

XXXX（B 标段）工程

悬挑式扣件钢管脚手架

搭设、拆除施工方案

目 录

一、编制依据.....	1
二、工程概况.....	1
三、脚手架的劳动力安排.....	2
四、悬挑脚手架方案选择.....	2
四、材料选用要求.....	3
(一) 悬挑脚手架技术参数表.....	4
(二) 工艺流程.....	5
(三) 施工方法.....	5
(四) 节点详图.....	10
六、检查验收.....	16
(一) 安全组织保证措施.....	17
(二) 脚手架搭设技术措施.....	18
(三) 脚手架拆除技术措施.....	18
(四) 安全管理措施.....	19
(五) 日常维护管理要求.....	20
七、应急预案.....	21
八、悬挑式扣件钢管脚手架内力计算书.....	23
(一) 一般悬挑脚手架计算书.....	23
(二) 较大悬挑部位脚手架计算书(阳台部位).....	36
(三) 悬挑脚手架阳角型钢计算书.....	49
附图：悬挑脚手架平面布置图.....	54

一、编制依据

- 1、《建筑施工脚手架实用手册》
- 2、《建筑结构荷载规范》GB50009-2008
- 3、《混凝土结构设计规范》GB50010-2010
- 4、《建筑施工安全检查标准》JGJ59-2011
- 5、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80-91
- 6、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130-2011
- 7、《钢管脚手扣件标准》JGJ22-85
- 8、《碳素钢结构》(GB/T 700)
- 9、《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)
- 10、危险性较大的分部分项工程安全管理办法（建质[2009]87号文）
- 11、本工程施工图纸
- 12、本工程施工组织设计
- 13、本工程施工合同、地方规范标准及相关文件

二、工程概况

XXXX (B 标段) 工程由XXXX房地产开发有限公司建设，XXXX住宅设计院有限公司设计，XXXX地质工程勘察院勘察，XXXX建设监理咨询有限公司监理，XXXX有限公司施工。工程位于三明市将乐县上河洲。

本工程建筑总面积81124.28m²，地下室为一层连体地下室，上部由1#、2#、3#、5#、6#、7#、17#、18#、19#、20#、21#、22#、23#、28#、和31#楼组成。其中1#、2#、3#、5#、7#楼为高层建筑，17#、18#、19#、20#、21#、22#、23#为低层别墅，6#、28#为多层商业建筑，31#为一层配电房。本工程为框架—剪力墙结构结构安全等级为二级，结构设计使用年限50年。抗震设防类别为II类，抗震设防烈度为六度，框架抗震等级三级，框剪抗震等级四级，屋面防水等级为I级，二道防水设防。

1#、2#、3#、5#、7#楼高层建筑概况表

楼号	地上层数 (层)	建筑面积 (m ²)	高度 (m)	层高 (m)	楼板厚度 (mm)	砼强度	悬挑构件
1#	18	5919.27	52.8	2.90	100、110、120	C25、C30	有
2#	18	11775.01	52.8	2.90	100、110、120	C25、C30	有
3#	18	11775.01	52.8	2.90	100、110、120	C25、C30	有

5#	18	12257.16	54.8	2.90 (3.00)	100、110、120	C25、C30	有
7#	18	6780.46	54.8	2.90 (3.00)	100、110、120	C25、C30	有

三、脚手架的劳动力安排

1、为确保工程进度的需要，同时根据本工程的结构特征和外脚手架的工程量，确定本工程外脚手架搭设人员需要30~50人，均有上岗作业证书。

2、建立由项目经理、施工员、安全员、搭设技术员组成的管理机构，搭设负责人负有指挥、调配、检查的直接责任。

3、外脚手架的搭设和拆除，均应有项目技术负责人的认可，方可进行施工作业，并必须配备有足够的辅助人员和必要的工具。

四、悬挑脚手架方案选择

1、根据本工程特点，分别在二层楼面、八层楼面、十四层楼面分三段搭设悬挑脚手架，采用悬挑梁16#工字钢作悬挑托架，加斜拉14#（6×19）钢丝绳（拉环钢筋为Φ20的圆钢）至主体结构上作为安全储备，最大悬挑高度为17.5m。

2、脚手架的构架尺寸，钢管选用Φ48.3×3.6mm，横距为0.80m，纵距1.5m，步距为1.8m，里立杆距墙为0.30m。连墙件采用预埋钢管刚性连接，两步三跨呈菱形布置。封闭式外脚手架防护栏杆设一道栏杆，高度为0.9m，采用密目式安全网全封闭悬挑双排外脚手架。悬挑梁采用16#工字钢，长度为4.50m（阳台、挑板等悬挑梁尺寸见节点详图），建筑物内锚固长度为3.10m，悬挑长度为1.40m，悬挑梁锚固采用Φ20的U型压环圆钢。

3、施工荷载控制

本工程外架主要供施工人员结构施工用，除人员走动及少量材料临时堆放外，基本上不考虑脚手架堆载。因此，操作层建筑垃圾和多余材料要及时清理，不准长期堆放。

（1）在悬挑架上不准存放大量材料、过重的设备，施工人员作业时，尽量分散脚手架的荷载，严禁利用脚手架做垂直运输。

（2）卸料平台应自成受力系统，禁止与脚手架连接，防止给脚手架增加不利荷载，影响脚手架的稳定和平台的安全使用。

4、为确保外架整体稳定性和抵抗侧力作用的要求，设置剪刀撑及相应的拉结杆件：，剪刀撑在脚手架外侧立面按每四跨由底至顶连整个长度和高度上连续设置。

四、材料选用要求

1、钢管：选用 $\Phi 48.3 \times 3.6$ 焊接钢管，考虑市场钢管壁厚多为负偏差，故钢管壁厚须按 $\sigma = 3.0\text{mm}$ 计算，钢材强度等级Q235A。钢管表面应平直光滑，不应有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划道。钢管上禁止打眼。搭设前材料需进行严格挑选，钢管、扣件应为合格产品，对新用的钢管要有出厂合格证。对旧钢管、扣件使用前应进行质量检查，凡弯曲、裂缝、变形或损伤和尺寸不符的管材一律不得使用。钢管应统一进行除锈、涂色。

2、扣件：采用可锻铸造标准扣件，应符合《钢管脚手扣件标准》JGJ22-85的要求，由有扣件生产许可证的生产厂家提供，不得有裂纹、气孔、缩松、砂眼等锻造缺陷，扣件的规格应与钢管相匹配，接合面应干整，螺栓部位灵活，夹紧钢管时开口处最小距离不小于5mm。钢管螺栓拧紧力矩达65N.m时不得破坏，采用扭力扳手进行检验。

3、安全网：采用高密度聚氯乙烯编织网，密度为2300目/100平方厘米以上，规格为1.8m \times 6.0m，单张网的重量为3.0Kg以上。密目网颜色选用绿色，要求阻燃，使用的安全网必须有产品生产许可证和质量合格证。

4、连墙件采用钢管，其材质应符合现行国家标准《碳素钢结构》（GB/T 700）中Q235A钢的要求。

5、型钢水平悬挑杆采用16号工字钢，采用14#（6 \times 19）的钢丝绳作为安全储备。

6、预埋压环（拉环）钢筋的直径为20.0 mm圆钢。

悬挑脚手架主要材料参数表

材料名称	主要参数
钢管	$\Phi 48.3 \times 3.6$
扣件	配套
水平悬挑梁	16号工字钢
梁支撑	14#拉绳（6 \times 19）
脚手板	钢笆片
安全网	密目安全网

五、施工方案

(一) 悬挑脚手架技术参数表

1、基本参数(架体验算)			
脚手架搭设方式	双排脚手架	脚手架钢管类型	Φ48×3
脚手架搭设高度H(m)	17.5	脚手架沿纵向搭设长度L(m)	
立杆步距h(m)	1.8	立杆纵距或跨距 l_a (m)	1.5
立杆横距 l_b (m)	0.8	内立杆离建筑物距离a(m)	0.3
双立杆计算方法	不设置双立杆	纵、横向水平杆布置方式	纵向水平杆在上
横向水平杆上纵向水平杆根数	1	横杆与立杆连接方式	单扣件
扣件抗滑移折减系数	0.9		
2、连墙件(架体验算)			
连墙件布置方式	两步三跨	连墙件连接方式	扣件连接
连墙件约束脚手架平面外变形轴向力 N_0 (kN)	3	立杆计算长度系数 μ	1.5
连墙件计算长度 l_0 (mm)	300	连墙件截面面积 A_c (mm ²)	424
连墙件截面回转半径i(mm)	16.0	连墙件抗压强度设计值[f](N/mm ²)	205
连墙件与扣件连接方式	双扣件	扣件抗滑移折减系数	0.9
3、施工荷载(架体验算)			
结构脚手架作业层数 n_{jj}	2	结构脚手架荷载标准 G_{kjj} (kN/m ²)	3.0
4、脚手架自重荷载(架体验算)			
脚手板类型	钢芭片脚手板	脚手板自重标准值 G_{kjb} (kN/m ²)	0.3
挡脚板类型	冲压钢挡脚板	栏杆与挡脚板自重标准值 G_{kdb} (kN/m)	0.16
脚手板铺设方式	1步1设	密目式安全立网自重标准值 G_{kmw} (kN/m ²)	0.01
挡脚板铺设方式	3步1设	每米立杆承受结构自重标准值 g_k (kN/m)	0.11
5、风荷载(架体验算)			
考虑风荷载	是	地区	福建三明市XX县
安全网设置	全封闭	基本风压 ω_0 (kN/m ²)	0.30
风荷载体型系数 μ_s	1.17	风荷载高度变化系数 U_z	1.2
6、基本参数(悬挑梁验算)			
悬挑方式	普通主梁悬挑	主梁间距(mm)	1500
主梁与建筑物连接方式	平铺在楼板上	锚固点设置方式	压环钢筋
压环钢筋直径d(mm)	20	主梁建筑物外悬挑长度 L_x (mm)	1300
主梁外锚固点到建筑物边缘的距离a(mm)	100	主梁建筑物内锚固长度 L_m (mm)	1700
梁/楼板混凝土强度等级	C25	第1次支撑支撑方式	钢丝绳上拉
第1次支撑距主梁外锚固点水平距离(mm)	1200	第1次支撑支撑件上下固定点的垂直距离 L_1 (mm)	2900
第1次支撑支撑件上下固定点的水平距离 L_2 (mm)	1200	第1次支撑是否参与计算	否
7、主梁(悬挑梁验算)			
主梁材料类型	工字钢	主梁合并根数 n_z	1
主梁材料规格	16号工字钢	主梁截面积 A (cm ²)	26.1

主梁截面惯性矩 $I_x(\text{cm}^4)$	1130	主梁截面抵抗矩 $W_x(\text{cm}^3)$	141
主梁自重标准值 $g_k(\text{kN/m})$	0.21	主梁材料抗弯强度设计值 $[f](\text{N/mm}^2)$	215
主梁弹性模量 $E(\text{N/mm}^2)$	206000		

(二) 工艺流程

拉环预埋→水平悬挑→纵向扫地杆→立杆→横向扫地杆→小横杆→大横杆（搁栅）→剪刀撑→连墙件→铺脚手板→扎防护栏杆→扎安全网。

(三) 施工方法

1、定距定位

(1) 根据构造要求在建筑物四角用尺量出内、外立杆离墙距离，并做好标记；用钢卷尺拉直，分出立杆位置，并用小竹片点出立杆标记；垫板、底座应准确地放在定位线上，垫板必须铺放平整，不得悬空。

(2) 在搭设首层脚手架过程中，沿四周每框架格内设一道斜支撑，拐角处双向增设，待该部位脚手架与主体结构的连墙件可靠拉结后方可拆除。当脚手架操作层高出连墙件以上两步时，宜先立外排，后立内排。其余按以下构造要求搭设。

(3) 脚手架必须配合施工进度搭设，一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上二步；如果超过相邻连墙件以上两步，无法设置连墙件时，应采取撑拉固定措施与建筑结构拉结。

(4) 每搭完一步脚手架后，应按规定校正步距、纵距、横距及立杆的垂直度。

2、水平悬挑梁

(1) 架体与悬挑结构的连接

架体底部与悬挑结构应连接牢靠，不得滑动或窜动。在 16# 工字钢上翼缘距外挑端 150mm 和 950mm 处分别居中焊接两根长度 150mm 左右，直径不小于 20mm 的钢筋作为立杆内胆，然后将立杆钢管套在其上，再分别将纵向扫地杆扣在两根立杆的内侧，离悬挑梁不大于 20cm，横向扫地杆扣在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上。在 16# 工字钢上翼缘距外挑端 100mm 中处焊接固定钢丝绳锚固环或横向钢筋（钢筋 ϕ 18 以上、长度约 10cm）防止钢丝绳滑动或窜动。具体做法详节点详图。

(2) 悬挑构件：

①悬挑构件包括悬挑梁，钢丝绳和预埋件；悬挑梁和预埋件均采用 Q235-A 钢材制作。

②悬挑梁和预埋件均按本方案要求制作，安装前应检验合格，并按设计要求进行预埋和安装。

③悬挑梁焊接质量必须合格，焊条采用E40型。型钢规格、材质和尺寸应符合设计要求。

④楼板中固定挑梁的锚固预埋和墙、柱、梁中的斜拉锚固件预埋位置应正确，材质和规格应符合设计要求，并符合锚固要求。

(3) 悬挑梁预埋

① 转角处柱、剪力墙悬挑梁可直接浇入砼，深入砼25cm以上或采用联梁设置。

② 型钢悬挑梁的预埋：

悬挑梁尾端应在两处及以上固定于钢筋混凝土梁板结构上。锚固型钢悬挑梁的U形钢筋拉环或锚固螺栓直径不宜小于16mm。本工程工字钢在楼面上采用HPB235 Φ 20 U型钢筋压环。如遇剪力墙与砖墙时，为留置悬挑梁，需在剪力墙或砖墙处预留出悬挑梁的位置，可采用预留木盒或包裹杂物的方法，如采用包裹杂物宜采用袋状物，包裹强度以悬挑梁能取出为标准或转角处可采用直接浇筑在砼中。

用于锚固的U形钢筋拉环或螺栓应采用冷弯成型。U形钢筋拉环、锚固螺栓与型钢间隙应用钢楔或硬木楔楔紧。具体做法详节点详图

(4) 型钢托架的构造及原理

①型钢托架由16#工字钢制作。悬挑梁部位托架端部设1根 Φ 14mm (6 \times 19) 钢丝绳锚固点绕过型钢悬挑梁，钢丝绳斜拉到上一层楼预埋环固定。阳角部位托架端部设2根 Φ 14mm (6 \times 19) 钢丝绳锚固点绕过型钢悬挑梁，钢丝绳斜拉到上一层楼预埋环固定。

②斜拉钢丝绳穿越边梁尖角应垫保护木块，减少吊环对钢丝绳的磨损。通过手拉葫芦将钢丝绳收紧，并尽量使所有钢丝绳拉紧程度基本相同，避免钢丝绳受力不均匀。钢丝绳的绳端采用绳卡固接。工作绳卡数量不得少于三个，此外还应在尾端加一个安全绳卡。绳卡间距不小于钢丝绳直径的6倍，绳头距安全绳卡的距离不小于140mm，并用细钢丝捆扎。绳卡滑鞍放在钢丝绳工作时受力的一侧，U型螺栓扣在钢丝绳的尾端。

③U型钢筋压环如果预埋在板部位（预埋环HPB235 Φ 20圆钢），楼板的配筋要配置加强筋，具体详节点详图

④悬挑结构依附在剪力墙上，剪力墙厚度应不小于 200mm。

⑤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。本工程计划每跨设置一钢丝绳。钢丝绳、钢拉杆不参与悬挑钢梁受力计算；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，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。

3、立杆设置

(1) 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，立杆与大横杆采用直角扣件连接。接头位置交错布置，两个相邻立杆接头避免出现在同步同跨内，并在高度方向错开的距离不小于50cm；各接头中心距主节点的距离不大于步距的1/3，顶层顶步采用搭接连接时，搭接部位结扎不少于2道，立杆顶端亦高出女儿墙上皮1m，高出檐口上皮1.5m。

(2) 立杆的垂直偏差应控制在不大于架高的1/400。

4、大、小横杆设置

(1) 纵向水平杆亦设置在立杆内侧，其长度不宜小于3跨，纵向水平杆接长宜采用对接扣件连接，也可采用搭接其要求如下：当采用对接时，对接扣件应该交错布置，两根相邻纵向水平杆接头不宜设置在同步或同跨；不同步或不同跨两相邻接头在水平方向错开距离里不应小于500mm；各接头中心至最近主节点的距离不宜大于纵距的1/3。当采用搭接时；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。使用竹笆脚手板，纵向水平杆采用直角扣件固定在横向水平杆上，并应等间距设置，间距不应大于400mm。

(2) 外架子按立杆与大横杆交点处设置小横杆，两端固定在立杆，以形成空间结构整体受力，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；并且作业层上非主节点处的横向水平杆，宜根据支承脚手板的需要等间距设置，最大间距不应大于纵距的1/2。

(3) 大小横杆连接构造要求

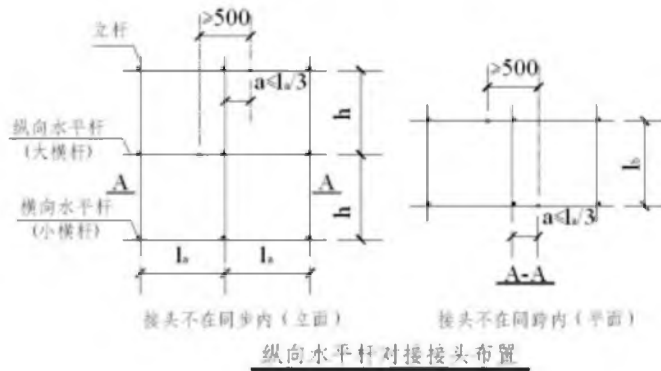
①搭设纵向水平杆应符合下列要求：

纵向水平杆应水平设置，钢管的长度不宜小于三跨；纵向水平杆步高均为每1.8m设置一道。接头采用对接扣件连接，内外两根相临纵向水平杆的接头，不宜在同步跨内，上下两个相临接头应错开一跨，其错开的水平距离不应小于500mm，各接头中心距立杆轴心距离应小于纵距的1/3；. 纵向水平杆与立杆相交处必须用直角扣件与立杆固定；沿建筑物周围搭设的脚手架应采用闭合形式，脚手架的同一步纵向水平杆必须四周交圈。

②搭设横向水平杆应符合下列要求：

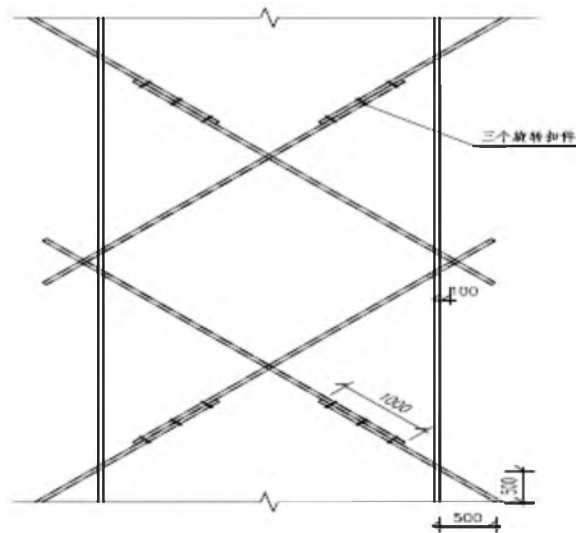
水平杆设在纵向水平的下方，凡立杆与纵向水平杆相交处必须设置一根横向水平杆，严禁任意拆除；搭设纵横向扫地杆应符合下列要求：. 每根立杆的底座向上200mm处应设置纵横向扫地杆，用直角扣件与立杆固定；当立杆底不在同一水平高度时，必须

将高处的纵向扫地杆低处延伸两跨，并与低跨立杆固定。



5、剪刀撑设置要求

剪刀撑设置为连续设置菱形布置；每道剪刀撑宽度为6跨，斜杆与地面的倾角在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 之间。剪刀撑斜杆的接长采用搭接，搭接长度不小于1m，应采用不少于3个旋转扣件固定。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，旋转扣件中心线离主节点的距离为150mm。开口的两端增设横向斜撑，由底至顶层呈之字型连续布置。剪刀撑、横向斜撑应随立杆、纵向和横向水平杆等同步搭设。



剪刀撑杆件搭接图

6、连墙件设置

(1) 连墙件采用两步三跨刚性连接，设置位置应相互错开呈梅花形布置。具体做法详节点详图

(2) 连墙件中的连墙杆宜呈水平设置，当不能水平设置时与脚手架连接的一端应下斜连接，不应采用上斜连接。

7、扣件设置

规格必须与钢管外径相同；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；对接扣件开口应朝上或朝内；各杆件端头伸出扣件盖板边缘的长度不应小于100mm。扣件与钢管的贴合面必须严格整形，应保证与钢管扣紧时接触良好。螺栓拧紧扭力矩不应小于 40N.m，且不应大于65N.m。

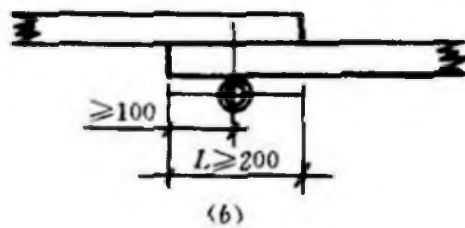
8、安全网设置

本工程外架立面统一采用L1.8×6m绿色阻燃型密目网安全立网全封闭。张挂安全绿网必须绷紧，特别转角处应采用衬筋垂直固定，使得安全绿网形成垂直一线，网与网搭接严密，不得有漏洞，每个绑扎孔用18号铁丝双股与水平杆绑扎牢固。

9、脚手板铺设

(1) 钢笆片脚手板应按其主竹筋垂直于纵向水平杆方向铺设，且采用对接平铺，四个角应用直径14的镀锌铅丝固定在纵向水平杆上。

(2) 作业层端部脚手板探头长度应取150mm，其板长两端均应与支承杆可靠地固定。脚手板探头应用直径14的镀锌铅丝固定在支承杆件上；



脚手板搭接示意图

(3) 在拐角、斜道平台口处的脚手板，应与横向水平杆可靠连接，防止滑支；

(4) 自顶层作业层的脚手板下计，每隔一层满铺一层脚手板。

10、防护栏杆、挡脚板搭设

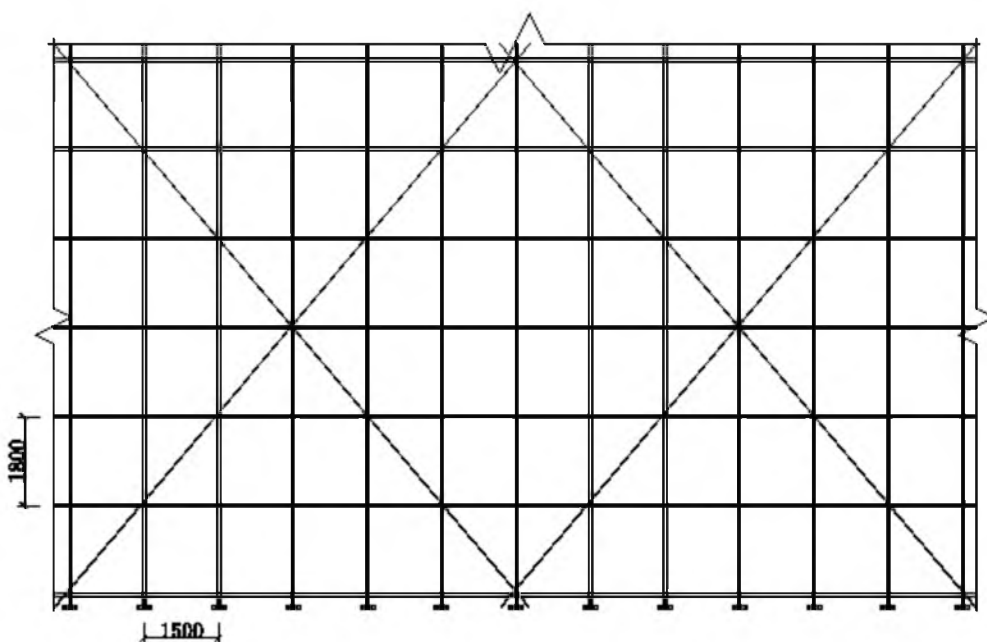
防护栏杆和挡脚板均应搭设在脚手架外立杆内侧，防护栏杆共设置两道，高度为600mm和1200mm。挡脚板采用冲压钢板，高度为200mm，每四步设一道挡脚板及刷红白相间的警示色。具体做法详节点详图

11、其他要求

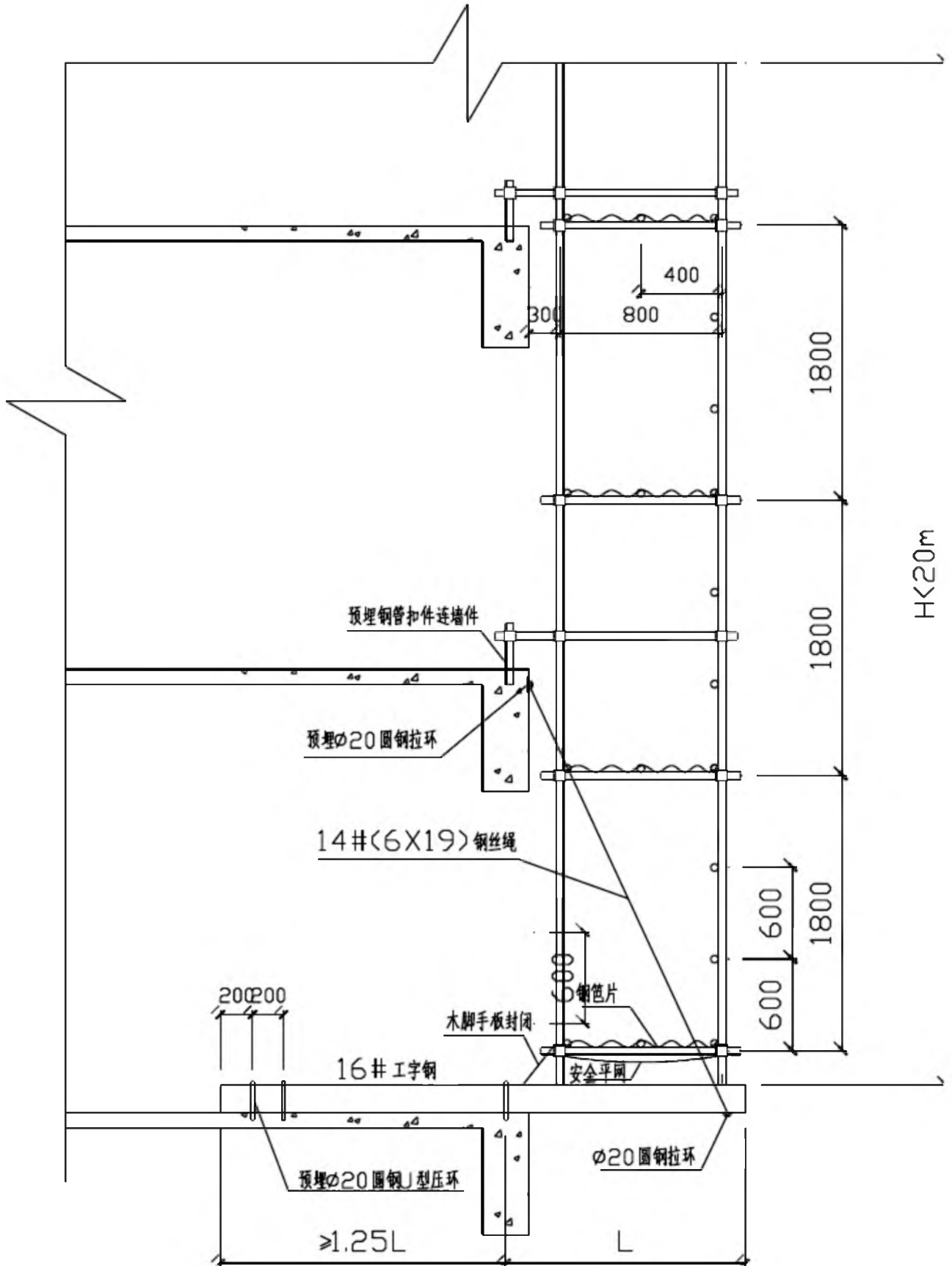
(1) 脚手架的避雷设置：在脚手架的四个角方向的底部提前预设四处避雷接地引出线端头，引下线与建筑物的设计避雷带用镀锌扁铁焊接，待脚手架搭设至一定高度是在脚手架的角杆上方焊接避雷针并与下端避雷接地体引上线做电气连接。基本能够起到避雷效果。

(2) 施工电梯位置另行定位，电梯位与外架断开处应另增设连墙件。

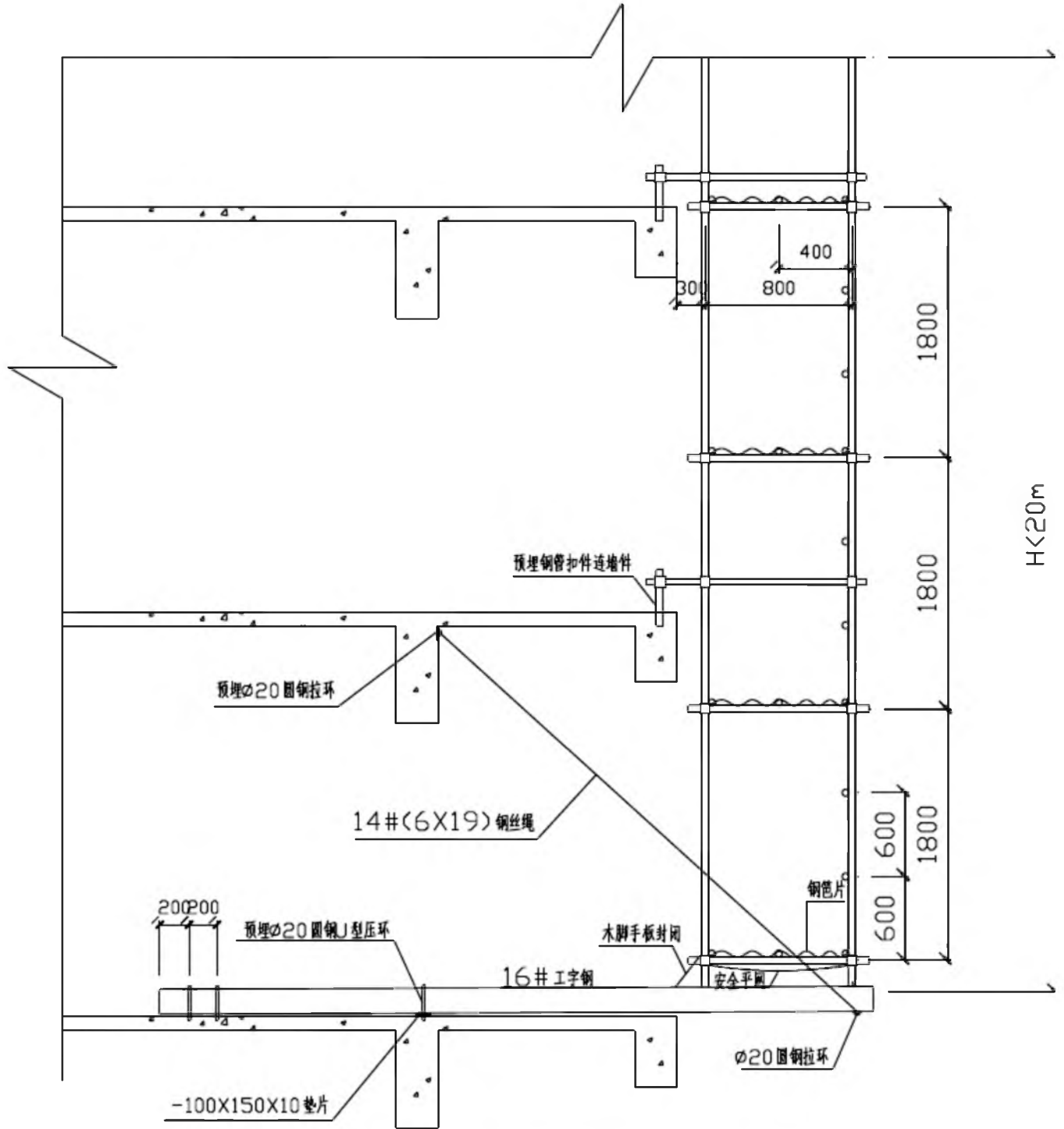
(四) 节点详图



图一：悬挑脚手架立面布置图

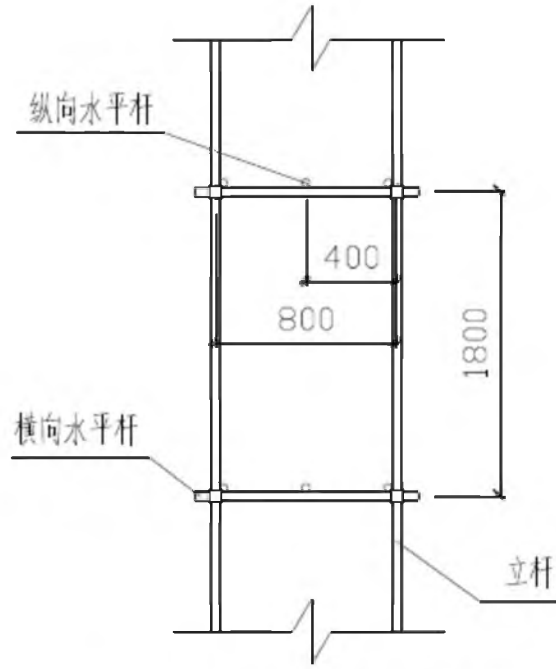


图二：一般悬挑部位脚手架侧面图

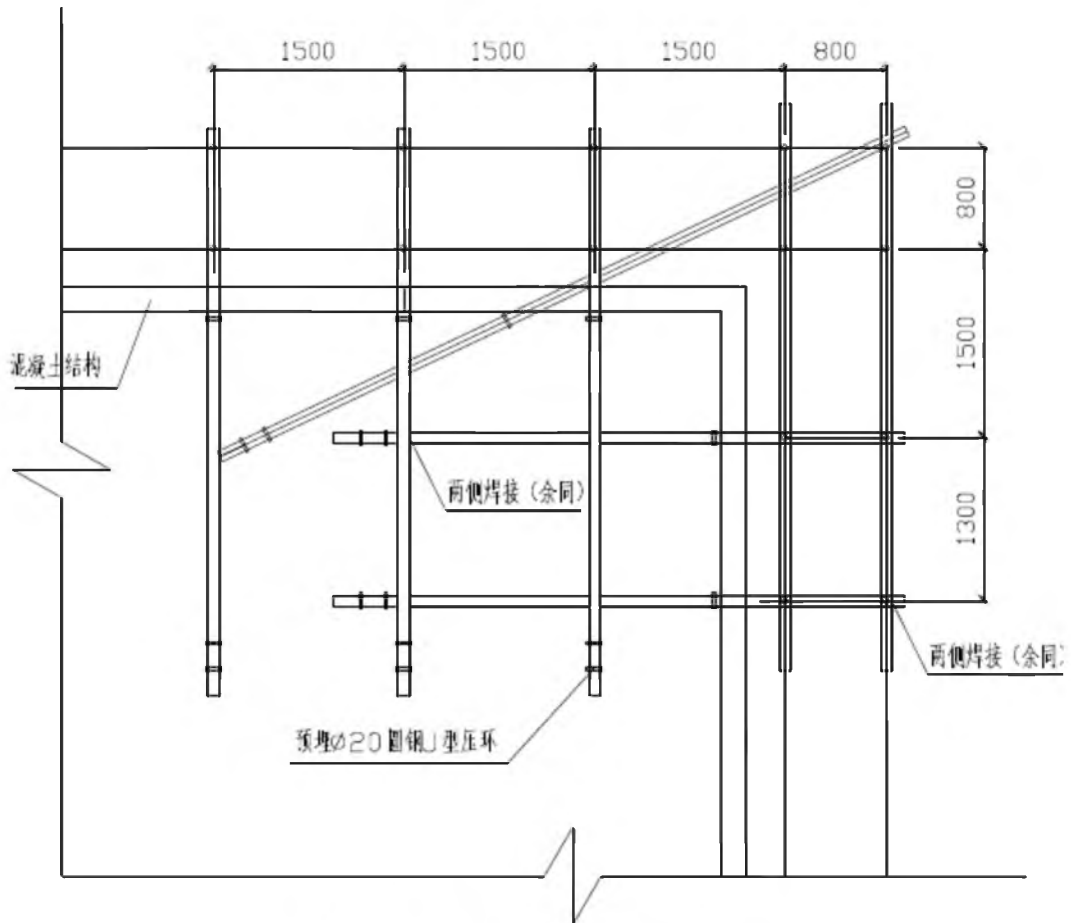


悬挑梁通过阳台或其它悬挑结构时，
在悬挑构件根部加设垫片以防止悬挑构件受力。

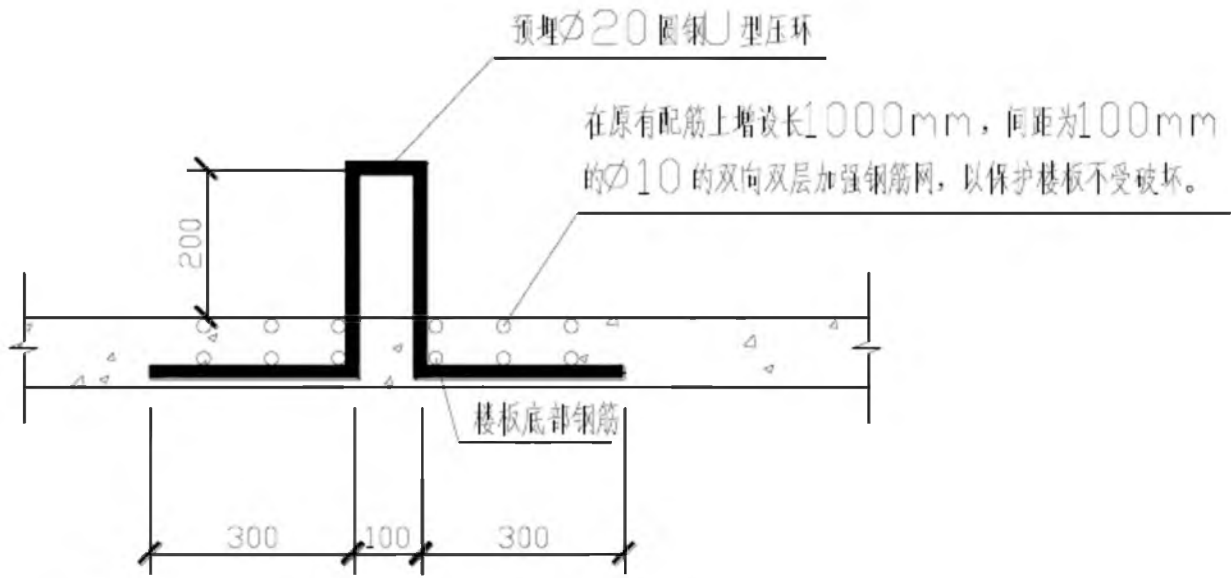
图三：悬挑较大部位脚手架侧面图



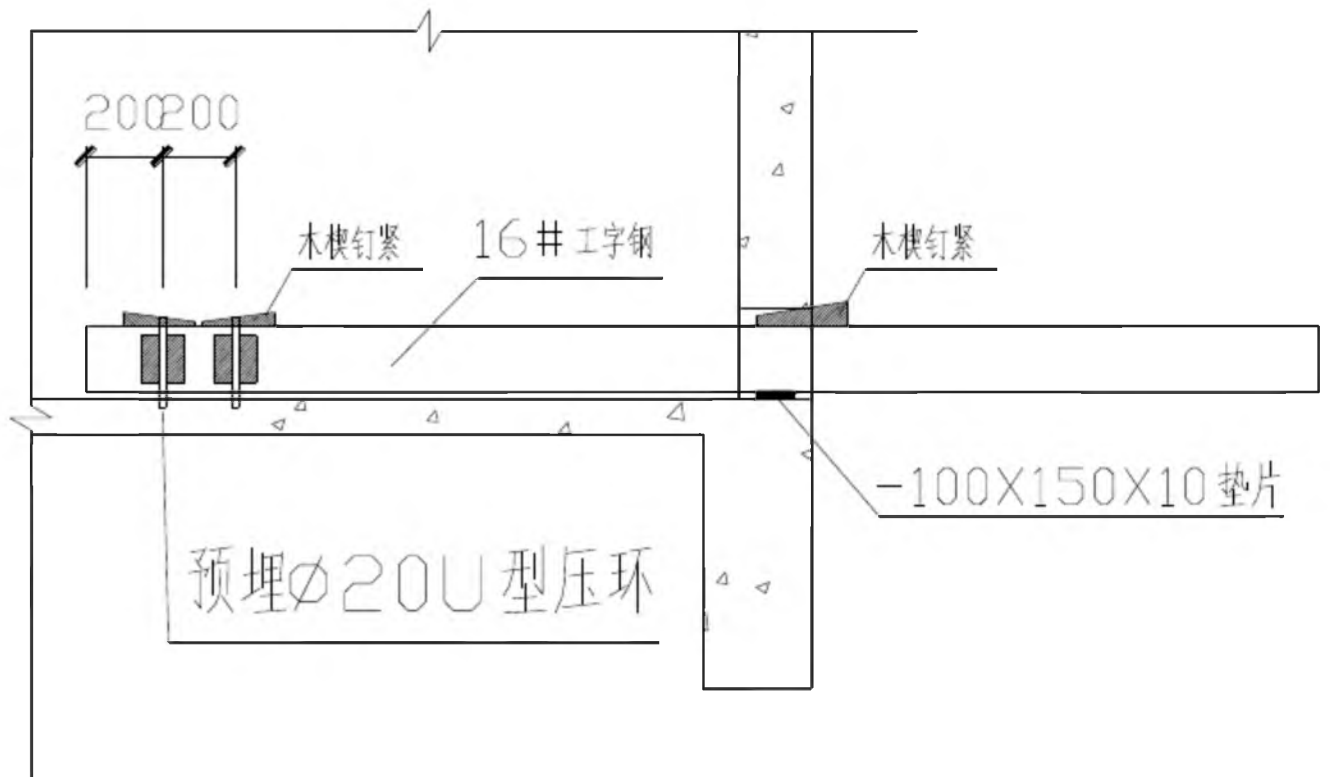
图四：纵、横向水平杆布置图



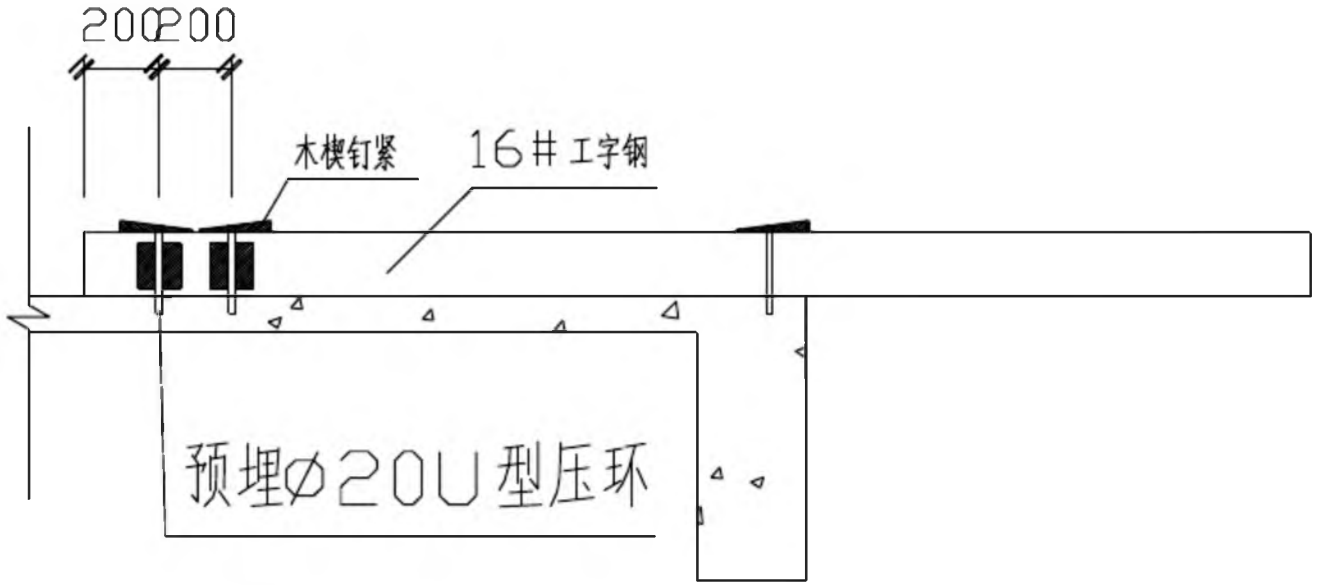
图五：阳角型钢悬挑脚手架示意图



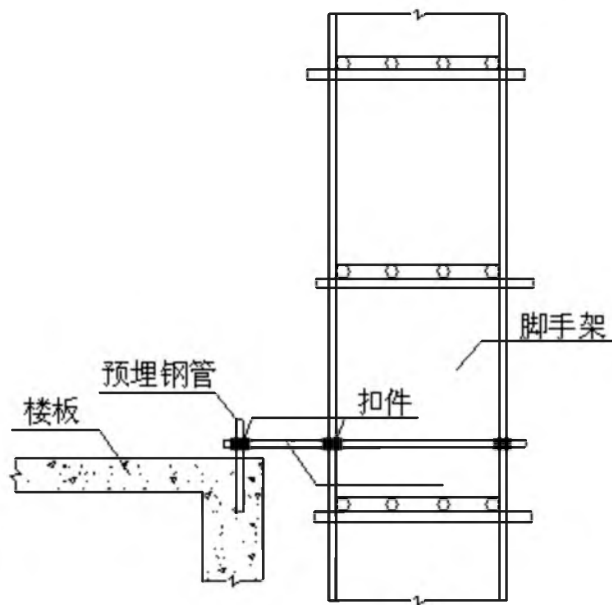
图六：U型钢筋压环构造图



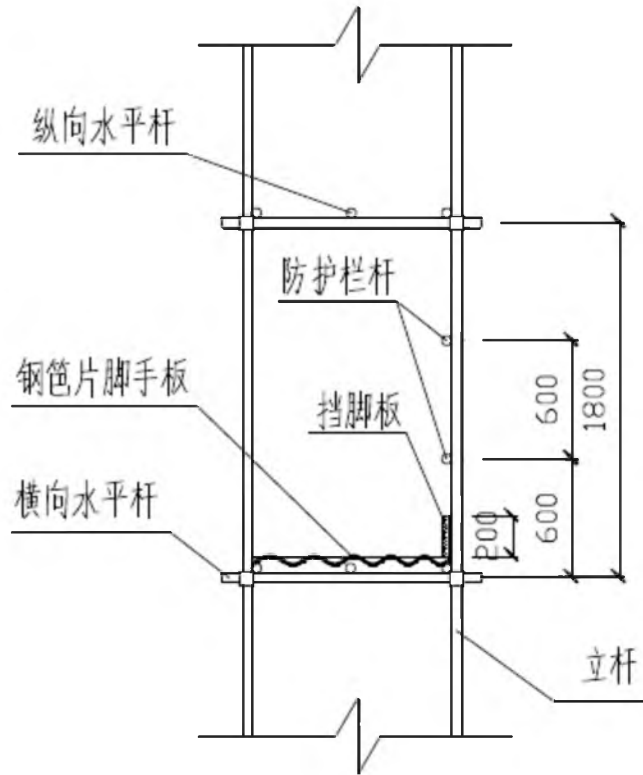
图七：悬挑梁穿剪力墙固定详图



图八：悬挑梁不穿剪力墙固定详图



图九：连墙件构造图



图十：防护栏杆与挡脚板构造示意图

六、检查验收

1、悬挑脚手架放置型钢的楼层混凝土施工时，项目部技术负责人及安全员要检查拉环的埋置位置、尺寸及板加固措施，经检查合格后方可浇筑混凝土。

2、悬挑放置型钢、每一层搭设完毕后，项目部技术负责人及安全员进行检查验收。

3、悬挑脚手架搭设完毕后应由单位工程负责人组织技术安全人员进行检查验收。

4、验收时应具备下列文件

- (1) 根据编制依据相关文件法规要求所形成的施工组织设计文件。
- (2) 脚手架构配件的出厂合格证或质量分类合格标志。
- (3) 脚手架工程的施工记录及质量检查记录。
- (4) 脚手架搭设过程中出现的重要问题及处理记录。
- (5) 脚手架工程的施工验收报告。

5、脚手架工程的验收，除查验有关文件外，还应进行现场检查，检查应着重以下各项，并记入施工验收报告。

- (1) 构配件和加固件是否齐全，质量是否合格，连接和挂扣是否紧固可靠。

- (2) 安全网的张挂及扶手的设置是否齐全。
- (3) 杆件的设置和连接，连墙件、支撑、门洞桁架等的构造是否符合要求。
- (4) 垂直度、水平度及立杆的沉降是否合格。
- (5) 扣件螺栓是否松动，是否超载。

扣件式钢管脚手架搭设允许偏差

项目	允许偏差	检查方法	备注
立杆垂直度	架高在 30m 以下 $1/200$ 架高在 30m 以上 $1/500$	吊线尺量检查	每 4m 校正
立杆间距	$\pm 50\text{mm}$	尺量检查	
立杆横距	$\pm 20\text{mm}$	尺量检查	
步距	$\pm 20\text{mm}$	尺量检查	
大横杆高差	总长的 $1/300$ ，不大于 50mm	拉线尺量检查	
剪刀撑倾角	$45^\circ - 60^\circ$	角尺检查	

六、施工安全保证措施

(一) 安全组织保证措施

项目安全组织保证体系

安全技术 负责人	1、监督施工过程的安全生产，纠正违章；
	2、配合有关部门排除施工不安全因素；
	3、项目全员安全活动和安全教育；
	4、监督劳保用品质量和使用；
技术负责人	1、负责现场安全技术措施和脚手架专项施工方案落实工作； 2、督促安全措施落实；
劳务管理 负责人	1、财务部门保证安全措施项目经费； 2、卫生，行政部门工人生活基本条件确保工人身心健康；

1、外架搭设由外架劳务经理负责组织实施，其他人员配合。外架所需材料劳动力计划由外架劳务经理负责编制，材料由材料员、项目负责人组织进场。公司质安负责检查人员进场用工手续，手续合格后公司质安负责进行三级安全教育，技术交底工作由公司质安负责。

2、甲、乙双方建立由项目经理、施工员、安全员、搭设技术员组成的管理机构，搭设负责人负有指挥、调配、检查的直接责任。

3、外脚手架的搭设和拆除，均应有项目技术负责人的认可，方可进行施工作业，并必须配备有足够的辅助人员和必要的工具。

4、根据施工现场具体施工进度而定：确保脚手架（防护层）超出操作面一步架，不得大于二步架。

（二）脚手架搭设技术措施

1、钢管架应设置避雷针，分置于主楼外架四角立杆之上，并联通大横杆，形成避雷网络，并检测接地电阻不大于 4Ω 。

2、外脚手架不得搭设在距离外架空线路的安全距离内，并做好可靠的安全接地处理。

3、定期检查脚手架，发现问题和隐患，在施工作业前及时维修加固，以达到坚固稳定，确保施工安全。

4、外脚手架严禁钢木混搭，禁止扣件、绳索、铁丝混用。

5、外脚手架搭设人员必须持证上岗，并正确使用安全帽、安全带、穿防滑鞋。

6、严禁脚手板存在探头板，铺设脚手板以及多层作业时，应尽量使施工荷载内、外传递平衡。

7、保证脚手架体的整体性，不得与井架、升降机一并拉结，不得截断架体。

8、结构外脚手架每支搭一层，支搭完毕后，经项目部安全员验收合格后方可使用。任何班组长和个人，未经同意不得任意拆除脚手架部件。

9、严格控制施工荷载，脚手板不得集中堆料施荷，施工荷载不得大于 2kN/m^2 ，确保较大安全储备。

10、结构施工时不允许多层同时作业，装修施工时同时作业层数不超过两层，临时性用的悬挑架的同时作业层数不超过两层。

11、当作业层高出其下连墙件 3.6m 以上、且其上尚无连墙件时，应采取适当的临时撑拉措施。

12、各作业层之间设置可靠的防护栅栏，防止坠落物体伤人。

（三）脚手架拆除技术措施

1、脚手架拆除前：

（1）应全面检查脚手架的扣件连接、连墙件、支撑体系等是否符合构造要求；

（2）应根据检查结果补充完善施工组织设计中的拆除顺序和措施，经主管部门批准后方可实施；

(3) 应由单位工程负责人进行拆除安全技术交底;

(4) 应清除脚手架上杂物及地面障碍物。

2、拆架时应划分作业区,周围设绳绑围栏或竖立警戒标志,地面应设专人指挥,禁止非作业人员进入。当脚手架采取分段、分立面拆除时,对不拆除的脚手架两端,应先按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》第 6.4.32 条第 4 款、第 6.6.3 条第 1、2 款的规定设置连墙件和横向斜撑加固。

3、拆架的高处作业人员应戴安全帽、系安全带、扎裹腿、穿软底防滑鞋。

4、拆架程序应遵守“由上而下,先搭后拆”的原则,即先拆拉杆、脚手板、剪刀撑、斜撑,而后拆小横杆、大横杆、立杆等,并按“一步一清”原则依次进行。严禁上下同时进行拆架作业。

5、拆立杆时,要先抱住立杆再拆开最后两个扣件,拆除大横杆、斜撑、剪刀撑时,应先拆除中间扣件,然后托住中间,再解端头扣件。

6、连墙件必须随脚手架逐层拆除,严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆脚手架;分段拆除高差不应大于 2 步,如高差大于 2 步,应增设连墙件加固;当脚手架拆至下部最后一根长立杆的高度(约 6.5m)时,应先在适当位置搭设临时抛撑加固后,再拆除连墙件。

7、拆除时要统一指挥,上下呼应,动作协调,当解开与另一人有关的结扣时,应先通知对方,以防坠落。

8、拆架时严禁碰撞脚手架附近电源线,以防触电事故。

9、在拆架时,不得中途换人,如必须换人时,应将拆除情况交代清楚后方可离开。

10、拆下的材料要徐徐下运,严禁抛掷。运至地面的材料应按指定地点随拆随运,分类堆放,“当天拆当天清”,拆下的扣件和铁丝要集中回收处理。

11、高层建筑脚手架拆除,应配备良好的通讯装置。

12、输送至地面的杆件,应及时按类堆放,整理保养。

13、当天离岗时,应及时加固尚未拆除部分,防止存留隐患造成复岗后的人为事故。

14、如遇强风、大雨、雪等特殊气候,不应进行脚手架的拆除,严禁夜间拆除。

15、翻掀垫铺木脚手板应注意站立位置,并应自外向里翻起竖立,防止外翻将木脚手板内未清除的残留物从高处坠落伤人。

(四) 安全管理措施

1、搭设人员必须是经过按现行国家标准《特种作业人员安全技术考核管理规则》

GB 5036 考核合格的专业架子工。上岗人员定期体检，合格者方可持证上岗；

2、搭设人员必须戴安全帽、系安全带，穿防滑鞋；

3、脚手架的构配件质量与搭设质量，应按安全技术规范规定进行检查验收，合格后方准许使用；

4、作业层上的施工荷载应符合设计要求，不得超载。不得将模板支架、揽风绳、泵送混凝土和砂浆的输送管等固定在脚手架上，严禁悬挂起重设备；

5、当有六级以及六级以上大风和雾、雨、雪天气，应停止脚手架的搭设与拆除作业。雪后架上作业应有防滑措施，并扫除积雪；

6、脚手架的安全检查与维护，应按安全技术规范进行。安全网应按规定搭设和拆除；

7、在脚手架使用期间，严禁拆除主节点处纵、横水平杆、连墙件、交叉支撑、水平架、加固栏杆和栏杆；

8、不得在脚手架基础及邻近处进行挖掘作业，否则应采取安全措施，并报主管部门批准；

9、临街搭设脚手架时，外侧应有防止坠物伤人的防护措施；

10、在脚手架上进行电、气焊作业时，必须有防火措施和专人看守；

11、工地临时用电线路的架设及脚手架接地、避雷措施等。应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46-2005 的有关规定执行；

12、搭拆脚手架时，地面应设围栏和警戒标志，并派专人看守，严禁非操作人员入内。

(五) 日常维护管理要求

1、使用完毕的脚手架架料和构件、零件要及时回收、分类整理，分类存放。堆放地点要场地平坦，排水良好，下设支垫，钢管、型钢、钢丝绳和其他钢构件最好放在室内，如果放在露天，应用毡、席加盖、扣件、螺栓及其他小零件，应用木箱。钢筋笼或麻袋、草包等容器分类贮存，放在室内；

2、弯曲的钢管杆件要调直，损坏的构件要修复，损坏的扣件、零件要更换；

3、做好钢铁件的防锈和木制件的防腐处理，钢管外壁在湿度较大地区（相对湿度大于 75%），应每年涂刷防锈漆一次；其他地区可两年涂刷一次。涂刷时涂层不宜过厚。经彻底除锈后，涂一度红丹即可。钢管内壁可根据地区情况，每 2~4 年涂刷一次，每次涂刷两遍。角钢、桁架和其他铁件可每年涂刷一次。扣件要涂油，螺栓宜镀锌防锈，使

用 3~5 年保护层剥落后再次镀锌。没有镀锌条件的，应在每次使用后用煤油洗涤并涂机油防锈。木制件应做好防腐处理，钢制件应涂红丹及防锈涂料；

4、搬运长钢管、长型钢时，应采取措施防止弯曲。拆架应拆成单片装运，装卸时不得抛丢，防止损坏；

5、脚手架使用的扣件、螺栓、螺母、垫片等小配件极易丢失。在安装脚手架时，多余的小配件应及时收回存放，在拆卸脚手架时，散落在地面上的小配件要及时收捡起来；

6、健全制度，加强管理，减少损耗和提高效益是脚手架管理的中心环节。比较普遍采用的管理办法有两种：

(1) 由架子工班（组）管理，采用谁使用、谁维护、谁管理的原则，并建立积极地奖罚制度、做到确保施工需要，用毕及时归库、及时清理和及时维修保养，减少丢失和损耗；

(2) 由材料部门集中管理，实行项目负责制。土建施工队根据施工的需要应向专业公司材料部门租赁脚手架材料，实行按天计费和损坏赔偿制度。

七、应急预案

1、目的

提高整个项目组对事故的整体应急能力，确保意外发生的时候能有序的应急指挥，为有效、及时的抢救伤员，防止事故的扩大，减少经济损失，保护生态环境和资源，把事故降低到最小程度，制定本预案。

2、应急领导小组及其职责

应急领导小组由组长、副组长、成员等构成。

- (1) 领导各单位应急小组的培训和演习工作，提高应变能力。
- (2) 当发生突发事件时，负责抢险的人员、器材、车辆、通信和组织指挥协调。
- (3) 负责准备所需要的应急物资和应急设备。
- (4) 及时到达现场进行指挥，控制事故的扩大，并迅速向上级报告。

3、应急反应预案

(1) 事故报告程序

事故发生后，作业人员、班组长、现场负责人、项目部安全主管领导应逐级上报，并联络报警，组织抢救。

(2) 事故报告

事故发生后应逐级上报：一般为现场事故知情人员、作业队、班组安全员、施工单位专职安全员。发生重大事故时，应立即向上级领导汇报，并在 24 小时内向上级主管部门作出书面报告。

(3) 现场事故应急处理

施工过程中可能发生的事故主要有：机具伤人、火灾事故、雷击触电事故、高温中暑、中毒窒息、高空坠落、落物伤人等事故。

①火灾事故应急处理：及时报警，组织扑救，集中力量控制火势。消灭飞火疏散物资减少损失控制火势蔓延。注意人身安全，积极抢救被困人员，配合消防人员扑灭大火。

②触电事故处理：立即切断电源或者用干燥的木棒、竹竿等绝缘工具把电线挑开。伤员被救后，观察其呼吸、心跳情况，必要时，可采取人工呼吸、心脏挤压术，并且注意其他损伤的处理。局部电击时，应对伤员进行早期清创处理，创面宜暴露，不宜包扎，发生内部组织坏死时，必须注射破伤风抗菌素。

③高温中暑的应急处理：将中暑人员移至阴凉的地方，解开衣服让其平卧，头部不要垫高。用凉水或 50%酒精擦其全身，直至皮肤发红，血管扩张以促进散热，降温过程中要密切观察。及时补充水分和无机盐，及时处理呼吸、循环衰竭，医疗条件不完善时，及时送医院治疗。

④其他人身伤害事故处理：当发生如高空坠落、被高空坠物击中、中毒窒息和机具伤人等人身伤害时，应立即向项目部报告、排除其他隐患，防止救援人员受到伤害，积极对伤员进行抢救。

4、应急通信联络

项目负责人：

手机：

安 全 员：

手机：

医院救护中心：120

匪警：110

火警：119

通信联系方式应在施工现场和营地的显要位置张贴，以便紧急情况下使用。

八、悬挑式扣件钢管脚手架内力计算书

(一) 一般悬挑脚手架计算书

计算参数:

钢管强度为 205.0 N/mm^2 ，钢管强度折减系数取 1.00。

双排脚手架，搭设高度 20.0 米，立杆采用单立管。

立杆的纵距 1.50 米，立杆的横距 0.80 米，内排架距离结构 0.30 米，立杆的步距 1.80 米。

采用的钢管类型为 $\phi 48 \times 3.0$ ，

连墙件采用 2 步 3 跨，竖向间距 3.60 米，水平间距 4.50 米。

施工活荷载为 3.0 kN/m^2 ，同时考虑 2 层施工。

脚手板采用冲压钢板，荷载为 0.30 kN/m^2 ，按照铺设 7 层计算。

栏杆采用冲压钢板，荷载为 0.16 kN/m ，安全网荷载取 0.0100 kN/m^2 。

脚手板下大横杆在小横杆上面，且主结点间增加一根大横杆。

基本风压 0.30 kN/m^2 ，高度变化系数 1.2000，体型系数 1.1700。

悬挑水平钢梁采用 16 号工字钢，建筑物外悬挑段长度 1.40 米，建筑物内锚固段长度 3.10 米。

悬挑水平钢梁采用悬臂式结构，没有钢丝绳或支杆与建筑物拉结。

钢管惯性矩计算采用 $I = \pi (D^4 - d^4) / 64$ ，抵抗距计算采用 $W = \pi (D^4 - d^4) / 32D$ 。

一、大横杆的计算

大横杆按照三跨连续梁进行强度和挠度计算，大横杆在小横杆的上面。

按照大横杆上面的脚手板和活荷载作为均布荷载计算大横杆的最大弯矩和变形。

1. 均布荷载值计算

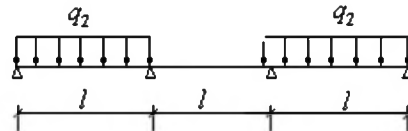
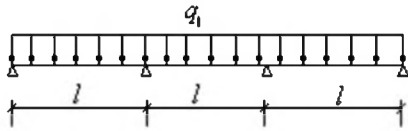
大横杆的自重标准值 $P_1 = 0.038 \text{ kN/m}$

脚手板的荷载标准值 $P_2 = 0.300 \times 0.800 / 2 = 0.120 \text{ kN/m}$

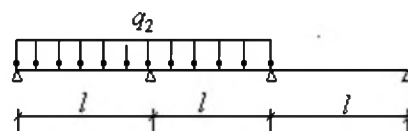
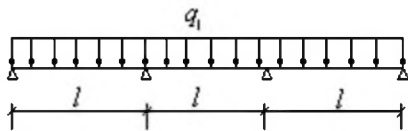
活荷载标准值 $Q = 3.000 \times 0.800 / 2 = 1.200 \text{ kN/m}$

静荷载的计算值 $q_1=1.2 \times 0.038+1.2 \times 0.120=0.190\text{kN/m}$

活荷载的计算值 $q_2=1.4 \times 1.200=1.680\text{kN/m}$



大横杆计算荷载组合简图(跨中最大弯矩和跨中最大挠度)



大横杆计算荷载组合简图(支座最大弯矩)

2. 抗弯强度计算

最大弯矩考虑为三跨连续梁均布荷载作用下的弯矩

跨中最大弯矩计算公式如下:

$$M_{1\max} = 0.08q_1l^2 + 0.10q_2l^2$$

跨中最大弯矩为

$$M_1 = (0.08 \times 0.190 + 0.10 \times 1.680) \times 1.500^2 = 0.412\text{kN}\cdot\text{m}$$

支座最大弯矩计算公式如下:

$$M_{2\max} = -0.10q_1l^2 - 0.117q_2l^2$$

支座最大弯矩为

$$M_2 = -(0.10 \times 0.190 + 0.117 \times 1.680) \times 1.500^2 = -0.485\text{kN}\cdot\text{m}$$

我们选择支座弯矩和跨中弯矩的最大值进行强度验算:

$$\sigma = 0.485 \times 10^6 / 4491.0 = 108.000\text{N/mm}^2$$

大横杆的计算强度小于 205.0N/mm^2 , 满足要求!

3. 挠度计算

最大挠度考虑为三跨连续梁均布荷载作用下的挠度

计算公式如下：

$$V_{\max} = 0.677 \frac{q_1 l^4}{100EI} + 0.990 \frac{q_2 l^4}{100EI}$$

静荷载标准值 $q_1 = 0.038 + 0.120 = 0.158 \text{ kN/m}$

活荷载标准值 $q_2 = 1.200 \text{ kN/m}$

三跨连续梁均布荷载作用下的最大挠度

$$V = (0.677 \times 0.158 + 0.990 \times 1.200) \times 1500.0^4 / (100 \times 2.06 \times 10^5 \times 107780.0) = 2.953 \text{ mm}$$

大横杆的最大挠度小于 $1500.0/150$ 与 10 mm , 满足要求!

二、小横杆的计算

小横杆按照简支梁进行强度和挠度计算，大横杆在小横杆的上面。

用大横杆支座的最大反力计算值，在最不利荷载布置下计算小横杆的最大弯矩和变形。

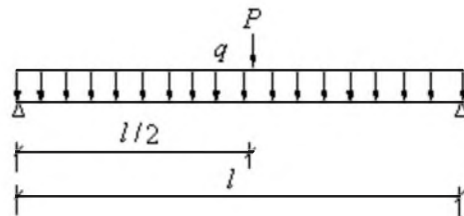
1. 荷载值计算

大横杆的自重标准值 $P_1 = 0.038 \times 1.500 = 0.058 \text{ kN}$

脚手板的荷载标准值 $P_2 = 0.300 \times 0.800 \times 1.500 / 2 = 0.180 \text{ kN}$

活荷载标准值 $Q = 3.000 \times 0.800 \times 1.500 / 2 = 1.800 \text{ kN}$

荷载的计算值 $P = 1.2 \times 0.058 + 1.2 \times 0.180 + 1.4 \times 1.800 = 2.805 \text{ kN}$



小横杆计算简图

2. 抗弯强度计算

最大弯矩考虑为小横杆自重均布荷载与荷载的计算值最不利分配的弯矩和

均布荷载最大弯矩计算公式如下:

$$M_{q\max} = ql^2/8$$

集中荷载最大弯矩计算公式如下:

$$M_{P\max} = \frac{Pl}{4}$$

$$M = (1.2 \times 0.038) \times 0.800^2/8 + 2.805 \times 0.800/4 = 0.565 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = 0.565 \times 10^6 / 4491.0 = 125.743 \text{ N/mm}^2$$

小横杆的计算强度小于 205.0N/mm², 满足要求!

3. 挠度计算

最大挠度考虑为小横杆自重均布荷载与荷载的计算值最不利分配的挠度和
均布荷载最大挠度计算公式如下:

$$V_{q\max} = \frac{5ql^4}{384EI}$$

集中荷载最大挠度计算公式如下:

$$V_{P\max} = \frac{Pl^3}{48EI}$$

小横杆自重均布荷载引起的最大挠度

$$V_1 = 5.0 \times 0.038 \times 800.00^4 / (384 \times 2.060 \times 10^5 \times 107780.000) = 0.01 \text{ mm}$$

集中荷载标准值 $P = 0.058 + 0.180 + 1.800 = 2.038 \text{ kN}$

集中荷载标准值最不利分配引起的最大挠度

$$V_2 = 2037.600 \times 800.0 \times 800.0 \times 800.0 / (48 \times 2.06 \times 10^5 \times 107780.0) = 0.979 \text{ mm}$$

最大挠度和

$$V = V_1 + V_2 = 0.988 \text{ mm}$$

小横杆的最大挠度小于 800.0/150 与 10mm, 满足要求!

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/547055123042006056>