

崇义县职业中等专业学校图书综合楼 食堂 宿舍A栋 宿舍B栋工程 模板专项施工方案

第一节 编制依据

《建筑结构荷载规范》GB50009-2001中国建筑工业出版社；
《混凝土结构设计规范》GB50010-2002中国建筑工业出版社；
《建筑施工计算手册》江正荣著 中国建筑工业出版社；
《建筑施工手册》第四版 中国建筑工业出版社；
《木结构设计规范》GB50005-2003中国建筑工业出版社；

第二节 工程概况

崇义县职业中等专业学校图书综合楼、食堂、宿舍 A 栋、宿舍 B 栋工程，框架结构，地上 7 层；合理使用年限为 50 年，耐火等级为二级，安全等级为二级。

标准层层高：3.30m；总工期：240 天；施工单位：江西省发达建筑工程有限责任公司。本工程由崇义县职业中等专业学校投资建设，江西省冶金设计院设计，赣州市工程建设监理有限公司监理，江西省发达建筑工程有限责任公司组织施工。

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JCJ59-99检查标准要求，要符合省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2种模板及其支架方案：

木模板支撑。

钢管支撑（食堂1-5轴局部屋面高支撑11.4m采用此方案）

第四节 材料选择

按清水混凝土的要求进行模板设计，在模板满足强度、刚度和稳定性要求的前提下，尽可能提高表面光洁度，阴阳角模板统一整齐。

梁板模板(木支撑)

梁、板底采用50mm×80mm方木支撑。承重架采用木支撑，立杆采用小头直径为Φ70mm圆木，帽木采用50mm×80mm方木，斜撑采用50mm×80mm方木组成。

梁模板（钢管支撑）（食堂1-5轴局部屋面高支撑11.4m采用此方案）

承重架支撑形式:梁底支撑小楞平行梁截面方向。立杆步距h(m):1.50；板底承重立杆横向间距或排距Lb(m):1.00；梁支撑架搭设高度H(m)：11.30；梁两侧立杆间距(m):0.80；采用的钢管类型为Φ48×3.5；

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、模板安装要求

（1）柱模板安装顺序

柱模板安装顺序

模板定位、垂直度调整→模板加固→验收→混凝土浇筑→拆模

（2）楼板模板安装顺序

主龙骨→次龙骨→柱头模板龙骨→柱头模板、顶板模板→拼装→顶板内、外墙柱头模板龙骨→模板调整验收→进行下道工序

4、模板组拼

模板组拼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 ≤ 1
- 2、相邻模板之间高低差 ≤ 1
- 3、模板平整度 ≤ 2
- 4、模板平面尺寸偏差 ± 3

5、模板定位

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，以便于模板的安装和校正。当混凝土浇筑完毕，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。

6、模板的支设

模板支设前将楼面清理干净。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。

7、扣件式钢管支撑架构造要求

(一) 模板支架立杆的构造应符合下列要求：

1. 每根立杆底部应设置底座，并必须按有关规定设置纵、横扫地杆。
2. 高支模立杆步距不得大于1.5m, 并应设置纵横水平拉杆。
3. 立杆接长必须按有关规定采用对接扣件连接。
4. 支架立杆应竖直设置，2m高度的垂直允许偏差为15mm。
5. 当梁模板支架立杆采用单根立杆时，立杆应设在梁模板中心线处，其偏心距不应大于 25mm。

(二) 满堂模板支架的支撑设置应符合下列规定：

1. 剪刀撑应纵横设置，且不少于两道；支撑主梁的立杆必须设置 剪刀撑。
2. 满堂模板支架四边与中间每隔四排支架立杆应设置一道纵向剪刀撑，由底至顶连续设置。
3. 高于4m的模板支架，其两端与中间每隔4排立杆从顶层开始向下每隔2步设置一道水平 剪刀撑。剪刀撑的构造应符合有关规定。

8、食堂工程扣件式钢管支撑架施工

1. 施工准备：进行技术交底；对构配件进行验收；清除搭设场地杂物，平整搭设场地，

并使排水畅通。

2. 支架基础必须满足支模施工和计算要求,验收合格后按施工方案的要求放线定位。

3. 施工方法及注意事项

a、梁、板模板采用木夹板,60×110mm 木楞。

b、梁模板安装:先在板上弹出轴线、梁位置的水平线,钉柱头模板。然后按设计标高调整梁底支撑标高,安装梁底模板,拉线找平。再根据轴线安装梁侧模板、压脚板、斜撑等。依据方案增设对拉螺杆。

c、板模板安装:模板从四周铺起,在中间收口。板底采用主次木楞,主楞间距 1000mm,次楞间距 300-450mm。

d、现浇梁板结构当跨度 $\geq 4\text{m}$ 时,应按 1/1000~3/1000 起拱。

e、立杆之间必须按步距满设双向水平杆,确保两方向足够的设计刚度。

f.高支撑架步距为 1.5m。

g、单水平加强层可以每 4--6 米沿水平结构层设置水平剪刀撑,且须与立杆连接。

h.双水平加强层在支撑架的顶部和中部每隔 10--15m 设置,四周和中部每 10--15m 设竖向斜杆,使其具有较大刚度和变形约束的空间结构层。

i.在任何情况下,高支撑架的顶部和底部(扫地杆的设置层)必须设水平加强层。

j、沿支架四周外立面应满足立面满设剪刀撑;中部可根据需要并依构架框格的大小,每隔 15m 设置。

m.混凝土浇筑保证精细,确保模板支架施工过程中均衡受载,最好采用由中部向两边扩展的浇筑方式。

n.严格控制实际施工荷载不超过设计荷载,对出现的超过最大荷载要有相应的控制措施,钢筋等材料不能在支架上方堆放。

o.浇筑过程中,派人检查支架和支承情况,发现下沉、松动和变形情况及时解决。

4. 支架的拆除

(1) 支模的拆除必须经验算复核并符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB502 04—2002)及其它有关规定,严格控制拆模时间,拆模前必须有拆模申请及经审批。

(2) 拆除时应遵循先上后下,先搭后拆,后搭先拆,一步一清的原则,部件拆除的顺序与安装顺序相反,严禁上下同时作业,拆除时应采用可靠的安全措施。(3) 卸料时应由作业人员将各配件逐次传递到地面,严禁抛掷。

(4) 运至地面的构配件应及时检查、整修与保养,清除杆件及螺纹上的沾污物,变形严重的,送回仓库修整。配件经检查、修整后,按品种、规格分类存放,妥善保管。

第六节 模板拆除

1、模板拆除根据现场试块强度,符合要求后,发放拆模通知书,方可拆模。

、模板及其支架在拆除时混凝土强度要达到如下要求。在拆除侧模时，混凝土强度要达到1.2MPa（依据拆模试块强度而定），保证其表面及棱角不因拆除模板而受损后方可拆除。混凝土的底模，其混凝土强度必须符合附表规定后方可拆除。

3、拆除模板的顺序与安装模板顺序相反，先支的模板后拆，后支的先拆。

（1）柱模板拆除

柱模板在混凝土强度达到1.2MPa，能保证其表面及棱角不因拆除而损坏时方能拆除，模板拆除顺序与安装模板顺序相反，使模板向后倾斜与墙体脱开。不得在柱上乱撬模板，或用大锤砸模板，保证拆模时不晃动混凝土柱，尤其拆阴阳角模时不能用大锤砸模板。

（2）楼板模板拆除

楼板模板拆除时，先拆顶部斜撑，向下移动，达到模板与楼板分离的要求，保留养护支撑及其上的养护木方或养护模板。拆除板模板时要保留板的养护支撑。

4、模板拆除吊至存放地点时，模板保持平放，然后用铲刀、湿布进行清理。支模前刷脱模剂。模板有损坏的地方及时进行修理，以保证使用质量。

5、模板拆除后，及时进行板面清理，涂刷隔离剂，防止粘结灰浆。

现浇结构拆模时所需混凝土强度

结构类型	结构跨度 (m)	按设计的混凝土强度标准值的百分率计 (%)
板	≤2	50
	>2, ≤8	75
	>8	100
梁、拱、壳	≤8	75
	>8	100
悬臂构件	≤2	75
	>2	100

注：本表中“设计的混凝土强度标准值”系指与设计混凝土强度等级相应的混凝土立方体抗压强度标准值。

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、检查进场木胶合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0.001m²。每平方米污染面积不大于0.005m²

（3）规格尺寸标准

厚度检测方法：用钢卷尺在距板边20mm 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100mm 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		国家规范标准 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) 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。

2) 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;

3) 浇筑前认真检查顶撑及斜撑等是否松动;

4) 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。

(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) 胶合板选统一规格，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) 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) 木胶合板选择水性脱模剂，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（见本工程相关安全操作规程等）。

(3) 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。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。经常检查支设模板的支撑是否松动，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) 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，防止模板撞伤人。

7) 模板堆放时，使模板向下倾斜 30° ，不得将模板堆放在施工层上，防止模板在风荷载下倾覆。

(8) 大模板堆放场地要求硬化、平整、有围护，阴阳角模架设小围护架放置。安装就位后，要采取防止触电保护措施，将大模板加以串联，并同避雷网接通，防止漏电伤人。

(9) 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 $2\text{m}^3/\text{h}$ 。

(10) 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

梁模板(木支撑)计算书

标准层层高3.3m，本工程梁截面有：250×300、250×400、250×600、250×80、350×800等，板厚为110，取350×800梁为计算代表如下：

一、参数信息

1、模板参数

木支撑纵距 L_b (m): 0.500；立杆计算高度 H (m): 3.190；

立杆采用圆木；

立杆圆木大头直径 R (mm): 100.000；立杆圆木小头直径 r (mm): 70.000；

梁底斜撑方木截面宽度 b_1 (mm): 50.000；梁底斜撑方木截面高度 h_1 (mm): 80.000；

帽木长度 L_a (m): 0.800；帽木截面宽度 b_2 (mm): 50.000；

帽木斜撑方木截面高度 h_2 (mm): 80.000；

斜撑与立杆连接处到帽木的距离 h_0 (mm): 600.000；

梁截面宽度 $B(m)$: 0.350; 梁截面高度 $D(m)$: 0.800;

2、荷载参数

模板自重(kN/m^2): 0.350; 混凝土与钢筋自重(kN/m^2): 25.000;

振捣混凝土荷载(kN/m^2): 1.000; 新浇混凝土荷载侧压力(kN/m^2):12.000;

3、梁侧模板参数

斜撑截面宽度 $b_1(mm)$: 50; 斜撑截面高度 $h_1(mm)$: 80;

次楞根数: 3;

主楞龙骨材料: 木楞, 宽度80mm, 高度100mm;

次楞龙骨材料: 木楞, 宽度60mm, 高度80mm;

斜撑支点至梁底的距离 (m): 0.300;

斜撑支点至梁侧的距离 (m): 0.150;

4、面板参数

面板选用类型: 胶合面板; 面板弹性模量 $E(N/mm^2)$: 9500.000;

面板厚度(mm): 20.000; 面板抗弯设计值 $f_m(N/mm^2)$: 13.000;

5、立杆圆木参数

立杆圆木选用木材: 杉木; 圆木弹性模量 $E(N/mm^2)$: 9000.000;

圆木抗压强度设计值 $f_v(N/mm^2)$: 10.000;

6、斜撑方木参数

斜撑方木选用木材: 湿地松; 斜撑方木弹性模量 $E(N/mm^2)$: 10000.000;

斜撑方木抗压强度设计值 $f_v(N/mm^2)$: 16.000;

7、帽木方木参数

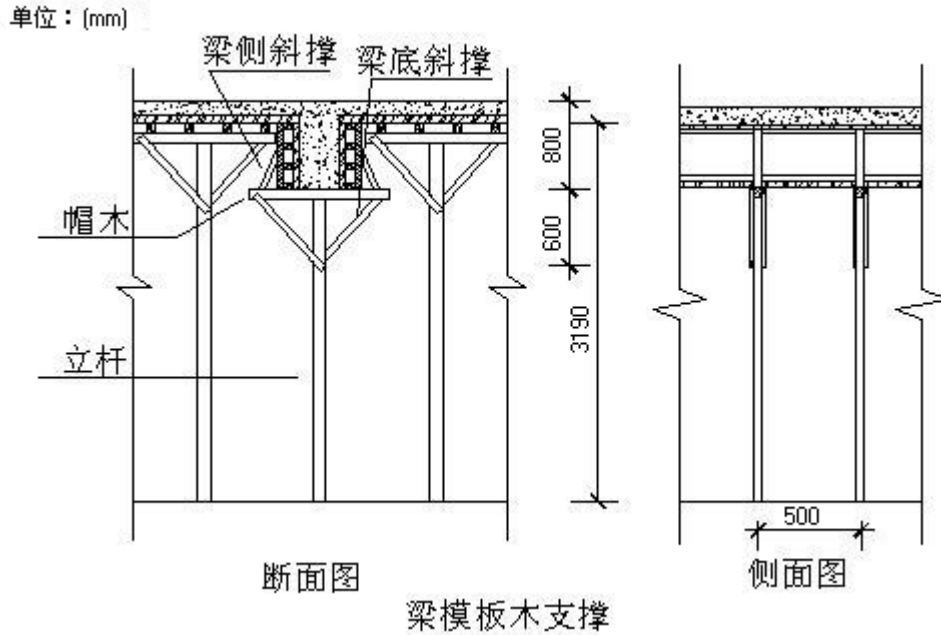
帽木方木选用木材: 湿地松; 弹性模量 $E(N/mm^2)$: 10000.000;

抗剪强度设计值 $f_v(N/mm^2)$: 1.700; 抗弯强度设计值 $f_m(N/mm^2)$: 17.000;

8、梁侧背楞参数

梁侧背楞选用类型: 湿地松; 梁侧背楞弹性模量 $E(N/mm^2)$: 10000.000;

梁侧背楞抗弯强度设计值 $f_m(N/mm^2)$: 17.000;



二、梁模板荷载标准值计算

1.梁侧模板荷载

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。

$$F = 0.22\gamma_c t \beta_1 \beta_2 \sqrt{V} \quad F = \gamma H$$

其中 γ -- 混凝土的重力密度，取24.000kN/m³；

t -- 新浇混凝土的初凝时间，可按现场实际值取，输入0时系统按200/(T+15)计算，得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0.500m；

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1.000。

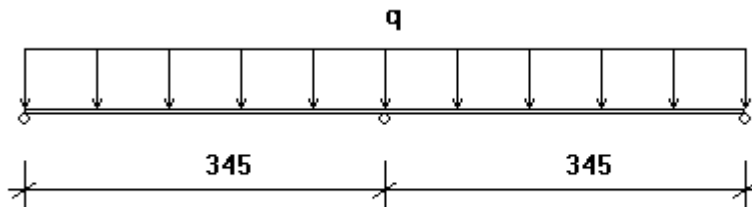
根据以上两个公式计算的新浇筑混凝土对模板的最大侧压力 F ；

分别计算得 47.705 kN/m²、12.000 kN/m²，取较小值12.000 kN/m²作为本工程计算荷载。

三、梁侧模板面板的计算：

面板为受弯结构,需要验算其抗弯强度和刚度。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。

次楞(内龙骨)的根数为3根。面板按照均布荷载作用下的两跨连续梁计算。



面板计算简图(单位: mm)

1.强度计算

跨中弯矩计算公式如下:

$$\sigma = \frac{M}{W} < f$$

其中, W -- 面板的净截面抵抗矩, $W = 50 \times 2 \times 2 / 6 = 33.33 \text{ cm}^3$;

M -- 面板的最大弯距($\text{N} \cdot \text{mm}$);

σ -- 面板的受弯应力计算值 (N/mm^2)

$[f]$ -- 面板的抗弯强度设计值(N/mm^2);

按以下公式计算面板跨中弯矩:

$$M = 0.125ql^2$$

其中, q -- 作用在模板上的侧压力, 包括:

新浇混凝土侧压力设计值: $q_1 = 1.2 \times 0.5 \times 12 \times 0.9 = 6.48 \text{ kN/m}$;

振捣混凝土侧压力设计值: $q_2 = 1.4 \times 0.5 \times 1 \times 0.9 = 0.63 \text{ kN/m}$;

$q = q_1 + q_2 = 6.48 + 0.63 = 7.110 \text{ kN/m}$;

计算跨度(内楞间距): $l = 345 \text{ mm}$;

面板的最大弯距 $M = 0.125 \times 7.11 \times 345^2 = 1.06 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{mm}$;

经计算得到, 面板的受弯应力计算值: $\sigma = 1.06 \times 10^5 / 3.33 \times 10^4 = 3.174 \text{ N}/\text{mm}^2$;

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

面板的受弯应力计算值 $\sigma = 3.174\text{N/mm}^2$ 小于 面板的抗弯强度设计值 $[f] = 13\text{N/mm}^2$ ，满足要求！

2. 挠度验算

$$v = \frac{0.521ql^4}{100EI} \leq [v] = l/250$$

q--作用在模板上的侧压力线荷载标准值: $q = 12 \times 0.5 = 6\text{N/mm}$;

l--计算跨度(内楞间距): $l = 345\text{mm}$;

E--面板材质的弹性模量: $E = 9500\text{N/mm}^2$;

I--面板的截面惯性矩: $I = 50 \times 2 \times 2 \times 2 / 12 = 33.33\text{cm}^4$;

面板的最大挠度计算值: $v = 0.521 \times 6 \times 345^4 / (100 \times 9500 \times 3.33 \times 10^5) = 0.14\text{mm}$;

面板的最大容许挠度值: $[v] = l/250 = 345/250 = 1.38\text{mm}$;

面板的最大挠度计算值 $v = 0.14\text{mm}$ 小于 面板的最大容许挠度值 $[v] = 1.38\text{mm}$ ，满足要求！

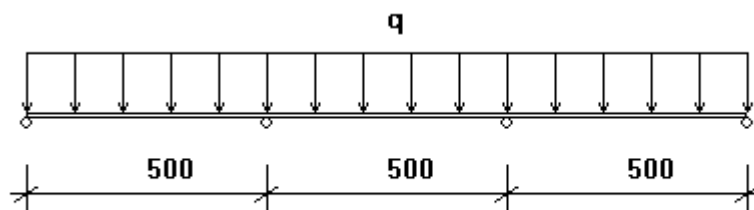
四、梁侧模板支撑的计算:

1. 内楞计算

本工程中，龙骨采用木楞，截面宽度60mm，截面高度80mm，截面惯性矩I和截面抵抗矩W分别为:

$$W = 6 \times 8^2 \times 1/6 = 64\text{cm}^3;$$

$$I = 6 \times 8^3 \times 1/12 = 256\text{cm}^4;$$



内楞计算简图

(1) .内楞强度验算

强度验算计算公式如下:

$$\sigma = \frac{M}{W} < f$$

其中, σ -- 内楞弯曲应力计算值(N/mm²);

M -- 内楞的最大弯距(N·mm);

W -- 内楞的净截面抵抗矩;

[f] -- 内楞的强度设计值(N/mm²)。

按以下公式计算内楞跨中弯矩:

$$M = 0.1ql^2$$

其中, 作用在内楞的荷载, $q = (1.2 \times 12 \times 0.9 + 1.4 \times 1 \times 0.9) \times 0.345 = 4.91 \text{ kN/m}$;

内楞计算跨度(木支撑纵距): $l = 500 \text{ mm}$;

内楞的最大弯距: $M = 0.1 \times 4.91 \times 500.00^2 = 1.23 \times 10^5 \text{ N}\cdot\text{mm}$;

最大支座力: $R = 1.1 \times 4.906 \times 0.5 = 2.698 \text{ kN}$;

经计算得到, 内楞的最大受弯应力计算值 $\sigma = 1.23 \times 10^5 / 6.40 \times 10^4 = 1.916 \text{ N/mm}^2$;

内楞的抗弯强度设计值: $[f] = 17 \text{ N/mm}^2$;

内楞最大受弯应力计算值 $\sigma = 1.916 \text{ N/mm}^2$ 小于 内楞的抗弯强度设计值

$[f] = 17 \text{ N/mm}^2$, 满足要求!

(2) .内楞的挠度验算

$$v = \frac{0.677ql^4}{100EI} \leq [v] = l/250$$

其中 l--计算跨度(木支撑纵距): $l = 500 \text{ mm}$;

q--作用在模板上的侧压力线荷载标准值: $q = 12.00 \times 0.35 = 4.14 \text{ N/mm}$;

E -- 内楞材质的弹性模量: 9000 N/mm^2 ;

I -- 内楞的截面惯性矩: $I = 2.56 \times 10^6 \text{ mm}^4$;

内楞的最大挠度计算值: $v = 0.677 \times 4.14 \times 500^4 / (100 \times 9000 \times 2.56 \times 10^6) = 7.60 \times 10^{-2} \text{ mm}$;

内楞的最大容许挠度值: $[v] = 500/250 = 2 \text{ mm}$;

内楞的最大挠度计算值 $v = 7.60 \times 10^{-2} \text{ mm}$ 小于 内楞的最大容许挠度值 $[v] = 2 \text{ mm}$,

满足要求!

2.外楞计算

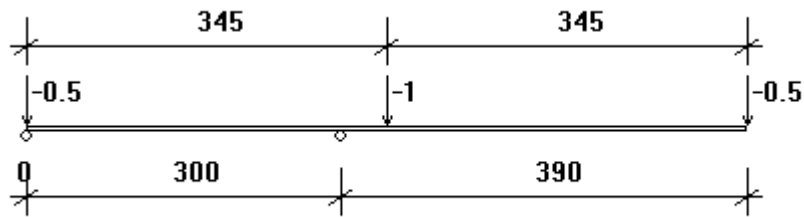
外楞(木或钢)承受内楞传递的集中力, 取内楞的最大支座力 2.698 kN ,

对主楞按照集中荷载作用下的连续梁计算。

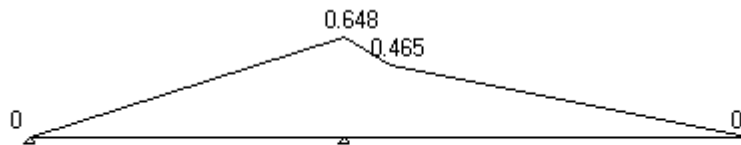
本工程中，外龙骨采用1根木楞，截面宽度80mm，截面高度100mm，截面惯性矩I和截面抵抗矩W分别为:

$$W = 8 \times 10^2 \times 1/6 = 133.33 \text{cm}^3;$$

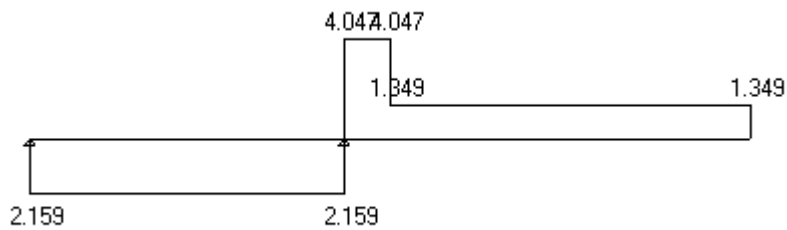
$$I = 8 \times 10^3 \times 1/12 = 666.67 \text{cm}^4;$$



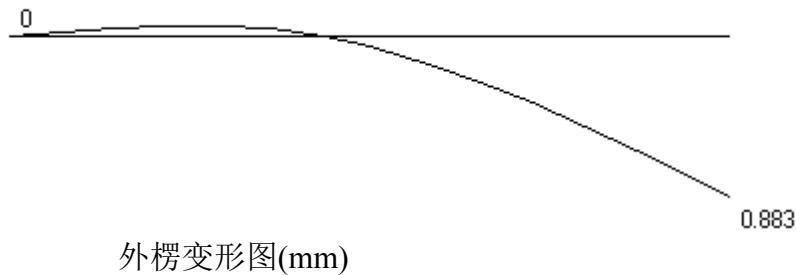
外楞计算简图



外楞弯矩图(kN·m)



外楞剪力图(kN)



(1) .外楞抗弯强度验算

$$\sigma = \frac{M}{W} < f$$

其中 σ -- 外楞受弯应力计算值 (N/mm²)

M -- 外楞的最大弯距(N·mm);

W -- 外楞的净截面抵抗矩;

[f] --外楞的强度设计值(N/mm²)。

根据连续梁程序求得最大的弯矩为M=0.648 kN.m;

斜撑对梁顶侧支撑的最大支座力R=F=6.206kN;

外楞最大计算跨度: l = 390mm;

经计算得到, 外楞的受弯应力计算值: $\sigma = 6.48 \times 10^5 / 1.33 \times 10^5 = 4.857 \text{ N/mm}^2$;

外楞的抗弯强度设计值: [f] = 17N/mm²;

外楞的受弯应力计算值 $\sigma = 4.857 \text{ N/mm}^2$ 小于 外楞的抗弯强度设计值 [f]=17N/mm²,
满足要求!

(2) .外楞的挠度验算

根据连续梁计算得到外楞的最大挠度为0.883 mm

外楞的最大容许挠度值: [v] = 390/250=1.56mm;

外楞的最大挠度计算值 v=0.883mm 小于 外楞的最大容许挠度值 [v]=1.56mm,
满足要求!

3.斜撑(轴力)计算:

斜撑的轴力R_D按下式计算:

$$R_D = R_C / \sin \alpha$$

其中 R_C -斜撑对梁顶侧支撑的支座反力, 取; R_C =N =6.21kN

R_D -斜撑的轴力;

α -斜撑与梁侧面板的夹角;

$$\sin\alpha = \sin\{\arctan[0.15/0.3]\} = 0.45$$

$$\text{斜撑的轴力: } R_D = R_C / \sin\alpha = 6.21 / 0.45 = 13.88\text{kN}$$

4.斜撑稳定性验算:

稳定性计算公式如下:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi A_0} \leq f_c$$

其中, N -- 作用在斜撑的轴力,13.88kN

σ --斜撑受压应力计算值;

f_c --斜撑抗压强度设计值; 16N/mm²

A_0 --斜撑截面的计算面积;

$$A_0 = 50 \times 80 = 4000\text{mm}^2;$$

φ --轴心受压构件的稳定系数,由长细比 $\lambda=l_0/i$ 结果确定;

轴心受压构件稳定系数按下式计算:

$$\varphi = \frac{1}{1 + \left(\frac{\lambda}{80}\right)^2}$$

i --斜撑的回转半径; $i = 0.289 \times 80 = 23.12\text{mm}$;

l_0 -- 斜撑的计算长度, $l_0 = [0.3^2 + 0.15^2]^{0.5} = 0.34\text{m}$;

$$\lambda = l_0 / i = 14.51;$$

$$\varphi = 1 / (1 + (\lambda/80)^2) = 0.97$$

经计算得到:

$$\sigma = N / (\varphi \times A) = 13.88 \times 10^3 / (0.97 \times 4000) = 3.58\text{N/mm}^2;$$

根据规范规定,用于施工和维修时木材的强度设计值应乘1.2调整系数;

$$[f] = 1.2 \times 16 = 19.2\text{N/mm}^2;$$

斜撑受压应力计算值为3.58N/mm², 小于斜撑抗压强度设计值19.2N/mm², 满足要求!

五、梁底模板计算:

面板为受弯结构,需要验算其抗弯强度和挠度。计算的原则是按照模板底支撑的间距和模板面的大小,按支撑在底撑上的三跨连续梁计算。

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/228057000100007005>