

05G
系列浙江省
建筑标准设计
图集

浙江省建筑标准设计
结构标准图集

预应力混凝土平板
预应力混凝土挂瓦板
预应力混凝土矩形檩条

浙江省标准设计站 编

图集号: 2003浙G4
2003浙G5
2003浙G6



中国建筑工业出版社

总 目 录

图集名称	图集号	页 次
预应力混凝土平板	2003浙 G 4	1 ~ 10
预应力混凝土挂瓦板	2003浙 G 5	11 ~ 29
预应力混凝土矩形檩条	2003浙 G 6	31 ~ 50

浙江省建筑标准设计图集

预应力混凝土平板

(冷轧带肋钢筋)

批准部门: 浙江省建设厅

批准文号: 建科发[2003] 252号

施行日期: 2004年1月1日

编制单位: 杭州天元建筑设计研究院

图集号: 2003 浙G4

编制单位负责人:

编制单位技术负责人:

技术审定人:

设计负责人:

目 录

目 录	1
设计说明	2 ~ 4
选用表	5
各截面最大弯矩允许值	6
构件结构性能检验指标	7
490宽平板平面、剖面图	8
390宽平板平面、剖面图	9
构件选用实例	10

目 录

图集号

2003浙G4

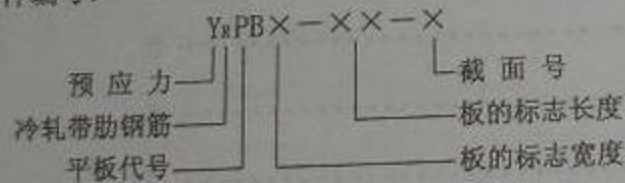
页

1

设计说明

一、一般说明

- 1、冷轧带肋钢筋是采用普通低碳钢、优质碳素钢或低合金钢热轧圆盘条为母材，经冷轧减径后在其表面冷轧成具有三面或两面月牙形横肋的钢筋。
- 2、本图集适用于一般地下室架空层，非地震区也可用于一般民用建筑的楼屋面。图集内的构件应用的环境类别为一类，未考虑高温（指构件表面温度超过80℃）、高湿和侵蚀性介质对构件的影响，因此，若在此类建筑中采用，应采取适当的保护措施。
- 3、本图集未考虑机器动力荷载，抗震设防烈度≤6度。
- 4、本图集的构件为长线台座法生产，并为自然养护。若生产条件变更时，有关设计参数应作相应调整。
- 5、构件编号：



当板长与本图集不一致时，可以按下列方式标注：

$$\frac{Y_rPB5-21-2}{(L=1980)}$$

此标注的涵义为：平板的截面尺寸及配筋按“Y_rPB5-21-2”制作，但板长改为1980mm。

- 6、本图集所注尺寸除注明外，均以毫米(mm)为单位。

二、设计依据

- 1、本图集设计时依据的规范、规程及标准如下：

- (1)《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)
- (2)《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)
- (3)《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》(JGJ95-2003)
- (4)《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)
- (5)《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)
- (6)《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107-87)
- (7)《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)(2001年版)
- (8)《混凝土外加剂应用技术规范》(GB50119-2003)

- 2、本图集计算时采用的主要参数：

- (1)结构构件使用年限：50年
- (2)建筑结构安全等级：二级
- (3)结构构件的重要性系数： $\gamma_0 = 1.0$
- (4)裂缝控制等级：二级
- (5)构件的允许挠度： $[a_t] = l_0/200$ (l_0 为计算跨度)
- (6)耐火极限：0.50h
- (7)受力钢筋混凝土保护层厚度：15mm
- (8)预应力筋张拉控制应力由优化确定，对受拉区、受压区预应力筋张拉控制应力，见“制作与安装”第1条。

- 3、构件的材料：

- (1)混凝土：采用强度等级为C35的混凝土。

(2) 水泥应采用强度等级不小于42.5的硅酸盐水泥, 包括普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥, 其质量要求应分别符合GB175、GB1344的规定。

(3) 细骨料应采用天然硬质中粗砂, 细度模数为2.3~3.4, 质量要求应符合GB/T14684的规定, 不得采用未经淡化的海砂。

(4) 粗骨料应采用碎石, 其最大粒径不大于20mm, 且不得超过钢筋净距的3/4, 其质量要求应符合GB/T14685的规定。

(5) 混凝土拌和用水质量要求应符合JGJ63的规定。

(6) 外加剂质量要求应符合GB50119-2003的规定, 不得采用氯盐类外加剂。

(7) 混凝土质量控制应符合GB50164的规定。

(8) 预应力钢筋采用冷轧带肋钢筋CRB650级, 其质量要求应符合GB13788的规定。

(9) 非预应力钢筋的分布筋、插筋采用普通低碳热轧圆盘条, 其质量要求应符合GB/T701的规定。

(10) 当冷轧带肋钢筋需要调直时, 应考虑钢筋在调直后强度降低的因素。

三、板的选用

1、预应力平板一般可按第5页“表1”直接选用。若板面荷载的作用形式或板面的跨度与选用条件不符合时, 则可按照第6页“表2”所列出各截面的最大弯矩允许值进行核算后选用相应板号, 必须满足 $M_0 \leq [M_0], M_k \leq [M_k], M_q \leq [M_q]$ 。

四、制作与安装

1、预应力钢筋的张拉

(1) 每根预应力钢筋的张拉值:

张拉控制应力: $0.70 f_{ptk}$

每根钢筋张拉值: 8.93 kN

注: 本设计按100mm长的台座计算, 当采用钢模生产时, 钢筋张拉值应按上列数据乘1.03后取用。

(2) 预应力钢筋张拉力的检测值及施工的有关具体要求, 应符合《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》(JGJ95-2003)中的有关规定。

2、放松预应力钢筋时的混凝土强度等级应不小于设计值的75%, 即 $f_{cu} \geq 26.25 \text{ N/mm}^2$ 。

3、板的质量要求

(1) 板的混凝土及钢筋强度应符合设计要求。

(2) 板外形尺寸的允许偏差如下表:

项目	允许偏差 (mm)	项目	允许偏差 (mm)
长度	+10 -5	宽度	±5
厚度	±5	反拱	≤5
侧向弯曲	L/750 且≤20	主筋保护层	+5 -3
对角线差	10	表面平整	5
翘曲	L/750		

设计说明(二)

图集号	2003浙G4
页	3

(3) 板底不得有露筋、孔洞、蜂窝和裂缝。

(4) 构件的外观质量应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)中的有关规定。

(5) 混凝土必须密实, 构件端部更不能有混凝土疏松、钢筋松动现象。

(6) 出厂构件须标注厂名、构件号、制作日期及“合格”印章。

4、板安装时在板底两板间须留出不少于10mm宽的板缝, 以利于板缝混凝土的浇筑, 详见第8、9页搁置详图。

5、板安装后应及时用C20细石混凝土灌缝, 并应采取吊模灌筑的方法, 禁止用水泥袋纸塞缝底的施工方法, 做到灌缝时不漏浆, 保证灌缝密实。

6、在搁置处, 板面每一板缝内均设附加筋 $1\phi 5$, 详见第8、9页有关详图。

五、板的检验

1、板应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)的有关规定和本图集设计说明“制作与安装”第3条的有关质量要求进行验收。

2、当构件进行结构性能检验时, 构件的加载值应满足第7页“表3”中所列的各项指标。

3、根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002)的规定, 配置钢筋的预制混凝土构件在进行承载力检验时, 构件承载能力极限状态的检验标志及检验系数允许值 $[Y_u]$ 如下表所示:

构件的承载力检验系数允许值

检验标志 编 号	达到承载力极限状态的 检验标志	检验系数 允许值 [Y_u]
①	受拉主筋处的最大裂缝宽度达到1.5mm, 或挠度达到跨度的1/50	1.35
②	受压区混凝土破坏, 此时受拉主筋处的最大裂缝宽度小于1.5mm且挠度小于跨度的1/50	1.45
③	受拉主筋拉断	1.50
④	混凝土受压破坏	1.50
⑤	腹部斜裂缝达到1.5mm, 或斜裂缝末端受压混凝土剪压破坏	1.40
⑥	沿斜截面混凝土斜压破坏, 受拉主筋在端部滑脱或其他锚固破坏	1.55

六、本图集为浙江省标准图, 外省仅供参考。

表 1

选 用 表

板 号	板 长 L (mm)	截面尺寸 $b \times h$ (mm)	截 面 号	板面允许 活荷载 标准值 (kN/m^2)	主要的技术经济指标			
					用钢量 (kg/块)	含钢率 (kg/m^3)	混凝土体积 ($\text{m}^3/\text{块}$)	构件自重 (kg/块)
YrPB5-21-1	2080	490×70	1	2.00	1.91	27	0.070	175
4-21-1		390×70			1.59	29	0.055	138
YrPB5-21-2	2080	490×70	2	3.50	2.23	32	0.070	175
4-21-2		390×70			1.91	35	0.055	138
YrPB5-21-3	2080	490×70	3	5.00	2.87	41	0.070	175
4-21-3		390×70			2.23	40	0.055	138
YrPB5-24-3	2380	490×70	3	2.50	3.28	41	0.080	200
4-24-3		390×70			2.55	40	0.063	158
YrPB5-24-4	2380	490×70	4	3.50	3.65	45	0.080	200
4-24-4		390×70			2.92	46	0.063	158
YrPB5-24-5	2380	490×70	5	5.00	4.01	50	0.080	200
4-24-5		390×70			3.28	52	0.063	158

注：本表使用条件：

- 1、恒荷载标准值： 2.80 kN/m^2 ；恒荷载包括板自重、灌缝重、板面30mm厚细石混凝土和板底20mm厚抹灰重。
- 2、活荷载、恒荷载的平均分项系数 ≤ 1.3 。
- 3、活荷载的准永久值系数： $\psi_q \leq 0.5$ 。
- 4、活荷载作用形式为均布。
- 5、板的计算跨度：取 $L_0 = L - 40 \text{ mm}$ 。

选用表

图集号

2003浙G4

页

5

表 2

各截面最大弯矩允许值 (N·m)

板 号	正截面受弯承载力允许值 [M_u]	荷载标准组合作用下 正截面抗裂弯矩允许值 [M_k]	荷载准永久组合作用下 正截面抗裂弯矩允许值 [M_q]
YrPB5-21-1	2503	2053	1161
4-21-1	2079	1673	964
YrPB5-21-2	2889	2235	1339
4-21-2	2462	1852	1140
YrPB5-21-3	3636	2586	1684
4-21-3	2835	2027	1311
YrPB5-24-3	3636	2586	1684
4-24-3	2835	2027	1311
YrPB5-24-4	3997	2755	1851
4-24-4	3196	2197	1478
YrPB5-24-5	4349	2922	2015
4-24-5	3546	2362	1641

注：本表所列各弯矩的计算公式如下：

- 1、正截面受弯承载力允许值： $[M_u] = f_c b x (h_0 - x/2)$
- 2、荷载标准组合作用下正截面抗裂弯矩允许值： $[M_k] = (f_{tk} + \sigma_{pc}) W_0$
- 3、荷载准永久组合作用下正截面抗裂弯矩允许值： $[M_q] = \sigma_{pc} W_0$

各截面最大弯矩允许值

图集号	2003浙G4
页	6

表 3

构件结构性能检验指标

板 号	结构性能 检验时的 构件自重 $G_k l_0/2$ (kN/点)	挠度、抗 裂检验时 的荷载 标准值 $Q_k l_0/2$ (kN/点)	挠度检验指标		抗裂检验指标		承载力检验指标					
			挠度 允许值 $[a_s]$ (mm)	达到挠度 允许值时 的加载值 (kN/点)	抗裂检验 系数 允许值 $[k_c]$	达到抗裂 检验系数 时的 加载值 (kN/点)	承载力检 验时的荷 载设计值 $Q_d l_0/2$ (kN/点)	达到检验 标志①时 的加载值 (kN/点)	达到检验 标志②时 的加载值 (kN/点)	达到检验 标志③时 的加载值 (kN/点)	达到检验 标志④时 的加载值 (kN/点)	达到检验 标志⑤时 的加载值 (kN/点)
YkPB5-21-1	0.87	3.95	7.30	3.07	1.20	3.85	4.81	5.62	5.86	6.10	6.34	6.58
4-21-1	0.69	3.22	7.26	2.52	1.19	3.14	4.00	4.71	4.91	5.11	5.31	5.51
YkPB5-21-2	0.87	4.30	7.15	3.42	1.18	4.20	5.55	6.63	6.90	7.18	7.46	7.74
4-21-2	0.69	3.56	7.08	2.87	1.17	3.49	4.74	5.70	5.94	6.18	6.41	6.65
YkPB5-21-3	0.87	4.97	6.93	4.10	1.16	4.88	6.99	8.57	8.92	9.27	9.62	9.97
4-21-3	0.69	3.90	6.95	3.20	1.16	3.82	5.45	6.66	6.94	7.21	7.48	7.76
YkPB5-24-3	1.00	4.35	7.92	3.35	1.16	4.03	6.11	7.25	7.55	7.86	8.17	8.47
4-24-3	0.79	3.40	7.95	2.62	1.16	3.15	4.76	5.64	5.88	6.12	6.35	6.59
YkPB5-24-4	1.00	4.63	7.83	3.63	1.15	4.31	6.72	8.07	8.40	8.74	9.08	9.41
4-24-4	0.79	3.69	7.82	2.90	1.15	3.44	5.37	6.46	6.73	7.00	7.26	7.53
YkPB5-24-5	1.00	4.91	7.75	3.91	1.14	4.60	7.31	8.87	9.23	9.60	9.96	10.33
4-24-5	0.79	3.97	7.72	3.18	1.14	3.72	5.96	7.25	7.55	7.85	8.15	8.45

注：1、检验时的加载方法为四分点加载法。如采用均布加载法，则可将四分点加载值乘以2，即为单个构件上的总加载值。

均布加载时的挠度允许值 $[a_s]$ 为四分点加载时的0.91倍。

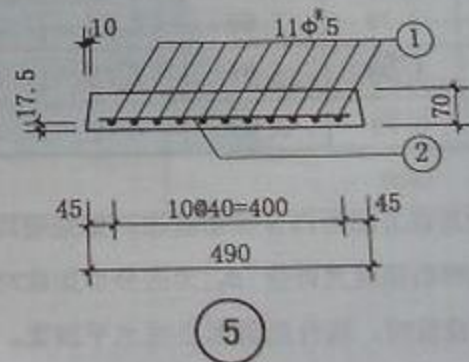
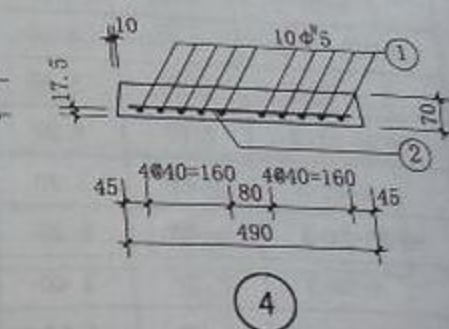
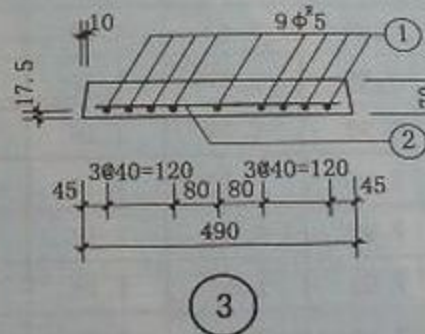
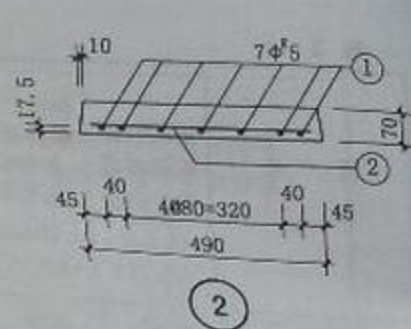
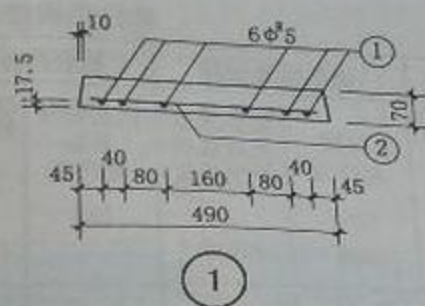
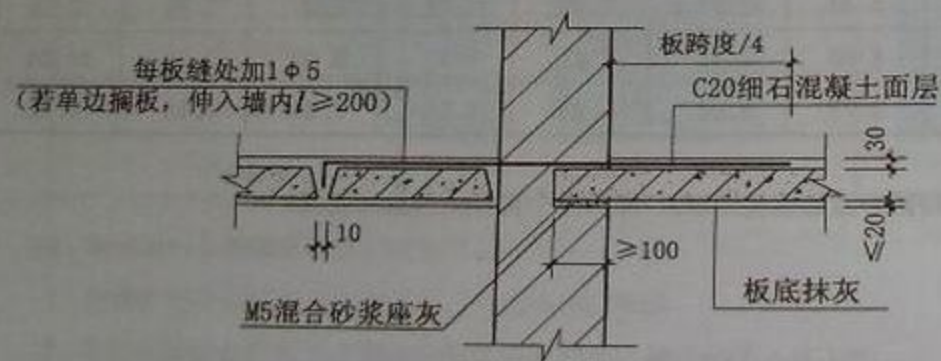
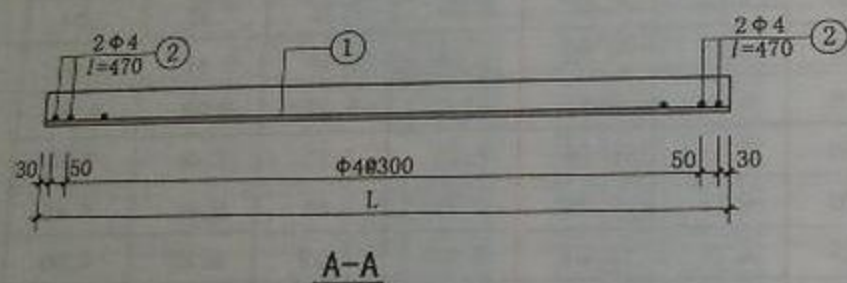
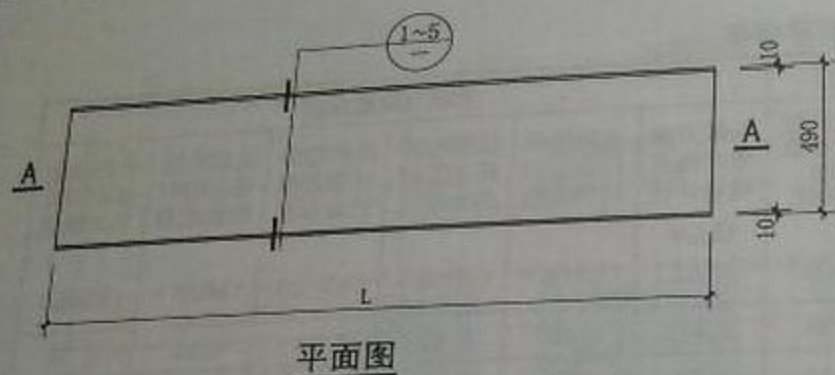
2、结构性能检验时，构件的截面必须水平搁置。

3、荷载的单位换算可近似取 $1\text{kgf}=10\text{N}$ 。

4、本表列出的加载值均已扣除构件自重。

构件结构性能检验指标

图集号	2003浙G4
页	7

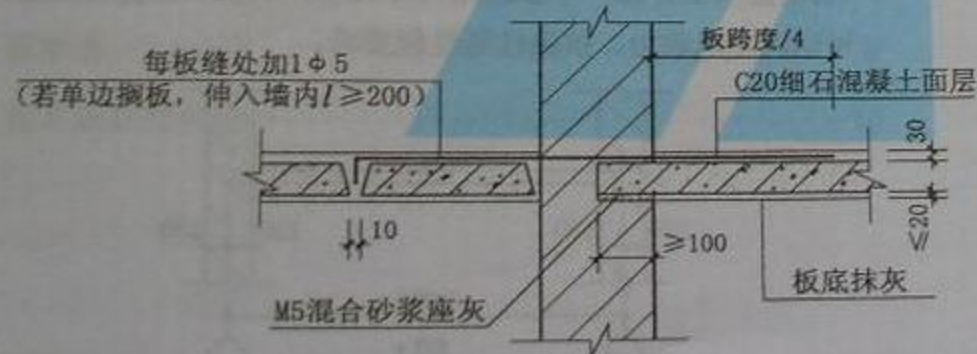
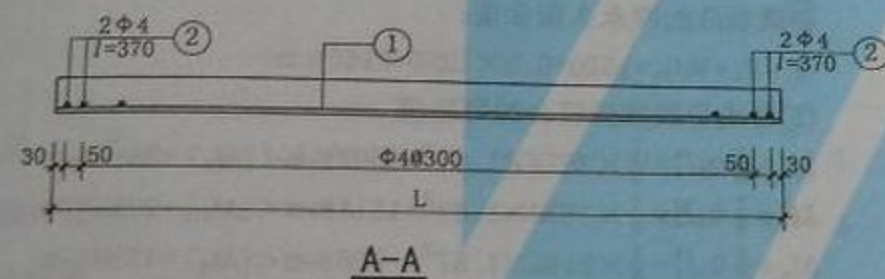
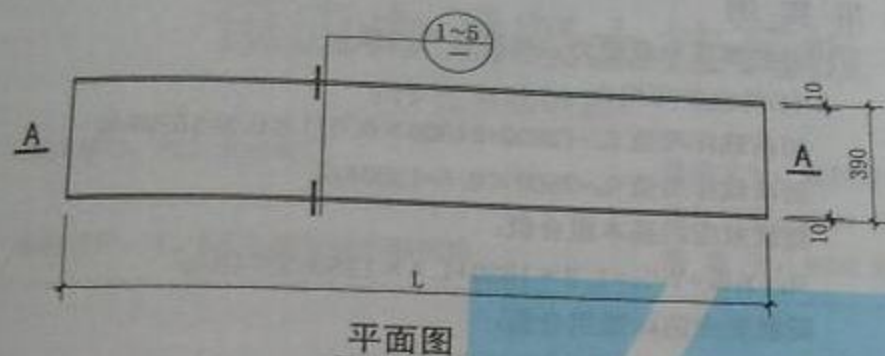


490宽平板平面、剖面图

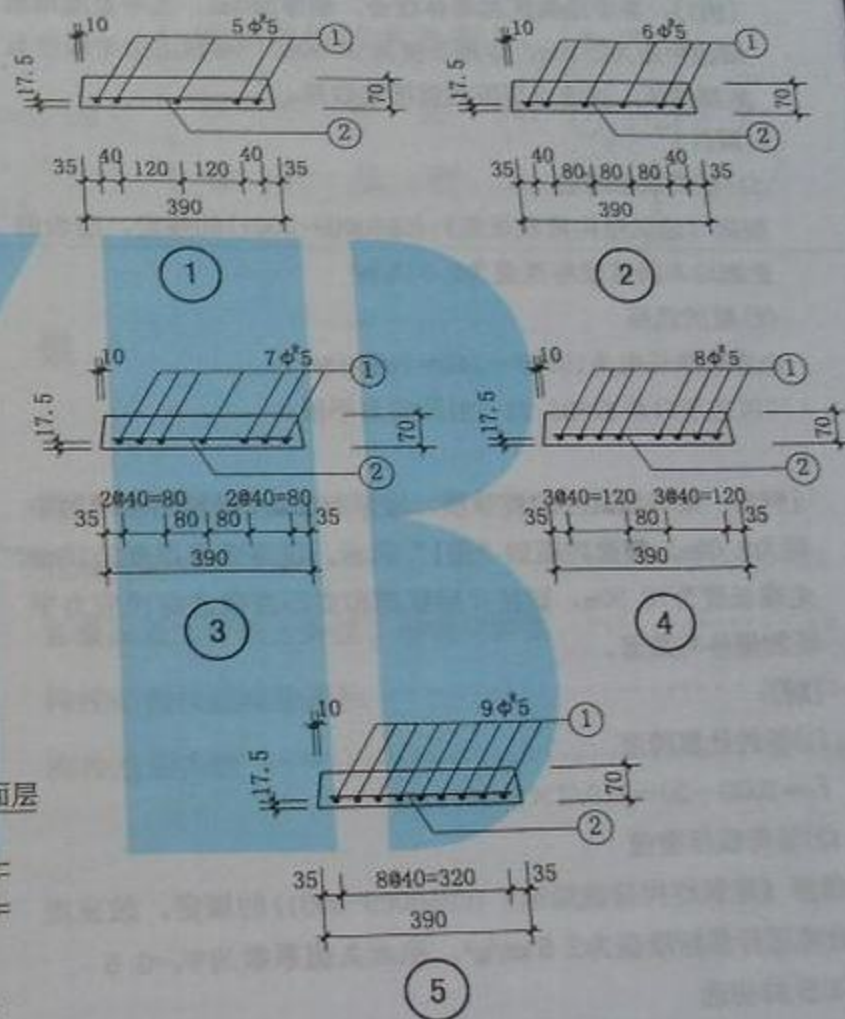
图集号 2003浙G4

页

8



搁置详图



390宽平板平面、剖面图

构件选用实例

[例1]: 某非地震区的集体宿舍, 墙厚240mm, 其中走廊两纵墙的中距为2.10m, 走廊长度为10.80m, 用预应力平板作为走廊楼板, 试选定平板的规格和数量。

[解]:

(1) 活荷载标准值

根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)的规定, 宿舍的走廊均布活荷载标准值为 2.0 kN/m^2

(2) 板的选用

走廊的净长度为 $10800 - 240 = 10560 \text{ mm}$,

可以选用21块 YrPB5-21-1的预应力平板。

[例2]: 某非地震区的教学楼, 墙厚240mm, 走廊两纵墙的中距为2.00m; 搁置构造如“图1”所示, 现浇面层厚度为10mm, 走廊长度为18.80m, 试按实际板跨和实际荷载选定预应力平板的规格与数量。

[解]:

(1) 板的计算跨度

$$l_0 = 2000 - 20 - 110/2 \times 2 = 1870 \text{ mm}$$

(2) 活荷载标准值

根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001)的规定, 教室走廊的活荷载标准值为 2.5 kN/m^2 , 准永久值系数为 $\psi_q = 0.5$

(3) 板的初选

走廊的净长度为 $18800 - 240 = 18560 \text{ mm}$,

初选37块 YrPB5-21-2

并核算其承载能力、抗裂性等性能。

(4) 荷载效应组合

$$\text{恒荷载标准值 } g_k = (2800 + 24000 \times 0.01) \times 0.5 = 1520 \text{ N/m}$$

$$\text{活荷载标准值 } q_k = 2500 \times 0.5 = 1250 \text{ N/m}$$

荷载效应的基本组合值:

$$Q_d = \gamma_G g_k + \gamma_Q q_k = 1.2 \times 1520 + 1.4 \times 1250 = 3574 \text{ N/m}$$

荷载效应的标准组合值:

$$Q_s = g_k + q_k = 1520 + 1250 = 2770 \text{ N/m}$$

荷载效应的准永久组合值:

$$Q_1 = g_k + \psi_q q_k = 1520 + 0.5 \times 1250 = 2145 \text{ N/m}$$

(5) 各类荷载效应组合的弯矩值

$$M_u = \frac{1}{8} Q_d l_0^2 = \frac{1}{8} \times 3574 \times 1.87^2 = 1562 \text{ N}\cdot\text{m} < [M_u] = 2889 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_k = \frac{1}{8} Q_s l_0^2 = \frac{1}{8} \times 2770 \times 1.87^2 = 1211 \text{ N}\cdot\text{m} < [M_k] = 2235 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$M_q = \frac{1}{8} Q_1 l_0^2 = \frac{1}{8} \times 2145 \times 1.87^2 = 938 \text{ N}\cdot\text{m} < [M_q] = 1339 \text{ N}\cdot\text{m}$$

(本例中的 $[M_u]$ 、 $[M_k]$ 、 $[M_q]$ 可以从“表2”查得。)

(6) 根据以上计算, 平板选用 YrPB5-21-2 (板长改为1980mm) 可以满足承载力、抗裂性等性能要求。

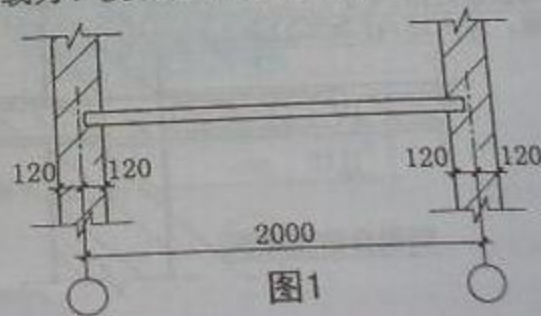


图1

构件选用实例

图集号	2003浙G4
页	10