

超高大跨钢结构厂房安装工程实例研究

Case Study of the Installation Engineering of Ultra-High and Large Span Steel-Structured Factory Building

张义杰

上海汽车电驱动有限公司, 中国·上海 201806

Yijie Zhang

Shanghai Eorive Co.Ltd., Shanghai, 201806, China

【摘要】随着中国建筑行业的进一步发展,大跨度的建筑和项目工程也逐渐增多,因此建筑项目的工程结构形式也越来越多样化,其中钢结构自身轻便、成本投入小、工期较短、抗震性好、外观新颖,受到工程建筑的青睐。论文主要通过实际的案例分析,对超高大跨钢结构厂房安装技术进行相关的探究,充分了解钢结构安装中的技术要点和难题,从而保证未来钢结构安装工作安全顺利完成,以供借鉴参考。

【Abstract】With the further development of the domestic construction industry of China, the large span construction and projects have gradually increased. Therefore, the structural form of construction projects is more and more diversified. Among them, the steel structure is light weight, cost less, short construction period, good earthquake resistance and novel appearance, and is favored by engineering buildings. Through practical case analysis, the paper explores the installation technology of ultra-high and large span steel-structured factory building, and fully learns about the technical points and problems in the installation of steel structures, so as to ensure the safe and smooth completion of the construction of the steel structure, for reference.

【关键词】超高大跨度厂房;钢结构;安装技术

【Keywords】ultra-high and large span steel-structured factory building; steel structure; installation technology

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gcjsygl.v1i2.546>

1 引言

近年来,随着建筑业的迅猛发展和工业生产技术的提高,工业厂房的规模和数量也日益增大增多,且建造标准要求越来越高。钢结构以自身轻便、成本投入小、施工方便、安装便捷、外观新颖、绿色环保、抗震性好等独特的优势得以推广和应用,而且实际工程对安装技术也有了更高的标准。在实际的工程案例中分析超高大跨钢结构厂房的安装技术要点并解决钢结构厂房的安装技术难题意义重大。

2 实际工程案例概况

此工程是某建筑设备和钢结构生产有限公司的生产线厂房。工程建筑跨度是 49 米,檐口最大高度约为 33.6 米,总长度约 168 米,是超高、大跨度钢结构厂房,采用的是单跨双坡门的钢结构。主结构钢柱采用了包括双肢钢管以及其他 H 造型钢柱等在内的较多类型的钢柱,钢柱横截面面积大,厚度估计为 8~80 毫米,柱距 12 米,单根重约 12 吨。此结构工程有大量的吊车梁,吊车梁吨位较重,跨度较大,单件吨位约 79 吨^[1]。

3 超高大跨钢结构厂房安装工程实例的技术难点探讨

此超高、大跨度钢结构生产线厂房的工程较为复杂,单件

吨位大(79t),高空施工作业较多,有以下几个方面的安装难点。

①此工程实际工地虽然较为开阔,但土质很疏松,影响了运输条件;并且临近海边,秋冬季较长、风力较大、气温较低,会造成大量的焊接前后的热处理工作。②工地距离加工厂较远,钢结构生产和运输工作量大,并且单件钢结构体量大,由此增加了运输及安装的工作难度。钢柱和吊车梁单件体量较大,板厚度最大 80 毫米,在实际作业中增加了拼装、吊装和焊接的工作难度。③该工程尽管是单层钢结构厂房,然而檐口高 40.6 米,单柱高度 41.7 米,并且超重钢结构件安装标高 28 米。

4 工程实例中安装关键步骤技术控制的分析

4.1 安装关键步骤分析

此钢结构厂房的钢柱和吊钢梁都是超长、重钢构件,安装难度大,主体结构安装工艺流程为:杯口复测和放线——钢柱起吊安装——柱间支撑安装——钢柱进行校正——吊钢梁吊装——钢梁精确校正——屋面系统支撑安装。在安装过程中,先起吊安装竖向构件,再吊装水平方向的钢构件,从而缩小厂房的纵向长度安装累积的偏差。为提高安装效果和精度,柱间支撑系统的钢架先进行安装,使结构体系更加稳定,再依次安装其他钢构部分^[2]。

4.2 相关部分的安装技术分析

4.2.1 钢柱的安装处理

在进行钢柱系统安装的过程中,最开始一定要进行水平测试,另外还需要清洁钢柱的基础,严格根据方案的设计在螺栓的周围和钢柱底板下方利用螺母、楔铁、垫铁等材料,对钢柱标高进行合理调整,还需设置缆风绳把临时的固定做扣牢处理。第一根钢柱就位后,开始进行首根钢柱的初始校正,一定要调整轴线,这样能确保钢柱就位的误差在合理数值范围内。调整钢柱的轴线之后,也需要校正钢柱的垂直度,通常均采用水平尺以及经纬仪调整钢柱的垂直度,使其符合对应的要求。

在进行钢柱安装作业中,利用旋转法进行安装作业,并且吊装进行时还应该有人指挥,吊装之前必须要进行安全、质量、技术的具体检测。为了充分提高吊装效率,这之前就对材料的堆放做妥帖的安置。另外最好使钢柱的绑扎点、钢柱脚的中心点以及基础中心三点同在一条圆弧之上。在吊装的作业中,当钢柱吊离地面约 20 厘米后应暂停,重新复查吊索是否安全牢固和吊车是否稳定,而且要开启回转刹车,把钢柱下降到离安装面约 40 毫米到 100 毫米,对准基准线的位置,继续下降把柱子插入,然后锚固螺栓进行临时固定,在两个方向运用暂时拉结来使钢柱结构稳固。在钢柱进行初始校正调整后,当钢柱的垂直度误差在 20 毫米的范围内时,起重机脱钩,用经纬仪对钢柱的垂直度做检验,若存在偏差马上做校正处理,在校正过程中一定要随时查看底部与标高控制块之间有没有脱空,以避免在校正处理中导致水平标高的误差^[9]。

4.2.2 支撑体系系统的安装处理

超高、大跨钢结构厂房的总体刚性要比通常的常规厂房刚性偏柔,所以,安装与之相比刚性强的支撑体系就尤为重要。支撑体系要及时安装,并调配专业人员、专门项目负责人、专门设备进行施工。安装位置要准确,要最先安装有柱间支撑、系杆以及屋面支撑的相关部分,来保证厂房整体刚性和安全稳定。

支撑系统的钢结构件比较轻,具备多结构同时作业的条件,所以它的安装应该紧随钢柱吊装作业同时做安装处理。支撑的起吊点要尽量让支撑钢结构件在起吊后形成安装角度,这样能有效缩短安装时间,防止安装过程中因构件位置调整导致不容易就位的问题。为方便构件就位后作业人员摘钩处理,避免高空作业量大,一般使用半自动卡环绑扎。吊装完成后的构件一定要及时调整钢件间的垂直度和水平度,保证连续构件之间的准确对接和安装。对柱间支撑进行调整时,一定要让一边的钢柱撑锁紧的同时,而另一边则要放松,等到钢柱顺利达到垂直度时,则钢柱的柱撑锁紧到“拉紧”的程度。对于水平支撑方面,施工人员能够凭借屋脊点作为中心线做调整处理,使其保持与屋顶的垂直。

4.2.3 吊车梁的安装处理

按照该工程的吊车梁体积较大、重量较重,最高 4 米、最长 32 米、最重约 79 吨的情况,根据钢构件的外观尺寸大小以及吊车梁设计标高的标准要求,在周围的框架型钢柱上安装吊车梁,在区域钢梁的安装之前,先要安装制动系统。

吊装开始前,吊车梁和牛腿相连接的部件一定要全部连接预备好,而且在钢梁两端处系棕绳用以作溜绳,此做法能够有效确保钢梁空中平衡,避免碰撞钢柱和其他物件,从而提高安装进度和效率。等钢梁的吊装所用的钢丝绳绑扎好后,开始在地面作试吊,等距离支撑面 10 厘米的时候,查看钢梁是不是可以保持平衡,不然放回地面处理吊点。

安装钢梁的过程中,当钢梁慢慢下降到接近安装位置时,施工人员才可伸手去接触钢梁,使用带圆头的撬棍穿眼、对准位置,安装螺栓进行固定。避免钢梁尚未到达吊装位置,作业人员就用手强行拉拽勉强使其就位的问题产生。此作业比较危险,很难预测会导致怎样的工程事故发生。在穿高强螺栓过程中,一定要把高强螺栓孔的位置利用过眼枪冲进行,之后穿入高强螺栓,运用这种类似的办法吊装其他钢梁构件。当吊装完成后要对吊车梁进行就位校正处理,调整标高、纵向轴线等等。

4.2.4 屋面系统的安装

在主体钢结构的安装工作完成之后,开始对屋面系统进行安装作业,在进行屋面系统安装时,最开始对檩条进行处理,之后再对天沟托架、天沟板以及天沟泛水等作业安装,安装完后再对保温棉和屋面钢板进行安装,另外,在安装屋面系统的作业过程中,一定要重视工地的常年风向风力,板肋的关联接装一定要和常年的风向相反,而且在固定螺栓时一定要对准檩条的中心,使其与钢板和檩条垂直。

5 结语

对于超高、超长、大跨度的钢结构的构件,一定要计算明确吊装点的准确位置,重复检查吊装时构件的牢固稳定和强度以及安全程度。此超高、大跨度的工程施工技术较为复杂,在整个安装作业中对于质量的把控处理特别重要。目前,此钢结构厂房完工验收后投入使用,使用状况较好。上文所阐述的对重点安装技术的分析,对于超高、大跨钢结构厂房的安装技术问题有一定的参考作用。

参考文献:

- [1]厉见芬.超高、大跨钢结构厂房安装工程实例分析[J].钢结构,2014(11):75-78.
- [2]杨大军.超高、大跨单层厂房钢结构安装技术[J].施工技术,2006(11):302-306.
- [3]吉彦平.大跨度厂房钢结构施工安装技术[J].工程技术与应用,2016(12):86-87.