

TU229-62

S 95

452479

钢筋混凝土楼梯 设计手册

孙培生 编
孙培华

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

钢筋混凝土楼梯设计手册/孙培生编著. -北京: 中国建筑工业出版社, 1999
ISBN 7-112-03529-5

I. 钢… II. 孙… III. 钢筋混凝土结构-楼梯-建筑设计-手册 N. TU229-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 03902 号

本书根据最新颁布的建筑、结构有关规范、标准编写。主要介绍工业与民用建筑常用的钢筋混凝土楼梯设计, 包括建筑设计、结构设计、装修设计、方便残疾人使用楼梯设计。结构设计按踏步形式介绍其设计计算方法、施工图画法等, 并以较多篇幅介绍剪刀式悬挑楼梯及螺旋式楼梯的设计、计算方法。对各种楼梯均列有大量计算表、构造图及设计实例。设计者参照本书阐述的内容可独立完成类似的楼梯设计。本书可供工业与民用建筑和土建结构专业设计人员, 以及大专院校师生参考使用。

钢筋混凝土楼梯设计手册

孙培生 编
孙培华

*

中国建筑工业出版社 出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 33 $\frac{3}{4}$ 字数: 840 千字

1999 年 7 月第一版 1999 年 7 月第一次印刷

印数: 1—3,500 册 定价: 49.00 元

ISBN7-112-03529-5

TU·2750 (8754)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

本手册是以工业与民用建筑工程中常见的钢筋混凝土楼梯及其基本构件为主，较系统地阐述其计算和设计方法，并附有一定数量的计算表格、计算例题及构造图，供设计、施工技术人员以及土建专业的师生使用和参考。

本手册是根据以下现行国家标准编写的：

《民用建筑设计通则》(JGJ 37—87) 试行。

《建筑楼梯模数协调标准》(GBJ 101—78)。

《建筑设计防火规范》(GBJ 16—87) 1997 年局部修订条文。

《高层建筑设计防火规范》(GB 50045—95)。

《建筑结构设计术语和符号标准》(GB/T 50083—97)。

《建筑结构荷载规范》(GBJ 9—87)。

《混凝土结构设计规范》(GBJ 10—89)。

《混凝土结构设计规范》(GBJ 10—89) 1993 年局部修订。

《混凝土结构设计规范》(GBJ 10—89) 1996 年局部修订。

《建筑抗震设计规范》(GBJ 11—89)。

《建筑抗震设计规范》(GBJ 11—89) 1993 年局部修订。

在本手册编写过程中还有孙树蓉、杨崇、牛宏实、孙丽霞、洪素坤、孙树徽、孟达、陈姚、金琳、徐凌、孙澍宁、刘军、汪浩、那曼春、李旭东、刘红、张晓东等同志参加了部分工作，此外还得到了其他有关同志的帮助和支持，在此一并表示谢意。

由于编者水平所限，手册中定有不妥和谬误之处，敬请广大读者批评指正，以利今后改进！

目 录

第1章 钢筋混凝土楼梯的建筑设	1
第1节 楼梯的分类	1
1.1 分类方法及对楼梯的基本要求	1
1.2 钢筋混凝土楼梯的建筑特点	3
第2节 楼梯的位置及疏散距离	3
2.1 楼梯在建筑平面中的位置	3
2.2 楼梯在建筑平面中的数量及安全疏散距离	7
第3节 楼梯间及楼梯的细部尺寸设计	8
3.1 建筑楼梯的模数协调规定	8
3.2 楼梯剖面的净空尺寸	10
3.3 楼梯段及休息平台的宽度	10
3.4 楼梯的坡度和踏步尺寸	12
3.5 楼梯的扶手和栏杆	13
第4节 楼梯扶手、栏杆(栏板)、踏步的构造及装修设计	16
4.1 对楼梯构造及装修设计的一般要求	16
4.2 扶手分类及连接	17
4.3 楼梯踏步的装修	19
第5节 方便残疾人使用楼梯的要求	21
第6节 装配式钢筋混凝土楼梯设计	22
第7节 钢筋混凝土楼梯建筑设计例题	22
7.1 短形踏步楼梯设计	22
7.2 例题	24
附表	26
附表1 建筑对楼梯的要求	26
附表2 楼梯踏步数值表	28
第2章 钢筋混凝土基本构件设计和计算	32
第1节 材料的力学性能及荷载计算	32
1.1 材料的力学性能	32
1.2 荷载计算	38
第2节 钢筋混凝土受弯构件设计	43
2.1 受弯构件的构造	43
2.2 受弯构件正截面承载力计算	60
2.3 受弯构件斜截面承载力计算	125
2.4 钢筋混凝土受弯构件承载力计算例题	138
第3节 受扭构件承载力计算	149
3.1 塑性抵抗矩及截面控制条件	149
3.2 扭曲截面承载力计算	150

3.3 受扭构件的计算表格编制	153
3.4 受扭构件计算例题	159
第4节 钢筋混凝土受压构件承载力计算及构造	167
4.1 钢筋混凝土轴心受压构件承载力计算	167
4.2 钢筋混凝土偏心受压构件承载力计算	168
4.3 钢筋混凝土受压柱的构造	173
4.4 钢筋混凝土受压构件计算表格	176
4.5 计算例题	184
第3章 现浇钢筋混凝土矩形踏步楼梯设计	191
第1节 板式楼梯设计	191
1.1 截面尺寸的一般规定	191
1.2 板式楼梯的荷载及基本内力计算	192
1.3 板式楼梯的配筋及构造要求	198
1.4 三跑板式楼梯设计	212
第2节 单梁楼梯设计	218
2.1 概述	218
2.2 截面尺寸的一般规定	218
2.3 设计荷载及基本内力计算	218
2.4 单梁楼梯的配筋及构造要求	221
2.5 计算例题	221
第3节 双梁楼梯设计	228
3.1 截面尺寸的一般规定	228
3.2 设计荷载及基本内力计算	229
3.3 双梁楼梯的配筋及构造要求	235
3.4 设计计算例题及施工图	237
3.5 常用的双梁楼梯选用表	245
第4节 双跑现浇板式悬挑楼梯设计	248
4.1 概述	248
4.2 截面尺寸的一般规定	249
4.3 板的相互作用法计算假定及其内力分析	250
4.4 悬挑楼梯的截面计算	255
4.5 悬挑楼梯的主要配筋构造要求	256
4.6 按板的相互作用法计算悬挑板式楼梯例题	258
4.7 按空间刚架法计算双跑现浇板式悬挑楼梯	266
4.8 按空间刚架法计算双跑板式悬挑楼梯例题	279
第4章 现浇钢筋混凝土非矩形踏步楼梯的设计	285
第1节 概述	285
第2节 有中柱的螺旋楼梯设计	286
2.1 截面尺寸的一般规定	286
2.2 中柱的弯矩计算及截面设计	294
2.3 计算例题	297
第3节 两端铰接板式螺旋楼梯设计	301
3.1 剖面尺寸设计的一般规定	301
3.2 计算假定及内力分析	303
3.3 截面计算及主要构造要求	389

3.4 计算例题	390
第4节 两端固定板式螺旋楼梯设计	398
4.1 两端固定板式螺旋楼梯的受力特点及内力计算	398
4.2 计算例题	512
计算附表	516
参考文献	533

第 1 章 钢筋混凝土楼梯的建筑设计

第 1 节 楼梯的分类

1.1 分类方法及对楼梯的基本要求

1. 分类方法

楼梯是由一个或若干个连续楼梯段、楼梯平台梁、平台板和楼梯栏杆等结构构件所组成,用以连通各不同标高的建筑平面,是解决建筑物各楼层间垂直交通的重要工具。图 1.1-1,为一民用建筑底层整浇式楼梯各部分构件的示意图。在高层建筑里,虽然垂直交通工具主要是电梯,但相邻楼层的联系,以及消防和紧急疏散等要求仍离不开楼梯。

楼梯分类的方法较多,最常见的方法有以下几类:

(1) 按使用材料分类,有木楼梯、金属楼梯、钢筋混凝土楼梯等,本书讲述的内容为钢筋混凝土楼梯。

(2) 按使用功能分类,有主要楼梯(全楼的重点交通楼梯)、次要楼梯、辅助楼梯和防火楼梯等。

(3) 按楼梯的平面形式分类,可分为单跑楼梯、双跑楼梯、三跑楼梯、剪刀式楼梯、弧形楼梯、螺旋形楼梯等,如图 1.1-2 及图 1.1-3 所示。

(4) 按楼梯踏步平面几何形状划分,可将钢筋混凝土楼梯分为矩形踏步楼梯和非矩形踏步楼梯。

矩形踏步楼梯是踏步各平面宽度和长度均相同,并形成矩形踏步平面的钢筋混凝土楼梯。其主要形式如图 1.1-2 所示。

非矩形踏步平面楼梯是各踏步的平面宽度和长度均不相同,并形成非矩形(梯形或三角形)踏步平面的钢筋混凝土楼梯,如图 1.1-3 所示。为阐述方便,本节按楼梯踏步平面几何形状分类。

除上述两种类型楼梯外,尚有由矩形踏步和非矩形踏步的平面组合而成的组合型踏步

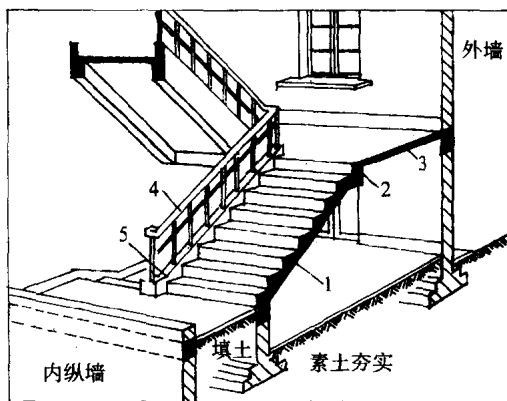


图 1.1-1 整浇式楼梯各部分构件示意图

1—踏步; 2—平台梁; 3—平台板;
4—扶手、栏杆; 5—斜梁

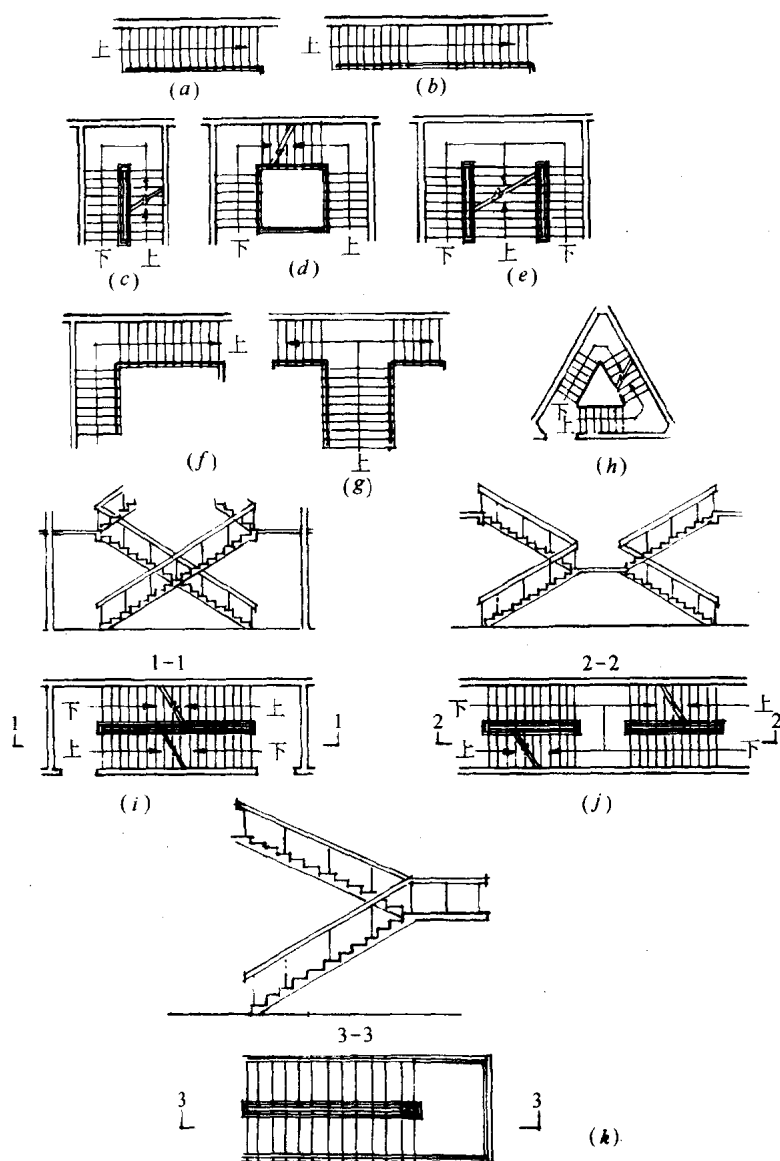


图 1.1-2 矩形踏步楼梯

- (a) 单跑直楼梯; (b) 双跑直楼梯; (c) 双跑平行楼梯; (d) 三跑楼梯;
 (e) 双分平行楼梯; (f) 转角楼梯; (g) 双分转角楼梯; (h) 三角形三跑楼梯;
 (i) 交叉楼梯; (j) 剪刀楼梯; (k) 剪刀悬挑式楼梯

楼梯(图 1.1-4)。这类楼梯可压缩楼梯间面积,但楼梯坡度和踏步宽度变化多,施工复杂,使用不方便,钢筋混凝土楼梯不宜采用。

2. 对楼梯设计的基本要求

(1) 满足使用功能上的要求。如对楼梯设置的位置、数量及其平面尺寸等要保证建筑物内交通畅通,人流疏散安全。设置在公共建筑中的主要楼梯,尚应满足与其所在位置的建筑艺术要求。

(2) 满足建筑构造与抗震设计的要求。楼梯的设计要保证坚固耐久,装配式楼梯的设

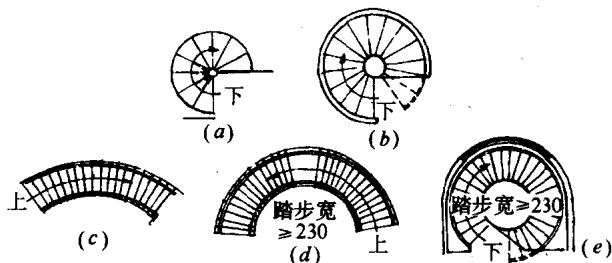


图 1.1-3 非矩形踏步楼梯

(a) 中柱螺旋楼梯; (b) 无中柱螺旋楼梯; (c) 单跑弧形楼梯;
(d) 双跑弧形楼梯; (e) 圆形楼梯



图 1.1-4 组合型踏步楼梯

(a) 扇形起步楼梯; (b) 对称转角楼梯; (c) 扭向转角楼梯

计要保证节点连接的可靠性; 在地震区的楼梯设计要具有足够强度储备, 良好的变形能力和吸收能量的能力, 保证在“大震”下楼梯不先于建筑物破坏。

(3) 楼梯间应尽量争取天然采光。为了防火的要求, 楼梯间隔墙应为防火墙, 在人流较多或安全要求较高的建筑物中, 楼梯间应是封闭的, 避免火灾时烟气进入楼梯间内影响人流安全疏散。房间的窗子不宜开向楼梯间; 楼梯间内不应设暖气片及壁柱等其他构件。

1.2 钢筋混凝土楼梯的建筑特点

钢筋混凝土楼梯具有坚固、耐久和耐火的优点, 在公共建筑及多层民用及工业建筑中广泛应用。在设计时, 楼梯结构型式应根据其使用要求、建筑特点及施工条件等因素确定。一般情况下, 对大量建筑的砖混结构房屋, 如住宅、宿舍等, 多采用预制装配式钢筋混凝土楼梯。为此, 国内各省市都编制出与之相配套的各种类型的标准图集, 供设计者选用。

在公共建筑和工业房屋中, 由于楼梯型式特殊, 往往受建筑设计条件制约, 其尺寸常不统一, 或因施工吊装有困难, 目前仍较多地采用现浇式钢筋混凝土楼梯。

本书重点阐述的内容以现浇式钢筋混凝土楼梯为主。

第2节 楼梯的位置及疏散距离

2.1 楼梯在建筑平面中的位置

1. 楼梯的设置位置

楼梯的位置一般按其使用的功能布置。民用建筑的室内主要楼梯一般布置在门厅或门厅附近的明显处, 形成全楼交通的重点, 以便于组织和分散人流。如图 1.2-1(a) 及图 1.2-1(b)

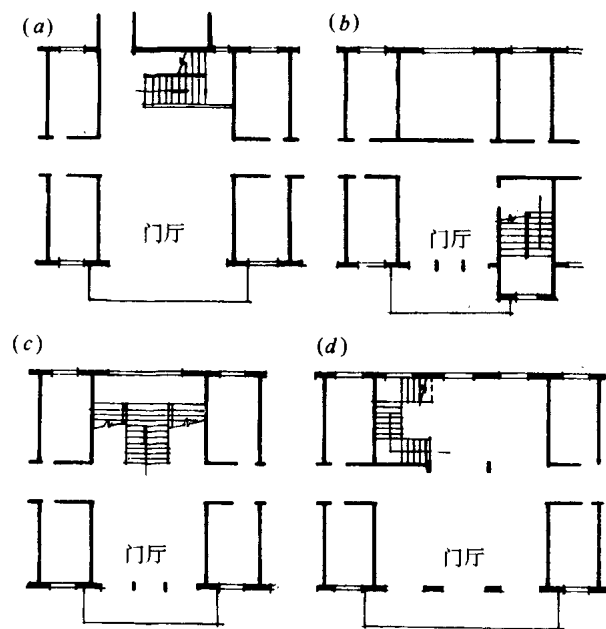


图 1.2-1 主楼梯在门厅内布置示意图

(a) 双跑楼梯横向布置; (b) 双跑楼梯竖向布置;
(c) 三跑楼梯对称式布置; (d) 三跑楼梯非对称式布置

为布置在门厅内的双跑楼梯。当建筑物的层高较高, 需要的楼梯段较长, 且房间的进深尺寸小, 不足以布置双跑楼梯时, 或为了增加门厅的建筑效果时, 亦可设置对称式的或非对称式的三跑楼梯, 如图 1.2-1 (c) 及图 1.2-1 (d) 所示。

在大型公共建筑中, 楼梯的位置除应满足人流的组织疏散要求外, 还应考虑到与大厅的功能与艺术布置的配合关系。此时, 楼梯的位置及设计造型还往往成为建筑艺术重点处理的对象。建筑师们必须匠心独运, 多次反复设计比较和筛选, 设计出既适用, 又能体现建筑风格的楼梯。图 1.2-2 是几种经艺术处理的楼梯。

次要楼梯不是人流经常停留的地方, 一般布置在建筑物的端部或走道的交叉口处。楼梯的底层应直接通向出入口处, 以利于人流疏散, 一般不占用好的朝向, 亦可布置在阴面或转角处。

在南方地区, 有时将楼梯布置在室外, 成为露天楼梯。在地势起伏的地区往往在地形变化处用楼梯来处理两个建筑物的室外高差, 能起到既实用、节约投资, 又能给建筑物带来一种特殊的艺术效果。

住宅楼梯的位置应按单元布置, 即每一个单元应设一部楼梯, 如图 1.2-3 所示。超过六层的组合式单元住宅和宿舍, 各单元的楼梯间均应通至平屋顶, 如户门采用乙级防火门时, 可不通至屋顶。

当采用两部楼梯时, 一般可布置在靠近建筑物长度大约 $\frac{1}{4}L$ 的部位 (如图 1.2-4)。

在如体育馆等大型公共建筑中, 为了疏散人流迅速, 楼梯应均匀布置。

2. 楼梯间类型选择

楼梯在建筑平面中占有的位置称楼梯间。根据不同的防火疏散要求, 楼梯间可以设计

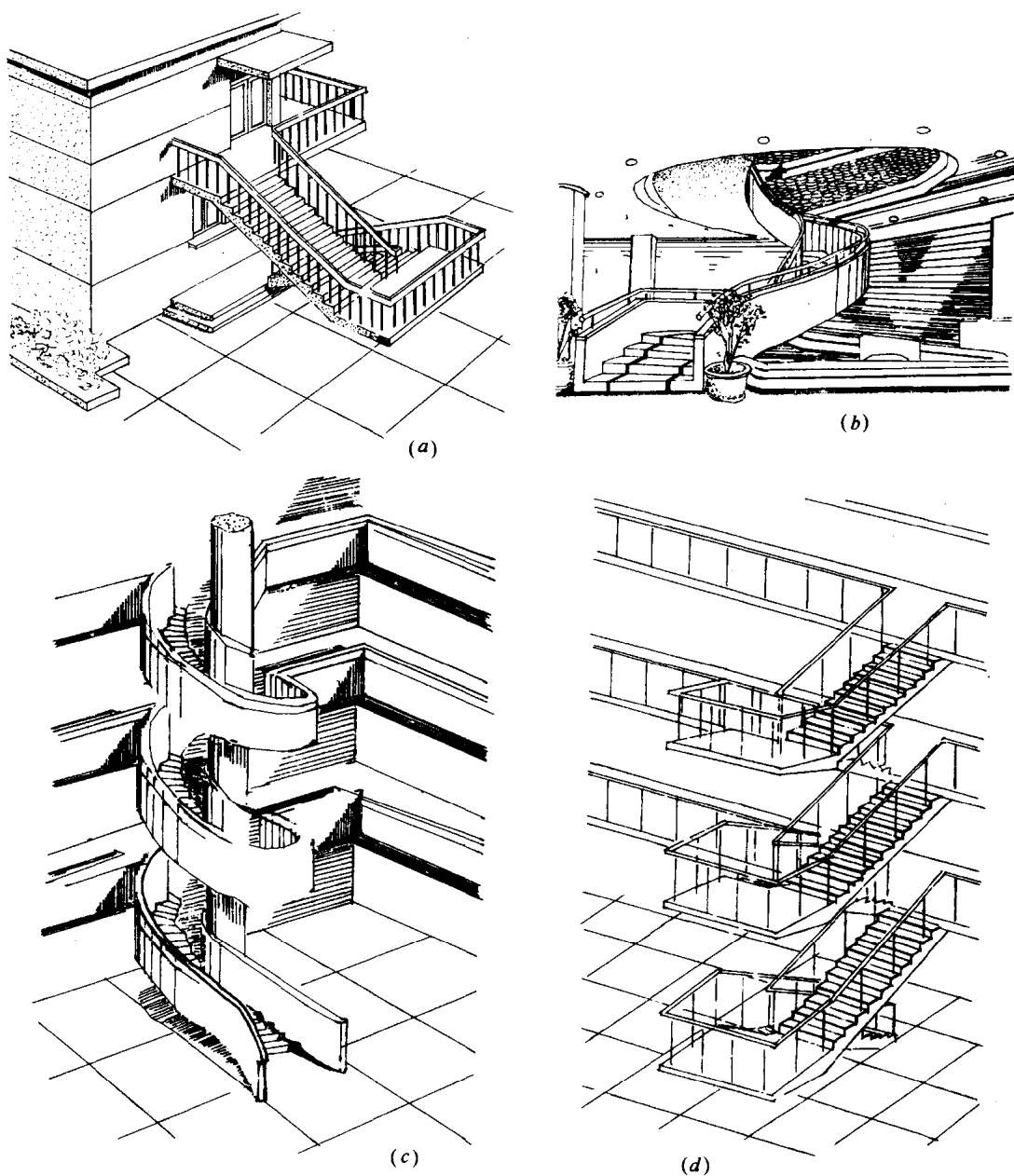


图 1.2-2 一些特种楼梯形式

(a) 用于室外的剪刀悬挑式楼梯；(b) 用于室内的无中柱螺旋式楼梯；
(c) 用于室内的有中柱螺旋式楼梯；(d) 用于室内的剪刀悬挑式楼梯

成开敞式、封闭式和防烟式三种类型(图 1.2-5)。《建筑设计防火规范》(修订本) GBJ 16—87 规定,民用建筑疏散楼梯的类型应按表 1.2-1 的条件选择。对于高层民用建筑疏散楼梯间的类型可根据《高层民用建筑设计防火规范》GB 50045—95 规定,按表 1.2-2 的条件选择。

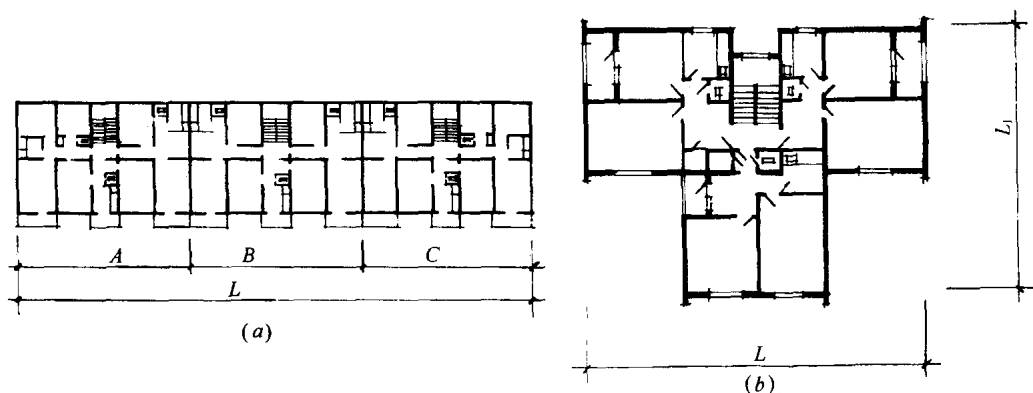


图 1.2-3 住宅楼梯布置示意图

(a) 组合单元住宅; (b) 独立单元住宅

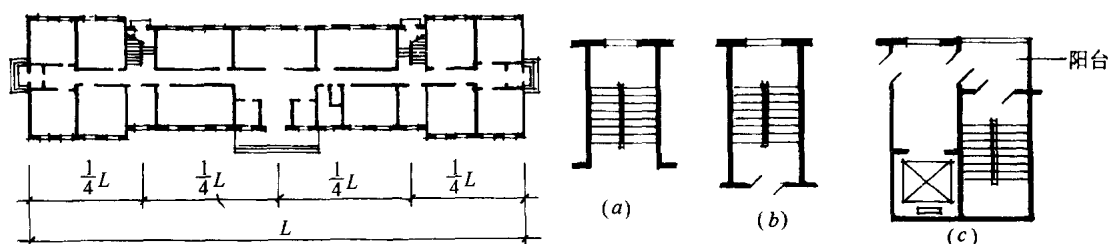


图 1.2-4 采用两部楼梯时楼梯布置示意图

图 1.2-5 楼梯间类型示意图

(a) 开敞式楼梯间; (b) 封闭式楼梯间; (c) 防烟式楼梯间

民用建筑疏散楼梯间类型的选择条件

表 1.2-1

楼梯间类型	适用建筑物及条件
开敞楼梯间	公共建筑的室内疏散楼梯
封闭式楼梯间	医院、疗养院的病房楼; 设有空气调节系统的多层旅馆; 超过五层的其他公共建筑的室内疏散楼梯; 超过六层的塔式住宅 (如户门采用乙级防火门时, 可不设)

注: 1. 公共建筑门厅的主楼梯, 如不计入总疏散宽度, 可不设楼梯间;

2. 高层民用建筑系指:

- (1) 十层及十层以上的居住建筑 (包括首层设置商业服务网点的住宅);
- (2) 建筑高度超过 24m (250m 以下) 的公共建筑;
- (3) 不包括用于单层主体建筑高度超过 24m 的体育馆、会堂、剧院等公共建筑。

《建筑设计防火规范》GBJ 16—87 对楼梯间类型的规定:

(1) 封闭楼梯间指设有能阻挡烟气的双向弹簧门的楼梯间。高层工业建筑的封闭楼梯间的门应为乙级防火门;

(2) 防烟楼梯间是指在楼梯间入口处设有前室 (面积不小于 6m^2 , 并设有防、排烟设施) 或设专门排烟用的阳台、凹廊等, 且通向前室和楼梯间的门均为乙级防火门的楼梯间。

防火门的等级是由其耐火极限确定的。甲级防火门耐火极限不低于 1.2h ; 乙级防火门耐火极限不低于 0.9h ; 丙级防火门耐火极限不低于 0.6h 。

高层民用建筑疏散楼梯间类型的选用条件

表 1.2-2

楼 梯 间 类 型	适 用 建 筑 类 型
不设封闭式楼梯间	十一层及十一层以下的单元式住宅（见注1）
封闭楼梯间	建筑高度不超过 32m 的二类建筑及塔式住宅； 12 层至 18 层的单元式住宅； 11 层及 11 层以下的通廊式住宅
防烟楼梯间	一类建筑； 建筑高度超过 32m 的二类建筑； 19 层及 19 层以上的单元式住宅； 超过 11 层的通廊式住宅

注：1. 要求楼梯间靠外墙，能直接利用天然采光和自然通风，通向楼梯间的户门应为乙级防火门。

2. 室外楼梯可作为辅助防烟楼梯，其倾斜度不应大于 45°，栏杆扶手的高度不应小于 1.1m。

3. 建筑物的耐火等级详见防火规范。

2.2 楼梯在建筑平面中的数量及安全疏散距离

1. 楼梯的数量

楼梯的数量根据使用性质、每层使用人数和防火的要求确定。每层建筑面积在 200m² 以上或使用人数在 30 人以上时至少需设置两部楼梯。《建筑设计防火规范》GB 16—87 规定，如居住建筑满足表 1.2-3 和公共建筑满足表 1.2-4 的条件时可设置一部疏散楼梯。

居住建筑中设置一部疏散楼梯的条件

表 1.2-3

层 数	建筑类型	每层最大建筑面积 (m ²)	每层最多人数
九层及九层以下房屋	塔式住宅	500	
	单元式宿舍	300	不超过 30 人

公共建筑中设置一部疏散楼梯的条件

表 1.2-4

耐 火 等 级	层 数	每层最大建筑面积 (m ²)	人 数
一、二级	二、三层	500	两层人数之和不超 100 人
	顶层局部升高一、二层部分	200	两层人数之和不超 50 人
三 级	二、三层	200	两层人数之和不超 50 人
四 级	二 层	200	人数不超过 30 人

注：本表不包括医院、疗养院、托儿所幼儿园建筑。

当设有不少于二部疏散楼梯的一、二级耐火等级的公共建筑，如顶层有局部升高时，其高出部分的层数不超过二层，而每层建筑面积不超出 200m²，人数之和不超出 50 人时，超出部分亦可设置一部楼梯，但超出部分应另设一个直通平屋面的安全出口。

2. 楼梯间的安全疏散距离

如前所述，楼梯间位置的选择及数量的确定，主要取决于建筑物的使用功能、每层楼的人数及防火疏散要求等。公共建筑中仅设一部楼梯的情况较少，一般有二部或二部以上楼梯。因此，楼梯间之间的水平距离用走廊内房间门至外部出口或至封闭楼梯间的最大距离进行限制。主要原则是要求总的疏散时间（在房间内、在走道上和在楼梯间内三段时

间)应小于或等于允许的疏散时间要求。

《建筑设计防火规范》GBJ 16—87 规定民用建筑的安全疏散距离,应符合下列各要求(图 1.2-6)。

(1)直接通向公共走道的房间门至最近的外部出口或封闭楼梯间的距离,应符合表 1.2-5 的要求。

(2)房间的门至最近的非封闭楼梯间的距离,如房间位于两个楼梯间之间时,应按表 1.2-5 减少 5.00m;如房间位于袋形走道或尽端时,应按表 1.2-5 减少 2.00m。

楼梯间的首层应设置直接对外的出口,当层数不超过四层时,可将对外出口设置在离楼梯间不超过 15m 处。

(3)不论采用何种形式的楼梯间,房间内最远一点到房门的距离,不应超过表 1.2-5 中规定的袋形走道两侧或尽端的房间从房门到外部出口或楼梯间的最大距离。

实际上,上述条件也是确定楼梯间数量的根据之一。

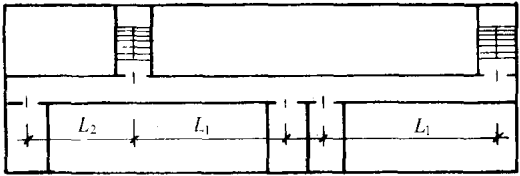


图 1.2-6 房间门至外部出口或楼梯间的最大距离示例

民用建筑安全疏散距离要求 表 1.2-5

名 称		房间门至外部出口或楼梯间最大距离 (m)					
		位于两个外部出口或楼梯间之间的房间 (L ₁)			位于袋形走道两侧或尽端的房间 (L ₂)		
		耐 火 等 级			耐 火 等 级		
		一、二级	三 级	四 级	一、二级	三 级	四 级
多层建筑	托儿所、幼儿园	25	20	—	20	15	—
	医院、疗养院	35	30	—	20	15	—
	学 校	35	30		22	20	
	其他民用建筑	40	35	25	22	20	15
高层建筑	医院病房部分	24			12		
	医院其他部分	30			15		
	展览馆教学楼、旅馆	30			15		
	其他民用建筑	40			20		

注: 1. 敞开式外廊建筑的房间门至外部出口或楼梯间的最大距离可按本表增加 5.00m。
2. 设有自动喷水灭火系统的建筑物,其安全疏散距离可按本表规定增加 25%。

第 3 节 楼梯间及楼梯的细部尺寸设计

3.1 建筑楼梯的模数协调规定

1. 我国的建筑统一模数制

为了实现设计的标准化,必须使不同的建筑物,及建筑物各部分之间的尺寸统一协调。因此,我国于 1986 年颁布了国家标准《建筑模数协调统一标准》GBJ 2—86,作为科研、设计、施工、构件制作的尺寸依据。同时还颁布了国家标准《建筑楼梯模数协调标准》GBJ 101—87,作为《建筑模数协调统一标准》在楼梯中的应用。

我国的《建筑模数协调统一标准》GBJ 2—86 规定的模数有三个内容,即基本模数,导出模数和模数数列。

(1) 基本模数

基本模数是模数协调中选用尺寸的最基本值,其长度为100mm,以符号M表示,即1M等于100mm。整个建筑物和建筑物的一部分以及建筑组合件(指建筑物中的功能组成部分,由建筑材料或房屋构配件做成)的模数化尺寸,应是基本模数的倍数。

(2) 导出模数

导出模数有二个模数数列:一、扩大模数;二、分模数。扩大模数是基本模数的整数倍数。其中水平扩大模数的基数为3M、6M、12M、15M、30M、60M。竖向扩大模数的基数3M和6M两个规格。

分模数是基本模数的分倍数,即为整数除基本模数的数值,使用时主要选用 $\frac{1}{2}M$ 、 $\frac{1}{5}M$ 、 $\frac{1}{10}M$ 三个规格。

(3) 模数数列

由基本模数、扩大模数和分模数组成的模数数列称为模数制。在应用时,必须根据具体情况和不同性质的建筑物及具体内容和部位来选择。各种模数数列及其应用范围见表1.3-1所示。

2. 建筑楼梯的模数协调

如前所述,《建筑楼梯模数协调标准》GBJ 101—87 是《建筑模数统一标准》GBJ 2—86 在楼梯间中的应用。为保证建筑物各部位与楼梯之间的协调,建筑楼梯模数协调标准对楼梯间的模数作以下各条规定:

(1) 楼梯间开间及进深的尺寸应符合水平扩大模数3M的整数倍数(图1.3-1),必要时可采用基本模数的整数倍数。

模数分类及其适用范围

表 1.3-1

模 数 名 称		模 数 基 数			适 用 范 围
		代 号	进级尺寸	进级幅度	
基本模数	水平基本模数	1M	100mm	1M至20M	主要用于门窗洞口和构配件截面等处
	竖向基本模数	1M	100mm	1M至36M	主要用于建筑物的层高、门窗洞口和构配件截面等处
导出模数	扩大模数	3M	300mm	3M至75M	主要用于建筑物的开间或柱距、进深或跨度、构配件尺寸和门窗洞口等处
		6M	600mm	6M至96M	
		12M	1200mm	12M至120M	
		15M	1500mm	15M至120M	
		30M	3000mm	30M至360M	
		60M	6000mm	60M至360M	
	竖向扩大模数	3M	300mm	幅度不限制	主要用于建筑物的高度、层高和门窗洞口等处
		6M	600mm	幅度不限制	
	分模数	分模数	M/10	M/10至2M	主要用于缝隙、构造节点、构配件截面等处
			M/5	M/5至4M	
			M/2	M/2至10M	

注:分模数不应用于确定模数化网格的距离,但根据设计需要分模数可用于确定模数化网格平移的距离。

(2) 预制梯段和平台构件的水平投影标志长度的尺寸应符合基本模数的整数倍数。

(3) 楼梯梯段宽度应采用基本模数的整数倍数(图 1.3-1)。必要时可采用 $M/2$ 的整数倍数。

(4) 楼层高度应采用下列参数:

1) 2600、2700、2800、2900、3000、3100、3200、3300、3400、3500、3600mm;

2) 3600、3900、4200、4500、4800、5100、5400、5700、6000mm 及其他 300mm 的整数倍数。

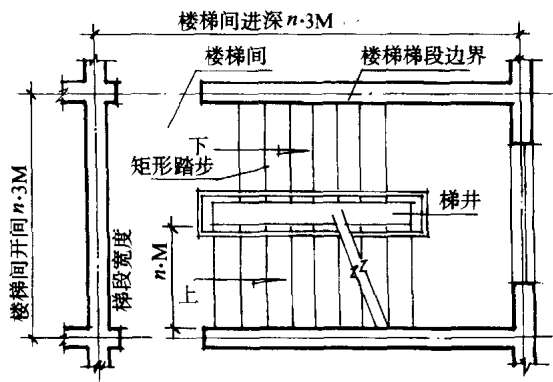


图 1.3-1 楼梯间平面图

3.2 楼梯剖面的净空尺寸

楼梯剖面下净空尺寸是指楼梯平台下或梯段下通行人或物件时所需的竖向净空高度。如图 1.3-2 所示,楼梯平台下净空高度 H 是从踏步前缘算起至平台梁底的距离。 H 要求大于人体上肢伸直向上,手指能触到的距离,因此

$$H = 1494 + \frac{819}{\cos\theta} \quad (1.3-1)$$

式中 1494——成年男子肩高 (mm);

819——成年男子上肢长 (mm);

θ ——楼梯坡度线与水平面的夹角。

梯段的净空高度 C 是指楼梯空间的最小高度,即由踏步前缘到顶棚的距离。

$$C = (H - r/2) \cdot \cos\theta \quad (1.3-2)$$

式中 r ——踏步高度。

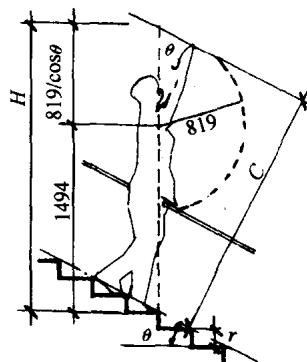


图 1.3-2 楼梯剖面下净空尺寸关系

为方便设计,协调楼梯间与建筑物各部分的尺寸《建筑楼梯模数协调标准》GBJ 101—87 规定,楼梯平台部位的净高不应小于 2000mm,楼梯梯段部位的净高不应小于 2200mm,楼梯梯段最低、最高踏步前缘线与顶部凸出物的内边缘线的水平距离不应小于 300mm。(图 1.3-3 及图 1.3-4)

楼梯坡度线与水平面的夹角 θ (最大坡度) 不宜超过 38° , 即 $\frac{\text{踏步高}}{\text{踏步宽}} \leq 0.782$, 供少数人流通行的内部交通楼梯可适当放宽些。

3.3 楼梯段及休息平台的宽度

1. 楼梯段的宽度

楼梯段的宽度主要取决于通行人数、搬运物件尺寸以及防火规范有关疏散宽度的规定,并应满足楼梯协调模数的规定。楼梯的最小净宽要满足两股人流疏散要求,一般应不小于 1.1m。但住宅户内的小楼梯或其他建筑的辅助楼梯可减小到 0.85~0.9m,如图 1.3-5 (a)