

INSOCOAT 绝缘轴承

对于电机、发电机及相关设备,当有电流通过轴承时,会给这些设备带来风险。这不仅会损坏轴承内滚动体和滚道的接触面(电腐蚀),而且会迅速使润滑脂老化。另一个风险来自于电机和发电机中固有的寄生电容导致的高频电流。若设备使用变频器,损坏风险还会增大。

INSOCOAT 绝缘轴承:

- 设计为用于防止电流通过轴承
- INSOCOAT 绝缘轴承内圈或外圈的外表面涂覆有绝缘的氧化铝层,通过应用复杂的等离子体喷涂工艺获得高质量的光洁度
- 与其他绝缘方法相比,INSOCOAT 绝缘轴承是一个非常具有成本效益的解决方案

轴承特性

• 防止电气腐蚀

通过将绝缘性能集成到轴承中,INSOCOAT 绝缘轴承可以通过消除电腐蚀问题来提高可靠性并延长机器正常运行时间。

• 高电阻

氧化铝涂层的最小电阻为 200 MΩ,可承受高达 3,000 V 的直流电压。

• 始终如一的电气性能

等离子体喷涂通常具有吸湿性,因此,凝结水易于渗透涂层。为了防止这种影响,INSOCOAT 轴承采用独特的密封剂。

图 1

INSOCOAT 绝缘轴承,外圈有涂层



单列深沟球轴承



单列圆柱滚子轴承

产品范围

此处所列 INSOCOAT 绝缘轴承的标准产品范围 (图 1 和 图 2) 包括最常用的尺寸和变型：

- 单列深沟球轴承
- 单列圆柱滚子轴承

如需产品表中未列出的轴承类型及其尺寸，请联系 BLS。

除标准产品范围外，BLS 还可提供套圈具有复杂几何形状的特殊 INSOCOAT 绝缘轴承和轴承单元 (图 3)，例如：

- 四点接触球轴承
- 带凸缘的圆锥滚子轴承
- 圆锥滚子轴承单元 (TBU)
- 牵引电机轴承单元

如需了解供货情况和详细信息，请与 BLS 联系。

设计及变型

外圈带绝缘涂层 INSOCOAT 绝缘轴承

INSOCOAT 绝缘轴承的外圈外表面通常涂覆有氧化铝 (图 1)。这些轴承有以下型号后缀：

- VL0241 — 标准涂层
- VL0246 — 适用于更高电阻的高级涂层

有关供货情况，请联系 BLS。



内圈带绝缘涂层的 INSOCOAT 绝缘轴承 保持架

内圈外表面涂覆有氧化铝的 INSOCOAT 绝缘轴承可提供防止高频电流的强化保护。这种轴承有以下型号后缀：

- VL2071 — 标准涂层
- VL2076 — 适用于更高电阻的高级涂层

闭式轴承

部分 INSOCOAT 深沟球轴承可为闭式轴承

INSOCOAT 深沟球轴承装有以下其中一种保持架：

- 冲压钢保持架，铆接式，钢球引导（无型号后缀）
- 机削黄铜保持架，铆接式，钢球引导（型号后缀 M）

BLS INSOCOAT 圆柱滚子轴承装有以下其中一种保持架：

- 玻璃纤维增强的 PA66 保持架，窗式，滚动体引导（型号后缀 P）
- 机削黄铜保持架，铆接式，滚动体引导（型号后缀 M）
- 机削黄铜保持架，窗式，内圈或外圈引导，取决于轴承设计（型号后缀 ML）

在高温下使用时，一些润滑剂可能会对尼龙保持架产生不利影响。如需了解保持架适用性的更多信息，请参阅保持架

表 1

电气特性

涂层 型号后缀	停电故障电压 (DC)	最小电阻
-	V	MΩ
标准涂层 VL0241、VL2071	3 000	200
高级涂层 VL0246、VL2076	3 000	400

适用于以下条件：

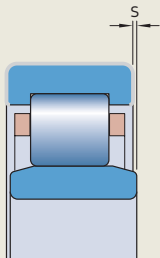
- 温度 $T \leq 40^\circ\text{C}$ (105°F)
- 相对湿度 $\text{rH} \leq 60\%$

轴承参数

	深沟球轴承	圆柱滚子轴承
尺寸标准	基本尺寸：ISO 15	
公差	普通级 可根据用户要求为轴承提供更高精度的公差 (高达 P5)	普通级
有关其他信息	值：294 OSI 内圈或外圈外表面上的氧化铝涂层不影响精度。	
内部游隙	C3 组	C3 组 其它游隙组别请在订购前核实轴承的供货情况
有关其他信息	值：1-3575 OSI值 75 OSI: 1-35 这些数值适用的条件 : 测量载荷为零和未安装过的轴承。	
允许的不对中误差	与标准轴承一致	
允许的轴向位移	-	max → 产品表 NU 型 INSOCOAT 绝缘轴承可以承受轴向位移 (图4)。由于轴相对于轴承座发生的轴向位移存在于轴承内部，因此几乎不会增加摩擦。
电气特性	表 1	

图 4

轴向位移



载荷

有关最小载荷、轴向承载能力和轴承当量载荷的建议，请参阅相关标准轴承的**载荷**一节：

- 深沟球轴承
- 圆柱滚子轴承

所需的 INSOCOAT 绝缘轴承特定值和系数见相关产品表：

- *INSOCOAT* 深沟球轴承
 - 基本额定静载荷 C_0
 - 计算系数 f_0 和 k_r
- *INSOCOAT* 圆柱滚子轴承
 - 计算系数 k_r
 - 参考转速

温度限制

INSOCOAT 轴承的允许温度可受以下因素限制：

- 轴承套圈和滚动体的尺寸热稳定性
- 保持架
- 润滑剂

当温度超过允许的温度限制范围时，请联系 BLS。

轴承套圈和滚动体

INSOCOAT 绝缘轴承的热稳定性至少可达 $003(C^{\circ}051^{\circ}F)$ 。

保持架

钢质或黄铜保持架的工作温度与轴承圈和滚动体的工作温度相同。有关 P 66A 保持架的温度限制，请参阅**聚合物保持架**

润滑剂

有关 润滑脂 的温度限制，请参阅**选择合适的 润滑脂**。

使用非提供的润滑剂时，应根据交通灯概念估算温度限制。

允许转速

产品表中的额定转速 (*INSOCOAT* 深沟球轴承和 *INSOCOAT* 圆柱滚子 轴承 表明)：

- **参考转速** 可以用热参考模式快速评估转速能力
- **极限转速** 为力学限制，除非轴承设计和应用能适应更高的转速，否则不应该超过这个限值

如需了解更多信息，请参阅**工作温度和转速**。

对于用套圈引导保持架的轴承 (型号后缀 ML)，建议使用油润滑。当使用润滑脂润滑这些轴承时， $n \cdot d_m$ 值将限于 $/mm \ 0 \ 00052 \leq \min$ 。

式中

$$d_m = \text{平均直径 [mm]} \\ = 0.5(d + D)$$

n = 转速 [r/min]

设计注意事项

挡肩尺寸

为了最大限度地提高绝缘的有效性，建议用以下准则来确定轴和轴承座肩的尺寸（图5）：

- 外圈有涂层的轴承（型号后缀 VL0241 或 VL0246）：轴承座肩直径 $\geq D_{a\ min}$
- 内圈有涂层的轴承（型号后缀 VL2071 或 VL2076）：轴肩直径 $\leq d_{a\ max}$

$D_{a\ min}$ 和 $d_{a\ max}$ 的值可以从产品表中获得：

- INSOCOAT 深沟球轴承
- INSOCOAT 圆柱滚子轴承

安装

INSOCOAT 绝缘轴承的安装可以采用标准轴承的安装方法。

当使用感应加热器加热内圈有涂层（型号后缀 1702LV 或 6702LV）的轴承时，请使用保护套或额外的塑料支架。

如需使用弹簧对深沟球轴承施加预紧，或使用锁紧螺母来进行轴向夹紧，建议在轴承和预紧或锁定装置之间插入一个钢质隔圈（图6）。

$d_{a\ min}$ 和 $d_{a\ max}$ 的值可以从产品表中获得：

- INSOCOAT 深沟球轴承
- INSOCOAT 圆柱滚子轴承

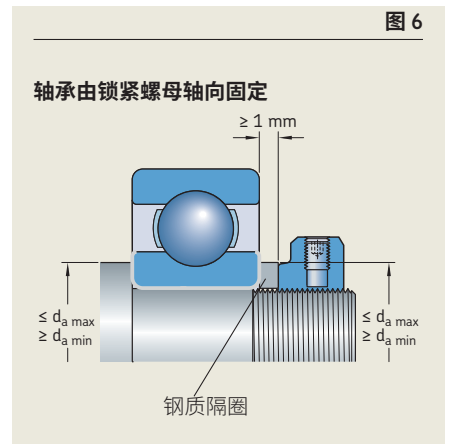
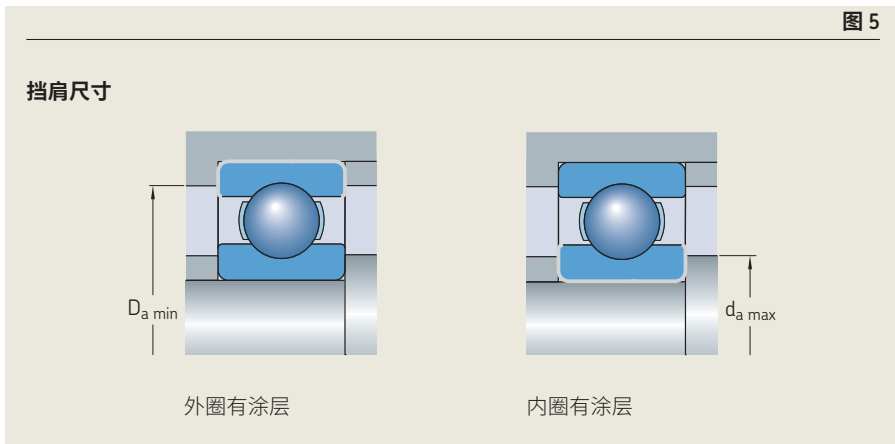
型号系统

请参阅相关标准轴承的型号系统：

- 深沟球轴承
- 圆柱滚子轴承

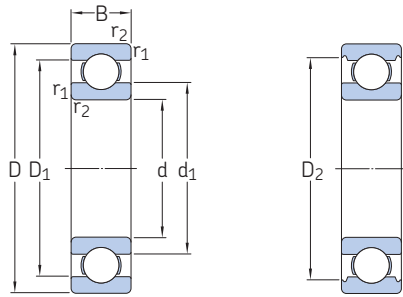
下面解释了用于标识 INSOCOAT 绝缘轴承的型号后缀。

- VL0241** 外圈的外表面涂覆了标准涂层。
- VL0246** 外圈的外表面涂覆了高级涂层。
- VL2071** 内圈的外表面涂覆了标准涂层。
- VL2076** 内圈的外表面涂覆了高级涂层。



20.1 INSOCOAT 深沟球轴承

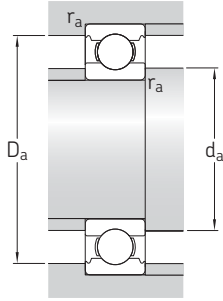
d 70 – 150 mm



主要尺寸			基本额定载荷		疲劳载荷	额定转速		质量	型号
d	D	B	动态	静态	极限	参考转速	极限转速		
mm			C	C ₀	P _u	r/min		kg	–
70	150	35	104	68	2.75	9 500	6 300	2.5	▶ 6314/C3VL0241
75	130	25	68.9	49	2.04	10 000	6 700	1.2	▶ 6215/C3VL0241
	160	37	114	76.5	3	9 000	5 600	3.05	▶ 6315/C3VL0241
80	140	26	72.8	55	2.2	9 500	6 000	1.4	▶ 6216/C3VL0241
	170	39	124	86.5	3.25	8 500	5 300	3.55	▶ 6316/C3VL0241
85	150	28	87.1	64	2.5	9 000	5 600	1.75	▶ 6217/C3VL0241
	180	41	133	96.5	3.55	8 000	5 000	4.1	▶ 6317/C3VL0241
90	160	30	101	73.5	2.8	8 500	5 300	2.4	▶ 6218/C3VL0241
	190	43	143	108	3.8	7 500	4 800	4.9	▶ 6318/C3VL0241
95	170	32	114	81.5	3	8 000	5 000	2.5	▶ 6219/C3VL0241
	200	45	153	118	4.15	7 000	4 500	5.65	▶ 6319/C3VL0241
100	180	34	127	93	3.35	7 500	4 800	3.15	▶ 6220/C3VL0241
	215	47	174	140	4.75	6 700	4 300	7	▶ 6320/C3VL0241
110	200	38	151	118	4	6 700	4 300	4.4	▶ 6222/C3VL0241
	240	50	203	180	5.7	6 000	3 800	9.65	▶ 6322/C3VL0241
120	215	40	146	118	3.9	6 300	4 000	5.2	▶ 6224/C3VL0241
	260	55	208	186	5.7	5 600	3 400	12.5	▶ 6324/C3VL2071
130	230	40	156	132	4.15	5 600	3 600	5.75	6226/C3VL2071
	280	58	229	216	6.3	5 000	3 200	15	▶ 6326/C3VL2071
140	300	62	251	245	7.1	4 800	3 000	18.5	▶ 6328/C3VL2071
150	270	45	174	166	4.9	5 000	3 200	9.8	▶ 6230/C3VL2071
	320	65	276	285	7.8	4 300	2 800	23	▶ 6330/C3VL2071

20.1



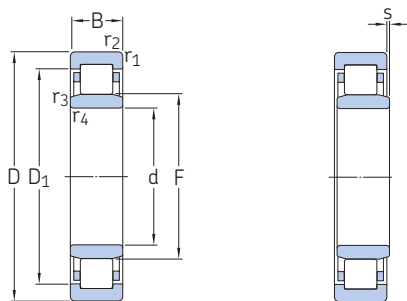


尺寸		挡肩和倒角尺寸							计算系数		
d	d ₁ ≈	D ₁ ≈	D ₂ ≈	r _{1,2} 最小	d _a 最小	d _a 最大	D _a 最小	D _a 最大	r _a 最大	k _r	f ₀
mm					mm				—		
70	94.9	—	132	2.1	82	—	136	138	2	0.03	13
75	92 101	— —	118 141	1.5 2.1	84 87	— —	121 146	121 148	1.5 2	0.03 0.03	15 13
80	101 108	— —	122 149	2 2.1	91 92	— —	128 154	129 158	2 2	0.025 0.03	15 13
85	106 114	— —	134 158	2 3	96 99	— —	139 163	139 166	2 2.5	0.025 0.03	15 13
90	112 121	— —	145 166	2 3	101 104	— —	149 171	149 176	2 2.5	0.025 0.03	15 13
95	118 127	— —	151 174	2.1 3	107 109	— —	156 179	158 186	2 2.5	0.025 0.03	14 13
100	124 135	— —	160 186	2.1 3	112 114	— —	165 191	168 201	2 2.5	0.025 0.03	14 13
110	138 149	— —	179 207	2.1 3	122 124	— —	184 213	188 226	2 2.5	0.025 0.03	14 13
120	150 164	— 215	189 —	2.1 3	132 134	— 158	194 —	203 246	2 2.5	0.025 0.03	14 14
130	160 177	198 232	— —	3 4	144 147	154 171	— —	216 263	2.5 3	0.025 0.03	15 14
140	190	249	—	4	157	185	—	283	3	0.03	14
150	190 205	228 264	— —	3 4	164 167	185 200	— —	256 303	2.5 3	0.025 0.03	15 14

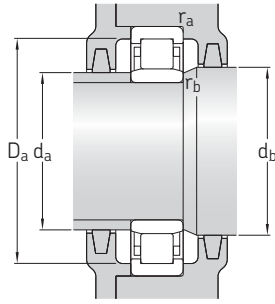


20.2 INSOCOAT 圆柱滚子轴承

d 50 – 95 mm



主要尺寸			基本额定载荷		疲劳载荷	额定转速		质量	型号
d	D	B	动态	静态	极限	参考转速	极限转速		
mm			C	C ₀	P _u	r/min		kg	–
50	80	16	47.3	57	7.2	9 500	9 500	0.27	NU 1010 ECP/C3VL0241
	90	20	66	72	9.15	7 500	9 000	0.48	NU 210 ECM/C3VL0241
	110	27	112	116	15.3	6 000	8 000	1.35	NU 310 ECM/C3VL0241
55	90	18	57.2	69.5	9	8 500	13 000	0.4	NU 1011 ECP/C3VL0241
	90	18	57.2	69.5	9	8 500	13 000	0.45	NU 1011 ECML/C3VL0241
	100	21	85.8	100	12.9	7 000	8 000	0.78	NU 211 ECM/C3VL0241
	120	29	138	146	19	5 600	7 000	1.75	NU 311 ECM/C3VL0241
60	95	18	38	45.5	5.85	8 000	13 000	0.48	NU 1012 ML/C3VL0241
	95	18	58.3	73.5	8.8	8 000	8 000	0.48	NU 1012 ECP/C3VL0241
	110	22	96.8	106	14	6 300	7 500	0.97	▶ NU 212 ECM/C3VL0241
	130	31	151	160	20.4	5 000	6 700	2.15	NU 312 ECM/C3VL0241
65	100	18	62.7	81.5	10.6	7 500	7 500	0.45	NU 1013 ECP/C3VL0241
	120	23	110	122	16	5 600	6 700	1.25	NU 213 ECM/C3VL0241
	140	33	183	196	25.5	4 800	6 000	2.65	▶ NU 313 ECM/C3VL0241
70	110	20	70.4	85	10.8	7 000	7 000	0.69	NU 1014 ECM/C3VL0241
	110	20	76.5	93	12	7 000	7 000	0.62	NU 1014 ECP/C3VL0241
	125	24	121	140	18.6	5 300	6 300	1.35	NU 214 ECM/C3VL0241
	150	35	209	228	29	4 300	5 600	3.1	▶ NU 314 ECM/C3VL0241
75	115	20	58.3	71	9.3	6 700	6 700	0.75	NU 1015 M/C3VL0241
	130	25	132	160	21.2	5 300	6 000	1.5	NU 215 ECM/C3VL0241
	160	37	242	270	34	4 000	5 300	3.9	NU 315 ECM/C3VL0241
	160	37	242	270	34	4 000	5 300	3.9	▶ NU 315 ECP/VL0241
80	125	22	99	127	16.3	6 000	6 000	1.05	NU 1016 ECM/C3VL0241
	140	26	142	173	22	4 800	5 600	1.85	NU 216 ECM/C3VL0241
	170	39	264	290	36	3 800	5 000	4.6	NU 316 ECM/C3VL0241
85	130	22	72.1	91.5	11.6	6 000	6 000	1.1	NU 1017 M/C3VL0241
	150	28	168	200	25.5	4 500	5 300	2.25	NU 217 ECM/C3VL0241
	180	41	297	340	41.5	3 600	4 800	5.3	▶ NU 317 ECM/C3VL0241
90	140	24	85.8	110	13.7	5 600	5 600	1.35	NU 1018 M/C3VL0241
	160	30	187	224	28	4 300	5 000	2.75	NU 218 ECM/C3VL0241
	190	43	319	360	44	3 400	4 500	6.25	▶ NU 318 ECM/C3VL0241
95	145	24	88	116	14.3	5 300	5 300	1.4	NU 1019 ML/C3VL0241
	170	32	224	270	33.5	4 000	4 800	2.85	NU 219 ECM/C3VL0241
	200	45	341	390	46.5	3 200	4 300	7.25	▶ NU 319 ECM/C3VL0241

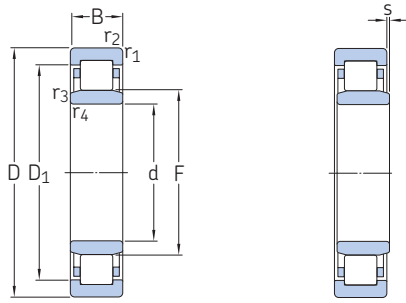


尺寸		挡肩和倒角尺寸											计算系数
d	D ₁ ≈	F	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	s 最大	d _a 最小	d _a 最大	d _b 最小	D _a 最小	D _a 最大	r _a 最大	r _b 最大	k _r
mm						mm							-
50	70	57.5	1.1	0.6	1	53.2	56	60	74	75.4	1	0.6	0.1
	78	59.5	1.1	1.1	1.5	57	57	62	83	83	1	1	0.15
	92.1	65	2	2	1.9	61	63	67	96	99	2	2	0.15
55	79	64.5	1.1	1	0.5	59.6	63	67	80	84	1	1	0.1
	79	64.5	1.1	1	0.5	59.6	63	67	80	84	1	1	0.1
	86.3	66	1.5	1.1	1	62	64	68	91	91	1.5	1	0.15
	101	70.5	2	2	2	66	68	73	106	109	2	2	0.15
60	81.6	69.5	1.1	1	2.9	64.6	68	72	85	89	1	1	0.1
	81.6	69.5	1.1	1	1.7	64.6	68	72	85	89	1	1	0.1
	95.7	72	1.5	1.5	1.4	69	70	74	101	101	1.5	1.5	0.15
	110	77	2.1	2.1	2.1	72	74	79	115	118	2	2	0.15
65	88.5	74	1.1	1	1	69.6	72	77	90	94	1	1	0.1
	104	78.5	1.5	1.5	1.4	74	76	81	109	111	1.5	1.5	0.15
	119	82.5	2.1	2.1	2.2	77	80	85	123	128	2	2	0.15
70	97.5	79.5	1.1	1	1.3	74.6	78	82	101	104	1	1	0.1
	97.5	79.5	1.1	1	1.3	74.6	78	82	101	104	1	1	0.1
	109	83.5	1.5	1.5	1.2	79	81	86	115	116	1.5	1.5	0.15
	127	89	2.1	2.1	1.8	82	86	91	131	138	2	2	0.15
75	101	85	1.1	1	3	79.6	83	87	106	109	1	1	0.1
	114	88.5	1.5	1.5	1.2	84	86	91	119	121	1.5	1.5	0.15
	136	95	2.1	2.1	1.8	87	92	97	141	148	2	2	0.15
	136	95	2.1	2.1	1.8	87	92	97	141	148	2	2	0.15
80	109	91.5	1.1	1	1.5	86	90	94	114	119	1	1	120
	123	95.3	2	2	1.4	91	93	98	128	129	2	2	0.15
	144	101	2.1	2.1	2.1	92	98	104	149	158	2	2	0.15
85	114	96.5	1.1	1	3.3	89.6	95	99	119	124	1	1	0.1
	131	100.5	2	2	1.5	96	98	103	136	139	2	2	0.15
	153	108	3	3	2.3	99	105	111	158	166	2.5	2.5	0.15
90	122	103	1.5	1.1	3.5	96	101	106	128	133	1.5	1	0.1
	140	107	2	2	1.8	101	104	110	144	149	2	2	0.15
	162	113.5	3	3	2.5	104	110	116	167	176	2.5	2.5	0.15
95	127	108	1.5	1.1	3.5	101	106	111	133	138	1.5	1	0.1
	149	112.5	2.1	2.1	1.7	107	110	115	154	158	2	2	0.15
	170	121.5	3	3	2.9	109	118	124	175	186	2.5	2.5	0.15



20.2 INSOCOAT 圆柱滚子轴承

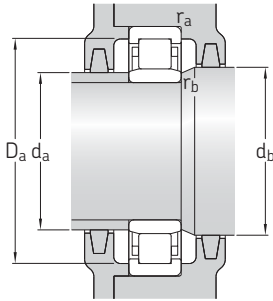
d 100 – 150 mm



主要尺寸			基本额定载荷		疲劳载荷 极限	额定转速		质量	型号
d	D	B	动态	静态		参考转速	极限转速		
mm			C	C ₀	P _u	r/min		kg	–
100	150	24	89.7	122	15	5 000	5 000	1.45	NU 1020 M/C3VL0241
	180	34	251	310	38	3 800	4 500	4	▶ NU 220 ECM/C3VL0241
	215	47	391	440	51	3 000	3 800	8.65	NU 320 ECM/C3VL0241
110	170	28	130	173	20.8	4 500	4 500	2.3	NU 1022 M/C3VL0241
	200	38	297	375	44	3 400	4 000	5.6	▶ NU 222 ECM/C3VL0241
	240	50	468	540	61	2 600	3 400	12	▶ NU 322 ECM/C3VL0241
120	180	28	138	190	22.4	4 000	4 000	2.55	NU 1024 M/C3VL2071
	215	40	341	440	50	3 000	3 600	6.65	NU 224 ECM/C3VL0241
	260	55	539	620	69.5	2 400	3 200	15	▶ NU 324 ECM/C3VL0241
130	200	33	168	232	27	3 800	5 600	3.85	NU 1026 M/C3VL2071
	230	40	369	465	52	2 800	3 400	7.6	NU 226 ECM/C3VL2071
	280	58	627	750	81.5	2 200	3 000	18.5	NU 326 ECM/C3VL2071
140	210	33	179	255	29	3 600	3 600	4.05	NU 1028 M/C3VL2071
	250	42	396	520	58.5	2 600	3 200	9	NU 228 ECM/C3VL2071
	300	62	682	830	88	2 200	2 800	25	NU 328 ECM/C3VL2071
150	225	35	194	275	18	3 200	3 200	4.9	NU 1030 M/C3VL2071
	270	45	457	610	65.5	2 400	2 800	12	NU 230 ECM/C3VL2071
	320	65	765	950	100	2 000	2 600	31	NU 330 ECM/C3VL2071

20.2





尺寸		挡肩和倒角尺寸										计算系数	
d	D ₁ ≈	F	r _{1,2} 最小	r _{3,4} 最小	s 最大	d _a 最小	d _a 最大	d _b 最小	D _a 最小	D _a 最大	r _a 最大	r _b 最大	k _r
mm		mm										-	
100	132	113	1.5	1.1	3.5	106	111	116	138	143	1.5	1	0.1
	157	119	2.1	2.1	1.7	112	116	122	162	168	2	2	0.15
	182	127.5	3	3	2.9	114	124	130	192	201	2.5	2.5	0.15
110	149	125	2	1.1	3.8	116	123	128	155	161	2	1	0.1
	174	132.5	2.1	2.1	2.1	122	130	135	179	188	2	2	0.15
	201	143	3	3	3	124	139	146	207	226	2.5	2.5	0.15
120	159	135	2	1.1	3.8	126	133	138	-	171	2	1	0.1
	188	143.5	2.1	2.1	1.9	132	140	146	193	203	2	2	0.15
	219	154	3	3	3.7	134	150	157	225	246	2.5	2.5	0.15
130	175	148	2	1.1	4.7	136	145	151	-	191	2	1	0.1
	202	153.5	3	3	2.1	144	145	156	-	216	2.5	2.5	0.15
	236	167	4	4	3.7	147	156	170	-	263	3	3	0.15
140	185	158	2	1.1	4.4	146	155	161	-	201	2	1	0.1
	217	169	3	3	2.5	154	160	172	-	236	2.5	2.5	0.15
	252	180	4	4	3.7	157	168	183	-	283	3	3	0.15
150	198	169.5	2.1	1.5	4.9	157	167	173	-	215	2	1.5	0.1
	234	182	3	3	2.5	163	172	185	-	256	2.5	2.5	0.15
	270	193	4	4	4	167	182	196	-	303	3	3	0.15

