

· 煤矿工程 ·

文章编号:1001-1986(2003)01-0060-02

基于 Web 的金刚石钻头模具钢体设计

田永常,段隆臣 (中国地质大学,湖北 武汉 430074)

摘要:介绍了应用网页技术进行金刚石钻头模具钢体设计计算的方法。该方法丰富了模具钢体设计的远程教育,免去了传统人工求解的繁杂过程,界面友好,精度高,结果可靠,具有实际使用价值。

关键词:网页;金刚石钻头;远程教育;模具钢体设计

中图分类号:P634.4⁺1 文献标识码:A

1 前言

在金刚石钻头网络多媒体制作中,笔者解决了钻头模具钢体的设计计算,对模具钢体设计的远程教育进行了有益的尝试。

2 金刚石钻头模具设计

热压金刚石钻头采用石墨模具,对于唇面形状不复杂的钻头模具一般由底模和心模组成。(图1)

模具设计包括结构设计和部件设计两部分。结构设计主要应考虑其强度、温度分布的均匀性,便于更换保径材料以及胎体粉末,便于脱模,并要考虑到加工的工艺性等。部件设计主要是确定各部件的形状、尺寸规格及技术条件等。设计中用到的模具钢体设计计算公式为:^[1]

2.1 底模内径

$$D_0 = \frac{D[1 + \alpha_2(t - t_0)]}{1 + \alpha_1(t - t_0) - \alpha_1\alpha_2(t - t_0)^2},$$

其中 D 为所设计的钻头胎体外径,mm; α_1 为石墨的线膨胀系数,此处取 $5.4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; α_2 为胎体材料的线收缩系数,可以近似地取其线膨胀系数,对于常用的胎体材料, $\alpha_2 = 6 \sim 7 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$,这里取 $6.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; t 为烧结温度,给默认值 $1\,000^\circ\text{C}$; t_0 为室温,这里取 25°C 。

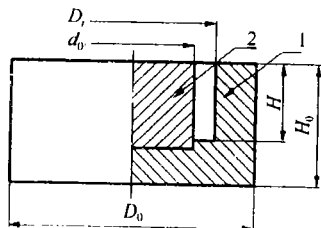


图1 钻头模具结构
1—底模;2—心模

2.2 底模外径

$$D_0 = \alpha \cdot D_1,$$

式中 α 为经验系数, α 值取 1.5 左右。

2.3 底模内孔深度

$$H = kh_m + h_1, \text{ mm},$$

式中 k 为粉末的压缩比,取 3; h_m 为设计的胎体高度,取 12 mm; h_1 为钢体进入底模内孔的深度, $h_1 = (1/3 - 1/4)L$, mm, 其中, L 为钢体长度, mm。

2.4 底模总高度

$$H_0 = H + 25, \text{ mm}.$$

2.5 心模外径

$$d_0 = \frac{d[1 + \alpha_2(t - t_0)]}{1 + \alpha_1(t - t_0) - \alpha_1\alpha_2(t - t_0)^2},$$

其中 d 为所设计的钻头胎体内径, mm。

3 金刚石钻头钢体设计

钢体选材为 DZ40、DZ45 钢材,其结构见图2。钻头钢体与石墨底模的配合不仅影响钻头的成品率,而且对胎体性能和钻头制造质量影响极大。

3.1 钢体外径

$$D_s \leq \frac{D_i[1 + \alpha_1(t - t_0)]}{1 + \alpha_s(t - t_0)}, \text{ mm},$$

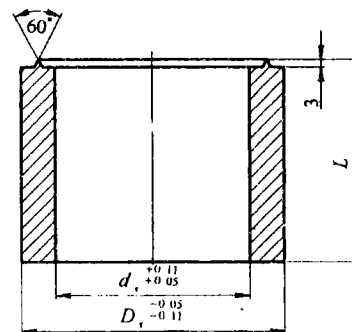


图2 钻头钢体结构

收稿日期:2002-04-22

作者简介:田永常(1974—),男,山东巨野人,中国地质大学硕士研究生,从事超硬材料及其制品研究。

式中 α_s 为钢体的线膨胀系数,对于 DZ45 钢材, $\alpha_s = 14.5 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

3.2 钢体内径

钢体内径 d_s 等于心模外径 d_0 ,为了组装方便,钢体内径取正公差。

4 用网页技术进行模具钢体设计计算

本系统在 Win98 环境下采用 Active Server Pages (动态服务器主页,简称 ASP)和 Active Data Object (ActiveX 数据对象,简称 ADO)技术来制作动态站点内容。ASP 提供一个服务器端的 scripting 环境,是一个让你产生和执行动态、交互式、高效率的站点服务器的应用程序。^[2]采用 Microsoft FrontPage 2000 作为程序主要编辑环境,网页程序中穿插 Jscript 和 VBScript 语言。

模具设计是金刚石工具制造中十分重要的一个环节,模具的质量和精度关系到金刚石工具的质量与精度,因此,必须予以充分的重视^[3]。用手工进行模具钢体设计计算时,由于设计的钻头胎体尺寸一般都有上下公差,在根据公式计算时需要计算两次,而且每次计算中涉及到 10^{-6} 数量级,计算起来不仅烦琐而且精度低、容易出错。笔者在数据库的建筑中采用 Microsoft Access 数据库,包括钻头数据表、模具钢体数据表。钻头数据表中的字段为 ID 号、所设计钻头各处尺寸,其中带有公差的尺寸采用 3 个字段来表示。例如,钻头胎体外径,就要使用 ztw、ztwsh、ztwxia 3 个字段,ztw 的数据类型采用数字型,ztwsh 和 ztwxia 的数据类型采用文本型。这样便于在网页中显示出钻头各部分尺寸(包含公差),又可以使它们灵活地参与设计计算。

在网页中,充分利用表格嵌套的作用,非常形象、准确地实现了带公差尺寸的显示。钻头公称口径不仅规格多,而且同一种公称口径也会有几组数据,另外,某些钻头图中,参数较多,给网页显示造成一定麻烦。为此,采用分页显示,并提供根据钻头规格进行查询的操作。这类数据从数据库中的钻头数据表中读取,另外有该处数据的添加、删除、编辑等操作的网页。同时当前钻头参数自动进入模具钢体设计计算表中,点击“计算”,计算结果会马上显示出

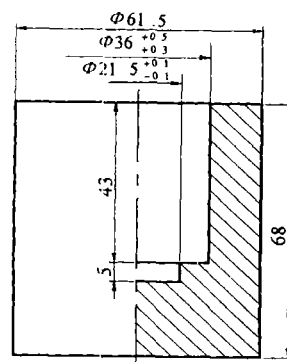


图3 底模(一部分)

来。以 $\Phi 36$ 单管钻头为例,在钻头规格下拉框中选择 36 并点击“查询”,此时,钻头胎体外径数值 36.5、36.3,胎体内径数值 21.6、21.4,钻头总长 80 mm,烧结温度 $1\ 000\ ^\circ\text{C}$ 自动进入模具钢体设计计算表中,这些数据都显示在文本框中,可以进行修改,点击“计算”,结果显示在当前页面中:底模内径 $\Phi 36^{+0.5}_{-0.3}$ 、底模外径 $\Phi 61.5$ (考虑到实际应用中,底模外径的公差要求并不严格,因此,设计时将公差去掉)、心模外径 $\Phi 21.5^{+0.1}_{-0.1}$ 、钢体外径 $\Phi 36^{+0.1}_{-0.1}$ 、钢体内径 $\Phi 21.5^{+0.1}_{-0.1}$ 、底模内孔深 43 mm、底模总高 68 mm、钢体高度 70 mm。如果钻头并非标准尺寸,可以修改参数表中的数据,然后进行计算。点击“添加”,将数据添加到数据库中的模具钢体数据表中,最终得到模具钢体图表,(图 3)可以打印输出。点击“查看数据”可以查看已经添加到模具钢体数据表中的内容。

5 结束语

采用网页技术非常有效地解决了模具钢体设计计算,同时使模具钢体图同步打印输出,界面可视化强、操作简便、精度高。这不仅丰富了模具钢体设计的远程教育;而且其结果可以用于生产实践,从而提高了设计质量,缩短了设计周期。

参考文献

- [1] 袁公昱.人造金刚石合成与金刚石工具制造[M].长沙:中南工业大学出版社,1992.
- [2] 周世雄.NT 动态站点设计指南[M].大连:大连理工大学出版社,1997.
- [3] 杨凯华,段隆臣,汤凤林等.新型金刚石工具研究[M].武汉:中国地质大学出版社,2001.

Web-based design of die and steel blank for diamond bit

TINA Yong-chang, DUAN Long-chen (China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: The article introduced a design and calculation process of die and steel blank for diamond bit. It not only perfects the distance education of die and steel blank design, but also is more accurate and easy to use compared with manual calculation method. It has some practical values.

Key words: web; diamond bit; distance education; die and steel blank design