

大跨度空间钢结构关键施工力学分析与监测

李晶

(浙江省武林建筑装饰集团有限公司 浙江杭州 310030)

摘要: 当今社会的飞速发展, 在建筑工程中大跨度空间钢结构被广泛应用, 为此使得建筑技术得到了飞速发展。在建筑工程施工中, 因为大跨度空间钢结构的组成方式相对繁杂, 所以导致大跨度空间钢结构的安装过程也非常复杂。为此, 在进行大跨度空间钢结构安装时, 要制定合理的施工方案, 按照相应的步骤进行安装, 并且对施工中钢结构的受力进行分析和检测, 以此保证大跨度空间钢结构安装符合规定的标准。

关键词: 大跨度空间钢结构; 力学分析与检测; 关键施工

引言

大跨度空间钢结构可以进行空间跨越, 从而保证空间的最大化利用, 并且表现出了空间结构的优美建筑形态与良好的力学性能。为此, 在进行大跨度空间钢结构的施工时, 要对其进行力学分析与监测, 进而保证施工过程的安全稳定。

一、大跨度空间钢结构施工现状

因为大跨度空间钢结构的出现, 推动了空间结构理论研究, 通过对施工过程的研究, 促进向着理论与数据分析相结合的方向发展。对应不同的工程施工要求, 大跨度空间钢结构也有了多种安装方式, 例如: 高空散装法、分段吊装法和整体安装法。在进行钢结构的安装时, 因为安装的整体结构要经历多次应力重分布, 从而导致施工过程中空间结构的受力变得复杂。从最初的单体结构成为最后的整体结构, 在进行安装时, 每一步都会因为结构的受力而发现形态改变。为此, 要针对大跨度空间钢结构安装过程进行计算分析, 进而保证最后安装完成的空间结构能够满足施工的标准。

二、大跨度空间钢结构力学分析

(一) 划分施工工况

对大跨度空间钢结构的整体施工方案进行细化分析, 可以将施工的过程分为6个施工工况: 1. 在完成钢结构部件地面安装时, 要将拉索进行初步张拉, 并且保证张拉值符合施工标准。2. 对大跨度空间钢结构的主体进行向上的提升工作, 保证提升的高度达到理论设计的要求。3. 对大跨度空间钢结构的连接梁与周边支撑柱焊接合拢, 保证每根支撑柱都被进行焊接。4. 对提升大跨度空间钢结构的连接点进行初步的卸载工作。5. 在保证大跨度空间钢结构的稳定后, 对提升点进行完全的卸除。6. 将大跨度空间钢结构上的拉索进行张拉, 张拉到设计规定的数值。

(二) 施工中力学分析重点

对大跨度空间钢结构进行整体提升的安装方法, 施工方案进行整体结构体系的分析。1. 对施工过程中工况结构进行分析。保证施工过程中结构的强度和硬度符合设计的要求, 为以后的监测提供实际的依据。2. 对钢结构的支撑点与H型钢臂的连接点进行验算, 保证钢结构的受力点能够达到受力要求。3. 对提升结构的计算分析进行加强。分析提升过程中钢结构的强度及硬度能否达到设计规范的要求。

三、大跨度空间钢结构的监测成因及方案

(一) 监测的成因

在进行大跨度空间钢结构的安装时, 因为结构与连接不当而引发稳定性缺失以及应力过度集中的现象, 最终导致产生安全事故。在施工过程中或者钢结构部件的安装时, 都要保证钢结构部件的承重能力, 保证部件安装的准确性和可靠性。在结构部件的安装时, 一旦产生问题就会影响整体结构的安全和性能。为此, 要对大跨度空间钢结构的施工过程进行严密的监测, 要对每个阶段的受力情况做到掌控, 并对每个阶段进行安全评价, 在安全评价达标的前提下进行下一阶段的安装。

(二) 监测的方案

施工过程中的受力情况能否达到施工要求非常重要, 为此可以应用有限元法进行施工结果的计算, 及时对预测的危险结构进行设计上的转变, 要对施工过程进行实时的跟踪监测, 实时掌握结构的

实际应力状态。当实际的应力状态超过理论计算应力状态的范围时, 要及时的找到产生问题的原因, 保证应力状态达到设计应力状态的范围之内, 保证施工过程的安全, 进而保证受力状态达到设计的要求。为此, 要进行施工监测, 根据施工中产生的问题制定相应的方案, 使得结构的受力能够符合标准。

四、大跨度空间钢结构施工中的监测系统

(一) 监测系统

因为大跨度空间钢结构的整体施工过程中, 施工步骤过于繁杂, 施工周期过长, 并且施工中的结构部件种类繁多, 为此需要对大跨度空间钢结构安装时的应力情况及结构位移进行实时的监督。做到施工→检测→分析→整改→在施工的循环过程。完成施工阶段后进行及时的应力和位移数据的收集工作, 做到每个阶段的及时监测。

(二) 应力监测

使用弦式传感器JMZX212AT与JMZX212HAT进行大跨度空间钢结构较大部件应力及时监测, 并对应力监测地点的温度进行实时的记录。将弦式传感器进行焊接, 将其焊接在钢结构构件表面, 保证与构件相连, 进而保证传感器与构件的同步变形。对构件的应变进行检测, 在通过计算的方式, 转换成应力。

(三) 位移监测

可以通过大跨度空间钢结构的部件位移的情况得到构件整体工作状态的参数, 并且构件中关键节点产生位移可以得到局部构件的受力状态。对结构点进行位移监测时, 可以应用Leica TS02-2全站仪, 从而对大跨度空间钢结构部件的位移情况进行及时的监督, 针对受力情况进行设计上的完善。

(四) 布置测点

对大跨度空间钢结构的施工过程分成多个施工工况, 可以分为提升阶段、合拢阶段和成型阶段。在进行应力监测点的布置时, 要根据施工过程中有限元模拟结果, 在大跨度空间钢结构中选择应力变化较大的结构部件进行应变传感器的布置。要根据结构形式以施工现场实际的情况合理的完成传感器的布置工作。

五、结束语

因为大跨度空间钢结构得到飞速发展, 并且被广泛应用, 导致施工过程面临新的考验。本文针对大跨度空间钢结构的受力情况进行了分析, 并研究了大跨度空间钢结构在进行安装时结构部件之间的受力情况, 针对结构部容易出现的问题进行了相应指导。但在大跨度空间钢结构的施工过程中, 因为工程本身的繁杂, 导致无法对其进行精确的模拟工作, 对施工监测的要求也越来越高。为此, 要改进和完善大跨度空间钢结构施工中监测与研究的工作, 进而保证工程施工的质量能够符合相应的标准。

参考文献:

- [1]姜帅臣. 大跨度空间钢结构关键施工力学分析与监测[D]. 合肥工业大学, 2019.
- [2]武浩鹏. 大跨度空间钢结构施工过程监测分析与结构安全性评估[D]. 兰州理工大学, 2017.
- [3]史洪泉. 大跨度空间钢结构施工全过程力学分析及考虑施工影响的若干要素研究[D]. 东南大学, 2005.