



产品应用 | 技术文章

LEAD CMM

力德测量 三坐标测量机

CAD 功能在三坐标测量机中的应用

西安力德测量设备有限公司 www.leadpm.cn

撰稿人 陈果原 王金虎

摘要：近些年各个三坐标测量软件开发厂商相继在自己的软件中加入了 CAD 功能，且功能越来越强大。本文就 CAD 在三坐标测量软件中的使用和其功能作简要阐述。

关键词：三坐标 测量 CAD 虚拟测量 逆向工程

前言

三坐标测量机作为一种高精度的通用测量设备已经有了几十年的发展历史，其在工业生产领域中的使用越来越为广泛，也越来越受到生产型企业的重视。而三坐标测量软件中对 CAD 功能的引入，更是将三坐标测量机的应用领域和易用性推到一个新的高度。

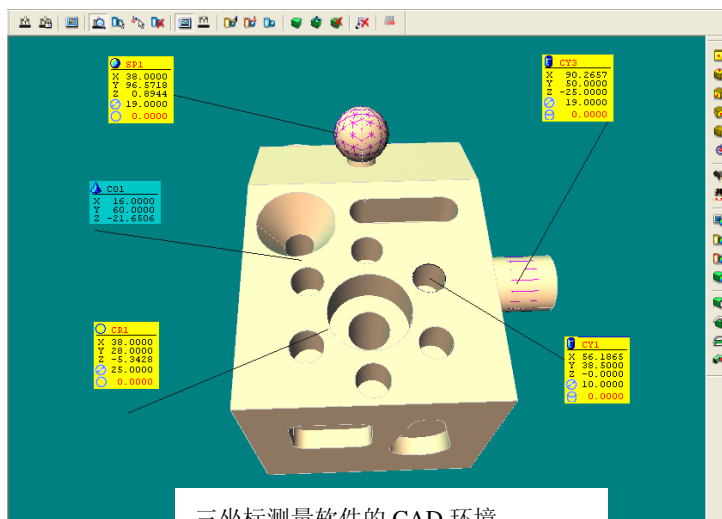
以下就以西安力德测量设备有限公司的三坐标测量机测量方案为例，对 CAD 在三坐标测量中的应用做简要介绍。

1、虚拟测量

虚拟测量就是在没有实际工件的情况下对 CAD 模型在软件中进行测量。

西安力德测量设备有限公司的测量软件拥有强大的 CAD 功能，要进行虚拟测量时，打开软件，选择脱机工作模式，然后导入所要测量的 CAD 模型，并将 CAD 模型对应到选定的坐标系中即进行测量。根据所要测量的几何元素，使用鼠标在 CAD 模型上点击所要采点的位置，此时 CAD 模型上会显示所采点的位置及其矢量方向。根据所测量的几何要素的需要，可进行多次采点。当采够所需要的点数后再在采点窗口中点确定，系统将驱动虚拟测头进行采点，并拟和出要测的几何元素及其图形。

虚拟测量可以通过对没有尺寸数据的 CAD 模型进行测量，确定其各种尺寸参数。但这不是虚拟测量的主要目的，虚拟测量的主要功能是为在脱机状态下进行自动测量编程做服务。



三坐标测量软件的 CAD 环境

2、脱机编程

数控三坐标测量机使批量测量的效率有所提高，通过对给定工件的测量进行编程，可以实现全自动的快速测量。

在三坐标测量软件没有引入 CAD 功能之前，对测量程序的编制要求专业人员对应图纸进行编程，这种编程方法使用较为复杂，且对操作人员要求较高。

还有一种方法就是使用三坐标测量软件的自学习编程功能，在对工件进行实际测量的同时自动生成测量程序。当再次测量同样的工件时即可调用此程序进行自动测量。由于这种方法简单易用，适应面广，因此在业内被广泛使用。但由于这种编程离不开实际工件，所以也就带来了许多难以克服的缺点。一是由于编程离不开硬件环境，必须要将给测量机配套的气源等打开，使测量机能正常运行方能进行编程，这样编成较为繁琐。二是编程离不开工件，所以就必须要等工件加工完成后才能进行编程，这样便会降低了工作效率从而影响生产。

坐标机测量软件中引入 CAD 功能之后，由于可在脱机状态下通过对 CAD 模型进行虚拟测量，从而可完成自学习编程的过程，因此解决了以上问题。无论生产是否进行，只要将设计部门设计的 CAD 图纸文件输入到测量软件中，就可以进行编程。等工件加工完成就可以进行程序测量，这样就大大提高了生产效率。其具体的方法是先在三坐标测量软件中打开要测量工件的 CAD 模型，然后打开测量程序自学习功能，建立好坐标系后就可以开始模拟对工件的测量。系统将自动生成测量程序。

在程序编制完成之后，还可以在 CAD 环境中调用程序进行模拟测量，对程序进行验证，找出运行过程中出现的错误测量路径和采点，并对程序进行修正，将实际测量中可能出现的问题降到最低，也最大程度的保证了测量过程中的安全性。

3、使位置公差评定更加方便

在以往三坐标测量软件中，要对几何元素的位置公差进行评定，必须手工输入几何元素的理论位置，然后再和实际测量得到的值进行比对，这样对位置公差的评定很不方便。

当坐标测量机软件引入 CAD 功能之后，就可以在软件中对 CAD 模型进行测量，由于模型是设计出来的，所以对其进行测量所测得值既为几何元素的理论值。在有了理论值之后，在对应的坐标系下再对实际工件进行测量，即得到了所需几何元素的实际值。这样就可以对所测几何元素的位置公差进行评定。

这在使用中，既省去了手工逐个输入几何元素理论值的麻烦，而且也可以避免为了与图纸上的标注尺寸相对应而频繁变动坐标系。这大大降低了操作人员的劳动强度，也减少了出错的几率，同时也提高了测量的精度及效率。

4、CAD 输出用于逆向工程

在当前的生产制造中往往会碰到这么一种情况，客户能提供给制造者的只有实物而没有任何图纸或 CAD 数据，特别是样件中有曲线、曲面等很难通过测量获得其准确的数据的复杂模型。在这种情况下，传统的加工方法是使用雕刻法或其他方法制作出一个一比一的模具，再用模具进行生产。这种方法无法获得工件准确的尺寸图纸，也很难对其外型进行修改。

逆向工程就是为了解决以上难题而提出的一套理论。逆向工程是指由工件产生图纸或各种相关尺寸数据的过程，是相对与传统的由图纸数据而产生工件的过程而言的。三坐标测量软件中引入 CAD 功能用于逆向工程，使传统的三坐标测量机用于成品检测的功能，有了更大的扩展。

在逆向工程中，首先使用三坐标测量机对样件的外型进行精确测量，然后用 CAD 功能对所测得的数据进行处理，最终生成一种或几种 CAD 格式的数据文件。如西安力德公司的三坐标测量软件生成 IGS 格式的数据，而且还可以使用此软件附带的功能，使数据在多种 CAD 格式之间进行转换。

这些数据文件可以被一般的 CAD/CAM 软件系统所接受，利用这些软件系统可以对数据进行修改，或直接进行数控机床加工法编程，最终指导数控机床进行加工。也可以对这些数据进行切片处理，指导激光成型机进行快速成型。

逆向工程不仅能使工件快速的进入批量生产，而且可以得到工件的 CAD 数据，有了这些数据，就可以再使用三坐标测量机对生产出来的工件进行检测，保证产品的质量。

结束语

三坐标测量机作为一种通用测量机，由于其具有很高的测量精度和测量效率，并且具有操作方便，可实现在线测量等众多优点，已经在现代工业中有了不可替代的地位。而 CAD 功能的引入，必将给三坐标测量机带来更大的使用空间。