

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50214—2001

# 组合钢模板技术规范

Technical code of composite steel-form

2001—07—20 发布

2001—10—01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中 华 人 民 共 和 国 建 设 部 联合发布

中华人民共和国国家标准  
组合钢模板技术规范

Technical code of composite steel-form

**GB 50214—2001**

主编部门:原国家冶金工业局

批准部门:中华人民共和国建设部

施行日期:2001年10月1日

中国建筑资讯网

2001 北 京

# 关于发布国家标准 《组合钢模板技术规范》的通知 建标[2001]155 号

根据我部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划(第二批)的通知》(建标[1998]244 号)的要求,由原国家冶金工业局会同有关部门共同修订的《组合钢模板技术规范》,经有关部门会审,批准为国家标准,编号为 GB50214—2001,自 2001 年 10 月 1 日起施行,其中,2.2.2、3.3.4、3.3.5、3.3.8、4.2.2、4.4.1、4.4.6、5.2.6、5.3.2、5.3.4、5.3.5、5.3.6、5.3.7、5.3.12 为强制性条文,必须严格执行。自本规范施行之日起,原国家标准《组合钢模板技术规范》GBJ 214—89 同时废止。

本规范由冶金工业部建筑研究总院负责具体解释工作,建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部  
二〇〇一年七月二十日

## 前 言

本规范是根据建设部建标[1998]244号文,《关于印发一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划(第二批)的通知》,由冶金部建筑研究总院负责,组织有关单位对国家标准《组合钢模板技术规范》GBJ21489进行修订而成。

本规范在修订过程中,修订组对各部门和地区的钢模板和支承系统的施工技术、制作质量和使用管理经验,进行了比较广泛的调查研究、收集资料和征求意见,于1999年将《征求意见稿》发送全国有关单位征求意见,对其中主要的问题,还进行了专题研究和反复讨论,最后,于2000年7月由建设部主持召开专家审定会,审查定稿。

本规范共分六章、十个附录。包括总则、基本规定、组合钢模板的制作及检验、模板工程的施工设计、模板工程的施工及验收、组合钢模板的运输、维修与保管。修订的主要内容是:增加了钢模板及配件的规格品种;修改了钢模板及配件的制作质量标准;增补了施工及验收、安装及拆除、安全及检查、维修及管理等有关条文。

在本规范执行期间,由组合钢模板技术规范国家标准管理组负责规范具体解释、收集意见和修改补充等工作。请各单位结合工程实践,注意积累资料和总结经验,如有需要修改和补充之处,请将意见及有关资料寄冶金部建筑研究总院组合钢模板技术规范国家标准管理组(北京市海淀区西土城路33号,邮编100088),以便再次修订时参考。

本规范主编单位、参加单位和主要起草人名单:

主 编 单 位:冶金部建筑研究总院

参 编 单 位:武钢集团金属结构有限责任公司

新疆建工集团第一建筑公司

中国有色六冶金结钢模板厂

中煤建安机械厂

广西建工集团第五建筑工程有限责任公司

广州市第二建筑工程有限公司钢模板厂

石家庄市太行钢模板厂

宁波市建筑安装集团总公司设备租赁公司

淄博市钢模板租赁公司

主要起草人：糜嘉平 陶茂华 于可立 忻国强 黄国明  
商自河 李晓平 谭碧霞 党风伟 陈建国  
王 纲

## 目 次

1 总 则.....	8
2 基 本 规 定.....	9
2.1 一 般 规 定.....	9
2.2 组成和要求.....	9
3 组合钢模板的制作及检验.....	12
3.1 材 料.....	12
3.2 制 作.....	13
3.3 检 验.....	14
3.4 标志与包装.....	18
4 模板工程的施工设计.....	19
4.1 一 般 规 定.....	19
4.2 刚度及强度验算.....	19
4.3 配 板 设 计.....	20
4.4 支承系统的设计.....	20
5 模板工程的施工及验收.....	22
5.1 施 工 准 备.....	22
5.2 安装及拆除.....	22
5.3 安 全 要 求.....	24
5.4 检 查 验 收.....	25
6 组合钢模板的运输、维修与保管.....	26
6.1 运 输.....	26
6.2 维修与保管.....	26
附录 A 组合钢模板的用途.....	27
附录 B 钢模板规格编码表.....	38
附录 C 平面模板截面特征.....	41
附录 D 钢模板配件规格及截面特征.....	43
附录 E 钢模板荷载试验方法.....	45
附录 F 钢模板质量检验评定方法.....	46

附录 G U 形卡荷载试验及质量检验方法 ..... 50

附录 H 钢支柱荷载试验及质量检验方法..... 51

附录 J 抽样方法..... 53

附录 K 组合钢模板面积、质量换算表 ..... 54

本规范用词说明 ..... 59

## 1 总 则

**1.0.1** 为在工程建设中加强对组合钢模板的技术管理，提高组合钢模板产品的制作和使用质量，提高模板的周转使用效果，提高综合经济效益，特制订本技术规范。

**1.0.2** 本规范适用于工业与民用建筑及一般构筑物的现浇混凝土工程和预制混凝土构件所用的组合钢模板的设计、制作、施工和技术管理。

**1.0.3** 本规范所指的组合钢模板，系按模数制设计，钢模板经专用设备压轧成型，具有完整的配套使用的通用配件，能组合拼装成不同尺寸的板面和整体模架，利于现场机械化施工的组合钢模板。

**1.0.4** 组合钢模板的模数应与现行国家标准《建筑模数协调统一标准》GBJ 2、《住宅建筑模数协调标准》GBJ 100 和《厂房建筑模数协调标准》GBJ 6 相一致。

**1.0.5** 凡本规范未明确规定的问题，均应符合国家现行的有关标准、规范的规定。



## 2 基本规定

### 2.1 一般规定

**2.1.1** 组合钢模板的设计应采用以概率理论为基础的极限状态计算方法，并采用分项系数的设计表达式进行设计计算。

**2.1.2** 钢模板应具有足够的刚度和强度。平面模板在规定荷载作用下的刚度和强度应符合本规范表 3.3.4 的要求。其截面特征应符合本规范附录 C 的要求。

**2.1.3** 钢模板应拼缝严密，装拆灵活，搬运方便。

**2.1.4** 钢模板纵、横肋的孔距与模板的模数应一致，模板横竖都可以拼装。

**2.1.5** 根据工程特点的需要，可增加其他专用模板，但其模数应与本规范钢模板的模数相一致。

### 2.2 组成和要求

**2.2.1** 组合钢模板由钢模板和配件两大部分组成。

**1** 钢模板包括平面模板、阴角模板、阳角模板、连接角模等通用模板和倒棱模板、梁腋模板、柔性模板、搭接模板、可调模板及嵌补模板等专用模板，见本规范附录 A。

**2** 配件的连接件包括 U 形卡、L 形插销、钩头螺栓、紧固螺栓、对拉螺栓、扣件等；配件的支承件包括钢楞、柱箍、钢支柱、早拆柱头、斜撑、组合支架、扣件式钢管支架、门式支架、碗扣式支架、方塔式支架、梁卡具、圈梁卡和桁架等，见本规范附录 A。

**2.2.2** 钢模板采用模数制设计，通用模板的宽度模数以 50mm 进级，长度模数以 150mm 进级(长度超过 900mm 时，以 300mm 进级)。

**2.2.3** 钢模板的规格应符合表 2.2.3 和本规范附录 B、附录 K 的要求。

表 2.2.3

钢模板规格(mm)

名 称		宽 度	长 度	肋高
平面模板		600、550、500、450、400、350、300、250、200、150、100	1800、1500、1200、900、750、600、450	55
阴角模板		150×150、100×150		
阳角模板		100×100、50×50		
连接角模		50×50		
倒棱 模板	角棱模板	17、45	1500、1200、900、750、600、450	
	圆棱模板	<b>R20、R35</b>		
梁腋模板		50×150、50×100		
柔性模板		100		
搭接模板		75		
双曲可调模板		300、200	1500、900、600	
变角可调模板		200、160		
嵌 补 模 板	平面嵌板	200、150、100	300、200、150	
	阴角模板	150×150、100×150		
	阳角嵌板	100×100、50×50		
	连接角模	50×50		

2.2.4 连接件应符合配套使用、装拆方便、操作安全的要求，连接件的规格应符合表 2.2.4 的要求。

表 2.2.4

连接件规格(mm)

名称		规 格
U 形卡		Φ 12
L 形插销		Φ 12、l=345
钩头螺栓		Φ 12、l=205、180
紧固螺栓		Φ 12、l=180
对拉螺栓		M12、M14、k416、T12、T14、T16、T18、T20
扣 件	3 形扣件	26 型、12 型
	碟形扣件	26 型、18 型

2.2.5 支承件均应设计成工具式，其规格应符合表 2.2.5 的要求。

表

2.2.5 支承件规格(mm)

名称		规格
钢楞	圆钢管型	$\Phi 48 \times 3.5$
	矩形钢管型	$\square 80 \times 40 \times 2.0, \square 100 \times 50 \times 3.0$
	轻型槽钢型	$[80 \times 40 \times 3.0, [100 \times 50 \times 3.0$
	内卷边槽钢型	$[80 \times 40 \times 15 \times 3.0, [100 \times 50 \times 20 \times 3.0$
	轧制槽钢型	$[80 \times 43 \times 5.0$
柱箍	角钢型	$L75 \times 50 \times 5$
	槽型钢	$[80 \times 43 \times 5, [100 \times 48 \times 5.3$
	圆钢管型	$\Phi 48 \times 3.5$
钢支柱	C-18 型	$l=1812 \sim 3112$
	C-22 型	$l=2212 \sim 3512$
	C-27 型	$L=2712 \sim 4012$

续表 2.2.5

名称		规格
早拆柱头		$l=600、500$
四管支柱	GH-125 型	$l=1250$
	GH-150 型	$l=1500$
	GH-175 型	$l=1750$
	GH-200 型	$l=2000$
	GH-300 型	$l=3000$
平面可调桁架		$330 \times 1990$
曲面可变桁架		$247 \times 2000$
		$247 \times 3000$
		$247 \times 4000$
		$247 \times 5000$
钢管支架		$\Phi 48 \times 3.5, l=2000 \sim 6000$
门式支架		宽度 $b=1200, 900$
碗扣式支架		立柱 $l=3000、2400、1800、1200、900、600$
方塔式支架		宽度 $b=1200、1000、900$ , 高度 $h=1300、1000$
梁卡具	YJ 型	断面小于 $600 \times 500$
	圆钢管型	断面小于 $700 \times 500$

### 3 组合钢模板的制作及检验

#### 3.1 材 料

**3.1.1** 组合钢模板的各类材料，其材质应符合国家现行有关标准的规定。

**3.1.2** 组合钢模板钢材的品种和规格应符合表 3.1.2 的规定，制作前应依据国家现行有关标准对照复查其出厂材质证明，对有疑问或无出厂材质证明的钢材，应按国家有关现行检验标准进行复检，并填写检验记录。

**表 3.1.2 组合钢模板的钢材品种和规格(mm)**

名称		钢材品种	规格
钢模板		Q235 钢板	$\delta=2.5、2.75$
U 形卡		Q235 圆钢	$\phi 12$
L 形插销 紧固螺栓 钩头螺栓		Q235 圆钢	$\phi 12$
扣 件		Q235 钢板	$\delta=2.5、3.0、4.0$
对拉螺栓		Q235 圆钢	M12、M14、M16、T12、T14、T16、T18、T20
钢 楞	圆钢管	Q235 钢管	$\phi 48 \times 3.5$
	矩形钢管	Q235 钢管	$\square 80 \times 40 \times 3.0$ $\square 100 \times 50 \times 3.0$
	轻型槽钢	Q235 钢板	$[80 \times 40 \times 3.0$ $[100 \times 50 \times 3.0$
	内卷边槽钢	Q235 钢板	$[80 \times 40 \times 15 \times 3.0$ $[100 \times 50 \times 20 \times 3.0$
	轧制槽钢	Q235 槽钢	$[80 \times 43 \times 5.0$

续表 3.1.2

名称		钢材品种	规格
钢 箍	角钢	Q235 角钢	L75×50×5.0
	轧制槽钢	Q235 槽钢	[80×43×5.0 [100×48×5.3
	圆钢管	Q235 钢管	Φ48×3.5
钢支柱		Q235 钢管	Φ48×2.5, Φ60×2.5
四管支柱		Q235 钢管	Φ48×3.5
		Q235 钢管	δ=8
门式支架		Q235 钢管	Φ48×3.5、Φ48×2.5(低合金钢管)
碗扣式支架		Q235 钢管	Φ48×3.5、Φ48×2.5(低合金钢管)
方塔式支架		Q235 钢管	Φ48×3.5、Φ48×2.5(低合金钢管)
注：1 有条件时，应用 Φ48×2.5 低合金钢管替代 Φ48×3.5Q235 钢管。 2 对拉螺栓宜采用工具式对拉螺栓。 3 宽度 $b \geq 400\text{mm}$ 的钢模板宜采用 $\delta \geq 2.75\text{mm}$ 的钢板制作。			

## 3.2 制 作

3.2.1 钢模板及配件应按现行国家标准《组合钢模板》GBJT1 设计制作。

3.2.2 钢模板的槽板制作应采用专用设备冷轧冲压整体成型的生产工艺沿槽板纵向两侧的凸棱倾角，应严格按标准图尺寸控制。

3.2.3 钢模板槽板边肋上的 U 形卡孔和凸鼓，应采用机械一次或分段冲孔和压鼓成型的生产工艺。

3.2.4 钢模板的组装焊接，应采用组装胎具定位及按先后顺序焊接。

3.2.5 钢模板组装焊接后，对模板的变形处理，宜采用模板整形机校正，当采用手工校正时，不得损伤模板棱角，且板面不得留有锤痕。

3.2.6 钢模板及配件的焊接，宜采用二氧化碳气体保护焊，当采用手工电弧焊时，应按照现行国家标准《手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸》GB 985 的规定，焊缝外形应光滑、均匀不得有漏焊、焊穿、裂纹等缺陷；并不宜产生咬肉、夹渣、气孔等缺陷。

3.2.7 选用焊条的材质、性能及直径的大小，应与被焊物的材质、性能及厚度相适应。

3.2.8 U 形卡应采用冷作工艺成型，其卡口弹性夹紧力不应小于 1500N。

3.2.9 U 形卡、L 形插销等配件的圆弧弯曲半径应符合设计图的要求，且不得出现非圆弧形的折角皱纹。

**3.2.10** 各种螺栓连接件的加工，应符合国家现行有关标准。

**3.2.11** 连接件宜采用镀锌表面处理，镀锌层厚度不应小于 0.05mm，镀层厚度和色彩应均匀，表面光亮细致，不得有漏镀缺陷。

### 3.3 检 验

**3.3.1** 为确保组合钢模板的制作质量，成品必须经检验被评定为合格后，签发产品合格证方准出厂，并附说明书。

**3.3.2** 生产厂应加强产品质量管理，健全质量管理体系和质量检查机构，认真做好班组自检、车间抽检和厂级质检部门终检原始记录，根据抽样检验的数据，评定出合格品和优质品。

**3.3.3** 生产厂进行产品质量检验。检验设备和量具，必须符合国家三级及其以上计量标准要求。

**3.3.4** 钢模板在工厂成批投产前和投产后都应进行荷载试验，检验模板的强度、刚度和焊接质量等综合性能，当模板的材质或生产工艺等有较大变动时，都应抽样进行荷载试验。荷载试验标准应符合表 3.3.4 的要求，荷载试验方法应符合本规范附录 E 的要求，抽样方法应按本规范附录 J 执行。

**表 3.3.4 钢模板荷载试验标准**

试验项目	模板长度 (mm)	支点间距 $L$ (mm)	均布荷载 $q$ (kN / m <sup>2</sup> )	集中荷载 $p$ (N / mm)	允许挠度值 (mm)	强度试验要求
刚度 试 验	1800	900	30	10	$\leq 1.5$	—
	1500					
	1200					
	900	450	—	10	$\leq 0.2$	—
强度 试 验	750					
	600					
	1800	900	45	15	—	不破坏，残余 挠度 $\leq 0.2$ mm
	1500					
	1200					
	900	450	—	30	—	不破坏
	750					
	600					

注：试验用的模板宽度应为 200、300、400、600mm 的模板。

**3.3.5** 钢模板成品的质量检验，包括单件检验和组装检验，其质量标准应符合表 3.3.5-1 和表 3.3.5-2 的规定。

表 3.3.5-1

钢模板制作质量标准

项 目		要求尺寸(mm)	允许偏差(mm)
外形尺寸	长度	$l$	0 —1.00
	宽度	$B$	0 —0.80
	肋高	55	±0.50
U形卡孔	沿板长度的孔中心距	$n \times 150$	±0.60
	沿板宽度的孔中心距	—	±0.60
	孔中心与板面间距	22	±0.30
	沿板长度孔中心与板端间距	75	±0.30
	沿板宽度孔中心与边肋凸棱面的间距	—	±0.30
	孔直径	$\phi 13.8$	±0.25

续表 3.3.5-1

项 目		要求尺寸(mm)	允许偏差(mm)
凸棱尺寸	高度	0.3	+0.30 -0.05
	宽度	4.0	+2.00 -1.00
	边肋圆角	90°	$\phi 0.5$ 钢针通不过
面板端与两凸棱面的垂直度		90°	$d \leq 0.50$
板面平面度		—	$f_1 \leq 1.00$
凸棱直线度		—	$f_2 \leq 0.50$
横肋	横肋、中纵肋与边肋高度差	—	$\Delta \leq 1.20$
	两端横肋组装位移	0.3	$\Delta \leq 0.60$
焊缝	肋间焊缝长度	30.0	±5.00
	肋间焊脚高	2.5(2.0)	+1.00
	肋与面板焊缝长度	10.0(15.0)	-5.00
	肋与面板焊脚高度	2.5(2.0)	+1.00
凸鼓的高度		1.0	+0.30 -0.20
防锈漆外观		油漆涂刷均匀不得漏涂、皱皮、脱皮、流淌	
角模的垂直度		90°	$\Delta \leq 1.00$
注：采用二氧化碳气体保护焊的焊脚高度与焊缝长度为括号内数据。			

表 3.3.5-2 钢模板产品组装质量标准(mm)

项 目	允许偏差
两块模板之间的拼接缝隙	$\leq 1.0$
相邻模板面的高低差	$\leq 2.0$
组装模板板面平面度	$\leq 2.0$
组装模板板面的长宽尺寸	$\pm 2.0$
组装模板两对角线长度差值	$\leq 3.0$
注：组装模板面积为 $2100 \times 2000$ 。	

**3.3.6** 钢模板检验的合格品和优质品应按本规范附录 F 来判定。产品抽样方法和批合格判定应按本规范附录 J 执行。

**3.3.7** 配件的强度、刚度及焊接质量等综合性能，在成批投产前和投产后都应按设计要求进行荷载试验。当配件的材质或生产工艺有变动时，也应进行荷载试验。其中 U 形卡、钢支柱的质量检验方法应符合本规范附录 G、H 的要求。

**3.3.8** 配件合格品应符合表 3.3.8 所示的要求，产品抽样方法应按本规范附录 J 执行。



表 3.3.8

配件制作主项质量标准(mm)

项 目		要求尺寸	允许偏差
U 形 卡	卡口宽度	6.0	±0.5
	脖 高	44	±1.0
	弹性孔直径	Φ 20	+2.0
	试验 50 次后的卡口残余变形	—	0 ≤1.2
扣 件	高度	—	±2.0
	螺栓孔直径	—	±1.0
	长度	—	±1.5
	宽度	—	±1.0
	卡口长度	—	+2.0 0
支 柱	钢管的直线度	—	≤L / 1000
	支柱最大长度时上端最大振幅	—	≤60.0
	顶板与底板的孔中心与管轴位移	—	1.0
	销孔对管径的对称度	—	1.0
	插管插入套管的最小长度	≥280	—
桁 架	上平面直线度	—	≤2.0
	焊缝长度	—	±5.0
	销孔直径	—	+1.0
	两排孔之间平行度	—	0
	长方向相邻两孔中心距	—	±0.5 ±0.5
梁 卡 具	销孔直径	—	+1.0
	销孔中心距	—	0
	立管垂直度	—	±1.0 ≤1.5
门 式 支 架	门架高度	—	±1.5
	门架宽度	—	±1.5
	立杆端面与立杆轴线垂直度	—	0.3
	锁销与立杆轴线位置度	—	±1.5
	锁销间距离	—	±1.5
碗 扣 式 支 架	立杆长度	—	±1.0
	相邻下碗扣间距	600	±0.5
	立杆直线度	—	≤1 / 1000
	下碗扣与定位销下端间距	115	±0.5
	销孔直径	Φ 12	+1.0
	销孔中心与管端间距	30	0 ±0.5
注：1 U 形卡试件试验后，不得有裂纹、脱皮等疵病。			
2 扣件、支柱、桁架和支架等项目都应做荷载试验。			

**3.3.9** 钢模板及配件的表面必须先除油、除锈，再按表 3.3.9 的要求作防锈处理。

**表 3.3.9 钢模板及配件防锈处理**

名 称	防锈处理
钢模板	板面涂防锈油，其他面涂防锈漆
U 形卡 L 形插销 钩头螺栓 紧固螺栓 扣 件 早拆柱头	镀锌
柱 箍	定位器、插销镀锌，其他涂防锈漆
钢 楞	涂防锈漆
支柱、斜撑	插销镀锌，其他涂防锈底漆、面漆
桁 架	涂防锈底漆、面漆
支 架	涂防锈底漆、面漆
注：1 电泳涂漆和喷塑钢模板面可不涂防锈油。 2 U 形卡表面可做氧化处理。	

**3.3.10** 对产品质量有争议时，应按上列有关项目的质量标准及检验方法进行复检。

### 3.4 标志与包装

**3.4.1** 钢模板的背面应标志厂名、商标、批号等。

**3.4.2** 根据运输及装卸条件，组合钢模板应采用捆扎或包装。

## 4 模板工程的施工设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 模板工程施工前,应根据结构施工图,施工总平面图及施工设备和材料供应等现场条件,编制模板工程施工设计,列入工程项目的施工组织设计。

**4.1.2** 模板工程的施工设计应包括下列内容:

- 1 绘制配板设计图、连接件和支承系统布置图、细部结构和异型模板详图及特殊部位详图;
- 2 根据结构构造型式和施工条件确定模板荷载,对模板和支承系统做力学验算;
- 3 编制钢模板与配件的规格、品种与数量明细表;
- 4 制定技术及安全措施,包括:模板结构安装及拆卸的程序,特殊部位、预埋件及预留孔洞的处理方法,必要的加热、保温或隔热措施,安全措施等;
- 5 制定钢模板及配件的周转使用方式与计划;
- 6 编写模板工程施工说明书。

**4.1.3** 简单的模板工程可按预先编制的模板荷载等级和部件规格间距选用图表,绘制模板排列图及连接件与支承件布置图,并对关键部位做力学验算。

**4.1.4** 为加快组合钢模板的周转使用,宜选取下列措施:

- 1 分层分段流水作业;
- 2 竖向结构与横向结构分开施工;
- 3 充分利用有一定强度的混凝土结构支承上部模板结构;
- 4 采用预先组装大片模板的方式整体装拆;
- 5 采用各种可以重复使用的整体模架。

### 4.2 刚度及强度验算

**4.2.1** 组合钢模板承受的荷载应根据现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204 的有关规定进行计算。

**4.2.2** 组成模板结构的钢模板、钢楞和支柱应采用组合荷载验算其刚度,其容许挠度应符合表 4.2.2 的规定。

表 4.2.2 钢模板及配件的容许挠度(mm)

部件名称	容许挠度
钢模板的面积	1.5
单块钢模板	1.5
钢 楞	$l/500$
柱 箍	$b/500$
桁 架	$l/1000$
支承系统累计	4.0
注：l 为计算跨度，b 为柱宽。	

4.2.3 组合钢模板所用材料的强度设计值，应按照国家现行规范的有关规定取用。并应根据组合钢模板的新旧程度、荷载性质和结构不同部位，乘以系数 1.0~1.18。

4.2.4 钢楞所用矩形钢管与内卷边槽钢的强度设计值应根据现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GBJ 18 的有关规定取用；强度设计值不应提高。

4.2.5 当验算模板及支承系统在自重与风荷载作用下抗倾覆的稳定性时，抗倾覆系数不应小于 1.15。风荷载应根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GBJ9 的有关规定取用。

### 4.3 配 板 设 计

4.3.1 配板时，宜选用大规格的钢模板为主板，其他规格的钢模板作补充。

4.3.2 绘制配板图时，应标出钢模板的位置、规格型号和数量。对于预组装的大模板，应标绘出其分界线。有特殊构造时，应加以标明。

4.3.3 预埋件和预留孔洞的位置，应在配板图上标明，并注明其固定方法。

4.3.4 钢模板的配板，应根据配模面的形状和几何尺寸，以及支撑形式而决定。

4.3.5 钢模板长向接缝宜采用错开布置，以增加模板的整体刚度。

4.3.6 为设置对拉螺栓或其他拉筋，需要在钢模板上钻孔时，应使钻孔的模板能多次周转使用。并应采取措施减少和避免在钢模板上钻孔。

4.3.7 柱、梁、墙、板的各种模板面的交接部分，应采用连接简便，结构牢固的专用模板。

4.3.8 相邻钢模板的边肋，都应用 U 形卡插卡牢固，U 形卡的间距不应大于 300mm，端头接缝上的卡孔，应插上 U 形卡或 L 形插销。

### 4.4 支承系统的设计

4.4.1 模板的支承系统应根据模板的荷载和部件的刚度进行布置。内钢楞的配置方向应与钢模板的长度方向相垂直，直接承受钢模板传递的荷载，其间距应按荷载数

值和钢模板的力学性能计算确定。外钢楞承受内钢楞传递的荷载，用以加强钢模板结构的整体刚度和调整平直度。

**4.4.2** 内钢楞悬挑部分的端部挠度应与跨中挠度大致相等，悬挑长度不宜大于400mm，支柱应着力在外钢楞上。

**4.4.3** 对于一般柱、梁模板，宜采用柱箍和梁卡具作支承件；对于断面较大的柱、梁，宜用对拉螺栓和钢楞。

**4.4.4** 模板端缝齐平布置时，一般每块钢模板应有两个支承点，错开布置时，其间距可不受端缝位置的限制。

**4.4.5** 对于在同一工程中可多次使用的预组装模板，宜采用钢模板和支承系统连成整体的模架。整体模架可随结构部位及施工方式而采取不同的构造型式。

**4.4.6** 支承系统应经过设计计算，保证具有足够的强度和稳定性。当支柱或其节间的长细比大于110时，应按临界荷载进行核算，安全系数可取3~3.5。

**4.4.7** 支承系统中，对连续形式和排架形式的支柱应适当配置水平撑与剪力撑，保证其稳定性。

## 5 模板工程的施工及验收

### 5.1 施 工 准 备

**5.1.1** 组合钢模板安装前应向施工班组进行技术交底。有关施工及操作人员应熟悉施工图及模板工程的施工设计。

**5.1.2** 施工现场应有可靠的能满足模板安装和检查需用的测量控制点。

**5.1.3** 现场使用的模板及配件应按规格的数量逐项清点和检查，未经修复的部件不得使用。

**5.1.4** 采用预组装模板施工时，模板的预组装应在组装平台或经平整处理过的场地上进行。组装完毕后应予编号，并应按表 5.1.4 的组装质量标准逐块检验后进行试吊，试吊完毕后应进行复查，并再检查配件的数量、位置和紧固情况。

**表 5.1.4 钢模板施工组装质量标准(mm)**

项 目	允许偏差
两块模板之间拼接缝隙	$\leq 2.0$
相邻模板面的高低差	$\leq 2.0$
组装模板板面平面度	$\leq 2.0$ (用 2m 长平尺检查)
组装模板板面的长宽尺寸	$\leq$ 长度和宽度的 $1/1000$ ，最大 $\pm 4.0$
组装模板两对角线长度差值	$\leq$ 对角线长度的 $1/1000$ ，最大 $\leq 7.0$

**5.1.5** 经检查合格的组装模板，应按照安装程序进行堆放和装车。平行叠放时应稳当妥贴，避免碰撞，每层之间应加垫木，模板与垫木均应上下对齐，底层模板应垫离地面不小于 10cm。立放时，必须采取措施，防止倾倒并保证稳定，平装运输时，应整堆捆紧，防止摇晃摩擦。

**5.1.6** 钢模板安装前，应涂刷脱模剂，严禁在模板上涂刷废机油。

**5.1.7** 模板安装时，应做好下列准备工作：

- 1 梁和楼板模板的支柱支设在土壤地面时，应将地面事先整平夯实，根据土质情况考虑排水或防水措施，并准备柱底垫板；
- 2 竖向模板的安装底面应平整坚实，清理干净，并采取可靠的定位措施；
- 3 竖向模板应按施工设计要求预埋支承锚固件。

### 5.2 安 装 及 拆 除

**5.2.1** 现场安装组合钢模板时，应遵守下列规定：

- 1 按配板图与施工说明书循序拼装，保证模板系统的整体稳定。
- 2 配件必须装插牢固。支柱和斜撑下的支承面应平整垫实，并有足够的受压面积。支撑件应着力于外钢楞。
- 3 预埋件与预留孔洞必须位置准确，安设牢固。
- 4 基础模板必须支拉牢固，防止变形，侧模斜撑的底部应加设垫木。
- 5 墙和柱子模板的底面应找平，下端应与事先做好的定位基准靠紧垫平，在墙、柱上继续安装模板时，模板应有可靠的支承点，其平直度应进行校正。
- 6 楼板模板支模时，应先完成一个格构的水平支撑及斜撑安装，再逐渐向外扩展，以保持支撑系统的稳定性。
- 7 墙柱与梁板同时施工时，应先支设墙柱模板，调整固定后，再在其上架设梁板模板。
- 8 当墙柱混凝土已经浇灌完毕时，可以利用已灌注的混凝土结构来支承梁、板模板。
- 9 预组装墙模板吊装就位后，下端应垫平，紧靠定位基准；两侧模板均应利用斜撑调整和固定其垂直度。
- 10 支柱在高度方向所设的水平撑与剪力撑，应按构造与整体稳定性布置。
- 11 多层及高层建筑中，上下层对应的模板支柱应设置在同一竖向中心线上。

#### 5.2.2 模板工程的安装应符合下列要求：

- 1 同一条拼缝上的 U 形卡不宜向同一方向卡紧。
- 2 墙两侧模板的对拉螺栓孔应平直相对，穿插螺栓时不得斜拉硬顶。钻孔应采用机具，严禁用电、气焊灼孔。
- 3 钢楞宜取用整根杆件，接头应错开设置，搭接长度不应少于 200mm。

**5.2.3** 对于模板安装的起拱，支模的方法，焊接钢筋骨架的安装、预埋件和预留孔洞的允许偏差、预组装模板安装的允许偏差，以及预制构件模板安装的允许偏差等事项均需按照现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》GB50204 的相应规定办理。

**5.2.4** 曲面结构可用双曲可调模板，采用平面模板组装时，应使模板面与设计曲面的最大差值不得超过设计的允许值。

**5.2.5** 模板工程安装完毕，必须经检查验收后，方可进行下道工序。混凝土的浇筑必须按照现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》GB50204 的有关规定办理。



**5.2.6** 拆除模板的时间必须按照现行国家标准《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204 的有关规定办理。

**5.2.7** 现场拆除组合钢模板时，应遵守下列规定：

- 1 拆模前应制定拆模程序、拆模方法及安全措施；
- 2 先拆除侧面模板，再拆除承重模板；
- 3 组合大模板宜大块整体拆除；
- 4 支承件和连接件应逐件拆卸，模板应逐块拆卸传递，拆除时不得损伤模板和混凝土。
- 5 拆下的模板和配件均应分类堆放整齐，附件应放在工具箱内。

### 5.3 安全要求

**5.3.1** 在组合钢模板上架设的电线和使用的电动工具，应采用 36V 的低压电源或采取其他有效的安全措施。

**5.3.2** 登高作业时，连接件必须放在箱盒或工具袋中，严禁放在模板或脚手板上，扳手等各类工具必须系挂在身上或置放于工具袋内，不得掉落。

**5.3.3** 钢模板用于高耸建筑施工时，应有防雷击措施。

**5.3.4** 高空作业人员严禁攀登组合钢模板或脚手架等上下，也不得在高空的墙顶、独立梁及其模板等上面行走。

**5.3.5** 组合钢模板装拆时，上下应有人接应，钢模板应随装拆随转运，不得堆放在脚手板上，严禁抛掷踩撞，若中途停歇，必须把活动部件固定牢靠。

**5.3.6** 装拆模板，必须有稳固的登高工具或脚手架，高度超过 3.5m 时，必须搭设脚手架。装拆过程中，除操作人员外，下面不得站人，高处作业时，操作人员应挂上安全带。

**5.3.7** 安装墙、柱模板时，应随时支撑固定，防止倾覆。

**5.3.8** 模板的预留孔洞、电梯井口等处，应加盖或设置防护栏，必要时应在洞口处设置安全网。

**5.3.9** 安装预组装成片模板时，应边就位，边校正和安设连接件，并加设临时支撑稳固。

**5.3.10** 预组装模板装拆时，垂直吊运应采取两个以上的吊点，水平吊运应采取四个吊点，吊点应合理布置并作受力计算。

**5.3.11** 预组装模板拆除时，宜整体拆除，并应先挂好吊索，然后拆除支撑及拼接两



片模板的配件，待模板离开结构表面后再起吊，吊钩不得脱钩。

**5.3.12 拆除承重模板时，为避免突然整块坍落，必要时应先设立临时支撑，然后进行拆卸。**

## **5.4 检 查 验 收**

**5.4.1** 组合钢模板工程安装过程中，应进行质量检查和验收，检查下列内容：

- 1 组合钢模板的布局 and 施工顺序；
- 2 连接件、支承件的规格、质量和紧固情况；
- 3 支承着力点和模板结构整体稳定性；
- 4 模板轴线位置和标志；
- 5 竖向模板的垂直度和横向模板的侧向弯曲度；
- 6 模板的拼缝宽度和高低差；
- 7 预埋件和预留孔洞的规格数量及固定情况。

**5.4.2** 整体式结构模板安装的质量检查，除根据现行国家标准《建筑工程质量检验评定标准》GBJ 301 的有关规定执行外，尚应检查下列内容：

- 1 扣件规格与对拉螺栓、钢楞的配套和紧固情况；
- 2 支柱、斜撑的数量和着力点；
- 3 对拉螺栓、钢楞与支柱的间距；
- 4 各种预埋件和预留孔洞的固定情况；
- 5 模板结构的整体稳定；
- 6 有关安全措施。

**5.4.3** 模板工程验收时，应提供下列文件：

- 1 模板工程的施工设计或有关模板排列图和支承系统布置图；
- 2 模板工程质量检查记录及验收记录；
- 3 模板工程支模的重大问题及处理记录。

## 6 组合钢模板的运输、维修与保管

### 6.1 运 输

**6.1.1** 钢模板运输时，不同规格的模板不宜混装，当超过车箱侧板高度时，必须采取有效措施防止模板滑动。

**6.1.2** 短途运输时，钢模板可采用散装运输；长途运输时，钢模板应用简易集装，支承件应捆扎，连接件应分类装箱。

**6.1.3** 预组装模板运输时，可根据预组装模板的结构、规格尺寸和运输条件等，采取分层平放运输或分格竖直运输，但都应分隔垫实，支撑牢固，防止松动变形。

**6.1.4** 装卸模板和配件可用起重设备成捆装卸或人工单块搬运，均应轻装轻卸，严禁抛掷，并应防止碰撞损坏。

### 6.2 维修与保管

**6.2.1** 钢模板和配件拆除后，应及时清除粘结的砂浆杂物，板面涂刷防锈油，对变形及损坏的钢模板及配件，应及时整形和修补，修复后的钢模板和配件应达到表 6.2.1 的要求，并宜采用机械整形和清理。

**表 6.2.1 钢模板及配件修复后的主要质量标准(mm)**

项目		允许偏并
钢 模 板	板面平面度	$\leq 2.0$
	凸棱直线度	$\leq 1.0$
	边肋不直度	不得超过凸棱高度
配 件	U 形卡卡口残余变形	$\leq 1.2$
	钢楞及支柱直线度	$\leq l / 1000$
注：l 为钢楞及支柱的长度。		

**6.2.2** 对暂不使用的钢模板，板面应涂刷脱模剂或防锈油，背面油漆脱落处，应补涂防锈漆，焊缝开裂时应补焊，并按规格分类堆放。

**6.2.3** 维修质量达不到本规范表 6.2.1 要求的钢模板和配件不得发放使用。

**6.2.4** 钢模板宜放在室内或敞棚内，模板的底面应垫离地面 100mm 以上；露天堆放时，地面应平整、坚实，有排水措施，模板底面应垫离地面 200mm 以上，两支点离模板两端的距离不大于模板长度的 1/6。

**6.2.5** 配件入库保存时，应分类存放，小件要点数装箱入袋，大件要整数成垛。

## 附录 A 组合钢模板的用途

### A.0.1 钢模板。

1 平面模板:用于基础、墙体、梁、柱和板等各种结构的平面部位(如图 A.0.1-1)。

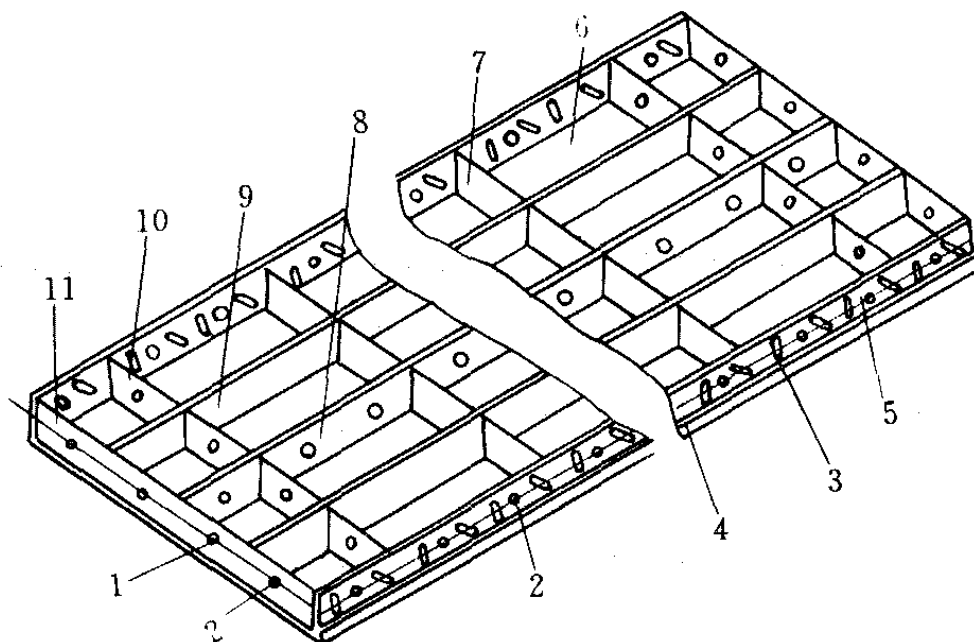


图 A.0.1-1 平面模板

1—插销孔;2—U形卡孔;3—凸鼓;4—凸棱;5—边肋;6—主板;  
7—无孔横肋;8—有孔纵肋;9—无孔纵肋;10—有孔横肋;11—端肋

2 阴角模板:用于墙体和各种构件的内角及凹角的转角部位(图 A.0.1-2)。

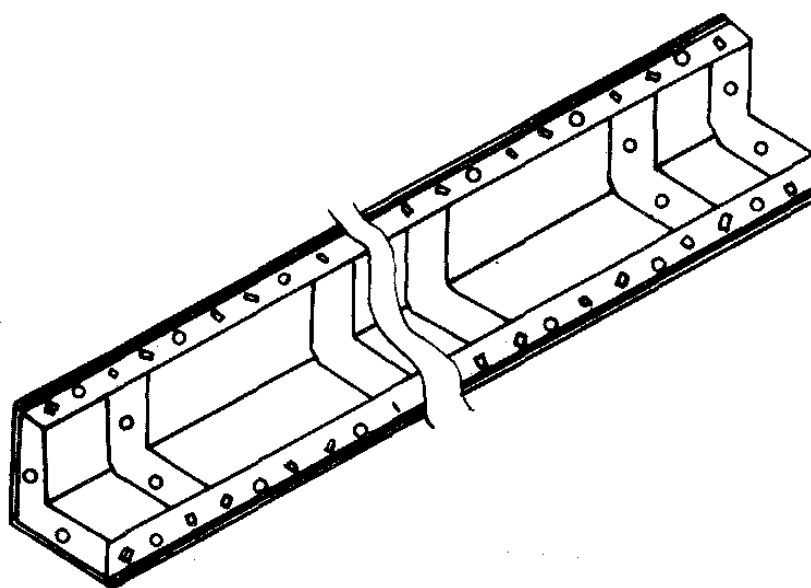


图 A.0.1-2 阴角模板

- 3 阳角模板:用于柱、梁及墙体等外角及凸角的转角部位(图 A.0.1-3)。

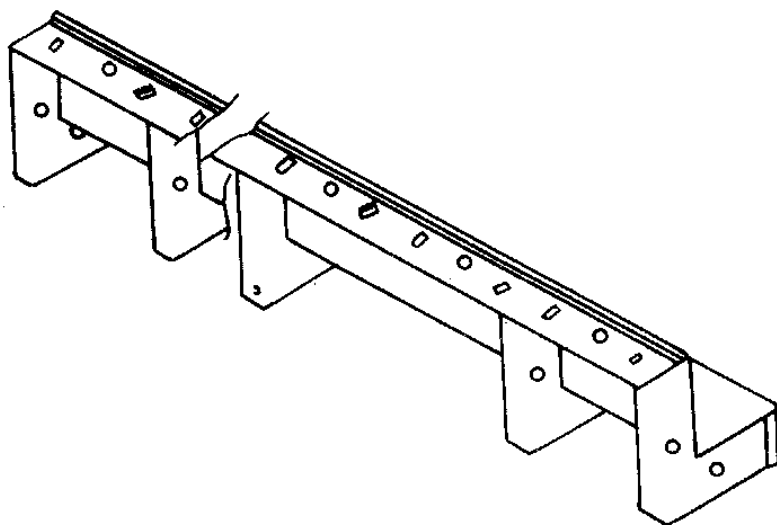


图 A.0.1-3 阳角模板

- 4 连接角模:用于柱、梁及墙体等外角及凸角的转角部位(图 A.0.1-4)。

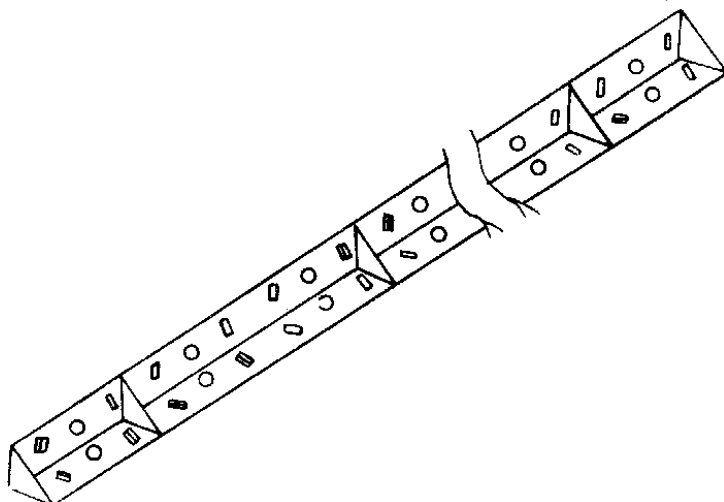


图 A.0.1-4 连接角模

- 5 倒棱模板:用于柱、梁及墙体等阳角的倒棱部位。倒棱模板有角棱模板和圆棱模板(图 A.0.1-5)。
- 6 梁腋模板:用于暗渠、明渠、沉箱及高架结构等梁腋部位(图 A.0.16)。
- 7 柔性模板:用于圆形筒壁、曲面墙体等结构部位;

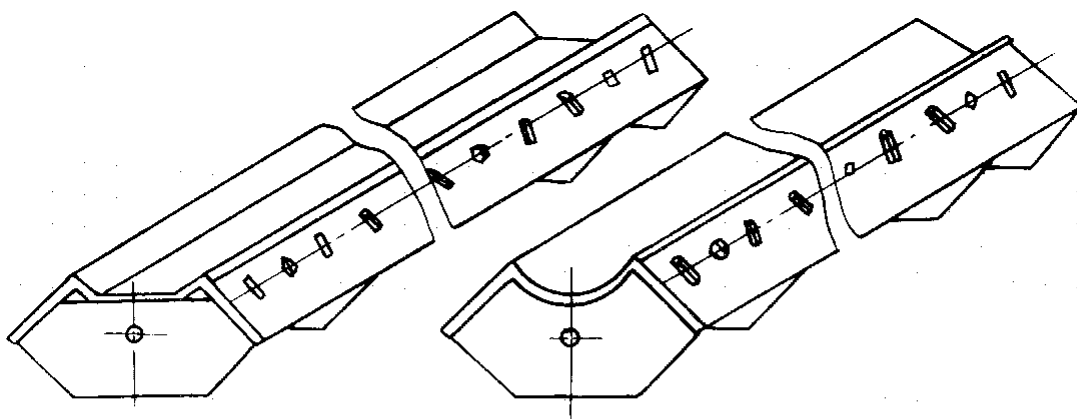


图 A.0.1-5 倒棱模板

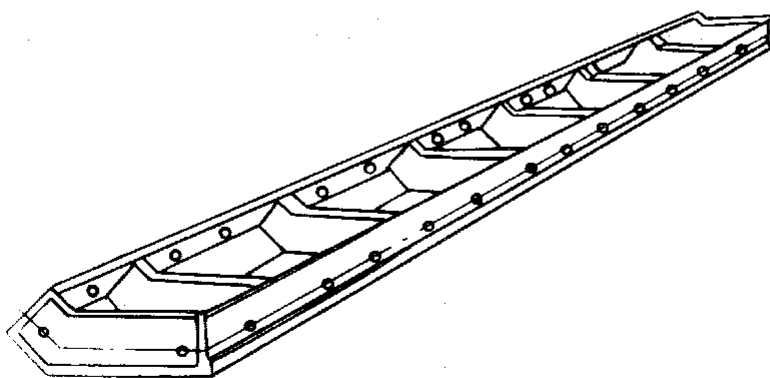


图 A.0.1-6 梁腋模板

8 搭接模板:用于调节 50mm 以内的拼装模板尺寸(图 A.0.1-7)。

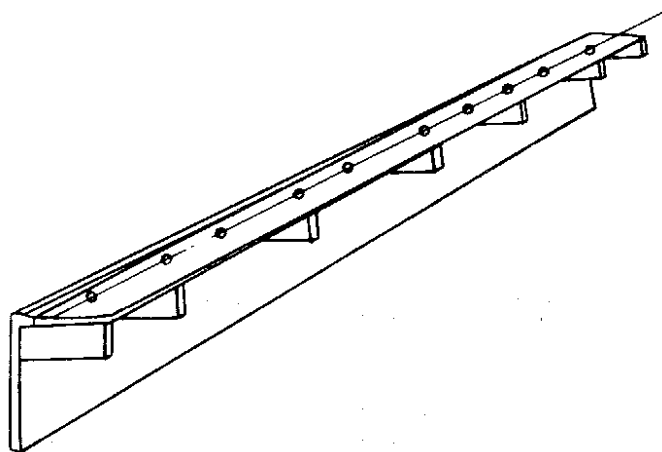


图 A.0.1-7 搭接模板

9 双曲可调模板:用于构筑物曲面部位(图 A.0.1-8)。

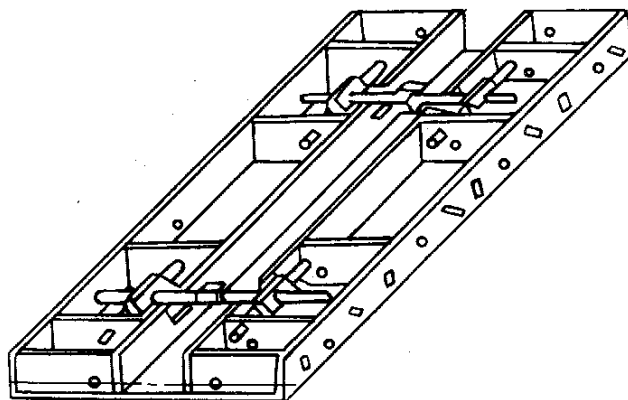


图 A.0.1-8 双曲可调模板

10 变角可调模板用于展开面为扇形或梯形的构筑物的结构部位(图 A.0.1-9)。

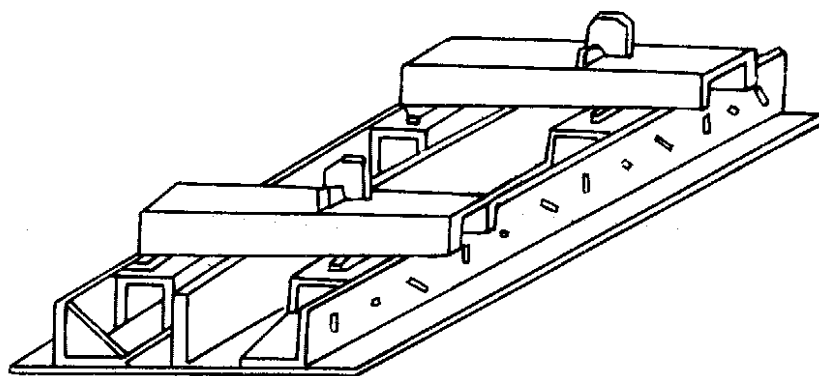


图 A.0.1-9 变角可调模板

11 嵌补模板:用于梁、板、墙、柱等结构的接头部位。

#### A.0.2 连接件。

1 U 形卡:用于钢模板纵横向自由拼接,将相邻钢模板夹紧固定的主要连接件(图 A.0.2-1)。

2 L 形插销:用作增强钢模板纵向拼接刚度,保证接缝处板面平整(图 A.0.2-2)。

3 钩头螺栓:用作钢模板与内外钢楞之间的连接固定(图 A.0.2-3)。

4 紧固螺栓:用作紧固内、外钢楞,增强拼接模板的整体固定(图 A.0.2-4)。

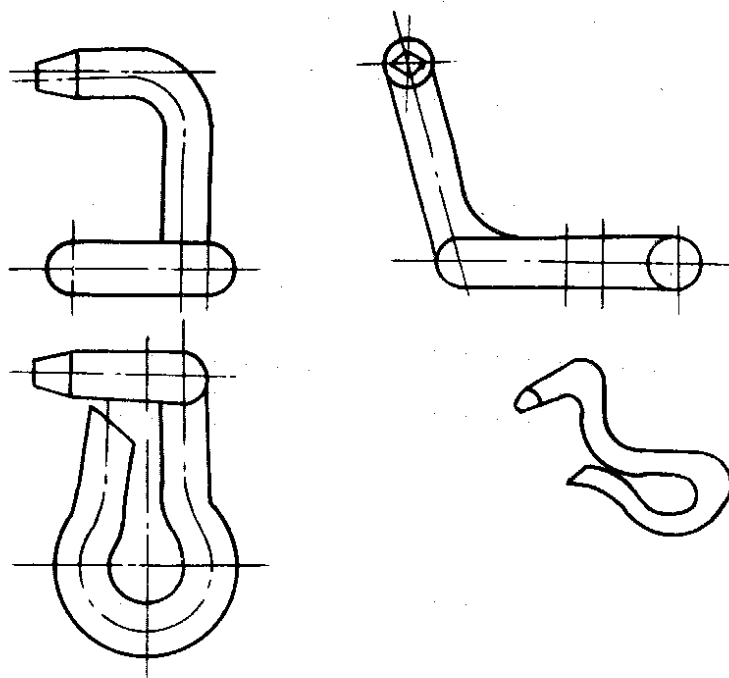


图 A. 0. 2-1 U 形卡

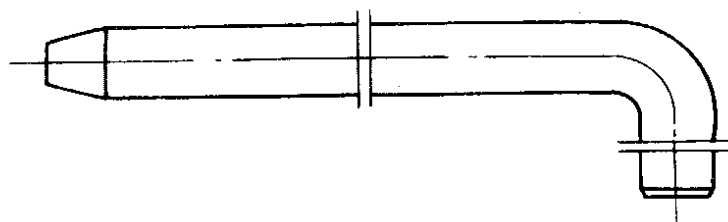


图 A. 0. 2-2 L 形插销

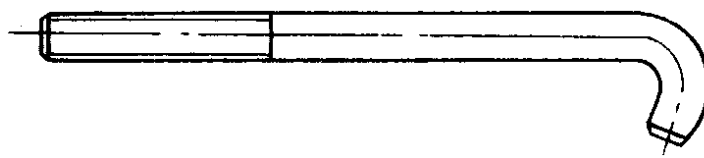


图 A. 0. 2-3 钩头螺栓

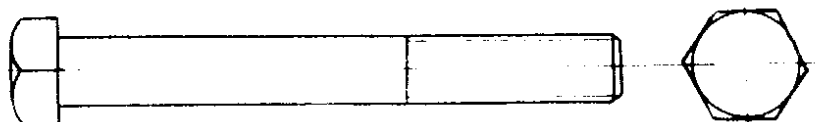


图 A. 0. 2-4 紧固螺栓

5 扣件:用作钢楞与钢模板或钢楞之间的紧固连接,与其他配件一起将钢模板拼装连接成整体,扣件应与相应的钢楞配套使用。按钢楞的不同形状,分别采用碟形

扣件和 3 形扣件, 扣件的刚度应与配套螺栓的强度相适应(图 A.0.2-5、图 A.0.2-6)。

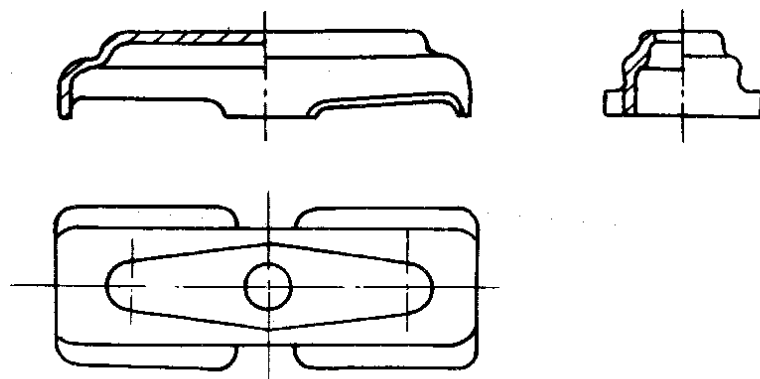


图 A.0.2-5 碟形扣件

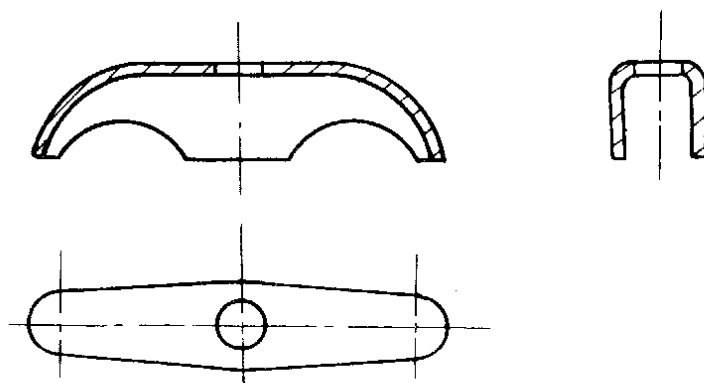


图 A.0.2-6 3形扣件

**6 对拉螺栓:**用作拉结两竖向侧模板, 保持两侧模板的间距, 承受混凝土侧压力和其他荷重, 确保模板有足够的刚度和强度(图 A.0.27)。

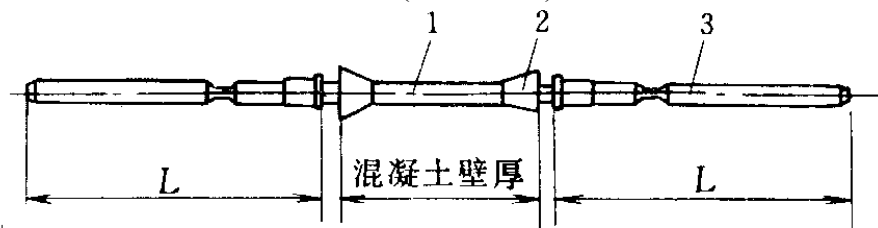


图 A.0.2-7 对拉螺栓

1—内拉杆; 2—顶帽; 3 外拉杆

### A.0.3 支承件。

**1 钢楞:**用于支承钢模板和加强其整体刚度。钢楞材料有圆钢管、矩形钢管和内卷边槽钢等形式。钢楞的力学性能应符合本规范附录 D 的要求。



2 柱箍:用于支承和夹紧模板,其型式应根据柱模尺寸、侧压力大小等因素来选择(图 A.0.3-1)。

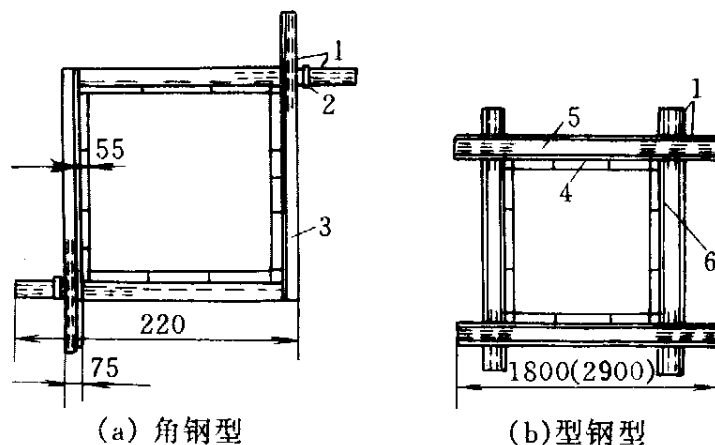


图 A.0.3-1 柱箍

1—插销;2—限位器;3—夹板;4—模板;5—型钢 A;6—型钢 B

3 钢支柱:用于承受水平模板传递的竖向模板,支柱有单管支柱、四管支柱等多种型式(图 A.0.3-2 和图 A.0.3-3)。

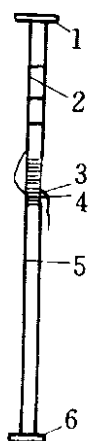


图 A.0.3-2 钢支柱

1—顶板;2—插管;3—插销  
4—转盘;5—套管;6—底板

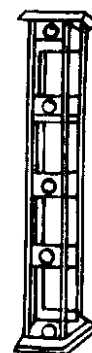


图 A.0.3-3 四管支柱

4 早拆柱头:用于梁和模板的支撑柱头,以及模板早拆(图 A.0.3-4)

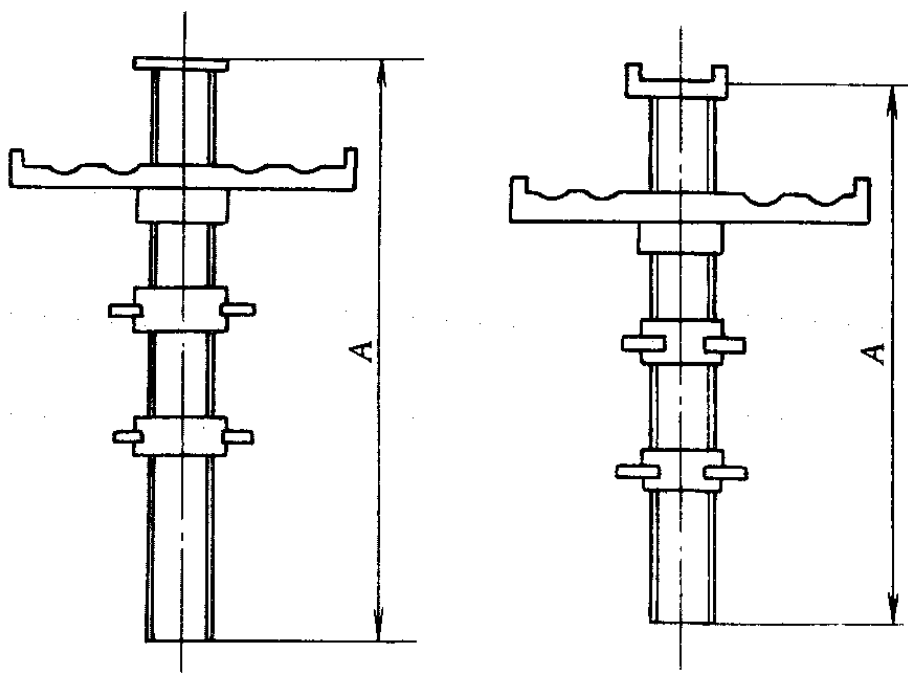


图 A.0.3-4 早拆柱头

5 斜撑:用于承受单侧模板的侧向荷载和调整竖向支模的垂直度。

6 桁架:有平面可调和曲面可变式两种,平面可调桁架用于支承楼板、梁平面构件的模板,曲面可变桁架支承曲面构件的模板(图 A.0.3-5 和图 A.0.3-6)。

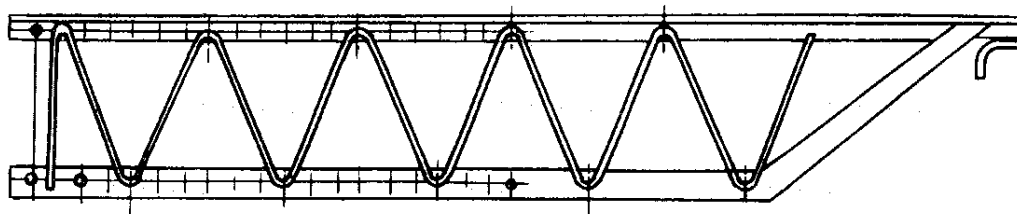


图 A.0.3-5 平面可调桁架

7 钢管支架:用作梁、楼板及平台等模板支架、外脚手架等。

8 门式支架:用作梁、楼板及平台等模板支架、内外脚手架和移动脚手架等(图 A.0.3-7)。

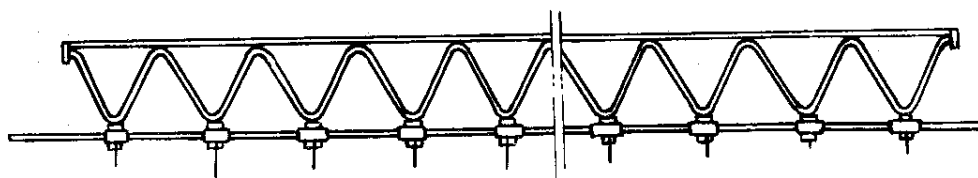


图 A.0.3-6 曲面可变桁架

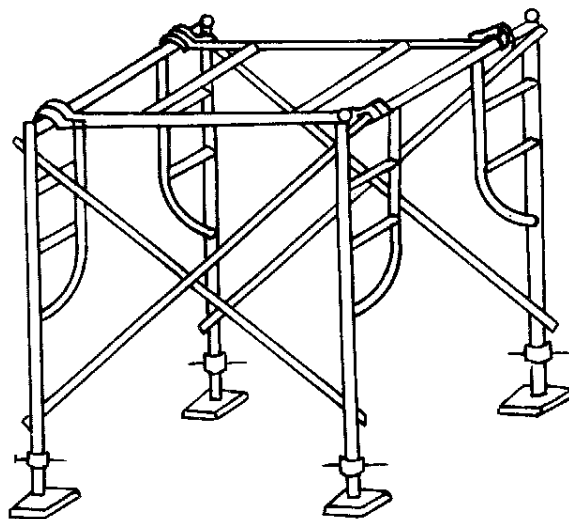


图 A.0.3-7 门式支架

9 碗扣式支架:用作梁、楼板及平台等模板支架、外脚手架和移动脚手架等(图 A.0.3-8)。

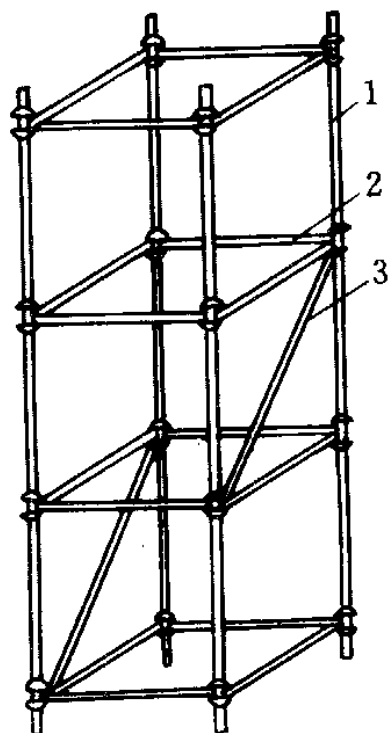


图 A.0.3-8 碗扣式支架

1—立杆；2—横杆；3—斜杆

10 方塔式支架:用作梁、楼板及平台等模板支架等(图 A.0.3-9)。

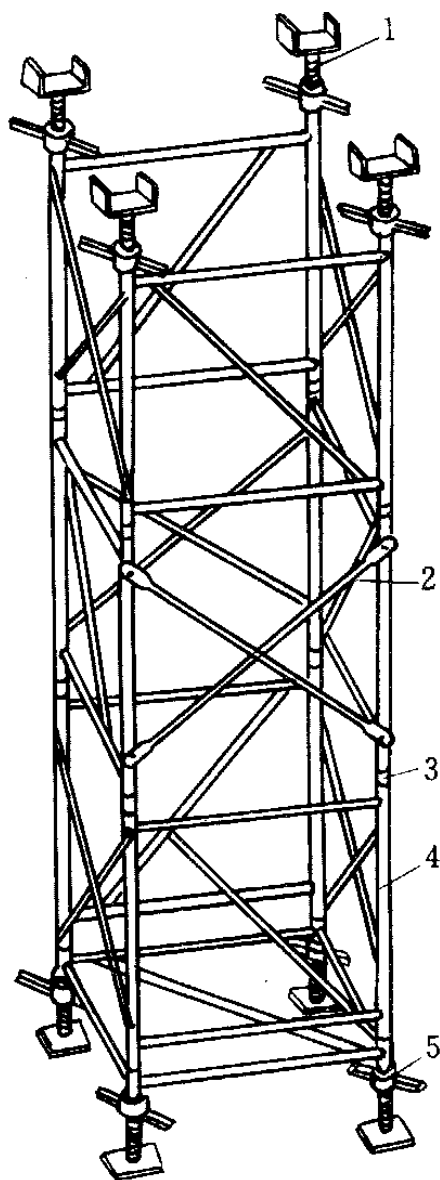


图 A.0.3-9 方塔式支架

1—顶托；2—交叉斜撑；3—连接棒；4—标准架；5—底座

## 附录 B 钢模板规格编码表

表 B

钢模板规格编码表(mm)

模板名称			模 板 长 度													
			450		600		750		900		1200		1500		1800	
			代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸
平面模板代号 P	宽度	600	P60 04	600× 450	P60 06	600× 600	P60 07	600× 750	P60 09	600× 900	P60 12	600 × 1200	P60 15	600 × 1500	P60 18	600× 1800
		550	P55 04	550× 450	P55 06	550× 600	P55 07	550× 750	P55 09	550× 900	P55 12	550 × 1200	P55 15	550 × 1500	P55 18	550× 1800
		500	P50 04	500× 450	P50 06	500× 600	P50 07	500× 750	P50 09	500× 900	P50 12	500 × 1200	P50 15	500 × 1500	P50 18	500× 1800
		450	P45 04	450× 450	P45 06	450× 600	P45 07	450× 750	P45 09	450× 900	P45 12	450 × 1200	P45 15	450 × 1500	P45 18	450× 1800
		400	P40 04	400× 450	P40 06	400× 600	P40 07	400× 750	P40 09	400× 900	P40 12	400 × 1200	P40 15	400 × 1500	P40 18	400× 1800
		350	P35 04	350× 450	P35 06	350× 600	P35 07	350× 750	P35 09	350× 900	P35 12	350 × 1200	P35 15	350 × 1500	P35 18	350× 1800
		300	P30 04	300× 450	P30 06	300× 600	P30 07	300× 750	P30 09	300× 900	P30 12	300 × 1200	P30 15	300 × 1500	P30 18	300× 1800
		250	P25 04	250× 450	P25 06	250× 600	P25 07	250× 750	P25 09	250× 900	P25 12	250 × 1200	P25 15	250 × 1500	P25 18	250× 1800
		200	P20 04	200× 450	P20 06	200× 600	P20 07	200× 750	P20 09	200× 900	P20 12	200 × 1200	P20 15	200 × 1500	P20 18	200× 1800
		150	P15 04	150× 450	P15 06	150× 600	P15 07	150× 750	P15 09	150× 900	P15 12	150 × 1200	P15 15	150 × 1500	P15 18	150× 1800
		100	P10 04	100× 450	P10 06	100× 600	P10 07	100× 750	P10 09	100× 900	P10 12	100 × 1200	P10 15	100 × 1500	P10 18	100× 1800

续表 B

模板名称		模 板 长 度													
		450		600		750		900		1200		1500		1800	
		代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸
阴角模板 (代号 E)		E150 4	150× 150× 450	E15 06	150 × 600 × 600	E15 07	150 × 150 × 750	E15 09	150× 150× 900	E15 12	150× 150× 1200	E15 15	150× 150× 1500	E15 18	150× 150× 1800
		E100 4	100× 150× 450	E10 06	100 × 150 × 600	E10 07	100 × 150 × 750	E10 09	100× 150× 900	E10 12	100× 150× 1200	E10 15	100× 150× 1500	E10 18	100× 150× 1800
阳角模板 (代号 Y)		Y100 4	100× 100× 450	Y10 06	100 × 100 × 600	Y10 07	100 × 100 × 750	Y10 09	100× 100× 900	Y10 12	100× 100× 1200	Y10 15	100× 100× 1500	Y10 18	100× 100× 1800
		Y050 4	50× 50× 450	Y05 06	50× 50× 600	Y05 07	50× 50 × 750	Y05 09	50× 50× 900	Y05 12	50× 50× 1200	Y05 15	50× 50× 1500	Y05 18	50× 50× 1800
连接角模 (代号 J)		J0004	50× 50× 450	J000 6	50× 50× 600	J000 7	50× 50× 750	J000 9	50× 50× 900	J001 2	50× 50× 1200	J001 5	50× 50× 1500	J001 8	50× 50× 1800
倒棱模板 (代号 YL)	角棱模板 (代号 JL)	JL17 04	17× 450	JL17 06	17× 600	JL17 07	17× 750	JL17 09	17× 900	JL17 12	17× 1200	JL17 15	17× 1500	JL17 18	17× 1800
		JL45 04	45× 450	JL45 06	45× 600	JL45 07	45× 750	JL45 09	45× 900	JL45 12	45× 1200	JL45 15	45× 1500	JL45 18	45× 1800
	圆棱模板 (代号 YL)	YL20 04	20× 450	YL2 006	20× 600	YL2 007	20× 750	YL2 009	20× 900	YL2 012	20× 1200	YL2 015	20× 1500	YL2 018	20× 1800
		YL35 04	35× 450	YL3 506	35× 600	YL3 507	35× 750	YL3 509	35× 900	YL3 512	35× 1200	YL3 515	35× 1500	YL3 518	35× 1800

续表 B

模板名称	模 板 长 度													
	450		600		750		900		1200		1500		1800	
	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸	代号	尺寸
梁腋模板 (代号 IY)	IY10 04	100 ×50 × 450	IY10 06	100× 50× 600	IY1 007	100 ×50 × 750	IY10 09	100×50 ×900	IY10 12	100× 50× 1200	IY1 015	100× 50× 1500	IY1 018	100× 50× 1800
	IY1 504	150 ×50 × 450	IY15 06	150× 50× 600	IY1 507	150 ×50 × 750	IY1 509	150×50 ×900	IY15 12	50× 50× 1200	IY1 515	150× 50× 1500	IY1 518	150× 50× 1800
柔性模板 (代号 Z)	Z10 04	100 × 450	Z100 6	100× 600	Z10 07	100 × 750	Z10 09	100× 900	Z101 2	100× 1200	Z10 15	100× 1500	Z10 18	100× 1800
搭接模板 (代号 D)	D75 04	75× 450	D750 6	75× 600	D75 07	75× 750	D75 09	75×900	D751 2	75× 1200	D75 15	75× 1500	D75 18	75× 1800
双曲可调模板 (代号 T)	—	—	T300 6	300× 600	—	—	T30 09	300× 900	—	—	T30 15	300× 1500	T30 18	300× 1800
	—	—	T200 6	200× 600	—	—	T20 09	200× 900	—	—	T20 15	200× 1500	T20 18	200× 1800
变角可调模板 (代号 B)	—	—	B200 6	200× 600	—	—	B20 09	200× 900	—	—	B20 15	200× 1500	B20 18	200× 1800
	—	—	B160 6	160× 600	—	—	B16 09	160× 900	—	—	B16 15	160× 1500	B16 18	160× 1800



## 附录 C 平面模板截面特征

表 C

平面模板截面特征

模板宽度 $b(\text{mm})$	600		550		500		450		400		350	
板面厚度 $\delta$ (mm)	3.00	2.75	3.00	2.75	3.00	2.75	3.00	2.75	3.00	2.75	3.00	2.75
肋板厚度 $\delta_1$ (mm)	3.00	2.75	3.00	2.75	300	2.75	3.00	2.75	3.00	2.75	3.00	2.75
净截面面积 $A(\text{cm}^2)$	24.56	22.55	23.06	21.17	19.58	17.98	18.08	16.60	16.58	15.23	13.94	12.80
中性轴位置 $Y_x(\text{cm})$	0.98	0.97	1.03	1.02	0.96	0.95	1.02	1.01	1.09	1.08	1.00	0.99
净截面惯性矩 $J_x(\text{cm}^4)$	58.87	54.30	59.59	55.06	47.50	43.82	46.43	42.83	45.20	41.69	35.11	32.38
净截面抵抗矩 $W_x(\text{cm}^3)$	13.02	11.98	13.33	12.29	10.46	9.63	10.36	9.54	10.25	9.43	7.80	7.18
模板宽度 $b(\text{mm})$	300		250		200		150		100			
板面厚度 $\delta$ (mm)	2.75	2.50	2.75	2.50	2.75	2.50	2.75	2.50	2.75	2.50		
肋板厚度 $\delta_1$ (mm)	2.75	2.50	2.75	2.50	—	—	—	—	—	—		
净截面面积 $A(\text{cm}^2)$	11.42	10.40	10.05	9.15	7.61	6.91	6.24	5.69	4.86	4.44		
中性轴位置 $Y_x(\text{cm})$	1.08	0.96	1.20	1.07	1.08	0.96	1.27	1.14	1.54	1.43		
净截面惯性矩 $J_x(\text{cm}^4)$	36.30	26.97	29.89	25.98	20.85	17.98	19.37	16.91	17.19	15.25		
多截面抵抗矩 $W_x(\text{cm}^3)$	8.21	5.94	6.95	5.86	4.72	3.96	4.58	3.88	4.34	3.75		

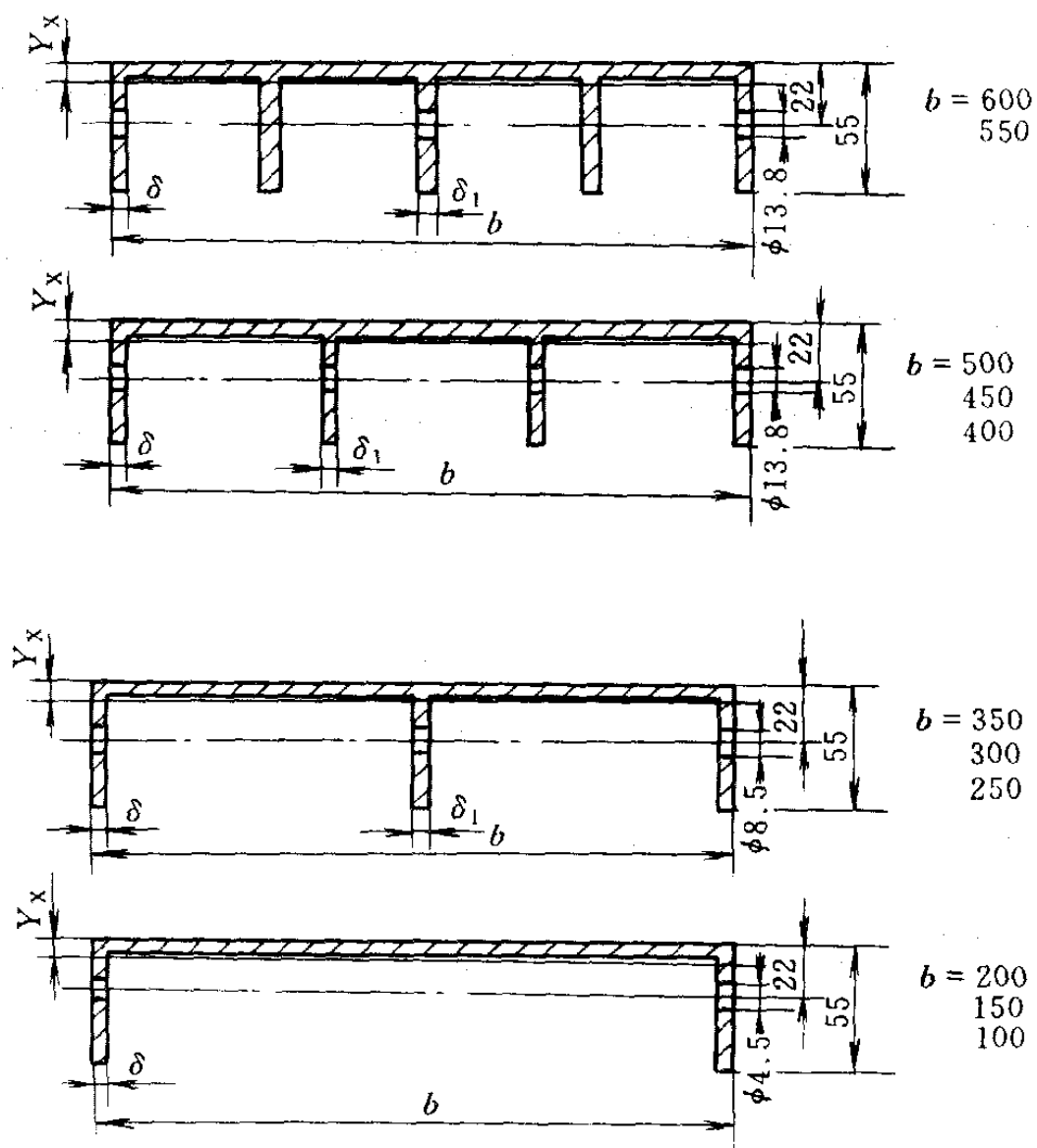


图 C 平面模板截面

## 附录 D 钢模板配件规格及截面特征

表 D-1 柱箍截面特征

规格(mm)		夹板长度 (mm)	截面积(cm <sup>2</sup> )	惯性矩(cm <sup>4</sup> )	截面抵抗矩 (cm <sup>3</sup> )	适用柱宽范围 (mm)
扁钢	—60×6	790	3.60	10.80	3.60	250~500
角钢	L75×50×5	1068	6.12	34.86	6.83	250~750
槽钢	[80×43×5	1340	10.24	101.30	25.30	500~1000
	[100×48×5.3	1380	12.74	198.30	39.70	500~1200
圆钢管	Φ48×3.5	1200	4.89	12.10	5.08	300~700
	Φ51×3.5	1200	5.22	14.81	5.81	300~700

表 D-2 对拉螺栓承载能力

螺栓直径(mm)	螺纹内径(mm)	净面积(mm <sup>2</sup> )	容许拉力(kN)
M12	10.11	76	12.90
M14	11.84	105	17.80
M16	13.84	144	24.50
T12	9.50	71	12.05
T14	11.50	104	17.65
T16	13.50	143	24.27
T18	15.50	189	32.08
T20	17.50	241	40.91

表 D-3 扣件容许荷载(kN)

项 目	型号	容许荷载
碟形扣件	26 型	26
	18 型	18
3 形扣件	26 型	26
	12 型	12

表 D-4 钢桁架截面特征

项目	杆件名称	杆件规格(mm)	毛截面积 $A(\text{cm}^2)$	杆件长度 $l(\text{mm})$	惯性矩 $I(\text{cm}^4)$	回转半径 $r(\text{mm})$
平面 可调 桁架	上弦杆	L63×6	7.2	600	27.19	1.94
	下弦杆	L63×6	7.2	1200	27.19	1.94
	腹杆	L36×4	2.72	876	3.3	1.1
		L36×4	2.72	639	3.3	1.1
曲面 可变 桁架	内外弦杆	25×4	2×1=2	250	4.93	1.57
	腹杆	Φ 18	2.54	277	0.52	0.45

表 D-5 钢支柱截面特征(一)

项目	直径(mm)		壁厚(mm)	截面积 $A(\text{cm}^2)$	惯性矩 $I(\text{cm}^4)$	回转半径 $r(\text{cm})$
	外径	内径				
插管	48	43	2.5	3.57	9.28	1.61
套管	60	33	2.5	4.52	18.7	2.03

表 D-6 钢支柱截面特征(二)

项目	直径(mm)		壁厚(mm)	截面积 $A(\text{cm}^2)$	惯性矩 $I(\text{cm}^4)$	回转半径 $r(\text{cm})$
	外径	内径				
插管	48	41	3.5	4.89	12.19	1.58
套管	60	53	3.5	6.21	24.88	2.00

表 D-7 四管支柱截面特性

管柱规格(mm)	四管中心距(mm)	截面积( $\text{cm}^2$ )	惯性矩( $\text{cm}^4$ )	截面抵抗矩 ( $\text{cm}^3$ )	回转半径 (cm)
Φ 48×3.5	200	19.57	2005.35	121.24	10.12
Φ 48×3.0	200	16.96	1739.06	105.34	10.13

表 D-8 钢楞截面特性

规格(mm)		截面积( $\text{cm}^2$ )	惯性矩( $\text{cm}^4$ )	截面抵抗矩( $\text{cm}^3$ )
圆钢管	Φ 48×3.0	4.24	10.78	4.49
	Φ 48×3.5	4.89	12.19	5.08
	Φ 51×3.5	5.22	14.81	5.81
矩形钢管	□ 60×40×2.5	4.57	21.88	7.29
	□ 80×40×2.0	4.52	37.13	9.28
	□ 100×50×3.0	8.54	112.12	22.42
轻型槽钢	[80×40×3.0	4.50	43.92	10.98
	[100×50×3.0	5.70	88.52	12.20
内卷边槽钢	[80×40×15×3.0	5.08	48.92	12.23
	[100×50×20×3.0	6.58	100.28	20.06
轧制槽钢	[80×43×5.0	10.24	101.30	25.30

## 附录 E 钢模板荷载试验方法

钢模板荷载试验可采用均布荷载或集中荷载进行,当模板支点间距为 900mm,均布荷载为  $30\text{kN/m}^2$  时(相当于集中荷载  $P=10\text{N/mm}$ )最大挠度不应超过 1.5mm;均布荷载为  $45\text{kN/mm}^2$  时(相当于集中荷载  $P=15\text{N/mm}$ ),应不发生局部破坏或折曲,卸荷后残余变形不超过 0.2mm,保荷时间应大于 2h,所有焊点无裂纹或撕裂。荷载试验标准应符合本规范表 3.3.4 的要求,荷载试验简图如图 E 所示。

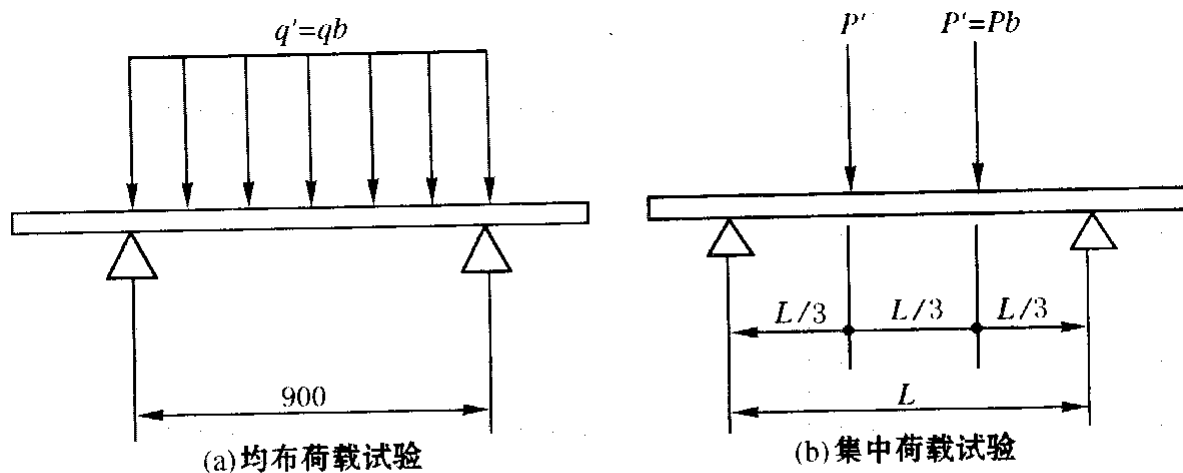


图 E 荷载试验简图

$q$ —均布荷载; $P$ —集中荷载; $b$ —模板宽度

## 附录 F 钢模板质量检验评定方法

**F.0.1** 钢模板质量检验评定方法按百分制评定质量,检查内容包括单件检查和组装检查。其中单件检查为 90 分,组装检查为 10 分,满分为 100 分。

**F.0.2** 钢模板的质量分为优质品和合格品二个等级,其标准应符合如下规定:

- 1 优质品:检查点合格率达到 90%和累计分数平均达到 90 分;
- 2 合格品:检查点合格率达到 80%和累计分数平均达到 80 分。

**F.0.3** 检查抽样应符合如下规定(本规定只作行业检查评比和厂方综合评定某一批产品等级用):

- 1 抽样数量:抽样规格品种不应少于 6 种。从每个规格中抽查 5 块,抽样总数不应少于 30 块,其中模板长度  $L \geq 900\text{mm}$  的抽 4 种,角模抽 1 种。
- 2 抽样方法:由检查人员从成品仓库中或从用户库存产品中随机抽样。
- 3 抽样基数:每种规格的数量不得少于 100 件。

**F.0.4** 评定方法:

- 1 检查项目共有 29 项,按项目的重要程度分为关键项、主项和一般项 3 种。
- 2 关键项按合格点数的比例记分。每块板测三点时,有一点不合格者,应扣除该项应得分数的 1/3(测两点时,应扣除 1/2),有两点不合格者,不应记分。
- 3 主项和一般项都按合格点数的比例记分。每块板测三点时,有一点不合格者,应扣除该项应得分数的 1/3,有两点不合格者,应扣除应得分数的 2/3。
- 4 钢模板关键项的同一项目有 40%的检查点超出允许偏差值时,应另外加倍抽样检验。如加倍抽样检验的结果,仍有 20%的检查点超出允许偏差值,则该品种为不合格品。
- 5 焊点必须全部检查。合格点数大于或等于 90%者,应记满分(折合三点合格);小于 90%的和大于或等于 80%者,应记 2/3 的分数(折合二点合格);小于 80%和大于或等于 70%者,应记 1/3 的分数(折合一点合格);小于 70%者不应记分。如有夹渣、咬肉或气孔等缺陷时,该点按不合格计,如有漏焊、焊穿等缺陷时,该板焊缝都不应记分。
- 6 油漆检查分漏涂、皱皮、脱皮和流淌四项,每块有一项不合格应扣除 1 分。
- 7 单件检查完后,应从样本中随机抽样作组装检查,由受检单位派 4 人在 2h 内拼装完毕,每超过 5min 应扣除 1 分。

- F.0.5** 组装检查的拼模边长不应小于 2m，组装模板的规格不应少于 6 种。
- F.0.6** 钢模板荷载试验应符合本规范附录 E 和本规范表 3.3.4 的规定。抽样方法和批合格判定应按本规范附录 J 的要求执行。荷载试验不合格的产品判定为不合格品。
- F.0.7** 检查方法和记分标准应按表 F.0.7 执行。

**表 F.0.7 钢模板质量检查方法和评定标准**

序号	检查项目		项目性质	评分标准	检查点数	检查方法
1	外形尺寸	长度	关键项	6	3	检查中间及两边倾角部位
		宽度	关键项	6	3	检查两端及中间部位
		肋高	一般项	3	3	检查两侧面的两端及中间部位

续表 F.0.7

序号	检查项目		项目性质	评分标准	检查点数	检查方法
2	U形卡孔	孔直径	一般项	3	3	检查任意孔
		沿板长度的孔中心距	关键项	6	3	检查任意间距的两孔中心距
		沿板宽度的孔中心距	主项	2	2	检查两端任意间距的两孔中心距
		沿板宽度方向孔与边肋间的距离	主项	2	4	检查两端孔与两侧面的距离
		孔中心与板面的间距	主项	4	3	检查两端及中间部分
		沿板长度的孔中心与板端间距	主项	4	4	检查两端孔与板端间距
3	凸棱尺寸	高度	主项	4	3	检查任意部分
		宽度	一般项	3	3	检查任意部分
		边肋圆角	一般项	3	2	检查任意部分
4	面板端与两凸棱面的垂直度		关键项	6	2	直角尺一侧与板侧边贴紧检查另一边与板端的间隙
5	板面平面度		主项	4	3	检查沿板面长度方向和对角线部位测量最大值
6	板侧面凸棱直线度		主项	4	2	检查沿板长度方向靠板侧凸棱面测量最大值，两个侧面各取一点
7	横肋	横肋、中纵肋与边肋的高度差	一般项	3	3	检查任意部位
		两端横肋组装位移	一般项	3	4	检查两端部位
8	焊缝	肋间焊缝长度	主项	4	3	检查所有焊缝
		肋间焊脚高度	主项	3	3	检查所有焊缝
		肋与面板间的焊缝长度	一般项	4	3	检查所有焊缝
		肋与面板间的焊脚高度	一般项	3	3	检查所有焊缝
9	凸鼓的高度		一般项	3	3	检查任意部位



续表 F.0.7

序号	检查项目		项目性质	评分标准	检查点数	检查方法
10	防锈漆外观		一般项	4	4	外观目测漏、皱、脱、淌各占 1 分
11	角模 90° 偏差		主项	3	3	检查两端及中间部分
12	组 装 检 查	两块模板之间的拼缝 间隙	一般项	2	1	检查任意部位
		相邻模板板面的 高低差	一般项	2	1	检查任意部位
		组装板板面的 平整度	一般项	2	1	检查任意部位
		组装模板板面长宽尺 寸	一般项	2	2	检查任意部位，长宽各占 1 分
		织装模板板面对角线 的长度差值	一般项	2	1	检查任意部位
13	累计			100	78	

## 附录 G U 形卡荷载试验及质量检验方法

### G.0.1 荷载试验方法。

1 U 形卡卡口弹性试验:将 U 形卡插入厚度为 7.4mm 的实验板内, 夹紧板肋, 保荷 5min 卸下。反复进行 50 次后, 其卡口最大残余变形不应大于 1.2mm, 弹性孔内圆受拉面不得有横向裂纹。

2 U 形卡夹紧力试验:在试验机上, 将 U 形卡的卡口张大到 7.4mm, 保荷 5min, 相应的拉力值即为 U 形卡的夹紧力。反复进行 50 次后, 其卡口的夹紧力不应小于 1500N, 弹性孔内圆受拉面不得有横向裂纹。

G.0.2 质量检验方法。U 形卡的质量检验及质量评定按国家现行标准《组合钢模板质量检验评定标准》YB/T 9251 的有关规定进行。

## 附录 H 钢支柱荷载试验及质量检验方法

**H.0.1** 荷载试验方法。钢支柱试验分刃形支承和平面支承两种方法。见图 H.0.1-1 和图 H.0.1-2。

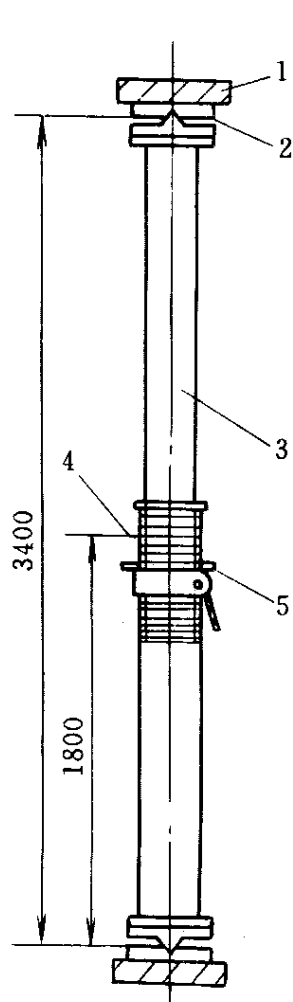


图 H.0.1-1 刃形支承试验

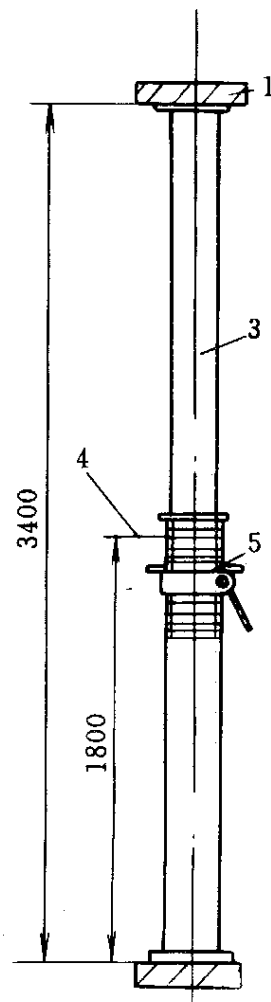


图 H.0.2-2 平面支承试验

1—加压板;2—刃形支座;3—钢支柱;4—标尺;5—插销

**1** 抗压强度试验。将试件长度调至 3400mm。刃形支承试验时,上下刃形支座相互平行,插销的方向与刃形支座的方向成直角,钢支柱保持垂直,承受荷载不应小于 17kN。平面支承试验时,加压板直接放在托板上,钢支柱保持垂直,承受荷载不应小于 38kN。

**2** 挠度试验。采用刃形支承,试件长度为 3400mm。在钢支柱中间设标尺,测

横向挠度。试验荷载为 9kN 时，最大横向挠度不应超过 7mm。

**H.0.2** 质量检验方法。钢支柱的质量检验及质量评定按国家现行标准《组合钢模板质量检验评定标准》YB/T 9251 的有关规定执行。

## 附录 J 抽样方法

**J.0.1** 本规范规定钢模板和配件的检测抽样方法按现行国家标准《逐批检查计数抽样程序及抽样表》(适用于连续批的检查)GB 2828 的规定进行随机抽样、钢模板和配件样本的抽取、检查、合格品的判定应符合如下规定:

1 合格质量水平的规定。钢模板和配件的质量检验合格质量水平采用 6.5, 荷载及破坏性检测的合格质量水平采用 4.0。

2 检查水平的规定。钢模板和配件的质量检查水平采用一般检查水平 I, 荷载及破坏性检测的检查水平采用特殊检查水平 S-3。

3 检查严格度的确定。钢模板与配件质量检验开始应使用正常检查抽样方案, 荷载与破坏性检测可使用放宽检查抽样方案。严格度的转移规则应按现行国家标准《逐批检查计数抽样程序及抽样表》GB 2828 执行。

4 抽样方案类型的选择。抽样方案宜采用一次抽样方案, 在生产稳定, 质量保证体系健全的情况下, 为了减少检测工作量可采用二次抽样方案。采用二次抽样方案时的检查水平、合格质量水平、抽样方案、严格度以及提交检查批的规定均应与一次抽样方案相同。

5 检查批的提出。钢模板和配件的提交检查批, 应是由具有基本相同的设计和生產条件下製造的單位產品所組成, 提交檢查的每一個檢查批的數量不得小於 151 件。

6 样本的抽取。样本应从提交的检查批中随机抽取, 所抽取样本的大小应按现行国家标准《逐批检查计数抽样程序及抽样表》GB 2828 的规定执行。抽取样本的时间可在批的形成过程中, 也可在批形成以后。

7 样本的检查。样本单位的质量检验应按本规范表 3.3.5-1、表 3.3.5-2 和表 3.3.8 规定的产品质量标准逐项对样本单位进行检查。

8 逐批检查合格或不合格的判断。样本的合格品判定应按本规范附录 F 的规定执行, 样本单位合格品数之和及不合格品数之和即为该检查批的合格判定数与不合格判定数, 根据规定数的大小可以判定该检查批的合格或不合格。

9 逐批检查后的处置。对于判为合格后的检查批的接受与不合格后的再次提交检查的处理, 应按现行国家标准《逐批检查计数抽样程序及抽样表》GB 2828 的有关规定执行。

## 附录 K 组合钢模板面积、质量换算表

表 K

组合钢模板面积、质量换算表

序号	代号	尺寸(mm)	每块面积 (m <sup>2</sup> )	每块质量(kg)		每平方米质量(kg)	
				$\delta=2.5$	$\delta=2.75$	$\delta=2.5$	$\delta=2.75$
1	P6018	600×1800×55	1.0800	—	38.69	—	35.82
2	P6015	600×1500×55	0.9000	—	32.47	—	36.08
3	P6012	600×1200×55	0.7200	—	26.19	—	36.38
4	P6009	600×900×55	0.5400	—	20.04	—	37.11
5	P6007	600×750×55	0.4500	—	16.56	—	36.80
6	P6006	600×600×55	0.3600	—	13.74	—	38.17
7	P6004	600×450×55	0.2700	—	10.30	—	38.15
8	P5518	550×1800×55	0.9900	—	36.35	—	36.72
9	P5515	550×1500×55	0.8250	—	30.45	—	36.91
10	P5512	550×1200×55	0.6600	—	24.62	—	37.30
11	P5509	550×900×55	0.4950	—	18.78	—	37.94
12	P5507	550×750×55	0.4125	—	16.14	—	39.13
13	P5506	550×600×55	0.3300	—	12.83	—	38.88
14	P5504	550×450×55	0.2475	—	9.64	—	38.95
15	P5018	500×1800×55	0.9000	—	31.59	—	35.10
16	P5015	500×1500×55	0.7500	—	26.72	—	35.63
17	P5012	500×1200×55	0.6000	—	21.76	—	36.27
18	P5009	500×900×55	0.4500	—	16.53	—	36.73
19	P5007	500×750×55	0.3750	—	14.25	—	38.00
20	P5006	500×600×55	0.3000	—	11.40	—	38.00

续表 K

序号	代号	尺寸(mm)	每块面积 (m <sup>2</sup> )	每块质量(kg)		每平方米质量(kg)	
				$\delta=2.5$	$\delta=2.75$	$\delta=2.5$	$\delta=2.75$
21	P5004	500×450×55	0.2250	—	8.55	—	38.00
22	P4518	450×1800×55	0.8100	—	29.59	—	36.53
23	P4515	450×1500×55	0.6750	—	24.78	—	36.71
24	P4512	450×1200×55	0.5400	—	20.06	—	37.15
25	P4509	450×900×55	0.4050	—	15.31	—	37.80
26	P4507	450×750×55	0.3375	—	12.67	—	37.54
27	P4506	450×600×55	0.2700	—	10.52	—	38.96
28	P4504	450×450×55	0.2025	—	7.85	—	38.77
29	P4018	400×1800×55	0.7200	—	27.04	—	37.56
30	P4015	400×1500×55	0.6000	—	22.68	—	37.80
31	P4012	400×1200×55	0.4800	—	18.34	—	38.21
32	P4009	400×900×55	0.3600	—	13.96	—	38.78
33	P4007	400×750×55	0.3000	—	11.96	—	39.87
34	P4006	400×600×55	0.2400	—	9.60	—	40.00
35	P4004	400×450×55	0.1800	—	7.17	—	39.83
36	P3518	350×1800×55	0.6300	—	22.84	—	36.25
37	P3515	350×1500×55	0.5250	—	19.14	—	36.46
38	P3512	350×1200×55	0.4200	—	15.45	—	36.79
39	P3509	350×900×55	0.3150	—	11.77	—	37.37
40	P3507	350×750×55	0.2625	—	10.30	—	39.24
41	P3506	350×600×55	0.2100	—	8.07	—	38.42
42	P3504	350×450×55	0.1575	—	6.05	—	38.41
43	P3018	300×1800×55	0.5400	18.44	20.29	34.15	37.57
44	P3015	300×1500×55	0.4500	15.63	17.19	34.73	38.20
45	P3012	300×1200×55	0.3600	12.61	13.87	35.03	38.53

续表 K

序号	代号	尺寸(mm)	每块面积 (m <sup>2</sup> )	每块质量(kg)		每平方米质量(kg)	
				$\delta=2.5$	$\delta=2.75$	$\delta=2.5$	$\delta=2.75$
46	P3009	300×900×55	0.270	9.61	10.57	35.59	39.15
47	P3007	300×750×55	0.2250	7.95	8.75	35.33	38.89
48	P3006	300×600×55	0.1800	6.61	7.27	36.72	40.39
49	P3004	300×450×55	0.1350	4.96	5.46	36.74	40.44
50	P2518	250×1800×55	0.4500	16.21	17.83	36.02	39.62
51	P2515	250×1500×55	0.3750	13.79	15.17	36.77	40.45
52	P2512	250×1200×55	0.3000	11.13	12.24	37.10	40.80
53	P2509	250×900×55	0.2250	8.47	9.32	37.64	41.42
54	P2507	250×750×55	0.1875	7.01	7.71	37.39	41.12
55	P2506	250×600×55	0.1500	5.81	6.39	38.73	42.60
56	P2504	250×450×55	0.1125	4.36	4.80	38.76	42.67
57	P2018	200×1800×55	0.3600	12.33	13.57	34.25	37.69
58	P2015	200×1500×55	0.3000	10.42	11.46	34.73	38.20
59	P2012	200×1200×55	0.2400	8.41	9.25	35.04	38.54
60	P2009	200×900×55	0.1800	6.41	7.05	35.61	39.17
61	P2007	200×750×55	0.1500	5.31	5.84	35.40	38.93
62	P2006	200×600×55	0.1200	4.41	4.85	36.75	40.42
63	P2004	200×450×55	0.0900	3.31	3.64	36.78	40.44
64	P1518	150×1800×55	0.2700	10.18	11.21	37.70	41.52
65	P1515	150×1500×55	0.2250	8.58	9.44	38.13	41.96
66	P1512	150×1200×55	0.1800	6.92	7.61	38.45	42.28
67	P1509	150×900×55	0.1350	5.27	5.80	39.04	42.96
68	P1507	150×750×55	0.1125	4.37	4.81	38.84	42.76
69	P1506	150×600×55	0.0900	3.62	3.98	40.22	44.22
70	P1504	150×450×55	0.0675	2.71	2.98	40.15	44.15



续表 K

序号	代号	尺寸(mm)	每块面积(m <sup>2</sup> )	每块质量(kg)		每平方米质量(kg)	
				$\delta=2.5$	$\delta=2.75$	$\delta=2.5$	$\delta=2.75$
71	P1018	100×1800×55	0.1800	7.95	8.76	44.17	48.67
72	P1015	100×1500×55	0.1500	6.74	7.41	44.93	49.40
73	P1012	100×1200×55	0.1200	5.44	5.98	45.33	49.83
74	P1009	100×900×55	0.0900	4.13	4.54	45.89	50.44
75	P1007	100×750×55	0.0750	3.43	3.77	45.73	50.27
76	P1006	100×600×55	0.0600	2.82	3.10	47.00	51.67
77	P1004	100×450×55	0.0450	2.12	2.33	47.11	51.78
78	E1518	150×150×1800	0.5400	16.32	18.06	30.22	33.45
79	E1515	150×150×1500	0.4500	13.68	15.16	30.40	33.69
80	E1512	150×150×1200	0.3600	11.04	12.26	30.67	34.06
81	E1509	150×150×900	0.2700	8.40	9.34	31.11	34.59
82	E1507	150×150×750	0.2250	6.96	7.77	30.93	34.53
83	E1506	150×150×600	0.1800	5.76	6.46	32.00	35.89
84	E1504	150×150×450	0.1350	4.32	4.87	32.00	36.07
85	E1018	100×150×1800	0.4500	14.14	15.65	31.42	34.78
86	E1015	100×150×1500	0.3750	11.85	13.13	31.60	35.01
87	E1012	100×150×1200	0.3000	9.55	10.61	31.83	35.37
88	E1009	100×150×900	0.2250	7.26	8.07	32.27	35.87
89	E1007	100×150×750	0.1875	6.02	6.71	32.11	35.79
90	E1006	100×150×600	0.1500	4.97	5.44	33.13	36.27
91	E1004	100×150×450	0.1125	3.73	4.20	33.16	37.33
92	Y1018	100×100×1800	0.3600	12.85	14.56	35.69	40.45
93	Y1015	100×100×1500	0.3000	10.79	12.29	35.97	40.97
94	Y1012	100×100×1200	0.2400	8.73	9.72	36.38	40.50
95	Y1009	100×100×900	0.1800	6.67	7.46	37.06	41.45

续表 K

序号	代号	尺寸(mm)	每块面积 (m <sup>2</sup> )	每块质量(kg)		每平方米质量(kg)	
				$\delta=2.5$	$\delta=2.75$	$\delta=2.5$	$\delta=2.75$
96	Y1007	100×100×750	0.1500	5.63	6.19	37.53	41.27
97	Y1006	100×100×600	0.1200	4.61	5.19	38.42	43.25
98	Y1004	100×100×450	0.0900	3.46	3.92	38.44	43.56
99	Y0518	50×50×1800	0.1800	8.49	9.41	47.17	52.28
100	Y0515	50×50×1500	0.1500	7.12	7.90	47.47	52.67
101	Y0512	50×50×1200	0.1200	5.76	6.40	48.00	53.33
102	Y0509	50×50×900	0.0900	4.39	4.90	48.78	54.44
103	Y0507	50×50×750	0.0750	3.64	4.07	48.53	54.27
104	Y0506	50×50×600	0.0600	3.02	3.40	50.33	56.67
105	Y0504	50×50×450	0.0450	2.27	2.56	50.44	56.89
106	J0018	50×50×1800	—	3.95	4.34	—	—
107	J0015	50×50×1500	—	3.33	3.66	—	—
108	J0012	50×50×1200	—	2.67	2.94	—	—
109	J0009	50×50×900	—	2.02	2.23	—	—
110	J0007	50×50×750	—	1.68	1.85	—	—
111	J0006	50×50×600	—	1.36	1.50	—	—
112	J0004	50×50×450	—	1.02	1.13	—	—

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……要求或规定”或“应按……执行”。

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50214—2001

# 组合钢模板技术规范

Technical code of composite steel-form

2001—07—20 发布

2001—10—01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国建设部 联合发布

# 中华人民共和国国家标准

## 组合钢模板技术规范

**GB 50214—2001**

主编部门：原国家冶金工业局

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：2001 年 10 月 1 日

条文说明

中国建筑资讯网

2001 北 京

## 目 次

1	总 则	4
2	基 本 规 定	5
2.1	一 般 规 定	5
2.2	组成和要求	6
3	组合钢模板的制作及检验	10
3.1	材 料	10
3.2	制 作	10
3.3	检 验	12
3.4	标志与包装	14
4	模板工程的施工设计	15
4.1	一 般 规 定	15
4.2	刚度及强度验算	15
4.3	配 板 设 计	16
4.4	支承系统的设计	16
5	模板工程的施工及验收	18
5.1	施 工 准 备	18
5.2	安装及拆除	18
5.3	安全要求	19
5.4	检查验收	19
6	组合钢模板的运输、维修与保管	20
6.1	运 输	20
6.2	维修与保管	20

## 1 总 则

**1.0.1** 推广应用组合钢模板不仅是以钢代木的重大措施,同时对改革施工工艺,加快工程进度,提高工程质量,降低工程费用等都有较大作用。目前,钢模板应用中存在的主要问题是管理工作跟不上。钢模板周转次数偏低,损坏率偏高,零配件丢失较多。所以,切实加强对钢模板的制作质量和技術管理,加速模板的周转使用,提高综合经济效益,制定本技术规范很有必要。

**1.0.2** 对组合钢模板的适用范围作了规定。多年来的工程实践,组合钢模板已在各种类型的工业与民用建筑的现浇混凝土工程中得到大量应用。在桥墩、筒仓、水坝等一般构筑物以及现场预制混凝土构件施工中,也已大量采用。对于特殊工程,应结合工程需要,另行设计异型模板和配件。

另外,近几年塑料模板、铝合金模板、钢框竹(木)胶板模板等组合模板,已在一些工程施工中得到应用,并取得较好效果,由于其构造形式和模数与组合钢模板相似,为便于对这些组合模板的技术管理,可参照本规范的有关条款执行。

本规范已包括组合钢模板的设计、制作、施工和技术管理等内容,也包含了产品标准的内容,因此,没有必要制订产品标准。当钢模板行业标准或企业标准与本规范内容相冲突时,应以本规范为准。

**1.0.3** 对组合钢模板下了定义,指出该模板具有以下特点:

- 1 模板设计采用模数制,使用灵活,通用性强。
- 2 模板制作采用专用设备压轧成型,加工精度高,混凝土成型质量好。
- 3 采用工具式配件,装拆灵活,搬运方便。
- 4 能组合拼装成大块板面和整体模架,利于现场机械化施工。

**1.0.4** 要求设计单位在结构设计时,应结合钢模板的模数进行设计,以利于钢模板的推广使用。目前有些设计单位已针对本规范的要求,制定了使用组合钢模板对钢筋混凝土结构设计模数的一些规定。这样使设计与施工结合起来,有利于施工单位使用钢模板。

## 2 基本规定

### 2.1 一般规定

**2.1.1** 《组合钢模板技术规范》GBJ 214—89(以下简称“原规范”)的组合钢模板设计采用标准荷载和容许应力的设计计算方法。由于我国从 80 年代末结构计算采用极限状态的计算方法,不再采用容许应力的计算方法。现行国家标准《钢结构设计规范》GBJ 17 中已采用极限状态的计算方法,因此,本规范也应改用极限状态计算方法。

**2.1.2** 钢模板的刚度和强度与钢材的材质、钢板的厚度有很大关系。原规范中规定钢板厚度为 2.3mm 或 2.5mm,由于 90 年代以来用于钢模板的钢材材质越来越差,又有不少钢模板厂采用钢板厚度名誉上为 2.3mm,实际只有 2.0~2.1mm,因此,钢模板的刚度和强度无法保证。本规范规定厚度为 2.5mm 钢板。

对于  $b \geq 400\text{mm}$  的宽面钢模板的钢板厚度应采用 2.75mm 或 3.0mm 的钢板。

**2.1.4** 为满足组合钢模板横竖拼装的特点,钢模板纵、横肋的孔距与模板长度和宽度的模数应一致。由于模板长度的模数以 150mm 进级,宽度模数以 50mm 进级,所以,模板纵肋上的孔距宜为 150mm。端横肋上的孔距宜为 50mm,这样,可以达到横竖任意拼装的要求。现行国家标准《组合钢模板标准设计》GBJT 1 中,已将 100mm 宽模板改为二个孔,200mm 和 250mm 宽的模板改为四个孔。在制作中也可以将 150mm 宽的模板改为三个孔,300mm 宽的模板改为六个孔,更利于模板的横竖组合拼装。这与本规范不矛盾。如图 1 所示。

**2.1.5** 本规范所列钢模板规格为通用性较大的基本规格,如有的部门和地区对此基本规格感到不足,可以结合工程需要增加其他规格模板和异形模板,但这些增加的模板应与本规范的模数相一致,并经有关主管部门批准后方可生产。



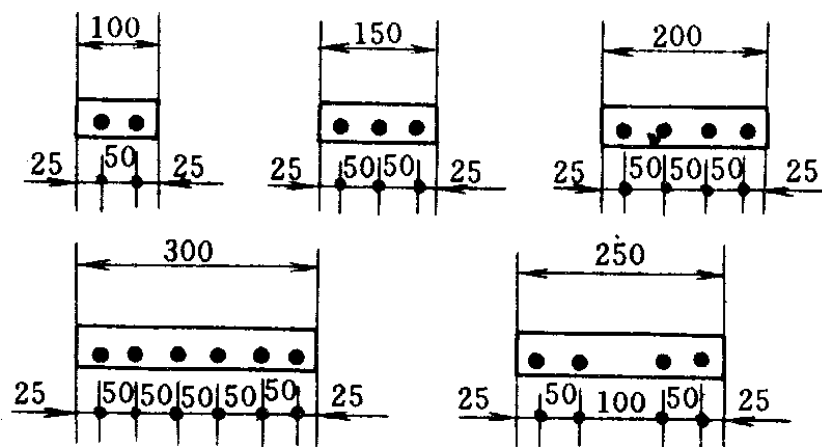


图 1 端横肋上的孔距

## 2.2 组成和要求

**2.2.1** 组合钢模板是由钢模板和配件两部分组成。这表明“组合钢模板”是指模板体系而言。钢模板与板块是同一个概念，规范中为避免用词的混乱，一律用“钢模板”。为扩大钢模板的应用范围，通用模板中增加了宽面模板，还增加了倒棱模板、可调模板、嵌补模板等专用模板。配件包括连接件和支承件。引入“配件”的概念，是为了规范中用词简练。支承件中增加了早拆柱头、碗扣式支架、方塔式支架等。

**2.2.2** 需要说明以下几点：

1 钢模板是采用模数制设计，宽度模数是以 50mm 进级，长度模数是以 150mm 进级，(长度超过 900mm 时，以 300mm 进级)，由于模板能横竖拼装，所以模板尺寸的模数可为 50mm 进级。

2 本规范中钢模板附图仅为示意图，生产厂制作应按现行国家标准《组合钢模板标准设计》GBJT 1(一)进行加工。

3 阴角模板、阳角模板系对混凝土结构而言。

4 阳角模板刚度较大，使用阳角模板的混凝土构件，外观平整，角度准确。如果没有阳角模板可以用连接角模代替。

5 嵌补模板中各种嵌板的形状，分别与平面模板、阴角模板、阳角模板、连接角模等相同，所以在附图中不再另加。

**2.2.4** 需要说明几点：

1 本规范中的连接件附图，仅作示意图，所以尺寸不全或没有尺寸，制作应按现行国家标准《组合钢模板标准设计》GBJT 1(二)进行加工。

2 U形卡。由于 Q235 钢材料来源广，价格便宜，所以一般都采用 Q235 钢制作，通过工程实践使用，基本能满足要求，但还存在一些问题，有的 U 形卡使用几次后，卡口张大，夹紧力不足，弹性孔内圆面有裂纹，使用几次易产生断裂，所以宜提高 U 形卡材质。卡口处尺寸应根据板厚来调整，卡口宽度=2  $\delta$ +1mm(  $\delta$  为钢板厚)。另外在加工工艺上要保证加工质量。目前采用改制钢材加工的 U 形卡已很多，这种 U 形卡价格很低，但不能满足使用要求，各有关部门应严格限制生产这种 U 形卡。

3 扣件。有碟形和 3 形两种，碟形扣件是用于承载能力大的矩形钢管或卷边槽钢。3 形扣件用于承载能力小的圆形钢管，原碟形扣件的外形设计不太合理，虽然耗用钢材多，但承载能力并不大，3 形扣件的外形较合理，承载能力较大，从表 1 的试验结果可见，3 形扣件的破坏荷重比碟形扣件大，所以在现行国家标准《组合钢模板标准设计》GBJT 1(二)中，已对碟形扣件的钢板加厚，外形设计也作了改进，使碟形扣件的承载能力提高到能与钢楞和拉杆配套使用。

4 对拉螺栓，是模板拉杆的一种形式，由内、外拉杆和顶帽组成的三节工具式对拉螺栓，其优点是：

- 1)能将内外面模板的位置固定，不用再加内顶杆。用它来承受混凝土侧压力，使模板的支撑简单；
- 2)内拉杆不露出混凝土表面，适于防水混凝土结构；
- 3)外拉杆和顶帽装拆简单，可多次周转使用。

**表 1 扣件承载试验**

项目		试件	荷重(kN)				破坏荷重(kN)
			5	10	15	20	
变形 (mm)	碟形扣件	1	—	3.5	4.5	—	1.75
		2	0.5	3	4.5	—	1.50
		3	—	3	4.5	6.5	2.08
	3形扣件	1	1.5	2.5	4	6	2.15
		2	2	2.5	4.5	6.5	2.10
		3	2	2.5	3.5	6.5	2.38

但也有一些缺点，如：外拉杆加工较复杂；使用时模板上要打孔洞；内拉杆安装时两头的丝扣量不易保证均匀；内拉杆不易取出。

对拉装置的种类和规格尺寸较多，可按设计要求和供应条件选用。目前有不少单位使用通长螺栓代替内外拉杆，加工简单，也有采取在内拉杆外用纸包裹或加水

泥管、塑材管等办法,可以取出内拉杆。还有板条式拉杆和螺纹拉杆等需进一步研究,通过工程实践后再总结。

#### 2.2.5 需要说明以下几点:

1 支承件的附图均为示意图,其种类还不齐全,还需要通过实践使用加以补充完善。

2 钢楞,目前各地的称呼较多。如“连杆”,其含义是能将单块板连结拼成大块의杆件;“龙骨”,即骨架的意思;“背楞”即模板背面的楞;“加强梁”,即对模板起加强作用的梁;以及檩条、搁栅、连系梁、支撑等。经反复推敲,认为称“背楞”较适宜。由于目前背楞都是用的钢材,为强调以钢代木,最后正式定名为“钢楞”。钢楞的类型和规格尺寸较多,本规范不可能将各地使用的类型都包括进去,各地可根据设计要求和供应条件选用。

3 柱箍,又称定位夹箍、柱卡箍等。对目前使用的柱箍主要有两个意见,一是认为刚度不够,二是认为应增加通用性。 $L75mm \times 25mm \times 3mm$ 角钢柱箍的刚度较差,在侧压力 $30kN/m^2$ 时,柱宽不大于 $600mm$ ,现已改为 $L75mm \times 25mm \times 5mm$ 。为增加通用性,可以设计成柱箍与梁托架通用,又可以利用现有钢楞(如圆钢管、内卷边槽钢等)作为柱箍,这在有些工程中已采用,效果较好。

4 钢支柱,又称钢管架、钢管支撑、钢顶撑等,是一种单管式支柱。其优点是:

- 1)在使用长度内,可以自由连续调节高度;
- 2)采用深槽方牙螺纹,旋转流畅,制动灵活;
- 3)结构简单,强度较大,使用安全可靠;
- 4)操作简单,适应性强,可多次重复使用。

但是,这种钢支柱螺纹外露,在使用中存在砂浆等污物易沾结螺纹,螺纹在使用和搬运中易碰坏,以及帽盖、链条和插销丢失较严重等问题,由冶金部建筑研究总院设计研究成一种内螺纹钢支柱,除具有上述优点外,还可以避免以上的不足,由于还未大量应用,所以暂未列入本规范。

5 钢管支架。是利用现有扣件式和承插式脚手钢管来作模板支架,其优点是:

- 1)装拆方便,组装灵活,可按需要组装成各种形状,适应建筑物平立面的变化;
- 2)通用性强,坚固耐用,可用于各种不同现浇混凝土结构的模板工程;
- 3)结构简单、搬运方便。

目前,钢管支架的应用已较普遍,效果也较好。

6 门式支架。是利用门式脚手架来作模板支架,其优点是:装拆简单,施工工效

高;承载性能好,使用安全可靠;使用功能多、寿命长,经济效益好。目前已大量应用,效果也较好。

**7 碗扣式支架。**是利用碗扣式脚手架来作模板支架,其优点是:装拆灵活,操作方便,可提高工效;结构合理,使用安全,使用寿命长;使用功能多,应用范围广。是新型脚手架中推广用量最多的脚手架。

**8 方塔式支架。**主要由标准架、交叉斜撑、连接棒等组成,其优点是结构合理、使用安全可靠、适用范围广、承载能力大、使用寿命长,经济效益好等。目前已大量应用,使用效益较好。

### 3 组合钢模板的制作及检验

#### 3.1 材 料

**3.1.1** 组合钢模板加工制作的各種材料，主材有钢板、型钢；辅材有焊条、油漆等，各类材料的材质均应符合国家有关标准的规定。主材的钢材为 Q235，其中质量等级可采用 A、B 或 C，脱氧方法采用镇静钢 Z 的钢材，一般采用热轧钢板。

**3.1.2** 钢板的材质应在模板制作前，按国家有关现行标准加以复查或检验。目前生产的热轧钢板，其厚度、挠曲度和表面质量等标准，不能满足制作钢模板的质量要求，如有的 2.5mm 厚的钢板，实测厚度可达 3mm 左右，不仅多耗用钢材，还直接影响模板制作质量和使用效果。目前在不少工程中，已采用  $\phi 48 \times 2.5\text{mm}$  低合金钢管替代  $\phi 48 \times 3.5\text{mm}$  Q235 钢管，但对  $\phi 48 \times 2.5\text{mm}$  低合金钢管的材质和加工质量应满足使用要求。

#### 3.2 制 作

**3.2.1** 现行国家标准《组合钢模板标准设计》GBJT 1 已批准于 1986 年 3 月 1 日起试行。凡生产钢模板和配件的厂家，应按该标准执行。

**3.2.2** 强调“采用冷轧冲压整体成型的生产工艺”。钢模板制作有三种方法：

- 1 采用角钢作边肋，与钢板焊接；
- 2 边肋与面板都是钢板，采用通长焊接；
- 3 边肋与面板连成一体，采用专用设备压轧成型，如图 2 所示。

前二种方法加工质量不易保证，生产效率低，不应再采用，第三种方法利于组织机械化生产，劳动效率高，产品质量好。

凸棱倾角是钢模板的重要部位，也是制作的技术难关，应严格按制作图所示的尺寸加工。目前凸棱倾角有以下三种型式，如图 3 所示。其中以第一种使用最普遍，其他二种也可采用。

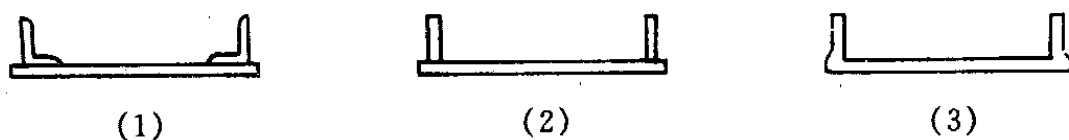


图2 钢模板成型图

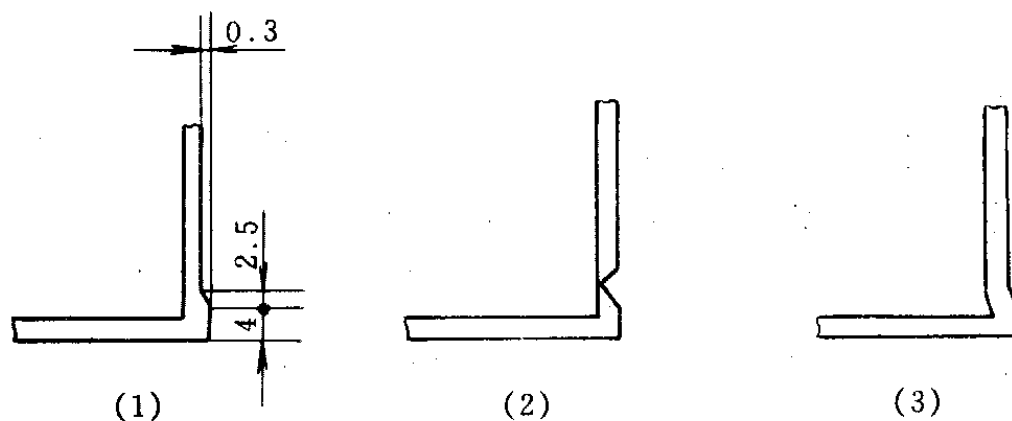


图3 凸棱倾角图

**3.2.3** 钢模板边肋上孔眼的尺寸精度是模板拼装质量的关键。目前有不少制作厂采用一次冲2~5个孔的加工工艺，不易保证孔眼的尺寸精度，所以宜采用一次冲压和压鼓的生产工艺。

**3.2.5** 钢模板组装焊接后，模板会产生不同程度的变形。必须通过校正来保证质量。目前大多数制作厂都采用手工校正，劳动强度大，工作条件差，矫平质量不易保证，所以应强调采用模板整形机，不但可提高工效，而且能消除在人工矫平中产生的噪音和繁重的体力劳动。

**3.2.6** 当前钢模板生产中，一般采用手工电弧焊，焊接质量存在问题较多。所以，本条文中强调按现行国家标准《手工电弧焊焊接接头的基本型式与尺寸》GB 985的规定执行，且不得有漏焊、焊穿、裂纹等缺陷，不宜产生咬肉、夹渣、气孔等缺陷。

**3.2.8** U形卡的夹紧力不小于1500N，经50次夹松试验，卡口胀大不超过1.2mm。这是根据第二十冶金建设公司试验室经过大量试验得到的数据。如表2和表3所示。

表2 夹紧力试验(N)

反复次数	10次	20次	30次	50次	100次
原卡口尺寸 5.6mm	2500	2500	2200	2200	2200
控制卡口至张大尺寸 7.4mm					
原卡口尺寸 6mm	1500	1500	1500	1500	1500
控制卡口至张大尺寸 7.4mm					

表 3 夹松弹性试验

第一组		第二组		第三组	
原卡口尺寸	5.32mm	原卡口尺寸	5.32mm	原卡口尺寸	5.65mm
控制卡口至张大尺寸	7.4mm	控制卡口至张大尺寸	7.4mm	控制卡口至张大尺寸	7.4mm
10 次	5.7	10 次	5.9	10 次	6.52
20 次	5.7	20 次	5.9	20 次	6.6
30 次	5.8	30 次	6.0	30 次	6.6
50 次	6.7	50 次	6.4	50 次	6.68
100 次	6.9	100 次	6.4	100 次	6.68

**3.2.11** 连接件宜采用镀锌表面处理。目前大部分生产厂的镀锌质量都较差，不仅镀锌层厚度小，而且表面无光泽，防锈效果较差。

### 3.3 检 验

**3.3.1、3.3.2** 为确保钢模板的制作质量，应加强产品质量管理。健全质量管理制度和检查机构，认真做好自检、抽检和终检三种检查。目前，还有不少厂家质量检查机构不健全，检查原始记录不齐全，甚至有的厂无终检检查记录。

本规范中订出了合格品和优质品的标准，各生产厂可根据本规范的质量标准，另行制订厂标，其标准应高于国家标准，以作为评定本厂产品等级的依据。

**3.3.3** 要求生产厂，必须达到国家三级及其以上计量标准，有条件的单位还应建立检测中心站。

**3.3.4** 荷载试验标准中，模板试验可采用均布荷载或集中荷载进行。当模板支点间距为 900mm，均布荷载  $q=30\text{kN/m}^2$ ，相当于集中荷载  $P=10\text{N/mm}$ ；均布荷载  $q=45\text{kN/m}^2$ ，相当于集中荷载  $P=15\text{N/mm}$ 。其推导过程如下：

均布荷载时的最大挠度：

$$f_{\max} = \frac{5q'l^4}{384EI} \quad (1)$$

二点集中荷载时的最大挠度：

$$f'_{\max} = \frac{23p'l^3}{648EI} \quad (2)$$

$$\because q' = q \times b(\text{板宽}) \quad p' = p \times b(\text{板宽})$$



当  $f_{\max}=f'_{\max}$  时, 则  $\frac{5ql^4}{384EI} = \frac{23pl^3}{648EI}$

得:  $P=0.367ql$

当  $l=900\text{mm}$  时,

$P=0.367 \times 900 \times q=330.3q$

均布荷载  $q=30\text{kN/m}^2=0.03\text{N/mm}^2$  时,

集中荷载  $p=330.3 \times 0.03=9.909=10(\text{N/mm})$

均布荷载  $q=45\text{kN/m}^2=0.045\text{N/mm}^2$  时,

集中荷载  $P=330.3 \times 0.045=14.8635=15(\text{N/mm})$

**3.3.5** 钢模板制作质量标准对原规范作了如下修改:

- 1 模板长度允许偏差从  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.90 \end{smallmatrix}$  改为  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1.00 \end{smallmatrix}$ ;
- 2 模板宽度允许偏差从  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.70 \end{smallmatrix}$  改为  $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.80 \end{smallmatrix}$ ;
- 3 增加沿板宽度孔中心与边肋凸棱面的间距允许偏差为  $\pm 0.30$ ;
- 4 凸棱高度允许偏差从  $\begin{smallmatrix} +0.20 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$  改为  $\begin{smallmatrix} +0.30 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$ ;
- 5 凸棱宽度允许偏差从  $\pm 1.00$  改为  $\begin{smallmatrix} +2.00 \\ -1.00 \end{smallmatrix}$ ;
- 6 横肋两端横肋组装位移从  $\Delta \leq 0.50$  改为  $\Delta \leq 0.60$ 。

**3.3.6** 钢模板成品质量的合格判定, 按现行国家标准《逐批检查计数抽样程序及抽样表》GB 2828 抽样方案、抽样检验及判定。样本的合格品判定按“钢模板质量检验评定方法”来确定。

**3.3.8** 配件制作质量标准对原规范作了如下修改:

- 1 U形卡弹性孔半径  $R$  允许偏差  $\pm 1.0\text{mm}$ , 改为弹性孔直径允许偏差为  $\begin{smallmatrix} +2.0 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{mm}$ ;
- 2 扣件宽度允许偏差  $\pm 1.5\text{mm}$ , 改为  $\pm 1.0\text{mm}$ ;
- 3 桁架销孔直径允许偏差  $\pm 0.5\text{mm}$ , 改为  $\begin{smallmatrix} +1.0 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{mm}$ ;
- 4 梁卡具销孔直径允许偏差  $\pm 0.5\text{mm}$ , 改为  $\begin{smallmatrix} +1.0 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{mm}$ ;



5 增加门式支架和碗扣式支架的质量标准。

**3.3.9** 模板表面应经除油、除锈处理后，再作防锈处理。目前不少生产厂对除油这道工序不够重视，涂漆附着力差，油漆容易脱落。模板易生锈，影响使用寿命。所以这里强调一下。

### 3.4 标志与包装

**3.4.1** 钢模板产品出厂，应打印厂名、商标、批号等标志，以便于用户对生产厂的产品质量监督。目前大部分厂家还未曾向有关部门注册商标，即使有商标的厂家，也不重视打印标志，为此，这里着重强调一下，以利于产品质量的监督。

**3.4.2** 钢模板运输要采用捆扎或包装，不强求必须装入集装箱。由于采用集装箱包装不仅增加包装费用，而且空集装箱占地面积大，给用户增加很大负担。目前不少生产厂自行设计研究了各种捆扎或包装方式，避免采用集装箱，但是，必须满足产品在运输中能保证完好。

## 4 模板工程的施工设计

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 说明使用组合钢模板必须预先做好施工设计。在使用木模板时，只要在施工组织设计中对支模方案作出原则性的规定，工人就能根据混凝土结构设计图纸，在现场临时拼制和组装。在使用钢模板时，因模板及配件都是定型工具，不允许在现场锯切改制，需要事先做好模板工程施工设计，确定钢模板的配置和支架布置方案，并提出需用部件的规格数量，以便做好备料工作。施工时工人可按图拼装。

**4.1.2** 确定了施工设计的主要内容。针对许多单位都希望施工设计的内容项目不要太多，提出是否可以省略施工说明书。我们的解释是图表不能包括的事项，应在施工说明书中加以说明。如所有事项都已在图表中注明，就不需要单独的说明书。布置完毕的模板结构，要根据设计荷载按受力程序对钢模板及配件进行验算把应力和变形控制在允许限度以内。

**4.1.3** 提倡各施工单位根据自己的施工经验和置备情况。预先编制有关模板工程的各种计算图表，使施工人员利用这些图表可以直接配板和布置支承系统，以减少制图和计算的工作量，甚至看了混凝土结构的建筑图，就可以进行支模作业。

**4.1.4** 为提高社会效益，强调使用钢模板时，要特别重视加快模板周转使用的速度。因此，提出本规范所列的各种加快模板周转的措施。

为了降低施工工程费用，加强对钢模板和配件的管理，根据实践使用的经验，钢模板的周转次数一般都不少于 50 次，连接件的周转次数不少于 25 次，支承件的周转次数不少于 75 次。

### 4.2 刚度及强度验算

**4.2.1** 作用于水平模板上的垂直荷载，一般比较容易得出切合实际的荷载数值。作用于竖向模板上的混凝土侧压力，目前国内外规范所推荐的侧压力计算公式较多，由于侧压力计算很复杂。目前我们还提不出有可靠根据的计算公式。鉴于《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204 为国内现行的国家规范，所以，本规范中组合钢模板承受的荷载，可按《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204 的有关规定进行计算和组合。

**4.2.2** 模板结构本身的重量较轻，其破坏主要由构件的变形和失稳引起。所以要用

总荷载或最大侧压力验算钢模板、钢楞和支柱的刚度。

**4.2.3** 材料的强度设计值，按长期和短期荷载的不同，各取不同的数值。模板结构材料的强度设计值，根据组合钢模板的新旧程度、荷载性质和结构部位，可在长期与短期之间，取用适当的中间值。本条规定模板材料的强度设计值，按照现行规范规定的数值乘以 1.0~1.18 系数是安全的。

### 4.3 配板设计

**4.3.1** 配板时宜选用较大尺寸的钢模板为主板。这是因为模板越大，用钢量越省，装拆也省工。根据日本和我国工业建筑工地使用情况，以 300mm×1500mm 的钢模板为主板，使用量占模板总面积 75%左右，因为这种模板的重量尚能由人工操作，钢楞的间距为 750mm 也较为合适。

对于 300mm×1200mm 的钢模板，人工操作虽然轻便，但钢楞间距减为 600mm，对于肋高为 55mm 的钢模板，其刚度更难发挥作用，也多费了支模工料。在日本也有 1800mm 长的钢模板，钢楞间距可以扩大到 900mm，是较为经济的布置。

**4.3.3** 在钢模板上固定预埋件尚无简便的方法，用螺栓固定，需要钻孔，破坏了钢模板；把预埋件固定在钢筋上，不与模板连固，有可能因模板变形，预埋件被砂浆埋盖，拆模后找不到预埋件。有人认为与木模板相比，钢模板刚度大，不容易变形，所以预埋件不与模板连固是可行的。但这还需要由更多的实践来证明，所以目前还不能订出统一具体的固定方法。

**4.3.5** 钢模板端头接缝错开布置可增加模板面积的整体刚度，就地支模时，可以不用外楞。对于 30kN/m<sup>2</sup> 以内的荷载，内楞间距可以扩大。接缝齐平布置时，接缝处刚度较差，每块钢模板必须有两个支承点才能稳定。

**4.3.6** 钢模板上钻孔，一般都是每次安装以后，按所需位置进行钻孔，每次钻孔和修补需要用专用工具，也损坏了模板。所以，应使用有标准孔的模板，以便多次周转使用。

**4.3.7** 柱、梁、墙、板的交接部分是模板施工的难点，应使用专用模板，可以保证节点施工混凝土的质量。

### 4.4 支承系统的设计

**4.4.1** 内钢楞的间距，对于使用量最多的 1500mm 长的钢模板来说，宜采用 750mm。

钢模板的肋条已相当于木模板的小楞，对于由人工单块组装的模板，只要设置一道钢楞作为模板支承，使支柱或对拉螺栓可以着力，就能成为稳固的结构。但目

前单块组装的钢模板，还是使用了纵横双重钢楞，多花费了支模工料。

所以在本条中特别指出，外楞的作用在于加强模板的整体刚度和调整正平直度，对于预组装大模板，为加强吊装刚度，设置纵横楞是有必要的。对于单块组装的模板，外楞是可以节省的。

**4.4.3** 柱箍和梁卡具是工具式部件，装拆方便，适用于断面不大的柱、梁结构。对于大断面的柱、梁结构，因侧向荷载较大，宜用对拉螺栓和钢楞。

**4.4.6** 在施工设计中，模板的支承系统一般是先根据支模惯例，参考图表和供料情况，选用构件的规格和间距，进行安排布置。如模板结构形式复杂，应取用代表性和构造特殊的部分进行验算。

## 5 模板工程的施工及验收

### 5.1 施工准备

**5.1.1** 组合钢模板工程在安装以前，应由工程施工的技术负责人向施工班组按施工组织设计的内容进行技术交底。

**5.1.2** 测量控制点应在模板工程施工以前进行评定，并将控制线和标高引入施工安装场地。

**5.1.3** 钢模板出厂的质量标准较高，这是由于加工工艺采用了压轧成型，有条件做到如此精确程度。模板使用后会变形，现场修复往往达不到原来的精度，本规范表 6.2.1 已放宽了允许偏差，本条对现场使用的钢模板及配件提出了质量要求，规定必须达到本规范表 6.2.1 的标准。

关于钢模板的报废条件，应按国家现行标准《组合钢模板质量检验评定标准》YB/T 9251 执行。根据各地经验，一般规定为板面严重弯曲或扭曲，肋板脱落或脱焊多处，钻孔较多或较大，模板损伤或裂缝严重，已无法修复者，均作报废处理。

**5.1.4** 对于大模板的组装质量应在试吊以后进行检查，以检验拼装后的刚度。大模板的组装质量标准比出厂的组装质量标准略低，理由是使用过的钢模板，其精度难于保持出厂时的标准。

**5.1.6** 对于预组装的大模板，在吊装之前涂刷脱模剂是完全可以的，对于单块组装的模板，事先涂刷脱模剂，有时可能对操作不方便。目前，施工单位还大量使用废机油作脱模剂，因此，严禁在模板上涂刷废机油。

**5.1.7** 模板的安装底面，事先应做好找平工作，对组合钢模板的顺利安装关系极大。钢模板的刚度大，如底面的定位措施不可靠，对模板的合缝和调整都会带来困难，曾考虑用细石混凝土做定位，因这样做太复杂。所以本规范只提出底面应平整坚实，并采取可靠的定位措施。

### 5.2 安装及拆除

**5.2.1** 对于大型基础及大体积混凝土的侧面模板，为抵抗混凝土的侧压力，往往在外周设置支撑，在内侧设置拉筋，这样需费不少工料。由于受力情况不很明确，有时还会产生局部变形。所以本条只规定必须支拉牢固，防止变形。

墙模板的侧压力全部由对拉螺栓承受，斜撑只作为调整和固定模板的垂直度之

用。

梁和楼板模的板支柱，至少有一道双向水平拉杆，并接近柱脚设置。每道拉杆在柱高方向的间距，应按计算确定。以脚手钢管作支柱时，水平撑与剪刀撑的位置，按构造要求确定。

**5.2.2** 第二款的目的在于保持对拉螺栓孔眼大小和形状的规整，与螺栓直径相适应，不使板面变形及孔缝漏浆。墙模板的许多事故，大多发生在对拉螺栓拧入的丝扣长度不足，以致在混凝土侧压力作用下，螺母被拉脱，因此在操作时必须注意。

**5.2.4** 曲面结构的模板面与设计曲面的最大差值，不得超过设计的允许值，系指正负差值都不得超过设计允许值。

**5.2.7** 模板单块拆除时，应将配件和钢模板逐件拆卸。组装大模板整体拆除时，应采取措施先使组装大模板与混凝土面分离。这样，拆除速度快，模板也不易损伤。

### 5.3 安全要求

**5.3.1** 组合钢模板容易导电，曾多次发生事故，所以强调要用低压电源。否则必须采取其他安全措施。

**5.3.2** 本条所谓登高作业，按国际《高处作业分级》的规定，凡高度在 2m 及 2m 以上，就应注意连接件和工具的掉落伤人。

**5.3.5** 本条强调装拆时，应上下有人接应，随装拆随转运，不要在脚手板上堆置钢模板及配件。因平放叠置的钢模板及配件，受到推撞时容易滑落伤人。

**5.3.12** 拆除承重模板时，操作人员应站在安全地点，必须逐块拆除。严禁架空猛撬、硬拉，或大面积撬落和拉倒。如果先将支模架拆除时，应搭设临时支撑，再进行拆卸。

### 5.4 检查验收

**5.4.2** 组合钢模板的制作精度高，整体刚度好，因此，除按现行国家标准《建筑工程质量检验评定标准》GBJ 301 的有关规定进行质量检查外，还应检查本条所列的各项内容，这有适应组合钢模板工程的特点而作的规定。

**5.4.3** 本条对模板工程验收时应具备的文件，只作了原则的规定，有关的表格形式由各单位自行规定。



## 6 组合钢模板的运输、维修与保管

### 6.1 运 输

**6.1.1** 钢模板装车时一般宜采用同规格模板水平重叠成垛码放，垛高一般不宜超过 20 块模板，也不能超过车箱侧板的高度。当码放超高时，必须采取有效措施，防止模板滑动。

**6.1.2** 短途运输时可以采取散装运输。长途运输时，钢模板应用包装带或集装箱，支承件应捆成捆，连接件应分类装箱。保证在吊车装卸过程中不散捆。

**6.1.3** 预组装模板短途运输时，可根据预组装模板的结构、尺寸和运输条件等，采取分层平放运输或分格竖直运输，但都应分格垫实，支撑牢靠，防止松动变形。

**6.1.4** 装卸模板和配件时应轻装轻卸，应用起重设备成捆吊下车，不得成捆抛下车，但可以拆包后单块卸车，卸车时防止碰撞损坏。

### 6.2 维修与保管

**6.2.1** 拆除后的模板和配件，应及时清除砂浆、杂物等，并在面板涂刷防锈油。对变形的模板应及时整形，脱焊或肋板脱落的模板，应及时补焊和修补。修复后的钢模板及配件的质量应达到本规范表 6.2.1 的要求。

**6.2.4** 钢模板和配件宜放在室内或敞棚内，不得直接码放在地面上。模板底面应垫离地面。钢模板宜采用横竖间隔码放，存放时间过长要检查模板锈蚀情况。露天堆放时，应码放在平整结实的地面上，垫高地面 200mm 以上，并设有遮盖雨水和排水的措施。

**6.2.5** 入库保存的配件，应是经过维修保养合格的，并分类存放，小件应点数装箱入袋，大件要整数成垛，以便清仓查库。堆放场地不平整时应垫平。