

## 机械设备安装工程技术施工要点研究

于 洋, 齐广振, 李 宁

山东省热电设计院 山东济南

**【摘要】**近些年来,随着工程经济建设的飞速发展,在工程项目施工中,安装设备的更新,对机械设备安装的要求也不局限于传统要求,在此基础上,对于安装单位人员的培训,对高精尖机械设备技术的掌握以及安全意识的增强都有了较高的要求。本文就机械设备安装工程的质量控制和技术要点进行分析,提高对机械设备的安装质量。

**【关键词】**机械设备; 安装工程; 技术要点; 质量控制

### Research on technical construction points of mechanical equipment installation engineering

Yang Yu, Guangzhen Qi, Ning Li

Shandong Thermal Power Design Institute; Jinan, Shandong

**【Abstract】**In recent years, with the rapid development of engineering economic construction, in the construction of engineering projects, the installation of equipment is updated, and the requirements for mechanical equipment installation are not limited to traditional requirements. On this basis, the training of installation personnel, There are higher requirements for the mastery of high-precision machinery and equipment technology and the enhancement of safety awareness. This paper analyzes the quality control and technical points of mechanical equipment installation engineering to improve the installation quality of mechanical equipment.

**【Keywords】**Mechanical Equipment; Installation Engineering; Technical Points; Quality Control

### 前言

在机械设备安装规模逐渐扩大的今天,不论是设备本身还是安装过程都在朝着自动化,结构多样化的方向逐渐进步,不管是在质量管控还是安装要求都有了较高的标准和规范,不再拘泥于传统经验式设备安装,在此背景下,机械设备安装工程技术的研究就显得非常重要。

### 1 研究背景

随着社会经济的不断发展,对施工项目的要求越来越多,同时,机械设备作为施工项目的主要环节,对机械安装要求越来越高,只有不断满足机械设备的安装要求,才能保证机械设备发挥出正常功能,尤其是在一些中大型施工项目,机械设备结构复杂,种类多,更加要求机械设备的高精安装要求,同时更方便施工项目工作的进行。

### 2 机械设备安装存在的问题

#### 2.1 未对机械设备进行检查和及时维护

项目安装人员在安装机械设备之前,没有对机械设备进行仔细检查。比如,机械设备从生产厂商运输到项目地时,运输之前,机器完好无损,在运输路上,可能由于路途遥远的颠簸,触碰等,对机械设备造成了一定的损伤,在进入项目后项目人员没有再次仔细检查,使得有质量缺陷的机械设备进入项目被安装使用,在安装好机械设备后,没有危机管理意识,在出现机械设备故障时,不能及时给予一套完整的解决方案,造成施工困难,施工周期长等影响。

#### 2.2 机械设备安装水平技术能力低

目前许多机械设备,为了方便项目人员的使用需要和项目工作的正常运行,结构也变得多样化,对机械设备的安装也提出了更多要求,同时对机械设备的安装精度也提高了很多。按照目前情况来看,许多安装公司以及施工单位负责机械安装的项目人员都没有固定的专门培训周期。更多的是靠项目人

员的工作经验总结, 缺乏规范性和专业性。那么其安装的机械设备也是存在安全问题, 性能和质量往往不达标。更重要的是近几年来, 机械设备的更新迭代速度加快, 对于这些新的机械设备往往很多项目人员不能及时接受安装培训, 导致安装技术还是老一代经验总结, 不能适应新一代机械设备安装的需求。

### 3 机械设备安装工作的前期准备

#### 3.1 机器设备预检查

安装人员在前期未对机械设备进行分布预检, 没有严格按照相关的标准规定, 仔细检查机械安装设备的组件, 致使机械设备存在一部分未被检测出来的质量缺陷, 导致后期机械设备在安装使用后, 出现突发故障, 很大程度上对现场项目人员的生命财产构成一定的威胁, 所以项目安装人员在安装机械设备之前, 必须要预先检查机械设备各个部件, 尤其是对重要连接构件和主要功能组件进行分布预检。

#### 3.2 项目机械设备安装人员的专业培训

项目机械安装人员在公司或者固定机构进行安装培训及安全实训, 再进行实地项目机械设备安装之前, 管理人员对安装人员再次组织培训, 对其进行安装相关步骤的回顾和安全意识的增强, 对安装人员有清晰的管理和与方案的安排布置, 相互协调, 合理控制安装周期, 建立一套完整的安装培训体系。

#### 3.3 制定合理的机械设备安装周期计划

在一些项目比较大的工程中, 这些工程使用的机械设备都是中大型设备, 其结构多样化, 设备数量也多, 给设备安装工程带来了很大的压力。同时, 为了保证项目进度不受影响, 就需要项目安装公司以及施工单位提前制定好安装计划, 不仅是为了方便安装工作的展开, 也是做好危机预警处理, 培养项目安装人员的危机管理意识。在安装计划中应该包括所需设备的全部类型, 同时还要详细的介绍安装规范、技术标准等<sup>[1]</sup>。

#### 3.4 设备进场事项与设备保养维护

目前许多大型设备在运输前都会进行拆解成若干组件模块, 在进场后进行组装。在项目实地安装时, 安装人员会对照设备清单对组件进行清点, 核对各零部件无误后, 再对零部件进行质量安全检查, 保证零件不存在锈迹、裂缝等情况后, 再进行安装。

同时, 对于现场未使用或者安装完成后没有使用的设备, 也要加强保养保管工作, 定时检查, 定时保养。比如盖上黑色的篷布, 防止下雨, 防止太阳光照, 保护机械设备的质量安全。

### 4 机械设备安装工程的要点

#### 4.1 机械设备的清理和消毒

在进行机械设备安装的时候, 首先要对此次进行安装的机械设备进行清理和清洗以及涂抹润滑物。对设备表面的泥土、碰撞的漆块以及锈迹进行打磨。以锈迹举例, 第一种情况如果锈迹所产生的面积小, 就只需要打磨之后再刷上防锈油漆; 第二种情况是锈迹所占面积比较大, 就需要考虑联系生产厂商或者供应商对机械设备的外壳进行更换, 以此来确定设备的质量安全。

#### 4.2 放线调平及固定

安装部的项目人员需要根据设计规范标准, 按照项目场地的面积及边界范围, 按施工图和相关建筑物的基准线, 比如轴线、边缘线以及标高线等, 同时做好安装环节各个标准规范, 把控好每一个安装细节。在机械设备进行初步定位后, 用大型扭矩扳手, 进行螺栓、螺旋、储斗的逐步定位, 依据从中间向上、向下安装的规范, 将储斗上部焊在下部<sup>[2]</sup>。

#### 4.3 稳定地脚线螺栓

在安装工程中, 必须高度重视地脚线螺栓的稳定性, 它的作用是牢固地连接起地基础和机械设备, 避免设备投入使用后在工作过程出现倾覆、位移的现象, 其长度必须要与施工图的规定相符合, 如果施工图对地脚螺栓长度没有明确的规定, 则在确定地脚螺栓长度  $L$  时可按垫铁厚度  $a$ 、设备底板厚度  $b$ 、两个螺母的厚度  $c$ 、预留的两个丝扣长度  $d$ , 将其相加计算得出地脚螺栓长度, 即  $L=a+b+2c+d$ 。如果地脚螺栓是垂直埋放, 在敷设时其垂直偏差不超过 1%, 确保垂直度。排除地脚螺栓偏差的。如果其中心距偏差大于了规定值可将螺纹周围混凝土剔去 8~15 倍螺栓直径的深度, 再将螺栓弯曲部位加热至 850℃用千斤顶实施二次校正, 与规定要求相符合后, 为了避免螺栓在力的作用下被拉直, 需要采用增焊钢板加固的方式, 在弯曲处焊一层钢板即可, 这样当螺栓受力后就不会出现拉直的现象, 然后再补灌混凝土。通常螺栓标高大于了规定的正偏差时,

处理方法采用切割一部分, 加工出螺纹即可。

近几年常见的螺栓以涨锚栓居多, 在固定线路支架时大多采用锚螺栓, 尤其是固定静止设备应用十分普遍, 诸如山东省热电设计院为某企业承担设计的热电工程项目, 为该企业主厂房就地安装控制箱, 在安装固定好设备支架后用锚螺栓固定控制箱柜。预留孔式地脚螺栓也是安装工程中普遍常见的, 最近几年在安装工程中机械设备地脚螺栓逐渐地被熟知和使用。该螺栓使用前提是必须依据施工图对胀锚螺栓中心线来放线, 这一点是特别要注意的, 在地脚螺栓安装中预留孔是不允许的。通常地脚安装的位置在实际工程中是非常容易被安装人员忽视的, 给后续工作带来阻碍, 因此, 对底部安装位置需要在确认的前提下且完成了局部扩孔后, 方可继续进行安装。

#### 4.4 机械设备的组装配合

在做完以上安装操作工作后, 要对机械设备重要的部位进行组装配合, 再次检查构件是否完好。项目安装工作人员要严格按照机械设备安装的说明书按顺序先后组装设备部件。项目现场的安装配合需要 3 个及 3 个以上的项目人员一起参与, 第一是可以相互监督, 相互提醒, 在现场可以对于在安装中产生的问题共同讨论, 提高机械设备安装的质量; 第二是安装人员之间能够协同作业, 最大可能地降低安装产生的问题以及安装产生的不合格规范安装程序。在上述所有工作完成, 机械装配成功后, 需要所有负责此次安装程序的项目人员签字。

#### 4.5 管道安装和布置技术

通常管道在布置安装前相关单位会组织工程技术人员会审图纸, 开展技术交底工作, 诸如山东省热电设计院承担建设的山东某供热管道工程项目, 在施工前工程管理人员认真阅读有关施工规范, 根据该项目特点将工程定位测量、焊缝质量控制、地埋接头保温质量控制作为整个施工过程的重点部位加强管理。在施工准备上对现场反复进行调查, 复核固定线路控制点, 其中有百米桩(起控制作用)、转点、交点等, 对主要控制点依地形条件进行加固和保护, 并组织技术交底工作。按图纸要求, 试验工程师必须做好所需筑路材料的取样检测工作, 为后续管道布置安装做好准备工作。

在安装机械设备工程中管道是关键的构成部

分, 尤其是润滑、气动等, 在机械设备安装工程中管道的应用很常见。在管道安装施工中管道接口是该阶段施工过程特别要注意的问题, 管道接口是最关键的施工要点。管道接口连接的方式有多种诸如螺纹连接、插入焊接、焊接连接、扩口式、卡套式等, 采用以上方法对管道接口进行焊接, 对施工技术有着非常严格的要求, 尤其对插入焊接、卡套式、扩口式的接头加工时要求很严, 这三种接头除了对与之相连接管头有很严格的加工要求以外, 国家对这些接头也均有定型标准产品。因此, 现场施工人员进行焊接作业时需注意该问题, 严格依据标准要求对管子头进行加工。在布置管道时依据图纸要求, 了解清楚安装场地状况的前提下, 依照规格、接头的组装顺序和方法进行合理连结, 不允许不按要求乱装。其次, 操作人员应详细熟悉管道安装注意事项, 掌握不同的管道接口方式, 在按图纸规定的要求科学布置安排管子的同时, 选择与安装场地具体状况相符合的接口方式, 使施工作业更加合理。

#### 4.6 机械设备安装后的调试

在机械设备安装成功以后, 为了保证机械设备的正常运行, 还有对机械设备的调试, 用以验证机械设备的性能及功能是否符合项目使用的要求和设备安装的规范。要保证设备的各项参数的设置值是否符合实际的项目作业的需要, 同时协调好机电运行部和维修管理部, 这对于今后的机械设备使用和维护有着非常重要的意义。为了调试工作的顺利展开, 技术安装人员要严格按照安装的情况制定调试方案, 同时要列举出调试的步骤和所用的方式。在准备好调试的前期工作后, 按照预先写好的调试方案内容进行调试, 分析运行中出现的问题, 提出解决方案, 通过多次调试各项指标保证安装的质量。

### 5 质量控制要点

#### 5.1 试运转期质量控制

对安装完毕的机械设备作进一步检查确保设备质量达到规范标准是试运转的目的, 在此过程发现问题及时修理和调整, 确保设备运行特点与实际需要相符合。对设备试运转期的考核, 通过严格检查设备各项指标达到要求后, 采取先空载、先单机, 后负荷、后联动的试运转顺序进行。试运转质量考核要将部分结构与整体运转的效果结合起来进行综合考核, 促使设备满足生产要求。在试运转过程注

意观察主要看设备正常运转时发出各种杂音与否, 如果声音均匀且平稳, 表明设备正常。然后对有摩擦的部位进行精准测量, 主要测量其温度、冷却水温、油温, 还应测量空气压缩机的出口温度, 无论温度过高、过低都必须控制。最后系统性对设备运转进行考核, 注意整体效果, 给予安装工程整体质量以保证。

### 5.2 验收期质量控制

机械设备安装完成后必须要开展的一项工作就是验收, 验收作为最后一个环节其尤为重要, 是机械设备投入使用安全运行的保障和基础, 也是验证总结前期的安装质量。对机械设备安装验收以设计文件、验收规范、设备数据(包括说明书、规格、证书等)、关键材料出厂检验报告、隐藏工程记录、不同工序的工程与监督检测的记录等材料为依据, 由于设备安装过程产生安装误差是难免的, 运行初期机件的零件也会出现较快的磨损问题, 但设备进入正常运行期后磨损随之放缓, 而设备原有的较高精度由于磨损或多或少也会改变, 直接影响安装精度, 验收时应综合考虑设置的精度(设备出厂)、允许误差这些问题, 确保设备后期安全高效运行。

### 5.3 完善机械设备安装工程质量形成的监管体系

如果要从根本上解决提升安装工程质量, 应该从机械设备管理企业的监管部门入手, 建立健全的规章管理制度, 严格详细的构建机械设备安装的规范标准要求, 加大对不符合安装施工要求的工作人员惩处力度, 严肃对监管人员监管不力的处理办法<sup>[3]</sup>。

### 5.4 机械设备的部件检测

在机械设备出厂时, 增加对设备质量检测的管控程序, 加大管控部门的职责和责任, 运用不同的分析方法去解决设备存在的问题, 在机械设备进入现场时, 增加检测的方式, 对机械设备进行多次检查, 勤保养, 多维护。对设备的每一层管控都要详细的记录, 做好检测记录表和机械设备管理和维护方案制定。

## 6 结语

当前机械设备被越来越广泛运用于项目施工中, 同时, 做好现场机械设备的安装工作也成为了项目总工作中必须重要对待的环节之一, 结合以往的设备安装问题来看, 只是机械设备安装失败的问题有很多, 例如出厂的质量不符合规定, 项目安装人员的不细心等。安装公司一方面要加大对设备安装工作的重视, 也要采取实际行动去解决已存在问题。优化机械设备安装流程, 加强安装各个环节的质量控制和要点把握, 保证的机械设备安装后的正常使用。

## 参考文献

- [1] 阎克. 建筑机械设备安装工程的施工要点[J]. 中外企业家, 2019(11):104.
- [2] 陈辛. 建筑机械设备安装工程的施工要点分析[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(11):230.
- [3] 林仁华. 浅析如何提高化工机械设备安装工程的质量控制[J]. 化工管理, 2016(20):1+3.
- [4] 周子元. 建筑机械设备安装工程的施工要点研究[J]. 房地产世界, 2021, 02:31-33.
- [5] 田睿坤. 机械设备安装工程施工技术要点探析[J]. 中国设备工程, 2021, 09:209-210.
- [6] 冯冰冰. 建筑机械设备安装工程的施工要点研究[J]. 绿色环保建材, 2021, 11:126-127.

**收稿日期:** 2021 年 12 月 8 日

**出刊日期:** 2022 年 1 月 10 日

**引用本文:** 于洋, 齐广振, 李宁, 机械设备安装工程技术施工要点研究[J]. 建筑工程进展, 2022, 2(1): 5-8  
DOI: 10.12208/j.ace.20220002

**检索信息:** 中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**