倒渣或倒铜时,需要将转炉前转到一定角度;



单击炉前观察按钮后,单击

进行转炉前转操作,此时虚拟界面中

的转炉会向屏幕方向转动,界面上显示的转炉当前角度会增加,每秒增加3度,前转最大角度为 140度;下图为在前转时进行倒渣(铜)过程中截取的图片:



5.3.9 转炉停止操作



进行转炉停止操作,此时虚拟界面中的转炉会停止转动,界面上显示的转炉

当前角度会停止变化;

#### 5.3.10 转炉后转操作

当单击进行转炉后转操作,此时虚拟界面中的转炉会向屏幕方向转动,界面上显示的转炉当前角度会减少,每秒减少3度,前转最大角度为25度;下图为在后转时进行减少倒渣(铜)后转过程中截取的图片:



5.5 查看计划

用户单击界面中的**查看计划**按钮时,会弹出对话框显示当前执行的计划内容,如下图 所示:



#### 5.6 历史曲线

用户点击界面中的 历史曲线 按钮,显示历史曲线界面,直观展现风量、风管阀后压

力、氧量、氧浓的动态变化情况如图 5.6-1。



(图 5.6-1)

5.7 炉子状态

用户点击界面中的 炉子状态 按钮,显示炉子当前所处状态,不同时期显示状态有所 不同,图 5.7-1 为其中一种状态。

确认		×
?	当前为正常吹炼过程,炉子状态不能给出!	
	确定	

(图 5.7-1)

# 5.8 提交

用户单击 提交 按钮后,将弹出对话框显示计划执行结果,如下图所示:

	CopperF	lashFurnaceCS	×
	⚠	第1次添加冰铜,添加量为120.00吨 添加溶剂总量:40055.07,添加铜铍总量:0.00,添加的冷铜总量:0.00操作用时:164分钟,用风量:0.00立方米,氧量为:0.00,转炉次数:0生成的炉渣量: 0.00,倒渣次数:0,粗铜品位:0.00,直收率:0.00	
		(())))))))))))))))))))))))))))))))))))	
提	交后,	用户将无法对界面进行操作。	