



## 工程量软件在建筑安装施工中的应用研究

文\_彭颖慧(广西正德工程造价咨询有限公司柳州分公司, 造价师、工程师)

梁歆钰(广西正德工程造价咨询有限公司柳州分公司, 造价师、工程师)

在当前社会发展中, 建筑工程项目与数字化信息发展日新月异, 建筑工程中的算量已经从以前的手工算量过渡到BIM模型算量, 不仅节约时间成本, 还可提高计算效率。传统的手工算量方法是用比例尺测量构件的长度, 记录到相关表格中, 这需要对每一种材料的规格进行分类, 并通过计算器汇总工程量, 即使在计算机时代初期, 人们使用Excel表格进行算量汇总, 也存在数据量大、效率低、过程枯燥烦琐等问题。随着时代发展, 涌现出多种计算测量软件, 这些软件和BIM技术已广泛运用于建筑安装施工等领域, 通过使用GQI安装计算测量软件技术, 可以有效解决建筑安装算量工程中过程烦琐、难度大的问题。算量软件是以图形法算量为核心、兼顾电子表格算量的软件, 使用算量软件导入设计图纸后可直接编辑并转换成三维视图, 在视觉上更直观, 还能修改构件名称及参数信息, 以便汇总工程量, 大大提高算量效率。本文主要针对算量软件在建筑安装专业中的应用进行描述与分析, 以给排水安装为例编辑算量模型, 建议在实际应用设计中工程师应通过分析图纸, 结合软件算量和手工算量的方法提高计算工程量的工作效率。

### 一、算量软件功能特点

博奥算量系列软件、广联达图形算量软件、清华斯维尔算量软件和鲁班算量软件等, 是建筑工程中常见的几款算量软件, 这些软件都各有优缺点。广联达是目前市面上比较成熟、应用较广的一款算量软件, 其操作界面简单, 三维视图效果好, 计算规则齐全, 可实现个性化导出汇总工程量, 在财政项目中大多以该软件作为算量软件。建筑安装的内容涉及电气工程、给排水工程、建筑消防、暖通空调等多个专业, 每个专业都有设备管、附件和零星构件, 建筑安装算量需要将每一专业的工程量分开计算并汇总, 下面将以广联达建筑安装算量软件为例, 罗列一些算量软件的功能特点。

#### (一) 图纸分区分层绘制

现代建筑主要为多层或高层建筑, 楼层较多, 且每层楼的配置各有不同。安装工程中有多种系统, 如电气系统工程、给排水系统、消防自动报警系统、暖通空调系统、综合弱电控制系统, 等等。将图纸分区分层后, 可以在后续的导出工程量中进行分类, 更加直观, 也可以与清单编制同步, 一条清单量对应一个数据, 从横向和纵向多种维度提取及分类信息。

#### (二) 编辑图纸

当一张图纸有多种系统、多个线条和多个构件的绘制需求时, 只需要编辑其中一种系统的工程量, 再按照算量人员的习惯在软件中删除或编辑图纸, 就可使图纸清晰明了, 此方式更方便操作者编辑构件信息。

很多算量软件中都有此功能, 是不可或缺的基本功能。一个预算员的电脑中需要安装多种软件, 不仅有计价软件、算量软件, 还有查看CAD图纸、五金手册、定额说明及计算规则的软件, 导致电脑内存损耗非常高。在算量软件中编辑图纸, 可把CAD软件和算量软件集成一体, 提高电脑的工作效率。

#### (三) 设置系统编号

一个建筑安装工程项目往往涉及多种系统, 每种系统还有不同分区和功能。例如, 电气工程系统中有动力系统、照明系统、应急系统; 给排水工程系统中有生活给水、雨水、污水系统, 消防水系统, 喷淋系统, 绿化给水系统; 暖通空调系统有送风、回风、排烟系统等。通过设置系统编号, 可以归类各个系统的信息和工程量, 批量选择已经编辑的系统工程量, 方便检查和汇总。

#### (四) 绘制图元

按照图纸上的材料表编辑设备属性, 即可一键提量, 该功能适合操作熟练的预算员或是需要快速出量的工程。为了能准确出量, 需调整各个设备的参数信息, 也可以用设备提量功能逐个识别, 被识别的图元即被点亮图标, 亦能通过调整图纸明暗度检查是否有漏掉或者编辑错误的图元。

图纸上除了设备信息, 还有连接设备的管线, 使用安装计量软件中电气专业相关模块也可十分方便快捷地绘制管线。编辑配电箱系统图信息后, 可以用单回路和多回路功能自动识别, 也可照明回路批量识别。根据预算员的熟练度和工程的紧急情况, 选择适合的方式绘制图元。

图元绘制完成后, 可以单独对某一层楼的图元、某一种图元、图元的水平或竖直状态等进行识别, 或批量选择图元进行调整和更改, 并在2D或3D模式下直观明了地查看图元是否被选中。

#### (五) BIM模型

工程项目建模完成后, 可以使用3D功能查看效果。例如, 在电气工程项目中, 一个照明设备需要连接电气管和电源线, 编辑图元后需要查看照明设备安装高度、管线敷设高度和敷设方式是否符合图纸描述, 管线垂直敷设部分需要用3D模式查看是否连接设备, 将设备和管线进行渲染后, 可以得到更真实的安装效果, 预算员能直观地检查编辑的图元是否正确。

### （六）查看报表

当编辑完成一个系统的图元后，可以实时查看图元工程量，也可以查看整个系统的工程量，并将报表按照预算员编制的清单信息导出工程量。在报表中一是设置表头的信息和属性，以区分地上地下、楼层、分区（该功能可以对消防分区算量进行区分）；二是设置系统类型、回路编号和敷设方式；三是选择需要显示的工程量类型，如超高长度、竖井内长度、剔槽长度、预留长度，等等，期间可根据业主或施工方要求灵活更改报表信息。

## 二、安装算量软件的应用

在编辑算量模型之前需对图纸进行分析，一是给排水专业需要知道工程项目的界限，包括给水的引入点和排水的最后一个节点的位置，室外管道的走向和检查井、雨水井的设置，以此方便计算室外土方工程量。二是了解工程给排水系统，包括生活给水系统、生活热水系统、生活污水系统、雨水系统等，在绘制这些管道时需对管道系统进行分类，这样做出的三维图效果更有层次感，且以系统分类导出的工程量更加直观。三是关于给排水管道的规格与材质，室外埋地管道与建筑物内干管和支管对材质的要求，它们的连接方式，以及对管件阀门的描述，在设计说明里都有明确要求。另外值得注意的是，卫生器具有哪些是属于该工程范围内的，可通过图纸说明或与业主沟通确认。到此，整个给排水工程内容已有一个大致的框架，接下来开始编辑算量软件。

一是打开安装算量GQI软件，新建一个工程项目名称，按照图纸或立项工程名称输入，选择给排水专业并设置楼层层数和每层的层高。二是将图纸添加进软件，可以测量任意线段两端与图纸标注是否一致，并在设置中调整比例。三是定位图纸，把图纸手动分割到相应楼层，定位图纸是为了保证在多层楼层图纸中各图纸的定点一致，给排水干管能互相对应。做完以上工作后，可以在楼层中绘制构件了。在算量软件中，管道、阀门、支架、卫生器具等都叫构件，把构件画在图上叫图元，图元可以展示为二维、三维，或通过BIM模型实体渲染功能查看。

在软件设置新建管道，需编辑其名称、系统类型、规格材质、标高、连接方式等，如果管道有刷油保温的要求还需要编辑保温材质，点击工具栏里的直线功能开始绘制。绘制过程中需要注意管道标高的设置，水平管道的标高在给排水中非常重要，一般卫生间都有给排水大样图和轴测图，在详图中可以找到管道标高，如果绘制直线管道时遇到标高不同的部分可自动生成立管。

管道绘制完成后识别阀门，新建阀门，编辑阀门名称、系统类型、连接方式等，因点击设备提量时系统会根据相应管道的规格识别阀门规格，故不用专门编辑。以此方式继续识别水表、过滤器、防倒流止回阀等附件。

卫生器具也可以用设备提量的方法识别，卫生器具需要编辑安装高度，这也是为了在三维效果中更美观。造价员平时在建模时会先绘制管道再识别卫生器具，因为卫生器具自带配管且安装高度有规定要求，只需计算从连接处到安装高度的工程量即可，如果先识别卫生器具再绘制管道，连接时管道会自动连接上器具，导致图纸与实际工程量出现差别，这点需要造价格外注意。

绘制给排水干管立管，在系统图中确认干管规格和变径位置，干管在管井内如遇需要保温情况还需另外编辑构件，立管末端还有自动排气阀，编辑名称及规格后可以用点画的方式点进相应高度里。工程模型编辑好后就可以导出工程量了，根据工程属性选择系统、楼层、规格等作为表格的表头，导出Excel表格，GQI建筑安装工程算量流程如图1所示。

安装工程的其他专业也可以用上述方法编辑算量软件，用算量软件编辑消防工程的喷淋管道是最便捷的方式，通常建筑物内分布很多消火栓及喷淋管道，每一段管道的管径都不一样，用算量软件的自动识别功能可以

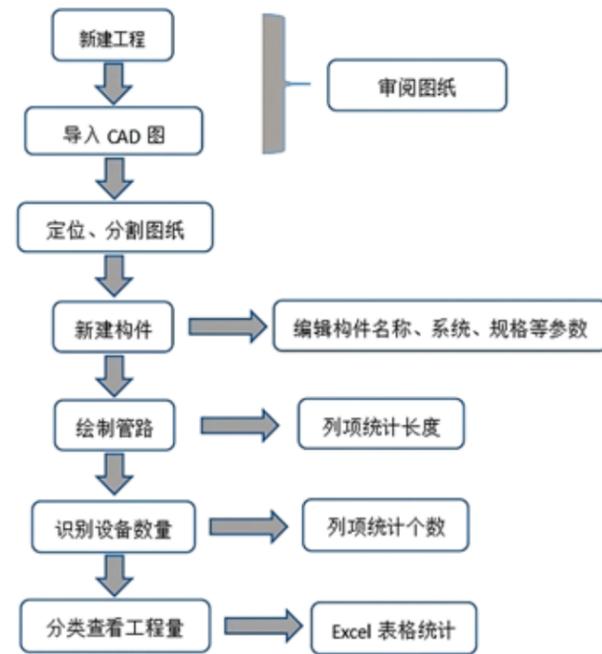


图1 GQI建筑安装工程算量流程图

### （一）手工算量

传统的手工算量，需要造价员先熟知图纸，查看工程项目的相关资料，罗列项目表达式，借助传统测量工具或设计图软件的数据计算工程项目清单的工程量，再进行汇总。采用手工算量方法需要较多的工作人员对建筑工程分区分块计算，不仅消耗大量的人力和时间，而且过程烦琐，极易出现工程量遗漏或误算等情况，精确度较低。如果算量人员对算量规则理解有偏差，或是出现低级错误，虽然可以通过复核和审查发现错误，但局部调整可能带来相应汇总表的调整，导致后续取费组价的变化。

### （二）软件算量

在近几十年的建筑安装工程中，采用BIM技术开发的算量软件发展得十分迅速，软件算量也开始出现在了造价员的工作中，由于其方便、直观、计算准确率高、工作效率提升等优点受到大家青睐。软件算量是指利用绘图工具把图纸信息导入算量软件中，并使用内置的计算规则，将工程量及工程价快速地计算出来。软件算量具有建模效率高、工作量大、计算精度高、工作效率高等特点，可以实现图形信息共享，而且导出的报表规范便于存档。

### （三）软件算量和手工算量对比

软件算量与手工算量相比具有以下优点：一是减少人力，降本降效，且可避免不同人员算量造成的误差和遗漏。二是软件没有读数误差，算量过程快速，算量结果精准，反映出较真实的工程造价。三是绘制管线时可以按系统类型、系统编号、规格型号、安装高度等参数进行分类，还能按区域划分，区分楼上和地下室，方便汇总和反查。四是绘制完图元后，已编辑计算过的图元为亮色，未编辑的图元为暗色，可对比检查工程量是否有遗漏。五是汇总工程量时可以根据自己需要的构件类型进行编辑和汇总，不像Excel表格每次只能筛选出一种类型的构件，能精准找到需要的工程量。

一键识别消火栓和喷淋管道，并形成三维模式。除了一键识别通风管道、电气桥架以外，还能按系统和回路自动识别配电箱，比手工算量更方便。

## 三、各阶段算量模式的比较与分析

信息化时代计算机及网络技术的普遍运用，为建筑安装项目的算量工作提供了良好的技术支持。在建筑安装工程中，清单工程量的计算是工程造价中必不可少的一项工作，同时也是工程造价中最耗时的一项工作，尤其是安装专业。由于安装工程中设备及材料种类繁多、管线复杂、整个项目数据庞大、计算规格和要求精细等特点，大大增加安装算量工作的难度。在日常工程算量中，会把算量方式分为两种，一种是手工算量，包括表格算量；一种是软件模型算量。每种算量方式都有优缺点，即使是在信息化时代，手工算量在某些安装项目中也会经常运用到。

#### （四）手工算量与软件算量相结合的方式

虽然手工算量不如软件算量的优点多，但是在一些工程中却常以手工算量为主，因为在一些小项目工程中，手工算量可以快速得出工程量，不需要编辑过多构件信息，比较灵活，对一些经验丰富的造价师来说，相比软件算量，手工算量或许能更快捷地得出数据。

虽然软件算量对比手工算量更加直观和高效，但手工算量仍具有灵活的特点和主导优势。当电气工程中有很多系统和回路，每个回路的末端、线缆、管的规格各不相同，在软件算量中可以把每条回路按系统分类，还能检查回路是否通畅。但是当系统单一、回路数较少时，使用软件算量就会变得比较烦琐，因为在编辑构件时要完善构件的信息，步骤比手工算量更多，这时手工算量可以快速得出相应数据。在消防喷淋系统中，由于喷淋管道较多，但管道阀门一般在末端设置且个数较少，可在图纸上直接数出来，用软件算量结合手工算量的模式更易算出该系统的工程量，使算量过程更加灵活高效。

#### 四、结语

在建筑安装工程中，工程量计算工作作为最关键的组成部分之一，随着计算测量软件技术的普及与完善，计算测量软件系统成为广大工程造价技术人员最为依赖和信任的助手，这和国家有关技术主管部门的重视、专业标准的引导、工程设计文件的规范，以及软件技术自身的不断完善是分不开的。

但是，GQI算量软件并不完美。算量软件中存在各种各样的问题，如安装算量人员的软件操作问题和计算规则的理解问题、算量软件开发中的固有问题（软件开发人员需要计算机和工程管理的双重背景）、软件算量的可信度问题、工程对量的问题等。唯有通过各方不断努力，对事物都秉承着精益求精的态度，方可促进中国建筑行业信息化进程更快发展。 