

承插型盘扣式模板支撑架在复杂工业建筑中的应用

肖勇丰

[上海市市政工程设计研究总院(集团)有限公司, 上海市 200092]

摘 要: 盘扣式钢管脚手架及支撑架是我国目前推广应用最多、效果最好的新型脚手架及支撑架。具有安全可靠、稳定性好、承载力高。全部杆件系列化、标准化、搭拆快、易管理、适应性强。探讨了承插型盘扣式模板支撑架体系在复杂工业建筑中的施工运用实践,为其他类似工程的施工提供参考。

关键词: 建筑施工;承插型;盘扣式脚手架;模板支撑

中图分类号: TU7

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2021)01-0154-04

0 引言

承插型盘扣式支架是一种高度灵活的多功能支撑架,以立杆部件为基础,立杆每 50 cm 配置一个圆盘。每个圆盘上设计有 8 个孔,以便连接其他部件,使整个结构牢固、稳定。

盘扣式支架具有承载力大、稳定性好、零部件安装便捷、安全性好、耐久性好、可适应变化复杂的截面以及可使用吊车整体吊装施工等特点。在本工程中的应用,不但可以减少施工成本,还可以加快施工进度,从而取得良好的经济效益和社会效益。

本文以某市政工程中的复杂工业建筑的污泥干化焚烧车间施工过程中模板支撑架全部采用承插型盘扣式模板支撑架为例,详细介绍承插型盘扣式支撑架具有高强度、多功能的优点,在高大模板支撑系统中有着得天独厚的优势^[1-4]。

1 工程概况

本项目位于上海市浦东新区,其中污泥干化焚烧车间建筑面积为 2.4 万 m²,南北向全长约 77 m,东西向全长约 178 m。根据使用功能的不同,划分为卸料区、干化区、焚烧区和烟塔。卸料区局部一层、部分两层,模板支撑架高度分别为 8.2 m、12.5 m、13.5 m、15.7 m 等主要支设高度;干化区局部二层、部分三层,模板支撑架高度分别为 5.5 m、6.75 m、8.2 m、14.55 m 等主要支设高度;焚烧区局部一层、二层,部分三层,模板支撑架高度分别为 5.5 m、5.75 m、8.2 m、13.7 m、19.4 m、20.9 m 等主要支设高度;烟塔部分十一层,模板支撑架高度分别为

5.0 m、5.5 m、5.75 m、8.2 m。且局部区域存在较多超限梁,集中线荷载自 20.12 ~ 63.05 kN/m,最大超限梁截面达 700 mm × 2 650 mm。图 1 为污泥干化焚烧车间效果图。

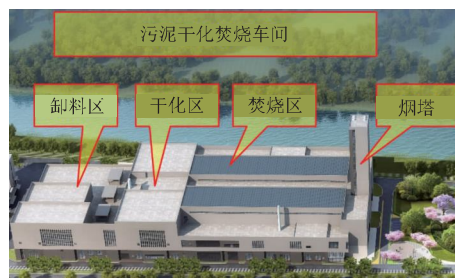


图 1 污泥干化焚烧车间效果图

2 工程特点

2.1 结构复杂

由于污泥干化焚烧工艺的复杂性,为了满足设备的安装及操作需求,故车间在进行结构设计时,完全按照工艺要求的提资进行相应的空间设置,导致局部结构错层多,施工难度大。混凝土结构楼板布局见图 2。

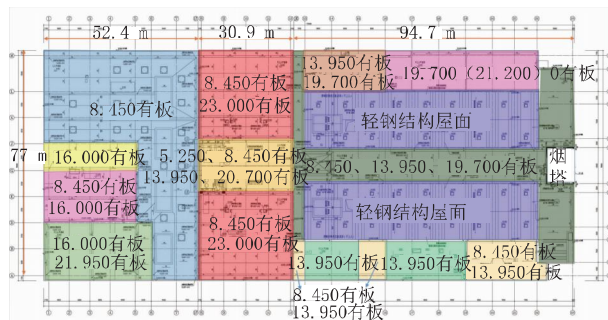


图 2 混凝土结构楼板布局图

2.2 超危论证

根据图 2 所示,该车间项目所涉及的区域除干化区中间附属配套用房没有超危外,其余部位均属于住建部[2018]37 号令及建办质[2018]31 号文中规

收稿日期: 2020-06-21

作者简介: 肖勇丰(1984—),男,学士,工程师,从事市政工程总承包管理等工作。

定的超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,所编制的施工方案均需专家论证通过后方可实施。

2.3 工期压力大

该项目是 2019 年度上海市重大工程,且属于《上海市污水处理系统及污泥处置规划》(2017—2035)中要求实施项目,既定的目标节点必须完成。高大模板支撑架的安全、稳固来保证混凝土的浇筑安全顺利实施是工期目标实现的关键前提。

2.4 扣件式满堂支撑体系安全隐患大

扣件式满堂支撑架取材方便、搭设快速,易于调整间距,搭设样式灵活的特点被广泛应用,但由于人员的素质、钢管及扣件的材料质量等因素影响,致使扣件式满堂支撑架体系屡屡发生沉降、变形过大,影响工程质量甚至发生支撑架垮塌导致群死群伤的安全事故。

综合考虑以上因素,确定该项目的模板支撑体系采用承插型盘扣式钢管来保证模板支撑体系的整体安全稳定性。

3 施工工艺要求

3.1 主要技术参数

本项目支撑架使用 48 体系承插型盘扣式钢管脚手架,板底立杆纵横间距均按最大不超过 900 mm × 900 mm 布置;步距按照 1.5 m 设置,最顶层步距按照 1.0 m 设置。梁(板)底主龙骨使用 48 mm × 3.0 mm 钢管,次龙骨使用 45 mm × 90 mm 木枋,模板使用 15 mm 厚木胶板。模板支撑架局部搭设剖面见图 3。

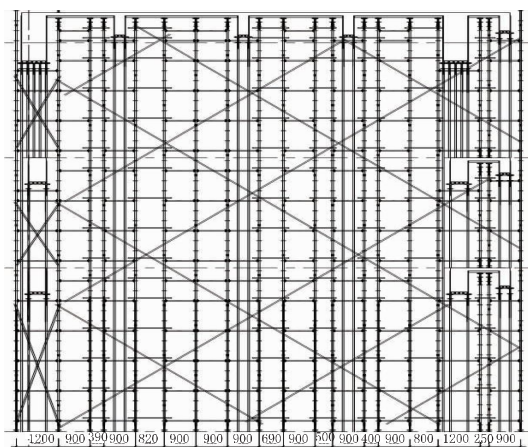


图 3 模板支撑架局部搭设剖面图(焚烧区)(单位:mm)

3.2 工艺流程

定位、放样,排放可调底座→首层立杆安装→首层横杆安装→首层架体向四周扩展安装→组成独立单元体→首层架体水平调节→首层斜杆安装→销紧首层横杆、斜杆插销→立杆接长安装→横杆安装→可调托座安装→主龙骨安装→安装模板→绑梁钢

筋→过程检查与验收。

3.3 盘扣架支设要点

(1)梁底立杆采用盘扣式立杆与盘扣架水平杆通过普通扣件扣接,以保证梁底立杆不偏心,顶部设置可调顶托。

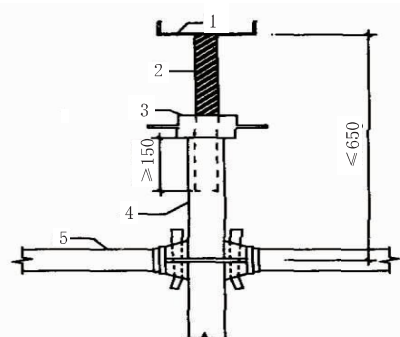
(2)梁底立杆设置数量按每根立杆承受梁混凝土体积不超过 0.35 m³ 布置,梁截面较高时,其侧模设置斜撑,支撑于水平杆与立杆的连接点。梁侧立杆不可参与梁底支撑架受力计算。

(3)梁侧的第一根立杆与梁外边线的距离为 250 ~ 350 mm 之间,以保证梁侧模板固定,方便人员施工。

(4)超高及超限梁下盘扣架斜拉杆满拉,竖向每隔 3 步设置一道水平剪刀撑,竖向每隔 8 米设置一道水平防坠网。

(5)支架周边设置垂直剪刀撑并形成封闭,支架中部间隔 6m 设置纵横向垂直剪刀撑。底部应延伸至支撑基础面,顶部延伸至支架最顶层水平杆。

(6)依据 JGJ 231—2010 中 6.1.5 强制性条文要求模板支架可调托座伸出顶层水平杆或双槽钢托梁的悬臂长度严禁超过 650 mm,且丝杆外露长度严禁超过 400 mm,可调托座插入立杆或双槽钢托梁长度不得小于 150 mm,具体见图 4。建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程 JGJ 23—2010 中带可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度。在具体执行过程中,还需按照 JGJ 130—2011 中 6.9.1 条执行,立杆伸出顶层水平杆中心线至支撑点的长度不超过 500 mm;6.9.6 条中可调拖撑螺杆伸出长度不宜超过 300 mm 执行。具体施工过程中高支模区域必须按照两本规程取较小者执行。而在非高支模区域可按照 JGJ 231—2010 中规定执行即可。



带可调托座伸出顶层水平杆的悬臂长度
1—可调托座; 2—螺杆; 3—调节螺母; 4—立杆; 5—水平杆

图 4 可调托座悬臂长度示意图(单位:mm)

(7)模板支架可调底座调节丝杆外露长度不应大于 300 mm,作为扫地杆的最底层水平杆离地高度不应大于 550 mm。

(8)插销外表面应与水平杆和斜杆杆端扣接头表

面吻合,插销连接应保证锤击自锁后不拔脱,抗拔力不得小于3 kN。

(9)先铺设主龙骨,再铺设次龙骨。在次龙骨上铺设顶板底模板,模板之间采用硬拼,保证拼缝严密、不漏浆。在顶板与框架柱交接的阴角处采用木方顶紧墙面,其贴近柱混凝土、顶板混凝土的两侧刨光,并在与柱混凝土交接处粘贴海绵条,海绵条贴在木方一侧。这样既保证了混凝土阴角方正、又避免了混凝土漏浆的现象。

(10)可从一侧开始铺顶板模板,拼缝必须严密。模板的摆放应以最少切割模板为准则,应尽量减少拼缝。拼缝模板设置在中间部位,以便于模板拆除。跨度不小于4 m的梁、板支模时应按3/1 000起拱。起拱采用调整主龙骨顶托的方法。

(11)满堂模板支撑架搭设效果见图5。

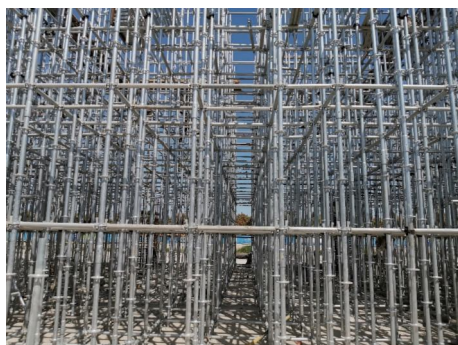


图5 承插型满堂支撑架搭设现场效果图

3.4 模板拆除要求

(1)应严格按照拆模顺序拆除模板。拆除模板时应设置拆模通道,光线较暗处必须设置照明装置。

(2)拆除支架部分水平杆和剪刀撑,以便作业,而后拆除梁侧模板。

(3)下调立杆顶托螺杆,使多层板与龙骨脱开。然后用钢钎轻轻撬动多层板,拆下第一块,然后逐块拆除。切不可用钢棍或铁锤猛击乱撬。每块多层板拆下时,用人工托扶放于地上,严禁拆下的模板自由坠落于地面。

(4)拆除梁底模板的方法大致与拆除楼板模板相同。先拆掉穿梁螺栓和梁托架,再拆除梁底模。但在拆除跨度较大的梁底模板时,应从跨中开始下调立杆顶托螺杆,然后向两端逐根下调,再按以上要求做后续作业。拆除梁底模立杆时,也要从跨中向两端作业。

(5)已拆除模板及支架的结构,在混凝土达到设计强度等级后方允许承受全部使用荷载。当施工荷载所产生的效果比使用荷载的效果更不利时,而对结构工程质量产生不良影响,顶板、梁模板拆除后应

留置一定数量的顶撑对结构起到一定的支撑作用。

(6)模板拆除应依据设计和规范强度要求,现场应留设拆模同条件试块。顶板、梁模板拆除时,混凝土强度应符合相应的强度要求(见表1)。

表1 混凝土强度要求表

类型	构件跨度/m	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率/%
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂构件	—	≥ 100

(7)顶板、梁底模拆模均需在同条件试块试压后,填写拆模申请,并报技术负责人审批,才可以拆除。

3.5 质量控制措施

(1)模板面在每次使用前,均应清理模板的表面,涂刷隔离剂。

(2)所有模板的轴线,标高均应复核,确认无误后才能进行下一道工序。

(3)模板安装后,由质检员检查各部构件安装位置是否准确、垂直度、平整度是否符合要求,合格后方可进行混凝土浇筑。

(4)在安装模板之前,应将各种电管、水管等按图就位,避免模板安装好后二次开洞。模板自身就位时应严格按照配模图纸进行安装。

(5)模板拼缝用木条、胶带纸、橡胶条等嵌补或封堵。

(6)浇筑混凝土前对模板浇水湿润,但不得有积水。

(7)浇筑混凝土前模板内杂物清理干净。

(8)浇筑混凝土时振捣器不能直接碰到板面上,避免磨损撞坏面板,模板起拱高度宜为全跨长度的1/1 000~3/1 000。主次梁交接时,先主梁起拱,后次梁起拱。平面模板搭设完成后应复测标高与平整度。同时振捣时间要按规范规定,要适时,以防模板变形。

(9)在浇筑混凝土过程中随时检查模板情况,如发现变形,松动现象,及时修整加固。

(10)模板拆除时,不对楼层形成冲击荷载。

3.6 安全控制措施

(1)施工人员的作业平台,铺设钢脚手板用2 mm厚板材冲压制成,如有锈蚀、裂纹者不能使用。

(2)架上作业人员必须用好安全带并站稳栓牢。

(3)安装较重的杆部件或作业条件较差时,应避免单人单独操作。

(4)剪刀撑及其他整体性拉结杆件应随架子高度的上升及时装设,以确保整架稳定。

(5)禁止使用材质、规格和缺陷不符合要求的杆配件。

(6)严禁在架上嬉闹和坐在栏杆上等不安全处休息。

(7)基础四周做好排水措施,适当位置设置集水井,保证基础面上不积水。

(8)对于高支模区域,每隔8 m位置设置安全平网,同时外侧防护栏杆设置齐全、牢固。

3.7 检查与验收

(1)满堂支撑架所涉及的承插型盘扣式体系及配套使用的钢管扣件均需取样送检合格后方可使用。

(2)实施过程中在施工现场建立动态告示牌,并严格落实每日安全监护,操作人员必须持证上岗,并提供近六个月的体检报告;验收合格后必须设置验收标识牌,公示验收时间及责任人员。

(3)验收参加人员总承包单位和分包单位技术负责人或授权委派的专业技术人员、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员、监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师。

(4)主要检查项目

- a. 立杆间距、步距是否符合设计要求;
- b. 与柱及周边构件连接方式是否符合设计要求;
- c. 竖向、水平剪刀撑间距、布置方式及与立杆连接是否满足设计要求;
- d. 立杆垂直度检查;检查立杆底与楼板是否采用了垫板;
- e. 钢管连接节点是否满足施工方案构造要求。

重点检查验收安全隐患大的关键部位(如超限梁底部立杆垂直度及水平杆的拉结等),脚手架搭设好后,施工员、质检员、以及技术负责人组织班组长按施工方案及《建筑施工承插型盘扣式钢管支架技术规程》JGJ 231—2010进行验收。验收合格,并填写好模板工程验收记录方可允许进行下道工序的施

工;验收应做好数据记录,支模架整体验收记录应由项目经理、项目技术负责人、安全部门负责人、监理工程师、总监等相关人员签字认可。

4 结 语

通过该工程在运用实践,满堂支撑架全部采用承插型盘扣式钢管支撑架新技术,取得了良好的效果。

(1)提供了模板支模一次性验收通过率,该项目所设计的高支模区域基本均一次性验收通过,从而显著缩短了工期,保证了工程安全质量。

(2)完全定型化施工,具有稳定性好,安全性高、施工便利等优点。

(3)整体搭设效果好,质量有保证,受到参与各方的一致好评。图6为项目搭设整体效果图。



图6 项目搭设整体效果图

通过该工程的实践,盘扣式满堂支撑架在安全、工期、观感、创优等方面表现出的优势十分明显,适用于安全质量要求高、工期进度紧、创优创奖目标高的项目。虽然成本投入比普通扣件式钢管脚手架高,但收益较大。随着复杂工业厂房的发展,满堂支撑架必将成为施工过程中的重难点环节,在实际施工过程中,很多工程因为支架垮塌事故,造成严重的人员伤亡及巨大的经济损失。本文通过对承插型盘扣式模板支撑架各施工环节进行分析描述,使其能够对同类工程起到借鉴指导意义。

参考文献:

- [1] JGJ 231—2010, 建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程[S].
- [2] 何春平, 孙江龙. 承插型盘扣式支撑架在大型厂房施工中的应用[J]. 施工技术, 2015, 44(2): 110-112.
- [3] 魏吉祥. 承插型盘扣式支撑架在大型厂房施工中的应用价值分析[J]. 工程施工, 2019(2): 282.
- [4] 陆宏飞. 盘扣式脚手架在元祖梦世界工程中的应用[J]. 施工技术, 2019, 48(增刊): 275-276.