

****科技会堂、科技馆
模板工程施工方案

施工单位: *****建筑工程公司

一、 编制依据 (略):

- 1、***科技会管、科技馆施工图纸, 施工组织设计;
- 2、 建筑施工手册 (第三版);
- 3、 建筑施工规范大全;
- 4、 建筑施工现场检查手册等。

二、 工程概况:

****科技会堂、科技馆工程主体为框架结构, 地下一层, 层 6.4m 高, 地上三层, 层高为 7.2m。

工程主要结构构件尺寸: 柱, 600×800 、 1000×850 , 梁, 300×900 、 300×900 , 500×950 、 750×900 ; 板, 120、200 厚; 剪力墙, 400、300 厚。其中科技馆工程长向梁、地下室外围墙呈弧形。

本工程柱、直形墙、梁拟采用组合钢模板配模, 弧形墙、梁、顶板采用多层板或竹模板配模。模板采用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管进行加固, 其中顶板支撑系统采用满堂脚手架。

三、 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、蝶形卡及木方子等。
- 2、 材料部门按计划组织周转工具进场。
- 3、 模板支设以前, 应做好各种预留、预埋及钢筋隐验。

四、 施工方法:

(一) 剪力墙模板施工:

地下室剪力墙全部采用统配组合钢模板配 $\Phi 12$ 整体式穿墙螺栓, 用 $\Phi 48 \times 3.5$ 双钢管作为纵横龙骨进行加固, 其中科技馆工程弧形墙水平龙骨采用钢管或用 $\Phi 20$ 钢筋围成弧圈进行加固。模板主要规格 3015, 3090, 1015, 1090。龙骨横向间距 600, 纵向@700; 穿墙螺栓水平方向@700 垂直方向@600。

为保证剪力墙位置及断面尺寸正确, 支模前, 应在离基础顶面 50—80mm

处严格按剪力墙位置先焊 $\Phi 16$ 钢筋顶棍 (顶棍长和相应剪力墙厚相同), 顶棍间距 600, 以控制模板位置并防止模板位移。支模过程中, 每隔 1500 在墙水平筋上设置 16 钢筋顶棍 (可临时用铅绑扎固定), 以保证墙体厚度。

施工方法: 安装好底部钢筋顶棍后, 即可进行模板拼装。先安一面模板, 相邻模板每个孔要用 U 形卡卡紧, 然后安装斜撑及穿墙螺栓。清扫干净墙内杂物, 放置钢筋顶棍, 安装另一侧模板。安装完后, 安装纵横龙骨, 先安横向 (先用铅丝临时固定), 后安纵向, 同时用穿墙螺栓外垫蝶形卡, 两端拧上双螺母固定, 调整斜撑并拧紧穿墙螺栓螺母, 必须保证模板牢固可靠。

验收要求: 模板位置误差 $\leq 3\text{mm}$, 垂直误差 $\leq 5\text{mm}$ 。

注意事项:

- (1) 支模前先复标高及内外墙线位置, 看不清线或受钢筋位移影响不支模;

- (2) 支模前，模板表面要涂刷离剂；
- (3) 外围剪力墙所用穿墙螺栓中间必须加止水片。
- (4) 安装最底层模板时，应高低错开。以保证上部相邻模板水平拼缝错开。

(二) 柱模施工：

柱模施工采用组合钢模配模，钢管柱箍竖向龙骨、斜撑或带手搬葫芦钢丝绳进行加固、找正。采用钢丝绳进行加固找正时，须在楼层上表面预埋 $\Phi 10$ 钢筋吊环。

施工方法：

- (1) 首先据柱断面尺寸进行配模，注意相邻模板水平缝应错开。
- (2) 模板安装前，先放置钢筋顶棍（作用及方法同前），安装时人底部开始逐块四面同时安装，同时安装钢管柱箍（用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管及十字扣件拉紧）进行加固，柱箍间距 600。
- (3) 安装竖向钢管龙骨，柱每边两根，用以竖向调直及增加柱模整体性。
- (4) 找正。柱每边设钢管斜撑或钢丝绳拉索配手搬葫芦，用经纬仪或线坠进行观测，通过每侧手搬葫芦或斜撑进行调整。

(5) 模板安装在配模时应留出浇筑口和清扫口，以利于砼浇筑及清除模板内垃圾。

(三) 梁模板施工：

直形梁采用组合钢模板时配模，弧形梁采用竹模板配模。弧形梁底模通过圆弧样板（据梁的弧度和宽度用三合板制作，长为 3000mm 左右）制作成定型模板。定型梁底模板据竹模板定尺情况可分段制作，逐段拼接，并逐段编号，现场铺设时据编号逐段拼接，形成梁底模整体。

1、支撑系统：

梁模支撑系统采用双排或三排脚手架，各部位架形式见下图：

部 位	脚的架形式	立杆间距	大横杆步距	小横杆设置
	横 向	纵 向		
加宽梁	三排	500 900 1500	一步一跨	
350 宽梁	双排	600 750 1500	一步一跨	
300 宽以下梁	双排	梁宽+400	750—900	1500 一步一跨
200 厚板	满堂	750 750 1500	-	
120 厚板	满堂	900 900 1500	-	

注：所有支近脚手架均设扫地杆，因操作人员行走要求，第一道大横杆高度可大为 1800mm。

2、施工方法：

- (1) 梁模
 - a. 放梁位置线；
 - b. 在梁两侧立钢管支柱（间距 750—900），支柱下要夯实并铺通长手板；
 - c. 加设扫地杆；
 - d. 按梁底标高调整支柱高度，安设梁底支撑龙骨（间距 $\geq 400\text{mm}$ ）并将龙骨找平；
 - e. 安装梁底模，并按 0.2—0.3% 起拱；
 - f. 安装梁底侧模，和底模通过角模进行连接；
 - g. 安装梁侧纵横龙骨及斜撑，竖龙骨间距 $\geq 750\text{mm}$ ，梁内侧加顶棍，梁模上口用锁口杆（用 $\Phi 48 \times 3.5$ 钢管）拉紧，当梁高超过 600mm 进，加穿墙螺栓进行加固。

(2) 板模

① 支撑系统：采用 $\Phi 48 \times 3.5$ 满堂钢管脚手架（见脚手架构造形式表）为了实现楼板模板早拆，施工时通过部分竖向支撑将大跨度板变成短跨受力状态。用于早拆的竖向支撑应单独进行施工，并自成体系。

②. 施工方法:

- a. 配模。制作定形模板。配模时, 应据楼板块具体尺寸并结合实现早拆的支撑位置进行, 小边小于 100mm 的长条形拼块尽量配在板中间, 以利于加固。小块异型模板可用同厚度的木板代替, 但均应拼缝严密。
- 制作完后, 对各板块进行分类编号并分别码放整齐, 以便施工时"对号入座"加快施工进度。
- b. 支模。支模时从开间一侧开始逐排设支柱, 同时安设大横杆小横杆。调节支柱高度, 将板底龙骨 100×100 木方找平。
- c. 铺板模。所有板缝均用不干胶带纸粘贴。
- d. 模板标检查。

(四) 立杆接长方法:

1. 利用对接扣件接长。
2. 搭接接长(见示意图)。
3. 满堂脚手架利用横杆连接。

五、 模板拆除:

1. 模板拆除前必须申请办理拆模手续, 待砼强度报告出来后, 砼达到拆模强度模板方能拆除。
2. 柱拆模: 先拆加固斜撑或手板葫芦拉索, 卸去对拉螺栓两端螺母, 卸掉竖几龙骨及柱箍, 再把连接每片模板的 U 型卡拆掉, 然后用撬棍轻轻撬动模板, 使模板与砼脱离。

3. 墙模拆除: 先拆除斜撑或拉索, 然后卸去穿墙螺母及纵横龙骨, 用撬棍轻轻撬撬模板, 使模板离开墙体, 即可把模板吊运走。

4. 梁板模板拆除:

拆除穿墙螺栓母→拆除梁侧模→拆除板底水平拉杆→卸下板底木龙骨→拆除板底支柱→卸下板模→拆梁底小横杆→拆除梁底模。

注意事项:

- (1) 拆模进严禁将模板直接从高外往下系, 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) 拆除定形模板时(如弧形梁底、异形板), 应注意拆下后按编码放整齐, 以备后用。

六、 安全措施:

- 1、 安装梁底模板时, 应注意随铺随固定, 不得虚放及梁底模有探头现象, 没有用的模板应及时运用。
- 2、 铺设模板时, 板底木骨要及时用铅丝和支撑系统扎牢, 不得虚放。
- 3、 现场操作, 必须戴好安全帽及安全带。
- 4、 支模时, 操作面要按要求搭设护栏及安全操作台, 操作台上铺设脚手板, 不得站在钢管上操作。
- 5、 独立柱模支设时, 应搭独立脚手架, 并设护栏、铺脚手板。

6、 砼浇筑安全措施:

- (1)、本工程砼浇筑均采用送商品砼。砼输送过程中, 管道振动较大, 因此输送管固定时, 不得直接支撑在模板及模板支撑上, 以防因输送管振动而使模板及其支撑系统产生变形, 应设相对独立的支撑或支架。
- (2)、地下室剪力墙及各层柱浇筑时, 应搭设砼浇筑操作平台及护栏。操作平台上满铺脚手板, 护栏处设 200mm 高踢脚板。

(3)、砼浇筑时,人应站在输送管口旁边,不得正对管口,以防砼喷射在人体上。

(4)、输送管支撑或支架应具有良好的稳定性,防止输送过程中发生支倾翻,以至伤人。

(5)、建立信号传递系统(如用电铃),使工作面和输送泵操作人员可随时联系,输送泵操作人员应按信号要求进行操作。

7、拆除模板过程中,严禁往下抛掷物料,应将手持工具放在稳妥处或工具袋内,防止物体从高处坠落伤人。

8、拆除作业完工前,不准留下松动和悬挂的模板。拆下的模板应及时运到指定地点存放。

9、模板拆除作业中,应设专门监护人员及醒目警示牌。

10、拆下的模应及时清除灰浆,清除的模板必须及时涂刷脱模剂。模板及配件应设专人保管和维修,并按规格、种类分别存放。

11、模板支拆前必须向施工组进行书面安全技术交底。

模板设计计算书

一、板模板计算:

(一) 木楞承载力计算

恒:模板及木架重量: $0.3 \times 0.4 \times 1.2 = 0.14$

砼自重: $24 \times 0.4 \times 0.12 \times 1.2 = 1.38$

钢筋自重: $1.1 \times 0.4 \times 0.12 \times 1.2 = 0.06$

活:施工荷载: $2.5 \times 0.4 \times 1.4 = 1.4$

合计: $q = 2.98 \text{KN} / \text{m}$

$q = q \times 0.9 = 2.68 \text{KN} / \text{m}$

1、抗弯验算:

木方小楞按简支梁计算 $M = 0.08ql^2 = 0.08 \times 2.68 \times 0.92 = 0.17 \text{KN.m}$

$\sigma = M / W = 4.1 \text{N} / \text{mm}^2 < f_m = 13 \text{N} / \text{mm}^2$ (可)

2、挠度计算:

$w = 0.677 \times 0.17 \times 9004 / 100 \times 9 \times 103 \times 1 / 12 \times 100 \times 50 \times 3 = 0.8 < [W] = 1 / 400 = 2.25$ (可)

3、水平大楞计算:

钢管采用 Q235 钢 $E = 2.06 \times 10^6$ $f = 205 \text{N} / \text{mm}^2$ $Z = 12.19 \times 104$

$F = 2.68 \times 0.9 = 2.41$

(1) 抗弯计算: $M = 0.244 \times 2.41 \times 0.9 \times 0.8 = 0.176$

$M / W = 0.17 \times 106 / 5 \times 103 = 35 \text{N} / \text{mm}^2 < f = 215 \text{N} / \text{mm}^2$ (可)

(2) 挠度计算:

$w = 1.883 \times F \beta / 100EL = 0.5 < [W] = 1 / 250$ (可)

3、立柱验算:

$N = 2F = 2 \times 2.41 = 4.82 < [N] = 11.0 \text{KN}$

稳定性验算:

$N / A = 2140 / 0.86 \times 489 = 5.93 < f = 205 \text{N} / \text{mm}^2$ (可)

二、梁模板计算:

荷载计算

模板及支架自重: $0.5 \times 0.75 \times 0.9 \times 1.2 = 0.41$

砼自重: $24 \times 0.75 \times 0.9 \times 1.2 = 19.44$

钢筋自重: $1.1 \times 0.75 \times 0.9 \times 1.2 = 0.89$

振捣荷载: $2 \times 0.75 \times 1.4 = 2.1$

合计: $q = 22.84 \text{ kN/m}$

$q = 0.85 \times q = 19.4 \text{ kN/m}$

1、模板计算:

$q = 19.4 / 0.75 \times 0.3 = 7.77 \text{ kN/m}$

(1) 抗弯:

模板简支梁计算

$M = 1 / 8 q l^2 = 1 / 8 \times 7.77 \times 0.92^2 = 0.79 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$\sigma = M / W = 136 \text{ N/mm}^2 < f_m = 215 \text{ N/mm}^2$ (可)

(2) 挠度:

$w = 5 q l^4 / 384 E I = 1.23 \times 10^{-5} < [W] = 3.6 \times 10^{-3}$

2、水平钢管计算:

(1) 抗弯:

$M = 1 / 16 q l^2 = 0.98 \text{ kN} \cdot \text{m}$

(2) 挠度:

$w = q l^3 / 48 E I = 0.068 < 1 / 250$ (可)

3、立柱计算:

取中间立柱验算, 要按两跨简支梁计算, 则立柱所受轴向力为:

$N = 1 / 2 \times 19.4 \times 0.9 = 8.73 \text{ kN} < [N] = 11.0$ (可)

稳定性计算:

可按两端铰接受压构件来简化计算。

查表得:

(可)