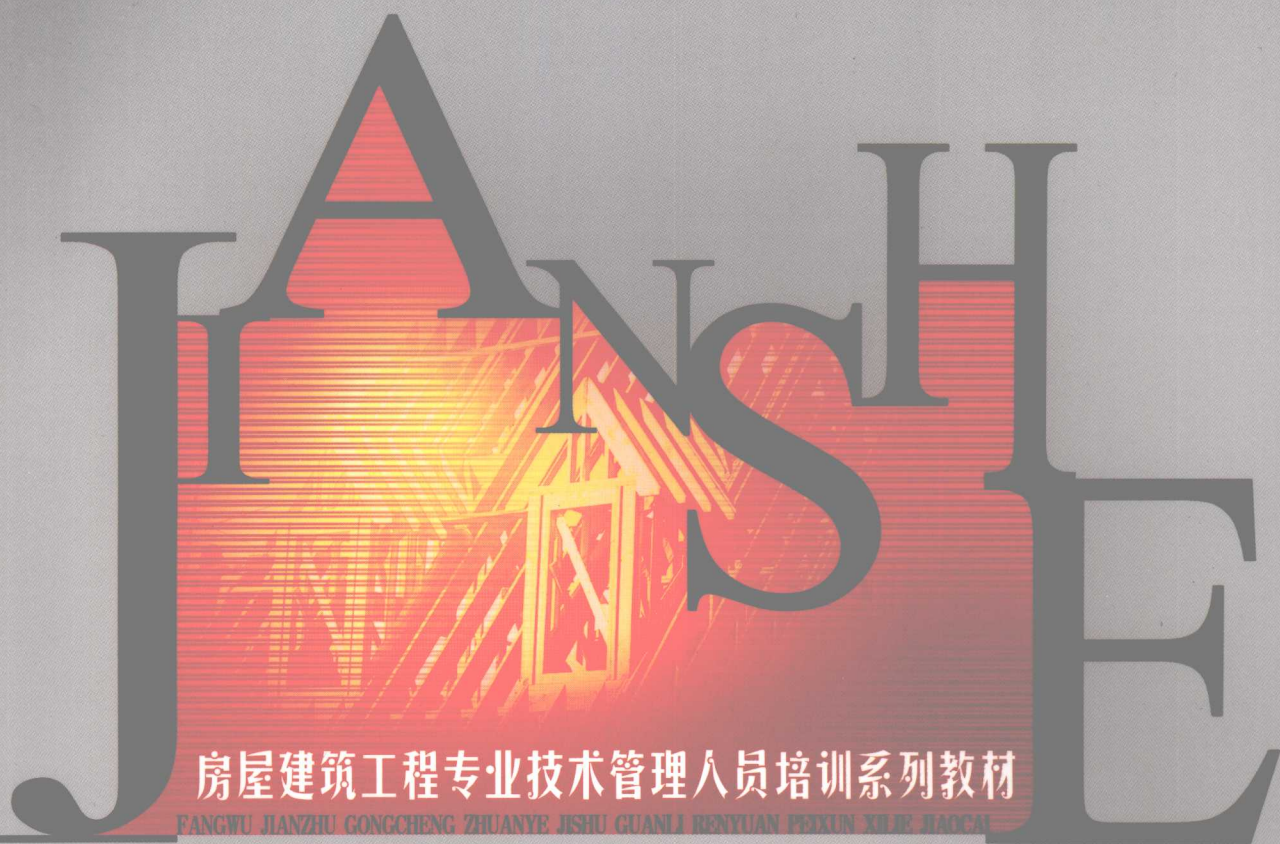




房屋建筑工程专业技术管理人员培训系列教材

FANGWU JIANZHU GONGCHENG ZHUANYE JISHU GUANLI RENYUAN PEIXUN XILIE JIAOCAI

房屋建筑工程 专业基础知识

FANGWU JIANZHU
GONGCHENG ZHUANYE
JICHU ZHISHI

本书编委会组织编写

周 戒 等编



中国环境科学出版社

房屋建筑工程专业技术管理人员培训系列教材

房屋建筑工程专业基础知识

本书编委会组织编写

周戒 等编

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

房屋建筑工程专业基础知识/周戒等编. —北京:
中国环境科学出版社, 2007.5

(房屋建筑工程专业技术管理人员培训系列教材)

ISBN 978 - 7 - 80209 - 570 - 0

I. 房… II. 周… III. 建筑工程 - 技术培训 - 教材 IV. TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 058132 号

责任编辑 高峰
责任校对 扣志红
封面设计 康巴朗斯

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010 - 67112765 (总编室)
发行热线: 010 - 67125803

印 刷 成都市教仪印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2007 年 6 月第一版
印 次 2007 年 6 月第一次印刷
开 本 787 × 1092 1/16
印 张 22
字 数 530 千字
定 价 45.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

房屋建筑工程专业技术管理人员培训系列教材

编审委员会

顾 问：杨洪波 张其光

主 任 委 员：谭新亚 杨其淮

副主任委员：李 辉 何志方 陈福忠 殷时奎

余 萍 胡兴福 张 曦 张跃林

委 员：沈津慧 谈云均 李 波 程 刚

彭 梅 任兆祥 罗进元 王歧峰

王小明 周 冰 王其贵 刘德甫

袁建新 薛本蓉 丁云波 刘 胜

吕国安 杨文建 吉庆祝 侯宜军

王 斌 孟晓鸣 赵朝前 秦永高

张 莉

出版说明

为进一步贯彻落实全国职业教育工作会议精神，促进建筑业发展，全面提升施工企业专业技术管理人员素质，在原建筑企业“十一大员”岗位培训的基础上，根据行业发展需要并结合我国研究建立职业水平认证制度的思路，受四川省建设厅委托，四川省建设系统岗位培训与建设执业资格注册中心和四川建筑职业技术学院组织编写了房屋建筑工程专业技术管理人员培训系列教材。

本套系列教材首批推出包括《房屋建筑工程专业基础知识》（属于各岗位公共教材）、《施工员专业知识与实务》、《材料员专业知识与实务》、《质量员专业知识与实务》、《安全员专业知识与实务》、《预算员专业知识与实务》、《资料员专业知识与实务》、《试验员专业知识与实务》共8本，主要用于房屋建筑工程专业技术管理人员培训使用。

本套教材以现行国家规范、标准为依据，从专业人员职业需要出发，力求体现行业特点，既重视专业基础理论，更注重职业能力培养，内容强调科学性、先进性和实用性。该系列教材主要作为房屋建筑工程施工、质检、安全、材料、预算、试验、资料管理等相关人员岗位培训及职业水平认证的培训用书，也可供高、中等职业院校实践教学使用和建筑行业专业技术管理人员自学。

由于时间紧，水平有限，本套教材还需在教学和实践中不断完善，敬请广大施工管理人员和教师提出宝贵意见。

本套教材经房屋建筑工程专业技术管理人员培训教材编审委员会审定，由中国环境科学出版社出版。

四川省建设系统岗位培训与建设执业资格注册中心

四川建筑职业技术学院

2007年3月

前 言

本教材根据房屋建筑施工行业对所需基础知识的要求,结合行业岗位准入标准进行编写,主要作为房屋建筑工程专业技术管理人员岗位培训教材,也可供建设行业专业技术人员自学使用。

全书分为建筑力学、建筑材料、建筑识图、建筑构造、房屋建筑工程施工图、建筑结构基础知识、建筑施工共七章内容。第一章建筑力学由云小平副教授编写,主要介绍了静力学基本知识,静定结构约束反力的计算,单根杆件内力及应力计算等;第二章建筑材料由王蓉副教授编写,主要介绍了常用建筑材料的品种、规格、相关标准以及应用、储存等;第三章、第四章、第五章由杨露江副教授编写,主要介绍识图的基础知识,民用建筑构造的原理和一般做法等;第六章(第一节、第二节、第五节由薛本蓉副教授编写;第三节、第四节由周戒副教授编写),主要介绍了建筑基础、混凝土结构常用构件、砌体结构构造的基本知识等;第七章由曾虹讲师编写,主要介绍了房屋建筑工程中各主要分部分项工程的施工工艺以及建筑工程的常用施工组织方法和原理等。刘胜副教授对全书进行了总纂。

本书由胡兴福、赵朝前、秦永高、孟晓鸣、张莉同志主审。他们对本书提出了许多宝贵意见,使本书更具可读性,在此,本书作者向他们表示衷心的感谢。

本书在编写过程中,虽经充分的讨论、审查与修改,但由于编写时间仓促,加之编者能力有限,错误之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

2007年3月

目 录

第一章 建筑力学	1
第一节 静力学的基本概念	1
一、力的概念	1
二、静力学公理	2
三、约束与约束反力	3
四、受力分析和受力图	6
第二节 平面汇交力系	7
一、力在坐标轴上的投影、合力投影定理	7
二、平面汇交力系合成与平衡的解析法	9
第三节 力矩与力偶	10
一、力对点的矩	10
二、力偶	11
第四节 平面一般力系的平衡方程	13
一、平面一般力系平衡方程的基本形式	13
二、平面一般力系平衡方程的其他形式	14
第五节 材料力学的基本概念	17
一、材料力学的任务	17
二、变形固体及其基本假设	17
三、内力、截面法、应力	18
四、杆件变形的基本形式	18
第六节 拉伸与压缩	19
一、轴向拉伸和压缩时的内力与应力	19
二、轴向拉压杆的变形	21
第七节 梁的内力	22
一、弯曲变形	22
二、梁的内力计算	22
三、梁的内力图	25
四、梁弯曲时的应力	32
复习思考题	35
第二章 建筑材料	42
第一节 建筑材料的分类	42
第二节 建筑材料的基本性质	43
一、材料的物理性质	43
二、材料的力学性质	49

三、材料的耐久性	50
第三节 胶凝材料	50
一、气硬性胶凝材料	51
二、水泥	56
第四节 混凝土	71
一、概述	71
二、普通混凝土的组成材料	72
三、混凝土的技术性质	83
四、普通混凝土的配合比设计	92
第五节 建筑砂浆	99
一、砌筑砂浆	99
二、抹面砂浆	103
第六节 墙体材料	104
一、砌墙砖	104
二、墙用砌块	107
三、墙用板材	108
第七节 建筑钢材	108
一、钢的分类	109
二、建筑钢材的主要技术性能	109
三、化学成分对钢材性能的影响	112
四、建筑钢材的标准及选用	113
第八节 防水材料	120
一、沥青	120
二、防水卷材	124
三、防水涂料	126
四、防水油膏	127
复习思考题	127
第三章 建筑识图	131
第一节 建筑制图的基本知识	131
一、基本制图标准	131
二、计算机制图和辅助设计简介	136
第二节 基本几何体的投影	136
一、平面体的投影	136
二、曲面体的投影	139
第三节 组合体的投影	143
一、组合体投影图的画法	143
二、组合体投影图的尺寸标注	143
三、组合投影图的识读	144
四、组合体投影图的补图与补线	145

第四节 剖面图和断面图	146
一、剖面图的种类和画法	146
二、断面图的种类及画法	150
复习思考题	151
第四章 建筑构造	153
第一节 概述	153
一、民用建筑的构造组成和分类	153
二、建筑的结构类型	154
三、建筑变形缝	154
四、建筑工业化和建筑模数协调	155
第二节 基础和地下室	156
一、基础的类型和构造	156
二、地下室的构造	159
第三节 墙体	160
一、墙体的类型及要求	160
二、砖墙的基本构造	161
三、砖墙的细部构造	161
四、墙面的装修构造	163
第四节 楼板与楼地面	165
一、钢筋混凝土楼板	165
二、地坪层与楼地面的构造	167
三、阳台、雨篷的构造	170
第五节 楼梯	172
一、楼梯的组成及类型	172
二、钢筋混凝土楼梯的构造	175
第六节 屋顶	179
一、概述	179
二、平屋顶的排水	179
三、平屋顶柔性防水屋面	181
四、平屋顶刚性防水屋面	184
五、屋顶的保温与隔热	186
六、顶棚的构造	188
复习思考题	189
第五章 房屋建筑工程施工图	191
第一节 房屋建筑工程图的基本知识	191
一、房屋建筑工程图的组成	191
二、房屋建筑工程图的有关规定	191
第二节 建筑施工图	193
一、首页和总平面图	193

二、建筑平面图	195
三、建筑立面图	198
四、建筑剖面图	199
五、建筑详图	200
第三节 结构施工图	205
一、概述	205
二、钢筋混凝土构件图	205
三、基础施工图	209
四、楼层结构平面布置图	213
五、钢筋混凝土结构施工图平面整体表示法	213
复习思考题	219
第六章 建筑结构基础知识	221
第一节 建筑基础	221
一、无筋扩展基础	221
二、扩展基础	224
三、柱下条形基础	226
四、筏形基础	227
五、箱形基础	227
六、桩基础	228
第二节 钢筋混凝土梁板的配筋构造	229
一、梁和板的一般构造规定	229
二、常用预制构件	232
第三节 钢筋混凝土梁板结构	235
一、概述	235
二、单向板肋形楼盖	236
三、双向板肋形楼盖	239
四、现浇钢筋混凝土楼梯	240
第四节 钢筋混凝土框架结构	242
一、概述	242
二、钢筋混凝土框架结构的构造要求	243
三、钢筋混凝土框架结构的抗震构造措施	246
第五节 多层砌体房屋的构造要求	248
一、砌体结构的一般构造要求	248
二、多层砌体房屋抗震的一般规定	251
三、多层黏土砖房抗震构造措施	253
四、底部框架-抗震墙房屋的抗震构造措施	255
复习思考题	257
第七章 建筑施工	258
第一节 地基与基础工程	258

一、土石方工程·····	258
二、地基处理工程·····	271
三、浅基础工程·····	274
四、桩基础工程·····	275
第二节 主体结构工程·····	280
一、砌筑工程·····	280
二、钢筋混凝土工程·····	288
三、预应力混凝土工程·····	301
四、结构安装工程·····	304
第三节 防水工程·····	310
一、屋面防水工程·····	310
二、地下防水工程·····	313
第四节 装饰工程·····	316
一、抹灰工程·····	316
二、饰面工程·····	319
三、涂饰与裱糊工程·····	321
第五节 建筑施工组织·····	323
一、施工组织概论·····	323
二、流水施工方法·····	325
三、网络计划技术·····	328
四、单位工程施工组织设计·····	332
五、施工项目进度控制·····	335
复习思考题·····	336

第一章 建 筑 力 学

建筑物在施工和使用过程中要承受各种力的作用，如各构件的自重、风力、人群和设备的自重等。这些力，工程上称之为荷载。

一座建筑物是由各构件组成的，这些构件有些起着维护和分隔空间的作用，如门、窗、隔断墙等；有些则起承受荷载和传递荷载的作用，如屋架、楼板、梁、柱、基础等。建筑物中由承受荷载和传递荷载的构件组成的体系称为结构。图 1-0-1 是一个单层厂房的结构示意图。

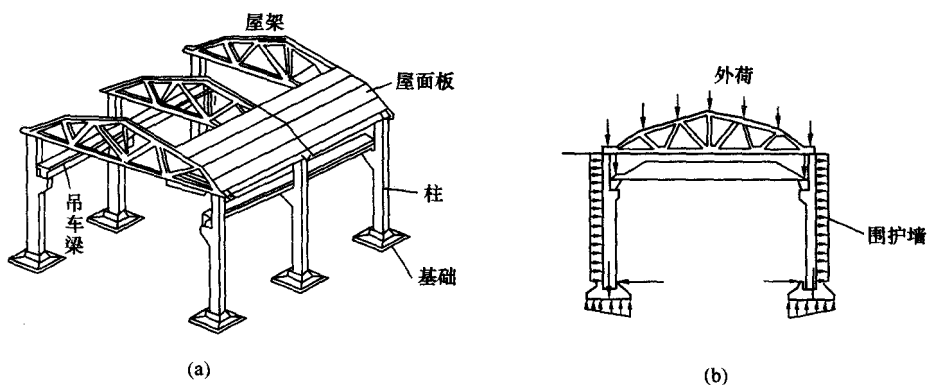


图 1-0-1 单层厂房的结构示意图

首先，结构要安全正常的承受荷载，必须具有足够的承载能力，即受力后不能破坏。其次，制造结构的构件必须价格低廉，用量节省并以合理的工艺制造，这是经济方面的要求。安全和经济显然是一对矛盾，力学可使它们达到和谐统一。

本章第一节至第四节是静力学。静力学讨论力系的平衡规律，其中心问题是建立各种力系的平衡条件。静力学的研究对象是刚体。

第五节至第七节是材料力学内容。材料力学讨论杆件的内力和变形，从而建立承载能力的计算方法，其研究对象是变形固体。

第一节 静力学的基本概念

一、力的概念

(一) 力的概念

(1) 定义

力是物体间的一种相互机械作用，这种相互作用的效果使物体的运动状态发生变化或使物体产生变形。力，使物体的运动状态发生变化，叫做力对物体的运动效应（又叫外效应），使物体产生变形，叫做力的变形效应（又叫内效应）。

(2) 力对物体的作用效果

力对物体的作用取决于力的三要素：

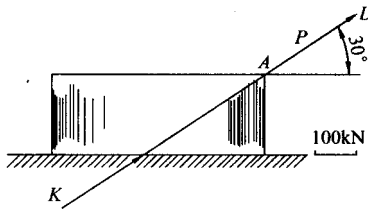


图 1-1-1

- 1) 力的大小；
 - 2) 力的方向；
 - 3) 力的作用点。
- (3) 力的图示法

由力的三要素可知，力是矢量，可以用一有方向的线段来表示，称为力的图示法，如图 1-1-1 所示。有向线段的长度可以按比例表示力的大小；有方向线段的方向

(与水平线所夹的角)和指向表示力的方向，线段的起点和终点都可以表示力的作用点。

(二) 几个基本概念

(1) 刚体：在任何外力作用下，大小和形状始终保持不变的物体，称为刚体。

(2) 力的作用线：通过力的作用点沿力的方向的直线称为力的作用线。如图 1-1-1 中 K、L 直线。

(3) 力系：作用在物体上的一群力或一组力称为力系。

(4) 平衡状态：物体相对于地球处于静止或作匀速直线运动时，称物体处于平衡状态。

(5) 平衡力系：如果物体在某一力系作用下处于平衡状态，则该力系称为平衡力系。

(6) 平衡条件：力系平衡必须满足的条件。

(7) 等效力系：作用在物体上的一个力系，如果可以用另一个力系来代替，而不改变力系对物体的作用效果，则这两个力系互称为等效力系。

二、静力学公理

(一) 二力平衡条件（公理 1）

作用在同一刚体上的两个力。使刚体平衡的必要条件是，这两个力大小相等，方向相反，作用在同一条直线上，如图 1-1-2、图 1-1-3 所示。

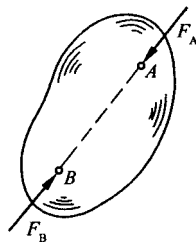
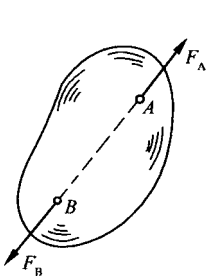


图 1-1-2

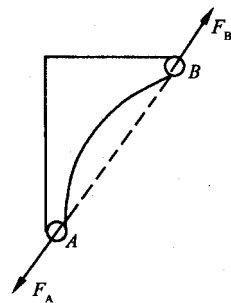


图 1-1-3

(二) 加减平衡力系公理（公理 2）

在作用于刚体的任意力系中，加上或去掉任意个平衡力系，并不改变原力系对刚体的

作用效应。

推论：力的可传性。

作用于刚体上的力，可沿其作用线移动到刚体上任意一点，而不会改变该力对刚体的运动效应。

（三）力的平行四边形法则（公理3）

作用于物体上同一点的两个力可合成为一个合力，合力也作用于该点，其大小和方向由这两个力为邻边所构成的平行四边形的对角线来确定，如图 1-1-4 所示，这一法则称为力的平行四边形法则。表示为：

$$R = F_1 + F_2$$

两个力合成为一个力，叫力的合成。反之，一个力也可以分解为两个力。如图 1-1-5 所示。

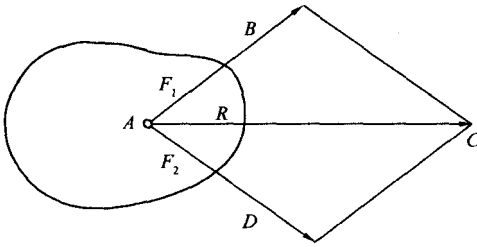


图 1-1-4

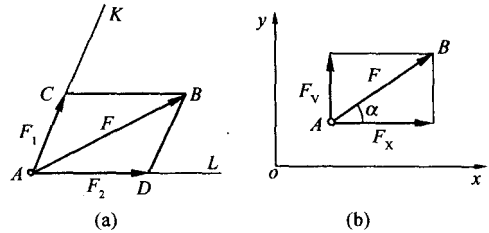


图 1-1-5

工程上常将力沿一对垂直的方向分解，这样可以用简单的三角函数求得分力的大小。

$$F_x = F \cos \alpha$$

$$F_y = F \sin \alpha$$

（四）作用与反作用定律（公理4）

作用力与反作用力大小相等，方向相反，沿同一直线且分别作用在相互作用的两个物体上（图 1-1-6）。

三、约束与约束反力

（一）约束与约束反力的概念

运动不受限制的物体叫自由体，运动受到限制的物体叫非自由体。

限制物体运动的条件称为约束。在静力学中所遇到的约束，往往是由研究对象周围与其直接接触的物体所构成的。

例如，桌面就是桌面上物体的约束。

既然约束能够限制物体沿某些方向的位移，因而当物体沿着约束所限制的方向有运动趋势时，约束就与物体之间互相存在着作用力。约束作用于物体以限制物体沿某些方向发生位移的力称为约束反力，简称反力。约束反力以外的其他力统称为主动力。工程上习惯称主动力为荷载。

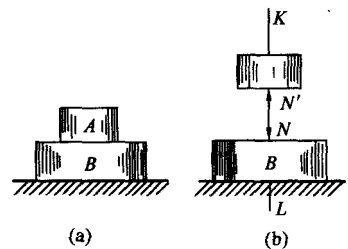


图 1-1-6

主动力是给定的或可测定的, 例如, 构件的自重荷载、风荷载、水压力、土压力等。而约束反力往往是未知的, 需要应用静力学的力系平衡条件求得。

(二) 几种基本类型的约束及其约束反力

(1) 柔索约束

工程中的钢丝绳、皮带、链条都可以简化为柔索约束。柔索只能承受拉力, 不能受压, 因此约束反力作用在接触点, 沿着柔索中心线背离物体的方向 (即只能是拉力)。如图 1-1-7 所示的 T 力。

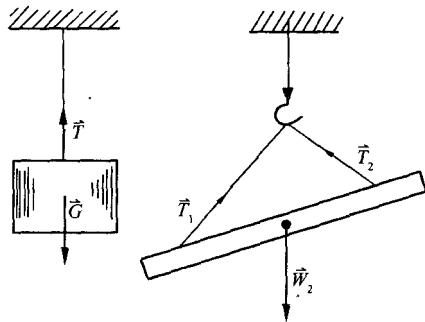


图 1-1-7

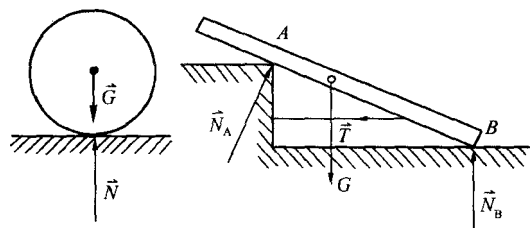


图 1-1-8

(2) 光滑接触面约束

当物体在接触处的摩擦力很小可以略去不计时, 就是光滑接触面约束。光滑接触面约束只能限制被约束物体沿接触面公法线方向的运动, 因此, 光滑接触面对被约束物体的约束反力, 作用在接触点, 沿着接触面的公法线指向被约束的物体 (即物体受压力), 如图 1-1-8 所示。

(3) 光滑圆柱铰链约束

光滑圆柱铰链约束是由两个带有圆孔的构件并由圆柱销钉连接构成。它在工程中有多种具体形式。

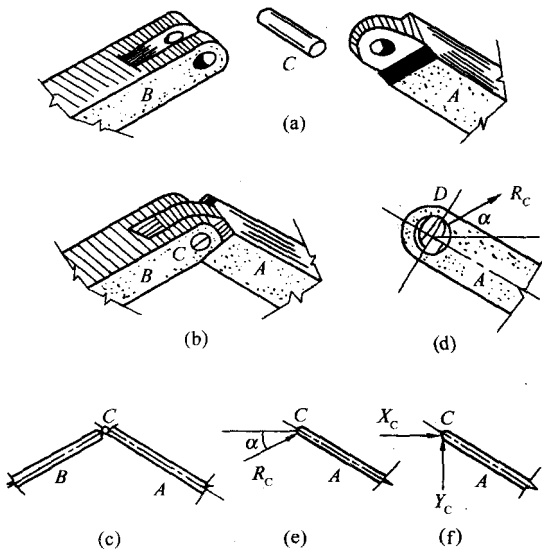


图 1-1-9

1) 光滑圆柱销钉连接: 常见的门窗合页就是这种约束。它是由一个圆柱形销钉插入两个物体的圆孔中构成的, 且认为销钉与圆孔的表面光滑。销钉不能限制物体绕销钉转动, 只能限制物体在垂直于销钉轴线的平面内沿任意方向的运动, 如图 1-1-9 所示。当物体有运动趋势时, 销钉与圆孔壁必然在某处接触, 约束反力一定通过这个接触点, 接触点的位置往往不能预先确定, 因此约束反力的方向也不能预先确定。受力分析时, 可以将其反力用一对正交分力表示, 如图 1-1-9 所示。

光滑圆柱销钉的约束反力, 通过销钉中心, 方向不定, 可用其一对正交分力表示。

2) 链杆约束：链杆就是两端用光滑销钉与物体相连而中间不受力的刚性直杆，如图 1-1-10 (a) 所示的 BC 杆。链杆可以受拉或者是受压，但不能限制物体沿其他方向的运动，因此，链杆的约束反力沿着链杆的轴线，其指向不定，如图 1-1-10 (b) 所示。

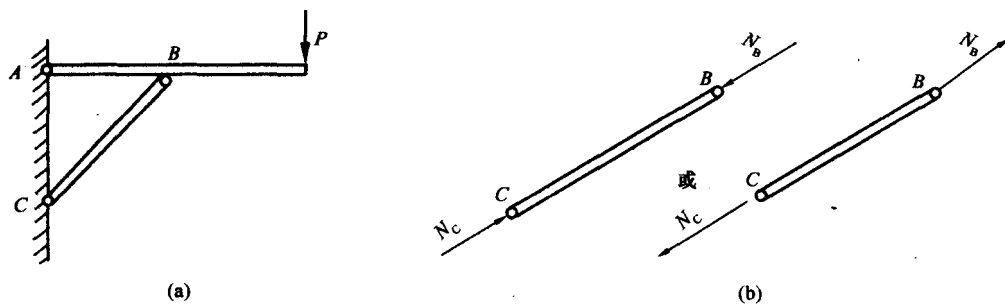


图 1-1-10

3) 固定铰链支座（或称铰链支座）：固定铰链支座的约束反力通过铰链中心，方向不定，可用其一对正交分力表示，如图 1-1-11 所示。

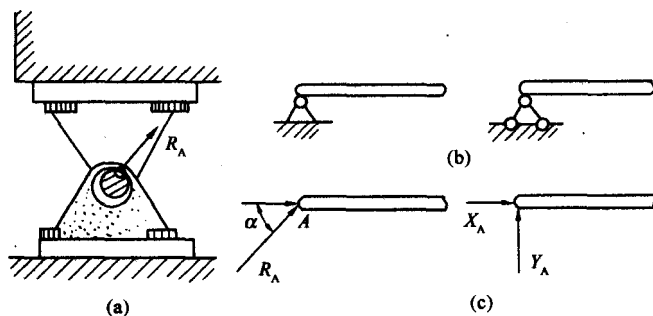


图 1-1-11

4) 可动铰链支座：可动铰链支座的约束反力通过铰链中心，垂直于支承面，如图 1-1-12 所示。

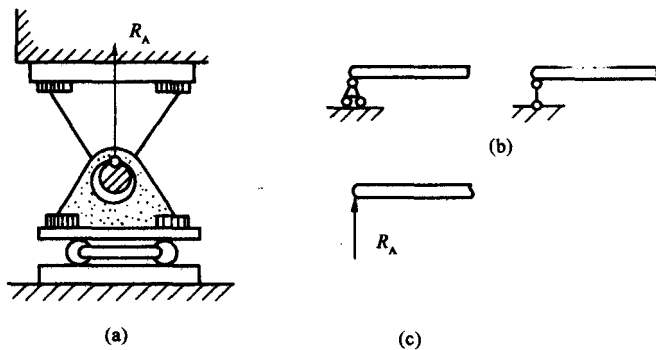


图 1-1-12

5) 固定（端）支座：固定支座除产生水平和竖直方向的约束反力外，还有一约束反力偶，如图 1-1-13 所示。

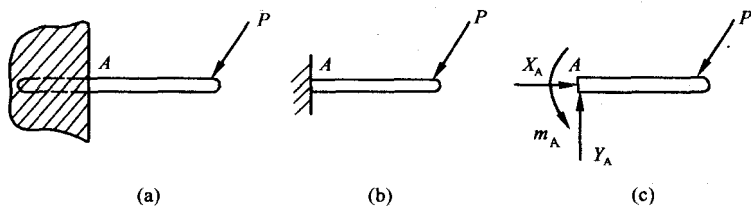


图 1-1-13

四、受力和受力图

(一) 物体的受力图

画受力图的步骤：

- (1) 解除研究对象的约束，取自由体；
- (2) 画出研究对象受到的所有荷载（主动力）；
- (3) 严格按照约束的性质画出约束反力（被动力）。

(二) 实例

【例 1-1-1】 重量为 G 的小球如图 1-1-14 (a) 所示，试画出小球的受力图。

【解】 (1) 取小球为研究对象。

(2) 小球受到的主动力为通过球心的重力 G 。

(3) 约束反力为绳索的拉力 T 及光滑面的约束反力 N_B 。 T 通过接触点，沿绳索的中心线，只能是拉力（背离小球）； N_B 通过接触点，沿接触面的公法线，只能是压力（指向小球）。将 G 、 T 、 N_B 全画在小球上，就得到小球的受力图。如图 1-1-14 (b) 所示。

【例 1-1-2】 试画出图 1-1-15 (a) 所示搁置在墙上的梁的示意图。

【解】 图 1-1-15 所示的梁，可按一端为固定铰支座，另一端为可动铰支座考虑，称之为简支梁。

(1) 取 AB 梁为研究对象。

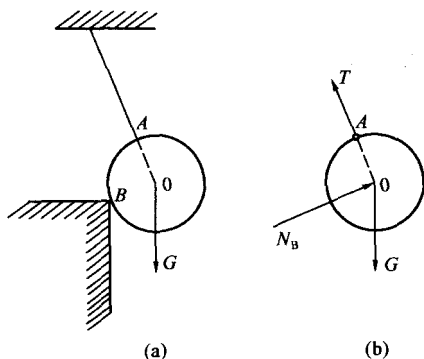


图 1-1-14

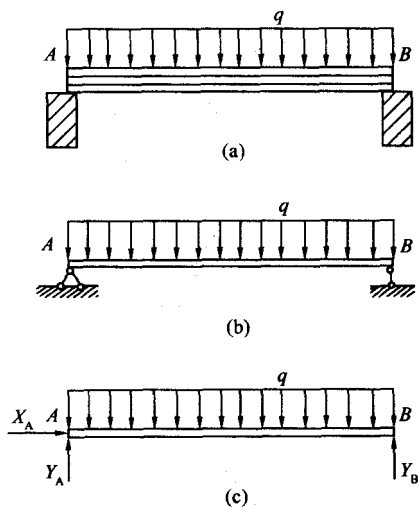


图 1-1-15