

DB

甘肃省地方标准

DB62/T 3244 – 2023

备案号: J16989 – 2023

组合铝合金模板施工验收标准

Standard for acceptance of composite
aluminum alloy formwork

2023 – 05 – 31 发布

2023 – 09 – 01 实施

甘肃省住房和城乡建设厅
甘肃省市场监督管理局

联合发布

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局 公告

甘建公告〔2023〕136 号

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局 关于发布《建筑工程安全与质量标准化管埋标准》等 8 项甘肃省地方标准的公告

经甘肃省住房和城乡建设厅、甘肃省市场监督管理局共同组织专家审查,现批准发布《建筑工程安全与质量标准化管埋标准》《工程建设项目审批服务数据标准》《建设工程管理信息编码标准》《地螺丝微型钢管桩技术标准》《道路工程碳纤维电热法融冰雪应用技术标准》《组合铝合金模板施工验收标准》《建筑工程样板引路实施管理标准》《工程建设项目联合测绘技术标准》等 8 项标准(见附件)为甘肃省地方标准。

附件:甘肃省地方标准发布信息

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局

2023 年 5 月 31 日

附件

甘肃省地方标准发布信息

序号	标准编号	标准名称	主编单位	实施日期
1	DB62/T 3239-2023	建筑工程安全与质量标准化 管理标准	甘肃省建设投资(控股)集团有限公司、甘肃第三建设集团有限公司	2023-09-01
2	DB62/T 3240-2023	工程建设项目 审批服务数据 标准	甘肃省工程建设项目审批制度改革工作领导小组办公室	2023-09-01
3	DB62/T 3241-2023	建设工程管理 信息编码标准	甘肃省工程建设项目审批制度改革工作领导小组办公室	2023-09-01
4	DB62/T 3242-2023	地螺丝微型钢 管桩技术标准	兰州有色冶金设计研究院有限公司、中国市政工程西北设计研究院有限公司	2023-09-01
5	DB62/T 3243-2023	道路工程碳纤维 电热法融冰 应用技术标准	中国市政工程西北设计研究院有限公司	2023-09-01
6	DB62/T 3244-2023	组合铝合金模 板施工验收 标准	甘肃第一建设集团有限责任公司	2023-09-01
7	DB62/T 3245-2023	建筑工程样板 引路实施管理 标准	甘肃第一建设集团有限责任公司	2023-09-01
8	DB62/T 3246-2023	工程建设项目 联合测绘技术 标准	甘肃省自然资源规划研究院	2023-09-01

前 言

根据甘肃省住房和城乡建设厅《关于下达〈2019 年甘肃省工程建设标准及标准设计编制项目计划〉(第一批)的通知》(甘建标〔2019〕194 号)的要求,编制组结合甘肃省建筑施工实际,经过深入调查研究、总结实践经验、参考有关国家标准和行业内先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准共分八章及四个附录,主要技术内容是:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 模板系统;5. 支撑系统;6. 紧固系统;7. 安装与验收;8. 维修等。

本标准由甘肃省工程建设标准化管理办公室负责管理,由甘肃第一建设集团有限责任公司负责具体内容的解释。各单位执行本标准过程中如发现需要修改和补充之处,请随时将意见和建议反馈至甘肃第一建设集团有限责任公司《组合铝合金模板施工验收标准》编制组(地址:甘肃省兰州市安宁区北滨河中路 1272 号,邮政编码:730070),以供今后修订时参考。

主 编 单 位: 甘肃第一建设集团有限责任公司

参 编 单 位: 甘肃省建设投资(控股)集团有限公司

主要起草人: 贺军平 蔡学林 郭 恒 何宗锋 王宏军
冯海龙 谢 凡 张慧霞 胡继河 闫汝刚
马小成 王晓丽 彭 岩 刘 亮 魏德强
崔 清 朱 清 何东峰 谭 霞 张晓栋

主要审查人：肖 军 牛昌林 靳高明 满吉昌 周 岩
王积金 王保瑞

目 录

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	模板系统	6
4.1	一般规定	6
4.2	材料与配件	9
4.3	模板体系	13
4.4	模板制作及检验	16
5	支撑体系	19
5.1	一般规定	19
5.2	检验项目	20
5.3	质量检验标准及方法	20
6	紧固系统	22
6.1	一般规定	22
6.2	检验项目	23
6.3	质量检验标准及方法	23
7	安装与验收	25
7.1	一般规定	25
7.2	模板安装	25
7.3	模板拆除	26
7.4	安全措施	28
7.5	质量检验标准及方法	28
7.6	验收组织及程序	32

8 维修	33
附录 A 模板质量检验评定方法	35
附录 B 模板试验方法	39
附录 C 铝合金模板早拆审批	41
附录 D 模板安装及拆除工程检验批质量验收记录	42
本标准用词说明	45
引用标准名录	46
附:条文说明	49

1 总 则

1.0.1 为加强组合铝合金模板施工管理,规范甘肃省组合铝合金模板施工质量的验收,做到安全适用、技术先进、经济合理、保证质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑工程现浇混凝土结构组合铝合金模板施工全过程验收。

1.0.3 组合铝合金模板工程验收,除应符合本标准外,尚应符合国家、行业以及甘肃省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 铝合金模板 aluminum alloy formwork

由铝合金材料制作而成的模板,包括平面模板和转角模板等。

2.0.2 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、承接模板等。

2.0.3 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。

2.0.4 承接模板 kicker formwork

承接上层外墙、柱及电梯井道模板的平面模板。

2.0.5 组件 package

组合铝合金模板组件包括:单斜铝梁、双斜铝梁、楼板早拆头、梁底早拆头。

2.0.6 支撑 support

用于支撑铝合金模板、加强模板整体刚度、调整模板垂直度、承受模板传递的荷载的部件,包括可调钢支撑、斜撑、背楞、柱箍等。

2.0.7 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,可将模板及早拆铝梁降下,实现先行拆除模板的装置。

2.0.8 早拆模板支撑系统 early stripping support system

由早拆装置、可调钢支撑或其他支模架等组成的支撑系统。

2.0.9 配件 accessory

用于铝合金模板构件之间的拼接或连接、两竖向侧模板及背楞拉结的部件,包括销钉、销片、对拉螺栓、对拉螺栓垫片等。

2.0.10 组合铝合金模板体系 combined aluminum alloy form-work system

由铝合金模板、早拆装置、支撑及配件组成的模板体系。

2.0.11 整体组拼施工技术 construction technology for integrated

由各种配件将同层的墙、柱、梁、板等构件的模板及支撑系统连成整体,进行整层浇筑混凝土的模板技术。

2.0.12 检验 inspection

对被检验项目的特征、性能进行量测、检查、试验等,并将结果与标准规定的要求进行比较,以确定项目每项性能是否合格的活动。

2.0.13 检验批 inspection lot

按相同的生产条件或规定的方式汇总起来供抽样检验用的,由一定数量样本组成的检验体。

2.0.14 进场验收 site acceptance

对进入施工现场的材料、构配件、器具及半成品等,按相关标准的要求进行检验,并对其质量、规格及型号等是否符合要求做出确认的活动。主要包括外观检查、质量证明文件检查、抽样检验等。

3 基本规定

3.0.1 组合铝合金模板施工前,应对深化设计图纸、模板系统、支撑系统、紧固系统进行验收。

3.0.2 组合铝合金模板施工质量应分阶段组织验收。

3.0.3 组合铝合金模板宜适用于建筑层高为 3.2m 以下的混凝土结构工程施工。

3.0.4 组合铝合金模板应依据建筑设计图纸及工程施工组织设计进行深化设计,深化设计符合下列规定:

1 深化设计图纸应经施工单位、监理单位、工程设计单位及建设单位确认;

2 深化设计不应改变建筑结构,因特殊情况而发生改变时应 对设计方案进行专项评审,并经原设计单位同意,办理变更手续;

3 深化设计必须符合现行国家、行业标准规范的有关规定。

3.0.5 组合铝合金模板体系宜采用模数制设计,其模数应与现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 和《厂房建筑模数协调标准》GB/T 50006 相协调。

3.0.6 组合铝合金模板深化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 模板及配件的规格、品种与数量明细表;

3 模板设计计算书。

3.0.7 组合铝合金模板进场前应进行预拼装,并经生产厂家、施工单位和监理单位共同验收合格。对验收合格的模板应进行统一编号,且符合本标准的规定。

3.0.8 组合铝合金模板施工应编制专项施工方案,专项施工方

案中应包括组合铝合金模板施工、验收及维修等内容,且应按照相关的规定进行审批。

3.0.9 组合铝合金模板进入施工现场时,供方应提供下列资料:

- 1 出厂合格证、产品化学性能检测报告和型式试验检验报告;
- 2 模板和配件清单;
- 3 模板配置图、支撑体系图和节点详图。

3.0.10 组合铝合金模板施工过程中应对支撑系统、紧固系统、附件系统等进行验收。

3.0.11 组合铝合金模板的安装与拆除需符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构通用规范》GB 55008 等的规定。

3.0.12 组合铝合金模板检验批应按工程量、楼层、施工段、变形缝等进行划分。

3.0.13 组合铝合金模板安装时,其操作面混凝土强度应不小于 1.2MPa/mm^2 。

4 模板系统

4.1 一般规定

- 4.1.1 铝合金模板截面尺寸应满足力学性能要求。
- 4.1.2 平面模板的边肋、端肋实测壁厚应不小于 5mm, 面板实测厚度应不小于 3.5mm。厚跨比应大于 1/80, 阳角模板实测壁厚应不小于 6mm, 阴角模板实测壁厚应不小于 4mm。
- 4.1.3 铝合金平面模板边肋相邻孔中心距应不大于 300mm, 端肋相邻孔中心距应不大于 100mm, 转角模板和组件相邻孔中心距应不大于 100mm。
- 4.1.4 铝合金模板安装前的检查应符合下列规定:
- 1 铝合金模板表面应平整, 无油污、破损、变形, 焊缝应无明显缺陷, 拼接缝无明显高低错台;
 - 2 铝合金模板成品质量允许偏差应符合表 4.1.4 的规定;

表 4.1.4 模板成品质量标准

项目		要求尺寸(mm)	允许偏差(mm)
外形尺寸	长度	≤ 2100	-1.0 ~ 0
		> 2100	-1.5 ~ 0
	宽度	≤ 350	-0.8 ~ 0
		$> 350 \sim 600$	-1.2 ~ 0
	对角线差	≤ 1500	-1.0 ~ 0
		> 1500	-1.5 ~ 0
	面板厚度	3.5	± 0.15
	边框及端肋高度	65	± 0.4

续表 4. 1. 4

项目		要求尺寸 (mm)	允许偏差 (mm)
销孔	相邻孔中心距	—	± 0.3
	孔中心与面板距离	40	± 0.3
	孔直径	16.5	+0.25
端肋与边肋的垂直度		90°	-0.40°
端肋组装位移		—	-0.60°
凸棱直线度		—	0.5
焊缝		焊缝尺寸按设计要求, 焊缝质量符合现行国家标准《铝及铝合金的弧焊接头缺欠质量分级指南》GB/T 22087 中 D 级焊缝质量要求。模板构件的焊缝质量及尺寸应符合设计要求。焊接飞溅物应清理干净, 不得有气孔、咬肉、裂纹等缺陷。	
阴角模板垂直度		90°	0, 0.3°
连接角模板垂直度		90°	0, 0.3°

3 铝合金模板表面应进行防腐蚀及镀膜处理, 每次周转使用时应均匀涂刷脱模剂两遍。

4.1.5 铝合金模板的分类应符合以下规定:

1 铝合金模板按结构形式分为平面模板和组件。其中, 转角模板包括阳角模板、阴角模板和阴角转角模板, 组件包括单斜铝梁、双斜铝梁、楼板早拆头、梁底早拆头;

2 铝合金竖向模板按对拉形式分为拉杆式模板和拉片式模板;

3 铝合金模板按通用形式分为标准模板和非标准模板;

4 铝合金模板的分类和代号见表 4.1.5。

表 4. 1. 5 分类和代号

代号种类	模板分类	代号
特性代号	平面模板	P(Panel)
	阳角模板	CA(Corner Angle)
	阴角模板	IC(Internal Corner)
	阴角转角模板	SC(Slab Corner)
	单斜铝梁	EB(End Beam)
	双斜铝梁	MB(Middle Beam)
	楼板早拆头	DP(Deck Prop Head)
	梁底早拆头	BP(Beam Prop)
功能代号	拉杆式模板	R(Rod)
	拉片式模板	F(Flat)
	标准模板	S(Standard)
	非标准模板	N(Non-standard)

4. 1. 6 铝合金标准模板常用规格见表 4. 1. 6。

表 4. 1. 6 常用规格

项目	常用规格(mm)
长度	100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1500, 1800, 2100, 2400, 2700, 3000
宽度	50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900
孔距	50, 100, 150, 300

注:对规格、形状、尺寸有特殊要求的由供需双方确定。

4. 1. 7 应对所有铝合金模板构件进行统一的标记,标记应符合下列要求:

1 铝合金模板的标记由宽度/边长尺寸、特性代号、长度代号

及功能代号组成,按图 4. 1. 7 顺序排列;

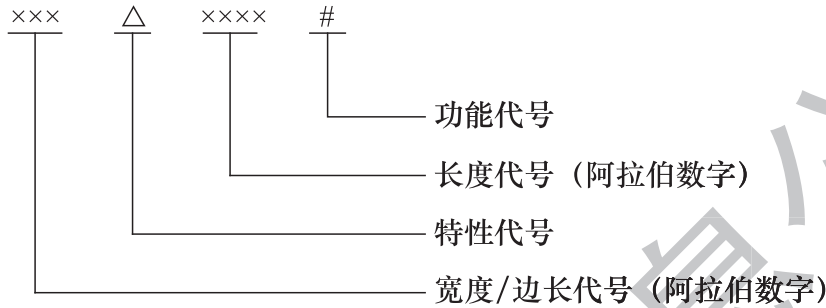


图 4. 1. 7 铝合金模板标号顺序

注:宽度/边长代号对于平面模板表示模板宽度;对于阴角、阳角或阴角转角模板表示模板截面边长,等边则为一个数,不等边为/隔开的两个数。长度代号对于平面模板或阴角阳角模板表示模板长度;对于阴角转角模板表示模板两边的长度。等长则为一个数,不等长为/隔开的两个数。功能代号对于拉杆式模板和标准模板可以省去不标。

2 铝合金模板按照表 4. 1. 7 示例方式标记。

表 4. 1. 7 标记示例

形状	规格				标记示例
矩形平面	宽度	400mm	长度	1100mm	400P1100
矩形平面拉片式	宽度	400mm	长度	2625mm	400P2625FN
单板	宽×厚	150mm×100mm	长度	2400mm	100/150IC2400
阴角转角模板	宽×厚	150mm×150mm	长度	350mm×400mm	150SC350/400
早拆头	宽度	100mm	—	—	100DP
早拆头	宽度	100mm	长度	300mm	100BP300
双斜梁	宽度	100mm	长度	1000mm	100MB1000

4. 2 材料与配件

4. 2. 1 铝合金材料应符合下列规定:

- 1 铝合金型材应采用现行国家标准《一般工业用铝及铝合金

挤压型材》GB/T 6892 中的 AL6061 – T6 或 AL6082 – T6 材料。铝合金材料化学成分应符合表 4. 2. 1-1 规定；

表 4. 2. 1-1 铝合金材料化学成分

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

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 的规定；

3 铝合金材料的物理性能指标、力学性能应符合表 4. 2. 1-2 和表 4. 2. 1-3 的规定；

表 4. 2. 1-2 铝合金材料的物理性能指标

弹性模量 E_a (N/mm ²)	泊松比 ν_a	剪变模量 G_a (N/mm ²)	线膨胀系数 α_a (以每°C 计)	质量密度 ρ_a (kg/m ³)
70000	0.3	27000	12×10^{-6}	2700

表 4. 2. 1-3 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 $R_{p0.2}$ /MPa	规定非比例 延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	断后伸长率	
					A5.65	A50mm
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 铝合金材料的强度设计值应符合表 4.2.1-4 的规定；

表 4.2.1-4 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}	焊接热影响区抗拉、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

5 单块铝合金模板面板厚度应不小于 3.5mm, 边肋厚度应不小于 5.0mm。

4.2.2 铝合金模板配套用钢材应符合下列规定：

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；

2 钢材的物理性能指标应符合表 4.2.2-1 的规定。

表 4.2.2-1 钢材的物理性能指标

弹性模量 E_s (N/mm ²)	剪变模量 G_s (N/mm ²)	线膨胀系数 α_s (以每°C 计)	质量密度 ρ_s (kg/m ³)
206000	79000	26×10^{-6}	7850

3 钢材的强度设计值应符合表 4.2.2-2 的规定；

表 4.2.2-2 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
	$> 16 \sim 40$	205	120
	$> 40 \sim 60$	200	115
	$> 60 \sim 100$	200	115

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。不应使用严重锈蚀、弯曲、压扁及裂纹的钢管。

4.2.3 铝合金模板配套用配件应符合下列规定：

1 常用配件的规格应符合表 4.2.3-1 的规定；

表 4.2.3-1 铝合金模板配件

名称	规格 (mm)	材质
销钉	$\phi 16 \times 50 \sim \phi 16 \times 195$	Q235B
销片	$24 \times 10 \times 75 \times 3.5$ $32 \times 12 \times 80 \times 3.0$ (弯型)	Q345B
钢背楞	$\square 50 \times 30 \times 2.0$ $\square 50 \times 50 \times 2.5$ $\square 60 \times 40 \times 2.5$ $\square 60 \times 400 \times 3.0$ $\square 80 \times 40 \times 2.0$ $\square 100 \times 50 \times 3.0$	Q235B
可调独立钢支撑	外管 $\phi 60 \times 3.0$ 内管 $\phi 48 \times 3.0$ 外管 $\phi 60 \times 3.5$ 内管 $\phi 48 \times 3.5$ 底座厚度 $\geq 6\text{mm}$	Q235B
可调斜撑 (拉杆体系)	$\phi 48 \times 3.0$	Q235B
可调斜撑 (拉片体系)	$\phi 30 \times 3.0$	Q235B
对拉螺杆	M16 ~ M18 粗牙螺杆	45#钢
对拉片	周转: $33 \times 2.5 \sim 33 \times 2.75$	65Mn
	一次性: 33×2.0	65Mn
拉片背楞卡具	$\delta \geq 6.0$	Q235B
垫片	$75 \times 75 \times 8.0$	Q235B

注: δ 表示所用钢制卡具截面厚度。

2 对拉螺杆规格及轴向受拉承载力设计值应满足表 4.2.3-2 的规定。

表 4.2.3-2 对拉螺杆轴向受拉承载力设计值 (N_t^b)

螺杆规格	螺杆外径 (mm)	螺杆内径 (mm)	净截面面积 (mm ²)	重量 (N/m)	轴向拉力设计值 N_t^b (kN)
M16	15.75	13.55	144	15.8	24.5
M18	17.75	14.93	174	20.0	29.6

4.2.4 铝合金模板配套用其他材料应符合下列规定：

1 铝合金模板脱模剂应满足表 4.2.4 要求并符合现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949 的规定；

表 4.2.4 脱模剂技术参数

参数	数据
黏度 25℃	20 ~ 40 厘泊
pH 值	7 ~ 8
耐温性	-15℃ ~ 100℃
抗冲击	大于 0.5kg
耐盐水性	大于 12h
成模时间	30 ~ 60min

2 铝合金模板使用的除垢剂、隔离剂等材料的品种、规格、性能应符合相关标准及设计要求。

4.3 模板体系

4.3.1 铝合金模板及支撑系统的设计宜采用 BIM 技术, 基于概率为基础的极限状态设计方法, 并采用分项系数的设计表达式进行设计计算。

4.3.2 模板体系的设计应分为配板设计和支撑系统设计,并应包括下列内容:

1 根据工程项目建筑、结构、机电等图纸,绘制模板施工平面图及各部位剖面图;

2 根据模板施工平面图和剖面图,选用标准模板,设计非标准模板,绘制配板设计图、支撑系统布置图、非标准模板详图及特殊部位详图;

3 根据工程结构形式和施工条件确定模板荷载,按其荷载最不利组合,选择合理的计算模型对模板及支撑体系进行计算,并形成计算书;

4 采取合理的构造措施;

5 模板体系主要构配件的规格、品种与数量明细表和周转使用计划;

6 模板施工技术措施及安全措施;

7 设计、施工说明书。

4.3.3 配板设计时,在满足承载力和刚度要求的前提下应优先选用标准模板,根据工程特点,可增加其他非标准模板和异形模板。

4.3.4 模板支撑系统宜采用早拆体系,墙模板侧面支撑宜采用可调式斜支撑。当采用早拆模板技术时,应进行早拆模板支撑间距的计算,早拆头支撑间距除满足承载力和稳定性要求外,尚应确保早龄期混凝土梁板结构的性能安全。

4.3.5 模板中钢构件设计应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定,其截面塑性发展系数应取 1.0。

4.3.6 模板支撑系统中钢构件的长细比应符合下列规定:

1 受压构件长细比:支撑架立柱及桁架杆件不应大于 180;拉条、缀条、斜撑等连系构件,不应大于 200;

2 受拉构件长细比:钢杆件不应大于 350。

4.3.7 当验算模板及支撑系统的刚度时,其最大变形值应符合下列规定:

- 1 对结构表面外露的模板,其挠度限值宜取为模板构件计算跨度的 $2.5‰$;
- 2 对结构表面隐蔽的模板,其挠度限值宜取为模板构件计算跨度的 $4‰$;
- 3 支架的轴向压缩变形值或侧向挠度限值,宜取为计算高度或计算跨度的 $1‰$;
- 4 清水混凝土模板的变形应满足清水混凝土质量验收要求。

4.3.8 模板及其配件的最大计算变形应符合下列规定:

- 1 面板允许变形不应超过 1.5mm ;
- 2 单块模板的变形不应超过 1.5mm ;
- 3 背楞和柱箍的挠度不应大于相应跨度的 $2‰$,且不应大于 1.5mm 。

4.3.9 当对模板体系进行整体计算分析时,宜通过有限元整体建模方法对模板整体进行承载力、抗滑移、抗倾覆及变形的验算,并宜采用下列假定:

- 1 板、梁等水平构件的模板与墙柱等竖向构件的模板连接为铰接,仅传递水平力和竖向荷载;
- 2 除外墙柱模板、电梯井内模板、楼梯间一侧墙体模板通过承接模板与下层混凝土结构连接外,其余竖向构件模板与下层混凝土结构不传递拉力;
- 3 早拆模板支撑系统竖向支撑杆仅受竖向压力;
- 4 由板、梁等水平构件的模板形成的整体具有协调性,能协调竖向模板的位移。

4.3.10 模板体系整体计算时,其抗倾覆、抗滑移稳定系数不应小于 1.15。

4.4 模板制作及检验

4.4.1 模板工程施工方案应有安全管理相关内容,并应经施工企业技术负责人和总监理工程师审核签字。

4.4.2 铝合金模板外观及表面质量应符合下列规定:

1 铝合金模板的焊缝应在构件内部,外表面的焊点应磨平。端肋焊接不得扭曲、偏斜、错位和超过板端。焊缝应美观整齐,不得有漏焊、裂纹、气孔、烧穿、塌陷、咬边、未焊透、未熔合等缺陷,飞渣、焊渣应清理干净;

2 铝合金模板组焊后应整形,面板平面度达到表 4.4.3 的标准要求,边缘、棱角及孔缘不得有飞边或毛刺。宜采用机械整形,手工整形时,不得损伤模板棱角,面板不应留有锤痕;

3 铝合金模板出厂前应对与混凝土接触面进行表面隔离处理,可选用钝化、喷涂、涂刷等方法。表面处理前应去油、除污、清除焊渣。表面处理应均匀,附着力强,不宜有皱皮、漏涂、流淌、气泡等缺陷。

4.4.3 铝合金模板制作质量应符合下列规定:

1 铝合金模板宜采用面板和边肋一体挤压成型工艺,减少分体焊接;

2 铝合金模板下料尺寸应准确,料口应平整,开孔应采用冲孔,个别临时开孔可钻孔;

3 铝合金模板焊接应牢固可靠。边肋与面板、端肋与面板、端肋与边肋、内肋与边肋,以及面板拼缝应满焊,内肋与面板可分段焊。焊接质量应符合《金属材料熔焊质量要求 第 4 部分:基本质量要求》GB/T 12467.4 的规定;

4 铝合金模板制作质量应满足表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 制作质量允许偏差

单位: mm

项目	要求	允许偏差
面板长度	—	0, -1.0
面板宽度	$B \leq 200$	0, -0.5
	$200 < B \leq 400$	0, -0.8
	$400 < B \leq 600$	0, +1.2
面板厚度	—	± 0.15
面板对角线长度差	≤ 1500	-1.0
	> 1500	-1.5
边肋高度	65	± 0.4
边肋厚度	—	± 0.2
边肋垂直度	90°	$0^\circ, +0.30^\circ$
阴角模板的角度	—	-0.30°
阳角模板的角度	—	-1.0°
沿板长度孔中心距	—	± 0.25
沿板宽度孔中心距	—	± 0.25
孔中心与面板距离	40	± 0.25
孔中心与板端间距	—	± 0.25
孔直径 ϕ	16.50	0, +0.25
面板平面度	—	≤ 1.0
边肋直线度	—	± 0.5
拉片槽宽度	38	+0.5
拉片槽深度	1.75	± 0.25
端肋组装位移	—	-0.6
焊缝高度	4	+0.5
分段焊的焊缝长度	30	+5
分段焊的焊缝间距	< 200	± 5

4.4.4 铝合金模板组拼质量应符合下列规定：

1 各种规格的铝合金标准模板应能任意组合拼装成大模板，拼装成大模板的质量要求应符合表 4.4.4 的规定；

表 4.4.4 模板拼装质量要求

单位：mm

检测项目	允许偏差
拼装模板长度	1/1000,最大 ± 3.0
拼装模板宽度	1/1000,最大 ± 3.0
拼装模板对角线差值	≤ 3.0
拼装模板板面平面度	≤ 2.0
相邻模板拼缝间隙	≤ 1.0
相邻模板板面高低差	≤ 1.0

注：组拼模板面积不小于 6m^2 。

2 出厂模板宜根据工程需要及实际特点进行出厂前预拼装。

5 支撑体系

5.1 一般规定

- 5.1.1 支撑体系应根据施工过程中的各种工况进行专项设计,应具有足够的承载力和刚度,并应保证其整体稳固性。
- 5.1.2 支撑体系应保证工程结构和构件各部分形状、尺寸和位置准确,且应便于钢筋安装和混凝土浇筑、养护。
- 5.1.3 铝合金模板支撑体系主要由配套专用独立支撑和斜撑组成,宜采用钢制材料。可调独立钢支撑主要由下套管、上套管、调节螺母、底座等组成,并且要求内管从插销起插入外管长度不小于300mm。斜撑主要由斜撑杆、斜撑底座、斜撑连接器和其他零部件等组成。
- 5.1.4 采用独立钢支柱支撑系统的组合铝合金模板支撑高度不应大于3.2m。
- 5.1.5 独立钢支撑的支撑高度大于2.8m时,应设置水平杆或三角架等有效防倾覆措施。
- 5.1.6 独立钢支柱的间距应符合设计要求,离墙柱构件的距离宜小于1200mm,间距宜小于1200mm。
- 5.1.7 独立钢支柱插管与套管的重叠长度不应小于280mm,独立钢支柱套管长度应大于独立钢支柱总长度的1/2。
- 5.1.8 独立支撑及斜撑除应符合设计要求外,并应符合下列要求:
- 1 可调独立钢支撑安装的地面应平整、坚实,竖向结构模板采用斜支撑前,应在地面设预埋件;

2 可调独立钢支撑内管、外管均不得使用焊接接长的钢管,内管、外管的长度偏差不大于 2mm,每米弯曲度不应大于 1mm;

3 可调独立钢支撑安装应坚固可靠,且上下层之间应设置在同一垂直线上;

4 早拆支撑间距不宜大于 1200mm;

5 斜支撑间距不宜大于 2000mm,墙长大于 2000mm 的墙体宜设置不少于 2 道斜支撑;

6 当柱截面尺寸大于 800mm 时,单边斜支撑不宜少于 2 道。

5.1.9 早拆模板支撑体系结构设置需满足早拆的要求。

5.2 检验项目

5.2.1 各支撑体系杆件原材料应检验合格,加工件应保证材料配料尺寸准确,焊缝质量合格。

5.2.2 各支撑杆件使用前应全数检查验收,存在材料老化、杆件破损、变形、焊口开裂等质量缺陷的支撑杆应退回,严禁使用不配套、质量不合格支撑杆件,确保紧固丝杆扭动灵活。

5.2.3 可调支撑使用前应对检验报告进行核对,主要核对其截面特性和承载力参数是否满足本标准规定。

5.3 质量检验标准及方法

5.3.1 支撑体系杆件布置数量、间距、部位应按模板施工方案设计布置,不得随意更换、替代、减少原模板方案设计支撑杆件,确因损失需要补充替代的,宜采用同一厂家、同一型号铝合金模板支撑杆件。

5.3.2 支撑体系验收符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 支撑体系验收表

	验收项目	验收标准	验收方法
主控项目	支撑体系杆件按模板施工方案设计布置,规格、数量、间距、部位验收应全数检查,出现任一不符项,即该项验收不合格	独立钢支柱间距 $\leq 1200\text{mm}$ 斜支撑间距 $\leq 2000\text{mm}$	尺量检查
	支撑体系稳定性应满足施工方案要求,支撑杆件着力点应牢固可靠,无松动	垂直度 $\leq 3\text{mm}$	仪器测量
一般项目	独立支撑上下层应对齐中心受力	上下层中心偏差 $\leq 10\text{mm}$	尺量检查
	独立支撑垂直度应符合施工方案要求,独立支撑不倾斜受力,方案没具体要求时	不大于层高的 $1/300$, 且 $\leq 10\text{mm}$	尺量检查

5.3.3 可调钢支撑截面特性及承载力应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 可调钢支撑截面特性及承载力

编号	项目	直径 (mm)		壁厚 (mm)	截面积 $A(\text{cm}^2)$	惯性矩 $I(\text{cm}^4)$	回转半径 (cm)	承载力设计值 (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
		60	53	3.5	6.21	24.88	2.00	

6 紧固系统

6.1 一般规定

6.1.1 铝合金模板紧固系统一般包括:背楞、对拉螺杆、销钉、销片和拉片等。

6.1.2 铝合金模板拼接应采用螺栓连接紧固和专用销钉连接紧固,外侧施工缝连接模板(K板)使用预埋承头螺栓连接紧固(图6.1.2)。

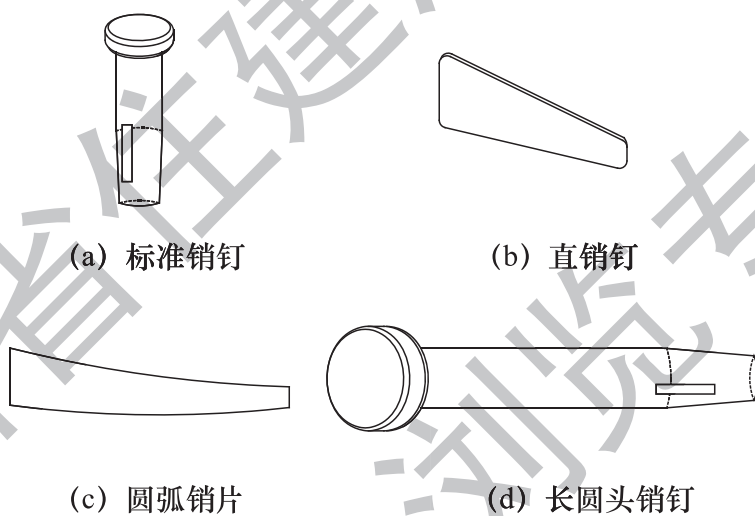


图 6.1.2 标准销钉、直销钉、圆弧销片、长圆头销钉示意图

6.1.3 铝合金模板紧固所用销钉、销片等,可采用钢制材料也可采用铝合金材料,其加工尺寸偏差不宜超过 2mm。

6.1.4 铝合金模板销钉、销片安装设置应符合下列要求:

- 1 楼板、墙柱模板销钉间距不大于 300mm;
- 2 梁侧模板与梁侧阴角或墙柱模板连接处,销钉间距设置应

小于 150mm。

6.1.5 竖向墙板、高度过大的梁类构件侧模采用对拉工艺加固，对拉紧固构件一般采用钢背楞、粗牙螺杆、垫片、拉片、配套可重复使用穿墙套管等(图 6.1.5)。

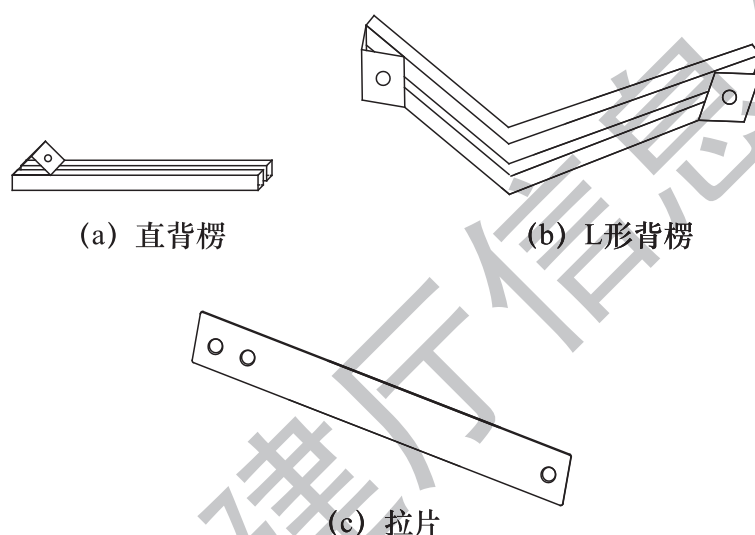


图 6.1.5 直背楞、L 形背楞、拉片示意图

6.1.6 对拉螺杆直径、纵横向间距按模板方案执行。

6.1.7 墙、板、梁、柱铝合金模板拼接应采用销钉、销片连接固定,结构复杂特殊连接部位采用螺栓连接固定。

6.2 检验项目

6.2.1 模板拼装紧固销钉、销片数量、间距、紧固质量。

6.2.2 结构复杂特殊模板连接部位拼装连接方式,螺栓数量、间距,紧固质量。

6.2.3 对拉螺杆位置、排距、行距,紧固质量。

6.3 质量检验标准及方法

6.3.1 铝合金模板紧固系统使用的销钉、销片,对拉片、卡具,背楞和对拉螺杆其数量、间距、部位应按模板施工方案布置,检查标

准符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 紧固系统检查表

序号	检验项目	检查标准	安装允许偏差	检查方法
1	销钉、销片	应紧固牢靠,间距符合要求	$\leq 50\text{mm}$	钢尺检查
2	对拉片	无漏装,规格、间距符合要求	$\leq 10\text{mm}$	观察及尺量
3	卡具	无漏装,规格、间距符合要求	$\leq 50\text{mm}$	钢尺检查
4	背楞	数量、规格、间距符合要求	$\leq 20\text{mm}$	观察及尺量
5	对拉螺杆	无漏装,规格、间距符合要求	$\leq 5\text{mm}$	观察及尺量

7 安装与验收

7.1 一般规定

7.1.1 模板工程施工前应制定详细的施工方案,施工方案应包括模板设计、支撑、紧固、拆除、安全措施等各项内容。

7.1.2 模板工程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,安装楼板面应平整,标高符合设计要求。

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。

7.2 模板安装

7.2.1 模板及其支撑应按照配模设计的要求进行安装,配件必须安装牢固,钢支撑和斜撑下的支撑面应平整坚实,并有足够的受压面积,斜撑上端宜着力于背楞。

7.2.2 整体组拼时,应先支设墙、柱模板,调整固定后再架设梁模板及楼板模板。

7.2.3 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。

7.2.4 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。

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。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。

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,其偏差应符合本规程 7.5.10 条的规定。

7.2.5 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 $1/300$ 。

7.2.6 当飘窗、楼梯、挑檐等结构部位采用封闭式铝合金模板时,应根据实际情况设置排气孔。

7.3 模板拆除

7.3.1 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。

7.3.2 早拆模板拆模前应按本规程附录 C 的要求填写审批表,并经监理批准后方可拆除。

7.3.3 模板拆除后应按本规程附录 D 的要求填写质量验收记录表。

7.3.4 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,严禁挠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。

7.3.5 上层模板施工时,其下层应有不少于两层的支撑。实际拆除时间当设计对拆模时间无规定时,应在同条件养护室款的抗压强度达到表 7.3.5 的要求后,方可进行拆模。

表 7.3.5 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。

7.3.6 模板拆除时,应符合下列规定:

- 1 模板应根据专项施工方案规定的墙、梁、楼板拆模时间依次及时拆除；
- 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。

7.3.7 梁底早拆支撑纵向间距不宜大于 1200mm,可调独立钢支撑承载力在满足要求的前提下,应符合表 7.3.7 规定:

表 7.3.7 梁底可调独立钢支撑的数量

梁宽 B (mm)	梁宽方向独立支撑数量(根)
$B \leq 400$	1
$400 < B \leq 1000$	≥ 2
$B > 1000$	≥ 3

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 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。
- 7.4.3 安装墙、柱模板时,应及时固定支撑,防止倾覆。
- 7.4.4 模板支架使用期间,不得擅自拆除支架结构杆件。
- 7.4.5 雷雨季节施工应有防湿滑、避雷措施。
- 7.4.6 在模板搭设或拆除过中,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。
- 7.4.7 模板运输时,应有防止模板滑动的措施。
- 7.4.8 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。
- 7.4.9 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。
- 7.4.10 装卸模板时不得抛摔。

7.5 质量检验标准及方法

I 主控项目

- 7.5.1 模板进场时应进行模板、支撑的材料验收,并检查下列

内容:

1 检查模板施工平面图、剖面图、支撑系统设计图,检查铝合金模板出厂合格证,按模板及配件的规格、品种与数量明细表、支撑系统明细表核对进场产品的数量;

2 模板使用前应进行外观检查,模板表面应平整,无油污、破损和变形,焊缝应均匀、饱满,连接牢靠,无明显缺陷。

7.5.2 模板及其支架必须具有足够的承载能力、刚度和稳定性。

检查数量:全数检查。

检验方法:对照模板设计文件观察。

7.5.3 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:测量检督。

7.5.4 应按照相关技术标准对销钉、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

7.5.5 模板检验批质量合格的标准应符合下列规定:

1 主控项目必须符合本标准合格质量标准的要求;

2 一般项目的质量经抽样检验合格。当采用计数检验时,一般项目的检验结果应有 80% 及以上的检查点(值)符合本标准合格质量标准的要求,其最大值不应超过其允许偏差值的 1.2 倍;

3 具有完整的施工操作依据和质量验收记录。对验收合格的检验批,宜作出合格标志。

7.5.6 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并涂刷脱模剂;

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:对照模板设计文件检查。

7.5.7 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。

7.5.8 在涂刷模板隔离剂时,不得沾污钢筋和混凝土。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

7.5.9 对跨度不小于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,起拱高度宜为跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

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。

7.5.10 固定在模板上的预埋件、预留孔洞、吊角钢板、UC盖板均不得遗漏,且应安装牢固,其偏差应符合表7.5.10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件(面)。

检验方法:钢尺检查。

表 7.5.10 洞口模板、背楞盖板允许偏差

项目		允许偏差 (mm)
背楞中心线位置		5
KB 中心线位置		5
吊模角钢中心线	中心线位置	3
	尺寸	+5,0
UC 盖板	允许偏差	5
	外露长度	+3,0
预留洞、预留孔	中心线位置	5
	尺寸	+5,0
预埋管、预埋螺栓	中心线位置	2

7.5.11 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 7.5.11 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支撑偏差应符合本标准的规定。

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)。

检验方法:水准仪或吊线、钢尺检查。

表 7.5.11 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		2	经纬仪或吊线、钢尺检查
模板平整度(墙、柱及梁侧模)		1	经纬仪或吊线、钢尺检查
轴线位置		1	水准仪或钢尺检查
底模上表面标高		±3	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	柱、墙、梁	+4, -5	钢尺检查
单跨楼板累计误差		3	水准仪或钢尺检查
相邻两板表面高低差		1	钢尺检查
表面平整度(含梁板底模)		1	水准仪或 2m 靠尺、塞尺检查
相邻两板拼接缝隙		1	塞尺检查

7.6 验收组织及程序

7.6.1 铝合金模板验收应分阶段组织验收,验收阶段划分、验收内容、验收方法及标准应符合本标准规定。

7.6.2 铝合金模板深化设计应由施工单位组织,生产厂家、结构设计单位和监理单位的专业技术负责人参加审核后报送建设单位批准。

7.6.3 预拼装验收,铝合金模板在生产厂家场地预拼装完成后由施工单位组织,生产厂家、监理单位参加验收,验收合格后填写相关记录,明确验收结论。若提出改进意见应及时改进。

7.6.4 材料进场验收,项目技术负责人组织材料管理人员、项目质量员进行验收。

7.6.5 铝合金模板安装施工准备、施工过程及检验批验收由施工单位专职质量员组织专业监理工程师进行验收,并做好相关验收记录。

7.6.6 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件,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,螺栓螺帽应扭紧;

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。

7.6.7 本标准未明确验收内容应符合国家现行规范标准及文件要求组织验收。

8 维 修

8.0.1 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 8.0.1 的规定。

表 8.0.1 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	0,1.5
	宽度	≤ 350	0,0.8
		$> 350 \sim 600$	0,1.2
	对角线差	≤ 1500	1.0
		> 1500	1.5
	面板厚度	—	-0.35
	边框及端肋高度	65	± 0.4
销孔	相邻孔中心距	—	± 0.5
	孔中心与板面间距	40	± 0.5
	孔直径	16.5	+0.5
端肋与边框的垂直度		90°	-0.40°
端肋组装位移		—	-0.6
凸棱直线度		—	0.5
板面平面度		任意方向	1.0
焊缝		焊缝尺寸按设计要求,焊缝质量符合现行国家标准《铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南》GB/T 22087 中 D 级焊缝质量要求	
阴角模板垂直度		90°	0 ~ 0.30°
连接角模垂直度		90°	0 ~ 1.0°

- 8.0.2 铝合金模板清理时严禁使用污染环境的化学药剂。
- 8.0.3 铝合金模板及构、配件应分类存放,并做好相应标记。
- 8.0.4 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。

附录 A 模板质量检验评定方法

A. 0. 1 评定方法应符合下列规定：

- 1 检查项目按重要程度分为主控项目和一般项目两种；
- 2 主控项目抽样检验点合格率不应低于 90%，一般项目抽样检验点合格率不应低于 80%；
- 3 铝合金模板主控项目的不合格点中有 2% 的检查点超出允许偏差值 1.2 倍时，应另外加倍抽样检验。加倍抽样检验的结果，仍有 10% 的检查点超出允许偏差值 1.2 倍，则该品种为不合格品；
- 4 焊缝必须全部检查。当有夹渣、咬边或气孔等缺陷时，该点按不合格计，有漏焊、焊穿等缺陷时，该板判为不合格板。

A. 0. 2 检查项目和检查方法应按表 A. 0. 2 执行。

表 A. 0. 2 铝合金模板质量检测方法和评定标准

序号	检查项目		项目性质	检查点数	检查方法
1	外形	长度	主控项目	3	检查中间及两边倾角部位
		宽度	主控项目	3	检查两端及中间部位
2	端部封边与边框的垂直度		主控项目	2	直角尺一侧与板侧边贴紧 检查另一边与板端的间隙
3	板面平面度		主控项目	3	检查沿板面长度方向和对角线部位测量最大值
4	角模 90° 偏差		主控项目	3	检查两端及中间部位
5	组装模板板面的平整度		主控项目	1	检查任意部位

续表 A.0.2

序号	检查项目		项目性质	检查点数	检查方法
6	组装模板板面长宽尺寸		主控项目	2	检查任意部位、长宽
7	组装模板板面对角线的长度差值		主控项目	1	检查任意部位
8	销孔	沿板长度的孔中心距	一般项目	3	检查任意间距的两孔中心距
		沿板宽度的孔中心距	一般项目	2	检查两端任意间距的两孔中心距
		孔中心与板面的间距	一般项目	3	检查两端及中间部分
		沿板宽度方向孔与边肋间的距离	一般项目	4	检查两端孔与两侧面的距离
		沿板长度的孔中心与板端间距	一般项目	4	检查两端孔与板端间距
		孔直径	一般项目	3	检查任意孔
9	凸棱尺寸	高度	一般项目	3	检查任意部分
		宽度	一般项目	3	检查任意部分
		边框圆角	一般项目	2	检查任意部分
10	板侧面凸棱直线度		一般项目	2	检查沿板长度方向靠板侧凸棱面测量最大值, 两个侧面各取一点
11	次肋	次肋与边框的高度差	一般项目	3	检查任意部位
		次肋组装位移	一般项目	4	检查两端部位
12	焊缝	次肋焊缝长度	一般项目	3	检查所有焊缝
		次肋焊脚高度	一般项目	3	检查所有焊缝
		次肋与面板间的焊缝长度	一般项目	3	检查所有焊缝
		次肋与面板间的焊脚高度	一般项目	3	检查所有焊缝
13	组装检查	两块模板之间的拼缝间隙	一般项目	1	检查任意部位
		相邻模板板面的高低差	一般项目	1	检查任意部位

A. 0.3 铝合金模板和配件的检测抽样方法应按现行国家标准

《计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1的有关规定进行随机抽样。铝合金模板和配件样本的抽取、检查及合格品的判定应符合下列规定:

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

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

3 检查严格度的确定。模板与配件质量检验开始应使用正常检查抽样方案,荷载与破坏性检测可使用放宽检查抽样方案。严格度的转移规则应按现行国家标准《计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1的有关规定执行。

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

5 检查批的提出。模板和配件的提交检查批应由具有基本相同的设计和生产条件下制造的单位产品所组成。

6 样本的抽取。样本应从提交的检查批中随机抽取,所抽取样本的大小应按现行国家标准《计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1的有关规定执行,抽取样本的时间可在批的形成过程中,也可在批形成以后。

7 样本的检查。样本单位的质量检验应按本规程第A.0.1条、第A.0.2条规定的产品质量标准逐项对样本单位进行检查。

8 逐批检查合格或不合格的判断。样本的合格品判定应按

本规程第 A.0.1 条、第 A.0.2 条的规定执行,样本单位合格品数之和及不合格品数之和即为该检查批的合格判定数与不合格判定数,根据规定数的大小可以判定该检查批的合格或不合格。

9 逐批检查后的处置。对于判为合格后的检查批的接受与不合格后的再次提交检查的处理,应按现行国家标准《计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1 的有关规定执行。

附录 B 模板试验方法

B. 0. 1 试验可采用下列设备：

- 1 百分表；
- 2 测试支架；
- 3 砝码。

B. 0. 2 试验荷载应按本规程表 B. 0. 4 取值。

B. 0. 3 试验方法应符合下列规定：

1 百分表应放置在模板支点间距的 $1/2$ 处，离模板边缘 100mm，长边方向每边各一块；当模板宽度不大于 300mm 时，可只在面板跨中放置一个；

2 预加荷载为 0. 1kN ~ 0. 2kN，模板承受预加荷载后将百分表调整到“零”位；

3 试验加荷应分级进行，每级加荷后保荷时间大于等于 2min，达到标准荷载后保荷时间大于等于 2h，记录变形情况；

4 按百分表测量数据计算模板的挠度算术平均值；

5 卸载后测量模板的残余变形值，并检查样件的破坏情况及焊缝是否有裂纹。

B. 0. 4 模板试验应满足表 D. 0. 4 的规定。

表 B. 0. 4 模板试验规定

试验项目	类型	支点间距 (mm)	试验均布荷载 q (kN/m ²)	跨中最大挠度 (mm)	强度试验要求
刚度 试验	墙柱模板	750	45	1. 5	—
	楼板模板	1100	5	1. 5	—

续表 B. 0. 4

试验项目	类型	支点间距 (mm)	试验均布荷载 $q(\text{kN/m}^2)$	跨中最大挠度 (mm)	强度试验要求
强度试验	墙柱模板	750	60	—	不破坏,残余挠度 $\leq 0.2\text{mm}$
	楼板模板	1100	10	—	不破坏,残余挠度 $\leq 0.2\text{mm}$

附录 C 铝合金模板早拆审批

表 C 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 7.3 条的规定			
早拆条件	上层墙体或柱子的模板拆除并运走 是口 否口 楼层无过量施工荷载 是口 否口		
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)			

附录 D 模板安装及拆除工程 检验批质量验收记录

D-1 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			
验收内容		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	
	2	涂刷脱模剂时,不得沾污钢筋和混凝土	
	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	

续表 D-1

验收内容					施工单位检查评定记录				监理(建设)单位验收记录				
般项目	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		5mm								
			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

表 D-2 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			
分部(子分部) 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			
验收内容		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		

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,在一定条件下可以应这样做的,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 《工程结构通用规范》GB 55001
- 2 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 3 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 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 《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1
- 10 《变形铝及铝合金化学成分》GB/T 3190
- 11 《热强钢焊条》GB/T 5118
- 12 《一般工业用铝及铝合金挤压型材》GB/T 6892
- 13 《结构用无缝钢管》GB/T 8162
- 14 《金属材料熔焊质量要求》GB/T 12467
- 15 《直缝电焊钢管》GB/T 13793
- 16 《铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南》GB/T 22087
- 17 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
- 18 《厂房建筑模数协调标准》GB/T 50006
- 19 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 20 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
- 21 《清水混凝土应用技术规程》JGJ 169

- 22 《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386
- 23 《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949
- 24 《建筑工程组合铝合金模板搭设工艺标准》DB62/T 3216

甘 肃 省 地 方 标 准

组合铝合金模板施工验收标准

DB62/T 3244 – 2023

条 文 说 明

目 录

1	总则	53
2	术语	54
3	基本规定	55
4	模板系统	57
4.1	一般规定	57
5	支撑体系	58
5.1	一般规定	58
6	紧固系统	60
6.1	一般规定	60
7	安装与验收	61
7.1	一般规定	61
7.2	模板安装	61
7.6	验收组织及程序	61
8	维修	62

1 总 则

1.0.1 组合铝合金模板系统是新一代的建筑模板系统,也是一种新型的绿色模板系统。其具有标准化程度高、重量轻、承载力强、混凝土浇筑质量好、施工进度快、周转使用次数多、安全文明施工水平高、绿色环保、综合经济效益好等优势,近年来在我国大部分地区得到推广应用。铝合金模板为专业化、工业化加工生产,施工现场装配式安装施工,模板加工精度高,混凝土成型质量好,可达到清水混凝土效果。铝合金模板可以形成完整的体系,可以一次完成墙、柱、梁、板、楼梯、阳台、飘窗、外装饰线条等混凝土结构的施工。铝合金模板系统采用独立钢支撑,十分简便,可以取代传统木模板的木方、支撑。因为铝合金材料的相对密度是钢的 $1/3$,使得铝合金模板十分轻便,可以不需要使用塔吊,完全由人工转运。所以,铝合金模板是目前最为理想的工具式模板。而采取工具化的铝合金模板可节约人工费用,并形成专业化的模板租赁公司。初始投入较高的铝合金模板能够节约人工、支撑、木方,使其使用成本与木模板大体持平,并通过反复周转使用获取良好的收益。

2 术 语

2.0.1 本标准铝合金模板的边框及端肋均高 65mm,宽度、长度和孔距采用模数制设计。铝合金模板由铝合金挤压型材焊接而成,配合支撑系统及配件,能组合拼装成结构各个部位的模板。

2.1.3 转角模板用于连接相互垂直的模板。楼板阴角模板、梁底阴角模板、梁侧阴角模板的截面形式、孔距要求一致,仅标准长度和所用部位不同。

2.1.4 承接模板一般通过预埋螺栓连接在结构外墙顶部,与楼板面持平或略高。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。

2.1.6、2.1.7 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。

2.1.10 墙、柱、梁、楼板等构件的模板按照规定的施工顺序组拼起来,形成整体,再进行整层混凝土浇筑。在混凝土浇筑过程中,模板整体承受混凝土的自重与侧压力、施工荷载、风荷载等。

3 基本规定

3.0.2 组合铝合金模板分以下阶段组织验收,深化设计阶段、预拼装阶段、进场验收阶段、施工过程验收以及拆除退场验收。

3.0.3 经多方调查和实际应用,组合铝合金模板周转次数大于17次才能体现出其经济效益,否则不利于项目成本控制。

3.0.4 组合铝合金模板经过几年的应用,实际调查发现在有的工程项目深化设计过程中为了追求深化设计简单、减少非标准板的种类及数量、方便施工,随意改变原结构设计,审批程序不完善等现象时有发生,导致部分构件受力改变,埋下安全隐患。为此深化设计必须经过严格的审批验收才能应用。

3.0.7 组合铝合金模板预拼装质量是保证工程实体质量的基础,在预拼装过程中提前发现问题及时解决。经过对大量项目和铝合金模板生产厂家实际调查发现全省,甚至全国对铝合金模板在施工过程中的编号没有标准,编号随意性较大,导致现场施工的工人在模板换层过程中花费大量的时间找模板,尤其是非标准板更乱,为此本标准就模板的编号方式进行了规定,便于施工。

3.0.8 组合铝合金模板专项施工方案编制内容应完整,有针对性。施工方案一般由项目技术负责人编制,经分公司审核后由公司技术负责人批准实施。

3.0.9 模板进场后,项目人员应核对厂家所提供的资料,依据清单检查模板的数量、质量是否符合要求,对不相符的应及时提出,要求模板厂家整改。

3.0.10 本条所说的对于各系统的验收不是对其构件本身的验收,其是要求对各系统的施工质量进行验收,包括其安装是否符合

设计要求,安装质量是否达到标准等。

3.0.11 组合铝合金模板支撑体系属于早拆体系,支撑立杆以及特殊部位面板拆除数量及时间应符合相关规范的规定。不能为了施工方便随意拆除支撑体系,以免出现安全质量问题。

3.0.12 本条规定符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 第 4.0.5 条的规定,在验收检验批前应结合工程实际,依据本标准第 4~8 章规定对相应内容做验收记录。

3.0.13 混凝土在未达到一定强度时,踩踏、堆放荷载、安装模板及支架等易于破坏混凝土内部结构,导致混凝土产生裂缝及影响混凝土后期性能。在实际操作中,混凝土是否达到 $1.2\text{MPa}/\text{mm}^2$ 要求,可根据经验进行判定。

4 模板系统

4.1 一般规定

4.1.2 铝合金模板材料的好坏直接影响周转使用次数及经济效益等,本条规定为铝合金模板材料最低标准。

4.1.4 据调查,采用铝合金模板施工的主体混凝土表面质量同样会出现蜂窝麻面、开裂、掉皮等现象,经分析原因为模板表面清理不干净、未涂刷脱模剂等。

4.1.5 标准板是符合边肋高度为 65mm、孔径为 16.5mm、孔心与面板距离为 40mm,长度、宽度和孔心距按 50mm 整数倍的矩形平面模板、转角模板和形状统一的常用组件。非标准板:不符合上述条件之一的模板或组件,均为非标准板。非矩形模板和非常规组件不纳入上述标准和非标准的标识范围。

4.4.1 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安全专项施工方案,施工单位应组织专家进行专项技术论证。

5 支撑体系

5.1 一般规定

5.1.8 独立支撑及斜撑应符合下列要求:

1 早拆模板支撑系统的组成基本相同,仅细部尺寸有差异。上下层支撑设置在同一垂直线上以利于混凝土自重和施工荷载的传力,这是保证施工安全和质量的有效措施。

4 早拆支撑间距一般为 1200mm,部分工程早拆支撑间距为 1350mm,且安全可靠,故在某些设计开间尺寸符合模数的情况下,早拆支撑间距可设置为不大于 1350mm。

5.1.9 铝合金模板利用高度工具化组拼模板优点,在设计阶段充分考虑了模板早拆体系做法,主要在水平构件梁类和板类构件组拼阶段设计了早拆配模做法。在模板组拼阶段增加了板底早拆装置和梁底早拆装置。在混凝土结构具备大面积拆模条件时,可先行拆除支撑体系以外的模板,支撑体系等结构强度完全符合拆除条件后再行拆除。可参考图 5-1、图 5-2 设置。

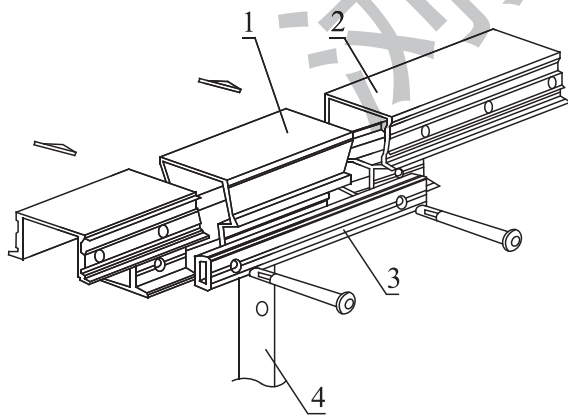


图 5-1 板底早拆装置示意图

1—板底早拆头;2—早拆铝梁;3—早拆锁条;4—支撑

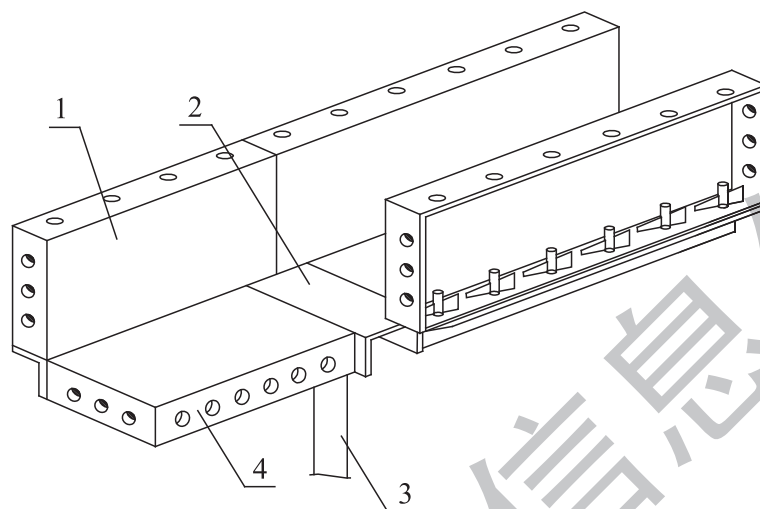


图 5-2 梁底早拆装置示意图

1—梁侧模板;2—梁底早拆头;3—支撑;4—梁底模板

6 紧固系统

6.1 一般规定

6.1.3 模板之间销钉连接数量的要求,主要目的在于保证模板间传力的可靠性。当模板之间靠销钉传递剪力时,其抗剪承载力应取销钉抗剪承载力及孔壁的承压承载力的较小值。目前铝合金模板横肋间距设置普遍在 300mm ~ 400mm 之间,故墙柱模板销钉间距最大值取 300mm。梁侧模板与梁侧阴角或墙柱模板连接处,底部无竖向支撑,该连接处主要靠销钉传递剪力,故销钉间距设置应小于 150mm。楼板模板连接铝梁端为主要受力端,模板侧边为非主要受力端,因此其间距要求不一样,但最大销钉间距不能大于 300mm。

6.1.4 为方便施工,对拉螺杆一般采用 $\phi 16$ 以上粗牙螺杆配合两端带密封措施的穿墙套管使用,两侧垫片使用配套专用垫片或紧固件。

7 安装与验收

7.1 一般规定

7.1.3 由于铝合金模板竖向板为定尺,若支撑面不平整,采取以最高点为基准点,再封堵其余缝隙的措施会导致层高变高,进而影响建筑物整体高度。据调查采用铝合金模板施工的项目有建筑物整体高度增加 100mm~200mm 的情况出现,所以在施工过程中控制支撑面平整度及标高是一个主要控制点。

7.2 模板安装

7.2.6 采用铝合金模板施工的阳台飘窗、楼梯踏步以及挑檐部位因混凝土浇筑时空气无法排出,而导致出现混凝土表面蜂窝麻面的现象较为普遍,因此以设置专门的排气孔的方式解决方便有效。

7.6 验收组织及程序

7.6.2 铝合金模板深化设计一般均由生产厂家完成,故本标准所规定的验收组织单位均为生产厂家,未体现深化设计单位。

8 维 修

8.0.1 旧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,此时需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。在模板使用过程中,由于多次清理,面板厚度可能会更薄,但仍需保证面板的强度与刚度。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。

8.0.3 入库保存的配件,应是经过维修保养合格的,并应分类存放,小件应点数装袋,以便清仓查库。堆放场地不平整时应垫平。

8.0.4 模板及配件宜放在室内或敞棚内,不宜直接码放在地面上。铝合金模板应垫离地面 100mm,除了可以防止因地面潮湿污浊模板表面外,还给模板下次取用留出叉车空间或行车穿钢丝绳空间。