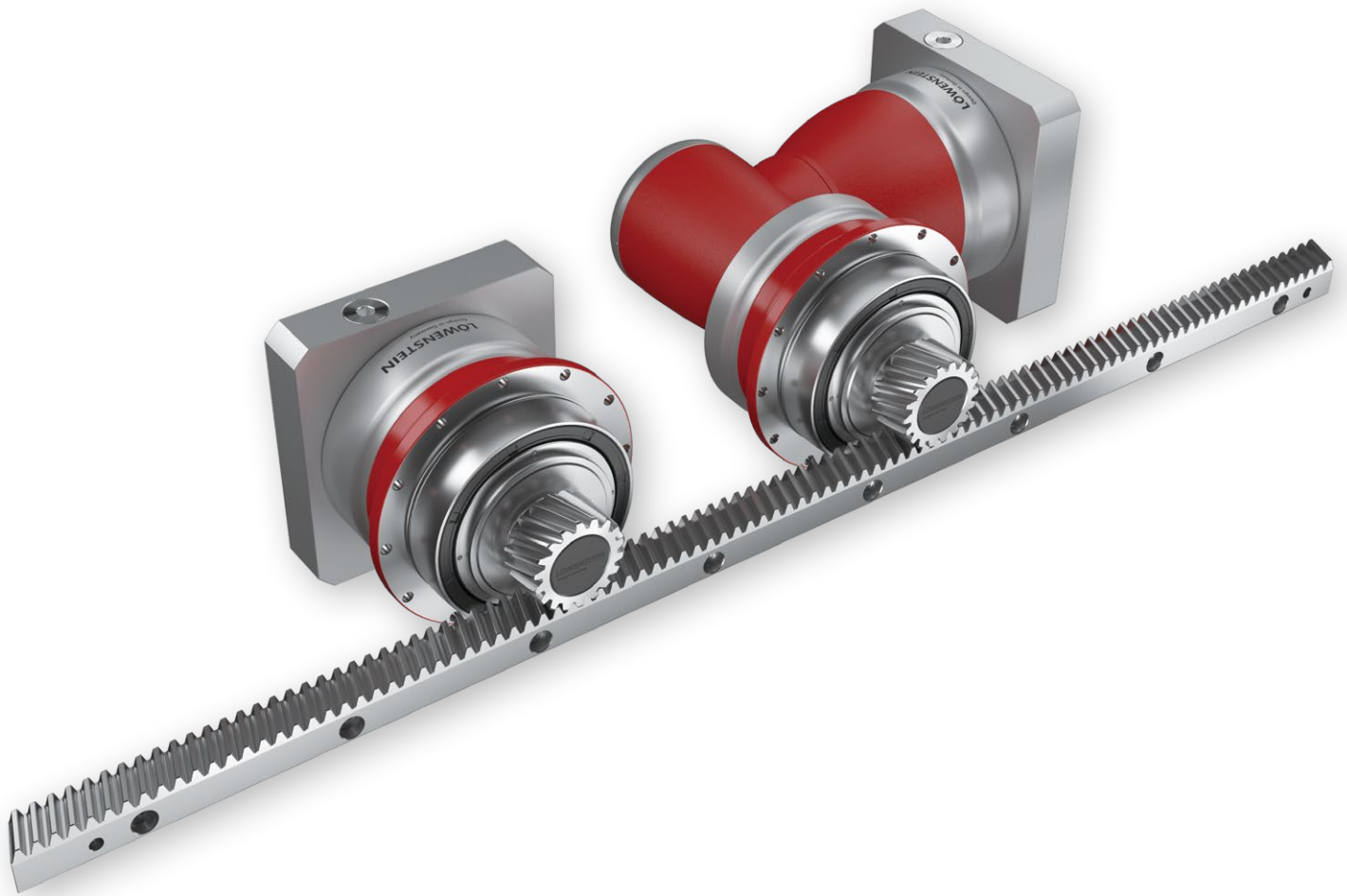


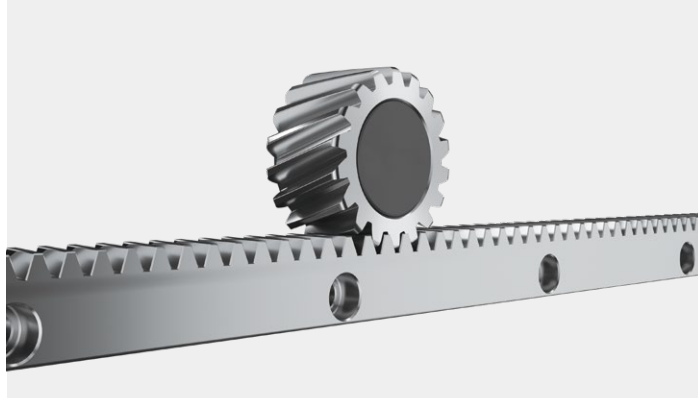
LÖWENSTEIN

精密齿轮和齿条

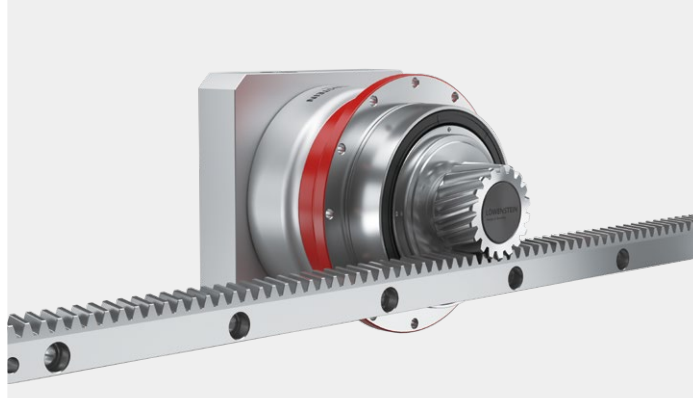
高精度
高负载
高速度
低噪音



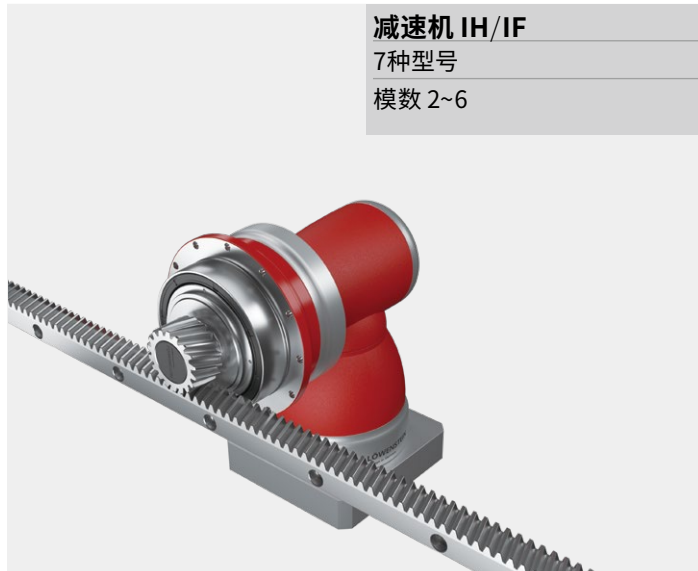
减速机 HTC*/HTCR*/HT/HTR
8种型号
模数 3~10
*曲齿联式



减速机 EL/ELR
9种型号
模数 2~10



减速机 IH/IF
7种型号
模数 2~6



减速机 PF-S1/2/3/4
PFR(A/B/C)-S1/2/3/4

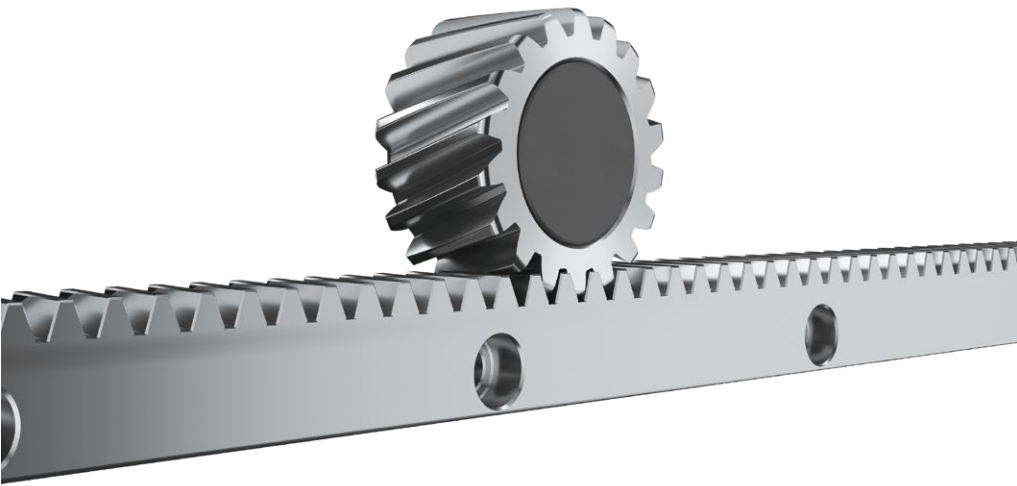


齿轮和齿条的主要特征

特征

LÖWENSTEIN是世界上采用螺旋技术制造精密行星减速器的先驱，其产品系列还包括从设计到制造均明确标示出以下参数的**齿轮齿条**。

- 所有尺寸的几何公差
- 直线度，平行度和垂直度
- 螺旋角和压力角的公差
- 齿部表面粗糙度
- 齿部硬度和硬化层深度



- 高精度
- 高扭矩
- 高速度
- 高性能
- 低噪音
- 使用寿命长
- 交货及时

数十年来，LÖWENSTEIN一直从事传动技术的设计，生产和市场营销，并在高精度变速箱部件方面树立了最高标准，尤其是行星齿轮箱，齿条和齿轮，可满足不同客户特定应用的最高要求。

使用符号

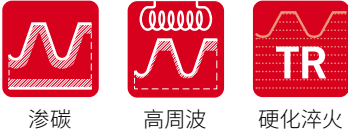
1. 品质



2. 材质



4. 处理方法



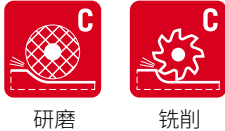
3. 齿的角度



5. 齿



6. 表面



齿条示例



齿轮示例



目录

齿轮和齿条的主要特征	78	直齿齿轮 (曲齿联结式 / EN ISO 9409-1-A)	113
公差声明	80	直齿齿轮 (焊接式 / EN ISO 9409-1-A)	117
齿条和齿轮的处理	82	配件	122
齿条的品质与应用	83	齿条计算与选择	124
齿条订购代码	83	减速机的选用	125
斜齿齿条	84	词汇表	126
Q4 / 碳钢	84		
Q5H / 合金钢	85		
Q5 / 碳钢	86		
Q5+ / 碳钢	87		
Q6 / 碳钢	88		
高精密齿轮	89		
曲齿联结式齿轮	90		
齿轮订购代码	91		
斜齿齿轮 (曲齿联结式 / EN ISO 9409-1-A)	92		
斜齿齿轮 (焊接式 / EN ISO 9409-1-A)	97		
斜齿齿轮 (直锁式 / EN ISO 9409-1-A)	102		
斜齿齿轮 (花键-DIN 5480)	107		
直齿齿条	109		
Q4 / 碳钢	109		
Q5H / 合金钢	110		
Q5 / 碳钢	111		
Q6 / 碳钢	112		

公差声明

齿条齿面精度/公差

模数	偏差	Q6
1	压力角偏差 (μm)	8
	螺旋角偏差(μm)	9
	跨销高度偏差(μm)	0
		-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	8
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	33

模数	偏差	Q4	Q5H	Q5	Q5+	Q6
5	压力角偏差 (μm)	7	9	9	9	13
	螺旋角偏差(μm)	8	10	10	10	13
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0	0	0
		-19	-21	-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	5	7	7	7	10
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	20	28	28	28	40

模数	偏差	Q6
1.5	压力角偏差 (μm)	8
	螺旋角偏差(μm)	9
	跨销高度偏差(μm)	0
		-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	8
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	34

模数	偏差	Q4	Q5H	Q5	Q5+	Q6
6	压力角偏差 (μm)	7	9	9	9	13
	螺旋角偏差(μm)	8	10	10	10	13
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0	0	0
		-19	-21	-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	5	7	7	7	10
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	20	28	28	28	40

模数	偏差	Q5H	Q5	Q6
2	压力角偏差 (μm)	6	6	8
	螺旋角偏差(μm)	8	8	10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0
		-20	-20	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	6	6	8
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	24	24	34

模数	偏差	Q4	Q5H	Q5	Q6
8	压力角偏差 (μm)	8	12	12	16
	螺旋角偏差(μm)	8	10	10	13
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0	0
		-20	-21	-21	-31
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	5.5	8	8	11
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	22	31	31	43

模数	偏差	Q6
2.5	压力角偏差 (μm)	10
	螺旋角偏差(μm)	10
	跨销高度偏差(μm)	0
		-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	9
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	36

模数	偏差	Q4	Q5H	Q5	Q6
10	压力角偏差 (μm)	8	12	12	16
	螺旋角偏差(μm)	8	10	10	13
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0	0
		-20	-21	-21	-31
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	5.5	8	8	11
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	22	31	31	43

模数	偏差	Q5H	Q5	Q5+	Q6
3	压力角偏差 (μm)	7	7	7	10
	螺旋角偏差(μm)	8	8	8	10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0	0
		-21	-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	6	6	6	9
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	26	26	26	37

模数	偏差	Q4	Q5	Q6
12	压力角偏差 (μm)	11	15	21
	螺旋角偏差(μm)	10	13	16
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0
		-20	-21	-31
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	7	10	13
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	23	33	46

模数	偏差	Q5H	Q5	Q5+	Q6
4	压力角偏差 (μm)	9	9	9	13
	螺旋角偏差(μm)	8	8	8	10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0	0
		-21	-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	7	7	7	10
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	28	28	28	40

(1) 斜齿或直齿都是基于固定长度1000mm，直线度是在经过认证的平坦表面上在固定安装的情况下测量。

齿条齿面精度/公差

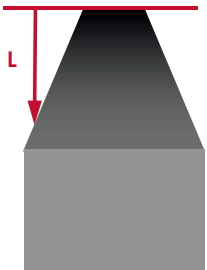
模数	偏差	Q5		Q6
2	压力角偏差 (μm)	≤ 6		≤ 8
	螺旋角偏差(μm)	≤ 8		≤ 10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	
		-20	-30	
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 7		≤ 9
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 27		≤ 38
2.5	压力角偏差 (μm)	≤ 7		≤ 10
	螺旋角偏差(μm)	≤ 8		≤ 10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	
		-21	-30	
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 7		≤ 10
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 29		≤ 41
模数	偏差	Q5	Q5+	Q6
3	压力角偏差 (μm)	≤ 7	≤ 7	≤ 10
	螺旋角偏差(μm)	≤ 8	≤ 8	≤ 10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0
		-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 7	≤ 7	≤ 10
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 30	≤ 30	≤ 42
4	压力角偏差 (μm)	≤ 9	≤ 9	≤ 13
	螺旋角偏差(μm)	≤ 8	≤ 8	≤ 10
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0
		-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 8	≤ 8	≤ 11
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 32	≤ 32	≤ 45
5	压力角偏差 (μm)	≤ 9	≤ 9	≤ 13
	螺旋角偏差(μm)	≤ 10	≤ 10	≤ 13
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0
		-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 8	≤ 8	≤ 11
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 32	≤ 32	≤ 45
6	压力角偏差 (μm)	≤ 9	≤ 9	≤ 13
	螺旋角偏差(μm)	≤ 10	≤ 10	≤ 13
	跨销高度偏差(μm)	0	0	0
		-21	-21	-30
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 8	≤ 8	≤ 11
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 32	≤ 32	≤ 45
模数	偏差	Q6		
8	压力角偏差 (μm)	≤ 16		
	螺旋角偏差(μm)	≤ 13		
	跨销高度偏差(μm)	0		
		-31		
	单节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 12		
	总节距误差 ⁽¹⁾ (μm)	≤ 48		

(1) 斜齿或直齿都是基于固定长度2000mm，直线度是在经过认证的平坦表面上在固定安装的情况下测量。

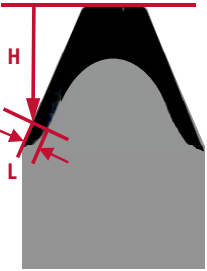
齿条和齿轮的处理

齿条高周波硬化处理

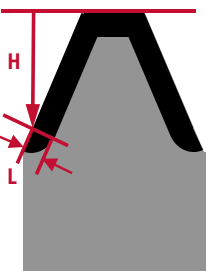
扫描式高周波硬化处理

	表面硬度 550 ± 40 HV	有效硬化深度L 440 ± 32 HV	
	模块数量N°	H	L
	1	-	1.75
	1.5	-	2.63
	1.591 (节距 5)	-	2.79
	2	-	3.5
	2.5	-	4.38
	3	-	4.8
	3.183 (节距 10)	-	5.09

逐齿式高周波硬化处理

	模数	H	L
	4	7.2	0.3
	4.244(节距13.33)	7.64	0.3
	5	9	0.3
	6	10.8	0.3
	8	14.4	0.3
	10	18	0.3
	12	21.6	0.3

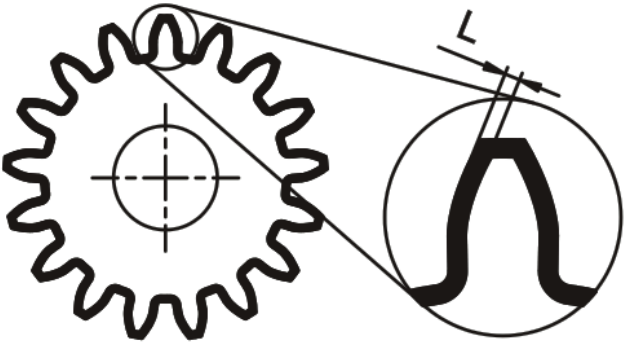
渗碳高周波硬化处理

	表面硬度 640~720 HV	有效硬化深度L 515~580 HV	
	模数	H	L
	2	3.5	0.4
	2.5	4.38	0.48
	3	4.8	0.55
	4	6	0.68
	5	10	0.88
	6	12	1.03
	8	16	0.91
	10	20	0.87

注意: 在横切面中, 在齿宽中间的有效厚度可以保证超过80%。

齿轮热处理

材质: 合金钢
热处理: 渗碳淬火
齿: 研磨



高周波硬化处理

表面硬度 640~720HV	有效硬化深度L 515~580HV
-------------------	----------------------

(在节圆处量测表面硬度)

模数	L (in mm)
1.5	0.3
1.591(节距5)	0.3
2	0.3
2.5	0.38
3	0.45
3.183(节距10)	0.48
4	0.6
4.244(节距13.33)	0.64
5	0.75
6	0.9
8	1.2
10	1.5

品质	模数	总结距误差(μm)	齿厚公差(μm)	应用
4	5~12	20~23	-13~0	• 测量设备 • 认证实验室 • 电子预压式高端阶机床
5H	2~10	24~31	-15~0	• 适用于无承靠安装 • 高刚性 / 高扭矩 • 多齿轮应用 • 可替换大模数齿排
5	2~12	24~33	-15~0	• 高端机床 • 升降轴 • 多齿轮应用
5+	3~6	26~28	-15~0	• 高端机床 • 多齿轮应用
6	1~12	33~46	-22~0	• 机床 • 水刀/镗射/电浆切割机 • 龙门式加工中心机 • 弯管机 • 木工机 • 与直线导轨组合

齿条订购代码

Z

R

050

04

S

100

齿条

齿的角度
R = 右旋斜齿 19°31' 42"
L = 直齿

模数
1/1.5/2/2.5/3/4/5/6/8/10/12
非整数模块编号将以字母形式展现

精度
4/5H/5/5+/6

安装螺孔种类
S = 标准
N = 无孔
K = 加大孔
X = 加倍孔

齿条长度
齿条长度 x 0.1(in mm)

斜齿齿条

精度等级4/碳钢

齿厚公差: $-13 \sim 0 \mu\text{m}$

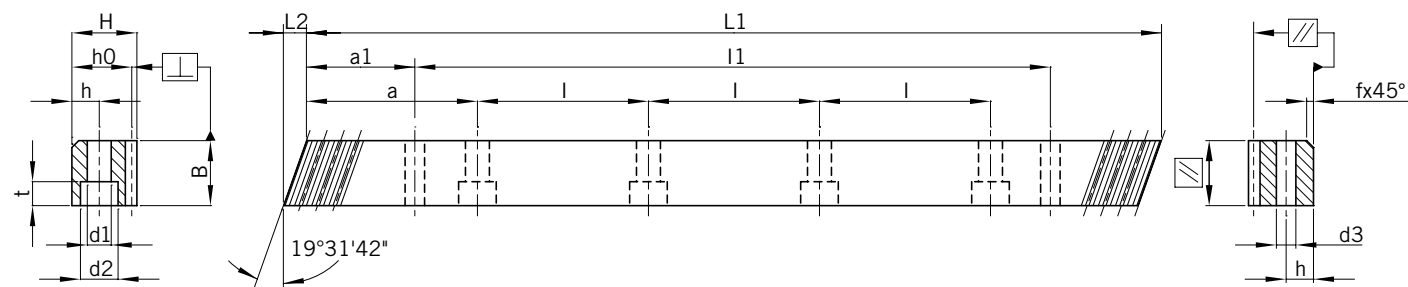
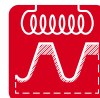
右旋斜齿

齿面高周波硬化处理并研磨

四面研磨

Q4

C

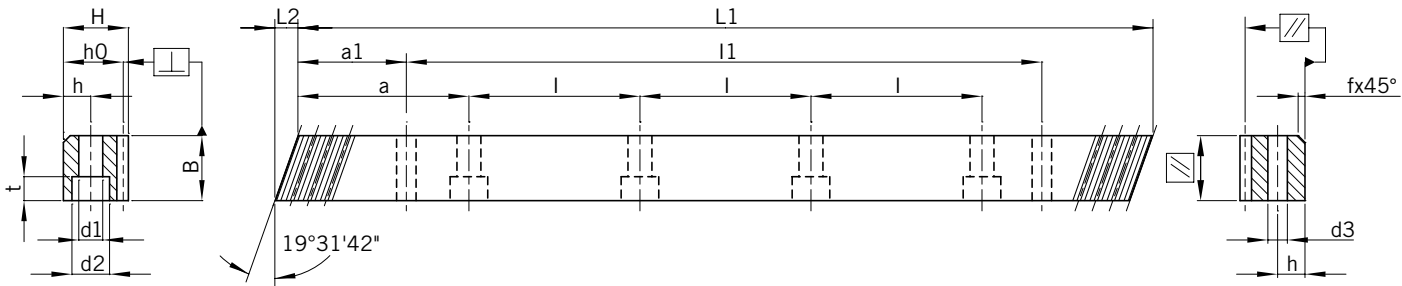


模数	Pt ⁽¹⁾	L1	L2	齿数	B	H	ho	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码
5	16.66669	1000	17.4	60	49	39	34	3	62.5	125	8	12	14	20	13	37.5	925	11.7	0.005	0.020	ZR05004S100
6	20.00003	1000	20.9	50	59	49	43	3	62.5	125	8	16	18	26	17	37.5	925	15.7	0.005	0.020	ZR06004S100
8	26.66671	960	28.0	36	79	79	71	3	60.0	120	8	25	22	33	21	120.0	720	19.7	0.006	0.022	ZR08004S100
10	33.33339	1000	35.1	30	99	99	89	3	62.5	125	8	32	33	48	32	125.0	750	19.7	0.006	0.022	ZR10004S100
12	40.00006	1000	42.6	25	120	120	108	3	40.0	125	8	40	39	58	38	102.5	750	19.7	0.007	0.023	ZR12004S100

(1) 端面齿距 $P_t = \text{模数} \times \pi / \cos(19^\circ 31' 42'')$ | (2) f_p = 单节距误差 | (3) F_p = 总节距误差

* 对于所有型号, 还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请讲订购代码的倒数第4位数字从“S”改为“N”。

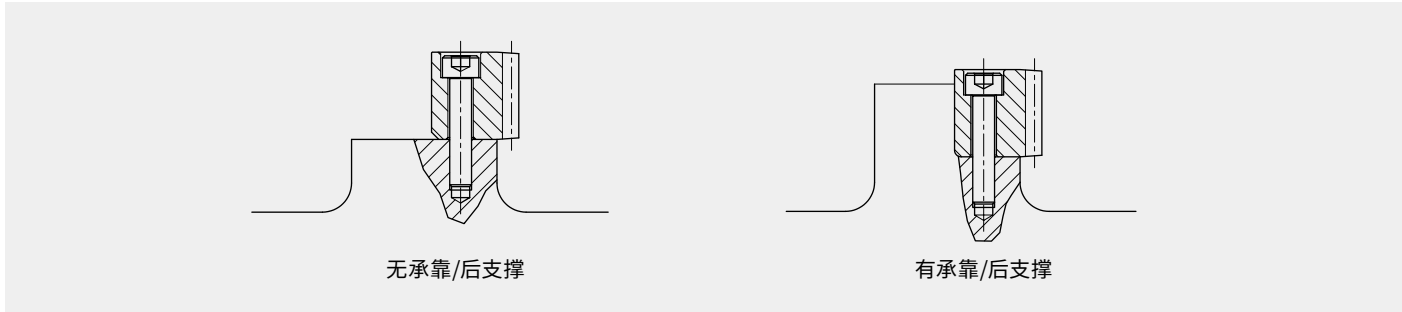
精度等级5H/合金钢
齿厚公差: -15 ~ 0 μm
右旋斜齿
渗碳淬火
齿面研磨及四面研磨



模数	Pt ⁽¹⁾	L1	L2	齿数	B	H	ho	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码
2	6.66668	1000	8.5	150	24	24	22	2	62.5	125	8	9	10	15	9	31.7	936.6	7.7	0.006	0.024	ZR0205HS100
3	10.00002	1000	10.3	100	29	29	26	2	62.5	125	8	10	12	17.5	11	27.5	945.0	11.7	0.006	0.026	ZR0305HS100
4	13.33335	1000	13.8	75	39	39	35	3	62.5	125	8	13	16	23	15	30.0	940.0	15.7	0.007	0.028	ZR0405HS100
5	16.66669	1000	17.4	60	49	49	44	3	62.5	125	8	15	18	26	17	34.5	931.0	15.7	0.007	0.028	ZR0505HS100
6	20.00003	1000	20.9	50	59	59	53	3	62.5	125	8	20	22	33	21	97.5	805.0	19.7	0.007	0.028	ZR0605HS100
8	26.66671	960	28.0	36	79	79	71	3	60.0	120	8	25	26	39	25	120.0	720.0	19.7	0.008	0.031	ZR0805HS100
10	33.33339	1000	35.1	30	99	99	89	3	40.0	125	8	32	39	58	38	102.5	750.0	19.7	0.008	0.031	ZR1005HS100

(1) 端面齿距 Pt=模数 x π / cos (19° 31' 42") | (2) fp=单节距误差 | (3) Fp=总节距误差
* 对于所有型号, 还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请讲订购代码的倒数第4位数字从“S” 改为“N”。

特别适用于没有后支撑的应用



斜齿齿条

精度等级5/碳钢

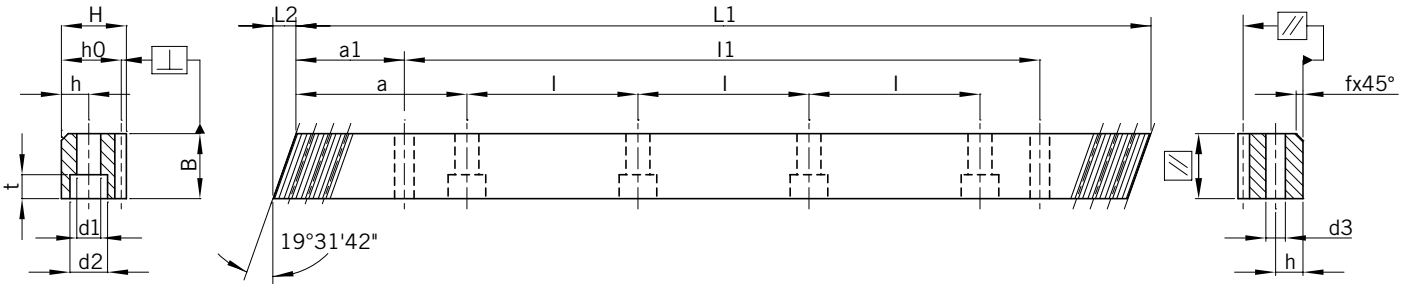
齿厚公差: -15 ~ 0 μm

右旋斜齿 (右旋压力角 $\alpha=20^\circ$)

螺旋角 $\beta=19^\circ31'42''$ (19.5283°)

齿面高周波硬化处理并研磨

四面研磨

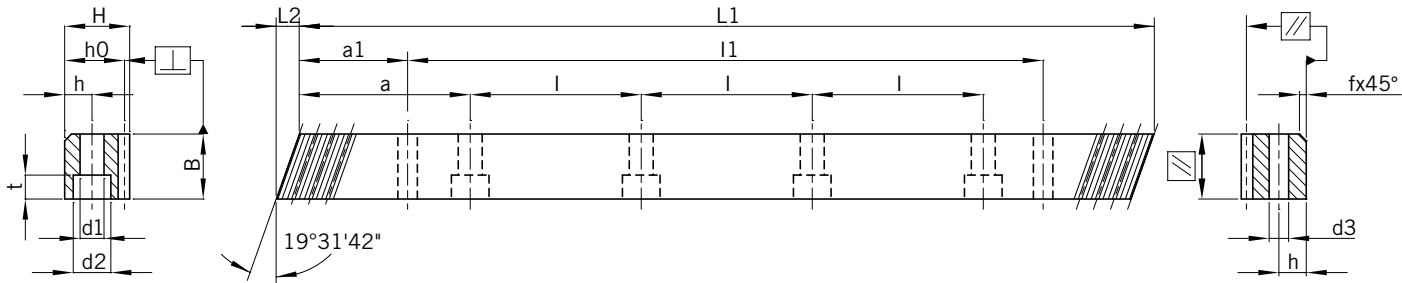


模数	Pt ⁽¹⁾	L1	L2	齿数	B	H	h0	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码
2	6.66668	500	8.5	75	24	24	22	2	62.5	125	4	8	7	11	7	31.7	436.6	5.7	0.0055	0.021	ZR02005S050
2	6.66668	1000	8.5	150	24	24	22	2	62.5	125	8	8	7	11	7	31.7	936.6	5.7	0.006	0.024	ZR02005S100
2	6.66668	1246.67	8.5	187	24	24	22	2	62.5	125	10	8	7	11	7	31.7	1183.3	5.7	0.006	0.024	ZR02005S125
2	6.66668	1500	8.5	225	24	24	22	2	62.5	125	12	8	7	11	7	31.7	1436.6	5.7	0.006	0.024	ZR02005S150
2	6.66668	1746.67	8.5	262	24	24	22	2	62.5	125	14	8	7	11	7	31.7	1683.3	5.7	0.006	0.024	ZR02005S175
2	6.66668	2000	8.5	300	24	24	22	2	62.5	125	16	8	7	11	7	31.7	1936.6	5.7	0.007	0.027	ZR02005S200
2.5	8.33335	500	10.3	60	29	29	26.5	2	62.5	125	4	9	10	15	9	35	430	7.7	0.006	0.023	ZR02505S050
2.5	8.33335	1000	10.3	120	29	29	26.5	2	62.5	125	8	9	10	15	9	35	930	7.7	0.006	0.026	ZR02505S100
2.5	8.33335	1250	10.3	150	29	29	26.5	2	62.5	125	10	9	10	15	9	35	1180	7.7	0.006	0.026	ZR02505S125
2.5	8.33335	1500	10.3	180	29	29	26.5	2	62.5	125	12	9	10	15	9	35	1430	7.7	0.006	0.026	ZR02505S150
2.5	8.33335	1750	10.3	210	29	29	26.5	2	62.5	125	14	9	10	15	9	35	1680	7.7	0.006	0.026	ZR02505S175
2.5	8.33335	2000	10.3	240	29	29	26.5	2	62.5	125	16	9	10	15	9	35	1930	7.7	0.007	0.029	ZR02505S200
3	10.00002	500	10.3	50	29	29	26	2	62.5	125	4	9	10	15	9	35	430	7.7	0.006	0.023	ZR03005S050
3	10.00002	1000	10.3	100	29	29	26	2	62.5	125	8	9	10	15	9	35	930	7.7	0.006	0.026	ZR03005S100
3	10.00002	1250	10.3	125	29	29	26	2	62.5	125	10	9	10	15	9	35	1180	7.7	0.006	0.026	ZR03005S125
3	10.00002	1500	10.3	150	29	29	26	2	62.5	125	12	9	10	15	9	35	1430	7.7	0.006	0.026	ZR03005S150
3	10.00002	1750	10.3	175	29	29	26	2	62.5	125	14	9	10	15	9	35	1680	7.7	0.006	0.026	ZR03005S175
3	10.00002	2000	10.3	200	29	29	26	2	62.5	125	16	9	10	15	9	35	1930	7.7	0.007	0.030	ZR03005S200
4	13.33335	506.67	13.8	38	39	39	35	3	62.5	125	4	12	10	15	9	33.3	433	7.7	0.007	0.025	ZR04005S050
4	13.33335	1000	13.8	75	39	39	35	3	62.5	125	8	12	10	15	9	33.3	933.4	7.7	0.007	0.028	ZR04005S100
4	13.33335	1000	13.8	75	39	39	35	3	62.5	125	8	12	14	20	13	33.3	933.4	11.7	0.007	0.028	ZR04005K100
4	13.33335	1253.34	13.8	94	39	39	35	3	62.5	125	10	12	10	15	9	33.3	1186.7	7.7	0.007	0.028	ZR04005S125
4	13.33335	1506.67	13.8	113	39	39	35	3	62.5	125	12	12	10	15	9	33.3	1433.4	7.7	0.007	0.028	ZR04005S150
4	13.33335	1506.67	13.8	113	39	39	35	3	62.5	125	12	12	14	20	13	33.3	1433.4	11.7	0.007	0.028	ZR04005K150
4	13.33335	1760	13.8	132	39	39	35	3	62.5	125	14	12	10	15	9	33.3	1693.4	7.7	0.007	0.028	ZR04005S175
4	13.33335	2000	13.8	150	39	39	35	3	62.5	125	16	12	10	15	9	33.3	1933.4	7.7	0.008	0.032	ZR04005S200
4	13.33335	2000	13.8	150	39	39	35	3	62.5	125	16	12	14	20	13	33.3	1933.4	11.7	0.008	0.032	ZR04005K200
5	16.66669	1000	17.4	60	49	39	34	3	62.5	125	8	12	14	20	13	37.5	925	11.7	0.007	0.028	ZR05005S100
6	20.00003	1000	20.9	50	59	49	43	3	62.5	125	8	16	18	26	17	37.5	925	15.7	0.007	0.028	ZR06005S100
8	26.66671	960	28	36	79	79	71	3	60	120	8	25	22	33	21	120	720	19.7	0.008	0.031	ZR08005S100
10	33.33339	1000	35.1	30	99	99	89	3	62.5	125	8	32	33	48	32	125	750	19.7	0.008	0.031	ZR10005S100
12	40.00006	1000	42.6	25	120	120	108	3	40	125	8	40	39	58	38	102.5	750	19.7	0.01	0.033	ZR12005S100

(1) 端面齿距 $P_t = \text{模数} \times \pi / \cos(19^\circ 31' 42'')$ | (2) f_p = 单节距误差 | (3) F_p = 总节距误差

* 对于所有的型号LÖWENSTEIN也提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请将订购代码的倒数第4位数字从“S” / “K” 改为“N”。

精度等级5+/碳钢
齿厚公差: -15 ~ 0 μm
右旋斜齿
齿面高周波硬化处理并研磨
四面研磨



模数	Pt ⁽¹⁾	L1	L2	齿数	B	H	h ₀	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码
3	10.00002	500	10.3	50	29	29	26	2	62.5	62.5	7	9	10	15	9	35	430	7.7	0.006	0.023	ZR03005X050
3	10.00002	1000	10.3	100	29	29	26	2	62.5	62.5	15	9	10	15	9	35	930	7.7	0.006	0.026	ZR03005X100
3	10.00002	2000	10.3	200	29	29	26	2	62.5	62.5	31	9	10	15	9	35	1930	7.7	0.007	0.03	ZR03005X200
4	13.33335	506.67	13.8	38	39	39	35	3	62.5	62.5	7	12	12	18	11	33.3	433	9.7	0.007	0.025	ZR04005X050
4	13.33335	1000	13.8	75	39	39	35	3	62.5	62.5	15	12	12	18	11	33.3	933.4	9.7	0.007	0.028	ZR04005X100
4	13.33335	2000	13.8	150	39	39	35	3	62.5	62.5	31	12	12	18	11	33.3	1933.4	9.7	0.008	0.032	ZR04005X200
5	16.66669	500	17.4	30	49	49	34	3	62.5	62.5	7	12	14	20	13	37.5	425	11.7	0.007	0.025	ZR05005X050
5	16.66669	1000	17.4	60	49	49	34	3	62.5	62.5	15	12	14	20	13	37.5	925	11.7	0.007	0.028	ZR05005X100
5	16.66669	2000	17.4	120	49	49	34	3	62.5	62.5	31	12	14	20	13	37.5	1925	11.7	0.008	0.032	ZR05005X200
6	20.00003	500	20.9	25	59	59	43	3	62.5	62.5	7	16	18	26	17	37.5	425	15.7	0.007	0.025	ZR06005X050
6	20.00003	1000	20.9	50	59	59	43	3	62.5	62.5	15	16	18	26	17	37.5	925	15.7	0.007	0.028	ZR06005X100
6	20.00003	2000	20.9	100	59	59	43	3	62.5	62.5	31	16	18	26	17	37.5	1925	15.7	0.008	0.032	ZR06005X200

(1) 端面齿距 Pt=模数 x π / cos (19° 31' 42") | (2) fp=单节距误差 | (3) Fp=总节距误差
* 对于所有型号, 还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请讲订购代码的倒数第4位数字从“S” 改为“N”。

斜齿齿条

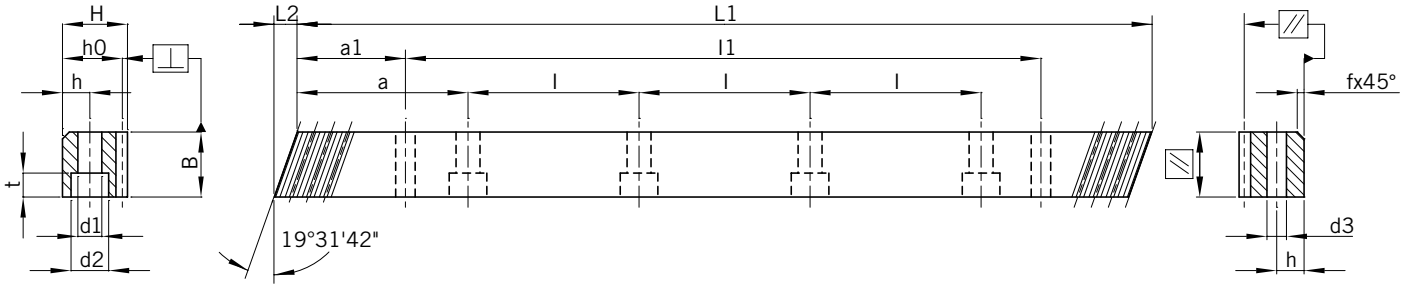
精度等级6/碳钢

齿厚公差: $-22 \sim 0 \mu\text{m}$

右旋斜齿

齿面高周波硬化处理并研磨

四面研磨



模数	Pt ⁽¹⁾	L1	L2	齿数	B	H	ho	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码
1	3.33334	500	5.3	150	15	15	14	2	62.5	125	4	6	5	8	5	30.3	439.4	5.7	0.008	0.029	ZR01006S050
1	3.33334	1000	5.3	300	15	15	14	2	62.5	125	8	6	5	8	5	30.3	939.4	5.7	0.008	0.033	ZR01006S100
1	3.33334	1500	5.3	450	15	15	14	2	62.5	125	12	6	5	8	5	30.3	1439.4	5.7	0.008	0.033	ZR01006S150
1.5	5.00001	500	6.7	100	19	19	17.5	2	62.5	125	4	8	7	11	7	31.7	436.6	5.7	0.008	0.029	ZR01506S050
1.5	5.00001	1000	6.7	200	19	19	17.5	2	62.5	125	8	8	7	11	7	31.7	936.6	5.7	0.008	0.034	ZR01506S100
2	6.66668	500	8.5	75	24	24	22	2	62.5	125	4	8	7	11	7	31.7	436.6	5.7	0.008	0.029	ZR02006S050
2	6.66668	1000	8.5	150	24	24	22	2	62.5	125	8	8	7	11	7	31.7	936.6	5.7	0.008	0.034	ZR02006S100
2	6.66668	1246.67	8.5	187	24	24	22	2	62.5	125	10	8	7	11	7	31.7	1183.3	5.7	0.008	0.034	ZR02006S125
2	6.66668	1500	8.5	225	24	24	22	2	62.5	125	12	8	7	11	7	31.7	1436.6	5.7	0.008	0.034	ZR02006S150
2	6.66668	1746.67	8.5	262	24	24	22	2	62.5	125	14	8	7	11	7	31.7	1683.3	5.7	0.008	0.034	ZR02006S175
2	6.66668	2000	8.5	300	24	24	22	2	62.5	125	16	8	7	11	7	31.7	1936.6	5.7	0.009	0.038	ZR02006S200
2.5	8.33335	500	10.3	60	29	29	26.5	2	62.5	125	4	9	10	15	9	35	430	7.7	0.008	0.032	ZR02506S050
2.5	8.33335	1000	10.3	120	29	29	26.5	2	62.5	125	8	9	10	15	9	35	930	7.7	0.009	0.036	ZR02506S100
2.5	8.33335	1250	10.3	150	29	29	26.5	2	62.5	125	10	9	10	15	9	35	1180	7.7	0.009	0.036	ZR02506S125
2.5	8.33335	1500	10.3	180	29	29	26.5	2	62.5	125	12	9	10	15	9	35	1430	7.7	0.009	0.036	ZR02506S150
2.5	8.33335	1750	10.3	210	29	29	26.5	2	62.5	125	14	9	10	15	9	35	1680	7.7	0.009	0.036	ZR02506S175
2.5	8.33335	2000	10.3	240	29	29	26.5	2	62.5	125	16	9	10	15	9	35	1930	7.7	0.01	0.041	ZR02506S200
3	10.00002	500	10.3	50	29	29	26	2	62.5	125	4	9	10	15	9	35	430	7.7	0.008	0.032	ZR03006S050
3	10.00002	1000	10.3	100	29	29	26	2	62.5	125	8	9	10	15	9	35	930	7.7	0.009	0.037	ZR03006S100
3	10.00002	1250	10.3	125	29	29	26	2	62.5	125	10	9	10	15	9	35	1180	7.7	0.009	0.037	ZR03006S125
3	10.00002	1500	10.3	150	29	29	26	2	62.5	125	12	9	10	15	9	35	1430	7.7	0.009	0.037	ZR03006S150
3	10.00002	1750	10.3	175	29	29	26	2	62.5	125	14	9	10	15	9	35	1680	7.7	0.009	0.037	ZR03006S175
3	10.00002	2000	10.3	200	29	29	26	2	62.5	125	16	9	10	15	9	35	1930	7.7	0.01	0.042	ZR03006S200
4	13.33335	506.67	13.8	38	39	39	35	3	62.5	125	4	12	10	15	9	33.3	433	7.7	0.009	0.034	ZR04006S050
4	13.33335	506.67	13.8	38	39	39	35	3	62.5	125	4	12	14	20	13	33.3	433	11.7	0.009	0.034	ZR04006K050
4	13.33335	1000	13.8	75	39	39	35	3	62.5	125	8	12	10	15	9	33.3	933.4	7.7	0.01	0.04	ZR04006S100
4	13.33335	1000	13.8	75	39	39	35	3	62.5	125	8	12	14	20	13	33.3	933.4	11.7	0.01	0.04	ZR04006K100
4	13.33335	1253.34	13.8	94	39	39	35	3	62.5	125	10	12	10	15	9	33.3	1186.7	7.7	0.01	0.04	ZR04006S125
4	13.33335	1506.67	13.8	113	39	39	35	3	62.5	125	12	12	10	15	9	33.3	1433.4	7.7	0.01	0.04	ZR04006S150
4	13.33335	1506.67	13.8	113	39	39	35	3	62.5	125	12	12	14	20	13	33.3	1433.4	11.7	0.01	0.04	ZR04006K150
4	13.33335	1760	13.8	132	39	39	35	3	62.5	125	14	12	10	15	9	33.3	1693.4	7.7	0.01	0.04	ZR04006S175
4	13.33335	2000	13.8	150	39	39	35	3	62.5	125	16	12	10	15	9	33.3	1933.4	7.7	0.011	0.045	ZR04006S200
4	13.33335	2000	13.8	150	39	39	35	3	62.5	125	16	12	14	20	13	33.3	1933.4	11.7	0.011	0.045	ZR04006K200
5	16.66669	500	17.4	30	49	39	34	3	62.5	125	4	12	14	20	13	37.5	425	11.7	0.009	0.034	ZR05006S050
5	16.66669	1000	17.4	60	49	39	34	3	62.5	125	8	12	14	20	13	37.5	925	11.7	0.01	0.04	ZR05006S100
5	16.66669	1250	17.4	75	49	39	34	3	62.5	125	10	12	14	20	13	37.5	1175	11.7	0.01	0.04	ZR05006S125
5	16.66669	1500	17.4	90	49	39	34	3	62.5	125	12	12	14	20	13	37.5	1425	11.7	0.01	0.04	ZR05006S150
5	16.66669	1750	17.4	105	49	39	34	3	62.5	125	14	12	14	20	13	37.5	1675	11.7	0.01	0.04	ZR05006S175
5	16.66669	2000	17.4	120	49	39	34	3	62.5	125	16	12	14	20	13	37.5	1925	11.7	0.011	0.045	ZR05006S200
6	20.00003	500	20.9	25	59	49	43	3	62.5	125	4	16	18	26	17	37.5	425	15.7	0.009	0.034	ZR06006S050
6	20.00003	1000	20.9	50	59	49	43	3	62.5	125	8	16	18	26	17	37.5	925	15.7	0.01	0.04	ZR06006S100
6	20.00003	1260	20.9	63	59	49	43	3	62.5	125	10	16	18	26	17	37.5	1185	15.7	0.01	0.04	ZR06006S125
6	20.00003	1500	20.9	75	59	49	43	3	62.5	125	12	16	18	26	17	37.5	1425	15.7	0.01	0.04	ZR06006S150
6	20.00003	1760	20.9	88	59	49	43	3	62.5	125	14	16	18	26	17	37.5	1685	15.7	0.01	0.04	ZR06006S175
6	20.00003	2000	20.9	100	59	49	43	3	62.5	125	16	16	18	26	17	37.5	1925	15.7	0.011	0.045	ZR06006S200
8	26.66671	480	28	18	79	79	71	3	60	120	4	25	22	33	21	120	240	19.7	0.011	0.037	ZR08006S050
8	26.66671	960	28	36	79	79	71	3	60	120	8	25	22	33	21	120	720	19.7	0.011	0.043	ZR08006S100
8	26.66671	1200	28	45	79	79	71	3	60	120	10	25	22	33	21	120	960	19.7	0.011	0.043	ZR08006S125
8	26.66671	1440	28	54	79	79	71	3	60	120	12	25	22	33	21	120	1200	19.7	0.011	0.043	ZR08006S150
8	26.66671	1680	28	63	79	79	71	3	60	120	14	25	22	33	21	120	1440	19.7	0.011	0.043	ZR08006S175
8	26.66671	1920	28	72	79	79	71	3	60	120	16	25	22	33	21	120	1680	19.7	0.012	0.048	ZR08006S200
10	33.33339	1000	35.1	30	99	99	89	3	62.5	125	8	32	33	48	32	125	750	19.7	0.011	0.043	ZR10006S100
10	33.33339	1500	35.1	45	99	99	89	3	62.5	125	12	32	33	48	32	125	1250	19.7	0.011	0.043	ZR10006S150
12	40.00006	1000	42.6	25	120	120	108	3	40	125	8	40	39	58	38	102.5	750	19.7	0.013	0.046	ZR12006S100

(1) 端面齿距 $P_t = \text{模数} \times \pi / \cos(19^\circ 31' 42'')$ | (2) f_p = 单节距误差 | (3) F_p = 总节距误差

* 对于所有型号, 还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请讲订购代码的倒数第4位数字从“S”改为“N”。

斜齿/直齿

A: 曲齿联结式 / 斜齿, P92-96
直齿, P114-117



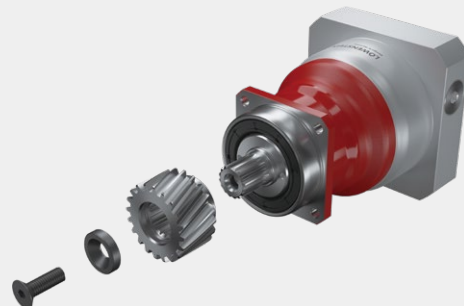
B: 焊接式
ISO 9409-1-A / 螺旋齿, P97-101
直齿, P118-121



C: 直锁式 / 斜齿, P102-106

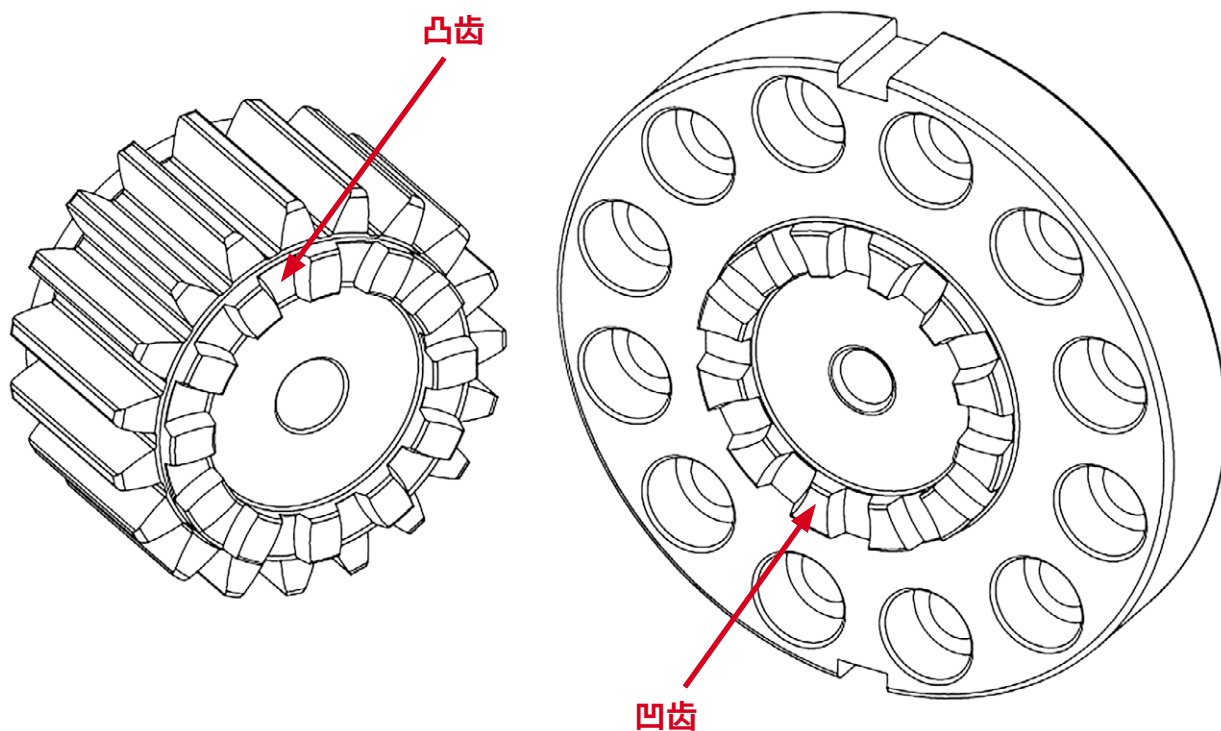


D: DIN5480 / 斜齿, P107-108

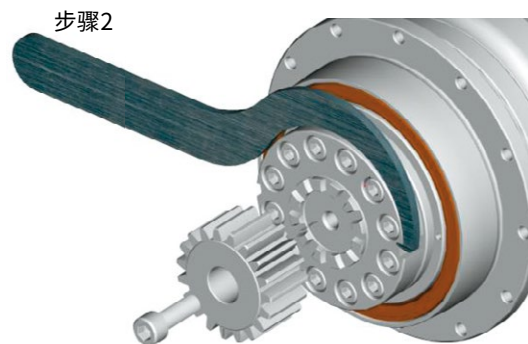
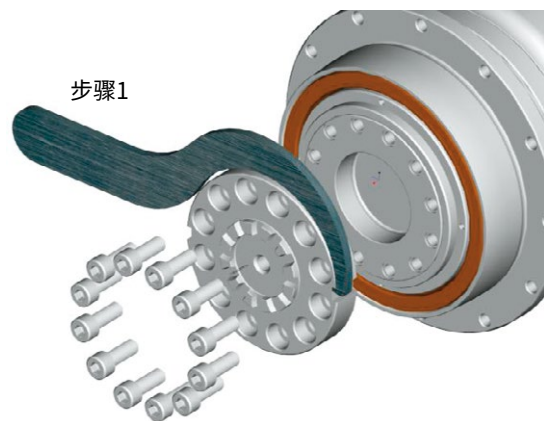


曲齿联结式齿轮

曲齿联结式的优点



- 齿轮与减速机间可做全齿耦合
 - 零回程间隙
 - 自动同心
 - 高扭矩传递
- 减速机与齿轮的偏摆可以依曲齿位置的变换来做调整
- 快速安装、拆卸与更换
- 不被安装螺丝干扰的状态下, 齿轮有更多种齿数可做选择



www.lowenstein.cn

斜齿齿轮
(曲齿联结式系统/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

齿厚公差: e24

左旋斜齿

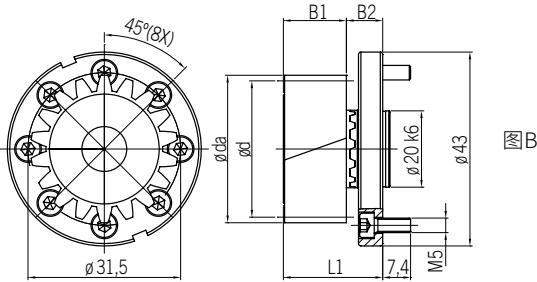
渗碳淬火及齿面研磨

Q4

M

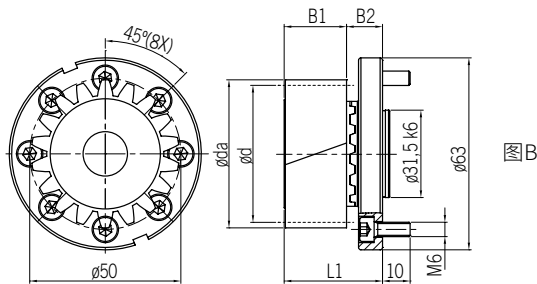


Ø31.5 螺栓节圆 (减速机: EL / ELR / ELRC / IF - 型号 064)



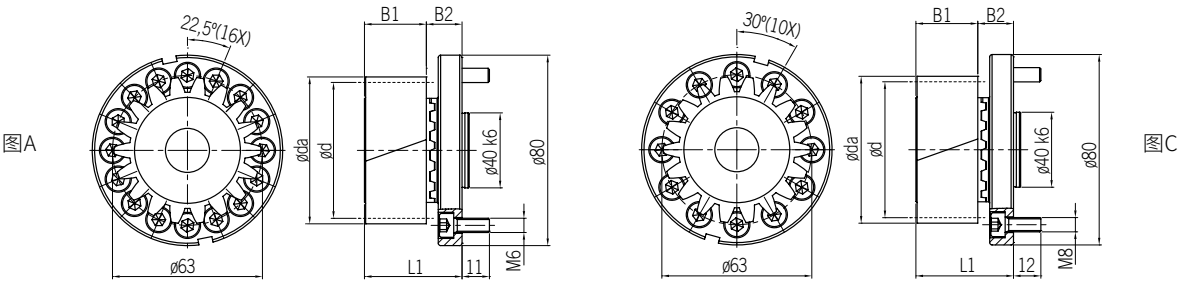
模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
2	17	0.441	41.84	36.075	37.84	26	15	41	113.333	M8	B	RR020A17B031	RR020A17

Ø50 (减速机: EL / ELR / ELRB / ELRC / IF - 型号 090)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
2	20	0.390	48.00	42.441	44.00	26	15	41	133.334	M10	B	RR020A20B050	RR020A20
3	17	0.441	62.76	54.113	56.76	31	15	46	170.000	M10	B	RR030A17B050	RR030A17

Ø63 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IF - 型号 110)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
2	20	0.390	48	42.441	44	26	15.0	41.0	133.334	M10	A	RR020A20A063	RR020A20
							19.5	45.5			C	RR020A20C063	
3	20	0.390	72	63.662	66	31	15	46	200.000	M12	A	RR030A20A063	RR030A20
							19.5	50.5			C	RR030A20C063	

* 齿轮

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮

(曲齿联结式系统/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

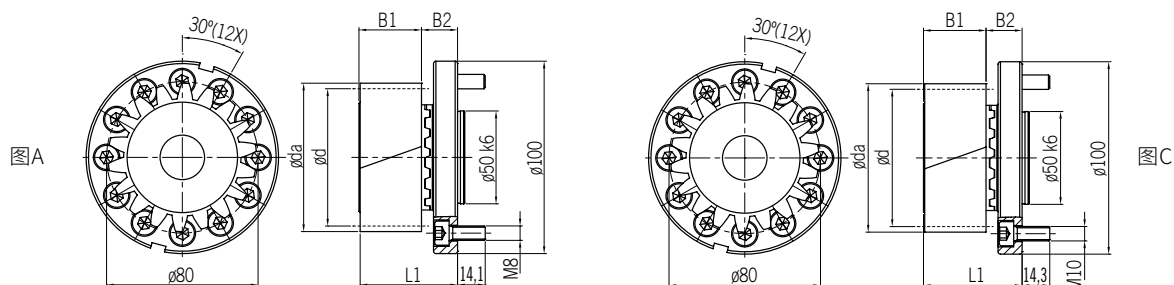
齿厚公差: e24

左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨

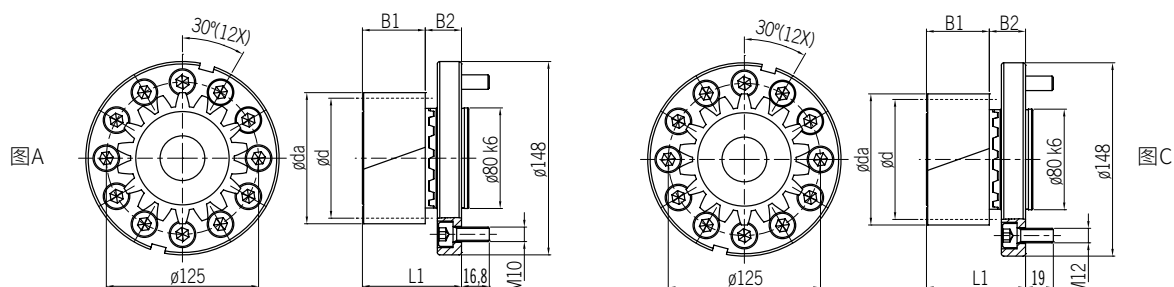


Ø80 螺栓节圆 (减速机: HTC* / HTCR* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IF - 型号 140)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
3	18	0.118	64	57.296	58	31	21.5	52.5	180.000	M12	A	RR030A18A080	RR030A18
											C	RR030A18C080	
	20	0.390	72	63.662	66	31	21.5	52.5	200.000	M12	A	RR030A20A080	RR030A20
											C	RR030A20C080	
4	19	0.410	91.92	80.639	83.92	41	21.5	62.5	253.335	M16	A	RR040A19A080	RR040A19
											C	RR040A19C080	

Ø125 螺栓节圆 (减速机: HTC* / HTCR* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IF - 型号 200)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
4	18	0.638	89.5	76.394	81.5	41	29	70	240.000	M16	A	RR040A18A125	RR040A18
											C	RR040A18C125	
	20	0.190	94.4	84.883	86.4	41	29	70	266.667	M16	A	RR040A20A125	RR040A20
											C	RR040A20C125	
5	19	0.400	114.8	100.798	104.8	51	29	80	316.666	M20	A	RR050A19A125	RR050A19
											C	RR050A19C125	

* 齿轮

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮
(曲齿联结式系统/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

齿厚公差: e24

左旋斜齿

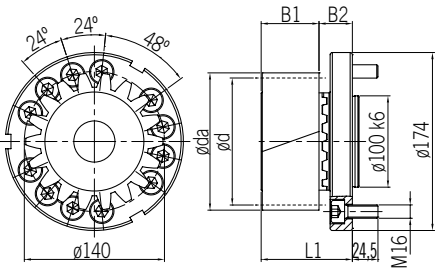
渗碳淬火及齿面研磨

Q4

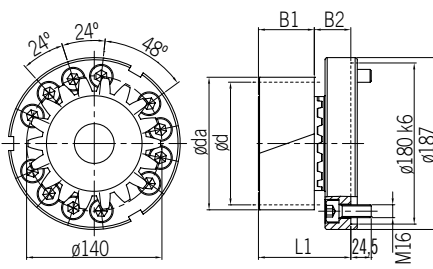
M



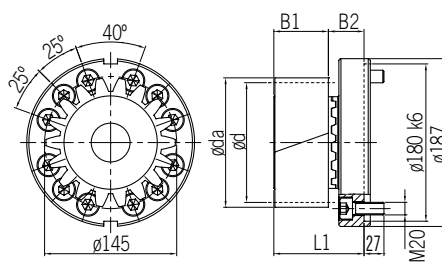
Ø140 / Ø145 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTCR* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IF - 型号 255)



图A



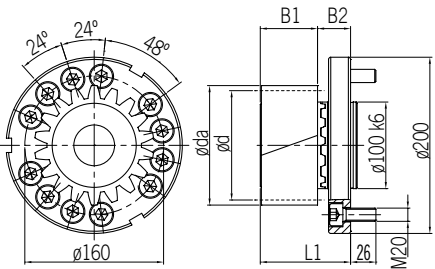
图B



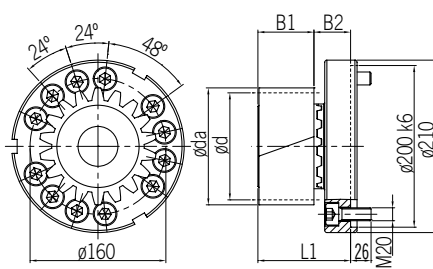
图C

模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	B2	L1	L ⁽⁶⁾	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
5	18	0.251	108.0	95.493	98.0	51	38	89	300.000	M20	A	RR050A18A140	RR050A18
											B	RR050A18B140	
											C	RR050A18C145	
	19	0.400	114.8	100.798	104.8	51	38	89	316.667	M20	A	RR050A19A140	RR050A19
											B	RR050A19B140	
											C	RR050A19C145	
6	19	0.404	137.8	120.958	125.8	61	38	99	380.000	M24	A	RR060A19A140	RR060A19
											B	RR060A19B140	
											C	RR060A19C145	

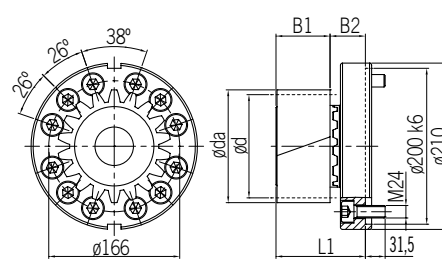
Ø160 / Ø166 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTCR* / EL / ELR / ELRA / ELRB / ELRC / IF - 型号 285)



图A



图B



图C

模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	B2	L1	L ⁽⁶⁾	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
6	18	0.201	129.00	114.592	117.0	61	49	110	360.00	M24	A	RR060A18A160	RR060A18
											B	RR060A18B160	
											C	RR060A18C166	
	19	0.404	137.80	120.958	125.8	61	49	110	380.00	M24	A	RR060A19A160	RR060A19
											B	RR060A19B160	
											C	RR060A19C166	
8	19	0.411	183.85	161.277	167.85	81	49	130	506.667	M30	A	RR080A19A160	RR080A19
											B	RR080A19B160	
											C	RR080A19C166	

* 齿轮

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮

(曲齿联结式系统/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

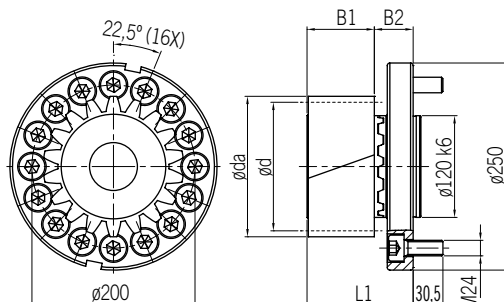
齿厚公差: e24

左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨

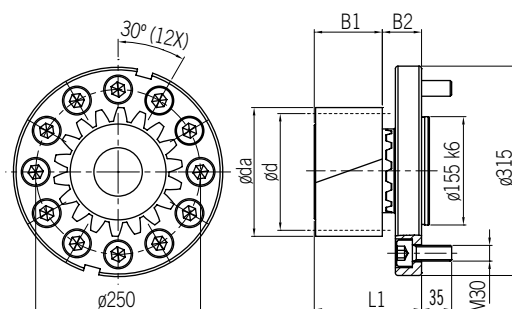


Ø200 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRB / ELRC - 型号 355)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	订购代码	
8	15	0.355	149.00	127.324	133.00	81	50	131	400.000	M30	RR080A15A200	RR080A15
	19	0.411	183.85	161.277	167.85	81	50	131	506.667		RR080A19A200	RR080A19

Ø250 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR(4节) / ELRA / ELRC - 型号 450)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	订购代码	
10	14	0.523	179.0	148.545	159.0	101	62	163	466.667	M36	RR100A14A250	RR100A14
	18	0.426	219.5	190.986	199.5	101	62	163	600.000		RR100A18A250	RR100A18

* 齿轮

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

注意: 螺丝强度是最大极限, 传递扭矩, 请参考下表。

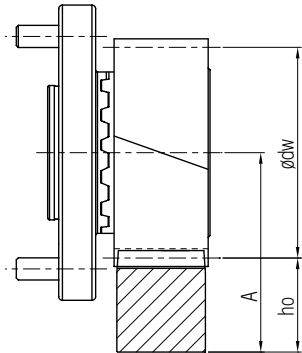
法兰PCD	螺栓 / 螺丝尺寸	最大扭矩 (Nm)
Ø 31.5	M5	75
Ø 50	M6	175
Ø 63	M6	335
	M8	640
Ø 80	M8	810
	M10	1320
Ø 125	M10	2055
	M12	3060
Ø 140	M16	6620
Ø 145	M20	10885
Ø 160	M20	12000
Ø 166	M24	18160
Ø 200	M24	29170
Ø 250	M30	44320

螺丝拧紧扭矩表

螺丝	螺丝拧紧扭矩 (Nm)
M5 x 0.8P	9.8
M6 x 1P	17
M8 x 1.25P	41
M10 x 1.5P	80
M12 x 1.75P	139
M16 x 2P	343
M20 x 2.5P	692
M24 x 3P	1190
M30 x 3.5P	2380
M36 x 4P	4136

斜齿齿轮
(曲齿联结式系统/EN ISO 9409-1-A)

- 渗碳淬火，表面硬度达60 HRC
- 为了降低噪音与提高耐磨性，齿面经研磨与修整
- 配件包含垫圈与内六角螺栓（强度12.9级，DIN912）



$A = h_o + \frac{\varnothing dw}{2}$

表一是曲齿连接齿轮与齿条的容许最大驱动力，该值的计算基础是以速度1.5 m/s，且提供良好的润滑（每天使用自动润滑系统，或手动涂抹润滑脂），齿根强度系数 $S_F \geq 1.4$ ，齿面强度系数 $S_H \geq 1$ ，安全系数 $S_B \div 1$ ，且要求使用寿命20,000小时。符合最佳条件下的最大值，在任何情况下的应用与配置都需经过校核。各产品在不同中心距偏差下会产生齿侧间隙变化。

表一. 曲齿连接齿轮与齿条的允许最大驱动力

齿条 ↓ 模数 z ⁽¹⁾ dw ⁽⁵⁾			精度等级	Q4	Q5H	Q5	Q5+	Q6
			材质	碳钢S45C	合金钢16MnCr5	碳钢S45C	碳钢S45C	碳钢S45C
			热处理	齿面感应淬火	渗碳淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火
最大驱动力								
2	17	37.84	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		8870	8870		8870
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		160	160		160
	20	44	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		9896	8482		8247
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		210	180		175
3	17	56.76	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		18110	17926	17926	17741
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		490	485	485	480
	18	58	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		20420	19024	19024	18850
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		585	545	545	540
	20	66	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		18535	16022	16022	15708
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		590	510	510	500
4	18	81.5	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		30761	30761	30761	30761
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1175	1175	1175	1175
	19	83.92	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		32247	32247	32247	32119
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1300	1300	1300	1295
	20	86.4	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		34283	29452	29452	29452
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1455	1250	1250	1250
5	18	98	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	56339	56339	56339	56339	56339
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2690	2690	2690	2690	2690
	19	104.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	56649	56648	56649	56649	56549
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2855	2855	2855	2855	2850
6	18	117	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	77580	77580	77580	77580	77580
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	4445	4445	4445	4445	4445
	19	125.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	73662	73662	73662	73662	73662
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	4455	4455	4455	4455	4455
8	15	133	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	135717	135795	135717		135638
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	8640	8645	8640		8635
	19	167.85	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	131761	131761	131761		131699
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	10625	10625	10625		10620
10	14	159	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	189707	189707	189707		189707
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	14090	14090	14090		14090
	18	199.5	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	204308	204308	204308		204256
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	19510	19510	19510		19505

(1) 齿数 | (5) 工作节圆直径 | (8) 最大驱动力 | (9) 最大驱动扭矩

* 最大驱动扭力同等于最大加速扭矩T_{2B}。在整体工作周期之中，允许发生1000次的条件之下，紧急停止扭矩 T_{2NOT} = 2 × T_{2B}

斜齿齿轮 (焊接式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

齿厚公差: e24

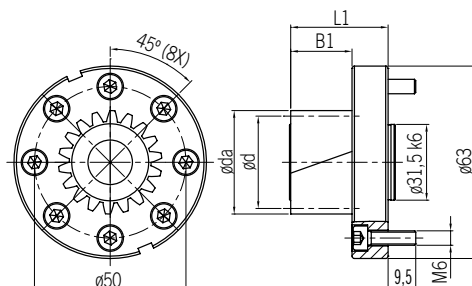
左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨



Ø50 螺栓节圆

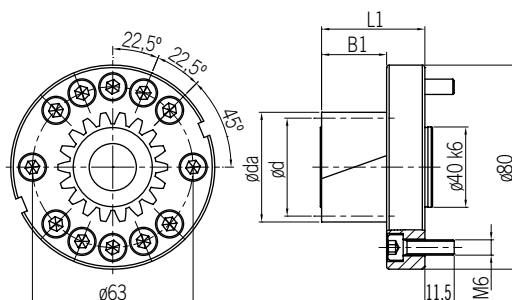
(减速机: **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **090**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	订购代码
2	12	0.5	31.465	25.465	27.465	26	41	80.000	RR020B12A050
	16	0.0	37.953	33.953	33.953	26	41	106.66 7	RR020B16A050

Ø63 螺栓节圆

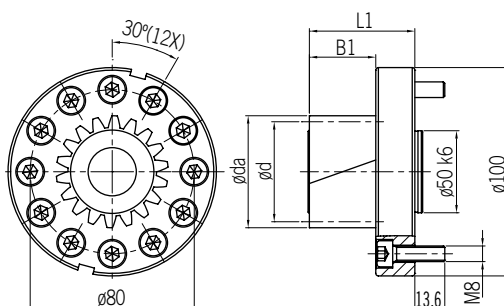
(减速机: **HT** / **HTR** / **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **110**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	订购代码
2	12	0.5	31.465	25.465	27.465	26.0	41.0	80.000	RR020B12A063
	17	0.0	40.075	36.075	36.075	26.0	41.0	113.333	RR020B17A063
	19	0.0	44.319	40.319	40.319	26.0	41.0	126.667	RR020B19A063
	23	0.0	52.808	48.808	48.808	26.0	41.0	153.334	RR020B23A063
3	12	0.5	47.197	38.197	41.197	32.5	47.5	120.000	RR030B12A063
	14	0.3	52.363	44.563	46.363	32.5	47.5	140.000	RR030B14A063

Ø80 螺栓节圆

(减速机: **HT** / **HTR** / **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **140**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	订购代码
2	12	0.5	31.465	25.465	27.465	26.0	46.0	80.000	RR020B12A080
	23	0.0	52.808	48.808	48.808	26.0	46.0	153.334	RR020B23A080
	29	0.0	65.540	61.540	61.540	26.0	46.0	193.334	RR020B29A080
3	12	0.5	47.197	38.197	41.197	32.5	52.5	120.000	RR030B12A080
	16	0.0	56.930	50.930	50.930	32.5	52.5	160.000	RR030B16A080
	17	0.0	60.113	54.113	54.113	32.5	52.5	170.000	RR030B17A080
	19	0.0	66.479	60.479	60.479	32.5	52.5	190.000	RR030B19A080
4	12	0.5	62.930	50.930	54.930	45.0	65.0	160.000	RR040B12A080

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮
(焊接式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

齿厚公差: e24

左旋斜齿

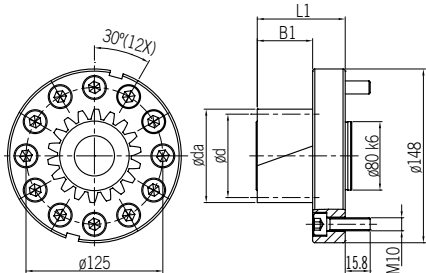
渗碳淬火及齿面研磨

Q4

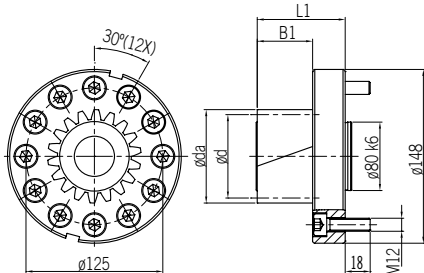
M



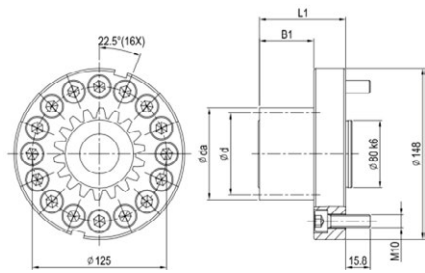
Ø125 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 200)



图A



图C



图D

模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	L1	L ⁽⁶⁾	图	订购代码
3	12	0.50	47.197	38.197	41.197	32.5	57.5	120.000	A	RR030B12A125
									C	RR030B12C125
									D	RR030B12D125
	19	0.00	66.479	60.479	60.479	32.5	57.5	190.000	A	RR030B19A125
									C	RR030B19C125
									D	RR030B19D125
	25	0.00	85.578	79.578	79.578	32.5	57.5	250.000	A	RR030B25A125
									D	RR030B25D125
	26	0.00	88.761	82.761	82.761	32.5	57.5	260.000	A	RR030B26A125
									D	RR030B26D125
4	32	0.00	107.859	101.859	101.859	32.5	57.5	320.000	A	RR030B32A125
									D	RR030B32D125
	12	0.50	62.930	50.930	54.930	45.0	70.0	160.000	A	RR040B12A125
									C	RR040B12C125
									D	RR040B12D125
	15	0.00	71.662	63.662	63.662	45.0	70.0	200.000	A	RR040B15A125
									C	RR040B15C125
									D	RR040B15D125
	16	0.00	75.906	67.906	67.906	45.0	70.0	213.334	A	RR040B16A125
									C	RR040B16C125
									D	RR040B16D125
	17	0.00	80.150	72.150	72.150	45.0	70.0	226.667	A	RR040B17A125
									C	RR040B17C125
									D	RR040B17D125
	19	0.11	89.519	80.639	81.519	45.0	70.0	253.334	A	RR040B19A125
									C	RR040B19C125
									D	RR040B19D125
5	20	0.00	92.883	84.883	84.883	45.0	70.0	266.667	A	RR040B20A125
									C	RR040B20C125
									D	RR040B20D125
	23	0.00	105.615	97.615	97.615	45.0	70.0	306.667	A	RR040B23A125
									C	RR040B23C125
									D	RR040B23D125
	12	0.50	78.662	63.662	68.662	55	80	200.000	A	RR050B12A125
									C	RR050B12C125
									D	RR050B12D125
	16	0.00	94.883	84.883	84.883	55	80	266.667	A	RR050B16A125
									C	RR050B16C125
									D	RR050B16D125
6	18	0.00	105.493	95.493	95.493	55	80	300.000	A	RR050B18A125
									C	RR050B18C125
									D	RR050B18D125
	12	0.50	94.394	76.394	82.394	65	90	240.000	A	RR060B12A125
									C	RR060B12C125
									D	RR060B12D125
	13	0.50	100.761	82.761	88.761	65	90	260.000	A	RR060B13A125
									C	RR060B13C125
									D	RR060B13D125
	15	0.00	107.493	95.493	95.493	65	90	300.000	A	RR060B15A125
									C	RR060B15C125
									D	RR060B15D125

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮 (焊接式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

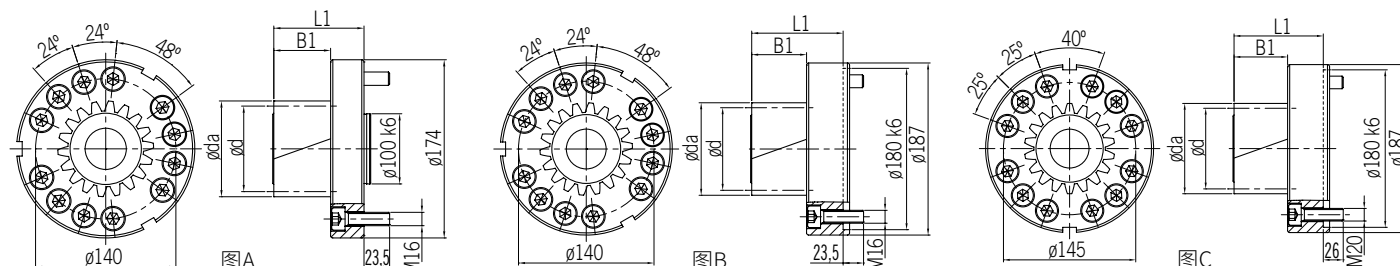
齿厚公差: e24

左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨

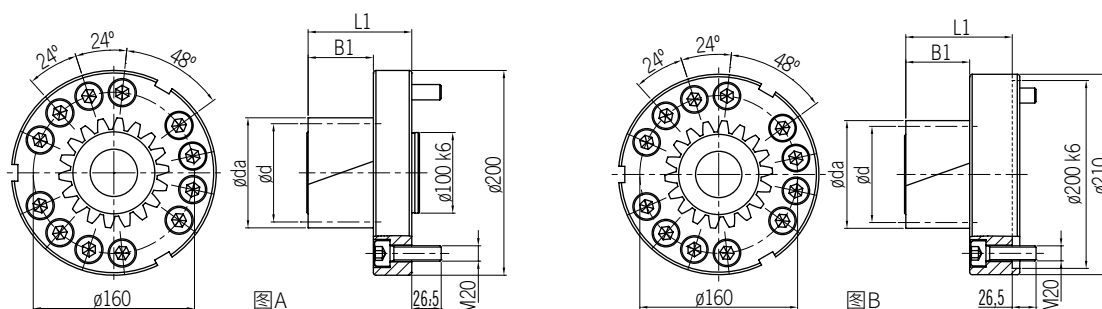


Ø140 / Ø145 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 255)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	图	订购代码
4	12	0.50	62.930	50.930	54.930	45	79	160.000	A	RR040B12A140
									B	RR040B12B140
	19	0.11	89.519	80.639	81.519	45	79	253.334	A	RR040B19A140
									B	RR040B19B140
	20	0.00	92.883	84.883	84.883	45	79	266.667	A	RR040B20A140
									B	RR040B20B140
5	14	0.30	87.272	74.272	77.272	55	89	233.334	A	RR050B14A140
									B	RR050B14B140
	18	0.00	105.493	95.493	95.493	55	89	300.000	A	RR050B18A140
									B	RR050B18B140
	19	0.00	110.798	100.798	100.798	55	89	316.667	A	RR050B19A140
									B	RR050B19B140
6	12	0.50	94.394	76.394	82.394	65	99	240.000	A	RR060B12A140
									B	RR060B12B140
	15	0.00	107.493	95.493	95.493	65	99	300.000	A	RR060B15A140
									B	RR060B15B140
	16	0.00	113.859	101.859	101.859	65	99	320.000	A	RR060B16A140
									B	RR060B16B140

Ø160 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRA / ELRB / ELRC / IH - 型号 285)

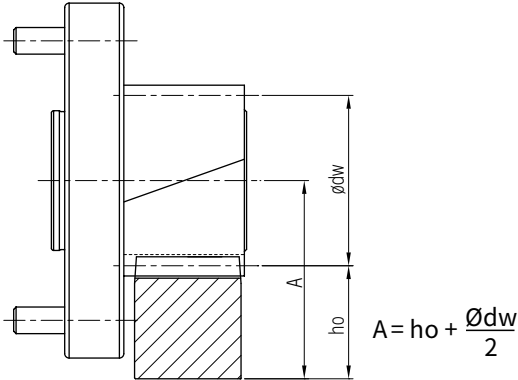


模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	图	订购代码
5	12	0.5	78.662	63.662	68.662	55	100	200.000	A	RR050B12A160
									B	RR050B12B160
	19	0.0	110.798	100.798	100.798	55	100	316.667	A	RR050B19A160
									B	RR050B19B160
6	12	0.5	94.394	76.394	82.394	65	110	240.000	A	RR060B12A160
									B	RR060B12B160
	16	0.0	113.859	101.859	101.859	65	110	320.000	A	RR060B16A160
									B	RR060B16B160
8	12	0.5	125.859	101.859	109.859	85	130	320.000	A	RR080B12A160
									B	RR080B12B160

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮
(焊接式/EN ISO 9409-1-A)

- 渗碳淬火，表面硬度达60 HRC
- 为了降低噪音与提高耐磨性，齿面经研磨与修整
- 配件包含垫圈与内六角螺栓（强度12.9级，DIN912）



表二是曲齿连接齿轮与齿条的容许最大驱动力，该值的计算基础是以速度1.5 m/s，且提供良好的润滑（每天使用自动润滑系统，或手动涂抹润滑脂），齿根强度系数 $S_F \geq 1.4$ ，齿面强度系数 $S_H \geq 1$ ，安全系数 $S_B = 1$ ，且要求使用寿命20,000小时。
符合最佳条件下的最大值，在任何情况下的应用与配置都需经过校核。
各产品在不同中心距偏差下会产生齿侧间隙变化。

注意: 螺栓连接会限制最大的传递扭矩，许用最大扭矩，请参阅下表。

法兰节圆直径	螺丝尺寸/螺栓	最大传递扭矩 (Nm)
Ø50	M6	175
Ø63	M6	335
Ø80	M8	810
Ø125	M10	2055
	M12	3060
Ø140	M16	6620
Ø145	M20	10.885
Ø160	M20	12.000

螺丝拧紧扭矩表

螺丝	螺丝拧紧扭矩 (Nm)
M5 x 0.8P	9.8
M6 x 1P	17
M8 x 1.25P	41
M10 x 1.5P	80
M12 x 1.75P	139
M16 x 2P	343
M20 x 2.5P	692
M24 x 3P	1190
M30 x 3.5P	2380
M36 x 4P	4136

斜齿齿轮
(焊接式/EN ISO 9409-1-A)

表二. 法兰连接齿轮与齿条的允许最大驱动力

齿条 ▶ 齿轮 ↓ 模数			品质	Q4	Q5H	Q5	Q5+	Q6
			材质	碳钢S45C	合金钢16MnCr5	碳钢S45C	碳钢S45C	碳钢S45C
			热处理	齿面感应淬火	渗碳淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火
			最大驱动力					
2	12	27.465	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		6676	6676		6283
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		85	85		80
	16	33.953	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10603	9452		9425
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		180	160		160
	17	36.075	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10811	9452		9425
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		195	170		170
	19	40.319	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		11161	9673		9673
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		225	195		195
	23	48.808	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10654	9015		8810
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		260	220		215
	29	61.54	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10725	9100		8937
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		330	280		275
3	12	41.197	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		12828	12828	12828	12566
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		245	245	245	240
	14	46.363	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		16605	16605	16605	16157
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		370	370	370	360
	16	50.93	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19439	18850	18850	18850
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		495	480	480	480
	17	54.113	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19774	19034	19034	19034
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		535	515	515	515
	19	60.479	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		20338	19511	19511	19346
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		615	590	590	585
	25	79.578	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19729	16965	16965	16713
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		785	675	675	665
4	26	82.761	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19695	16916	16916	16675
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		815	700	700	690
	32	101.859	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19831	17082	17082	16788
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1010	870	870	855
	12	54.93	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		22187	22187	22187	21991
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		565	565	565	560
	15	63.662	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		33772	33772	33772	33772
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1075	1075	1075	1075
	16	67.906	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		33870	33870	33870	33870
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1150	1150	1150	1150
	17	72.15	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		36729	35897	35897	35897
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1325	1295	1295	1295
5	19	81.519	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		36707	36211	36211	36211
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1480	1460	1460	1460
	20	84.883	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		35107	30159	30159	30159
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1490	1280	1280	1280
	23	97.615	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		35240	30323	30323	30323
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1720	1480	1480	1480
	12	68.662	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	31259	31259	31259	31259	30945
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	995	995	995	995	985
	14	77.272	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	42142	42142	42142	42142	42142
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	1565	1565	1565	1565	1565
	16	84.883	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	47713	47713	47713	47713	47595
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2025	2025	2025	2025	2020
6	18	95.493	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	55187	55187	55187	55187	55083
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2635	2635	2635	2635	2630
	19	100.798	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	55854	55854	55854	55854	55755
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2815	2815	2815	2815	2810
	12	82.394	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	41233	41233	41233	41233	41102
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	1575	1575	1575	1575	1570
	13	88.761	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	45311	45311	45311	45311	45191
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	1875	1875	1875	1875	1870
	15	95.493	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	57701	57701	57701	57701	57596
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2755	2755	2755	2755	2750
	16	101.859	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	62832	62832	62832	62832	62832
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	3200	3200	3200	3200	3200
8	12	109.859	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	63814	63814	63814		63715
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	3250	3250	3250		3245

(1) 齿数 | (5) 工作节圆直径 | (8) 最大驱动力 | (9) 最大驱动扭矩

* P最大驱动扭力同等于最大加速扭矩T_{2B}。在整体工作周期之中，允许发生1000次的条件之下，紧急停止扭矩 T_{2NOT} = 2 × T_{2B}

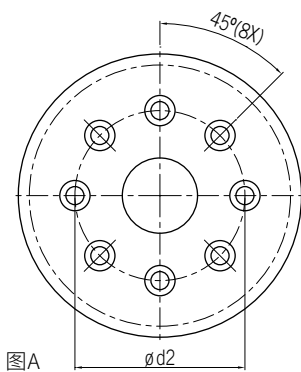
斜齿齿轮
(直锁式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

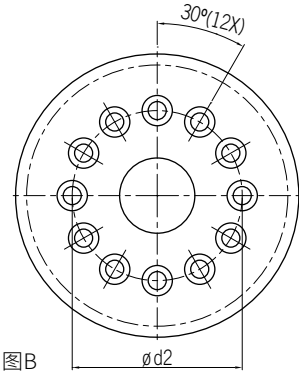
齿厚公差: e24

左旋斜齿

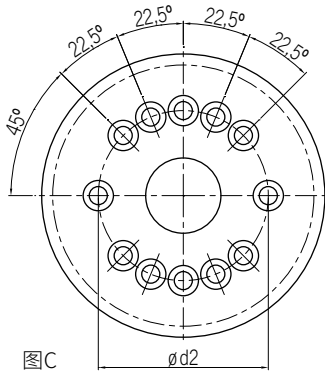
渗碳淬火及齿面研磨



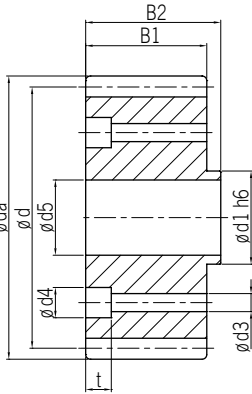
图A



图B



图C



模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	d1	d2	B1	B2	d3	d4	t	d5	L ⁽⁶⁾	图	订购代码
减速器: EL064 / IH064																
2	26	0.407	60.800	55.174	56.800	20.0	31.5	26	29	5.5	9.5	12.0	16.2	173.334	A	RR020C26A031
2	27	0.000	61.296	57.296	57.296	20.0	31.5	30	33	5.5	9.5	11.0	16.2	180.000	A	RR020C27A031
2	29	0.415	67.200	61.540	63.200	20.0	31.5	26	29	5.5	9.5	12.0	16.2	193.334	A	RR020C29A031
2	35	0.382	79.800	74.272	75.800	20.0	31.5	26	29	5.5	9.5	12.0	16.2	233.334	A	RR020C35A031
减速器: EL090 / IH090																
2	29	0.415	67.200	61.540	63.200	25.0	40.0*	26	29	6.6	11.0	10.5	20.3	193.334	A	RR020C29A040
2	33	0.393	75.599	70.028	71.599	31.5	50.0	26	29	6.6	11.0	14.0	23.7	220.000	A	RR020C33A050
2	36	0.000	80.394	76.394	76.394	31.5	50.0	30	33	6.6	11.0	8.0	23.7	240.000	A	RR020C36A050
2	37	0.421	84.200	78.517	80.200	31.5	50.0	26	29	6.6	11.0	14.0	23.7	246.667	A	RR020C37A050
2	37	0.421	84.200	78.517	80.200	31.5	50.0	26	29	6.6	11.0	14.0	23.7	246.667	B	RR020C37B050
3	31	0.354	106.800	98.676	100.800	31.5	50.0	31	35	6.6	11.0	9.0	23.7	310.000	A	RR030C31A050
减速器: EL110 / IH110																
2	40	0.379	90.400	84.883	86.400	40.0	63.0	26	29	6.6	11.0	11.5	32.2	266.667	C	RR020C40C063
2	45	0.327	100.800	95.493	96.800	40.0	63.0	26	29	6.6	11.0	11.5	32.2	300.000	C	RR020C45C063
3	30	0.000	101.493	95.493	95.493	40.0	63.0	35	39	6.6	11.0	9.5	32.2	300.000	C	RR030C30C063
减速器: EL140 / IH140																
3	35	0.365	119.600	111.409	113.600	50.0	80.0	31	35	9.0	14.0	10.5	32.2	350.000	B	RR030C35B080
3	40	0.379	135.599	127.324	129.599	50.0	80.0	31	35	9.0	14.0	10.5	32.2	400.000	B	RR030C40B080
4	30	0.000	135.324	127.324	127.324	50.0	80.0	45	49	9.0	14.0	9.5	32.2	400.000	B	RR040C30B080
5	21	0.000	121.409	111.409	111.409	50.0	80.0	59	64	9.0	14.0	11.5	32.2	350.000	B	RR050C21B080
减速器: EL200 / IH200																
4	38	0.240	171.200	161.277	163.200	80.0	125.0	41	45	11.0	17.5	10.5	56.1	506.667	B	RR040C38B125
5	36	0.000	200.986	190.986	190.986	80.0	125.0	55	60	11.0	17.5	12.5	56.1	600.000	B	RR050C36B125

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

• 渗碳淬火, 表面硬度达60 HRC。 | 为了降低噪音与提高耐磨性, 齿面经研磨与修整。

• 配件包含垫圈与内六角螺栓 (强度12.9级, DIN912)

* 法兰适配器 FB05。

注意: 螺栓连接会限制最大的传递扭矩, 许用最大扭矩, 请参阅下表。

d1 h6	d2	螺丝尺寸/螺栓	最大传递扭矩 (Nm)
20	31.5	M5	75
25	40	M6	140
31.5	50	M6	175
40	63	M6	335
50	80	M8	810
80	125	M10	2055

斜齿齿轮 (直锁式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

齿厚公差: e24

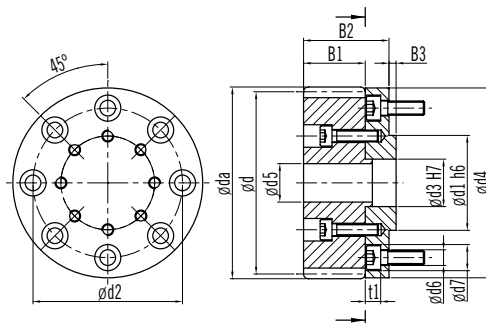
左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨



Ø50 螺栓节圆

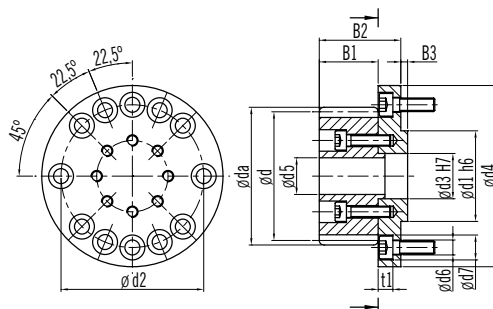
(减速机: **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **090**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$d_w^{(5)}$	$d1_{h6}$	$d2$	$d3_{H7}$	$d4$	$d5$	$B1$	$B2$	$B3$	$d6$	$d7$	$t1$	$L^{(6)}$	订购代码	
																		齿轮	法兰
2	26	0.407	60.800	55.174	56.800	31.5	50	20	63	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	173.334	RR020C26A031	FLA050
	27	0.000	61.296	57.296	57.296	31.5	50	20	63	16.2	30	40	3	6.6	11	6.5	180.000	RR020C27A031	FLA050
	29	0.415	67.200	61.540	63.200	31.5	50	20	63	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	193.334	RR020C29A031	FLA050
	29	0.415	67.200	61.540	63.200	31.5	50	25	63	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	193.334	RR020C29A040	FLA050
	35	0.382	79.800	74.272	75.800	31.5	50	20	63	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	233.334	RR020C35A031	FLA050

Ø63 螺栓节圆

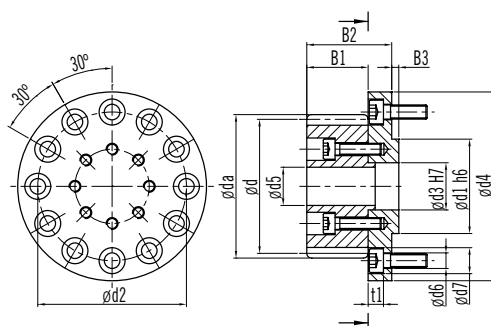
(减速机: **HT** / **HTR** / **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **110**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$d_w^{(5)}$	$d1_{h6}$	$d2$	$d3_{H7}$	$d4$	$d5$	$B1$	$B2$	$B3$	$d6$	$d7$	$t1$	$L^{(6)}$	订购代码	
																		齿轮	法兰
2	26	0.407	60.800	55.174	56.800	40	63	20	80	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	173.334	RR020C26A031	FLA063
	27	0.000	61.296	57.296	57.296	40	63	20	80	16.2	30	40	3	6.6	11	6.5	180.000	RR020C27A031	FLA063
	29	0.415	67.200	61.540	63.200	40	63	20	80	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	193.334	RR020C29A031	FLA063
	35	0.382	79.800	74.272	75.800	40	63	20	80	16.2	26	36	3	6.6	11	6.5	233.334	RR020C35A031	FLA063

Ø80 螺栓节圆

(减速机: **HT** / **HTR** / **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **140**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$d_w^{(5)}$	$d1_{h6}$	$d2$	$d3_{H7}$	$d4$	$d5$	$B1$	$B2$	$B3$	$d6$	$d7$	$t1$	$L^{(6)}$	订购代码	
																		齿轮	法兰
2	33	0.393	75.599	70.028	71.599	50	80	31.5	100	23.7	26	39	4	9	14	8.6	220.000	RR020C33A050	FLA080
	36	0.000	80.394	76.394	76.394	50	80	31.5	100	23.7	30	43	4	9	14	8.6	240.000	RR020C36A050	FLA080
	37	0.421	84.200	78.517	80.200	50	80	31.5	100	23.7	26	39	4	9	14	8.6	246.667	RR020C37A050	FLA080
3	31	0.354	106.800	98.676	100.800	50	80	31.5	100	23.7	31	44	4	9	14	8.6	310.000	RR030C31A050	FLA080

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮
(直锁式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN4/合金钢

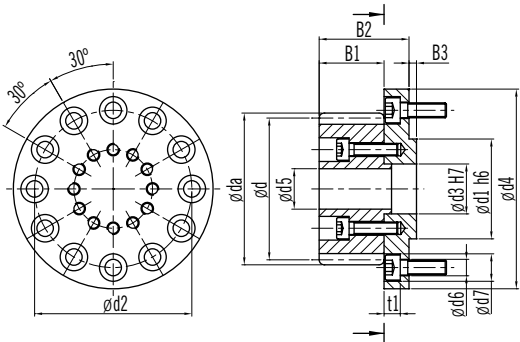
齿厚公差: e24

左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨



Ø125 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 200)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$d_w^{(5)}$	$d1_{h6}$	$d2$	$d3_{H7}$	$d4$	$d5$	$B1$	$B2$	$B3$	$d6$	$d7$	$t1$	$L^{(6)}$	订购代码	
																		齿轮	法兰
3	35	0.365	119.600	111.409	113.600	80	125	50	148	32.2	31	50	6	11	17.5	14	350	RR030C35B080	FLA125
	40	0.379	135.599	127.324	125.999	80	125	50	148	32.2	31	50	6	11	17.5	14	400	RR030C40B080	FLA125
4	30	0.000	135.324	127.324	127.324	80	125	50	148	32.2	45	64	6	11	17.5	14	400	RR040C30B080	FLA125
5	21	0.000	121.409	111.409	111.409	80	125	50	148	32.2	59	78	6	11	17.5	14	350	RR050C21B080	FLA125

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

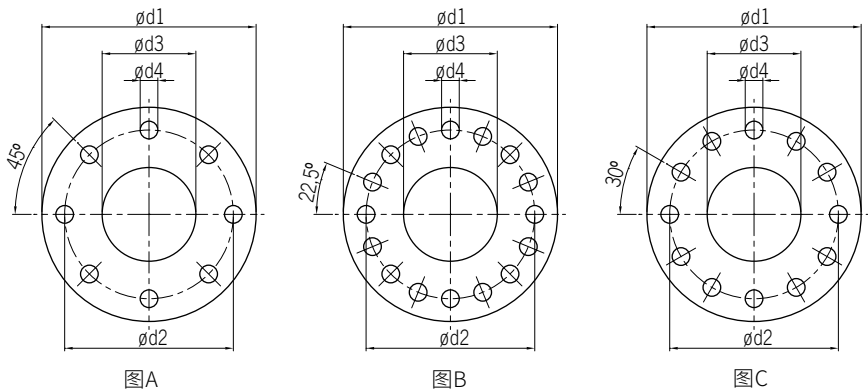
- 渗碳淬火, 表面硬度达60 HRC
- 为了降低噪音与提高耐磨性, 齿面经研磨与修整
- 配件包含垫圈与内六角螺栓 (强度12.9级, DIN912)
- 法兰材料为一般碳钢, 无热处理。
- 齿轮搭配法兰结合使用时, 最大许用驱动力需依螺栓强度校核。

注意: 螺栓连接会限制最大的传递扭矩, 许用最大扭矩, 请参阅下表。

$d1_{h6}$	$d2$	螺丝尺寸/螺栓	最大传递扭矩 (Nm)
31.5	50	M6	175
40	63	M6	335
50	80	M8	810
80	125	M10	2055

斜齿齿轮
(直锁式/EN ISO 9409-1-A)

摩擦垫片



ISO 介面	d1	d2	d3	d4	图	最大力矩 (Nm)	订购代码
A-31.5	39	31.5	20	5.5	A	98	FR031
A-50	62	50	31.5	6.6	A	228	FR050
A-63	80	63	40	6.6	B	435	FR063
A-80	100	80	50	9	C	1050	FR080
A-125	148	120	80	11	C	2670	FR125

在连接件中, 力与力矩的传达大小是依赖摩擦系数决定。受到结构限制的情况下, 采用表面带有金钢石涂层镀膜摩擦垫片, 可有效提升连接件的静摩擦力。采用摩擦垫片辅助可提升传送扭矩 30%。请参考P95的螺丝扭力限制。



斜齿齿轮
(直锁式/EN ISO 9409-1-A)

表三是螺丝连接齿轮与齿条的容许最大驱动力, 该值的计算基础是以速度1.5 m/s, 且提供良好的润滑 (每天使用自动润滑系统, 或手动涂抹润滑脂), 齿根强度系数 $S_F \geq 1.4$, 齿面强度系数 $S_H \geq 1$, 安全系数 $S_B = 1$, 且要求使用寿命20,000小时。符合最佳条件下的最大值, 在任何情况下的应用与配置都需经过校核。各产品在不同中心距偏差下会产生齿侧间隙变化。

表3. 螺丝连接齿轮与齿条的允许最大驱动力

齿条 ▶ 齿轮 模数			品质	Q4	Q5H	Q5	Q5+	Q6
			材质	碳钢S45C	合金钢16MnCr5	碳钢S45C	碳钢S45C	碳钢S45C
			热处理	齿面感应淬火	渗碳淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火
z ⁽¹⁾	dw ⁽⁵⁾	最大驱动力						
2	26	56.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10150	8700		8519
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		280	240		235
	27	57.296	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10646	8901		8901
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		305	255		255
	29	63.2	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10075	8450		8450
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		310	260		260
	33	71.599	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10424	8854		8568
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		365	310		300
	35	75.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10367	8886		8617
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		385	330		320
	36	76.394	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10734	9032		8901
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		410	345		340
	37	80.2	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10444	8915		8661
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		410	350		340
	40	86.4	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10485	8954		8718
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		445	380		370
3	30	95.493	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10577	9006		8796
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		505	430		420
	31	100.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19792	16965	16965	16755
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		945	810	810	800
	35	113.6	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19153	16417	16417	16215
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		945	810	810	800
	40	129.599	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		19298	16426	16426	16247
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1075	915	915	905
	30	127.324	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		15708	13509	13509	13273
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1000	860	860	845
4	38	163.2	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		36128	31102	31102	31023
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		2300	1980	1980	1975
	21	111.409	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		37079	31871	31871	31809
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		2890	2570	2570	2565
5	21	111.409	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	47483	55112	47483	47483	47393
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2645	3070	2645	2645	2640
	36	190.986	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	52360	60894	52360	52360	52360
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	5000	5815	5000	5000	5000

(1) 齿数 | (5) 工作节圆直径 | (8) 最大驱动力 | (9) 最大驱动扭矩

* 最大驱动扭力同等于最大加速扭矩T_{2B}。在整体工作周期之中, 允许发生1000次的条件之下, 紧急停止扭矩 T_{2NOT} = 2 × T_{2B}

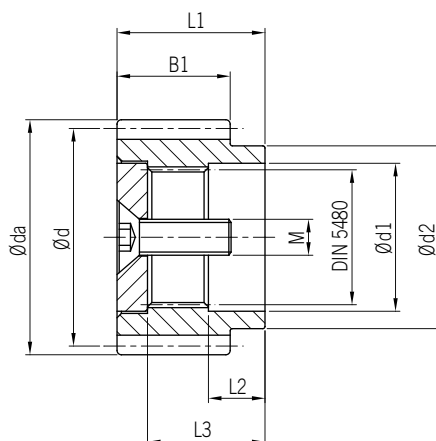
斜齿齿轮 (花键-DIN 5480)

精度等级 DIN5/合金钢

齿厚公差: e24

左旋斜齿

渗碳淬火及齿面研磨



ISO介面	模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	d1	d2	L2	L3	$L^{(6)}$	M	订购代码
减速器: IH060															
N16x0.8x30x18x7H	2	15	0.592	38.20	31.831	34.200	26	32	16	26	11	26.5	100.000	M5x15	RR020D15N016
	2	16	0.612	40.40	33.953	36.400	26	32	16	28	11	26.5	106.667	M5x15	RR020D16N016
	2	18	0.500	44.20	38.197	40.200	26	32	16	32	11	26.5	120.000	M5x15	RR020D18N016
减速器: IH075															
N22x1.25x30x16x7H	1.5	38	0.000	63.48	60.479	60.480	20	33	22	32	12	27.5	190.000	M8x25	RR015D38N022
	2	18	0.500	44.20	38.197	40.200	26	33	22	32	12	27.5	120.000	M8x25	RR020D18N022
	2	20	0.490	48.40	42.441	44.400	26	33	22	34	12	27.5	133.334	M8x25	RR020D20N022
	2	22	0.479	52.60	46.686	48.600	26	33	22	36	12	27.5	146.667	M8x25	RR020D22N022
	2	25	0.000	57.52	53.052	53.052	26	33	22	36	12	27.5	166.667	M8x25	RR020D25N022
减速器: IH100															
N32x1.25x30x24x7H	2	23	0.498	54.80	48.808	50.800	26	34	32	42	13	27.0	153.334	M12x30	RR020D23N032
	2	25	0.487	59.00	53.052	55.000	26	34	32	45	13	27.0	166.667	M12x30	RR020D25N032
	2	27	0.376	62.80	57.296	58.800	26	34	32	48	13	27.0	180.000	M12x30	RR020D27N032
减速器: IH140															
N40x2x30x18x7H	3	20	0.456	72.40	63.662	66.400	31	51	40	55	20	41.0	200.000	M16x40	RR030D20N040
	3	22	0.462	78.80	70.028	72.800	31	51	40	58	20	41.0	220.000	M16x40	RR030D22N040
	3	24	0.468	85.20	76.394	79.200	31	51	40	62	20	41.0	240.000	M16x40	RR030D24N040
减速器: IH180 / IH180															
N55x2x30x26x7H	4	20	0.400	96.08	84.883	88.080	41	54	55	75	20	44.0	266.667	M20x50	RR040D20N055
减速器: IH210															
N70x2x30x34x7H	4	25	0.340	116.82	106.103	108.820	41	65	75	94	24	55.0	333.334	M20x50	RR040D25N070
减速器: IH240															
N80x2x30x38x7H	5	24	0.348	140.80	127.324	130.800	51	73	85	110	24	62.5	400.000	M20x50	RR050D24N080

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

斜齿齿轮
(花键-DIN 5480)

- 渗碳淬火，表面硬度达60 HRC。
 - 为了降低噪音与提高耐磨性，齿面经研磨与修整。
- 配件包含垫圈与内六角螺栓（强度8.8级，ISO 10642 / DIN 7991）。

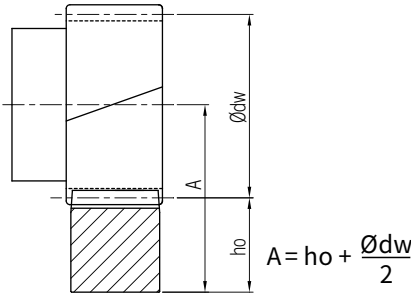


表4是DIN5480连接齿轮与齿条的容许最大驱动力，该值的计算基础是以速度1.5 m/s，且提供良好的润滑（每天使用自动润滑系统，或手动涂抹润滑脂），齿根强度系数 $S_F \geq 1.4$ ，齿面强度系数 $S_H \geq 1$ ，安系数 $S_B \approx 1$ ，且要求使用寿命20,000小时。符合最佳条件下的最大值，在任何情况下的应用与配置都需经过校核。各产品在不同中心距偏差下会产生齿侧间隙变化。

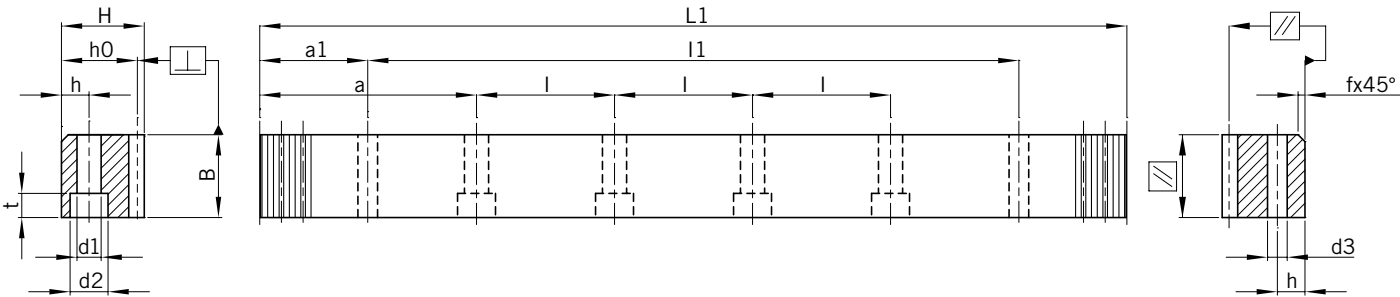
表4. DIN 5480连接齿轮与齿条的容许最大驱动力

齿条 ▶ 齿轮 模数			品质	Q4	Q5H	Q5	Q5+	Q6
			材质	碳钢S45C	合金钢16MnCr5	碳钢S45C	碳钢S45C	碳钢S45C
			热处理	齿面感应淬火	渗碳淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火
z ⁽¹⁾	dw ⁽⁵⁾	最大驱动力						
1.5	38	60.48	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)					5622
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)					170
2	15	34.2	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		8482	8482		8168
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		135	135		130
	16	36.4	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		9130	8541		8541
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		155	145		145
	18	40.2	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10472	8901		8901
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		200	170		170
	20	44.4	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		9896	8247		8247
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		210	175		175
	22	48.6	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		9853	8354		8354
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		230	195		195
	23	50.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10039	8400		8195
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		245	205		200
3	25	53.052	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10744	9048		8859
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		285	240		235
	25	55	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		9990	8482		8294
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		265	225		220
	27	58.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		10297	8727		8552
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		295	250		245
	20	66.4	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		18378	15865	15865	15551
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		585	505	505	495
	22	72.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		18564	15851	15851	15708
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		650	555	555	550
	24	79.2	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		18588	15970	15970	15708
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		710	610	610	600
4	20	88.08	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		33340	28628	28628	28628
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1415	1215	1215	1215
	25	108.82	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)		34118	29311	29311	29217
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)		1810	1555	1555	1550
5	24	130.8	F _{2T} ⁽⁸⁾ (N)	46731	54271	46731	46731	46653
			T _{2B} ⁽⁹⁾ (Nm)	2975	3455	2975	2975	2970

(1) 齿数 | (5) 工作节圆直径 | (8) 最大驱动力 | (9) 最大驱动扭矩

* 最大驱动扭力同等于最大加速扭矩T_{2B}。在整体工作周期之中，允许发生1000次的条件之下，紧急停止扭矩 T_{2NOT} = 2 × T_{2B}

精度等级4/碳钢
齿厚公差: -13~0 μm
直齿
齿面高周波硬化处理并研磨
四面研磨



模数	Pt ⁽¹⁾	L1	齿数	B	H	h0	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码*
5	15.70796	1005.31	64	49	39	34	3	62.83	125.66	8	12	14	20	13	30.10	945.11	11.7	0.005	0.02	ZL05004S100
6	18.84956	1017.88	54	59	49	43	3	63.62	127.23	8	16	18	26	17	31.40	955.08	15.7	0.005	0.02	ZL06004S100
8	25.13274	1005.31	40	79	79	71	3	62.83	125.66	8	25	22	33	21	26.60	952.11	19.7	0.006	0.022	ZL08004S100
10	31.41593	1005.31	32	99	99	89	3	62.83	125.66	8	32	33	48	32	125.66	753.99	19.7	0.006	0.022	ZL10004S100
12	37.69911	1017.88	27	120	120	108	3	63.62	127.23	8	40	39	58	38	127.23	763.42	19.7	0.007	0.023	ZL12004S100

(1) 端面齿距 Pt = 模数 x π | (2) fp = 单节距误差 | (3) Fp = 总节距误差
* 对于所有的型号, Löwenstein还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请将代码的倒数第二位数字从“S”改成“N”, 请参阅P83。

直齿齿条

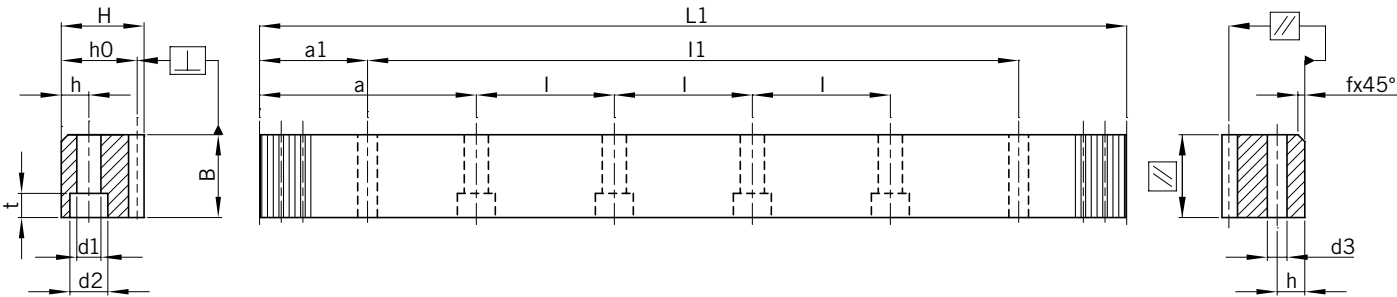
精度等级5H/合金钢

齿厚公差: -15~0 μm

直齿

渗碳淬火

齿面研磨及四面研磨

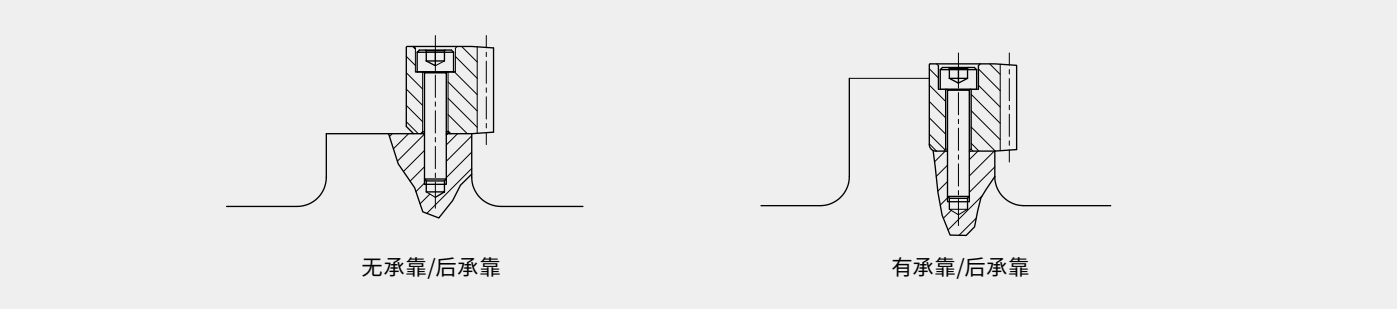


模数	Pt ⁽¹⁾	L1	齿数	B	H	h0	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码*
2	6.28319	1005.31	160	24	24	22	2	62.83	125.66	8	9	10	15	9	31.30	942.70	7.7	0.006	0.024	ZL02005HS100
3	9.42478	1017.88	108	29	29	26	2	63.62	127.23	8	10	12	17.5	11	28.60	960.60	11.7	0.006	0.026	ZL03005HS100
4	12.56637	1005.31	80	39	39	35	3	62.83	125.66	8	13	16	23	15	30.30	944.70	15.7	0.007	0.028	ZL04005HS100
5	15.70796	1005.31	64	49	49	44	3	62.83	125.66	8	15	18	26	17	34.80	935.70	15.7	0.007	0.028	ZL05005HS100
6	18.84956	1017.88	54	59	59	53	3	63.62	127.23	8	20	22	33	21	98.60	820.60	19.7	0.007	0.028	ZL06005HS100
8	25.13274	1005.31	40	79	79	71	3	62.83	125.66	8	25	26	39	25	26.60	952.11	19.7	0.008	0.031	ZL08005HS100
10	31.41593	1005.31	32	99	99	89	3	62.83	125.66	8	32	39	58	38	125.66	753.99	19.7	0.008	0.031	ZL10005HS100

(1) 端面齿距 Pt = 模数 × π | (2) fp = 单节距误差 | (3) Fp = 总节距误差

* 对于所有的型号, Löwenstein还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请将代码的倒数第二位数字从“S”改成“N”, 请参阅P83。

特别适用于没有后支撑的应用



精度等级5/碳钢

齿厚公差: $-15 \sim 0 \mu\text{m}$

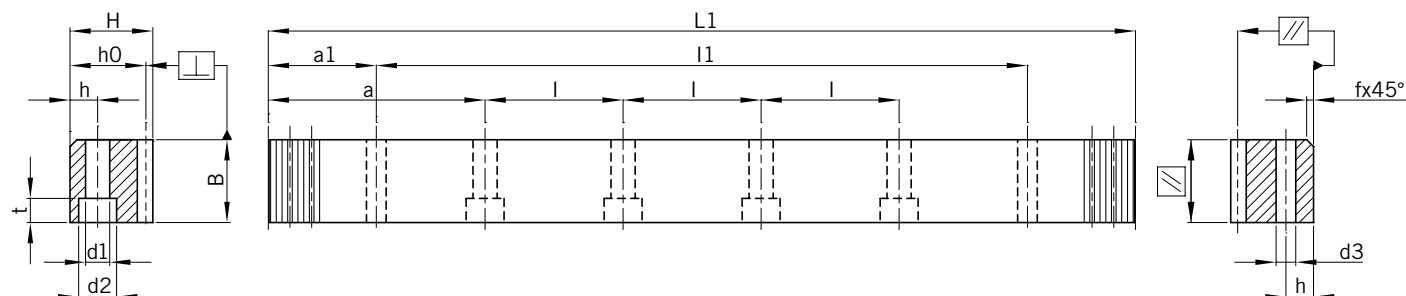
直齿 (压力角 $\alpha=20^\circ$)

齿面感应淬火并研磨

四面研磨

Q5

C



模数	Pt ⁽¹⁾	L1	齿数	B	H	h0	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码*
2	6.28319	251.33	40	24	24	22	2	62.83	125.66	2	8	7	11	7	31.3	188.73	5.7	0.005	0.018	ZL02005S025
2	6.28319	502.66	80	24	24	22	2	62.83	125.66	4	8	7	11	7	31.3	440.06	5.7	0.0055	0.021	ZL02005S050
2	6.28319	1005.31	160	24	24	22	2	62.83	125.66	8	8	7	11	7	31.3	942.71	5.7	0.006	0.024	ZL02005S100
3	9.42478	254.47	27	29	29	26	2	63.62	127.23	2	9	10	15	9	34.4	185.67	7.7	0.0055	0.019	ZL03005S025
3	9.42478	508.94	54	29	29	26	2	63.62	127.23	4	9	10	15	9	34.4	440.14	7.7	0.006	0.023	ZL03005S050
3	9.42478	1017.88	108	29	29	26	2	63.62	127.23	8	9	10	15	9	34.4	949.08	7.7	0.006	0.026	ZL03005S100
4	12.56637	251.33	20	39	39	35	3	62.83	125.66	2	12	10	15	9	37.5	176.33	7.7	0.006	0.021	ZL04005S025
4	12.56637	502.66	40	39	39	35	3	62.83	125.66	4	12	10	15	9	37.5	427.66	7.7	0.007	0.026	ZL04005S050
4	12.56637	1005.31	80	39	39	35	3	62.83	125.66	8	12	10	15	9	37.5	930.31	7.7	0.007	0.028	ZL04005S100
4	12.56637	1005.31	80	39	39	35	3	62.83	125.66	8	12	14	20	13	37.5	930.31	11.7	0.007	0.028	ZL04005K100
4	12.56637	1256.64	100	39	39	35	3	62.83	125.66	10	12	10	15	9	37.5	1181.64	7.7	0.007	0.028	ZL04005S125
4	12.56637	1507.96	120	39	39	35	3	62.83	125.66	12	12	10	15	9	37.5	1432.96	7.7	0.007	0.028	ZL04005S150
4	12.56637	1507.96	120	39	39	35	3	62.83	125.66	12	12	14	20	13	37.5	1432.96	11.7	0.007	0.028	ZL04005K150
4	12.56637	1759.29	140	39	39	35	3	62.83	125.66	14	12	10	15	9	37.5	1684.29	7.7	0.007	0.028	ZL04005S175
4	12.56637	2010.62	160	39	39	35	3	62.83	125.66	16	12	10	15	9	37.5	1935.62	7.7	0.008	0.032	ZL04005S200
4	12.56637	2010.62	160	39	39	35	3	62.83	125.66	16	12	14	20	13	37.5	1935.62	11.7	0.008	0.032	ZL04005K200
5	15.70796	1005.31	64	49	49	34	3	62.83	125.66	8	12	14	20	13	30.1	945.11	11.7	0.007	0.028	ZL05005S100
6	18.84956	1017.88	54	59	49	43	3	63.62	127.23	8	16	18	26	17	31.4	955.08	15.7	0.007	0.028	ZL06005S100
8	25.13274	1005.31	40	79	79	71	3	62.83	125.66	8	25	22	33	21	26.6	952.11	19.7	0.008	0.031	ZL08005S100
10	31.41593	1005.31	32	99	99	89	3	62.83	125.66	8	32	33	48	32	125.66	753.99	19.7	0.008	0.031	ZL10005S100
12	37.69911	1017.88	27	120	120	108	3	63.62	127.23	8	40	39	58	38	127.23	763.42	19.7	0.01	0.033	ZL12005S100

(1) 端面齿距 $P_t = \text{模数} \times \pi$ | (2) f_p = 单节距误差 | (3) F_p = 总节距误差

* 对于所有的型号, Löwenstein 还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请将代码的倒数第二位数字从“S”改成“N”, 请参阅P83。

直齿齿条

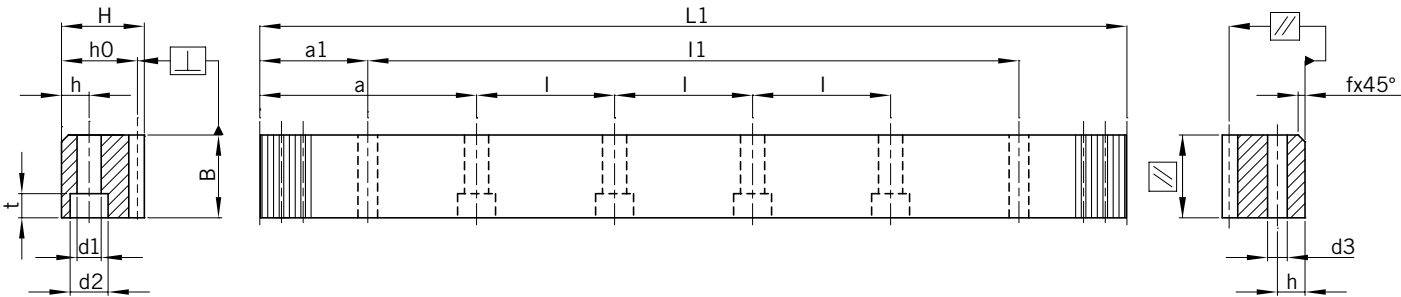
精度等级6/碳钢

齿厚公差: -22~0 μm

直齿

齿面高周波硬化处理并研磨

四面研磨



模数	Pt ⁽¹⁾	L1	齿数	B	H	h0	f	a	l	孔数	h	d1	d2	t	a1	l1	d3	fp ⁽²⁾	Fp ⁽³⁾	订购代码*
1	3.14159	502.66	160	15	15	14	2	62.85	125.66	4	6	5	8	5	31.3	440.05	5.7	0.008	0.029	ZL01006S050
1	3.14159	1005.31	320	15	15	14	2	62.85	125.66	8	6	5	8	5	31.3	942.71	5.7	0.008	0.033	ZL01006S100
1	3.14159	1507.96	480	15	15	14	2	62.85	125.66	12	6	5	8	5	31.3	1445.36	5.7	0.008	0.033	ZL01006S150
2	6.28319	502.66	80	24	24	22	2	62.83	125.66	4	8	7	11	7	31.3	440.06	5.7	0.008	0.029	ZL02006S050
2	6.28319	1005.31	160	24	24	22	2	62.83	125.66	8	8	7	11	7	31.3	942.71	5.7	0.008	0.034	ZL02006S100
2	6.28319	1256.64	200	24	24	22	2	62.83	125.66	10	8	7	11	7	31.3	1194.04	5.7	0.008	0.034	ZL02006S125
2	6.28319	1507.96	240	24	24	22	2	62.83	125.66	12	8	7	11	7	31.3	1445.36	5.7	0.008	0.034	ZL02006S150
2	6.28319	1759.29	280	24	24	22	2	62.83	125.66	14	8	7	11	7	31.3	1696.69	5.7	0.008	0.034	ZL02006S175
2	6.28319	2010.62	320	24	24	22	2	62.83	125.66	16	8	7	11	7	31.3	1948.02	5.7	0.009	0.038	ZL02006S200
3	9.42478	508.94	54	29	29	26	2	63.62	127.23	4	9	10	15	9	34.4	440.14	7.7	0.008	0.032	ZL03006S150
3	9.42478	1017.88	108	29	29	26	2	63.62	127.23	8	9	10	15	9	34.4	949.08	7.7	0.009	0.037	ZL03006S100
3	9.42478	1272.35	135	29	29	26	2	63.62	127.23	10	9	10	15	9	34.4	1203.55	7.7	0.009	0.037	ZL03006S125
3	9.42478	1526.81	162	29	29	26	2	63.62	127.23	12	9	10	15	9	34.4	1458.01	7.7	0.009	0.037	ZL03006S150
3	9.42478	1781.28	189	29	29	26	2	63.62	127.23	14	9	10	15	9	34.4	1712.48	7.7	0.009	0.037	ZL03006S175
3	9.42478	2035.75	216	29	29	26	2	63.62	127.23	16	9	10	15	9	34.4	1966.952	7.7	0.01	0.042	ZL03006S200
4	12.56637	502.66	40	39	39	35	3	62.83	125.66	4	12	10	15	9	37.5	427.66	7.7	0.009	0.034	ZL04006S050
4	12.56637	502.66	40	39	39	35	3	62.83	125.66	4	12	14	20	13	37.5	427.66	11.7	0.009	0.034	ZL04006K050
4	12.56637	1005.31	80	39	39	35	3	62.83	125.66	8	12	10	15	9	37.5	930.31	7.7	0.01	0.04	ZL04006S100
4	12.56637	1005.31	80	39	39	35	3	62.83	125.66	8	12	14	20	13	37.5	930.31	11.7	0.01	0.04	ZL04006K100
4	12.56637	1256.64	100	39	39	35	3	62.83	125.66	10	12	10	15	9	37.5	1181.64	7.7	0.01	0.04	ZL04006S125
4	12.56637	1507.96	120	39	39	35	3	62.83	125.66	12	12	10	15	9	37.5	1432.96	7.7	0.01	0.04	ZL04006S150
4	12.56637	1507.96	120	39	39	35	3	62.83	125.66	12	12	14	20	13	37.5	1432.96	11.7	0.01	0.04	ZL04006K150
4	12.56637	1759.29	140	39	39	35	3	62.83	125.66	14	12	10	15	9	37.5	1648.29	7.7	0.01	0.04	ZL04006S175
4	12.56637	2010.62	160	39	39	35	3	62.83	125.66	16	12	10	15	9	37.5	1935.62	7.7	0.011	0.045	ZL04006S200
4	12.56637	2010.62	160	39	39	35	3	62.83	125.66	16	12	14	20	13	37.5	1935.62	11.7	0.011	0.045	ZL04006K200
5	15.70796	502.66	32	49	49	34	3	62.83	125.66	4	12	14	20	13	30.1	442.46	11.7	0.009	0.034	ZL05006S050
5	15.70796	1005.31	64	49	49	34	3	62.83	125.66	8	12	14	20	13	30.1	945.11	11.7	0.01	0.04	ZL05006S100
5	15.70796	1256.64	80	49	49	34	3	62.83	125.66	10	12	14	20	13	30.1	1196.44	11.7	0.01	0.04	ZL05006S125
5	15.70796	1507.96	96	49	49	34	3	62.83	125.66	12	12	14	20	13	30.1	1447.76	11.7	0.01	0.04	ZL05006S150
5	15.70796	1759.29	112	49	49	34	3	62.83	125.66	14	12	14	20	13	30.1	1699.09	11.7	0.01	0.04	ZL05006S175
5	15.70796	2010.62	128	49	49	34	3	62.83	125.66	16	12	14	20	13	30.1	1950.42	11.7	0.011	0.045	ZL05006S200
6	18.84956	508.94	27	59	59	43	3	63.62	127.23	4	16	18	26	17	31.4	446.14	15.7	0.009	0.034	ZL06006S050
6	18.84956	1017.88	54	59	59	43	3	63.62	127.23	8	16	18	26	17	31.4	955.08	15.7	0.01	0.04	ZL06006S100
6	18.84956	1281.77	68	59	59	43	3	63.62	127.23	10	16	18	26	17	31.4	1218.97	15.7	0.01	0.04	ZL06006S125
6	18.84956	1526.81	81	59	59	43	3	63.62	127.23	12	16	18	26	17	31.4	1464.01	15.7	0.01	0.04	ZL06006S150
6	18.84956	1790.71	95	59	59	43	3	63.62	127.23	14	16	18	26	17	31.4	1727.91	15.7	0.01	0.04	ZL06006S175
6	18.84956	2035.75	108	59	59	43	3	63.62	127.23	16	16	18	26	17	31.4	1972.95	15.7	0.011	0.045	ZL06006S200
8	25.13274	502.66	20	79	79	71	3	62.83	125.66	4	25	22	33	21	26.6	449.46	19.7	0.011	0.037	ZL08006S050
8	25.13274	1005.31	40	79	79	71	3	62.83	125.66	8	25	22	33	21	26.6	952.11	19.7	0.011	0.043	ZL08006S100
8	25.13274	1256.64	50	79	79	71	3	62.83	125.66	10	25	22	33	21	26.6	1203.44	19.7	0.011	0.043	ZL08006S125
8	25.13274	1507.96	60	79	79	71	3	62.83	125.66	12	25	22	33	21	26.6	1454.76	19.7	0.011	0.043	ZL08006S150
8	25.13274	1759.29	70	79	79	71	3	62.83	125.66	14	25	22	33	21	26.6	1706.09	19.7	0.011	0.043	ZL08006S175
8	25.13274	2010.62	80	79	79	71	3	62.83	125.66	16	25	22	33	21	26.6	1957.42	19.7	0.012	0.048	ZL08006S200
10	31.41593	1005.31	32	99	99	89	3	62.83	125.66	8	32	33	48	32	125.66	753.99	19.7	0.011	0.043	ZL10006S100
12	37.69911	1017.88	27	120	120	108	3	63.62	127.23	8	40	39	58	38	127.23	763.42	19.7	0.013	0.046	ZL12006S100

(1) 端面齿距 Pt = 模数 × π | (2) fp = 单节距误差 | (3) Fp = 总节距误差

* 对于所有的型号, Löwenstein还有提供无安装螺丝孔的齿条。订购时, 请将代码的倒数第二位数字从“S”改成“N”, 请参阅P83。

直齿齿轮

(曲齿联结式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级DIN4/合金钢

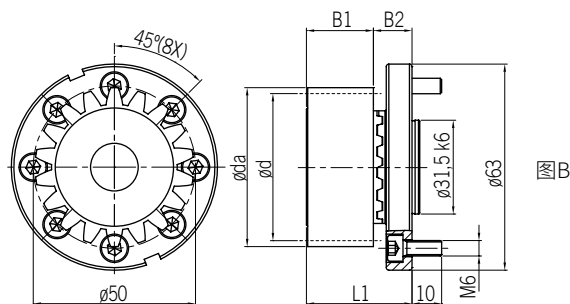
齿厚公差: e24

直齿

渗碳淬火并齿面研磨

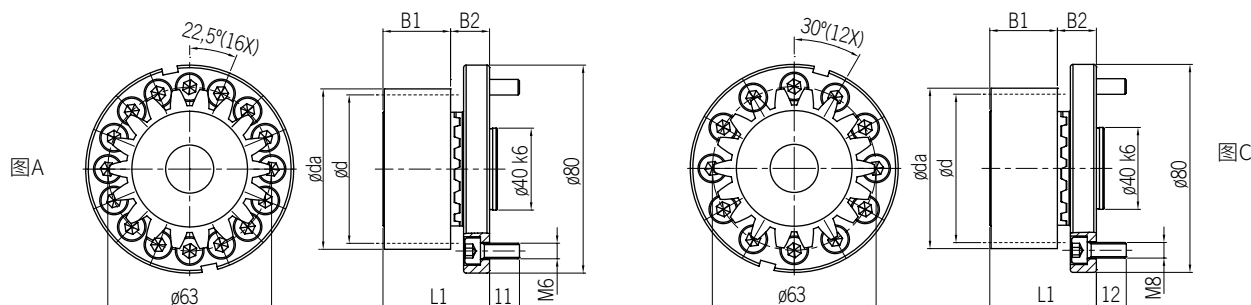


Ø50 螺栓节圆 (减速机: EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 090)



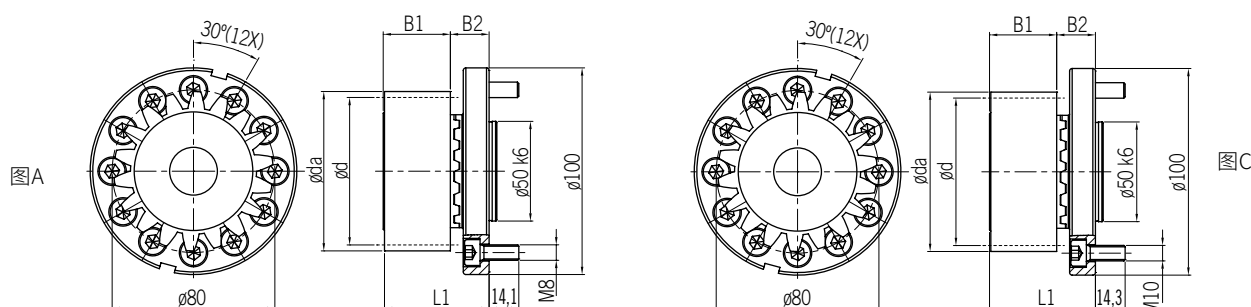
模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
2	21	0.5	48	42	44	26	15	41	131.947	M10	B	RL020A21B050	RL020A21

Ø63 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 110)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
2	21	0.5	48	42	44	26	15	41	131.947	M10	A	RL020A21A063	RL020A21
							19.5	45.5			C	RL020A21C063	

Ø80 螺栓节圆 (减速机: HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 140)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
3	19	0.1667	64	57	58	31	21.5	52.5	179.071	M12	A	RL030A19A080	RL030A19
											C	RL030A19C080	

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

直齿齿轮 (曲齿联锁式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级DIN 4/合金钢

齿厚公差: e24

直齿

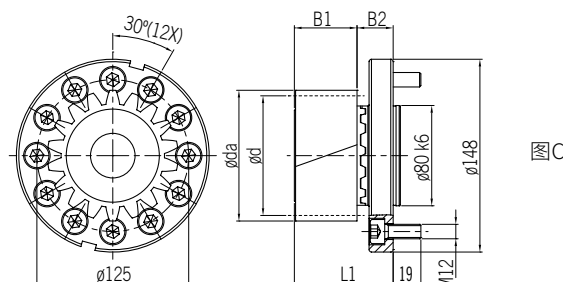
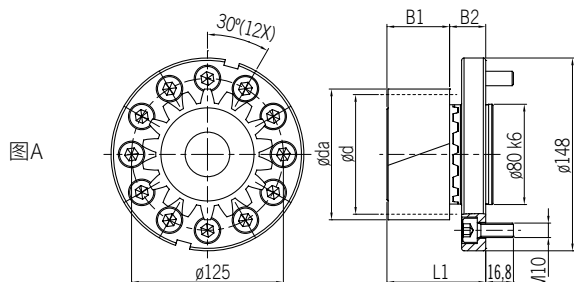
渗碳淬火并齿面研磨

Q4

M

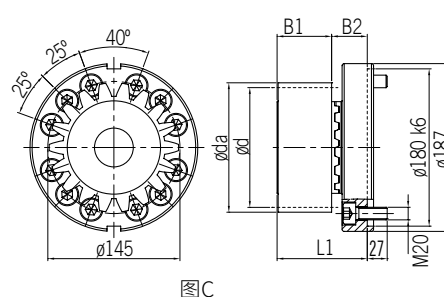
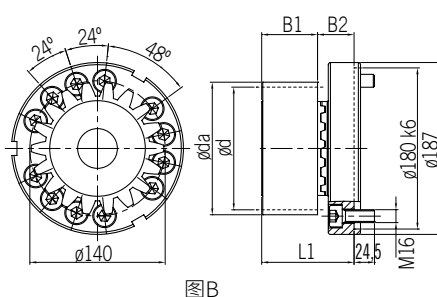
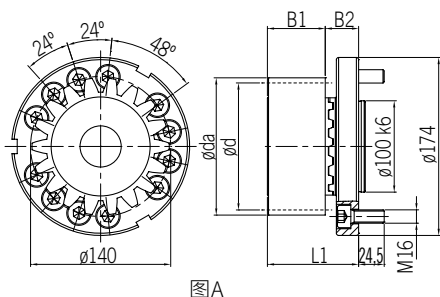


Ø125 螺栓节圆 (减速机: HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 200)



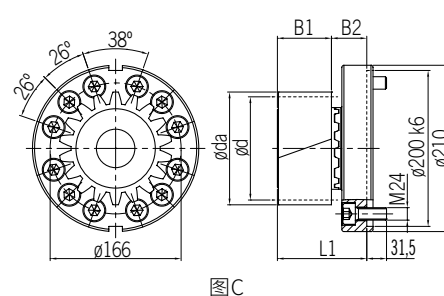
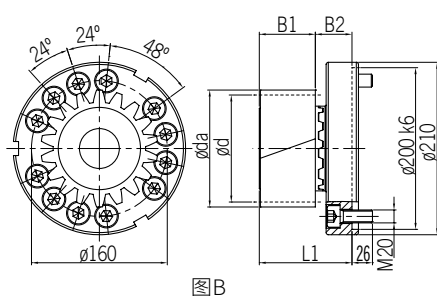
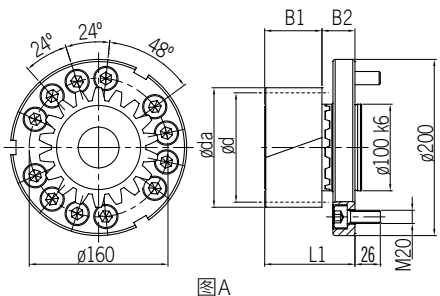
模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	B2	L1	L ⁽⁶⁾	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
4	19	0.6875	89.5	76	81.5	41	29	70	238.761	M16	A	RL040A19A125	RL040A19
											C	RL040A19C125	

Ø140 / Ø145 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 255)



模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	B2	L1	L ⁽⁶⁾	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
5	19	0.3	108	95	98	51	38	89	298.451	M20	A	RL050A19A140	RL050A19
											B	RL050A19B140	
											C	RL050A19C145	

Ø160 / Ø166 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRA / ELRB / ELRC / IH - 型号 285)



模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	B2	L1	L ⁽⁶⁾	齿轮锁紧螺丝	图	订购代码	
												整组	齿轮
6	19	0.25	129	114	117	61	49	110	358.142	M24	A	RL060A19A160	RL060A19
											B	RL060A19B160	
											C	RL060A19C166	

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

直齿齿轮

(曲齿联结式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级DIN 4/合金钢

齿厚公差: e24

直齿

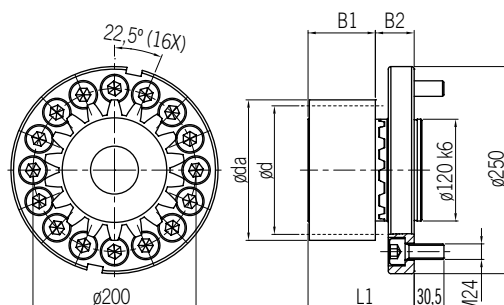
渗碳淬火并齿面研磨

Q4

M

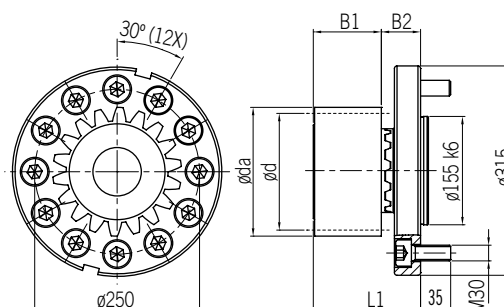


Ø200 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELR / ELRA / ELRB / ELRC - 型号 355)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	订购代码 整组	齿轮
8	16	0.3125	149	128	133	81	50	131	402.124	M30	RL080A16A200	RL080A16

Ø250 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / HTC* / HTRC* / EL / ELRA / ELR (4节) / ELRC - 型号 450)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	B2	L1	$L^{(6)}$	齿轮锁紧螺丝	订购代码 整组	齿轮
10	15	0.45	179	150	159	101	62	163	471.239	M36	RL100A15A250	RL100A15

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

注意: 螺丝强度是最大极限, 传递扭矩, 请参考下表。

法兰PCD	螺栓 / 螺丝尺寸	最大扭矩 (Nm)
Ø 31.5	M5	75
Ø 50	M6	175
Ø 63	M6	335
Ø 80	M8	640
Ø 80	M8	810
Ø 80	M10	1320
Ø 125	M10	2055
Ø 125	M12	3060
Ø 140	M16	6620
Ø 145	M20	10885
Ø 160	M20	12000
Ø 166	M24	18160
Ø 200	M24	29170
Ø 250	M30	44320

螺丝拧紧扭矩表

螺丝	螺丝拧紧扭矩 (Nm)
M5 x 0.8P	9.8
M6 x 1P	17
M8 x 1.25P	41
M10 x 1.5P	80
M12 x 1.75P	139
M16 x 2P	343
M20 x 2.5P	692
M24 x 3P	1190
M30 x 3.5P	2380
M36 x 4P	4136

直齿齿轮
(曲齿联结式/EN ISO 9409-1-A)

- 渗碳淬火，表面硬度达60 HRC
- 为了降低噪音与提高耐磨性，齿面经研磨与修整
- 配件包含内六角螺栓（强度12.9级，DIN 912）

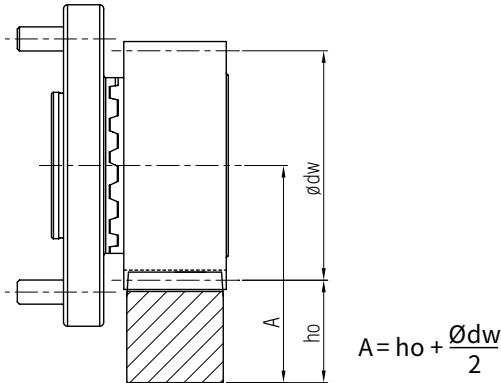
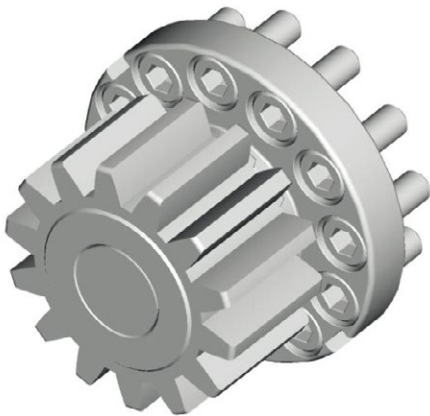


表5是曲齿连接齿轮与齿条的容许最大驱动力，该值的计算基础是以速度1.5 m/s，且提供良好的润滑（每天使用自动润滑系统，或手动涂抹润滑脂），齿根强度系数 $S_F \geq 1.4$ ，齿面强度系数 $S_H \geq 1$ ，安系数 $S_B = 1$ ，且要求使用寿命20,000小时。符合最佳条件下的最大值，在任何情况下的应用与配置都需经过校核。各产品在不同中心距偏差下会产生的齿侧间隙变化。

表5. 曲齿连接齿轮与齿条的容许驱动力

齿条 齿轮			品质	Q4	Q5H	Q5	Q6
			材质	碳钢S45C	合金钢16MnCr5	碳钢S45C	碳钢S45C
			热处理	齿面感应淬火	渗碳淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火
模数	$z^{(1)}$	$dw^{(5)}$	最大驱动力				
2	21	44	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		7857	6429	6429
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		165	135	135
3	19	58	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		14211	14211	13860
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		405	405	395
	21	66	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		14921	12698	12381
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		470	400	390
4	19	81.5	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		27105	26974	26711
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		1030	1025	1015
5	19	98	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	44316	44316	44316	44211
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	2105	2105	2105	2100
6	19	117	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	63333	63333	63246	63246
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	3610	3610	3605	3605
8	16	133	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	93125	93125	93125	93125
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	5960	5960	5960	5960
10	15	159	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	144000	144000	144000	144000
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	10800	10800	10800	10800

(1) 齿数 | (5) 工作节圆直径 | (8) 最大驱动力 | (9) 最大驱动扭矩

* 最大驱动扭力同等于最大加速扭矩 T_{2B} 。在整体工作周期之中，允许发生1000次的条件之下，紧急停止扭矩 $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$

直齿齿轮 (焊接式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级DIN 4/合金钢

齿厚公差: e24

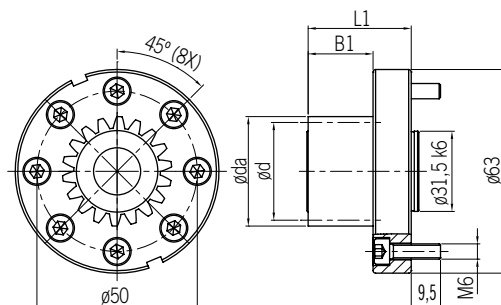
直齿

渗碳淬火并齿面研磨



Ø50 螺栓节圆

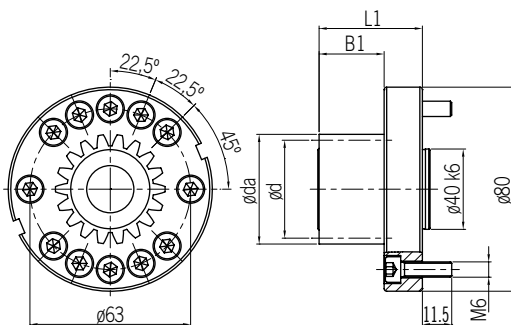
(减速机: **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **090**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	订购代码
2	13	0.366	31.464	26	27.464	26	41	81.681	RL020B13A050
	17	-0.012	37.952	34	33.952	26	41	106.814	RL020B17A050

Ø63 螺栓节圆

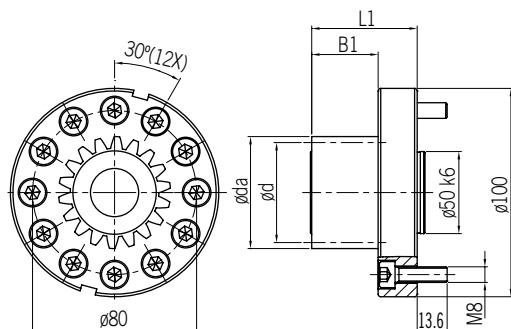
(减速机: **HT** / **HTR** / **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **110**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	订购代码
2	13	0.366	31.464	26	27.464	26	41	81.681	RL020B13A063
	17	-0.012	37.952	34	33.952	26	41	106.814	RL020B17A063
	24	0.202	52.808	48	48.808	26	41	150.796	RL020B24A063
3	13	0.366	47.196	39	41.196	32.5	47.5	122.522	RL030B13A063

Ø80 螺栓节圆

(减速机: **HT** / **HTR** / **EL** / **ELR** / **ELRB** / **ELRC** / **IH** - 型号 **140**)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$dw^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	订购代码
2	13	0.366	31.464	26	27.464	26	46	81.681	RL020B13A080
	24	0.202	52.808	48	48.808	26	46	150.796	RL020B24A080
3	13	0.366	47.196	39	41.196	32.5	52.5	122.522	RL030B13A080
	20	0.08	66.48	60	60.48	32.5	52.5	188.496	RL030B20A080
4	13	0.366	62.928	52	54.928	45	65	163.363	RL040B13A080

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

直齿齿轮
(焊接式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级DIN 4/合金钢

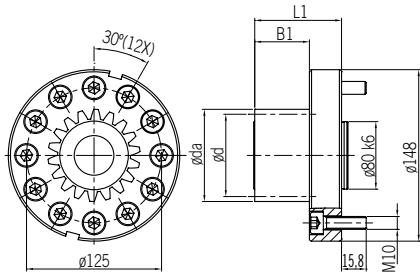
齿厚公差: e24

直齿

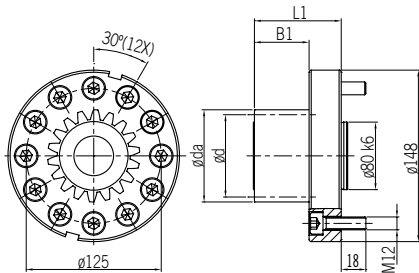
渗碳淬火并齿面研磨



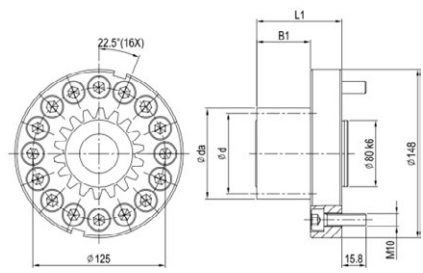
Ø125 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 200)



图A



图C



图D

模数	z ⁽¹⁾	x ⁽²⁾	da ⁽³⁾	d ⁽⁴⁾	dw ⁽⁵⁾	B1	L1	L ⁽⁶⁾	图	订购代码
3	13	0.366	47.196	39	41.196	32.5	57.5	122.522	A	RL030B13A125
									C	RL030B13C125
									D	RL030B13D125
	20	0.08	66.48	60	60.48	32.5	57.5	188.496	A	RL030B20A125
									C	RL030B20C125
									D	RL030B20D125
	27	0.294	88.764	81	82.764	32.5	57.5	254.469	C	RL030B27C125
									D	RL030B27D125
4	33	0.477	107.862	99	101.862	32.5	57.5	311.018	D	RL030B33D125
	13	0.366	62.928	52	54.928	45	70	163.363	A	RL040B13A125
									C	RL040B13C125
									D	RL040B13D125
	20	0.19	89.52	80	81.52	45	70	251.327	A	RL040B20A125
									C	RL040B20C125
									D	RL040B20D125
	21	0.11	92.88	84	84.88	45	70	263.894	A	RL040B21A125
									C	RL040B21C125
									D	RL040B21D125
	24	0.202	105.616	96	97.616	45	70	301.593	A	RL040B24A125
									C	RL040B24C125
									D	RL040B24D125
5	13	0.366	78.66	65	68.66	55	80	204.204	A	RL050B13A125
									C	RL050B13C125
									D	RL050B13D125
	17	-0.012	94.88	85	84.88	55	80	267.035	C	RL050B17C125
									D	RL050B17D125
	19	0.049	105.49	95	95.49	55	80	298.451	A	RL050B19A125
									C	RL050B19C125
									D	RL050B19D125
6	13	0.366	94.392	78	82.392	65	90	245.044	A	RL060B13A125
									C	RL060B13C125
									D	RL060B13D125
	14	0.397	100.764	84	88.764	65	90	263.894	A	RL060B14A125
	16	-0.042	107.496	96	95.496	65	90	301.593	A	RL060B16A125

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

直齿齿轮 (焊接式/EN ISO 9409-1-A)

精度等级 DIN 4/合金钢

齿厚公差: e24

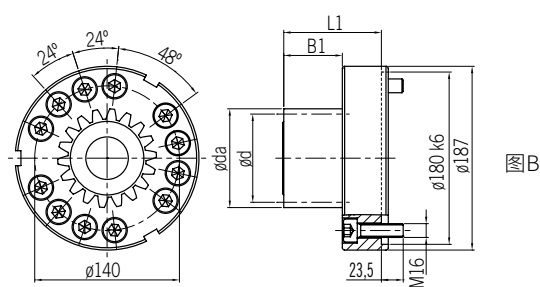
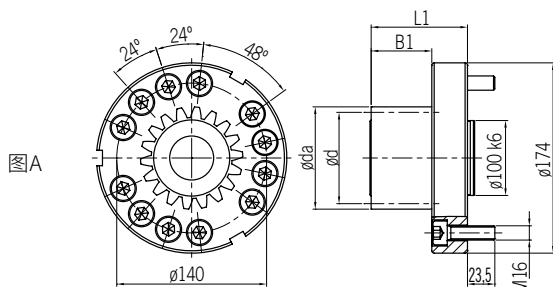
直齿

渗碳淬火并齿面研磨

LÖWENSTEIN

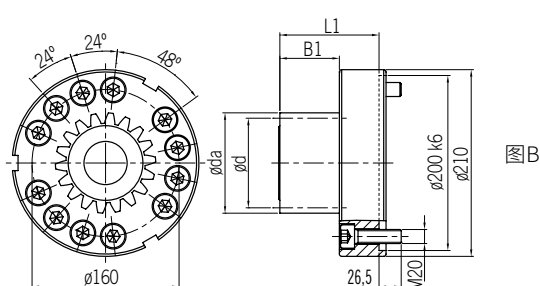
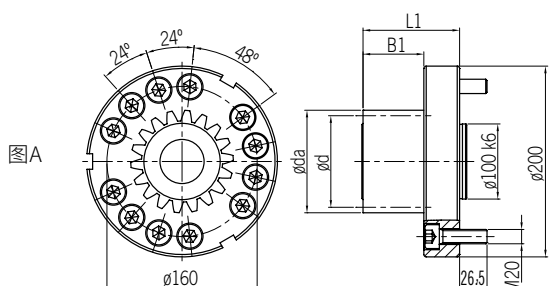


Ø140 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRB / ELRC / IH - 型号 255)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$d_w^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	图	订购代码
4	13	0.366	62.928	52	54.928	45	79	163.363	A	RL040B13A140
									B	RL040B13B140
	20	0.19	89.52	80	81.52	45	79	251.327	A	RL040B20A140
									B	RL040B20B140
5	21	0.11	92.88	84	84.88	45	79	263.894	A	RL040B21A140
									B	RL040B21B140
	15	0.227	87.27	75	77.27	55	89	235.619	A	RL050B15A140
									B	RL050B15B140
6	20	0.08	110.8	100	100.8	55	89	314.159	A	RL050B20A140
									B	RL050B20B140
	13	0.366	94.392	78	82.392	65	99	245.044	A	RL060B13A140
									B	RL060B13B140
6	17	-0.012	113.856	102	101.856	65	99	320.442	A	RL060B17A140
									B	RL060B17B140

Ø160 螺栓节圆 (减速机: HT / HTR / EL / ELR / ELRA / ELRB / ELRC / IH - 型号 285)



模数	$z^{(1)}$	$x^{(2)}$	$da^{(3)}$	$d^{(4)}$	$d_w^{(5)}$	B1	L1	$L^{(6)}$	图	订购代码
5	13	0.366	78.66	65	68.66	55	100	204.204	A	RL050B13A160
									B	RL050B13B160
	20	0.08	110.8	100	100.8	55	100	314.159	A	RL050B20A160
									B	RL050B20B160
6	13	0.366	94.392	78	82.392	65	110	245.044	A	RL060B13A160
									B	RL060B13B160
	17	-0.012	113.856	102	101.856	65	110	320.442	A	RL060B17A160
									B	RL060B17B160
8	19	0.049	126.588	114	114.588	65	110	358.142	A	RL060B19A160
									B	RL060B19B160
	13	0.366	125.856	104	109.856	85	130	326.726	A	RL080B13A160
									B	RL080B13B160

(1) 齿数 | (2) 修正系数 | (3) 齿顶圆直径 | (4) 节圆直径 | (5) 工作节圆直径 | (6) 节圆长度 $L = \pi \times d$

直齿齿轮
(焊接式/EN ISO 9409-1-A)

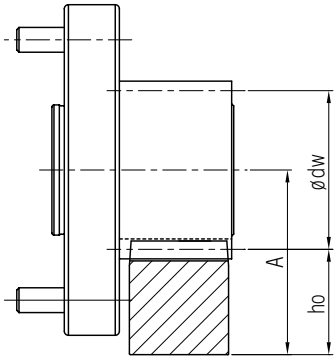
- 渗碳淬火，表面硬度达60 HRC
- 为了降低噪音与提高耐磨性，齿面经研磨与修整
- 配件包含内六角螺栓（强度12.9，DIN 912）
- 最大传递扭矩受带帽螺钉限制，允许的扭矩如下表：

螺栓节圆	带帽 螺丝	最大传递扭矩 (Nm)
Ø50	M6 X 8 PCS	175
Ø63	M6 X 12 PCS	335
Ø80	M8 X 12 PCS	810
Ø125	M10 X 12 PCS	2055
	M10 X 16 PCS	2745
	M12 X 12 PCS	3060
Ø140	M16 X 12 PCS	6620
Ø145	M20 X 12 PCS	10885
Ø160	M20 X 12 PCS	12000

螺丝拧紧扭矩表

螺丝	螺丝拧紧扭矩 (Nm)
M5 x 0.8P	9.8
M6 x 1P	17
M8 x 1.25P	41
M10 x 1.5P	80
M12 x 1.75P	139
M16 x 2P	343
M20 x 2.5P	692
M24 x 3P	1190
M30 x 3.5P	2380
M36 x 4P	4136

- 渗碳淬火，表面硬度达60 HRC
- 为了降低噪音与提高耐磨性，齿面经研磨与修整
- 配件包含内六角螺栓（强度12.9级，DIN 912）



$A = h_o + \frac{\varnothing dw}{2}$

表6是法兰连接齿轮与齿条的容许最大驱动力，该值的计算基础是以速度1.5 m/s，且提供良好的润滑（每天使用自动润滑系统，或手动涂抹润滑脂），齿根强度系数 $S_F \geq 1.4$ ，齿面强度系数 $S_H \geq 1$ ，安系数 $S_B \doteq 1$ ，且要求使用寿命20,000小时。符合最佳条件下的最大值，在任何情况下的应用与配置都需经过校核。各产品在不同中心距偏差下会产生齿侧间隙变化。

表6. 法兰连接齿轮与齿条的容许最大扭驱动力

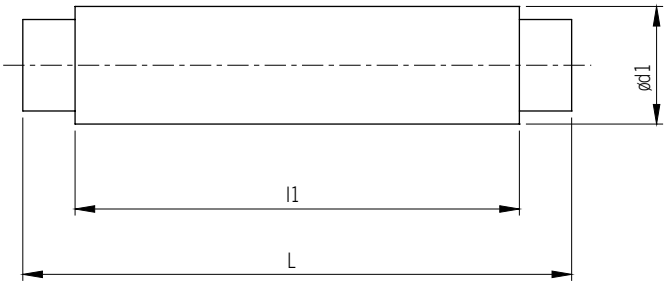
齿条 齿轮			品质	Q4	Q5H	Q5	Q6
			材质	碳钢S45C	合金钢16MnCr5	碳钢S45C	碳钢S45C
			热处理	齿面感应淬火	渗碳淬火	齿面感应淬火	齿面感应淬火
模数	$z^{(1)}$	$d_w^{(5)}$	最大驱动力				
2	13	27.264	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		4231	4231	4231
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		55	55	55
	17	33.952	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		5000	5000	5000
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		85	85	85
	24	48.808	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		8333	6875	6875
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		200	165	165
3	13	41.196	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		8462	8462	8462
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		165	165	165
	20	60.48	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		14833	13667	13333
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		445	410	400
	27	82.764	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		15679	13333	13086
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		635	540	530
4	13	54.928	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		16154	16154	16154
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		420	420	420
	20	81.52	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		28250	24375	24000
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		1130	975	960
	21	84.88	$F_{2T}^{(8)}$ (N)		28690	24643	24286
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)		1205	1035	1020
5	13	68.66	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	26461	26461	26461	25846
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	860	860	860	840
	15	77.27	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	30533	30533	30533	29867
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	1145	1145	1145	1120
	17	84.88	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	31647	31647	31647	30941
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	1345	1345	1345	1315
6	13	82.392	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	38974	38974	38974	38462
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	1520	1520	1520	1500
	14	88.764	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	44286	44286	44286	43929
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	1860	1860	1860	1845
	16	95.496	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	39271	39271	39271	38646
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	1885	1885	1885	1855
8	13	109.856	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	46176	46176	46176	45784
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	2355	2355	2355	2335
	17	101.856	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	57465	57465	57465	57368
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	3275	3275	3275	3270
	19	114.588	$F_{2T}^{(8)}$ (N)	70769	70769	70769	70769
			$T_{2B}^{(9)}$ (Nm)	3680	3680	3680	3680

(1) 齿数 | (5) 工作节圆直径 | (8) 最大驱动力 | (9) 最大驱动扭矩

* 最大驱动扭力同等于最大加速扭矩 T_{2B} 。在整体工作周期之中，允许发生1000次的条件之下，紧急停止扭矩 $T_{2NOT} = 2 \times T_{2B}$

配件

测量棍



模数	d1	l1	L	订购代码
1	2	-	20	LB020
1.5 / 1.75 / 1.591 (节距 5)	3	16	20	LB030
2	4.2	20	28	LB042
2.5 / 3	5	25	33	LB050
4 / 3.183 (节距 10) / 4.244 (节距 13.33)	7	30	40	LB070
4.5 / 5	9	34	42	LB090
6	10	35	43	LB100
8	14	35	45	LB140
10	18	35	42	LB180
12	20	43	50	LB200

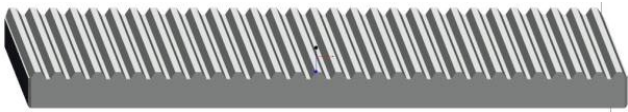
*直径的磁化安装

定位销

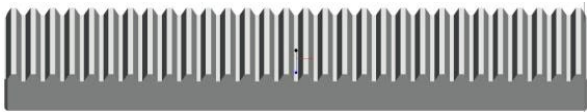


模数	d1 m6	d2	t1	L	订购代码
1 / 1.5 (B≤17)	6	M4	6	24	PIN-06-L024
1.5 / 1.75	6	M4	6	28	PIN-06-L028
2	6	M4	6	30	PIN-06-L030
2	8	M5	8	30	PIN-08-L030
2.5 / 3 / 3.183 (节距 10)	8	M5	8	40	PIN-08-L040
3	12	M6	12	45	PIN-12-L045
4	8	M5	8	50	PIN-08-L050
4	10	M6	10	55	PIN-10-L055
4	12	M6	12	55	PIN-12-L055
4	16	M8	16	60	PIN-16-L060
4.5 / 5	12	M6	12	70	PIN-12-L070
5	16	M8	16	70	PIN-16-L070
6	16	M8	16	80	PIN-16-L080
6	20	M10	18	80	PIN-20-L080
8	20	M10	18	100	PIN-20-L100
10	20	M10	18	120	PIN-20-L120
12	20	M10	18	140	PIN-20-L140

齿条安装指南*



斜齿

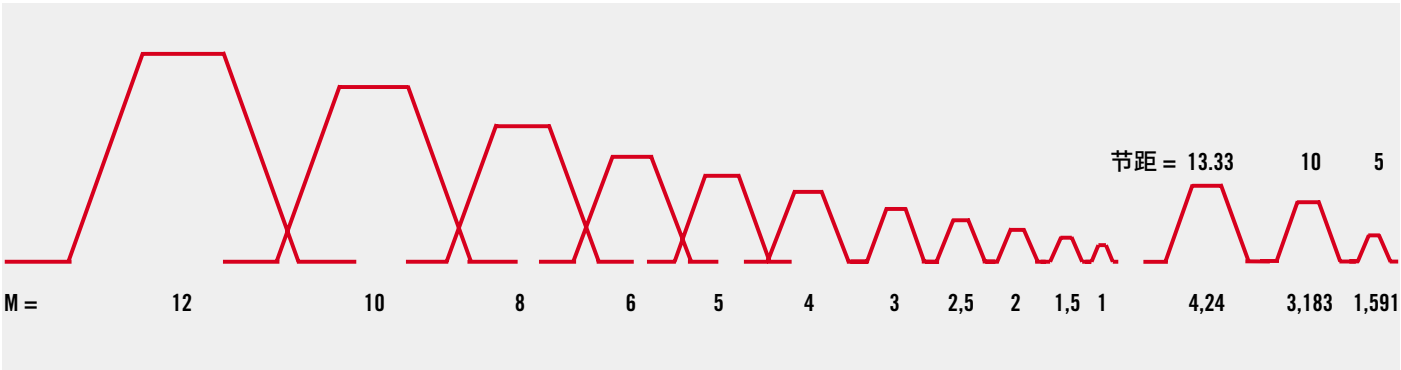


直齿

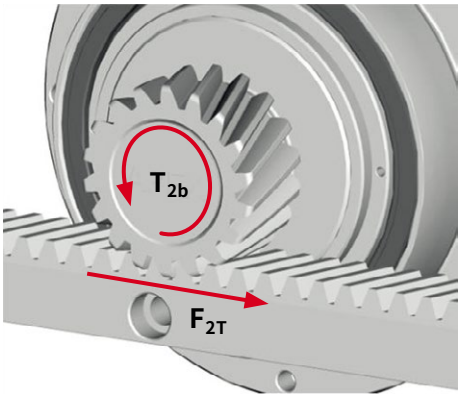
模数	齿	L	齿数	$f_p^{(2)}$ (μm)	$F_p^{(3)}$ (μm)	订购代码
1	斜齿	150	45	0.0035	0.01	LRGH01
	直齿	141.37	45			LRGS01
1.5	斜齿	150	30	0.0035	0.01	LRGH1J
	直齿	141.37	30			LRGS1J
2	斜齿	200	30	0.0035	0.013	LRGH02
	直齿	188.49	30			LRGS02
2.5	斜齿	200	24	0.004	0.014	LRGH2J
3	斜齿	200	20	0.004	0.014	LRGH03
	直齿	188.49	20			LRGS03
4	斜齿	200	15	0.0045	0.015	LRGH04
	直齿	188.49	15			LRGS04
5	斜齿	200	12	0.0045	0.015	LRGH05
	直齿	251.32	16			LRGS05
6	斜齿	200	10	0.0045	0.015	LRGH06
	直齿	245.04	13			LRGS06
8	斜齿	213.33	8	0.005	0.016	LRGH08
	直齿	251.32	10			LRGS08
10	斜齿	233.3	7	0.005	0.016	LRGH10
	直齿	219.91	7			LRGS10
12	斜齿	280	7	0.006	0.017	LRGH12
	直齿	263.89	7			LRGS12
1.591 (节距 5)	直齿	150	30	0.0035	0.01	LRGS1K
3.183 (节距 10)	直齿	200	20	0.004	0.014	LRGS3B
4.244 (节距 13.33)	直齿	213.33	15	0.0045	0.015	LRGS4D

(2) f_p =单截距误差 | (3) F_p =总截距误差

依据DIN867标准绘制的各种尺寸齿条



齿条计算与选择



$F_{2T} = 2 \times T_{2b} / d$
d: 节圆直径

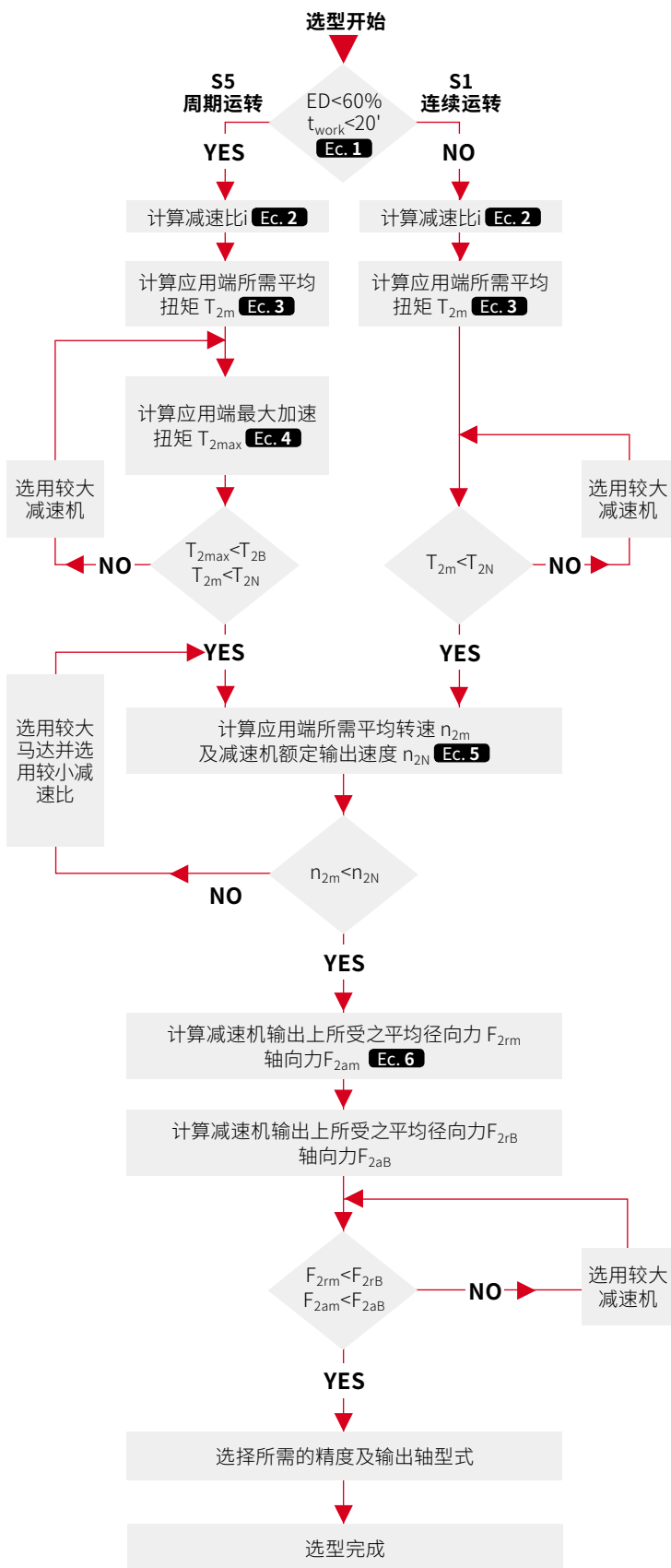
应用		水平横移	垂直升降
	单位	应用参数	
负载总重量	M	kg	kg
速度	V	m/s	m/s
加速时间	ta	s	s
重力加速度	g	9.8m/s ²	9.8m/s ²
摩擦系数	μ	-	-
齿轮节圆直径	d	mm	mm
其他额外力量	F	N	N
安全系数	S _B ⁽¹⁾	-	-
计算公式			
		$\alpha = V / t\alpha$ (m/s ²)	$\alpha = V / t\alpha$ (m/s ²)
齿条切向力	F _N	$F_N = M \times g \times \mu + M \times a + F$ (N)	$F_N = M \times g + M \times a + F$ (N)
齿轮力矩	T _N	$T_N = (F_N \times d) / 2000$ (Nm)	$T_N = (F_N \times d) / 2000$ (Nm)
设计需求力矩	T _{NV}	$T_{NV} = T_N \times S_B$ (Nm)	$T_{NV} = T_N \times S_B$ (Nm)
齿轮最大转速	N _V	$N_V = (V \times 19100) / d$ (rpm)	$N_V = (V \times 19100) / d$ (rpm)

(1) 请根据您的经验与应用方式来考虑安全系数，一般建议范围1到4之间 (S_B≐1 to 4) 。

- 1) 请先选择适合的齿轮
- 2) 根据上表的顺序计算出设计需求力矩 (T_{NV})
- 3) 根据『齿条容许驱动力』表格，需满足【T_{2B}>T_{NV}】
- 4) 根据『减速机的选用』选择适合的减速机与速比
- 5) 更详细的计算方式请咨询LÖWENSTEIN

我们尽力保证产品目录所有信息的准确性。但是，我们无法保证本目录中所包含的信息与实际完全相符，也不承担所出现的任何后果。其所提供的参数仅仅用于参考目的。如若需要确切的信息，请咨询我们的技术部门。本目录的规格和参数会随时根据情况进行修改，恕不另行通知。

减速机的选用

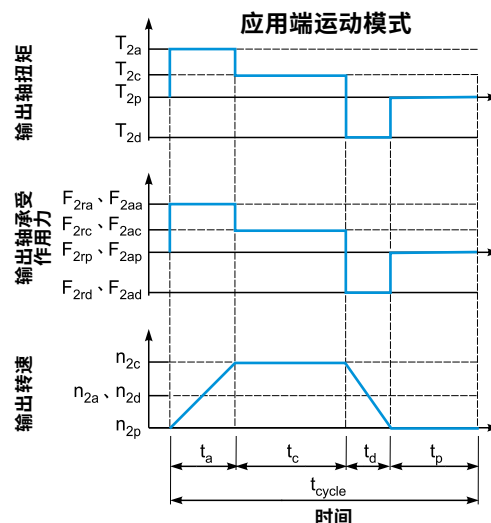


S5 周期运转之建议事项

一般的应用惯量需符合以下公式
 $\frac{J_L}{i^2} \leq 4 \cdot J_m$

最适当的应用惯量需符合以下公式
 $\frac{J_L}{i^2} \cong J_m$

J_L 负载惯量 | J_m 马达惯量



Ec.1 $ED = \frac{t_a + t_c + t_d}{t_{cycle}} \times 100\%$, $t_{work} = t_a + t_c + t_d$

a: 加速 | c: 等速 | d: 减速 | p: 停止

Ec.2 $i \cong \frac{n_m}{n_{work}}$ n_m : 马达输出速度
 n_{work} : 实际应用速度

Ec.3 $T_{2m} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot T_{2a}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot T_{2c}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot T_{2d}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$

Ec.4 $T_{2max} = T_{mB} \cdot i \cdot K_s \cdot \eta$

K_s 负载系数:

K_s	周期次数/小时
1,0	0~1000
1,1	1000~1500
1,3	1500~2000
1,6	2000~3000
1,8	3000~5000

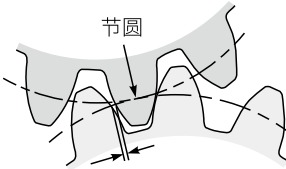
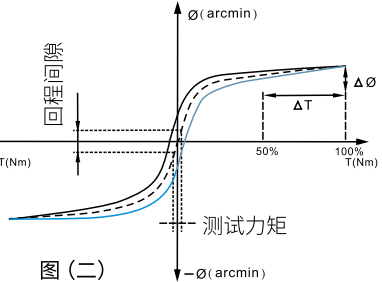
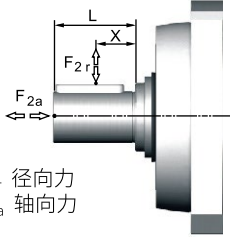
T_{mB} : 马达最大输出扭矩

η : 减速机运转效率

Ec.5 $n_{2a} = n_{2d} = \frac{1}{2} \cdot n_{2c}$
 $n_{2m} = \frac{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}{t_a + t_c + t_d}$
 $n_{2N} = \frac{n_{1N}}{i}$

Ec.6 $F_{2rm} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2ra}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2rc}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2rd}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$
 $F_{2am} = 3 \sqrt{\frac{n_{2a} \cdot t_a \cdot F_{2aa}^3 + n_{2c} \cdot t_c \cdot F_{2ac}^3 + n_{2d} \cdot t_d \cdot F_{2ad}^3}{n_{2a} \cdot t_a + n_{2c} \cdot t_c + n_{2d} \cdot t_d}}$

词汇表

最大急停力矩 T_{2NOT}	Nm	减速机输出端可承受的最大力矩。在使用寿命内，此类偶发状况不得超过1000次。
最大加速力矩 T_{2B}	Nm	在周期运转（S5）条件下，减速机输出端在短时间内可承受的最大力矩。
空载力矩	Nm	减速机输出端在无负载下，克服减速机内部摩擦力的力矩。（1）
回程间隙	arcmin	回程间隙为减速机运作时，齿轮运转改变方向，两齿之间最大的间隙，如图一所示，弧分是量测回程间隙角度的单位，1弧分等于1/60度，标示为1'  图（一） 回程间隙
扭转刚性	Nm/ arcmin	扭转刚性为力矩与扭转角度的比值($\Delta T / \Delta \varnothing$)表示输出轴转动1弧分，需要多少的扭力，扭转刚性可由迟滞线计算出来。 迟滞曲线 量测迟滞曲线时，先固定减速机输出轴，然后双向增加力矩到最大加速力矩T_{2B}，并逐渐卸载力矩，依照检测中力矩与扭转角度的变化可以得到一条闭合的曲线，如图二：迟滞曲线所示，从图中即可得知减速机的扭转刚性。  图（二）
径向力与轴向力	N	减速机输出轴所能承受之最大径向力及轴向力，视内部支撑轴承之设计。 更多的相关资料，请联系本部。  F_{2r} 径向力 F_{2a} 轴向力
额定输入转速 n_{1N}	rpm	减速机输入端在连续运转（S1）下，可容许的输入转速，此数值在环境温度25℃下测得，实际运作时，箱体温度不得超过90℃。
最大输入转速 n_{1B}	rpm	减速机输入端在周期运转（S5）下，可容许的输入转速，此数值在环境温度25℃下测得，实际运作时，箱体温度不得超过90℃。
使用温度	℃	此温度为减速机箱体温度（非环境温度）。
润滑		HTEX使用合成润滑油。如有食品等级或低温的需求，请于本部联系。
保护等级		国际防护标准（International Protection）以IP编码表示其防护能力，例：IP65，第一个数字表示防尘等级，第二个数字表示防水等级。
噪音值	dB(A)	噪音值会随着减速机的比数与转速而异。
效率 μ	%	该值在室温25℃，输入速度3000rpm的介质中测定。如果减速器输入的额定速度高于3000 rpm，则该值由该特定速度测量。
转动惯量 J_1	kg·cm ²	转动惯量为物体保持本身转动状态的特性参数。
启动力矩	Nm	由输入端驱动减速机至开始转动的最小力矩，小尺寸与减速比比数较高的减速机启动力矩较低。
反驱动力矩	Nm	由输出端驱动减速机至开始转动的最小力矩，大尺寸与减速比比数较高的减速机需要较高的反驱动力矩。

(1) 此数据是在环境温度25℃与减速机输入转速3,000rpm下测得。如果该减速机的额定输入转速 n_{1N} 超过3,000rpm，则以该减速机的额定输入转速进行量测。

我们尽力保证产品目录所有信息的准确性。但是，我们无法保证本目录中所包含的信息与实际完全相符，也不承担所出现的任何后果。其所提供的参数仅仅用于参考目的。如若需要确切的信息，请咨询我们的技术部门。本目录的规格和参数会随时根据情况进行修改，恕不另行通知。



LÖWENSTEIN

上海罗蔚传动科技有限公司
Löwenstein Shanghai Co.,Ltd.

上海市青浦工业园区竹盈路128号
电话:86-21-59866009 传真:86-21-59866005
<http://www.lowenstein.cn>

服务热线:86-21-59866009

2022年5月版