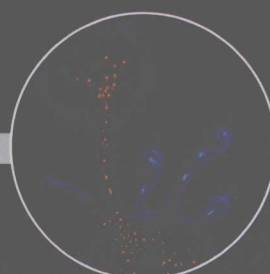
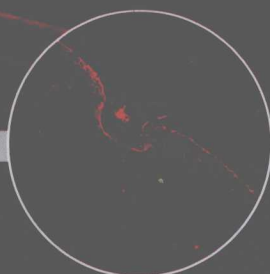
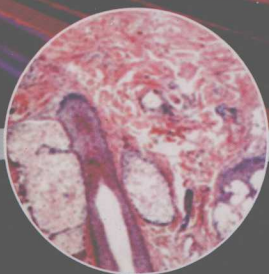


# 激光美容外科图谱

JIGUANG MEIRONG  
WAIKE TUPU

◆ 主 编 李 勤 余文林 苑凯华



 人民军医出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 激光美容外科图谱

JIQUANG MEIRONG

WADANG TUPI

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



人民卫生出版社  
REMIN HEALTH CARE PUBLISHING HOUSE

---

# 激光美容外科图谱

JIGUANG MEIRONG WAIKE TUPU

---

主 编 李 勤 余文林 苑凯华  
副主编 程 飏 曾 东  
主 审 周展超 刘春利

 人民军医出版社  
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

图书在版编目(CIP)数据

激光美容外科图谱/李勤,余文林,苑凯华主编.—北京:人民军医出版社,2008.3  
ISBN 978-7-5091-1552-7

I.激… II.①李…②余…③苑… III.激光手术-应用-美容术-图谱 IV.R622-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第019234号

---

策划编辑:丁震 文字编辑:黄维佳 王久红 刘晓红 责任审读:刘平

出版人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市10036信箱188分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010) 51927270; (010) 51927283

邮购电话:(010) 51927252

策划编辑电话:(010) 51927278

网址:www.pmmp.com.cn

---

印刷:三河市春园印刷有限公司 装订:春园装订厂

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:25.5 字数:724千字

版、印次:2008年3月第1版 第1次印刷

印数:0001~3000

定价:258.00元

---

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

# 内容提要

---

本书共13章，1 300余张图片。首先介绍了激光美容医学发展历史、激光的基础知识及生物学效应、选择性光热作用理论、皮肤的光学特性以及目前常见的激光美容设备。然后在作者临床经验的基础上，以临床应用为主要内容，结合国内外最新成果，着重介绍了激光治疗血管性和色素性疾病、激光脱毛和毛发移植、激光美容手术、激光治疗皮肤良性增生物及强脉冲光在美容方面的应用；以大量的图片详细阐述了激光美容的适应证、疗效判断、技术细节、操作规范、临床效果和并发症的防范等。本书突出直观性、生动性、时效性和实用性，内容新颖，理论联系实际，适于相关专业的各级临床医师参考阅读。

## 编 著 者 名 单

---

主 编 李 勤 余文林 苑凯华

副主编 程 飏 曾 东

主 审 周展超 刘春利

摄 影 周金华 白春玲 余文林

绘 图 余文林 苑凯华

编 者 (以姓氏笔画为序)

王 俊 广州军区广州总医院

王伟中 广州军区广州总医院

石 冰 解放军第406医院

刘永波 广州军区广州总医院

刘宏伟 暨南大学附属第一医院

齐向东 广州军区广州总医院

李 勤 广州军区广州总医院

李建福 第三军医大学西南医院

杨光成 广州军区广州总医院

吴燕虹 广州军区广州总医院

余文林 广州军区广州总医院

陈 葵 广州军区广州总医院

陈晓东 广州军区广州总医院

苑凯华 广州军区广州总医院

周展超 中国医学科学院皮肤病研究所

赵 伟 广州军区广州总医院

晏 泽 解放军第455医院

徐士亮 广东药学院附属第一医院

唐建兵 广州军区广州总医院

彭丽霞 广州军区广州总医院

程 飏 广州军区广州总医院

曾 东 广州军区广州总医院

曾海玲 广州军区广州总医院

廖元兴 广州军区广州总医院

谭 拯 广州军区广州总医院

樊建勇 广州军区广州总医院



## 主编简介

李勤男，生于1963年10月，安徽利辛人。主任医师，医学博士，硕士研究生导师，现任广州军区广州总医院整形外科全军激光整形中心主任。1987年毕业于第三军医大学医疗系，先后在成都、沈阳、广州三家总医院工作，师从国内著名整形外科专家杨果凡教授、高景恒教授、柳大烈教授。从事整形外科工作近20年，主攻面部整形，擅长面部畸形的修复和血管瘤与血管畸形的综合治疗。在国内较早从事激光整形工作，在激光治疗皮肤血管性疾病方面有较全面的技术和丰富的临床经验，此项研究曾获军队医疗成果一等奖。参编专著4部，主持广东省自然科学基金2项，发表论文20余篇。现任广东省医学会医学美学与美容学会常委、全军整形外科专业委员会委员、广州军区整形外科专业委员会主任委员、《中国美容整形外科杂志》编委等职。



## 主编简介

余文林 男，生于1972年12月，湖北宜昌人。医学博士及博士后，现任广州军区广州总医院整形外科全军激光整形中心主治医师。1995年毕业于第四军医大学医疗系，1997—2003年于第一军医大学攻读硕士及博士学位。从事激光美容医学10年，对黄种人激光美容医学的基础与临床研究有较深造诣，在黄种人正常皮肤、色素性和血管性病变皮肤的光吸收特性及色度学研究方面取得了较突出的成绩。参加编写医学专著4部，发表论文30余篇，获省部级成果奖2项，承担军队和省级重点课题3项。





## 主编简介

苑凯华 女，生于1962年11月，辽宁丹东人。医学硕士，现任广州军区广州总医院整形外科全军激光整形中心副主任医师。1985年毕业于第一军医大学，1999年作为访问学者在日本、德国Asclepion激光中心学习。擅长激光技术在整形美容外科的应用，完成各类激光美容治疗数万例，对色素性疾病和血管性疾病的治疗有丰富的临床经验，获全军医疗成果一等奖。主编和参编专著3部，发表学术论文10余篇。现担任全国激光医学学会青年委员、全军激光医学学会委员、广州军区激光医学学会副主任委员、广州市医学会医学美学与美容学分会常委、《光电子·激光》杂志编委等职。

# 序一

激光美容医学是一门崭新的学科，近年来发展非常迅速。20世纪70—80年代应用二氧化碳激光来治疗皮肤的赘生物，并在急性烧伤病人上用以切除三度焦痂。随着20世纪80年代选择性光热作用理论的提出，20世纪90年代新一代激光机的不断涌现，不但使一些原来无法治疗的鲜红斑痣、太田痣等先天性疾病获得了近乎完美的治疗效果，还使原本药物治疗效果不佳的色素性、血管性疾病及皮肤赘生物得到了较好的治疗，特别是近年来飞速发展的强脉冲光及其他一些光疗技术和设备的发展，使治疗效果得到了极大的提高，达到了理想的美容目的，改善了人们的生活质量。在临床上激光美容医学可应用于多种疾病的治疗，有着传统方法无可比拟的优点，现已成为一门既有很强专业性又与其他相关学科相互渗透、交叉并补充的边缘学科，具有广阔的发展前景。

我国激光美容医学起步较欧美略晚，但发展很快。20世纪90年代中期，广州军区广州总医院激光整形中心率先引进国际先进的新型美容激光器，以国外的经验和治疗方案为参考，开展了大量激光美容基础与临床研究，摸索和总结了适合中国人肤色的激光美容治疗方案，获得军队医疗成果一等奖，并培养了大量从事激光美容的专业人员。目前，激光美容医学已经在国内多数医院开展，激光美容从业人员队伍日益壮大。但是，我国目前还没有系统、全面、权威的激光美容医学专业书籍。由于黄种人皮肤光学特性与白种人有较大差异，国外激光美容方面的专业书籍的参考价值有限，因此需要一本总结国内基础研究和临床经验的著作，供有志于本专业的医务工作者参考。

本书作者均为临床经验丰富、卓有成就的中青年专家，他们把各自的专长经验及创造性成果写进本书，同时也把目前世界上相关的新文献、新成果编写在内。本书对激光医学的基础知识和皮肤的光学特性做了简单的介绍，然后对近年来广泛用于治疗皮肤色素性、血管性疾病，毛发过多，皮肤良性赘生物等，且行之有效的激光新技术进行了较详尽的介绍，并对激光在整形美容外科的应用和强脉冲光进行了初步探讨。

本书的内容反映了国内该领域的最高水平和最新进展，以生动的图片形象地表述出来，内容全面，时效性和实用性强，具有很好的参考价值。本书将有助于我国激光美容医学的发展，值得向广大读者推荐。

本书立意新颖，设计巧妙，制作精细。全书共有1 300余张图片，清晰生动，色彩真实，印刷精美，质感强烈，给人以一目了然之感，相信读者可以从中得到不少启发。本书是目前我国激光美容专业篇幅最大、涉及面最广、参考价值较大的专业参考书，是主编单位历经10余年积累的成果，可供从事本专业及相关学科的各级医师参考阅读。

欣以为序。

中国工程院院士



2007年夏于北京

## 序二

1983年，Anderson和Parrish提出了激光选择性光热作用原理，使一些色素性皮肤病的治疗发生了革命性的变化。20多年来，激光技术在整形美容外科得到了广泛的应用，呈现了良好的发展势头，许多用传统外科整形美容手术方法难以获得满意疗效的疾病，现在可通过十分精确、简便快捷、高选择性、低损伤性的激光治疗获得良好的效果。因此，激光技术的进步推动了激光医学基础理论研究和临床应用技术的发展，为整形美容医学及许多临床专科提供了有力的技术手段，带动了整形美容医学的快速发展。近10年来，越来越多的医院开展了激光整形美容方面的工作，广大医务工作者对相关的理论知识和临床应用技术的需求也日渐迫切。

广州军区广州总医院全军激光整形中心开展激光整形美容治疗10余年，积累了丰富的临床经验。他们将多年积累的应用各种激光设备和激光治疗技术在整形美容方面的临床经验，以图文并茂的形式做了生动而翔实的介绍。近年来出版的激光美容专著多以文字为主，而这本《激光美容外科图谱》提供了大量的治疗照片，特色鲜明，实用性强，弥补了激光美容专著的缺憾。作者们以科学求实的态度，认真总结经验，精心收集资料，辛勤整理编撰，使这本图谱得以出版发行，为从事激光医学的临床工作者提供了难得的参考资料，也为我国蓬勃发展的激光美容专业提供了很好的借鉴资料。

中华医学会激光医学专业委员会主任委员  
全军激光医学专业委员会主任委员

顾瑛

2007年夏于北京

# 前言

激光是20世纪最重要的发明之一，其诞生不久就和医学结下了不解之缘。1981年，世界卫生组织已将激光医学列为正式学科。近20年来，激光医学发展非常迅速，已在临床上用于多种疾病的诊断与治疗，有着传统方法无可比拟的优点。虽然激光美容医学正式大规模开展仅10余年时间，但已在激光医学和美容医学中占据了相当的比重，成为治疗皮肤色素性疾病、血管瘤、血管畸形、多毛症、不良文身以及嫩肤除皱等美容治疗中不可或缺的手段或首选治疗方法。近年来，许多国内人员主编或主译的有关激光美容外科的专著也陆续出版。其中翻译的专著多是白种人的经验，只能作为参考；而国内专家主编的激光美容专著多以文字为主。这本《激光美容外科图谱》提供了大量的治疗照片，特色鲜明，实用性强，以图文并茂的形式对激光美容医学的理论、设备和技术做了生动而翔实的介绍，弥补了激光美容专著的缺憾。

本书共13章，1300余张图片。首先，着重介绍了激光的基础知识、生物学效应、治疗理论、皮肤的光学特性以及当今最新的激光美容设备。然后，以临床应用为主要内容，着重介绍了激光治疗血管性和色素性疾病、激光脱毛和毛发移植、激光美容手术、激光治疗皮肤良性增生物及强脉冲光在美容方面的应用；以大量的图片详细阐述了激光美容的适应证、疗效判断、技术细节、操作规范、临床效果和并发症的防范等。本书突出直观性、生动性、时效性和实用性，希望能给从事激光美容外科的同行们提供参考。

本书主要撰写工作由广州军区广州总医院全军激光整形中心完成。此外，广东药学院附属第一医院徐士亮教授撰写了“激光毛发移植”一章，中国医学科学院皮肤病研究所周展超教授撰写了“强脉冲光在美容外科的应用”一章。各位作者都是在繁忙的医疗、教学和科研工作之余挤出时间完成编写工作的，为此付出了辛勤劳动。在编著过程中，我们还参考了国内外有关激光美容方面的专著。初稿完成后，周展超、刘春利两位教授主审了本书，提出了宝贵的意见。主编单位和人民军医出版社对图谱的编著给予了大力支持。荣幸的是，德高望重的盛志勇院士和著名的顾瑛教授在百忙中审阅了书稿，并欣然作序。在此向他们及所有支持、关心本书的朋友们表示衷心的感谢！

激光美容医学作为一门新兴学科正在快速发展，与此同时，有关激光的新技术、新设备也在不断地更新和发展，我们未能对此做一一介绍。由于本书的作者都是激光、整形美容外科的医师，对于激光基础理论方面的一些问题，虽曾请教过有关方面的专家，但不当之处在所难免。此外，本书所介绍的激光治疗方案主要是根据主编单位的现有设备，结合多年治疗经验得出来的，所以可能难以完全推广适用于其他同类设备。

由于作者水平有限，本书尚有不足之处，恳请从事激光美容专业的专家与同仁提出宝贵的意见和建议，以便再版时修改，使之日臻完善。

李勤 余文林 苑凯华  
2007年秋于羊城

# 目 录

## 第1章 激光美容外科医学发展史/1

- 第一节 激光技术的发展史/1
- 第二节 激光美容外科医学发展史/1

## 第2章 激光的基本原理与特性/5

- 第一节 光的本质/5
- 第二节 激光产生的条件/7
- 第三节 激光的基本特性/17
- 第四节 激光单元技术/21
- 第五节 激光的输出/23

## 第3章 激光的生物学作用/25

- 第一节 激光的生物效应/25
- 第二节 皮肤的结构和成分/26
- 第三节 皮肤组织的光学性质/32
- 第四节 激光剂量及治疗参数/41
- 第五节 激光生物学效应的影响因素/42
- 第六节 选择性光热作用原理/43

## 第4章 整形美容外科常用的激光器/47

- 第一节 临床常用美容激光器/47
- 第二节 其他光学美容系统/56
- 附1 国际常见美容激光器厂家及型号/58
- 附2 激光美容的治疗范围/59

## 第5章 血管性疾病的激光治疗/61

- 第一节 血管性疾病的分类/61
- 第二节 血管性疾病的治疗方法/62
- 第三节 鲜红斑痣/70
- 第四节 草莓状血管瘤/100
- 第五节 血管角皮瘤/109

- 第六节 匍行性血管瘤/113
- 第七节 疣状血管瘤/116
- 第八节 老年性血管瘤/116
- 第九节 毛细血管扩张性肉芽肿/117
- 第十节 血管痣/118
- 第十一节 毛细血管扩张/120
- 第十二节 下肢静脉曲张的激光治疗/121
- 第十三节 海绵状血管瘤/129
- 第十四节 蔓状血管瘤/135
- 第十五节 静脉湖/139

## 第6章 色素增加性皮肤病的激光治疗/141

- 第一节 皮肤色素及影响因素/141
- 第二节 太田痣/144
- 第三节 伊藤痣/163
- 第四节 雀斑/166
- 第五节 雀斑样痣/170
- 第六节 咖啡牛奶斑/173
- 第七节 色素斑-肠息肉综合征/177
- 第八节 炎症后色素沉着/179
- 第九节 痣细胞痣/181
- 第十节 先天性色素痣/188
- 第十一节 色素性毛表皮痣/196
- 第十二节 黄褐斑/201
- 第十三节 文刺/204

## 第7章 皮肤色素减退性疾病的激光治疗/231

- 第一节 白癜风/231
- 第二节 晕痣/243
- 第三节 炎症性色素脱失/245

## 第8章 激光脱毛/249

- 第一节 毛发的结构与生理/249
- 第二节 多毛症和毛增多症/254
- 第三节 激光脱毛原理/257
- 第四节 激光脱毛设备/259
- 第五节 临床应用/266

## 第9章 激光毛发移植/281

- 第一节 毛发移植的发展史/281

- 第二节 毛发脱失类型与原因/282
- 第三节 毛发移植术的适应证和禁忌证/284
- 第四节 激光毛发移植的优缺点/284
- 第五节 激光治疗程序/285

## 第10章 激光美容手术/295

- 第一节 引言/295
- 第二节 重睑成形术/296
- 第三节 眼袋成形术/302
- 第四节 瘢痕的激光治疗/310
- 第五节 包皮环切术/319
- 第六节 激光悬雍垂腭咽成形术/324

## 第11章 良性皮肤增生性疾病/331

- 第一节 脂溢性角化/331
- 第二节 汗管瘤/336
- 第三节 睑黄瘤/339
- 第四节 皮赘/341
- 第五节 疣/344
- 第六节 鸡眼/354
- 第七节 腋臭/356
- 第八节 皮角/359
- 第九节 粟丘疹/360
- 第十节 皮脂腺痣/362

## 第12章 脉冲强光在皮肤美容外科的应用/367

- 第一节 强光治疗设备/367
- 第二节 皮肤色素性疾病的强光治疗/370
- 第三节 皮肤血管性疾病的强光治疗/372
- 第四节 强光脱毛/373
- 第五节 光子嫩肤/374
- 第六节 能量设置、治疗与常见的并发症/375

## 第13章 激光美容术的安全性/379

- 第一节 激光安全标准/379
- 第二节 激光的伤害/381
- 第三节 激光安全防护/386
- 第四节 激光系统的非激光伤害及防护/388

# 第1章 激光美容外科医学发展史

## 第一节 激光技术的发展史

1916年,科学家爱因斯坦(Albert Einstein)提出了“自发和受激辐射”理论,1917年就预言受激辐射的存在和光放大的可能,为现代激光技术奠定了物理学理论基础。遗憾的是,在此之后的40多年里,一直无人能够在实验室里证实受激辐射的存在。20世纪50年代随着无线电技术的迅速发展,Schawlow和Townes依据爱因斯坦理论,将电磁波的研究范围从短波波段扩展到微波波段,成功地研制出一种仪器,当时称为MASER(microwave amplification by stimulated emission of radiation),即微波激射器,又称微波量子放大器,这种设备可使微波束更加集中。

1954年,Gordon J P和Townes C H根据爱因斯坦的理论制成了受激辐射光放大器,1958年他们将微波激射器原理从微波波段扩展到光谱波段,提出了激光机理论。此时,Theodore Maiman正在进行此方面的研究,并于1960年成功应用人工合成的淡红色宝石晶体制造出世界上第一台功能性激光机——红宝石激光,它能输出波长为694.3nm、能量为400mJ的相干光,被称之为激光。为表明其威力,Maiman应用激光在12个剃须刀片上成功地进行了一次钻孔实验。从此,一种完全新颖的光源诞生了。此后又相继出现了许多种类型的激光:1961年Java成功地研制出波长为1150nm的氦氖(He-Ne)激光机,Johnson发明了掺钕:钇铝石榴石(Nd:YAG)激光机;同年中国第一台激光机在中国科学院长春光学精密机械研究所(光机所)诞生。1962年Bennett成功地研制出波长为488nm的氩(Argon)激光机;1964年Pate又发明了波长为10600nm的二氧化碳激光机。随后,多种固体、气体和半导体激光机相继问世,标志着一门新兴学科——激光技术的诞生。1981年世界卫生组织宣布激光医学为一门正式学科。今天,激光已经成为整形美容外科和皮肤美容外科的基本工具之一。伴随着激光技术的迅速发展和人类对激光与组织相互作用认识的加深,激光治疗的适应证亦在不断的扩展。

## 第二节 激光美容外科医学发展史

在激光医学的众多分支学科中,激光美容医学是最引人注目的,并以10年为一个台阶不断向前发展。激光美容医学可分为以下几个阶段:

### 一、基础研究阶段(20世纪60年代)

激光医学的基本理论研究大部分完成于20世纪60年代。

1961年,美国辛辛那提市(俄亥俄州)儿童医院皮肤科医生Goldman L(著名皮肤病学专家,激光医学奠基人)利用红宝石脉冲激光器(波长694.3nm)在皮肤上研究激光与生物组织的相互作用,并在实验研究的基础上对暗色胎记进行适量照射,得到满意效果。

1961年,纽约市哥伦比亚长老会医药中心的C. J. Campbell博士利用美国光学公司的红宝石激光把



一个眼疾病人剥离的视网膜成功地焊接起来,这种手术促进眼科使用红宝石激光机蓬勃地发展了一段时间。

1963年,Goldman L用红宝石激光治疗良性皮肤损害和文身并取得成功,开创了激光美容医学应用的先河。

1965年7月出版的《全美视网膜基金会文集》上,底特律市西奈医院的H. Beckman博士报道了第一例用脉冲激光在眼睛虹膜上打孔治疗窄角型青光眼的的事实。

20世纪60年代中后期,相继研制出氩离子( $\text{Ar}^+$ )激光、低功率 $\text{CO}_2$ 激光和掺钕:钕铝石榴石激光。

随着其他激光器的陆续研制成功,红宝石激光器在医学上的应用开始走下坡路,它几乎完全被脉冲式掺钕:钕铝石榴石( $\text{Nd}:\text{YAG}$ )激光器(波长 $1.06\mu\text{m}$ )代替。后者是一种红外激光器,平均功率高,且易控制。

同期出现的 $\text{CO}_2$ 激光器(波长 $10.6\mu\text{m}$ )成本低廉,优点突出。1965年,T. G. Polanyi就在美国光学会制造了第一台 $\text{CO}_2$ 激光手术机。

氩离子激光器发射出连续蓝绿色激光,可用来治疗糖尿病引起的视网膜异常血管增生。后来将 $\text{Nd}:\text{YAG}$ 激光倍频产生的532nm波长黄绿激光以及用若丹明6G染料产生的黄绿激光用于治疗皮肤血管畸形等良性脉管性疾病,如治疗幼儿皮肤上的葡萄酒色斑等。

我国在激光器研究的初期走在了世界的前列,1961年长春光机所研制了我国首台红宝石激光器。1965年,北京同仁医院开始红宝石激光视网膜凝固的动物实验。1968年,上海研制了 $\text{Nd}:\text{YAG}$ 激光器。

## 二、临床试用阶段(20世纪70年代)

1970年,美国Goldman L等首次用连续 $\text{CO}_2$ 激光治疗基底细胞癌和皮肤血管瘤,由于可以连续提供有效的激光功率和能量密度,克服了早期脉冲激光功率低、效率低的缺点,从而掀起了国内外首次激光医学热潮,连续 $\text{CO}_2$ 激光被广泛用于整形外科、皮肤科、五官科、妇科、理疗科、针灸科和肿瘤科等,并取得了较满意的效果。1971年,波士顿大学医学院的2位博士首先在皮肤外科手术中使用 $\text{CO}_2$ 激光器治疗疣,由于人体组织对 $10.6\mu\text{m}$ 波长的 $\text{CO}_2$ 激光吸收强烈,所以这种激光器的烧灼或切割性能都非常好。这种激光的良好止血特性使它更受欢迎。但是 $\text{CO}_2$ 激光只能用关节臂而不能用光导纤维进行有效地传输。

$\text{Nd}:\text{YAG}$ 激光和各种蓝绿激光可以用石英光纤传输,甚至可以把激光束引入到机体内部(例如肺、胃、膀胱内部)进行治疗,早在20世纪70年代就有一些这方面可喜结果的报道。

到1980年 $\text{Nd}:\text{YAG}$ 激光器和 $\text{CO}_2$ 激光器已占领了外科领域。 $\text{Ar}^+$ 激光器也成功应用于皮肤外科。

这段时期用于皮肤美容的连续激光有 $\text{Ar}^+$ 、铜蒸气和 $\text{Nd}:\text{YAG}$ 等激光,20世纪70年代应用的激光多数为连续激光,这些激光对组织的热损伤属非选择性的,治疗后常伴随皮肤瘢痕和色素减退等副作用,尚达不到良好的美容效果。

## 三、学科形成阶段(20世纪80年代)

激光美容的发展得益于新的激光理论的产生和激光工艺的进步。1983年,Anderson R R和Parrish J A提出“选择性光热作用”理论,其含意为根据不同组织的生物学特性,选择合适的波长、能量、脉冲持续时间,以保证对病变组织进行有效治疗的同时,尽量避免对周围正常组织造成损伤。该理论实现了激光的有效性与安全性的完美统一,是激光医学特别是激光美容医学发展史上的里程碑。根据选择性光热作用设计的脉冲激光机在20世纪80年代有很大进步。相继出现不断完善的 $\text{CO}_2$ 激光、钕激光、准分子激光和脉冲染料激光。激光新技术已经比较成熟地用于研究、诊治疾病和美容治疗,并且已经形成了一支庞大的专业化队伍,这是激光医学学科形成的重要标志之一。