

道路测设大师在市政工程中的应用

段科峰, 刘兴华, 李超, 邓棚文

(中国水利水电第十工程局有限公司, 四川 成都 610072)

摘要:通江县环高明湖经济带建设工程包含 19 条市政道路, 11 座钢筋混凝土桥梁, 1 座钢结构桥梁, 外业施工放样数据繁琐, 内业出图工作量庞大。阐述了将道路测设大师软件电脑版与安卓版在该工程中的联合运用过程, 发挥了其操作简单、计算精确的优势, 显著提高了工作效率。

关键词:市政工程; 道路测设大师; 电脑版; 安卓版; 联合运用

中图分类号: TU19; TU7; TU99

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(2020)01-0013-04

Application the Software of Road Survey and Design Master in Municipal Engineering

DUAN Kefeng, LIU Xinghua, LI Chao, DENG Pengwen

(Sinohydro Bureau 10 Co., Ltd, Chengdu, Sichuan, 610072)

Abstract: There are 19 municipal roads, 11 reinforced concrete bridges and 1 steel structure bridge in the construction project of Economic Belt around Gaoming Lake in Tongjiang County. The setting out data of field construction is tedious, and the indoor workload of drawing is huge. This paper expounds the joint application process of road survey and design master software of PC Version and Android Version in the project, which has brought the advantages of simple operation and accurate calculation and significantly improved the work efficiency.

Key words: municipal engineering; road survey and design master; PC Version; Android Version; joint application

1 概述

通江县环高明湖经济带建设 PPP 项目位于高明新区。该工程由城市道路、桥梁和公园等组成, 其中规划市政道路 19 条, 总长度约 15.83 km; 桥梁 12 座(总长度约 1.1 km); 规划公园 3 个, 总面积约 3 000 亩(1 hm² = 15 亩)。

以往传统的外业施工测量在拿到设计图纸后需根据设计参数利用工程计算器编制放样程序后再进行现场放样。但该工程道路较多、道路断面结构不一、桥梁结构样式不同, 很难实现编写一套通用程序对所有道路进行放样的工作, 并且到现场作业时需携带诸多纸质版资料。若采取传统的测量作业方式, 将带来大量数据处理与制图工作, 极不适宜在该工程中应用。

笔者了解到市场上有一款名为《道路之星》的软件, 可加载于卡西欧 fx9750、fx9860 等计算器

上, 利用电脑端进行设计数据的输入与输出, 由计算器端负责指导现场施工和数据的采集。虽然该软件功能全面, 数据输入采用仿 Excel 表格形式, 操作简单, 但因硬件的限制, 计算器端只能实现简单的图形显示, 测点相对于设计结构的位置不能完美地展现给测量人员。随着智能手机的发展, 测量方面的手机 APP 应运而生, 比较常见的有《道路测量员》《道路断面 CAD 分析》《道路测设大师》等, 其计算功能强大并配有图形显示, 极大地减少了测量人员的工作强度且每款软件各具特色:《道路测量员》专注于现场施工放样, 《道路断面 CAD 分析》与《道路测设大师》最早出现时是用于内业数据处理与成图的, 后来两者都推出了相应的手机 APP 软件, 进而实现了内外业一体化, 可以说是内业版的外延。

应用最广的道路数据内业成图方法是利用南方 CASS 软件剖切地形图得到某一桩号的原始地

收稿日期: 2019-12-24

面线,再与对应桩号的设计断面线进行嵌套,但其出图成果无法显示设计高程、原始地面高程、高差等^[1],不能满足上报要求,且还需对每个断面上的参数一一进行标注,在遇到像通江县环高明湖经济带建设工程这种道路多、线路复杂多变的项目,CASS软件在数据处理方面就显得捉襟见肘。毕竟CASS软件的强项在于地形图处理与地籍测绘方面。目前市场上出现的道路数据处理软件有专业道路设计软件,如《纬地》和《鸿业》;有道路测设软件,如《道路断面CAD分析》和《道路测设大师》。笔者对上述主流软件都进行过尝试与应用,但对《道路测设大师》应用的感受是最深刻的,笔者对该软件的应用体会进行了详诉,希望对更多的同行提供帮助。

2 软件特色

《道路测设大师》分为“测”和“设”两部分。“测”由安卓版外业手机软件构成,“设”由电脑版内业处理软件构成,两者功能保持一致,只是任务不同。不论是外业放样软件,还是内业数据处理软件,《道路测设大师》功能全面,界面友好而不失简洁,操作简便,仅需两天时间即可掌握其主要操作方法。

2.1 电脑版

《道路测设大师》电脑版涵盖了道路测设的各个方面:数据输入及显示全部采用表格形式,各种计算都有图形动态显示,图形亦动态直观地反映了数据输入情况;所有计算使用同一个文件,不需记住繁杂的文件格式;具有丰富的操作提示,初学者容易上手;各种成果除了可以直接显示、打印外,所有表格均可输出到WORD文档、文本文件、EXCEL表格,所有的图形都可以输出CAD图纸。软件亦支持从CAD图纸导入任意形式的隧道、挡墙的设计断面并自动提取设计参数,免除了手工输入设计参数的繁琐步骤。其不依赖CAD软件^[2]平台,占用内存小,出成果速度快。输出成果包括:横断面图^[3]、清除表土数量表、边坡面积表、土石方数量计算表、坡口坡脚计算表及图形、道路用地计算表及图形等,满足大部分道路工程量计算的需要。与《纬地》《鸿业》相比,《道路测设大师》在道路设计方面远比不上前两者,但在计算道路土方、绘制道路土方断面方面,《道路测设大师》输出一条道路土方成果的周期要快于《纬地》和《鸿业》,特别适合线路多、计算量大的项目。道路测设大师典型界面见图1。

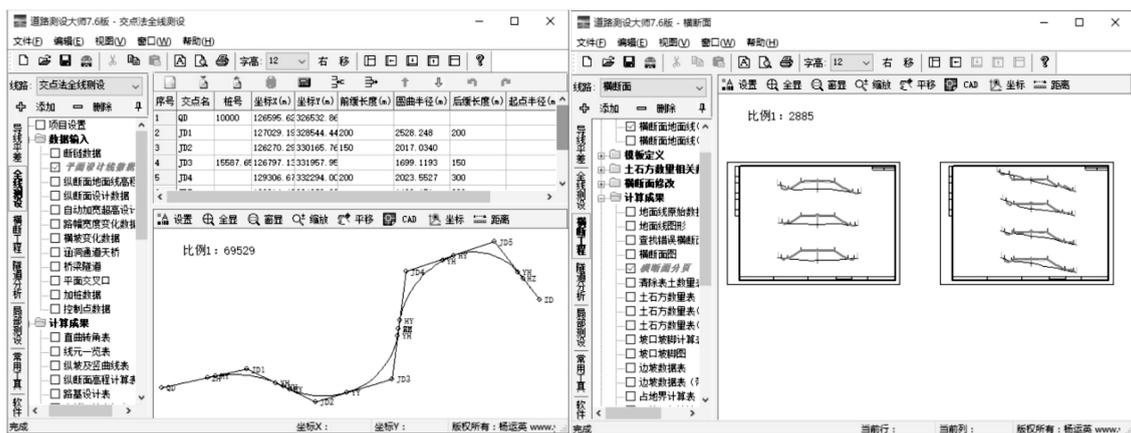


图1 软件表格化输入与成果图形显示界面示意图

2.2 安卓版

《道路测设大师》安卓版是电脑版的配套版本,可以在电脑版上输入道路、隧道、桥梁、铁路轨道、涵洞、挡墙等结构物的设计参数后再生成安卓版文件,最后导入手机APP文件。安卓版具有完善的表格化和图形化成果显示功能,使得在手机上浏览大量的计算成果数据变得十分便利,易于

查找和使用;支持与各类型号的全站仪及RTK直接联接进行测量后得到测量坐标,避免了手工输入错误,大大加快了测量速度;其数据检查功能强大,当发现有数据输入矛盾或超出计算的适用范围时能给予提示;所有计算成果均生成图形并可直接量取进行对照,所有数据的使用都能做到心里有底。对于桥梁、铁路轨道、隧道等构筑物关

键部位的放样,杜绝了手工或编程错误造成的计算错误,有利于施工质量的控制。安卓版布局与

外业计算成果界面见图 2。

目前越来越多的同类软件实现了内外业一体



图 2 安卓版布局与外业计算成果界面示意图

化,便于对工程项目文件进行管理,提高了外业放样与内业数据处理的效率,这种效率和传统方法的效率相比,可以说是无法想象的。

3 软件的应用

安卓版是电脑版现场化的体现,具体作法是从电脑版导入线路参数,全面支持电脑版的各项功能,笔者以电脑版在通江项目工程建设中的应用进行介绍。

软件操作步骤遵循道路设计的基本顺序,流程清晰明了,归纳起来包括:新建工程→系统设置→原始地形图处理→平面设计→纵断面设计→横断面设计→输出成果。

按照《道路测设大师》帮助主题文件设置好平曲线、纵断面、横断面的设计参数,输入桥梁、挡墙、涵洞等结构物的桩号范围,软件自动扣除这些桩号的土石方工程量。具体的操作步骤已有详细的操作说明,在此不再一一赘述,笔者着重介绍了《道路测设大师》中的几个重要板块,结合应用过程中遇到的问题认为以下介绍的板块应予以充分利用。

3.1 地形数模

《道路测设大师》8.0 之前的版本没有地形处理功能,需要接收 CASS 或者《纬地》软件处理好的原始地形的里程文件(后两者在地形处理方面做的相当好)。其 8.0 之后的版本开始向《纬地》和《鸿业》看齐,增加了数字模型板块,可以间接导

入 CASS 三角形网^[4]文件,亦可自己构建不规则三角网数字地面模型,直接使用原始地形点构网,保持了原始地形的几何特征和精度,没有二次内插过程造成的精度损失,成果合理,可靠性强,不规则三角网模型是目前最好的数字地面模型^[5]。数字模型板块增加后可以查询任意一点的地面填挖高度,自动生成横断面的地面线,完善了软件功能,在同类道路测设软件里,笔者认为《道路测设大师》软件更符合使用者的需求。

3.2 特殊路基与挖台阶工程量

除了原始断面线内的工程量,在市政道路或公路建设时,经常会遇到特殊路基和挖台阶,这两部分在原始地面线以外,需要额外计算工程量。例如通江县环高明湖经济带建设工程常见的特殊路基有低填浅挖路基、软土换填路基,对于地面横、纵坡为 1:5~1:2.5 的填方路段原地面要求必须先挖台阶。若这两部分工程量按照以往的办法只能采用手工单独进行计算,利用 CASS 软件把原始地面与开挖地面进行嵌套,当遇到大范围需要处理时,除了剖图、计算工作量大外,还容易造成工程量重复计算或漏算。而《道路测设大师》也没有专项的特殊路基和挖台阶程序计算这两部分工程量,但完全可以利用其“分期施工工程量”程序实现,现场采集完换填基础或挖台阶基础数据后,用内业软件生成分期施工线,对施工线数据保存待用。可以先对原始断面进行戴帽,再进行

分期工程量计算,这样操作有利于对各阶段的工程量进行管理,对某一部位的工程量有没有重复计算或漏算一目了然;亦可以单独进行分期工程量计算。同时,该软件还可以设置多期施工线,选择某一期的计量开始线和计量结束线即可计算出该期的工程量。

3.3 交叉口土方工程量

若要方便快捷、又精确地计算出道路交叉口的土方工程量一直是测量中的一个难点。目前像《纬地》《鸿业》等主流专业设计软件对道路交叉口的处理主要体现在交叉口的竖向设计方面,而对于交叉口的土方计算暂时没有哪一款软件做的较为完美。《纬地》直到 8.x 版本仍没有加入交叉口土方计算功能;《鸿业》在“横断”菜单与“交叉口”菜单中各有一个交叉口土方命令,“横断/交叉

口土方”命令是计算交叉口施工范围内除去标准横断面之外的区域土方,但到了 10.0 版本,《鸿业》仍未解决该程序不稳定的情况。“交叉口/交叉口土方”命令只能计算交叉口行车区域内的土方,不包括行车道外侧的人行道与边坡的土方。

基于上述情况并经过分析比较,笔者在通江县环高明湖经济带建设工程中采用《道路测设大师》和 CASS 两款软件相结合的方式对有交叉口的道路土方进行计算。具体方法是采用断面法对交叉口范围内的标准横断面不进行放坡,对标准横断面以外的区域使用 CASS 软件剖切、嵌套典型断面单独进行计算,计算成果不管在时效上还是精度上均可以接受。有交叉口道路参数设置的界面见图 3。

3.4 对软件功能改进的期待

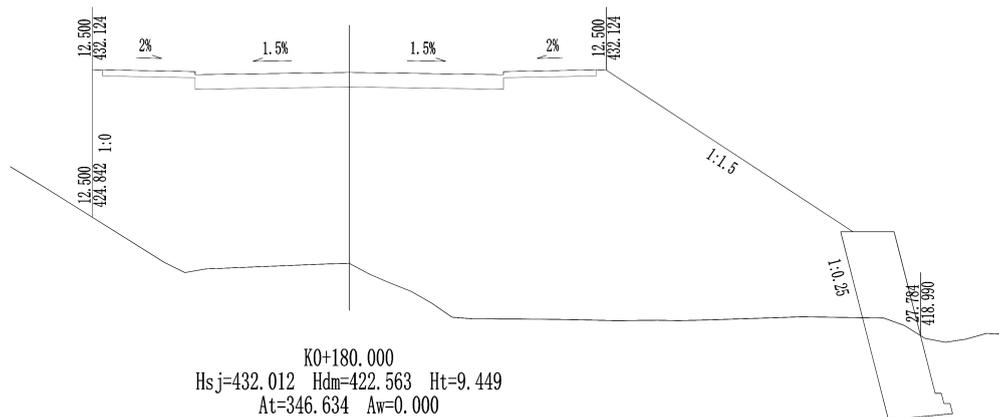


图3 《道路测设大师》在有交叉口的道路中参数设置界面示意图

《道路测设大师》目前亦存在某些不足,例如:(1)其不能像《纬地》《鸿业》软件支持图框定制,在数模与方格网土方模块中应增加带放边坡、计算边坡工程量功能。由于每家软件使用单位都有各自标准的图框格式,在断面图戴帽成功后,仍需将断面图一幅一幅地用手工的方式移动到所需要的图框中,当断面图很多时是比较费时间;(2)在数模与方格网土方模块中如果增加放坡、计算边坡工程量等功能后,该软件即可实现计算交叉口标准断面以外的工程量,从而将大大解决工程技术人员在这方面的苦恼。期望软件开发者能根据用户的需求持续对软件进行改进和完善,找短板、补短板,软件仍有较大的潜力可挖。

以上几点只是笔者应用《道路测设大师》部分功能的体会。笔者目前仅掌握了少部分

功能。一款好的软件,若要充分理解开发者的意图,只有在实践中不断地使用探索,用的越多,就会有新的发现。

4 结语

手机 APP 测量软件的开发及应用已经成为一种发展趋势,实现了外业无纸化办公,使中国的测量人员逐步摆脱了对卡西欧工程计算器的依赖,从繁重的计算工作中解放出来,使测量工作越来越轻松、便捷。电脑版与安卓版的联合运用,有利于道路工程综合化管理,是道路测量内外业一体化工作完整、全面的解决方案。各种测设、设计软件的百花齐放,是广大软件开发者努力的结果,是我国科技水平发展的体现。展望未来,施工测量技术将要发展到何种程度值得我们拭目以待。

(下转第 20 页)

度、质量控制)、三管(安全、合同、信息管理)、一协调(各参与方的相互协调)^[4]”总括了工程项目实施阶段管理的基本内容,与国内工程项目管理基本内容一致。MWH 公司派出的工程师在工程管理和工程技术方面具有丰富的工程管理经验,管理过程中注重管理的实效性、原则性和系统性,对主要工序和主体单元工程施工做到了全过程旁站监督,体现了工程师对“工程咨询管理职责的重视程度^[5]”。

近年来,“一带一路”经济建设倡议带动了国内工程建设企业走向国际化,更多地参与到国际工程建设以增强自身的国际竞争力,为企业谋求更好的发展,这是一个机遇,同时也是一个挑战。因此,了解国际知名企业咨询工程师在工程实施过程中的管理模式是参与国际工程建设的重要内容之一。

(上接第 12 页)

准点和监测点的布置。基准点是监测的基准,基准点的不稳固势必会造成工作中出现种种问题;同理,一方面,监测点要求稳固;另一方面,监测点应按照渡槽顺水流方向左右两侧对称布置。由于现场施工情况复杂多变,各种因素随时可能会影响监测进度和频率而造成数据采集不完整、不完善,进而影响到施工进度及安全,因此,监测数据需要当天测完、当天进行分析反馈,任何不合适的延误都可能导致施工产生不可预估的变化,进而最终影响到工程施工进度和安全。

参考文献:

- [1] 彭虹.引水工程安全监测及其自动化[J].水电与抽水蓄能,2006,30(5):1-4.
- [2] 张周柱.洛河渡槽安全监测的布置方法及精度分析[J].电网

(上接第 16 页)

参考文献:

- [1] GB50228-2011,工程测量基本术语标准[S].
- [2] 范美华,刘秀茹,白薇.泵站 CAD 软件开发初探[J].黑龙江水专学报,2000,27(2):30-32.
- [3] 范东明.道路横断面成图及土石方计算软件系统的关键技术[J].测绘通报,2004,50(5):47~48.
- [4] GB50026-2007,工程测量规范[S].
- [5] 周越轩,刘学军,杨治洪,等.基于 DTM 的土方工程计算与

参考文献:

- [1] 谢坚勋,叶勇,欧阳光辉.浅谈工程监理和项目管理接轨[J].建设监理,2004,8(2):22-24.
- [2] 王健,刘尔烈,骆刚.工程项目管理中工期-成本-质量综合均衡优化[J].系统工程学报,2004,19(2):148-153.
- [3] 岳枫,曾令红,郭光猛,陈万军.施工总承包企业在施工中如何进行项目管理[J].中国水运(理论版),2007,9(2)181-182.
- [4] 丁士昭.建设工程项目管理[M].北京:中国建筑工业出版社,2017.
- [5] 瞿胜江,敖四华.工程项目全管理解析[J].中国工程咨询,2006,6(7):26-27.

作者简介:

陶体盛(1978-),男,贵州遵义人,工程师,从事水利水电与矿山工程项目施工技术与管理工
作;
柏文华(1989-),男,河北邯郸人,工程师,从事水利水电与矿山工程项目施工技术与管理工

(责任编辑:李燕辉)

与清洁能源,2001,17(3):37-42.

- [3] JGJ8-2007,建筑变形测量规范[S].
- [4] 梁尚英.布仔河拱式渡槽施工组织设计探讨[J].山西水利科技,2002,65(2):66-67.
- [5] 赵俊.如何提高脚手架工程施工安全管理[J].河南建材,2017,28(3):255-256.
- [6] 李登.浅析隧洞工程测量沉降变形观测[J].四川建材,2018,44(2):57-58.

作者简介:

李亮(1986-),男,四川南充人,工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;
田燕龙(1987-),男,河南开封人,助理工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;
赵伟华(1994-),男,山西朔州人,助理工程师,从事水利水电工程测量技术与管理工作;
赵云龙(1993-),男,河南内黄人,助理工程师,从事水利水电工程测量技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

精度分析[J].长沙交通学院学报,2000,16(4):39~43.

作者简介:

段科峰(1986-),男,山西襄汾人,工程师,学士,从事土木工程
技术与管理工作;
刘兴华(1984-),男,河北秦皇岛人,工程师,从事工程测量工作;
李超(1988-),男,四川都江堰人,工程师,从事土木工程施工技
术与管理工
作;
邓棚文(1988-),男,四川广安人,助理工程师,从事工程测量工

(责任编辑:李燕辉)