

大跨度异形钢网架整体吊装施工技术

李明升

江苏八方钢构集团有限公司

摘要：伴随国内经济的发展，对交通设施的要求越来越高，地铁、火车站、飞机场等大型工程越来越多，这些大型设施俨然成为国内大型城市必不可少的建设项目。而大跨度异形钢网架整体吊装施工过程一直属于关键性技术，本文对整体吊装施工技术进行阐述，研究了吊装技术的不同施工方法及特点，同时在施工过程中会使用到何种桁架以及桁架的安装进行分析，为相关施工人员提供参考依据。

关键词：大跨度异形钢网架；整体吊装；施工技术

引言

在我国，绝大多数大型工程都是采用钢结构进行施工，对于建筑的功能性和艺术性要求越来越高，使得大跨度异形钢网架的使用越来越频繁，而对于整体吊装技术的运用显得非常重要，在实践的应用越来越广泛。

一、大跨度异形钢结构的施工特点

由于钢结构具有很强的延展性和抗震性，同时材料轻便、安装过程便捷，已经被称为现代建筑施工中的重要建筑材料。在我国大型建筑的施工过程中，如火车站、飞机场、地铁等，应用的都是大跨度异性钢网架，由于大跨度异性钢网架的复杂性，需要独特的施工特点，具体如下：①钢结构规格统一性，大跨度异性钢网架在安装前，都是通过设计数据及图纸进行精密测绘，工厂再通过生成车间进行制作出来，保障了钢结构规格的统一性；②汽车吊装，采用汽车对钢结构进行吊装，操作简单便利，操作完毕后，汽车吊装设备即可撤离现场。不需要设置专门的吊塔装备，不占用现场施工空间，只需要倒链进行配合即可；③整体吊装施工，由于大跨度异性钢网架结构非常复杂，现场进行单体施工安装的难度系数非常大，因此，为了更好地包装整体钢网架的完整性及安装施工效率，需要采取整体结构吊装施工；

二、大跨度异形钢结构的施工方法

(一) 施工思路及程序

1. 站房结构施工思路

站房结构屋盖是施工过程中的重要环节，它的核心部分是由中心部分的管桁架构成，是主要的吊装装备，与高架层一起组装而来，一般我们运用两台吊机进行吊装，每台吊装机的规格都是50吨；他的两侧、两端跟中间部分构造不同，都是由焊接球网架结构构成，因此，他们采用的吊装机规格也不一样，我们根据桁架的规格不同，采用的吊机进行分类，具体数据如表1所示：

表1 不同桁架规格的吊机参数

序号	桁架规格	吊机数量	吊机规格
1	管桁架	2台	50吨履带
2	14.17轴纵向桁架	2台	80吨履带
3	14.17轴外悬挑桁架	1台	50吨履带
4	6~14、17~23轴为焊接球网架结构	1台	50吨履带

2. 站房结构施工流程

站房两端的施工，需要在同一时间从两端外部向内部同时进行施工，对吊装钢柱进行吊装施工的设备至少要80吨履带规格的吊机，不同钢柱对应段数也不一样，如表2所示数据：

表2 不同规格钢柱所需吊机规格

序号	轴钢柱	段数	吊机	规格
1	6, 23轴钢柱	两段	2台	80吨履带
2	14-17轴钢柱	三段	2台	80吨履带
3	14-17轴纵向轴线	分块单元	2台	50吨履带

总共6台吊机共同施工完成，其中两端吊装设备同时完成吊装施工，最后中间部分区域屋盖完成吊装施工。

(二) 钢柱吊装方案研究

1. 钢管柱安装思路

我们在进行钢管柱进行吊装施工时，需要根据不同部位分别选择施工方式，分为柱脚部分、第二段钢管柱和高架层以上的钢柱，具体施工方式如表3所示：

表3 不同部位钢管柱的施工方式

序号	钢管柱类型	施工方式
1	柱脚部分	塔吊或50吨汽车吊装
2	第二段钢管柱	在站台层采用80吨履带吊装
3	高架层以上的钢柱	高架层楼面上吊装

在高架层以上的钢柱施工过程中，为了方便后期与桁架和网架进行对接，还需要在钢管柱的最高处进行现场焊接柱头部分。

2. 钢管柱吊装技术

钢管柱的吊装只需要汽车吊装即可，具有一定的安装顺序，首先进行的是全面安装钢柱，全面安装钢柱分为三个部分：

(1) 预埋件施工：预埋件主要是对钢管混凝土柱底进行的预埋，它是整个施工过程中的基础部分，也是重点部分。预埋件安装施工之前，需要根据前期图纸进行测量放线，确定施工控制点，保证地脚螺栓固定架安装位置无偏差。最后我们采用汽车吊装，对柱脚段钢柱进行安装。安装完毕后，需要对整个设备进行检查，确保整个安装无偏差。

(2) 第一节钢柱吊装：钢柱的安装过程比较简单，只需要将钢柱顶部进行吊起，调整好螺栓即可。但是钢柱的安装需要确保以下几个点，一是需要选好钢柱吊点的位置，一般位于顶部，保障钢柱安装的稳定性；二是掌握好吊装的角度，防止发生碰撞而使钢构件产生变形。

(3) 上部钢柱吊装：上部钢柱是与第一节钢柱相连接在一起的，因此吊装方式基本类似。运用吊机将上部钢柱吊装至一定高度后，需要将柱脚与第一节钢柱进行连接，同时需要保障与第一节钢柱中心线在同一竖线上。在完成整个吊装施工过程后，还需要对整体钢柱进行监测，确保钢柱连接无任何问题，才能进行下一段钢柱的吊装。

其次是屋面箱形梁和雨篷梁的安装，安装完毕后，可以看到钢结构成四棱锥体的形态，再将四个底面节点使用倒链进行链接，最后用吊车吊起至预定位置即可。

(三) 屋盖桁架吊装方案研究

1. 屋盖桁架施工参数

屋盖管桁架施工类型采用的是倒三角形，整体长度达到62米，整个截面的宽和高分别为4.4米和4.5米，安装不同的榀分为4榀、8榀和12榀，重量分别为15.8吨、18.9吨和17.1吨。

2. 桁架现场拼装流程

桁架是由很多小部件共同拼接而成的，由于弧形桁架运输比较困难，工厂基本考虑桁架各杆件单独加工，整榀桁架工厂预拼装，运输到现场采用拼装平台上胎架组立、点焊固定，校核后焊接成型后吊装。

(1) 拼装顺序：上弦管装配-下弦管装配-斜、直腹杆装配-分段整体焊接-焊缝检验-附件的装焊-分段接口检验-涂装-验收后分段吊离胎架。

(2) 拼装胎架：胎架是由H型钢、钢管、角钢加工而成，由

(下转第109页)

验、现场检验和室内检测。为了将工程检测结果数据作为工程质量评估和控制的有效依据,检测人员还需要有效地管理检测数据,因为在实际的道路桥梁检测工作中将获得大量的检测数据,如果不及时记录和管理不仅难以确保检测结果的完整性和清晰度,而且还无法防止检测数据管理中的混淆或错误。此外,施工单位、监理单位需要加强联系与合作,从更加宏观的角度确保试验检测数据的合理性。原材料试验检测工作完成后,为保证试验检测结果的准确性和可靠性,试验检测人员还应该对相关的检测结果进行检查,确保结果的准确性。

(六) 培养专业检测人才

道路桥梁工程施工过程中所使用的原材料,除常规的水泥、钢筋、砂石、沥青等以外,还有其他类型的原材料,这就需要有一支高素质、技术水平过硬的试验检测队伍,可以做好各种原材料的试验检测工作。另外,施工和检测单位也要重视试验检测队伍人才的培养,定期开展各类学习和培训,对一些新型原材料的

(上接第26页)

与价值。一方面宣传队应当加强文化遗产和传统民居建筑保护,另一方面还要不断加大法律法规的宣传力度。尤其是不法分子或者不怀好意者,警示他们若有破坏文化遗产以及珍贵历史建筑的行为,就会受到法律的严惩。值得一提的是,城市规划建设以及文化遗产保护工作中,管理人员的个人素质非常重要。为此,实践中应当不断提高管理人员的综合素质和水平,通过开展多种形式的专家讲座等方式,可以有效提高管理人员综合水平。管理人员个人的素质以及业务水平是基础,对文化遗产以及历史建筑保护管理机制是手段,实践中应当严格按照规范和要求开展保护工作。

结语

总而言之,随着城市化建设不断加速,寸土寸金的时代背景下文化遗产以及传统民居的保护工作面临着严峻的考验。对于城市建设发展与文化遗产和建筑保护之间的矛盾而言,实践中我们应当立足实际,不能偏废其一。在城市规划建设过程中,应当对本地特色文化和历史文化遗产加强保护。城市建设过程中的文化遗产保护以及传统民居等历史建筑的保护和修缮工作至关重要,从某种意义上讲关系着城市的可持续发展,因此影响加强

(上接第87页)

于整个桁架的横截面比较大,因此需要找准支撑点,做好角钢的连接,确保桁架的稳定性,提高整体拼装的精度,胎架的间距和定位支点的位置根据上下弦杆的位置和节点位置确定,根据平台上管件放线位置,分别将支座、上、下弦管、斜、直腹杆等附件吊至胎架上,首先找准桁架的主管和斜、直腹杆,将下弦杆和上弦杆进行定位,然后腹杆进行定位,最终组装成三角桁架。弦管腹杆的装配偏差控制在3mm内,分段接头处用定位板临时固定,待所有弦管腹杆装配检查尺寸确认无误后进行焊接,焊接时要利用合理的焊接顺序来控制变形。

(3) 吊装:吊运杆件必须由专人负责,使用合适、钢丝绳、工夹具,严格遵守吊运规则,防止在调运过程中震动、撞击、变形、坠落或其他损坏。桁架吊装过程要注意保持位置的同一轴线,起吊和下降速度一定要平稳缓慢,单榀主桁架在吊装就位后注意做好主桁架加固稳定工作,采用钢索用葫芦把主桁架两侧张拉紧,待次桁架安装就位形成稳固体系后方可拆除。

试验检测方法、技术心得进行交流和沟通,不断地提升个人的业务水平和单位的检测能力。

结语

近年来,我国的道路桥梁工程施工越来越复杂。对于工程来说,试验检测非常重要,它可以对工程原材料进行检测,确定材料的各项技术参数,并将其调整至最优,从而保证道路桥梁工程的质量。检测单位一定要加强检测技术的运用,同时保证工程试验检测的准确性,定期检定校准试验仪器,提高检测人员综合能力,并采用先进的检测方法,从而保证道路桥梁工程试验检测数据的合理性和有效性。

参考文献

- [1] 刘自标,郑兆鹏.浅谈试验检测在公路工程中的作用[J].企业科技与发展,2007(15):64-65.
- [2] 王振浩,赵卫卫,徐亮.基于回归分析法的路基连续压实校验与检测时间相关性评价[J].公路工程,2017(6):306-310.

重视,保护文化遗产以及各种类型的历史建筑和传统民居势在必行。

参考文献

- [1] 冯茵迪.城市规划中的文化遗产及历史建筑保护研究[J].门窗,2018(01):165.
- [2] 赵巍.城市规划中的文化遗产及历史建筑保护研究[D].吉林大学,2019.
- [3] 刘祎绯.认知与保护城市历史景观的“锚固一层积”理论初探[D].清华大学,2018.
- [4] 张书勤.建筑学视野下世界文化遗产保护的国际化及保护思想研究[D].天津大学,2019.
- [5] 郑翔.历史建筑在新型城镇化进程中保护利用价值研究[J].甘肃科技纵横,2018,44(2):58-60.
- [6] 武子龙.浅析文物保护宣传教育及其在提高全社会文物保护意识的价值[J].中国民族博览,2018(1):221-222.
- [7] 哈静,徐博文.大连市张本政家庙的现存情况与保护修缮[J].沈阳建筑大学学报(社会科学版),2019(6):575-580.

三、结语

由于大跨度异形桁架应用非常广泛,而且每个结构主体形态,大小及重量各不相同,因此,在具体施工过程中会存在一定的差异。只要我们在施工过程中掌握基本的钢柱吊装和桁架吊装技术,再根据实际大跨度异形钢网架的形态,大小进行调整。希望本文对工程者提供一定的参考价值。

参考文献

- [1] 张秀玉等.整体移动式脚手架架设高空大跨度钢网架施工技术[J].铁道标准设计,2010(7):124-127
- [2] 杨国松,吴文平等.成都双流国际机场T2航站楼钢结构滑移施工技术[J].施工技术,2014,42(20):54-57
- [3] 窦勇芝,向宝城,韦福堂,等.大吨位钢结构模块整体提升及滑移安装关键设计和施工技术[J].预应力技术,2013,03
- [4] 吴杏弟.大跨度管桁架结构累积滑移法安装关键技术及应用[D].中国建筑学会建筑施工分会、中国工程机械工业协会施工机械化分会2014年会论文集,2014,11