

食品卓越工程师 工程实践培养手册

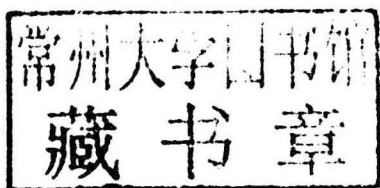
毛相朝 汪东风 主编



中国海洋大学出版社
CHINA OCEAN UNIVERSITY PRESS

食品卓越工程师 工程实践培养手册

主 编 毛相朝 汪东风



中国海洋大学出版社

·青岛·

图书在版编目(CIP)数据

食品卓越工程师工程实践培养手册 / 毛相朝, 汪东风主编. — 青岛: 中国海洋大学出版社, 2017. 7

ISBN 978-7-5670-1465-7

I. ①食… II. ①毛… ②汪… III. ①食品工程—高等学校—教学参考资料 IV. ① TS2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 137994 号

出版发行	中国海洋大学出版社	
社 址	青岛市香港东路 23 号	邮政编码 266071
出版人	杨立敏	
网 址	http://www.ouc-press.com	
电子信箱	1193406329@qq.com	
订购电话	0532-82032573 (传真)	
责任编辑	孙宇菲	电 话 0532-85902349
装帧设计	青岛汇英栋梁文化传媒有限公司	
印 制	蓬莱利华印刷有限公司	
版 次	2017 年 7 月第 1 版	
印 次	2017 年 7 月第 1 次印刷	
成品尺寸	185 mm × 260 mm	
印 张	37.25	
字 数	838 千	
印 数	1—1 500	
定 价	69.00 元	

发现印装质量问题, 请致电 0535—5651533, 由印刷厂负责调换。

《食品卓越工程师工程实践培养手册》 编委会

主 编:毛相朝(中国海洋大学)

副主编:(以姓氏笔划为序)

王 卫(成都大学)

刘成梅(南昌大学)

陈 野(天津科技大学)

编 委:(以姓氏笔划为序)

丁占生(江南大学)

付晓婷(中国海洋大学)

张 峯(成都大学)

李先保(安徽科技学院)

纵 伟(郑州轻工业学院)

赵元晖(中国海洋大学)

汪东风(中国海洋大学)

王周平(江南大学)

孟祥红(中国海洋大学)

王富龙(中国海洋大学)

刘军平(南昌大学)

陈安徽(徐州工程学院)

李昌文(郑州轻工业学院)

郑海波(安徽科技学院)

侯 虎(中国海洋大学)

前言

PREFACE

我国高等教育经过几十年的发展,已由精英教育走向了大众化教育,高等工程教育规模位居世界第一,基本满足了社会对多层次、多类型工程技术人才的需求。近年来,党中央、国务院做出了走中国特色新型工业化道路,建设创新型国家,建设人才强国等一系列重大战略部署,这对高等工程教育改革发展提出了迫切要求。体现在:为适应国家日益发展的工业,迫切需要培养一大批能够适应和支撑产业发展的工程人才;为建设创新型国家,提升我国工程科技队伍的创新能力和创新能力,迫切需要培养一大批工程创新型人才;为增强综合国力,应对经济全球化的挑战,迫切需要培养一大批具有国际视野和竞争力的工程人才。基于上述背景,2010年6月23日,教育部在天津大学召开“卓越工程师教育培养计划”启动会,联合有关部门和行业协(学)会,共同实施“卓越工程师教育培养计划”(以下简称“卓越计划”)。卓越计划的实施是教育部落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》的重大教育改革项目。卓越计划的实施是促进我国由工程教育大国迈向工程教育强国的重大举措;是旨在培养造就一大批有较强创新能力,适应经济社会发展需要的高质量、各类型工程技术人才;是为我国走新型工业化发展道路、建设创新型国家和由工业大国成为工业强国提供人才战略服务。该计划的制定和实施,也对促进我国高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有十分重要的示范和引导作用。

食品工业与人类生活需要密切相关,是国民经济的第一大支柱性产业,也是关联农业、工业和第三产业的重要支柱产业,全世界食品工业以每年约27000亿美元的销售额居各行业之首,是全球经济的重要产业和最大的制造业。近年来,食品企业和食品产业越来越大,食品行业工程技术人才需求激增。我国要实现由食品业制造大国向制造强国迈进,需要一大批有较强创新能力、适应国内外食品行业发展需要的高素质工程技术人才;需要进一步提高行业关键技术和科技成果转化率,以提升我国食品产业的科技创新能力、科技含量和核心竞争力。为实现上述需要,急需一大批食品行业卓越工程技术人才。为此,2014年6月,中国海洋大学召集了江南大学、南昌大学、天

津科技大学等实施卓越计划的高校食品科学与工程专业负责人,就如何开展卓越计划进行了深入研讨,一致认为编著一本《食品卓越工程师工程实践培养手册》是十分必要的。

《食品卓越工程师工程实践培养手册》共分为九章,由毛相朝、汪东风等组织编写。编写人员为长期从事食品科学与工程教学教师、科研人员及经验丰富的专家。编写分工如下:第一章、第二章由中国海洋大学负责;第三章由成都大学负责;第四章由南昌大学负责;第五章由徐州工程学院负责;第六章由天津科技大学负责;第七章由江南大学负责;第八章由安徽科技学院负责;第九章由郑州轻工业学院负责。全书由毛相朝、汪东风、孟祥红等统稿。虽然编者做了大量资料收集、整理和编写工作,但由于水平有限,又无相关教科书参考,不足之处在所难免,敬请同行专家和广大读者批评指正,以便使本教材在使用中不断完善和提高。

本书编写得到了中国海洋大学出版社和教育部“卓越工程师教育培养计划”项目的支持,同时也得到了各位编者所在单位领导的大力支持,在此一并致谢。

编者

2016年10月

目 录

CONTENTS

第一章 绪 论	1
第一节 卓越工程师的培养标准和培养模式	1
第二节 卓越工程师企业认识实习	7
第三节 卓越工程师企业岗位参与实习	10
第四节 卓越工程师企业生产实习	13
参考文献	15
第二章 水产品加工企业卓越工程师实习指导	17
第一节 水产品加工企业认识实习	17
第二节 水产品加工企业岗位参与实习	44
第三节 水产品加工企业生产实习	81
参考文献	88
第三章 肉制品加工企业卓越工程师实习指导	91
第一节 肉制品加工企业认识实习	91
第二节 肉制品加工企业岗位参与实习	107
第三节 肉制品加工企业生产实习	143
参考文献	149
第四章 粮油食品加工企业卓越工程师实习指导	150
第一节 粮油食品加工企业认识实习	150
第二节 粮油食品加工企业岗位参与实习	176
第三节 粮油食品加工企业生产实习	207
参考文献	214
第五章 发酵酒类加工企业卓越工程师实习指导	217
第一节 发酵酒类加工企业认识实习	217

第二节	发酵酒类加工企业岗位参与实习	242
第三节	发酵酒类加工企业生产实习	270
	参考文献	285
第六章	调味品加工企业卓越工程师实习指导	288
第一节	调味品加工企业认识实习	288
第二节	调味品加工企业岗位参与实习	313
第三节	调味品加工企业生产实习	339
	参考文献	345
第七章	果蔬加工企业卓越工程师实习指导	346
第一节	果蔬加工企业认识实习	346
第二节	果蔬加工企业岗位参与实习	381
第三节	果蔬加工企业生产实习	400
	参考文献	410
第八章	乳制品加工企业卓越工程师实习指导	411
第一节	乳制品加工企业认识实习	411
第二节	乳制品加工企业岗位参与实习	442
第三节	乳制品加工企业生产实习	479
	参考文献	494
第九章	卓越工程师毕业设计与工厂设计指导	495
第一节	工厂总平面规划	495
第二节	食品工厂工艺设计	504
第三节	工厂生产车间的设计	532
第四节	工厂给排水系统设计	540
第五节	车间空调与空气净化设计	549
第六节	食品工厂的物流系统设计	555
第七节	工厂其他公共系统设计	559
第八节	工厂辅助设施的设计	580
第九节	设计概算和技术经济评价	586
	参考文献	587

改革开放 30 多年来,我国高等教育得到了快速发展,具有全球最大的工程教育规模。然而,近年的《国际竞争力报告》(《洛桑报告》)显示:我国合格工程师的世界排名一直靠后。在日常学习中,学生所学多为书本知识和实验室科研操作,对工程环境和需求极不熟悉,难以形成解决实际问题的能力。与此同时,国内企业一方面对工程人才有着强烈需求,另一方面又没有担当起培养工程人才的责任。因此,急需在高等教育方面对工程型人才培养进行探索和实践。在这一背景下,教育部提出回归高等工程教育,瞄准国内外需求,启动“卓越工程师教育培养计划”。该计划是教育部贯彻教育规划纲要精神率先启动的一项重大改革计划,主要目标是面向工业界、面向世界、面向未来,培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量、各类型工程技术人才。参与“卓越工程师教育培养计划”的高校和企业通过校企合作途径联合培养人才,充分考虑行业的多样性和对工程型人才需求的多样性,采取多种方式培养工程师后备人才。

特别是作为国民经济重要支柱产业的食品工业,近年来发展迅猛。进一步加强我国食品产业科技创新能力,提高关键技术和科技成果转化,关键是需要一大批食品行业卓越工程技术人才。

第一节 卓越工程师的培养标准和培养模式

食品科学与工程专业卓越工程师的培养目标是培养具备良好的思想道德、掌握丰富的食品科学与工程领域的基础理论、系统知识和专门技能,能够从事食品或相关产品的设计制造、技术开发、工程设计、生产管理、品质控制、产品销售等方面工作,具备较高的文化素养,良好的团队合作精神,具有解决复杂工程问题和关键攻关技术、提高食品科学与工程产业国际竞争力、引领食品科学与工程领域产业发展等能力的工程技术人才。

一、基本要求

(1) 具备较全面的食品科学以及相近学科的理论基础、基本技能和工程知识。

(2) 具有从事食品工厂设计、新产品开发、食品工艺技术改造、食品检验与分析等实际工作的良好素质;本专业和相近专业的实验技能和工程开发能力。

(3) 具有从事产品的设计制造、技术开发、工程设计、生产管理、品质控制、产品销售等工作的能力。

(4) 具有了解国内外食品贸易状况和企业经营管理的能力;了解国家有关食品生产经营、管理及安全等方面的政策和法规。

(5) 具有利用现代信息技术获取有效信息的能力;撰写工程报告和进行行业交流的能力。

二、培养标准

培养的卓越工程师应较好地掌握工程科学基础知识,遵纪守法,具有良好的职业道德,有效的交流与沟通能力,具备从事食品科学与工程、放大设计、生产管理等一般性和专门的工程技术知识和能力。能够在食品的生产、加工、流通及与食品科学与工程有关的进出口、卫生监督、安全管理等部门,从事食品或相关产品的技术开发、工程设计、生产管理、品质控制、产品销售等方面工作的卓越工程技术人才。

(1) 具备从事食品科学与工程领域生产、管理、开发、设计、研制等相关工作的必要的自然科学基础和专业基础的知识,形成初步分析问题和解决问题的思维方式,通过测试、试验及误差理论与数据处理等训练,初步形成食品科学的概念和对食品工程领域现状和发展趋势的认识和理解。

① 掌握并能应用从事工程工作所需的与食品科学与工程专业相关的各方面基础知识。(对应通用标准 1、2)掌握扎实的数学、物理、化学、生物等基础科学知识,能够使用数理化方法分析工程实际问题;具备一定的人文和社会科学知识,具有较高的道德文化修养和专业素质;至少熟练掌握一门外语进行技术交流。

a. 数学与计算机应用基础:高等数学(如极限、微积分、常微分方程和级数等)和工程数学(如线性代数、复变函数、概率与数理统计等),大学计算机基础(如软硬件基本概念、计算机构成、C 语言程序设计、Visual Basic 程序设计等计算机语言)。熟悉计算机应用的相关知识,掌握计算机仿真、计算机辅助设计的方法和工具,具备一定的软件开发能力。

b. 物理、化学和生物学实验:普通物理与实验、无机及分析化学与实验、有机化学与实验、物理化学与实验、生物化学与实验、微生物学与实验、分子生物学与基因工程实验以及生物分离工程与实验等。

c. 人文和社会科学:哲学、经济学和管理学的基础知识,以及法律、文学、生命科学等基本的知识,初步形成较好的人文修养、道德修养,并具有较好的艺术欣赏能力。

d. 英语:熟练的阅读能力,良好的交流和写作能力,初步形成关注国内外文化、发展及食品科学与工程新技术等较宽广的视野。

② 将上述核心基础知识的原理运用在生工类、化工类、水产类和食品科学与工程等相关学科,能够应用食品科学与工程领域专业知识解决实际工程问题。(对应通用标准 4、6、8)

a. 应用上述基础知识来学习和掌握食品科学概论、食品工程原理、食品化学与实验、食品原料与营养学、食品生物技术、食品保藏原理与技术、食品加工机械与设备、食品工艺学、现代仪器分析、发酵食品、海洋生物资源加工与利用、食品检验与分析、食品安全与卫生学、食品包装工程、食品营销学、食品物流学等学科的基本原理与实验操作技能。上述是必须具备的食品科学与工程领域的核心理论基础知识。

b. 通过掌握食品原料的资源特征、储藏加工、生产管理、品质检验、安全监督等方面的基本实践技能,以及食品工程及其产业化的科学原理、工艺技术过程和食品工厂工程设计等基础理论,接受相关实验方法和工程技能的基本培训。

c. 具有综合运用理论与专业知识分析问题的能力,了解本学科发展动态,具备较强的自主学习及获取新知识的能力。

③ 在工程制图、机械工程基础、食工原理、化工原理、食品加工机械、食品工厂设计,或工厂设计、环境保护、食品保藏原理与技术、水产品加工与利用、食品检验与分析、食品包装学、生物工程、产品设计、工程管理等具有熟练的专业工程知识和应用能力。上述是必须具备的食品科学与工程领域的核心专业知识,其功能在于可以衔接和展现过去、现在及将来具有提出和解决食品科学与工程领域问题的底蕴。(对应用标准 5)

a. 食品生产的技术开发:熟悉食品开发的理论与方法,能够从事新技术研究,新产品开发、评价、设计、实验、分析和综合方面的工作。

b. 食品生产的设计与放大:了解食品生产加工过程的特点,熟悉生产设计、放大的基本思想,具备从实验室到产业化过渡实施的食品开发能力。在食品生产过程中具备实际的操作技能与综合分析、解决问题的能力。

c. 生产过程的管理与规范:熟悉食品的生产管理与过程监控,熟悉行业的标准与规范,特别是有关食品与药品行业相应的企业管理、生产流程、产品质量等一系列规范。

(2) 综合运用食品科学与工程领域理论和实践方法、相关学科理论和实践方法,沿着食品科学与工程领域生产、管理、开发、设计、研制等方向,具有提出问题、分析问题与解决问题的初步推理能力和思路;初步形成提出和解决食品科学与工程领域问题的基本流程和能力的形成、模型建立、方法确定和评价体系;同时具有与食品科学与工程领域相关的个人能力和专业能力。(对应用标准 3、5、6、7)

① 能够进行工程推理、问题分析,并提出解决方案。

a. 问题评估和方案制定:具有了解食品科学与工程领域基本问题(研究、开发和设计食品新产品、新工艺、新技术)的具体要求,对应要求的评估指标,以及对问题进行任务分解、制订实施方案的初步能力。

b. 数学建模:具有初步对食品科学与工程领域问题进行数学建模的能力,并具有借用辅助计算机模拟、测试分析化验等工具予以解决问题的能力。

c. 指标估计和误差分析:具有初步的对食品科学与工程领域问题的解决方案所达到指标的定量化估计的能力,即指标满足的程度,以及实验或仿真与现实的一致性和误差分析等。

d. 解决方案的分析和评价:具有初步的对食品科学与工程领域问题的解决方案的综

合分析和评价的能力,即总体的性能,实验或仿真结果分析,对实施结果与原定指标进行对比评估,主动发现问题或者不足,进而有针对性地改进未来的设计方案。

② 能够对具体的工程问题进行有效的搜索和实验。

a. 知识技能的分辨探寻:针对食品科学与工程领域具体的工程问题,在明确需求的前提下,初步具有分辨和探寻为解决该问题所需要的基本理论知识(食品科学、食品工程原理)与实践技能(食品加工与开发)。

b. 相关文献信息的查阅整合:针对食品科学与工程领域具体的工程问题,能使用数据库和搜索引擎查询文献、信息(各类数据库、网络引擎、图书馆等)并进行整理和凝练,具有掌握解决该问题所需基础理论与技术前沿进展的能力。

c. 实验设计和探索:针对食品科学与工程领域具体的工程问题,具有对解决该问题进行需求分析(目前现状),可行性论证(已有技术基础和研究开发条件),初步设计(提出目标、思路、内容、可行性方案),实施调试完善(设备操作、实地验证)等环节的能力。

d. 偏差分析和方案改进:针对食品科学与工程领域具体的工程问题,具有自我判定解决该问题的目标、质量等完成情况的能力,能够分析出现偏差的原因,并制订改进方案。

③ 整体性、系统性思考问题的能力。

a. 系统性思维能力:具有对食品科学与工程领域具体工程问题解决的系统性思维能力,如食品生产、贮藏、包装、运输过程的系统观念,了解从原料到产品各环节的技术要求,以及食品生产和贮藏过程的复杂性。

b. 问题关联交互性分析:具有理解食品科学与工程领域具体工程问题之间相互关联和交互性的能力,如国家对于食品生产、设计、研究与开发、环境保护、安全监管等方面的方针、政策和法规。

c. 解决方案的决策判断:具有产品工程化过程优化的分析和决策能力,能够权衡不同食品科学与工程领域具体工程问题解决方案的优劣,并根据优化准则进行判断,在考虑各方利益平衡的情况下做出决策。

④ 具有成功进行工程实践所需的个人能力。

a. 主动性:在对食品科学与工程领域具体工程问题解决和优化过程中,有追求完善的主动意愿,理性承担相应的风险。

b. 应变能力:在对食品科学与工程领域具体工程问题解决和优化过程中,遇到困难能够采取变通的方法达到既定目标,做到理性应变问题。

c. 创造力和批判性思维:在对食品科学与工程领域具体工程问题解决和优化过程中,要有创造思维,能够批判性和创造性地对已有解决问题的方法提出疑义和改进措施,具有从多方面探索和研究产品开发和设计、技术改造与创新方案的合理性与可行性的能力。

d. 求知欲和时间管理:在对食品科学与工程领域具体工程问题解决和优化过程中,要有时间观念,能够高效地制定任务进度,能够保证任务按计划进度完成。

(3) 能够在实际食品科学与工程等领域的多学科合作团队里工作并进行有效的交流。(对应通用标准 1、8、11、12)

① 具有在团队中工作和领导的能力。

a. 融入新集体的能力: 在新企业实习过程中, 能够积极、融洽地加入到工程项目的设计与开发团队当中。

b. 团队合作精神: 在工作过程中, 具备团队合作精神, 善于与团队其他成员协作, 并具备较强的协调、管理、竞争与合作的能力。

c. 团队组建和领导能力: 具有团队组织、支配和协调的领导能力, 能够根据任务要求和人员特点组建团队, 合理组织任务、人员和资源, 形成管理计划和预算, 在团队中发挥积极作用。

d. 社会交际能力: 具备良好的社交的技巧, 能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿, 具备较强的适应能力, 自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境。

② 以书面形式、电子形式、图标以及口头等方式进行有效交流。

a. 选择合适的交流战略和交流形式: 具有在食品科学与工程领域, 根据交流对象类别制定交流战略(如交流内容和逻辑思维)和交流形式(如书面形式、电子形式、图标以及口头等方式)的能力。

b. 项目文档撰写和表达能力: 能够进行食品科学与工程领域项目、工作文档、工程文件(如项目投标书、论证书、任务书、可行性分析报告、项目进展报告、项目总结报告等)的撰写、阐释、说明、辩论的能力。

c. 选择合适的表达方式: 具有在食品科学与工程领域, 较好地应用图表、报告、多媒体、演讲等简洁表达方式, 交流观点、方案等的的能力。

d. 选择合适的远程交流方式: 具有在食品科学与工程领域, 熟练使用电子邮件、PPT、音频视频等工具进行电子和多媒体交流的能力。

③ 具备应用英语做日常和专业交流的基本能力。

a. 具有在食品科学与工程领域良好的语言、文字表达能力。

b. 能够使用专业术语、运用母语或英语, 在跨文化背景下进行沟通与表达。

c. 具有较好的与现场工作人员沟通的人际交流能力。

d. 具有良好的语言逻辑思维表达能力。

(4) 具备一定的企业和社会环境下的综合工程实践经验。(对应通用标准 7、11、13)

① 认识到社会和企业环境在工程实践中的重要性。

a. 能够了解当前食品科学与工程领域所处的社会环境和发展趋势与食品科学与工程领域自身的相互关系。

b. 具有认识和了解所在领域历史和文化背景环境的能力。

c. 能够认识和了解食品科学与工程领域不同的企业文化。

d. 具有发掘企业生存、发展所必须解决的关键问题的能力, 能够在不同文化的企业中顺利开展工作。

② 具有系统的构思和工程化能力。

a. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题, 能够制定系统目标和要求。

b. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题, 能够界定系统功能、概念和结构。

c. 具有进行工程问题系统建模, 并确保目标实现的能力。

d. 具有系统开发项目管理的能力。

③ 复杂系统的设计。

a. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题,能够进行过程设计。

b. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题,能够进行方法设计。

c. 具有应用食品科学与工程领域系统知识进行复杂系统的设计、开发和优化的能力。

④ 实际过程和管理程序的实施。

a. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题,能够设计实施的过程。

b. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题,能够确定和描述生产过程。

c. 具有对工程实际过程测试、检验、验证和认证的能力。

d. 具有对实施过程进行管理的能力。

⑤ 熟悉复杂系统、过程 and 管理的运行。

a. 针对食品科学与工程领域具体的工程问题,能够进行复杂的工程化系统、过程 and 管理的运行设计和优化。

b. 能够进行常规的培训及操作。

c. 能够对运行过程进行维护。

d. 具有对复杂系统改进与演变的能力。

e. 具有对复杂系统报废与回收的能力。

f. 具有对复杂系统运行管理的能力。

(5) 具有成功进行工程实践所需的职业(执业)能力。(对应通用标准 1、3、7、8)

① 具有高尚的职业道德。

a. 熟悉食品科学与工程领域企业员工应遵守的职业道德规范和相关法律知识。

b. 遵守所属职业体系的职业行为准则。

c. 在法律和制度的框架下工作。

② 具有强烈的责任感。

a. 具有良好的质量、安全、服务和环保意识。

b. 具备人类健康与资源环境和谐发展的理念。

c. 自觉将自然生态的一般原则应用于食品资源开发、食品加工与流通等环节。

③ 了解本专业领域相关标准法规。

a. 了解并熟悉食品科学与工程领域行业适用的技术标准。

b. 了解并熟悉食品科学与工程领域行业适用的职业健康安全。

c. 了解并熟悉食品科学与工程领域行业适用的环保法律法规。

④ 具有信息获取和终身学习的能力。

a. 为保持和增强职业能力,要不断主动获取食品科学与工程领域最新相关信息、行业发展现状及学科前沿技术。

b. 具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。

c. 能够检查自身的发展需求。

d. 能够制定并实施继续职业发展规划。

三、培养模式

卓越工程师培养计划注重校企合作,注重学生实际工程能力的培养,将理论与实践相结合。旨在将产学研相结合的思想融入学生工程教育整体培养过程中,通过边教学、边实践、边科研、边应用,实现教学、实践、科研、应用、推广的全面互动,使工程教育和培养过程更贴近社会、贴近市场、贴近生产。把课程学习与工程实践相结合、真正体现校企联合培养;同时在校企合作过程中,实现企业、学校、学生三方共赢的局面,发挥三方的主观能动性。因此,校企合作是卓越工程师培养计划的关键和核心所在,关系到该计划的成败与否。

企业培养方案的实施主要是通过校企合作建立“卓越工程师”教育培养计划工程实践教育基地(中心),明确校外学生实践基地在卓越工程师教育培养过程中的任务,促进学校和相关企业建立校企联合培养工程实践人才的新机制。进一步转变学校教育思想观念,改革人才培养模式,加强实践环节教学,提升学生的工程素养,培养学生在食品科学与工程领域的工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力,为培养造就一大批食品科学与工程领域创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量工程技术人才提供良好的工程实践平台。

食品科学与工程专业本科工程型人才采用“3+1”的4年制培养模式,3年在校学习,累计1年在企业学习和做毕业设计(论文)。本科阶段的企业培养计划环节主要分为四个层次,分别为企业认识实习(实现感悟、了解的过程),岗位参与(实现理解、掌握、动手的体验过程),生产实践(实现发现问题和初步分析问题的实际过程)和毕业设计(实现分析问题和解决问题,从事完整工程项目的训练过程),累计时间不低于1年。

第二节 卓越工程师企业认识实习

一、认识实习的主要目的

食品科学与工程专业卓越工程师企业认识实习阶段的主要目的和任务是,在学习学科基础、专业知识和工作技能等相关课程之前,使学生深入认识食品科学与工程专业学生将来所从事工作的性质和特点,对食品科学与工程行业及相关食品加工企业产生感性认识;使学生了解食品科学与工程行业背景及企业文化,了解行业的人才需求,为自己的职业生涯制定具体的目标,从而提高相关理论课程的学习兴趣。

二、认识实习的基本要求

- (1) 了解企业文化、组织形式和部门设置、规章制度。
- (2) 了解食品企业的主要产品及其分类。
- (3) 了解企业生产规模和主要市场。
- (4) 了解食品企业的主要生产原料。

- (5) 掌握食品产品制备生产过程的基本原理和基本特点。
- (6) 了解食品生产工艺的基本流程和关键控制点。
- (7) 认识食品企业的主要生产设备并了解其工艺性能。
- (8) 了解食品企业产品质量的基本检验和鉴定知识。
- (9) 了解食品企业的质量标准和操作规范。
- (10) 了解食品企业的经营管理和法律法规基本知识。

三、认识实习的主要内容

食品科学与工程专业卓越工程师企业认识实习的主要内容根据所在学校的学科特色与周边可供实习的企业种类,在达到认识实习主要目的和基本要求的的前提下,来具体设置内容。一般选择学校周边可提供学生实习的水产品加工企业、肉制品加工企业、粮油食品加工企业、发酵酒类加工企业、调味品加工企业、果蔬加工企业和乳制品加工企业等开展认识实习教学环节。通过现场参观认识、企业宣传片观摩、邀请企业专家讲授、交流与讨论等形式达到认识实习的教学效果。具体内容参照表 1-1。

表 1-1 食品科学与工程专业卓越工程师企业认识实习的主要内容

企业类型	主要内容和要求
水产品加工企业	掌握冻虾仁、冷冻鱼糜、鱼片、鱼油、琼脂、褐藻胶、盐渍海带等产品的生产基本原理;了解主要产品种类和生产原料;了解生产工艺的基本流程;了解水产品加工企业管理经营知识;认识生产过程中的关键设备和操作要点;了解生产工艺操作及工艺控制;了解冻产品质量的基本检验和鉴定能力;理解冻虾仁制品的质量标准和操作规范
肉制品加工企业	掌握腌腊制品、酱卤制品、熏烧烤制品、肉干制品、火腿制品、罐头制品等各类型肉制品生产的基本原理;掌握各类型肉制品的主要原辅料和主要品种;了解各类型肉制品生产工艺的基本流程;了解影响各类型肉制品产品质量的主要因素;了解各类型肉制品企业管理经营知识;认识各类型肉制品生产过程中的关键设备和操作要点;了解各类型肉制品生产工艺和操作机械工艺控制;了解各类型肉制品质量标准,以及质量基本检验和鉴定知识;能够制定各类型肉制品加工生产的操作规范、整理改进措施
粮油食品加工企业	掌握稻谷、小麦粉、面制品、面包、植物油脂、豆制品等产品的主要品种、性质和加工特性;掌握生产的基本原理和技术;了解生产的基本工艺流程;了解粮油食品加工企业的管理经营知识;认识生产过程中的主要设备和操作要点;了解生产过程的工艺操作和工艺控制;了解产品质量的基本检验和鉴定能力;能够制定产品的操作规范和整改措施
发酵酒类加工企业	了解啤酒、葡萄酒、黄酒等产品的概念及其营养价值;了解产品的分类及特点;了解产品的主要原料,主要生化机制及参与的主要微生物;了解现代发酵酒生产的新技术和传统工艺的区别;掌握发酵酒原辅料的选择及处理工艺;认识发酵酒生产过程中的关键设备和操作要点;能够认识发酵酒生产工艺操作及工艺控制;了解发酵酒质量的基本检验内容和检测方法;能够制定发酵酒生产的操作规范、整理改进措施
调味品加工企业	掌握食醋、酱油、酱品、腌制菜品等产品的概念,了解其营养价值;了解调味品的分类及特点;了解调味品的主要生产原料;学会调味品生产的主要类型和工艺流程;能够掌握调味品生产工艺和工艺控制;掌握常用的调味品使用方法,熟悉我国几种传统的调味品工艺;能够进行调味品质量的基本检验与品质鉴定

续表

企业类型	主要内容和要求
果蔬加工企业	掌握果蔬干制品、果蔬冷冻制品、果蔬汁、果蔬罐头、果蔬糖制品等产品的生产基本原理;掌握工业化果蔬加工企业生产的特点;了解果蔬制品生产工艺的基本流程;了解影响果蔬制品品质形成的主要因素;了解果蔬制品的主要原料和主要品种;了解果蔬加工企业管理经营知识;认识果蔬制品生产过程中的关键设备和操作要点;了解果蔬制品生产工艺操作及工艺控制;了解果蔬制品质量的基本检验和鉴定能力;能够制定果蔬制品生产的操作规范、整理改进措施
乳制品加工企业	掌握巴氏杀菌乳、酸奶、乳粉、冰激淋等产品的概念、类型和对原料奶的要求;了解乳制品生产的工艺流程;掌握乳制品生产的基本原理;认识乳制品生产过程中的关键设备和操作要点;认识乳制品质量标准及检测方法;掌握乳制品加工关键工艺的控制条件;能够解决乳制品常见的质量问题;能够应用所学知识对奶油的质量进行控制并提出改进措施

四、认识实习的实习报告与考核要点

学生在参加卓越工程师企业认识实习结束以后,要认真撰写实习报告(表 1-2),全面反映实习的过程和实习大纲中所规定的实习内容,同时,对实习过程的体会、收获以及发现的问题、思考和建议进行总结。实习报告必须独立完成,字数一般不少于 6 000 字,要求全面、详细,逻辑性强,书写工整,文理通顺。认识实习的操作考核要点和参考评分参照表 1-3 制定。

表 1-2 食品科学与工程专业卓越工程师企业认识实习报告

学生姓名	班级	学号
实习时间	指导教师	
实习企业		
实习目的		
实习主要内容	(1) 实习单位概况和发展历程; (2) 实习单位的机构设置和管理; (3) 主要产品及其生产的基本原理; (4) 主要产品的生产原料; (5) 主要产品的生产工艺基本流程; (6) 通过实习认识的生产设备; (7) 主要产品的规模和市场销售情况	
实习总结	(1) 实习过程的体会,如提出该厂生产中存在的问题和相应的建议; (2) 实习过程有何心得,自己应该如何学习今后的理论课程; (3) 该行业的人才需求现状如何,除了学习理论知识,你认为大学期间还应该培养哪些能力来适应行业的人才需求; (4) 认识实习中存在的问题,对实习方式的效果等提出建设性的改进意见	
实习鉴定		
实习成绩		