

备案号：J 15452-2021

浙江省工程建设标准

DB

DB 33/T 1221-2020

建筑施工承插型轮扣式钢管 模板支架技术规程

Technical rule for disk lock steel tubular formwork support in
building construction

2020-12-07 发布

2021-05-01 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

浙江省住房和城乡建设厅 公告

2020 年 第 58 号

关于发布浙江省工程建设标准 《建筑施工承插型轮扣式钢管模板 支架技术规程》的公告

现批准《建筑施工承插型轮扣式钢管模板支架技术规程》为浙江省工程建设标准，编号为 DB 33/T 1221-2020，自 2021 年 5 月 1 日起施行。

本标准由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，杭州市建设工程质量安全监督总站负责具体技术内容的解释，并在浙江省住房和城乡建设厅网站公开。

浙江省住房和城乡建设厅

2020 年 12 月 7 日

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《2017年度浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准编制修订计划》(建设发〔2018〕3号),规程编制组通过广泛调研,认真总结国内建筑施工承插型轮扣式钢管模板支架设计和施工的实践经验,并进行了理论和试验研究,结合浙江省实际情况,在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分为9章和5个附录,其主要内容包括:总则、术语和符号、构配件、荷载、设计、构造要求、施工、检查和验收、安全管理等。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理,杭州市建设工程质量安全监督总站负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议,请将意见和有关资料寄送杭州市建设工程质量安全监督总站(地址:浙江省杭州市莫干山路100号耀江国际大厦B座,邮编:310005),以供修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人:

主 编 单 位: 杭州市建设工程质量安全监督总站

浙江省三建建设集团有限公司

桐乡兴国伟业建筑设备租赁有限公司

参 编 单 位: 浙江大学

浙江山口建筑工程有限公司

浙江杰立建设集团有限公司

建德市建设工程质量安全监督站

中建三局集团有限公司

温州市嘉丰建筑材料设备有限公司
杭州中宙建工集团有限公司
杭州何佳建筑设备租赁有限公司
浙江恒力建设有限公司
杭州通达集团有限公司
杭州东升建设工程有限公司
浙江东凯项目管理有限公司
杭州建工集团有限责任公司
浙江中立建设有限公司
杭州中豪建设工程有限公司
浙江鸿翔建筑集团股份有限公司
宁波建工工程集团有限公司
浙江城建建设集团有限公司
浙江华弘工程设备有限公司
浙江宏超建设集团有限公司
浙江宝华控股集团有限公司
杭州振业建筑工程有限公司
宁波世霆建筑器材有限公司
浙江东厦建工集团有限公司

主要起草人：黎晓伟 宋晓军 韩祖民 李宏伟 肖怀全
马小平 杨绍红 金小忠 李为群 赵飞华
刘东海 汪 炅 蒋华军 陆 勇 周校庆
金伟良 陈 驹 王明波 方旭慧 张伟尧
尉伟丽 李水明 黄科鼎 董 菁 骆云飞
崔秀光 厉天数 林王剑 张维炎 金 城
方 超 毛事湘 寿国良 全炳良 嵇威威
施丁财 宋赳锋 裘建锋 蔡国洪 董锦龙
叶丽红 吴 涛 金 泽 计志超 计培春
黄金星 周 明 金光炎 陈丽锋 杨 涛

刘 伟 柴成栋 金 英 陈 孟 诸国强
王烈铨 金永水 黄 达 刘 勇 张纯为
主要审查人：杨学林 赵宇宏 游劲秋 杨俊杰 金 睿
葛兴杰 王建民 郭 丽 胡正华

浙江省建设厅信息公开
浏览专用

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	4
3	构配件	7
3.1	一般规定	7
3.2	立杆和水平杆	9
3.3	其他构配件	10
4	荷 载	12
4.1	荷载分类	12
4.2	荷载标准值和荷载效应组合	12
5	设 计	17
5.1	一般规定	17
5.2	水平杆件计算	18
5.3	立杆稳定性计算	20
5.4	可调托撑和可调底座承载力计算	22
5.5	地基承载力计算	23
6	构造要求	24
6.1	一般规定	24
6.2	立杆	26
6.3	水平杆	27
6.4	剪刀撑	27
7	施 工	29
7.1	施工准备	29

7.2	地基与基础	29
7.3	搭设	29
7.4	拆除	30
8	检查和验收	32
8.1	一般规定	32
8.2	地基与基础	33
8.3	构配件	33
8.4	架体	34
9	安全管理	36
附录 A	承插型轮扣式钢管模板支架主要 构配件及规格	38
附录 B	立杆计算长度附加系数 k 和立杆等 效计算长度系数 μ	40
附录 C	构配件尺寸偏差	41
附录 D	主要构配件力学性能试验方法	44
附录 E	模板支架施工验收记录表	47
	本规程用词说明	49
	引用标准名录	50
	附：条文说明	51

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Elements and Materials	7
3.1	Mainelements	7
3.2	Upright tubeand ledger	9
3.3	Others	10
4	Load	12
4.1	Load classification	12
4.2	Load standard value and load combined effect	12
5	Design	17
5.1	General requirements	17
5.2	Design of horizontal tubes	18
5.3	Designof upright tubes	20
5.4	Design of U – head jack and base jack	22
5.5	Desig of foundation capacity	23
6	Detailing requirements	24
6.1	General requirements	24
6.2	Upright tubes	26
6.3	Horizontal tubes	27
6.4	Diagonal bracing	27
7	Construction	29
7.1	Preparation	29

7.2	Base and foundation	29
7.3	Erection	29
7.4	Dismantle	30
8	Quality Acceptance	32
8.1	General requirements	32
8.2	Inspection and acceptance of base and foundation	33
8.3	Inspection and acceptance of materials	33
8.4	Inspection and acceptance of scaffolding	34
9	Safety management	36
Appendix A	Type and Specification of Main Elements	38
Appendix B	Equivalent Length Coefficient μ and Additional Length Coefficient k	40
Appendix C	Inspection of Size of Elements	41
Appendix D	Loading Test Methods and Criterion of Main Elements	44
Appendix E	Inspection and Acceptance of Formwork Support	47
	Explanation of Wording in This Rule	49
	Reference Standards	50
	Commentary	51

1 总 则

1.0.1 为规范承插型轮扣式钢管模板支架的设计与施工，做到技术先进、经济适用，保证施工安全和工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于浙江省建筑工程水平向混凝土结构施工中承插型轮扣式钢管模板支架的设计与施工。

1.0.3 承插型轮扣式钢管模板支架的设计与施工除应符合本规程外，尚应符合国家和浙江省现行相关标准的规定。

浙江省建设厅信息中心
浏览专用

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 模板支架 formwork support

用于支撑模板的临时结构。

2.1.2 承插型轮扣式钢管模板支架 disk lock steel tubular formwork support

由立杆、水平杆、剪刀撑、可调底座和可调托撑等构配件组成，立杆采用套管承插连接、水平杆采用杆端焊接端插头插入立杆轮扣盘连接的模板支架。

2.1.3 轮扣节点 disk lock joint node

模板支架立杆轮扣盘与水平杆端插头的连接部位。

2.1.4 轮扣盘 disk

焊接于立杆上，用于连接水平杆的环形孔板。

2.1.5 端插头 plug

焊接于水平杆两端，用于连接立杆上轮扣盘的楔形插头。

2.1.6 立杆 upright tube

钢管上焊接轮扣盘或同时焊接连接套管的竖向支撑杆件。

2.1.7 立杆连接套管 connect collar of upright tube

焊接于立杆一端，用于立杆竖向接长的专用外套管。

2.1.8 水平杆 ledger

两端焊有端插头，用于与立杆连接的水平杆件。

2.1.9 横向水平杆 transverse horizontal tube

垂直于梁设置的水平杆。

2.1.10 纵向水平杆 longitudinal horizontal tube

沿梁长度方向设置的水平杆。

- 2.1.11 立杆间距** space between upright tubes
模板支架相邻立杆之间的轴线距离。
- 2.1.12 立杆横距** transverse spacing of upright tube
模板支架横向相邻立杆之间的轴线距离。
- 2.1.13 立杆纵距** longitudinal spacing of upright tube
模板支架纵向相邻立杆之间的轴线距离。
- 2.1.14 步距** lift height
上下相邻水平杆轴线间的垂直距离。
- 2.1.15 垫板** bearing pad
设于立杆下的支承板。
- 2.1.16 可调底座** base jack
安装在立杆底端可调节高度的底托。
- 2.1.17 可调托撑** U-head jack
安装在立杆顶端可调节高度的顶托。
- 2.1.18 底模** bottom form
与新浇筑混凝土下表面直接接触的承力板。
- 2.1.19 方木** rectangular timber
支撑底模的矩形承力木材。
- 2.1.20 扫地杆** bottom horizontal tube
贴近楼面或地面设置，连接立杆根部的水平杆。
- 2.1.21 剪刀撑** diagonal bracing
模板支架中成对设置的交叉斜杆。
- 2.1.22 竖向剪刀撑** vertical diagonal bracing
沿模板支架竖直面设置的剪刀撑。
- 2.1.23 水平剪刀撑** horizontal diagonal bracing
沿模板支架水平面设置的剪刀撑。
- 2.1.24 模板支架高度** height of formwork support
模板支架底到新浇筑混凝土结构上表面的距离。
- 2.1.25 高大模板支架** high tall formwork support

高度 8m 及以上，或跨度 18m 及以上，或施工总荷载 15kN/m^2 （设计值）及以上，或集中线荷载 20kN/m （设计值）及以上的模板支架。

2.2 符 号

2.2.1 荷载和荷载效应

- G_K ——支撑架上永久荷载标准值；
- M_{GK} ——水平杆中由所有永久荷载产生的弯矩标准值之和；
- M_{QK} ——水平杆中由施工荷载产生的弯矩标准值；
- M_S ——水平杆弯矩设计值；
- M_W ——计算立杆段由风荷载产生的弯矩设计值；
- N_{WK} ——立杆中由风荷载作用产生的轴向力标准值；
- M_{WK} ——计算立杆段风荷载作用产生的弯矩标准值；
- N ——计算立杆段的轴向力设计值；
- N_B ——立杆传至可调底座的轴向力设计值；
- N_C ——可调托撑承受的轴向力设计值；
- N_{GK} ——立杆中由所有永久荷载作用产生的轴向力标准值之和；
- N_K ——上部结构传至立杆基础顶面的轴向力标准值；
- N_{QK} ——立杆中由施工荷载作用产生的轴向力标准值；
- N'_E ——立杆的欧拉临界力；
- P_K ——立杆基础底面处的平均压力标准值；
- Q_K ——模板支撑体系上可变荷载标准值；
- S_{GK} ——按所有永久荷载标准值 G_k 计算的荷载效应标准值之和；
- S_{QK} ——按施工荷载标准值 Q_k 计算的荷载效应标准值；
- S_{WK} ——按风荷载标准值计算的荷载效应标准值；
- W_K ——风荷载标准值；
- W_0 ——基本风压值。

2.2.2 材料性能和抗力

- C ——构件或结构达到正常使用要求的变形规定限值；
 E ——立杆钢管钢材弹性模量；
 f ——钢材抗压强度设计值；
 f_{ak} ——地基承载力特征值；
 k ——节点转动刚度；
 m_f ——立柱地基土承载力修正系数；
 R_B ——可调底座的承载力设计值；
 R_C ——可调托撑的承载力设计值；
 R_d ——结构构件抗力设计值。

2.2.3 几何参数

- A ——立杆钢管的截面积；
 A_g ——立杆基础底面积；
 B ——支撑架横向宽度；
 H ——支撑架高度；
 h ——计算立杆段的步距；
 I ——立杆钢管的截面惯性矩；
 i ——立杆回转半径；
 I_s ——水平钢管的截面惯性矩；
 l_a ——立杆纵向间距；
 l_b ——立杆横向间距；
 l_x ——立杆的 x 向间距；
 l_y ——立杆的 y 向间距；
 l_0 ——计算立杆段的计算长度；
 n_{wa} ——支撑架单元框架纵向跨数；
 n_x ——单元框架的 x 向跨数；
 v ——受弯构件挠度；
 W ——立杆钢管的截面模量；
 W_s ——插销横截面与轮盘平齐处的截面模量；

λ ——立杆长细比。

2.2.4 计算系数

α_x ——单元框架 x 向跨距与步距之比；

g_k ——支撑架结构自重标准值与迎风面积的比值；

K ——支撑架结构的刚度比；

α —— α_1 和 α_2 中的较大值；

α_1 ——扫地杆离地高度与步距之比；

α_2 ——顶部悬臂长度与步距之比；

β_H ——单元框架立杆计算长度的高度修正系数；

β_a ——扫地杆离地高度与顶部悬臂长度修正系数；

γ_0 ——结构重要性系数；

φ ——轴心受压构件稳定系数；

φ_0 ——密目式安全网挡风系数；

φ' ——加密区立杆轴心受压稳定系数；

ψ_c ——可变荷载的组合值系数；

μ ——立杆计算长度系数；

μ_s ——风荷载体形系数；

μ_z ——风压高度变化系数。

3 构配件

3.1 一般规定

3.1.1 承插型轮扣式钢管模板支架的主要构配件应包括立杆、水平杆、剪刀撑、可调底座和可调托撑等（图 3.1.1）。

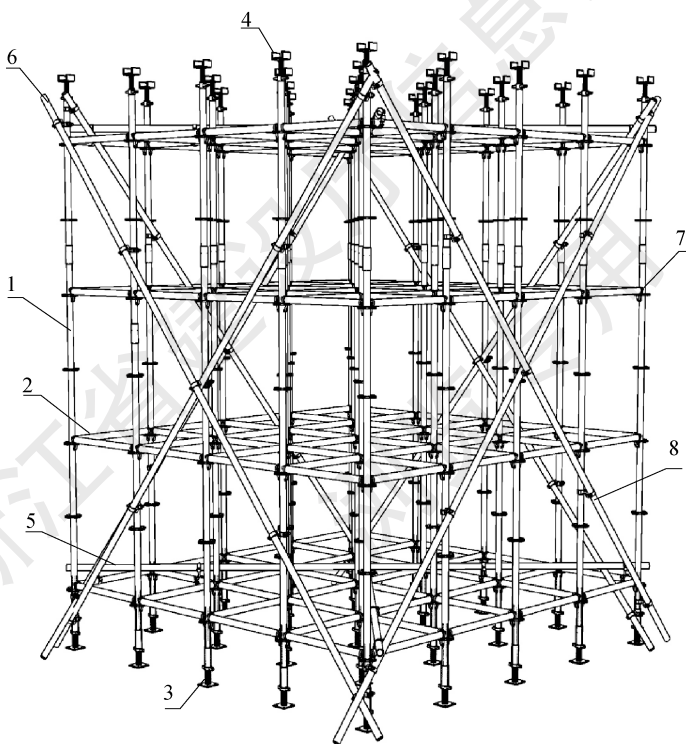


图 3.1.1 承插型轮扣式钢管模板支架示意图

1—立杆；2—水平杆；3—可调底座；4—可调托撑；
5—水平剪刀撑；6—竖向剪刀撑；7—轮扣节点；8—扣件

3.1.2 轮扣节点应由焊接于立杆的轮扣盘和焊接于水平杆的端插头组成（图 3.1.2）。

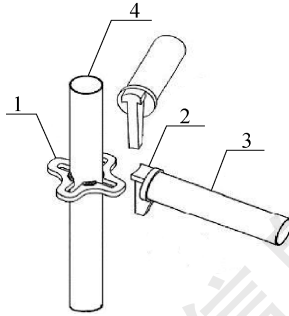


图 3.1.2 轮扣节点构成示意图

1—轮扣盘；2—端插头；3—水平杆；4—立杆

3.1.3 立杆连接套管应由立杆和焊接于立杆一端的连接套管组成（图 3.1.3）。

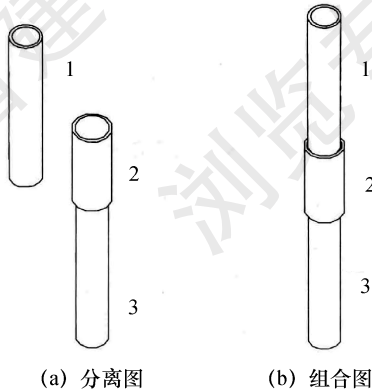


图 3.1.3 立杆连接套管示意图

1—上立杆；2—连接套管；3—下立杆

3.1.4 水平杆的端插头侧面应为圆弧形，圆弧形应与立杆外表面一致；端插头应为下部窄上部宽的楔形。

3.1.5 立杆轮扣盘间距和水平杆长度应按模数设置，立杆轮扣盘间距模数宜为 0.6m，水平杆长度模数宜为 0.3m。

3.1.6 承插型轮扣式钢管模板支架的主要构配件及规格应符合附录 A 的规定。

3.2 立杆和水平杆

3.2.1 立杆和水平杆钢管应符合现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中的 Q235B 或 Q345 级普通钢管的要求，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。立杆钢管公称直径不应小于 48.3mm，公称壁厚不应小于 3.6mm；水平杆钢管公称直径不应小于 48.3mm，公称壁厚不应小于 3.0mm。

3.2.2 立杆轮扣盘可采用钢板冲压整体成型或铸钢制造，并应符合下列规定：

1 对于钢板冲压整体成型轮扣盘，其材质应符合现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q345 级钢的要求；

2 对于铸钢制造轮扣盘，其机械性能应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 的规定；

3 轮扣盘厚度不得小于 10mm，宽度最窄处不得小于 10mm。

3.2.3 立杆连接套管可采用无缝钢管或铸钢制造，并应符合下列规定：

1 当采用无缝钢管时，其材质应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 中 20 号无缝钢管的规定；

2 当采用铸钢制造时，其机械性能应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 的规定；

3 连接套管公称直径不应小于 57.0mm，公称壁厚不应小于 3.2mm；

4 立杆连接套管长度不应小于 160mm，可插入长度不应小

于 110mm，套管内径与立杆钢管外径间隙应小于 2mm。

3.2.4 立杆钢管与轮扣盘、立杆钢管与连接套管的焊接质量应符合下列规定：

- 1 立杆钢管与轮扣盘接触面上下应满焊；
- 2 立杆钢管与连接套管应环形满焊；
- 3 有效焊缝高度不应小于 3.5mm；
- 4 焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 中三级焊缝的要求。

3.2.5 水平杆端插头应符合下列规定：

- 1 端插头应采用铸钢制造，其机械性能应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 的规定；
- 2 端插头板材厚度不得小于 10mm；
- 3 端插头长度不应小于 100mm，下伸楔形段长度不应小于 40mm；
- 4 端插头侧面弧度应与立杆钢管一致。

3.2.6 水平杆钢管与端插头焊接质量应符合下列规定：

- 1 钢管与端插头应环形满焊；
- 2 有效焊缝高度不应小于 3.5mm；
- 3 焊缝质量应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205 中三级焊缝的要求。

3.3 其他构配件

3.3.1 可调托撑及可调底座的螺杆外径不得小于 36mm，空心螺杆壁厚不应小于 5mm；直径与螺距应符合现行国家标准《梯形螺纹 第 2 部分：直径与螺距系列》GB/T 5796.2 和《梯形螺纹 第 3 部分：基本尺寸》GB/T 5796.3 的规定。

3.3.2 可调托撑（图 3.3.2）和可调底座应符合下列规定：

- 1 可调托撑的螺杆与支托板焊接及可调底座螺杆与底板焊接应牢固，焊缝高度不得小于 6mm；螺杆与调节螺母旋合长度不

得少于 5 扣，调节螺母厚度不得小于 30mm；

2 可调托撑支托板侧翼高度不宜小于 30mm；支托板侧翼外皮距离不宜小于 110mm，且不宜大于 150mm；支托板长度不宜小于 90mm，板厚不应小于 5mm；

3 可调底座的底板长度和宽度均不应小于 150mm，厚度不应小于 5mm。

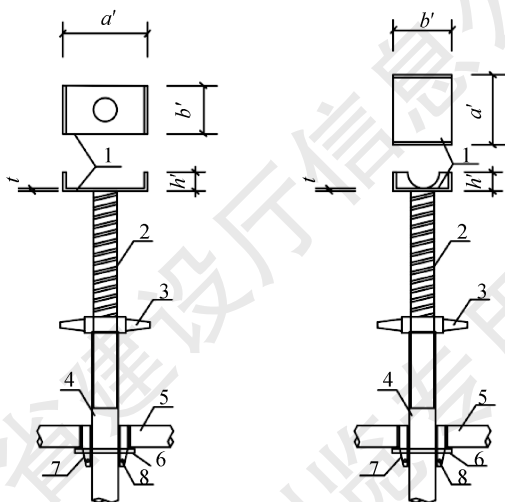


图 3.3.2 可调托撑构造图

1—可调托撑；2—螺杆；3—调节螺母；4—立杆；

5—水平杆；6—轮扣盘；7—水平杆端插头；

t —支托板厚度； h' —支托板侧翼高度； a' —支托板长度； b' —支托板宽度

3.3.3 剪刀撑、拉结采用的钢管和扣件等构配件应符合现行国家标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。

3.3.4 方木、木板及其他辅助材料的质量应符合现行相关标准的规定。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 作用于模板支架上的荷载可分为永久荷载与可变荷载。

4.1.2 永久荷载应包括下列内容：

1 模板自重 (G_1)：应包括模板及支承模板主、次楞梁的自重；

2 模板支架自重 (G_2)：应包括立杆、水平杆、剪刀撑、可调底座和可调托撑等构配件的自重；

3 钢筋混凝土自重 (G_3)：应包括作用在模板上的新浇筑混凝土和钢筋自重。

4.1.3 可变荷载应包括下列内容：

1 施工荷载 (Q_1)：应包括作用在模板上的施工人员、施工设备及混凝土振捣产生的荷载；

2 附加水平荷载 (Q_2)：应包括作用在支架顶部的泵管泵送、倾倒混凝土等未预见因素产生的水平荷载；

3 风荷载 (Q_3)。

4.2 荷载标准值和荷载效应组合

4.2.1 模板及支架的自重标准值应按下列规定取值：

1 模板自重标准值应根据模板设计图纸计算确定。无梁楼板及肋形楼板模板的自重标准值，可按表 4.2.1 采用。

表 4.2.1 模板自重标准值 (kN/m^2)

模板构件名称	木模板	组合钢模板	钢框架胶合板模板
无梁楼板模板	0.30	0.5	0.40
肋形楼板模板 (其中包括梁的模板)	0.50	0.75	0.60

2 支架自重标准值应根据模板支架布置计算确定。

4.2.2 钢筋混凝土自重标准值应按下列规定取值：

1 新浇混凝土自重标准值，对普通混凝土可采用 24.0kN/m^3 ，对其他混凝土应根据实际重力密度确定；

2 钢筋自重标准值应根据设计文件计算确定。对一般梁板结构，楼板可采用 1.1kN/m^3 ，梁可采用 1.5kN/m^3 ；

3 当采用型钢-混凝土组合结构时，型钢重量应根据实际情况确定。

4.2.3 施工人员及施工设备荷载标准值，应按 1.0kN/m^2 取值。

4.2.4 混凝土振捣产生的荷载标准值，对水平模板应按 2.0kN/m^2 取值。

4.2.5 作用在模板支架上的水平风荷载标准值，应按下列公式计算：

$$w_k = \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 \quad (4.2.5)$$

式中： w_k ——风荷载标准值 (kN/m^2)；

μ_z ——风压高度变化系数，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定采用；

μ_s ——模板支架风荷载体型系数，应按 4.2.6 条采用；

w_0 ——基本风压 (kN/m^2)，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用，取重现期 $n = 10$ 年对应的风压值，且不应小于 0.30kN/m^2 。

4.2.6 模板支架的风荷载体型系数，应按表 4.2.6 采用。

表 4.2.6 模板及支架的风荷载体型系数

状况		系数
模板支架	封闭式	0
	敞开式	μ_{st}
模板		1.3

注： μ_{st} 值可将单列模板支架视为单榀桁架，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 有关规定计算。 $\mu_{st} = \phi\mu_s$ ，其中 ϕ 为敞开式模板支架的挡风系数， μ_s 为按整体计算时的体型系数，取 $= 1.2$ 。

4.2.7 敞开式模板支架的挡风系数，应按表 4.2.7 采用。

表 4.2.7 敞开式模板支架的挡风系数 ϕ

步距 (m)	迎风面立杆间距 (m)			
	0.5	0.8	1.0	1.2
1.2	0.182	0.139	0.124	0.115
1.5	0.172	0.129	0.115	0.105
1.8	0.166	0.123	0.108	0.099

4.2.8 对于作用在模板上的水平力，应进行整体侧向力计算。水平力取风荷载作用产生的水平力标准值和泵送混凝土及不均匀堆载等因素产生的水平力标准值中的较大值。

1 风荷载沿模板支架横向作用，如图 4.2.8 所示，取整体模板支架的一排横向支架作为计算单元，作用在计算单元顶部模板上的水平力标准值 F 为：

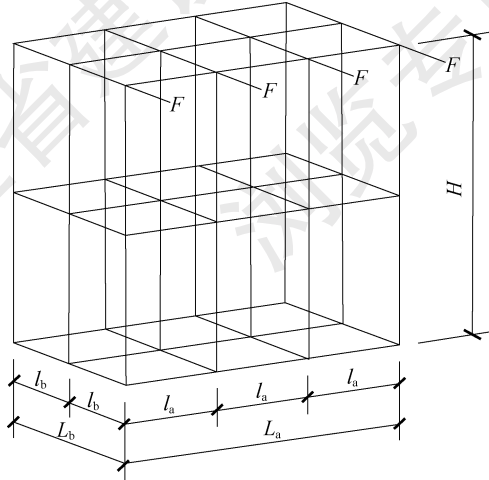


图 4.2.8 风荷载作用示意图

$$F = \frac{A_F \cdot w_k l_a}{L_a} \quad (4.2.8)$$

式中： A_F ——结构模板支架纵向挡风面积（ mm^2 ）；

w_k ——风荷载标准值（ N/mm^2 ），应按式（4.2.5）计算；

L_a ——模板支架的纵向长度（ mm ）；

l_a ——立杆纵距（ mm ）。

2 泵送混凝土及不均匀堆载等因素产生的附加水平荷载的标准值，可取计算工况下竖向永久荷载的2%，并作用在模板支架上端水平方向。

4.2.9 水平力引起的计算单元立杆附加轴力按线性分布确定，如图4.2.9所示。

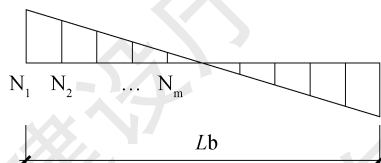


图4.2.9 计算单元立杆附加轴力线性分布

最大附加轴力 N_1 ，应按下式计算：

$$N_1 = \frac{12m^2}{6m^2 + (m-1)m(2m-1)} \frac{FH}{L_b} \quad (4.2.9-1)$$

式中： F ——作用在计算单元顶部模板上的水平力（ N ），应按式（4.2.8）计算；

H ——模板支架高度（ mm ）；

L_b ——模板支架的横向长度（ mm ）。

m ——计算单元中附加轴力为压力的立杆数，应按下式计算：

$$m = \frac{n-1}{2} \quad (\text{当 } n \text{ 为奇数, } n > 3)$$

$$m = \frac{n}{2} \quad (\text{当 } n \text{ 为偶数, } n > 4) \quad (4.2.9-2)$$

式中： n ——计算单元立杆数。

4.2.10 验算点处立杆附加轴力 N_i 应按最大轴力 N_1 及线性分布图 4.2.9 确定。

4.2.11 若水平力沿模板支架纵向作用，取整体模板支架的一排纵向支架作为计算单元，立杆附加轴力按公式 (4.2.8)、(4.2.9-1) 和 (4.2.9-2) 计算时，应将式中的 L_a 、 L_b 互换， l_a 换为 l_b 。若模板支架双面敞开，则应按模板支架周边长度的短向计算。

4.2.12 设计模板支架的承重构件时，应根据使用过程中可能出现的荷载取其最不利组合进行计算，荷载效应组合宜按表 4.2.12 采用。

表 4.2.12 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
水平杆强度	永久荷载（不包括支架自重）设计值 + 施工活荷载设计值
水平杆变形	永久荷载（不包括支架自重）标准值 + 施工活荷载标准值
立杆稳定性	①永久荷载（包括支架自重）设计值 + 施工活荷载设计值
	②永久荷载（包括支架自重）设计值 + 0.9（施工活荷载设计值 + 水平荷载设计值）

4.2.13 计算构件的强度和稳定性时，应采用荷载效应基本组合的设计值：

- 1 永久荷载的分项系数取 1.3；
- 2 可变荷载的分项系数取 1.5。

5 设 计

5.1 一般规定

5.1.1 模板支架的承载能力应按概率极限状态设计法的要求，采用分项系数设计表达式进行设计，应进行下列设计计算：

- 1 水平杆件计算；
- 2 立杆稳定性计算；
- 3 可调托撑和可调底座承载力计算；
- 4 地基承载力计算。

5.1.2 模板支架计算时，应先确定搭设方案、明确计算单元和荷载传递路径，并根据实际受力情况绘出计算简图。

5.1.3 钢管截面特性取值应根据材料进场后的抽样检测结果确定。

5.1.4 水平杆应根据实际受力状态确定计算简图后进行计算。

5.1.5 钢材的强度设计值与弹性模量应按表 5.1.5-1、表 5.1.5-2 采用。

表 5.1.5-1 Q235 钢材的强度设计值与弹性模量 (N/mm^2)

抗拉、抗压强度设计值 f	205
抗弯强度设计值 f_m	205
弹性模量 E	2.06×10^5

表 5.1.5-2 Q345 钢材的强度设计值与弹性模量 (N/mm^2)

抗拉、抗压强度设计值 f	295
抗弯强度设计值 f_m	295
弹性模量 E	2.06×10^5

5.1.6 可调托撑和可调底座的承载力设计值应按表 5.1.6 采用。

表 5.1.6 可调托撑和可调底座的承载力设计值 (kN)

项目	承载力设计值
可调托撑承载力设计值 (受压)	40
可调底座承载力设计值 (受压)	40

5.1.7 木材的强度设计值与弹性模量可按表 5.1.7 采用。

表 5.1.7 木材强度设计值和弹性模量参考值 (N/mm²)

名称	抗弯强度设计值 f_m	抗剪强度设计值 f_v	弹性模量 E
方木	13	1.3	9000
胶合板	15	1.4	6000

5.1.8 钢管受压构件的长细比不应超过表 5.1.8 中规定的容许值。

表 5.1.8 钢管受压构件的容许长细比

构件类别	容许长细比 λ
立杆	180
水平杆	250

5.1.9 模板支架重要性系数应按表 5.1.9 采用。

表 5.1.9 模板支架重要性系数

模板支架类别	重要性系数 γ_0
高大模板支架	1.1
其他模板支架	1.0

5.2 水平杆件计算

5.2.1 水平杆件包括底模、方木、纵向水平杆和横向水平杆。

5.2.2 模板支架水平杆件的抗弯强度应按式计算：

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq f_m \quad (5.2.2)$$

式中： σ ——弯曲应力（ N/mm^2 ）；

M ——弯矩设计值（ $\text{N} \cdot \text{mm}$ ），应按式（5.2.3）计算；

W ——截面模量（ mm^3 ）；

f_m ——抗弯强度设计值（ N/mm^2 ）。

5.2.3 模板支架水平杆件弯矩设计值应按式（5.2.3）计算：

$$M = 1.3 \sum M_{\text{Gk}} + 1.5 \sum M_{\text{Qk}} \quad (5.2.3)$$

式中： $\sum M_{\text{Gk}}$ ——模板自重、新浇混凝土自重与钢筋自重标准值产生的弯矩总和；

$\sum M_{\text{Qk}}$ ——施工人员、施工设备与混凝土振捣荷载标准值产生的弯矩总和。

5.2.4 水平杆件中的底模及方木应按下列公式进行抗剪强度计算：

$$\tau = \frac{3Q}{2bh} \leq f_v \quad (5.2.4-1)$$

$$Q = 1.3 \sum Q_{\text{Gk}} + 1.5 \sum Q_{\text{Qk}} \quad (5.2.4-2)$$

式中： τ ——剪应力（ N/mm^2 ）；

Q ——剪力设计值（ N ）；

b ——截面宽度（ mm ）；

h ——截面高度（ mm ）；

f_v ——抗剪强度设计值（ N/mm^2 ），根据杆件材料类别可按表 5.1.7 采用。

$\sum Q_{\text{Gk}}$ ——模板自重、新浇混凝土自重与钢筋自重标准值产生的剪力总和；

$\sum Q_{\text{Qk}}$ ——施工人员、施工设备与混凝土振捣荷载标准值产生的剪力总和。

5.2.5 模板支架水平杆件的挠度应符合下列公式规定：

$$v \leq [v] \quad (5.2.5-1)$$

$$\text{简支梁承受均布荷载时：} v = \frac{5ql^4}{384EI} \quad (5.2.5-2)$$

$$\text{简支梁跨中承受集中荷载时: } v = \frac{Pl^3}{48EI} \quad (5.2.5-3)$$

式中: v ——挠度 (mm)。

其中: q ——均布荷载 (N/mm);

P ——跨中集中荷载 (N);

E ——弹性模量 (N/mm²);

I ——截面惯性矩 (mm⁴);

l ——梁的计算长度 (mm)。

[v] ——容许挠度, 当结构表面外露时, 为构件计算跨度的 1/400; 当对结构表面隐蔽时, 为构件计算跨度的 1/250。

5.3 立杆稳定性计算

5.3.1 计算立杆段的轴向力设计值 N_{ut} , 应按下列公式计算:

不考虑水平荷载时:

$$N_{ut} = \gamma_0 (1.3 \sum N_{ck} + 1.5 \sum N_{Qk}) \quad (5.3.1-1)$$

组合水平荷载时:

$$N_{ut} = \gamma_0 (1.3 \sum N_{ck} + 0.9 \times 1.5 \sum N_{Qk}) \quad (5.3.1-2)$$

式中: N_{ut} ——计算段立杆的轴向力设计值 (N);

γ_0 ——模板支架重要性系数, 应按表 5.1.9 采用;

$\sum N_{ck}$ ——模板及支架自重、新浇混凝土自重与钢筋自重标准值产生的轴向力总和 (N);

$\sum N_{Qk}$ ——施工人员、施工设备、混凝土振捣以及水平荷载标准值产生的轴向力总和 (N)。

5.3.2 对单层模板支架, 立杆的稳定性应按下列公式计算:

不考虑风荷载时:

$$\frac{N_{ut}}{\varphi A K_H} \leq f \quad (5.3.2-1)$$

组合风荷载时:

$$\frac{N_{ut}}{\varphi A K_H} + \frac{M_w}{W} \leq f \quad (5.3.2-2)$$

对两层及两层以上模板支架，考虑叠合效应，立杆的稳定性应按下列公式计算：

不考虑风荷载时：

$$\frac{1.05N_{ut}}{\varphi A K_H} \leq f \quad (5.3.2-3)$$

组合风荷载时：

$$\frac{1.05N_{ut}}{\varphi A K_H} + \frac{M_w}{W} \leq f \quad (5.3.2-4)$$

式中： N_{ut} ——计算段立杆的轴向力设计值（N），应按5.3.1条计算；

φ ——轴心受压立杆的稳定系数，应根据长细比 λ 按《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018规定取值；

λ ——长细比， $\lambda = \frac{l_0}{i}$ ；

l_0 ——立杆计算长度（mm），应按5.3.3条规定计算；

i ——截面回转半径（mm）；

A ——立杆的截面面积（mm²）；

K_H ——高度调整系数，模板支架高度超过4m时采用，应按式（5.3.4）计算；

M_w ——计算段立杆由风荷载设计值产生的弯矩（N·mm），应按式（5.3.5）计算；

W ——截面模量（mm³）；

f ——钢材的抗压强度设计值（N/mm²），应按5.1.5条的规定取值。

5.3.3 立杆计算长度 l_0 应按下列表达式计算的结果取最大值：

$$l_0 = h + 2a \quad (5.3.3-1)$$

$$l_0 = k\mu h \quad (5.3.3-2)$$

式中： h ——立杆步距（mm）；

a ——模板支架立杆伸出顶层横向水平杆中心线至模板支撑点的长度（mm）；

k ——立杆计算长度附加系数，应按附录 B 表 B.0.1 取值；

μ ——考虑支架整体稳定因素的立杆等效计算长度系数，应按附录 B 表 B.0.2 取值。

5.3.4 当模板支架高度超过 4m 时，应采用高度调整系数 K_H 对立杆的稳定承载力进行调降，按下列公式计算：

$$K_H = \frac{1}{1 + 0.005(H - 4)} \quad (5.3.4)$$

式中： H ——模板支架高度（m）。

5.3.5 由风荷载产生的弯矩设计值 M_w ，应按下列公式计算：

$$M_w = 1.5M_{wk} = \frac{1.5 w_k h^2 l_a}{10} \quad (5.3.5)$$

式中： M_{wk} ——风荷载标准值产生的弯矩（N·mm）；

w_k ——风荷载标准值（N/mm²），应按式（4.2.5）计算；

l_a ——立杆纵距（mm）；

h ——立杆步距（mm）。

5.4 可调托撑和可调底座承载力计算

5.4.1 可调托撑的承载力应符合下列公式：

$$N_c \leq R_c \quad (5.4.1)$$

式中： N_c ——可调托撑承受的轴向力设计值；

R_c ——可调托撑的承载力设计值，应按表 5.1.6 取值。

5.4.2 可调底座的承载力应符合下列公式：

$$N_B \leq R_B \quad (5.4.2)$$

式中： N_B ——立杆传至可调底座的轴向力设计值；

R_B ——可调底座的承载力设计值，应按表 5.1.6 取值。

5.5 地基承载力计算

5.5.1 立杆基础底面的平均压力应满足下列公式的要求：

$$p \leq f_a \quad (5.5.1-1)$$

$$p = \frac{N}{A} \quad (5.5.1-2)$$

式中： p ——立杆基础底面的平均压力（ N/mm^2 ）；

N ——上部结构传至基础顶面的轴向力设计值（ N ）；

A ——可调底座或垫板的底面面积（ mm^2 ）；

f_a ——修正后的地基承载力特征值（ N/mm^2 ），应按式（5.5.2）计算。

5.5.2 修正后的地基承载力特征值 f_a 按下式计算：

$$f_a = k_c \cdot f_{ak} \quad (5.5.2)$$

式中： k_c ——地基承载力调整系数，对碎石土、砂土、回填土取0.4；对粘土取0.5；对岩石、混凝土取1.0；

f_{ak} ——地基承载力特征值（ N/mm^2 ），应根据经验或载荷试验值确定。

5.5.3 对搭设在楼板上的模板支架，应对楼板结构构件进行验算。楼板结构构件验算不能满足要求时，应对楼板结构构件采取加强措施。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.1 模板支架的整体高宽比不宜大于3且不应大于5。当整体高宽比大于3时，应采取加强整体稳固性措施。

6.1.2 模板支架高度超过4m时，柱、墙板混凝土应与梁板混凝土分次浇筑。柱、墙板混凝土达到设计强度75%以上方可浇筑梁板混凝土。

6.1.3 梁的模板支架设置应符合以下规定：

1 当梁截面面积大于 0.2m^2 或梁两侧立杆横距大于900mm时，梁下部应设置立杆，且梁和板不得共用立杆（图6.1.3-1）。

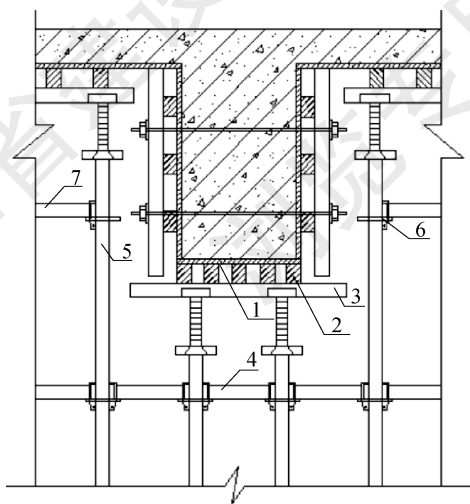


图 6.1.3-1 梁下部设置立杆构造

- 1—梁底模板；2—方木；3—主楞（托梁）；4—横向水平杆；
5—立杆；6—轮扣节点；7—板下顶步水平杆

2 当梁截面面积不大于 0.2m^2 ，且梁两侧立杆横距和立杆纵距均不大于 900mm 时，梁下部可不设置立杆，并应符合下列规定（图 6.1.3-2）：

- 1) 梁两侧立杆应按梁中心线对称设置；
- 2) 每侧立杆距梁边尺寸不应大于 300mm ；
- 3) 梁底小横杆与立杆应采用双扣件连接。

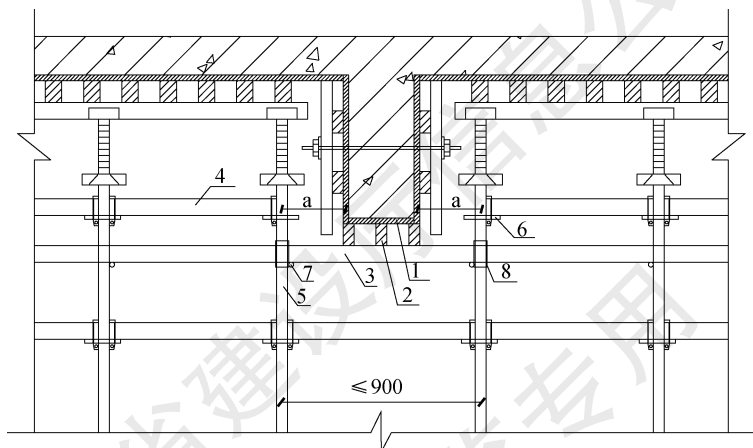


图 6.1.3-2 梁下部不设置立杆构造

- 1—梁底模板；2—方木；3—横向钢管水平杆；4—板下顶步水平杆；
5—立杆；6—轮扣节点；7—纵向钢管水平杆；8—双扣件
a—立杆距梁边的距离

6.1.4 模板支架应与施工区域内及周边已具备一定强度的结构构件（墙、梁、板、柱等）通过连接件可靠连接，并应符合下列规定：

- 1 水平杆端部应与四周结构构件顶紧；
- 2 连墙件竖向间隔不应超过 2 个步距，并宜设置在水平剪刀撑处；
- 3 水平方向连墙件间隔不应大于 8 倍立杆间距，高大模板

支架水平方向连墙件间隔不应大于 5 倍立杆间距；

4 连墙接件距模板支架轮扣节点不宜大于 300mm。

6.1.5 模板支架严禁与施工脚手架等相连接。

6.1.6 当模板支架采用扣件式钢管作加固件、连墙件及剪刀撑时，应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的有关规定。

6.2 立 杆

6.2.1 立杆底部应设置可调底座或垫板，当地基承载力不能满足要求时，应进行地基处理。

6.2.2 模板支架立杆间距应满足设计计算要求且不应大于 1.2m，高大模板支架的立杆间距应满足设计计算要求且不应大于 0.9m。

6.2.3 模板支架步距应满足设计计算要求且不应大于 1.8m，高大模板支架的步距应满足设计计算要求且不应大于 1.2m。

6.2.4 对于高大模板支架，最顶层的水平杆步距应比标准步距缩小一个轮扣节距。

6.2.5 模板支架立杆应根据建筑结构实际情况合理布置，并应符合以下规定：

1 宜先排布梁下立杆，然后排布板下立杆；

2 当立杆需要加密时，加密区立杆间距宜为非加密区立杆间距的倍数或模数；

3 当立杆间距不能满足水平杆模数时，应在板下设置调节跨。调节跨采用钢管扣件式水平杆与立杆扣件连接，水平杆应向两侧各延长不少于 2 个立杆间距；

4 高大模板支架的底层立杆应采用不同长度立杆件交错布置，两根相邻立杆接头不应设置在同步内。

6.2.6 模板支架立杆基础不在同一高度上时，应将高处的扫地杆向低处水平杆延伸两跨与立杆固定，且高处的立杆距边坡上方

边缘不应小于 500mm。

6.2.7 设置在坡面上的立杆底部应有可靠的固定和调平措施。

6.2.8 可调托撑的设置应符合下列规定：

1 可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度不应大于 600mm；

2 可调托撑螺杆伸出立杆顶端长度不应大于 300mm，插入立杆的长度不应小于 150mm；

3 可调托撑上的主楞梁应居中，其间隙每边宜大于 2mm。

6.2.9 梁、板模板支架立杆顶端轮扣节点处均应设置一道水平杆作为顶步水平杆，梁底顶步水平杆应向板底立杆延长不少于 2 个跨距并与立杆连接。

6.3 水平杆

6.3.1 水平杆应按步距纵横双向通长设置，不得缺失。

6.3.2 立杆的最底部连接轮扣盘处应设置扫地杆，扫地杆应纵横双向通长设置，扫地杆距离地面高度不应大于 550mm，可调底座调节螺杆长度不应大于 300mm。

6.4 剪刀撑

6.4.1 模板支架高度超过 4m 时，应设置水平剪刀撑和竖向剪刀撑；剪刀撑可采用扣件式钢管搭设。扣件式钢管剪刀撑的设置应符合下列规定：

1 模板支架四边应满布竖向剪刀撑，中间每隔 5m ~ 8m 应设置一道竖向剪刀撑，并应由底至顶连续设置；

2 模板支架四边与中间每隔 4 排立杆应从顶层开始向下每隔 2 步设置一道水平剪刀撑；

3 模板支架搭设高度超过 8m 时，扫地杆层应设置水平剪刀撑。

6.4.2 扣件式钢管剪刀撑的构造应符合下列规定：

1 每道剪刀撑宽度不应小于 4 跨，且不应小于 6m，竖向剪

刀撑斜杆与地面倾角宜在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间；

2 剪刀撑斜杆的接长应采用搭接；

3 剪刀撑应采用旋转扣件固定在立杆上；

4 设置水平剪刀撑时，有剪刀撑斜杆的框格数量应大于框格总数的 $1/3$ 。

浙江省建设厅信息公开
浏览专用

7 施 工

7.1 施工准备

- 7.1.1** 轮扣式钢管模板支架施工前，施工单位应结合工程特点编制专项施工方案，并应履行相关审批手续。
- 7.1.2** 对于高大模板支架专项施工方案，应进行技术论证。
- 7.1.3** 模板支架搭设前，应由项目技术负责人向全体操作人员进行安全技术交底。安全技术交底内容应与模板支架专项施工方案统一，交底的重点为材料控制、搭设参数、构造措施、操作方法和安全注意事项。安全技术交底应形成书面记录，交底方和全体被交底人员应在交底文件上签字确认。
- 7.1.4** 对进入现场的模板支架构配件，使用前应按本规程规定对其质量进行检查和验收，检查不合格的构配件不得使用。
- 7.1.5** 经检查验收合格的构配件，应按品种、规格分类后整齐、平稳堆放。

7.2 地基与基础

- 7.2.1** 模板支架地基与基础的施工应符合专项施工方案要求及《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的相关规定。
- 7.2.2** 应清除搭设场地杂物，平整搭设场地并应有排水措施。
- 7.2.3** 模板支架地基与基础经验收合格后，应按专项施工方案的要求放线定位。

7.3 搭 设

- 7.3.1** 模板支架搭设的参数和构造应符合本规程及专项施工方案的要求。

- 7.3.2** 可调底座与垫板安放应符合下列规定：
- 1 可调底座、垫板均应准确地放在定位线上；
 - 2 垫板可采用木板、钢板或型钢等。
- 7.3.3** 水平杆端插头插入立杆连接盘后，应使用不小于 0.5kg 的锤子锤击水平杆端部，使端插头卡紧。
- 7.3.4** 剪刀撑搭设应符合 6.4 节的构造规定。剪刀撑应随立杆、纵向和横向水平杆等同步搭设。
- 7.3.5** 当搭设参数或节点构造搭设不能满足专项施工方案要求时，应修改专项施工方案并按规定办理审批手续。
- 7.3.6** 每步支架搭设完成后，应及时校正支架立杆垂直偏差。模板支架搭设完成后的支架立杆垂直偏差不应大于 1/200，且不应大于 50mm。
- 7.3.7** 当高大模板支架紧临非高大模板支架时，高大模板支架宜与非高大模板支架同步搭设并有效连接。
- 7.3.8** 后浇带部位的模板支架应独立搭设并与相邻模板支架有效连接。

7.4 拆 除

7.4.1 底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求；当设计无具体要求时，同条件养护的混凝土立方体试件抗压强度应符合表 7.4.1 的规定。

表 7.4.1 底模及其支架拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度 (m)	达到设计混凝土强度等级值的百分率 (%)
板	≤2	≥50
	>2, ≤8	≥75
	>8	≥100
梁、拱、壳	≤8	≥75
	>8	≥100
悬臂构件	—	≥100

7.4.2 模板支架拆除前，项目部应对拆除人员进行技术交底，并做好交底书面手续。

7.4.3 模板支架拆除的顺序和方法应符合专项施工方案的要求，并应符合下列规定：

1 应遵循先支的后拆、后支的先拆，先拆非承重模板、后拆承重模板的拆除原则；

2 拆除应由上而下逐步进行，严禁上下同时作业。分段拆除的高差不应大于二步；

3 后张法预应力混凝土结构构件，侧模宜在预应力张拉前拆除，底模及支架应在结构构件施加预应力完成后拆除；

4 设有附墙连接件的模板支架，连接件必须随支架逐层拆除，严禁先将连接件全部或数步拆除后再拆除支架。

7.4.4 多个楼层间连续支模的支架拆除时，应保留拆除层上方不少于二层的模板支架。拆除时间应根据连续支模的楼层间荷载分配和混凝土强度的增长情况综合确定。

7.4.5 卸料时应符合下列规定：

1 严禁将模板支架构配件由高处抛掷至地面；

2 运至地面的构配件应按本规程的相关规定及时检查、整修与保养，剔除不合格构配件后，按品种、规格分类堆存放。

8 检查和验收

8.1 一般规定

8.1.1 模板支架检查与验收应符合本规程相关规定及专项施工方案的要求。涉及钢管和扣件搭设质量的检查与验收应符合相关标准的规定。

8.1.2 模板支架所用构配件应由专业生产企业加工制作。构配件生产企业应有完备的质量管理体系。

8.1.3 根据施工进度，在下列阶段应对模板支架进行检查：

- 1 地基与基础施工完毕；
- 2 构配件进场；
- 3 第一步水平杆安装后；
- 4 每搭设 4 步或不大于 6m 高度时；
- 5 超过 8m 的模板支架搭设至一半高度时；
- 6 搭设完毕后；
- 7 浇筑混凝土前。

8.1.4 在使用过程中遇到下列情况时，应对模板支架进行检查：

- 1 六级及以上强风或大雨后；
- 2 停用超过一个月；
- 3 架体遭受外力撞击等作用；
- 4 架体部分拆除；
- 5 其他特殊情况。

8.1.5 模板支架搭设完毕使用前，应由专业监理工程师组织施工单位项目技术负责人及相关人员进行验收。对于高大模板支架，施工单位技术负责人或授权委派的专业技术人员、总监理工程师、建设单位项目负责人应参加验收。验收完成应按本规程附

录 E 形成模板支架施工验收记录。

8.2 地基与基础

8.2.1 模板支架地基与基础的检查与验收应符合专项施工方案要求及《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的相关规定。

8.2.2 地基与基础应重点检查以下内容：

- 1 地基处理、地基承载力等应符合专项施工方案要求；
- 2 结构构件加固处理等应符合专项施工方案要求；
- 3 基础周边应设置排水设施，排水应畅通。

8.3 构配件

8.3.1 构配件进场时，生产企业或租赁企业应提供构配件生产的产品标准、型式检验报告和产品合格证书等质量证明文件。施工单位应对构配件质量证明文件进行核查。

8.3.2 构配件进场时，施工单位应对构配件外观质量和尺寸偏差进行检查。

8.3.3 构配件外观质量应全数检查，检查结果应符合下列规定：

- 1 钢管应无裂缝、凹陷、锈蚀，不得采用对接焊接钢管；
- 2 钢管应平直；两端面应平整，不得有斜口、毛刺；
- 3 铸件表面应光滑，不得有砂眼、缩孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷，表面粘砂应清除干净；
- 4 冲压件不得有毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷；
- 5 各焊缝应饱满光滑，焊渣应清除干净，不得有未焊透、夹渣、咬肉、裂纹等缺陷；
- 6 构配件表面应进行喷漆或热镀锌处理，涂层应均匀、牢固；
- 7 主要构配件上的生产企业标识应清晰。

8.3.4 构配件的尺寸偏差检查应符合以下规定：

1 对于进场的构配件，应分别按立杆（包括轮扣盘）、水平杆（包括端插头）、可调托撑、可调底座抽取构配件总量的3%进行尺寸偏差检查；

2 构配件尺寸偏差的检查项目、允许偏差值、检查方法应符合附录C的规定。

3 构配件尺寸偏差的检查项目应全部合格。

8.3.5 对用于高大模板支架所用的构配件或当对构配件质量有疑问时，应对模板支架主要构配件现场抽样进行力学性能检验。构配件力学性能检验应符合以下规定：

1 力学性能检验包括轮扣节点抗弯强度试验、轮扣节点抗拉强度试验、轮扣盘焊缝抗剪强度试验，以及可调托撑和可调底座受压承载力试验。

2 力学性能检验批应符合以下规定：

1) 应为同一生产厂家或同一租赁单位进场的构配件；

2) 每3000根立杆为一检验批，随机抽取3根立杆（配套水平杆）进行轮扣节点抗弯强度试验，随机抽取3根立杆（配套水平杆）进行轮扣节点抗拉强度试验，随机抽取3根立杆进行轮扣盘焊缝抗剪强度试验。不足3000根立杆为一检验批；

3) 每3000根可调托撑或可调底座为一检验批，分别随机抽取3根可调托撑或可调底座进行可调托撑和可调底座受压承载力试验。不足3000根为一检验批。

4) 主要构配件力学性能试验方法应符合本规程附录D的规定。

8.3.6 钢管、扣件进场时，施工单位应按现行国家标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 进行检查验收。

8.4 架 体

8.4.1 支架检查与验收应符合本规程相关规定及专项施工方案的要求。

8.4.2 支架重点检查以下内容：

- 1 可调底座与垫板安放；
- 2 立杆间距；
- 3 步距；
- 4 可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度；
- 5 剪刀撑设置；
- 6 节点构造。

浙江省建设厅信息公开
浏览专用

9 安全管理

9.0.1 模板支架搭设和拆除人员必须是经过按现行国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》GB 5036 考核合格的专业架子工。架子工应持证上岗。

9.0.2 搭设和拆除模板支架的作业人员应按规定佩戴安全防护用品。

9.0.3 模板支架搭设完毕检查与验收时，应同时对以下安全防护设施进行检查与验收：

1 模板支架的上下通道、脚手板、临边防护栏杆、安全网、水平防护等应符合专项施工方案的要求；

2 模板支架四周应根据周边环境设立安全警戒区，其设立的围挡、警示标志应符合有关规定。

9.0.4 作业层上的施工荷载应符合设计要求，不得超载。

9.0.5 模板支架使用期间，不得任意拆除杆件。

9.0.6 在支架使用过程中，不得在模板支架基础下或相邻近处开挖设备基础、管沟。

9.0.7 当有六级及以上大风和雾、雨、雪天气时应停止模板支架搭设与拆除作业。雨、雪后上架作业应有防滑措施，并应扫除积雪。

9.0.8 模板支架应与架空输电电线保持安全距离。工地临时用电线路的架设及模板支架接地、避雷措施等，应按《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定执行。

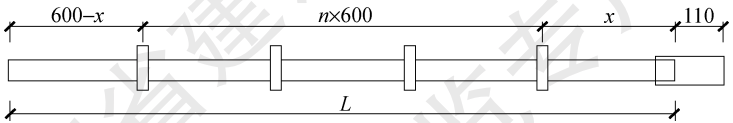
9.0.9 对高大模板支架及建筑结构设计文件的特殊要求，专项施工方案中应包括模板支架监测和观察的详细内容。

9.0.10 混凝土浇筑过程中，应按专项施工方案要求对模板支架的工作状况进行监测和观察，并应符合下列规定：

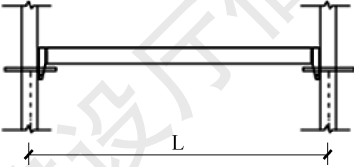
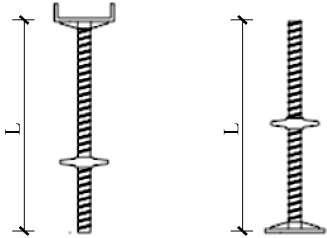
- 1 人员应在模板支架外围进行监测和观察；
 - 2 监测或观察发现模板支架异常时，应立即停止混凝土浇筑作业，并应立即采取针对性应急措施；
 - 3 情况紧急时应迅速撤离人员，消除安全隐患后方可继续作业。
- 9.0.11** 应均匀浇捣混凝土，并采取措施防止混凝土超高堆置、混凝土浇筑对模板支架的水平冲击。
- 9.0.12** 在模板支架上进行电焊和气焊作业时，必须有防火措施和专人看守。
- 9.0.13** 模板支架搭设和拆除时，应在周边设置围栏和警戒标志，并派专人监护，严禁非作业人员入内。拆除支架构件时应安全地传递至地面，严禁抛掷。
- 9.0.14** 当模板支架高度超过10m时，作业层脚手板下应设置水平隔离网。

附录 A 承插型轮扣式钢管模板 支架主要构配件及规格

表 A 承插型轮扣式钢管模板支架主要构配件及规格

名称	规格 (mm × mm)	型号	长度 L (mm)	参考重量 (kg)
立杆 (带连接套管)	$\phi 48.3 \times 3.6$	LG600	600	3.76
		LG900	900	5.36
		LG1200	1200	6.57
		LG1800	1800	9.38
		LG2400	2400	12.18
		LG3000	3000	14.99
				
名称	规格 (mm × mm)	型号	长度 L (mm)	参考重量 (kg)
立杆 (不带连接套管)	$\phi 48.3 \times 3.6$	LG2500	2500	11.28
				

续表 A

名称	规格 (mm × mm)	型号	长度 L (mm)	参考重量 (kg)
水平杆	$\phi 48.3 \times 3.0$	HG300	300	1.25
		HG450	450	1.76
		HG600	600	2.27
		HG900	900	3.29
		HG1200	1200	4.32
		HG1500	1500	5.34
				
名称	规格 (mm × mm)	型号	长度 L (mm)	参考重量 (kg)
可调托撑	$\phi 36 \times 5.0$	KTC - 50	500	6.56
	$\phi 36 \times 5.0$	KTC - 60	600	7.87
	$\phi 36 \times 6.0$	KTC - 50	500	6.75
可调底座	$\phi 36 \times 6.0$	KTC - 60	600	8.09
				

附录 B 立杆计算长度附加系数 k 和 立杆等效计算长度系数 μ

表 B.0.1 立杆计算长度附加系数 k

步距 h (m)	$h \leq 0.9$	$0.9 < h \leq 1.2$	$1.2 < h \leq 1.5$	$1.5 < h \leq 2.0$
k	1.243	1.185	1.167	1.163

表 B.0.2 立杆等效计算长度系数 μ

h/l_a h/l_b	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2
1	1.845	1.804	1.782	1.768	1.757	1.749
1.2	1.804	1.720	1.671	1.649	1.633	1.623
1.4	1.782	1.671	1.590	1.547	1.522	1.507
1.6	1.768	1.649	1.547	1.473	1.432	1.409
1.8	1.757	1.633	1.522	1.432	1.368	1.329
2	1.749	1.623	1.507	1.409	1.329	1.272

注: h ——立杆步距 (m);

l_a ——立杆纵距 (m);

l_b ——立杆横距 (m)。

当 h/l_a 或 h/l_b 大于 2 时, 应按 2.0 取值。

附录 C 构配件尺寸偏差

表 C 构配件尺寸偏差

构配件名称	检查项目	公称尺寸 (mm)	允许偏差值 (mm)	检查方法
立杆	钢管尺寸	外壁 48.3 壁厚 3.6	± 0.5 ± 0.36	游标卡尺量测
	杆件长度	—	± 0.7	钢卷尺量测
	轮盘间距	—	± 2	钢卷尺量测
	杆件直线度	—	$L/1000$	专用量尺量测
	钢管与轮扣盘 焊缝高度	—	≥ 3.5	焊缝检查尺量测
	钢管与轮扣盘 焊缝焊满度	满焊	—	目测
	钢管与套管环 焊缝高度	—	≥ 3.5	焊缝检查尺量测
	钢管与套管焊缝 焊满度	满焊	—	目测
立杆套管		外壁 57 壁厚 3.2	± 0.5 ± 0.32	游标卡尺量测
		长度 ≥ 160 可插入 长度 ≥ 110	—	钢卷尺量测
水平杆	钢管尺寸	外壁 48.3 壁厚 3.0	± 0.5 ± 0.30	游标卡尺量测
	杆件长度	—	± 0.5	钢卷尺量测
	钢管与端插头环 焊缝焊满度	满焊	—	目测
	钢管与端插头环 焊缝焊缝高度	—	≥ 3.5	焊缝检查尺量测

续表 C

构配件名称	检查项目	公称尺寸 (mm)	允许偏差值 (mm)	检查方法
可调托撑	顶托板厚度	≥ 5.0	—	游标卡尺量测
	螺杆外径	≥ 36.0	—	游标卡尺量测
	调节螺母厚度	≥ 30	—	钢板尺量测
可调底座	垫座板厚度	≥ 6.0	—	游标卡尺量测
	螺杆外径	≥ 36.0	—	游标卡尺量测
	调节螺母厚度	≥ 30	—	钢板尺量测
	螺杆与螺母的啮合长度	≥ 5 扣	—	目测
轮扣盘				
	厚度 t_1	≥ 10	—	游标卡尺量测
	最薄处宽度 a_{\min}	≥ 10	—	游标卡尺量测

续表 C

构配件名称	检查项目	公称尺寸 (mm)	允许偏差值 (mm)	检查方法
端插头	<p>正立面图 侧立面图 俯视图</p> <p>圆弧弧度</p> <p>$t_4 \geq 25\text{mm}$</p> <p>宽度 $\geq 25\text{mm}$</p>			
	端插头总长度 b_1	≥ 100	—	钢板尺量测
	下伸的楔形段长度 b_2	$\geq 40\text{mm}$	—	钢板尺量测
	楔形件宽度 t_2	≥ 10	—	游标卡尺量测
	板材厚度 t_3	≥ 10	—	游标卡尺量测

注：L 为钢管长度 (mm)。

附录 D 主要构配件力学性能试验方法

D.0.1 试验所用的液压式万能材料试验机和百分表的精度应为 $\pm 1\%$ 。

D.0.2 构配件进行各项负荷试验时，加荷速度应控制在 $300\text{N/s} \sim 400\text{N/s}$ 。

D.0.3 轮扣节点抗弯强度试验应按图 D.0.3 进行，并应符合以下规定：

- 1 加载由 0kN 至 4kN 后卸载；
- 2 再加载由 0kN 至 25kN ，持荷 2min ，试件各部件不应破坏。

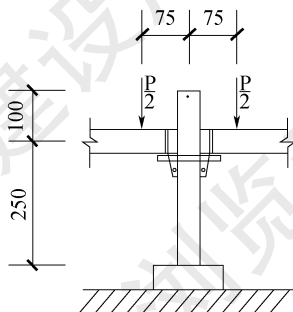


图 D.0.3 轮扣节点抗弯强度试验

D.0.4 轮扣节点抗拉强度试验应按图 D.0.4 进行，并应符合以下规定：

- 1 加载由 0kN 至 7.5kN 后卸载；
- 2 再加载由 0kN 至 25kN ，持荷 2min ，试件各部件不应破坏。

D.0.5 轮扣盘焊缝抗剪强度试验应按图 D.0.5 进行，并应符合以下规定：

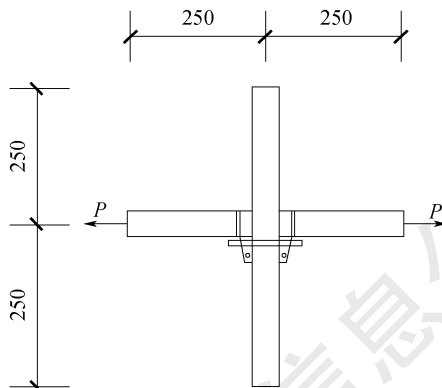


图 D. 0. 4 轮扣节点抗拉强度试验

- 1 取轮扣盘上下各 100mm 作为试件，在上部用 $\phi 60$ 的剪切套筒加载；
- 2 加载由 0kN 至 24kN 卸载；
- 3 再加载由 0kN 至 60kN，持荷 2min，试件各部件不应破坏。

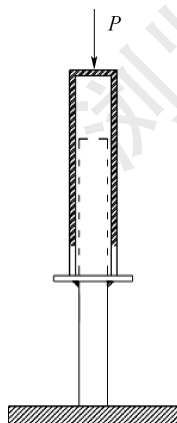


图 D. 0. 5 轮扣盘焊缝抗剪强度试验

D.0.6 可调托撑和可调底座受压承载力试验应按 D.0.6 进行，并应符合以下规定图：

- 1 加载由 0kN 至 25kN 后卸载；
- 2 再加载由 0kN 至 100kN，持荷 2min，试件各部件不应破坏。

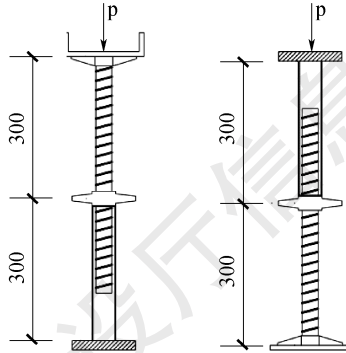


图 D.0.6 可调托撑和可调底座受压承载力试验

附录 E 模板支架施工验收记录表

表 E 模板支架架体检查验收记录表

项目名称															
搭设部位	高度	跨度				最大荷载									
搭设班组		班组长													
操作人员持证人数		证书符合性													
专项方案编审程序符合性		技术交底情况		安全交底情况											
构配件	质量证明资料核查情况														
	外观质量检查情况														
	尺寸偏差检查情况														
	力学性能检验结果														
检查内容		允许偏差 (mm)	方案要求 (mm)	实际质量情况								符合性			
全高垂直度 $\leq 1/200$ 且 $\pm 50\text{mm}$		± 5													
水平杆水平度		± 5													
可 调 托 撑	垂直度	± 5													
	伸出立杆长度	± 5													
	插入立杆深度 ≥ 150	-5													
可 调 底 座	垂直度	± 5													
	伸出立杆长度	± 5													
	插入立杆深度 ≥ 150	-5													
立 杆	顶部伸出顶层水平杆长度														
	梁底纵向和横向间距														

续表 E

检查内容		允许偏差 (mm)	方案要求 (mm)	实际质量 情况	符合性
立杆	板底纵向和横向间距				
	竖向接长位置				
	立杆基础				
水平杆	纵向和横向水平杆贯通性设置				
	梁底纵向和横向最大步距				
	板底纵向和横向最大步距				
	端插头与轮扣盘销紧情况				
剪刀撑	纵向和横向垂直剪刀撑设置				
	水平剪刀撑设置				
扫地杆设置					
拉结点设置					
安全防护设施设置					
其他					
施工单位 检查结论	结论： 检查日期： 年 月 日 检查人员： 项目技术负责人： 项目经理：				
监理单位 验收结论	结论： 验收日期： 年 月 日 专业监理工程师（总监理工程师）：				

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规程中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《木结构设计规范》 GB 50005
《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
《建筑结构荷载规范》 GB 50009
《钢结构设计标准》 GB 50017
《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018
《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
《钢结构工程施工质量验收标准》 GB 50205
《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
《特种作业人员安全技术考核管理规则》 GB 5036
《一般工程用铸造碳钢件》 GB 11352
《碳素结构钢》 GB/T 700
《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091
《梯形螺纹 第2部分：直径与螺距系列》 GB/T 5796.2
《梯形螺纹 第3部分：基本尺寸》 GB/T 5796.3
《结构用无缝钢管》 GB/T 8162
《直缝电焊钢管》 GB/T 13793
《焊接钢管尺寸及单位长度重量》 GB/T 21835
《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 130
《建筑施工模板安全技术规范》 JGJ 162
《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 166
《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规范》 JGJ 231
《建筑施工临时支撑结构技术规范》 JGJ 300