

异形建筑施工幕墙工程分析

吴显军

341182199107185413

【摘要】以某城市演艺中心幕墙系统为例，分析异形幕墙施工过程中的技术要点，首先介绍项目的概况，并分析该建筑的幕墙建设难点，然后指出放线和测量方式，最后提出安装幕墙的技术要点。

【关键词】异形建筑；建筑幕墙；施工技术

前言

在很多国家幕墙安装技术已经被广泛地应用在建筑行业，我国该领域经历了 20 多年的不断实践和研究，逐渐发展为多样化，造型美丽大方，质量也有一定的保证，材料由原来的笨重型逐渐转型为节能轻便型。常见的幕墙材料也逐渐变多，主要有玻璃、石材、陶瓷版、铝单板等，我国的建筑行业逐渐发展成熟。

1 工程概况

某城市的大型演艺中心是该市重点创意文化产业项目，建筑形式与陀螺相似，圆心点为陀螺旋转的起点和终点，并以圆心点为中点向四周延伸拓展，轴网与陀螺运动轨迹连接，成为一个环形立面，整体呈现倒锥形状，不规则的碟形，总体看起来简洁大气、轻盈灵动。该建筑的总占地面积为 142983.3m²，项目效果图如图 1 所示：



图 1 某城市演艺中心外观图

该建筑外形为一大一小双陀螺式，大陀螺结构为钢筋混凝土剪力墙，小陀螺结构为钢框架钢筋混凝土剪力墙。幕墙整体为蜂窝铝板饰面，墙面属于直面立锁边系统，面积共计 63820m²。龙骨采用的是矩形热镀锌钢管，型号为 Q235B，在不同的安装区域有不同的型号。整体结构如下图所示：

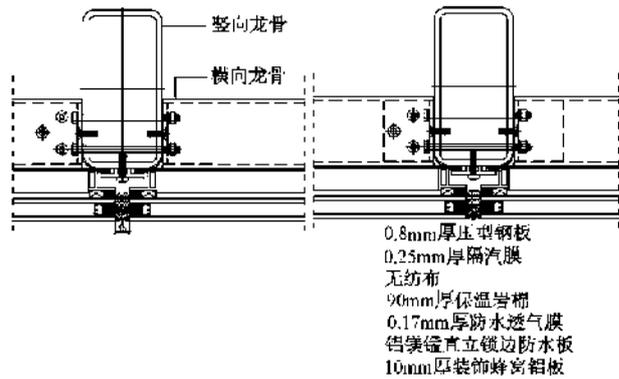


图 2 幕墙系统结构图

该演艺中心建筑整体具备跨度大、空间大、形状不规则等特点。要想保证建筑的意象和美观的外表，就需要对建筑轴网和幕墙安装进行严格定位和精准安装。该建筑项目存在的主要施工难点在于：

- (1) 技术难度较大。
- (2) 建筑外观要求较高。
- (3) 施工测量较为困难。

2 建筑幕墙施工测量技术分析

该建筑的幕墙结构较为复杂，幕墙材料形状多样，不同位置要设计不同的形状，总体选择用蜂巢小块形状构成，板块接点坐标也将近 10 万个。

2.1 测量方法

该项工程项目采用的测量方法主要是利用计算机软件实现，即“计算机辅助三维空间坐标放样法”，该项测量方法能够在较短时间内高精度测量，并且内业计算量较小，通过全站仪进行定位，为防线工作减低难度，提升防线工作的效率和精确度。

2.2 测量准备工作

通过犀牛软件和 CAD 制图软件创建完整的三维坐

标, 能够获取精确的材料放样点坐标。在这个项目中, 土建施工的坐标系能够与建筑的轴线保持一个水平面中, 通过 AutoCAD 软件对其命令子集 UCS 原始坐标进行设定。此外施工团队要成建立专业测量小组, 结合 GPS 和全站仪对现场进行测量和放线。通过三维空间坐标进行放样, 便于测量任意点的三维空间坐标, 为幕墙安装工作快速提供精准坐标位置, 方便施工人员的工作。

2.3 双层控制网方法

通常单独采用内外部测控网就能实现定位的问题, 但是该项工程中直立锁边墙面已经固定, 将建筑的内部和外部分离, 导致内外部测控网无法发挥作用。故该项施工技术采用双层控制网技术, 在建筑内部和外部分别设置一层控制网。具体操作流程为: 首先对两个“陀螺”的坐标原点进行计算和确定, 即 $O_大$ 和 $O_小$, 示意图为图 3, 然后在建筑外围设计合理的控制点, 形成闭合导线网, 将其作为外部控制网, 具体示意如图 4 所示, 最后在建筑内部的最佳视野点设计控制点, 形成附和导线网, 将其视为内部测控网, 具体示意如图 5 所示。

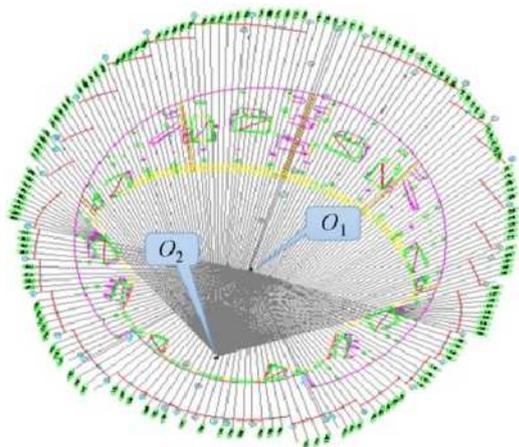


图 3 两个原点位置图

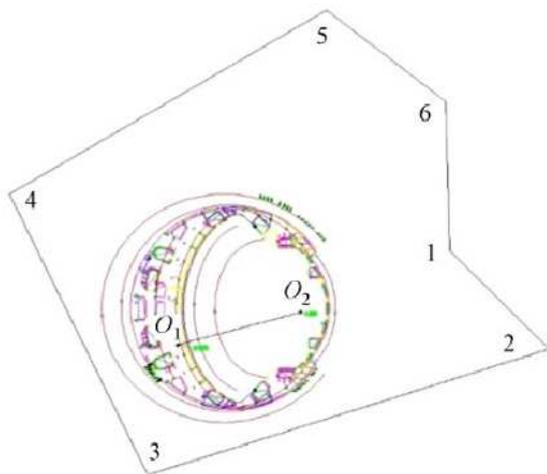


图 4 外部测控网图

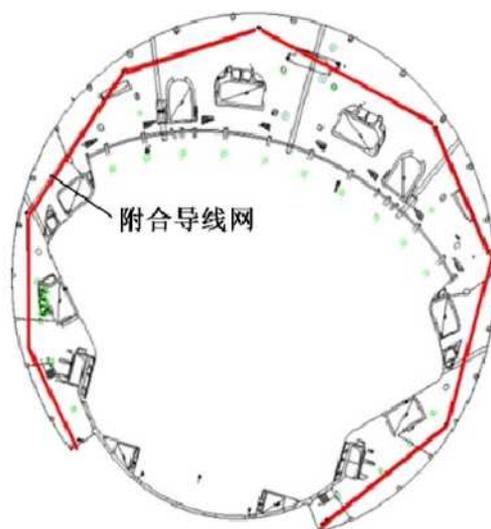


图 5 内部测控网图

2.4 轴网法向线

要确保幕墙安装精确度, 就需要严格控制幕墙龙骨的放样精确性, 该项目的龙骨具有不规则的曲线, 如果选用直角坐标系进行放样, 就需要首先通过两个坐标原点创建某个层面的直角坐标系, 然后将控制点逐层移动, 最后确定位置后对龙骨进行放样。采用这种方式对该建筑进行操作, 具有两点操作困难, 第一是建筑复杂, 无法准确地制定和计算; 第二是无法获取精确的龙骨轴线, 因此采用直角坐标系的方式不适用该项工程。在该项工程实际操作中, 结合实际的场地情况, 及项目情况, 选择四个弧形轴网法向线重叠的形式确定龙骨定位轴线, 该建筑各个层面的龙骨轴线都呈曲线形状, 对其放线的工作, 可以转换为设计曲线方向线, 然后结合方向线定位的方式实现对龙骨的放样工作。在这个过程中, 只需放置 184 根轴网法向线即可确定龙骨轴线的准确位置。

3 施工技术分析

建筑幕墙施工的过程主要就是安装蜂窝铝板饰面直立锁边墙面, 在建筑的主体结构完成安装后, 将直立锁边墙面固定在建筑结构上, 最后将铝板固定在直立锁边墙面即可完成墙面铝板安装。为了提高墙面的整体美观度, 对于墙面及铝板的安装要严格按照图纸和规定的参数进行安装, 对幕墙的横竖向龙骨的安装定位进行严格控制, 确保安装精确度。

3.1 模具辅助测量

采用该方法对横竖向龙骨进行定位安装, 在安装过程中对竖向龙骨采用标高控制线模具, 安装横向龙骨采用助定位模具。在安装竖向龙骨后, 需要对横向龙骨的位置及坐标进行确定和计算, 采用辅助定位模具能够使计算过程简化, 缩短时间, 提升工作效率和准确性。

通过这种安装方法龙骨定位误差如表 1 所示（表中列取部分数据），分析表格数据可知，经过该种方式能够将偏差控制在允许的范围之内，由此可见，该方法较为合适。

表 1 龙骨安装偏差

轴线	楼层	标高 /m	允许偏差 /mm	标高实差 /mm
1	4	16.2+0.4	±3	0
	5	19.8+0.4		-2
	夹层	28.1+0.4		+1
	6	31.9+0.4		-3
2	4	16.2+0.4	±3	+1
	5	19.8+0.4		+2
	夹层	28.1+0.4		-3
	6	31.9+0.4		-2
3	4	16.2+0.4	±3	+2
	5	19.8+0.4		+2
	夹层	28.1+0.4		-2
	6	31.9+0.4		-1

3.2 平尺安装

在对蜂窝铝板饰面进行安装的过程中，要想进行移动、定位和准确安装是非常困难的，经过分析讨论得出，可以采用“井”字行平尺辅助安装，该模具有四条平尺构成，每条尺的规格宽 * 厚为 50mm*4mm 互相平行的两条尺之间相距 12mm，交叉组成孔径为 12*12mm 的小正方形，刚好能够伸入螺杆。

安装过程：将模具套入 M12 螺栓的顶部，起固定

作用。在水平平尺上放置将要安装的蜂窝铝板，并靠近竖直平尺，该项过程是对蜂窝铝板进行定位，然后将模具拆下，沿着角码和附框槽将铝板的边沿放置在与方钢板对应的位置处，螺栓紧固。在已经固定完成的蜂窝板侧面放置两个 3mm*30mm*60mm 的不等边模块，有利于下一块铝板的安装。在某个区域内蜂窝铝板全部安装完毕后，将墙面的水槽作为界限，每隔 1m 涂抹结构胶，将蜂窝铝板内框粘合，起加固作用。

4 结语

上述建筑幕墙采用的蜂窝铝板饰面直立锁边墙体，属于异形幕墙施工项目，作为该地区的重点工程，深受社会的关注，异形幕墙是整个工程的难点，也是一个亮点，但是在实际测量和安装过程中存在很多困难和问题。项目在众多设计师和技术人员的共同努力下圆满完成，希望本文提出的施工技术可为该领域的发展提供基础。

【参考文献】

- [1] 朱海强. 异形建筑幕墙设计与施工技术研究 [J]. 建筑技术研究, 2019,002(006):33-34.
- [2] 张俏, 陈亮. 建筑幕墙下料与出图工程实例解析 [J]. 科技经济导刊, 2018,000(022):69.
- [3] 徐咏, 文常娟, 舒波等. 某大型场馆异形幕墙系统施工技术 [J]. 建筑结构, 2020,50:525(09):115-120.