

2.1 吴越国城址公园钢结构的规模和类型

东馆屋面钢框架主要规格为箱型钢梁及H型钢梁,主要截面规格为B 800x350x20x35、B 600x300x14x25、B 500x250x12x25、B 400x200x10x25、B 300x200x12、H 800x350x16x35、H 600x300x12x30、H 600x200x12x30、H 500x200x10x25、H 400x200x8x14、H 500x200x10x14等,钢梁材质主要为Q355B。吴越国城址公园的钢结构规模庞大,包括多个建筑单元的钢结构,涵盖了展示厅、步行平台、观景台等多个功能区域,这些钢结构在类型上包括梁、柱、桁架等多种形式,以支撑和构成整个公园的建筑体系,并且考虑到公园所处环境的文化古迹背景,钢结构设计不仅需满足建筑物本身的功能和安全要求,同时还需与古迹保护区域相协调,注重环境整体性和保护性^[1]。

2.2 吴越国城址公园钢结构的设计和特点

吴越国城址公园的钢结构设计兼具现代感和古典美,旨在融合当代建筑与历史文化。设计上强调了结构的轻盈感和空间的开放性,力求与周围的文化古迹和自然环境相互融合。钢梁和柱采用了优化设计,以确保整体结构的稳固性和安全性,同时最大限度地减少对古迹遗址的干扰。这些设计特点使得整个公园的钢结构成为了一种既保护历史遗迹,又展现现代建筑魅力的独特存在。从功能性角度来看,钢结构的设计充分考虑了公园各个功能区域的需要,确保了公园内部空间的良好通透性和利用效率,同时有效提升了整体的观赏性和体验性。这种设计所呈现的特点为公园增添了现代气息,同时也强化了对历史文化的尊重和保护。其中现场梁柱连接节点形式主要为栓焊连接节点,现场焊缝形式为坡口全熔透焊以及角焊缝,其中现场坡口熔透焊质量等级主要为二级,高强螺栓主要采用扭剪型高强螺栓^[2]。如图2为现场钢构件典型连接节点。

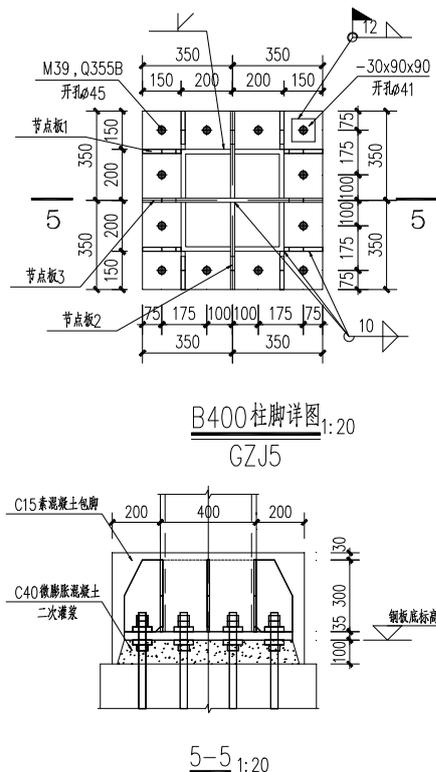


图2 现场钢构件典型连接节点

3 钢结构安装施工要点

3.1 施工前准备

该工程在实施前要进行有关物质资源与工艺要求的研究。有关部门应及时了解天气信息,从而综合协调全过程的均衡进行,及时提出雨天和不良天气下的施工对策并进行相应的衔接手续,为施工的成功进行好准备计划,同时也要及早联络和择优选择钢板、型钢等的供应厂商以保证产品质量和供货时间,从而保证工程施工需求。在施工时则落实联系现场供水用电设备,以便工程施工的需求,同时联系现场工厂配置机具,以便现场施工需要。同时联系现场安装机械设备,以备现场安装需要。另一方面是做好与设计的结合工作,通过学习,熟悉图纸内容,了解设计要求施工达到的技术标准,明确工艺流程,同时队伍也要进行自审,要求各工种的施工技术人员必须对该工种的有关文件进行严格审核,以熟悉并理解工程图纸中的所有细节。最后要由各专业的设计小组集体学习设计图纸,并协商设计配套事项,同时对图纸会同审核,最后由设计方进行施工交底,以了解设计意图和建筑质量标准,并了解设计的图纸细节。另外在进行吴越国城址公园钢构的施工时,也要针对钢构的所有组成部分,都进行了全面的质量检验与审核,以确保所有材料的规格和质量符合设计要求,在施工场地针对地基和基础条件进行详尽的勘察和评估,制定相应的地基处理方案,并进行必要的加固和处理。同时,针对施工所需要的吊装设备、安全防护设施等进行了配备和检查,确保施工设备的完好性和安全性,而为了确保施工人员的安全和施工质量,要对施工人员进行相应的技能培训和安全教育,建立科学的施工组织管理制度和安全操作规程。通过充分的施工前准备工作,为后续的钢结构安装奠定了良好的基础,为施工的顺利进行提供了有力的保障。

3.2 钢结构安装施工总体思路要求

在进行施工前,应对工程项目总体安装施工进行一个思路上的解析,要求施工人员队伍对本工程图纸进行仔细阅读,熟悉业主及设计要求,并根据本工程的工程量编制施工时间计划及资源调配计划,复验安装定位所用的轴线控制点和测量标高使用的水准点。在进行钢结构的安装施工时,则放出标高控制线和安装轴网辅助线,复验预埋件其轴线、标高、水平线、水平等,超出允许偏差时,做好技术处理预案,需要注意的是钢尺应与钢结构制造、土建用的钢尺校对,并领取标准计量法定单位检定证书,同时在钢结构安装前对建筑的定位轴线、基础轴线和高度等进行了检验,并做好基础检查办理交接验收。最后在钢结构的施工作业中,要确保现场施工的地面平整工作已完成,项目部、生活区等临建设施已建设完成^[3]。

4 钢结构安装施工技术

4.1 钢结构安装施工流程

4.1.1 地脚螺栓安装施工流程

首先应测设好地脚螺栓预埋位置控制线(基轴线或中心线)和底平面的标高线,地脚螺栓埋设前,先将每组的地脚螺栓群与预埋板固定,采用刚性框架连接成整体结构,在基础混凝土浇筑完成后,或于预埋螺栓处钢筋绑扎之前将枪机支架安放就地,或采用临时固定柱(脚手架钢管或钢筋)对支撑加以定位,并保持结构稳固,使之与轴线方向和高度相

吻合, 整个支架应在钢筋绑扎之前进行埋设, 固定完后, 土建再进行绑扎, 绑扎钢筋时不得随意移动固定支架及地脚螺栓。预埋时, 保证其埋设质量的关键是固定支架的牢固度, 并且土建施工时, 一定要注意保护支架, 以免碰撞。地脚定位螺钉在浇注前应进行检查, 确定其定位和高度正确、紧固牢靠后方可进行浇注施工; 混凝土浇筑时, 螺丝扣中要抹黄油并捆好油纸, 外面再装上套管, 浇筑过程中, 对其加以监测, 以便出现偏移时的快速纠正。地脚螺栓的安装精度, 直接影响着建筑构件的安装质量, 所以在安装前需要先对预埋螺栓的轴线、高度, 和螺钉的伸出距离进行仔细的核对、检验。标高以及水平度的调整一定要精益求精, 确保钢柱就位。土建施工时一定要成品保护, 避免使安装好的地脚螺丝松动, 移位^[4]。

4.1.2 钢柱安装施工流程

1) 首节钢柱安装施工时, 总体工艺按照: 构件进场验收——→安装施工准备——→预埋锚栓安装施工——→首段钢柱吊装安装及测量校正——→柱底细石混凝土二次灌浆施工——→柱脚外包混凝土施工——→验收。后续钢柱安装施工时, 如图3为安装施工流程图。

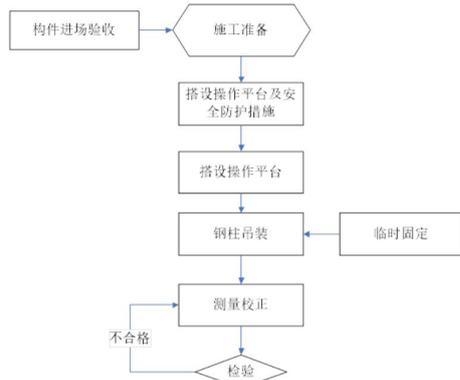


图3 钢柱安装施工流程图

4.1.3 钢梁安装施工流程

钢梁在相应位置处钢柱安装施工完成后进行安装施工作业, 钢梁安装施工时, 总体按照构件进场验收——→安装施工准备——→钢梁安装施工——→高强螺栓安装施工——→焊接施工——→验收。如图4为单支钢梁安装施工流程。

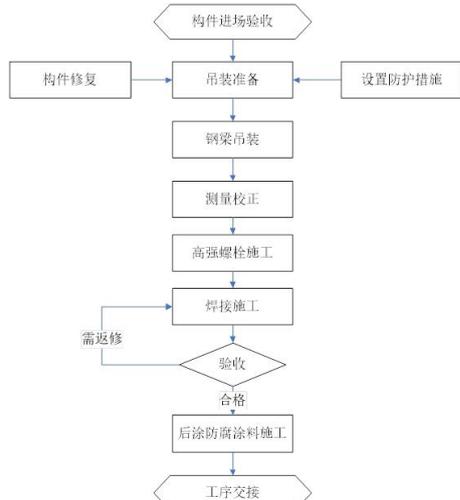


图4 钢梁安装施工流程图

4.2 钢结构现场施工工艺

钢柱吊装到位后, 钢柱的中心线应与下面一段钢柱的中心线吻合, 并四面兼顾, 活动双夹板平稳插入下节柱对应的安装耳板上, 穿好连接螺栓, 连接好临时连接夹板, 在临时的夹板上的安装枪机的尺寸不能低于 M20, 并且要及时拉设缆风绳和斜拉杆对钢杆进一步加以牢固。钢杆建成后, 立即进行初校, 以利于钢梁连接的安装。钢杆在校正后, 使用坡度尺, 即从钢杆的 X、Y 二个方位的轴线上分别安装一台, 同时对钢柱的垂直度进行调整。当钢柱吊到就位上方 200mm 时, 应停机稳定, 对准螺栓孔和十字线后, 缓慢下落, 下落中应避免磕碰地脚螺栓丝扣。当柱脚刚与基础接触后应停止下落, 检查钢柱四边中心线与基础十字轴线对准情况 (四边要兼顾) 和柱脚下的钢垫板位置、数量是否正确, 如有不符应立即调整 (调整时, 需三人操作, 一人移动钢柱、一人协助稳固, 另一人进行检测)。经调整钢柱的就位偏差在 3mm 以内后, 再下落钢柱, 使之落实, 收紧上述四个位置的缆风绳, 并拧紧地脚锁紧螺栓, 但若受环境情况影响, 而无法拉设缆风绳时, 则可通过在相应方位上加硬撑的方法, 加以紧固与矫正。

另一方面要进行钢柱吊索验算, 其计算公式为:

$$N < [Fg] = \frac{\alpha \cdot Fg}{K}$$

[Fg]—钢丝绳的允许拉力 Fg—钢丝绳的钢丝破断拉力总和

α —换算系数, 0.82 K—钢丝绳的安全系数, 作吊索用时取 6

最重的钢柱重约 9.0t, 由 4 根钢丝绳吊装 (安全起见计算时按 3 根吊索进行验算), 吊装角度按 60 度计算, 则每根钢丝绳受力为:

$$T = 1.1 \times 1.3 \times 9.0 \div (3 \times \sin 60) = 4.95t, \text{ 即 } 49.5KN.$$

5 结束语

通过本文对吴越国城址公园钢结构安装施工技术实践的研究, 探讨了钢结构安装过程中的挑战和解决方案。在施工前准备、技术方案提出以及实际施工中的措施实施中, 将不断探索钢结构安装的最佳实践, 并总结出一系列可行的解决方案。这些经验和成果将为类似工程项目提供宝贵的参考和指导。随着技术的不断更新和实践经验的积累, 相信钢结构安装领域将迎来更多的创新与进步, 为城市建设和文化遗产保护注入新的活力与魅力。希望本文的研究成果能够为相关人员和工程项目提供有益的借鉴, 推动钢结构安装技术的不断完善和发展。

[参考文献]

[1]陈辉. 试析混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术[J]. 智能城市, 2021, 7 (12): 135-136.
 [2]杨海滨, 刘占省, 刘军涛, 等. 基于 BIM 技术的大型钢结构建筑智能建造关键技术的应用[J]. 建筑技术, 2021, 51 (06): 675-678.
 [3]张云. 关于混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术[J]. 居业, 2021 (09): 54-55.
 [4]张晓磊. 基于建筑钢结构工程施工技术管理与控制要点的分析[J]. 缔客世界, 2021 (04): 141.