

UG

北京市地方标准

DB

编号：DB 11/T 583—2022

扣件式和碗扣式钢管脚手架
安全选用技术规程

Technical specification for selecting and using of fastener type and cuplock type
steel tubular scaffold

2022—12—28 发布

2023—04—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

扣件式和碗扣式钢管脚手架安全选用技术规程

Technical specification for selecting and using of fastener type and cuplock type
steel tubular scaffold

编 号：DB11/T 583-2022

主编单位：中建二局第三建筑工程有限公司
中建一局集团第五建筑有限公司
北京城建北方集团有限公司
批准部门：北京市市场监督管理局
施行日期：2023年04月01日

2022 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2020年北京市地方标准制修订项目计划》（京市监发〔2020〕67号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.材料与构配件；4.落地双排扣件式钢管脚手架；5.满堂作业脚手架；6.悬挑脚手架；7.模板支撑架；8.施工；9.安全管理。

本规程修订的主要技术内容是：1.规程名称进行调整，明确适用范围为扣件式和碗扣式两种钢管脚手架；2.对原规程中各类作业脚手架、模板支撑架的选用表参数进行了局部修订，并将选用条件进一步细化，同时补充不同施工荷载条件下的构造选用表；3.对原规程中各章节构造要求内容进行了局部修订；4.悬挑脚手架章节增加了三角桁架悬挑脚手架内容；5.模板支撑架章节增加了一种“2排及以上立杆、主龙骨沿梁长方向布置”的梁底支模节点；6.施工章节内的“8.3搭设和验收”拆分为“8.3搭设”和“8.4检查验收”；7.施工章节内的各项检查验收表合并到附录B。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同负责管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，由中建二局第三建筑工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中建二局第三建筑工程有限公司（地址：北京市丰台区海鹰路6号院30号楼；邮政编码：100070；电话：63772801；E-mail：2b3c@cscec2b3c.com）。

本规程主编单位：中建二局第三建筑工程有限公司

中建一局集团第五建筑有限公司

北京城建北方集团有限公司

本规程参编单位：中国基建物资租赁承包协会

中国建筑第二工程局有限公司

中建三局集团有限公司

北京建工集团有限责任公司

中建一局集团第三建筑有限公司

中建一局集团建设发展有限公司

北京城建五建设集团有限公司

北京城建亚泰建设集团有限公司

中航天建设工程集团有限公司

中建城市建设发展有限公司

中国新兴建筑工程有限责任公司

中天建设集团有限公司

中建八局西南建设工程有限公司

北京工业职业技术学院

烟台市海兰计算机技术有限公司

北京建科凯创技术有限公司

本规程主要起草人员：韩友强 刘嘉茵 王振兴 陈 红

杨发兵 赵华颖 汤德芸 张静涛

赵虎军 李 涛 梅晓丽 詹必雄

彭其兵 董佳节 修 勇 袁 梅

刘宇超 陈 浩 卢 松 郭双朝

屈 虹 刘卫未 李全智 张 鹏

马 杰 李庆达 李世昌 谢 群

王丽筠 李 阳 赵 迎 邵 腾

刘书剑 百世健 吉柳彧 陈 辉

柯江华 吴红艳 李哲兰 秦献宏

孙瑛志 裴卫昶 郭长凯

本规程主要审查人员：李景芳 毛 杰 林 冰 李鸿飞

慎旭双 谢木才 蒋小军

目 次

1 总 则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	3
3 材料与构配件	4
4 落地双排扣件式钢管脚手架	6
4.1 选用条件及构造.....	6
4.2 构造要求.....	7
5 满堂作业脚手架	16
5.1 选用条件及构造.....	16
5.2 构造要求.....	16
6 悬挑脚手架	19
6.1 选用条件及构造.....	19
6.2 构造要求.....	23
7 模板支撑架	29
7.1 选用条件及构造.....	29
7.2 构造要求.....	38
8 施工	45
8.1 一般规定.....	45
8.2 材料与构配件进场.....	45
8.3 搭设.....	45
8.4 检查验收.....	46
8.5 使用.....	46
8.6 监测.....	47
8.7 拆除.....	47
9 安全管理	49
附录 A 材料特性指标	50
附录 B 检查验收表	52
本规程用词用语说明	55
引用标准名录	56
附：条文说明	58

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 Materials and Accessories	4
4 Floor double steel tubular scaffold with couplers	6
4.1 Selection of conditions and structure	6
4.2 Detailing requirements	7
5 Full hall scaffold	16
5.1 Selection of conditions and structure	16
5.2 Detailing requirements	16
6 Cantilever scaffold	19
6.1 Selection of conditions and structure	19
6.2 Detailing requirements	23
7 Formwork undercarriage construction	29
7.1 Selection of conditions and structure	29
7.2 Detailing requirements	38
8 Construction	45
8.1 General provisions	45
8.2 Materials and Accessories acceptance	45
8.3 Erection	45
8.4 Inspection and acceptance	46
8.5 Use	46
8.6 Monitor	47
8.7 Demolition	47
9 Safety management	49
Appendix A Material properties	50
Appendix B Inspection and acceptance form	52
Explanation of wording in this standard	55
List of quoted standards	56
Addition:Explanation of provisions	58

1 总 则

1.0.1 为简化建筑工程施工脚手架的设计，确保施工安全，提高效率，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市建筑工程施工扣件式和碗扣式钢管脚手架的选用、搭设与拆除、使用、检查验收。

1.0.3 在建筑工程施工中按照本规程规定的条件直接选用脚手架时，其各项参数和使用条件应全部满足本规程的要求；施工时应严格遵守本规程提出的各项构造要求和安全措施。

1.0.4 脚手架的搭设、使用、监测、拆除和验收，除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 脚手架 scaffold

由杆件或结构单元、配件通过可靠连接而组成，能承受相应荷载，具有安全防护功能，为建筑施工提供作业条件的结构架体，包括作业脚手架和支撑脚手架。

2.1.2 双排脚手架 double pole scaffold

由内外两排立杆和水平杆等构成的作业脚手架。

2.1.3 悬挑脚手架 cantilever scaffold

通过型钢水平构件将架体所受竖向荷载传递到主体结构上的作业脚手架。

2.1.4 满堂作业脚手架 full hall scaffold

按照作业范围搭设的，在纵、横方向由不少于三排立杆和水平杆等构成的作业脚手架。

2.1.5 三角桁架 triangular truss

由双轴对称截面型钢焊接而成的三角形桁架支撑结构。

2.1.6 模板支撑架 formwork support

采用脚手架材料搭设的用于支撑模板的支撑脚手架。

2.1.7 开口型脚手架 open scaffold

沿建筑周边非交圈设置的脚手架。

2.1.8 横向斜撑 diagonal brace

与双排脚手架内、外立杆或水平杆斜交呈之字形的斜杆。

2.1.9 连墙件 tie member

将脚手架架体与建筑主体结构连接，能够传递拉力和压力的构件。

2.1.10 抛撑 cross bracing

用于脚手架侧面支撑，与脚手架外侧面斜交的杆件。

2.1.11 主节点 main node

立杆、纵向水平杆、横向水平杆三杆紧靠的扣接点。

2.1.12 碗扣节点 cuplock joint

由上碗扣、下碗扣、限位销和水平杆接头等组成的盖固式连接节点。

2.2 符号

H——脚手架或模板支撑架搭设高度；

h——立杆步距，指上下水平杆轴线间的距离；

h_1 ——扫地杆高度，指扫地杆轴线距地面高度；

h_2 ——架体顶层水平杆中心线至可调托撑托板顶面的距离；

l_a ——立杆纵向间距，指脚手架纵向相邻立杆之间的轴线距离；

l_b ——立杆横向间距，脚手架横向相邻立杆之间的轴线距离；

L_1 ——悬挑钢梁悬挑长度；

L_2 ——悬挑钢梁固定段长度；

L_3 ——脚手架内立杆至建筑物的距离；

Z——悬挑脚手架顶部距自然地面高度；

a——三角桁架竖向杆件上端与上部螺栓孔中心距；

b——三角桁架竖向杆件下端与下部螺栓孔中心距；

B——三角桁架高度；

W——三角桁架悬挑长度；

α ——三角桁架竖向杆件与斜杆的夹角。

3 材料与构配件

3.0.1 钢管应符合下列规定：

1 钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091 中规定的普通钢管；其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢的规定；

2 扣件式钢管规格宜为 48.3mm×3.6mm，碗扣式钢管规格宜为 48.3mm×3.5mm，壁厚允许偏差应为±10%·S（其中 S 为钢管壁厚）。

3.0.2 扣件应符合下列规定：

1 扣件可采用可锻铸铁或铸钢制作，也可采用钢板冲压制作，其质量和性能应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB15831 和《钢板冲压扣件》GB24910 的规定。采用其它材料制作的扣件，应经试验证明其质量符合该标准的规定后方可使用；

2 扣件在螺栓拧紧扭力矩达到 65N·m 时，扣件各部位不应有裂纹。

3.0.3 碗扣应符合下列规定：

1 当上碗扣采用碳素铸钢或可锻铸铁铸造时，其材质应分别符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T11352 中 ZG270-500 牌号和《可锻铸铁件》GB/T9440 中 KTH350-10 牌号的规定；当采用锻造成型时，其材质不应低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢的规定；

2 当下碗扣采用碳素铸钢铸造时，其材质应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T11352 中 ZG270-500 牌号的规定；

3 当水平杆接头和斜杆接头采用碳素铸钢铸造时，其材质应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T11352 中 ZG270-500 牌号的规定；当水平杆接头采用锻造成型时，其材质不应低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢的规定；

4 上碗扣和水平杆接头不得采用钢板冲压成型；当下碗扣采用钢板冲压成型时，其材质不得低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢的规定，板材厚度不得小于 4mm。

3.0.4 碗扣架立杆连接处外套管与立杆间隙不应大于 2mm，外套管长度不应小于 160mm，外伸长度不应小于 110mm。

3.0.5 可调托撑及可调底座应符合下列规定：

1 对可调托撑及可调底座，当采用实心螺杆时，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235 级钢的规定；当采用空心螺杆时，其材质应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T8162 中 20 号无缝钢管的规定；

2 可调托撑及可调底座调节螺母铸件应采用碳素铸钢或可锻铸铁，其材质应分别符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T11352 中 ZG230-450 牌号和《可锻铸铁件》GB/T9440 中 KTH330-08 牌号的规定；

3 可调托撑 U 形托板和可调底座垫板应采用碳素结构钢，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢和

低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》GB/T3274 中 Q235 级钢的规定；

4 螺杆外径不得小于 38mm，空心螺杆壁厚不得小于 5mm，螺杆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/T5796.2 和《梯形螺纹 第 3 部分：基本尺寸》GB/T5796.3 的规定；

5 可调托撑抗压承载力设计值不应小于 40kN；可调托撑 U 形托板厚度不得小于 5mm，弯曲变形不应大于 1mm；可调底座垫板厚度不得小于 6mm；

6 螺杆与托板或垫板应焊接牢固，焊脚尺寸不应小于钢板厚度，并宜设置加劲板；

7 螺杆与调节螺母啮合长度不得少于 5 扣，调节螺母厚度不得小于 30mm。

3.0.6 工字钢悬挑脚手架所用工字钢的材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 或《低合金高强度结构钢》GB/T1591 的规定。

3.0.7 工字钢悬挑脚手架用预埋钢筋拉环的材质应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB1499.1 中 HPB300 级钢筋的规定；锚固螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓 C 级》GB/T 5780 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 的规定。

3.0.8 三角桁架悬挑脚手架所用型钢和配件应符合下列规定：

1 主桁架和腹杆的材质不应低于 Q235 级钢，并应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 或《低合金高强度结构钢》GB/T1591 的规定，方钢管的材质应符合现行国家标准《结构用冷弯空心型钢》GB/T 6728 的规定；

2 螺栓宜采用 45# 优质碳素结构钢，其材质应符合现行国家标准《优质碳素结构钢》GB/T 699 的规定；

3 三角桁架应采用工厂化加工制作，三角桁架入场时应提供所用型钢、螺栓的原材质量证明文件、螺栓试验报告及生产厂家提供的合格证，工厂化制作的构配件应有生产厂家的标志。

3.0.9 钢丝绳及绳夹应符合下列规定：

1 钢丝绳应符合现行国家标准《钢丝绳通用技术条件》GB/T20118、《重要用途钢丝绳》GB8918 和《钢丝绳用普通套环》GB/T5974.1 的规定；

2 钢丝绳夹应符合现行国家标准《钢丝绳夹》GB/T5976 的规定。

3.0.10 脚手板应符合下列规定：

1 脚手板可采用钢、木材料制作，单块脚手板的质量不宜大于 30kg；

2 钢脚手板的材质不应低于 Q235 级钢，并应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 或《低合金高强度结构钢》GB/T1591 的规定，钢板厚度不宜小于 1.5mm，板面冲孔内切圆直径应小于 25mm，新脚手板应有产品质量合格证；

3 木脚手板材质应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB50005 中 II_a 级材质的规定。脚手板厚度不应小于 50mm，两端宜各设置直径不小于 4mm 的镀锌钢丝箍两道。

3.0.11 安全网应符合现行国家标准《安全网》GB5725 的规定。

4 落地双排扣件式钢管脚手架

4.1 选用条件及构造

4.1.1 脚手架的地基与其依托的工程结构应符合下列规定：

- 1 应平整坚实，应满足承载力和变形要求；
- 2 应设置排水措施，搭设场地不应积水；
- 3 冬期施工应采取防冻胀措施；

4 应对支撑脚手架的工程结构和脚手架所附着的工程结构进行强度和变形验算，当验算不能满足安全承载要求时，应根据验算结果采取相应的加固措施。

4.1.2 落地双排扣件式钢管脚手架选用应符合表 4.1.2 规定。

表 4.1.2 落地双排扣件式钢管脚手架选用条件

项目	使用条件	说明
搭设高度	<50m	当搭设高度超过 50m 时应另行设计计算
作业层活荷载标准值	$\leq 3\text{kN/m}^2$	砌筑工程作业
	$\leq 2\text{kN/m}^2$	装饰装修作业、其他主体结构工程作业
总作业层活荷载标准值	$\leq 5\text{kN/m}^2$	—
钢管规格	$\geq 48.3\text{mm} \times 3.0\text{mm}$	钢管壁厚按 3.0mm 计算
脚手板自重标准值	$\leq 0.35\text{kN/m}^2$	按木脚手板计算
栏杆与挡脚板自重标准值	$\leq 0.17\text{kN/m}^2$	按栏杆、木脚手板挡板计算
安全网自重标准值	$\leq 0.01\text{kN/m}^2$	按密目式安全立网计算
连墙件抗滑承载力	$\leq 12.0\text{kN}$	按双扣件连接计算
作业层数量	≤ 2 层	—
铺设脚手板层数	≤ 3 层	—
风荷载	$\leq 0.3\text{kN/m}^2$	风荷载地面粗糙度按 C 类，基本风压按北京地区 0.3kN/m^2 计算
安全等级及结构重要性系数	当搭设高度 $\leq 40\text{m}$ 时，安全等级为 II 级，结构重要性系数取 1.0	
	当搭设高度 $> 40\text{m}$ 时，安全等级为 I 级，结构重要性系数取 1.1	

4.1.3 落地双排扣件式钢管脚手架架体构造应符合表 4.1.3-1、表 4.1.3-2 的规定。

表 4.1.3-1 落地双排扣件式钢管脚手架构造选用表一（施工荷载标准值取 5kN/m^2 ）

搭设高度 H	H $\leq 24\text{m}$	24 $<$ H $\leq 40\text{m}$		40 $<$ H $< 50\text{m}$
立杆横距 l_b	$\leq 1.05\text{m}$	$\leq 1.05\text{m}$	$\leq 1.05\text{m}$	$\leq 1.05\text{m}$
立杆纵距 l_a	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.2\text{m}$	$\leq 1.2\text{m}$
立杆步距 h	$\leq 1.8\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.8\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$
连墙件	2 步 3 跨	2 步 3 跨	2 步 3 跨	2 步 3 跨
钢丝绳保险措施（ $6 \times 37+1$ 型）	—	—	在架体约 2/3 高度主节点处每两跨、架体转角以及架体开口主节点	

			等部位设置一道。
--	--	--	----------

注：作业层数量按 2 层，脚手板按 3 层，总作业层活荷载标准值按 5kN/m^2 计算。

表 4.1.3-2 落地双排扣件式钢管脚手架构造选用表二（施工荷载标准值取 3kN/m^2 ）

搭设高度 H	$H \leq 24\text{m}$	$24 < H \leq 40\text{m}$	$40 < H < 50\text{m}$	
立杆横距 l_b	$\leq 1.05\text{m}$	$\leq 1.05\text{m}$	$\leq 1.05\text{m}$	$\leq 1.05\text{m}$
立杆纵距 l_a	$\leq 1.8\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.2\text{m}$
立杆步距 h	$\leq 1.8\text{m}$	$\leq 1.8\text{m}$	$\leq 1.5\text{m}$	$\leq 1.8\text{m}$
连墙件	2 步 3 跨	2 步 3 跨	2 步 3 跨	2 步 3 跨
钢丝绳保险措施（ $6 \times 37+1$ 型）	—	—	在架体约 $2/3$ 高度主节点处每两跨、架体转角以及架体开口主节点等部位设置一道。	

注：作业层数量按 1 层，脚手板按 2 层，总作业层活荷载标准值按 3kN/m^2 计算。

4.2 构造要求

4.2.1 脚手架坐落于结构洞口上时，脚手架底部宜采用型钢横梁支承，型钢横梁的规格应计算确定（见图 4.2.1）。

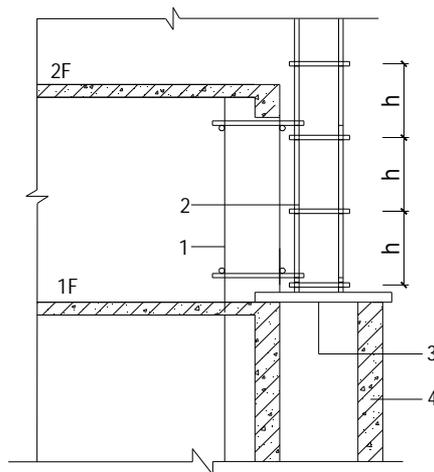


图 4.2.1 脚手架坐落结构洞口上示意图

1-结构柱；2-脚手架；3-型钢横梁；4-混凝土结构剪力墙

4.2.2 立杆搭设应符合下列规定：

1 脚手架立杆基础不在同一高度上时，应将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不应大于 1m ，靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500mm （见图 4.2.2）；

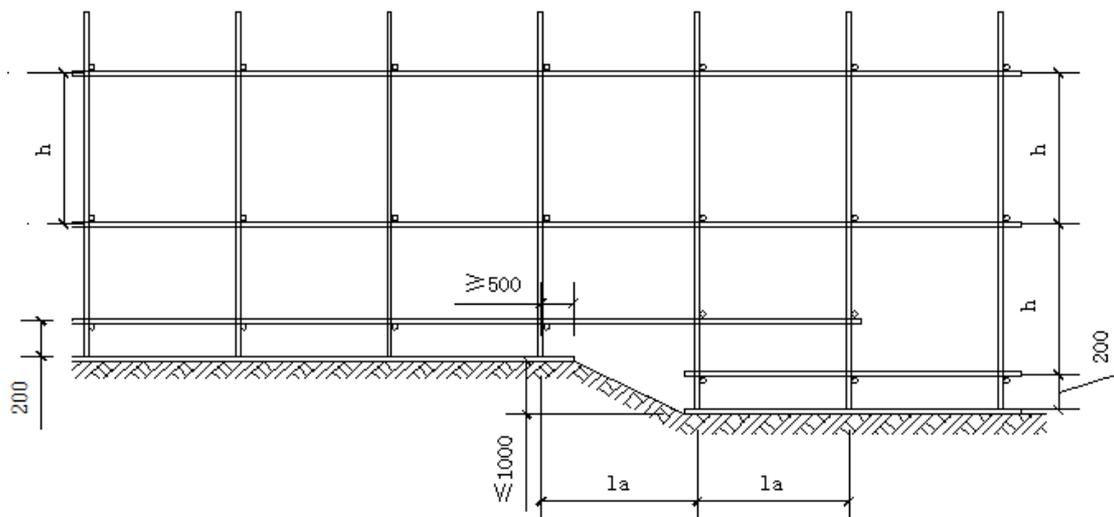


图 4.2.2 不同基础高度架体搭设

2 立杆接长除顶层顶步外，其余各层各步接头应采用对接扣件连接；

3 当立杆采用对接接长时，立杆的对接扣件应交错布置，2 根相邻立杆的接头不应设置在同步内，同步内隔 1 根立杆的 2 个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于 500mm，各接头中心至主节点的距离不宜大于步距的 1/3；

4 当顶层顶步立杆采用搭接接长时，搭接长度不应小于 1m，并应采用不少于 2 个旋转扣件固定，端部扣件盖板的边缘至杆端距离不应小于 100mm；

5 脚手架立杆顶端栏杆宜高出女儿墙上端 1.2m，宜高出檐口上端 1.5m。

4.2.3 扫地杆设置应符合下列规定：

1 脚手架底部立杆应设置纵向和横向扫地杆，扫地杆应与相邻立杆连接稳固；

2 纵向扫地杆应连续设置，钢管中心距立杆底端不应大于 200mm。

4.2.4 水平杆搭设应符合下列规定：

1 纵向水平杆应设置在立杆内侧，单根杆长度不应小于 3 跨；

2 纵向水平杆接长应采用对接扣件连接或搭接；

3 两根相邻纵向水平杆的接头不应设置在同步或同跨内，不同步或不同跨两个相邻接头在水平方向错开的距离不应小于 500mm，各接头中心至最近主节点的距离不应大于纵距的 1/3（见图 4.2.4）；

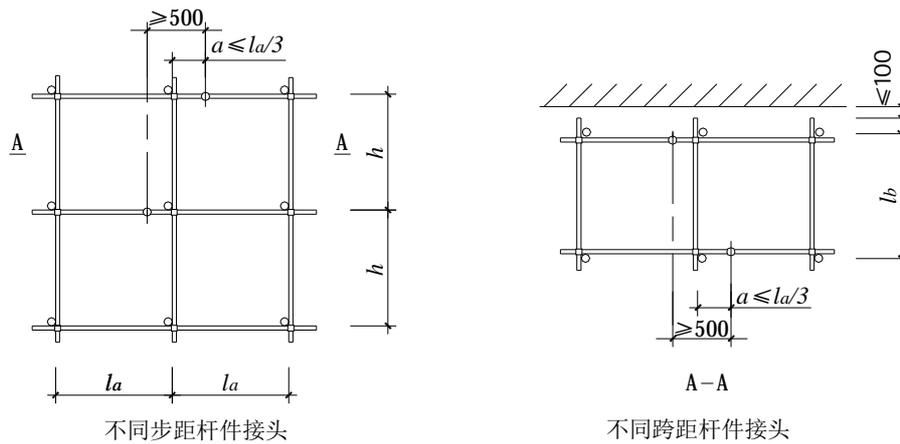


图 4.2.4 水平杆件接头布置

4 纵向水平杆的搭接长度不应小于 1m，应等间距设置 3 个旋转扣件固定，端部扣件盖板边缘至搭接纵向水平杆杆端的距离不应小于 100mm；

5 纵向水平杆应作为横向水平杆的支座，用直角扣件固定在立杆上，横向水平杆两端均应采用直角扣件固定在纵向水平杆上；

6 横向水平杆的靠墙一端至墙装饰面的距离不应大于 100mm；

7 主节点处应设置一根横向水平杆，用直角扣件扣接且不得拆除。

4.2.5 剪刀撑设置应符合下列规定：

1 当搭设高度在 24m 以下时，应在架体两端、转角及中间每隔不超过 15m 各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置(见图 4.2.5-1)；当搭设高度在 24m 及以上时，应在全外侧立面上由底至顶连续设置剪刀撑(见图 4.2.5-2)；

2 每道剪刀撑宽度应为 4 跨~6 跨，且不应小于 6m，也不应大于 9m，剪刀撑斜杆与水平面的倾角应在 45° ~ 60° 之间；

3 剪刀撑斜杆的接长应采用搭接或对接，搭接应符合本规程第 4.2.2 条第 4 款的规定；

4 剪刀撑斜杆应用旋转扣件固定在与之相交的横向水平杆的伸出端或立杆上，旋转扣件中心线至主节点的距离不应大于 150mm。

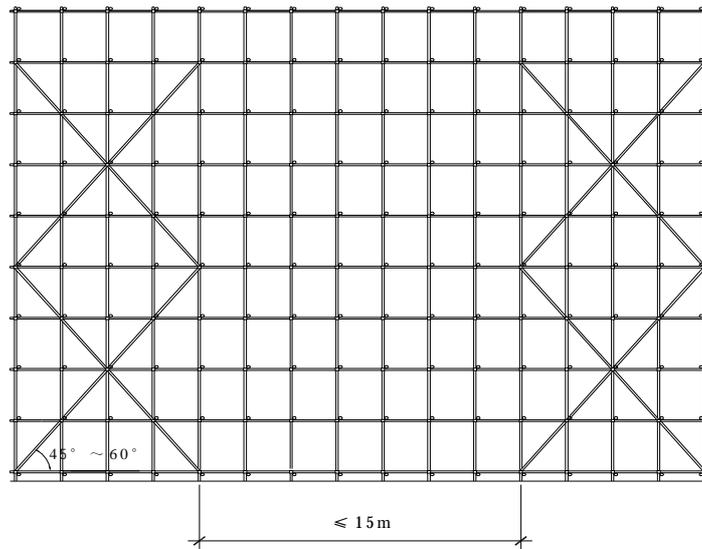


图 4.2.5-1 搭设高度 24m 以下剪刀撑设置

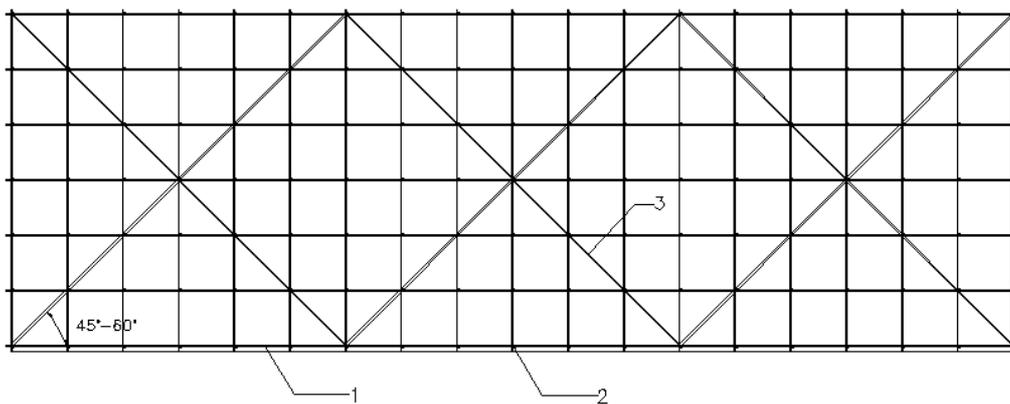


图 4.2.5-2 搭设高度 24m 及以上连续剪刀撑设置

1-纵向扫地杆；2-横向扫地杆；3-剪刀撑

4.2.6 横向斜撑的设置应符合下列规定：

1 应避免形成开口型双排脚手架，当无法避免时，脚手架的两端均应设置横向斜撑，横向斜撑应在同一节间，由底至顶层呈之字型连续布置；

2 脚手架在塔吊、电梯、物料提升机、卸料平台等需要断开处，除设置连墙件外还应设置横向斜撑（见图 4.2.6）。

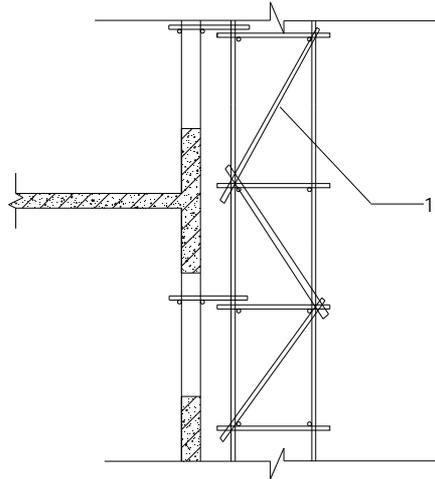


图 4.2.6 架体开口处加强做法

1-横向斜撑

4.2.7 连墙件设置应符合下列规定：

1 脚手架搭设高度在 6m 以下时，可采用加抛撑的方法保持架体临时稳定，抛撑应采用通长杆件，并用旋转扣件固定在脚手架上，与地面的倾角应在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，连接点中心至主节点的距离不应大于 300mm（见图 4.2.7-1）；

2 连墙件应采用能承受压力和拉力的刚性构件，并应与工程结构和架体连接牢固（见图 4.2.7-2）；

3 当脚手架局部暂不能设连墙件时应采取加抛撑等防倾覆措施，防倾覆措施应在连墙件搭设后再拆除；

4 连墙点的水平间距不得超过 3 跨，竖向间距不得超过 3 步，连墙点之上架体的悬臂高度不应超过 2 步；

5 连墙件中的连墙杆应呈水平设置，当不能水平设置时，应向脚手架一端下斜连接（见图 4.2.7-3）；

6 连墙件应与内排立杆连接，且应靠近主节点设置，偏离主节点的距离不应大于 300mm；

7 在脚手架的转角处、开口型脚手架端部应增设连墙件，连墙件的垂直间距不应大于建筑物的层高，并且不应大于 4m；

8 连墙件宜采用扣件与建筑物连接，当扣件承载力不满足要求时，可选用螺栓或焊接等方式连接；

9 连墙件宜优先设置在结构层处；

10 当外墙采用预制构件时，连墙件宜设置在现浇部位或预制外墙构件的门窗洞口处，且不应破坏预制构件的外叶板。

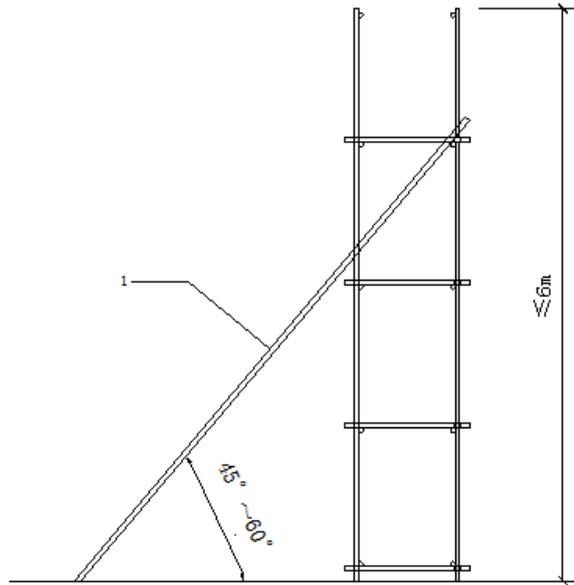


图 4.2.7-1 抛撑设置

1-抛撑

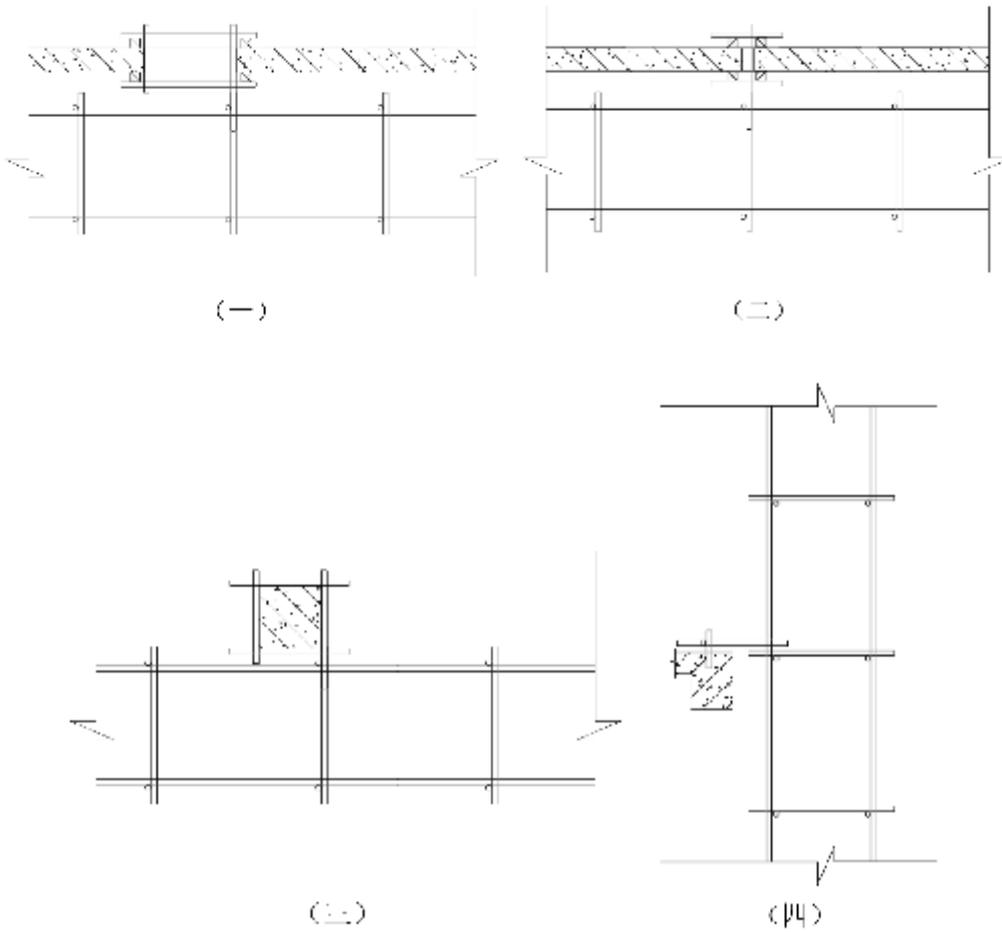


图 4.2.7-2 连墙件常用做法

(1) (2) (3) 为平面图, (4) 为立面图

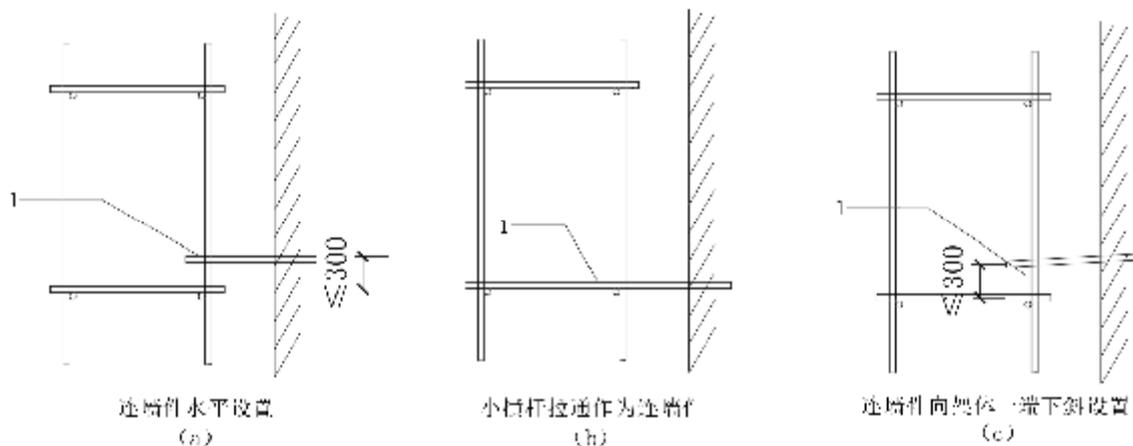


图 4.2.7-3 连墙件正确设置方式 (立面图)

1-连墙件

4.2.8 连墙件、剪刀撑、横向斜撑应随立杆、纵横向水平杆同步搭设。

4.2.9 扣件安装应符合下列规定:

- 1 螺栓拧紧扭力矩不应小于 $40\text{N} \cdot \text{m}$, 且不应大于 $65\text{N} \cdot \text{m}$;
- 2 在主节点处固定横向水平杆、纵向水平杆、剪刀撑、横向斜撑等用的直角扣件、旋转扣件的相互距离不应大于 150mm ;
- 3 对接扣件用于水平杆时开口应朝上, 用于立杆时开口应朝内;
- 4 各杆件端头伸出扣件盖板边缘的长度不应小于 100mm 。

4.2.10 脚手板的设置符合下列规定:

- 1 作业层应满铺脚手板, 并应满足稳固可靠的要求, 当作业层边缘与结构外表面的距离大于 150mm 时, 应采取防护措施;
- 2 脚手板应设置在不少于 3 根横向水平杆上, 应采用对接平铺或搭接铺设, 并应绑扎稳固;
- 3 脚手板对接平铺时, 接头处应设 2 根横向水平杆, 脚手板外伸长度应取 $130\sim 150\text{mm}$; 脚手板搭接铺设时, 接头应支在横向水平杆上, 搭接长度不应小于 200mm , 其伸出横向水平杆的长度不应小于 100mm ;
- 4 作业层端部脚手板探头长度不应大于 150mm , 其板的两端均应固定于支承杆件上;
- 5 采用挂钩连接的钢脚手板, 应带有自锁装置且与作业层水平杆锁紧。

4.2.11 搭设高度小于 50m , 且按本规程表 4.1.3-1~表 4.1.3-2 中规定需设置钢丝绳保险措施的脚手架, 其保险钢丝绳不应参与受力计算。保险钢丝绳宜采用 $6 \times 37+1$ 型, 其上拉点可采用预埋 HPB300 级且直径不小于 20mm 钢筋锚环或穿梁、抱梁、抱墙等拉结方式 (见图 4.2.11-1、4.2.11-2)。

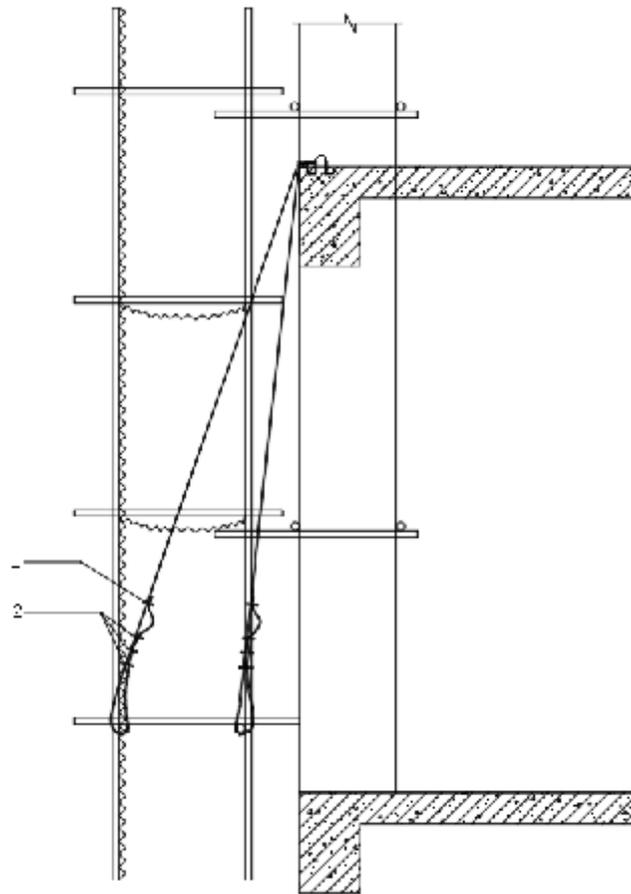
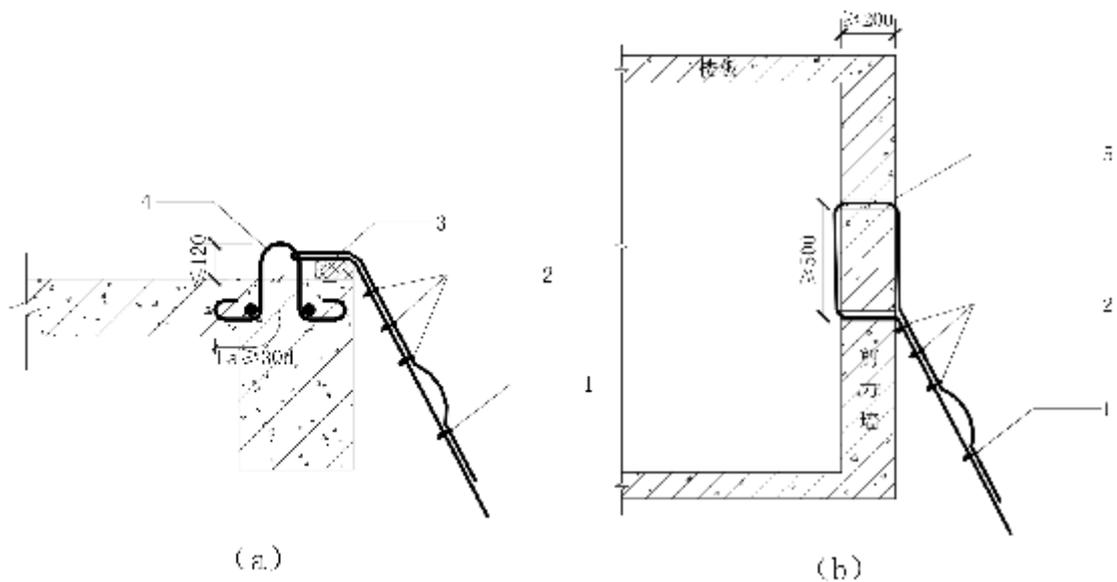


图 4.2.11-1 保险钢丝绳设置



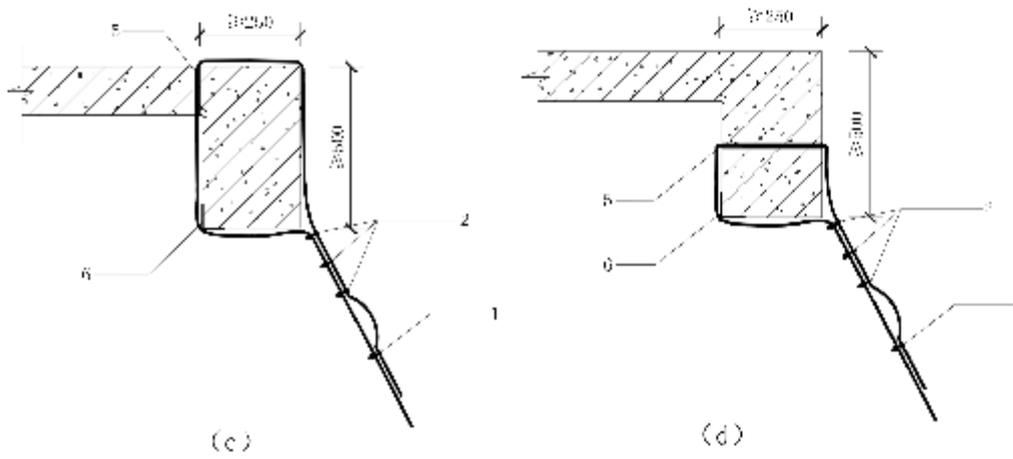


图 4.2.11-2 保险钢丝绳上部拉结节点设置

1-钢丝绳受力观察夹；2-钢丝绳受力夹；3-垫块；4-钢筋锚环；5-套管；
6-结构阳角防磨构造软垫

5 满堂作业脚手架

5.1 选用条件及构造

5.1.1 满堂作业脚手架的地基与其依托的工程结构应符合本规程第 4.1.1 条的规定。

5.1.2 满堂作业脚手架选用应符合表 5.1.2 的规定。

表 5.1.2 满堂作业脚手架选用条件

项目	使用条件	说明
搭设高度	$\leq 16\text{m}$	当搭设高度超过 16m 时应另行设计计算
作业层活荷载标准值	$\leq 2\text{kN/m}^2$	装饰装修作业
	$\leq 1\text{kN/m}^2$	防护作业
钢管规格	$\geq 48.3\text{mm} \times 3.0\text{mm}$	钢管壁厚按 3.0mm 计算
脚手板自重标准值	$\leq 0.35\text{kN/m}^2$	按木脚手板计算
作业层数量	1 层	—
风荷载	$\leq 0.3\text{kN/m}^2$	风荷载地面粗糙度按 C 类, 不设外防护, 基本风压按北京地区 0.3kN/m^2 计算
安全等级及结构重要性系数	搭设高度 $\leq 16\text{m}$, 安全等级为 II 级, 结构重要性系数取 1.0	

5.1.3 满堂作业脚手架架体构造应符合表 5.1.3 的规定。

表 5.1.3 满堂作业脚手架构造选用表

架体高度 (m)	立杆纵、横间距 (m)		步距 (m)
	施工荷载 2kN/m^2	施工荷载 1kN/m^2	
≤ 5	1.3	1.7	1.8
$5 < H \leq 10$	1.2	1.6	
$10 < H \leq 16$	1.1	1.4	

5.2 构造要求

5.2.1 满堂作业脚手架的立杆构造应满足本规程第 4.2.1 条、第 4.2.2 条第 1 款的有关要求; 立杆接长接头应采用对接扣件连接, 立杆对接扣件布置应满足本规程第 4.2.2 条第 3 款的有关要求; 水平杆的连接应满足本规程第 4.2.4 条第 2 至第 4 款的有关要求, 水平杆长度不宜小于 3 跨。

5.2.2 满堂作业脚手架的扫地杆设置应满足本规程第 4.2.3 条第 1 款的相关要求, 并应符合下列规定:

- 1 对扣件式脚手架, 扫地杆距离地面高度 (h_1) 不应超过 200mm;
- 2 对碗扣式脚手架, 扫地杆距离地面高度 (h_1) 不应超过 400mm。

5.2.3 当有既有建筑结构时, 满堂作业脚手架应与既有建筑结构可靠连接, 并应符合下列规定:

- 1 连接点竖向间距不宜超过 2 步, 应与水平杆同层设置;
- 2 连接点水平向间距不宜大于 8m;

- 3 连接点至脚手架主节点的距离不宜大于 300mm;
- 4 当遇柱时, 宜采用抱箍式连接措施;
- 5 当脚手架两端均有墙体或边梁时, 可设置水平杆与墙或梁顶紧。

5.2.4 当高宽比大于 2.0 时, 应在满堂作业脚手架的外侧四周和内部水平间隔 6m~9m, 竖向间隔 4m~6m 设置连墙件与建筑结构拉结, 当无法设置连墙件时, 应采取设置钢丝绳张拉固定等措施。

5.2.5 满堂作业脚手架的剪刀撑搭设应符合下列规定:

- 1 应在脚手架外侧四周及内部纵、横向每 6m~8m 由底至顶设置连续竖向剪刀撑, 剪刀撑宽度应为 6m~8m (见图 5.2.5);
- 2 当搭设高度在 8m 以下时, 应在脚手架顶部设置连续水平剪刀撑; 当搭设高度在 8m 及以上时, 应在脚手架底部、顶部及竖向间隔不超过 8m 分别设置连续水平剪刀撑; 水平剪刀撑宜在竖向剪刀撑斜杆相交平面设置, 剪刀撑宽度应为 6m~8m;
- 3 竖向剪刀撑斜杆与地面的倾角应为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 水平剪刀撑与脚手架纵 (或横) 向夹角应为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 剪刀撑斜杆的接长应满足本规程第 4.2.5 条第 3 款的有关要求;
- 4 剪刀撑应用旋转扣件固定在与之相交的水平杆或立杆上, 旋转扣件中心线至主节点的距离不宜大于 150mm。

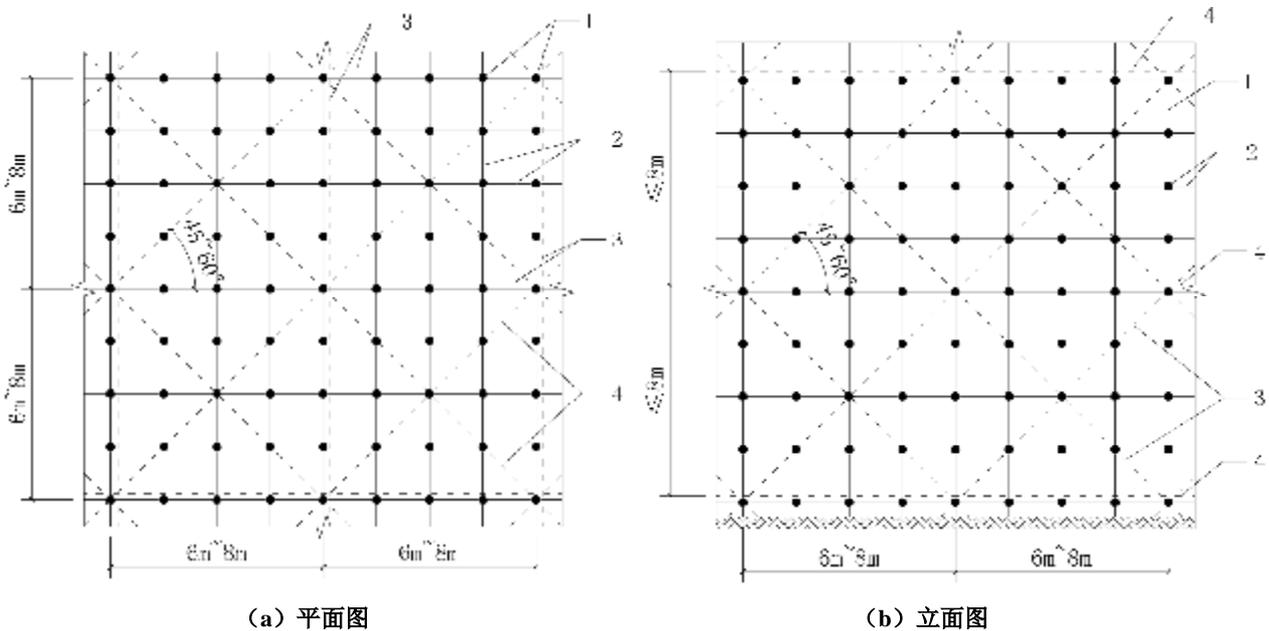


图5.2.5 满堂作业脚手架剪刀撑布置图

1-立杆; 2-水平杆; 3-竖向剪刀撑; 4-水平剪刀撑

5.2.6 满堂作业脚手架内部需设置运输或行人水平通道时, 其构造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》JGJ130 的相关规定, 并应满足设计要求。

5.2.7 满堂作业脚手架上人孔洞口处应设爬梯，爬梯踏步间距不得大于 300mm，高度超过 4m时应设置马道或搭设与结构楼层相连接的通道。

5.2.8 满堂作业脚手架的作业面上应满铺脚手板，支撑脚手板的水平杆间距不应大于 1/2 跨距，脚手板的铺设应符合本规程 4.2.10 条的规定。

6 悬挑脚手架

6.1 选用条件及构造

6.1.1 本规程适用的悬挑脚手架包括工字钢悬挑脚手架和三角桁架悬挑脚手架两种形式，其选用应符合表 6.1.1 的规定。

表 6.1.1 悬挑脚手架选用条件

项目	使用条件	说明
悬挑支承构件	工字钢	适用于工字钢悬挑脚手架，要求按本规程第 3.0.6 条
	三角桁架	适用于三角桁架悬挑脚手架，要求按本规程第 3.0.8 条
安装支承构件的主体结构	钢筋混凝土梁板结构	适用于工字钢悬挑脚手架，楼板厚度 $\geq 120\text{mm}$ ，安装时的混凝土强度不低于 20MPa
	剪力墙结构外墙、门窗洞口	适用于三角桁架悬挑脚手架，墙体厚度 $\geq 200\text{mm}$ ，安装时的混凝土强度不低于 20MPa
架体高度	$<20\text{m}$	搭设高度超过 20m 时应分段搭设或另行设计；架体顶部距地高度 $< 150\text{m}$
作业层活荷载标准值	$\leq 3\text{kN/m}^2$	砌筑工程作业
	$\leq 2\text{kN/m}^2$	装饰装修作业、其他主体结构工程作业
总作业层活荷载标准值	$\leq 5\text{kN/m}^2$	—
钢管规格	$\geq 48.3\text{mm} \times 3.0\text{mm}$	钢管壁厚按 3.0mm 计算
脚手板自重标准值	$\leq 0.35\text{kN/m}^2$	按木脚手板计算
栏杆与挡脚板自重标准值	$\leq 0.17\text{kN/m}^2$	按栏杆、木脚手板挡板计算
安全网自重标准值	$\leq 0.01\text{kN/m}^2$	按密目式安全立网计算
连墙件抗滑承载力	$\leq 12.0\text{kN}$	按双扣件连接计算
作业层数量	≤ 2 层	—
铺设脚手板层数	≤ 3 层	—
风荷载	$\leq 0.3\text{kN/m}^2$	风荷载地面粗糙度按 C 类，基本风压按北京地区 0.3kN/m^2 计算
安全等级及结构重要性系数	搭设高度 $<20\text{m}$ ，安全等级为 II 级，结构重要性系数取 1.0	

注：当架体高度 $<10\text{m}$ 时，脚手板限搭二层，作业层限搭一层。

6.1.2 工字钢悬挑脚手架的工字钢型号选用应符合表 6.1.2 的规定。

表 6.1.2 工字钢的型号选用

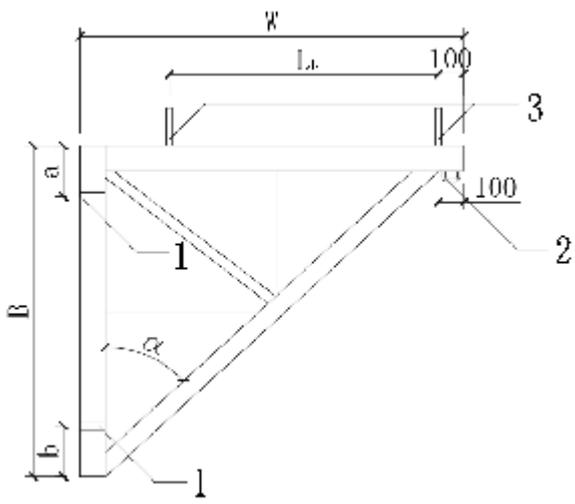
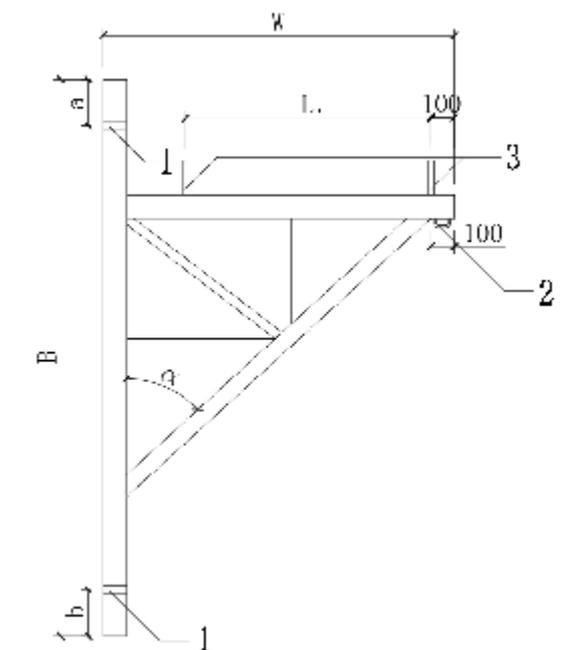
架体搭设高度 H(m) 钢梁悬挑长度 L ₁ (m)	工字钢选用型号			
	施工荷载 2kN/m ²		施工荷载 3kN/m ²	施工荷载 5kN/m ²
	H<10	10≤H<20	H<20	H<20
1.50	16#	16#	16#	16#
1.75	16#	16#	18#	18#
2.00	18#	18#	20a#	20a#
2.25	18#	20a#	20a#	22a#
2.50	20a#	22a#	22a#	25a#

注：每根工字钢上按设两根立杆考虑，立杆横向间距 l_b 按照 1.05m 考虑，工字钢材质按 Q235 级钢考虑。

6.1.3 三角桁架悬挑脚手架的定型三角桁架选用应符合下列规定。

1 定型三角桁架的构造形式按表 6.1.3-1 选用；

表 6.1.3-1 定型三角桁架的构造形式选用

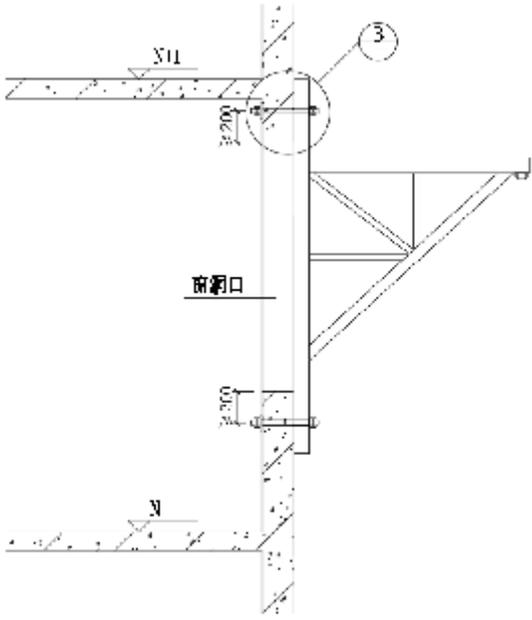
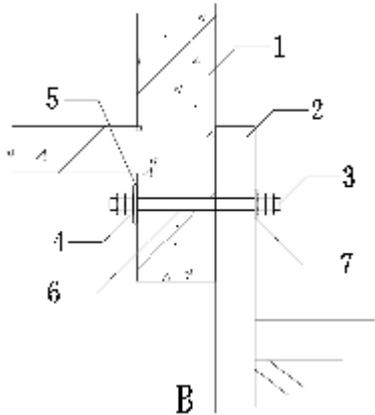
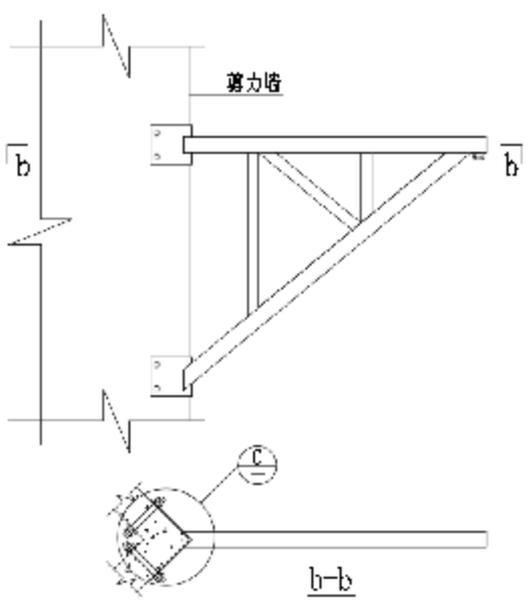
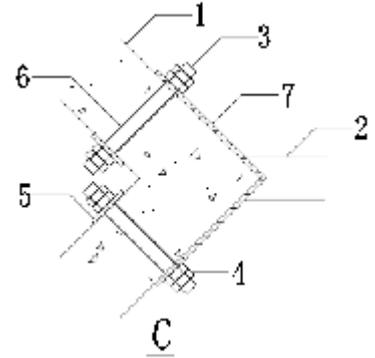
序号	三角桁架名称	构造形式	说明
1	标准架		<p>1-螺栓孔，$200\text{mm} \leq a \leq 300\text{mm}$，$200 \leq b \leq 400\text{mm}$；</p> <p>2-钢丝绳防滑移固定点；</p> <p>3-150mm 高 $\Phi 25$ 短钢筋。</p> <p>注：</p> <p>1. B、W 根据设计确定；</p> <p>2. 夹角 $40^\circ \leq a \leq 50^\circ$ ；</p> <p>3. 每个三角桁架上按放置两根立杆设计。</p>
2	窗口架		<p>1-螺栓孔，$200\text{mm} \leq a \leq 300\text{mm}$，$200 \leq b \leq 400\text{mm}$；</p> <p>2-钢丝绳防滑移固定点；</p> <p>3-150mm 高 $\Phi 25$ 短钢筋。</p> <p>注：</p> <p>1. B、W 根据设计确定；</p> <p>2. 夹角 $40^\circ \leq a \leq 50^\circ$ ；</p> <p>3. 每个三角桁架上按放置两根立杆设计。</p>

3	阳角架		<p>1-螺栓孔, 位置根据设计确定; 2-钢丝绳防滑移固定点; 3-150mm 高Φ25 短钢筋; 4-Q235 级钢板, 板厚\geq12mm, 尺寸根据设计确定。</p> <p>注: 1. B、W 根据设计确定; 2. 夹角 $40^\circ \leq a \leq 50^\circ$; 3. 每个三角桁架上按放置两根立杆设计; 4. 钢板与型钢的焊缝长度应计算确定, 型钢的切口深度不应小于 50mm。</p>
---	-----	--	---

2 定型三角桁架的安装方式按表 6.1.3-2 选用;

表 6.1.3-2 定型三角桁架的安装方式选用

序号	三角桁架名称	安装方式	固定节点详图
1	标准架		<p>1-剪力墙; 2-三角桁架; 3-锚固螺栓; 4-螺母; 5-100mm\times100mm\times8mm 钢垫板; 6-螺栓预留孔; 7-垫片。</p>

2	窗口架		 <p>1-剪力墙；2-三角桁架；3-锚固螺栓； 4-螺母；5-100mm×100mm×8mm 钢垫板；6-螺栓预留孔；7-垫片</p>
3	阳角架		 <p>1-阳角处剪力墙；2-三角桁架；3-锚固螺栓；4-螺母；5-100mm×100mm×8mm 钢垫板；6-螺栓预留孔；7-12mm厚钢板。</p>

3 定型三角桁架的组成杆件类型按表 6.1.3-3 选用；

表 6.1.3-3 定型三角桁架的杆件类型选用

桁架组合方式	杆件名称	杆件类型	杆件规格
方式一	横杆	矩形钢管	80×80×5
	斜杆		
	竖杆		

	腹杆		
方式二	横杆	矩形钢管	100×100×5
	斜杆	双角钢	40×40×5
	竖杆	矩形钢管	80×80×5
	腹杆	双角钢	40×40×5
方式三	横杆	双槽钢	10#
	斜杆	矩形钢管	80×80×5
	竖杆		
	腹杆		

注：1.每个桁架上按设两根立杆考虑，横向间距 l_b 取 1.05m，内排立杆至建筑物距离 L_3 取 0.3m，桁架竖杆与斜杆夹角 α 取 45° ，桁架型钢材质按 Q235 级钢考虑，腹杆不参与受力计算；

2.作业层数量按 2 层，脚手板按 3 层，总作业层活荷载标准值按 5kN/m^2 计算。

6.1.4 悬挑脚手架架体构造应符合表 6.1.4 的规定。

表 6.1.4 悬挑脚手架构造选用表

架体顶部距地高度Z(m)	立杆步距h(m)	立杆横距(m)	立杆纵距(m)	连墙件设置
≤60	≤1.8	≤1.05	≤1.5	2步3跨
61~90	≤1.5	≤1.05	≤1.5	2步3跨
91~150	≤1.5	≤1.05	≤1.5	2步2跨

注：作业层数量按 2 层，脚手板按 3 层，总作业层活荷载标准值按 5kN/m^2 计算。

6.2 构造要求

6.2.1 工字钢悬挑脚手架的支承构件宜采用双轴对称截面的工字钢，悬挑钢梁型号及锚固件应按设计确定，悬挑钢梁截面高度不应小于 160mm。

6.2.2 悬挑钢梁的悬挑长度应按设计确定，固定段长度不应小于悬挑段长度的 1.25 倍。

6.2.3 悬挑钢梁应设置在主体结构上，支承点应设置在结构梁或墙上，不得设置在外伸阳台上或悬挑板上，悬挑端应按悬挑跨度起拱 $0.5\sim 1\%$ (见图 6.2.3-1、图 6.2.3-2)。

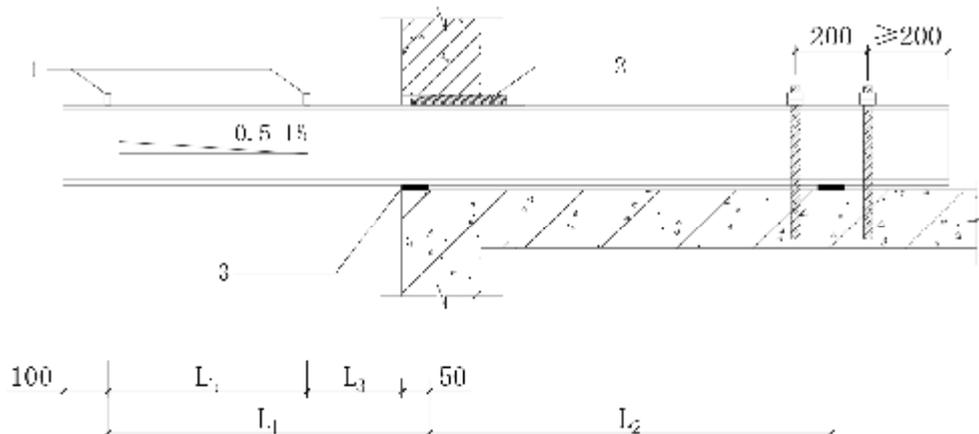


图 6.2.3-1 悬挑钢梁穿墙做法

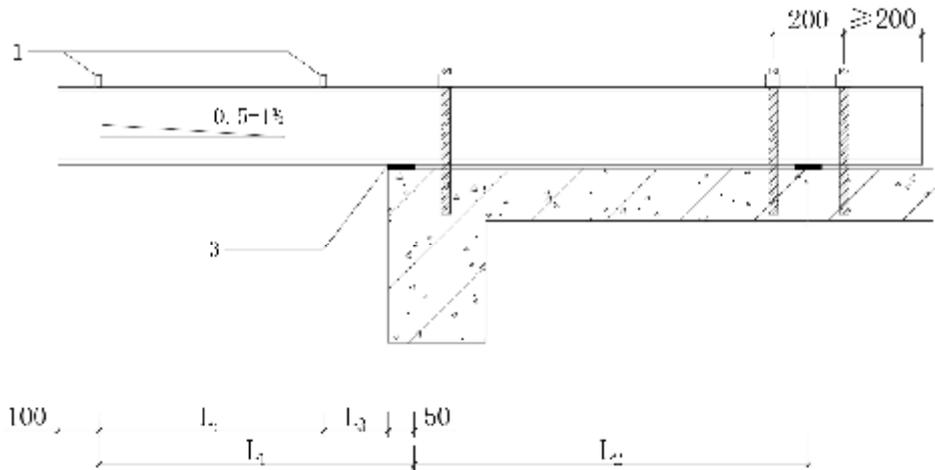


图 6.2.3-2 悬挑钢梁楼面做法

1- $\Phi 25$ 短钢筋 150mm 高；2-硬木楔子楔紧；3-100 \times 50 \times 10 垫板

6.2.4 悬挑钢梁布置应符合下列规定：

- 1 悬挑钢梁间距应按脚手架立杆纵距设置，每一纵距设置一根；
- 2 当立杆下不能设置悬挑钢梁时，应在悬挑钢梁上增设纵向钢梁，纵向钢梁与悬挑钢梁之间应采用焊接或采用 U 型锚固螺栓等专用卡具固定牢靠（见图 6.2.4）；
- 3 脚手架搭设在非直线（折、弧线）的结构外围时，悬挑钢梁宜垂直于外围或为径向，并应按照最大荷载和最大悬挑长度进行设计；
- 4 当悬挑钢梁设计位置穿过预制外墙构件时，应在预制构件上预留穿墙洞口，洞口尺寸应满足钢梁安拆及固定要求，钢梁安拆时不应对预制夹心外墙板的外叶板造成破坏；
- 5 悬挑钢梁位置应避开框架柱和暗柱。

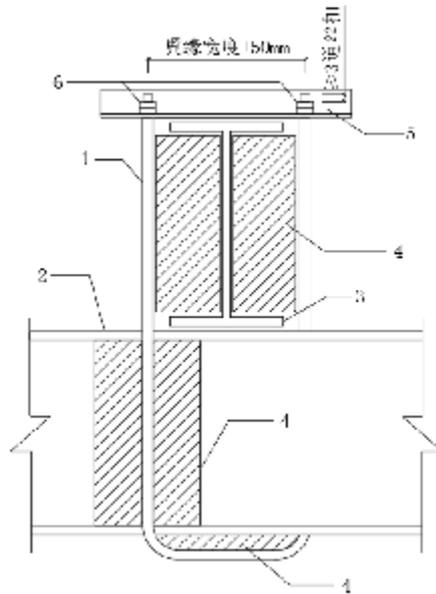


图 6.2.4 悬挑钢梁与纵向钢梁间 U 型螺栓固定做法

1-直径 $\geq 18\text{mm}$ U 型锚固螺栓；2-悬挑钢梁；3-纵向钢梁；4-硬木楔子楔紧；5-L63 角钢、长度 $\geq 260\text{mm}$ ；6-双螺母固定

6.2.5 悬挑钢梁固定应符合下列规定：

1 悬挑钢梁固定端应采用 2 个（对）及以上 U 型钢筋拉环或锚固螺栓与建筑结构梁板固定，U 型钢筋拉环或锚固螺栓应预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置，并与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固，其锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 中钢筋锚固的规定（见图 6.2.5-1、图 6.2.5-2）；也可采用螺栓穿混凝土楼板预埋孔并加垫板固定（见图 6.2.5-3）；平面转角处悬挑钢梁末端锚固位置应互相错开；锚固位置在楼板上时，楼板的厚度不宜小于 120mm，如果楼板的厚度小于 120mm 应采取加固措施。

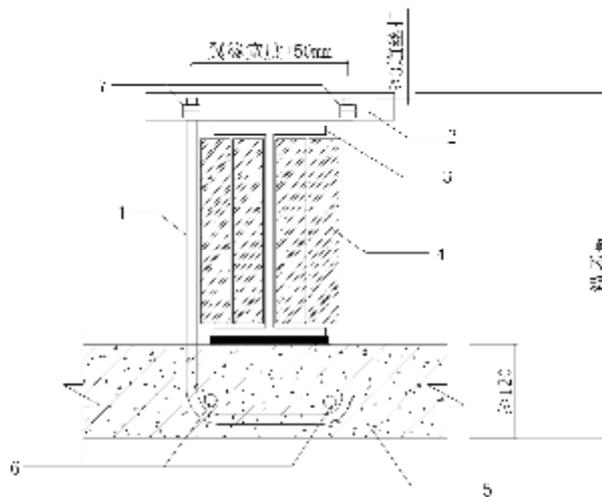


图 6.2.5-1 悬挑钢梁末端预埋 U 型锚固螺栓做法

1-直径 $\geq 18\text{mm}$ U 型锚固螺栓；2-L63 角钢、长度 $\geq 260\text{mm}$ ；3-悬挑钢梁；4-硬木楔子侧向楔紧；
5-主体结构楼板；6-锚固加强钢筋；7-双螺母固定

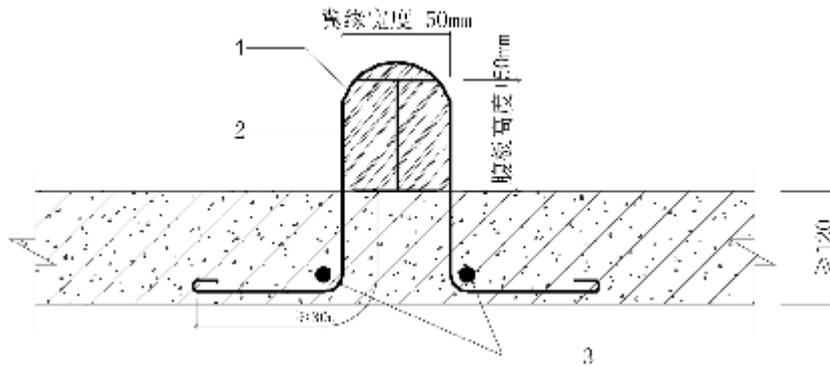


图 6.2.5-2 悬挑钢梁末端预埋 U 型钢筋拉环做法

1-直径 $\geq 16\text{mm}$ U 型钢筋拉环；2-硬木楔子楔紧；3-锚固加强钢筋

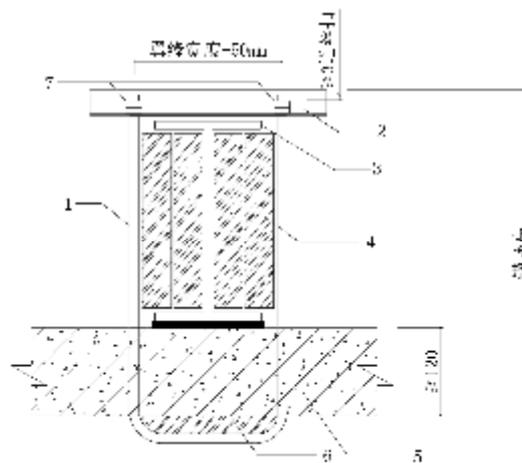


图 6.2.5-3 悬挑钢梁末端 U 型锚固螺栓穿楼板做法

1-直径 $\geq 18\text{mm}$ U 型锚固螺栓；2-L63 角钢、长度 $\geq 260\text{mm}$ ；3-悬挑钢梁；4-硬木楔子侧向楔紧；
5-主体结构楼板；6-垫板塞紧；7-双螺母固定

2 U 型钢筋拉环应使用 HPB300 级钢筋，直径不应小于 16mm，宽度宜为 160mm，高度经计算确定；钢筋拉环的锚固端平直段应埋置于楼板底层钢筋位置，同时应保证楼板底部混凝土保护层厚度；

3 U 型锚固螺栓的材质不应低于 Q235 级钢，直径不应小于 18mm，宽度宜为 160mm，高度经计算确定；锚固螺栓应采用成品并由厂家提供产品合格证书，不应现场加工；

4 U 型钢筋拉环、锚固螺栓与工字钢间隙应用硬木楔楔紧。

6.2.6 工字钢悬挑脚手架架体应符合下列规定：

1 立杆、水平杆、扫地杆、横向斜撑的搭设及杆件接头应满足本规程第 4.2.2 条至 4.2.4 条、第 4.2.6 条的有关要求；

2 连墙件设置应满足本规程第 4.2.7 条及第 6.1.4 条的有关要求；

3 剪刀撑应在外侧立面上由底至顶连续设置，剪刀撑搭设应满足本规程第 4.2.5 条第 2 至第 4 款的有关要求。

6.2.7 工字钢悬挑脚手架在平面转角或悬挑结构处应采取加强措施，加强措施应有构造详图设计。

6.2.8 工字钢悬挑脚手架底部与悬挑钢梁应固定牢靠(见图 6.2.7)。

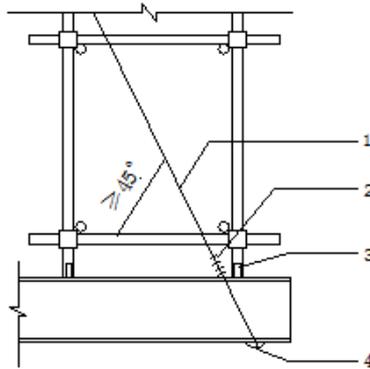


图 6.2.8 工字钢悬挑脚手架底部做法

1-钢丝绳；2-钢丝绳夹；3- $\Phi 25$ 短钢筋与钢梁焊接；4-钢丝绳防滑移顶棍

6.2.9 工字钢悬挑脚手架钢丝绳保险装置符合下列规定：

1 保险钢丝绳不应参与悬挑钢梁受力计算，宜采用 $6 \times 37 + 1$ 型且直径不应小于 14mm；

2 每个悬挑钢梁外端宜设置钢丝绳与上一层建筑结构斜拉结，拉结做法按本规程第 4.2.11 条有关要求；

3 钢丝绳与建筑结构拉结的吊环应使用 HPB300 级钢筋，其直径不宜小于 20mm，吊环预埋锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 中钢筋锚固的规定；

4 钢丝绳的作用位置宜与悬挑钢梁轴线一致；

5 钢丝绳与预埋钢筋锚环拉结处宜设置钢丝绳梨形环，钢丝绳绳夹的设置应按国家现行标准《钢丝绳夹》GB/T5976 的规定执行。钢丝绳与钢梁的水平夹角不应小于 45° 。

6.2.10 三角桁架悬挑脚手架的支承构件应采用双轴对称截面型钢组合制成的三角桁架，三角桁架型号及锚固件应按设计确定；三角桁架主桁架和腹杆的材质应不低于 Q235 级钢，桁架整体采用焊接，焊缝应满焊且符合三级焊缝要求，各个焊缝不得有夹渣及气泡。

6.2.11 三角桁架布置应符合下列规定：

1 三角桁架间距应按脚手架立杆纵距设置，每一纵距设置一根；

2 当立杆下不能设置三角桁架时，应在三角桁架上增设钢连梁，钢连梁与三角桁架之间应采用专用卡具固定牢靠（见图 6.2.10）。

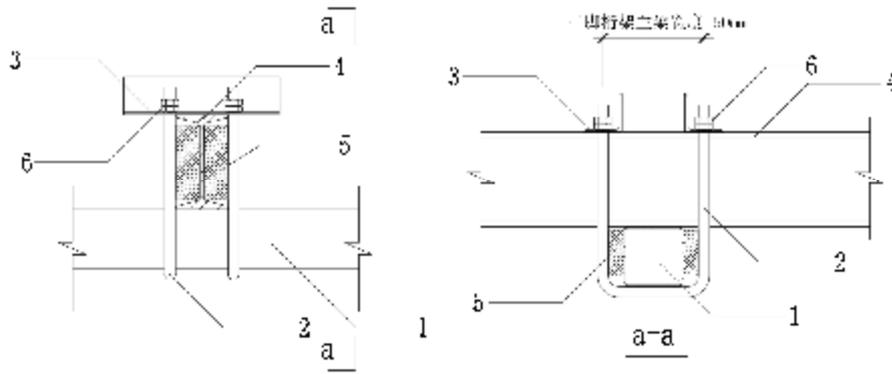


图 6.2.11 三角桁架与钢连梁固定做法

1-三角桁架；2-直径 $\geq 18\text{mm}$ U 型锚固螺栓；3-L63 角钢、长度 $\geq 260\text{mm}$ ；4-钢连梁；5-硬木楔子侧向楔紧；6-双螺母固定

6.2.12 三角桁架安装固定应按本规程第 6.1.3 条选用，并应符合下列规定：

1 三角桁架应采用不少于 2 个锚固螺栓与钢筋混凝土墙或梁固定，安装固定三角桁架时主体结构混凝土强度不应低于 20MPa ，结构厚度不宜小于 200mm ，如果结构厚度小于 200mm 应采取加固措施；

2 锚固螺栓宜采用 8.8 级螺栓，直径不宜小于 30mm ，螺栓应采用专用垫片及双螺母与结构内侧连接牢固，垫片及螺母材质应符合设计要求，墙体根据设计在相应位置处预埋穿墙套管；

3 在预制外墙构件上进行穿墙预埋套管深化设计，应考虑避开管线、灌浆孔位、减重块等重要位置；

4 三角桁架附着受压支撑部位不宜设置于预制夹心外墙板的外叶板上，若需附着于外叶板上时应采取相应保护措施，三角桁架安拆时不应对预制夹心外墙板的外叶板造成破坏。

6.2.13 三角桁架悬挑脚手架架体应符合本规程第 6.2.6 条规定。

6.2.14 三角桁架悬挑脚手架在平面转角处宜设计专用阳角三角桁架，且符合本规程第 6.1.3 条及第 6.1.4 条的有关要求。

6.2.15 三角桁架悬挑脚手架底部与三角桁架的固定措施按本规程第 6.2.8 条有关要求。

6.2.16 三角桁架悬挑脚手架钢丝绳保险装置应符合本规程第 6.2.9 条规定。

7 模板支撑架

7.1 选用条件及构造

7.1.1 模板支撑架的地基与其依托的工程结构应符合本规程第 4.1.1 条的规定。

7.1.2 模板支撑架选用应符合表 7.1.2 的规定。

表 7.1.2 模板支撑架选用条件

项目	使用条件	说明
结构（构件）类型	钢筋混凝土梁、板等平面构件	构件为钢与混凝土组合结构时，应另行设计计算
搭设高度	≤20m	当搭设高度超过 20m 时应另行设计计算
龙骨、面板	楼板模板自重荷载≤0.35 kN/m ² 梁模板自重荷载≤0.50 kN/m ²	本规程架体参数选用计算未考虑龙骨、面板承载能力，龙骨、面板的选择应另行设计计算
钢管规格	≥ 48.3mm×3.0mm	钢管壁厚按 3.0mm 计算
施工荷载标准值	≤2.5kN/m ²	一般情况
	≤4kN/m ²	有布料机或水平泵管设置情况
钢筋混凝土自重标准值	≤25.1kN/m ³	板类构件
	≤25.5kN/m ³	梁类构件
风荷载	不组合风荷载；室外搭设的模板支撑架，需组合风荷载时，应另行设计计算	
混凝土施工方式	竖向和水平构件分开施工，其他情况应另行设计计算	
安全等级及结构重要性系数	当搭设高度<8m；或荷载设计值<15kN/m ² 或<20kN/m 时，安全等级为 II 级，结构重要性系数取 1.0	
	当搭设高度≥8m；或荷载设计值≥15kN/m ² 或≥20kN/m 时，安全等级为 I 级，结构重要性系数取 1.1	

7.1.3 模板支撑架架体构造应符合下列规定。

1 混凝土板类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 2.5kN/m²）按表 7.1.3-1 选用；

表 7.1.3-1 混凝土板类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 2.5kN/m²）

支架高度 (m)	板厚 (mm)	≤120	121-200	201-300	301-400	401-500		501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000
<5m	立杆间距 (mm)	1100	1000	900	800	700	800	700	700	600	600	600
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1500	1200	1500	1200	1200	1200	1200
5m≤H<8m	立杆间距 (mm)	1000	1100	1000	900	800	700	800	700	700	600	600
	步距 (mm)	1500	1200	1500	1500	1500	1500	1200	1500	1200	1200	1200
8m≤H<10m	立杆间距 (mm)	1000	1100	1000	900	800	700		700	700	600	600
	步距 (mm)	1500	1200	1500	1500	1500	1500		1500	1200	1200	1200
10m≤H<15m	立杆间距 (mm)	1000		900	800	700	800	700	700	600	600	600
	步距 (mm)	1500		1500	1500	1500	1200	1500	1200	1200	1200	1200
15m≤H≤20m	立杆间距 (mm)	1000		900	800	700		700	600	600	600	/
	步距 (mm)	1500		1500	1500	1500		1200	1200	1200	1200	/

2 混凝土板类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）按表 7.1.3-2 选用；

表 7.1.3-2 混凝土板类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）

支架高度（m）	板厚（mm）	≤120	121-200	201-300		301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	
<5m	立杆间距（mm）	1000	900	800	900	800	700	700	700	600	600	600	
	步距（mm）	1500	1500	1500	1200	1500	1500	1500	1200	1200	1200	1200	
5m≤H<8m	立杆间距（mm）	1000	900	800	900	800	700	700	700	600	600	600	
	步距（mm）	1500	1500	1500	1200	1500	1500	1500	1200	1200	1200	1200	
8m≤H<10m	立杆间距（mm）	1000	900	800		700	800	700	700	600	600	600	/
	步距（mm）	1500	1500	1500		1500	1200	1500	1200	1200	1200	1200	/
10m≤H<15m	立杆间距（mm）	900	800	900	800	700		700	600	600	600	/	/
	步距（mm）	1500	1500	1200	1500	1500		1200	1200	1200	1200	/	/
15m≤H≤20m	立杆间距（mm）	900	800		700	700	600	600	600	/	/	/	
	步距（mm）	1500	1500		1500	1200	1200	1200	1200	/	/	/	

3 混凝土梁类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 2.5kN/m^2 ）按表 7.1.3-3 选用；

表 7.1.3-3 混凝土梁类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 2.5kN/m^2 ）

支架高度 (m)	梁高 (mm)	≤600	601-900	901-1200	1201-1500	1501-1800	1801-2100	2101-2400	2401-2700	2701-3000
<5m	立杆纵向间距 (mm)	1100	900	600	600	450	450	450	450	450
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1500	1200	1200	900	600
$5\text{m} \leq H < 8\text{m}$	立杆纵向间距 (mm)	1100	900	600	600	450	450	450	450	450
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1500	1200	900	600	600
$8\text{m} \leq H < 10\text{m}$	立杆纵向间距 (mm)	900	800	600	450	450	450	450	/	/
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1200	1200	900	/	/
$10\text{m} \leq H < 15\text{m}$	立杆纵向间距 (mm)	900	600	450	450	450	450	450	/	/
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1200	900	900	/	/
$15\text{m} \leq H \leq 20\text{m}$	立杆纵向间距 (mm)	900	600	450	450	450	450	450	/	/
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1200	900	600	/	/

4 混凝土梁类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）按表 7.1.3-4 选用；

表 7.1.3-4 混凝土梁类构件扣件式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）

支架高度 (m)	梁高 (mm)	≤600	601-900	901-1200	1201-1500	1501-1800	1801-2100	2101-2400	2401-2700	2701-3000
<5m	立杆纵向间距 (mm)	1000	800	600	450	450	450	450	450	450
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1500	1200	1200	900	600
5m≤H<8m	立杆纵向间距 (mm)	1000	800	600	450	450	450	450	450	450
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1500	1200	900	600	600
8m≤H<10m	立杆纵向间距 (mm)	900	800	600	450	450	450	450	/	/
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1200	1200	900	/	/
10m≤H<15m	立杆纵向间距 (mm)	900	600	450	450	450	450	450	/	/
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1500	1200	900	900	/	/
15m≤H≤20m	立杆纵向间距 (mm)	800	600	450	450	450	450	/	/	/
	立杆横向间距 (mm)	300	300	300	300	300	300	/	/	/
	步距 (mm)	1500	1500	1500	1200	1200	900	/	/	/

6 混凝土板类构件碗扣式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）按表 7.1.3-6 选用；

表 7.1.3-6 混凝土板类构件碗扣式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）

支架高度 (m)	板厚 (mm)	≤120		121-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000
<5m	立杆纵距 (mm)	900	1200	900	900	900	600	600	600	600	/	/
	立杆横距 (mm)	900		900	600	600	600	600	600	600	/	/
	步距 (mm)	1800	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	/	/
5m≤H<8m	立杆纵距 (mm)	900	1200	900	900	900	600	600	600	600	/	/
	立杆横距 (mm)	900		900	600	600	600	600	600	600	/	/
	步距 (mm)	1800	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	/	/
8m≤H<10m	立杆纵距 (mm)	900		900	900	900	600	600	600	/	/	/
	立杆横距 (mm)	900		900	600	600	600	600	600	/	/	/
	步距 (mm)	1200		1200	1200	1200	1200	1200	1200	/	/	/
10m≤H<15m	立杆纵距 (mm)	900		900	900	600	600	600	/	/	/	/
	立杆横距 (mm)	900		600	600	600	600	600	/	/	/	/
	步距 (mm)	1200		1200	1200	1200	1200	1200	/	/	/	/
15m≤H≤20m	立杆纵距 (mm)	900		900	900	600	600	600	/	/	/	/
	立杆横距 (mm)	900		600	600	600	600	600	/	/	/	/
	步距 (mm)	1200		1200	1200	1200	1200	1200	/	/	/	/

8 混凝土梁类构件碗扣式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）按表 7.1.3-8 选用；

表 7.1.3-8 混凝土梁类构件碗扣式模板支撑架（施工荷载标准值取 4.0kN/m²）

支架高度(m)	梁高(mm)	≤600	601-900	901-1200	1201-1500	1501-1800	1801-2100	2101-2400	2401-2700	2701-3000
<5m	立杆纵向间距(mm)	1200	900	600	600	600	600	600	600	600
	立杆横向间距(mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	步距(mm)	1200	1200	1200	1200	600	600	600	600	600
5m≤H<8m	立杆纵向间距(mm)	1200	900	600	600	600	600	600	600	/
	立杆横向间距(mm)	300	300	300	300	300	300	300	300	/
	步距(mm)	1200	1200	1200	1200	600	600	600	600	/
8m≤H<10m	立杆纵向间距(mm)	1200	900	600	600	600	600	600	/	/
	立杆横向间距(mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距(mm)	1200	1200	1200	1200	600	600	600	/	/
10m≤H<15m	立杆纵向间距(mm)	900	600	600	600	600	600	600	/	/
	立杆横向间距(mm)	300	300	300	300	300	300	300	/	/
	步距(mm)	1200	1200	1200	600	600	600	600	/	/
15m≤H≤20m	立杆纵向间距(mm)	900	600	600	600	600	600	/	/	/
	立杆横向间距(mm)	300	300	300	300	300	300	/	/	/
	步距(mm)	1200	1200	1200	600	600	600	/	/	/

7.2 构造要求

7.2.1 结构梁模板支撑架的纵向立杆应沿梁长方向布置；横向立杆应沿梁截面中心线两侧对称布置，且梁底最外侧立杆至梁外侧结构边缘的水平距离不应大于 100mm，梁两侧板底立杆至梁外侧结构边缘的水平距离不应大于 300mm。

7.2.2 结构梁模板支撑架根据梁截面尺寸、梁底龙骨、立杆布置形式不同，可按下列方法进行搭设：

1 在梁下设置 2 排及以上立杆，主龙骨沿梁截面方向布置，次龙骨沿梁长方向布置，可按图 7.2.2-1 进行支设；

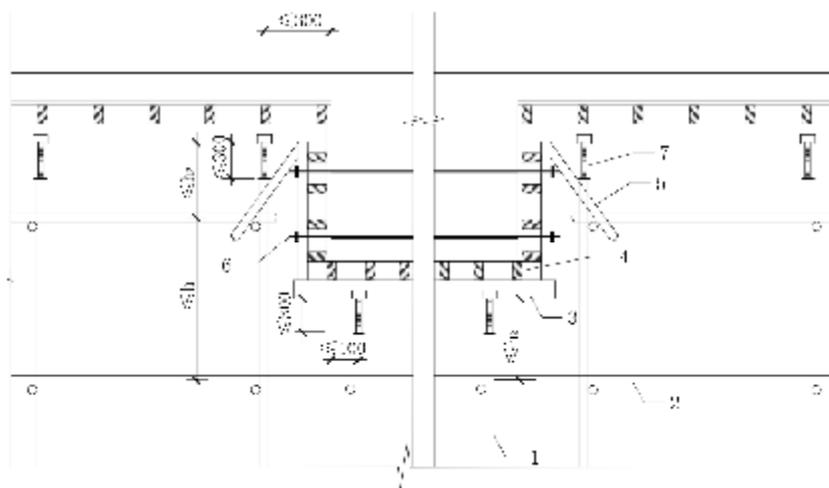


图 7.2.2-1 在梁下设置 2 排及以上立杆的模板支撑架形式一

1-架体立杆；2-架体水平杆；3-梁底主龙骨；4-梁底次龙骨；5-梁侧斜撑；6-对拉螺栓；7-可调托撑

2 在梁下设置 2 排及以上立杆，主龙骨沿梁长方向布置，次龙骨沿梁截面方向布置，可按图 7.2.2-2 进行支设；

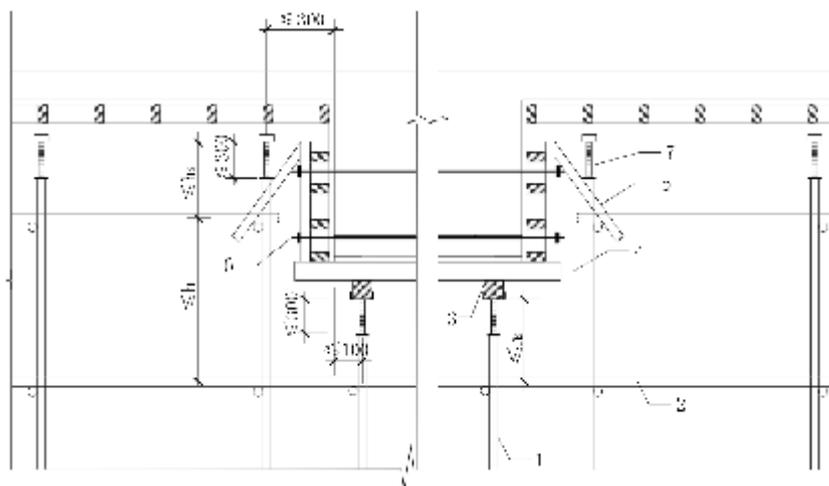


图 7.2.2-2 在梁下设置 2 排及以上立杆的模板支撑架形式二

1-架体立杆；2-架体水平杆；3-梁底主龙骨；4-梁底次龙骨；5-梁侧斜撑；6-对拉螺栓；7-可调托撑

3 在梁下设置 1 排立杆，可按图 7.2.2-3 进行支设；

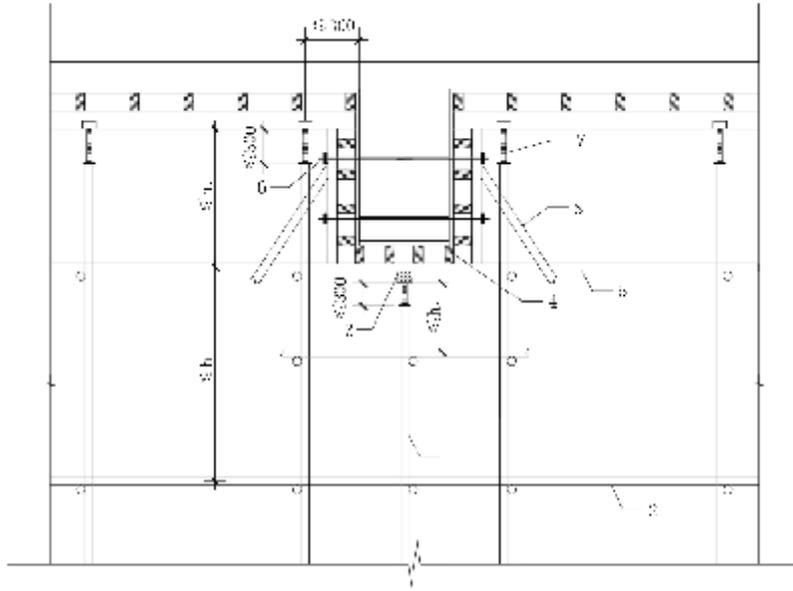


图 7.2.2-3 在梁下设置 1 排立杆的模板支撑架形式

1-架体立杆；2-架体水平杆；3-梁底主龙骨；4-梁底次龙骨；5-横向托梁；6-对拉螺栓；7-可调托撑；8-梁侧斜撑

4 在梁下不设立杆，可按图 7.2.2-4 进行支设；

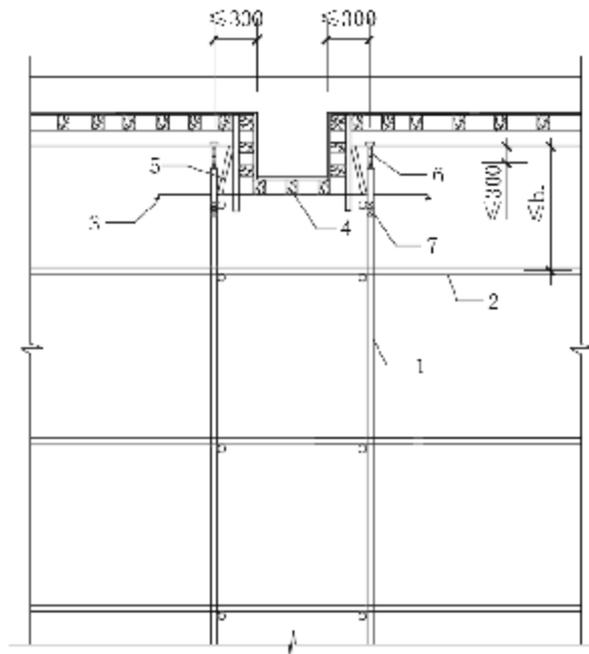


图 7.2.2-4 在梁下不设立杆的模板支撑架形式

1-架体立杆；2-架体水平杆；3-小横杆；4-梁底次龙骨；5-梁侧斜撑；6-可调托撑；7-防滑扣件

7.2.3 模板支撑架的立杆搭设应满足本规程第 5.2.1 条的相关要求，并应符合下列规定：

- 1 立杆宜采用中心传力方式，单根立杆的轴力标准值不宜大于 12kN；
- 2 梁与板的模板支撑架立杆间距、步距应相等或互为倍数关系；

3 当在多层楼板上连续搭设模板支撑架时，上下层模板支撑架的立杆宜对位设置。

7.2.4 模板支撑架的扫地杆设置应满足本规程第 5.2.2 条的相关要求。

7.2.5 模板支撑架顶部可调托撑应符合下列规定：

1 扣件式模板支撑架顶层水平杆中心线至可调托撑托板顶面的距离（ h_2 ）不应大于 500mm；

2 碗扣式模板支撑架顶层水平杆中心线至可调托撑托板顶面的距离（ h_2 ）不应大于 650mm；

3 可调托撑螺杆伸出长度不应大于 300mm，插入立杆内的长度不应小于 150mm；

4 可调托撑螺杆外径与立杆钢管内径的间隙不应大于 2.5mm，安装时上下应同轴；

5 可调托撑上的主龙骨（支撑梁）应居中，接头宜设置在 U 形托板上，同一断面上主龙骨（支撑梁）接头数量不应超过 50%。

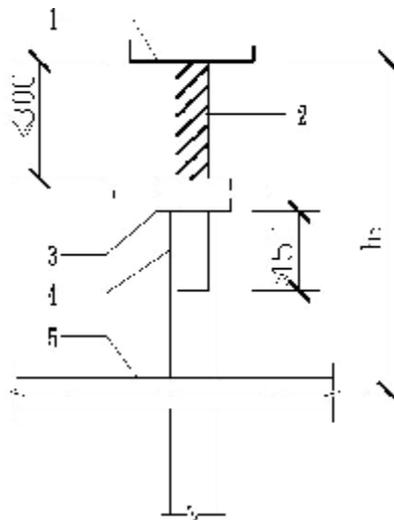


图 7.2.5 可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度

1—可调托撑；2—螺杆；3—调节螺母；4—立杆；5—顶层水平杆

7.2.6 模板支撑架的水平杆搭设满足本规程第 5.2.1 条的相关要求，并应符合下列规定：

1 模板支撑架的水平杆应按步距沿纵向和横向通长连续设置，且应与相邻立杆连接稳固；

2 梁与两侧楼板横向水平杆步距不同时，梁下横向水平杆应伸入两侧楼板的模板支撑架内不少于两根立杆，并与立杆扣接。

7.2.7 扣件式模板支撑架应根据架体的类型设置剪刀撑，并应符合下列规定：

1 普通型剪刀撑：

1) 在模板支撑架外侧周边及内部纵、横向每 5m~8m，应由底至顶设置连续竖向剪刀撑，剪刀撑宽度应为 5m~8m；

2) 在竖向剪刀撑顶部交点平面应设置连续水平剪刀撑，水平剪刀撑至模板支撑架底平面距离与水平剪刀撑间距不宜超过 8m，剪刀撑宽度应为 5m~8m（见图 7.2.7-1）；

3) 普通型剪刀撑宜用于安全等级为 II 级的模板支撑架。

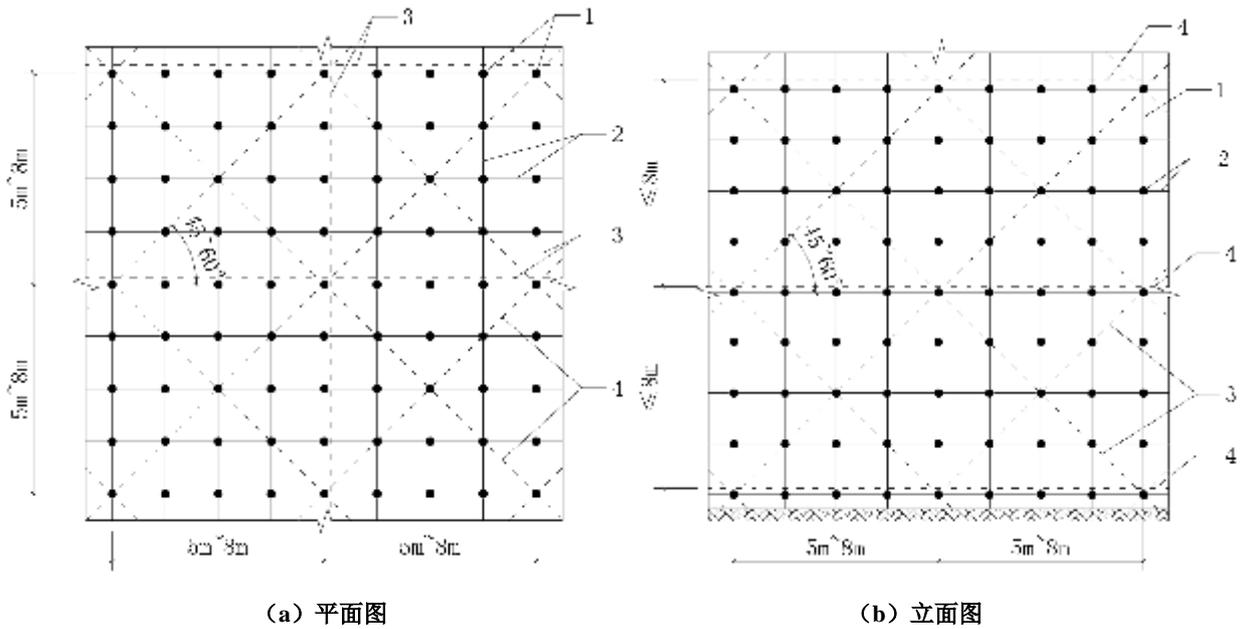


图 7.2.7-1 扣件式模板支撑架普通型剪刀撑布置图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向剪刀撑；4-水平剪刀撑

2 加强型剪刀撑：

1) 当立杆纵、横间距为 $0.9\text{ m} \times 0.9\text{ m} \sim 1.2\text{ m} \times 1.2\text{ m}$ 时，在模板支撑架外侧周边及内部纵、横向每 4 跨且不大于 5m，应由底至顶设置连续竖向剪刀撑，剪刀撑宽度应为 4 跨；

2) 当立杆纵、横间距为 $0.6\text{ m} \times 0.6\text{ m} \sim 0.9\text{ m} \times 0.9\text{ m}$ (含 $0.6\text{ m} \times 0.6\text{ m}$, $0.9\text{ m} \times 0.9\text{ m}$) 时，在架体外侧周边及内部纵、横向每 5 跨且不小于 3m，应由底至顶设置连续竖向剪刀撑，剪刀撑宽度应为 5 跨；

3) 在竖向剪刀撑顶部交点平面应设置连续水平剪刀撑；安全等级为 I 级的模板支撑架，扫地杆层应设置水平剪刀撑，水平剪刀撑至模板支撑架底平面距离与水平剪刀撑间距不宜超过 6m，剪刀撑宽度应为 3m~5m (见图 7.2.7-2)；

4) 加强型剪刀撑宜用于安全等级为 I 级的模板支撑架。

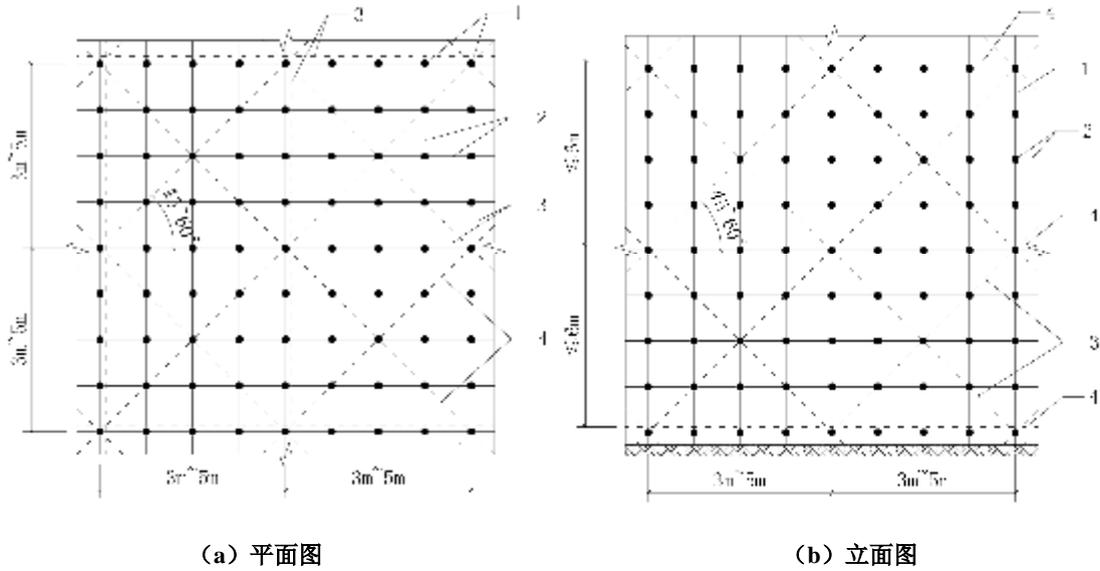


图 7.2.7-2 扣件式模板支撑架加强型剪刀撑布置图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向剪刀撑；4-水平剪刀撑

7.2.8 碗扣式模板支撑架的剪刀撑设置应符合下列规定：

1 安全等级为 I 级的模板支撑架应在脚手架外侧周边及内部纵、横向每隔不大于 6m 设置一道竖向剪刀撑；安全等级为 II 级的模板支撑架应在脚手架外侧周边及内部纵、横向每隔不大于 9m 设置一道竖向剪刀撑；每道竖向剪刀撑应连续设置，剪刀撑的宽度应为 6m~9m（见图 7.2.8）；

2 安全等级为 I 级的模板支撑架应在模板支撑架顶层水平杆层、扫地杆层及竖向每隔不大于 8m 设置一道水平剪刀撑；安全等级为 II 级的模板支撑架宜在模板支撑架顶层水平杆层设置一道水平剪刀撑；每道水平剪刀撑应连续设置，剪刀撑的宽度应为 6m~9m。

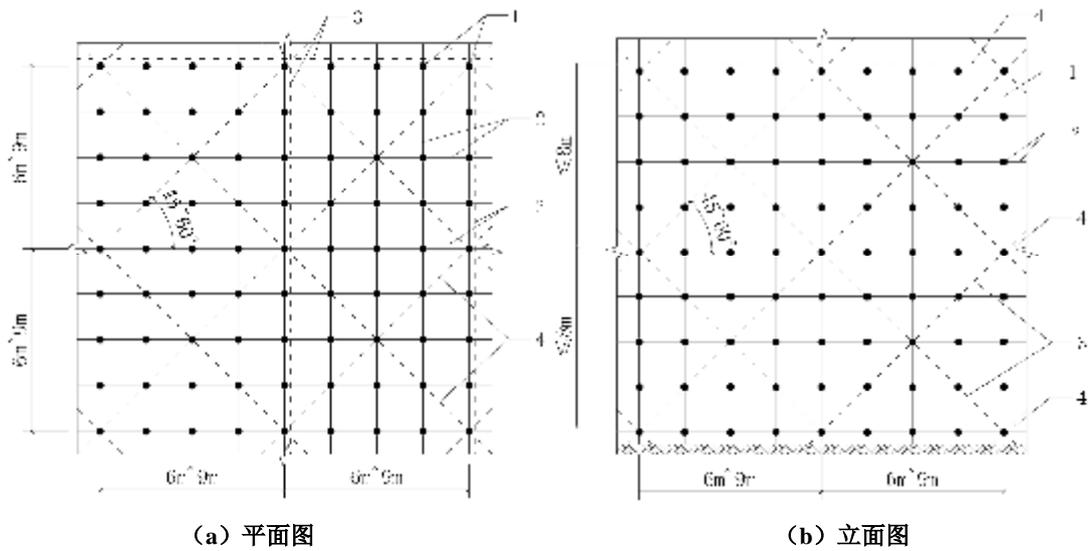


图 7.2.8 碗扣式模板支撑架剪刀撑布置图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向剪刀撑；4-水平剪刀撑

7.2.9 模板支撑架的竖向剪刀撑斜杆与地面的倾角应为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，水平剪刀撑与支撑架纵（或横）向夹角应为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；剪刀撑斜杆接长应采用搭接，搭接长度不应小于 800mm，应采用不少于 2 个旋转扣件固定，端部扣件盖板的边缘至杆端距离不应小于 100mm；剪刀撑的固定应满足本规程第 5.2.5 条第 4 款的相关要求。

7.2.10 当有既有建筑结构时，模板支撑架与既有建筑结构可靠连接应符合本规程第 5.2.3 条的规定。

7.2.11 在坡道、台阶、坑槽和凸台等部位的模板支撑架，应符合下列规定：

- 1 模板支撑架地基高差变化时，在高出扫地杆应与此处的纵横向水平杆拉通（见图 7.2.11）；
- 2 设置在坡面上的立杆底部应有可靠的固定措施。

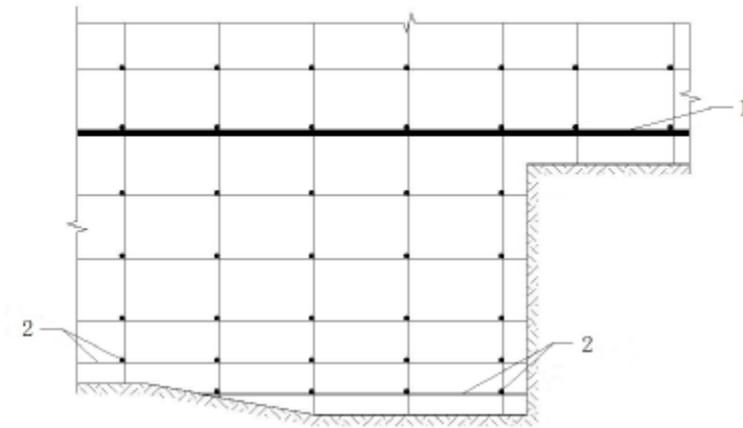


图 7.2.11 不同标高扫地杆布置图

1- 拉通扫地杆；2-扫地杆

7.2.12 当立杆承受荷载较大需加密时，加密区的水平杆应向非加密区延伸至少两跨；非加密区立杆、水平杆间距应与加密区间距互为倍数（见图 7.2.12-1、图 7.2.12-2）。

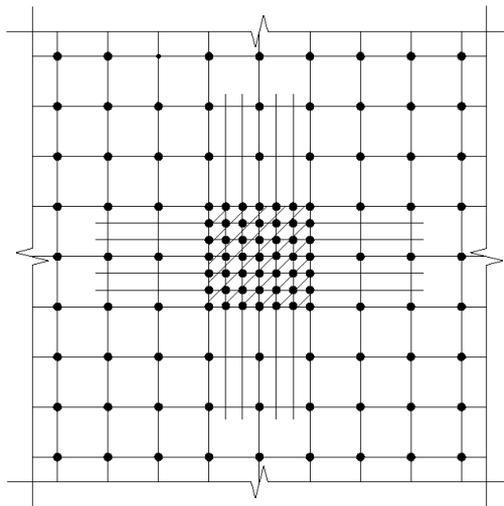


图7.2.12-1 模板支撑架加密区立杆布置平面示意图

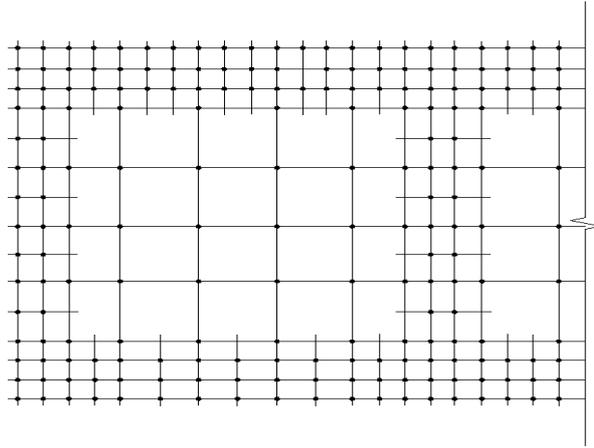


图7.2.12-2 模板支撑架不同立杆间距布置平面示意图

7.2.13 独立的模板支撑架高宽比不应大于 3.0。

7.2.14 多层楼板间最少连续支设模板支撑架的层数，应根据连续支设模板支撑架的楼层间荷载分配和混凝土强度的增长情况确定。

7.2.15 后浇带部位的模板支撑架应符合下列规定：

- 1 后浇带模板支撑架应独立设置（见图 7.2.15）；
- 2 后浇带两侧立杆至后浇带边缘距离不应大于 200mm；
- 3 后浇带模板支撑架在后浇带混凝土浇筑且强度达到模板拆除条件后方可拆除，不得提前拆除。

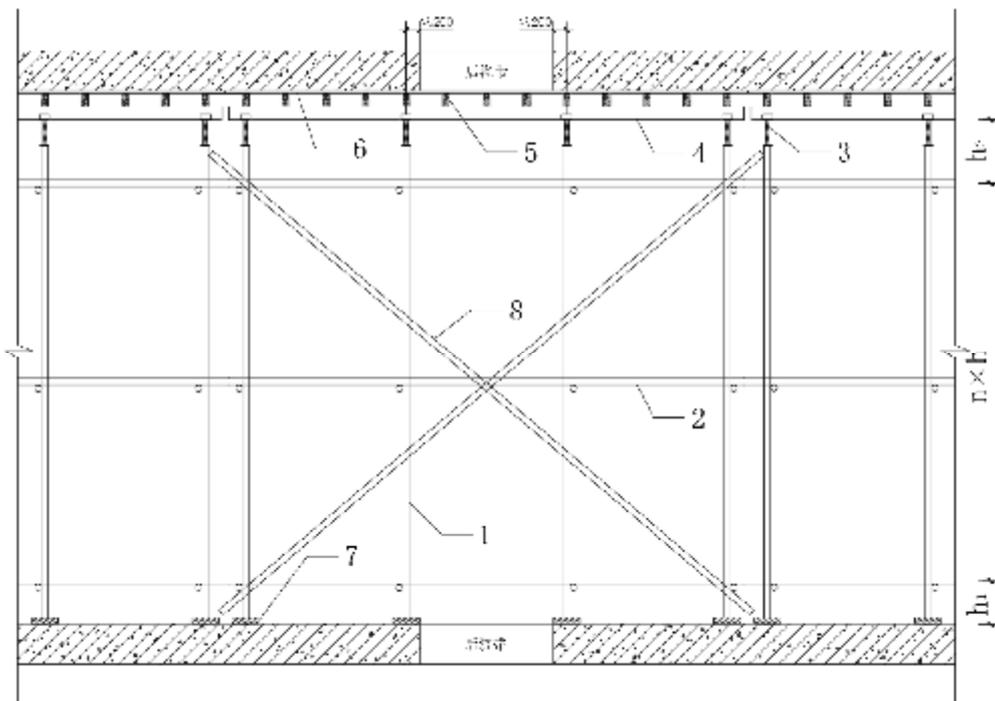


图 7.2.15 后浇带部位的模板支撑架示意图

1-架体立杆；2-架体水平杆；3-可调托撑；4-主龙骨；5-次龙骨；6-模板面板；7-底座垫板；8-竖向剪刀撑

8 施 工

8.1 一般规定

- 8.1.1** 材料供应商应提供营业执照、检测报告等质量证明文件，并对构配件质量负责。
- 8.1.2** 构配件进入施工现场时，施工单位应进行检查和验收。
- 8.1.3** 脚手架搭设和拆除作业前，应根据工程特点编制脚手架专项施工方案，并应经审批后实施。
- 8.1.4** 脚手架搭设和拆除作业前，应将脚手架专项施工方案向施工现场管理人员及作业人员进行安全技术交底。
- 8.1.5** 脚手架使用过程中，不应改变其结构体系。
- 8.1.6** 当脚手架专项施工方案需要修改时，修改后的方案应经审批后实施。

8.2 材料与构配件进场

- 8.2.1** 构配件进场后应按品种、规格分类码放整齐，存放场地宜靠近脚手架搭设区域，且应排水畅通、无积水。
- 8.2.2** 构配件进场应按本规程附录 B 中表 B.0.1 进行外观质量检查。
- 8.2.3** 扣件进场应按本规程附录 B 中表 B.0.2 进行现场随机抽样委托具有资质的检测单位进行力学性能检测。
- 8.2.4** 构配件有抽检不合格时，应对该全部构配件进行实测，不满足要求的不得使用。

8.3 搭设

- 8.3.1** 脚手架搭设前应清除场地障碍物，对承载力不足的地基土或混凝土结构应进行加固处理。
- 8.3.2** 脚手架地基经验收合格后，应按专项施工方案的要求放线定位。
- 8.3.3** 脚手架应按顺序搭设，并应符合下列规定：
- 1 落地作业脚手架、悬挑脚手架的搭设应与主体结构工程施工同步，一次搭设高度不应超过最上层连墙件 2 步，且自由高度不应大于 4m；
 - 2 模板支撑架应逐排、逐层进行搭设；
 - 3 剪刀撑、斜撑等加固杆件应随脚手架同步搭设；
 - 4 每搭设完一步距架体后，应及时校正立杆间距、步距、垂直度及水平杆的水平度；
 - 5 连墙件的安装应随作业脚手架搭设同步进行，当作业脚手架操作层高出相邻连墙件 2 个步距及以上时，在上层连墙件安装完毕前，应采取临时拉结措施；
 - 6 悬挑脚手架在搭设时，悬挑支承结构的锚固应稳固可靠；
 - 7 脚手架安全防护网和防护栏杆等防护设施应随架体搭设同步安装到位。
- 8.3.4** 当脚手架搭设过程中临时停工时应采取安全稳固措施。

8.4 检查验收

8.4.1 脚手架搭设过程中，应在下列阶段进行检查，检查合格后方可使用；不合格应进行整改，整改合格后方可使用：

- 1 基础完工后及脚手架搭设前；
- 2 悬挑脚手架的悬挑支承结构安装固定后；
- 3 首层水平杆搭设后；
- 4 作业脚手架每搭设一个楼层高度；
- 5 模板支撑架每搭设 2 步~4 步或不大于 6m 高度。

8.4.2 脚手架搭设达到设计高度后，应进行验收，验收不合格的，不得使用。脚手架的验收应包括下列内容：

- 1 材料与构配件质量；
- 2 搭设场地、支承结构件的固定；
- 3 架体搭设质量；
- 4 专项施工方案、产品合格证、使用说明及检测报告、检查记录、测试记录等技术资料。

8.4.3 脚手架搭设完成后，应按本规程附录 B 中表 B.0.3 对架体搭设质量进行检查。

8.4.4 脚手架搭设完成后，应按本规程附录 B 中表 B.0.4 对扣件螺栓拧紧扭力矩进行检查。

8.4.5 脚手架应由项目负责人组织技术、安全、工程及监理等相关人员进行验收，涉及危险性较大的分部分项工程时，应按相关规定组织验收，验收合格后方可投入使用。

8.4.6 应在脚手架所在场地的显著位置设置危险性较大的分部分项工程标识牌，公告危险性较大的分部分项工程名称、概况、施工时间和具体责任人员，并在危险区域设置安全警示标志。

8.5 使用

8.5.1 脚手架在使用过程中，应定期进行检查并形成记录，脚手架工作状态应符合下列规定：

- 1 主要受力杆件、剪刀撑等加固杆件和连墙件应无缺失、无松动，架体应无明显变形；
- 2 场地应无积水，立杆底端应无松动、无悬空；
- 3 安全防护设施应齐全、有效，应无损坏缺失；
- 4 悬挑脚手架的悬挑支承结构应稳固。

8.5.2 当遇到下列情况之一时，应对脚手架进行检查并应形成记录，确认安全后方可继续使用：

- 1 承受偶然荷载后；
- 2 遇有 6 级及以上强风后；
- 3 大雨及以上降水后；
- 4 冻结的地基土解冻后；

- 5 停用超过 1 个月；
- 6 脚手架部分拆除；
- 7 其他特殊情况。

8.5.3 脚手架在使用过程中出现安全隐患时，应及时排除；当出现下列状态之一时，应立即撤离作业人员，并应及时组织检查处置：

- 1 杆件、连接件因超过材料强度破坏，或因连接节点产生滑移，或因过度变形而不适于继续承载；
- 2 脚手架部分结构失去平衡；
- 3 脚手架结构杆件发生失稳；
- 4 脚手架发生整体倾斜；
- 5 地基部分失去继续承载的能力。

8.6 监测

8.6.1 危险性较大的分部分项工程或设计有要求的脚手架应按相关方案要求进行监测。

8.6.2 监测点应稳固、明显，点位布置应合理，并应设监测装置和监测点的保护措施。

8.6.3 当监测数据达到报警值时，应立即启动安全应急预案，保障施工人员安全。

8.6.4 混凝土浇筑过程中应指定专人在模板支撑架外对其进行监测，发现异常时应立即停止施工。

8.6.5 监测资料应记录及时、完整，签字齐全。

8.7 拆除

8.7.1 脚手架拆除前应做好下列准备工作：

- 1 应严格按照拆除方案规定进行施工，原方案需要修改完善时，修改后的方案应经审批后方可实施；
- 2 拆除前应将拆除方案向施工现场管理人员及作业人员进行安全技术交底；
- 3 拆除前应全面检查现场是否具备安全拆除条件；
- 4 应清除脚手架上的杂物及地面障碍物；
- 5 应提前确定拆除区域，设立明显警示标志，并安排专人负责现场监督管理。

8.7.2 脚手架拆除作业应符合下列规定：

- 1 架体拆除应按自上而下的顺序按步逐层进行，不应上下同时作业；
- 2 同层杆件和构配件应按先外后内的顺序拆除，剪刀撑、斜撑等加固杆件应在拆卸至该部位杆件时拆除；
- 3 作业脚手架连墙件应随架体逐层、同步拆除，不应先将连墙件整层或数层拆除后再拆脚手架；
- 4 作业脚手架拆除作业过程中，当脚手架悬臂段高度超过 2 步时，应加设临时拉结；
- 5 作业脚手架分段拆除时，应先对未拆除部分采取加固处理措施后再进行架体拆除；
- 6 拆除后的脚手架材料与构配件应妥善运至地面，不得高空抛掷；

7 架体拆除作业应统一组织，并应设专人指挥，不得交叉作业。

8.7.3 模板支撑架的拆除作业应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土结构工程施工规范》GB50666 中的有关规定。

8.7.4 后浇带模板支撑架的支设和拆除应按施工方案执行。

9 安全管理

- 9.0.1** 搭设和拆除脚手架作业应有相应的安全设施，操作人员应正确佩戴和使用安全帽、安全带、防滑鞋。
- 9.0.2** 夜间不宜进行脚手架搭设与拆除作业。
- 9.0.3** 当遇六级及以上强风、浓雾、雨或雪天气时，应停止室外脚手架的搭设、使用及拆除作业。凡雨、霜、雪后，上架作业应有防滑措施，并应及时清除水、冰、霜、雪。
- 9.0.4** 在搭设和拆除脚手架作业时，应设置安全警戒线和警示标志，并应设专人监护，非作业人员不得进入作业范围。
- 9.0.5** 脚手架作业层外边缘应设置防护栏杆和挡脚板，且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》JGJ130的规定。
- 9.0.6** 作业脚手架底层脚手板应采取封闭措施，每三个楼层或不大于 10m 高度应设置一层水平防护。
- 9.0.7** 作业脚手架外侧和模板支撑架作业层栏杆应采用密目式安全网或其他措施全封闭防护。当采用密目式安全网封闭时，密目式安全网应满足阻燃要求。
- 9.0.8** 脚手架在使用期间，不得在脚手架立杆基础下及附近实施挖掘作业。
- 9.0.9** 脚手架在使用过程中不得进行下列作业：
- 1 在脚手架上拉结吊装缆绳；
 - 2 利用脚手架吊运物料；
 - 3 模板支撑架、缆风绳、混凝土输送泵管、卸料平台及大型设备的支承件等固定在作业脚手架上；
 - 4 在作业脚手架上悬挂起重设备；
 - 5 任意拆除脚手架的结构件或连墙件；
 - 6 拆除或移动脚手架上的安全防护设施；
 - 7 利用作业脚手架支顶模板；
 - 8 其它影响脚手架安全的作业。
- 9.0.10** 脚手架在使用过程中有重物水平移动时应采取安全可靠的措施保证架体稳定。
- 9.0.11** 混凝土浇筑作业开始前应再次对模板支撑架进行全面检查，合格后方可浇筑混凝土；混凝土浇筑过程中模板支撑架下不得有人。
- 9.0.12** 脚手架作业层上的荷载不得超过荷载设计值。
- 9.0.13** 脚手架应与输电线路保持安全距离，施工现场临时用电线路的架设及脚手架接地、防雷措施等应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定执行。
- 9.0.14** 在脚手架上进行电、气焊作业时，应有防火措施，并设专人监护，且应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

附录 A 材料特性指标

A.0.1 钢材的强度设计值与弹性模量应按表 A.0.1 采用。

表 A.0.1 钢材的强度和弹性模量 (N/mm²)

钢材抗拉、抗压、抗弯强度设计值 f	Q345	300
	Q235	205
弹性模量 E		2.06×10^5

A.0.2 扣件、碗扣、底座及可调托撑承载力设计值应按表 A.0.2 采用。

表 A.0.2 扣件、碗扣、底座、可调托撑的承载力设计值 (kN)

项目	承载力设计值	
对接扣件 (抗滑)	3.20	
直角扣件、旋转扣件 (抗滑)	单扣件	8.00
	双扣件	12.00
碗扣节点	水平向抗拉 (压)	30.00
	竖向抗压 (抗剪)	25.00
可调托撑、底座 (抗压)	40.00	

A.0.3 焊缝强度承载力设计值应按表 A.0.3 采用。

表 A.0.3 焊缝强度承载力设计值 (N/mm²)

焊接方法和焊条型号	钢号	厚度或直径 (mm)	对接焊缝			角焊缝
			抗压 f_c^w	抗拉 f_t^w	抗剪 f_v^w	抗拉、抗压、抗剪
自动焊、半自动焊和 E43 型焊条的手工焊	Q235	≤16	215	215	125	160
		17~40	205	205	120	

A.0.4 螺栓连接强度设计值应按表 A.0.4 采用。

表 A.0.4 螺栓连接强度 (N/mm²)

螺栓性能等级	抗拉	抗剪
4.6级、4.8级螺栓	170	140
8.8级螺栓	400	320

A.0.5 受弯构件的挠度不应超过表 A.0.5 规定的容许值。

表 A.0.5 受弯构件的容许挠度

构件类别	容许挠度 V
脚手板, 脚手架纵向、横向水平杆	1/150 与 10mm 取较小值
作业脚手架悬挑受弯杆件	1/400
工字钢悬挑脚手架的悬挑钢梁	1/250
模板支撑架受弯杆件	1/400

注：1 为受弯构件的跨度，对悬挑构件为其悬伸长度的 2 倍。

A.0.6 受压、受拉构件的长细比不应超过表 A.0.6 的规定。

表 A.0.6 受压、受拉构件的容许长细比

构件类别容许长细比	λ
立杆	210
横向斜撑、剪刀撑中的压杆	250
拉杆	350

附录 B 检查验收表

B.0.1 材料与构配件材料进场检查应按表 B.0.1 采用。

表 B.0.1 材料与构配件进场检查要求

项 目	要 求	抽检数量	检查方法
技术资料	营业执照、资质证明、生产许可证、产品合格证、质量检测报告、相关合同要件。	—	检查资料
钢管	钢管表面应平直光滑，不应有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕、深的划道及严重锈蚀等缺陷，不得打孔；钢管表面使用前应涂刷防锈漆或进行镀锌处理。	全数	目测
	扣件脚手架钢管外径规格 $\Phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ ； 碗扣式脚手架钢管外径规格 $\Phi 48.3 \times 3.5\text{mm}$ ； 钢管尺寸允许偏差应满足本规程第3.0.1条第2款相关要求。	3%	游标卡尺测量
扣件	不得有裂缝、变形、螺栓滑丝；扣件与钢管接触部位不应有氧化皮；活动部位应能灵活转动，旋转扣件两旋转面间隙应小于1mm；扣件表面应进行防锈处理。	全数	目测
	扣件螺栓拧紧扭力矩值不应小于 $40\text{N}\cdot\text{m}$ ，且不应大于 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 。	按表B.0.4	扭力扳手
碗扣	碗扣的铸造件表面应光滑平整，无砂眼、缩孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷，表面粘砂应清理干净；锻造件和冲压件无毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷；各焊缝应饱满，无未焊透、夹砂、咬肉、裂纹等缺陷；上碗扣能上下窜动，转动灵活，无卡滞现象。	全数	目测
碗扣立杆连接套管	立杆接长套管的壁厚不应小于3.5mm，插套长度不应小于160mm，外伸长度不应小于110mm。插套与立杆钢管间的间隙不应大于2.0mm。套管焊缝应饱满，立杆与立杆的连接孔能插入 $\Phi 10$ 连接销。	3%	游标卡尺、钢板尺测量
可调底座及可调托撑	螺杆外径不小于38mm；螺杆与调节螺母啮合长度不少于5扣，螺母厚度不小于30mm；可调托撑U型托板厚度不小于5mm、底座垫板厚度不小于6mm，弯曲变形不大于1mm，螺杆与支托板焊接牢固，焊缝高度不小于钢板厚度；插入立杆内的长度不得小于150mm。支托板、螺母有裂缝的不得使用。	3%	游标卡尺、钢板尺测量
悬挑脚手架用型钢、钢筋	钢材、钢筋应平直、无锈蚀，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。	全数	目测
脚手板	木脚手板的宽度不宜小于200mm，厚度不应小于50mm，板厚允许偏差-2mm；不得使用扭曲变形、劈裂、腐朽的脚手板。	3%	钢板尺测量
	钢脚手板不得有裂纹、开焊与硬弯，新、旧脚手板均应涂防锈漆；钢脚手板允许偏差： a.板面挠曲： $l \leq 4\text{m}$ 时， $\leq 12\text{mm}$ ； $l > 4\text{m}$ 时， $\leq 16\text{mm}$ 。 b.板面扭曲（任一角翘起） $\leq 5\text{mm}$ 。	3%	钢板尺测量
安全网	安全网绳不得损坏和腐朽，平支安全网宜使用锦纶安全网；密目式阻燃安全网除满足网目要求外，其锁扣间距应控制在300mm以内。	全数	目测

B.0.2 扣件进场力学性能检测应按表 B.0.2 采用。

表 B.0.2 扣件力学性能检测要求

构配件名称	抽检数量	检测项目	检测标准
直角扣件	281~500件 8件	抗滑性能、抗破坏性能、扭转刚度性能	按照现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB15831的规定
旋转扣件	501~1200 13件		
对接扣件	1201~10000 20件	抗滑性能、抗破坏性能	
	每批扣件应大于280件，当超过10000件时，超过部分应作另一批抽样。	抗拉性能	

B.0.3 脚手架搭设完成后的验收应按表 B.0.3 采用。

表 B.0.3 脚手架验收表

序号	项目	技术要求	允许偏差 (mm)	检验方法	备注	
1	专项施工方案	按权限进行审批	—	检查资料	—	
2	地基基础	承载力	满足设计要求	—	应有设计计算书	应有验收记录
		排水	不积水	—	观察	—
		底座或垫板	不晃动、滑动	—	观察	—
			不沉降	-10	观察	—
3	立杆垂直度	扣件架	—	≤5‰且不大于100mm	经纬仪或吊线和卷尺	—
		碗扣架	—	立杆1.8m高度内垂直度偏差：≤5mm 全高垂直度偏差：不大于搭设高度的1/600，且小于35mm	经纬仪或吊线和卷尺	—
4	杆件间距	步距	—	±20	钢板尺	—
		纵距	—	作业脚手架±50 模板支撑架±30	钢板尺	—
		横距	—	作业脚手架±20 模板支撑架±30	钢板尺	—
		扫地杆高度	—	±20	钢板尺	—
		模板支撑架立杆自由高度	—	±20	钢板尺	—
5	水平杆	扣件架	一根纵向水平杆的两端高差	±20	水平仪或水平尺	—
			同跨内两根纵向水平杆高差	±10	水平仪或水平尺	—
		碗扣架	相邻水平杆高差	≤5	水平仪或水平尺	—
6	水平加强层、水平和竖向剪刀撑	按规范要求设置	—	钢板尺	—	
7	可调托撑	螺杆垂直度	—	±5	经纬仪或吊线和卷尺	—

	插入立杆长度	—	≥ 150	钢板尺	—
	螺杆伸出长度	—	≤ 300	钢板尺	—

B.0.4 脚手架搭设完成后扣件拧紧扭力矩抽检要求应按表 B.0.4 采用。

表 B.0.4 脚手架扣件拧紧扭力矩抽检要求

安装扣件数量 (个)	抽检数量 (个)	扭力矩值范围	检验方法	允许的不合格数
51~90	5	40N·m~65N·m	随机抽取，力矩扳手测扭力矩。	0
91~150	8			1
151~280	13			1
281~500	20			2
501~1200	32			3
1201~3200	50			5

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 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1	《木结构设计规范》	GB 50005
2	《混凝土结构设计规范》	GB 50010
3	《钢结构设计标准》	GB 50017
4	《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB 50068
5	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204
6	《混凝土结构工程施工规范》	GB 50666
7	《建设工程施工现场消防安全技术规范》	GB 50720
8	《建筑施工脚手架安全技术统一标准》	GB 51210
9	《施工脚手架通用规范》	GB 55023
10	《优质碳素结构钢》	GB/T 699
11	《碳素结构钢》	GB/T 700
12	《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》	GB 1499.1
13	《低合金高强度结构钢》	GB/T 1591
14	《低压流体输送用焊接钢管》	GB/T 3091
15	《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》	GB/T 3098.1
16	《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》	GB/T 3274
17	《安全网》	GB 5725
18	《六角头螺栓 C 级》	GB/T 5780
19	《梯形螺纹 第 2 部分：直径与螺距系列》	GB/T 5796.2
20	《梯形螺纹 第 3 部分：基本尺寸》	GB/T 5796.3
21	《钢丝绳用普通套环》	GB/T 5974.1
22	《钢丝绳夹》	GB/T 5976
23	《结构用冷弯空心型钢》	GB/T 6728
24	《结构用无缝钢管》	GB/T 8162
25	《重要用途钢丝绳》	GB 8918
26	《可锻铸铁件》	GB/T 9440
27	《一般工程用铸造碳钢件》	GB/T 11352
28	《直缝电焊钢管》	GB/T 13793
29	《钢管脚手架扣件》	GB 15831
30	《钢丝绳通用技术条件》	GB/T 20118
31	《钢板冲压扣件》	GB 24910
32	《施工现场临时用电安全技术规范》	JGJ 46

33	《建筑施工高处作业安全技术规范》	JGJ 80
34	《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ 130
35	《建筑施工模板安全技术规范》	JGJ 162
36	《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》	JGJ 166
37	《建筑施工临时支撑结构技术规范》	JGJ 300

北京市地方标准

扣件式和碗扣式钢管脚手架安全选用技术规程

**Technical specification for selecting and using of fastener type and cuplock type
steel tubular scaffold**

DB11/T 583-2022

条文说明

2022 北京

目 次

1 总 则	60
3 构配件	61
4 落地双排扣件式钢管脚手架	62
4.1 选用条件及构造	62
4.2 构造要求	62
5 满堂作业脚手架	64
5.1 选用条件及构造	64
6 悬挑脚手架	65
6.1 选用条件及构造	65
6.2 构造要求	65
7 模板支撑架	67
7.1 选用条件及构造	67
7.2 构造要求	68
8 施工	69
8.1 一般规定	69
8.2 构配件进场	69
8.3 搭设	69
8.6 监测	70
9 安全管理	72

1 总 则

1.0.1 为给施工企业提供便利，简化脚手架设计过程，凡满足本规程限定条件的脚手架均可按照本规程提供的选用标准进行设计。此外，专项施工方案的编制、审批或论证尚需满足国家和北京市现行有关标准的规定。

3 构配件

3.0.1 钢管壁厚是影响脚手架承载能力的关键因素，在脚手架设计时应重点关注。根据现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210 相关要求，钢管壁厚允许偏差应为 $\pm 10\% \cdot S$ （其中 S 为钢管壁厚）；根据现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 的规定，扣件式钢管壁厚 3.6mm，最小壁厚 3.24mm；根据现行行业标准《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ166 的规定，碗扣式钢管壁厚 3.5mm 最小壁厚 3.0mm。

本规程正文针对钢管壁厚的规定参照相关国家标准从严要求，要求钢管壁厚允许偏差 $\pm 10\% \cdot S$ 。考虑到建筑租赁市场环境，在脚手架设计计算时，钢管壁厚按照实际情况取值更为安全合理。根据长期实践经验，本规程提供的脚手架选用设计参数均按照钢管壁厚 3.0mm 进行计算，执行现行行业标准《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ166 中钢管最小壁厚的标准。

3.0.7 本条明确了工字钢悬挑脚手架所用预埋钢筋拉环和锚固螺栓的材质要求。由热加工会导致钢筋屈服强度降低而脆性增加，因此钢筋拉环加工应采用冷弯成型，弯弧内直径不应小于 2.5 倍钢筋直径，加工过程中不得进行反复弯折或加热处理。锚固螺栓执行 4.6 级、4.8 级螺栓标准。

3.0.8 本条明确了三角桁架悬挑脚手架所用型钢和配件的材质要求。由于三角桁架悬挑架的传力方式对其锚固螺栓的承载力要求较高，建议三角桁架锚固螺栓执行 8.8 级螺栓标准，45#优质碳素结构钢被广泛应用于制作 8.8 级螺栓，45# 优质碳素结构钢含碳量更高、螺栓硬度更高、更易切削加工螺栓，因此本规程建议使用力学性能较优质的 45# 优质碳素结构钢作为三角桁架锚固螺栓制作材料。

3.0.9 因钢丝绳夹的选用、数量和方向在建筑工地上使用较不清晰，故本条明确钢丝绳绳夹设置的依据为 GB/T5976。

4 落地双排扣件式钢管脚手架

4.1 选用条件及构造

4.1.2 本条规定了落地双排扣件式钢管脚手架适用基本条件，凡超出表格所列条件的落地双排扣件式钢管脚手架不适用本规程。

4.1.3 本条按现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210中荷载及设计的相关规定、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068中荷载分项系数的相关规定以及现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130中构造要求的相关规定进行计算，明确不同荷载条件下架体构造选用情况。

本条仅适用于搭设高度小于50m的双排脚手架，当搭设高度大于等于50米时，建议双排脚手架采用双立杆、分段卸载等措施，另行设计确定。

4.2 构造要求

4.2.1 当脚手架落在结构洞口上时，脚手架的立杆下可设置截面对称的型钢梁，型钢上应焊接短钢筋用于固定钢管，型钢梁应平整稳固。

4.2.2 本条对立杆的搭设进行两个方面的规定：

1 依据脚手架受力状态而制定的强化措施，脚手架立杆底部属自由高度的光滑面约束，加上立杆底部应力最大，极易失稳，故强调对扫地杆设置的要求；当高低差大于1m时，应对边坡的稳定性进行核算，设计架体形式和确定架体构造要求。

2 立杆要求采取对接做法是为了保证受力处于轴力状态，由于顶部通常为立面防护部分，受力很小，考虑到节约材料故允许采取搭接做法。

4.2.4 本条要求纵向水平杆跨过三根立杆是为了保证架体的整体连贯性，允许采取搭接是为了节约材料；脚手架保持格构状态可以最大限度地发挥杆件作用，因此凡立杆与纵向水平杆相交处应设置横向水平杆，此节点称为主节点；规定横向水平杆内侧距装修面不大于100mm是为了确保安全同时方便操作。

4.2.5 本条对剪刀撑的设置作出了规定。一般情况下连续剪刀撑的杆件才需要对接或搭接，考虑到设置连续剪刀撑架体的刚度较大，从方便操作、材料节约及架体美观的角度出发，允许剪刀撑杆件对接。

4.2.6 脚手架搭设、使用、拆除与塔吊、外用电梯、物料提升机平台等经常会发生位置重叠，为防止发生彼此之间力传递而造成影响以及妨碍拆除，因此要求彼此断开，脚手架断开处属于自由边界，极易失稳，因此要求层层加设横向斜撑。

4.2.7 脚手架受到风荷载通过连墙件传给结构，连墙件起着支座的作用。双排脚手架失稳都主要发生在横向，设置连墙件是防止脚手架失稳的重要构造措施。

第 1 款对于搭设高度 6m 以下脚手架可以采取加临时抛撑的方法是考虑到首层较高时不便设置连墙件而采取的临时设施。

第 2 款要求连墙件能够承受拉力也能够承受压力，因为连墙件受力较为复杂，其受力性质经常随施工荷载、风荷载、风向的变化而变化，所以要求连墙件要有足够的强度与刚度。

第 4 款针对大跨度或层高较高的建筑物，脚手架设置连墙件困难时，可通过设置构造柱、灯笼架、钢桁架等临时结构措施与建筑物连接牢固，并在临时结构上增设连墙件。

第 5 款根据连墙件的受力特点，连墙件应水平设置，也可由小横杆拉通设置，亦可向脚手架一端下斜设置，但不允许向脚手架一端上斜设置（见图 4.2.7）。

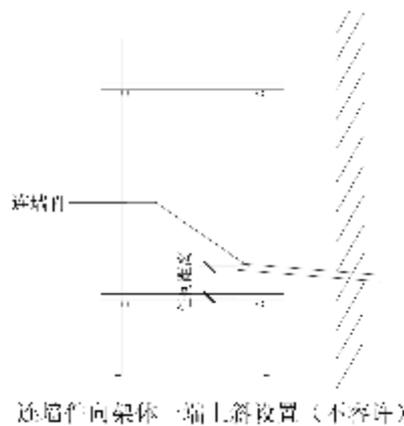


图 4.2.7 连墙件错误设置方式（立面图）

第 6 款规定连墙件应连至内排立杆，且应靠近主节点设置，但未要求与内外排立杆同时连接。因为只有连墙件在主节点附近方能有效地阻止脚手架发生横向弯曲失稳或倾覆，若远离主节点设置连墙件，立杆的抗弯刚度较差，将会由于立杆产生局部弯曲，减弱甚至起不到约束脚手架横向变形的作用。因此连墙件是否靠近主节点是影响架体安全的关键因素，与连墙件是否跟内外排立杆同时连接关系不大。调研中发现，现场经常将连墙件与内外排立杆同时连接，这样不但对架体安全起不到太大作用，而且造成作业人员需要弯腰或跨越连墙杆件方能通行，不利于正常施工作业，因此本条只要求连墙件连至内排立杆的主节点附近。

4.2.11 本条明确了脚手架搭设高度不大于 50m，且在本规程表 4.1.3-1~表 4.1.3-2 中规定应采用保险钢丝绳情况时的具体拉结做法。保险钢丝绳除满足规格 $6 \times 37 + 1$ 型以外，还应满足现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 中规定的钢丝绳直径不应小于 14mm 的要求。

5 满堂作业脚手架

5.1 选用条件及构造

5.1.2 本条规定了满堂作业脚手架适用基本条件，凡超出表格所列条件的满堂作业脚手架均不适用于本规程。

5.1.3 本条按现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210 中荷载及设计的相关规定、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 中荷载分项系数的相关规定以及现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130、《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ166 中构造要求的相关规定进行计算，明确不同荷载条件下架体构造选用情况。

本条主要针对搭设高度不大于 16m 的、用于装修作业或防护功能的满堂作业脚手架立杆纵、横向间距和步距的选择进行了明确规定，表中立杆间距和步距参数为设计允许最大值，现场实际可根据脚手架模数向下取整，但不应超过本条要求，搭设高度大于 16m 的满堂作业脚手架应另行设计计算。

根据现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210 的规定，当满堂作业脚手架搭设高度大于 16m 时，脚手架安全等级为 I 级，结构重要性系数取 1.1，经计算可知，其立杆纵、横向间距设计允许值不大于 1m，立杆步距设计允许值不大于 1.5m，且随着搭设高度增加其设计允许值明显减小。因此当搭设高度大于 16m 时，采用扣件或碗扣形式搭设满堂作业脚手架，其杆件间距较小，施工不方便，经济性较差，安全风险较高，所以不建议使用。

6 悬挑脚手架

6.1 选用条件及构造

6.1.1 本条推荐选用工字钢梁式和三角桁架式两种悬挑脚手架，并规定了两种悬挑脚手架适用基本条件，凡超出表格所列条件的悬挑脚手架不适用本规程。

6.1.2 本条工字钢的选用是根据作业层荷载、架体搭设高度、悬挑长度对工字钢型号进行了列表选用。本条列表内悬挑长度上限设定到 2.5m，是因为一般情况下悬挑不超过 2.5m 能满足施工需要。经过计算，当悬挑长度超过 2.5m 时，为满足悬挑梁挠度在 1/250 的安全范围内，工字钢型号需要达到 25a 以上，从施工操作性、安全性及经济性出发，不建议使用 25a# 以上工字钢作为悬挑梁，可以采用三角桁架形式替代。

6.1.3 三角桁架是一种新型的悬挑脚手架支承构件，与工字钢梁相比，更适合于剪力墙、窗洞口、结构阳角等部位的悬挑架搭设。表中根据不同使用部位对三角桁架构造形式、安装方式及杆件类型分别进行了选用，三角桁架具体尺寸应另行设计计算确定。

本条针对三角桁架杆件类型的选用主要考虑目前较为常用的三种型钢，即矩形钢管、角钢和槽钢，由于三角桁架应采用双轴对称截面型钢，因此槽钢和角钢还应满足双钢焊接形式。针对桁架横杆选型，由于横杆主要用来承载竖向轴力和弯矩，宜采用惯性矩较大的截面材料，因此横杆宜采用矩形钢管或双槽钢。针对桁架斜杆选型，三种型钢均具有良好的支撑能力，但从杆件焊接难易程度方面考虑，斜杆宜采用矩形钢管或双角钢。针对桁架竖杆选型，由于竖杆需要开设螺栓孔，双槽钢或双角钢开孔不便，因此竖杆宜采用矩形钢管。针对桁架腹杆选型，本条规定腹杆不参与受力计算，选型仅需满足构造要求，原则上与桁架斜杆保持相同。考虑三角桁架组合的整体性，组成同一桁架的杆件类型不宜超过两种。

6.1.4 本条按现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210 中荷载及设计的相关规定、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 中荷载分项系数的相关规定以及现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 中构造要求的相关规定进行计算，明确不同高度条件下架体构造选用情况。

6.2 构造要求

6.2.2 工字钢悬挑梁的长度取 1.25 倍悬挑长度是为了合理减少平衡段的支座反力，降低支座处楼板负弯矩。

6.2.3 工字钢悬挑梁的支撑点应设在结构梁或墙上，原则上不得设置在外伸阳台上或悬挑板上，主要是考虑悬挑梁对结构的作用力较大，一般阳台和悬挑板不能承受该荷载，但当有结构设计负责人复核确认原结构承载能力满足要求或已经设置必要加固措施时除外。关于悬挑端起拱 0.5%~1% 是考虑到降低工字钢悬挑梁挠度值。

6.2.4 为减轻悬挑钢梁锚固段对主体结构的影响，不提倡主次梁的排布形式，尽量采用一纵距一根梁的排布

形式；当局部结构不满足一纵距一根梁设置条件时，方可采用主次梁的排布形式，但不得为了故意减少悬挑钢梁数量而采用主次梁形式。

6.2.5 本规程推荐使用 U 型锚固螺栓固定工字钢悬挑梁，因为倒 U 型钢筋拉环存在木楔固定变形大、可靠性差、水平抗力不足，不利于悬挑梁整体稳定性，因此建议采用开口 U 型锚固螺栓，也便于钢梁安装和拆除。为了节能环保、重复利用，亦可在楼板预留螺栓孔，采用可拆卸式 U 型锚固螺栓通过穿楼板固定钢梁。为了确保 U 型锚固螺栓的质量和悬挑脚手架的安全，强调 U 型锚固螺栓要采用成品，由厂家提供产品合格证书，不得现场加工。

6.2.9 在施工现场因为钢丝绳拉紧程度和本身变形较大，不应参与计算，仅作为安全储备措施，且每根悬挑钢梁外端宜设置一道上拉保险钢丝绳。

6.2.12 本条规定锚固螺栓宜采用 8.8 级螺栓，计算时按普通螺栓考虑，因为螺栓主要承受由脚手架恒荷载和活荷载作用产生的拉力和剪切力，根据现行国家标准《钢结构设计标准》GB50017 的规定按照普通螺栓进行计算，有利于安全储备。

本条要求螺栓直径不宜低于 30mm。螺栓在设计计算时考虑了脚手架、钢连梁、三角桁架自重和安全网、脚手板等恒荷载，还有施工荷载和风荷载等活荷载，为增大架体安全性，选取架体安装完成后的最大悬挑端与最大跨度中最不利位置进行验算。而且三角桁架式悬挑架经常用于装配式结构外墙，预制夹心外墙板的保温层与外叶板的实际承载力有限，螺栓在安装完成后需要保留较大的悬挑长度，因此需要增强螺栓自身的承载性能，采用大直径螺栓有利于提高螺栓的刚度，减小变形，为整个体系存储较大的安全余量。综上所述，三角桁架锚固螺栓直径建议在 30mm 以上。

7 模板支撑架

7.1 选用条件及构造

7.1.2 本条规定了模板支撑架适用基本条件，凡超出表格所列条件的模板支撑架均不适用于本规程。

7.1.3 本条按现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB51210 中荷载及设计的相关规定、《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068 中荷载分项系数的相关规定以及现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130、《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》JGJ166 中构造要求的相关规定进行计算。

计算表格中模板支撑架立杆伸出顶层横向水平杆中心线至模板支撑点的长度，扣件式模板支撑架取 500mm，碗扣式模板支撑架取 650mm。扫地杆距地面高度，扣件式模板支撑架取 200mm，碗扣式模板支撑架取 350mm。考虑到建筑租赁市场环境，在立杆稳定性验算时，将应力值控制在 185N/mm^2 以下的安全范围。

针对板类构件的模板支撑架选用表，安全等级为 I 级的扣件式架体剪刀撑按加强型设置计算，安全等级为 II 级的扣件式架体剪刀撑按普通型设置计算，两种剪刀撑的设置要求详见本规程正文第 7.2.7 条；选用表中每列板厚度参数均按照区间最大值进行计算，当板实际厚度小于区间最大值时，使用者可适当放大设计参数，但应经过计算验证；通过大量计算表明，立杆间距的变化对于立杆稳定性的影响要大于步距变化因素，因此在设计计算时优先调整立杆间距；当板类模板支撑架的设计立杆间距小于 600mm 或步距小于 1200mm 时，采用扣件或碗扣形式搭设，其杆件间距过密，施工不方便，经济性较差，不建议使用。

针对梁类构件的模板支撑架选用表，其计算模型按本规程正文第 7.2.2 条第 1 款“梁下设置 2 排及以上立杆，主龙骨沿梁截面方向布置，次龙骨沿梁长方向布置”形式进行计算，未考虑梁两侧楼板荷载情况。由于现场实际搭设梁底剪刀撑很难做到加强型的标准，故扣件式梁支撑架剪刀撑均按普通型设置计算。

由于梁的自重荷载与梁截面面积、梁长度有关，此时存在梁高度、梁宽度和梁长度三个变量，本规程为方便架体选用表的设计和使用，从荷载单元划分理念出发，通过大量计算验证，将梁宽度因素控制为恒量，梁底立杆横向间距均按 300mm 设计，即假设每排立杆承担固定宽度（即立杆横向间距）的梁截面荷载，此时在满足立杆稳定性的前提下，梁截面的立杆纵向间距允许值处在合理范围（即保证立杆纵向间距不会过密）。在此基础上，梁底立杆排数根据梁宽度动态调整（当梁宽度大于 2 排立杆承担范围时，增加立杆排数保证横向间距不大于 300mm；当梁宽度小于 2 排立杆承担范围时，2 排立杆横向间距 300mm 也有足够安全余量），可以仅将梁高度、立杆纵向间距作为变量进行表格内参数选用。如果使用者需要调整表内立杆横向间距，则需要对应调整立杆纵向间距（横距调增，纵距调减；横距调减，纵距调增），同时应经过计算验证。

梁与板的模板支撑架表格均按照施工荷载标准值取 2.5kN/m^2 （一般情况）和 4.0kN/m^2 （有布料机或水平泵管设置）两种情况分别计算列表。

7.2 构造要求

7.2.2 本条对结构梁模板支撑架进行了四种分类支设说明：图 7.2.2-1、图 7.2.2-2 中支设方式采用托梁式，龙骨设置双层，梁下至少 2 排立杆，不借用梁两侧楼板支撑立杆承重，区别在于主次龙骨布置方向不同；图 7.2.2-3 中支设方式采用梁下设置 1 根立杆，并借用梁两侧楼板支撑立杆承重的方式；图 7.2.2-4 中支设方式采用梁下不设立杆，完全借用梁两侧楼板支撑立杆承重的方式。使用图 7.2.2-1 的搭设形式时，可以直接按照本规程第 7.1.3 条中梁类构件模板支撑架选用表进行设计；使用图 7.2.2-2~图 7.2.2-4 的搭设形式时，应另行设计和计算。

7.2.3 立杆顶端插入可调托撑，模板上荷载直接传给立杆，为中心传力方式；模板搁置于架体顶部水平杆上，其荷载通过扣件传至立杆，为偏心传力方式；为保证立杆稳定性，要求采用中心传力方式，不应采用偏心传力方式。对于多层结构的非底层模板支撑架，在支撑结构的下一层或若干层设置与上部架体上下立杆对齐的模板支撑架，可以对承载力不足的楼板进行有效加固，并减小楼板受到立杆的竖向剪切应力。

7.2.6 本条是为保证模板支撑架的整体刚度而提出的要求。

7.2.14 本条是根据现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666 针对多楼层连续支模的底层模板支撑架拆除时间的相关规定。在多层、高层建筑施工中，连续 2 层或 3 层模板支撑架的拆除要求与单层模板支撑架不同，需根据连续支模层间荷载分配计算及混凝土强度的增长情况确定底层模板支撑架的拆除时间。冬期施工高层建筑时，气温低、混凝土强度增长慢，连续模板支撑架保留层数一般不少于 3 层。

8 施工

8.1 一般规定

8.1.3 施工单位应结合工程的实际情况进行方案的编制，方案应具有适用性和操作性，且方案内容应符合《关于印发〈危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南〉的通知》（建办质〔2021〕48号）的相关规定，并进行认真的审核和审批。针对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，需按照《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住房和城乡建设部37号令）、《关于印发〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉的通知》（建办质〔2018〕31号）、北京市《北京市房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》（京建法〔2019〕11号）等的规定组织好专家论证工作。

8.2 材料与构配件进场

8.2.2 由于当前的建筑租赁市场环境，管材壁厚有减少趋势，施工中不得使用壁厚小于3mm的管材。

8.2.3 对扣件的检查是保证脚手架受力的关键工序，应严格按表中规定执行。如不合格数超标，则应加倍检验；加倍后不合格数仍超标的，则应全数验收。

8.3 搭设

8.3.3 脚手架搭设应按顺序施工，这是因为选择合理搭设顺序和施工操作程序，是保证脚手架搭设安全和减少架体搭设积累误差的重要措施。

第1款作业脚手架搭设与工程施工同步，这是满足工程施工的要求；一次搭设高度不宜超过最上层连墙件2步，且不应大于4m，是为了保证搭设施工安全，当超过时应采取临时固定措施。

第2款模板支撑架逐排、逐层搭设是为了保证搭设安全和减少搭设积累误差。模板支撑架逐层搭设，搭设过程中所产生的误差便于调校消除。多层楼板连续施工时，当支撑层楼板承载力或挠度不满足要求时，应采用上下层支撑立杆在同一轴线上的传力方式，以避免支承楼面承载力不够导致楼面破坏。

第3款剪刀撑、斜撑等杆件对架体有加固作用，应与架体同步搭设，这是为了避免在架体搭设时产生变形或危及施工安全，不允许先搭设架体而后安装加固杆件。

第4款脚手架每搭设一步架后，应进行检查、校正，避免产生积累误差。

第5款连墙件是保证作业脚手架稳定的重要构件，应与作业脚手架同步搭设并连接牢固，否则已搭设的架体处于悬空状态，有倒塌危险。作业脚手架的作业层不得高出相邻连墙件2步，否则，架体上部悬臂段过高，会危及架体安全。

第6款悬挑脚手架搭设前一定要认真检查预埋件、锚固件的固定是否牢固，应特别注意锚固或固定部位结构混凝土的强度，应满足设计要求。

8.6 监测

8.6.4 为确保人身安全，本条对混凝土浇筑明确提出应安排专人在模板支撑架以外的安全区域对其进行监测。监测可根据模板支撑架结构情况并按有关规定在专项施工方案中编制监测内容，包括测点布置、监测方法、监测人员及主要仪器设备、监测频率和监测报警值。模板支撑架监测可按以下要求进行：

1 当有以下条件之一时，宜对模板支撑架进行预压或监测：

- 1) 承受重载或设计有特殊要求时；
- 2) 特殊模板支撑架或需了解其内力和变形时；
- 3) 地基为不良的地质条件时；
- 4) 跨空和悬挑模板支撑架；
- 5) 其它危险性较大的模板支撑架。

2 监测的内容应包括模板支撑架的位移监测和内力监测。

3 位移监测点的布置可分为基准点和位移监测点，其设置应符合下列规定：

- 1) 每段模板支撑架应设基准点，其位置应在附近已施工完毕的竖向主体结构或模板支撑架上；
- 2) 在模板支撑架的顶层、底层及每 5 步设置位移监测点；
- 3) 监测点应设在角部和四边的中部位置。

4 当模板支撑架需进行内力监测时，其测点设置宜符合下列规定：

- 1) 模板支撑架中受力大的立杆宜布置监测点；
- 2) 模板支撑架的角部立杆宜布置监测点；
- 3) 高度区间内监测点数量不应少于 3 个。

5 监测项目的监测频率应根据模板支撑架的规模、周边环境、自然条件、施工阶段等因素确定。位移监测频率不应少于每日 1 次，内力监测频率不应少于每 2 小时 1 次。监测数据变化量较大或速率加快时，应提高监测频率。

6 当出现下列情况之一时，应立即启动安全应急预案：

- 1) 监测数据到达报警值时；
- 2) 模板支撑架的荷载突然发生意外变化时；
- 3) 周边场地出现突然较大沉降或严重开裂的异常变化时。

7 监测报警值应采用监测项目的累计变化量和变化速率值进行控制，并应满足表 8.6.4 的规定。

表 8.6.4 模板支撑架监测报警值

监测项目	限值
内力	设计计算值

	近 3 次读数平均值的 1.5 倍
位移	水平位移量: $H/300$
	近 3 次读数平均值的 1.5 倍

注: H 为模板支撑架搭设高度。

9 安全管理

9.0.3 六级及以上大风停止高处作业的规定是按照现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的规定。

9.0.5 脚手架作业层架体外立杆内侧应设置上下两道防护栏杆和挡脚板（挡脚笆），上道栏杆高度为 1.2m，下道栏杆高度为 0.6m，挡脚板高度为 0.18m（挡脚笆高度不小于 0.5m）。塔吊处或开口的位置应密封严实。