

某某住宅小区

铝模专项施工方案

建筑一生

<https://coyis.com>

编 制： _____

审 核： _____

审 批： _____

编制单位： 建筑一生集团有限公司

编制时间： _____

目 录

第一章 编制说明及工程施工目标	1
第一节 编制说明及依据	1
一、编制说明	1
二、编制依据	1
第二节 工程质量目标	2
工程总体概况一览表	2
第三章 铝模施工关键技术及控制措施	2
第一节 铝模施工工艺及流程	2
一、施工工艺	2
二、施工流程	3
一、墙模体系设计	3
第 2 节 梁模体系设计	5
第 3 节 板模体系设计	6
第三节 铝模安装技术要求及措施要求	6
一、墙模板安装	6
二、梁模安装	7
三、楼板安装	7
四、铝模加固及校正	8
五、铝模安装收尾及验收	8
第四节 铝模施工与其他工种的配合要求	9
一、需总包提供条件和配合	9
二、钢筋工种	9
三、水电工种	10
四、混凝土工种	10
第五节 铝模拆模技术及措施要求	11
第四章 施工进度计划及保障措施	13
第一节 铝模施工进度计划	13
第二节 铝模施工周期说明	13
第五章 工程质量保证体系	16
第一节 质量验收标准	16
第二节 质量管理组织措施	16
第三节 质量控制措施及注意事项	17
第四节 混凝土成品保护	18
第六章 安全文明施工及环境保护措施	18
第一节 安全文明施工措施	18
第二节 环境保护措施	19
第七章 铝模及支撑体系计算书	20

第一章 编制说明及工程施工目标

第一节 编制说明及依据

一、编制说明

- 1) 本方案适用于某某住宅小区 1,2#楼铝模工程。
- 2) 本方案编制时对工期、质量目标、项目管理机构设置与劳动力组织、主要技术方案、施工进度计划控制、机械设备及周转材料配备、安全、文明施工、环保、总包管理等诸多因素尽可能做了充分考虑，突出其科学性、适用性及针对性。
- 3) 本着对工程高度负责的态度，将积极与质量监督部门配合，从严控制工程量，在保证工程质量的同时认真做好安全文明施工。

二、编制依据

- 1) 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ162-2008
- 2) 《混凝土结构设计规范》GB50010-2010
- 3) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》[GB50204-2002(2011 修)]
- 4) 《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
- 5) 《铝合金结构设计规范》GB50429-2007
- 6) 《混凝土结构工程施工规范》GB50666-2011
- 7) 《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》建质[2009]87 号
- 8) 《建筑施工安全检查标准》JGJ59-2011
- 9) 《建筑施工高出作业安全技术规范》JGJ80-91
- 10) 《建筑施工手册》第五版
- 11) 《建筑工程模板施工手册》第二版
- 12) 《铝合金模板技术规范》协会标准
- 13) 某某住宅小区 1,2#楼施工图

- 14) 根据建设部及施工安全管理检查评分标准；
- 15) 根据本公司的管理制度、组织机构、人员安排和设备配置情况及在同类工程中的施工经验等。

第二节 工程质量目标

符合《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300-2013) 和国家优质工程的有关标准。模板分项工程质量等级确保合格标准。

第二章 工程概况

工程总体概况一览表

工 程 概 况 表	项目	内容		
	工程名称	某某住宅小区 1, 2#楼		
	建设地点			
	建设单位			
	设计单位			
	结构类型	剪力墙结构		
	建筑功能	住宅楼		
	建筑层高	地下	地上	
			标准层	2.9m
	建筑高度	85.80m		
建筑层数	27 层			
标准层建筑面积	551.3m ² /440.93m ²			

第三章 铝模施工关键技术及控制措施

第一节 铝模施工工艺及流程

一、施工工艺

铝合金模板体系根据工程建施及结施图纸，经定型化设计及工业化加工定制

完成所需的标准尺寸模板构件及与实际工程配套使用的非标准构件。模板之间利用销钉连接，采用钢、铝型材背楞和对拉螺杆加固，采用 $\phi 48\text{mm}$ 普通钢管可调支撑。

模板体系设计完成后，首先按设计图纸在工厂完成预拼装，满足工程要求后，对所有的模板构件分区、分单元分类作相应标记。然后打包转运到施工现场分类进行堆放。现场模板材料就位后，按模板编号“对号入座”分别安装。安装就位后，利用可调斜撑调整模板的垂直度、竖向可调支撑调整模板的水平标高；利用穿墙对拉螺杆及背楞保证模板体系的刚度及整体稳定性。在混凝土强度达到拆模规定的强度后，保留竖向支撑，按先后顺序对墙模板、梁侧模板及楼面模板进行拆除，迅速进入下一层的循环施工。

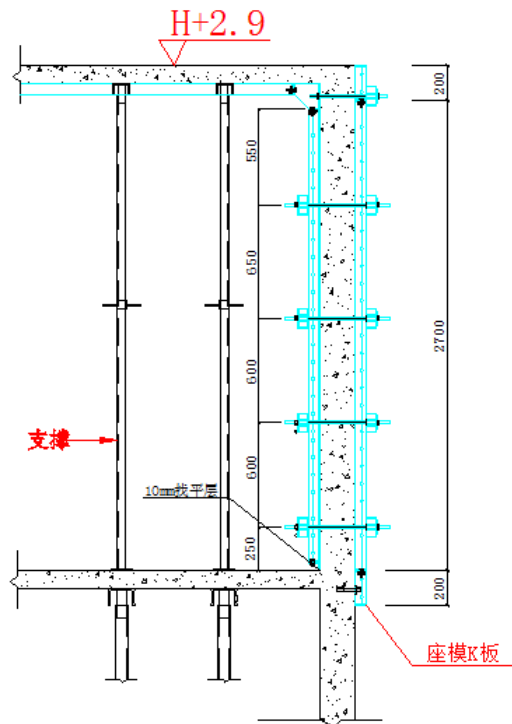
二、施工流程

测量放线——墙柱钢筋绑扎（墙柱水电施工）——墙模板安装——梁模板安装——楼板安装——模板验收——梁板钢筋绑扎（墙柱水电施工）——钢筋验收——浇筑混凝土——拆模——转运至下一层。

第二节 铝模支撑系统的设计

一、墙模体系设计

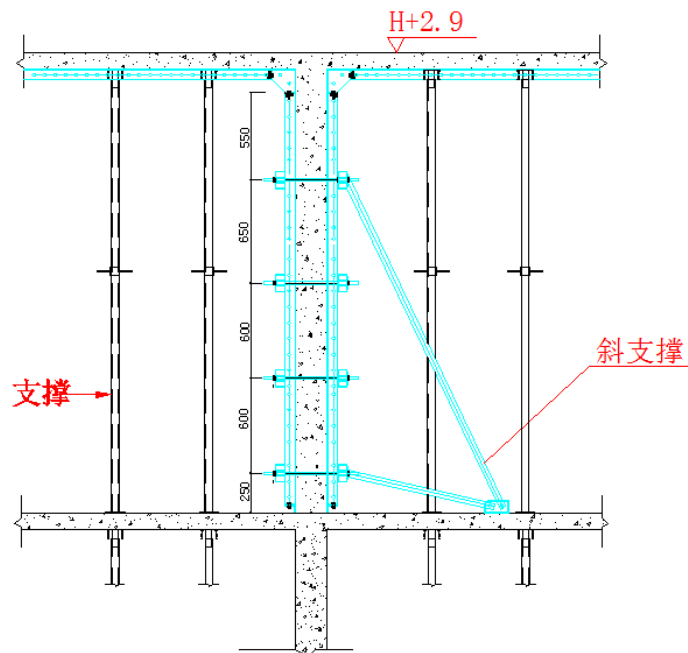
1、墙模板沿水平与垂直方向设置 M18 高强度对拉螺栓，水平方向标准间距 800mm，垂直方向以地面为基准分为 4 排，第一排离地面 250mm、第二排离地面 850mm、第三排离地面 1450mm、第四排离地面；2100mm，同时在每排螺栓处沿水平方向设置两根钢背楞（尺寸 60*40mm）进行加固。如图 6 所示



外墙支模示意图

图6 墙体加固

2、墙体两面采用三角形斜撑加固，斜撑两端可调节，分别设置在第一和第四道对拉处，可调整墙体垂直度，起到一拉一项作用。斜撑间距宜为1.8-2.0米一道。如图7所示



内墙支模示意图

图7 墙体斜撑加固

第 2 节 梁模体系设计

本工程层高 2.9m（小于 3.1m），梁底设置单支撑。梁底支撑间距 1200mm，梁底早拆头宽 100mm，早拆头之间为 1100mm 铝模板。梁侧铝模与梁底铝模用阳角连接。如图 8，9 所示

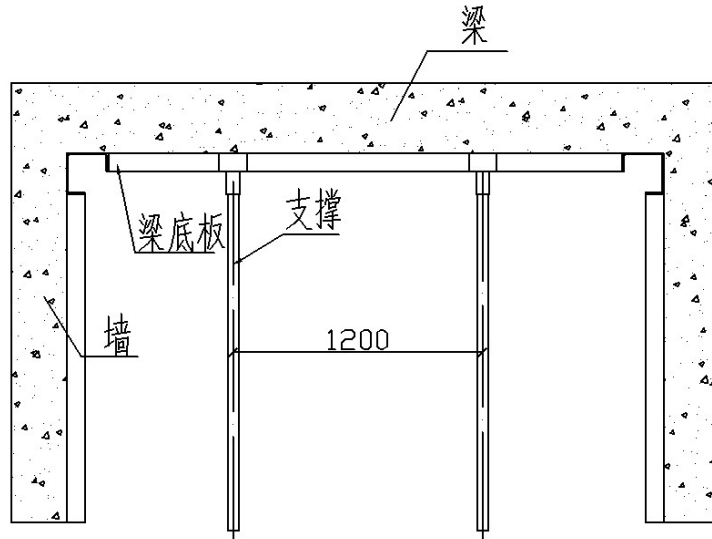


图 8 梁底支撑分布

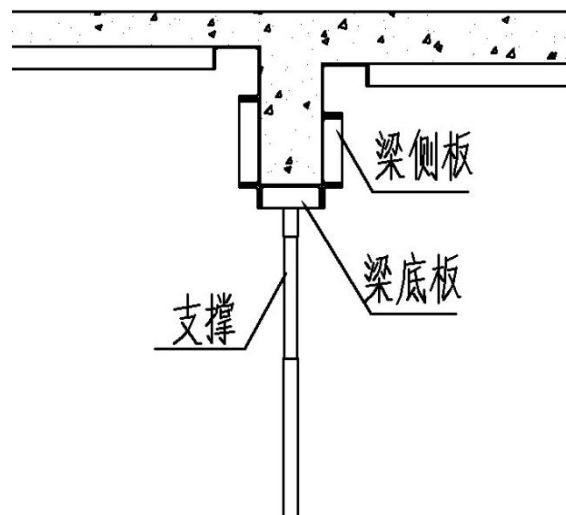
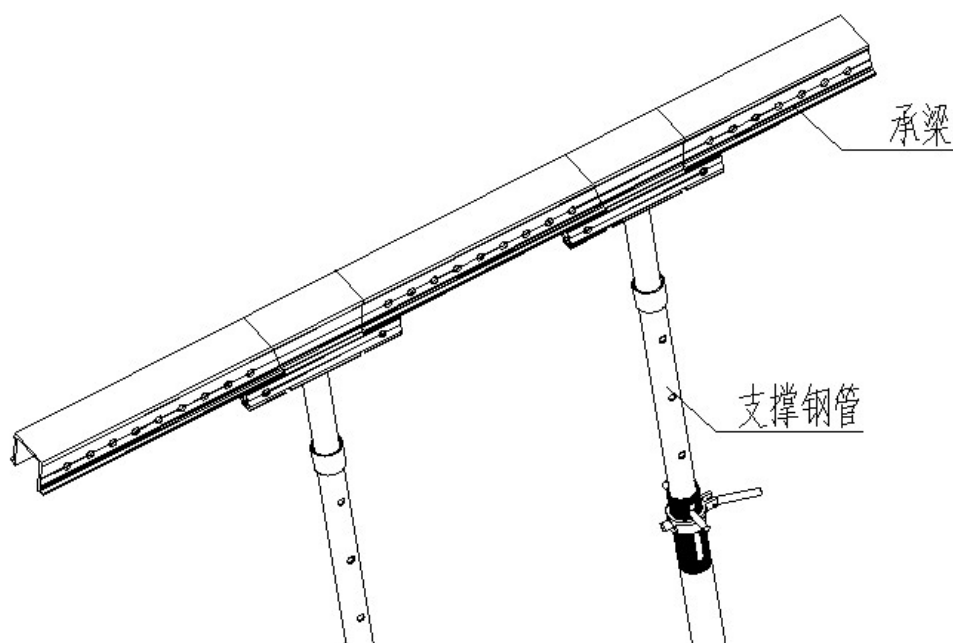


图 9 梁底支撑

第3节 板模体系设计

板底铝合金模板标准尺寸 400x1100mm, 局部按实际结构尺寸调整配模。铝模板厚 4mm。楼面设置 100mm 宽承梁(俗称龙骨), 底部按支撑间距为 1200mm x1200mm 进行分布。楼面施工统一进行。



楼板龙骨

第三节 铝模安装技术要求及措施要求

一、墙模板安装

1. 墙柱铝模安装受楼面平整度影响, 不仅层高达不到设计要求, 往往容易造成漏浆等问题, 目前通用方法是凿高垫低, 尽量控制在 10mm 以内, 但凿除量很大, 后续还要用砂浆堵漏, 施工麻烦且质量难以保证放线完成后, 所以要在内墙安装脚铝, 可以调平, 防漏浆。

2. 铝合金模板的安装按照先内墙、后外墙的顺序安装, 安装完毕后应进行垂直及水平标高的调整。安装内墙模板的从内角模开始, 也可从墙头封板开始。先

沿控制线放置好模板后，墙模板刷脱模剂后，用支撑临时固定，两边同时开始安装墙模板。

3. 为了保证铝模加固后墙柱的截面尺寸，在墙柱根部的纵筋上焊接好定位筋，在墙柱内设置好同墙柱后的水泥内撑条或钢筋内撑条，可防止铝模在加固时跑位。

4. 封闭墙柱铝模前需在紧固螺杆上预先外套 PVC 管，同时要保证套管和罩杯与墙两边模板面准确接触，以保证浇筑后能收回对拉螺杆。

5. 为了方便拆除，墙柱铝模与内模连接时销子的头部应尽量在内角模内部。墙柱铝模间连接销上的楔子要从上往下插，以免在混凝土浇筑时脱落。墙柱铝模端部及转角处连接应采用螺栓连接，能防止混凝土浇筑时楔子脱落涨模。

6. 安装外墙模板(包括电梯井口内模板)之前需安装外围导墙板(即 K 板)，用固定螺丝锚固到混凝土结构中，外墙模板的重量支撑在导墙板上，安装时可使用塔吊整体吊装就位。

二、梁模安装

安装时在地面拼接完毕后，整体安装，两边通过转角模固定在墙模板上。安装时先安装底模板，然后再安装侧模板，用支撑杆调节梁底标高。梁底支撑应垂直，无松动。梁底模与底模间，底模与侧模间的连接也采用螺栓连接，防止涨模。

三、楼板安装

1. 在所有墙柱模板调整完毕后，开始安装楼面龙骨，龙骨两端直接固定在墙顶边模上，安装时同样在底端拼装完毕后，整体安装。

2. 楼面模板的安装沿墙边平行逐件安装，先用销子临时固定，最后再统一打紧销子。安装完毕后，用水平仪测定其整体的安装标高，调整达到满足平整及标高方可进行下一步的施工。

3. 采用卷尺拉水平线检查梁底是否符合标高，再用激光扫平仪或水平直尺检查板面是否水平，调节顶板的每根支撑杆，直至顶板的水平符合要求，同跨顶板内水平应控制在 5mm 范围内。板模支撑应垂直无松动。

四、铝模加固及校正

1) 墙模板的加固处理

墙模板安装完毕后，在模板上预留孔穿上对拉螺杆，布置共四道。对拉螺杆外边附四道背楞，转角处设置直角背楞，防止墙模板发生扭转、错台，保证结构的顺直光滑。安装背楞及穿墙螺杆应两人在墙柱的两侧同时进行，背楞及穿墙螺杆安装必须坚固牢靠，不能过紧或过松。

2) 墙柱实测实量的校正

墙模板安装完毕后，安装斜向支撑，对墙模板的水平标高及垂直度作初步调整。用挂线锤或用激光扫平仪检查墙柱的垂直度，并进行校正，在墙柱两侧的对应该部位加顶斜支撑，斜支撑间距不大于 2000mm，宽度大于 2000mm 的墙体必须设置不少于两根斜撑，宽度小于 1200mm 的墙体或剪力墙体不少于一根斜撑，外墙无法设置斜支撑时可用手拉葫芦和斜支撑做到一拉一顶，斜支撑一端固定在背楞上，另一端用膨胀螺栓固定在楼板上，以保证墙柱垂直度在浇筑混凝土时不会偏移，墙柱垂直度偏差应控制在 5mm 内。

3) 顶板实测实量的校正

根据楼层标高，用红外线先检查梁底是否水平，调节可调节支撑杆至梁底水平，再用红外线检查顶板的水平极差，调节顶板的每一根支撑杆，直至顶板水平极差符合要求。同一跨内顶板水平极差应控制在 5mm 范围内。

五、铝模安装收尾及验收

1) 等梁板钢筋绑扎完毕，即可进行降板及外墙线条位置的沉箱安装，沉箱安装必须牢固，定位准确，同时进行其他零星收尾工作。

2) 铝模加固及校正后进行自检，检查螺栓。销钉和楔子是否遗漏，是否紧固，重点检查墙柱和梁部位，检查墙柱垂直度、顶板平整度、截面尺寸等，自检完毕后通知监理单位验收。

第四节 铝模施工与其他工种的配合要求

一、需总包提供条件和配合

铝模施工作为结构主体施工的一部分，既要在进度、施工计划、质量、安全、场地规划等方面服从总包的组织和管理工作，同时也需要总包方提供以下必要的施工条件和设施，以保证总体的施工进度。

1. 负责提供工地住房、材料堆放场地及其它现有的公共设施，用以满足铝模分包单位在现场的生产和生活需要。

2. 总包在铝模施工前 10 天向施工单位提供本工程总体的施工组织设计和工程进度表，以便编制与之协调的铝模施工组织设计，并进行进场前的准备工作。

3. 提供垂直运输和施工用水、电接驳点，下料场和临建场地。

4. 在施工前进行详细的技术交底，协调钢筋、水电和混凝土浇筑等工序与铝模工序的施工。

5. 检查和监督铝模工程的进度和施工质量，与铝模施工单位共同解决施工过程中存在的难题。

6. 为铝模作业提供外脚手架和剪力墙筒体内操作平台。

7. 放线定位：各楼层放线和标高由总包进行，铝模施工技术部配合总包完成。放样线应连续穿过开口、阳角地方至少 150mm，便于控制模板在安装时的正确位置。其中在墙柱边线外设条控制线(300mm)可检查模板的编位和方正。总包完成放线和标高后，铝模施工紧跟其后根据定位线安装定位钢筋，根据标高控制墙身板高度。

二、钢筋工种

1. 钢筋工必需在放线后两次绑扎钢筋，第一次绑扎柱、剪力墙及深梁的钢筋，待楼面铝模安装完成后第二次绑扎楼面、楼面梁、所有其它平板钢筋

2. 所有钢筋与铝模板之间需要有设计规定的砼保护层厚度；

3. 钢筋在铝模板面上要分散堆放，防止因重量集中使模板变形

4. 高深梁施工时，我们应将梁底板先支，待钢筋绑扎完成后方安装侧板模。

5. 梁板绑扎钢筋时不得随意撬动或拆除模板，如有需要与铝模相关负责人沟通处理。

三、水电工种

1. 在墙身及柱的钢筋绑扎完成后，水电工需要在墙身及柱的钢筋上预埋水电线管道及插座盒，固定方法都是用钢筋绑扎在主筋上

2. 水电线管在通过梁时，需要在梁的底部开好孔，孔的大小比实际水电线管的直径大 2.0mm，方便水电线管的通过。线管超过铝模板的长度不能太长，以 100mm 为最好。

3. 楼面上线盒的固定以钻孔铁丝绑扎为准，首先在楼面铝模板上开两个直径为 4.0mm 的对角孔，再用细铁丝固定。

四、混凝土工种

1. 浇筑混凝土前：在铝合金模板安装完成后，浇筑混凝土前需要作好以下几个方面的检查：确保墙模板按照放样线安装，偏差在控制范围内；所有模板已清洁且涂有合格的脱模剂；保证楼面板底和梁底板支撑杆垂直，且支撑杆没有垂直方向的松动；检查墙模板和柱模板的背楞和斜撑安装正确、牢固；检查对拉螺杆、销子、楔子保持原位且牢固。

2. 混凝土浇注期间：至少要有两名操作工随时待命于正在浇注的墙两边检查销子、楔子及对拉螺丝的连接情况。销子、楔子或对拉螺丝滑落会导致模板的移位和模板的损坏，受到这些影响的区域需要在拆除模板后修补。浇筑混凝土过程中，守模工人需用高压水枪冲洗模板背面的渗浆（混凝土初凝后，每个房间逐个清洗）。

注意事项：由于振动引起销子/楔子脱落；由于振动引起横梁/平模支撑头相邻区域的下降滑移；保证特殊区域全部的支撑完好，特别是墙模、柱模、梁模及其支撑不能移位；窗口开口处等位置混凝土有无溢出；待命操作工必须要有以下工具（在手边）：销子和楔子、可调整支撑、水泥钉、木工锯和小锤、一些做附支撑垫块的短木条。

3. 混凝土的浇筑规则及要求：

浇筑混凝土时，为保证支撑系统受力均匀，采取先浇筑中部，逐渐向四周发散的浇筑方式，以保证整个支撑体系手荷中心大体居中。

所有柱及剪力墙需分 2-3 次从下至上分层浇筑，并保证振捣均匀。浇筑连续进行，防止混凝土出现“冷缝”现象。

楼梯位需分三次浇筑，每次浇筑时必需打开踏步板上的透气口，以防止气泡和蜂窝产生。

混凝土泵管不能和铝模硬性接触，最好在工作面以下的两层固定泵管，在楼面上的泵管需要用胶垫防震。

浇筑楼面混凝土时要严格控制墙柱四周的标高和平整度。

第五节 铝模拆模技术及措施要求

一、拆除条件

《混凝土工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)对底模拆除时的混凝土强度有相应的要求。由于铝模采用早拆技术，当混凝土浇筑完成后强度达到设计强度的 50%，且不低于 C15 后即可拆除顶模，只留下支撑杆，支撑杆的拆除根据试块强度来确定拆除时间。铝模板首次拆模前应做同条件养护的混凝土试块，混凝土试块满足以下要求后可按计划拆模：

1. 墙模、柱模和梁侧模可于混凝土浇筑后 12~24 小时内拆除。
2. 梁底模和板底模可于混凝土浇筑后 36~48 小时内，混凝土强度达到设计值的 50%，且不小于 C15 可拆除（支撑不拆）。
3. 板处混凝土强度达到设计值的 100%后，可于 12 天后拆除板底支撑。
4. 梁处混凝土强度达到设计值的 100%后，可于 14 天后拆除梁底支撑。
5. 悬臂底支撑可于 28 天后拆除。

二、拆除过程

1. 拆除墙柱侧模：一般情况下混凝土浇筑完 12 小时后可以拆除墙柱侧模，先拆除斜支撑，再拆除穿墙螺栓，拆除穿墙螺栓是，用扳手松动螺母，取下垫片，除下背楞，轻击螺栓一端，至螺栓退出混凝土，再拆除模板连接的销钉，用撬棍撬动模板，使模板和墙体脱离。拆下的模板和配件及时清理，搬运至上一层同一

位置平放叠好。

2. 拆除顶模：一般情况下 36~48 小时以后可以拆除顶模。顶模拆除先从梁、板支撑杆的位置开始，拆除梁、板支撑杆销钉和与其相连的连接件，紧跟着拆除与其相邻梁、板的销钉，然后可以拆除模板，利用撬棍从模板与混凝土交接处撬下，拆除时确保支撑杆保持原样，不得松动。拆下的模板和配件及时清理，搬运至上一层同一位置平放叠好。

3. 拆除支撑杆：支撑杆的拆除应符合《混凝土工程施工质量验收规范》(GB50204-2002) 关于底模拆除时的混凝土强度要求，根据留置的拆模试块来确定支撑杆的拆模时间，一般情况下，10 天后拆除板底支撑，14 天后拆除梁底支撑，28 天后拆除悬臂支撑，拆除每个支撑时，用一只手抓住支撑杆另一只手用锤松动方向锤击可调节支点，即可拆除支撑杆。

三、模板拆除应注意事项

1. 拆除前应架设工作平台以保证安全，至少两个人一组。
2. 模板拆除时，混凝土强度必须达到设计允许值方可进行。
3. 拆除模板时切不可松动和碰撞支撑杆。
4. 拆下模板应立即清理模板上的污物，并及时刷涂脱模剂。
5. 施工过程中弯曲变形的模板应及时运到加工场进行校正。
6. 拆下的配件要及时清理、清点、转移至上一层。
7. 拆下的模板通过预留专递孔或楼板空洞转运至上层，零散的配件通过楼梯搬运。

第四章 施工进度计划及保障措施

第一节 铝模施工进度计划

由于铝模工程为专项分包工程，其施工工期必然要根据总包的进度计划进行调整，只要合理地安排流水施工，工序的进度将完全取决于总体的进度安排，我们将保证铝模工序满足总包施工 4~5 天一层的进度要求。

一、施工计划

前三层需考虑铝模配备，现场施工配合等各方面因素，工期会稍微长一点。铝模首层 10-15 天，第 2 层 7-10 天，第 3 层 7 天；以上后续按平均 5 天一层施工（施工气温低期间 6 天一层，施工气温高期间 5 天一层）。

二、施工队伍和主要材料、设备进场计划

施工队伍和主要材料及设备的进场时间如下表：

分项	进场时间	说明
铝模施工队伍	开始标准层施工前 10 天进场	进场安置后即可准备分包作业、交底
材料设备进场	开始标准层施工前 5 天进场	落实堆放保管、加工区域和场内运输
材料设备退场	浇筑完最后一层砼 15 天内	拆模、验收、打包、吊运

第二节 铝模施工周期说明

项 目 时间	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	备注
第 n 层放线定位、墙柱钢筋	—					晚上 12 点前第 n-1 层浇筑完砼，早上 6 点开始放线绑钢筋
第 n-1 层拆墙柱模、第 n 层放线、安装墙柱模	—					砼浇筑完 8~12 小时后拆墙柱模板，安装墙柱模板
第 n-1 层拆梁板模、第 n 层安装梁板模		—	—			砼浇筑完 36~48 小时后拆梁板模板，梁模板模安装
第 n 层梁钢筋、预留水电			—	—		梁、板钢筋绑扎
第 n 层浇筑混凝土				—	—	混凝土浇筑，循环上一层

铝模施工周期除了受铝模自身和其他工种的施工时间和配合影响之外，还受拆模时混凝土强度（楼板不能小于 C15）决定，四天一层是在砼浇完 36 小时能拆模时的最短工期，不能再压缩。所以，如果工期许可，施工周期应安排 5 天一层较为合理，各个环节能有更为充裕时间进行调整以保证质量

第三节 施工进度保证措施

一、保证工期的外部措施

1) 施工前充分跟总包沟通，清楚总包施工计划以及相关技术和管理要求，确认相关责任人；

2) 施工前充分与放线、钢筋和水电等班组沟通，相互讨论并确认施工作业交叉点和交接环节，确认交接时间以及相关责任人；合理安排铝模与不同工种之间的穿插流水作业，以保证施工不出现空白时间段。

3) 甲方、设计院和总包单位尽量减少施工过程中的修改变更，铝模板修改变更周期比较长，铝模出厂前 15 天不应有新增变更。现场局部变更也要提前 5 天提出。

二、保证工期的管理措施

1. 建立强有力的项目经理部，配置高效项目管理层。本工程的项目经理、技术员、质检员、安全员均由有丰富工程施工管理经验的人员担任，并针对技术、质量、安全、文明施工、后勤保障工作配置项目执行经理主抓分项工作。

2. 严格执行奖罚制度，对各个工种、工序实行严厉的奖罚制度，对工期有重大影响的工序实行重奖重罚。

3. 在总进度计划控制下，坚持逐月、逐周编制出具体工程部位施工计划和工作安排。如发现未能按节点工期完成计划，要及时检查，分析原因，迅速采取补救措施和调整计划。

4. 定期召开工程例会，由项目经理主持，各施工班组参加，总结工作完成情况，协调工程施工内部矛盾，并提出明确的计划调整方案。

5. 对影响工程的关键工序，项目经理要亲自组织力量，加班加点进行突击，有关管理人员要跟班作业，确保关键工序按时完成。

三、保证工期的技术措施

从技术措施入手是保证工期最直接有效的途径，加强现场技术和质量管理，

提高一次合格率，减少调整和返工时间；为此必须高度重视以下三个方面因素的影响：

1. 设计变更因素

设计变更因素是进度执行中最大的干扰因素，其中包括设计图纸本身欠缺、变更或补充造成增量、返工，打乱施工流水节奏，致使施工减速甚至停顿。因此必须做到项目经理部要通过理解图纸与设计意图，进行自审、会审和与相关单位交流，采取主动态度，及时发现问题，最大限度地实现事前预控，把影响降到最低。针对现场变更，采用局部木模替代的方法解决，关键要设计好木模与铝模连接，保证施工质量。

2. 资源配置因素

(1) 劳动力配置。在保证劳动力的条件下，优化工人的技术等级和思想、身体素质的配备和管理，以均衡流水为主，对关键工序、关键环节和必要工作面根据施工条件及时组织抢工期，可根据总包施工情况进行 24 小时作业。

(2) 材料配置。现场除了配备相应的材料以外，还需要配备足够的铝模长料，保证铝模变形、破坏或丢失后需要修补或重新加工。

(3) 机械配置。为保证本工程的按期完成，我们将配置足够的中小型机械，不仅满足正常使用，还要保证有效备用。另外，要做好机械设备的定期检查和日常维修，保证施工机械处于良好的状态。

(4) 资金配备。根据施工实际情况编制资金流动计划，根据合同条款申请工程款，并将工程款合理分配于人工费、材料费等各个方面，同时要合理地利用和支配企业流动资金，使施工能顺利进行。

(5) 后勤保障。后勤服务人员要做好生活服务供应工作，重点抓好吃、住两大难题。

3. 技术因素

(1) 实行工种流水作业，抢工期间昼夜分两班作业。

(2) 发挥技术力量雄厚的优势，及时解决现场问题。

(3) 应用新技术、新材料和新工艺以及计算机等现代化的管理手段为本工程服务。

第五章 工程质量保证体系

第一节 质量验收标准

1) 在铝模安装作业前，对加工和购进的构配件及材料等进行全面的检查和验收。检查验收内容包括：原材料的检验，构配件结构尺寸，焊缝检查以及支撑构件，配合件的各项功能的检查，符合设计要求后，方可使用

2) 面板拼缝必须在 1mm 以内，并且所有拼缝均需用腻子嵌填。

3) 拼合板处不平整度不大于 2mm。

4) 模板平面平整度，用 2m 直尺检查不大于 3mm。

5) 支承面高度误差，允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ 。

6) 轴线位移，允许偏差 $\pm 1.5\text{mm}$ 。

7) 截面尺寸 $\pm 2\text{mm}$ 。

8) 立杆垂直度 $\leq 0.75\%$ 且 $\geq 60\text{mm}$ 。

9) 模板脱模、移动、组装、校正过程中，要严密观察、精心操作，不得出现碰磕、摩擦、拉(顶)裂出模的墙体混凝土，造成碰缺、摩痕、裂缝等缺陷。

第二节 质量管理组织措施

1) 制定了详细的《铝模检验标准》，用以保证整体铝模体系的设计、制造、使用各个环节的安全性、适用性。在铝模板安装、使用中，按照企业标准，有针对性的实行各级、各阶段的检查、验收制度。

2) 铝模板及其支架设计按有关规定设计，必须具有足够的强度、刚度和稳定性。

3) 严格按设计方案、企业标准加工制作和装配。

4) 要求模板施工员及质量员熟悉设计图纸，参与图纸校对，并参加模板加工方案制定过程，熟悉模板操作工艺。

5) 把好铝模出厂关，铝模在工厂里制造及试拼装时安排技术人员到工厂进行验收，尽量把现场拼装时会碰到的一些问题在工厂就解决掉，避免返厂加工，影响工期。

6) 作好施工技术交底和工人培训工作，工人进场由施工技术人员进行详实的技术交底。

7) 在生产过程中，施工技术人员和质检员必须坚守现场，对工程施工过程进行全过程监督和指导，发现问题及时进行整改处理，把好技术和质量关。

8) 严格工序检查验收。每个班组必须设定班组质检员，每一种构件模板工程施工完毕后，必须由班组自行检查，符合要求后，再由施工员进行逐个构件的全面复检，最后通知专职质检员进行模板工程验收，并作好记录。

9) 在管理中实行合同责任制，各级管理中制订具体的经济奖惩制度，签订合同，责任落实到人，做到有章可循，有合同可依具体内容采用检查评分的形式进行。

10) 模板施工中必须配备具有安全技术知识、熟悉规范的专职安全检查员。

第三节 质量控制措施及注意事项

1) 制定严格的测量控制方案。

2) 建筑物的阴阳角及特殊轴线，每层拆模时均须后弹线。

3) 模板与砼墙面间粘贴泡沫塑料条防止漏浆。

4) 每层脱模后，仔细清理并涂刷专用脱模剂。

5) 及时观测水平度和垂直度，发现偏移及时纠正。

6) 模板拆除时，楼板砼强度必须达到 C15。

7) 梁底顶撑必须在梁的强度达到设计强度的 90%以上时方可拆除。

第四节 混凝土成品保护

1) 铝模板拆模后, 必须马上对剪力墙、柱、楼梯及窗台等部位的阳角进行角部包封, 防止后续施工碰撞导致砼破坏, 影响质量。砼成品保护通常用旧木模板、角铁、胶片等对阳角部位进行遮盖, 待工程完工后再拆除。

2) 由于模板拆除时混凝土强度较低, 须注意后续施工运料过程中不得碰撞混凝土墙、柱, 以免影响混凝土的观感。

3) 顶板混凝土不具备一定强度时, 不得上人堆料。

4) 不得随意开槽打洞, 安装应在混凝土浇筑前做好预留预埋。

第六章 安全文明施工及环境保护措施

第一节 安全文明施工措施

1) 对参加模板工程施工的人员, 必须进行技术培训和安全教育, 使其了解本工程模板施工特点、熟悉规范的有关条文和本岗位的安全技术操作规程后, 严格按照操作规程施工作业, 没通过考核合格的人员不能上岗作业。

2) 建立文明施工责任制, 划分区域, 明确管理负责人。

3) 上岗人员应定期体检, 合格者方可持证上岗。

4) 建立岗位责任制, 明确分工, 落实责任, 便于现场管理, 不可窜岗作业。

5) 现场施工人员必须戴安全帽, 搭设模板支架人员要系安全带、穿防滑鞋。

6) 勤于检查现场施工工作, 直到竣工验收为止。一旦发现三不管的死角, 及时整改, 消灭死角。

7) 场容场貌整齐、有序, 钢管、扣件等材料分区域堆放整齐。

8) 安装模板时至少要两人一组进行安装, 严禁模板非顺序安装, 防止模板偏倒伤人。

9) 浇筑混凝土前必须检查支撑是否可靠、螺杆是否松动,浇筑时也要随时检查,发现有异常及时组织恢复。

10) 模板拆除必须满足拆模时所需混凝土强度,拆模顺序与支模顺序相反(应自上而下拆除)后支的先拆,先支的后拆;先拆非承重部分,后拆承重部分。

11) 模板拆除时应分片、分区拆除,从一端往另一端拆除,严禁整片一起拆除,拆除时文明轻放,严禁抛扔,边拆,边清,边运。

12) 模板支架拆除时,应在周边设置围栏和警戒标志,并派专人看守,严禁非操作人员入内。严禁将梁顶撑与梁模板一起拆除。

13) 模板在拆除时应轻放,堆叠整齐,以防止模板变形。

14) 作业层上的施工荷载应符合设计要求,不得超载。脚手架不得与模板支架相连。模板支架使用期间,不得任意拆除杆件。

15) 混凝土浇筑过程中,应派专人观测模板支撑系统的工作状态,楼面下及墙体旁边不得站人,观测人员发现异常时应及时报告施工负责人,施工负责人应立即通知浇筑人员暂停作业,情况紧急时应采取迅速撤离人员的应急措施,并进行加固处理。混凝土浇筑过程中,应均匀浇捣,并采取有效措施防止混凝土超高堆置。

16) 工地临时用电线路的架设,应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ46)的有关规定执行。在模板支架上进行电、气焊作业时,必须有防火措施和专人看守。

第二节 环境保护措施

1) 采取相应措施以使施工噪音符合国家环保局颁发的《建筑施工场界噪声限值》(GB12523)要求。

2) 建立健全环境工作管理条例,主动接受群众的监督。

3) 模板运输时文明轻放;模板调整时,不要过度敲击,避免损坏模板及其附件和造成大的噪声。

4) 在作息期间施工尽量减少撞击声、哨声,禁止乱扔模板、拖铁器及禁止大声喧哗等人为噪声。

5) 模板用的穿墙螺栓等要收集处理。模板进行清理时,不要破坏模板和其配件;涂刷脱模剂时,防止泄漏,以免污染土壤,禁止用废旧的机油代替脱模剂。

6) 注意环境卫生,施工项目用地范围内的垃圾倾倒入指定点,不得随意堆放或倾倒。

7) 固体废弃物分类定点堆放,分类处理,可以回收的应回收利用。

第七章 铝模及支撑体系计算书

某某住宅小区 1、2 号楼项目铝合金模板安全计算书依据《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008)、《建筑施工计算手册》、《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)、《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)、《铝合金结构设计规范》(GB 50429-2007)等规范编制。

第 1 节 铝合金模板安全计算书参数信息

1. 模板构造及支撑参数

1) 构造参数

楼层高度 H: 2.90m; 混凝土楼板厚度: 120mm

结构表面要求: 隐藏;

2) 支撑参数

板底采用的支撑钢管类型为: $\Phi 48 \times 3.0\text{mm}$;

钢管钢材品种: 钢材 Q235 钢 (>16-40); 钢管弹性模量 E: 206000N/mm^2 ;

钢管屈服强度 f_y : 235N/mm^2 ; 钢管抗拉/抗压/抗弯强度设计值 f : 205N/mm^2 ;

钢管抗剪强度设计值 f_v : 120N/mm^2 ; 钢管端面承压强度设计值 f_{ce} : 325N/mm^2 ;

2. 荷载参数

新浇筑砼自重标准值 G_{2k} : 24kN/m^3 ;

钢筋自重标准值 G_{3k} : 1.1kN/m^3 ;

铝合金模板自重标准值 G_{1k} : 0.215kN/m^2 ;

施工人员及设备荷载标准值 Q_{1k} :

计算模板和直接支承模板的小梁时取 2.5kN/m^2 ;

计算支架立柱等支承结构构件时取 1kN/m^2 ;

振捣混凝土时产生的荷载标准值 Q_{2k} ，对水平模板可采用 2kN/m^2 ，对垂直面模板可采用 4kN/m^2 ，且作用范围字新浇混凝土侧压力的有效压头高度之内。

倾倒混凝土时，对垂直面板产生的水平荷载标准值 Q_{2k} ，可采用下表：

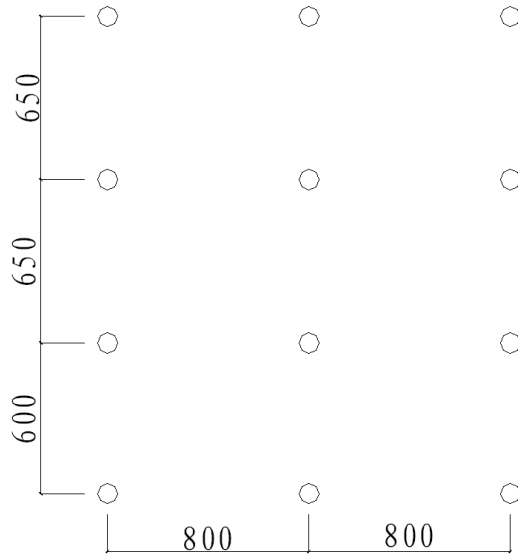
向模板内供料方法	水平荷载KN/m ²
溜槽、串筒和导管	2
容量小于0.2m ³ 的运输器具	2
容量为0.2--0.8m ³ 的运输器具	4
容量大于0.8m ³ 的运输器具	6
注：作用范围在有效压头高度之内	

3. 模板支撑系统受力分析

模板受力体系介绍

此工程采用铝合金模板，由标准板和非标准板单元组成，其中标准板占70%以上。板块之间通过销钉连接，其中梁和楼面底部由单支撑柱作为传力支撑；墙板主要由钢背楞以及对拉螺杆固定。铝合金模板材料材质为铝合金6061-T6，许用设计强度 $[f]=200\text{N/mm}^2$ ；模板销钉安装间距为150mm，背楞最大间距0.65 m，背楞材质为Q235，规格为40*20*3的矩形管制作，合并根数为2根，许用应力为 $[f]=205\text{N/mm}^2$ ，许用抗剪强度 $[f]=120\text{N/mm}^2$ ，对拉螺杆为T16的梯形牙螺杆，材质为40Cr的高强螺杆，截面面积 $A=189\text{mm}^2$ ，许用抗拉强度 $[f]=400\text{N/mm}^2$ ；斜对拉螺杆为T18的梯形牙螺杆，材质为40Cr的高强螺杆，截面面积 $A=283\text{mm}^2$ ，许用抗拉强度 $[f]=400\text{N/mm}^2$ 。支撑系统采用单支撑塔横杆，其底部钢管为60*2.5圆管，上部为48*3.0圆管，最大支撑高度3100mm。

背楞以及对拉螺杆布置如下图所示：



此工程所涉及的铝合金模板板宽规格有400、300、250、200、150、100、50，高度都为65mm，下表描述的是主要型材截面参数：

模 板 宽 度 mm	截 面 面 积 Amm ²	截 面 惯 性 矩 I _x mm ⁴	抗 弯 截 面 矩 W _x mm ³	截 面 简 图
400	2685	1003815	24786	
300	2208	890106	18289	
250	1690	647471	12877	
200	1482	609925	12571	

本工程需校核一下内容：

- (1) 梁、楼板处铝合金模板抗弯强度、挠度校核
- (2) 梁、楼板处铝合金支撑体系强度校核
- (3) 梁处铝合金模板快拆后强度校核
- (4) 墙、柱处铝合金模板抗弯强度、挠度校核
- (5) 墙、柱处铝合金支模板销钉抗剪强度校核
- (6) 墙、柱处铝合金模板背楞抗弯强度校核

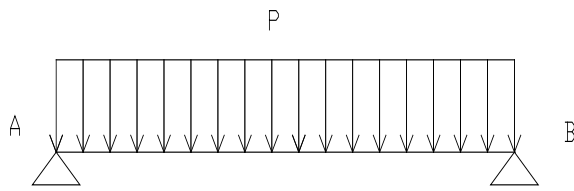
(7) 墙、柱处铝合金支模板对拉螺杆抗拉强度校核

第2节 计算校核

1. 梁、楼板处铝合金模板抗弯强度以及挠度校核

(1) 结合本项目结构施工图，以及铝模板特点，选出梁尺寸250mm*550 mm，跨度为1200mm最不利情况进行梁底处铝合金模板抗弯强度以及挠度校核

梁截面(b*h)为250*550mm，跨度为1200mm。模板及支架的强度验算时按简支受力计算，计算简图如下：



$$S=1.2(N_{G1k}+N_{G2k})+0.9*1.4\sum N_{QK}$$

$$P=1.2*(0.7+24*0.55+1.1*0.55)+0.9*1.4*(2.5+2) \\ =23.08\text{KN/m}^2$$

梁底板处铝合金模板最大支撑间距为跨度1200，跨中弯矩M为：

$$M=1*q l^2/8=5.77*1.2^2/8=1.038\text{K.m}$$

其中，q为恒荷载均布线荷载标准值；对于200mm标准板均布线荷载 $q=23.08*0.25=5.77\text{KN/m}$ 。

最大弯曲应力：

$f=M/W=1.038*10^6/12877=80.6\text{ N/mm}^2 < [f]=200\text{N/mm}^2$ ，模板及支架的强度满足设计要求。

铝合金模板挠度应满足：

$$v=5q_g L^4/384EI_x \leq [v]$$

其中， q_g 为恒荷载均布线荷载标准值； $[v]$ 为允许挠度。由规范可知 $[v]=L/400=1200/400=3.25\text{mm}$

计算得 $v=5q_g L^4/384EI_x=5*5.77*1200^4/(384*70000*647471)=3.43\text{mm}$ 这里需要说明的是我们所校核的梁底模板，通过两侧梁底阴角与梁侧模板打销钉连接，能够在一定程度上减少跨中挠度的产生，故这里可以理解为满足挠度要求。

抗剪强度计算

$$T=3Q/2bh < [T]$$

由于是简支梁均布加载，顾面板抗剪强度必定满足设计要求！

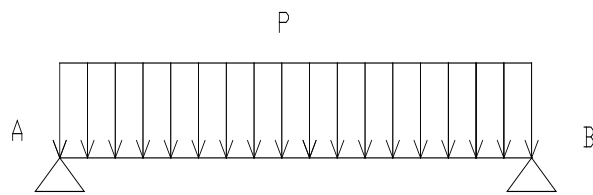
(2) 楼板处铝合金模板抗弯强度以及挠度校核

针对铝模板的特点，以及本项目的需要，这里主要校核：

1) 规格为P 400，长度为1200 mm；2) 规格为P 250，长度为1200 mm

这两种最不利的情况，楼板厚度取100mm。

1) 楼板模板规格为P 400，长度为1200mm。模板及支架的强度验算时按简支受力计算，计算简图如下：



$$S=1.2(N_{G1k} + N_{G2k}) + 0.9 \cdot 1.4 \sum N_{QK}$$

$$P=1.2 \cdot (0.7 + 24 \cdot 0.10 + 1.1 \cdot 0.10) + 0.9 \cdot 1.4 \cdot (2.5 + 2)$$

$$=9.52 \text{ KN/m}^2$$

楼板处铝合金模板最大支撑间距为跨度1350，跨中弯矩M为：

$$M=1 \cdot q l^2 / 8 = 3.81 \cdot 1.2^2 / 8 = 0.69 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

其中，q为恒荷载均布线荷载标准值；对于400mm标准板均布线荷载
 $q=9.52 \cdot 0.4=3.81 \text{ KN/m}$

最大弯曲应力：

$f = M/W = 0.69 \cdot 10^6 / 24786 = 27.66 \text{ N/mm}^2 < [f] = 200 \text{ N/mm}^2$ ，模板及支架的强度满足设计要求。

铝合金模板挠度应满足：

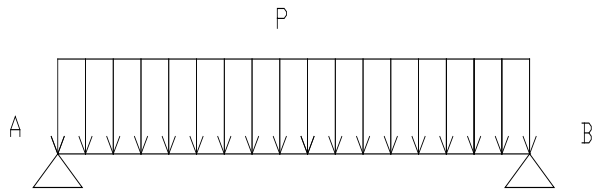
$$v = 5q_g L^4 / 384EI_x \leq [v]$$

其中， q_g 为恒荷载均布线荷载标准值； $[v]$ 为允许挠度。由规范可知
 $[v] = L/400 = 1200/400 = 3 \text{ mm}$

计算得 $v = 5q_g L^4 / 384EI_x = 5 \cdot 3.81 \cdot 1200^4 / (384 \cdot 70000 \cdot 1003815) = 1.46 \text{ mm} < 3 \text{ mm}$ ，即铝合金模板挠度满足要求。

抗剪强度计算满足要求。

2) 楼板模板规格为P 250，长度为1200mm时进行验算。模板及支架的强度验算时按简支受力计算，计算简图如下：



$$S=1.2(N_{G1k} + N_{G2k}) + 0.9 \times 1.4 \sum N_{Qk}$$

$$P=1.2 \times (0.7+24 \times 0.10 + 1.1 \times 0.10) + 0.9 \times 1.4 \times (2.5+2) \\ =9.52 \text{ KN/m}^2$$

楼板处铝合金模板最大支撑间距为跨度1200 mm，跨中弯矩M为：

$$M=1 \times q l^2 / 8 = 2.38 \times 1.2^2 / 8 = 0.43 \text{ KN.m}$$

其中，q为恒荷载均布线荷载标准值；对于250mm标准板均布线荷载
 $q=9.52 \times 0.25=2.38 \text{ KN/m}$

最大弯曲应力：

$$f = M/W = 0.43 \times 10^6 / 12877 = 33.28 \text{ N/mm}^2 < [f] = 200 \text{ N/mm}^2, \text{ 模板及支}$$

架的强度满足设计要求。

铝合金模板挠度应满足：

$$v = 5q_g L^4 / 384EI_x \leq [v]$$

其中， q_g 为恒荷载均布线荷载标准值； $[v]$ 为允许挠度。由规范可知
 $[v] = L/400 = 1200/400 = 3 \text{ mm}$

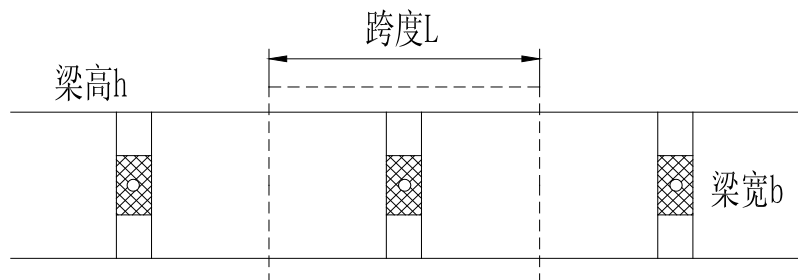
计算得 $v = 5q_g L^4 / 384EI_x = 5 \times 2.38 \times 1200^4 / (384 \times 70000 \times 647471) = 1.42 \text{ mm} < 3 \text{ mm}$ ，即铝合金模板挠度满足要求。

抗剪强度计算亦满足要求。

2 梁、楼板处铝合金支撑体系强度校核

2.1 梁处铝合金支撑体系强度校核

计算支撑荷载验算时按下图所示的受力区域计算：



立杆稳定性计算

在浇筑混凝土的过程中，工具式钢管立柱的支撑高度按为2800mm计算，其稳定性应考虑插管与套管之间因松动而产生的偏心，按最大偏心算 $e=60/2=30\text{mm}$ ，按下列式子计算：

$$\frac{N}{\psi_x A} + \frac{\beta M_x}{W_{ix}(1-0.8N/N_{ex})} \leq [f]$$

单支撑钢支柱的截面特征

		直径		厚度 (mm)	截面面积 (mm ²)	惯性矩 I (mm ⁴)	抗弯截面系数 W _x (mm ³)	回转半径 i (mm)
		外径 (mm)	内径 (mm)					
CH	插管	48	42	3.0	424.1	107831.2	4292	15.9
	套管	60	55	2.5	451.6	186992.3	6233	20.3

梁截面为250*550 mm，跨度为1200 mm时，支撑柱顶的最大压力：

$$N_1 = 1.2 * N_{GK} + 1.4 * N_{QK} = 1.2 * (25.1 * 0.25 * 0.55 * 1.2 + 0.215 * 0.25 * 1.2) + 1.4 * (2.5 + 2) * 0.25 * 1.2 = 6.94 \text{KN}$$

先求 ψ_x

$$\lambda_x = L/i = 2800/20.3 = 142.875$$

查《钢结构设计规范》附录表可得： $\psi_x = 0.334$

求 N_{ex}

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.2 \lambda_x^2} = 3.14^2 * 2.06 * 10^5 * 451.6 / 142.875^2 = 24.9 \text{KN}$$

$$\frac{N}{\psi_x A} + \frac{\beta M_x}{W_{ix}(1-0.8N/N_{ex})}$$

$$= 6.94 * 10^3 / (0.334 * 451.6) + 6.94 * 10^3 * 30 / (6233 * (1 - 0.75 * 6.94 / 24.9)) = 86.8 \text{ N/mm}^2 < [f] = 215 \text{ N/mm}^2$$

故梁截面为250*550 mm，跨度为1200 mm时，支撑柱稳定性不存在问题，满足要求。

2.2 楼板处铝合金支撑体系强度校核

取楼板模板规格为P 400，长度为1200mm（楼板厚度取100mm）验算，其受荷面积可取1200mm*1200mm。

则支撑柱顶的最大压力：

$$N = 1.2 * N_{GK} + 1.4 * N_{QK} = 1.2 * (25.1 * 0.10 * 1.2^2 + 0.215 * 1.2^2) + 1.4 * (1+2) * 1.2^2 = 10.8 \text{KN}$$

先求 ψ_x

$$\lambda_x = L/i_2 = 2800/20.3 = 142.875$$

查《钢结构设计规范》附录表可得： $\psi_x = 0.334$

求 N_{ex}

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 EA}{1.2 \lambda_x^2} = 3.14^2 * 2.06 * 10^5 * 451.6 / 142.875^2 = 24.9 \text{KN}$$

由

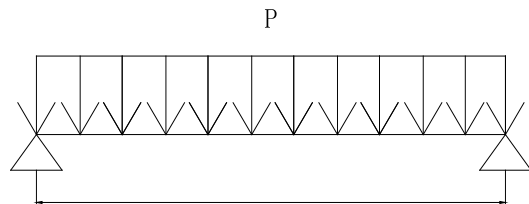
$$\frac{N}{\psi_x A} + \frac{\beta M x}{W_{ix}(1 - 0.8N / N_{ex})}$$

$$= 10.8 * 10^3 / (0.334 * 451.6) + 10.8 * 10^3 * 30 / (6233 * (1 - 0.8 * 10.8 / 24.9)) = 161$$

$\text{N/mm}^2 < [f] = 215 \text{ N/mm}^2$ 满足要求。

3 梁处铝合金模板快拆后强度校核

快拆后所有梁的支撑跨度按照1.2m计算，梁高越小其强度也越小。故选择梁截面为200mm*400mm进行强度验算。按下图所示进行简支计算：



荷载效应弯矩计算：

$$M = 0.125q * l^2 = 0.125 * 20 * 1.22 = 3.6$$

荷载效应弯矩计算： $M = 0.125q * l^2 = 0.125 * 20 * 1.22 = 3.6 \text{kN.m}$

快拆前，混凝土的强度要求达到C15，根据混凝土房屋结构设计手册，矩形截面梁弯矩配筋表，查的截面为200mm*400mm，钢筋截面 $A_s = 146 \text{mm}^2$ 的梁能够承担的弯矩为10.9KN.m，即快拆时强度能够满足要求。

4 墙、柱处铝合金模板挠度校核

本工程模板墙柱处模板主要受混凝土侧压力，按最新版的混凝土结构工程施工规范（GB50666-2011）要求，混凝土侧压力按以下公式计算取最小值：

(1) 墙模板荷载标准值计算

强度验算要考虑新浇混凝土侧压力和倾倒混凝土时产生的荷载；挠度验算只考虑新浇混凝土侧压力。

新浇混凝土侧压力计算公式为下式中的较小值：

$$F = 0.22\gamma_c\beta_1\beta_2\sqrt{v}$$

$$F = \gamma H \quad (\text{取两个值中的较小值})$$

其中 γ_c ——混凝土的重力密度，取24.000kN/m³；

t —— 新浇混凝土的初凝时间，为0时(表示无资料)取200/(T+15)，取5.714h；

T —— 混凝土的入模温度，取20.000℃；

V —— 混凝土的浇筑速度，取2.500m/h；

H —— 混凝土侧压力计算位置处至新浇混凝土顶面总高度，取2.9m；

β_1 —— 外加剂影响修正系数，取1.000；

β_2 —— 混凝土坍落度影响修正系数，取0.850。

根据公式计算的新浇混凝土侧压力标准值 $F_1=40.93\text{kN/m}^2$

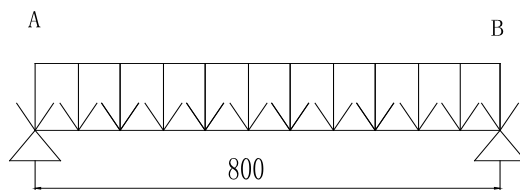
实际计算中采用新浇混凝土侧压力标准值 $F_1=40.93\text{kN/m}^2$

倒混凝土时产生的荷载标准值 $F_2= 4.000\text{kN/m}^2$ 。

总荷载 $F= 4.000\text{kN/m}^2+ 40.95\text{kN/m}^2=44.95\text{kN/m}^2$

4.1 墙、柱处铝合金模板抗弯强度校核

墙处铝合金模板简支跨度 0.8m，400mm 标准模板均布线荷载： $q=F \times 0.4\text{m}=18.3\text{KN/m}$ ；0.8m 跨度内最大弯矩：

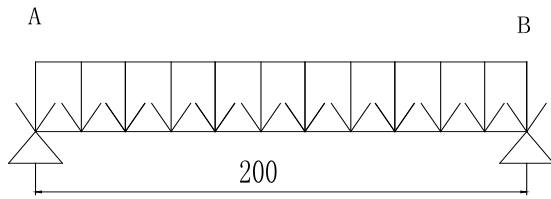


$$M = \frac{1}{8}ql_1^2 = 0.125 \times 18.3 \times 0.8^2 = 1.46\text{kN} \cdot \text{m}$$

最大弯曲应力：

$f=M/W=1.46\text{KN} \cdot \text{m}/19223.28\text{m}^3=76.1\text{N/mm}^2 < [f]=200\text{N} / \text{mm}^2$ ，满足设计要求。

墙外下端铝合金模板均布支持跨度 0.2m，400mm 标准模板均布线荷载： $q=F \times 0.4\text{m}=18.3\text{kN} / \text{m}$ ；0.2m 跨度内最大弯矩：



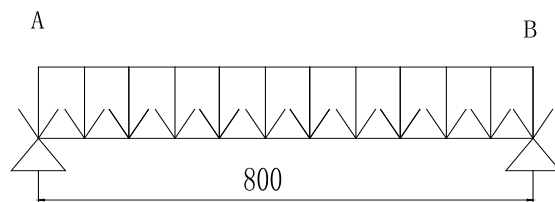
$$M = \frac{1}{8} q l_1^2 = 18.3 \times 0.2^2 / 8 = 0.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

最大弯曲应力:

$f = M/W = 0.09 \text{ kN} \cdot \text{m} / 19223.28 \text{ m}^3 = 4.8 \text{ N/m}^2 < [f] = 200 \text{ N/mm}^2$, 满足设计要求。

4.2 墙处铝合金模板挠度校核

墙、柱处铝模板在上下两端背楞的支撑下可看做两端简支受力。首先校核在此跨度内的铝合金模板挠度应满足:



已知 q_g —— 恒荷载均布线荷载标准值; $q_g = F \times 0.4 \text{ m} = 18.3 \text{ kN/m}$ (取 400mm 宽度的标准模板)

E —— 铝合金弹性模量; $E = 7 \times 10^4 \text{ N/m}^2$,

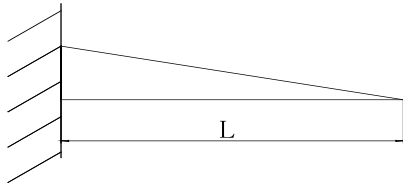
I_x —— 400mm 模板截面惯性距; $I_x = 1032800.93 \text{ m}^4$

L —— 面板计算跨度; $L = 0.8 \text{ m}$

$[v]$ —— 容许挠度。计算跨度的 $1/400$, 即: $[v] = 2 \text{ mm}$

则有: $v = \frac{5q_g L^4}{384EI_x} = 1.6 \text{ mm} \leq 2 \text{ mm}$, 挠度满足设计要求。

外墙顶部铝模板在上端背楞的支撑下可看做三角荷载悬挑受力。如下图:
首先校核在此跨度内的铝合金模板挠度应满足:



已知 q_g ——恒荷载均布线荷载标准值； $q = F \times 0.4m = (0.8 \times 24 + 2) \times 0.4 = 8.5 \text{KN/m}$ （取 400mm 宽度的标准模板）

E ——铝合金弹性模量； $E = 7 \times 10^4 \text{N/m}^2$ ，

I_x ——400mm 模板截面惯性距； $I_x = 1032800.93 \text{m}^4$

L ——面板计算跨度； $L = 0.4m$

$[v]$ ——容许挠度。计算跨度的 $1/400$ ，即： $[v] = 2\text{mm}$

则有：

$$v = \frac{q_g L^4}{30EI_x} = 0.1\text{mm} < [v] = 2\text{mm}，\text{挠度满足设计要求。}$$

墙外铝模板在下端背楞的支撑下可看成均布悬挑受力。首先校核在此跨度内的铝合金模板挠度应满足：

式中 q_g ——恒荷载均布线荷载标准值； $q = F \times 0.4m = 21.2 \text{KN/m}$ （取 400mm 宽度的标准模板）

E ——铝合金弹性模量； $E = 7 \times 10^4 \text{N/m}^2$ ，

I_x ——400mm 模板截面惯性距； $I_x = 1032800.93 \text{m}^4$

L ——面板计算跨度； $L = 0.2m$

$[v]$ ——容许挠度。计算跨度的 $1/400$ ，即： $[v] = 2\text{mm}$

则有：

$$v = \frac{q_g L^4}{8EI_x} = 0.1\text{mm} \leq 2\text{mm}，\text{挠度满足设计要求。}$$

5 墙、柱处铝合金支模板销钉抗剪强度校核

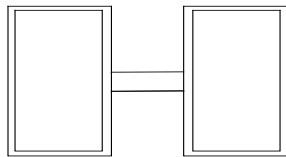
模板销钉最大受力范围为 $0.4m$ （最大模板宽度） $\times 0.4m$ （模板销钉间距，考虑销钉震动松掉或漏掉的情况，取两倍的模板销钉间距），模板销钉受此范围

内荷载的剪力。销钉直径16mm，材质Q235，抗剪截面积 $A=200.96\text{mm}^2$ ，抗剪强度 $[f_v]=120\text{N/mm}^2$ ，销钉抗剪应满足：

$$f_v = 66\text{KN/m}^2 \times 0.4\text{m} \times 0.4\text{m} / A = 8.5\text{KN} / 200.96\text{mm}^2 \\ = 52.5\text{N/mm}^2 < [f_v] = 120\text{N/mm}^2, \text{满足设计要求。}$$

6 墙、柱处铝合金模板背楞抗弯强度校核

6.1 墙处铝合金模板将混凝土侧压力传递给背楞，背楞通过对拉螺杆连接，可将背楞看做跨度 0.9m 的简支受力，校核此时背楞的抗弯强度。背楞由两根 $40 \times 20 \times 3$ 的矩形管制作，其截面如下图所示：



其抗弯截面系数 $W=13963 \times 2 = 27926\text{mm}^3$ ， $I_x=661122\text{mm}^4$ 背楞上等效线荷载：
 $q=66\text{KN/m}^2 \times 0.8 = 52.8\text{KN}$ ；0.9m 跨度内最大弯矩：

$$M = q l_1^2 / 8 = 0.125 \times 52.8 \times 0.9^2 = 5.36\text{KN}\cdot\text{m}$$

最大弯应力：

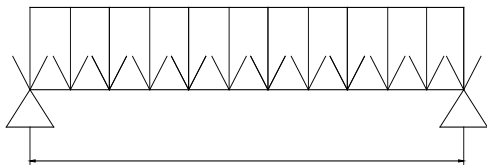
$$f = M/W = 5.36\text{KN}\cdot\text{m} / 27926\text{mm}^3 = 191.94\text{N/mm}^2 < (f) = 205\text{N/mm}^2, \text{满足设计要求。}$$

挠度：

$$v = 5q_g L^4 / 384EI_x = 2.8\text{mm} < (v) = 5\text{mm}, \text{挠度满足设计要求。}$$

6.2 柱处背楞抗弯强度计算

柱处背楞，采用桁架背楞对拉。其计算看成两端简支受力，其挠度因满足：



已知 q_g -----恒荷载均布线荷载标准值； $q_g = F \times 0.5\text{m} = 26.6\text{KN/m}$ (取 400mm 宽度的标准模板)

E -----钢的弹性模量； $E=2 \times 10^5\text{N/mm}^2$ ，

I_x -----双背楞的截面惯性矩； $I_x=39664604\text{mm}^4$

L -----面板计算跨度； $L=2\text{m}$

(v)-----容许挠度。计算跨度的 1/400, 即: (v) =5mm

则有:

1m 跨度内最大弯矩:

$$M=q_1 l_1^2/8=0.125*26.6*2.1^2=14.66\text{KN}\cdot\text{m}$$

$$W=296180\text{mm}^3$$

最大弯曲应力:

$$F=M/W=14.66\text{KN}\cdot\text{m}/296180\text{mm}^3 =49.5\text{N}/\text{mm}^2 < (f)=205\text{N}/\text{mm}^2$$

挠度:

$$v=5q_g L^4/384EI_x=0.85\text{mm} < (v)=5\text{mm}, \text{挠度满足设计要求。}$$

7 墙、柱处铝合金支模板对拉螺杆抗拉强度校核

1) 墙处对拉螺杆强度计算

本工程对拉螺杆承载 0.8m*0.8m 范围内的集中荷载:

$$P=45.74\text{KN}/\text{m}^2 *0.8\text{m}*0.8\text{m}=29.27\text{KN}$$

则对拉螺杆抗拉应力有:

$$F=P/A=29.27\text{KN}/189\text{mm}^2 =1540\text{N}/\text{mm}^2 < (f)=400\text{N}/\text{mm}^2, \text{满足设计要求。}$$

本工程对拉螺杆承载 1m*0.8m 范围内的集中荷载:

$$P=45.74\text{KN}/\text{m}^2 *0.8\text{m}*1\text{m}=36.6\text{KN}$$

则对拉螺杆抗拉应力有:

$$f=P/A=36.6\text{KN}/283\text{mm}^2 =129\text{N}/\text{mm}^2 < (f)=400\text{N}/\text{mm}^2, \text{满足设计要求。}$$

2) 柱处斜拉螺杆强度计算

本工程采用 6.8 级斜拉螺杆 M30 承载 1m*0.8m:

$$P=45.74\text{KN}/\text{m}^2 *0.8\text{m}*1\text{m}*1.414/2=36.6\text{KN}$$

则对拉螺杆抗拉应力有:

$$f=P/A=36.6\text{KN}/551\text{mm}^2 =66\text{N}/\text{mm}^2 < (f)=400\text{N}/\text{mm}^2 \text{ 满足设计要求。}$$

附铝合金模板体系施工载荷概述

一、 施工荷载取值

混凝土结构荷载按照 GB50666-2011 《混凝土结构工程施工规范》取值。

- 1、 铝模板自重标准值：0.25KN/m²
- 2、 混凝土自重密度：24KN/m³
- 3、 钢筋自重标准值 1.1KN/m²
- 4、 施工活载标准值：2.5KN/m²

混凝土浇筑速度 2.5m/h：混凝土塌落度 160mm—180mm：混凝土施工温度 25℃：混凝土施工时外加减水剂。

本工程标准层高 2900mm，板厚 120mm.

二、 墙、柱处铝合金模板标准单元局部强度及刚度校核

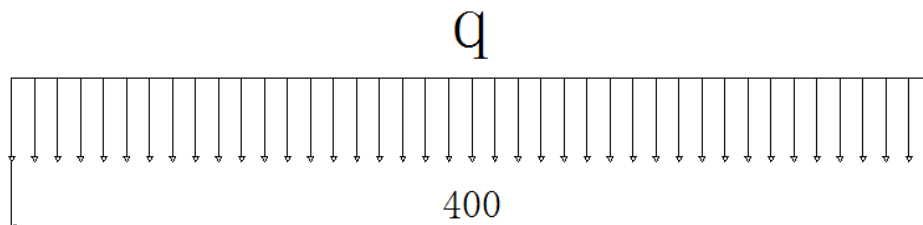
标准模板背面焊接有梯形管加强筋板，筋板的最大间距 400mm

在铝合金模板整体强度及刚度均符合设计要求的前提下，需进一步校核此处筋板的强度及刚度。

此加强筋截面 $I_x=147876.3\text{mm}^4$, $W=5298.7\text{mm}^3$

$q=Fb=47\text{Kn}/\text{m}^2 \times 0.4\text{m}=18.8\text{kN}/\text{m}$ (b 取最大筋板间距 400mm)

按简支梁计算



在均布荷载下，筋板受到的

最大弯矩：

$$M=0.125 \times q l^2=0.125 \times 18.8\text{kN}/\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.4\text{m}=0.282\text{kNm}$$

$$M=0.125 \times Xq l^2=0.125 \times 18.8\text{kN}/\text{m} \times 0.4\text{m} \times 0.4\text{m}=0.376\text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{最大挠度： } v = \frac{5q l^4}{384 E I_{\%}} = \frac{14.1\text{KN}/\text{m} \times (0.4\text{m})^4}{384 \times 7 \times 10^4 \text{N}/\text{mm}^2 \times 147876.3\text{mm}^4} = 0.12\text{mm}$$

校核墙、柱处铝合金模板筋板强度，则应满足

$$f = \frac{M}{W} \leq [f] = 71\text{N}/\text{mm}^2$$

$$f = \frac{M}{W} = \frac{0.282\text{kN}/\text{m}}{5298.7\text{mm}^3} = 53.2\text{N}/\text{mm}^2 \leq [f] = 200\text{N}/\text{mm}^2$$

墙、柱处铝合金模板筋板强度满足设计要求

校核墙、柱处铝合金模板筋板刚度，则应满足

$$v \leq [v]$$

[V]按规范取计算跨度的 1/400. 则[V]=400mm/400=1mm

$$V=0.12\text{mm} \leq [v]=1\text{mm}$$

墙、柱处铝合金模板筋板刚度满足设计要求

说 明

建 筑一生网，提供最新最全的建筑规范、建筑图集，最实用的建筑施工、设计、监理咨询资料，打造一个建筑人自己的工具性网站。

请关注本站微信公众号，免费获得最新规范、图集资料

网站地址：<https://coyis.com>

本站特色页面：

➤ 考试资料 页面：

提供最新、最全的建筑规范下载

地址：<https://coyis.com/dir/jyks>

➤ 规范图集 页面：

提供最新、最全的建筑图集构造下载

地址：<https://coyis.com/dir/guifantuji>

➤ 申明：

建筑一生网提供的所有资料均来自互联网下载，

纯属学习交流。如侵犯您的版权请联系我们，

我们会尽快整改。请网友下载后 24 小时内删除！

微信公众号



资料公众号



推荐页面

- 1、建筑工程见证取样：<https://coyis.com/technical-reserves/jzqz/2020032925897.html>
- 2、质量技术交底范本：<https://coyis.com/technical-reserves/ziliao-shouji/2018080718768.html>
- 3、安全技术交底范本：<https://coyis.com/technical-reserves/ziliao-shouji/2016102713166.html>
- 4、房屋建筑工程方案汇总：<https://coyis.com/technical-reserves/ziliao-shouji/2018032117312.html>
- 5、建设工程（合同）示范文本：<https://coyis.com/technical-reserves/ziliao-shouji/2019071423500.html>

监理相关资料：

- 1、第一次工地例会：<https://coyis.com/technical-reserves/ziliao-shouji/2020031325748.html>
- 2、工程资料签字监理标准用语：<https://coyis.com/technical-reserves/ziliao-shouji/2020030125665.html>
- 3、监理规划、细则：<https://coyis.com/dir/technical-reserves/ghxz>