

# 建筑施工中塔吊超长附着施工技术和管

## Construction Technology and Management of Super-long Attachment of Tower Crane in Building Construction

陈杰

Jie Chen

上海建工七建集团有限公司 中国·上海 200050

Shanghai Construction Engineering Seventh Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200050, China

**摘要:** 建筑工程施工中, 由于水平定位和场地条件限制, 塔式起重机附着超长的情况时有发生。论文通过一个工程案例, 对塔吊定位、附着装置的设计和施工技术管理的内容进行分析和探讨, 总结关键技术和管

**Abstract:** In the construction of construction projects, due to the horizontal positioning and site conditions, the attachment of the tower crane to the over-length situation occurs from time to time. Through an engineering case, this paper analyzes and discusses the content of tower crane positioning, attachment device design and construction technology management, summarizes key technologies and management measures, and provides reference experience for similar project construction.

**关键词:** PC 结构; 塔吊; 附着; 施工技术

**Keywords:** PC structure; tower crane; attachment; construction technology

**DOI:** 10.12346/etr.v4i5.5658

### 1 引言

建筑工程施工中, 塔吊是最常用的垂直和水平运输机械。根据结构施工高度和群塔布置, 附着装置需要根据塔吊说明书进行设置, 塔吊安装的自由高度不超过一定的限制, 保证机械使用安全。但是, 由于水平定位和场地条件的限制, 有些塔吊的附着超过说明中的标准长度, 需要深化设计、加工制作和施工。T/ASC09—2020《塔式起重机附着安全技术规程》对塔吊附着的设计计算、生产制造、安装拆卸和使用检查等方面制定了标准规范, 为施工单位和设备生产、安拆单位提供了参考。

附着的主要附着型式有刚性附着装置和柔性附着装置。刚性附着装置一般由附着框、附着杆、附着支座、预埋件等组成, 常见的刚性附着装置有三杆式、单侧四杆与双侧四杆等型式。柔性附着一般由附着框、柔性缆绳、张紧器、附着支座、预埋件等组成, 缆绳一般水平布置, 分布在塔身周围, 缆绳有井字形、星形、十字形布置方式<sup>[1]</sup>

### 2 塔吊定位

塔吊定位是工程开工阶段的一项重要工作。在以往的工程案例中, 由于塔吊定位不当导致的不良后果较多, 因此在施工中应慎重进行塔吊定位的选择。一般情况下, 将标准节的中心与建筑物的距离控制在 3~5m, 以满足说明书中标准附着装置可以使用。但由于水平定位以及场地布置时限制, 塔吊离开建筑物超过 5m, 从而引起超长附着的工况<sup>[2-4]</sup>。

论文以中国上海嘉定轨交 14 号线动迁安置房项目塔吊定位和超长附着的设计与施工实例, 对塔吊附着的设计计算、生产制造、安装拆卸和使用检查等方面的一些问题进行分析 and 探讨, 为其他项目类似工况提供借鉴, 确保塔式起重机使用过程的安全。

### 3 超长附着工程概况

工程位于嘉定区江桥镇, 东至榆中路、西至买盐江、南至基地边界、北榆中路, 是嘉定轨交 14 号线块动迁安置

【作者简介】陈杰 (1984-), 男, 中国江苏人, 本科, 工程师, 从事建筑工程研究。

房江桥镇北社区 I1-01 地块项目。由于场地南侧距离建筑约 30m 的 220kVA 高压线的限制，并根据结构型式避免不能降节而高空拆卸，2 号楼及 3 号楼塔吊的旋转半径设定为 35m，需要超长附着来满足施工要求。三栋建筑均为混凝土预制装配式剪力墙结构，共采用 2 台 STC250A 型塔吊。塔机定位中心距附着面直线距离约 9.5m，为超长非标附着，采用三拉杆布置型式。塔身最大高度 88.5m（悬臂段），需设置 2 道附着满足施工需要。塔机第一道附着位于塔身 48m 以下，附着上悬不超过 39m，第二道附着位于塔身 75m 以下间，两道附着隔不超过 27m。塔吊附着杆采用 2-20a 槽钢加 150mm×150mm×10mm 缀板组合成桁架结构。与建筑物的连接固定采用 4 只（单杆）或 6 只（双杆）8.8 级 M30 穿墙螺栓形式。

## 4 超长附着装置设计和计算

### 4.1 附着的构造设计

①本工程共布置于 2 号、3 号楼 STC250A 型塔机两台，计划设计二道附着每道附着有三根附着杆，采用 22 号槽钢拼方，格构柱截面为 220mm×220mm，缀板尺寸 220×220×10@170。一般在超过 9m 长度附着杆应采用不小于 22 号槽钢及缀板组合 220mm×220mm 截面桁架结构，9m 以内长度附着杆可采用 20 号槽钢及缀板组合 200mm×200mm 截面桁架结构。

②附着装置平面应保持水平状态，其构造应符合说明书规定要求，各附着杆与外墙面水平夹角应控制在 30° 至 60° 范围内。

### 4.2 附着点受力分析

在附着安装施工前，应当计算高强螺栓承载力计算、附着杆承压承载力验算、吊耳板计算。这些因素应全部计算通过后，方可进行塔吊附着施工（见表 1）。

表 1 附着点受力

附着点最大反力受力汇总（±）				
塔号	X1 最大值 (KN)	Y1 最大值 (KN)	X2 大值 (KN)	Y2 大值 (KN)
2 号	220.775	341.236	469.739	407.931
3 号	407.953	325.423	264.88	325.906

## 5 超长附着装置安装和使用

附着装置框架应靠近塔身标准节的主节点，附着装置和塔身连接应符合塔吊说明书的规定要求。第一步将环梁包在塔身外，然后用 12 个 M30 螺栓连接起来再提升到附着点的位置。然后调整环梁上调节螺栓，使得顶块顶紧塔身。再吊装三个撑杆，并调节撑杆的调整螺栓，使之符合长度的要求。塔吊按要求吊起一适当的重物，移动载重小车，调节前后力矩处于平衡位置。应用经纬仪检查塔吊轴心的垂直度。附着架以下部分塔身垂直度不超过 2/1000，附着架以上部分悬出

段垂直度不超过 4/1000（见图 1、图 2）。

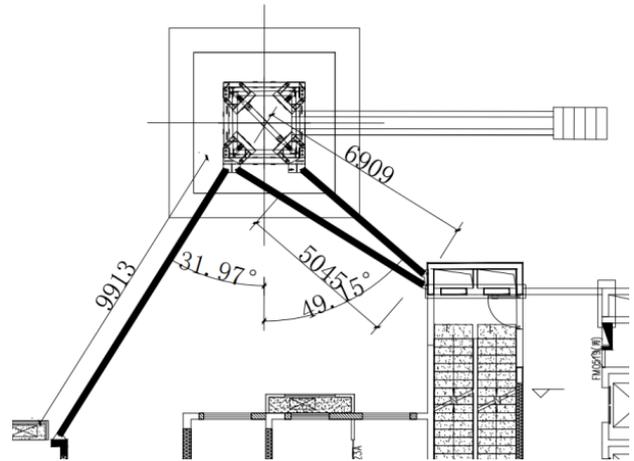


图 1 2 号塔吊附着平面图

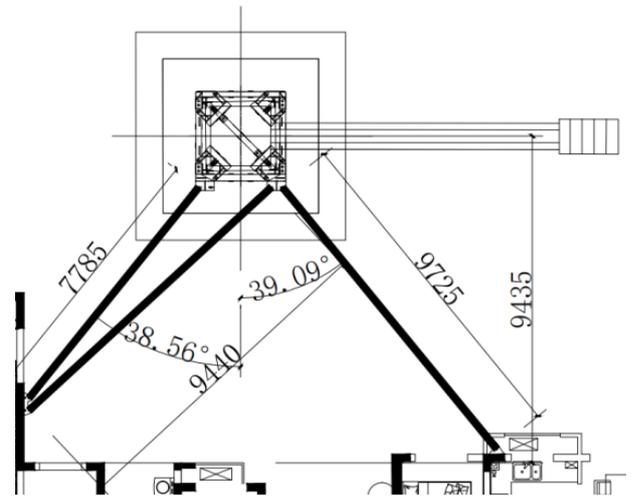


图 2 3 号塔吊附着平面图

2 号、3 号楼附着位置位现浇混凝土墙体，墙体厚度为 200mm，原本内设 12 根直径 16mm 钢筋，为了加强建筑结构，改用 12 根 $\Phi$ 25 钢筋。连接处采用 4 个 8.8 级高强螺栓（见图 3）。



图 3 附着位置照片

安装过程中附着架 3 根撑杆应保持在同一水平面内，环梁应安装在塔身标准节上有横腹杆的位置；附着架撑杆上允许搭设供人行走的跳板，但严禁堆放重物；各连接螺栓应坚固，各调节螺栓调整好后，应用螺母锁紧，运行后应经常检查螺栓是否有松动并及时进行调整；在安装附着架时，如果在塔身上安装环梁的位置被爬升架挡住不能安装附着框时，允许先顶升一至两节标准节（风速小于四级），再加环梁，

但此时塔吊不允许进行工作（仅允许吊附着杆，但不允许回转），直到附着架安装调整后塔吊才能进行正常工作。

## 6 结语

论文以上海嘉定轨交 14 号线动迁安置房项目塔吊定位和超长附着的设计与施工实例，主要得出以下结论：

①在塔吊定位中，应进行多方面比较，优选塔吊布置方案，避免高空拆卸、与墙板结构碰撞、二次驳运等情况发生，并谨慎选择塔吊中心距离结构外边线超过 5m 的超长附着方案。

②超长附着的设计和施工，应严格执行《塔式起重机附着安全技术规程》，对附着装置结构进行安全合理设计，专

项方案经专家评审通过后实施，确保设备和结构安全。

③在现场管理中，应做好附着构件进场验收，严格控制附着到主体结构位置的隐蔽工序验收，过程中经常检查构件和附着点的现场情况。

## 参考文献

- [1] T/ASC 09—2020塔式起重机附着安全技术规程[S].
- [2] 李建峰.塔式起重机超长附臂交替附着技术应用[J].施工技术,2019,48(S1):1435-1441.
- [3] 余纯.大型动臂式塔机超长附着杆件的设计和安装技术[J].建筑施工,2019,41(5):876-878.
- [4] 张明黄,宋德峰,阳勇,等.塔式起重机超长距离附着的设计研究[J].施工技术,2017,46(S2):1337-1340.