

“异型大悬挑钢框架雨棚深化应用研究”

成果登记公示信息

成果名称:	异型大悬挑钢框架雨棚深化应用研究
完成单位:	广东省水利水电第三工程局有限公司,广东建工茂盛工程建设有限公司,茂名市政府投资项目代建中心,广东海外建设咨询有限公司,中国建筑设计研究院有限公司
完成人员:	谢运斌,谢逸,周启财,吕凯,李家润,易宁,张庆城,罗晓辉,范浩威,吴兆平,彭豪,靳汉林,邓波,聂清念,潘一商
研究起止日期:	2023-04-01 至 2025-12-31
成果应用行业:	建筑业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	广东省土木建筑学会
评价日期:	2026-01-08
成果简介:	<p>一、任务来源</p> <p>本课题通过采用高精度测量技术,结合 BIM 建模的高精度生产,来提高现场异型雨棚的安装精度达到更准确的实现设计的造型效果。</p> <p>二、应用领域和技术原理</p> <p>1、应用领域</p> <p>应用领域:建筑工程领域房屋建筑系统。</p> <p>2、技术原理</p> <p>首先可得知通过信息软件建模的理论模型若能完全投放到现实中,其精度必然是最高级别的。而实际建设生产的产品必然存在生产误差,在各工序及材料生产工艺中误差的累积可能导致最终成品的各种功能指标不满足要求,故需要在生产过程中分阶段消除误差的累积,故按此原则设计的施工工序如下:雨棚三维理论信息模型建立→雨棚附着结构及埋件建设→附着面清障→高精度激光扫描仪扫描附着面→生成高精度扫描模型→套用模型参数下料主梁→主梁及拉杆吊装→副梁吊装→副框架安装→饰面板及其余部件安装。</p> <p>在以上工序中,主要的关键技术研究有以下几个点:</p> <p>1) 消除雨棚附着结构误差的研究;</p> <p>2) 主框架安装时空间定位的研究;</p> <p>3) 饰面板安装精度提升的研究。</p> <p>2.1 消除雨棚附着结构误差方法的确定</p> <p>由于该误差产生的原因较多,控制要素与不确定因素难以全面考虑,故本研究考虑忽视雨棚附着结构所带来的误差,将着重点放到通过雨棚自身的生产来解决该问题。</p> <p>通过扫描已完成雨棚附着结构面,在与现场实际坐标匹配后,获得埋板的精确空间参数,并按照该些参数建立三维模型,进而反向套取 H 型钢主梁参数,以达到一并解决雨棚与其附着结构所带来的误差的目的。</p> <p>2.2 主框架安装空间定位的方法的确定</p> <p>在确定了雨棚与埋件的附着位置与贴合面夹角后,对于悬臂端的空间定位需要两个条件,首先是要确定其在三维空间中的最终定位坐标,其次是要在安装过程中能侦测该端头的实时空间坐标,只有当实时坐标与模型的定位坐标基本匹配时便可认定其空间定位完成。</p> <p>对于悬挑端的最终定位坐标,可以通过三维模型来测定。而对于实时坐标,</p>

考虑在工程行业常规的空间定位套取方法采用全站仪较为普遍，故研究小组提出将全站仪的全反射棱镜设置于主梁顶端的中部，作为实时跟踪点，后又考虑到采用人工测量调整工作量较大，可尝试采用伺服全站仪（测量机器人）来进行自动定位核准以加快安装精度。

2.3 高精度饰面板生产的确定

关于高精度饰面板生产的问题，主要取决于厂家设备自动化水平以及生产成本高低。现阶段而言，就信息模型深化后得到的双曲铝单板饰面板模型参数，厂家是否能够通过信息模型直接通过冲床得到相应的型材，主要确定其相关的成本如何。如果采用较为常用的工艺，则需要确定信息模型出图相较传统平面图纸的提升情况如何。

三、性能指标

该研究的目的在于研究如何提高在不规则形状下雨棚骨架安装的空间精度以及次钢梁和铝合金面板的加工精度，减少现场二次加工。主要性能指标及技术特点如下：

1) 信息技术的运用：

利用信息技术软件对该钢框架铝合金雨棚进行建模，得出该雨棚主要构件的具体型材参数，以及主框架（主副龙骨）等主要构件的空间定位坐标、用于构件的精细化加工生产以及后续安装定位。

2) 空间测量技术的运用：

通过空间测量技术，确定雨棚附着结构的实际空间坐标，以及实际形体误差，后续通过对附着点的深化设计加工，消除因附着结构空间错位偏差，生产工艺偏差对雨棚主体带来的误差影响。

四、与国内外同类技术比较

目前，对于较大型的、存在异型构造的金属雨棚，国内采取的安装工艺多为对主框架（主副梁）进行粗控制，在主框架完成后，后续通过重新在主框架上进行实地测量放样，精细量取副框架的每一个型材，并实地加工生产安装，最后量取副框架的尺寸按照师傅的经验进行异型饰面板的加工生产，从而最终控制成品效果。

通过本课题研究技术，通过对主框架的空间定位的精准提升，可提前对副框架进行生产，进而缩短工期，同时由于主框架精度的提升，可以减少副框架材料的使用，降低现场修改打磨切削工作，减少额外成本增加，最终通过应用信息模型套取构件参数，能给与更准确的生产参数，减少材料报废率。

五、成果的创造性和先进性

该课题研究成果主要带来的创造性和先进性的生产工艺有以下几点：

（1）在雨棚施工过程中，通过先扫描雨棚附着结构（主要套取预埋件），用以生成信息模型，套取参数后用来指导钢结构主龙骨下料的施工工艺。

（2）通过现场测量雨棚附着结构的实际坐标来为扫描的信息模型赋予空间参数，进而通过与雨棚附着结构的理论模型比对以消除生产工艺误差和空间位置误差对雨棚造成的影响，最终控制雨棚成品的空间位置准确性的施工工艺。

（3）采用伺服全站仪（测量机器人）实时空间定位设备在雨棚安装过程中提升主框架（主副龙骨）安装精度的施工工艺。

（4）运用三维建模生成模型直接下料或者通过三维模型套取精准参数后下料的施工工艺。

六、作用意义

1 直接经济效益

课题累计节约成本 47.22 万元，工期 35 天。

2 社会意义

通过信息技术完成的雨棚精度高，造型美观，满足业主预期，赢得良好口碑，提升企业品牌价值。