

# 石油化工装置钢结构框架安装技术分析

牛彦俊（陕西化建工程有限责任公司陕西省杨陵区，陕西 咸阳 712100）

**摘要：**在石油化工项目当中，钢结构的框架安装技术得到了广泛的应用，对于工程项目的质量起到了至关重要的作用。因此，需要对石油化工的装置钢结构的安装特点和原理进行全面的掌握和分析了解，实现对钢结构框架安装技术的质量最大化保证，从而实现钢结构质量安全的有效控制。在本文当中，首先对钢结构进行了概述；其次对钢结构框架施工特点和作用原理做出了分析；最后对石油化工装置钢结构框架安装技术进行了详细的分析和研究应用。

**关键词：**石油化工装置；钢结构框架；高强度螺栓

在石油化工装置的建设当中，钢结构具有较高的强度，较好的刚性以及相对较强的变形能力强的特点，被应用在了个各行各业当中。在石油化工装置工程当中，钢结构的框架安装对于整体工程的质量、进度和安全都会造成极大的安全影响。在实际的石油化工装置安装施工当中，对钢结构的框架安装施工，工序相对较多，施工内容比较复杂，因此需要施工单位对其保持高度的重视。因此，需要对钢结构的框架安装技术进行研究和分析，最终提升其钢结构的安装施工技术。

## 1 钢结构概述

现阶段当中，建筑技术得到了飞速的发展和进步，在新型建筑的应用方面非常广泛，也取得了显著的成效，在钢结构当中，具有强度高、重量轻以及整体刚性高的特点优势，得到了石油化工装置等多个领域的广泛应用，甚至于成为了某些领域当中的重要建筑结构。在建筑的钢结构当中，可以说对整体的工程安全和进度都会造成严重的影响，因此生成当中的质量就变得非常关键。因此我们需要对钢结构框架的安装工艺以及质量来进行管理控制，从而保证工程的质量和进度不会受到多方面的因素影响。

## 2 钢结构框架施工特点和作用原理

在施工特点方面，石油化工当中的装置进行钢结构框架的安装当中，核心的安装部位为塔器，其框架机械设备的施工属于工程的重点核心，需要确定整体安装进度和土建工程的施工保持一致协调的状态。在这个过程中当中，需要对进场的设备实现严格的监控管理，对土建施工设备的进场时间和位置做出协调，根据实际情况来对钢结构的安装方式和计划进行合理科学的规划设计。在钢结构的安装施工当中，由于其工艺管道和设备自身的安装特点，因此造成了施工安装的设计变更相对较大的现象，因此需要对其保持高度的重视。在钢结构框架的安装施工过程当中，涉及到结构部件的组装和吊装施工，工序方面相对复杂，因此需要最大限度的确保其安装进程的有序开展，提升安装施工的效率，尽量采用地

面施工作业的方式进行施工。对于钢结构框架的安装过程，其中的梁柱的连接属于重要的核心工序，在施工当中一般都会利用扭建型和大六角的高强度的螺栓来进行连接。

在连接的过程当中，需要在初拧紧的状态下，等到直线调整满足要求之后进行扭矩位置的调整拧紧，被称之为二次拧紧，被广泛的应用于高空框架的作业和调整施工当中，可以实现对施工效率的有效提升。在进行安装施工的过程当中，在框架质量、安装高度、吊车吨位的最大可进入吨数等多个方面的因素方面，都需要进行全面的调查分析，对于其中出现的可能导致施工作业困难的问题进行有效的解决，最终实现安装施工的顺利进行。在钢结构框架的安装施工当中，装配速度较快，需要在施工现场进行专业装配流水线的安装，实现施工时间的最大化缩短。钢结构当中，属于弹性结构，其具备良好的韧性，可以承受较大程度的变形现象。除此之外，在钢结构的安装过程当中利用到的高强螺旋和扭剪型，可以实现良好的交接。

## 3 石油化工装置钢结构框架安装技术分析

### 3.1 基础验收

在对钢结构的框架安装之前，需要实现基础验收，基础验收当中需要对建筑物当中所存在的地脚螺栓位置、定位轴线以及基础轴线等多个方面进行检查。在对钢结构框架的基础验收当中，可以采用一次验收或者分批验收的方式，在分批验收的过程当中，需要保证验收大于一个安装单元基础。在对基础的基础支撑面以及地脚螺栓进行验收的过程当中，需要按照表1的标准来进行验收。

表1 基础以及地脚螺栓的允许偏差程度

检查部位	允许偏差(mm)
框架与管廊珠子基础支撑面中心的距离	3.0
框架与管廊相邻两柱子基础中心的距离	3.0

地脚 螺栓	螺栓中心的距离	2.0
	螺栓中心和对基础轴线之间的距离	2.0
	螺纹长度	0-20
	顶面标高	0-20

### 3.2 高强度螺栓的安装

在对高强度的螺栓进行按照的过程当中，对于其抗滑移的系数需要超出 0.45，并且连接的摩擦面需要保持平整干燥的状态当中，不可以存在油污或者其他的标记。在对石油化工装置进行施工当中，扭剪型高强度螺栓和大六角头型的高强度螺栓为钢结构框架当中的高强度螺栓，其中主要扭剪型高强度螺栓级别为 10.9 级的。其中，在对扭剪型高强度螺栓的安装过程当中，需要进行初拧和终拧两个工序的施工，在钢结构框架的节点方面属于大型的节点施工，需要在初拧、复拧以及终拧三个工序组合下来共同完成。在对不同的螺栓直径进行初拧的过程当中，所产生的扭矩有所差异，对于复拧的过程当中，其产生的扭矩需要保证和初拧的数值相同的状态，在对终拧的过程当中需要利用专业的扳手进行完成施工。

螺栓的安装是否合格，需要判断螺栓尾部的梅花头是否处于拧断的状态。在大六角头型高强度螺栓的安装施工要点当中，螺栓可以对普通的钢结构框架节点采取初拧和终拧两个工序，需要三个工序的节点属于大型节点。一般来说，初拧所产生的扭矩值相比较施工当中的扭矩值来说，要达到 50% 的占比。复拧值的扭矩需要和初拧的数值保持一致的状态，终拧的扭矩值需要根据施工的扭矩来进行计划。

### 3.3 钢结构框架的焊接与二次灌浆

在对钢结构框架的焊接施工的过程当中，施工单位需要利用具备资格证书的施工人员进行焊接施工，在焊条方面可以使用 E4303 和 E4315 这两种型号来进行焊接，利用焊条保温筒在标准的流程下进行焊接，有效的防治钢结构的焊接变形现象对钢结构框架造成的质量影响。在这个过程中，需要值得注意的是，钢结构框架当中所有的焊缝都需要实现满焊且高度需要满足施工标准的要求。在钢结构框架的二次灌浆当中，主要是可以进行包裹作用的有效发挥，从而避免钢结构框架当中的地脚螺栓受到外界环境的影响，形成的腐蚀现象。一般情况下，在钢结构当中的柱脚部分的连接方式当中，包含刚接和铰接两种方式。在刚接和铰接的二次灌浆深度分别为 100mm、50mm。在对其进行二次灌浆之前，需要二次灌浆的区域保持清洁的状态，利用水对该区域进行充分湿润，进行二次灌浆施工。在钢结构框架的二次

灌浆施工过程当中，需要对模板进行应用，在对模板拆除之后，施工人员需要对其进行抹面施工，从而对钢结构框架的平整性进行保障。

### 3.4 钢结构框架防腐涂装的涂装

在钢结构的防腐材料的涂装当中，需要对多个部位进行涂装，其中包括框架结构、管廊、7m 以下的柱梁、支撑构件和设备支撑等。涂装施工需要在晴朗天气进行施工。在涂装之前，需要保证构件表面的清洁程度，在厂家给与的说明书以及钢结构框架安装给出的施工方案基础上来进行防腐涂装施工。在一般情况下，施工需要利用底层喷浆法来对需要进行防腐处理的区域进行防腐材料的涂装，从而可以对钢结构框架质量进行保障。在涂装的过程当中，避免出现漏涂或者误涂现象，利用均匀的涂层进行施工。在对防腐材料喷涂完成之后，需要放置框架接触到酸类液体，以免酸类液体对框架造成破坏。

### 3.5 钢结构框架的质量与安全控制

在钢结构框架的安装过程当中，施工单位需要进行建立健全质量管理体系，实现对质量和安全的控制。在施工单位当中需要进行施工人员的技术交底工作，实现各自责任权利的明确，利用不同工序的标准来进行施工工序的质量。施工单位当中对于施工工具以及施工设备需要最大限度的满足其工程的标准，对于其计量器具需要校验，来保证其机器设备的准确程度。

## 4 结束语

综上所述，施工单位需要按照严格的施工流程和施工标准来进行钢结构框架的施工。在石油化工当中，属于我国的重要产业行业，其项目的质量对我国的经济的发展起到了重要的作用。在进行石油化工装置的钢结构框架进行安装的过程当中，需要施工单位实现对每个环节质量的严格控制，从而可以整体性的保证石油化工项目的总体质量，促进我国石油化工行业的可持续健康发展。

### 参考文献：

- [1] 殷有财, 阮士业. 关于石油化工装置钢结构框架安装技术的几点探讨 [J]. 化工管理, 2019(11):121.
- [2] 王坤, 金亮. 关于石油化工装置钢结构框架安装技术分析 [J]. 建材与装饰, 2018(47):185-186.
- [3] 刘俊, 梁辉, 周保剑. 关于石油化工装置钢结构框架安装技术分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(18):153-154.
- [4] 唐辉周. 石油化工装置钢结构框架安装技术探讨 [J]. 化工管理, 2017(27):124.

### 作者简介：

牛彦俊 (1982-), 男, 职称: 工程师项目经理。