

目录

第一章 编制说明及依据.....	1
第二章 工程概况	1
第三章 铝模体系介绍.....	2
第1节 铝合金模板体系技术特点.....	2
第2节 铝合金模板构配件材料要求及特点.....	2
第3节 铝合金模板早拆体系特点.....	4
第四章 项目组织总体部署.....	5
第1节 铝模资源配置.....	5
第2节 施工前准备.....	5
第3节 施工进度计划及保障措施.....	6
第五章 铝模方案及技术要点.....	6
第1节 本工程铝模特点及难点.....	6
第2节 墙模体系.....	8
第3节 梁模体系.....	9
第4节 板模体系.....	10
第5节 楼梯体系.....	11
第6节 其他细部及节点.....	12
第六章 铝模施工技术与控制措施.....	15
第1节 铝模施工工艺及流程.....	15
第2节 铝模安装技术要求及措施要求.....	16
第3节 铝模施工与其他工种的配合要求.....	18
第4节 铝模拆模技术及措施要求.....	19
第七章 工程质量保证体系.....	20
第1节 质量验收标准.....	20
第2节 质量管理组织措施.....	20
第3节 质量控制措施及注意事项.....	21
第4节 混凝土成品保护.....	21
第八章 安全文明施工及环境保护措施.....	22
第1节 安全文明施工措施.....	22
第2节 环境保护措施.....	22
第九章 冬季施工防护措施.....	23
第1节 冬季施工期限.....	23
第2节 冬季施工防护措施.....	23
附录：铝模及支撑体系计算书.....	24
第1节 铝合金模板安全计算书参数信息.....	24
第2节 计算书	27
1.3、楼面主龙骨强度及刚度验算.....	31
1.4 楼面主龙骨拉杆强度验算.....	32

第一章 编制说明及依据

一、编制说明

1) 本施工组织方案适用于建筑一生 4 号园项目铝模工程。

2) 本施工组织设计严格按照设计图纸的要求进行编制。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、管理等诸多因素尽可能做充分考虑，突出其科学性、适用性及针对性。

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) 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ3-2010
- 10) 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80-91
- 11) 《铝合金模板技术规范》DBJ15-96-2013

第二章 工程概况

工程名称： 建筑一生 4 号园 36、37、38、39 号楼及地下空间（一）

工程地点：

建设单位： 建筑一生房地产开发有限公司

监理单位：

设计单位：

施工单位：

我项目部在建筑一生项目中承接的项目为4号园中的36#、37#、38#、39#楼及地下空间（一），总建筑面积137792.15m²，建筑特征如下：

指标 项目	层数		首层高程	建筑 高度	建筑面积	层高		模板 体系
	地下	地上				首层	标准层	
36号楼	1	32	±0.00=781.10	99.750	30245.20	3.30	3.10	铝模
37号楼	1	30	±0.00=781.10	99.655	22038.91	3.50	3.30	铝模
38号楼	1	32	±0.00=781.10	99.750	30245.20	3.30	3.10	铝模
39号楼	1	32	±0.00=781.40	99.750	29473.14	3.30	3.10	木模
地下车库	1	-	-6.100=775.00	-	25790.00	3.90		木模
合计					137792.45			

第三章 铝模体系介绍

第1节 铝合金模板体系技术特点

- (1)、整体结构强度高，稳定性好；
- (2)、标准模板采用密肋设计，刚度大，不变形，不起鼓；
- (3)、铝合金模板快拆体系操作轻便快捷、劳动强度低、效率高；
- (4)、铝合金模板外观美观整洁、品质高档、施工形象好；
- (5)、选配的支模体系不仅安全快捷，而且一套支撑体系可解决整栋楼不同层高支撑问题；
- (6)、配套的现场拆装运输工具，安全、高效、轻松作业；
- (7)、全部采用定型设计，工厂生产制作，模板工程质量优；
- (8)、安全文明施工，以人为本，科学发展；
- (9)、由于现场几乎没有制作加工工序，减少施工噪音，节能环保。

第2节 铝合金模板构配件材料要求及特点

- (1)、铝合金模板材质成分应符合 GB/T3190-2008《变形铝及铝合金化学成分》中6061的要求：

牌号	化学成分（质量分数）/%

	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	其他		Al
									单个	合计	
6061	0.40~0.8	0.7	0.15~0.4	0.15	0.8~1.2	0.04~0.35	0.25	0.15	0.05	0.15	余量

(2)、铝合金模板材质力学性能应符合 GB5237.1-2008《铝合金建筑型材》中 6061-T6 的要求

牌号	状态	抗拉强度 (N/mm ²)	规定非比例延伸强度 (R _{p0.2})/(N/mm ²)	断后伸长率/%
6061	T6	≥ 265	≥ 245	≥ 8

(3)、铝合金标准模板采用成熟设计，模板整体刚度大，安装拆卸过程不易变形，操作快捷方便；

(4)、铝合金模板快拆体系操作轻便快捷、劳动强度低、效率高；

(5)、本工程在使用铝合金模板施工时，共配置铝合金模板 1 套，楼面支撑 3 套，梁底支撑 3 套。

(6)、本项目标准层层高分别为 3.1m、3.3m，支撑系统选用工具式钢支柱。工具式钢支柱其主要物理特性如下表所示

项目	外径 (mm)	内径 (mm)	壁厚 (mm)	截面积 (mm ²)	截面惯性矩 I (mm ⁴)	抗弯截面系数 W _x (mm ³)	回转半径 (mm)
插管	48	42	3.0	424.1	107831	4492	15.9
套管	60	55	2.5	451.6	186992	6233	20.3

(7)、本工程工具式钢支柱安装如下图所示：



第 3 节 铝合金模板早拆体系特点

铝模早拆体系的原理利用新型的模板支撑系统，根据《混凝土工程施工质量验收规范》（GB50204-2002）中对不同跨度砼强度的要求而实现的，本方案中是把立杆临时视为柱子，不拆顶托视为柱帽，按照跨度 1200mm 布置，待砼强度等级达到 50% 时即可拆除顶板及墙柱模板，砼强度等级达到 75% 及以上时再根据构件跨度、位置进行立杆的拆除，满足规范要求，实际施工质量和砼强度均能得到有效保证。



早拆体系示意

第四章 项目组织总体部署

第1节 铝模资源配置

1) 铝模板进场后, 技术员和材料员应根据装箱单检查进场模板编号、规格、数量及零配件的规格、数量是否相符, 并根据图纸编码, 按颜色、字母有序堆放, 做好标记便于施工人员的取货。

2) 穿墙螺栓、各种连接螺栓要入库保存, 以防生锈; 斜支撑的调节丝杠、穿墙螺栓要涂抹润滑油。

3) 准备好脱模剂, PVC 套管等附属材料。

4) 准备好水准仪、锤子, 小撬棍, 打眼电钻, 活动扳手, 切割机, 电锤, 线坠, 撬棍, 登高梯凳, 开模器等施工工具。

5) 在现场物料仓库备有一定量的铝模板原材料及配件, 防止图纸修改导致模板增加急用。

第2节 施工前准备

技术员到场要确保施工工具齐全(激光水准仪、拉尺、锤子、撬棍、开口扳手、开模器等工具。)材料员到场要后去核实材料都齐全且标号放在指定的位置。

1) 完成施工测量放线并核对, 有问题应立即反映相关人员以便及时更正。根据控制线弹出剪力墙边线及 300mm 外侧控制线, 方便模板的定位及校正。

2) 控制好本层的水平标高, 保证楼层标高在规定的范围之内, 如高差超出规范范围, 应及时反映并进行处理。

3) 模板的找平, 应保证模板的底部高度一致, 墙体标高高差应控制在 $\pm 5\text{mm}$ 范围内。

4) 在墙身的两端及转角处, 用 $\Phi 8$ 钢筋定位, 中间每隔 2—3m 也应焊接一个定位筋, 定位筋焊接处提前预埋钢筋头并焊接在预埋钢筋上, 不得直接焊接在墙柱主筋上。

5) 铝模板安装前应向班组作业人员进行技术交底, 现场需做样板, 经监理及建设单位人员认可后方可进行大面积施工。

6) 铝模板安装前应保证设计的预埋件、预留洞口已留置好, 管线已铺设完毕;

剪力墙的端柱、角柱、暗柱钢筋绑扎安装完毕并已验收合格。

第 3 节 施工进度计划及保障措施

1) 铝模施工进度计划：

36、38 号楼标准层高层为 3.1m，37 号楼标准层高层为 3.3m。铝模施工首层时间稍长，首层工期约为 8~10 天一层。之后标准层为 5 天一层。

2) 保障措施：

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) .梁、墙处混凝土强度达到 1.2N/mm^2 后，拆除梁侧模、墙模和柱模（非承重）；

(2) .板处混凝土强度达到设计值的 50% 后，拆除梁、板底模（支撑不拆）。

第五章 铝模方案及技术要点

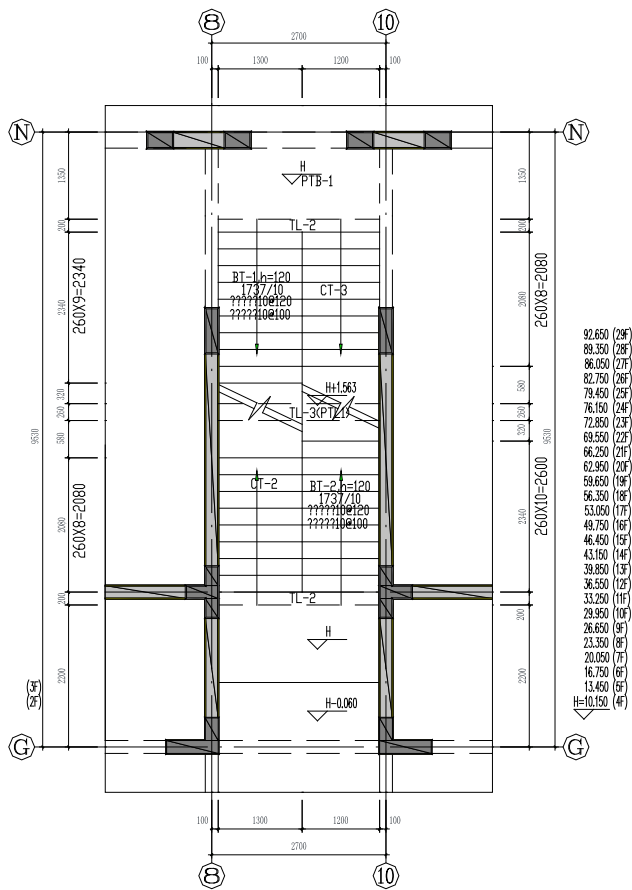
第 1 节 本工程铝模特点及难点

本工程设计的平面较为规整，构件布置及尺寸合理，竖向标准层层数较多，非常适合采用铝模技术来完成模板工程，相应的技术也较为成熟。根据本工程的特点，铝模设计、生产和安装施工主要需要考虑如下几个要点和难点：

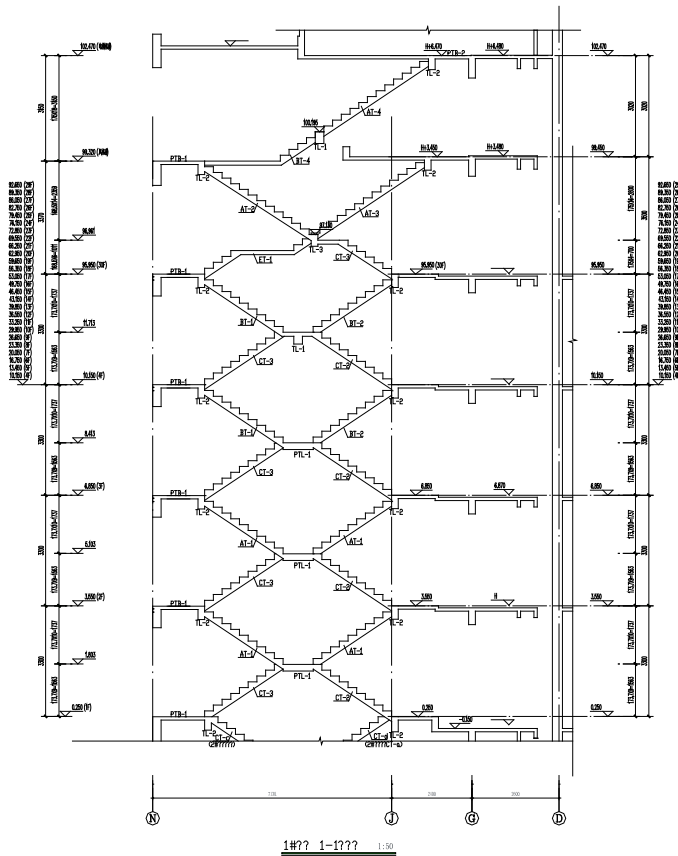
1) 本工程整体体布置较为规律，层高分别为 3.1m、3.3m，配模和施工较为常规和容易。

2) 楼梯是铝模工程的关键部位，楼梯设计和施工细部复杂，难度较大，要采取一定的措施才能保证最后施工质量。

a、本工程的楼梯剪刀梯，支撑、加固体系以及交叉部位为设计施工关键。如下图

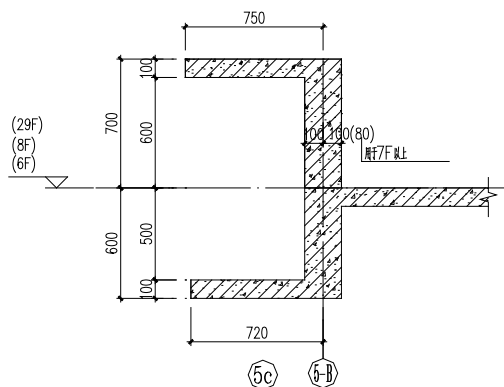


1#楼梯四~二十九层平面图 1:50



1#楼 1-1??? 1:50

3) 墙身做法是铝模工程的另一难点。本工程具有很多尺寸较小的线脚节点，相应增加了配模的难度和施工的精确度的控制，也增加了工程铝模非标件的比例。



4) 铝模施工用的特殊预留洞口：传料口(200mmx800mm)、放线孔(200mmx200mm)、布料机口(400mmx400mm)，数量按总包要求预留，洞口钢筋补强做法按照图纸结构总说明中的进行施工

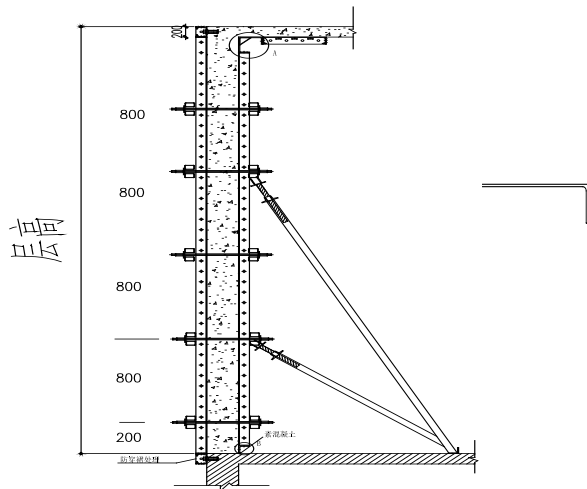
第 2 节 墙模体系

1.本工程墙模板采用内墙采用接高配模(2650mm 高标准板+横向接高模板，接高高度由层高及板厚决定)，外墙 2700mm+横向接高模板+K 板的配模方法，局部调整配模。

2.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，垂直方向以结构水平为基准，36、38 号楼内墙分为 4 排(37 号楼设置 5 排)，第一排离地面 200mm、第二排离地面 850mm、第三排离地面 1550mm、第四排离地面 2300，在每排螺栓处沿水平方向设置两根钢背楞(尺寸 60*40mm)，外墙在上部增加一排(详见墙体加固立面图)。



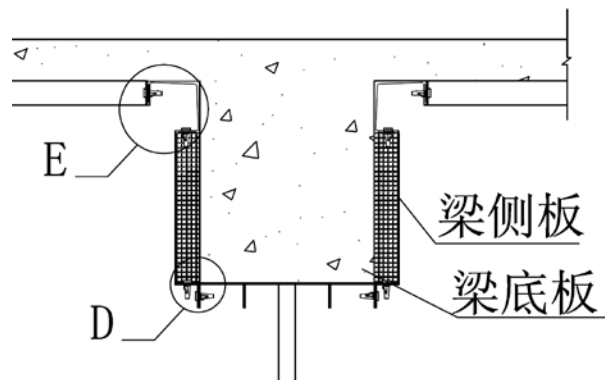
3.为了准确、方便调整墙体垂直度，在墙体模板一侧安装2支以上斜支撑，斜支撑间距不大于2000mm，墙柱根部抹砂浆堵缝，可防止墙柱根部漏浆。

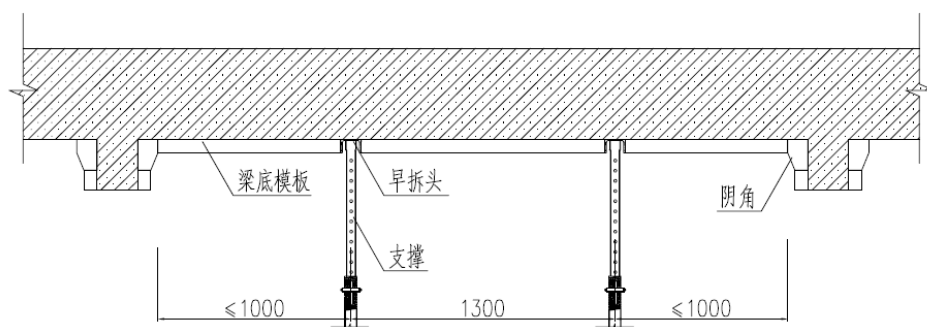
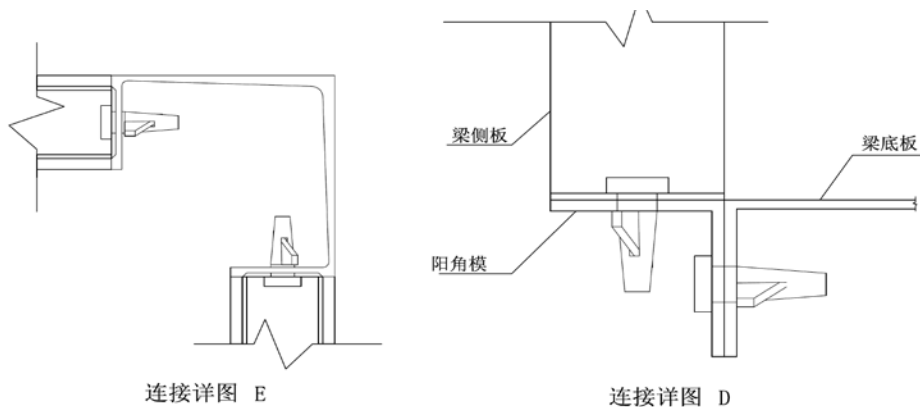


背楞安装立面图

第3节 梁模体系

- 1、梁模板按实际结构尺寸配置。梁模板型材高 65mm，铝板材 4mm 厚。
- 2、梁底设单排支撑，梁底支撑中心距离为 1200mm，梁底中间铺板，梁底支撑 DC100mm 宽，布置在梁底。
- 3、梁模板安装节点大样如下图所示：





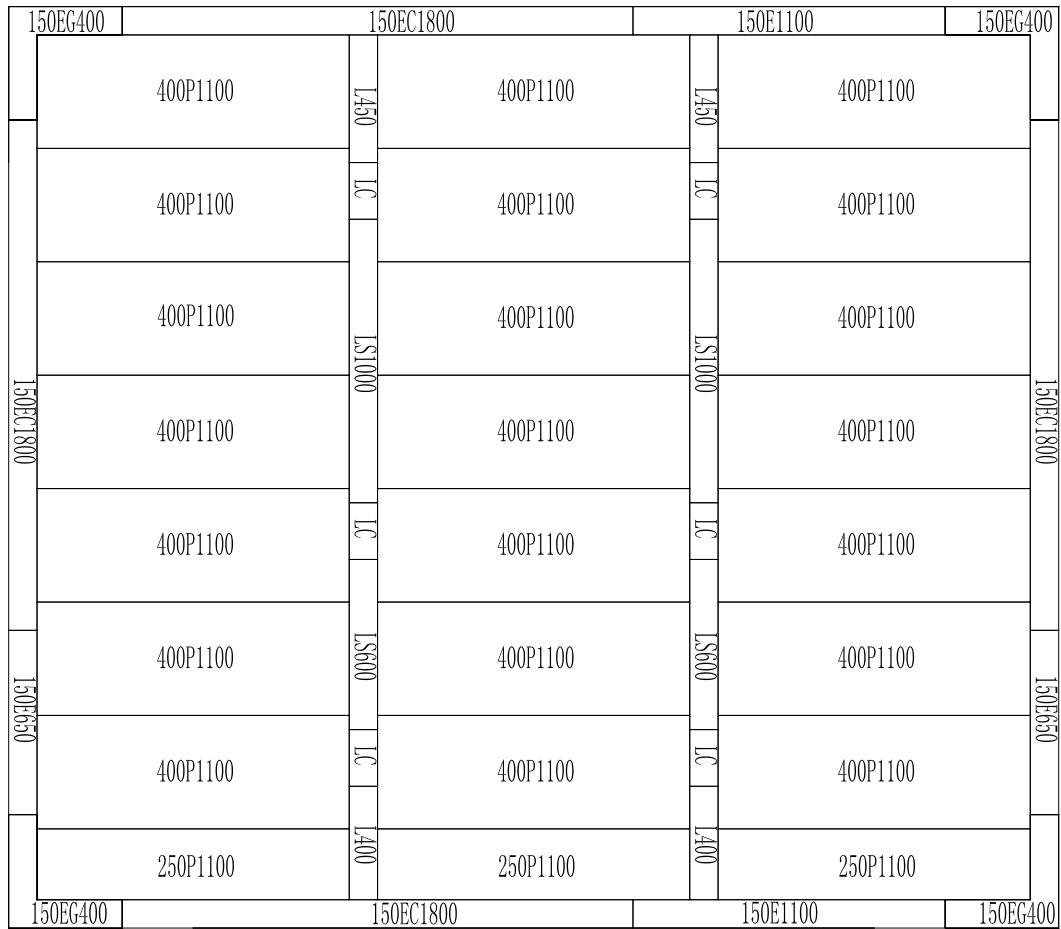
梁底早拆头布置示意图

第 4 节 板模体系

1、楼面顶板标准尺寸 $400 \times 1100\text{mm}$ ，局部按实际结构尺寸配置。楼面顶板型材高 65mm ，铝板材 4mm 厚。

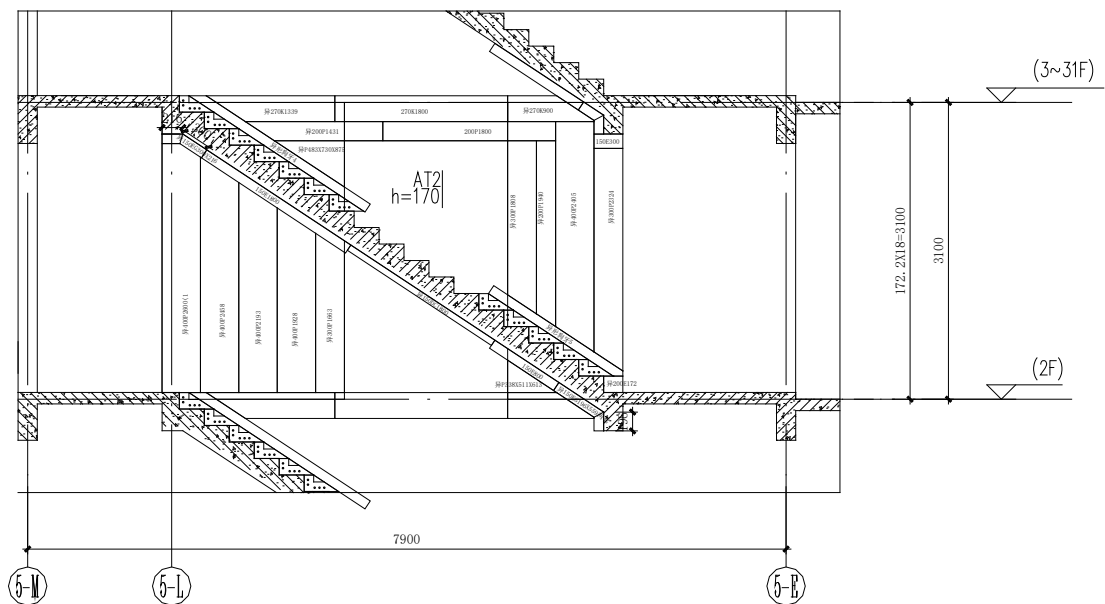
2、楼面顶板龙骨中心距离 1100mm 设置一道 100mm 宽铝梁龙骨，快拆支撑头中心距离间隔 1200mm 设置。

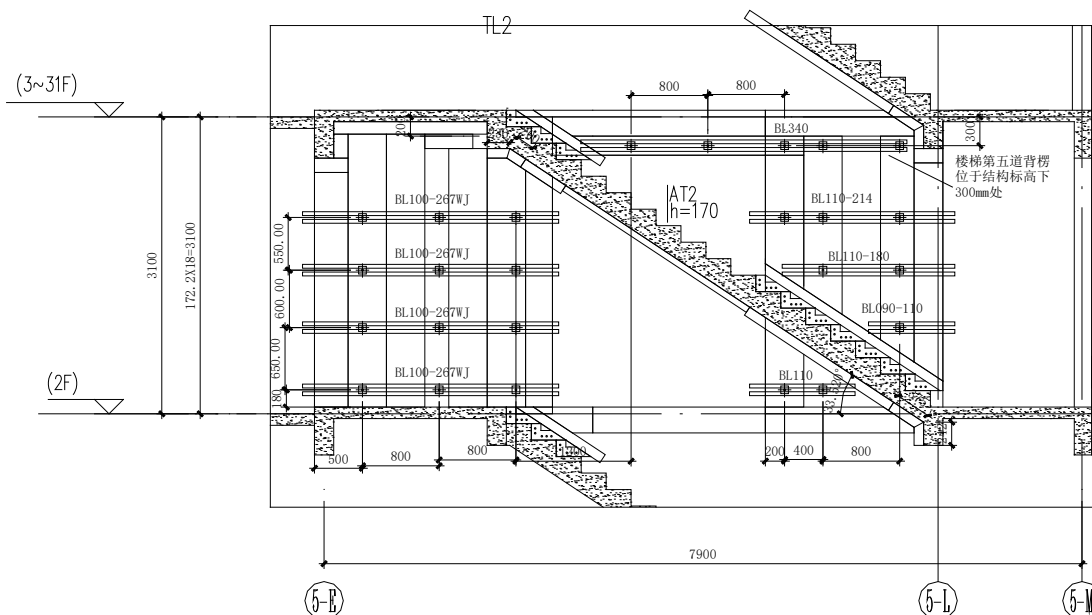
3、楼面顶板设计布置如下图所示：（局部区域）



第 5 节 楼梯体系

1、楼梯模板包括踏步模、底模、底龙骨、墙模、狗牙模、侧封板等组成部分。



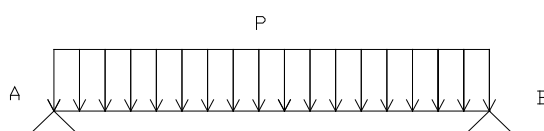


楼梯背楞加固

第 6 节 其他细部及节点

1、沉降板处的设计处理

楼板沉降高度为 30mm 的区域，采用方钢来做吊模；楼板沉降高度为 300mm 的区域，采用铝模来做吊模。吊模使用时需用角铁拉杆杆将吊模吊起至指定高度。





吊模（角铁）



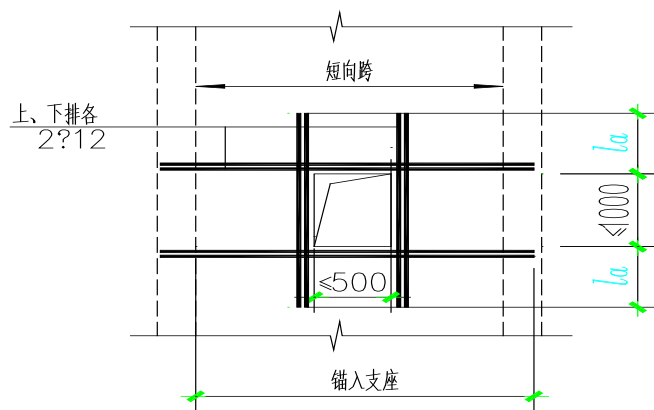
吊模（铝板）

2、预留孔洞的处理：



传料预留孔

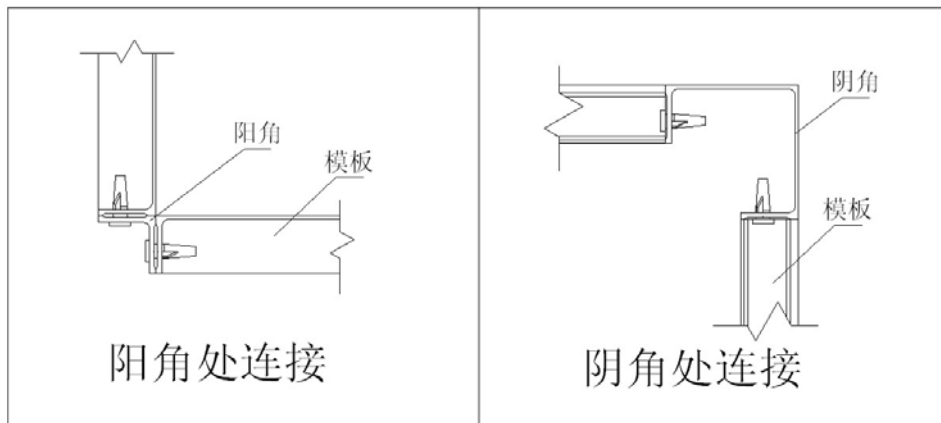
传料口开洞尺寸为 $200\text{mm} \times 800\text{mm}$ ，图纸中钢筋间距为 200mm ，短向钢筋可不断开，长向钢筋断开后按下图所示进行钢筋加强，补洞时凿毛后使用高一等级砼进行集中封堵。



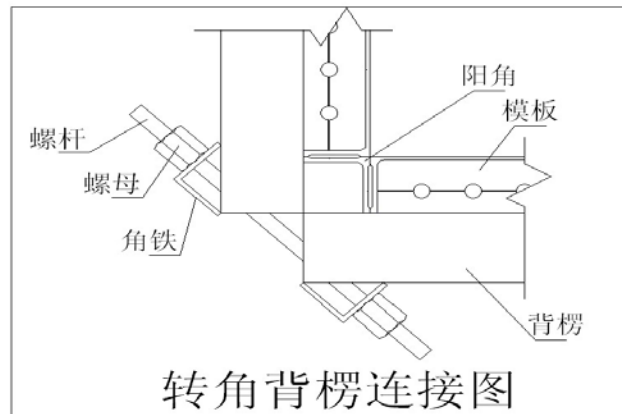
(图18) 板预留孔洞补强构造做法

注：当 $2?12$ 补强钢筋面积小于图集要求时，应按图集要求设置补强钢筋。

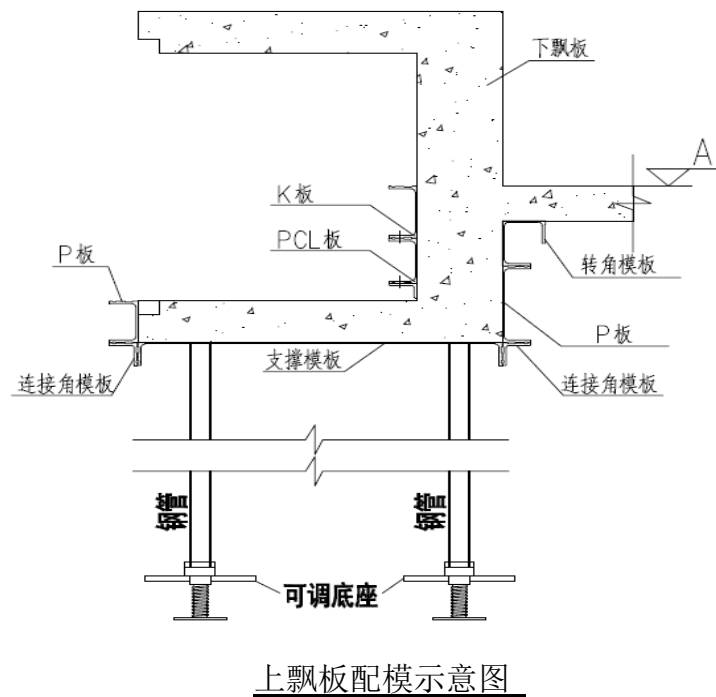
3、阳角连接、阴角连接，如下图:



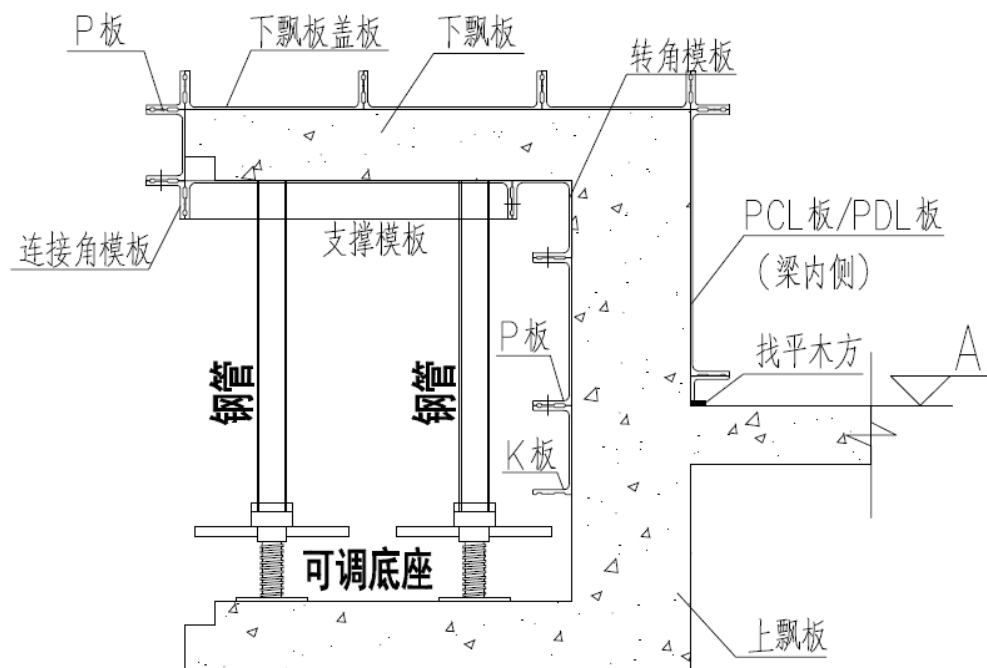
4、墙体之间转角处采用背楞斜拉螺栓紧固，如下图:



5、上、下飘板及线脚的设计



上飘板配模示意图



下飘板配模示意图

第六章 铝模施工技术及控制措施

第1节 铝模施工工艺及流程

6.1.1 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。加固采用钢型材做背楞，支撑采用外管 $\phi 60$ ，内管 $\phi 48\text{mm}$ 工具式钢管，模板之间利用销钉固定。

模板体系设计完成后，首先按设计图纸在工厂完成预拼装，经验收合格，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。

6.1.2 施工流程

测量放线——剪力墙钢筋绑扎——墙模板安装——梁模板安装——楼板安装——模板验收——梁板钢筋绑扎——钢筋验收——浇筑混凝土——拆模——转运至下一层。

第2节 铝模安装技术要求及措施要求

6.2.1 墙模板安装

1.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，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。

2.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。



3.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，布置上、中、下共4道。对拉螺杆外边附4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。

6.2.2 斜向支撑和墙顶边模安装

1. 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 的墙体或剪力墙支不少于一根斜撑，外墙无法设置斜支撑时可用手拉葫芦或花篮螺栓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。

2. 墙模板初步调整完毕后，再安装墙顶边模，为准备下一步的安装作好准备。

6.2.3 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。



6.2.4 楼板安装

1. 在所有墙身模板调整完毕后，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。



第 3 节 铝模施工与其他工种的配合要求

6.3.1 放样：

- 1) 由铝模租赁厂家提供放样的模板系统布置图并校核认可。
- 2) 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。

6.3.2 绑扎钢筋：

- 1) 墙柱绑扎钢筋时箍筋应注意不得超出保护层、交叉点应每点绑扎牢，整体要校正垂直不得出现倾斜偏位等现象。
- 2) 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。

6.3.3 浇筑混凝土：

- 1) 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) 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。

3) 混凝土需用振动棒振捣密实，不得出现空鼓。混凝土的浇筑需分层浇筑，并连续进行，防止混凝土出现“冷缝”现象。

4) 在混凝土浇筑期间要注意以下事项：

- a. 由于振动引起销钉、销片脱落；
- b. 由于振动引起横梁，竖向支撑头相邻区域的下降滑移；
- c. 保证特殊区域支撑完好，特别是墙模、柱模、梁模及其支撑不能移位。
- d. 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 4 节 铝模拆模技术及措施要求

1. 拆除墙柱侧模：混凝土强度达到 1.2N/mm^2 后可以拆除墙柱侧模，先拆除斜支撑，再拆除穿墙螺栓，拆除穿墙螺栓时，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：混凝土强度达到设计值的 50% 后可以拆除顶模，拆模时混凝土强度以拆模报告为准。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，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。

4. 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。
- 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。

第七章 工程质量保证体系

第1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。

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±5mm。

6) 轴线位移,允许偏差±5mm。

7) 截面尺寸±2mm。

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2节 质量管理组织措施

1) 制定了详细的企业标准,《铝模企业标准》,用以保证铝模体系的设计、制造、使用各个环节的安全性、适用性。

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) 制定严格的测量控制方案。

5) 建筑物的阴阳角及特殊轴线,每层拆模时均须后弹线。

6) 模板与砼墙面间粘贴泡沫塑料条防止漏浆。

7) 每层脱模后,仔细清理并涂刷专用脱模剂。

8) 及时观测水平度和垂直度,发现偏移及时纠正。

9) 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。

10) 模板组装过程中,各班组应认真的自检、复检,最后与施工方联合验收认可之后才能使用。

第3节 质量控制措施及注意事项

1) 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。

2) 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。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

第4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。

第八章 安全文明施工及环境保护措施

第1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。

第2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。

第九章 冬季施工防护措施

第 1 节 冬季施工期限

1) 依据《建筑工程冬季施工规程》规定:室外日平均气温连续五天稳定低于 5℃ 进入冬期施工,或当日最低气温低于 0℃ 时,采取冬季施工措施防止建筑工程遭受冻害,室外日平均气温连续五天高于 5℃ 时解除冬期施工。

2) 根据太原地区气象条件及现场实际情况,为保证冬季施工的安全与质量,本工程项目的冬季施工期安排在 11 月中旬及来年 3 月中旬,具体实施时间根据天气状况进行适当调整。

3) 按照施工总进度计划安排,2015-2016 年度冬季施工期间,现场将进行的分项工程大致分为:钢筋、模板、混凝土工程,砌筑工程等。本措施仅针对模板工程,其他冬季施工措施参照《冬季施工专项施工方案》。

第 2 节 冬季施工防护措施

1) 冬季施工因温度较低,模板早拆因温差易使混凝土产生裂缝、脱皮等质量问题,需要联系砼厂家通过配合比等技术调整提高施工温度借此改善此问题。

2) 在混凝土浇筑之前,要及时清理模板上的雪冻块及污垢,以防滑到坠落,避开雨雪天浇筑混凝土。

3) 浇筑竖向结构混凝土前先检查墙、柱模板的保温是否包裹严密,以防止混凝土局部受冻,竖向混凝土施工时采用直接在墙柱模板外覆盖草纤被保温。同时在窗口等洞口部位用彩条布进行封闭,利用大功率电热加热器提高室内温度,确保砼冬季施工时降温均匀,有效保证砼强度。



4) 严格控制混凝土内部温度与表面温度，表面温度与外部养护温度之差不超过 25℃，如温差超过 25℃，加强保温措施，增加塑料薄膜和棉纤维的覆盖厚度，提高表面和外部的温度；柱模板在混凝土温度降至 5℃，强度达到设计强度 30%时可拆除，梁、板模板拆除根据同条件砼试块试压强度，待混凝土强度达到规范要求时拆除，拆模温度与环境温度大于 20℃时，拆模后混凝土表面应及时覆盖，使其缓慢冷却。

5) 拆模时间控制：施工人员根据实验结果填写混凝土拆模申请，报项目技术负责人批准，否则不准拆模，重点部位及有特殊要求的结构还应进行拆模强度推算。

附录：铝模及支撑体系计算书

计算书编制依据：

《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008)

《建筑施工计算手册》江正荣 著

《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)

《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)

《铝合金结构设计规范》(GB 50429-2007)

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：3.3m；混凝土楼板厚度：150mm；

结构表面要求：隐藏；

2) 支撑参数

支撑采用工具式钢管立柱，具体参数如下：

名称	外径 (mm)	内径 (mm)	壁厚 (mm)	截面积 (mm ²)	截面惯性矩 I (mm ⁴)	抗弯截面系数 W _x (mm ³)	回转半径 (mm)
插管	48	42	3.0	424.1	107831	4492	15.9
套管	60	55	2.5	451.6	186992	6233	20.3

钢管钢材品种：钢材Q235钢(>16-40)；钢管弹性模量E：206000N/mm²；

钢管屈服强度f_y：235N/mm²；钢管抗拉/抗压/抗弯强度设计值f：215N/mm²；

钢管抗剪强度设计值f_v：125N/mm²；钢管端面承压强度设计值f_{ce}：325N/mm²；

2.荷载参数

新浇筑砼自重标准值G_{2k}：24kN/m³；

钢筋自重标准值G_{3k}：1.1kN/m³；

铝合金模板自重标准值G_{1k}：0.25kN/m²；

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/m²；

计算支架立柱等支承结构构件时取1.0kN/m²；

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/m²，对垂直面模板可采用4kN/m²，且作用范围在新浇混凝土侧压力的有效压头高度之内。——（4.1.2-2—JGJ162-2008）

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：——（4.1.2-3—JGJ162-2008）

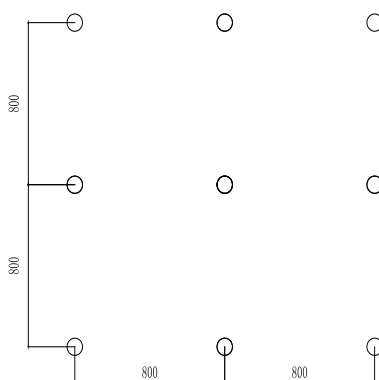
向模板内供料方法	水平荷载KN/m ²
溜槽、串筒和导管	2
容量小于0.2m ³ 的运输器具	2
容量为0.2--0.8m ³ 的运输器具	4
容量大于0.8m ³ 的运输器具	6
注：作用范围在有效压头高度之内。	

3.模板支撑系统受力分析

模板受力体系介绍

本工程所采用铝合金模板，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 $[f]=200\text{N/mm}^2$ （参表4.3.4—GB50429-2007）；模板销钉安装间距为150mm，背楞0.8m，背楞材质为Q235，规格为 $60\times 40\times 2.5$ 的矩形管制作，合并根数为2根，许用应力为 $[f]=215\text{N/mm}^2$ ，许用抗剪强度 $[f]=125\text{N/mm}^2$ ，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 $A=189\text{mm}^2$ ，许用抗拉强度 $[f]=400\text{N/mm}^2$ ；支撑系统采用工具式钢管立柱，本工程立柱（单支撑）之间不需要设置拉结水平杆。

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宽度规格有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 Ix(mm ⁴)	抗弯截面矩 Wx(mm ³)	截面简图
400	2622	828140	15791	
300	2022	772304	15377	
250	1822	735813	15071	
200	1622	690393	14665	

本工程需进行以下内容的验算：

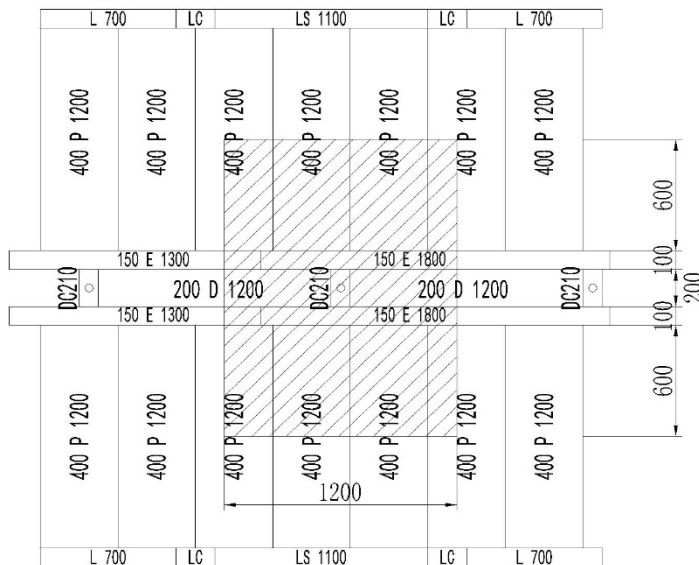
- (1) 梁、楼板处铝合金模板抗弯强度、挠度验算；
- (2) 梁、楼板处铝合金支撑体系强度、稳定性验算；
- (3) 梁处铝合金模板快拆后强度验算；
- (4) 墙、柱处铝合金模板抗弯强度、挠度验算；
- (5) 墙、柱处铝合金支模板销钉抗剪强度验算；
- (6) 墙、柱处铝合金模板背楞抗弯强度验算；
- (7) 墙、柱处铝合金支模板对拉螺杆抗拉强度验算。

第2节 计算书

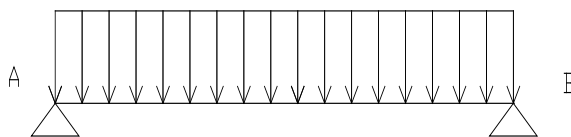
1. 梁、楼板处铝合金模板抗弯强度以及挠度验算

1.1 结合本工程结构施工图，以及本司铝模板特点，选出梁尺寸200mm×600mm（根据本工程最大梁截面选取），跨度为1200mm最不利情况进行梁底处铝合金模板翼缘（边框）的抗弯强度以及挠度验算。

梁截面（b×h）为200×600mm，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：



P



$$P = \gamma \times S = 0.9 \times [1.2 \times (N_{G1k} + N_{G2k}) + 0.9 \times 1.4 \sum N_{QiK}] \times b$$

——(结构重要性系数 γ 取值0.9(余同))

$$P=0.9 \times [1.2 \times (0.25+24 \times 0.60 +1.1 \times 0.60)+0.9 \times 1.4 \times (2.5+2)] \times 0.2$$
$$=4.869\text{KN/m}$$

梁侧楼面板范围传递的荷载:

$$N_2=0.9 \times [1.2 \times \text{NGK}+0.9 \times 1.4 \times \text{NQK}] \times b$$
$$=0.9 \times [1.2 \times (25.1 \times 0.15+0.25) +0.9 \times 1.4 \times (1+2)] \times 1.4=10.8\text{KN/m}$$

于是梁底模板翼缘所承受的荷载为 $P=1/2(N_1+N_2)=1/2(4.869+10.8)$
 $=7.835\text{KN/m}$

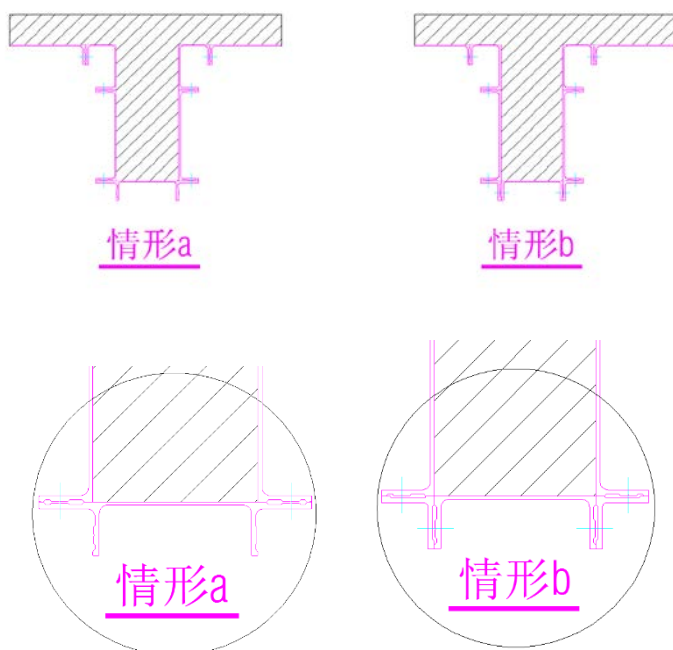
梁底板处铝合金模板最大净跨度为1200mm, 则翼缘跨中弯矩 M 为:

$$M=1 \times ql^2 /8=7.835 \times 1.2^2 /8=1.41\text{K} \cdot \text{m}$$

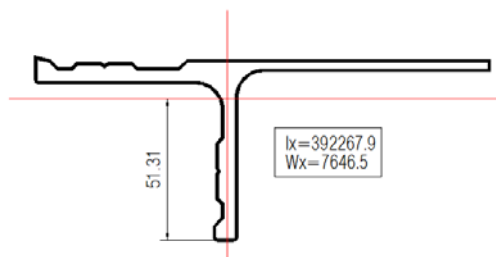
下面分两种情况分别计算:

5) 当梁底模板为200D1200时;

6) 当梁底模板为200P1200时;



首先, 考虑a类情况, 按下图计算截面参数得截面抵抗矩:

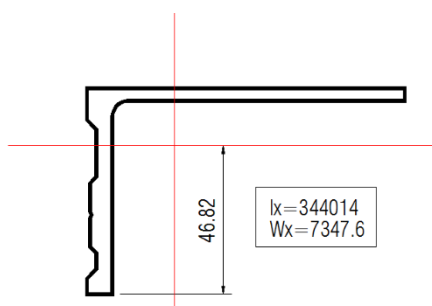


$$W_x=7646.5\text{mm}^3$$

则有，最大弯曲应力：

$$\sigma_1 = M/W = 1.41 \times 10^6 / 7646.5 = 184.4 \text{N/mm}^2 < [f] = 200 \text{N/mm}^2$$

其次，考虑b类情况，按下图计算截面参数得截面抵抗矩：



$$W_x=7347.6\text{mm}^3$$

最大弯曲应力：

$$\sigma_2 = M/W = 1.41 \times 10^6 / 7347.6 = 191.9 \text{N/mm}^2 < [f] = 200 \text{N/mm}^2$$

满足设计要求。

铝合金模板挠度应满足：

$$v = 5q_g L^4 / 384EI_x \leq [v] \quad \dots\dots(5.2.1-4 \text{---} \text{JGJ162-2008})$$

其中， q_g 取恒荷载均布线荷载标准值； $[v]$ 为允许挠度。由规范（4.4.1—JGJ162-2008）可知 $[v]=L/400=1200/400=3.0\text{mm}$

$$q = (0.25 + 24 \times 0.60 + 1.1 \times 0.60) \times 0.20 + (0.25 + 24 \times 0.15 + 1.1 \times 0.15) \times 1.4 \\ = 9.185 \text{N/mm}$$

$$q_g = q/2 = 9.185/2 = 4.59$$

计算得：（此处仅验算惯性矩较小的b类情况）

$$v = 5q_g L^4 / 384EI_x = 5 \times 4.59 \times 1200^4 / (384 \times 183000 \times 344014) = 1.97 \text{mm} < 3.0 \text{mm}$$

满足设计要求。

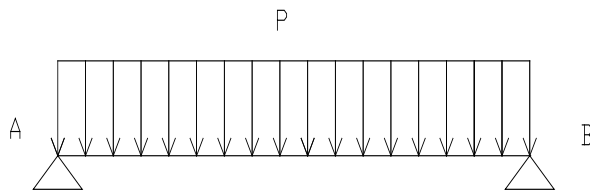
注：弹性模量E取值为 183000N/mm^2 （余同）（参照表3.4.2—JGJ162-2008）。

1.2 楼板处铝合金模板抗弯强度以及挠度验算

针对本司铝模板的特点，以及本项目的需要，这里主要验算：

规格为P400，长度为1200 mm的最不利情况，楼板厚度取150mm时楼面板底铝合金模板整体的抗弯强度以及挠度验算。

1) 楼板模板规格为P400，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：



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

$$P=0.9 \times [1.2 \times (0.25+24 \times 0.15 + 1.1 \times 0.15) + 0.9 \times 1.4 \times (2.5+2)] \\ =9.44\text{KN/m}^2 \quad \dots\dots\dots\textcircled{1}$$

楼板处铝合金模板最大支撑间距净跨度为1200mm，跨中弯矩为：

$$M=1 \times ql^2/8=3.77 \times 1.2^2/8=0.68 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

其中，q为均布线荷载设计值；对于400mm标准板均布线荷载

$$q=9.44 \times 0.4=3.77 \text{ KN/m}$$

最大弯曲应力：

$$\sigma=M/W=0.68 \times 10^6/15791=43.06 \text{ N/mm}^2 < [f]=200\text{N/mm}^2$$

满足设计要求。

铝合金模板挠度应满足：

$$v=5q_g L^4/384EI_x \leq [v] \quad \dots\dots(5.2.1-4\text{---JGJ162-2008})$$

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（4.4.1—JGJ162-2008）可知 $[v]=L/400=1200/400=3.0 \text{ mm}$

$$q_g=(0.25+24 \times 0.15 + 1.1 \times 0.15) \times 0.4=1.606\text{N/mm}$$

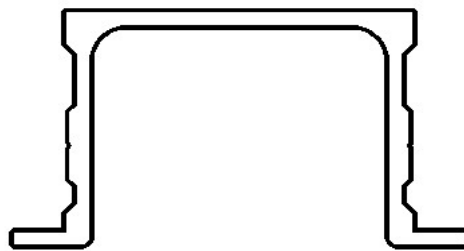
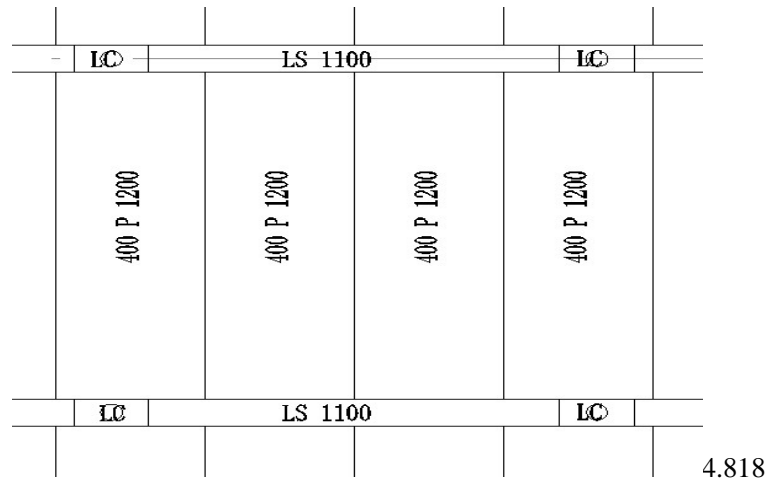
计算得：

$$v=5q_g L^4/384EI_x=5 \times 1.606 \times 1200^4/(384 \times 183000 \times 828140)=0.75\text{mm} < 3.0\text{mm}$$

满足设计要求。

1.3、楼面主龙骨强度及刚度验算

楼面主龙骨设置在两根立柱之间，其最大长度 1200mm。主龙骨最大设置净间距同样也为 1200mm。主龙骨抗弯截面系数 $W=23734\text{mm}^3$ ，转动惯量 $I_x=980688\text{mm}^4$



龙骨截面形式

按 1200mm 跨度内简支梁计算标准模板受到的最大弯矩：

校核主龙骨强度时，均布荷载按①取值

$$P=8.62\text{KN}/\text{m}^2$$

主龙骨上受到的线荷载

$$q = Pb = 8.62\text{kN}/\text{m}^2 \times 1.2\text{m} = 10.34\text{kN}/\text{m} \quad (\text{b 取主龙骨设置间距 } 1200\text{mm})$$

$$M = 1/8 \times ql^2 = 1/8 \times 10.34 \times 1.2^2 = 1.86\text{kN} \cdot \text{m}$$

则有：

$$f = \frac{M}{W} \leq [f]$$

$$f = \frac{M}{W} = \frac{1.86kN.m}{23734mm^3} = 78.4N/mm^2 \leq [f] = 200N/mm^2$$

满足设计要求。

铝合金模板挠度计算：

按 1200mm 跨度内简支梁计算标准模板受到的最大挠度，

计算模板刚度时，均布荷载取恒载作用下的标准值：

$$q_g = (0.25 + 24 \times 0.15 + 1.1 \times 0.15) \times 1.2 = 4.818kN/m$$

龙骨模板挠度计算得：

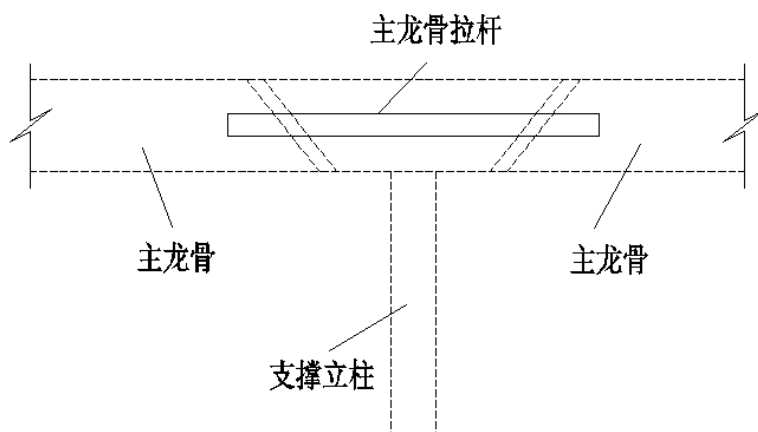
$$v = 5ql^4/384EI_x = 5 \times 4.818 \times (1200)^4 / 384 \times 183000 \times 980688 = 0.725mm$$

$$< [v] = 1200 / 400 = 3mm$$

满足设计要求。

1.4 楼面主龙骨拉杆强度验算

楼面主龙骨之间通过龙骨栏杆相连接，其构造如下图所示：



主龙骨拉杆承受来自主龙骨传递来的外力，作用在拉杆上为剪应力。

主龙骨拉杆双面均安装，因此每根拉杆所受剪切力大小为：

$$P = 8.62kN/m^2 \times 1.2m \times 1.2m / 2 = 6.20kN$$

主龙骨拉杆截面如下图所示：



其截面面积 $A = 700\text{mm}^2$,

校核主龙骨拉杆强度, 则应满足

$$f_v = \frac{P}{A} \leq [f_v]$$

$$f_v = \frac{P}{A} = \frac{6.20\text{kN}}{700\text{mm}^2} = 8.86\text{N/mm}^2 \leq [f] = 120\text{N/mm}^2$$

满足设计要求。

1.5 楼面主龙骨销钉抗剪强度验算

模板销钉最大受力范围为1.2m (最大模板宽度) \times 0.6m, 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 $[f_v]=125\text{N/mm}^2$, 销钉抗剪应满足:

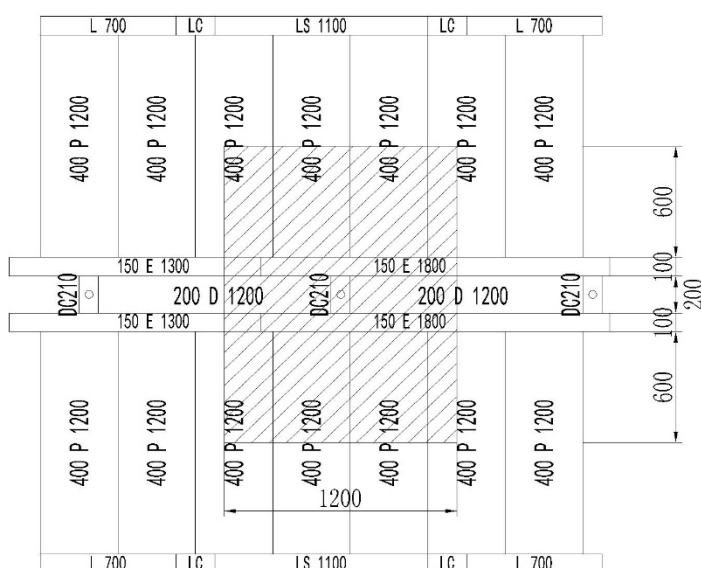
$$F_v = 8.86 \times 1.2 \times 0.6 / 200.96 = 31.9\text{N/mm}^2 < [f_v] = 125\text{N/mm}^2$$

满足设计要求。

2 梁、楼板处铝合金支撑体系强度验算:

2.1 梁处铝合金支撑体系强度验算

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：

$$\frac{N}{\psi x A} + \frac{\beta M_x}{W_{ix}(1-0.8N/N_{ex})} \leq [f] \quad \dots\dots(5.2.5-9 \text{---} \text{JGJ162-2008})$$

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(I ₁)
	套管	60	55	2.5	451.6	186992.3	6233	20.3(I ₂)

梁截面为200×600 mm，跨度为1200 mm时，

梁范围内承受的荷载：

$$N_1 = 0.9 \times [1.2 \times NG_k + 0.9 \times 1.4 \times NQ_k]$$

$$= 0.9 \times [1.2 \times (25.1 \times 0.20 \times 0.6 + 0.25 \times 0.20) + 0.9 \times 1.4 \times (1+2) \times 0.20] \times 1.2 = 5.43\text{KN}$$

梁侧楼面板范围传递的荷载：

$$N_2 = 0.9 \times [1.2 \times NG_k + 0.9 \times 1.4 \times NQ_k]$$

$$= 0.9 \times [1.2 \times (25.1 \times 0.15 + 0.25) + 0.9 \times 1.4 \times (1+2)] \times 1.4 = 10.8\text{KN}$$

则支撑柱顶的最大压力：

$$N = N_1 + N_2 = 5.43 + 10.8 = 16.23\text{KN}$$

先求 ψ_x

$$\mu = \sqrt{\frac{1+n}{2}} = \sqrt{\frac{1+1.73}{2}} = 1.17; \quad n = \frac{I_2}{I_1} = \frac{186992.3}{107831.2} = 1.73$$

$$\lambda_x = \mu L / i_x = 1.17 \times 2400 / 20.3 = 138.33 \quad (\text{计算长度 } L = 2900 - 500)$$

查《JGJ162-2008规范》附录D表可得： $\psi_x = 0.353$

求 N_{ex}

$$N_{EX} = \frac{\pi^2 EA}{\lambda_x^2} \quad \dots\dots \text{欧拉临界力}$$

$$= 3.14^2 \times 2.06 \times 10^5 \times 451.6 / 138.33^2 = 47.9\text{KN}$$

由公式

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

$$= 16.57 \times 10^3 / (0.353 \times 451.6) + 16.57 \times 10^3 \times 30 / (6233 \times (1 - 0.8 \times$$

$$15.1 / 47.9)) = 210.5 \text{ N/mm}^2 < [f] = 215 \text{ N/mm}^2$$

故梁截面为200×700 mm，跨度为1200 mm时，支撑柱稳定性满足设计要求。

2.2 楼板处铝合金支撑体系强度验算

取楼板模板规格为P400，长度为1200mm（楼板厚度取150mm）验算，其受荷面积可取1200mm×1200mm。

则支撑柱顶的最大压力：

$$N = 0.9 \times [1.2 \times N_{GK} + 1.4 \times N_{QK}] = 0.9 \times [1.2 \times (25.1 \times 0.15 + 0.25) + 0.9 \times 1.4 \times (1 + 2)] \times 1.2^2$$

$$= 11.1 \text{ KN}$$

先求 ψ_x

$$\mu = \sqrt{\frac{1+n}{2}} = \sqrt{\frac{1+1.73}{2}} = 1.17; \quad n = \frac{I_2}{I_1} = \frac{186992.3}{107831.2} = 1.73$$

$$\lambda_x = \mu L / i_x = 1.17 \times 2780 / 20.3 = 160.2 \quad (\text{计算长度 } L = 2900 - 120 = 2780)$$

查《JGJ162-2008规范》附录D表可得： $\psi_x = 0.276$

求 N_{ex}

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 EA}{\lambda_x^2} = 3.14^2 \times 2.06 \times 10^5 \times 451.6 / 160.2^2 = 35.7 \text{ KN}$$

由公式

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

$$= 11.1 \times 10^3 / (0.276 \times 451.6) + 11.1 \times 10^3 \times 30 / (6233 \times (1 - 0.8 \times 9.96 / 35.7))$$

$$= 157.8 \text{ N/mm}^2 < [f] = 215 \text{ N/mm}^2$$

满足设计要求。

2.3 插销的抗剪承载力验算

插销的直径为 $\phi 12 \text{ mm}$ ，插销孔径为 $\phi 16 \text{ mm}$ ，则其截面面积为 $A = 113.04$

$$\text{由公式 } N \leq 2A_n f_v^b \quad \dots\dots\dots (5.2.5-11)$$

$$2A_n f_v^b = 2 \times 113.04 \times 125 = 28.26 \text{ KN} \geq N = 16.57 \text{ KN} \quad (\text{取最不利荷载验算。})$$

满足设计要求。

2.4 插销处钢管薄壁端面承压承载力验算

由公式 $N \leq f_c^b A_c^b$ …………… (5.2.5-12)

其中 $A_c^b = 2dt = 2 \times 12 \times 2.5 = 60\text{mm}^2$

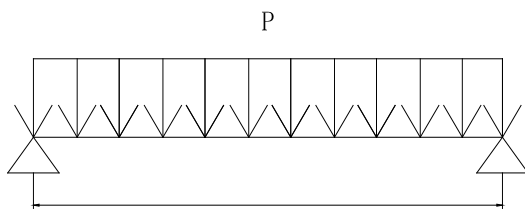
$$f_c^b = 320\text{N/mm}^2$$

$$f_c^b A_c^b = 320 \times 60 = 19.2\text{KN} \geq N = 16.57\text{KN} \text{ (取最不利荷载验算。)}$$

满足设计要求。

3 梁处铝合金模板快拆后强度验算

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。此处选择梁截面为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：

$$M = \frac{1}{8}ql^2 = \frac{1}{8} \times 20 \times 1.2^2 = 3.6$$

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 $A_s = 146\text{mm}^2$ （按照最小配筋率0.2%计算得）的梁能够承担的弯矩为8.98KN.m（按照III级钢筋计算），即快拆时强度能够**满足设计要求**。

参考计算公式： $\alpha_1 f_c b x = f_y A_s$

$$M_u = \alpha_1 f_c b x (h_0 - \frac{x}{2})$$

…………… (6.2.10-1/2——GB50010-2010)

4 墙、柱处铝合金模板挠度验算

本工程模板墙柱处模板主要受混凝土侧压力，按最新版的《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008)要求，混凝土侧压力（标准值）按以下公式计算取最小值：

$$F_1 = 0.22\gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 V^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$F_1 = \gamma_c H \quad (2)$$

其中；砼的重力密度为： $\gamma_c=24\text{KN/m}^3$

砼的浇筑速度： $V=1.8\text{m/h}$

新浇砼的初凝时间 $t_0=200/(T+15)=5\text{h}$ (T 为砼浇筑的温度 $^{\circ}\text{C}$ ，取 25°C)；

外加剂影响修正系数； β_1 ，不参加外加剂时取 1.0，掺具有缓凝作用的外加剂时

取 1.2；

砼的坍落度影响修正系数： β_2 ，坍落度取值为 180mm，影响系数为 1.15；

砼侧压力计算位置至新浇筑砼顶面的总高度： $H=2.85\text{m}$ ；

则有：

$$F_1 = 0.22\gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 V^{\frac{1}{2}} = 0.22 \times 24 \times 5 \times 1.0 \times 1.15 \times 1.8^{\frac{1}{2}} = 40.7\text{KN/m}^2$$

$$F_2 = \gamma_c H = 24 \times 2.85 = 74.4\text{KN/m}^2$$

本工程计算取两者较小值 $F_1 = 40.7\text{KN/m}^2$

按最新版的《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008) 要求，侧面模板的承载力：

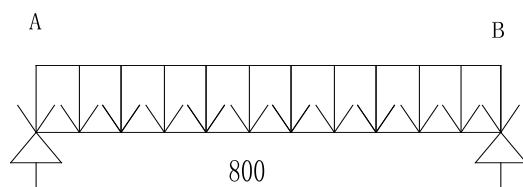
$$F = 0.9 \times [1.2F_1 + 1.4Q_2] = 0.9 \times [1.2 \times 40.7 + 1.4 \times 4] = 48.99\text{KN/m}^2$$

(Q_2 为倾倒砼时产生的水平荷载；0.9 为结构重要性系数。)

4.1 墙、柱处铝合金模板抗弯强度验算

墙处铝合金模板简支跨度 0.8m (两道背楞之间的竖直距离)，400mm 标准模板均

布线荷载： $q=F \times 0.4\text{m}=19.60\text{KN/m}$ ；0.8m 跨度内最大弯矩：



$$M=1 \times ql^2/8=19.60 \times 0.8^2/8=1.568 \text{KN} \cdot \text{m}$$

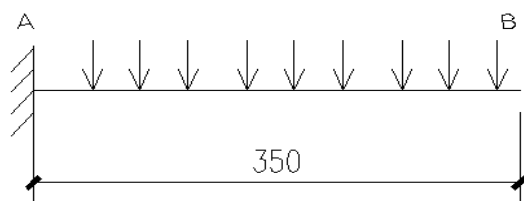
最大弯曲应力：

$$f=M/W=1.568\text{KN} \cdot \text{m}/15791\text{mm}^3=99.2\text{N/mm}^2 < [f]=200 \text{N/mm}^2$$

满足设计要求。

墙外最下端铝合金模板均布支持跨度 0.25m (第一道背楞下侧)，400mm 标准模

板均布线荷载： $q=F \times 0.4m=19.60\text{KN/m}$ ；0.25m 跨度内最大弯矩：



$$M=1 \times ql^2/2=19.60 \times 0.25^2 / 2=0.6\text{KN} \cdot \text{m}$$

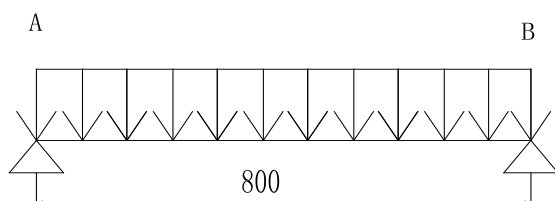
最大弯曲应力：

$$f=M/W=0.6\text{KN} \cdot \text{m}/15791\text{mm}^3 =38.8\text{N}/\text{mm}^2 < [f]=200 \text{N}/\text{mm}^2$$

满足设计要求。

4.2 墙处铝合金模板挠度验算

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； $q_g=F \times 0.4m=40.7 \times 0.4=16.28\text{KN/m}$

(取 400mm 宽度的标准模板)

E ——铝合金弹性模量； $E=1.83 \times 10^5 \text{N}/\text{mm}^2$ ，

I_x ——400mm 模板截面惯性距； $I_x=827347\text{mm}^4$

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： $v=5q_g L^4/384EI_x =0.573 \leq [V]=800/400=2.0$ ，挠度满足设计要求。

按照本公司背楞的布置原则，外墙结构标高往下 0.2m 位置会布置一道背楞，而上部受力最小，因此此处不再进行验算。

5 墙、柱处铝合金支模板销钉抗剪强度验算

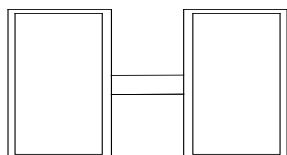
模板销钉最大受力范围为 0.4m (最大模板宽度) \times 0.6m (模板销钉间距，考虑销钉震动松掉或漏掉的情况，取两倍的模板销钉间距)，模板销钉受此范围内荷载的剪力。销钉直径 16mm，材质 Q235，抗剪截面积 $A=200.96\text{mm}^2$ ，抗剪强度 $[fv]=125\text{N}/\text{mm}^2$ ，销钉抗剪应满足：

$$F_v = 48.99 \times 0.4 \times 0.6 / 200.96 = 58.5 \text{ N/mm}^2 < [f_v] = 125 \text{ N/mm}^2$$

满足设计要求。

6 墙、柱处铝合金模板背楞抗弯强度验算

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 0.8m 的简支受力，校核此时背楞的抗弯强度。背楞由两根 $60 \times 40 \times 2.5$ 的矩形管制作，其截面如下图所示：



其抗弯截面系数 $W = 15646 \text{ mm}^3$, $I_x = 469400 \text{ mm}^4$ 背楞上等效线荷载: $q = 48.99 \text{ KN/m}^2 \times 0.8 = 39.2 \text{ KN/m}$; 0.8m 跨度内最大弯矩:

$$M = ql_1^2 / 8 = 1/8 \times 39.2 \times 0.8^2 = 3.136 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

最大弯应力:

$$\sigma = M/W = 3.136 \text{ KN} \cdot \text{m} / 15646 \text{ mm}^3 = 200.0 \text{ N/mm}^2 < (f) = 215 \text{ N/mm}^2,$$

满足设计要求。

挠度验算:

$$q_g = 40.7 \times 0.8 = 32.56 \text{ KN/m}$$

$$v = 5q_g L^4 / 384EI_x = 1.795 \text{ mm} < (v) = 800/250 = 3.2 \text{ mm}$$

(注: 弹性模量 $E = 206000 \text{ N/mm}^2$)

满足设计要求。

7 墙、柱处铝合金支模板对拉螺杆抗拉强度验算

1) 墙处对拉螺杆强度计算

本工程对拉螺杆承载 $0.8 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$ 范围内的集中荷载:

$$P = 48.99 \text{ KN/m}^2 \times 0.8^2 = 31.35 \text{ KN}$$

则对拉螺杆抗拉应力有:

$$F = P/A = 31.35 \text{ KN} / 189 \text{ mm}^2 = 165.9 \text{ N/mm}^2 < (f) = 400 \text{ N/mm}^2 \text{ 满足设计要求。}$$

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>