

# 模板工程专项施工方案

## 第一节 编制依据

- 1、《中华人民共和国建筑法》
- 2、《中华人民共和国安全生产法》
- 3、《建设工程安全生产管理条例》
- 4、强制性行业标准《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-99)
- 5、锦州市建筑安全专项施工方案编制暂行办法
- 6、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2001)
- 7、《混凝土工程施工及验收规范》GB50204-2002
- 8、《建筑结构荷载规范》GB50009-2001 中国建筑工业出版社；
- 9、《混凝土结构设计规范》GB50010-2002 中国建筑工业出版社；
- 10、《建筑施工计算手册》江正荣著 中国建筑工业出版社；
- 11、《建筑施工手册》第四版 中国建筑工业出版社；
- 12、施工组织设计
- 13、施工图纸

## 第二节 工程概况

佳和·溪林苑3#、7#楼工程，工程建设地点：市府路以北凌西大街以西小扒沟以南；结构形式：3#为框架结构、7#楼为剪力墙结构；3#楼地上十四层，地下人防一层；7#楼地上十七层，地下二层。层高为：3#楼首层层高3.7米，标准层层高为3.3米，顶层层高4.25米，建筑总高度为47.9米；7#楼标准层层高为2.8米，地下二层2.8m，地下一层分别为2.8米、4.2米，地上一层门市为3.6米，地上二层门市为3.3米，建筑总高度为51.7m。3#楼建筑面积为13850.8m<sup>2</sup>，7#楼建筑面积为9648.6m<sup>2</sup>，总建筑面积为23499.4m<sup>2</sup>。总工期：315天。

建设单位：锦州佳和房地产开发有限公司

设计单位：锦州市建筑设计研究院

监理单位：沈阳市振东建设工程监理有限公司

施工单位：锦州市太和区建筑工程公司

### 施工条件：

本工程位于市府路以北凌西大街以西小扒沟以南，交通方便，水源、电源在施工现场附近，场地已平整，具备开工条件。施工场地较紧，可供钢筋、木模制作。建筑材料及施工机械均可直接运入工地。

## 第三节 模板方案选择

本工程考虑到施工工期、质量和安全要求，故在选择方案时，应充分考虑以下几点：

- 1、模板及其支架的结构设计，力求做到结构要安全可靠，造价经济合理。
- 2、在规定的条件下和规定的使用期限内，能够充分满足预期的安全性和耐久性。
- 3、选用材料时，力求做到常见通用、可周转利用，便于保养维修。
- 4、结构选型时，力求做到受力明确，构造措施到位，升降搭拆方便，便于检查验收；
- 5、综合以上几点，模板及模板支架的搭设，还必须符合JGJ59-99检查标准要求，要符合市文明标化工地的有关标准。
- 6、结合以上模板及模板支架设计原则，同时结合本工程的实际情况，综合考虑了以往的施工经验，决定采用以下模板及其支架方案：

①、墙体采用多层木模板钢支撑，木方作楞，配套穿墙螺栓M14使用。竖向内楞采用0.5\*0.8\*4000木方，水平采用 $\phi 48 \times 3.5$

双钢管拉结穿墙螺栓。地下室外墙和人防墙穿墙螺栓带止水环，内墙采用普通可回收螺栓；

- ②、梁板采用多层木模板，梁采用木支撑，板采用钢支撑；
- ③、柱采用多层木模板现场拼制， $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管脚手架支撑。

#### 第四节 施工准备

1、据工程各构件尺寸提出模板工程详细材料计划，包括：模板、钢管、扣件、加固用穿墙螺栓、木方子等。各种材料严把质量关，保证材料合格。已破损或不符合模板设计图的零配件及面板不得投入使用。

2、材料部门按计划组织周转工具进场。

3、模板支设前，做好各种预留、预埋及钢筋隐验，模板涂刷脱膜剂。

4、模板安装前由项目技术负责人向作业班组长做书面安全技术交底，再由作业班组长向操作人员进行安全技术交底和安全教育，有关施工及操作人员应熟悉施工图及模板工程的施工设计。

5、模板拼装：模板组装要严格按照模板图尺寸拼装成整体，并控制模板的偏差在规范允许的范围内。

6、模板基准定位工作：首先引测建筑的边墙轴线，并以该轴线为起点，引出每条轴线，并根据轴线与施工图用墨线弹出模板的内线、边线以及外侧控制线，施工前线必须到位，以便于模板的安装和校正。

7、标高测量：利用水准仪将建筑物水平标高根据实际要求，直接引测到模板的安装位置。

8、支模前对前一道工序的标高、尺寸预留孔等位置按设计图纸做好技术复核工作。

9、制作和配置应符合下列规定：

1) 保证工程结构和构件各部分形状尺寸和相互位置的正确性。

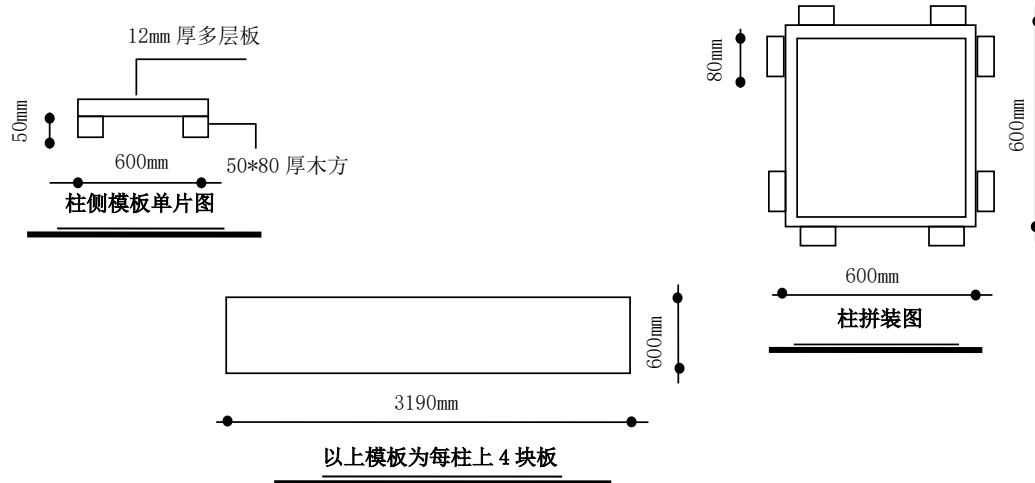
2) 模板支设具有足够的强度、刚度和稳定性，能可靠的承受新浇注砼的重量和侧压力，以及施工过程中的荷载。

3) 构造简单, 装拆方便并便于钢筋的绑扎与安装及砼的浇注养护等工艺要求, 力求做到结构要安全可靠, 造价经济合理。模板接缝严密, 不得漏浆。

## 第五节 模板制作

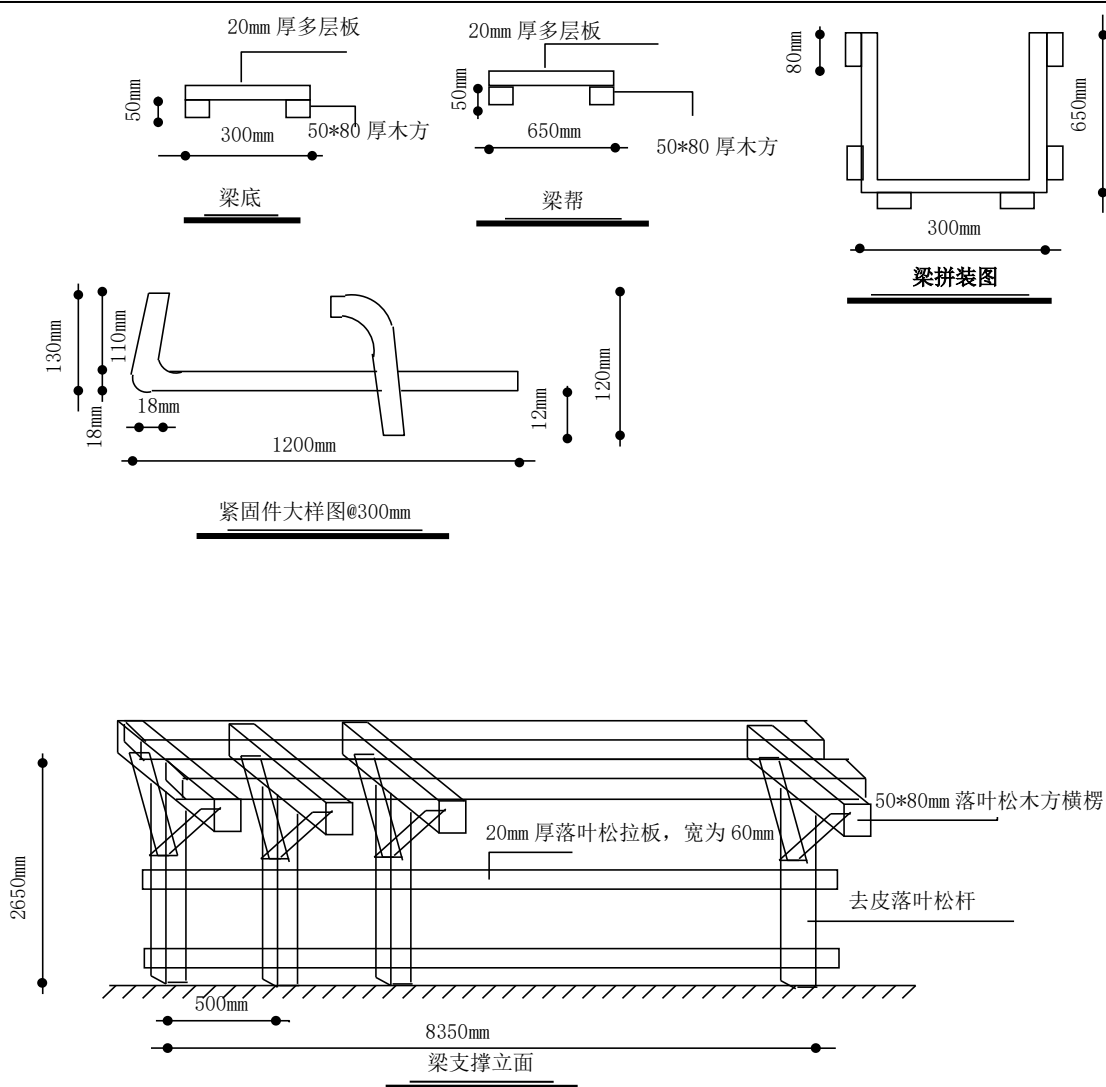
### 柱模板:

本工程柱模板计算按截面 $600 \times 600\text{mm}$ , 柱高 $3300\text{mm}$ 。柱箍采用钢制紧固件(同梁紧固件), 柱模板内采用 $\Phi 14$ 的钢筋等棍焊接在柱主筋上, 间距 $1000\text{mm}$ 设置一个, 以保证柱截面尺寸。斜向支撑采用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管(带可调螺栓)斜向与楼板上预留埋件连接加固(取 $45^\circ$ ),



### 梁模板:

本工程梁模板计算按截面 $300 \times 650\text{mm}$ , 梁长 $8400\text{mm}$ , 支撑高度 $2650\text{mm}$ 。



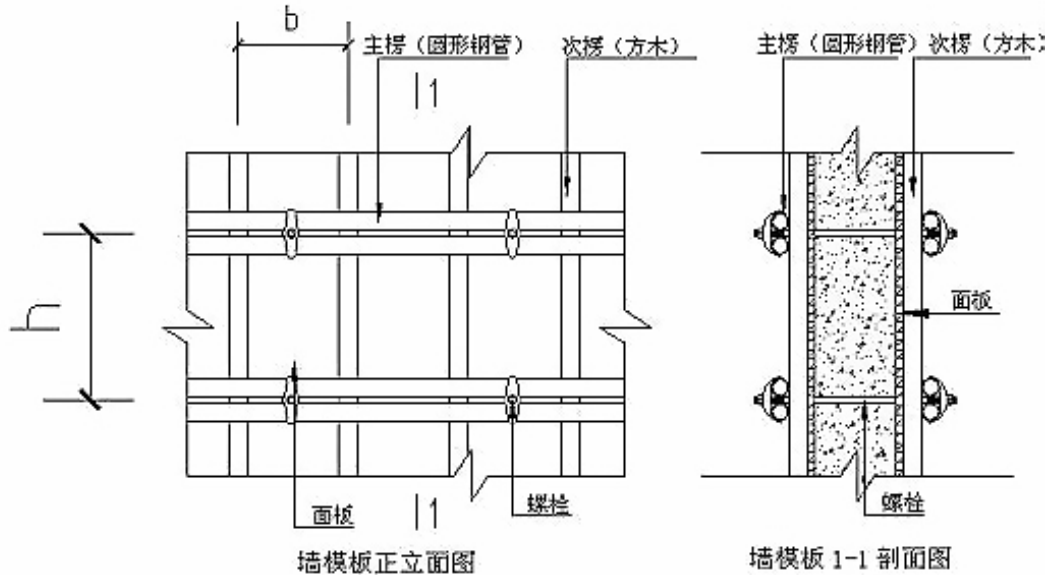
### 板模板:

板模板采用多层木模板，主次龙骨选用50×80方木，主龙骨间距800mm，次龙骨间距500mm，支撑采用钢支撑，立杆设立纵向、横向间距均不得大于800mm，第一根水平横杆离扫地杆1500mm，第二根水平横杆离第一根1500mm，第三根水平横杆离板底85mm。钢管立杆下必须加木垫板，并支撑于坚实的基础上。

### 墙模板:

墙模板采用多层木模板，选用50×80方木内楞，间距应控制在≤300mm，选用48×3.5钢管做外楞加Φ14对拉螺栓，纵向间距≤500mm。

地下室外墙穿墙螺栓采用  $\Phi 14$  圆钢制成，中部焊止水片，止水片用  $50 \times 50 \times 4$  扁钢钻孔套至螺栓中间，双面满焊，在焊接过程中，要严格控制焊接质量，不得有漏焊和沙眼，保证起到止水作用。砼墙具体做法参下图。



## 第五节 模板安装

### 1、模板安装的一般要求

竖向结构钢筋等隐蔽工程验收完毕、施工缝处理完毕后准备模板安装。安装柱模前，要清除杂物，焊接或修整模板的定位预埋件，做好测量放线工作，抹好模板下的找平砂浆。

### 2、模板安装的具体要求

#### (1) 电梯井及集水坑模板安装顺序及技术要点

积水坑、电梯井模板采用12mm厚多层板按坑大小加工成定型模板。模板固定要牢固，并用钢丝绳将模板拉在底板钢筋上，防止浇筑混凝土时模板上浮。

#### (2) 墙体模板安装顺序及技术要点

##### ①模板安装顺序

模板定位、垂直度调整→模板加固→验收→混凝土浇筑→拆模

## ②技术要点

安装墙模前，要对墙体接茬处凿毛，用空压机清除墙体内的杂物，做好测量放线工作。为防止墙体模板根部出现漏浆“烂根”现象，墙模安装前，在底板上根据放线尺寸贴海绵条，做到平整、准确、粘结牢固并注意穿墙螺栓的安装质量。

### (3) 梁模板安装顺序及技术要点

#### ①模板安装顺序

搭设和调平模板支架(包括安装水平拉杆和剪力撑)→按标高铺梁底模板→拉线找直→绑扎梁钢筋→安装垫块→梁两侧模板→调整模板

#### ②技术要点

按设计要求起拱(跨度大于4m时，起拱2‰)，并注意梁的侧模包住底模，下面龙骨包住侧模。

### (4) 柱模板安装顺序及技术要点

#### ①模板安装顺序

搭设脚手架→柱模就位安装→安装柱模→安设支撑→固定柱模→浇筑混凝土→拆除脚手架、模板→清理模板

#### ②技术要点

板块与板块竖向接缝处理，做成企口式拼接，然后加柱箍、支撑体系将柱固定。

## 3、模板组拼

模板组装要严格按照模板配板图尺寸拼装成整体，模板在现场拼装时，要控制好相邻板面之间拼缝，两板接头处要加设卡子，以防漏浆，拼装完成后用钢丝把模板和竖向钢管绑扎牢固，以保持模板的整体性。拼装的精度要求如下：

- 1、两块模板之间拼缝  $\leq 1$
- 2、相邻模板之间高低差  $\leq 1$
- 3、模板平整度  $\leq 2$
- 4、模板平面尺寸偏差  $\pm 3$



#### 4、模板定位

当底板或顶板混凝土浇筑完毕并具有一定强度（ $\geq 1.2\text{MPa}$ ），即用手按不松软、无痕迹，方可上人开始进行轴线投测。根据轴线位置放出墙柱截面位置尺寸线、模板500控制线，以便于墙、梁、柱模板的安装和校正。当墙、柱混凝土浇筑完毕，模板拆除以后，开始引测楼层500mm标高控制线，并根据该500mm线将板底的控制线直接引测到墙、柱上。

首先根据楼面轴线测量孔引测建筑物的主轴线的控制线，并以该控制线为起点，引出每道墙、柱轴线，根据轴线与施工图用墨线弹出模板的内线、边线以及外侧控制线，施工前三线必须到位，以便于模板的安装和校正。

#### 5、模板的支设

模板支设前用空压机将楼面清理干净。不得有积水、杂物，并将施工缝表面浮浆剔除，用水冲净。所有内侧模板必须刷油性脱模剂。

#### 6、墙体模板

钢模板使用前找好对应位置，涂刷隔离剂，严禁隔离剂沾污钢筋与混凝土接槎处。墙双面使用450拉结穿墙螺栓。

#### 7、柱模板

采用12mm多层板模板在施工现场组拼，竖向内楞采用每侧4根 $50\times 80$ 木方，柱箍采用2根 $\phi 48\times 3.5$ 钢管加固间距600mm，采用可回收M12对拉螺栓进行加固（地下室柱采用止水螺栓）。边角处采用木板条找补，保证楞角方直、美观。斜向支撑，柱与柱之间采用拉通线检查验收。柱模木楞盖住板缝，以减少漏浆。

#### 8、梁模板支撑

- (1)、面板采用20mm多层板现场拼制， $0.5\times 0.8$ 木方加固，木支撑。
- (2)、梁模板施工时注意以下几点：
  - a 木支撑搭设横平竖直，纵横连通，上下层支顶位置一致，水平拉撑连通；
  - b 根据梁跨度，决定顶板模板起拱大小： $L < 4\text{m}$ 不考虑起拱， $4\text{m} \leq L < 6\text{m}$

起拱10mm， $L \geq 6m$  的起拱15mm；

## 第六节 模板拆除

拆模板前先进行针对性的安全技术交底，并做好记录交底双方履行签字手续。拆模板时，2米以上高处作业设置可靠的立足点，并有相应的安全防护措施。

模板拆除前必须办理拆除模审批手续，经技术负责人审批签字后方可拆除。确定砼强度达到规定要求后方可进行。模板拆除必须有砼强度报告，砼强度未达到设计要求时严禁提前拆模。非承重模板应在砼强度能保证其表面及棱角不因拆除而受损时方可进行。

- ①侧模在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板受损后方可拆除。
- ②板底模 $< 2$ 米，混凝土强度达到50%， $> 2$ 米 $< 8$ 米混凝土强度达到75%方可拆除。

底模拆除梁长 $> 8$ 米，混凝土强度达到100%；

- ③悬臂构件混凝土强度达到100%后方可拆除。

模板拆除顺序无其它特殊原因时可按先支的后拆和后支的先拆，先拆不承重的部分，后拆承重的部分，自上而下的顺序。拆模时不得上下交叉作业，上下楼层均有人出入时进出口应有防护措施。

模板在制作、安装过程中必须严格遵守国家颁布的建筑安装企业安全施工及安全操作规程的规定，并根据施工方案的要求制定相应的安全防护措施。在作业层内设警戒线挂警示牌。

注意事项：

- (1) 拆模进严禁将模板直接从高处往下扔，以防止模板变形和损坏。
- (2) 拆模时不得用大锤硬砸或撬棍硬撬，以免损伤砼表面和棱角。
- (3) 拆下的钢模板，如发现不平或肋边损坏变形，应及时修理。
- (4) 拆除定型模板时，应注意拆下后按编码放整齐，以备后用。

## 第七节 模板技术措施

### 1、进场模板质量标准

模板要求：

(1) 技术性能必须符合相关质量标准（通过收存、检查进场多层板出厂合格证和检测报告来检验）。

(2) 外观质量检查标准（通过观察检验）

任意部位不得有腐朽、霉斑、鼓泡。不得有板边缺损、起毛。每平方米单板脱胶不大于 $0.001\text{m}^2$ 。每平方米污染面积不大于 $0.005\text{m}^2$

(3) 规格尺寸标准

厚度检测方法：用钢卷尺在距板边 $20\text{mm}$ 处，长短边分别测3点、1点，取8点平均值；各测点与平均值差为偏差。长、宽检测方法：用钢卷尺在距板边 $100\text{mm}$ 处分别测量每张板长、宽各2点，取平均值。对角线差检测方法：用钢卷尺测量两对角线之差。翘曲度检测方法：用钢直尺量对角线长度，并用楔形塞尺（或钢卷尺）量钢直尺与板面间最大弦高，后者与前者的比值为翘曲度。

### 2、模板安装质量要求

必须符合《混凝土结构工程施工及验收规范》（GB 50204-2002）及相关规范要求。即“模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载”。

(1) 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) 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

## (2) 一般项目

### 1) 模板安装应满足下列要求：

模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水；模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂；浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

### 2) 对跨度不小于4m 的现浇钢筋混凝土梁、板，其模板应按要求起拱。

检查数量：按规范要求的检验批（在同一检验批内，对梁，应抽查构件数量的10%，且不应少于3 件；对板，应按有代表性的自然间抽查10%，且不得小于3 间。）检验方法：水准仪或拉线、钢尺检查。

3) 固定在模板上的预埋件、预留孔洞均不得遗漏，且应安装牢固其偏差应符合附表1的规定；

模板安装允许偏差和检验方法

附表1

项次	项 目		国家标准 允许偏差 (mm)	检查方法
1	轴线位移	柱、墙、梁	5	量尺
2	底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、尺量
3	截面模内尺寸	基础	±10	尺量
		柱、墙、梁	+4, -5	
4	层高垂直度	层高不大于5m	6	经纬仪或拉线、尺量
		层高大于5m	8	
5	相邻两板表面高低差		2	尺量
6	表面平整度		5	靠尺、塞尺
7	阴阳角	方正	--	方尺、塞尺
		垂直	--	线尺
8	预埋铁件中心线位移		--	拉线、尺量
9	预埋管、螺栓	中心线位移	3	拉线、尺量
		螺栓外露长度	+10, -0	
10	预留孔洞	中心线位移	+10	拉线、尺量
		尺寸	+10, -0	
11	门窗洞	中心线位移	--	拉线、尺量
		宽、高	--	
		对角线	--	
12	插筋	中心线位移	5	尺量
		外露长度	+10, -0	

检查数量：按规范要求的检验批(对梁、柱，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%，且不得小于3间)。

检验方法：钢尺检查。

(3) 现浇结构模板安装的偏差应符合表1的规定。

检查数量：按规范要求的检验批(对梁、柱，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%，且不得小于3间)。现浇结构模板安装允许偏差和检验方法见表1：(检验方法：检查同条件养护试块强度试验值。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。)

(4) 模板垂直度控制

1) 对模板垂直度严格控制，在模板安装就位前，必须对每一块模板线进行复测，无误后，方可模板安装。

2) 模板拼装配合，工长及质检员逐一检查模板垂直度，确保垂直度不超过3mm，平整度不超过2mm；

3) 模板就位前，检查顶模棍位置、间距是否满足要求。

#### (5) 顶板模板标高控制

每层顶板抄测标高控制点，测量抄出混凝土墙上的500线，根据层高2800mm及板厚，沿墙周边弹出顶板模板的底标高线。

#### (6) 模板的变形控制

1) 墙模支设前，竖向梯子筋上，焊接顶模棍（墙厚每边减少1mm）。

2) 浇筑混凝土时，做分层尺竿，并配好照明，分层浇筑，层高控制在500以内，严防振捣不实或过振，使模板变形。

3) 门窗洞口处对称下混凝土；

4) 模板支立后，拉水平、竖向通线，保证混凝土浇筑时易观察模板变形，跑位；

5) 浇筑前认真检查螺栓、顶撑及斜撑是否松动；

6) 模板支立完毕后，禁止模板与脚手架拉结。

#### (7) 模板的拼缝、接头

模板拼缝、接头不密实时，用塑料密封条堵塞；钢模板如发生变形时，及时修整。

#### (8) 窗洞口模板

在窗台模板下口中间留置2个排气孔，以防混凝土浇筑时产生窝气，造成混凝土浇筑不密实。

#### (9) 清扫口的留置

楼梯模板清扫口留在平台梁下口，清扫口50×100

洞，以便用空压机清扫模内的杂物，清理干净后，用木胶合板背订木方固定。

(10) 跨度小于4m 不考虑，4~6m 的板起拱10mm；跨度大于6m 的板起拱15mm。

(11) 与安装配合

合模前与钢筋、水、电安装等工种协调配合，合模通知书发放后方可合模。

(12) 混凝土浇筑时，所有墙板全长、全高拉通线，边浇筑边校正墙板垂直度，每次浇筑时，均派专人专职检查模板，发现问题及时解决。

(13) 为提高模板周转、安装效率，事先按工程轴线位置、尺寸将模板编号，以便定位使用。拆除后的模板按编号整理、堆放。安装操作人员应采取定段、定编号负责制。

### 3、其他注意事项

在模板工程施工过程中，严格按照模板工程质量控制程序施工，另外对于一些质量通病制定预防措施，防患于未然，以保证模板工程的施工质量。严格执行交底制度，操作前必须有单项的施工方案和给施工队伍的书面形式的技术交底。

(1) 多层板选统一规格，面板平整光洁、防水性能好的。

(2) 进场木方先压刨平直统一尺寸，并码放整齐，木方下口要垫平。

(3) 模板配板后四边弹线刨平，以保证墙体、柱子、楼板阳角顺直。

(4) 墙模板安装基层找平，并粘贴海绵条，模板下端与事先做好的定位基准靠紧，以保证模板位置正确和防止模板底部漏浆，在外墙继续安装模板前，要设置模板支撑垫带，并校正其平直。

(5) 墙模板的对拉螺栓孔平直相对，穿插螺栓不得斜拉硬顶。内墙穿墙螺栓套硬塑料管，塑料管长度比墙厚少2~3mm。

(6) 门窗洞口模板制作尺寸要求准确，校正阳角方正后加固，固定，对角用木条拉上以防止变形。

(7) 支柱所设的水平撑与剪刀撑，按构造与整体稳定性布置。

### 4、脱模剂及模板堆放、维修

(1) 多层板选择水性脱模剂，在安装前将脱膜剂刷上，防止过早刷上后被雨水冲洗掉。钢模板用油性脱模剂，机油:柴油=2:8。

(2) 模板贮存时，其上要有遮蔽，其下垫有垫木。垫木间距要适当，避免模板变形或损伤。

(3) 装卸模板时轻装轻卸，严禁抛掷，并防止碰撞，损坏模板。周转模板分类清理、堆放。

(4) 拆下的模板，如发现翘曲，变形，及时进行修理。破损的板面及时进行修补。

## 第八节 安全、环保文明施工措施

(1) 拆模时操作人员必须挂好、系好安全带。

(2) 支模前必须搭好相关脚手架（见本工程脚手架方案及相关方案、相关安全操作规程等）。

(3) 在拆墙模前不准将脚手架拆除，用塔吊拆时与起重工配合；拆除顶板模板前划定安全区域和安全通道，将非安全通道用钢管、安全网封闭，挂“禁止通行”安全标志，操作人员不得在此区域，必须在铺好跳板的操作架上操作。

(4) 浇筑混凝土前必须检查支撑是否可靠、扣件是否松动。浇筑混凝土时必须由模板支设班组设专人看模，随时检查支撑是否变形、松动，并组织及时恢复。经常检查支设模板吊钩、斜支撑及平台连接处螺栓是否松动，发现问题及时组织处理。

(5) 木工机械必须严格使用倒顺开关和专用开关箱，一次线不得超过3m，外壳接保护零线，且绝缘良好。电锯和电刨必须接用漏电保护器，锯片不得有裂纹（使用前检查，使用中随时检查）；且电锯必须具备皮带防护罩、锯片防护罩、分料器和护手装置。使用木工多用机械时严禁电锯和电刨同时使用；使用木工机械严禁戴手套；长度小于50cm



或厚度大于锯片半径的木料严禁使用电锯；两人操作时相互配合，不得硬拉硬拽；机械停用时断电加锁。

(6) 用塔吊吊运模板时，必须由起重工指挥，严格遵守相关安全操作规程。模板安装就位前需有缆绳牵拉，防止模板旋转不善撞伤人；垂直吊运必须采取两个以上的吊点，且必须使用卡环吊运。不允许一次吊运二块模板

(7) 在电梯间进行模板施工作业时，必须层层搭设安全防护平台。因混凝土侧力既受温度影响，又受浇筑速度影响，因此当夏季施工温度较高时，可适当增大混凝土浇筑速度，秋冬季施工温度降低混凝土浇筑速度也要适当降低。当 $T=15^{\circ}\text{C}$ 时，混凝土浇筑速度不大于 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### (8) 环保与文明施工

夜间22:00~6:00 之间现场停止模板加工和其他模板作业。现场模板加工垃圾及时清理，并存放进指定垃圾站。做到工完场清。整个模板堆放场地与施工现场要达到整齐有序、干净无污染、低噪声、低扬尘、低能耗的整体效果。

## 第九节 模板计算

### 墙模板计算书

墙模板的计算参照《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2001)、《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002)、《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)等规范。

墙模板的背部支撑由两层龙骨（木楞或钢楞）组成：直接支撑模板的为次龙骨，即内龙骨；用以支撑内层龙骨的为主龙骨，即外龙骨。组装墙体模板时，通过穿墙螺栓将墙体两侧模板拉结，每个穿墙螺栓成为主龙骨的支点。

根据《建筑施工手册》，当采用容量为 $0.2\sim 0.8\text{m}^3$  的运输器具时，倾倒混凝土产生的荷载标准值为 $3.00\text{kN}/\text{m}^2$ ；

### 一、参数信息

#### 1.基本参数

次楞间距(mm):300；穿墙螺栓水平间距(mm):600；

主楞间距(mm):500; 穿墙螺栓竖向间距(mm):500;

对拉螺栓直径(mm):M14;

## 2.主楞信息

主楞材料:圆钢管; 主楞合并根数:2;

直径(mm):48.00; 壁厚(mm):3.50;

## 3.次楞信息

次楞材料:木方; 次楞合并根数:1;

宽度(mm):50.00; 高度(mm):80.00;

## 4.面板参数

面板类型:胶合面板; 面板厚度(mm):12.00;

面板弹性模量(N/mm<sup>2</sup>):6000.00; 面板抗弯强度设计值 $f_c$ (N/mm<sup>2</sup>):13.00;

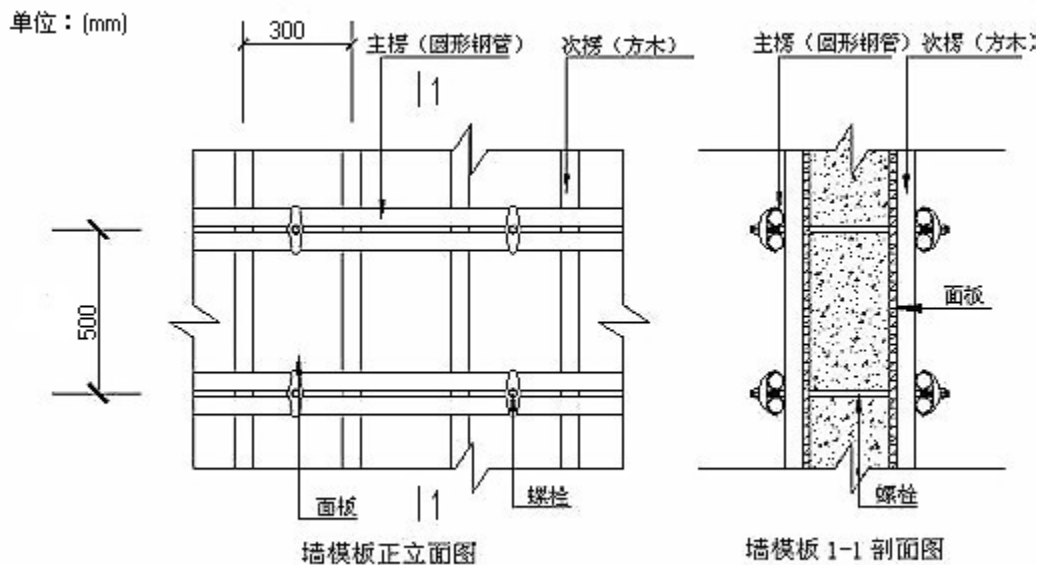
面板抗剪强度设计值(N/mm<sup>2</sup>):1.50;

## 5.木方和钢楞

方木抗弯强度设计值 $f_c$ (N/mm<sup>2</sup>):13.00; 方木弹性模量E(N/mm<sup>2</sup>):9000.00;

方木抗剪强度设计值 $f_v$ (N/mm<sup>2</sup>):1.50; 钢楞弹性模量E(N/mm<sup>2</sup>):206000.00;

钢楞抗弯强度设计值 $f_c$ (N/mm<sup>2</sup>):205.00;



墙模板设计简图

## 二、墙模板荷载标准值计算

按《施工手册》，新浇混凝土作用于模板的最大侧压力，按下列公式计算，并取其中的较小值：

$$F=0.22\gamma t\beta_1\beta_2V^{1/2}$$

$$F=\gamma H$$

其中  $\gamma$  -- 混凝土的重力密度，取24.000kN/m<sup>3</sup>；

$t$  -- 新浇混凝土的初凝时间，取2.000h；

$T$  -- 混凝土的入模温度，取20.000℃；

$V$  -- 混凝土的浇筑速度，取2.500m/h；

$H$  -- 模板计算高度，取3.000m；

$\beta_1$ -- 外加剂影响修正系数，取1.200；

$\beta_2$ -- 混凝土坍落度影响修正系数，取0.850。

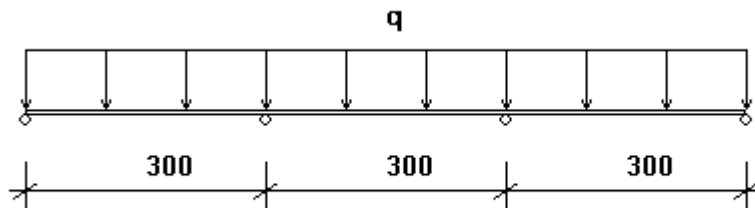
分别计算得 17.031 kN/m<sup>2</sup>、72.000 kN/m<sup>2</sup>，取较小值17.031 kN/m<sup>2</sup>作为本工程计算荷载。

计算中采用新浇混凝土侧压力标准值  $F_1=17.031\text{kN/m}^2$ ；

倾倒混凝土时产生的荷载标准值  $F_2=3\text{kN/m}^2$ 。

### 三、墙模板面板的计算

面板为受弯结构,需要验算其抗弯强度和刚度。根据《建筑施工手册》，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。计算的原则是按照龙骨的间距和模板面的大小,按支撑在次楞上的三跨连续梁计算。



面板计算简图

#### 1.抗弯强度验算

弯矩计算公式如下：

$$M=0.1q_1l^2+0.117q_2l^2$$

其中，  $M$ --面板计算最大弯矩(N·mm)；

$l$ --计算跨度(次楞间距):  $l=300.0\text{mm}$ ；

新浇混凝土侧压力设计值 $q_1$ :  $1.2 \times 17.031 \times 0.500 \times 0.900 = 9.197\text{kN/m}$ ；

倾倒混凝土侧压力设计值 $q_2$ :  $1.4 \times 3.00 \times 0.50 \times 0.90 = 1.890\text{kN/m}$ ；

其中0.90为按《施工手册》取的临时结构折减系数。

面板的最大弯矩： $M = 0.1 \times 9.197 \times 300.0^2 + 0.117 \times 1.890 \times 300.0^2 = 1.03 \times 10^5 \text{N} \cdot \text{mm}$ ；

按以下公式进行面板抗弯强度验算：

$$\sigma = M/W < f$$

其中，  $\sigma$  --面板承受的应力(N/mm<sup>2</sup>)；

$M$  --面板计算最大弯矩(N·mm)；

$W$  --面板的截面抵抗矩：

$$W = bh^2/6 = 500 \times 12.0 \times 12.0 / 6 = 1.20 \times 10^4 \text{mm}^3$$
；

$f$ --面板截面的抗弯强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)；  $f=13.000\text{N/mm}^2$ ；

面板截面的最大应力计算值： $\sigma = M/W = 1.03 \times 10^5 / 1.20 \times 10^4 = 8.6\text{N/mm}^2$ ；

面板截面的最大应力计算值  $\sigma = 8.6\text{N/mm}^2$  小于 面板截面的抗弯强度设计值  $[f]=13\text{N/mm}^2$ ，

满足要求！

## 2.抗剪强度验算

计算公式如下：

$$V = 0.6q_1l + 0.617q_2l$$

其中，  $V$ --面板计算最大剪力(N)；

$l$ --计算跨度(次楞间距):  $l=300.0\text{mm}$ ；

新浇混凝土侧压力设计值 $q_1$ :  $1.2 \times 17.031 \times 0.500 \times 0.900 = 9.197\text{kN/m}$ ；

倾倒混凝土侧压力设计值 $q_2$ :  $1.4 \times 3.00 \times 0.50 \times 0.90 = 1.890\text{kN/m}$ ；

面板的最大剪力： $V = 0.6 \times 9.197 \times 300.0 + 0.617 \times 1.890 \times 300.0 = 2005.3\text{N}$ ；

截面抗剪强度必须满足：

$$\tau = 3V/(2bh_n) \leq f_v$$

其中，  $\tau$ --面板截面的最大受剪应力(N/mm<sup>2</sup>)；

$V$ --面板计算最大剪力(N)：  $V = 2005.3\text{N}$ ；

$b$ --构件的截面宽度(mm)：  $b = 500\text{mm}$ ；

$h_n$ --面板厚度(mm):  $h_n = 12.0\text{mm}$  ;

$f_v$ --面板抗剪强度设计值( $\text{N}/\text{mm}^2$ ):  $f_v = 1.500 \text{ N}/\text{mm}^2$ ;

面板截面的最大受剪应力计算值:  $\tau = 3 \times 2005.3 / (2 \times 500 \times 12.0) = 0.501 \text{ N}/\text{mm}^2$ ;

面板截面抗剪强度设计值:  $[f_v] = 1.500 \text{ N}/\text{mm}^2$ ;

面板截面的最大受剪应力计算值  $\tau = 0.501 \text{ N}/\text{mm}^2$  小于 面板截面抗剪强度设计值  $[f_v] = 1.5 \text{ N}/\text{mm}^2$ , 满足要求!

### 3. 挠度验算

根据《建筑施工手册》，刚度验算采用标准荷载，同时不考虑振动荷载作用。

挠度计算公式如下:

$$v = 0.677ql^4 / (100EI) \leq [v] = l/250$$

其中,  $q$ --作用在模板上的侧压力线荷载:  $q = 17.03 \times 0.5 = 8.516 \text{ N}/\text{mm}$ ;

$l$ --计算跨度(次楞间距):  $l = 300 \text{ mm}$ ;

$E$ --面板的弹性模量:  $E = 6000 \text{ N}/\text{mm}^2$ ;

$I$ --面板的截面惯性矩:  $I = 50 \times 1.2 \times 1.2 \times 1.2 / 12 = 7.2 \text{ cm}^4$ ;

面板的最大允许挠度值:  $[v] = 1.2 \text{ mm}$ ;

面板的最大挠度计算值:  $v = 0.677 \times 8.52 \times 300^4 / (100 \times 6000 \times 7.20 \times 10^4) = 1.081 \text{ mm}$ ;

面板的最大挠度计算值:  $v = 1.081 \text{ mm}$  小于等于面板的最大允许挠度值  $[v] = 1.2 \text{ mm}$ , 满足要求!

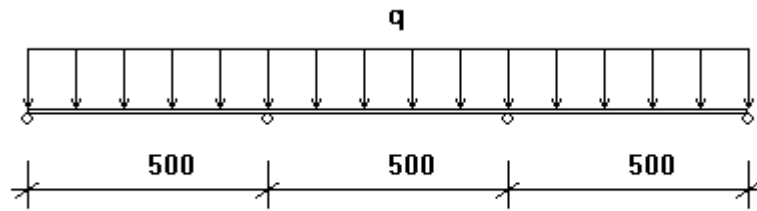
## 四、墙模板主次楞的计算

(一).次楞直接承受模板传递的荷载, 按照均布荷载作用下的三跨连续梁计算。

本工程中, 次楞采用木方, 宽度50mm, 高度80mm, 截面惯性矩 $I$ 和截面抵抗矩 $W$ 分别为:

$$W = 5 \times 8 \times 8 / 6 \times 1 = 53.33 \text{ cm}^3;$$

$$I = 5 \times 8 \times 8 \times 8 / 12 \times 1 = 213.33 \text{ cm}^4;$$



次楞计算简图

## 1.次楞的抗弯强度验算

次楞最大弯矩按下式计算：

$$M = 0.1q_1l^2 + 0.117q_2l^2$$

其中， $M$ --次楞计算最大弯矩(N·mm)；

$l$ --计算跨度(主楞间距):  $l=500.0\text{mm}$ ；

新浇混凝土侧压力设计值 $q_1$ :  $1.2 \times 17.031 \times 0.300 \times 0.900 = 5.518\text{kN/m}$ ；

倾倒混凝土侧压力设计值 $q_2$ :  $1.4 \times 3.00 \times 0.30 \times 0.90 = 1.134\text{kN/m}$ ，其中，0.90为折减系

数。

次楞的最大弯矩： $M = 0.1 \times 5.518 \times 500.0^2 + 0.117 \times 1.134 \times 500.0^2 = 1.71 \times 10^5 \text{N} \cdot \text{mm}$ ；

次楞的抗弯强度应满足下式：

$$\sigma = M/W < f$$

其中， $\sigma$  --次楞承受的应力(N/mm<sup>2</sup>)；

$M$  --次楞计算最大弯矩(N·mm)；

$W$  --次楞的截面抵抗矩(mm<sup>3</sup>)， $W=5.33 \times 10^4$ ；

$f$  --次楞的抗弯强度设计值(N/mm<sup>2</sup>)； $f=13.000\text{N/mm}^2$ ；

次楞的最大应力计算值： $\sigma = 1.71 \times 10^5 / 5.33 \times 10^4 = 3.2 \text{N/mm}^2$ ；

次楞的抗弯强度设计值:  $[f] = 13\text{N/mm}^2$ ；

次楞的最大应力计算值  $\sigma = 3.2 \text{N/mm}^2$  小于 次楞的抗弯强度设计值  $[f]=13\text{N/mm}^2$ ，满足要

求！

## 2.次楞的抗剪强度验算

最大剪力按均布荷载作用下的三跨连续梁计算，公式如下：

$$V = 0.6q_1l + 0.617q_2l$$

其中， $V$ —次楞承受的最大剪力；



l--计算跨度(主楞间距):  $l=500.0\text{mm}$ ;

新浇混凝土侧压力设计值 $q_1$ :  $1.2 \times 17.031 \times 0.300 \times 0.900 / 1 = 5.518\text{kN/m}$ ;

倾倒混凝土侧压力设计值 $q_2$ :  $1.4 \times 3.00 \times 0.30 \times 0.90 / 1 = 1.134\text{kN/m}$ , 其中, 0.90为折减

系数。

次楞的最大剪力:  $V = 0.6 \times 5.518 \times 500.0 + 0.617 \times 1.134 \times 500.0 = 2005.3\text{N}$ ;

截面抗剪强度必须满足下式:

$$\tau = 3V / (2bh_0)$$

其中,  $\tau$ --次楞的截面的最大受剪应力( $\text{N/mm}^2$ );

V--次楞计算最大剪力(N):  $V = 2005.3\text{N}$ ;

b--次楞的截面宽度(mm):  $b = 50.0\text{mm}$  ;

$h_n$ --次楞的截面高度(mm):  $h_0 = 80.0\text{mm}$  ;

$f_v$ --次楞的抗剪强度设计值( $\text{N/mm}^2$ ):  $f_v = 1.500\text{ N/mm}^2$ ;

次楞截面的受剪应力计算值:

$$\tau = 3 \times 2005.3 / (2 \times 50.0 \times 80.0) = 0.752\text{N/mm}^2;$$

次楞截面的受剪应力计算值  $\tau = 0.752\text{N/mm}^2$  小于 次楞截面的抗剪强度设计值  $f_v = 1.5\text{N/mm}^2$ , 满足要求!

### 3.次楞的挠度验算

根据《建筑施工计算手册》, 刚度验算采用荷载标准值, 同时不考虑振动荷载作用。

挠度验算公式如下:

$$v = 0.677ql^4 / (100EI) \leq [v] = l / 250$$

其中,  $v$ --次楞的最大挠度(mm);

q--作用在次楞上的线荷载(kN/m):  $q = 17.03 \times 0.30 = 5.11\text{ kN/m}$ ;

l--计算跨度(主楞间距):  $l = 500.0\text{mm}$  ;

E--次楞弹性模量 ( $\text{N/mm}^2$ ):  $E = 9000.00\text{ N/mm}^2$  ;

I--次楞截面惯性矩( $\text{mm}^4$ ),  $I = 2.13 \times 10^6\text{mm}^4$ ;

次楞的最大挠度计算值:  $v = 0.677 \times 5.11 / 1 \times 500^4 / (100 \times 9000 \times 2.13 \times 10^6) = 0.113\text{ mm}$ ;

次楞的最大容许挠度值:  $[v] = 2\text{mm}$ ;

次楞的最大挠度计算值  $v = 0.113\text{mm}$  小于 次楞的最大容许挠度值  $[v] = 2\text{mm}$ , 满足要求!

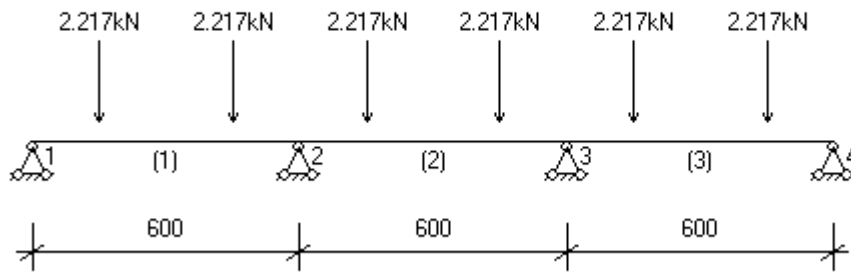
(二).主楞承受次楞传递的荷载, 按照集中荷载作用下的三跨连续梁计算。

本工程中，主楞采用圆钢管，直径48mm，壁厚4mm，截面惯性矩I和截面抵抗矩W分别为：

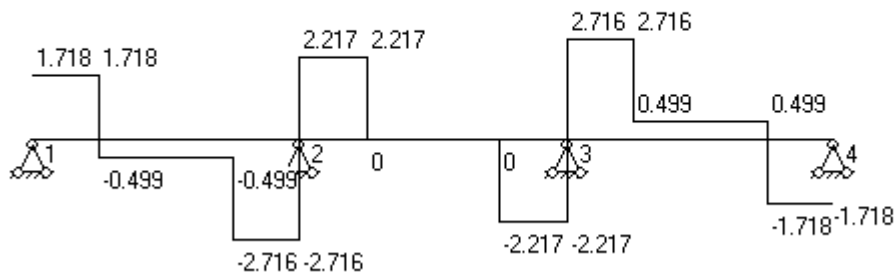
$$W = 5.078 \times 2 = 10.16 \text{cm}^3;$$

$$I = 12.187 \times 2 = 24.37 \text{cm}^4;$$

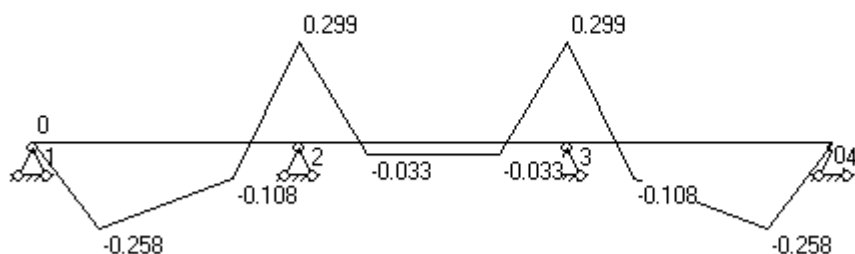
$$E = 206000 \text{N/mm}^2;$$



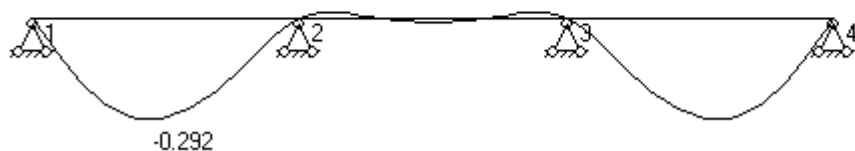
主楞计算简图



主楞计算剪力图(kN)



主楞计算弯矩图(kN·m)



主楞计算变形图(mm)

## 1.主楞的抗弯强度验算

作用在主楞的荷载:

$$P=1.2\times 17.03\times 0.3\times 0.5+1.4\times 3\times 0.3\times 0.5=3.696\text{kN};$$

主楞计算跨度(对拉螺栓水平间距):  $l=600\text{mm}$ ;

强度验算公式:

$$\sigma = M/W < f$$

其中,  $\sigma$ -- 主楞的最大应力计算值( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$M$ -- 主楞的最大弯矩( $\text{N}\cdot\text{mm}$ );  $M=2.99\times 10^5 \text{ N}\cdot\text{mm}$

$W$ -- 主楞的净截面抵抗矩( $\text{mm}^3$ );  $W=1.02\times 10^4 \text{ mm}^3$ ;

$f$ --主楞的强度设计值( $\text{N}/\text{mm}^2$ ),  $f=205.000\text{N}/\text{mm}^2$ ;

主楞的最大应力计算值:  $\sigma = 2.99\times 10^5/1.02\times 10^4 = 29.5 \text{ N}/\text{mm}^2$ ;

主楞的最大应力计算值  $\sigma = 29.5\text{N}/\text{mm}^2$  小于 主楞的抗弯强度设计值  $f=205\text{N}/\text{mm}^2$ ,满足要求!

## 2.主楞的抗剪强度验算

主楞截面抗剪强度必须满足:

$$\tau=2V/A \leq f_v$$

其中,  $\tau$ --主楞的截面的最大受剪应力(N/mm<sup>2</sup>);

$V$ --主楞计算最大剪力(N):  $V = 2715.8/2 = 1357.9\text{N}$ ;

$A$ --钢管的截面面积(mm<sup>2</sup>):  $A = 489.303\text{mm}^2$  ;

$f_v$ --主楞的抗剪强度设计值(N/mm<sup>2</sup>):  $f_v = 120 \text{ N/mm}^2$ ;

主楞截面的受剪应力计算值:

$$\tau=2 \times 1357.9/489.303=5.550\text{N/mm}^2;$$

主楞截面的受剪应力计算值  $\tau=5.55\text{N/mm}^2$  小于 主楞截面的抗剪强度设计值

$f_v=120\text{N/mm}^2$ , 满足要求!

## 3.主楞的挠度验算

主楞的最大挠度计算值:  $v= 0.292\text{mm}$ ;

主楞的最大容许挠度值:  $[v] = 2.4\text{mm}$ ;

主楞的最大挠度计算值  $v=0.292\text{mm}$  小于 主楞的最大容许挠度值  $[v]=2.4\text{mm}$ , 满足要求!

## 五、穿墙螺栓的计算

计算公式如下:

$$N < [N] = f \times A$$

其中  $N$  -- 穿墙螺栓所受的拉力;

$A$  -- 穿墙螺栓有效面积 (mm<sup>2</sup>);

$f$  -- 穿墙螺栓的抗拉强度设计值, 取170 N/mm<sup>2</sup>;

查表得:

穿墙螺栓的型号: M14 ;

穿墙螺栓有效直径: 11.55 mm;

穿墙螺栓有效面积:  $A = 105 \text{ mm}^2$ ;

穿墙螺栓最大容许拉力值:  $[N] = 1.70 \times 10^5 \times 1.05 \times 10^{-4} = 17.85 \text{ kN}$ ;

主楞计算的支座反力为穿墙螺栓所受的拉力, 则穿墙螺栓所受的最大拉力为:  $N = 4.93 \text{ kN}$ 。

穿墙螺栓所受的最大拉力  $N=4.933\text{kN}$  小于 穿墙螺栓最大容许拉力值  $[N]=17.85\text{kN}$

，满足要求！

## 板模板(扣件钢管架)计算书

模板支架的计算依据《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2001)、《混凝土结构设计规范》GB50010-2002、《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2001)、《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)等规范编制。

### 一、参数信息:

#### 1.模板支架参数

横向间距或排距(m):0.80; 纵距(m):0.80; 步距(m):1.50;

立杆上端伸出至模板支撑点长度(m):0.09; 模板支架搭设高度(m):3.19;

采用的钢管(mm): $\Phi 48 \times 3.5$  ; 板底支撑连接方式:方木支撑;

立杆承重连接方式:双扣件, 取扣件抗滑承载力系数:0.80;

#### 2.荷载参数

模板与木板自重(kN/m<sup>2</sup>):0.350; 混凝土与钢筋自重(kN/m<sup>3</sup>):25.000;

施工均布荷载标准值(kN/m<sup>2</sup>):1.000;

#### 3.材料参数

面板采用胶合面板, 厚度为12mm; 板底支撑采用方木;

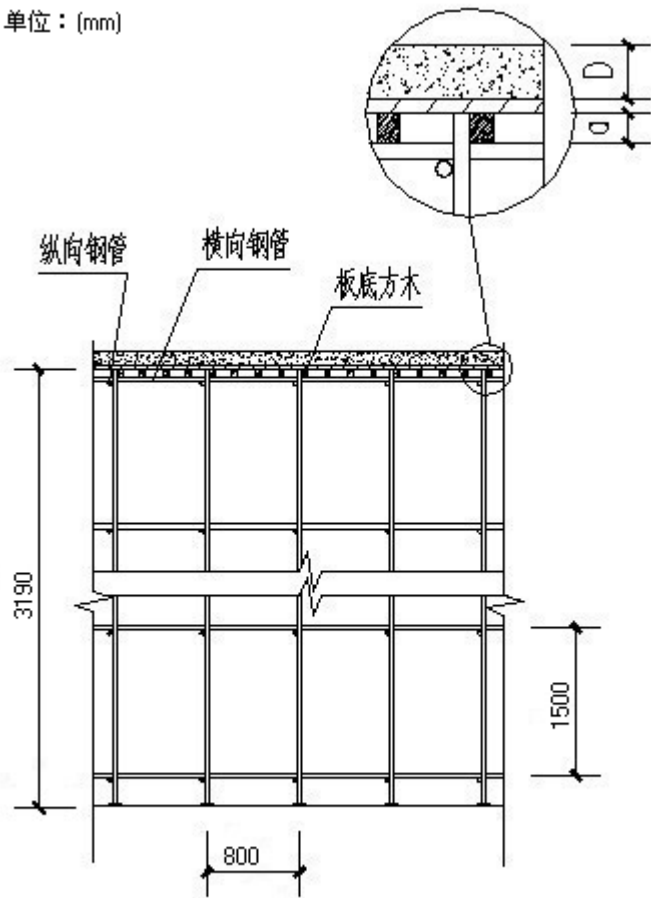
面板弹性模量E(N/mm<sup>2</sup>):9500; 面板抗弯强度设计值(N/mm<sup>2</sup>):13;

木方弹性模量E(N/mm<sup>2</sup>):9000.000; 木方抗弯强度设计值(N/mm<sup>2</sup>):13.000;

木方抗剪强度设计值(N/mm<sup>2</sup>):1.400; 木方的间隔距离(mm):500.000;

木方的截面宽度(mm):50.00; 木方的截面高度(mm):80.00;

单位：(mm)



模板支架立面图

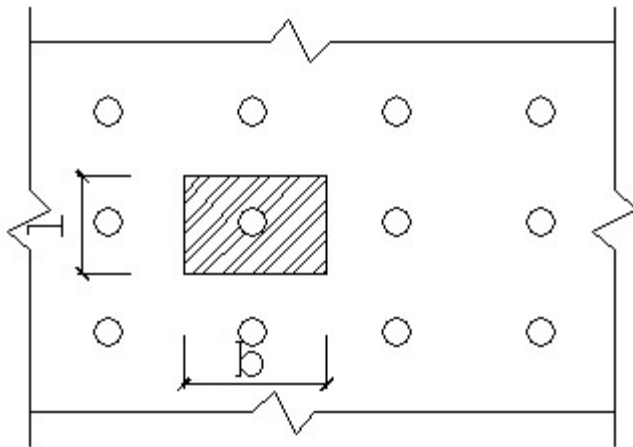


图2 楼板支撑架荷载计算单元

## 二、模板面板计算:

模板面板为受弯构件,按三跨连续梁对面板进行验算其抗弯强度和刚度

模板面板的截面惯性矩I和截面抵抗矩W分别为:

$$W = 80 \times 1.2^2 / 6 = 19.2 \text{ cm}^3;$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/247065013121010005>