



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。

请关注本站微信或加入本站官方交流群，获得最新规范、图集等资料。

网站地址：<https://coyis.com>

本站特色页面：

➤ **规范更新** 页面：

提供最新、最全的建筑规范下载

地址：<https://coyis.com/gfgx>

➤ **图集、构造做法** 页面：

提供最新、最全的建筑图集构造下载

地址：<https://coyis.com/tjgx>

➤ **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。如侵犯您版权的请联系我们，我们
会尽快改正。请网友在下载后 24 小时内删除！

微信公号



建筑一生④
扫一扫二维码，加入群聊。

危险性较大的分部分项工程模板专项施工方案

第一节 工程概况

1、建筑概况

我公司承建的 XXX 公安消防大队-综合应急救援中心项目为地上三层框架结构公共建筑，总建筑面积 2981.22m²，建筑物层高一至二层 3.96m，三层层高为 3.8m，建筑物主体高度从室外自然地坪起至屋面完成面为 12.2m，室内外高差为 0.3m。消防车库为地上一层，车库层高为 5.95m，车库部分主体高度从室外自然地坪起至屋面完成面为 6.4m，室内外高差为 0.15m，建筑耐火等级为二级，建筑抗震设防烈度为 7 度。

2、结构概况

本工程为现浇钢筋混凝土框架结构。基础形式为钢筋砼独立基础。结构框架安全等级为二级，地基基础设计等级为丙类，抗震设防设防烈度为 7 度。基础地震加速值为 0.5g，基础设置在圆砾层，设计地基承载力特征值为 280KPa，基本风压 0.55KN/m²，风载体型系数为 1.3，基本雪压 0.3 KN/m²。基坑回填应分层夯实，分层夯实厚度不应大于 250mm，分层夯实压实系数基础之下不应小于 0.97，其它部位不应小于 0.94。该工程房屋结构设计合理使用年限为 50 年。

第二节 编制依据

为了保证本工程危险性较大的分部分项模板工程支架的施工安全，根据建设部关于《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》建质（2009）87 号的规定要求，高度 5 米及以上，搭设跨度 10 米及以上，施工总荷载 10KN/M² 及以上，集中线荷载 15KN/M 及以上，高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构件的砼模板支撑工程都属危险性较大的分部分项模板支架施工。本工程消防车库结构层高为 5.95 米，模板搭设支撑体系以超过相关规定，属危险性较大的分部分项工程，

本分项工程的基本特性主要有：结构层高为 5.95 米，钢筋砼现浇板厚度为 130mm，单板开间尺寸宽度为 4.8 米，长度为 7.8 米，最大截面梁 KL3（250*600），梁、板、柱砼强度等级为 C30，架体立杆基础设置在-0.1 米处，立杆基础以 16 号工字钢为主，16 工字钢单根理论重量为 2.09 吨，基础下为砂夹石房心回填土，房心回填土夯实系数为 0.94。设计地基承载力特征值为 280KPa。

为确保本分项工程的质量及安全施工要求,该分项工程危险性较大的模板支撑体系专项施工方案的主要编制依据如下:

- 1、《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)
- 2、《砼结构设计规范》(GB50010-2015)
- 3、《砼结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2015)
- 4、《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB-50300-2013)
- 5、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2011)
- 6、《建筑施工模板安全技术规范》(JGJ162-2008)
- 7、《建筑施工安全检查标准》(JGJ59-2011)
- 8、中华人民共和国住房和城乡建设部文件建质【2009】87号《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》

- 9、《建筑施工计算手册》-广联达施工安全设施计算软件

第三节 模板支设方案选型

1、模板及支撑架的材料选

本工程模板支撑系统采用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管及扣件,每根钢管的最大质量不大于25.8kg,扣件在螺栓拧紧扭力达到65N.M时不得破坏,现浇板模板采用15mm厚胶合板,胶合板下铺60mm*30mm的方管,间距不应大于500mm。小梁及主梁用 $\phi 48 \times 3.5$ 的钢管支撑,梁板竖向支撑顶部采用可调支托,小梁立杆底部采用16号工字钢作垫板,主梁底部可采用砼底圈梁。

2、现浇板模板支撑系统方案

架体搭设高度5.8米,模板支撑系统选用普通型剪刀撑满堂架,板下立杆纵向间距为0.9米,横向间距为1.0米,水平高步距为1.15,梁下立杆垂直于梁方向间距为0.9米,梁下增设一道承重立杆,平行于梁方向间距为0.9米,即梁下立杆纵向间距为0.9米,横向间距为0.5米,水平杆步距为1.15米,顶部采用可调托撑,可调托撑螺杆旋合长度为5扣,螺母厚度不小于30mm,可调托撑螺杆外径不小36mm,伸出长度不超过300mm,插入立杆内的长度不小于150mm,可调托撑受压承载力设计值不小于40KN,支托板厚度不小于5mm,

架体立杆基础设置在-0.1米处,立杆基础以16号工字钢为主,16工字钢单根理论重量为2.09吨,基础下为砂夹石房心回填土,房心回填土夯实系数为0.94。设计地基承载力特征值为280KPa,根据地基承载力和回填土夯实系数设

计值及钢结构设计规范（50017-2003）为标准，经核算该分项工程现浇板承载力满足要求。

梁模板(扣件钢管架)

梁模板采用15mm胶合面板，60mm×80mm木方（主楞）现场拼制，60mm×80mm木方（次楞）支撑，梁底采用60mm×80mm木方支撑。承重架采用扣件式钢管脚手架，由扣件、立杆、横杆、支座组成，采用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管。

板模板（扣件钢管架）

板模板采用18mm胶合面板，板底采用60mm×80mm方木支撑，现场拼制，承重架采用扣件式钢管脚手架，由扣件、立杆、横杆、支座组成，采用 $\phi 48.0 \times 3.5$ 钢管。

柱模板（扣件钢管架）

柱模板采用15mm胶合面板，木方作楞，现场拼制，竖楞采用60mm×80mm方木支撑，柱箍采用 $\phi 48.0 \times 3.5$ 钢管，边角处采用木板条找补，保证楞角方直，美观。斜向支撑，采用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管斜向加固。

本工程钢管脚手架的搭设使用可锻铸造扣件，钢管表面应平直光滑，不应有裂纹、分层、压痕、划道和硬弯，方可在施工中使用。应符合建设部《钢管脚手扣件标准》JGJ22-85的要求，由有扣件生产许可证的生产厂家提供，不得有裂纹、气孔、缩松、砂眼等锻造缺陷，扣件的规格应与钢管相匹配，贴和面应干整，活动部位灵活，夹紧钢管时开口处最小距离不小于5mm。钢管螺栓拧紧力矩达65N.m时不得破坏。如使用旧扣件时，扣件必须取样送有相关国家资质的试验单位，进行扣件抗滑力等试验，试验结果满足设计要求后方可在施工中使用。

第四节 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。安装模板前，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、模板安装的顺序及技术要点

(1) 梁模板安装顺序及技术要点

①梁模板安装顺序

搭设和调平支架（包括安装水平拉杆和剪刀撑）→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，并注意梁的侧模包住底模，下面楞木包住侧模。

（2）板模板安装顺序及技术要点

①板模板安装顺序

“满堂”脚手架→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。

②技术要点

板模板当采用单块就位时，宜以每个铺设单元从四周先用阴角模板与墙、梁模板链连接，然后向中央铺设，按设计要求起拱，起拱部位为中间起拱，四周不起拱。

（3）柱模板安装顺序及技术要点

①柱模板安装顺序

搭设脚手架→柱模就位安装→安装柱模→安装支撑→固定柱模→浇筑砼→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 ≤ 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

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。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，引出每道细部轴线，根据轴线位置放出细部截面位置尺寸线、模板500（mm）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墙、柱上。

5、模板施工时注意以下几点：

- （1）横板支撑钢管必须在楼面弹线上垫木方；
- （2）钢管排架搭设横平竖直，纵横连通，上下层支顶位置一致，连接件需连接牢固，水平拉撑连通；
- （3）根据梁跨度，决定顶板模板起拱大小： <4 不考虑起拱， $4 \leq L < 6$ 起拱10mm， ≥ 6 的起拱15mm；
- （4）梁侧设置斜向支撑，采用钢管+U型托，对称斜向加固（尽量取 45° ）

第五节 模板拆除

1、模板拆除根据现场同条件的试块指导强度，符合设计要求的百分率后，由技术人员发放拆模通知书后，方可拆模。

2、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下表规定后方可拆除。

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。

（2）梁、板模板拆除

梁、板模板拆除时，先调节顶部支撑头，使其向下移动，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，其余模板均落在满堂脚手架上。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。

第六节 模板施工技术措施

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 0.001m^2 。每平方米污染面积不大于 0.005m^2

(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》(GB50204-2011)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,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500mm线，根据层高4500mm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) 浇筑柱混凝土时，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) 梁模板支立后，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）清扫口的留置

留置50mm×100mm 清扫洞，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。

（9）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。

（10）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。

(11) 混凝土浇筑时，所有梁全长拉通线，柱边浇筑边校正垂直度，每次浇筑时，均派专人专职检查模板，发现问题及时解决。

(12) 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

在施工前进行图纸会审及完善施工组织设计方案，并组织施工人员任职学校施工图纸、会审记录、施工方案和施工规范等技术文件，做好三级安全技术交底工作，避免安全施工发生。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。班组内实行“三检制度”，并按甘肃省地方标准填写预检记录表格、检验批表格和报验单，并应向监理报验。

4、脱模剂及模板堆放、维修

(1) 拆除后的模板运至后台维修，将模板清理干净，板边刷封边柒，堵螺栓孔。

(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。

第七节 现场施工组织管理机构

施工现场成立安全、质量管理小组，项目经理是施工第一责任人

部门	职务	姓名
项目经理部	项目经理	王耀平
技术组	技术负责人	张政刚
质检组	专职质检员	马兵

安全组	专职安全员	李爱民
安全组	安全负责人	刘志智

第八节 模板支架监测措施

- 1、班组及项目部日常进行安全检查，必须形成书面的所有安全检查记录。
- 2、巡查重点部位：
 - ①、杆件的设置和连接、支撑、剪刀撑等构件是否符合要求。
 - ②、地基是否积水，底座是否松动，立杆是否悬空。
 - ③、连接扣件是否松动。
 - ④、架体是否有不均匀的沉降。
 - ⑤、施工过程中是否有超载现象。
 - ⑥、安全防护措施是否符合规范要求。
 - ⑦、支架与杆件是否有变形现象。
- 3、监测立杆垂直变形、支架整体水平位移和基础沉降。
- 4、监测频率：在砼建筑过程中应实施实时监测，一般监测频率不宜超过40分钟一次，在砼初凝前后及砼终凝前后也应实施实时监测，监测时间可根据现场实际情况进行调整。

第九节 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。操作人员须持证上岗。
- (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) 在拆柱模前不准将脚手架拆除；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。经常检查支设模板支撑系统是否松动，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) 严格遵守相关安全技术操作规程。

(7) 不得将模板长时间堆放在施工层上。

(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。

梁模板（扣件式）计算书

计算依据：

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、《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012

4、《钢结构设计规范》GB 50017-2003

一、工程属性

新浇混凝土梁名称	KL14	新浇混凝土梁计算跨度(m)	15
混凝土梁截面尺寸(mm×mm)	300×500	新浇混凝土结构层高(m)	3.6
梁侧楼板厚度(mm)	120		

二、荷载设计

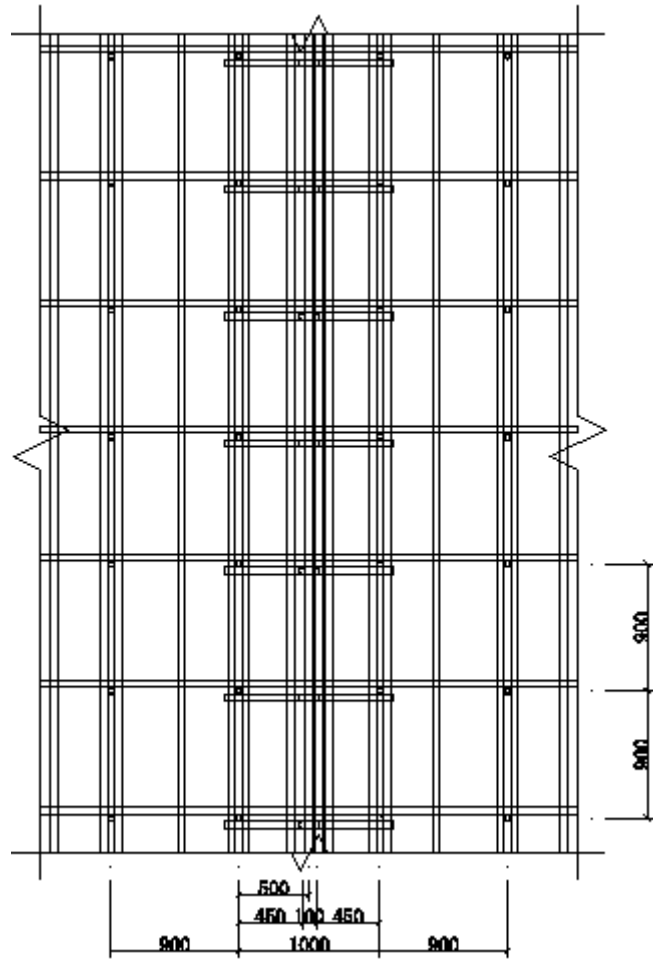
模板及其支架自重标准值 G_{1k} (kN/m ²)	面板		0.1
	面板及小梁		0.3
	模板面板		0.5
	模板及其支架		0.75
新浇筑混凝土自重标准值 G_{2k} (kN/m ³)	24		
混凝土梁钢筋自重标准值 G_{3k} (kN/m ³)	1.5	混凝土板钢筋自重标准值 G_{3k} (kN/m ³)	1.1
当计算支架立柱及其他支承结构构件时 Q_{1k} (kN/m ²)	1	对水平面模板取值 Q_{2k} (kN/m ²)	2

风荷载标准值 ω_k (kN/m ²)	基本风压 ω_0 (kN/m ²)	0.4	非自定义:0.29
	风压高度变化系数 μ_z	0.9	
	风荷载体型系数 μ_s	0.8	

三、模板体系设计

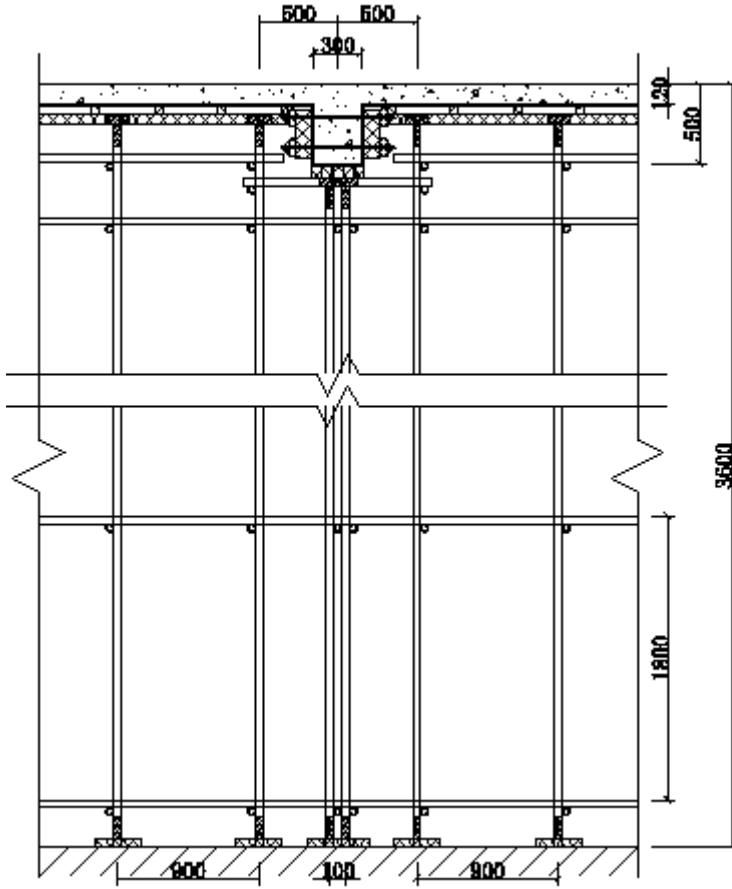
新浇混凝土梁支撑方式	梁两侧有板，梁板立柱共用(A)
梁跨度方向立柱间距 l_a (mm)	900
梁两侧立柱间距 l_b (mm)	1000
步距 h (mm)	1800
新浇混凝土楼板立柱间距 l'_a (mm)、 l'_b (mm)	900、900
混凝土梁居梁两侧立柱中的位置	居中
梁左侧立柱距梁中心线距离 (mm)	500
梁底增加立柱根数	2
梁底增加立柱布置方式	按混凝土梁梁宽均分
梁底增加立柱依次距梁左侧立柱距离 (mm)	400, 600
梁底支撑小梁根数	5
每纵距内附加梁底支撑主梁根数	0
梁底支撑小梁最大悬挑长度 (mm)	300
结构表面的要求	结构表面隐蔽
模板及支架计算依据	《建筑施工模板安全技术规范》JGJ162-2008

设计简图如下：



平面图

本图梁侧支撑构造仅作示意，具体详见梁侧模板设计

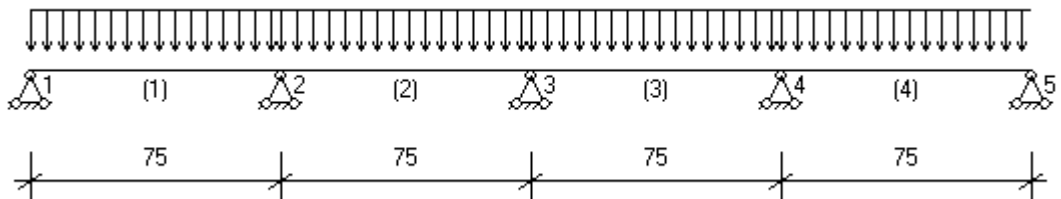


立面图

四、面板验算

面板类型	覆面木胶合板	面板厚度(mm)	15
面板抗弯强度设计值 [f] (N/mm ²)	15	面板弹性模量E(N/mm ²)	10000

取单位宽度1000mm，按四等跨连续梁计算，计算简图如下：



$$W=bh^2/6=1000 \times 15 \times 15/6=37500\text{mm}^3, \quad I=bh^3/12=1000 \times 15 \times 15 \times 15/12=281250\text{mm}^4$$

$$q_1=0.9\max[1.2(G_{1k}+(G_{2k}+G_{3k}) \times h)+1.4Q_{2k}, 1.35(G_{1k}+(G_{2k}+G_{3k}) \times h)+1.4 \times 0.7Q_{2k}] \times b=0.9\max[1.2 \times (0.1+(24+1.5) \times 0.5)+1.4 \times 2, 1.35 \times (0.1+(24+1.5) \times 0.5)+1.4 \times 0.7 \times 2] \times 1=17.377\text{kN/m}$$

$$q_{1\text{静}}=0.9 \times 1.35 \times [G_{1k}+(G_{2k}+G_{3k}) \times h] \times b=0.9 \times 1.35 \times [0.1+(24+1.5) \times 0.5] \times 1=15.613\text{kN/m}$$

$$q_{1\text{活}}=0.9 \times 1.4 \times 0.7 \times Q_{2k} \times b=0.9 \times 1.4 \times 0.7 \times 2 \times 1=1.764\text{kN/m}$$

$$q_2=(G_{1k}+(G_{2k}+G_{3k}) \times h) \times b=[0.1+(24+1.5) \times 0.5] \times 1=12.85\text{kN/m}$$

1、强度验算

$$M_{\max}=0.107q_{1\text{静}}L^2+0.121q_{1\text{活}}L^2=0.107 \times 15.613 \times 0.075^2+0.121 \times 1.764 \times 0.075^2=0.011\text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma=M_{\max}/W=0.011 \times 10^6/37500=0.283\text{N/mm}^2 \leq [f]=15\text{N/mm}^2$$

满足要求!

2、挠度验算

$$v_{\max}=0.632q_2L^4/(100EI)=0.632 \times 12.85 \times 75^4/(100 \times 10000 \times 281250)=0.001\text{mm} \leq [v]=1/250=75/250=0.3\text{mm}$$

满足要求!

3、支座反力计算

设计值(承载能力极限状态)

$$R_1=R_5=0.393 q_{1\text{静}}l +0.446 q_{1\text{活}}l=0.393 \times 15.613 \times 0.075+0.446 \times 1.764 \times 0.075=0.519\text{kN}$$

$$R_2=R_4=1.143 q_{1\text{静}}l +1.223 q_{1\text{活}}l=1.143 \times 15.613 \times 0.075+1.223 \times 1.764 \times 0.075=1.5\text{kN}$$

$$R_3=0.928 q_{1\text{静}}l +1.142 q_{1\text{活}}l=0.928 \times 15.613 \times 0.075+1.142 \times 1.764 \times 0.075=1.238\text{kN}$$

标准值(正常使用极限状态)

$$R_1'=R_5'=0.393 q_2l=0.393 \times 12.85 \times 0.075=0.379\text{kN}$$

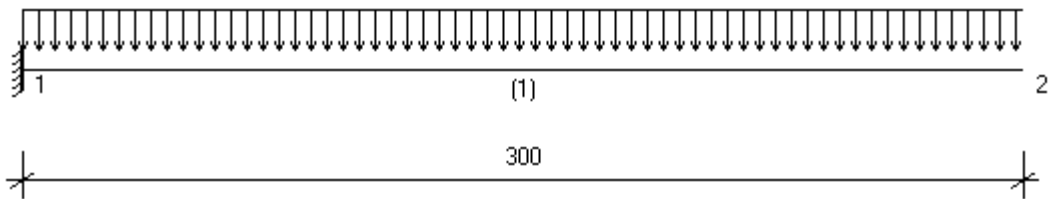
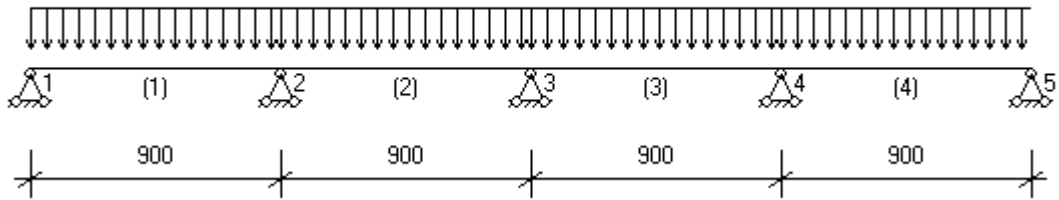
$$R_2'=R_4'=1.143 q_2l=1.143 \times 12.85 \times 0.075=1.102\text{kN}$$

$$R_3' = 0.928 \quad q_2 l = 0.928 \times 12.85 \times 0.075 = 0.894 \text{ kN}$$

五、小梁验算

小梁类型	方木	小梁材料规格 (mm)	60×80
小梁抗弯强度设计值 [f] (N/mm ²)	15.44	小梁抗剪强度设计值 [τ] (N/mm ²)	1.78
小梁弹性模量 E (N/mm ²)	9350	小梁截面抵抗矩 W (cm ³)	64
小梁截面惯性矩 I (cm ⁴)	256		

为简化计算，按四等跨连续梁和悬臂梁分别计算，如下图：



$$q_1 = \max \{ 0.519 + 0.9 \times 1.35 \times [(0.3 - 0.1) \times 0.3/4 + 0.5 \times (0.5 - 0.12)] + 0.9 \max [1.2 \times (0.5 + (24 + 1.1) \times 0.12) + 1.4 \times 2, 1.35 \times (0.5 + (24 + 1.1) \times 0.12) + 1.4 \times 0.7 \times 2] \times \max [0.5 - 0.3/2, (1 - 0.5) - 0.3/2] / 2 \times 1, 1.5 + 0.9 \times 1.35 \times (0.3 - 0.1) \times 0.3/4 \} = 1.873 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = \max [0.379 + (0.3 - 0.1) \times 0.3/4 + 0.5 \times (0.5 - 0.12) + (0.5 + (24 + 1.1) \times 0.12) \times \max [0.5 - 0.3/2, (1 - 0.5) - 0.3/2] / 2 \times 1, 1.102 + (0.3 - 0.1) \times 0.3/4] = 1.198 \text{ kN/m}$$

1、抗弯验算

$$M_{\max} = \max [0.107 q_1 l_1^2, 0.5 q_2 l_2^2] = \max [0.107 \times 1.873 \times 0.9^2, 0.5 \times 1.873 \times 0.3^2] = 0.162 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = M_{\max} / W = 0.162 \times 10^6 / 64000 = 2.536 \text{ N/mm}^2 \leq [f] = 15.44 \text{ N/mm}^2$$

满足要求!

2、抗剪验算

$$V_{\max} = \max[0.607q_1l_1, q_1l_2] = \max[0.607 \times 1.873 \times 0.9, 1.873 \times 0.3] = 1.023\text{kN}$$

$$\tau_{\max} = 3V_{\max} / (2bh_0) = 3 \times 1.023 \times 1000 / (2 \times 60 \times 80) = 0.32\text{N/mm}^2 \leq [\tau] = 1.78\text{N/mm}^2$$

满足要求!

3、挠度验算

$$v_1 = 0.632q_2l_1^4 / (100EI) = 0.632 \times 1.198 \times 900^4 / (100 \times 9350 \times 2560000) = 0.208\text{mm} \leq [v] = 1/250 = 900/250 = 3.6\text{mm}$$

$$v_2 = q_2l_2^4 / (8EI) = 1.198 \times 300^4 / (8 \times 9350 \times 2560000) = 0.051\text{mm} \leq [v] = 1/250 = 300/250 = 1.2\text{mm}$$

满足要求!

4、支座反力计算

梁头处(即梁底支撑小梁悬挑段根部)

承载能力极限状态

$$R_{\max} = \max[1.143q_1l_1, 0.393q_1l_1 + q_1l_2] = \max[1.143 \times 1.873 \times 0.9, 0.393 \times 1.873 \times 0.9 + 1.873 \times 0.3] = 1.927\text{kN}$$

同理可得, 梁底支撑小梁所受最大支座反力依次为 $R_1 = R_5 = 1.562\text{kN}$, $R_2 = R_4 = 1.927\text{kN}$, $R_3 = 1.292\text{kN}$

正常使用极限状态

$$R'_{\max} = \max[1.143q_2l_1, 0.393q_2l_1 + q_2l_2] = \max[1.143 \times 1.198 \times 0.9, 0.393 \times 1.198 \times 0.9 + 1.198 \times 0.3] = 1.233\text{kN}$$

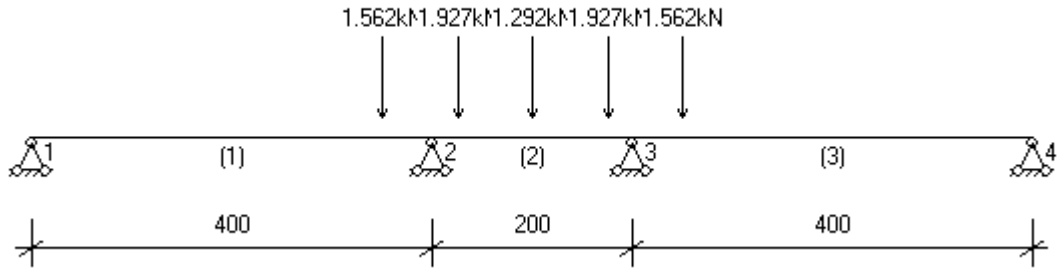
同理可得, 梁底支撑小梁所受最大支座反力依次为 $R'_1 = R'_5 = 1.152\text{kN}$, $R'_2 = R'_4 = 1.233\text{kN}$, $R'_3 = 0.939\text{kN}$

六、主梁验算

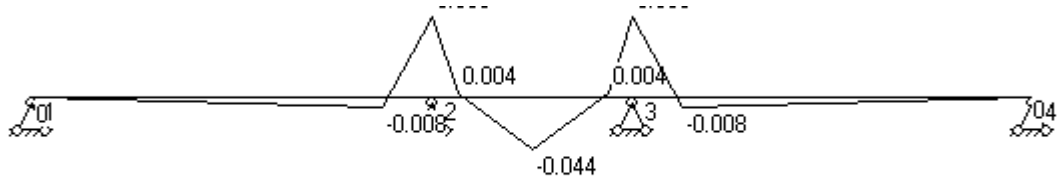
主梁类型	钢管	主梁材料规格(mm)	$\Phi 48.3 \times 3.6$
可调托座内主梁根数	1	主梁弹性模量 $E(\text{N/mm}^2)$	206000

主梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)	205	主梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2)	125
主梁截面惯性矩 I (cm^4)	12.71	主梁截面抵抗矩 W (cm^3)	5.26

主梁自重忽略不计，计算简图如下：



1、抗弯验算

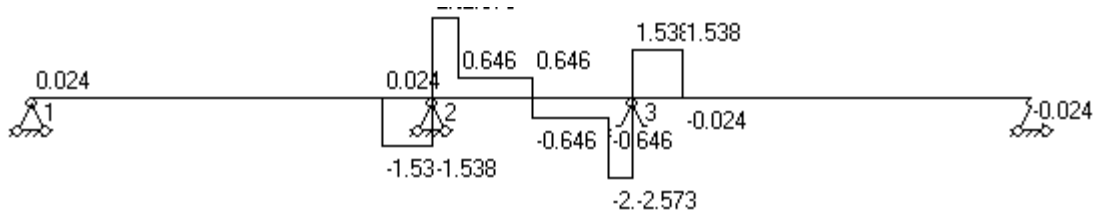


主梁弯矩图 ($\text{kN} \cdot \text{m}$)

$$\sigma = M_{\max}/W = 0.069 \times 10^6 / 5260 = 13.026 \text{N}/\text{mm}^2 \leq [f] = 205 \text{N}/\text{mm}^2$$

满足要求！

2、抗剪验算



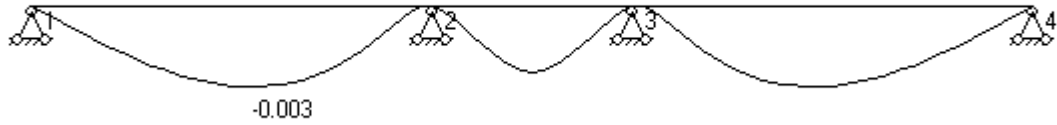
主梁剪力图 (kN)

$$V_{\max} = 2.573 \text{kN}$$

$$\tau_{\max} = 2V_{\max}/A = 2 \times 2.573 \times 1000 / 506 = 10.17 \text{N}/\text{mm}^2 \leq [\tau] = 125 \text{N}/\text{mm}^2$$

满足要求！

3、挠度验算



主梁变形图(mm)

$$v_{\max} = 0.003\text{mm} \leq [v] = 1/250 = 400/250 = 1.6\text{mm}$$

满足要求!

4、扣件抗滑计算

$$R = \max[R_1, R_4] = 0.024\text{kN} \leq 1 \times 8 = 8\text{kN}$$

单扣件在扭矩达到40~65N·m且无质量缺陷的情况下，单扣件能满足要求!

同理可知，左侧立柱扣件受力 $R = 0.024\text{kN} \leq 1 \times 8 = 8\text{kN}$

单扣件在扭矩达到40~65N·m且无质量缺陷的情况下，单扣件能满足要求!

七、立柱验算

钢管类型	Φ48.3×3.6	立柱截面面积A(mm ²)	506
回转半径i(mm)	15.9	立柱截面抵抗矩W(cm ³)	5.26
抗压强度设计值f(N/mm ²)	205	立杆自重q(kN/m)	0.15

$$\lambda = h/i = 1800/15.9 = 113.208 \leq [\lambda] = 150$$

长细比满足要求!

查表得， $\phi = 0.496$

1、风荷载计算

$$M_w = 0.9^2 \times 1.4 \times \omega_k \times 1_a \times h^2 / 10 = 0.9^2 \times 1.4 \times 0.29 \times 0.9 \times 1.8^2 / 10 = 0.096\text{kN} \cdot \text{m}$$

2、稳定性计算

根据《建筑施工模板安全技术规范》公式5.2.5-14，荷载设计值 q_1 有所不同:

1) 面板验算

$$q_1 = 0.9 \times [1.2 \times (0.1 + (24 + 1.5) \times 0.5) + 0.9 \times 1.4 \times 2] \times 1 = 16.146 \text{ kN/m}$$

2) 小梁验算

$$q_1 = \max \{0.485 + (0.3 -$$

$$0.1) \times 0.3/4 + 0.9 \times [1.2 \times (0.5 + (24 + 1.1) \times 0.12) + 0.9 \times 1.4 \times 1] \times \max [0.5 - 0.3/2, (1 - 0.5) - 0.3/2] / 2 \times 1, 1.398 + (0.3 - 0.1) \times 0.3/4\} = 1.413 \text{ kN/m}$$

同上四~六计算过程, 可得:

$$R_1 = 0.03 \text{ kN}, R_2 = 3.486 \text{ kN}, R_3 = 3.486 \text{ kN}, R_4 = 0.03 \text{ kN}$$

$$\text{立柱最大受力 } N_w = \max [R_1 + N_{\text{边}1}, R_2, R_3, R_4 + N_{\text{边}2}] + 0.15 \times (3.6 - 0.5) + M_w / l_b = \max [0.03 + 0.9 \times [1.2 \times (0.75 + (24 + 1.1) \times 0.12) + 0.9 \times 1.4 \times 1] \times (0.9 + 0.5 - 0.3/2) / 2 \times 0.9, 3.486, 3.486,$$

$$0.03 + 0.9 \times [1.2 \times (0.75 + (24 + 1.1) \times 0.12) + 0.9 \times 1.4 \times 1] \times (0.9 + 1 - 0.5 - 0.3/2) / 2 \times 0.9] + 0.465 + 0.096 / 1 = 4.047 \text{ kN}$$

$$f = N / (\phi A) + M_w / W = 4046.661 / (0.496 \times 506) + 0.096 \times 10^6 / 5260 =$$

$$34.355 \text{ N/mm}^2 \leq [f] = 205 \text{ N/mm}^2$$

满足要求!

八、可调托座验算

荷载传递至立杆方式	可调托座2	可调托座承载力容许值[N] (kN)	30
-----------	-------	--------------------	----

由“主梁验算”一节计算可知可调托座最大受力 $N = \max [R_2, R_3] \times 1 =$

$$4.111 \text{ kN} \leq [N] = 30 \text{ kN}$$

满足要求!

柱模板(设置对拉螺栓)计算书

计算依据:

- 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、《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012
- 4、《钢结构设计规范》GB 50017-2003

一、工程属性

新浇混凝土柱名称	A楼3层KL11	新浇混凝土柱长边边长(mm)	500
----------	----------	----------------	-----

新浇混凝土柱的计算高度(mm)	3600	新浇混凝土柱短边边长(mm)	500
-----------------	------	----------------	-----

二、荷载组合

侧压力计算依据规范	《建筑施工模板安全技术规范》 JGJ162-2008	混凝土重力密度 γ_c (kN/m ³)	24
新浇混凝土初凝时间 t_0 (h)	4	外加剂影响修正系数 β_1	1
混凝土坍落度影响修正系数 β_2	1.15	混凝土浇筑速度 V (m/h)	2
混凝土侧压力计算位置处至新浇混凝土顶面总高度 H (m)	3.6		
新浇混凝土对模板的侧压力标准值 G_{4k} (kN/m ²)	$\min\{0.22\gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 v^{1/2}, \gamma_c H\} =$ $\min\{0.22 \times 24 \times 4 \times 1 \times 1.15 \times 2^{1/2}, 24 \times 3.6\} =$ $\min\{34.348, 86.4\} = 34.348 \text{ kN/m}^2$		
倾倒混凝土时对垂直面模板荷载标准值 Q_{3k} (kN/m ²)	2		

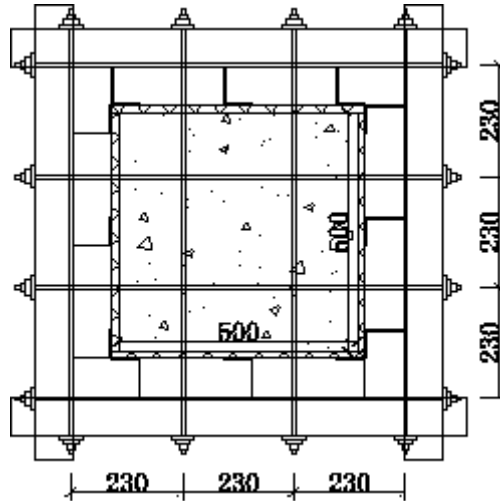
新浇混凝土对模板的侧压力标准值 $G_{4k} = \min[0.22\gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 v^{1/2}, \gamma_c H] =$
 $\min[0.22 \times 24 \times 4 \times 1 \times 1.15 \times 2^{1/2}, 24 \times 3.6] = \min[34.35, 86.4] = 34.35 \text{ kN/m}^2$

承载力极限状态设计值 $S_{\text{承}} = 0.9 \max[1.2G_{4k} + 1.4Q_{3k}, 1.35G_{4k} + 1.4 \times 0.7Q_{3k}]$
 $= 0.9 \max[1.2 \times 34.35 + 1.4 \times 2, 1.35 \times 34.35 + 1.4 \times 0.7 \times 2] = 0.9 \max[44.02,$
 $48.332] = 0.9 \times 48.332 = 43.499 \text{ kN/m}^2$

正常使用极限状态设计值 $S_{\text{正}} = G_{4k} = 34.35 \text{ kN/m}^2$

三、面板验算

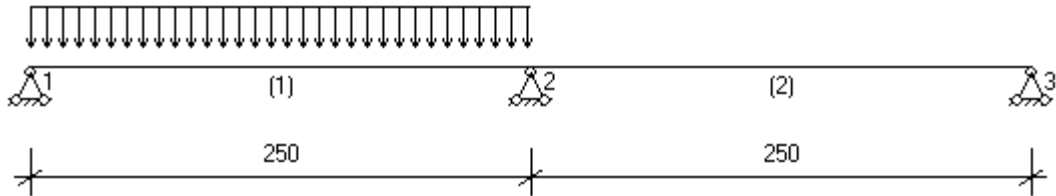
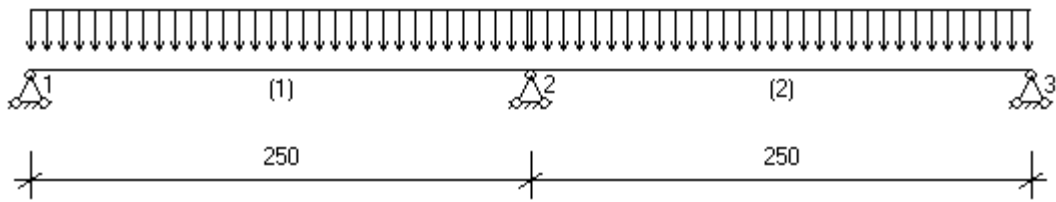
面板类型	覆面竹胶合板	面板厚度 (mm)	15
面板抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm ²)	14.74	面板弹性模量 E (N/mm ²)	8925
柱长边小梁根数	3	柱短边小梁根数	3
柱箍间距 l_1 (mm)	800		



模板设计平面图

1、强度验算

最不利受力状态如下图，按二等跨连续梁验算



$$\text{静载线荷载 } q_1 = 1.35bG_{4k} = 1.35 \times 0.8 \times 34.35 = 37.098 \text{ kN/m}$$

$$\text{活载线荷载 } q_2 = 1.4 \times 0.7bQ_{3k} = 1.4 \times 0.7 \times 0.8 \times 2 = 1.568 \text{ kN/m}$$

$$M_{\max} = -0.125q_1l^2 - 0.125q_2l^2 = -0.125 \times 37.098 \times 0.25^2 - 0.125 \times 1.568 \times 0.25^2 \\ = -0.302 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = M_{\max}/W = 0.302 \times 10^6 / (1/6 \times 800 \times 15^2) = 10.069 \text{ N/mm}^2 \leq [f] = 14.74 \text{ N/mm}^2$$

满足要求!

2、挠度验算

$$\text{作用线荷载 } q = bS_{\text{正}} = 0.8 \times 34.35 = 27.48 \text{ kN/m}$$

$$v = 0.521q_1^4 / (100EI) =$$

$$0.521 \times 27.48 \times 250^4 / (100 \times 8925 \times (1/12 \times 800 \times 15^3)) = 0.278 \text{ mm} \leq [\nu] = 1/400$$

$$= 250/400 = 0.625 \text{ mm}$$

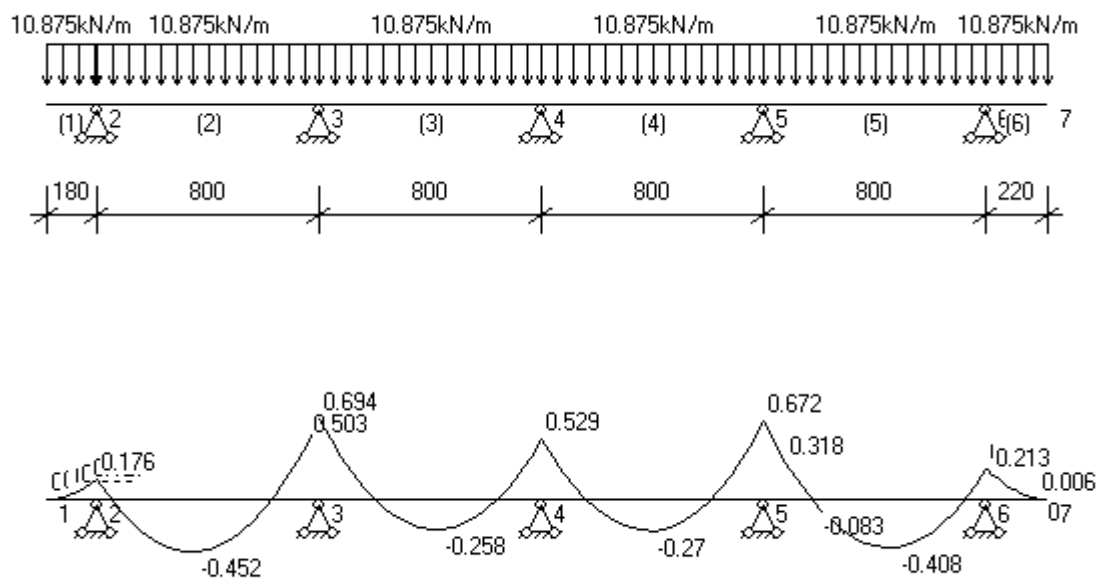
满足要求!

四、小梁验算

小梁类型	角钢	小梁材质规格(mm)	L 80×35×3
小梁截面惯性矩I(cm ⁴)	22.49	小梁截面抵抗矩W(cm ³)	4.17
小梁抗弯强度设计值[f](N/mm ²)	205	小梁弹性模量E(N/mm ²)	206000
最低处柱箍离楼面距离(mm)	180		

1、强度验算

$$\text{小梁上作用线荷载 } q = bS_{\text{承}} = 0.25 \times 43.499 = 10.875 \text{ kN/m}$$



小梁弯矩图(kN·m)

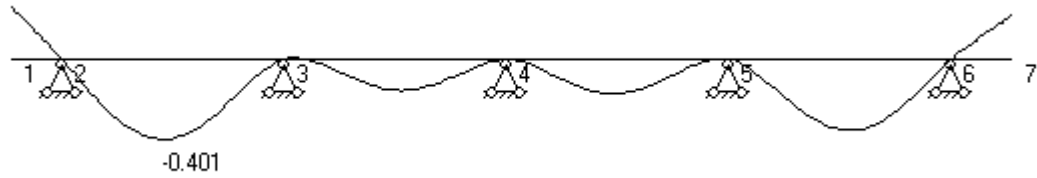
$$M_{\text{max}} = 0.694 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = M_{\text{max}} / W = 0.694 \times 10^6 / 4.17 \times 10^3 = 166.385 \text{ N/mm}^2 \leq [f] = 205 \text{ N/mm}^2$$

满足要求!

2、挠度验算

$$\text{小梁上作用线荷载 } q = bS_{\text{正}} = 0.25 \times 34.35 = 8.588 \text{ kN/m}$$



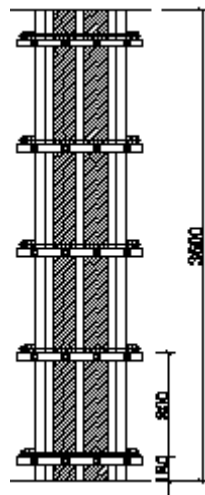
面板变形图(mm)

$$v = 0.401\text{mm} \leq [v] = 1.5\text{mm}$$

满足要求!

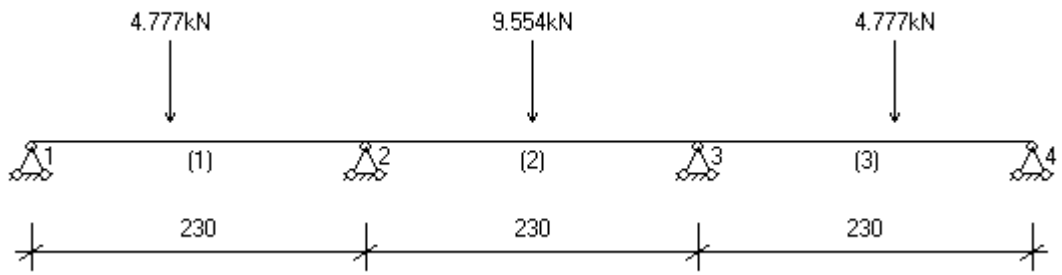
五、柱箍验算

柱箍类型	矩形木楞	柱箍合并根数	1
柱箍材质规格(mm)	60×80	柱箍截面惯性矩 $I(\text{cm}^4)$	256
柱箍截面抵抗矩 $W(\text{cm}^3)$	64	柱箍抗弯强度设计值 $[f](\text{N}/\text{mm}^2)$	15.444
柱箍弹性模量 $E(\text{N}/\text{mm}^2)$	9350		

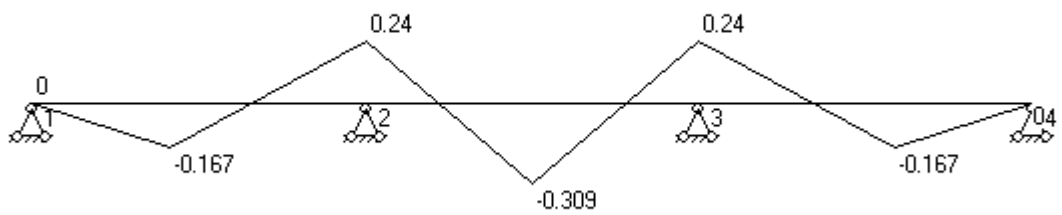


模板设计立面图

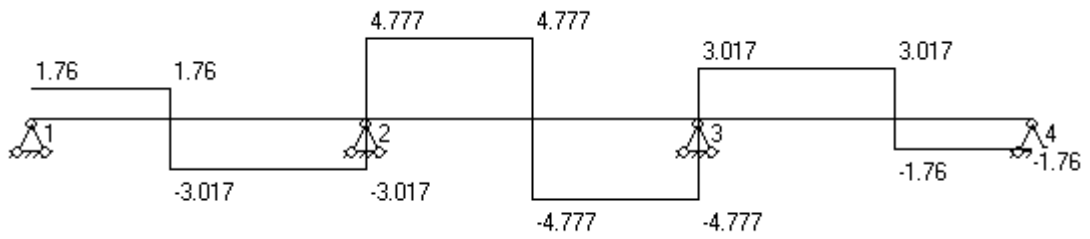
1、柱箍强度验算



长边柱箍计算简图

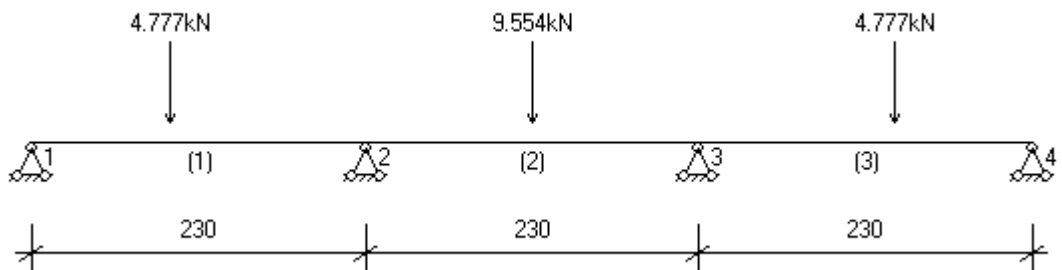


长边柱箍弯矩图 (kN · m)

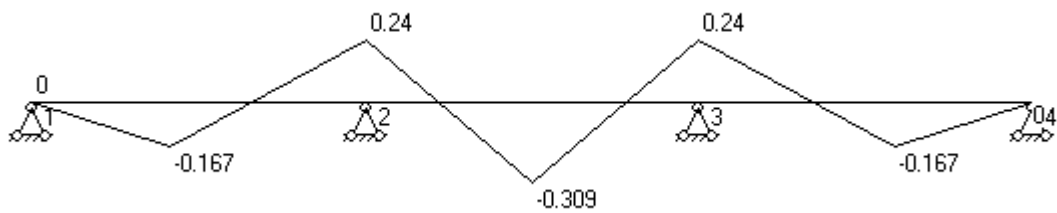


长边柱箍剪力图 (kN)

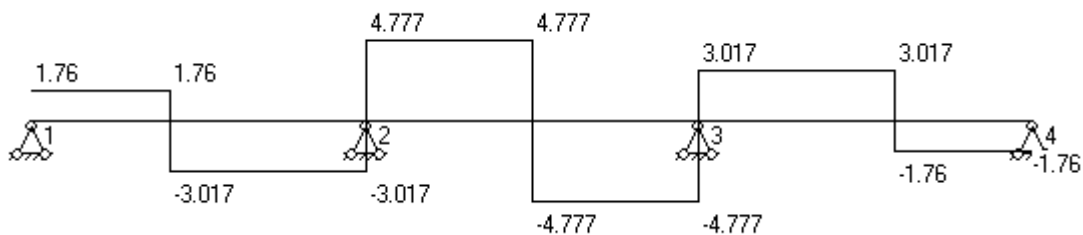
$M_1 = 0.309 \text{ kN} \cdot \text{m}$, $N_1 = 7.794 \text{ kN}$



短边柱箍计算简图



短边柱箍弯矩图 (kN · m)



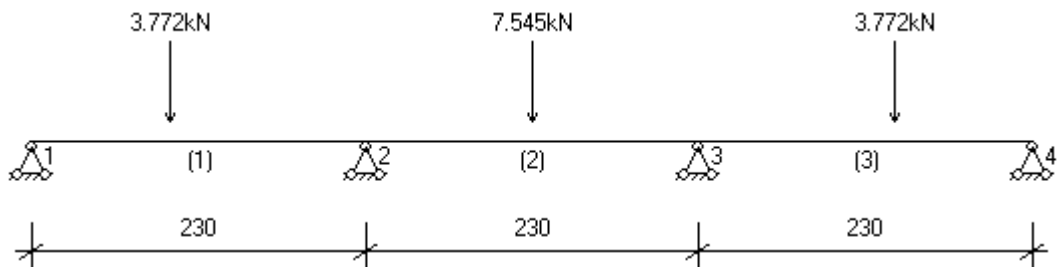
短边柱箍剪力图 (kN)

$$M_2 = 0.309 \text{ kN} \cdot \text{m}, N_2 = 7.794 \text{ kN}$$

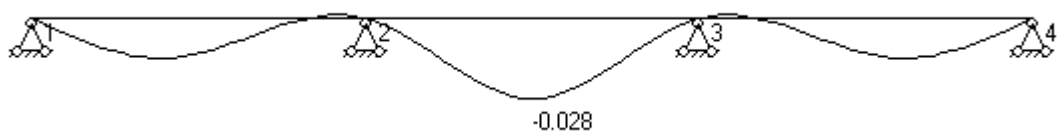
$$M/W_n = 0.309 \times 10^6 / (64 \times 10^3) = 4.832 \text{ N/mm}^2 \leq [f] = 15.444 \text{ N/mm}^2$$

满足要求!

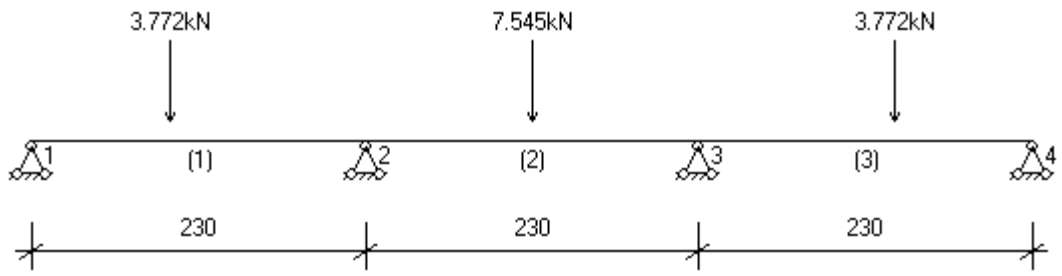
2、柱箍挠度验算



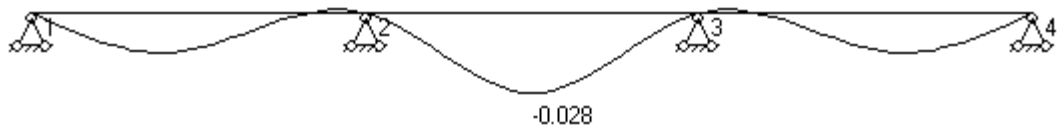
长边柱箍计算简图



长边柱箍变形图 (mm)



短边柱箍计算简图



短边柱箍变形图 (mm)

$$v_1 = 0.028 \text{ mm} \leq [v] = 1/400 = 0.575 \text{ mm}$$

$$v_2 = 0.028 \text{ mm} \leq [v] = 1/400 = 0.575 \text{ mm}$$

满足要求!

六、对拉螺栓验算

对拉螺栓型号	M14	轴向拉力设计值 N_t^b (kN)	17.8
扣件类型	3形12型	扣件容许荷载 (kN)	12

$$N = 7.794 \times 1 = 7.794 \text{ kN} \leq N_t^b = 17.8 \text{ kN}$$

满足要求!

$$N = 7.794 \times 1 = 7.794 \text{ kN} \leq 12 \text{ kN}$$

满足要求!