1、螺纹副耐磨性计算

《机械设计（第四版）》公式（6.20），螺纹中径计算公式：



式中， 

 

 

 

 

 螺母为整体式并且磨损后间隙不能调整，；该螺旋机构为人力驱动，因此提高20%，。



表3.1 滑动螺旋副材料的许用压力[ P]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 螺杆—螺母的材料  | 滑动速度  | 许用压力  |
| 钢—青铜  | 低速  | 18-25  |
| ≤3.0  | 11-18  |
| 612  | 7-10  |
| >15  | 1-2  |
| 钢—钢 | 低速 | 10-13  |
| 钢—铸铁  | <2.4  | 13-18  |
| 612  | 4-7  |

注：当ф＜2.5或人力驱动时，[p]值可提高20％；若为剖分螺母时则[p]值应降低15～20％。



图3.？ 螺旋副受力图

 牙型角α=30°，螺距P由螺纹标准选择P=6mm

　牙顶间隙ac  

　外螺纹

　 大径(公称直径)，根据各企业自行制定的行业标准（或自行设计加工)取d=44mm

　 中径

　 小径

　 牙高

　　内螺纹

　　大径

　　中径

　　小径

　　牙高

　　牙顶宽

　　牙槽底宽

螺纹升角

因此选用的螺杆，其参数为：

表3.2 的螺杆

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径（mm）d | 螺距（mm）P | 中径（mm） | 大径（mm） |  小径（mm） |
|  |  |
| 44 | 6 | 41 | 45 | 37 | 38 |

2、螺纹牙强度计算



螺纹牙的剪切和弯曲破坏多发生在螺母。

 螺纹牙底宽 

 螺母旋合长度

 相旋合螺纹圈数 

 剪切强度条件

 

 弯曲强度条件

 

表3.3滑动螺旋副材料的许用应力

|  |  |
| --- | --- |
| 螺旋副材料  | 许用应力(MPa)  |
| [σ]  |  [σ]b | [τ]  |
| 螺杆  | 钢 | σs/(3~5)  |  |  |
| 螺母  | 青铜  |    | 40~60  | 30~40  |
| 铸铁  |    | 40~55  | 40  |
| 钢  |    | (1.0~1.2) [σ]  | 0..6[σ]  |

螺杆强度计算

螺杆受有压力（或拉力）F和扭矩T，根据第四强度理论，其强度条件为;









4、螺纹副自锁条件

 

 梯形螺纹的牙型斜角，其当量摩擦角



式中,为螺纹升角；为螺旋副的当量摩擦系数,见下表3.?。

对于螺旋传动，为保证自锁可靠，实际应取本设计满足这一条件，因此能够自锁。

表3.?   滑动螺旋副的当量摩擦系数

|  |  |
| --- | --- |
| 螺杆—螺母的材料  | 当量摩擦系数  |
| 钢—青铜  | 0.08-0.10  |
| 淬火钢—青铜  | 0.06-0.08  |
| 钢—钢  | 0.11-0.17  |
| 钢—铸铁  | 0.12-0.15  |

5、螺杆稳定性计算

对于长径比大的受压螺杆，当轴向压力F大于某一临界值时，螺杆就会突然发生侧向弯曲而丧失其稳定性。因此，在正常情况下，螺杆承受的轴向力F必须小于临界载荷。则螺杆的稳定性条件为：





式中，螺杆的稳定临界载荷

 

 

 

 

表:? 螺杆的长度系数**** ：

|  |  |
| --- | --- |
| 端  部  支  撑  情  况  | 长度系数μ  |
|       两端固定  | 0.50  |
|       一端固定，一端不完全固定  | 0.60  |
|       一端铰支，一端不完全固定  | 0.70  |
|       两端不完全固定  | 0.75  |
|       两端铰支  | 1.00  |
|       一端固定，一端自由  | 2.00  |





所以，该螺杆是稳定的。