

# 3D Cass应用于建筑物立面测量的方法

杨昀<sup>1</sup> 陈景新<sup>1</sup> 王舸<sup>2</sup>

1. 江西省地质局第十地质大队; 2. 中国人民解放军 96712

**摘要:** 在老旧小区改造中, 建筑立面测量是其中一项重要工作。本文主要介绍基于无人机的三维倾斜模型, 采用3D Cass软件快速采集建筑物立面数据的技术方法, 提高建筑物立面测量效率。

**关键词:** 3D Cass; 三维倾斜摄影; 立面测量<sup>[1]</sup>

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.15.113

## 3D Cass applied to building elevation measurement methods

Yang Yun<sup>1</sup>, Chen Jingxin<sup>1</sup>, Wang Ge<sup>2</sup>

1. The Tenth Geological Brigade of Jiangxi Provincial Geological Bureau, Yingtan 335000, China

2. Chinese People's Liberation Army 96712, Leping 333300, China

**Abstract:** Building elevation measurement is one of the important tasks in the reconstruction of old residential area. This paper mainly introduces the 3D tilt model based on UAV and the technology method of rapid acquisition of building elevation data with 3D Cass software to improve the efficiency of building elevation measurement.

**Key words:** 3D Cass, 3D tilt photography; Elevation survey

### 一、引言

建筑物立面测量是对建筑物外貌和形状的精确反映, 是建筑物不同立面正投影的精确测量, 进行建筑物立面测量工作一般反映建筑物外貌、高度、外部装饰和艺术造型, 对建筑物屋面、台阶、阳台和门窗等部位的位置和形式有准确的体现和数形描述。

建筑物立面测量以立面图为结果, 立面图可以分为: 投影立面图, 包括正立面、侧立面和背立面; 朝向立面图, 包括东立面、南立面、西立面和北立面。

本文以某镇为了临街建筑与街道的景观更加美观, 需对主要街道两侧建筑物立面统一粉饰, 要求我们测绘单位绘制出立面图并统计需粉饰面积为例, 基于三维实景模型, 运用3D Cass软件用于立面测量的方法。

### 二、三维立面采集方法

以一个墙面为例, 简要阐述用3D CASS软件在三维实景模型上采集立面建筑物, 结合CAD强大的制图功能绘制立面图以及计算建筑物面积。

#### (一) 定义图层图例符号

确定项目所需采集的内容, 并建立相应的图层、颜

色及设计统计表格。以本项目为例, 需采集墙体、窗户、门、广告牌、防盗窗、空调等与计算粉刷面积有关的建筑物, 于是新建一个CAD模板文件, 在图层管理里新建并设置相应的图层名和颜色(如下图1), 面积的表格样式则在EXCEL表里设计计算(如下图2)。



图1 图层设置

1	31-#楼总面积 (㎡):	2913.76	东(㎡)	南(㎡)	西(㎡)	北(㎡)	南B(㎡)	北B(㎡)
2	东南西北各面总面积		304.34	1067.91	353.48	1072.92	49.28	65.83
3	墙		230.42	479.17	279.71	621.38	22.24	65.83
4	窗户		16.34	361.45	21.48	206.57	27.04	0.00
5	门		30.82	20.04	0.00	10.91	0.00	0.00
6	广告牌		14.07	9.63	0.00	0.00	0.00	0.00
7	台阶		0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00
8	棚		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	室外楼梯		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	防盗窗		12.69	586.03	52.29	234.06	0.00	0.00
11	柱(个)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	空调(个)		1.00	37.00	0.00	0.00	0.00	0.00

图2 面积表格样式

### (二) 立面测量

1) 由于模型构建误差、数据采集误差和建筑施工偏差, 依托倾斜模型所绘制的门窗大小和高度是不一致的, 而建筑物墙体、门窗等的大小和高低在设计时一般均有规律性, 所以, 在尊重实际测量结果的基础上需进行图形调整, 为保证调整合理, 关键方式是我们对墙体、门窗等不逐点, 而是以对角线方式, 控制采集对象。

为保证采集精度, 三维倾斜模型数据采集时, 如若模型旋转不到位, 极易出现采集点偏离的现象, 因此采集时必须将采集对象点旋转至正对采集员(如下图4)。同时尽量避开倾斜实景模型一些模糊的角点, 采用对角线方式, 即可减少采集量, 又能减少精度损失, 从而提高采集效率(如下图3)。



图3 墙体对角线采集



图4 采集对象点位置

2) 若某类建筑物立面完全相同, 则无须每个对角线采集, 而是采集特征线, 通过特征线再利用CAD的阵列复制等功能进行绘制即可。以本案例面为例, 目测该墙面的窗体立面基本相同, 则以对角线的方式采集部分窗体的对角线和窗体间距 (如下图5)。



图5 对象线采集窗体及窗体间距

3) 因三维倾斜模型一般都带实际坐标 (如下图6), 墙面采集后的数据具有方位角及坐标值 (如下图7), 而要实现墙面正视展示, 则将已采集的墙面数据复制至CAD空文件, 运用“旋转”功能将数据旋转至水平 (如下图8); 选择“视图”模块里“前视”模式; 对照三维倾斜模型, 确定立面视图方向正确 (如下图9); 复制至定义好的CAD模板文件内。

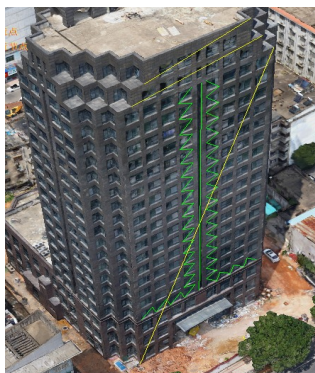


图6 三维倾斜模型采集数据

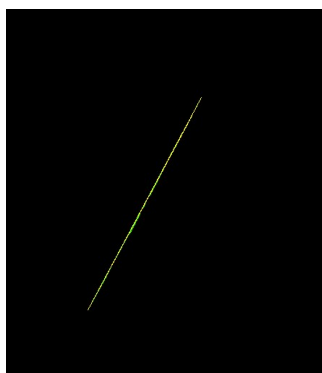


图7 对角线俯视图

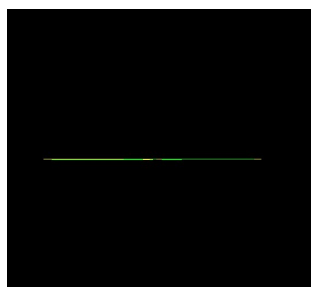


图8 俯视对角线旋转至水平

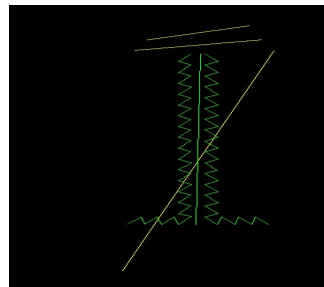


图9 对角线正视图

4) 对照三维倾斜模型墙面 (如下图12), 确定建筑物图层后, 以矩形框为图元单元, 进行组合绘制并调整 (如下图10)。绘制编辑时, 处理好线段间的拓扑关系 (如下图11), 从而保证最终的图形面积计算与统计。若窗体尺寸相同, 可运用CAD的阵列复制的功能进行编辑 (如下图13), 提高作业效率。

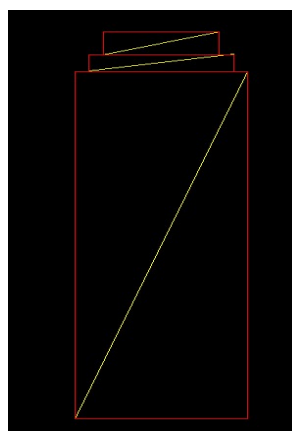


图10 矩形组合绘制

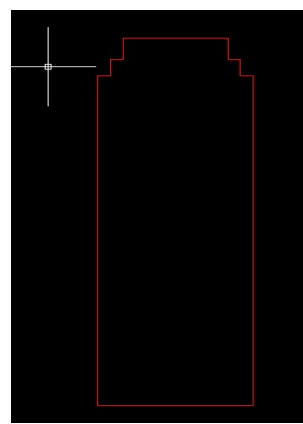


图11 拓扑关系正确

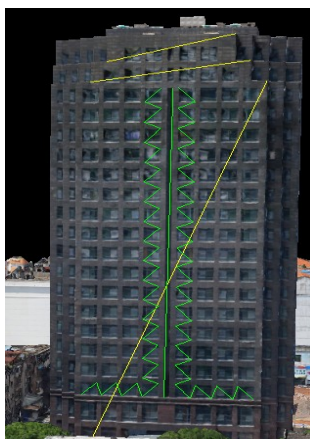


图12 三维倾斜模型墙面

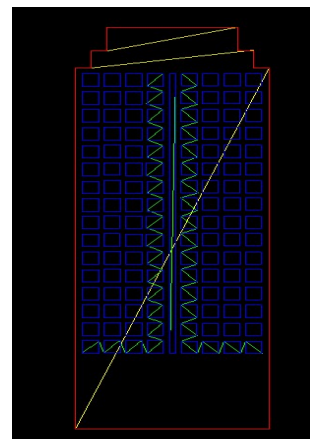


图13 三维倾斜模型墙面

5) 立面图一般以东南西北四个面表示, 下一个面在采用矩形框绘制前, 先相邻立面进行接边, 处理好共同的特征线, 以保证两立面接合处建筑物的尺寸是一致的 (见下图14)。若立面为非平面的情况, 模型采集则采用折线方式, 在旋正环节, 以一端为基点, 分段旋正拉直。

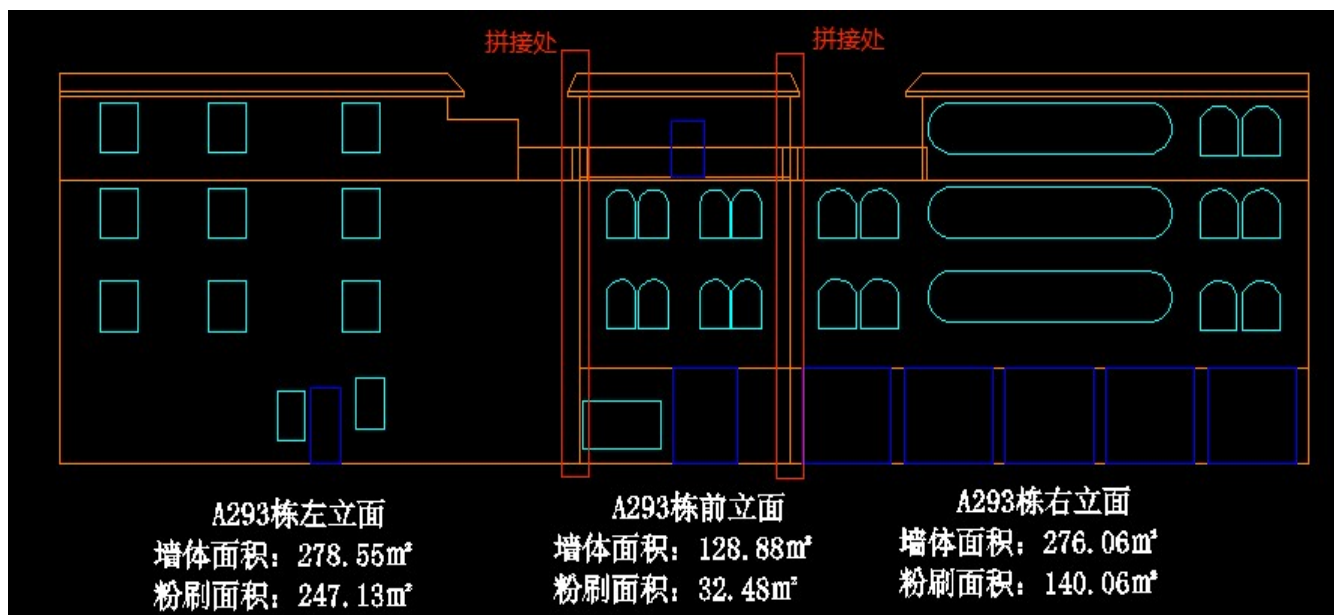


图14 相邻立面接边

### (三) 外业补充调查

内业在采集过程中,对于有遮挡或不满足精度要求的部位须在相应的立面图上做好标记,待外业实地量测后完善。

### (四) 面积统计

按照本文所述的项目要求,以各立面为单位,分别列出各建筑物类型面积并计算需粉刷面积,最终统计所测所有立面需粉刷面积。

### 三、对比分析<sup>[2]</sup>

目前建筑物立面测量主要有全站仪、激光点云<sup>[3]</sup>和三维倾斜模型三种建筑物立面测量方法。采用全站仪测量方法,占用内存比激光点云和三维倾斜模型少,但外业效率低,内业绘制不直观,绘制的立面图较为粗糙。采用激光点云测量方法,外业效率高,精度较高,但内业绘制不直观,并且设备成本高。三维倾斜模型的测量方法,外业效率高,内业绘制直观,成图精度取决于三维实景模型的精度。

由于无人机摄影测量技术的快速发展,三维测图软件也日渐成熟,目前普遍运用于三维地形测图软件主要是EPS和3D Cass,其中EPS 6.0开发了立面测图功能,该软件立面测图步骤完整,但功能不够灵活,比较适用于只有四个面的简单建筑体;对于空调、防盗网等基础地形图里不存在的符号需在编码库里增加;采集时,不能配合使用多段线、矩形、陈列复制等工具,生成的立

面图不美观,效果不佳。而运用3D Cass绘制立面图,则可将三维地形测图与三维CAD制图功能充分结合,依据项目要求,灵活、高效、美观地绘制出复杂的建筑体立面图。

### 四、结论

通过实践证明,测量不同项目的建筑体立面,可根据项目大小和精度要求选择合适的测量方法。当测量建筑体立面数量较少且精度要求不高时,宜采用全站仪进行测量;当测量的建筑体立面数量较多且精度要求只满足基础地形测量时,采用三维倾斜模型方法进行测量;对古建筑类精度要求较高的建筑体测量,则宜采用激光点云方法进行测量。但无论采用何种测量方法,都可在其实施过程中总结发现一些作业技巧,减少工作量,最终提高生产效率。

### 参考文献

- [1] 向继平,刘省姣.建筑物立面测量方法的研究与实践[J].测绘与空间地理信息,2013,36(10):220-222.
  - [2] 黎其添.几种建筑物立面测方法对比分析[J].北京测绘,2019,33(7):850-852.
  - [3] 张涛.基于地面三维激光扫描技术的复杂外型建筑空间信息获取[J].科技资讯,2017,15(30):7-9.
- 作者简介:杨昀(1975-),女,本科,高级工程师,研究方向为测绘与地理信息。