

全国高等学校教材  
供临床医学等相关专业使用

# 医用局部 解剖学

第9版

主审 王根本  
主编 雒树东 高振平



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

全国高等学校教材  
供临床医学等相关专业使用

# 医用局部解剖学

第9版

主 审 王根本

主 编 雒树东 高振平

副主编 樊 平 冯克俭 何 欣 刘绍壮 金国华

编 者 (以姓氏笔画为序)

于胜波	大连医科大学	李艳君	佳木斯大学
马坚妹	大连医科大学	金 昱	延边大学
石葛明	河北医科大学	金国华	南通大学
冯克俭	牡丹江医学院	夏长丽	吉林大学
曲 鹏	大连大学	高振平	吉林大学
乔海兵	山西医科大学	陶 然	大连大学
任占川	山西医科大学	黄 镇	南通大学
刘绍壮	大连医科大学	崔春爱	延边大学
刘海岩	吉林大学	隋鸿锦	大连医科大学
米立国	河北医科大学	温玉新	北华大学
纪长伟	哈尔滨医科大学	雒树东	山西医科大学
李幼琼	吉林大学	樊 平	河北医科大学
何 欣	北华大学	滕诚毅	牡丹江医学院

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医用局部解剖学/雒树东,高振平主编.—9版.—北京:  
人民卫生出版社,2015

ISBN 978-7-117-21184-0

I. ①医… II. ①雒…②高… III. ①局部解剖学-  
医学院校-教材 IV. ①R323

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第207433号

人卫社官网	<a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>	出版物查询,在线购书
人卫医学网	<a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a>	医学考试辅导,医学数 据库服务,医学教育资 源,大众健康资讯

版权所有,侵权必究!

医用局部解剖学  
第9版

主 编:雒树东 高振平

出版发行:人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址:北京市朝阳区潘家园南里19号

邮 编:100021

E-mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线:010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷:北京人卫印刷厂

经 销:新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:21

字 数:511千字

版 次:1990年6月第1版 2015年12月第9版

2015年12月第9版第1次印刷(总第27次印刷)

标准书号:ISBN 978-7-117-21184-0/R·21185

定 价:69.00元

打击盗版举报电话:010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

## 主审简介

王根本,江苏省江阴市人。教授、硕士研究生导师。曾任白求恩医科大学(现吉林大学白求恩医学部)基础医学院解剖学教研室主任,并曾兼任中国解剖学会第九届与第十届理事会理事、吉林省解剖学会理事长、吉林省科协第三届和第四届委员、长春市政协第六届和第七届委员。1982年和1983年分别荣获长春市和吉林省“劳动模范”称号。



## 主编简介



雒树东,河北省南宫市人。教授、硕士研究生导师。任山西医科大学基础医学院局部解剖学教研室主任,并曾兼任中国解剖学会第10届和第11届理事会理事、教育委员会委员、科普委员会副主任、山西省解剖学会理事长、中国体视学会生物医学委员会常务委员、《解剖学杂志》编委。2001年荣获“山西省优秀科技工作者”称号。



高振平,吉林省怀德县人。教授、硕士研究生导师。现任吉林大学基础医学院人体解剖学系主任,兼任吉林省解剖学会副理事长。主要从事神经解剖学研究工作,在神经损伤和临床应用方面有较深入的研究。参加多项国家级、省部级科研课题研究工作,发表科研论文数十篇。



# 前 言

局部解剖学是叙述人体各局部器官、组织之间形态结构和毗邻关系的一门学科,是基础医学与临床医学之间的“桥梁”课程。

《医用局部解剖学》作为教学的基本工具和体现教学内容、教学要求的知识载体,是提高教学质量的重要保证。为落实教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》的精神,本教材以教学大纲为指导,从编写形式、内容取舍、图文匹配,做到既保留传统局部解剖学精华,又重视基础理论和基本技能培养,拓宽专业范畴,增强学生素质,提高人才培养质量。

《医用局部解剖学》的编写体例特色鲜明,各章节均由四部分组成:“体表标志”描述人体各部体表标志及其与深部器官、组织结构之间的毗邻关系;“解剖方法”记载尸体剖解的操作方法和观察内容;“主要内容”叙述人体各局部结构的层次、形态及器官毗邻关系;“临床要点”联系临床医学知识,加深对人体结构重要性的理解。本版在每章开始增加该章内容重点提示,作为问题导学教学和启迪思维的参考。

本教材内容均为局部解剖学最基本、最关键、最需要的知识,重点突出,结构清晰,逻辑性强,有助于培养学习兴趣,激发探究欲望,增强对技能和方法的训练,为获得后续医学知识打下基础。希望能以本教材为依托,满足学生高效获取知识的实际需求,训练学生的观察能力和思维能力,实现促进学生全面发展的培养目标。

《医用局部解剖学》作为医学应用型教材,是教学的根本,发挥人才培养、知识创新和知识传授的功能,承担为局部解剖学教学实践服务的作用。本教材既包括传统局部解剖学完整、系统的科学知识,又密切结合临床医学发展,加大科学含量,体现先进性与前瞻性。本教材以局部解剖学基础知识为主要内容,又融合渗透相关联、极具实用价值与启迪性的临床医学知识,彰显局部解剖学作为“桥梁”课程的教学特点。

《医用局部解剖学》自1986年编纂出版以来,依据本学科专业建设和教育教学改革的需要,不断修订完善。参编者均为教学一线专职教师,能把握教学规律和教学实践需求的“脉搏”,博采众长,合作切磋,认真领悟审视编写理念,准确构建知识体系,体现新世纪高等教育和科学研究的发展水平。本版仍强调注重实践和操作能力的培养,力求将局部解剖学的知识科学系统、丰富完整地呈现出来。祈望广大读者及时对本书的不足之处提出批评指正,以使本书日臻完善。

锥树东 高振平

2015年5月

# 目 录

绪论 .....	1
一、人体的层次结构 .....	1
二、解剖尸体的注意事项 .....	3
三、器械用途和使用方法 .....	3
四、基本解剖技术 .....	4
第一章 头部 .....	5
第一节 颅顶部和面浅部 .....	5
一、体表标志 .....	5
二、解剖方法 .....	6
(一) 尸位和皮肤切口 .....	6
(二) 解剖程序 .....	6
三、主要内容 .....	8
(一) 颅顶部软组织 .....	8
(二) 面浅部结构 .....	10
四、临床要点 .....	14
第二节 面侧区深部 .....	14
一、体表标志 .....	15
二、解剖方法 .....	15
(一) 尸位 .....	15
(二) 解剖程序 .....	15
三、主要内容 .....	16
(一) 咀嚼肌及颌面部的间隙 .....	16
(二) 颞下颌关节 .....	17
(三) 上颌动脉 .....	17
(四) 翼静脉丛及上颌静脉 .....	18
(五) 下颌神经 .....	19
(六) 上颌神经 .....	20
四、临床要点 .....	20

第三节 颅腔 .....	21
一、体表标志 .....	21
二、解剖方法 .....	21
(一) 尸位 .....	21
(二) 解剖程序 .....	21
三、主要内容 .....	22
(一) 骨性颅底内面的结构与毗邻 .....	22
(二) 硬脑膜及硬脑膜形成的结构 .....	23
(三) 颅内、外静脉的交通 .....	25
(四) 脑神经 .....	26
四、临床要点 .....	27
第二章 颈部 .....	29
第一节 颈前区和胸锁乳突肌区 .....	29
一、体表标志 .....	30
二、解剖方法 .....	30
(一) 尸位和皮肤切口 .....	30
(二) 解剖程序 .....	30
三、主要内容 .....	34
(一) 皮肤 .....	34
(二) 筋膜 .....	34
(三) 舌骨上区的结构 .....	35
(四) 舌骨下区的结构 .....	36
(五) 胸锁乳突肌区的结构 .....	39
(六) 颈部的淋巴 .....	40
四、临床要点 .....	41
第二节 颈外侧区 .....	42
一、解剖方法 .....	42
(一) 尸位和皮肤切口 .....	42
(二) 解剖程序 .....	42
二、主要内容 .....	44
(一) 枕三角 .....	44
(二) 锁骨上大窝 .....	44
三、临床要点 .....	46
第三章 上肢 .....	48
第一节 胸前外侧壁浅层和腋区 .....	48
一、体表标志 .....	48
二、解剖方法 .....	48



(一) 尸位和皮肤切口	48
(二) 解剖程序	49
三、主要内容	52
(一) 腋腔构成	52
(二) 腋腔内容	53
四、临床要点	54
第二节 臂、肘和前臂前区	56
一、体表标志	56
二、解剖方法	56
(一) 尸位和皮肤切口	56
(二) 解剖程序	56
三、主要内容	58
(一) 浅层结构	58
(二) 深层结构	60
四、临床要点	68
第三节 肩胛区、三角肌区、臂和前臂后区、腕后区、手背和手指背面	70
一、体表标志	70
二、解剖方法	70
(一) 尸位和皮肤切口	70
(二) 解剖程序	71
三、主要内容	72
(一) 浅层结构	72
(二) 深层结构	73
四、临床要点	82
第四节 腕前区、手掌和手指掌侧面	83
一、体表标志	83
二、解剖方法	83
(一) 尸位和皮肤切口	83
(二) 解剖程序	83
三、主要内容	86
(一) 浅层结构	86
(二) 腕前区深层结构	86
(三) 手掌深层结构	88
(四) 手指掌侧面深层结构	93
四、临床要点	93
第四章 下肢	95
第一节 股前区和股内侧区	95
一、体表标志	95

二、解剖方法 .....	96
(一) 尸位和皮肤切口 .....	96
(二) 解剖程序 .....	97
三、主要内容 .....	100
(一) 浅层结构 .....	100
(二) 深层结构 .....	101
四、临床要点 .....	108
第二节 臀部、股后区和腘窝 .....	109
一、体表标志 .....	109
二、解剖方法 .....	110
(一) 尸位和皮肤切口 .....	110
(二) 解剖程序 .....	110
三、主要内容 .....	112
(一) 臀部 .....	112
(二) 股后区和腘窝 .....	114
四、临床要点 .....	117
第三节 小腿部和足背 .....	120
一、体表标志 .....	120
二、解剖方法 .....	120
第一部分 解剖小腿后区 .....	120
(一) 尸位和皮肤切口 .....	120
(二) 解剖程序 .....	121
第二部分 解剖小腿前区、外侧区和足背 .....	122
(一) 尸位和皮肤切口 .....	122
(二) 解剖程序 .....	122
三、主要内容 .....	124
(一) 小腿后区 .....	124
(二) 小腿前区、外侧区和足背 .....	127
(三) 小腿中 1/3 横切面 .....	129
四、临床要点 .....	130
第四节 足底 .....	130
一、解剖方法 .....	130
(一) 尸位和皮肤切口 .....	130
(二) 解剖程序 .....	130
二、主要内容 .....	133
(一) 浅层结构 .....	133
(二) 深层结构 .....	133
三、临床要点 .....	134

第五章 胸部	137
第一节 胸壁和胸膜	137
一、体表标志	137
二、解剖方法	139
(一) 尸位和皮肤切口	139
(二) 解剖程序	139
三、主要内容	139
(一) 胸壁	139
(二) 胸膜和胸膜腔	145
四、临床要点	147
第二节 纵隔	148
一、体表标志	148
二、解剖方法	149
三、主要内容	150
(一) 纵隔的境界和位置	150
(二) 纵隔的分区	150
(三) 纵隔侧面观	151
(四) 上纵隔	152
(五) 下纵隔	154
四、临床要点	161
第三节 肺	162
一、体表标志	162
二、解剖方法	162
三、主要内容	163
(一) 肺的位置和形态	163
(二) 肺裂和肺叶	163
(三) 肺根和肺门	163
(四) 肺段支气管和支气管肺段	165
(五) 肺的血管	167
(六) 肺的淋巴和神经	168
四、临床要点	168
第四节 膈	169
一、主要内容	169
(一) 膈的位置和分部	169
(二) 膈的血管、神经和淋巴	170
二、临床要点	171
第六章 腹部	172
第一节 腹前外侧壁	172

一、体表标志 .....	173
二、解剖方法 .....	174
(一) 尸位与皮肤切口 .....	174
(二) 解剖程序 .....	174
三、主要内容 .....	176
(一) 皮肤 .....	176
(二) 浅筋膜 .....	176
(三) 肌层 .....	177
(四) 腹横筋膜 .....	179
(五) 腹膜外组织 .....	179
(六) 壁腹膜 .....	179
四、临床要点 .....	179
第二节 腹股沟区和阴囊 .....	181
一、体表标志 .....	181
二、解剖方法 .....	181
(一) 解剖腹股沟区的程序 .....	181
(二) 解剖阴囊和精索的程序 .....	182
三、主要内容 .....	183
(一) 腹股沟区层次结构 .....	183
(二) 腹股沟管 .....	186
(三) 阴囊 .....	186
(四) 精索、睾丸和精索的被膜 .....	186
四、临床要点 .....	187
第三节 腹膜与腹膜腔 .....	189
一、解剖(观察)方法 .....	189
(一) 尸位和切口 .....	189
(二) 解剖(观察)程序 .....	189
二、主要内容 .....	193
(一) 腹膜与腹膜腔 .....	193
(二) 腹膜与盆、腹腔脏器的关系 .....	193
(三) 腹膜形成的各种结构 .....	193
(四) 腹膜腔的分区 .....	197
三、临床要点 .....	199
第四节 结肠上区 .....	201
一、解剖方法 .....	201
(一) 显露过程 .....	201
(二) 解剖程序 .....	201
二、主要内容 .....	203
(一) 食管腹部 .....	203



(二) 胃 .....	203
(三) 十二指肠 .....	207
(四) 肝 .....	209
(五) 肝外胆道 .....	213
(六) 胰 .....	217
(七) 脾 .....	218
三、临床要点 .....	220
第五节 结肠下区 .....	223
一、解剖方法 .....	223
二、主要内容 .....	224
(一) 空肠和回肠 .....	224
(二) 盲肠与阑尾 .....	226
(三) 结肠 .....	227
(四) 肝门静脉 .....	230
三、临床要点 .....	232
第六节 腹膜后隙 .....	234
一、解剖方法 .....	234
二、主要内容 .....	235
(一) 肾 .....	235
(二) 输尿管腹部 .....	238
(三) 肾上腺 .....	238
(四) 腹膜后隙的血管和神经 .....	238
三、临床要点 .....	240
第七章 盆部 .....	242
第一节 骨盆、盆壁和盆膈 .....	242
一、体表标志 .....	242
二、解剖(观察)方法 .....	243
三、主要内容 .....	244
(一) 骨盆 .....	244
(二) 盆膈肌和盆壁肌 .....	245
(三) 盆膈 .....	246
(四) 盆筋膜和盆筋膜间隙 .....	246
四、临床要点 .....	248
第二节 骨盆腔内脏器 .....	248
一、解剖(观察)方法 .....	248
(一) 观察男性骨盆腔标本 .....	248
(二) 观察女性骨盆腔标本 .....	249
二、主要内容 .....	249

(一) 膀胱 .....	249
(二) 直肠和肛管 .....	252
(三) 输尿管盆部和壁内部 .....	255
(四) 骨盆腔内的生殖器官 .....	257
三、临床要点 .....	261
第三节 盆部的血管、淋巴和神经 .....	263
一、解剖方法 .....	263
二、主要内容 .....	263
(一) 盆部的血管和淋巴 .....	263
(二) 盆部的神经 .....	266
三、临床要点 .....	266
<b>第八章 会阴</b> .....	268
一、体表标志 .....	269
二、解剖方法 .....	269
(一) 尸位和皮肤切口 .....	269
(二) 解剖程序 .....	269
三、主要内容 .....	271
(一) 肛区(肛门三角) .....	271
(二) 尿生殖区(尿生殖三角) .....	272
(三) 男性外生殖器和尿道 .....	275
(四) 女性外生殖器和尿道 .....	276
四、临床要点 .....	277
<b>第九章 脊柱区</b> .....	280
一、体表标志 .....	280
二、解剖方法 .....	281
(一) 尸位和皮肤切口 .....	281
(二) 解剖程序 .....	281
三、主要内容 .....	285
(一) 脊柱区软组织的层次 .....	285
(二) 脊柱区的三角 .....	288
四、临床要点 .....	289
<b>第十章 断面解剖学</b> .....	292
一、头部横断面 .....	292
(一) 经室间孔的横断面 .....	292
(二) 经下颌头的横断面 .....	292
(三) 经寰枕关节的横断面 .....	292

二、颈部横断面 .....	294
(一) 经甲状腺上份的横断面 .....	294
(二) 经声襞和环状软骨的横断面 .....	294
三、胸部横断面 .....	295
(一) 经主动脉弓上部的横断面 .....	295
(二) 经奇静脉弓的横断面 .....	296
(三) 经右主支气管和右肺中叶支气管的横断面 .....	296
四、腹部横断面 .....	297
(一) 经肝的静脉注入下腔静脉处的横断面 .....	297
(二) 经肝门的横断面 .....	298
(三) 经腹腔干的横断面 .....	298
(四) 经肝门静脉合成处的横断面 .....	300
(五) 经肾门中份的横断面 .....	300
五、盆部断面 .....	301
(一) 经精囊和输精管壶腹的横断面 .....	301
(二) 男性经耻骨联合上份的横断面 .....	301
(三) 女性经卵巢的横断面 .....	301
(四) 女性经阴道穹后部的横断面 .....	302
六、脊柱区横断面 .....	304
(一) 经第3颈椎体的横断面 .....	304
(二) 经第3、4腰椎之间椎间盘的横断面 .....	304
附录 汉、英、拉丁文解剖学名词对照表 .....	306

# 绪 论

医用局部解剖学(medical practical regional anatomy)是研究人体各个局部区域的层次、器官的位置及毗邻关系的一门科学。学习局部解剖学,可为后续医学课程的学习及临床医学的应用提供形态学基础。因此,医用局部解剖学是基础医学与临床医学之间的“桥梁”课程,是为各临床学科的学习和医学技能掌握,提供熟悉人体解剖学结构配布,深入认识人体各区域性部位构筑形成的重要必修学科。

学习局部解剖学要坚持理论联系实际,以书本知识为基础,指导尸体解剖和标本观察,培养辨别认知、思考理解、分析总结和组织操作的能力。

为学习方便,将人体分为头、颈、躯干和四肢四部分,每一部分又划分为若干区。尸体解剖的操作和观察,要按各部分结构层次循序渐进,以期建立对人体层次构筑及其内涵的基本认知。人体各部分的层次虽稍有区别,但不同类别的层次构筑,具有相通的结构来源和十分相近的结构构成。

## 一、人体的层次结构

1. 皮肤 skin 皮肤被覆于身体表面,是人体最大的器官之一,约占成人体重的16%,总面积 $1.2 \sim 2.0\text{m}^2$ 。皮肤由表皮和真皮组成,附有由表皮衍生而来的指(趾)甲、皮脂腺、汗腺、毛发和毳毛,并分布着丰富的血管、淋巴管和神经。皮肤具有重要的屏障、保护、调节体温及感觉功能,由于参与免疫应答反应,也是人体免疫系统的重要组成部分。

2. 浅筋膜 superficial fascia 浅筋膜位于皮肤深层,又称皮下组织。浅筋膜包裹整个身体,有隔热、贮存能量、缓冲外来机械压力的作用。浅筋膜形成纤维束连接皮肤和深面的深筋膜、腱膜或骨膜,允许皮肤有一定活动度。

浅筋膜由疏松结缔组织构成,与真皮深层融合。松散的胶原纤维和弹性纤维排列方向不一,以适应来自各方面的张力作用,纤维交织成网,网眼中充满胶体状态的基质和各种结缔组织细胞。疏松结缔组织中含大量脂肪细胞,构成脂肪组织,形成束状和小叶状(纤维束和脂肪小叶)。脂肪组织的丰富程度与年龄、性别及营养状态相关,以腹部和臀部最丰富,厚可达3cm。不含脂肪细胞的皮下疏松结缔组织存在于眼睑、乳头、阴茎、阴囊、阴唇。

腹前外侧壁的浅筋膜分为两层,浅层为脂肪层,深层为膜样层,两层在脐以下分离得尤为清楚,两层之间含有浅动脉及伴行的同名静脉,以及淋巴管、神经。乳腺、面部表情肌、颈阔肌也位于相应部位浅筋膜的浅、深两层之间。



通常,浅筋膜内有浅静脉、浅淋巴管和皮神经分布。由于浅筋膜组织疏松,血管丰富,为临床实施皮下注射的适宜部位。

3. 深筋膜 deep fascia 深筋膜亦称固有筋膜 proper fascia,主要由致密结缔组织构成,结缔组织纤维特别致密丰富,以胶原纤维为主体,大量胶原纤维形成粗大的胶原纤维束,规则或不规则地交织排列,形成具有强大抗拉力的三维结构。所含细胞为功能不活跃的成纤维细胞,血管不丰富。

在一些部位,构成深筋膜的致密结缔组织与其周围的疏松结缔组织之间并没有截然分明的界限,存在一些中间过渡形态,很难将两者区分开来。尤其在血管、神经和肌的周围充填以疏松结缔组织,随着器官发育、自身运动及张力作用的塑形演化,逐渐由深筋膜形成某些解剖学结构。

深筋膜形成器官的结缔组织被膜,构成筋膜囊或筋膜鞘,如血管神经鞘和腺鞘。甲状腺腺鞘又称甲状腺假被囊,区别于腺体表面的结缔组织构成的甲状腺真被囊。

深筋膜伸入肌群之间,形成肌间隔 intermuscular septum,也称作肌间隙 intermuscular space。部分肌间隔可为肌的附着提供附着点,以扩充附着骨面积的不足。肌间隔深面贴附于骨膜,共同构成骨筋膜鞘或骨筋膜间隙。骨折或感染时,骨筋膜鞘一方面可以滞留积血、积液而阻止扩散,另一方面积血、积液又可沿骨筋膜鞘或骨筋膜间隙扩充蔓延,表现为“骨筋膜间室(隙)综合征”。因此,了解骨筋膜鞘和筋膜间隙的走向,对探知滞留内容的扩散途径有重要的临床意义。

某些部位的深筋膜增强形成腱性结构,作为肌的附着点,如胸腰筋膜、髂胫束。腕部和踝部的深筋膜增厚,两侧附于骨,形成支持带,深面容纳肌腱及其腱鞘、血管和神经通过。深筋膜浅面借由浅筋膜形成的纤维束与皮肤相连,固定皮肤,见于手掌、足底和头皮。

由于血管神经束常沿肌间隙走行,掌握深筋膜的配布和所形成的结构,有助于手术中寻找或规避血管和神经。

4. 肌 muscle 肌由肌腹与肌腱(腱膜)构成。肌腹由肌纤维构成的肌束组成,肌腱附着于骨或筋膜,主要由致密的胶原纤维构成。神经、血管进入肌的部位称为神经血管门,它对制作带血管神经蒂的游离肌瓣移植手术具有重要意义。

5. 血管 blood vessel 动脉管径比伴行的静脉小,但管壁厚而富有弹性。静脉数量比多,管壁薄而缺乏弹性。浅静脉位于浅筋膜内,多单独走行。深静脉与同名动脉伴行,走行于血管神经鞘内。

6. 淋巴 lymph 包括淋巴管和淋巴结 lymphatic vessel and lymphatic node。

淋巴管壁薄,不易辨认。浅淋巴管位于浅筋膜内,炎症侵袭时呈现“红线”状方可肉眼所见。深淋巴管常与深层血管相伴走行,借助肌肉收缩可使管内的淋巴向心回流。

淋巴结呈圆形或椭圆形,质地较软,受感染或有癌细胞侵袭后,可引起淋巴结肿大,质地变得较为坚实。淋巴结常沿血管配布,多位于肢体屈侧较为隐蔽的部位。某些部位的淋巴结集聚成群,如在颈部、腋窝及腹股沟部,有益于发挥其屏蔽和收纳作用。

7. 神经 nerve 除浅筋膜内的皮神经外,躯体神经常与血管伴行,并被深筋膜包裹形成血管神经束。内脏神经常构成神经丛,主要缠绕在脏器邻近的大血管周围,神经分支贴附于进入各脏器的血管壁走行,管理调节器官的功能活动。