

地下室模板及支撑系统专项施工方案

编制：

审核：

审批：

年 月 日

目录

第一章 工程概况.....	1
1.1 工程概况	1
1.2 参建单位	1
1.3 建筑设计概况一览表	1
1.4 典型截面参数	1
第二章 编制依据.....	4
第三章 施工准备.....	5
3.1 现场作业条件准备	5
3.2 技术措施准备	6
第四章 工程部署.....	7
4.1 模板施工领导小组	7
4.2 施工机械配置	8
4.3 主要原材料计划	8
第五章 施工区段划分及施工工艺.....	9
5.1 施工区段划分	9
5.2 劳动力配置	9
5.3 模板选型	10
5.4 模板安装	10
5.4.1 板模支设	10
5.4.2 梁模支设	14
5.4.3 柱模支设	17
5.4.4 墙模支设	19
5.5 模板工程细部处理	19
5.5.1 模板加固螺栓处理	19
5.5.2 墙柱模板下部封口处理	20
5.5.3 外墙底部翻边模板支设	20
5.5.4 预留洞口模板支设	20
5.6 模板拆除	21
5.6.1 模板拆除前提	22
5.6.2 模板拆除施工方法	22

5.7 成品保护	23
----------------	----

第六章 质量保证措施.....	24
6.1 质量保证组织措施	24
6.1.1 技术交底制度	24
6.1.2 过程三检制度	24
6.1.3 质量否决制度	24
6.1.4 工程质量事故报告及调查制度	24
6.1.5 成品保护制度	24
6.1.6 质量文件记录制度	24
6.2 质量标准	24
6.3 质量保证技术措施	27
6.4 常见质量通病防治措施	28
第七章 季节性施工技术措施.....	31
7.1 冬季施工安全及质量保证措施	31
7.2 雨季施工主要技术措施	32
第八章 安全文明施工管理及技术措施.....	33
8.1 安全施工管理措施	33
8.2 文明施工控制措施	34
8.2.1 材料、半成品堆放	34
8.2.2 环境保护技术措施	34
第九章 模板施工应急预案.....	36
9.1 应急处置基本原则	36
9.2 组织机构及职责	36
9.3 支模安装事故应急预案	37
9.3.1 注意事项	37
9.3.2 支模坍塌应急措施	37
9.4 支模拆除工程事故应急预案	37
9.4.1 注意事项	37
9.4.2 支模拆除发生应急事故措施	38
9.5 应急就医预案	38
第十章 模板安全计算书.....	40
附录一.....	40
附录二.....	51

附录三.....	62
附录四.....	74
附录五.....	81
附录六.....	89

第一章 工程概况

1.1 工程概况

Xxx

1.2 参建单位

建设单位	
地勘单位	
监理单位	
设计单位	
EPC 总承包单位	

1.3 建筑设计概况一览表

结构类型	钢筋混凝土框架结构/剪力墙结构		
±0.000 相对于绝对标高	8.45m		
结构设计使用年限	50 年	抗震设防烈度	7 度
结构抗震等级	三级（高层住宅：柱及与柱相连的梁为二级）	结构安全等级	二级
抗震设防类别	丙类设防	屋面防水等级	I 级
耐火等级	一级	防火分类	一类

1.4 典型截面参数

楼层编号	结构高度	主要结构尺寸	
-2F	3500	梁	200×300、200×400、200×500、200×600、300×1000、300×400、300×500、300×600、300×700、300×800、300×850、300×900、350×600、400×1000、400×500、400×600、400×700、400×800、400×900、600×600、700×600、710×600、950×600
		板	150、200、280、300/400、450
		柱	400×1000、400×400、400×450、400×500、400×550、400×600、400×650、400×700、400×800、400×900、450×400、450×450、450×500、450×600、450×800、450×900、500×1000、500×1100、

			500×1200、500×400、500×500、500×550、 500×600、500×650、500×700、500×900、500×970、 550×1000、600×1000、600×1100、600×400、 600×450、600×500、650×450、700×400、700×450、 700×475、700×650、750×450、765×400、800×400、 800×450、800×700、890×450、900×400、950×400、 950×450、(305+495)×(284+216)、1000×400、 1000×500、1100×450、1100×500、1145×450、 1145×700、1150×450、1150×600、1200×600、 1350×400、1350×450、1450×750
		墙	200、250、300 (310)、350、400
-1F	3800、夹层 以下高 2700	梁	200×1100、200×1350、200×1570、200×1960、 200×300、200×400、200×500、200×600、200×800、 200×900、250×1350、250×500、250×600、 300×1000、300×1080、300×1100、300×1180、 300×1200、300×1310、300×1350、300×1380、 300×1400、300×1430、300×1570、300×1650、 300×1800、300×1810、300×1910、300×1960、 300×2250、300×400、300×500、300×600、300×630、 300×650、300×700、300×710、300×750、300×800、 300×900、300×930、400×1000、400×1280、 400×1350、400×1570、400×300、400×400、 400×500、400×600、400×700、400×750、400×800、 400×850、400×900、400×930、450×800、500×1000、 500×1001、500×700、550×1500、600×600、 600×800、645×800、700×1000、700×700、700×800、 1100×800、1150×800
		板	150、180、200、220、250
		柱	300×300、400×1000、400×400、400×450、400×500、

			400×550、400×600、400×650、400×700、400×800、 400×900、450×400、450×450、450×500、450×600、 450×800、450×900、500×1000、500×1100、 500×1200、500×400、500×500、500×550、500×600、 500×650、500×700、500×900、500×970、550×1000、 600×1000、600×1100、600×400、600×450、 600×500、650×450、700×400、700×450、700×475、 700×650、750×450、765×400、800×400、800×450、 800×700、890×450、900×400、950×400、950×450、 (305+495)×(284+216)、1000×400、1000×500、 1100×450、1100×500、1145×450、1145×700、 1150×450、1150×600、1200×600、1300×450、 1350×400、1350×450、1450×750
		墙	200、250、300 (310)、350、400
夹层	2800	梁	200×400、200×500、200×600、300×400、300×600、 300×700、
		板	250
		柱	400×500、400×550
		墙	200、250、300 (310)、350、400

第二章 编制依据

- 1) 设计单位提供的 54 号地块相关图纸；
- 2) 工程所涉及的主要的国家或行业规范、标准、规程、法规、图集，地方标准、法规，包括但不限于：

国标	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2015；
国标	《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010（2015 年局部修订）
国标	《混凝土结构工程施工规范》	GB50666-2011
国标	《工程测量规范》	GB50026-2016
国标	《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB50300-2013
国标	《建筑地基基础工程施工质量验收规范》	GB50202-2002
国标	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012；
国标	《钢结构设计规范》	GB50017-2003
行标	《建筑施工安全检查标准》	JGJ59-2011
行标	《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ130-2011
行标	《建筑施工模板安全技术规范》	JGJ162-2008
行标	《施工现场临时用电安全技术规程》	JGJ46-2005
行标	《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ33-2012
地方标准	《建筑施工扣件式钢管模板支架技术规程》	DB33/1035-2006
地方标准	《建筑施工安全管理规范》	DB33/1116-2015
	《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》	04DX002
	《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》	住建部第 37 号令
	《危险性较大的分部分项工程清单》	建办质（2018）31 号文

第三章 施工准备

3.1 现场作业条件准备

主要现场作业条件准备工作见下表。

工作内容	基本要求	完成时间	负责部门/人员	备注
木工房 搭设	在模板工程施工以前，先在现场建设木工房统一集中加工模板	施工前	工程部/施工工长	
堆场设置	在模板工程施工以前，先在现场设置好模板、周转材料堆场，以便于能够及时让材料进场	施工前	工程部/施工工长	
组织材料 进场	在模板工程施工以前，组织模板、周转材料等进场，以便于作好制作、安装模板的准备	施工前	物资部	
测量放线	在每个施工作业层面提前先对主要轴线、构件位置线以及标高控制点进行测量放样，为模板安装提供施工依据	施工前	技术部/测量员 工程部/施工工长	
模板提前 加工	针对部分构件的模板，预先统一集中在现场木工房内按照模板加工图要求加工好，为现场安装提供方便	施工前	工程部/施工工长	
柱子或墙 钢筋绑扎	在柱子或墙模板安装以前，现场柱子或墙的钢筋要先绑扎好并及时进行隐蔽验收和质量验收	施工前	质安部/质检员	
模板材料 转运	在现场安装模板以前，提前将周转材料、模板材料转运到作业层面上	施工前	工程部/施工工长	
地下主体 结构模板 拆除转运	在主体施工过程中，周转材料、模板材料周转使用时，要先提前将前期满足拆模条件的模板拆除并分类堆放好，同时，还要提前将转出楼层的卸料平台搭设或安装好，以便于能够及时转出材料并运输到需要的作业层面上	拆模后 2 天	工程部/施工工长	
加工或补 充螺杆	在现场模板安装以前，先根据需要提前加工或补充螺杆	施工前	工程部/施工工长	
加工 螺杆套管	在现场模板安装以前，先根据需要提前加工好螺杆套管	施工前	工程部/施工工长	
调制砂浆	在安装柱子或墙侧面模板以前，提前调制好座浆砂浆	封模前	工程部/施工工长	
准备 封缝材料	在现场模板安装以前，提前准备好相关的模板缝隙密封材料（如胶带等）	施工前	工程部/施工工长	
临时用水 管线和高 压泵准备	为了在模板安装完成以后及时清理模板内的杂物，提前将临时用水管线引接到作业层面上，同时，还准备好高压水泵和喷枪（可以采用洗车的类似设施）	模板安装 完成前	工程部/机电工长	

涂刷 脱模剂	对接触砼面的模板面提前涂刷好脱模剂	施工前	工程部/施工工长	
-----------	-------------------	-----	----------	--

3.2 技术措施准备

主要技术措施准备工作见下表。

工作内容	基本要求	完成时间	负责部门/人员	备注
施工方案编制	在模板工程正式施工以前，先安排专人编制模板施工方案，并对主要模板进行设计计算	施工前	技术部/技术员	
技术交底	项目部技术负责人将模板施工方案向主要管理人员交底	施工前	技术部/技术负责人	
	针对特殊部位（如装饰线条、截面相对比较大的构件、地下室外墙水平施工缝以下部位的模板、厨卫间或屋面的防水反梁等），在其正式施工以前进行专门的技术交底	施工前	技术部/技术负责人	
	现场工长向作业班组进行交底	施工前	施工部/施工工长	
现场测量复核和验收	现场测量放样以后，组织专人进行复核，经复核无误以后及时填写相关验收资料报请现场监理工程师验收	施工前	质安部/质检员	

第四章 工程部署

4.1 模板施工领导小组

序号	姓名	岗位	联系方式
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

4.2 施工机械配置

序号	施工机械及器材名称	规格型号	单位	数量
1	塔吊	ZJ6015 型	台	4
		TC7013 型		2
		TCT7020 型		1
2	汽车吊	25T、50T	台	1/1
3	台锯	MJB128	台	4
4	冲击钻	/	台	12
5	吸尘器	/	台	12
6	电动螺丝刀	/	把	60
7	气泵枪钉机	/	把	30
8	脱模剂喷雾器	/	个	12
9	小型电焊机	/	台	6
10	打磨机	/	台	18

4.3 主要原材料计划

序号	材料名称	规 格	单位	暂定数量	备注
1	普通钢管	Φ48×3.0	m/天		租赁
2	扣件	十字、对接、旋转	套/天		租赁
3	顶托	Φ32	套/天		租赁
4	木枋	40×90×4000	m³		购买
5	模板	915×1830×14	张		购买

第五章 施工区段划分及施工工艺

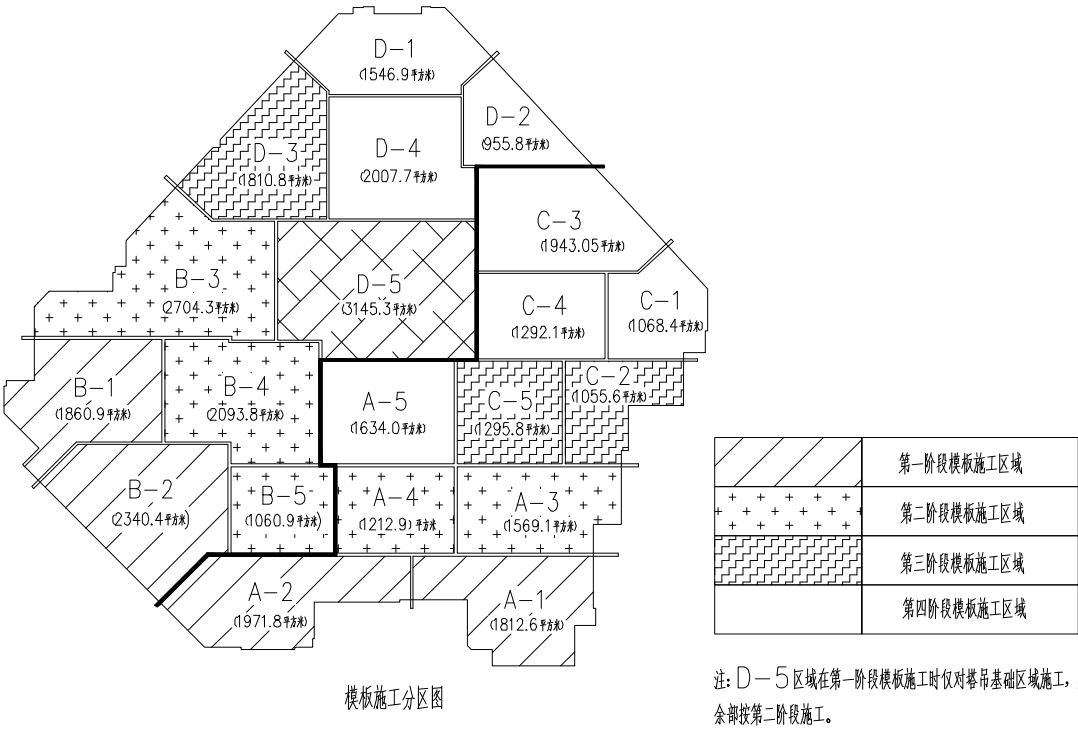
5.1 施工区段划分

根据场地内的实际情况将施工现场划分为 20 个分区，分区编号见下图。

模板的整体施工顺序为 A 区域和 B 区域角部优先进行，然后沿着主楼方向向北继续施工，A、B 区域模板施工完成后流水作业 C、D 区域模板施工，具体施工先后顺序如下：

- 第一阶段模板施工区域：A-1 A-2 D-5 B-1 B-2
- 第二阶段模板施工区域：A-3 A-4 B-3 B-5 B-4
- 第三阶段模板施工区域：C-2 C-5 D-3
- 第四阶段模板施工区域：A-5 C-1 C-4 C-3 D-4 D-2 D-1

具体分区详见下图：



5.2 劳动力配置

模板分项工程施工劳动力计划表

序号	工种	数量	备注
1	钢筋工	200	
2	架子工	80	

3	木工	200	
4	混凝土工	60	
5	抹灰工	40	
6	防水工	20	
7	安全文明施工班组	10	
8	其他工种	40	

5.3 模板选型

模板工程是结构外观好坏的重要保证,在整个砼结构施工中亦是投入较大的一部分,模板系统的选择正确与否直接影响到施工进度及工程质量,模板方案的选择,考虑的出发点是在工程的质量及进度上,并在此基础上进行综合性经济成本分析,达到减少周转材料投入,降低工程成本的目的。

模板必须尺寸准确,板面平整,具有足够的承载力、刚度和稳定性,能可靠地承载新浇砼的自重和侧压力,以及在施工过程中所产生的荷载;构造简单,装拆方便,并便于钢筋的绑扎、安装和砼的浇捣、养护等要求。在满足塔吊起重量要求、施工方便和经济条件下,应尽可能扩大模板面积、减少拼缝。

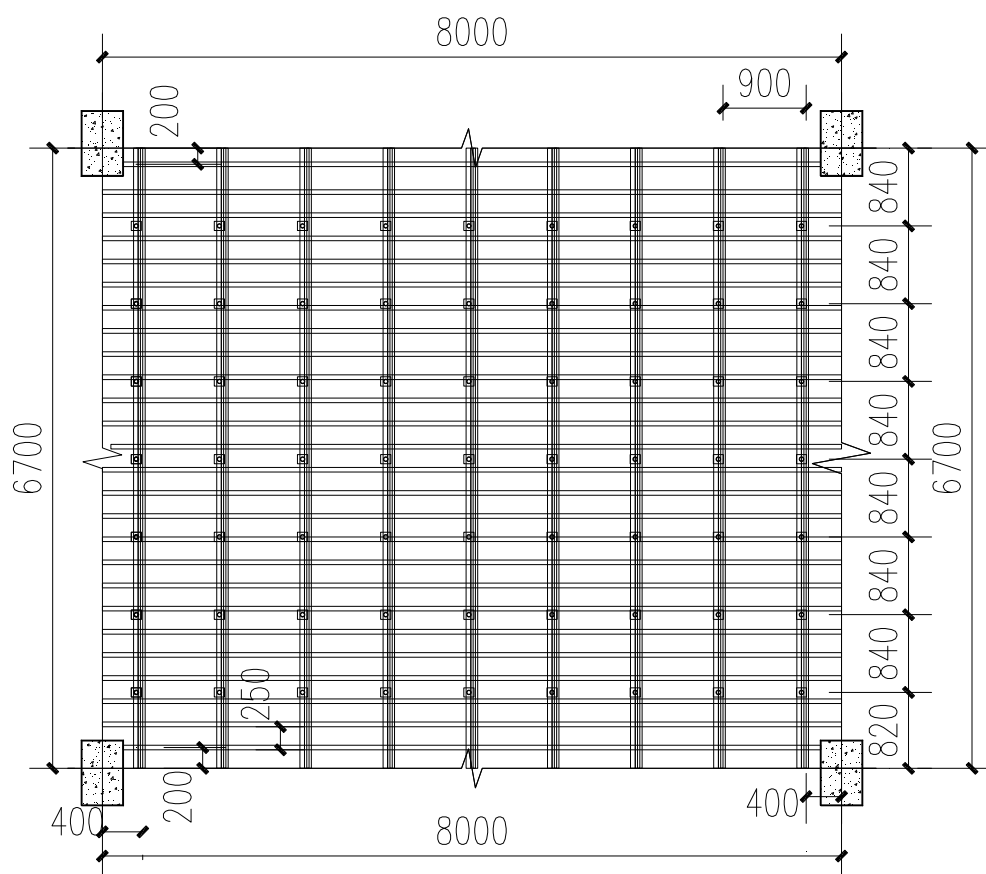
本工程梁板墙柱混凝土拟一次性浇筑。根据工程特点和项目实际情况,模板选型见下表:

部位	柱	墙	梁 板	楼 梯	电梯井
选用模板	14mm普通模板	14mm普通模板	14mm普通模板	14mm普通模板	14mm普通模板
模板背楞	40×90mm木枋	40×90mm木枋	40×90mm木枋	40×90mm木枋	40×90mm木枋
加固材料	48×3.0mm钢管	48×3.0mm钢管	48×3.0mm钢管	螺杆	48×3.0mm钢管
	螺杆	螺杆	螺杆		
支撑体系	钢管、扣件	钢管、扣件	钢管、扣件	钢管、扣件	钢管、扣件
			支撑体系	支撑体系	
组装方式	整装整拆	散拼散拆	梁整装整拆	散拼散拆	散拼散拆
			板散拼散拆		

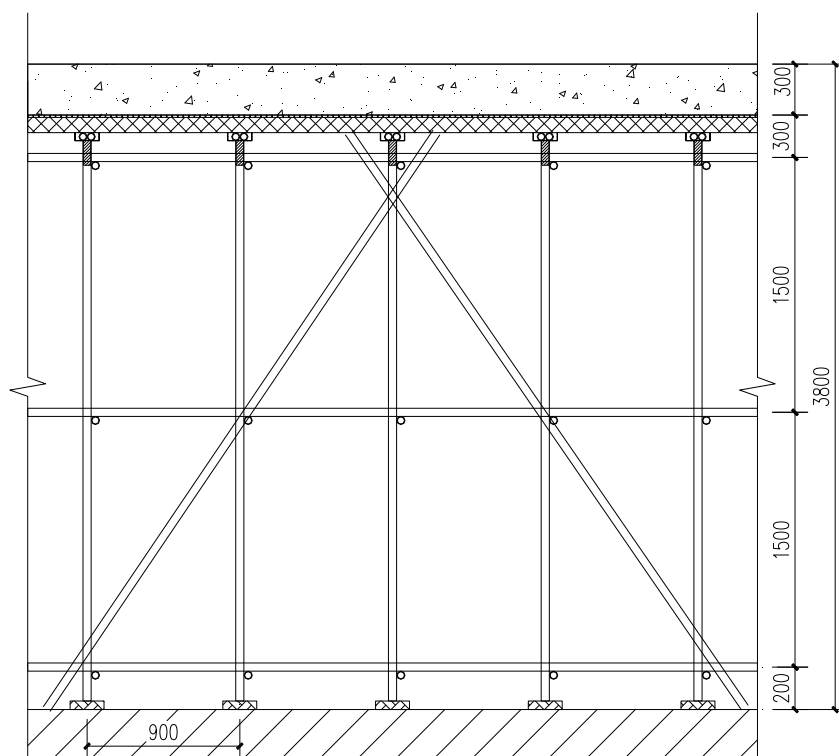
5.4 模板安装

5.4.1 板模支设

1) 模板支设验算参数



平面布置示意图



立杆支撑示意图

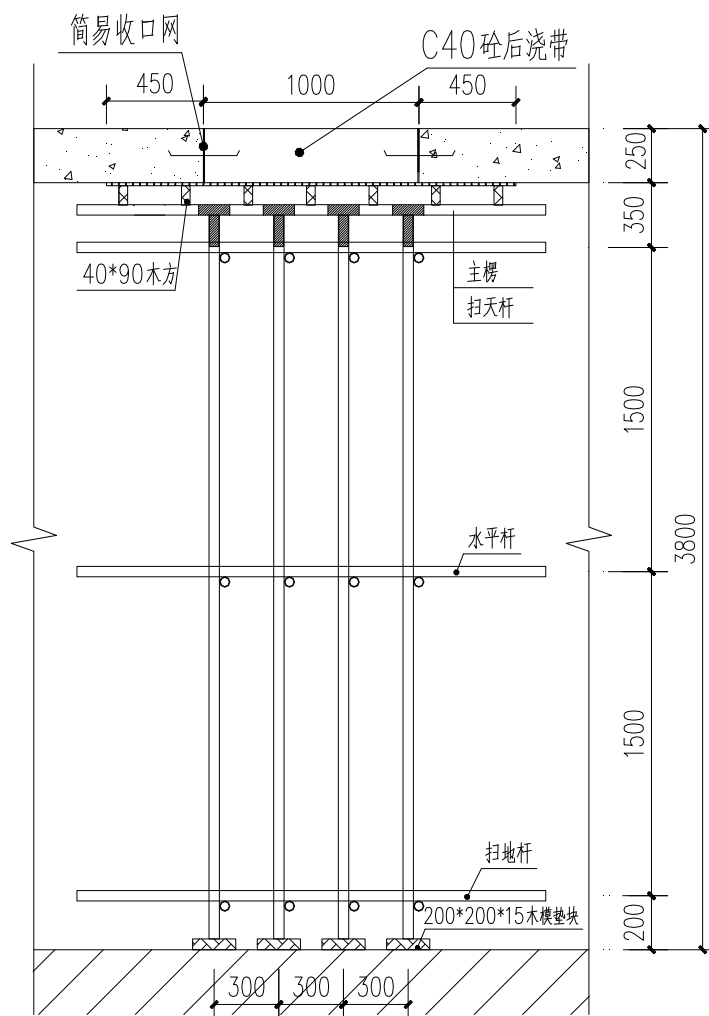
(2) 结构板厚 400~450mm

具体内容详见《高支模专项施工方案》。

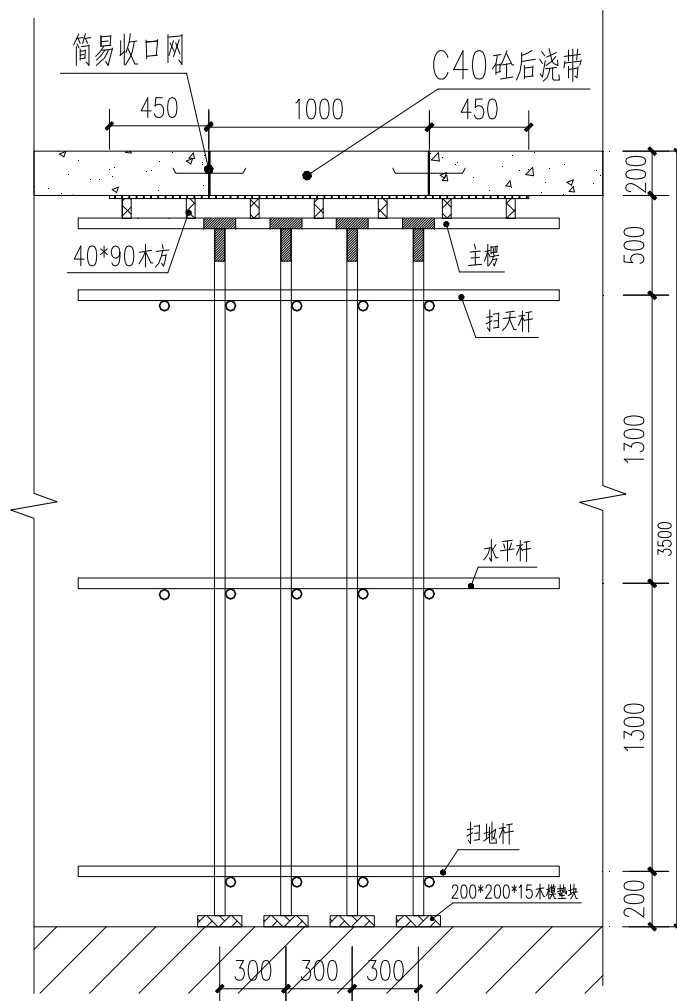
(3) 后浇带处板模支设

在 1 米宽后浇带处，采用普通扣件式钢管脚手架支设。地下一层立杆高 3.3m，地下二层立杆高 3m，后浇带下方每隔 300 设置立杆，后浇带两侧 300 处在设置一根立杆，垫块尺寸 $200 \times 200 \times 15$ ，地下一层水平横杆步距 1500、1500，地下二层水平横杆步距 1300、1300，背楞采用 40×90 木枋@250，主楞采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 钢管，后浇带涉及防水部位增加钢板止水带。

模板支设示意图：



地下一层后浇带支撑示意图



地下二层后浇带支撑示意图

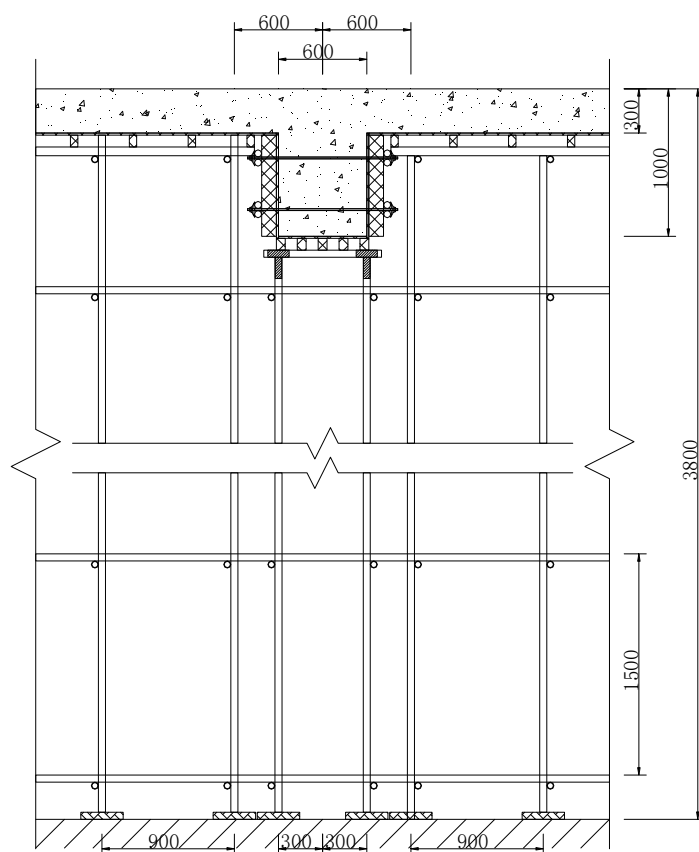
5.4.2 梁模支设

梁底模采用梁板立柱不共用的形式，立杆组合及水平横杆步距应满足模板支架可调托座伸出顶层水平杆或双槽钢托梁的悬臂长度严禁超过 500mm，顶托外露丝杆长度小于 200，可调托座插入立杆或双槽钢托梁长度不得小于 150mm，根据不同梁高由现场进行组合拼接。需注意，梁底立杆与板底立杆不共用。

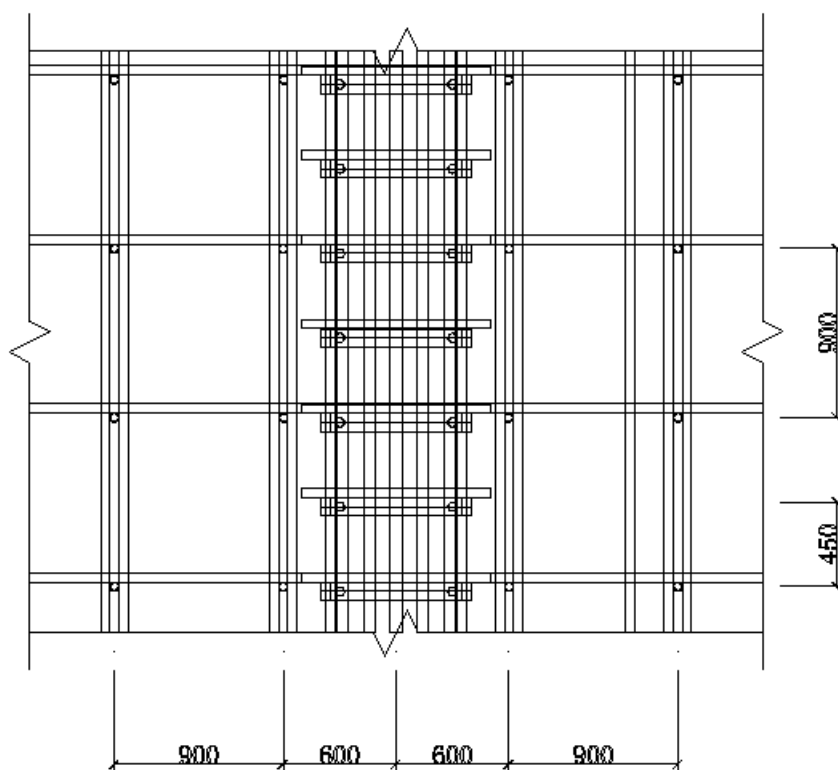
1) 梁宽 600 及以下，且梁高 ≤ 1000 时梁底模支设

梁底两侧立杆间距 600，梁底模板采用 14 厚覆面木模板，垫块尺寸 $200 \times 200 \times 15$ ，（计算时层高按 3.8m 计，板厚按 300 计），梁底两侧立杆间不另行设置立杆，背楞采用 40×90 木枋@200，主楞采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 钢管。（计算书详附录二）

梁底模支设示意



剖面图

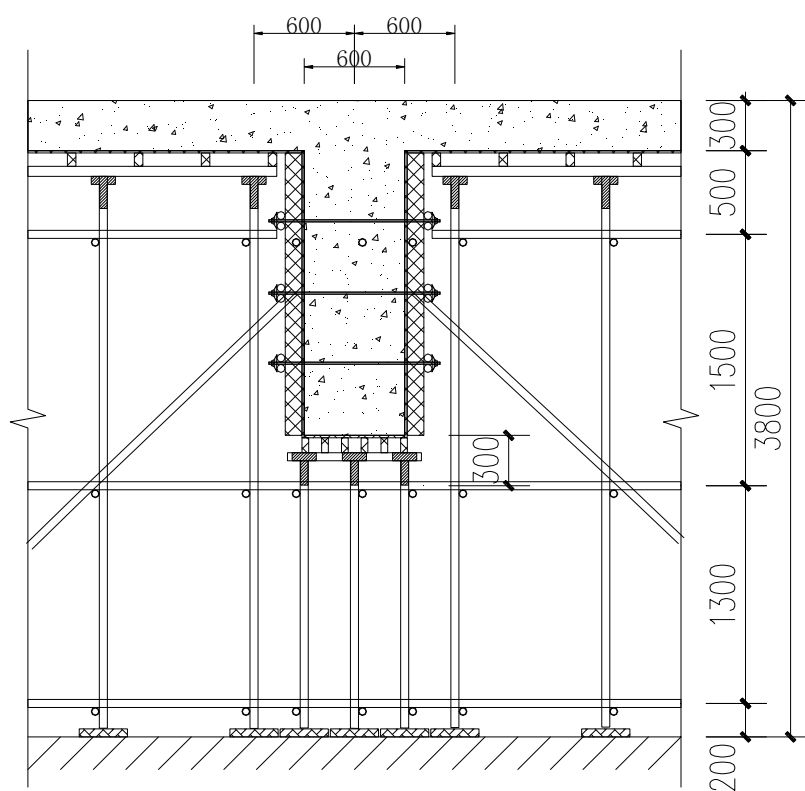


平面图

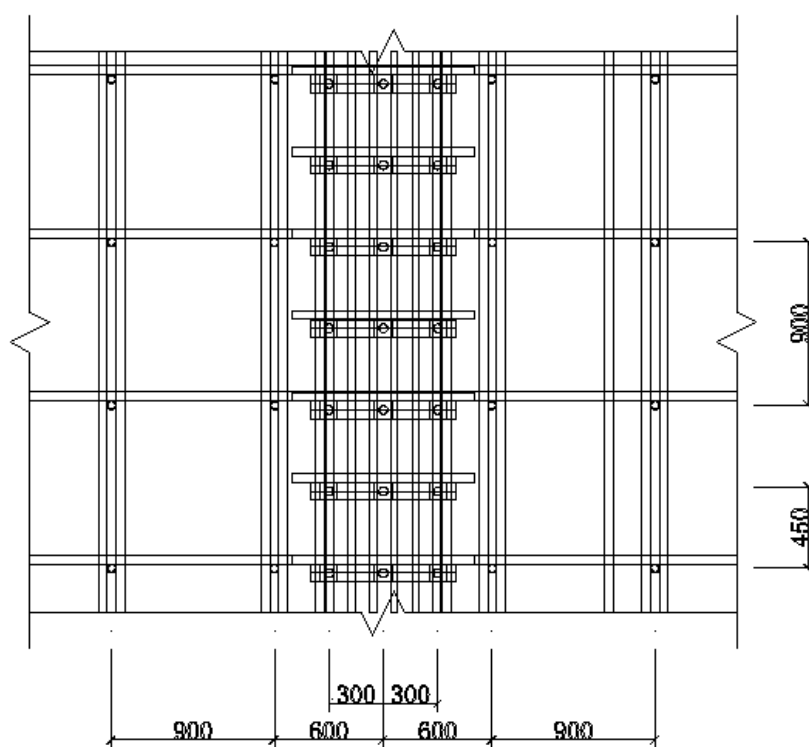
2) 梁高 >1000 或梁底宽 >600 时, 梁底两侧立杆间设置 1 根立杆, 立杆间距

300，背楞采用 40×90 木枋@120，主楞采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 双钢管，梁模两侧各设置一根斜撑以防止侧移。（计算书详附录三）

梁底模支设示意



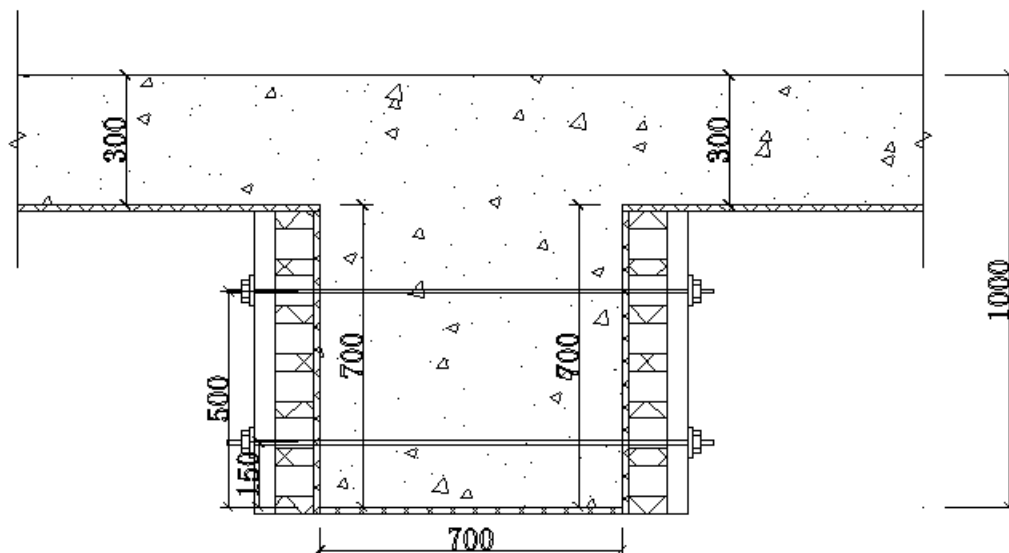
支撑示意图



平面图

3) 梁侧模支设

梁侧模背楞采用 40×90 木枋@200，主楞采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 双钢管，梁高 $H \leq 600$ 时，不设对拉螺杆；梁高 $600 < H \leq 1000$ 时，设置两道 M12 对拉螺杆，梁高 $H > 1000$ 时，设置三道 M12 对拉螺杆，同时在梁两侧@800 各加设一根 $\Phi 48 \times 3.0$ 单钢管斜撑。以 700×1000 梁为例进行计算（计算书详附录四），梁侧模支设示意：



5.4.3 柱模支设

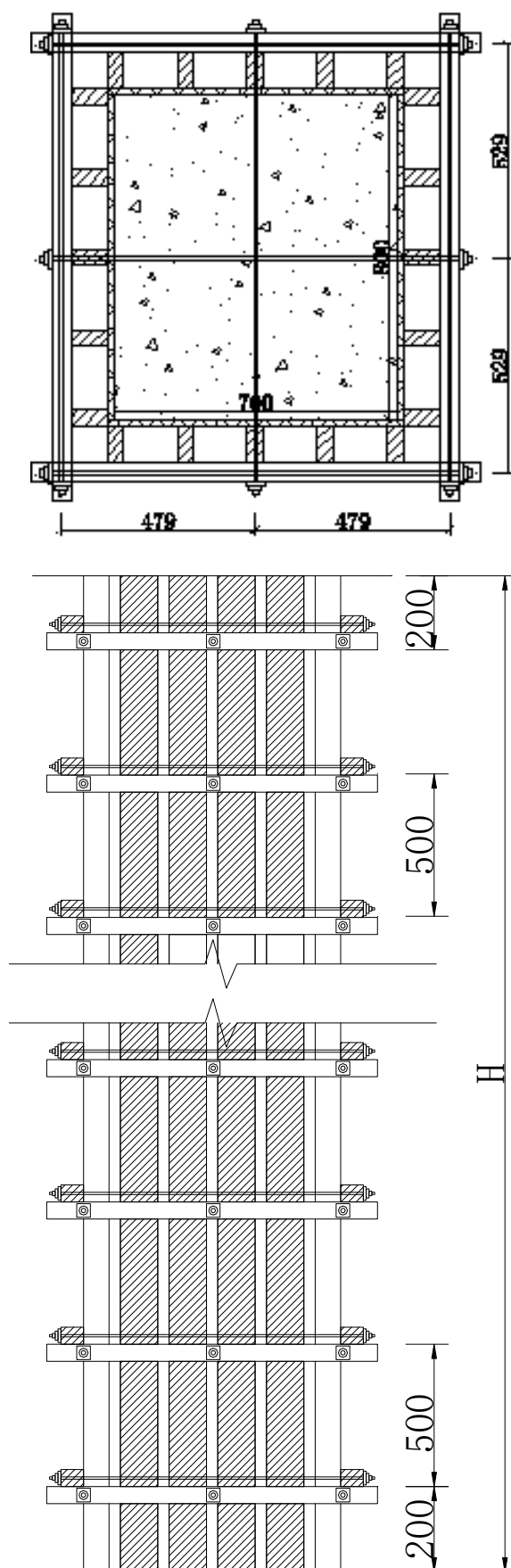
(1) 柱模支设验算参数

①	混凝土初凝时间：3h；	②	混凝土入模温度：25℃；
③	混凝土浇筑速度：4.0 m/h；	④	混凝土侧压力计算高度： 3.6/3.8
⑤	外加剂影响修正系数 $\beta_1=1.0$ ；	⑥	混凝土塌落度影响修正系数 $\beta_2=1.15$ ；
⑦	倾倒混凝土侧压力标准值（按泵送）：4 kN/m ²		

(2) 方柱模板支设

方柱模板采用 14 厚覆面木胶合板，背楞采用 40×90 矩形木枋@150，主楞采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 钢管，柱箍间距 500，最低柱箍处距离楼面 200，最高处柱箍距离顶板底 200，以 -1F 结构方柱 800×700 为例，进行计算分析。（计算书详附录五）

柱模支设示意



柱立面加固示意图

5.4.4 墙模支设

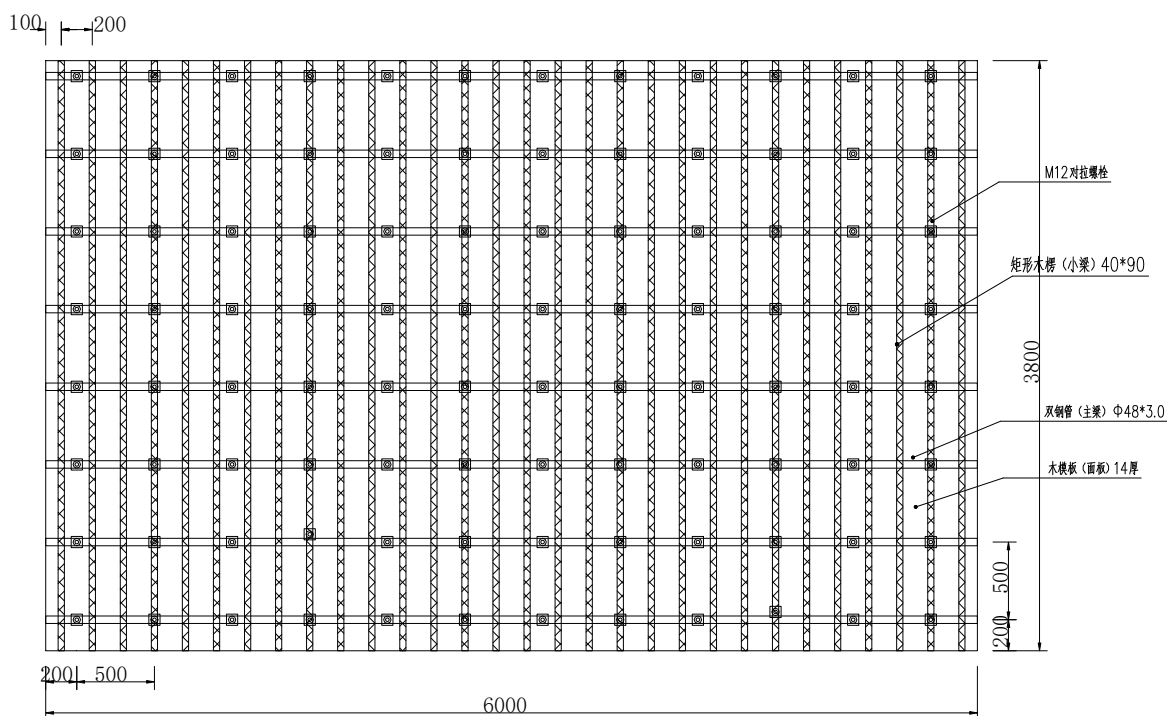
1) 墙模支设验算参数

①	混凝土初凝时间: 3h;	②	混凝土入模温度: 25 °C;
③	混凝土浇筑速度: 4.0 m/h;	④	混凝土侧压力计算高度: 3.6/3.8
⑤	外加剂影响修正系数 $\beta_1=1.0$;	⑥	混凝土塌落度影响修正系数 $\beta_2=1.15$;
⑦	倾倒混凝土侧压力标准值 (按泵送): 4 kN/m ²		

2) 模板支设

本工程地下室墙厚为 200mm、250mm、300mm、350mm、400 五种，墙模板的背部支撑由内、外楞组成，直接支撑模板的竖向龙骨为次木楞，即内木楞，间距 200mm；用以支撑内层木楞横向的为外横楞（采用 $\Phi 48 \times 3.0$ 的双钢管），间距 500mm；再通过穿对拉螺栓将墙体两片模板拉结，高度方向间距为 500mm，长度方向间距为 500，直径 12mm。以 400 厚墙为例，进行计算分析（计算书详附录六）

模板支设示意图如下：

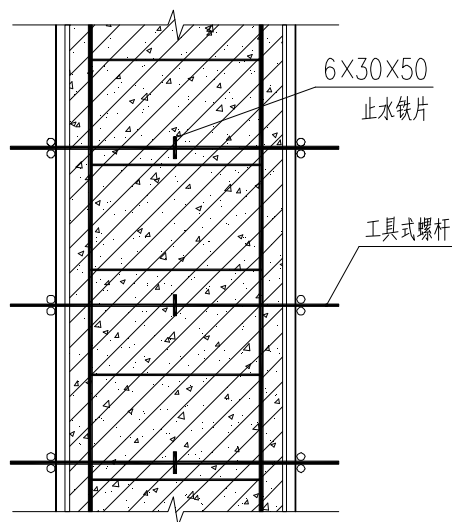


5.5 模板工程细部处理

5.5.1 模板加固螺栓处理

对非临空墙、无防水要求墙柱，使用穿 PVC 套管可重复利用的螺杆。对临空墙、有防水要求墙柱使用中部焊有钢板止水片的螺杆（所有人防墙体、梁都必使用

止水螺杆)。螺杆两端穿橡胶套护口，一旦螺杆上紧后，橡胶护口紧贴模板，防止水泥浆从螺杆孔处渗出，达到墙柱面光洁美观的效果。

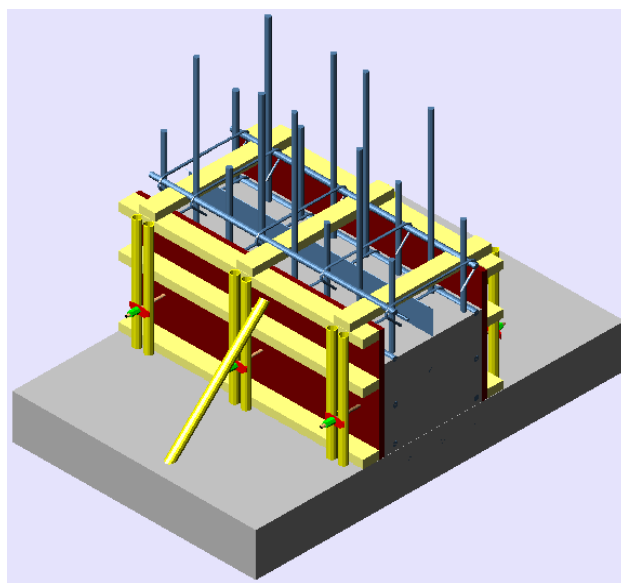


5.5.2 墙柱模板下部封口处理

模板下部封口采用水泥砂浆填封。对于有上翻口、临边部位，采取在混凝土上口粘贴胶条，上部结构模板向下延伸 150~250mm，用螺杆将模板、胶条、混凝土加紧，防止水泥浆从接缝处渗出，保证工程质量。

5.5.3 外墙底部翻边模板支设

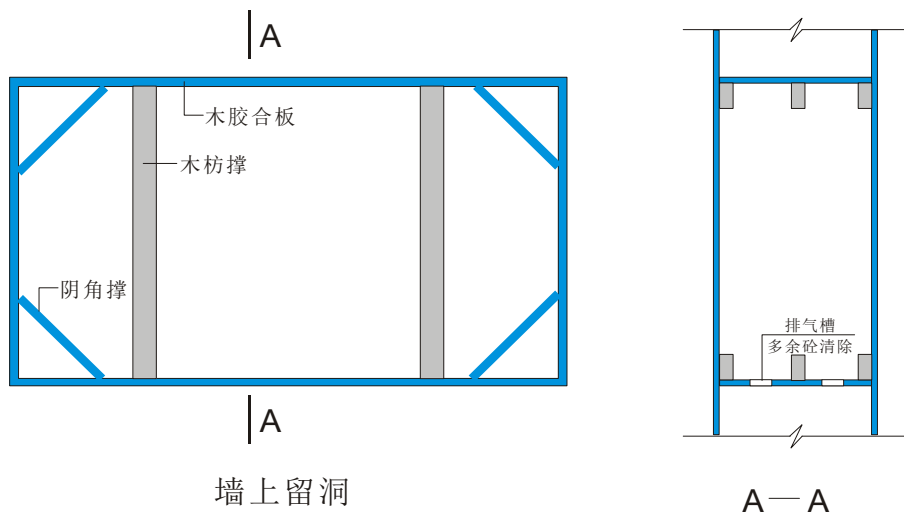
外墙、水池墙施工缝处有一定的上翻高度。外墙上翻口留止水钢板止水，水池墙上翻口留高低缝止水。其模板支设见下图。



外墙底部翻边模板支设示意图

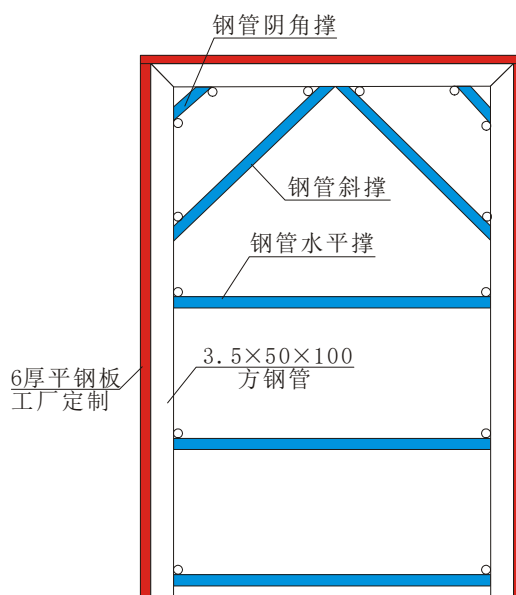
5.5.4 预留洞口模板支设

剪力墙上有较多的预留洞口，这为支模工作带来了难度。由于本工程主楼各标准层的预留洞口在尺寸上基本保持一致性，这为定制模板提供了条件。本工程多次出现的洞口，模板及其可调支撑将由工厂按实际尺寸制做。对于少数异型洞口，其模板由现场锯板拼装而成。预留洞口的模板需配置 3 套。



注意：

- (1) 梁内留洞应保证不变形、不变位。
- (2) 墙内留洞应保证不变形、不变位。
- (3) 门洞用钢管加固，保证两边砼均匀，不位移。



5.6 模板拆除

5.6.1 模板拆除前提

梁、柱、墙侧模板应在混凝土浇筑后夏季不少于 12 小时、冬季不少于 48 小时后拆除。

1) 非承重模板(墙、柱、梁侧模)拆除时, 结构混凝土强度宜不低于 1.2Mpa, 以能保证砼表面及棱角不受损坏

2) 承重模板(底模)的拆模时间应符合设计要求, 当无具体要求时, 砼强度应符合下表规定

结构类型	结构跨度 (m)	按设计时的砼强度标准的百分率
板	≤ 2	50
	$> 2, \leq 8$	75
	> 8	100
梁、拱、壳	≤ 8	75
	> 8	100
悬臂构件	≤ 2	100
	> 2	100

根据工程实际情况, 当混凝土强度达到 75%及以上时, 可以组织拆模。

3) 需提前拆除时应进行试拆模, 在监理单位确认不影响混凝土外观质量的前提下, 方可拆除。

5.6.2 模板拆除施工方法

1) 柱子拆除: 先拆除斜拉杆或斜支撑, 卸掉柱箍木枋, 用撬棍轻轻撬动模板使模板与砼脱离。

2) 墙体模板拆除: 先拆除穿墙螺杆、再拆除斜撑、加固钢管、木枋、扣件等。

3) 楼板、梁拆除: 先拆除侧模再拆除楼板模。拆楼板先拆掉水平拉杆后拆支柱, 每根龙骨留 1~2 根支柱暂不拆, 楼层较高采用双层排架时, 先拆除上层排架使龙骨和模板落在下层排架上, 上层模板全部运出后再拆底层排架。

4) 侧模板拆除时, 砼强度能保证其表面及棱角不因拆模受损坏方可拆除; 板与梁拆模强度应达到规范要求。

5) 拆卸的模板应及时清理涂刷脱模剂并堆放整齐, 拆下的扣件收集堆放。

6) 拆模时严禁模板直接从高处往下扔, 以防模板变形损坏或伤人。模板优先采

用整体拆模，便于整体转移后重复进行整体安装，并应严格遵循先支的后拆，后支的先拆的拆模顺序。

7) 模板拆除应遵循“先支的后拆，后支的先拆”。楼层应至少保存两层立杆不拆除。

5.7 成品保护

- 1) 吊装模板轻放轻起，不准碰坏已完成的结构，并注意防止结构变形；
- 2) 门窗框模板严禁用大锤砸或撬棍硬撬，应松螺丝拆卸，以免损伤砼表面及棱角；
- 3) 模板的堆放、清理和修理。模板拆除后，立即对模板的板面及缝隙进行全面彻底清理，保证下次使用不出现粘模现象。模板使用后进行维修清理，如模板清理、变形的校正、模板配件的更换等。

第六章 质量保证措施

6.1 质量保证组织措施

6.1.1 技术交底制度

模板工程施工前应严格执行三级交底制度，一级交底由项目总工、质量总监对项目部管理人员进行交底，二级交底由项目现场主管工长对劳务代班进行交底，三级交底由劳务代班对现场作业人员进行交底。

6.1.2 过程三检制度

实行并坚持自检、互检、交接检制度，自检要做好文字记录。隐蔽工程由项目技术负责人、组织工长、质量检查员、班组长检查，并做出较详细的文字记录。

6.1.3 质量否决制度

不合格检验批分项、分部工程必须进行返工。出现不合格品采取必要的预防和纠正措施。

6.1.4 工程质量事故报告及调查制度

工程发生质量事故，及时向当地质量监督机构和建设行政主管部门报告，并做好事故现场抢险及保护工作。

6.1.5 成品保护制度

应当像重视工序的操作一样重视成品的保护。项目管理人员应合理安排施工工序，并做好记录。如下道工序的施工可能对上道工序的成品造成影响时，应征得上道工序操作人员及管理人员的同意，并避免破坏和污染。

6.1.6 质量文件记录制度

质量记录是质量责任追溯的依据，应力求真实和详尽，各类现场操作记录及材料试验记录、质量检验记录等要妥善保管，特别是各类工序接口的处理，应详细记录当时的情况，理清各方责任。

6.2 质量标准

检验项目		质量标准要求	检验方法	备注
主控项目	1、模板承载能力	模板应根据其工程结构形式、荷载大小、施工设备和材料供应等情况进行设计，模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承担浇灌砼时的上部荷载、侧压力及施工荷载，楼层的模板支架立杆应上下对准，并铺设垫板。	对照模板设计计算书和施工方案观察检查	

	2、隔离剂污染影响	涂刷隔离剂时，不得沾污钢筋和砼接槎处。		观察检查	
	3、水平受力构件底模板拆除时砼的强度	要满足前面表的要求。		检查同条件养护的早期砼试件强度报告数据	
	4、后浇带模板支顶和拆除	后浇带模板的支顶和拆除都要按照技术方案进行		按照施工方案观察检查	
一般项目	1、接缝处理、隔离剂影响、模板效果等	①、模板的接缝不应漏浆，在浇灌砼以前木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水；		观察检查	即不得使用油质隔离剂
		②、模板与砼接触面应清理干净并刷隔离剂，但不得采用影响结构性能及装饰效果的隔离剂；			
		③、浇灌砼以前，模板内的杂物应清理干净；			
	2、大跨度模板起拱	对于跨度≥4m的现浇砼梁、板，其模板应按照设计要求起拱，当设计无具体要求时，起拱高度宜为跨度的1～3%。		水准仪或拉线、钢尺检查	
	3、预埋件和预留孔洞质量	固定在模板上的预埋件、预留孔、预留洞不得遗漏，且安装牢固，其偏差应符合下列规定			钢尺测量检查
		检查子项		允许偏差（mm）	
		预埋钢板中心线位置		3	
		预埋管、预留孔中心线位置		3	
		插筋	中心线位置	5	
			外露长度	+10，0	
预埋螺栓		中心线位置	2		
	外露长度	+10，0			

		预 留	中心线位置	10		
		孔洞	尺寸	+10， 0		
4、现浇结构 模板偏差	检查子项			允许偏差（mm）		
	轴线位置			5	钢尺检查	
	底模上表面标高			±5	水准仪或拉 线、钢尺检 查	
	截 面 内 部尺寸	基础	±10	钢尺检查		
		柱、墙、梁	+4， -5			
	层 高 垂 直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊 线、钢尺检 查		
		大于 5m	8			
	相邻两板高低差			2	钢尺检查	
	表面平整度			5	2m 靠尺和塞 尺检查	
5、预制构件 模板偏差	检查子项			允许偏差（mm）		
	长度	板、梁	±5	钢尺量两角 边，取其中 较大值		
		薄腹梁、桁架	±10			
		柱	0， -10			
		墙、板	0， -5			
一 般 项 目	6、预制构件 模板偏差	宽度	板、墙板	0， -5	钢尺量一端 及中部，取 其中较大值	
			梁、薄腹梁、桁 架、柱	+2， -5		
		高(厚) 度	板	+2， -3	钢尺量一端 及中部，取 其中较大值	
			墙板	0， -5		
			梁、薄腹梁、桁 架、柱	+2， -5		
		侧向弯 曲	梁、板、柱	1/1000 且≤15	拉线，钢尺 量最大弯	

		墙板、薄腹梁、桁架	1/1000 且 ≤ 15	曲处	
	板的表面平整度		3	2m 靠尺和塞尺检查	
	相邻两板高低差		1	钢尺检查	
	对角线差	板	7	钢尺量对角线	
		墙板	5		
	翘曲	板、墙板	1/1500	调平尺在两端量测	
	设计起拱	薄腹梁、桁架、梁	± 3	拉线，钢尺量跨中	
7、侧模拆除条件		侧模拆除时砼强度应保证其表面及棱角不受损伤。		观察检查	
8、拆除模板堆积的荷载控制		模板拆除时不对楼层形成冲击荷载，拆除的模板和支架宜分散堆放、及时清运。		观察检查	

6.3 质量保证技术措施

1) 模板安装过程中要密切与钢筋绑扎、水电安装预留预埋（如柱子钢筋接地连接、楼板中电线管预埋等）配合施工。

2) 模板选用的隔离剂要求：要选用非油质的隔离剂，并选用不会影响装饰效果的隔离剂，（但被回填土掩埋的基础部位隔离剂可不受严格限制），同时，模板与砼接触面要提前先刷好隔离剂，并且在梁板钢筋绑扎前还要等刷隔离剂基本干燥不会污染钢筋时才开始现场绑扎。

3) 对于墙柱模板要在模板根部预留 200×200 左右的清扫口，在模板安装并清扫完毕以后再采用预先留置的相应尺寸的门子板封闭。

4) 在砼结构上安装墙柱模板时，用水泥砂浆座浆安装侧模板，以防止浇灌砼时漏浆造成砼结构烂根现象的缺陷。

5) 在支设梁板模板支架时，要求放线控制使上下楼层的模板支架立杆平面位置

保持一致。

6) 在浇灌砼的过程中，项目部要督促模板班组安排专人值班，负责看护模板构件不受破坏和变形，一旦在值班巡查过程中发现异常立即采取措施补救。

7) 对于模板拼装缝隙，柱子、墙、梁的侧面模板缝隙采用双面胶带（或橡胶条）粘贴在模板侧边处理，对于楼板的底模板缝隙采用透明胶带粘贴封闭。

8) 对于异形截面构件的模板，事先在向操作班组进行交底时专门绘制模板安装示意图进行交代，以保证构件截面符合设计要求。

9) 对于设计图纸中要求个别部位的大截面构件，要认真按照截面尺寸计算其模板荷载，并根据其计算确定的技术参数安装模板，确保模板构件不变形。

10) 模板在验收合格后并在浇灌砼以前先浇水湿润，但还需将水从前面描述的清扫口排除，不得让模板内积水。

6.4 常见质量通病防治措施

部位	存在的质量通病	针对质量通病采取的预防措施
主体工程	1、轴线位移 2、模板变形 3、标高偏差 4、接缝不严 5、脱模剂使用不符合要求 6、模内清理不符合要求 7、封闭或竖向的模板无排气孔、浇灌孔。	1、模板轴线放线后，要有专人进行复核，复核无误后才能支模。墙、柱模板根部和顶部必须设限位措施。支模时要拉水平、竖向通线，并设竖向总垂直度控制线，以保证模板、竖向位置准确。 2、根据砼结构特点，对模板进行专门设计，以保证模板及其支架具有足够强度、刚度和稳定性。浇捣前，对模板轴线、支架、顶撑、螺栓进行认真检查、复核，发现问题及时进行处理。砼浇捣时，要均匀、对称下料，浇灌高度要控制在施工规范允许的范围内。 3、模板及支架系统设计时，应考虑其本身自重，施工荷载及砼浇捣时侧向压力和振捣时产生荷载，以保证模板及支架有足够承载能力和刚度。 4、梁底支撑间距应能保证在砼重量和施工荷载作用下不产生变形。组合小钢模拼装时，连接件应按规定放置，围檩及对拉螺栓间距、规格应按计算要求设置。 5、梁、柱模板若采用卡具时，其间距要按规定设置，并要卡紧

		模板，其宽度比截面尺寸略小。浇捣砼时，要均匀、对称下料，控制浇灌高度，特别是门窗口模板两侧，既要保证砼振捣密实，又要防止过分振捣引起的模板变形。 6、梁、柱模板上部必须有临时撑头，以保证砼浇捣时梁、墙上口宽度。梁、板当跨度大于或等于 4 米时，模板中间应起拱，当设计无具体要求时，起拱高度宜为全跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$。 7、每楼层设标高控制点，竖向模板根部须做找平。模板顶部设标高标记，严格按标记施工。楼梯踏步模板安装时应考虑装修层厚度。 8、木模板制作时拼缝要严密。木模板安装周期不宜过长，浇捣砼时，木模板要提前浇水湿润，使其适量膨胀紧密拼缝。 9、梁、柱交接部位支撑要牢靠，拼缝严密，发生错位要校正好。 10、拆模后，必须清除模板上遗留砼残浆，尔后再刷脱模剂。严禁用废机油作脱模剂，脱模剂材料选用原则为：既便于脱模又便于砼表面装饰。 11、脱模剂涂刷要均匀，一般以 2 度为宜，以防漏刷，也不能涂刷过厚。在封模前，将模内垃圾清理干净。墙、柱根部的拐角，梁柱接头处留清扫孔，模内垃圾清除完毕后及时将清扫口处封模。 12、钢筋绑扎完毕，用压缩空气或压力水清除模内垃圾。 13、墙体的大型预留洞口底模开设排气孔，使砼浇筑时气泡及时排出，确保砼浇筑密实。高柱高墙（超过 3M）侧模要开浇捣孔（留门子板），以便于砼浇捣和振捣。
爆模	浇灌砼时模板不能承担砼侧压力而变形引起砼构件截面大于设计要求	1、针对不同的构件，认真进行模板构件内力的分析计算，同时，在模板安装过程中，严格按照施工方案和计算书的要求安装斜撑杆和对拉螺杆等抵抗侧压力的构件。 2、严格按照计算时采用的浇灌速度（指砼浇灌面在模板内上升的速度），不得使浇灌速度超过计算采用的速度，如有超过，应

		根据实际情况对模板预先采取加固措施以后才能浇灌砼。 3、在浇灌砼过程中，安排专人巡回检查模板情况，发现有异常变形的立即采取措施加固以后才能继续浇灌砼。
模板 支架 变形	没有认真计算或没有严格按照计算书要求安装模板引起模板支架变形	1、针对不同的构件，认真进行模板构件内力的分析计算，同时，在模板安装过程中，严格按照施工方案和计算书的要求安装模板支架的构件。 2、严格控制浇灌砼时现场的施工荷载，不得集中站人或集中堆放设备或集中堆积砼拌和物，不得使现场施工荷载超过计算书中采用的活荷载。 3、在浇灌砼过程中，安排专人巡回检查模板支架情况，发现有异常变形的立即采取措施加固以后才能继续浇灌砼。

第七章 季节性施工技术措施

7.1 冬季施工安全及质量保证措施

1) 合模前, 必须将模板内杂物清理干净, 不得有积雪等杂物。施工过程中, 随时用彩布条盖住模板上口, 避免雨雪进入模内。已落入模内的积雪, 用吹风机吹向未合的模板或清扫口处进行清理

2) 及时清除基坑上下坡道、道路及其它露天操作区域的冰屑、积雪, 防止人员不慎摔倒, 危险或易滑区域竖牌警示。

3) 生活区严格安全用电、取暖制度, 严禁使用易爆、易燃用电器具, 严禁乱拉电线, 防止着火和触电事故发生。

4) 冬季施工时, 应在支模前将模板上的冰雪和泥土清理干净后方可使用, 且在支模完成后须将模板内的杂物、冰雪清扫干净, 不得浇水。若大风天气(五级以上)则不得进行大块模板的拼装及吊装作业。

5) 由于混凝土工程在冬期施工有特殊要求, 最重要的是在混凝土浇筑初期不能受冻, 并且混凝土工程在冬季里要保持强度继续增长, 需要进行保温。因此, 冬期施工的模板工程要有一定的保温措施, 加强对混凝土的保温作用。

顶板模板采用 14mm 厚木模板, 40×90mm 木方进行支设, 且木方间距比较密故不考虑顶板做特殊保温, 在门洞口处挂双层防火草帘。外墙模板、内墙模板、柱模板采用 14mm 厚木模板, 在模板周围和顶部采取覆盖棉被的方法。

6) 模板在堆放、拼装时, 都要考虑防避风雪的措施。

7) 模板工程的支撑系统, 要考虑冬季地面或土壤受冻产生冻胀现象, 使支撑产生竖向变形, 不但影响支撑系统的稳定性, 还会使混凝土结构受到破坏。

8) 侧模拆除时, 混凝土应保证其表面及棱角不受损伤, 方可松动模板螺栓, 使模板稍微脱离混凝土, 再合上模板, 稍加拧紧螺栓, 继续养护达到受冻临界强度 4MPa 后, 方可拆除模板。模板的拆除时间以混凝土同条件试块强度值为最终标准。模板在混凝土达到受冻临界强度后方可拆除, 拆模后混凝土表面应及时用塑料布和防火草帘覆盖, 使其缓慢冷却。当混凝土温度与环境温度差小于 20℃时保温材料方可拆除。大体积混凝土拆除模板和保温除需满足上述要求外, 在大体积混凝土拆除模板和保温时, 还必须满足混凝土内最高温度与混凝土表面温度之差小于 20℃。

7.2 雨季施工主要技术措施

1) 雨季尽量少让胶合板、木枋在雨水直接淋刷的地方堆放，以免使板面脱层起皮影响砼构件外观质量。

2) 雨季施工过程中，模板清扫口要及时发挥重要作用，安排专人及时将模板内的积水排除出去，以免影响砼质量。

3) 在遇到狂风暴雨的天气时暂停模板施工作业，并在狂风暴雨过后立即组织专人全面检查现场模板支架、脚手架等设施，确认无重大安全隐患才能继续施工。

4) 确保现场排水设施正常畅通，及时将冲洗模板的楼层用水排除出去，不得使现场积水。

5) 木工用机械和配电箱均应支设防雨棚和防雨罩，并有接零、接地保护，雨后应及时检查其漏电装置是否灵敏、有效和线路绝缘情况是否良好，有现场电工做好检查记录，并上报项目部。

6) 加强防汛成员的防汛知识的培训工作，明确个人责任，做到能应付各种特殊防汛任务。

第八章 安全文明施工管理及技术措施

8.1 安全施工管理措施

1) 模板构件吊运时，一次性吊运重量要控制在相应塔吊的限重范围内，同时，吊运到楼层上的模板构件不得集中堆放而要适当分散堆放，在浇灌砼并达到拆模条件以后拆除的模板构件也要分散堆放。

2) 所有现场模板机械临时用电线路都要按照规范要求敷设。

3) 在模板制作、安装、拆除施工的场所附近要放置灭火器材，尤其是施工的楼层。

4) 在拆除模板以后留下的临边、洞口等危险地点的安全防护措施要在拆除模板后立即恢复。

5) 高处作业时，设专人指挥，并设警戒线，暂停人员通过。不得在脚手架上堆放模板等材料。支撑不得搭设在脚手架上。

6) 支撑过程中如需暂停，应将支撑柱头板等钉牢，拆模间歇时，将活动的模板支撑拆走，防止扶空、踏空而坠落。拆模时必须经技术负责人、质量安全总监同意后方可拆模。

7) 拆除模板后的钉子也是经常引起安全隐患的因素，因此，要求班组将拆除后的模板及时清理钉子，或者将模板以钉子向下的方式堆放。

8) 模板安装时，必须严格按照施工方案和计算书有关要求施工，不得随意更改模板技术参数。

9) 模板及支撑在支设过程中，先设置临时支撑，防止倾覆，待模板支撑全部安装稳固以后才允许拆除临时支撑。

10) 模板拆除时，应划出警戒区，严禁非操作人员进入工作区。

11) 梁板底模板拆除时，操作人员要站在远离准备拆除的模板下面的地方使用撬棍，严禁站在正方拆除模板。

12) 已拆除的模板、拉杆、支撑杆应及时运走或分类妥善堆放，防止操作人员因扶空或踏空而坠落。

13) 遇六级或六级以上大风时，暂停室外模板安装或拆除作业。

14) 交叉作业时严禁在同一垂直面上上下同时作业。

15) 拆除模板时应逐块拆除，严禁成片松动或拉倒。

16) 严禁站在悬臂构件上撬拆模板。

17) 在木工圆锯机的锯片外露部分要设置好防护罩，并在送木材的一边设置好挡板，现场使用的手提圆锯机要有可靠的而且会自动回缩的防护罩。

18) 在向圆锯机或刨木机送料并接近完结时，不得用手直接送料而改用木棍送料。

8.2 文明施工控制措施

8.2.1 材料、半成品堆放

1) 制定严谨的材料、半成品堆放奖罚细则

制定严谨的材料、半成品堆放奖罚细则，各分包队伍、分包单位应严格遵守该细则，对违规者将予以重罚，表现良好的将予以一定奖励。

2) 模板、木枋

新模板、木枋堆放在指定的木工加工场地，堆放时上下、左右要照齐，做到整洁、美观。加工好成品及时转运到施工现场，及时为新材料腾出空间。废旧材料及时分类堆放在废旧材料仓库。

3) 钢管、扣件材料的堆放

钢管、扣件等材料在堆放前先做好保养维护工作，如新进钢管涂刷防锈漆、扣件柴油保养等。钢管堆放在指定位置，一端严格对齐堆放。扣件堆放在我方指定材料仓库。

8.2.2 环境保护技术措施

1) 模板施工机具是制造现场施工噪音的重要噪音源之一，因此，现场加工模板的机具要切合现场实际情况采取措施尽量降低噪音，如将木工房采取封闭措施以阻隔噪音传播途径、经常及时检修木工机具并适当润滑传动机构降低噪音等措施。

2) 模板隔离剂要保管好，防止泄露或挥发引起环境污染。

3) 模板工程造成的现场施工垃圾要分类收集处理。

4) 尽量让浇水湿润模板的过程与清扫模板内杂物结合在一起进行，以节约水资源而间接保护环境。

5) 经常检修木工机械，一方面除了按照前面要求防止传动机构缺少润滑油而造成噪音过大，另一方面还要防止机械漏油而污染环境。

6) 采取有效的奖罚措施，保证木工房内人走灯灭，节约能源而间接保护环境。

7) 采取有效的奖罚措施，保证清洗模板的水龙头或阀门随手关闭，避免长流水，

节约水资源而间接保护环境。

8) 尽量将切割后的小模板用来安装零星构件的局部模板，节约木材保护森林资源而间接保护环境。

第九章 模板施工应急预案

支模安装施工是建筑行业必不可少的工序，施工过程中高处作业、临边作业的机会时有发生，它的条件差，有一定的危险因素，要避免发生高处坠落事故及支模变形坍塌的事故，施工过程必须按方案的要求进行施工。

9.1 应急处置基本原则

更好地适应法律和经济活动的要求；给企业员工的工作和施工场区四周居民提供更好更安全的环境；保证各种应急资源处于良好的备战状态；指导应急行动按计划有序地进行；防止因应急行动组织不力或现场救援工作的无序和混乱而延误事故的应急救援；有效地避免或降低人员伤亡和财产损失；帮助实现应急行动的快速、有序、高效；充分体现应急救援的“应急精神”。坚持“安全第一，预防为主”、“保护人员安全优先，保护环境优先”的方针，贯彻“常备不懈、统一指挥、高效协调、持续改进”的原则。

9.2 组织机构及职责

在施工过程中，为了在现场发生紧急情况时做出高效正确的现场反应，特做此应急救援预案，成立应急领导小组。

1) 组织机构组成

现场总指挥	张博文
现场执行负责	
施工现场技术组	
施工现场生产组	
后勤保障组	
出现意外伤害事故拨打 110、120 电话	

2) 职责分工

现场总指挥：负责内外关系协调；负责人员、材料组织调动；负责组织外单位支援；负责对处理方案把关和对重大事项的决定。

现场执行负责：协调项目内的人、材、物；负责处理方案的实施；参与处理方案的制订。

技术组：负责处理方案的制订；负责与监理、管理公司、业主、设计进行技术上的沟通。

生产组：具体实施处理方案；控制处理方案的实施质量。

后勤保障组：后勤保障，材料准备对外协调。

9.3 支模安装事故应急预案

9.3.1 注意事项

序号	注意事项
1	支模安装必须按施工设计进行，严禁任意变动。安装完成后必须办理验收合格才可交下一道工序作业。
2	浇灌整体式的多层构筑物砼，安装上层楼板及支架时，下层楼板砼强度必须达到1.2Mpa以后，才能上料具，料具要分散堆放，不得过分集中。
3	下层楼板结构的强度要达到能承受上层支模系统和新浇注砼重量时方可进行。否则下层楼板结构的支撑系统不能拆除，同时上下层支柱应在同一垂直线上。
4	支模系统在安装过程中，必须设置临时固定设施，严防倾覆。

9.3.2 支模坍塌应急措施

序号	支模坍塌应急措施
1	业前必须要结合工作环境进行有针对性的安全技术交底。并保持出入口畅通。
2	当发生支模意外坍塌时，不要慌张，保持镇静的情绪，视坍塌的方向及受影响位置，有序指挥人员疏散。
3	在坍塌过程中不要盲目抢险，应立刻切断电源，确认未有继续危险的情况下，组织抢救人员，采取有效措施进行抢救工作，首先抢救受伤人员，再抢救集体财产。
4	立刻设危险区域，并设警示标志，设专人监护，保护事故现场。
5	按规定上报有关主管部门请求救援。

9.4 支模拆除工程事故应急预案

支模拆除是构筑物必须的工序，施工过程时有高处作业和临边作业，它的条件差，有一定的危险因素，同时在拆除过程中，模板会出现不规则的脱落，拆除的工序安装的工序危险因素更大，所以必须要按方案的要求进行施工。

9.4.1 注意事项

序号	有关注意事项
1	模板拆除应经施工技术人员试块强度检查，确认砼已达到拆模强度时方可拆除。
2	高处复杂结构模板的拆除应有专人指挥和切实的安全措施，并在下面标出作业区，严禁非操作人员进入作业区。
3	拆除模板一般采用长撬杠，严禁操作人员站在正拆除的模板下。在拆除楼板模板时，要注意防止整块模板掉下，尤其是用定型模板做平台模板时更要注意。

9.4.2 支模拆除发生应急事故措施

序号	支模拆除以外事故应急措施
1	施工项目在班组作业前必须要结合工作环境进行有针对性的安全技术交底。
2	设危险区域悬挂对口警示标志，设专人监护。按规定设防护措施。
3	保持出入口畅通，有计划清理拆除下来的材料，严禁阻塞通道。
4	如使用某机具拆除时，过程中机具不得带病运行。
5	当支模在拆除过程中发生大面积倒塌、坍塌，不要慌张，保持镇静，注意事态的发展情况、方向及受影响位置，有序指挥员人疏散。
6	在倒塌、坍塌过程中不要盲目抢救，有危机用电安全的，立刻切断电源，确认未有继续危险的情况下，组织抢救人员，采取有效措施进行抢救工作，首先抢救受伤人员，再抢救集体财产。
7	立刻设危险区域，并设警示标志，设专人监护，保护事故现场。
8	按规定上报有关主管部门请求救援。

9.5 应急就医预案

序号	措施
1	事故发生后应立即报告应急抢险领导小组
2	挖掘被埋伤员及时脱离危险区
3	清除伤员口、鼻内泥块、凝淤血、呕吐物等，将昏迷伤员的舌头拉出，以防窒息
4	进行简易包扎、止血或建议骨折固定
5	对呼吸、心跳停止的伤员予以心脏复苏
6	尽快与 120 急救中心联系，详细说明事故地点、严重程度，并派人到路口就接应
7	如有骨折者，应及时用夹板等简易固定后立即送医院
8	在没有人员受伤的情况下，现场负责人应根据实际情况研究补救措施，在确保人员安全的情况下组织恢复正常施工秩序
9	现场安全员应对倒塌事故进行原因分析，指定相应的纠正措施，认真填写伤亡事故报告表、事故调查等有关处理报告，并上报公司应急抢险领导小组

第十章 模板安全计算书

附录一

计算依据：

- 1、《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012
- 2、《混凝土结构设计规范》GB50010-2010
- 3、《钢结构设计规范》GB 50017-2003
- 4、《建筑施工扣件式钢管模板支架技术规程》DB33/1035-2006
- 5、《建筑施工安全管理规范》DB33/1116-2015

一、工程概况

新浇混凝土板特性	板 模 板 -2F 150~200	新浇混凝土楼板厚度(mm)	200
模板支架高度 H(m)	3.8	模板支架的纵向长度 La(m)	8
模板支架的横向长度 Lb(m)	6.6	模板支架危险性	普通模板支架

二、模板支撑体系设计

立杆纵向间距 l_a (mm)	900	立杆横向间距 l_b (mm)	1200
纵横向水平杆步距 h(mm)	1200	次楞布置方式	平行立杆纵向方向
立杆间次楞根数	4	荷载传递至立杆方式	可调托座
立杆伸出顶层横向水平杆中心线至模板支撑点的长度 a(mm)	150		

设计简图如下：

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/777060131026006162>

