

重庆市工程建设标准

铝合金框塑料模板应用技术标准

Technical standard for application of
metal frame plastic template

DBJ50/T-408-2022

主编单位:重庆市住房和城乡建设技术发展中心

(重庆市建筑节能中心)

重庆蒲丹科技有限公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2022年4月1日

2022 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2022〕2号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《铝合金框塑料模板应用技术标准》的 通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《铝合金框塑料模板应用技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-408-2022,自 2022 年 4 月 1 日起施行。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市住房和城乡建设技术发展中心负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2022 年 1 月 5 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市住房和城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第一批)的通知》(渝建〔2018〕447 号)的要求,标准编制组经过广泛调查研究,认真总结重庆市近几年铝合金框塑料模板工程相关实践经验,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要内容是:1. 总则;2. 术语与符号;3. 基本规定;4. 材料与制作;5. 设计与构造;6. 施工与验收;7. 维保。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆市住房和城乡建设技术发展中心和重庆蒲丹科技发展有限公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈至重庆市住房和城乡建设技术发展中心标准工作部(地址:重庆市渝北区余松西路 155 号,邮编:401122,电话:023-63601374,传真:023-63621184,网址:www.gcbz.jsfzxx.com),以便下次修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆市住房和城乡建设技术发展中心

（重庆市建筑节能中心）

重庆蒲丹科技开发有限公司

参 编 单 位：重庆大学

重庆建工第三建设有限责任公司

重庆市建标工程技术有限公司

昌宜(天津)模板租赁有限公司

中国基建物资租赁承包协会

中建四局深圳实业有限公司

中建三局集团有限公司

重庆建工市政交通工程有限责任公司

重庆中航建设(集团)有限公司

中铁十一局集团第五工程有限公司

重庆华硕建设有限公司

主要起草人：杨修明 秦波涛 张智强 秦晋蜀 王晓辉

周克锋 尚玉东 马 勇 艾 云 陈红霞

刘 林 张林钊 周 畅 代金礼 柯小丽

石宗超 李小红 吴竞争 陈 皓 李 亮

崔 晨 谢 杰 赵云鹏 毛 弘 赖 峰

夏明铁 王 飞 张健华 张良杰 沈长生

蒋 勇 周述燊 王笑尘 邵盈莹 余林文

付 静 程 建 何萧琳 杨 奕

主要审查人：龚文璞 朱自力 刘大超 雷映平 全学友

谷 军 刘宏斌

目 次

1	总则	1
2	术语与符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	5
4	材料与配件	6
4.1	铝合金框塑料模板	6
4.2	组成材料及配件	8
5	设计与构造	12
5.1	一般规定	12
5.2	荷载标准值、荷载组合	13
5.3	模板及支撑构件计算	16
5.4	早拆模板支撑系统设计	22
5.5	设计构造	23
6	施工与验收	35
6.1	施工准备	35
6.2	模板安装	36
6.3	检查验收	37
6.4	拆除	40
6.5	安全措施	41
7	维保	43
	附录 A 铝合金框塑料模板构造图	44
	附录 B 构件规格及截面特征	45
	附录 C 铝合金框塑料模板早拆审批表	46

附录 D 铝合金框塑料模板安装及拆除工程检验批验收记录表

.....	47
本标准用词说明	51
引用标准名录	52
条文说明	53

Contents

1	General provisions	1
2	Terms and symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	symbols	3
3	Basic requirements	5
4	Materials and accessories	6
4.1	Aluminum alloy frame plastic formwork	6
4.2	Component materials and accessories	8
5	Design and construction	12
5.1	general provisions	12
5.2	Load standard value and load combination	13
5.3	Calculation of formwork and supporting members	16
5.4	Design of early dismantling formwork support system	22
5.5	Design structure	23
6	Construction and acceptance	35
6.1	Construction preparation	35
6.2	templates installing	36
6.3	Inspection and acceptance	37
6.4	Demolish	40
6.5	Safety measures	41
7	Maintenance	43
	Appendix A Structural drawing of aluminum alloy frame plas-	

	tic formwork	44
Appendix B	Component specification and section characteristics	45
Appendix C	Approval form for early removal of aluminum alloy frame plastic formwork	46
Appendix D	Acceptance record of inspection lot for installation and removal of aluminum alloy frame plastic formwork	47
	Explanation of Wording in this standard	51
	List of quoted standards	52
	Explanation of provisions	53

1 总 则

1.0.1 为规范铝合金框塑料模板的工程应用,做到技术先进、安全适用、质量可靠、节能环保,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建设工程中混凝土结构采用铝合金框塑料模板的材料、设计、施工、验收及维保。

1.0.3 铝合金框塑料模板工程的材料、设计、施工、验收及维保除应符合本标准外,尚应符合现行国家和重庆市相关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术 语

2.1.1 铝合金框模板系统 aluminum frame plastic formwork system

由铝合金型材边框塑料模板、阴阳角模板、承接模板、连接配件、背楞、支撑等组成的具有完整的能够实现混凝土成型功能的模板体系。

2.1.2 铝合金框塑料模板 aluminum frame plastic template

由铝合金型材制作边框镶嵌塑料面板组成的模板。

2.1.3 铝合金框 aluminum frame

由铝合金型材制作而成的边肋、主肋、次肋,组合而成用于承托面板用的铝合金框。

2.1.4 塑料面板 panel

与混凝土接触的模板工作面的塑料板材。

2.1.5 平面模板 flat formwork

用于混凝土结构平面处的模板,包括楼梯模板、墙柱模板、梁模板、承接模板。

2.1.6 转角模板 corner formwork

用于混凝土结构转角处的模板,包括楼面阴角模板、梁侧阴角模板、梁底阴角模板、阴角转角模板、墙柱阴角模板及连接角模板。

2.1.7 承接模板 kicker formwork

用于承接上层外墙、柱及电梯井道模板的面板,俗称“K”板。

2.1.8 墙柱斜支撑 wall column inclined strut

一端支撑于楼面板、另一端支撑于墙、柱模板的背楞,用于调整墙柱垂直度并确保墙、柱模板稳定性的斜向受力杆件。

2.1.9 早拆头 early stripping formwork support system

在工具式可调钢支柱或其他支撑系统的顶端,利用早拆装置的特殊构造,达到早期拆除部分梁、板底模的一种模板支撑系统。

2.1.10 背楞 back brace

用于墙体模板、梁侧模板外侧,承受模板荷载,用作减小墙体模板、梁侧模板计算跨度的条形构件。

2.1.11 可调钢支撑 adjustable steel prop

以单根形式独立存在,通过上下套管实现高度的可调节,用于承受模板荷载的竖向支撑杆件,又称单顶立杆或钢支顶。

2.2 符号

2.2.1 作用与作用效应

M	弯矩设计值;
M_0	水平荷载产生的倾覆力矩标准值;
M_R	竖向构件抗倾覆力矩标准值;
N	轴向荷载设计值;
N_c^b	对拉螺杆轴向受拉承载力设计值;
Q_0	水平荷载标准值;
Q_R	抗滑力标准值;
V	剪力设计值;
w_k	风荷载标准值;
q	均布线荷载标准值;
P	集中荷载标准值;

2.2.2 计算指标

E_a	铝合金材料的弹性模量;
E_s	钢材的弹性模量;

f_a	铝合金材料的抗弯、抗压和抗弯强度设计值；
f_s	钢材的抗弯、抗压和抗弯强度设计值；
f_{vs}	铝合金材料的抗剪强度设计值；
f_v	钢材的抗剪强度设计值；
G_a	铝合金材料的剪变模量；
τ	剪应力；
δ	正应力；

2.2.3 几何参数

I_s	钢构件毛截面惯性矩；
I_a	铝合金构件截面惯性矩；
W_x	截面抵抗矩；
W_s	背楞截面抵抗矩；
a	对拉螺杆横向间距；
b	对拉螺杆竖向间距；
a_G	构件变形值；
$a_{f,lim}$	构件变形限值；
v	挠度计算值；
$[v]$	容许挠度值；

2.2.4 计算系数及其他

β_z	高度 z 处风振系数；
μ_z	风压高度变化系数；
μ_s	风荷载体型系数；
γ_0	结构重要性系数；
γ_R	承载力设计值调整系数；
α	模板及支架的类型系数；
β	混凝土坍落度影响修正系数；
φ	轴心受压构件的稳定系数；

3 基本规定

3.0.1 铝合金框塑料模板应采用模数制进行设计,其模数应与国家现行标准《建筑模数协调标准》GB/T50002、《住宅建筑模数协调标准》GB/T50100 和《厂房建筑模数协调标准》GB/T50006 相协调。

3.0.2 铝合金框塑料模板系统应采用标准化工具化的模板、支撑件和配件。

3.0.3 铝合金框塑料模板系统应具有足够的承载能力、刚度及稳定性,能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力及相关施工荷载。

3.0.4 铝合金框塑料模板工程实施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,编制模板工程专项施工方案。超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,应编制模板工程安全专项施工方案,并组织专家对专项方案进行论证。

3.0.5 铝合金框塑料模板施工使用的最低温度不应低于 -10°C ,最高温度不应高于 75°C 。

4 材料与配件

4.1 铝合金框塑料模板

4.1.1 铝合金框塑料模板按构造形式分为平面模板和转角模板。其中,转角模板包括阳角模板、阴角模板、顶板阴角模板和腋角模板;组件包括单斜铝梁、双斜铝梁、楼板早拆头、梁底早拆头等。铝合金框塑料模板的构造示意图见附录 A。

4.1.2 铝合金框塑料模板常用的规格应符合表 4.1.2 的规定。

表 4.1.2 铝合金框塑料模板常用规格(单位:mm)

项目	常用规格							
长度	500	600	1100	1200	1500	2200	2700	3000
宽度	100	200	300	400	500			
厚度	65							
孔距	50	100	150	200	250	300		

注:标准楼面模板孔位短边方向两端起始孔中心距模板边缘 50mm,中间孔位中心距不大于 150mm 且宜对称布置;长边方向两端起始孔中心距模板边缘 50mm,中间孔位中心距不大于 300mm 且宜对称布置。孔位模数为 50mm。铝合金框塑料模板的其它规格可由供需双方协商确定。

4.1.3 单块铝合金框塑料模板制作尺寸允许偏差见表 4.1.3。

表 4.1.3 单块铝框塑料模板制作尺寸允许偏差(单位:mm)

检查项目	允许偏差	试验方法
长度	0, -1.5	钢卷尺
宽度	0, -1.0	钢卷尺
对角线差	≤2	钢卷尺

续表 4.1.3

检查项目	允许偏差	试验方法
平整度	≤ 2	靠尺、塞尺
边肋平直度	≤ 2	靠尺、塞尺
板面与板肋高低差	$-1.5, -0.5$	靠尺、塞尺
连接孔中心距	$+0.5$	游标卡尺
孔中心与板面间距	$+0.5$	游标卡尺
对拉螺栓孔间距	$+1.0$	钢卷尺

4.1.4 铝合金框结构各部件与塑料面板接触面应处于同一高度,其高低差不应大于 1mm;铝合金框边肋内侧与塑料面板边缘的间隙不应大于 2mm。

4.1.5 焊缝应满足设计要求,焊缝表面应均匀,不得有漏焊、夹渣、咬肉、气孔、裂纹、错位等缺陷。边缘、棱角及边孔缘不得有飞边、毛刺。

4.1.6 单块铝合金框塑料模板检验合格后,还应按表 4.1.6 的规定进行拼装质量检验。

表 4.1.6 铝框塑料模板拼装的允许偏差(单位 mm)

检查项目	允许偏差	试验方法
相邻模板拼装孔同心度	$+0.3$	游标卡尺
拼装后总宽度	$+3.0$	钢卷尺
拼装后对角线	≤ 3.0	钢卷尺
拼装后整体平整度	≤ 2.0	靠尺、塞尺
相邻模板高低差	≤ 1	直尺、靠尺、塞尺
相邻模板拼接间隙	≤ 1.5	游标卡尺
配件装配	剔除不合格配件	—

注:检验数量不少于 6 块,面积不少于 6m²。

4.1.7 单块和拼装检验均合格的铝框塑料模板,可不再进行厂内预拼装,形状复杂的异型模板应进行厂内预拼装。

4.1.8 铝合金框塑料模板物理力学性能试验标准值应符合表 4.1.8 的规定。

表 4.1.8 铝合金框塑料模板物理力学性能试验标准值

试验项目	模板组件 长度(mm)	支点间距 L (mm)	均布荷载 Q (kN/m ²)	跨中最大挠度 (mm)	残余变形 (mm)	试验方法
刚度试验	400 * 1200	900	30	1.40	≤0.10	T/CMRA 06-2019
强度试验			30			
刚度试验	400 * 1500	750	30	2.72	≤0.12	
强度试验			30			

4.2 组成材料及配件

4.2.1 铝合金框塑料模板铝框用型材应符合现行国家标准《一般工业用铝及铝合金挤压型材》GB/T6892 中规定的 6061-T6 或 6082-T6 的铝合金型材。

4.2.2 铝合金框塑料模板铝合金型材截面参数应符合表 4.2.2-1 的规定,强度设计值应符合表 4.2.2-2 的规定,试验方法可参照《一般工业用铝及铝合金挤压型材》GB/T 6892 执行。

表 4.2.2-1 铝合金型材截面特征参数

模板宽度(B) (mm)	截面积(A) (cm ²)	惯性矩(IX) (cm ⁴)	抵抗矩(WX) (cm ³)
400	24.95	100.45	71.41
300	19.83	73.87	47.51
200	15.83	68.6	37.68
150	13.83	62.56	30.44
100	11.83	54.49	23.00

表 4.2.2-2 铝合金材料的强度设计值(N/mm²)

牌号	状态	厚度 (mm)	抗拉抗压和 抗弯 f_a	抗剪 f_v	焊件热影响区抗拉、 抗压和抗弯 $f_{a,热}$	焊件热影响区抗剪 $f_{v,热}$
6061	T6	所有	200	115	100	60
6082	T6	所有	230	120	100	60

4.2.3 塑料面板的外观质量和性能应符合表 4.2.3-1 和表 4.2.3-2 的规定。

表 4.2.3-1 塑料面板外观质量

项目名称	质量要求	试验方法
板面	光滑平整、无裂纹、伤痕和面向的缺料痕迹	JG/T418
凹凸点	不应有超过 1mm 的凹凸点存在,每平方米面积中 10mm (10mm 以下的轻微凹凸点不应超过 5 个,且应成分散状	JG/T418

表 4.2.3-2 塑料面板物理力学性能

项目	夹芯塑料 模板	中空塑料 模板	实心塑料 模板	试验方法
表面硬度(邵氏硬度)/HD	≥65	≥65	≥65	GB/T 2411
弯曲强度/MPa	≥30	≥30	≥30	JG/T 418
弯曲弹性模量/MPa	≥1700	≥2000	≥1800	JG/T 418
维卡软化点/°C	≥80	≥80	≥80	GB/T 1633 中 B ₅₀ 方法
燃烧性能(等级)	≥B1	≥B2	不低于 B2	GB 8624
受热后尺寸变化率/%	+0.2	+0.2	+0.2	JG/T 418

4.2.4 在满足使用要求的前提下,铝框塑料模板的配件可以选择钢、铝等材质,并应满足国家现行有关标准的规定。

4.2.5 铝合金框塑料模板体系中的销钉、背楞、可调钢支撑等钢材应符合国家现行标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

4.2.6 焊接钢管应符合国家现行标准《直钢材缝电焊钢管》GB/

T 13793 和《低亚流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中规定的 Q235 和 Q345 级普通钢管的技术要求,并宜优先选用 Q345 级钢材。无缝钢管应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的规定。钢管不得有严重锈蚀、变形及有裂纹。

4.2.7 钢材焊接焊条应符合国家现行标准《非合金钢 及细晶粒钢焊条》GB/T 5177 和《热强钢焊条》GB/T 5118 的规定。

4.2.8 螺栓应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T3098 的规定。工具式可调钢支撑的调节螺母宜采用可锻铸铁或铸钢制造,其材料机械性能应符合国家现行标准《可锻铸铁件》GB/T 9440 中规定的 KTH330-08 牌号和《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 规定的 ZG270-500 牌号的技术要求。

4.2.9 钢材的性能及试验方法应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 及《低合金高强的结构钢》GB/T1591 等相关标准的规定。常用钢材的物理性能指标,强度设计值应分别符合表 4.2.9-1 和 4.2.9-2 的规定。

表 4.2.9-1 钢材的物理性能指标

弹性模量 E_a (N/mm ²)	剪变模量 G_a (N/mm ²)	线膨胀系数 α_a (以每℃计)	质量密度 ρ_a (kg/m ³)
206000	79000	23×10^{-6}	7850

表 4.2.9-2 钢材的强度设计值 (N/mm²)

钢材牌号	厚度 t 或直径 d (mm)	抗拉、抗压、抗弯 f_s	抗剪 f_{us}
Q235	≤ 16	215	125
	$>16 \sim 40$	205	120
	$>40 \sim 60$	200	115
Q345	$d \leq 16$	310	180
	$>16 \sim 35$	295	170
	$>35 \sim 50$	265	155

4.2.10 铆钉表面不得有影响使用的裂缝,不得有超过 0.2mm 厚度的氧化皮,顶面不得有影响使用的金属小凸起,不得有影响使用的圆钝、飞边、碰伤、条痕、浮锈以及杆部末端的压扁,且满足现行国家标准《紧固件机械性能 抽芯铆钉》GB/T 3098.19 的规定。

5 设计与构造

5.1 一般规定

5.1.1 铝合金框塑料模板工程设计应包括下列内容：

1 根据结构、建筑、机电等专业施工图，绘制模板施工布置图及各部位剖面详图；

2 根据模板施工布置图，选用标准模板，设计非标准模板，绘制配板设计图和支撑系统布置图；

3 根据工程结构形式、荷载和施工设备等条件进行计算，并采用相应的构造措施；

4 绘制模板及配件的规格、品种与数量明细表和周转使用计划；

5 编制模板施工方案和计算书。

5.1.2 铝合金框塑料模板的荷载及荷载组合应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定确定。

5.1.3 铝合金框塑料模板工程中钢构件的设计应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的有关规定，其截面塑性发展系数应取 1.0。常用钢构件的规格及其承载力可按本标准附录 B 确定。

5.1.4 受压钢构件长细比不宜大于 180，受拉钢构件长细比不宜大于 350。

5.1.5 铝合金框塑料模板配板设计应与主体结构设计、PC 预制构件设计相互协调。

5.1.6 铝合金框塑料模板应拼缝严密，装拆灵活，搬运方便。

5.2 荷载标准值、荷载组合

5.2.1 荷载的标准值和设计值应符合下列要求:

1 模板及支撑系统和配件自重(G_1)的标准值应根据模板设计图纸及选用的配件类型确认。一般情况下,模板的自重标准值可取 0.25kN/m^2 ;

2 新浇混凝土自重(G_2)的标准值宜根据混凝土实际重力密度 γ_c 确定,普通混凝土 γ_c 可取 24kN/m^3 ;

3 钢筋自重(G_3)的标准值应根据施工图确定,钢筋重量应明确为按板和梁体的混凝土用量计算。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 ;

4 采用插入式振动器且浇筑速度不大于 10m/h 、混凝土坍落度不大于 180mm 时,新浇筑混凝土对模板的侧压力(G_4)的标准值,可按式 5.2.1-1、5.2.1-2 分别计算,并取其中较小值:

$$F = 0.28\gamma_c t_0 \beta \sqrt{V} \quad (5.2.1-1)$$

$$F = \gamma_c H \quad (5.2.1-2)$$

当浇筑速度大于 10m/h 、或混凝土坍落度大于 180mm 时,侧压力(G_4)的标准值可按公式(5.2.1-2)计算。

式中: F 新浇筑混凝土作用于模板的最大侧压力标准值(kN/m^2);

γ_c 混凝土重力密度(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 为混凝土温度。

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 ;当坍落度大于 90mm 且不大于 130mm 时, β 取 0.9 ;当坍落度大于 130mm 且不大于 180mm 时, β 取 1.0 ;

V 浇筑速度,去混凝土浇筑高度(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混凝土顶面的总高度(m);

混凝土侧压力的计算分布图形如图 5.2.1 所示,图中 $h = F/\gamma_c$ 。

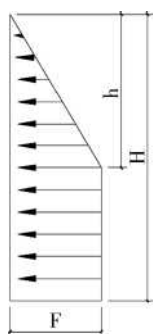


图 5.2.1 混凝土侧压力的计算分布图

h 有效压头高度; H 模板内混凝土总高度; F 最大侧压力

5 施工人员及施工设备产生的荷载(Q_1)的标准值,可按实际情况计算,且不应小于 2.5kN/m^2 ;

6 混凝土下料产生的水平荷载(Q_2)的标准值应按表 5.2.1 分为不同下料方式计算,其作用范围可取为新浇筑混凝土侧压力的有效压头高度 h 内;

表 5.2.1 混凝土下料产生的水平荷载标准值(kN/m^2)

下料方式	水平荷载
泵管	2
小车倾倒	4

7 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,可取计算工况下竖向永久荷载标准值的 2%,并作用在模板支架上端水平方向;

8 风荷载(Q_4)的标准值,可按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定,基本风压不应小于 0.20kN/m^2 。

5.2.2 承载力极限状态应采用荷载基本组合的效应设计值,可按式 5.2.2 计算:

$$S = 1.35\alpha \sum_{i=1}^m S_{G_{ik}} + 1.4\varphi_{sj} \sum_{j=1}^n S_{Q_{jk}} \quad (5.2.2)$$

式中: $S_{G_{ik}}$ 第 i 个永久荷载标准值产生的效应值;

$S_{Q_{jk}}$ 第 j 个可变荷载标准值产生的效应值;

α 模板及支架的类型系数:对侧面模板,取 0.9;对底面模板及支架,取 1.0;

φ_{sj} 第 j 个可变荷载的组合值系数, φ_{sj} 宜取 ≥ 0.9 。

5.2.3 承载力计算的各项荷载可按表 5.2.3 确定,并应采用最不利的荷载基本组合进行设计。参与组合的永久荷载应包括模板及支撑系统和配件自重(G_1)、新浇混凝土自重(G_2)、钢筋自重(G_3)及新浇混凝土对模板的侧压力(G_4)等;参与组合的可变荷载宜包括施工人员及施工设备产生的荷载(Q_1)、混凝土下料产生的水平荷载(Q_2)、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)及风荷载(Q_4)等。

表 5.2.3 参与模板承载力计算的各项荷载

计算内容		参与荷载项
模板	底面模板的承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + G_4$
	侧面模板的承载力	$G_4 + Q_2$
支架	支架水平杆及节点的承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1$
	立杆的承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_4$
	支架结构的整体稳定	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_3$ $G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_4$

注:表中的“+”仅表示各项荷载参与组合,不代表代数相加。

5.2.4 正常使用的极限状态应采用标准组合,变形验算应符合式 5.2.4:

$$\alpha_{fG} \leq \alpha_{f,lm} \quad (5.2.4)$$

式中: α_{fG} 按永久荷载标准值计算的构件变形值;

$\alpha_{f,lm}$ 构件变形限值,按本标准 5.2.5~5.2.7 条的规定。

5.2.5 当验算模板的刚度时,其最大变形限值应根据结构工程要求规定,并符合下列规定:

1 对结构表面外露的模板,其挠度限值宜取模板构件计算宽度的 1/400;

2 对结构表面隐蔽的模板,其挠度限值宜取模板构件计算宽度的 1/250;

3 可调钢支撑及支架的轴向压缩变形限值或侧向挠度限值,宜取为计算高度或计算跨度的 1/1000。

5.2.6 模板的最大变形值应符合下列规定:

1 单块模板变形不宜大于 1.5mm;

2 面板允许变形不宜大于 1.5mm。

5.2.7 支撑系统中的背楞、桁架、柱箍可按简支梁模型计算,挠度计算值不应大于相应跨度(墙长或柱宽)的 1/500,且不应大于 2.0mm。

5.2.8 楼板荷载分布到模板面均布,由集中支撑点的独立钢支撑传导到已终凝完毕的上层混凝土板面;结构梁荷载及侧压力分布到梁侧模板及梁底模板,再由独立钢支撑传导到已终凝完毕的上层混凝土板面;结构墙侧压力由模板传导到横向钢背楞,再由钢背楞传导到斜撑并支撑与已终凝完毕的上层混凝土板面。

5.3 模板及支撑构件计算

5.3.1 平面模板的承载力和变形验算应符合下列规定:

1 抗弯强度应符合下式:

$$\sigma - \frac{M_{max}}{W_a} \leq f_a \quad (5.3.1-1)$$

式中: M_{max} 最不利弯矩设计值,按荷载基本组合计算($N \cdot mm$);
 W_a 模板截面抵抗矩(mm^3),常用模板截面抵抗矩可按本规范表 4.3.11 查询;
 σ 模板正应力(N/mm^2),按荷载基本组合计算;
 f_a 模板抗弯强度设计值(N/mm^2)。

2 平面模板的整体变形可采用简支梁模型按下式验算:

$$v - \frac{5q_{ek}L^4}{384E_aI_a} \leq [v] \quad (5.3.1-2)$$

式中: q_{ek} 均布线荷载标准值(N/mm);
 E_a 弹性模量(N/mm^2),参考表 4.1.3 铝合金弹性模量取值;
 I_a 模板截面惯性矩(mm^4);
 L 模板计算跨度;
 v 模板挠度计算值(mm),按荷载标准值组合计算;
 $[v]$ 容许挠度(mm),应符合本标准 5.2.5~5.2.7 条的规定。

3 面板、次肋可根据实际构造简化为合理的计算模型进行承载力和变形验算;

4 焊缝强度应按现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB 50429 的相关规定进行验算。

5.3.2 背楞可按简支梁模型进行承载力和刚度验算,并应符合下列规定:

1 抗弯强度应符合下式要求:

$$\sigma - \frac{M_{max}}{W_a} \leq f_a \quad (5.3.2-1)$$

式中: M_{max} 最不利弯矩设计值,按荷载基本组合计算($N \cdot mm$);
 W_a 背楞截面抵抗矩(mm^3),常用模板截面抵抗矩可按附录 B 查询;
 σ 背楞正应力(N/mm^2),按荷载基本组合计算;

f_a 钢材抗弯强度设计值(N/mm^2);应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 取值。

2 抗剪强度应符合下式要求:

$$\tau - \frac{VS_0}{I_s t_w} \leq f_v \quad (5.3.2-2)$$

式中: V 计算截面沿腹板平面作用的剪力设计值(N);
 S_0 计算剪应力处以上毛截面对中和轴的面积矩(mm^3);
 I_s 背楞毛截面惯性矩(mm^4);
 t_w 背楞腹板厚度(mm);
 τ 背楞剪应力,按荷载基本组合计算(N/mm^2);
 f_v 钢材抗剪强度设计值(N/mm^2),应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 取值。

3 变形应符合下式要求:

$$v - \frac{5q_{sk}L^4}{384E_a I_a} \leq [v] \quad (5.3.2-3)$$

式中: q_{sk} 均布线荷载标准值(N/mm);
 E_a 钢材弹性模量(N/mm^2);
 I_a 背楞截面惯性矩(mm^4),常用模板截面地抗矩可按本规范附录 B 查询;
 L 背楞计算跨度;
 v 背楞挠度计算值(mm),按荷载标准值组合计算;
 $[v]$ 容许挠度(mm),应符合本标准 5.2.6~5.2.8 条的规定。

5.3.3 墙厚大于等于 600mm 时,对拉螺杆规格不应小于 $\phi 22$;墙厚小于 600mm 时,对拉螺杆规格不宜小于 $\phi 18$ 。对拉螺栓的承载力验算,应符合下列公式规定:

$$N - abF_s \quad (5.3.1-1)$$

$$N_t^b > N \quad (5.3.1-2)$$

式中: N 对拉螺栓最大轴力设计值(N);
 N_c^b 对拉螺栓轴向受拉承载力设计值(N),常用对拉螺栓受拉承载力设计值应满足本规范;
 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/mm²),按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定计算。

5.3.4 楼面阴角模板的承载力验算应符合下列公式规定:

$$\sigma - \frac{M_{\max}}{W_a} \leq f_a \quad (5.3.4-1)$$

$$M = Pa \quad (5.3.4-2)$$

$$W_a = \frac{t^2}{6} \quad (5.3.4-3)$$

式中: M 阴角模板单位长度的弯矩设计值(N·mm)
 P 楼面模板传递的荷载设计值(N);
 f_a 铝合金抗弯强度设计值(N/mm²);
 t 阴角模板的截面厚度(mm);
 a 阴角模板的截面宽度(mm)。

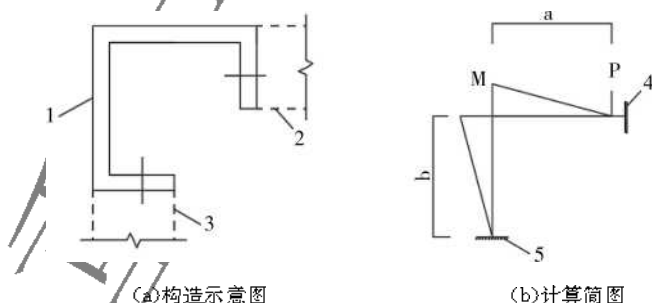


图 5.3.4 楼板阴角模板计算简图

1 楼板阴角模板;2 楼板模板;3 墙柱模板;4 楼板模板充当支撑;
5 墙柱模板充当支撑

5.3.5 当利用斜撑受力时,应按现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 对斜撑进行承载力、刚度和稳定性验算;锚栓及其连接钢板应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 等进行承载力验算。

5.3.6 支撑的计算和构造应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的有关规定。可调钢支撑的承载力宜通过试验确定,抗力分项系数不应小于 2.4,常用可调钢支撑的承载力设计值可按本规范附录 B 采用。

5.3.7 模板整体安全性应根据工程结构形式、荷载大小、施工设备和材料等条件进行验算,并应符合下列规定:

1 应采用措施保证柱、墙等竖向构件模板的整体性及板、梁等水平构件模板在楼板平面内传力的可靠性;

2 应具有足够的承载力、刚度和稳定性,应能可靠地承受风荷载、新浇混凝土的自重和侧压力以及施工过程中所产生的其他荷载;

3 构造应简单、拆装方便,便于钢筋的绑扎、安装和混凝土的浇筑、养护;

4 应合理安排混凝土浇筑顺序,并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定。

5.3.8 模板整体系统的稳定性应进行下列工况分析:

1 混凝土浇筑前,在风荷载和模板自重作用下抗滑移、抗倾覆分析;

2 混凝土浇筑过程中及混凝土浇筑后凝固前,在混凝土自重、模板自重、风荷载及总重量 2% 的附加水平荷载作用下抗滑移、抗倾覆分析。模板安装过程中应采取斜撑、拉索等临时措施保证其稳定性。

5.3.9 整体分析时,墙、柱等竖向构件的水平风荷载可按下式计算:

$$w_k = \mu_z \mu_{z1} \beta_z w_{10} \quad (5.3.9)$$

式中: w_k 风荷载标准值(N/mm²);
 w_{10} 10年一遇基本风压(N/mm²);
 μ_z 风压高度变化系数,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009取值;
 μ_s 风荷载体型系数,应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009取值或通过风洞试验确定;
 β_z 高度 z 处的风振系数,取 1.0。

5.3.10 层高 2.8m~3.3m 的多、高层住宅模板系统的整体稳定性简化分析可采用下列基本假定:

1 板、梁等水平构件的模板与墙柱等竖向构件的模板铰接,仅传递水平荷载和竖向荷载;

2 竖向构件模板与下层混凝土结构只传递压力和摩擦力;

3 可调钢支撑仅承受竖向压力;

4 板、梁等水平构件的模板连成整体,能协调竖向模板的位移。

5.3.11 模板系统的整体稳定性简化分析时,应满足下列公式要求:

$$\frac{Q_R}{Q_0} \geq 1.05 \quad (5.3.11-1)$$

$$\frac{M_R}{M_0} \geq 1.05 \quad (5.3.11-2)$$

式中: Q_0 水平风荷载及按本标准 5.3.9 计算的水平荷载标准值(N);

Q_R 计算的抗滑力标准值(N);

M_0 构件受到风荷载及计算的水平荷载产生的倾覆力矩标准值(N·mm);

M_R 按简化模型计算的竖向构件抗倾覆力矩标准值(N·mm)。

5.3.12 墙、柱、梁构件两侧模板之间应设置定位撑条,数量、布

置及承载力应满足对拉螺栓收紧和两侧模板之间传递风荷载的要求。

5.4 早拆模板支撑系统设计

5.4.1 板底早拆系统支撑间距不宜大于 $1300\text{mm} \times 1300\text{mm}$, 梁底早拆系统支撑间距不宜大于 1300mm 。

5.4.2 早拆模板支撑系统, 可用于楼板厚度不小于 100mm 、强度等级不低于 C20 的现浇混凝土结构。

5.4.3 早拆模板支撑系统应具有足够的承载力、刚度和稳定性。

5.4.4 在可调钢支撑承载力满足要求的前提下, 当梁宽不大于 350mm 时, 梁底早拆头可由一根可调钢支撑支顶; 当梁宽为 $350\text{mm} \sim 700\text{mm}$ 时, 梁底早拆头应由不少于两根可调钢支撑支顶; 当梁宽大于 1000mm 时, 梁底早拆头应不少于三根可调钢支撑支顶。

5.4.5 拆除楼面模板时, 应对混凝土楼面进行抗冲切、抗剪切、抗弯承载力验算和挠度验算, 验算时可按素混凝土板计算。

5.4.6 竖向支撑拆模时间应通过计算确定, 且应保留有不少于两层的支撑。布置相同的标准层, 可采用下列分析方法:

1 各层荷载可根据刚度分配原则分配, 第层分配到的荷载可按下列下式计算:

$$F_i = F \frac{E_a}{\sum E_a} \quad (5.4.6-1)$$

2 承载力验算应满足下式的要求:

$$F_i \leq \frac{f_{c,t}}{f_{28}} F_{mo} \quad (5.4.6-2)$$

式中: F_i 第层分配到的需承担的荷载设计值;

F 所需承担的全部荷载设计值;

E_a 龄期时第层混凝土的弹性模量 (N/mm^2);

$f_{c,t}$ 龄期时混凝土的抗压强度设计值 (N/mm^2);

f_{28} 龄期 28d 时混凝土的抗压强度设计值(N/mm²)；

F_{min} 龄期 28d 时混凝土的抗弯、冲切、抗剪最低设计承载力。

5.4.7 设计对拆模时间无规定时,应在同条件养护试块的抗压强度达到表 5.4.7 的要求后,方可拆模。

表 5.4.7 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, ≤8	≥75
	>8	≥100
梁、拱、壳	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	—	≥100

注:表中构件跨度指支撑间距。

5.5 设计构造

5.5.1 模板边框与端肋高宜为 65mm,销钉孔位中心与板面距离宜为 40mm。

5.5.2 标准平面模板的规格与孔位应符合表 5.5.2-1、5.5.2-2、5.5.2-3、5.5.2-4 的规定。

表 5.5.2-1 楼板、梁底模板规格与孔位规定(mm)

规格	长度 L	宽度 B					
	1100	600	400	350	300	250	200
孔位	100+300× 3+100	50+100× 5+50	50+100× 3+50	50+100+50+ 100+50	50+100× 2+50	50×5	50×4

注:用于梁底时,沿模板两长边方向应连接 65mm 宽的翼缘。翼缘可与模板一次挤压成型,也可焊接或用螺栓连接。翼缘孔位中心距应为 50mm。

表 5.5.2-2 梁侧模板规格与孔位规定 (mm)

规格	长度 L	宽度 B					
	1200	400	350	300	250	200	150
孔位	$50+100+300 \times 3+100+50$	$50+100 \times 3+50$	$50+100+50+100+50$	$50+100 \times 2+50$	50×5	50×4	50×3

表 5.5.2-3 墙柱模板规格与孔位规定 (mm)

规格	长度 L		宽度 B						
	2700	2500	400	350	300	250	200	150	100
孔位	$50+100+300 \times 3+100+50$	$50+100 \times 3+50$	$50+100 \times 3+50$	$50+100+50+100+50$	$50+100 \times 2+50$	50×5	50×4	50×3	50×2

注:用于内墙柱时,模板底部应连接 40mm 高的底脚。底脚可与墙柱模板用螺栓连接,也可焊接。

表 5.5.2-4 承接模板规格与孔位规定 (mm)

规格	长度 L					宽度 B
	1800	1500	1200	900	600	300
孔位	$N \times 50$					$50+100 \times 2+50$

注:承接模板锚栓孔为长圆孔,沿长度方向孔中心间距不应大于 800mm。

5.5.3 非标准平面模板边框、端肋的孔位应符合下列规定:

- 1 相邻孔位中心距应以 50mm 为模数;
- 2 边框相邻孔位中心距不应大于 300mm;
- 3 端肋相邻孔位中心距不应大于 150mm;
- 4 应与标准模板的孔位相适应。

5.5.4 平面模板面板的材质为铝合金时,实测厚度不得小于 3.5mm;若为塑料材质时,厚度不得小于 14.8mm;边框、端肋公称壁厚不得小于 5.0mm;连接角模公称壁厚不得小于 6.0mm;阴角模板公称壁厚不得小于 3.5mm。

5.5.5 模板的安装应符合下列规定:

- 1 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。当改变孔位时应采用机具钻孔,严禁用电、气焊灼孔;

2 背楞宜取用整根杆件。背楞搭接时,上下道背楞接头宜错开设置,错开位置不宜少于 400mm,接头长度不应少于 200mm (图 5.5.5)。当上下接头位置无法错开时,应采用具有足够承载力的连接件;

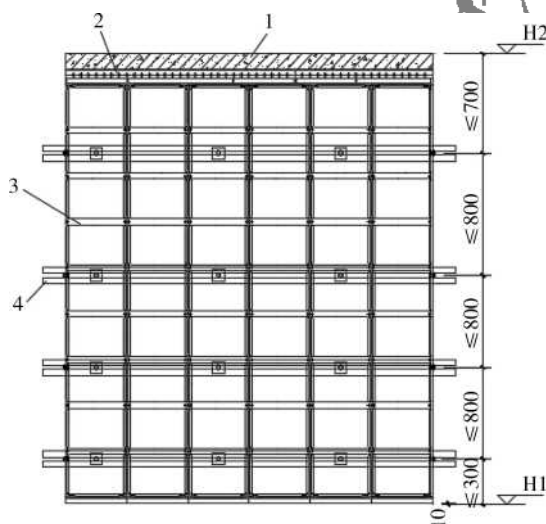


图 5.5.5 背楞接头搭接示意图

1— 楼板; 2— 楼板阴角模板; 3— 内墙柱模板; 4— 背楞

3 对跨度大于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板,其模板应按设计要求起拱,当设计无具体要求时,起拱高度宜为构件跨度的 $(1/1000) \sim (3/1000)$ 。起拱不得减少构件的截面高度;

4 固定在模板上的预埋件、预留孔、预留洞、吊模角钢、窗台盖板不得遗漏,且应安装牢固,其偏差应符合本标准 6.3.9 条的规定。

5.5.6 墙柱模板采用对拉螺栓连接时,最底层背楞距离地面、外墙最上层背楞距离板顶不宜大于 300mm,内墙最上层背楞距离板顶不宜大于 700mm (图 5.5.6-1);除应满足计算要求外,背楞竖向

间距不宜大于 800mm,对拉螺栓横向间距不宜大于 800mm(图 5.5.6-2)。转角背楞及宽度小于 600mm 的柱箍(图 5.5.6-3)宜一体化,相邻墙肢模板宜通过背楞连成整体。

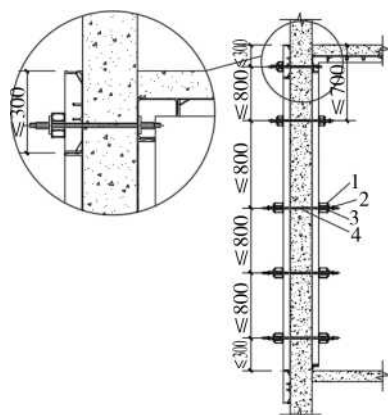


图 5.5.6-1 外墙背楞布置大样示意图

1 背楞;2 对拉螺栓;3 对拉螺栓垫片;4 对拉螺栓套管

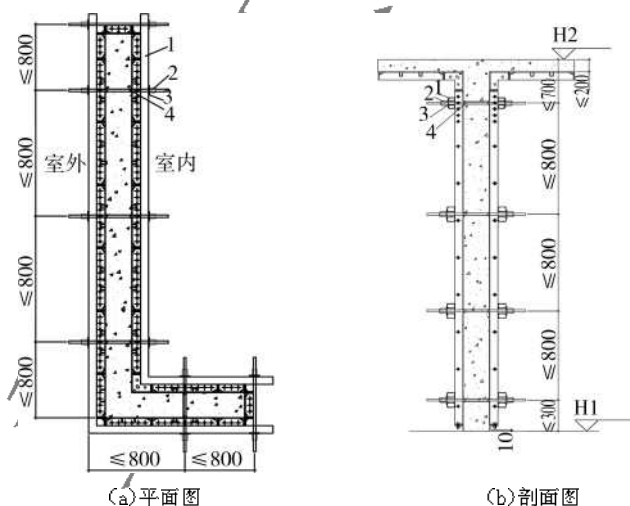
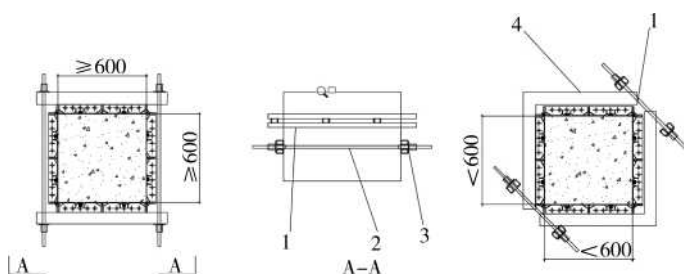


图 5.5.6-2 内墙背楞布置大样示意图

1 背楞;2 对拉螺栓;3 对拉螺栓垫片;4 对拉螺栓套管



(a) 柱截面 $\geq 600\text{mm}$ 柱箍大样示意图

(b) 柱截面 $< 600\text{mm}$ 柱箍大样示意图

图 5.5.6-3 柱箍大样示意图

1 对拉螺栓; 2 背楞; 3 内墙柱模板; 4 柱箍

5.5.7 当设置斜撑时, 墙斜撑间距不宜大于 2000mm , 长度大于等于 2000mm 的墙体斜撑不应少于两根, 柱模板斜撑间距不应大于 700mm . 当柱截面尺寸大于 800mm 时, 单边斜撑不宜少于两根. 斜撑宜着力于竖向背楞(图 5.5.7)。

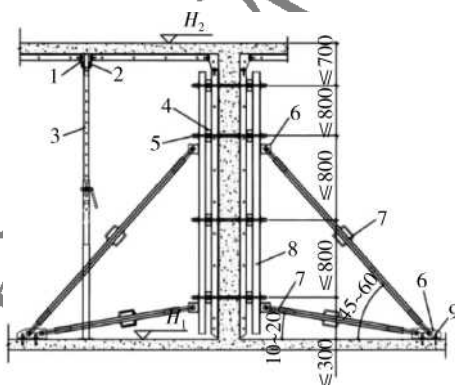


图 5.5.7 斜撑布置示意图

1 板底早拆头; 2 快拆锁条; 3 可调钢支撑; 4 背楞; 5 对拉螺栓;

6 斜撑码; 7 斜撑; 8 竖向背楞; 9 固定螺栓

5.5.8 竖向模板之间及其与竖向转角模板之间应用销钉锁紧, 销钉间距不宜大于 300mm . 模板顶端与转角模板或承接模板连接处、竖向模板拼接处, 模板宽度大于 200mm 时, 不宜少于 2 个销钉;

宽度大于 400mm 时,不宜少于 3 个销钉(图 5.5.8-1 图5.5.8-2)。

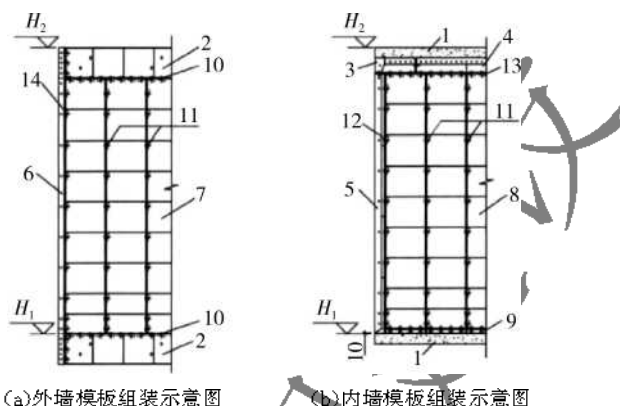


图 5.5.8-1 墙柱模板组装示意图

- 1 楼板;2 承接模板;3 楼板阴角转角模板;4 楼板阴角模板;
5 墙柱阴角模板;6 连接角模;7 外墙柱模板;8 内墙柱模板;9 底脚;
10 墙柱模板与承接模板连接销钉;11 墙柱模板连接处;
12 墙柱模板与墙柱阴角模板连接销钉;13 墙柱模板与楼板阴角模板连接销钉;
14 墙柱模板与连接角模连接销钉

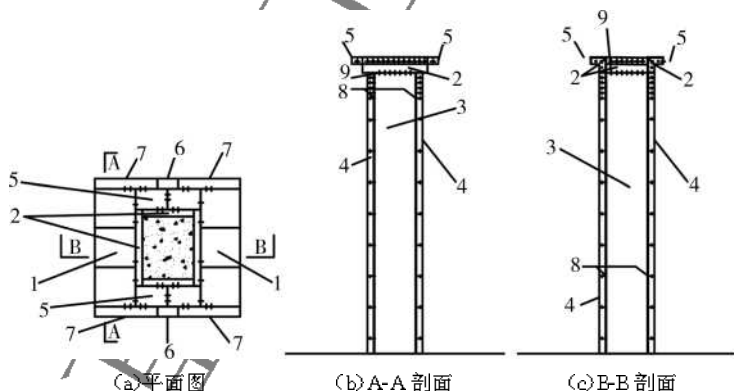


图 5.5.8-2 柱与楼板连接大样示意图

- 1 楼板模板;2 楼板阴角模板;3 内墙柱模板;4 连接角模;5 配套模板;
6 板底早拆头;7 双斜早拆铝梁;8 墙柱模板与连接角模连接销钉;
9 墙柱模板与楼板阴角模板连接销钉

5.5.9 墙柱模板不宜在竖向拼接,当配板确需拼接时,不宜超过一次,且应在拼接缝附近设置横向背楞。

5.5.10 楼板阴角模板的拼缝应与楼板模板的拼缝错开(图 5.5.10)。

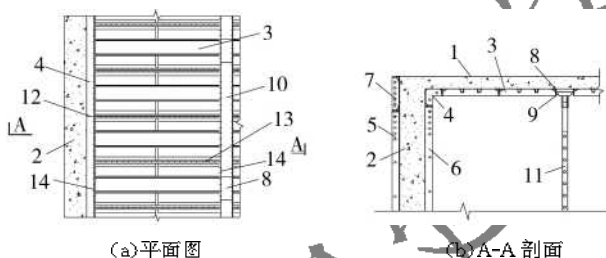


图 5.5.10 楼板模板组装示意图

- 1 楼板;2 墙;3 楼板模板;4 楼板阴角模板;5 外墙柱模板;
6 内墙柱模板;7 承接模板;8 板底早拆头;9 快拆锁条;10 双斜早拆铝梁;
11 可调钢支撑;12 楼板阴角模板拼缝;13 楼板模板拼缝,不受力侧边;
14 楼板模板受力端部

5.5.11 楼板模板受力端部,除应满足受力要求外,每孔均应用销钉锁紧,孔间距不宜大于 150mm;不受力侧边,每侧销钉间距不宜大于 300mm(图 5.5.10)。

5.5.12 梁侧阴角模板、梁底阴角模板与墙柱模板连接(图 5.5.12),除应满足受力要求外,每孔均应用销钉锁紧,孔间距不宜大于 100mm。

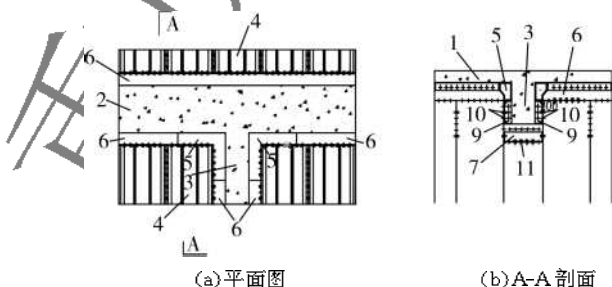


图 5.5.12 梁与墙连接节点大样示意图

- 1 楼板;2 主梁;3 次梁;4 楼板模板;5 楼板阴角转角模板;
6 楼板阴角模板;7 梁底阴角模板;8 墙模板;9 梁侧阴角模板;
10 梁侧阴角模板与墙柱模板连接销钉;11 梁底阴角模板与墙柱模板连接销钉

5.5.13 梁侧模板、楼板阴角模板拼缝宜相互错开,梁侧模板拼缝两侧应用销钉与楼板阴角模板连接(图 5.5.13)。

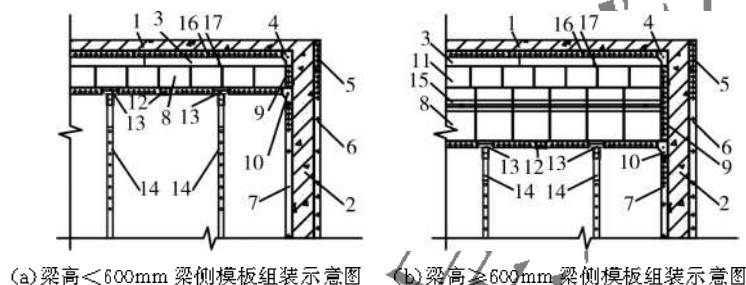


图 5.5.13 梁侧模板组装示意图

- 1 楼板;2 墙;3 楼板阴角模板;4 楼板阴角转角模板;5 承接模板;
6 外墙柱模板;7 内墙柱模板;8 梁侧模板;9 梁侧阴角模板;
10 梁底阴角模板;11 配套模板;12 连接角模;13 梁底早拆头;
14 可调钢支撑;15 背楞;16 楼板阴角模板拼缝;17 梁侧模板拼缝

5.5.14 当梁高度大于 600mm 时,宜在梁侧模板处设置背楞,梁侧模板沿高度方向拼接时,应在拼接缝附近设置横向背楞(图 5.5.13)。当梁与墙、柱齐平时,梁背楞宜与墙、柱背楞连为 一体。

5.5.15 楼梯、开洞、沉箱、悬挑及其他细部结构的模板应采取构造措施保证其承载力,并符合下列规定:

- 1 窗洞宽度 ≤ 1000 ,窗洞任意对角或四周设置易拆模板,见图 5.5.15-1;
- 2 门洞部位梁底设置独立支撑,支撑间距 ≤ 1200 ,见图 5.5.15-2;

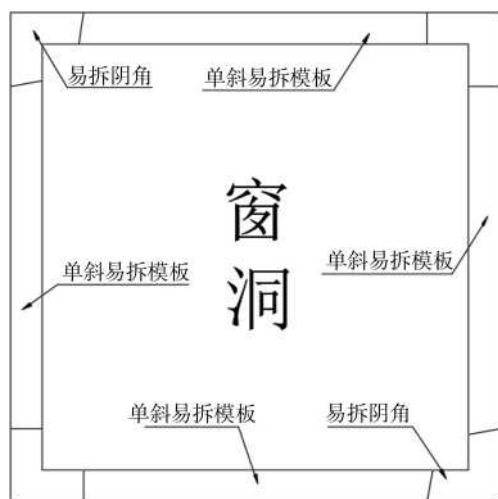


图 5.5.15-1 窗洞示意图

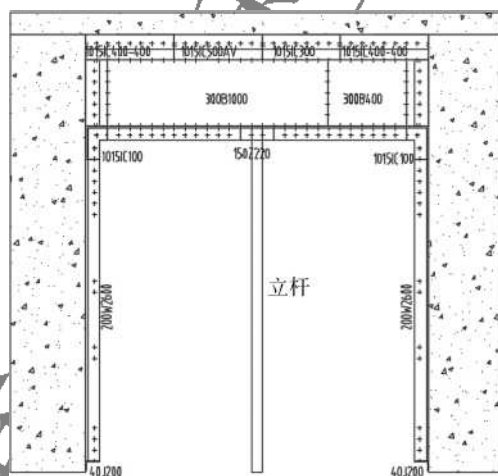


图 5.5.15-2 门洞示意图

3 飘窗分为上飘台(模板布置在梁内,图 5.5.15-3.1)和下飘台(模板布置在墙身内,如 5.5.15-3.2)。上下飘窗支撑管中心线尽量保持在同一个面内;

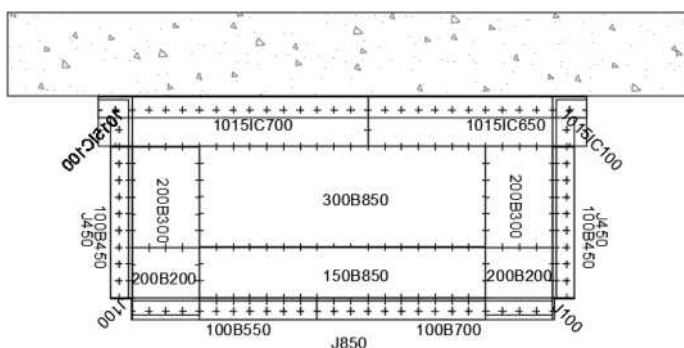


图 5.5.15-3.1 飘窗模板示意图

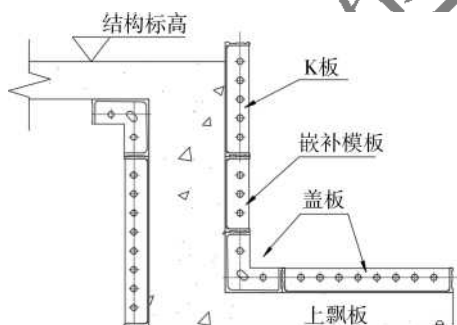


图 5.5.15-3.2 飘台截面图

4 楼梯处墙、梁、板均应按标准中通用规则设计,斜墙及踏步的设计应符合下列规定:

1) 斜墙

斜墙板,优先按 400 宽板设计;小于 400 的特殊宽度需设计非标件。

K 板:按规范中 K 板规则排布。

狗牙板:狗牙板节数不超过 5 节,采用阴角和 100 宽型材制作。

支撑板:在反三跑的位置需设置支撑板用于反三跑模板的固定。

抬头板:抬头板需设计预埋孔。示意图如 5.5.15-4.1;

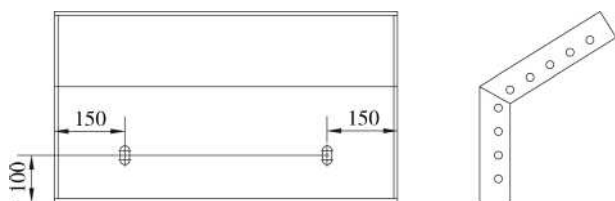


图 5.5.15-4.1 抬头板剖视图

斜墙排布示意图如下 5.5.15-4.2;

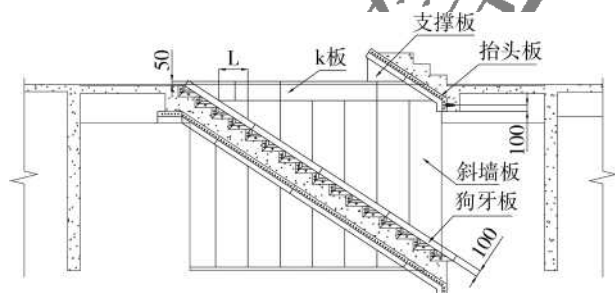


图 5.5.15-4.2 楼梯斜墙排布示意图

2) 踏步

踏步底板:踏步底板采用横向底板加竖向支撑组成。支撑宽度为 150~200,支撑上焊接滴水线防止拆卸底板时,支撑移位。底板长度优先为标准库中规格。示意图如 5.5.15-4.3;

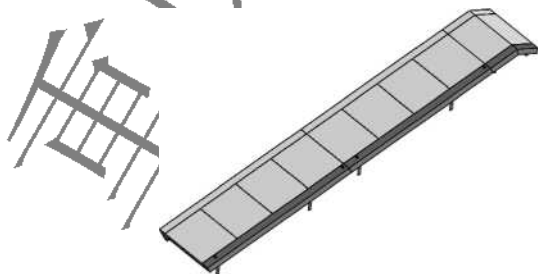


图 5.5.15-4.3 楼梯踏步底板

踏步侧板:折跑楼梯侧板禁止仅布置一块,应至少两块,以拆卸、搬运方便为主,单件总长不宜超过 2000 长。示意图如 5.5.15-4.4。

楼梯踏步:为避免在浇筑时无法透气及难拆,踏步的挡板及盖板拆分为两件。示意图如 5.5.15-4.5。

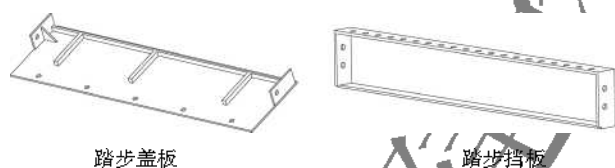


图 5.5.15-4.4

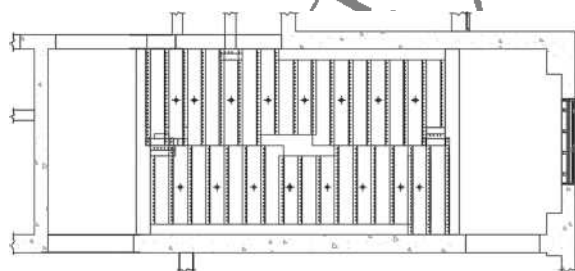


图 5.5.15-4.5 楼梯平面示意图

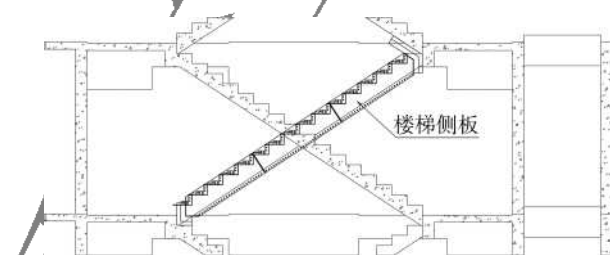


图 5.5.15-4.6 踏步排布示意图

楼梯踏步段、楼梯踏步盖板、底板都需设计抗浮背楞;且楼梯踏步段宽度方向只设计一道背楞。楼梯踏步段的背楞大小为 40X60,示意图如 5.5.15-4.6。

6 施工与验收

6.1 施工准备

6.1.1 模板施工前应编制专项施工方案。施工方案应包括模板设计、制作、安装、验收、拆除、安全措施等各项内容。

6.1.2 模板安装前应根据专项施工方案向施工班组进行技术交底。操作人员应熟悉模板施工顺序、模板施工节点大样、支撑系统设计参数等。

6.1.3 模板安装现场应设有测量控制点和控制线,并应进行楼面标高抄测和采取模板底面垫平措施。

6.1.4 模板进场时应按下列规定进行模板、支撑材料验收:

- 1 检查铝合金框塑料模板及其配件的出厂检验报告、质量合格证等;

- 2 按模板及配件规格、品种和数量明细表、支撑系统明细表核对进场产品的品种、规格和数量;

- 3 模板表面应平整,无油污、破损和变形,焊缝应无明显缺陷。

6.1.5 模板安装前应在铝合金边框表面涂刷脱模剂,脱模剂不得影响结构性能及装饰施工。

6.1.6 模板安装时的准备工作,应符合下列要求:

- 1 梁、板和楼梯模板的钢支撑设在土壤地面如遇松软土、回填土时,应根据土质情况进行平整、夯实,用混凝土对地面进行硬化处理,满足模板施工方案中对地基承载力的要求,并应采取防水、排水措施,同时应在钢支撑底部设置底座或垫板;

- 2 竖向模板的安装底面应平整坚实,清洁干净,并应采取定

位措施；

3 竖向模板应按配模设计及专项施工方案的要求预埋支承锚固件。

6.1.7 经检验合格的模板，应按安装顺序进行堆放和装车。平行叠放时应稳当妥帖，并应避免碰撞，每层之间应加垫木，模板与垫木应上下对齐，底层模板应垫离地面不小于 100mm。立放时，应采取防止倾倒并保持稳定的措施，平装运输时，应整堆捆紧。

6.2 模板安装

6.2.1 模板及其支撑系统应按照配模设计及专项施工方案的要求进行安装，配件应安装牢固。

6.2.2 模板安装时，应先支设墙、柱模板，调整固定后再架设梁模板和板模板；

6.2.3 墙、柱模板在安装过程中，应设置临时斜撑。

6.2.4 墙、柱模板的基面应调平，下端应与定位基准靠紧垫平。在墙柱模板上继续安装模板时，模板应有可靠的支承点。

6.2.5 拆除外墙模板时，顶部最上一块承接模板不拆，作为上层模板根部的固定及限位措施，以防胀模、错台和漏浆。

6.2.6 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。当改变孔位时应采用机具钻孔，严禁用电、气焊灼孔。

6.2.7 墙、柱模板封闭前应及时加上对拉螺栓及胶杯、胶管、定位撑条等顶紧装置。

6.2.8 可调钢支撑和斜支撑下的支撑面应平整坚实，并有足够的受压面积。

6.2.9 可调钢支撑的间距应符合支撑设计的规定，支撑位置应准确，立柱不得接长使用。早拆模板支撑系统的上下层钢支撑的轴线偏差不应大于 15mm，支撑立柱垂直度偏差不应大于层高的 1/300。

6.2.10 所有夹具、螺栓、销钉和其它配件应处在闭合的位置,构配件间应连接牢固。

6.2.11 对跨度大于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板,其模板应按设计要求起拱,当设计无具体要求时,起拱高度宜为构件跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。起拱不得减少构件的截面高度。

6.2.12 边梁宜采用边梁三角撑或穿墙螺栓或其它方式加固。

6.2.13 固定在模板上的预埋件、预留孔、预留洞不得遗漏,且应安装牢固,其偏差应符合本标准规定。

6.3 检查验收

6.3.1 模板及其支撑的验收应在混凝土浇筑前进行,施工单位在自检合格的基础上报监理工程师组织验收,并按本标准附录 D 的要求填写质量验收记录表。

6.3.2 模板工程的验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

主控项目

6.3.3 现浇混凝土结构多层连续支模应符合模板设计文件和施工方案的规定。上下层模板竖向支撑应对准,并铺设垫板。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照模板设计文件和施工方案观察。

6.3.4 在涂刷脱模剂时,不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.3.5 应按照配模设计要求检查可调钢支撑等支架的规格、间距、垂直度、插销直径等。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照模板支架设计图纸检查。

6.3.6 按照本标准 5.5 节对销钉、背楞、对拉螺栓、定位撑条、承接模板和斜撑的预埋螺栓等的数量、位置进行检查。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照模板设计文件检查。

II 一般项目

6.3.7 模板安装应符合下列规定:

- 1 模板的接缝应平整、严密,不应漏浆;
- 2 模板与混凝土的接触面应清理干净,模板铝合金边框表面应涂刷脱模剂;
- 3 浇筑混凝土前,模板内的杂物应清理干净。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.3.8 应按照本标准 6.2.11 条规定检查模板起拱情况。

检查数量:在同一检验批内,对梁,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,板可按纵、横轴线划分检查面,抽查 10%,且不少于 3 面。

检验方法:水准仪或拉线、钢尺检查。

6.3.9 固定在模板上的预埋件、预留孔、预留洞的安装允许偏差应符合表 6.3.9 的规定。

检查数量:在同一检验批内,对梁、柱,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对墙和板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面,板可按纵横轴线划分检查面,抽查 10%,且均不少于 3 面。

检验方法：尺量。

表 6.3.9 预埋件、预留孔、预留洞允许偏差

项目		允许偏差
预埋管、预留孔中心线位置		3
预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10 0
预留洞	中心线位置	10
	尺寸	+10 0

6.3.10 模板安装垂直度、平整度、轴线位置等允许偏差及检验方法应符合表 6.3.10 要求，清水混凝土模板尚应符合现行行业标准《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169 的有关规定。早拆模板支撑系统的支撑偏差应符合本标准 6.2.9 条的规定。

检查数量：同一检验批内，抽查构件数量不少于 10%，且不少于 3 件(面)。

表 6.3.10 模板安装的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
模板垂直度		5	经纬仪或吊线、尺量
梁侧、墙、柱模板平整度		3	2m 靠尺和塞尺量测
墙、柱、梁模板轴线位置		3	经纬仪或尺量
底模上表面标高		+5	水准仪或拉线、尺量
截面内部尺寸	柱、墙、梁	+4 -5	尺量
单跨楼板模板的长宽尺寸累计误差		+5	尺量
相邻模板表面高低差		1.5	2m 靠尺和塞尺量测

续表 6.3.10

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
梁底模板、楼板模板表面平整度	3	2m 靠尺和塞尺量测
相邻模板拼接缝隙宽度	≤ 1.5	塞尺量测

注:检查轴线位置时,应沿纵、横两个方向量测,并取其中的较大值。

6.4 拆 除

6.4.1 模板及其支撑系统拆除的时间、顺序及安全措施应严格遵照模板专项施工方案实施。

6.4.2 模板早拆拆模前应按本标准附录 C 的要求填写审批表,并经监理批准后方可拆除。模板拆除后应按本标准附录 D 的要求填写质量验收记录表。模板早拆的设计与施工应符合下列规定:

- 1 拆除早拆模板时,严禁扰动保留部分的支撑系统;
- 2 严禁竖向支撑随模板拆除后再进行二次支顶;
- 3 支撑杆应始终处于承受荷载状态,结构荷载传递的转换应可靠;
- 4 早拆模板,支撑时的混凝土强度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及本标准第 5 章的有关规定。

6.4.3 模板拆除时,应符合下列规定:

- 1 模板应根据同条件混凝土试件强度报告及专项施工方案规定的墙、梁、楼板拆模时间依次及时拆除,并符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定;
- 2 模板拆除时应先拆除侧面模板,再拆除承重模板;
- 3 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;
- 4 拆下的模板应及时进行清理,清理后的模板和配件应分

类堆放整齐,不得倚靠模板或支撑构件堆放。

6.4.5 模板拆除应采用专用工具,禁止用锤子敲砸。

6.4.6 模板和配件在拆除和搬运传递过程中,均应轻拿轻放,严禁抛掷,并采取措施防止碰撞损坏。

6.5 安全措施

6.5.1 模板运输时,应有防止模板滑动和互相碰撞,防止日晒、雨雪等侵蚀的措施。短途运输时,模板可采用散装运输;长途运输时,模板应简易集装。

6.5.2 模板装拆时应有人接应,模板应随装拆随转运,不得堆放在脚手板上,不得抛掷踩撞,中途停歇时,应将活动部件固定牢靠。

6.5.3 层高超过 3.3m 的可调钢支撑模板工程或超过一定规模的模板工程施工单位应编制专项施工方案,并应组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。

6.5.4 模板、支架安拆作业前,应对作业人员进行安全技术交底;模板安装、支架搭设完毕,应按规定组织验收。

6.5.5 高处作业时,应符合现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。

6.5.6 安装墙、柱模板时,应及时固定支撑,防止倾覆。

6.5.7 施工过程中的检查项目应符合下列规定:

1 可调钢支撑等支架基础应坚实、平整,承载力应符合设计要求,并应能承受支架上部荷载;

2 可调钢支撑等支架底部应按设计要求设置底座或预埋螺栓,规格应符合设计要求;

3 可调钢支撑等支架立杆的规格尺寸、连接方式、间距和垂直度应符合设计要求;

4 销钉、对拉螺栓、定位撑条、承接模板与斜撑的预埋螺栓

等连接件的个数、间距应符合设计要求；螺栓螺帽应拧紧；

5 当采用本标准规定外的支撑形式时，尚应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

6.5.8 模板支架使用期间，不得擅自拆除支架结构杆件。

6.5.9 在大风地区或大风季节施工，应验算风荷载产生的上浮力影响，且应有抗风的临时加固措施。防止模板上浮。雷雨季节施工应有防湿滑、避雷措施。

6.5.10 高耸建筑施工时，遇到雷电、6 级及以上大风、大雪和浓雾等天气时，应停止施工，应对设备、工具、零散材料等进行整理、固定，并应做好防护，全部人员撤离后应立即切断电源。

6.5.11 在模板搭设或拆除过程中，当停止作业时，应采取措施保证已搭设或拆除后剩余部分模板的安全。

7 维 保

7.0.1 模板构架拆除后,应及时清除粘结砂浆、脱模剂等杂物。

7.0.2 对变形、损坏的模板及配件,应及时修复。修复后的模板应符合本标准第四章的相关规定。

7.0.3 对暂不使用的模板应按规格分类堆放。模板贮存应遵循易取用原则。

7.0.4 模板贮存宜放在室内或厂棚内,模板底面应垫离地面 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,两支点离板端距离不大于模板长度的 $1/6$ 。露天码放的总高度不应大于 2000mm,且有可靠的防倾覆措施。露天贮存应采取防日晒、防尘、防雨水等措施。

附录 A 铝合金框塑料模板构造图

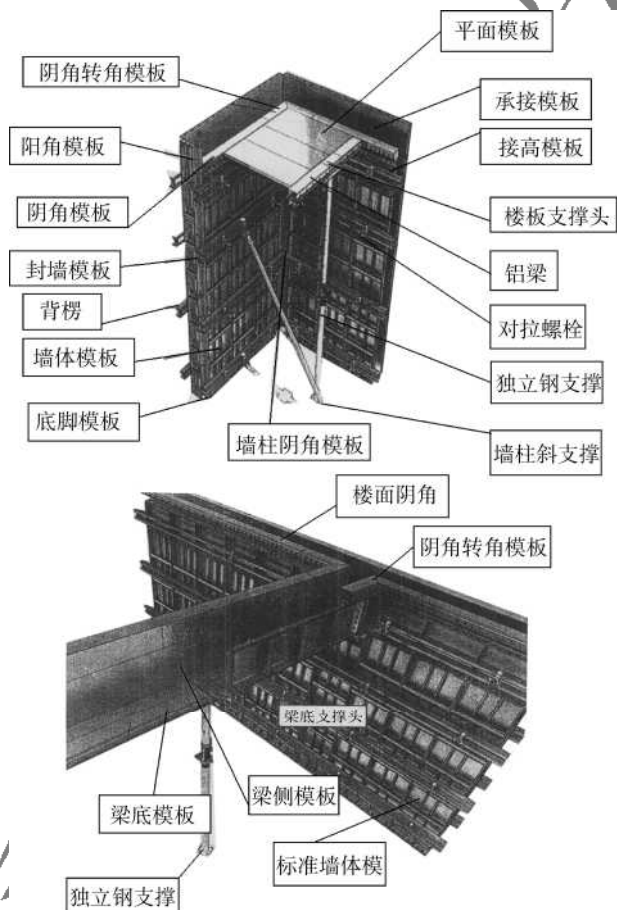


图 A 铝合金框塑料模板构造图

注:铝合金框塑料模板设计过程中涉及到常用字母表达方式,也是规范化、标准化结构小钢模的表达惯例,特此给予表达说明。

附录 B 构件规格及截面特征

表 B.0.1 常见构件规格及截面特征

规格(mm)		截面积 (cm^2)	惯性矩 (cm^4)	截面抵抗矩 (cm^3)
矩形钢管	$(60 \times 40 \times 2.5)$	4.69	22.07	7.36
	$(80 \times 40 \times 2.5)$	5.69	45.10	11.28
	$(60 \times 40 \times 3.0)$	5.41	28.37	8.46
	$(80 \times 40 \times 3.0)$	6.61	52.25	13.06
	$(100 \times 50 \times 3.0)$	8.54	112.12	22.42
轻型槽钢	$[80 \times 40 \times 3.0]$	4.50	43.92	10.98
	$[100 \times 50 \times 3.0]$	5.70	88.52	12.20
内卷边槽钢	$[80 \times 40 \times 15 \times 3.0]$	5.08	48.92	12.23
	$[100 \times 50 \times 20 \times 3.0]$	6.58	100.28	20.06

表 B.0.2 可调钢支柱钢管截面特征

项目	直径(mm)		壁厚 (mm)	截面积 A (cm^2)	惯性矩 (cm^4)	回转半径 r (cm)
	外径	内径				
插管	48	43	2.5	3.57	9.28	1.61
		42	3.0	4.24	10.78	1.59
		41	3.5	4.89	12.19	1.58
套管	60	55	2.5	4.52	18.70	2.03
		54	3.0	5.37	21.87	2.02
		53	3.5	6.21	24.88	2.00

附录 C 铝合金框塑料模板早拆审批表

表 C 铝合金框塑料模板早拆审批表

单位(子单位)工程名称			
申请拆模部位		混凝土设计 强度等级	
混凝土浇筑完成时间	年 月 日 时		
申请拆模时间	年 月 日 时		
拆模时混凝土强度	同条件混凝土 抗压强度(MPa)	试验报告编号	龄期(d)
按本标准 5.4.6、5.4.7 条的规定			
早拆条件	上层墙体或柱的模板拆除并运走 是 ☐ 否 ☐ 楼层无过量施工荷载 是 ☐ 否 ☐		
_____ 部位经自检合格,请批准进行拆模。			
施工单位			
项目技术负责人	专业质检员	申请人	
项目监理机构审查意见: 审批人: 日期: 项目监理机构(项目章)			

注:1 本表由专业工长填写申请,施工单位保存;

2 早拆部位应按施工方案要求执行。

附录 D 铝合金框塑料模板安装及 拆除工程检验批验收记录表

表 D-1 铝合金框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		分项工程 名称		
施工单位		项目负责人		检验批 工程量		
分包单位		分包单位项目 负责人		检验批部位		
施工依据			验收依据			
主 控 项 目	验收项目		设计要求及规范规定	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查结果
	1	多层连 续支模	现浇混凝土结构多层连续支模应符合模板设计文件和施工方案的规定。上下层模板竖向支撑应对准,并铺设垫板			
	2	涂刷脱模 剂要求	涂刷脱模剂时,不得沾污钢筋和混凝土接槎处			
	3	对支架的 要求	可调钢支撑等支架的规格、间距、垂直度、插销直径等是否符合要求			
	4	模板定位、 紧固要求	销钉、背楞、对拉螺栓、定位撑条、承接模板和斜撑的预埋螺栓等的数量、位置是否符合要求			

一般项目	1	模板安装要求	模板安装的拼缝应平整、严密,不应漏浆				
	2	模板清理及刷脱模剂	模板与混凝土的接触面应清理干净,模板铝合金框表面应涂刷脱模剂				
	3	模板内杂物清理	浇筑混凝土前,模板内的杂物应清理干净				
	4	模板起拱	当设计有要求时按设计要求,设计无要求时按跨度的1%~3%起拱				
	5	预埋件预留孔、预留洞允许偏差(mm)	预埋管、预留孔中心线位置	3			
			预埋螺栓	中心线位置	2		
				尺寸	+10,0		
			预留洞	中心线位置	10		
				尺寸	+10,0		
	6	模板安装允许偏差(mm)	模板垂直度	5			
			梁侧、墙、柱模板平整度	3			
			墙、柱、梁模板轴线位置	3			
			底模上表面标高	+5			
			截面内、柱、墙、梁部尺寸	+4,-5			
			单跨楼板模板的长宽尺寸累计误差	+5			
			相邻模板表面高低差	1.5			
			相邻模板拼接缝隙宽度	≤1.5			

一般 项目	7	早拆模板 支撑允许 偏差(mm)	支撑立杆 垂直度	$\leq$ 层高 的 1/300			
			支撑立杆 定位偏差	≤ 15			
施工单位 检查结果			专业工长(签字): 标准员(签字): 项目专业质量检查员(签字): 年 月 日				
监理单位 验收结论			专业监理工程师(签字): 年 月 日				

表 D-2 铝合金框塑料模板拆除工程检验批质量验收记录表

单位(子单位)		分部(子分部)		分项工程	
工程名称		工程名称		名称	
施工单位		项目负责人		检验批 工程量	
分包单位		分包单位项目 负责人		检验批部位	
施工依据		验收依据			
主控项目	验收项目	设计要求及规范规定	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查结果
	1 拆除竖向 模板	拆除墙、柱、梁侧模板 时的混凝土强度			
	2 拆除底模	拆除底模时的混凝土 强度			
	3 拆除竖向 支撑	拆除竖向支撑时的混 凝土强度			
	4 保留支撑	检查保留的支撑是否 受到扰动			
施工单位 检查结果		专业工长(签字): 标准员(签字): 项目专业质量检查员(签字): 年 月 日			
监理单位 验收结论		专业监理工程师(签字): 年 月 日			

本标准用词说明

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:
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:
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:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑模数协调标准》GB/T50002
- 2 《住宅建筑模数协调标准》GB/T50100
- 3 《厂房建筑模数协调标准》GB/T50006
- 4 《一般工业用铝及铝合金挤压型材》GB/T6892
- 5 《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190
- 6 《碳素结构钢》GB/T700
- 7 《低合金高强度结构钢》GB/T1591
- 8 《优质碳素结构钢》GB/T699
- 9 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T3098
- 10 《混凝土结构工程施工规范》GB50666
- 11 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204
- 12 《钢结构设计规范》GB 50017
- 13 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 14 《铝合金结构设计规范》GB 50429
- 15 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 16 《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169
- 17 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 18 《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386
- 19 《建筑塑料复合模板工程技术规程》JGJT 352
- 20 《房屋建筑与市政基础设施工程施工工程模板支撑体系》
DBJ50-168
- 21 《组合铝合金模板工程技术标准》DBJ50/T-270

重庆市工程建设标准

铝合金框塑料模板应用技术标准

DBJ50/T-408-2022

条文说明

2022 重 庆

重庆工程建设

目 次

3	基本规定	57
5	设计与构造	58
5.1	一般规定	58
5.2	荷载标准值、荷载组合	58
5.4	早拆模板支撑系统设计	59
6	施工与验收	60
6.1	施工准备	60
6.2	模板安装	61
6.4	拆除	61
6.5	安全措施	62
7	维保	63

重庆工程建设

3 基本规定

3.0.2 在复杂或特殊工程中,可根据工程的特点增加其它专用尺寸的铝合金模板。

3.0.4 本章节中出现的“模板工程安全专项施工方案”是指对于层高较高的住宅或商业楼、大截面框架柱、大截面梁等结构专项编制的施工处理办法,本章节中出现的“模板”代指“铝合金框塑料模板”。

5 设计与构造

5.1 一般规定

5.1.1 本章节中出现的“构造措施”是指,为满足构件的承载力及施工的安全性而采用的模板构造方案;本章节中出现的“计算书”是指,根据建筑结构力学作用力对模板结构承载力做出算术检验依据;本章节中出现的“模板施工方案”包括工程概况、铝合金模板设计内容、施工计划、施工工艺技术、质量保障措施、安全文明保障措施及计算书。

本章节中出现的“早拆”是指,为实现早期拆除楼板模板而采用的一种支模装置和方法,其工作原理就是“拆板不拆柱”,拆模时使原设计的楼板处于短跨(短跨小于 2m)的受力状态,即保持楼板模板跨度不超过相关规范所规定的跨度要求,这样,只要当混凝土强度达到设计强度的 50% 时即可拆除楼板模板及部分支撑,而柱间、立柱及可调支座仍保持支撑状态。当混凝土强度达到设计要求时,再拆去全部竖向支撑。

5.1.4 本章节中出现的“长细比”是指,杆件的计算长度与杆件截面的回转半径之比。

5.1.5 本章节中出现的“PC”是指,英语为 Precast Concrete,是混凝土预制件的简称,是指在工厂中通过标准化、机械化方式加工生产的混凝土制品。

5.2 荷载标准值、荷载组合

5.2.1 本章节中出现的“支撑系统”是指在顶板模板和梁底模板

使用的竖向承力构件,“支撑系统”是由支撑模板和支撑钢管组成配套使用。

5.4 早拆模板支撑系统设计

5.4.6 该条引用《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386-2016 第 4.5.6 条

6 施工与验收

6.1 施工准备

6.1.2 模板安装交底一般包括以下内容:

1 项目的基本数据:层高、变化情况、模板展开面积、变化层情况等;

2 项目难点:设计难点、施工要点、特殊部位设计意图及变化层安装注意事项等;

3 模板上标识:各部位模板(如墙模、板模)如何识别,模板长宽尺寸如何读取等。

6.1.3 墙柱模板安装位置的楼地面平整度直接关系到模板的垂直度和平整度等模板安装质量,故需在模板安装前对安装位置进行检查,采取砂浆垫平等措施防止柱墙根部漏浆烂根。

6.1.4 由于铝合金框塑料模板是根据钢筋混凝土结构施工的要求进行专项设计、生产,现场施工时应严格按照模板设计文件进行安装,因此在模板工程安装前必须熟悉模板设计文件,核对模板、配件、支撑系统的规格、品种和数量等。

6.1.5 铝合金框塑料模板面板采用塑料模板,不沾混凝土,塑料面板免刷脱模剂,只需在铝合金边框表面(与混凝土接触面)刷少量脱模剂。脱模剂涂刷应均匀一致,不宜过厚,无漏刷挂流现象。

应选用成膜时间快、抗冲击、不腐蚀模板和混凝土、耐雨水冲刷、脱模效果优良、绿色环保的脱模剂。涂刷脱模剂前,应先清理模板,同时应防止损坏模板。

6.1.6 竖向模板的安装地面事先应做好找平工作,其对铝合金框塑料模板的顺利安装和混凝土浇筑质量影响较大。模板安装

时,如底面的定位、找平、稳固等措施不可靠,对模板的合缝和调整会带来困难,同时会引起漏浆烂根,影响混凝土浇筑质量。

模板安装前须在墙、柱边线内加上必要的定位基准。定位基准一般指施工过程中为方便墙、柱定位加设的定位销或钉板条压角等。

6.1.7 经检查合格的组装模板运输时,组装模板平放稳当妥帖,每层之间加垫木,模板与垫木均应上下对齐,底层模板应垫离地面不小于 100mm。工地上,按模板编号顺序立插在模板架内,便于吊装使用。

6.2 模板安装

6.2.10 工具式立杆插管与套管通过销钉和螺旋套连接,该连接处的连接质量与销钉和接套的拧紧程度有很大的关系,而且从单立杆的破坏性试验看,当立杆呈弯曲破坏状态时,弯曲的破坏位置往往是出现在靠近连接处的插管位置上。

6.2.11 对跨度较大的现浇混凝土梁、板,考虑到自重的影响,适度起拱有利于保证构件的形状和尺寸。当施工措施能够保证模板下垂符合要求,也可不起拱或采用更小的起拱值。

6.4 拆除

6.4.2 模板早拆是指拆除支撑周边模板、保留支撑及早拆头继续支撑混凝土。当实施模板的第一次拆除时,由于梁、板混凝土尚未达到设计强度,如果梁、板保留竖向支撑支顶不牢,或在拆除时扰动保留部分的支撑原状,或保留支撑被拆除后再做二次支顶,结构会受到扰动,会影响混凝土的后期强度或开裂,造成安全和质量隐患,故在拆除过程中严禁拆除支撑后回顶。

6.5 安全措施

6.5.2 本条强调装拆时,应有人接应,随装拆、随转运,不得在脚手板上堆置模板及配件。因平放叠置的模板及配件受到推撞时,容易滑落伤人。装拆模板,不得抛掷踩撞。若中途停歇,应把活动部件固定牢靠。

6.5.3 专项施工方案编制审批应符合住建部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住建部令第37号)的有关规定。对于层高不大于3.3m的可调钢支撑模板工程,现有较成熟的工程经验。对于层高大于3.3m的模板工程,因工程经验较少,需要有可靠的专项施工方案保证施工安全。

《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》中关于“超过一定规模的模板工程”的规定为:搭设高度8m及以上、搭设跨度18m及以上、施工总荷载(设计值) 15kN/m^2 及以上、集中线荷载(设计值) 20kN/m 及以上的混凝土模板支撑工程。

5 当采用本标准规定外的支撑形式时,尚应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的规定。

6.5.10 铝合金框塑料模板用于建筑施工时,遇有大风和雨雪、浓雾、雷电等恶劣天气和环境应有预防措施。

7 维 保

7.0.2 模板循环使用过程中,由于各种因素的影响,拆模后混凝土质量将达不到工程要求,此时可现场更换塑料面板继续使用或将模板返回工厂修复。修复后的模板由于使用或修复过程中挤压拉伸的影响,可能会出现正偏差,而宽度方向本身尺寸较小则一般不允许出现正偏差。模板使用过程中,销钉孔可能会更大,但孔间距不得偏差太大,应保证模板安装时相邻模板孔位对齐。对变形的模板应及时调整,焊缝应及时修补。