

# Construction Technology of Temporary Support for Special-shaped Long-span Steel Structure

Zhaoming Ren

Chongqing Construction Engineering Industry Co., Ltd., Chongqing, 400066, China

## Abstract

Under the development background of the new era, for large public buildings, there are special requirements in the construction process, because the structure used in the construction process is very different from ordinary public buildings. Therefore, in this paper, the construction of large-span steel structure with abnormal sound will be discussed, and the construction technology of temporary support will be explained at the same time. In order to provide some technical reference for the construction of long-span steel structure buildings.

## Keywords

special shaped long-span steel structure; temporary support; construction technique

# 异形大跨度钢结构临时支撑施工技术

任钊明

重庆建工工业有限公司, 中国 · 重庆 400066

## 摘 要

在新时期发展背景下, 对于大型的公共建筑物来讲, 在施工建设过程中是具有特殊要求的, 因为在施工过程中所使用的结构相比较于普通的公共建筑物要具有很大区别。所以在论文论述内容中, 将对异型大跨度的钢结构施工措施进行论述, 对临时支撑施工技术进行讲解。以期能够为当前大跨度钢结构建筑物的施工提供一些有益的参考。

## 关键词

异型大跨度钢结构; 临时支撑; 施工技术

## 1 引言

随着现代化科学技术水平不断进步予以提升, 在建筑施工过程当中, 相应的施工技术也在不断更新, 尤其是对于城市现代化建设过程中的大型公共建筑物来讲施工过程中的相应技术要求也更高。因为对于大部分的公共建筑来讲, 在施工过程中对于外形要求以及建筑物的结构安全要求都非常高, 既要求保证结构主体的安全性, 同时又要保证外观造型美, 所以这就给建筑施工带来了许多难题。在论文论述论文中, 主要是针对异型大跨度钢结构的临时支撑施工技术进行探讨<sup>[1]</sup>。

## 2 研究背景

在社会快速进步与发展过程中, 现代化大型建筑物项目越来越多, 尤其是在大型城市当中大型公共建筑物, 主要

是为承办各种运动项目或者是各种大型活动而建设。在实际建设过程中, 为了保证良好的观景效果以及场景效果, 所以大多数都是选择使用大跨度的钢结构作为建筑物的主体材料。在论文论述内容中, 就主要是以某体育中心项目为研究对象, 就该工程项目的实施施工过程中所使用的意向大跨度钢结构临时支撑施工技术进行探讨。以期能够为该体育场馆建设过程中所使用的一型大跨度钢结构施工进行研究, 然后为其他同类型的建筑物施工提供一定参考。

## 3 工程施工特点及难点和应对措施

### 3.1 结构运输及吊装

在施工过程中, 钢架柱以及钢架梁等相应构件, 因为具有超大以及超宽和超重等特点, 所以这些结构部件, 所以不能由工厂全部预制然后运输到现场进行吊装的, 必须要设置拼装台架在施工现场进行分段拼装并组合安装。在拼接的过程中, 钢架柱的结构件是空间不规则分布或大跨度超限结构, 该结构的特点是截面大、尺寸长, 存在高重心而且偏心

【作者简介】任钊明(1979-), 男, 中国重庆人, 工程师, 从事钢结构施工技术研究。

分布,所以在拼装吊装时,需要现场进行临时支撑设计和选型,其临时支撑设置受力和搭拆的难度是非常大的。所以必须要对每一根钢架梁柱本身的中心位置进行最精准的计算,然后结合当前已经建设完成的结构,设计出既满足竖向稳定性同时又满足侧向稳定性且可操作,有安全保证的支撑体系。

在支撑体系设计过程中还需要注意到,支撑系统若是不能够事先设立,那么就需要和钢架柱吊装同步进行设置后者有意预留后安装。对于临时支撑设置点来讲,受力也需要进行科学合理的计算,并且使用受力转换特性,保障主体结构的安全性<sup>[2]</sup>。

### 3.2 钢架梁安装

因为一般大型场馆钢架梁,其本身大部分都是空间异形桁架体系,所以在安装作业的过程中,钢架梁构件的端部需要和已经完成的钢架柱或者是钢架梁的上下弦杆或支座对接,然后另一端则是需要使用临时支撑系统进行临时支撑搁置。因为对于原始支撑来讲,下方是利用下部结构进行架设,所以临时支撑本身的位置和高度就不尽相同,局部存在可以支撑高度达到数米、数十米不等,所以对于临时支撑来讲,自身的下部结构必须要使用转换钢平台形成整体,从而使竖向的受力能够传递到下部主体结构梁柱上方,且上部的构造还需要满足构件进场空间需求以及标高轴线及变形控制的实际要求。

### 3.3 临时支撑的设计

对于大型公众场馆来讲,受到下部异形结构如高低错落的看台、舞台等的影响以及空间桁架梁提升的要求影响,临时支撑设计时,需要因地制宜的多样化,一般情况下需要进行单元构件、二肢格构体系、三肢格构体系,还有就是四方架格构体系或者多种组合。在这些单肢或格构体系设计的过程中,既需要保证体系合理,强度和变形及挠度要求能够得到满足,又要确保各个体系自身的临时稳定性得到满足,所以在设计的过程中应当结合整体模型与单个结构计算、安全分析软件进行受力变形分析验算,设置选择极限状态实物验证,有针对性的在设计过程中的采取设计分析和实物验证以及薄弱杆件或部位(或重点部位)成倍加强等方式,来设置临时支撑侧向拉结形式,以保证临时体系和下部结构单元进行有效连接。

### 3.4 系统卸载

在异形大跨度钢结构施工过程中,临时支撑的系统卸载,是将结构由施工工况向设计要求进行转换的最终环节,在此过程中结构本身的受力将会重新分布。正因为如此对于

临时支撑结构的卸载来讲,是一个非常复杂的受力过程,在下载的过程中如果顺序不合理,那么就会导致局部的结构应力过大,而且支撑在受力过大的状况下,会对后续的正常施工作业造成不利影响,留下安全隐患。所以要使用有线源施工模拟软件,对不同工况的施工作业情况进行对比,从而选择最优的施工方案<sup>[3]</sup>。

## 4 异形大跨度钢结构临时支撑施工技术

### 4.1 钢架柱临时支撑

因为对于单品钢架柱安装作业来讲,钢架构件的头重脚轻特征,以及向内侧偏心的特点存在,所以需要临时支撑设置,考虑到构件本身的竖向稳定性以及侧向稳定性。正因为如此对于支撑体系的设置来讲,应当由竖向支撑和侧向斜支撑共同组成空间格构刚性支撑体系,这样才能够保障意向钢架柱的联系支撑设置科学合理,而且真正发挥作用。

### 4.2 异形钢架梁临时支撑

对于钢架跨度来讲,是由中间向两边依次减小的,在该体育场馆当中,从最大的跨度逐渐向两边减少,因为对于钢架来讲在整个场馆中间部位的已经覆盖了整个场馆两层看台区域,然后边上的钢架覆盖了结构平台区域。所以在进行钢架梁临时支撑设置过程中,需要满足以下两点要求,一定要求就是要满足临时稳定性要求,然后就是要满足局部钢架梁的提升要求。因为在钢架梁结构安装过程中,看台结构已经完成,所以在选择支撑点的时候,要通过合理的转换将承载力转换到看台柱上,临时支撑自身结构也需要满足强度和稳定性要求。

### 4.3 临时支撑卸载要求

在该工程施工设计过程中,因为共设置了多组支撑点,其中有部分支撑点是在建筑物主体结构外围进行支撑,然后支撑时需要选择直径满足支撑承载要求的钢管,剩余的支撑点同样是由满足支撑承载要求的钢管组合形成格构柱。所以在实际执行过程中,还需要通过有限元施工计算软件对整个支撑过程进行模拟分析,而最终的临时支撑卸载也需要基于有限元施工计算软件进行模拟分析,对临时支撑的总体卸载流程以及顺序进行确定。

在实际设计过程中发现临时支撑整体的卸载顺序是从中心轴中间向两侧进行对称卸载,也就是说应能保证两侧荷载的协调统一。对于单跨钢架卸载顺序来讲是从钢架根部,逐渐向大跨度钢结构的中间对称部位进行卸载。对于此次卸载工作来讲,在整个施工过程中都使用了全站仪进行观测,以及使用布置应变剂进行配合作业,对结构下载完成后所产

生的变形以及应力状况进行了综合分析,在保证结构整体承载以及应力变化满足要求的前提下完成此次作业。而且将计算所得,在现在结束后的结构最大应力达到支撑材料允许值范围,在跨度最大的跨度当中结构的最大变形在设计计算允许范围内<sup>[4]</sup>。

## 5 结语

对于当前异型大跨度钢结构施工来讲,因为相比较于普通的建筑物施工,在施工过程中要求要更高,而且施工复杂程度也非常高,所以对于所使用的施工技术也要进行科学合理的分析,对施工顺序与技术的应用要进行全过程监测。在论文论述内容中,主要是对异型大跨度钢结构的临时支撑

施工技术进行了探讨,以实际工程项目为研究对象,对临时支撑施工技术的应用注意事项以及具体的施工流程进行介绍。

## 参考文献

- [1] 潘忠庆.异形大跨度钢结构临时支撑施工技术[J].建筑施工,2015(8):89.
- [2] 殷巧龙,郑睿轩,孙夏峰,等.关于大跨度高落差长悬挑异型钢结构施工技术[C].//钢结构与绿色建筑技术应用.
- [3] 刘志亮.异形大跨度钢结构施工综合技术[J].城市建设理论研究,2014(11):1-5.
- [4] 乔永波.体育馆7连拱大跨度钢结构安装施工技术[J].建筑施工,2017(7):45-46.