

城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	绪论 第一章 第一节 建筑荷载
教 学 目 的	通过本章学习，让学生了解各结构类型及荷载类型
重 点 难 点	结构分类 荷载定义
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

绪 论

第一节 建筑结构的分类及应用

一、建筑结构的分类：

1、定义：由若干构件由若干构件（如柱、梁、板等）连接而成的能承受荷载和其他间接作用（如温度变化、地基不均匀沉降等）的体系，叫做建筑结构。

2、按所用材料分类：

混凝土结构： 优点：强度高、耐久性好、抗震性好、并具有可塑性

缺点：自重大、抗裂能力差、费工费模板

应用范围：一般民用建筑、多高层建筑、工业厂房、大跨结构

砌体结构： 优点：造价低廉、耐火性好、施工方便、工艺简单、就地取材

缺点：自重大、强度低、抗震性能差、砌筑工作繁重、粘土用量大

应用范围：五六层以下的民用房屋、中小厂房的沉重结构、大型工业厂房的围护结构

钢结构： 优点：强度高、重量轻、质地均匀、运输方便

缺点：易锈蚀、耐火性能差

应用范围：大跨重型结构、受动荷载结构、可拆卸结构、轻型结构、容器及其它

木结构： 优点：取材加工方便、材质轻且强度较大

缺点：各向异性、易燃、易裂、易翘曲、易腐蚀

应用范围：大中城市基本停用

3、按承重结构类型分：

砖混结构：

框架结构：

框架---剪力墙结构：

剪力墙结构：

筒体结构：

排架结构：

4、其他分类方法：

第二节 结构的发展概况

第一章 建筑结构的基本设计原则

第一节 建筑结构荷载

一、荷载分类及荷载代表值

1、荷载定义：施加在结构上的集中力或分布力，称为荷载——直接作用
引起结构外加变形或约束变形的原因——间接作用

2、荷载分类：

A、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的荷载。也称恒荷载或恒载。比如结构自重或土压力等。

B、可变荷载：在结构使用期间，其值随时间变化，或其变化与平均值相比不可以忽略不计的荷载。也称活荷载或活载。比如楼面活载、屋面活载、雪荷载、风荷载、吊车荷载等。

C、偶然荷载：在结构使用期间不一定出现，而一旦出现,其量值很大而持续时间较短的荷载。比如爆炸力、撞击力等。

3、荷载代表值：结构计算时，需根据不同的设计要求采用不同的荷载数值。 A

、荷载标准值

B、可变荷载组合值

C、可变荷载准永久值

D、可变荷载频遇值

二、恒荷载

按构件或材料单位体积（或单位面积）自重平均值确定。见P5 表1-1。

三、楼面及屋面活荷载

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第一章 第二节 建筑结构设计方法 第三节 建筑抗震
教 学 目 的	通过本章学习，让学生了解结构的功能要求结构的极限状态，以及地震的基本知识
重 点 难 点	重点： 1、结构的功能要求 安全、适用、耐久 2、地震基本概念
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第二节 建筑结构设计方法

一、结构的功能要求（安全性、适用性、耐久性）

1、结构的可靠性

A、结构的可靠性：安全性、适用性、耐久性

B、结构的可靠度：在规定的时间内（一般为 50 年），在规定的条件下（正常设计、正常施工和正常使用），完成预定功能的概率，称为结构的可靠度。

2、设计使用年限：房屋建筑在正常设计，正常施工，正常使用和维护下所应达到的使用年限。见 P7 表 1-3。

二、结构的极限状态

1、极限状态：整个结构或结构的一部分超过某一特定状态，或不能满足设计规定的某一功能要求的特定状态。

A、承载能力极限状态：

B 正常使用极限状态：

三、极限状态设计表达式

1、极限状态方程

$$Z=R-S$$

R---结构抗力

S---荷载效应

a. $Z>0$ ($R>S$), 可靠状态

b. $Z=0$ ($R=S$), 极限状态

c. $Z<0$ ($R<S$), 失效状态

2、极限状态设计表达式

第三节 建筑结构抗震基本知识

一、基本概念：

1、地震：

2、震中：

3、震源：

4、地震波：

二、抗震设防基本原则：

小震不坏；中震可修；大震不倒。

1960 年 5 月 22 日 19 时 11 分发生在南美智利的地震，震级达到 8.9 级。

从 5 月

21 日开始，一个月内发生的地震，3 次超过 8 级，10 次超过 7 级，其规模之大，

释放能量之多，实为罕见。

1976 年 7 月 28 日 3 时 42 分 54 秒，在河北省唐山、丰南一带（东经 118.0 度，北纬 39.4 度），发生了 7.8 级强烈地震，震中区烈度 11 度。地震波及天津市和北京市。这次地震发生在工矿企业集中、人口稠密的城市，极震区内工矿设施大部分毁坏，主要表现为厂房屋顶塌落，围护墙多数倒塌，高层建筑和一般民房几乎全部坍塌。震区内普遍发生铁路路基下沉，铁轨弯曲变形；公路路面开裂；桥墩错动、倾倒，梁体移动及坠落等。但是地下矿井的破坏比地面建筑轻得多。

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第二章 第一节 钢筋混凝土材料
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握钢筋的力学性能以及混凝土的力学性能。
重 点 难 点	重点： 1、钢筋种类、力学性能 2、钢筋与混凝土的粘结
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第二章 建筑结构材料

第一节 钢筋混凝土结构材料

一、钢筋

- 1、钢筋的力学性能
- 2、钢筋的种类及选用
- 3、钢筋的计算指标

二、混凝土

1、混凝土的强度

立方体抗压强度：立方体抗压强度是指按照标准方法制作养护的边长为 150mm 的立方体试件，在 28 天龄期，用标准试验方法测得的抗压强度。

强度等级：C15,C20,C25,C30,C35,C40,C45,C50~C80 共 14 级

轴心抗压强度：

2、混凝土的变形：

收缩：砼在空气中硬化体积减小的现象

徐变：砼在长期荷载作用下随时间而增长的变形

三、混凝土强度等级的选用

砼结构 $\geq$ C15；HRB335 级以上钢筋 $\geq$ C20；

预应力结构 $\geq$ C30；钢丝、钢绞线和热处理钢筋 $\geq$ C40

四、混凝土的计算指标

五、钢筋和混凝土共同工作原理

- 1、钢筋和砼之间存在粘结力
- 2、钢筋和砼线膨胀系数接近
- 3、砼保护钢筋

钢筋与混凝土的粘结

钢筋和砼之间的胶结力

砼收缩和钢筋之间的摩擦力

钢筋表面凸凹不平或弯钩和砼之间的机械咬合力

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第二章 第二节 砌体结构材料 第三节 钢结构材料
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握砌体结构材料以及钢结构材料。
重 点 难 点	重点： 1、块材种类、砂浆种类 2、钢材的品种、规格
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第二节 砌体结构材料

砌体结构是由块材用砂浆砌筑而成的结构，砌体可作为房屋的基础、承重墙、过梁、甚至屋盖、楼盖等承重结构，也常作为房屋的隔墙等非承重结构，还可以作为挡土墙、水池及烟囱等构筑物。

一、块材

- 1、砖
- 2、砌块
- 3、石材

二、砂浆

- 1、水泥砂浆
- 2、混合砂浆
- 3、非水泥砂浆

第三节 钢结构材料

一、钢材的品种

二、钢材的规格

三、钢材的主要力学性能

四、影响钢材性能的主要因素：

- 1、化学成分
- 2、冶炼、轧制和热处理
- 3、应变硬化和时效硬化
- 4、温度的影响
- 5、应力集中
- 6、重复荷载作用

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第三章 钢筋混凝土结构基本构件 第一节 混凝土结构受弯构件 第二节 混凝土结构受压构件
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握梁板的一般构造要求，以及正截面破坏形态与斜载面的破坏形态
重 点 难 点	重点： 1、梁、板的构造要求； 2、受弯及受压构件的破坏形态
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第三章 混凝土结构基本构件

第一节 钢筋混凝土受弯构件

一、梁、板的一般构造

1、板的构造

- (1) 板的厚度：单跨板， $\geq l / 35$ ；多跨连续板 $\geq l / 40$ 且 $\geq 60\text{mm}$
- (2) 板的配筋：
 - a. 受力钢筋：承受拉力。
 - b. 分布钢筋：固定受力钢筋的位置，阻止混凝土开裂。

2、梁的构造

- (1) 梁的截面：
$$h = \begin{pmatrix} 1 \\ 8 \sim 14 \end{pmatrix} l; b = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \sim 2.5 \end{pmatrix} h, \text{ or, } \begin{pmatrix} 1 \\ 2.5 \sim 4 \end{pmatrix} h$$
- (2) 梁的配筋：
 - a.. 纵向受力钢筋：承受弯矩引起的拉力
 - b. 箍筋：承受剪力和弯矩引起的主拉力，固定纵向筋
 - c. 弯起钢筋：弯起段承受剪力和弯矩引起的主拉力，弯起后水平段承受支座负弯矩
 - d. 架立钢筋：固定箍筋，形成钢筋骨架
 - e. 纵向构造钢筋（当腹板高 $\geq 450\text{mm}$ ）：减小梁腹部裂缝宽度

3、混凝土的保护层及截面有效高度

二、钢筋混凝土梁正截面破坏形式

- 适筋梁： A_s 屈服后，混凝土压坏 延性破坏
- 超筋梁： A_s 不屈服，混凝土压坏 脆性破坏
- 少筋梁：混凝土开裂后， A_s 立即屈服，混凝土未破坏，脆性破坏

三、斜截面破坏的三种形态

受弯构件的类比	斜截面破坏的形态	发生条件	破坏特征	承载力
超筋梁	斜压破坏	$\lambda < 1$ 或腹板很薄，腹筋很多	短柱破坏。先出现若干根斜裂缝在腹部且较密、细，斜压柱体压碎，箍筋不屈服	大
适筋梁	剪压破坏	$1 < \lambda < 3$ 腹筋中等	与斜裂缝相交的箍筋屈服，剪压区混凝土压坏（压力、剪力共同作用下）	中
少筋梁	斜拉破坏	$\lambda > 3$ 腹筋很少	弯曲裂缝一出现，向受压区延伸，腹筋立即屈服，梁斜向被拉裂成两部分而突然破坏	小

以上均为脆性破坏， 程度：斜拉.>斜压>剪压

第二节 钢筋混凝土受压构件

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第二章 第四节 预应力混凝土构件基本知识 第五节 混凝土构件施工图
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握预应力构件的施工工艺，了解先张法和后张法。
重 点 难 点	重点： 1、先张法，后张法 2、识图
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第四节 预应力混凝土构件基本知识

基本概念

1. 钢筋混凝土的缺欠

★因为混凝土的抗拉强度太低，导致受拉区混凝土过早开裂，截面抗弯刚度显著降低。裂缝宽度与钢筋应力基本成正比，一般 $M_s = (0.6 \sim 0.8) M_y$ ，如配筋按正截面承载力计算， M_s 下 $\sigma_{ss} = (0.5 \sim 0.7) f_y$ 。对于II级钢筋， $f_y = 300\text{MPa}$ ， $\sigma_{ss} = 150 \sim 210\text{MPa}$ ，裂缝宽度已达 $(0.15 \sim 0.25) \text{ mm}$ 。如采用VI级高强钢筋， $f_y = 580\text{MPa}$ ，则 $\sigma_{ss} = 290 \sim 406 \text{ MPa}$ ，裂缝宽度已远远超过容许限值。

★ 钢筋混凝土梁应用于大跨度结构时，如为增加刚度而加大截面尺寸，会导致自重进一步增大，形成恶性循环。

★ 如增加钢筋来提高刚度，则钢材的强度得不到充分利用，造成浪费。

★ 采用高强钢筋，按正截面承载力要求可减少配筋，截面抗弯刚度基本与配筋面积成比例降低，故挠度变形控制难以满足。

第五节 混凝土构件施工图

识图

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

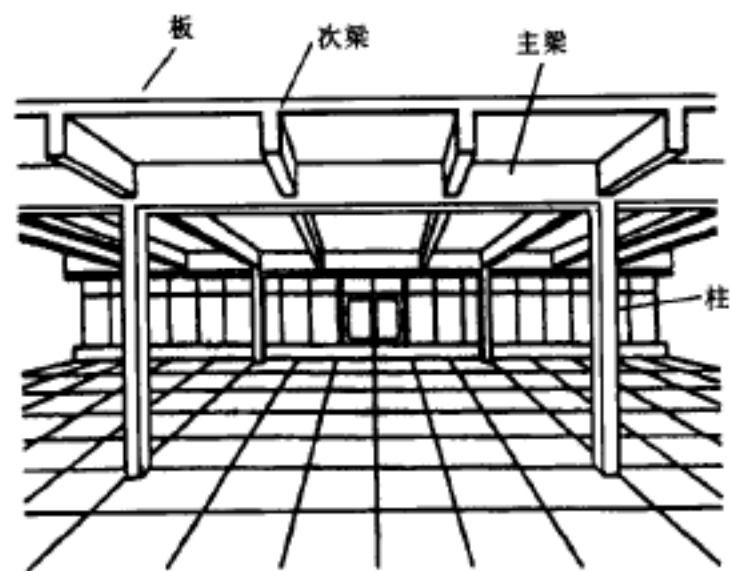
授 课 章 节	第四章 钢筋混凝土梁板结构 第一节 整体式肋形楼盖概述 第二节 整体式单向板肋形楼盖
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握梁板结构的布置。
重 点 难 点	重点： 1、单向板，双向板 2、肋形楼盖平面布置
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第四章 钢筋混凝土梁板结构

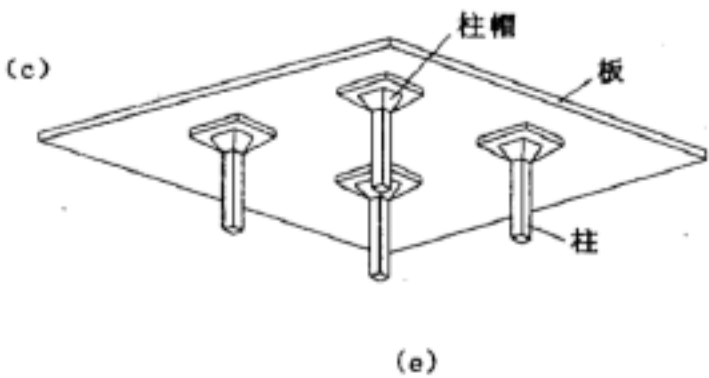
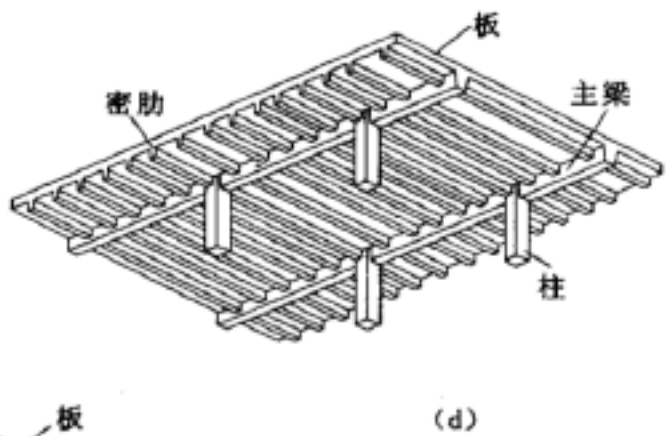
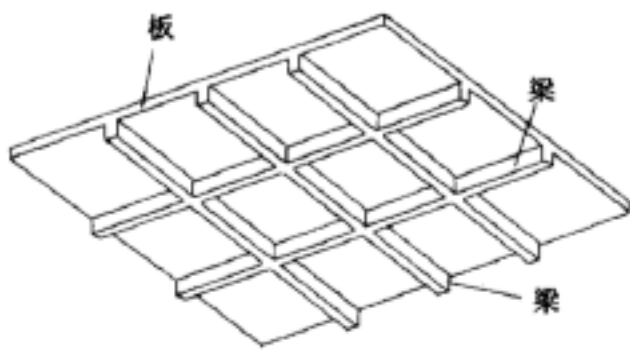
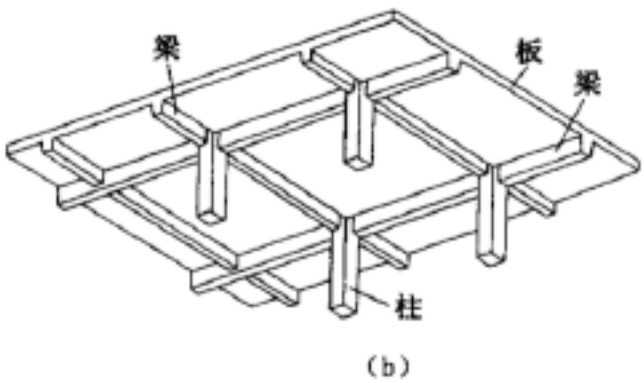
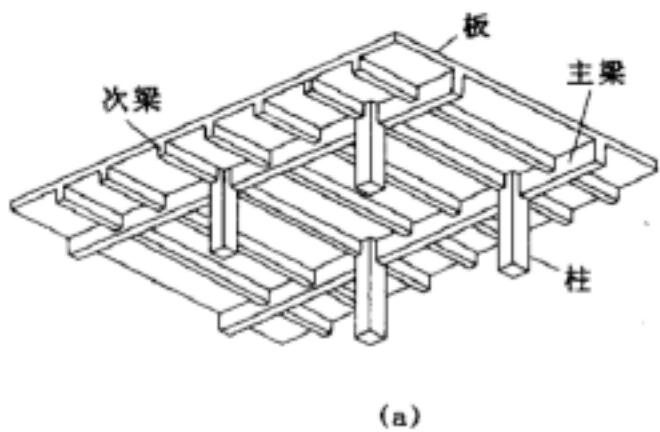
第一节 整体式肋形楼盖概述

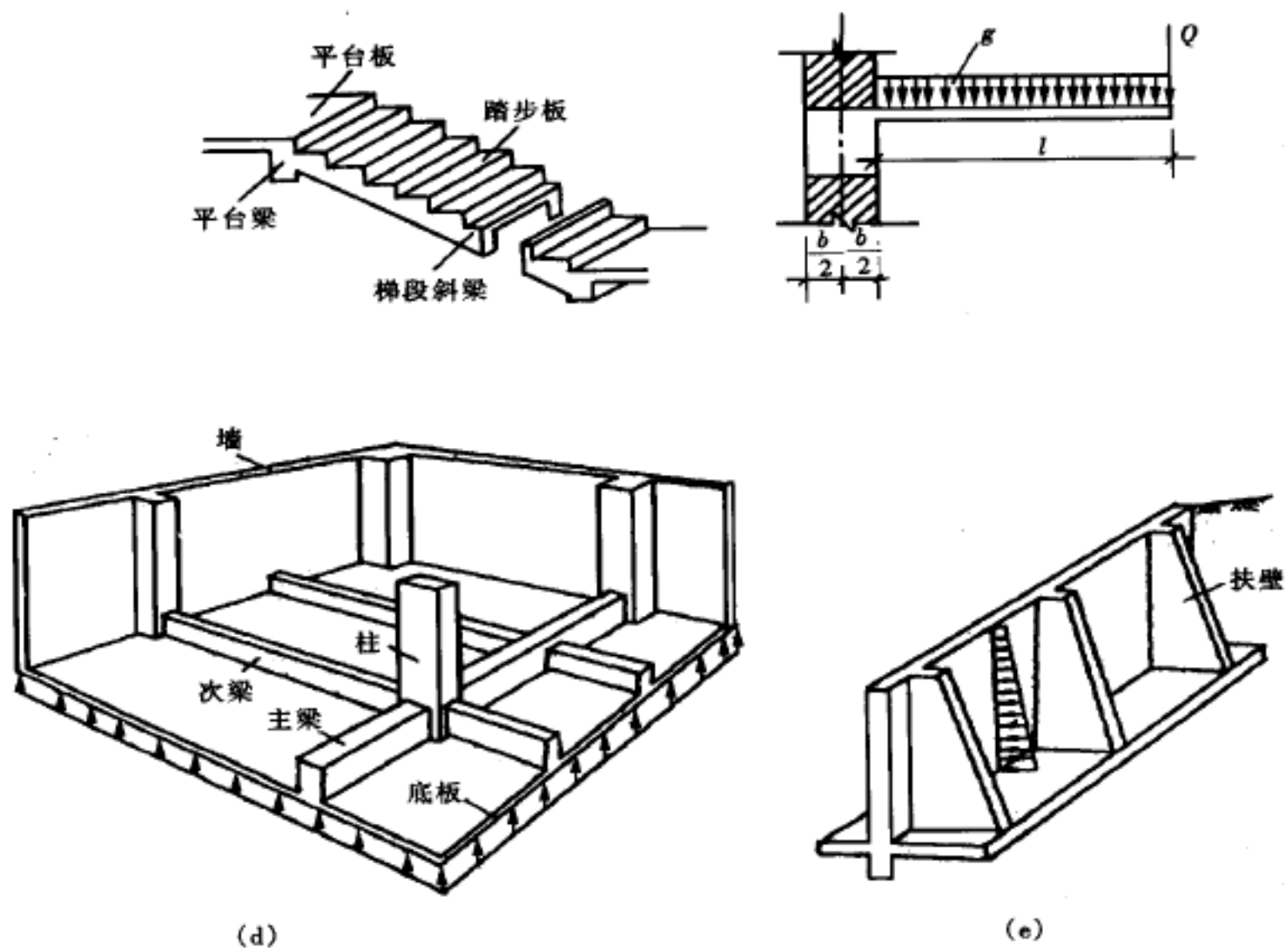
整体式肋形楼盖——由板、次梁、主梁组成。是常见的梁板结构



板：

- a. 单向板：在荷载作用下，只在一个方向弯曲 或者主要在一个方向弯曲的板。 也叫梁式板。
- b. 双向板：长短比值大于等于 3。在荷载作用下，在两个方向弯曲， 且不能忽略任一方向弯曲的板。也叫四边支撑板。





第二节 整体式单向板肋形楼盖

- 由单向板组成的楼盖称为单向板肋梁楼盖，传力途径为板 → 次梁 → 主梁 → 柱或墙 → 基础 → 地基。
- 单向板肋形楼盖构造简单，施工方便，是整体楼盖结构中最常用形式。由于板和主次梁现浇一体，所以是多跨连续超静定结构。

单向板肋梁楼盖的设计

1. 结构平面布置，并对梁板进行分类编号，初步确定板厚和主、次梁的截面尺寸；
2. 确定板和主、次梁的计算简图；
3. 梁、板的内力计算及内力组合；
4. 截面配筋计算及构造措施；
5. 绘制施工图。

一、平面布置要求

1. 单向板、次梁和主梁的经济跨度为：

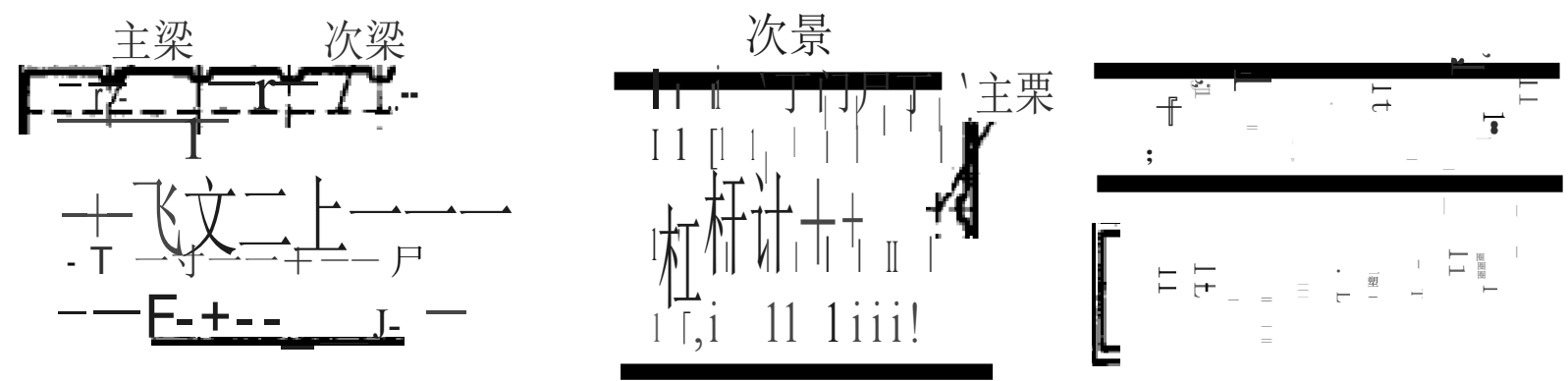
单向板：(1.7~2.5) m

次梁：(4~6) m

主梁：(5~8) m

2. 受力合理
3. 满足建筑要求

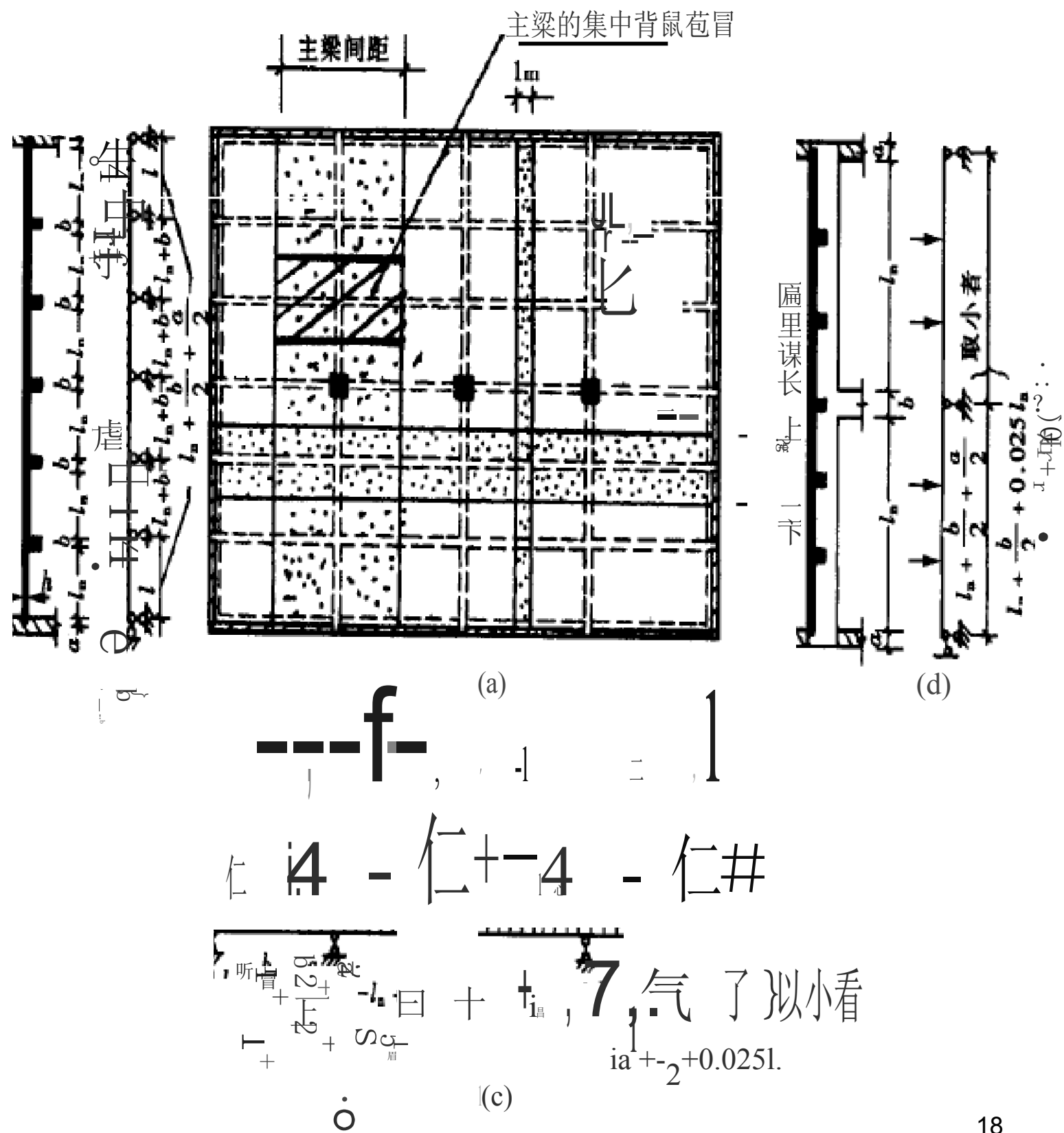
4. 方便施工



主梁沿横向布置
二、计算简图

主梁沿纵向布置

有中间走道



湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第四章 钢筋混凝土梁板结构 第二节 整体式单向板肋形楼盖
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握梁板的配筋形式。
重 点 难 点	重点： 1、识图
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

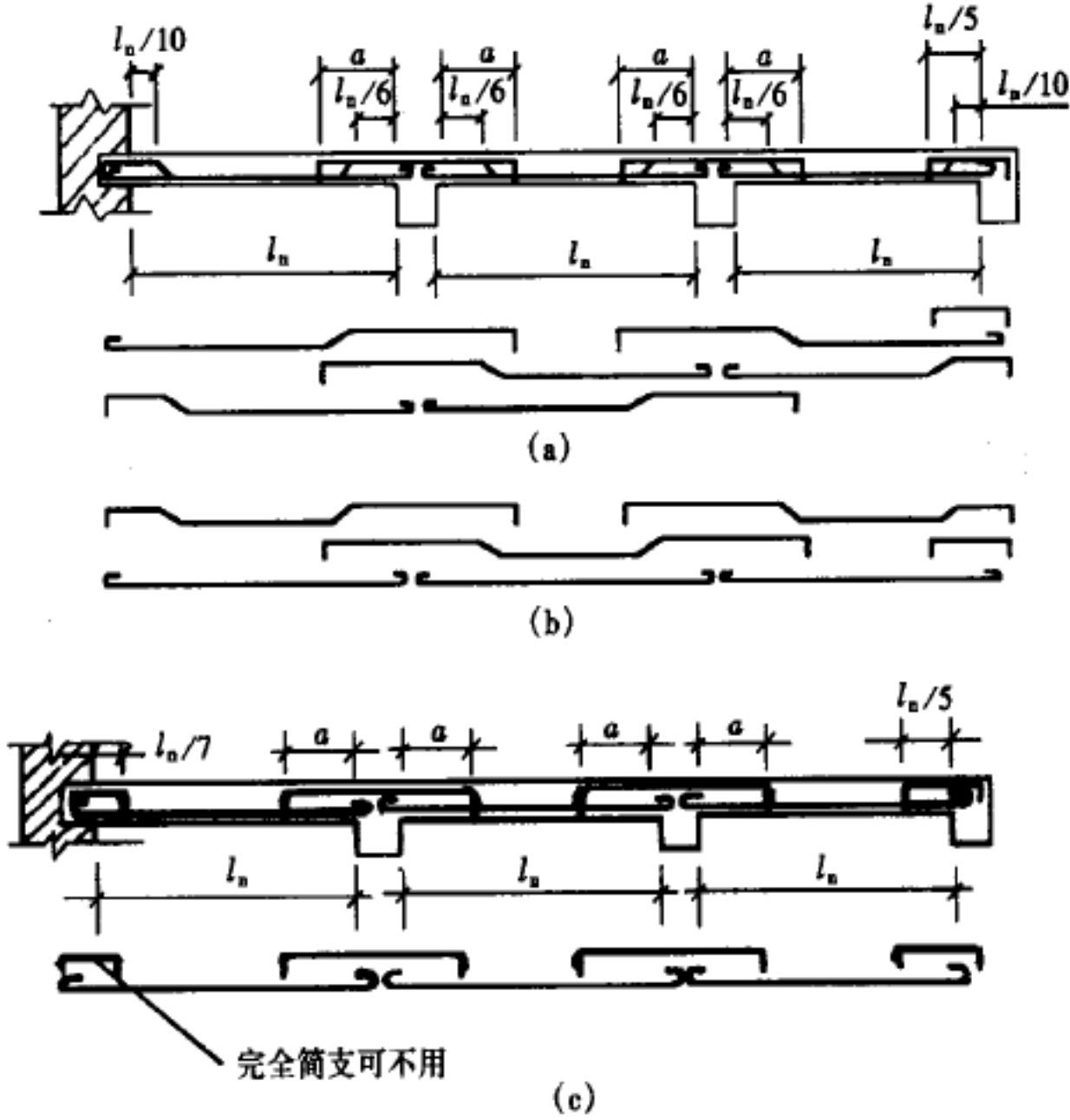
三、板的计算与构造

1. 板的计算特点：

- 单向板的板厚：对简支板和连续板，取 $10/35 \sim 10/40$ ；悬臂板取 $10/10 \sim 10/12$ ；支撑长度不小于板厚，同时不小于 120mm.
- 计算步骤：沿长边取 1m 板宽，按塑性内力重分布方法计算连续板内力；
- 对四周与梁连接的板，板跨中下部和支座上部将出现裂缝，轴线呈拱形；
- 板不必进行抗剪计算；
- 选配钢筋应使相邻跨和支座钢筋的直径及间距相互协调。

板的构造

板的配筋方式:分离式配筋，弯起式配筋



板中构造钢筋

①分布钢筋

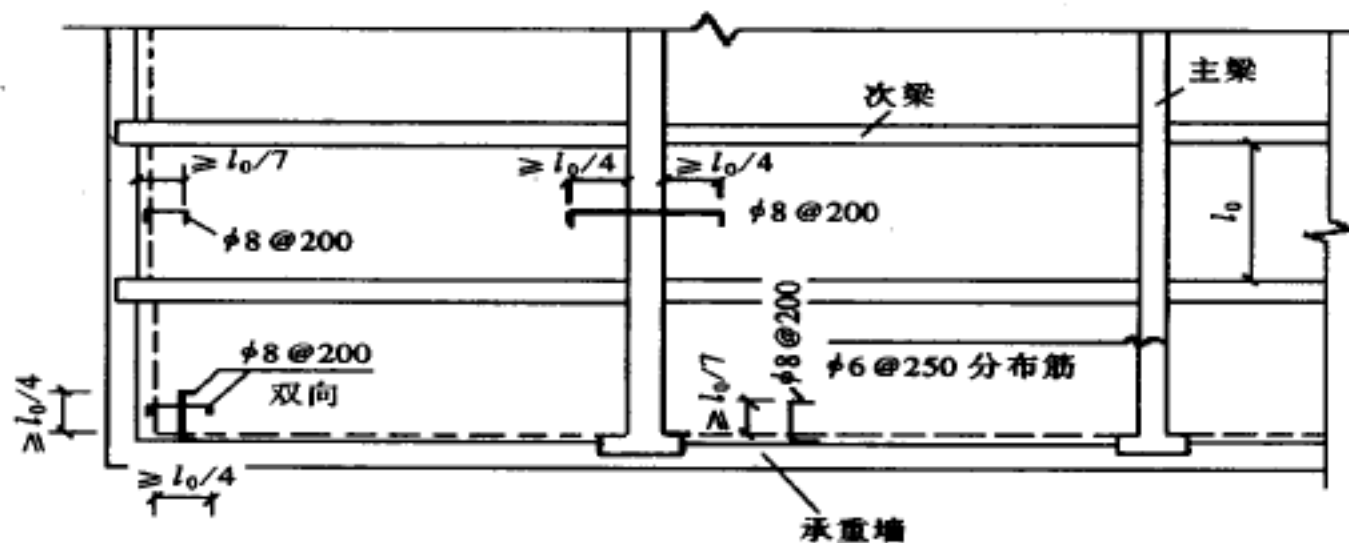
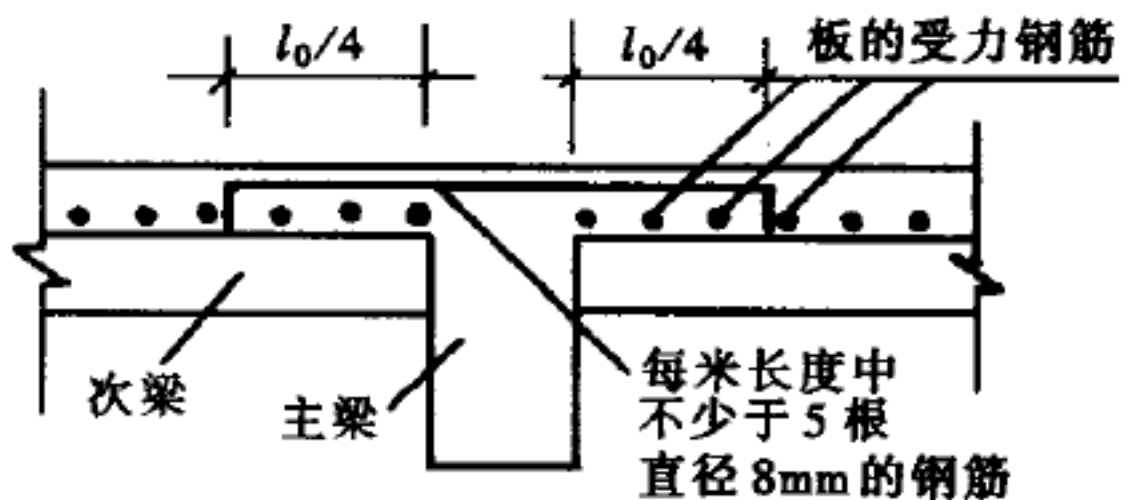
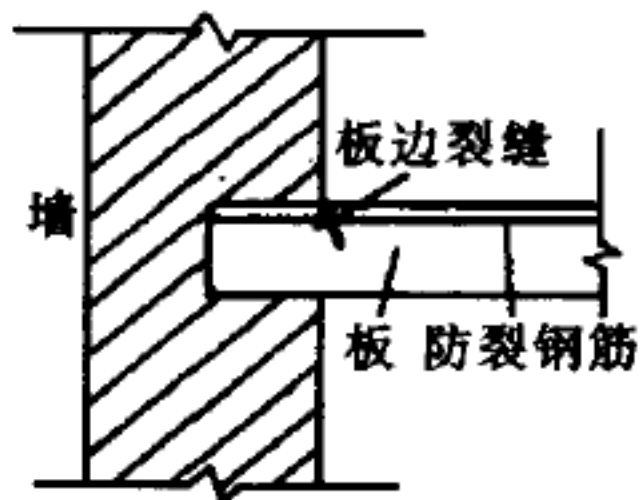


图 1-24 板的构造钢筋

②垂直于主梁的板面构造钢筋



③嵌入承重墙内的板面构造钢筋



四、次梁的计算与构造

1. 次梁的计算特点：

- 计算步骤：选择截面尺寸□荷载计算□内力计算□计算配筋箍筋和弯起筋计算□确定构造钢筋。
- 次梁截面高度 $10/18 \sim 10/12$ ，宽度为 $h_0/3 \sim h_0/2$ 。当连续次梁的高度为其跨度的 $1/20$ ，可不验算挠度。
- 次梁荷载计算
- 次梁与板共同浇筑，按T形梁计算。

2. 次梁的构造

- 一般构造同受弯构件要求。
- 次梁纵向钢筋的弯起与截断位置
- 伸入支座和主梁的锚固长度

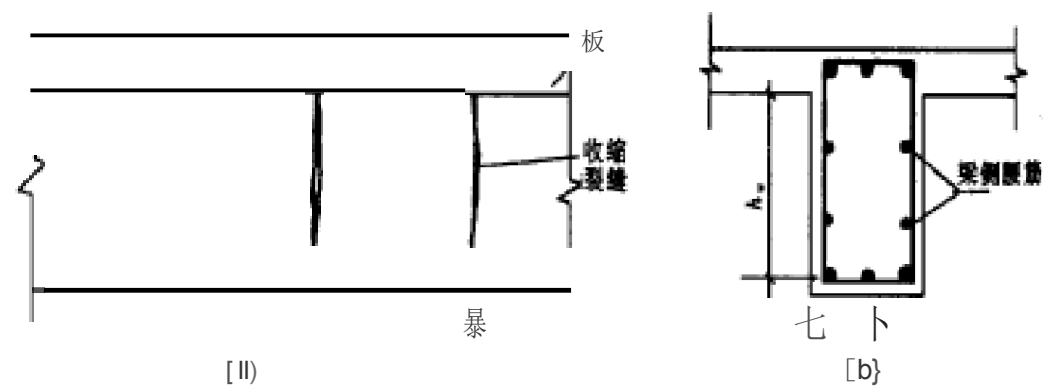


图 11-7 梁侧防裂的纵向构造钢筋
(a) 梁侧裂缝; (b) 梁侧腰筋

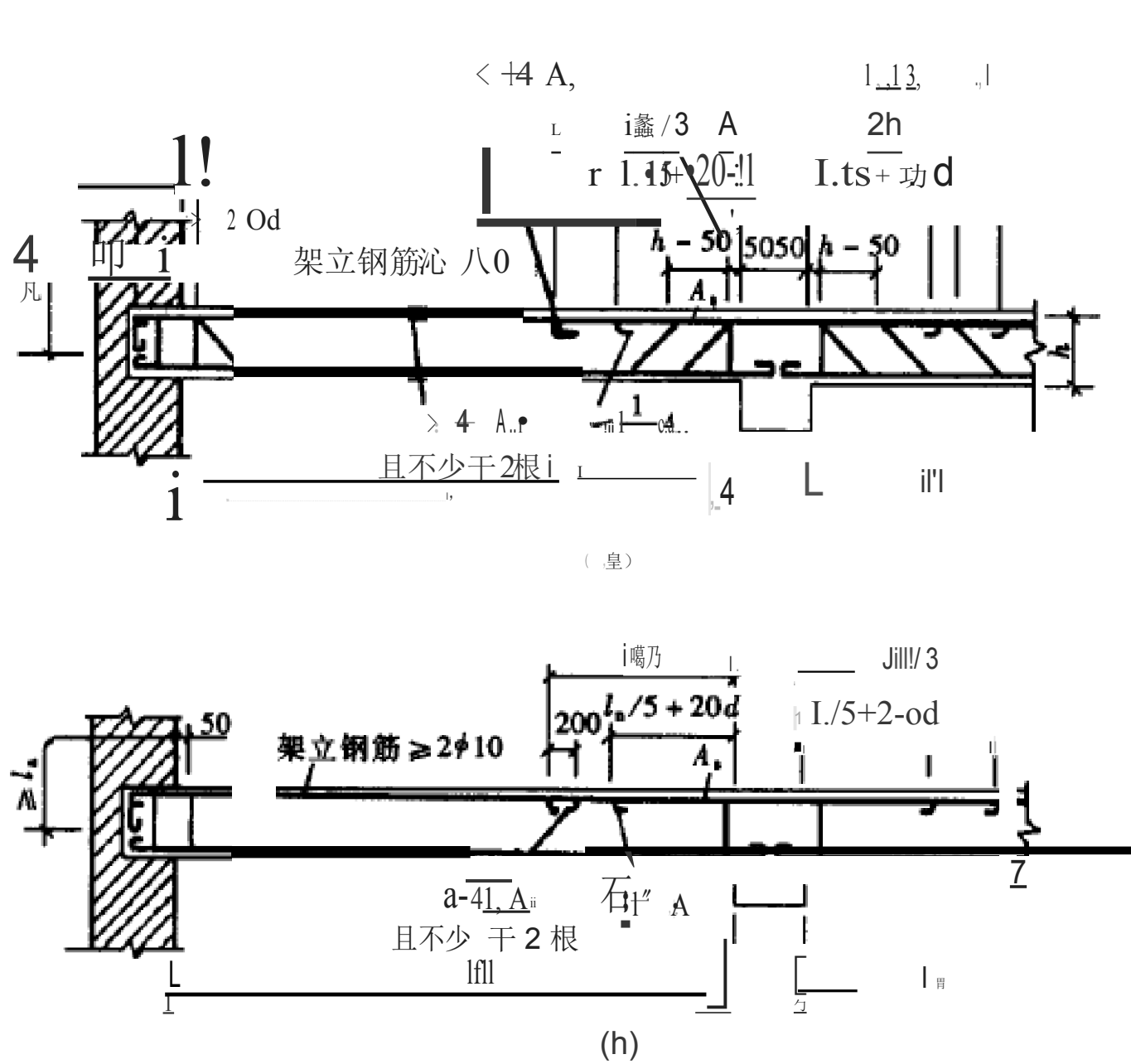


图 11-8 次梁配筋示意图
(a) 设弯起钢筋; (b) 不设弯起钢筋

湖南城建职业技术学院

课程授课教案

授 课 章 节	第五章 钢筋混凝土多层与高层
教 学 目 的	通过本章学习，让学生掌握钢筋混凝土多层与高层结构的基本概念。
重 点 难 点	重点： 1、基本概念
教 具 挂 图	
作 业 实 验	
备 注	

注：教学进程另纸书写

第五章 钢筋混凝土多层与高层

一、 高层建筑结构综述

1. 我国高层建筑的发展

(1) 我国古代高层建筑的发展

公元 524 年在河南建造了嵩岳寺塔(15 层筒筒结构, 高 50m)

公元 704 年在西安建造了大雁塔(7 层砖木结构, 总高 64m)

公元 1055 年在河北定县建造了料敌塔(11 层筒体结构, 高 82m)

公元 1056 年山西建造了应县木塔(9 层, 高 67m), 堪称世界木结构的奇迹

(2) 我国近代高层建筑的发展

第一阶段从新中国成立到 60 年代末

初步发展, 20 层以下的框架结构

1959 年建成的北京民族饭店(12 层, 高 47.4m)

1964 年建成了北京民航大楼, (15 层, 高 60.8m)

1966 年建成了广州人民大厦(18 层, 高 63m)

第二阶段为 70 年代

20—30 层, 主要用于住宅、旅馆、办公楼

1974 年建成的北京饭店新楼(20 层, 高87.4m, 是当时北京最高的

建筑) 1976 年建成的广州白云宾馆(33 层、高 114.05m)

[illegible]

上海漕溪 路 20 幢 12~16 层剪力墙住宅楼;

北京前三 门 40 幢 9~16 层大模板施工的剪力墙住宅楼)

第三阶段为 80 年代

仅 1980~1983 年所建的高层建筑就相当于 1949 年以来 30 多年中所建高

层建筑的总和。

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/458053072070006051>

