

施工现场脚手架安全管理

讲述人：徐波茹

时间：2023年12月



前言

脚手架是现阶段工程施工现场常见的作业操作平台及支撑体系构造，**通常用于工程施工过程中墙板柱钢筋绑扎/支模、墙体砌筑、楼层板模板支撑以及外墙幕墙安装、内部装饰装修等人员无法直接进行的高处作业工程内容**。脚手架安全风险性较大，不仅容易造成高处坠落事故，而且也容易造成坍塌等较大级别及以上的生产安全事故，秋季天干物燥季节也容易引发火情火灾。本次课程将对作业脚手架进行重点讲解交流。

CONTENTS

目录

1 相关标准规范

2 脚手架安全管理

3 事故案例分析

4 经验做法交流

01

相关标准规范



// 1 相关标准规范

分类	名称	编号	备注
国家标准	施工脚手架通用规范	GB 55023-2022	全文均为强制性条款
	建筑施工脚手架安全技术统一标准	GB 51210-2016	
	钢管脚手架扣件	GB/T 15831-2023	
	混凝土结构工程施工质量验收规范	GB 50204-2015	
行业标准	门式钢管脚手架	JG/T 13-1999	
	建筑施工门式钢管脚手架安全技术标准	JGJ/T 128-2019	
	建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范	JGJ 130-2011	扣件式钢管脚手架专用规范
	建筑施工木脚手架安全技术规范	JGJ 164-2008	
	建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范	JGJ 166-2016	碗扣式钢管脚手架专用规范
	液压升降整体脚手架安全技术标准	JGJ/T 183-2019	
	建筑施工工具式脚手架安全技术规范	JGJ 202-2010	
	建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准	JGJ/T 231-2021	盘扣式钢管脚手架专用规范
	建筑施工竹脚手架安全技术规范	JGJ 254-2011	
	建筑施工安全检查标准	JGJ 59-2011	

// 1 相关标准规范

分类	名称	编号	备注
规范性文件	危险性较大的分部分项工程安全管理规定	建设部令第37号	危大、超危大脚手架工程判定依据
	住房和城乡建设部办公厅关于实施《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》有关问题的通知	建办质〔2018〕31号	
	房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准（2022版）	建质规〔2022〕2号	脚手架工程重大隐患判定依据

02

脚手架安全管理

- 2.1 名词解释及分类
- 2.2 扣件式钢管脚手架
- 2.3 附着式升降脚手架

2.1

名词解释及分类



脚手架

依据：《建筑施工脚手架安全技术统一标准》（GB 51210-2016）

定义：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 脚手架安全管理—2.1 名词解释及**分类**

脚手架主要分类形式如下：

材质

- 木脚手架
- 竹脚手架
- **钢管脚手架**
-

构件形式

- **扣件式钢管脚手架**
- 盘扣式钢管脚手架
- 碗扣式钢管脚手架
- 轮扣式钢管脚手架
-

搭设形式

- 落地式脚手架
- 悬挑式脚手架
- 附着式升降脚手架
- 门式脚手架
-

2 脚手架安全管理—2.1 名词解释及**分类**



扣件式钢管脚手架



附着式式脚手架



门式钢管脚手架



碗扣式钢管脚手架



承插型盘扣式钢管支架



木脚手架

部分脚手架类型现场照片

2 脚手架安全管理—2.1 名词解释及**分类**

材质

- 木脚手架
- 竹脚手架
- 钢管脚手架
-

通常用于搭设高压线隔离架体，现阶段用于防护架及支撑架较少，本次不做介绍。

现行施工现场主流脚手架，相较木、竹脚手架稳定性好、安全性高，且构配件可标准化定制，周转率高。

// 2 脚手架安全管理—2.1 名词解释及**分类**

构件形式

- 扣件式钢管脚手架
- 盘扣式钢管脚手架
- 碗扣式钢管脚手架
- 轮扣式钢管脚手架
-

现阶段施工现场操作架、支撑架的主流搭设形式，也是本次脚手架讲解重点。

通常用于施工现场支撑架搭设使用，基础管理内容与扣件式钢管脚手架内容较为相似，不作为本次讲解重点。

2 脚手架安全管理—2.1 名词解释及**分类**

构件形式

- 落地式脚手架
- 悬挑式脚手架
- 附着式升降脚手架
- 门式脚手架
-

多层及高层建筑外操作架主要形式，其主要搭设材质为扣件式钢管脚手架，也是本次重点讲解内容。

超高层建筑外操作架主要形式，本次重点讲解内容。

2.2

扣件式钢管脚手架



2.2

扣件式钢管脚手架

2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

2.2.4 扣件式钢管脚手架安全管理

2.2.5 施工现场常见安全隐患

2.2

扣件式钢管脚手架

2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

2.2.4 扣件式钢管脚手架安全管理

2.2.5 施工现场常见安全隐患

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

1、名词解释

扣件式钢管脚手架

(1) **依据：**《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130-2011）

(2) **定义：**为建筑施工而搭设的、承受荷载的由扣件和钢管等构成的脚手架与支撑架。



支撑架：为钢结构安装或浇筑混凝土构件等搭设的承力支架。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

1、名词解释

扣件式钢管脚手架

(3) 特征:

- 1) 承载力大。**当脚手架搭设的几何尺寸和构造符合扣件式钢管脚手架安全技术规范要求时，一般情况下，脚手架的单根立管承载力可达15-35kN。
- 2) 加工、装拆简便。**钢管和扣件均有国家标准，加工简单，通用性好，且扣件连接简单，易于操作，装拆灵活，搬运方便。
- 3) 搭设灵活，适用范围广。**钢管长度易于调整，扣件连接不受高度、角度、方向的限制，适用于各种类型建筑物结构的施工。
- 4) 材料用量大，人工成本较高。**扣件式钢管脚手架材料用量较大，搭拆耗费人工较多，材料和人工费用也消耗大，施工工效不高，安全保证性一般。
- 5) 人为操作环节多。**主观性不稳定因素增大。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2、扣件式钢管脚手架分类

按设置形式划分	按施工功能划分	按设立方式划分
单排脚手架	作业脚手架	落地脚手架
双排脚手架		
满堂脚手架	支撑脚手架	悬挑脚手架
满堂支撑架		

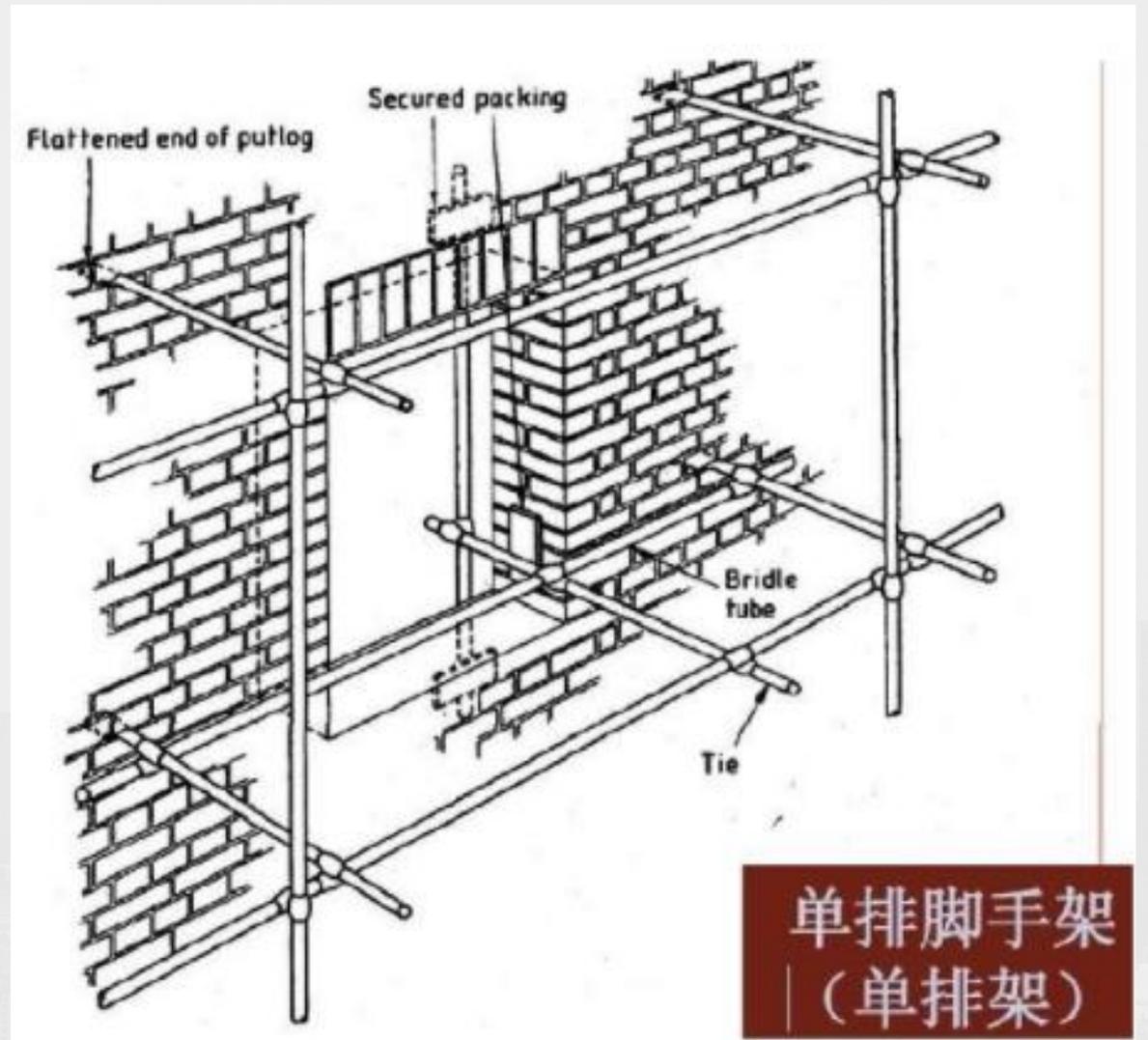
以上分类互相之间不冲突，是耦合并用的，例如**落地式单排作业扣件式钢管脚手架**。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2、扣件式钢管脚手架分类

• 单排扣件式钢管脚手架：

只有一排立杆，横向水平杆的一端搁置固定在墙体上的脚手架，简称单排架。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2、扣件式钢管脚手架分类

- **双排扣件式钢管脚手架：**
- 由内外两排立杆和水平杆等构成的脚手架，简称双排架。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2、扣件式钢管脚手架分类

• 满堂扣件式钢管脚手架：

在纵、横方向，由不少于三排立杆并与水平杆、水平剪刀撑、竖向剪刀撑、扣件等构成的脚手架。该架体顶部施工荷载通过**水平杆**传递给立杆，立杆呈偏心受压状态，简称满堂脚手架，其搭设高度不宜超过36m。比较典型的是落地式卸料平台。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2、扣件式钢管脚手架分类

• 满堂扣件式钢管支撑架：

在纵、横方向，由不少于三排立杆并与水平杆、水平剪刀撑、竖向剪刀撑、扣件等构成的脚手架。该架体顶部钢结构安装等（同类工程）施工荷载通过**可调托撑**轴心传力给立杆，顶部立杆呈轴心受压状态，简称满堂支撑架，其搭设高度不宜超过30m。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件

序号	名称	解释	备注
1	钢管	刚制作的管材	按照GB 55023-2022《施工脚手架通用规范规定》：（强制性规定） I. 脚手架材料与构配件应有 产品质量证明合格文件 。 II. 脚手架所用杆件和构配件应 配套使用 。 III. 脚手架材料与构配件在使用周期内，应及时 检查、分类、维护、保养 ，对不合格品应及时报废，并应形成文件记录。 IV. 对于无法通过结构分析、外观检查和测量检查确定性能的材料与构配件，应通过试验确定其受力性能。
2	扣件	采用螺栓紧固的扣件连接件扣件；包括直角扣件、旋转扣件、对接扣件	
3	脚手板	在脚手架、操作架上铺设，便于工人在其上方行走、转运材料和施工作业的一种临时周转使用的建筑材料	
4	可调托撑	插入立杆钢管顶部，可调节高度的顶撑	
5	底座	设于立杆底部的垫座：包括固定底座、可调底座	
6	挡脚板	脚手架作业层设置的一种木板或铁板	
7	垫板	脚手架钢管支撑基础	

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (1) 钢管 材质

- 脚手架钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 12793或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091中规定的**Q235普通钢管**，钢管的钢材质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700中Q235级钢的规定。
- 脚手架钢管宜采用 **$\phi 48.3 \times 3.6$ （壁厚允许偏差值 $\pm 10\%$ ）**钢管。每根钢管的最大质量不应大于25.8kg
- **钢管进场应进行复试**，应增加管材型号及壁厚的检测，同时方案中应根据实际情况进行计算荷载。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (1) 钢管 抽检



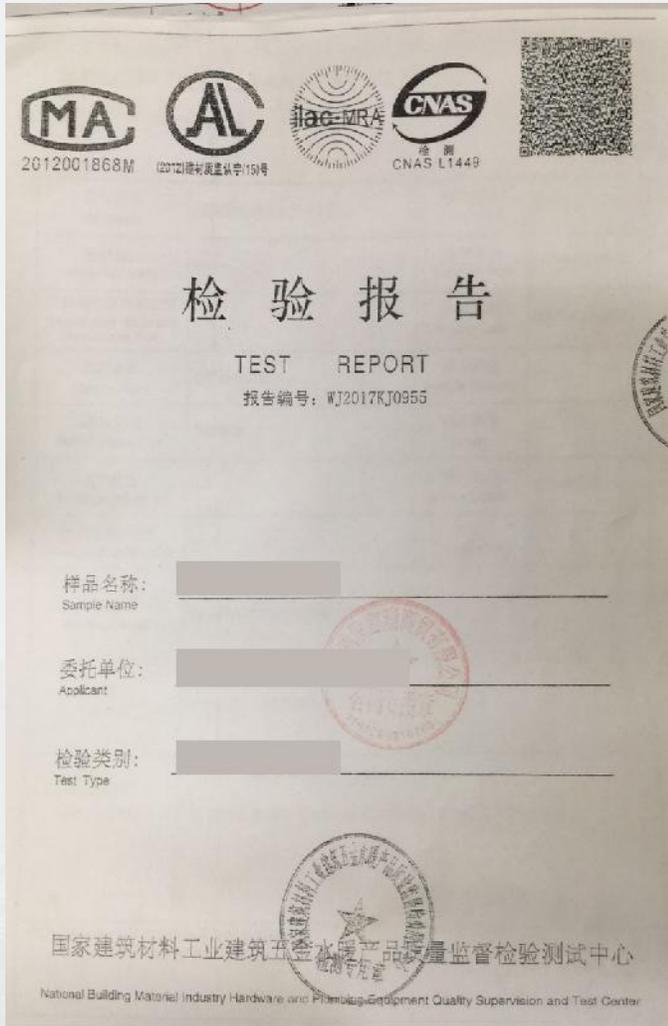
直径、壁厚
抽检

对于购买或租赁的钢管，除要求出具产品合格证以及检测报告外，现场还应对外观和质量进行抽查并进行复试检测。测试内如：

- 1、直径抽检
- 2、壁厚抽检
- 3、长度抽检

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (1) 钢管 抽检



左图为钢管检验报告及材料复试报告，需要注意的是**厂家检验报告有效期为一年。**

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (1) 钢管 **保养**



脚手架钢管应涂刷**防锈漆**。涂刷防锈漆前应对钢管上的混凝土块、锈皮等进行清理后涂刷。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (1) 钢管 **维修标准**



维修：钢管弯曲调直，除砧，锯头等都属于可维修范围，钢管端部如发生开裂、卷边、斜面、焊疤、氧割、凹坑等现象将做减尺处理，都属于可维修范围内，具体方法为：端头卷边、开裂按实际割锯长度减尺。钢管端口不齐的以切除5cm为标准。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (1) 钢管 报废标准



局部凹坑



有压痕



焊疤



死弯



孔洞



锈死



焊接



有锯口

报废：钢管局部凹坑较深、压扁、焊疤、裂缝、死弯、孔洞、有割据口的都应报废处理，必须切除损坏部分后在1米以上的钢管按实际长度计算，长度在1米以下的计入报废钢管。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (2) 扣件 材质



- 扣件应采用可锻铸铁或铸钢制作，其质量和性能应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB 15831的规定，采用其他材料制作的扣件，应经试验证明其质量符合该标准的规定后方可使用。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

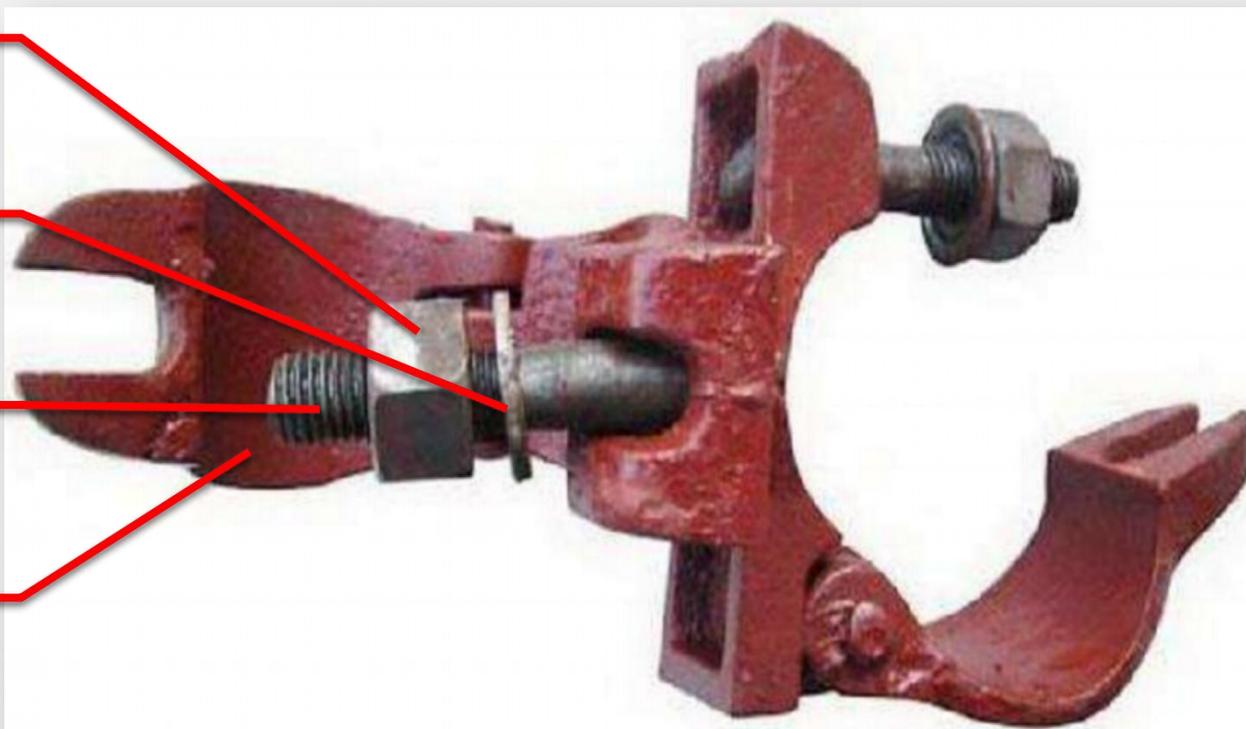
3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (2) 扣件 构造

螺母

垫圈

螺栓

盖板



根据《钢管脚手架扣件》GB 15831-2006规范要求，T型螺栓M12，其总长应为 (72 ± 0.5) mm，螺母对边宽应为 (22 ± 0.5) mm，厚度应为 (14 ± 0.5) mm，其中垫圈的厚度应付GB/T95-2002要求，应在2.2~2.8mm之间，可以看出规范中对垫圈的要求做了明确的要求，垫圈的缺失严重影响扣件力学性能。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (2) 扣件 分类



直角扣件：连接两根呈垂直交叉钢管的扣件。



旋转扣件：连接两根呈任意角度交叉钢管的扣件。



对接扣件：连接两根对接钢管的扣件。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (2) 扣件 **维修报废标准**



接头扣件芯子断裂



十字扣件搭板有裂缝



旋转扣件搭板破裂



接头扣件搭板损坏



扣件基座损坏

扣件报废及维修标准：

维修：扣件搭板丢失、损坏、有裂缝，扣件螺栓丢失、滑丝、坏死、接头扣件芯子断裂等属于需更换配件的可维修范围，由料具站进行有偿维修服务。

报废：扣件基座（芯子）被混凝土包裹作为整套报废处理；扣件基座有损坏、裂缝等视为报废扣件，接头扣件搭板损坏视为报废扣件。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (2) 扣件 搭设使用要求

- 1、扣件规格**必须与钢管外径相同**；螺栓拧紧扭力矩**不应小于 $40\text{N}\cdot\text{m}$** ，且**不应大于 $65\text{N}\cdot\text{m}$** ；扣件在螺栓拧紧扭力矩达到 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 时，不得发生破坏。
- 2、扣件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、旋转扣件的中心点的相互距离不应大于 150mm ；
- 3、各杆件端头伸出扣件盖板边缘长度不应小于 100mm ；



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (3) 脚手板 材质分类



木脚手板

厚度不小于50mm，两端宜设置直径不小于4mm的镀锌钢丝箍两道。



冲压钢脚手板

有产品质量合格证、应涂防锈漆、有防护措施，不得有裂纹、开焊与硬弯。

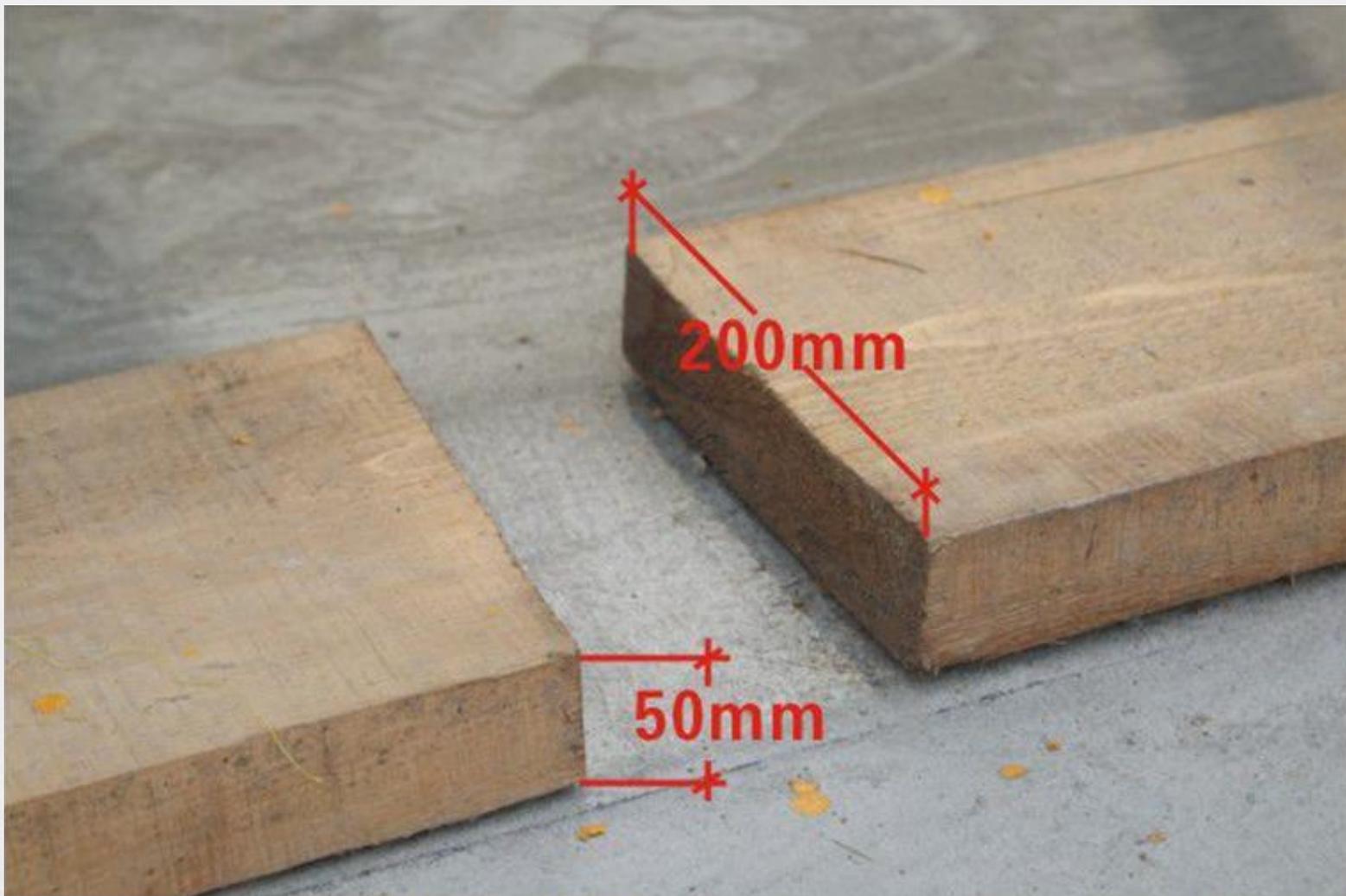


竹脚手板

使用竹脚手板应符合JGJ164-2008的相关规定。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (3) 脚手板 规格

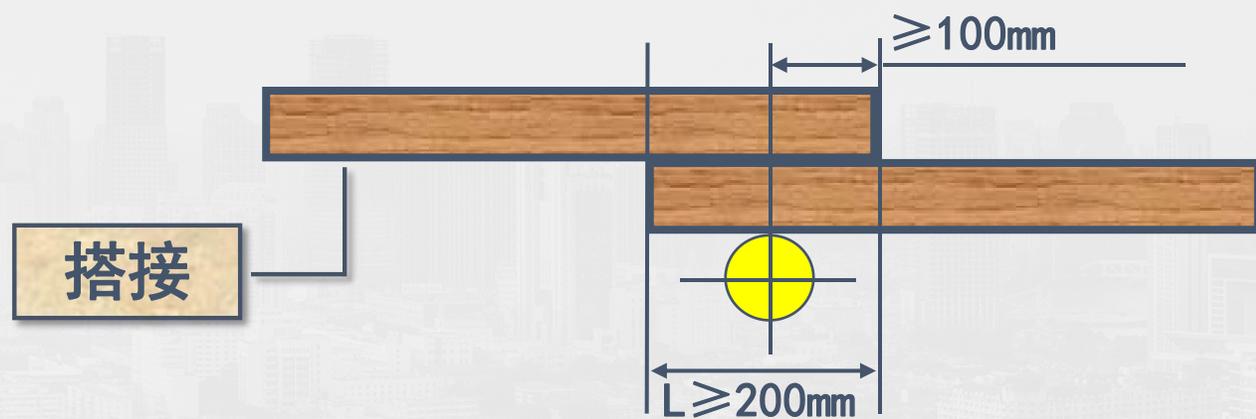
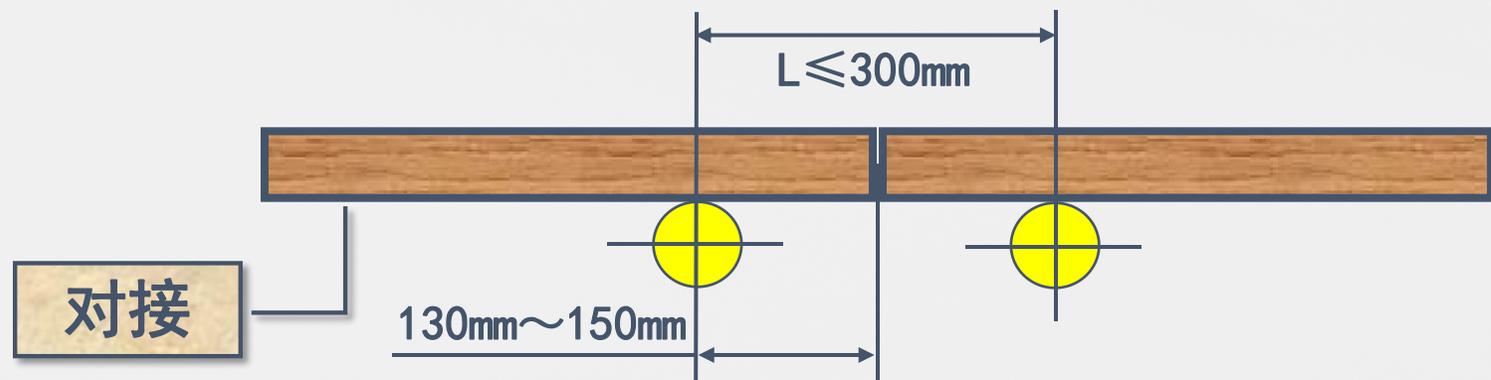


脚手板厚度不应小于50mm，宽度不宜小于200mm，两端宜各设置直径不小于4mm的镀锌钢丝箍两道。

单块脚手板的质量不宜大于30kg。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (3) 脚手板 搭设使用要求



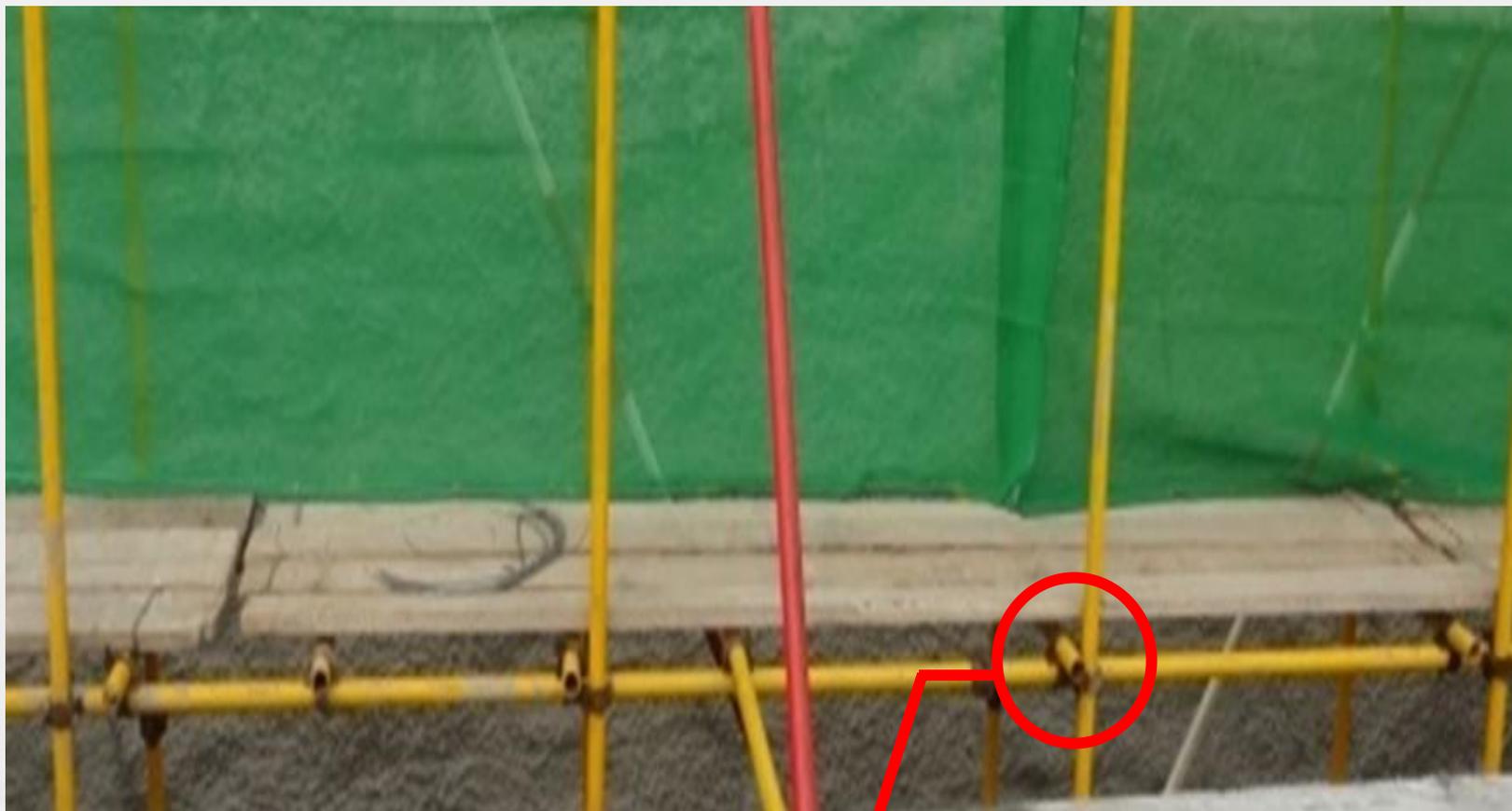
脚手板的铺设应采用对接平铺或搭接铺设。

1、对接平铺：接头处必须设两根横向水平杆，脚手板外伸长应取130~150mm。

2、搭接铺设：接头必须支在横向水平杆上，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。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (3) 脚手板 搭设使用要求



横向水平杆固定在纵向水平杆上

当使用冲压钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板，应设置在三根横向水平杆上，脚手架横向水平杆两端均应采用直角扣件固定在纵向水平杆上。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

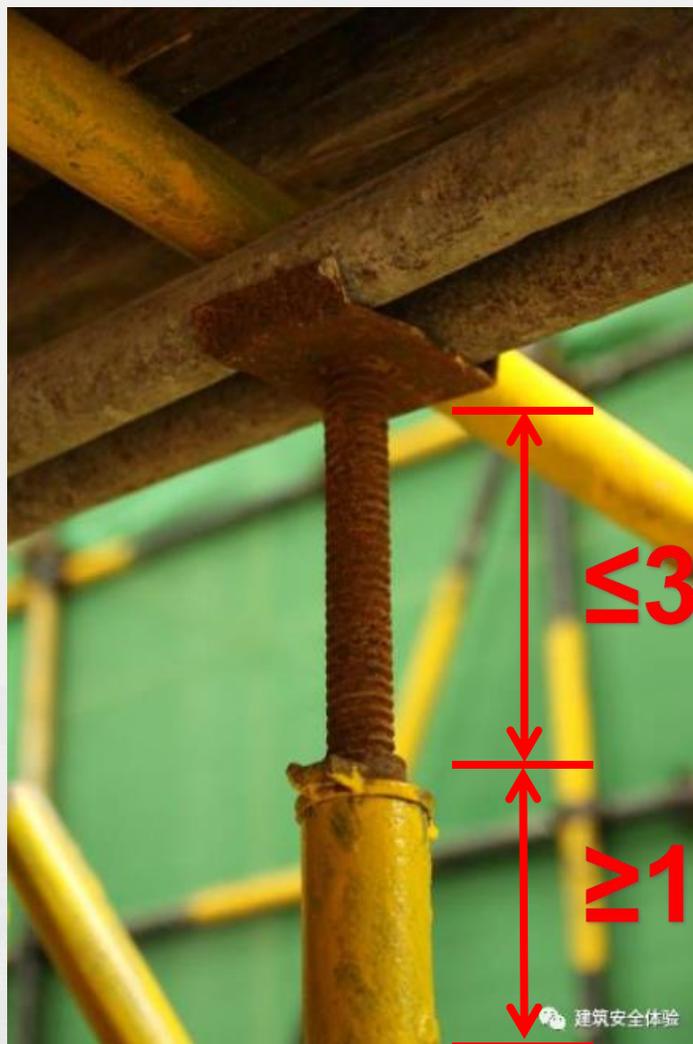
3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (4) 可调托撑

- 可调托撑应有产品质量合格证、质量检验报告，严禁使用有裂缝的支托板、螺母。
- 可调托撑螺杆外径不得小于36mm，直径与螺距应符合现行国家标准《梯形螺纹 第3部分：基本尺寸》GB/T5796.3的规定。
- 可调托撑的螺杆与支架托板焊接应牢固，焊缝高度不得小于6mm；可调托撑螺杆与螺母旋合长度不得少于5扣，螺母厚度不得小于30mm。
- 可调托撑受压承载力设计值不应小于40kN，支托板厚不应小于5mm。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (4) 可调托撑



支撑架的可调底座、可调托撑螺杆伸出长度**不宜超过300mm**，插入立杆内的长度不得**小于150mm**。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (5) 底座

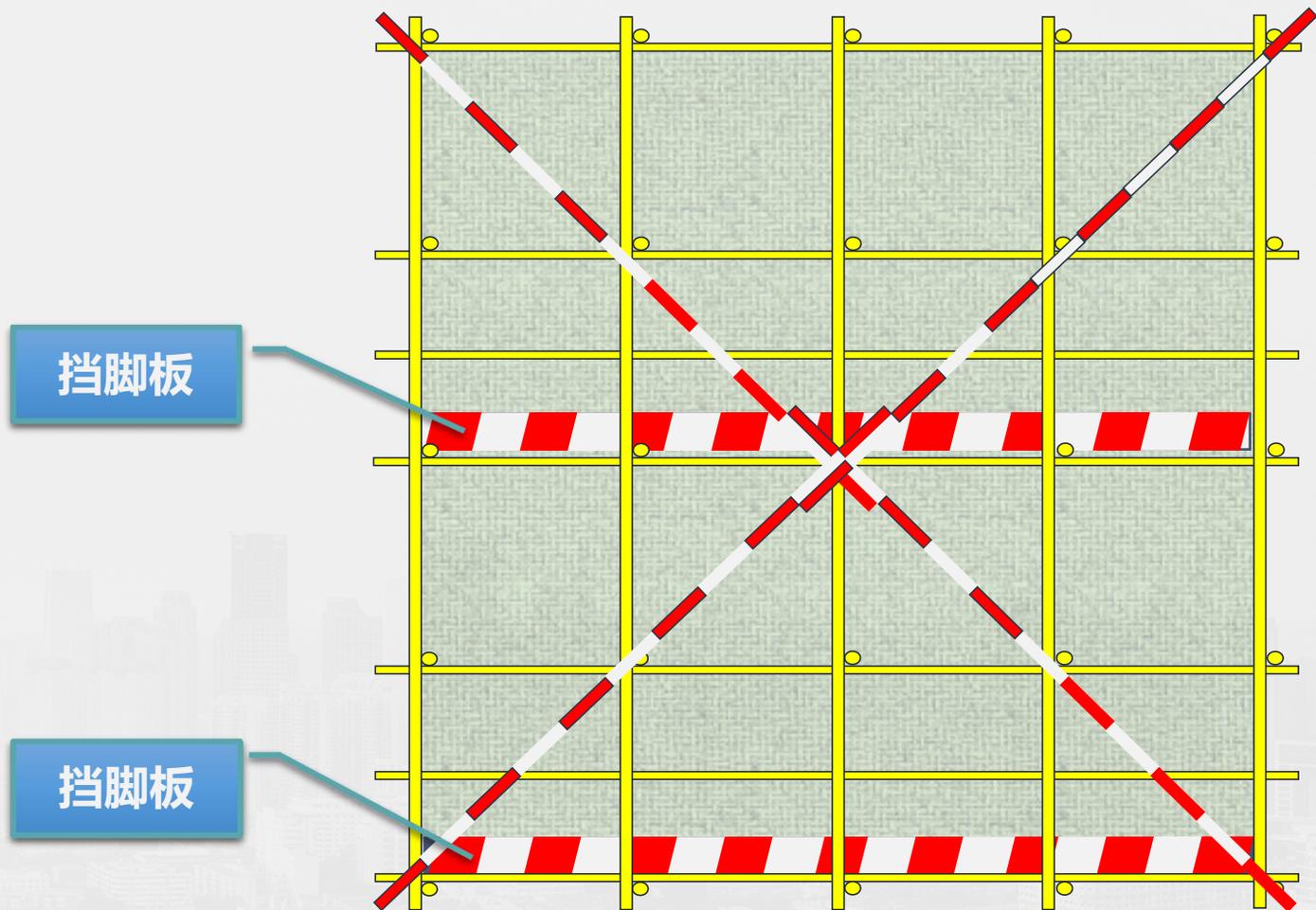


底座是扩大脚手架立杆下部的支座，可以扩大脚手架立杆的支撑面积，将竖向荷载传给脚手架基层。也可以使用通长槽钢或自制底托代替。

底座承载力不应小于40kN。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (6) 挡脚板



作用：防止物体掉落或人员摔倒，滚落到脚手架边上时，挡脚板可以将其挡住，避免高空坠落。

作业层、斜道两端、平台外围和端部均应设置挡脚板，挡脚板高度不应小于180mm。

挡脚板应在外排立杆的里侧连续设置。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (6) 挡脚板



挡脚板宜使用脚手板设置，并固定牢固，要区分作业层警示线与挡脚板，目前有施工现场用铁皮、PVC材质的警示线作为挡脚板使用，起不到正常的防护作用。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

3、扣件式钢管脚手架主要构配件 —— (7) 垫板



垫板应采用长度不少于2跨、厚度不小于50mm、宽度不小于200mm的木垫板，通常使用脚手板作为垫板。

2.2

扣件式钢管脚手架

2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

2.2.4 扣件式钢管脚手架安全管理

2.2.5 施工现场常见安全隐患

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

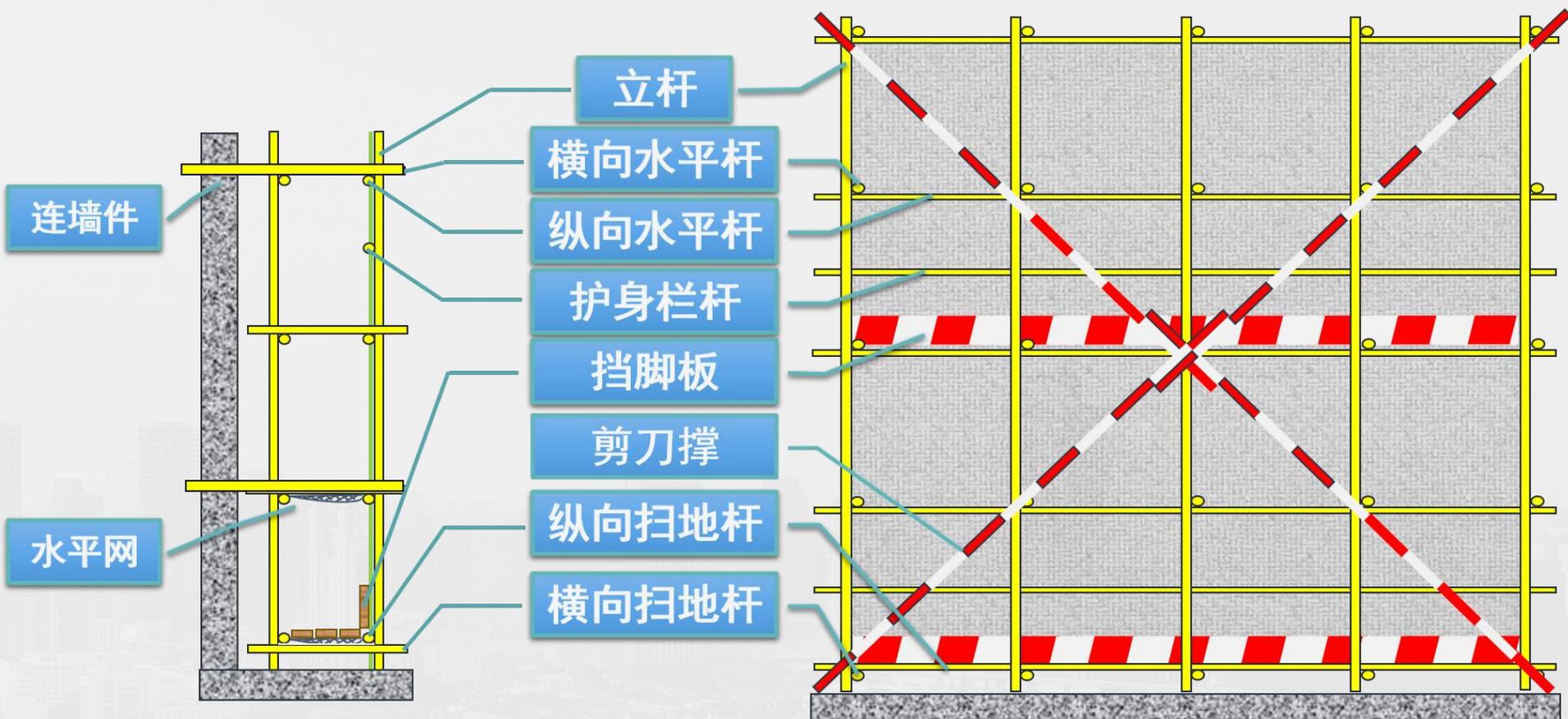
落地式扣件式钢管脚手架：

顾名思义，扣件式钢管脚手架的一种搭设类型，其架体底部直接落于地面、楼面、屋面或其他可靠工程结构台面之上的脚手架，其一次搭设高度不宜超过50m。落地式扣件式钢管脚手架是扣件式钢管脚手架最常见的一种架体形式，其他搭设类型架体是以落地式为基础的变体。



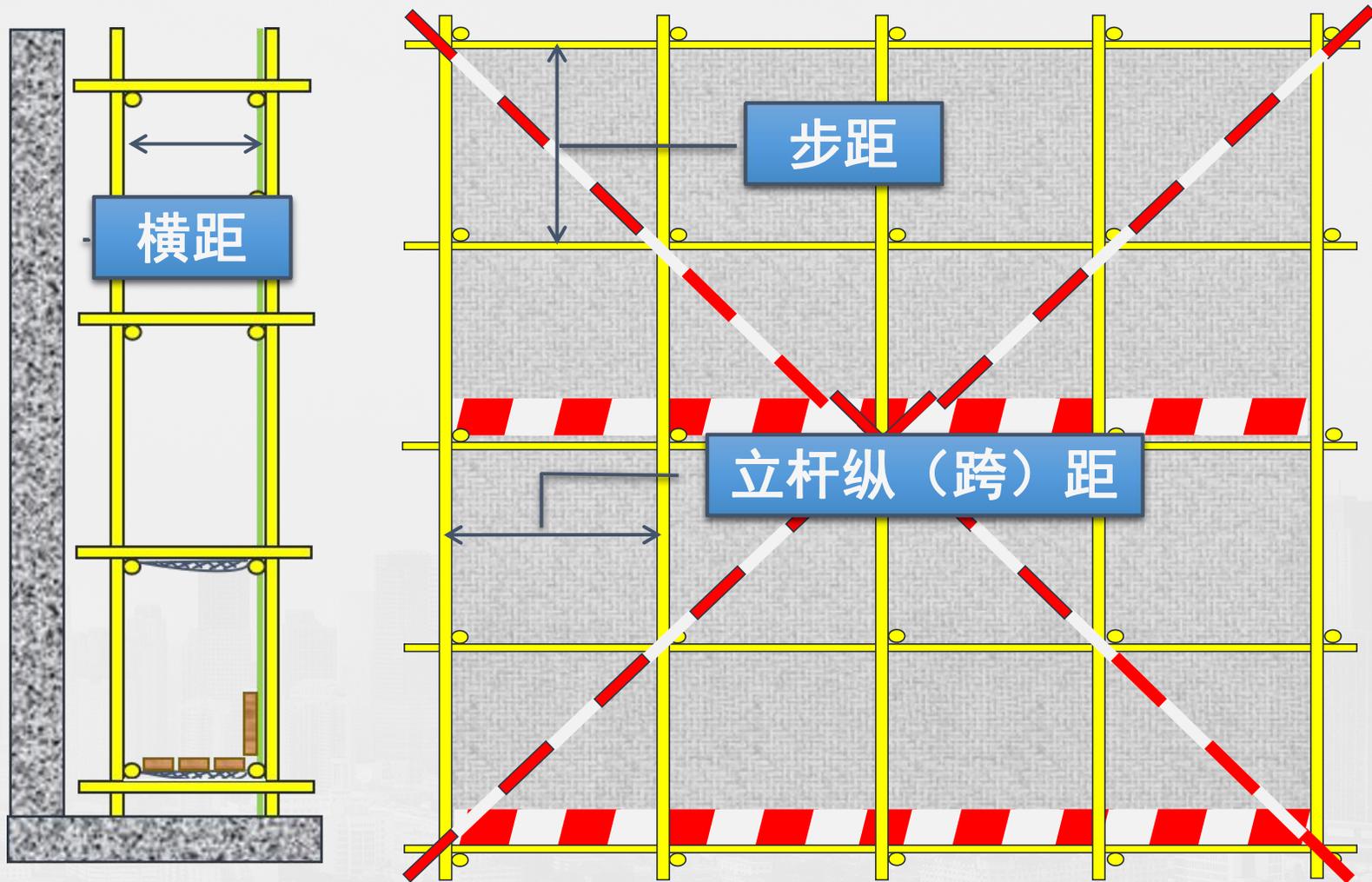
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

落地式扣件钢管脚手架是由横纵向水平杆、立杆、剪刀撑、连墙件、护身栏、横向斜撑、扫地杆、抛撑、卸荷措施等构成，同时架体还包括门洞、斜道等特殊构造，部分构造如下图所示：



落地式扣件钢管脚手架正立面、侧立面构造图

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架



步距：上下水平杆轴线间的距离。

立杆纵（跨）距：脚手架纵向相邻立杆之间的距离。

立杆横距：脚手架横向相邻立杆之间的距离。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造1-扫地杆

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。。

纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距钢管底端不大于200mm处的立杆上。

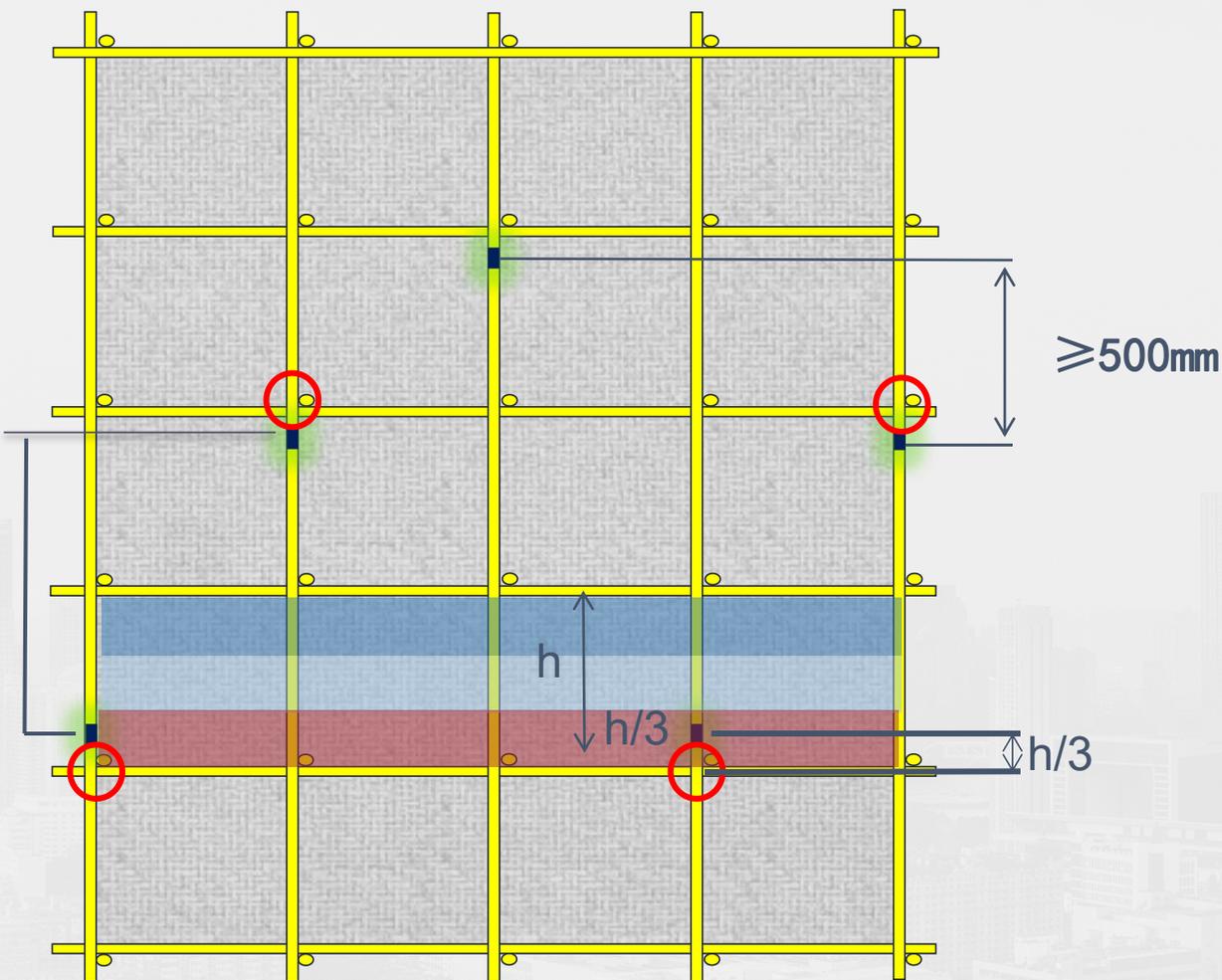
横向扫地杆应采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造2-立杆

相邻接头

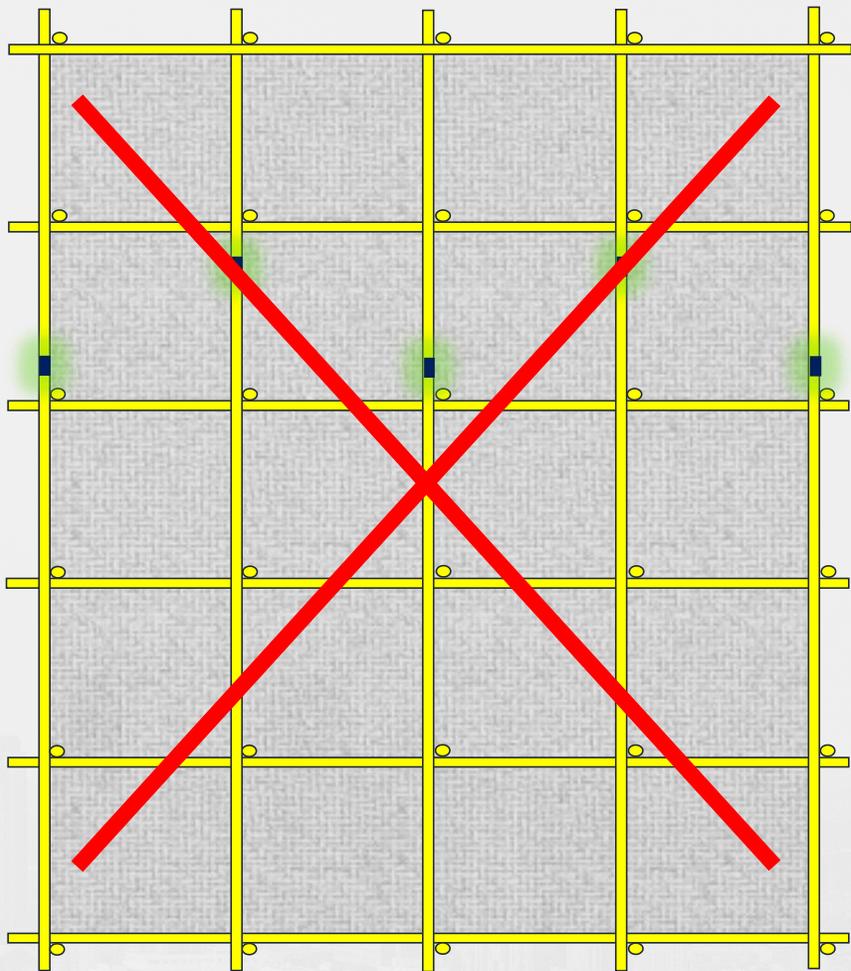


单排、双排与满堂脚手架立杆接长除顶层顶步外，其余各层各步接头必须采用对接扣件连接。

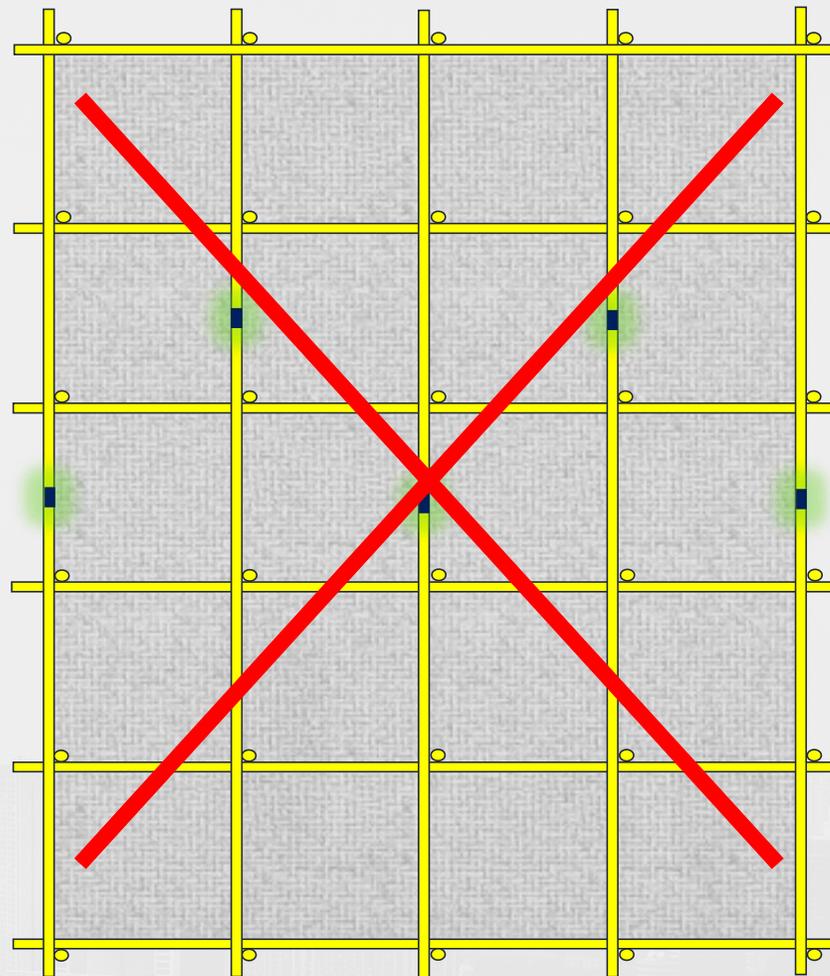
脚手架立杆对接接长时：

- 1、应交错布置；
- 2、两根相邻立杆的接头不应设置在同步内；
- 3、同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于500mm。
- 4、各接头中心至主节点的距离不宜大于步距1/3。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

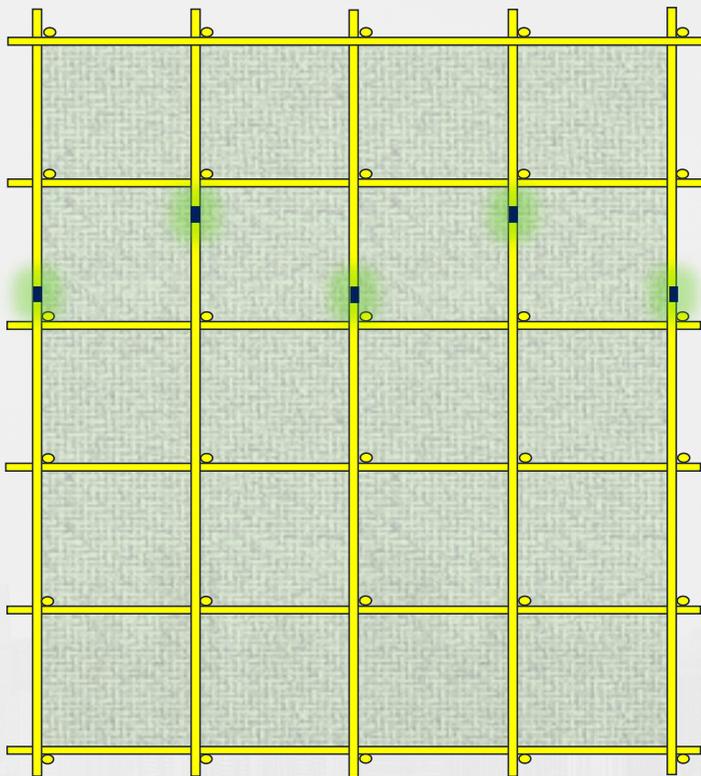


接头设置在同步内

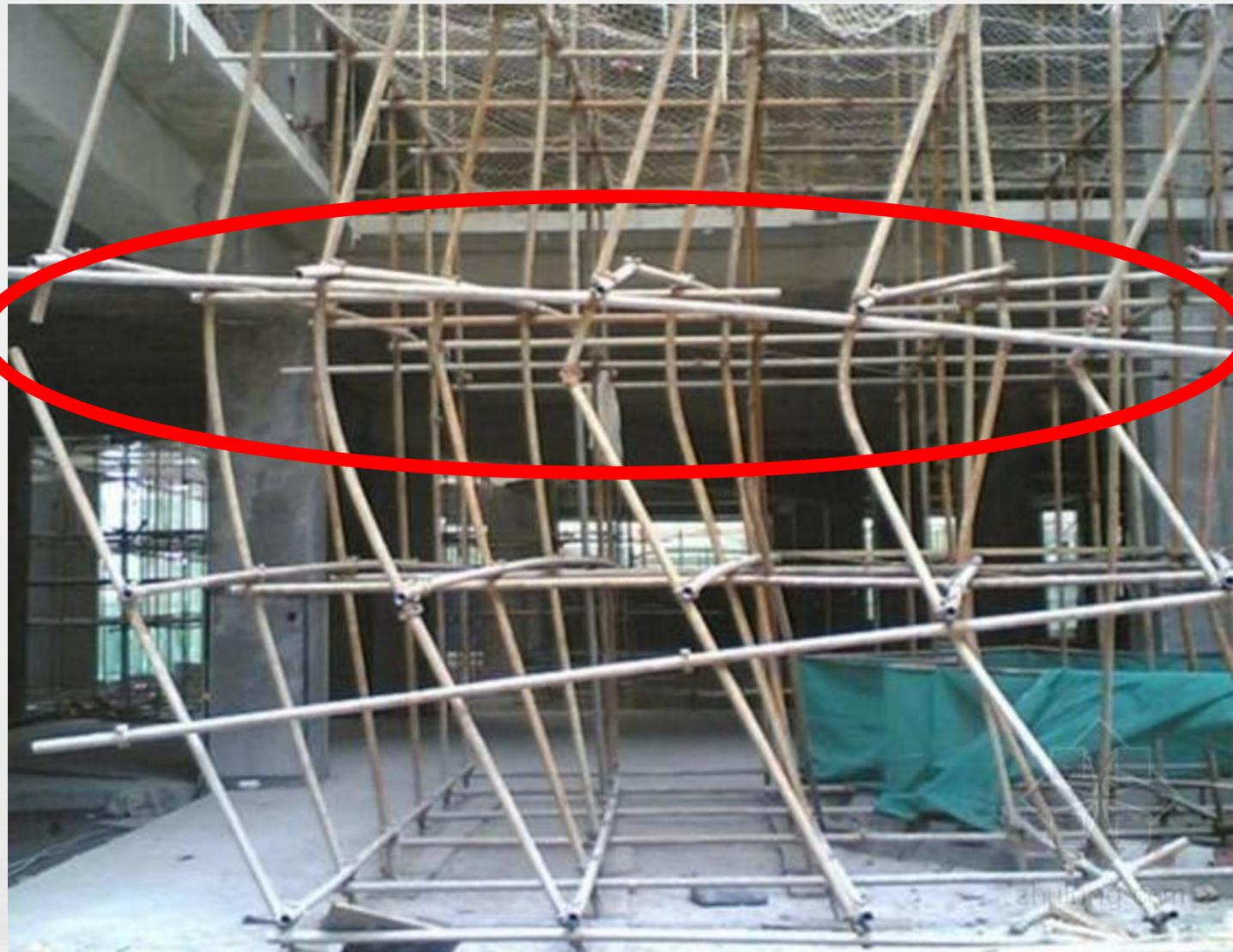


接头设置距离主节点大于步距 $1/3$

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

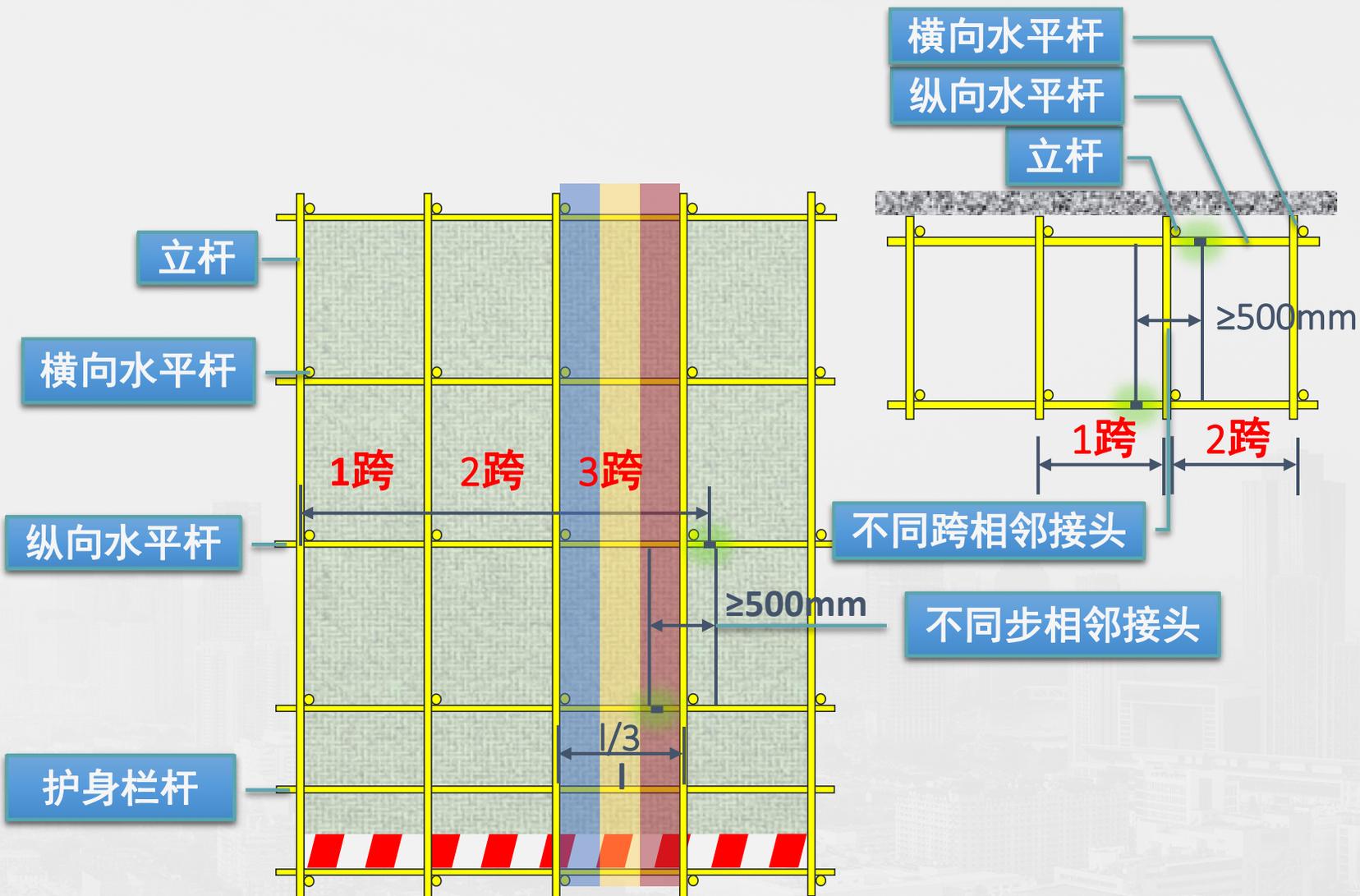


接头设置在同步内



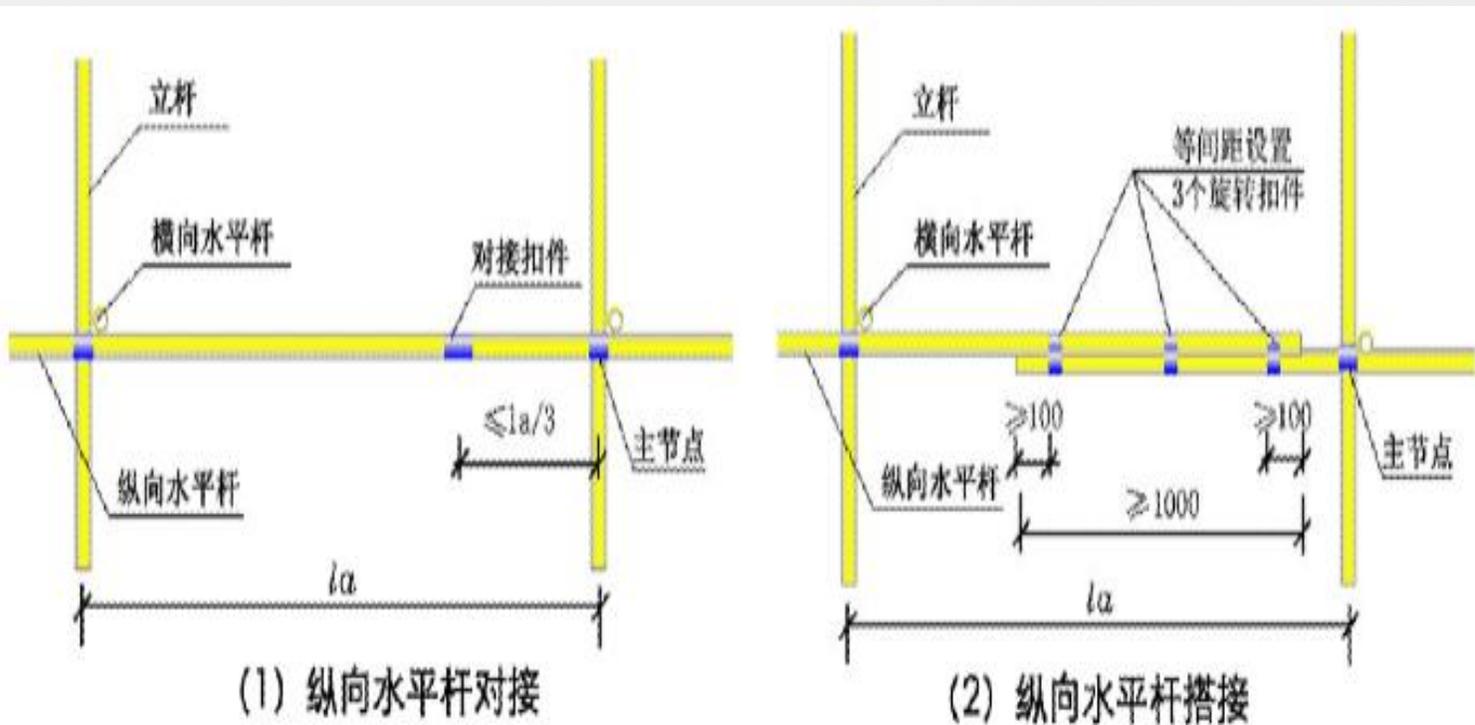
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造3-纵向水平杆



- 1、脚手架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、应用对接扣件连接或搭接。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；
- 3、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；
- 4、栏杆应搭设在外立杆的内侧，护身栏杆应居中设置。
- 5、应四周交圈设置，并用直角扣件与内外角部立杆固定。

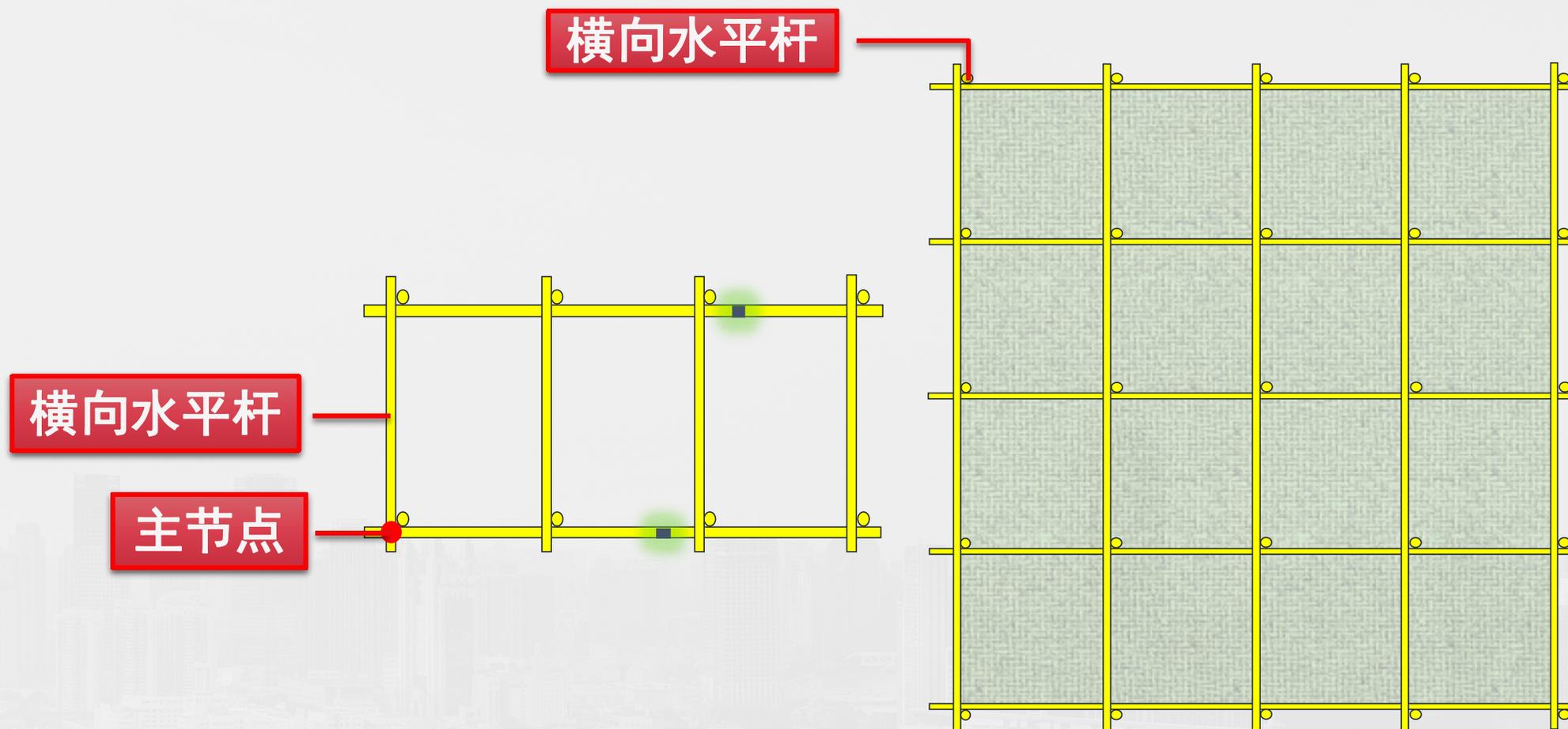
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架



6、纵向水平杆搭接方式；应等间距设置3个旋转扣件，同时端部扣件改变的边缘至杆端距离不应小于100mm。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

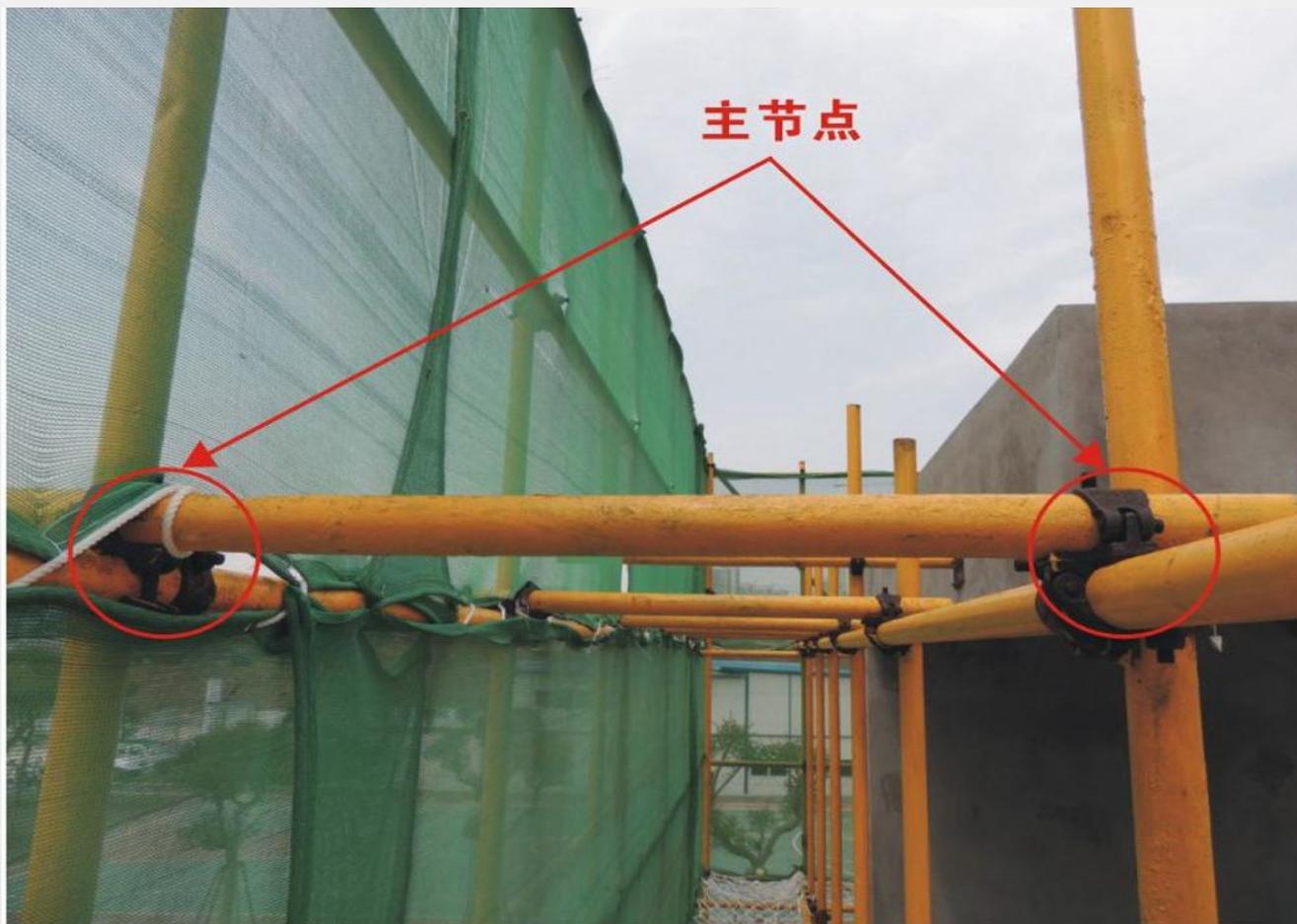
架体构造4-横向水平杆



- 1、主节点处必须设置一根横向水平杆，用直角扣件扣接且严禁拆除；
- 2、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；

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

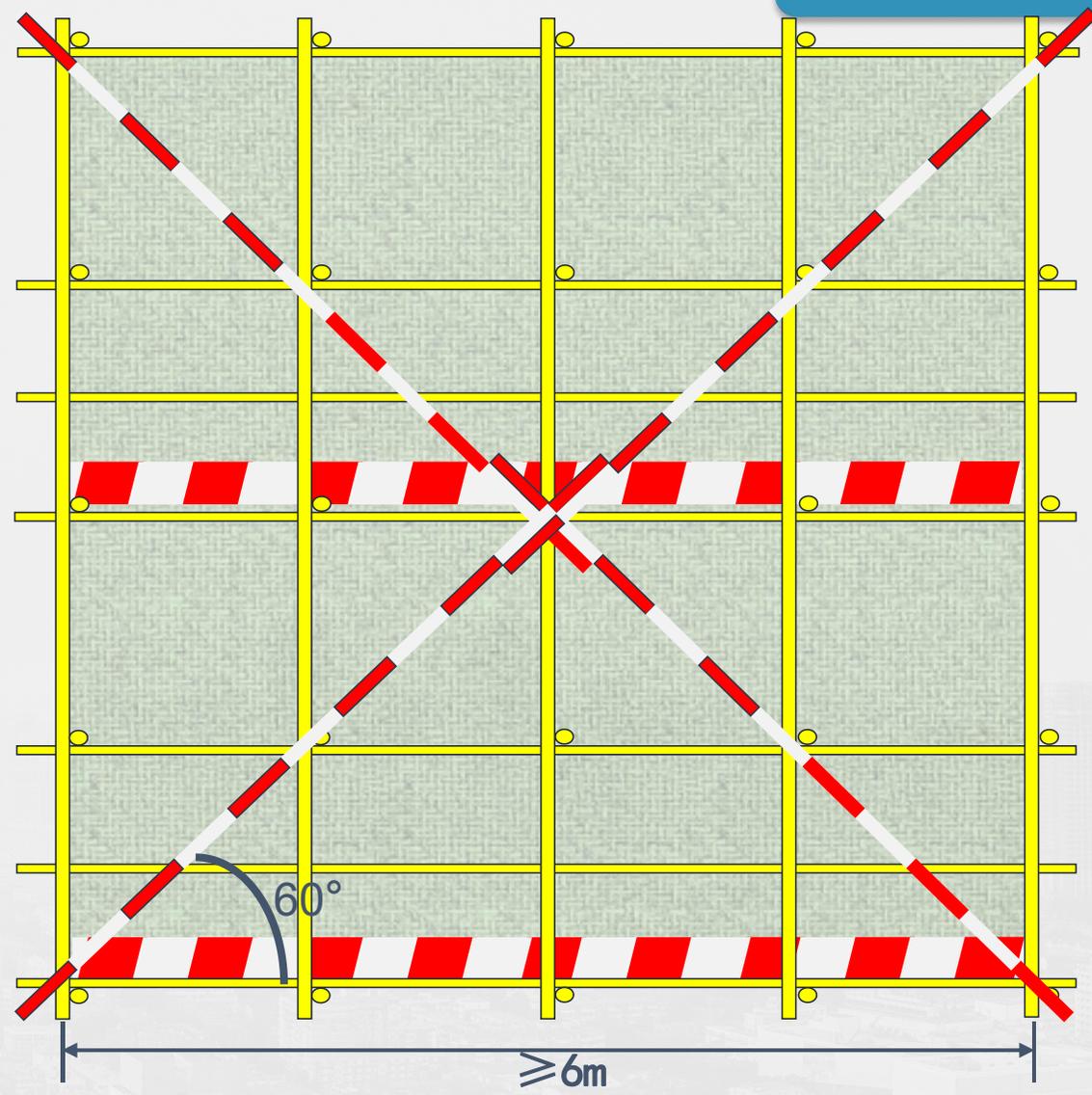
架体构造5-主节点



脚手架立杆、纵向水平杆、横向水平杆三杆紧靠的扣接点称为主节点。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造6-剪刀撑



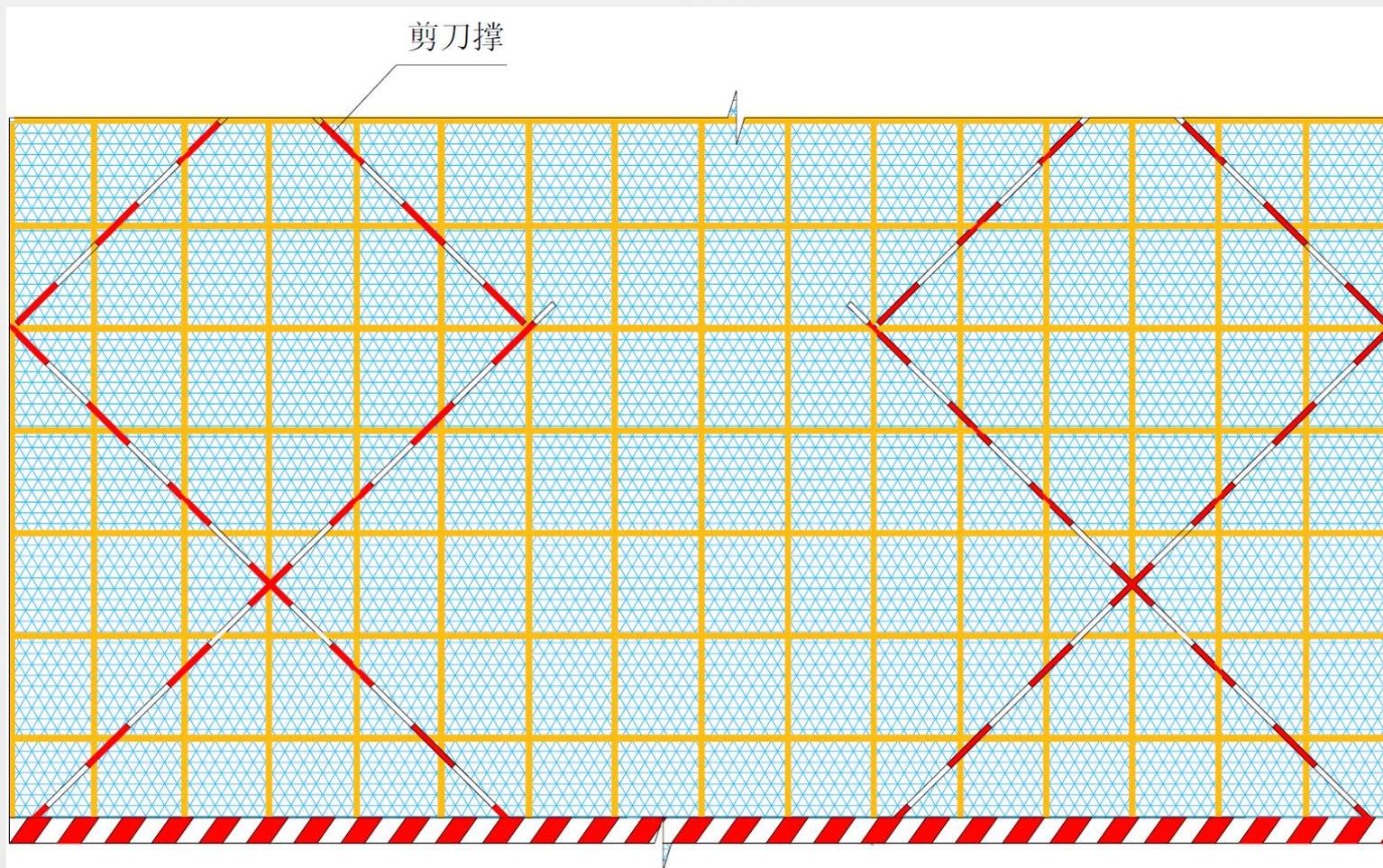
剪刀撑跨越立杆的最多根数

剪刀撑斜杆与地面的倾角 α	45°	50°	60°
剪刀撑跨越立杆的最多根数 n	7	6	5

剪刀撑是指在脚手架竖向或水平向成对设置的交叉斜杆。作业脚手架的纵向外侧里面上应设置竖向剪刀撑，并应符合下列规定：

- 1、每道剪刀撑的宽度应为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为45°~60°之间。

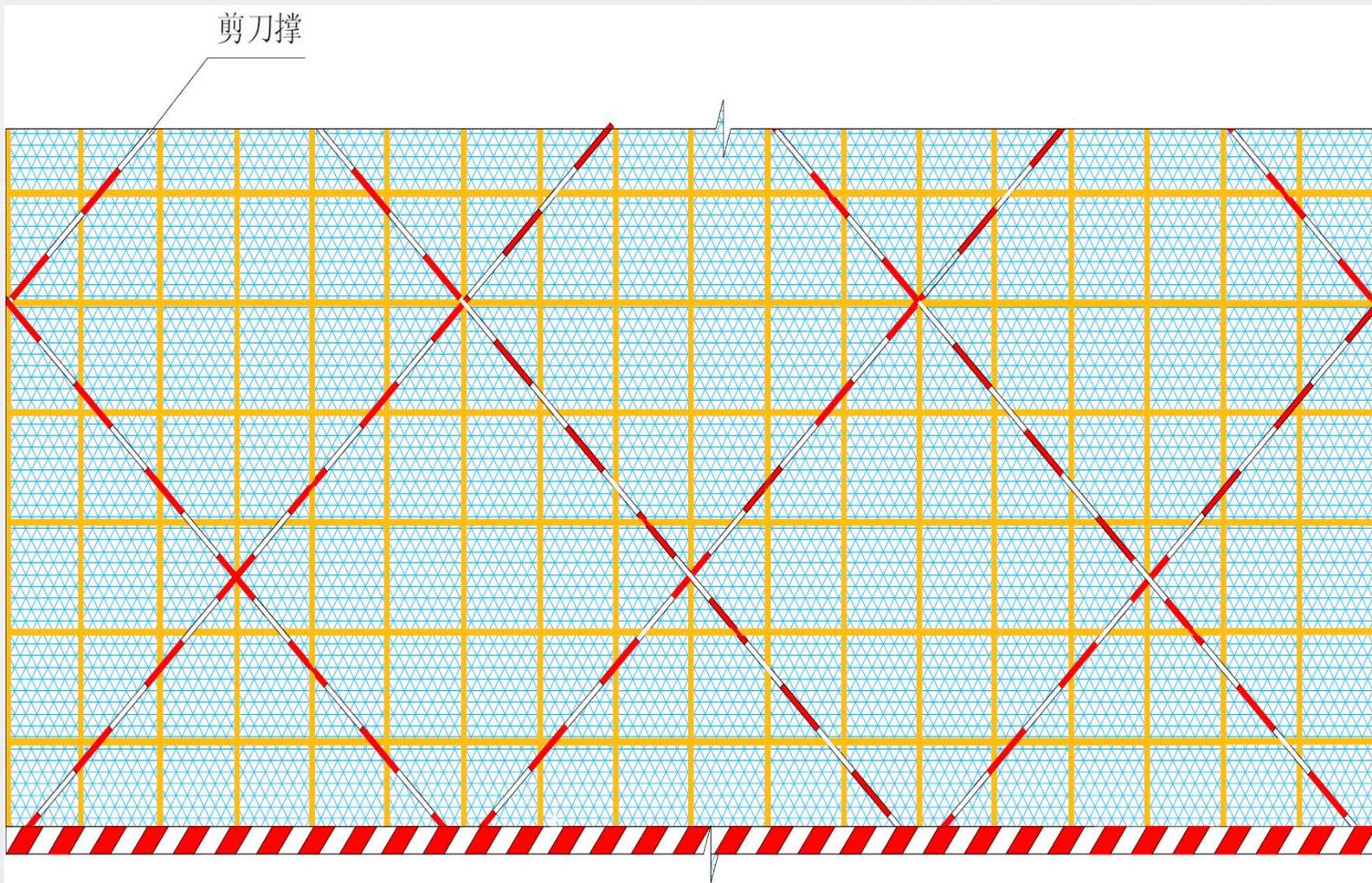
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架



24米以下外脚手架立面布置图

2、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。

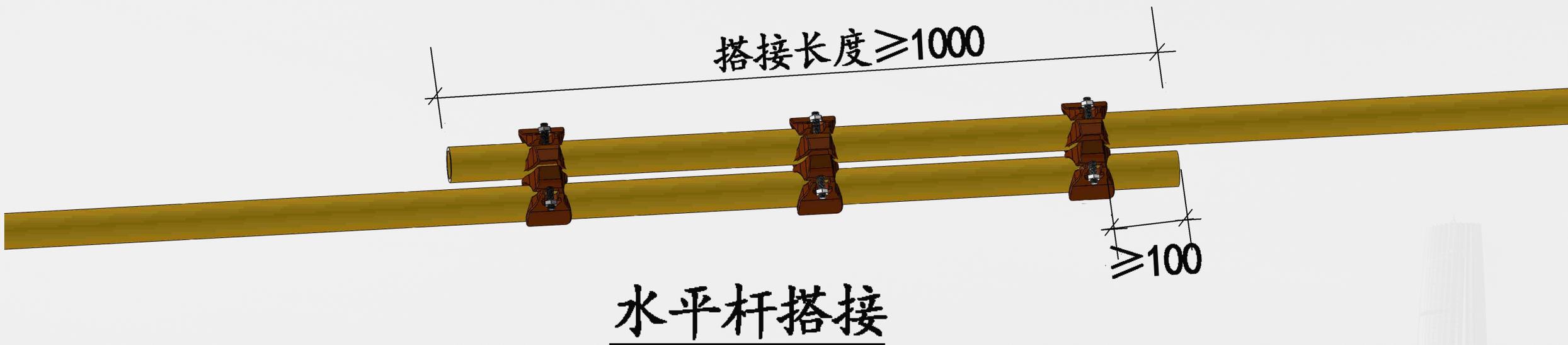
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架



24米以上外脚手架立面布置图

3、当搭设高度在24m以上时，应在全外侧立面上由底至顶连续设置。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

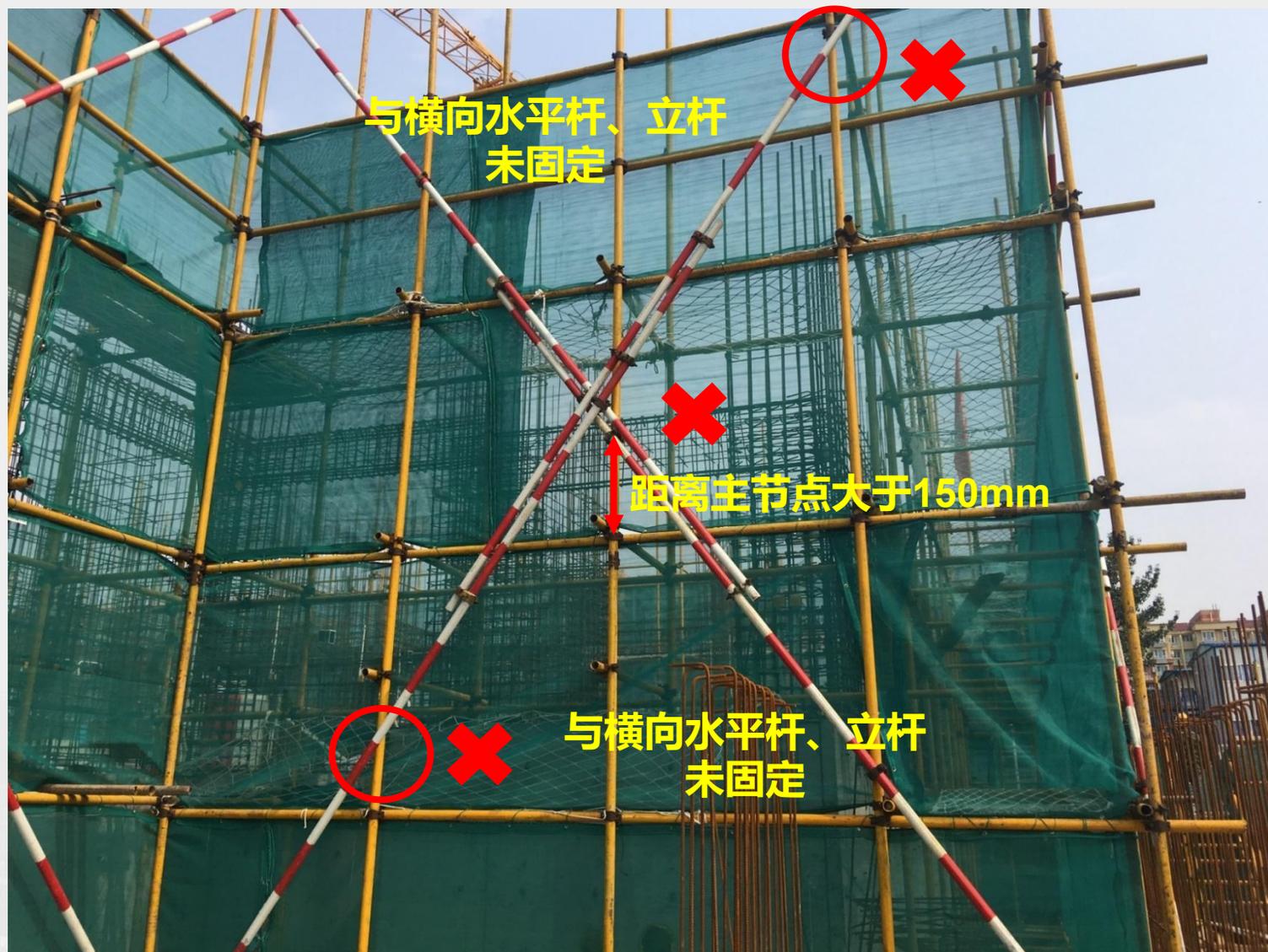


剪刀撑应采用搭接或对接方式，搭接时，搭接长度不应小于1m，并应采用不少于2个旋转扣件固定。端部扣件盖板的边缘至杆端距离不应小于100mm。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

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宜大于150mm。

图片中剪刀撑斜杆未固定在与之相交的横向水平杆的伸出端或立杆上。旋转扣件距主节点大于150mm。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造7-横向斜撑

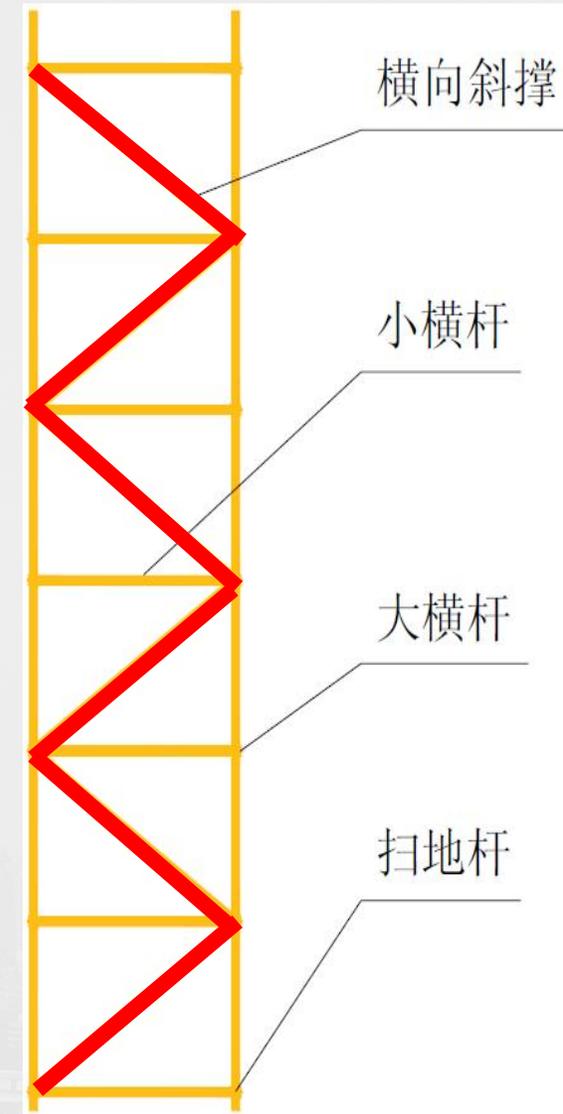
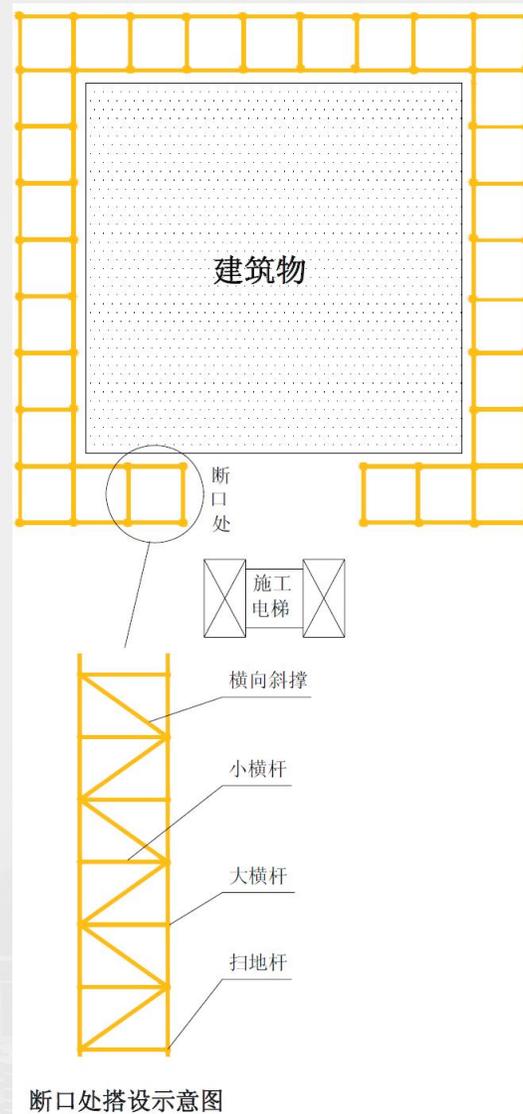
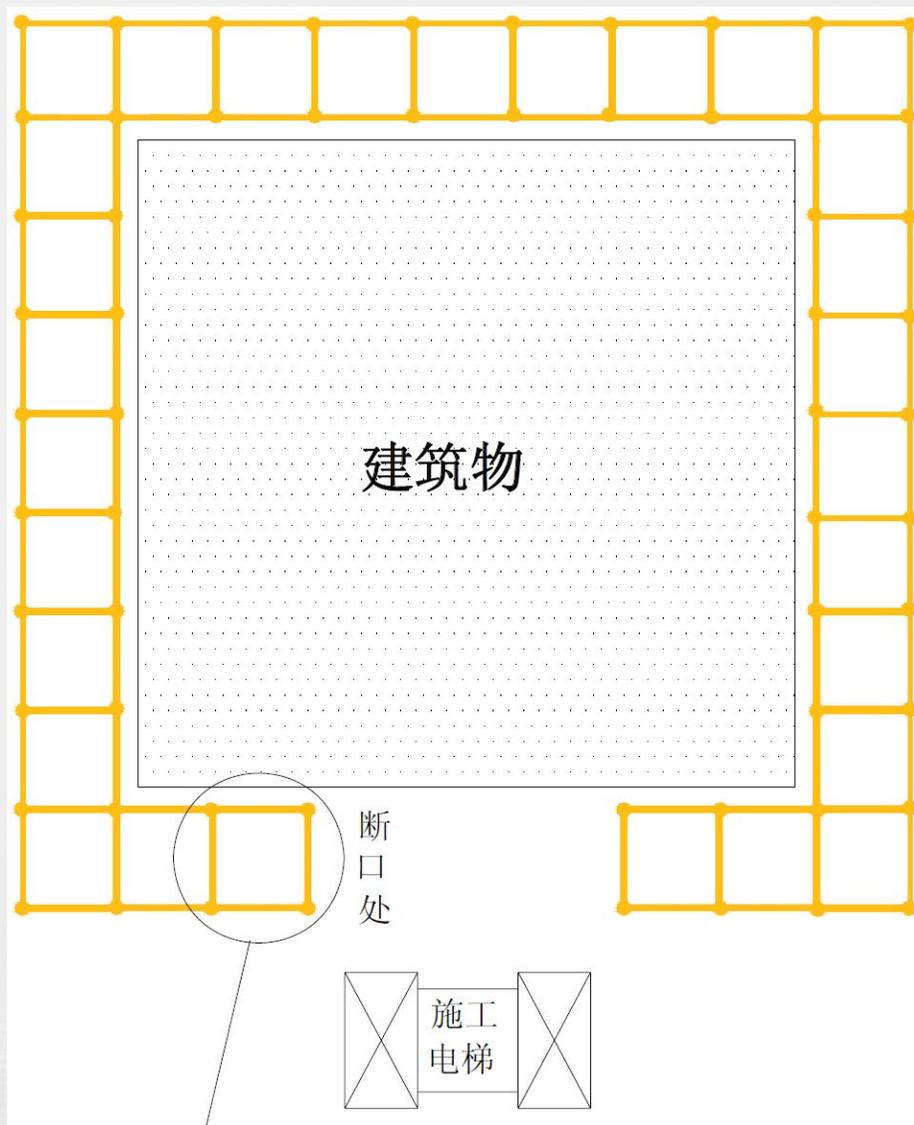
横向斜撑是指与双排脚手架内、外立杆或水平杆斜交呈之字形的斜杆，其使用要求如下：

- 1、**双排脚手架应设置横向斜撑**，横向斜撑应在同一节间，由底至顶层呈之字型连续布置。
- 2、高度在24m以下的封闭型双排脚手架可不设横向斜撑，高度在24m以上的封闭型脚手架，除拐角应设置横向斜撑外，**中间应每隔6跨设置一道**。

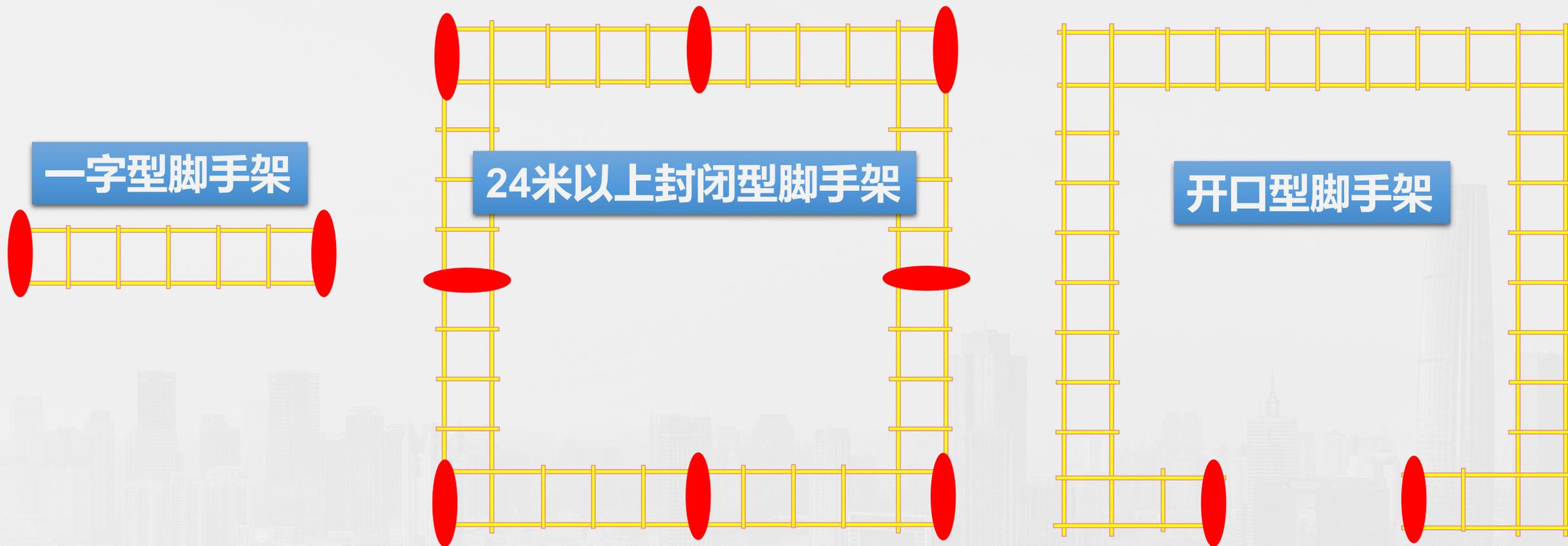


2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

3、开口型双排脚手架的两端均必须设置横向斜撑。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架



设置横向斜撑的脚手架类型及位置

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

架体构造8-连墙件

定义：连墙件是指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。

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。通常采用钢管、扣件或预埋件等刚性拉杆或构件组成刚性连墙件。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

连墙件设置应符合以下要求：

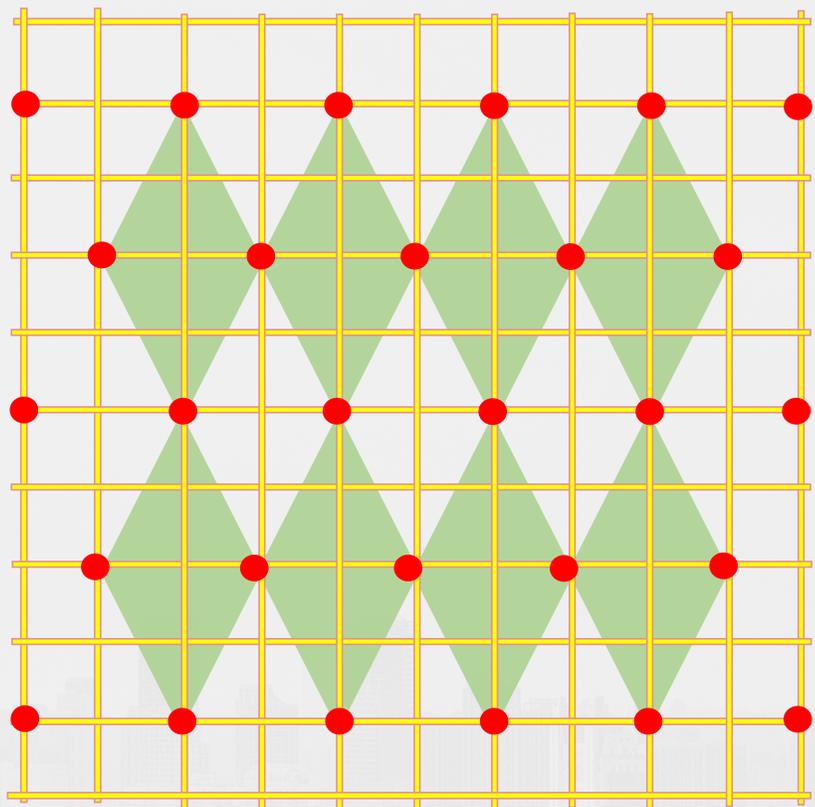
1、水平间距不得超过3跨，竖向间距不得超过3部，连墙件之上的自由悬臂高度不应超过2步。

表 6.4.2 连墙件布置最大间距

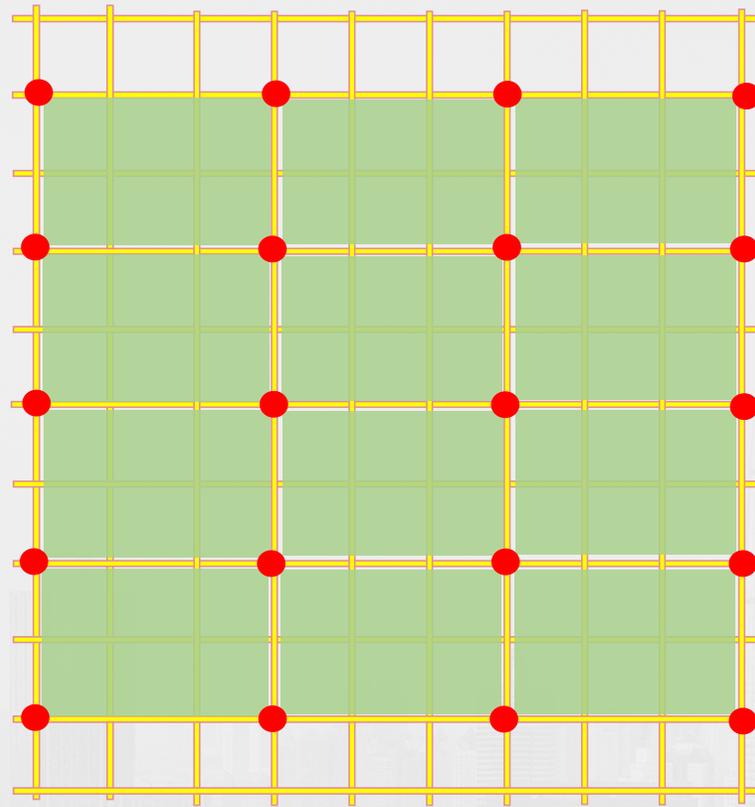
搭设方法	高 度	竖向间距 (h)	水平间距 (l_a)	每根连墙件 覆盖面积 (m^2)
双排落地	$\leq 50m$	$3h$	$3l_a$	≤ 40
双排悬挑	$> 50m$	$2h$	$3l_a$	≤ 27
单排	$\leq 24m$	$3h$	$3l_a$	≤ 40

注： h —步距； l_a —纵距。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架



菱形布置



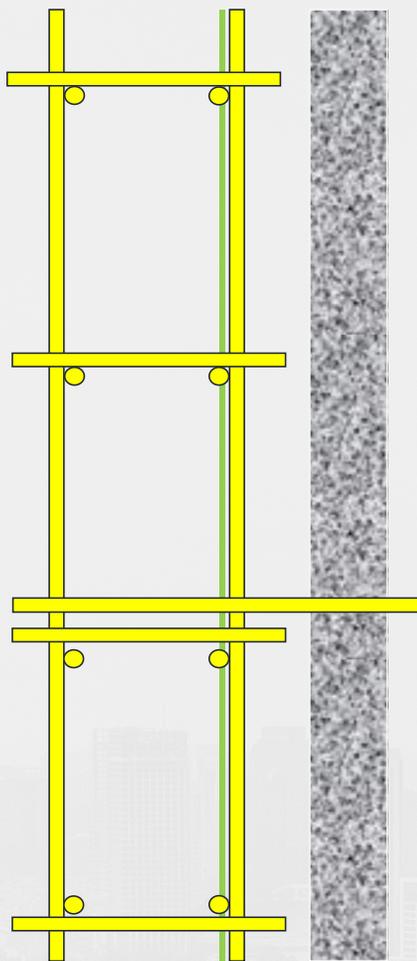
矩形布置

连墙件点位设置形式

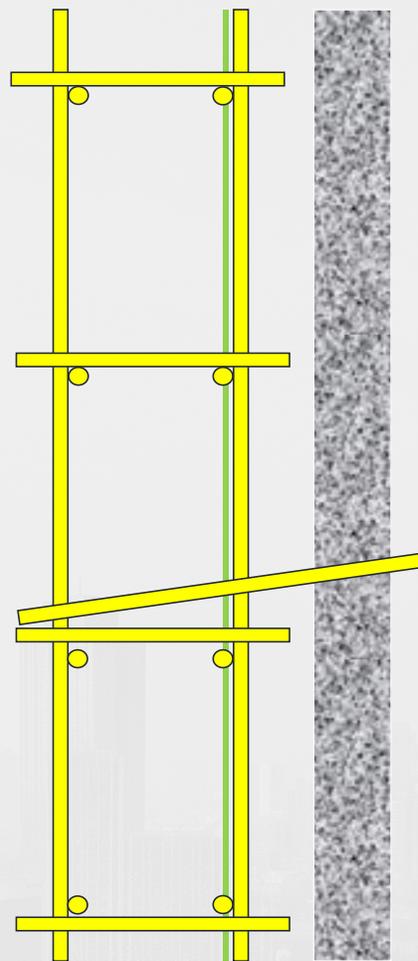
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

连墙件设置应符合以下要求：

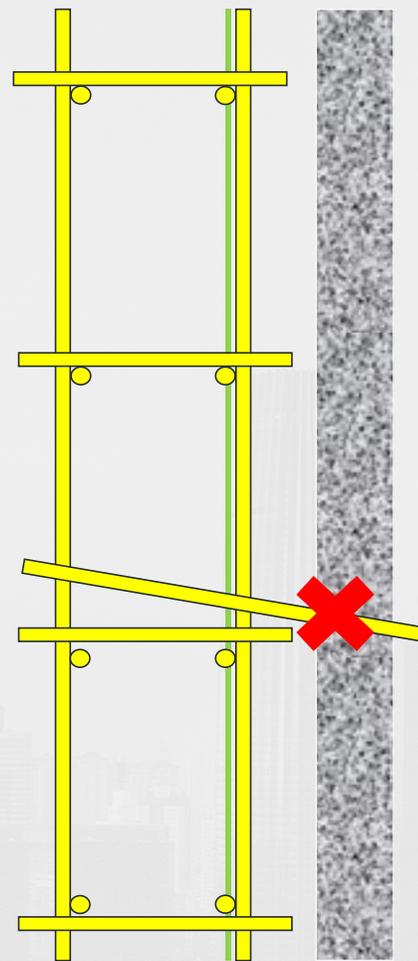
2、应靠近主节点设置，偏离主节点的距离不应大于300mm；应从底层第一步纵向水平杆处开始设置；连墙件中的连墙杆应呈水平设置，当不能水平设置时，应向脚手架一端下斜连接。



正确



允许

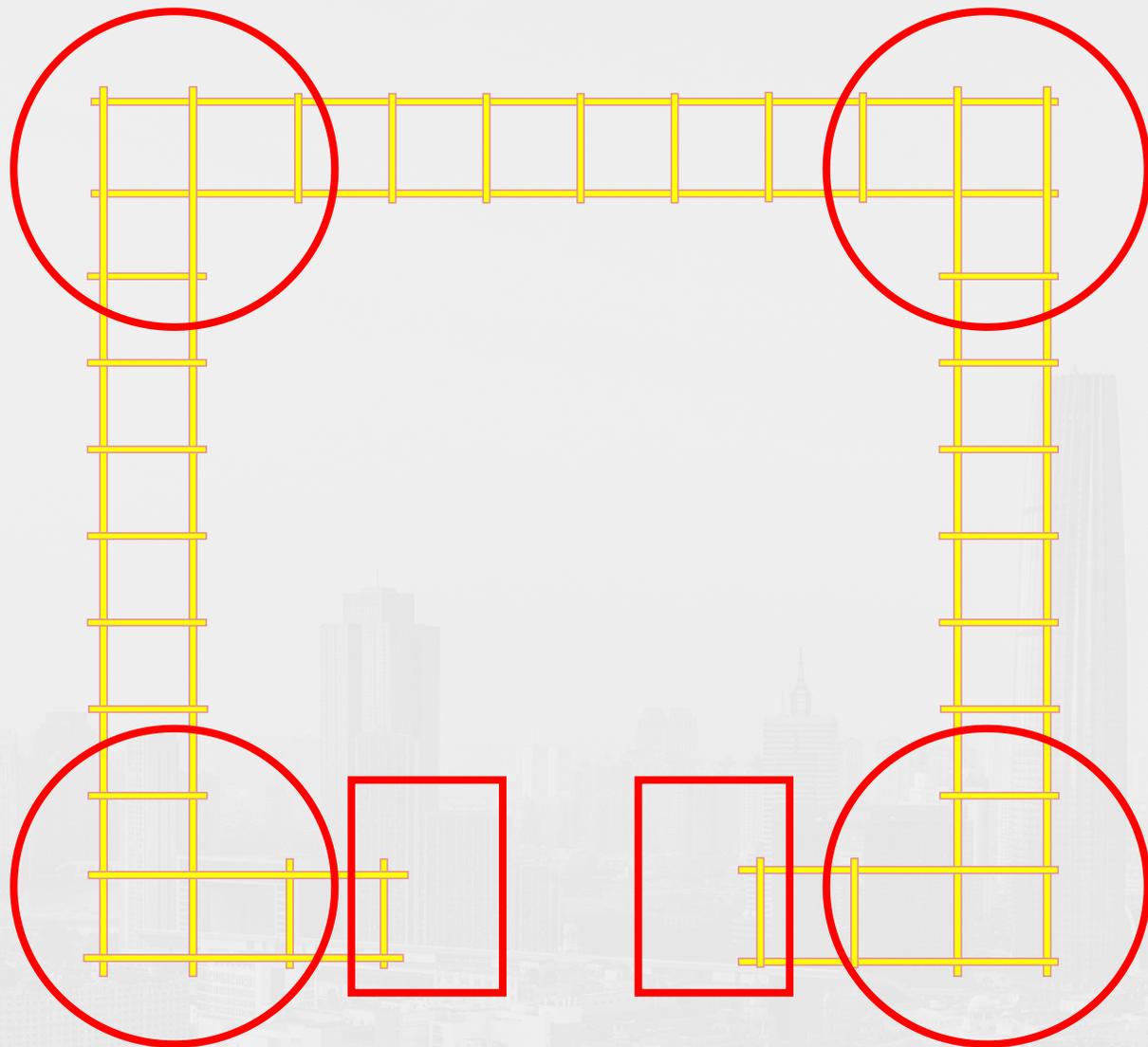


不允许

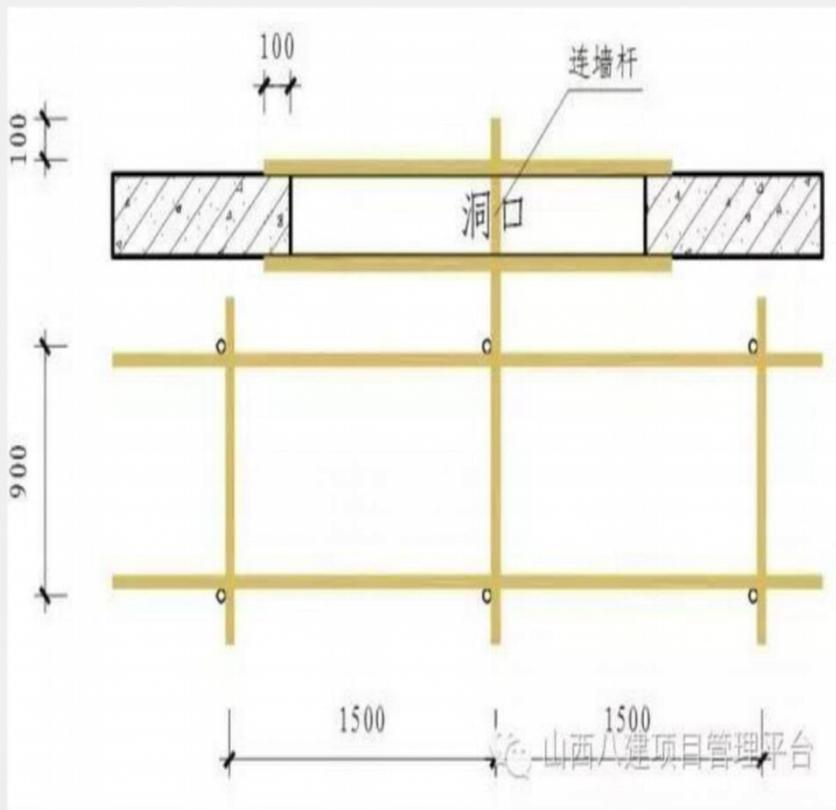
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

连墙件设置应符合以下要求：

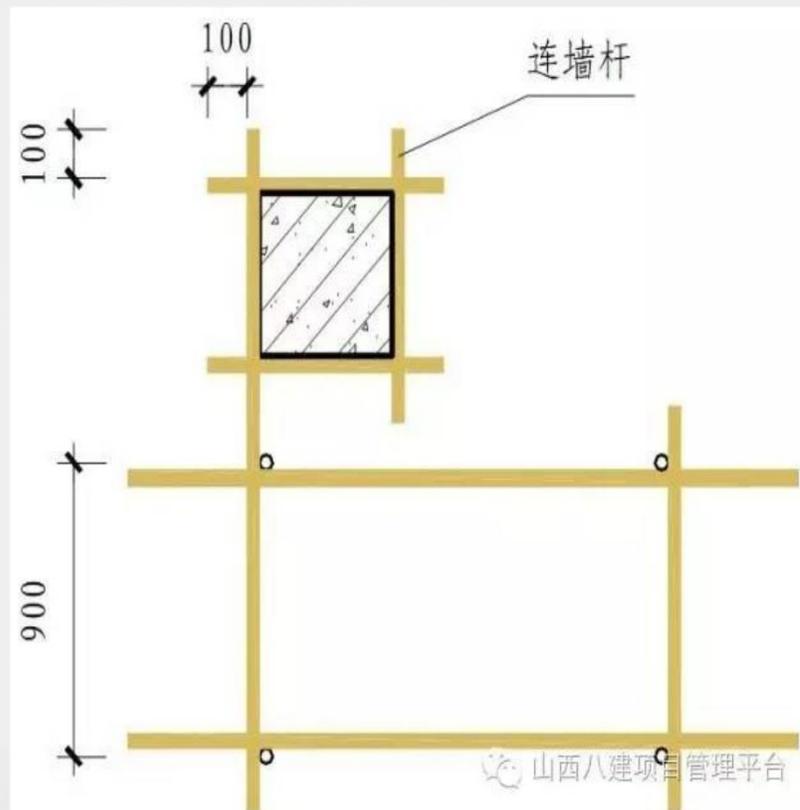
3、在架体的转角处、开口型作业脚手架端部应增设连墙件，连墙件竖向间距不应大于建筑物层高，且不应大于4m。（如右图标准位置）



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架



门窗洞口连墙件做法



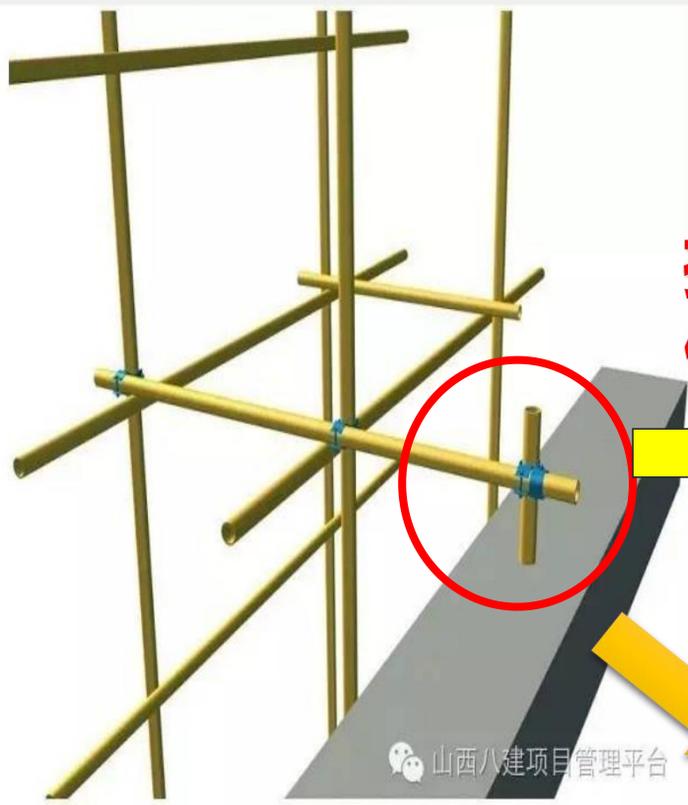
抱柱连墙件做法



梁、板连墙件做法

部分位置连墙件设置形式

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架



梁、板连墙件做法

推荐做法

连墙件杆件

预埋短管悬臂长度
不得大于200mm

预埋短管埋深长度
不得小于300mm

连接扣件

预埋短管

钢筋混凝土

当采用扣件连接时，所传递的荷载超过扣件的抗滑承载力时，扣件将沿杆件滑移，一个直角扣件连接承载力计算不满足要求，**可采用双扣件连接。**

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造9-抛撑

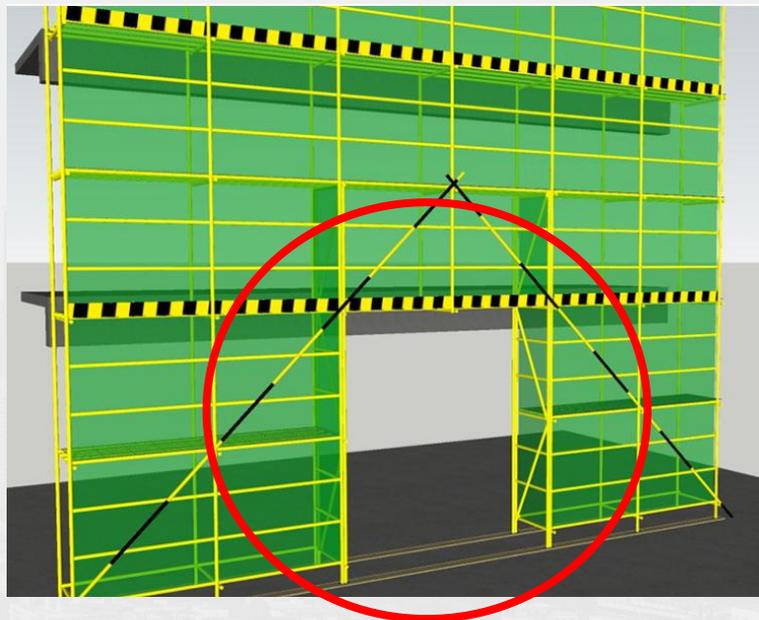
抛撑是指用于脚手架侧面支撑，与脚手架外侧面斜交的杆件，其使用要求如下：
当脚手架下部暂不能设连墙件时应采取防倾覆措施。当搭设抛撑时，抛撑应采用通长杆件，并用旋转扣件固定在脚手架上，**与地面的倾角应在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间**；连接点中心至主节点的距离不应大于300mm。**抛撑应在连墙件搭设后方可拆除。**



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造10-门洞

门洞是在脚手架上开设的一种特殊构造，主要用于人员出入、材料运输使用，需要注意的是落地式/悬挑式卸料平台、施工升降机/物料提升机等出入口均应按照门洞标准设置。



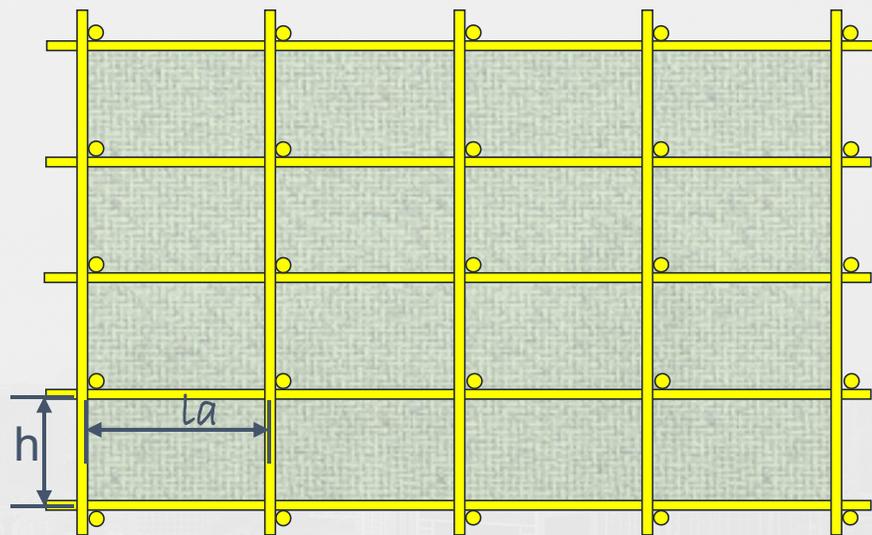
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

开设门洞对于脚手架的整体稳定性、荷载计算等均有影响，所以门洞开设需要满足以下要求：

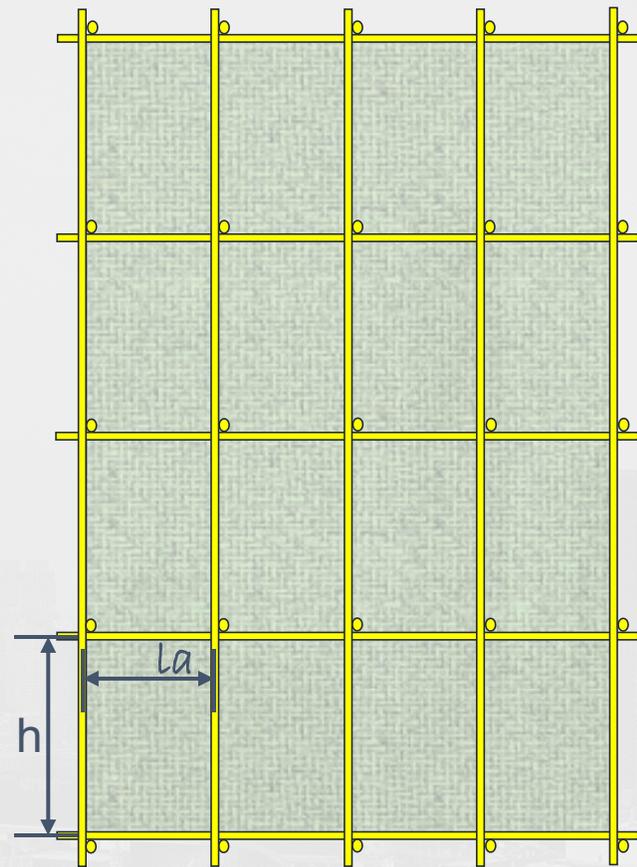
1、脚手架门洞宜采用上升斜杆、平行弦杆桁架结构型式，斜杆与地面的倾角 α 应在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 之间。

门洞桁架的型式宜按下表确定：

类型	步距	纵距	适用条件	备注
A型	h	la	$h < la$	
B型	h	la	$h > la$	① $h=1.8\text{m}$ 时，纵距不应大于 1.5m ； ② $h=2.0\text{m}$ 时，纵距不应大于 1.2m 。



步距 (h) 小于纵距 (la)
A型



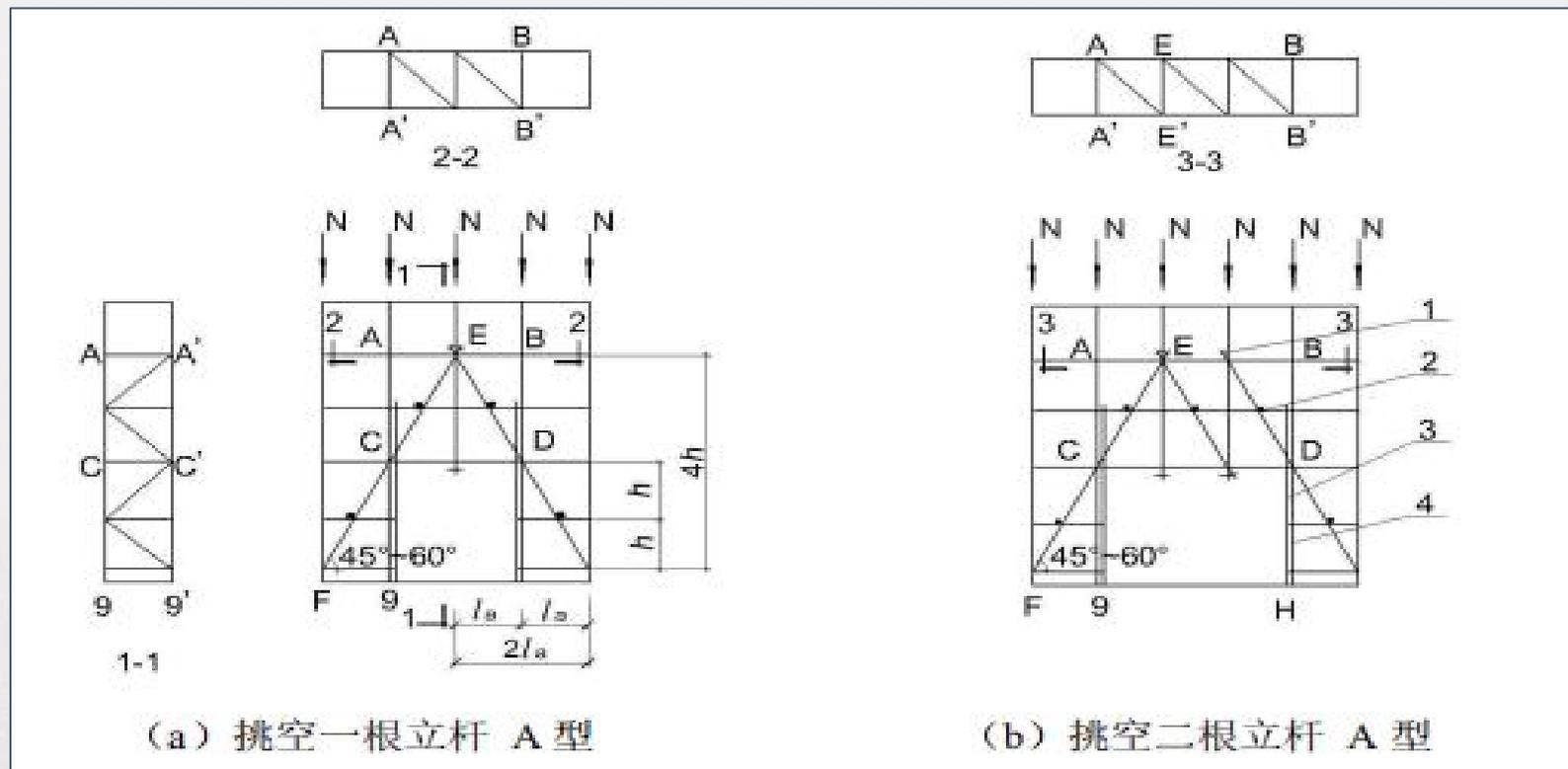
步距 (h) 大于纵距 (la)
B型

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

2、单排脚手架门洞处，应在平面桁架的每一节间设置一根斜腹杆，可参考双排脚手架。单排脚手架过窗洞时应增设立杆或增设一根纵向水平杆。

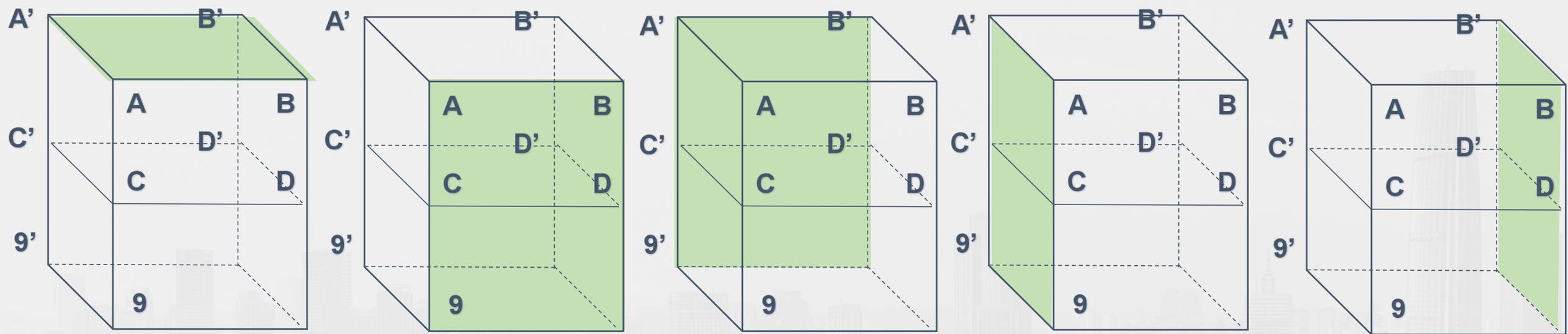
3、双排脚手架A型门洞和B型门洞均包含两种形式，分别是挑空一根立杆和挑空两根立杆，做法如下：

(1) 门洞处的空间桁架，除下弦平面外，应在其余5个平面内(如下图)的图示节间设置一根斜腹杆，门洞桁架下的两侧立杆应为双管立杆，副立杆高度应高于门洞口1~2步。



A型门洞做法示意图

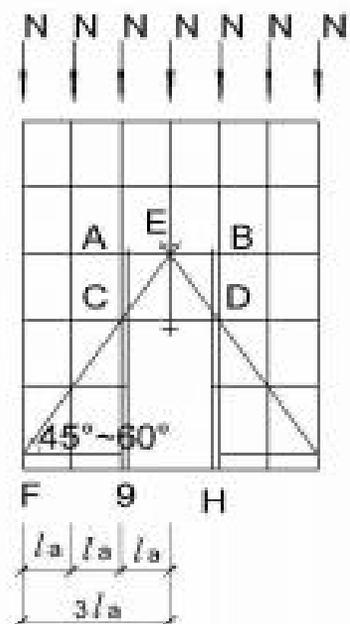
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架



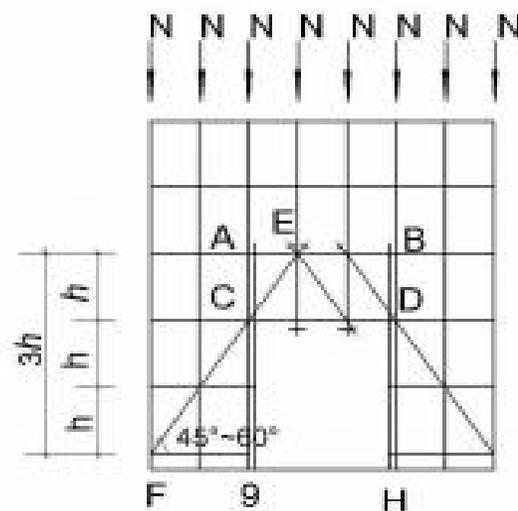
设置斜腹杆的5个平面示意图

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

A型、B型门洞做法斜腹杆设置位置基本一致，均需要双立杆，主要区别在于两道剪刀撑的跨度及设置角度，原因即A/B型门洞的脚手架跨距和步距不一致，现场可根据实际情况选取搭设。



(c) 挑空一根立杆 B 型



(d) 挑空二根立杆 B 型

B型门洞做法示意图

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

门道搭设其他要求:

(2) 斜腹杆宜采用旋转扣件固定在与之相交的横向水平杆的伸出端上，旋转扣件中心线至主节点的距离不宜大于150mm。当斜腹杆在1跨内跨越2个步距时，宜在相交的纵向水平杆处，**增设一根横向水平杆**，将斜腹杆固定在其伸出端上。

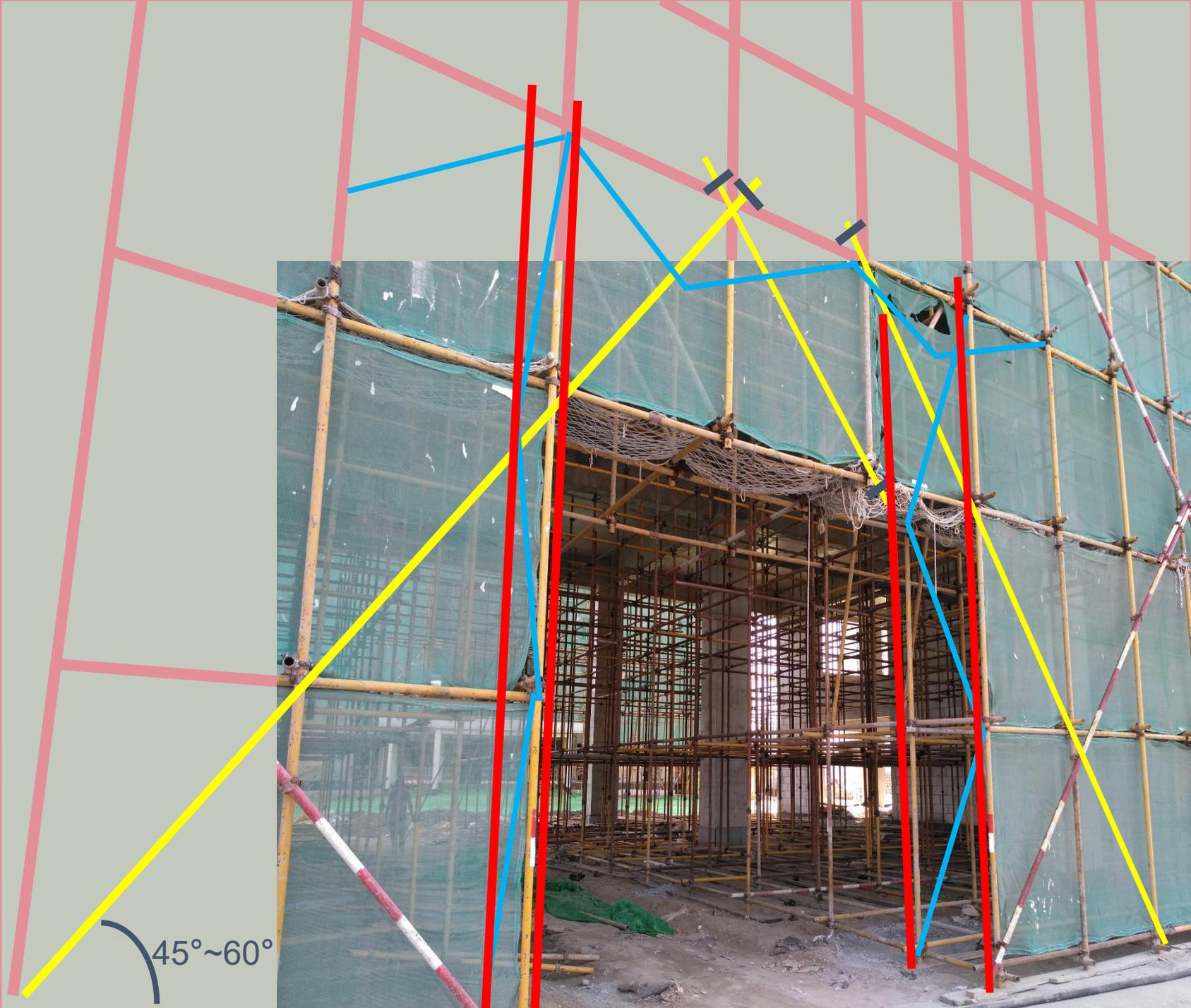
(3) 门洞桁架中伸出上下弦杆的杆件端头，均应增设一个**防滑扣件**，该扣件宜紧靠主节点处的扣件。



右图是一张洞口搭设不规范的照片，应整改如下：

1、通过图片我们可以看出步距大于纵距，应采用规范中的**B型门洞**进行搭设。

2、挑空二根立杆，选择**平行弦杆桁架结构型式**。

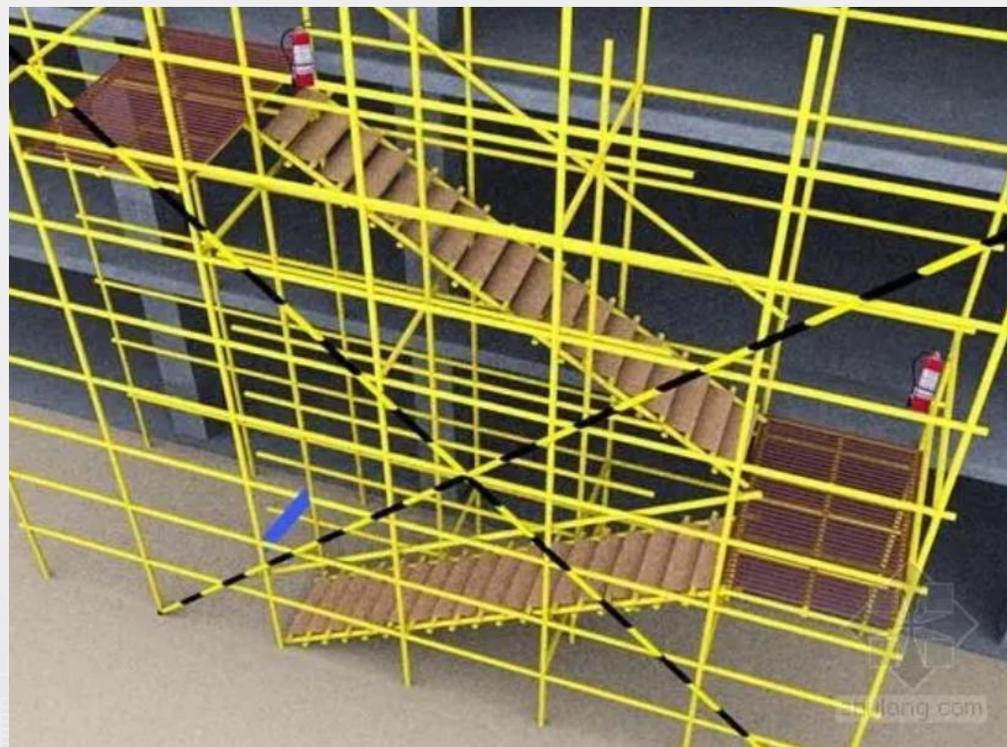


2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造11-斜道

斜道可走人运料，高度不大于6m的脚手架，宜采用一字型斜道；高度大于6m的脚手架，宜采用之字型斜道，构造应符合下列规定：

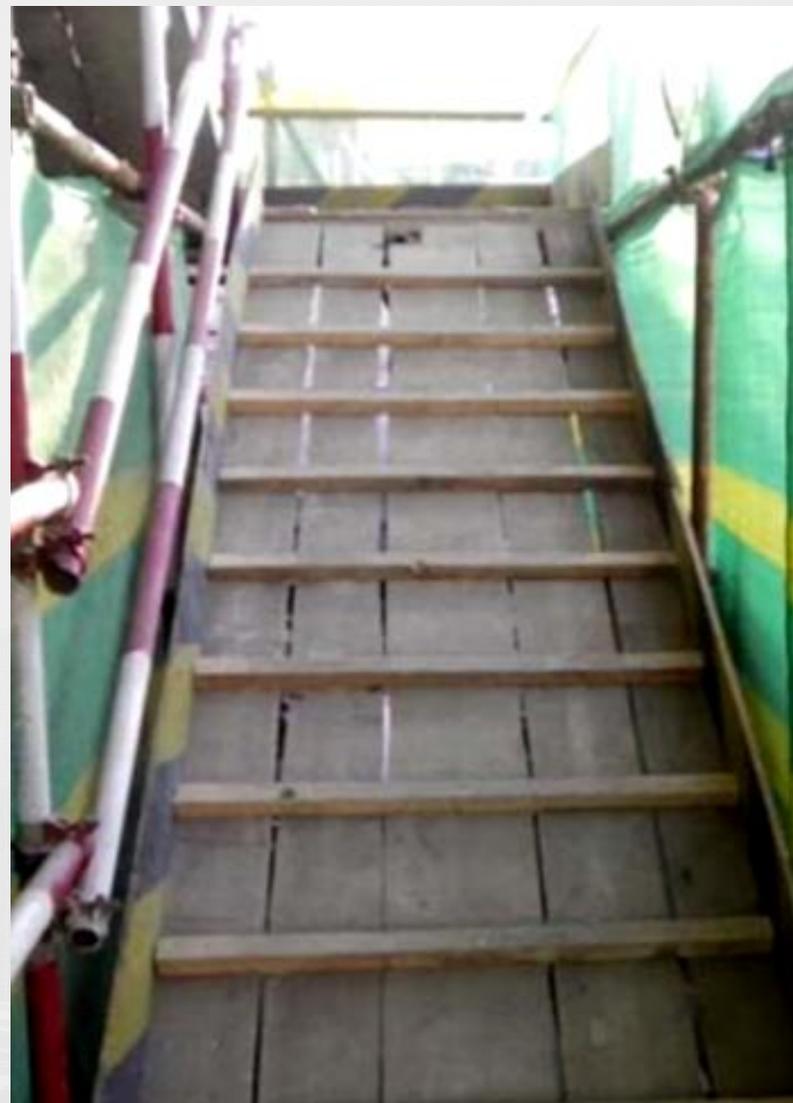
- 1、斜道应附着外脚手架或建筑物设置；
- 2、运料斜道宽度不宜小于1.5m，坡度不应大于1 : 6，人行斜道宽度不宜小于1m，坡度不应大于1 : 3；
- 3、拐弯处应设置平台，其宽度不应小于斜道宽度；
- 4、斜道两侧及平台外围均应设置栏杆及挡脚板；
- 5、运料斜道两端、平台外围和端部均应设置连墙件；每两步应加设水平斜杆，按规定设置剪刀撑和横向斜撑。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

斜道脚手板构造应符合下列规定：

- 1 脚手板横铺时，应在横向水平杆下增设纵向支托杆，纵向支托杆间距不应大于500mm；
- 2 脚手板顺铺时，接头宜采用搭接；下面的板头应压住上面的板头，板头的凸棱外宜采用三角木填顺；
- 3 人行斜道和运料斜道的脚手板上应每隔250~300mm设置一根**防滑木条**，木条厚度应为20~30mm。



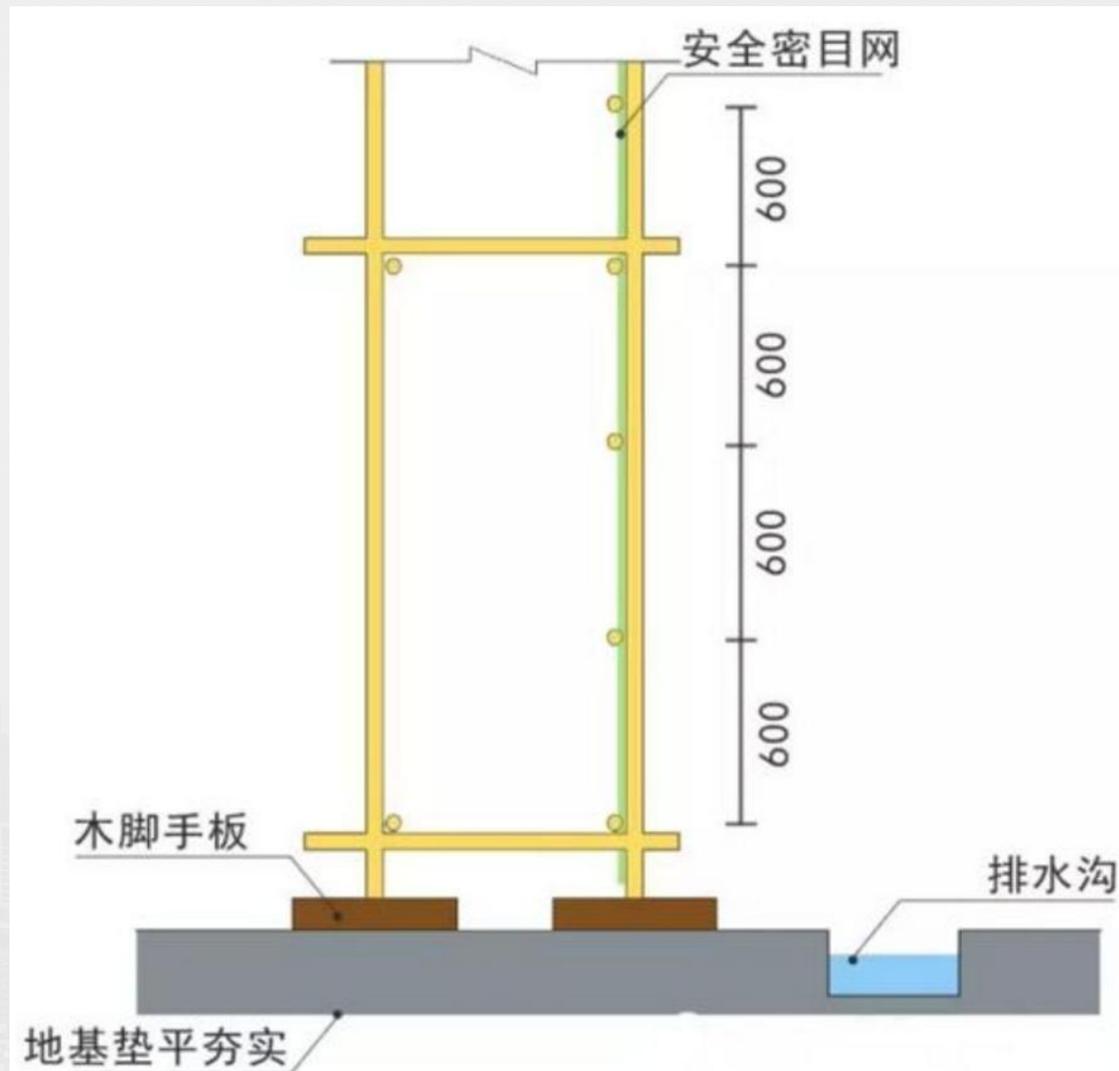
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体构造12-地基与基础

1、脚手架地基与基础的施工，必须根据脚手架所受荷载、搭设高度、搭设场地土质情况进行。脚手架地基应平整坚实，满足承载力和变形要求，应设置排水措施，搭设场地不应积水，冬季施工应采取防冻胀措施。

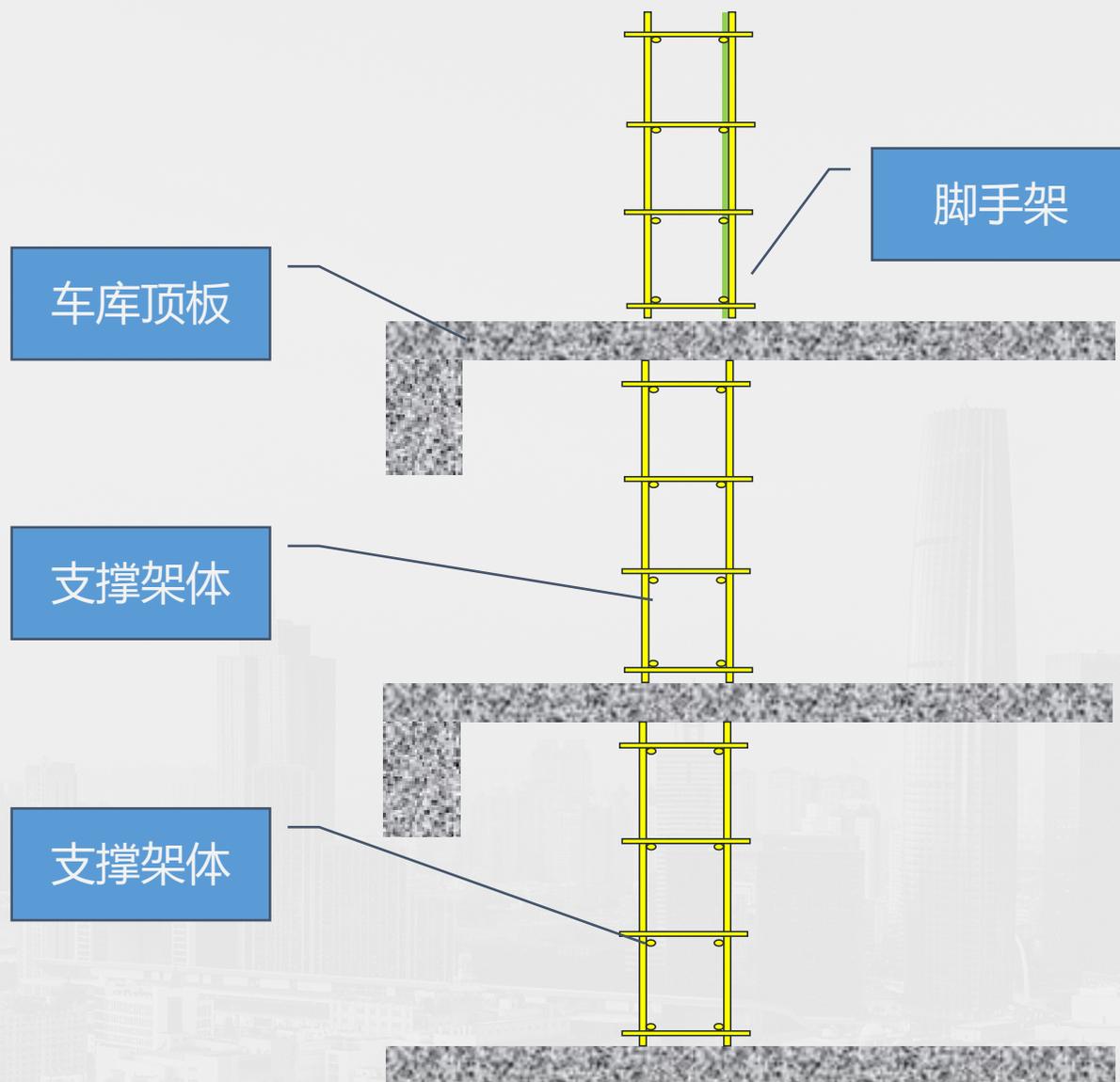
2、立杆垫板或底座底面标高宜高于自然地坪50mm~100mm。

3、脚手架基础应组织验收。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

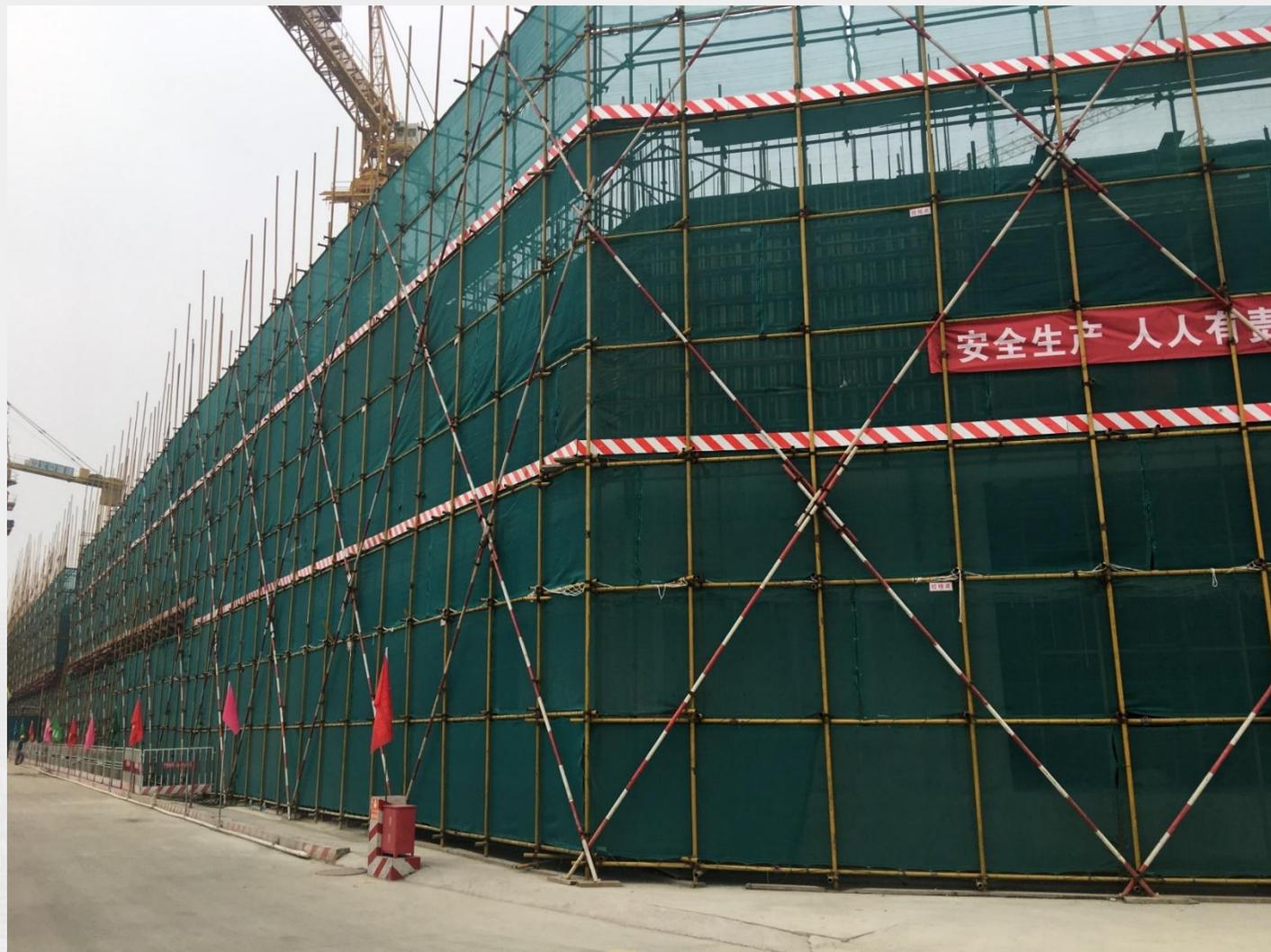
4、应对支撑脚手架的工程结构和脚手架所附着的工程结构进行强度和变形验算，当验算不能满足安全承载要求时，应根据验算结果采取相应的加固措施，例如**车库顶板、楼层板的回顶措施。**



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件式钢管脚手架

架体防护1-密目网

单、双排脚手架应沿架体外围应用密目式安全网全封闭，密目式安全网宜设置在脚手架外立杆内侧，并应与架体绑扎牢固，绑扎应使用专用系绳，不应使用绑扎丝。密目网应满足阻燃要求。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

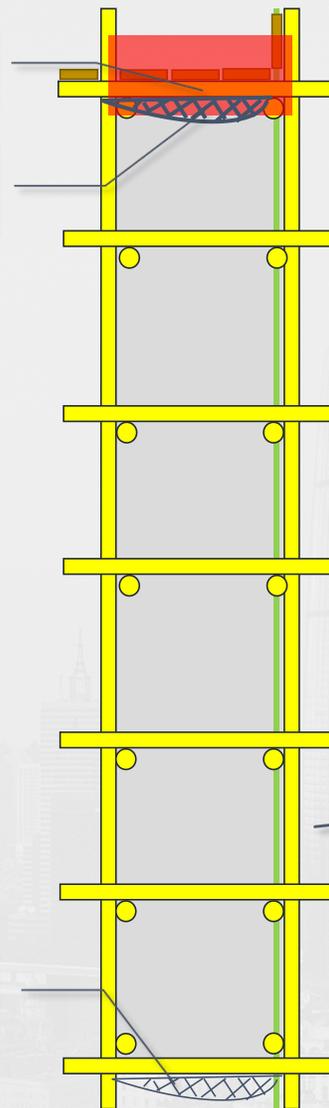
架体防护2-水平安全网

搭设水平安全网是脚手架防护中防止人员高处坠落、高处坠物的有效措施。脚手板应铺设牢靠、严实，并用安全网双层兜底。施工层以下每隔10m应用安全网封闭。



作业层

双层安全网



10米位置安全网

步距
1.5
米

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

当架体作业层边缘与结构外表面的距离大于150mm时，可采用脚手板或安全平网封闭。



2.2

扣件式钢管脚手架

2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

2.2.4 扣件式钢管脚手架安全管理

2.2.5 施工现场常见安全隐患

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

悬挑式扣件钢管脚手架：

顾名思义，扣件式钢管脚手架的一种搭设类型，其架体底部无法直接落于地面、楼面、屋面或其他可靠工程结构台面之上，**是通过采用型钢悬挑梁作为脚手架的支承结构的一种脚手架类型**。相较于落地式脚手架，悬挑脚手架安全风险性更高，其一次悬挑高度不宜超过20m。

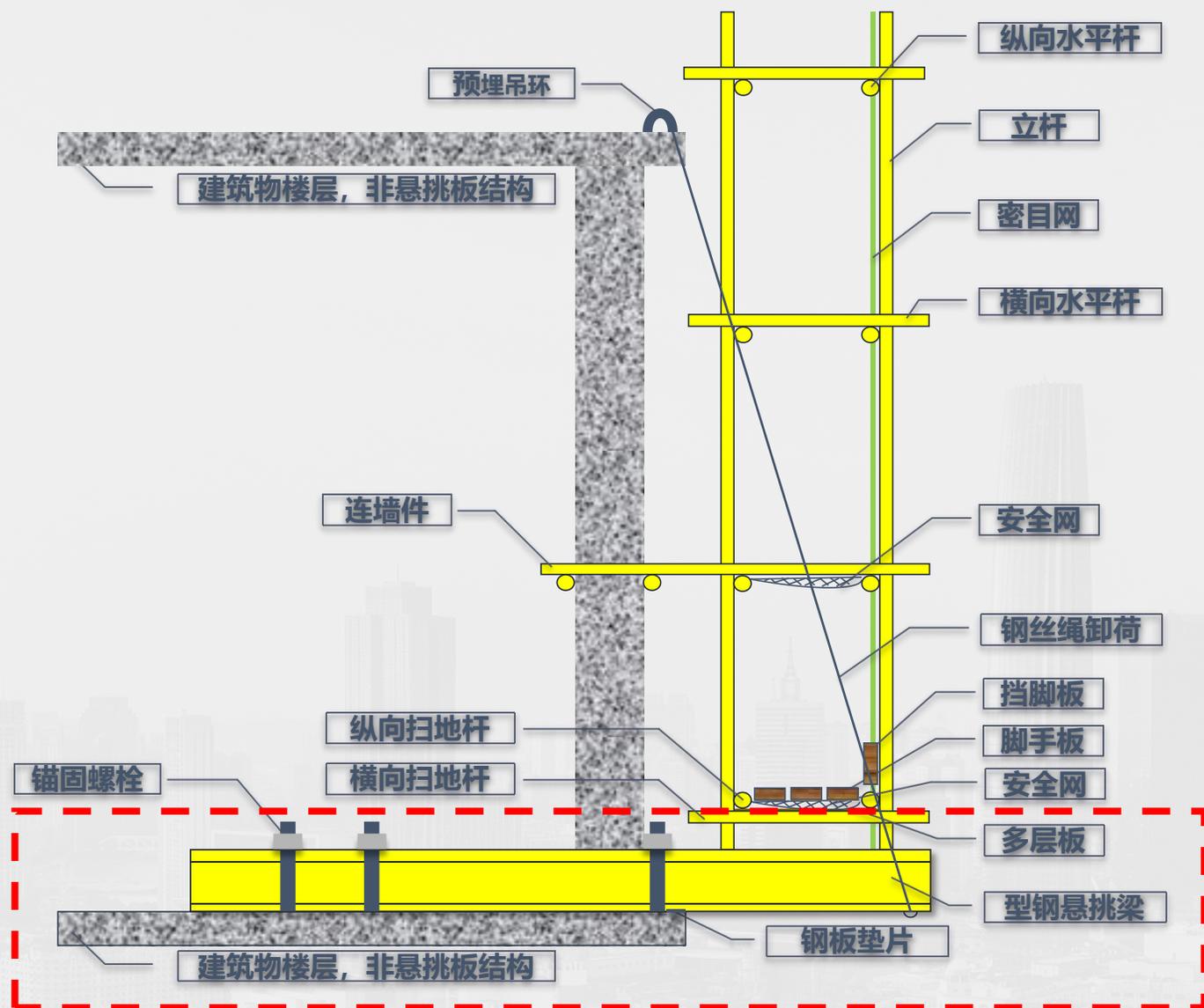


2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件式钢管脚手架

如右图所示，悬挑式扣件式钢管脚手架架体搭设与落地式的区别有两个部分：

- 1、支撑结构为型钢悬挑梁；
- 2、增加了斜拉结措施。

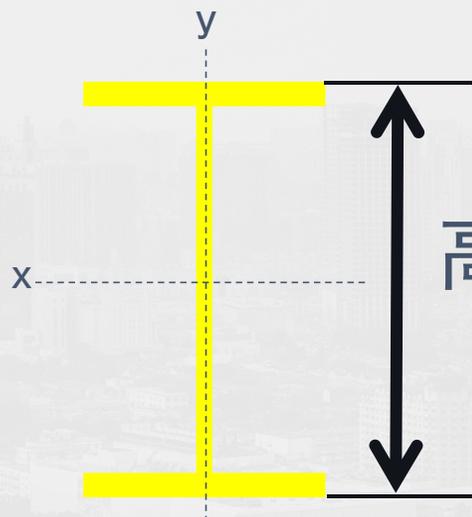
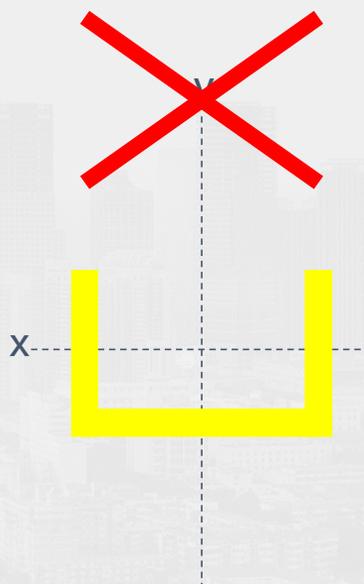
以上两部分的具体搭设要求如下述内容。



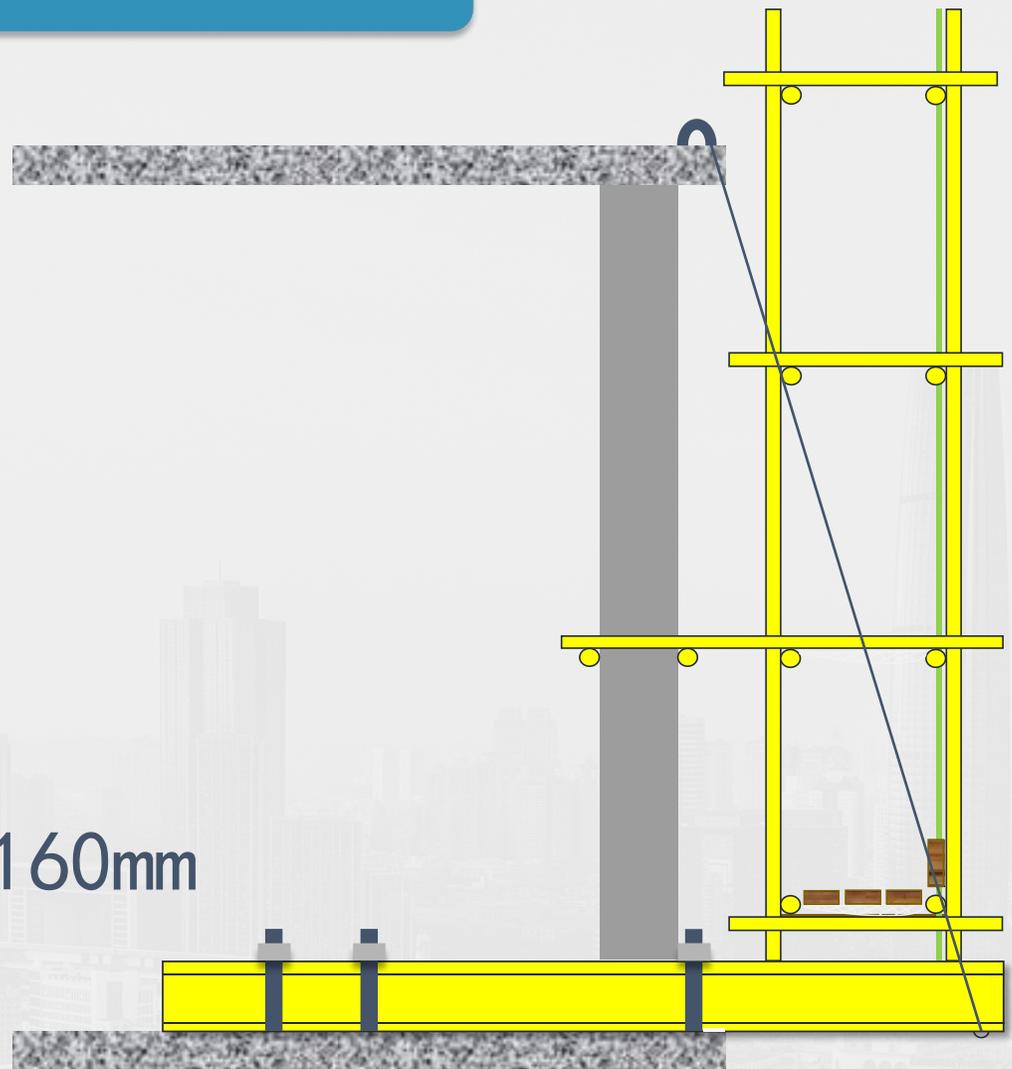
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

悬挑式架体构造1-悬挑梁

型钢悬挑梁宜采用双轴对称截面的型钢（**工字钢**）。钢梁截面高度不应小于**160mm**。架体每一纵距设置一根悬挑梁。



高度160mm

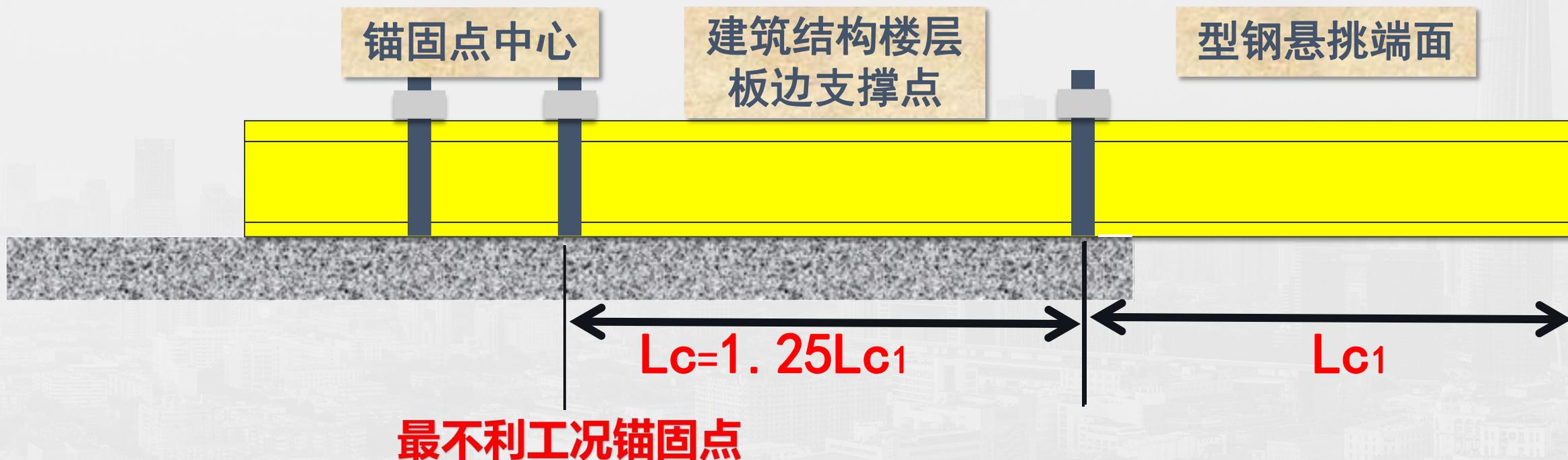


2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

型钢悬挑梁锚固

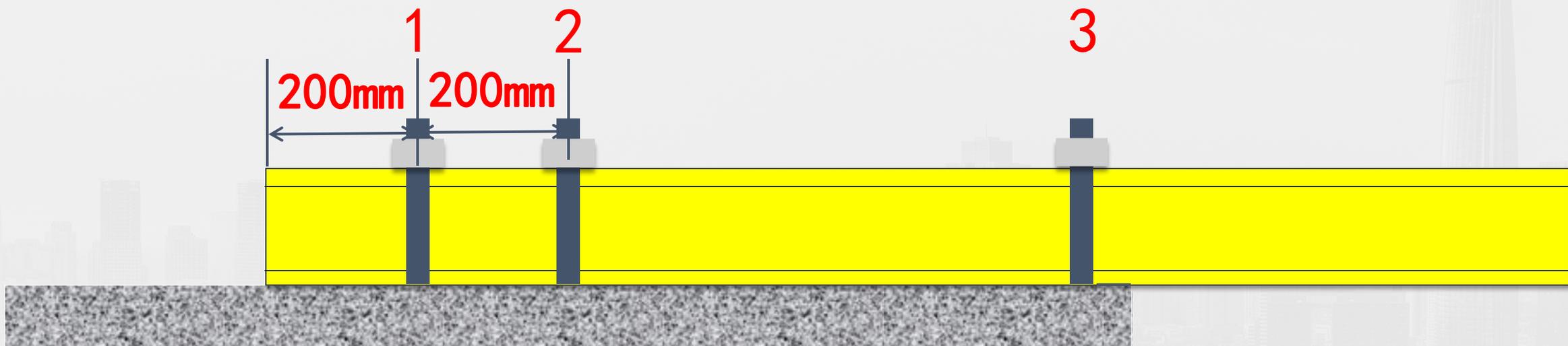
型钢悬挑梁长度按设计确定。固定段长度不应小于悬挑长度的1.25倍（规范内未准确文字描述锚固点中心，建议以后端靠近悬挑侧的第一个锚固的中心点作为锚固中心）。

L_c —型钢悬挑梁锚固点中心至建筑楼层板边支撑点的距离；
 L_{c1} —型钢悬挑梁端面至建筑结构楼层板边支撑点的距离。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

型钢悬挑梁固定端应采用2个（对）及以上U形钢筋拉环或锚固螺栓与建筑结构梁板固定。固定端螺栓间距设置为200mm，螺栓距型钢悬挑梁末端端面为200mm。

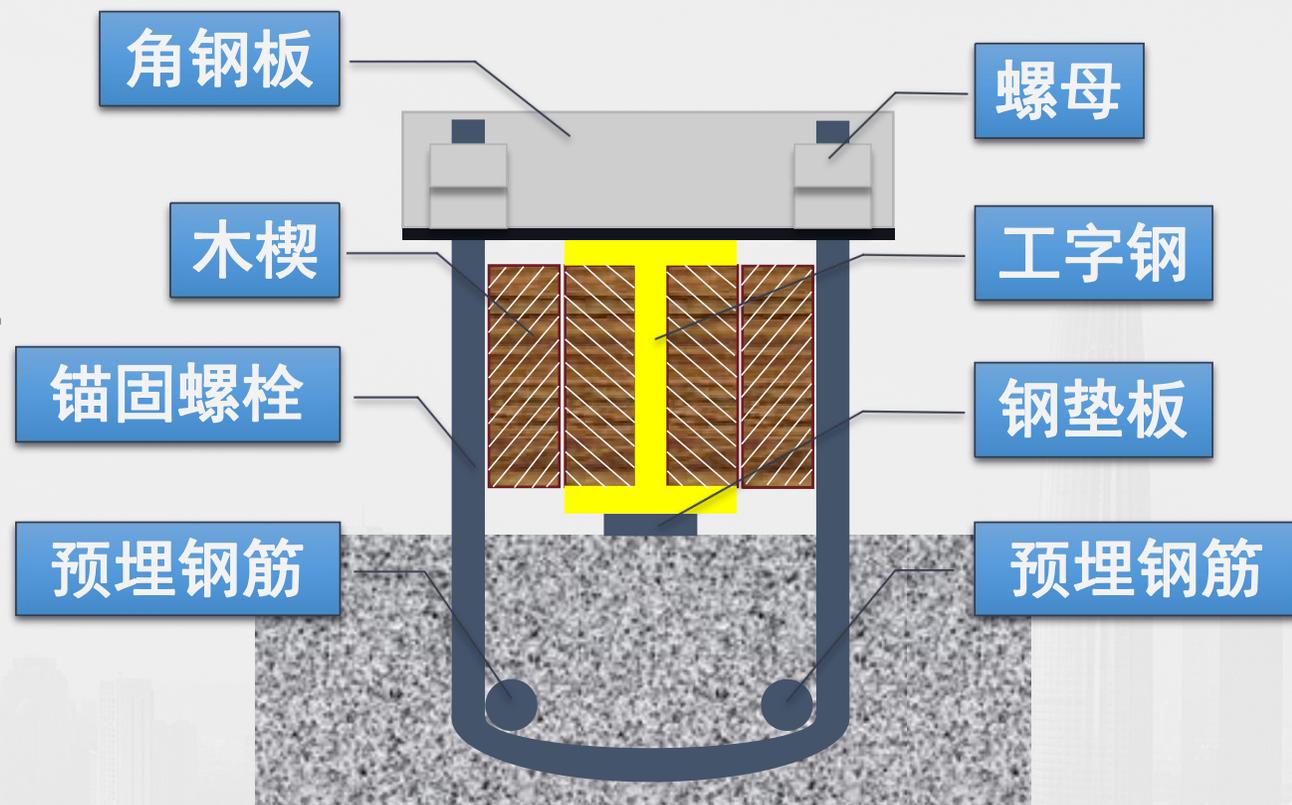


楼板混凝土等级**不得**低于C20且楼板厚度不小于120mm

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

型钢悬挑梁锚固螺栓构造

U形钢筋拉环或锚固螺栓应预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置，并应与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固。



角钢固定示意图

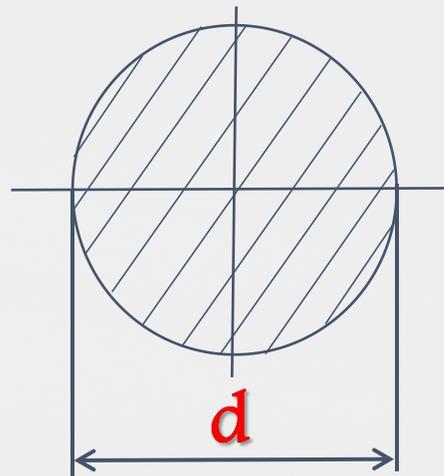
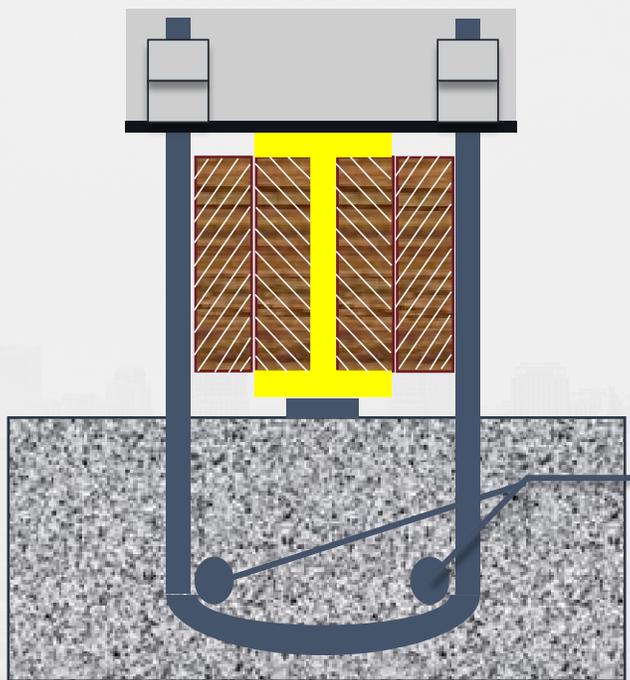
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

材质要求

锚固螺栓直径不宜小于16mm应预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置并焊接或绑扎牢固

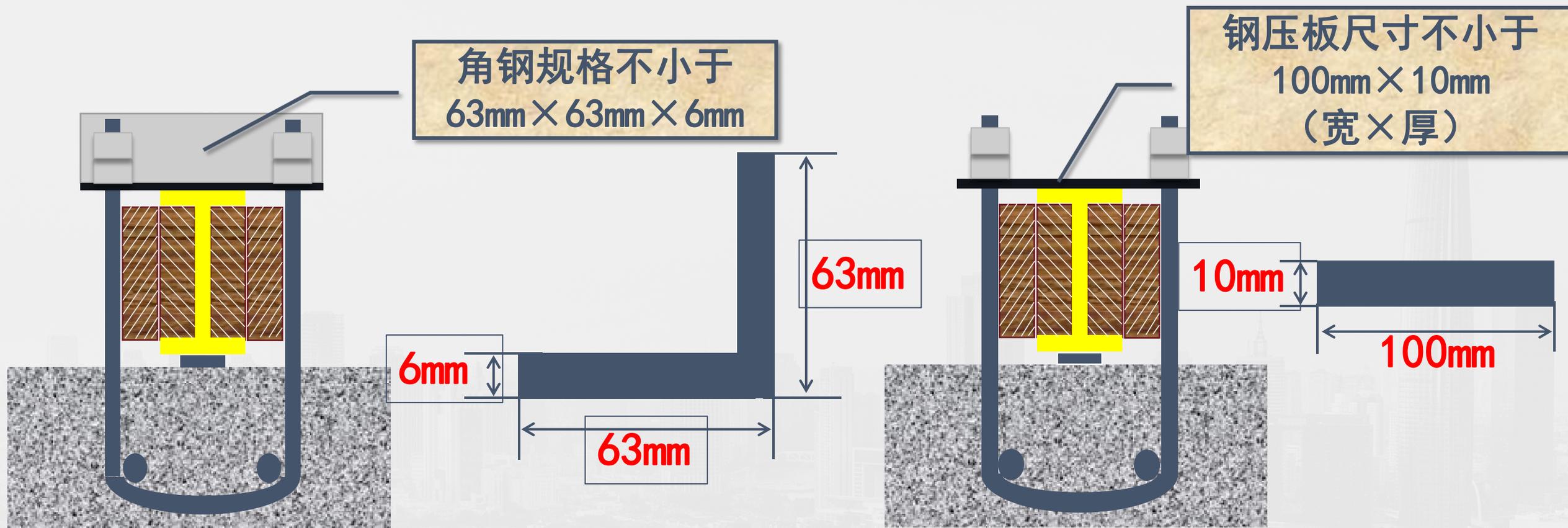
两根1.5m长直径18mm的HRB235钢筋应与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固

HPB的全称是热轧光圆型钢筋（圆钢）
HRB的全称是热轧带肋钢筋（螺纹钢）
d代表圆钢直径。HPB235、HRB235国家已不在生产，目前市场使用HPB300、HRB300代替原来的HPB235、HRB235。



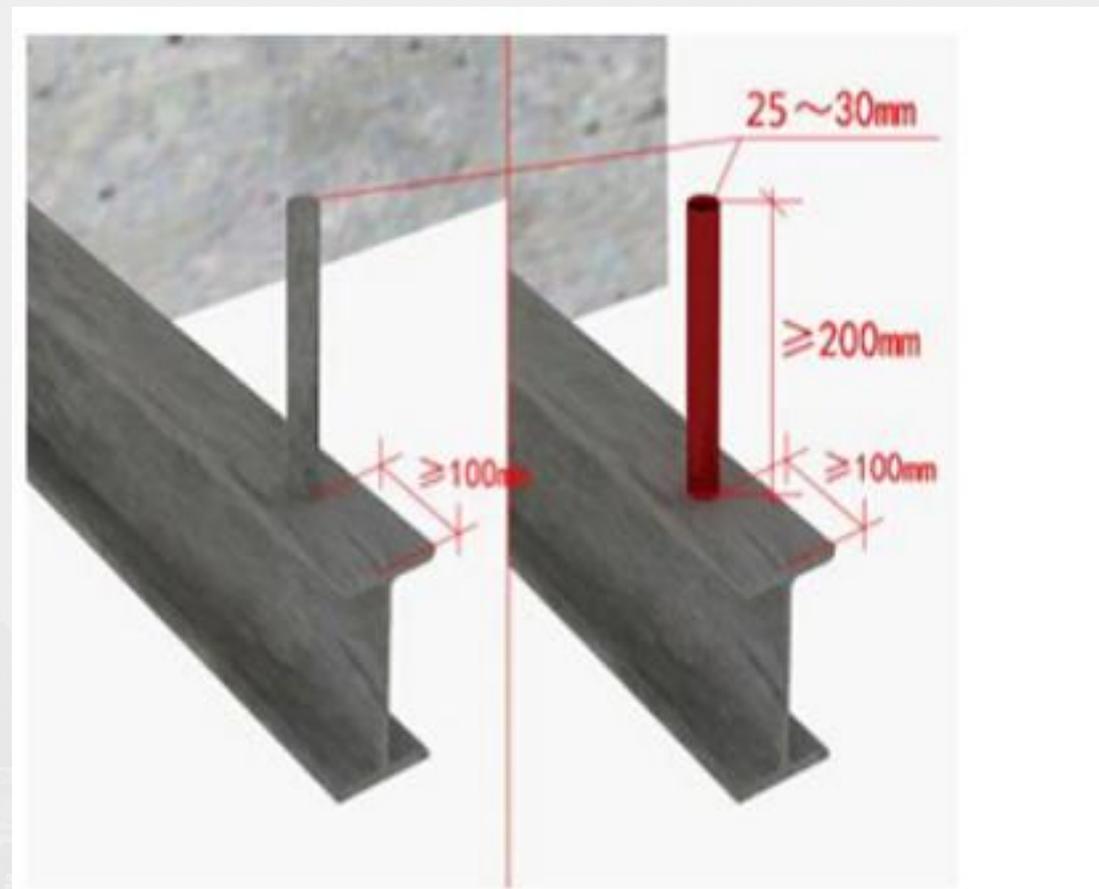
2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

材质要求



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

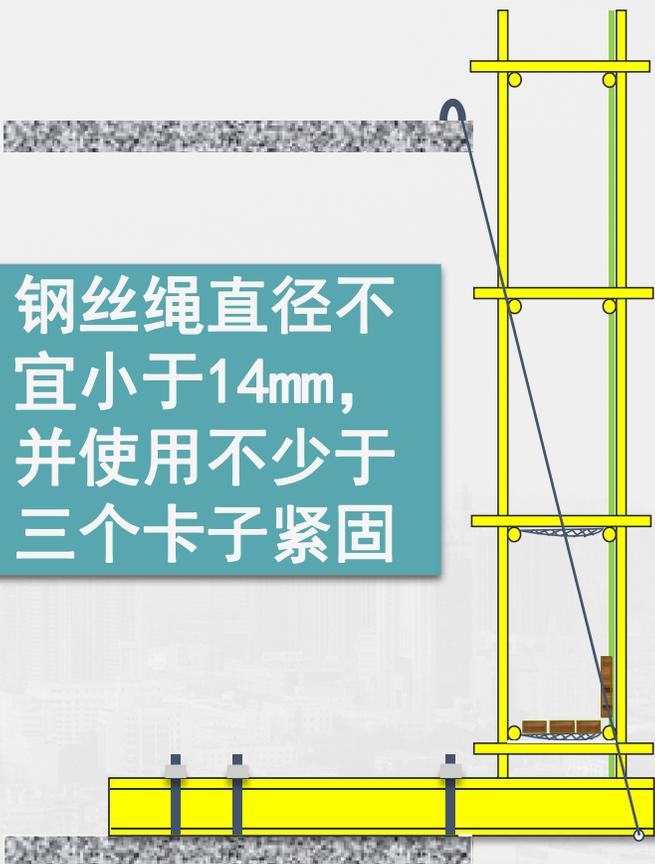
- 1、型钢悬挑梁悬挑端应设置能使脚手架立杆与钢梁可靠固定的定位点，定位点离悬挑梁端部不应小于100mm。（JGJ130-2011第6.10.7条）
- 2、定位点可采用竖直焊接长200mm、直径25mm~30mm的钢筋或钢管等方式。（JGJ130-2011条文说明第6.10.7条）
- 3、悬挑架的外立面剪刀撑应自下而上连续设置，底部应封闭。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

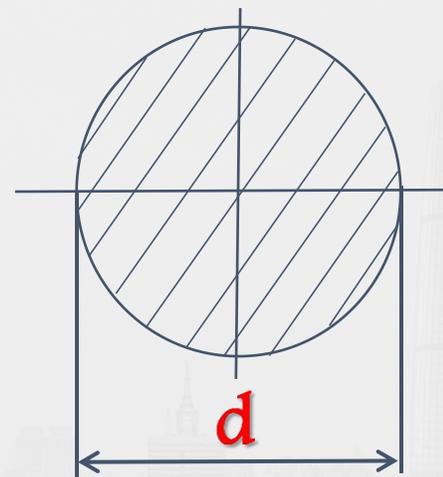
悬挑式架体构造2-斜拉结

每个型钢悬挑梁外端宜设置钢丝绳或钢拉杆与上一层建筑结构斜拉结。钢丝绳、钢拉杆不参与悬挑钢梁受力计算。



钢丝绳直径不宜小于14mm，并使用不少于三个卡子紧固

钢筋吊环应使用HPB235级钢筋，其直径不宜小于20mm



钢丝绳与建筑结构拉结的吊环应使用HPB235级钢筋，其直径不宜小于20mm

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.3 悬挑式扣件式钢管脚手架

悬挑式架体构造3-其他悬挑形式

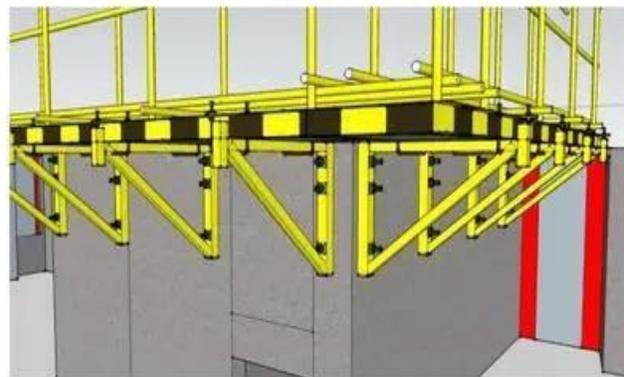
下列两种悬挑形式本次仅作了解，不作讲述。



花篮螺栓式悬挑



在三角支撑端部加设一根小方钢用来防止横梁工字钢侧翻



提前策划，利用电脑软件制作三维设计图，直观反映脚手架外架形象，确保三角支撑排布方案最优化。

三角型钢组合式悬挑

2.2

扣件式钢管脚手架

2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

2.2.4 扣件式钢管脚手架安全管理

2.2.5 施工现场常见安全隐患

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

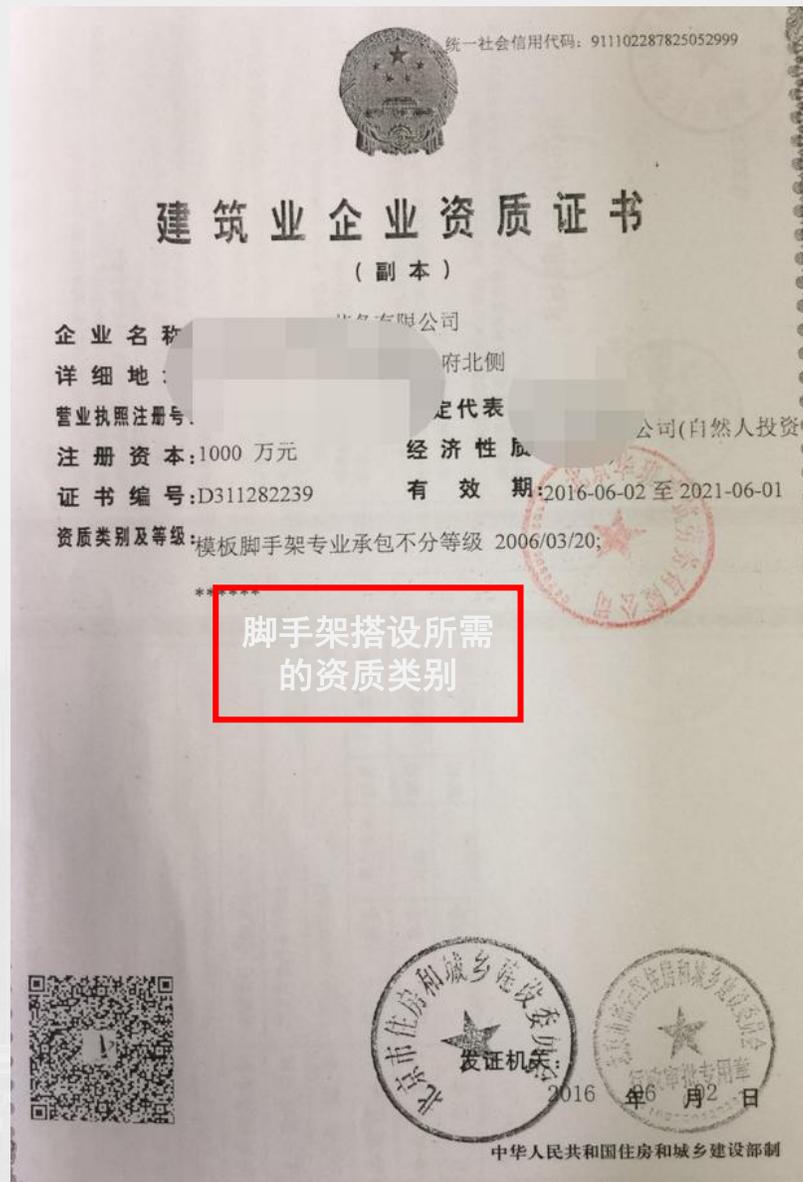
架体搭设——1、资质证书

《关于印发起重机械、基坑工程等五项危险性较大的分部分项工程施工安全要点的通知》

(建安办函[2017]12号) 文件要求:

1 脚手架搭设、拆除单位必须具有**相应的资质和安全生产许可证**，严禁无资质从事脚手架搭设、拆除作业。

2 脚手架搭设、拆除人员必须取得**建筑施工特种作业人员操作资格证书**。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

架体搭设——2、方案交底

(1) 脚手架搭设和拆除作业以前，应

根据工程特点编制**专项施工方案**，并经审批后实施，超过一定规模的危险性较大的分部分项脚手架工程需**组织专家论证**，包括（本次涉及）：

➤ **搭设高度50m及以上的落地式钢管脚手架工程。**

➤ **分段架体搭设高度20m及以上的悬挑式脚手架工程。**

施工组织设计/(专项)施工方案报审表		资料编号
表 01-3		
工程名称	首都博物馆东馆	
致:	北京双圆工程咨询有限公司 (项目监理单位)	
我方已完成 高大模板专项施工方案 工程施工组织设计/(专项)		
施工方案的编制和审批, 请予以审查。		
附件: <input type="checkbox"/> 施工组织总设计 <input type="checkbox"/> 施工组织设计 <input checked="" type="checkbox"/> 专项施工方案 <input type="checkbox"/> 施工方案		
施工项目经理部 (盖章)		2020年11月20日
施工单位项目负责人 (签字): 吴伟群		
审查意见:	经审查, 方案符合规范和相关要求大文件要求, 请总监理工程师审批。 专业监理工程师 (签字): 刘亚平 2020年11月28日	
审核意见:	方案符合要求, 审批, 合格。 同意。 总工程师 (签字): 曾深程 2020年11月30日	
审批意见 (仅对超过一定规模的危险性较大的分部分项工程专项施工方案):	建设单位 (盖章) 项目负责人 (签字): 年月日	

本表由施工单位填写。

危险性较大的分部分项工程专家论证报告			
危险性较大的分部分项工程专家论证报告		编号	
表 AQ-G1-3			
工程名称	首都博物馆东馆	施工许可手续编号	2019 施准字 007 号
施工总承包单位	北京城建集团有限责任公司	监理单位	北京双圆建设监理有限责任公司
专业分包单位		其他单位	
超过一定规模的危大工程名称		模板方案	
超过一定规模的危大工程类别		高大模板	
专家组长信息			
姓名	工作单位	专业	证书编号
李鸿飞	北京城建二建设工程有限公司	模板	MJ110
专家信息			
姓名	工作单位	专业	证书编号
于大海	北京六建集团	模板	MJ467
谢连玉	北京住总金第公司	模板	MJ441
孙殿文	北京博大建设	模板	MJ459
刘刚	北京城乡建设集团	安全	AQ193
论证意见:			
1、优化厚板立杆布置, 细化 9m 高部位立杆布置、斜板及边跨梁立杆布置。 2、根据不同部位架体高度及荷载优化斜杆布置。 3、明确架体各部位自由端长度控制≤650mm。 本工程关键点: /			
论证结论: 通过 <input checked="" type="checkbox"/> 修改后通过 <input type="checkbox"/> 不通过 <input type="checkbox"/>			
专家组长签字:	李鸿飞	专家签字:	孙殿文 于大海 刘刚 谢连玉
(论证专用章)		2020年11月28日	
项目负责人签字:	吴伟群	2020年11月28日	
注: 本表由施工单位填报, 建设单位、监理单位、施工单位各存一份。			

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

架体搭设——2、方案交底

(1) 专项施工方案实施前，编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行**方案交底**。

(2) 施工现场管理人员应当向作业人员进行**安全技术交底**，并由双方和项目专职安全生产管理人员共同签字确认。

(3) 安装人员须持有特种作业人员（脚手架）证件方可上岗。



31. 钢管在楼上人力运输时，运输人员要量力而行，搬运时要注意脚下及周围环境，以防滑摔，两人合作时要相互步调一致，轻拿轻放，严禁抛扔；指吊吊运时，要放在吊斗中，严禁超出吊斗上口，以防坠落伤人；
32. 钢管安装人员临边作业时，要挂好安全带，要将安全带拿稳抱牢，必要时将安全带背上安全绳，以防泵它脱落伤人，安装人员要精力集中，相互配合，安装时要放好各种连接件，严禁乱放乱扔，以防坠落伤人；
33. 要有专人经常检查钢管的连接情况，有异常情况及时修整，以防坠落伤人；
34. 严禁一切违章操作；
35. 工作前应确认所有管接头及连接件完好、牢固；
36. 有斜杆工作时，四支腿底板必须固定，臂架下方不准站人并要做好布料杆防倾倒措施；
37. 在高空定点浇筑时，必须用止动销轴将回转锁定；
38. 未加工时不得打开或装上管架；
39. 布料时工作人员应看得见工作范围；
40. 不准将臂架伸长；
41. 软管长度不得超过3m（带软管工作时，必须用5块280kg的配重）；
42. 经常检查钢丝绳是否破损，各部件的紧固是否松动，定期活动部位加注润滑油；
43. 定期检查滑轮轴的磨损量，壁厚小于1mm时，应及时更换；
44. 布料杆采用风洗时，端部橡胶管要拿开，并安上一个挡网板，管端附近不许站人，以防飞溅伤人；
45. 经常检查有料杆弯头，软管接头等处是否牢固，以免脱落；
46. 操作人员戴安全帽、口罩、手套等，临边、高空作业系好安全带；
47. 地下室施工要有足够的照明，使用低电压，非电工不得随便接电；
48. 正确使用磨光机械，防止机械伤人；
49. 在临边作业时要有必要的防护措施，防止高空坠落、物体打击；
50. 接受交底人在背面签字后，移交安全员存档；

针对性交底：
 1、严格按照操作规程操作，不得违章操作；严禁酒后上岗作业；
 2、必须正确穿戴、使用劳动防护用品，方可作业；
 3、严格遵守现场安全管理制度，不得违章作业，违章指挥，发现安全隐患及时报告。

交底人	张洋	职务	工长	专职安全员 监督签字	张洋
接受交底单 位负责人	孙贵	职务	队长	交底时间	2023.1.16

接受交底作业人员签名
 尚刚 袁化 方赞金 蒋明奇
 何石柱 高建昌 苗小赖 李磊 邢祥春
 孙贵 张洋

注：1、项目对操作人员进行安全技术交底时填写此表；
 2、本表由总承包单位或专业承包单位工程技术人员填写，交底人、接受交底人、专职安全员各存一份；
 3、签名栏不够时，应将签字表附后

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

架体搭设——3、搭设程序

脚手架应按顺序、按上述各构架、架构要求搭设，**重点注意以下要求：**

- (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) 剪刀撑、斜撑杆等加固杆件应随架体同步搭设；
- (3) 构件组装类脚手架的搭设应自一端向另一端延伸，应**自下而上按步逐层搭设**，并应逐层改变搭设方向；
- (4) 脚手架的防护设施应随架体同步安装到位。
- (5) **连墙件的安装必须随作业脚手架搭设同步进行，严禁滞后安装；**
- (6) **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，必须采取临时拉结措施。**

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

架体使用

- 1、脚手架作业层上的荷载不得**超过荷载设计值**。
- 2、**雷雨天气、6级及以上大风天气**应停止架上作业；雨雪、雾天气应停止脚手架的搭设和拆除作业，雨、雪、霜后上架作业应采取有效的防滑措施，雪天应清除积雪。
- 3、严禁将支撑脚手架、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，严禁在作业脚手架上悬挂起重设备。
- 4、在脚手架内进行电焊、气焊和其他动火作业时，应在动火申请批准后进行作业，并应采取设置接火斗、配置灭火器、移开易燃物等防火措施，同时应设专人监护。
- 5、脚手架使用期间，**严禁在脚手架立杆基础下方及附近实施挖掘作业**。



2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

架体使用

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

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

7、脚手架应在下列阶段进行检査，并形成记录，确认安全后方可继续使用：

- 承受偶然荷载后；
- 遇有六级及以上强风后；
- 大雨及以上降水后；
- 冻结的地基土解冻后；
- 停用超过一个月；
- 架体部分拆除；
- 其他特殊情况。

8、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，应立即撤退作业人员，并及时组织检査处置：

- 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；
- 脚手架部分结构失去平稳；
- 脚手架结构杆件发生失稳；
- 脚手架发生整体倾斜；
- 地基部分失去继续承载的能力。

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.4 扣件式钢管脚手架强制性规定

架体拆除

- 1、脚手架拆除前，应清理作业层上的堆放物。
- 2、脚手架的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逐步逐层进行，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、斜撑杆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架体。**
 - (4) 作业脚手架拆除作业过程中，当架体悬臂段高度超过2步时，**应加设临时拉结。**
- 3、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。
- 4、架体拆除作业应统一组织，并设专人负责，**不得交叉作业。**
- 5、**严禁高空抛掷**拆除后的脚手架材料与构配件。

2.2

扣件式钢管脚手架

2.2.1 名词解释、分类及主要构配件

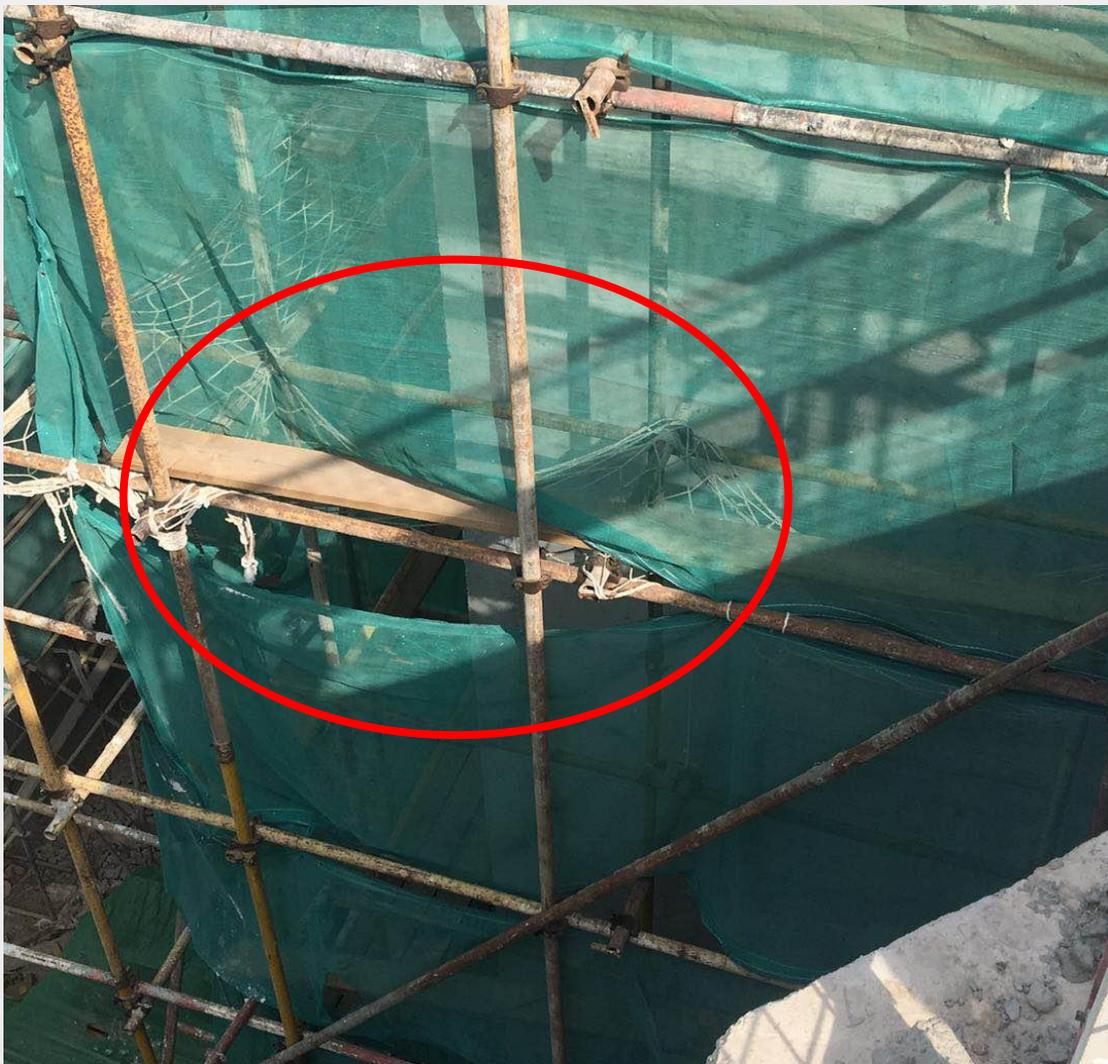
2.2.2 落地式扣件钢管脚手架

2.2.3 悬挑式扣件钢管脚手架

2.2.4 扣件式钢管脚手架安全管理

2.2.5 施工现场常见安全隐患

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



脚手架密目网破损



杂物堆放倚靠架体

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



密目网封闭不严，单板作业，料具放置不稳，下方未设置水平网。



操作架架体横杆连接、脚手板铺设、不规范，未设置水平网

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



剪刀撑搭设不及时



双排脚手架立杆悬空

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



竖向剪刀撑搭设不规范



大横杆存在断开处



架体上及结构临边碎石料过多，未及时清理

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



脚手架作业面未设置挡脚板，主节点位置未独立设置小横杆

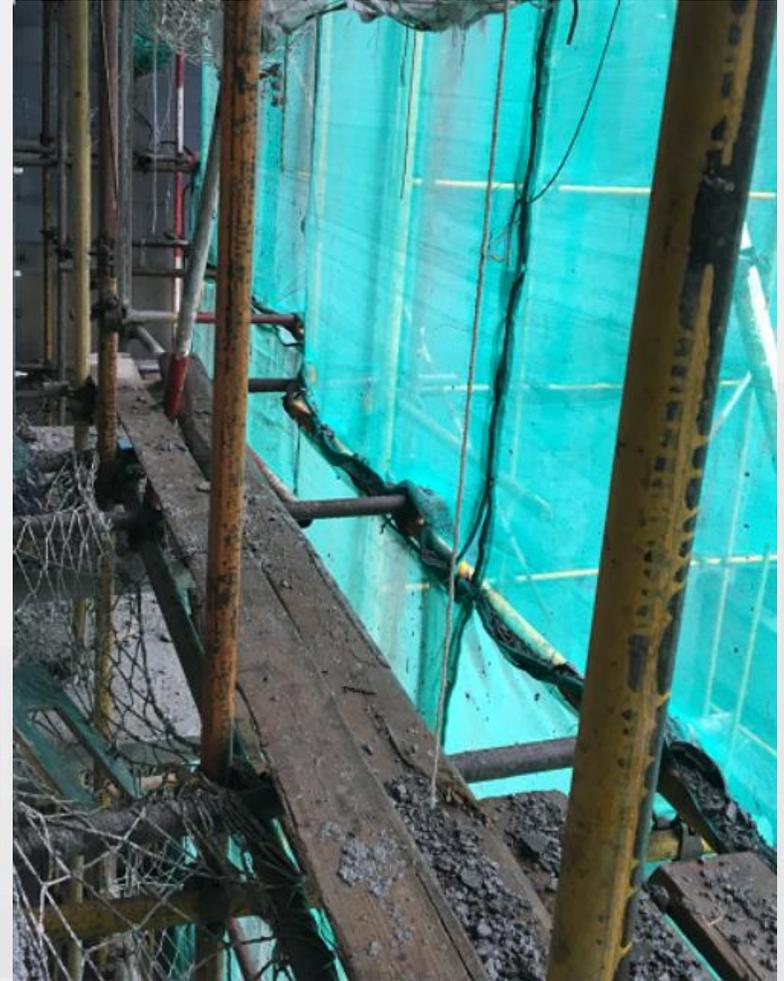


立杆随意拆除

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



木模板代替脚手板



脚手板未满铺固定

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



脚手板铺设存在单板、跳板、脚手板未固定等现象



作业层无防护，单板作业

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



连墙件缺失，开口架未搭设之字斜撑

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



架体与结构之间缺少防护



脚手架拆除时，拉结点提前拆除

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



脚手架门洞开设不合理



抛撑支设在基坑腰梁上



脚手架抛撑未正确固定

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



型钢悬挑架锚固长度不足



悬挑梁锚固段焊接

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



悬挑梁搭接未锚固，立杆无定位杆



型钢悬挑架立杆悬空

2.2 扣件式钢管脚手架—2.2.5 施工现场常见安全隐患



立杆下方未设置悬挑梁



未设置斜拉结

2.3

附着式升降脚手架



2.3

附着式升降脚手架

2.3.1 定义及分类

2.3.2 架体构成

2.3.3 安全管理重点

2.3.4 施工现场常见安全隐患

2.3

附着式升降脚手架

2.3.1 定义及分类

2.3.2 架体构成

2.3.3 安全管理重点

2.3.4 施工现场常见安全隐患

2.3 附着式升降脚手架—2.3.1 定义及分类

附着式升降脚手架（爬架）：

搭设一定高度并附着于工程结构上，依靠自身的升降设备和装置，可随工程结构逐层爬升或下降，具有防倾覆、防坠落装置的外脚手架（JGJ 202-2010）。附着式升降脚手架安全风险性更高，属于伟大工程，提升高度在150m及以上的附着式升降脚手架工程为超危大工程。



2.3 附着式升降脚手架—2.3.1 定义及分类

相较传统脚手架，附着式升降脚手架有以下**优势**：

- 1、节约材料：**爬架架体搭设不超过五层楼高，根据施工进度逐层升降，比双排脚手架节约大量的钢管、扣件、脚手板及安全网；
- 2、施工速度快：**爬架30~40分钟升高一层，可满足结构施工3天一层、装修施工一天2层的防护需要；
- 3、安全性好：**采用多重附着设施与建筑外墙拉结，设多重水平防护，操作人员始终处于架体防护范围以内，可有效防止落物打击和人员坠落。
- 4、节约人工费用：**爬架架体搭设好后，只需少量人员就可对架体进行升降，节约大量的人工。
- 5、节约塔吊台班费用：**爬架搭设好后，利用自身升降系统就可对爬架进行升降，节约大量塔吊台班费用。
- 6、外表较为整洁美观。**采用标准化模块拼装，外观整齐简洁。



// 2.3 附着式升降脚手架—2.3.1 定义及分类

支承方式	升降方式	升降设备
导轨式爬架	分体升降爬架	电动（葫芦）提升
导座式爬架	整体升降爬架	手动（葫芦）提升
套框（管）式爬架	互爬升降爬架	液压提升
挑轨式爬架		卷扬提升
套轨式爬架		
吊套式爬架		
吊轨式爬架		

2.3

附着式升降脚手架

2.3.1 定义及分类

2.3.2 架体构成

2.3.3 安全管理重点

2.3.4 施工现场常见安全隐患

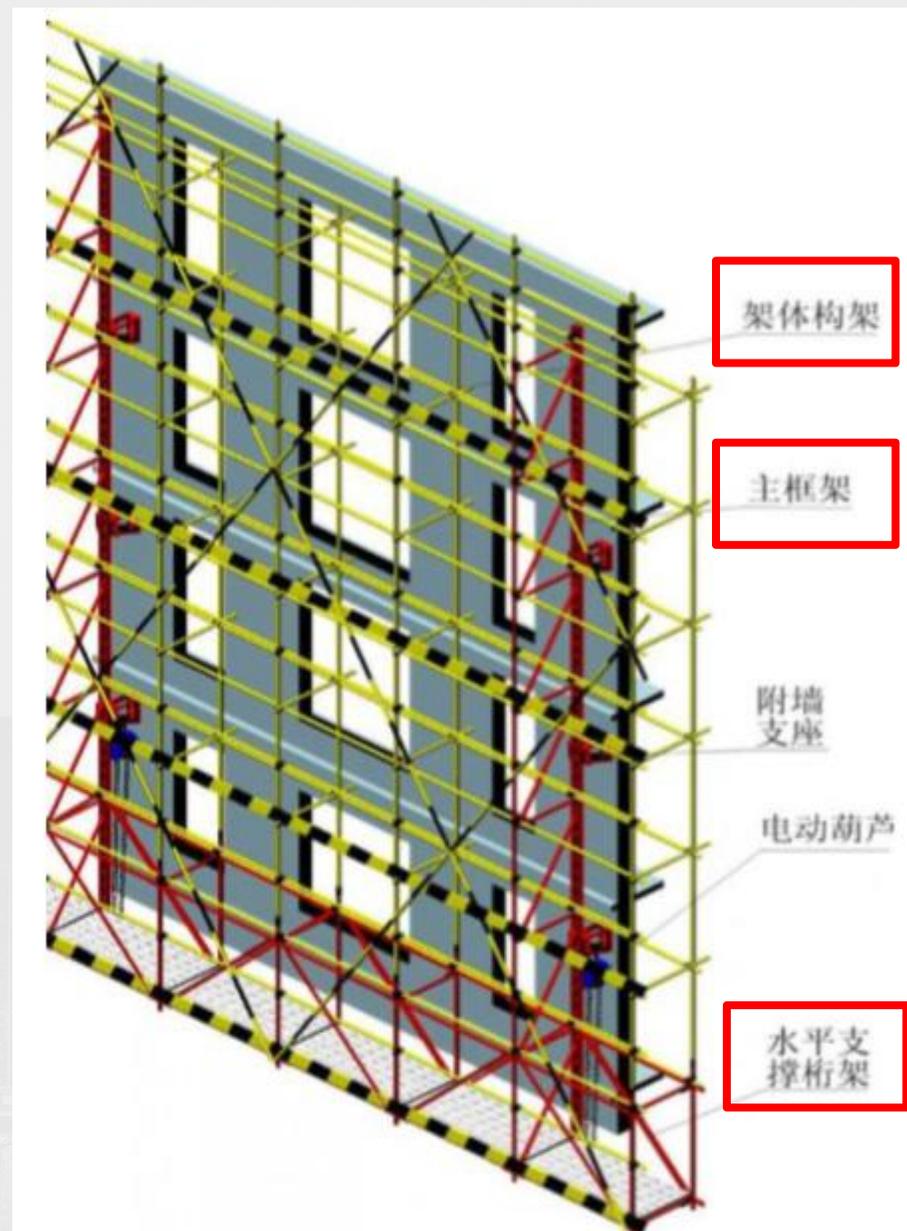
2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

架体结构：由竖向主框架、水平支承桁架、架体构架三部分组成。

架体结构是爬架的主体，它具有足够的强度和适当的刚度，可承受架体的自重、施工荷载荷载。

架体结构应沿建筑物施工层外围形成一个封闭的空间，并通过设置有效的安全防护，确保架体上操作人员的安全，及防止高空坠物伤人事故的发生。

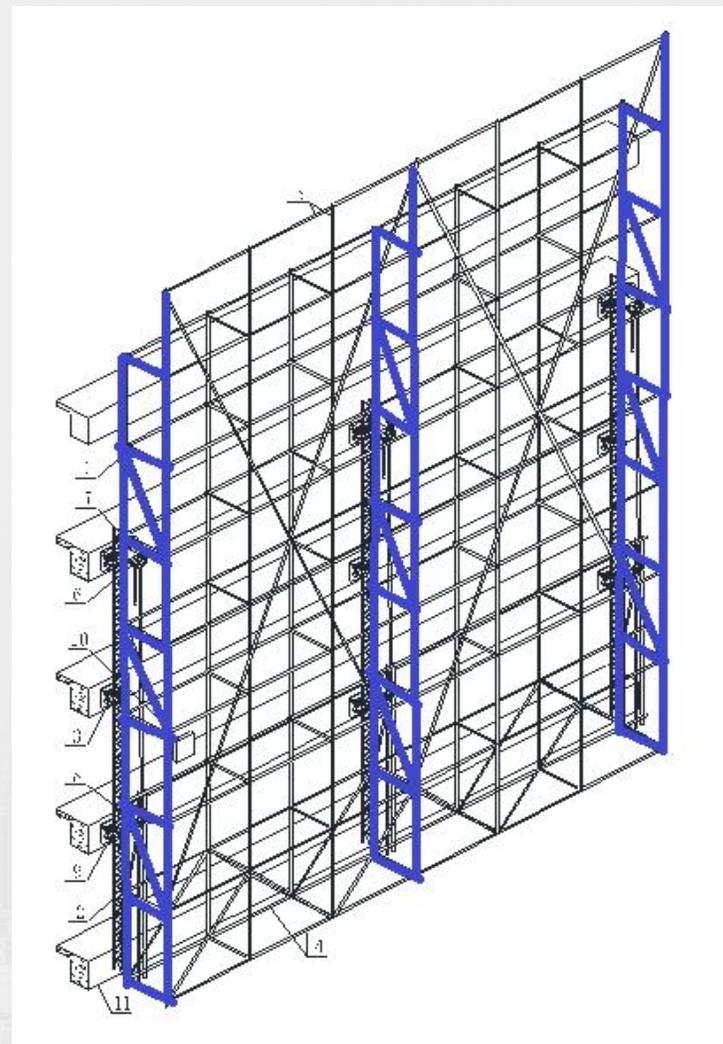
架体上应有适当的操作平台提供给施工人员操作和防护使用。



2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

架体结构1-主框架

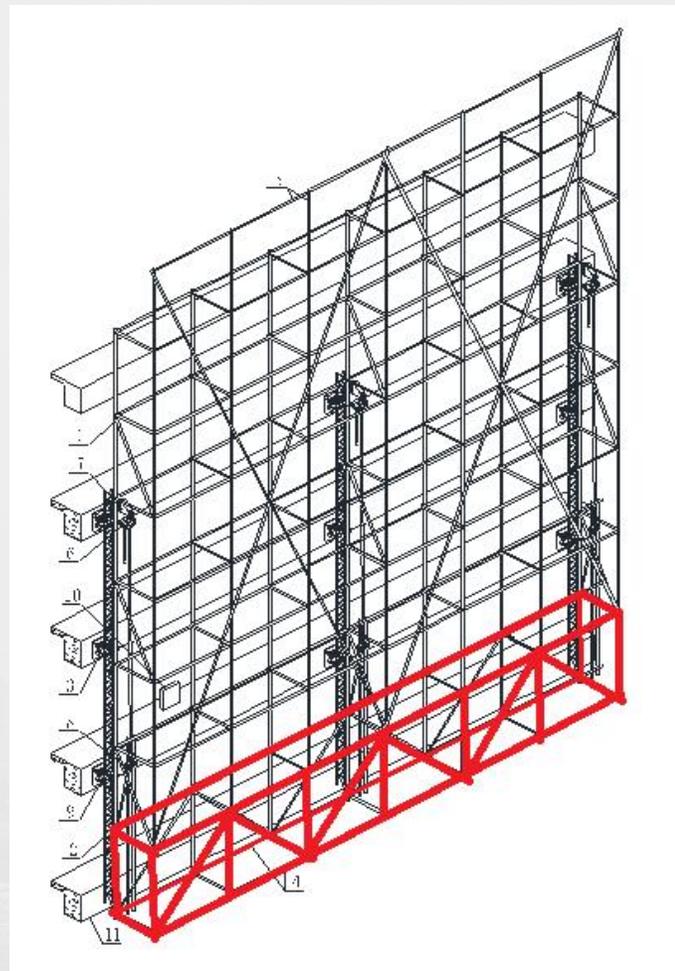
竖向主框架：附着式升降脚手架最主要组成部分，垂直于建筑物外立面，并与附着支承结构连接。主要承受和传递竖向和水平荷载的竖向框架。（JGJ 202-2010）



2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

架体结构2-水平支承桁架

水平支承桁架：附着式升降脚手架架体结构的组成部分，主要承受架体竖向荷载，并将竖向荷载传递至竖向主框架的水平支承结构，宽度与主框架相同，平行于墙面，高度不宜小于1.8m,最底层设置脚手板，与建筑物之间宜设置可翻转的密封翻板，板下用安全网兜底。（JGJ 202-2010）

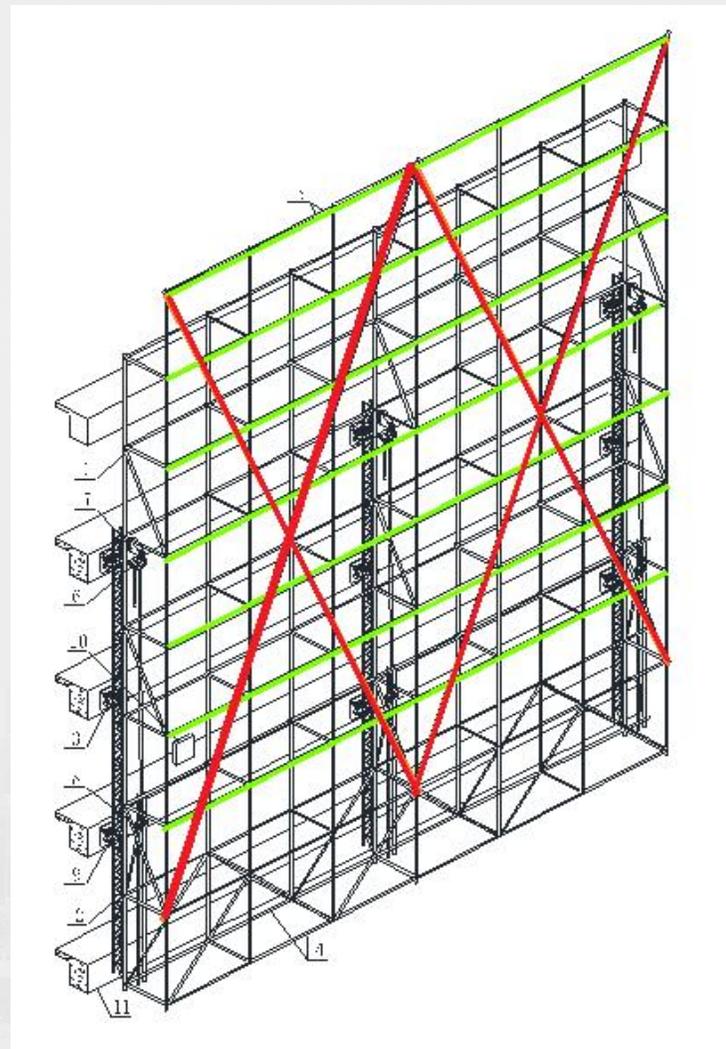


2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

架体结构3-架体构架

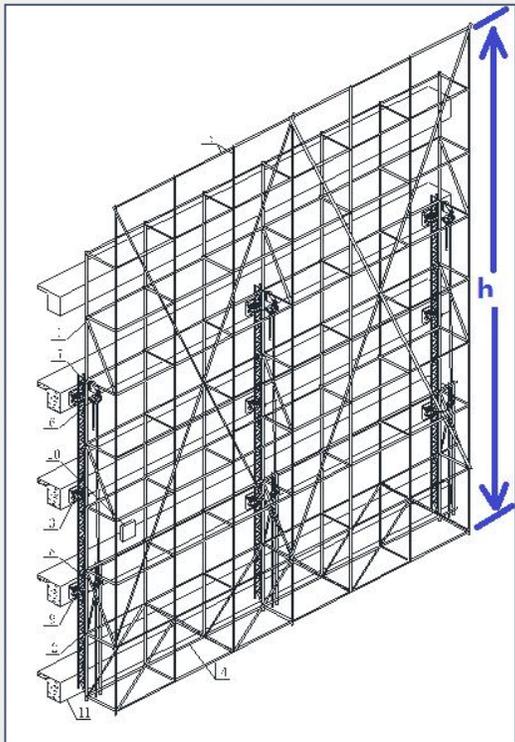
架体构架：采用**钢管杆件**搭设的位于相邻两竖向主框架之间和水平支承桁架之上的架体，是附着式升降脚手架架体结构的组成部分，也是操作人员作业场所。（JGJ 202-2010）

现阶段，市面上的架体结构基本以钢框架和铝合金框架居多，安全性高，且组装周转更为便捷。

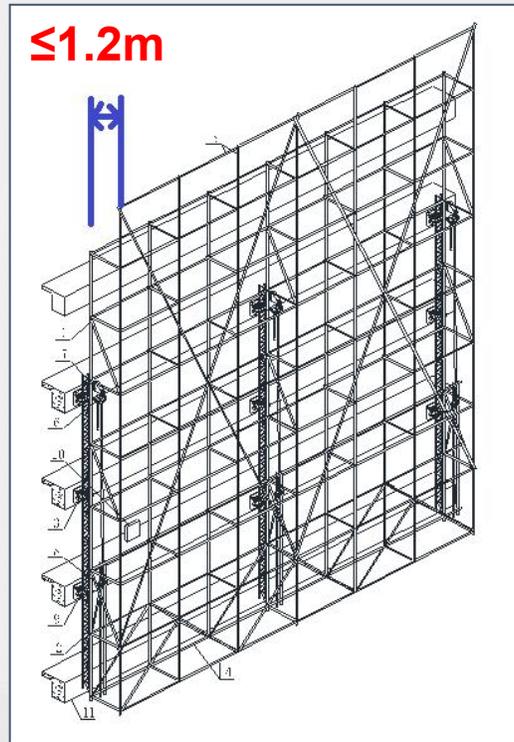


2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

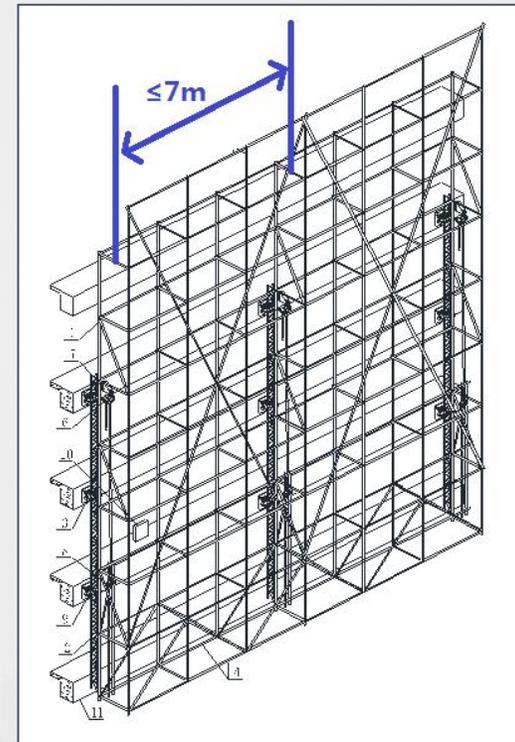
架体结构4-其他



架体高度：架体最底层杆件轴线至架体最上层横杆（即护栏）轴线间的距离。
(不得大于5倍楼层高)

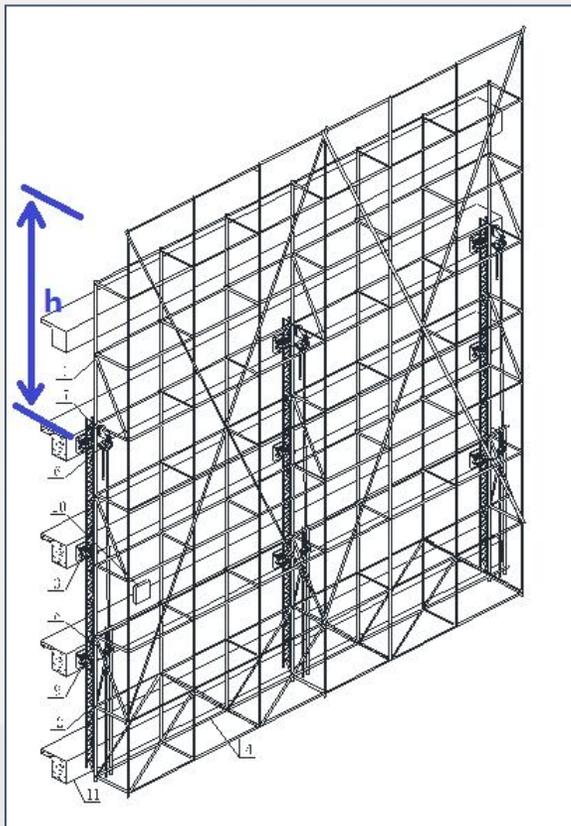


架体宽度：架体内、外排立杆轴线之间的水平距离。
(不得大于1.2m)

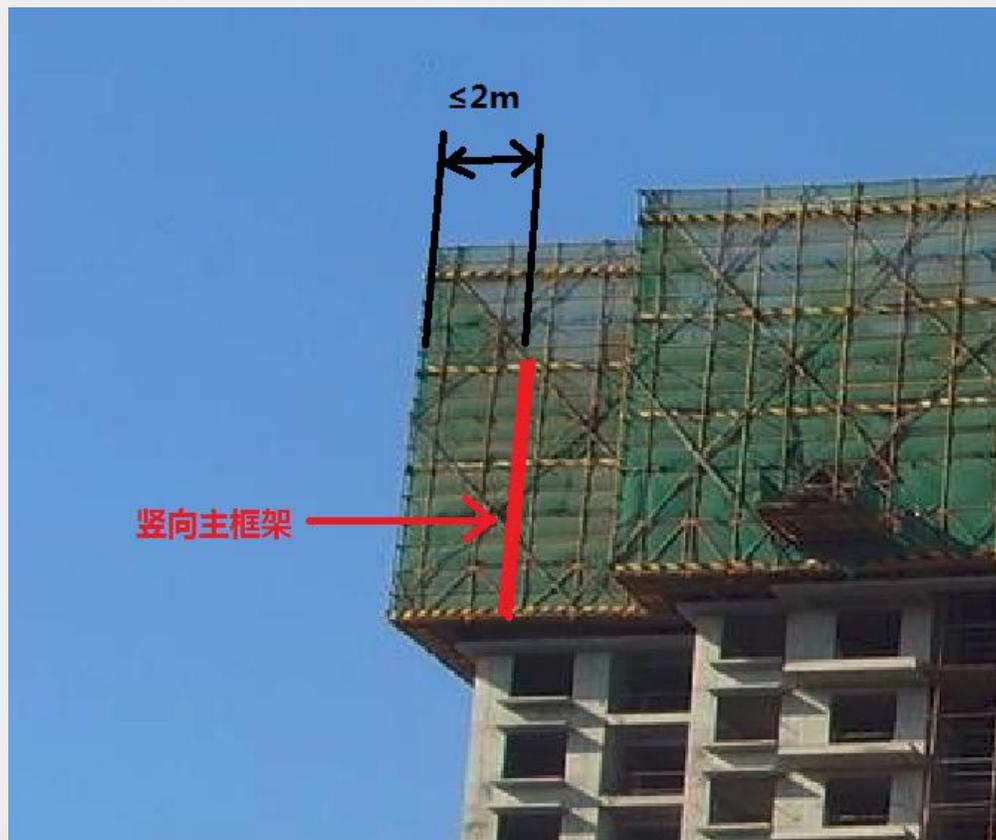


支承跨度：两相邻竖向主框架中心轴线之间的距离。
直线布置的架体支承跨度不得大于7m；
折线或曲线布置的架体，相邻两主框架支撑点处的架体外侧距离不得大于5.4m。

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成



悬臂高度：架体的附着支承结构中最高一个支承点以上的架体高度。（不得大于架体高度的2/5,且不得大于6m)



悬挑长度：指架体水平方向悬挑长度，即架体竖向主框架中心轴线至架体端部立面之间的水平距离。

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

附着支承结构

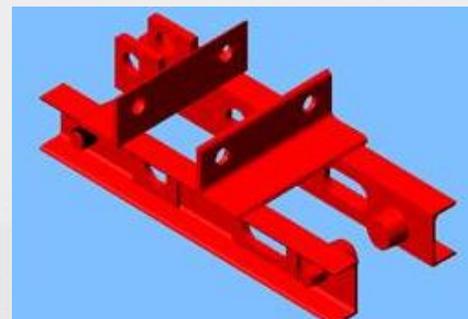
附着支承结构：直接附着在工程结构上，并与竖向主框架相连接，承受并传递脚手架荷载的支撑结构。应包括附墙支座、悬臂梁及斜拉杆，包括**附墙支座、悬臂梁及斜拉杆。**



剪力墙支座



板式支座



支座导向架

// 2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

附着支承结构构造应符合下列规定：

1

- 竖向主框架所覆盖的每个楼层处应设置一道附墙支座

2

- 在使用工况时，应将竖向主框架固定于附墙支座上

3

- 在升降工况时，附墙支座上应设有防倾、导向的结构装置

4

- 附墙支座应采用锚固螺栓与建筑物连接，受拉螺栓的螺母不得少于两个或应采用弹簧垫圈加单螺母，螺杆露出螺母端部的长度不应少于3扣，并不得小于10mm，垫板尺寸应由设计确定，且不得小于100mm×100mm×10mm

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

5

- 混凝土强度：附墙支座支承在建筑物上连接处混凝土的强度应按设计要求确定，**且不得小于C10**

6

- **阳台等悬挑部位，厂家应单独设计附着支承结构**，并经总包单位和设计、监理单位审批

7

- 楼层净空高度较高时，需要设置的附着支承结构与结构无法可靠连接时，应根据现场实际，应单独设计附着支承结构，并经总包单位和设计、监理单位审批

// 2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

升降机构

升降机构：控制架体升降运行的动力机构，有电动和液压两种。

升降机构包括提升块、提升吊钩以及动力设备（电动葫芦、液压杆等）。

主要功能是为爬架的升降提供有效的动力。



电动葫芦



液压设备



小型卷扬机

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

安全装置

附着式升降脚手架的安全装置包括**防坠落装置**、**防倾覆装置**和**同步控制装置**。

I.防坠落装置：架体在升降和使用过程中发生意外坠落时的制动装置。

II.防倾覆装置：防止架体在升降和使用过程中发生倾覆的装置。

III.同步控制装置：是在架体升降中控制各升降点的升降速度，使各升降点的荷载或高差在设计范围内，即控制各点相对垂直位移的装置。

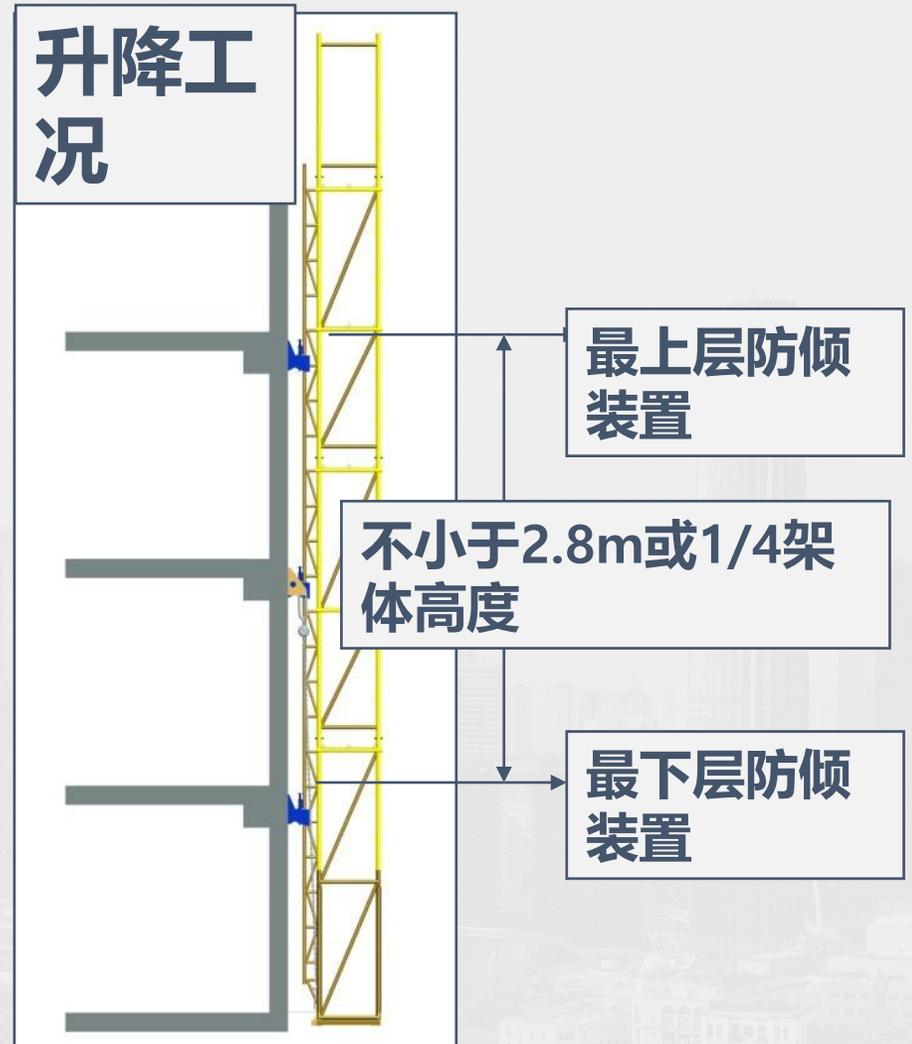
注意

附着式升降脚手架在使用过程中不得拆除防倾、防坠、停层、荷载、同步升降控制装置。

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

安全装置——1 防倾覆装置

- 1、防倾覆装置中必须包括导轨和两个以上与导轨连接的可滑动的导向件；
- 2、在防倾覆导向件的范围内应设置防倾覆导轨，且应与竖向主框架可靠连接；
- 3、在升降和使用两种工况下，最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于2.8米或架体高度的1/4；
- 4、应具有防止竖向主框架倾斜的功能；
- 5、应用螺栓与附墙支座连接，其装置与导向杆之间的间隙不应大于5mm。



2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

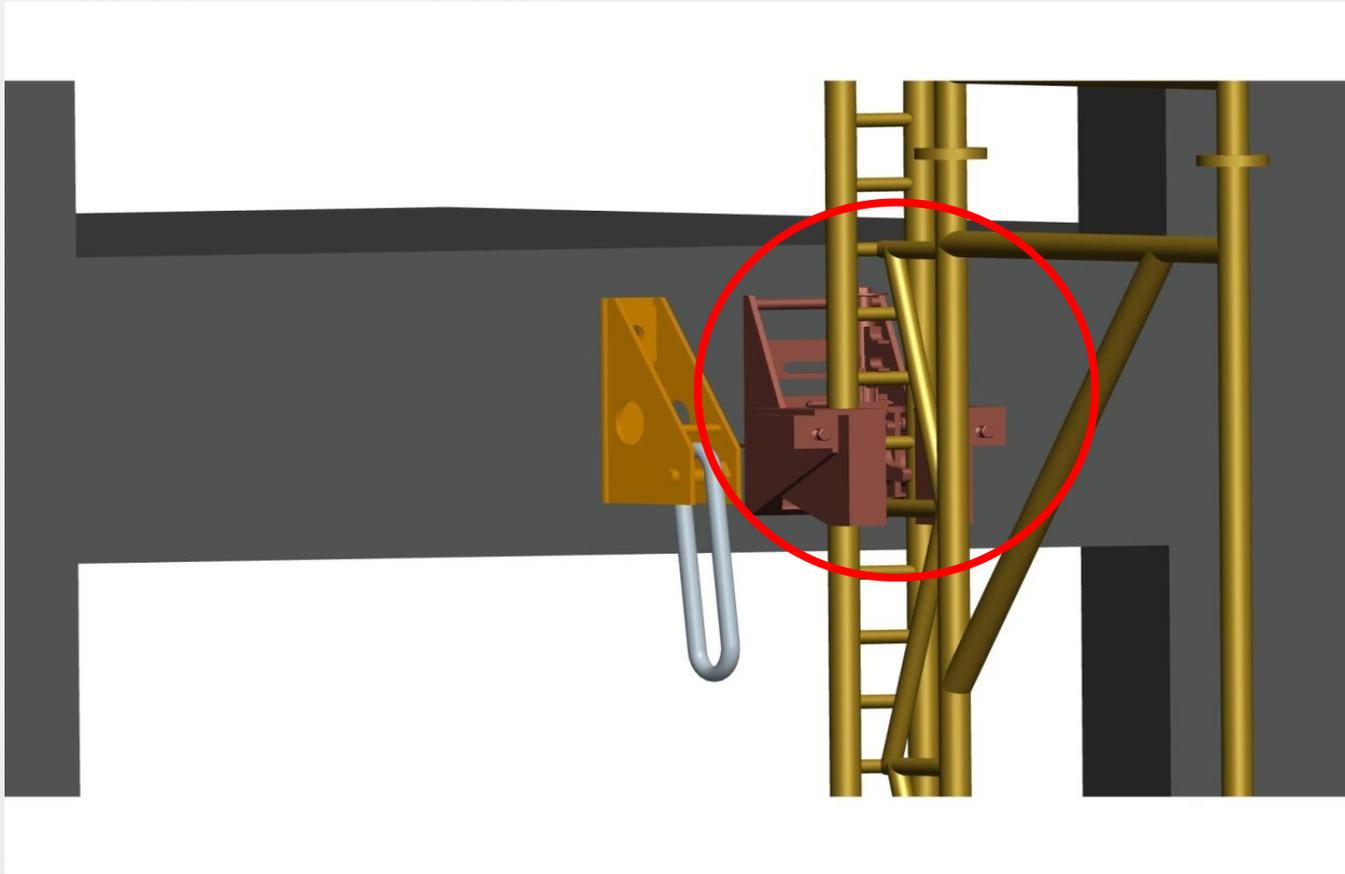
安全装置——2 防坠落装置

- 1、防坠落装置**应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上**，每一升降点不得少于一个防坠落装置，防坠落装置在使用和升降工况下都必须起作用；
- 2、防坠落装置必须采用**机械式的全自动装置**，严禁使用每次升降都需重组的手动装置；
- 3、防坠落装置应具有防尘防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如；
- 4、**防坠落装置与升降设备必须分别独立固定在建筑结构上**；
- 5、钢吊杆式防坠落装置，钢吊杆规格应由计算确定，且不应小于 $\Phi 25\text{mm}$ ；
- 6、防坠落装置技术性能除应满足承载能力要求外，还应符合下表规定。

脚手架类别	制动距离 (mm)
整体式升降脚手架	≤ 80
单片式升降脚手架	≤ 150

防坠落装置技术性能

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成



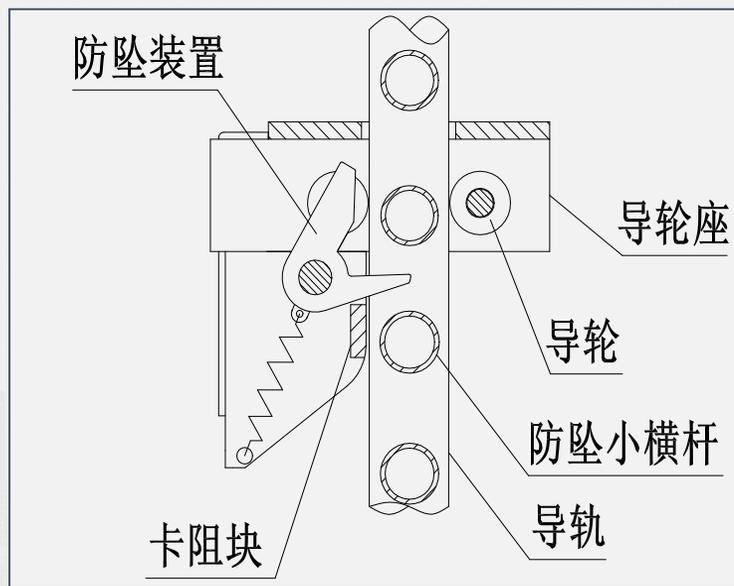
单独设置



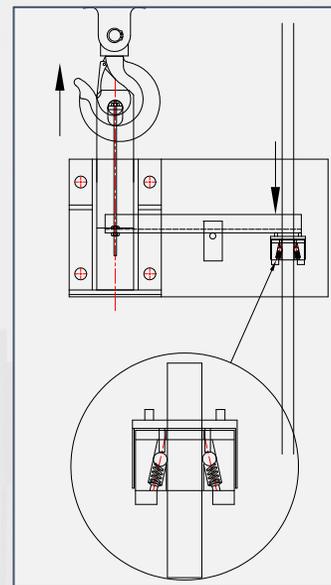
污染严重

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

防坠落装置一般分为**摩擦式**、**速差式**两种，摩擦式包含了穿心杆式和摩擦块式，速差式包含摆针式和转轮式两种。

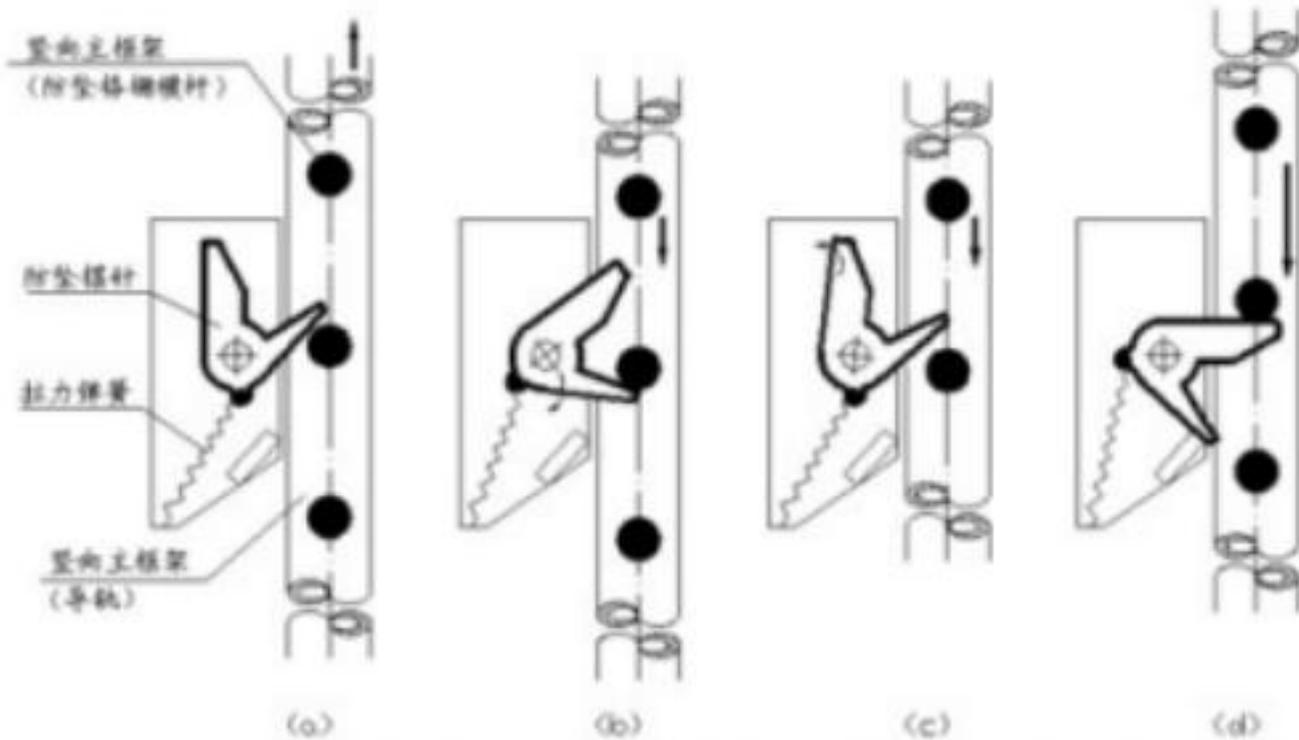


速差式



摩擦式

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成



(a) 上升; (b) 匀速下降过下齿; (c) 匀速下降过上齿; (d) 快速坠落, 上齿阻拦

防坠装置及工作原理示意图

图a: 上升

图b: 匀速下降过下齿

图c: 匀速下降过上齿

图d: 快速坠落, 上齿阻拦

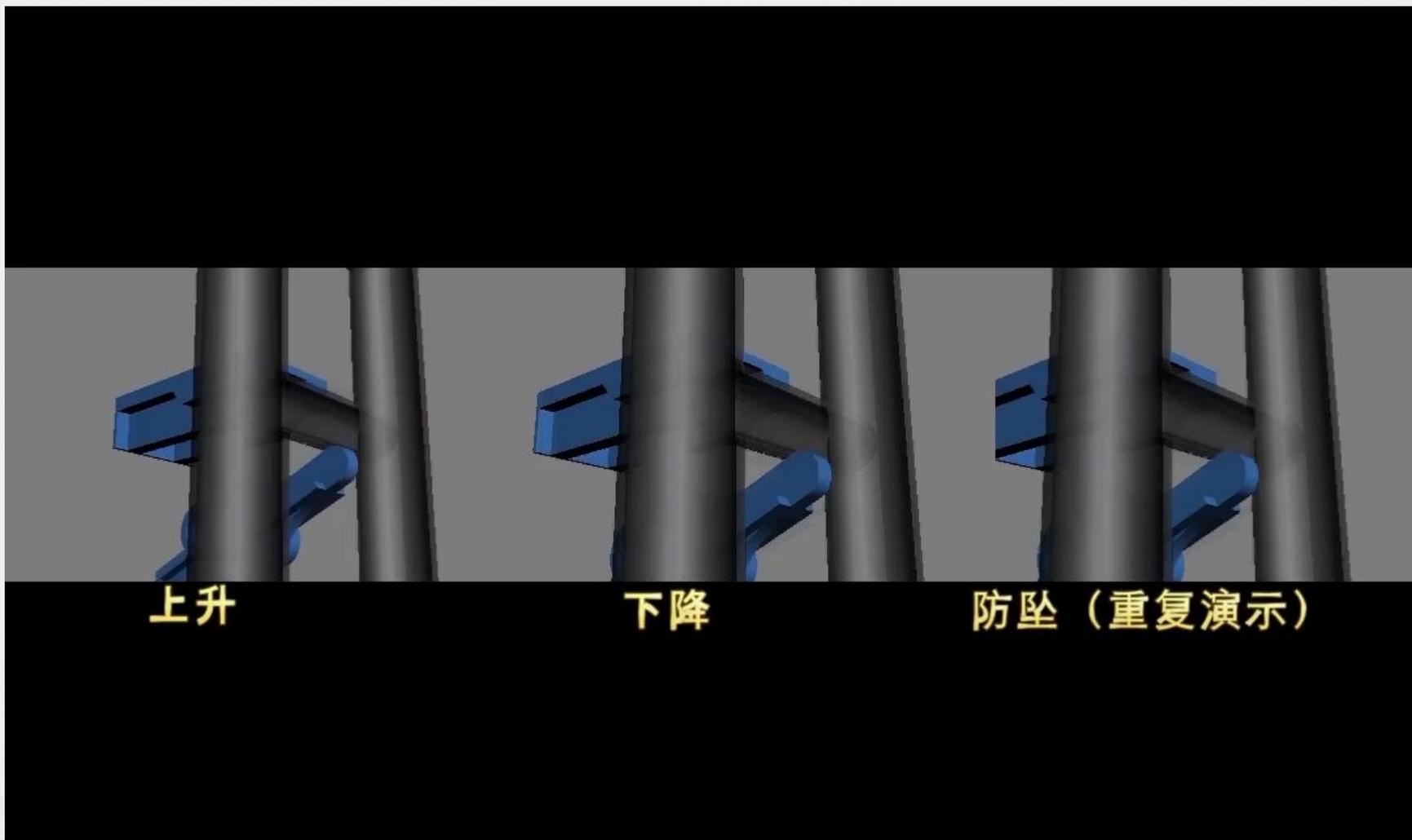
// 2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

摆针式
放坠装
置工作
原理视
频

优酷

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

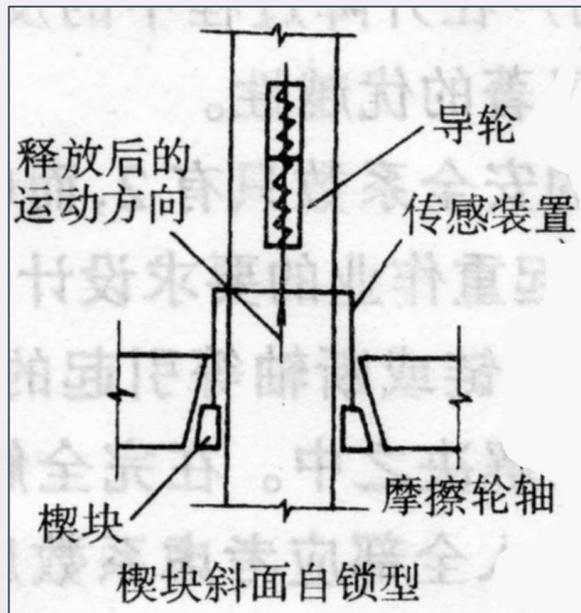
转轮式防坠装置工作原理视频



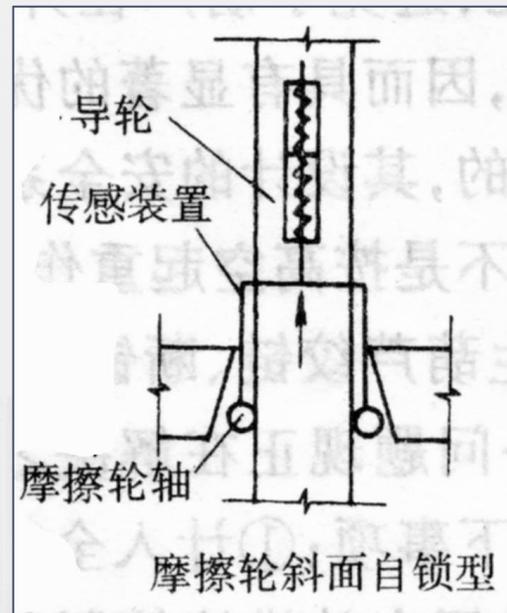
下降时通过导轨小横杆带动轮转动，轮驱动防坠摆块伸出，正常下降，摆块在复位弹簧作用下回缩。坠落时，摆块在回缩距离内被小杆卡住，从而防坠。

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

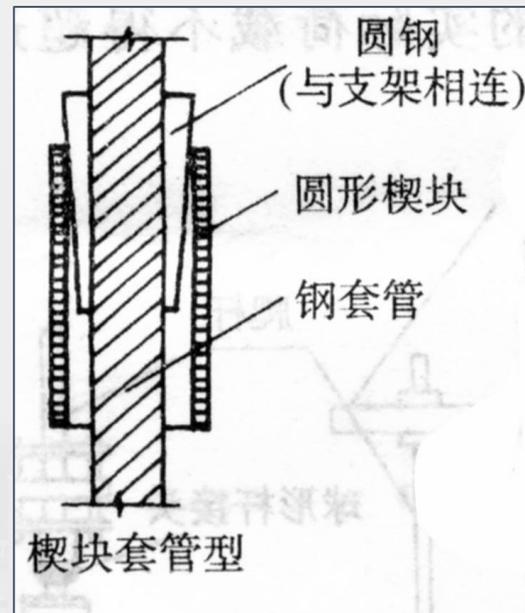
摩擦制动类型防坠落装置的种类较多，但原理是相同的，通过不同的楔块、偏心轮等与导轨件或吊杆相摩擦进而达到制动的目的。



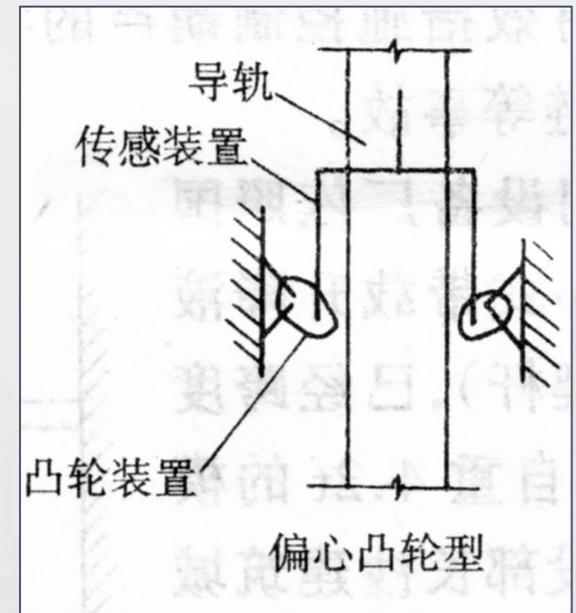
楔块斜面型



摩擦轮斜面型



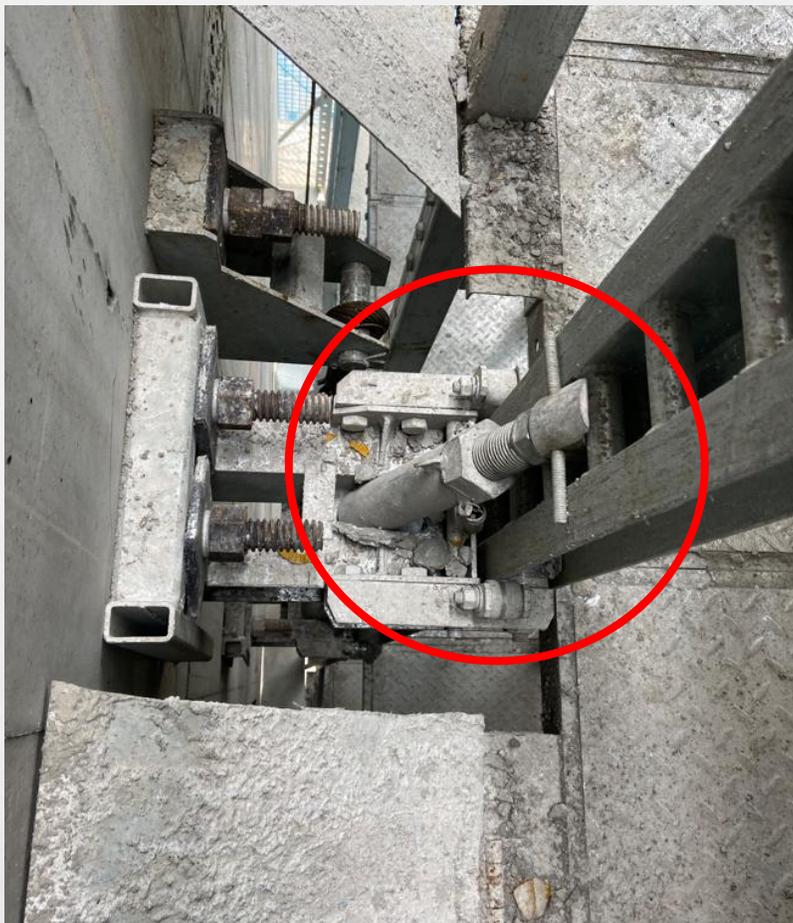
楔块套管型



偏心凸轮型

2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

附着式升降脚手架使用工况下的防坠落装置相比上述防坠落装置简单了许多，主要是通过**防坠顶针（又称调节支撑、卸荷顶针）**和**卸荷座**进行防坠。防坠顶针在附着式升降脚手架上升过程中可以配合防坠装置起到双重防坠作用。



2.3 附着式升降脚手架—2.3.2 架体构成

安全装置——3 同步控制装置

同步控制装置采用**荷载控制形式**居多，通过重量传感器将该机位的重量信号传输至分控器内，分控箱将该信号进行处理显示，并判断是否过载或失载，出现过载或失载立即发出声光报警，并将报警信号传送至主控箱控制主控箱停止并发出相应的报警指示，从而保护架体免受故障的损坏，避免发生安全事故。

同步升降控制装置和整体控制装置应一体设置，保证现场使用，同时应具备漏电保护、短路保护、相序与缺相保护、提升与下降控制、过载与失载保护、遥控远程控制等功能。



2.3

附着式升降脚手架

2.3.1 定义及分类

2.3.2 架体构成

2.3.3 安全管理重点

2.3.4 施工现场常见安全隐患

2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

安全管理——1 架体安装

1、分包单位资格审查

- ①分包单位营业执照
- ②专业承包资质证书
- ③ 分包单位安全生产许可证
- ④附着式升降脚手架检验报告
- ⑤ 建设行业科技成果评估证书



附着式升降脚手架（爬架）管理的告知书
编号: XZPJ-2017-002

曲江御园四期一标段项目:

为了规范附着式升降脚手架管理工作,公司已经制定了《附着式升降脚手架施工管理》的标准化流程,并拟定了《附着式升降脚手架专业分包合同》范本。项目部如计划使用爬架,请严格按制度流程先进行分包单位资格审查及分包合同签订,然后进行方案审批和论证工作(审查资料及相关流程附后)。同时,结合《陕西省建筑施工塔式起重机、施工升降机、附着式升降脚手架和高处作业吊篮安全管理暂行规定》(陕建监总发〔2013〕49号)公司对使用爬架的项目作出如下要求:

1. 爬架施工单位必须具备专业资质和专业劳务(非脚手架劳务),且必须签订专业分包合同。
2. 施工方案和分包合同缺一不可,没有专业分包合同,公司财务将不予相关款项的支付。
3. 附着式升降脚手架外立面、底板、脚手板必须使用具有防火功能的防护产品。
4. 严格按照进场构件材料清单组织构配件验收,不同批次产品或老旧架体一律不得进场。
5. 爬架方案必须经公司审批并通过专家论证,不上报施工方案、方案未通过审批或不组织专家论证的各种情况,将按中天建设集团《危险性较大工程专项施工方案管理办法》进行处理。
6. 对既不签订分包合同又不上报施工方案而私自使用爬架的项目部,公司将责令停工整改并予以严肃处理。

特此告知。
望你项目部严格按照上述要求执行。

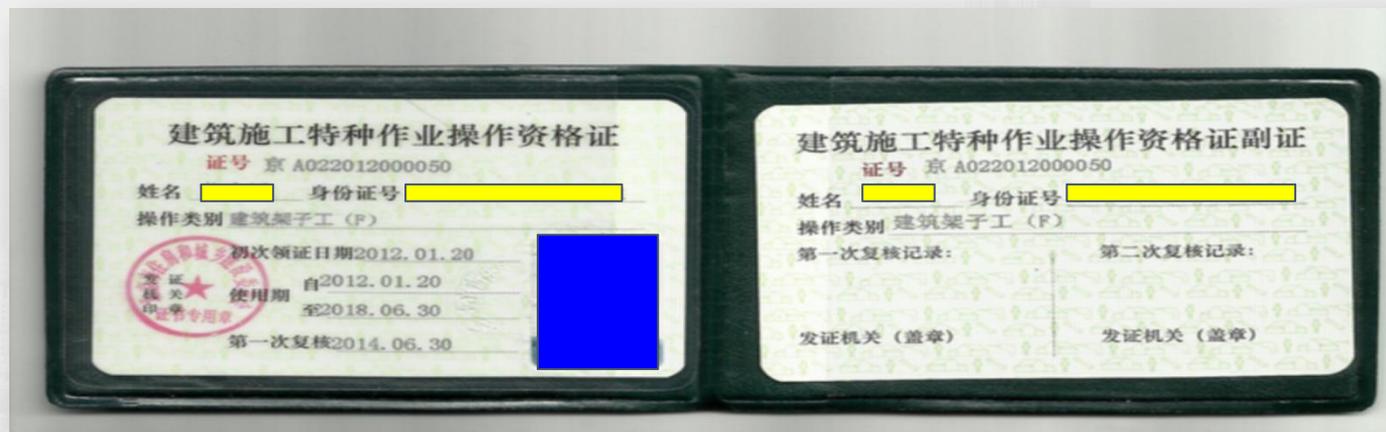
中天西北建设投资集团有限公司
2017年3月8日

接收人: _____

2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

2、专项施工方案及安全技术交底、人员持证

- (1) 附着式升降脚手架属于**危险性较大的分部分项工程**，必须编制专项施工方案。提升高度在150m及以上的附着式升降脚手架工程属于**超过一定规模的分部分项工程**，必须组织专家论证。
- (2) 专项施工方案实施前，编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行**方案交底**。施工现场管理人员应当向作业人员进行**安全技术交底**，并由双方和项目专职安全生产管理人员共同签字确认。
- (3) 安装人员须持有特种作业人员证件方可上岗作业。



2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

3、构配件进场验收

(1) 附着式升降脚手架支座及防倾覆、防坠落、荷载控制装置等涉及架体使用安全的构配件应全数检验。升降设备、同步与荷载控制系统及防坠落装置等专项设备，均应分别采用同一厂家的产品；安全保险装置应全部合格，安全防护设施齐备，且应符合设计要求，并应设置必要的消防设施。



主框架变形严重



附着支承结构焊接
质量不合格

2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

安全管理——2 架体验收

- 附着式升降脚手架安装完毕后，专业承包单位应首先组织自检并出具**自检报告**。
- 自检合格后，应委托具有相应资质的检验检测机构进行**检测**。
- 检测合格后，施工总承包单位应当组织专业承包单位对附着式升降脚手架的**安装进行验收**，监理单位进行验收监督。

表 8.1.3 附着式升降脚手架首次安装完毕及使用前检查验收表

工程名称	结构形式			
建筑面积	机位布置情况			
总包单位	项目经理			
租赁单位	项目经理			
安拆单位	项目经理			
序号	检查项目	标准	检查结果	
1	竖向主框架	各杆件的轴线应汇交于节点处，并应采用螺栓或焊接连接，如不汇交于一点，应进行附加弯矩计算		
2		各节点应焊接或螺栓连接		
3		相邻竖向主框架的高差 $\leq 30\text{mm}$		
4	水平支承桁架	桁架上、下弦应采用整根通长杆件，或设置刚性接头；腹杆上、下弦连接采用焊接或螺栓连接		
5		桁架各杆件的轴线应相交于节点上，并宜采用节点板连接构造连接，节点板的厚度不得小于 6mm		
6	保证项目	架体构造	空间几何不可变体系的稳定结构	
7		立杆支承位置	架体构架的立杆底端应放置在上弦节点各轴线的交汇处	
8		立杆间距	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 中小于等于 1.5m 的要求	
9		纵向水平杆的步距	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 中小于等于 1.8m 的要求	
10		剪刀撑设置	水平夹角应满足 $45^\circ\text{—}60^\circ$	
11		脚手板设置	架体底部铺设严密，与墙体无间隙，操作层脚手板应铺满、铺牢，孔洞直径小于 25mm	
12	扣件拧紧力矩	$40\text{N}\cdot\text{m}\text{—}65\text{N}\cdot\text{m}$		

2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

受控编号: CMTC-JC2791-A/0
报告编号: GJ-40035BJ-2017

 中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L0550

 (2017) 国认监认字
(105) 号

 170008220461

检 验 报 告

产品名称型号:
检验类别:
委托检验单位:


国家建筑城建机械质量监督检验中心

国家建筑城建机械质量监督检验中心 检验报告 报告编号: GJ-40035BJ-2017 第 2 页 共 5 页

附录 A: 概述
XHR-10 型附着式升降脚手架是北京星河人施工技术有限责任公司生产的产品。该设备由北京城建一建设发展有限公司在朝阳区东郊农场保障房 ABCD 地块 (棚户区改造定向安置房) B 区一标段 B1#住宅楼工地使用。
受北京星河人施工技术有限责任公司委托, 国家建筑城建机械质量监督检验中心于 2017 年 6 月 28 日对朝阳区东郊农场保障房 ABCD 地块 (棚户区改造定向安置房) B 区一标段 B1#住宅楼 54 个机位进行了技术资料文件审查、整机检验、安全装置检查。

附录 B: 附着式升降脚手架技术参数表 (见表 1)

表 1

使用机位数	54	架体宽度 (m)	0.75
动力形式	电动葫芦	架体高度 (m)	13.5
附着支承形式	导座式	提升速度 (cm/min)	12
架体支承最大跨度 (m)	6.3	单元提升载荷 (t)	7.5

样机照片



2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

安全管理——3 架体升降

(1) 附着式升降脚手架每次提升和下降后均须进行检查验收，即进行两次验收，合格后方可使用。

表 8.1.4 附着式升降脚手架提升、下降作业前应检查验收表

工程名称		结构形式	
建筑面积		机位布置情况	
总包单位		项目经理	
租赁单位		项目经理	
安拆单位		项目经理	
序号	检查项目	标准	检查结果
1	支承结构与工程结构连接处混凝土强度	达到专项方案计算值，且 $\geq C10$	
2	附墙支座设置情况	每个竖向主框架所覆盖的每一楼层处应设置一道附墙支架	
3	附墙支座设置情况	附墙支座上应设有完整的防坠、防倾、导向装置	
4	升降装置设置情况	单跨升降式可采用手动葫芦；整体升降式应采用电动葫芦或液压设备；应启动灵敏，运转可靠，旋转方向正确；控制柜工作正常，功能齐备	
5	保证项目	防坠落装置应设置在竖向主框架处并附着在建筑结构上	
6		每一升降点不得小于一个，在使用和升降工况下都能起作用	
7		防坠落装置与升降设备应分别独立固定在建筑结构上	
8		应具有防尘防污染的措施，并应灵敏可靠和运转自如	
9		设置方法及部位正确，灵敏可靠，不应人为失效和减少	
10		钢吊杆式防坠落装置，钢吊杆规格应由计算确定，且不应小于 $\phi 25mm$	
11	防倾覆装置设置情况	防倾覆装置中应包括导轨和两个以上与导轨连接的可滑动的导向件	
12		在防倾导向件的范围内应设置防倾覆导轨，且应与竖向主框架可靠连接	

续表 8.1.4

序号	检查项目	标准	检查结果
13	防倾覆设置情况	在升降和使用两种工况下，最上和最下两个导向件之间的最小间距不得小于2.8m或架体高度的1/4	
14	保证项目	建筑物的障碍物清除情况	无障碍物阻碍外架的正常滑升
15		架体构架上的连墙杆	应全部拆除
16		塔吊或施工电梯附墙装置	符合专项施工方案规定
17		专项施工方案	符合专项施工方案规定
18	操作人员	经过安全技术交底并持证上岗	
19	一般项目	运行指挥人员、通讯设备	人员已到位，设备工作正常
20		监督检查人员	总包单位和监理单位人员已到场
21		电缆线路、开关箱	符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 中的对线路负荷的计算要求；设置专用的开关箱
检查结论			
检查人	总包单位	分包单位	租赁单位
签字			
符合要求，同意使用（ ）			
不符合要求，不同意使用（ ）			
总监理工程师（签字）			年 月 日

注：本表由施工单位填报，监理单位、施工单位、租赁单位、安拆单各存一份

2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

(2) 附着式升降脚手架的升降操作应符合下列规定：

- I. 应按升降作业的程序和操作规程进行作业；
- II. **操作人员不得停留在架体上；**
- III. **升降过程中不得有施工荷载；**
- IV. **所有妨碍升降的障碍物已拆除；**
- V. **所有影响升降作业的约束已经解除；**
- VI. 各相邻提升点间的高差不得大于30 mm，整体架最大升降差不得大于80 mm。

(3) 升降过程中应实行统一指挥、规范指令。升、降指令只能由总指挥一人下达；当有异常情况出现时，任何人均可立即发出停止指令。

(4) 采用环链葫芦作升降动力的，应严密监视其运行情况，及时排除翻链、绞链和其它影响正常运行的故障。

(5) 采用液压设备作升降动力的，应严密监视整个液压系统的泄漏、失压、颤动、油缸爬行和不同步等问题和故障，确保正常工作。

(6) **架体升降到位后，应及时按使用状况要求进行附着固定；**在没有完成架体固定工作前，施工人员不得擅自离岗或下班。

(7) 附着式升降脚手架架体升降到位固定后，应进行检查，合格后方可使用；**遇五级及以上大风和大雨、大雪、浓雾和雷雨等恶劣天气时，严禁进行升降作业。**

2.3 附着式升降脚手架—2.3.3 安全管理重点

安全管理——4 架体拆除

- (1) 附着式升降脚手架的拆除工作必须按专项施工方案及安全操作规程的有关要求进行。
- (2) 应对拆除作业人员进行安全技术交底。
- (3) 拆除时应有可靠的防止人员与物料坠落的措施，拆除的材料及设备严禁抛扔。
- (4) 拆除作业必须在白天进行。遇五级及以上大风和大雨、大雪、浓雾和雷雨等恶劣天气时，不得进行拆卸作业。

2.3

附着式升降脚手架

2.3.1 定义及分类

2.3.2 架体构成

2.3.3 安全管理重点

2.3.4 施工现场常见安全隐患

2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患

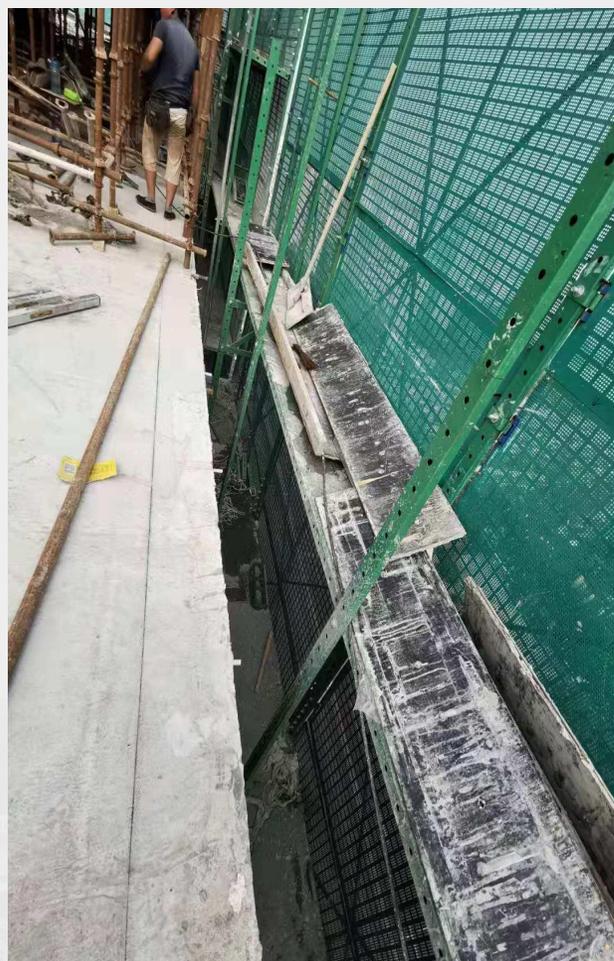
1 架体构造常见隐患



作业层防护不到位



立面防护不到位



架体与结构之间防护不严密



架体堆放杂物

2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患



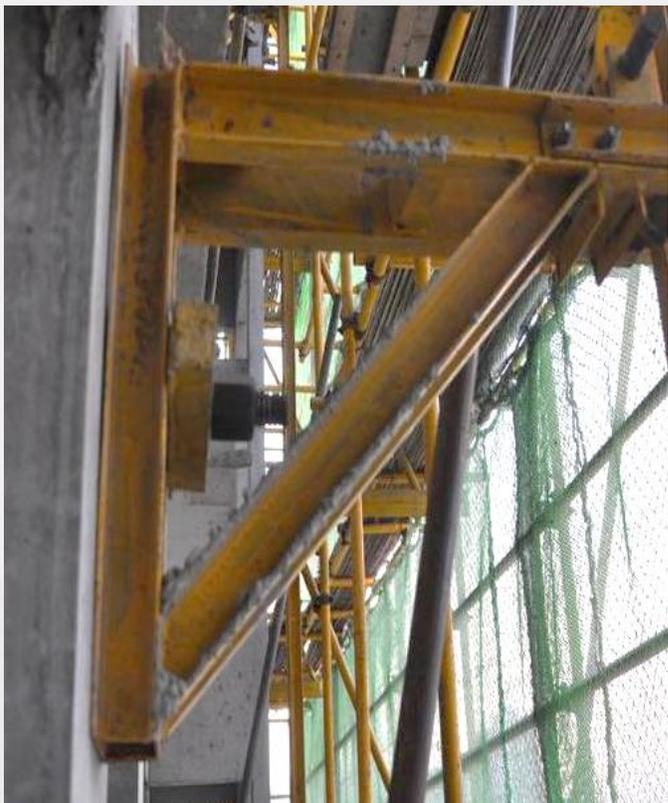
导轨变形



架体倾斜

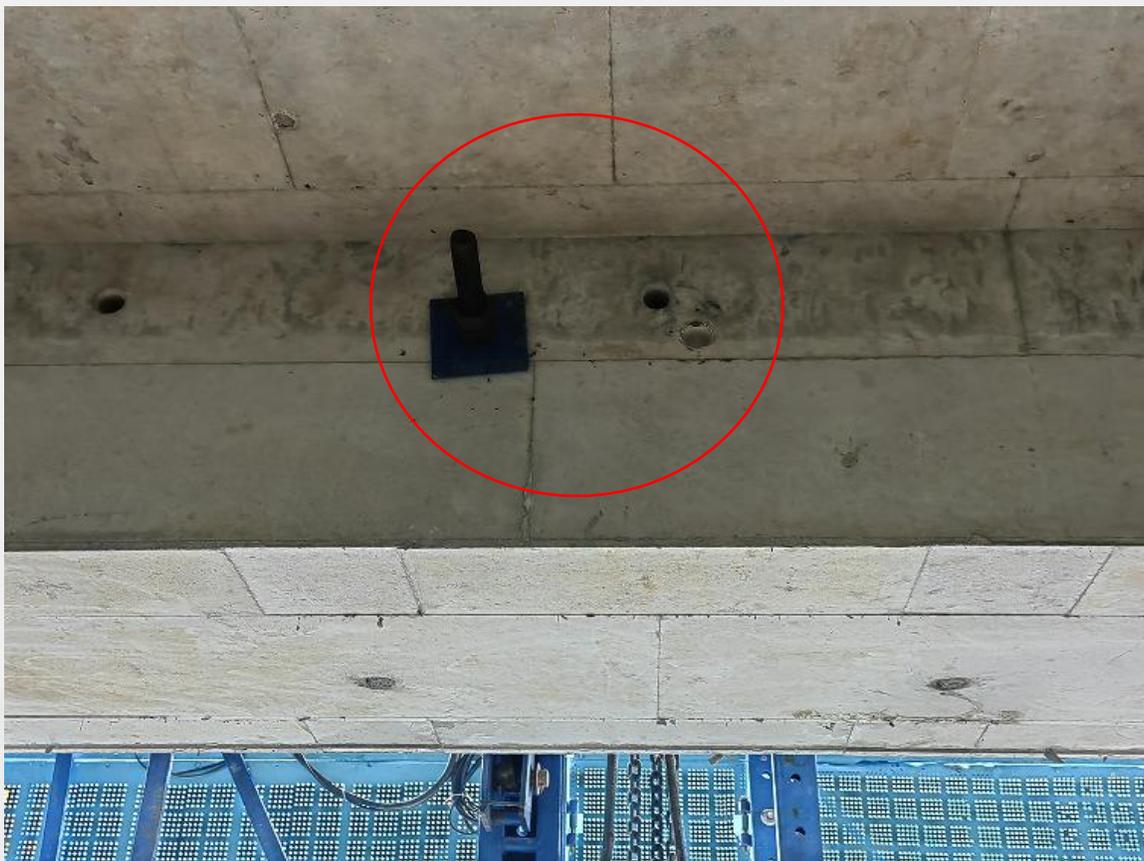
2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患

附着支承结构常见隐患

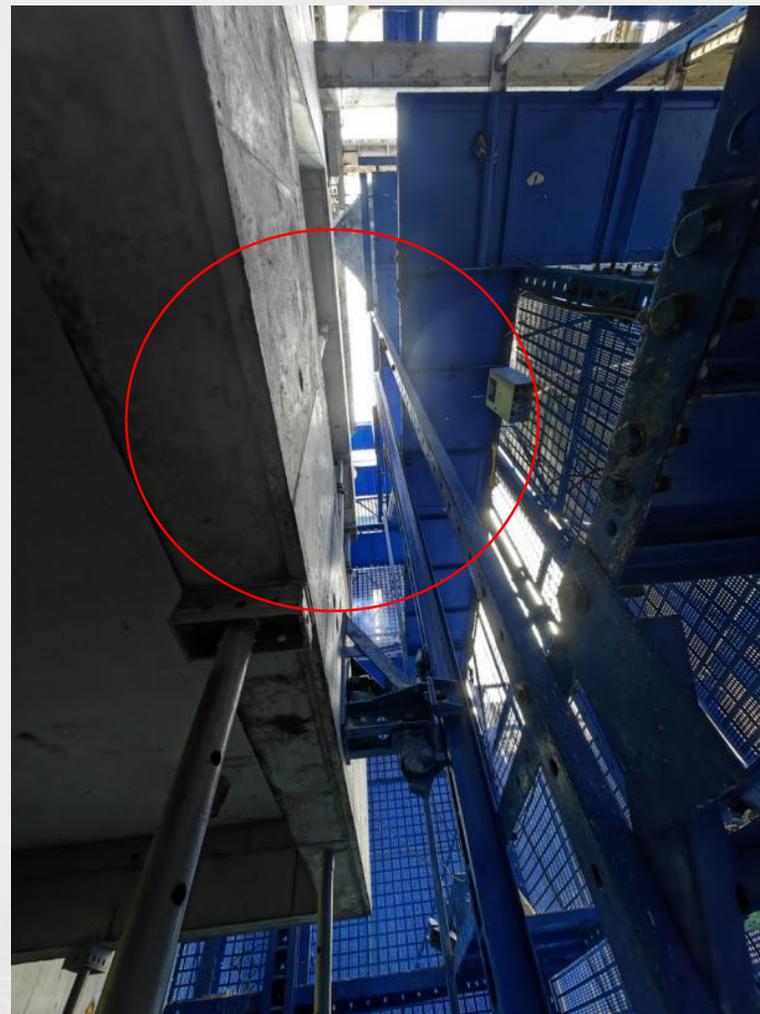


支座螺栓位置安装错误或长支座缺少定位螺栓，支座倾斜、导轨变形

2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患



附墙支座少一道螺栓



附墙支座数量不足

2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患

升降装置常见隐患



支座、提升装置等污染严重，防坠装置失效

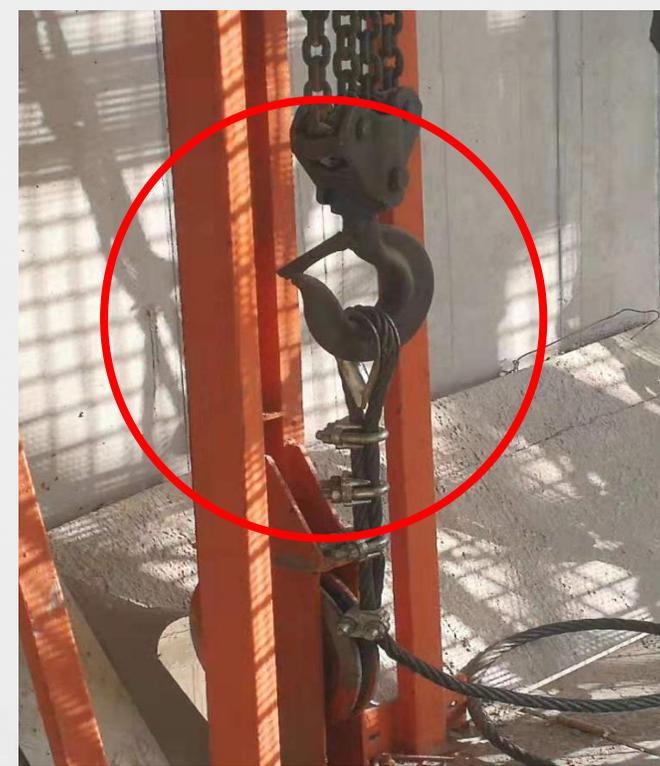
2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患



提升支座用钢丝绳代替



葫芦斜拉架体



电动葫芦防脱钩装置失效

2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患

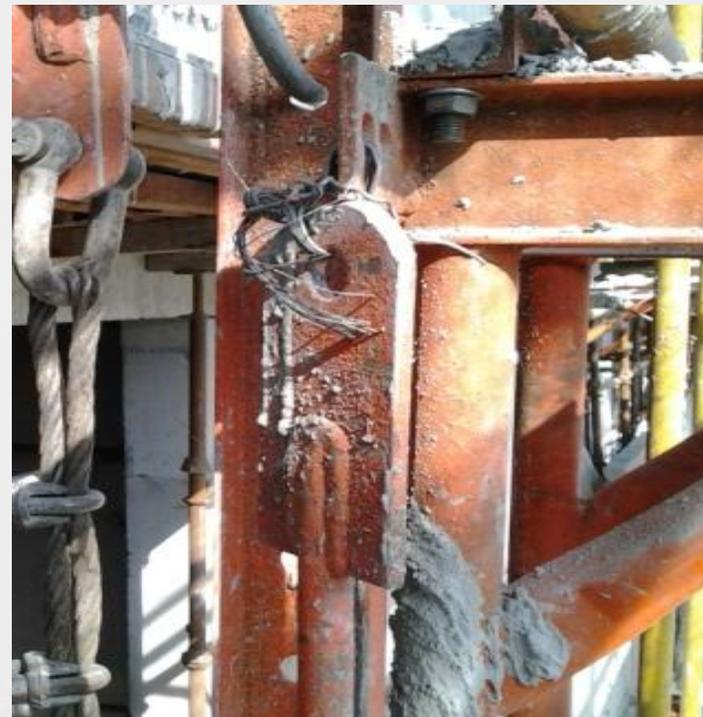
安全装置常见隐患



螺栓松动



防倾装置滑脱



钢吊杆未安装

2.3 附着式升降脚手架—2.3.4 施工现场常见安全隐患



障碍物卡阻



调节支撑未安装到位



传感器安装位置不合理，同步控制装置损坏



03

事故案例分析



3 事故案例分析

事故案例1：广德市落地式脚手架坍塌较大事故

（一）事故情况

2021年7月23日6时30分，广德市经济开发区安徽瑞旭搅拌设备有限公司在建厂房（车间三）发生外墙砌筑脚手架坍塌较大建筑施工事故，造成3人死亡，造成直接经济损失约575.5万元。

// 3 事故案例分析

(二) 事故原因

直接原因：未按相关标准规范搭设脚手架，**架体连墙件设置不足，连墙件抗拉强度不足**，扣件螺栓拧紧扭力矩严重不符合要求，扣件抗滑力不足；作业人员将黏土空心砖集中堆放在脚手架架体上，导致**脚手架严重超载，造成架体失稳坍塌。**

间接原因：一是违法承包，施工方违规借用其他公司资质承揽工程；2、施工方及监理单位备案任命人员未现场履职；三是劳务分包单位未编制脚手架专项施工方案，擅自组织人员现场施工，架体搭设完成后未验收即投入使用等。

// 3 事故案例分析

(三) 责任认定

该事故等级判定为**较大事故**，事故性质为**生产安全责任事故**。

事故责任认定：**1、建设单位、施工单位、实际施工单位、劳务分包单位给予行政处罚；2、施工单位法人代表、项目实际负责人、监理单位总监等8人已送司法机关立案调查；3、建设单位、施工单位、实际施工单位、劳务分包单位等单位负责人等被行政处罚；4、多名相关政府管理人员被给予党纪、政务处分。**

3 事故案例分析

事故案例2：扬州中航宝胜附着式升降脚手架坠落较大事故

(一) 事故情况

2019年3月21日13时10分左右，扬州经济技术开发区的中航宝胜海洋电缆工程项目101a号交联立塔东北角16.5-19层处附着式升降脚手架下降作业时发生坠落，坠落过程中与交联立塔底部的落地式脚手架相撞，造成7人死亡、4人受伤，事故造成直接经济损失约1038万元。



[相关视频](#)

// 3 事故案例分析

(二) 事故原因

直接原因：违规采用钢丝绳替代爬架提升支座，**人为拆除爬架所有防坠器防倾覆装置**，并拔掉同步控制装置信号线，在架体邻近吊点荷载增大，引起局部损坏时，架体失去超载保护和停机功能，产生连锁反映，造成架体整体坠落，是事故发生的直接原因。**作业人员违规在下降的架体上作业和在落地架上交叉作业是导致事故后果扩大的直接原因。**

间接原因：一是项目管理混乱，包括专业分包备案项目经理长期不在岗等；二是违章指挥，包括指挥拆除防坠防倾装置等；三是工程存在挂靠、违法分包和架子工持假证等问题；四是工程监理不到位；五是监管不到位。

// 3 事故案例分析

(三) 责任认定

该事故因违章指挥、违章作业、管理混乱、交叉作业等，事故等级判定为**较大事故**，事故性质为**生产安全责任事故**。

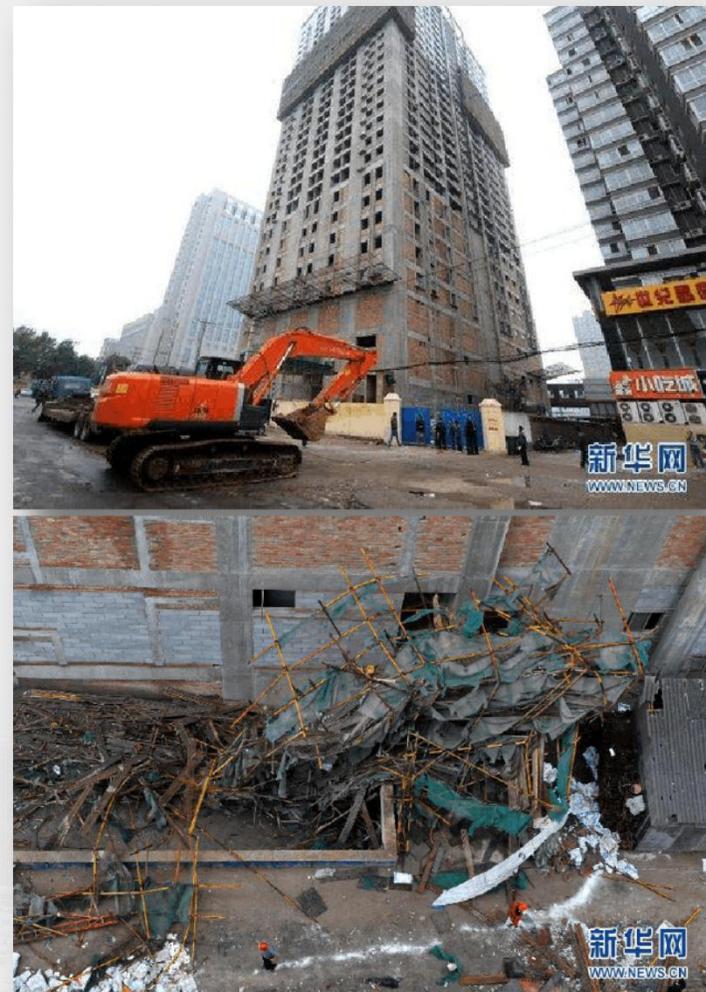
事故责任认定：1、**施工总承包、专业分包项目部多人被司法机关采取措施；2、施工总承包单位、专业分包单位、市安监站等直接关联多人被追究刑事责任；3、建设单位、施工总承包部单位、专业分包单位、劳务分包单位等间接性人员被行政处罚；4、市住建局、建筑安装管理处、市安监站等多名人员被给予党纪、政务处分。**

3 事故案例分析

事故案例3：西安附着式升降脚手架坠落重大事故

（一）事故情况

2011年9月10日上午8时20分许，在位于西安市未央路凯玄大厦项目施工现场，因脚手架架体整体突然坍塌，致使正在该大厦东立面整体提升脚手架上进行降架和外墙面贴面砖施工及清洁的12名作业人员，自19层高处坠落，造成**10人死亡、1人重伤、1人轻伤（现场死亡7人，经医院全力抢救无效死亡3人）**，直接经济损失约890万元。



3 事故案例分析

(二) 事故经过、原因

事故现场勘察情况：在该单元其余9个未坠落机位的架体中，**与降架坠落架体紧邻的东面南侧1个机位上的定位承力构件已全部拆除，其余8个机位的定位承力构件有少部分被拆除；**坠落4个机位的架体与南侧紧邻架体竖向断开，南侧紧邻架体上端有局部撕裂变形；**剩余9个机位中多数防坠装置被人为填塞牛皮纸、木楔、苯板等物，致使防坠装置失效；**从架体残骸中找到的坠落机位只找到其中的3块，**断裂面有部分陈旧性裂痕。**

直接原因：脚手架升降操作人员在未悬挂好电动葫芦吊钩和撤出架体上施工人员的情况下**违规拆除定位承力构件，违规进行脚手架降架作业所致。**

04

经验做法交流



4 经验做法交流

1、附着式升降脚手架归属于“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程”。

住建部的危大工程判定标准中将“提升高度在150m及以上的附着式升降脚手架工程”划归为超危大工程，北京市危大工程判定标准中则是直接将**附着式升降脚手架归属为超危大工程**。随着高层、超高层建筑的普及，2016年后，附着式升降脚手架市场应用份额突飞猛进，其技术革新也由扣件式钢管脚手架发展为了钢架体、铝合金架体等，但是附着式升降脚手架自身安全风险性仍然极大，不容忽视，例如架体升降、整体吊运过程中提升机构的应力较为集中，易造成架体变形；架体分片提升时过于依赖同步自动控制系统，一旦系统出错，易造成架体错位；又或者施工现场的环境较差，架体的关键提升装置、制动装置等特别容易被污染、损坏，失去效用，如果整体评估附着式升降脚手架的风险性，其易造成较大级别及以上的生产安全事故，所以建议应**按照超危大工程管控**，编制专项施工方案并组织专家论证。

4 经验做法交流

2、异型脚手架归属于“超过一定规模的危险性较大的分部分项工程”。

住建部的危大工程判定标准中将“异型脚手架”划归为危大工程，北京市危大工程判定标准中直接明确：**无法按标准规范要求设置连墙件或立杆无法正常落地等异型脚手架工程属于超危大工程。**

连墙件及立杆属于脚手架架体构造中关键性构件，连墙件及立杆保证了架体的防倾覆及防坍塌，住建部下发的《房屋市政工程生产安全重大事故隐患判定标准》（2022版）中明确：未设置连墙件或连墙件整层缺失的情形应判定为重大事故隐患，多起脚手架坍塌事故也是因为缺失连墙件造成的，所以无法按标准规范要求设置连墙件或立杆无法正常落地等异型脚手架工程建议以超危大工程标准进行管理。

// 4 经验做法交流

3、单排脚手架的使用及搭设高度。

单排脚手架通常是在施工现场场地狭小的区域搭设使用，例如在尺寸狭小的基坑肥槽内绑筋时会搭设单排脚手架，但是单排脚手架只有单独立杆，稳定性几乎全部倚靠连墙件，且各类安全防护也不容易搭设，人员在上方作业时，高处坠落风险较高，架体稳定性差，容易发生架体坍塌事故。JGJ 130规范中规定：单排脚手架的最大搭设高度为24m，北京市结合实地气象、地质情况，**规定了最大搭设高度为20m**，相较行标规定，更为严谨，对于北方地区适用性强。

// 4 经验做法交流

4、脚手架架体使用钢板网封闭。

北京市创建安全生产标准化工地要求项目落地式脚手架和悬挑式脚手架必须使用钢板网进行封闭。钢板网相较于密目网有以下优点：**（1）拼装方便，稳定牢固，安全性高。**密目网采用绑扎绳固定在架体上，很多施工现场则直接违规采用火烧丝绑扎，稳定性及安全性差，钢板网则是通过扣件形式与架体连接，各网片间通过螺栓或者卡扣进行连接，整体稳定性好，安全防护性高，且片与片拼装方便；**（2）可进行多次周转、降低成本。**施工现场密目网质量良莠不齐，极易破损，属于一次性耗用品，而钢板网可以标准化生产，保证产品质量，且多次拼装拆卸，可进行多个项目的周转，既方便管理，又节约成本；**（3）钢板网防火性能好，美观大方，施工文明形象佳。**



分享结束，谢谢！

