

第一章和最后的设计总结自己写吧，还有我总结的这些容可能不完全正确，大家仔细看下，顺便加上自己的部分文字。

第二章 机床进给伺服系统

机械部分(纵向)的设计计算

第一节 工作载荷分析及计算

根据指导书的分析，对于数控铣床来说，可采取按切削用量计算切削力法和按主电机功率法计算切削力计算切削力法两种。一般来说，对于经济型数控铣床，可采用按主电机功率计算切削力法。

一、铣削抗力分析

通常都假定铣削时铣刀受到的铣削抗力是作用在刀齿的某一点上。设刀齿受到的切削抗力的合力为 F ，将 F 沿铣刀轴线、径向和切向进行分解，则分别为轴向铣削力 F_x ，径向铣削力 F_y 和切向铣削力 F_z 。切向铣削力 F_z 是沿铣刀主运动方向的分力，它消耗铣床主电机功率(即铣削功率)最多，因此，切向铣削力 F_z 可按铣削功率 P_m (kw)或主电机功率 P_e (kw)算出。

对于现有的机床的改装设计，可以从已知机床的电机的功率和主轴上的功率反推出工作台进给时的铣削力。若该机床的主传动和进给传动均用一个电机，进给传动的功率较小，可在主传动功率上乘以一个系数。由机床设计手册查得铣床传动系数 $\eta=0.85$ 。

主传动功率 N 包括切削功率 N_c 、空载功率 N_{m0} 、附加功率 N_{mc} 三部分，即： $N=N_c + N_{m0} + N_{mc}$ 。空载功率 N_{m0} 是当机床无切削负载时主传动系统空载所消耗的功率，对于一般轻载高速的中、小型机床，可达总功率的50%，现取 $N_{m0} = 0.5N$ ，附加功率 N_{mc} 是指有了切削载荷后所增加的传动件的摩擦功率，它直接与载荷大小有关。可以用下式计算， $N_{mc} = (1-n)N_c$ ，所以总功率为： $N=N_c + 0.5N + (1-n)N_c$ (KW) 则： $N_c = 0.5N$ (KW) $2-n$

在进给传动中切削功率

$$N_{ct} = k N_c = k \text{空} (KW) \eta - n$$

上式中 η —— 铣床的传动系数，查《机床设计手册》得 $\eta = 0.85$ n 为传动效率，可由下式计算

$$\frac{\text{主轴上的传动功率}}{\text{主电机的功率}} \eta -$$

由题设给定的已知条件可知，主轴上的传动功率 $N = 1.45 \text{ KW}$ ，主电机的功率 $N = 2.2 \text{ KW}$ 。则

$$\eta = \frac{1.45}{2.2} = 0.6591$$

所以：

$$N_{ct} = 0.85 \times 0.5 \times 2.2 = 0.6973 (KW) \eta - 0.6591$$

切削时在主轴上的扭矩为：

$$M_n = 955000 \frac{N_{ct}}{n} = 955000 \times \frac{0.6973}{47.5} = 14019.43 \cdot \text{cm}$$

上式中 n —— 主轴的最小转速，由题设条件知 $n = 47.5 (r/min)$ 切向切削力

$$F_z = \frac{1600 M_n}{d^3} = \frac{1600 \times 14019.43}{3.2^3} = 4381.0625 (N)$$

上式中 d —— 铣刀的最大直径 (m)，由题设条件知 $d = 3.2 \text{ cm}$

二、计算进给工作台工作载荷 F_v 、 F_c

作用在进给工作台上的合力 F' 与铣刀刀齿受到的铣削抗力的合力 F 大小相同，方向相反。合力 F' 就是设计和校核工作台进给系统时要考虑的工作载荷，它可以沿着铣床工作台纵向载荷 F_v ，横向载荷 F_c 和工作台垂直进给方向载荷 F_v 。

计算与说明

作用在进给工作台上的合力 F' 与铣刀刀齿受到的铣削抗力的合力 F

大小相同，方向相反。合力 F' 就是设计和校核工作台进给系统时要考虑的工作载荷，它可以沿着铣床工作台运动方向分解为三个力：工作台纵向进给方向载荷，工作台横向进给方向载荷 F_c 和工作台垂直进给方向载荷 F_v 。

根据《专业课程设计指导书》第三章表 3-1 “铣削加工主切削力与其它切削分力的比值”列表可计算出三组 F_v 、 F_c (取围的值计算最大值)。

(1) 组：端铣——对称铣削

$$F_v = 0.4 F_z = 0.4 \times 2890.1 = 1156.04 \text{ N}$$

$$F_c = 0.95 F_z = 0.95 \times 2890.1 = 2745.595 \text{ N}$$

$$F_v=0.55 F_z=0.55 \times 2890.1=1589.555\text{N}$$

(2) 组：端铣——逆铣

$$F_L=0.9F=0.9 \times 2890.1=2601.09\text{N}$$

$$F_C=0.7 F=0.7 \times 2890.1=2023.07\text{N}$$

$$F_v=0.55 F=0.55 \times 2890.1=1589.56\text{N}$$

(3) 组：端铣——顺铣

$$F_L=0.3F_z=0.3 \times 2890.1=867.03\text{N}$$

$$F_C=1.0F_z=1.0 \times 2890.1=2887.62\text{N}$$

$F_v=0.55F_z=0.55 \times 2890.1=1589.56\text{N}$ 由于铣床是两轴联动，所以只考虑端铣，无需考虑周铣，则考虑采用第三组数据。

第二节滚珠丝杠螺母副的选型和校核

一、滚珠丝杠螺母副结构类型的选择

因为所要改装的铣床为普通铣床，精度要求并不是很高，在使用过程中不需要调整，并且加工过程中有轻微冲击运转。根据上述实际条件，并考虑到经济成本问题，通过查第三章表3—2和表3—3，可以初步选用“外循环插管埋入式法兰直筒组合双螺母垫片预紧（CMD）”这种结构类型的滚珠丝杠螺母副。它具有结构简单，工艺性优良，承载能力较高；刚度高，预紧可靠，不易松弛等优点。它主要适用于重载荷、高刚度、高速驱动及较精密的定位系统，是目前应用得较广泛的结构。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/808131064014006055>