

# 狭窄空间内设备吊装工具方案研究

李璐 兰琦 彭琪 刘琛浩 苏征

国网河南省电力公司超高压公司 河南 郑州 450000

**[摘要]**现阶段,由于外在环境的局限,很多施工团队会在老旧车间以及破旧厂房内进行设备的吊装等工作。但是由于周边环境狭小且很多设备体积较大,因此在施工效率以及难度上存在非常严重的阻碍。鉴于此情况,本文将重点围绕狭窄空间内设备吊装工具方案进行研究,以此针对优化不同技术的使用,降低意外事故的发生率,为我国设备安装行业的发展创造良好的条件。

**[关键词]**狭窄空间; 吊装工具; 方案研究

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.625

在社会发展的背景下,部分企业为了拓展市场竞争力,会进行生产线的改造与优化,以此增强企业的生产能力。若将厂房等不动产进行重新建设会造成大量的成本支出,对于企业经济效益来讲十分不利,因此企业会在狭窄的老旧厂房内更换设施,引入大型设备进行吊装,加大了施工人员的工作难度。由此可见,分析狭窄空间内设备吊装工具方案,对于企业的优化与发展来讲尤为重要。

## 一、工程案例介绍

本文将以其企业的吊装施工以及某地方加工厂扩建项目为分析案例。在工作规划中,技术人员需要对5台氧化塔进行安装,这种设备的体积较大,高度达到36米,重量为37吨。目前由于企业的实际状况制约,需要将设备安装在厂房中,且要保证氧化塔之间的间隔在5米左右。鉴于此,为了能够更加高效的在有限的空间内进行氧化塔的吊装,工作人员需要进行吊装工具方案的设计与规划。

## 二、设备安装施工的关键难点

目前,在工作人员对前期数据进行详细分析的前提下,一致认为氧化塔的安装过程需要攻克以下难点:一方面,设备属于大型设备,具有重量大、高度大的特点,会提升安装难度;另一方面,吊装施工技术多种多样,因此在技术的选择方面需要具体问题具体分析,针对性的进行技术的应用。此外,厂房空间较少,也会制约设备的吊装,甚至会影响吊装期限,产生资源浪费<sup>[1]</sup>。

## 三、规划设备吊装方案

### (一) 龙门桅杆技术应用吊装方案规划

由于是在空间较为狭小的区域进行设备的吊装,因此在前期需要制订一套完整的吊装方案。在方案中要标明工期、环境情况等信息,以此为后续的工作创造良好的条件。目前,根据吊装情况的分析已知利用龙门桅杆进行设备的吊装可以降低施工难度。这主要是因为对空间较小的区域来讲,其他几种施工环节较多的技术不适合进行使用。由于该区域厂房无法使用起重机,因此难以用传统的形式进行设备的吊装,而龙门桅杆技术的使用可以降低设备的移动难度,确保材料的质量。此外,技术人员还可以进一步优化龙门架,使其可以在设备吊装之后进行拆卸,确保设备的吊装质量。

技术的使用需要针对性的进行优化与完善,才能够更好

地满足设备吊装的实际需要。因此在进行氧化塔设备的吊装时,要严格遵循:前期规划、施工准备、设备运输、开始吊装、设备完成的工序进行工作。其中吊装工作是安装过程中最为重要的一点。在进行压缩机的调运时,需要使用钢丝绳固定,以此确保压缩机的安全与平稳可以满足实际需要。此外,在进行吊装工作时,由于安装空间狭小,因此需要先行将设备的一部分进行运输。在具体工作中先将设备放在滑轮车上,并提高另一端的高度,使其能够与室内的地面高度相一致。在完成设备的安装后,技术人员才可以拆卸工具。

在完成前期工作之后,技术人员要利用千斤顶抬高设备,并在此过程中旋转滑轮车,进而将压缩机放置于目标区域,完成设备的吊装工作。此外,在进行其他的工具吊装时,施工人员要取出钢丝绳,并用钢丝绳用于底座固定,进而开展设备的吊装。在进行氧化塔吊装时,要在龙门架旁边安装两个手拉葫芦,并将其连接于压缩机与氧化塔,当工作人员拉动手拉葫芦时氧化塔便会在力的作用下上升,直至达到安装区域。随后工作人员便可拉动后端的葫芦,进而完成安装。在设备吊装的全过程中,应该明确手拉葫芦的位置,确保设备可以精准的到达位置,不会出现错位等情况。与此同时,技术人员需要按照机械设备的安装步骤进行技术的使用,只有在明确全部工作重点之后才能够运作机器,以此降低设备吊装与施工中的危险性。管理人员在工作中要加大对纪律性以及安全性的关注,并制定责任制度,进而在出现问题时,可以第一时间进行责任追究,以此提升技术人员对设备吊装细节的关注和重视。要避免非专业人员进入到安装场地,以此减小安全风险,降低人力、物力等相应成本。为进一步保证设备吊装的质量,管理人员在进行方案设计时,要充分考虑到多种情况,尽可能地减少对设备的质量的影响<sup>[2]</sup>。

### (二) 电动葫芦吊装技术方案设计

#### 1. 施工方案

首先要全面掌握大型机械设备的应用方法,明确理论重心,通常来说电动葫芦吊装设备都会自带吊耳,但此类设备大多运用在常规吊装作业,而狭小空间采用的大多为非常规吊装,因此需要技术人员进行吊耳的焊接处理,并准备好梯子、栏杆等附件装置。其次要确定吊点位置,依照实际路线

确定装置的各个吊点，并在掌握设备理论重心后，根据重心特点确定吊点结构位置，之后结合设备的自身重量与规格选取吊耳形式。再次要做好受力分析工作，在作业前要充分考虑设备在起吊以及安装过程中在狭小空间中的实际状况，并将设备起吊过程图作为分析依据，认识到设备运输时构件的受力特点，切实掌握电动葫芦收紧过程中与其他电动葫芦松钩时的受力状况，只有技术人员了解装置的实际受力情况，才能保证吊点受力构件与钢丝绳等结构预埋件的强度拉力计算准确、合理。最后要依照吊点个数与狭小空间设备起升高度确定电动葫芦型号以及钢丝绳长度，从而为起吊设备准备好相应的机械与索具。

## 2. 起吊工艺

以某地方加工厂扩建项目作为研究对象，该项目的流化床床长大约在14.2m左右，高度为6.2m，宽度为3.9m，总重达到50t，下部设备本体重量为44t，顶盖的重量则达到7.9t，由于到货时间较晚，为了防止对施工进度造成影响，设备周边钢结构施工已安装完毕，但难以利用汽车完成一次吊装就位，因此需要利用南侧空间通过电动葫芦将设备运送到设备基础上。具体的作业流程可分为以下几点：一是要焊接钢结构吊耳，在充分结合现场实际情况后，要对设备的10个支腿采取焊接处理，确保设备能够便于后续运输，并充分保障吊耳质量，确保5对吊耳能够承受设备的本体重量；二是要合理选择电动葫芦，该项目所选取的电动葫芦重量在10t左右，起升高度为6m，而控制箱的布置区域不仅要满足观察点的设置需要，还要确保与吊装区域保持足够的间隔距离，在安装电动葫芦后则要开展连锁调试，使葫芦的起升能够实现同步操作，并在设备上布置两条工字轨道，且高度要超过预埋地脚螺栓；三是起吊，设备前侧吊点要与电动葫芦挂钩，借助前端电动葫芦与吊车将设备向内侧运输，并注意，电动葫芦铰链与吊点保持同一角度，从而满足牵引力需要；四是要进行设备的入位以及收工处理，一方面要在设备进入装置内部后，进行吊车的松钩处理，使设备重量全部由电动葫芦承担，之后完成电动葫芦的起升，将设备提高到安装标高，再收紧前端电动葫芦。另一方面要在设备抵达安装位置后撤出工字钢轨道，将设备进行拧紧处理，并依次固定好设备本体与地脚螺栓。

## 四、狭窄空间设备吊装安全管理

在进行技术的应用时，技术人员需要与其他部门进行配合，检查起重机等设备的基础情况，以此确保机器的使用安全。此外，要在数据分析的基础上确定起重机的角度，使其可以在符合安全标准的要求下进行吊装。与此同时，为进一步提升设备吊装的安全性，降低狭窄空间设备吊装的难度，工作人员需要做好方案规划，采取必要的安全措施。在具体工作中可以从以下几点出发：第一，对机器设备、施工数据进行确认与校正，确保机器以及工具的使用与前期的规划图纸相一致，在完成吊装之后还要再次测量数据，并对吊装情

况进行验收。第二，做好施工前的准备工作，精准的确认法兰、设备的位置，在确保无误之后方可进行后续的安装。第三，在完成全部工序之后，要对机器采取科学的养护措施，并在日常工作中加大对钢丝绳重力承受状况的检查，防止吊装隐患。第四，若空间内部存在大量的电线，则为了确保技术人员的人身安全，不可使吊钩等工具与电线接触，且要使二者的安全距离在6米及以上，否则极易出现触电等状况，后果不堪设想。第五，要保证吊装过程的安全性及稳定性，管理人员在吊床过程中应该使用经纬仪进行全程的数据检测，观察设备的运行是否满足标准。

吊装工作需要使用大量的设备，而设备的质量则是确保工程效率的关键。因此要科学的进行设备的后期养护，延长其使用寿命，最大程度地提升资源的利用效率。此外，为了能够及时地针对设备情况进行针对性的维修，工作人员可以结合实际需要制定检查表，进而利用精细化管理模式增强设备检查的力度，及早的发现隐患并加以解决，防止故障的产生<sup>[3]</sup>。

总而言之，狭窄空间内的设备吊装需要进行详细的工具方案规划，只有做好前期的准备、规划好全部的施工步骤，才能够减少意外状况的发生，精准的进行设备的吊装，以此降低资源的浪费，为我国相关行业的进一步优化与发展创造良好的条件。

## 结束语

相关工作人员需要在设备安装的前期进行技术的选择与方案的规划，并在方案中明确吊装的关键内容，进而确保后续的安装过程能够科学、合理、安全的进行，减少安全隐患，进而为企业的可持续发展奠定良好的条件。

## 参考文献

- [1] 王红柱. 大型超高超重塔器设备现场组对技术研究[J]. 化工设计通讯, 2020(07).
- [2] 陆帅, 范广森, 康帅. 大型分段塔设备分段控制浅谈[J]. 设备监理, 2020(03).
- [3] 李宁. 大型设备吊装淤泥性土质场地地基处理新方法[J]. 石油工程建设, 2021, 43(06): 73-76.

## 作者简介:

李璐(1980.09—), 男, 汉, 河南郑州人, 教授级高级工程师, 硕士研究生, 研究方向: 变电运维。

兰琦(1976.10—), 男, 汉, 河南郑州人, 高级工程师, 硕士研究生, 研究方向: 变电运维。

彭琪(1975.01—)女, 汉, 河南驻马店人, 高级工程师, 硕士研究生, 研究方向: 变电运维。

刘琛浩(1996.02—)男, 汉, 河南郑州人, 工程师, 硕士研究生, 研究方向: 变电运维。

苏征(1981.06—)男, 汉, 河南驻马店人, 工程师, 本科, 研究方向: 电力系统及其自动化。