

ICS 91.100.99
CCS Q 74

DB4401

广 州 市 地 方 标 准

DB4401/T 153—2022
代替 DBJ440100/T 221-2015

组合式带肋塑料模板应用技术规程

Technical specification of assembled plastic formwork with ribs

2022-03-21 发布

2022-04-15 实施

广州市市场监督管理局
广州市住房和城乡建设局

联合发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 材料、制作与检验	3
5.1 材料	3
5.2 制作	3
5.3 检验	3
6 设计荷载及变形值的规定	4
6.1 荷载标准值	4
6.2 荷载设计值	6
6.3 变形值规定	6
6.4 荷载组合	7
7 模板施工设计	8
7.1 一般规定	8
7.2 设计计算	9
7.3 配板设计	11
8 模板安装与拆除	11
8.1 安装准备	11
8.2 安装	12
8.3 检查与验收	12
8.4 拆除	13
8.5 要求	13
9 维修、保管与运输	13
9.1 维修与保管	13
9.2 运输	14
附录 A （资料性） 组合式带肋塑料模板力学性能试验方法	15
附录 B （资料性） 组合式带肋塑料模板体系的组成	16
附录 C （资料性） 组合式带肋塑料模板材料性能指标	24
附录 D （资料性） 组合式带肋塑料模板规格尺寸表	25
附录 E （资料性） 组合式带肋塑料模板名称及规格表	26

附录 F	(资料性)	组合式带肋塑料模板力学性能指标.....	27
附录 G	(资料性)	组合式带肋塑料模板安装及拆除工程检验批质量验收记录表.....	28
附录 H	(资料性)	条文说明.....	30

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规定起草。

本文件由广州市住房和城乡建设局提出并归口，由广州市住房和城乡建设局组织以及广州市建筑科学研究院集团有限公司负责具体内容的解释。

本文件是对DBJ440100/T 221-2015《建筑工程模块化塑料模板应用技术规程》的修订。与DBJ 440100/T 221—2015相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了文件名称；
- 更新了规范性引用文件；
- 修改了材料性能相关要求；
- 修改了包装、维修、报废等要求；
- 新增了操作指引相关样图。

本文件负责起草单位：广州市建筑科学研究院集团有限公司、广州毅昌牛模王科技股份有限公司。

本文件参加起草单位：广州建筑股份有限公司、中建三局第三建筑工程有限责任公司、广东众强建设工程有限公司、广州市广州工程建设监理有限公司、广东君兆建设集团有限公司、广东梁亮建筑工程有限公司、广州一建建设集团有限公司、广东建邦兴业集团有限公司、广东中南建设有限公司、广东城市建设集团有限公司、立乔建设集团股份有限公司。

本文件主要起草人员：范伟、冼京晖、唐黎、吴瑞卿、周红卫、刘晗晨、林伟明、李启明、林伟鸿、冯阳、黄小红、凌文轩、刘重新、庄志民、陈干志、王锦座、廖志辉、陈丽仙。

本文件审查人：蔡健、施旗、邓国基、陈卫文、劳锦洪、张兴富、郑勇。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2015年首次发布为DBJ 440100/T 221—2015《建筑工程模块化塑料模板应用技术规程》；
- 本次为第一次修订。

组合式带肋塑料模板应用技术规程

1 范围

本文件规定了组合式带肋塑料模板中基本规定、制作、检验、设计、施工、验收、维修保养与运输等内容。

本文件适用于房屋建筑和市政工程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- JGJ 162-2008 建筑施工模板安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

组合式带肋塑料模板 assembled plastic formwork with ribs

根据建筑工程结构的特点，按模数设计，并经专用设备注塑加工而成的、可组合拼装的带肋模板。

3.2

平面模板 panel formwork

与背部肋板一同注塑成型的平面模板。

3.3

弧形模板 arc formwork

与背部肋板一同注塑成型的带有弧形面的模板。

3.4

阴角模板 inside corners formwork

与背部肋板一同注塑成型的用于阴角位置的模板。

3.5

阳角模板 outside corners formwork

与背部肋板一同注塑成型的用于阳角位置的模板。

3.6

锁销 closing key

塑料模板与塑料模板之间的连接件。

3.7

转接件 adapter pieces

塑料模板与其他类型模板连接所用的构件。

3.8

支承件 bearing piece

用于支撑塑料模板，加强模板整体刚度，承受模板传递的荷载的部件，包括主楞（背楞）、柱箍、斜撑、扣件式钢管脚手架、门式钢管脚手架、碗扣式钢管脚手架、承插型盘扣式钢管脚手架、满堂脚手架及独立支撑等。

3.9

支承系统 bearing system

由支架、支撑等和其他配件等组成的模板承载系统。

4 基本规定

4.1 组合式带肋塑料模板应采用模数制设计，模板的宽度模数应以 50mm 进级；长度小于 1000mm 的模数应以 50mm 进级，长度大于等于 1000mm 的模数应以 100mm 进级。根据工程特点的需要，可增加其他专用模板。

4.2 组合式带肋塑料模板应拼缝严密，装拆灵活，搬运方便。

4.3 组合式带肋塑料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，并应采用分项系数的设计表达式进行设计计算。

4.4 组合式带肋塑料模板应具有足够的强度和刚度。平面模板在规定荷载作用下的强度和刚度应满足表 1 的要求。具体的测试方法按附录 A 的要求进行。

表 1 单块模板强度与刚度

试验项目	模板长度/mm	支点间距 L/mm	均布荷载 q/(kN/m ²)	集中荷载 P/kN	允许挠度/mm	强度试验要求
强度	1000~2000	800	—	4	—	不破坏，残余挠度 ≤1mm
刚度	1000~2000	800	4	2	≤3	—

注：试验用的模板宽度应为 500mm 的模板。

4.5 锁销抗拉、抗剪性能应满足表 2 的要求。

表 2 锁销抗拉、抗剪性能

项目		标准值/kN
锁销	最小剪力	5
	最小拉力	5

4.6 模板工程应根据钢筋混凝土施工的要求，对模板的选用、尺寸组合、连接、支撑系统等进行设计，以满足混凝土质量及施工安全的要求，模板构件可根据用途按附录 B 进行选择。

4.7 组合式带肋塑料模板工程应按照模板设计的要求进行制作和安装，安装过程中，应进行质量检查和验收，并应提交模板工程质量检查记录及验收记录。对于塑料模板施工过程中遇到孔洞或模板不能覆盖的区域，可采用与其它模板相结合的方式连接。

4.8 模板和配件拆除后，应及时进行清理和修复，并应妥善保存。

5 材料、制作与检验

5.1 材料

5.1.1 组合式带肋塑料模板所用的各类材料，其材质应符合国家现行有关标准的规定。塑料的物理性能指标及材料强度设计值应符合表3的规定。

表3 塑料材料性能指标

弹性模量 E_a / (N/mm ²)	弯曲强度/ (MPa)	简支梁无缺口冲击 强度/ (kJ/m ²)	维卡软化点 /°C	加热后尺寸 变化率/%	燃烧性能等 级/级	表面硬度 (邵氏硬度)
≥4500	≥50	≥25	≥100	±0.2	≥B2	≥58

5.1.2 塑料模板及配件规格应满足表4的要求。

表4 塑料模板及配件规格

名称	规格/mm
塑料模板	主面板 $\delta=3、4、5$ 背部加强肋 $\delta=3、4、5$
锁销	$\Phi 21 \times 56$
转接件	$47 \times 38 \times 52$

5.1.3 组合式带肋塑料模板及配件应在-10℃~80℃温度条件下使用，组合式带肋塑料模板性能指标应符合附录C的规定。

5.1.4 组合式带肋塑料模板编号和规格应符合附录D的规定要求。

5.1.5 组合式带肋塑料模板常用规格见附录E。

5.2 制作

5.2.1 组合式带肋塑料模板的制作应采用定制模具，并通过专用设备注塑成型的生产工艺。

5.2.2 在注塑成型过程中应对成型周期、型腔温度、压力等参数进行合理调整，以注塑出产品质量合格产品。每块塑料模板需应标注有生产日期相关的标识。

5.2.3 组合式带肋塑料模板及配件不应有气孔、缺胶、毛刺、披锋等缺陷。

5.3 检验


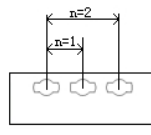

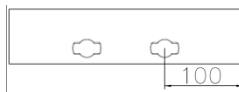
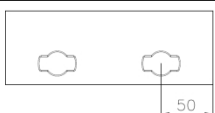
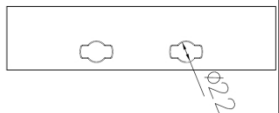
5.3.1 组合式带肋塑料模板及配件产品应采取出厂检验和具有资质的第三方检验机构检验，经检验合格、签发产品合格证后方可出厂。

5.3.2 组合式带肋塑料模板的检验应包括强度、刚度的检验；锁销的检验应包括抗拉强度、抗剪强度的检验。

5.3.3 组批规则与抽样方案：组合式带肋塑料模板及配件专用料由同一生产线上相同材料、相同工艺所生产的同一牌号的产品组批，生产厂也可按每六个月为一周期或存储料仓位每 1 万平方米对产品进行组批，产品以批为单位进行检验与验收。

5.3.4 组合式带肋塑料模板及配件成品的尺寸检验，应符合表 5 和表 6 的要求。

表 5 组合式带肋塑料模板制作质量标准

项目		尺寸/mm	允许偏差/mm	图例
模板的长度、宽度		a, b	0~-2	
销孔	沿板长度的孔中心距	$n \times 100$	+0.50 -0.50	
	沿板宽度的孔中心距	$n \times 50$	+0.50 -0.50	
	孔中心与板面间距	50	+0.50 0	
	沿板长度孔中心与板端间距	100	+0.50 0	
	沿板宽度孔中心与侧面的间距	50	+0.50 0	
	孔直径	22	+0.50 -0.50	
板面平整度		—	±3.0	
侧面棱直线度		—	0.50	
横肋、中纵肋与边肋高度差		—	0.5	

注：n 代表孔与孔之间的个数，n 为整数。

表 6 组合式带肋塑料模板配件制作质量标准

项目		尺寸/mm	允许偏差/mm
锁销	锁头间距	56	±0.5
	外径	Φ21	±0.3
转接件	孔中心距	100	±0.5

6 设计荷载及变形值的规定

6.1 荷载标准值

6.1.1 永久荷载标准值应符合下列规定：

- a) 模板及其支架自重标准值 (G_1) 应根据模板设计图纸计算确定, 肋形或无梁楼板模板自重标准值应按表 7 的规定选用;

表 7 楼板模板自重标准值

单位为 kN/m^2

模板构件的名称	模块化塑料模板
平面模板及小梁	0.2
楼板模板 (其中包括梁的模板)	0.4
楼板模板及其支架 (楼层高度为 4m 以下)	0.65

- b) 新浇筑混凝土自重标准值 (G_2), 对普通混凝土可采用 24kN/m^3 , 其它混凝土可根据实际重力密度或参考混凝土配合比确定;
- c) 钢筋自重标准值 (G_3) 应根据工程设计图确定。对一般梁板结构, 楼板的钢筋自重可取 1.1kN/m^3 , 梁的钢筋自重可取 1.5kN/m^3 ;
- d) 当采用插入式振捣器且浇筑速度不大于 10m/h 、混凝土坍落度不大于 180mm 时, 新浇筑的混凝土作用于模板的最大侧压力标准值 (G_4), 可按公式 (1) 和 (2) 计算, 并取其中的较小值:

$$F = 0.28\gamma_c t_0 \beta V^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

$$F = \gamma_c H \dots\dots\dots (2)$$

式中:

F——新浇筑混凝土对模板的最大侧压力 (kN/m^2); γ_c ——混凝土的重力密度 (kN/m^3);

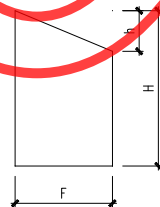
t_0 ——新浇混凝土的初凝时间 (h), 可按实测确定; 当缺乏试验资料时可采用 $t_0=200/(T+15)$ 计算, T 为混凝土的温度 ($^{\circ}\text{C}$);

β ——混凝土坍落度影响修正系数: 当坍落度大于 50mm 且不大于 90mm 时, β 取 0.85 ; 坍落度大于 90mm 且不大于 130mm 时, β 取 0.9 ; 坍落度大于 130mm 且不大于 180mm 时, β 取 1.0 ;

V——混凝土浇筑高度 (厚度) 与浇筑时间的比值 (m/h);

H——混凝土侧压力计算位置处至新浇筑混凝土顶面的总高度 (m);

- e) 混凝土侧压力的计算分布图形如图 1。



标引序号说明:

h——有效压头高度;

H——模板内混凝土总高度;

F——最大侧压力。

注: 图中 $h=F/\gamma_c$ 。

图 1 混凝土侧压力分布

6.1.2 可变荷载标准值应符合下列规定：

- a) 施工人员及设备荷载标准值 (Q_1)，当计算模板和直接承受模板的小梁时，取均布活荷载 2.50kN/m^2 ，再用集中荷载 2.5kN 进行核算，比较两者所得的弯矩值取其大值；当计算直接支承小梁的主梁、钢支顶或其他支承结构构件时，均布活荷载标准值可取 1.50kN/m^2 。如有其他施工荷载，按实际情况计算；
- b) 振捣混凝土时产生的荷载标准值 (Q_2)，对水平面模板可采用 2.00kN/m^2 ，对垂直面模板可采用 4.00kN/m^2 ，且作用范围在新浇筑混凝土侧压力的有效压头高度之内；
- c) 倾倒混凝土时，对垂直面模板产生的水平荷载标准值 (Q_3) 可按表 8 的规定选用。

表 8 倾倒混凝土时产生的水平荷载标准值

单位为 kN/m^2

向模板内供料方法	水平荷载
溜槽、串筒或导管	2
容量小于 0.2m^3 的运输器具	2
容量为 $0.2\text{m}^3 \sim 0.8\text{m}^3$ 的运输器具	4
容量大于 0.8m^3 的运输器具	6

6.1.3 泵送混凝土或不均匀堆载等因素产生的附加水平荷载 (Q_3) 的标准值，取计算工况下竖向永久荷载标准值的 2%，并应作用在模板支架上端水平方向。

6.1.4 风荷载 (Q_4) 的标准值，应按 GB 50009 的有关规定计算，基本风压按十年一遇的风压取值，但基本风压取值不应小于 0.20kN/m^2 。

6.2 荷载设计值

6.2.1 计算模板及支架结构或构件的强度、稳定性和连接强度时，应采用荷载设计值。

6.2.2 计算正常使用极限状态的变形时，应采用荷载标准值。

6.2.3 荷载分项系数应按表 9 的规定选用。

表 9 荷载分项系数

荷载类别	分项系数 γ_i
模板及支架自重 (G_1)	永久荷载的分项系数： (1)当其效应对结构不利时：对由可变荷载效应控制的组合，应取 1.2；对由永久荷载效应控制的组合，应取 1.35。 (2)当其效应对结构有利时：一般情况应取 1；对结构的倾覆、滑移验算，应取 0.9。
新浇筑混凝土自重 (G_2)	
钢筋自重 (G_3)	
新浇筑混凝土对模板侧面的压力 (G_4)	
施工人员及施工设备荷载 (Q_1)	可变荷载的分项系数： 一般情况下应取 1.4； 对标准值大于 4kN/m^2 的活荷载应取 1.3。
振捣混凝土时产生的荷载 (Q_2)	
倾倒混凝土时产生的荷载 (Q_3)	
风荷载 (Q_4)	1.5

6.3 变形值规定

6.3.1 当验算模板的刚度时，其最大变形值不得超过下列容许值：

- a) 对结构表面外露的模板，为模板构件计算跨度的 1/400；
b) 对结构表面隐蔽的模板，为模板构件计算跨度的 1/250。

6.3.2 组合式带肋塑料模板结构或其构配件的最大变形值，应符合表 10 的规定。

表 10 模块化塑料模板及构配件的容许变形值

部件名称	容许变形值[v]
塑料模板的面板	$\leq 3\text{mm}$
单块塑料模板	$\leq 3\text{mm}$

6.4 荷载组合

6.4.1 按极限状态设计时，其荷载组合必须符合下列规定：

- a) 对于承载能力极限状态，应按荷载效应的基本组合采用，并应采用公式（3）进行模板设计：

$$r_0 S \leq R \quad \text{..... (3)}$$

式中：

r_0 ——结构重要性系数，其值按 0.9 采用；

S ——荷载效应组合的设计值；

R ——结构构件抗力的设计值，应按各有关建筑设计规范的规定确定；

- b) 对于基本组合，荷载效应组合的设计值 S ，应从下列组合值中取最不利值确定：

- 1) 由可变荷载效应控制的组合，按公式（4）或公式（5）计算：

$$S = r_G \sum_{i=1}^n G_i + r_{Qi} Q_i \quad \text{..... (4)}$$

$$S = r_G \sum_{i=1}^n G_i + 0.9 \sum_{i=1}^n r_{Qi} Q_i \quad \text{..... (5)}$$

式中：

r_G ——永久荷载分项系数，应按表 9 采用；

r_{Qi} ——第 i 个可变荷载的分项系数，其中 r_{Qi} 为可变荷载 Q_i 的分项系数，应按表 9 采用；

$\sum_{i=1}^n G_i$ ——按永久荷载标准值计算 G 的荷载效应值；

S_{Qi} ——按可变荷载标准值 Q_i 计算的荷载效应值，其中 S_{Qi} 为诸可变荷载效应中起控制作用者；

n ——参与组合的可变荷载数；

- 2) 由永久荷载效应控制的组合，按公式（6）计算：

$$S = r_G S_G + \sum_{i=1}^n r_{Qi} \Psi_{ci} S_{Qi} \quad \text{..... (6)}$$

式中：

Ψ_{ci} ——可变荷载 Q_i 的组合值系数，应按 GB 50009 的规定采用；模板中规定的各可变荷载组合值系

数为 0.7;

注 1: 基本组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

注 2: 当对 S_{Qi} 无明显判断时, 轮次以各可变荷载效应为 S_{Qi} , 选其中最不利的荷载效应组合。

注 3: 当考虑以竖向的永久荷载效应控制的组合时, 参与组合的可变荷载仅限于竖向荷载。

c) 对于正常使用极限状态应采用标准组合, 并按公式 (7) 设计表达式进行设计:

$$S \leq C \dots\dots\dots (7)$$

式中:

C——结构或结构构件达到正常使用要求的规定限值, 应符合 6.3 中有关变形值的规定, 对于标准组合, 荷载效应组合设计值 S 应按公式 (8) 采用:

$$S = S_G \dots\dots\dots (8)$$

式中:

S_G ——即为 $\sum_{i=1}^n G_i$, 按永久荷载标准值计算 G 的荷载效应值。

6.4.2 参与计算模板及其支架荷载效应组合的各项荷载的标准值组合应符合表 11 的规定。

表 11 模板及其支架荷载效应组合的各项荷载

项 目	参与组合的荷载类别	
	计算承载能力	验算挠度
平板和薄壳的模板及支架	$G_1+G_2+G_3+Q_1$	$G_1+G_2+G_3$
梁和拱模板的底板及支架	$G_1+G_2+G_3+Q_2$	$G_1+G_2+G_3$
梁、拱、柱 (边长不大于 300mm)、墙 (厚度不大于 100mm) 的侧面模板	G_1+Q_2	G_1
大体积结构、柱 (边长大于 300mm)、墙 (厚度大于 100mm) 的侧面模板	G_1+Q_3	G_1

注: 验算挠度应采用荷载标准值; 计算承载能力应采用荷载设计值。

7 模板施工设计

7.1 一般规定

7.1.1 组合式带肋塑料模板工程施工前, 应根据结构施工图及模板支撑系统等现场条件, 进行塑料模板工程施工设计。

7.1.2 组合式带肋塑料模板工程的施工设计应包括下列内容:

- a) 根据结构施工图, 绘制塑料模板配板设计图、梁、板、柱、墙模板节点大样图、支撑系统设计布置图、异形模板大样图;
- b) 按模板承受荷载的最不利组合对模板和支撑系统进行验算;
- c) 编制塑料模板与配件的规格、数量明细表与周转使用计划;
- d) 制定技术安全措施, 包括模板结构安装及拆卸的程序, 特殊部位、预埋件、预留孔洞的处理方法及安全措施;
- e) 编写模板工程施工说明书。

7.1.3 模板及支撑应具有足够的承载能力、刚度和稳定性。

7.2 设计计算

7.2.1 组合式带肋塑料模板承受的荷载，应根据 GB 50204 的有关规定进行计算。

7.2.2 组成组合式带肋塑料模板系统的塑料模板、背楞和支撑，其变形容许值应符合 6.3.1 和 6.3.2 的规定。

7.2.3 组合式带肋塑料模板所用材料强度的设计值，应通过试验取用，常用塑料模板可按附录 F 取值。

7.2.4 参与计算模板荷载效应组合的各项荷载标准值组合，应符合 JGJ 162-2008 的相关规定。

7.2.5 面板按简支跨计算，应验算跨中和悬臂端的最不利抗弯强度和挠度，并应符合下列规定：

a) 抗弯强度计算，塑料模板面板抗弯强度应按公式 (9) 计算：

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_a} \leq f_a \dots\dots\dots (9)$$

式中：

σ ——抗弯强度 (N/mm²)；

M_{\max} ——最不利弯矩设计值 (N·mm)，取均布荷载与集中荷载分别作用时计算结果的大值；

W_a ——净截面抵抗矩 (mm³)；

f_a ——塑料模板的抗弯强度设计值 (N/mm²)；

b) 抗剪强度按公式 (10) 计算：

$$V_{\max} \leq [V] \dots\dots\dots (10)$$

式中：

V_{\max} ——最大剪力设计值 (N)；

f_{va} ——单个锁销抗剪强度设计值 (N/mm²)；

$[V]$ ——锁销总抗剪设计强度 (N/mm²)，其值为 $f_{va} \times$ 锁销数量；

c) 挠度验算，按公式 (11) 和公式 (12) 计算：

$$v = \frac{5q_g L^4}{384E_a I_a} \leq [v] \dots\dots\dots (11)$$

$$v = \frac{5q_g L^4}{384E_a I_a} + \frac{PL^3}{48E_a I_a} \leq [v] \dots\dots\dots (12)$$

式中：

v ——挠度 (mm)；

q_g ——恒荷载均布线荷载标准值 (N/mm)；

P ——集中荷载标准值 (N)；

E_a ——塑料的弹性模量 (N/mm²)；

I_a ——截面惯性矩 (mm⁴)；

L ——面板计算长度 (mm)；

$[v]$ ——容许挠度 (mm)，按 6.4.1 和 6.4.2 规定取值。

7.2.6 背楞计算时可根据实际情况按连续梁、简支梁或悬臂梁计算，应验算最不利抗弯承载力与挠度，并应符合下列规定：

a) 抗弯强度应按公式 (13) 计算：

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_s} \leq f_s \dots\dots\dots (13)$$

式中：

M_{\max} ——最不利弯矩设计值（N·mm）。应从均布荷载产生的弯矩设计值 M_1 、均布荷载与集中荷载产生的弯矩设计值 M_2 两者中，选取计算结果较大者；

W_s ——背楞截面抵抗矩，按实际取用（ mm^3 ）；

f_s ——背楞材料抗弯强度设计值（ N/mm^2 ）；

b) 抗剪强度应按公式（14）计算：

$$\tau = \frac{VS_0}{I_s t_w} \leq f_{vs} \dots\dots\dots (14)$$

式中：

V ——计算截面沿腹板平面作用的剪力设计值（N）；

S_0 ——计算剪力应力处以上毛截面对中和轴的面积矩（ mm^2 ）；

I_s ——背楞毛截面惯性矩（ mm^4 ）；

t_w ——腹板厚度（mm）；

f_{vs} ——背楞材料抗剪强度设计值（ N/mm^2 ）；

c) 挠度应按下列式计算：

1) 简支梁应按公式（9）或公式（10）进行验算；

2) 连续梁应按相应挠度系数取值验算。

7.2.7 对拉螺栓应确保背楞能满足设计要求的承载力、刚度和整体性。对拉螺栓承载力应按公式（14）、公式（15）和公式（16）计算：

$$N = abF_s \dots\dots\dots (15)$$

$$N_t^b = A_n f_t^b \dots\dots\dots (16)$$

$$N_t^b > N \dots\dots\dots (17)$$

式中：

N ——对拉螺栓最大轴力设计值（N）；

N_t^b ——对拉螺栓轴向拉力设计值（N），按表 12 采用；

a ——对拉螺栓横向间距（mm）；

b ——对拉螺栓竖向间距（mm）；

F_s ——新浇混凝土作用于模板上的侧压力设计值（N），包括新浇混凝土流体静压力、振捣混凝土对垂直模板产生的水平荷载或倾倒混凝土时作用于模板上的侧压力设计值，公式（18）或公式（19）计算：

$$F_s = r_G F + r_Q Q_3 \dots\dots\dots (18)$$

$$F_s = r_G G_4 + r_Q Q_3 \dots\dots\dots (19)$$

式中：

A_n ——对拉螺栓净截面面积（ mm^2 ），按表 12 采用；

f_t^b ——螺栓的抗拉承载力设计值（ N/mm^2 ），按表 13 采用。

表 12 对拉螺栓轴向拉力设计值

螺栓直径/mm	螺栓内径/mm	净截面面积/mm ²	重量/(N/m)	轴向拉力设计值 N_t^b /(kN)
M12	9.85	76	8.9	12.9
M14	11.55	105	12.1	17.8
M16	13.55	144	15.8	24.5
M18	14.93	174	20.0	29.6
M20	16.93	225	24.6	38.2
M22	18.93	282	29.6	47.9

表 13 螺栓连接的承载力设计值

单位为 N/mm²

螺栓的性能等级		普通螺栓					
		C 级螺栓			A 级、B 级螺栓		
		抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_c^b	抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b	承压 f_c^b
普通螺栓	4.6/4.8 级	70	140	—	—	—	—
	5.6 级	—	—	—	210	190	—
	8.8 级	—	—	—	400	320	—

7.2.8 支顶应承受模板结构的竖向荷载，其计算应符合 JGJ 162-2008 的相关规定。采用其它支撑方式应由有资质的检测机构进行试验。

7.2.9 应用早拆模板技术时，应进行早拆模板支撑系统的设计。

7.3 配板设计

7.3.1 模板配板设计时，宜选用规格较大模板为主板，其他规格的模板作补充。

7.3.2 绘制模板配板设计图时，应标出板块的位置、规格、型号和数量。有特殊构造时，应加以标明并绘制详图。

7.3.3 预埋件和预留孔的位置，应在模板配板设计图上标明，并注明其固定方法。

7.3.4 设置对拉螺栓或其他拉筋时，宜根据模板上的预留孔进行安装，避免钻孔。

8 模板安装与拆除

8.1 安装准备

8.1.1 施工和操作人员应熟悉模板工程的施工设计或模板配板设计排列图和模板支撑系统布置图，并做好模板安装作业的分工。

8.1.2 模板安装前，应对模板和配件的规格、数量及外观逐项检查，合格才能使用。

8.1.3 采用预组装模板施工，应在组装平台或经平整处理的场地上进行预组装模板。

8.1.4 装运模板应按安装顺序进行。模板底层应垫高，放置应水平，高度不宜超过 2m。

8.1.5 竖向模板的安装底面应平整坚实，并有可靠的定位措施。

8.2 安装

- 8.2.1 模板应严格按模板工程的施工设计或模板配板设计排列图和支撑系统布置图进行安装，保证安装正确及安全。
- 8.2.2 安装模板应保证各构件定位准确，锁销连接紧密、牢固，不能漏装。
- 8.2.3 安装楼面模板时，宜采用先安装完成一个区域的支撑系统和模板，并将该区域作为楼面模板的预装平台再逐渐向外扩展。
- 8.2.4 不得站在下层模板安装上层竖向模板。
- 8.2.5 现浇多层或高层房屋和构筑物，安装上层模板及其支架时，应符合下列规定：
- 下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，否则应加设支架；
 - 下层支架立柱底应铺设垫板，上层支架立柱应对准下层支架立柱。
- 8.2.6 现浇钢筋混凝土梁、板，当跨度大于4m时，模板应起拱；当设计无具体要求时，起拱高度宜为全跨长度的1/1000~3/1000。
- 8.2.7 模板安装过程中应对模板面板和边角保护。
- 8.2.8 梁、板的模板上施工荷载不能超过设计的要求。已承受荷载的支架和配件，不得随意拆除或移动。
- 8.2.9 安装模板及支撑系统支架时，应对其检验，确保安装过程符合要求。
- 8.2.10 安装模板时所需各种配件应放在工具箱或工具袋内，严禁散放在模板或脚手架上。
- 8.2.11 安装预组装成片模板时，应边就位边安设锁销。

8.3 检查与验收

- 8.3.1 模板及支撑系统应在搭设完成后，应按流程进行验收。验收合格后方可进入后续工序的施工。
- 8.3.2 模板安装的质量检查，除应按GB 50204和GB 50300的有关规定，以及模板工程的施工设计或模板配板设计排列图和支撑系统布置图的要求进行检查外，尚应检查以下内容：
- 模板安装质量，应符合表14模板安装质量标准的规定；
 - 连接件及支承件的规格、质量和紧固情况；
 - 支承着力点和模板结构整体稳定性；
 - 模板轴线位置和标志；
 - 竖向模板的垂直度和横向模板的侧向弯曲度；
 - 现浇钢筋混凝土梁、板模板安装起拱情况；
 - 预埋件和预留孔洞的规格、数量、偏差及固定情况；
 - 对拉螺栓、背楞与支撑的间距；
 - 有关安全措施。

表 14 模板安装质量标准

项 目	允许偏差/mm
两块模板之间的拼接缝隙	≤1.5
相邻模板面的高低差	≤1.5
组装模板板面平面度	≤2.0(用2m长尺检查)
组装模板板面的长宽尺寸	≤长度和宽度的1/1000，最大±2.0
组装模板两对角线长度差值	≤对角线长度的1/1000，最大±5.0

- 8.3.3 模板工程质量验收时，应提供下列技术文件：

- a) 模板工程的施工设计、或模板配板设计排列图和支撑系统布置图；
- b) 按附录 G 表 G.1 的要求填写模板工程质量检查记录及验收记录；
- c) 模板工程的重大质量问题及处理记录。

8.4 拆除

- 8.4.1 模板拆除前应制订模板拆除施工技术方 案，明确模板及其支撑系统拆除的顺序及安全措施。
- 8.4.2 拆除模板及其支撑系统，应依据 GB 50204 的有关规定执行。
- 8.4.3 拆除模板及其支撑系统的顺序和方法，应按模板拆除施工技术方 案的要求进行。当设计无要求时，可按先支的后拆、后支的先拆、先拆非承重模板、后拆承重模板，并应从上而下进行的原则拆除。
- 8.4.4 拆除墙、柱模板，应先拆除外角模板，后拆除墙、柱面板。拆除模板时应逐块拆卸，不得成片撬落或拉倒。且不得使用大锤硬砸，撬棍硬撬。
- 8.4.5 拆除梁模板时，应先拆除外角模板，后拆除梁侧模板，最后拆除梁底模板。
- 8.4.6 拆除楼面模板时，应按施工方案先拆除其中的一块小块模板，然后以小块模板为起点拆除四周模板，拆除模板时应逐块拆卸，不得成片撬落或拉倒，不得损伤模板和混凝土。
- 8.4.7 在提前拆除相互搭连并涉及其他后拆模板的支撑时，应补设临时支撑。
- 8.4.8 拆除模板时如遇中途停歇，应将松动、悬空、浮吊的模板及支撑系统支架进行临时支撑固定或拆除，保证模板整体稳固。
- 8.4.9 使用起重机拆除模板，先应拆除模板与混凝土结构之间所有对拉螺栓和连接件，模板与混凝土结构分离后，才可使用起重机起吊模板。
- 8.4.10 模板应绑扎牢固，配件应放在工具箱或工具袋内，才可吊运。

8.5 要求

- 8.5.1 严禁攀爬模板，不得在高空的墙顶、独立梁等模板上面行走。
- 8.5.2 模板及其支撑系统支架在安装过程中，必须采取有效防倾覆的临时固定措施。
- 8.5.3 进行动火作业时，应有保护模板的措施。
- 8.5.4 模板装拆时，上下应有人接应，模板应随装拆随转运，不得堆放在脚手架上，严禁抛、掷、踩、撞，若中途停歇，必须把活动部件固定牢靠。
- 8.5.5 装拆超过一定高度的模板时，必须有稳固的操作平台或脚手架。高处作业，操作人员应佩带安全帽、系安全带、穿防滑鞋。安全帽和安全带应定期检查，不合格者严禁使用。
- 8.5.6 按模板施工方案的规定，应控制好混凝土浇筑速度，确保混凝土压力不超过模板设计值。
- 8.5.7 安装墙、柱模板时，应及时固定支撑，防止倾覆。
- 8.5.8 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。
- 8.5.9 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点，然后进行拆卸。
- 8.5.10 拆除后的模板临时堆放处与楼层边缘的距离不应小于 1m，高度不得超过 1m，楼层边口、通道口、脚手架边缘等处严禁堆放任何拆除物件。

9 维修、保管与运输

9.1 维修与保管

- 9.1.1 模板及配件拆除后，应及时清除粘结的水泥砂浆等杂物，避免损伤模板及配件。
- 9.1.2 对变形及损坏超过质量标准的模板及配件，应及时修补，修复后应达到表 15 的主要质量标准要求，仍达不到质量标准的应报废并回收处理。连接件一旦出现损坏，应立即报废，不得继续使用。

表 15 模板及配件修复后的主要质量标准

项 目		允许偏差(mm)
模板	板面平面度	≤3.0
	边肋不直度	≤3.0
锁销	锁头间距	≤0.5

9.1.3 模板使用完毕后，利用模板作包装箱（即自包装），然后将模板放入箱内，模板一律装箱放置，不得乱堆乱放。露天放置应有防晒措施，地面应平整、结实。

9.1.4 配件应装箱并分类存放保管。

9.1.5 模板的主面板破损后（破损面积小于 50cm²）可以通过补胶或用塑料片等方式封堵破损面。

9.2 运输

9.2.1 运输模板，应有防止模板变形及面板损伤的措施。

9.2.2 模板及配件装卸时，应轻装轻卸，防止碰撞损坏。

9.2.3 模板装卸过程宜使用叉车。若使用吊车进行装卸，吊索宜使用合成纤维吊带。

附录 A
(资料性)
组合式带肋塑料模板力学性能试验方法

A.1 单块模板强度与刚度见表A.1。

表 A.1 单块模板强度与刚度

试验项目	模板长度/mm	支点间距 L/mm	均布荷载 $q/(\text{kN}/\text{m}^2)$	集中荷载 P/(kN)	允许挠度 /mm	强度试验要求
强度	200~1000	800	---	4	---	不破坏, 残余挠度 $\leq 1\text{mm}$
刚度	200~1000	800	4	2	≤ 3.0	---

注：试验用的模板宽度应为500mm的模板。

A.2 组合式带肋塑料模板强度刚度测试方法见图A.1。

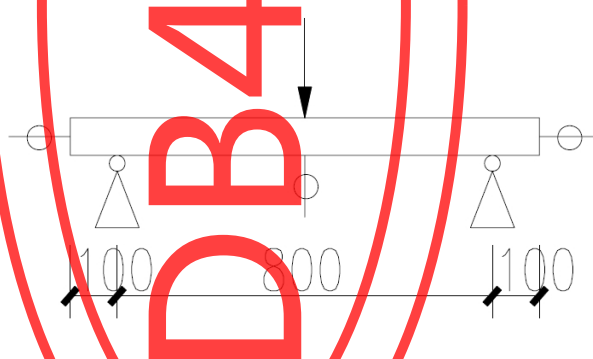


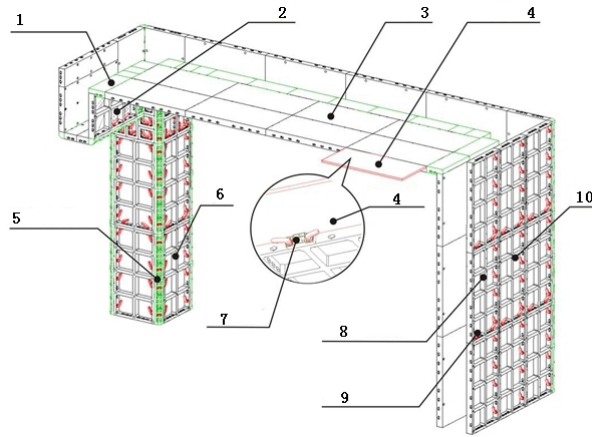
图 A.1 组合式带肋塑料模板强度刚度测试方法

附录 B

(资料性)

组合式带肋塑料模板体系的组成

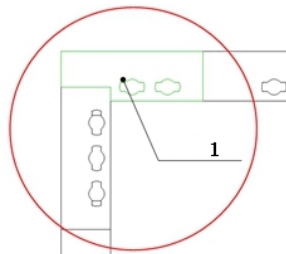
B.1 组合式带肋塑料模板体系由模板及配件组成见图B.1~B.4。



标引序号说明：

- 1——阴角模板；
- 2——梁；
- 3——板；
- 4——其他板材模板；
- 5——阳角模板；
- 6——柱；
- 7——转接件；
- 8——平面模板；
- 9——锁销；
- 10——墙。

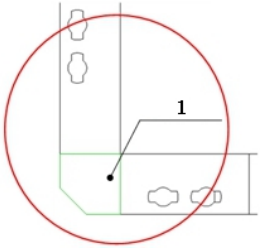
图 B.1 组合式带肋塑料模板装配图



标引序号说明：

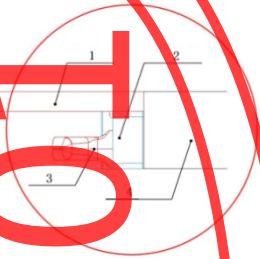
- 1——阴角模板。

图 B.2 阴角拼接图



说明：
1——阳角模板。

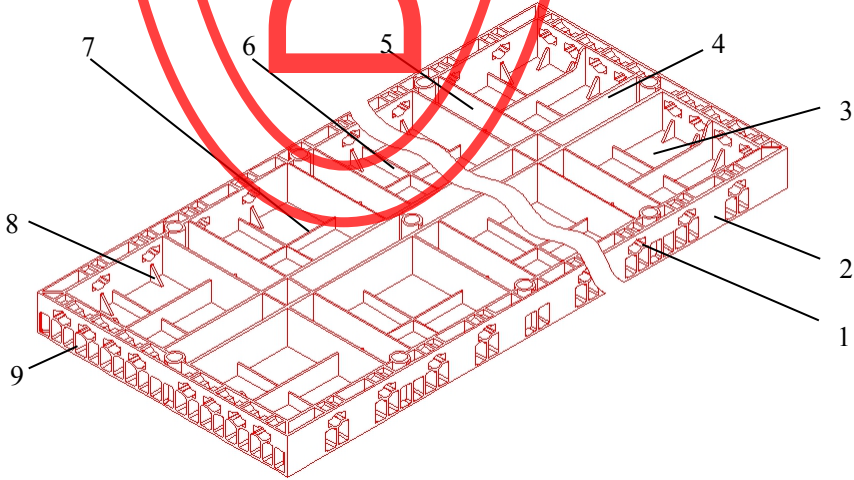
图 B.3 阳角拼接图



标引序号说明：
1——其他板材模板；
2——转接件；
3——锁销；
4——平面模板。

图 B.4 转接件拼接

B.2 平面模板见图B.5。

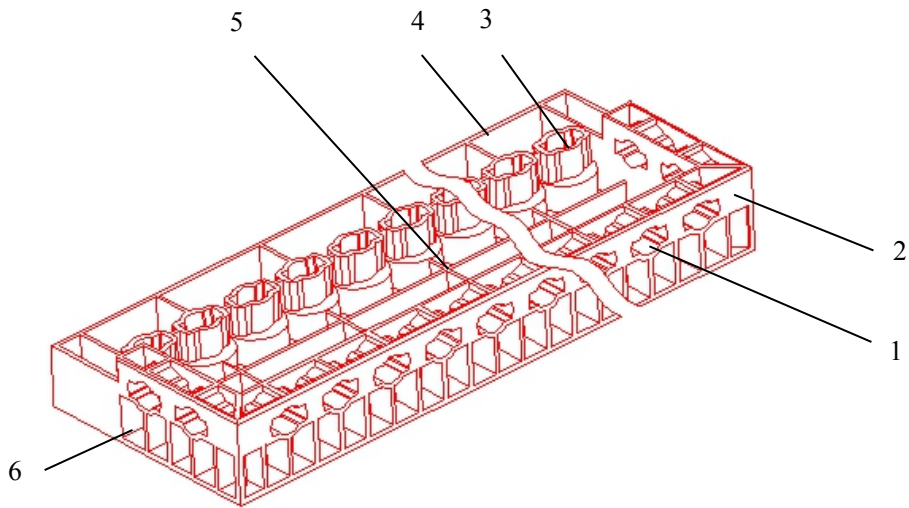


标引序号说明：
1——锁销孔；
2——侧壁；

- 3——面板；
- 4——主纵肋；
- 5——主横肋；
- 6——次横肋；
- 7——次纵肋；
- 8——加强肋；
- 9——工艺孔。

图 B.5 平面模板图

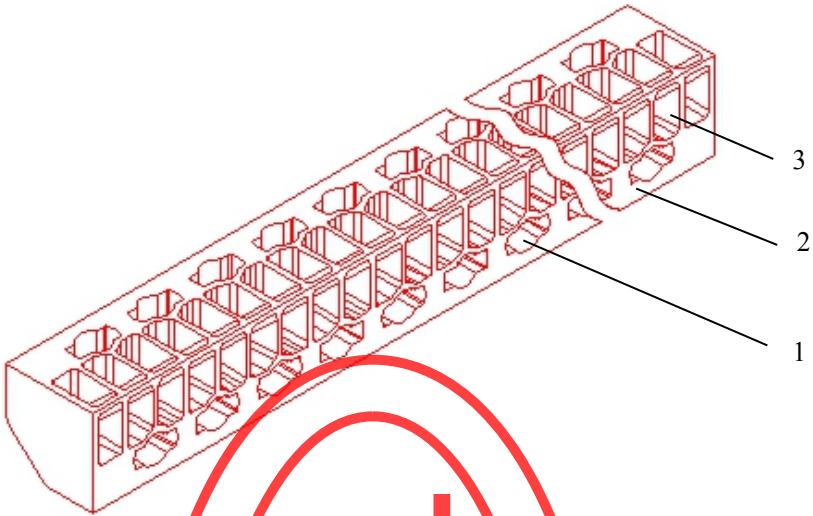
B.3 阴角模板见图B.6。



- 标引序号说明：
- 1——锁销孔；
 - 2——侧壁；
 - 3——阴角锁销孔；
 - 4——侧壁板；
 - 5——加强筋；
 - 6——工艺孔。

图 B.6 阴角塑料模板图

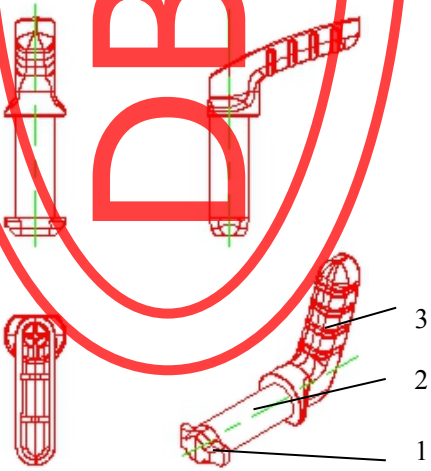
B.4 阳角模板见图B.7。



标引序号说明：
 1——锁销孔；
 2——侧壁；
 3——工艺孔

图 B.7 阳角模板图

B.5 连接件见图B.8~B.10。



标引序号说明：
 1——锁头；
 2——锁身；
 3——手柄

图 B.8 短锁销图

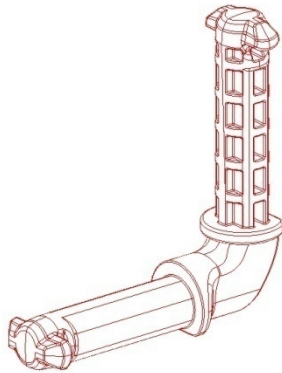


图 B.9 长锁销图

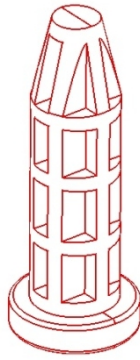
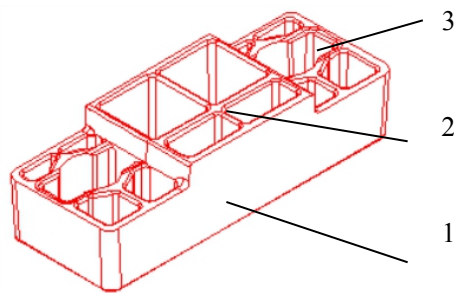


图 B.10 销钉图

B.6 转接件见图B.11~B.13。



标引序号说明：

1——连接面；

2——加强筋；

3——锁销孔

图 B.11 转接件图

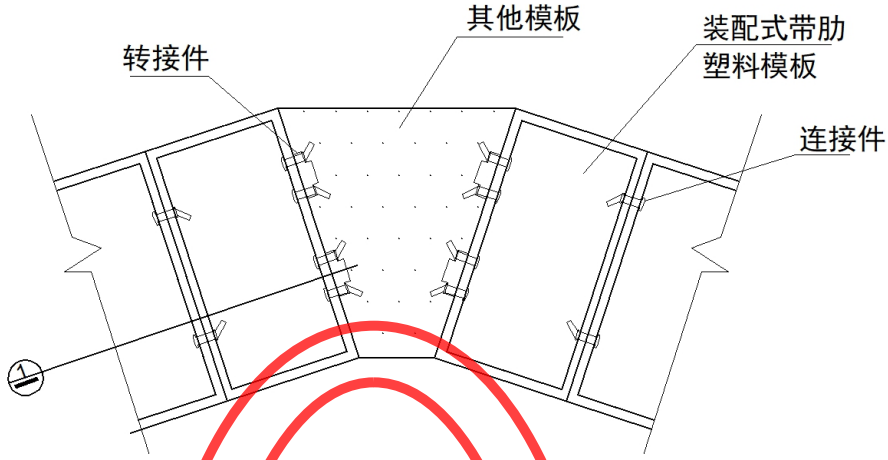


图 B.12 转接件拼接图

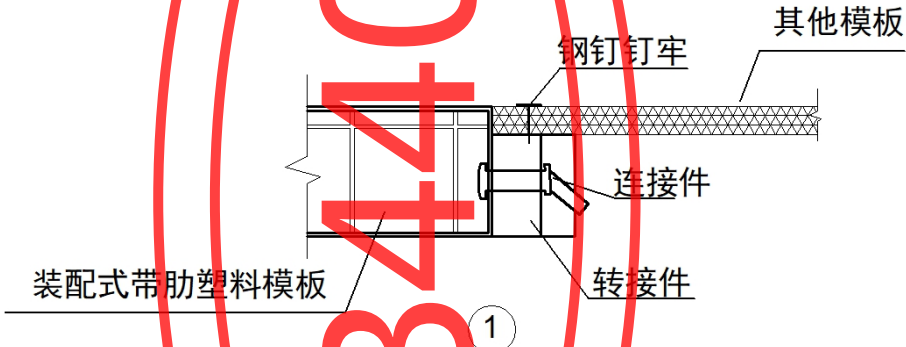


图 B.13 转接件拼接图

B.7 嵌补模板见图B.14~B.15。

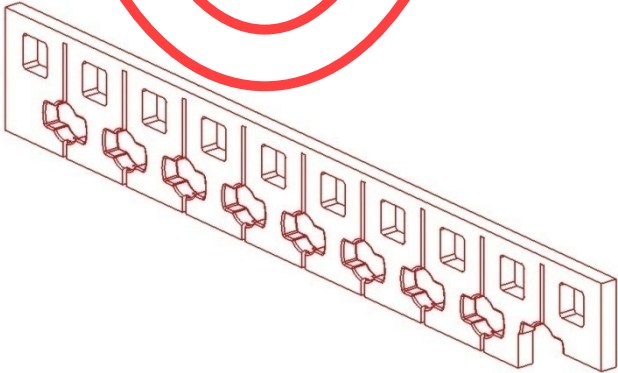


图 B.14 嵌补模板图

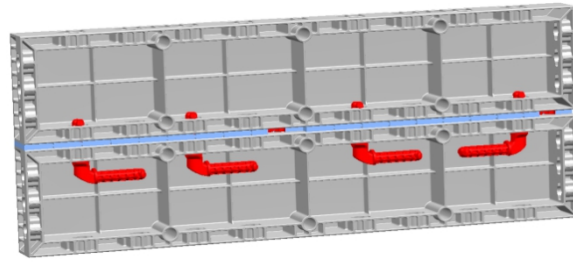


图 B.15 嵌补模板拼接图

B.8 早拆体系见图B.16。

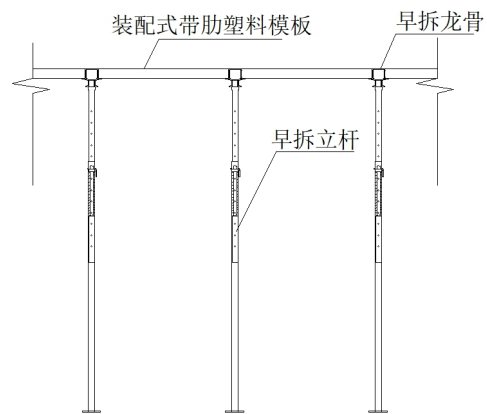


图 B.16 早拆示意图

B.9 梁支撑体系见图B.17。

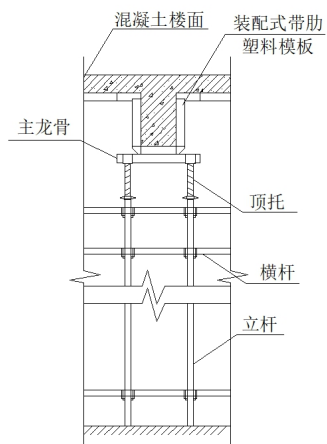


图 B.17 梁支撑示意图

B.10 墙加固体系见图B.18~B.19。

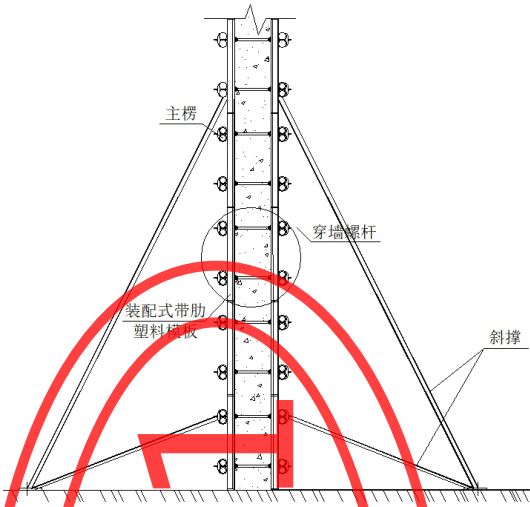


图 B.18 墙加固示意图

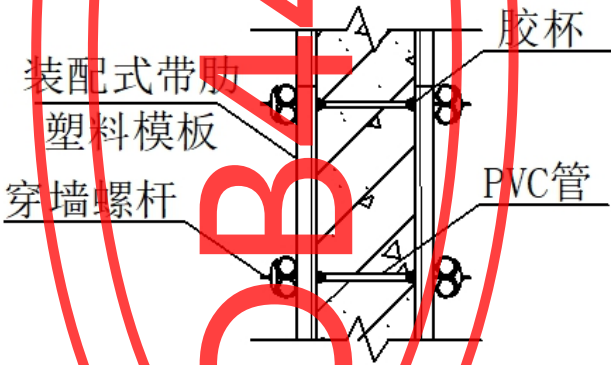


图 B.19 墙加固示意图

附录 C

(资料性)

组合式带肋塑料模板材料性能指标

C.1 组合式带肋塑料模板材料性能指标见表C.1。


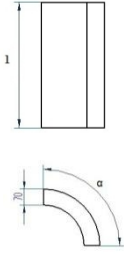
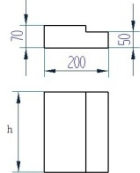
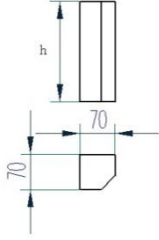
表 C.1 组合式带肋塑料模板材料性能指标组合式带肋塑料模板材料性能指标

项次	项目		单位	数值
1	弯曲弹性模量		MPa	≥ 4500
2	弯曲强度		MPa	≥ 50
3	耐腐蚀	耐酸	/	外观尺寸无变化 表面无鼓泡、龟裂
		耐碱	/	外观尺寸无变化 表面无鼓泡、龟裂
4	吸水率		%	≤ 0.3
5	表面硬度(邵氏硬度)		H _b	≥ 58
6	适用温度		℃	-10~80
7	阻燃		/	$\geq B2$

附录 D
(资料性)
组合式带肋塑料模板规格尺寸表

D.1 组合式带肋塑料模板规格尺寸见表D.1。

表 D.1 常用模板规格尺寸表

名称	构件编号	标准板编号	肋高/mm	范围/mm	图例
平面模板	P	P a/b	≥ 70	a: 150~2000 b: 150~500	
弧形模板	H	H a/l	≥ 70	a: 0~90 l: 150~1000	
阴角模板	N	N h	≥ 70	h: 150~500	
阳角模板	W	W h	≥ 70	h: 150~500	

附 录 E

(资料性)

组合式带肋塑料模板名称及规格表

E.1 组合式带肋塑料模板名称及规格见表E.1。

表 E.1 常用塑料模板名称及规格表

序号	名称	规格 a×b×h (mm)
1	平面模板 2000×500	2000×500×70
2	平面模板 1000×500	1000×500×70
3	平面模板 1000×250	1000×250×70
4	平面模板 1000×200	1000×200×70
5	平面模板 1000×150	1000×150×70
6	平面模板 250×250	250×250×70
7	平面模板 250×200	250×200×70
8	平面模板 250×150	250×150×70
9	平面模板 200×200	200×200×70
10	平面模板 200×150	200×150×70
11	平面模板 150×150	150×150×70
12	平面模板 250×180	250×180×70
13	平面模板 200×180	200×180×70
14	平面模板 150×180	150×180×70
15	三面角模 200×200	200×200×70
16	阴角模板 500×200	500×200×70
17	阴角模板 250×200	250×200×70
18	阴角模板 200×200	200×200×70
19	阴角模板 150×200	150×200×70
20	阴角模板 200×180	200×180×70
21	阳角模板 500×70	500×70×70
22	阳角模板 200×70	200×70×70
23	阳角模板 150×70	150×70×70
24	平面模板 1000×700	1000×700×70

注：本表为常用模板的规格尺寸，随着工程应用增多，规格将相应的增加。

附 录 F
(资料性)
组合式带肋塑料模板力学性能指标

F.1 常用组合式带肋塑料模板力学性能指标见表F.1。

表 F.1 常用组合式带肋塑料模板力学性能指标

序号	项目	符号	设计值	单位
1	抗弯强度	f_a	70	MPa
2	塑料模板弹性模量	E_a	5000	MPa
3	塑料模板惯性矩	I_a	207.82	cm^4
4	截面抵抗矩	W	39.96	cm^3
5	抗弯强度	σ	50	MPa
6	锁销抗剪强度	τ	40	MPa
7	单个锁销截面积	A	255.7	mm^2

附 录 G

(资料性)

组合式带肋塑料模板安装及拆除工程检验批质量验收记录表

G.1 组合式带肋塑料模板安装工程检验批质量验收记录表见表G.1。

表 G.1 组合式带肋塑料模板安装工程检验批质量验收记录表

单位(子单位)工程名称				
分部(子分部)工程名称		验收部位		
总承包施工单位		项目负责人		
专业承包单位		项目负责人		
施工执行标准名称及编号				
本文件的规定			施工单位检查 评定记录	监理(建设) 单位验收记录
主控 项目	1	安装现浇结构的上层模板及其支架,下层楼板应具有承受上层荷载的承载力,或加设支架		
	2	支撑等支架的规格、间距、垂直度等是否符合要求		
	3	锁销、背楞、对拉螺栓、定位撑条等的数量、位置是否符合要求		
一般项目	1	模板安装的拼缝应平整、严密,不应漏浆		
	2	模板与混凝土接触面应清理干净		
	3	浇筑混凝土前,模板内的杂物应清理干净		
	4	模板的起拱高度	当设计有要求时按设计要求,无设计要求时按跨度的1%-3%	
	5	预埋件、预	预埋管、预埋孔中心线位置	3mm

6	留孔预留洞偏差	预埋螺栓	中心线位置	2mm		
			尺寸	+10 mm 0		
		预留洞	中心线位置	10mm		
			尺寸	+10 mm 0		
	模板安装允许偏差	模板垂直度	5mm			
		梁侧、墙、柱模板平整度	3mm			
		梁、墙、柱模板轴线位置	3mm			
		截面内部尺寸	+4 mm -5			
		单跨楼板模板的长宽尺寸累计误差	±5mm			
		相邻两板表面高低差	1.5mm			
	相邻模板拼接缝隙宽度	≤1.5mm				
施工单位检查评定结果	专业工长（施工员）			施工班组长		
	项目专业质量检查员： 年 月 日					
监理（建设）单位 验收结论	专业监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）： 年 月 日					
注：本表由专业质量检查员填写，施工单位保存。						

附录 H (资料性) 条文说明

H.1 范围

H.1.1 组合式带肋塑料模板，特点在于其为模块化设计，具有重量轻、强度高、耐腐蚀、可重复使用和回收利用，拼装便捷等优点，是一种节能型和绿色环保的产品，可以完全替代木胶建筑模板、钢制建筑模板等，技术可达到国内领先水平。符合国家“以塑代木、以塑代钢”的节能环保政策，以及推动建筑工业化发展的产业政策。其施工效率可比木、钢模板提升30%~40%左右，按国外施工经验数据周转次数可达60~100次，且能保证100%回收，具有广阔的发展前景。为在混凝土施工中进一步推广，确保其设计、制作和施工质量，更好地取得安全适用、技术先进、经济合理、绿色环保等效果，在总结已有的实践经验基础上，制定本文件。

H.1.2 本文件适用于建筑施工混凝土结构工程中采用的组合式带肋塑料模板，对其设计、制作、安装和拆除等方面都作了明确的规定，可供设计、制作与施工单位应用。

H.1.3 应用组合式带肋塑料模板技术，除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的要求。

H.2 术语

本章术语的条文仅列出容易混淆、误解和概念模糊的术语。

本文件给出了9个有关模板工程方面的专用术语，并在我国惯用的模板工程术语基础上赋予其特定的涵义。所给出的英文译名是参考国外某些标准拟定的。

H.3 基本规定

H.3.1 组合式带肋塑料模板强度与刚度是通过实验室试验进行数据统计得出，试验选用宽度为500mm，长度为1000mm~2000mm的板进行，支撑跨度为800mm，如下图1所示。试验测试3次为一组，共计两组数据，可以求得强度及刚度的标准值，本文件所述强度及刚度需满足的要求，指该两项指标均需通过实际测试，至少要满足表中的要求。

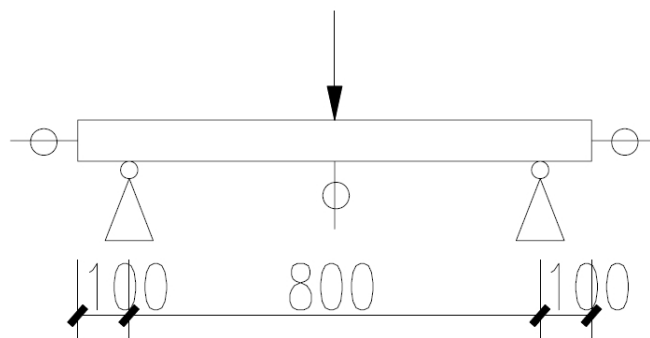


图 H.1 组合式带肋塑料模板强度刚度测试方法

H.3.2 锁销抗拉、抗剪性能需要通过实验进行测试，通过特定的工装及拉伸机测试锁销锁头能够承受的拉力以及锁销锁身截面的抗剪性能。

H. 3.3 组合式带肋塑料模板拼缝严密可保证水泥浇筑时不漏浆，方便拆模，同时提高混凝土表面质量。塑料模板通过锁销连接十分方便，产品重量轻，搬运省工省力。

H. 3.4 专用模板指根据工程实际需要进行定制出来的，非标准的塑料模板，通过标准模板与非标准模板的结合使用，从而适应施工复杂多变的结构。其中非标准模板的宽度模数应以50mm进级，长度小于1000mm的模数以50mm进级，长度大于等于1000mm的模数以100mm进级。

H. 4 材料、制作与检验

H. 4.1 组合式带肋塑料模板所用的各类材料，包括不同厂家生产的塑料模板，其材质应符合国家现行有关标准的规定。组合式带肋塑料模板应有生产日期的标识，并配合有效使用期，控制模板的生命周期，超出产品有效使用期后需进行强制报废并回收处理。

H. 4.2 根据组合式带肋塑料模板其刚度与强度，其面板及肋板的厚度应满足表4的要求；其中根据锁销的抗拉与抗剪要求，其规格应为 $\Phi 21 \times 56$ ；转接件的规格应与平面模板、木模板（或其他材料的平板模板）的规格相配合。

H. 4.3 根据组合式带肋塑料模板的特性，环境温度在 $-10^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 温度条件下均可使用。

H. 4.4 组合式带肋塑料模板编号和规格应符合附录C的要求。

H. 4.5 披锋指塑料产品边缘部位多出的无用部分，因为多出的部分通常有点伤手，所以带有锋。塑料行业中也称毛边、飞边、溢边为披锋。通常产生于模具分型面上，是由于材料流动性，模具结构缺陷，成型工艺不适当造成的。

H. 4.6 模板、锁销所需检验的力学性能指标见附录B。

H. 5 设计荷载及变形值的规定

H. 5.1 通过对已应用组合式带肋塑料模板的工程进行全面统计，每平方米混凝土接触面积的模板重量为15kg~20kg，因此在计算时模板自重标准值取 $0.20\text{kN}/\text{m}^2$ 偏安全。

新浇混凝土模板侧压力计算公式是以流体静压力原理为基础，并结合浇筑速度与侧压力的国内试验结果而建立的，考虑了不同密度混凝土的凝固时间、坍落度和掺缓凝剂的影响等因素。它适用于浇筑速度在6m/h以下的普通混凝土及轻骨料混凝土。

H. 5.2 永久荷载取值出自JGJ 162-2008第4.1.1条。

H. 5.3 可变荷载取值出自JGJ 162-2008第4.1.2条。

H. 5.4 施工中的泵送混凝土、倾倒混凝土等未预见因素产生的水平荷载标准值 Q_3 ，可取模板上混凝土和钢筋重量的2%作为标准值，并应以线荷载形式作用在模板支架上端水平方向。

H. 5.5 荷载设计值指荷载标准值乘以荷载分项系数。

H. 6 模板施工设计

H. 6.1 由于组合式带肋塑料模板为模块化产品，需要设计排模图纸和施工方案，并提供给施工方，施工方按施工方案和图纸进行施工。

H. 6.2 验算挠度时不考虑可变荷载值，仅考虑永久荷载标准值。由于模板结构属临时结构，在满足承载力验算的前提下，挠度验算主要是针对混凝土及自重本身作用下的模板变形值有影响，因此可以不用考虑可变荷载同时作用。

H. 6.3 背楞是指承受模板传递荷载的水平构件。根据工程特点可用木方、钢管、方钢、槽钢等。

H. 6.4 挠度计算：实际计算中采用简支梁计算偏于安全而且较为简便，采用连续梁的机率较低。因此本文件中连续梁的挠度计算未详细列出，需要时可参考相关规范。

H. 6.5 为提高施工效率，配板多采用大板。穿墙螺栓位置应严格按照施工方案的要求进行设置，施工方案中在穿墙位置处塑料模板上进行了螺栓孔预留。

H. 6. 6 对于边角拼板，因与普通夹板厚度不同，底下木枋在连接位置需要进行切割以弥补高度差，一般情况下若因模数不足需要拼板时，补的缝需要控制在10mm~20mm以内，木模板直接盖在转接块上，并用铁钉钉牢，不需要再增加木方进行加固。

H. 6. 7 对于竖向结构梁、柱、墙侧模等根据荷载情况确定是否需要加拉螺栓，墙体穿墙螺栓竖向间距由塑料模板上预留的结构孔确定，具有一定的模数限制。在2m以内，竖向间距一般为500mm。

H. 7 模板安装与拆除

H. 7. 1 模板安装前应按照施工方案对操作人员进行安全及技术交底，交底主要指施工方案以及模板施工安装说明等安全技术性文件。

有场地允许的条件下，宜采取预拼装的方式进行模板拼装，可较大地提高施工效率。

在安装模板前需要对地面进行平整，从而保证模板安装过程方便、快捷、准确。应用早拆模板技术时，应绘制其配模图及支撑体系图。支模前应在楼地面上标出支撑位置。

对于施工过程中遇到孔洞或塑料模板不能覆盖的区域时，采用转接块结合木模板的方式进行拼接。操作过程为：先通过锁销将转接块按间隔250mm的距离与塑料模板进行连接；再将木模板置于转接块上，并采用铁钉将木模板与转接块钉牢。

对于施工过程中遇到孔洞或塑料模板不能覆盖的区域时，采用转接块结合木模板的方式进行拼接。操作过程为：先通过锁销将转接块按间隔250mm的距离与塑料模板进行连接；再将木模板置于转接块上，并采用铁钉将木模板与转接块钉牢。

采用早拆模板技术时，应绘制模板配板设计图及支撑系统图。支模前应在楼地面上标出支撑位置，以防搞错支撑位置。

H. 7. 2 配板图是由厂家根据模板规格尺寸进行排模设计，计算出某区域的模板安装用量及其连接方式的图纸，施工人员应根据该图纸进行施工拼接。

支撑系统包括扣件式钢管脚手架、门式钢管脚手架、碗扣式钢管脚手架、承插型盘扣式钢管脚手架、满堂脚手架等支撑系统。

H. 7. 3 模板安装质量检查与验收，除应按GB 50300和GB 50204的有关规定进行质量检查外，还应满足模板施工方案要求。在验收时可采用塞规、卡尺、靠尺等工具对模板的拼缝、高低差、平面度等进行检查测量。

H. 7. 4 模板拆除应按施工方案进行，并应保证模板在拆除过程中的安全。

表 H. 1 底模拆除时混凝土的强度要求

构件类型	构件跨度/m	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率
板	≤2	≥50%
	>2 且 ≤8	≥75%
	>8	≥100%
梁	≤8	≥75%
	>8	≥100%
悬臂构件	—	≥100%

考虑到模板翻模的需要，拆模时在保证拆除面积小于等于1.5m²的前提下，可多块模板一起拆除，从而减少下层模板的拼装时间。


在整个工程施工完成后，需要对所有模板进行全部拆除，首先将损坏的模板挑选出来，然后将完好的模板按规格、型号进行归类，以便下一个工程的周转使用。

H. 7. 5 在模板工程施工过程中，严格遵守国家、部、省和广州市颁布的安全生产的有关规定，确保安全生产。

H. 8 维修、保管与运输

H. 8. 1 塑料模板的主面板破损后（破损面积小于 50cm^2 ），可以通过补胶或用塑料片等方式封堵破损面。破损面积超过 50cm^2 进行报废回收处理。

H. 8. 2 为减少其他辅助材料的使用，塑料模板宜采用拼箱方式装箱包装。模板装箱高度不宜超过 2m ，在运输过程中需要对模板进行固定，以防运输过程倒塌。在模板装卸过程宜使用叉车进行运输。若使用吊车进行装卸，为减少装卸时吊索对模板的损伤，宜使用合成纤维吊带。



DB4401