·教学改革·

五年制眼视光医学专业课程体系的构建及思考

彭程　赵江月　于紫燕　许军　阎启昌　张劲松
中国医科大学附属第四医院眼科/中国医科大学眼科医院/辽宁省晶状体学重点实验室,沈阳　110005
通信作者:赵江月,Email:zhaojy@cmu.edu.cn

【摘要】 2016 年起,我国五年制眼视光医学专业开始扩大招生规模,中国医科大学成为东北地区首个获批眼视光医学专业招生资格的高等学校。结合我国国情,围绕如何培养眼视光医学专业学生良好的职业道德素养、专业知识、执业技能和科研能力,使学生既具备完整的临床医学基本理论和技能,又具备眼科学和视光学专业特长;积极探索五年制眼视光医学专业"以全面医学教育为基石,以系统眼视光教育为特色,以人文医学教育为内涵"的课程体系构建,创新性提出眼视光医学专业"基础-临床主干-专业方向与特色发展课程"模式;为培养现阶段亟须的眼视光医学应用型、复合型人才提供参考。

【关键词】 眼视光医学;　医学教育;　课程体系
【中图分类号】 R77
基金项目:辽宁省教育科学"十三五"规划课题(JG18DB529);辽宁教育厅科学研究项目(LK201641);国家自然科学基金(81700814)
DOI:10.3760/cma.j.cn116021-20190101-00099

Construction and reflection of medical curriculum of optometry & ophthalmology for undergraduates in five-year program

Peng Cheng, Zhao Jiangyue, Yu Ziyan, Xu Jun, Yan Qichang, Zhang Jinsong
Department of Ophthalmology, the Fourth Affiliated Hospital of China Medical University, Eye Hospital of China Medical University, Key Laboratory of Lens Research of Liaoning Province, Shenyang 110005, China
Corresponding author: Zhao Jiangyue, Email: zhaojy@cmu.edu.cn

【**Abstract**】 Since 2016, enrollment of students for optometry & ophthalmology specialty of five-year program has expanded in China, and China Medical university has become the pioneer to recruit students to this major in Northeast China. With reference to our national situation, this paper focuses on how to help students form good professional ethics, gain professional knowledge, professional skills and scientific research ability, so as to enable them not only grasp basic theories and skills of clinical medicine, but also be skilled at optometry & ophthalmology; the construction of systematic curriculum of optometry & ophthalmology should be actively explored with the aim of comprehensive medical education as the foundation, systematic education of optometry & ophthalmology as its unique feature and education of humanistic medicine as the concept". Therefore, we innovatively put forward a teaching model of "basic-core of clinical medicine-professional direction and characteristic development courses", thus to provide a reference for training applied and compound Optometrists and ophthalmologists who are urgently in need at present in China.

【**Key words**】 Optometric medicine and ophthalmology;　Medical education;　Curriculum system
Fund program: Project of "13th Five-Year" Planning of Education Science of Liaoning (JG18DB529);

Scientific Research Project of Education Department of Liaoning (LK201641); Natural Science Foundation of China (81700814)

DOI:10.3760/cma.j.cn116021-20190101-00099

随着人民生活水平的提高及医疗服务防治体系的升级和发展,眼科门诊疾病谱也悄然发生变化,眼科器质性疾病在眼病疾病谱中的占比逐年下降,而与功能性眼病相关的屈光状态异常及视觉功能异常等视光学问题越来越受到人们的重视[1-4]。目前我国严重缺乏合格眼视光医师。为解决这一困境,2012年教育部特设眼视光医学专业(100204TK),将其正式纳入教育部招生专业目录,明确归属临床医学(1002)类别,毕业后可考取执业医师证,可作为眼科医师或视光学医师从事临床诊疗工作。

目前我国共有 15 所高等学校取得了五年制眼视光医学专业招生资格。五年制眼视光医学专业的培养目标究竟应重视视光学,还是重视眼科学,抑或重视临床医学存在较大争议。中国医科大学作为东北地区最早开设五年制眼视光医学教育的高校,经深入剖析五年制眼视光医学专业人才培养与三年制及四年制眼视光学技术人才培养的内在差异,探索“以全面医学教育为基石,以系统眼视光教育为特色,以人文医学教育为内涵”的课程体系,为培养现阶段我国社会急需的眼视光医学应用型、复合型人才提供参考和借鉴。

1　眼视光医学专业本科生总体培养目标及要求

1.1　总体培养目标

本专业培养具有良好的职业精神和创新精神,较强的实践能力和自主学习、终身学习能力,一定的外语运用能力,具备完整的临床医学基本理论和基本技能;同时掌握眼科学和视光学的知识与技能,在眼科学和视光学专业知识与实践能力方面具有显著优势;毕业后能从事现代眼科学和视光学诊疗工作的应用型、复合型眼视光医学人才。

1.2　培养要求

1.2.1　思想道德与职业素养

加强思想政治教育,培养红医人才,强调人文医学教育。培养学生树立科学的世界观、人生观和价值观,具有爱国主义和集体主义精神,关爱病人,尊重病人人格,保护病人隐私,尊重同仁。培养学生坚持以预防疾病发生、减轻和驱除患者的病痛为己任,充分认识医患沟通与交流的重要性。使学生具有创新精神和敢于怀疑、敢于分析批判的精神,具有为新知识产生、新技能发现做出贡献的意识。

1.2.2　专业知识

要求学生掌握生命各阶段人体的正常结构、功能和心理状态;掌握人体各阶段各种常见病、多发病的发病原因;掌握人体各阶段各种常见病、多发病的发病机制、临床表现、诊断及防治原则;掌握基本的药理知识及临床合理用药原则;掌握健康教育、疾病预防和筛查的原则;掌握常见急症的诊断、急救处理原则;掌握祖国传统医学的基本特点,了解中医的辨证论治原则。

眼视光医学专业方向的课程独立开设视光学基础、临床视光学、视觉功能学、临床眼科学 4 大课程模块下的 11 门课程。使学生掌握屈光状态异常和视觉功能异常等眼健康问题的诊疗措施及眼科常见病的发展规律和临床诊断思维方法、检查步骤及鉴别诊断,了解眼科学及视光学相关专业领域的前沿知识及研究进展。

1.2.3　执业技能

第 4、5 学期开设机能实验,该课程在基础理论与临床实践之间起着重要的桥梁作用,初步培养学生的动手操作能力。第 2~7 学期开设本校特色整合课程职业综合素质训练,是一个连贯的以早临床、反复临床、职业综合素质养成为目标和岗位胜任力为导向的系统训练模块。在视光学技能培训方面,参照世界视光学会(World Council of Optometry,WCO)对视光学医师的 10 项技能要求(眼镜的应用与矫正、老视视力矫正、儿童视力保健、低视力的康复、运动性视力评估、职业相关视力问题矫正、接触镜的规范验配、眼部疾病的筛查及正确转诊、异常双眼视的诊断和视觉训练、屈光手术术前/术后视觉保健)进行培养[5],强调学生在眼视光问诊、初始检查、主客观屈光检查、裂隙灯检查、眼底检查、诊断及处理方面的能力。同时注重眼科临床手术技能的培养,通过眼科学课程中的显微手术概论、操作技能、眼科麻

醉、常用手术方法、动物眼模型制作及 Wetlab 实践教学使学生初步掌握显微手术的要点。学生毕业后既能以视光学专长为人类眼健康和视觉保健贡献力量，又能开展屈光性白内障手术、角膜屈光手术、眼科显微手术等眼视光医学领域相关手术[6]。

1.2.4 科研能力

科研能力培养作为高等教育中的重要内容，也是眼视光医学专业本科生培养体系中的关键一环。通过系统的医学科研方法模块学习，包括循证医学与临床科研方法学、流行病与卫生统计学、信息检索与应用等课程，使学生初步掌握科研设计的方法、收集数据和统计科研资料的方法，论文撰写的基本要求，培养学生科研兴趣及科学思维。

2 眼视光医学专业必修课课程体系构建基本原则

通过比较我国三年制及四年制眼视光技术类专业的培养模式、美国及加拿大视光学博士(Doctor of Optometry，OD)的培养模式、英国及澳大利亚视光学学士(Bachelor of Science in Optometry，BSc)及视光学硕士(Master of Optometry，Moptom)的培养模式，结合我国医疗现状及视光学与眼科学交叉互补这一特性。本研究团队认为，我国五年制眼视光医学培养模式应强化学生医学属性的培养，以全面临床医学教育为基石，同时突出眼视光医学专业特色，使学生在眼科学和视光学专业知识与实践能力方面具有显著优势。根据《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》及《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，本校建立了眼视光医学专业“基础-临床主干-专业方向与特色发展课程”模式，坚持“厚基础、宽口径、重个性、强实践、求创新”原则。

3 眼视光医学专业必修课课程体系构建

眼视光医学专业课程设置的主要框架结构为人文、社会、自然科学及基础医学(基础课程)、临床医学(临床主干课程)和眼视光学医学(专业方向与特色发展课程)3 大类。课程设置从基础到临床，从理论到实践，循序渐进，既重视眼视光医学专业学生医学属性的培养，又通过眼视光医学专业方向与特色发展课程的学习使本专业学生形成具有国际先进性和规范性的眼视光学知识构架和临床技能。该专业必修课 62 门，总学时 3 738 学时，其中理论课 2 529 学时，实验课 1 209 学时(表 1、图 1)。毕业实习 50 周，共轮转 8 个学科。与临床医学专业课程体系相比较，该专业的公共基础课程、基础医学课程与临床医学专业课程门数相同，个别课程教学时数略有压缩；诊断学、内科学、外科学、妇科学、儿科学、传染病学、中医学等临床医学主干课程教学时数与临床医学专业相同，删减了精神病学、神经外科学、核医学和临床药理学共计 92 学时的考查课(表 2)。

3.1 基础课程体系构建

基础课程包括人文、社会、自然科学、外国语及基础医学课程，教学时数为 2 260 学时，占比59.57%。

3.1.1 人文社会科学与行为科学课程

教学时数为 512 学时，主要包括以下内容：①思想道德修养课程，教学时数为 254 学时。包括思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策。②社会科学与行为科学课程，教学时数为 80 学时。包括医学伦理学、社会医

表 1 五年制眼视光医学专业必修课学时分配

课程模块	课程框架及内容	课程门数	总学时	占总学时的比例(%)
基础课程	人文社会科学与行为科学课程	12	512	13.50
	自然科学与外国语课程	7	656	17.29
	基础医学课程	11	952	25.09
	公共卫生课程与科学方法	4	140	3.69
临床主干课程	早期接触临床及职业综合素质训练	2	190	5.00
	临床医学专业课程	15	894	23.56
	毕业实习	–	30周	–
专业方向与特色发展课程	视光学基础	2	84	2.21
	临床视光学	2	76	2.00
	视觉功能学	4	118	3.11
	眼科学	3	172	4.53
	毕业实习	–	20周	–

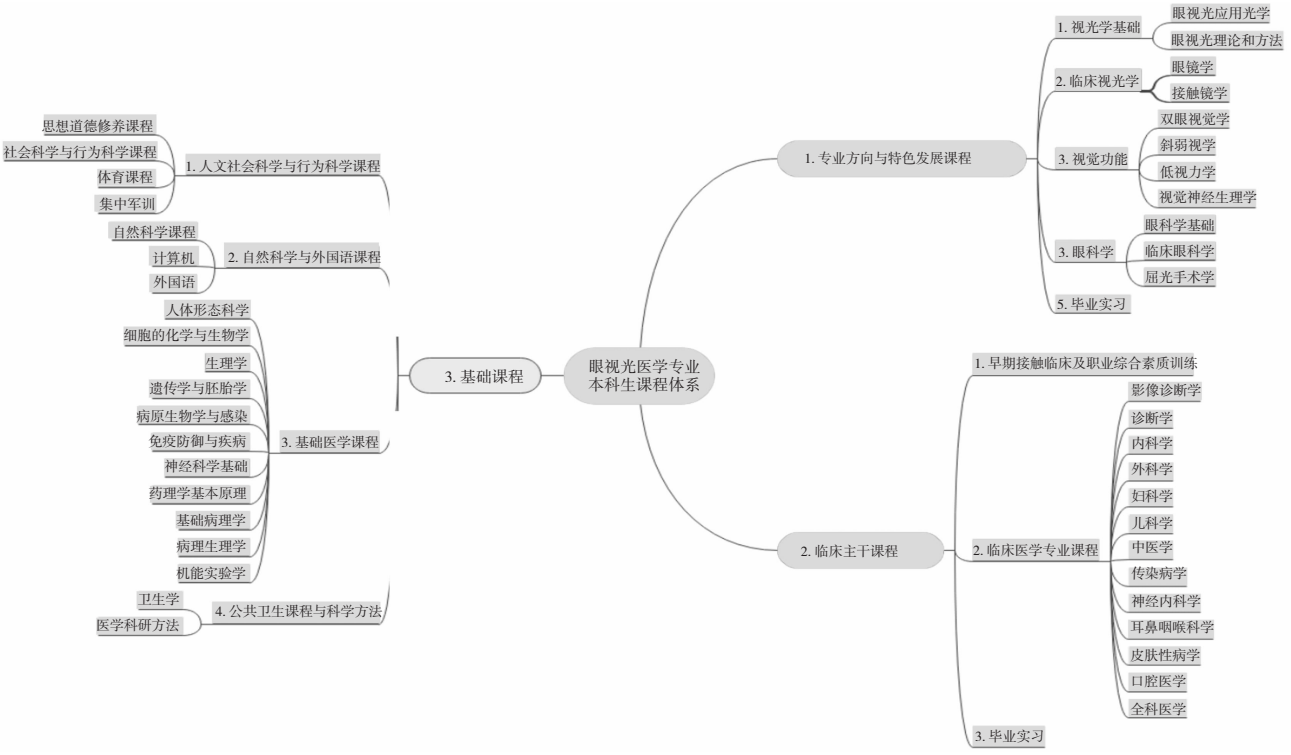


图 1　五年制眼视光医学专业必修课课程体系

表 2　眼视光医学专业与临床医学专业教学时数比较

课程模块	眼视光医学专业			临床医学专业		
	课程门数	总学时	占总学时的比例(%)	课程门数	总学时	占总学时的比例(%)
人文社会科学与行为科学课程	12	512	13.49	12	512	14.72
自然科学与外国语课程	7	656	17.29	7	656	18.86
基础医学课程	11	952	25.09	11	992	28.52
公共卫生课程与科学方法	4	140	3.69	4	140	4.03
临床医学课程	17	1 084	28.57	21	1 178	33.87
眼视光医学专业课程	11	450	11.86			
总计	62	3 794	100.00	55	3 478	100.00

学、卫生法学、医学心理学等课程。③体育课程，教学时数为 144 学时。④第一学期集中训练 3 周，军事学 34 学时。

3.1.2　自然科学与外国语课程

教学时数为 660 学时，主要包括以下内容：①自然科学课程——高等数学、医用物理学、医用基础化学、医用有机化学、医用化学实验课程。②计算机。③外国语——英语教学时数为 306 学时，包括专业英语 70 学时。

3.1.3　基础医学课程

教学时数为 904 学时，基础医学课程由 11 个整合课程模块组成。人体形态科学——人体解剖学、组织学、局部解剖学、影像诊断学；细胞的化学与生物学——生物化学、细胞生物学；生理学；遗传学与胚胎学；病原生物学与感染；免疫防御与疾病；神经科学基础；药理学基本原理；基础病理学；病理生理学；机能实验学。

3.1.4　卫生课程与科学方法

教学时数为 116 学时，包括卫生学、医学科研方法（含循证医学与临床科研方法学、流行病与卫生统计学、信息检索与应用）。

3.2　临床主干课程体系构建

临床主干课程教学时数为 1 084 学时，占比 28.57%，包括临床医学导论、职业综合素质训练及临床医学专业课程及毕业实习。

3.2.1　早期接触临床及职业综合素质训练

设置的课程包括临床医学导论、职业综合素质训练。参照教育部医学教育临床教学研究中心制定

的《全国高等医学院校大学生临床技能竞赛》考试范畴展开系统教学。

3.2.2 临床医学专业课程

包括影像诊断学、诊断学、内科学、外科学、妇产科学、儿科学、中医学、传染病学、神经内科学、耳鼻咽喉科学、皮肤性病学、口腔医学、全科医学概论等临床主干课程。

3.2.3 临床主干课程毕业实习

临床主干课程毕业实习 30 周，包括内科实习 8 周、外科实习 8 周、妇产科实习 4 周、儿科实习 4 周、耳鼻咽喉科实习 4 周、口腔科实习 2 周。实习期间完成一篇与实习科目相关的论文或综述，计 2 学分。

3.3 专业方向与特色发展课程体系构建

专业方向与特色发展课程教学时数为 450 学时，占比 11.86%，包括视光学基础、临床视光学、视觉功能学、眼科学 4 大课程模块，共计 11 门课程。专业方向与特色发展课程毕业实习共计 20 周，其中眼科学 12 周，视光学 8 周。

3.3.1 视光学课程

视光学基础课程模块包括眼视光应用光学、眼视光理论及方法。要求掌握光学中的基本成像概念、规律和公式；掌握视光学的基本概念、人眼基本功能、客观验光、主觉验光、屈光不正的处方原则及其他视觉障碍的矫正方法。

3.3.2 临床视光学课程

临床视光学包括眼镜学、接触镜学。要求掌握眼镜镜片的基本理论、基本知识及其应用；掌握接触镜光学材料、佩戴评价、护理及临床应用。

3.3.3 视觉功能学课程

视觉功能学包括斜视觉神经生理学、双眼视觉学、斜弱视学、低视力学。要求掌握视觉形成的机制；掌握双眼视的概念、检查法、双眼视功能异常的诊断及处理；掌握常见斜视、弱视的临床表现、诊断及处理原则；掌握低视力的诊断标准、检查法及处理。

3.3.4 眼科学课程

眼科学包括眼科学基础、临床眼科学、屈光手术学。要求掌握眼球发育、眼的组织结构、眼的生理与生物化学等基础知识及眼科检查法；掌握眼病的发病机制、病因、诊断及鉴别诊断、治疗原则等；掌握显微手术的基本知识及基本显微操作技能，注重理论教学与实践教学相结合。

3.3.5 专业方向与特色发展课程毕业实习

专业方向与特色发展课程毕业实习为 20 周，其中眼科学实习 12 周，要求学生完成系统的白内障、青光眼、眼底病、眼外伤、葡萄膜炎等疾病的门诊及病房轮转，提供学生担任显微手术二助的机会；视光学实习 8 周，要求学生完成视光门诊、角膜屈光手术、斜弱视、双眼视专科的轮转，强化客观验光、主觉验光及屈光不正的临床处理。

4 特色与优势

本校为辽宁省眼科学教研机构中唯一的重点学科单位，本校眼科学是辽宁省临床重点专科，设有辽宁省晶状体学重点实验室，眼科学 17 个亚专业全面发展。其中屈光白内障专科一直处于国际前沿、国内领先地位，开创十余项国内领先技术，视光学科处于东北地区领先地位。本校眼视光医学专业发展以坚持走差异化特色发展之路、跨前沿交叉学科，坚定拔尖创新人才培养的指导思想；本着突出重点、发挥优势的原则，以屈光白内障专业、眼视光专业为核心，带动本校眼视光医学专业的全面建设和整体推进，发挥大学附属研究型医院的教学、科研、临床优势，推动地区整体眼科临床诊疗技术的提升。

视光学作为一门新兴学科，在我国仅有 20 余年的发展史，以往我国多采用三年制、四年制医学技术类培养模式，学生毕业后不能取得执业医师资质，多于眼镜店、视光中心从事验光师、配镜师、视光技师等工作。结合我国医疗现状，本研究团队认为五年制眼视光医学专业应强化其医学属性的培养，通过完整的临床医学专业知识学习，突出学生从临床医师的视角解决眼科学和视光学实际问题的能力[7]。本研究积极探索眼视光医学专业“基础–临床主干–专业方向与特色发展课程”模式，为培养具备完整临床医学基本理论和技能、在眼科学和视光学具有显著优势、毕业后能从事现代眼科学和视光学诊疗工作的应用型、复合型眼视光医学人才提供参考和借鉴。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　彭程：负责课程体系的构建、实施，以及文章撰写；赵江月：负责课程体系的构建、实施，以及文章修改；于紫燕、许军、阎启昌：负责资料查阅、文章修改；张劲松：提出眼视光医学课程体系构建的基本原则

参考文献

[1] Dolgin E. The myopia boom [J]. Nature, 2015, 519(7543): 276-278. DOI: 10.1038/519276a.

[2] Wang SK, Guo Y, Liao C, et al. Incidence of and factors associated with myopia and high myopia in Chinese children, based on

·教学改革·

大型医疗设备课程中应用虚拟仿真教学仪器的思路与实践

李小娟　白晋　杜永洪　孟世和　杨增涛
超声医学工程国家重点实验室/重庆医科大学生物医学工程学院/重庆市生物医学工程学重点实验室　400016
通信作者：杨增涛，Email：yangzengtao@cqmu.edu.cn

【摘要】 医科院校大型医疗设备课程的实践教学中，存在学生动手操作设备的机会少、教学医院的大型医疗设备都处在病源环境中、CT 与 DR 等设备存在辐射危害等问题。本研究提出，相关课程可利用虚拟仿真教学仪器的实体结构、操控系统及功能软件实行“理论与实践一体化”教学，并设置验证性实验、综合性实验、设计性实验及研究探索性实验。这有助于夯实学生的理论基础知识，提升学生解决复杂工程问题的能力，以培养符合社会需求的“新工科”“新医科”人才。

【关键词】 医疗设备教学仪器；　虚拟仿真教学；　理论与实践一体化
【中图分类号】 R-05
基金项目：重庆市高等教育教学改革研究项目（183019）
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20190618-00100

Application of virtual simulation teaching instruments in large-scale medical equipment courses and its reflection

Li Xiaojuan, Bai Jin, Du Yonghong, Meng Shihe, Yang Zengtao
College of Biomedical Engineering, Chongqing Medical University, State Key Laboratory of Ultrasound Engineering in Medicine Co-founded by Chongqing and the Ministry of Science and Technology, Chongqing Key Laboratory of Biomedical Engineering, Chongqing Collaborative Innovation Center for Minimally-invasive and Noninvasive Medicine, Chongqing 400016, China
Corresponding author: Yang Zengtao, Email: yangzengtao@cqmu.edu.cn

refraction without cycloplegia [J]. JAMA Ophthalmol, 2018, 136 (9): 1017-1024. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2018.2658.

[3] Zebardast N, Swenor BK, van Landingham SW, et al. Comparing the impact of refractive and nonrefractive vision loss on functioning and disability: the salisbury eye evaluation [J]. Ophthalmology, 2015, 122(6): 1102-1110. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.02.024.

[4] Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis [J]. Lancet Glob Health, 2017, 5(12): e1221-1234. DOI: 10.1016/S2214-109X(17)30393-5.

[5] Kiely PM. Optometrists Association Australia Universal (entry-level) and therapeutic competency standards for optometry 2008 [J]. Clin Exp Optom, 2009, 92(4): 362-365, 366-386. DOI: 10.1111/j.1444-0938.2009.00383.x.

[6] 刘成玉，王元松，马桂馨，等. 基于“卓越医生教育培养计划”的临床医学专业人才培养模式研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2014，13(4)：349-352. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.04.006.
Liu CY, Wang YS, Ma GX, et al. Research on talent training mode of 'Physician education and training program of excellence' [J]. Chin J Med Edu Res, 2014, 13(4): 349-352. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.04.006.

[7] 张晓杰，李静平，孙贺，等. “三导向”医学人才培养模式中课程知识体系的研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2016，15(11)：1085-1087. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.11.002.
Zhang XJ, Li JP, Sun H, et al. "Three-orientation" research on curriculum knowledge system in "Three-orientation" medical talent cultivation mode [J]. Chin J Med Edu Res, 2016, 15(11): 1085-1087. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.11.002.

（收稿日期：2019-01-01）
（本文编辑：蔡骏翔）