

## 浅谈承插型盘扣式钢管脚手架在现浇混凝土结构中的运用

龙安模

中国有色金属工业第十四冶金建设有限公司, 云南 昆明 650000

**[摘要]**随着我国城市化进程不断推进,我国城市建设的发展日新月异,建筑工程的发展和革新是城市化进程的一个重要组成部分,随着建筑工程不断发展,建筑施工技术和材料选用也不断更新换代,为施工质量和施工安全提供更优质保障。当今建筑工程领域,装配式施工虽然逐步兴起,但因装配式结构材料和构造节点间处理技术限制,装配式施工技术的发展速度也受到了限制,而现浇混凝土结构施工技术仍然是当今主流技术,而现浇混凝土结构的施工对脚手架的依赖更不可缺少。目前用于建筑工程现浇混凝土结构支撑脚手架主要有钢管扣件式脚手架、轮扣式钢管脚手架等。但因钢管扣件式脚手架搭设效益低,搭设效果整体观感质量差,构配件维护保养费用高,使用过程损耗大,施工成本高等缺点,钢管扣件式满堂脚手架逐步被市场所淘汰;而轮扣式支撑脚手架因杆件几何尺寸受限,对支架基础地面平整度要求高,小配件易损坏、易丢失,构配件维护保养费用高等自身的局限性,建筑市场占有率也逐年下滑。所以,采用新技术、新材料提升建筑工程的施工质量和施工安全,仍然是我们每个建筑行业人士要不断解决的问题,不断推进建筑工程高质量发展进程。本文从承插型盘扣式钢管脚手架强度、刚度、稳定性,安全性能,施工效益,资源节约,环保美观等方面进行剖析,并结合工程项目实践总结,全面解析承插型盘扣式钢管脚手架的优越性,为行业内现浇混凝土结构支撑脚手架的选用、实操提供参考。

**[关键词]**承插型盘扣式钢管脚手架;优点;运用

DOI: 10.33142/ec.v5i11.7148

中图分类号: U448.213

文献标识码: A

### Brief Discussion on the Application of Socket Type Coiled Steel Pipe Scaffold in Cast-In-Situ Concrete Structure

LONG Anmo

China National Nonferrous Metal Industry Fourteen Metallurgical Construction Co., Ltd., Kunming, Yun'nan, 650000, China

**Abstract:** With the continuous advancement of China's urbanization process, the development of China's urban construction is changing with each passing day. The development and innovation of building engineering is an important part of the urbanization process. With the continuous development of building engineering, the selection of building construction technology and materials is also constantly updated, providing a better guarantee for construction quality and construction safety. In today's construction engineering field, although the prefabricated construction is gradually rising, the development speed of the prefabricated construction technology is also limited due to the limitations of the prefabricated structural materials and the processing technology between the structural nodes. The construction technology of cast-in-place concrete structure is still the mainstream technology today, and the construction of cast-in-place concrete structure depends more on scaffolding. At present, the scaffold used for supporting cast-in-situ concrete structures in construction projects mainly includes steel tube fastener scaffold and wheel buckle steel tube scaffold. However, due to the disadvantages of low erection efficiency, poor overall appearance quality of erection effect, high maintenance cost of components and parts, large consumption in the use process and high construction cost, the steel pipe fastener scaffold is gradually eliminated by the market; However, due to the limitations of the limited geometric size of the members, the high requirements for the flatness of the ground of the support foundation, the easy damage and loss of small parts, and the high maintenance costs of components and parts, the construction market share of the wheel buckle support scaffold has also declined year by year. Therefore, the use of new technologies and materials to improve the construction quality and safety of construction projects is still a problem that every person in the construction industry must constantly solve and constantly promote the high-quality development process of construction projects. This paper analyzes the strength, stiffness, stability, safety performance, construction benefit, resource saving, environmental protection and aesthetics of the socket type coiled steel pipe scaffold, and comprehensively analyzes the advantages of the socket type coiled steel pipe scaffold in combination with the practical summary of the project, so as to provide reference for the selection and practical operation of the cast-in-place concrete structure support scaffold in the industry.

**Keywords:** socket type coiled steel pipe scaffold; advantage; application

#### 1 盘扣式脚手架的基本构件及功能简介

现今我国大部分施工项目所需要的脚手架一般是以租赁为主,但是国内市场的管理相对混乱,相关企业为了确保利益最大化,往往会出现偷工减料等问题,导致一些质量不达标的脚手架出现在市场中,这必然会引起一些安

全隐患。为了能够解决这一类问题,则需要筛选出一些产品质量达标,且安全性强,能够高效率搭建与拆除的产品,由此能够解决这一问题。在此期间,盘扣式钢管脚手架应运而生,它属于碗扣式脚手架之后的一个重要升级版,也可以将其称作是圆盘式钢管脚手架,其技术起源于德国,

现在为欧美支撑脚手架主流产品。承插型盘扣式钢管脚手架构造简单,由可调底座、基座、连接盘、立杆、立杆连接件、水平杆、斜杆及可调托撑等构件构成。可调底座安装于立杆底端,可对底端的高度进行调整,其不仅可以调节底座的标高,其底板可以增大架体底端与地面的受荷面积,提升架体的稳定性;基座用于连接可调底座和立杆的竖向构件,可以将上部立杆的荷载均匀传递到底座上;连接盘焊接于立杆上,可扣接八个方向扣件接头的八边形或圆形八孔板,其中四个小孔为横杆专用,四个大孔为斜杆专用,是承受水平荷载、稳固架体的主要构件;立杆是焊接有连接盘和连接套管的承插型钢管脚手架竖向杆件,是承受竖向压力的主要构件之一;立杆连接件是立杆与立杆之间连接套管固定、防止拔脱的专用零件;水平杆两端有扣接头,可与立杆上的连接盘扣接的水平构件,是承受水平拉力的主要杆件之一;斜杆两端装有扣接头,可与立杆上的连接盘有效扣接的斜向杆件;可调托撑是插入立杆顶端可调节高度的托撑。承插型盘扣式钢管脚手架斜杆、水平杆采用插销式连接,连接可靠、牢固;斜杆、水平杆的端头打造成圆弧状,与立杆钢管呈整面接触,当插销扣紧后,呈三点受力,可牢牢固定结构强度并传递水平力,横杆接头与水平杆焊接固定,水平力传递均衡可靠;斜杆头可转动接头,采用铆钉将斜杆钢管管身固定;立杆的连接方式是以四方管连接棒为主,而连接棒以固定在立杆上,不用另加其他组件进行连接,可减少材料的遗失。

## 2 盘扣式脚手架的优点

在建筑项目施工期间,其中一个不容忽视的损耗问题,与传统的脚手架进行对比,承插型盘扣式钢管脚手架能够重复周转,一般能够突破300次之多,具备较强的安全性、稳定性等,所以其能够有效地节约施工成本;特别是对于大型建筑企业来说,它们更加看重经营效益与社会效益,所以通常会倾向于选择一些节能环保材料来树立企业的正面形象,这对于企业进行项目竞标是有一定的帮助的。另外,对于承插型盘扣式钢管脚手架能够对钢管脚手架的扣件结构实施针对性的优化与改进,其具备的应用优势是非常明显的,能够取代传统的扣件式钢管脚手架、门式架等,其能够达到一扣就成的目的,而且在使用过程中极易搬运、装卸、管理,拆卸快速,具备较强的实用性、经济性、美观性等优势。对此,接下来我们对承插型盘扣式钢管脚手架具备的特点展开探讨。

### 2.1 技术先进

承插型盘扣式钢管脚手架是当今国际上主流产品,它拥有独特且稳定的双向自锁能力,根据其作用原理来看,主要是通过各节点的科学设计,使得各节点之间的力通过中心轴线传递,确保了架体的稳定性。承插型盘扣式钢管脚手架主要运用于欧美国家,目前已用于国内建筑市场,技术成熟、安全可靠,市场发展潜力大,是支撑脚手架升级换代产品。

### 2.2 杆件承载力大

承插型盘扣式钢管脚手架与以往的扣件式钢管脚手架相比,其受力杆主要是使用低合金结构钢形成支撑构件,

承载力更大(国标 Q345B),其强度是传统普通钢管扣件式脚手架普通钢管(国标 Q235)的1.5至2倍。通过安全计算,承插型盘扣式钢管脚手架的立杆间距可设置到1.8米,步距可提高到1.5米,减少了支撑脚手架搭设材料的数量,而且没有任何活动性的零组件,大大降低了支撑脚手架搭设的含钢量,节约了施工成本。

### 2.3 安全性能高

承插型盘扣式钢管脚手架的连接盘子和销子和其他相比,安全性能高在于使用的是一种自锁式的连接盘子和销子,只需要销子插接就可锁紧大大提升安全性能;另外,采用三角形固定原理连接横向和竖向斜杆,不容易产生变形;承插型盘扣式钢管脚手架是一个完整的体系,脚手板和定型化钢楼梯都能起到保证架体稳定和工人作用安全;承插型盘扣式钢管脚手架的挂钩踏板使架体的安全性提升一个高度,每个单元都是格构式安全单元,架体更稳定,在进行运输、存储、组装、拆除等过程中的操作更加便捷与高效,施工安全性能更高。

### 2.4 功能性齐全应用广

承插型盘扣式钢管脚手架采用500mm模数盘扣,搭配立杆、横杆和斜杆及三角架可以搭设成不同跨度和不同截面的模板支撑体系,受力性能稳定且合理,并且能够自由调整;承插型盘扣式钢管脚手架可以搭设成不同形状不同功能的模板支架,满足各类型的搭建要求;并且产品能够实现标准化包装;在后期组装方面的设计更加科学与合理,其稳定性、安全性等明显超过门式脚手架等其它类型。

值得注意的是,从结构设计上来看,承插型盘扣式钢管脚手架无需进行扣件抗滑力计算,也没有扣件螺栓的扭力矩评测等方面的问题,它必然能够增强脚手架的整体使用强度,促使其搭设效率大大提升。考虑到其内部组件比较少,没有太多的散件需要组合,能够更加灵活地进行搬运、管理等,可以真正地规避钢管脚手架组件极易散落等方面的问题,也能够解决了普通脚手架搬运期间容易变形等难题。最重要的是在整个拆卸过程中其方法非常简单,可以有效地节约大量时间与人工。

### 2.5 使用寿命长

传统的刷漆和喷漆只能在一定时间段内保持金属材料表述不被腐蚀,带来的是周期性的维护成本增高。而承插型盘扣式钢管脚手架采用统一的热镀锌表面处理工艺,使用时间长,防腐蚀性较为显著,同时减少了成本的支出。两者处理方式相比,热镀锌工艺较传统喷漆工艺处理的处理延长了钢管寿命15—20年。

### 2.6 经济效益高

承插型盘扣架钢管相比传统的普通钢管,质量更轻,施工人员更容易操控,组装简便,搭设效率高;承插型盘扣式钢管脚手架没有零散的配件,不易丢失,材料损耗低,周转次数高,提高经济效益;承插型盘扣式钢管脚手架采用Q345b低合金结构钢,承载力更大,搭设支架时材料用料少,降低施工成本。

### 2.7 验收更简易

因承插型盘扣式钢管脚手架杆件均是固定模数,间距、步距固定,基本避免了再搭设过程中人为因素对架体构造的影响,验收架体安全控制点相对于传统钢管扣件式脚手架更少,验收过程便捷、简易,施工安全得到保障,如有杆件缺失等情况发生,整改也更加方便。

### 3 盘扣式脚手架在建筑工程中的运用

#### 3.1 方案先行

施工方案是组织安全生产的先导和支撑性文件,因承插型盘扣式钢管脚手架其固有特性,施工前应对施工条件、基础形式、结构形式、结构层高、结构荷载等重要因素进行系统分析,制定确实可行的施工方案,指导现场施工。方案在实施过程中要加强对原材料的技术参数进行复核,原材料的性能不得低于支架设计的技术指标;支架基础地基承载力技术参数要符合支架设计要求,支架基础地基承载力要通过试验进行取证。支架搭设在建筑结构板上时,上层钢筋混凝土结构未形成自承能力前,下层支架严禁拆除;支架在搭设过程中应对立杆的间距、横杆的步距、斜拉杆的布置间距、可调底座、可调顶托等支架重要构件施工技术参数进行复核;要充分考虑建筑结构墙柱、梁对立杆平面布置的影响,要确保施工过程具备可操作空间,确保支撑架体的连续性和稳定性;要根据建筑结构层高,推算出底座(顶托)的安装尺寸、立杆的配套要求等;要充分考虑后浇带支撑体系的独立性;要充分考虑建筑结构边框梁的支架构造形式,确保支撑架体受力合理、均衡、稳固。

#### 3.2 充分发挥盘扣架的承载力和稳定性

承插型盘扣式钢管脚手架承载力强,稳定性好,是其固有特性。承插型盘扣式钢管脚手架不仅具备传统钢管扣件式脚手架的功能,还可以当作支撑架体平台进行使用。支撑架体搭设时以建筑结构梁底标高为支撑架平台的搭设高度,架体顶部横杆采用型钢横梁承受梁荷载,次梁(其他小截面梁)、结构板根据结构形式采用型钢横梁+可调托撑支撑体系,可将次梁、结构板的荷载通过型钢横梁+可调托撑支撑体系均衡的传送到整个支撑架体平台上,使得架体整体性更强、承载力更高、稳固性更好,确保了建筑工程的施工质量和施工安全。

#### 4 盘扣式脚手架拆除

(1) 架子拆除程序拆除顺序应遵循“自上而下,先安装后拆除”的原则。拆除应按照“一步一清”的原则依次进行。严禁同时进行拆除工作,不允许一次拆除所有横撑和拉杆。需要将拉杆移到哪一层,将横撑和拉杆移到哪层。拆卸立杆时,先握住立杆,然后拆下最后两个卡扣。拆除大横杆、斜撑和横撑时,应先拆除中间扣,然后固定中间扣,再拆除端扣。

(2) 大型盘绕脚手架支撑系统拆除前,应提前加固连接点,以确保其拆除后的完整性、安全性和稳定性。所有墙体连接件应随卷材脚手架支撑系统逐层拆除。拆除盘绕脚手架支撑系统前,严禁拆除整层或多层墙体连接件。分段拆除的高差不得大于两步。高差大于两级时,应增加墙体

连接件进行加固;2-3人必须一起工作以拆卸和释放杆。

(3) 柱子模板拆除:先拆方柱扣,然后拆掉方管,然后用撬棍轻轻撬动模板,使模板与混凝土脱离,模板拆除过程中,严禁对柱子的菱角造成破坏。

#### (4) 梁模板拆除

一般情况下,拆模顺序为先支后支,先支后拆,先拆非承重部分,后拆承重部分。混凝土强度达到规范要求后,方可拆除底模。首先,松开立柱上的楔块,将龙骨与模板分开,并将龙骨降低至水平拉杆。然后,用钢撬棍起模板,降低由龙骨支撑的模板块,取下模板和龙骨,然后拆除水平拉杆、横撑和立柱。

### 5 案例分析

由公司承建的昆明德和食品智造基地一期(KCWH2019-5-A1地块)建设项目属于工业厂房,位于昆明市五华区西翥街道办事处厂口社区庄子村社区鲁自沟附近,临近002县道,新建建筑包括加工车间、成品库、原料库及附属建筑,总建筑面积为64356.4 m<sup>2</sup>,主体为框架结构,屋面均为斜屋面。其中,原料库地上两层,建筑高度17.3m;成品库地下一层地上两层,建筑高度25.2m;加工车间地下一层地上两层,建筑高度25.9m。结合本项目开间大、结构层高高、屋面板构造复杂等特点,本项目摒弃使用普通钢管扣件式脚手架,首先鉴于承插型盘扣式钢管脚手架材料轻质高强,承载力高,安全性能稳定,支撑架体搭设和拆除方便、快捷,施工效益高,施工过程损耗低等优点;其次,承插型盘扣式钢管脚手架采用定型化钢跳板与架体可靠连接,避免使用木脚手板的,确保了施工安全和消防安全,同时提升了支撑架体的稳定性和观感质量,项目部决定采用承插型盘扣式钢管脚手架。实践证明,承插型盘扣式钢管脚手架的运用,大大提高了支架搭设和拆除效益,缩短了施工工期,减少了材料消耗,节约了施工成本。由此来看,在建筑施工期间关于承插型盘扣式钢管脚手架的安全技术规范一定要遵循相关规定,方可最大化地彰显出其应用优势。

### 6 结语

鉴于承插型盘扣式钢管脚手架承载力高、施工安全性高,搭设及拆除快捷,架体搭设整洁美观等优点,逐步在国内市场普及使用,市场发展潜力大。由于盘扣式脚手架初入国内市场,对盘扣式脚手架的技术参数和施工工艺了解较少,因此应该提前做好施工准备工作,承插型盘扣式钢管脚手架在搭设及拆除过程严格遵循相关施工规定和要求,确保架体搭设规范和架体拆除时的安全,为施工质量和施工安全保驾护航。

#### [参考文献]

- [1]郑博浩.盘扣式脚手架在建筑工程中的应用[J].基层建设,2018(3):56.
  - [2]任韬,汪雷,唐飞,等.浅谈承插型盘扣式钢管支架在现浇梁中的应用[J].信息周刊,2020(8):1.
- 作者简介:龙安模(1983.6-),工作单位中国有色金属工业第十四冶金建设有限公司,毕业学校大连理工大学。