

大跨度钢结构屋面吊装施工技术浅谈

孙林

(大庆石油工程监理有限公司)

摘要：随着我国国民经济水平的飞速发展，我国建筑行业得到了突飞猛进的发展，而建筑中大量的建筑结构形式应运而生，尤其是大跨度钢结构在相关领域得到了普遍的认可。对此，本文主要从以下工程概况、场地准备、钢梁预制方案、钢梁预制方案、次钢梁的吊装、综合措施几方面对大跨度钢结构屋面吊装施工技术要点的具体使用情况进行研究，并以某工程作为论述对象，笔者依据多年经验提出合理化建议，旨在促进我国建筑行业不断进步，从而为我国的经济建设做出贡献。

关键词：钢结构；大跨度；屋面吊装

在吊装工程中，作为工业机械化施工的主要工种之一，具有一定的危险性以及施工困难等特点，引起了社会该各界的普遍关注。而屋面属于建筑的顶层部位，其中吊装施工的整个环节引起了相关人员的高度重视，尤其是和大跨度有关的结构施工。对此，相关人员一定要采取合理的施工手段，从而确保工程的整体水平。对此，本文主要从以下几方面来较好的论述大跨度钢结构屋面吊装施工技术，笔者结合自身的经验提出合理化建议，提供给相关人士，供以借鉴。

1、工程概况

某公共建筑，工程结构类型为框架剪力墙结构体系，内设 1056 座双层看台中型剧场，剧场自一层（局部二层）上部挑空。屋盖由 3 根钢结构大跨度（空间净跨 37.200m）焊接钢箱梁作为主梁结构，辅之 74 根焊接 H 型钢作为次梁结构，以现浇钢筋混凝土结构作为屋面板。整个钢结构工程约 350t。

2、场地准备

2.1 场地情况分析

本工程钢结构位于剧场内看台现浇结构上部，剧场由一层看台及二层看台组成。二层看台为大跨度悬挑预应力结构，悬挑结构采用后张法有粘结预应力结构，为确保大跨度预应力的整体性，必须与主体结构共同施工。

主钢梁结构吊装必须采用汽车吊进行，同时一层看台无法作为汽车吊作业及主钢梁结构的预制和拼装的操作平台。一层看台为现浇混凝土结构体系，无特殊施工工艺要求，通过合理留置施工缝，考虑将一层看台的结构工程留置到钢梁施工完毕后再行施工。

如图(1)所示，钢梁吊装仅能在宽度约为 J-L 轴间距 16m 的狭小空间内进行。

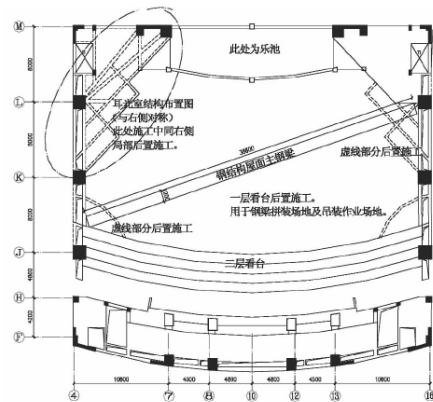


图 1 主钢梁起吊作业分析图

2.2 场地筹备工作

由于剧场内空间结构复杂，且吊装作业空间狭小，施工前，采用 CAD 技术对钢梁起吊作业进行电脑模拟分析。通过相关实验可知，确定了将右侧耳光室悬挑部位，及二层看台左侧弧形悬挑部位暂缓施工的方案。为避免意外情况出现，确保有足够的起吊空间，决定对左侧耳光室及二层看台右侧弧形悬挑部位同样暂缓施工。

3、钢梁预制方案

主钢梁为焊接钢箱梁，梁宽 1.200m，梁高 2.600~3.400m，梁跨 38.600m，预制完成的钢梁重量约为 80t。次钢梁为焊接 H 型钢，次钢梁共有 3 种截面样式，共 74 根。

由于钢梁的制备需要较多的作业空间，相关现场不需要过多的预制要求，因此就会使全部的钢梁使用场外加工的形式进行预制，因为主钢梁有着较大的长度，并且在运输的过程中不太方便，所以将其分成三段以后再输送到现场中，经过地面组装以后再完成吊装工作。次钢梁在完成吊装以后就可以从相应的地方输送到现场完成吊装工作。

主钢梁分段后每段长约 13m，重约 26.7t。采用两台 50 吨汽车吊进行主钢梁的现场分段拼装。钢梁采用全融透等强焊接，焊接须开坡口、加衬板、设置引弧板，一次施焊成型，按二级焊缝标准进

行检测,检测合格后方可起吊安装。

4、主钢梁吊装

4.1 吊装过程模拟

4.1.1 吊装设备选择

单根主钢梁构件重量 $G=80t$, 根据 350t 汽车吊性能表, 安全吊装重量 $Q=96.5t$ 。吊索用具 $g=0.5$, 安全吊装重量计算如下:

$$Q \text{ 吊重} = (G+g) \times 1.1 = (80+0.5) \times 1.1 = 88.55t < 96.5t$$

由上式计算结果, 可判断起重设备选用满足吊装要求。

4.1.2 吊装模拟

在进行起吊前, 对拼接好的主钢梁 I、主钢梁 II、主钢梁 III 按图示位置放置, 并对起吊过程进行模拟。

以主钢梁 I 的 3 阶段吊装作业为例:

“吊装过程 1”为准备阶段, 将主钢梁在放置位置垂直起吊至 20cm 高, 进行起吊试验; “吊装过程 2”是通过汽车吊吊臂的提升、旋转等动作, 使主钢梁避开结构柱及二层看台, 起吊至相应的位置; “吊装过程 3”是通过吊臂提升钢梁至梁底超出钢梁支撑柱顶标高后, 通过旋转、平移动作将主钢梁移动至安放位置。

4.2 主钢梁精确就位措施

钢梁起吊过程中使用绑扎在梁端的麻绳作为牵引和稳固措施。吊装过程中, 在已施工完毕的楼层各安排四名工人(一边俩人), 随主钢梁的提升, 在每层传递麻绳, 以人工牵引配合汽车吊的方式, 完成主钢梁在空中的旋转动作。

4.3 主钢梁起吊及安装

起吊重心位于主钢梁中部, 采用 3 个吊耳起吊。起吊时先将主钢梁吊离地面 20cm, 停机稳定, 进行 10 分钟试吊, 检查每个细节是否异常。试吊结束后将主钢梁起吊至 2.1m 高度, 对钢梁下部拼接处的焊缝进行防腐涂刷和防火涂料的施工。涂装完毕后汽车吊抬臂, 按模拟方案将主钢梁移动到设计位置上方, 进行焊接固定。

5、次钢梁的吊装

5.1 吊装前准备

次钢梁和主钢梁使用相应螺栓进行适当的连接, 并且依据该螺栓的基本要求来进行, 因为土建施工及其主钢梁吊装出现一定误差的情况下, 依据项目部的基本要求, 相关开孔工作需要完成主钢梁吊装以后再行, 而且要依据具体的丈量及其相应尺寸规格进行加工。

5.2 吊装模拟及方案制定

就钢梁来说, 一般自重通常控制在 1t~3t 的范围内, 并选择一台合理的汽车开展吊装的工作, 在吊装的前期阶段需要对次梁事先做好模拟的工作。开展模拟的原因主要是为了促使吊车架立的地方能够最大程度增加次钢梁吊装工作, 减少因为出现反复移动吊车的情况而致使台班产生不必要的浪费, 将吊装的工作水平加以提升的基础上尽量地减少相关人员高空作业的次数, 从而最大程度上避免安全事故出现的几率。

6、综合措施

相关单位在开展吊装的前期阶段制定出了切实可行的方案, 并在一段时间内对存在较大危险的工程展开了相关研究。相关队伍认真的对吊装方案的整体内容进行了科学的探索, 依据实际观察并结合自身的经验, 相应构件的基本特征, 依据具体的情况完成了相应的吊装艘段, 并将理论和实际紧密的结合起来, 从而使吊装整个流程变得井然有序。

7、结语

综上所述, 本文从以上几方面来较好的论述了大跨度钢结构屋面吊装施工技术, 可以看出为了确保大跨度结构屋面吊装工程可以正常的施工, 相关单位一定要制定出切实可行的实施方案, 并应用合理的施工手段进行规范的施工, 并且对每一道施工环节都要做好严格的监督, 只有这样才能够在最大程度上提高工程质量, 进而为屋面施工的顺利开展带来益处, 推动我国建筑行业的飞速发展, 为我国的经济建设做出贡献。

参考文献

- [1]林耀贵.基于性能的大跨度钢结构设计探讨[J].住宅与房地产.2016(15)
- [2]郑宏伟.试论高层大跨度钢结构吊装及其变形控制的施工技术[J].河南建材.2015(02)
- [3]罗金寿.初探大跨度钢结构施工技术在某工程中的应用[J].福建建材.2013(03)
- [4]张世翔,程艺兰.水泥厂大跨度钢结构施工的质量控制方法探讨[J].科技传播.2011(05)
- [5]王盈.大跨度钢结构施工过程的结构分析方法研究[J].中国新技术新产品.2014(01)