



〔瑞典〕B. 贾可布森 著
〔美〕J. G. 韦勃斯 译

医学和临床工程学

MEDICAL AND CLINICAL ENGINEERING

人民卫生出版社

63.1
715
2-2

医学和临床工程学

著 者

BERTIL JACOBSON
JOHN G. WEBSTER

译 者

李孝光 金丽泉 马志芳 赵更生
房台生 阎宗林 刘力真 周敬德
石大璞 赵树仲 朱秀平 庞天赐

审 校 者

邵循道 黄诒焯

人 民 卫 生 出 版 社

1115

Medicine and Clinical Engineering

Bertil Jacobson

John C. Webster

Prentice-Hall, Inc.

1977

医学和临床工程学

李孝光等译

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)

四川新华印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米16开本 26 3/4印张 9 插页 607千字

1982年2月第1版第1次印刷

印数: 1—5,900

统一书号: 14048·4038 定价: 3.05元

瑞典版前言

本书谈的是医学诊断与治疗的入门。内容是阐述医生如何工作和他所面临的种种问题的。重点放在医学的技术方面。贯穿全书使用医学术语，以便读者更好地理解医生的语言。

本书供医学工程师和其他与临床医学有关的医学界工作人员使用，包括放射物理学家、基础科学研究者、理疗学家、药剂师和行政管理人员在内。本书的工程学部分对内科医生和外科医生可能都有用处。

书中材料的编排是以向读者提供医院各科和各实验室的实际状况为目的，而不是按材料的逻辑分类编排。因此，有关生理学的部分可见于若干章节中。全书的主题是对病人的护理。

正文中嵌插的思考题，具有两个目的：一是检验所学的知识，二是提供示例。它只不过是把已有的内容作些改动，以帮助读者检验所学的知识并为典型病例提供进一步的资料。作者认为这种编写体系要比按严格的层次的描述更有启发性。由于这些思考题包含很多新的论据，所以对于那些事先未读正文而主要是要找到这些问题的答案的读者来说，同样也是有益的。

本书的编撰只是在许多同事的帮助之下才得以完成。每章至少经两位专家细心审阅过。对他们的建设性批评和建议，作者致以谢忱。还有数以百计的大学生在帮助改进全书叙述的准确性方面作出了贡献。

Sylvi Morén 为本书两版的大量草稿和手稿打字并核对清样。Elsa Holmgren 按照作者的草图，绘制了大部分插图。他们两人对作者进行了通力合作。

Bertil Jacobson

斯德哥尔摩 1975年

美国版前言

本书美国版本的大部分内容，均严格遵循原版本。原因在于欧洲和美国的医疗实践都是根据十分相近的原则。但其间也存在一些细小的差别，因此有必要对内容作若干修改与增删。我们目的在于编写一本通用的书籍，故认为在某些章节中需要对不止一种原则予以描述，同时对其应用范围作清晰的阐述。这些内容的更动使得少数图表有所增添和修改。书中有些思考题也进行了改写，以期增加它们在教学法方面的价值。

在瑞典版本中，全书使用了国际公认的国际单位制单位 (SI unit)。而在此美国版本内，我们按照习惯用法通常保留了旧制单位，而在括号中附注国际单位制单位。换算表列于附录中。

本书的美国版初本曾在美国 Wisconsin-Madison 大学的一门课程的教学过程中经受课堂的检验，而且很多章节曾由一些专家审阅过。作者对他们提出的修正和改进意见致以谢意。我们特别感谢 Myrna Larson 对第七章中输血问题的若干节段予以重写。许多学生也做出了他们的贡献。

此外，Sylvi Morén 打印和校对了手稿，并负责清样校对。Elsa Holmgren 绘制了新图并对所有原图重新注字。作者对他们的帮助致以深切谢意。

作者们欢迎对本书的概念、重点和阐述方面提出改进意见。

Bertil Jacobson

Karolinska 学院医学工程学教研室

John G. Webster

Wisconsin 大学电学和计算机工程学教研室

目 录

瑞典版前言

美国版前言

第一章 医学术语	1
一般医学术语	1
组织术语	7
细胞	8
组织类型	10
体液	17
病理学术语	18
器官术语	23
一般解剖学术语	23
人体的分部	23
运动系统	28
骨骼系统	28
肌肉系统	31
代谢器官	34
消化系统	34
呼吸系统	37
循环系统	38
排泄系统	44
生殖系统	46
皮肤	47
调节系统	49
内分泌系统	49
神经系统	51
调节功能	59
感觉器官	64
第二章 物理诊断	68
病史	69
物理检查	72
视诊	74
嗅闻	79
触诊	79
叩诊	80
听诊	82
压力的测量	86
体温测量	89
反射	90

临床死亡	91
第三章 心肺生理学	93
呼吸	94
肺功能试验	95
循环	104
血液动力学	104
心导管术	105
心音描记法	109
血压的测量	111
血流的测定	113
身体的体液和组织间隙	120
心电图描记法	123
心电图描记法的测量事宜	132
心电图的记录和传送	136
心电图的电子计算机分析	140
心脏除颤	142
起搏器治疗	144
体力作功能力	148
第四章 临床神经生理学	151
中枢神经系统——脑电图	151
记录技术	153
波型	155
脑电图的激发	157
脑电图的临床应用	158
脑电图的自动信号分析	161
周围神经和肌肉	165
肌电图描记法	166
运动神经的传导速度	168
神经电活动描记法	169
神经生理学中的测量技术	170
第五章 临床化学和血液学	175
化学试验在医学诊断中的应用	176
血液	177
血浆和血清	177
血细胞和血液病	187
出血性疾病与血液凝固	191
尿	192
肾脏功能	192
尿液的组成	194
胃液、肠液和粪便	196
脑脊液	197
化学分析方法	198

光学分析法·····	198
电化学分析方法·····	201
色谱法·····	203
自动分析方法·····	205
临床化学检验的自动数据处理·····	208
放射性核素方法·····	209
第六章 临床微生物学和免疫学 ·····	211
临床微生物学·····	211
微生物学培养技术·····	216
灭菌与消毒·····	220
灭菌·····	220
消毒·····	221
医院卫生·····	223
免疫学·····	225
抗原和抗体·····	226
免疫学疾病·····	230
血清学·····	232
微生物学诊断中的技术问题·····	234
第七章 血液和移植 ·····	236
血液·····	236
血型的血清学·····	237
输血·····	242
移植·····	244
组织分型·····	245
组织的贮藏和保存·····	246
第八章 放射诊断学 ·····	248
X线诊断·····	248
放射照相术和X线透视检查·····	248
对比度·····	250
各种器官的X线检查·····	251
X线技术·····	256
X线受检物·····	256
X线发生器·····	258
影像的探查·····	264
放射照相的信息含量·····	268
放射诊断学的资料分析·····	282
定量的放射学测量·····	283
含有放射性核素器官的检查·····	289
摄影术·····	291
非电离辐射成象·····	292
温度记录法·····	292
物理学基础·····	292

温度记录术的临床应用·····	293
温度记录术的测定技术·····	295
超声技术·····	297
物理学原理·····	297
超声技术在医学中的应用·····	300
超声诊断的技术问题·····	302
第九章 内科学及其一般治疗原则 ·····	307
一般治疗原则·····	310
治疗方式·····	310
药理学·····	312
内科疾病治疗举例·····	316
第十章 外科学 ·····	320
外科治疗原则·····	320
抗菌法·····	321
麻醉·····	323
区域麻醉·····	323
全身麻醉·····	325
外科学技术·····	332
切开法及其有关步骤·····	332
缝合·····	334
移植技术·····	336
假体的植入·····	338
敷料技术·····	338
外科疾病的治疗例证·····	339
第十一章 加强护理 ·····	344
呼吸·····	345
人工呼吸和畅通气道·····	345
呼吸机·····	349
高压氧疗法·····	353
循环·····	354
心脏骤停·····	355
休克·····	356
心肌梗塞·····	358
体外循环和辅助循环·····	360
心-肺机·····	360
辅助循环的装置·····	364
人工心脏·····	364
内环境与营养·····	365
营养·····	366
液体平衡·····	367
电解质平衡·····	367
酸-碱平衡·····	368

透析	371
血液透析	372
腹膜透析	373
加强护理的技术问题	374
加强监测的参量	374
呼吸	374
血液循环	375
意识情况	377
体温测量	378
加强护理病房中的资料自动分析	378
自动控制的给药方法	378
第十二章 产科学	381
妊娠	382
分娩	385
产科麻醉	388
产科合并症	389
产科手术	390
产科诊断技术	392
第十三章 放射疗法和物理疗法	396
放射疗法	396
放射生物学	398
放射物理学	401
治疗计划	401
剂量测量	405
物理疗法	406
第十四章 医院资料系统	409
病历记录	410
病历记录的内容	410
病历记录的设计	412
医护计划	413
计算机诊断	413
附录	415
译后记	417

第一章 医学术语

要进行有意义的交流，一种共同的语言是必不可少的。为了能够和医生进行最好的合作，重要的是所有配合人员都应具有医学术语方面的知识。

有些人常认为医生的语言是不必要的难懂。其实，就词汇本身而言，一旦掌握了其词干、前缀和后缀，困难也就大都迎刃而解了。医学术语的结构简单，而且，和各种工程学科术语不同的是，医学术语具有国际化的优越性。只要你熟悉源自希腊语和拉丁语并得到国际公认的医学词汇，并且具有一门外语的实践知识，你就能阅读医学原著。

因此，对任何一个涉及医学领域和医学研究的人来说，懂得一些医学术语是十分重要的。但这并不意味着人们应当偏重那些不太常用的语汇。事实上，重要的倒是在可能的情况下应避免这样做，只要能适当理解这些词汇的词义差异和恰当用词即可。要用一种语言会话，那当然就不能只限于是对它的理解。

为了介绍医学术语，本章的主要部分将叙述解剖学、生理学和病理学的某些基本概念。这些基础学科的基本知识的叙述，对于熟悉所有其他医学分科来说，有着重要的意义。临床医学工程研究中用到的各种原理，在颇大程度上是与人体器官解剖学和生理学有关的，而且涉及这些器官的各种使用方法的命名，通常也是源自它们的解剖学和生理学术语。所以，在讨论各器官系统的专门术语之前，将先概述一下医学语言的一般结构规律。

一般医学术语

医学单词与术语由词干、前缀和后缀组成，通常借用自希腊语词及拉丁语词。这反映了下述事实，即解剖学与病理学领域中的如此众多的基本发现，当初是使用有学问的人的语言^①来命名的。因而，各器官及各器官系统的术语就成为医学语言的结构基础。

形容词和副词皆由名词衍化而来。例如，气管的主要分支称为支气管 (bronchus)，该词的形容词形式为 bronchial (支气管的)，副词形式为 bronchially (通过支气管) (图 1.1)。bronchial cancer (支气管癌) 是气管的恶性肿瘤。bronchial respiratory sounds (支气管呼吸音) 发生于气管内，医生作肺部检查时可用听诊器听到。

词干常有变化。例如，“口”字为 os，但其所有格为 oris (口的)，复数为 ora。医嘱口服药物，称为 per os (per 为“经过”之意)，或用其副词形式 perorally (经口) 和形容词形式 peroral (经口)。同样，abdominal (腹部的) 为 abdomen (腹部) 一词的形容词；thoracic (胸部的) 为 thorax (胸部，即 chest) 的形容词；rectal (直肠的) 为 rectum (直肠) 的形容词。

由上述各例可见，许多源于希腊语或拉丁语的名词及其派生词，其拼音和词尾现在都已英语化。

很多词汇系通过使用前缀而构成。把一种药物注射入静脉内，英语称为 intraveno-

^① 有学问的人的语言指的是拉丁语和希腊语——译者注。

usly (静脉内给予; intra 与英语的 in 同义, 意为在……之内)。某些疫苗注入于皮肤内而形成皮泡, 英语说是 intracutaneously (皮内注射。cutis 与英语 skin 同义, 意为“皮肤”)。其它疫苗和多种药物应皮下给予, 英语称为 subcutaneously 或 in the subcutis (皮下给予。sub 与英语 under 一词同义, 意为在……下面)。

在复合词中, 词尾的重要性超过前缀。例如, chicken hawk 一词是指猎食小鸡的鹰, 而不能说是叼食鹰的小鸡。Hematuria (血尿) 一词系指尿液出现病理改变, 指尿内带有血 (hemat-意为“血液”, -uria 意为“尿”), 而不是指正常情况下排入尿内的种种物质集聚于血液中。如果出现此情况, 即当肾脏不能排除来自血液的身体废物时, 就称为 uremia (尿毒症。词尾 -emia 意为“血液”)。

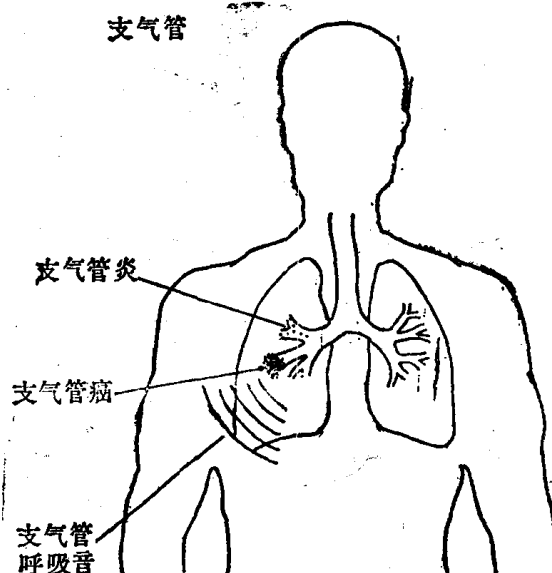


图 1.1 医学术语结构示例。

很多医学名词词尾可由其通常用法而知其意义。例如: -logy 意为“学(科)”, -logist 意为“从事该学科的专家”, 如 biology 为生物学, 而 biologist 为生物学家。前缀 oto- 指“耳”, 因而, otology 意为“耳科学”, otologist 意为“耳科学家”。词尾 -itis 意为“炎症”, bronchitis 为“支气管炎”, 而 otitis 为“耳炎”。rhino 意为“鼻”, 所以感冒称为 rhinitis (鼻炎)。气管上端的空腔为 larynx (喉), 故喉的炎症称为 laryngitis。词尾 -spasm 意为痉挛, 故喉部痉挛称为 laryngospasm; 支气管痉挛 (如发生哮喘时) 称为 bronchospasm。由此可见, 医生的语言既结构简单, 又合乎逻辑。

本文后面附有以问题形式编排的一些重要事实材料。供进一步参考用的材料常以简短病史形式出现。读者先将每一问题下面的部分覆盖, 对问题试行回答。该问题的答案可于露出下面的方格之后在其右方查到。如对该问题不能正确作答, 可再查阅正文。

问题	答案
1.1 医学名词包括许多源自_____和_____的词汇。	
1.2 “os” (所有格为 oris) 为外来词, 其意思是_____。	希腊语 拉丁语
1.3 镇静剂必须“per os”使用, 意即_____。	口
1.4 英语形容词常以_____词尾构成, 副词常以_____词尾构成。	口服
1.5 镇静剂可以_____ (副词形式) 给予或_____ (形容词形式) 途径给予。	-al -ally
1.6 医生经由直肠 (per rectum) 检查腹痛病人, 即以手指探查_____。	perorally peroral

1.7	在前述问题中, 医生进行了_____检查。	直肠 (rectum)
1.8	妇科学家借助在_____内的感觉, 给女病人作阴道检查。	直肠的 (rectal)
1.9	铁缺乏可通过_____给予铁剂, 即将铁剂注射入静脉内而使铁缺乏得到矫正。	阴道 (vagina)
1.10	词尾-itis 意为_____。	静脉内 (intravenously)
1.11	hematuria (血尿) 是_____的一种病理改变。	炎症
1.12	uremia (尿毒症) 是身体废物集聚于_____内的一种状况。	尿
1.13	支气管出现炎症的人患的是_____。	血
1.14	otitis (耳炎) 患者是_____部患有炎症。	支气管炎
1.15	得 rhinitis (鼻炎) 时, 有分泌物自_____流出。	耳
1.16	气管以上的部分出现炎症的人, 患的是_____。	鼻
1.17	otorhinolaryngologist (耳鼻喉科学家) 是指精通_____的医生。	喉炎
1.18	研究耳鼻喉疾病的学科称为_____。	耳鼻喉疾病
		耳鼻喉科学 (otorhinolaryngology)

一些常用前缀

很多用于医学用语的前缀, 现在一般人也使用。以下各例表明, 前缀的原义常已遭更改或引伸。

a(n)-	没有, 不	anemia——贫血 anesthesia——感觉缺失, 麻醉 anesthesiology——麻醉学 anoxia——缺氧症
anti-	反对	antibacterial——抗细菌的 antibiotic——抗菌素 antispasmodic——镇痉剂, 镇痉的
bi-	加倍的, 二	bifocal lens——双焦距镜片 bipolar——双极的
di-	加倍的, 二	dichotomy——二分, 二分叉
dys-	坏的, 不正常的, 不完善的	dysfunction——功能障碍 dyspepsia——消化不良 dystrophy——营养不良
end(o)-	在……之内, 内部的	endogenous——内生的 endocrine gland——内分泌腺 endoscope——内窥镜
extra-	外面的, 外部	extraperitoneal——腹膜外的 extrasystole——期外收缩

hemi-	一半, 单侧的	hemianopia——偏盲 hemiparesis——轻偏瘫
hyper-	反常地高, 过度	hyperemia——充血 hyperopia——远视 hypertension——高血压 hypertrophy——肥大
hyp(o)	反常地低, 不足	hypothermia——低温 hypotension——低血压 hypotrophy——营养不足, 发育障碍 hypoxia——缺氧
inter-	两者之间	intercellular——细胞间的 intercostal——肋骨间的 intermittent——间隙性的 interstitial——组织间隙的, 间质的 intervertebral——椎(骨)间的
intra-	在……内部	intra-arterial——动脉内的 intracellular——细胞内的 intracranial——颅内的 intramuscular——肌肉内的 intrauterine——子宫内的 intravascular——血管内的
macr(o)-	大的	macrocyte——大红细胞 macroscopic——肉眼(检查)的
mega-	大的	megacolon——巨结肠
micro-	小的	microcyte——小红细胞
para-	包括“在……旁”、“有缺点的”等数种含义	parallel——平行的 paralysis——瘫痪 parasite——寄生物 paratyphoid fever——副伤寒
path(o)-	疾病, 病的	pathology——病理学 pathogenic——致病的, 病原的
per-	通过, 经由	per rectum——经直肠 peroral——经口的 perforation——穿孔 permeable——可渗透的, 可透过的
peri-	在……周围, 环绕着	pericardium——心包 peripheral——周围的 perioral——口周围的 periosteum——骨膜 peritoneum——腹膜
poly-	许多的	polyarthritis——多关节炎 polysaccharide——多糖
retro-	在……后面, 相反的, 向后的	retrograde——逆行的, 退行性的 retroperitoneal——腹膜后的 retrosternal——胸骨后的

sub-	在……下面	subacute——亚急性
		subclinical——亚临床的
toxi-,	有毒的	toxicity——毒力, 毒性
tox-		toxicology——毒理学, 毒物学
		toxicosis——中毒
		toxin——毒素

1.19	无尿症 (anuria) 患者_____ (有, 无) 尿液分泌。	
1.20	抗风湿药 (antirheumatic agent) 乃用来_____ 风湿热。	无
1.21	细菌产生的毒物称为毒素(toxin); 与毒素对抗的物质称为_____。	对抗
1.22	kinesis 意为“运动”; 患运动障碍 (dyskinesia) 的患者有_____。	抗毒素 (antitoxin)
1.23	内窥镜 (endoscope) 是供检查_____ 的器械。	运动困难
1.24	宫外孕(extrauterine pregnancy) 时, 胎儿在子宫_____ 发育, 例如在输卵管或腹腔内。	体腔
1.25	轻偏瘫 (hemiparesis) 患者身体的_____ 出现轻度瘫痪。	外部
1.26	血压异常地增高称为_____ -tension, 异常地低称为_____。	一半
1.27	椎间盘(intervertebral disc) 位于椎体_____。	hyper- hypotension
1.28	子宫内妊娠(intrauterine pregnancy) 是_____ (正常, 异常) 现象, 因为胎儿在子宫_____ 发育。	之间
1.29	前缀 macro-的含义是_____, mega-的含义是_____。	正常 内部
1.30	microtia (小耳) 是一种先天畸形, 患者的耳廓过_____。	大 巨大
1.31	前缀 para-具有多种意思, 包括_____, _____。	小
1.32	病理生理学是研究_____ 状态时生命功能的生理学。	在……近旁, 不完善的
1.33	许多药物必须_____ (通过口腔) 服用。	疾病
1.34	关节的炎症称为 arthritis (关节炎), 关节周围的炎症称为_____。	perorally
1.35	polyneuritis (多发性神经炎) 患者的_____ 神经均有炎症。	periarthrititis (关节周围炎)
1.36	肾脏为腹膜后位, 即位于腹膜的_____ 面。	数支
1.37	脑外的强韧被膜称为硬膜 (dura), 硬膜下方的间隙称为_____ 间隙。	后
1.38	研究毒物与毒害的科学名为_____。	硬膜下 (subdural)
		毒理学 (toxicology)

一些常用后缀

后缀按名词、形容词或动词而组成。正如前缀一样，有些后缀也用于日常语言中。

-algia	痛	myalgia——肌痛
		neuralgia——神经痛
-esthesia	感觉	hyperesthesia——感觉过敏
		hypoesthesia——感觉减退
		paresthesia——感觉异常
-gen,	起源,	hematogenous——血源性的
-genesis	发生	neurogenic——神经源性的
-opia,	视觉,	hemianopia——偏盲
-opsia	视力	hyperopia——远视
-path,	病	myopathy——肌病
-pathy		neuropathy——神经病
		psychopathy——精神变态
-plegia	瘫痪	hemiplegia——偏瘫
		paraplegia——截瘫
		quadraplegia——四肢瘫
-scope	镜	microscope——显微镜
		endoscope——内窥镜
-trophy	营养,	atrophy——萎缩
	发育	hypertrophy——肥大

1.39	有些_____ (neuropathies) 引起_____ (neuralgia)。	
1.40	某些神经病出现感觉过敏 (hyperesthesia), 即_____。	神经病 神经痛
1.41	恶性肿瘤可血源性地扩散 (spread hematogenously), 即_____。	对触觉的感受性增高
1.42	myopia 患者患的是_____。	经由血液扩散
1.43	四肢瘫 (quadriplegia) 时整个四肢均_____。	近视
1.44	proctoscope (直肠镜) 可用于对直肠进行_____。	瘫痪
1.45	肥大的器官 (hypertrophied organ) 呈变_____现象。	观察
		大

疾病的一般术语

任何一种疾病，可以产生**躯体性** (somatic) 或**精神性** (psychic) 的症状。所谓**身心性** (psychosomatic) 疾病系指具有精神性的原因，但产生躯体性症状者。

各种症状的持续时间可短为一瞬间或长达数年。症状可以**进行** (progress)、**稳定** (stationary) 或**消退** (regress)。

疾病的起因或发生 (genesis), 有的已知, 有的尚不知道。各种疾病在人群中的发病率不同。**发病率**(morbidity) 一般以每年每千 (或每百万) 人中出现病例数来计算。而某一疾病的**死亡率** (mortality), 则通常用每千 (或百万) 人中该病的每年死亡数来计算。导致死亡的疾病称为致死性 (lethal) 疾病。

1.46	身心性疾病具有精神性的病因, 但产生_____症状。	
1.47	多数疾病可能至少有一种致病的精神方面的原因, 但它们通常均被认为是由于躯体性病因所致。要描述一位嗜酒者的断腿情况, 有时就很难, 因为他的嗜酒非常可能属于_____原因, 但其断腿却是由于_____原因所致, 虽则事故是由醉酒所引起。	躯体性
1.48	疾病可能是进行性的 (progressive) 或消退性的 (regressive), 前者为_____, 后者为_____。	精神性 躯体性
1.49	疾病的发生 (genesis) 指的是疾病的_____。该词词尾-gen 的含义是_____。	逐渐加剧 逐渐好转
1.50	感冒的发病率大约为_____, 但其死亡率则大约为_____。	原因 引起或产生
1.51	致死性疾病 (lethal disease) 即_____疾病。	1,000 (或一百万), 即几乎人人可得此病 0 (即几乎无一人死于该病)
		致命的 (fatal)

组织术语

人体由许许多多细胞构成。卵细胞受精后反复分裂, 最初先出现一群相同的细胞, 后来则发展为不同大小、形态与功能的细胞。相同细胞的集团称为**组织** (tissue)。组织的结构赋与它以一定的致密性与色泽, 但不呈特定形状。

不同组织构成身体的各种**器官** (organ), 而器官在体内则有着特殊的形态与位置。器官包含下列两种组织: 一种组织使器官具有一定的机械性强度; 另一种是特化组织, 使器官具有一定的特殊功能。例如, 肝由结缔组织和腺组织构成, 人体代谢活动的重要部分就在该腺组织内进行。同样, 肺含有一种能使血液和空气之间进行气体交换的组织。这类器官特有的组织称为**实质** (parenchyma), 如肝实质、肺实质和肾实质。各器官还含有其它组织, 如神经、肌肉、结缔组织等。

许多器官可作为一个系统而协调地活动。例如, 心脏、动脉、毛细血管及静脉共同构成了循环系统 (circulatory system)。

1.52	同一类型细胞的集团称为_____。	
1.53	身体器官由不同的_____构成。	组织
1.54	实质 (parenchyma) 是某一特定器官所_____的组织。	各种组织