

DB42

湖北省地方标准

DB42/T 2133—2023

建筑施工侧埋式悬挑脚手架技术规程

Technical specification for side buried cantilever scaffold in
building construction

2023-11-29 发布

2024-03-29 实施

湖北省住房和城乡建设厅
湖北省市场监督管理局 联合发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号 2

 4.1 荷载和荷载效应 2

 4.2 材料性能和抗力 2

 4.3 几何参数 3

 4.4 设计系数 3

5 材料与构造 3

 5.1 材料 3

 5.2 悬挑承力架构造 4

 5.3 架体构造 12

6 荷载 12

 6.1 荷载分类 12

 6.2 荷载标准值 12

 6.3 荷载效应组合 12

7 设计 13

 7.1 基本规定 13

 7.2 悬挑承力架设计 14

 7.3 架体设计 17

8 施工 18

 8.1 施工准备 18

 8.2 安装 18

 8.3 使用 18

 8.4 拆除 19

9 检查与验收 20

 9.1 构配件检查与验收 20

 9.2 侧埋式悬挑脚手架检查与验收 20

10 安全管理 20

附录 A（资料性） 侧埋式悬挑脚手架常用材料力学特征 22

附录 B（资料性） 侧埋式悬挑脚手架质量验收表 24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省住房和城乡建设厅提出并归口管理。

本文件主要起草单位：湖北省工业建筑集团有限公司、湖北省建设工程质量安全监督总站、中建三局集团有限公司、武汉理工大学、中建三局工程设计有限公司、武汉市建设工程安全监督站、宜昌市建筑市场和建设工程质量安全监督站、中国十五冶金建设集团有限公司、中交一公局第五工程有限公司、中国核工业第二二建设有限公司、湖北一安建筑工程有限公司、武汉新城特业建筑技术有限公司、武汉众诚建筑工程有限公司、湖北省标准化与质量研究院、湖北工建集团第三建筑工程有限公司、武汉文投九州鼎盛科技发展有限公司、湖北跃瑞实业有限公司、中建八局第一建设有限公司、中建三局第三建设工程有限责任公司、武汉建工科研设计有限公司。

本文件主要起草人：谭亚伟、彭波、杨勇、张巍、陈灿奇、罗浩、毛兰美、肖开喜、邵璇、肖仲华、金元武、王开强、郭陆、邹南桥、汪洋、刘建、曾辉、黄俊、梅浩、李镰呈、李竞、李寒菲、田水、伍勇军、杨少敏、吴金池、余地华、朱海军、胡钢亮、刘书广、王永军、蔡可、冯玉照、李江、吴玮晶、刘凯、常时安、聂绍芹、陈福寿、张琪、郅国勇、王学安、徐亮、翁坚毅、张威、刘刚、刘岩军、孟庆峰、张天明、叶炯、杨雨沁。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省住房和城乡建设厅，联系电话：027-68873088，邮箱：407483361@qq.com。在执行过程中如有意见和建议请联系湖北省工业建筑集团有限公司（武汉市武昌区雄楚大道42号），联系电话：027-88600601，电子邮箱：1275785707@qq.com。

建筑施工侧埋式悬挑脚手架技术规程

1 范围

本文件规定了建筑施工侧埋式悬挑脚手架的材料与构造、荷载、设计、施工、检查与验收、安全管理的要求。

本文件适用于房屋建筑工程和市政工程施工用侧埋式悬挑脚手架。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 706 热轧型钢
- GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件
- GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 3098.1 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条
- GB/T 5118 热强钢焊条
- GB/T 5782 六角头螺栓
- GB 15831 钢管脚手架扣件规范
- GB/T 20118 一般用途钢丝绳
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50017 钢结构设计标准
- GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
- GB 51210 建筑施工脚手架安全技术统一标准
- GB 55023 施工脚手架通用规范
- CB/T 3818 花篮螺栓标准
- JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程
- JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范
- JGJ 59 建筑施工安全检查标准
- JGJ 80 建筑施工高处作业安全技术规范
- JGJ 81 建筑钢结构焊接技术规程
- JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范
- JGJ/T 231 建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

侧埋式悬挑脚手架 side buried cantilever scaffold

以建（构）筑物侧面螺栓连接方式固定的悬挑承力架作为主要承载构件，附着于建（构）筑物主体结构上，为建筑施工提供作业平台和安全防护的作业脚手架。包含底部的悬挑承力架和上部的架体两部分。

3.2

悬挑承力架 cantilever bearing scaffolding

以预埋螺栓孔或预埋螺栓将悬挑梁固定在建（构）筑物主体结构外侧，承受并传递架体荷载的支承结构。包含预埋螺栓组件、悬挑梁、拉环、吊拉钢丝绳、斜拉杆件（或斜撑杆件）等。

3.3

悬挑梁 cantilever beam

横向设置在架体立杆底部直接承受架体荷载的承力钢构件。

3.4

架体 scaffold body

搭设在悬挑梁上的作业及防护脚手架。

3.5

预埋螺栓组件 embedded bolt assembly

通过结构预留贯穿螺栓孔，或预埋螺杆、预埋螺母等在混凝土结构内再安装螺栓组件的方式形成的，承受悬挑梁传递的荷载的组合构件。包含对拉螺栓、预埋螺杆（或螺母）、定位板、锁紧螺栓、连接螺栓（或螺杆）、垫圈、垫片、悬挑梁端板及加劲板等。

4 符号

4.1 荷载和荷载效应

下列符号适用于本文件。

g_k ——每米立杆承受的结构自重标准值；

P ——集中荷载设计值；

q ——均布荷载设计值；

M ——弯矩设计值；

N ——轴向力设计值；

V ——剪力设计值；

R ——支座反力；

ω_0 ——基本风压值；

ω_k ——风荷载标准值。

4.2 材料性能和抗力

下列符号适用于本文件。

E ——钢材的弹性模量；

f ——钢材的抗拉、抗压、抗弯强度设计值；

Q_b ——连接盘受剪承载力设计值；

R_c ——扣件抗滑承载力设计值；

$[\nu]$ ——容许挠度。

4.3 几何参数

下列符号适用于本文件。

A ——钢管或构件的截面面积；
 A_1 ——钢筋拉环净截面面积或螺栓的有效截面面积；
 A_n ——净截面面积，挡风面积；
 A_w ——迎风面积；
 a ——外伸长度，伸出长度；
 a_1 ——计算外伸长度；
 h ——步距；
 I ——截面回转半径；
 I ——毛截面惯性矩；
 I_n ——净截面惯性矩；
 l ——长度，跨度，搭接长度
 γ_1 ——计算点至型钢中和轴的距离；
 S ——计算剪应力处以上毛截面对中和轴的面积矩；
 t ——杆件壁厚；
 t_w ——型钢腹板厚度；
 W ——截面模量；
 ϕ, d ——杆件直径，外径；
 θ ——斜拉式、下撑式悬挑架斜拉、斜撑的水平夹角。

4.4 设计系数

下列符号适用于本文件。

k ——悬臂端计算长度折减系数；
 γ ——架体顶层步距修正系数；
 γ_0 ——脚手架结构重要性系数；
 γ_G ——恒载分项系数；
 γ_Q ——活荷载分项系数；
 γ_R ——承载力设计值调整系数；
 λ ——杆件长细比；
 μ_s ——脚手架风荷载体型系数；
 μ_z ——风压高度变化系数；
 φ ——轴心受压构件稳定系数，挡风系数。

5 材料与构造

5.1 材料

5.1.1 热轧型钢、钢板等应符合 GB/T 700、GB/T 706、GB/T 1591 等的规定。

5.1.2 钢管、扣件、连墙件、脚手板等构配件的质量应符合 JGJ 130、GB 55023、GB 15831、JGJ/T 231 的规定。

- 5.1.3 螺栓、螺杆或螺母、垫圈等应符合GB/T 5782、GB/T 1231 等的规定，螺栓机械性能应符合 GB/T 3098.1 的规定。
- 5.1.4 焊接材料应与主体金属材料的技术性能相适应，手工焊接采用的焊条应符合 GB/T 5117、GB/T 5118 等的规定。
- 5.1.5 钢筋拉环、钢筋锚环应采用HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作，其技术性能分别应符合GB/T 1499.1 和 GB/T 700 的规定。
- 5.1.6 吊拉钢丝绳,其技术性能应符合 GB/T 20118 的规定，公称抗拉强度不小于 1570MPa。
- 5.1.7 斜拉杆件采用钢筋拉杆时，其技术性能应符合 GB/T 1499.1 中 HPB300 级钢筋的规定。
- 5.1.8 斜撑杆件宜采用型钢，其材质应符合GB/T 700、GB/T 1591 等的规定。
- 5.1.9 花篮螺栓应符合 GB/T 3818 的规定。
- 5.1.10 侧埋式悬挑脚手架常用的工字钢、钢管和扣件等材料的力学特征见附录 A。

5.2 悬挑承力架构造

5.2.1 悬挑承力架构造基本参数应符合表 1 的规定。

表1 悬挑承力架构造基本参数

序号	项目			单位	技术指标
1	按 预 埋 方 式 划 分	贯穿式（预埋螺栓 组件锚固形式）	对拉螺杆强度等级	级	≥4.8
2			对拉螺杆直径	mm	≥28
3			对拉螺杆数量	个	≥2
4		预埋螺杆组合式 （预埋螺栓组件锚 固形式）	预埋螺栓强度等级	级	≥8.8
5			预埋螺栓直径	mm	≥24
6			预埋螺栓长度	mm	≥170
7			预埋螺栓数量	个	≥2
8		预埋螺母式（预埋 螺栓组件锚固形 式）	连接螺杆强度等级	级	≥8.8
9			连接螺杆直径	mm	≥20
10			连接螺杆长度	mm	≥240
11			连接螺杆数量	个	≥2
12	按 受 力 方 式 划 分	纯悬挑式（悬挑承 力架受力形式）	悬挑梁总悬挑长度	mm	≤1750
13			吊拉钢丝绳+斜拉杆件数量	根	≥1
14		三角斜拉式（悬挑 承力架）	悬挑梁总悬挑长度	mm	1750<L≤3000；
15			吊拉钢丝绳+斜拉杆件数量	根	≥2
16		三角斜撑式（悬挑 承力架）	斜撑杆件数量	根	≥1
17	吊拉钢丝绳直径			mm	≥14
18	斜拉杆件直径			mm	≥18
19	工字钢（悬挑梁）型号			号	≥16号
注1：悬挑承力架具体构造参数应由设计和计算确定，表1中的参数为侧埋式悬挑脚手架搭设高度在20m以下，悬挑长度不大于3000mm时基本参数要求；					
注2：架体构造基本参数应符合GB 55023、JGJ 130、JGJ/T 231等的相关规定。					

5.2.2 悬挑梁附着处的主体结构应符合下列规定：

- a) 用于锚固悬挑梁的钢筋混凝土结构墙体厚度（或边梁宽度）不应小于180mm；
- b) 主体结构混凝土强度等级不应低于C20，对应位置配筋需满足结构安全要求；
- c) 悬挑梁安装时其下部应有可靠的临时支撑保护措施，且附着处主体结构混凝土强度不应小于10 N/mm²；上部架体搭设时应保证悬挑梁安装完成，且悬挑梁附着处主体结构混凝土强度不应小于15 N/mm²。

5.2.3 悬挑梁应符合下列规定：

- a) 悬挑梁应采用双轴对称组合截面热轧型钢，型号按设计计算确定。当采用工字钢时，其截面高度不应小于 160 mm；
- b) 悬挑梁上应设置立杆定位件，其直径不应小于 25 mm，长度不应小于 100mm，定位件应与悬挑梁可靠连接；
- c) 焊接在悬挑梁端部的钢板，厚度不应小于 10 mm，焊缝长度、厚度按设计计算确定，焊缝必须达到二级标准要求；钢板上螺栓孔距、边距和端距容许值应符合表 2 的规定。

表2 螺栓的孔距、边距和端距容许值

名称	位置和方向			最大容许间距 (取两者的较小值)	最小容许间距
中心间距	外排（垂直内力方向或顺内力方向）			8d ₀ 或12t	3d ₀
	中间排	垂直内力方向		16d ₀ 或24t	
		顺内力方向	杆件受压力	12d ₀ 或18t	
			杆件受拉力	16d ₀ 或24t	
	沿对角线方向			—	
中心至杆件边缘距离	顺内力方向			4d ₀ 或8t	2d ₀
	垂直内力方向	剪切边或手工切割边			1.5d ₀
		轧制边、自动气割或锯割边	高强度螺栓		
			其他螺栓或铆钉		1.2d ₀
		注1：d₀为螺栓的孔径，对槽孔为短向尺寸；t为外层较薄板件的厚度； 注2：钢板边缘与刚性杆件（如角钢、槽钢等）相连的高强度螺栓的最大间距，可按中间排的数值采用； 注3：计算螺栓孔引起的截面削弱时可取d+4mm和d₀的较大者，d为螺栓直径。 注4：悬挑梁间距应按照架体立杆纵距设置，每一纵距设置一根。悬挑梁采用扁担梁构造时，扁担梁材料应为双轴对称型钢，扁担梁型号及上部的立杆根数等通过设计计算确定。			

5.2.4 预埋螺栓组件通常有如下三种构造形式，应符合下列规定：

- a) 贯穿式锚固——在工程主体结构内部预留贯穿螺栓孔，再通过对拉螺栓组件将悬挑梁端板固定在工程主体结构上。其对拉螺栓应为不低于 4.8 级的普通螺栓，设计强度值可按本标准表 6 的规定采用。螺栓的直径应由设计确定，螺栓的数量不应少于 2 个，间距不宜小于90 mm，不宜大于 180 mm；紧固侧螺母不应少于 2 个或采用弹簧垫圈加单螺母；螺杆露出螺母端部的长度不应少于 3 扣，并不应小于 10 mm，垫板尺寸不宜小于 100 mm×100 mm×10 mm；预埋螺栓孔宜采用与对拉螺栓直径相匹配的套管，与主体结构固定牢固；贯穿式锚固组件与主体结构连接构造可参照图 1 采用；

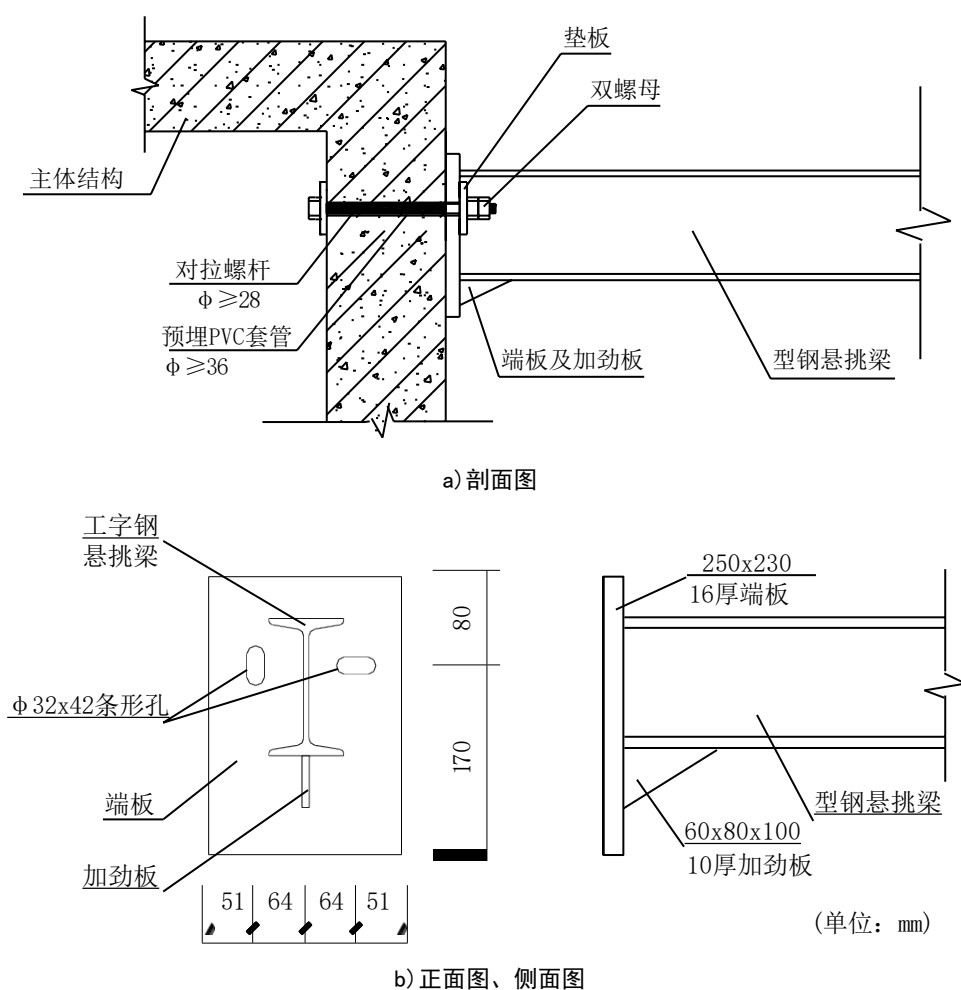
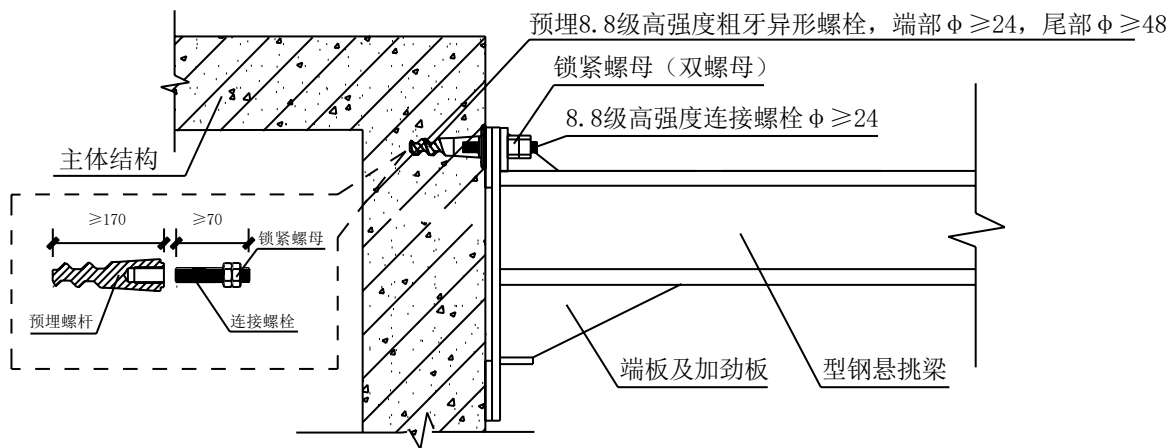
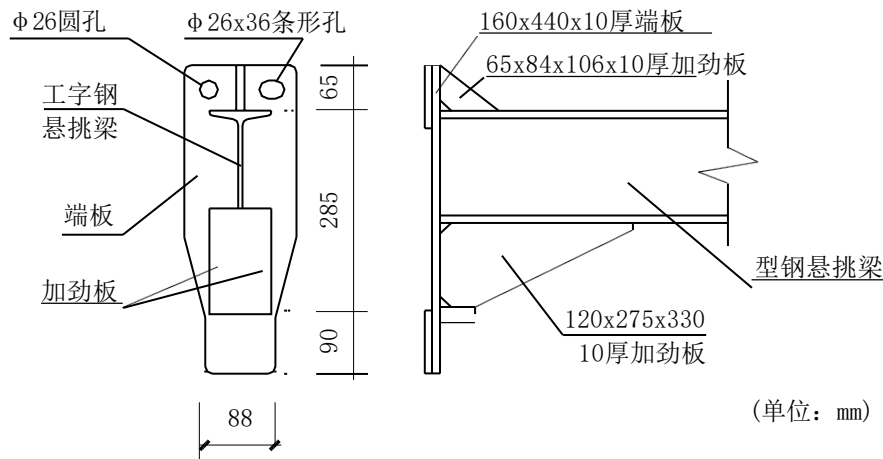


图1 贯穿式锚固组件与主体结构连接构造

- b) 预埋螺杆组合式锚固——在工程主体结构内部预埋螺杆，再采用连接螺栓将预埋螺杆接长后通过锁紧螺母形成组合式组件，将悬挑梁端板固定在工程主体结构上。其预埋螺杆、连接螺栓等应为不低于 8.8 级的高强度螺杆和螺栓，设计强度值可按本标准表 6 的规定采用。预埋螺杆宜设计为粗牙异形螺栓，异形螺栓构造及直径应由设计确定，长度不宜小于 170 mm，端部直径不宜小于 24 mm，尾部直径不宜小于 48 mm，连接螺栓的设计应与预埋螺栓配套，长度不宜小于 70 mm，直径不宜小于 24 mm，预埋螺杆及连接螺栓的数量均不应少于 2 个；紧固侧螺母不应少于 2 个或采用弹簧垫圈加单螺母；螺杆露出螺母端部的长度不应少于 3 扣，并不应小于 10 mm；预埋螺杆组合式锚固组件与主体结构连接构造可参照图 2 采用；



a) 剖面图



b) 正面图、侧面图

图2 预埋螺杆组合式锚固组件与主体结构连接构造

- c) 预埋螺母式锚固——在工程主体结构内部预埋螺母加保护套筒，通过连接螺杆和锁紧螺母将悬挑梁端板固定在工程主体结构上。其预埋螺母的设计应与连接螺杆配套，并采用硬质塑料套筒包裹保护，连接螺杆不低于 8.8 级的高强度螺杆，设计强度值可按本标准表 6 的规定采用。连接螺杆应设计为双头螺杆，长度不宜小于 170 mm，螺杆直径不宜小于 20 mm，预埋螺母及连接螺杆的数量均不应少于 2 个；螺杆紧固侧螺母不应少于 2 个或采用弹簧垫圈加单螺母；螺杆露出螺母端部的长度不应少于 3 扣，并不应小于 10 mm；预埋螺母式锚固组件与主体结构连接构造可参照图 3 采用。

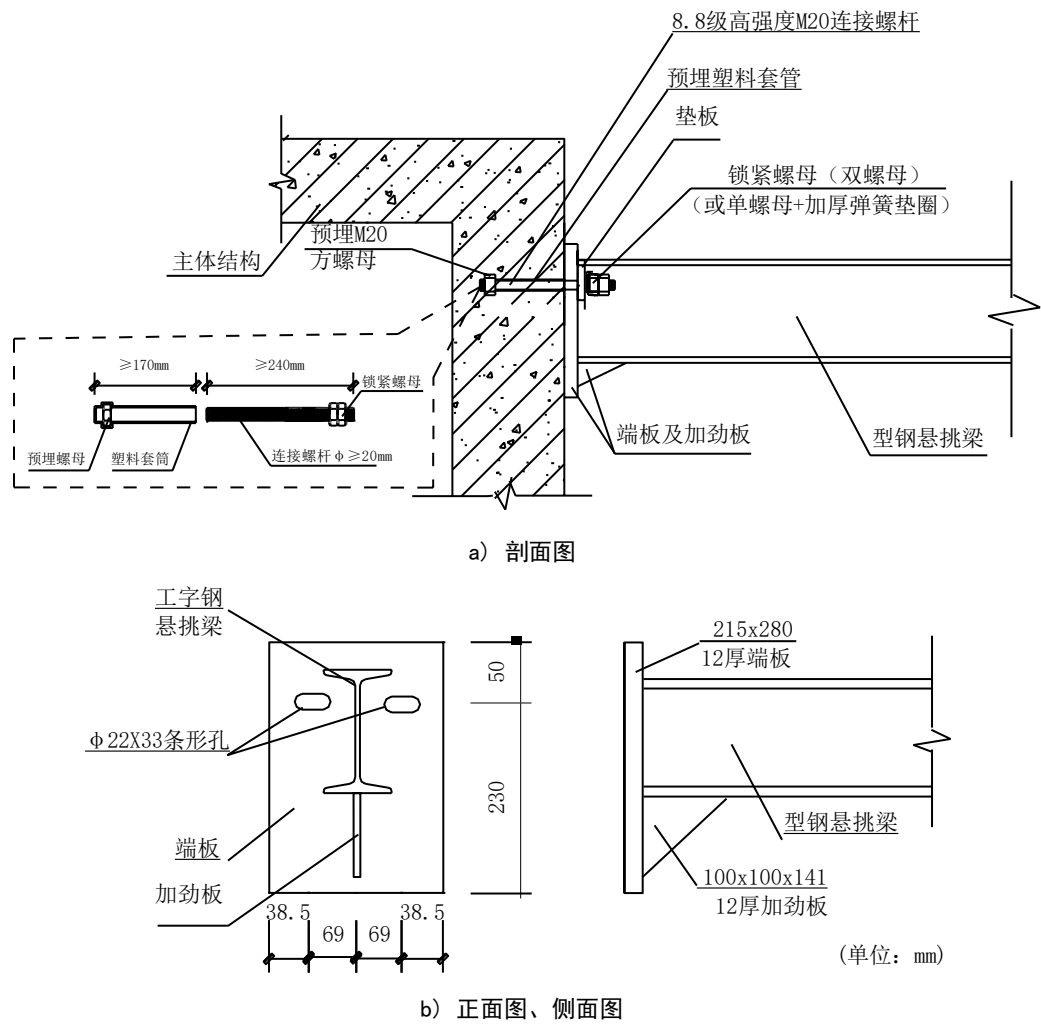
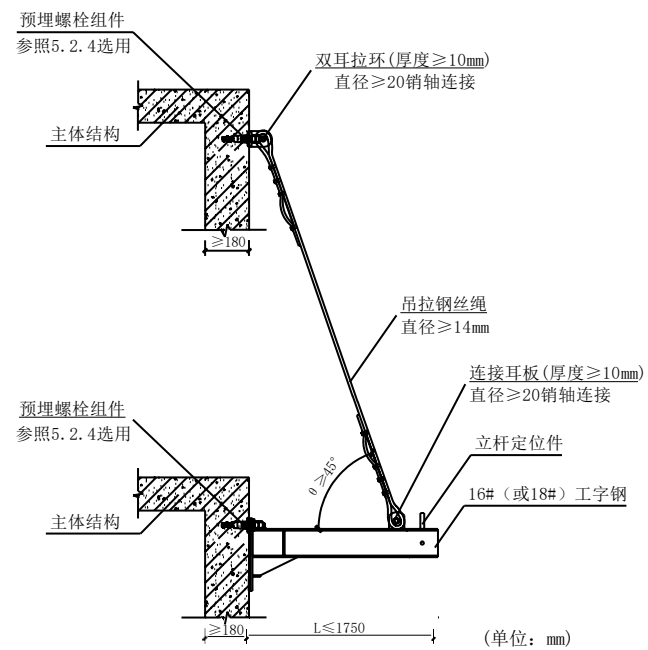
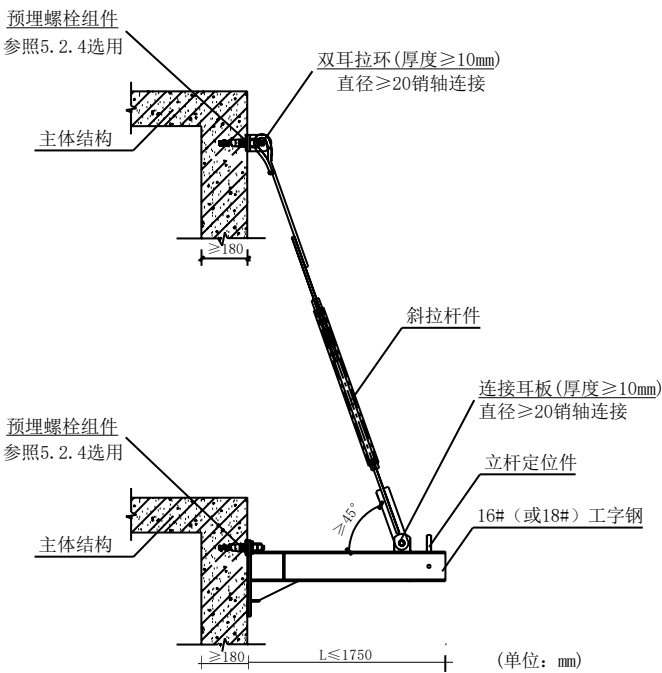


图3 预埋螺母锚固式组件与主体结构连接构造

- 5.2.5 悬挑承力架构造按结构受力体系可分为纯悬挑式、三角斜拉式、三角斜撑式。
- 5.2.6 悬挑承力架构造应由设计计算确定，且宜按如下要求设置：
- a) 悬挑梁悬挑长度 L 不大于 1750 mm 时，悬挑承力架构造宜设计为纯悬挑式。端部应设置一根吊拉钢丝绳或斜拉杆作为辅助安全构造，可参照图 4 采用；吊拉钢丝绳或斜拉杆必须张紧，钢丝绳或斜拉杆材料性能需满足本文件 4.1.6 条或 4.1.7 条的相关要求；
 - b) 悬挑梁悬挑长度 L 大于 1750 mm 且不大于 3000 mm 时，悬挑承力架构造宜设计为三角斜拉式。悬挑梁端部集中力作用点应设置斜拉杆件，悬挑梁上宜另设置一根斜拉杆件（或吊拉钢丝绳）作为辅助安全构造，可参照图 5 采用。吊拉钢丝绳、斜拉杆件的水平夹角均不应小于 45° ；
 - c) 悬挑梁悬挑长度 L 不宜大于 3000 mm，特殊情况下悬挑梁悬挑长度 L 大于 3000 mm 时其构造应经过单独设计计算确定，采取必要的试验检验以及进行专家论证；
 - d) 三角斜撑式的悬挑承力架构造，宜在悬挑梁附着主体结构以上无法设置斜拉情况时采用。斜撑杆件尺寸与构造应由设计计算确定。斜撑杆件宜采用型钢，可参照图 6 采用。斜撑杆件应计算确定其稳定性，并应设置防止平面内外失稳的构造措施。



a) 吊拉钢丝绳



b) 斜拉杆

图4 悬挑承力架构造(纯悬挑式)

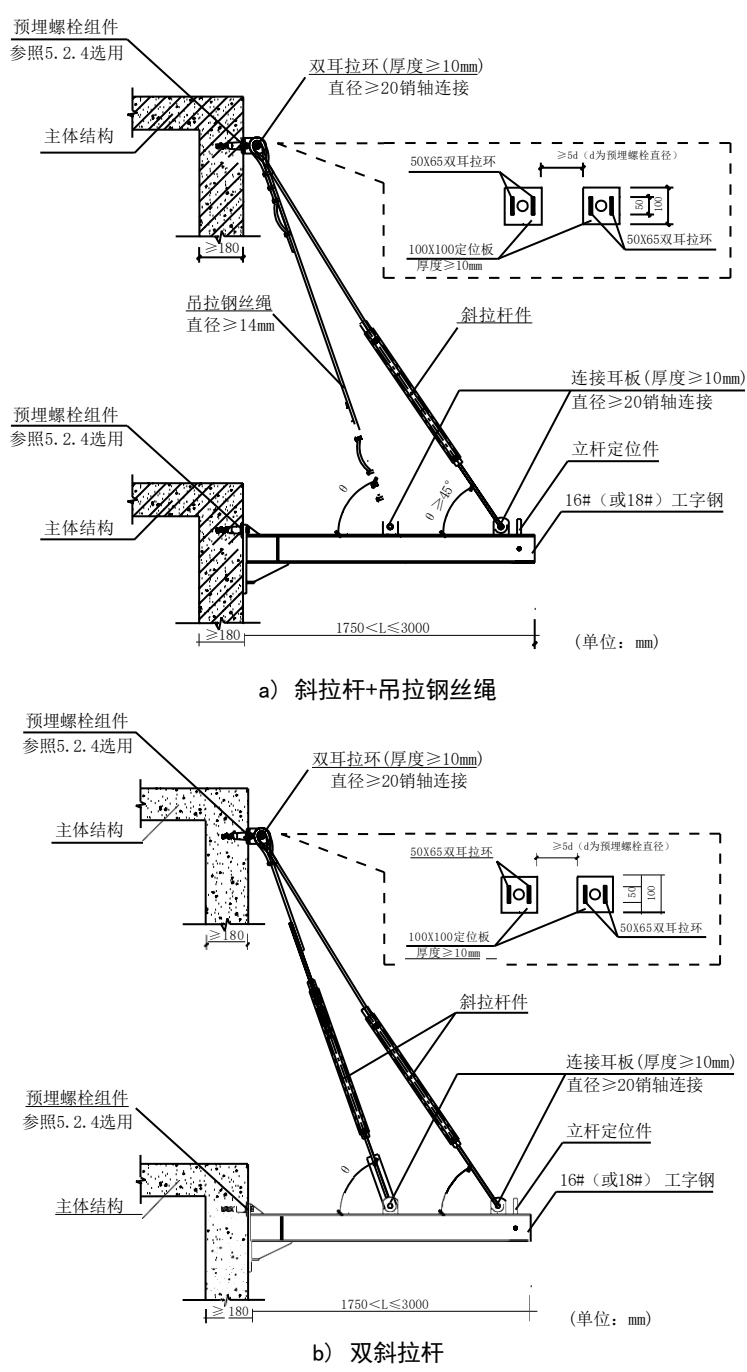


图5 悬挑承力架构造（三角斜拉式）

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/547164002005010026>