

空间计算技术在业扩报装现场勘察设计中的探索与应用

周 涛¹, 全燚帅¹, 程 平²

(1. 国网浙江杭州市富阳区供电公司, 杭州 311400; 2. 杭州张量科技有限公司, 杭州 310000)

Exploration and application of spatial computing technology in power business expansion survey and design

ZHOU Tao¹, QUAN Yishuai², CHENG Ping³

(1. State Grid Fuyang Power Supply Company, Hangzhou 311400, China;

2. Tensor Technology Company, Hangzhou 310000, China)

摘要:分析了业扩报装现场勘察设计工作的现状和存在的问题,通过在业扩设计流程中引入空间计算技术,分析了多种不同空间计算技术的应用方式,新技术应用后对现有工作影响以及对供电企业和客户关系的影响,推动泛在物联网建设在用户业扩工程中落地。

关键词:空间计算;业扩报装;业扩设计;全息感知;数据共享

Abstract: Spatial computing technology is induced to power business expansion workflow to solve inefficient in power distribution room survey and design. Number of different spatial computing method is discussed alone with impact on workflow and customer relationship. The SG-eIoT implement in power business expansion is promoted.

Key words: spatial computing; power business expansion; power business expansion design; information perception; data sharing

0 引言

为了加快泛在电力物联网建设,在现有业扩服务过程中,通过应用空间计算技术在全息感知、开放共享两个方面进行提升,将客户连接起来、数据共享出来。利用现有增强现实技术的空间计算能力和设备可视化展示功能,为配网业扩报装客户通过展示实际设备安装好后的效果,从而减少客户经理与客户之间的沟通障碍,提高供电企业的客户服务水平,提升为客户设计和实施的技术含量,从而提高用户体验^[1]。

1 现状分析

业扩工程是指根据客户实际用电情况,结合电力公司的供电网络状况,为客户定制一套安全、方便、经济实惠、符合常规用电原理的供电方案^[2]。但是在与客户的沟通过程中,由于业扩报装相关内容专业性较强,而多数用户缺乏电力工程方面的专业知识,对电力设计、施工都不甚了解,客户对供电公司所提供的方案缺少直观的了解,考虑客户普遍存在的专业壁垒,有些施工单位工程质量不合格影响日后用户的使用,同时,当前纸质化的方案存在沟通困难、客户对最终效果满意度不高等问题。

目前随着我国电力市场的不断完善,电力行业

竞争将愈加激烈,供电企业需要不断优化供电服务能力,以达到吸引客户的目的。供电服务能力提高的根本源于服务业务的内部竞争机制,随着典型供电方案及典型设计方案的编制实施,方案的可视化是业扩服务“质变”的技术支撑。

2 空间计算技术的应用方式研究

2.1 空间计算技术定义

空间计算技术是指无缝地混合数字世界和现实世界,让两个世界可以相互感知、理解和交互。充分应用现有的传感器技术和机器学习技术,计算机开始能掌握所在空间的形状和自己在空间中的位置,以对空间的了解为基础,将数字内容与空间互动,并通过增强现实的方式呈现给使用者。

空间计算技术可以通过不同的传感器全息感知用户的业扩报装环境,在系统内构建完整的空间模型的同时确定自己的空间坐标,然后将业扩报装通过增强现实方式呈现给用户,充分开放共享业扩数据,做到零距离沟通。

2.2 基于图像识别的应用方式

基于图像识别的空间计算技术,主要通过图像识别技术,识别预定图形相对于摄像机的空间坐标和姿态信息,基于该图形为空间锚点,展示数字内容。

结合用户业扩工程的特点,该展示方式需要客

收稿日期:2019-07-10;修回日期:2019-09-14

户经理随身携带一个至少 A4 纸大小印刷有特定图案的硬质平面作为坐标锚点,在给客户做可视化展示前需要将该硬质平面固定在与设计人员协商好的位置,然后通过增强现实展示端扫描该图案后,增强现实系统将根据扫描的图案信息放置预先设定好位置的配网设备三维数字模型。基于图像识别的应用方式如图 1 所示。

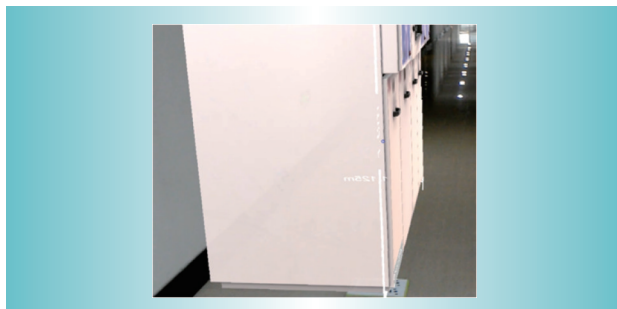


图 1 基于图像识别的应用方式

Fig. 1 Application method based on image recognition

2.3 基于高精度惯性测量单元和图像传感器的应用方式

应用方式的代表开发框架有两个,一个是苹果公司的 ARKit 开发框架,另一个是谷歌公司基于高端 Android 智能终端的 ARcore 开发框架,两种开发框架在算法实现上都是一致的,均采用了高精度 MEMS 的传感器数据配合图像传感器数据通过视觉惯性测距算法。这里将以最先发布的 ARKit 开发框架为例做介绍。

为了在真实和虚拟空间之间创建对应关系,ARKit 识别场景图像中的显著特征,从视频的每一帧中跟踪这些特征位置的差异,并将该信息与运动感测数据进行比较,展现结果是设备的位置和运动的高精度模型,应用中还分析和理解场景中的内容,为进一步的人工智能应用提供基础。

结合用户业扩工程的流程特点,该技术方式并不需要特征图片或其他媒介作为配电房内的虚拟配电设备放置锚点,只需要在增强现实设备通过算法建立起整个配电房的显著特征后,将预先设置好的虚拟配电设备与扫描的场景进行关联就可以,理论上可以达到厘米级的精度,如图 2 所示。



图 2 虚拟扫描图景

Fig. 2 Virtual scanning landscape

2.4 基于激光雷达技术的应用方式

基于激光雷达技术的应用方式与现有无人车或者变电巡检机器人的空间感知方式类似,通过激光雷达生成带深度信息的点云感知环境,同时通过高精度惯性传感器和实时点云信息估计自身在空间中的坐标和姿态。客户经理只需要使用该终端在业扩空间内四处走动,即可实时生成该空间的三维信息。客户经理可以同时终端中调出相应的典型设计给用户共享,并实时查看典型设计完成后的三维效果。

3 空间计算技术对现有业扩工程的影响分析

3.1 业扩设计

以浙江省某市辖区为例,配网临时用电业扩设计平均预算 3 000 元,平均设计周期 2 个工作日、平均人力消耗 2 人天;完成配网高压新装业扩设计平均预算 9 000 元,平均设计周期 4 个工作日、平均人力消耗 5 人天;完成配网高压增容或增装业扩设计平均预算 9 000 元,平均设计周期 4 个工作日、平均人力消耗 5 人天。通过采用空间计算技术,业扩现场勘察和设计的时间能降低到 0.5 个工作日,消耗人力降低到 0.5 人天。

考虑不同类型的业扩项目,通过该区 2018 年业扩项目各类型占比的加权计算,实际平均时长 2.94 个工作日,应用本项目后设计周期直接降低到 0.5 个工作日,现场一次完成了方案确认、设计,省去了设计人员的现场勘察工作。

3.2 供电企业

通过该技术的应用,缩短了业扩报装的现场勘察和设计周期,从而可以提早为用户供电,达到增供扩销的目的。根据 2018 年该区业扩容量估计,在富阳全区推进该技术能增供扩销全年电量的 0.7%,增加用电量超过 4 000 万 kWh。

4 应用价值分析

通过应用空间计算技术,结合供电市场分析可知,新技术提升了设计和实施的自动化程度,在经济效益上有着巨大的优势,理想状态下业扩设计成本降低了 85%,设计时间减少了 82%,通过超高精度、高效迅速的现场勘查收资,直接生成基于混合现实的设计展示,之后自动生成设计图纸,并将设计结果在现场进行安装校核,以这样高效的工作流程,通过将供电服务、电力工程设计、电力工程施工、电力设备制造等有机融合,缩短设计周期,规范

(下转第 96 页)