



T/CECSxxx-202X

中国工程建设标准化协会标准

建设工程承插型盘扣式钢管脚手架施工标准

**Construction standards for socket type disc-buckle steel pipe scaffolding
for construction projects**

（征求意见稿）

（提交反馈意见时，请将有关专利连同支持性文件一并附上）

中国**出版社

中国工程建设标准化协会标准

建设工程承插型盘扣式钢管脚手架施工标准

Construction standards for socket type disc-buckle steel pipe scaffolding
for construction projects

T/CECSxxx-202X

主编单位：昊基工程建设（江苏）有限公司

江苏建研设计研究有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X年XX月XX日

中国**出版社

202X 北京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2021年第二批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2021〕20号）的要求，编制组经过广泛的调查研究，认真总结工程建设设计、施工与管理的科研成果和实践经验，参考有关先进的国内外工程建设标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分15章，主要技术内容包括：总则、术语和符号、基本规定、施工准备、设计计算、基础、施工排布、构造措施、安装与拆除、检查验收、安全管理、使用维护、混凝土浇筑、智能监测、信息归集。

本标准的某些内容涉及相关专利的使用，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会归口管理，由吴基工程建设（江苏）有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在使用过程中请及时将意见或建议反馈给解释单位（地址：江苏省苏州工业园区唯华路5号君风生活广场17幢12层1217室，邮政编码：215122，电子邮箱：2553002701@qq.com），以供修订时参考。

主编单位： 吴基工程建设（江苏）有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	参数符号与计量单位	(6)
3	基本规定	(11)
4	施工准备	(13)
4.1	一般规定	(13)
4.2	技术准备	(14)
4.3	材料机具	(15)
4.4	施工人员	(16)
4.5	计算机软件	(17)
5	设计计算	(18)
5.1	一般规定	(18)
5.2	荷载	(20)
5.3	地基土承载力计算	(20)
5.4	楼板承载力计算	(20)
5.5	梁模板支撑架计算	(22)
5.6	板模板支撑架计算	(27)
5.7	箱梁模板支撑架计算	(31)
5.8	落地作业架计算	(34)
5.9	悬挑作业架计算	(37)
5.10	操作平台计算	(42)
5.11	施工升降机基础支撑架计算	(45)
5.12	地下室临时支撑计算	(48)
5.13	构配件计算	(51)
6	基础	(52)
6.1	支撑脚手架	(52)

6.2	作业脚手架	(53)
7	施工排布	(54)
7.1	一般规定	(54)
7.2	地下室临时回顶支撑架	(54)
7.3	混凝土梁模板支撑架	(55)
7.4	不符合模数梁板混凝土模板支撑架	(56)
7.5	非正交梁混凝土模板支撑架	(56)
7.6	边梁混凝土模板支撑架	(56)
7.7	高低差梁板混凝土模板支撑架	(57)
7.8	伸缩缝处混凝土双梁模板支撑架	(57)
7.9	圆弧梁混凝土模板支撑架	(57)
7.10	楼梯间混凝土模板支撑架	(57)
7.11	斜屋面混凝土模板支撑架	(57)
7.12	汽车坡道混凝土模板支撑架	(58)
7.13	箱梁模板支撑架	(58)
7.14	落地作业脚手架	(59)
7.15	后浇带处脚手架	(59)
7.16	悬挑作业脚手架	(59)
7.17	异型高层建筑外脚手架	(61)
7.18	圆弧形盘扣式外脚手架	(61)
7.19	施工升降机基础支撑架	(61)
8	构造措施	(63)
8.1	一般规定	(63)
8.2	支撑脚手架	(65)
8.3	作业脚手架	(74)
8.4	悬挑作业架	(77)
9	安装与拆除	(81)
9.1	一般规定	(81)
9.2	专项施工方案编制	(81)

9.3 专项施工方案审查	(84)
9.4 地基与基础	(84)
9.5 支撑脚手架安装与拆除	(84)
9.6 作业脚手架安装与拆除	(86)
10 检查验收	(88)
11 安全管理	(90)
12 使用维护	(92)
13 混凝土浇筑	(93)
14 智能监测	(94)
15 信息归集	(96)
用词说明	(97)
引用标准名录	(98)
附：条文说明	(99)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Parameter symbols and units of measurement	(6)
3	Basic requirements	(11)
4	Construction preparation	(13)
4.1	General Provisions	(13)
4.2	Technical preparation	(14)
4.3	Material Implements	(15)
4.4	Construction personnel	(16)
4.5	Calculation software	(17)
5	Design calculations	(18)
5.1	General Provisions	(18)
5.2	Loads	(20)
5.3	Calculation of bearing capacity of foundation soil	(20)
5.4	Calculation of floor bearing capacity	(20)
5.5	Beam formwork support frame calculation	(22)
5.6	Plate formwork support frame calculation	(27)
5.7	Box girder formwork support frame calculation	(31)
5.8	Floor frame calculation	(34)
5.9	Cantilevered work frame calculation	(37)
5.10	Operating platform calculations	(42)
5.11	Construction lift foundation support frame calculation	(45)
5.12	Basement temporary support calculation	(48)
5.13	Component calculation	(51)
6	foundation	(52)
6.1	Support scaffolding	(52)

6.2	Job scaffolding	(53)
7	Construction arrangement	(54)
7.1	General Provisions	(54)
7.2	Basement temporary back-topped support frame	(54)
7.3	Concrete beam formwork support frame	(55)
7.4	It does not conform to the modular beam slab concrete formwork support frame	(56)
7.5	Non-orthogonal beam concrete formwork support frame	(56)
7.6	Side beam concrete formwork support frame	(56)
7.7	High and low difference beam slab concrete formwork support frame	(57)
7.8	Concrete double girder formwork support frame at expansion joint	(57)
7.9	Circular arc beam concrete formwork support frame	(57)
7.10	Stairwell concrete formwork support frame	(57)
7.11	Inclined roof concrete formwork support frame	(57)
7.12	Car ramp concrete formwork support frame	(58)
7.13	Box girder formwork support frame	(58)
7.14	Floor work scaffolding	(59)
7.15	Scaffolding at the post-casting tape	(59)
7.16	Cantilevered work scaffolding	(59)
7.17	Exterior scaffolding of special-shaped high-rise buildings	(61)
7.18	Rounded disc buckle type outer scaffolding	(61)
7.19	Construction hoist foundation support frame	(61)
8	Construction measures	(63)
8.1	General Provisions	(63)
8.2	Support scaffolding	(65)
8.3	Job scaffolding	(74)
8.4	Cantilevered work frame	(77)
9	Installation and removal	(81)
9.1	General Provisions	(81)

9.2	Preparation of special construction plans	(81)
9.3	Review of special construction plans	(84)
9.4	Foundations and foundations	(84)
9.5	Support scaffolding installation and removal	(84)
9.6	Work scaffolding installation and removal	(86)
10	Check acceptance	(88)
11	Security management	(90)
12	Use maintenance	(92)
13	Concrete pouring	(93)
14	Intelligent monitoring	(94)
15	Aggregation of information	(96)
	Explanation of Wording	(97)
	List of Quoted Standards	(98)
	Addition: Explanation of Provisions	(99)

1 总 则

1.0.1 为规范承插型盘扣式钢管脚手架能符合工程建设施工现场实际施工工况的设计与排布、安装与拆除、使用和管理，做到技术先进、经济合理、安全适用，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑工程与市政工程中承插型盘扣式钢管脚手架工程的设计、排布、施工、构造、检查、使用、监测、管理。

1.0.3 承插型盘扣式钢管脚手架的设计、排布、施工、构造、检查、使用、监测、管理除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 承插型盘扣式钢管脚手架 disk lock Steel tubular Scaffold

由专用立杆、水平杆、斜杆、可调底座及可调托撑等构配件构成，立杆顶部插入可调托撑构件，底部插入可调底座构件，立杆之间采用套管或插管连接，水平杆和斜杆采用杆端扣接头卡入连接盘，用楔形插销连接，能承受相应的荷载，并具有作业安全和防护功能的形成结构几何不变体系的钢管结构架体。依据用途可分为作业脚手架和支撑脚手架。

2.1.2 支撑脚手架 shoring Scaffold

支承于地面或结构上可承受各种荷载，具有安全防护功能，为建筑施工提供支撑和作业平台的承插型盘扣式钢管脚手架，包括混凝土施工用模板支撑脚手架和结构安装支撑架，简称支撑架。

2.1.3 作业脚手架 operation scaffold

支承于地面、建筑物上或附着于工程结构上，为建筑施工提供作业平台与安全防护的承插型盘扣式钢管脚手架、垂直运输卸料平台，简称作业架。

2.1.4 落地式双排作业架 floor type scaffold in double row

由内外两排立杆、水平杆、斜杆以及连墙件等构件组成，坐落于地基或结构上的施工作业架。

2.1.5 型钢悬挑式作业架 steel cantilever type scaffold

悬挑于主体结构的荷载承力钢梁支承的盘扣式钢管脚手架，包含底部的悬挑承力架和上部的盘扣式钢管脚手架两部分。

2.1.6 悬挑承力架 cantilevered bearing scaffolding

设置在钢管脚手架底部并将荷载传递给建（构）筑物主体结构的悬挑钢构件。悬挑承力架根据构造不同，主要分为悬挑梁式、上拉式、下撑式等基本形式。

2.1.7 脚手架基础 foundation of scaffolding

搭设脚手架的回填土地面、结构底板或结构楼面。

2.1.8 可调底座 base Jack

插入立杆底端可调节高度的底座。

2.1.9 基座 base collar

焊接有连接盘和连接套管，底部插入可调底座，顶部可插接立杆的竖向杆件。

2.1.10 立杆 standard

焊接有连接盘和连接套管的承插型盘扣式钢管脚手架的竖向杆件。依据立杆直径大小将脚手架分为 48 系列标准型（B 型）和 60 系列重型（Z 型）两种，简称标准型（B 型）和重型（Z 型）。

2.1.11 水平杆 ledger

两端焊接有扣接头，可与立杆上的连接盘扣接的水平杆件。

2.1.12 斜杆 diagonal brace

两端装配有扣接头，可与立杆上的连接盘扣接的斜向杆件。包括竖向斜杆和水平斜杆两类。水平方向的斜杆简称水平斜杆，垂直方向的斜杆简称竖向斜杆。

2.1.13 可调托撑 head Jack

插入立杆顶端可调节高度的托座。

2.1.14 连接盘 connecting plate

焊接于立杆上可扣接 8 个方向扣接头的八边形或圆环形八孔板。

2.1.15 连接套管 standard connecting collar

固定于立杆一端，用于立杆竖向接长的外套管或内插管。

2.1.16 立杆连接件 Standard connecting pin

将立杆与立杆连接套管固定、防拔脱的专用零件。

2.1.17 盘扣节点 disk lock node

立杆上的连接盘与水平杆及斜杆端上的扣接头用插销组合连接的部位。

2.1.18 扣接头 ledger or diagonal brace end

位于水平杆或斜杆杆件两端，用于与立杆上的连接盘扣接的零部件。

2.1.19 插销 wedge

装配在扣接头内，用于固定扣接头与连接盘的专用楔形零部件。

2.1.20 双槽托梁 double channel steel beam

两根横梁两端搁置在立杆连接盘上或可调托撑上的专用横梁，用于实现梁、板共支作用的构件。

2.1.21 三角架 Side bracket

与立杆上连接盘扣接的侧边悬挑三角形桁架。

2.1.22 面板 surface slab

直接接触新浇混凝土的承力板，包括拼装的板和加肋楞带板。面板的种类有钢、木、胶合板、塑料板等。

2.1.23 小梁 minor beam

直接支承面板的小型楞梁，又称次楞或次梁。

2.1.24 主梁 main beam

直接支承小楞的结构构件，又称主楞。一般采用钢、木梁或钢桁架。

2.1.25 扣件 coupler

采用螺栓紧固的扣接连接件为扣件，包括直角扣件、旋转扣件、对接扣件。

2.1.26 防滑扣件 skid resistant coupler

根据抗滑要求增设的非连接用途扣件。

2.1.27 连墙件 anchoring

将脚手架架体与建筑主体结构连接，能够传递拉力和压力的构件。

2.1.28 安全网 safety nets

用于防止人、物坠落，用来避免、减轻坠落及物体伤害的网具，包括安全平网和安全立网。

2.1.29 冲孔式钢板防护立网 perforated steel protection net

由龙骨框架、冲孔钢板网片、连接件等组成，具有安全防护功能，为建筑施工提供作业条件的结构架体外围防护，垂直水平面的防止人员坠落及坠物伤害的网，简称钢板网。

2.1.30 钢管扫地杆 bottom reinforcing tube

贴近楼（地）面设置，连接立杆根部的纵、横向水平杆件；包括纵向扫地杆、横向扫地杆。

2.1.31 钢管水平杆 steel pipe horizontal tube

脚手架中的钢管水平杆件。沿脚手架纵向设置的钢管水平杆为纵向水平杆；沿脚手架横向设置的钢管水平杆为横向水平杆。

2.1.32 钢管剪刀撑 steel pipe diagonal bracing

在脚手架竖向或水平向成对设置的钢管交叉斜杆。

2.1.33 加固件 strengthening

增强承插型盘扣式钢管脚手架整体稳定性的非必要受力计算的扣件钢管。

2.1.34 脚手架设计 design of scaffolding

根据正常搭设和使用过程中可能出现的荷载情况，按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合，取各自最不利的荷载组合进行设计。

2.1.35 施工排布 construction arrangement

按照构件计算设计结果、脚手架定长杆件及施工需要实施的脚手架排布。

2.1.36 搭设高度 height of shoring scaffold

支撑架搭设高度为自可调底座的底部至可调托撑上端的总高度；作业架搭设高度为自可调底座的底部至最顶层横杆中心的总高度。

2.1.37 高宽比 aspect ratio

脚手架搭设高度与架体窄边宽度之比。

2.1.38 立杆纵（跨）距 longitudinal spacing of upright tube

脚手架纵向相邻立杆之间的轴线距离。

2.1.39 立杆横距 transverse spacing of upright tube

脚手架横向相邻立杆之间的轴线距离，单排脚手架为外立杆轴线至墙面的距离。

2.1.40 步距 lift height

相邻水平杆的竖向距离。

2.1.41 连墙件间距 spacing of tie member

脚手架相邻连墙件之间的距离，包括连墙件竖距、连墙件横距。

2.1.42 构造措施 construction measures

为增强脚手架整体稳定性的、非必要受力计算的搭设加固措施。

2.1.43 安全计算软件 security computing software

将施工安全技术和计算机科学有机的结合起来，针对施工现场的特点和要求，依靠有关国家规范和地方规程，为施工技术人员编审安全专项施工方案和安全管理提供便捷的一款工具软件。

2.1.44 信息归集 Information collection

建立盘扣构件实体产品线下交易、质量保证等资料线上归集的双重印证机制，实现盘扣构件流动可跟踪、问题可追溯、责任能认定。

2.1.45 智能监测 intelligent monitoring

用监测仪器及采集系统等代替人工对脚手架实施动态受力或变形监测。

2.1.46 实时监测 real-time monitoring

采用自动控制技术、通信技术、计算机网络技术、物联网技术、数据库技术等对模板支撑系统的受力、变形进行持续的数据采集、处理、分析和报警的过程。

2.1.47 监测报警值 alarming value on monitoring

为保证脚手架及周边环境安全，对监测对象可能出现异常、危险所设定的警戒值。

2.2 参数符号与计量单位

2.2.1 支撑脚手架基本参数符号与计量单位

L——模板支架纵向长度 (m)

B——模板支架横向长度 (m)

H——模板支架高度 (m)

γ_0 ——结构重要性系数

n1——地下室层数

hs——设计覆土厚度 (m)

γ ——覆土的重度 (kN/m^3)

2.2.2 支撑脚手架支撑体系参数符号与计量单位

l_a ——立杆纵向间距(mm)

l_b ——立杆横向间距 (mm)

h——最大步距 (mm)

h'——顶层步距 (mm)

a——可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度 (mm)

l'_a ——新浇混凝土楼板立杆间距 (mm)

l'_b ——新浇混凝土楼板立杆间距 (mm)

s、 l_3 ——小梁间距 (mm)

l_1 ——小梁最大悬挑长度 (mm)

l_2 ——主梁最大悬挑长度 (mm)

a_1 ——梁底支撑主梁左侧悬挑长度 (mm)

a_2 ——梁底支撑主梁右侧悬挑长度 (mm)

γ_0 ——结构重要性系数
 h_1 —— Q_{3k} 作用位置距离支架底的距离 (m)
 l_4 ——翼缘板底的小梁间距 (mm)
 l_c ——箱室下的立杆横向间距 (mm)
 l_d ——翼缘板下的立杆横向间距 (mm)
 n ——可调顶托内主梁根数
 ζ ——主梁受力不均匀系数

2.2.3 支撑脚手架荷载参数符号与计量单位

G_{1k} ——模板及其支架自重标准值 (kN/m^2)
 G_{2k} ——新浇筑混凝土自重标准值 (kN/m^3)
 G_{3k} ——混凝土梁板钢筋自重标准值 (kN/m^3)
 Q_{1k} ——施工人员及设备荷载标准值 (kN/m^2)
 Q_{2k} ——泵送、倾倒混凝土等因素产生的水平荷载标准值 (kN/m^2)
 Q_{3k} ——其他附加水平荷载标准值 (kN/m)
 γ_R ——承载力设计值调整系数
 ω_k ——风荷载标准值 (kN/m^2)
 ω_0 ——基本风压 (kN/m^2)
 μ_s ——风荷载体型系数
 μ_z ——风压高度变化系数
 K ——临时道路上汽车启动、刹车时的荷载动力系数
 T_2 ——覆土后道路同时通过车辆最大总重 (t)
 S_2 ——覆土后车辆荷载有效分布面积 (m^2)
 f_c ——预制楼板混凝土抗压强度设计值 (N/mm^2)
 f_y ——预制楼板钢筋抗拉强度设计值 (N/mm^2)

2.2.4 支撑脚手架面板、小梁、主梁、横梁、立杆参数符号与计量单位

[f]——抗弯、抗压强度设计值 (N/mm^2)
[τ]——抗剪强度设计值 (N/mm^2)
 W ——截面抵抗矩 (cm^3)
 E ——弹性模量 (N/mm^2)

I——截面惯性矩 (cm^4)
k_o——搁置横梁受力不均匀系数
t——厚度 (mm)
f_v——抗剪强度设计值 (N/mm^2)
A——截面面积 (mm^2)
i——截面回转半径 (mm)
q——支架自重标准值 (kN/m)
η——钢管支架立杆计算长度修正系数
k——悬臂端计算长度折减系数
β_H——支撑架搭设高度调整系数
γ——架体顶层步距修正系数
[f]——抗压强度设计值 (N/mm^2)
q——支架自重标准值 (kN/m)

2.2.5 支撑脚手架可调托座参数符号与计量单位

[N]——可调托座承载力设计值 (kN)
k_c——扣件抗滑移折减系数

2.2.6 作业脚手架基本参数符号与计量单位

γ₀——结构重要性系数
γ_L——可变荷载调整系数
l_a——立杆纵向间距 (m)
h——立杆步距 (m)
h₁——顶部防护栏杆高 (m)
h₂——纵横向扫地杆距立杆底距离 (mm)
γ_R——承载力设计值调整系数
f_g——地基承载力特征值 (kPa)
A——垫板底面积 (m^2)
K_c——地基承载力调整系数
[N]——可调底座承载力设计值 (kN)

2.2.7 作业脚手架荷载参数符号与计量单位

G_{kjb} ——脚手板自重标准值 (kN/m^2)
 G_{kmw} ——安全网自重标准值 (kN/m^2)
 G_{kdb} ——栏杆与挡脚板自重标准值 (kN/m)
 b ——单块脚手板宽度 (mm)
 s ——爪钩间距 (mm)
 Q_{kjj} ——砌筑作业脚手架荷载标准值 (kN/m^2)
 Q_{kqj} ——其他用途脚手架荷载标准值 (kN/m^2)
 ω_0 ——基本风压 (kN/m^2)
 ω_k ——风荷载标准值 (kN/m^2)(连墙件、立杆稳定性)
 μ_s ——风荷载体型系数
 μ_z ——风荷载高度变化系数 (连墙件、立杆稳定性)

2.2.8 作业脚手架杆件参数符号与计量单位

m_1 ——立杆每米自重 (kN/m)
 m_2 ——纵横向水平杆每米自重 (kN/m)
 m_4 ——外斜杆每米自重 (kN/m)

2.2.8 作业脚手架连墙件参数符号与计量单位

A_c ——连墙件截面面积 (mm^2)
 i ——连墙件截面回转半径 (mm)
 $[f]$ ——连墙件抗压强度设计值 (N/mm^2)

2.2.9 作业脚手架悬挑梁参数符号与计量单位

L_x ——主梁建筑物外悬挑长度 (mm)
 L_1 ——第 1 次支撑支撑件上下固定点的垂直距离 (mm)
 L_2 ——第 1 次支撑支撑件上下固定点的水平距离 (mm)

2.2.10 作业脚手架悬挑主梁参数符号与计量单位

A ——主梁截面积 (cm^2)
 I_x ——主梁截面惯性矩 (cm^4)
 W_x ——主梁截面抵抗矩 (cm^3)
 E ——主梁弹性模量 (N/mm^2)
 $[f]$ ——主梁材料抗弯强度设计值 (N/mm^2)

g_k ——主梁自重标准值 (kN/m)

$[\tau]$ ——主梁材料抗剪强度设计值 (N/mm^2)

P ——一个高强螺栓的预拉力 (kN)

n_f ——高强螺栓传力摩擦面数目

u ——摩擦面抗滑移系数

2.2.11 作业脚手架悬挑上拉杆参数符号与计量单位

A ——上拉杆截面积 (cm^2)

f ——上拉杆材料抗拉强度设计值 (N/mm^2)

E ——上拉杆弹性模量 (N/mm^2)

$[ft]$ ——花篮螺栓抗拉强度设计值 (N/mm^2)

d_e ——花篮螺栓在螺纹处的有效直径 (mm)

f ——吊耳板抗拉强度设计值 (N/mm^2)

f_{fw} ——角焊缝强度设计值 (N/mm^2)

f_{vb} ——轴销抗剪强度容许值 (N/mm^2)

2.2.12 作业脚手架悬挑荷载参数符号与计量单位

F ——第 1、2 排立杆传至梁上荷载 (kN)

3 基本规定

- 3.0.1** 承插型盘扣式钢管脚手架分类和标记应符合现行行业标准《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T 503 的 4 分类和标记的规定。
- 3.0.2** 标准型（B 型）脚手架宜用于房建与装饰装修工程。
- 3.0.3** 重型（Z 型）脚手架宜用于重型支撑工程。
- 3.0.4** 脚手架安全等级应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 3.0.4 条的规定。
- 3.0.5** 脚手架结构重要系数应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 3.0.5 条的规定。
- 3.0.6** 脚手架的立杆、水平杆、斜杆、连接盘、可调水平杆、可调斜杆、可调底座和可调顶托撑等构配件内外表面应热浸镀锌，构件、材料及其制作质量应符合现行行业标准《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T 503 的规定。
- 3.0.7** 可调水平杆、可调斜杆应在长度调解处设置具有锁定功能的构造措施。
- 3.0.8** 水平杆和斜杆杆端部的扣接头的插销顶部处的侧面应刻画销紧标志线，搭设脚手架时应用锤子敲击插销顶面直至销紧标志线与扣接头上部持平。
- 3.0.9** 支撑脚手架和作业脚手架各种规格的构配件，在进场后使用前应在现场监理人员的见证下按规定进行抽样检测。
- 3.0.10** 总包单位委托分包单位承担支撑脚手架和作业脚手架工程施工的，分包单位应具备专业分包资质及安全生产许可证。
- 3.0.11** 承插型盘扣式支撑脚手架、作业脚手架工程应根据工程特点及使用要求编制专项施工方案。
- 3.0.12** 专项施工方案应明确各工况的应急处置措施，含事故风险分析、应急组织体系及职责、预防与预警、信息报告程序、应急处置措施等内容。
- 3.0.13** 专项施工方案应明确组织体系人员名单、职责及联系方式，落实应急材料、物资、设备等清单。
- 3.0.14** 承插型盘扣式混凝土模板支撑工程应附有混凝土浇筑方案，且包括混凝土浇捣的方式、采用设备类型、设备停靠位置地基情况、混凝土浇捣流向、劳动力配置情况等。
- 3.0.15** 专项施工方案应对材料提出具体要求。
- 3.0.16** 承插型盘扣式钢管脚手架地基工程的质量验收宜在施工完成并在间歇期后进行，

间歇期应符合国家现行标准的有关规定和设计要求。

3.0.17 承插型盘扣式钢管支撑脚手架的素土、灰土、砂和砂石地基地基施工结束后，应进行地基承载力检验，并应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的规定。

3.0.18 承插型盘扣式钢管支撑脚手架和作业脚手架工程结构设计应采用符合计算机使用及满足施工工况计算的安全设施计算软件。

3.0.19 承插型盘扣式钢管脚手架现场施工图应采用计算机绘图专用软件绘制，宜用三维建模软件建立施工效果图，制图标准应符合现行国家标准、行业标准的规定。

4 施工准备

4.1 一般规定

4.1.1 承插型盘扣式钢管脚手架应按照使用用途分为支撑脚手架和作业脚手架。

4.1.2 承插型盘扣式支撑脚手架、作业脚手架工程应根据工程特点及使用要求编制专项施工方案，应按《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令第37号）要求履行审核、审查手续，并进行安全技术交底后方可组织实施。

4.1.3 作业脚手架搭设高度应符合下列规定：

- 1 落地式搭设高度不宜超过24米；当超过24米时，架体下部应有立杆加固措施；
- 2 上拉式、下撑式等新型悬挑体系分段搭设高度不应超过20米；
- 3 采用承插型盘扣式钢管搭设落地式施工升降机卸料平台，分段搭设高度不应超过20米。

4.1.4 下列超过一定规模的危险性较大的承插型盘扣式钢管作业脚手架工程专项施工方案应当组织专家论证：

- 1 搭设高度50m及以上的落地式钢管脚手架工程。
- 2 提升高度在150m及以上的附着式升降脚手架工程或附着式升降操作平台工程。
- 3 分段架体搭设高度20m及以上的悬挑式脚手架工程。
- 4 上拉式、下撑式等新型悬挑体系作业脚手架。

4.1.5 支撑脚手架搭设高度应符合下列规定：

- 1 支撑脚手架搭设高度不宜超过24米，当超过24米时，应采取其他措施加强架体刚度、强度和稳定性。
- 2 施工总荷载设计值不大于 15kN/m^2 或集中线荷载设计值不大于 20kN/m 时、支撑脚手架搭设高度不应超过18米，宜采用标准型（B型）立杆体系搭设。
- 3 施工总荷载设计值大于等于 15kN/m^2 或集中线荷载设计值大于等于 20kN/m 时、支撑脚手架搭设高度超过24米，宜采用重型（Z型）立杆体系搭设。

4.1.6 下列超过一定规模的危险性较大的承插型盘扣式钢管支撑脚手架工程专项施工方案应当组织专家论证：

- 1 搭设高度8m及以上的混凝土模板支撑工程；
- 2 搭设跨度18m及以上的混凝土模板支撑工程；
- 3 施工总荷载（设计值） 15kN/m^2 及以上的混凝土模板支撑工程；

- 4 集中线荷载（设计值）20kN/m 及以上的混凝土模板支撑工程；
- 5 混凝土板厚 350 mm 及以上的混凝土模板支撑工程；
- 6 混凝土梁截面积 0.45m² 及以上的混凝土模板支撑工程；
- 8 预制装配式结构工程；
- 9 用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 7kN 以上的承重支撑体系。

4.1.6 因设计、结构、外部环境等因素发生变化确需要调整的，调整后的专项施工方案应按原程序重新履行审核审批手续，需要专家论证的，应当重新组织专家论证。

4.2 技术准备

4.2.1 施工单位应在危大工程实施前完成专项施工方案的编制和审批。

4.2.2 专项施工方案应包括下列内容：

- 1 工程概况：危大工程概况和特点、场地及周边环境情况、施工平面布置、施工要求和技术保证条件等；
- 2 编制依据：相关法律法规、标准规范、规范性文件及施工图设计文件、专项设计方案、施工组织设计等；
- 3 施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划等；
- 4 施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等；
- 5 施工安全保证措施：组织保障措施、技术保障措施、监测监控措施等；
- 6 施工管理及作业人员配备和分工：包括施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等的配备和分工等；
- 7 验收要求：验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；
- 8 应急救援预案；
- 9 计算书及相关施工图纸等；
- 10 附件：方案编制、审核、审批、审查人员的技术职称、职务。

4.2.3 超过一定规模的危大工程，施工单位组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。实行施工总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。

4.2.4 专家论证前专项施工方案应通过施工单位技术负责人审批和总监理工程师审查。

4.2.5 施工单位应根据论证报告修改完善专项施工方案，就专家论证意见对专项施工方案的修改情况逐条回复，并经施工单位技术负责人、项目总监理工程师、建设单位项目负责人签字。

4.2.6 施工单位应当严格按照已审批的专项施工方案组织施工，不应擅自修改、调整专

项施工方案。

4.2.7 支撑脚手架和作业脚手架工程搭设或拆除前应对搭设或拆除人员进行安全技术交底，交底内容及程序应符合《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部 37 号令）第十五条的要求。

4.3 材料机具

4.3.1 进场材料、机具等应符合已批专项施工方案的要求，并履行验收及送样取样程序。

4.3.2 承插型盘扣式钢管构件应建立信息归集系统。

4.3.3 承插型盘扣式钢管支撑脚手架和作业脚手架各种规格的构配件，在进场后使用前应在现场监理人员的见证下按规定进行抽样检测。

4.3.4 盘扣构件租赁企业因购买时间较长或周转后无法确定来源的盘扣构件，应按现行国家行业标准《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T 503 的有关检验要求委托具备资质的检测机构进行型式检验。

4.3.5 对进入施工现场的承插型盘扣式钢管支撑脚手架和作业脚手架的构配件及上拉式、下撑式等新型悬挑体系的悬挑构配件的检查与验收应提供以下资料：

- 1 生产厂家的营业执照；
- 2 各构配件产品标识及产品合格证、型式试验报告；
- 3 质量检验报告；
- 4 现场抽样检测报告；
- 5 产品主要技术参数及产品使用说明书。
- 6 上拉式、下撑式等新型悬挑体系，应提供生产厂家型式试验（或检验）报告；
- 7 承插型盘扣式钢管悬挑结构构件企业自行制作的，应提供企业钢结构施工资质、

完整的设计计算书、原材料与焊接质量证明和现场实体试验记录。

4.3.6 扣件式脚手架的钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 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。

4.3.7 扣件式脚手架的钢管宜采用 48.3×3.6 钢管；每根钢管的最大质量不应大于 25.8kg。

4.3.8 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 的有关规定，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。

4.3.9 扣件螺栓拧紧力矩应采用扭力扳手检查，扣件螺栓拧紧扭力矩应为 40N.m~65N.m，抽样方法应按随机分布原则进行，不应发生破坏。

4.3.10 悬挑三角架立杆、水平杆、竖向斜杆外径应为 48.3mm，壁厚均不应小于 2.5mm。三角架悬挑长度 (a_1) 宜为 300mm、600mm、900mm (图 4.3.10-1, 图 4.3.10-2)。

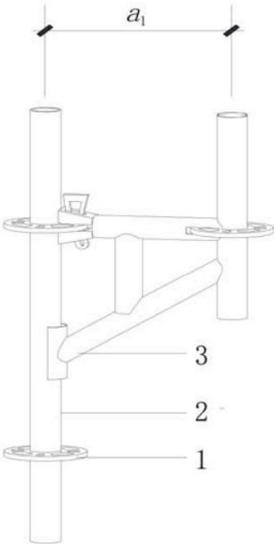


图 4.3.10-1 悬挑三角架示意图

1—连接盘；2—立杆；3—三角架

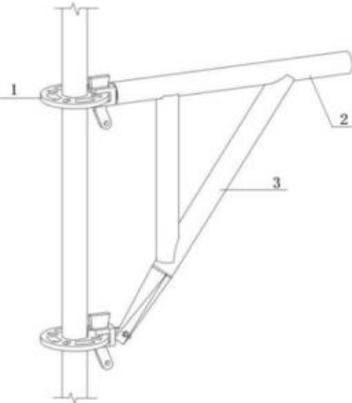


图 4.3.10-2 悬挑三角架示意图

1—连接盘；2—横杆；3—斜杆

4.4 施工人员

4.4.1 项目经理、技术负责人、质量安全及其他管理人员等项目人员配置情况应明确职

责且实名，宜建立联系方式。

4.4.2 承插型盘扣式钢管脚手架搭设人员应持有经建设行政主管部门考核合格的建筑架子工特种作业人员资格证书，木工及其他相关工种应配合架子工施工。

4.4.3 特种作业人员数量应满足承插型盘扣式钢管支撑脚手架和作业脚手架工程搭设需要。

4.4.4 建筑架子工特种作业人员应参加年度安全教育培训或继续教育，施工现场应建立施工建筑架子工花名册，人证相符，并严格按照操作规程作业。

4.4.5 建筑架子工应正确佩戴和使用劳动防护用品。

4.5 计算机软件

4.5.1 承插型盘扣式钢管支撑脚手架和作业脚手架工程的结构设计软件应采用经专家鉴定合格的产品。

4.5.2 设计软件应满足现行国家标准《施工脚手架通用规范》GB 55023 和现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231、《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 和《建筑施工临时支撑结构技术规范》JGJ 300 的计算规定。

4.5.3 安全计算软件应经若干项目的实践应用，且没有发生过因计算导致的安全事故。

4.5.5 安全计算软件应能满足现场施工计算需要，且计算结果满足要求。

4.5.6 专项施工方案的附图应采用计算机绘图专用软件绘制，宜用三维建模软件建立施工效果图。

5 设计计算

5.1 一般规定

5.1.1 承插型盘扣式钢管脚手架计算应根据工程实际施工工况进行，应满足对脚手架强度、刚度、稳定性的要求。

5.1.2 脚手架结构设计计算应依据施工工况选择具有代表性的最不利杆件及构配件，以其最不利截面和最不利工况作为计算条件。

5.1.3 模板支撑脚手架应根据施工工况对连续支撑进行设计计算，并按最不利的工况计算确定支撑层数；

5.1.4 脚手架立杆间距、步距应通过设计计算确定。

5.1.5 模板工程及支撑体系专项施工方案应附设计计算书，作业脚手架宜附设计计算书。

5.1.6 承插型盘扣式钢管脚手架的结构设计应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 5.1.1 条～第 5.5.2 条的规定。

5.1.7 建筑施工中现浇混凝土工程模板体系的设计应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162 的有关规定。

5.1.8 承插型盘扣式钢管支撑脚手架和作业脚手架工程的结构设计计算时应选取最不利构件、工况等特征值计算。

5.1.9 承插型盘扣式钢管支撑脚手架计算书应取最不利构件及工况进行验算，根据架体构造、搭设部位、使用功能、荷载等因素确定计算内容，并应包括下列内容：

- 1 水平杆件抗弯强度、挠度，节点连接强度；
- 2 立杆稳定承载力；
- 3 架体抗倾覆能力；
- 4 地基承载力；
- 5 连墙件强度、稳定承载力、连接强度等。

5.1.10 承插型盘扣式钢管脚手架计算应包括计算依据、荷载取值、架体参数、计算简图、计算过程、计算结果等内容。

5.1.11 支撑架计算书的各项验算结果均应满足要求，应包括面板验算、预制楼板验算、小梁验算、主梁验算、可调托座验算、搁置横梁验算、连接盘抗剪承载力验算、立杆验算、高宽比验算、架体抗倾覆验算、立杆地基基础计算、立杆支承面承载力验算等。

5.1.12 作业架计算书的各项验算结果均应满足要求，应包括横向横杆验算、荷载计算、立杆稳定性验算、连墙件承载力验算、可调底座承载力验算、立杆地基承载力验算。

5.1.13 地下室顶板回顶支撑架计算书的各项验算结果均应满足要求，应包括荷载计算、楼层承载力计算、顶板承载力验算、各楼层抗拉强度与分摊弯矩计算、支撑结构验算、楼板裂缝验算、楼板抗冲切验算等。

5.1.14 悬挑脚手架计算书的各项验算结果均应满足要求，应包括型钢主梁验算、悬挑主梁整体稳定性验算、锚固段与楼板连接的计算、上拉杆件验算、斜撑承载力验算、悬挑型钢支座位置结构承载力验算、锚固点验算、主梁与建筑物节点验算、下层斜撑固定点结构承载力验算、预埋件、化学螺栓承载力验算、脚手架安全稳定性验算。

5.1.15 采用软件计算时，输入计算参数后，计算书应配有支撑脚手架或作业脚手架平面图、立面图、剖面图，楼板配筋图等。

5.1.16 相应龄期混凝土弹性模量 E_t 应按下列式计算：

$$E_t = E_{28} \times \frac{t}{2.5 + 0.915t} \quad (5.1.16)$$

式中： E_t ---混凝土不同龄期弹性模量 (Mpa)

E_{28} ---混凝土 28 天弹性模量 E_{28} (Mpa)

t ---混凝土龄期 (d)

5.1.17 建筑结构设计使用年限的荷载调整系数 γ_1 ，宜按现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 表 8.2.10 选用。

5.1.18 脚手架结构重要性系数 γ_0 ，应符合现行国家标准《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210 的有关规定。

5.1.19 支撑高度调整系数 β_H ，应按现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 表 5.3.2 选用。

5.1.20 支撑抗压强度设计值 $[f]$ (N/mm²)，应按现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 表 B.0.1 选用。

5.1.21 弧形建筑外脚手架每跨角度偏折应按下列式计算：

$$\theta = \frac{L}{R} \times \frac{360}{2\pi} \quad (5.1.21)$$

式中： θ ---偏折角

L ---相邻外立杆间水平杆长度 (m)

R ——弧形半径

π ——3.14

5.2 荷 载

5.2.1 计算所采用的荷载应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 4.1.1 条~4.4.4 条的规定。

5.2.2 当承插型盘扣式钢管脚手架立杆不考虑风荷载时，应按承受轴向荷载杆件计算。

5.2.3 当承插型盘扣式钢管脚手架立杆当考虑风荷载时，应按压弯杆件计算。

5.3 地基土承载力计算

5.3.1 立杆底部地基承载力应满足地基土承载力计算值的要求，立杆底部地基承载力应满足下列公式的要求：

$$p = \frac{N}{A_d} \leq \gamma_u f_a \quad (5.3.1)$$

式中： p ——立杆基础底面的平均压力设计值（N/mm²）；

N ——上部立杆传至基础顶面的轴向力设计值（N）；

A_d ——立杆底座底面积（mm²）；

γ_u ——永久荷载和可变荷载分项系数加权平均值，当按永久荷载控制组合时，取 1.363；当按可变荷载组合控制时，取 1.254；

f_a ——修正后的地基承载力特征值（N/mm²），应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定确定。

5.3.2 地基承载力特征值的取值应符合下列规定：

1 当为天然地基时，应按地质勘察报告选用；当为回填土地基时，应对地质勘察报告提供的回填土地基承载力特征值乘以折减系数 0.4；

2 由载荷试验或工程经验确定；

3 在地基验算时，应结合地基土类别、状态等因素对地基承载力特征值进行修正。

5.3.3 当支架搭设在其它结构面上时，应按有关规范的要求对支撑面结构承载力进行验算。

5.3.4 立杆坐落于后浇带、采光井等孔洞上时，立杆底部应采用型钢横梁支承，型钢横梁应经计算确定规格型号。

5.4 楼板承载力计算

5.4.1 脚手架搭设在结构楼面上应对支承架体的楼面结构进行承载力验算。

5.4.2 楼面结构承载力经计算后的不能满足要求时，应采取楼面结构下方设置附加支撑

等加固措施，附加支撑应经计算且满足要求。

5.4.3 楼板承载力计算应包括一般性楼板承载力验算和标准层楼盖验算，宜采用安全计算软件计算。

5.4.4 楼板验算方法应选荷载刚度分配、楼板配筋验算法，荷载刚度分配、楼板承载力复核法。

5.4.5 楼板承载力验算采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、楼板计算单元参数、当前施工层支架参数、楼板支架或层间支架参数、楼板设计荷载、施工期间荷载等。

5.4.6 楼板计算单元参数，应包括以下内容：

- 1 新浇楼板单元名称；
- 2 选择单向板或双向板；
- 3 板单元计算长度 B_l (m)；
- 4 板单元计算宽度 B_c (m)；
- 5 计算楼板厚度 (mm)。

5.4.7 当前施工层支架参数，应包括以下内容：

- 1 当前施工层数；
- 2 施工层楼板的厚度 (mm)；
- 3 施工层下设支撑层数。

5.4.8 楼板支架或层间支架参数，应包括以下内容：

- 1 当前施工层数；
- 2 每标准层施工天数；
- 2 层高 (m)；
- 3 立杆横向间距 L_a (m)；
- 4 立杆纵向间距 L_b (m)；
- 5 立杆步距 h (m)；
- 6 支座底下周长 (m)。

5.4.9 楼板设计荷载，应包括以下内容：

- 1 钢筋混凝土自重 G_{1k} (kn/m^3)；
- 2 其他荷载，包括装修荷载、隔墙自重、其他结构自重荷载等 G_{2k} (kn/m^2)，取值可

咨询设计院；

3 正常施工期间活荷载 Q_{1k} (kn/m^2)。

4 楼板设计承载力 F_{\min} (kn/m^2)，取值可咨询设计院。

5.4.10 施工期间荷载，应包括以下内容：

1 楼板自重荷载 G_{3k} (kn/m^3)；

2 支撑自重荷载 G_{4k} (kn/m^3)；

3 施工期间活荷载 Q_{2k} (kn/m^2)。

5.4.11 楼板相应龄期承载力计算方法，应选强度增长率估算或成熟度法。一般性楼板承载力验算宜参考《建筑施工手册》第四版缩印版的图 22-5-4 的混凝土强度估值。标准层楼盖验算计算宜参考《建筑施工手册》第四版缩印版的图 22-22、图 22-23 的混凝土强度增长率。

5.4.12 一般性楼板承载力验算宜楼板裂缝计算。

5.4.13 楼层承载力计算，应符合实际实际施工需求，考虑增加计算楼层、删除计算楼层，第-1层楼板、第1层楼板、第2层楼板的钢筋设置，应包括以下内容：

1 X向正钢筋，钢筋等级、直径（mm）、间距（mm）；

2 Y向正钢筋，钢筋等级、直径（mm）、间距（mm）；

3 X向负钢筋，钢筋等级、直径（mm）、间距（mm）；

4 Y向负钢筋，钢筋等级、直径（mm）、间距（mm）。

5.4.14 楼板混凝土龄期应以天为单位计算。

5.4.15 楼板混凝土的强度等级应符合设计要求。

5.4.16 钢筋弹性模量（Mpa）应符合设计要求。

5.4.17 混凝土楼板厚度 h_i （mm）应符合设计要求。

5.4.18 混凝土强度增长率（%）宜参考《建筑施工手册》第四版缩印版的图 22-22、图 22-23 的混凝土强度增长率。

5.4.19 相应龄期混凝土弹性模量 E_t （Mpa）经计算后应满足设计要求。

5.4.20 楼板设计承载力 F_{\min} (kn/m^2) 取值可咨询设计院。

5.4.21 楼板相应龄期承载力 f (kn/m^2) 应符合设计要求。

5.5 梁模板支撑架计算

5.5.1 梁模板支撑架计算应包括盘扣式梁板立柱共用支撑脚手架设计计算、梁板立柱不

共用支撑脚手架设计计算、搁置横梁支撑脚手架设计计算和盖梁支撑脚手架设计计算，计算方式应符合实际施工需求，且宜采用安全计算软件计算。

5.5.2 盘扣式梁模板支撑架采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、基本参数、支撑体系参数、荷载参数、面板参数、小梁参数、主梁参数、可调托座参数、立杆参数、地基参数等。

5.5.3 计算依据应包括以下标准：

- 1 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231
- 2 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《钢结构设计标准》GB 50017
- 5 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 6 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 7 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 8 《钢结构通用规范》GB 55006
- 9 《工程结构通用规范》GB 55001

5.5.4 基本参数应包括以下内容：

- 1 新浇混凝土梁或盖梁名称；
- 2 模板支架纵向长度 L (m)；
- 3 模板支架横向长度 B (m)；
- 4 混凝土梁或盖梁截面尺寸($\text{mm} \times \text{mm}$)；
- 5 盖梁总长 L (m)
- 6 斜梁宽 b (mm)；
- 7 斜梁高 h_1 (mm)；
- 8 斜板厚 h (mm)；
- 9 倾角 α ($^\circ$)；
- 10 模板支架高度 H (m)；
- 11 结构重要性系数 γ_0 ；
- 12 脚手架安全等级。

5.5.5 支撑体系参数应包括以下内容：

- 1 新浇混凝土梁或盖梁支撑方式；
- 2 梁跨度方向立杆纵距是否相等；
- 3 梁跨度方向立杆间距 l_a (mm)；
- 4 梁底两侧立杆间距 l_b (mm)；
- 5 最大步距 h (mm)；
- 6 顶层步距 h' (mm)；
- 7 可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度 a (mm)；
- 8 新浇混凝土楼板立杆间距 l'_a (mm)；
- 9 新浇混凝土楼板立杆间距 l'_b (mm)；
- 10 混凝土梁或盖梁居梁底两侧立杆中的位置；
- 11 梁左侧立杆距梁底中心线距离 (mm)；
- 12 板底左侧立杆距梁中心线距离 s_1 (mm)；
- 13 板底右侧立杆距梁中心线距离 s_2 (mm)；
- 14 梁底增加立杆根数；
- 15 梁底增加立杆布置方式；
- 16 梁底增加立杆依次距梁底左侧立杆距离 (mm)；
- 17 梁底支撑小梁根数；
- 18 梁底支撑小梁最大悬挑长度 (mm)；
- 19 每纵距内附加梁底支撑主梁根数；
- 20 承载力设计值调整系数 γ_R ；
- 21 结构表面的要求；
- 22 模板及支架计算依据应采用现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231；
- 23 梁底支撑主梁左侧悬挑长度 a_1 (mm)；
- 24 梁底支撑主梁右侧悬挑长度 a_2 (mm)；
- 25 盖梁底立杆横向总宽度 l_b (mm)；
- 26 盖梁横向立杆排数；
- 27 盖梁横向中间立杆布置方式；
- 28 盖梁横向中间立杆依次距梁左侧立杆距离 (mm)。

5.5.6 荷载参数应包括以下内容：

- 1 模板及其支架自重标准值 G_{1k} (kN/m^2)；
- 2 新浇筑混凝土自重标准值 G_{2k} (kN/m^3)；
- 3 混凝土梁钢筋自重标准值 G_{3k} (kN/m^3)；
- 4 混凝土板钢筋自重标准值 G_{3k} (kN/m^3)；
- 5 施工人员及设备荷载标准值 Q_{1k} (kN/m^2)；
- 6 泵送、倾倒混凝土等因素产生的水平荷载标准值 Q_{2k} (kN/m^2)；
- 7 其他附加水平荷载标准值 Q_{3k} (kN/m)；
- 8 Q_{3k} 作用位置距离支架底的距离 h_1 (m)；
- 9 基本风压 ω_0 (kN/m^2)；
- 10 地基粗糙程度；
- 11 模板支架顶部距地面高度 (m)；
- 12 风压高度变化系数 μ_z ；
- 13 风荷载体型系数 μ_s ；
- 14 风荷载标准值 ω_k (kN/m^2)；
- 15 风荷载作用方向。

5.5.7 面板参数应包括以下内容：

- 1 面板类型；
- 2 面板厚度 t (mm)；
- 3 面板抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 4 面板抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2)；
- 5 面板弹性模量 E (N/mm^2)。

5.5.8 小梁参数应包括以下内容：

- 1 方木小梁材质及类型；
- 2 方木宽 (mm)；
- 3 方木高 (mm)；
- 4 小梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 5 小梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2)；
- 6 小梁截面抵抗矩 W (cm^3)；

- 7 小梁弹性模量 E (N/mm^2);
- 8 小梁截面惯性矩 I (cm^4);
- 9 计算方式。

5.5.9 主梁参数应包括以下内容:

- 1 主梁材质及类型;
- 2 主梁截面类型 (mm);
- 3 主梁计算截面类型 (mm);
- 4 主梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2);
- 5 主梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2);
- 6 主梁截面抵抗矩 W (cm^3);
- 7 主梁弹性模量 E (N/mm^2);
- 8 主梁截面惯性矩 I (cm^4)。

5.5.10 搁置横梁参数应包括以下内容:

- 1 搁置横梁类型, 应为双槽钢;
- 2 搁置横梁截面类型;
- 3 搁置横梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2);
- 4 搁置横梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2);
- 5 搁置横梁截面抵抗矩 W (cm^3);
- 6 搁置横梁弹性模量 E (N/mm^2);
- 7 搁置横梁截面惯性矩 I (cm^4);
- 8 搁置横梁受力不均匀系数 k_0 。

5.5.11 可调托座参数应包括以下内容:

- 1 可调托座内主梁根数; ;
- 2 可调托座承载力设计值 $[N]$ (kN)
- 3 主梁受力不均匀系数 K_s 。

5.5.12 立杆参数应包括以下内容:

- 1 立杆钢管截面类型 (mm);
- 2 立杆钢管计算截面类型 (mm);
- 3 钢材等级;

- 4 立杆截面面积 $A(\text{mm}^2)$;
- 5 立杆截面回转半径 $i(\text{mm})$;
- 6 立杆截面抵抗矩 $W(\text{cm}^3)$;
- 7 立杆抗压强度设计值 $[f](\text{N}/\text{mm}^2)$;
- 8 支架自重标准值 $q(\text{kN}/\text{m})$;
- 9 钢管支架立杆计算长度修正系数 η ;
- 10 悬臂端计算长度折减系数 k 。

5.5.13 地基参数应包括以下内容:

- 1 模板支架作用位置;
- 2 地基土类型;
- 3 地基承载力特征值 $f_{\text{ak}}(\text{kPa})$;
- 4 立杆垫木地基土承载力折减系数 m_{f} ;
- 5 垫板底面面积 $A(\text{m}^2)$ 。

5.5.14 盘扣式梁模板的梁板立柱共用、不共用、设置搁置横梁和盖梁支撑计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.6 板模板支撑架计算

5.6.1 盘扣式板模板支撑架计算应包括盘扣式板模板支撑脚手架设计计算和盘扣式叠合楼板支撑脚手架设计计算,计算方式应符合实际施工需求,且宜采用安全计算软件计算。

5.6.2 盘扣式板模板支撑架采用安全计算软件计算时,应结合软件特点,在软件计算界面应输入或选用相关参数,包括计算依据、基本参数、支撑体系参数、荷载参数、预制楼板、面板参数、小梁参数、主梁参数、可调托座参数、立杆参数、地基参数等。

5.6.3 计算依据应包括以下标准:

- 1 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
- 2 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231
- 3 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 4 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 5 《钢结构设计标准》GB 50017
- 6 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 7 《施工脚手架通用规范》GB 55023

- 8 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 9 《钢结构通用规范》GB 55006
- 10 《工程结构通用规范》GB 55001

5.6.4 基本参数应包括以下内容：

- 1 新浇混凝土板或叠合楼板名称；
- 2 现浇楼板厚度 h_1 (mm)；
- 3 预制楼板厚度 h_2 (mm)；
- 4 模板支架纵向长度 L (m)；
- 5 模板支架横向长度 B (m)；
- 6 斜板厚 h (mm)；
- 7 倾角 α ($^\circ$)；
- 8 模板支架高度 H (m)；
- 9 结构重要性系数 γ_0 ；
- 10 脚手架安全等级。

5.6.5 支撑体系参数应包括以下内容：

- 1 主梁布置方向；
- 2 步距 h (mm)；
- 3 立杆纵向间距 l_a (mm)；
- 4 立杆横向间距 l_b (mm)；
- 5 顶层步距 h' (mm)；
- 6 支架可调托座支撑点至顶层水平杆中心线的距离 a (mm)；
- 7 小梁间距 s (mm)；
- 8 小梁最大悬挑长度 l_1 (mm)；
- 9 预制楼板最大悬挑长度 l_1 (mm)；
- 9 主梁最大悬挑长度 l_2 (mm)；
- 10 承载力设计值调整系数 γ_R ；
- 11 结构表面的要求；
- 12 模板及支架或叠合楼板支架计算依据应采用《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231；

5.6.6 荷载参数应包括以下内容：

- 1 模板及其支架或预制楼板自重标准值 G_{1k} (kN/m^2)；
- 2 混凝土自重标准值 G_{2k} (kN/m^3)；
- 3 钢筋自重标准值 G_{3k} (kN/m^3)；
- 4 施工人员及设备荷载标准值 Q_{1k} (kN/m^2)；
- 5 泵送、倾倒混凝土等因素产生的水平荷载标准值 Q_{2k} (kN/m^2)；
- 6 模板工程支拆环境；
- 7 基本风压 ω_0 (kN/m^2)；
- 8 地基粗糙程度；
- 9 模板支架顶部距地面高度 (m)；
- 10 风压高度变化系数 μ_z ；
- 11 风荷载体型系数 μ_s ；
- 12 风荷载作用方向。

5.6.7 面板参数应包括以下内容：

- 1 面板类型；
- 2 面板厚度 t (mm)；
- 3 面板抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 4 面板抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2)；
- 5 面板弹性模量 E (N/mm^2)；
- 6 计算方式。

5.6.8 小梁参数应包括以下内容：

- 1 方木小梁材质及类型；
- 2 方木宽 (mm)；
- 3 方木高 (mm)；
- 4 小梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 5 小梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2)；
- 6 小梁截面抵抗矩 W (cm^3)；
- 7 小梁弹性模量 E (N/mm^2)；
- 8 小梁截面惯性矩 I (cm^4)；

9 计算方式。

5.6.9 预制楼板参数应包括以下内容：

- 1 混凝土强度等级；
- 2 混凝土抗压强度设计值 f_c (N/mm^2)；
- 3 混凝土保护层厚度 (mm) ；
- 4 配筋直径；
- 5 配筋间距；
- 6 配筋等级；
- 7 钢筋抗拉强度设计值 f_y (N/mm^2)；
- 8 预制楼板计算方式。

5.6.10 主梁参数应包括以下内容：

- 1 主梁材质及类型；
- 2 主梁截面类型 (mm)；
- 3 主梁计算截面类型 (mm)；
- 4 主梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 5 主梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2)；
- 6 主梁截面抵抗矩 W (cm^3)；
- 7 主梁弹性模量 E (N/mm^2)；
- 8 主梁截面惯性矩 I (cm^4)；
- 9 计算方式。

5.6.11 可调托座参数应包括以下内容：

- 1 可调托座内主梁根数； ；
- 2 可调托座承载力设计值 $[N]$ (kN)
- 3 主梁受力不均匀系数 K_s 。

5.6.12 立杆参数应包括以下内容：

- 1 立杆钢管截面类型 (mm)；
- 2 立杆钢管计算截面类型 (mm)；
- 3 钢材等级；
- 4 立杆截面面积 A (mm^2)；

- 5 立杆截面回转半径 i (mm)；
- 6 立杆截面抵抗矩 W (cm^3)；
- 7 立杆抗压强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 8 支架自重标准值 q (kN/m)；
- 9 钢管支架立杆计算长度修正系数 η ；
- 10 悬臂端计算长度折减系数 k 。

5.6.13 地基参数应包括以下内容：

- 1 模板支架作用位置；
- 2 地基土类型；
- 3 地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)；
- 4 立杆垫木地基土承载力折减系数 m_f ；
- 5 垫板底面面积 A (m^2)。

5.6.14 盘扣式板模板支撑架计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.7 箱梁模板支撑架计算

5.7.1 箱梁模板支撑架计算应符合实际施工需求，且宜采用安全计算软件计算。

5.7.2 盘扣式箱梁模板支撑架采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、工程属性、支撑构造参数、荷载参数、面板参数、小梁参数、主梁参数、可调托座参数、立杆参数、地基参数等。

5.7.3 计算依据应包括以下标准：

- 1 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231
- 2 《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《钢结构设计标准》GB 50017
- 5 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 6 《混凝土结构设计规范》GB 50010

5.7.4 工程属性应包括以下内容：

- 1 箱梁类型；
- 2 模板支架纵向长度 L (m)；
- 3 模板支架横向长度 B (m)；

- 4 箱梁截面尺寸($\text{mm} \times \text{mm}$);
- 5 箱梁总长 $L(\text{m})$
- 6 模板支架高度 $H(\text{m})$;

5.7.5 支撑构造参数应包括以下内容:

- 1 结构重要性系数 γ_0 ;
- 2 安全等级;
- 3 底板下支撑小梁布置方式;
- 4 横梁和腹板底的小梁间距 $l_2(\text{mm})$;
- 5 箱室底的小梁间距 $l_3(\text{mm})$;
- 6 翼缘板底的小梁间距 $l_4(\text{mm})$;
- 7 标高调节层小梁是否设置;
- 8 可调顶托内主梁根数 n ;
- 9 主梁受力不均匀系数 ζ ;
- 10 立杆纵向间距 $l_a(\text{mm})$;
- 11 横梁和腹板下立杆横向间距 $l_b(\text{mm})$;
- 12 箱室下的立杆横向间距 $l_c(\text{mm})$;
- 13 翼缘板下的立杆横向间距 $l_d(\text{mm})$;
- 14 模板支架搭设的高度 $H(\text{m})$;
- 15 立杆计算步距 $h(\text{mm})$;
- 16 立杆伸出顶层水平杆长度 $a(\text{mm})$;
- 17 立杆顶部步距 $h'(\text{mm})$
- 18 支架立杆步数;
- 19 横杆依次间距 $h_i(\text{mm})$ 。

5.7.6 荷载参数应包括以下内容:

- 1 新浇筑混凝土、钢筋自重标准值 $G_{1k}(\text{kN}/\text{m}^3)$;
- 2 模板及支撑梁(楞)等自重标准值 $G_{2k}(\text{kN}/\text{m}^2)$;
- 3 支架杆系自重标准值 $G_{3k}(\text{kN}/\text{m})$;
- 4 其它可能产生的荷载标准值 $G_{4k}(\text{kN}/\text{m}^2)$;
- 5 施工人员及设备荷载标准值 $Q_{1k}(\text{kN}/\text{m}^2)$;

- 6 泵送、倾倒混凝土等因素产生的水平荷载标准值 Q_{2k} (kN/m²);
- 7 承载力设计值调整系数 γ_R ;
- 8 基本风压 ω_0 (kN/m²);
- 9 地基粗糙程度;
- 10 模板支架顶部距地面高度 (m);
- 11 风压高度变化系数 μ_z ;
- 12 风荷载体型系数 μ_s ;
- 13 风荷载标准值 ω_k (kN/m²);

5.7.7 面板参数应包括以下内容:

- 1 面板类型;
- 2 面板厚度 t (mm);
- 3 面板抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm²);
- 4 面板抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm²);
- 5 面板弹性模量 E (N/mm²)。

5.7.8 小梁参数应包括以下内容:

- 1 小梁材质及类型;
- 2 计算截面类型;
- 3 小梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm²);
- 4 小梁抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm²);
- 5 小梁截面抵抗矩 W (cm³);
- 6 小梁弹性模量 E (N/mm²);
- 7 小梁截面惯性矩 I (cm⁴);
- 8 计算方式。

5.7.9 主梁参数应包括以下内容:

- 1 主梁材质及类型;
- 2 主梁截面类型 (mm);
- 3 主梁抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm²);
- 4 主梁截面抵抗矩 W (cm³);
- 5 主梁弹性模量 E (N/mm²);

- 6 主梁截面惯性矩 $I(\text{cm}^4)$;
- 7 计算方式。

5.7.10 可调托座参数应包括以下内容:

- 1 可调托座内主梁根数: ;
- 2 可调托座承载力设计值 $[N]$ (kN)
- 3 主梁受力不均匀系数 K_s 。

5.7.11 立杆参数应包括以下内容:

- 1 立杆钢管类型 (mm);
- 2 回转半径 i (mm);
- 3 截面面积 $A(\text{mm}^2)$;
- 4 抗压强度设计值 $f(\text{N}/\text{mm}^2)$;
- 5 截面抵抗矩 $W(\text{cm}^3)$;
- 6 支架立杆计算长度修正系数 η ;
- 7 悬臂端计算长度折减系数 k ;
- 8 支撑架搭设高度调整系数 β_H ;
- 9 架体顶层步距修正系数 γ 。

5.7.12 地基参数应包括以下内容:

- 1 模板支架作用位置;
- 2 地基土类型;
- 3 地基承载力特征值 f_{ak} (kPa);
- 4 立杆垫木地基土承载力折减系数 m_f ;
- 5 垫板底面面积 $A(\text{m}^2)$ 。

5.7.13 盘扣式箱梁模板支撑计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.8 落地作业架计算

5.8.1 盘扣式落地作业脚手架计算应符合实际施工需求, 且宜采用安全计算软件计算。

5.8.2 盘扣式落地作业脚手架计算采用安全计算软件计算时, 应结合软件特点, 在软件计算界面应输入或选用相关参数, 包括计算依据、脚手架参数、荷载参数、杆件参数、连墙件、地基参数等。

5.8.3 计算依据应包括以下标准:

- 1 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》 JGJ/T 231;
- 2 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007;
- 3 《建筑结构荷载规范》 GB 50009;
- 4 《钢结构设计标准》 GB 50017;
- 5 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068;
- 6 《施工脚手架通用规范》 GB 55023;
- 7 《钢结构通用规范》 GB 55006;
- 8 《工程结构通用规范》 GB 55001;
- 9 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003。

5.8.4 基本参数应包括以下内容:

- 1 脚手架安全等级;
- 2 结构重要性系数 γ_0 ;
- 3 可变荷载调整系数 γ_L ;
- 4 立杆纵向间距 l_a (m);
- 5 立杆步距 h (m);
- 6 顶部防护栏杆高 h_1 (m);
- 7 纵横向扫地杆距立杆底距离 h_2 (mm);
- 8 架体离地高度 (m);
- 9 脚手架搭设排数;
- 10 承载力设计值调整系数 γ_R ;
- 11 地基土类型;
- 12 地基承载力特征值 f_g (kPa);
- 13 垫板底面积 A (m²);
- 14 地基承载力调整系数 K_c ;
- 15 可调底座承载力设计值 [N] (kN)。

5.8.5 荷载参数应包括以下内容:

- 1 脚手板类型;
- 2 脚手板自重标准值 $G_{k,jb}$ (kN/m²);
- 3 脚手板铺设方式;

- 4 安全网自重标准值 G_{kmw} (kN/m^2)；
- 5 挡脚板类型；
- 6 栏杆与挡脚板自重标准值 G_{kdb} (kN/m)；
- 7 挡脚板铺设方式；
- 8 单块脚手板宽度 b (mm)；
- 9 单块脚手板一侧爪钩数量 j ；
- 10 爪钩间距 s (mm)；
- 11 砌筑作业脚手架作业层数 n_{jj} ；
- 12 砌筑作业脚手架荷载标准值 Q_{kjj} (kN/m^2)；
- 13 其他用途脚手架作业层数 n_{qj} ；
- 14 其他用途脚手架荷载标准值 Q_{kqj} (kN/m^2)；
- 15 基本风压 ω_0 (kN/m^2)；
- 16 风荷载高度变化系数 μ_z (连墙件、立杆稳定性)；
- 17 风荷载体型系数 μ_s ；
- 18 风荷载标准值 ω_k (kN/m^2) (连墙件、立杆稳定性)。

5.8.6 杆件参数应包括以下内容：

- 1 立杆钢管类型；
- 2 立杆每米自重 m_1 (kN/m)；
- 3 纵横向水平杆钢管类型；
- 4 纵横向水平杆钢管每米自重 m_2 (kN/m)；
- 5 外斜杆材料形式；
- 6 外斜杆每米自重 m_4 (kN/m)；
- 7 外斜杆布置；
- 8 外斜杆钢管截面类型。

5.8.7 连墙件参数应包括以下内容：

- 1 连墙件布置方式；
- 2 连墙件连接方式；
- 3 连墙件计算长度 l_0 (mm)；
- 4 连墙件截面类型；

- 5 连墙件型号;
- 6 扣件抗滑移折减系数;
- 7 连墙件截面面积 A_c (mm^2);
- 8 连墙件截面回转半径 i (mm);
- 9 连墙件抗压强度设计值 $[f]$ (N/mm^2);
- 10 扣件连接方式。

5.8.8 盘扣式落地作业脚手架计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.9 悬挑作业架计算

5.9.1 悬挑作业脚手架应包括盘扣式花篮螺栓悬挑架和型钢悬挑脚手架，悬挑作业架计算应符合实际施工需求，且宜采用安全计算软件计算。

5.9.2 悬挑作业脚手架计算采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、基本参数、荷载参数、杆件参数、连墙件、悬挑梁基本参数、悬挑主梁参数、上拉杆、荷载参数等。

5.9.3 计算依据应包括以下标准：

- 1 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231;
- 2 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130;
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009;
- 4 《钢结构设计标准》GB 50017;
- 5 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 6 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068;
- 7 《施工脚手架通用规范》GB 55023;
- 8 《钢结构通用规范》GB 55006;
- 9 《工程结构通用规范》GB 55001;
- 10 《混凝土结构通用规范》GB 55008。

5.9.4 基本参数应包括以下内容：

- 1 脚手架安全等级;
- 2 结构重要性系数 γ_0 ;
- 3 可变荷载调整系数 γ_L ;
- 4 立杆纵向间距 l_a (m);

- 5 立杆步距 h (m)；
- 6 顶部防护栏杆高 h_1 (m)；
- 7 纵横向扫地杆距立杆底距离 h_2 (mm)；
- 8 脚手架搭设排数；
- 9 承载力设计值调整系数 γ_R 。

5.9.5 荷载参数应包括以下内容：

- 1 脚手板类型；
- 2 脚手板自重标准值 G_{kjb} (kN/m^2)；
- 3 脚手板铺设方式；
- 4 安全网自重标准值 G_{kmw} (kN/m^2)；
- 5 挡脚板类型；
- 6 栏杆与挡脚板自重标准值 G_{kdb} (kN/m)；
- 7 挡脚板铺设方式；
- 8 单块脚手板宽度 b (mm)；
- 9 单块脚手板一侧爪钩数量 j ；
- 10 爪钩间距 s (mm)；
- 11 砌筑作业脚手架作业层数 n_{jj} ；
- 12 砌筑作业脚手架荷载标准值 Q_{kjj} (kN/m^2)；
- 13 其他用途脚手架作业层数 n_{qj} ；
- 14 其他用途脚手架荷载标准值 Q_{kqj} (kN/m^2)；
- 15 基本风压 ω_0 (kN/m^2)；
- 16 风荷载高度变化系数 μ_z (连墙件、立杆稳定性)；
- 17 风荷载体型系数 μ_s ；
- 18 风荷载标准值 ω_k (kN/m^2) (连墙件、立杆稳定性)。

5.9.6 杆件参数应包括以下内容：

- 1 立杆钢管类型；
- 2 立杆每米自重 m_1 (kN/m)；
- 3 纵横向水平杆钢管类型；
- 4 纵横向水平杆钢管每米自重 m_2 (kN/m)；

- 5 外斜杆材料形式；
- 6 外斜杆每米自重 m_4 (kN/m)；
- 7 外斜杆布置；
- 8 外斜杆钢管截面类型。

5.9.7 连墙件参数应包括以下内容：

- 1 连墙件布置方式；
- 2 连墙件连接方式；
- 3 连墙件计算长度 l_0 (mm)；
- 4 连墙件截面类型；
- 5 连墙件型号；
- 6 扣件抗滑移折减系数；
- 7 连墙件截面面积 A_c (mm^2)；
- 8 连墙件截面回转半径 i (mm)；
- 9 连墙件抗压强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 10 扣件连接方式。

5.9.8 悬挑梁基本参数应包括以下内容：

- 1 悬挑方式；
- 2 主梁离地高度 (m)；
- 3 主梁间距 (mm)；
- 4 主梁与建筑物连接方式；
- 5 主梁建筑物外悬挑长度 L_x (mm)；
- 6 梁楼板混凝土强度等级；
- 7 第 1 次支撑支撑方式；
- 8 第 1 次支撑距主梁外锚固点水平距离 (mm)；
- 9 第 1 次支撑支撑件上下固定点的垂直距离 L_1 (mm)；
- 10 第 1 次支撑支撑件上下固定点的水平距离 L_2 (mm)；
- 11 第 1 次支撑是否参与计算
- 12 锚固点设置方式；
- 13 压环钢筋直径 d (mm)；

- 14 主梁外锚固点到建筑物边缘的距离 a (mm);
- 15 主梁建筑物内锚固长度 L_m (mm)。

5.9.9 悬挑主梁参数应包括以下内容:

- 1 主梁材料类型;
- 2 主梁合并根数 n_z ;
- 3 主梁材料规格;
- 4 主梁截面积 A (cm²);
- 5 主梁截面惯性矩 I_x (cm⁴);
- 6 主梁截面抵抗矩 W_x (cm³);
- 7 主梁自重标准值 g_k (kN/m);
- 8 主梁材料抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm²);
- 9 主梁材料抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm²);
- 10 主梁弹性模量 E (N/mm²);
- 11 主梁允许挠度 $[v]$;
- 12 主梁与建筑物连接螺栓类型;
- 13 竖向连接钢板强度等级;
- 14 竖向连接钢板厚度 d_t (mm);
- 15 主梁与建筑物连接螺栓个数 n ;
- 16 高强螺栓的性能等级;
- 17 高强螺栓公称直径;
- 18 摩擦面抗滑移系数 u ;
- 19 一个高强螺栓的预拉力 P (kN);
- 20 高强螺栓传力摩擦面数目 n_f 。

5.9.10 上拉杆参数应包括以下内容:

- 1 上拉杆材料类型;
- 2 上拉杆件直径 (mm);
- 3 上拉杆截面积 A (cm²);
- 4 上拉杆材料抗拉强度设计值 f (N/mm²);
- 5 上拉杆弹性模量 E (N/mm²);

- 6 花篮螺栓在螺纹处的有效直径 d_e (mm)；
- 7 花篮螺栓抗拉强度设计值 $[ft]$ (N/mm^2)；
- 8 上拉杆件与主梁连接形式；
- 9 上拉杆件与建筑物连接形式；
- 10 型钢主梁上吊耳板排数；
- 11 吊耳板厚 t (mm)；
- 12 吊孔直径 d_0 (mm)；
- 13 顺受力方向吊孔边距板边缘最小距离 a (mm)；
- 14 吊耳板两侧边缘与吊孔边缘净距 b (mm)；
- 15 吊耳板抗拉强度设计值 f (N/mm^2)；
- 16 角焊缝焊脚尺寸 h_f (mm)；
- 17 单个吊耳板与型钢主梁连接焊缝总长度 l_{w1} (mm)；
- 18 钢拉杆端部与吊耳板连接焊缝总长度 l_{w2} (mm)；
- 19 角焊缝强度设计值 f_{fw} (N/mm^2)；
- 20 上拉连接螺栓类型；
- 21 上拉连接板与建筑物连接螺栓个数 n_1 ；
- 22 吊耳板连接螺栓个数 n_2 ；
- 23 高强螺栓的性能等级；
- 24 高强螺栓公称直径；
- 25 摩擦面抗滑移系数 u ；
- 26 一个高强螺栓的预拉力 P (kN)；
- 27 高强螺栓传力摩擦面数目 n_f ；
- 28 吊耳板与上拉杆连接件类型；
- 29 型钢主梁位置吊耳板连接轴销个数 n_2 ；
- 30 常用轴销钢材类型；
- 31 轴销直径 (mm)；
- 32 轴销抗剪强度容许值 f_{vb} (N/mm^2)。

5.9.11 荷载参数应包括以下内容：

- 1 第 1 排立杆传至梁上荷载 F (kN)；

- 2 第 1 排立杆距主梁外锚固点水平距离(mm)；
- 3 第 2 排立杆传至梁上荷载 F(kN)；
- 4 第 2 排立杆距主梁外锚固点水平距离(mm)。

5.9.12 盘扣式悬挑作业脚手架计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.10 操作平台计算

5.10.1 盘扣式操作平台计算包括盘扣式移动操作平台计算、盘扣式卸料平台计算，计算应符合实际施工需求，且宜采用安全计算软件计算。

5.10.2 盘扣式操作平台计算采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、基本参数、横杆参数、脚手板参数、立杆参数、荷载参数、连墙件参数、地基参数等。

5.10.3 计算依据应包括以下标准：

- 1 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231
- 2 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 3 《钢结构设计标准》GB 50017
- 4 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 5 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 6 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 7 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 8 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 9 《钢结构通用规范》GB 55006
- 10 《工程结构通用规范》GB 55001
- 11 《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003

5.10.4 基本参数应包括以下内容：

- 1 脚手架安全等级；
- 2 结构重要性系数 γ_0 ；
- 3 平台搭设高度 H(m)；
- 4 平台纵向跨距 l_a (mm) × 跨数 n；
- 5 平台横向跨距 l_b (mm) × 跨数 m；
- 6 立杆步距 h(mm)；

- 7 脚手板铺设方式;
- 8 防护栏杆高度 h_1 (mm);
- 9 承载力设计值调整系数 γ_R
- 10 脚手架立杆安放位置;
- 11 可调底座承载力设计值 [N] (kN);
- 12 支撑脚与平台纵向夹角 θ ($^\circ$);
- 13 支撑脚宽度 B (mm);
- 14 立杆计算长度系数 μ ;
- 15 架体是否与既有结构进行可靠连接

5.10.5 横杆参数应包括以下内容:

- 1 横杆截面面积 A (cm^2);
- 2 横杆截面抵抗矩 W (cm^3);
- 3 横杆截面惯性矩 I (cm^4);
- 4 横杆抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2);
- 5 横杆抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2);
- 6 横杆弹性模量 E (N/mm^2);
- 7 横杆承载能力确定方式。

5.10.6 脚手板参数应包括以下内容:

- 1 脚手板类型;
- 2 单块脚手板宽度 b (mm);
- 3 单块脚手板长度 $l \times b$ (mm \times mm)
- 4 爪钩间距 S (mm);
- 5 脚手板承载能力确定方式;
- 6 单块脚手板一侧爪钩数量 j ;
- 7 单块脚手板截面抵抗矩 W (cm^3);
- 8 单块脚手板截面惯性矩 I (cm^4);
- 9 脚手板弹性模量 E (N/mm^2);
- 10 脚手板抗弯强度设计值 $[f]$ (N/mm^2);
- 11 脚手板抗剪强度设计值 $[\tau]$ (N/mm^2);

12 脚手板挠度允许值 $[v]$ (mm)。

5.10.7 立杆参数应包括以下内容：

- 1 立杆截面类型(mm)；
- 2 立杆钢材等级；
- 3 立杆截面面积 $A(\text{cm}^2)$ ；
- 4 立杆回转半径 $i(\text{cm})$ ；
- 5 立杆抗压强度设计值 $[f](\text{N}/\text{mm}^2)$ ；
- 6 立杆截面抵抗矩 $W(\text{cm}^3)$ ；
- 7 立杆允许长细比 $[\lambda]$ ；
- 8 架体稳定允许高宽比 $[\mu]$ ；
- 9 立杆计算长度系数 η ；
- 10 支撑架搭设高度调整系数 β_H ；

5.10.8 荷载参数应包括以下内容：

- 1 每米立杆承受结构自重标准值 $g_k(\text{kN}/\text{m})$ ；
- 2 脚手板自重标准值 $G_{1k}(\text{kN}/\text{m}^2)$ ；
- 3 横杆自重标准值 $G_{2k}(\text{kN}/\text{m})$ ；
- 4 栏杆、挡脚板自重标准值 $G_{3k}(\text{kN}/\text{m})$ ；
- 5 密目式安全网自重标准值 $G_{4k}(\text{kN}/\text{m}^2)$ ；
- 6 施工人员及设备荷载标准值 $Q_{1k}(\text{kN}/\text{m}^2)$ ；
- 7 立杆轴向集中力 $F(\text{kN})$ ；
- 8 基本风压 $\omega_0(\text{kN}/\text{m}^2)$ ；
- 9 风荷载体型系数 μ_s ；
- 10 风荷载高度变化系数 μ_z ；
- 11 风荷载标准值 $\omega_k(\text{kN}/\text{m}^2)$ ；
- 12 平台堆放荷载标准值 $F_k(\text{kN})$ ；
- 13 非工作状态下产生的水平荷载标准值 $Q_{2k}(\text{kN}/\text{m})$ ；
- 14 工作状态下产生的水平荷载标准值 $Q_{3k}(\text{kN}/\text{m})$ ；

5.10.9 连墙件参数应包括以下内容：

- 1 连墙件布置方式；

- 2 连墙件连接方式;
- 3 连墙件计算长度 l_0 (mm);
- 4 连墙件截面类型;
- 5 连墙件型号;
- 6 扣件抗滑移折减系数;
- 7 连墙件截面面积 A_c (mm^2);
- 8 连墙件截面回转半径 i (mm);
- 9 连墙件抗压强度设计值 $[f]$ (N/mm^2);
- 10 扣件连接方式;
- 11 连墙件对卸料平台变形约束力 N_0 (kN)。

5.10.10 盘扣式操作平台计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.11 施工升降机基础支撑架计算

5.11.1 施工升降机基础支撑架计算应符合实际施工需求，且宜采用安全计算软件计算。

5.11.2 施工升降机基础支撑架采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、施工升降机参数、楼板参数、支撑体系参数等。

5.11.3 计算依据应包括以下标准：

- 1 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231
- 2 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 3 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 4 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 5 《钢结构设计标准》GB 50017
- 6 《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215
- 7 《SCD200/200J 施工升降机使用说明书》
- 8 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 9 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 10 《钢结构通用规范》GB 55006
- 11 《工程结构通用规范》GB 55001

5.11.4 施工升降机参数应包括以下内容：

- 1 施工升降机型号;
- 2 吊笼形式;
- 3 标准节长度(m);
- 4 架设总高度(m);
- 5 标准节重(kg);
- 6 对重重量(kg);
- 7 单个吊笼重(kg);
- 8 吊笼载重(kg);
- 9 外笼重(kg);
- 10 其他配件总重量(kg);
- 11 结构重要性系数 γ_0 ;
- 12 可变荷载调整系数 γ_L ;
- 13 升降机放置在混凝土板上。

5.11.5 楼板参数应包括以下内容:

- 1 施工电梯基础下有梁;
- 2 楼板长(m);
- 3 楼板宽(m);
- 4 楼板厚(m);
- 5 梁高(m);
- 6 梁宽(m);
- 7 混凝土强度等级;
- 8 箍筋肢数;
- 9 施工荷载(kN/m²);
- 10 外笼长(m);
- 11 外笼宽(m);
- 12 板中钢筋位置;
- 13 板钢筋间距(mm);
- 14 板钢筋直径(mm);
- 15 板钢筋型号;

- 16 梁中配筋位置;
- 17 梁钢筋根数;
- 18 梁钢筋直径(mm);
- 19 梁钢筋型号;
- 20 梁钢筋位置;
- 21 梁钢筋间距(mm);
- 22 增加基础长度 L(m);
- 23 基础宽度 d(m);
- 24 基础高度 h(m);
- 25 基础底部覆土厚度 h_s (m);
- 26 覆土重度 γ (kN/m³);
- 27 楼板承担覆土重量。

5.11.6 支撑体系参数应包括以下内容:

- 1 计算依据《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231;
- 2 脚手架安全等级;
- 3 支撑类型;
- 4 支撑钢管类型;
- 5 支撑高度 h_0 (m);
- 6 立杆纵向间距 l_a (m);
- 7 立杆横向间距 l_b (m);
- 8 顶部段步距(m);
- 9 非顶部段步距(m);
- 10 立杆计算长度修正系数 η ;
- 11 高度修正系数 β_H ;
- 12 可调托座承载力容许值[N] (kN);
- 13 立杆伸出顶层水平杆中心线至支撑点的长度 a(m);
- 14 立杆回转半径 i(mm);
- 15 立杆截面积 A(mm²);
- 16 立杆抗压强度设计值 [f] (N/mm²);

- 17 支架自重标准值 q (kN/m)；
- 18 承载力设计值调整系数 γ_R 。

5.11.7 施工升降机基础支撑架计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.12 地下室临时支撑计算

5.12.1 地下室临时支撑计算包括地下室顶板支承临时道路计算、临时堆场计算和支承工作状态的汽车起重机计算，计算应符合实际施工需求，且宜采用安全计算软件计算。

5.12.2 地下室临时支撑计算采用安全计算软件计算时，应结合软件特点，在软件计算界面应输入或选用相关参数，包括计算依据、基本参数、支撑参数、荷载参数、顶板参数、地下室-1层板参数、地下室底板参数等。

5.12.3 临时道路部位顶板最小设计活荷载标准值 Q_{1K} (kN/m²)，当采用设计消防车活荷载时及覆土后，取消防车活荷载折减系数 k_s ，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 第 B.0.1 条、第 B.0.2 条的规定。

5.12.4 覆土前临时道路上汽车启动、刹车时的荷载动力系数 K ；应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 第 5.6.2 条的规定。

5.12.5 计算依据应包括以下标准：

- 1 《钢结构设计标准》GB 50017
- 2 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 3 《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068
- 4 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231
- 5 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 6 《施工脚手架通用规范》GB 55023
- 7 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 8 《钢结构通用规范》GB 55006
- 9 《工程结构通用规范》GB 55001

5.12.6 基本参数应包括以下内容：

- 1 地下室顶板支承工况；
- 2 设置回顶支撑；
- 3 回顶支撑类型；
- 4 回顶支撑计算原理，除结构自重外的所有荷载均应由支撑承担。

- 5 覆土后回顶支撑已拆除；
- 6 地下室层数 n_1 ；
- 7 回顶支撑层数 n ；
- 8 设计覆土厚度 h_s (m) ；
- 9 覆土的重度 γ (kN/m^3) ；
- 10 楼板钢筋混凝土自重 G_{1k} (kN/m^3) ；
- 11 建筑结构考虑结构设计使用年限的荷载调整系数 γ_L ；
- 12 结构重要性系数 γ_0 ；
- 13 临时道路位置顶板类型；
- 14 顶板计算单元长度 L (m)；
- 15 顶板计算单元宽度 B (m)；
- 16 考虑覆土后的临时道路；
- 17 临时道路上汽车启动、刹车时的荷载动力系数 K 。

5.12.7 支撑体系参数应包括以下内容：

- 1 支撑类型，宜采用承插型盘扣式钢管支撑架；
- 2 支架计算依据应采用现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231；
- 3 立杆纵向间距 l_a (mm)；
- 4 立杆横向间距 l_b (mm)；
- 5 步距 h_0 (mm)；
- 6 顶部步距 h_d (mm)；
- 7 扫地杆高度 h_2 (mm)；
- 8 立杆伸出顶层水平杆中心线至支撑点的长度 a_1 (mm)；
- 9 支架立杆计算长度修正系数 η ；
- 10 高度修正系数 β_H ；
- 11 承载力设计值调整系数 γ_R ；
- 12 支撑钢管类型；
- 13 抗压强度设计值 $[f]$ (N/mm^2)；
- 14 可调托座承载力容许值 $[N]$ (kN)

15 回顶支撑每米高度自重标准值 G_{2k} (kN/m²)。

5.12.8 荷载参数应包括以下内容：

- 1 覆土前临时道路上车辆最大总重 $T_{总}$ (吨)；
- 2 覆土后道路同时通过车辆最大总重 T_2 (吨)；
- 3 覆土后车辆荷载有效分布面积 S_2 (m²)；
- 4 覆土前材料堆场总重 T_{c1} (吨)；
- 5 覆土前材料堆场总受力面积 A_1 (m²)；
- 6 覆土后材料堆场总重 T_{c2} (吨)；
- 7 覆土后材料堆场考虑压力扩散后的总受力面积 A_2 (m²)；
- 8 汽车起重机整机自重 G (吨)；
- 9 转台以上部重 G_z (包含吊臂和自配重) (吨)；
- 10 最大吊重 G_w (吨)；
- 11 旋转中心距前支腿距离 L_q (m)；
- 12 旋转中心距后支腿距离 L_h (m)；
- 13 支腿横向距离 L_{zh} (m)；
- 14 吊装工作半径 R (m)；
- 15 车身重心(扣除转台上部重)距前支腿的距离 S (m)；
- 16 单根支腿受力面积 A_{d1} (m²)；
- 17 荷载动力系数 K 。

5.12.9 顶板参数应包括以下内容：

- 1 顶板厚度 h_0 (mm)；
- 2 砼强度等级；
- 3 顶板作为临时道路时混凝土达到的设计强度；
- 4 顶板作为临时堆场时混凝土达到的设计强度；
- 5 顶板作为支承工作状态的汽车起重机时混凝土达到的设计强度；

5.12.10 地下室-1层板参数应包括以下内容：

- 1 楼板厚度 $h(-1)$ (mm)；
- 2 砼强度等级；
- 3 层高 $H(-1)$ (m)。

5.12.11 地下室底板参数应包括以下内容：

- 1 地下室底板厚度 h_d (mm)；
- 2 砼强度等级；
- 3 层高 H (m)。

5.12.12 地下室临时支撑各工况计算书的各项验算结果均应满足要求。

5.13 构配件计算

5.13.1 盘扣节点连接盘的抗剪承载力应按下列式计算：

$$F_R \leq Q_b \quad (5.13.1)$$

式中： F_R ——搁置在连接盘上方的托梁传递至连接盘上的竖向力设计值 (kN)；

Q_b ——连接盘抗剪承载力设计值，取 40kN。

5.13.2 当三角架用来抵抗外部作用时，应进行承载力验算；在立杆承载力验算时，应计入由三角架产生的附加弯矩。

6 基础

6.1 支撑脚手架

6.1.1 承插型盘扣式钢管支撑脚手架地基应符合下列规定：

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

6.1.2 在施工总荷载作用下的地基基础沉降变形量应小于支撑脚手架允许的变形值。

6.1.3 当地基土不均匀或遇松软土、回填土时应分层夯实，满足承载力和沉降要求，并采取有效的防水、排水措施，搭设场地应进行混凝土硬化处理，支撑脚手架搭设前应先进进行地基基础施工并履行验收程序。

6.1.4 地基基础施工应符合下列规定：

- 1 地基应整平、并采用机械分层夯实或压实；
- 2 基础应采用强度等级不应低于 C20、厚度不宜小于 150mm 的混凝土浇筑；
- 3 基础的平面面积应大于支撑脚手架投影面积，基础四周每边应向外延伸不小于支撑脚手架边跨立杆间距的 1.5 倍。
- 4 支撑脚手架基础在建筑室内外的高差不宜超过 2 倍盘扣节距。
- 5 当支撑架基础高差不超过 2 倍盘扣节距的，可利用立杆节点位差配合可调底座进行调整，基础较高处的支撑架水平杆与较低处的支撑架立杆水平连接；
- 6 当室内外高差超过 2 倍盘扣节距的，室外支撑架应与建筑基础可靠连接；
- 7 基础的四周应设排水沟并能有效排水。

6.1.5 基础混凝土施工应留置检验强度用的试块并同条件养护。浇筑上部结构混凝土时，基础混凝土应达到设计强度。

6.1.6 多层及高层建筑混凝土结构施工前，设计单位应向施工单位提供楼面荷载设计值及有关数据，施工单位在编制混凝土模板支撑脚手架专项施工方案时应对楼面承载力进行验算或采取措施，应使作用于楼面的支撑脚手架施工总荷载符合建筑结构设计要求。

6.1.7 多层及高层建筑施工，在上下层楼面上连续搭设支撑脚手架时，上下层支撑脚手架立杆宜在同一轴线上。当因上下层建筑结构不一致而使支撑脚手架立杆不在同一轴线上时，应在上层支撑脚手架立杆下加设厚度不小于 50mm、宽度不小于 200mm 的垫板通长

布置。

6.1.8 根据建筑结构设计情况，上层支撑脚手架立杆轴向力最大设计值大于下层 1.3 倍的，下层支撑脚手架的施工设计应结合上层结构一起进行，应在下层对应的部位加强支撑脚手架，并在上层混凝土强度达到设计强度前保留不少于 2 层下部支撑架。

6.1.9 楼面及地下室顶板设混凝土后浇带的，后浇带处的支撑脚手架应保留至后浇带混凝土强度达到设计值止。

6.1.10 后浇带支撑脚手架高宽比不应大于 3，并按独立支撑脚手架的要求设置竖向斜杆和水平斜杆。

6.1.11 箱梁承插型盘扣式钢管支撑脚手架搭设完成且经验收合格后，应实施预压检验，待沉降量符合设计要求后方可进行下一步作业。

6.1.12 地基和基础施工后应按照专项施工方案中规定的地基承载力要求进行验收。

6.2 作业脚手架

6.2.1 作业脚手架地基应坚实、平整，其地基承载力应符合已批专项施工方案的要求。

6.2.2 作业脚手架搭设前应先进行地基基础施工并履行验收程序。

6.2.3 地基基础施工应符合下列规定：

- 1 地基应整平、并采用机械分层夯实或压实；
- 2 基础应采用强度等级不应低于 C20、厚度不宜小于 150mm 的混凝土浇筑；
- 3 基础宽度应大于作业脚手架外侧立杆外 200mm；
- 4 立杆外侧 1000mm 宽范围内应采用 C20 混凝土硬化；
- 5 立杆基础外侧四周应设置截面不小于 200mm×200mm 的排水沟并能够有效排水；
- 6 当作业脚手架搭设在结构面板时，应进行承载力复核。

6.2.4 当地基高差较大时，可利用立杆节点位差配合可调底座进行调整。

7 施工排布

7.1 一般规定

7.1.1 承插型盘扣式钢管脚手架施工排布应由立杆、水平杆、水平斜杆、竖向斜杆、可调底座、可调托撑、连接盘套筒等构配件构成，水平杆和斜杆应采用杆端和接头卡入连接盘，用楔形插销连接，成结构几何不变体系的钢管脚手架。

7.1.2 脚手架施工排布应根据各构件支撑架计算书中的设计尺寸、间距、步距、布置方式、设计简图等进行，严禁随意改变计算书的体系设计。

7.1.3 立杆基础不在同一标高上时，应采用可调底座进行调整。

7.1.4 立杆、水平杆、竖向斜杆、水平斜杆、连墙件和作业层设置应同步安装固定。

7.1.5 盘扣式脚手架在插销未楔紧之前，盘扣水平杆与盘扣立杆之间宜存在 10° 的转动量。

7.1.6 支撑脚手架立杆定位放线应距离墙、柱、梁结构外边缘 300mm，立杆纵横向定位线应按构件计算书的立杆间距确定。

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

7.1.8 作业脚手架内排立杆定位放线应距离结构外边缘 300mm，外排立杆定位线宜按内外立杆横距确定。

7.1.9 外脚手架兼幕墙施工使用时，内排立杆定位应结合幕墙立面、节点施工图确定，脚手架每步作业层可悬挂三角悬挑架填补内排立杆距结构外边间的空档。

7.1.10 支模架与作业脚手架施工前，应按照各构件计算书及施工工况绘制施工平面布置图、剖面图、立面图及节点详图。

7.1.11 脚手架施工排布前，应严格按照已批的专项施工方案进行交底并实施。

7.2 地下室临时回顶支撑架

7.2.1 地下室临时回顶支撑架施工排布，应符合地下室临时支撑计算书的规定：

- 1 地下室顶板支承工况，应包括临时道路、临时堆场、汽车吊驻地；
- 2 临时回顶支撑架支撑类型、支撑钢管类型、立杆纵向间距、立杆横向间距、步距、顶部段步距、扫地杆高度。

7.2.2 地下室临时回顶支撑架施工，应严格按照支撑平面图、立面图及构造详图施工。

7.2.3 回顶支撑架底座及可调托撑应调整至立杆受力为止。

7.3 混凝土梁模板支撑架

7.3.1 梁模板支撑架施工排布，应符合盘扣式梁模板计算书的规定：

1 混凝土梁计算截面尺寸、梁侧楼板计算厚度、模板支架高度、模板支架纵向长度、模板支架横向长度；

2 新浇混凝土梁支撑方式、梁跨度方向立杆纵距、梁跨度方向立杆间距、梁两侧立杆横向间距、最大步距、顶层步距、可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度；

3 浇混凝土楼板立杆纵横向间距、混凝土梁距梁两侧立杆中的位置、梁左侧立杆距梁中心线距离、梁底增加立杆根数、梁底增加立杆布置方式、梁底增加立杆依次距梁左侧立杆距离；

4 梁底支撑小梁最大悬挑长度、梁底支撑小梁根数、梁底支撑小梁间距、每纵距内附加梁底支撑主梁根数；

5 立杆钢管截面类型、步距、顶层步距、可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度；

5 主梁类型、主梁截面类型、可调托座内主梁根数；

5 小梁类型、小梁截面类型、梁左侧立杆距梁中心线距离、主梁间距。

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

7.3.3 梁模板支撑架的立杆纵向应沿梁长方向布置；立杆横向应沿梁截面中心线两侧对称布置。

7.3.4 梁两侧板下立杆距离梁边距离不应大于 300mm，且不宜小于 200mm。

7.3.5 梁下设置 1 排立杆时，梁下立杆应居中设置，梁下立杆横向间距应为梁两侧立杆横距的一半，梁下立杆顶部可调托撑上部应设置两级主楞。

7.3.6 梁下设置 2 排及以上立杆时，也可采用梁下立杆根据水平杆模数调整两侧板下立杆之间的间距，梁下立杆横向间距应为该等分间距。

7.3.7 梁模板支撑可采用双槽托梁搁置在连接盘上作为支撑模板面板及楞木的托梁。

7.3.8 搁置横梁宜为双槽钢，双槽托梁可采用 8#或 10#槽钢制作，双槽托梁对应的水平杆长度为 900mm、1200mm、1500mm；搁置横梁的规格应经计算复核。

7.3.8 盘扣立杆上搁置横梁时，横梁应与立杆有连接固定措施，防止横梁脱离失稳。

7.3.9 梁模板支撑架施工排布，应严格按照支撑平面图、立面图及构造详图施工。

7.3.10 梁与梁侧板的模板支撑架立杆间距、步距宜相等或互为倍数关系。

7.3.11 梁与梁侧板的模板支撑架立杆间应按照专项施工方案设置竖向斜杆、水平斜杆。

7.4 不符合模数梁板混凝土模板支撑架

7.4.1 不符合模数梁模板支撑架施工排布，应符合盘扣式梁模板计算书的参数的规定。

7.4.2 梁板立杆共用时，应先排布梁模板支撑架后排布板支撑架。

7.4.2 梁模板支撑架与板模板支撑架因调节跨的构造连接时，应用扣件钢管水平杆每步拉结盘扣梁板立杆成整体，钢管水平杆宜向两端延伸至少扣接 2 根定型支模架的立杆。

7.4.3 梁板立杆共用时，梁底立杆不能居中均分排布时，应考虑梁支模架受偏心受力的影响，宜采取其他措施加固支撑架。

7.4.4 梁板立杆共用时，板立杆间距不能符合水平杆定长时，宜在板支撑架的中部位置设置调节跨，应按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

7.4.5 梁板立杆不共用时，宜在梁侧板边位置设置调节跨。调节跨应按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

7.4.5 梁板立杆不共用时，板支撑架的立杆距离梁侧板大于 300mm 且小于 600mm 时，梁侧板边的空档排布施工应符合下列规定：

1 梁侧加设梁板同规格的盘扣立杆填补梁侧板边的空档，应按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

2 梁侧外的板支架立杆顶部位置加设悬挑三角架，应按照本标准第 4.3.10 条的规定安装。

7.5 非正交梁混凝土模板支撑架

7.5.1 非正交梁、板模板支撑架应分开搭设施工。

7.5.2 同一施工段的梁板模板支架宜同步施工排布，应先梁支模架施工排布，后板支模架施工排布。

7.5.3 各构件梁与板模板支撑架应同步搭设，且应按图用扣件钢管将梁板立杆水平加固，按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

7.5.4 梁侧板边的空档排布施工，应按照本标准第 7.4.5 条的规定。

7.6 边梁混凝土模板支撑架

7.6.1 边梁支模架与板支模架的立杆应共用，梁板立杆连接盘应处于同一水平线上，用水平杆扣接梁板立杆连接拉通。

7.6.2 边梁支模架外梁侧立杆顶部位置宜加设悬挑三角架，可用于固定高大梁侧模板，按照本标准第 7.4.5 条第 2 款的规定安装。

7.7 高低差梁板混凝土模板支撑架

7.7.1 梁板立杆共用时，应通过调节梁板支模架的可调底座高度，使梁板立杆连接盘处于同一水平线上，用水平杆扣接梁板立杆连接拉通。

7.7.2 梁板立杆不共用时，当无法通过调节梁板支模架的可调底座高度使梁板立杆连接盘处于同一水平线上时，应采用扣件钢管每步纵横向水平拉结成整体，按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

7.8 伸缩缝处混凝土双梁模板支撑架

7.8.1 伸缩缝处两边的模板支撑架应分开搭设施工。

7.8.2 伸缩缝处一边的梁与板模板支撑架应同步搭设，形成梁板支架整体稳定。

7.8.3 当双梁混凝土同步浇筑施工时，伸缩缝处的双梁支模架宜用扣件钢管顺梁横向连接加固，按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

7.9 圆弧梁混凝土模板支撑架

7.9.1 圆弧梁支撑架宜与板支撑架的立杆共用，梁板立杆连接盘应处于同一水平线上，纵横向用水平杆扣接梁板立杆连接盘。

7.9.2 同一施工段的圆弧梁与板的支撑架宜同步施工排布，应先板支撑架施工排布，后梁支撑架施工排布。

7.9.3 圆弧梁模板支撑架立杆间距宜采用 300mm 和 600mm 水平杆多种组合，组合后应与板支撑架立杆间距相同。

7.9.4 圆弧梁模板支撑架立杆纵横向应用水平杆扣接，当梁侧设置有调节跨时，应采用扣件钢管与梁边的板支撑架加固，按照本标准第 7.4.2 条的规定连接。

7.10 楼梯间混凝土模板支撑架

7.10.1 楼梯梯段和休息平台的支撑架施工排布时，应通过梯段台阶上支模架的可调底座高度，使梯段和平台的立杆连接盘再 2 各步距处于同一水平线上，用水平杆将各立杆连接拉通。

7.10.2 立杆顶部应采用扣件钢管纵横向拉结。

7.10.3 立杆底部宜沿坡度纵向和横向连续设置钢管扫地杆。

7.11 斜屋面混凝土模板支撑架

7.11.1 斜屋面混凝土模板支撑架的梁板立杆应共用排布。

7.11.2 支模架立杆底部不在同一水平高度时，应通过调节梁板支模架立杆可调底座高度，使梁板立杆连接盘处于同一水平线上。

7.11.3 梁板立杆不共用时，立杆加固应按照本标准第 7.7.2 条的规定连接。

7.11.4 斜屋面高度范围内的水平杆步距应适当加密，竖向斜杆和水平斜杆应按构造要求同步设置，立杆间顶部应增设水平杆。

7.11.5 支模架立杆顶部应沿坡度纵向和横向连续设置扣件钢管拉结。

7.12 汽车坡道混凝土模板支撑架

7.12.1 汽车坡道混凝土模板支撑架施工排布应随坡度，在立杆间顶部增设水平杆。

7.12.2 梁板结构模板支撑架搭的纵、横向水平杆应双向拉通，不宜出现立杆两侧错层设置。

7.12.3 当施工排布出现立杆两侧错层设置时，应采取用竖向斜杆加强构造措施。

7.12.4 斜坡支模架底部施工排布应符合下列规定：

1 立杆底部应采用扣件钢管拉结，宜沿坡度纵向和横向连续设置扫地杆。

2 支模架立杆底座下应加设长条楔形垫木垫平，也可预留混凝土小平台安放可调底座或预留短钢筋固定可调底座。

7.13 箱梁模板支撑架

7.13.1 箱梁模板支撑架施工排布，应符合盘扣式箱梁模板计算书的规定：

1 箱梁类型、箱梁断面图；

2 底板下支撑小梁布置方式、横梁和腹板底的小梁间距、箱室底的小梁间距、翼缘板底的小梁间距、可调顶托内主梁根数；

3 梁板下支撑钢管类型、立杆纵向间距、横梁和腹板下立杆横向间距、箱室下的立杆横向间距、翼缘板下的立杆横向间距、模板支架搭设的高度、立杆计算步距、立杆伸出顶层水平杆长度、立杆顶部步距；

4 支架立杆步数、横杆依次间距。

7.13.2 箱梁模板支撑架施工排布，应严格按照支撑平面图、箱梁断面图、箱梁模板支架剖面图及构造详图施工。

7.13.2 箱梁腹板与箱梁翼缘板、顶底板的模板支撑架立杆间距、步距宜相等或互为倍数关系。

7.13.3 箱梁模板支撑架施工排布应在腹板、实心段、渐变段等部位加密立杆，确保各部位立杆受力均匀，并应在顶面四周设置宽度不小于 900mm 的扩展作业平台。

7.13.4 翼缘板下宜采用工具桁架式定型翼缘花架支模，也可采用弧形调节型钢主楞加配可调斜撑杆支模工艺。

7.14 落地作业脚手架

7.14.1 落地作业脚手架施工排布，应符合落地作业脚手架计算书的规定：

- 1 落地作业脚手架立杆钢管类型、纵横向水平杆钢管类型；
- 2 立杆纵向间距、立杆依次横距、架体离地高度、立杆步距、顶部防护栏杆高、脚手架搭设排数、纵横向扫地杆距立杆底距离、立杆搭设高度。

7.14.2 外斜杆材料形式、外斜杆钢管截面类型、外斜杆布置、连墙件布置方式、连墙件连接方式、扣件连接方式。

7.14.3 落地作业脚手架施工，应严格按照盘扣式脚手架平面图、剖面图、立面图及节点详图施工。

7.15 后浇带处脚手架

7.15.1 作业脚手架坐落于后浇带、采光井等孔洞上时，立杆底部宜采用型钢横梁支承，钢上应焊接短钢筋用于固定钢管，型钢梁应平整稳固。

7.15.2 后浇带处的支撑架应独立搭设，且应同步整体支模架施工。

7.15.3 支撑架坐落于后浇带上时，后浇带下支撑体系不应拆除。

7.15.4 型钢横梁的规格应经计算确。

7.15.5 后浇带处脚手架施工，应严格按照施工平面布置图、剖面图、立面图及节点详图施工。

7.16 悬挑作业脚手架

7.16.1 悬挑作业脚手架施工排布，应符合悬挑作业脚手架计算书的规定：

- 1 型钢悬挑梁、斜撑、连梁、拉杆、锚固件；
- 2 型钢悬挑主梁离地高度、悬挑方式、主梁间距、主梁与建筑物连接方式、锚固点设置方式、压环钢筋直径、主梁建筑物外悬挑长度、主梁外锚固点到建筑物边缘的距离、主梁建筑物内锚固长度、梁板混凝土强度等级；
- 3 上拉、下撑等支撑方式、距主梁外锚固点水平距离、支撑件上下固定点的垂直距离、支撑件上下固定点的水平距离；

4 悬挑作业脚手架立杆钢管类型、立杆纵向间距、立杆依次横距、立杆步距、顶部防护栏杆高、脚手架搭设排数、纵横向扫地杆距立杆底距离、立杆搭设高度、外斜杆材料形式、外斜杆钢管截面类型、外斜杆布置、连墙件布置方式、连墙件连接方式、扣件连接方式。

7.16.2 悬挑作业脚手架施工，应严格按照施工平面布置图、盘扣式脚手架剖面图、盘扣式脚手架立面图及节点详图施工。

7.16.3 型钢悬挑梁间距应按悬挑架架体立杆纵距设置，每一纵距设置一根；当立杆下不能设置型钢悬挑梁时，应增设纵向分配钢梁。

7.16.4 当悬挑段设置于建筑物悬挑构件上方时，应在锚固段梁底设置钢垫板，数量不少于 2 块。

7.16.5 悬挑梁与斜拉杆件或斜撑杆件宜在同一竖直平面内；建筑物转角等处的悬挑梁与斜拉杆件或斜撑杆件不在同一平面内时，悬挑梁外端应设截面高度不大于悬挑梁腹板高度的双向型钢，与相邻悬挑梁采用坡口焊接的形式可靠连接。

7.16.6 采用楼板锚固形式时，悬挑梁尾端锚固不宜少于两道；锚固件距离悬挑梁尾部不宜小于 200mm，两道锚固件间距宜为 150~200mm；脚手架最外排立杆与悬挑梁端部距离不宜小于 100mm；悬挑梁悬挑段长度不宜大于 2.5m，不应小于悬挑段长度的 1.25 倍；

7.16.7 采用侧墙锚固形式时，脚手架最外排立杆与悬挑梁端部距离不宜小于 100mm；悬挑梁悬挑段长度不宜大于 3m。

7.16.8 型钢悬挑式脚手架搭设在非直线（折、弧线）的结构外围时，悬挑梁应垂直于外围面或为径向。

7.16.9 平面转角处悬挑梁末端锚固位置应互相错开，当结构柱或剪力墙处无法错开时，可采用侧面预埋件、预留螺栓孔洞等侧面固定方式设置悬挑型钢。

7.16.10 型钢悬挑梁应设置在主体结构上，悬挑端应按悬挑跨度起拱 0.8%。

7.16.11 悬挑梁悬挑长度不大于 1800mm 时的悬挑承力架宜设计为纯悬挑结构，端部宜设置一根吊拉钢丝绳作为辅助安全构造；悬挑梁悬挑长度大于 1800mm 时，悬挑承力架宜设计为斜拉或斜撑的三角式结构，悬挑梁端部集中力作用处应设置斜拉杆件或斜撑杆件外，悬挑梁上宜另设置一根吊拉钢丝绳作为辅助安全构造。吊拉钢丝绳、斜拉杆件或斜撑杆件的水平夹角应不小于 45°。

7.16.12 主体结构外形呈弧形特征和平面呈椭圆形的异型高层建筑外脚手架，宜采用分

段斜拉悬挑及下撑式悬挑相结合的双排钢管脚手架排布，每层楼板上增设下撑式型钢，结合分段悬挑斜拉式以及采用折线形设置大小横杆方法，满足建筑物椭圆形平面及弧线形立面的特点。

7.17 异型高层建筑外脚手架

7.17.1 外架搭设时应先在施工层以下垂直脚手架部位向上搭设一层垂直脚手架，再在施工层斜柱之间的楼面上搭设一排脚手架，使之形成 2~3 排架体。

7.17.2 在确保斜梁柱支模的同时，应最大限度留设脚手架平面立杆操作面，并设置钢管连墙杆件，使每一层均有 2~3 排立杆平行排列，让第一层内立杆变成第二层中立杆和第三层外立杆。

7.17.3 在外立面交角收口处要应留设立杆排列位置和水平杆交叉连接点，使每层脚手架环环相连，上下层脚手架也连成一个整体，依次循环向上搭设。

7.17.4 每根立杆高度宜控制在 3 层以内，使施工操作人员进行斜立面结构施工时，确保安全作业。

7.18 圆弧形盘扣式外脚手架

7.18.1 圆弧形盘扣式外脚手架施工排布，应符合下列规定：

1 盘扣式外脚手架应按建筑施工平面图选择架体的几何尺寸，脚手架内立杆应距离结构面 300mm 定位线；

2 外排立杆定位线应按内外立杆间的水平杆横距确定，盘扣内外立杆定位后，应及时用横向水平杆通过连接盘与立杆连接固定，每跨进行一个角度偏折。

7.18.2 立杆纵向间距应根据建筑物的形状、弧度大小，宜选择 600mm~1800mm 的一种或几种水平杆搭配。

7.18.3 立杆的纵距宜选用 1.5m 或 1.8m，且不应大于 2.1m，步距宜为 2m。

7.18.4 当内排周长小于外排时，内排纵向水平杆除了同外排间距设置外，每间隔几跨宜采用缩短 300mm 的水平杆进行调节，保证横向水平杆与纵向水平杆角度偏差在 $90^\circ \pm 15^\circ$ 以内。

7.19 施工升降机基础支撑架

7.19.1 施工升降机基础支撑架施工排布，应符合施工升降机基础支撑架计算书的规定：

1 施工升降机型号；

2 施工升降机基础长度、基础宽度、基础厚度、覆土厚度；

- 3 梁板下支撑钢管类型、立杆纵向间距、立杆横向间距、步距及顶部段步距；
 - 4 施工升降机基础下方的梁板结构混凝土强度等级、楼板长、楼板宽、楼板厚、梁宽、梁高、结构配筋；
- 7.19.2** 施工升降机基础支撑架回顶施工，应严格按照支撑平面图、立面图及构造详图施工。
- 7.19.3** 支撑架底座及可调托撑应调整至立杆受力为止。
- 7.19.4** 可调托撑内的横梁钢管支承上部施工升降机荷重，混凝土结构自重和覆土重量应由结构自身承担。

8 构造措施

8.1 一般规定

8.1.1 脚手架的构造体系应科学合理、安全可靠，脚手架应具有刚度、强度和整体稳定性。

8.1.2 脚手架应根据专项施工方案计算得出的立杆纵横向间距选用定长的水平杆和斜杆，并应根据搭设高度组合立杆、基座、可调托撑和可调底座。

8.1.3 脚手架搭设时的下根盘扣立杆连接套筒应朝上，向上搭设时上根立杆要插入下根盘扣立杆连接套筒里；当为塔架使用时立杆与连接套筒应设置固定立杆连接件的防拔螺栓。

8.1.4 脚手架搭设步距不应超过 2m。

8.1.5 脚手架的竖向斜杆不宜采用钢管扣件代替。竖向斜杆的规格选用，应符合下列规定：

1 支撑架、作业架的竖向斜杆承受荷载时，竖向斜杆应采用外径 48.3mm 壁厚 2.5mm 规格；

2 支撑架安全等级为 I 级时，竖向斜杆宜采用外径 48.3mm 壁厚 2.5mm 规格，也可采用外径 42.2mm 壁厚 2.5mm 规格；

3 支撑架安全等级为 II 级时，竖向斜杆宜采用外径 42.2mm 壁厚 2.5mm 规格；

4 作业脚手架的竖向斜杆，宜采用外径 42.2mm 壁厚 2.5mm 规格，也可采用外径 38mm 壁厚 2.5mm 规格；

5 其他用途的竖向斜杆可采用外径 33.7mm 壁厚 2.3mm 规格；

6 竖向斜杆应按照施工条件在专项施工方案中明确竖向斜杆外径壁厚规格和使用部位，不可无限制条件的混用。

8.1.6 标准型（B 型）或重型（Z 型）支撑架顶层步距应比标准步距缩小 0.5m，且不大于 1.0m，悬臂长度不大于 400mm。

8.1.7 脚手架立杆间无定长水平杆扣接时，宜采用直径 48.3mm 钢管与相邻的盘扣立杆用直角扣件连接，每边连接不宜少于 1 跨。采用钢管连接加固应随同架体同步搭设，不应后加固定。

8.1.8 梁下增加梁底立杆时，应采用同梁侧一致的盘扣立杆，可采用扣件将立杆与水平

杆扣紧。梁下立杆应同架体同步搭设，不可后加回顶。

8.1.9 脚手架作业层应采取安全防护措施，并应符合下列规定：

1 作业脚手架、满堂支撑脚手架作业层应满铺脚手板，并应满足稳固可靠的要求。当作业层边缘与结构外表面的距离大于 150mm 时，应采取防护措施。

2 采用挂钩连接的钢脚手板，应带有自锁装置且与作业层水平杆锁紧。

3 木脚手板、竹串片脚手板、竹芭脚手板应有可靠的水平杆支承，并应绑扎稳固。

4 脚手架作业层外边缘应设置防护栏杆和挡脚板。

5 作业脚手架底层脚手板应采取封闭措施。

6 沿所施工建筑物每 3 层或高度不大于 10m 处应设置一层水平防护。

7 作业层外侧应采用安全网封闭。当采用密目安全网封闭时，密目安全网应满足阻燃要求。

8 脚手板伸出横向水平杆以外的部分不应大于 200mm。

8.1.10 脚手架底部盘扣立杆应设置纵向和横向水平杆，水平杆应与相邻立杆扣接稳固。

8.1.11 作业脚手架应按设计计算和构造要求设置连墙件，并应符合下列规定：

1 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；

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

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。

8.1.12 作业脚手架的纵向外侧立面上应设置竖向斜杆剪刀撑，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在 45° ~ 60° 之间；

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；当搭设高度在 24m 及以上时，应在全外侧立面上由底至顶连续设置；

3 悬挑脚手架应在全外侧立面上由底至顶连续设置。

8.1.13 悬挑脚手架立杆底部应与悬挑支承结构可靠连接；应在立杆底部设置纵向扫地水平杆，并应间断设置水平斜杆。

8.1.14 作业脚手架应采取可靠的构造加强措施，并符合下列规定：

- 1 附着、支承于工程结构的连接处；
- 2 平面布置的转角处；
- 3 塔式起重机、施工升降机、物料平台等设施断开或开洞处；
- 4 楼面高度大于连墙件设置竖向高度的部位；
- 5 工程结构突出物影响架体正常布置处。

8.1.15 当立杆处于受拉状态时，立杆的套管连接接长部位应采用螺栓连接。

8.3.16 支模架或作业架立杆距离结构梁侧大于 500mm 时，采取的措施应符合下列规定：

- 1 采用三角架与立杆连接，减少模板小梁自由悬挑段及填补脚手架内空档；
- 2 应沿三角架长度方向增设水平杆，相邻三角架应连接牢固。

8.3.17 作业脚手架开始搭设立杆时，每隔不超过 6 跨应设置一根抛撑，直至连墙件安装稳定后，方可根据情况拆除。

8.2 支撑脚手架

8.2.1 支撑架搭设高度不宜超过 24m，架体高宽之比 H/B 不宜大于 3；当架体高度超过 24m 或架体高宽比大于 3 时，应另行专门设计。高宽比大于 3 的支撑架应与既有结构进行刚性连接或采取增加抗倾覆等加固措施。

8.2.2 支撑架应根据支撑架搭设高度、支撑架型号及立杆轴向力设计值进行水平斜杆与竖向斜杆布置，竖向斜杆布置型式选用应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 6.2.2 条的规定。

8.2.3 每跨型式支撑架斜杆设置应在同一立杆水平盘扣节点处成对称状安装。

8.2.4 间隔 1 跨、间隔 2 跨、间隔 3 跨型式支撑架斜杆设置应与邻近立杆同一高度处的水平盘扣节点处成对称状安装。

8.2.5 当支撑架搭设高度大于 16m 时，顶层步距内应每跨布置竖向斜杆。

8.2.6 支撑架可调托撑伸出顶层水平杆或双槽托梁中心线的悬臂长度不应超过 450mm，且丝杆外露长度不应超过 350mm，可调托撑插入立杆或双槽托梁长度不应小于 200mm。

8.2.7 支撑架可调底座丝杆插入立杆长度不应小于 150mm，丝杆外露长度不宜大于 300mm，作为扫地杆的最底层水平杆中心线高度离可调底座的底板高度不应大于 500mm。

8.2.8 当支撑架周围有既有建筑结构时，支撑架应沿高度每间隔 3 个步距与周围已建成的结构进行可靠拉结，并应符合下列规定：

- 1 当遇到柱时，应采用抱箍式连接措施，抱箍竖向间距不宜超过两步距；水平向间

距不宜超过 4.5m，并应与水平杆同层设置；

2 水平纵、横方向连接间隔不宜超过 8m；

3 水平杆的端部宜采用可调底座、可调托撑或增加短的水平杆的方式与四周构、建筑物顶紧；

4 附柱、墙拉结杆件距支撑架主节点不宜大于 300mm；

5 当遇柱时，宜采用扣件式钢管抱柱拉结，抱柱钢管应向相邻支撑架延伸至少 1 跨并与相邻支撑架利用扣件扣紧；抱柱钢管与相邻支撑架竖向框架的水平距离不应超过 300mm（图 8.2.8）。

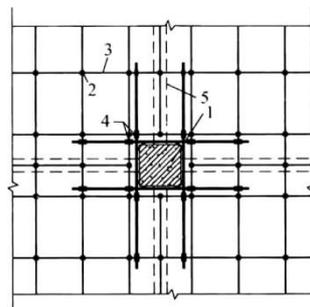


图 8.2.8 抱柱拉结措施示意图

1—结构柱；2—立杆；3—水平杆；4—直角扣件；5—结构梁

6 当支撑结构两端均有墙体时，在水平剪刀撑的设置层宜将水平杆端采用可调底座或可调托撑与墙体顶紧。

8.2.9 支撑架应沿高度每间隔 3 个~5 个标准步距应设置有水平杆的剪刀撑，当采用扣件钢管时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》JGJ 130 相关钢管水平剪刀撑的规定。

8.2.10 支撑架竖向斜杆设置应符合下列规定：

1 安全等级为 I 级的支撑架，且搭设高度 $\geq 16\text{m}$ 时，中间内部纵向和横向各跨各步距满布竖向斜杆，每跨形式（图 8.2.10-1）。

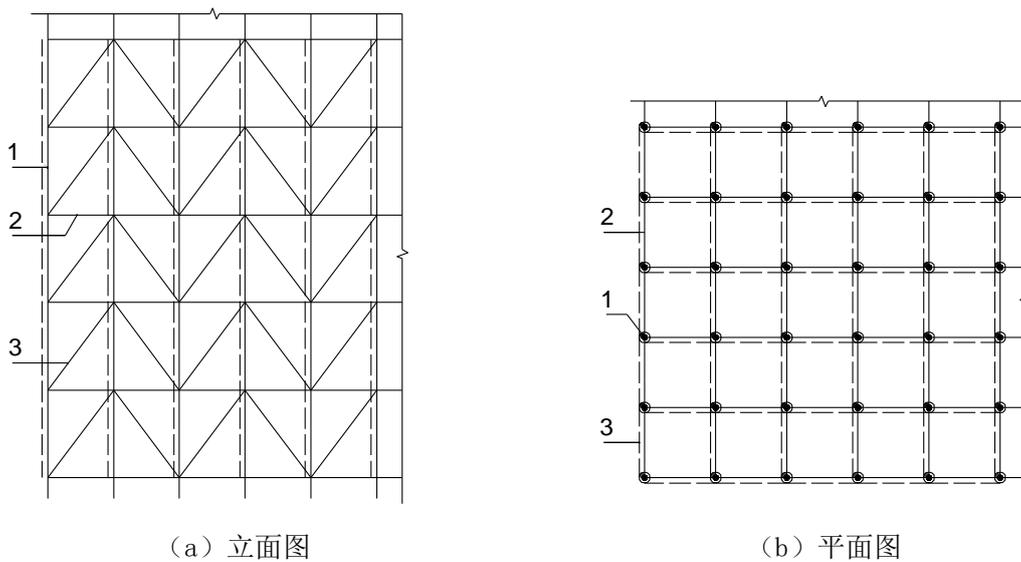


图 8.2.10-1 每跨形式竖向斜杆布置示意图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向斜杆

2 安全等级为 I 级的支撑架，且搭设高度 $8\text{m} \leq H < 16\text{m}$ 时，中间内部纵向和横向每隔 1 跨由底至顶各步距设置竖向斜杆，间隔 1 跨形式（图 8.2.10-2）；

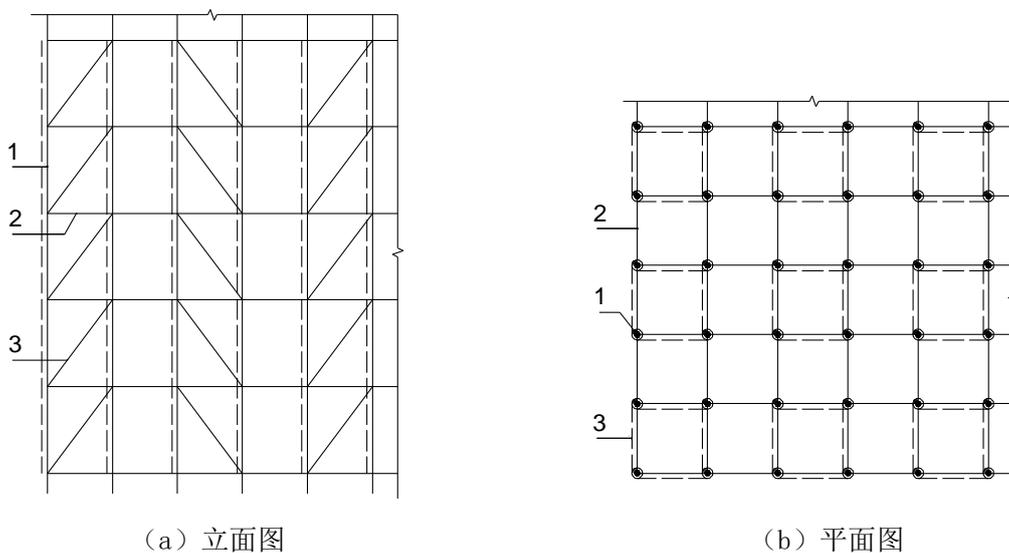


图 8.2.10-2 间隔 1 跨形式竖向斜杆布置示意图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向斜杆

3 安全等级为 I 级的支撑架，且搭设高度 $H < 8\text{m}$ 时，应在架体周边立面各跨各步距满布竖向斜杆，中间内部纵向和横向每隔 2 跨由底至顶各步距设置竖向斜杆，间隔 2 跨形式（图 8.2.10-3）；

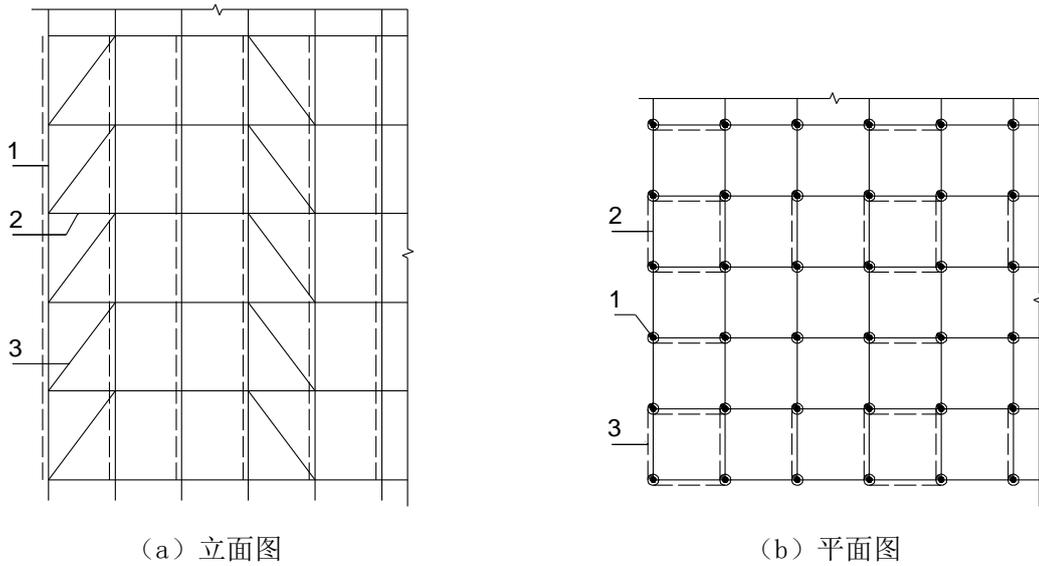


图 8.2.10-3 间隔 2 跨形式竖向斜杆布置示意图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向斜杆

4 安全等级为 II 级的支撑架，应在架体周边、内部纵向和横向每隔 3 跨由底至顶各步距设置斜杆，间隔 3 跨形式（图 8.2.10-4）；

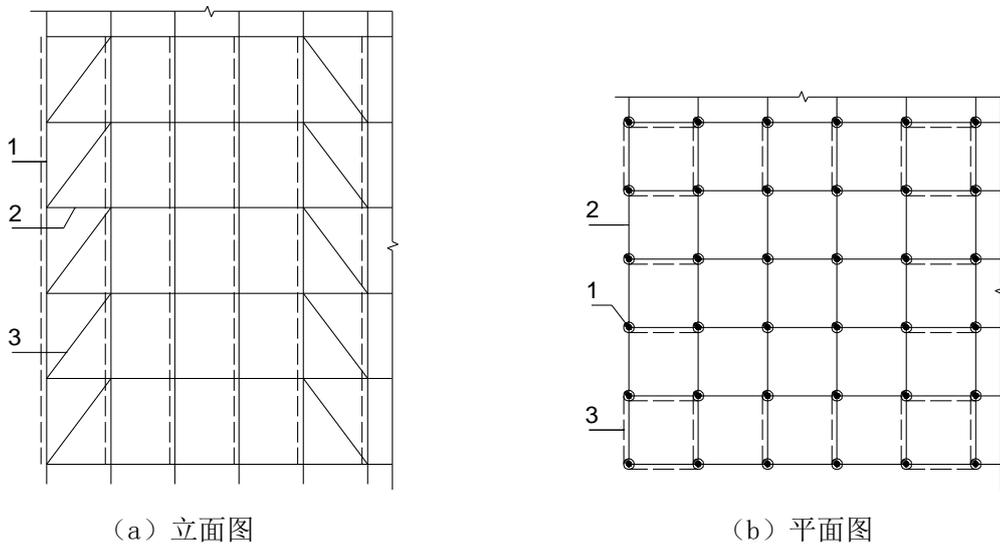


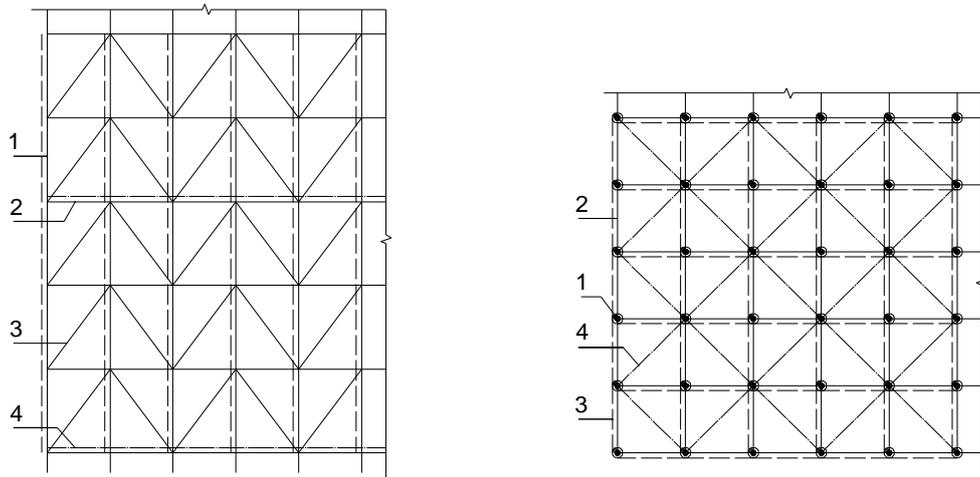
图 8.2.10-4 间隔 3 跨形式竖向斜杆布置示意图

1-立杆；2-水平杆；3-竖向斜杆

8.2.11 支撑架水平斜杆设置应符合下列规定：

1 安全等级为 I 级的支撑架应在架体顶层满布水平斜杆，竖向高度每间隔不大于 4.5m 满布水平斜杆；

- 2 安全等级为II级的支撑架，宜在架顶处满布水平斜杆；
- 3 水平斜杆应在相临立杆间连续设置；
- 4 水平斜杆设置应与每跨形式（图 8.2.11-1）、间隔 1 跨形式（图 8.2.11-2）、间隔 2 跨形式（图 8.2.11-3）、间隔 3 跨形式（图 8.2.11-4）支撑架保持一致，增加架体的刚度及稳定性。

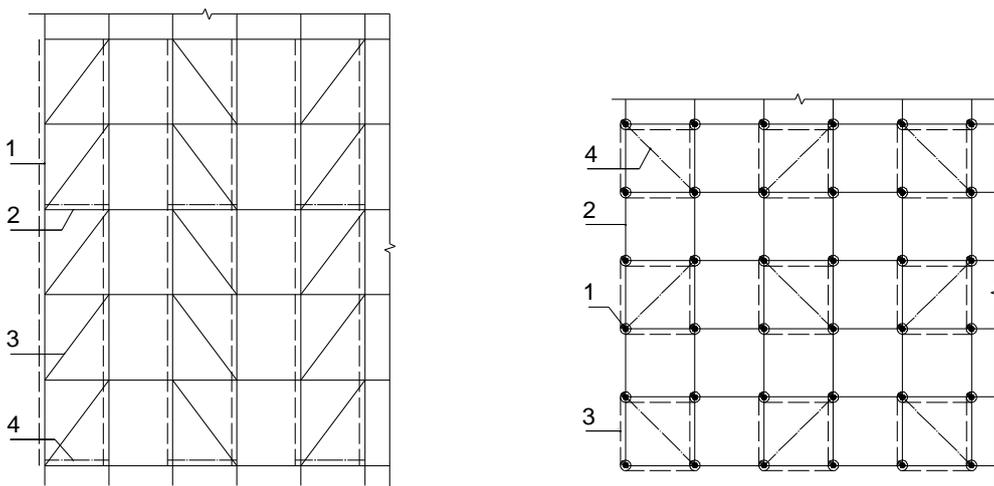


(a) 立面图

(b) 平面图

图 8.2.11-1 每跨形式支撑架斜杆设置示意图

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆；4—水平斜杆



(a) 立面图

(b) 平面图

图 8.2.11-2 间隔 1 跨形式支撑架斜杆设置示意图

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆；4—水平斜杆

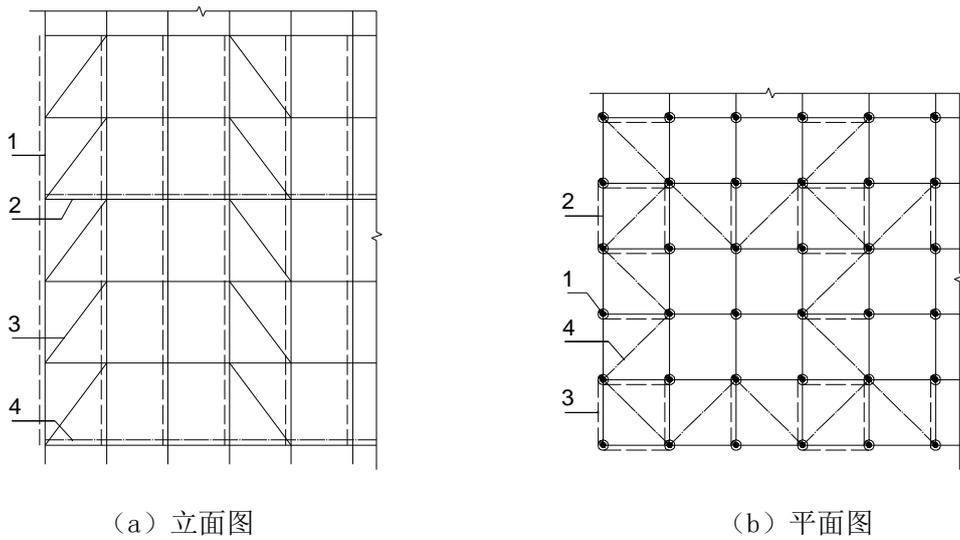


图 8.2.11-3 间隔 2 跨形式支撑架斜杆设置示意图

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆；4—水平斜杆

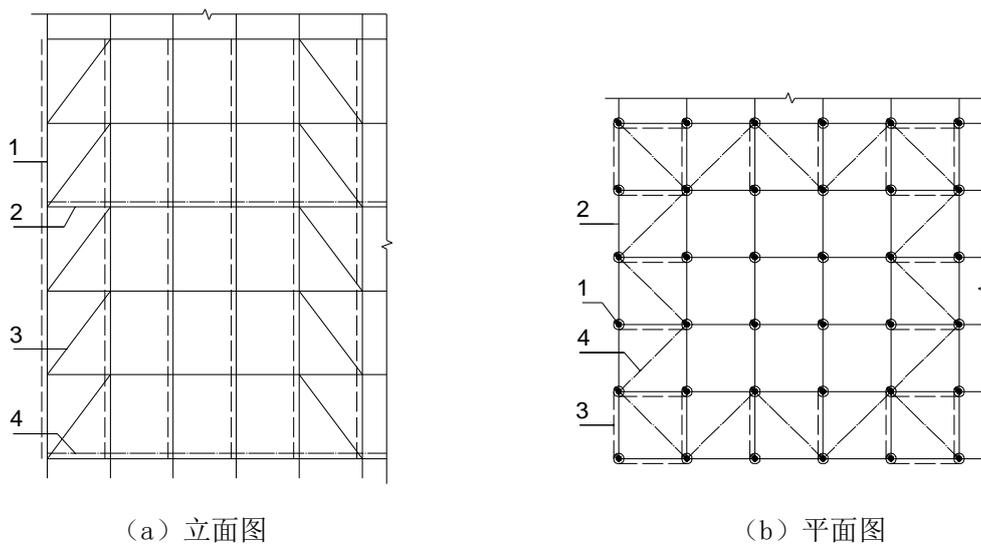


图 8.2.11-4 间隔 3 跨形式支撑架斜杆设置示意图

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆；4—水平斜杆

8.2.12 当以独立塔架形式搭设支撑架时，独立支撑架的高宽比不宜大于 2.5，当超过 2.5 时，支撑架加强措施应符合下列规定：

1 当支撑架超出顶部加载区投影范围时，应向外延伸布置 2~3 跨的措施将下部支撑架尺寸扩大；

2 当支撑架与主体结构的墙、柱等构件进行刚性连接，连接构造应符合本标准第 8.2.8 条第 5 款的规定；

3 当支撑结构高宽比大于 3，且四周无可靠连接时，宜在支撑结构上对称设置缆风绳或采取其他防止倾覆的措施。

4 沿高度间隔 2 个~4 个步距，独立塔架间应设置水平杆拉结和水平斜杆。

8.2.13 当支撑架架体内设置与单支水平杆同宽的人行通道时，应符合下列规定：

1 人行通道坡度宜不大于 1：3，并应在通道脚手板下增设水平杆，通道可折线上升。

2 可间隔抽除第一层水平杆和斜杆形成施工人员进出通道，与通道正交的两侧立杆间应设置竖向斜杆；

3 通道上部应架设支撑横梁，横梁的型号及间距应依据荷载确定；

4 通道相邻跨支撑横梁的立杆间距应根据计算设置，通道周围的支撑架应连成整体；

5 洞口顶部应铺设封闭的防护板，相邻跨应设置安全网；

6 通行机动车的洞口，应设置安全警示和防撞设施。

8.2.14 支撑架每根立杆顶部应设置可调顶托撑。

8.2.15 支撑架各步纵向、横向水平杆宜拉通设置，当立杆基础表面存在高差所采取的措施，应符合下列规定：

1 高差不超过可调底座的调节范围时，可采用可调底座调整，调整后高低处扫地杆应拉通；

2 高差超过可调底座的调节范围时，可利用立杆盘扣节点位差在底跨处形成一个或多个底步距，配合可调底座进行调整，应将高低跨处的水平杆从高处向低处延长两跨与盘扣节点固定，且高处的立杆距边坡上方边缘不应小于 500mm；

3 设置在坡面上的立杆底部应有可靠的固定措施。

8.2.16 支撑架靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500mm，并配合可调底座和可调顶托撑进行调整。

8.2.17 支撑架应根据专项施工方案计算得出的立杆排架尺寸选用定长的水平杆，并根据支撑高度组合套插的立杆段、可调顶托撑和可调底座。

8.2.18 模板支撑地基承载力应满足设计要求且支承面经混凝土硬化平整，当模板支撑高度在 8m 以下且立杆底部可设置可调底座或垫板；当模板支撑高度在 8m 及以上时，立杆底部应设置可调底座或垫板。

8.2.19 支撑架立杆的间距应按本标准设计计算与施工排布布置，且应符合下列规定：

1 B 型立杆间距不应大于 1.2m，Z 型立杆间距不应大于 1.8m；

- 2 立杆接长应采用套管承插对接,上根立杆应插入下根立杆套管内,且应插入紧密;
- 3 当架体搭设高度 $\geq 8\text{m}$ 时,在同一水平高度内相邻立杆连接套管接头的位置应错开,错开高度不应小于 500mm 。

8.2.20 支撑架水平杆步距应按设计计算确定布置,且应符合下列规定:

- 1 支撑架应按步距连续设置纵横向水平杆;
- 2 安全等级为 I 级的支撑架,当架体搭设高度 $\geq 8\text{m}$ 时,支撑架顶层两步距应比标准步距缩小 500mm ;
- 3 安全等级为 I 级的支撑架,纵横向水平杆的步距不应大于 1.5m ;
- 4 安全等级为 II 级的支撑架,纵横向水平杆的步距不应大于 2.0m ;
- 5 支撑架作为扫地杆的最底层纵横向水平杆离地高度不应超过 500mm 。

8.2.21 当支撑架采用扣件式钢管水平剪刀撑代替水平斜杆时,扣件式钢管水平剪刀撑设置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》JGJ 130 的有关规定,并应符合下列规定:

- 1 搭设高度不大于 5m 的模板支撑架,当高宽比大于 2 小于 3 且与周边建筑结构无可靠拉结时,应在架体外周由底至顶设置连续竖向剪刀撑,剪刀撑的宽度为 $3\text{m}\sim 5\text{m}$,在架体上部设置一道连续水平剪刀撑;

- 2 搭设高度大于 5m 且小于 8m 的模板支撑架,应在架体外周及内部纵、横向每 $4\text{m}\sim 6\text{m}$ 由底至顶设置连续竖向剪刀撑,在架体上部和下部各设置一道连续水平剪刀撑,剪刀撑宽度为 $4\text{m}\sim 6\text{m}$;

- 3 搭设高度 8m 及以上的模板支撑架以及施工总荷载大于 $15\text{kN}/\text{m}^2$,或集中线荷载大于 $20\text{kN}/\text{m}$,或集中力大于 $7\text{kN}/\text{点}$ 的模板支撑架步距不应大于 1.5m ,并应在架体外周及内部纵、横向每 $3\text{m}\sim 5\text{m}$,由底至顶设置连续竖向剪刀撑;在架体上部、下部和中间每隔 $3\text{m}\sim 4.5\text{m}$ 设置一道连续水平剪刀撑,剪刀撑的宽度为 $3\text{m}\sim 5\text{m}$;

- 4 架体的高宽比大于 3 和高度 8m 及以上的模板支撑架,除应符合以上 $1\sim 3$ 项的规定外,还应在架体的四周和内部与建筑结构进行刚性连接,连接构件的水平间距宜为 $6\text{m}\sim 9\text{m}$,竖向间距宜为 $3\text{m}\sim 4\text{m}$ 。在无建筑结构构件进行连接时,应在架体四周采用钢丝绳张拉固定等措施。

- 5 水平剪刀撑宜布置在竖向剪刀撑交叉的水平杆层;

- 6 水平剪刀撑应采用旋转扣件每跨与立杆固定,旋转扣件宜靠近主节点;

7 水平剪刀撑跨越立杆跨数宜与竖向剪刀撑跨越立杆跨数相一致。

8.2.22 当支撑架采用扣件式钢管竖向剪刀撑代替竖向斜杆时，扣件式钢管竖向剪刀撑设置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》JGJ 130 的有关规定，并应符合下列规定：

1 模板支架外侧周圈应连续布置竖向剪刀撑；

2 模板支架中间应在纵向、横向分别连续布置竖向剪刀撑；竖向剪刀撑的布置宜均匀、对称，剪刀撑跨越立杆不应大于 6 跨，且不应大于 6m；

3 竖向剪刀撑杆件底端应与垫板或地面顶紧，倾斜角度应在 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间，应采用旋转扣件每步与盘扣立杆固定，旋转扣件宜靠近主节点，中心线与主节点的距离不宜大于 150mm；

8.2.23 扣件式钢管剪刀撑的斜杆接长应采用搭接，搭接长度不应小于 1m，并应采用不少于 3 个旋转扣件等距离固定，且两端扣件应在离杆端不小于 100mm 处固定；扣件螺栓的拧紧力矩应为 $40 \text{ N} \cdot \text{m} \sim 65 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。支撑架上部的水平剪刀撑应设置在支撑架顶层水平杆平面位置，支撑架下部的水平剪刀撑应设置在支撑架扫地杆平面位置。

8.2.24 严禁将模板支撑架与作业脚手架等相连接。

8.2.25 当梁板结构的梁横断面积 $S \leq 0.2 \text{ m}^2$ 时，可采用双横梁托梁搁置在梁两侧的楼板模板支撑架立杆的连接盘上作为梁模板的支撑托梁；也可采用梁下设置单排立杆，单排立杆两侧设置挑架支撑梁模板。

8.2.26 当梁板结构的梁横断面积 $S \leq 0.3 \text{ m}^2$ 时，可采用梁下单排支撑立杆结合双横梁托梁搁置在梁下立杆及梁两侧的楼板模板支撑立杆的连接盘上作为梁模板的支撑托梁。

8.2.27 梁板结构的边梁可采用单排支撑立杆结合双横梁托梁搁置在梁下立杆和板下立杆的连接盘上支撑边梁模板；也可采用梁下单排立杆两侧设置挑架支撑边梁模板。

8.2.28 当立杆需要加密时，非加密区立杆、水平杆应与加密区间距互为倍数；加密区水平杆应向非加密区延伸不少于 2 跨。

8.2.29 当模板支架跨度为一跨时，模板支架侧向应采取可靠的稳固措施。

8.2.30 箱梁结构宜在腹板下设置加密主立杆。

8.2.31 沿梁横向连续设置梁板立杆时，梁及箱梁腹板下应设置主立杆，立杆宜从梁支撑架开始向板中央双向布设，板中央两相邻立杆间距不应大于板底设计立杆间距。沿梁纵向应设置的主立杆不应超出梁宽度范围；

8.2.32 沿板底的立杆间距宜与同向梁纵向立杆间距相等或成倍数。

8.2.33 支撑架在承受线荷载较大处宜沿梁底纵向和横向加密立杆，在加密区沿竖向宜同时加密水平杆，非加密区立杆、水平杆间距应与加密区立杆、水平杆间距互为倍数。

8.2.34 当模板支撑架在侧向无可靠连接时，模板支架高宽比不应大于 3。当高宽比大于 3 且四周不具备拉结条件时，应采取扩大架体下部尺寸或其他构造措施。

8.2.35 模板支撑架设置应考虑模板的预拱度，对跨度不小于 4m 的梁、板，其模板施工预拱度宜为梁、板跨度的 2/1000，预拱不应减少构件的截面高度。

8.2.36 封顶水平杆受轮盘位置限制，无法在连接轮盘部位采用带直插头的水平杆时，可采用扣件式钢管与两侧盘扣立柱相连接作为封顶水平杆，当模板支撑架的封顶水平杆兼作模板主楞承受次楞荷载时，应对水平杆进行抗弯强度、承载力和挠曲变形验算。

8.2.37 不同构件的支撑架应按照专项施工方案搭设，在属于同一批施工的作业区域，不同构件支模架应在同一方向用水平杆连接拉通，形成架体应具有刚度、强度和稳定性特征。

8.2.38 盘扣立杆的纵距、横距应与水平杆的长度相匹配，在个别盘扣立杆间距与水平杆长度不匹配的跨间，宜采用可调水平杆搭设；

8.2.39 当各构件间无法搭配定长水平杆接拉通时，应设置扣件钢管连接，宜采用外径 48.3mm 钢管与扣件将该跨间的盘扣立杆以及其两侧各不少于一个跨距的盘扣立杆连接成整体。

8.3 作业脚手架

8.3.1 用承插型盘扣式钢管支架搭设双排作业脚手架时，可根据使用要求选择架体几何尺寸，相邻水平杆步距不应大于 2m，立杆横距宜选用 0.9m 或 1.2m，立杆纵距不应大于 1.8m，水平栏杆上下间距宜为 0.5m。

8.3.2 作业架的高宽比宜控制在 3 以内；当作业架高宽比大于 3 时，应设置抛撑或揽风绳等抗倾覆措施。

8.3.3 作业脚手架首层立杆应采用不同的长度立杆交错布置，相邻立杆竖向错开距离不应小于 500mm，立杆底部应配置可调底座或垫板。

8.3.4 双排作业脚手架外侧立面上竖向斜杆设置应符合下列要求：

- 1 在脚手架的转角处、开口型脚手架端部应由架体底部至顶部连续设置竖向斜杆；
- 2 架体搭设高度在 24m 以下时，应每隔不大于 5 跨设置一道从下到上的连续竖向斜

杆（图 8.3.4）；架体搭设高度在 24m 及以上时，应每隔不大于 3 跨设置一道从下到上的连续竖向斜杆；

3 竖向斜杆应在双排作业脚手架外侧相邻立杆间由底至顶按步连续设置。

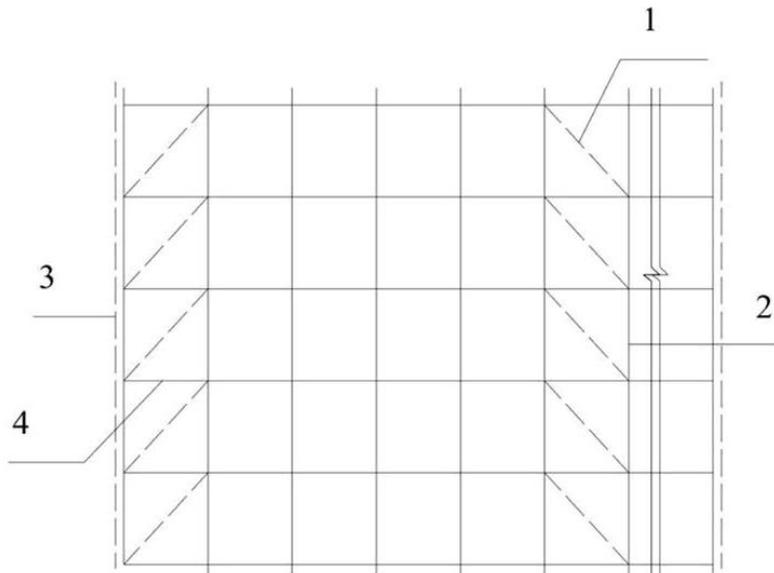


图 8.3.4 每 5 跨每层设斜杆立面示意图

1-斜杆；2-立杆；3-两端竖向斜杆；4-水平杆

8.3.5 双排作业脚手架搭设高度在 24m 以下，水平杆层未设置挂扣式钢脚手架板加强水平层刚度时，应每 5 跨设置水平斜杆（图 8.3.5）；双排作业脚手架搭设在 24m 及以上，水平杆层未设置挂扣式钢脚手架板加强水平层刚度时，应每 3 跨设置水平斜杆。

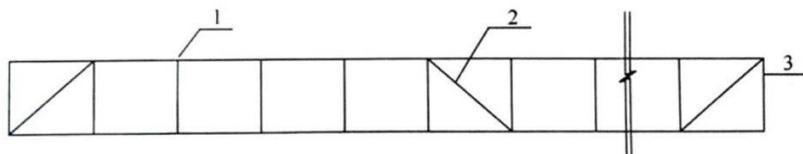


图 8.3.5 双排脚手架水平斜杆设置示意图

1-立杆；2-水平斜杆；3-水平杆

8.3.6 脚手架安全防护网和防护栏杆等防护设施应随架体搭设同步安装到位。

8.3.7 挂扣式钢梯宜设置在脚手架框架内，钢梯宽度应为廊道宽度的 1/2，钢梯可在一个框架高度内折线上升；钢架拐弯处应设置钢脚手板及扶手杆。

8.3.8 当设置双排外作业架人行通道时，应在通道上部架设支撑横梁，横梁截面大小应按跨度以及承受的荷载计算确定，通道两侧作业架应加设竖向斜杆；洞口顶部应铺设封

闭的防护板，两侧应设置安全网；通行机动车的洞口，应设置安全警示和防撞设施。

8.3.9 连墙件设置应符合下列规定：

- 1 双排脚手架应采用刚性连墙件与建筑物连接；连墙件与脚手架立面及墙体宜保持垂直，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；
- 2 连墙件应设置在有水平杆的立杆连接盘附近，偏离连接盘的距离不应大于 300mm；
- 3 当采用钢管连墙件时，连墙件应采用直角扣件与立杆连接；
- 4 当采用预埋钢筋端及扣接钢管端焊接的组合连墙件时，预埋钢筋直径不应小于 20mm，预埋钢筋与钢管双面焊接，焊接长度不应小于钢筋直径的 5 倍满焊，连墙件应采用直角扣件与立杆连接；
- 5 同一层连墙件宜在同一水平面，水平间距应不大于 3 跨；竖向垂直间距不应超过两步，连墙点之上架体的悬臂高度不应超过二步；
- 6 在架体的转角处、开口型双排脚手架的端部应按楼层设置；
- 5 架体高度超过 40m 且有风涡流作用时，应采取抗上升翻流作用的连墙措施；
- 6 连墙件应优先采用菱形布置，或采用方形、矩形布置，且应均匀分布；
- 7 连墙件应从底层第一步纵向水平杆处开始设置，当该处设置有困难时，应采用其他可靠措施固定。

8.3.10 当脚手架下部不能搭设连墙件时，应采取防倾覆措施，并符合下列规定：

- 1 当场地可以搭设多排脚手架时，应在脚手架下部外扩搭设多排脚手架并设置斜杆，逐步向上搭设直至形成梯形架，第一道连墙件至地面高度与附加梯形架宽度之比不应大于 3，待上部连墙件搭设后方可拆除附加梯形架；
- 2 当场地可以设置抛撑时，抛撑与脚手架地面倾角 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间件，抛撑下部与地面顶实，上部与脚手架外立杆可靠连接，抛撑长细比应满足受力计算要求，抛撑应在连墙件搭设后方可拆除。

8.3.11 既有建筑物外立面搭设作业脚手架时，连墙件固定设置应符合下列规定：

- 1 连墙件与建筑结构应有可靠连接；
- 2 采用后置膨胀螺栓作为转换连接件，膨胀螺栓的规格型号应经计算符合要求；
- 3 膨胀螺栓应安装在结构混凝土部位，不宜安装在建筑结构强度较低之位置；
- 4 后置膨胀螺栓使用前应经拉拔实验且应符合设计要求；
- 5 当既有建筑物闲置且可利用其窗洞、结构柱、结构栏板时，连墙件应在该部位固

定设置。

8.3.12 作业脚手架的斜道设置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》JGJ 130 第 6.7.1 条～第 6.7.3 条的规定，所用材料应符合现行行业标准《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T 503 的有关规定。

8.3.13 作业层设置应符合下列规定：

1 钢脚手板的挂钩应完全扣在水平杆上，挂钩应处于锁住状态，作业层脚手板应满铺；

2 作业层的脚手板架体外侧应设挡脚板、防护栏杆，并应在脚手架外侧立面满挂密目安全网；防护栏杆高度宜设置在离作业层高度为 500mm 和 1000mm 处的立杆连接盘处；

3 当脚手架作业层与主体结构外侧面间隙大于 300mm 且小于 500mm 时，可在脚手架内侧设置挑架，并应在其上满铺脚手板。

8.3.14 作业脚手架的门洞设置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》JGJ 130 第 6.5.1 条、6.5.2 条的规定，所用材料应符合现行行业标准《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T 503 的有关规定。

8.3.15 圆弧形盘扣式作业脚手架搭设，应符合下列规定：

1 脚手架搭设应根据立杆放置可调底座，立杆应垂直插入底座内，第一层立杆宜采用不同长度的横杆交错排列，错开立杆垂直方向的垂直距离应大于 500mm，宜按先立杆后水平杆再斜杆的顺序搭设，形成基本的架体单元；

2 立杆与横杆连接插销未楔紧之前，横杆与立杆连接处应在一定范围内自由转动，施工时应根据建筑物外形调整横杆角度，以满足建筑物外立面弧形变化的要求；

3 竖向连续斜杆应每隔不大于 4 跨设置一道，由底至顶连续设置；

4 架体搭设高度在 24m 以上时，竖向斜杆应每隔不大于 3 跨设置一道，由底至顶连续设置；

5 水平斜杆应在拐角的两侧、开口的两端、中间每隔六跨搭设一道，由底至顶连续设置。

8.4 悬挑作业架

8.4.1 悬挑式脚手架的悬挑承力架宜采用工具式结构，并应能可靠地承受并传递其上方脚手架传来的荷载，各悬挑承力架之间应具有保证侧向稳定的构造措施。

8.4.2 型钢悬挑梁处的建筑结构应符合下列规定：

1 锚固位置设置在楼板上时，楼板的厚度不宜小于 120mm，当楼板的厚度小于 120mm 应采取加固措施；

2 型钢悬挑梁下建筑结构的混凝土梁、板应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行承载力验算，当不满足要求时，应采取可靠的加固措施。

8.4.3 分段悬挑脚手架高度应按计算确定，分段不宜超过 20m。

8.4.4 型钢悬挑作业架应符合下列规定：

1 悬挑梁间距宜按悬挑架架体立杆纵距设置，每一纵距设置一根；立杆下部宜设置可调底座，可调底座距悬挑梁端部不应小于 100mm

2 当立杆下不能设悬挑梁时，应增设纵向钢梁；纵向钢梁宜采用不小于 18 工字钢，并与悬挑梁焊接牢固；立杆下部宜设置可调底座；

3 悬挑钢梁悬挑长度应符合专项施工方案，固定段长度不应小于悬挑段长度的 1.25 倍；

4 型钢悬挑梁支承点应设置在结构梁或墙上，悬挑端应按悬挑跨度起拱 0.8%；若设置在外伸阳台上或悬挑板上时，采用结构加固时，并经结构设计单位确认。

8.4.5 固定悬挑承力架的 U 形钢筋锚环和拉环，应符合下列规定：

1 应采用直径应不小于 20mm 的 Q235 级圆钢冷弯成型，严禁采用螺纹钢；

2 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；

3 U 形钢筋拉环或锚固螺栓预埋固定在楼板时，焊接钢板底座设置在混凝土板底层位置；

4 预埋固定在混凝土梁中时，应与混凝土梁钢筋焊接或绑扎牢固，其锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 中钢筋锚固的规定；

8.4.6 型钢悬挑钢梁脚手架底部承力架，应符合下列规定：

1 悬挑承力钢梁宜采用双轴对称截面的工字形型钢，型号按设计计算确定。当采用“I”工字形截面的型钢时，其截面高度不应小于 160mm；

2 锚固于楼面结构的悬挑钢梁尾端宜设置两道 U 形钢筋锚环或 U 形螺栓，其相邻间距宜取 150mm~200mm；

3 固定悬挑钢梁的锚环钢筋直径与 U 形螺栓的直径应按设计确定；

4 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；

5 钢丝绳、钢拉杆不参与悬挑钢梁受力计算。

8.4.7 悬挑承力钢梁吊拉构件、U形钢筋锚环或拉环、上拉式或下撑式悬挑承力钢梁，应分别符合下列规定：

1 以钢丝绳、钢筋等作为吊拉构件的悬挑式脚手架，应具有保证其可靠工作的调紧装置。吊拉构件的作用位置宜与悬挑构件轴线一致；

2 预埋于主体结构的U形锚环、U形拉环应伸入主体结构钢筋骨架内，并与钢筋骨架绑扎牢固，其直径不应小于20mm，锚固长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010有关钢筋锚固的规定；

3 固定于主体结构楼面的悬挑钢梁应有良好的抗拔脱能力。

8.4.8 钢丝绳辅助吊拉悬挑钢梁脚手架底部承力架，应符合下列规定：

1 悬挑钢梁的锚固方式应满足本标准8.4.7条的规定，在悬挑钢梁与钢丝绳的吊拉位置应焊接U形钢筋拉环，拉环应穿过钢梁上翼缘板焊接固定于腹板两侧，其直径应按计算确定并应不小于16mm；

2 钢丝绳与悬挑钢梁和主体结构连接的U形钢筋拉环应设置钢丝绳鸡心环，钢丝绳线夹的设置应按国家现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33的规定执行。钢丝绳与钢梁的水平夹角应不小于45°。

8.4.9 钢筋拉杆吊拉悬挑钢梁脚手架底部承力架，应符合下列规定：

1 悬挑承力架内侧端部和钢拉杆上端的吊挂支座的锚固应采用锚固螺栓与建筑物连接，锚固螺栓不应少于两个，螺栓直径应由设计确定；螺杆露出螺母应不少于3扣和10mm，垫板尺寸应由设计确定，且不得小于80mm×80mm×8mm；

2 钢筋拉杆的两端宜焊接耳板，并采用螺栓与钢梁外侧端部和固定于建筑物的吊挂支座固定。耳板的尺寸及焊缝长度应由设计确定；

3 耳板应设置在悬挑钢梁承受集中力作用处附近。悬挑钢梁悬挑长度小于及等于1800mm时，宜设置一根钢筋拉杆；悬挑长度大于1800mm小于3000mm时，宜设置内外二根钢筋拉杆。钢筋拉杆的水平夹角应不小于45°。

8.4.7 下斜撑悬挑钢梁脚手架底部承力架，应符合下列规定：

1 支撑钢梁可采用方管、槽钢、工字钢等型钢；

2 斜撑杆应与悬挑钢梁端部及主体结构连接固定，宜采用工具式连接；

3 斜撑杆应计算确定其稳定性，并应有防止平面内和平面外失稳的构造措施。

8.4.8 盘扣式脚手架的底部承力架上宜设置纵向承力钢梁。脚手架立杆应支承于悬挑承

力架或纵向承力钢梁上。

8.4.9 盘扣脚手架架体应与施工电梯扶墙件、卸料平台等分离设置，相互之间应有可靠的安全距离；塔吊扶墙臂穿架体部位应有可靠的构造详图。

8.4.10 悬挑承力架上应设置盘扣脚手架的立杆定位件，位置应符合设计要求。立杆定位件宜采用直径 36mm、壁厚 $\geq 3\text{mm}$ 的钢管制作，高度宜不小于 100mm。

8.4.11 型钢悬挑式外作业脚手架架体搭设应符合本标准 8.3 节的相关规定。

8.4.12 连墙件设置应符合本标准第 8.3.9 条、8.3.10 条的规定。

9 安装与拆除

9.1 一般规定

9.1.1 支撑架及作业脚手架施工前应根据工程施工对象情况、地理环境、地基承载力、搭设高度，结合工程特点，编制专项施工方案，并经审核批准后方可实施。

9.1.2 脚手架操作人员应经过专业技术培训和专业考试合格后，持证上岗。支撑架及作业脚手架搭设前搭设或拆除前，项目技术人员或方案编制人员应按专项施工方案的要求对项目施工管理与安全人员及操作人员进行技术和安全作业书面交底，履行交底程序。

9.1.3 经验收合格的构配件应按厂家、品种、规格分类码放，并应标挂数量、规格铭牌。构配件堆放场地应排水畅通、无积水。施工时严禁不同厂家的产品混用。

9.1.4 作业架连墙件、托架、悬挑梁固定螺栓或吊环等预埋件的设置应结合结构与现场实际工况，应在专项施工方案中明确要求。

9.1.5 支撑架及作业脚手架搭设场地应平整、坚实，并应有排水措施。

9.1.6 可调底座就位后，应将底座丝杆上的受力调节螺母调整至同一标准；首层立杆安装前应插入有连接盘的基座。

9.1.7 搭设脚手架时宜用锤子敲击插销顶面，直至插销销紧，抽检时徒手不能拔脱。

9.1.8 采用其他高强盘扣式钢管脚手架时，严禁与常规盘扣式钢管脚手架构件混放、混用。

9.1.9 支撑架可采用模块化、格构架、塔架等搭设方法。

9.2 专项施工方案编制

9.2.1 工程概况，应符合下列规定：

- 1 工程总体情况应包括工程名称、结构类型、施工面积、平面形状；
- 2 建筑结构概况应包括支模架系统的应用部位及所支撑的梁板结构断面尺寸、标高、结构构件自重；作业架应用部位；地基与基础及承载结构楼板情况；
- 3 支模架概况应包括承重支撑架的类型及施工参数，顶部支承点情况、架体平面尺寸及高度、立杆间距、步距、竖向与水平剪刀撑、连墙件设置；
- 4 作业架概况应包括作业架的类型及施工参数，架体平面尺寸及高度、立杆间距、步距、竖向与水平剪刀撑、连墙件设置；
- 5 工程参建各方应包括建设、设计、施工和监理单位等。

9.2.2 编制依据，应符合下列规定：

- 1 建筑与结构施工图、图纸会审纪要、设计变更等；
- 2 现行国家、行业标准规范、技术规程；
- 3 项目所在地方规定。

9.2.3 施工进度计划，应符合下列规定：

- 1 支模架（作业架）施工全过程计划；
- 2 劳动力、物资和设备配置计划应与匹配施工进度计划。

9.2.4 施工工艺技术，应符合下列规定：

- 1 材料的性能指标应包括模板的种类、规格、尺寸，钢管的直径、壁厚等参数，扣件、顶托的类型、规格等；
- 2 技术参数应包括现浇构件尺寸、支架搭设高度、立杆间距、水平杆步距、竖向斜杆、水平斜杆、水平加强层的位置、扣件钢管、连墙件位置等；
- 3 支模架（作业架）的架体搭设、使用和拆除流程等；
- 4 支模架（作业架）基础材质、设置方式、地基承载力、排水措施等；
- 5 混凝土浇筑方式、设备类型、设备停靠位置及地基情况、混凝土浇筑流向、劳动力配置情况等；
- 6 模板工程的立杆、水平杆、剪刀撑、顶托、底座、螺杆、拉结措施等；
- 7 高低跨位置、楼梯处、汽车坡道、后浇带或施工缝位置、结构开洞部位的施工措施等。

9.2.5 施工安全保证措施，应符合下列规定：

- 1 工程施工安全管理体系、安全检查和考核制度；
- 2 安全管理的相应负责人职责；
- 2 脚手架搭设、使用、拆除过程中的安全措施；
- 3 监控监测措施的监测设备、内容、方法、频率、预警值等。

9.2.6 施工管理及作业人员配备和分工，应符合下列规定：

- 1 施工管理人员；
- 2 专职安全生产管理人员；
- 3 特种作业人员；
- 4 其他作业人员。

9.2.7 验收要求，应符合下列规定：

- 1 脚手架的材料构配件、施工安装、支地基基础检查；
- 3 扣件钢管加固件安装后的扣件螺栓拧紧力矩检查；
- 4 地基基础承载能力，基础排水性能，立杆下的垫块或底座检查；
- 5 脚手架排布、施工、构造、加固件、连墙件检查。

9.2.8 应急处置措施，应符合下列规定：

- 1 事故风险分析；
- 2 应急组织机构及职责；
- 3 预防预警、实练演习；
- 4 报告程序；
- 5 应急处置措施。

9.2.9 计算书，应符合下列规定：

- 1 应取最不利构件及工况进行验算；
- 2 根据架体构造、搭设部位、使用功能、荷载等因素确定计算内容；
- 3 水平杆件抗弯强度、挠度，节点连接强度；
- 4 立杆稳定承载力；
- 5 架体抗倾覆能力；
- 6 地基承载力；
- 7 连墙件强度、稳定承载力、连接强度等。

9.2.10 施工图，应符合下列规定：

- 1 建筑、结构施工图；
- 2 支承结构及承重支撑架结构的平、立、剖面图；
- 3 脚手架立杆、竖向斜杆、水平斜杆和立杆顶端、立杆底部节点、连墙件构造详图；
- 4 支模架（作业架）区域的建筑与结构的平面图、立面图、节点详图；
- 5 脚手架立杆和水平杆平面布置图；
- 6 水平斜杆和竖向斜杆布置平面图、立面图、转角透视图；
- 7 脚手架纵、横向的立面图和剖面图；
- 8 梁板支模节点详图；
- 9 支模架与柱、梁拉结节点详图；

- 10 特殊部位节点详图；
- 11 支模架监测点平面布置图；
- 12 混凝土浇捣图纸；
- 13 应急救援线路图。

9.3 专项施工方案审查

- 9.3.1 方案的编制、审核、审批流程应符合要求，手续齐全。
- 9.3.2 工程概况应与方案内容相协调，施工要求和技术保证条件应与施工现场相适应。
- 9.3.3 编制依据应为现行版本，应与模板支撑体系、作业脚手架施工相关。
- 9.3.4 模板支架地基承载力要求、排水措施，楼面结构的承载力验算。
- 9.3.5 可调托座使用要求。
- 9.3.6 水平斜杆、竖向斜杆、水平加强层设置要求。
- 9.3.7 验收指标、验收程序、验收内容、验收参加人员等信息。
- 9.3.8 应急处置措施。
- 9.3.9 计算书内容应完整，计算选取的参数应与方案、图纸中一致。
- 9.3.10 专项施工方案论证。

9.4 地基与基础

- 9.4.1 脚手架基础应按专项施工方案进行施工，并按基础承载力要求进行验收，脚手架应在地基基础验收合格后搭设。
- 9.4.2 支撑架基础施工前，应根据现场实际情况采取针对性的措施处理地基，经过处理后的地基强度应满足专项施工方案要求；地基验收合格后及时采用 C20 混凝土硬化平整，硬化厚度宜为 150mm，并高于周边地表 200mm，硬化范围不小于支撑架投影线外扩 300mm，并在硬化范围外设置排水沟。
- 9.4.3 作业脚手架土层地基验收合格后应及时采用 C20 混凝土硬化平整，硬化厚度宜为 150mm，并高于周边地表 100mm，硬化范围不小于投影线外扩 300mm，并在硬化范围外设置排水沟。
- 9.4.4 当地基高差较大时，可利用立杆节点位差配合可调底座进行调整，且应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 7.3.3 条的规定。

9.5 支撑脚手架安装与拆除

9.5.1 支撑架应在地基基础验收合格后搭设，支撑架立杆搭设位置应按专项施工方案放线确定，专职人员应验线，并履行书面手续。

9.5.2 模板支撑架立杆搭设位置应按专项施工方案放线确定，放置可调底座后分别按先立杆后水平杆再斜杆的搭设顺序进行，相邻立杆同一水平面的接头应错开 50%，采用不小于 $\phi 4\text{mm}$ 的插销插入端插头下端的插销孔，防止端插头拔出；形成基本的架体单元，应以此扩展搭设成整体支架体系。

9.5.3 可调底座应放置在定位线上，并应保持水平。连墙件、斜撑应与架体同步搭设。当采用扣件式钢管构配件做加固件、斜撑、剪刀撑时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》JGJ 130 的有关规定。

9.5.4 每搭完一步支架后，应及时校正水平杆步距、立杆的纵横距、立杆的垂直偏差和水平杆的水平偏差；立杆的垂直偏差不应大于模板支架总高度的 $1.5/1000$ 且不应大于 30mm。

9.5.5 脚手架搭设完成后，立杆的垂直偏差不应大于支撑架总高度的 $1/500$ ，且不应大于 50mm。

9.5.6 模板支撑架在搭设至有连墙件的主节点时，应及时与主体结构的墙、柱牢固拉接。其高度与宽度相比大于 2.5 倍的独立支撑系统，应按本标准第 8.2.12 条的规定加设保证整体稳定的构造措施。

9.5.7 高度大于 8 米的支撑架，应设置水平安全网 2 道，且应符合《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的规定。

9.5.8 模板支撑架应设置保证人员上下的安全设施、防护设施。

9.5.9 搭设在结构的楼板、挑台上时，应对楼板或悬挑构件等承载力进行验算。

9.5.10 支撑架的搭设应分阶段进行，施工管理人员应组织相关人员对每段检查验收，并应确认符合专项施工方案要求后方可进入下道工序施工。

9.5.11 可调底座和可调托撑安装完成后，应保证立杆外表面应与可调螺母吻合，立杆外径与螺母台阶内径差不应大于 2mm；模板支撑架搭设应与模板施工相配合，可利用可调螺杆调整底模标高；可调螺杆 2 个调位螺母之间应保留 120mm 距离以防底模难以拆除。

9.5.12 多层楼板搭设模板支架时，上层模板支架的立杆宜与下层模板支架立杆对齐。

9.5.13 支撑架搭设完成后混凝土浇筑前应由项目技术负责人组织相关人员进行自检，并报监理对搭设的支撑架进行验收，并应确认符合专项施工方案要求后，方可浇筑混凝土。

9.5.14 模板支架严禁与起重机械设备、施工脚手架等连接。

9.5.15 架体搭设与拆除过程中，可调底座、可调托撑、起始套等小型构件宜采用人工传递。吊装作业应由专人指挥信号，不应碰撞架体。

9.5.16 模板支撑架拆除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 中混凝土强度的有关规定。

9.5.17 模板支架拆除前应经项目技术负责人同意后方可拆除。

9.6.18 支架拆除作业前，项目技术负责人应对施工管理人员、操作人员进行书面安全技术交底；支撑架拆除顺序、工艺应符合专项施工方案的要求。

9.6.19 支撑架拆除前应先行清理支撑架上的材料、施工机具及其他多余的杂物；应在支撑架周边划出安全区域，设置警示标志，并派专人警戒，严禁非操作人员进入作业范围。

9.5.20 提前拆除模板支架水平杆，应进行施工工况验算；作业层混凝土浇筑完成前，严禁拆除下层模板支架水平杆。

9.5.21 拆除作业应按“先装后拆、后装先拆、先上后下、先板后梁、先中后边，逐层进行”的原则进行拆除，不应上下同时作业，严禁抛掷。设有附墙连接件的模板支架，连接件应随支架逐层拆除，严禁先将连接件全部拆除后再拆除支架。

9.5.22 分段、分立面拆除时，应合理确定分界位置，并保证分段拆除后模板支撑架的稳定性。

9.5.23 梁下支撑架的拆除，应从跨中开始，对称地向两端拆除；悬臂构件下支撑架的拆除，应从悬臂端向固定端拆除；

9.5.24 设有连墙（柱）件的支撑架，连墙（柱）件应随模板支撑架逐层拆除，严禁先将连墙（柱）件全部或数层拆除后再拆除支撑架。

9.5.25 拆除的构件应及时分类、指定位置堆放，以便周转使用。

9.6 作业脚手架安装与拆除

9.6.1 作业架立杆应定位准确，并应配合施工进度搭设，双排外作业架一次搭设高度不应超过最上层连墙件两步，且自由高度不应大于 4m。因受作业条件限制的出现高度差大于两步距时，应采取临时拉结措施。

9.6.2 双排外作业架连墙件应随脚手架高度上升同步在规定位置处设置，不应滞后安装和任意拆除。

9.6.3 当搭设悬挑外脚手架时，立杆与悬挑型钢连接部位应采用螺栓作为立杆连接件固

定。

9.6.4 连墙件应按专项方案规定的纵横向间距和构造方法在规定位置处设置，严禁任意拆除或移位。

9.6.5 作业层设置应符合下列规定：

- 1 应满铺脚手板；
 - 2 双排外作业架外侧应设挡脚板和防护栏杆，防护栏杆可在每层作业面立杆的 0.5 m 和 1.0m 的连接盘处布置两道水平杆，并应在外侧满挂密目安全网或钢板网；
 - 3 作业层与主体结构间的空隙应设置水平防护网；
 - 4 当采用钢脚手板时，钢脚手板的挂钩应稳固扣在水平杆上，挂钩应处于锁住状态。
- 严禁采用非匹配脚手板或钢板网。

9.6.6 加固件、斜杆应与作业架同步搭设。当加固件、斜撑、剪刀撑采用扣件钢管时，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》JGJ 130 的有关规定。

9.6.7 作业架顶层的外侧防护栏杆高出顶层作业层的高度宜为 1500mm，且在外立杆的 0.5m、1.0m 和 1.5m 的连接盘处布置三道水平杆，并应在外侧满挂密目安全网。

9.6.8 当搭设悬挑外脚手架时，立杆的套管连接接长部位应采用螺栓连接。

9.6.9 作业架可分段搭设、分段使用，应由项目技术负责人组织相关人员进行自检，并报监理进行验收，验收合格后方可使用。

9.6.10 作业架拆除应经项目技术负责人书面同意后方可拆除。拆除作业前，项目技术负责人应对施工管理人员、操作人员进行书面安全技术交底。必拆除时，应按专项施工方案，在专人统一指挥下进行。

9.6.11 作业架拆除时，应划出安全区，应设置警戒标志，并应派专人看管。

9.6.12 作业架拆除前应清理脚手架上的器具、多余的材料和杂物。

9.6.13 作业架拆除应按“先装后拆、后装先拆”的原则进行，不应上下同时作业。双排外脚手架连墙件应随脚手架逐层拆除，分段拆除的高度差不应大于两步。

9.6.14 当作业架拆除作业条件限制，出现高度差大于两步时，应增设连墙件加固。

9.6.15 当作业架分段、分立面拆除时，应确定分界处的技术处理方案，保证分段后临时结构的稳定。

9.6.16 拆除至地面的脚手架及构配件应及时检查、维修及保养，并按厂家、品种、规格分类存放。

10 检查验收

10.0.1 对进入施工现场的脚手架构配件的检查与验收应符合下列规定：

- 1 应有脚手架产品标识及产品质量合格证、型式检验报告；
- 2 应有脚手架产品主要技术参数及产品使用说明书；
- 3 当对脚手架及构件质量有疑问时，应按照《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T503规定的“二次正常检验抽样方案”进行质量抽检、试验和整架试验。
- 4 支架的立杆、水平杆、斜杆、可调底座和可调顶托撑等构配件内外表面应热浸镀锌；构配件观感质量、规格尺寸等应符合要求。

10.0.2 脚手架分阶段进行检查和验收，应符合下列规定：

- 1 基础完工后及作业架搭设前；
- 2 首段高度达到 6m 时，每搭设完 6m~8m 高度后；
- 3 架体随施工进度逐层升高时；
- 4 搭设高度达到设计高度后和混凝土浇筑前；
- 5 停用超过一个月，恢复使用前；
- 6 遇有六级强风及以上风或大雨后，冻结地区解冻后。

10.0.3 支撑架检查与验收应符合下列规定：

- 1 基础应符合设计要求，并应硬化平整坚实，立杆与基础间应无松动、悬空现象，底座、支垫应符合规定；
- 2 搭设的架体应符合设计要求，搭设方法和竖向斜杆等设置应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 6 章的规定；水平斜杆设置应符合本标准第 8.2.1 条的规定；
- 3 当采用扣件式钢管作为剪刀撑及加固件时，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》JGJ 130 的有关规定；
- 4 可调托撑及可调底座伸出水平杆的悬臂长度应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第 6.2.4 条、第 6.2.5 条的规定；
- 5 水平杆扣接头、斜杆扣接头与立杆连接盘的插销应销紧。

10.0.4 作业架检查与验收应符合下列规定：

- 1 搭设的架体应符合设计要求，搭设方法和斜杆或剪刀撑设置应符合现行行业标准

《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 第6章的规定；

- 2 立杆基础不应有不均匀沉降，可调底座与基础面的接触不应有松动和悬空现象；
- 3 连墙件设置应符合设计要求，并应与主体结构、架体可靠连接；
- 4 外侧安全立网、内侧层间水平网的张挂及防护栏杆的设置应齐全、牢固；
- 5 周转使用的脚手架构配件使用前应进行外观检查，并应作记录；
- 6 搭设的施工记录和质量检查记录应及时、齐全；
- 7 水平杆扣接头、斜杆扣接头与立杆连接盘的插销应销紧。

10.0.5 当支撑架需堆载预压时，应符合下列规定：

- 1 应编制专项支撑架堆载预压方案，预压前应进行安全技术交底；
- 2 预压荷载布置应模拟结构物实际荷载分布情况进行分级、对称预压，预压监测及加载分级应符合现行行业标准《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194的有关规定。

10.0.6 脚手架在使用过程中的定期检查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》JGJ 130 第8.2.3条的规定。

10.0.7 脚手架在使用过程中出现安全隐患时，应及时排除并立即撤离作业人员，并及时组织检查处置：

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

10.0.8 支撑架和作业架验收后应形成记录，记录表应符合现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 附录D脚手架施工验收记录的要求。

11 安全管理

- 11.0.1** 从事盘扣搭设作业的高处作业人员应经施工技术与安全教育培训合格。且应定期体检，持证上岗。
- 11.0.2** 脚手架搭设作业人员应正确佩戴、使用质量合格的安全帽、安全带和防滑鞋。
- 11.0.3** 施工前应完成专项施工方案、应急救援预案的审批，在安装、拆除作业前，项目技术人员应向施工管理人员、作业班组进行书面安全技术交底。作业过程应履行自检、互检和专职检。
- 11.0.4** 脚手架搭设拆除应执行施工方案要求，遵循脚手架安装及拆除工艺流程。
- 11.0.5** 脚手架使用过程应明确专人管理。
- 11.0.6** 作业层上的施工荷载，不应超过设计值。
- 11.0.7** 支撑架预压荷载的分布应与设计方案一致。
- 11.0.8** 脚手架受荷过程中，应按对称、分层、分级的原则进行，不应集中堆载、卸载；并应派专人在安全区域内监测脚手架的工作状态。
- 11.0.9** 脚手架使用期间，不应擅自拆改架体结构杆件或在架体上增设其他设施。
- 11.0.10** 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。
- 11.0.11** 在脚手架上进行电气焊作业时，应有防火措施和专人监护。
- 11.0.12** 脚手架应与架空输电线路保持安全距离。当脚手架高度超过 15m 时，应安设避雷设施，避雷设施的接地电阻不应大于 4Ω。
- 11.0.13** 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 的有关规定执行。
- 11.0.14** 脚手架安装高度在 2m 及以上时，应符合国家现行标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的有关规定。
- 11.0.15** 夜间施工时，应有足够的照明，并应制定夜间施工的安全措施。
- 11.0.16** 架体门洞、过车通道，应设置明显警示标识及防超限栏杆。
- 11.0.17** 脚手架工作区域内应整洁卫生，物料码放应整齐有序，通道应畅通。
- 11.0.18** 当遇有重大突发天气变化时，应提前做好防御措施。
- 11.0.19** 当遇大雨、大雾、沙尘、大雪或六级以上大风等恶劣天气时，应停止露天高处作业。五级及以上风力时，应停止高空吊运作业。雨、雪停止后，应及时清除脚手架和

地面上的积水及冰雪。

11.0.20 在大风地区或大风季节施工时，脚手架应有抗风的临时加固措施。

11.0.21 支撑脚手架在浇筑混凝土、工程结构件安装等施加荷载的过程中，架体下严禁有人。

11.0.22 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。

11.0.23 夜间不宜进行脚手架搭设与拆除作业。

12 使用维护

- 12.0.1** 使用期间，严禁擅自拆除架体结构杆件。如需拆除应经修改专项施工方案并报请原方案审批人批准，确定补救措施后方可实施。
- 12.0.2** 使用期间，应设有专人检查，当出现异常情况时，应立即停止施工，并应迅速撤离作业面上人员。
- 12.0.3** 构配件在使用过程中严禁重摔、重撞。对已经变形或锈蚀严重的构配件，应禁止使用。
- 12.0.4** 在模板支架上进行电气焊作业时，应有防火措施和专人监护。
- 12.0.5** 高支模区域内，应设置安全警戒线，不应上下交叉作业。
- 12.0.6** 应定期对杆件的设置和连接、连墙件、加固件、斜撑等进行检查和维护。
- 12.0.7** 拆除的构配件应分品牌、分类堆放，以便运输、维护和保管。
- 12.0.8** 雷雨天气、六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。
- 12.0.9** 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。

13 混凝土浇筑

13.0.1 支撑结构作业层上的施工荷载严禁超过设计允许荷载。

13.0.2 混凝土浇筑过程中，应派专人通过智能监测系统观测模板支架的工作状态，发生异常时观测人员应及时向上级报告，情况紧急时应迅速撤离施工人员。

13.0.3 高度 4m 以上的柱、墙等竖向混凝土结构应先浇筑，待混凝土达到一定强度后，再浇筑梁、板等水平混凝土结构。

13.0.4 梁应从跨中向两端、楼板应从中央向四周对称分层浇筑。梁每层浇筑厚度不应大于 400mm，楼板局部混凝土堆置高度严禁超过 100mm。

14 智能监测

14.0.1 智能监测系统应由监测仪器、传感器、现场声光报警器、数据采集系统和管理软件组成。

14.0.2 智能监测系统应对支撑脚手架能够进行自动化实时监测预警，可通过对混凝土浇筑过程中的支撑脚手架进行系统的监测和监督。

14.0.3 智能监测系统应能协助现场施工人员及时发现脚手架的异常变化，当脚手架监测参数超过预设值时，应能及时通知现场作业人员停止作业、迅速撤离现场，预防和杜绝支架坍塌事故的发生。

14.0.4 脚手架使用过程中应设专人及智能监测系统定期对脚手架的变形和位移情况进行观测。

14.0.5 混凝土浇筑过程中应设专人及智能监测系统对支撑脚手架进行观测，发现异常时应立即停止施工。

14.0.6 支撑脚手架自动化实时监测预警系统监测内容应包括模板支架水平位移、立杆轴力、竖向位移、立杆倾斜、基础沉降。

14.0.7 监测点应根据工程现场情况和反映支撑脚手架安全状态原则进行布置。

14.0.8 监测点应具有代表性，对支撑脚手架的重要部位应进行重点监测。监测点应布设在支架薄弱、荷载较大等关键部位。

14.0.9 混凝土施工模板的安全自动监测方法及测点布置应符合中国工程建设标准化协会标准《模板工程自动化监测技术规程》T/CECS 542 的 4.1.1 条-4.5.3 条的规定。

14.0.10 监测开始前应确定监测报警值，监测报警值应按照模板工程施工方案确定。

14.0.11 监测过程中，监测单位应以不低于每 60min 一次的频率将监测状态提交给委托方。

14.0.12 当出现下列情况之一时，应立即开启声光报警装置、启动监测应急处理预案并通报委托方：

- 1 监测值达到报警值；
- 2 模板破裂混凝土泻漏；
- 3 支撑地基出现突然较大沉降或严重开裂的异常变化。

14.0.13 现场监测工作完成后，监测人员应对监测数据进行分析，及时提供监测报告。

14.0.14 现场监测人员应对监测数据的真实性负责，监测报告编写人员应对监测报告的可靠性负责，监测单位应对整个项目监测质量负责。

14.0.15 监测记录和监测技术成果均应有责任人签字，监测技术成果应加盖监测单位监测报告章或公章。

15 信息归集

15.0.1 盘扣式钢管脚手架构件应建立信息归集系统，建立盘扣构件实体产品线下交易、质量保证等资料线上归集的双重印证机制，实现盘扣构件流动可跟踪、问题可追溯、责任能认定。

15.0.2 地方工程质安监机构应加强施工现场盘扣式钢管支架安全监管，督促施工、监理单位严格执行盘扣构件进场验收和检测制度，且应核查盘扣构件信息归集资料，含诚信自律承诺书、信息归集表、产品质量保证书、租赁企业编号等。

15.0.3 归集统计的盘扣脚手架信息应作为地方工程质安监机构现场检查的依据。

15.0.4 未进行信息归集的盘扣构件，应经检测合格后方可进场使用。

15.0.5 已进场使用的，应要加大检查力度、增加抽测频次，抽测结果不合格的同批次问题产品，应一律退场处理。

用词说明

为便于在执行本标准条款时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“应”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不宜”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本标准引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本标准；不注日期的，其最新版适用于本标准。

- 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 GB 50018
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB 50068
- 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
- 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》 GB 51210
- 《施工脚手架通用规范》 GB 55023
- 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 130
- 《建筑施工模板安全技术规范》 JGJ 162
- 《钢管满堂支架预压技术规程》 JGJ/T 194
- 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》 JGJ/T 231
- 《建筑施工临时支撑结构技术规范》 JGJ 300
- 《承插型盘扣式钢管支架构件》 JG/T 503
- 《模板工程安全自动监测技术规程》 T/CECS 542

中国工程建设标准化协会标准

建设工程承插型盘扣式钢管脚手架施工标准

T/CECSxxx-202X

条文说明

制定说明

本标准制定过程中，编制组进行了深入的调查研究，总结了我国承插型盘扣式钢管脚手架在建设工程中应用的实践经验，同时参考了国内外先进施工技术、工艺流程、技术标准，通过对现行行业标准《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 关键技术、应用场景的进一步研究、采用计算机软件对各构件在实际施工工况中的应用，研制出有针对性的承插型盘扣式钢管脚手架在现场施工对各构件支撑脚手架和不同工况下作业脚手架的施工排布与构造措施的关键技术，这些成果将会填补现行国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、企业标准所没有涉及到的内容。

本标准的制定，为促进建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架在实际工程中的应用与推广起到积极的、重要的意义。

为便于广大技术和管理人员在使用本标准时能正确理解和执行条款规定，《建设工程承插型盘扣式钢管脚手架施工标准》编制组按章、节、条的顺序编制了本标准的条文说明，对条款规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。本条文说明不具备与标准正文及附录同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	(103)
2	术语和符号	(104)
2.1	术语	(104)
2.2	参数符号与计量单位	(104)
3	基本规定	(105)
4	施工准备	(106)
4.3	材料机具	(106)
4.4	施工人员	(106)
5	设计计算	(107)
5.1	一般规定	(107)
5.4	楼板承载力计算	(107)
5.5	梁模板支撑架计算	(107)
5.6	板模板支撑架计算	(107)
5.7	箱梁模板支撑架计算	(107)
5.8	落地作业架计算	(107)
5.9	悬挑作业架计算	(107)
5.10	操作平台计算	(107)
5.11	施工升降机基础支撑架计算	(107)
5.12	地下室临时支撑计算	(107)
7	施工排布	(108)
7.1	一般规定	(108)
7.3	混凝土梁模板支撑架	(108)
7.4	不符合模数梁板混凝土模板支撑架	(108)
7.5	非正交梁混凝土模板支撑架	(108)
7.9	圆弧梁混凝土模板支撑架	(108)
7.13	箱梁模板支撑架	(108)
7.16	悬挑作业脚手架	(108)

7.19 施工升降机基础支撑架	(108)
8 构造措施	(110)
8.1 一般规定	(110)
8.2 支撑脚手架	(110)
8.3 作业脚手架	(110)
9 安装与拆除	(111)
9.1 一般规定	(111)

1 总 则

1.0.1 承插型盘扣式钢管脚手架属于定型化、工具化的辅助施工的产品设施，为了满足施工现场的支撑架与作业架在不同工况和场景的科学应用，制定本标准。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.44 对进场盘扣构件流动可跟踪、问题可追溯、责任能认定。

2.2 参数符号与计量单位

2.2.1~2.2.12 支撑脚手架、作业脚手架采用安全设施计算软件时的各项基本参数、支撑体系参数符号、荷载参数符号、各材料参数、计量单位等，便于软件视窗化界面里相关计算数值的输入。

3 基本规定

3.0.8 水平杆和斜杆杆端部的扣接头的插销顶部处的侧面刻画销紧标志线，主要便于操作人员、检查人员通过肉眼能看出插销已经锁紧。

3.0.9 目前市场上仍存在大量的非标承插型盘扣式钢管支架构件，为确保安全施工，现场监理人员要按规定进行取样送样。

3.0.18 推广采用计算机安全设施计算软件，使得复杂的计算过程简单化，直观明了检查验算结果、调整计算参数，较为方便的为技术、管理人员提供了计算书的复核。

3.0.19 采用计算机绘图专用软件绘制，更能清晰、明了、直观的检查脚手架的施工排布、构造是否科学合理、安全可靠、经济节约。

4 施工准备

4.3 材料机具

4.3.10 悬挑三角架立杆的两种构造，可按不同的工况选择采用。

4.4 施工人员

4.4.2 超过一定规模的危大工程的承插型盘扣式钢管脚手架搭设人员，应为持建筑架子工特种作业人员资格证书的工种人员搭设；涉及模板支架的木工及其他相关工种应配合架子工施工。

危大工程的承插型盘扣式钢管脚手架搭设人员，宜为持建筑架子工特种作业人员资格证书的工种人员搭设。

5 设计计算

5.1 一般规定

5.1.21 盘扣式外脚手架在插销未楔紧之前，盘扣横杆与盘扣立杆之间存在 10° 的转动量。每跨进行一个角度偏折。

5.4 楼板承载力计算

5.4.6~5.4.10 楼板承载力计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.5 梁模板支撑架计算

5.5.3~5.5.13 梁模板支撑架计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.6 板模板支撑架计算

5.6.3~5.6.13 板模板支撑架计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.7 箱梁模板支撑架计算

5.7.3~5.7.12 箱梁模板支撑架计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.8 落地作业架计算

5.8.3~5.8.7 落地作业架计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.9 悬挑作业架计算

5.9.3~5.9.11 悬挑作业架计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.10 操作平台计算

5.10.3~5.10.9 操作平台计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.11 施工升降机基础支撑架计算

5.11.3~5.11.6 施工升降机基础支撑架计算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

5.12 地下室临时支撑计算

5.12.5~5.12.11 地下室临时支撑算时的安全设施计算软件视窗界需要的相关计算参数。

7 施工排布

7.1 一般规定

7.1.4 涉及水平斜杆设置要求。

7.1.6、7.1.8 支撑脚手架立杆定位放线应距结构外边缘 300mm 的距离，为便于梁侧模板的加固作业。

7.3 混凝土梁模板支撑架

7.3.1 梁模板支撑架施工排布，应符合盘扣式梁模板计算书的设置参数及施工排布方式，不可随意扩大。

7.3.8 横梁与立杆的连接固定在其他标准中没有条款规定，但施工时会发生没有固定的横梁有脱离的现象。

7.3.11 结合施工现场的构造做法及采纳专家对专项施工方案论证的建议。

7.4 不符合模数梁板混凝土模板支撑架

7.4.2 结合施工段划分及混凝土浇筑方案，为保证支模架的整体刚度、强度和稳定性，有必要在没有定长水平杆可连接的情况下，设置有调节跨处应采用扣件钢管加固连接，形成整体支模架体系。

7.4.4、7.4.5 对调节跨的设置位置做了规定。

7.5 非正交梁混凝土模板支撑架

7.5.2 应先斜梁支模架施工排布，便于主要受力构件的支撑架的施工。

7.9 圆弧梁混凝土模板支撑架

7.9.3 圆弧梁模板支撑架立杆间距采用 300mm 和 600mm 水平杆多种组合，便于梁立杆、梁水平杆、水平斜杆、竖向斜杆能顺结构梁施工排布。

7.13 箱梁模板支撑架

7.13.1 箱梁模板支撑架施工排布，应符合盘扣式箱梁模板计算书的设置参数及施工排布方式，不可随意化。

7.16 悬挑作业脚手架

7.16.1 悬挑作业脚手架施工排布，应符合盘扣式悬挑作业脚手架计算书的设置参数及施工排布方式。

7.19 施工升降机基础支撑架

7.19.1 施工升降机基础支撑架施工排布，应符合盘扣式施工升降机基础支撑架计算书的设置参数及施工排布方式。

8 构造措施

8.1 一般规定

8.1.5 脚手架在不同工况下的竖向斜杆的规格选用做出了规定，便于专项施工方案选用、现场采购管理，也为职能部门核查专项施工方案与现场实际状况提供了依据。

8.1.8 对梁下增加立杆时，无法匹配定长水平杆时的规定。

8.2 支撑脚手架

8.2.3 支撑架斜杆设置在同一立杆水平盘扣节点处成对称状安装，为了形成架体节点米字型构造，架体稳定性更加科学合理。

8.2.4 支撑架斜杆设置与邻近立杆同一高度处的水平盘扣节点处成对称状安装，从外观形成架体八字型、倒八字型构造，架体稳定性更加科学合理。

8.2.11 因其他现行标准没有支撑架水平斜杆设置条款，本条做了明确规定。

8.2.21 结合施工实际情况，当支撑架采用扣件式钢管设置有水平剪刀撑时所做了规定。

8.2.22 结合施工实际情况，当支撑架采用扣件式钢管设置有水平剪刀撑时所做了规定。

8.2.24 严禁将模板支撑架与外作业脚手架等相连接。当模板安装作业时需要外脚手架防护时，且外脚手架连墙件无法连接主体结构，或无法使用抛撑、缆风绳等固定外脚手架时，可采用外脚手架与支模架相连接，但外脚手架仅作为人行时使用，严禁外作业脚手架作为结构或装饰用途。

8.3 作业脚手架

8.3.15 现代圆弧形建筑已呈现多样化，为满足外作业脚手架随建筑外形施工构造，对圆弧形盘扣式外脚手架搭设做了规定。

9 安装与拆除

9.1 一般规定

9.1.2 专业技术培训机构应为标准制定、教材编写单位，应由有经验的、能理论联系实际的主要起草人、编者或工程技术人员授课；生产厂家可为其产品使用做演示。