

八角手宝石刻磨机

角度测量与平台高度测量的转换

周湘宁 陈红 陕西国际商贸学院 陕西西安 710000

摘要：目前宝石加工行业切磨宝石采用的机械设备八角手刻磨机因其测角方法落后、角度误差大且不便测角等因素导致切磨的宝石精度较低。本文通过对八角手测角方法的改进，即通过三角函数将对角度的测量转换成对平台与研磨盘间距离的测量，能极大地减少角度测量误差对宝石切工带来的影响，而且更加方便、实用、快捷。

关键词：宝石加工；八角手；角度测量

宝石因其独有的美丽、耐久、稀少的特性赢得了人们的青睐，但所谓“玉不琢不成器”，宝石只有经过大师们精心的切磨才更能绽放魅力，获得更高的商业价值。我们都知道刻面宝石的切工质量是影响其价值的重要因素，而宝石的切磨角度掌握的好坏则直接影响宝石的亮度与火彩。角度掌握得好，则加工后的宝石的晶莹剔透，闪闪发光；角度掌握得不好，则加工后的宝石暗淡无光，价值大打折扣。目前宝石加工行业切磨宝石采用的机械设备主要为八角手刻磨机和机械手刻磨机两大类，而八角手刻磨机因其具有设备简单、价格便宜、操作方便、简单易学、加工效率高特点在宝石加工行业内获得人们的喜爱，但其又有致命的缺点：如测角方法落后、角度误差大、切磨精度低且不便测角等因素，而往往应用于一些角度要求不严如中低档宝石、人工合成宝石领域。笔者在教学过程中通过研究与实践，发现八角手刻磨机实际操作中所需要测量的角度——即研磨角的补角与刻磨机的平台到研磨盘的距离存在某种对应的转换关系，通过将角度的测量转换成高度的测量，能极大地减少角度测量误差对宝石切工的影响。

一、八角手刻磨机传统的角度测量方法

当确定某一种宝石的切磨步骤及数据后，传统的角度测量方法为：宝石用粘胶粘上粘杆，粘杆装上八角手手柄并抵紧，八角手模块置于平台上，宝石端置于磨盘上，将量角器的直边放于磨盘上，抬高或降低刻磨机的平台，目测粘杆中心线与量角器某一角度（即某一刻面所需的研磨角的补角）的位置对齐，方可拧紧螺栓进行切磨。这种测角方法的缺点是：（1）需一手同时拿量角器与手柄，另一手抬高或降低刻磨机的平台，操作起来非常不便；（2）以目测的方法看粘杆中心线与量角器某一角度对齐，其测量的精度大大下降；（3）目前市场上销售的量角器的圆心与磨盘间有一定距离，肉眼很难正确的估算出粘杆的中心线与圆心对齐。因此，以上缺点都给八角手角度测量的精确性带来不可避免的误差，而误差则给宝石的切工带来直接影响，从而导致宝

石的价值下降。

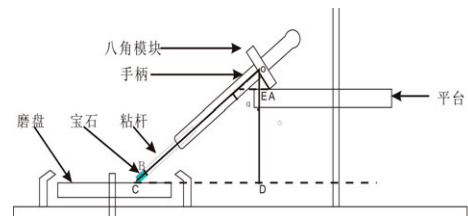
二、用高度测量代替角度测量的依据及方法

1. 依据

八角手刻磨机角度测量转换成平台高度测量的理论依据基于直角三角形的三角函数关系：当平面上的三点 A、B、C 的连线，AB、AC、BC，构成一个直角三角形，其中 ACB 为直角。对于 AB 与 AC 的夹角 BAC 而言：对边 a=BC，斜边 h=AB，邻边 b=AC，正弦（sin）等于对边比斜边： $\sin BAC = a/h$ ，故 $a = h \sin BAC$ ，即有当 h 为定值时，a 对应 BAC（ $0 < BAC < 90^\circ$ 时）的唯一值。基于这一原理可以在八角手刻磨机在操作过程中的角度测量转化为八角手刻磨机平台与磨盘间的高度测量。

2. 方法（如下图示）

- （1）标准八角手刻磨机八角模块从圆心到平行边的距离为定值，设为 OA，经测量标准八角手 OA 值为 4CM；
- （2）粘杆插入八角手柄中并抵紧，手柄与粘杆的长度为定值，设为 OB，经测量标准八角手 OA 值为 18CM；
- （3）宝石圈型后，其胚型高度值为定值，设为 BC（BC 值可在实际操作过程中用游标卡尺测量）；
- （4）从八角形模块中心到平台的距离设为 OE；
- （5）从八角形模块中心到磨盘水平面的距离，设为 OD；
- （6）宝石材质确定好后，宝石每一组刻面的研磨角即为定值，设为 α ，即有 $\angle OCD = 90^\circ - \alpha$ ，则有 $\angle EOA = 90^\circ - \alpha$ ；



件，结合短信业务功能，实现远程监控工程建设，更加及时有效的进行办公。

2.4.4 分布式水利工程管理

数据和 GIS 系统采用分布式部署方案，能够极大的减少单台服务器的压力，各个模块通过 webservice 技术进行集成。从省到市，从监察单位到施工单位，逐层的进行业务分离，管理各自地理区域的水利工程。并通过数据和系统多处异地镜像，能够减小数据丢失的风险，提高访问速度。

3. 讨论与展望

通过长江流域工程项目的系统试用，该系统模式适合我国水利工程建设领域实际情况的科学反腐防腐技术体系，符合我国水利工程建设管理相关标准的项目建设过程管理。水利工程建设管理监察 GIS 系统的开发与建设具有很强现实意义和紧迫性，是建立“阳光廉政工程”的重要举措，试运行结果表明，该系统模式能够基本满足水利行业建设管理和纪检监察部门的工作要求。因此，今后需要充分发挥纪检监察、水利主管部门在制度和政策方面制定强有力保障作用；明确推广范围，选定试点单位和项目类型，阶段性全面推广应用；选定推广模式，实现系统整体推进，同步形成服务网络，采用桌面与移动系统相结合；落实

资金渠道，建立系统运维模式，采用云服务器支撑、确立专业服务方式。

4. 结语

本平台实现了高效率、智能化的业务流程组织，利用 GIS 监察水利工程建设，不仅具有一定的学术价值，而且在长江流域甚至全国的水利工程建设监察中具有广阔的应用价值和前景。GIS 能够较好的处理数据的共享，建立一个标准的空间计算的基本环境框架，为各种开放式网络提供一个融合的计算环境，能够方便的集成 [3]。因此政府部分也可以将有关林业、农、水利、环境监测等部分地理信息集成到电子办公中去，并作为决策依据，实现 GIS 的社会化、公众化。

参考文献

- 【1】李建松. 地理信息系统原理，武汉：武汉大学出版社，2006.8
- 【2】李生林、秦素娟、薄遵昭等. 中国膨胀土工程地质研究（第一版）[M]. 南京：江苏科学技术出版社，1992.171 ~ 173
- 【3】刘光、唐大仕等. Web GIS 开发——ArcGIS Server 与 .NET，北京：清华大学出版社，2009.4

时滞系统的稳定性研究

郭英佳 吉林农业科技学院文理学院 吉林 132101

摘要：时滞现象普遍存在于自然界中且不可避免，时滞系统对应的数学模型是无穷维的泛函微分方程，研究该系统的稳定性具有重要的理论和实际意义。本文将时滞系统作为研究对象，分别采用特征根法和李雅普诺夫方法研究此类系统的稳定性问题，并利用这两种方法归纳总结了几类经典的动力学模型。

关键词：时滞系统；稳定性；特征根法；李雅普诺夫法

时滞现象广泛存在于实际现象中，时滞因素是影响一个系统动态特性的重要因素，即当事物的发展趋势不仅与当前的状态有关，还依赖于过去时刻的状态，这就是时滞现象。本文主要综述了时滞系统的稳定性问题，对此问题研究了两种相应的解决方法，即特征根法和李雅普诺夫方法，并由这两种方法分别研究了捕食被捕食系统、传染病模型、神经网络模型和化学反应模型的稳定性。

1 特征根法

1.1 特征根法

考虑非线性时滞系统

$$\dot{x}(t) = f(x(t), x(t-\tau_1), \dots, x(t-\tau_n)) \quad (1)$$

其中， $x \in R^n, \tau_j \geq 0 (1 \leq j \leq m)$ ， $f: R^n \times C^m \rightarrow R^n$ 是光滑且在初值 $x(\theta) = \phi(\theta)$ ， $\theta \in [-\tau, 0]$ 下保证方程解的存在唯一性， $C = C([-\tau, 0], R^n)$ ， $\tau = \max\{\tau_j\}$

在平衡点处将系统 (1) 线性化为：

$$\dot{X}(t) = A_0 X(t) + \sum_{j=1}^n A_j X(t-\tau_j) \quad (2)$$

其中， $X \in R^n, A_j (1 \leq j \leq m)$ 是 $n \times n$ 的常矩阵。

线性时滞微分方程 (2) 与非线性时滞微分方程 (1) 的稳定性是一致的。而线性时滞微分方程 (2) 在平衡点处的稳定性可采取特征根法，(2) 的特征方程是：

$$\det[\lambda I - A_0 - \sum_{j=1}^n A_j e^{-\lambda \tau_j}] = 0 \quad (3)$$

定理 1：特征方程 (3) 的根与 (2) 的零解的稳定性关系有：

(1) 系统 (2) 的零解一致稳定 $\Leftrightarrow$ (3) 的根只有有限个单重纯虚根，而其它的根均有负实部。

(2) 系统 (2) 的零解一致渐近稳定 $\Leftrightarrow$ (3) 的所有根均有负实部。

(3) 系统 (2) 的零解不稳定 $\Leftrightarrow$ (3) 有正实部的根。

1.2 捕食被捕食模型

种群动力学是生态学中发展最迅速、应用最广泛的一个重要分支，具有时滞的捕食被捕食模型对现实生活中种群的变化趋势有着更合理、更准确的预测。

考虑一类具有双时滞的捕食被捕食模型：

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} u(t) = u(t)[1 - u(t - \tau_1)] - \frac{a_0 u(t)v(t)}{1 + a(t)} \\ \frac{d}{dt} v(t) = d_1 v(t) - d + \frac{u(t - \tau_2)}{1 + a(t - \tau_2)} \end{cases}$$

其中， $u(t), v(t)$ 分别表示 t 时刻被捕食者和捕食者的种群密度， a_0, a, d_1, d 是正常数， τ_1, τ_2 分别表示被捕食者和捕食者将食物转化为自身的生长速度的时间。

设系统 (4) 的正平衡点为 $E(u^*, v^*)$ ，将其在原点 (0,0) 处线性化，得到特征方程：

$$\lambda^2 + A_1 \lambda + B_0 \lambda e^{-\lambda \tau_1} + B_2 e^{-\lambda \tau_2} = 0 \quad (5)$$

其中， $A_1 = -\frac{d(1-d-d_1)}{1-d}, B_0 = \frac{d}{1-d}, B_2 = d_1(1-d-d)$ 。首先，令 $\tau_1 = 0, \tau_2 = \tau$ ，(5) 式为：

$$\lambda^2 + (A_1 + B_0) \lambda + B_2 e^{-\lambda \tau} = 0 \quad (6)$$

设 $\lambda = i\omega(\tau)$ 是 (6) 式的特征根， $\omega(\tau) > 0$ ，代入 (6) 式得到特征方程：

$$\omega^4 + (A_1 + B_0)^2 \omega^2 - B_2^2 = 0$$

再假设 $\tau_2 = \tau \in [0, \tau_0]$ ，令 τ_1 变动，并设 $\lambda = i\omega(\tau_1)$ ， $\omega(\tau_1) > 0$ 是 (6) 的根，代入并分离实、虚部，得到特征方程：

$$\omega^4 + (A_1^2 - B_0^2) \omega^2 + B_2^2 - 2\omega A_1 B_2 \cos \omega \tau - 2\omega A_1 B_2 \sin \omega \tau = 0 \quad (7)$$

定理 2：当 $A_1 + B_0 > 0, \tau_2 = \tau \in [0, \tau_0]$ 时，

(1) 当 $\tau_1 \in [0, \tau_1^0]$ 时，系统 (4) 的所有根都具有负实部，此时系统在正平衡点 E 处是渐近稳定的；

(2) 当 $\alpha'(\tau_1^0) \neq 0$ 且 $\tau_1 = \tau_1^0$ 时，系统 (4) 在正平衡点 E 处出现 Hopf 分岔。

1.3 传染病模型

考虑一类具有潜伏期与恢复期的传染病动力系统模型：

$$\begin{cases} S'(t) = -\beta S(t)I(t-h) - \mu_1 S(t) + b \\ I'(t) = \beta S(t)I(t-h) - \mu_2 I(t) - \lambda I(t-h) \\ R'(t) = \lambda I(t-h) - \mu_3 R(t) \end{cases} \quad (8)$$

(7) 从 E 点到 D 点的距离设为 ED，那么根据上述原理， α 的测定转换成 ED 的测定即当 OC 为定值时， μ 对应 $\alpha (0 < \alpha < 90^\circ)$ 唯一值。

换算方法为：ED=OD-OE；而 OD=(OB+BC) sin α ，OCD=(OB+BC) sin (90- α)=(OB+BC) cos α ；OE=OAcos (90- α)=OA sin α ，故有 ED=(OB+BC) cos α -OA sin α 。

3. 实例

如水晶亭角为 43° 时，设圈形后胚型高度值即 BC 值经测得为 1CM，将 OA=4CM，OB=18CM 代入公式 ED=(OB+BC) cos 43°-OA sin 43°=13.96CM，即如需测量水晶的亭角 43° 时，即可转换成测量从八角手刻磨机的平台到磨盘水平面 ED 的距离 13.96CM 即可。

三、结语

本文论述了八角手刻磨机实际操作中所需要测量的角度——

即研磨角的补角与刻磨机的平台到研磨盘的距离的转换关系，通过将角度的测量转换成高度的测量，能极大地减少角度测量误差对宝石切工的影响，更加方便、实用，提高八角手刻磨机加工宝石的效率。

参考文献：

- [1] 包德清. 实用宝石加工工艺学；武汉：中国地质大学出版社，1995
- [2] 吕新彪. 宝石款式设计与加工工艺；武汉：中国地质大学出版社，1993
- [3] 周汉利. 宝石琢型设计及加工工艺学；武汉：中国地质大学出版社，2007
- [4] 周树礼. 一种带测角器的八角手宝石加工夹具；宝石和宝石学杂志，2004，6(2)：25-26