

提升计算效率 工作化繁为简

12G901 图集精识快算

板、板柱楼盖、 板式楼梯

张军 主编

涵盖快算原理公式 令计算工作游刃有余

新

依据最新图集编制

实

注重实际经验运用

算

全面计算规则要点

✓ **基础理论 + 最新标准**

是您快捷掌握行业前沿的必备教材

✓ **常用公式 + 标准图例**

是您快速实践钢筋工程的不二选择

**轻松学
快算**

江苏凤凰科学技术出版社

12G901 图集精识快算

板、板柱楼盖、板式楼梯

张 军 主编

图书在版编目(CIP)数据

12G901 图集精识快算. 板、板柱楼盖、板式楼梯 /
白雅君主编;张军分册主编. —南京:江苏凤凰科学
技术出版社, 2015. 3

ISBN 978-7-5537-0525-5

I. ①1… II. ①白… ②张… III. ①钢筋混凝土结构
—板柱结构—结构计算 IV. ①TU375.01

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 285866 号

12G901 图集精识快算

板、板柱楼盖、板式楼梯

主 编 张 军
项 目 策 划 凤凰空间/翟永梅
责 任 编 辑 刘屹立
特 约 编 辑 翟永梅

出 版 发 行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 天津泰宇印务有限公司

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16
印 张 10.75
字 数 235 000
版 次 2015 年 3 月第 1 版
印 次 2015 年 3 月第 1 次印刷

标 准 书 号 ISBN 978-7-5537-0525-5
定 价 25.00 元



图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换 (电话: 022-87893668)。

本书编委会

主 参	编 编	张	军			
		陈	菊	段云峰	温晓杰	倪长也
		索	强	白雪影	刘 虎	孙 喆
		夏	怡	胡 畔	邹 雯	宋春亮

内容提要

本书依据《12G901—1》、《12G901—2》、《12G901—3》三本最新图集及《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)编写。主要内容包括基础知识、板结构精识快算、板柱楼盖结构精识快算以及板式楼梯结构精识快算,以平法制图规则为基础,结合具体的钢筋排布构造识图,通过计算实例详细讲解了板、板柱楼盖、板式楼梯构件的各类钢筋在实际工程中的识图与计算。

本书可供设计人员、施工技术人员、工程造价人员以及相关专业大中专的师生学习参考。

前言

板柱结构是一种经常被采用的结构体系,它具有许多优点,如施工支模及绑扎钢筋较为简单;结构本身的高度较小,便于管道的布置;可以减少建筑物的层高,从而降低建筑物的造价等等。G101 和 G901 系列图集对板、板柱楼盖、板式楼梯等结构平面整体表示方法制图规则和构造做了详细的介绍。随着 11G101 系列图集的更新,12G901 系列图集也进行了更新。

本书依据《12G901—1》、《12G901—2》、《12G901—3》三本最新图集及《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)编写。主要内容包括基础知识、板结构精识快算、板柱楼盖结构精识快算以及板式楼梯结构精识快算,以平法制图规则为基础,结合具体的钢筋排布构造识图,通过计算实例详细讲解了板、板柱楼盖、板式楼梯构件的各类钢筋在实际工程中的识图与计算。

本书可供设计人员、施工技术人员、工程造价人员以及相关专业大中专的师生学习参考。

本书在编写过程中参阅和借鉴了许多优秀书籍、图集和有关国家标准,并得到了有关领导和专家的帮助,在此一并致谢。由于作者的时间和经验所限,虽尽心尽力编写,但书中仍难免存在疏漏或未尽之处,敬请有关专家和读者予以批评指正。

编者

2015 年 3 月

目 录

1 基础知识	(1)
1.1 板的分类和钢筋配置的关系	(1)
1.2 板的平法表示方法与传统表示方法的比较	(2)
1.3 现浇有梁楼盖中楼板的受力特点	(4)
1.4 板式楼梯和梁板式楼梯简介	(5)
2 板结构精识快算	(9)
2.1 板平法施工图识读	(9)
2.2 板构件钢筋识图	(13)
2.2.1 板厚范围上部和下部各层钢筋排序	(13)
2.2.2 有梁楼板、屋面板钢筋排布构造	(14)
2.2.3 现浇板纵向钢筋连接位置	(17)
2.2.4 不等跨板上部贯通纵向钢筋连接排布构造	(19)
2.2.5 楼板、屋面板下部钢筋排布构造	(21)
2.2.6 楼板、屋面板上部钢筋排布构造	(23)
2.2.7 柱角位置板上部柱边附加钢筋与斜向钢筋构造	(30)
2.2.8 悬挑板阴角钢筋排布构造	(31)
2.2.9 悬挑板阳角钢筋排布构造	(35)
2.2.10 板翻边钢筋构造	(48)
2.2.11 板开洞钢筋排布构造	(48)
2.2.12 局部升降板钢筋排布构造	(51)
2.3 板构件钢筋快算	(57)
3 板柱楼盖结构精识快算	(83)
3.1 板柱楼盖平法施工图识读	(83)
3.2 板柱楼盖钢筋识图	(86)
3.2.1 无梁楼盖现浇板的钢筋排布规则	(86)
3.2.2 无梁楼盖现浇板的板带分布	(88)
3.2.3 柱上板带、跨中板带钢筋排布构造	(90)
3.2.4 无柱帽柱上板带、跨中板带分离式钢筋排布构造	(90)
3.2.5 有柱帽柱上板带、跨中板带分离式钢筋排布构造	(94)
3.2.6 有托板柱上板带、跨中板带分离式钢筋排布构造	(97)
3.2.7 非抗震无暗梁板带钢筋排布构造	(99)

3.2.8	有暗梁板带钢筋排布构造	(99)
3.2.9	抗震有柱帽无暗梁板带钢筋排布构造	(104)
3.2.10	周边为柱、框架梁或剪力墙的板带上部钢筋排布构造	(104)
3.2.11	柱上板带暗梁箍筋沿梁纵向排布构造	(104)
3.2.12	柱支座暗梁交叉节点钢筋排布构造	(104)
3.2.13	中间层暗梁端节点钢筋排布构造	(104)
3.2.14	柱上板带与边框梁节点构造	(112)
3.2.15	柱帽构造	(113)
3.2.16	板抗冲切箍筋、抗冲切弯起钢筋构造	(116)
3.3	板柱楼盖钢筋快算	(118)
4	板式楼梯结构精识快算	(131)
4.1	板式楼梯平法施工图识读	(131)
4.1.1	板式楼梯的平面注写方式	(131)
4.1.2	板式楼梯的剖面注写方式	(131)
4.1.3	板式楼梯的列表注写方式	(132)
4.1.4	现浇混凝土板式楼梯的类型	(132)
4.2	板式楼梯钢筋识图	(133)
4.2.1	AT~ET 型板式楼梯的特征	(133)
4.2.2	FT~HT 型板式楼梯的特征	(136)
4.2.3	ATa、ATb 型板式楼梯的特征	(148)
4.2.4	ATc 型板式楼梯的特征	(150)
4.2.5	AT~ET 型梯板配筋构造	(151)
4.2.6	楼梯楼层、层间平台板钢筋构造	(157)
4.2.7	不同踏步位置推高与高度减小构造	(157)
4.3	板式楼梯钢筋快算	(158)
	参考文献	(161)

1 基础知识

1.1 板的分类和钢筋配置的关系

首先总结一下常见的板钢筋配置的特点,以便于对比 11G101-1 图集所规定的平法楼板钢筋标注。板的配筋方式有两种,即弯起式配筋和分离式配筋,如图 1-1 所示。目前,一般的民用建筑都采用分离式配筋,11G101-1 图集所讲述的也是分离式配筋,因此,在下面的内容中我们按分离式配筋进行讲述。有些工业厂房,尤其是具有振动荷载的楼板必须采用弯起式配筋,当遇到这样的工程时,应该按施工图所给出的钢筋构造详图进行施工。

注:所谓弯起式配筋是把板的下部主筋和上部的扣筋设计成一根钢筋;而分离式配筋就是分别设置板的下部主筋和上部的扣筋。

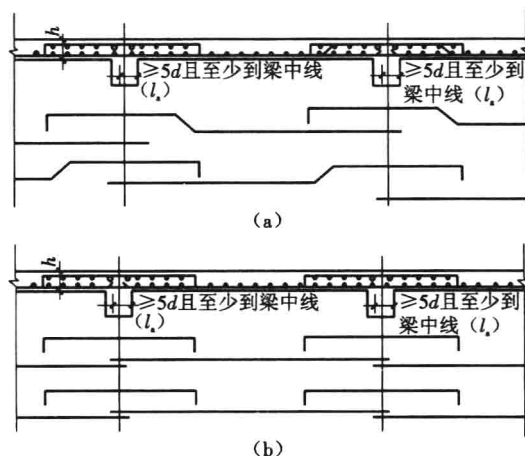


图 1-1 板的配筋方式

(a)弯起式配筋;(b)分离式配筋

1. “板”的种类

(1) 从板的力学特征来划分

有“楼板”和“悬臂板”之分。“悬臂板”是一面支承的板。阳台板、雨篷板、挑檐板等都是悬臂板。本书讨论的“楼板”是两面支承或四面支承的板,不管它是单跨的还是连续的,是刚接的还是铰接的。

(2) 从施工方法上来划分

有“预制板”和“现浇板”两种。预制板又可分为“平板”、“槽形板”、“空心板”、“大型屋面板”等。但现在的民用建筑已经大量采用现浇板,而很少采用预制板了。

(3) 从配筋特点来划分

1) 楼板的配筋有“单向板”和“双向板”两种。

“单向板”在一个方向上布置“主筋”,而在另一个方向上布置“分布筋”。

“双向板”在两个互相垂直的方向上都布置“主筋”,使用比较广泛。

此外,配筋的方式有“单层布筋”和“双层布筋”两种。

楼板的“单层布筋”就是在板的下部布置贯通纵筋,在板的周边布置“扣筋”(即非贯通纵筋)。

楼板的“双层布筋”就是板的上部和下部都布置贯通纵筋。

2) 悬挑板都是“单向板”,布筋方向与悬挑方向一致。

2. 不同种类板的钢筋配置

(1) 楼板的上部钢筋

“单层布筋”:不设上部贯通纵筋,而设置上部非贯通纵筋(即扣筋)。

“双层布筋”:设置上部贯通纵筋。

对于上部贯通纵筋来说,同样存在单向布筋和双向布筋的区别。

对于上部非贯通纵筋(即扣筋)来说,需要布置分布筋。

(2) 楼板的下部钢筋

“单向板”:在受力方向上布置贯通纵筋,另一个方向上布置分布筋。

“双向板”:在两个受力方向上都布置贯通纵筋。

在实际工程中,楼板一般都采用双向布筋。因为根据相关规范,当板的(长边长度/短边长度) ≤ 2.0 时,应按双向板计算;当 $2.0 < (\text{长边长度}/\text{短边长度}) \leq 3.0$ 时,宜按双向板计算。

(3) 悬挑板纵筋

顺着悬挑方向设置上部纵筋。悬挑板又可分为两种:

1) 纯悬挑板。悬挑板的上部纵筋单独布置。

2) 延伸悬挑板。悬挑板的上部纵筋与相邻跨内的上部纵筋贯通布置。

1.2 板的平法表示方法与传统表示方法的比较

图 1-2 是传统楼板的配筋表示方式。图中的定位轴线应与建筑平面图保持一致;用粗实线在原位画出板的钢筋原状,每一种钢筋只画一根代表,同时画出一个重合断面,表示板的形状、板厚及板的标高。也可不画重合断面,但需要在合适的位置写明板厚和板的结构标高等信息。另外图中画出的钢筋既有下部钢筋(①号筋和②号筋),又有上部钢筋(其余筋),这与板平法施工图的表达方式有很大的

不同。

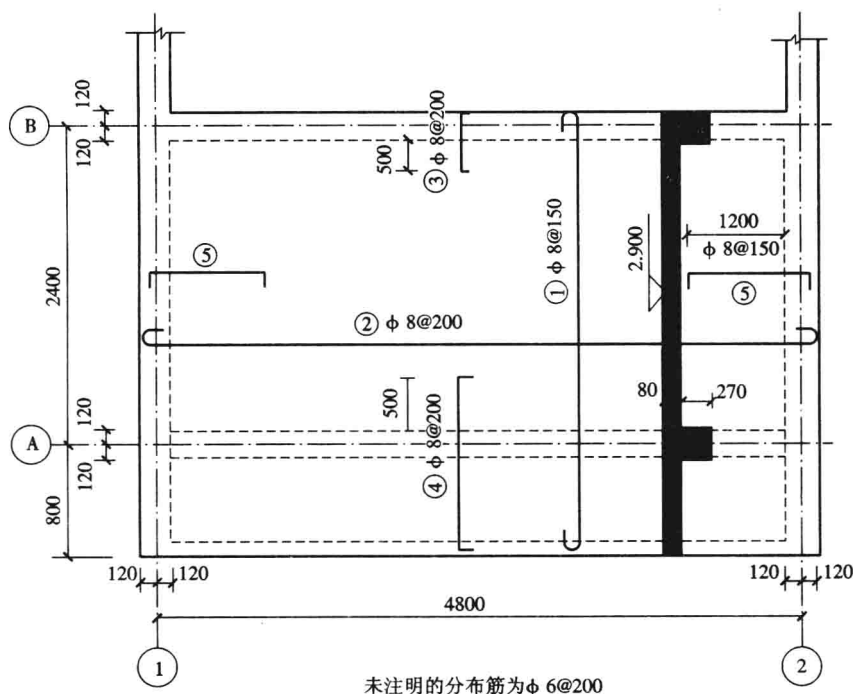


图 1-2 有梁楼盖板传统配筋图表示方式示例

平法板施工图,是在楼面板和屋面板布置图上采用平面注写的表达方式,如图 1-3 所示。板平面布置图,可采用适当比例与柱、剪力墙和梁平面布置图合并绘制。板平法施工图平面注写方式主要包括板块集中标注(用符号和数字表达板的编号、厚度和贯通纵筋)和板支座原位标注(在板支座处或纯悬挑板上部原位画出不带弯钩的钢筋示意)。

如图 1-3 所示板中画出的钢筋均为原位标注的支座上部非贯通钢筋,板上部的钢筋则未画出。原位标注的支座上部非贯通钢筋加上各板块集中标注的上下层贯通钢筋即为板的全部钢筋信息。

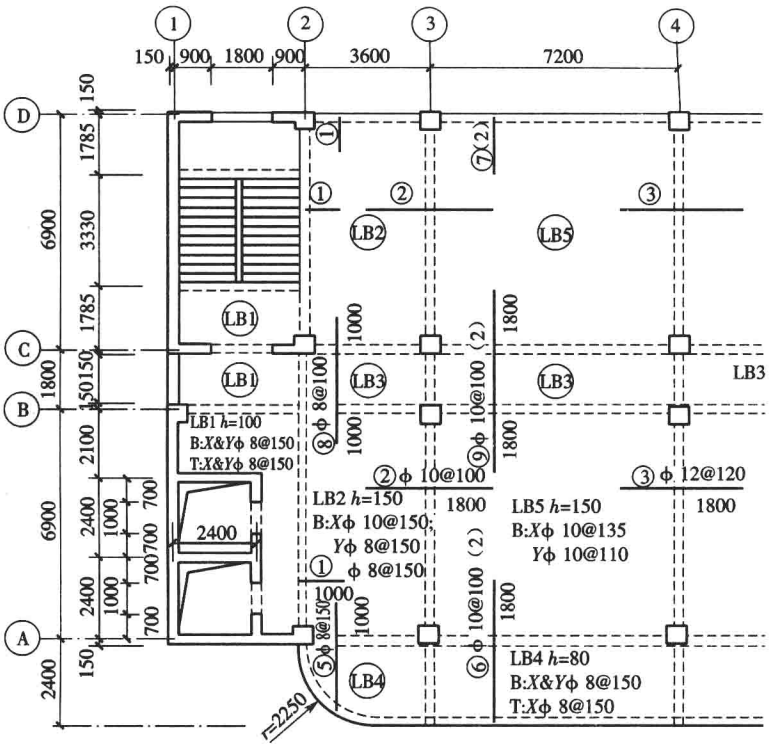
为方便设计表达和施工识图,板平法施工图规定结构平面的坐标方向为:

- 1) 当两向轴网正交布置时,图面从左至右为 X 向,从下至上为 Y 向;
- 2) 当轴网转折时,局部坐标方向顺轴网转折角度做相应转折;
- 3) 当轴网向心布置时,切向为 X 向,径向为 Y 向。

此外,对于平面布置比较复杂的区域,如轴网转折交界区域、向心布置的核心区域等,其平面坐标方向应由设计者另行规定并在图上明确表示。

板平法施工图中,还要注明各结构层的楼面标高、结构层高及相应的结构层号,若各层的混凝土强度等级不一致时,还可在列表中根据设计需要增加混凝土强

屋面2	65.670	
塔层2	62.370	3.30
屋面1	59.070	3.30
(塔层1)		
16	55.470	3.60
15	51.870	3.60
14	48.270	3.60
13	44.670	3.60
12	41.070	3.60
11	37.470	3.60
10	33.870	3.60
9	30.270	3.60
8	26.670	3.60
7	23.070	3.60
6	19.470	3.60
5	15.870	3.60
4	12.270	3.60
3	8.670	3.60
2	4.470	4.20
1	-0.030	4.50
-1	-4.530	4.50
-2	-9.030	4.50
层号	标高	层高
	/m	/m



15.870~26.670板平法施工图

结构层楼面标高
结构层高
上部结构嵌固部位: -0.030

- 注: 1. 未注明分布筋为 $\phi 8@250$ 。
2. 可在结构层楼面标高、结构层高中增设混凝土强度等级等栏目。
- 图 1-3 有梁楼盖板平法施工图(局部)平面注写方式示例

度等级的内容等。

1.3 现浇有梁楼盖中楼板的受力特点

在现浇有梁楼盖中, 楼板是支承于梁上的连续构件, 其计算简图及弯矩如图 1-4 所示。板跨中受正弯矩作用, 故下部应配受力筋, 一般在平法表达集中标注中显示; 而支座处是负弯矩, 所以在支座处板上部应配负筋, 一般在平法表达原位标注中显示。当板中负筋沿全跨贯通时, 则在集中标注中显示。

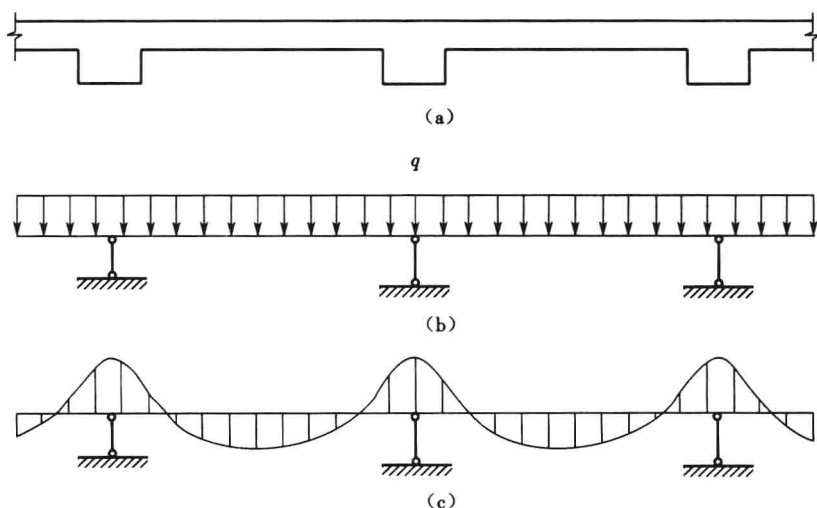


图 1-4 板计算简图及弯矩示意图

(a) 板剖面图; (b) 板计算图; (c) 板弯矩图

1.4 板式楼梯和梁板式楼梯简介

1. 楼梯的分类

按位置,有室内楼梯和室外楼梯两类;按施工方式,可分为现浇和预制两类;按使用性质,可分为主要楼梯、辅助楼梯、安全楼梯(太平梯)和防火楼梯四类;按材料,有钢楼梯、钢筋混凝土楼梯、木楼梯、钢与混凝土混合楼梯等;按形式不同,可分为直上楼梯、曲尺楼梯、双折楼梯(又称转弯楼梯、双跑楼梯、平行楼梯)、三折楼梯、弧形楼梯、螺旋形楼梯、有中柱的盘旋形楼梯、剪刀式楼梯和交叉楼梯等;根据梯跑结构形式不同,可分为梁板式楼梯、板式楼梯、悬挑楼梯和旋转楼梯等。

2. 板式楼梯的构件组成

板式楼梯所包含的构件内容一般有踏步段、层间梯梁、层间平板、楼层梯梁和楼层平板等(见图 1-5)。

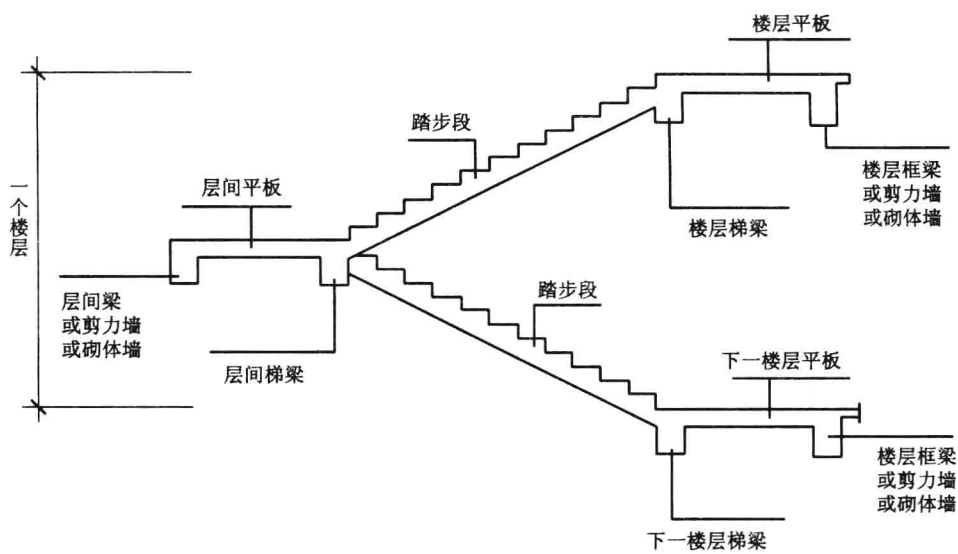
(1) 踏步段

任何楼梯都包含踏步段。每个踏步的高度和宽度应该相等。且每个踏步的宽度和高度一般以上下楼梯舒适为准,例如,踏步高度为 150 mm,踏步宽度为 280 mm。而每个踏步的高度和宽度之比,决定了整个踏步段斜板的斜率。

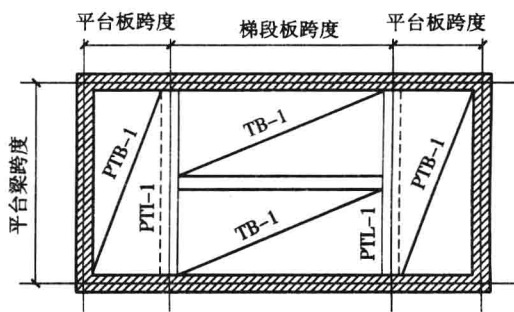
(2) 层间平板

楼梯的层间平板就是人们常说的“休息平台”。

注意:在 11G101-2 图集中,“两跑楼梯”包含层间平板;而“一跑楼梯”不包含层间平板,在这种情况下,楼梯间内部的层间平板就应该另行按“平板”进行计算。



(a)



(b)

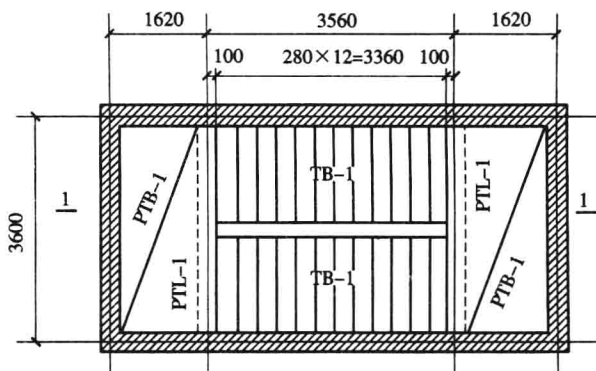
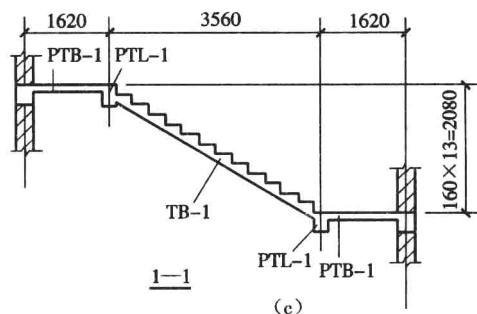


图 1-5 板式楼梯的构件组成

(a) 板式楼梯各部分名称; (b) 板式楼梯平面图示意; (c) 某楼梯间平面图、剖面图示例



续图 1-5

(3) 层间梯梁

楼梯的层间梯梁起到支承层间平板和踏步段的作用。11G101-2 图集的“一跑楼梯”需要有层间梯梁的支承,但是一跑楼梯本身不包含层间梯梁,所以在计算钢筋时,需要另行计算层间梯梁的钢筋。11G101-2 图集的“两跑楼梯”没有层间梯梁,其高端踏步段斜板和低端踏步段斜板直接支承在层间平板上。

(4) 楼层梯梁

楼梯的楼层梯梁起到支承楼层平板和踏步段的作用。11G101-2 图集的“一跑楼梯”需要有楼层梯梁的支承,但是一跑楼梯本身不包含楼层梯梁,所以在计算钢筋时,需要另行计算楼层梯梁的钢筋。11G101-2 图集的“两跑楼梯”分为两类: FT、GT 没有楼层梯梁,其高端踏步段斜板和低端踏步段斜板直接支承在楼层平板上; HT 需要有楼层梯梁的支承,但是这两种楼梯本身不包含楼层梯梁,所以在计算钢筋时,需要另行计算楼层梯梁的钢筋。

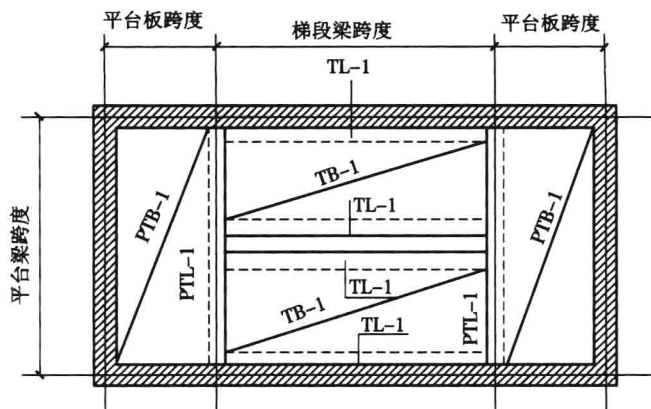
11G101-2 第 8 页规定了梯梁的构造做法:“梯梁按双向受弯构件计算,当支承在梯柱上时,其构造做法按 11G101-1 中框架梁 KL;当支承在梁上时,其构造做法按 11G101-1 中非框架梁 L。”

(5) 楼层平板

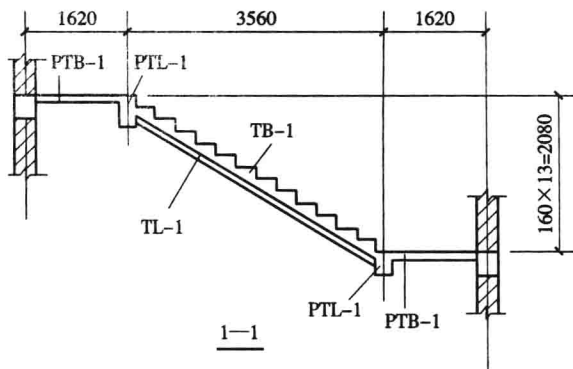
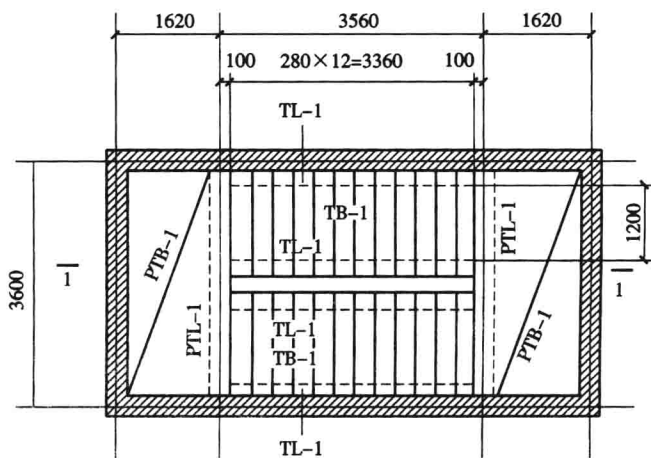
楼层平板就是每个楼层中连接楼层梯梁或踏步段的平板,但是,并不是所有楼梯间都包含楼层平板的。11G101-2 图集的“两跑楼梯”中的 FT、GT 包含楼层平板;而“两跑楼梯”中的 HT,以及“一跑楼梯”不包含楼层平板,在计算钢筋时,需要另行计算楼层平板的钢筋。

3. 梁板式楼梯的构件组成

以一个楼梯间所包含的构件为例,一个完整的现浇钢筋混凝土梁板式楼梯(或梁式楼梯)主要有踏步板(TB)、梯段梁(TL)、平台板(PTB)和平台梁(PTL)等,见图 1-6。



(a)



(b)

图 1-6 梁板式楼梯的构件组成

(a)梁板式楼梯平面图示意;(b)某楼梯间平面图、剖面图示例

2 板结构精识快算

2.1 板平法施工图识读

有梁楼盖板平法施工图,是在楼面板和屋面板布置图上,采用平面注写的表达方式,如图 2-1 所示。板平面注写主要包括板块集中标注和板支座原位标注。

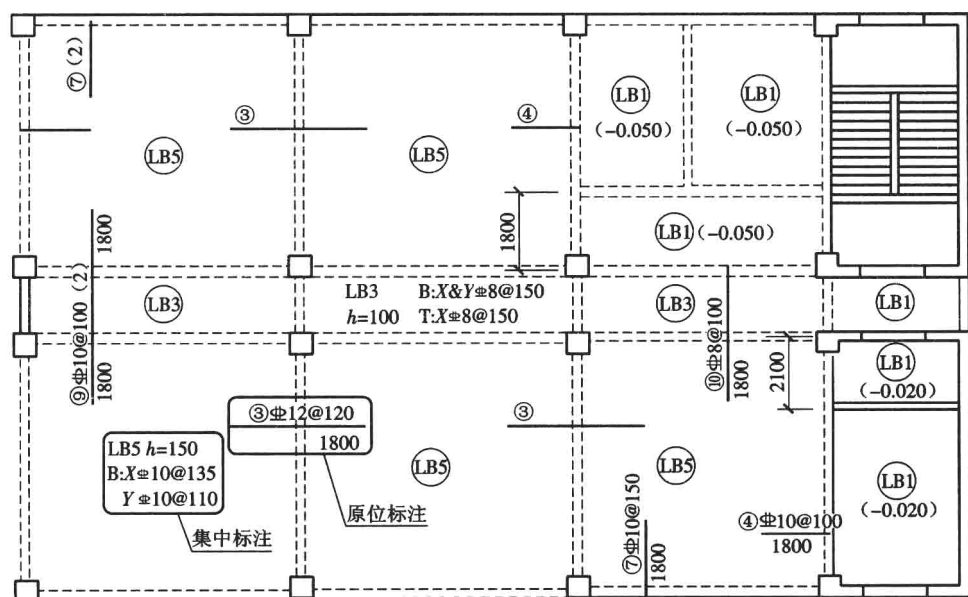


图 2-1 板平面表达方式

为方便设计表达和施工识图,规定结构平面的坐标方向为:

- 1) 当两向轴网正交布置时,图面从左至右为 X 向,从下至上为 Y 向;
- 2) 当轴网转折时,局部坐标方向顺轴网转折角度做相应转折;
- 3) 当轴网向心布置时,切向为 X 向,径向为 Y 向。

此外,对于平面布置比较复杂的区域,如轴网转折交界区域、向心布置的核心区域等,其平面坐标方向应由设计者另行规定并在图上明确表示。

1. 板块集中标注

板块集中标注的内容包括板块编号、板厚、贯通纵筋以及当板面标高不同时的标高高差。