

目 录

第一章：外脚手架搭设	1
一、工程概况	1
二、编写依据	2
三、施工规范	2
四、脚手架搭设施工准备	3
五、脚手架搭设使用材料	3
六、脚手架基础结构	4
七、脚手架搭设要求	5
八、脚手架安全防护方法	8
九、脚手架防雷和消防	10
十、脚手架安全用电	10
十一、劳动力安排	11
十二、外墙综合脚手架搭设平面图、立面图、剖面图——后附。	11
十三、安全文明施工确保方法	11
十四、质量检验检验和验收	12
十五、安全管理架构	17
十六、悬挑式扣件钢管脚手架计算书	17
十七、落地式扣件钢管脚手架计算书	30
第二章：独立搭设卸料平台	40
一、工程概况	40
二、卸料平台使用材料	40
三、卸料平台搭设要求	40
四、卸料平台安全和防护方法	41
六、卸料平台搭设平面图、剖面图——后附	41
七、悬挑卸料平台计算书	41
第三章：脚手架拆除	47
一、工程概况	47
二、安全防护方法	47

三、脚手架拆除要求	48
四、劳动力安排	49

第一章：外脚手架搭设

一、工程概况

笔岗小区公寓综合楼工程项目在广州开发区东区护林路以南、东鹏大道以西，为框支剪力墙结构，为地上17层（含2层裙楼）、地下2层，最大高度54.50m（屋顶女儿墙顶高度）；首至二层为裙楼，塔楼1栋，呈L形，楼层高度首层3.9m，二层3.6m，3至17层为塔楼，楼层高2.8m，屋面标高+49.50m，总建筑面积约28247m²。建设单位为广州市萝岗区东区街笔岗经济联合社，设计单位为广东建筑艺术设计院，监理单位为广东粤能工程管理，施工单位为广东省第二建筑工程企业。

本施工方案采取落地式双排扣件钢管外脚手架及部分采取悬挑式双排扣件钢管外脚手架，其中 X9-X10/Y23、X14-X15/Y23、Y19-Y20/X16、Y15-Y14/X16、Y10-Y9/X16 轴为悬挑式双排扣件钢管外脚手架，由三层楼板板面（+7.500m）起自上悬挑，搭设高度超出建筑物高度 1.70 米，搭设高度为 48.70 米（54.40+1.70-7.50=48.70m）；其它部位为落地式双排扣件钢管脚手架，由首层室外楼板板面（-1.200m）起立柱搭设，随建筑结构施工进度而逐层增高，搭设高度超出建筑物高度 1.70 米，总架搭设高度为 57.40 米（1.20+54.5+1.7=57.40m）。

外脚手架立杆采取单立管，搭设尺寸为：立杆纵距 1.40 米，立杆横距 0.80 米，立杆步距 1.80 米。落地式脚手架坐落在首层室外楼板版面上，立杆底座下支承设置 0.15*0.20*0.05 松木垫板，布设必需平稳，不得悬空。

采取钢管类型为 $\phi 48 \times 3.5$ ，连墙件采取 2 步 2 跨，竖向间距 3.60 米，水平间距 2.80 米。施工均布荷载为 3.0kN/m²，同时施工 2 层，脚手板共铺设 18 层。

卸荷钢丝绳采取 3 段卸荷，吊点卸荷水平距离 1 倍立杆间距。卸荷钢丝绳换算系数为 0.82，安全系数 K=10.0，上吊点和下吊点距离 3.5m。

悬挑水平钢梁采取 [16a 号槽钢 U 口水平，其中建筑物外悬挑段长度 1.20 米，建筑物内锚固段长度 1.50 米。

立杆纵距 1.40 米，立杆横距为 80cm，脚手板采取直径为 6mm 钢筋焊制网片。共搭设 32 层脚手架平桥，4 道斜挡板，1 道施工梯（行人斜道），每层独立搭设 4 个卸料平台规格为

3.60m×3.00m，周围关键通道、机架口及通道出入口必需搭设双层安全平台，具体做法见附图。

按本方案设计，第一道卸荷吊环设在四层梁板，在该层混凝土浇筑 20 天后，吊环即可将投入使用，根据标准层 5 天一层施工进度，在吊环投入使用时，该落地式脚手架假设高度最大值为 $3.6+3.9+2.8*6=24.3$ 米。依据现场实际情况，该落地式脚手架内、外立杆均支承在地下室顶板上面。

外墙综合脚手架、斜挡板、施工梯等搭设面积约 24000m²，该工程脚手架采取分段卸荷悬吊措施搭设，吊件上端设置在建物预埋吊环上，下端吊在立杆和大、小横杆交点处，经过吊杆将吊点以上脚手架自重和施工荷载分段转移到建筑物，共设 3 道脚手架卸荷，其中第三层部分悬空位置采取 [16 槽钢架空方法搭设，在第四层楼面砼边梁用 $\phi 20$ 钢筋做脚手架卸荷吊环，用 $\phi 15$ 钢丝绳穿过卸荷吊环向下吊至第三层槽钢端部，每 1.40 m 顺延设置 1 条，每条槽钢长度约 2.7 需要，经研究对该工程脚手架编制搭设施工方案，在搭设施工过程中应严格实施，确保安全生产，其中建筑物外悬挑段长度 1.20 米，建筑物内锚固段长度 1.50 米，用 $\phi 16$ 钢筋埋入砼内 15cm，外露长度约 30cm，用来锚固槽钢端部，每 1 条槽钢共设两个锚固点，第 1 个设在楼层边梁中部，第 2 个间隔 1.50 m 左右，由楼层边梁向外伸出 1.20 m，在槽钢面上立柱搭设。为愈加好配合该工程按期完成，依据图纸设计及现场实际施工。

二、编写依据

- 1、《建筑施工脚手架实用手册》；
- 2、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130-；（新版）
- 3、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80-91；
- 4、《建筑施工安全检验标准》JGJ 59-99；
- 5、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46-；
- 6、依据设计图纸及相关文件规范；

三、施工规范

本工程采取全封闭式双排扣件式钢管脚手架配合施工，满足施工需要和确保使用安全是对建筑施工脚手架基础要求，为了使扣件式钢管脚手架能够安全可靠地承受和传输多种荷载作用，其组成应满足以下基础要求：

- 1、脚手架是由立柱、纵向和横向水平杆共同组成“空间框架结构”必需同时设置立柱，纵向和

横向水平杆；

- 2、扣件螺栓拧紧扭力矩应在 40N.m~65N.m 之间，以确保“空间框架结构”节点含有足够刚性和传输荷载能力；
- 3、在脚手架和建筑物之间，必需按设计要求设置足够数量分布均匀连墙件，连墙件按二步二跨进行设置，方便在脚手架侧向（垂直于建筑墙面方向）提供约束，预防脚手架横向失稳倾覆，并可靠地传输风荷载；
- 4、脚手架立柱地基和基础必需坚实，应含有足够承载能力，并预防不均匀沉降或过大沉降，在搭设脚手架之前应必需做好平整场地，夯打坚实，清除障碍物，并向建筑物外侧成一定坡度，在脚手架外侧设排水沟，以利于排水。
- 5、应设置纵向支撑（剪刀撑），以使脚手架含有足够整体刚度，剪刀撑搭设应随立杆、纵向和横向水平杆等同时搭设。
- 6、连墙件必需采取可承拉力和压力结构。联墙件必需采取刚性链接。（见详图）
- 7、严禁将外径 $\phi 48$ 和 $\phi 51$ 钢管混合使用；

四、脚手架搭设施工准备

1、施工技术交底：

单位工程各级技术责任人应按工程施工组织设计和脚手架施工方案相关要求，逐层向架设施工人员和使用人员进行技术交底。经过技术交底，应了解以下关键内容：

- （1）工程概况，待建工程面积、层数、建筑物总高度、建筑结构类型等；
- （2）选择脚手架类型、形式，脚手架搭设高度、宽度、步距、跨距及连墙杆部署等；
- （3）施工现场地基处理情况；
- （4）依据工程综合进度计划，了解脚手架施工方法和安排、工序搭接、工种配合等情况；
- （5）明确脚手架质量标准、要求及安全技术方法。

2、对钢管、扣件、脚手板等进行检验验收，不合格构配件不得使用，经检验合格构配件应按品种、规格分类，堆放整齐、平稳，堆放场地不得有积水。

3、应清除地面杂物，平整搭设场地，并使排水通畅。

五、脚手架搭设使用材料

[16 槽钢、 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管、直角扣（十字扣）、旋转扣（活动扣）、对接扣（驳心扣）、 $\phi 18$ 钢筋吊环、 $\phi 12.5$ 钢丝绳、U 型扎头（锁扣）、定型脚手板、安全网、踢脚板、篙竹、胶笏、黄油等。

1、钢管

(1) 脚手架钢管应采取现行国家标准《直缝电焊钢管》(GB/T13793)或《低压流体输送用焊接钢管》(GB/T3092)中要求3号一般钢管,其质量应符合现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T700)中Q 235-A级钢要求。

(2) 钢管表面应平直光滑,不应有裂纹、分层、压痕、划道和硬弯,两端面应平整,严禁打孔,使用前必需进行防锈处理或涂防锈漆。

2、扣件:

(1) 扣件式钢管脚手架应采取可锻铸铁制作扣件,其材质应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》(GB15831)要求;采取其它材料制作扣件,应经验收证实其质量符合该标准要求后方可使用。

(2) 脚手架采取扣件,在螺栓拧紧扭力矩达在65 N.m时,不得发生破坏。

(3) 铸件不得有裂纹、气孔;不宜有缩松、砂眼或其它影响使用铸造缺点;并应将影响外观质量粘砂,浇冒口残余、披缝、毛刺、氧化皮等清除洁净。

(4) 扣件和钢管合面必需严格整形,应确保和钢管扣紧时接触良好。

(5) 扣件活动部位应能灵活转动,旋转扣件两旋转面间隙应小于1 mm。

(6) 当扣件夹紧钢管时,开口处最小距离应大于5 mm。

(7) 扣件表面应进行防锈处理。

3、材料必需按现场指定位置分类堆放。

六、脚手架基础结构

1、结构和组成:落地扣件式钢管脚手架,由立杆、纵向水平杆、横向水平杆、扫地杆、剪刀撑、横向斜撑、连墙杆、底座、垫板等组成。

2、扣件式脚手架关键组成构件及作用:

2.1 立柱(立杆、站杆、冲天):平行于建筑物垂直于地面杆件,是传输脚手架结构自重、施工荷载和风荷载关键受力杆件。

2.2 纵向水平杆(大横杆、大横担、牵杠、顺水杆):平行于建筑物,在纵向连接各立柱通长水平杆,是承受并传输施工荷载给立杆关键受力杆件。

2.3 横向水平杆(小横杆、六尺杆、横楞、搁栅):垂直于建筑物,在横向连接脚手架内、外排立柱水平杆件,是承受并传输施工荷载给立柱关键受力杆件。

2.4.1 扣件:是组成脚手架结构连接件。

2.4.2 直角扣件：连接两根直交钢管扣件，是依靠扣件和钢管表面间摩擦力传输施工荷载、风荷载受力配件。

2.4.3 对接扣件：钢管对接接长用扣件，也是传输荷载受力配件。

2.4.4 旋转扣件：连接两根任意角度相交钢管扣件，用于连接支撑斜杆和立柱或横向水平杆连接。

2.5 脚手板：提供施工操作条件承受、传输施工荷载给纵、横向水平杆板件，当设于非操作层时起安全防护作用。

2.6 剪刀撑（十字撑、十字盖）：设在脚手架外侧面、和墙面平行十字交叉斜杆，可增强脚手架纵向刚度，确保脚手架含有必需承载能力。

2.7 横向支撑（横向斜拉杆、之字撑）：设在脚手架内、外排立柱平面，呈之字形斜杆，可增强脚手架横向刚度，提升脚手架承载能力。

2.8 连墙件（连墙点、连墙杆）：连接脚手架和建筑物部件，是脚手架中既要承受、传输风荷载，又要预防脚手架在横向失稳或倾覆关键受力部件。

2.9 纵向扫地杆：连接立柱下端，距底座下皮 200mm 处纵向水平杆，可约束立柱底端在纵向发生位移。

2.10 横向扫地杆：连接立柱下端，在纵向扫地杆上方横向水增杆，可约束立柱底端在横向发生位移。

2.11 底座：设在立柱下端，承受并传输立柱荷载给地基配件。

七、脚手架搭设要求

1、搭设施工工序步骤 立柱→扫地杆→水平杆→小横杆→大横杆→连墙杆→斜杆（剪刀撑）→踢脚板→安全网。

2、全部立柱（立杆）、扫地杆、大横杆（对龙）、小横杆（托底）、水平杆、斜杆（剪刀撑）等全部使用钢管，相互连接点用扣件连结，螺栓必需拧紧拧实。

3、落地式脚手架部分由地面起立柱搭设，立杆设置在地下室顶板上面，立杆下面用坚实 30cm×20cm×5cm 厚木板垫柱脚，脚手架纵向立柱间距 1.40m，立柱接头除在顶层可采取搭接外，搭接接头长度不应小于 1m，并应等距设置 3 个旋转扣件固定，端部扣件盖板边缘至杆端距离不应小于 100mm。其它各接头必需采取对接扣件对接，立柱上对接扣件应交错部署，两个相邻立柱接头不应设在同时同跨内，两相邻立柱接头在高度方向错开距离不应小于 500 mm。（详见搭设图示 02、04）

4、立柱顶端应高出建筑物檐口上皮高度 1.70 m，四角要垂直，确保脚手架外观整齐。内、外立柱在地面起 20cm 沿脚手架纵、横向设置扫地杆 1 道，当立柱基础不在同一高度上时，必需将高处纵向扫地杆向低处延长两跨和立柱固定，靠边坡立柱轴线至边坡距离不应小于 500 mm，预防立柱滑动，使脚手架整体均衡受力。

5、内立柱离建筑物墙边或飘线边 25cm，如部分位置立柱离墙超出 25cm 应要做空隙封挡方法，跟楼层高度每隔 1 层用篙竹铺设加安全网封挡一次，在外排立柱纵向每 1 层平桥，在平桥面上设置用冲压钢板上油上红、白相间颜色做踢脚板。（详见搭设图示 02、04、05、06）

6、桥架搭设：该工程建筑总高度 57.40m，共搭设桥架 32 层，每层高度步距为 1.80 m，中间用钢管设水平杆 1 道，桥架排距宽度为 80cm，两边大横杆用钢管，桥面铺设定型脚手板，每件脚手板必需绑扎牢靠，不得有探头板，许可同时两层作业，桥架每平方荷载不得超出 300kg，不得在同一位置、上下层同时堆放过多材料，严格控制架面施工荷载和同时作业层数，避免超载或产生荷载过大集中和偏心分布而失稳。（详见搭设图示 01、02、03、04、05、06）

7、脚手架水平附着拉杆（连墙杆），必需采取可承受拉力刚性结构，采取二步二跨锚固，优先采取菱形部署，也可采取方形、矩形或梅花形部署；每根连墙件覆盖面积 $\leq 27\text{m}^2$ ，（实际每根连墙件最大覆盖面积 $\leq 15\text{m}^2$ 、最小覆盖面积 $\leq 12\text{m}^2$ ），连墙件中连墙杆呈水平设置，当不能水平设置时，和脚手架连接一端应下斜连接，不应采取上斜连接；每层楼高度在楼面靠外侧梁边每 2.80m 顺延。预防以后外墙渗水，连墙件采取预埋 $\Phi 16$ 螺杆在结构里面，然后钢板焊接在预埋螺杆上，然后用短钢管焊接在钢板上面，另外一头连接到外排脚手架内立柱，确保脚手架稳定性。（详见搭设图示 05、06）

8、剪刀撑（斜杆）设置：斜杆应设置在脚手架外侧，每道剪刀撑跨越立柱根数在 5~7 根之间（约 8~10m）设置，斜杆和地面倾角宜在 $45^\circ\sim 60^\circ$ 之间用旋转扣把斜杆同立柱连结，旋转扣件中心线至主节点距离不宜大于 150 mm，斜杆搭接用 3 个扣件固定，搭接长度不应小于 1 m 接驳到建筑物顶层或女儿墙止，要做到畅顺牢靠，不得有滑动、松动，斜杆端部扣件盖板边缘至立杆端距离不应小于 100 mm。（详见搭设示意图 02、04、11）

9、斜挡板设置：斜挡板设置在脚手架外侧，用钢管由内立柱到外立柱向外飘出 2 m，呈 25 度角，面上铺扎篙竹 15 条加铺安全网，第 1 道搭设高度约 12m，以上每约 12m 高搭设 1 道，共设 4 道。（详见搭设图示 02、03、04、11）

10、安全围闭：在脚手架平桥内四面用密目阻然安全网全封闭，上、中、下共设三点绑扎，顺桥架走向每 50 cm 绑扎一点，四角要垂直，每搭设完成一层桥架，安全网必需满挂，桥架严禁堆放模板、木枋、钢筋、杂物等。

桥架下面必需设置水平安全兜底网，每两层脚手板设置一道水平兜底网。

11、施工梯（斜道）设置：在脚手架外侧搭设，搭设位置为 Y31~Y34/X1，跟平桥高度搭设成单边梯上落，即：上完一层施工梯转向内桥面走，到梯台时再往上一层行走，上落梯台规格为 1.80 m×1 m×2 个，梯级用木枋加木板用铁钉铺设，施工梯底必需设置兜底安全网，施工梯两边高度约 1.2m 用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管各设 1 条栏杆扶手，每级步高不得超出 30cm，坡度宜采取 1: 3，共设 1 槓。具体搭设位置由现场而定，此处施工楼梯搭设高度视现场情况而定。（详见搭设图示 07）

12、脚手架卸荷：共设 3 道，用 $\phi 20$ 钢筋做成双曲钩吊环在楼层边梁预埋，66cm 预埋砼边梁内同大梁钢筋连接，用铁线绑扎好，外露 20cm，用 $\phi 15$ 钢丝绳穿过卸荷吊环，（用钢丝绳穿过大、小横杆底部，即：兜底），分别在第四层向下吊至第三层，第九层向下吊至第八层，第十五层向下吊至第十四层，每 1 条立柱拉吊（约 1.80m），必需拉紧吊实，每条钢丝绳端部应大于三个 U 型扎头，螺栓必需拧紧拧实。（详见搭设图示 03、06、10）

13、安全平台搭设：关键通道、机架笼口及通道出入口必需搭设双层安全平台，采取落地立柱方法搭设，搭设宽度约 6 m，第 1 层搭设高度约 4.50 m，第 2 层在第 1 层上 1m，第一平台面上铺设密篙竹加铺安全网，第二平台面上铺设篙竹加铺安全网及木板或夹板，平台面层外边缘设 1.50 m 护栏用安全网围闭，预防物体下坠反弹向外。（详见搭设图示 08、09）

14、施工电梯部位处理方法：碰到施工电梯部位，外墙综合脚手架依据使用电梯尺寸，整排断开，并在脚手架末端每层设置硬性水平附着拉杆（连墙件），连墙件采取预埋 $\Phi 16$ 螺杆在结构里面，然后钢板焊接在预埋螺杆上，然后用短钢管焊接在钢板上面，另外一头连接到外排脚手架内立柱，确保脚手架稳定性。（详见搭设图示 1/06）

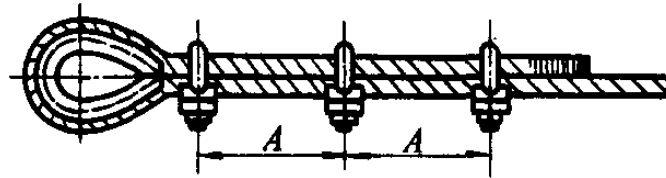
15、全部扣件：直角扣、旋转扣、对接扣、U 型扎头（锁扣）等应全部点上黄油，方便以后拆架。

16、（1）钢丝绳拉接要求：钢丝绳采取 $\phi 1.5$ 钢丝绳，和铁环连接采取卡环，利用花篮螺丝紧固。要求全部钢丝绳必需紧绷，全部钢丝绳拉接完成后将全部花篮螺栓逐一拧紧，以确保钢丝绳处于受力状态。

（2）钢丝绳使用注意事项：

钢丝绳夹使用注意事项：

A、钢丝绳夹应按下图所表示方法把夹座扣在钢丝绳工作段上，U 形螺栓扣在钢丝绳尾段上，钢丝绳夹不得在钢丝绳上交替部署。



钢丝绳夹正确部署方法

B、每一连接处所需钢丝绳夹最少数量如表 14-10 所表示。

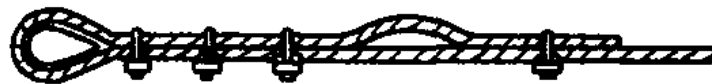
钢丝绳夹使用数量和间距 表 14-10

绳夹公称尺寸 (mm) (钢丝绳公称直径 d)	数量 (组)	间距
≤18	3	6~8 倍钢丝绳直径
19~27	4	
28~37	5	
38~44	6	
45~60	7	

C、绳夹正确部署时，固定处强度最少为钢丝绳本身强度 80%，绳夹在实际使用中受载 1、2 次后螺母要深入拧紧。

D、离套环最近处绳夹应尽可能地紧靠套环，紧固绳夹时要考虑每个绳夹合理受力，离套环最远处绳夹不得首先单独紧固。

(F、为了便于检验接头，可在最终一个夹头后面约 500mm 处再安一个夹头，并将绳头放出一个“安全弯”)。当接头钢丝绳发生滑动时，“安全弯”即被拉直，这时就应立即采取方法。



安装钢丝绳夹放“安全弯”方法

八、脚手架安全防护方法

1、安全技术方法要有针对性，要依据工程特点, 施工方法, 劳动组织和作业环境等情况提出，预防通常化。

2、实施逐层安全技术交底制度，开工前技术责任人要将工程概况，施工方法，安全技术方法等情况向全体职员进行具体交底，要按工程进度定时或不定时向相关班组长进行交叉作业安全交底，班组长天天要对工人进行施工要求，作业环境安全交底。

3、广泛开展安全生产宣传教育，真正认识到安全生产关键性，知道安全生产、文明施工科学知识，牢靠树立安全第一思想，自觉地遵守各项安全生产法令和规章制度。

4、认真实施安全技术操作相关章程及要求，是确保本工程安全生产关键，本项目拟由项目施工部和监理单位专员实施工程质量安全整体监控，努力争取把安全事故消亡在萌芽状态中，所以必需认真加强工人安全思想教育力度，使每个工人思想上树立施工讲文明，生产讲安全好风气，对每个班组工人上班前做好安全技术交底，并由受交底人署名。

5、脚手架搭设人员必需是经过按现行国家标准《特种作业人员安全技术考评管理规则》GB5036 考评合格专业架子工。上岗人员应定时体检，合格者方可持证上岗。对每个工人必需进行“三级”教育，即：企业教育、项目部教育、班组教育。

6、要做好“三违”“四口”“五临边”工作。严禁“三违”作业，即：违章指挥，违章作业，违反劳动纪律。要做好“四口”防护方法，即：楼梯口，电梯井口，预留洞口和出入口（通道口）。“五临边”防护方法，即：还未安装栏杆阳台周围，无外架防护屋面周围，框架工程楼层周围，上下通道、斜道两侧边，卸料平台外侧边。

7、脚手架搭设必需主动配合施工进度，每搭设完成一层或一段全部要做好“三检”工作，即：班组自检，质安专检，棚队联检，并做好检验统计及验收签证工作。为确保安全生产，脚手架保持搭设高出施工层一层或 1.50 m 以上，脚手架每搭设完成一层或一段，施工单位会同棚队双方派质安员、施工员进行检验及监理验收签证，合格才能交付使用，在施工使用过程中不得随意损坏、变更、拆除脚手架，如确需整改必需取得项目部同意才能整改。

8、作业层上施工荷载应符合设计要求，不得超载，不得将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆输送管固定在脚手架上，严禁悬挂起重设备。

9、果断杜绝盲目指挥操作，依据架子工相关技术及规范进行施工搭设，常常检验所搭脚手架是否符合安全规范，发觉隐患应立即处理，全部材料应放在不易坠落位置，发觉有易坠落物料应立即转移到楼面或地面。

10、进入施工现场施工工作人员应遵守工地现场相关规章制度，果断杜绝盲目指挥操作，必需戴安全帽，不得穿硬底鞋，不得穿拖鞋及赤脚，不得酒后高空作业，不得向下抛掷杂物，悬空搭设必需系安全带。

11、在脚手架使用期间，严禁拆除下列杆件：主节点处纵、横向水平杆、纵横向扫地杆、连墙拉杆、顶墙杆。

12、不得在脚手架基础及其邻近处进行挖掘作业，不然应采取安全方法，并报主管部门同意。

13、临街搭设脚手架时，外侧应有预防坠物伤人防护方法，搭设安全平台。

14、搭、拆脚手架时，地面应设围栏和警示标志，并派专员看管，严禁非操作人员入内。

15、六级及六级以上大风和雨、雾天气不得进行脚手架搭拆作业，雨后上架作业要有防滑方

法。

16、在脚手架使用过程中，应定时过脚手架及其地基基础进行检验和维护，尤其是下列情况下，必需进行检验：

- 1) 作业层上施工加荷载前；
- 2) 遇六级以上大风和大雨后；
- 3) 停用时间超出 30 天。

17、如发觉倾斜、下沉、松扣、崩扣等现象要立即修理。

九、脚手架防雷和消防

1、脚手架防雷、消防工作应列入工地消防系统，依据工地现场实际情况合理设置防雷、消防装置，是确保本工程安全生产关键。

2、施工现场内全部防雷装置冲击接地电阻值不得大于 4Ω 。

3、采取避雷针和大横杆连通，接地线和整幢建筑物楼层内避雷系统经过立杆连成一体方法

4、避雷针可采取 $\phi 12$ 镀锌钢筋制作，高度不少于 1m，设置在脚手架四角立杆上，并将全部最上层大横杆全部连通，形成避雷网络；

5、接地线可采取 40×4 镀锌扁钢，接地线和立杆连接时应用 2 道螺栓卡箍连接，螺栓加弹簧垫圈，以防松动并确保接触面积不少于 10 mm^2 。接地线和建筑物按层内避雷系统设置，按脚手架长度不超出 50 m 设置 1 个，同时要求位置不得选在人常常走到地方，以避免跨步电压危害，预防接地线遭机械伤害。

6、严禁在脚手架平桥进行电焊、风割作业，如确须在脚手架上进行电焊、风割等作业时，应注意易燃物品，必需要有防火安全方法，设置消防器材，并派专员看管，动火作业后要立即清理现场，排除隐患。

7、共同做好安全防火工作，吸烟要到指定吸烟区内，不得乱掉烟头火种，在关键安全出入口及上落梯平台位置应设置手提式灭火器。

十、脚手架安全用电

1、工地临时用电线路架设及脚手架接地、避雷方法、脚手架和架空输电线路安全距离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—)相关要求实施。

2、严格实施安全用电技术规范，确保安全用电，施工现场使用电线、电闸开关、电焊机、安装照明灯等不得直接挂在脚手架上，以预防漏电发生危险，如确因施工需要架设电线或附着在脚手架，必需做好绝缘防护方法，电线和脚手架一定要绝缘隔离，设在脚手架上电箱，电焊机等必需要有防雨、防漏电装置，并常常检验是否符合安全用电，发觉问题要立即整改处理，直至确保安全为止。

3、在建工程（含脚手架）周围和外电架空线路边线之间最小安全操作距离应符合表：

外电线路电压等级（kv）	<1	1~10	35~110	220	330~500
最小安全操作距离（m）	4.0	6.0	8.0	10	15

注：上、下脚手架斜道不宜设在有外电线路一侧。

十一、劳动力安排

本工程暂定安排 20 个架子工配合脚手架搭设工作，其中 1 人为现场项目负责人，负责日常工作和技术交底，联络业务和办理验收签证及结算工作，2 人为班组长，其它为生产工人，为不影响生产进度，又不耽搁工日，视现场施工进度而增减人员。

十二、外墙综合脚手架搭设平面图、立面图、剖面图——后附。

十三、安全文明施工确保方法

- 1、进入施工现场人员必需戴好安全帽，高空作业系好安全带，穿好防滑鞋，现场严禁吸烟。
- 2、进入施工现场人员要珍惜场内多种绿化设施和标示牌，不得践踏草坪、损坏花草树木、随意拆除和移动标示牌。
- 3、严禁酗酒人员上架作业，施工操作时要求精力集中、严禁开玩笑和打闹。
- 4、脚手架搭设人员必需是经考试合格专业架子工，上岗人员定时体检，体检合格者方可上岗，凡患有高血压、贫血病、心脏病及其它不适于高空作业者，一律不得上脚手架操作。
- 5、上架子作业人员上下均应走人行梯道，不准攀爬架子。
- 6、护身栏、脚手板、挡脚板、密目安全网等影响作业班组支模时，如需拆改时，要由架子工来完成，任何人不得任意拆改。
- 7、脚手架验收合格后任何人不得私自拆改，如需做局部拆改时，须经主管工程师同意后由架子工操作。

8、不准利用脚手架吊运重物；作业人员不准攀登架子上下作业面，不准推车在架子上跑动，塔吊起吊物体时不能碰撞和拖动脚手架。

、不得将模板支撑、缆风绳、泵送混凝土及砂浆输送管等固定在脚手架上，严禁任意悬挂起重设备。

10、在架子上作业人员不得随意拆动脚手架全部拉接点和脚手板，和扣件绑扎扣等全部架子部件。

11、拆除架子面使用电焊气割时，派专职人员做好防火工作，配置料斗，预防火星和切割物溅落。

12、脚手架使用时间较长，所以在使用过程中需要进行检验，发觉基础下沉、杆件变形严重、防护不全、拉结松动等问题要立即处理。

13、要确保脚手架体整体性，不得和井架一并拉结，不得截断架体。

14、施工人员严禁凌空投掷杆件、物料、扣件及其它物品，材料、工具用滑轮和绳索运输，不得乱扔。

15、不使用工具要放在工具袋内，预防掉落伤人，登高要穿防滑鞋，袖口及裤口要扎紧。

16、脚手架堆放场要做到整齐、摆放合理、专员保管，并建立严格领退料手续。

17、施工人员要做到活完料净脚下清，确保脚手架施工材料不浪费。

18、运至地面材料要按指定地点随拆随运，分类堆放，当日拆当日清，拆下扣件和铁丝要集中回收处理。要随时整理、检验，按品种、分规格堆放整齐，妥善保管。

19、六级以上大风、大雾、大雨天气停止脚手架作业。在雨期要常常检验脚手板，采取防滑方法

十四、质量检验检验和验收

一、构配件检验和验收

1、新钢管检验应符合下列要求：

- (1) 应有产品质量合格证；
- (2) 应有质量检验汇报，钢管材质检验方法应符合现行国家标准《金属拉伸试验方法》(GB/T 228) 相关要求，质量应符合本规范第 3.1.1 条要求；
- (3) 钢管表面应平直光滑，不应有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深划道；
- (4) 钢管外径、壁厚、端面等偏差，应分别符合本规范表 8.1.5 要求；
- (5) 钢管必需涂有防锈漆。

2、旧钢管检验应符合下列要求：

- (1) 表面锈蚀深度应符合本规范表 8.1.5

序号 3 要求。锈蚀检验应每十二个月一次。检验时，应在锈蚀严重钢管中抽取三根，在每根锈蚀严重部位横向截断取样检验，当锈蚀深度超出要求值时不得使用；

(2) 钢管弯曲变形应符合本规范表 8.1.5 序号 4 要求。

3、扣件验收应符合下列要求：

(1) 新扣件应有生产许可证、法定检测单位测试汇报和产品质量合格证。当对扣件质量有怀疑时，应按现行国家标准《钢管脚手架扣件》(GB 15831) 要求抽样检测；

(2) 旧扣件使用前应进行质量检验，有裂缝、变形严禁使用，出现滑丝螺栓必需更换；

(3) 新、旧扣件均应进行防锈处理。

4、脚手板检验应符合下列要求：

(1) 冲压钢脚手板检验应符合下列要求：

1) 新脚手板应有产品质量

2) 尺寸偏差应符合本规范表 8.1.5 序号 5 要求，且不得有裂纹、开焊和硬弯；

3) 新、旧脚手板均应涂防锈漆。

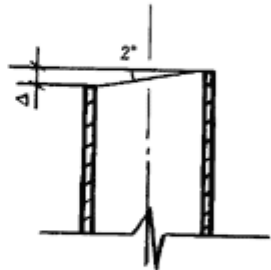
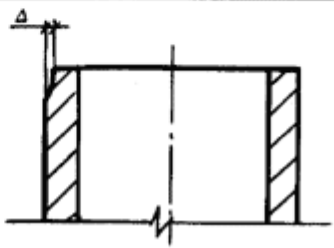
(2) 木脚手板检验应符合下列要求：

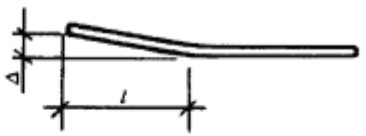
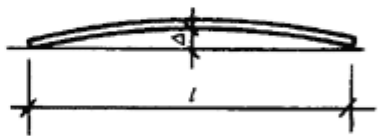
1) 木脚手板宽度不宜小于 200mm，厚度不应小于 50mm；其质量应符合本规范第 3.3.3 条要求；腐朽脚手板不得使用；

2) 竹笆脚手板、竹串片脚手板材料应符合规范第 3.3.4 条要求。

5、构配件偏差应符合表 8.1.5 要求。

构配件许可偏差

序号	项目	允许偏差 Δ (mm)	示意图	检查工具
1	焊接钢管尺寸 (mm) 外径 48 壁厚 3.5 外径 51 壁厚 3.0	-0.5 -0.5 -0.5 -0.45		游标卡尺
2	钢管两端面切斜 偏差	1.70		塞尺, 拐角尺
3	钢管外表面锈蚀 深度	≤ 0.50		游标卡尺

序号	项目	允许偏差 Δ (mm)	示意图	检查工具
4	钢管弯曲 a. 各种杆件钢管的端部弯曲 $l \leq 1.5m$	≤ 5		钢板尺
	b. 立杆钢管弯曲 $3m < l \leq 4m$ $4m < l \leq 6.5m$	≤ 12 ≤ 20		
	c. 水平杆、斜杆的钢管弯曲 $l \leq 6.5m$	≤ 30		
5	冲压钢脚手板 a. 板面挠曲 $l \leq 4m$ $l > 4m$	≤ 12 ≤ 16		钢板尺
	b. 板面扭曲 (任一角翘起)	≤ 5		

二、脚手架检验和验收

1、脚手架及其地基基础应在下列阶段进行检验和验收:

- (1) 基础完工后及脚手架搭设前;
- (2) 作业层上施加荷载前;
- (3) 每搭设完 10~13m 高度后;
- (4)

达成设计高度后；

- (5) 遇有六级大风和大雨后；严寒地域开冻后；
- (6) 停用超出 30 天。

2、进行脚手架检验、验收时应依据下列技术文件：

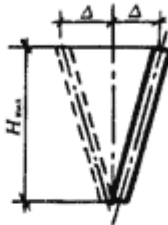
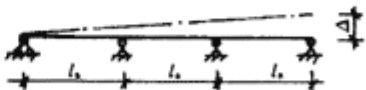
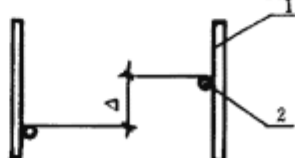
- (1) 本规范第 8.2.3~8.2.5 条要求；
- (2) 施工组织设计及变更文件；
- (3) 技术交底文件。

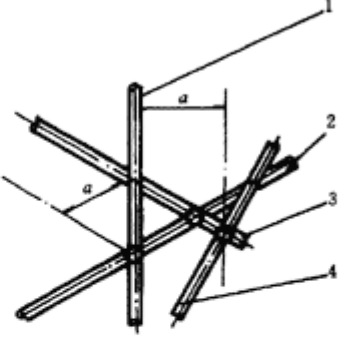
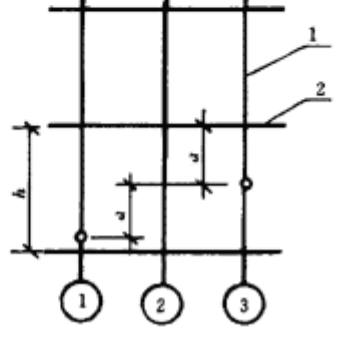
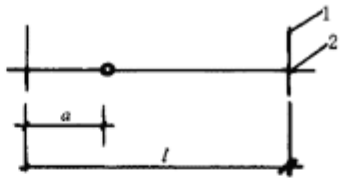
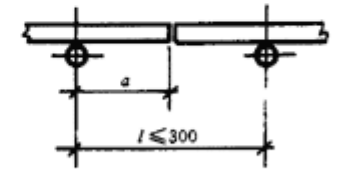
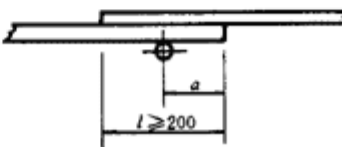
3、脚手架使用中，应定时检验下列项目：

- (1) 杆件设置和连接，连墙件、支撑、门洞桁架等结构是否符合要求；
- (2) 地基是否积水，底座是否松动，立杆是否悬空；
- (3) 扣件螺栓是否松动；
- (4) 高度在 24m 以上脚手架，其立杆沉降和垂直度偏差是否符合本规范表 8.2.4 项次 1、2 要求；
- (5) 安全防护方法是否符合要求；
- (6) 是否超载。

4、脚手架搭设技术要求、许可偏差和检验方法，应符合表 8.2.4 要求。

脚手架搭设技术要求、许可偏差和检验方法

项次	项 目	技术要求	允许偏差 Δ (mm)	示 意 图	检查方法与工具	
1	地基 基础	表 面	坚实平整	—	—	观察
		排 水	不积水			
		垫 板	不晃动			
		底 座	不滑动 不沉降			
2	立杆 垂 直 度	最后验收 垂直度 20 ~ 80m	—	± 100		用经纬 仪或吊线 和卷尺
		下列脚手架允许水平偏差 (mm)				
		搭设中检查 偏差的高度 (m)	总 高 度			
			50m	40m	20m	
		H = 2	± 7	± 7	± 7	
		H = 10	± 20	± 25	± 50	
H = 20	± 40	± 50	± 100			
H = 30	± 60	± 75				
H = 40	± 80	± 100				
H = 50	± 100					
中间档次用插入法。						
3	间距	步距 纵距 横距	—	± 20 ± 50 ± 20	—	钢板尺
4	纵向 水平杆 高差	一根 杆的两 端	—	± 20		水平仪 或水平尺
		同跨 内两根 纵向杆 高差	—	± 10		
5	双排脚手架横向 水平杆外伸长度偏 差	外伸 500mm	—	- 50	—	钢板尺

项次	项 目	技术要求	允许偏差 Δ (mm)	示 意 图	检查方法 与工具	
6	扣 件 安 装	主节点处各扣件中心点相互距离	$a \leq 150\text{mm}$	-		钢板尺
		同步立杆上两个对接扣件的高差	$a \leq 500\text{mm}$	-		钢卷尺
		立杆上的对接扣件至主节点的距离	$a \leq h/3$			
		纵向水平杆上的对接扣件至主节点的距离	$a \leq l_a/3$	-		钢卷尺
		扣件螺栓拧紧扭力矩	40~65 N·m	-	-	扭力扳手
7	剪刀撑斜杆与地面的倾角	$45^\circ \sim 60^\circ$	-	-	角尺	
8	脚手 板外 伸 长度	对 接	$a = 130 \sim 150\text{mm}$ $l \leq 300\text{mm}$	-		卷尺
		搭 接	$a \geq 100\text{mm}$ $l \geq 200\text{mm}$	-		卷尺

注：图中 1—立杆；2—纵向水平杆；3—横向水平杆；4—剪刀撑。

5、安装后扣件螺栓拧紧扭力矩应采取扭力扳手检验，抽样方法应按随机分布标准进行。抽样检验数目和质量判定标准，应按表 8.2.5 要求确定。不合格必需重新拧紧，直至合格为止。

扣件拧紧抽样检验数目及质量判定标准

项次	检查项目	安装扣件数 最(个)	抽检数量 (个)	允许的 不合格数
1	连接立杆与纵(横) 向水平杆或剪刀撑的扣 件;接长立杆、纵向水 平杆或剪刀撑的扣件	51~90	5	0
		91~150	8	1
		151~280	13	1
		281~500	20	2
		501~1200	32	3
		1201~3200	50	5
2	连接横向水平杆与 纵向水平杆的扣件(非 主节点处)	51~90	5	1
		91~150	8	2
		151~280	13	3
		281~500	20	5
		501~1200	32	7
		1201~3200	50	10

十五、安全管理架构

外脚手架搭设、使用、拆卸过程中均需严格加强安全管理,为此本项目部特有针对成立了安全管理架构,具体见附图。

十六、悬挑式扣件钢管脚手架计算书

钢管脚手架计算参考《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-)。

双排脚手架,搭设高度48.7米,立杆采取单立管。立杆纵距1.40米,立杆横距0.80米,内排架距离结构0.25米,立杆步距1.80米。采取钢管类型为 $\phi 48 \times 3.5$,连墙件采取2步2跨,竖向间距3.60米,水平间距2.80米。施工活荷载为 3.0kN/m^2 ,同时考虑2层施工。

脚手板采取竹笆片,荷载为 0.15kN/m^2 ,根据铺设18层计算。栏杆采取竹笆片,荷载为 0.15kN/m ,安全网荷载取 0.0050kN/m^2 。脚手板下大横杆在小横杆上面,且主结点间增加两根大横杆。

基础风压 0.40kN/m^2 ,高度改变系数1.3500,体型系数1.1300。卸荷钢丝绳采取3段卸荷,吊点卸荷水平距离1倍立杆间距。卸荷钢丝绳换算系数为0.82,安全系数 $K=10.0$,上吊点和下吊点距离3.5m。

悬挑水平钢梁采取[16a号槽钢U口水平,其中建筑物外悬挑段长度1.20米,建筑物内锚固段长度1.50米。

悬挑水平钢梁采取拉杆和建筑物拉结,最外面支点距离建筑物1.00m。拉杆采取钢丝绳。

一、大横杆计算

大横杆根据三跨连续梁进行强度和挠度计算，大横杆在小横杆上面。

根据大横杆上面脚手板和活荷载作为均布荷载计算大横杆最大弯矩和变形。

1. 均布荷载值计算

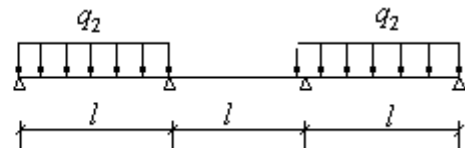
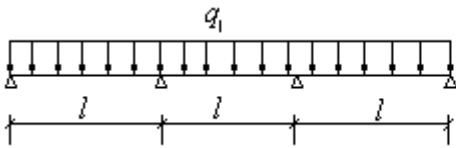
大横杆自重标准值 $P_1=0.038\text{kN/m}$

脚手板荷载标准值 $P_2=0.150 \times 0.800/3=0.040\text{kN/m}$

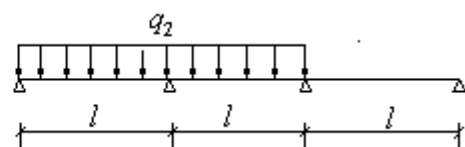
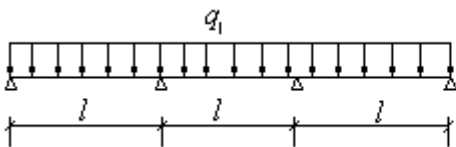
活荷载标准值 $Q=3.000 \times 0.800/3=0.800\text{kN/m}$

静荷载计算值 $q_1=1.2 \times 0.038+1.2 \times 0.040=0.094\text{kN/m}$

活荷载计算值 $q_2=1.4 \times 0.800=1.120\text{kN/m}$



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弯矩

跨中最大弯矩计算公式以下:

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

跨中最大弯矩为

$$M_1 = (0.08 \times 0.094 + 0.10 \times 1.120) \times 1.400^2 = 0.234 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

支座最大弯矩计算公式以下：

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

支座最大弯矩为

$$M_2 = -(0.10 \times 0.094 + 0.117 \times 1.120) \times 1.400^2 = -0.275 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

我们选择支座弯矩和跨中弯矩最大值进行强度验算：

$$\sigma = 0.275 \times 10^6 / 5080.0 = 54.189 \text{ N/mm}^2$$

大横杆计算强度小于205.0N/mm², 满足要求!

3. 挠度计算

最大挠度考虑为三跨连续梁均布荷载作用下挠度

计算公式以下：

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

静荷载标准值 $q_1 = 0.038 + 0.040 = 0.078 \text{ kN/m}$

活荷载标准值 $q_2 = 0.800 \text{ kN/m}$

三跨连续梁均布荷载作用下最大挠度

$$V = (0.677 \times 0.078 + 0.990 \times 0.800) \times 1400.0^4 / (100 \times 2.06 \times 10^5 \times 121900.0) = 1.293 \text{ mm}$$

大横杆最大挠度小于1400.0/150和10mm, 满足要求!

二、小横杆计算

小横杆根据简支梁进行强度和挠度计算，大横杆在小横杆上面。

用大横杆支座最大反力计算值，在最不利荷载部署下计算小横杆最大弯矩和变形。

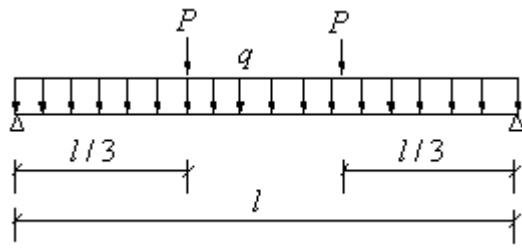
1. 荷载值计算

大横杆自重标准值 $P_1 = 0.038 \times 1.400 = 0.054 \text{ kN}$

脚手板荷载标准值 $P_2 = 0.150 \times 0.800 \times 1.400 / 3 = 0.056 \text{ kN}$

活荷载标准值 $Q = 3.000 \times 0.800 \times 1.400 / 3 = 1.120 \text{ kN}$

荷载计算值 $P = 1.2 \times 0.054 + 1.2 \times 0.056 + 1.4 \times 1.120 = 1.700 \text{ kN}$



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和荷载计算值最不利分配弯矩和均布荷载最大弯矩计算公式以下：

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

集中荷载最大弯矩计算公式以下：

$$M_{P_{\max}} = \frac{Pl}{3}$$

$$M = (1.2 \times 0.038) \times 0.800^2 / 8 + 1.700 \times 0.800 / 3 = 0.457 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\sigma = 0.457 \times 10^6 / 5080.0 = 89.949 \text{ N/mm}^2$$

小横杆计算强度小于 205.0 N/mm^2 ，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和荷载计算值最不利分配挠度和均布荷载最大挠度计算公式以下：

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

集中荷载最大挠度计算公式以下：

$$V_{P_{\max}} = \frac{Pl(3l^2 - 4l^2 / 9)}{72EI}$$

小横杆自重均布荷载引发最大挠度

$$V_1 = 5.0 \times 0.038 \times 800.00^4 / (384 \times 2.060 \times 10^5 \times 121900.000) = 0.01 \text{ mm}$$

集中荷载标准值 $P = 0.054 + 0.056 + 1.120 = 1.230 \text{ kN}$

集中荷载标准值最不利分配引发最大挠度

$$V_2 = 1229.760 \times 800.0 \times (3 \times 800.0^2 - 4 \times 800.0^2 / 9) / (72 \times 2.06 \times 10^5 \times 121900.0) = 0.890 \text{ mm}$$

最大挠度和

$$V=V_1+V_2=0.898\text{mm}$$

小横杆最大挠度小于800.0/150和10mm, 满足要求!

三、扣件抗滑力计算

纵向或横向水平杆和立杆连接时, 扣件抗滑承载力根据下式计算(规范5.2.5):

$$R \leq R_c$$

其中 R_c —— 扣件抗滑承载力设计值, 取8.0kN;

R —— 纵向或横向水平杆传给立杆竖向作用力设计值;

1. 荷载值计算

横杆自重标准值 $P_1=0.038 \times 0.800=0.031\text{kN}$

脚手板荷载标准值 $P_2=0.150 \times 0.800 \times 1.400/2=0.084\text{kN}$

活荷载标准值 $Q=3.000 \times 0.800 \times 1.400/2=1.680\text{kN}$

荷载计算值 $R=1.2 \times 0.031+1.2 \times 0.084+1.4 \times 1.680=2.490\text{kN}$

单扣件抗滑承载力设计计算满足要求!

当直角扣件拧紧力矩达40—65N.m时, 试验表明:单扣件在12kN荷载下会滑动, 其抗滑承载力可取8.0kN;

双扣件在20kN荷载下会滑动, 其抗滑承载力可取12.0kN;

四、脚手架荷载标准值

作用于脚手架荷载包含静荷载、活荷载和风荷载。

静荷载标准值包含以下内容:

(1) 每米立杆承受结构自重标准值(kN/m); 本例为0.1248

$$NG_1 = 0.125 \times 48.700=6.078\text{kN}$$

(2) 脚手板自重标准值(kN/m²); 本例采取竹笆片脚手板, 标准值为0.15

$$NG_2 = 0.150 \times 18 \times 1.400 \times (0.800+0.250)/2=1.985\text{kN}$$

(3) 栏杆和挡脚手板自重标准值(kN/m); 本例采取栏杆、竹笆片脚手板挡板, 标准值为

0.15

$$NG_3 = 0.150 \times 1.400 \times 18/2=1.890\text{kN}$$

(4) 吊挂安全设施荷载, 包含安全网(kN/m²); 0.005

$$NG_4 = 0.005 \times 1.400 \times 48.700 = 0.341 \text{ kN}$$

经计算得到，静荷载标准值 $NG = NG_1 + NG_2 + NG_3 + NG_4 = 10.293 \text{ kN}$ 。

活荷载为施工荷载标准值产生轴向力总和，内、外立杆按一纵距内施工荷载总和1/2取值。

经计算得到，活荷载标准值 $NQ = 3.000 \times 2 \times 1.400 \times 0.800 / 2 = 3.360 \text{ kN}$

风荷载标准值应根据以下公式计算

$$W_k = 0.7 U_z \cdot U_s \cdot W_0$$

其中 W_0 ——基础风压 (kN/m^2)，根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-)附录表D.4要求采取： $W_0 = 0.400$

U_z —— 风荷载高度改变系数，根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-)附录表7.2.1要求采取： $U_z = 1.350$

U_s —— 风荷载体型系数： $U_s = 1.130$

经计算得到，风荷载标准值 $W_k = 0.7 \times 0.400 \times 1.350 \times 1.130 = 0.427 \text{ kN/m}^2$ 。

考虑风荷载时，立杆轴向压力设计值计算公式

$$N = 1.2NG + 0.85 \times 1.4NQ$$

考虑到分段卸荷作用，经过计算得到，底部立杆最大轴向压力

$$N = (1.2 \times 10.293 + 0.85 \times 1.4 \times 3.360) / 4 \times 1.50 = 6.131 \text{ kN}$$

不考虑风荷载时，立杆轴向压力设计值计算公式

$$N = 1.2NG + 1.4NQ$$

考虑到分段卸荷作用，经过计算得到，底部立杆最大轴向压力

$$N = (1.2 \times 10.293 + 1.4 \times 3.360) / 4 \times 1.50 = 6.396 \text{ kN}$$

风荷载设计值产生立杆段弯矩 M_W 计算公式

$$M_W = 0.85 \times 1.4 W_k l_a h^2 / 10$$

其中 W_k —— 风荷载标准值 (kN/m^2)；

l_a —— 立杆纵距 (m)；

h —— 立杆步距 (m)。

经过计算得到风荷载产生弯矩

$$M_W = 0.85 \times 1.4 \times 0.427 \times 1.400 \times 1.800 \times 1.800 / 10 = 0.231 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

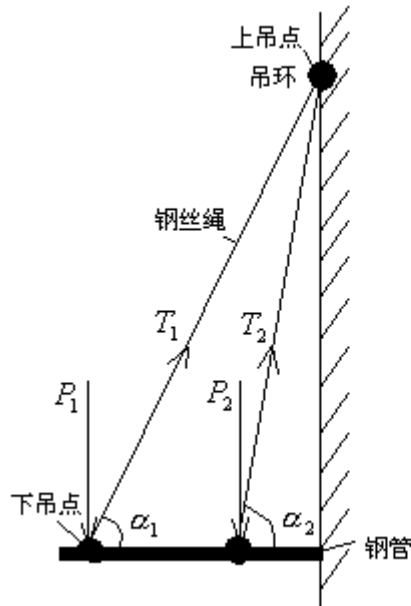
五、立杆稳定性计算

卸荷计算[规范外内容，供参考]

卸荷吊点根据完全卸荷计算方法。

在脚手架全高范围内增加3吊点；吊点选择在立杆、小横杆、大横杆交点位置；以吊点分段计算。

计算中脚手架竖向荷载根据吊点数平均分配。



计算公式：

$$F_1 = F_2 = \frac{N}{n+1} \cdot K_x$$

N 为吊点水平距离内脚手架全高的竖向荷载
 n 为卸荷段数

K_x 为 1.5 不均匀系数

经过计算得到

$$\alpha_1 = \arctg[3.50 / (0.80 + 0.25)] = 1.279$$

$$\alpha_2 = \arctg[3.50 / 0.25] = 1.499$$

最下面立杆轴向力在考虑风荷载时为6.131kN和6.131kN。

最下面立杆轴向力在不考虑风荷载时为6.396kN和6.396kN。

考虑荷载组合，各吊点位置处内力计算为(kN)

$$T_1 = 6.68 \quad T_2 = 6.41 \quad F_1 = 1.92 \quad F_2 = 0.46$$

其中T钢丝绳拉力，F钢丝绳水平分力。

全部卸荷钢丝绳最大拉力为6.678kN。

选择卸荷钢丝绳破断拉力要大于 $10.000 \times 6.678 / 0.820 = 81.433\text{kN}$ 。

选择6×37+1钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度1550MPa，直径15.0mm。满足要求！

吊环强度计算公式为 $\sigma = T / A < [f]$

其中[f] —— 吊环钢筋抗拉强度，《混凝土结构设计规范》要求[f] = 50N/mm²；

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/015343222341011301>