

重型盘扣架与高强薄壁管（HFS）支撑系统施工工法

二〇二三年五月

目录

1 前言	1
2 工法特点	3
3 适用范围	4
4 工艺原理	4
5 工艺流程及操作要点	10
6 材料与设备	28
7 质量控制	30
8 安全措施	34
9 环保措施	36
10 效益分析	37
11 应用实例	39

重型扣架与高强薄壁管（HFS）支撑系统施工工法

1 前言

承插型盘扣式钢管脚手架具良好安全性、钢管材料耐久、承载力高、配件定型化、工作效率高等优势。重盘扣架（Z型）相较轻型架（B型）更大立杆直径，架体承载能力、整体稳性大幅提高。相同架体尺寸和荷载条件下，可有更大的立杆间距及间距选择范围，单位面积内更少的钢管投入量且能达到更灵活的整体布置。重型盘扣架更少的投入量除了提高施工效率，维护、运输、储存费用也明显降低具更好的经济性。浙江省自2022年起，施工现场模板支撑架全面推广承插型盘扣式脚手架。从目前的盘扣架的使用来看，标准型（B型）支撑架得到了普及，重型（Z型）支撑架则使用很少，使重型架的优势未完全发挥，主要原因有：

一. 施工班组或项目部使用习惯上，更容易接受钢管及架体尺寸接近原扣件式钢管的B型盘扣架。

二. 重型架更大的立杆间距需与型钢龙骨配套，用于大跨度的主次楞承重。而普通钢龙骨单重大，高处作业人工操作不便，其它如地面回填土基础承载、型钢龙骨间及与模板间的固定、型钢龙骨起拱、边梁模板支设等节点工艺有待完善。

三. 盘扣架主次交接梁侧重叠立杆、三角架斜撑等目前安全软件尚缺计算，对立杆间距大的重型架影响更明显；无重型架体自重经验值等影响项目技术人员对重型架的选择。

四. 地方规定或实施细则对轻重型盘扣架采用了同一标准而未区分, 使重型架优势无法展现。

本工法选用超强薄壁型钢 (HFS1350) 作为重型架配套龙骨, 一是为适应立杆大跨距必须采用高强龙骨作主次楞; 二为减重提高型钢高空可操作性应采用薄壁高强方档; 三是考虑到今后技术发展方向的工具化复合化。如超强型钢与胶合板、塑木等材料组成复合龙骨, 形成与木模板可直接钉接的方式, 提高施工便捷性。超强薄壁钢又称超强铁 (铝) 合金, 材料设计强度为 Q335 钢三倍, 屈服强度大于 1200mpa。良好的力学性能, 为减重带来可能, 该材料的扣件式钢管已推广使用, 本省主要用于承重架的龙骨方档。目前方档有二种尺寸: 48*48 及 50*100, 壁厚 0.9 (1.3) mm 和 1.5 (3.0) mm, 用于主次楞, 重量约为木方及普通型钢的 50%-60%。

我公司经成立专项组并与专业公司配合, 经多个项目实践完善重型 (Z 型) 盘扣架与高强薄壁管支撑系统工艺, 在目前通用的技术条件下形成本工法。工法首次完善了支架自重经验值的选定, 方便风险分析及支撑架承载计算。引入布料机等机具作为点荷载情况下的风险分析计算方式, 消除安全计算盲点。

实践中研制的多个龙骨固定卡扣, 其中用于主龙骨固定于可调托撑的卡扣申请了实用新型专利, 专利号: 202308493497。为解决落地超重承重架回填土基础承载力不足难题, 专项组创造性的提出垫层附筋解决方案, 论文已发表于《工程技术》2023 年 2 期, 工法完整引用论文成果。本文所提及高大支模架、安全等级 I 级支撑架与

超过一定规模危险性的支撑架含意相近，所含定义略有差别，为方便大多以“高大支模架”或“I级支架”成文。

2 工法特点

2.0.1 一体连续承重架体，同批架体内不设调节跨，确保架体整体性，减少非盘扣钢管搭接和使用量，提高工效。

2.0.2 重型架跨距大可选立杆间距广，使立杆布局有更大的自由度，按表 5.4.5，可先布置后计算。大跨度下利用梁在二侧立杆间的非对称布置，可提高立杆整体布置灵活性。水平梁在单跨内的非对称布置，可减少支架单元格跨距调整，布局适用性高。

2.0.3 梁底优先何用型钢横托梁，除边梁外不使用和减少使用梁底立杆，减少立杆跨数即减少跨间斜杆使用量，也相应减少了斜杆使用的尺寸类型。

2.0.4 木模板（钉接类板）楞钢木混搭，由钢龙骨承重，木档接合胶合板。面板与钢楞无法钉接，木模面板施工中存翘曲可能。

2.0.5 利用钢筋制作卡扣用于超强薄壁管固定。撑方盘内主楞、主次楞方管间的卡扣固定，可避免施工过程中的倾覆、位移，保证型钢楞计算、施工间距。详图 4.3.2-4.3.5。

2.0.6 利用垫层附筋方式提高支架回填土地基础承载力。大跨距重型架立杆有较大轴力，回填土通常无法满足承载力要求，附筋垫层使地面垫层与结构层楼面类似承载力。

2.0.7 省标 DB33/T1221 及 JGJ130 同为扣件式脚手架规范得出重型盘扣架自重标准值经验值，使支架安全计算及危险性分析有可靠参数和依据。推演过程详 4.4.2。重型盘扣支撑架立杆承受的每米支架自重标准值：0.21KN/M；重型盘扣支撑架每米高每平支架自重标准值：0.1 KN/M³。

2.0.8 模板支撑架上布料机等施工机具有一定的使用范围，参钢结构安装把点荷载纳入模板支撑架进行风险性识别，并给出荷载计算方式。详 5.3.5-3。

3 适用范围

本工法用于建筑工程水平向混凝土结构模板支架设计与施工。坡度大于 10%混凝土结构水平构件，支架部分可参照适用。

4 工艺原理

4.1 支架连续整体布置原理

4.1.1 楼板支架立杆间距范围 2.4-0.9 米按模数纵横布置，梁侧立杆间距 1.5-0.6 米按模数纵横布置，与相邻板纵向一致或成模数。板跨纵横组合为 15 种方案，梁计有 1 种，考虑梁二侧与立杆最少间距 200mm，实际应为 9 种组合，详表 5.4.5。重型架多样化的间距组合，可适应常规混凝土结构连续无间断支架布置，保证架体统一完整。



图 4.1.1 连续整体架

4.1.2 重型支架立杆、支座底座在不考虑失稳情况下承载力设计值高达 140KN，常规构件荷重下很难达到其中的一二成。梁底无立杆布置，是通过梁底双拼型钢横向搁置到连接盘（双受剪承载力设计值 40KN），充分利用立杆轴向承载力。

4.1.3 四周边梁第一根支架立杆从梁底且偏外侧起步，因此无法保证中间框架梁、次梁位于支架单元格正中，梁荷载应按二侧立杆非对称计算。边梁、超重梁底等加设立杆（称附加杆），改变单元格组成，即水平杆分段设置外，斜杆按基本单元格构设。

4.2 落地支架扩展及附筋垫层基础

4.2.1 支承于回填土之上的支架，受垫板面积限定（ 0.3m^2 ）无法简单通过增加垫板面积来提高地面承载能力。各类脚手架标准、基础设计标准求回填土承载力特征值（ f_{ak} ）调系数取 0.4，大荷载支模

架很难通过回填土基础验算。目前承重支架必须设不少于 100mm 厚混凝土垫层及砂石垫层，可利用混凝土及碎石垫层作为立杆刚性基础，考虑垫层扩散角提升下层回填土受力面积以提升承载力。

4.2.2-4.2.3 采用刚性基础方式，4.2.4 采用垫层内附加钢筋以柔性基础计算，满足不同荷载下重型架立杆回填基础受力情况。

4.2.2 回填土常规使用粘土，粘土 f_{ak} 值在 80KN-180KN 间，按安全软件垫板计算方式，则回填土可承受轴力范围 9.6-21.6KN 间。垫层在素混凝土情况下配套使用可底座，按刚性基础计算可承受荷载 8.8-19.7KN，如图 4.2.1 承载力扩展宽度 B ，提升回填土受力面积方式提高承载能力。

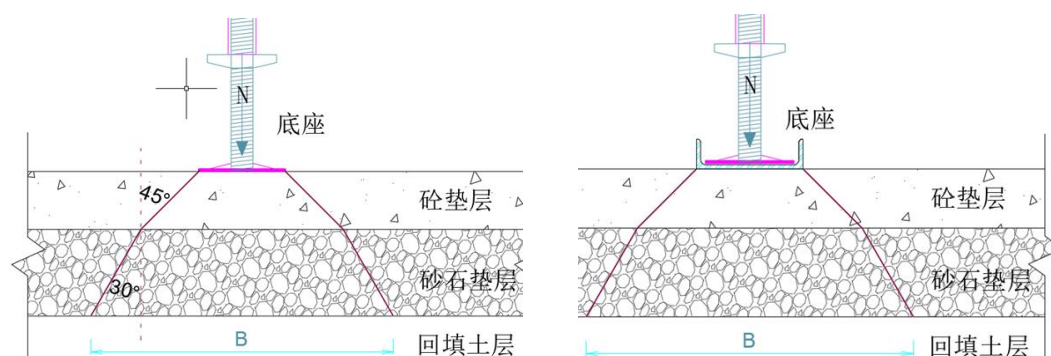


图 4.2.1 混凝土、碎石垫层计算图 图 4.2.2 带槽钢垫板计算图

4.2.3 《建筑施工扣件式钢管脚手架》JGJ130-2011 在立杆下铺厚 50mm-6mm，宽度小于 200mm 的木垫或木脚手板，规范限定面积不大于 $0.3m^2$ ，最大宽度下大跨间距上限仅 1.5m。按 16#槽钢垫层计，按扩展基础回填土宽度 B 约为 0.543m，则基础可承受荷载理论参考值 26.06-58.6KN。

4.2.4 回填土承载力特征值一定情况下，可在垫层中附筋进一步提高回填土承载力，如图 4.2.3。因地基基础设计规范计算的纵横向配筋量差别大，按多跨连续板计算应上下配筋，都利于施工。考虑到现场更方便双向对称布置钢筋，也方便脚手架单元格垫层满布钢筋。则按 1.5m 间距反推可回填土承受最大荷载为： $0.4 \times 130 \times 1.52 = 117\text{KN}$ 。悬臂计算弯矩方式计算纵横向配筋为 HRB335 则 721mm^2 ，混凝土强度 C20，厚度 120mm。计算参 5.4.6。

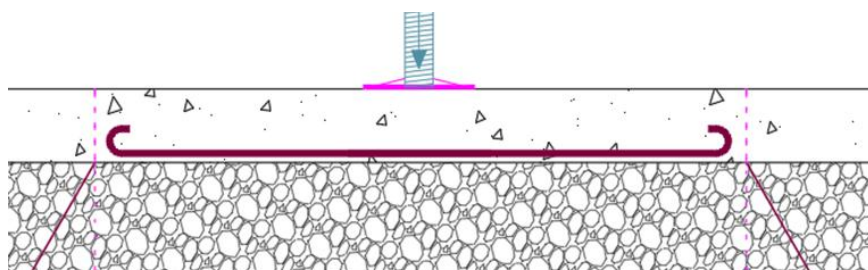


图 4.2.3 附筋垫层计算图

4.2.5 综合以上情况并经计算取舍，以回填土特征值 130KN 且调整系数为 0.4 的回填土，垫层 C20 为代表，按立杆轴力设计值分类的基础选择表.2.4 供参考，具体应按现状况计算确定。

表 4.2.4 立杆基础类型选择表

立杆垫层 基础类型	立杆轴力设计值 N (KN)				
	$N \leq 12$	$12 < N \leq 25$	$25 < N \leq 40$	$40 < N \leq 60$	$N > 60$
100 厚砼	√		√	√	
120 以上碎石	√	√	√	√	√
12-18#槽钢		√			
Φ6.5 附筋			√		
≥Φ8 附筋				√	√
120 厚砼					√

注：打勾√为选择。钢筋间距应在 150mm 内保证立杆底座下砟垫层纵横向有一根钢筋。其中Φ6.5 附筋为 HPB235，Φ8 以上应为 HPB235、HRB335。

4.3 固定与定位用钢筋卡扣

4.3.1 高强薄壁管目前是全封闭管，相互间无损固定连接不易，且应顾及上部安装模板、次楞位置。薄壁管单位重量轻，方管在安装时更易倾覆、移位卡扣采用Φ3-6.5 重量轻加工半径小，建议钢材采用 Q235 及冷拔丝。卡扣开口尺寸略小于方管尺寸，利用钢材弹性及摩擦固定。图 4.3.2-4.3.5 是几种常用卡扣。

4.3.2 主楞（方管）与可调托盘固定、定位

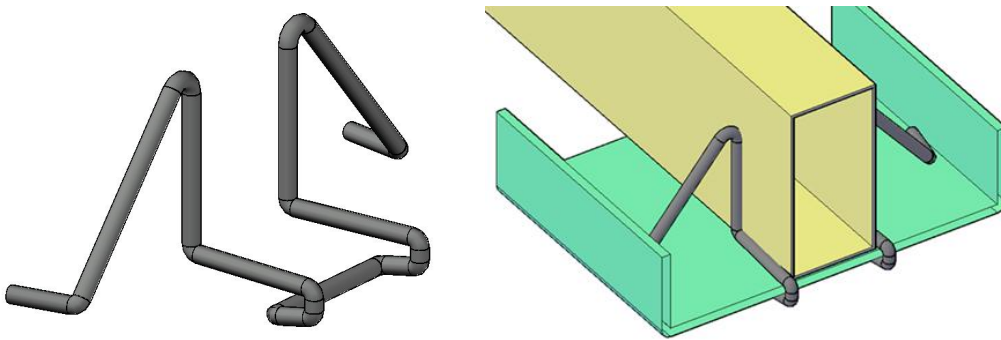
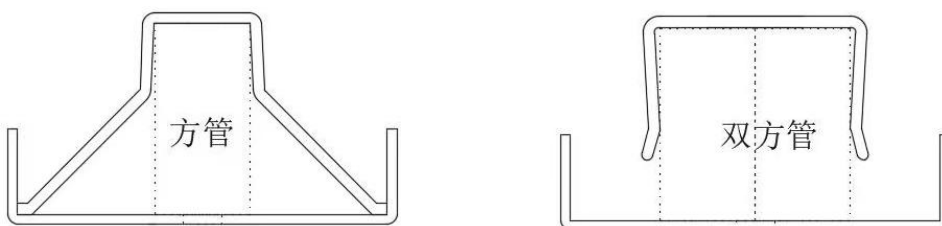


图 4.3.2 托盘主楞卡扣三维及安装图

4.3.3 主楞（方管）与可调托盘临时固定、定位



4.3.3 托盘内主楞临时扣

图 4.3. 双方管接临时固定扣

4.3.4 双主楞（方管）接临时固定卡

4.3.5 大方管上方档定位卡扣，具体尺寸应按型钢尺寸，这里示意尺寸仅参考。

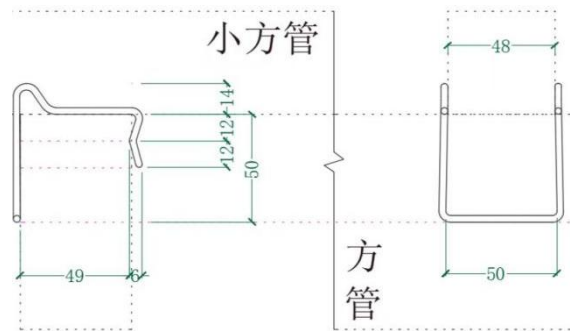


图 4.3.5 次楞管与主楞管定位卡扣

4.4 重型盘扣架自重经验标准值来源及推导

4.4.1 目前省标 DB33/T1221 给出 $\Phi 483$ 管支架 0.15KN/M 的自重，软件默认用于构件承载计算，危险性分则默认 0.15KN/M^3 用于支架自重标准。以上参数来源 JGJ130-2011 表 A.0.3 中步距 1.8m、纵 1.0m \times 1.0m，相应每米高自重值 0.1498KG/M （单立杆轴力），相应每米高度每平的支架自重标准值为 0.1498KG/M^3 （每平米自重荷载）。在安全计算时尚无法确定支架布置方式，也无法按实际计算支架自重值。

4.4.2 重型盘扣架板立杆间距 2.1-1.5 米，梁 1.5-0.9 间，按经验纵横向间距取 1.5 米。如果按步距 1.5 米计，则 1.5 米立方体内， $\Phi 60.3$ 立杆一根（9.6K）、 $\Phi 48.3$ 水平杆二根（ $5.86\text{KG}\times 2$ ）、取最大 $\Phi 48.3$ 斜杆一根（7.31KG）、连接棒一根（1.0KG），不计水平剪刀撑情况下合计 29.63KG，换算每米高（ $29.63\times 9.8/1.5/1000$ ） 0.1936KN/M 。可作为支架每米自重的最小标准值。

4.4.3 JGJ130-2011 表 A.0.3 基于 $\Phi 48.3\times 3.6$ 钢管，3.6 应是最大壁厚。重型盘扣立杆为 $\Phi 60.3\times 3.2$ 、水平杆 48.3×2.5 、竖向斜杆 $48./33.7\times 2.5/2.3$ ，实际钢管壁厚在 3.25。钢管厚度相同布置情况下（除立杆外），扣件式钢管支架重量应大于盘扣架，因此立杆

替换方式计算重型架自重值偏大。盘扣架标准步距下，JGJ130-2011表 A.0.2 步距 1.5 米纵横距 $1.35 \times 1.5\text{M}$ ，延伸插入法得 $1.5 \times 1.5\text{M}$ 自重值 0.2042 KN/M ，加上重型架立杆与扣件钢管每米重量差 $4.51 - 3.97 = 0.54\text{KG/M}$ 计 0.2116KN/M ，作为支架每米自重的最大标准值。

4.4.4 根据重型盘扣架每米自重标准 $0.1936 - 0.2116 \text{ KN/M}$ ，实际取值 0.21 KN/M ，支架单元格 $1.5\text{M} \times 1.5\text{M}$ ，换算成每米高每平米标准值为 0.093KN/M^3 ，实际取 0.1 KN/M^3 。二标准值分别用于支架验算、风险分析时的支架自重参数。

5 工艺流程及操作要点

5.1 工艺流程

承重脚手架安全计算及支架布置在其工艺过程中占重要一环，为此把这二项从施工方案中独立出来，也是本工法的一个重点。目前对超过一定规模危险性较大的分部分项专项的管理要求，流程中给予列明，即安全等级识别（危险性分析）。以下流程图中 I 和 II 为表达方便包括“搭设跨度 18m 及以上”模板支架，即高大模板支架的全部内容。

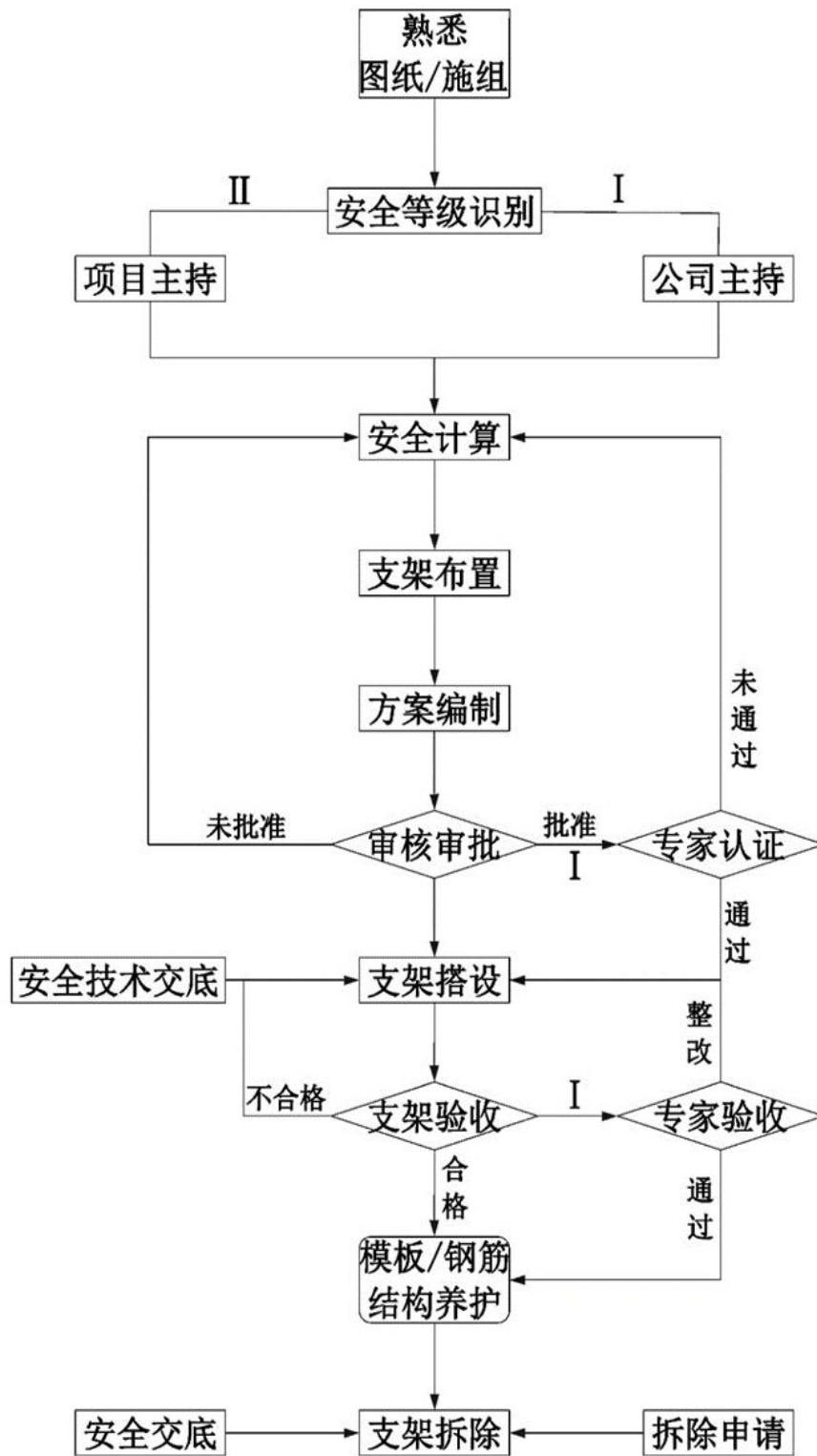


图 5.1 工艺流程图

5.2 前期准备

5.2.1 熟悉施工合同、投标文件、施工组织设计等，了解项目安全、质量、工期、进度、制度及组织架构等，并在此要求框架下编制模板支架方案。

5.2.2 掌握图纸中全部结构构成，了解工程基本设计要求和项目单元。进一步对照工程量清单中与结构、支架相关的工程量、技术措施及相关条件，了解项目所需支架规模、施工难点、组织方式等。

5.2.3 结合施工场地、地质勘探报告、现场开挖和回填、土质试验，了解支架基础承载能力。

5.2.4 掌握施工机具布置、材料堆放及仓库设置、出入口设置，了解临时水电、消防、脚手架布置情况或计划，提出施工支架专项上的要求和建议。

5.3 安全等级识别

5.3.1 在支架计算前先进行安全等级识别，是与结构重要性系数相关，影响计算结果；其次是支撑架构造可能会有差别；再次是高大模板支架应单独编制专项施方案，并认证验收。

5.3.2 安全等级识别可以通过相关安全计算软件和三维模型进行危险性分析，但应按现场施工情况选择参数。表 5.3 中荷载设计值 1 为混凝土模板支撑工程。引入荷载设计值 2 是考虑支撑架可能出现的布料机等较大的施工荷载，表 5.3.2 荷载设计值 2 为用于钢结构安装、施工机具等荷载自重设计值。

表 5.3.2 支撑体系安全等级

安全等级	搭设高度 (m)	荷载设计值 1	荷载设计值 2
I	≤8	≤15kN/m ² ≤20 kN/m	≤7 kN/点
II	>8	>15kN/m ² >20 kN/m	>7 kN/点

5.3.3 浙江省二个标准 (DB33/T1221、DB33/T1035) 中高大模板支架定义, 未包括钢构安装等点荷载。住建部[2018]31 号文“承受单点集中 7KN 及以上”归入“用于钢结构安装等满堂支撑体系”分项, JGJ231-2021 表 3.0.4 点荷载已纳入风险识别且未注明仅钢结构安装。因布料机等较大施工机具荷载直接由模板支承体系承受, 且受力场境复杂, 应参钢结构安装项目进行风险分析。布料机指三-四只支撑脚支撑于模板上的商品砼布料机, 承载计算参 5.3.5-3。

5.3.4 在目前盘扣架尚无浙江省标准情况下, 本省项目荷载取值应参《建筑施工承插型轮扣式钢管模板支架技术规程》DB33/T1221-2020, 该标准已执行《建筑结构可靠设计统一标准》GB50068-2018 新内容, 即永久、可变荷载分项系数按 1.3、1.5 取值, 可变荷载调整系数按 0.9 (GB50068-8.2.10)。在危险性分析阶段, 不考虑支架重复使用情况调整的承载力设计调整系数 (JGJ231-4.4.3), 不再调整其它系数值。

5.3.5 根据重型盘扣架每米自重标准实际取值 0.21kN/m, 及 0.1 kN/m³。模板自重标准值板 DB33/T1221-2020 (或 JGJ231-2021) 表 4.1 采用, 施工荷载按 4.2.2-4.2.4 取值。其中支撑架有水平泵管设置取值自 GB51210-2016 表 5.1.5-2。

1. 板施工总荷载

$$S_1=1.3(G_{1k}+G_{2k}\times a+G_{3k}\times a)+1.5\times\gamma_L Q_{1k}$$

S_1 -----板施工总荷载 (kN/m²) ;

Q_{1k} -----施工荷载标准值 (kN/m²) , 取 3kN/m² , 带泵管取 4 kN/m² ;

G_{1k} -----模板及支架自重标准值 (kN/m²) , 支架自重取 0.1 (kN/m³) ×

H;

G_{2k} -----新浇筑混凝土自重标准值 (kN/m³) , 砼自重取 24kN/m³ ;

G_{3k} -----钢筋自重标准值 (kN/m³) , 板钢筋自重取 1.1 kN/m³ ;

a -----楼板最大板厚 (m) ;

H -----最大建筑层高 (m) ;

γ_L -----可变荷载调整系数, 取 0.9;

2. 梁集中线荷载

$$S_2=b[1.3\times(G_{1k}+G_{2k}\times h+G_{3k}\times h)+1.5\times\gamma_L Q_{1k}]$$

S_1 -----梁集中线荷载 (kN/m) ;

b -----取最大截面积对应梁宽 (m) ;

h -----取最大截面积对应梁高 (m) ;

G_{3k} -----钢筋自重标准值 (kN/m³) , 梁钢筋自重取 1.5 kN/m³ ;

3. 模板上施工机具集中点荷载

这里以布料机为例, 按 GB50210-2016 (5.1.4) 要求考虑动力系数 1.35。布料机配重方向变动、泵送冲击等各因素, 机具自重无法平均至支腿, 机具自重按机具支架腿个数 $n-1$ 平均至每个支腿以点荷载计。支架单元格尺寸应按实际计, 考虑风险分析阶段可取较小值 $0.9\times 1.2=1.08\text{m}^2$ (板底立杆加密加固布置), 支架自重经验值不变。这里点荷载情况下不考虑新浇筑混凝土自重及振捣, 即不考虑布料机撑脚下浇筑。

$$S_3=1_a 1_b [1.3 \times (G_{1k}+G_{3k} \times a)]+1.5 \times \gamma_L [1_a 1_b \times Q_{1k}+1.35 \times Q_{2k}/(n-1)]$$

S_3 -----集中点荷载 (kN/m²) ;

$1_a 1_b$ -----单元格纵横间距乘积取大值 (m²) , 重型盘扣架取 1.08m²;

G_{3k} -----钢筋自重标准值 (kN/m³) , 板钢筋自重取 1.1 kN/m³;

Q_{1k} -----施工荷载标准值 (kN/m²) , 取施工人员及随身设备 1kN/m²;

Q_{2k} -----布料机或机具自重标准值 (kN) ;

n -----布料机支腿数量, 大于 4 则取 4;

γ_L -----可变荷载调整系数, 取 1.0, 如布料机自重包括管内混凝土重取 0.9;

5.3.6 高大支模架所属范围

1. 高大支模架构造措施、工作流程、结构重要性系数、施工验收等与普通模板支架有区别, 因此有必要明确高大支模架在风险分析后支架所属范围。在同批连续浇筑混凝土支架, 宜统一按高安全等级施工, 如大面积情况下需单独划分 I 级安全等级, 除满足高宽比小于 2, 应至少满足以下各个条件。

2. 点荷载判断的高大支模架, 范围包括点荷载所在单元格相邻全部单元格, 或多个点荷载所围成的单元格外延一圈单元格所在支架。

3. 带泵管荷载判断的高大支模架, 板上泵管二侧合计四米范围应属高大支架范围。

4. 线荷载判断的梁类高大支模架, 应包括二侧开间板支模架 (含柱) 。搭设跨度 18 米及以上梁相同处理。

5. 面荷载判断的板类高大支模架, 包括四周梁支撑架。

6. 按高度判别高大支模架, 可排除室外的边梁、电梯井坑、机房、排水井沟、管井、外挑阳台雨篷等个别场景, 且限定安置单排立杆

且高差少于 1.5 米。即总体结构支架高度少于 8 米，仅单排立杆可能处于超 8 米的特殊状况。此情况下可按实际高度相应安全等级计算，按安全等级 II 执行相应管理措施。

5.3.7 风险识别后，高大支模架应由公司（子公司）组织编制专项施工方案，项目技术负责人参与。其它方案由项目部负责编制。

5.4 安全计算

5.4.1 为保证模板支撑架安计算的准确、完整，首选安全计算软件辅助计算。安全计算软件必须按最新版本及项目所在地的本省模块选用，各项参数的输入应按施工工实际情况。重型盘架与高强薄壁管支撑系统应按以下方式输入参数并计算。（参品茗建筑云安全计算软件 V2.0.3）

5.4.2 梁、板模板支架除选择盘扣架模块外，梁优先选择梁底用“搁置横梁”方式。进入模块后，立杆“钢管截面类型”选择 $\phi 60.3 \times 3.2$ ，“钢管计算截面类型”选择 $\phi 60 \times 3.0$ 。小梁和主梁“材质和类型”选择方钢管（发着新材料），“截面类型”小梁、主梁通常选用 $48 \times 48 \times 0.9$ （1.3）及 $50 \times 100 \times 1.5$ （3.0）。如输入窗口未找到“发着新材料”，则主次楞项下如表 5.4.2 参数修改。

表 5.4.2 高强（HFS1350）薄壁管计算参数(例)

材料尺寸	48×48×0.9/1.3	50×100×1.5/3.0
截面惯性矩 I_x (cm^4)	6.15/8.9	57.77/106.46
截面最小抵抗矩 w_x (cm^4)	2.56/3.58	11.55/21.29
抗弯强度设计值 f (N/mm^2)	1034	
抗剪强度设计值 τ (N/mm^2)	590	

5.4.3 按设计图填写高度、支架纵横尺寸。可变荷载“施工人员及设备荷载”应取 3kN/m^2 ，立杆自重取 0.21 kN/m 。主次梁间距应考虑主次楞搭接，即小楞间距大于双倍方管宽度，托座内净距大于主楞宽度。其它可参 5.3 或选默认值。

5.4.4 “承载力设计值调整系数”是对支架钢管及配件本身周转次数、保养程度的一个调整，取值越大说明周转次数多、保养差等，可按 1.0-1.5 选取。如计算软件盘扣架计算截面立杆厚度只能选 3.2，无法按省标要求 3 厚计，在这里可降调承载力设计值，取得相似折减厚度效果。

5.4.5 梁和板计算前还应分类，相近截面梁、板或同一批支撑架宜相同的立杆间距和构造，也是为了减少计算工作量和支架构件、模板主次梁配件类型。梁、板分类在 4 米高，298 厚 0.52 平截面以下按 II 类、无泵管布料机布置情况下，立杆最大间距与板梁近似关系（主次楞悬挑暂定 600）如下表 5.4.4。

表 5.4.5-1 最大板厚与立杆间距

板厚 (mm)	≤121	≤161	≤196	≤263	≤298	≤387
立杆间距 (m)	2.4×2.1	2.1×2.1	2.11.8	1.8×1.8	1.8×1.5	1.5×1.5

注：分类参考，仅用于梁板立杆布置配合。布置及分类完成后应按实计算。

梁截面 (m)	0.25×0.48	0.3×0.8	0.35×1.1	0.45×1.8	0.5×1.8
立杆间距 (m)	1.5×2.1	1.5×1.8	1.2×1.8	1.5×1.5	1.2×1.5

表 5.4.5-2 最大梁截面与立杆间距（搁置横梁）

注：供梁分类参考，II 类受限于次楞 100×50 方管，考虑钉接木档净空。

5.4.6 基础及楼面安全计算可以利用软件进行，按施工现况输入各参数即可。重型盘扣架有相对更高的立轴力设计值，落地支架基础无法通过软件计算情况下，可参 4.2.1 条采取施工措施并人工验算。

1. 表 4.2.4 给出了不同轴力状况下，对应回填土基础处理方式，这里以附筋垫层的配筋计算为例，进行配筋计算。基础常规是按

《建筑地基基础设计规范》GB50007 公式 8.2.11 按柔性基础计算，但该计算适用框架基础，配筋分主次纵横向、配筋量相距大，难以适应以单元格纵横分布情况，施工不便。参照楼面按多跨连续板计算配筋，钢筋应上下双层布置，不便于施工配筋量大。

2. 按单向悬臂弯矩计算配筋。举例参数及计算如下：

立杆按 900×900 布置、垫层 C20 厚 100。按常规回填土地基承载力为 130 kn/m²，回填土折减系数 0.4，按单元格面积约满载计 0.4×130×0.9×0.9=42.12 kn，立杆轴力取 42 kn。

$$\begin{aligned} M &= PBL^2/8 = N \times B \times L^2/8A && (5.4.4-1) \\ &= 42.0 \times 0.727 \times 0.92 / (8 \times 0.727 \times 0.9) \\ &= 42.0 \times 0.9 / 8 = 4.73 \text{kn}\cdot\text{m} \end{aligned}$$

M-----弯矩设计值 (kn·m) ；

P-----立杆轴力设计值，这里取 42 kn；

B-----立杆计算宽度 (m)，参图 4.2.3，也可按 0.9m 计；

L-----立杆计算长度，这里按 0.9m；

A-----基础面积，这里按 B×L 计。

查矩形受弯构件正截面受弯承载力计算系数（ $\alpha_s=0.073$ ），钢筋选用 HPB235 应 261mm^2 计 $8\Phi 6.5$ ， $0.9\text{m}\times 0.75\text{m}$ 纵横向布置。

5.4.7 常规梁下顶托应分布在梁底二侧对称布置，楼层上边梁顶托下立杆应布置在梁中至外侧范围内。异型梁应按梁底宽、总截面不变（变高）的方式近似计算各构件承载。伸缩缝处双分开浇筑时但支架是同一批时，双梁应合并截面计算荷载。

5.4.8 盘扣架软件目前无主次梁交叠立杆计算。布置确定应检查计算书，对应主梁轴力、连接盘剪力不到承载设计值一半的可不再计算，但应检查计算次梁最大悬挑。超过一半承载力设计值应手动叠加计算立杆连接盘剪力、立杆稳定、底座、基础等承载能力。如计算不能通过应采取增设立杆等措施重新计算。

5.4.9 梁板单元格如无法做到在梁跨度方向尺寸一致（尺寸无法协调），优先在梁跨度方向加密立杆，次选在梁底加横向立杆。加密立杆所成框架不作为基本单元格，斜杆除非无法拉通，宜按原单元格布置。

5.4.10 多楼层支模架情况下，如立杆不设底座或上下层立杆有可能未对齐的情况出现，板面必须进行立杆基础验算。楼面支架通常应验算立杆基础，即楼面抗剪及砼抗压验算。

5. 支架布置

5.5.1 搁置横梁的支架布置通常按纵（横）向从边梁开始，向中间梁逐间推进，向另一侧边梁结束，总体长度应满足盘扣架模数。

5.5.2 边梁第一排（最后一排）立杆应从梁外边侧开始，梁侧边立

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/886025120052010040>