

大连理工大学 网络教育学院
本科生毕业论文(设计)

题目：某框架结构办公楼楼梯设计

学习中心：_____

层次：_____

专业：房地产经营管理

年级：_____

学号：_____

学生：_____

指导教师：_____

完成日期：_____

内容摘要

无论是砖混结构还是框架结构的建筑物，楼梯部分都是其重要的一个部位，都需要进行专业细致的建筑与结构设计。本文对框架结构办公楼板式楼梯进行结构设计。结构设计一般包括概念设计和计算设计两大方面，概念设计可以弥补计算设计的不足，起到简化计算、提高结构可靠度的作用。一个足够可靠的结构构件，必须同时满足强度和变形两方面的要求，楼梯也不例外。本文就板式楼梯的设计过程以实例的形式展现，主要在板式楼梯的构造设计、荷载计算、内力计算、配筋计算等内容进行了详细的说明与验算。

关键词：板式楼梯；框架结构；荷载；配筋

目 录

内容摘要	I
引 言	
1 钢筋混凝土楼梯的类型	
1.1 楼梯分类	
1.2 楼梯结构设计内容	
1.3 楼梯构造设计要求	
2 设计的基本资料及任务	
2.1 设计资料	
2.2 设计要求及任务	
3 楼梯设计	
3.1 设计要点	
3.2 材料选择	
3.3 梯段板设计	
3.3.1 计算要点	
3.3.2 荷载计算	
3.3.3 内力计算	
3.3.4 配筋计算	
3.3.5 构造要求	
3.4 平台板设计	
3.4.1 荷载计算	
3.4.2 内力计算	
3.4.3 配筋计算	
3.4.4 构造要求	
3.5 平台梁设计	
3.5.1 荷载计算	
3.5.2 内力计算	
3.5.3 配筋计算	
3.5.4 构造要求	

4 施工图纸
参考文献

引 言

楼梯的平面位置及几何尺寸等是由建筑设计决定的，但楼梯的结构形式应由结构设计确定。楼梯结构形式按施工方法可分为整体式和装配式；按结构受力状态可分为梁式板式剪刀式和螺旋式等楼梯形式，前两种属于平面结构体系，后两种属于空间结构体系。梁式楼梯和板式楼梯是目前最常见的楼梯型式；馆等一些公共建筑也采用一些特种楼梯，如螺旋楼梯悬挑板式楼梯以及剪刀式楼梯。

板式楼梯是由梯段板平台板和平台梁组成，段板是一块带踏步的斜板，斜板支承于上下平台梁上，最下层的梯段板可支承在地梁或基础上。平台板平台梁支撑和梁式楼梯相同。板式楼梯其优点是梯段板下表面平整，支模简单；缺点是梯段板跨度较大时，斜板厚度较大，结构材料用量较多。因此梯段板水平方向跨度小于3.0~3.3m时，宜采用板式楼梯。

目前钢筋混凝土楼梯，无论梁式或板式，都按简支梁或简支板思路进行设计，即将斜梁，平台梁按简支梁计算，平台板按单向板或是双向板计算，梯段板按简支板计算，其荷载都只考虑恒载与活载，均没有考虑地震作用。

首先简要介绍了楼梯的种类及特点及构造要求。按施工方法可分为现浇整体式楼梯和预制装配式楼梯。按构件受力形式不同可分为板式楼梯、梁式楼梯、剪刀式（悬挑式）楼梯和螺旋式楼梯。预制装配梁承式钢筋混凝土楼梯是指梯段由平台梁支承的楼梯构造方式。由于在楼梯平台与斜向梯段交汇处设置了平台梁，避免了构件转折处受力不合理和节点处理的困难，在一般大量性民用建筑中较为常用。预制构件可按梯段（板式或梁板式梯段）、平台梁、平台板三部分进行划分。

荷载包括活荷载、斜板及抹灰层自重、栏杆自重等。活荷载及栏杆自重是沿水平方向分布的，斜板及抹灰层自重是沿板的倾斜方向分布的，为了计算方便，一般将其换算成沿水平方向分布的荷载后再进行计算。

平台梁一般构造要求与简支受弯构件相同，平台梁的高度应保证斜边梁的主筋能放在平台梁的主筋上，即平台梁的底面应低于斜边梁的底面，或与斜边梁底面齐平。

1 钢筋混凝土楼梯的类型

1.1 楼梯分类

楼梯作为建筑空间竖向联系的主要部件，其位置应明显，起到提示引导人流的作用，并要充分考虑其造型美观，人流通行顺畅，行走舒适，结合坚固，防火安全，同时还应满足施工和经济条件的要求。因此，需要合理地选择楼梯的形式、坡度、材料、构造做法，精心地处理好其细部构造，设计时需综合权衡这些因素。

作为主要楼梯，应与主要出入口邻近，且位置明显；同时还应避免垂直交通与水平交通在交接处拥挤、堵塞。楼梯的间距，数量及宽度应经过计算满足防火疏散要求。楼梯间内不得有影响疏散的凸出部分，以免挤伤人。楼梯间除允许直接对外开窗采光外，不得向室内任何房间开窗；楼梯间四周墙壁必须为防火墙；对防火要求高的建筑物特别是高层建筑，应设计成封闭式楼梯或防烟楼梯。楼梯间必须有良好的自然采光。建筑中楼梯的形式较多，楼梯的分类一般可按以下原则进行：

按楼梯的材料分类。有钢筋混凝土楼梯、钢楼梯、木楼梯及组合材料楼梯。按照楼梯的位置分类。有室内楼梯和室外楼梯。按照楼梯的使用性质分类。有主要楼梯、辅助楼梯、疏散楼梯及消防楼梯。按照楼梯间的平面形式分类。有开敞楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间，如

按楼梯的平面形式分类。

按楼梯的平面的形式不同，可分为如下几种：

(1) 单跑楼梯 见图 2-5-3(a)

单跑楼梯不设中间平台，由于其梯段踏步数不能超过 18 步，所以一般用于层高较少的建筑内。

(2) 交叉式楼梯 见图 2-5-3(b)

由两个直行单跑梯段交叉并列布置而成。通行的人流量较大，且为上下楼层的人流提供

了两个方向，对于空间开敞，楼层人流多方向进入有利，但仅适合于层高小的建筑。

(3) 双跑楼梯 见图 2-5-3(c)、(d)、(e)。

双跑楼梯由两个梯段组成，中间设休息平台。图 2-5-3(c) 为双跑折梯，这种楼梯可通过平台改变人流方向，导向较自由。折角可改变，当折角 $\geq 90^\circ$ 时，由于其行进方向似直行双跑梯，故常用于仅上二层楼的门厅、大厅等处。当折角 $<$

90°成锐角时，往往用于不规则楼梯间中。

图 2-5-3(d) 为双跑直楼梯。直楼梯也可以是多跑（超过二个梯段）的，用于层高较高的楼层或连续上几层的高空间。这种楼梯给人以直接、顺畅的感受，导向性强，在公共建筑中常用于人流较多的大厅。用在多层楼面时会增加交通面积并加长人流行走的距离。

图 2-5-3(e) 为双跑平行楼梯，这种楼梯由于上完一层楼刚好回到原起步方位，与楼梯上升的空间回转往复性吻合，比直跑楼梯省面积并缩短人流行走距离，是应用最为广泛的楼梯形式。

(4) 双分双合式平行楼梯 见图 2-5-3(f)、(g)

图 2-5-3(f) 为双分式平行楼梯，这种形式是在双跑平行楼梯基础上演变出来的。第一跑位置居中且较宽，到达中间平台后分开两边上，第二跑一般是第一跑的二分之一宽，两边加在一起与第一跑等宽。通常用在人流多，需要梯段宽度较大时。由于其造型严谨对称，经常被用作办公建筑门厅中的主楼梯。如图 2-5-3(g) 所示为双合式平行楼梯，情况与双分式楼梯相似。

(5) 剪刀式楼梯 见图 2-5-3(h)

剪刀式楼梯实际上是由两个双跑直楼梯交叉并列布置而形成的。它既增大了人流通行能

力，又为人流变换行进方向提供了方便。适用于商场、多层食堂等人流量大，且行进方向有多

向性选择要求的建筑中。

(6) 转折式三跑楼梯 见图 2-5-3(i)

这种楼梯中部形成较大梯井，有时可利用作电梯井位置。由于有三跑梯段，踏步数量较多，常用于层高较大的公共建筑中。

(7) 螺旋楼梯 见图 2-5-3(j)

螺旋楼梯平面呈圆形，通常中间设一根圆柱，用来悬挑支承扇形踏步板。由于踏步外侧宽

度较大，并形成较陡的坡度，行走时不安全，所以这种楼梯不能用作主要人流交通和疏散楼梯。

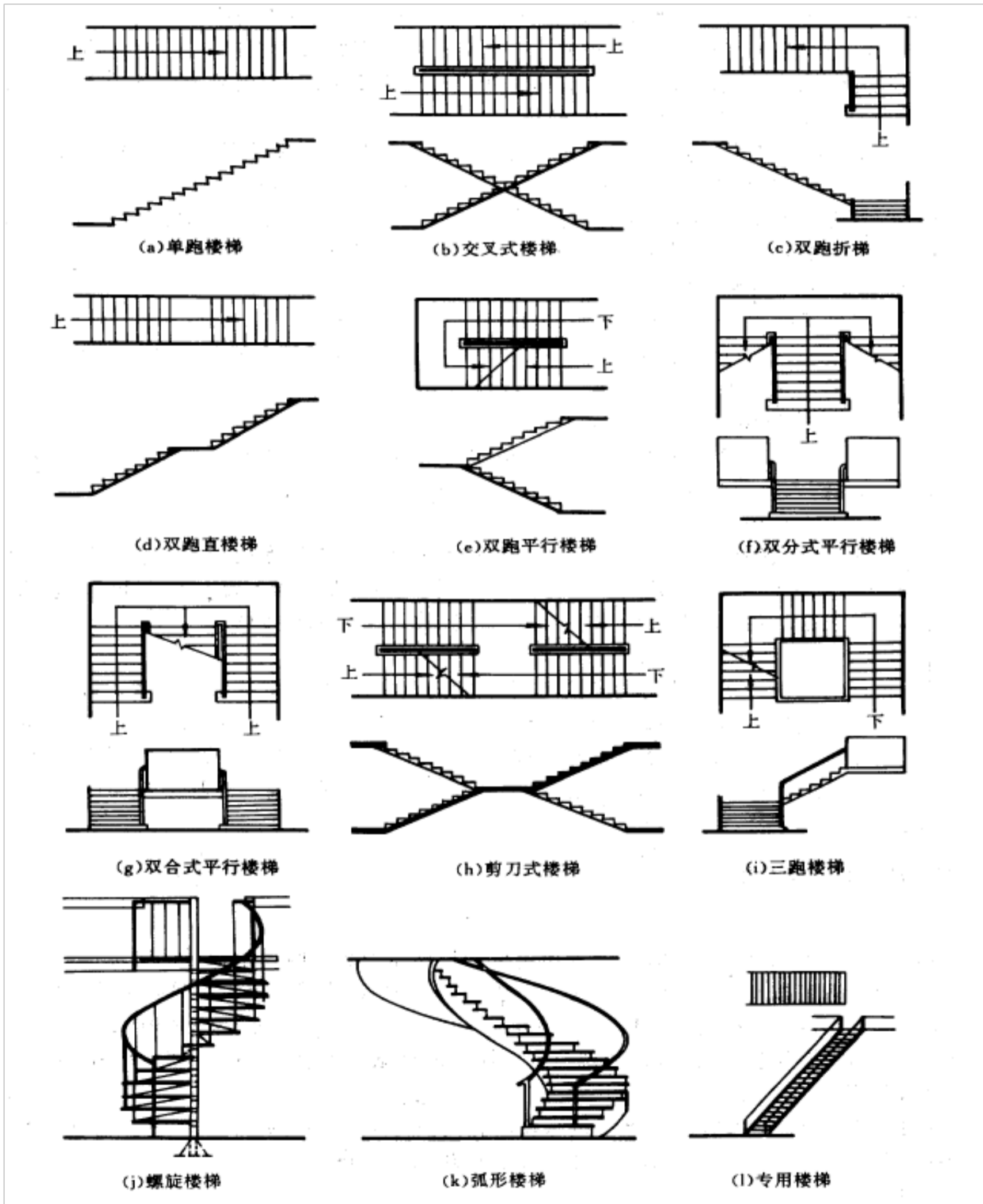
螺旋楼梯构造复杂，但由于其流线形造形比较优美，故常作为观赏楼梯。

(8) 弧形楼梯 见图 2-5-3(k)

弧形楼梯的圆弧曲率半径较大，其扇形踏步的内侧宽度也较大，使坡度不致

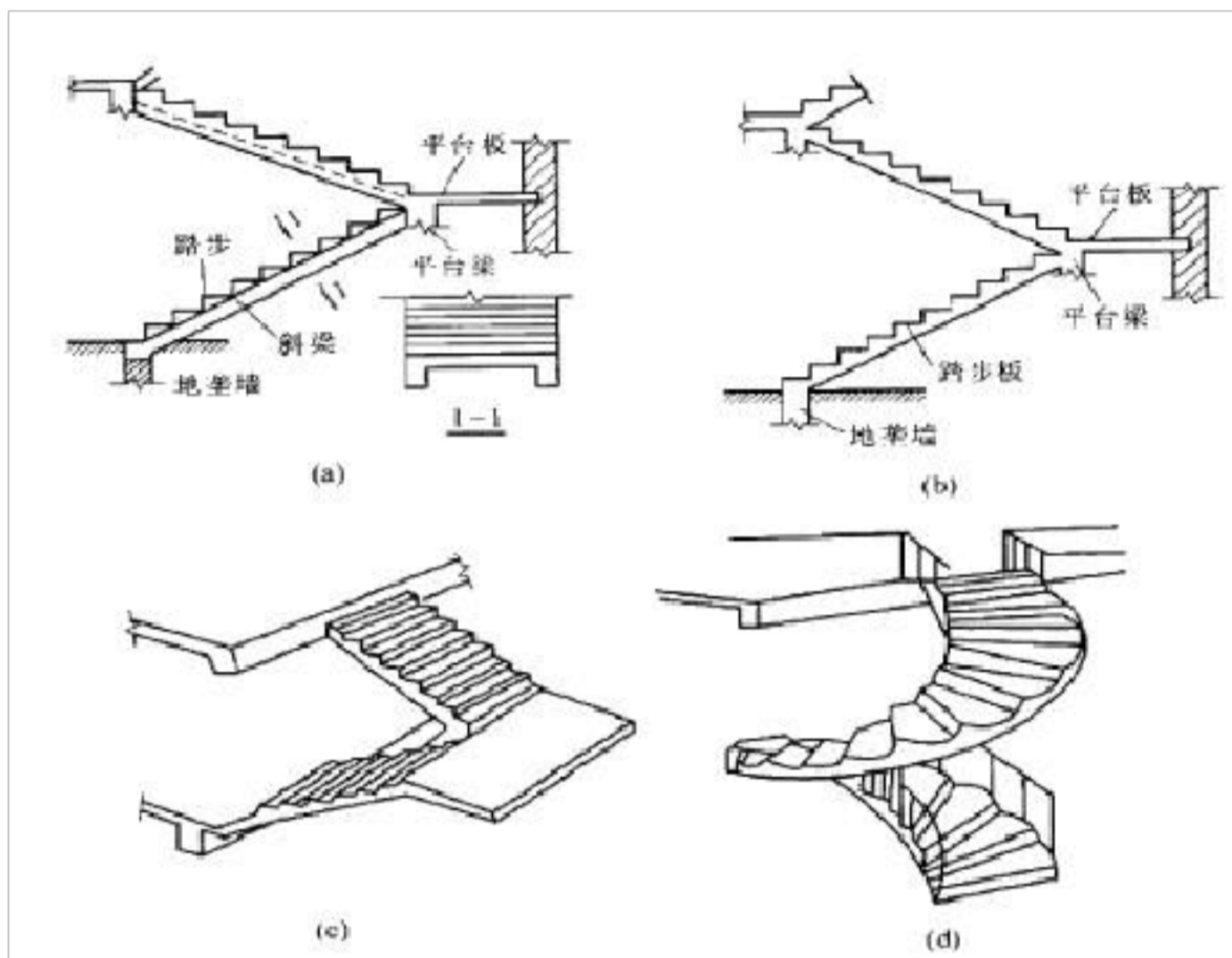
于过陡。一般

规定这类楼梯的扇形踏步上、下级所形成的平面角不超过 10° ，且每级离内扶手 0.25m 处的踏步宽度超过 0.22m 时，可用作疏散楼梯。弧形楼梯常用作布置在大空间公共建筑门厅里，用来通行一至二层之间较多的人流，也丰富和活跃了空间处理。但其结构和施工难度较大，成本高。



楼梯是房屋的竖向通道，一般由梯段、平台和栏杆组成。楼梯的平面布置，

梯段踏步尺寸以及栏杆等由建筑设计确定。楼梯按其所用材料可分为木楼梯、钢楼梯和钢筋混凝土楼梯。按施工方法可分为现浇整体式楼梯和预制装配式楼梯。按构件受力形式不同可分为板式楼梯、梁式楼梯、剪刀式（悬挑式）楼梯和螺旋式楼梯。



(a) 板式楼梯 (b) 梁式楼梯 (c) 剪刀式楼梯 (d) 螺旋式楼梯

图 1 楼梯形式

(1) 板式楼梯

板式楼梯由梯段、横梯梁和平台组成，梯板是一块斜板，板的两端支承在平台梁上（最下端的梯段可支承在横梁上，也可单独做基础）。

优点：下表面平整，施工支模方便。

缺点：斜板较厚，当跨度较大时，材料用量较多。

板式楼梯外观美观，多用于住宅、办公楼、教学楼等建筑，目前跨度较大的公共建筑也多受用。

(2) 梁式楼梯

楼梯板下有梁的板式楼梯，因此又叫梁板楼梯。在楼梯斜板侧面设置斜梁，斜梁两端支承在横梯梁上，横梯梁支承在梯间墙上或柱上，就构成了梁式楼梯。特点：梯段较长时比较经济，但支模及施工都比板式楼梯复杂，外观也显得笨重。

由于受力需要，斜梁设置三根)的楼梯梁上。

梁式楼梯纵向荷载由梁承担。不过现在一般建筑中梁式楼梯很少用的了，也少见。

梁式楼梯传力路线：

踏步板 斜梁—平台梁—墙或柱。

当踏步板裂了，若楼梯梁完好，只是局部问题。

配筋方式：梯段横向配筋，搁在斜梁上，另加分布钢筋。平台主筋均短跨布置，依长跨方向排列，垂直安放分布钢筋。

(3) 剪刀式楼梯

剪刀式楼梯，整个楼梯由主体结构的边梁上挑出，其优点是首层休息平台和踏步下的空间可以较好的利用，外形美观轻巧。缺点是受力复杂。剪刀式楼梯为消防楼梯属特种楼梯，每层有两个出入口实现可上又可下，等于是设计了两条楼梯，剪刀式楼梯的好处是输出量倍增，意外事件时逃生的通道是很重要的。

(4) 螺旋式楼梯

旋转楼梯通常称为螺旋形或螺旋式楼梯，通常是围绕一根单柱布置。平面呈圆形。其平台和踏步均为扇形平面，踏步内侧宽度很小，并形成较陡的坡度，行走时不安全，且构造较复杂。螺旋式楼梯支模复杂，施工比较困难，材料用量较多，造价高。这种楼梯不能作为主要人流交通和疏散楼梯，但由于其流线造型美观、优美、典雅，空间上比较节省，常用于楼层数不多的写字楼、居民楼或作为建筑小品布置在庭院或室内使用。

1.2 楼梯结构设计内容

楼梯的结构设计主要包括以下内容：

(1) 根据建筑要求和施工条件，确定楼梯的结构形式和结构布置。

(2) 根据建筑类别，按《荷载规范》确定楼梯的活荷载标准值。需要注意的是楼梯的活荷载往往比所在楼面的活荷载大。生产车间楼梯的活荷载可按实际情况确定，但不宜小于 3.5kN/m (按水平投影面计算)。除以上竖向荷载外，设计楼梯栏杆时应按规定考虑栏杆顶部水平荷载 0.5 kN/m (对于住宅、医院、幼儿园等) 或 1.0 kN/m (对于学校、车站、展览馆等)。

(3) 进行楼梯各部件的内力计算和截面设计。

(4) 绘制施工图，特别应注意处理好连接部位的配筋构造。

1.3 楼梯构造设计要求

等类型。

一、梁承式

梁承式钢筋混凝土楼梯系指梯段由平台梁支承的楼梯构造方式。由于在楼梯平台与斜向梯段交汇处设置了平台梁，避免了构件转折处受力不合理和节点处理的困难，在一般大量性民用建筑中较为常用。预制构件可按梯段（板式或梁板式梯段）、平台梁、平台板三部分进行划分。

1、梯段

(1) 梁板式梯段

段由梯斜梁和踏步板组成。一般在踏步板两端各设一根梯斜梁，踏步板支承在梯斜梁上。

(2) 板式梯段

为整块或数块带踏步条板，其上下端直接支承在平台梁上。由于没有梯斜梁，梯段底面平整，结构厚度小，其有效断面厚度可按 $L/20$ -- $L/30$ 估算，由于梯段板厚度小，且无梯斜梁，使平台梁位置相应抬高，增大了平台下净空高度。

为了减轻梯段板自重，也可做成空心构件，有横向抽孔和纵向抽孔两种方式。横向抽孔较纵向抽孔合理易行，较为常用。

2、平台梁

支承梯斜梁或梯段板，平衡梯段水平分力并减少平台梁所占结构空间，一般将平台梁做成 L 形断面。其构造高度按 $L/12$ 估算 (L 为平台梁跨度)。

3、平台板

根据需要采用钢筋混凝土空心板、槽板或平板。需要注意的是，在平台上有管道井处，不宜布置空心板。平台板一般平行于平台梁布置，以利于加强楼梯间整体刚度。当垂直与平台梁布置时，常用小平板。

4、梯段与平台梁节点处理

之间的关系而言，一般有梯段齐步和错步两种方式。就平台梁与梯段之间的关系而言，有埋步和不埋步两种方式。

(1) 梯段齐步布置的节点处理

起步和末步踢面对齐，平台完整，可节省梯间进深尺寸。

(2) 梯段错步布置的节点处理

底标高可比齐步方式抬高，有利于减少结构空间。但错步方式使平台不完整，并且多占楼梯间进深尺寸。

采用长短跑时，他们之间相错步数变不止一步，需将短跑梯段做成折形构件。

(3) 梯段不埋步的节点处理

用平台梁代替了一步踏步踢面，可以减少梯段跨度。当楼层平台处外侧墙上有门洞时，可避免平台梁支承在门过梁上，在住宅建筑中尤为实用。但此种方式的平台梁为变截面梁，平台梁底标高也较低，结构占空间较大，减少了平台梁下净空高度。另外，尚需注意不埋步梁板式梯段采用L形踏步板时，其起步处第一踢面需填砖。

(4) 梯段埋步的节点处理

梯段跨度较前者大，但平台梁底标高可提高，有利于增加平台下净空高度，平台梁可为等截面梁。此种方式常用于公共建筑。另外尚需注意埋步梁板式梯段采用L形踏步板时，在末步处会产生一字形踏步板，当采用∟形踏步板时，在起步处会产生一字形踏步板。

5、构件连接

是主要交通部件，对其坚固耐久、安全可靠的要求较高，特别是在地震区建筑中更需引起重视。并且梯段为倾斜构建，故需加强各构件之间的连接，提高其整体性。

(1) 踏步板与梯斜梁的连接

斜梁支承踏步板处用水泥砂浆做浆连接。如需加强，可在梯斜梁上预埋插筋，与踏步板支承端预留孔插接，用高标号水泥砂浆填实。

(2) 梯斜梁或梯段板与平台梁连接

除了用水泥砂浆做浆外，应在连接端预埋钢板进行焊接。

(3) 梯斜梁或梯段板与平台梁连接

层起步处，梯斜梁或梯段板下应作梯基，梯基常用砖或混凝土，也可用平台梁代替梯基。但需注意该平台梁无梯段处与地坪的关系。

二、墙承式

墙承式钢筋混凝土楼梯系指预制钢筋混凝土踏步板直接搁置在墙上的一种楼梯形式。其踏步板一般采用一字形、L形或∟形断面。

预制装配墙承式钢筋混凝土楼梯由于踏步两端均有墙体支承，不需设平台梁和梯

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/715344311020011104>