

ICS 91.220  
CCS P25

# DB2101/T

沈 阳 市 地 方 标 准

DB2101/T 0051—2022

---

## 装配式混凝土结构临时支撑系统应用技术规程

Technical specification for application of temporary support system  
in precast concrete structures

2022-06-29 发布

2022-07-29 实施

---

沈 阳 市 城 乡 建 设 局  
沈 阳 市 市 场 监 督 管 理 局

发 布



## 前言

为充分发挥装配式混凝土结构独立钢支柱系统、斜支撑系统安全可靠、经济合理、操作方便、施工高效等特点，规范装配式混凝土结构施工过程中预制构件临时支撑系统的设计、施工、使用及管理，确保施工质量和安全，根据沈阳市市场监督管理局《2019年沈阳市地方标准制修订项目（第一批）计划公示》的要求，沈阳建筑大学会同有关单位编制《装配式混凝土结构临时支撑系统应用技术规程》。编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参照国家和行业有关标准，结合沈阳市装配式混凝土结构工程的特点，编制了本规程。

本规程共分8章5个附录。主要技术内容是：总则、术语和符号、主要构配件、荷载、支撑结构设计计算、支撑结构设计应用、施工与验收、安全管理与维护等。

本规程由沈阳市城乡建设局提出并归口，同时负责标准的宣贯、监督实施等工作，沈阳建筑大学负责具体技术内容的解释。本规程发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审（归口管理部门：沈阳市城乡建设局，通讯地址：沈阳市沈河区北站路138号，邮编110001，联系电话：024-22565115；标准起草单位：沈阳建筑大学，通讯地址：沈阳市浑南区浑南中路25号，邮编110168，联系电话：024-24691800）。

主编部门：沈阳市城乡建设局

主编单位：沈阳建筑大学

参编单位：辽宁易筑建筑材料有限公司

上海快支建筑设备有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

吉林亚泰建筑工程有限公司

大连瑞佳建设集团有限公司

沈阳卫德科技集团有限公司

沈阳亚泰吉盛房地产开发有限公司

辽宁鼎裕环保建材有限公司

沈阳市城建重点工程投资建设有限公司

沈阳工业大学

中国中铁一局集团市政环保工程有限公司

主要起草人：刘海成 孙 丽 金 路 雷云霞 刘玉涛 杜常岭 孙志军 周光毅 白 羽

张晓娜 齐宝欣 李连祥 张春巍 郑 勇 代俊杰 韩冬阳 杨 林 杜明辉

DB2101/T 0051—2022

刘鹏飞 汪 聪 张成均 张立国 帅 涛 李红旺 张志鹏 叶友林 李 闯

赵俊名 傅金琼 李寅玲 于俊豪 任斌斌 辛雨泽 成斌

主要审查人：颜万军 宋作军 刘 晓 邵筱梅 于 奇 石宝松 阎 磊

## 目次

前言.....	I
1 总则.....	1
2 术语和符号.....	2
2.1 术语.....	2
2.2 符号.....	2
3 主要构配件和要求.....	6
3.1 主要构配件.....	6
3.2 材料要求.....	8
3.3 质量要求.....	9
4 荷载.....	11
4.1 荷载分类.....	11
4.2 荷载标准值.....	11
4.3 荷载效应组合.....	12
5 支撑结构设计计算.....	14
5.1 一般规定.....	14
5.2 楞梁强度和变形计算.....	15
5.3 独立钢支柱承载力设计计算.....	15
5.4 独立钢支柱支撑系统抗倾覆验算.....	17
5.5 独立钢支柱地基承载力计算.....	17
5.6 斜支撑系统承载力设计计算.....	18
5.7 斜支撑预埋螺栓受拉承载力计算.....	19
6 支撑结构设计应用.....	21
6.1 一般规定.....	21
6.2 平面布置.....	21
6.3 构造要求.....	21
7 施工与验收.....	23
7.1 一般规定.....	23
7.2 支撑系统搭设.....	23
7.3 支撑系统拆除.....	24
7.4 检查与验收.....	24
8 安全管理与维护.....	26
附录 A 独立钢支柱主要构配件规格表（资料性）.....	27
附录 B 独立钢支柱支撑系统构配件允许偏差与检查方法（规范性）.....	28
附录 C 斜支撑系统构配件允许偏差检查项目（规范性）.....	29
附录 D 有关设计参数（资料性）.....	30
附录 E 轴心受压构件稳定系数（资料性）.....	31
引用标准名录.....	33
本标准用词说明.....	35
条文说明.....	36

# Contents

1 General Provisions	1
2 Terms and Symbols	2
2.1 Terms	2
2.2 Symbols	3
3 Main Components and Material Requirements	6
3.1 Main Components	6
3.2 Material Requirements	7
3.3 Production Quality Requirements	9
4 Loads	11
4.1 Loads Classification	11
4.2 Characteristic Value of Loads	11
4.3 Combination of Loads Effects	12
5 Design and Calculation of Support Structure	14
5.1 General	14
5.2 Calculation Designing for Beam	15
5.3 Design and Calculation of Independent Steel Supports	15
5.4 Overturning Resistance Checking of Independent Steel Supports	17
5.5 Foundation Bearing Capacity Checking of Independent Steel Supports	17
5.6 Design and Calculation of Diagonal Bracing	18
5.7 Calculation of tension capacity of embedded bolt in Diagonal Bracing	19
6 Design and Application of support Structure	21
6.1 General Requirements	21
6.2 Plan Layout	21
6.3 Structural Requirements	21
7 Construction and Acceptance	23
7.1 General Requirements	23
7.2 Installation of Support System	23
7.3 Disassembly of Support System	24
7.4 Inspection and Acceptance	24
8 Safety Management and Maintenance	26
Appendix A Specifications of Main Components of Independent Steel Supports (information)	27
Appendix B Inspection Methods and Dimension Tolerances for Main Components of Independent Steel Supports (normative)	28

Appendix C Inspection Methods and Dimension Tolerances for Main Components of Diagonal Bracing (normative)	29
Appendix D Design Parameters (information)	30
Appendix E Stability Coefficients for Axial Compression Members (information)	31
List of Quoted Standard	33
Explanation of Wording in This Specification	35
Explanation of Provisions	36





# 1 总则

1.0.1 为规范沈阳市装配式混凝土结构预制构件施工中临时支撑系统的设计、施工、使用及管理，贯彻执行国家安全生产的方针政策，确保施工安全，做到技术先进、经济合理、安全适用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于沈阳市范围内，装配式混凝土结构的预制梁、板、楼梯、阳台板、柱、剪力墙、内隔墙等构件施工中采用的临时支撑系统的设计、施工、使用及管理。

1.0.3 装配式混凝土结构预制构件施工中临时支撑系统的设计、施工、使用及管理除应符合本规程的规定外，尚应符合国家、行业和地方现行相关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 装配式混凝土结构 precast concrete structure

由预制混凝土构件通过可靠的连接方式装配而成的混凝土结构，简称装配式结构。

#### 2.1.2 预制混凝土构件 precast concrete components

在工厂或现场预先生产制作的混凝土构件，简称预制构件。

#### 2.1.3 独立钢支柱临时支撑系统 system of independent steel temporary supports and tripods or horizontal tubes

由独立钢支柱、楞梁、水平杆（三脚架）组成的支撑系统，简称独立钢支撑。

#### 2.1.4 独立钢支柱 independent steel support

由套管、插管、可调螺管、支撑头及底座组成的钢支柱。

#### 2.1.5 水平杆 horizontal tube

用于水平连接相邻独立钢支柱的杆件。

#### 2.1.6 三脚架 tripod

设置在套管立柱下部周边的固定独立钢支柱的三角支架。

#### 2.1.7 斜支撑系统 system of diagonal bracing

由上支撑杆、下支撑杆、上连接码和下连接码等组成，用于临时固定装配式竖向构件的支撑系统。

### 2.2 符号

#### 2.2.1 荷载和荷载效应

$G_1$ ——预制混凝土梁、板自重；

$G_2$ ——新浇筑混凝土自重；

$G_3$ ——独立钢支撑自重；

$G_4$ ——预制竖向混凝土构件自重；

$M$ ——弯矩设计值；

$M_1$ ——独立钢支柱偏心弯矩设计值；

$M_R$ ——独立钢支撑的抗倾覆力矩设计值；

$M_T$ ——独立钢支撑的倾覆力矩设计值；

$M_w$ ——风荷载引起的独立钢支柱弯矩设计值；

$M_{wk}$  ——风荷载引起的独立钢支柱弯矩标准值；  
 $N$  ——独立钢支柱轴心压力设计值；  
 $N_{EX}$  ——独立钢支柱的欧拉临界力；  
 $N_s$  ——斜支撑上支撑杆轴力设计值；  
 $N_v$  ——斜支撑后浇混凝土预埋连接螺杆的受拉承载力设计值；  
 $N_u$  ——斜支撑预制混凝土部件预埋连接螺母的受拉承载力设计值；  
 $N_{Gk}$  ——预制混凝土构件自重引起的斜支撑杆轴力标准值；  
 $N_{wk}$  ——风荷载引起的支撑杆轴力标准值；  
 $N_{Qk}$  ——活荷载引起的支撑杆轴力标准值；  
 $P_{wk}$  ——风荷载的线荷载标准值；  
 $Q_1$  ——施工荷载；  
 $Q_2$  ——支撑附加水平荷载；  
 $Q_3$  ——风荷载；  
 $Q_4$  ——竖向预制构件顶部附加水平荷载；  
 $\psi_{cj}$  ——可变荷载组合系数；  
 $R$  ——结构构件的承载力设计值；  
 $S$  ——荷载基本组合计算的效应设计值；  
 $V$  ——楞梁的剪力设计值；  
 $\nu$  ——挠度；  
 $\tau$  ——楞梁的剪应力  
 $W_0$  ——基本风压值  
 $W_k$  ——风荷载标准值；  
 $\sigma$  ——楞梁的正应力。

### 2.2.2 材料性能和抗力

$E$  ——弹性模量；  
 $f$  ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值；  
 $f_a$  ——地基承载力设计值；  
 $f_{ak}$  ——地基承载力特征值；  
 $f_L$  ——楞梁的抗弯强度设计值；  
 $f_c^b$  ——销孔处管壁端的承压强度设计值；

$f_v$ ——钢材抗剪强度设计值；

$f_v^b$ ——插销抗剪强度设计值；

$f_v^m$ ——楞梁的抗剪强度设计值；

$[v]$ ——楞梁容许挠度；

$f_v^w$ ——螺栓抗剪强度设计值。

### 2.2.3 几何参数

$A$ ——轴心受压杆件毛截面面积；

$A_n$ ——独立钢支柱、斜支撑调节螺杆的净截面面积；

$A^b$ ——插销的截面面积；

$A_1$ ——调节螺杆截面面积；

$A_0$ ——螺杆截面面积；

$A_g$ ——独立钢支撑基础底面积；

$A_c^b$ ——销孔处管壁承压面积；

$t_w$ ——楞梁腹板的厚度；

$d$ ——插销直径；

$D$ ——钢管直径；

$i$ ——回转半径；

$i_2$ ——套管的回转半径；

$I$ ——截面惯性矩；

$I_1$ ——插管惯性矩；

$I_2$ ——套管惯性矩

$L_0$ ——独立钢支柱使用长度；

$l_{\max}$ ——独立钢支柱横向间距较大值；

$S_0$ ——楞梁的中和轴面积矩；

$t_w$ ——楞梁腹板厚度；

$W$ ——截面模量；

$\lambda$ ——长细比；

$h$ ——预制竖向构件的高度；

$l$ ——预制竖向构件的长度；

$l_0$ ——预制竖向构件斜支撑杆长度；

- $n$ ——预制混凝土部件斜支撑杆数量；
- $\theta$ ——斜支撑与楼面的角度；
- $\alpha$ ——预制混凝土部件与垂直面的倾斜角度。

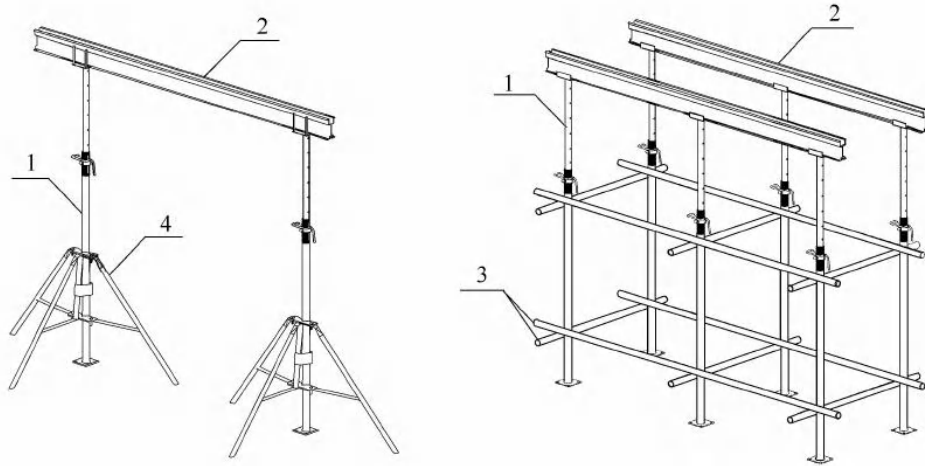
#### 2.2.4 计算系数

- $k_c$ ——支撑结构的地基承载力调整系数；
- $\mu$ ——杆件长度计算系数；
- $\mu_s$ ——风荷载体型系数；
- $\mu_z$ ——风压高度变化系数；
- $\varphi$ ——轴心受压构件的稳定系数；
- $\beta$ ——等效弯矩系数；
- $\gamma_d$ ——结构危险性系数；
- $\gamma_G$ ——永久荷载分项系数；
- $\gamma_Q$ ——可变荷载分项系数；
- $\psi_{cj}$ ——第  $j$  个可变荷载组合系数；
- $\gamma_R$ ——承载力设计值调整系数。

### 3 主要构配件和要求

#### 3.1 主要构配件

3.1.1 独立钢支柱支撑系统由独立钢支柱、楞梁、水平杆或三脚架组成（图 3.1.1）。



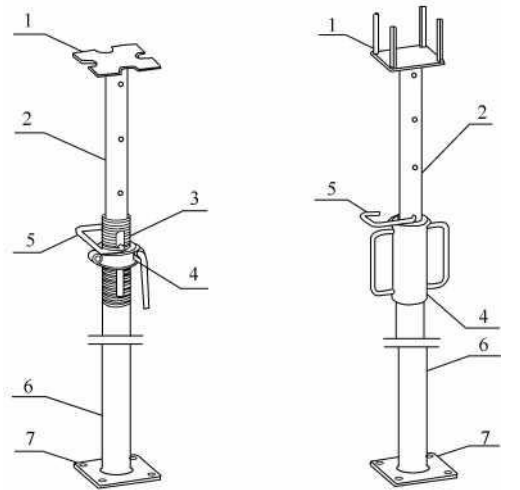
(a) 三脚架式独立钢支撑

(b) 水平杆式独立钢支撑

图 3.1.1 独立钢支撑

1—独立钢支柱；2—楞梁；3—水平杆；4—三脚架

3.1.2 独立钢支柱由套管、插管、调节螺管、调节螺母、插销、底座和支撑头组成，分为外螺纹钢支柱和内螺纹钢支柱（图 3.1.2）。



(a) 外螺纹钢支柱

(b) 内螺纹钢支柱

图 3.1.2 独立钢支柱

1—支撑头；2—插管；3—调节螺管；4—调节螺母；5—插销；6—套管；7—底座

3.1.3 独立钢支柱常用规格宜符合附录 A 的要求。

3.1.4 斜支撑主要由上支撑杆、下支撑杆、上连接码和下连接码组成（图 3.1.4）。支撑杆分为整体式支撑杆和分段式支撑杆两种形式）。

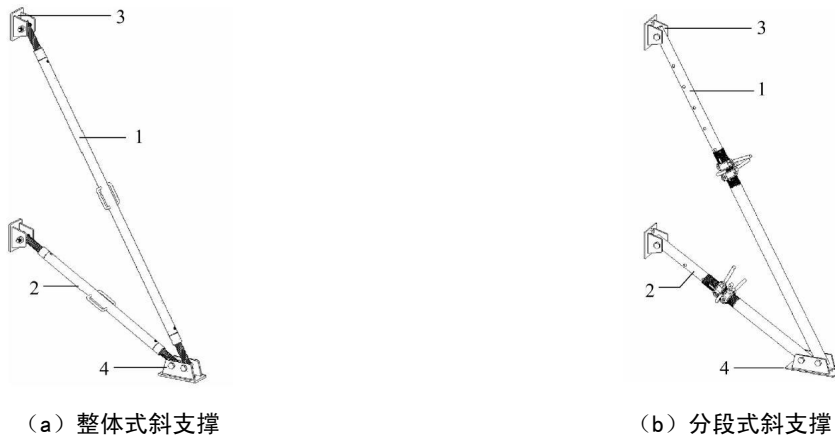


图 3.1.4 斜支撑

1—上支撑杆；2—下支撑杆；3—上连接码；4—下连接码

3.1.5 整体式支撑杆由钢支柱、调节螺杆、调节螺母和转动手柄等配件组成（图 3.1.5）。

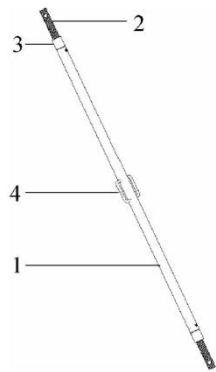


图 3.1.5 整体式斜支撑杆

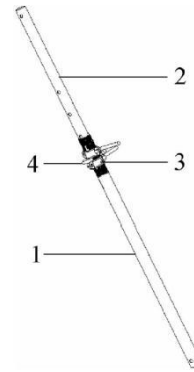


图 3.1.6 分段式斜支撑杆

1—支撑杆；2—调节螺杆；3—调节螺母；4—转动手柄      1—套管；2—插管；3—调节螺管；4—插销

3.1.6 分段式支撑杆由套管、可调螺管、插管和插销等配件组成（图 3.1.6）。

3.1.7 上连接码、下连接码均由面板、耳板和螺栓组成（图 3.1.7）。

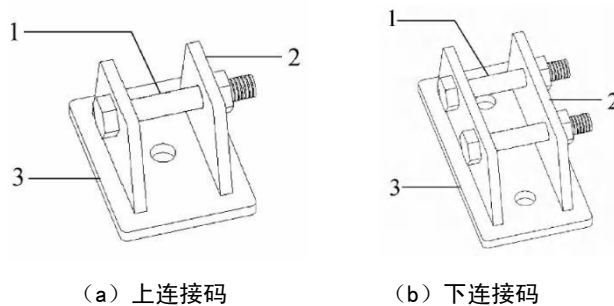


图 3.1.7 连接码

1—螺栓；2—耳板；3—面板

## 3.2 材料要求

3.2.1 独立钢支柱支撑系统的主要构配件除有特殊要求外，其材质应符合表 3.2.1 的规定。

表3.2.1 独立钢支柱的主要构配件材质

名称	插管	套管	调节螺管	调节螺母	插销	底座	支撑头	三脚架
材质	Q235B 或 Q355	Q235B 或 Q355	Q355 无缝钢管	ZG270-500	镀锌热轧光圆 钢筋 HPB300	Q235B	Q235B	Q235B

3.2.2 插管规格宜为  $\Phi 48 \times 3.2$ ，套管规格宜为  $\Phi 60 \times 2.5$ ，常用插管、套管的外径及壁厚允许偏差应符合表 3.2.2 的规定。插管、套管应符合国家现行标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中的 Q235B 或 Q355 级普通钢管的要求，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 的规定。

表3.2.2 常用套管、插管外径及壁厚允许偏差

		外径 (mm)		壁厚 (mm)	
插管	Q235B	$\Phi 48$	$\pm 0.5$	$\geq 3.2$	$+0.1 \sim -0.2$
	Q355	$\Phi 48$	$\pm 0.5$	$\geq 2.5$	$+0.1 \sim -0.2$
套管	Q235B	$\Phi 60$	$\pm 1.0$	$\geq 3.2$	$+0.1 \sim -0.2$
	Q355	$\Phi 60$	$\pm 1.0$	$\geq 2.5$	$+0.1 \sim -0.2$

3.2.3 支撑头宜采用 Q235B 的钢板制作，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的规定。板材厚度不应小于 6mm。

3.2.4 底座宜采用 Q235B 的钢板热冲压整体成型，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 的规定。底座尺寸宜为  $150\text{mm} \times 150\text{mm}$ ，板材厚度不应小于 6mm。

3.2.5 调节螺管宜采用  $\Phi 60\text{mm} \times 4\text{mm}$  的钢管制作，应采用 Q355 无缝钢管，其质量应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 的规定。调节螺管的可调螺纹长度不应小于 210mm，孔槽宽度不应小于 16mm，长度宜为 130mm，槽孔应上下对称布置。

3.2.6 插销应采用镀锌热轧光圆钢筋，其材料性能应符合现行国家规范《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1 中的 HPB300 热轧光圆钢筋的相关规定。插销直径不宜小于  $\Phi 14\text{mm}$ 。销孔直径宜比插销直径大 2mm、间距宜为 125mm，销孔应对称设置。

3.2.7 调节螺母应采用铸钢制造，其材料机械性能应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB 11352 中 ZG270-500 的规定。调节螺母与可调螺管啮合长度不得少于 6 扣，调节螺母高度应不小于 40mm，厚度应不小于 10mm。

3.2.8 楞梁宜采用木材或铝合金材质的工字梁。采用木材时，木材材质标准应符合国家现行标准《木结构设计规范》GB 50005 的规定；采用铝合金型材时，应符合国家现行标准《铝及铝合金型材》YB 1703 的规定。



3.2.9 水平杆宜采用普通焊接钢管，应符合国家现行标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 的要求。

3.2.10 三角架宜采用普通焊接钢管制作，钢管应符合国家现行标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 的要求。

3.2.11 斜支撑系统的主要构配件除有特殊要求外，其材质应符合表3.2.1(a)和表3.2.1(b)的规定。

表3.2.11(a) 整体式斜支撑的主要构配件材质

名称	支撑杆	调节螺母	调节螺杆	连接码面板、耳板	螺栓	转动手柄
材质	Q235B 或 Q355	Q355 无缝钢管	Q235B 或 Q355	Q235B 或 Q355	4.6 级普通螺栓	HPB300

表3.2.11(b) 分段式斜支撑的主要构配件材质

名称	插管	套管	调节螺管	可调螺母	连接码面板、耳板	螺栓	插销
材质	Q235B 或 Q355	Q235B 或 Q355	Q355 无缝钢管	ZG270-500	Q235B 或 Q355	4.6 级普通螺栓	HPB300

3.2.12 整体式斜支撑的支撑杆应采用不小于 $\Phi 48\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 的钢管，材料应符合国家现行标准《直缝电焊钢管》GB/T13793、《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091中的Q235B或Q355级普通钢管的要求，其材料性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的规定。支撑杆外径及壁厚允许偏差应符合表3.2.2的规定。

3.2.13 整体式斜支撑调节螺母宜采用 $\Phi 48\text{mm} \times 5\text{mm}$ 的钢管制作，应采用Q355级无缝钢管，质量应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T700的规定，长度不应小于50mm。

3.2.14 调节螺母、调节螺杆的直径与螺距应符合现行国家标准《梯形螺纹 第2部分：直径与螺距系列》GB/T 5796.2和《梯形螺纹 第3部分：基本尺寸》GB/T 5796.3的规定。

3.2.15 连接码面板、耳板应宜采用Q235B钢板制作，其材质性能应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700或《低合金高强度结构钢》GB/T 1591的规定。上连接码面板尺寸不应小于 $100\text{mm} \times 80\text{mm}$ ，下连接码面板尺寸不应小于 $250\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，板材厚度不应小于6mm。

3.2.16 转动手柄应采用热轧光圆钢筋，其材料性能应符合现行国家规范《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB1499.1中的HPB300热轧光圆钢筋的相关规定。手柄直径宜为 $\Phi 14\text{mm}$ 。

3.2.17 螺栓应采用不小于4.6级M14的普通螺栓，螺栓的材质应符合现行国家标准《六角头螺栓》GB/T 5782 的相关规定。

3.2.18 分段式斜支撑的套管、插管、调节螺管、插销应符合本规程3.2.1~3.2.6的规定。

### 3.3 质量要求

3.3.1 生产厂家应对构配件外观和允许偏差项目进行质量检查，并应委托具有相应检测资质的机构对构配件进行力学性能试验。

3.3.2 独立钢支柱支撑系统、斜支撑系统构配件抽样检验方法应符合下列规定：

1 应按照现行国家标准《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》GB/T 2828.1的有关规定进行随机抽样；

2 构配件外观质量、允许偏差应按批进行抽样检验，每批不大于500件，样本由检测人员于生产线或成品库随机抽取，抽取的样本个数为20件；

3 独立钢支柱力学性能试验应从外观质量、允许偏差抽检合格的产品中抽取3件做刃形支承和平面支承的荷载试验。

3.3.3 构配件外观质量应符合下列要求：

1 插管、套管应光滑、无裂纹、无锈蚀、无分层等，不得采用横断面接长的钢管；

2 插管、套管钢管应平直，两端应平整，不得有斜口、毛刺；

3 各焊缝应饱满，焊渣应清除干净，不得有未焊透、夹渣、咬肉、裂纹等缺陷；

4 构配件防锈漆涂层应均匀，附着应牢固，油漆不得漏、皱、脱、淌；

5 表面镀锌的构配件，镀锌层应均匀一致；

6 主要构配件上应有不易磨损的标识。

3.3.4 独立钢支撑系统、斜支撑系统构配件的允许偏差项目应符合附录B和附录C的规定。

3.3.5 独立钢支柱的力学性能试验应符合相关规定。有下列情况之一时，应重新进行力学性能试验：

1 构配件新产品定型鉴定时；

2 构配件的设计、材料、工艺、生产设备、管理等方面有较大改变；

3 构配件转厂生产或产品停产一年以上恢复生产；

4 国家质量监督机构要求进行型式检验时。

## 4 荷载

### 4.1 荷载分类

4.1.1 作用于临时支撑系统上的荷载可分为永久荷载与可变荷载。

4.1.2 水平预制构件独立钢支柱支撑系统上的永久荷载应包括下列内容：

- 1 预制混凝土梁、板自重 ( $G_1$ )：包括叠合板、叠合梁预制部分的自重；
- 2 新浇筑混凝土自重 ( $G_2$ )：包括作用在预制梁、板构件上的新浇筑混凝土和钢筋自重；
- 3 独立钢支撑自重 ( $G_3$ )：包括独立钢支柱、楞梁、水平杆或三脚架等构配件的自重。

4.1.3 竖向构件斜支撑上的永久荷载为竖向预制混凝土部件（柱、剪力墙）自重 ( $G_4$ )。

4.1.4 水平预制构件独立钢支柱支撑系统的可变荷载应包括下列内容：

1 施工荷载 ( $Q_1$ )：包括作用在预制混凝土梁、板上的施工作业人员、施工设备和工具、超过浇筑构件厚度的混凝土堆放荷载；

2 附加水平荷载 ( $Q_2$ )：包括作用在支撑顶部的泵送混凝土、倾倒混凝土等未预见因素产生的水平荷载；

3 风荷载 ( $Q_3$ )。

4.1.5 竖向预制构件斜支撑的可变荷载应包括下列内容：

1 风荷载 ( $Q_3$ )；

2 附加水平荷载 ( $Q_4$ )：包括作用在竖向预制构件顶部的水平预制构件安装以及未预见因素产生的水平荷载。

### 4.2 荷载标准值

4.2.1 永久荷载标准值取值应符合下列规定：

1 新浇筑混凝土自重标准值：对普通梁钢筋混凝土可采用  $25.5\text{kN/m}^3$ ，对普通板钢筋混凝土可采用  $25.1\text{kN/m}^3$ ，对特殊钢筋混凝土结构应根据实际情况单独确定；

2 预制混凝土梁、板、柱、剪力墙自重标准值：预制混凝土梁、板、柱、剪力墙自重标准值应按实际计算，对 60mm 厚的桁架钢筋混凝土叠合板预制底板取  $1.5\text{kN/m}^2$ ；

3 独立钢支柱支撑系统自重标准值：可根据独立钢支柱、楞梁、水平杆或三脚架实际自重，并结合设计图纸进行计算，独立钢支柱自重也可参照附录 A 采用。

4.2.2 可变荷载标准值取值应符合下列规定：

- 1 作用在水平预制构件的施工活荷载标准值  $Q_{1k}$ ：可按实际情况计算，正常情况取  $2.5\text{kN/m}^2$ ；
- 2 附加水平荷载标准值  $Q_{2k}$ ：可取 2% 的竖向永久荷载标准值，并应以线荷载的形式水平作用在架体顶部；
- 3 风荷载标准值  $Q_{3k}$  可按下式计算：

$$W_k = \mu_s \mu_z W_0 \quad (4.2.2)$$

式中  $W_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )；

$\mu_z$ ——风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 表 8.2.1 执行；

$\mu_s$ ——风荷载体形系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 表 8.3.1 第 33 项和第 35 项的规定计算；

$W_0$ ——基本风压值 ( $\text{kN/m}^2$ )，应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用，取重现期  $n=10$  年对应的风压值，但不得小于  $0.3\text{kN/m}^2$ 。

- 4 附加在竖向预制构件顶部水平荷载标准值  $Q_{4k}$ ：可按照实际水平预制构件自重的 0.2 倍选取，正常情况下，对于预制墙板不宜小于  $1.5\text{kN/m}$ ，对于预制柱不宜小于  $6.0\text{kN}$ 。

### 4.3 荷载效应组合

4.3.1 临时支撑系统作用及作用组合应根据国家现行标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和《建筑施工临时支撑结构技术规范》JGJ 300 等确定。

4.3.2 荷载基本组合的效应设计值，可按下式计算：

$$S = \gamma_G \sum_{i \geq 1} S_{G_{ik}} + \gamma_Q \psi_{cj} \sum_{j \geq 1} S_{Q_{jk}} \quad (4.3.2)$$

式中： $\psi_{cj}$ ——可变荷载组合系数；

4.3.3 荷载分项系数应按表 4.3.3 确定。

表 4.3.3 荷载分项系数

序号	验算项目		荷载分项系数	
			永久荷载 $\gamma_G$	可变荷载 $\gamma_Q$
1	强度与稳定性验算		1.3	1.5
2	抗倾覆验算	倾覆	---	1.5
3		抗倾覆	0.9	---
4	变形验算		1.0	1.0

4.3.4 预制混凝土梁、板在安装过程中就位、临时固定时等短暂设计状况下的施工验算，应将构件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值，其动力系数可取 1.2。

4.3.5 水平预制构件的独立钢支柱强度、稳定性及地基承载力的计算时，应按预制混凝土梁、板吊装就位时和混凝土浇筑时两种工况进行荷载组合。荷载效应组合应按表 4.3.5 的规定采用。

表 4.3.5 荷载效应组合

序号	验算项目		参与荷载项	
			预制梁板安装就位时	叠合层混凝土浇筑时
1	强度与稳定性计算		$G_1 + G_3 + Q_3$	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_3$
2	地基承载力计算			
3	抗倾覆验算	倾覆	---	$Q_2 + Q_3$
4		抗倾覆	---	$G_1 + G_2 + G_3$

注：表中“+”仅代表各项荷载参与组合，而不代表数值相加。

4.3.6 竖向预制构件的斜支撑承载力、底部锚栓承载力的计算时，荷载效应组合应按表 4.3.6 的规定采用。

表 4.3.6 荷载效应组合

序号	验算项目	参与荷载项
1	强度与稳定性计算	$G_1 + Q_3 + Q_4$

注：表中“+”仅代表各项荷载参与组合，而不代表数值相加。

## 5 支撑结构设计计算

### 5.1 一般规定

5.1.1 临时支撑结构设计应依据现行国家标准《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ1 及《钢结构设计标准》GB 50017 的规定，应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以分项系数设计表达式进行计算。

5.1.2 独立钢支柱支撑系统和斜支撑系统采用两端铰接杆件的结构计算模型进行设计。

5.1.3 水平预制构件独立钢支柱支撑系统设计计算应包括下列内容：

- 1 楞梁的强度与挠度计算；
- 2 独立钢支柱的强度计算；
- 3 独立钢支柱稳定性计算；
- 4 插销抗剪强度计算；
- 5 插销处钢管壁端面承压强度计算；
- 6 抗倾覆验算；
- 7 地基承载力计算。

5.1.4 竖向预制构件斜支撑系统设计计算应包括下列内容：

- 1 斜支撑杆的稳定性计算；
- 2 斜支撑杆调节螺栓的强度计算；
- 3 斜支撑杆顶部和底部连接螺栓的抗剪计算；
- 4 后浇混凝土预埋连接螺杆的承载力计算；
- 5 预制构件预埋连接螺杆的承载力计算。

5.1.5 临时支撑应按短暂设计状况进行承载力计算，承载力计算应符合下式要求：

$$\gamma_d S \leq R / \gamma_R \quad (5.1.5)$$

式中： $\gamma_d$ ——结构危险性系数，取1.05；

$S$ ——荷载基本组合计算的效应设计值；

$R$ ——结构构件的承载力设计值；

$\gamma_R$ ——承载力设计值调整系数，应根据重复使用情况取用，不应小于1.0。

5.1.6 水平预制构件独立钢支柱支撑系统外围为全封闭状况，计算时可不考虑风荷载的影响；独立钢支撑外围为敞开式状况，应考虑风荷载对独立钢支柱支撑系统的影响。

## 5.2 楞梁强度和变形计算

5.2.1 楞梁应进行抗弯强度、抗剪强度计算与挠度验算。应根据实际情况按简支梁、连续梁或悬臂梁计算，当楞梁连续跨数超过三跨时，宜按三跨连续梁计算。

5.2.2 楞梁的抗弯强度应按下式计算：

$$\sigma = M/W \leq f_L \quad (5.2.2)$$

式中： $\sigma$ ——楞梁的正应力（N/mm<sup>2</sup>）；

$M$ ——楞梁弯矩设计值（N·mm），按照本规程第5.2.1条的规定计算；

$W$ ——楞梁截面模量（mm<sup>3</sup>）；

$f_L$ ——楞梁的抗弯强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）。

5.2.3 楞梁的抗剪强度应按下式进行计算：

$$\text{矩形截面梁} \quad \tau = \frac{VS_0}{It_w} \leq f_v^m \quad (5.2.3)$$

式中： $\tau$ ——楞梁的剪应力（N/mm<sup>2</sup>）；

$V$ ——楞梁剪力设计值（N）；

$S_0$ ——楞梁中和轴面积矩（mm<sup>3</sup>）；

$I$ ——楞梁截面惯性矩（mm<sup>4</sup>）；

$t_w$ ——矩形截面楞梁为梁宽度（mm），工字型截面楞梁为腹板厚度（mm）；

$f_v^m$ ——楞梁的抗剪强度设计值（N/mm<sup>2</sup>）。

5.2.4 楞梁的变形验算应按下式进行计算：

$$v \leq [v] \quad (5.2.4)$$

式中： $v$ ——楞梁的跨中挠度；

$[v]$ ——楞梁的容许挠度，取楞梁计算跨度的1/400。

## 5.3 独立钢支柱承载力设计计算

5.3.1 独立钢支柱强度计算应符合下列规定：

$$N/A_n \leq f \quad (5.3.1)$$

式中： $N$ ——独立钢支柱轴心压力设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$A_n$ ——独立钢支柱的净截面面积（mm<sup>2</sup>）；

$f$ ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )，按照本规程附录 D 的表 D-1 采用。

5.3.2 独立钢支柱的稳定性计算公式应符合下列规定：

$$\frac{N}{\varphi A} + \frac{\beta M}{W(1-0.8N/N_{\text{EX}})} \leq f \quad (5.3.2-1)$$

$$M = M_1 + M_w \quad (5.3.2-2)$$

式中： $\varphi$ ——轴心受压构件的稳定系数，根据计算长细比  $\lambda = \frac{\mu L_0}{i_2}$  的值按本规程附录 E 取值；其

中杆件长度计算系数  $\mu = \sqrt{\frac{1+n}{2}}$ ， $n = \frac{I_2}{I_1}$ ， $I_1$  插管惯性矩， $I_2$  套管惯性矩， $i_2$  套管的回转半径； $L_0$  为

独立钢支柱使用长度 (mm)；

$A$ ——轴心受压杆件毛截面面积 ( $\text{mm}^2$ )，按照本规程附录 D 表 D-2 采用；

$\beta$ ——等效弯矩系数， $\beta=1.0$ ；

$M$ ——立杆弯矩设计值 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )；

$M_1$ ——独立钢支柱偏心弯矩设计值 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )，考虑到插管与套管之间因松动而产生偏心弯矩，

按偏半个插管直径计算；

$M_w$ ——风荷载引起的独立钢支柱弯矩设计值 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )，应按本规程第 5.3.3 条计算；

$N_{\text{EX}}$ ——独立钢支柱的欧拉临界力 (N)， $N_{\text{EX}} = \frac{\pi^2 EA}{\lambda^2}$ ；

$E$ ——独立钢支柱弹性模量 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )，按照本规程附录 D 表 D-1 采用。

5.3.3 风荷载引起的独立钢支柱弯矩设计值应按下列公式计算：

$$M_w = \gamma_Q M_{\text{wk}} \quad (5.3.3-1)$$

$$M_{\text{wk}} = \frac{P_{\text{wk}} H^2}{8} \quad (5.3.3-2)$$

式中  $M_{\text{wk}}$ ——风荷载引起的独立钢支柱弯矩标准值 ( $\text{N} \cdot \text{mm}$ )；

$\gamma_Q$ ——可变荷载分项系数；

$P_{\text{wk}}$ ——风荷载的线荷载标准值 ( $\text{N}/\text{mm}$ )， $P_{\text{wk}} = W_k I_{\text{max}}$ ；

$W_k$ ——风荷载标准值 ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )，应按本规程第 4.2.2 条第 3 款计算；



$H$  -----层高；

$l_{\max}$  ----- 独立钢支柱纵横向间距较大值（mm）。

5.3.4 独立钢支柱设计时，插销的剪切承载力计算公式应符合下列规定：

$$\frac{N}{2A^b} \leq f_v^b \quad (5.3.4)$$

式中  $f_v^b$  ——插销抗剪强度设计值（N/mm<sup>2</sup>），采用 HPB300 热轧光圆钢筋时，抗剪强度设计值取 140N/mm<sup>2</sup>

风荷载引起的独立钢支柱弯矩标准值（N·mm）；

$A^b$  ——插销的截面面积（mm<sup>2</sup>）  $A^b = \pi d^2/4$ ， $d$  为插销直径（mm）。

5.3.5 独立钢支柱设计时，销孔处的钢管壁端承压强度承载力公式应符合下列规定：

$$\frac{N}{A_c^b} \leq f_c^b \quad (5.3.5)$$

式中  $f_c^b$  ——销孔处管壁端的承压强度设计值（N/mm<sup>2</sup>），按照本规程附录 D 表 D-1 采用；

$A_c^b$  ——销孔处管壁承压面积（mm<sup>2</sup>）， $A_c^b = 2dt$ ， $t$  为壁厚（mm）。

#### 5.4 独立钢支柱支撑系统抗倾覆验算

5.4.1 独立钢支柱支撑系统采用三脚架稳固措施时，应进行抗倾覆验算。

5.4.2 独立钢支柱支撑系统抗倾覆应按混凝土浇筑时的短暂设计工况进行验算。

5.4.3 独立钢支柱支撑系统的抗倾覆验算应满足下式要求：

$$M_T \leq M_R \quad (5.4.3)$$

式中  $M_R$  ——独立钢支柱支撑系统的抗倾覆力矩设计值（N·mm）；

$M_T$  ——独立钢支柱支撑系统的倾覆力矩设计值（N·mm）。

#### 5.5 独立钢支柱地基承载力计算

5.5.1 独立钢支柱地基承载力应满足下列公式的要求：

$$\frac{N}{A_g} \leq f_a \quad (5.5.1)$$

式中  $f_a$  ——地基承载力设计值（N/mm<sup>2</sup>）；

$A_g$  ——独立钢支柱基础底面积（mm<sup>2</sup>）。

5.5.2 独立钢支柱地基承载力应符合下列规定：

1 支承于地基土上时，地基承载力特征值修正应按下式计算：

$$f_a = k_c f_{ak} \quad (5.5.2)$$

式中  $f_{ak}$  ——地基承载力特征值 ( $N/mm^2$ )。岩石、碎石土、砂土、粉土、黏性土及回填土地基的承载力特征值，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；

$k_c$  ——支撑结构的地基承载力调整系数，当为天然地基时，取 1.0；当为回填土时，取 0.4。

2 支承于结构构件上时，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 或《钢结构设计标准》GB 50017 的有关规定对结构构件承载能力和变形进行验算。

## 5.6 斜支撑系统承载力设计计算

5.6.1 整体式斜支撑设计验算时，上支撑杆轴力设计值 ( $N$ ) 应按下列公式计算：

$$N = \gamma_G N_{Gk} + \gamma_Q \psi_{cj} (N_{wk} + N_{Qk}) \quad (5.6.1)$$

式中： $N_{Gk}$  ——预制混凝土部件自重引起的支撑杆轴力标准值 (N)；

$N_{wk}$  ——风荷载引起的支撑杆轴力标准值 (N)；

$N_{Qk}$  ——附加水平荷载引起的支撑杆轴力标准值 (N)；

$\gamma_G$  ——永久荷载分项系数；

$\gamma_Q$  ——可变荷载分项系数。

5.6.2 预制混凝土部件自重引起的支撑件轴力标准值 ( $N_{Gk}$ ) 应按下列公式计算：

$$N_{Gk} = G_k l h^2 d \sin \alpha / 2n l_0 \sin \theta (\cos \theta - \sin \theta \tan \alpha) \quad (5.6.2)$$

式中： $l$  ——预制混凝土部件的长度 (mm)；

$h$  ——预制混凝土部件的高度 (mm)；

$d$  ——预制混凝土部件的厚度 (mm)；

$n$  ——预制混凝土部件支撑杆件数量；

$l_0$  ——预制混凝土部件支撑杆长度；

$\theta$  ——斜支撑与楼面的角度；

$\alpha$  ——预制混凝土部件与垂直面的倾斜角度。

5.6.3 风荷载引起的支撑杆轴力标准值 ( $N_{wk}$ ) 应按下列公式计算：

$$N_{wk} = W_k l h^2 \cos^2 \alpha / 2n l_0 \sin \theta (\cos \theta - \sin \theta \tan \alpha) \quad (5.6.3)$$

式中： $W_k$ ——风荷载标准值（ $N/mm^2$ ），应按本规程第4.2.2条计算。

5.6.4 附加水平荷载引起的支撑杆轴力标准值（ $N_{Qk}$ ）应按下列公式计算：

$$N_{Qk} = Q_{4k} l h \cos \alpha / n l_0 \sin \theta (\cos \theta - \sin \theta \tan \alpha) \quad (5.6.4)$$

式中： $Q_{4k}$ ——预制竖向构件顶部附加荷载标准值（ $kN/m$ ），应按本规程第4.2.2条计算。

5.6.5 斜支撑稳定性计算公式应符合下列规定：

$$\frac{N}{\varphi A} \leq f \quad (5.6.5)$$

式中： $\varphi$ ——轴心受压构件的稳定系数，根据计算长细比 $\lambda = L_0/i$ 的值按本规程附录B取值；

其中杆件长度计算系数 $\mu=1.1$ ， $i$ 为支撑杆截面回转半径； $L_0$ 为支撑杆长度（ $mm$ ）；

$A$ ——轴心受压杆件毛截面面积（ $mm^2$ ），按照本规程附录E表E-2取值；

$f$ ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值（ $N/mm^2$ ），按照本规程附录E表E-1取值。

5.6.6 支撑杆调节螺杆的强度计算公式应符合下列规定：

$$\frac{N}{A_n} \leq f \quad (5.6.6)$$

式中： $A_n$ ——调节螺杆的净截面面积（ $mm^2$ ）， $A_n = A_1 - A_0$ ， $A_1$ 为调节螺杆截面面积， $A_0$ 为螺栓截面面积。

5.6.7 支撑杆调节螺栓的剪切承载力计算公式应符合下列规定：

$$\frac{N}{2A_0} \leq f_v^w \quad (5.6.7)$$

式中： $f_v^w$ ——插销抗剪强度设计值（ $N/mm^2$ ），按照本规程附录D表D-4取值。

## 5.7 斜支撑预埋螺栓受拉承载力计算

5.7.1 后浇混凝土预埋连接螺杆的受拉承载力设计值（ $N_v$ ）应符合下列规定：

$$N_v \geq N \sin \theta \quad (5.7.1)$$

式中： $N_v$ ——后浇混凝土预埋连接螺杆的受拉承载力设计值（ $N$ ）。

5.7.2 预制混凝土部件预埋连接螺母的受拉承载力设计值（ $N_u$ ）应符合下列规定：

$$N_u \geq N \cos \theta \quad (5.7.2)$$

式中： $N_u$ ——预制混凝土部件预埋连接螺母的受拉承载力设计值（N）。

## 6 支撑结构设计应用

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 水平预制构件独立钢支柱支撑系统和竖向预制构件斜支撑系统应符合下列规定：
- 1 独立钢支柱支撑系统搭设高度不宜大于4m，当支撑高度大于4m时，应另行设计；
  - 2 斜支撑系统上支撑杆高度不宜大于3m，当上支撑杆高度大于3m时，应另行设计。
- 6.1.2 水平预制构件独立钢支柱支撑系统和竖向预制构件斜支撑系统的地基应符合下列规定：
- 1 搭设场地应坚实、平整，并应有排水设施；
  - 2 支撑在地基土上的立柱和斜杆下应设具有足够强度和支撑面积的垫板；
  - 3 对承载力不足的地基土或楼板，应进行加固处理；
  - 4 对冻胀性土层，应有防冻措施；
  - 5 对膨胀土、软土应有防水措施。
- 6.1.3 水平预制构件独立钢支柱支撑系统地基高差变化时，不应采用三脚架作为防倾覆措施。

### 6.2 平面布置

- 6.2.1 水平预制构件独立钢支柱支撑系统平面布置应根据预制构件自重、现浇混凝土自重、施工荷载选择楞梁、独立钢支柱，计算楞梁的最大允许跨度和最大悬挑长度，独立钢支柱间距应在楞梁最大允许跨度内。
- 6.2.2 叠合楼板采用独立钢支柱支撑系统时，楞梁应按照多跨连续梁进行设计。
- 6.2.3 叠合楼板采用独立钢支柱支撑系统时，楞梁间距不宜大于1.5m，楞梁与竖向结构面的距离不应大于楞梁间距，楞梁下独立钢支柱间距不宜大于1.5m。
- 6.2.4 叠合梁采用独立钢支柱支撑系统时，预制梁下独立钢支柱间距不宜大于1.5m。
- 6.2.5 预制竖向构件斜支撑沿高度设置预制墙板不宜少于2道，预制柱两个相邻柱面各不应少于1道。

### 6.3 构造要求

- 6.3.1 预制水平构件独立钢支柱插管与套管的重叠长度不应小于280mm，独立钢支柱套管长度应大于独立钢支柱总长度的1/2以上。
- 6.3.2 独立钢支柱采用U型顶托时，楞梁应居中布置，两侧间隙应加垫紧固；采用板式顶托时，顶托与楞梁之间应采取可靠的固定措施。
- 6.3.3 预制水平构件独立钢支柱应设置水平杆或三脚架等有效防倾覆措施。
- 6.3.4 独立钢支柱支撑系统采用水平杆作为防倾覆措施时，应符合下列规定：
- 1 水平杆可采用钢管和扣件搭设，也可采用盘扣或盘销式等钢管架搭设；

- 2 水平杆应采用直径不小于32mm的普通焊接钢管；
  - 3 水平杆应按步纵横向通长满布贯通设置，水平杆不应少于两道，底层水平杆距地高度不应大于550mm；
  - 4 顶层水平杆距离支撑头底不宜大于500mm。
- 6.3.5 独立钢支撑系统采用三脚架作为防倾覆措施时，应符合下列规定：
- 1 三脚架宜采用直径不小于32mm的普通焊接钢管制作；
  - 2 三脚架支腿与底面的夹角宜为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，底面三角边长不应小于800mm；
  - 3 三脚架应与独立钢支柱进行可靠连接；
  - 4 三脚架应在支撑系统平面各方向均匀布置。
- 6.3.6 独立钢支柱支撑系统的布置除应满足预制混凝土梁、板的受力设计要求，还应符合下列规定：
- 1 独立钢支柱距预制构件外缘不宜大于500mm；
  - 2 独立钢支撑的楞梁宜垂直于叠合板桁架钢筋、叠合梁纵向布置；
  - 3 装配式结构多层连续支撑时，上、下层支撑的立柱宜对准。
- 6.3.7 预制混凝土竖向构件斜支撑应按设计要求设置，并应符合下列要求：
- 1 斜支撑宜上下各设置一道，下支撑杆与地面夹角不宜大于 $30^{\circ}$ ，上部斜支撑与地面夹角宜为 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ；
  - 2 预制混凝土墙板斜支撑间距不应大于2000mm，宽度大于1200mm的墙体单侧应设置斜支撑不少于2道，墙体洞口两侧宜设置一道斜支撑，连接码应均匀布置；
  - 3 当柱截面尺寸大于800mm时，单边斜支撑不宜少于2道；
  - 4 上支撑杆支撑点距离楼板底部距离不宜小于构件高度的 $2/3$ ，且不应小于构件高度的 $1/2$ ；
  - 5 连接码距预制混凝土边或洞口边不应小于15mm。
- 6.3.8 上支撑杆的外调节螺杆长度不应大于300mm；应设置螺杆限位装置，限位装置应保证螺杆啮合不得少于8扣。

## 7 施工与验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 独立钢支柱支撑系统、斜支撑系统构配件进场应有出厂合格证或年度有效的检验报告。监理单位或建设单位应组织施工单位、生产厂家（租赁公司）共同对构配件外观质量、允许偏差和相关资料进行检查验收。独立钢支柱构配件的外观质量应符合本规程第3.3.3条的要求，允许偏差应符合附录B的要求。

7.1.2 预制水平构件独立钢支柱支撑、预制竖向构件临时斜支撑施工前应编制专项施工方案，并经审批后实施。施工方案宜包括：编制依据、工程概况、布置方案、施工部署（施工计划）、搭设与拆除（工艺与施工方法）、施工安全质量保证措施、施工监测、应急预案、计算书及相关图纸等。项目技术负责人应按专项施工方案的要求对现场管理人员和作业人员进行技术和安全作业交底。

7.1.3 独立钢支柱支撑系统、斜支撑系统租赁（产权）公司应按照国家现行标准《租赁模板脚手架维修保养技术规范》GB 50829的相关规定对构配件进行管理。

7.1.4 预制竖向构件临时斜支撑应在叠合楼板后浇混凝土时预埋连接螺杆或U型锚环，连接螺杆或U型锚环应与叠合楼板现浇层的主筋进行可靠连接。

### 7.2 支撑系统搭设

7.2.1 独立钢支柱搭设在基土上时，应加设垫板，垫板应有足够的强度和支撑面积；采用木垫板时，垫板厚度应一致且不得小于50mm、宽度不小于200mm、长度不小于2跨。

7.2.2 独立钢支柱支撑系统搭设应按专项施工方案进行，并应符合下列规定：

- 1 独立钢支柱应按设计图纸进行定位放线；
- 2 将插管插入套管内，安装支撑头，并将独立钢支柱放置于指定位置；
- 3 水平杆、三脚架等稳固措施应随独立钢支撑同步搭设，不得滞后安装；
- 4 根据支撑高度，选择合适的销孔，将插销插入销孔内并固定；
- 5 根据设计图纸安装、固定楞梁；
- 6 校正立杆的纵横间距、垂直度，及水平杆的步距和水平度；
- 7 调节可调螺母使支撑头上的楞梁顶至符合预制混凝土梁、板施工设计要求的底标高。

7.2.3 采用独立钢支柱支撑系统的预制混凝土梁、板的吊装应符合以下规定：

1 应根据预制混凝土梁、板的形状、尺寸、重量和作业半径等要求选择吊具和起重设备，所采用的吊具和起重设备及其施工操作应符合国家现行有关标准的规定；

2 预制混凝土梁、板吊运就位时，应缓慢放置，待预制混凝土梁、板放置独立钢支撑上稳固后，方可摘除卡环；

3 预制混凝土梁、板与楞梁应结合严密，确保荷载可靠传递。

7.2.4 斜支撑搭设应符合下列规定：

1 斜支撑的布置应根据施工方案进行，应避免与模板支架、相邻支撑冲突；

2 预制混凝土构件就位后，先安装上支撑杆，再安装下支撑杆进行临时固定；

3 转动下支撑杆的转动手柄，调整预制混凝土构件的位置；

4 转动上支撑杆的转动手柄，调整预制混凝土构件的垂直度；

5 待预制混凝土构件安装完成检查合格后，且确认斜支撑安装安全牢固后，方可落绳结束吊装。

7.2.5 预制混凝土竖向构件吊运安装时，构件应保持垂直状态，构件与楼面的角度应保持在 $87^{\circ} \sim 93^{\circ}$ 之间；斜支撑两端固定且预制混凝土构件调整垂直后方可落绳，结束吊装。

7.2.6 斜支撑预埋连接螺杆处混凝土应平整、密实，混凝土强度满足预埋螺杆抗拔要求。

### 7.3 支撑系统拆除

7.3.1 独立钢支柱支撑系统拆除时应符合下列规定：

1 独立钢支柱支撑系统的拆除应按施工方案确定的方法和顺序进行；

2 现浇层混凝土浇筑完成后，混凝土强度达到施工图纸设计要求时，方可拆除下层独立钢支撑水平杆、三脚架等设施，当设计无具体要求时，后浇筑混凝土强度达到设计强度的75%以上，方可拆除下层独立钢支撑水平杆、三脚架等设施；

3 独立钢支柱支撑系统拆除前混凝土强度应达到设计要求；当设计无要求时，混凝土强度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的相关规定；

4 独立钢支柱支撑系统的拆除应符合现行国家相关标准的规定，装配式混凝土结构应保持不少于两层连续支撑；

5 拆除的支撑构配件应及时分类并在指定位置存放。

7.3.2 斜支撑拆除时应符合下列规定：

1 斜支撑的拆除应按施工方案确定的方法和顺序进行拆除；

2 斜支撑拆除前应经项目技术负责人、监理工程师同意方可拆除。拆除前，后浇混凝土强度应达到设计要求；当设计无具体要求时，该层后浇混凝土强度应达到设计强度的75%以上方可拆除；

3 拆除前，灌浆连接部位的灌浆料强度应达到35MPa以上方可拆除；

4 拆除的斜支撑构件应及时分类、指定位置堆放，以便周转使用。

### 7.4 检查与验收

7.4.1 独立钢支撑搭设的技术要求、允许偏差与检验方法应符合表7.4.1的规定。

表 7.4.1 独立钢支撑搭设的技术要求、允许偏差与检验方法



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/165003010340012012>