

施工企业中高级技术工人培训丛书

铆 工

周晋三 刘子祥编

上海科学技术文献出版社

施工企业中高级技术工人培训丛书

铆 工

周晋三 刘子祥 编

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

新华书店经销

昆山亭林印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 印张 12 字数 290,000

1989年9月第1版 1989年9月第1次印刷

印数: 1—11,200

ISBN 7-80513-310-7/Z·86

定价: 4.30元

《科技新书目》183-274

内 容 简 介

这本工人技术培训教材是根据《安装铆工技术等级标准》而编写的。本书内容主要包括：力学基本知识，几何作图和展开技术，钢的机械性能和工艺性能，钢材的种类、规格，钢的热处理基本知识，钢结构联接（焊接、铆接、螺栓联接），起重吊装技术，结构安装工艺和钢结构矫正与修复。

本书是安装铆工技术培训的中、高级教材（适用于5~8级工），也可供有关施工方面的技术人员、教学人员参考。

本书由易传刚同志审校。

前 言

为了提高工人的技术素质,适应当前施工企业工人岗位培训之急需,上海经济技术咨询服务中心培训部和上海宝钢冶金建设公司教培中心组织有经验的工程技术人员编写了这套施工企业中、高级技术工人培训丛书,即《木工》、《瓦工》、《架工》、《混凝土工》、《抹灰工》、《钢筋工》、《汽车驾驶员》、《汽车修理工》、《机械安装工》、《筑炉工》、《电工》、《焊工》、《铆工》、《管工》等14本。

本丛书内容以各类中、高级技术工人应知知识为主,适当增加了一些在目前各工种已推广应用的新工艺、新技术。在编写中,力求做到内容少而精,实用,语言通俗易懂。本丛书可作为建设系统中、高级技术工人的岗位培训教材,亦可供有关中等专业技术学校师生参考。

本丛书的编委是:李彦博、王道正、冯桂煊、易传刚、沈有福。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中错误之处难免,欢迎读者批评指正。

上海经济技术咨询服务中心培训部
上海宝钢冶金建设公司教培中心
一九八八年十月

目 录

绪论	1
第一章 力学基本知识	9
第一节 静力学基本知识	9
第二节 材料力学基本知识	20
第二章 钢和钢材	49
第一节 钢的机械性能和工艺性能	49
第二节 影响钢的性能的因素	59
第三节 钢的热处理	65
第四节 钢的分类、钢材规格、质量要求 及重量计算	71
第三章 几何作图及展开技术	83
第一节 几何作图	83
第二节 展开技术	100
第三节 板厚处理	120
第四章 钢结构的联接	126
第一节 焊接	126
第二节 焊缝强度计算	150
第三节 气割与气刨	159
第四节 铆接	167
第五节 普通螺栓联接	180
第六节 摩擦型高强度螺栓联接	187
第五章 起重吊装技术	202

第一节	索具设备和锚锭装置.....	202
第二节	起重机械.....	221
第三节	吊装技术.....	224
第六章	结构安装工艺.....	237
第一节	施工准备工作.....	237
第二节	厂房结构安装工艺.....	249
第三节	冶金炉类及筒体钢结构安装工艺.....	266
第四节	球罐安装工艺.....	300
第五节	煤气管道安装工艺.....	316
第七章	矫正和修复.....	329
第一节	矫正要领.....	329
第二节	矫正的方法.....	330
第三节	钢结构的加固.....	335
第四节	钢结构的修复.....	341
第五节	钢结构的维护.....	347
附录一	常用力学计量单位换算表.....	351
附录二	简单截面图形的几何性质.....	352
附录三	型钢表.....	354
附录四	钢结构安装工程质量标准.....	372

绪 论

从事结构安装施工,运用铆接、焊接、螺栓联接工艺,将结构构件按照技术要求固定在设计位置的工种称为安装铆工。

安装铆工的作业需要同测量工、起重工、气割工、电焊工等许多工种密切配合,因此,安装铆工除应掌握本工种的理论知识、工艺规程和操作技能外,还须了解其它工种的有关知识。安装铆工在施工现场进行装配和安装时,也要进行放样、矫正、切割、弯曲、坡口加工、钻孔和加固等方面的作业,所以安装铆工还应掌握制造铆工所具有的知识和技能。随着新结构、新材料的采用,新技术、新工艺、新机具的应用以及管理技术的逐步普及将给结构安装技术带来深刻的影响和变化,安装铆工只有在实践中不断增长知识、钻研技术、丰富经验,才能适应形势发展的要求。

结构安装施工工艺流程,如图 0-1 所示。

结构安装的主要对象是建筑钢结构和工艺钢结构。

由于钢结构具有良好的工艺性能和较高的安全可靠性能,还具有强度高、便于制作运输和安装、工期短等优点,因此其应用十分广泛。

钢结构的应用范围大致有:

① 工业厂房结构(图 0-2) 例如冶金工厂的炼钢车间、轧钢车间;重型机器厂的铸钢车间、水压车间;造船厂的船台车间;飞机制造厂的装配车间等。

② 大跨度结构(图 0-3) 例如飞机库、火车站大厅、大会

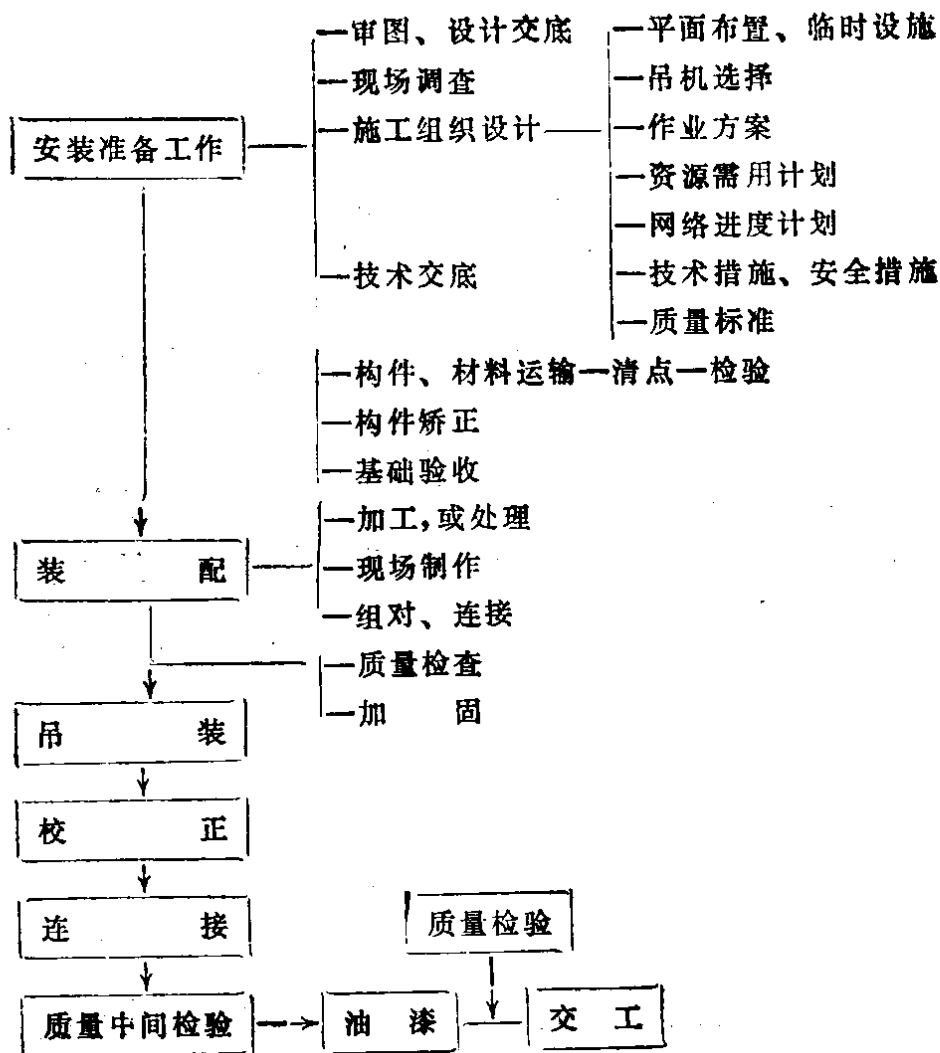


图 0-1 结构安装施工工艺流程图

堂、体育馆、展览厅等。主要采用空间桁架、拱架、网架、悬索、悬挂和网索、预应力钢结构等结构体系。

③ 高层建筑(图 0-4) 用于饭店、旅馆、办公楼、公寓等高层楼房。例如美国芝加哥西尔斯大楼采用了成束筒钢结构体系,建筑高度达 109 层 442 米。

④ 塔桅结构(图 0-5) 用于无线电桅杆、电视塔、高压线塔、石油钻井塔、火箭发射塔、烟囱等。

⑤ 板壳结构(图 0-6) 例如高炉、热风炉炉壳、煤气管道、煤气柜、储液库、球罐等。



图 0-2 40 米跨度单层工业厂房

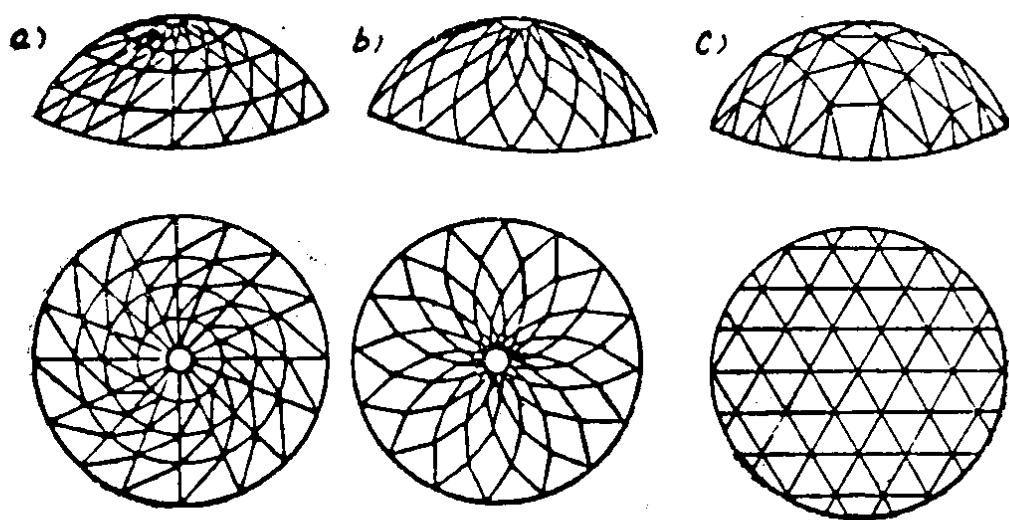


图 0-3

⑥ 移动式结构(图 0-7) 例如水工闸门及升船机, 各种起重运输机械的主体结构。

⑦ 桥梁结构(图 0-8) 用于中等跨度和大跨度的钢结构桥梁。

⑧ 轻钢结构 用于中、小型房屋及围护结构目前加拿大用



图 0-4 高层建筑

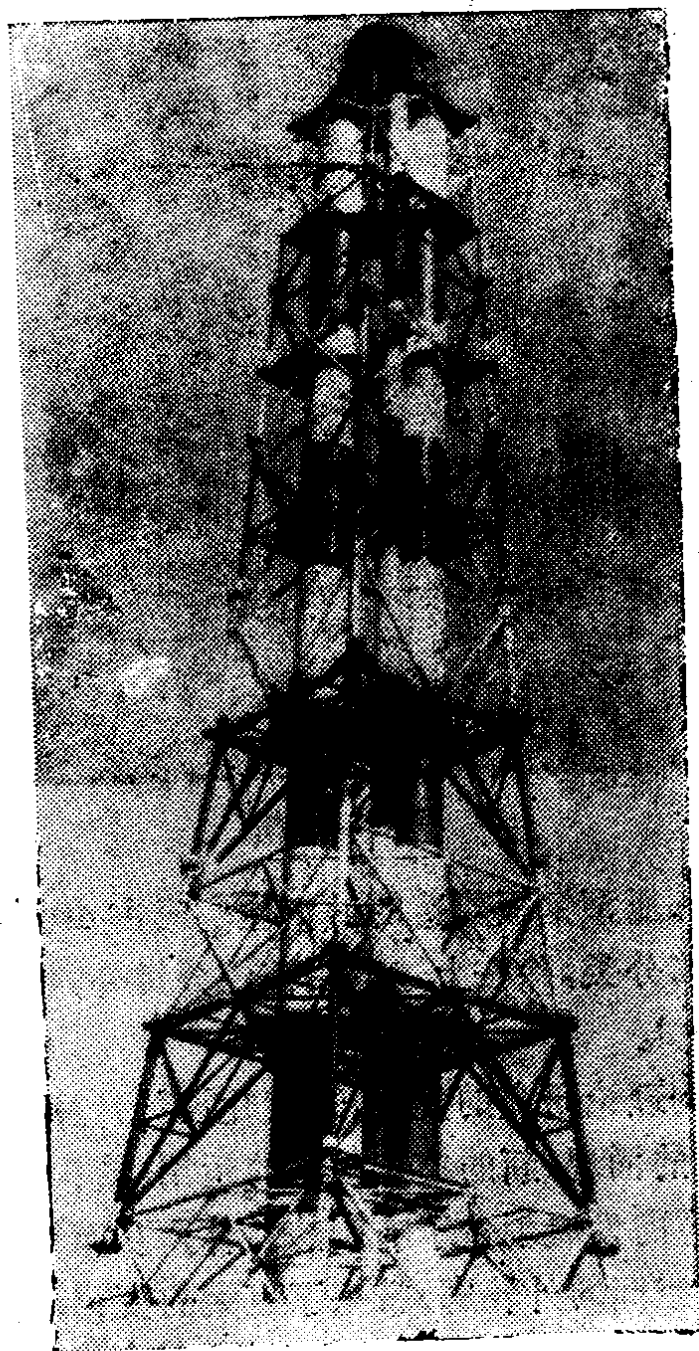


图 0-5 200 米钢烟囱

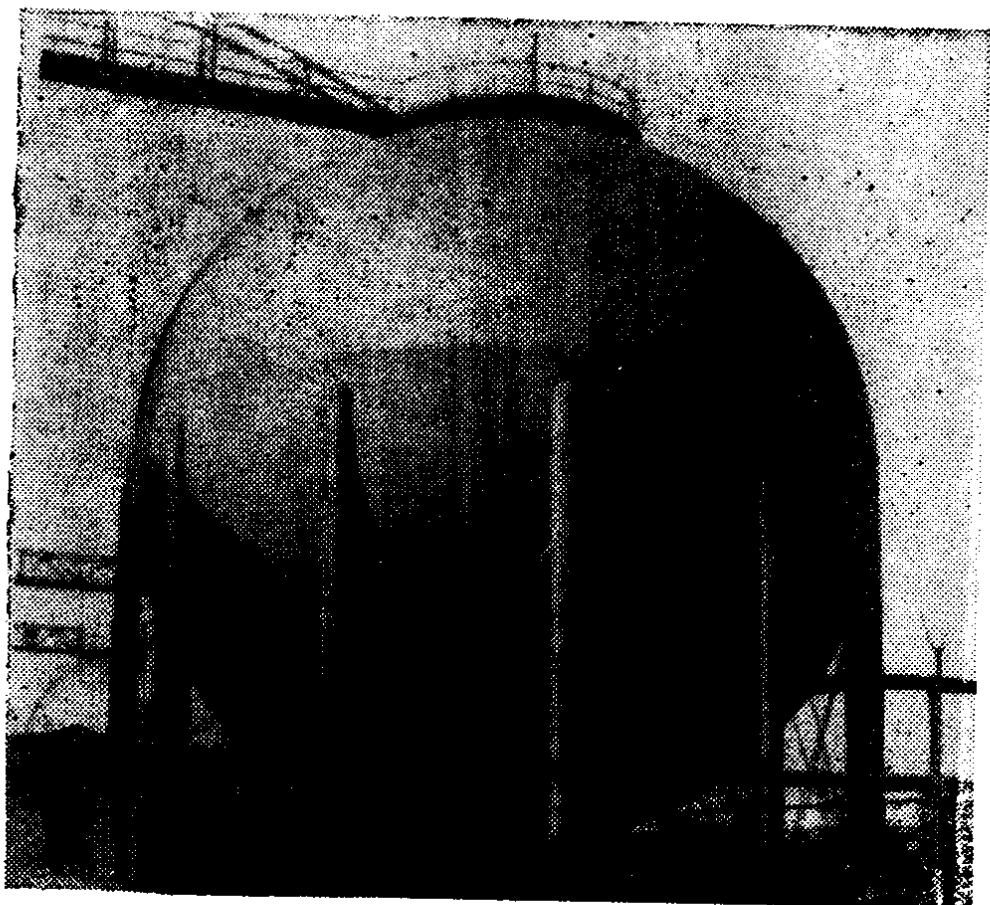


图 0-8 球罐

冷弯薄壁钢和压型钢板建造的城镇住宅已占 40%。

钢结构的分类,除按上述应用范围分类外,也可以进行如下分类,如图 0-9。

由于结构理论研究的发展,现代化设计计算手段的开发,新钢种、新钢材的涌现,新的施工技术的运用,结构形式的革新,给新型结构系统的发展创造了有利的条件,从而给现代建筑的空间界面(使用空间的外轮廓)带来了巨大的变化,使大跨度、大空间、高层等特种结构以及符合建筑需要的各种体型的创作成为可能,现代建筑中的许多丰富多变的几何曲面形式、如穹窿顶、球形、伞形、抛物线形、马鞍型、贝壳形等新颖建筑物和高耸入云的高层建筑被创造出来。这些新型结构进而互相结合向复



图 0-7 堆取料机



图 0-8 4063 米³高炉上料皮带通廊(最大跨度约 70 米)

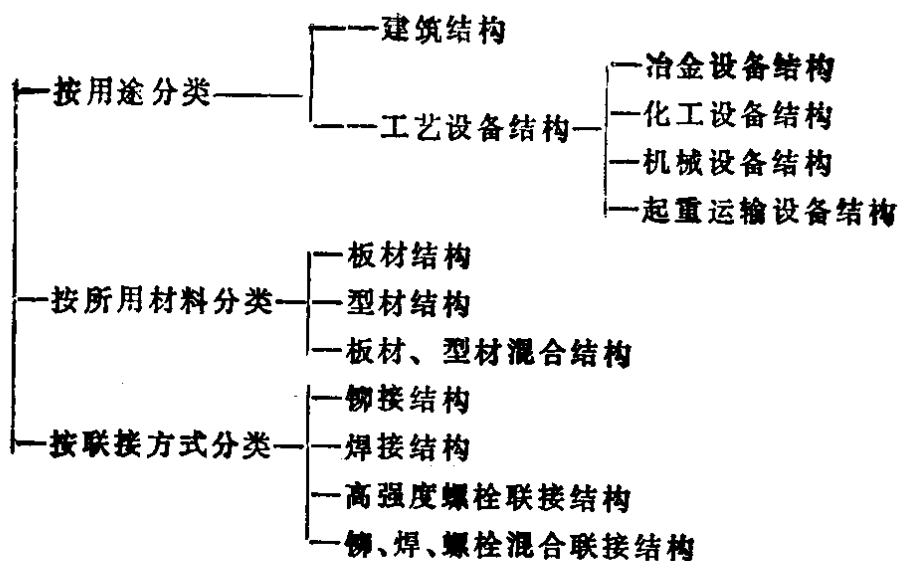


图 0-9 钢结构的分类

合结构的模式发展。例如网架与壳体复合的网壳结构、悬索和壳体结合的悬挂薄壳、悬索和桁架结合的结构以及由薄膜钢板壳体和充气结构相结合的结构等,这些大空间结构,有的跨度可达几百米,甚至上千米。所有这些,为我们展现了钢结构无比广阔的发展前景。我国在钢结构方面已经取得了较大的成就,但是与世界先进国家相比,仍然有相当大的差距。有志于祖国钢结构事业的科技工作者和铆工工人要共同努力,在社会主义现代化建设的进程中,为使我国钢结构跻身于世界钢结构之前列而做出应有的贡献。

复习思考题

1. 什么叫安装铆工?
2. 试述结构安装施工工艺流程。
3. 谈谈钢结构的应用范围。
4. 钢结构如何分类?

第一章 力学基本知识

第一节 静力学基本知识

一、力的基本概念

1. 力 一个物体改变另一物体的形状或者运动状态的作用称为力。

2. 力的计量符号和单位 1984年2月国务院《关于在我国统一实行法定计量单位的命令》规定力的计量符号为 F ，重力以 W 或 P 、 G 表示，力的单位名称为牛[顿]，记做 N ，以往常用的力的公制计量单位公斤力(kgf)和吨力(tf)属于废除的计量单位，它们和牛顿之间的换算关系如下：

$$1\text{kgf} = 9.8\text{N}$$

$$1\text{tf} = 9.8 \times 10^3\text{N}$$

其它工种常用力学法定计量单位及其与已废除计量单位的换算表，请见附录一。本书引用的现行国家规范和产品标准中的非法定计量单位暂照录。在标准修改前使用时应按法定计量单位换算。

3. 力的三要素 力是一个矢量，也就是说，它是一个既有大小，又有方向的量。在力学中，把力的大小、方向和作用点称为力的三要素。力的三个要素中，任何一个要素的改变，力的作用效果也随之改变。

4. 力的图示 在力学中，用带箭头的线段，把力的三个要素都表示出来，这种表示力的方法，叫做力的图示。以图1-1为

例，悬吊 10kgf 重力物体的力 $F = 9.8\text{N} \times 10 = 98\text{N}$ ，用 5cm 长的线段 AB 表示力的大小，每 1cm 线段代表 19.6N 的力，箭头表示力的方向， A 是力 F 的作用点。

二、力的性质

1. 两力平衡原理 两个大小相等、方向相反，且作用在同一条直线上的力，作用于同一物体时，则这一物体保持平衡。见图 1-2。

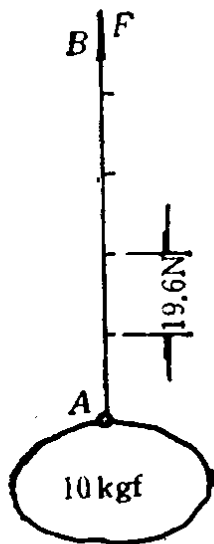


图 1-1 力的图示

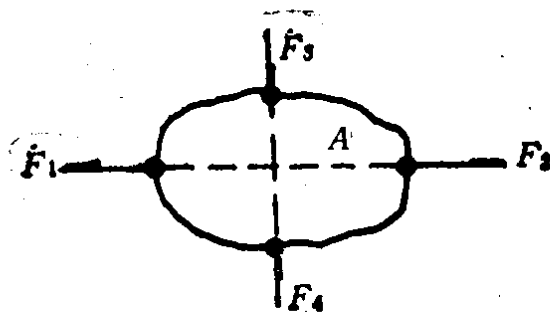


图 1-2 两力平衡

$$F_1 = -F_2$$

$$F_3 = -F_4$$

则物体 A 保持平衡。

2. 力的可传性原理 力的大小、方向不变，而力的作用点位置沿该力的作用线(力的方向的直线)移动时，不影响力的作用效果。如图 1-3 所示。作用于 A 点的力 F ，推动物体 W 的作用效果与作用于 B 点的力 F ，牵引物体 W 的作用效果是完全相同的。

3. 反作用原理 一物体 A 以力 F_A 作用于另一物体 B 上时，物体 B 必以一个大小与 F_A 相等，方向与 F_A 相反的力

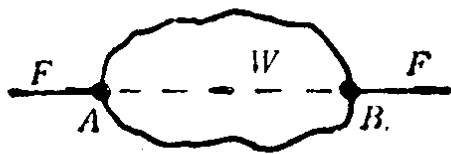


图 1-3 力的可传性

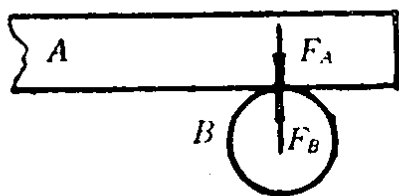


图 1-4 反作用力

F_B , 沿 F_A 的作用线反作用于物体 A , 这就是力的反作用原理。 F_B 称做 F_A 的反作用力。图 1-4 所示的重物 A 以 F_A 作用于圆球 B , 则 B 必以一个力 F_B 反作用于物体 A 。

两力平衡原理与反作用原理本质的不同是, 前者是两力作用于同一物体, 后者是两力分别作用于两个物体。

4. 力的平行四边形法则 如图 1-5(a), 作用于 A 点的两个力 F_1 和 F_2 , 其夹角为 α , 可以运用平行四边形法, 将它们合

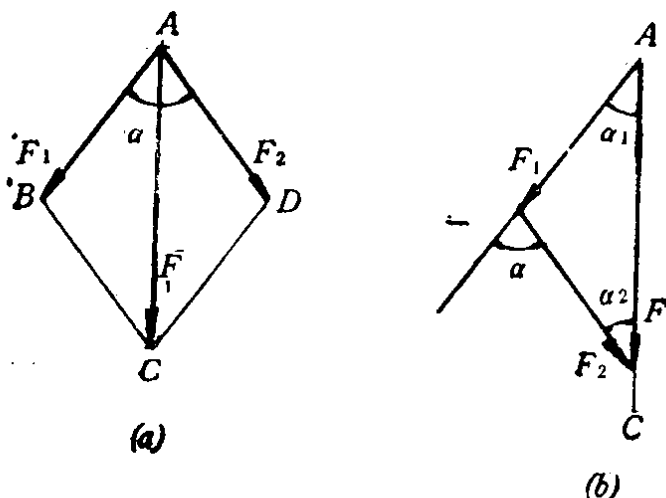


图 1-5 两力合成

成为一个合力 F , F 也作用于 A 点, 其大小可以用 AC 线段长来量度, 作用方向就是对角线 AC 的方向。用合力 F 代替 F_1 、 F_2 对物体的作用, 其作用效果完全相同, 这就是力的平行四边形法则。求合力的过程, 称为力的合成。