



“十二五”江苏省高等学校重点教材

高等院校应用型本科规划教材

无机非金属材料工程案例分析

(第二版)

主编◎张长森 副主编◎陈景华 杨凤玲 于方丽



华东理工大学出版社

EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



“十二五”江苏省高等学校重点教材(编号:2015-1-083)

高等院校应用型本科规划教材

无机非金属材料工程案例分析 (第二版)

主 编 张长森

副主编 陈景华 杨凤玲 于方丽



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

· 上海 ·

图书在版编目(CIP)数据

无机非金属材料工程案例分析/张长森主编—2版.

—上海:华东理工大学出版社,2017.6

ISBN 978-7-5628-5052-6

I. ①无… II. ①张… III. ①无机非金属材料

IV. ①TB321

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第090003号

.....
项目编辑 / 周 颖

责任编辑 / 马夫娇

装帧设计 / 吴佳斐

出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司

地址:上海市梅陇路130号,200237

电话:021-64250306

网址:www.ecustpress.cn

邮箱:zongbianban@ecustpress.cn

印 刷 / 江苏凤凰数码印务有限公司

开 本 / 787mm×1092mm 1/16

印 张 / 31.5

字 数 / 767千字

版 次 / 2012年4月第1版

2017年6月第2版

印 次 / 2017年6月第1次

定 价 / 79.00元
.....

版权所有 侵权必究

序

案例教学法最早可以追溯到古希腊时代哲学家苏格拉底的“问答法”教学,但它真正作为一种教学方法的形成和运用,是在1910年美国哈佛大学的法学院和医学院。这一教学法的实施有助于培养和引导学生主动参与课堂讨论,颇有成效。

案例本质上是提出一种教育的两难情境,没有特定的解决之道,而教师于教学中扮演着设计者和激励者的角色,要鼓励学生积极参与讨论。将工程案例教学法引入工科专业教学中,学生通过已掌握的专业知识进行工程案例分析,能了解到更多的工程实际情况,丰富专业的学习内容,可以弥补其他教学手段的不足。这种理论与实践相结合的教学模式可以缩短理论教学与工程实际间的距离,满足工程教育面向工业企业的要求,从而全面体现“面向工程”的办学理念和培养目标。

盐城工学院张长森教授等人根据自身多年的教学和工程实践编写的“无机非金属材料工程案例”一书,包含了水泥、玻璃、陶瓷、水泥混凝土等无机非金属材料工程内容,把实际工程事实以书面描述,呈现在学生面前,让学生进入被描述的工程情景现场,迅速进入了角色,从而以工程技术人员的身分一起探寻工程得失的经验与教训。在第一版使用5年后,无机非金属材料工程技术的迅速发展出现了众多的新技术、新工艺和新成果,编者紧跟无机非金属材料工程发展前沿、结合教材使用情况和读者反馈意见,尤其是使用院校教师的意见和建议,对该书进行了修订,修订后的内容删除涉及已淘汰、落后的工艺和技术的工程案例,增加补充了新工艺、新技术的先进工程案例,如低碳水泥、新型节能粉磨技术、高性能混凝土、功能玻璃、先进陶瓷等相关内容。修订后的内容更适应材料科学与工程专业改革和发展以及应用型工程技术人才的培养需要。

我相信“无机非金属材料工程案例”一书作为材料科学与工程专业开展案例分析和实践教学的参考书,将有效促进学生运用已经掌握的基本理论和基础知识,对工程事实作出分析,提高学生综合运用知识、分析问题和解决问题的实践能力。衷心希望该书的出版和使用可以对推动工程教育教学改革起到积极应有的作用。

清华大学教授: 

2017.5.20

第二版前言

无机非金属材料产品是发展现代工业、农业、国防和科学技术不可缺少的基础材料,广泛应用于经济建设和人民生活需求。“十二五”后期以来,以无机非金属材料为主要产品的建材产业向绿色建材产业发展,积极培育新型无机非金属材料产业。新型建材和固体废弃物综合利用产业是国家发展的重点新兴产业;无机非金属材料产品正在向“生态化、节能化、功能化及新型化”方向发展。主要表现在以下几个方面。

(1) 无机非金属材料生态化制备 优化工艺流程,实施清洁生产技术改造,控制生产全过程污染物的产生、治理和排放。重点推进窑炉烟气二氧化硫、氮氧化物源头消减,减轻末端治理压力,削减大气污染物排放总量。充分发挥建材工业无害化最终消纳固体废弃物的优势,建立与国民经济相关产业以及城市和谐发展相衔接的循环经济体系。加快推进协同处置示范工程建设。减少资源消耗,鼓励综合利用矿渣、粉煤灰、煤矸石、尾矿等大宗工业废弃物和建筑废弃物,生产水泥、墙体材料等产品,扩大资源综合利用范围和固体废弃物利用总量。

(2) 无机非金属材料节能化 推广先进节能技术,对现有生产线实施节能改造,建立健全能源计量管理体系,如窑炉余热综合利用、推广低温余热发电、变频调速、立磨、辊压机等技术;生产并推广使用低辐射镀膜中空/真空玻璃制品等建筑节能玻璃、外墙用防火保温材料、阻燃隔热防水材料、轻质节能墙体材料、环保型装饰装修材料等绿色建筑材料及制品,以及新型抗震节能集成房屋。

(3) 无机非金属材料功能化 无机非金属材料正向耐高温、隔音、保温、防火、防水、防污染等多功能发展。如随着环保要求的提高,对大气污染、水污染的控制越来越严,出现了耐高温、处理量大、过滤效率高的多孔陶瓷过滤材料。

(4) 无机非金属材料新型化 实施新材料产业,积极发展太阳能光伏玻璃、超薄屏显基板玻璃等特种玻璃,特种玻璃纤维、碳纤维、碳化硅纤维等高性能无机纤维,风电叶片、高压容器等纤维增强复合材料制品,氮化硅陶瓷、氧化铝陶瓷、石英

陶瓷以及陶瓷分离膜等特种陶瓷,人工晶体、超硬材料和特种石墨等其他新材料。

材料科学与工程专业学生实习和工程实训等实践课程,是学生将专业知识与生产或工程实践相结合,提高其工程实践能力的有效手段;而通过开展案例分析教学,使学生运用已经掌握的基本理论和基础知识,对描述的工程事实作出分析,可有效提高其综合运用知识、分析问题和解决问题的实践能力。作为开展案例分析和实践教学的参考书“无机非金属材料工程案例分析”,应紧跟无机非金属材料工程发展和前沿,反映新技术、新工艺和新成果。因此,我们吸收了近年来无机非金属材料工程发展中采用的新工艺、新技术的案例,对无机非金属材料工程案例分析教材进行修订,以更加适应培养应用型工程技术人才的需要。

本次修订由盐城工学院张长森教授、陈景华副教授、杨凤玲高级实验师和西安航空学院于方丽副教授完成,张长森负责统稿及第一篇修订,杨凤玲负责第二篇修订,陈景华负责第三篇修订,于方丽负责第四篇修订。

由于编者经历、水平及书稿篇幅有限,修订后的教材也不能全面涵盖当今无机非金属材料的新技术、新工艺和新成果,书中不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2017年3月

第一版前言

在多年的教学实践过程中,编者体会到已有的理论教学体系和实践教学体系与培养工程应用型人才的要求存在一定差距,学生在校期间得到的工程实践训练明显不足,难以实现向实践的转变,其原因之一是学习缺乏联系实际,缺少对工程案例的分析和研究。采用案例教学法,把实际工程事实以书面描述呈现在学生面前,让学生进入被描述的工程情景现场,进入角色,以工程技术人员的身分一起探寻工程得失的经验与教训。通过案例分析,使学生能运用已经掌握的基本理论和基础知识,对描述的工程事实做出分析,从而提高学生综合运用知识、分析问题和解决问题的实践能力。

为了更好地开展案例教学,提高学生的分析问题、解决问题的工程能力,我们编写了本书。它不仅适用于应用型本科高等院校材料专业课程教学,也可作为从事无机非金属材料工程技术人员的参考用书。

本书由张长森主编并统稿。张长森编写第一篇,杨凤玲编写第二篇,陈景华编写第三篇,于方丽编写第四篇。编写过程中,吕海峰、朱顺明提供了部分案例,李玉寿、李延波和诸华军三位教师给予了大力支持和帮助,并做了大量校对工作。

本书在成书过程中,参阅了大量著作和文章,在此向这些作者们表示衷心的感谢。本书在出版过程中,得到盐城工学院教材出版资金的资助,在此表示衷心的感谢。

由于编者经验和水平有限,书中不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 水 泥

第一章 原材料与配料	10
案例 1-1 湿排粉煤灰代替黏土生产低碱水泥	12
案例 1-2 干粉煤灰配料生产水泥及其措施	15
案例 1-3 铅锌尾矿代替黏土和铁粉配料生产水泥熟料	18
案例 1-4 利用镍渣生产水泥	20
案例 1-5 高硅石灰石在水泥生产中的应用	23
案例 1-6 采用煤矸石配料生产水泥熟料	27
案例 1-7 电石渣替代石灰石生产水泥熟料	30
第二章 生料粉磨与均化	33
案例 2-1 控制生料成分与喂料量波动的措施	36
案例 2-2 生料均化链及粉磨过程中的质量控制	39
案例 2-3 $\phi 3.5\text{ m} \times 10\text{ m}$ 中卸烘干生料磨提产措施	42
案例 2-4 生料磨系统节能技术改造——立磨替代球磨机	45
案例 2-5 提高 $\phi 3\text{ m} \times 9\text{ m}$ 生料磨机产量的技术措施	50
案例 2-6 ATOX-50 立磨提产措施	53
案例 2-7 立式辊磨生料细度的控制	55
第三章 水泥烧成	57
案例 3-1 提高窑产量的途径	59
案例 3-2 5 000 t/d 级水泥熟料烧成系统热工性能分析	62
案例 3-3 5 000 t/d 超短窑燃无烟煤 水泥熟料生产线的设计特点	68
案例 3-4 稻谷壳在水泥窑中的处理试验	71
案例 3-5 全氧燃烧技术在水泥窑上的应用分析	73
案例 3-6 水泥预分解窑一体化处置城市生活垃圾	76
案例 3-7 水泥窑协同处置城市生活垃圾技术	80
第四章 水泥制成	84
案例 4-1 水泥磨系统工艺技术管理	88
案例 4-2 水泥闭路联合粉磨系统的提产节能技改	93
案例 4-3 用辊压机预粉磨技术改造 $\phi 3\text{ m} \times 11\text{ m}$ 水泥磨	95
案例 4-4 辊压机+球磨机联合粉磨改造为双闭路水泥半终粉磨	99
案例 4-5 无氯增强型助磨剂的应用	105
案例 4-6 增强型液体助磨剂在矿渣立磨系统中的应用	107

案例 4-7 使用助磨剂时球磨机“饱磨”现象及解决	109
第五章 特种水泥	111
案例 5-1 快硬硫铝酸盐水泥配制商品混凝土在大体积工程中的应用	117
案例 5-2 抗硫酸盐水泥在滨海建筑中的应用	122
案例 5-3 特种水泥配料法——矿物组成配料法	124
案例 5-4 硅石用于中热及抗硫酸盐特种水泥的生产	129
案例 5-5 两种特种水泥熟料的开发生产	132
案例 5-6 地聚合物水泥在水泥混凝土路面快速修补中的应用	135
参考文献	137

第二篇 混凝土

第六章 混凝土材料与工程质量	143
案例 6-1 合理使用水泥确保混凝土工程质量	149
案例 6-2 矿物掺和料对高性能混凝土性能的影响	151
案例 6-3 大掺量矿物掺和料高性能混凝土在京沪高铁中的应用	153
案例 6-4 外加剂超量引起的混凝土质量事故	154
案例 6-5 水泥安定性不合格产生的质量问题	156
案例 6-6 北河大桥钻孔灌注桩混凝土离析问题	157
案例 6-7 硫酸盐和碱骨料双重作用对混凝土耐久性的影响	159
第七章 混凝土施工	161
案例 7-1 住宅楼基础裂缝问题	163
案例 7-2 机场机坪水泥混凝土道面加铺层裂缝问题	165
案例 7-3 粉煤灰细度对加气混凝土浇注稳定性的影响	166
案例 7-4 南大洋大桥钢筋混凝土施工质量控制技术	169
案例 7-5 改性机制砂配制预拌抗裂砂浆技术研究及应用	170
第八章 预应力混凝土	173
案例 8-1 超长预应力混凝土大直径管桩在深淤泥港口工程中的应用	175
案例 8-2 河南金版大厦工程有黏结后张法预应力施工	176
案例 8-3 某高层住宅工程静压预应力管桩的施工	177
案例 8-4 预应力混凝土空心板梁在鹏城桥工程中的应用	178
案例 8-5 市政桥梁工程预应力施工的安全措施	179
第九章 混凝土制品	180
案例 9-1 采用加气混凝土制品建造新农村住宅	183
案例 9-2 轻质混凝土在桥梁工程中的应用	185
案例 9-3 自密实混凝土在龙海市九九坑水库大坝中的应用	187
案例 9-4 轻骨料混凝土及其制品在节能建筑工程中的应用	190
案例 9-5 预应力混凝土管桩在 500 kV 余姚变电所工程中的应用	191
案例 9-6 彩色透水混凝土路面在海绵城市建设非机动车道中的应用	192
第十章 大体积混凝土	195
案例 10-1 三峡水利枢纽左岸电站厂房工程	197

案例 10-2	上海中心大厦地下超大型劲性混凝土结构施工技术	199
案例 10-3	金茂大厦混凝土工程	201
案例 10-4	山海关 15 万吨级船坞工程大体积混凝土防裂技术措施	202
案例 10-5	地下室底板大体积混凝土施工实例	204
第十一章	高性能混凝土	205
案例 11-1	C70 高性能混凝土在虎门万科金色里程项目上的应用	207
案例 11-2	超高泵送高性能混凝土配制技术	210
案例 11-3	C100 高性能混凝土在建井工程中的应用	213
案例 11-4	海水环境灌注桩高性能混凝土配合比设计及应用	216
案例 11-5	徐州城市轨道交通 1 号线高性能混凝土质控措施	220
参考文献		223
 第三篇 玻 璃 		
第十二章	玻璃配合料制备	246
案例 12-1	单一配料车间同时供应两座熔炉的优化设计	251
案例 12-2	新型玻璃原料配料称重系统	255
案例 12-3	玻璃窑头布料控制技术的改进	258
案例 12-4	浮法玻璃熔窑投料系统的工艺设计	260
案例 12-5	浮法玻璃配合料制备过程控制	264
第十三章	玻璃熔窑及结构	268
案例 13-1	玻璃熔窑全保温技术	270
案例 13-2	浮法玻璃熔窑的全窑宽投料池	273
案例 13-3	浮法玻璃熔窑产量增大时设计方案与实践	276
案例 13-4	浮法玻璃熔窑用可更换式 L 型吊墙	279
案例 13-5	延长浮法玻璃熔窑窑龄技术的应用	283
第十四章	玻璃成型	286
案例 14-1	浮法窑生产超薄玻璃	287
案例 14-2	新型燃料在浮法玻璃熔窑上的运用	290
案例 14-3	高低温二段蓄热技术使玻璃熔窑节能减排	293
案例 14-4	池窑蓄热室热修技术方案的实施	298
案例 14-5	“洛阳浮法”玻璃技术的持续改进和提高	301
案例 14-6	富氧气体在浮法玻璃熔窑上的创新应用	306
案例 14-7	蓄热式玻璃熔窑的节能措施	309
第十五章	玻璃退火	312
案例 15-1	引进斯坦因退火窑冷修改造	314
案例 15-2	退火窑产量增大时的技术改造	317
第十六章	玻璃缺陷及检验	320
案例 16-1	新一代浮法玻璃在线缺陷检测设备及其应用	321
案例 16-2	FTO 镀膜玻璃滴落物的产生机理与解决方案	325
案例 16-3	FS-5D 浮法玻璃缺陷自动检测系统在生产上的应用	328

第十七章 平板玻璃深加工	331
案例 17-1 对多层热弯玻璃的生产设备、加热工艺及模具制作的探讨 *	332
案例 17-2 钢化玻璃平整度的控制	337
案例 17-3 高速拉引下“在线 Low-E 镀膜玻璃”生产探讨	340
案例 17-4 离线式 TCO 镀膜玻璃炸裂的原因及对策	345
案例 17-5 热弯玻璃二次成型模具改进	349
参考文献	353

第四篇 陶 瓷

第十八章 陶瓷原料	358
案例 18-1 浅谈陶瓷原料	360
案例 18-2 牛牯崇高岭土(陶瓷土)矿床特征及其成因分析	362
案例 18-3 陶瓷原料分析方法	364
案例 18-4 某高铁钾长石矿的选矿试验研究	366
案例 18-5 我国陶瓷原料标准的现状探讨及分析	370
案例 18-6 陶瓷原料制备新工艺和新设备的探索	373
第十九章 陶瓷配料和坯料制备	378
案例 19-1 Excel 在陶瓷配料计算中应用一例	382
案例 19-2 云南煤系高岭土陶瓷砖坯料配制研究	385
案例 19-3 李官瓷石在日用陶瓷坯料中的应用	388
案例 19-4 磷矿渣用于陶瓷坯料试验研究	392
案例 19-5 卫生陶瓷坯料粉磨工艺的改进	395
案例 19-6 腐植酸对电瓷坯料性能影响的实验研究	398
第二十章 陶瓷成型	404
案例 20-1 干压成型陶瓷气孔成因探析	405
案例 20-2 挤出成型法制备莫来石-硅藻土陶瓷膜管的研究	408
案例 20-3 凝胶注模成型生坯强度影响因素的研究	411
案例 20-4 卫生陶瓷成型工艺及其影响因素	414
案例 20-5 用流延法制备优质陶瓷基片的研究	419
案例 20-6 等静压 95%氧化铝陶瓷管壳常见缺陷分析	423
第二十一章 釉料及色料	429
案例 21-1 西班牙的陶瓷色釉料产业	433
案例 21-2 户县麦饭石在唐三彩釉料中应用的实验研究	436
案例 21-3 论黑色陶瓷色料的制备	439
案例 21-4 浅谈建筑卫生陶瓷色料调配技术	441
案例 21-5 陶瓷色料在炻瓷无光釉中的应用	445
案例 21-6 改善陶瓷色釉料工艺性能的措施	449
第二十二章 陶瓷烧结方法	451
案例 22-1 日用陶瓷窑炉应用燃气的实例汇编	455
案例 22-2 略谈景德镇古代陶瓷窑炉的发展与演变	458

案例 22-3 欧洲新型窑炉简介	460
案例 22-4 放电等离子烧结技术制备熔融石英陶瓷	462
案例 22-5 制备氧化铝陶瓷的烧结工艺研究	465
案例 22-6 反应烧结制备 AlON 透明陶瓷	468
第二十三章 先进陶瓷(或特种陶瓷)	472
案例 23-1 中光科技实现氧化锆陶瓷插芯生产产业化	474
案例 23-2 碳化硅陶瓷装甲	475
案例 23-3 生物陶瓷治疗四肢骨折 22 例临床研究	476
案例 23-4 节能减排材料的一枝奇葩——多孔陶瓷材料	478
案例 23-5 日本开发出透明半导体陶瓷	480
案例 23-6 铁酸铋陶瓷的制备及其磁电性能研究	481
参考文献	486

绪 论

一、案例教学的发展

案例教学法最早可以追溯到古希腊时代哲学家苏格拉底的“问答法”教学,但它真正作为一种教学方法的形成和运用,是在 1910 年美国哈佛大学的法学院和医学院。哈佛医学院对当时传统的医学教学进行改革,采用临床医生记录的医疗病例进行教学,学生根据这些病例进行讨论研究,即案例法教学模式;法学院主要是以法院判例为教学内容,在课堂上学生充分地参与讨论,考试也以假设的判例作为考试题目。但由于其教学方法与传统教学不一致而发展缓慢。

1920 年,美国洛克菲勒财团为了企业发展,急需培养企业人才,为此提供资金资助哈佛大学商学院进行新教学方法的试验,哈佛商学院鉴于哈佛法学院和医学院成功的案例教学,以案例教学作为新教学方法的试验,并取得良好的效果;1921 年,哈佛商学院院长华莱士出版了第一本案例集。此后,案例教学被广泛地应用于工商管理专业。从 20 世纪 50 年代开始,加拿大、英国、法国、德国、意大利、日本以及东南亚国家都陆续在管理教育中引入案例教学法。

在我国,随着改革开放的进行,案例教学被引进并得到逐步发展。1980 年,我国国家科委、国家经委和教育部与美国政府合作,在大连设立了高级管理干部培训中心,由美国 6 所大学共同组成的教师团任教,培训中国的企业管理人才。大连培训中心引进美国管理理论和管理方法,积极推广应用案例教学法,深受学员欢迎,教学效果显著。从此,案例教学渐渐被我国教育界接受并推广应用。1983 年,在国家经委组织的全国管理干部统考中,开始出现案例考题。“八五”期间,案例教学的研究与应用得到了加强和发展,国内发行或公开出版了一大批案例汇编。虽然我国案例教学无论是在理论上还是在实践上起步都较晚,但案例教学已被越来越多的人所接受,并得到广泛的应用和全面的发展。至今,众多高校案例教学除了在管理类专业作为教学内容和教学手段得到广泛应用外,在其他专业的教学中也逐渐得到应用。

二、传统工科专业教学方式在应用型人才培养上存在的不足

20 世纪 90 年代以来,美国高等工程教育界首先针对传统工程教育过分强调专业化、科学化从而割裂了工程本身这种现象提出来的“大工程观”教育理念,发出了“回归工程”的呼声;另一方面,随着我国高等教育的大众化,高等学校的生源质量也发生了较大的变化,原有精英教育模式已不适应大众化教育的生源。在此背景下,众多工科院校切实推行了教育教学改革,强化工程教育,适应大众化教育的要求,以培养适应人才市场和地方经济建设要求的应用型人才作为办学的核心内容。越来越多的学校在培养工科专业毕业生处理工程问题的能力上,采取了诸多措施,如开设综合性和设计性实验课程、毕业设计(论文)环节提倡“真题真做”、开展“大学生创新计划”等各种课外科技实践活动和竞赛活动等;与此同时,将工程案例教学法引入工科专业教学中,能够丰富学生受训练的内容,拓宽实施范围,使更多的学生进入到工程实际,弥补了其他教学手段的不足,这种理论与实践相结合的教学模式可以缩短理论教学与生产实际的距离,满足工程教育必须面向工业企业的要求,体现“面向工程”的办学理念和培养目标。

从工科应用型人才培养的角度来看,传统工科专业教学方式存在着以下不足,致使工程教育培养的人才与工程实践脱节,不能满足工业、工程一线的需要。

(1) 已有的理论教学体系和实践教学体系与培养工程应用型人才的要求存在一定差距,学生在校期间得到的工程实践训练明显不足;学生的实际工作技能达不到工业、工程一线对高级应用型人才的基本要求。

(2) 理论与实践脱节,解决实际问题的能力弱;高校本身的实践性教学环境、条件投入不足,导致在学校内开展的实践教学环节(如基础实验课程、专业实验课程等)不能满足工科大学生的工程训练的要求。

(3) 实习环节受到制约,实习地点难以满足要求。我国高校与企业的联系虽然依然存在,但随着我国企业的改制重组合并等,很多企业出于经济效益、保密和安全等原因,往往不愿接受学生前往实习,即使同意接受学生实习的企业,也主要是以参观的形式进行,使得2周的认识实习或4周的毕业实习等校外实习环节流于形式,企业在学生工程训练方面所起的作用已经很小。

(4) 传统工科专业课程的讲授以教师为主体,学生处于被动听课状态,在教学方法上偏重口头讲解,注入式多,启发式、讨论式少;加之1999年以后的连续扩招,学校大量引进了年轻教师,由于这部分专业教师缺少在企业生产一线的锻炼,缺乏专门的工程训练,专业理论课中很难联系工程实践。

(5) 传统工科专业课程提供的是该学科领域内认识事物和解决问题的一般原则与方法,课堂以讲授某学科的知识为中心,学生以学习知识为主,对工业企业大量丰富的实际问题缺乏应有的关注,且缺乏对企业生产问题或工程问题的针对性,导致学生运用知识分析、解决工程实际中的具体问题能力不足。

三、工程案例教学在工科专业教学中的优势

在传统的理论教学模式中,教师凭借粉笔和黑板做系统讲解,通过教师的口头表达、板书、手势及身体语言等完成教学活动,带有很大的局限性。这种教学模式缺乏师生之间、学生之间的交流,教师是这类活动的中心和主动的传授者,学生被要求精心倾听、详细记录和领会有关意图,是被动的接受者。因此,这种传统的教学模式应用于能力的培养上难以奏效,对独立思考能力日趋完善的大学生,尤其是对于以能力培养为主的应用型人才的工科学院大学生来说,是很难激发其学习兴趣的,因此也难以实现培养目标。

案例教学则完全不同,教学活动主要是在学生自学、争辩和讨论的氛围中完成,教师只是启发和帮助学生相互联系,担当类似导演或教练的角色,引导学生自己或集体做分析和判断,经过讨论后达成共识。教师不再是这类教学活动的中心,仅提供学习要求,或做背景介绍,最后进行概括总结,绝大部分时间和内容交由学生自己主动地进行和完成。工程案例教学有如下优势。

(1) 工程案例教学使理论和实践更好地结合,有利于提高学生分析、解决问题的能力 and 工程实践能力。俗话说:“授人以鱼,不如授人以渔”,工程案例来源于生产或工程实践,是发生过的真实事件,具有很强的实践性。通过工程案例可将抽象的专业理论具体化,学生在教师的引导下应用所学的理论知识,通过对具体的工程案例分析,体验生产或工程实践中的具体问题,达到理论与实践相结合,学生在获得知识的同时获得了相应的经验,克服了学生只是一般地掌握理论而不会在实际工作中应用的状况,有效地培养了学生综合运用知识、独立工作和实践能

力及创新精神。

(2) 工程案例教学有利于提高学生学习的积极性和主动性。在工程案例教学中,需要学生通过对具体工程案例分析讨论,互相提问和解答,自己去寻找蕴含在案例背景材料中的相关知识,工程案例教学法使学生由被动接受知识变为接受知识与运用知识主动探索并举,学生将应用所学的基础理论知识和分析方法,对工程案例进行理论联系实际思考、分析和研究,充分体现了学生在学习中的主体地位,有效地提高了学生学习的积极性和主动性。

(3) 工程案例教学有利于增强学生团结协作精神。工程案例教学鼓励学生以辩证思维的方法,从不同角度去观察、探讨同一问题的不同侧面,提倡交流、讨论、启发和批评。帮助学生串联知识要点、解答疑难,通过讨论、集思广益,最后几个同学在一起完成最终的方案。这一过程可培养学生敢于质疑权威的能力、敢于发表个人观点的能力、分析个案的能力和团队协作精神。

(4) 工程案例教学有利于加强教师和学生之间在教学中的互动关系。在传统教学中,教师是传授者,学生则是消极的接受者,教师提供理论知识,学生囫圇吞枣地接受;而在案例教学中,教师与学生的关系是“师生互补、教学相辅”。这种教学法将使得学生积极参与,在阅读、分析案例和课堂讨论等环节中发挥主动性。教师在案例教学中则始终起着“导演”作用,既要选择好的“剧本”即符合教学需要的案例,又要在课堂讨论中审时度势、因势利导,让每一个学生充分地发挥,获得最大的收效。案例教学加强了师生交流,活跃了课堂气氛,这方面是传统教学方式难以比拟的。

(5) 工程案例教学有利于提高教师素质和教学水平。工程案例教学对教师来讲,要求具有比传统讲授方法更高的知识结构、教学能力、工作态度及教学责任心,既要求教师具有渊博的理论知识,又要求教师具备丰富的实践经验,并将理论与实践融会贯通;既要求教师不断地更新教学内容,补充教案,又要求教师更加重视企业生产现状和工程实践,不断地从企业和工程实践中寻找适宜教学的案例。从而使教学活动始终处于活跃进取的状态,不断推陈出新、提高教学质量和教学水平。

(6) 工程案例教学法可与其他教学手段互为补充、共同促进。在工科课程教学实践中,并没有唯一的或所谓完美的教学方法,各种教学手段不能互相排斥或取代。工程案例教学法应与其他教学手段如课堂讲授、设计、实习、实验等互为补充、共同促进,更有利于培养工科应用型人才。

第一篇 水 泥

基础知识

一、水泥的定义与分类

凡磨细成粉末状,与适量的水混合后,经过一系列物理化学变化能由可塑性浆体变成坚硬的石状体,并能将砂、石等散粒状材料胶结在一起、能保持并发展其强度的水硬性胶凝材料,统称为水泥。

水泥品种很多,通常可按主要水硬性矿物、水泥的用途和性能进行分类。按主要水硬性矿物可以分为:硅酸盐水泥、铝酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、氟铝酸盐水泥以及少熟料和无熟料水泥等。按水泥的用途和性能可分为:通用水泥、专用水泥和特种水泥。通用水泥如通用硅酸盐水泥的六大品种水泥,用于一般土木建筑工程;专用水泥,如油井水泥、大坝水泥、耐酸水泥、砌筑水泥等,用于某一专用工程;特种水泥,如双快(快凝、快硬)硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥、膨胀硫铝酸盐水泥、自应力铝酸盐水泥等,用于对混凝土某些性能有特殊要求的工程。

以硅酸盐水泥熟料和适量的石膏及规定的混合材制成的水硬性胶凝材料称为通用硅酸盐水泥。通用硅酸盐水泥按混合材料的品种和掺量分为硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥和复合硅酸盐水泥。

二、硅酸盐水泥熟料的组成

硅酸盐水泥熟料主要由氧化钙(CaO)、氧化硅(SiO_2)、氧化铝(Al_2O_3)和氧化铁(Fe_2O_3)四种氧化物组成,通常在熟料中占 95% 以上;四种主要氧化物的波动范围为: CaO 62%~67%, SiO_2 20%~24%, Al_2O_3 4%~7%, Fe_2O_3 2.5%~6%。另外有 5% 以下的少量的氧化物,如氧化镁(MgO)、硫酐(SO_3)、氧化钛(TiO_2)、氧化磷(P_2O_5)以及碱(K_2O 、 Na_2O)等。

硅酸盐水泥熟料中,各种氧化物不是以单独的氧化物存在的,而是经高温煅烧后,以两种或两种以上的氧化物反应生成多种矿物的集合体,其结晶细小,通常为 30~60 μm 。硅酸盐水泥熟料的主要矿物组成为:

硅酸三钙 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, 可简写为 C_3S ;

硅酸二钙 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$, 可简写为 C_2S ;

铝酸三钙 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$, 可简写为 C_3A ;

铁相固溶体,通常以铁铝酸四钙 $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ 作为代表式,简写为 C_4AF ;

另外,还有少量的游离氧化钙(f-CaO)方镁石(结晶氧化镁)、含碱矿物以及玻璃体。

硅酸三钙一般占 50% 左右,可以多至 60%,被称为阿利特(Alite),简称 A 矿,硅酸三钙凝结时间正常,水化较快,放热较多,抗水性较差,但强度最高,强度增长率也大,28 天抗压强度可达 1 年抗压强度的 80%。