

塔式起重机现阶段的安全控制及未来发展



1978 年光明日报一篇《实践是检验真理的唯一标准》的文章席卷全国，自此中华大地兴起改革开放之风，短短六千字，激荡四十年。

正如诗圣杜甫的诗句“随风潜入夜，润物细无声”一样，改革开放之春风吹入各行各业，各行业悄然变化，如雨后春笋般蓬勃发展。各行业从最初的牙牙学语，到现在的行业排头兵。从原来的人多力量大，到现在科学技术是第一生产力，建筑行业更是如此。改革开放 40 年来，中国建筑业保持快速发展，行业规模不断扩大、实力不断增强，建成了一批世界顶尖项目，例如：综合工程规模、单项建筑物、金属结构等许多工程设计指标都突破了世界水利工程纪录的三峡大坝；世界上海拔最高、线路最长、被国外媒体评价为“有史以来最困难的铁路工程项目”“世界上最壮观的铁路之一”的青藏铁路；被誉为“第四代体育馆”的国家体育场鸟巢；曾经是中国大陆最高的大楼金茂大厦、上海地标性建筑物东方明珠、上海环球金融中心、上海中心；“蜘蛛侠栈道”是世界最高最长空中漫步云梯的广州塔被冠以中国奇迹之称的超级工程港珠澳大桥，此外，还有上海磁悬浮、世界最大港口上海洋山港等，从建筑业大国不断走向建筑业强国。

一、塔式起重机使用的安全控制

“万丈高楼平地起，高楼旁边塔吊立”，塔式起重机伴随着中国建筑业一路前行，每一栋建筑的修建不可缺少起重机械，而塔式起重机在建筑施工中被广泛应用。我国塔式起重机最开始 1953 年从原民主德国引进“建造师-I 型号塔机”，1954 年在抚顺试制成功第一台“TQ2-6 型塔机”，改革开放后国内市场对塔机的需求量剧增，1991 年~1999 年塔机发展也迎来了一个高速发展时期，现今我国已研发制造了全球最大的平头塔机——永茂 STT3930-200t（最大起重力矩 4200t.m）。从最开始的牙牙学语，到现在的科学技术是第一生产力，我们不断前行。

塔式起重机，一种特种设备，塔机行业是高危行业，塔机的安装、运行、拆卸都属于特种作业，亦是高危作业。我国在塔机行业发生安全事故的频率基本为每天一起，对老百姓和国家造成了巨大的损失。“生命至上，安全发展”刻不容缓。

塔机的安全管理一般分为三个部分，塔机的安装、运行和拆卸。

塔机的安装安全包含安装过程的安全和塔机安装后运行状态安全，塔机安装过程中安全的控制可分为三个节点，塔机基础的安全性、设备的安全性、安装人员的安全性。

塔机基础存在各种各样的形式，一般根据施工现场地基承载力对塔机基础进行选型，主要分为自然基础、灌注桩基础（包含格构柱类型）、钢筋混凝土承台基础或钢平台基础，塔机基础的安全控制主要为对基础的设计、施工、验收等，验收分为各阶段施工前验收和施工后验收，施工前验收例如

桩基隐蔽工程（含钢筋的型号、数量、间距），桩基与承台的连接等，施工后的验收例如承台的外型尺寸、混凝土的强度或焊接质量、非标基础是否经专家评审合格等信息。

设备的安全性指的是安装的塔机、安装过程中使用的辅助起重设备、安装时使用的安装工具的安全性。塔机设备是否符合安装前自检质量要求、部附件是否完整。辅助起重设备与施工方案描述是否一致，辅助起重设备是否正常有效，有无安全隐患。

安装工具 / 器具是否配备齐全、相关性能是否有效、是否做好防坠落措施。个人防护用品是否配备齐全、是否存在安全隐患、是否在安全有效期内。

人的不安全行为是安全事故发生重要原因，在过去 10 年中因为人的不安全行为所发生安全事故的比例占 80%。塔机安装前安装人员进场需进行证件核查、施工方案技术交底、现场危险源辨识及安全交底、明确告知安装作业流程及安装工作节点和作业分工。对作业人员要进行实时安全监控，杜绝不安全行为的出现。塔机安装结束需对安装完的塔机进行质量安全自检验收、整机调试试验，对发现的安全隐患进行及时整改处置。

塔机安装结束经第三方检测检验合格后方可进行吊装作业，塔机运行期间要制定定期的质量安全检查制度（交接班检查制度、机长月度巡检制度、运行管理单位月检制度），实施对物的不安全状态进行检查，一经发现立即整改，及时消除安全隐患，塔机操作人员需持有效证件上岗，定期进行安全教育和塔机专业知识培训。安全管理者需要对塔机操作司机和指挥进行甄别，每个人都有不同的特点也有擅长的领域，对于特种作业更需要在此领域擅长的人上岗作业。

塔机拆卸看似是一个与塔机安装的逆过程，但塔机拆卸危险程度更胜。首先拆卸是一个塔机稳定状态向不稳定状态的过程，而安装正好相反，另外塔机安装大部分都是施工现场开工后不久，现场环境相对简单，而拆卸时建筑物主体都已完工，拆卸施工现场环境相对复杂。拆卸前要先对塔机进行质量安全检查确定各金属结构件和各机构运行状态均完整有效，尤其是顶升套架结构含液压顶升系统。降节时施工作业人员需分工明确，切忌中途增加和减少安拆施工人员，严格按照已审批的施工方案限定操作步骤执行，每日完工后务必使塔机处于稳定状态。塔机回场后需对各金属结构和各运行机构进行专项质量检查和分级维修保养，以此确保满足下一次安装时的质量要求。

随着人们对安全的不断重视，安全意识的不断增强，相对原来的不解，到了现在的支持，给安全管理带来了便捷。安全管理是一项持续性工作，伴随工程的开始到结束。塔机使用的安全管理同样是这样，从设备进场到设备退场。塔机安全管理平时采用正常管理，特殊时间特殊管理，例如重大节日前后的质量安全检查和安全教育，或是根据行业事故发生的时间点有针对性的进行专项安全培训和安全督察。

二、塔式起重机使用安全控制的发展

互联网和人工智能为现代事物发展的大方向，塔机的安全控制也是如此。人工智能降低人在塔机使用中人的不安全行为，互联网的时时监控减少物的不安全状态及及时消除物的不安全状态来降低塔机使用中的安全风险。

伴随着时代发展人工智能应用于人们的日常生活，例如做家务的智能机器人和探月智能探测车。智能机器人之所以可以完成家务的工作，在于我们发明了一系列的辅助工具，例如洗衣机等。而现阶段塔机的智能化程度非常低，目前的亟待解决的是各项塔机工作的分项智能化，例如 GPS 北斗定位功能（固定 / 移动状态）、塔机各金属结构件植入有源芯片近距离感应或者手持扫码记录相关配置信息主要用于设备管理、塔机塔身垂直度控制技术、塔机回转变频补偿系统、顶升系统智能化控制系统、塔机力矩限制器和重量限制器超载传感远程报警系统、信息编程计算机智能化吊装系统（无人操作），在相关智能化完成后在整合资源全面消除人在塔机使用过程中的影响，人类在后台点检控制——类似上海洋山港码头智能化吊装及运输系统，从根本上消除人的不安全行为，遏制安全事故的发生。

人工智能如果是一种变革，那么互联网在塔机使用中的应用则是加强人对塔机的影响。互联网时代信息高速传播和发展，产生大量数据是及时信息，对信息进行分析制定解决方案，利用信息的高速传播，未来 5G 通信的应用和物联网的物物相息可以第一时间了解安全隐患，如加装压力传感器对起重臂主肢承压结构进行实时监控，发现异常及时停止作业，进行隐患消除。

建立以互联网为基础的安全监控系统和初步化的人工智能是下一阶段降低塔机安全风险的发展方向，现实塔机使用环境千变万化，塔机人应为“生命至上，安全发展”不懈努力。

撰稿人：杨勇

机械工程有限公司
起重施工服务公司

扫描二维码
获取更多信息



hxtathong



hxtathong01

世界第一的空中走廊 ——拉斐尔云廊

拉斐尔云廊项目（上海南大门项目）位于G60 沪杭高速北侧临港松江科技城内，规划建筑面积 80 余万平方米，由国际著名建筑师拉斐尔·维诺里设计，远看就像一朵由云彩而连成的走廊，因此有了“拉斐尔云廊”的美誉因此得名拉斐尔云廊。



项目竣工后效果图

拉斐尔云廊最大的亮点，是一张覆盖 20 多栋楼的屋顶“盖子”，波浪一般高低起伏，波峰波谷之间落差 18 米，总面积 15 万平方米，云廊总重合计达 14000 吨，几乎是全球最大的铝结构屋盖，建成后的拉斐尔云廊不仅成为上海市城市新地标，也将成为世界建筑新亮点。为满足项目施工需要，上海分公司在项目现场安装 6 台 STT403 塔机。



项目竣工后效果图

在云廊的下方，两栋楼之间，还有钢结构的连廊。这也给施工带来了不小的挑战。在这些楼宇之间，跨度最大的钢结构连廊，长达 99.6 米，达到全国之最。而且，这一段连廊的重量也达到了 1800 吨，在地面拼装好，再吊上 18 层，其中难度不再赘述，但如何将其稳稳地落在两栋楼侧伸出的 5 层牛腿（搁架）上，是个精密度要求达到 0.1 毫米级别的技术活。上海分公司施工团队每月制定施工计划，每周督办重点事项，施工按既定思路高效有序推进，用他们的精湛的技术完成了一次次高难度的吊装任务。



项目竣工后效果图



项目竣工后效果图

在拉斐尔云廊项目施工中，我们始终秉承“以匠人之心 做品质服务”的经营理念，严格施工管理，全面加强项目安全、质量、进度管理，以饱满的热情和高昂的斗志向公司交上一份满意的答卷。

未来，期待拉斐尔云廊沐甚雨、栉疾风后展现华美姿态，以高品质的产品屹立于世界的东方。

撰稿人：葛建国

湛江徐闻港交通枢纽 中心项目塔机安装纪实

2019 年 5 月 1 日至 5 月 18 日，湛江徐闻港综合交通枢纽中心项目，我司完成现场 5 台塔机的安装。从设备进场后连续基础预埋，到安装顶升到位，计划有序，安全保质保量完成施工进度。

项目位于湛江徐闻县南山村粤海码头附近。临海而立，与海南岛隔海相望。



项目竣工后效果图

该项目建成以后将会是全球最大客货滚装码头，可以更加有效地减缓海运压力，提高效率，对徐闻的经济发展起到巨大作用，当地政府高度重视，对施工单位有着很高的要求：在时间节点内保质保量的完成施工进度，广州分公司提前制定安装安排计划，对人员配置，塔机进场时间做了详细的规划，于 5 月 18 日完成现场 5 台塔机的安装、顶升、调试工作。



安装班前会照片

现场总计安装 5 台塔机，4 台 STT293，1 台 STT200。5 台塔机连续安装并顶升到施工需求的最大安装高度。每天施工前，由现场负责人刘亚红做班前会，安全技术交底，总控现场安全施工及安装进度。每天根据提前制定的安装计划，严格按照时间节点来安排现场施工，塔机设备进场、拼装、接线等工序有条不紊的进行。



安装过程照片



安装后群塔作业施工图



现场俯瞰图

在塔机安装顶升期间，现场安拆班组有条不紊地将五台塔机安装并顶升到最终安装高度。彰显我司橙色铁军的铁血意志与丰富的工作经验，希望在未来的工作中，我们总结经验，不断提升战斗力，将“匠人之心，品质服务”以实际的成效展现。

撰稿人：边晟宇

橙色标兵 再战辉煌

——记四川分公司天府国际会议中心项目 STT2200 塔机安装纪实



天府国际会议中心项目效果图

天府国际会议中心项目，又称“中国西部国际博览城二期”，位于天府新区中央商务区，占地面积约 165 亩，总建筑面积约 33 万平方米，建设内容包括会议中心、酒店、商业及办公用房等。该项目将建设全国最大的主会场（约 10000 平方米，可承载 5500 人）及配套大宴会厅（约 5500 平方米，可承载 3000 人），另有中小型会议场所 20 余个，总面积约 8000 平方米。

项目建成后，可以满足“一带一路”国际合作论坛、G20、APEC 等大型国事活动服务能力使用需要，填补中西部地区大型国家级综合会议服务空白。同时，这个项目还将与西博城一期共同组成目前全国最大的会展综合体，对天府新区加快打造国际会议中心，助力成都更好发挥“五中心一枢纽”功能具有重要意义，成为“向世界展示我国改革开放和现代化建设成就的重要窗口”。

此次项目由四川分公司负责，现场提供 4 台

STT293、1 台 ST7030、2 台 STT2200 塔式起重机。施工期间，我司有幸负责四川省第一台 80t 平头塔机 STT 2200 安装与施工服务。

作为政府重点工程，在设备进场前，施工团队就已积极筹备，全面部署：从整体钢结构的清理刷油漆、电器电路电机的维修、钢丝绳的检查润滑、到爬梯的修理、电控箱除尘等等，全力做好塔机安装前的准备工作。



STT2200 塔机安装现场

2019 年 4 月 1 日，由四川分公司经理杨春强、副经理蒋敦盘带队一行 5 人来到塔机安装现场，在查看施工进度、检查设备工作状况后，杨春强经理对现场施工人员提了三点要求：临近 2 台在运行塔机不得运转到塔机安装区域；作业人员劳保用品必须准确佩戴；安全警戒线需要正确设置。之后组织现场施工人员进行安全技术交底。

STT2200-80t 正式开始安装，但是如何安装



安全技术交底

500t 的汽车吊，是施工团队遇到的第一个问题，根据技术方案 80t 塔机需要用 500t 汽车吊才能进行足够的吊装，在承重不够的情况下还需 80t 汽车吊来进行配重、平衡臂、拔杆等协助安装，汽车吊的安装固定就足足耗费大半天时间。

由于汽车吊安装时间超过预期，留给塔机安



标准节安装

装的时间就更为紧迫，四川分公司“特种兵”们仍不惧挑战，一步一步地完成 12 米基础节的安装、6 米加强节的安装、5 节标准节的安装……以高效、专业的执行力应对现场诸多难题，按期完成塔机安装。

作为中核华兴达丰目前在四川省内的最大塔机，STT2200-80t 塔机顺利安装将为天府国际会议中心项目顺利实施增添浓墨重彩的一笔，也标志着中核华兴达丰大型塔式起重设备专业化运行进入新的起点！

撰稿人：袁霞

2019 年华南区域安全月活动纪实报道

在 2019 年 6 月 21 日，中核华兴达丰华南区域在东莞堆场召开“防风险，除隐患，遏事故”、“让标准成为习惯，让习惯符合标准”安全生产月系列活动。中核华兴达丰副总经理于春雷、广州分公司经理徐峰、深圳分公司经理王鹤达、珠海分公司经理武守斌、华南维修分公司经理罗海霞、安全质量部、华南区域办公室、劳动力资源部、财务中心、营销中心等相关人员参加。中核华兴达丰副总经理于春雷担任活动总指挥。



安全月活动誓师大会

为加强全员安全管控意识，牢记树立安全生产理念，本次安全月活动由应急演练、演讲、宣誓、知识竞赛四部分组成。

中核华兴达丰副总经理于春雷作安全月活动动员部署，安全质量部副经理王辉带领全员进行“防风险，除隐患，遏事故”、“让标准成为习惯，让习惯符合标准”主题宣誓。



副总经理于春雷 部署工作



安全月活动誓师大会

安全知识竞赛环节中，来自各分公司的 15 名队员参与竞赛。此次小组竞赛设置必答题、抢答题和风险答题三个比赛环节，此次竞赛内容涵盖安全生产法律法规、安全管理知识、技术知识、操作规程、安全文化等方面内容。竞赛活动现场选手们精神饱满、回答问题流利娴熟，尤其是抢答题环节更是将赛场氛围推向了高潮。

应急演练环节中，各分公司分别对救火、防触电、防高处坠落、防机械伤害四项开展应急演练。演练前，分公司经理进行安全交底、危险源辨识、人员分配以及救援工作安排。本着积极响应、全员参与的原则，最终演练在紧张有序的过程中取得了圆满成功。经过激烈的角逐，华南维修分公司荣获第一名，深圳分公司荣获第二名。

安全主题演讲环节中，来自各分公司一线工人代表、管理人员代表以及分公司经理依次登台，紧紧围绕“防风险，除隐患，遏事故”、“让标准成为习惯，让习惯符合标准”的主题，结合当前国情形势、身边事例、感悟体会，从多种角度畅谈了对安全和幸福理解，用热情洋溢的演讲，敲



应急演练



应急演练颁奖仪式

响了安全生产警钟，唱响了安全施工主旋律。经过精彩激烈的角逐，最终，工人代表组：谭海龙荣获第一名、张山山荣获第二名、田税平荣获第三名；管理人员组：李成涛荣获第一名、边晟宇荣获第二名、许耀生荣获第三名。

活动结束后，全体参加活动的人员逐一在“让标准成为习惯，让习惯符合标准”主题条幅上郑重签下自己的名字，承诺在今后的工作中用自己的行动践行自己的誓言，坚决防范和遏制安全事故的发生，确保项目安全施工良好态势。



主题演讲颁奖仪式（工人代表组）



主题演讲颁奖仪式（管理人员组）



主题签字活动

撰稿人：贺华

防风险 除隐患 遏事故 华东区域 2019 年安全生产月活动

2019 年 6 月 24 日，中核华兴达丰华东区域在上海堆场召开“让标准成为习惯，让习惯符合标准”安全生产月活动。中核华兴达丰副总经理王洋、上海分公司副经理陈永海、浙江分公司经理寇祥、江苏分公司经理郑兴瑞、华东维修分公司副经理刘彬参加此次活动，副总经理王洋担任活动总指挥。

2019 年 6 月是国家第 18 个安全月，为加强安全生产宣传教育工作，增强全民安全生产意识，提升华东区域全员安全素质，本次安全生产月活动由开幕宣誓、火灾事故应急演练、安全月活动总结三部分组成。

中核华兴达丰副总经理王洋作安全生产月活动部署，安全质量部副经理王辉带领全员进行“防风险，除隐患，遏事故”、“让标准成为习惯，让习惯符合标准”主题宣誓。



安全月活动誓师大会

火灾事故演练正式开始，安全质量部副经理王辉对现场施工人员进行灭火、触电等知识培训，随后现场模拟发生火灾。在接到火情后，应急指挥组立即启动事故应急预案，各应急小组火速奔赴现场，在组长指挥下有条不紊地进行警戒、救护、灭火及人员疏散，应急预案得以顺利实施。



火灾事故应急演练现场



火灾事故应急演练现场

通过此次应急演练活动的开展，检验项目现场应急预案的可行性，并使现场施工人员了解火灾事故处理流程，掌握各类消防设备的使用方法，强化安全生产意识，提高应变和团结协作能力，为后续工程施工有序推进提供了基础保证。



副总经理王洋总结讲话

撰稿人：王辉

厉兵秣马 警钟长鸣 西部区域开展 2019 年安全生产月消防演练

2019 年 6 月 28 日，西部区域在重庆设备仓库开展“防风险、除隐患、遏事故”2019 年安全生产月消防演练。中核华兴达丰副总经理王洋、人事行政总监尹训英、四川分公司经理杨春强、陕西分公司副经理罗建、贵州经理部副经理加荡以及来自西部区域各分公司 / 经理部共 20 名优秀基层员工参加本次消防演练。



副总经理王洋消防演练启动仪式讲话



全员进行“安全月”演练前宣誓

本次演练设有消防组、救护组、疏散组、围观组、伤员组和观摩组。演练出现火情后，参演人员立即启动应急预案，按照分工进行人员疏散、火灾扑救。



消防组赶往现场



现场火情扑灭



医疗救护组进场，对伤员进行检查和包扎

经过各组之间的相互配合，整个应急救援预案演练紧张有序、应急队伍快速集结，能够迅速、高效、有序地开展实施救援工作，有效地验证了抢险应急预案的可操作性和实用性，切实提高项目作业人员抢险的能力，为实战奠定了基础，达到了预期圆满地效果。



合影

通过此次消防演练，检验西部区域项目应急救援小组准备情况，锻炼各级应急救援队伍，增强项目管理人员忧患意识，为所有施工人员普及安全知识和自救互救技能。同时，通过此次演练查缺补漏、进一步健全应急联动机制，为西部区域后期工作顺利推进奠定坚实安全保障基础。

撰稿人：王振杰

