

建筑施工型钢悬挑式脚手架现状及建议

俞康军 付小林

杭州萧宏建设环境集团有限公司

摘要: 本文阐述了建筑施工悬挑式钢管脚手架现状的多样性, 常见几种悬挑式钢管脚手架存在的若干问题, 如没有统一标准、质量把关不严、缺乏有效的检测手段及监管约束机制, 理论计算模型与实际受力状态存在较大偏差等等, 并对建筑施工脚手架的现状 & 未来发展方向提出了若干建议及意见。

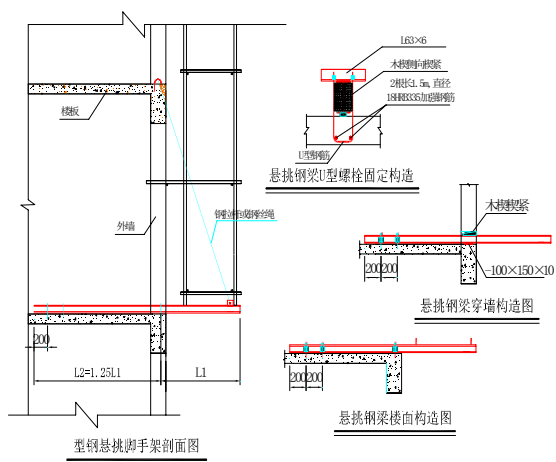
关键词: 悬挑式; 仅受拉桁架单元; 结构模型

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.033

一、型钢悬挑式脚手架现状

目前建筑市场型钢悬挑式脚手架形式较多, 但总体上, 以工字钢为主梁, 拉杆有钢丝绳、或可调花篮钢拉杆。预埋锚固件, 常采用预埋U型钢筋、对穿螺栓或预埋专用螺母等结构形式。外脚手架常见有扣件式钢管脚手架、碗扣式钢管脚手架及盘扣式钢管脚用架。

几种常见的型钢悬挑式脚手架简图如下:



1、形式一

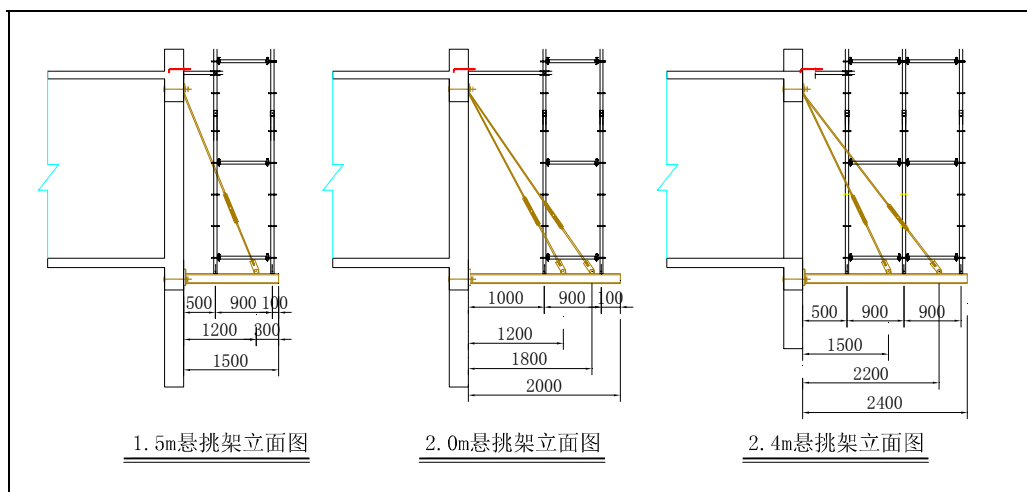
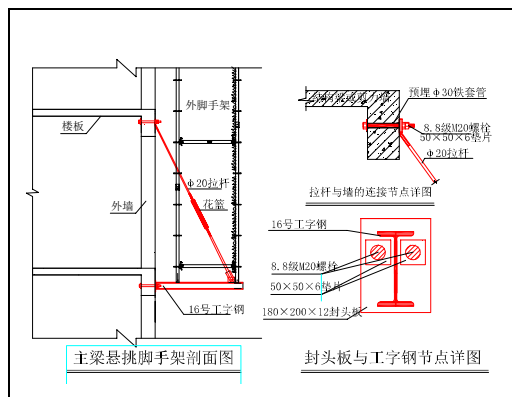
此种形式, 通过在现浇楼板内预埋U钢筋固定型钢一端, 另一端设钢丝绳或钢拉杆, 形成悬挑结构。具体做法及要求, 可参照《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130相关内容。

其中, 钢丝绳或钢拉杆不参与悬挑钢梁的受力计算, 仅作为安全储备。

2、形式二

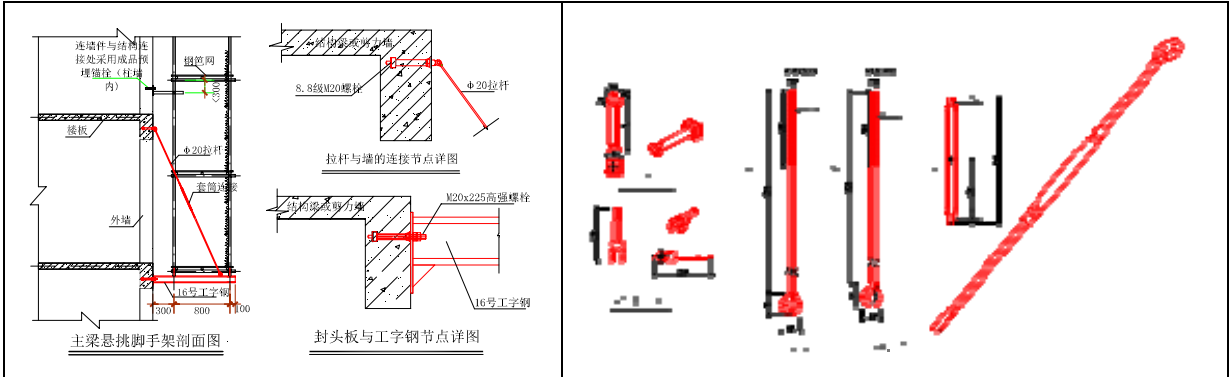
此形式型钢悬挑脚手架, 是近几年市场逐渐出现一种新型悬挑式钢管脚手架, 通过形式一的改进, 即型钢尾端设焊接封端钢板, 型钢通过与建筑墙体采用穿墙螺栓紧固; 花篮拉杆上端采用穿墙螺栓与墙体锚固, 下端与设于型钢上的焊接耳板栓紧。根据外墙结构及部位不同, 外脚架的结构需要, 可设1~3道花篮拉杆, 必需时设下撑。此结构形式, 拉杆参与结构受力计算。

常见悬挑长度有1.5、2.0及2.4米等, 当大于悬挑长度大于2米时, 一般在下部设置型钢斜撑, 以增加安全系数。



3、形式三

与形式二基本相同，仅是对锚固构件作了些许改变，将对穿螺栓改为预埋专用螺栓。



二、型钢悬挑式脚手架存在问题

1、力学计算模型与实际有较大出入

以某工程为例，按两种力学模型计算后，部分计算结果分析对比。

<p>采用品茗安全计算软件，型钢简化为连续梁受力模型。</p> <p>计算结论： 以支点1受力为例，支座反力计算：$R_1=0.054kN$ 无法计算，型钢对墙体的拉力及型钢封板螺栓受到的剪力。</p> <p>而方案编制方往往直接将R作为螺栓的剪力用于验算，是严重力学计算错误。</p>	<p>采用MIDAS模拟工况：</p> <p>将型钢与拉杆作为整体，两处锚固点，均约束三个平动、二个转动，放开Y轴转动约束。、主梁按梁单元，拉杆按仅受拉桁架单元（或索单元） 可以计算：型钢封端螺栓拉力 $F=12.3kN$、剪力 $0.9kN$</p>
--	--

其中，形式一，由于拉杆不参与受力计算，相对安全；但形式二、形式三，拉杆直接参与受力计算，

后两种形式的力学模型，目前市场上大部分采用品茗安全计算软件，将型钢作为简支梁或连续梁模型进行简算，型钢受脚手架立杆集中力、施工荷载等按均布力布置于型钢上。型钢上耳板处按铰支考虑。事实上，拉杆应为仅受拉受力结构，如型钢与拉杆作为整体进行验算更接近实际受力。

2、缺少统一的规范约束

目前，形式一通过建筑市场多年的运用，相对成熟，且既有《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130，相关章节作出了详细的规定，包括对构件材料、加工及安装工艺要求、力学计算及检验均作出了详细要求，有据可依。

其他两种，还没有统一的规范，各省及地方往往是通过一些工法、实用新型专利证书的方式（以省级为主），由供应商提供一些有限的资料，缺少统一的工艺要求、周转材料的质量要求，没有详细的检验技术指标及频率要求。所以，施工单位从供应商（租赁单位）租来的材料，或自行加工后的周转材料，往往质量控制不

严，存在不确定的安全隐患。

三、建议

建议国家或省级地方对形式二、形式三，编制统一的标准，并加强对一些省级工法、实用新型专利，在投入实际运用时的监管力度，防止各生产厂家因随意性而导致安全事故悲剧的产生。型钢悬挑式脚手架，初衷是为了避免落地脚手架在超高层外墙脚手架施工过程中的一些不足，超高层施工时一次性投入较大。

随着，装配式建筑的发展，由于装配式建筑往往楼板不再是现浇，故给预埋件带来不确定因素。所以，形式二、形式三也具有它们的特定优势。一些地方，如江苏省出具了《建筑施工悬挑式钢管脚手架安全技术规程》DGJ32/J 121-2011，但全国性的统一规范及大部分省份还没有相应规范可依。

参考文献

[1] 宇雪斌, 范安华, 伯冬冬. 建筑施工悬挑式脚手架的安全管理分析[J]. 建筑技术开发, 2019, 46 (23): 136-137.
[2] 周斌. 悬挑式脚手架悬挑梁可拆卸锚固技术[D]. 沈阳建筑大学, 2016.