

国家建筑标准设计图集 09SG432-2

预应力混凝土双T板

(平板, 宽度2.0m、2.4m、3.0m)

中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集 09SG432-2

预应力混凝土双 T 板

(平板, 宽度2.0m、2.4m、3.0m)

批准部门: 中华人民共和国住房和城乡建设部

组织编制: 中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 预应力混凝土双

T 板 (平板, 宽度 2.0m、2.4m、3.0m). 09SG432-2/中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2010. 1

ISBN 978-7-80242-478-4

I. ①国... II. ①中... III. ①建筑设计—中国—图集
②预应力混凝土—屋面板—建筑设计—中国—图集 IV.
①TU206②TU56-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 004227 号

郑重声明: 本图集已授权“全国律师知识产权保护协作网”对著作权 (包括专有出版权) 在全国范围予以保护, 盗版必究。

举报盗版电话: 010-63906404
010-68318822

国家建筑标准设计图集

预应力混凝土双 T 板

(平板, 宽度 2.0m、2.4m、3.0m)

09SG432-2

中国建筑标准设计研究院 组织编制

(邮政编码: 100044 电话: 010-68799100)

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

北京国防印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 4.625 印张 17 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

☆

ISBN 978-7-80242-478-4

定价: 35.00 元

关于批准《坡屋面建筑构造》 等九项国家建筑标准设计的通知

建质[2009]161号

各省、自治区住房和城乡建设厅，直辖市建委及有关部门，总后营房部工程局，新疆生产建设兵团建设局，国务院有关部门：

经审查，批准由中国建筑标准设计研究院、五洲工程设计研究院等单位编制的《坡屋面建筑构造》等九项标准设计为国家建筑标准设计，自2009年12月1日起实行。原《坡屋面建筑构造》(00J202-1、01J202-2)、《电动采光排烟天窗》(04J621-2)、《民用建筑工程建筑工程施工图设计深度图样》(04J801)、《矿物绝缘电缆敷设》(99D101-6)、《建筑电气工程设计常用图形符号和文字符号》(00DX001)标准设计同时废止。

附件：《坡屋面建筑构造》等九项国家建筑标准设计名称及编号表

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年十月十五日

“建质[2009]161号”文批准的九项国家建筑标准设计图集号

序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号	序号	图集号
1	09J202-1	3	09J801	5	09SG117-1	7	09D101-6	9	09MR603
2	09J621-2	4	09J908-3	6	09SG432-2	8	09DX001		

预应力混凝土双T板

(平板, 宽度2.0m、2.4m、3.0m)

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2009]161号
主编单位 中国建筑科学研究院 统一编号 GJBT-1120
同济大学土木工程学院
实行日期 二〇〇九年十二月一日 图集号 09SG432-2

主编单位负责人 赵志 顾祥林
主编单位技术负责人 王中 黄毅
技术审定人 徐有邻 王中
设计负责人 王中 赵勇

目 录

目录	1
总说明	3
2.0m宽双T平板	
2.0m宽双T平板(螺旋肋钢丝配筋)技术参数表	16
2.0m宽双T平板(螺旋肋钢丝配筋)选用表	17
2.0m宽双T平板(螺旋肋钢丝配筋)荷载检验表	18
2.0m宽双T平板(1×7钢绞线配筋)技术参数表	19
2.0m宽双T平板(1×7钢绞线配筋)选用表	20
2.0m宽双T平板(1×7钢绞线配筋)荷载检验表	21
YTPa0920-1~2、YTPb0920-1~2模板配筋图	22
YTPa0920-1~2、YTPb0920-1~2配筋详图	23
YTPa0920-3、YTPa1220-1~2、YTPb0920-3、 YTPb1220-1~2模板配筋图	24

YTPa0920-3、YTPa1220-1~2、YTPb0920-3、 YTPb1220-1~2配筋详图	25
YTPa1220-3、YTPa1520-1~2、YTPb1220-3、 YTPb1520-1~2模板配筋图	26
YTPa1220-3、YTPa1520-1~2、YTPb1220-3、 YTPb1520-1~2配筋详图	27
YTPa1520-3、YTPa1820-1~3、YTPb1520-3、 YTPb1820-1~3模板配筋图	28
YTPa1520-3、YTPa1820-1~3、YTPb1520-3、 YTPb1820-1~3配筋详图	29

目 录

图集号 09SG432-2

审核	徐有邻	徐有邻	校对	赵勇	赵勇	设计	王晓锋	王晓锋	页	1
----	-----	-----	----	----	----	----	-----	-----	---	---

2. 4m宽双T平板技术参数表	30
2. 4m宽双T平板选用表	31
2. 4m宽双T平板荷载检验表	32
YTPa0924、YTPb0924模板配筋图	33
YTPa0924、YTPb0924配筋详图	34
YTPa1224、YTPb1224模板配筋图	35
YTPa1224、YTPb1224配筋详图	36
YTPa1524、YTPb1524模板配筋图	37
YTPa1524、YTPb1524配筋详图	38
YTPa1824、YTPb1824模板配筋图	39
YTPa1824、YTPb1824配筋详图	40
YTPa2124、YTPb2124模板配筋图	41
YTPa2124、YTPb2124配筋详图	42
YTPa2424、YTPb2424模板配筋图	43
YTPa2424、YTPb2424配筋详图	44
3. 0m宽双T平板	
3. 0m宽双T平板技术参数表	45
3. 0m宽双T平板选用表	46
3. 0m宽双T平板荷载检验表	47

YTPa0930、YTPb0930模板配筋图	48
YTPa0930、YTPb0930配筋详图	49
YTPa1230、YTPb1230模板配筋图	50
YTPa1230、YTPb1230配筋详图	51
YTPa1530、YTPb1530模板配筋图	52
YTPa1530、YTPb1530配筋详图	53
YTPa1830、YTPb1830模板配筋图	54
YTPa1830、YTPb1830配筋详图	55
YTPa2130、YTPb2130模板配筋图	56
YTPa2130、YTPb2130配筋详图	57
YTPa2430、YTPb2430模板配筋图	58
YTPa2430、YTPb2430配筋详图	59
构造详图	
吊钩、预埋件、屋面板开洞预制薄壁管	60
屋面板开洞构造	61
双T平板板端焊接连接构造	63
双T平板板端螺栓连接构造	64
双T平板屋面安装构造	65
双T平板屋面抗震构造	67

目 录								图集号	09SG432-2	
审核	徐有邻	徐有邻	校对	赵勇	赵勇	设计	王晓锋	王晓锋	页	2

总 说 明

1 编制依据

本图集根据建设部建质函[2006]71号“关于印发《2006年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知”进行编制。

2 设计依据

《建筑结构荷载规范》 GB 50009-2001 (2006年版)

《混凝土结构设计规范》 GB 50010-2002

《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2001 (2008年版)

《建筑设计防火规范》 GB 50016-2006

《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204-2002

《预应力混凝土用钢丝》 GB/T 5223-2002

《预应力混凝土用钢绞线》 GB/T 5224-2003

《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》 JGJ 95-2003

《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》 JGJ 114-2003

3 适用范围

3.1 本图集为采用先张法工艺生产的预应力混凝土双T平板施工图。

3.2 本图集适用于非抗震设计及抗震设防烈度不大于8度的地区。

3.3 本图集中宽度2.4m、3.0m的双T平板适用于下列情况:

3.3.1 环境类别为一类、二a类的一般工业与民用建筑的屋面板;

3.3.2 耐火等级为二级的屋面板。

3.4 本图集中宽度2.0m的双T平板适用于下列情况:

3.4.1 环境类别为一类、二a类、二b类;

3.4.2 层数不多于3层的一般工业与民用建筑的楼层板;

3.4.3 耐火等级为二级的楼层板。

3.5 本图集使用中如遇下列情况,单体设计应按国家现行标准的有关规定另行处理:

3.5.1 环境类别为二b、三、四、五类的屋面板;

3.5.2 环境类别为三、四、五类的楼层板;

3.5.3 耐火等级为一级的屋面板、楼层板;

3.5.4 需做振动计算的屋面板、楼层板。

3.6 当构件表面温度高于100℃或有生产热源且构件表面温度经常高于60℃时,应采取隔热措施,使构件表面温度降至60℃以下。

4 材料

4.1 混凝土强度等级为C40、C45。当环境类别为二b类时,双T平板的混凝土强度等级均为C50。

4.2 预应力钢筋采用低松弛的螺旋肋钢丝或1×7钢绞线,主要性能参数见表1,其他性能应符合《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223-2002。

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核

徐有邻

徐有邻

校对

赵勇

赵勇

设计

王晓锋

王晓锋

页

3

《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224-2003 的规定。

表1 预应力钢筋主要性能参数

预应力 钢筋类 型代号	类别	符 号	公称 直径 (mm)	公称截 面面积 (mm ²)	抗拉强度 标准值 (N/mm ²)	抗拉强度 设计值 (N/mm ²)	弹性 模量 (N/mm ²)	理论 重量 (kg/m)
a	螺旋肋钢丝	Φ^H	7	38.48	1570	1110	205000	0.302
b	1×7 钢绞线	Φ^S	12.7	98.7	1860	1320	195000	0.774
			15.2	139	1860	1320	195000	1.101

4.3 本图集板面、肋梁、横肋中钢筋网片采用 CRB550 级冷轧带肋钢筋(ϕ^R)及 HPB235 级钢筋(Φ)。钢筋网片宜采用电阻点焊,其性能应符合相关标准的规定。

4.4 预埋件锚板采用 Q235-B 级钢, 锚筋采用 HPB235 级钢筋(Φ)或 HRB335 级钢筋(Φ)。预埋件制作及双 T 平板安装焊接采用 E43XX 型焊条。

4.5 吊钩采用未经冷加工的 HPB235 级钢筋或 Q235 热轧圆钢。

表2 双T平板主要规格尺寸

标志长度/轴线跨度(m)	标志宽度(m)	截面高度(mm)
9	2.0	350、450
	2.4、3.0	350
12	2.0	450、600
	2.4、3.0	450
15	2.0	600、700
	2.4、3.0	600
18	2.0、2.4、3.0	700
21	2.4、3.0	800
24	2.4、3.0	900

5 双 T 平板的规格编号

5.1 双 T 平板的主要规格尺寸见表 2。实际宽度为标志宽度减 20mm，实际长度为标志长度减 20mm。实际长度也可由单体设计提出要求，生产单位按要求进行生产。

5.2 双 T 平板的编号:

YTP x XX XX(-X)

预应力混凝土双T平板代号

预应力钢筋类型代号(见表1)

板的标志长度(以m计)

荷载等级

板的标志宽度(以20代表2m,
24代表2.4m, 30代表3m)

6 设计准则

6.1 本图集双 T 平板的安全等级为二级, 设计使用年限为 50 年, 重要性系数 $\gamma_0=1.0$ 。

6.2 预应力钢筋的张拉控制应力系数、单根张拉力、总张拉力见本图集第 16、19、30、45 页的技术参数表。生产单位可根据具体生产情况对张拉应力值进行适当调整,但双 T 平板的检验指标不变。

6.3 预应力损失值:

6.3.1 张拉端锚具变形和预应力钢筋内缩值取 5mm, 张拉端与固定端之间的距离取双 T 平板标志长度加 0.5m;

6.3.2 双 T 平板加热养护时, 受拉的预应力钢筋与承受拉力的设备之间的温差取 25°C ;

6.3.3 预应力钢筋的应力松弛及混凝土的收缩和徐变引起的预应力损失

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核

徐有邻

徐有全

校对	
----	--

赵勇

趙

通	设
---	---

计	王晓
---	----

峰	子
---	---

鐘

页

--	--

4

失值按国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002 计算;

6.3.4 当实际生产中预应力损失值与以上规定不符时,应采取适当措施,以满足本图集设计要求。

6.4 双 T 平板的承载能力极限状态计算、正常使用极限状态验算根据国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010-2002 的有关规定,并符合下列条件:

6.4.1 裂缝控制等级为二级;

6.4.2 计算跨度 $l_0 = l - 0.2$ (m), l 为双 T 平板的标志长度;

6.4.3 双 T 平板的挠度按荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度进行计算,挠度限值取 $l_0/400$;

6.4.4 肋梁中最外层预应力钢筋中心距板底的距离见各模板配筋图;板面钢筋网片 W-1 的上保护层厚度为 20mm;

6.4.5 计算板面钢筋网片 W-1 配筋时,肋梁外侧翼板按悬挑板计算,肋梁间的板面跨中最大弯矩设计值按 $(qc^2/8 - qa^2/2)$ 和 $qc^2/10$ 的较大值确定。其中 q 为扣除肋梁自重(荷载设计值)的双 T 平板基本组合荷载限值; c 为肋梁间净距; a 为翼板悬挑长度。

7 选用方法

7.1 选用双 T 平板时应根据构件生产单位的实际情况确定预应力钢筋类型。工程中也可在满足本图集和单体设计要求的基础上在 YTPa、YTPb 两模板型之间进行代换。

7.2 当板面荷载为均布荷载时,下列三项荷载设计值必须同时小于相

应的荷载限值(见本图集第 17、20、31、46 页选用表),方能确定选用板型:

$$\max \left(1.2G_k + 1.4Q_{1k} + \sum_{i=2}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik}, 1.35G_k + \sum_{i=1}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik} \right) \leq Q_{d,lim}$$

$$G_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci}Q_{ik} \leq Q_{k,lim}$$

$$G_k + \sum_{i=1}^n \psi_{qi}Q_{ik} \leq Q_{q,lim}$$

式中 G_k ——板面永久荷载标准值(包括双 T 平板自重);

Q_{1k} 、 Q_{ik} ——板面第 1、 i 个可变荷载标准值;

ψ_{ci} ——可变荷载 Q_{ik} 的组合值系数;

ψ_{qi} ——可变荷载 Q_{ik} 的准永久值系数;

$Q_{d,lim}$ ——基本组合荷载限值;

$Q_{k,lim}$ ——标准组合荷载限值;

$Q_{q,lim}$ ——准永久组合荷载限值。

注: $Q_{d,lim}$ 、 $Q_{k,lim}$ 、 $Q_{q,lim}$ 均包括双 T 平板自重,且按最不利控制截面确定。

7.3 对于板面荷载为均布荷载的不上人屋面,且可变荷载仅为屋面活荷载(无积灰荷载、雪荷载)时,也可按下列规定选用 2.4m、3.0m 宽板型:

$$G_{k0} \leq G_{k1,lim}$$

式中 G_{k0} ——不包括双 T 平板自重的永久荷载标准值;

$G_{k1,lim}$ ——不包括双 T 平板自重的不上人屋面永久荷载标准值

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核

徐有邻

徐有邻

校对

赵勇

赵勇

设计

王晓锋

王晓锋

页

5

限值(见本图集第 31、46 页选用表),按屋面均布活荷载为 0.5 kN/m^2 、其他可变荷载为 0 计算。

7.4 当板面荷载存在非均布荷载且均布荷载效应在总荷载效应中占有较大比例时,应符合下列规定:

7.4.1 集中荷载不应布置在距双 T 平板端部 l_1 的范围内。对于 YTPa 板型, $l_1=900\text{mm}$; 对于 YTPb 板型, $l_1=1700\text{mm}$ 。

7.4.2 应根据实际情况分别核算双 T 平板的弯矩限值及剪力限值(见本图集第 17、20、31、46 页选用表):

$$M < M_{d,\text{lim}}, M_k < M_{k,\text{lim}}, M_q < M_{q,\text{lim}}, V < V_{\text{lim}}$$

式中 M ——按荷载基本组合计算的最大弯矩设计值;

M_k ——按荷载标准组合计算的最大弯矩设计值;

M_q ——按荷载准永久组合计算的最大弯矩设计值;

V ——按荷载基本组合计算的最大剪力设计值;

$M_{d,\text{lim}}$ ——荷载基本组合弯矩限值;

$M_{k,\text{lim}}$ ——荷载标准组合弯矩限值;

$M_{q,\text{lim}}$ ——荷载准永久组合弯矩限值;

V_{lim} ——荷载基本组合剪力限值。

注: 1. 各弯矩限值、剪力限值均包括双 T 平板自重;

2. 当集中荷载作用于单个肋梁时,应按单个肋梁核算弯矩限值、剪力限值,此时弯矩限值、剪力限值可取选用表中数值的一半。

7.4.3 双 T 平板作楼层板或上人屋面面板使用时,应避免板面作用较大的集中荷载。

7.5 当有可靠应用经验,且按本说明 9.7 条的规定设置后浇层及配筋网片时,可考虑后浇叠合混凝土层面对 2.0m 宽双 T 平板的叠合作用。叠合后楼板的承载力限值应由有关单位通过计算确定,其中叠合层面的有效计算厚度不应超过 40mm 。

7.6 当双 T 平板标志长度不符合本图集总说明表 2 规定时,可由有关单位通过计算确定选用荷载限值及检验指标。计算过程应符合本图集及国家现行有关标准的规定。

7.7 2.4m 、 3.0m 宽双 T 平板作屋面面板使用时,板面开洞应符合下列要求:

7.7.1 每个断面沿板宽方向只能开一个洞,沿板宽方向的洞宽不应大于 800mm ;

7.7.2 肋间沿跨度方向的开洞数量不宜大于 3 个,其沿跨度方向宽度不宜大于 2000mm ,且相邻洞沿跨度方向的净距不应小于 1000mm ;

7.7.3 肋外开洞的数量可多于肋间开洞,并应符合本图集第 61、62 页的构造及注释的有关规定;

7.7.4 开洞不应伤及肋梁,不宜伤及横肋;

7.7.5 当开洞尺寸大小不符合上述要求时,由单体设计提出相应构造措施。当开洞影响双 T 平板传递水平荷载时,应采取必要的加强措施。

7.8 2.0m 宽双 T 平板作楼层板使用时,开洞构造应由单体设计确定。

7.9 对于板面开洞的双 T 平板,选用时应考虑由于加厚板面、增加预制薄壁管(或天窗)及承载面积减小引起的荷载变化。

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核

徐有邻

徐有邻

校对

赵勇

赵勇

设计

王晓锋

王晓锋

页

6

7.10 选用示例:

【例 1】某厂房不上人屋面, 轴线跨度为 18m, 采用双 T 平板作为屋面板。屋面防水、保温层等建筑做法的荷载标准值为 1.7 kN/m^2 。屋面均布活荷载标准值为 0.5 kN/m^2 , 无积灰荷载、雪荷载。根据本图集选用双 T 平板。

符合本说明 7.3 的选用条件。从本图集第 31、46 页选用表中可得到:

$$\text{YTPa1824 } G_{k1, \text{lim}} = 1.78 > 1.7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{YTPb1824 } G_{k1, \text{lim}} = 1.76 > 1.7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{YTPa1830 } G_{k1, \text{lim}} = 2.05 > 1.7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{YTPb1830 } G_{k1, \text{lim}} = 1.73 > 1.7 \text{ kN/m}^2$$

以上 4 种板均满足规定, 可根据双 T 平板生产单位的实际情况确定最终选用的板型。

【例 2】某厂房不上人屋面, 轴线跨度为 15m, 采用双 T 平板作为屋面板。屋面防水、保温层等建筑做法的荷载标准值为 1.5 kN/m^2 。屋面均布活荷载标准值为 0.5 kN/m^2 , 积灰荷载 (非高炉附近建筑) 标准值为 0.5 kN/m^2 , 雪荷载标准值为 0.4 kN/m^2 (II 区)。根据本图集选用 2.4m 宽双 T 平板。

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2001, 不上人屋面活荷载组合值系数 ψ_c 为 0.7, 准永久值系数 ψ_q 为 0; 积灰荷载 (非高炉附近建筑) 组合值系数 ψ_c 为 0.9, 准永久值系数 ψ_q 为 0.8; 雪

荷载组合值系数 ψ_c 为 0.7, 准永久值系数 ψ_q 为 0.2 (II 区)。

根据本图集第 31 页选用表, YTPa1524、YTPb1524 自重标准值为 2.61 kN/m^2 , 验算过程如下:

$$\begin{aligned} & \max \left(1.2G_k + 1.4Q_{1k} + \sum_{i=2}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik}, 1.35G_k + \sum_{i=1}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik} \right) \\ &= \max \left\{ \begin{aligned} & 1.2 \times (2.61 + 1.5) + 1.4 \times 0.5 + 1.4 \times 0.9 \times 0.5 \\ & 1.35 \times (2.61 + 1.5) + 1.4 \times (0.7 \times 0.5 + 0.9 \times 0.5) \end{aligned} \right\} \\ &= \max \{ 6.26, 6.67 \} = 6.67 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$G_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci}Q_{ik} = 2.61 + 1.5 + 0.5 + 0.5 \times 0.9 = 5.06 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k + \sum_{i=1}^n \psi_{qi}Q_{ik} = 2.61 + 1.5 + 0.5 \times 0.8 + 0.4 \times 0.2 = 4.59 \text{ kN/m}^2$$

注: 屋面活荷载不与雪荷载同时组合, 荷载组合取各种情况的较大值。本例中荷载基本组合和标准组合考虑永久荷载、屋面活荷载和积灰荷载, 荷载准永久组合考虑永久荷载、雪荷载和积灰荷载。

选用 YTPa1524, 其各项荷载限值均大于最大设计值:

$$Q_{d, \text{lim}} = 7.66 > 6.67 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{k, \text{lim}} = 5.37 > 5.06 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{q, \text{lim}} = 4.59 = 4.59 \text{ kN/m}^2$$

而 YTPb1524 不能满足要求, 故选择螺旋肋钢丝配筋的 YTPa1524。

【例 3】某厂房不上人屋面, 轴线跨度为 24m, 采用双 T 平板作为屋面板。屋面防水层等建筑做法的荷载标准值为 1.4 kN/m^2 , 距支

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核 徐有邻 徐有邻 校对 赵勇 赵勇 设计 王晓锋 王晓锋

页

7

座 3.0m 处有一标准值 20 kN (由双 T 平板两肋梁共同承担) 的集中永久荷载。屋面均布活荷载标准值为 0.5 kN/m², 无积灰荷载、雪荷载。根据本图集选用 3.0m 宽双 T 平板。

根据《建筑结构荷载规范》GB50009-2001, 不上人屋面活荷载组合值系数 ψ_c 为 0.7, 准永久值系数 ψ_q 为 0。

板的计算跨度 $l_0 = 24.0 - 0.2 = 23.8 \text{ m}$, 计算宽度为 3.0 m。

集中荷载标准值产生的支座截面处较大 (离集中荷载近处支座) 剪力为:

$$\frac{20 \times (23.8 - 3.0)}{23.8} = 17.48 \text{ kN}$$

集中荷载标准值在作用处截面产生的弯矩为:

$$17.48 \times 3.0 = 52.44 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

集中荷载标准值在跨中截面产生的弯矩分别为:

$$17.48 \times 23.8 / 2 - 20 \times (23.8 / 2 - 3.0) = 30.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

根据本图集第 46 页选用表, YTPa2430、YTPb2430 自重标准值为 3.20 kN/m², 验算过程如下:

(1) 跨中截面的弯矩设计值:

$$M = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{3.0 \times [1.2 \times (3.20 + 1.4) + 1.4 \times 0.5] \times 23.8^2}{8} + 1.2 \times 30.00 \\ \frac{3.0 \times [1.35 \times (3.20 + 1.4) + 1.4 \times 0.7 \times 0.5] \times 23.8^2}{8} + 1.35 \times 30.00 \end{array} \right\}$$

$$= \max \left\{ \begin{array}{l} 1357.22 \\ 1463.68 \end{array} \right\} = 1463.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_k = \frac{3.0 \times (3.20 + 1.4 + 0.5) \times 23.8^2}{8} + 30.00 = 1113.32 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_q = \frac{3.0 \times (3.20 + 1.4 + 0 \times 0.5) \times 23.8^2}{8} + 30.00 = 1007.11 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

(2) 集中荷载作用处截面的弯矩设计值:

$$M = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{3.0 \times [1.2 \times (3.20 + 1.4) + 1.4 \times 0.5] \times (23.8 \times 3.0 - 3.0^2)}{2} + 1.2 \times 52.44 \\ \frac{3.0 \times [1.35 \times (3.20 + 1.4) + 1.4 \times 0.7 \times 0.5] \times (23.8 \times 3.0 - 3.0^2)}{2} + 1.35 \times 52.44 \end{array} \right\}$$

$$= \max \{ 645.12, 697.91 \} = 697.91 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_k = \frac{3.0 \times (3.20 + 1.4 + 0.5) \times (23.8 \times 3.0 - 3.0^2)}{2} + 52.44 = 529.80 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_q = \frac{3.0 \times (3.20 + 1.4 + 0 \times 0.5) \times (23.8 \times 3.0 - 3.0^2)}{2} + 52.44 = 483.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

弯矩最大截面为跨中截面。

选用 YTPa2430, 其各项荷载限值均大于最大设计值:

$$M_{d, \text{lim}} = 1635.13 > 1463.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{k, \text{lim}} = 1172.75 > 1113.32 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{q, \text{lim}} = 1044.38 > 1007.11 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

选用 YTPb2430, 其各项荷载限值均大于最大设计值:

$$M_{d, \text{lim}} = 1570.78 > 1463.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核

徐有邻

徐有邻

校对

赵勇

赵勇

设计

王晓锋

王晓锋

页

8

$$M_{k,lim} = 1181.96 > 1113.32 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{q,lim} = 1054.55 > 1007.11 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

(3) 支座截面剪力设计值验算:

$$V = \max \left\{ \begin{aligned} &\frac{3.0 \times [1.2 \times (3.20 + 1.4) + 1.4 \times 0.5] \times 23.8}{2} + 1.2 \times 17.48 \\ &\frac{3.0 \times [1.35 \times (3.20 + 1.4) + 1.4 \times 0.7 \times 0.5] \times 23.8}{2} + 1.35 \times 17.48 \end{aligned} \right\}$$

$$= \max \{243.03, 262.79\} = 262.79 \text{ kN}$$

选用 YTPa2430, $V_{lim} = 360.38 > 262.79 \text{ kN}$

选用 YTPb2430, $V_{lim} = 395.10 > 262.79 \text{ kN}$

YTPa2430、YTPb2430 两块板各项弯矩、剪力限值均大于设计值, 可根据双 T 平板生产单位的实际情况确定最终选用的板型。

【例 4】某二层仓库, 板轴跨 15m, 采用双 T 平板作为楼层板。楼面面层建筑做法的荷载标准值 1.0 kN/m^2 , 50mm 后浇混凝土面层的荷载标准值 1.25 kN/m^2 。楼面均布活荷载标准值 3.0 kN/m^2 , 楼面均布活荷载组合值系数 ψ_c 为 0.9, 准永久值系数 ψ_q 为 0.8。根据本图集选用 2.0m 宽双 T 平板。

根据本图集第 17、20 页选用表, YTPa1520-1、YTPa1520-2、YTPb1520-1、YTPb1520-2 自重标准值为 3.17 kN/m^2 , 验算过程如下:

$$\max \left(1.2G_k + 1.4Q_{1k} + \sum_{i=2}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik}, 1.35G_k + \sum_{i=1}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik} \right)$$

$$= \max \left\{ \begin{aligned} &1.2 \times (3.17 + 2.25) + 1.4 \times 3.0 \\ &1.35 \times (3.17 + 2.25) + 1.4 \times 3.0 \times 0.9 \end{aligned} \right\}$$

$$= \max \{10.70, 11.10\} = 11.10 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci}Q_{ik} = 3.17 + 2.25 + 3.0 = 8.42 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k + \sum_{i=1}^n \psi_{qi}Q_{ik} = 3.17 + 2.25 + 3.0 \times 0.8 = 7.82 \text{ kN/m}^2$$

YTPa1520-1、YTPa1520-2、YTPb1520-1、YTPb1520-2 中的荷载限值均不满足要求。选择自重标准值为 3.60 kN/m^2 的 YTPa1520-3、YTPb1520-3, 验算过程如下:

$$\max \left(1.2G_k + 1.4Q_{1k} + \sum_{i=2}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik}, 1.35G_k + \sum_{i=1}^n 1.4\psi_{ci}Q_{ik} \right)$$

$$= \max \left\{ \begin{aligned} &1.2 \times (3.60 + 2.25) + 1.4 \times 3.0 \\ &1.35 \times (3.60 + 2.25) + 1.4 \times 3.0 \times 0.9 \end{aligned} \right\}$$

$$= \max \{11.22, 11.68\} = 11.68 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k + Q_{1k} + \sum_{i=2}^n \psi_{ci}Q_{ik} = 3.60 + 2.25 + 3.0 = 8.85 \text{ kN/m}^2$$

$$G_k + \sum_{i=1}^n \psi_{qi}Q_{ik} = 3.60 + 2.25 + 3.0 \times 0.8 = 8.25 \text{ kN/m}^2$$

选用 YTPa1520-3, 其各项荷载限值均大于最大设计值:

$$Q_{d,lim} = 13.97 > 11.68 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{k,lim} = 9.86 > 8.85 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{q,lim} = 8.48 > 8.25 \text{ kN/m}^2$$

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核 徐有邻 徐有邻 校对 赵勇 赵勇 设计 王晓锋 王晓锋

页

9

10

8.6.5 预埋件的制作应符合现行国家标准的有关规定。

8.7 2.4m、3.0m 宽双 T 平板作屋面板使用时, 开洞构造见本图集第 61、62 页, 板面加厚部分应与双 T 平板同时制作, 并采用强度等级相同的混凝土。其他开洞构造、板面开洞与天窗的连接方式由单体设计确定。

8.8 2.0m 宽双 T 平板作楼层板使用时, 应保持板面自然粗糙, 并按本图集各模板配筋图规定的数量和位置设置 M-1 预埋件, 其他埋件应按单体设计进行设置。

8.9 当肋梁与支座混凝土梁采用螺栓连接时, 应在肋梁端部预埋 $\phi 20$ (内径) 钢管。预埋钢管应避免预应力钢筋, 位置见本图集第 64 页。

8.10 对于标志宽度小于图集规定宽度的非标准双 T 平板及需要切角的双 T 平板, 应在构件制作时进行加工、切割。切割非标准宽度双 T 平板时, 不应伤及肋梁。

8.11 双 T 平板的吊钩设置及吊装应符合下列规定:

8.11.1 吊钩数量、规格见本图集第 60 页;

8.11.2 对于标志长度为 15m 及以上的双 T 平板, 宜采用 8 个吊钩;

8.11.3 如布置 8 个吊钩, 但吊装过程中存在仅 4 个吊钩受力的情况, 则应按 4 个吊钩选用吊钩直径;

8.11.4 吊装时应保证所有吊钩均匀受力, 并宜采用专用吊具。

8.12 双 T 平板堆放场地应平整压实。堆放时除最下层构件采用通长垫木外, 上层的构件宜采用单独垫木。垫木应放在距板端 200 ~

300mm 处, 并做到上下对齐, 垫平垫实。构件堆放层数不宜超过 5 层。见图 1。

8.13 双 T 平板运输时应有可靠的固定措施, 运输时垫木的摆放要求与堆放时相同。运输时构件层数不宜超过 3 层。

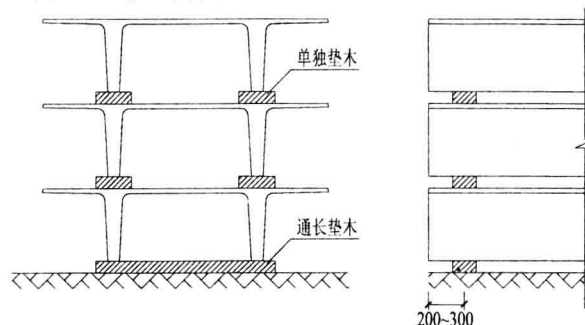


图 1 堆放示意图

9 安装要求

9.1 双 T 平板的外观质量不应有严重缺陷, 且不宜有一般缺陷。外观质量缺陷可由监理 (建设) 单位、施工单位、生产单位等各方根据其对应结构性能和使用功能影响的严重程度, 按国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2002 表 8.1.1 确定。对已经出现的缺陷, 应按施工技术方案进行处理, 并重新检查验收。

9.2 安装时双 T 平板的混凝土强度 (同条件养护立方体抗压强度) 应达到 100% 混凝土强度设计等级值。

9.3 对板面反拱不一致的双 T 平板, 在安装前宜按反拱大小进行排序,

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核 徐有邻 徐有邻 校对 赵勇 赵勇 设计 王晓锋 王晓锋

页

11

9.4.2.4m、3.0m 宽双 T 平板作屋面板使用时,肋梁底部与支座混凝土梁的连接构造见本图集第 63、64 页,具体选用应符合表 4 的规定。

图集各构造均为水平放置双 T 平板, 当需要斜放双 T 平板时, 应在支座上设置可靠的防滑措施, 以防止安装过程中双 T 平板在支座上滑动。

表4 双T平板肋梁两端连接构造

构造形式	适用条件		施工要求	
			焊缝长度 $l_w(\text{mm})$	安装顺序
两端焊接	非抗震设计及抗震设防烈度小于8度	$l < 18$	≥ 70	吊装就位后应先焊一端,待屋面做法完成后,再焊另一端
		$18 \leq l \leq 24$	≥ 100	
	抗震设防烈度为8度	$l < 18$	≥ 100	
一端焊接、一端螺栓连接	抗震设防烈度为8度	$18 \leq l \leq 24$	≥ 120	吊装就位后应先连接一端,待屋面做法完成后,再连接另一端,先进行端的连接方式可由安装单位确定。另一端的具体施工时间宜由单体设计确定
	温度变化较大的无保温屋面板		≥ 120	
两端螺栓连接	板端承受较大振动作用的屋面板		—	—

注: 1. l_w 为板端焊接连接时的肋梁两侧焊缝长度, 构造见本图集第 63 页, 其中焊缝的焊脚尺寸 h_f 均不应小于 6mm, 焊缝的质量等级为三级;
2. 板端螺栓连接时的焊接要求见本图集第 64 页;
3. 表中 l 为双 T 平板的标志长度 (轴线跨度);
4. 沿屋面纵向, 同侧双 T 平板的连接构造形式应一致。

9.5 双 T 平板屋面安装构造见本图集第 65、66 页。构造①~④均应

9.6 对于设防烈度为 7 度、8 度的屋面板, 尚应采用本图集第 67 页规定的屋面抗震构造措施。当有可靠经验时, 也可采取其他保证屋面整体性的措施。

9.7 2.0m 宽双 T 平板作楼层板使用时, 应符合下列规定:

9.7.1 支座混凝土梁宜采用倒 T 形或 L 形梁, 并可参考本图集第 63、64 页的板端连接构造;

9.7.2 双 T 平板安装后应现浇厚度不小于 50mm、强度不小于 C30 的混凝土层；

9.7.3 后浇混凝土层内宜配置直径不小于 5mm、间距不大于 200mm 的 CRB550 级冷轧带肋钢筋网或其他强度等级的热轧带肋钢筋网。

9.8 对于不大于 3kN 的悬吊集中荷载,可在板缝内设吊筋(图 2);对于不大于 10kN 的悬吊集中荷载,可在肋梁处设吊筋(图 3);对于由单个双 T 平板承受的大于 10kN 的悬吊集中荷载,应由双 T 平板的两个肋梁共同承担,并由单体设计提出构造措施。

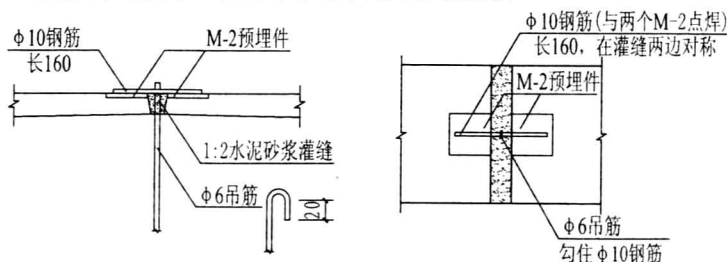


图2 板缝吊筋构造

总 说 明										图集号	09SG432-2
审核	徐有邻	徐有邻	校对	赵勇	赵勇	设计	王晓锋	王晓锋	页	12	

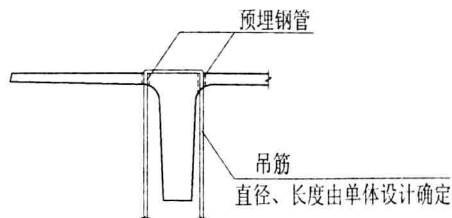


图3 肋梁吊筋构造

9.9 安装过程中双T平板承受的荷载(包括双T平板自重)不应大于该构件的标准组合荷载限值($Q_{k,lim}$)。

9.10 安装过程中应防止双T平板遭受冲击作用。

9.11 安装完毕后,外露铁件应做防腐、防锈处理。

10 质量检验

10.1 双T平板的质量检验应符合国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2002的有关规定。

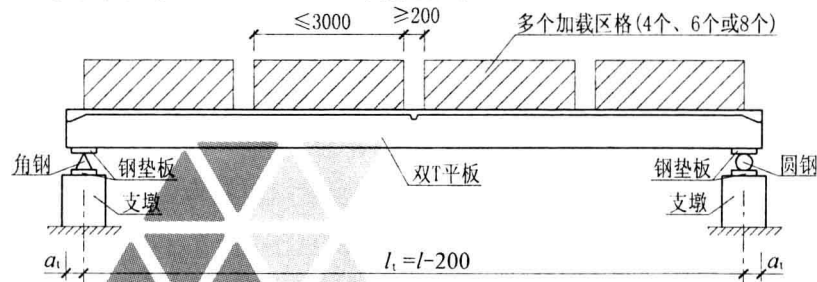


图4 加载示意图

- 注: 1. 图中 l_i 为双T平板的检验跨度; l 为双T平板的标志长度;
2. a_i 根据双T平板的实际长度确定。

10.2 结构性能检验要求:

10.2.1 双T平板的结构性能检验采用均布加载形式,加载装置如图4所示。加载物宜选择质量均匀规整的荷重块,且荷重块的最大边长不应大于500mm。荷重块应按4个、6个或8个区格成垛堆放,垛与垛之间应保持间隙,防止形成拱作用。

10.2.2 双T平板应在混凝土强度(同条件养护立方体抗压强度)达到设计混凝土强度等级值的100%后进行检验。

10.2.3 结构性能检验指标详见本图集第18、21、32、47页的荷载检验表。

表5 双T平板的承载力检验系数允许值 $[\gamma_u]$

受力情况	达到承载能力极限状态的检验标志	$[\gamma_u]$
受弯	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	1.45
	③ 受拉主筋拉断	1.50
受剪	④ 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
	⑤ 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

注: 加载过程中应取首先达到的检验标志所对应的检验系数允许值进行检验。

10.2.4 承载力检验应符合下式要求:

$$\gamma_u^0 \geq [\gamma_u]$$

$$\text{或 } Q_u^0 \geq [Q_u], \text{ 其中 } [Q_u] = [\gamma_u] Q_d$$

式中 γ_u^0 ——双T平板的承载力检验系数实测值,即 Q_u^0/Q_d ;

总 说 明

图集号

09SG432-2

审核 徐有邻 徐有邻 校对 赵勇 赵勇 设计 王晓锋 王晓锋

页

13