

武汉大学

课程设计说明书

课题名称：钢筋混凝土单向板肋梁楼盖设计

学生学号：_____

专业班级：_____

学生姓名：_____

学生成绩：_____

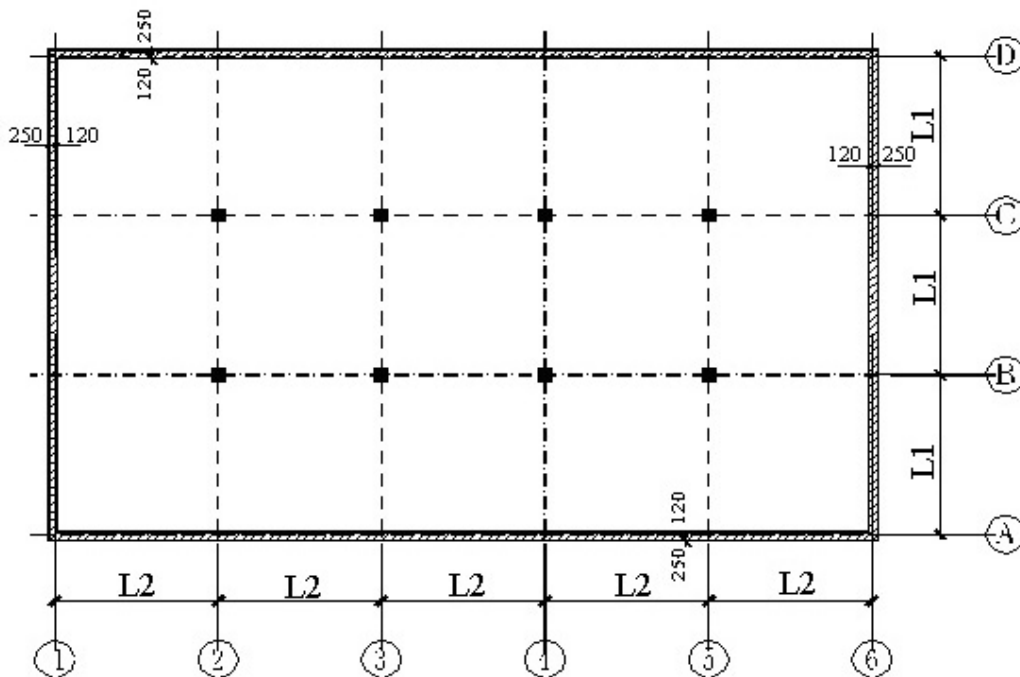
指导教师：_____

课题工作时间：2016年6月8日至2016年6月14日

一、课程设计的任务的基本要求：

(一)设计题目:钢筋混凝土单向板肋梁楼盖设计

某多层内框架承重的厂房，采用钢筋混凝土现浇单向板肋梁楼盖，其建筑平面图如图所示，环境类别为一类，其中纵向尺寸 $5 \times L_2$ ，横向尺寸 $3 \times L_1$ ；楼盖尺寸及楼面均布可变荷载标准值由教师指定（根据学号进行分配）。



(二)设计资料：

1、厂房四周外墙均为承重砖墙，内设钢筋混凝土柱，其截面尺寸为 $400\text{mm} \times 400\text{mm}$ 。

2、荷载

(1)楼面活荷载标准值 q_k 见分组情况表；

(2)楼面层做法：20mm 厚水泥砂浆找平后做 15mm 厚水磨石面层。板底采用 20mm 厚混合砂浆天棚抹灰。

(3)楼面面层：水磨石地面 $0.65\text{kN}/\text{m}^2$ 。

(4)钢筋混凝土容重： $\gamma=25\text{kN}/\text{m}^3$ 。

(5)混合砂浆容重： $\gamma=17\text{kN}/\text{m}^3$ 。

(6)水泥砂浆容重： $\gamma=20\text{kN}/\text{m}^3$ 。

3、材料：

混凝土强度等级采用 C35，梁中受力钢筋采用 HRB400 级钢筋，其他钢筋均采用 HPB300 级钢筋。

（三）设计内容

1、计算书

(1)结构平面布置图：主梁、次梁及板的布置

(2)板的设计（按塑性内力重分布计算）

(3)次梁的设计（按塑性内力重分布计算）

(4)主梁的设计（按弹性理论计算）

2、绘制结构施工图(结构平面布置图)

(1)板的配筋图

(2)次梁的配筋图

（四）关于计算书和结构施工图的说明

1、计算书要求计算准确，步骤完整，内容清晰。

2、图纸：采用 A3 图纸

3、图标栏（统一格式）：

40 8 8 8 16	武汉工程大学邮电与信息工程学院			图 别	
				图 号	
	姓 名			日期	
	学 号			指导教师	
	班 级			成 绩	
25		25	80	25	25
180					

4、字

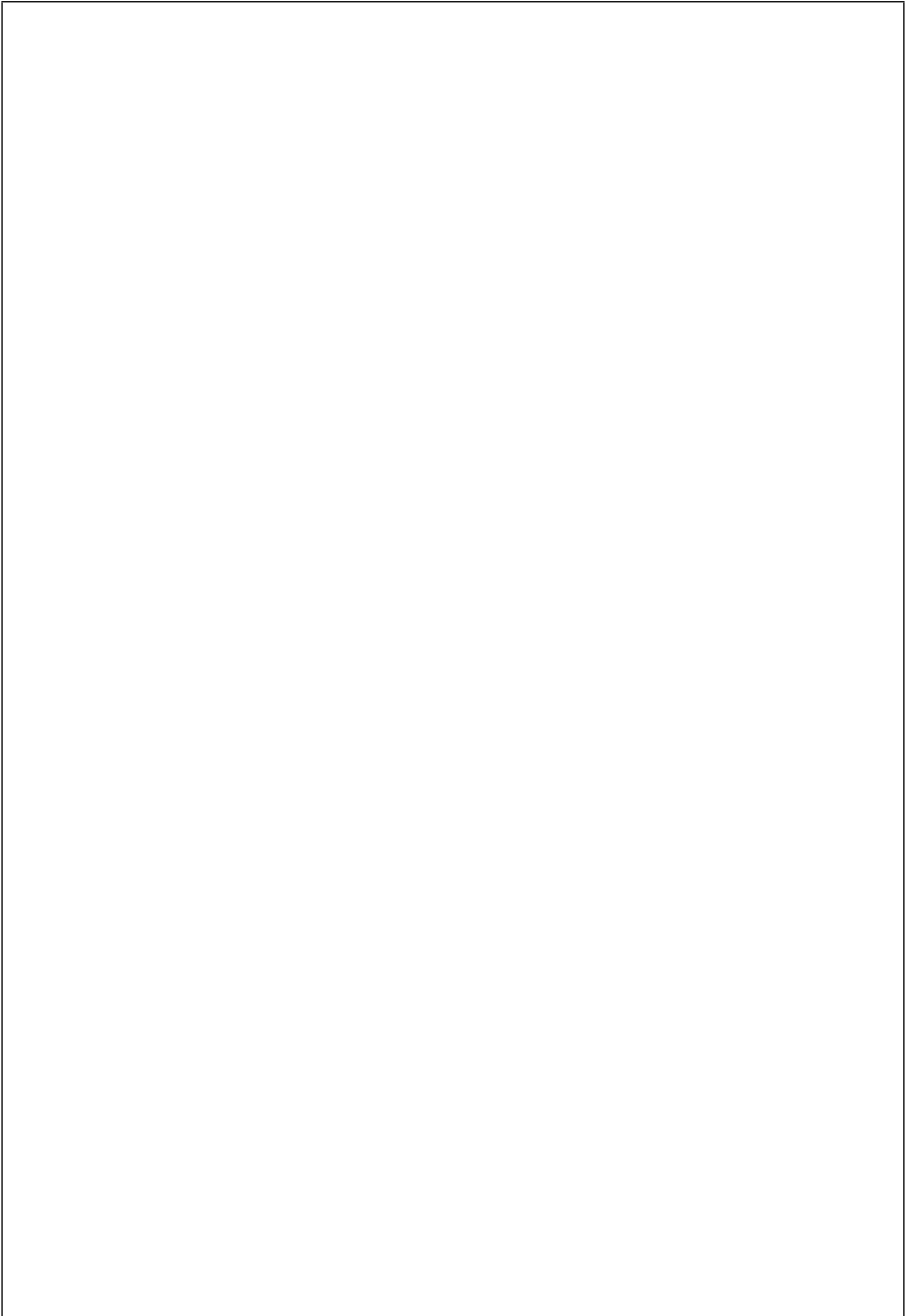
体及图线：

图纸上所有字体一律采用仿宋字，所有图线、图例及尺寸标注均须符合制图标准。

(五) 课程设计分组情况

学号（姓名）	L1（mm）	L2（mm）	q _k （kN/m ² ）
聂田、曹洋、陈帆、丁吴边、 丁振雄、高承兵、谷风	6600	6600	12
6208130407～6208130413	6600	6900	11
6208130414～6208130420	6600	7200	10
6208130421～6208130427	6600	7500	9
6208130428～6208130435	6600	7800	8

a



a

指导教师签字：刘胜兵

2015 年 6 月 1 日

二、进度安排：

2015 年 6 月 8 日～2015 年 6 月 9 日 熟悉题目、查阅资料

2015 年 6 月 10 日～2015 年 6 月 11 日 计算书

2015 年 6 月 12 日 中英文摘要

2015 年 6 月 13 日～2015 年 6 月 14 日 画图

三、应收集资料及主要参考文献：

1. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)
2. 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)
3. 混凝土结构 (上册、中册), 东南大学、天津大学、同济大学合编

钢筋混凝土单向板肋梁楼盖设计计算书

一、结构平面布置图：主梁、次梁及板的布置

主梁沿纵向布置，次梁沿横向布置。主梁的跨度为 7.8m，次梁的跨度为 6.6m，主梁每跨内布置三根次梁，板的跨度为 $7.8/4=1.95\text{m}$ ， $l_{02}/l_{01}=6.6/1.95=3.38$ ，因此按单向板设计。

按跨高比条件，要求板厚 $h \geq 1950/30=65\text{mm}$ ，对工业建筑的楼盖板，要求 $h \geq 70\text{mm}$ ，取板厚 $h=70\text{mm}$ （注：在民用建筑中，楼板内往往要双向布设电线管，故板厚常不宜小于 100mm）。

次梁截面高度应满足 $h=l_0/18 \sim l_0/12=6600/18 \sim 6600/12=367 \sim 550\text{mm}$ 。考虑到楼面可变荷载比较大，取 $h=500\text{mm}$ 。截面宽度取为 $b=200\text{mm}$ 。

主梁的截面高度应满足 $h=l_0/15 \sim l_0/10=7800/15 \sim 7800/10=520 \sim 780\text{mm}$ ，取 $h=750\text{mm}$ 。截面宽度取为 $b=350\text{mm}$ 。

楼盖结构平面布置图见图。

二、板的设计（按塑性内力重分布计算）

（1）荷载

板的永久荷载标准值

水磨石面层	0.65kN/m^2
70mm 钢筋混凝土板	$0.07 \times 25 = 1.75 \text{ kN/m}^2$
20mm 厚水泥砂浆	$0.02 \times 20 = 0.4 \text{ kN/m}^2$
20mm 厚混合砂浆	$0.02 \times 17 = 0.34 \text{ kN/m}^2$
小计	3.14 kN/m^2
板的可变荷载标准值	8.0 kN/m^2

永久荷载分项系数取 1.2 ; 因楼面荷载标准值大于 4.0 kN/m^2 , 所以可变荷载分项系数应取 1.3。于是板的

永久荷载设计值 $g=3.14 \times 1.2=3.77 \text{ kN/m}^2$

可变荷载设计值 $q=8 \times 1.3=10.4 \text{ kN/m}^2$

荷载总设计值 $g+q=14.17 \text{ kN/m}^2$, 近似取为 $g+q=14.0 \text{ kN/m}^2$

(2) 计算简图

次梁截面为 $200\text{mm} \times 500\text{mm}$, 现浇板在墙上的支承长度为 120mm 。按塑性内力重分布设计, 板的计算跨度:

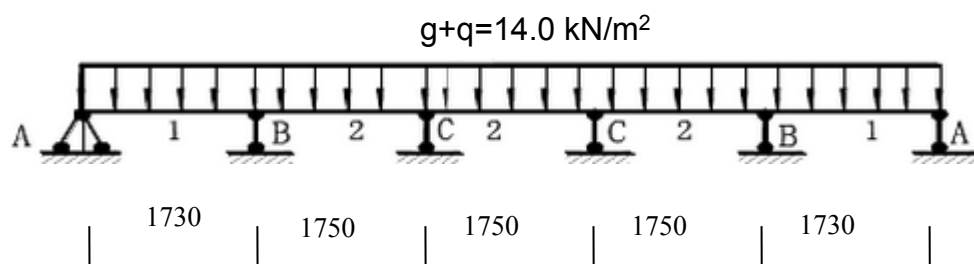
边跨 $l_{01}=l_n=1950-120-200/2=1730\text{mm}$

中间跨 $l_{02}=l_n=1950-200=1750\text{mm}$

板为多跨连续板, 对于跨数超过五跨的等截面连续板, 其各跨受荷相同, 且跨

差不超过 10% 时, 均可按五跨等跨度连续板计算。取 1m 宽板带作为计算单元, 计算简图

如下图:



(3) 弯矩设计值

不考虑板拱作用截面弯矩的折减。由表 11-1 可查得板的弯矩系数 α_m 分别为:

边支座 $-1/16$; 边跨跨中 $1/11$; 离端第二支座 $-1/11$; 中间跨跨中 $1/16$; 中间支座 $-1/14$ 。故

a

$$M_A = -(g+q)l_0^2/16 = -14.0 \times 1.73^2/16 = -2.62 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

a

$$M_1 = (g+q)l_{01}^2/11 = 14.0 \times 1.73^2/11 = 3.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_B = -(g+q)l_{01}^2/11 = -14.0 \times 1.73^2/11 = -3.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_C = -(g+q)l_{02}^2/14 = -14.0 \times 1.75^2/14 = -3.06 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_2 = M_3 = (g+q)l_{02}^2/16 = 14.0 \times 1.75^2/16 = 2.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

(4)正截面受弯承载力计算

环境类别为一类，混凝土强度等级采用 C35，板的最小保护层厚度 $c=15\text{mm}$ 。假定纵向钢筋直径 d 为 10mm ，板厚 70mm ，则截面有效高度 $h_0 = h - c - \frac{d}{2} = 70 - 15 - 10/2 = 50\text{mm}$ ；板宽 $b=1000\text{mm}$ 。C35 混凝土， $\alpha_1=1.0$ ， $f_c=16.7\text{kN/mm}^2$ ；钢筋采用 HPB300 级钢筋， $f_y=270\text{N/mm}^2$ 。板配筋计算的过程列于下表。

截 面	A	1	B	2	C
弯矩设计值 ($\text{kN} \cdot \text{m}$)	-2.62	3.81	-3.81	2.68	-3.06
$\alpha_s = M / (\alpha_1 f_c b h_0^2)$	0.073	0.107	0.107	0.075	0.086
$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_s}$	$0.076 < 0.35$	0.113	$0.113 < 0.35$	0.078	$0.090 < 0.35$
计算配筋 (mm^2) $A_s = \xi b h_0 \alpha_1 f_c / f_y$	150.9	224.4	224.4	154.9	178.7
实际配筋 (mm^2)	,6/8@200 $A_s=196$	,8@200 $A_s=251$	,8@200 $A_s=251$	,6/8@200 $A_s=196$	,6/8@200 $A_s=196$

计算结果表明，支座截面的 ξ 均小于 0.35，符合塑性内力重分布的原则； $A_s/bh=196/(1000 \times 70) = 0.28\%$ ，此值大于 $0.45 f_t / f_y = 0.45 \times 1.57 / 360 = 0.196\%$ ，同时大于 0.2%，满足最小配筋率的要求。

三、次梁的设计（按塑性内力重分布计算）

根据本车间楼盖的实际使用情况，楼盖的次梁和主梁的可变荷载不考虑梁从属面积的荷载折减。

1、荷载设计值

永久荷载设计值

板传来永久荷载

$$3.77 \times 1.95 = 7.35 \text{ kN/m}$$

次梁自重

$$0.2 \times (0.5 - 0.08) \times 25 \times 1.2 = 2.52 \text{ kN/m}$$

次梁粉刷

$$0.02 \times (0.5 - 0.08) \times 2 \times 17 \times 1.2 = 0.34 \text{ kN/m}$$

小计

$$g = 10.21 \text{ kN/m}$$

可变荷载设计值

$$q = 10.4 \times 1.95 = 20.28 \text{ kN/m}$$

荷载总设计值

$$g + q = 30.49 \text{ kN/m}$$

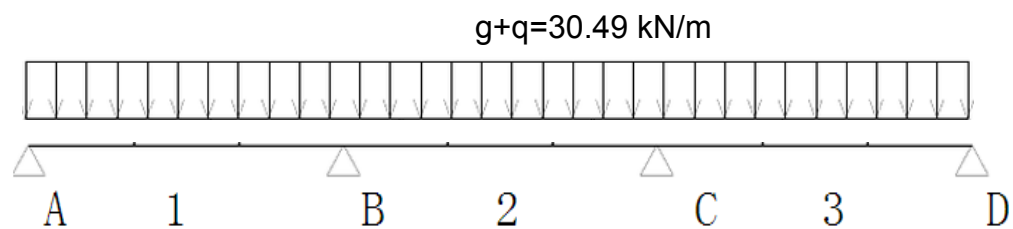
2、计算简图

按塑性内力重分布设计。主梁截面为 350mm×750mm。计算跨度：

$$\text{边跨 } l_{01} = l_n = 6600 - 120 - 350/2 = 6305 \text{ mm}$$

$$\text{中间跨 } l_{02} = l_n = 6600 - 350 = 6250 \text{ mm}$$

因跨度小于 10%，可按等跨连续梁计算。次梁的计算简图如下图：



可利用附表 6-2 计算内力

3、内力设计值

由表 11-1、表 11-3 可分别查得弯矩系数和剪力系数。

弯矩设计值：

$$M_A = -(g+q)l_{01}^2/10 = -30.49 \times 6.31^2/10 = -50.58 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_1 = (g+q)l_{01}^2/11 = 30.49 \times 6.31^2/11 = 86.71 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_B = -(g+q)l_{01}^2/11 = -30.49 \times 6.31^2/11 = -110.36 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_2 = (g+q)l_{02}^2/16 = 30.49 \times 6.25^2/16 = 74.44 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

剪力设计值

$$V_A = 0.45(g+q)l_{n1} = 0.45 \times 30.49 \times 6.31 = 86.58 \text{ kN}$$

$$V_{B1} = 0.60(g+q)l_{n1} = 0.60 \times 30.49 \times 6.31 = 115.44 \text{ kN}$$

$$V_{B2} = 0.55(g+q)l_{n2} = 0.55 \times 30.49 \times 6.25 = 105.82 \text{ kN}$$

4、承载力计算

(1) 正截面受弯承载力

正截面受弯承载力计算时，跨内按 T 形截面计算，翼缘宽度取

$b_f' = l_0/3 = 6600/3 = 2200 \text{ mm}$ 、 $b_f' = b + s_n = 200 + 1750 = 1950 \text{ mm}$ 、 $b + 12h_f' = 200 + 12 \times 70 = 1040 \text{ mm}$ 三者的较小值，故 $b_f' = 1040 \text{ mm}$ 。除支座 B 截面纵向钢筋按两排布置外，其余截面均布置一排。

环境类别为一类，C35 混凝土，梁的最小保护层厚度 $c = 20 \text{ mm}$ 。假定箍筋直径 10mm，纵向钢筋直径 20mm，则一排纵向钢筋 $h_0 = 500 - 20 - 10 - 20/2 = 460 \text{ mm}$ ，二排纵向钢筋 $h_0 = 460 - 25 = 435 \text{ mm}$ 。

C35 混凝土， $\alpha_1 = 1.0$ ， $\beta_c = 1.0$ ， $f_c = 16.7 \text{ kN/mm}^2$ ， $f_t = 1.57 \text{ kN/mm}^2$ ；纵向钢筋采用 HRB400 钢， $f_y = 360 \text{ N/mm}^2$ ， $f_{yv} = 360 \text{ N/mm}^2$ 。正截面承载力计算过程列于下表。经判别跨内截面均属于第一类 T 形截面。

次梁正截面受弯承载力计算

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/648103101023006117>