

# 浅谈侧壁悬挑式外脚手架在公建项目中的施工工艺

朱 骏

中国建筑第五工程局有限公司, 湖南 长沙 410004

**[摘要]** 在高层建筑施工中, 很多因素深深地影响建筑工程, 增大了高层建筑的施工难度, 侧壁悬挑式外脚手架在高层建筑施工技术中占着重要位置, 在搭建侧壁悬挑脚手架的时候, 一定要注意其安全性。无论是在准备工作还是检查阶段都要严把质量关, 同时也要定时的对脚手架进行观察与维护。文章结合施工现场实际情况, 介绍了高层建筑上部结构施工应用, 侧壁悬挑式工字钢脚手架的构造要求、材料选择、计算方法等内容, 指出应用该脚手架, 可以缩短工期、提高安全性、降低工程成本且施工方便, 在工程施工中被广泛应用。

**[关键词]** 侧壁悬挑式; 外脚手架; 公建项目; 施工工艺

DOI: 10.33142/ec.v3i1.1327

中图分类号: TU731.2

文献标识码: A

## Discussion on Construction Technology of Side Wall Overhanging External Scaffold in Public Construction Project

ZHU Jun

China Construction Fifth Engineering Division Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410004, China

**Abstract:** In construction of high-rise buildings, many factors deeply affect construction engineering, increasing construction difficulty of high-rise buildings. Side wall overhanging external scaffold plays an important role in construction technology of high-rise buildings. While building side wall overhanging scaffold, we must pay attention to the safety. No matter in preparation or inspection stage, quality shall be strictly controlled and scaffold shall be regularly observed and maintained. Combined with actual situation of construction site, this paper introduces construction application of superstructure of high-rise buildings, structural requirements, material selection and calculation methods of the side wall cantilever I-steel scaffold, and points out that application of scaffold can shorten construction period, improve safety, reduce project cost and facilitate construction, which is widely used in project construction.

**Keywords:** side wall overhanging; external scaffold; public construction project; construction technology

### 1 工程概述

本项目位于浦东新区周家渡街道, 浦东新区上海世博会地区 A03D-01 地块, 东至 A03D-02 地块, 南至国展路, 西至博展路, 北至谷亚路。由高层办公、配套裙楼及地下室部分构成。高层办公为 18 层, 配套裙楼为 6 层, 地下建筑 4 层。其中地下一层为企业展示中心、员工配套服务区、非机动车库及设备用房; 地下二层、地下三层、地下四层为机动车库及设备用房。本项目总用地面积为 7391 平方米, 总建筑面积约 69850 平方米, 地上总建筑面积 44580 平方米, 地下建筑面积 25270 平方米; 机动车车位 301 个, 其中地上 1 个, 地下 300 个; 非机动车车位 432 个, 其中地上 133 个, 地下 299 个。办公塔楼 18 层, 建筑高度为 79.99 米, 配套裙楼 6 层, 建筑高度为 28.5 米。人防设施: 地下四层局部设置平战结合核六级常六级甲类二等人员掩蔽所, 人防面积为 3490 平方米。该工程地上结构情况详见下表:

表 1 地上主体结构概况

工程名称	天安金融中心项目	工程地点	浦东新区上海世博会地区
建筑面积 (m <sup>2</sup> )	69850 m <sup>2</sup>	建筑高度 (m)	79.99m
总工期 (天)	450 天	主体结构	框架
地上层数	18 层	地下层数	4 层
标准层层高 (m)	4.5m	其它主要层高 (m)	4.25m

### 2 工程技术分析

#### 2.1 技术难点

本工程悬挑架基础采用悬挑架工字钢及斜拉杆组合形成受力体系, 工字钢和斜拉杆采用高强螺栓固定于边梁上, 质量要求高, 精度准, 以上部位将是本方案编制时的重点部位。

## 2.2 管理重点

现场施工时要严格按施工方案进行搭设,重点关注外架基础、悬挑层、外架外立面效果、悬挑架与落地架交接处、连墙件设置、之字斜撑设置、人货电梯等位置的施工质量。日常用过程中的维护和监测是保证外架安全的重要工作。

## 3 侧壁悬挑式外脚手架施工工艺

首先在对脚手架进行整体设计之前,相关人员要充分考虑施工建筑的实际情况,对施工建筑的形状进行合理的观察研究,并对相关的数据进行有效的记录。相关人员通过对该工程的造型分析表明,该高层建筑具有非常大的复杂性,它的南北两侧建筑结构具有一定的差异性,根据建筑施工的实际情况来看,悬挑架基础采用拉杆+悬挑工字钢固定于悬挑层及上一层边梁上,架体采用盘扣式脚手架及钢脚手板。

### 3.1 技术参数

脚手架架体高度 H(m)	19.7	脚手架沿纵向搭设长度 L(m)	25
立杆纵向间距 $l_a$ (m)	1.8	立杆横向间距 $l_b$ (m)	0.9
立杆步距 h(m)	2	脚手架总步数 n	9
顶部防护栏杆高 $h_1$ (m)	1.5	纵横向扫地杆距立杆底距离 $h_2$ (mm)	200
内立杆离建筑物距离 a(mm)	300	脚手板铺设方式	1步1设
连墙件布置方式	两步两跨	连墙件连接方式	扣件连接
单跨间横杆根数 $n_{jg}$	0	主梁合并根数 $n_z$	1
悬挑方式	侧壁悬挑	锚固点设置方式	压环钢筋
主梁材料规格	16号工字钢	主梁建筑物外悬挑长度 $L_x$ (mm)	2600
梁/楼板混凝土强度等级	C30		

### 3.2 工艺流程

搭设准备工作→悬挑架体材料制作→悬挑架体材料检查→墙体圈梁埋设套管→安装悬挑工字钢挑梁→安装花篮斜拉杆→拧紧花篮、调整悬挑梁端头高度→验收→进行上部脚手架搭设(包括拉墙钢管搭设)

### 3.3 施工方法

#### (1) 悬挑架搭设准备工作

熟悉工程建筑结构施工图、编制悬挑架及脚手架施工组织设计。根据施工图确定脚手架分段高度确定悬挑架沿建筑物纵向间距,确定悬挑架使用类型(普通型、加长型、超长型)数量,发现现场情况与设计型号相抵触时,及时与技术部门沟通协调,修改设计。

#### (2) 悬挑架设计计算

悬挑架基础由型钢挑梁及带有花篮螺杆的斜拉杆组成。型钢挑梁采用16号工字钢,根据不同用途分为直角型,转角加长型两种。花篮斜拉杆由 $\Phi 14$ 长螺栓杆,中间配有M50的大的高强螺母组成花篮螺栓,见下图。花篮斜拉杆上端通过螺栓固定在建筑物下端与型钢挑梁相连接。型钢挑梁由螺栓固定在建筑物上,悬挑架沿建筑物间距不大于1.8m设一樘。外墙脚手架立杆套在悬挑架型钢上的焊接短钢筋头上,通过拉墙钢管与建筑物相连,组成一个整体悬挑脚手架供施工人员操作使用。

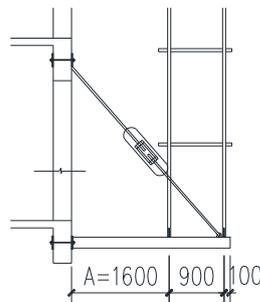


图1 悬挑脚手架基础剖面图1

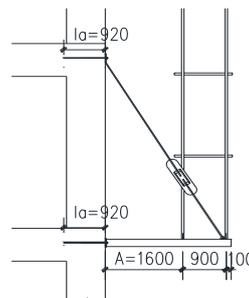


图2 悬挑脚手架基础剖面图2

说明:

(1) ①图1为一般部位脚手架基础剖面图,图中高强螺栓为穿梁/墙进行固定;②图中A取值1600、1025、1460、700,单位mm。

(2) ①图 2 为墙柱部位脚手架基础剖面图, 图中高强螺栓为锚固在墙柱内; ②图中 A 取值 1600、1025、1460、700, 单位 mm。

### 3.4 悬挑架基础材料制作及施工

悬挑架架体搭设要求同落地式外脚手架, 其中在悬挑层, 在拉杆未安装前, 仅搭设一层外架, 当拉杆安装完成后方可进行后续搭设工作。

#### (1) 工字钢端部铁板下料和焊接及安装

施工现场根据选定的 16#工字钢的长度和铁板的大小及厚度绘制加工平面图, 见下图, 对工人进行交底, 现场用氧气切割下料, 同时也可委托加工厂进行成品加工。

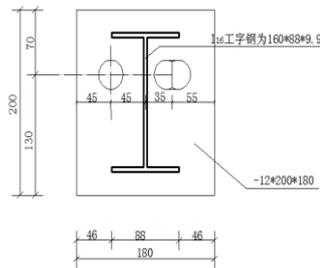


图 3 钢板加工平面图



图 4 工字钢及钢板现场下料图

取工字钢长 1.5 米, 距工字钢前端 10 公分处焊接  $\Phi 22 \times 30$  mm 钢筋头, 以稳固脚手架立杆, 距焊接钢筋头 15 公分处焊接  $100 \times 100 \times 12$  mm 铁板一块, 末端采用  $200 \times 220 \times 12$  mm 铁板与工字钢焊接, 孔距为 110 mm, 见图 5。

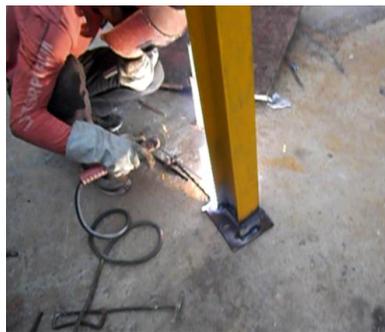


图 5 工字钢及钢板现场焊接图

待混凝土的强达到要求后, 拆除梁的侧模, 疏通预埋梁内套管, 将  $20 \times 300$  mm 高强螺栓加垫片从套管孔中由内往外穿过; 将加工好的工字钢端部套入放置好的两个高强螺栓, 然后分别在螺栓上加垫片配两个高强螺帽, 用扳手将螺帽拧紧; 对于转角处工字钢由于预埋螺栓无法预埋和角度受限, 转角处必须放置的工字钢可采用钢板, 再根据现场实际情况, 现场将工字钢与钢板焊接; 待悬挑工字钢全部安装就位后, 在工字钢上先布设悬挑架扫地杆, 扫地杆布设好后, 将立杆套在钢筋头上, 并与扫地杆连接牢固。

#### (2) 花篮螺栓的加工和安装

根据方案计算后选定的螺栓形状、尺寸、规格进行下料切割, 绘制花篮螺栓的加工平面图, 对工人进行交底后现场加工, 见图 6。

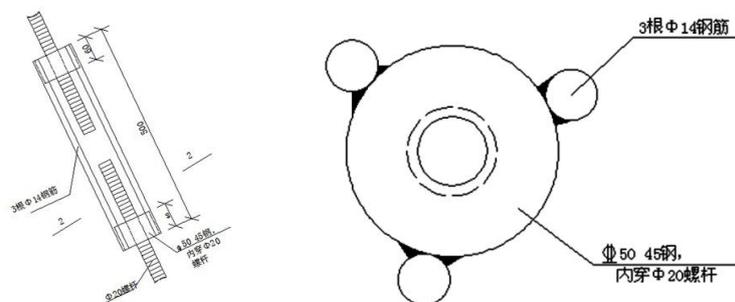


图 6 花篮螺栓加工平面图

取 $\Phi 20$ 、 $\Phi 20$  碳素优质钢与三根 $\Phi 14$  碳素优质钢进行双面焊接,加工成型的花篮螺栓进行组合安装(正反牙具),见图7。



图7 花篮螺栓现场加工图

花篮螺栓上下拉杆安装:待悬挑上一层混凝土达到强度后,拆除梁侧模,将高强螺栓加垫片从套管中由内往外穿出,并将上拉杆的耳板与高强螺栓用双螺母加垫片固定牢固;将下拉杆与工字钢上的耳板用高强螺栓加垫片进行初步固定,待上拉杆伸入后牢固固定。将花篮螺栓孔与下拉杆丝扣对接不断旋转,然后松开耳板螺丝,将花篮螺栓伸入上拉杆丝扣旋转,直至旋转不动,然后用工具将花篮螺栓旋转至下拉杆耳板与工字钢耳板正好可以伸入高强螺栓后,及时穿入螺栓并拧紧螺栓。

#### 4 悬挑式脚手架搭设日常维护

(1) 将悬挑架构配件,对照施工组织设计要求进行全数检查。核对型号、规格、数量、构件外形变化,连结板缺陷,螺栓孔与螺栓匹配,填写检查表。脚手架搭设前,对进入现场的各种构配件应按下列规定进行检查验收,不合格的应及时清除出场。使用完毕的脚手架架料和构件、零件要及时回收、分类整理,分类存放。堆放地点要场地平坦,排水良好,下设支垫,钢管、角钢、钢桁架和其他钢构件最好放在室内,如果放在露天,应用毡、席加盖、扣件、螺栓及其他小零件,应用木箱。钢筋笼或麻袋、草包等容器分类贮存,放在室内。

(2) 做好钢铁件的防锈和木制件的防腐处理,钢管外壁在湿度较大地区(相对湿度大于75%),应每年涂刷防锈漆一次;其他地区可两年涂刷一次。涂刷时涂层不宜过厚。经彻底除锈后,涂一度红丹即可。钢管内壁可根据地区情况,每2~4年涂刷一次,每次涂刷两遍。角钢、桁架和其他铁件可每年涂刷一次。扣件要涂油,螺栓宜镀锌防锈,使用3~5年保护层剥落后再次镀锌。没有镀锌条件的,应在每次使用后用煤油洗涤并涂机油防锈。木制件应做好防腐处理,钢制件应涂红丹及防锈涂料。

#### 5 结语

综上所述,悬挑式脚手架虽然在建筑结构施工过程中操作技术较为简单,与此同时也是一项较为常用的基础设施。要想保证悬挑式脚手架在整个高层建筑施工中得到有效的运用,相关人员就必须要对悬挑式脚手架的架体进行合理的分析,要充分结合施工工程的实际情况对悬挑式脚手架合理安装,让其发挥有效的价值,工程监管人员也应该对工作认真负责,具有高度的使命感与责任感,保证建筑施工工程的质量严格按照验收上的程序开展验收步骤。只有防患于未然,才能让建筑工程的竣工期限得到保证,同时也让施工人员的人身安全得到相应的保障。

#### [参考文献]

- [1]刘波.浅谈外悬挑脚手架在高层建筑施工中的应用[J].建材发展导向(下),2011,09(1):92-93.
  - [2]代虎,瞿进东.浅谈悬挑脚手架在工程建筑施工中的应用[J].建材与装饰,2013(5):104-106.
  - [3]樊玉霞,张栋梁.浅析悬挑式脚手架在工程施工中的实施要点[J].城市建设理论研究:电子版,2015(15).
  - [4]李忠伟.侧壁悬挑外脚手架施工技术探讨[J].建筑建材装饰,2017(20):75.
  - [5]赵雷,武仕,王守望.浅谈悬挑脚手架在建筑高层施工中的应用[J].建筑安全,2018(08):87.
- 作者简介:朱骏(1986.9-),男,毕业:同济大学,现就职于中国建筑第五工程局有限公司。