



国家级食品工程与质量安全实验教学示范中心系列教材



食品产品开发 虚拟仿真

SHIPIN CHANPIN KAIFA XUNI FANGZHEN

主 编 陈跃文
副主编 崇云青 陈 杰
田师一 朱 炫



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

食品产品开发虚拟仿真

主 编 陈跃文

副主编 崇云青 陈 杰

田师一 朱 炫



浙江工商大学出版社 | 杭州
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

食品产品开发虚拟仿真 / 陈跃文主编. —
杭州: 浙江工商大学出版社, 2019. 1
ISBN 978-7-5178-2788-7

I. ①食… II. ①陈… III. ①食品加工—仿真系统—
实验—教材 IV. ①TS205—33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 129223 号

食品产品开发虚拟仿真

SHIPIN CHANPIN KAIFA XUNI FANGZHEN

主 编 陈跃文

副主编 崇云青 陈 杰 田师一 朱 炫

责任编辑 吴岳婷

责任校对 陈尧坤

封面设计 林朦朦

责任印制 包建辉

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806(传真)

排 版 杭州朝曦图文设计有限公司

印 刷 杭州恒力通印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 6.25

字 数 160 千

版 印 次 2019 年 1 月第 1 版 2019 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5178-2788-7

定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804228

序 言

让学生切实掌握实操技能,把理论与实践融和内化为专业能力,一直是高校实验教学的难点和焦点。产品开发技能训练是食品专业学生全面运用所学基础和专业理论知识的综合性环节,包括原料分析、设备选型、生产线构建、工艺优化、设备操作、产品分析、研究报告编辑等实验教学模块。受制于实验课时、设备种类和台套数等条件,传统式训练的效果离教学目标还存在差距。

我院食品工程与质量安全实验教学中心自 2014 年获批为国家级实验教学示范中心以来,一方面不断提升硬件条件,另一方面不断探索虚实结合提高实验教学质量的新路径,虚拟现实技术正是本中心所采用的新方法。虚拟现实是指利用电脑模拟产生一个三维的虚拟世界,提供使用者关于视觉、听觉等感官的模拟,让使用者如同身临其境一般,可以及时、没有限制地体验三维空间内的事物。虚拟现实技术与传统的实验实践相结合,营造了“自主学习”的环境,使传统的“以教促学”的学习方式发展为学习者通过自身与环境的相互作用来得到知识、技能的新型学习方式。

本示范中心依托平台优势和《食品理化检验实验》《食品感官科学实验》《食品工艺学实验》《食品加工综合实验》《金工实训》《化工原理实验》等传统实验课程教学经验,自主开发了“食品产品开发虚拟仿真实验平台”,该平台可实现从原料到过程、到产品、再到报告等实践模块的教学演示、过程练习、技能考核等功能。经过一年多的试用,平台已取得了很好的应用效果。

本教材是中心规划系列教材之一,是中心建设的重要内容,得到了校、院领导的大力支持,相关教师也付出了大量的心血。该教材为学生提供一个包括原料分析仪器、产品加工设备、产品分析仪器、工艺技术参数等内容在内的资源库,涉及六种典型食品的开发研究和加工过程。学生通过学习,可进一步提升自身的食品产品研发能力及工程设计能力。该教材可用于食品和相关专业学生的教学及从业人员的培训。

由于时间仓促,教材中不免存在不足甚至错误之处,敬请提出宝贵意见,我们将在后续修订中加以改进。

示范中心执行主任 顾振宇 教授

二〇一九年一月

国家级食品工程与质量安全实验教学示范中心系列教材编委会

主 任：顾振宇 饶平凡

委 员：(按姓氏笔画排序)

邓少平 陈建设 陈忠秀 孟岳成

顾 青 韩剑众 戴志远

目 录

食品产品创新虚拟仿真系统简介	1
(一)启动方式	1
(二)软件运行界面	1
(三)3D 场景仿真系统介绍	6
(四)功能钮介绍	9
(五)乳制品生产车间地图按钮介绍	12
实验一 彩色面包加工虚拟仿真	13
一、基础知识	13
(一)面包的诞生	13
(二)面包的基本概念	13
(三)面包的配方设计要求	13
(四)面包的制作流程	13
二、工艺概述	14
(一)主要原辅料	14
(二)所需设备	14
(三)工艺流程	15
三、操作规程	15
(一)原料预处理	15
(二)面团调制	16
(三)面团醒发	17
(四)面团分块及搓圆	19
(五)烘烤	19
(六)面包质构	21
(七)成品包装	22
(八)仿真软件操作步骤	22
四、仿真 DCS 界面	25
实验二 即食调味水产类休闲食品(烟熏鱿鱼圈)加工虚拟仿真	29
一、基础知识	29

(一)烟熏工艺技术简介	29
(二)烟熏工艺特点	29
二、工艺概述.....	30
(一)流程综述	30
(二)所需设备	30
(三)主要参数	31
三、操作规程.....	31
(一)原料解冻工序	31
(二)清洗去皮工序	32
(三)蒸煮冷却工序	32
(四)调味烟熏工序	32
(五)切圈再调味工序	33
(六)干燥工序	33
(七)包装工序	34
(八)各工序停运	34
四、仿真 DCS 界面	34
实验三 浓缩果汁加工虚拟仿真	38
一、工艺概述.....	38
(一)工艺流程	38
(二)工艺流程图	38
(三)所需设备	38
二、操作规程.....	39
(一)投料前的准备工作	39
(二)果蔬拣选与果蔬清洗	42
(三)果蔬破碎与果浆暂存	43
(四)果蔬取汁与果汁暂存	44
(五)巴氏杀菌与酶解澄清	45
(六)果汁过滤与脱色吸附	45
(七)果汁真空降膜蒸发浓缩	46
(八)调配均质与巴氏杀菌	47
(九)无菌灌装与产品包装	48
三、仿真 DCS 界面	48
实验四 速食香菇汤加工虚拟仿真	52
一、装置概述.....	52

二、工艺概述	52
(一) 工艺流程	52
(二) 设备一览表	52
三、操作规程	53
(一) 投料前的准备工作	53
(二) 香菇清洗与香菇切片	53
(三) 香菇抗氧化与香菇预冻	54
(四) 香菇真空冷冻干燥	54
(五) 速食香菇汤调配与包装	55
四、仿真 DCS 界面	56
实验五 真空油炸果蔬脆片加工虚拟仿真	59
一、基础知识	59
(一) 工艺技术简介	59
(二) 工艺特点	59
二、工艺概述	60
(一) 真空油炸果蔬脆皮流程综述	60
(二) 所需设备	60
(三) 主要参数	60
三、操作规程	61
(一) 清洗系统投用	61
(二) 削皮机系统投用	61
(三) 切片机系统投用	61
(四) 抗氧化槽系统投用	62
(五) 冷冻机系统投用	62
(六) 油炸系统建液位	62
(七) 油炸系统投用冷却水	62
(八) 油炸系统预热	63
(九) 油炸系统投料(苹果片)	63
(十) 油炸系统抽真空	63
(十一) 真空油炸过程	64
(十二) 手动方式(系统默认为手动方式)	64
(十三) 自动方式	64
(十四) 离心脱油阶段	64
(十五) 油炸系统破真空	65
(十六) 油炸系统退料	65

(十七)包装系统投用	66
(十八)辅助系统停运	66
四、仿真 DCS 界面	67
(一)流程画面	67
(二)理论培训画面	69
实验六 干酪工业化生产车间 3D 虚拟仿真	72
一、3D 虚拟仿真简介	72
二、基础知识.....	72
(一)干酪背景知识	72
(二)干酪凝乳原理	74
三、工艺概述.....	77
(一)工艺流程	77
(二)所需设备	79
(三)主要参数	80
四、操作规程.....	81
(一)原料乳预处理	81
(二)热水加热系统启动	81
(三)巴氏杀菌	82
(四)干酪制作	83
五、仿真 DCS 界面	84

食品产品创新虚拟仿真系统简介

(一)启动方式

- 1. 双击  启动软件。
- 2. 点击“培训项目”，根据教学需要点选某一培训项目，然后点击“启动项目”启动软件。具体如图 1 所示。



图 1 仿真软件启动

(二)软件运行界面



图 2 3D 场景仿真系统运行界面 (a)

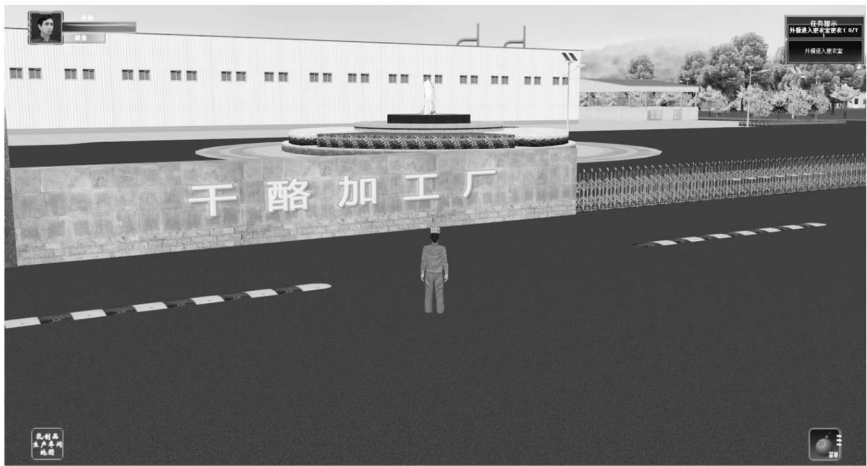


图 3 3D 场景仿真系统运行界面(b)



图 4 3D 场景仿真系统运行界面(c)

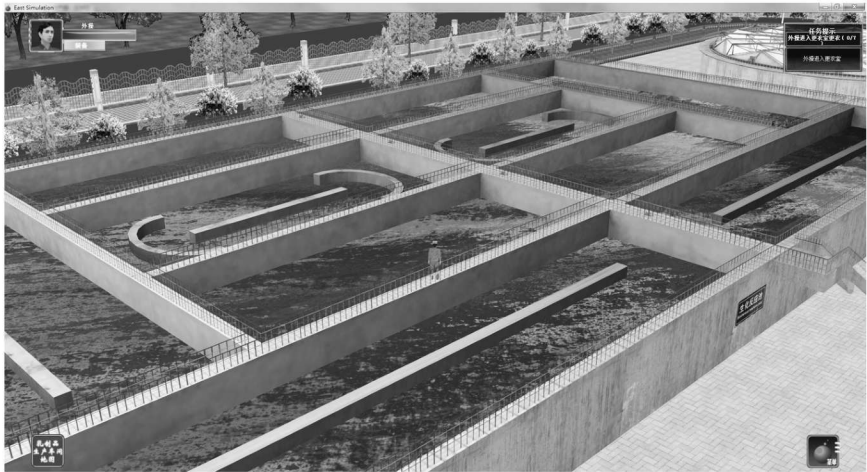


图 5 3D 场景仿真系统运行界面(d)



图 6 3D 场景仿真系统运行界面(e)



图 7 3D 场景仿真系统运行界面(f)

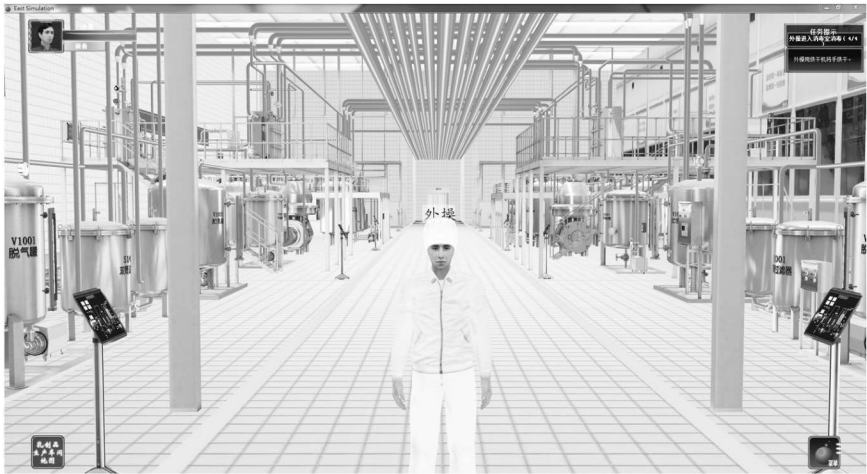


图 8 3D 场景仿真系统运行界面(g)



图 9 3D 场景仿真系统运行界面(h)



图 10 3D 场景仿真系统运行界面(i)

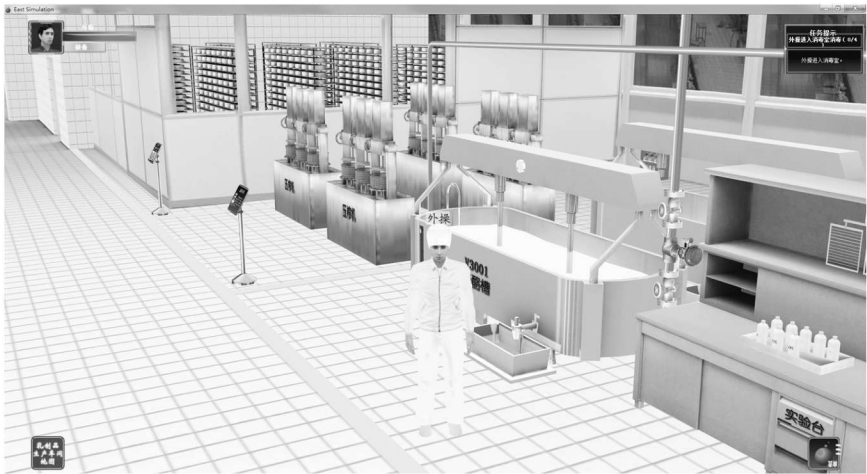


图 11 3D 场景仿真系统运行界面(j)



图 12 3D 场景仿真系统运行界面(k)



图 13 3D 场景仿真系统运行界面(1)

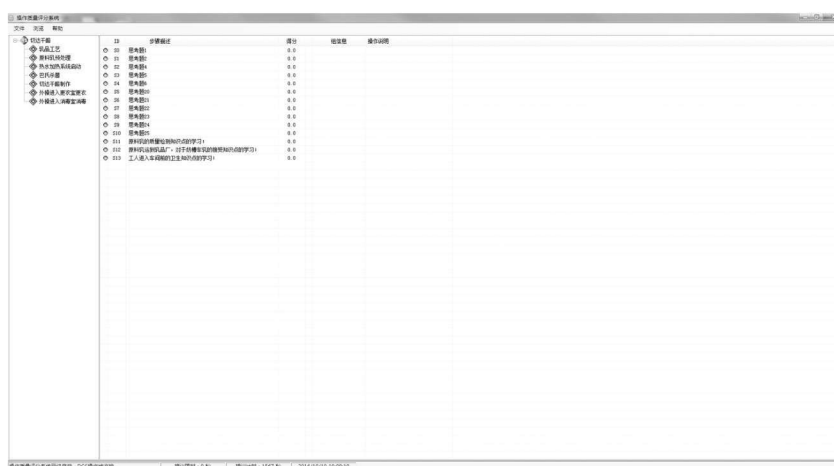


图 14 操作质量评分系统运行界面

(三)3D 场景仿真系统介绍

1. 移动方式

- (1)按住 W,S,A,D 键可控制当前角色向前后左右移动。
- (2)点击 R 键或功能钮中“走跑切换”按钮可控制角色进行走跑切换。
- (3)鼠标右键点击一个地点,当前角色即可瞬移到该位置。

2. 视野调整

用户在操作软件过程中,所能看到的场景都是由摄像机来拍摄,摄像机会跟随当前控制角色(如培训学员)。所谓视野调整,即摄像机位置的调整。

(1)按住鼠标左键在屏幕上向左或向右拖动,可调整操作者视野即摄像机位置向左转或是向右转,但当前角色并不跟随场景转动。

(2)按住鼠标左键在屏幕上向上或向下拖动,可调整操作者视野即摄像机位置向上转或是向下转,相当于抬头或低头的动作。

(3)滑动鼠标滚轮向前或是向后转动,可调整摄像机与角色之间的距离变化。

3. 视角切换

点击空格键即可切换视角,在默认人物视角和全局俯瞰视角间切换。

4. 操作人员选择

通过点击左上角人物头像,可选择操作人员为外操、班长和中控(如图 15 所示)。



图 15 操作人员选择系统

5. 任务系统

(1)点击运行界面右上角的任务提示按钮(如图 16 所示)即可打开任务系统。



图 16 任务提示按钮

(2)任务系统界面左侧是任务列表,右侧是任务的具体步骤,任务名称后边标有已完成任务步骤的数量和任务步骤的总数量。当某任务步骤完成时,该任务步骤前会出现“√”表示完成,同时,已完成任务步骤的数量也会发生变化(如图 17 所示)。



图 17 任务系统界面

6. 操作阀门

当控制角色移动到目标阀门附近时,将鼠标悬停在阀门上,此阀门会闪烁,代表可以操作阀门;如果距离较远,即使将鼠标悬停在阀门位置,阀门也不会闪烁,说明距离太远,不能操作。

- (1)左键双击闪烁阀门,可进入操作界面,切换到阀门近景。
- (2)在操作界面上方有操作框,点击后进行开关操作,同时阀门手轮或手柄会相应转动。
- (3)按住上下左右方向键,可调整摄像机以当前阀门为中心进行上下左右的旋转。
- (4)滑动鼠标滚轮,可调整摄像机与当前阀门的距离。
- (5)单击关闭标识,退出阀门操作界面。

7. 查看仪表

当控制角色移动到目标仪表附近时,将鼠标悬停在仪表上,此仪表会闪烁,说明可以查看仪表;如果距离较远,即使将鼠标悬停在仪表位置,仪表也不会闪烁,说明距离太远,不可观看。

- (1)左键双击闪烁仪表,可进入操作界面,切换到仪表近景。
- (2)压力表和液位计在仪表界面上有相应的实时数据显示,也可以通过点击仪表面板,弹出仪表查看框,查看更清晰的数据显示。点击关闭标识,可以退出仪表显示界面。如图 18 所示。



图 18 仪表显示界面

- (3)温度实时显示在模型的仪表显示面板上(如图 19 所示)。用鼠标滚轮控制角色与温度显示面板间的距离。



图 19 温度显示界面

8. 操作电源按钮

电源面板主要为泵电源、搅拌器电源等。当控制角色移动到电源控制面板目标电源附近