



APEX DYNAMICS, INC.

伺服马达用齿轮减速机 全新第二代P系列

/ PD / PL / PDR / PLR



PD/PDR 齿轮减速机性能

型号		节数	减速比 ⁽¹⁾	规格	PD 053	PD 064	PD 090	PD 110
					PDR 053	PDR 064	PDR 090	PDR 110
额定输出力矩 T _{2N}	Nm	1	3	AII	16	42	110	217
			4		16	42	113	223
			5		15	40	118	220
			7		12	35	96	198
			10		10	27	68	155
		2	15		15	40	109	213
			16		16	42	116	228
			20		16	42	116	230
			25		15	40	123	228
			30		15	40	108	212
			35		12	35	100	206
			40		16	43	117	232
			50		15	40	123	228
			70		12	35	100	206
			100		10	27	70	162
			急停力矩 T _{2NOT}		Nm	1,2	3~100	AII
最大加速力矩 T _{2B}	Nm	1,2	3~100	AII	T _{2B} = 60% of T _{2NOT}			
空载力矩 ⁽⁴⁾	Nm	1	3~10	PD	0.05	0.10	0.40	0.80
				PDR	0.10	0.15	0.45	0.85
		2	15~100	PD	0.05	0.10	0.30	0.40
				PDR	0.10	0.15	0.35	0.45
背隙 ⁽²⁾	arcmin	1	3~10	PD	≤ 8	≤ 7	≤ 6	≤ 6
				PDR	≤ 12	≤ 11	≤ 10	≤ 10
		2	15~100	PD	≤ 10	≤ 9	≤ 8	≤ 8
				PDR	≤ 14	≤ 13	≤ 12	≤ 12
扭转刚性	Nm/arcmin	1,2	3~100	AII	1.2	3	10.8	16.2
额定输入转速 n _{1N}	rpm	1,2	3~100	AII	4,500	4,000	3,600	3,600
最大输入转速 n _{1B}	rpm	1,2	3~100	AII	8,000	6,000	6,000	4,800
最大容许径向力 F _{2rB} ⁽³⁾	N	1,2	3~100	AII	1,045	880	1,615	3,675
最大容许轴向力 F _{2aB} ⁽³⁾	N	1,2	3~100	AII	523	440	808	1,838
使用寿命 ⁽⁵⁾	hr	1,2	3~100	AII	20,000			
使用温度	°C	1,2	3~100	AII	0° C ~ +90° C			
防护等级		1,2	3~100	AII	IP65			
润滑		1,2	3~100	AII	合成润滑油			
安装方向		1,2	3~100	AII	任意方向			
噪音值 ⁽⁴⁾	dB(A)	1,2	3~100	PD	≤ 60	≤ 62	≤ 64	≤ 66
				PDR	≤ 70	≤ 72	≤ 74	≤ 75
效率 η	%	1	3~10	PD	≥ 97%			
				PDR	≥ 93%			
		2	15~100	PD	≥ 94%			
				PDR	≥ 90%			

(1) 减速比 (i = N_{in} / N_{out})

(2) 背隙是在受力2% 的额定输出力矩T_{2N}下测得

(3) 输出转速100RPM时候, 并作用于输出轴中心位置

(4) 以减速机减速比10 (单节) 与减速比100 (双节) 转速为3000rpm且无负载状态下测得数据

(5) 连续运转使用寿命低于10000小时

PD 齿轮减速机惯量

型号		PD 053		PD 064		PD 090		PD 110	
$\varnothing^{(A)}$ (C3)		单节	双节	单节	双节	单节	双节	单节	双节
8	kg. cm ²	0.10	0.10	0.12	0.10	-	-	-	-
11		0.16	0.16	0.19	0.16	-	-	-	-
14		0.20	0.20	0.22	0.20	0.36	0.24	-	-
19		-	-	1.53	1.51	1.70	1.58	2.20	1.73
24		-	-	-	-	2.24	2.12	2.74	2.27
28		-	-	-	-	2.68	2.55	3.17	2.70
32		-	-	-	-	-	-	7.77	7.30
35		-	-	-	-	-	-	10.80	10.30
38		-	-	-	-	-	-	14.00	13.50
42		-	-	-	-	-	-	-	-

PDR 齿轮减速机惯量

型号		PDR 053		PDR 064		PDR 090		PDR 110	
$\varnothing^{(A)}$ (C3)		单节	双节	单节	双节	单节	双节	单节	双节
8	kg. cm ²	0.18	0.18	0.36	0.36	-	-	-	-
11		0.20	0.20	0.39	0.39	-	-	-	-
14		0.24	0.24	0.43	0.43	1.87	1.87	-	-
19		-	-	1.24	1.24	2.67	2.67	6.80	6.80
24		-	-	-	-	2.97	2.97	7.10	7.10
28		-	-	-	-	3.47	3.47	7.59	7.59
32		-	-	-	-	-	-	10.56	10.56
35		-	-	-	-	-	-	11.97	11.97
38		-	-	-	-	-	-	13.95	13.95
42		-	-	-	-	-	-	-	-

(A) \varnothing = 输入轴孔尺寸

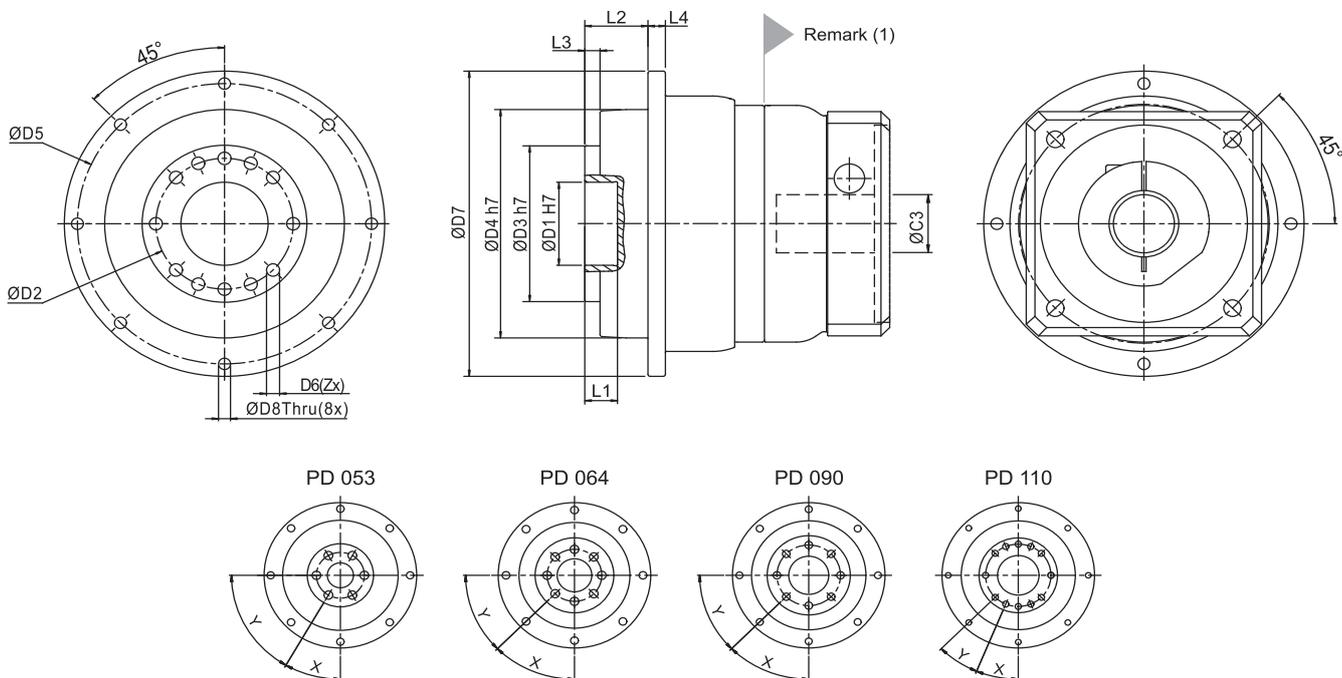


PD



PDR

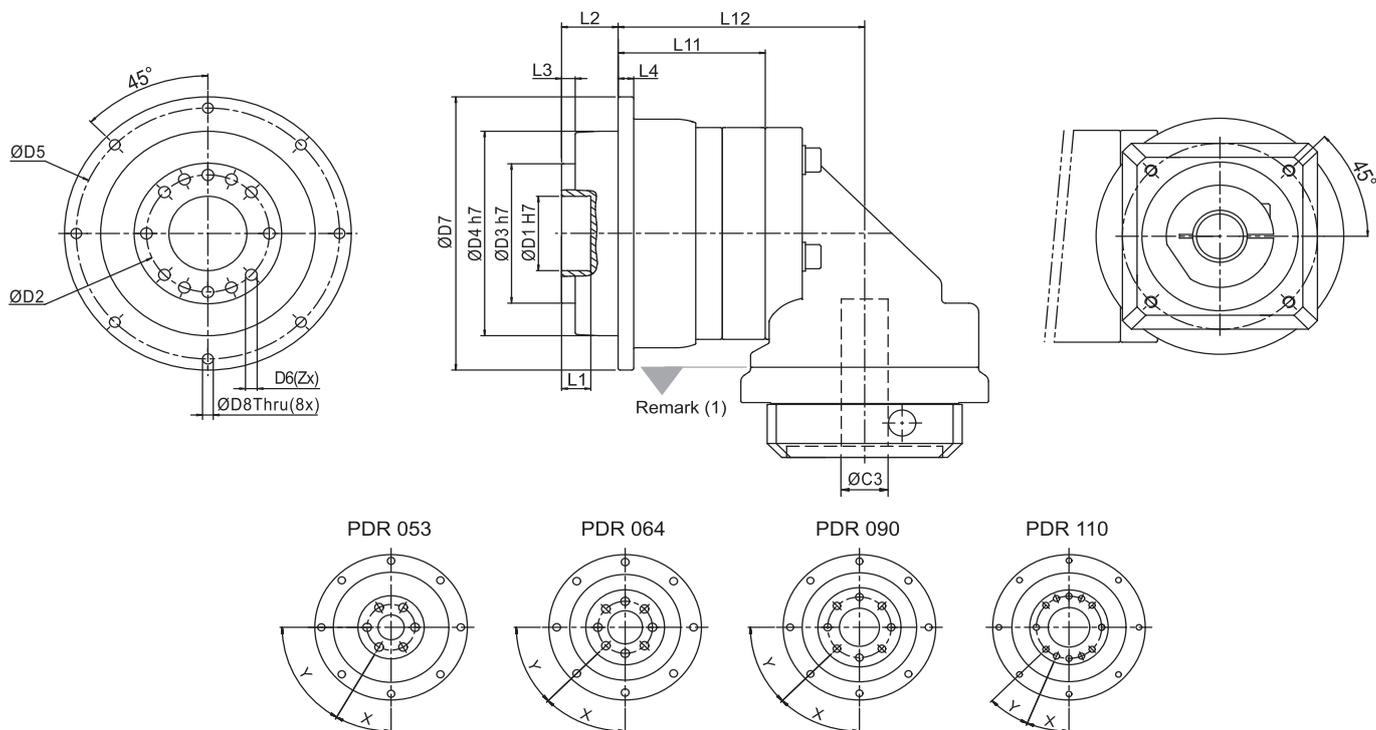
PD 系列尺寸



尺寸	PD 053		PD 064		PD 090		PD 110	
	单节	双节	单节	双节	单节	双节	单节	双节
D1 H7	12		20		31.5		40	
D2	22		31.5		50		63	
D3 h7	28		40		63		75	
D4 h7	53		64		90		110	
D5	64		79		109		135	
D6	M4x0.7Px8L		M5x0.8Px8L		M6x1Px13.5L		M6x1Px13.5L	
D7	70		88		120		147	
D8	3.4		4.5		5.5		5.5	
L1	4		8		15		15	
L2	14.5		19.5		30		29	
L3	3		4		7		7	
L4	5		5		7		8	
X in Degree	30°		45°		45°		22.5°	
Y in Degree	60°		45°		45°		22.5°	
Z	6		8		8		12	

(1) 所有尺寸与马达介面有关，如需更详细的资料请与APEX联系。

PD 系列尺寸



尺寸	PDR 053		PDR 064		PDR 090		PDR 110	
	单节	双节	单节	双节	单节	双节	单节	双节
D1 H7	12		20		31.5		40	
D2	22		31.5		50		63	
D3 h7	28		40		63		75	
D4 h7	53		64		90		110	
D5	64		79		109		135	
D6	M4x0.7Px8L		M5X0.8Px8L		M6x1Px13.5L		M6X1Px13.5L	
D7	70		88		120		147	
D8	3.4		4.5		5.5		5.5	
L1	4		8		15		15	
L2	14.5		19.5		30		29	
L3	3		4		7		7	
L4	5		5		7		8	
L11	42.8	52.8	39.5	54.5	49.6	69.1	75.4	103.4
L12	100.6	130.6	98.5	138.5	125.2	178.2	185.8	257.8
X in Degree	30°		45°		45°		22.5°	
Y in Degree	60°		45°		45°		22.5°	
Z	6		8		8		12	

(1) 所有尺寸与马达介面有关，如需更详细的资料请与APEX联系。

PL/PLR 齿轮减速机性能

型号		节数	减速比 ⁽¹⁾	规格	PL 070	PL 090	PL 120
					PLR 070	PLR 090	PLR 120
额定输出力矩 T _{2N}	Nm	1	3	AII	30	67	107
			4		39	86	137
			5		40	89	140
			7		37	80	128
			10		27	59	93
		2	12		31	69	109
			15		31	70	110
			16		39	86	137
			20		39	88	141
			25		40	89	140
			30		32	72	111
			35		36	80	130
			40		41	92	143
			50		42	90	143
			70		37	81	131
100	27	59	93				
急停力矩 T _{2NOT}	Nm	1,2	3~10	AII	3 times T _{2N}		
最大加速力矩 T _{2B}	Nm	1,2	3~10	AII	T _{2B} = 60% of T _{2NOT}		
空载力矩 ⁽⁴⁾	Nm	1	3~10	PL	0.10	0.40	0.80
				PLR	0.15	0.45	0.85
		2	12~100	PL	0.10	0.30	0.40
				PLR	0.15	0.35	0.45
背隙 ⁽²⁾	arcmin	1	3~10	PL	≤ 7	≤ 6	≤ 6
				PLR	≤ 11	≤ 10	≤ 10
		2	12~100	PL	≤ 9	≤ 8	≤ 8
				PLR	≤ 13	≤ 12	≤ 12
扭转刚性	Nm/arcmin	1,2	3~100	AII	2.2	8	12
额定输入转速 n _{1N}	rpm	1,2	3~100	AII	4,000	3,600	3,600
最大输入转速 n _{1B}	rpm	1,2	3~100	AII	6,000	6,000	4,800
最大容许径向力 F _{2rB} ⁽³⁾	N	1,2	3~100	AII	2,600	3,100	6,550
最大容许轴向力 F _{2aB} ⁽³⁾	N	1,2	3~100	AII	1,300	1,550	3,275
使用寿命 ⁽⁵⁾	hr	1,2	3~100	AII	20,000		
使用温度	°C	1,2	3~100	AII	0° C ~ +90° C		
防护等级		1,2	3~100	AII	IP65		
润滑		1,2	3~100	AII	合成润滑油		
安装方向		1,2	3~100	AII	任意方向		
噪音值 ⁽⁴⁾	dB(A)	1,2	3~100	PL	≤ 62	≤ 64	≤ 66
				PLR	≤ 72	≤ 74	≤ 75
效率 η	%	1	3~10	PL	≥ 97%		
				PLR	≥ 93%		
		2	12~100	PL	≥ 94%		
				PLR	≥ 90%		

(1) 减速比 (i = N_{in} / N_{out})

(2) 背隙是在受力2%的额定输出力矩T_{2N}下测得

(3) 输出转速100RPM时候, 并作用于输出轴中心位置

(4) 以减速机减速比10(单节)与减速比100(双节)转速为3000rpm且无负载状态下测得数据

(5) 连续运转使用寿命低于10000小时

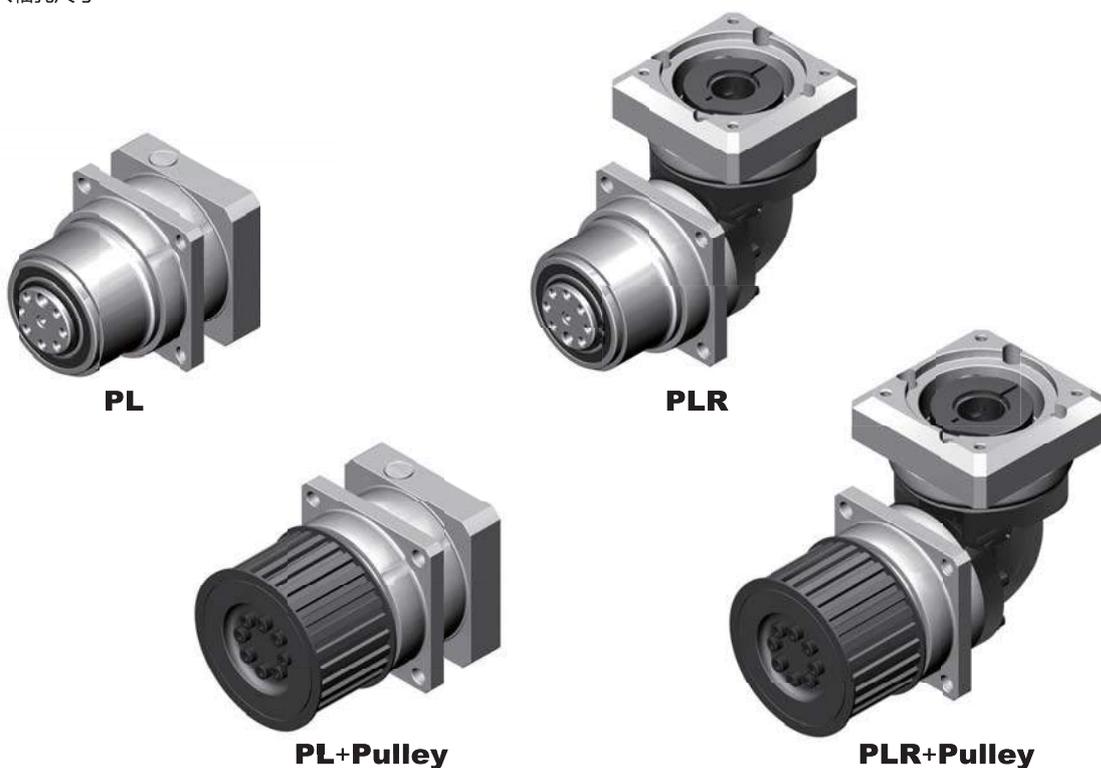
PL 齿轮减速机惯量

型号		PL 070		PL 090		PL 120	
$\varnothing^{(A)}$ (C3)		单节	双节	单节	双节	单节	双节
8	kg. cm ²	0.12	0.10	-	-	-	-
11		0.19	0.16	-	-	-	-
14		0.22	0.20	0.36	0.24	-	-
19		1.53	1.51	1.70	1.58	2.20	1.73
24		-	-	2.24	2.12	2.74	2.27
28		-	-	2.68	2.55	3.17	2.70
32		-	-	-	-	7.77	7.30
35		-	-	-	-	10.80	10.30
38		-	-	-	-	14.00	13.50
42		-	-	-	-	-	-

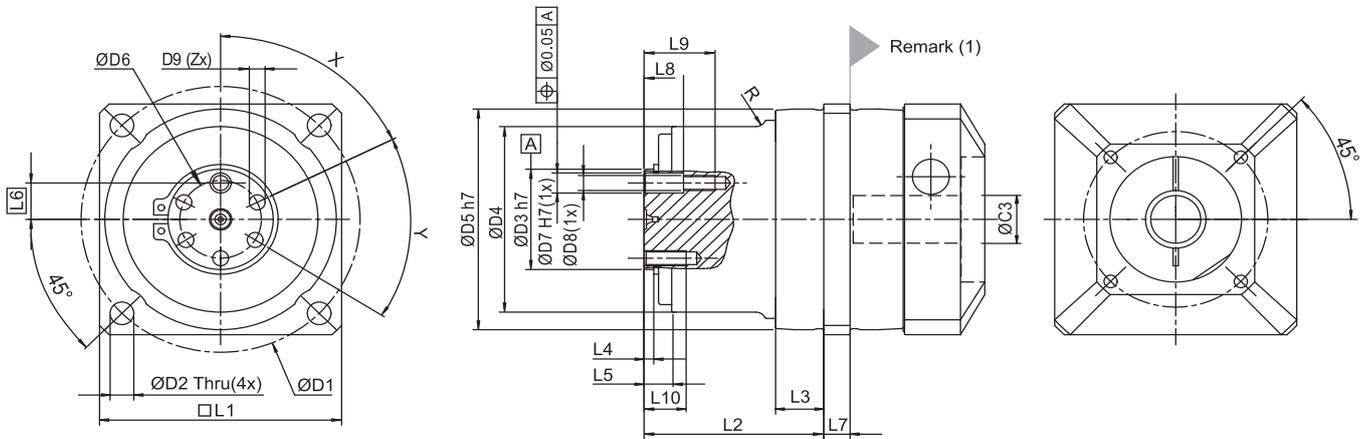
PLR 齿轮减速机惯量

型号		PLR 070		PLR 090		PLR 120	
$\varnothing^{(A)}$ (C3)		单节	双节	单节	双节	单节	双节
8	kg. cm ²	0.36	0.36	-	-	-	-
11		0.39	0.39	-	-	-	-
14		0.43	0.43	1.87	1.87	-	-
19		1.24	1.24	2.67	2.67	6.80	6.80
24		-	-	2.97	2.97	7.10	7.10
28		-	-	3.47	3.47	7.59	7.59
32		-	-	-	-	10.56	10.56
35		-	-	-	-	11.97	11.97
38		-	-	-	-	13.95	13.95
42		-	-	-	-	-	-

(A) \varnothing = 输入轴孔尺寸



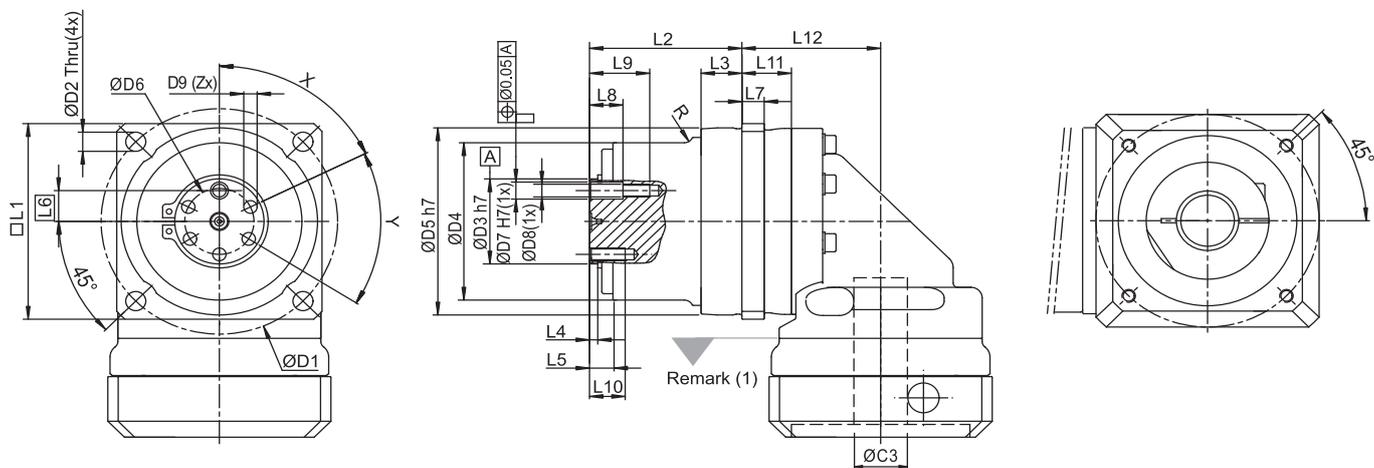
PL 系列尺寸



型号	PL 070		PL 090		PL 120	
	单节	双节	单节	双节	单节	双节
D1	82		106		144	
D2	6.6		9		13	
D3 h7	25		40		50	
D4	58		74		100	
D5 h7	68		88		118	
D6	18		31		37	
D7 H7	6		8		8	
D8	M5X0.8P		M6X1P		M6X1P	
D9	M5X0.8P		M6X1P		M8X1.25P	
R	-		4		2	
L1	70		92		122	
L2	60.2		68.3		82.2	
L3	12.7		18.3		15.7	
L4	3.8		3.7		4.5	
L5	10		10.5		12.5	
L6	8.8		14.5		18.5	
L7	8		10		12	
L8	10		15		16	
L9	18.5		27		28	
L10	12		16		16	
X in Degree	64°		45°		45°	
Y in Degree	58°		45°		45°	
Z	5		7		7	

(1) 所有尺寸与马达介面有关，如需更详细的资料请与APEX联系。

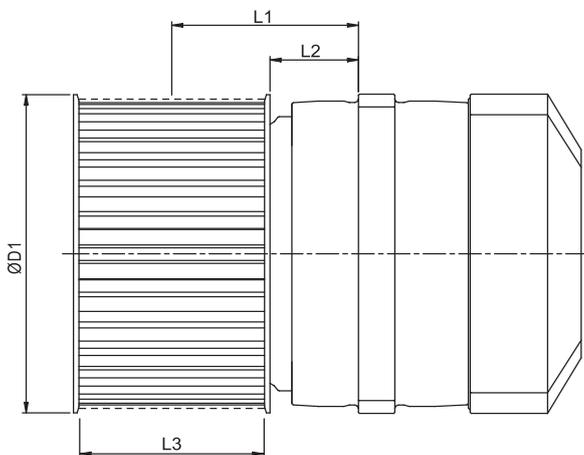
PLR 系列尺寸



型号	PLR 070		PLR 090		PLR 120	
	单节	双节	单节	双节	单节	双节
D1	82		106		144	
D2	6.6		9		13	
D3	h7		40		50	
D4	58		74		100	
D5	h7		88		118	
D6	18		31		37	
D7	H7		8		8	
D8	M5X0.8P		M6X1P		M6X1P	
D9	M5X0.8P		M6X1P		M8X1.25P	
R	-		4		2	
L1	70		92		122	
L2	60.2		68.3		82.2	
L3	12.7		18.3		15.7	
L4	3.8		3.7		4.5	
L5	10		10.5		12.5	
L6	8.8		14.5		18.5	
L7	8		10		12	
L8	10		15		16	
L9	18.5		27		28	
L10	12		16		16	
L11	16.8	36.8	22.2	48.9	34.8	71.1
L12	46.3	66.3	62.2	88.9	85.8	122.1
X in Degree	64°		45°		45°	
Y in Degree	58°		45°		45°	
Z	5		7		7	

(1) 所有尺寸与马达介面有关，如需更详细的资料请与APEX联系。

PL+皮带轮尺寸



减速机	皮带轮	D1	L1	L2	L3	节圆	齿数 Z	周长 Z*P	惯量 J	质量 m
						mm		mm/rotation	kgcm ²	kg
PL 070 PLR 070	AT05-W50-T43	71	41.8	14.8	51	5	43	215	4.68	0.57
	HTD 5M-W50-T44	72.9	41.8	14.8	51	5	44	220	5.58	0.65
	5GT-W50-T44	72.9	41.8	14.8	51	5	44	220	5.58	0.65
PL 090 PLR 090	AT10-W50-T28	91.7	51.3	24.3	51	10	28	280	14.07	1.00
	HTD 8M-W50-T36	98.4	51.3	24.3	51	8	36	288	17.78	1.18
	8YU-W50-T36	98.4	51.3	24.3	51	8	36	288	17.78	1.18
PL 120 PLR 120	AT20-W75-T19	124.6	57.7	17.7	76	20	19	380	69.55	2.71
	HTD 14M-W75-T28	137	57.7	17.7	76	14	28	392	87.83	3.20

皮带轮订购范例

PUL070⁽¹⁾ — AT05⁽²⁾ — B⁽³⁾

皮带轮尺寸相对于齿轮箱尺寸

PUL 070: PL 070, PLR 070

PUL 090: PL 090, PLR 090

PUL 120: PL 120, PLR 120

选用范例：PUL 070 - AT05 - B

PUL 090 - 8YU - N

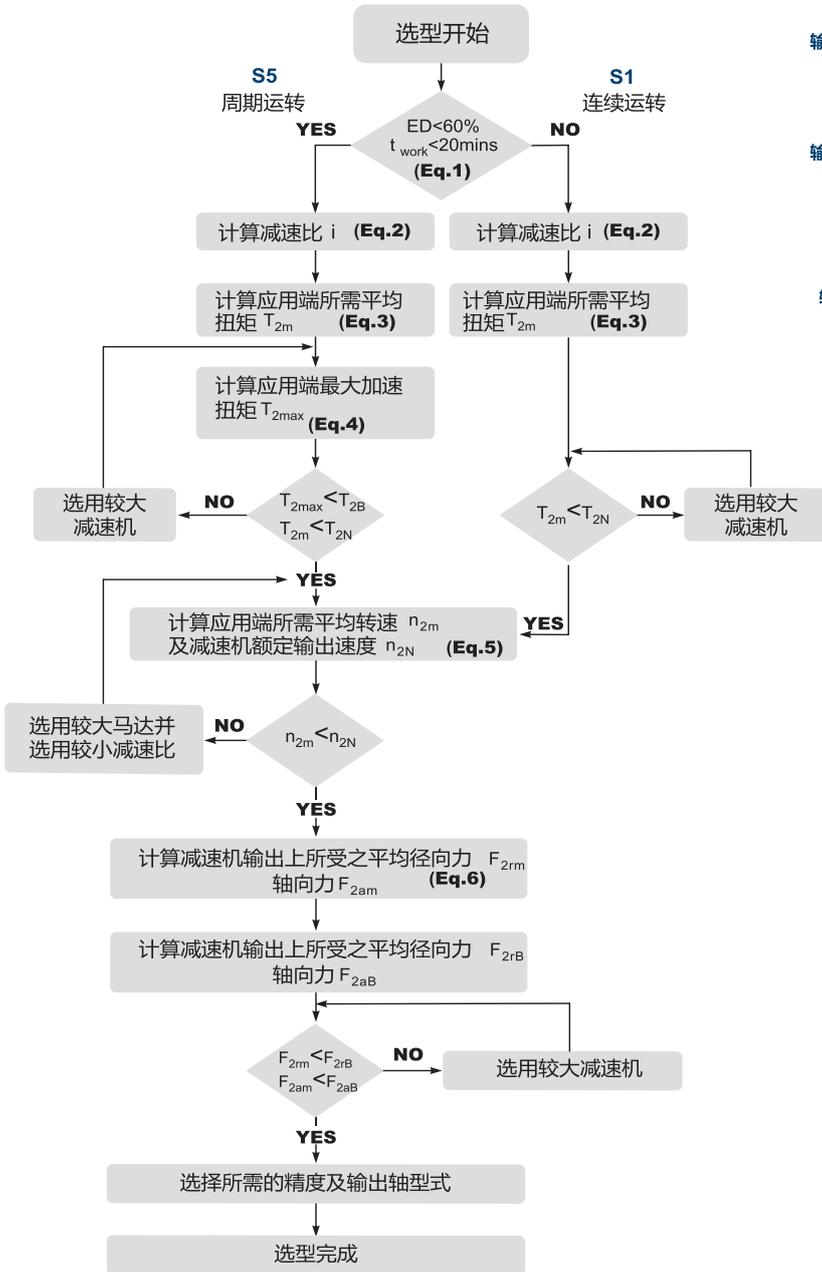
(1) 皮带轮尺寸

(2) 皮带轮规格

(3) 皮带轮外表 B=磷酸锰变黑(标准)

A=镀镍

减速机的选用



S5 周期运转之建议事项

一般的应用惯量须符合以下公式

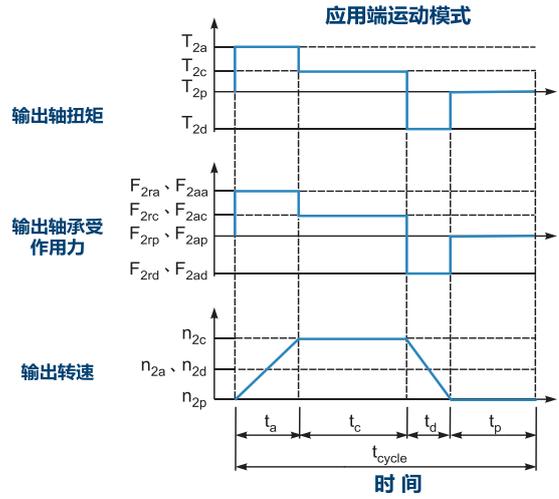
$$\frac{J_L}{i^2} \leq 4 \times J_m$$

最适当的应用惯量须符合以下公式

$$\frac{J_L}{i^2} \cong J_m$$

J_L 负载惯量

J_m 马达惯量



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

下标说明: a.加速 c.等速 d.减速 p.停止

(Eq.1)

$$2. i \cong \frac{n_m}{n_{work}}$$

n_m 马达输出速度
 n_{work} 实际应用速度

(Eq.2)

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

(Eq.3)

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

K_s 负载系数

K_s	周期次数 / 小时
1.0	0 ~ 1,000
1.1	1,000 ~ 1,500
1.3	1,500 ~ 2,000
1.6	2,000 ~ 3,000
1.8	3,000 ~ 5,000

T_{mB} 马达最大输出扭矩

η 减速机运转效率

(Eq.4)

$$5. n_{2a} = n_{2d} = \frac{1}{2} \times n_{2c}$$

$$n_{2m} = \frac{n_{2a} \times t_a + n_{2c} \times t_c + n_{2d} \times t_d}{t_a + t_c + t_d}$$

$$n_{2N} = \frac{n_{1N}}{i}$$

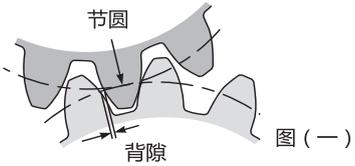
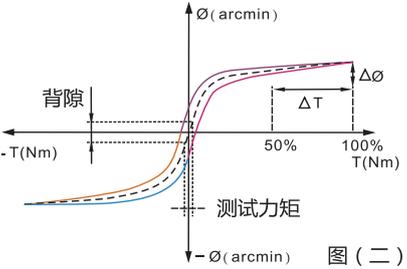
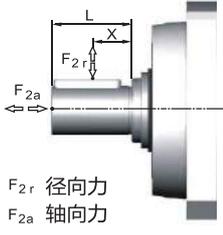
(Eq.5)

$$6. F_{2rm} = \sqrt[3]{\frac{n_{2a} \times t_a \times F_{2ra}^3 + n_{2c} \times t_c \times F_{2rc}^3 + n_{2d} \times t_d \times F_{2rd}^3}{n_{2a} \times t_a + n_{2c} \times t_c + n_{2d} \times t_d}}$$

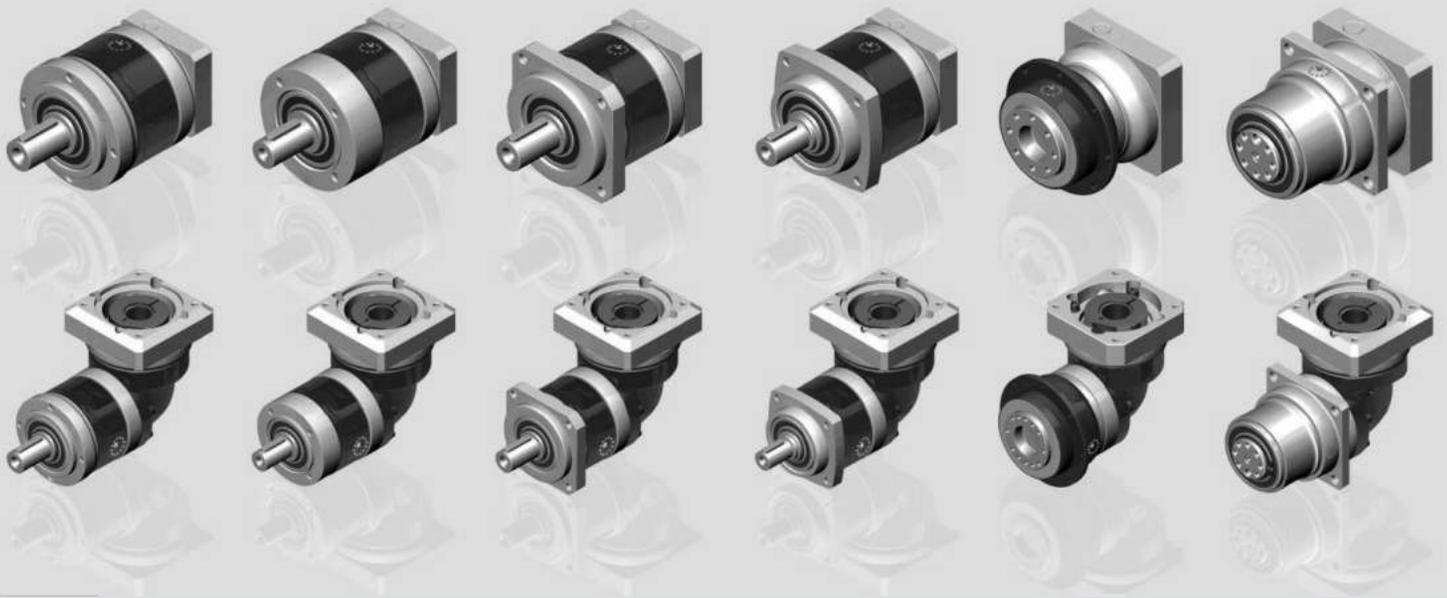
$$F_{2am} = \sqrt[3]{\frac{n_{2a} \times t_a \times F_{2aa}^3 + n_{2c} \times t_c \times F_{2ac}^3 + n_{2d} \times t_d \times F_{2ad}^3}{n_{2a} \times t_a + n_{2c} \times t_c + n_{2d} \times t_d}}$$

(Eq.6)

词汇表

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1,000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。
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°C下测得，实际运作时，箱体温度不得超过90°C。
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°C下测得，实际运作时，箱体温度不得超过90°C。
背隙	arcmin	背隙为减速机运作时，齿轮运转改变方向，两齿之间最大的间隙，如图（一）所示，弧分是量测背隙角度的单位，1弧分等于1/60度，标示为1'。  图（一）
扭转刚性	Nm/arcmin	扭转刚性为力矩与扭转角度的比值 ($\Delta T / \Delta \theta$)，表示输出轴转动1弧分，需要多少的扭力，扭转刚性可由迟滞曲线计算出来。 迟滞曲线： 量测迟滞曲线时，先固定减速机输入轴，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，请参考APEX网页。  F_{2r} 径向力 F_{2a} 轴向力
效率 η	%	减速机内部齿轮的齿和效率（不含摩擦）。
使用温度	°C	此温度为减速机箱体温度（非环境温度）。
防护等级		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。
润滑		APEX使用合成润滑油，如有食品等级或低温的需求，请与APEX联络。
噪音值	dB(A)	噪音值会随着减速机的比数与转速而异。
转动惯量	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。

* 此数据是在环境温度25°C 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。



APEX DYNAMICS, INC.

杭州摩森机电科技有限公司

杭州市滨江区聚园路8号创海基地D503室

电话: 0571-86622450

传真: 0571-86625450

<http://www.apexms.cn>

E-mail: info@hzmosen.com

服务热线: 0571-86622450



公司网址