标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

建立待定方程组为

$$\begin{cases} 7a+75b-53125c=8 \\ 75a+53125b+2953125c=2565 \\ 53125a+2953125b+750390625c=210375 \end{cases}$$

用行列式解方程组为

$$\begin{cases} a=-0.457 \\ b=0.04 \\ c=0.00015 \end{cases}$$

数学模型为

$$G-4.6=0.457+0.04\times(D-200)+0.00015\times(D-200)^2$$

化简得：

$$G=0.00015D^2-0.02D-2.143$$

③建立数学模型

$$G=0.00015D^2-0.02D+2.143$$

三、数学模型工艺消耗定额标准的修改

随着先进技术和工艺的发展，改进设计和工艺、简化产品结构、生产管理的现代化，原有的材料消耗降低。因此，对金属材料工艺消耗定额标准要进行修改，若用以往办法，5000多品种规格修改量是很大的，需要逐个修改，若采用数学模型化的定额标准，修改时只需调整模型中的回归系数即可，工作效率成倍提高。

例如对GB596—83外螺纹青铜截止止回阀工艺消耗定额标准压缩10%，采用数学模型法后，则将原数学模型 $G=0.136D+0.45$ 中系数加以调整，即 $G=(0.136D+0.45)(1-10\%)$，则修改后的数学模型为 $G=0.1224D+0.405$。

由上所述，根据现代化管理数学中的数理统计和数学分析的原理，探讨建立了金属材料工艺消耗定额的数学模型。经过初步探讨，工艺消耗定额标准应用于电子计算机是可行的，计算的准确程度以及工作效率有明显提高，同时可减轻此项工作编制人员的繁杂劳动。并向现代化管理的方向迈进。取得更准确的数据。

⑥ 15—17　平板阀，闸阀，导轨槽，铣削

平板阀阀体导轨槽的加工

铁岭阀门厂　魏文军　范洪刚　刘　瑜

TH134

1. 前言

用于上海市污水工程的平行式单闸板闸阀（Z7s43T—6），公称通径为DN2000mm，其阀体是闸阀的主体件（图1），材质为QT450—10A。闸板的导轨槽位于2910×2140×252mm的阀体腔内，槽长为1500mm，槽底长2500mm，槽宽130mm，槽深70mm，表面粗糙度 R_a 值为6.3um，两槽底间距为2280mm。另外，中口端面与导轨槽槽底面有垂直度（≤0.25mm）的要求，两密封面对导轨槽有对称度（≤0.20mm）的要求。由于阀体内腔狭窄，导轨槽的加工有一定的困难，选取通用铣床、刨床和插床等设备无法加工。为此，经反复研究和多种方案的可行性分析，拟定利用C5280Q立式车床并设计专用的铣削装置完成导轨槽的加工。

2. 铣削装置的结构及工艺过程

专用铣削装置（图2）由定位胎、支承架、滑枕、溜板、铣削动力头、9Z—60传动头和进给箱

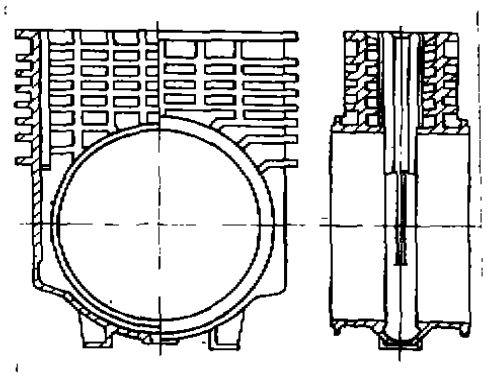

图1　阀体

等组成。阀体靠定位胎定位并固定在立车的工作台上。滑枕由立车刀架带动送入阀体内，固定

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

在与立车工作台相连接的支承架上。沿导轨槽长度方向的进给运动，由 9Z—60 传动动力装置通过进给箱实现。主铣削运动由滑枕上两个铣削动力装置驱动，两把铣刀同时铣削。工作时，立车工作台应予以固定。

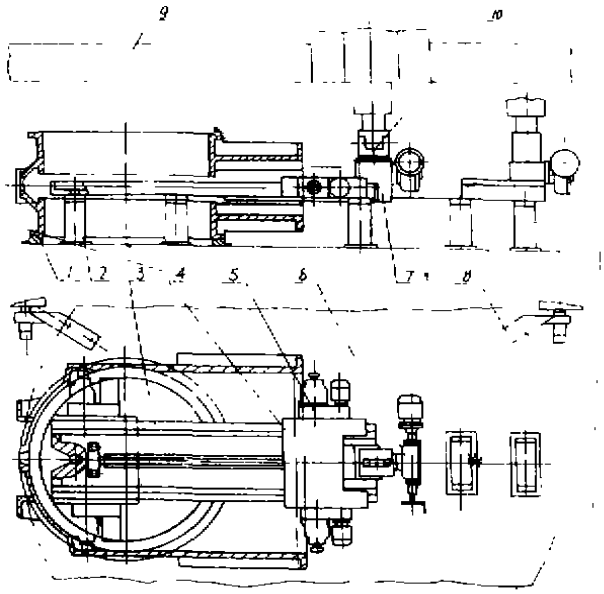

图 2 铣削装置

1. 定位胎 2. 支承架 3. 滑枕 4. 溜板 5. 铣削动力头 6. 9Z—60 传动头 7. 进给箱 8. 固定夹 9. 立车横梁 10. 立车刀架

3. 工艺参数

根据其工作空间和使用条件，选取铣削主电机 Y11ZM—4，功率为 4kW。

综合考虑加工余量、加工精度及刀具负荷等参数，将加工余量分成 aA_1、aA_2、aB、ac_1、ac_2、aD 和 aE 共 7 部分(图 3)。

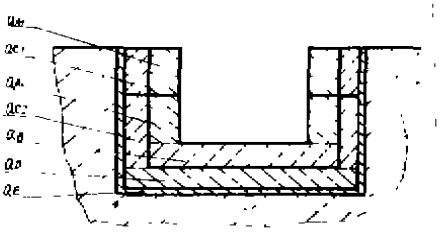

图 3 导轨槽的加工余量及切削深度

铣刀刀片材料为 YG6，直径分别为 114 mm，128mm 和 130mm。铣刀转数为 243 r/min，每齿进给量为 0.035mm/Z。

4. 验算

该装置中，滑枕(图 4)是承受铣削力的主体件，其刚度和强度能否满足加工的要求，直接影响工件的加工精度。为此，需要计算最大铣削力和铣削功率等。从加工条件分析，粗加工时的铣削力和铣削功率为最大，计算此时的铣削力和铣削功率即可。

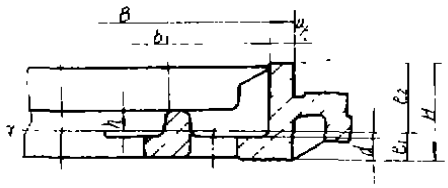

图 4 滑枕断面结构

B=800mm a/2=40mm b=720mm H=172mm d=40mm 材质：HT200

(1) 加工 aA_1、aB 时的铣削速度

$$V=\frac{C_v d_0^{x_v}}{T^m a_p^{x_v} a_f^{y_v} a_w^{u_v} Z^{p_v}} K_v \tag{1}$$

式中 V——铣削速度，m/min

K_v——修正系数，等于对应积

c_v、q_v、x_v、y_v、u_v、p_v、m——系数，分别为 40、0.7、0.3、0.2、0.5、0.3、0.25

T——刀具耐用度，min

a_p——切削深度，mm

a_f——每齿进给量，mm/Z

a_w——铣削宽度，mm

Z——齿数

当加工 aA_1 时，选取 $d_0=114$mm，$a_p=27$mm，$a_w=16$mm，$T=180$min，$a_f=0.035$ mm/Z，$Z=6$，代入式(1)得 $V_{aA_1}=38$m/min。

当加工 aB 时，选取 $d_0=114$mm，$a_p=8$mm，$a_w=114$mm，代入式(1)得 $V_{aB}=21$m/min。

(2) 加工 aA_1、aB 时的铣削力

$$F_z=\frac{C_f a_p^{x_F} a_f^{y_F} a_w^{u_F} z}{d_0^{q_F} n^{w_F}} K_{FZ} \tag{2}$$

式中 F_z——圆周铣削力，N

c_F、x_F、y_F、u_F、w_F、q_F、k_{FZ}——系数，分别为 294、1.0、0.65、0.83、0、0.83、1

n——转数，r/min

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

当加工 aA_1 时，选取 $a_p=27mm$，$a_w=16mm$，$d_0=114mm$，$n=243r/min$，$a_f=0.035mm/Z$，代入式(2)得 $F_{maA_1}=1057N$。

当加工 aB 时，选取 $a_p=8mm$，$a_w=114mm$，$d_0=114mm$，$n=243r/min$，$a_f=0.035mm/Z$，代入式(2)得 $F_{maB}=1596N$。

(3)加工 aA_1、aB 时的铣削功率

$$P_m=\frac{F_zV}{6\times10^4} \quad (3)$$

式中　P_m——铣削功率，kW

将 F_{maA1}、V_{aA1} 代入式(3)得 $P_{maA1}=0.67kW$。

将 F_{maB}、V_{aB} 代入式(3)得 $P_{maB}=0.56kW$。

经计算，最大有效使用功率仅为电机额定功率的 1/6，使用性能是可靠的。

(4)最大切削力 F_{max}

因为有两把铣刀同时参加铣削，故

$$F_{max}=2F_{maB}=3192N$$

(5)估算强度和刚度

铣削装置中的滑枕由三点支承，属静不定梁。为了简化计算过程，假设为两点支承，跨距为 2100mm。如果在最不利的条件下，滑枕有足够的强度和刚度，实际应用中就不会有问题。这种设计虽经济性差些，但安全可靠，作为工艺装置设计是可行的。

①滑枕的许用剪切强度

$$[\tau]=\sigma_b/K_b \quad (4)$$

式中　$[\tau]$——许用剪切强度，MPa

σ_b——抗拉强度，MPa

K_b——安全系数，取值为 3

经查，滑枕的抗拉强度 $\sigma_b=180MPa$。将数据代入式(4)，得 $[\tau]=60MPa$。

②滑枕在 F_{max} 作用下的剪切强度

$$\tau=\frac{F_{max}/2}{A} \quad (5)$$

式中　τ——剪切强度，MPa

F_{max}——最大铣削力，N

A——滑枕横截面面积，mm^2

将最大铣削力 $F_{max}=3192N$，滑枕横截面面积 $A=40200mm^2$ 代入式(5)，得 $\tau=0.039MPa$。

$\tau\ll[\tau]$，故滑枕的抗剪切强度足够。

③滑枕在 F_{max} 作用下的刚度

$$f_{max}=\frac{PL^3}{192EJ} \quad (6)$$

式中　f_{max}——最大挠度，mm

P——集中载荷，N

L——支座跨距，mm

E——弹性模数，MPa

J——截面的轴惯性矩，mm^4

$J=\frac{1}{3}(Be_1^3-bh^3+ae_2^3)$

据图 4 可知，$a=80mm$，$H=172mm$，$b=720mm$，$d=40mm$，$B=800mm$，得 $e_1=41.3mm$，$e_2=130.7mm$，$J=7.83\times10^7mm^4$。代入式(6)，得 $f_{max}=0.008mm$。由此分析，$0.008mm\ll0.25mm$，刚度足够，可以保证加工精度。

5. 结语

经采用自行设计的铣削装置和确定的工艺参数，成功地加工了 16 件阀体，全部达到了产品的各项精度要求，保证了产品的按期交货，为新产品的试制创出了新的途径。

阀门，黄铜阀体，热锻工艺，模具

① 17—19

黄铜阀体热锻工艺及模具

宁波市五金阀门总厂　朱战捷

TH134

1. 概述

我厂生产的黄铜阀体一直采用压铸加工，材料耗用高、能耗高、劳动强度大、铸件合格率不易提高。为此，对小规格阀门采用热模锻工艺。通过对坯料的成分、规格、尺寸、模具结构设计和锻压工艺(温度、时间)等进行不断摸索，反复实践和多次试模，最后获得成功。目前，大量生产表明，材料损耗明显减少，模具制造费用得到降低，改善了工作环境，毛坯零件质量显著提高。