

山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材

普通脚手架

Putong Jiaoshoujia

山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材编审委员会 组织编写

主编 李建国 余大伟

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材

普通脚手架

山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材编审委员会 组织编写

总 主 编:李 印 栾启亭

副总主编:张英明 祁忠华 刘 锦

总 主 审:王东升

主 编:李建国 余大伟

编审人员:(按姓氏笔画排序)

王钟玉 刘 锦 李 印

李建国 余大伟 汪洪星

张英明 胡其勇 薛玉晶

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书依据《山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核标准(试行)》的相关规定,介绍了建筑架子工(普通脚手架)必须掌握的安全技术知识和操作技能,针对各种普通脚手架的特点,逐一介绍了其搭设、拆除要求及安全注意事项,内容浅显易懂,突出了培训教材的实用性、实践性和可操作性;同时,为了满足考核的需要,书后附有考试题库及答案。

本书共分8章,包括建筑力学和建筑识图、脚手架概述、扣件式钢管脚手架、门式钢管脚手架、碗扣式钢管脚手架、木竹与异形脚手架、模板支撑工程、常见事故原因及预防措施等内容。

本书可作为建筑架子工(普通脚手架)的考核培训教材,也可作为建筑架子工的常备参考书和自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

普通脚手架 / 李建国,余大伟主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2011.12
山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材
ISBN 978 - 7 - 5646 - 1214 - 6

I. ①普… II. ①李… ②余… III. ①脚手架—工程施工—安全技术—技术培训—教材 IV. ①TU731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 183457 号

书 名 普通脚手架
组织编写 山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材编审委员会
主 编 李建国 余大伟
责任编辑 吴学兵
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)
营销热线 (0516)83885307 83884995
出版服务 (0516)83885767 83884920
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
印 刷 日照报业印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 13.75 字数 343 千字
版次印次 2011 年 12 月第 1 版 2011 年 12 月第 1 次印刷
定 价 34.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

《建设工程安全生产管理条例》规定：“垂直运输机械作业人员、安装拆卸工、爆破作业人员、起重信号工、登高架设作业人员等特种作业人员，必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，并取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业”。《安全生产许可证条例》规定：“企业取得安全生产许可证，应当具备下列安全生产条件：……特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书”。在建筑生产安全事故中，大多数与特种作业有关。因此，加强特种作业人员的管理，是建筑安全生产工作的重要课题。为了切实落实特种作业人员管理制度，规范安全技术考核培训工作，我们组织编写了《山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材》系列丛书。

本套系列教材丛书主要依据山东省建筑工程管理局印发的《山东省建筑施工特种作业人员管理暂行办法》(鲁建管发〔2008〕12号)和《山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核标准(试行)》(鲁建管发〔2009〕4号)等编写，全套包括《特种作业安全生产知识》《施工现场临时用电》《普通脚手架》《起重司索与信号指挥》《塔式起重机》《施工升降机》《高处作业吊篮》和《建筑焊接与切割》等共8册，其中《特种作业安全生产知识》为通用本，其他分别适用于建筑电工、架子工、起重司索信号工、起重机械司机、起重机械安装拆卸工、高处作业吊篮安装拆卸工和建筑焊接切割工等不同建筑施工特种作业人员的安全技术考核培训。

本系列丛书由山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材编审委员会组织编写，山东省建筑施工安全监督站、山东省建筑安全与设备管理协会负责具体组织，编写过程中得到了住房和城乡建设部质量安全司、上海市建设安全协会，以及山东省各市建筑工程管理部门、安全监督管理机构及相关建筑施工企业等单位的大力支持和热情帮助，在此表示诚挚感谢。本册为《普通脚手架》，适用于普通架子工的安全技术考核培训，由滨州市建筑施工安全监督站、青岛市建筑施工安全监督站承担了主要编写任务。

由于时间紧张、水平有限，难免存在错误和不足之处，真诚希望广大读者予以指正。

山东省建筑工程管理局
山东省建筑施工特种作业人员安全技术考核培训教材编审委员会
二〇一一年六月

目 录

1 建筑力学和建筑识图	1
1.1 力学知识	1
1.2 建筑识图	9
2 脚手架概述	21
2.1 概述	21
2.2 专项施工方案	24
2.3 安全防护	27
2.4 安全管理	33
2.5 建筑架子工的常用工具	34
3 扣件式钢管脚手架	36
3.1 脚手架材料	36
3.2 脚手架构造	43
3.3 脚手架搭设	62
3.4 脚手架拆除	67
3.5 悬挑脚手架	68
4 门式钢管脚手架	72
4.1 脚手架材料	72
4.2 脚手架构造	78
4.3 脚手架搭设	84
4.4 脚手架拆除	88
5 碗扣式钢管脚手架	89
5.1 脚手架材料	89
5.2 脚手架构造	95
5.3 脚手架搭设	98
6 木竹与异形脚手架	104
6.1 木脚手架	104

6.2	竹脚手架	112
6.3	异形脚手架	121
6.4	外电防护架	123
7	模板支架工程	126
7.1	概述	126
7.2	扣件式钢管模板支架系统设计计算	129
7.3	扣件式钢管模板支架搭设与构造	131
7.4	扣件式钢管模板支架拆除	138
7.5	其他模板支架搭设与构造	140
7.6	安全管理	147
8	常见事故原因及预防措施	150
8.1	脚手架工程的常见问题	150
8.2	脚手架事故案例	153
	建筑架子工(普通脚手架)理论考试题库	162
	附录 山东省建筑架子工(普通脚手架)安全技术考核标准(试行)	205
	参考文献	209

1 建筑力学和建筑识图

1.1 力学知识

建筑力学是研究建筑的结构和构件承载能力的一门科学。在建筑物中,承受并传递荷载而起骨架作用的部分叫做结构。组成结构的单个物体叫做构件。结构和构件都要承受力的作用,研究它们的承载能力是建筑力学的第一任务。另外,施工过程中所使用的施工设施,如脚手架、塔式起重机等,它们要承受施工荷载,其承载能力是否满足施工要求,也是建筑力学需要解决的问题。所以,建筑力学的研究对象包括建筑结构及施工设施两个方面。

力是什么;它有何特征;怎样进行受力分析;怎样计算力的大小;什么情况下力才能保持平衡;等等,这些问题都是力学研究的最基本内容。限于本书要求,本章主要介绍力的基本概念及有关建筑物、建筑设施的受力问题。

1.1.1 力的基本概念

(1) 力

力的概念是人们在长期的生产劳动和日常生活中逐步建立起来的。力是物体之间的相互机械作用,这种作用使物体的运动状态或形状发生改变。

在分析物体受力情况时,必须分清哪个是受力物体,哪个是施力物体。

力对物体作用的结果:一是使物体产生变形,如力作用在脚手架的绑扎铁丝上,能使铁丝拉直、压弯、伸长等,称为力的内效应;二是使物体的运动状态发生改变,称为力的外效应,如人推小车,可以使小车由静止转变为运动,并使小车速度加快、变慢或转向等。

由实践可知,力对物体的作用效果取决于力的大小、方向和作用点。力的大小、方向和作用点也称为力的三要素。

为了方便研究力对物体的作用,对那些受力后变形很微小的物体,或在工程上可以忽略该变形时,我们视之为不变形的“刚体”。对“刚体”而言,力的作用点在刚体上沿力的方向移动时,不会改变力对该刚体的作用效果(运动效果)。

研究“力”时,可以用一带箭头的线段(简称为箭线)将它画出来,如图 1-1 所示。线段的长度表示力的大小,箭头表示力的指向,线段的终点 B 表示力的作用点。图中表示小车受到水平方向 $F=80\text{ N}$ 大小的推力作用。

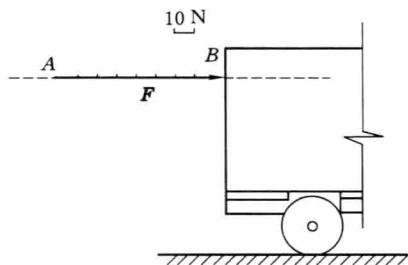


图 1-1 力的图示

在国际计量单位制中,力的单位用牛顿或千牛顿表示,简称为牛(N)或千牛(kN)。工程上曾习惯采用公斤力、千克力(kgf)和吨力(tf)来表示。它们之间的换算关系为:

$$1 \text{ 牛顿(N)} = 0.102 \text{ 公斤力(kgf)}$$

$$1 \text{ 吨力(tf)} = 1000 \text{ 公斤力(kgf)}$$

$$1 \text{ 千克力(kgf)} = 1 \text{ 公斤力(kgf)} = 9.807 \text{ 牛(N)}$$

工程上常粗略地按 $1 \text{ kgf} \approx 10 \text{ N}$ 换算。

(2) 力矩

试观察用扳手拧螺母的情形,如图 1-2 所示,力 F 使扳手连同螺母绕螺母中心 O 转动。

如图 1-3 所示,用钉锤拔钉子也具有类似的性质。

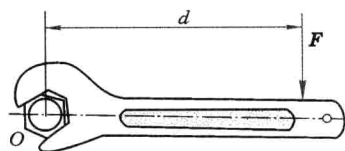


图 1-2 扳手拧螺母

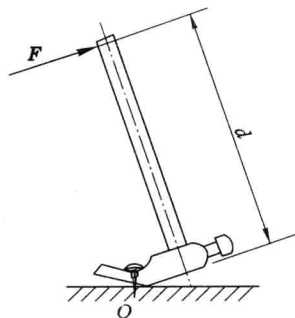


图 1-3 钉锤拔钉子

用乘积 Fd 加上正号或负号作为度量力 F 使物体绕 O 点转动效应的物理量,该物理量称为力 F 对 O 点之矩,简称力矩。 O 点称为矩心,矩心 O 到力 F 作用线的垂直距离 d 称为力臂。

力 F 对 O 点之矩通常用符号 $m_O(F)$ 表示,即

$$m_O(F) = \pm Fd$$

由图 1-4 可见,力 F 对 O 点之矩的大小也可用以力 F 为底边,矩心 O 为顶点所构成的三角形 OAB 面积的两倍来表示,即

$$m_O(F) = \pm 2S_{\triangle OAB}$$

由力矩的定义可知:

- ① 当力的大小等于 0,或力的作用线通过矩心(力臂 $d=0$)时,力矩为 0。
- ② 力对某一点之矩不因力沿其作用线任意移动而改变。

(3) 力偶和力偶矩

实践中,有时可见到两个大小相等、方向相反、作用线平行的力作用于物体的情形,如图 1-5 所示。

力学中,将这种大小相等、方向相反、作用线平行的两个力组成的力系,称为力偶,用符号 (F, F') 表示。如图 1-6 所示,力偶中两力作用线间的垂直距离 d ,称为力偶臂,力偶所在的平面称为力偶作用面。

在力学中用力的大小 F 与力偶臂 d 的乘积 Fd 加上正号或负号作为度量力偶对物体转动效应的物理量,该物理量称为力偶矩,并用符号 $m(F, F')$ 或 m 表示,即

$$m(F, F') = m = \pm Fd$$

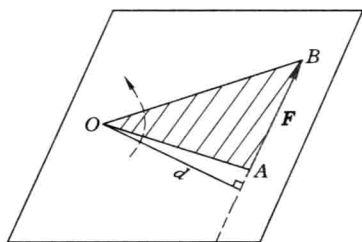


图 1-4 力对点之矩

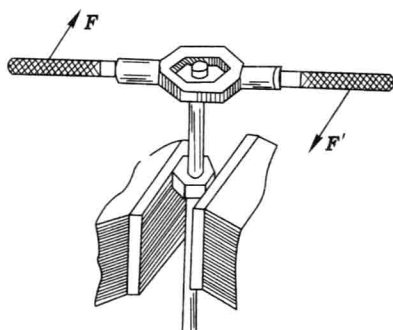


图 1-5 丝锥攻螺纹

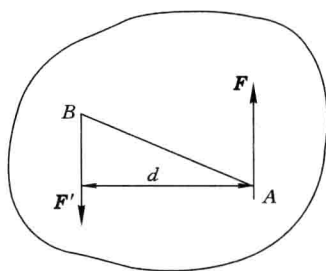


图 1-6 力偶

1.1.2 力的合成与分解

(1) 力的合成

当一个物体受到几个力的共同作用时,称这几个力为一个力系。如果能另外找到一个力,其作用效果与原来的几个力对物体的共同作用的效果相同,则这个力叫做该力系的合力。求解合力的过程,就是“力的合成”。

力是矢量,力的合成与分解都遵从平行四边形法则,如图 1-7 所示。

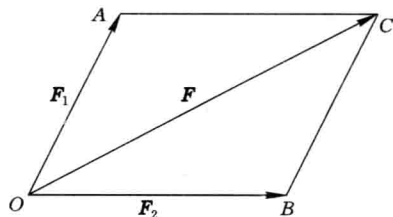


图 1-7 力的合成

平行四边形法则实质上是一种等效替换的方法。一个矢量(合矢量)的作用效果和另外几个矢量(分矢量)共同作用的效果相同,就可以用这一个矢量代替那几个矢量,也可以用那几个矢量代替这一个矢量,而不改变原来的作用效果。

(2) 力的分解

将一个力分解成若干个力,而这若干个力对物体的作用效果与那个力的作用效果相同,则这若干个力叫做那个力的分力。将一个力分解为若干个力的过程称为力的分解。

利用力三角形可以进行力的分解,如图 1-8 所示。重物沿斜板滑下,此时重力分解为平行于斜板面下滑的力 F 和垂直压向斜板面的正压力 N 。可用图解法计算力 F 和 N 的大小:按比例画出垂直向下的重力 W ,然后分别过 W 的起点 A 和终点 B 作 AC 平行于力 F , BC 平

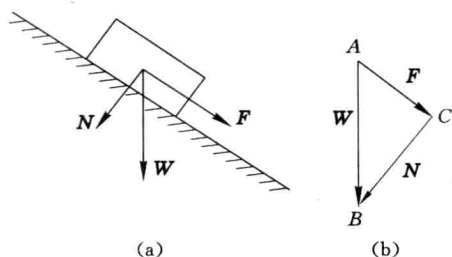


图 1-8 力的分解(图解法)

行于力 N , 两者相交于 C 点, 则线段 AC 的长度即为力 F 的大小, 线段 CB 的长度即为力 N 的大小。

1.1.3 力的平衡

建筑物是由若干物体组成的一个系统, 从力学的角度看, 这些物体是通过一定的约束与被约束组成的系统。同时建筑物整体是一个平衡系统, 相应的组成这个系统的各个部分也是平衡的。

物体在力系作用下, 保持静止或匀速直线运动叫做平衡。例如: 房屋、水坝、桥梁等相对于地球是静止的, 是平衡的; 匀速起吊的构件、匀速下降的电梯等, 它们相对于地球做匀速直线运动, 也是平衡的。

平衡状态是建筑物及建筑施工设备正常工作的必要条件。研究建筑物及建筑施工设备的工件状态, 分析建筑构件之间约束与约束反力的问题, 都离不开“平衡条件”的应用。因此, 建筑力学首先要研究力系的平衡问题。

(1) 二力平衡公理

作用在刚体上的两个力, 使刚体处于平衡状态的必要和充分条件是: 这两个力大小相等、方向相反、作用线相同(简称这两个力等值、反向、共线)。

一个物体只受两个力作用而平衡时, 这两个力一定要满足二力平衡公理。如图 1-9 所示, 拉杆 AB 的两端分别受到大小相等的 F_A 和 F_B 的作用。如图 1-10 所示, 在起重机上挂一重物, 重物受到绳索拉力 T 和重力 W 的作用, 这两个力方向相反、作用在同一铅垂线上。



图 1-9 拉杆二力平衡

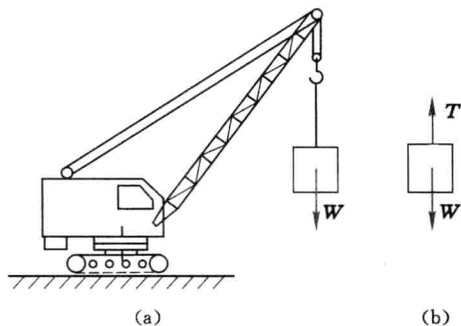


图 1-10 吊挂重物二力平衡

对于变形体来说, 二力平衡公理是不成立的。两个力等值、反向、共线的条件只能是二力平衡的必要条件而不是充分条件。如图 1-11(a)所示, 绳索的两端受到等值、反向、共线的两个拉力作用时处于平衡状态; 如图 1-11(b)所示, 受到等值、反向、共线的两个压力作用时, 就不能平衡了。

在两个力作用下并处于平衡状态的物体称为二力体, 如果该物体是个杆件, 也可称为二力杆。二力体(杆)上的两个力的作用线必为这两个力作用点的连线。如图 1-12 所示的杆件 AB 。

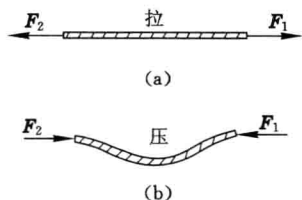


图 1-11 绳索受力

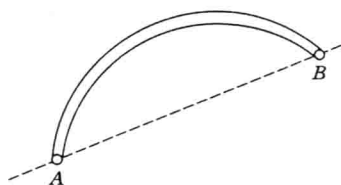


图 1-12 二力杆

(2) 三力平衡汇交定理

当刚体受到共面而又互不平行的三个力作用而平衡时,则此三个力的作用线必汇交于一点。

1.1.4 建筑荷载

(1) 荷载概念

荷载是指施加在工程结构上使工程结构或构件产生效应的各种直接作用。常见的有:结构自重、楼面活荷载、屋面活荷载、屋面积灰荷载、车辆荷载、吊车荷载、设备动力荷载,以及风、雪、冰、波浪等自然荷载。

(2) 荷载的分类

① 永久荷载

在结构使用期间,其值不随时间变化,或其变化与平均值相比可以忽略不计,或其变化是单调的并能趋于限值的荷载。例如,结构自重、土压力、预应力等。

永久荷载不随时间变化,长期作用在结构上,在结构上的作用位置也不变。

② 可变荷载

在结构使用期间,其值随时间变化,且变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。例如,楼面活荷载、屋面活荷载、积灰荷载、吊车荷载、风荷载、雪荷载等。

可变荷载的大小随时间而变,作用位置可变,且像风荷载、吊车荷载等能引起结构振动,使结构产生加速度。

③ 偶然荷载

在结构使用期间不一定出现,一旦出现,其值很大且持续时间很短的荷载。例如,爆炸力、撞击力等。

(3) 荷载代表值

① 荷载标准值

荷载标准值是荷载的基本代表值,指结构在使用期间可能出现的最大荷载值。荷载标准值统一由设计基准期(50年)最大荷载概率分布的某个分位值来确定,有永久荷载标准值(G_k)和可变荷载标准值(Q_k)。

② 可变荷载组合值

当结构同时承受两种或两种以上的可变荷载时,考虑到荷载同时达到最大值的可能性较小,而除主导荷载(产生最大荷载效应的荷载)仍以其标准值为代表值外,对其他伴随荷载,可以将它们的标准值乘以一个小于或等于1的荷载组合系数作为代表值,称为可变荷载

组合值。

③ 可变荷载准永久值

在设计基准期内,其超越的总时间约为设计基准值 $1/2$ (可以理解为总持续时间不低于 25 年) 的荷载值,也就是经常作用于结构上的可变荷载。

(4) 风荷载

风荷载也称风的动压力,是空气流动对工程结构所产生的作用,包括稳定风和脉动风两种作用,在工程结构上称为空气静力作用和空气动力作用。风荷载的大小与基本风压、风压高度变化系数、风荷载体型系数和风振系数有关。

基本风压是风荷载的基准压力,一般按当地空旷平坦地面上 10 m 高度处 10 min 平均的风速观测数据,经概率统计得出 50 年一遇最大值确定的风速,再考虑相应的空气密度确定的风压值。风速是随距地面的高度增加而增加的,故风压也是随距地面的高度增加而增加的。风速随高度的变化规律主要取决于地面的粗糙度。

地面粗糙度是指风在到达结构物以前吹越过 2 km 范围内的地面时,描述该地面上不规则障碍物分布状况的等级。

《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2001)(2006 年版)将地面粗糙度分为 A, B, C, D 四类:

A 类:近海海面 and 海岛、海岸、湖岸及沙漠地区;

B 类:田野、乡村、丛林、丘陵及房屋比较稀的城市郊区;

C 类:有密集建筑群的城市市区;

D 类:有密集建筑群且房屋较高的城市市区。

风荷载体型系数是指风作用在建筑物表面上所引起的实际压力(或吸力)与来流风压的比值,它描述的是建筑物表面在稳定风压作用下的静态压力的分布规律,主要与建筑物的体型和尺度有关,也与周围环境和地面粗糙度有关。

1.1.5 结构几何稳定

结构是用来支承和传递荷载的,它应能在荷载作用下保持自身的几何形状和位置。

平面杆件结构是由杆件和杆件之间的联结装置所组成的,但并不是杆系无论怎样组成都能作为工程结构使用,如图 1-13 所示。

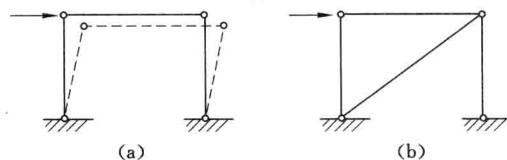


图 1-13 平面杆件体系

由图 1-13 可以看出,平面杆件体系可以分为两类:

(1) 几何可变体系

即使不考虑材料的应变,其几何形状和位置也可改变的体系,称为几何可变体系,如图 1-13(a)所示。

(2) 几何不变体系

在不考虑材料应变的假定下,能保持几何形状和位置不变的体系,称为几何不变体系,如图 1-13(b)所示。

在进行几何组成分析时,不考虑材料的应变,体系中的某一杆件或已经判明是几何不变的部分,均可视为刚体。平面内的刚体又称为刚片。

1.1.6 杆件基本变形

(1) 拉伸和压缩

直杆沿轴线受到两个大小相等、方向相反的外力作用时,杆件将受到轴向拉伸或轴向压缩。当外力背离杆件时,杆件受拉伸而变长,称为轴向拉伸,如图 1-14(a)所示;当外力指向杆件时,则使杆件产生缩短变形,称为轴向压缩,如图 1-14(b)所示。构件本身阻止这些变形发生时,会产生一种对抗力,称为内力。单位面积上的内力称为应力。建筑结构构件中,很多杆件是受轴向拉伸或轴向压缩的,如桁架中杆件、房屋的柱子、脚手架的立杆及斜撑等。工程上对只承受轴向拉伸或压缩的杆件,叫做拉压杆。在计算杆件内力、应力时,为了区分拉、压关系,规定杆件受拉伸时为正,受压缩时为负。

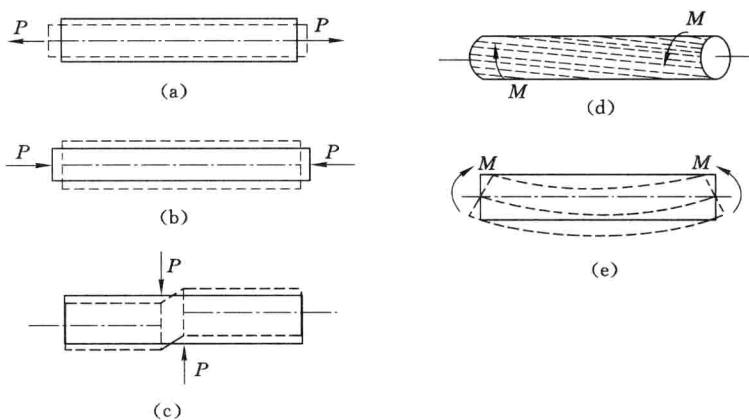


图 1-14 杆件基本变形

(2) 剪切

当作用在杆上的两个大小相等、方向相反的横向力相距很近时,将引起杆件产生剪切变形,如图 1-14(c)所示。剪切变形的特点是:两力作用线间的截面发生相对错动。

(3) 扭转

在一对大小相等、转向相反、作用面与杆轴垂直的力偶作用下,杆的任意两横截面发生相对转动,如图 1-14(d)所示。

(4) 弯曲

建筑结构构件中的梁,是以弯曲变形为主的构件,包括支承楼板的主梁、次梁,支承楼梯的横梁、斜梁,阳台的挑梁及门窗过梁等。它们有一个共同的特点,即外力垂直或斜倾于杆件轴线,在这种外力的作用下,梁的轴线将由直线变成曲线。这种变形即为“弯曲变形”,如图 1-14(e)所示。另外,杆件在纵向对称平面内受到力偶的作用时,也会产生弯曲变形,如厂

房排架柱。

1.1.7 压杆稳定

在工程实践中,脚手架失稳倒塌事故发生的原因不是立杆强度不够,而是由于其轴线不能维持原有直线形状的平衡状态所致,这种现象称为压杆丧失稳定,简称压杆失稳。

为了研究细长压杆的失稳过程,取一根 4 m 长的脚手架钢管,在脚手架钢管端部施加一个逐渐增大的轴向压力 P ,如图 1-15(a)所示。

当力 P 不大时,钢管保持直线平衡状态。

这时,如果给钢管加一横向干扰力 Q ,钢管便发生微小的弯曲变形,当去掉干扰力后,钢管经过若干次摆动,仍恢复为原来的直线形状,如图 1-15(b)所示,钢管原来的直线形状的平衡状态称为稳定平衡。

当压力 P 超过某一值时,钢管在横向力干扰下发生弯曲,当除去干扰力后,钢管就不能恢复到原来的直线形状,而在弯曲状态下保持新的平衡,如图 1-15(c)所示,此时钢管原来的直线形状的平衡状态称为不稳定平衡。

随着压力 P 的逐渐增大,钢管就会从稳定平衡状态过渡到不稳定平衡状态。钢管处于由稳定平衡过渡到不稳定平衡的临界状态时,作用于钢管上的压力称为临界力,以 P_{cr} 表示。

对于脚手架钢管, $P < P_{cr}$ 时处于稳定平衡, $P \geq P_{cr}$ 时处于不稳定平衡。

经研究发现,脚手架立杆在轴向压力的作用下突然破坏,是由于脚手架立杆丧失了保持直线形状的稳定性的而造成的,这类破坏称丧失稳定或失稳。脚手架立杆失稳破坏比强度不足破坏时所能承受的压力要小得多。

1.1.8 脚手架受力分析

脚手架是由各受力杆件组成的结构单元。横向水平杆(小横杆)、纵向水平杆(大横杆)和立杆等杆件组成了承载框架,剪刀撑和连墙件主要是保证脚手架的整体刚度和稳定性,增加抵抗垂直和水平力的能力。

钢管扣件式脚手架上荷载传递的途径:脚手板上的全部竖向荷载作用在纵横向水平杆上,并通过扣件传递到立杆上,最后由立杆传递给基础。水平风荷载则是通过连墙件传给建筑物。

(1) 垫板与底座

主要受压配件,将立杆传来的点荷载转变为面荷载,增加对地面的受力面积,提高基础的抵抗力。

(2) 立杆

立杆是组成脚手架的主体构件,主要承受压力,同时也是受弯杆件,是脚手架结构的支柱。

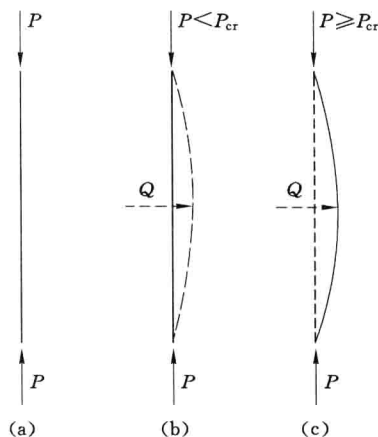


图 1-15 细长压杆的失稳过程

(3) 扫地杆

扫地杆的主要作用是限制脚手架立杆在受偏心力矩的作用下底部发生位移,同时减少由于基础不均匀沉降而造成脚手架倾斜,主要承受拉力和压力。

(4) 纵向水平杆

纵向水平杆是组成脚手架的主体构件,即受弯、受拉杆件,一是承受脚手板传来的荷载,二是约束立杆长细比。

(5) 横向水平杆

横向水平杆是组成脚手架的主体构件,即受弯杆件;同时也承受脚手板传来的荷载,是脚手架受力和传力的主体。

(6) 剪刀撑

剪刀撑是限制脚手架框架变形的构件,主要承受拉力和压力,通过旋转扣件的抗滑力来传递力。

(7) 连墙件

连墙件是将脚手架承受的风荷载和其他水平荷载有效传递到主体结构上的构件,并且能够有效限制脚手架竖向变形。在承受拉力、压力的同时又要承受拉结点自身的扭力。

(8) 防护栏杆

主要受弯和受拉杆件,设置在外立杆内侧,通过与立杆连接的扣件将所承受的水平力传到脚手架立杆上。

1.2 建筑识图

1.2.1 基础知识

图样是一种用以表达构思和交流意见的技术语言,它能完整地表达物体的形状及大小,可直接解决生产中出现的空间几何和其他问题。

要建造一幢房子,必须首先进行设计。而具体的设计往往不是用文字能表达的,而是借助图样,这就产生了图纸。建筑施工就是根据设计图纸进行的,所以图纸是施工和生产的重要依据。

1.2.1.1 民用建筑构造组成

一幢民用建筑,一般是由基础、墙(或柱)、楼板层及地坪层(楼地层)、屋顶、楼梯和门窗等主要部分组成的,如图 1-16 所示。

(1) 基础

基础是房屋最下部埋在土中的扩大构件,它承受着房屋的全部荷载,并把它传给地基(基础下面的土层)。

(2) 墙与柱

墙与柱是房屋的垂直承重构件,它承受楼地面和屋顶传来的荷载,并把这些荷载传给基础。墙体还是分隔、围护构件。外墙阻隔雨、风、雪、寒暑对室内的影响,内墙起着分隔房间的作用。

(3) 楼面与地面

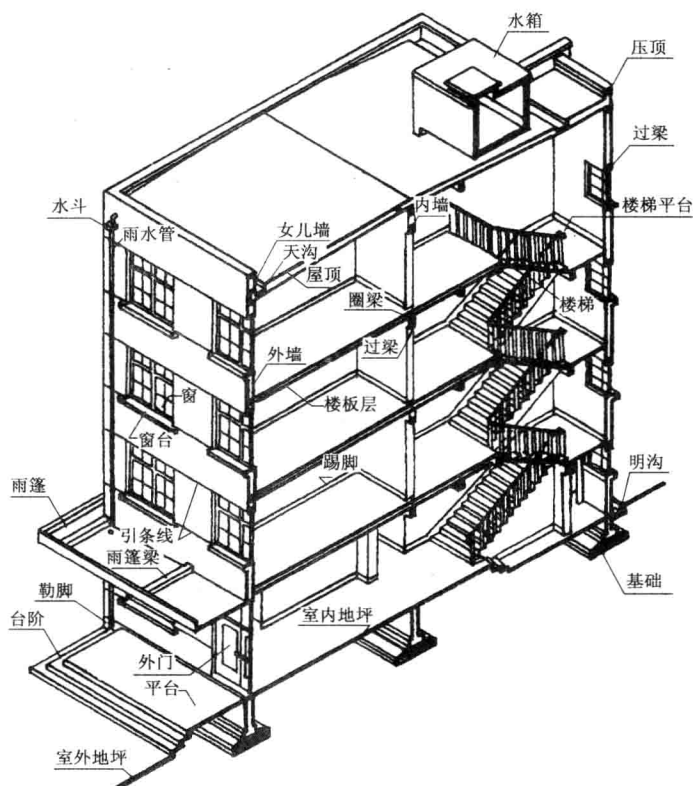


图 1-16 民用建筑构造组成

楼面与地面是房屋的水平承重和分隔构件。楼面是指二层或二层以上的楼板或楼盖。地面又称为底层地坪,是指第一层使用的水平部分。它们承受着房间的家具、设备和人员的重量。

(4) 楼梯

楼梯是楼房建筑中的垂直交通设施,供人们上、下楼层和紧急疏散之用。

(5) 屋顶

屋顶也称屋盖,是房屋顶部的围护和承重构件。它一般由承重层、防水层和保温(隔热)层 3 大部分组成,主要抵御阳光辐射和风、霜、雨、雪的侵蚀,承受外部荷载及自身重量。

(6) 门和窗

门和窗是房屋的围护构件。门主要供人们出入通行。窗主要供室内采光、通风、眺望之用。同时,门窗还具有分隔和围护作用。

1.2.1.2 单层工业厂房构造组成

(1) 承重结构

单层厂房承重结构有墙承重结构和骨架承重结构 2 种类型。图 1-17 所示为典型装配式钢筋混凝土排架结构的单层厂房,它包括横向排架、纵向连系构件和支撑系统等承重构件。

(2) 围护结构

单层厂房的外围护结构包括外墙、屋顶、地面、门窗、天窗等。

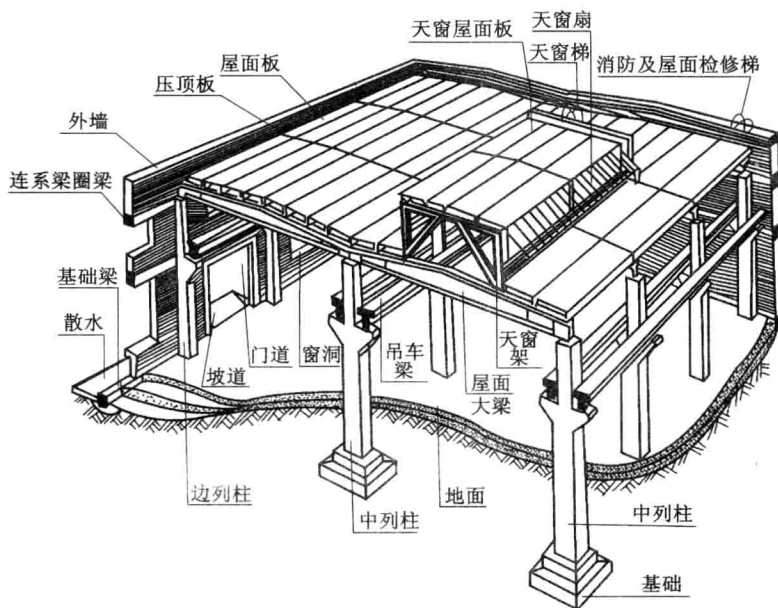


图 1-17 装配式钢筋混凝土结构的单层厂房构件组成

(3) 其他

如散水、地沟(明沟或暗沟)、坡道、吊车梯、室外消防梯、内部隔墙、作业梯、检修梯等。

1.2.1.3 房屋施工图的组成

(1) 建筑工程建造程序

每一项建筑工程的建造都要经过下列程序:编制工程设计任务书→选择建设用地→场地勘测→设计→施工→设备安装→工程验收→交付使用和回访总结。其中,设计工作是重要环节,具有较强的政策性和综合性。

(2) 施工图组成

一套完整的施工图通常有:建筑施工图、结构施工图、给水排水施工图、采暖通风施工图、电气施工图等。

① 建筑施工图。建筑施工图,简称建施,主要表达建筑物的外部形状、内部布置、装饰构造、施工要求等,主要有首页图、建筑总平面图、平面图、立面图、剖面图,以及墙身、楼梯、门、窗详图等。

② 结构施工图。结构施工图,简称结施,主要表达承重结构的构件类型、布置情况及构造做法等,主要有基础平面图、基础详图、楼层及屋盖结构平面图、楼梯结构图和梁、柱、板等构件的结构详图等。

③ 设备施工图。设备施工图,简称设施,主要表达房屋各专用管线和设备布置及构造等情况,主要有给水排水、采暖通风、电气照明等设备的平面布置图、系统图和施工详图。

(3) 施工图编排顺序

一栋房屋的全套施工图的编排顺序是:图纸目录、建筑设计总说明、总平面图、建施、结施、水施、暖施、电施。各专业施工图的编排顺序是全局性的在前,局部性的在后;先施工的