

刑事科学技术 工程学基础

谢冬柏 单 国 编著



科学出版社

刑事科学技术工程学基础

谢冬柏 单 国 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍客体变形的一般原理、材料力学的基础知识及绘图的方法和要求。主要通过对材料微观结构的论述阐明客体变形的微观原理,使用材料力学的基本概念和方法将微观与宏观变形相结合,并介绍通过规范的制图方法对客体变形的结果进行详细描述的基本原理和要求。本书尽量减少数学及物理公式的数量,力求以通俗的语言对数学理论和物理概念进行描述,使已掌握高等数学基本知识的读者都能读懂。本书分三篇,第一篇为客体结构及变形原理,第二篇主要介绍材料力学的基本概念和原理,第三篇为绘图基础。

本书可作为公安技术类专业学生的专业基础课教材,也可作为该专业低年级研究生的教学参考书,还可供从事刑事科学技术的科研人员和检验鉴定及现场勘察人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

刑事科学技术工程学基础 / 谢冬柏, 单国编著. —北京: 科学出版社, 2016.12

ISBN 978-7-03-051014-3

I. ①刑… II. ①谢… ②单… III. ①刑事侦查-技术-高等学校-教材 IV. ①D918.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 302166 号

责任编辑: 毛 莹 张丽花 / 责任校对: 彭珍珍

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016 年 12 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016 年 12 月第一次印刷 印张: 13 1/2

字数: 350 000

定价: 58.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

刑事科学技术为公安技术类的工科专业,主要利用工程学的技术手段,对物证进行检验分析。目前大部分刑事科学技术本科专业开设“普通化学”“分析化学”“大学物理”等相关基础理论课程,但缺乏与公安实际相结合的专业理论基础课。编者根据近年来的教学实践,在所讲授专业理论基础课“客体结构及变形原理”内容的基础上,将所收集的相关文献资料整理、扩充,编成本书。

本课程的任务在于研究客体的微观结构及其变形理论,初步认识计算客体的微观和宏观变形;了解不同客体成痕过程中的动力学、静力学的解决方法;掌握使用工程图学的规范对刑事物证进行精确描述的基本要求。为学习本课程,读者应有一定的高等数学和物理学基础,书中涉及的微分方程,除了对差分方程作适当讲解,其他方面将直接引用相关结论。在运用这些数学工具时,注重解决实际工程问题,并加强对物理概念的解释。本课程希望激发学生对刑事科学技术科学性的本质认识,使他们有能力在后续的专业课学习中将工程学的科学、规范、精确的思想,与刑事科学技术的应用相结合,从而能熟练、系统地掌握刑事科学技术必需的基础理论与技能,初步具备从事刑事科学技术实际工作所需的研究能力,以适应国家对刑事科学技术人才的要求。

全书共包括 13 章。第 1~5 章为第一篇,讨论客体结构及变形原理;第 6~9 章为第二篇,阐述材料力学的基本概念和原理;第 10~13 章为第三篇,讲述绘图基础。本书涉及的问题比较广泛,配合基本理论与分析方法的学习,书中备有一定数量的例题和习题,可作学生练习用。

本书由中国刑事警察学院谢冬柏和新疆警察学院单国编著。具体编写分工如下:第 1、2、4、12、13 章及习题由中国刑事警察学院谢冬柏编写;第 6~9 章由新疆警察学院单国编写;第 3、5 章由西安科技大学朱明编写;第 10、11 章及习题由中国刑事警察学院臧泰琦编写;新疆警察学院吕石磊及吾布力·卡斯木参加了书中第 3、5 章及第 6~9 章习题的编写;全书由谢冬柏统稿。陕西绥德县公安局叶宇航绘制了书中的部分图表,上海交通大学博士研究生张瀚龙参加了文字校对工作。

在编写过程中,得到了新疆警察学院院长李娟、刑事科学技术系主任吾提克尔·吾守尔的大力帮助和支持,科学出版社毛莹编辑为本书的出版付出了大量心血,在此一并表示感谢。在编写过程中,参考了相关文献资料,从中获益匪浅。

由于编者水平有限,加之时间仓促,难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2016 年 9 月

目 录

第一篇 客体结构及变形原理

第 1 章 绪论	3	习题	34
1.1 我国刑事科学技术的发展 与现状	3	第 3 章 金属的塑性变形原理及规律	36
1.2 刑事科学技术的学科体系	5	3.1 塑性变形的机制	36
1.3 科技的发展对刑事科学技术 的要求	6	3.1.1 滑移	36
1.4 刑事科学技术新知识体系 的建立	6	3.1.2 孪生	44
1.5 对刑事科学技术人才的新 要求	7	3.1.3 其他变形机制	45
1.6 刑事科学技术的“工程学” 课程	9	3.2 多晶体塑性变形的特点	46
1.6.1 “工程学”课程的设计原则	9	3.2.1 变形的不均匀性	46
1.6.2 “刑事科学技术工程学基础” 课程简介	9	3.2.2 晶界的作用及晶粒大小的影响	47
第 2 章 金属的结构及缺陷理论	11	3.3 合金的塑性变形	47
2.1 金属的特性	11	3.3.1 固溶体的塑性变形	48
2.1.1 金属键	11	3.3.2 多相合金的塑性变形	48
2.1.2 金属的特性	12	3.3.3 塑性变形对金属组织与性能 的影响	50
2.2 金属的晶体结构	12	3.4 金属的断裂行为	51
2.2.1 晶体与非晶体	12	3.4.1 断裂的基本类型	51
2.2.2 晶体结构与空间点阵	13	3.4.2 脆性断裂	52
2.2.3 三种典型的金属晶体结构	13	3.4.3 韧性断裂	53
2.3 晶体缺陷理论基础	20	3.4.4 影响断裂类型的因素	55
2.3.1 晶体缺陷概论	20	习题	56
2.3.2 位错	24	第 4 章 金属塑性变形的计算原理	57
2.3.3 金属晶体中的位错	27	4.1 基本概念和研究方法	57
2.3.4 扩展位错和面角位错	30	4.1.1 应力状态的基本假设	57
		4.1.2 均匀变形与不均匀变形	57
		4.1.3 基本应力与附加应力	58
		4.1.4 研究变形分布的主要方法	60
		4.2 自由变形理论	61
		4.3 影响金属变形行为的因素 及所呈现的现象	62

4.3.1 接触摩擦	62	5.1 碳钢的分类、牌号和用途	74
4.3.2 变形物体的外端	62	5.1.1 碳钢的分类	74
4.3.3 材质不均的影响	63	5.1.2 碳钢的牌号及用途	75
4.4 残余应力	63	5.2 合金钢	80
4.4.1 残余应力的概念	63	5.2.1 合金钢的分类及牌号	80
4.4.2 残余应力所引起的后果	63	5.2.2 合金元素在钢中的作用	81
4.5 金属塑性变形时的接触摩擦	64	5.2.3 钢的强韧化机制	83
4.5.1 塑性加工时接触摩擦的特征 及摩擦定律	64	5.2.4 特殊性能钢	85
4.5.2 影响接触摩擦系数的因素	65	5.3 高分子材料	86
4.6 变形力学方程	67	5.3.1 工程塑料	87
4.6.1 力的平衡方程	67	5.3.2 特种塑料	88
4.6.2 应力边界条件	68	5.3.3 橡胶材料	88
4.6.3 应变协调方程	69	5.4 陶瓷材料	88
4.6.4 屈服准则	70	5.5 复合材料	89
4.6.5 塑性应变时的应力-应变关系	70	5.6 木材和现代家装建筑材料	90
4.7 滑移线理论及其应用	71	5.6.1 木材	90
4.7.1 基本假设	71	5.6.2 人造板材	91
4.7.2 基本概念	71	5.7 纺织材料	93
4.8 极限分析原理	72	5.7.1 纺织材料的分类	93
习题	73	5.7.2 纺织材料的性能	94
第5章 常用材料及其特点	74	习题	95

第二篇 材料力学的基本概念和原理

第6章 材料力学基础	99	6.7 材料力学的特点	107
6.1 材料力学的任务	99	6.8 材料力学研究的主要问题 及方法	108
6.2 材料力学的研究对象及基 体变形形式	101	习题	109
6.3 变形固体的概念及其基本 假设	102	第7章 轴向拉伸和压缩	112
6.4 杆件的内力与截面法	104	7.1 概述	112
6.4.1 内力	104	7.2 轴力及轴力图	114
6.4.2 截面法	104	7.3 轴向拉伸(压缩)杆件横截面 上的应力	115
6.4.3 应力	105	7.3.1 横截面上的正应力	116
6.5 位移和应变	105	7.3.2 斜截面上的应力	117
6.5.1 位移	105	7.3.3 轴向拉伸(压缩)杆件的强度 计算	118
6.5.2 应变	106		
6.6 客体变形的概念	107		

7.4 拉伸和压缩时材料的力学性质	120
7.4.1 退火低碳钢拉伸时的力学性质	120
7.4.2 铸铁的应力-应变曲线	121
7.4.3 木材	122
7.4.4 压缩时材料的力学性质	122
7.4.5 容许应力和安全系数	123
7.5 超静定问题及其解法	124
7.6 应力集中的概念和应用	126
7.6.1 应力集中的概念	127
7.6.2 应力集中的应用	129
习题	129
第 8 章 扭转与弯曲	131
8.1 扭转与弯曲概述	131
8.2 圆轴扭转时的内力及形变	131
8.2.1 扭矩的计算	132
8.2.2 扭转圆杆截面上的应力	135
8.2.3 低碳钢和灰口铸铁的 τ - γ 曲线	137
8.2.4 应力互等定理	139
8.3 梁弯曲时的内力及变形	140
8.3.1 弯曲时的内力分析	140
8.3.2 剪力及弯矩图	141
8.3.3 剪力、弯矩和荷载集度间的关系	143
8.3.4 叠加法作弯矩图	146
8.4 斜弯曲	148
8.4.1 正应力计算	148
8.4.2 中性轴的位置、最大正应力和强度条件	149
8.5 斜弯曲变形特点	151
8.6 组合变形	151
习题	152
第 9 章 材料的破坏及强度理论	153
9.1 材料的破坏条件	153
9.2 两种失效形式	156
9.3 四种常用的强度理论	157
9.4 相当应力	161
9.5 莫尔强度理论	161
9.6 双剪应力强度理论	163
习题	164

第三篇 绘图基础

第 10 章 立体上点、直线、平面的投影	169
10.1 点的投影分析	169
10.2 直线的投影分析	171
10.3 平面的投影分析	173
习题	175
第 11 章 立体及表面交线的投影作图	177
11.1 常见立体作图	177
11.1.1 棱柱	177
11.1.2 棱锥	178
11.1.3 圆柱	179
11.1.4 圆锥	180
11.1.5 圆球	180
11.2 立体表面交线	181
11.2.1 截交线的投影作图	181
11.2.2 相贯线的投影作图	182
习题	184
第 12 章 组合体的视图及尺寸标注	186
12.1 组合体的组合形式与表面连接关系	186
12.1.1 组合体的组合形式	186
12.1.2 组合体中相邻形体表面的连接关系	186
12.2 画组合体视图的方法与步骤	188
12.2.1 叠加型组合体的视图画法	188
12.2.2 切割型组合体的视图画法	190

12.3 组合体的尺寸标注·····	191	和关系·····	198
12.3.1 尺寸标注的基本要求·····	191	13.1.2 零件图的内容·····	198
12.3.2 尺寸标注举例·····	191	13.2 零件结构形状的表达·····	200
12.3.3 综合应用·····	193	13.2.1 选择主视图·····	200
习题·····	196	13.2.2 选择其他视图·····	201
第13章 零件图·····	198	13.2.3 零件表达方案选择举例·····	202
13.1 零件图的概述·····	198	习题·····	204
13.1.1 零件图与装配图的作用		参考文献·····	207

第一篇

客体结构及变形原理

第1章 绪 论

刑事科学技术是公安机关、国家安全机关、人民检察院、人民法院依据事件的法律性质,运用现代科学技术的理论和方法,收集、分析、检验和鉴定与犯罪活动有关的各种物证材料,为侦查、起诉、审判工作提供线索和证据的专门性技术手段。随着社会治安形势的日益复杂,刑事犯罪呈现出智能化、专业化、科技化和集团化的发展趋势,作为打击刑事犯罪主力军的公安机关迫切需要熟练掌握刑事科学技术技能的专业人才。刑事科学技术专业在本科阶段的培养目标是培养能熟练、系统地掌握刑事科学技术必需的基础理论与基本方法技能,具备从事刑事科学技术实际工作所需要的动手能力及初步研究能力,适应公安司法机关刑事科学技术部门需要的全面发展的高素质应用型人才。

1.1 我国刑事科学技术的发展与现状

新中国建立以后,我国现代意义上的刑事科学技术开始发展,大致可分为三个阶段:第一阶段是新中国成立至20世纪70年代中后期,第二个阶段是十一届三中全会以后到20世纪90年代中期,第三阶段是20世纪90年代后期至今。20世纪80年代中期开始,为满足我国司法体制改革的实际需要,针对刑事科学技术工作长期徘徊不前的局面,对体制和机制进行了卓有成效的建设,使刑事科学技术出现了新的繁荣景象。在全国建立了部、省、市、县四级刑事科学技术机构网络,组织了一支人数众多、实力较强的刑事科学技术队伍,这支队伍处于绝对的主导地位,起着十分重要的作用,是从事物证鉴定工作的中坚力量。在专业种类上,各种法庭科学技术如痕迹检验、文件检验、微量物证、理化检验、法医物证、警犬技术及DNA分析等新技术、新方法,在我国均得到了发展和应用,科研实力和学术水平显著提高。目前,刑事科学技术已经成为一门独立的应用学科,组织机构也形成从中央、省、市、县(区)分级检验逐级复核的网络,建立了文检、法医、化验、痕迹、照相、物证鉴定等专业技术齐备的刑事科学技术工作体系。但是在2000年之前,警察教育仍以中等职业教育为主体,警察高等教育规模很小,仅有中国人民公安大学和中国刑事警察学院两所全日制本科警察高等学校。20世纪90年代末至21世纪初,随着我国高等教育的大规模扩招,警察中等专业学校纷纷单独或合并升格,高等专科教育成为警察教育的主体。2000年以后,我国警察高等教育才真正实现跨越式发展,但刑事科学技术在区域之间、专业之间的发展极不平衡。这些不平衡呈现出以下特点:一是经济发达地区与经济欠发达地区在人员、设备、经费投入、物资保障等方面差距较大;二是各专业的发展不平衡,法医学、法

医病理、法医物证、DNA 分析等专业因与医学和生物学等相关学科相接近,从而实现了与这些专业的融合式的快速发展;而痕迹检验、刑事照相、文件检验等专业并未与相关学科的发展相结合,发展较为缓慢。这些发展的不平衡造成我国刑事科学技术工作的整体水平与发达国家相比存在较大的差距。

我国刑事科学技术研究的根本要求是理论与实践相结合,刑事科学技术以其强大的应用功能为社会的进步作出了贡献。应用性是建立在深厚的理论研究基础上的,如果没有系统完善的理论基础,刑事科学技术很难得到快速发展。在刑事科学技术的发展过程中,必须加强理论研究,而理论研究也离不开大量的应用案例作为支撑,并将在实践工作中得到证明。同时,这些理论也必须放到实践工作中来加以检验,对实践进行指导,才能把抽象的理论运用于实际工作中,确保所研究的刑事科学技术理论不与实践相脱节,不脱离实际,并且在科学的基础上实现检验鉴定结论的唯一性。因此,刑事科学技术最终的目的是建立严谨规范的科学方法及规范的技术手段,只有这样才能实现检验鉴定的可重复性。这就要求在检验鉴定时首先对实践中获取的数据使用现代科学方法及先进技术进行分析,从中找到科学规律,从而建立起合理的标准化检验鉴定制度,再将这一标准广泛应用到刑事科学技术的实践中去,实现刑事科学技术工作的科学化、规范化和标准化。

检验鉴定工作是刑事科学技术的重要方面,是利用物理、化学的技术手段,采用仪器分析的方法,对物证进行检验而获取检验结果的检验方法。检验鉴定作为专门为案件侦破服务的一门科学,对确定案件性质、确定侦查方向并为法庭提供证据发挥着重要的作用。近年来,随着法制观念的不断深入、科学技术的快速发展,检验鉴定工作有着很好的发展机遇,但也面临着巨大的挑战。这些挑战主要来自两个方面:一是办案单位对侦破案件的要求,即实践性。随着物证及其相关知识在基层现场勘查人员中的普及,要求进行检验鉴定的案件越来越多。近几年,我国刑事科学技术部门受理的案件中,涉及物证检验的案件数量大幅度上升,涉及的检材种类也不断增加,对从事检验研究技术人员的工作能力提出了新的要求。二是来自法律程序的要求,即程序性。随着我国法制建设的不断发展及司法审判制度的逐步完善,对物证检验的质量要求也越来越高。不仅许多刑事案件的侦破要涉及物证鉴定工作,在日益增多的民事案件审理过程中也需要经过检验鉴定的物证作为证据,使得检验鉴定工作的范围也越来越广。

新《中华人民共和国刑事诉讼法》(简称《刑事诉讼法》)对鉴定人员提出了出庭作证的要求,这是对鉴定人员的专业素质、心理素质的新考验。从新《刑事诉讼法》有关刑事技术鉴定的内容中不难看出,其要求的程序严谨、完备已经成为证据链中不可缺少的部分。随着中国法制建设规范化水平的提高,对从事刑事技术人员的要求也在提高。首先要加强技术人员队伍的管理,打造一支高素质的科技人员队伍,建立刑事技术工作全程管理体系、加强有效监督。对刑事技术检验鉴定工作的案件受理、现场勘查、物证提取和处理、检验鉴定、鉴定结论的出具及物证的保存、归档等要实行全程管理,对刑事技术的每一环节都要做到有效监督。其次要逐步规范刑事科学技术的科研开发工作,加大科技创新力度,不断使用新技术、新方法。对研究开发中产生的科研成果,要尽快

转化为战斗力,并运用于实战,以提高现场痕迹物证在侦查破案和诉讼活动中的地位 and 证据价值。最后要进一步加强刑事科学技术工作的科学管理,调动刑事科学技术人员的积极性和创造性,提高工作效率,以此推进刑事科学技术的标准化、规范化建设。

1.2 刑事科学技术的学科体系

公安院校的刑事科学技术专业以培养高素质的应用型和创新实践型人才为目的。作为公安技术一级学科下的重要二级学科,刑事科学技术专业经过几十年的发展,从理论到实践已经形成了较为完备的体系。公安院校的课程结构设计对于人才培养具有重要的作用,一般公安院校的课程结构分为四个模块:公共基础课、专业基础课、专业课和选修课。这四个模块分别由不同的课程组成,并且各模块课程应该紧密结合,不能相互独立,否则不利于教学的顺利开展。每个模块的专业课程设置都应该紧紧围绕人才培养目标,从学生的实际情况出发,着眼于学生以后的发展和继续深造,合理地安排课程及课时,培养学生探究、解决问题能力和实践能力,这样才能使学生更加牢固地掌握专业技术。刑事科学技术课程是公安院校的主要课程之一,其课程内容主要包括刑事图像、文件检验、法医学和痕迹检验等。这些课程可以基本满足公安人员解决实际问题的需要,是公安院校学生学习的主要专业课程。但是刑事科学技术课程综合性较强,涉及数学、物理、化学等相关学科知识,当前我国公安院校的课程结构设计欠合理,例如,数学、物理、化学学科没有得到相应的重视,导致学生对基础课程的掌握不够牢固,进而影响刑事科学技术课程的开展。在内容设置上也存在一些问题,主要是教学内容陈旧,部分教学内容存在交叉重叠,教学案例过时陈旧、不够典型等,综合性和探索性教学有所欠缺,不利于培养学生今后在公安实战中解决问题的能力。很多公安院校的刑事科学技术教学内容仅局限于教材,没有进行合理的延伸、拓展,且内容的更新没有和公安工作同步,传统的教学内容已不能完全满足基层公安机关对刑事科学技术人才的需要。随着科学技术的不断发展,犯罪分子的犯罪手段也越来越“高明”,公安机关对刑事科学技术人才需求的条件与目标也在不断发生变化,这就要求刑事科学技术专业开设相应的科学技术课程,加强学科的理论深度,使学生的专业知识系统化、科学化,只有这样才能保障刑事科学技术教学的顺利开展,解决办案中遇到的实际难题。

刑事科学技术专业在课程选择中,既要注重实验教学也要提高学生的理论水平,只有这样才能建立坚实的实践能力基础。在教学中相关专业课程的选择一定要注意培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。应根据刑事科学技术专业涉及的主要问题开设专门的课程,不仅可以培养学生的学习兴趣,还可以拓展学生的视野。在刑事科学技术专业课程教学中不能局限于单一的专业方向内容,应该在专业方向基础上更多地增加综合性的知识体系,充分考虑到刑事科学技术专业课程和其他相关理工科课程之间的紧密关系,加强它们之间知识的综合运用,加强不同课程之间的相互融合。例如,手印鉴定,可以包括现场手印提取原理、计算机自动识别技术、物证照相规范

等,这就可以在一定程度上加强学生对相关理工科知识的掌握,提高学生对刑事科学技术学科的理解深度。

1.3 科技的发展对刑事科学技术的要求

刑事科学技术的发展以相关科学技术的发展为基础。一方面,其他学科参与和渗透刑事科学技术研究之中,有利于刑事科学技术吸收相关学科的研究方法,提高了刑事科学技术的自身研究水平;另一方面,加强学科自身的研究和积累,凭借本学科自身的发展,产生学科不断发展和完善的动力。相关学科的发展,多学科的融合,多种分析研究手段都应用到刑事证据的检验和鉴定中来。刑事科学技术工作者运用体现显微镜、生物显微镜、比对显微镜、扫描电子显微镜、原子发射和吸收光谱、X射线衍射仪、X射线荧光分析仪、紫外荧光显现仪、亚离子激光器等物理分析仪器,可以分析检验各种无机物证及各类形象痕迹。运用薄层分析法、气相色谱、液相色谱、红外光谱、紫外光谱、气-质联用仪等化学分析仪器,可以检验毒品、麻醉品、炸药、油漆、塑料等有机物证。使用荧光、偏光、相干、相差、金相显微镜,光学、热学测量仪器,电学参数仪器,多段光源等,能检验血痕、精斑、人体组织等生物检材。这些分析方法,在技术发达的国家已广泛应用,英、美等国的警方还将这些过去只在实验室才能使用的光谱、色谱等分析仪器和计算机,装备于现场勘查车、巡逻车,对一些痕迹物证在现场直接进行分析鉴定,提高了工作效率。现代分析技术已在物证的发现、提取和检验鉴定中得到了广泛的应用,刑事科学技术的检验范围逐渐拓宽,检验技术逐渐科学化,刑事科学技术的重要性、价值性在刑事案件侦查中也逐渐凸显出来。公安机关越来越依靠现代科技手段,通过痕迹物证来寻找和认定作案人。

1.4 刑事科学技术新知识体系的建立

随着我国法制建设的完善和公民法律意识的提高,刑事科学技术工作在侦查、起诉、审判中的作用日益广泛和显著。在刑事科学技术的教学或者实际案件的检验鉴定工作中,要求刑事科学技术人员不仅要掌握相关的法律,还需要具备较强自然科学方面的知识。我国刑事科学技术学科在过去多年的发展中重应用轻理论,这限制了自身的发展。引进和发展刑事科学技术的量化理论,创新和重构具有特色的学科理论,是刑事科学技术未来的发展方向和最大挑战。

刑事科学技术的发展必须依据科学研究及生产生活中已广泛使用的技术和方法,使用科学的检验理论和方法来指导实战工作,使理论与案件相结合,实现刑事科学技术理论的实践应用。刑事科学技术在1998年列为本科专业目录,属于工学门类,2011年3月,经国务院学位委员会和教育部批准,公安学和公安技术分别列入《授予学位和人才

培养学科目录(2011年)》中法学及工学门类下的一级学科,刑事科学技术专业以“工”为主,“工”“法”结合的学科属性尤为突出。基于公安技术一级学科构架模式下的刑事科学技术学科,不仅需要运用公安技术学科的独特性来理清学科思维的框架,更需要凭借相关成熟学科的丰富理论来指导学科发展。但在实际教学中,专门为刑事科学技术专业的学生开设的专业基础课较少,且多为基础学科课程,缺少将理论与实践结合的“工程学”课程。目前刑事科学技术专业大部分开设“普通化学”“分析化学”“大学物理”等课程,共同组成了刑事科学技术专业的三大专业基础课,但教师普遍反映这些专业基础课与公安实际或专业课的联系不够紧密。目前刑事科学技术专业尚未开设相关的工科专业课,无法突出专业特色,导致理论与实践相脱离,影响了教学效果。在教学实践中学生对重点难点的理解出现问题,难以调动学生主动获取知识的兴趣,不能有效发挥学生的主体作用,在培养学生的科学精神和创造性思维方面较欠缺。

工程学与科学、技术不同。“科学”指的是传统的自然科学,包括物理、化学、生物、地球空间和环境科学。“技术”指的是各种类型的人工系统和进程。而“工程学”则指的是参与系统的设计,从而解决特定的人类问题。工程学与科学的目的不同,科学的目的是研究自然世界,试图揭示自然界的规律,而工程学的目的是通过发展或者应用技术来解决实际的问题。不同的研究者对于工程学有着不同的定义。1998年,著名学者伍尔夫(Wulf)提出,工程学是指“在约束条件下进行设计”。美国工程教育协会(ITEEA)在2008年颁布的《基础教育阶段教育中的工程学》中指出,工程学是“设计人造世界的过程”。著名学者罗杰斯(Rogers)等认为,工程学是“工程师利用学科知识和认知过程来设计、分析和解决复杂的系统,从而满足社会的需求”。这些设计、分析和解决问题的过程就是工程学的主要活动,用来创造新的设备、过程和公共设施,或者改变已有的事物。美国国家研究理事会在2013年颁布的《下一代科学教育标准》中指出,工程学是“参与系统的设计,从而解决特定的人类问题”。美国国家工程院(NAE)在《基础教育阶段工程学教育标准》中指出,工程学是“为满足人们的需求而进行的系统设计”。上述有关工程学的定义主要涉及两个元素,一个是“设计”,一个是“满足人们的需求”。“设计”是工程师解决问题的基本过程,通过这个过程,工程师能够找出为达到某个特定目的而制造出设备或设计过程的最好方法。“工程设计是一个系统、智能的过程,在这个过程中,设计者要在特定的限制条件下,为满足用户需求的设备、系统或者过程进行评价和详细的说明。”通过设计过程,人们能够整合多种类型的技能和思维——分析、整合的能力,更深刻、细致、全面地理解问题,还能够从中学会如何计划和构建问题,同时在这个过程中领会过程性的知识,理解、掌握陈述性的知识。实际上刑事科学技术就是一种“工程学”,它是解决和案件现场相关实际问题的“工程学”,是满足人们对案件现场检验鉴定的需求,提出科学有效解决方案的技术方法。

1.5 对刑事科学技术人才的新要求

随着科学技术的发展,新技术方法、装备不断涌现,新的犯罪技术与手段也层出不

穷,这都对新形势下的刑事科学技术人员的培养提出了更高的要求。刑事科学技术人员目前面临的挑战有以下特点:①单纯地掌握知识技术,机械性地完成任务,已经不足以胜任未来的实战工作。②应用现代的物理、生物、化学技术从常量向微量、痕量方向发展,精度越来越高,检测、记录分析全过程由手工、半自动向全自动转变,客观可信度极大增强,将人员的经验与技术装备有机结合。③讲证据、重证据、用证据已成为人们的共识,检验鉴定结果将成为刑事、民事诉讼中证据环节不可或缺的部分,尤其在投毒、贩毒、非法持有、爆炸、放火、麻醉抢劫类案件中。在上述案件的诉讼活动中,检验鉴定结果应当成为规范化的证据。④检验鉴定工作将与现场勘验建立更加密切的联系,为侦查工作提供重要线索和方向,尤其是在爆炸、放火、投毒案件中,根据现场情况和侦查摸排情况,对嫌疑场所相关物品如嫌疑人员的指甲、局部衣物、呕吐物的提取工作仔细与否、正确与否直接关系到案件能否侦破。这些都要求从事刑事科学技术的人员具有相应的知识储备,但目前刑事科学技术专业课程的设置,仍然以“痕迹检验学”“文件检验学”“刑事影像学”“法医学”“刑事化验学”五门课程为主干课程,学生毕业后对新知识、新技术的掌握能力普遍欠缺。

为培养科技创新人才,高等教育阶段的理工科课程应进行哪些革新?以美国为例,近10年来的大量文献中屡屡提及科学技术的滑坡会造成人才的严重短缺,美国开始大力培养训练有素的物理学家、数学家、工程师、技术人员和具备科学技术素养的公民。今天的科学已经越来越关注“跨学科”,美国工程教育协会和美国国家工程院呼吁在现代教育中应当更多关注跨学科及与社会相关的科学、技术、工程和数学相结合的教育方法,特别强调了要加强“工程学”教育,将其作为一门学科来发展,这对发展高等教育中的基础科学理论教育也有着重要意义。在2013年美国颁布的《下一代科学教育标准》中,“工程学”教育成为基础教育阶段科学教育框架中的新元素。可见,将“工程学”教育融入刑事科学技术学科的基础理论课程,将“工程学”引入公安教育,培养学生开拓进取、求真务实的科学精神,使其具备崇尚科学、追求真理、敢于怀疑、勇于探索的意志品质和敏锐的洞察力与创造力,有利于学生专业水平的提高,也符合公安工作发展的必然趋势。这是我国推进和深化公安技术课程改革的基础性工作,具有加深理论认识和指导实践的意义。

改革开放以来,我国对公安高等教育的重视程度越来越高,现已有32所公安本科院校,其人才培养模式较之以往也有了很大的变化。新形势下,如何进一步提高教学质量,提高学生的实践和探索能力已成为公安院校的重要教学关注点。“工程学”融入高等教育意义重大,工程学促进了科学、技术、工程和数学教育的整合与实施。虽然与不同专业相关的工程学具体学科不同,最终使用的目的也不同,但是这些学科在许多领域都联系密切。首先,科学工作者使用的工具,如显微镜、天平和计时器都是从工程学中产生的。而科学理论,如运动定律、电磁之间的关系、原子模型等则对工程学作出了极大的贡献。“工程学”与技术之间又有区别,“工程学”是为了解决问题而进行的一种系统的实践活动,而技术则是这种实践活动的结果。当前,全球都在倡导科学教育,美国甚至将科学、技术、工程和数学教育上升到国家安全战略层面。科学、技术和数学在

目前的中学课堂上存在较为普遍,然而“工程学”在大学教育中提及较少。目前许多专业有着“工程学”的课程,其本质与工程技术和操作技术并没有明显的界限,但缺乏科学的成分。高等教育阶段“工程学”教育对于实施科学、技术、工程和数学教育及学生将来的职业发展有着重要的作用。它能激发学生的学习兴趣,提高学生学习能力,增强学生对工程和技术理解;在教学过程中的设计任务又能提高学生交流的技能、解决问题的能力及团队合作的能力。学生“工程学”思维习惯的养成可促进对科学、技术、工程和数学教育学科的理解,增强学生对于工程学在支持、促进人类社会的发展过程中所起到重要作用的认识。

1.6 刑事科学技术的“工程学”课程

现代科学不同研究对象、研究方法相互贯穿形成的相互交叉,加速了刑事科学技术的全新发展,极大地拓展了刑事技术理论研究的内涵和外延。刑事科学技术学科从其学科特点来看,本质是一门工程技术,是用科学技术手段解决案件现场实际问题的“工程学”。刑事科学技术是现代科学技术在刑事诉讼领域具体应用的学科,它的发展始终与现代科学技术发展同步。它从古代个人经验型的具体技术与方法,逐步发展到近20种专业门类,具有较强的科学理论和较完整的体系。随着科学技术日新月异的发展,刑事科学技术的检验范围逐渐拓宽,检验技术越来越科学化,科学技术的重要性及价值在刑事案件中不断地体现出来。

1.6.1 “工程学”课程的设计原则

“工程学”不是一个单独的学科,需要用到其他众多学科的知识。针对目前刑事科学技术人员所掌握专业内容的特点,将“工程学”课程引入,可提高从业人员掌握新知识、新技术的能力。课程应该包括知识层面和技能层面两个方面的内容。知识层面主要指将科学、技术、工程和数学带入教育,通过整合科学、技术、数学等课程,设计出工程学的课程,学生通过“工程学”的课程,能够了解工程和技术及不同领域的工程学的内涵。技能层面主要指能够让学生参与解决实际问题的过程中,用创造性和谨慎的思维来思考和解决问题,应用技术、科学和数学来解决问题,并能够解决疑难问题。以公安实战需求为中心,本着应用型人才的教学宗旨和发展思路,以工程技术应用能力培养为主线,实现从基本知识技能训练到综合知识技能训练,再到实际应用能力训练的培养思路来构建专业课程体系。注重“工程学”学科思维的培养,引导学生形成科学的思维方式。

1.6.2 “刑事科学技术工程学基础”课程简介

刑事科学技术学科涉及“工程学”,专业领域宽、覆盖面广,加上学时较少,在教材编写过程中对教材内容进行精选、优化和整合,突出客体的结构和客体变形的宏观及