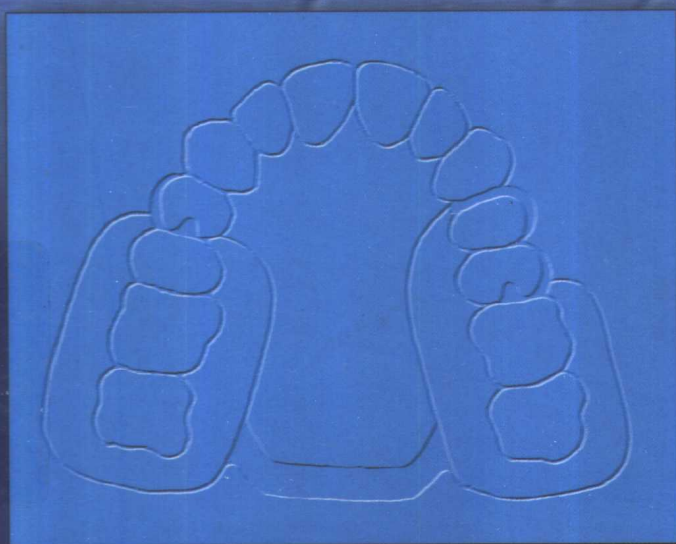


可摘局部义齿和全口义齿 修复设计原理与应用

徐普 编著



北京医科大学出版社

可摘局部义齿和全口义齿 修复设计原理与应用

徐 普 编著

北京医科大学出版社

KEZHAI JUBU YICHI HE QUANKOU
YICHI XIUFU SHEJI YUANLI YU YINGYONG

图书在版编目 (CIP) 数据

可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用/徐普
编著. —北京: 北京医科大学出版社, 2000.3

ISBN 7-81034-993-7

I. 可… II. 徐… III. ①牙-缺失-修复术②义齿
学 IV. R783.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 02718 号

北京医科大学出版社出版发行
(100083 北京学院路 38 号 北京医科大学院内)

责任编辑: 许立 丁丽华

责任校对: 齐欣

责任印制: 张京生

山东省莱芜市印刷厂印刷 新华书店经销

* * *

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 22.5 字数: 573 千字
2000 年 4 月第 1 版 2000 年 4 月山东第 1 次印刷 印数: 1-2000 册
定价: 60.00 元

序

近年来，我国从事口腔修复学理论和技术的队伍不断壮大，口腔修复学的知识不断更新。

海口市人民医院徐普副主任医师，根据自己多年的教学和临床工作经验，结合自己的研究和国内外的新进展，系统介绍了可摘局部义齿和全口义齿的设计原理和临床应用情况。

本书的特点首先是编排比较合理，从基础、原理、应用和图谱，循序渐进进行介绍；其次，本书自始至终强调义齿设计制作的系统性，提出了义齿质量由义齿设计制作过程中最差环节决定的思想；同时，本书还在解决口腔修复理论和实践脱节的问题上进行了有益的探索，并首次从疲劳学的角度论述了义齿失效（损坏）的原理，为提高义齿质量和使用寿命提供了新的途径；本书还对近年兴起的弹性义齿技术进行了详细介绍，便于临床医师学习和提高。此外，本书附有各类缺失的标准设计和变化设计图，便于读者根据病人的具体情况选择使用。

本书内容全面，图文并茂，兼顾理论和实用性，是一本很有价值的口腔修复专著。我相信本书的出版，对从事口腔修复的医学、大专毕业生，临床医师和各类进修人员的自学和提高，对推动口腔修复学的发展，将具有非常重要的作用。

徐普

1999年11月16日

前 言

口腔修复学是口腔医学领域的一门特殊学科。从事口腔修复学的医务人员除了具备必要的医学知识外，还必须掌握物理学、化学、材料学、工程技术学和美学等相关学科的基础知识。

在多年的临床教学活动中，我们感到在口腔医学领域，口腔修复学是学生普遍不易掌握的学科。其主要问题一是学生缺乏相关学科的基础知识，二是口腔修复学的理论和临床实践有较大差距，结合不够紧密，学生对口腔修复学的理论不是十分明了，难以达到举一反三的目的。针对这一问题，我们编著了这本《可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用》。

本书顺序介绍了可摘局部义齿和全口义齿修复的基础理论、原理、应用和设计图谱。基础篇介绍了修复过程中必须掌握的物理学、化学、材料学、医学和修复治疗计划的一些基础知识；原理篇介绍了口腔修复设计的思路、方法以及义齿制作和失效的原理；应用篇介绍了义齿制作的具体方法和注意事项，对一些关键步骤的介绍尤为仔细；设计图谱对各类牙列缺损的标准设计和变化设计进行了详细介绍。

本书坚持理论和实践并重，理论为实践服务的原则。其特点主要是在解决口腔修复学的理论和临床实践脱节的问题上进行了探索，为这一问题的解决进行了一些尝试。其次，本书还从疲劳学的角度论述了义齿失效的原理，在提高义齿质量和使用寿命问题上提出了一些新的观点，旨在抛砖引玉，唤起读者的重视。第三，本书对近年兴起的弹性义齿技术进行了比较详细的介绍，便于临床口腔修复医师的学习和提高。最后，本书所列各类牙列缺损的标准设计和变化设计图均对其适应证、优缺点和制作注意事项进行了详细介绍，便于临床医师选择使用。

由于自己才疏学浅、经验有限，加之口腔修复学涉及的学科较多，虽经多方请教各方面的专家学者，疏漏和谬误仍然在所难免，恳请各位老前辈、同道批评指正。

本书编写过程中，北京医科大学口腔医学院朱希涛教授为本书提出了宝贵的修改意见；第四军医大学口腔医学院徐君伍教授在百忙之中为本书作序，使我尤受激励；北京医科大学出版社、遵义医学院图书馆、海口市人民医院科教科、图书馆等部门对本书的出版也给予了大力支持。在此谨向他们和关心本书写作出版的各级领导以及为本书的打印、校对等做了大量工作的汪传喜、洪瑞娥、王国霞、李中兰等同志致以诚挚的谢意。

徐 普

1999.12.11. 于长沙

目 录

第一篇 基础篇

第一章 普通力学基础	(3)
第一节 力系的合成分解与平衡.....	(3)
第二节 杠杆及其平衡	(10)
第三节 摩擦力	(12)
第四节 大气压强	(13)
第五节 液体的表面能和表面张力	(14)
第六节 吸附力	(15)
第二章 口腔材料学基础	(17)
第一节 口腔材料的性能要求	(17)
第二节 印模材料	(19)
第三节 模型材料	(23)
第四节 义齿基托树脂	(25)
第五节 义齿软衬材料	(28)
第六节 口腔烤瓷材料	(29)
第七节 口腔金属材料	(30)
第八节 铸造包埋材料	(33)
第九节 磨平磨光材料	(34)
第十节 辅助材料	(35)
第三章 牙列缺损和缺失时口腔软硬组织的变化	(38)
第一节 牙槽骨的变化	(38)
第二节 余留牙的变化	(43)
第三节 口腔粘膜的变化	(44)
第四节 无牙颌及牙列缺损时舌的变化	(47)
第五节 牙列缺失后唇颊和面容的变化	(47)
第六节 牙列缺失后颞下颌关节及其运动肌肉的变化	(49)
第七节 唾液腺的变化	(51)
第八节 发音和咀嚼吞咽方式的改变	(52)
第四章 制定修复治疗计划	(54)
第一节 引言	(54)
第二节 外科处理	(55)
第三节 殆调整	(59)
第四节 牙周治疗	(61)
第五节 牙髓治疗	(62)

第六节	正畸治疗	(63)
第七节	牙体治疗	(65)
第八节	固定修复治疗	(68)
第九节	牙周夹板固定	(70)
第十节	牙齿改造程序	(71)
第十一节	口腔粘膜的处理	(74)
第十二节	口腔内同时有两个活动修复体的处理	(74)

第二篇 原理篇

第一章	可摘局部义齿的设计原理	(77)
第一节	人工牙的设计	(77)
第二节	基托的设计	(83)
第三节	殆支托设计	(87)
第四节	连接体的设计	(90)
第五节	固位设计	(94)
第六节	稳定设计	(97)
第七节	活动义齿的美学设计	(99)
第二章	全口义齿的修复设计原理	(106)
第一节	全口义齿咬合面的设计	(107)
第二节	全口义齿磨光面的设计	(114)
第三节	全口义齿组织面的设计	(119)
第四节	基托的边缘和伸展设计	(122)
第五节	人工牙在牙槽嵴顶上位置的设计	(126)
第六节	全口义齿的美学设计总原则	(129)
第七节	基托的美学设计	(131)
第八节	全口义齿的美观设计不当与个性排牙法	(134)
第三章	义齿疲劳失效分析	(139)
第一节	疲劳断裂的特征	(139)
第二节	疲劳断裂规律	(143)
第三节	疲劳失效的判断	(149)
第四节	提高义齿疲劳强度的途径	(152)
第五节	从疲劳学角度看义齿基托的加强丝	(154)
第四章	弹性义齿的设计原理	(157)
第一节	弹性义齿人工牙设计的特点	(157)
第二节	基托的设计	(161)
第三节	殆支托设计	(163)
第四节	连接体的设计	(163)
第五节	固位设计	(164)
第六节	稳定设计	(165)
第七节	弹性义齿的美学设计	(167)

第三篇 应用篇

第一章 可摘局部义齿的制作	(171)
第一节 病史与口腔检查.....	(171)
第二节 修复前的口腔准备.....	(175)
第三节 制取印模.....	(179)
第四节 灌注模型和模型修整.....	(183)
第五节 确定颌位关系和上颌架.....	(185)
第六节 模型设计和填倒凹.....	(188)
第七节 可摘局部义齿支架制作.....	(194)
第八节 可摘局部义齿的排牙.....	(210)
第九节 可摘局部义齿基托蜡型制作.....	(218)
第十节 可摘局部义齿的完成.....	(219)
第十一节 初戴可摘局部义齿.....	(226)
第十二节 可摘局部义齿戴牙后可能出现的问题及处理.....	(229)
第二章 全口义齿的制作	(232)
第一节 病史采集与口腔检查.....	(232)
第二节 修复前的口腔准备.....	(235)
第三节 制取印模.....	(236)
第四节 灌注模型和模型修整.....	(239)
第五节 确定颌位关系和上颌架.....	(242)
第六节 模型设计和填倒凹.....	(253)
第七节 全口义齿加强丝、加强支架的制作.....	(254)
第八节 全口义齿排牙前的准备.....	(255)
第九节 全口义齿的排牙原则.....	(258)
第十节 全口义齿排牙的方法和步骤.....	(259)
第十一节 全口义齿的平衡殆调整.....	(263)
第十二节 全口义齿蜡型成形.....	(265)
第十三节 全口义齿的试戴.....	(267)
第十四节 全口义齿的完成.....	(268)
第十五节 全口义齿的磨平抛光.....	(269)
第十六节 全口义齿的戴牙和医嘱.....	(270)
第十七节 全口义齿戴牙后可能出现的问题及处理.....	(272)
第十八节 全口义齿的修理.....	(274)
第三章 弹性义齿的制作	(278)
第一节 病史与口腔检查.....	(278)
第二节 修复前的口腔准备.....	(279)
第三节 制取印模、灌注模型和转关系.....	(280)
第四节 模型设计和填倒凹.....	(280)
第五节 弹性义齿支架制作.....	(281)

第六节	弹性义齿的排牙	(281)
第七节	弹性义齿基托蜡型制作	(282)
第八节	弹性义齿的完成	(284)
第九节	弹性义齿的初戴	(288)
第十节	弹性义齿戴牙后可能出现的问题及处理	(290)

第四篇 可摘局部义齿设计图谱

第一章	六类第一类的设计	(295)
第一节	第一双尖牙缺失的设计	(295)
第二节	单个后牙缺失(不含第一双尖牙)的设计	(301)
第三节	多个后牙缺失的设计	(307)
第二章	六类第二类的设计	(313)
第一节	单个后牙游离缺失的设计	(313)
第二节	多个后牙连接缺失的设计	(316)
第三节	多个后牙不连接缺失的设计	(318)
第三章	六类第三类的设计	(320)
第一节	非游离缺失的设计	(320)
第二节	游离端缺失的设计	(324)
第三节	混合缺失的设计	(328)
第四章	六类第四类的设计	(330)
第一节	单个前牙缺失的设计	(330)
第二节	多个前牙连接缺失的设计	(332)
第三节	多个前牙间断缺失和前牙缺失为主的设计	(335)
第五章	六类第五类的设计	(337)
第一节	一侧游离一侧非游离缺失的义齿设计	(337)
第二节	两侧非游离缺失的设计	(340)
第三节	两侧游离缺失的设计	(342)
第六章	六类第六类的设计	(346)

第一篇

基础篇

第一章 普通力学基础

口腔修复学是研究用符合生理的方法修复口腔及颌面部缺损以恢复外形与生理功能的一门交叉学科，涉及的领域相当广，主要有医学、物理学（尤其是力学）、化学、工程技术学、美学等等。口腔修复工作者只有牢固掌握这些学科的有关知识，并具有一定的操作工艺水平，才能对口腔的缺损和畸形作出正确的诊断，进行合理的设计并制作出高质量的修复体，从而为患者提供良好的修复治疗。

口腔修复体的设计是制作高质量修复体的基础，如何进行口腔修复体的设计是每个口腔修复工作者都必须面对的问题，而分析义齿在口腔内的受力情况是口腔修复设计的一个重要方面。很难想象，一个咀嚼时在口腔内四处滑动、固位不牢、受力不平衡的义齿，能够发挥其咀嚼功能。因此，了解一些力学的基础知识，正确分析义齿在口腔内的受力状况是非常重要的。

第一节 力系的合成分解与平衡

力系指的是同时作用在一个刚体上的一群力（force）。按照力系中各力作用线的分布情况可分为以下几类。力作用线均在同一平面内的力系称为平面力系；力作用线不在同一平面内的力系称为空间力系。前面两种力系中，力作用线交于一点的称为汇交力系；力作用线相互平行的称为平行力系；力作用线任意分布的称为一般力系。

一、平面汇交力系

平面汇交力系指的是力的作用线在同一平面内，且力的作用线或其延长线交于一点的力系，其合成可采用平行四边形法（图 1-1-1-1）或多边形法（图 1-1-1-2）。平面汇交力系的合力 R 可用以下公式表示：

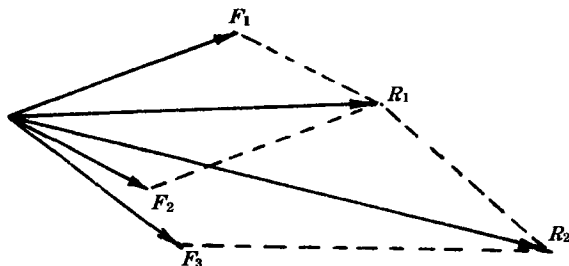


图 1-1-1-1 平面汇交力系的平行四边形合成法

$$R = F_1 + F_2 + F_3 + \cdots = \sum F_i \quad (n, i = 1)$$

上式表明，平面汇交力系的合力（ R ）等于已知各力的向量和，合力作用线通过各力的汇交点。多个汇交力合成时，合力的大小和方向与各力相加的次序无关，因此作力多边形合成时，合成的结果不因各力次序的颠倒而有所改变。

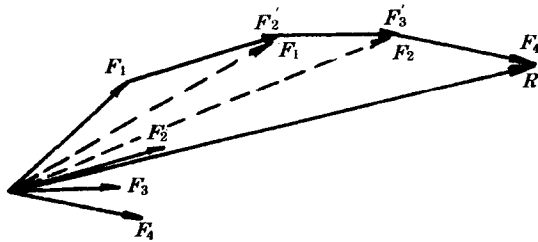


图 1-1-1-2 平面汇交力系的多边形合成法

平面汇交力系的作用可以用其合力 (R) 代替, 因此平面汇交力系处于平衡的充分必要条件是合力等于零。从图解法知平面汇交力系的合力是由力多边形的不闭合边表示的。合力为零, 就意味着力多边形不闭合边的长度为零, 即力多边形最后一个力的终点与第一个力的起点相重合, 这时力多边形为闭合的力多边形, 所以平面汇交力系图解平衡的充分必要条件是力多边形闭合。

平面汇交力系的每一个力都可以分别在 x 轴和 y 轴上形成一个投影 (图 1-1-1-3)。其合力在两坐标轴上的投影等于各个分力在同一坐标轴上投影的代数和。即

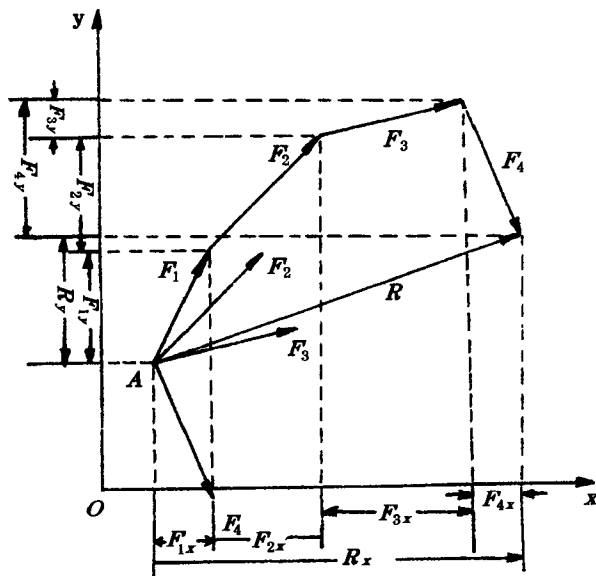


图 1-1-1-3 平面汇交力系的力学分析

$$R_x = \sum F_x$$

$$R_y = \sum F_y$$

这一关系称为合力投影定理。这样, 合力 R 的大小和方向为 (图 1-1-1-3)。

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\sum F_y}{\sum F_x}$$

由此, 平面汇交力系平衡的条件为:

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2} = 0$$

所以必须:

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

也就是说，平面汇交力系平衡的充分必要条件是力系在两坐标轴上投影的代数和等于零。

平面汇交力系在口腔修复时是比较常见的。例如，当上下义齿咬合时，通过人工牙传导至牙槽骨上的咬合力，必须被牙槽突所消除，否则将引起义齿活动。

二、平面平行力系

平面平行力系的特点是力作用线在同一平面内且相互平行。两力同向平行时，其合力大小等于两分力之和；方向和两分力相同，合力作用线将两分力作用点间的连线分为两段，其长度与两分力的大小成反比（图 1-1-1-4）。

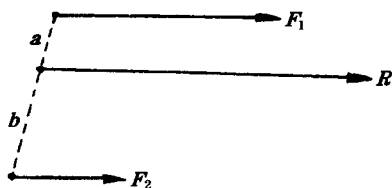


图 1-1-1-4 平面平行力系同向力合成法

$$R = F_1 + F_2$$

$$\frac{F_1}{b} = \frac{F_2}{a} = \frac{R}{l}$$

$$(l = a + b)$$

两力反向平行时，其合力大小等于两分力之差，方向与较大的分力相同，合力作用线在较大分力的外侧，它和两分力作用点连线延长线的交叉点到两分力作用点的长度与两分力的大小成反比，如图 1-1-1-5。

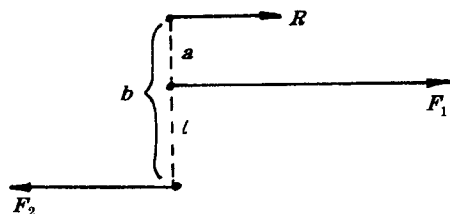


图 1-1-1-5 平面平行力系反向力合成法

$$R = F_1 - F_2$$

$$\frac{F_1}{b} = \frac{F_2}{a} = \frac{R}{l}$$

$$(l = b - a)$$

如果将已知力 R 分解为两个同向或异向的平行力 F_1 和 F_2 ，则也必须满足图 1-1-1-4 和图 1-1-1-5 提出的条件。

当一个力作用于具有固定轴的刚体上时，若力的作用线不通过其固定轴，则刚体将会产生转动效果。一般将力作用线到转动点的垂直距离和力的大小的乘积称为力矩，如图 1-1-1-6。则

$$M_o(F) = F \cdot d$$

式中 $M_o(F)$ 表示力 F 对 O 点的力矩， O 点称为力矩中心。

在平面力系中，其合力对于其平面上任一点的力矩，等于各分力对于该点力矩的代数和，这就是力矩定理。用公式表示为：

$$M_o(R) = M_o(F_1) + M_o(F_2) + \dots$$

或

$$M_o(R) = \sum M_o(F)$$

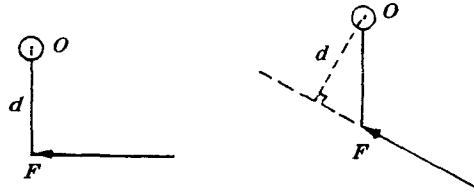


图 1-1-1-6 力矩形成模式图

平行力系在口腔修复中常可见到。例如全口义齿修复时，若基托与口腔组织均匀贴合，则正中咬合时，基托均匀受力，形成垂直于殆平面的平行力系。这样，上下颌义齿就能保持稳定。若基托与口腔组织贴合不均匀，在义齿某处形成轴心，则产生力矩效应，义齿出现转动性不稳定。

三、平面力偶系和平面一般力系

(一) 平面力偶系

力偶指的是两个大小相等的反向平行力。这时不能求得这两个分力的合力。力偶所在的平面称为力偶的作用面，两力间的垂直距离（ d ）称为力偶臂，两力 F 、 F' 称为力偶的组成力（图 1-1-1-7）。力偶中的一个力与其力偶臂的乘积称为力偶矩（ $F \cdot d$ 或 $F' \cdot d$ ），简称力矩。

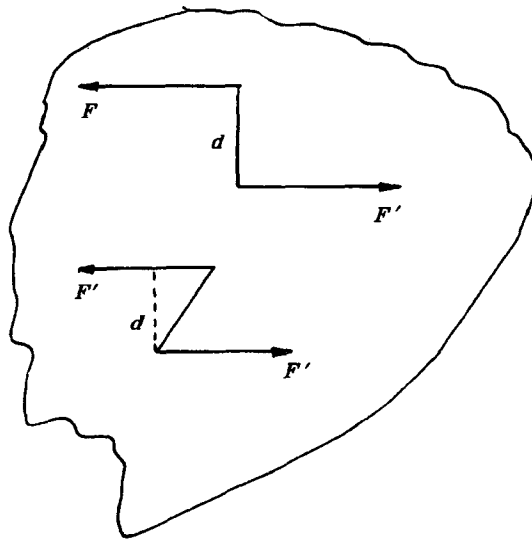


图 1-1-1-7 力偶的构成

位于同一平面内的力偶，如果力偶矩相等，转动方向相同，则这些力偶对刚体的作用效果是相同的。同时，任意力偶可以在其作用面内移动，而不会改变它对刚体作用的效果；在保持力矩不变的条件下，同时相应地调整力偶中力的大小及力偶臂的长短，也不会改变力偶对刚体的作用效果。

由于力偶是由一对等值反向平行力所组成，因此力偶中两力在任一轴上投影的代数和为

零。同时，力偶中两力对平面上任一轴力矩的代数和等于常数，这个常数等于力矩。如图 1-1-1-8。

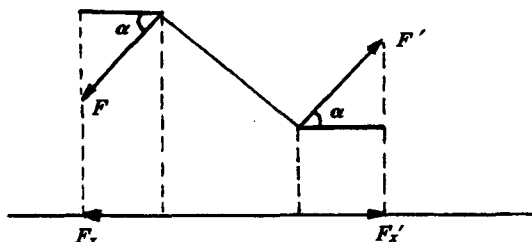


图 1-1-1-8 力偶在任一轴上的合力模式图

平面多个力偶合成的合力矩等于平面内所有力矩的代数和。所以平面内多个力偶平衡的充分必要条件是合力矩等于零，或平面内所有力矩的代数和为零。

$$M = \sum m = 0$$

(二) 平面一般力系

平面一般力系指的是平面上力作用线任意分布的力系。刚体上的力可以平行自身移动到任一点 ($F \rightarrow F'$)，但需添加一力偶，其力矩等于原力对于新作用点的力矩， $M = M_o(F)$ 。如图 1-1-1-9。

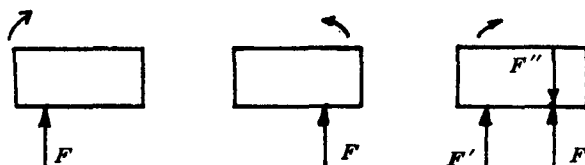


图 1-1-1-9 刚体上力的平行移动

平面一般力系可以向一已知点进行简化，这时在进行力平移的同时，还需添加一力偶，这样才能与平移前的力等效。这时已知点得到的各力的合力，称为主向量 (R')；各力平移后所添之力偶的合力矩称为主矩 (M)，主矩等于力系中各力对于已知点力矩的代数和。如图 1-1-1-10。

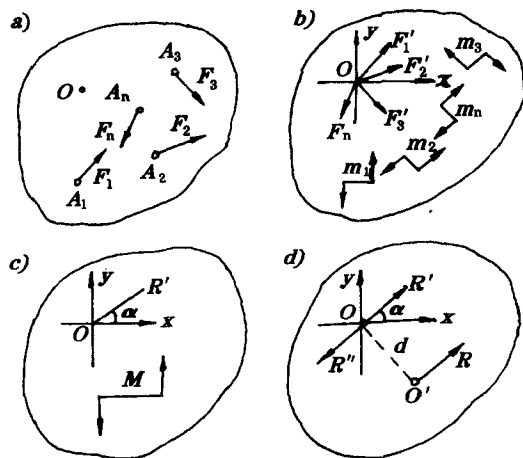


图 1-1-1-10 平面一般力系的简化

$$R' = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\sum F_y}{\sum F_x}$$

$$M = \sum M_o (= M1 + M2 + M3 + \dots)$$

平面一般力系经过合成以后，得到一个主向量和一个主矩。根据两者所得结果不同，合成以后有以下四种情况。

- (1) $R' \neq 0, M \neq 0$ ，力系最后简化为一合力。
- (2) $R' = 0, M \neq 0$ ，力系简化为一力偶，其合力矩等于主矩。主矩和简化中心无关。
- (3) $R' = 0, M = 0$ ，力系处于平衡。
- (4) $R' \neq 0, M = 0$ ，力系简化为在已知点的合力。

由(3)可知，一般力系处于平衡的充分必要条件是力系中所有各力在两个任选坐标轴中每一轴上投影的代数和分别等于零；力系中各力对于任一点力矩代数和等于零。即：

$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \\ \sum M_o(F) &= 0 \end{aligned}$$

对于一个平面平行力系的平衡，由于力系中各力在垂直于力系作用线轴上的投影恒定为零，即 $\sum F_x = 0$ ，所以平面平行力系的平衡只要满足下式即可。

$$\begin{aligned} \sum F_y &= 0 \\ \sum M_o(F) &= 0 \end{aligned}$$

对于可摘局部义齿和全口义齿来说，平面一般力系存在于修复体行使功能的过程中，因为牙咬合面和剩余牙槽嵴形态多种多样，咀嚼时可形成各个方向上的力量；同时，固位体设计的多样化也决定了修复体上受力的多样性。

四、空间力系

空间力系指的是力系中各力的作用线不在同一平面内的力系。它又分为大三类：空间汇交力系、空间平行力系和空间一般力系。

为了分析空间力系，可以把空间力系的力投影到3个互相垂直的坐标轴 x 、 y 、 z 上，如图 1-1-1-11。

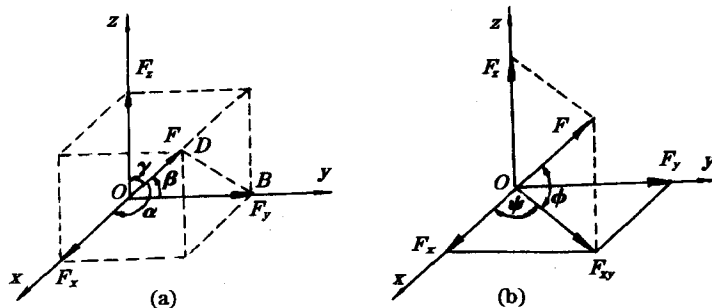


图 1-1-1-11 空间力系中力的分解

这样，空间力 F 在 x 、 y 、 z 三轴上的投影为：