

大跨度钢结构管桁架制作安装吊装技术应用

李潘双 王余 王敬遵 付晓亮
北京首钢建设集团有限公司 北京 100000

摘要:在现代建筑领域,大跨度钢结构管桁架已经成为一种不可或缺的建筑结构形式。而其制作、安装和吊装技术也在不断地发展和进步,使得其具有更加优异的性能和适应性。本文将通过探讨大跨度钢结构管桁架制作、安装和吊装技术的最新应用,分析其在建筑领域中的重要作用。同时,我们还将讨论这些技术的发展趋势,并展望它们在未来对建筑工程的改进和提升。毫无疑问,大跨度钢结构管桁架将继续发挥其重要的作用,为建筑环境创造更加舒适、安全和美观的空间。

关键词:大跨度钢结构管桁架;制作安装吊装技术;应用

引言:大跨度钢结构管桁架是一种重要的建筑结构形式,随着现代建筑行业的不断发展和技术的不断进步,它在各个领域的应用越来越广泛。制作、安装和吊装技术是大跨度钢结构管桁架中重要的组成部分,直接影响着建筑物的质量和安全。因此,掌握这些技术,不断优化和改进它们,将对建筑领域的发展产生非常积极的影响。在本文中,我们通过在白音华煤业40万吨条形料场封闭EPC工程、榆钢公司原料二料场改造项目1#料棚工程的实施过程,探讨大跨度钢结构管桁架的制作、安装和吊装技术的应用,以及它们在建筑领域中的重要作用和未来发展趋势。

1 大跨度钢结构管桁架的制作技术

大跨度钢结构管桁架是目前建筑工程中逐渐兴起的一种建筑结构形式,通常应用于大型会展中心、体育馆、及钢铁、电力、煤矿等企业中的大型料场领域,以及建筑群体和复杂建筑结构领域。这种结构形式的建筑结构轻、刚性好、使用寿命长,以及可以充分利用空间,利用被广泛誉为“钢铁巨龙”。大跨度钢结构管桁架的制作技术主要包括材料准备、杆件制作、节点制作和吊装体系的设计。首先,是采用Tekla钢结构建模软件进行详图设计,确定各部位节点及杆件的焊口位置的确定,再采用专用的贯口切割设备和弯管设备进行管件的制作。其次,在杆件加工方面,由专业的加工厂家生产在大跨度钢结构管桁架中需要的各种杆件和节点,采用专用切割设备和弯管设备完成材料的整体加工,保证杆件精度和质量。其次,杆件制作采用首尾自动化控制流水线,保证杆件加工精度和质量,同时,通过数字化控制机床使用智能化加工技术和高强度材料,把机床的同时生产数量提高到最大值。其次,节点制作作为大跨度钢结构管桁架的核心部分,其设计和制作直接影响到整个

结构的质量和稳定性。设计方面,节点采用节点计算机设计,模拟出各种极端工况和受力状态,保证了全系列产品的稳定性和整体性;制作方面,则需利用先进的电子切割设备完成管杆的精确开孔,焊接工艺采用CO₂保护焊。制作周期短、效率高、成本低,大大保证了节点精度和质量,并缩短了大跨度钢结构管桁架的制作周期。最后,吊装体系的设计是大跨度钢结构管桁架制作技术中非常重要的环节。吊装体系是承担总荷载的关键,吊装设计方案的准确性及实际选择的索具类型决定了吊装安全、速度和高效。设计方面,应使用三维虚拟仿真技术和模拟工程计算软件建立复合吊装体系模型,确保工作流程上没有短板。索具的选型需要根据实地情况进行考察和评估,最大程度实现吊装的安全和效率^[1]。

2 大跨度钢结构管桁架的安装技术

大跨度钢结构管桁架的安装技术是大跨度钢结构管桁架建筑工程中至关重要的一部分。安装质量直接关系到建筑的稳定性和安全性。因此,正确的安装技术是非常关键的。采用Midas Gen有限元模拟分析技术对安装用的支撑胎架的结构稳定性进行验算及桁架在滑移过程中桁架的安全性进行仿真验算。大跨度钢结构管桁架的安装技术主要包括现场调研及设计、现场施工方案制定、杆件分段加工与安装以及节点装配及连接。要确保安装质量达到顶级水平,需要在所有的环节中严格执行相关规范和标准。在现场调研及设计阶段,需要对施工现场进行详细的调研和分析,理解施工环境及资源状况,同时根据设计图纸对安装设备和承重结构进行设计。现场施工方案制定阶段,应充分利用现代化技术,通过计算机仿真及计算得到施工方案,在保证安全基础上,提高施工效率。在杆件分段加工与安装阶段,为了保证安装效率和安全,先将大型杆件分成合适的长度和重量,以

便于安装人员进行搬运和拆卸。将分段杆件分组安装，以便于加速施工进度。在杆件的定位安装过程中，操作人员使用精准的测量工具和卡尺精准测量。随后，将是否正确安装的杆件编号，并在图纸中进行标注，以便在下一步节点装配及连接阶段进行检查。在节点装配及连接阶段，需要先利用电焊技术，将杆件与节点进行精确的焊接固定。在进行节点装配时，必须准确测量并间隔利用专业固定点固定好的位置，以便于各个节点安装的精准定位。在进行节点连接的过程中，为了确保节点之间正确连接、构成完整的结构，需要采用精彩的加固连接形式。

3 大跨度钢结构管桁架的吊装技术

大跨度钢结构管桁架的吊装技术是指在建筑工程中对整个结构进行提升、运输、固定的技术过程。大跨度钢结构管桁架由于其体积庞大、重量较轻，因此特别适合使用吊装技术进行架设。大跨度钢结构管桁架的吊装技术需要考虑到安全原则及注意事项、吊装过程可行性分析、索具设计及选型、吊装方案与实施等因素。

(1) 安全原则及注意事项：在进行大跨度钢结构管桁架的吊装过程中，必须遵循安全原则，确保吊装过程顺利进行，避免发生安全事故。应在吊装前进行现场调查，对施工现场、天气条件、建筑材料等进行评估，并需要提前准备吊装所需的材料、设备，培训素质高的专业人员，确保吊装作业的可靠性和安全性。(2) 吊装过程可行性分析：在进行吊装之前，需要对吊装的整个过程进行可行性分析。这包括对吊装方案 and 操作流程进行评估，最大化减少吊装过程中的风险和损失。应根据施工环境和建筑物结构特征确定吊装方式、高度和角度，确定吊装介质、索具和卡环的规格型号，以保证吊装过程最大程度上安全和可操作性。(3) 索具设计及选型：在进行大跨度钢结构管桁架吊装的过程中，离不开吊装使用的索具和其它工具。因此，在吊装过程中，应选用符合安全规范、质量可靠的索具及工具，以充分保证吊装安全性。应根据施工现场及建筑物特征进行索具设计和选型，确保选择的索具和设备可适用于吊装。(4) 吊装方案与实施：在确定吊装方案之后，需要严格执行方案，确保吊装现场的安全和畅通。在吊装过程中，应使用专业的吊装设备和技术人员，按照事先设计的方案和步骤进行操作，确保吊装过程中的各项安全指标、质量和定位精准度指标等均符合要求^[2]。总之，大跨度钢结构管桁架的吊装技术是建筑工程中非常重要的一环。吊装过程中，需要充分考虑建筑结构的特征、施工环境以及板调整系数等因素，并在满足安全标准的同时，确保作

业的高效性。

4 大跨度钢结构管桁架的技术应用

随着时间的推移，大跨度钢结构管桁架的技术应用变得越来越广泛。特别是在工业料棚等建筑领域，它已经成为以钢结构框架为主的标志性建筑形式。大跨度钢结构管桁架具有重量轻比适合、质量可靠性、施工周期短、工业化生产等优点，因此，在建筑领域得到了广泛应用。

4.1 会展中心和体育馆

大跨度钢结构管桁架在会展中心和体育馆中的应用越来越常见。由于这种建筑结构形式具有优越的可塑性和刚性，所以在大型开放式演出和赛事中可体现出良好的使用效果。在会展中心方面，大跨度钢结构管桁架的应用主要集中在展厅的建设上。其建筑形式一般为矩形或者圆形，外形美观、气派、具有良好的视觉效果和通透性，同时可根据特定需求灵活地调整基本结构来进行展示和布局。在体育馆方面，常常使用大跨度的钢结构建设体育馆，以满足大型赛事和体育运动活动的要求。例如，在2008年北京奥运会上就采用了这种建筑结构形式。大跨度钢结构管桁架的优点在于轻盈、稳定，并且能够灵活调整，可以满足体育活动及其他大型展示活动的特殊需求。同时，使用大跨度钢结构管桁架建造会展中心和体育馆还有一个重要优点，那就是它可以加速施工速度。因为该建筑结构形式的组件已经在工厂内进行生产了，可以在现场直接进行简单的组装了，预制件的的应用的确能够节约大量的时间和建筑成本，缩短建筑工期^[3]。总之，大跨度钢结构管桁架在会展中心和体育馆中的应用有助于提高整个场馆的舒适性、视觉效果和空间利用率，使得广大观众和参赛者能够充分享受到其中的各种展示和活动。

4.2 飞机维修机库

大跨度钢结构管桁架也在飞机维修机库的建设中得到广泛应用。飞机维修机库通常被设计成类似大型单层仓库的形式，具有大跨度、高度和宽度，容纳多个飞机维护并保护其不受恶劣天气影响的特点，同时还需要拥有优越的强度和稳定性，确保人员和设备在施工过程中的安全。在此方面，大跨度钢结构管桁架的应用是非常合适的。钢结构制作工艺的飞机维修掩体，其可实现快速开发。由于对内部存放多种型号飞机，施工时当然也因应各种型号飞机的不同存放做好隔断。大跨度钢结构管桁架可以轻松承载较大的飞机重量，且便于进行灵活调整，因此可以满足维修掩体的各种需求。同时，大跨度钢结构管桁架还可以让飞机维修机库在采光、通风、

防水性方面等都有了很大的提升。其整体呈现出开阔明亮、空间宽敞、看起来比较大气和美观等特点,可以让维修人员在室内一道保证操作舒适性和完成工作的质量。总之,大跨度钢结构管桁架在飞机维修机库的应用是非常合适的。使用大跨度钢结构管桁架建造飞机维修机库可以让这个建筑的结构更加坚固稳定,并且具有更长的使用寿命。同时,还可以加快机库的建造速度,提高安装效率,满足空中交通和飞机制造等行业的要求。

4.3 轻工厂和物流中心

大跨度钢结构管桁架也在轻工厂和物流中心等工业场所的建设中得到广泛应用。由于在这些场所中需要大面积的空间结构,同时也需要进行较大的负载和强度支持,因此大跨度钢结构管桁架的应用就显得尤为重要。首先,在轻工厂方面,大跨度钢结构管桁架的应用广泛。许多轻型制造业公司都需要具有较高可调性和柔韧性的生产线,并且还需要具有可靠性和高度的配置灵活性,以便于根据实际生产要求进行快速装配和分步安装。在这些建筑外形设计上,钢结构的组成和外观风格可以根据不同建筑布局和设计方案的实际要求进行调整,有助于提高建筑的实用性和美观性。其次,物流中心方面,使用大跨度钢结构管桁架可以使得货物仓库技术和应用浓厚的建筑物更有效地利用空间。此外,由于钢结构具有较轻的重量和短的施工周期,其可以比传统建筑技术更快速、高效地完成物流中心的建设。使用大跨度钢结构管桁架建造轻工厂和物流中心,可能还有助于减少一些建筑材料和资源的浪费,同时能够有效地提高建筑物的安全性和防火性能,让工人和设备能够在更加安全的工作环境下工作。总之,大跨度钢结构管桁架在轻工厂和物流中心等工业场所的应用有助于提高建筑物的使用效率,同时也有助于工业生产企业提高产品质量和效率,并降低建筑成本,为企业的长期发展提供更加稳定的基础^[4]。

4.4 工业料棚

大跨度钢结构管桁架也广泛应用于工业料棚的建设中,这种建筑形式能够满足工业建筑对于建筑高度、大面积空间和高强度等方面的要求。主要应用工业料棚

领域大约三个方面:首先,大跨度钢结构管桁架的应用,可以让料棚结构更精细,提高煤仓、矿棚货物存料量的能力。同时,钢结构材料的轻盈特性和建造方式的高效性,能够最大化减少料棚建设成本和工期,提升建筑物的实用性和经济效益。其次,钢结构的应用还可以提高工业料棚的安全性和耐用性。大跨度钢结构管桁架的材料坚固耐用,具有卓越的火灾抗力和耐腐蚀性能。这种建筑形式还可以在不同的气候和环境条件之下,维持稳定的建筑物标准和效果,避免农村地区和矿山地区建筑物防腐防蛀效果差的困扰。最后,这种建筑形式还可以为工业建筑提供优秀的环境条件,提高生产效率和劳动力的积极性。钢结构的灵活性和可塑性,能够为工业设备的更换提供通畅的环境条件,在保证安全和稳定的前提下,实现工业物品的多样化生产方式和更高效的生产流程。

结束语

随着现代建筑行业的不断发展和进步,大跨度钢结构管桁架作为一种优秀的建筑结构形式,在各个领域得到了广泛的应用。它是轻量级、高强度、具有较高适应性和可调性的建筑形式,同时又能体现出现代建筑的新颖和美观。钢结构制作、安装和吊装技术已经相当成熟,通过不断的创新和改进,它们将在建筑领域继续发挥更加重要的角色和应用。未来,随着工程技术和材料科学的不断发展,大跨度钢结构管桁架必将成为建筑行业中的重要组成部分,为人们创造出更加美好和舒适的建筑环境。

参考文献

- [1]罗君,胡莉.大跨度钢结构管桁架施工安全管理研究[J].工程建设,2020,23(08):114-116.
- [2]郑璐.大跨度钢结构管桁架施工模式浅析[J].现代化建筑,2020,(07):136-137.
- [3]张洪森,吉帅.大跨度钢结构管桁架防火设计研究[J].建筑施工,2021,(06):68-71.
- [4]郑国阳,郭宏娃,李梓珏.大跨度钢结构管桁架施工过程中的安全问题防范[J].安全、健康与环境,2021,21(05):156-158.