

# 承插型轮扣式模板支撑架应用

崔剑平

北京建工远大建设工程有限公司

**摘要:** 承插型轮扣式模板支架是一种经济合理、安全适用、技术先进的施工工艺。其构件是参照《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ231-2010标准生产的一种具有自锁功能的直插式新型钢管脚手架,具有可靠的自锁功能,能有效提高脚手架的整体稳定强度和安全度。它还具有拼拆迅速、省力,结构简单、稳定可靠,通用性强,承载力大,安全高效,不易丢失,便于管理,易于运输等特点。本文结合工程实例,介绍承插型轮扣式模板支架作为现浇楼板(梁)模板支撑架时的施工应用,对承插型轮扣式模板支架施工原理、操作要点作了介绍,并对其安全、质量要求进行了论述。

**关键词:** 承插型轮扣式; 模板支撑架; 施工原理; 安全; 质量

## 一、工程概况

北京建筑大学教学科研行管楼工程,结构类型为框架-剪力墙,建筑面积16057m<sup>2</sup>。层数地下2层,地上4层局部5层。表1结构设计概况表

层数/层高 (m)	-2F	3.900	2F-3F	3.900
	-1F	4.650	4F	3.850
	1F	4.500	5F	4.550
结构断面 尺寸	地下		地上	
	框架梁尺寸 (mm)	300×500, 350×550, 350×600, 350×700, 350×800, 350×1050, 500×700, 500×750, 500×800, 500×900,	250×450, 250×500, 250×1080, 250×1170, 250×1200, 300×500, 350×550, 350×600, 350×700, 350×800,	
	楼板厚度 (mm)	120, 180, 250, 280		

本工程顶板、梁模板采用承插型轮扣式模板支撑架。经复核施工图纸,楼层高度均小于8m,顶板的施工总荷载<15kN/m<sup>2</sup>,框架梁的集中线荷载<20 kN/m<sup>2</sup>,未达到超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,但是为确保施工安全和质量,因此项目部在施工之前针对承插型轮扣式模板支撑架,编制了专项施工方案,并组织召开专家论证会。

## 二、承插型轮扣式模板支撑架性能

### (一) 原理

承插型轮扣式模板支撑架是一种具有自锁功能的直插式新型钢管支撑架,由立杆、横杆、焊接在立杆上的轮扣以及横杆端头的楔形销组合而成,立杆采用外径48mm壁厚3.5mm的Q235钢管,立杆尾部为长100mm外径58mm壁厚4mm的扩大头连接套筒,用于上下立杆的连接。在立杆上每隔600mm按特定技术焊接一个轮盘,轮盘的四边凸出部分开设矩形孔洞。横杆两端按特定技术各焊接一只插头,搭接时,把横杆端部的插头插入立杆轮盘上的孔内,用锤子向下敲击插头即可达到锁紧的目的。每个轮盘上可以同时水平方向上连接4根横杆,4根横杆互为90度。立杆顶部插入上方立杆尾部的连接套筒内,即可达到在垂直方向上加高的目的,也可以与可调顶托配合使用,即可在垂直方向上调到所需高度的目的。轮扣节点结构合理,立杆轴向传力,使支撑架整体在三维空间结构强度高、整体稳定性好,并具有可靠的自锁功

能,能有效提高脚手架的整体稳定强度和安全度,能更好的满足施工安全的需要。

### (二) 主要特点

1) 具有多功能性: 杆件是由厂家参照住房和城乡建设部颁发的《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ231-2010标准生产。常用立杆规格有0.3、0.6、0.9、1.2、1.5、1.8、2.1、2.4、3m,上面的立杆含套筒100 mm;横杆规格有0.6、0.9、1.2、1.5m,横杆实际长度0.55,0.85,1.15,1.45m,横杆1.2m指的是两根立杆之间中心的距离,其他横杆也一样。承插型轮扣式模板支撑架可以根据具体的施工要求,组成不同的组架尺寸、形状和承载能力的单、双排脚手架,支撑架,支撑柱等多种功能的施工装备。

2) 具有高效性: 构造简单、拆装简便、快速,完全避免了螺栓作业和零散扣件的丢失,接头拼拆速度比常规(扣件式钢管支撑架、碗扣式钢管支撑架)快5倍以上,拆装快速省力。

3) 具有大承载力: 立杆连接是同轴心直插,节点在框架平面内,接头具有抗弯、抗剪、抗扭的力学性能,结构稳定,具有较大的承载力。

4) 具有安全可靠: 立杆轮盘接头设计时考虑到自重力的作用,使接头具有可靠的双向自锁能力,作用于横杆上的荷载通过盘扣传递给立杆,盘扣具有很强的抗剪能力(最大为199KN)。

5) 具有节能环保,经济、实用性: 产品标准化包装,维修少、装卸快捷、运输方便、易存放。使用寿命一般可以达到10年以上,比扣件式脚手架高很多,杆件经磕耐碰,由于避免了螺栓连接,就算个别部位锈蚀也不影响拆装使用。具有早拆功能,横杆可提前拆下周转,节省材料,节省木方,节省人工。实践中表明,作为梁跨度在8m以内,净空层高度在12m以下的单跨、多跨连续梁、框架结构房屋模板支撑架,其稳定性和安全性好于碗扣式脚手架,优于门式脚手架。

## 三、承插型轮扣式模板支撑架应用

### (一) 承插型轮扣式模板支撑架的设计

1) 支撑架设计原则: 要遵循标准化、少异形、多通用、多循环次数的原则。模板配置要求面板对接必须硬拼缝,在墙顶部阴阳角、门窗模侧面拼缝处可使用海绵条。楼板模板纵向拼缝搁置在背楞上。梁、板模板的四周形成围楞(封闭的边框)。阴阳角模单独配置,尽量做到按流水段、按层通用。在墙柱截面发生变化时,可配置调节板以增加阴阳角模的通用性。用作背楞的木方要按统一截面尺寸刨光使用。为保证支架的整体安全稳定,轮扣支撑系统的水平加固杆步距为1.2 m,纵横双向设置。梁底水平钢管需加顶托顶住已浇筑好的混凝土柱和剪力墙,梁底旁边侧水平管需做成抱柱,加强钢管架整体稳定性。水平剪刀撑由底部开始,在第一道与第三道水平杆处设置一道,为考虑稳定性所有钢管连接均采用配

2) 楼板模板支撑架设计: 顶板模板面板采用15mm厚度多层板;次龙骨选用40×40×2.5mm方钢管,间距150mm;主龙骨采用90×90mm木方;支撑采用承插型轮扣式支撑架和可调U形托形成支撑体系。楼板厚度120 mm,立杆纵向间距、横向间距为1200 mm;楼板厚度180 mm,立杆纵向间距1200 mm,立杆横向间距900 mm;楼板厚度250mm、280 mm,立杆纵向、横向间距900mm;所有水平杆最大步距1500 mm。

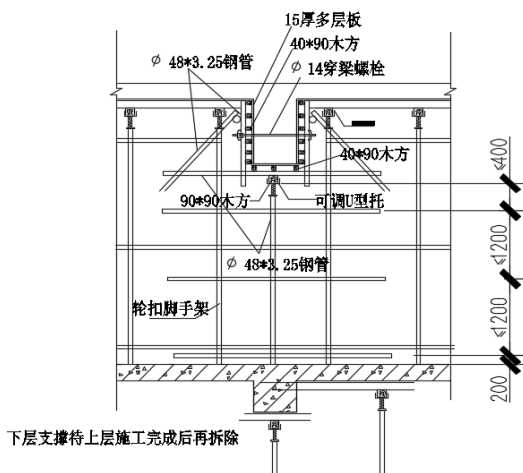


图1 楼板及梁模板支撑架剖面图

(二) 承插型轮扣式模板支撑架的施工

1) 施工准备: ①施工前应编制专项施工方案, 并经审核批准实施, 当搭设高度或施工荷载达到危险性较大的分部分项工程时还必须组织专家论证。②模板支架搭设前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进行方案交底; 施工现场管理人员应当向作业人员进行安全技术交底。③验收合格的构配件应按品种、规格分类码放, 并应标挂数量规格铭牌备用。④模板支架在地基基础验收合格后方可进行搭设。

2) 模板支撑架搭设: ①根据模板支架图纸进行定位放线。②搭设时要求地面平整, 当地面平整度较差时, 应采取找平措施, 确保水平杆与立杆可靠连接, 且水平杆在同一水平面上。③垫板应平整、无翘曲, 不得采用已开裂垫板, 垫板长度不小于2跨。④多层楼板搭设模板支架时上层模板支架的立杆要与下层模板支架立杆对齐。⑤模板支架搭设应先立杆后水平杆的顺序搭设, 形成基本的架体单元, 在以此扩展搭设整体支架体系。⑥水平杆端插头插入立杆的轮扣盘后, 采用不小于 0.5kg 的手锤敲击水平杆端部使端插头卡紧保证轮扣节点水平杆的抗拔力不小于 1.2kN。⑦采用不小于  $\phi 4$ mm 的插销插入端插头下端的插销孔, 防止端插头拔出。⑧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%。⑨模板支架严禁与起重机械设备、施工脚手架等连接。⑩混凝土浇筑前, 应按规定组织相关人员对搭设的支架进行验收, 并应确认符合专项施工方案要求后浇筑混凝土。

3) 模板支撑架拆除: ①模板支架拆除前应经项目技术负责人同意后方可拆除, 立杆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规范》GB50666-2011 的相关规定。②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。③拆除作业应按先搭后拆、后搭先拆的原则按顺序自上而下逐层拆除, 严禁上下两层同时拆除; 设有附墙连接件的模板支架, 连接件必须随支架逐层拆除, 严禁先将连接件全部拆除后再拆除支架。④分段、分立面拆除时, 应确定分界处的技术处理方案, 并应保证分段后架体的稳定。⑤拆除的构件应及时分类、指定位置堆放, 以便周转使用。

(三) 施工安全、质量控制要点

1) 施工安全控制要点: ①明确支模施工现场安全责任人, 负责施工全过程的安全管理工作。在支模搭设、拆除和混凝土浇筑前向作业人员进行安全技术交底。支模施工应按经审批的施工技术方案进行, 方案未经原审批部门同意, 任何人不得修改变更。②脚手架搭设前应在现场对杆件、配件再次进行检查, 禁止使用不

合格的杆件、配件进行安装。③搭设、拆除和混凝土浇筑期间, 无关人员不得进入搭设区域, 并由安全员在现场监护。混凝土浇筑时, 发现异常现象时应立即暂停施工, 迅速疏散人员, 待排除险情并经施工现场安全负责人检查同意后方可复工。④模板支撑架体拆除立杆时, 其混凝土强度应符合设计和规范要求, 拆除作业必须先拆除水平横杆后拆除立杆。当楼板混凝土浇筑完 48 小时后, 可以拆除横杆留下轮扣立杆, 形成快拆体系。

2) 施工质量控制要点: ①前期应做好支撑体系的专项施工方案设计(高度、荷载超过规范方案应组织专家论证), 模板支架立杆搭设位置应按专项施工方案放线确定, 不得任意搭设。可调底座应准确地放置在定位线上, 并保持水平。支模架必须具备纵横向 4 跨以上连续单元体, 并且高宽比小于 3; 不符合立杆间距的部位, 采用扣件式钢管支模架搭设, 并与其他架体完整连接。②施工必须确保架体基底的平整性, 通过底座位置的调整, 来将其放在相应的定位线上, 并以此来确保其能够处于水平状态, 使得基地能够更加坚实。③需要对轮扣式脚手架的悬臂长度进行严格控制, 一般情况下, 要求其应当小于等于 650mm, 与此同时, 需要加强对可调托座进行严格的控制, 对其插入立杆的长度进行严格管理, 确保其大于等于 250mm。并且在实际的施工过程中, 要求对立杆底部进行科学的设置, 并采用可调托座的形式, 使其所伸出的立杆, 长度必须要在 200mm 以内, 确保其在水平方向上, 不会直接承受相应的竖向载荷。④在完成相应的架体搭设工作之后, 为其加设一定数量的剪刀撑。在设置的过程中, 需要以搭设高度为基础, 进行相关的设置工作。在这当中, 若其高度低于 4.5m, 则需要在支架的四周, 通过运用竖向钢管来进行剪刀撑的搭设工作, 通过使用扣件来确保其能够与立杆之间进行有效的连接。

四、承插型轮扣式模板支撑架的优势及效果

1) 通过承插型轮扣式模板支撑架在该项目的应用, 经统计得出结论, 在相同劳动力的情况下, 使用承插型轮扣式支撑架比使用扣件式脚手架在施工速度上快出很多, 施工的效率大大提高, 而且因为没有其他活动的零星小部件, 同时也给现场的文明施工提供了便利。2) 承插型轮扣式模板支撑架完成后, 经现场检查, 和以往的其他脚手架相比较, 其架体的稳定性是非常高的, 接头松动或滑脱的现象极少, 其安全性是非常好的, 在整个项目的施工过程中, 没有因为使用承插型轮扣式模板支撑架而发生任何的安全事故。3) 承插型轮扣式模板支撑架架体在起初的搭设中是非常简单的, 所以不需特别进行专业培训就可以进行实际的施工操作。

结束语

承插型轮扣式模板支架结构设计合理巧妙, 构件标准化, 模数化, 无活动零件, 管理、运输、储存方便, 使用寿命长; 具有良好的力学性能, 而且受力性能合理, 使用方便, 可提高施工效率和降低工人劳动强度; 可以自由调节; 产品标准化包装, 组装合理, 它的安全性、稳定性好于扣件式、碗扣式脚手架。通过在北京建筑大学教学科研行管楼工程中的实践应用证明, 承插型轮扣式模板支撑架整体拼装和拆卸速度快, 省工省时, 降低成本, 节约工期(结构层施工每层工期缩短了一天), 经济效益显著。推广应用承插型轮扣式模板支撑架对建筑工程安全高效、节省成本具有非常积极的意义。

参考文献

[1] 任新建. 浅谈轮扣式快速脚手架的应用[J]. 科技展望, 2015, 25 (19): 120+122  
 [2] 高利强. 轮扣式模板支撑架施工[J]. 天津建设科技, 2017, 27 (06): 32-34  
 [3] 吴瑞, 马荣伟. 论轮扣式钢管脚手架技术[J]. 住宅与房地产, 2017 (23): 221  
 [4] T/CCIAT0003-2019. 建筑施工承插型轮扣式模板支架安全技术规程[S]