

【技术计算】传动 同步齿形带的选型方法1

注：本章节中提供的产品参数不适用于经济型同步带产品

【步骤1】确定设计时的必要条件。

- ①机械种类 ②传动动力 ③负载变动程度 ④1日工作时间 ⑤小带轮的转速
⑥旋转比(大带轮齿数/小带轮齿数) ⑦暂定轴间距 ⑧带轮直径极限 ⑨其他使用条件

【步骤2－a】计算设计动力……MXL/XL/L/H/S□M/MTS□M系列时

- 设计动力(Pd)＝传动动力(Pi)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pi)。(原本根据施加在皮带上的实际负载进行计算较为理想)
・过负载系数(Ks)＝Ko＋Kr＋Ki Ko: 负载补偿系数(表1) Kr: 旋转比补偿系数(表2) Ki: 惰轮补偿系数(表3)

表1. 负载补偿系数 (Ko)

使用皮带的机械实例	原动机					
	最大输出功率为额定值的 300% 以下			最大输出功率为额定值的 300% 以上		
	交流马达 (标准马达、同步马达) 直流马达 (并绕)、2缸以上发动机			特殊马达 (高扭矩)、单缸发动机 直流马达 (串绕)、通过旋转轴或离合器运行		
	运行时间			运行时间		
	间歇使用 1天 3～5小时	正常使用 1天 8～12小时	连续使用 1天 16～24小时	间歇使用 1天 3～5小时	正常使用 1天 8～12小时	连续使用 1天 16～24小时
展览器具、放映机、计量设备、医疗设备	1.0	1.2	1.4	1.2	1.4	1.6
吸尘器、缝纫机、办公设备、木工车床、带锯	1.2	1.4	1.6	1.4	1.6	1.8
轻载型皮带输送机、包装机械、筛子	1.3	1.5	1.7	1.5	1.7	1.9
液体搅拌机、钻床、车床、螺纹加工机、圆盘锯床、刨床、洗衣机、造纸机械(纸浆除外)、印刷机械	1.4	1.6	1.8	1.6	1.8	2.0
搅拌机(水泥、粘性体)、皮带输送机(矿石、煤、砂石)、磨床、牛头刨床、镗床、铣床、压缩机(离心式)、振动筛、纤维机械(整经机、卷绕机)、旋转式压缩机、压缩机(往复式)	1.5	1.7	1.9	1.7	1.9	2.1
输送机(板式、盘式、斗式、链斗式)、抽气泵、风扇、鼓风机(离心式、吸气式、排气式)、发电机、励磁器、起重机、升降机、橡胶加工机械(混炼机、辊炼机、挤出机)、纤维机械(织机、精纺机、捻纱机、卷纬机)	1.6	1.8	2.0	1.8	2.0	2.2
离心分离机、输送机(刮板式、螺旋式)、锤击式粉碎机、造纸机械(打浆机)	1.7	1.9	2.1	1.9	2.1	2.3

- ④上表示出了部分使用机械，有关除此以外的使用机械，请参考本表确定负载补偿系数。
⑤日起动停止次数超过100次或急剧加减速时，请以上述数值的1.3倍进行考虑。(仅MTS□M)

表2. 旋转比补偿系数 (Kr)

旋转比	系数 (Kr)
1.00以上1.25未滿	0
1.25以上1.75未滿	0.1
1.75以上2.50未滿	0.2
2.50以上3.50未滿	0.3
3.50以上	0.4

表3. 惰轮补偿系数 (Ki)

惰轮的位置	系数 (Ki)
位于皮带松弛侧，从皮带内侧使用时	0
位于皮带松弛侧，从皮带外侧使用时	0.1
位于皮带张紧侧，从皮带内侧使用时	0.1
位于皮带张紧侧，从皮带外侧使用时	0.2

【步骤2－b】计算设计动力……P□M系列时

- 设计动力(Pd)＝传动动力(Pi)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pi)。(原本根据施加在皮带上的实际负载进行计算较为理想)
・过负载系数(Ks)＝Ko＋Ki＋Kr＋Kh
Ko: 使用系数(表4) Ki: 惰轮使用时的补偿系数(表5) Kr: 增速时的补偿系数(表6) Kh: 运转时间的补偿系数(表7)

表4. 使用系数 (Ko)

原动机的分类		I	II	III
从动机的分类		200%以下	200%以上300%以下	300%以上
A	非常平滑的传动	1.0	1.2	1.4
B	大致平滑的传动	1.3	1.5	1.7
C	有轻微冲击的传动	1.6	1.8	2.0
D	有一定冲击的传动	1.8	2.0	2.2
E	有较大冲击的传动	2.0	2.2	2.5
原动机	单相	—	—	所有机型
	交流鼠笼型感应	2极	100kw以上	90～3.7kW
		4极	55kw以上	45kw以下
		6极	37kw以上	30kw以下
	电动机	8极	15kw以上	11kw以下
		4极	—	15kw以下
		6极	—	11kw以下
	同步电动机	8极	—	5.5kw以下
		—	—	3.7kw以下
	直流电动机	—	—	普通扭矩型
内液	内燃机	并绕	复绕	串绕
	液压马达	8缸以上	7～5缸	4～2缸
	液压马达	—	—	所有机型

注)伴随有正反转、大惯性、非常激烈的冲击时，有时可能会使用2.5以上的基本使用系数。

表5. 使用惰轮时的补偿系数 (Ki)

惰轮使用位置	内侧	外侧
皮带松弛侧	0	+0.1
皮带张紧侧	+0.1	+0.2

每隔1个惰轮加一次。

表6. 增速时的补偿系数 (Kr)

增速比	补偿系数
1以上1.25未滿	0
1.25以上1.75未滿	+0.1
1.75以上 2.5未滿	+0.2
2.5以上 3.5未滿	+0.3
3.5以上	+0.4

表7. 运行时间的补偿系数 (Kh)

运行时间	补偿系数
每天工作10小时以上时	+0.1
每天工作20小时以上时	+0.2
1年500小时以下(季节性运行)	－0.2

使用同步带轮、齿形带自动选型计算工具进行选型简单又方便。

https://fatbtp.misumi.jp/FA_WEB/pulley_cn/

【步骤2－c】计算设计动力……2GT/3GT系列时

- 设计动力(Pd)＝传动动力(Pi)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pi)。(原本根据施加在皮带上的负载进行计算较为理想)
A: 普通马达 过负载系数(Ks)＝Ko＋Ki＋Kr＋Kh
Ko: 负载补偿系数(表8) Ki: 惰轮补偿系数(表9) Kr: 增速时的补偿系数(表10) Kh: 运行时间的补偿系数(表11)
B: 伺服马达 Kp请参阅别表※

表8. 负载补偿系数表 (Ko)

原动机的分类		I	II	III
峰值输出功率/基本输出功率		150%以下	150%以上250%以下	250%以上
交流电动机	单相	—	—	所有机型
	鼠笼型	2相	—	所有机型
		4相	—	30Kw以下
		6相・8相	—	所有机型
	绕线型	4相	—	15Kw以下
		6相	—	11Kw以下
		8相	—	5.5Kw以下
	同步电动机	—	普通扭矩型	高扭矩型
直流电动机	并绕	—	复绕	串绕
	液压马达	—	—	所有机型
办公设备	打印机、传真机、复印机	—	1.2	1.4
家用电器	榨汁机	—	1.4	1.6
	吸尘器	1	1.2	1.4
金融设备	货币兑换机、售票机、检票机、ATM机	1.3	1.4	1.5
	面包机	1.2	1.4	1.6
食品、制药、医疗器械	搅拌机、造粒机	1.4	1.6	1.8
	离心分离机	1.5	1.7	1.9
	医疗器械、计量仪器	1	1.2	1.4
机床	钻床、车床	1.2	1.4	1.6
	磨床、铣床	1.3	1.5	1.7
	木工车床	1.2	1.4	1.6
印刷装订	印刷机、装订机、裁切机	1.2	1.4	1.6
纤维机械	织布机、纺织机	1.3	1.5	1.7
缝纫机	家用缝纫机	—	1.2	1.4
	工业用缝纫机	—	1.6	1.8
皮带输送机・包装机	轻型皮带输送机	1.1	1.3	1.5
	捆包机	1.2	1.4	1.6
薄膜・金属丝制造机	压延机、挤压机	1.4	1.6	1.8
	精线机、拉丝机、绞线机	1.4	1.6	1.8

表12. 特殊马达补偿系数表 (Kp)

马达种类	负载补偿系数 (Kp)
伺服马达	额定扭矩时Kp＝2.5且最大扭矩时Kp＝0.5的设计(转速为使用转速)
主轴马达	额定输出、基本转速时Kp＝2.2的设计

【步骤2－d】计算设计动力……EV5GT/EV8YU系列时

- 设计动力(Pd)＝传动动力(Pi)×过负载系数(Ks)
・请根据原动机额定动力计算传动动力(Pi)。(原本根据施加在皮带上的负载进行计算较为理想)
・过负载系数(Ks)＝Ko＋Ki＋Kr＋Kh＋Km
Ko: 负载补偿系数(表13) Ki: 惰轮补偿系数(表14) Kr: 增速时的补偿系数(表15) Kh: 运行时间的补偿系数(表16) Km: 起动停止的补偿系数(表17)

表13. 负载补偿系数表 (Ko)

原动机的种类		感应马达	主轴马达	伺服马达 (峰值输出功率/额定输出功率)
		200%以下	201	299% 300%以上
机器人	SCARA型	2.0	2.0	1.6 1.7 1.8
注塑机	伺服、滚珠丝杠驱动	1.8	1.8	1.3 1.4 1.5
机床	车床、钻床	1.6	1.3	1.2 1.3 1.4
机床	磨床、铣床	1.7	1.3	1.2 1.3 1.4
传送带		1.8	1.8	1.4 1.5 1.6
医疗器械、计量仪器		1.5	1.5	1.1 0.1 0.2
捆包设备		1.6	1.5	1.1 0.1 0.2
搅拌器	液体	1.6	1.6	1.2 1.3 1.4
	粘性体	1.7	1.7	1.3 1.4 1.5
挖掘机、造粒机		1.8	1.8	1.4 1.5 1.6
离心分离机		1.9	1.9	1.5 1.6 1.7
铣床	钢珠、棒	2.2	2.2	1.7 1.8 1.9
印刷机械、装订机械		2.0	2.0	1.6 1.7 1.8
造纸机械	压延机、干燥器	2.0	2.0	1.6 1.7 1.8
纤维机械		2.0	2.0	1.6 1.7 1.8
金属丝相关	拉丝机、绞线机	2.1	2.0	1.6 0.1 0.2
木工机械		1.7	1.7	1.2 1.3 1.4
泵		2.0	2.0	1.6 1.7 1.8
压缩机	往复、旋转	2.0	2.0	1.6 1.7 1.8
	风扇、鼓风机	2.0	1.8	1.3 1.4 1.5
发电机、励磁机		1.8	1.8	1.4 1.5 1.6
橡胶工业用机械、木材加工机械		2.0	2.0	1.6 1.7 1.8

表9. 惰轮补偿系数表 (Ki)

惰轮使用位置	内侧	外侧
皮带松弛侧	0	+0.1
皮带张紧侧	+0.1	+0.2

表10. 增速时的补偿系数表 (Kr)

增速比	补偿系数
1以上1.25以下	0
1.25以上1.75以下	+0.1
1.75以上 2.5以下	+0.2
2.5以上 3.5以下	+0.3
3.5以上	+0.4

表11. 运行时间的补偿系数表 (Kh)

运行时间	补偿系数
10小时以下(每天)	0
连续运行10 ～ 16小时(每天)	+0.2
连续运行16 ～ 24小时(每天)	+0.4
1年300小时以下(季节性运行等)	－0.2

表14. 惰轮补偿系数表 (Ki)

无惰轮	0
内侧惰轮	0.1×(个数－1)
外侧惰轮	0.1×(个数－1)

表15. 增速时的补偿系数表 (Kr)

增速比	补偿系数
1以上1.25以下	0
1.25以上1.75以下	0.1
1.75以上 2.5以下	0.2
2.5以上 3.5以下	0.3
3.5以上	0.4

表16. 运行时间的补偿系数表 (Kh)

运行时间(小时/天)	补偿系数
≤8	0.1
8<16	0.2
16≤	0.3

表17. 起动停止的补偿系数表 (Km)

起动停止频率(次/天)	补偿系数
≤10	0.1
11<100	0.2
101<500	0.3
501<	0.4