

DB

新疆维吾尔自治区工程建设标准

J00000—2020

XJJ000—2020

组合铝合金模板应用技术标准

Technical code for construction of Combined aluminum
alloy formwork in building engineering

(征求意见稿)

2020-00-00 发布

2020-00-00 实施

新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅 发布

目 次

1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	4
3 基本规定.....	9
4 材料与构配件.....	10
4.1 铝合金材料.....	10
4.2 钢构件材料.....	12
4.3 配件.....	13
4.4 分类与要求.....	15
4.5 制作与检验.....	17
5 设计.....	20
5.1 一般规定.....	20
5.2 变形值规定.....	21
5.3 模板及支撑构件计算.....	22
5.4 模板的整体组拼.....	27
5.5 早拆模板支撑体系.....	30
6 构造要求与模板配置.....	32
6.1 构造要求.....	32
6.2 模板配置.....	34
7 施工.....	51
7.1 安装准备.....	51

7.2	模板安装	51
7.3	模板拆除	53
7.4	安全措施	54
8	检查与验收	55
8.1	主控项目	55
8.2	一般项目	58
9	维修、保管与运输	61
9.1	维修与保管	61
9.2	运输	63
附录 A	模板构造	64
附录 B	竖肋铝合金组合模板截面几何参数及力学性能 试验标准值	69
附录 C	常用钢构件规格及其截面特征	70
附录 D	铝合金模板早拆审批表	72
附录 E	铝合金模板安装工程检验批质量验收记录表	73
附录 F	铝合金模板拆除工程检验批质量验收记录表	76
附录 G	装配式+铝模板结合案例	77
	本规范用词说明	83
	引用标准名录	84
	条文说明	85

1 总 则

1.0.1 为规范组合铝合金模板在建筑工程中的应用，保证组合铝合金模板工程质量和施工安全，做到技术先进、经济合理，制定本标准。

1.0.2 本规程适用于新疆区域内现浇混凝土结构、装配式中后浇混凝土部分的组合铝合金模板工程的设计、施工、验收、拆除、维修、保管和运输。

1.0.3 组合铝合金模板工程除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 铝合金模板 aluminum alloy formwork

由铝合金材料制作而成的模板,主要包括平面模板、转角模板、承接模板、支撑头模板等。

2.1.2 组合铝合金模板体系 combined aluminum alloy formwork system

由铝合金模板、早拆装置、支撑件、紧固件、配件组成的模板体系。

2.1.3 平面模板 flat formwork

用于混凝土结构平面处的模板,包括楼板模板、墙柱模板、梁模板、平面通用配套模板等。

2.1.4 转角模板 corner formwork

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

2.1.5 承接模板 kicker formwork

用于承接上层外墙、柱及电梯井道模板的平面模板。

2.1.6 支撑头模板 supporting formwork

安装在可调独立钢支撑顶端,支撑在楼板底部或梁

底部的模板，实现龙骨早拆及模板早拆。

2.1.7 支撑系统 support system

由早拆装置、可调独立钢支撑或其他支模架等组成。

2.1.8 早拆装置 early stripping accessories

由支撑头模板、早拆铝梁、早拆锁条等组成，安装在竖向可调独立钢支撑上，可将早拆模板实现先行拆除的装置。

2.1.9 可调独立钢支撑 adjustable independent steel support

以单根形式通过调节立杆高度，为铝合金模板提供承载能力的构件。

2.1.10 紧固系统 fastening system

主要用于加固模板、提高模板系统的整体稳定性，包括对拉构件、加固件。

2.1.11 对拉构件 tensile member

用于承受竖向结构混凝土侧压力，主要分为对拉螺杆和对拉片两种形式，分别用于模板面板的穿墙孔处和两块模板边框拼接缝的凹槽处。

2.1.12 加固件 reinforcing components

提高铝合金模板系统整体稳定性、调整模板受力的构件，主要由斜撑、背楞等组成。

2.1.13 斜撑 push-pull prop

一端支撑于楼板上、一端支撑于背楞上，用于调节

墙柱模板垂直度和增强模板整体稳定性的加固件。

2.1.14 背楞 waling

采用矩形管或其他截面形式的型材制作而成，主要承受混凝土侧压力。

2.1.15 配件系统 accessory system

用于连接组合铝合金模板的构件，主要由销钉、销片、垫片、螺母等组成。

2.1.16 水性脱模剂 Special release agent for Aluminum Mould

水性脱模剂是由有机高分子材料研制成的，易溶于水，兑水后，直接涂刷于模板后形成隔离膜，能完全阻止混凝土与模板的直接接触并且有助于混凝土与模板接触处的气泡迅速溢出。

2.2 符 号

2.2.1 荷载、荷载作用效应

F_s ——新浇混凝土作用于模板上的侧压力设计值；

M ——弯矩设计值；

N ——轴向荷载设计值；

N_t^b ——对拉螺栓轴向受拉承载力设计值

q_{gk} ——均布线荷载标准值；

V ——剪力设计值；

Q_{ek} ——施工活荷载标准值 (kN/m^2)。

2.2.2 性能指标

E_a ——铝合金材料的弹性模量；

E_s ——钢材的弹性模量；

G_a ——铝合金材料的剪变模量；

G_s ——钢材的剪变模量；

α_a ——铝合金材料的线膨胀系数；

α_s ——钢材的线膨胀系数；

ρ_a ——铝合金材料的质量密度；

ρ_s ——钢材的质量密度；

f_a ——铝合金材料的抗拉、抗压和抗弯强度设计值；

f_{va} ——铝合金材料的抗剪强度设计值；

f_s ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值；

f_{vs} ——钢材抗剪强度设计值；

f_c ——混凝土轴心抗压强度设计值；

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值；

f_{et} ——模板早拆时混凝土轴心抗拉强度标准值；

$f_{u, haz}$ ——铝合金材料焊件热影响区抗拉、抗压和
抗弯强度设计值；

$f_{v, haz}$ ——铝合金材料焊件热影响区抗剪强度

设计值；

f_t^b ——对拉螺杆的抗拉强度设计值；

R_m ——铝合金材料的抗拉强度标准值；

$R_{p0.2}$ ——铝合金材料的非比例延伸强度标准值；

σ ——正应力；

τ ——剪应力；

f_{cu} ——对应龄期的同条件养护混凝土试块立方体
抗压强度；

f_{ce} ——钢管壁端面承压强度设计值；

M_{max} ——最不利弯矩设计值。

v ——挠度计算值；

$[v]$ ——容许挠度值；

E ——独立支撑的弹性模量；

2.2.3 几何参数

A_n ——净截面面积；

$A_{5.65}$ 、 $A_{50\text{mm}}$ ——铝合金材料断后伸长率；

I_s ——背楞截面惯性矩；

I_a ——模板截面惯性矩；

L ——模板计算跨度；

S_0 ——计算剪应力处以上毛截面对中和轴的面积

矩；

W_s ——背楞截面抵抗矩；

W_a ——模板截面抵抗矩；

t_w ——腹板厚度；

I_2 ——可调独立钢支撑外管的截面惯性矩；

H ——可调独立钢支撑总高度；

A ——两个插销孔的管壁受压面积；

δ ——内管壁厚；

d ——插销直径；

A_c ——插销截面面积；

L_{et} ——板底支撑头模板间距；

h_f ——楼板厚度；

a ——对拉螺杆、对拉片横向间距；

b ——对拉螺杆、对拉片竖向间距；

B ——梁底宽度。

2.2.4 计算系数及其他

k ——弯矩系数；

x_e ——施工管理状态的不定性系数；

r_c ——钢筋混凝土的重力密度 (kN/m^3)；

γ ——可调独立钢支撑的计算长度系数；

ν_a ——铝合金泊松比。

3 基本规定

3.0.1 组合铝合金模板应采用模数化设计，设计应包括以下内容：

- 1 模板和支撑系统配置图及节点详图。
- 2 编制模板及配件的规格、品种与数量明细表。
- 3 编制计算书。

3.0.2 在施工前，应先结合项目具体情况编制专项施工方案，专项施工方案应包括安全措施，模板的安装、验收、拆除等相关内容。

3.0.3 专项施工方案应按照相关的规定进行审核、审批；层高超过 3.3m 或超过一定规模的危险性较大的铝合金模板工程应由施工单位组织专家进行专项技术论证。

3.0.4 专项施工方案应向相关管理人员和作业人员进行技术交底，并按照方案组织实施。

4 材料与构配件

4.1 铝合金材料

4.1.1 铝合金型材应采用现行国家标准《一般工业用铝和铝合金挤压型材》GB/T 6892 中的 AL 6061-T6 或 AL 6082-T6 材料。

4.1.2 铝合金材料材质应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190 的有关规定。

4.1.3 铝合金材料化学成份应符合表 4.1.3 的规定。

表4.1.3 铝合金材料化学成份

铝合金 牌号	状 态	化学成分（质量成分）%								
		Cu (铜)	Si (硅)	Fe (铁)	Mn (锰)	Mg (镁)	Zn (锌)	Cr (铬)	Ti (钛)	Al (铝)
6061	T6	0.15~	0.4~	≤	≤0.15	0.8~	≤	0.04~	≤	余量
		0.4	0.8	0.7		1.2	0.25	0.35	0.15	
6082	T6	0.1	0.7~	0.5	0.4~	0.6~	0.2	0.25	0.1	余量
			1.3		1.0	1.2				

4.1.4 铝合金材料的物理性能指标应符合表 4.1.4 的规定。

表4.1.4 铝合金材料的物理性能指标

弹性模量 E_s (N/mm ²)	泊松比 ν_s	剪变模量 G_s (N/mm ²)	线膨胀系数 α_s (以每℃计)	质量密度 ρ_s (kg/m ³)
70000	0.3	27000	23×10^{-6}	2700

4.1.5 铝合金材料的力学性能指标应符合表4.1.5的规定。

表4.1.5 铝合金材料的室温纵向拉伸力学性能

牌号	状态	壁厚/mm	抗拉强度 R_m /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率/%	
					$A_{5.65}$	A_{50mm}
			不 小 于			
6061	T6	≤5	260	240	—	7
		>5~25	260	240	10	8
6082	T6	≤5	290	250	—	6
		>5~25	310	260	10	8

4.1.6 铝合金材料的强度设计值应符合表 4.1.6 的规定。

表4.1.6 铝合金材料的强度设计值 (N/mm²)

铝合金材料			用于构件计算		用于焊接连接计算	
牌号	状态	厚度 (mm)	抗拉、抗压和抗弯 f_a	抗剪 f_{va}	焊件热影响区 抗拉、抗压和抗弯 $f_{u,haz}$	焊件热影响区 抗剪 $f_{v,haz}$
6061	T6	所有	200	115	100	60
6082	T6	所有	230	120	100	60

4.1.7 平面模板的面板实测厚度不得小于 3.5mm，边框公称壁厚不得小于 5.0mm；阴角模板公称壁厚不得小于 3.5mm。

4.1.8 模板和配件见附录 A，铝合金型材截面特征见附录 B。

4.2 钢构件材料

4.2.1 钢构件的材料应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

4.2.2 钢材的物理性能指标应符合表 4.2.2 的规定。

表4.2.2 钢材的物理性能指标

弹性模量 E_s	剪变模量 G_s	线膨胀系数 α_s	质量密度 ρ_s
------------	------------	------------------	---------------

(N/mm ²)	(N/mm ²)	(以每℃计)	(kg/m ³)
206000	79000	12×10 ⁻⁶	7850

4.2.3 钢材的强度设计值应符合表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 钢材的强度设计值 (N/mm²)

钢材牌号	厚度 d (mm)	抗拉、抗压、抗弯 f_s	抗剪 f_{vs}
Q235	$d \leq 16$	215	125
	$> 16, \leq 40$	205	120
	$> 40, \leq 100$	200	115

4.2.4 焊接钢管应符合现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中规定的 Q235 普通钢管的要求。不应使用有严重锈蚀、弯曲、压扁及裂纹的钢管。

4.2.5 常用钢构件规格及其截面特征见附录 C。

4.3 配 件

4.3.1 常用配件的规格应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 铝合金模板配件

名 称	规 格 (mm)	材 质
销钉	$\Phi 16 \times 50 \sim \Phi 16 \times 195$	Q235

名 称	规 格 (mm)	材 质
钢背楞	□ 50×30×2.5 □ 80×30×2.5	Q235
可调独立钢支撑	外管 Φ60×2.5 Φ60×3.0 内管 Φ48×2.5 Φ48×3.0 底座厚度 ≥6mm	Q355 Q235
可调斜撑 (拉杆体系)	Φ42×2.5	Q235
可调斜撑 (拉片体系)	Φ30×3.0	Q235
对拉螺杆	Φ18~Φ27 粗牙螺杆	45#钢
对拉片	周转: 33×2.5~33×2.75	50Mn
	一次性: 33×2.0	50Mn
垫片	75×75×10.0 120×120×10.0	Q235

4.3.2 对拉螺杆规格及轴向受拉承载力设计值应满足表 4.3.2 的规定。

表4.3.2对拉螺杆规格及轴向拉力设计值 (N_t^b)

螺杆 规格	螺杆外径 (mm)	螺杆内径 (mm)	净截面面积 A_n (mm^2)	重量 (N/m)	轴向拉力 设计值 N_t^b (mm)
----------	--------------	--------------	------------------------	-------------	--------------------------

φ 18	17.75	14.6	167.4	16.1	28.1
φ 22	21.6	18.4	265.9	24.6	43.6
φ 27	26.9	23.0	415.5	38.4	68.1

4.4 分类与要求

4.4.1 模板构配件应根据用途按表 4.4.1 的规定进行分类。

表4.4.1 构件分类及用途

类别	名称		用途
平面 模板	楼板模板		用于楼板
	墙柱 模板	外墙柱	外墙、柱外侧模板，与承接模板连接
		内墙柱	墙、柱内侧模板，底部连接 42mm 高的底脚
		墙端模	墙端部封口处模板，两长边方向可带有 65mm 翼
	梁模 板	梁侧模	用于梁侧
		梁底模	用于梁底，两长边方向可带有 65mm 翼缘
	承接模板		承接上层外墙、柱侧及电梯井道内侧模板
	配套模板		与楼面、墙柱、梁模板配套使用的模板

转角 模板	楼面阴角模板	连接楼面、梁底模板与墙柱模板
	阴角转角模板	连接阴角转角处的楼面模板与梁侧、墙柱模板
	墙柱阴角模板	连接墙柱阴角转角处两侧墙柱模板
	阳角模板	连接阳角转角处的相邻模板
早拆 装置	梁底早拆头	连接梁底模板、支撑早拆梁
	板底早拆头	连接早拆铝梁、支撑早拆板
	单斜早拆铝梁	连接楼板端部的板底早拆头与楼面楼板
	双斜早拆铝梁	连接楼板跨中的板底早拆头与楼面楼板
	快拆锁条	连接板底早拆头与早拆铝梁
支撑	可调钢支撑	支撑早拆头，承受水平模板传递的竖向荷载
	背楞	用于增加竖向 侧模板刚度的方钢管或其他形式
	柱箍	用于增加柱模板刚度
	斜撑	用于竖向侧模板调直或增加模板刚度和稳定性
	胶管	对拉螺杆与混凝土的隔离
	胶杯	胶管配件
连接	销钉	与销片配合使用，用于模板之间的连接，其中长

	销片	与销钉配合使用，用于楔紧销钉
	对拉螺杆（扁钢）	用于连接背楞并使内、外模板保持其整体性
	对拉螺杆垫片、	用于对拉螺杆紧固用的零件
	可拆锚栓	预埋于结构中并可拆卸的锚栓，用于承接模板的
	可拆锚栓螺栓	用于紧固承接模板
	可拆锚栓螺栓垫	可拆锚栓螺栓紧固用配件
工具	专用撬棍	用于拆除模板

4.4.2 模板应采用模数制设计，其模数应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T50002 的有关规定。

4.4.3 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。

4.5 制作与检验

4.5.1 加工铝合金模板构件的设备、专用模具和器具应满足产品加工精度要求，检验工具、量具应定期进行计量检测和校正。

4.5.2 标准模板应优先在生产线上用机械手焊接。如不具备机械手焊接条件而采用人工焊接时，应使用标准工装加工。非标准模板如数量较大或形状复杂，宜采用工装加工。

4.5.3 竖肋铝合金组合模板的焊接应符合下列规定：

1 应选用合理的焊接方法及装配焊接顺序，并应采取防止过多变形、裂缝和气孔发生的措施。

2 焊接工艺应符合现行国家标准《铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口》GB/T 985.3、《焊接及相关工艺方法代号》GB/T 5185和《铝及铝合金弧焊推荐工艺》GB/T 22086和《铝及铝合金弧焊接头缺欠质量分级指南》GB/T 22087的规定。

3 焊接前应制定相应的工艺文件，并在专用工装和平台上进行作业，组装焊接后若出现变形应进行校正；

4 焊缝应符合现行国家标准《铝及铝合金的弧焊接头缺欠质量分级指南》GB/T22087中D级焊缝质量要求。

5 铝合金模板焊缝应全数进行外观检查，检查前应将焊缝及其表面的飞溅物清除干净，焊缝尺寸应符合设计要求，焊缝应均匀，焊缝处不得有气孔、咬肉、裂纹等缺陷。

4.5.4 竖肋铝合金组合模板主体型材的几何尺寸验收应符合表4.5.4的规定。

表4.5.4竖肋铝合金组合模板主体型材尺寸允许偏差

序号	检查项目	验收标准 (mm)	允许偏差 (mm)
1	边肋高	65	+0.3, -0.5
2	边肋厚	7、8	±0.55
3	面板厚度	按设计要求	±0.45

4	宽度	≤ 300	按设计要求	+0, -1.2
5		≤ 500	按设计要求	+0, -1.6

4.5.5 铝合金模板成品质量检验评定方法应符合《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386 的相关规定。

4.5.6 铝合金模板成品出厂应经检验被评定为合格，签发产品合格证后再出厂。

4.5.7 竖肋铝合金组合模板的加工质量应符合表 4.5.7 的规定。

表 4.5.7 竖肋铝合金平面模板质量标准

序号	检查项目		允许偏差 (mm)	
1	外形尺寸	长度	≤ 2100	0 -1.00
			> 2100	0 -1.50
		宽度	≤ 350	0 -0.80
			$350 < \text{宽度} \leq 600$	0 -0.80
		高度		+0.3, -0.5
		对角线差	≤ 1500	1.00
			> 1500	1.50
2	板面平整度	任意方向	1.00	

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 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，并应采取相应的构造措施；

4 编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 支撑高度不大于 3.3m 且施工荷载无特殊要求时，铝合金模板可采用独立可调钢支柱作为支撑，可调钢支柱应满足承载力和稳定性要求，宜选用符合本规程要求并经试验验证的标准定型产品。支撑高度大于 3.3m 时，应采取措施保证支撑体系的承载力、稳定性及梁板、柱墙模板的整体性。严禁采用独立可调钢支柱与铝合金模板组成的模板体系搭设高大模板。

5.1.3 当采用其它支撑体系时，立杆、扫地杆、水平拉杆、剪刀撑等及其连接应符合现行行业标准《建筑施工

模板安全技术规范》JGJ 162、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 等规范的相关规定。

5.1.4 组合铝合金模板应设置足够的斜支撑或采取其它有效措施以保证其整体稳定性。

5.1.5 组合铝合金模板配板设计应与主体结构设计、预制构件设计相互协调。

5.1.6 混凝土浇筑当采用泵送管直接浇筑时，泵送管与主体结构间应采取有效固定措施，泵送管不得与铝合金模板直接接触，并应采取有效的减振避振措施，以减少泵送冲击对组合铝合金模板的影响。

5.1.7 模板出厂前宜对其表面进行防腐蚀处理。

5.1.8 当采用其它支撑体系时，立杆、扫地杆、水平拉杆、剪刀撑等及其连接应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 等规范的相关规定。

5.2 变形值规定

5.2.1 模板结构构件的长细比应符合下列规定：

1 受压构件长细比：支架立柱及桁架，不应大于 180。

2 受拉构件长细比：钢杆件，不应大于 350。

5.2.2 模板、背楞的变形限值应符合下列规定：

1 模板的变形限值为模板构件计算跨度的 $1/400$ ，单块模板变形限值不应超过 1.5mm。

2 饰面清水混凝土模板的累计变形限值不应超过 2mm。

3 普通清水混凝土模板的累计变形限值不宜超过 3mm。

4 背楞可按简支梁模型计算，挠度值不宜大于相应跨度的 1/500，且不宜大于 2.0mm。

5.3 模板及支撑构件计算

5.3.1 组合铝合金模板体系设计计算应包括模板系统、支撑系统、紧固系统、配件系统等承载力和变形验算。

5.3.2 模板的承载力和变形验算应符合《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386 的相关规定。

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·mm）；

W_a —模板截面抵抗矩（mm³）；

σ — 模板正应力（N/mm²），按荷载基本组合计算；

f_a —铝合金抗弯强度设计值 (N/mm²), 当位于焊接热影响区时, 取 $f_{u,haz}$ 按本标准表 4.1.6 采用。

2 模板的整体变形可采用简支梁模型按下式验算:

$$v = \frac{5q_{gk}L^4}{384E_aI_a} \leq [v] \quad (5.3.2-2)$$

式中: q_{gk} —均布线荷载标准值 (N/mm);

E_a — 铝合金材料弹性模量 (N/mm²);

I_a — 模板截面惯性矩 (mm⁴), 常用模板截面抵抗矩按本规范附录 B 查取;

L — 模板计算跨度 (mm);

v — 模板挠度计算值 (mm), 按荷载标准组合计算;

$[v]$ —容许挠度 (mm), 应符合本标准 5.2.2 条的规定。

5.3.3 背楞承载力和变形验算应符合《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386 的相关规定:

1 抗弯强度应符合下式要求:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_s} \leq f_s \quad (5.3.3-1)$$

式中： M_{\max} — 最不利弯矩设计值 (N·mm)，按荷载基本组合计算；

W_s — 背楞截面抵抗矩 (mm³)；

σ — 背楞正应力 (N/mm²)，按荷载基本组合计算；

f_s — 钢材抗弯强度设计值 (N/mm²)，应符合本标准表 4.2.3 规定。

2 抗剪强度应符合下式要求：

$$\tau = \frac{VS_0}{I_s t_w} \leq f_{vs} \quad (5.3.3-2)$$

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 (mm³)；

I_s — 背楞毛截面惯性矩 (mm⁴)；

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_{vs} —钢材抗剪强度设计值 (N/mm^2), 应符合本标准表 4.2.3 规定。

3 变形应符合下式要求:

$$v = \frac{5q_{gk}L^4}{384E_sI_s} \leq [v] \quad (5.3.3-3)$$

式中: q_{gk} —均布线荷载标准值 (N/mm);

E_s —钢材弹性模量 (N/mm^2);

I_s —背楞截面惯性矩 (mm^4);

L —背楞计算跨度 (mm);

v —背楞挠度计算值 (mm), 按荷载标准组合计算;

$[v]$ —容许挠度 (mm), 背楞的挠度计算值应符合本标准 5.2.2 条的规定。

5.3.4 墙厚 $\geq 600\text{mm}$ 时, 对拉螺栓规格不应小于 $\phi 22$,

墙厚 $\leq 600\text{mm}$ 时,对拉螺栓规格不宜小于 $\Phi 18$,对拉螺栓的承载力验算,应符合下列公式规定:

$$N = abF_s \quad (5.3.4-1)$$

$$N < A_n f_t^b \quad (5.3.4-2)$$

$$N < N_t^b \quad (5.3.4-3)$$

式中: N —对拉螺杆最大轴力设计值(N);

N_t^b —对拉螺杆轴向受拉承载力设计值(N),常用对拉螺杆和受拉承载力设计值可采用本标准表 4.3.2 的值;

a —对拉螺杆横向间距(mm);

b —对拉螺杆竖向间距(mm);

F_s —新浇混凝土作用于模板上的侧压力设计值(N/mm^2),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。

A_n —对拉螺杆的净截面面积

f_t^b —对拉螺杆的抗拉强度设计值

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设计值宜通过试验确定，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程附录 C 采用。

5.4 模板的整体组拼

5.4.1 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 应采取措施保证柱、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 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。

3 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》GB50666 的相关规定。

5.4.2 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，进行风荷载和模板自重作用下的抗滑移、抗倾覆分析。

2 混凝土浇筑过程中及混凝土浇筑后凝固前，进行混凝土自重、模板自重、风荷载及总重量 2% 的附加水平荷载作用下的抗滑移、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。

5.4.3 整体分析时，墙、柱等竖向构件的水平风荷载可按下式计算：

$$\omega_k = \mu_s \mu_z \beta_z \omega_{10} \quad (5.4.3-1)$$

式中： ω_k —风荷载标准值 (N/mm^2)；

ω_{10} —10 年一遇基本风压 (N/mm^2)；

μ_s —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_z —风荷载体型系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 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。

5.4.4 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接成整体，能协调竖向模板的位移。

5.4.5 模板系统的整体稳定性采用本标准第 5.4.4 条简化分析时，应满足下列公式要求：

$$Q_R / Q_0 \geq 1.05 \quad (5.4.5-1)$$

$$M_R / M_0 \geq 1.05 \quad (5.4.5-2)$$

式中： Q_0 —水平风荷载及按本标准第 5.4.2 条计算的
水平荷载标准值 (N)；

Q_R —计算的抗滑力标准值 (N)；

M_0 —构件受到风荷载及按本标准第 5.4.2 条计算的
水平荷载产生的倾覆力矩标准值 (N)；

M_R —按简化模型计算的竖向构件抗倾覆力矩标准
值 (N)。

5.4.6 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梁侧模板之
间传递风荷载的要求。

5.5 早拆模板支撑体系

5.5.1 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 。

5.5.2 早拆模板的支撑系统，可用于楼板厚不小于 100mm 、强度等级不低于 C20 的现浇混凝土结构，对预应力混凝土结构应经过论证后，方可使用。

5.5.3 早拆模板支撑系统应具有足够的承载力、刚度和稳定性。

5.5.4 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承；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承；当梁宽大于 1000mm 时，梁底早拆头应由不少于三根可调钢支撑支承。

5.5.5 拆除楼板模板时，应对混凝土楼板进行抗冲切、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。

5.5.6 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 5.5.6 的要求后，方可拆模。

表5. 5. 6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
	$> 2, \leq 8$	≥ 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，早拆模板支撑系统拆模时的混凝土强度可以按照表中构件跨度为 2m 的规定确定。

6 构造要求与模板配置

6.1 构造要求

6.1.1 对拉螺杆体系模板的对拉螺杆水平及竖向间距不宜大于 1000mm；对拉片体系模板的对拉片水平间距不应大于 500mm，竖向间距不应大于 600mm。

6.1.2 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顶板不宜大于 300mm，内墙最上层背楞距离板顶不宜大于 700mm，背楞竖向间距不宜大于 900mm。

6.1.3 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。

6.1.4 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。

6.1.5 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。

6.1.6 楼板阴角模板的拼缝应与楼板模板的拼缝错开。

楼板模板受力端部，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。

6.1.7 梁侧阴角模板、梁底阴角模板与墙柱模板连接，每孔均用销钉锁紧，孔间距不宜大于 100mm。

6.1.8 梁侧模板、楼板阴角模板拼缝宜相互错开，梁侧模板拼缝应用销钉与楼板阴角模板连接。

6.1.9 配模应符合下列要求：

1 应根据配模面的形状、几何尺寸、轴线与标高以及支撑系统，绘制铝合金模板配模图以及支撑结构的布置图，并标明分段流水作业分区标识，有特殊构造时应加以标明。

2 应根据工程特点选定一定长度和宽度规格的铝合金模板作为主板，其它规格应作相应补充。内墙柱模板根据建筑层高、板厚、施工工艺等要求，宜一板到顶，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。

3 铝合金模板采用模数制设计，宽度模数宜以 50mm 进级。长度模数宜以 150 进级，长度超过 900mm 时，宜以 300mm 进级。

4 预埋件和预留孔洞的位置应在配模图中标明，并注明其固定方法。

5 设置对拉螺杆时，宜采取减少和避免在铝合金模板上钻孔的模板排列方式，应使钻孔后的模板能多次周

转使用。

6 各模板交接部位应采用连接简便、结构牢固的配套模板；

7 应明确模板与外脚手架相配合的处理措施或方法。

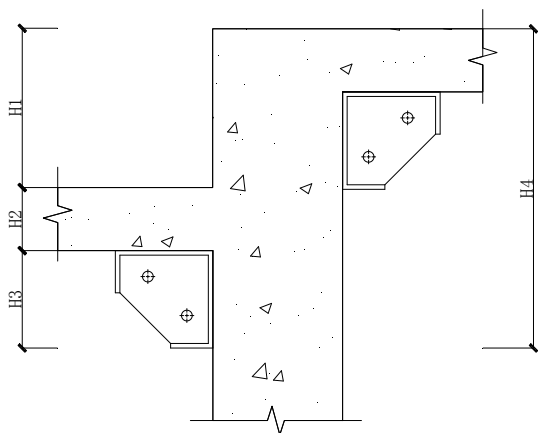
8 铝合金模板的排列应与支撑系统的布置协调一致，长度尺寸较大时，应考虑温差、季节变化、天气变化的影响，采取相应的技术措施保证组合铝合金模板的外形尺寸符合设计要求和标准的规定，必要时可在铝合金模板边肋间设置补偿垫片进行调整。

6.2 模板配置

6.2.1 楼面配模

1 楼面阴角配模

楼面阴角优先采用标准规格，默认阴角标准尺寸面贴于楼面，并保证阴角下方墙板长度为 100 整数倍。如图 6.2.1 所示：



H1-沉降高度；H2-板厚；H3-竖向高度 H；

H4-保证为 50mm 倍数，同时保证墙板为 100mm 倍数

图6.2.1 楼面阴角配模示意图

2 楼面铝梁支撑配模

铝梁支撑由支撑头、双斜铝梁、单斜铝梁组成。

铝梁支撑平行于楼面短边布置（同一楼面中，排布方向需相同）。若铝梁支撑与楼面阴角连接缝对齐时，须调整阴角长度或顺序。同时，也需避开放线口、泵管口等。

3 楼面板配模

配模时，模板与铝梁交替排布。板宽优先使用标准规格，板长度优先使用标准规格，若楼面尺寸以 50 结尾的，则采用尾数为 50 规格调节。

一般矩形配模，需排布支撑。宽度排布：优先排布标准宽模板，剩余宽度嵌补模板。

4 传料口、洞口等

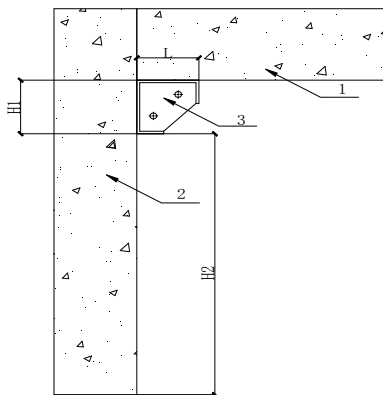
一个户型一个传料口，可根据实际情况考虑增加。

6.2.2 梁配模

1 梁底配模

1) 梁底阴角：梁底阴角固定面一般贴于梁底面，可调节面用于调整下方墙模板，确保墙模板长度为 100 倍数。

如图 6.2.2-1 所示：



H1-100~200(可调高度面)；H2-墙模板长度优先为 100 的整数倍；

L-固定面；

1-结构梁；2-结构墙；3-梁底阴角

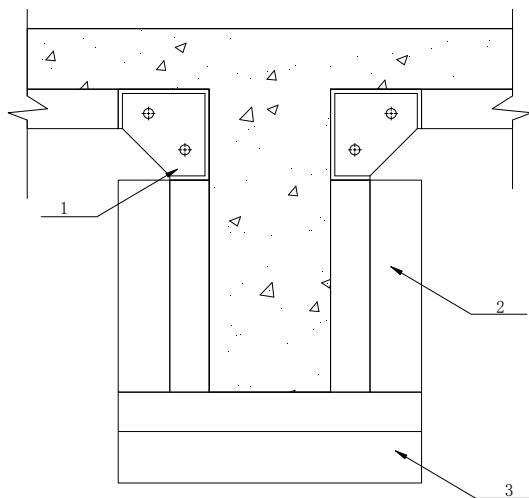
图6.2.2-1 梁底阴角配模示意图

2)梁底与支撑：梁底板宽度同梁宽，采用普板做梁底板时，两侧需连接角铝。

3)连接角铝：连接角铝同梁底板一起设计，遇支撑时需断开。

2 梁侧配模

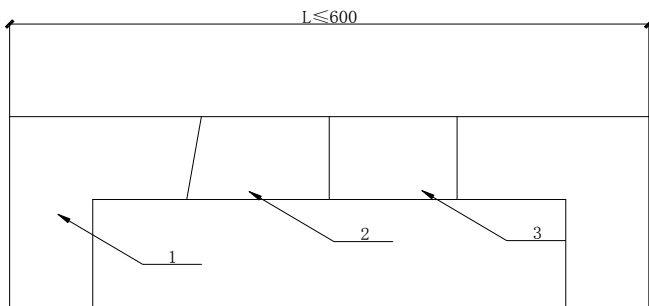
1)梁侧阴角：优先采用标准规格，阴角长度=楼面阴角底至梁底长度。如图 6.2.2-2-1 所示：



1-楼面阴角；2-梁侧阴角；3-梁底阴角

图6.2.2-2-1 梁侧阴角配模示意图

2)梁侧长度计算：优先采用标准规格，若尺寸为 50 结尾的长度，则采用尾数为 50 规格进行调节。U 型梁侧总长 $L \leq 600\text{mm}$ 时，需设计易拆。



1-易拆阴角；2-易拆平板；3-平板

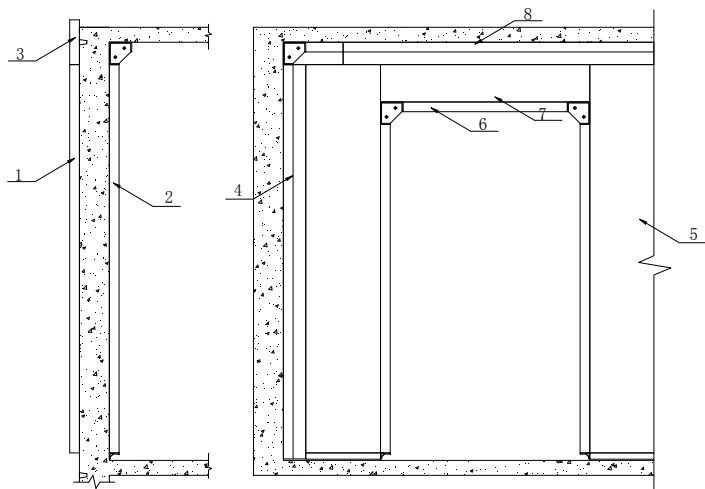
图6.2.2-2-2 梁侧长度计算示意图

3)主次梁配模：优先配梁交叉处支撑，交叉处支撑未与梁底板连接的，需设计角铝。以交叉处支撑为分界，每段可按单条梁底配模规则设计。

6.2.3 墙配模

墙柱模板布置流程：墙柱阴/阳角→墙板→K 板→背楞。

墙模板组成：普通墙板、带对拉孔墙板、K 板、内墙阴角、外墙阴角、阳角、地角、背楞。如图 6.2.3 所示：



- 1-外墙板；2-内墙板；3-承接板；4-墙柱阴角；
5-墙板；6-梁底模板；7-梁侧模板；8-楼板阴角

图6.2.3 墙模板组成示意图

1 墙板配模

1) 模板规格计算：模板宽度规格，依型材厂所提供的规格。外墙模板长度（优先选用 100 整数倍）=层高-K板宽度。特殊情况可调整墙板长度。内墙板长度用楼面阴角调节，优先保证长度为 100 整数倍。

2) 配模规则：墙板配模优先采用标准宽板，排布时，带对拉孔墙板和普通墙板一般交替排布，剩余尺寸嵌补其它规格。穿墙孔间距 $\leq 1000\text{mm}$ ，墙端处穿墙孔距墙端尺寸

≤750mm。遇非 50 倍数尺寸，可调整墙板或阴角规格，并注意与楼面阴角对孔。墙长度方向遇非 50 倍数时，优先使用 C 槽调整，若使用墙板调节时，墙板宽度：100mm < 墙板宽度 < 150mm。

2 K 板配模

K 板布置在外墙。为保证内外墙板平齐，布置时需抬高 50mm（即超过结构标高 50mm）。

当楼面上反≤50mm 或结构上反≤50mm 时，K 板高度不用调整。

配模时需计算两套。

3 墙背楞设计

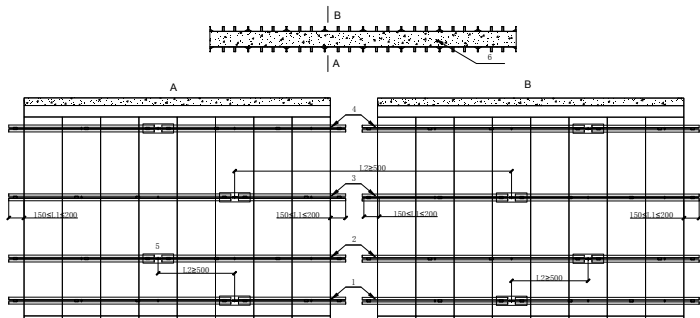
墙端厚度≤300mm，墙端无需设计背楞；墙端厚度>300mm，墙端需设计背楞。

直背楞总长≤4000mm；除直背楞外，背楞总长≤4200mm。

窗洞宽度≤1500mm 时（非通行洞口），第一、二、三道背楞在洞口处拉通；若门洞宽度≤1500，且门洞两侧除阴角外有能开螺杆孔的墙模板，则第一道背楞拉通；门洞处，第二、三道背楞须断开；过长背楞需在有穿墙螺栓杆处断开，且相邻层断口需错开（错开间距≥500mm），内外同高度的背楞断口尽量错开，断开处用槽钢连接。

穿墙螺杆宜采用 M18 规格。

每根穿墙螺杆需配两块垫片，一般规格 120X120X10。背楞转角处的斜拉螺杆采用 M18X500 规格，且每根配两块规格为 75X75X10 垫片。如图 6.2.3-3 所示：

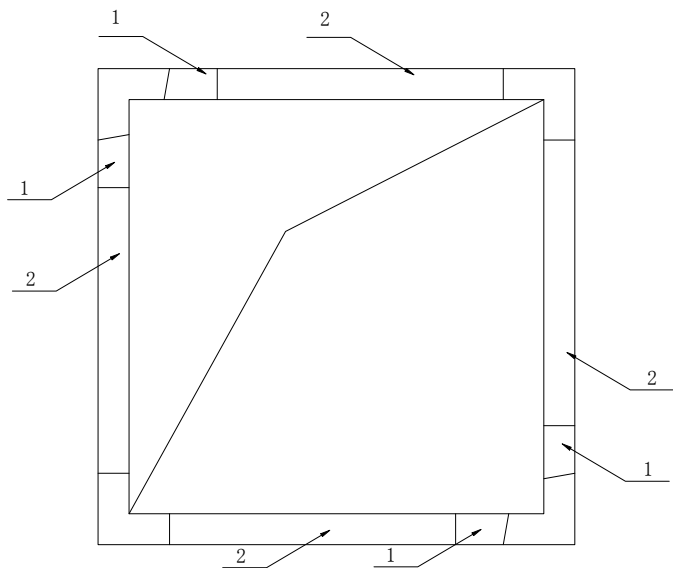


1-第一道背楞；2-第二道背楞；3-第三道背楞；4-第四道背楞；
5-背楞连接件；6-结构墙；L1-伸出板端距离；L2-断口错开距离

图6.2.3-3 墙背楞设计示意图

4 窗洞易拆

窗洞宽度 $\leq 1300\text{mm}$ ，窗洞任意对角或四周设置易拆模板，角铝在 100XP 板位置不用断开。如图 6.2.3-4 所示：

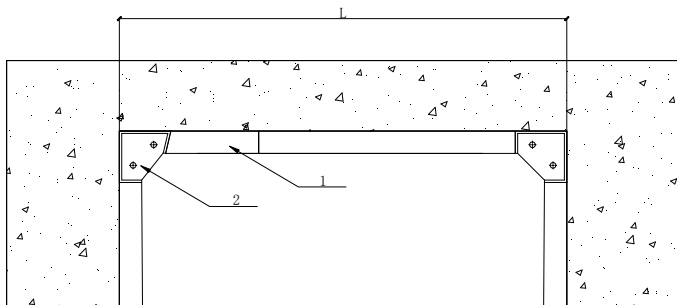


1-易拆模板；2-普通模板；

图6.2.3-4 窗洞模板易拆设计示意图

5 墙身模板易拆

墙体结构呈现为“匚”型，且在内凹处尺寸 $L \leq 800\text{mm}$ 时，需设置易拆模板。采用斜边框墙阴角，中间布置斜边框模板。底角铝同板宽。如图 6.2.3-5 所示：



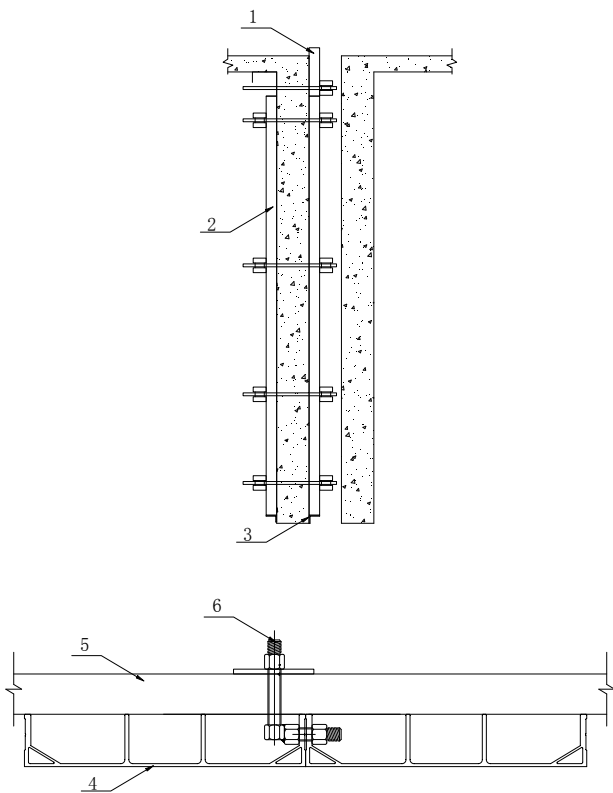
1-单斜墙板模板；2-单斜墙柱易拆阴角；

图6.2.3-5 墙身模板易拆设计示意图

6 大模

层高 2800~3000mm，模板组成：50mm（底角铝）+2500~2700mm（墙板）+接高板（接高板代替正常的 K 板，即宽度尺寸选择按 K 板的选择原则）。层高 3001~3250mm，模板组成：50mm（底角铝）+2700mm（墙板）+接高板。

背楞：高度按正常高度设计，即内四外五，第五道从结构标高往下 200mm 或 250mm。如图 6.2.3-6 所示：



1-接高板；2-外墙板；3-50角铝；4-墙模板；

5-背楞；6-连接螺栓

图6.2.3-6 大模配模示意图

6.2.4 沉降吊模

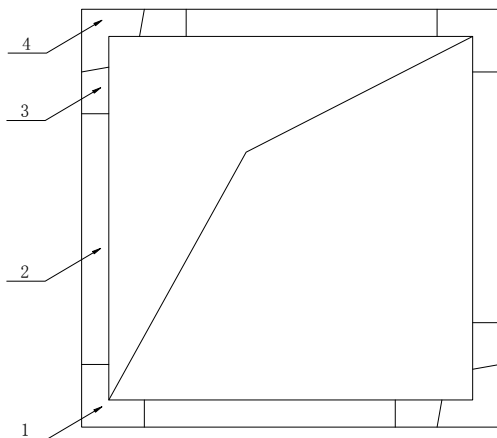
吊杆采用 63X63mm 角钢设计，长度 \leq 4500mm。默认平行于沉降宽度方向（较短边）布置（最少两根），可根据实际情况调整布置方向。

6.2.5 反坎布置

反坎分为一次反坎（与楼面板一次成型）和二次反坎（主体结构混凝土成型后再浇筑）。单条反坎上应设计不少于 2 件七字角铝，七字角铝的最大间距为 800mm。

6.2.6 烟道口布置

烟道口模板优先设计为 300mm 高，且在任意对角设计快拆。现场在楼面板上开与烟道口模板连接的销钉孔。如图 6.2.6 所示：



- 1-普通阴角；2-普通模板；3-易拆模板；
4-易拆阴角

图6.2.6 烟道口模板设计示意图

6.2.7 节点配模

从内到外,从下到上;位置区分明确;方便施工,不漏浆;优先布置大板,狭小空间需考虑设计易拆;交接位置,支撑需满足受力要求,且上下支撑在同一直线;加固系统需确保模板不位移、不涨模、垂直度与平整度达到要求。节点处相当于墙、梁、楼面等结构的综合,对其合理的划分区域,可根据对应规则进行排布。特别需注意支撑、背楞的加固设计。宽度尺寸非 50 倍数须注意调节阴角规格、尽量保证普板宽度为 50 倍数、交接位的对孔。

同一直线上相邻销钉孔间距 $\leq 300\text{mm}$;结构交接处的侧墙板可采用满孔墙板;为保证节点模板的连接,可将非满孔角铝,拆为满孔角铝(标准件优先)。

1 抗浮背楞:飘窗下飘板盖板、底板需设计背楞;上飘板如项目无特殊要求无需设置抗浮背楞。

2 悬挑支撑布置:悬挑板长度 $L < 300\text{mm}$,只需设计阴角+普板,如图 6.2.7-1 所示:

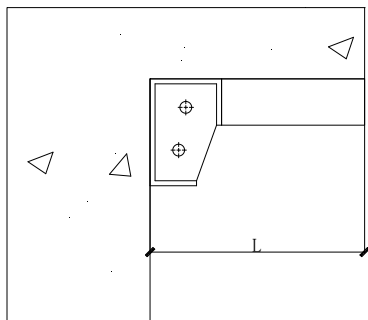
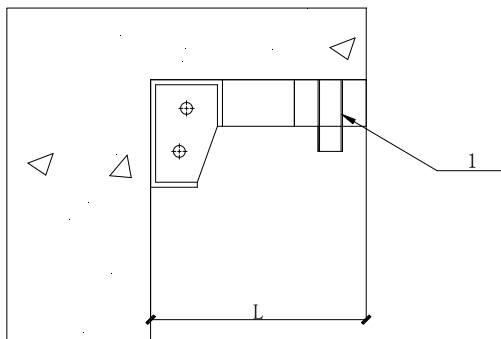


图6.2.7-1 悬挑支撑布置示意图（悬挑板长度 $L < 300\text{mm}$ ）

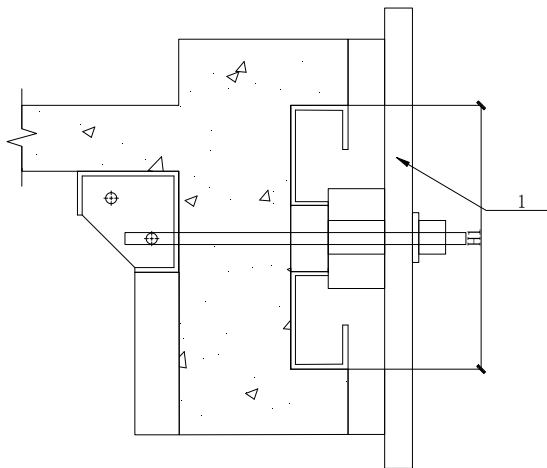
悬挑板长度 $L \geq 300$ ，需设计支撑，支撑按梁底支撑规则布置，如图6.2.7-2所示：

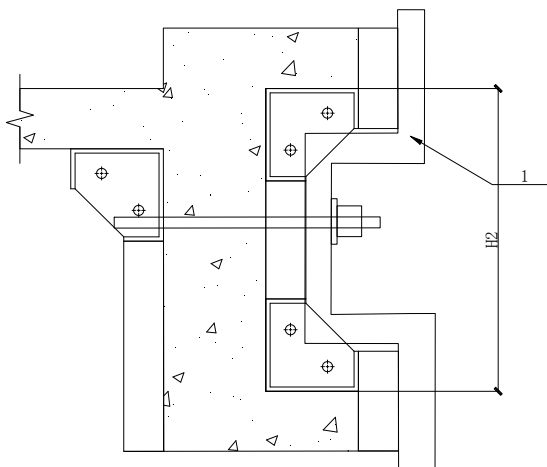


1-支撑头

图6.2.7-2 悬挑支撑布置示意图（悬挑板长度
 $L \geq 300\text{mm}$ ）

3 U 型节点背楞设计：背楞规格为 50x30mm，背楞间距 800mm，背楞与 C 槽之间单边留 10mm 间隙。如图 6.2.7-3 所示：





1-背楞；H1-间距 <400 ；H2-间距 ≥ 400

图6.2.7-3 U型节点背楞设计示意图

6.2.8 压板、企口、滴水布置

1 压板条布置

综合墙与梁侧板排布规格、标准件中规格及压板需布置的长度设置压板。

2 企口布置

企口布置以企口板边平齐模板边为原则。

3 滴水布置

滴水位置模板配置需遵照相关位置配模要求布置，遵照滴水实际长度选择适当长度模板进行排布。

6.2.9 楼梯

楼梯处墙、梁、板均按规范中通用规则设计，特殊情况除外。

7 施工

7.1 安装准备

7.1.1 模板施工前应制定详细的施工方案。施工方案应包括模板安装、拆除、安全措施等各项内容。

7.1.2 模板安装前应向施工班组进行技术交底。操作人员应熟悉模板施工方案、模板施工图、支撑系统设计图。

7.1.3 模板安装现场应设有测量控制点和测量控制线，并应进行楼面超平和采取模板底垫平措施。

7.1.4 模板进场时应按下列规定进行模板、支撑的材料验收：

1 应检查铝合金模板出厂合格证；

2 应按模板及配件规格、品种与数量明细表、支撑系统明细表核对进场产品的数量；

3 模板使用前应进行外观质量检查，模板表面应平整，无油污、破损和变形，焊缝应无明显缺陷。

7.1.5 模板安装前表面应涂刷铝模专用脱模剂，且不得使用影响现浇混凝土结构性能或妨碍装饰工程施工的脱模剂。铝模脱模剂宜采用水性脱模剂，并符合现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949 的规定。

7.2 模板安装

7.2.1 组合铝合金模板安装应符合下列规定：

1 模板安装应按设计与施工说明书顺序拼装。

2 应有可靠的、能满足组合铝合金模板安装和检查需求的测量控制点或测量控制线。

3 墙柱模板下端应与定位基准靠紧垫平，模板平面定位钢筋位置应准确，模板的平直度应及时进行校正。

4 铝合金模板安装的基面应调平，可调钢支柱和斜支撑的支撑面应平整垫实，并有足够的受压面积。

5 墙柱两侧模板的对拉螺杆孔应平直相对，插对拉螺杆时不得斜拉硬顶。

6 循环安装时，下层承接模板不拆，作为上层模板的固定和限位用，承接模板应与结构可靠连接，并清理干净。

7 墙柱模板安装时，宜先安装结构端角部位的模板以形成稳定结构；墙柱模板与梁模板同时安装时，应先支设墙柱模板，调整固定后再在其上架设梁模板。

8 组合铝合金模板安装、校正时，应考虑风力、温差、日照等外界环境因素和构件尺寸与偏差的影响，并应采取相应的调整措施。

9 混凝土浇筑前，内墙柱模板、墙端模板下端可用砂浆封堵。

10 对跨度大于 4m 的现浇结构钢筋混凝土梁、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。

7.2.2 模板、钢筋及其它材料等施工荷载应均匀堆置，并应放平放稳。施工总荷载不得超过铝合金模板及支承系统设计荷载要求。

7.3 模板拆除

7.3.1 拆除铝合金模板时应符合下列要求：

- 1 拆模前，应制定拆模程序、拆模方法及安全措施。
- 2 可先拆除墙柱模板，然后拆除楼面模板。
- 3 支撑构件和连接件应逐件拆除，模板应逐块拆卸传递，拆除时不得损伤模板和混凝土。
- 4 拆除销钉组时，应防止销钉飞散造成安全事故。
- 5 拆除楼面模板时，应采取安全防范措施，严禁扰动保留部分的可调钢支柱。
- 6 保留的承接模板应与主体结构连接可靠。
- 7 拆下的模板应及时清理粘结的砂浆杂物，清理后的模板和构配件均应分类堆放整齐。

7.3.2 严禁竖向支撑随模板拆除后再进行二次支顶，后浇带模板和支撑的拆除，应严格遵照施工方案执行。

7.3.3 在模板拆除过程中，严禁扰动保留的支撑体系，使竖向支撑始终处于承受荷载状态。

7.3.4 早拆模板支撑系统应具有足够的承载力、刚度和

稳定性。保留支撑连续支顶层数应不少于 3 个楼层，冬期施工应符合《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的相关规定。

7.3.5 拆除水平模板时，应保留支撑头模板和可调独立钢支撑，使竖向支撑始终处于承受荷载状态。

7.4 安全措施

7.4.1 模板装拆和支架搭设、拆除前，应进行施工操作安全技术交底，并应有交底记录；模板安装、支架搭设完毕，应按规定组织验收，并应经责任人签字确认。

7.4.2 作业人员应正确佩戴相应的劳动保护用品。

7.4.3 作业层施工荷载应符合设计要求，物料不得集中放置。

7.4.4 传料口、烟道口、电梯井及门窗洞口等应设置防护措施。

7.4.5 模板体系安装和拆除时，上下应有人接应，严禁抛、掷、踩、撞，且应随装拆随转运。

7.4.6 当遇到大雨、大雾、沙尘、大雪及 6 级以上大风恶劣天气时，应停止模板施工作业。雷雨季节施工应有防湿滑、避雷措施。

7.4.7 冬季施工时应采用阻燃环保保温材料进行保温。

7.4.8 有焊接作业时办理动火申请，明确看火人并配有接火盘及消防器材。

7.4.9 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》JGJ80 的有关规定。

8 检查与验收

8.0.1 浇筑混凝土前应对模板工程进行验收，并按本规程附录 E、F 的要求填写质量验收记录表。

8.1 主控项目

8.1.1 组合铝合金模板用材料的技术指标应符合国家现行有关标准的规定。进场时应检验模板及构、配件材料的外观、规格和尺寸。

8.1.2 现浇混凝土结构模板、支撑系统及配件的安装质量，应符合本规程规定和施工方案的要求：

1 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，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技术方案观察。

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

检查数量：全数检查。

检验方法：对照模板设计文件检查。

3 应对销钉、背楞、对拉螺杆、定位撑条、承接模板和斜支撑的预埋螺栓等的数量、位置进行检查。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照模板设计文件检查。

4 在涂刷脱模剂时，不得沾污钢筋和混凝土接茬处。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

8.1.3 铝合金模板质量检查项目和检查方法

表8.1.3 铝合金模板质量检查和检查方法

项目	项目性质	检查点数	检测方法	量具
面板长度	主要项目	3	检测两端及中间部位	钢卷尺
面板宽度	主要项目	3	检测两端及中间部位	游标卡尺、钢卷尺
面板厚度	主要项目	3	检测面板任意部位	游标卡尺
项目	项目性质	检查点数	检测方法	量具
面板对角线长度差	主要项目	1	检测两对角线的差值	钢卷尺
肋板高度	主要项目	3	检测肋板的两端及中间部位	游标卡尺
肋板厚度	一般	3	检测肋板的两端及中间部位	游标卡尺

	项目			
肋板垂直度	一般项目	3	直角尺一侧与板侧边贴紧检测另一边与板端的间隙	直角尺、塞尺
阴角模板的角度	主要项目	3	检测两端及中间部位	直角尺、塞尺
阳角模板的角度	主要项目	3	检测两端及中间部位	直角尺、塞尺
沿板长度孔中心距	主要项目	3	检测任意间距两孔中心距	游标卡尺
沿板宽度孔中心距	主要项目	3	检测任意间距两孔中心距	游标卡尺
孔中心与面板距离	主要项目	3	检测两端及中间部位	游标卡尺
孔中心与板端间距	主要项目	3	检查封口板与之结合位置	游标卡尺、直角尺
孔直径 ϕ	一般项目	3	检测任意孔	游标卡尺
面板平面度	主要项目	3	沿面板长度方向和对角部位测量最大缝隙	平尺、塞尺
边肋直线度	一般项目	2	检测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	平尺、塞尺
端肋组装位移	一般项目	3	检测两端及中间部位	直角尺、塞尺

焊缝高度	主要项目	3	检查焊缝最小高度	焊缝检查尺
分段焊的焊缝长度	一般项目	3	检查焊缝最小长度	焊缝检查尺
分段焊的焊缝间距	一般项目	3	检查焊缝间距	焊缝检查尺

8.2 一般项目

8.2.1 模板安装应符合下列规定：

- 1 模板的接缝应严密。
- 2 模板内不应有杂物、积水或冰雪等。
- 3 模板与混凝土的接触面应平整、清洁。
- 4 用作模板的地坪、胎膜等应平整、清洁，不应有影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

5 对清水混凝土及装饰混凝土构件，应使用能达到设计效果的模板。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.2.2 脱模剂的品种和涂刷方法应符合施工方案的要求。脱模剂不得影响结构性能及装饰施工；不得沾污钢筋、预应力筋、预埋件和混凝土接搓处；不得对环境造成污染。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查质量证明文件；观察。

8.2.3 固定在模板上的预埋件和预留孔洞不得遗漏，且应安装牢固。有抗渗要求的混凝土结构中的预埋件，应按设计及施工方案的要求采取防渗措施。预埋件和预留孔洞的位置应满足设计和施工方案的要求。当设计无具体要求时，其位置偏差应符合表 8.2.3 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 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%，且均不应少于 3 面。

检验方法：观察，尺量。

表8.2.3预埋件、预留孔、预留洞允许偏差

项目		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
	外露长度	+10,0
预留洞	中心线位置	10
	尺寸	+10,0

8.2.4 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 8.2.4 的要求，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上下层竖向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。

表8.2.4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	水准仪或吊线、钢尺检查
梁侧、墙、柱模板平整度		3	水准仪或吊线、钢尺检查
墙、柱、梁模板轴线位置		3	水平仪或钢尺检查
底模上表面标高		±5	水平仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	柱、墙、梁	+4 -5	钢尺检查
单跨楼板模板的长款尺寸累计误差		±5	水准仪或钢尺检查
相邻模板表面高低差		1.5	钢尺检查
梁底模板、楼板模板表面平整度		3	水准仪或2m靠尺、塞尺检查
相邻模板拼接缝隙宽度		≤1.5	塞尺检查

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。

9 维修、保管与运输

9.1 维修与保管

9.1.1 使用后的铝合金模板及构、配件，应及时进行清理、清洗、修复，达到要求后方可投入使用或入库保管，修复后的模板应符合表 9.1.9 的规定。

表9.1.9模板修复后质量标准

项目		要求尺寸 (mm)	允许偏差(mm)
外形尺寸	长度	L	0 -1.50
	宽度	≤350	0 -0.80
		>350~600	0 -1.20
	对角线差	≤1500	1.00
		>1500	1.50
	面板厚度	-	-0.35
	边框及端肋高度	65	±0.40
销孔	相邻孔中心距	-	±0.50
	孔中心与板面间距	40	±0.50

	孔直径	16.5	+0.50 0
	端肋与边框的垂直度	90°	-0.40°
	端肋组装位移	-	-0.60
	凸棱直线度	-	0.50
	板面平面度	任意方向	1.0
	阴角模板垂直度	90°	0 -0.30°
	连接角模垂直度	90°	0 -1.00°

9.1.2 铝合金模板清理时严禁使用污染环境的化学药剂。

9.1.3 铝合金模板及构、配件应分类存放，并做好相应标志。

9.1.4 铝合金模板及构、配件宜放在室内或敞棚内，并按标识分开，成垛堆放，妥善存储，底层要放置垫木、垫块；当需露天堆放时，顶面应遮盖防水篷布或塑料布，地面应平整、坚实、有排水措施，铝合金模板底部应垫高 200mm 以上，并至少有两个支点，支点离模板两端的距离不大于 200mm 且间距不大于 800mm。

9. 2 运输

9.2.1 模板运输时，应有防止模板滑动的措施。

9.2.2 短途运输时，模板可采用散装运输；长途运输时，模板应用简易集装。

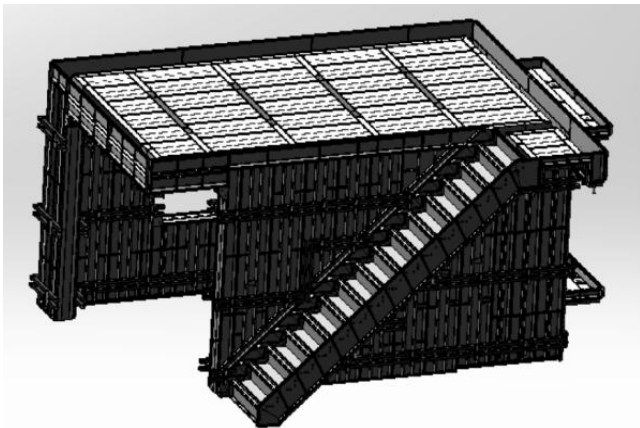
9.2.3 预组装模板运输时，可根据预组装模板的结构、规格尺寸和运输条件等，采取分层平放运输或分格竖直运输，并应分隔垫实。

9.2.4 装卸模板时不得抛摔。

9.2.5 运输应防止日晒、雨雪等侵蚀，避免标识变色、脱落。

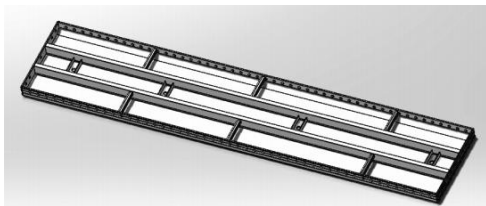
附录 A 模板构造

A.1 竖肋铝合金组合模板三维示意图，见图 A.1。



图A.1 竖肋铝合金组合模板三维示意图

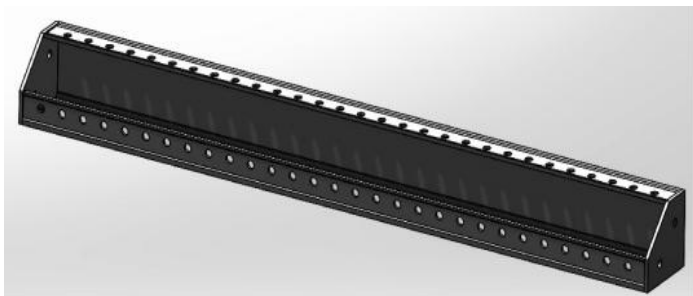
A.2 各类平面模板示意图，见图 A.2。



图A.2 竖肋铝合金模板各类平面模板示意图

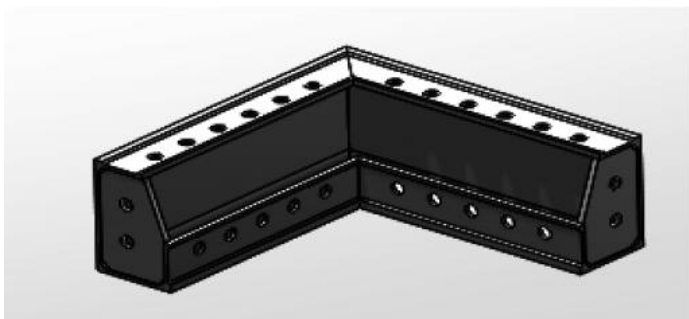
A.3 角模板

A.3.1 阴角模板示意图，见图 A.3.1。



图A.3.1 竖肋组合铝合金模板阴角模板示意图

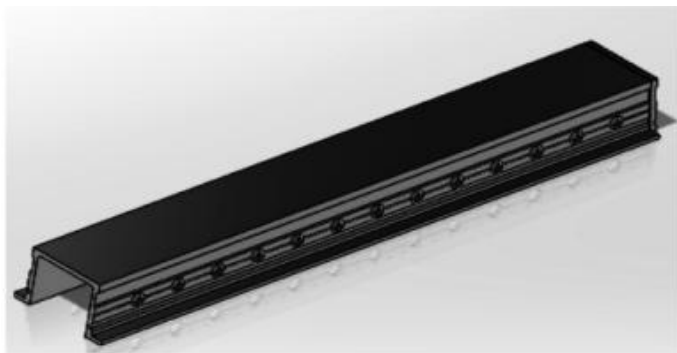
A.3.2 顶板阴角转角模板示意图，见图 A.3.2。



图A.3.2 竖肋组合铝合金模板顶板阴角转角模板示意图

A.4 铝梁

A.4.1 单斜铝梁示意图，见图 A.4.1。



图A.4.1 竖肋组合铝合金模板单斜铝梁示意图

A.4.2 双斜铝梁示意图，见图 A.4.2



图A.4.2 竖肋组合铝合金模板双斜铝梁示意图

A.5 早拆头

A.5.1 楼板早拆头示意图，见图 A.5.1。



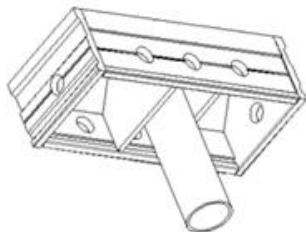
a) 楼板早拆头



b) 与独立支撑配合使用

图A.5.1 楼板早拆头示意图

A.5.2 梁底早拆头示意图，见图 A.5.2。



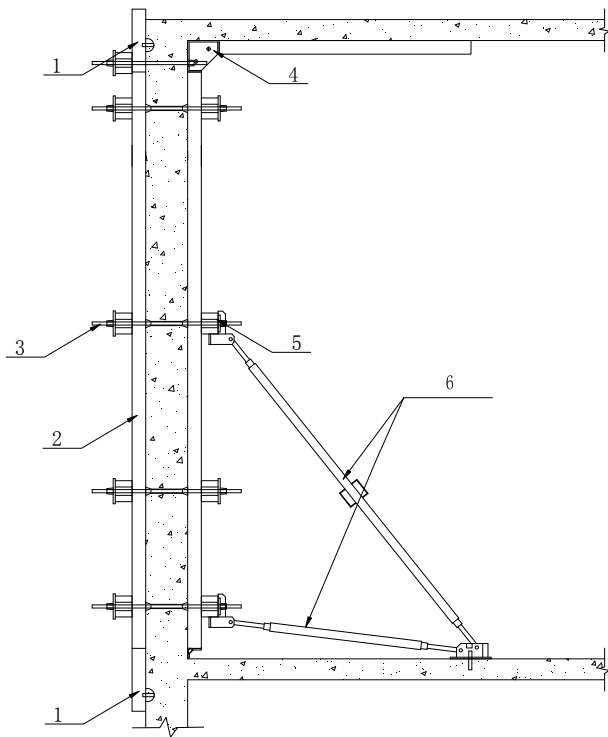
a) 梁底早拆头



b) 与独立支撑配合使用

图A.5.2 梁底早拆头示意图

A.6 斜支撑示意图，见图 A.6。



1-承接板；2-外墙板；3-对拉螺杆；4-楼板阴角；5-背楞；6-斜支撑

图A.6 斜支撑示意图

附录 B 竖肋铝合金组合模板截面几何参数及力学性能试验标准值

B.0.1 竖肋铝合金组合模板截面几何参数可按表 B.0.1 取用。

表B.0.1竖肋铝合金组合模板截面几何参数

序号	模板宽度 (mm)	截面积 (cm ²)	惯性矩 (cm ⁴)	抵抗矩 (cm ³)
1	100	13.12	56.86	13.94
2	200	17.22	71.583	37.38
3	300	27.48	116.249	56.985
4	400	31.18	127.085	71.476
5	500	36.49	169.223	92.776

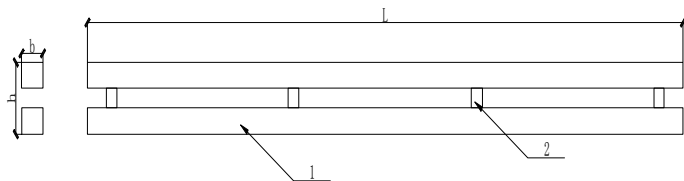
B.0.2 竖肋铝合金组合模板力学性能试验标准值见表 B.0.2.

表B.0.2竖肋铝合金组合模板力学性能试验标准值

试验项目	模板组件 长度 (mm)	支点间 距 (mm)	均布荷载 (kN/m ²)	允许挠 度 (mm)	残余变形 (mm)
刚度试验	1200	800	45	≤2.0	---
强度试验			60	---	≤0.2, 各部位不得破坏

附录 C 常用钢构件规格及其截面特征

C.0.1 常用钢背楞（图 C.0.1）规格及截面特征取值可按表 C.0.1 取用。



1—矩形钢管；2—连接钢管

图C.0.1 背楞示意图

表C.0.1 背楞截面特性

规格 (mm)		截面积 A(cm ²)	惯性矩 I(cm ⁴)	截面抵抗矩 W (cm ³)
矩形钢管	□ 50×30×2.0	3.84	14.77	5.91
	□ 50×50×2.5	4.75	17.91	7.16
	□ 60×40×2.50	4.75	23.47	7.82
	□ 60×40×3.00	5.64	27.39	9.13
	□ 80×30×3.00	4.64	46.96	11.74
	□ 100×50×3.00	8.64	112.12	22.42

注：表中数据为单根矩形钢管截面特性

C.0.2 支撑高度不大于 3.3m 且插销直径不小于 14mm 的 Q235 常用可调支撑规格、截面特征取值可按表 C.0.2 取用。

编号	项目	直径 (mm)		壁厚 (mm)	截面积 A (cm ²)	惯性矩 I (cm ⁴)	回转半径 (cm)	承载能力设计值 (kN)
		外径	内径					
1	插管	48	42	3.0	4.24	10.78	1.59	16
	套管	60	54	3.0	5.37	21.88	2.02	
2	插管	48	41	3.5	4.89	12.19	1.58	18

附录 D 铝合金模板早拆审批表

表 D 铝合金模板早拆审批表

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		
拆模时混凝土强度要求	同条件混凝土 抗压强度（MPa）	试验报告编号	龄期(d)
按本规程 5.5 节的规定			
早拆条件	上层墙体或柱子的模板拆除并运走 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： <p style="text-align: right;"> 审批人： 日 期： 项目监理机构（项目章） </p>			

附录 E 铝合金模板安装工程检验批质量验收记录表

表E 铝合金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			
分项工程名称		验收 部位	
总承包施工单位		项目 负责人	
专业承包施工单位		项目 负责人	
施工执行标准名称及编号			
本规程第 6 章的规定		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时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板	申请 人
	2	涂刷脱模剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处	
	3	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	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	模板安装的拼缝应平整、严密，不应漏浆	
	2	模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷脱模剂	
	3	浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净	

	4	模板起拱高度		当设计要求时按设计要求，设计无要求时按跨度的 1%~3%			
	5	预埋件、预留孔、预留洞偏差	预埋管、预留孔中心线位置		3mm		
			预埋螺栓	中心线位置	2mm		
				尺寸	+10, 0mm		
			预留洞	中心线位置	10mm		
				尺寸	+10, 0mm		
			6	模板安装允许偏差	模板垂直度		
	梁侧、墙、柱模板平整度				3mm		
	墙、柱、梁模板轴线位置				3mm		
	底模上表面标高				±5mm		
	截面内部尺寸	柱、墙、梁			+4, -5mm		
	单跨楼板模板的长宽尺寸累计误差				±5mm		
	相邻模板表面高低差				1.5mm		
	相邻模板拼接缝隙宽度				≤1.5mm		
	7	早拆模板支撑允许偏差	支撑立杆垂直度		≤层高的 1/300		
			支撑立杆定位偏差		≤15mm		

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：本表由专业质检员填写，施工单位保存。

附录 F 铝合金模板拆除工程检验批质量验收记录表

表F 铝合金模板拆除工程检验批质量验收记录表

单位（子单位） 工程名称			
分项（子工程） 名称		验收部位	
施工单位		项目经理	
施工执行标准 名称及编号			
本规程规定		施工单位检 查评定记录	监理（建设）单 位验收记录
拆模时的混凝土强度	拆除墙、柱、梁侧模板 时的混凝土强度		
	拆除底模时的混凝土 强度		
	拆除竖向支撑时的混 凝土强度		
检查保留的支撑是否受到扰动			
专业工长（施工 员）		施工班组长	
施工单位检查 评定结果	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：本表由专业质检员填写，施工单位保存。

附录 G 装配式+铝模板结合案例

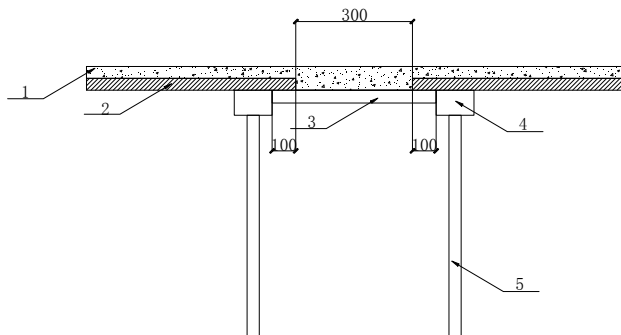
G.0.1 项目信息

某高层住宅楼项目，结构形式为混凝土剪力墙结构，共 26 层、层高 2.9m。竖向结构采用铝模现浇，套内楼板采用预制混凝土叠合楼板、预制混凝土楼梯梯段，内隔墙采用蒸压加气混凝土条板。经比对施工图纸，考虑经济性及实用性确定铝模施工范围为 3 层墙柱至 26 层楼面。

G.0.2 关键节点做法

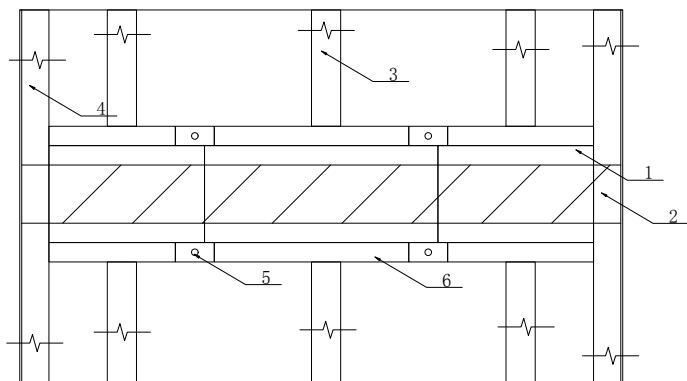
1 叠合板后浇板带处铝模做法

本项目标准层套内楼板设计采用 60mm+70mm 叠合楼板，双向预制板间留 300mm 宽的后浇板带，后浇板带处铝模做法如图 G.0.2-1-1、图 G.0.2-1-2 所示：



1-后浇楼板；2-预制楼板；3-楼板平板；4-铝梁龙骨、早拆支撑头；5-独立支撑

图G.0.2-1-1 后浇板带立面示意图

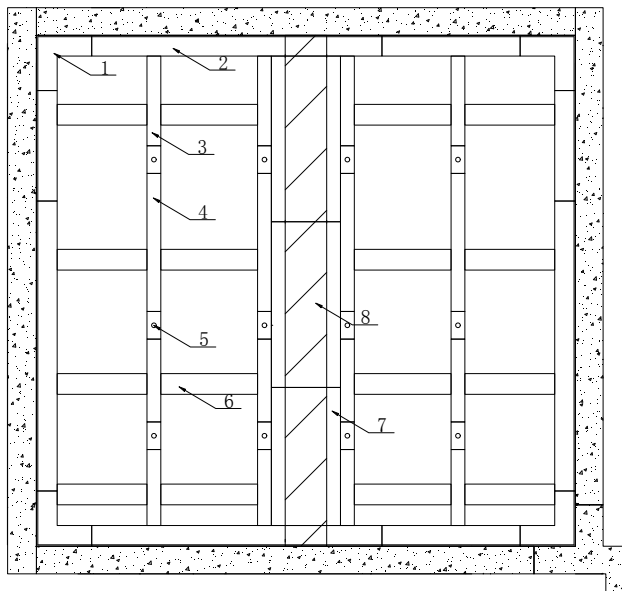


1-楼板平板；2-后浇板带；3-楼板条板；4-楼板阴角；
5-支撑头；6-支撑头；

图G.0.2-1-2 后浇板带平面示意图

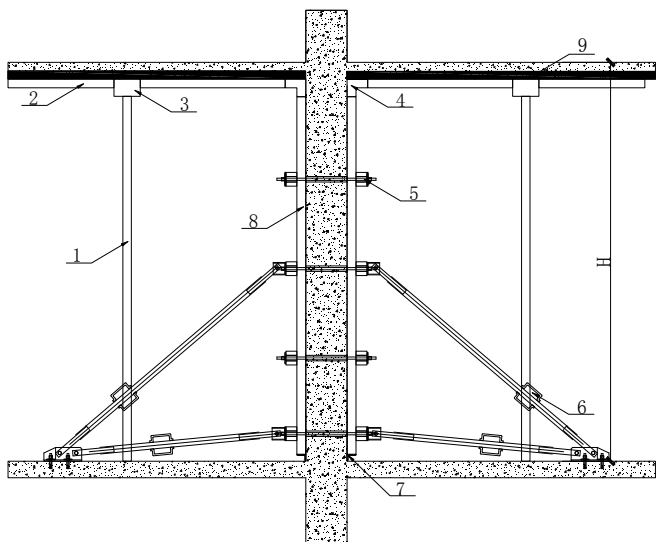
2 叠合楼板与铝模墙板交接做法

叠合楼板与铝模墙板交接处设置板底C槽，作为封堵之用，叠合楼板下仅配置铝梁龙骨、支撑头及必要的连接条板（规则参考现浇楼板布板规则），如图G.0.2-2-1、G.0.2-2-2所示：



- 1-楼板阴角转角；2-楼板阴角；3-单斜铝梁；4-双斜铝梁；
5-支撑头；6-楼板条板；7-楼板平板；8-后浇板带

图G.0.2-2-1 平面示意图

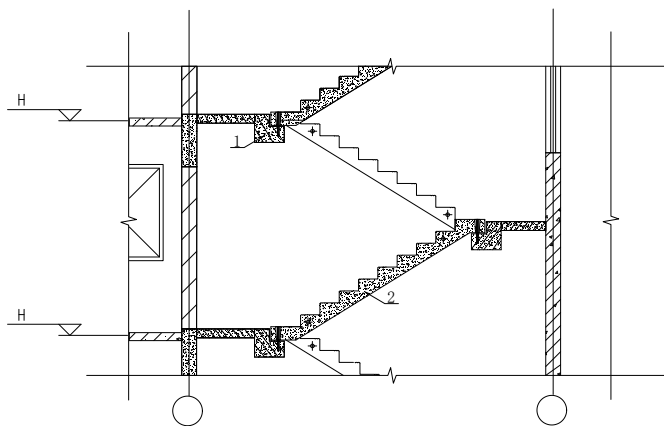


- 1-独立支撑；2-楼板条板；3-铝梁、支撑头；4-楼板阴角；
5-背楞；6-斜撑；7-底角铝；8-墙板；9-预制楼板

图G.0.2-2-2 立面示意图

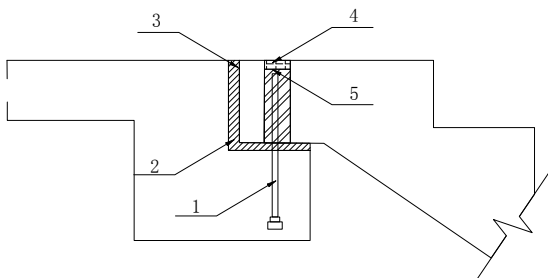
3 PC 梯段与铝模现浇梯梁交接处做法

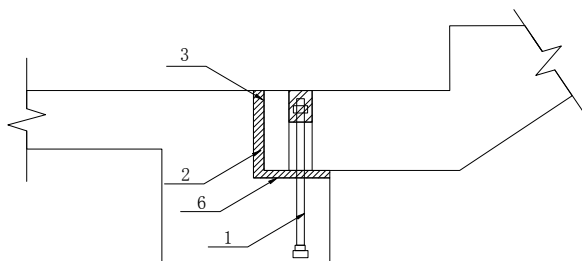
楼梯的平台及梯梁现场浇筑，梯段采用预制构件。L型梯梁上设置铝盖板，盖板上预留预埋螺栓的孔位方便梯段后期安装及定位。



1-梯梁带挑耳；2-预制楼梯

图G.0.2-3-1 预制楼梯剖面





1-螺栓；2-聚苯填充、水泥砂浆找平；3-PE棒柱、注胶；4-砂浆
封堵；5-C40 灌浆料；6-油毡一层

图G. 0. 2-3-2 交接处做法示意

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:

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, 在条件允许时, 首先应这样做的用词:

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. 条文中必须按指定的标准、规范或其它有关规定执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 2 《钢结构设计规范》 GB 50017
- 3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 4 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 5 《铝合金结构设计规范》 GB 50429
- 6 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 7 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 8 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 9 《变形铝及铝合金化学成分》 GB/T 3190
- 10 《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091
- 11 《一般工业用铝和铝合金挤压型材》 GB/T 6892
- 12 《直缝电焊钢管》 GB/T 13793
- 13 《建筑施工高出作业安全技术规范》 JGJ 80
- 14 《建筑工程冬期施工规程》 JGJ/T 104
- 15 《组合铝合金模板工程技术规范》 JGJ 386
- 16 《建筑施工模板安全技术规范》 JGJ 162
- 17 《混凝土制品用脱模剂》 JC/T 949

新疆维吾尔自治区工程建设标准

组合铝合金模板应用技术标准

Technical code for construction of Combined aluminum
alloy formwork in building engineering

条文说明

制定说明

《组合铝合金模板应用技术标准》J00000—2020，经新疆维吾尔自治区住房和城乡建设厅 2020 年 月 日以第 号公告批准、发布。

为便于设计、科研、教学、施工等单位的有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《组合铝合金模板应用技术标准》编制组按章、节、条顺序编写了本规程的条文说明，对条文说明的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了解释和说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握条文规定的参考。

目 次

1 总则.....	88
2 术语和符号.....	89
2.1 术语.....	89
3 基本规定.....	91
4 材料与配件.....	92
4.1 铝合金材料.....	92
5 设计.....	93
5.1 一般规定.....	93
5.2 变形值规定.....	93
5.3 模板及支撑构件计算.....	93
5.4 模板的整体组拼.....	93
5.5 早拆模板支撑体系.....	96
6 构造要求与模板配置.....	97
6.2 模板配置.....	97
7 施工.....	129
7.1 安装准备.....	129
7.3 模板拆除.....	131
7.4 安全措施.....	131
8 检查与验收.....	131
8.2 一般项目.....	132

1 总 则

1.0.1 铝合金模板质量轻、周转使用率高、可回收，符合国家绿色施工技术政策。目前，铝合金模板应用中存在的主要问题是管理工作跟不上，使得模板周转次数偏低、损坏率偏高、规格不同意。所以，为切实加强对铝合金模板制作质量和技术的管理，提高模板周转使用率、提高综合经济效益制定本规程。

1.0.2 目前国内外使用的铝合金模板体系十分丰富，不但有建筑类模板，还有桥梁、道路、预制件模板和各种异形模板体系。本规程设计的铝合金模板体系主要指用于房屋建筑工程中的铝合金模板体系，对于其他用途暂未涉及。

1.0.3 本规程主要对铝合金模板的构件、连接、整体性给出了规定，对混凝土结构一些不规整的部件如悬挑、凹凸、下沉、开洞或孤立构件的模板，支撑或悬挂于铝合金模板上的操作平台，早拆支撑系统支撑与其他临时结构上，铝合金模板与其他模板配合使用等本规程未涉及的情况，应根据具体情况进行分析并采取措施，且应满足相应规范的要求。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.2 铝合金模板体系由模板系统、支撑系统、紧固系统、附件系统组成。模板系统构成混凝土结构施工所需的封闭面，保证混凝土浇灌时建筑结构成型；附件系统为模板的连接构件，使单件模板连接成系统，组成整体；支撑系统在混凝土结构施工过程中起支撑作用，保证楼面，梁底及悬挑结构的支撑稳固；紧固系统是保证模板成型的结构宽度尺寸，在浇筑混凝土过程中不产生变形，模板不出现爆模现象。各系统配合使用，形成一个安全可靠、确保施工质量的模板体系，才能充分发挥该模板体系的优势。

2.1.5 承接模板一般通过预埋螺栓连接在结构外墙顶部，与楼面板持平或略高。本层墙柱模板拆除时，保留承接模板，用于支撑上一层的外墙、柱外侧模板或洞口墙体内侧的模板。承接模板与上层外墙柱模板一起拆除。

2.1.8 早拆是指利用混凝土的早期强度和早拆装置的特殊构造，将楼板模板和梁底模板先行拆除而保留早拆头和竖向支撑的施工技术。利用早拆可提高平面模板的周转使用速度。

2.1.11 铝合金模板根据加固方式的不同分为对拉螺栓式和拉片式两种类型。对拉螺栓式是通过通过对拉螺栓进

行加固的铝模。主要由铝合金面板、连接件、单支顶、对拉螺杆、背楞、斜撑等构件组成。拉片式是通过拉片拉结加固的铝模，主要由铝合金面板、连接件、单支顶、拉片、背楞、方通扣、斜撑、钢丝绳风钩等构件组成。

2.1.14 模板中承受纵向主肋传来的荷载的受力构件，对模板主肋起支撑作用。

3 基本规定

3.0.1 模板采用模数制设计，其模数应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002的有关规定。模板在设计过程应考虑装拆的灵活性和可行性；生产环节根据加工图纸进行模板加工，加工误差控制允许范围，保证加工的精度，从而避免尺寸误差、拼缝过大等情况。

3.0.2 在施工前，应先结合项目具体情况由模板提供方编制专项施工方案，并按照相关的规定进行方案审核、审批，并严格按照方案组织实施。应结合工程的实际情况进行方案编制，合理选用铝合金组合模板，支撑系统，紧固系统及配件系统等。

3.0.3 依据《组合铝合金模板工程技术规范》JGJ386中的要求：层高超过 3.3m 的可调独立钢支撑模板工程或超过一定规模的模板工程，应进行专家论证。

4 材料与配件

4.1 铝合金材料

4.1.1 通过对各种铝合金型材性能的比较分析，AL6061-T6 和 AL6082-T6 同属于以镁和硅为主要合金元素并以 Mg_2Si 相为强化相的铝合金。该类材料具有较高的强度、刚度，有良好的抗腐蚀性能、可成型性、可焊接性、可加工性及具有较好的氧化效果等特点，适合用作模板材料。目前国内大多使用 AL6061-T6，但由于 AL6082-T6 比 AL6061-T6 具有较高的机械性能，适合用作结构型材和定制型材，在世界发达国家已得到广泛应用，国内也逐渐开始使用。

5 设计

5.1 一般规定

5.1.1 现行国家标准《铝合金结构设计规范》GB 50429 和《钢结构设计规范》GB 50017 中采用极限状态的计算方法，因此本规程也一致采用概率极限状态设计原则和分项系数表达的计算方法。

5.2 变形值规定

5.2.2 背楞变形限值主要依据现有工程调查，按简支模型反推得到。

5.3 模板及支撑构件计算

5.3.5 斜撑的预埋螺栓受力计算比较困难，目前没有相关的规范或研究。模板整体分析时，若需要斜撑受力，建议做部分锚栓试验。

5.4 模板的整体组拼

5.4.1 铝合金模板整体系统与其他模板系统不同，竖向构件的模板与水平构件的模板及早拆支撑系统共同形成一个整体。在未浇筑混凝土或混凝土凝固之前，铝合金模板整体系统就是一个临时的铝合金结构工程，竖向构件的模板相当于结构工程的空心墙或柱，因而应保证空心的墙或柱具有几何不变性和适当的刚度；水平构件的

模板相当于结构工程的楼板，在平面内应具有整体性以协调各空心竖向构件的水平位移和传递水平力。与一般结构工程不同的是楼板的竖向荷载通过早拆体系的撑杆直接传递到下层的混凝土结构楼面。一般情况下，除结构周边外侧的墙柱模板和电梯井道内侧墙柱模板通过承接模板与下层混凝土楼板连接外，其余竖向构件模板均直接立在下层混凝土楼板上，预埋钢筋或螺栓仅起到安装时的定位作用，没有特别的连接，因而，在水平荷载作用下有滑动和倾覆的可能。

模板工程作为混凝土结构施工过程中一个临时工程在完成其预定的功能的过程中，与一般结构工程一样，要独力承受相应的荷载并满足承载力、刚度和稳定性的要求。每层模板作为结构使用的时间短，要求安装与拆卸方便、部件能重复使用，其力学模型的简化和建立更加复杂；不仅仅由于混凝土结构及其施工方法、设备、环境的复杂性会造成模板工程的复杂和多样，铝合金模板还可能与钢模等其他模板同时使用，完全通过力学分析铝合金模板整体安全较为困难，因而应总结工程经验，重视概念设计。概念设计主要包括以下几个方面：①对剪力墙结构，剪力墙间距较小，楼板模板直接与剪力墙模板或连梁模板连接，整体性较好。②对于框架结构或框剪结构，竖向构件间距较大，构件截面较小，尤其当梁、柱同宽度时，连接传力较复杂，整体性相对不好。

③楼板模板通过次梁后再与主梁、墙模连接，或开大洞时，水平构件模板形成的类楼板整体性差。④墙、柱竖向拼接少，能一板到顶，对侧模板能相互顶紧时或柱截面较小时，竖向构件模板的整体性较好。⑤有无台风是否用于高层。楼层越高，风荷载越大。⑥板厚在 200mm 以内、墙厚在 450mm 以内、柱截面在 700mmx700mm 以内、层高为 2800mm~3300mm 等剪力墙住宅经验相对较丰富等。

铝合金模板工程一般使用爬升式布料机垂直布料，杜绝将泵送管道直接铺设在楼面上，对模板结构产生水平冲击力。国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666-2011 第 8.3.3 条及第 8.4.6 条对混凝土的分层浇筑有详细规定，铝合金模板工程的混凝土分层浇筑应符合此规定。普通住宅结构（层高 3m 左右）混凝土浇筑顺序一般为：墙身混凝土分两次浇筑完成，第一次浇筑高度约为 1.5m；浇筑顺序是先从核心筒位置浇起，四周对称浇筑，对于高度较大的混凝土梁和厚度较大的混凝土板也应采用分层浇筑的方法。浇筑方法和顺序有三个考虑因素：①墙身模板的计算主要荷载为混凝土侧压力，侧压力的大小与浇筑速度关系密切。一般计算时取 1.5m/h 的浇筑速度，如果墙身一次性浇筑完成，容易造成涨模。②分段浇筑和对称浇筑有利于控制模板走位，提高混凝土成型质量。③分层浇筑有利于混凝土中气体

排出，减少拆模后混凝土表面的蜂窝麻面。

5.4.6 墙柱两侧模板通过对拉螺栓拉结，需要在两侧模板之间设置定位撑条，保证墙柱的截面尺寸。同时定位撑条可以和对拉螺栓一起作用，传递模板平面外水平荷载。

5.5 早拆模板支撑体系

5.5.2 早拆模板支撑系统的范围为楼面模板和梁模板的早拆施工。混凝土楼板厚度增大，自重随之增大，楼板抗弯刚度也随之增大，且抗弯刚度增大远大于荷载的增加。在相同跨度的情况下，楼板越厚，楼板的抗弯能力越强。根据早拆施工实践，对板厚为 100mm 以上的楼板实施早拆是安全可靠的，对板厚小于 100mm 的楼板应进行专门的分析和论证方可采用。

5.5.7 根据国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666-2011 第 4.5.2 条的相关规定，当板的结构宽度不大于 2m 时，混凝土强度达到设计强度标准值的 50%即可拆除模板。铝合金模板早拆技术与其他模板不同，后拆支撑的间距一般是 1.3m×1.3m，底模拆除时的混凝土强度并没有实测，本规程在编过程中累计数据不够，因而要求对于具体的工程当无可靠的论证和经验时，不可突破 50%的下限。

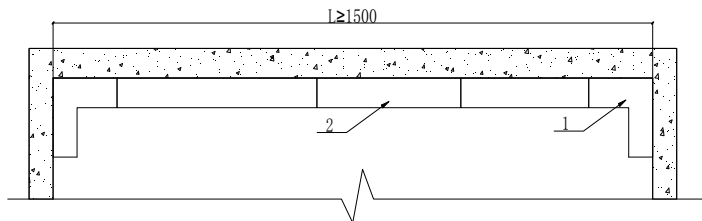
6 构造要求与模板配置

6.2 模板配置

6.2.1 楼面配模

1 楼面阴角配模

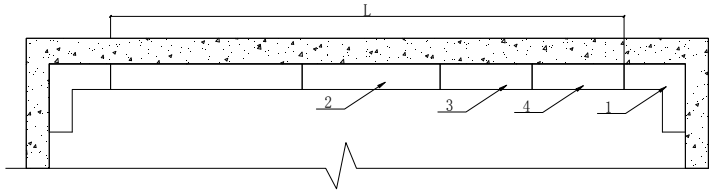
1) 内转阴角排布：内转阴角规格由楼面较短边长决定，长度优先 400 或 250 等边规格。楼面尺寸非 50 倍数，其非 50 孔位留在内转阴角转角处。如图 1 所示：



1-楼板阴角转角模板；2-楼板阴角模板

图1 内转阴角排布示意图

2) 直阴角排布：优先采用长度为标准规格组合，嵌补尺寸优先标准件。直阴角排布净长 (L) 需设计成两根或两根以上直阴角。如图 2 所示：



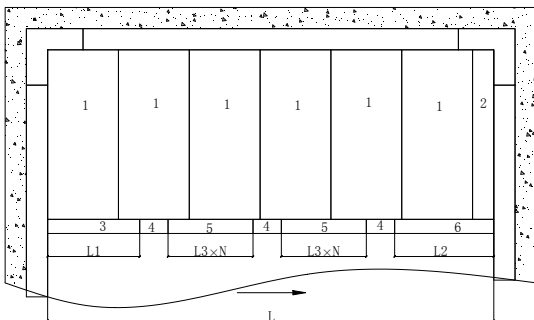
- 1-楼板阴角转角模板；2-楼板阴角模板；
3- 楼板阴角模板标准件*N；4-楼板阴角模板标准件/非标件

图2 直阴角排布示意图

3)外转角处，采用楼面直阴角拼接，且直阴角不设置背后孔。

2 楼面铝梁支撑配模

铝梁净长 $L > 1000\text{mm}$ ，需设计支撑；铝梁净长 $L = 1000\text{mm}$ 且楼面总长 $> 3600\text{mm}$ ，需设计支撑；考虑到支撑受力，起始/终止单斜铝梁长度需均衡。如图 3 所示：

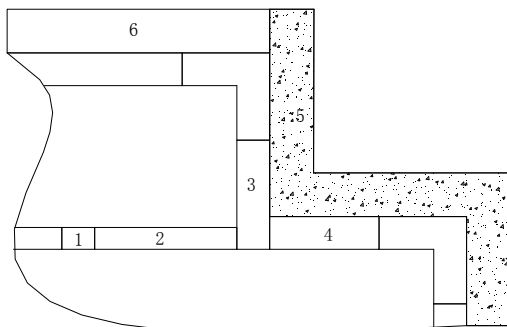


- 1-楼板模板；2-楼板模板；3-单斜铝梁；4-支撑头；

5-双斜铝梁；6-单斜铝梁；L-铝梁净长；L1-起始标准铝梁长度；
L2-终止铝梁长度；L3-标准双斜铝梁长度；N-双斜铝梁个数

图3 楼面铝梁支撑配模示意图

外转角处，楼面直阴角与铝梁要垂直连接，不允许顺接。如图4所示：



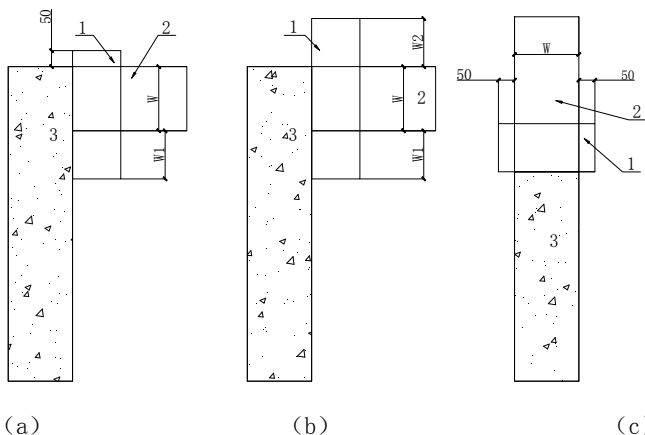
1-支撑头；2-单斜铝梁；3-楼板阴角模板
4-楼板阴角模板；5-墙；6-梁

图4 外转角处示意图

6.2.2 梁配模

1 梁底配模

梁底阴角长度=梁宽+两侧伸出尺寸。伸出侧上方若无梁侧阴角，则伸出 50mm；伸出侧上方若有梁侧阴角，则伸出与梁侧阴角同宽尺寸。如图5所示：



- (a) 梁底阴角长度= W_1+W+50 ；1-梁底阴角；2-梁；3-墙；
 W_1 -梁侧阴角宽度； W -梁宽度
- b) 梁底阴角长度= W_1+W+W_2 ；1-梁底阴角；2-梁；3-墙 W_1 -
梁侧阴角宽度； W_2 -梁侧阴角宽度
- c) 梁底阴角长度= $W+100$ ；1-梁底阴角 2-梁 3-墙

图5 梁底阴角示意图

2 梁侧配模

布板净宽 $A \leq 400\text{mm}$ 且符合标准型材宽度规格，采用同宽度模板横布，且无需加固；布板净宽 $A=500\text{mm}$ 时，需加在居中或平第四道背楞高度使用背楞加固。如图 6 所示：

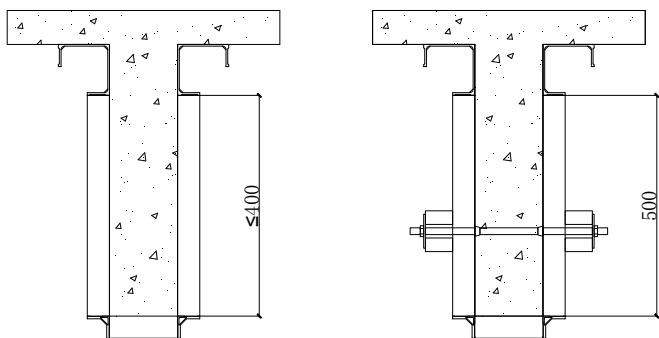
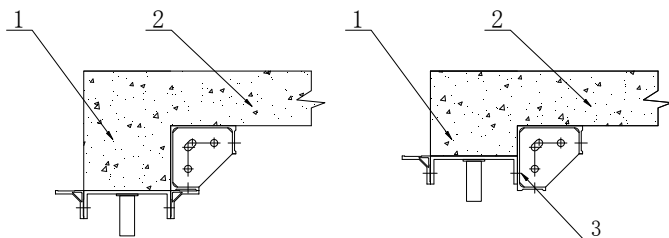


图6 梁侧配模示意图

布板净宽 $<100\text{mm}$ ，采用楼面阴角调节。如图7所示：

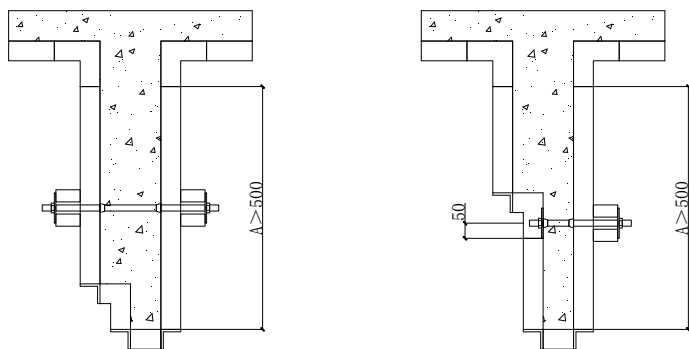


1-梁；2-楼板；3-设计连接孔

图7 楼面阴角调节示意图

布板净宽 $A > 500\text{mm}$ （含过梁），侧板竖排，需设计背楞进行加固。如果背楞加在主梁上，则高度根据实际

情况定；如果背楞加在过梁上，则一般距拼缝向上 50 处。如图 8 所示：



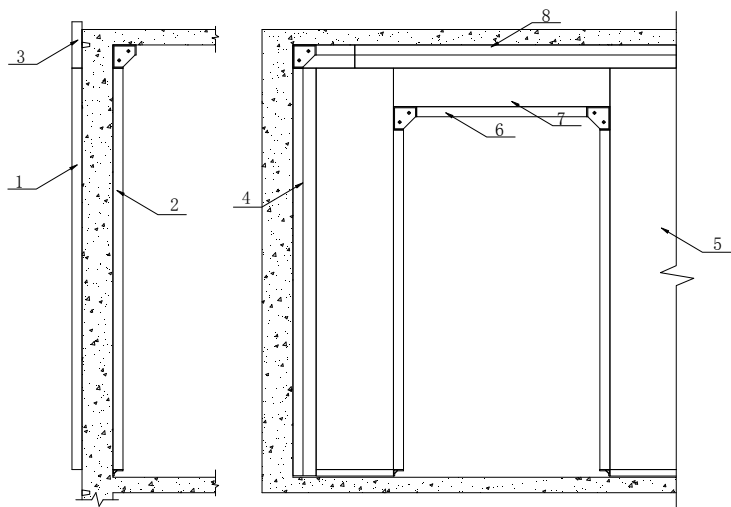
A-布板净宽

图8 梁侧背楞加固示意图

6.2.3 墙配模

墙柱模板布置流程：墙柱阴/阳角→墙板→K板→背楞。

墙模板组成：普通墙板、带对拉孔墙板、K板、内墙阴角、外墙阴角、阳角、地角、背楞。如图 9 所示：

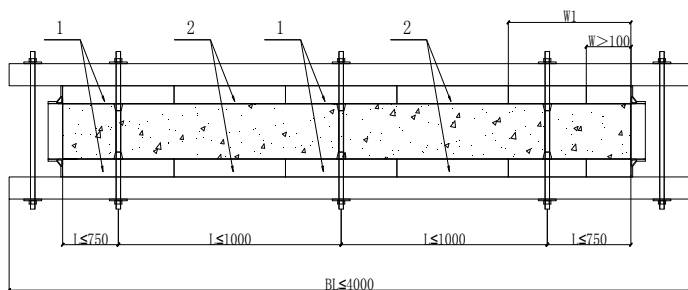


1-外墙板；2-内墙板；3-承接板；4-墙柱阴角；
5-墙板；6-梁底模板；7-梁侧模板；8-楼板阴角

图9 墙面板组成图

1 墙板配模

1) 直墙体配模：从一端向另一端排布，一般以开穿墙孔模板起始。如图 10 所示：

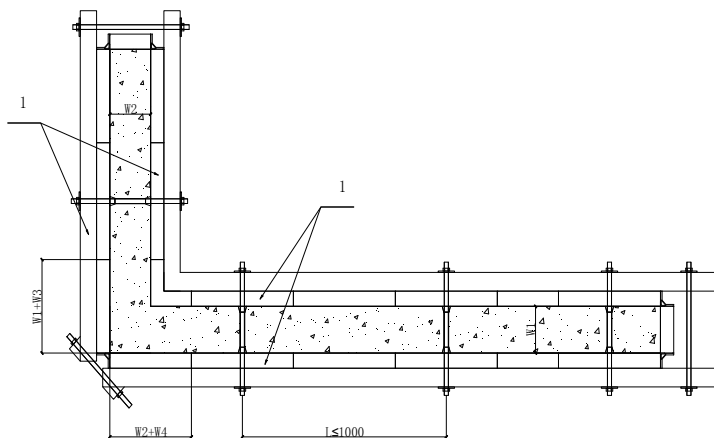


1-对拉孔墙模板；2-墙模板；W1-模板宽度组合；

W-模板宽度；L-间距；BL-背楞长度

图10 直墙体配模示意图

2)L形墙体配模：先配阴角，以阴角为界，墙体可分为三段。其中两直墙可按直墙配模（除背楞），内转阴角旁需配穿墙孔模板。外转角处，配板对齐到阴角边。如图11所示：

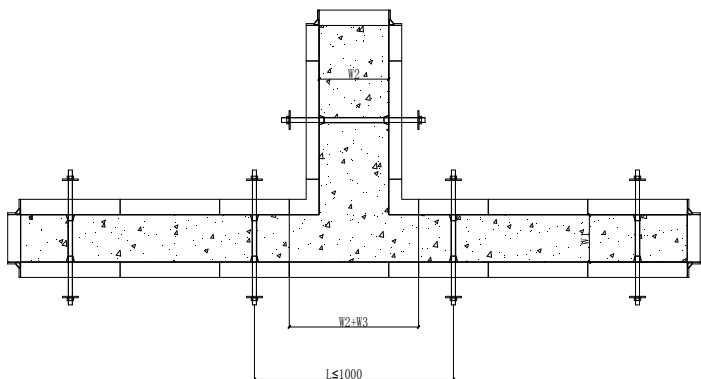


1-对拉孔墙模板；W1-墙宽；W2-墙宽；W3-阴角模板宽度1；
W4-阴角模板宽度2；L-间距

图11 L形墙体配模示意图

注：W1+阴角宽度 1 > 500mm 或 W2+阴角宽度 2 > 500mm，采用宽度规格组合。

3) T形墙体配模：先配阴角，以阴角为界，将墙体分成多段。其中三直墙可按直墙配模（除背楞）。内转阴角旁需配穿墙孔模板。其余部分则嵌补模板。如图12所示：

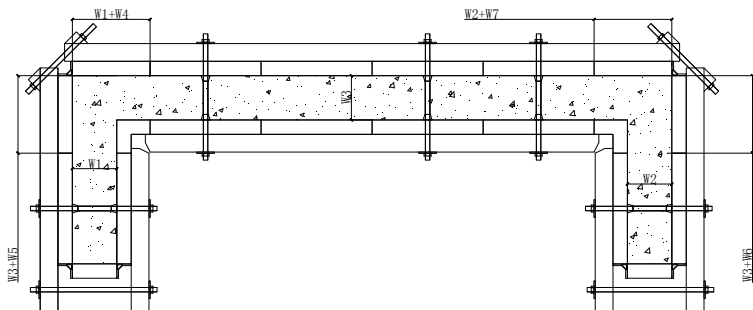


W1-墙宽；W2-墙宽；W3-两侧阴角宽度；L-螺杆间距

图12 T形墙体配模示意图

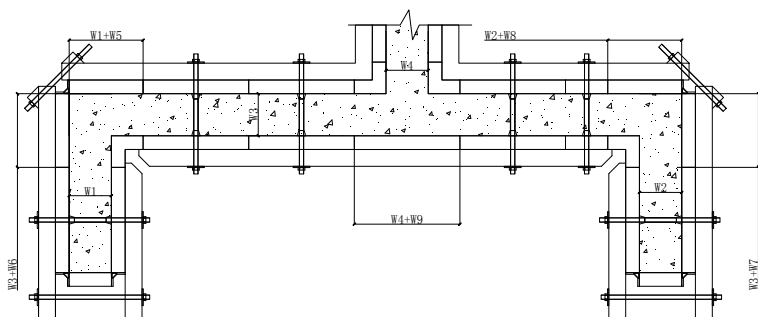
注：W2+两侧阴角宽度 >500 ，采用宽度规格组合

4)U形墙体或异形墙体配模，原理同T型、L型、直墙体。如图13-1、图13-2所示：



W1-墙宽；W2-墙宽；W3-墙宽；W4-阴角宽度1；W5-阴角宽度2；
W6-阴角宽度3；W7-阴角宽度4

图13-1 U形墙体配模示意图



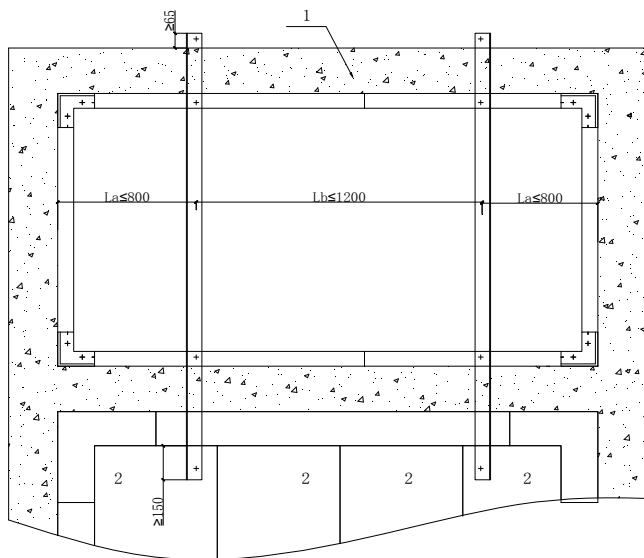
W1-墙宽；W2-墙宽；W3-墙宽；W4-墙宽；W5-阴角宽度1；
W6-阴角宽度2；W7-阴角宽度3；W8-阴角宽度4；W9-两侧阴角宽
度

图13-2 U形墙体配模示意图

6.2.4 沉降吊模

1 吊杆/撑杆布置

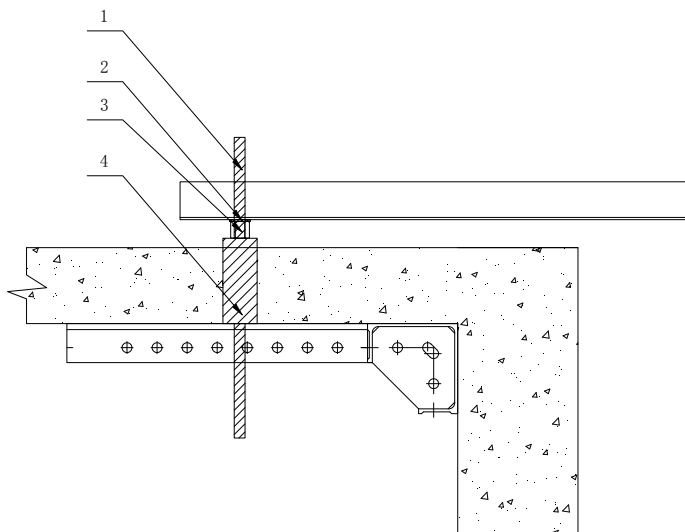
在外侧，角钢伸出外墙边 $\geq 65\text{mm}$ ；在内侧，且沉降位两侧的楼面无沉降时，角钢伸出楼面阴角模板边 $\geq 150\text{mm}$ ，与角钢连接的楼面板孔设计无需设计由现场开孔。吊杆长度超过 4500mm 时，不设计吊杆，只设计撑杆。如图14所示：



1-外墙；2-楼板模板； L_a -吊杆与沉降边沿间距； L_b -吊杆间距

图14 吊杆/撑杆布置示意图

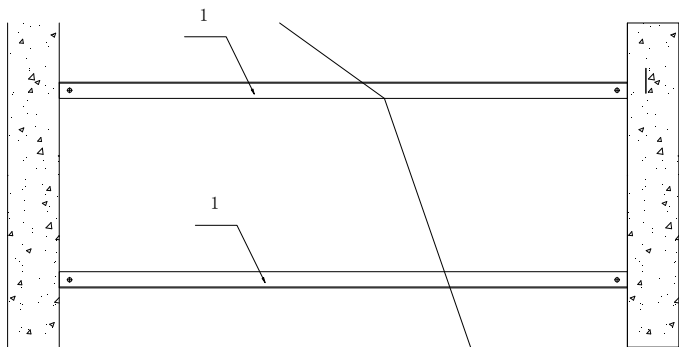
吊杆处胶管的长度与支撑位置处的楼面厚度相同。
如图 15 所示：



1-螺杆；2-垫片；3-螺母；4-PVC 管

图15 吊杆处胶管示意图

在空洞位置需要布置撑杆（采用 63X63 角钢）。如图 16 所示：



1-角钢

图16 撑杆布置示意图

2 小沉降配模规则（高度 $\leq 90\text{mm}$ ）

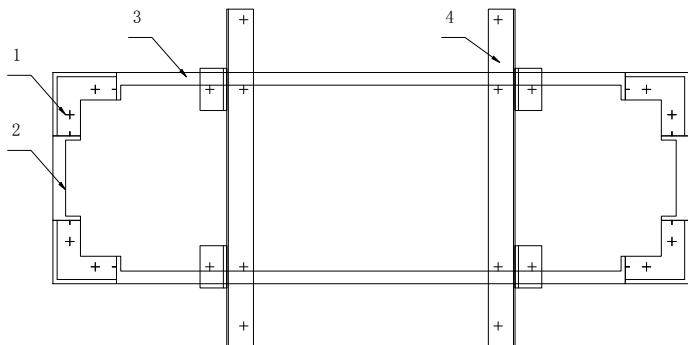
小沉降阴角优先使用 C 槽与方钢连接，在方钢端部焊接专用连接钢板。方钢规格按表 1 进行选择，方钢最大长度 $\leq 3500\text{mm}$ 。如图 17 所示：

表1 方钢规格与沉降高度对应表

沉降高度	20、40	50、30	60	70	80	90
方钢规格	40*20 *2.5	50*30*2.5	60*30* 2.5	70*50* 2.5	80*30* 2.5	90*60* 2.5
连接钢板	65*20 0*8	65*200*8	65*200 *8	65*200 *8	65*200 *8	65*250 *8

阴角长度	200	200	200	200	200	250
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

注：不等于方管尺寸的小沉降，采用大于且最接近沉降尺寸的方管



1-转角模板；2-方管；3-带连接件方管；4-吊杆

图17 小沉降示意图

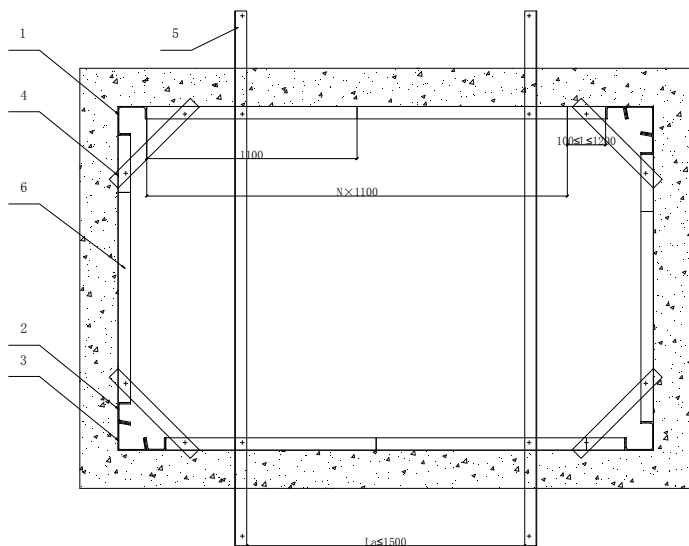
3 大沉降配模规则（高度 $>90\text{mm}$ ）

1) 阴角布置：任意对角需设置易拆。沉降尺寸为 50 倍数，阴角长度等于沉降尺寸；沉降尺寸非 50 倍数，阴角长度需大于沉降尺寸且为 50 倍数。

侧板布置：同梁侧配模规则（背楞除外）。

2) 加固布置：若相邻侧板在同一高度，则设计斜撑，采用 63X63mm 角钢。

3) 吊杆布置：吊杆间距 $\leq 1500\text{mm}$ 。如图 18 所示：

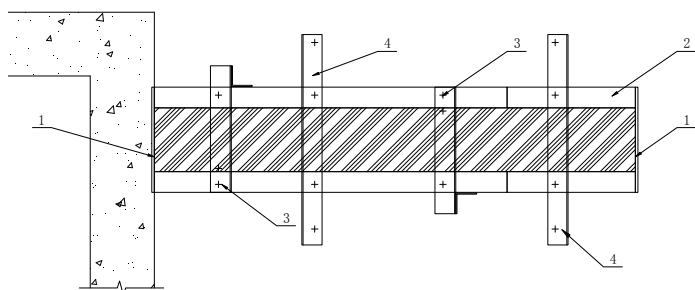


1-转角模板；2-易拆模板；3-易拆转角模板；4-斜撑；
5-吊杆；6-平板模板；N-模板数量；L-模板宽度；La-吊杆间距

图18 大沉降示意图

6.2.5 反坎布置

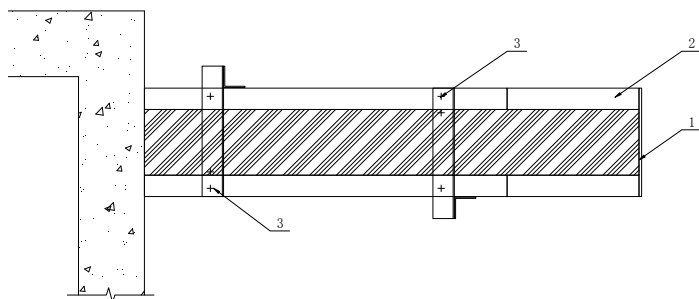
1 一次反坎：由侧板、封板、吊杆、七字角铝组成。侧板宽度为反坎与板面的高度差，可按梁侧规则布置。如图 19 所示：



1-封板；2-平面模板；3-七字角铝；4-吊杆

图19 一次反坎布置示意图

2 二次反坎：由侧板、封板、七字角铝组成，不同之处在于取消了吊架和反坎与墙相交处封板。如图 20 所示：



1-封板；2-平面模板；3-七字角铝

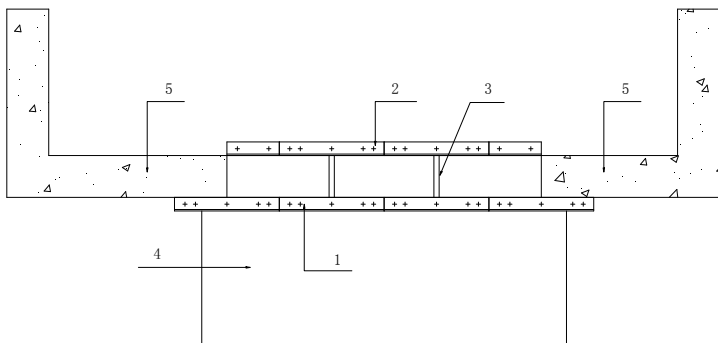
图20 二次反坎布置示意图

6.2.7 节点配模

节点部位配模规则示例：飘窗。

飘窗分为上飘台和下飘台。上下飘窗支撑中心线保持在同一条线。

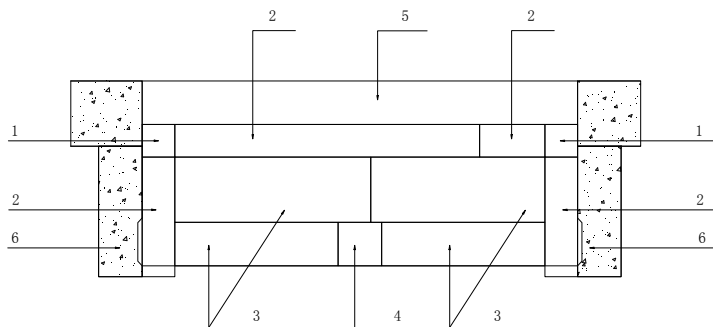
1 下飘窗墙板配模时，下方墙按矮墙配模。如图 21 所示：



1-外墙柱模板；2-内墙柱模板；3-对拉螺栓套管；4-飘台；5-墙

图21 下飘窗下方墙配模示意图

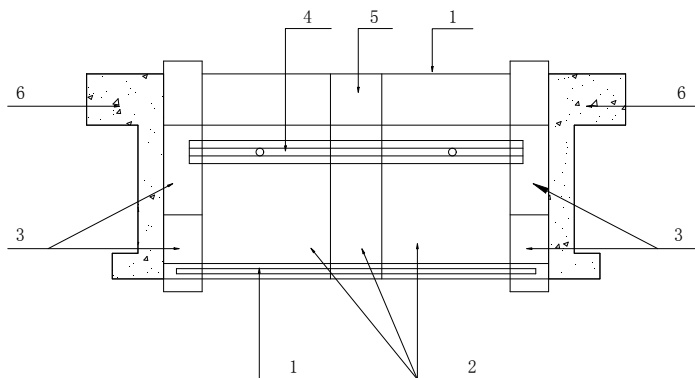
2 下飘窗底板及侧板模板配模顺序：阴角→支撑→模板→连接件（阳角）→侧板，以板数量最少为原则进行布置（当飘板三边都为墙时，需设计易拆）。如图 22 所示：



1-楼板阴角转角模板；2-楼板阴角模板；3-楼面平面模板；4-支撑；5-梁；6-墙

图22 下飘窗底板及侧板配模示意图

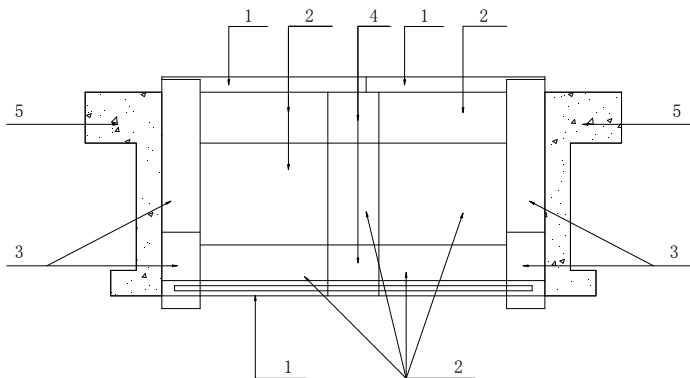
3 下飘窗盖板配模：盖板处的支撑垫板均采用普通模板。设计时，优先考虑设计成一块整板。如图 23 所示：



1-连接角铝；2-拼接模板；3-阴角模板；4-背楞；5-梁底早拆头；
6-墙

图23 下飘窗盖板配模示意图

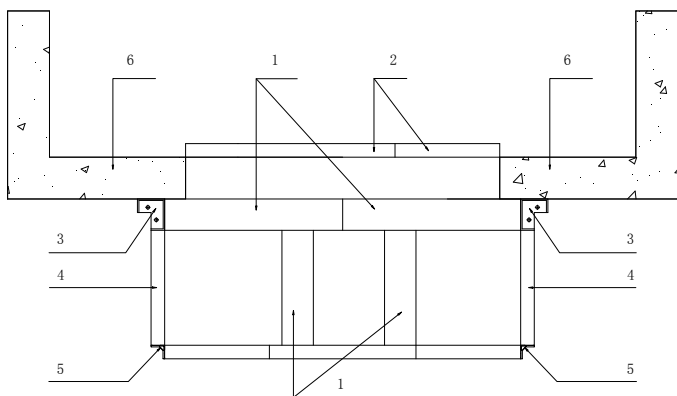
4 上飘窗底板及侧板模板布置顺序：阴角→支撑（按节点支撑规则）→模板→连接件（阳角）→侧板，以受力好、模板件数少为原则进行布置。如图 24 所示：



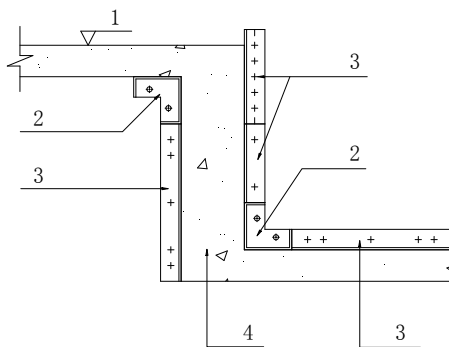
1-连接角铝；2-拼接模板；3-阴角模板；4-梁底早拆头；5-墙

图24 上飘窗底板及侧板配模示意图

5 上飘盖板模板布置：上飘盖板阴角上需布置 K 板和嵌补模板；嵌补板宽度 $\leq 250\text{mm}$ 时，无需设计背楞；若尺寸不允许拆成两块，则 K 板连接处阴角也需配两套。如图 25 所示：



1-上飘盖板；2-内墙柱模板；3-阴角转角模板；4-阴角模板；5-连接角铝；6-墙



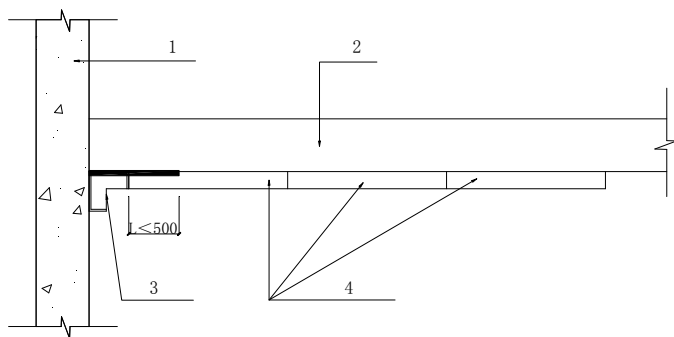
1-结构标高；2-阴角模板；3-墙柱模板；4-墙

图25 上飘盖板模板配模示意图

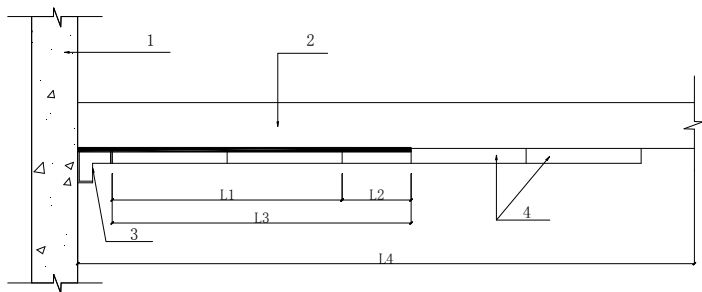
6.2.8 压板、企口、滴水布置

1 压板条布置

1) 梁压板条布置：综合梁侧板排布规格、标准件中规格及压板需布置的长度，可以调整梁侧板排布顺序或用标准件进行断板排布，根据情况阴角、侧板需设置压板。如图 25 所示：



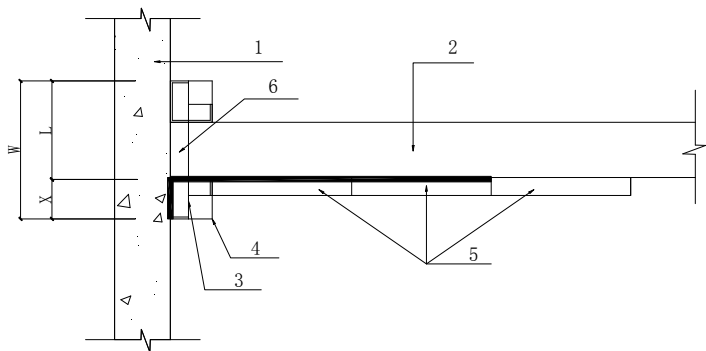
1-墙； 2-梁； 3-梁侧阴角； 4-梁侧模板



1-墙；2-梁；3-梁侧阴角；4-梁侧模板；L1- $n \times 1200$ ；L2-嵌补长度；L3- $1200 \leq X \leq L$ ；L4-梁长

图26 梁压板条布置示意图

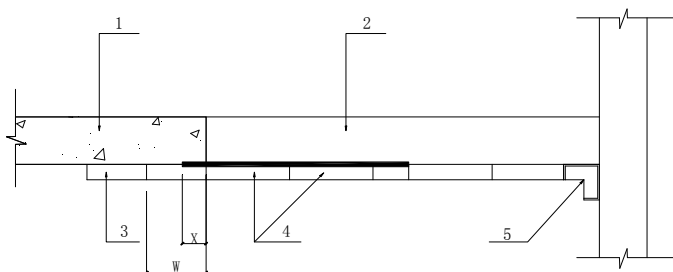
2) 墙压板条布置：梁底阴角贴墙一面设置压板，梁侧阴角两侧需设置压板，梁侧板需设置压板，梁底墙板需设置压板。如图 27 所示：



1-墙；2-梁；3-梁侧阴角；4-梁底阴角；5-梁侧模板；6-墙体模板

图27 梁侧阴角压板布置示意图

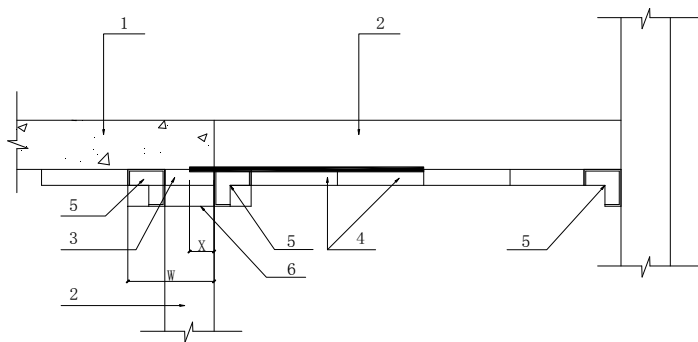
W 宽墙板需设置压板，梁侧板需设置压板。如图 28 所示：



1-墙；2-梁；3-墙体模板；4-梁侧模板；5-梁侧阴角

图28 梁侧板压板布置示意图

W 宽墙板需设置压板，梁侧板、梁底阴角、梁侧阴角均需设置压板。如图 29 所示：

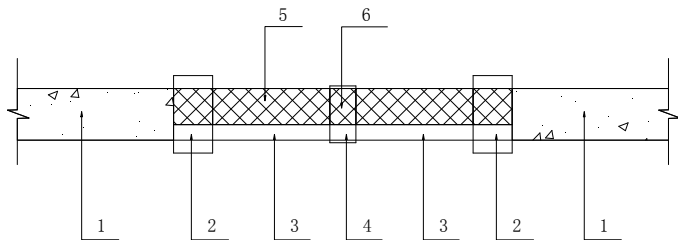


1-墙；2-梁；3-墙体模板；4-梁侧模板；5-梁侧阴角；6-梁底阴角

图29 梁底阴角压板布置示意图

2 企口布置

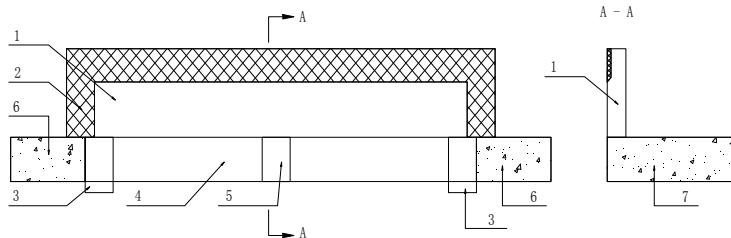
1) 洞口周边无飘台或板跟洞口边平齐时，直接按墙梁规则布置。如图 30 所示：



1-墙；2-梁底C槽；3-梁底模板；4-梁底支撑；5-企口；6-梁

图30 无飘台企口布置示意图

2) 洞口周边有飘台或板跟洞口边平齐时，梁底板、墙端板、盖板宽度均取等同于梁宽在洞口一周布置带企口模板；梁底阴角和盖板阴角向无飘台或板一侧延长 50 并带企口；其余按节点设计规则布置。如图 31 所示：

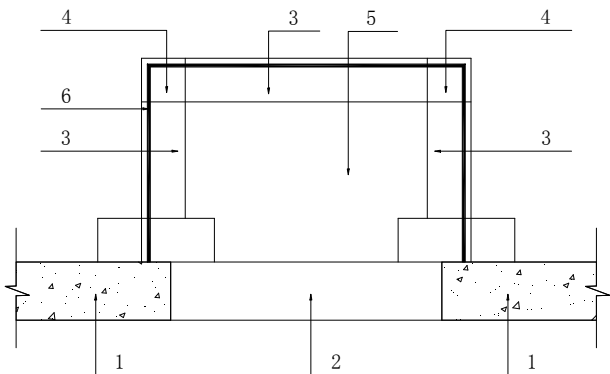


- 1-飘台或板；2-企口；3-梁底阴角模板；4-梁底模板；
5-梁底支撑；6-墙；7-梁

图31 有飘台企口布置示意图

3 滴水布置

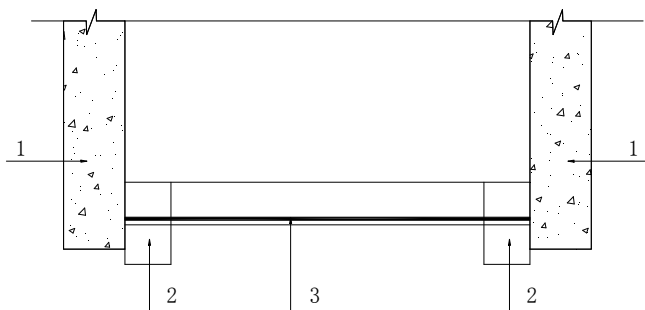
1) 当飘板为向墙外延伸时，布置方式如图 32 所示：



1-墙；2-梁；3-飘台盖板；4-支撑；5-飘台或板；6-滴水线

图32 飘板为向墙外延伸滴水布置示意图

2) 当飘板介于两墙之间时，按节点设计规则布置。如图 33 所示：



1-墙；2-板底C槽；3-滴水线

图33 飘板为向墙外延伸滴水布置示意图

6.2.9 楼梯

1 斜墙

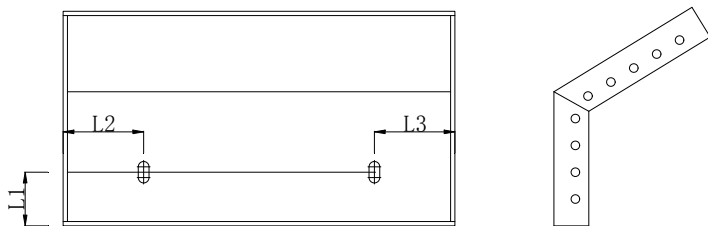
1)斜墙板：优先按 标准宽板设计；最后的三角板宽度 300~800mm。

2)K 板：按规范中 K 板规则排布。

3)狗牙板：狗牙板节数不超过 5 节，采用阴角和 100 宽型材制作。

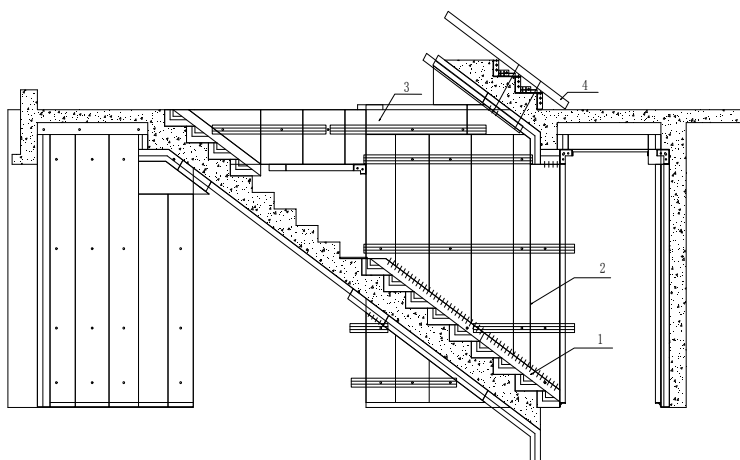
4)支撑板：在反三跑的位置需设置支撑板、背楞用于反三跑模板的固定。

5)抬头板：抬头板需设计预埋孔设计两套。如图 34 所示：



L1-100mm; L2-150mm; L3-150mm

图34 抬头板预埋孔设置示意图



1-狗牙板； 2-斜墙板； 3-K板； 4-背楞

图35 斜墙排布示意图

2 踏步

1) 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 150~200mm，支撑上螺丝拧固 100 长滴水线，平行于支撑短板防止拆卸底板时，支撑移位。底板长度优先为标准库中规格。如图 36 示意图：

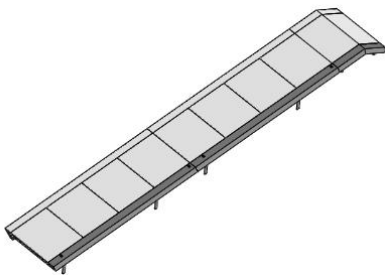


图36 踏步底板示意图

2)踏步侧板：楼梯侧板以拆卸，搬运方便为主，单件总长不宜超过 2000mm。

3)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。

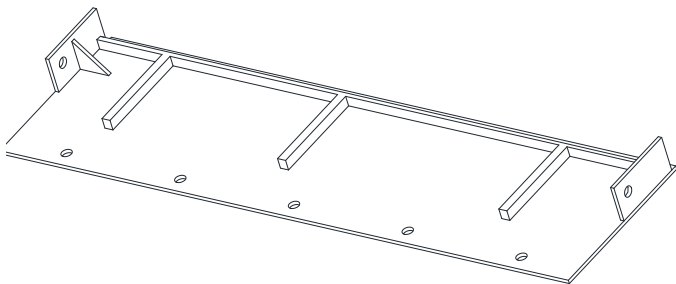


图37 踏步盖板示意图

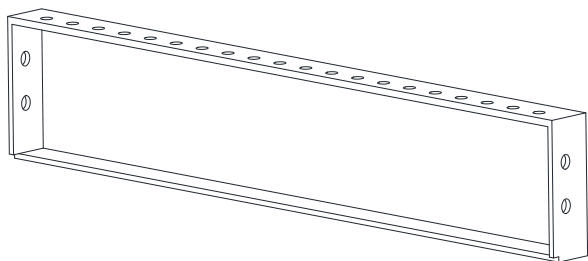
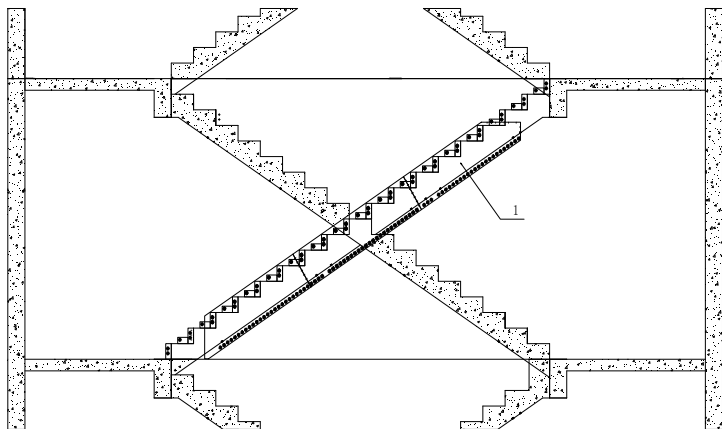


图 38 踏步挡板示意图



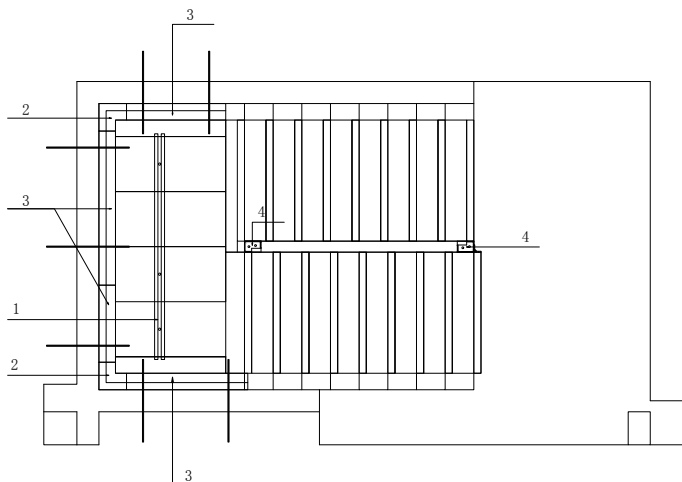
1-楼梯侧板

图 39 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。

3 休息平台盖板

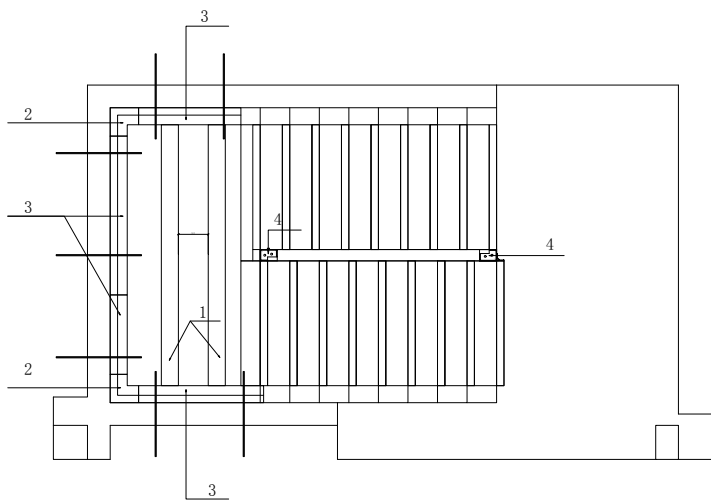
1) 标高位置休息平台设计反三跑时，梯梁及休息平台位置的楼面板配一套；不设计反三跑时，标高位置梯梁及休息平台楼面板（含 C 槽）配置两套。楼梯、消防连廊、飘板、悬挑结构支撑均配四套。休息平台若设计盖板，则需设计抗浮背楞。如图 40 所示：



1-抗浮背楞；2-楼面阴角转角模板；3-楼面阴角模板；4-阴角模板

图40 抗浮背楞设置示意图

2) 休息平台不设计盖板时，但四周墙板需布置阴角，并在中间设置 150 宽撑板（横竖均可）。如图 41 所示：



1-撑板； 2-楼面阴角转角模板； 3-楼面阴角模板； 4-阴角模板；

$L1 \leq 800$

图41 撑板设置示意图

7 施工

7.1 安装准备

7.1.1 铝合金模板施工流程一般为：放墙柱位线-标高抄平-安装墙柱模板-安装背楞-检查垂直度及平整度-安装梁模板 安装楼面模板-检查楼面平整度及复核墙

柱垂直度和平整度 移交绑扎梁板钢筋-混凝土浇筑。
施工前应先制定详细的施工方案，施工过程中应严格按照施工方案执行。

7.1.2 模板安装交底一般包括如下内容：1、项目的基本数据：层高、变化情况、混凝土的展开面积，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；3、模板上的标志：各部位模板如何识别，模板长宽尺寸如何读取等。

7.1.3 模板安装位置的平整度直接关系到模板的垂直度和平直度等模板安装质量，故需要在模板安装前对安装位置进行检查。模板安装前须在墙、柱线内加上必要的定位基准。

7.1.4 由于铝合金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、支撑系统的规格和品种和数量等。

7.1.5 在铝合金模板表面涂刷专用脱模剂是为了提高混凝土观感质量。脱模剂涂刷应均匀一致，不宜过厚，无漏刷挂流现象。脱模剂需要成膜时间快、抗冲击、不腐蚀模板和混凝土，耐雨水冲刷、脱模效果优良、环保（无毒、对人体无害）。涂抹脱模前，应清理模板，清理模板时要防止损坏模板及其表面。

7.3 模板拆除

7.3.3 在满足拆模条件，且有相关人员确认的情况下，模板体系方可拆除。按拆模要求拆除模板对于保证新浇筑混凝土表面质量，保护与方便模板和构配件的周转使用有重要指导作用。在达到拆模条件后不及时拆除模板，易造成模板难以拆除、模板表面的混凝土浆难以清理，会延长施工进度、影响下一层混凝土成型质量。

7.3.4 模板早拆是指拆除支撑周边模板、保留支撑及支撑头继续支撑混凝土，故在拆除过程中严禁拆除支撑然后回顶的情况出现。后浇带模板和支撑的拆除应严格按照施工方案执行。

7.4 安全措施

7.4.1 安全技术交底及装拆、验收应符合住建部《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的有关规定。

8 检查与验收

8.0.1 铝合金模板的安装质量直接影响到混凝土的成型质量，模板安装完成后，应按本章要求进行检查和验收。

本规程中，凡规定全数检查的项目，通长均采用观察检查的方法，但对观察难以判定的部位，应辅以测量检查。

凡规定抽样检查的项目，应在全数观察的基础上，对重要部位和观察难以判定的部位进行抽样检查。抽样检查的数量通常采用双控的方法，即在按此比例抽样的同时，还限定了检查的最小数量。

8.2 一般项目

8.2.3 对预埋件的外露长度，只允许有正偏差，不允许有负偏差；对预留洞内部尺寸，只允许大，不允许小。在允许偏差表中，不允许的偏差都以“0”来表示。

8.2.4 表中模板安装允许偏差的数值是按拆模后混凝土成型质量不抹灰的标准确定的。拆模后混凝土不抹灰可以减少建筑垃圾，符合国家绿色施工的政策要求，当工程要求抹灰时，可以对表中的数据适当放松。当工程要求达到清水混凝土效果时，需满足现行国家标准《清水混凝土应用技术规程》JGJ169的相关要求。轴线位置定位的准确性对后期模板安装质量、混凝土成型质量的影响非常大。工程经验表明，铝模工程一般要求轴线偏差在2mm以内。本规程在现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204的基础上，考虑铝模工程的实际应用情况，将轴线位置偏差定位3mm。