GLOBAL POLYACETAL

聚甲醛共聚物

Iupital™

Iupital™

前言

以独家技术开发的高性能聚甲醛共聚物。
Iupital™是一种采用我司独家技术开发的全新工艺制成的高性能共聚型聚甲醛树脂。

从原料到产品的一体化生产，稳定供应高品质产品
Iupital™通过从原料甲醇到最终产品颗粒的一体化生产体系，始终稳定供应高品质产品。

适用于各种用途的丰富高性能牌号系列
为广泛满足最新电子、OA、汽车、精密机械等多个领域应用的多样化性能需求，
我们拥有丰富的高性能牌号。

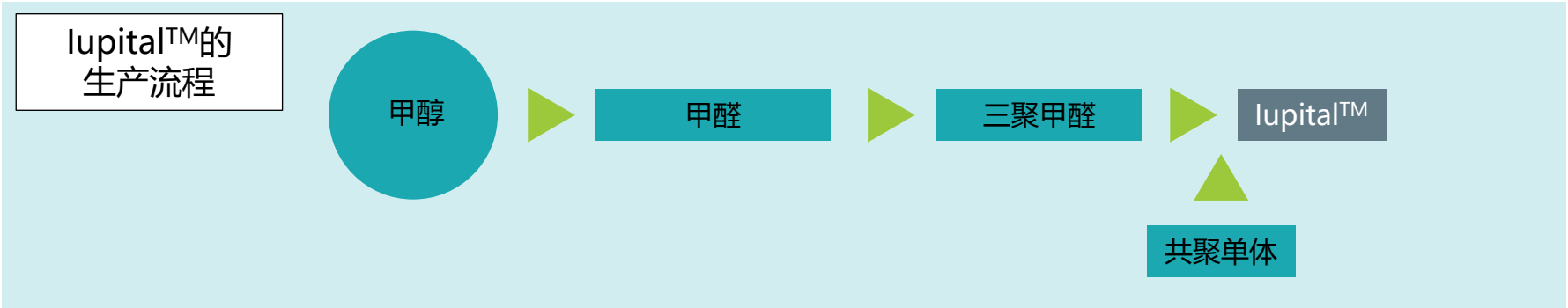
从材料到产品，值得信赖的研发与完善的技术服务体系
菱环球聚甲醛株式会社凭借作为工程塑料领先制造商所积累的技术与业绩，从牌号开发、应用加工技术开发到细致周到的技术服务，以完善的支持体系满足各位的需求。

Iupital™的特点

GLOBAL POLYACETAL

Iupital™，**是一种具有-[CH_2-O]$_n$-[CH_2-CH_2-O]$_m$-分子结构的结晶性树脂，其中“C-C”键赋予其作为共聚物的特性。**

- **均衡优异的机械性能**
  同时具备优异的刚性和韧性（抗冲击性）等机械性能。
- **在应力负荷条件下的长期耐久性**
  在耐疲劳性、弹簧特性、耐蠕变性等方面，表现出优异的应力下使用长期耐久性。
- **自润滑高滑动特性**
  凭借作为结晶性树脂所具有的高自润滑性，展现出优异的耐摩擦磨损性能。
- **卓越的耐化学性**
  除强酸外，对大多数有机、无机化学药品均具有极其优异的耐化学性。
- **广泛的环境温度适应性**
  从寒冷环境到高温环境，在宽广的使用温度范围内均保持稳定的物性。
- **长期尺寸稳定性**
  长期尺寸稳定性优异，可安心用于精密部件。
- **优异的成型加工性**
  具有高流动性和宽广的成型温度、条件范围，成型加工容易。
- **成型时的高热稳定性**
  在成型时尤其具有优异的热稳定性，不易变色，模具沉积物产生少，并且再循环特性也十分优异。



Iupital™

Iupital™的牌号及功能、特长

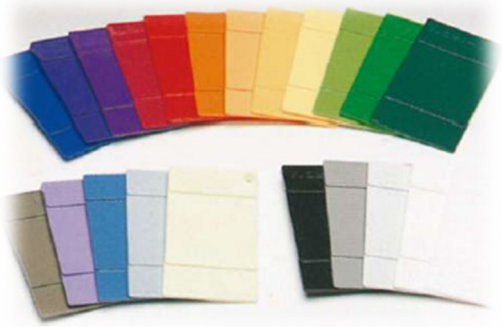
Iupital™拥有丰富的高性能牌号系列，能够广泛满足大家的各种性能需求。

根据用途不同， Iupital™可提供按所需颜色着色的粒料。
此外，我们还可根据您的需求提供各颜色的色母粒（Master batch）。



■标准・非增强牌号

牌号		功能	特性
分类	名称		
标准	F10-01	高粘度、适用于挤出成型	适用于圆棒、管材等的挤出加工。
	F10-02	高粘度、适用于注塑成型	在厚壁成型中可有效减少空洞和缩痕。
	F20-05	中粘度（标准）	标准类型。
	F25-05	中粘度	具有介于F20和F30之间的流动性。
	F30-05	高流动性	适用于需要高流动性的成型品，表面外观和流痕较F20有所改善。
	F40-05	高流动	具有比F30更高的流动性，适用于薄壁成型品。
耐候性	F20-54	高耐候性	适用于在户外或暴露于紫外线环境下使用。
抗静电	F20-61	抗静电	抑制静电产生，防止灰尘附着和电噪声产生。
	FV-30	高流动性、抗静电	具有与F20-61相同的抗静电性能，以及更高的流动性。
高刚性	A25-05	高刚性、中等粘度	比普通共聚物具有更高的刚性，并具有接近均聚物的特性。
	A10-05	高刚性、高粘度	与A25-05相比为更高粘度类型，具有更优异的长期耐久性。



Iupital™的牌号与功能、特长

GLOBAL POLYACETAL

■增强・填充牌号

牌号		功能	特点
分类	名称		
玻璃填充	FG2025	高刚性	通过填充玻璃纤维，大幅提升机械强度。可根据玻璃纤维填充量调节性能。
	MF3020	高刚性、尺寸精度，防止翘曲、缩痕	由于玻璃纤维取向较少，可抑制翘曲、缩痕及变形。
	FB2025		由于没有玻璃纤维取向，可进一步抑制翘曲、缩痕及变形。
碳纤维填充	FC2020D	导电性	表现出高导电性，并具备极高的刚性、耐疲劳性、耐磨性和耐热性。
	FC2020H	导电性、高刚性	相较于FC2020D，表现出更高的刚性、耐疲劳性和耐磨性。
晶须填充	FT2010	高刚性、尺寸精度以及更优异的摩擦磨损特性	采用钛酸钾晶须增强的牌号，在具备高刚性的同时，收缩各向异性小，翘曲少。此外，不会损伤螺杆及相配材料。
	FT2020		

■无机填充牌号

牌号		功能	特性
分类	名称		
导电性	ET-20	导电性	具有极为优异的导电性。
	ET-35	导电性、韧性提升	比ET-20具有更优异的韧性。
无机填充	TC3015	耐应力变形、尺寸精度	因应力引起的变形（应变）大幅减少。也容易实现尺寸精度。

Iupital™的牌号与功能・特长

GLOBAL POLYACETAL

■高滑动牌号

牌号		功能	特征
分类	名称		
润滑剂系	LO-21A	高滑动对金属/异树脂专用	具有较高的滑动性，尤其在对金属/异种树脂的滑动性方面表现优异。
	LO-21AL	高粘度高滑动对金属/异种树脂专用	比LO-21A具有更高的粘度，适用于棒材挤出/异形材挤出成型。
润滑剂系	FX-11	高滑动·通用型	具有优异的滑动性，在Iupital™之间的滑动时尤能发挥显著效果。
	FX-11J	高滑动、高流动、通用型	较FX-11具有更高的流动性，表面外观较FX-11进一步改善。也适用于薄壁成型制品。
	WA-11H	高滑动、高刚性、通用型	具有比FX-11更高的机械性能。
氟树脂填充	FL2010	高滑动	具有较高的滑动性，尤其适用于高速、高负荷条件下使用。

■耐冲击・增韧牌号

牌号		功能	特点
分类	名称		
TPU填充	FU2025	柔软、耐冲击	柔软性（韧性）和耐冲击性优异。可通过TPU配比调节物性。
特殊弹性体填充	ST1600	柔软、耐冲击、高熔接线强度	可同时实现高柔软性（韧性）、耐冲击性和熔接线粘合强度。可通过调整特殊弹性体配合量来调节物性。

Iupital™

Iupital™的牌号及功能・特长

GLOBAL POLYACETAL

■符合规格牌号　[物性表请点击此处]

牌号		功能	特征
分类	名称		
符合饮用水标准	F10-EW	高粘度	适用于圆棒、管材等的挤出加工。
	F20-EW	中粘度	标准类型。
	FG2025MZ	玻璃填充（25%）	通过玻璃纤维填充，大幅提高机械强度。
符合医疗标准	MAS20	中粘度	标准型。
	MAS30	高流动性	适用于薄壁成型品等需要高流动性的成型品。
	MAH25	高刚性、中粘度	比普通共聚物具有更高的刚性，且具有接近均聚物的特性。
	MAL20	高滑动、中粘度	具有较高的滑动性，尤其在Iupital™之间的滑动中发挥显著效果。
	MAL40	高滑动、高流动	与MAL20相比具有更高的流动性，表面外观也得到改善。也适用于薄壁成型制品。

■低VOC牌号　[物性表见此]

牌号		功能	特性
分类	名称		
标准	F20-73R1	低VOC	VOC（挥发性有机物）的产生量少，适用于车内饰部件等。
	F30-73R1	低VOC、高流动	与F20-73R1相比，具有更高的流动性，适用于薄壁部件和需要高流动性的部件。
	F20-73R2	低VOC	与R1类型相比，模垢更少。
耐候性	F20-55R2	低VOC、高耐候性	VOC释放量少，并且还具有优异的耐候性。
高滑动	FX-11R1	低VOC、高滑动	VOC释放量少，并且还具有优异的滑动性。
	FX-11JR1	低VOC、高流动、高滑动	流动性比 FX-11R1 更高，表面外观较 FX-11 进一步改善。也适合薄壁制品成形。
TPU填充	FU2020R2	低VOC、软质、耐冲击	VOC释放量少，且具有优异的软质性（韧性）和耐冲击性。可通过 TPU 配比调整物性。
特殊弹性体填充	ST1800R2	低VOC、特殊弹性体填充、软质、耐冲击、高焊线密着	VOC的发生量较少，可同时实现高柔软性（韧性）、耐冲击性和熔接线粘合强度。可通过特殊弹性体配比量调节物性。

Iupital™

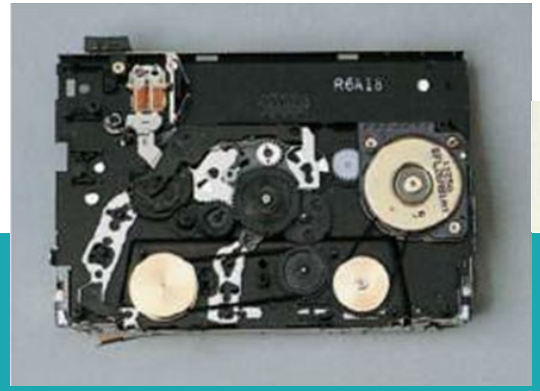
机械性能

GLOBAL POLYACETAL

Iupital™在宽温度环境范围内具备均衡优异的先进力学性能（刚性与韧性兼顾）。
此外，在工程塑料中也具有极高的刚性，非常适合用于金属制机构部件等的树脂化。



泵部件



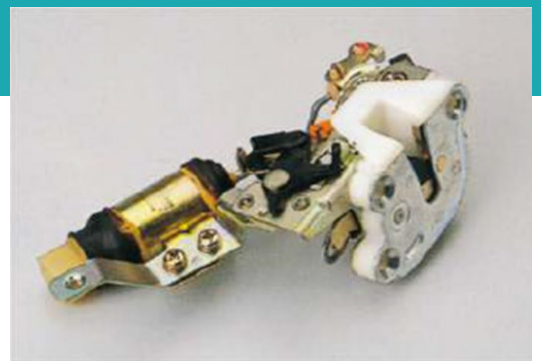


耳机立体声机构

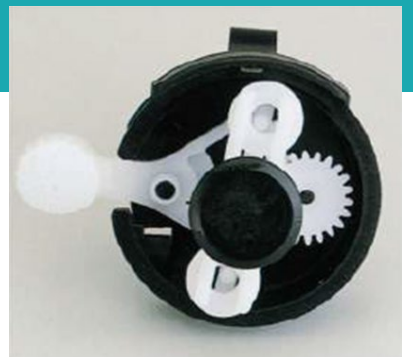


给水管接头

门锁机构



自行车铃



Iupital™

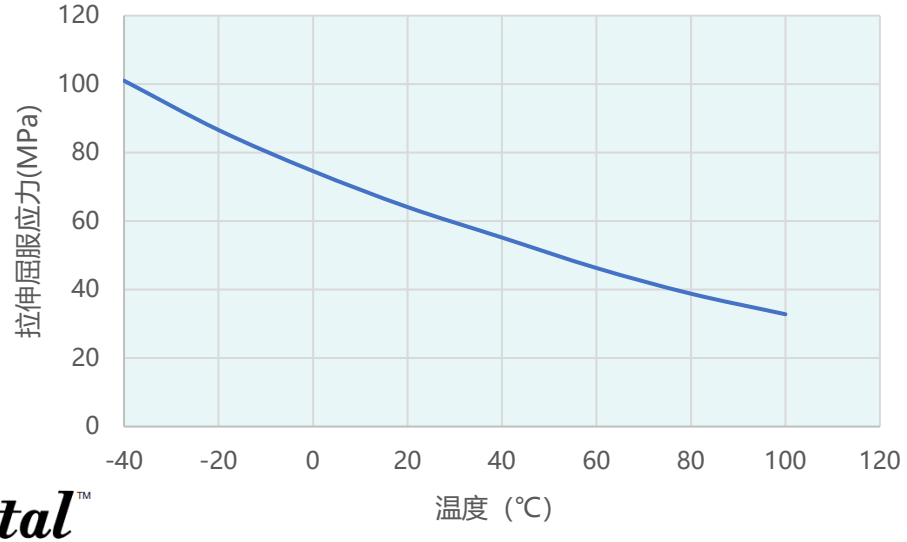
机械性能

GLOBAL POLYACETAL

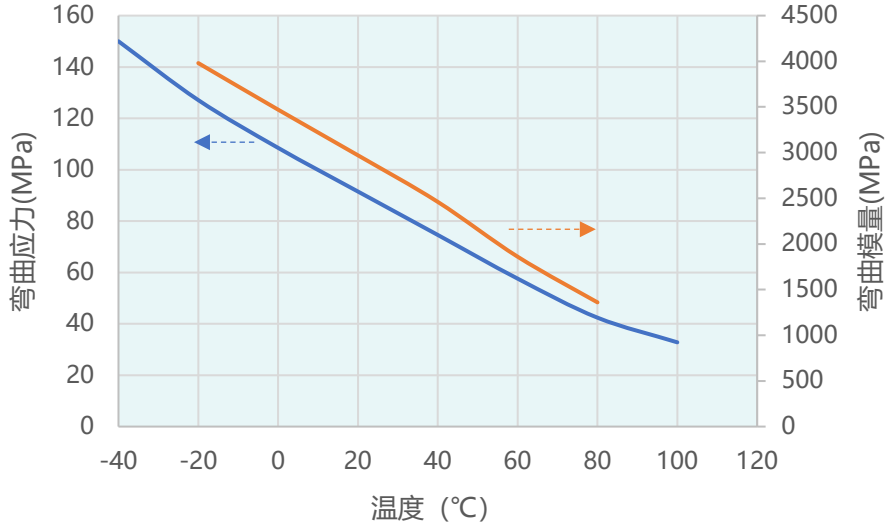
■Iupital™的代表性机械性能

性能	试验方法	单位	标准牌号				增强・填充牌号				耐冲击牌号	
			F10	F20	F30	F40	FG2025	FB2025	FC2020H	FT2020	FU2025	FU2050
密度	ISO 1183	g/cm^3	1.41	1.41	1.41	1.41	1.59	1.59	1.46	1.59	1.35	1.29
拉伸屈服应力	ISO 527-1, 527-2	MPa	63	64	64	64	-	-	-	-	39	24
标称断裂拉伸应变		%	33	30	25	20	-	-	-	-	>100	>200
断裂拉伸应力		MPa	-	-	-	-	140	60	170	87	-	-
断裂伸长率		%	-	-	-	-	3	6	2	4.5	-	-
弯曲强度	ISO 178	MPa	89	90	91	91	210	100	270	160	48	24
弯曲模量		MPa	2500	2600	2700	2700	9100	3700	16000	7600	1400	750
带缺口简支梁冲击强度	ISO 179-1, 179-2	kJ/m^2	8	7	6	5	9	4	-	4	19	65

■标准牌号的拉伸屈服应力温度依存性



■标准牌号的弯曲应力温度依存性



Iupital™

耐疲劳性、弹簧特性

lupital™在耐长期反复应力的耐疲劳性和弹簧特性方面表现优异。
在齿轮、弹簧、卡扣等机构部件中发挥真正实力。



链条



窗帘挂钩



带扣

钓鱼电动卷线器机构

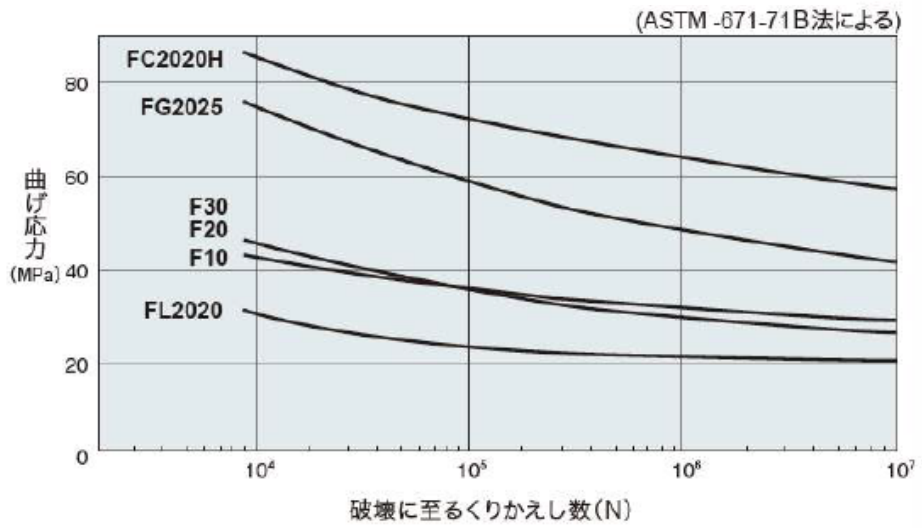


卫生纸架

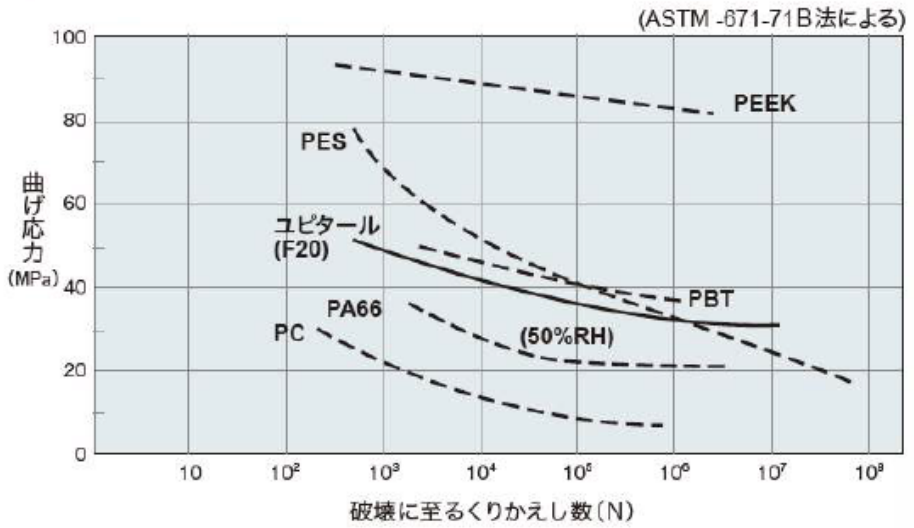


耐疲劳性、弹簧特性

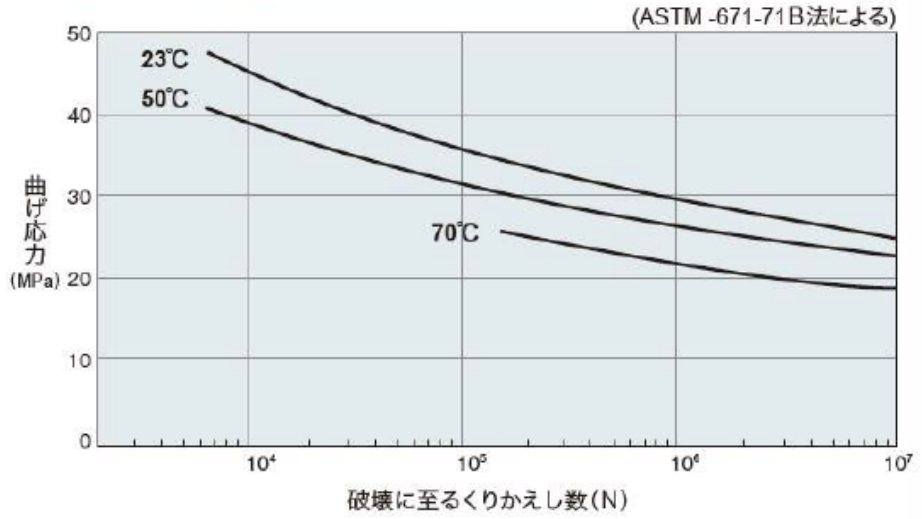
■ Iupital™各牌号的弯曲疲劳强度与循环次数的关系（23℃）



■各种工程塑料的耐疲劳特性（23℃）

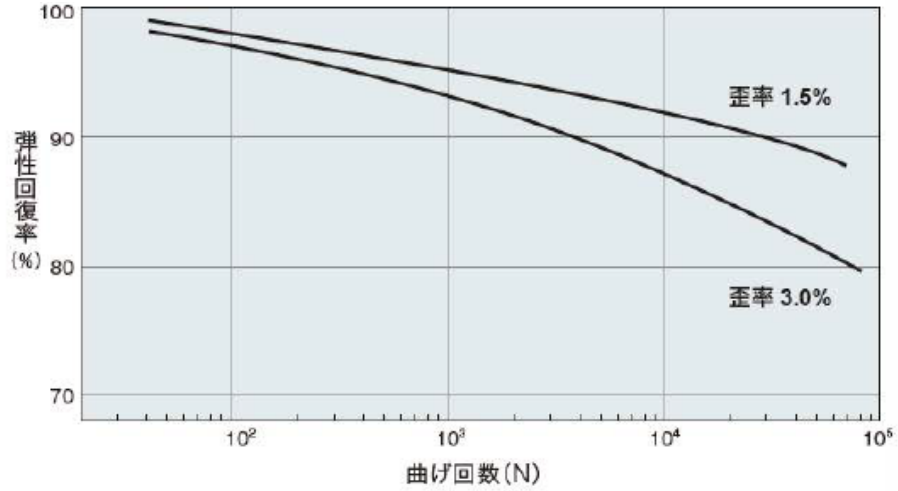


■ Iupital™的弯曲疲劳特性的温度依赖性（标准牌号：F20时）



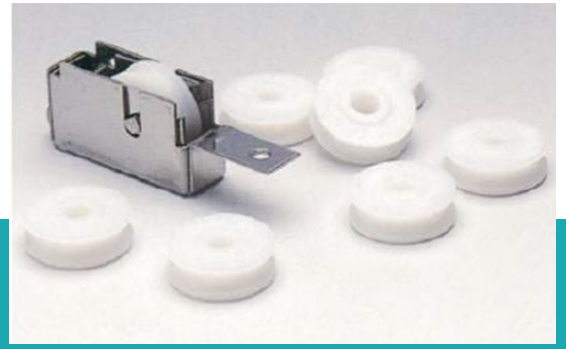
■ Iupital™经重复弯曲的弹簧特性（弹性恢复性，标准牌号，23℃）

（厚度3.2mmt、跨距40㎜成型品的悬臂加载方式，通过活塞施压进行60次/分钟）



耐蠕变性、应力松弛性

lupital™在长期负荷下的耐久性，即耐蠕变性、应力松弛性方面表现优异。
lupital™ 支持充分利用各类机械加工工艺进行产品设计，例如嵌件注塑、压装、自攻螺钉装配以及螺丝紧固。



滑轮



脚轮



玩具机构

车窗升降器系统

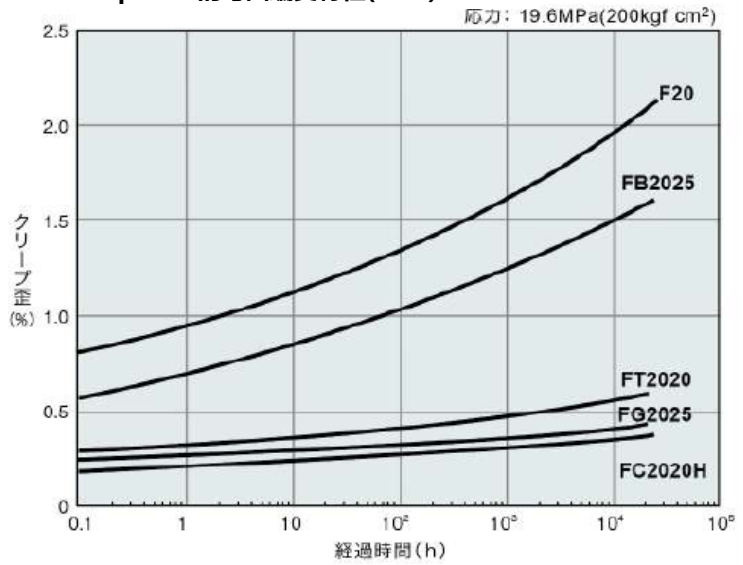


后视镜支架

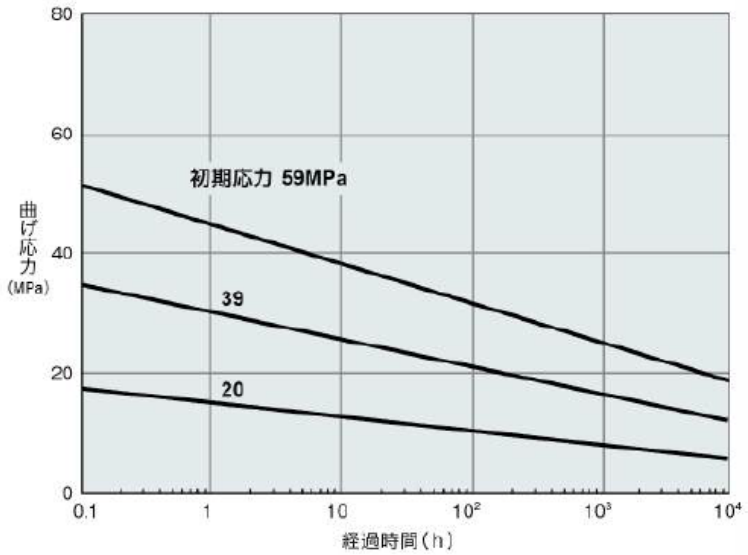


耐蠕变性、应力松弛性

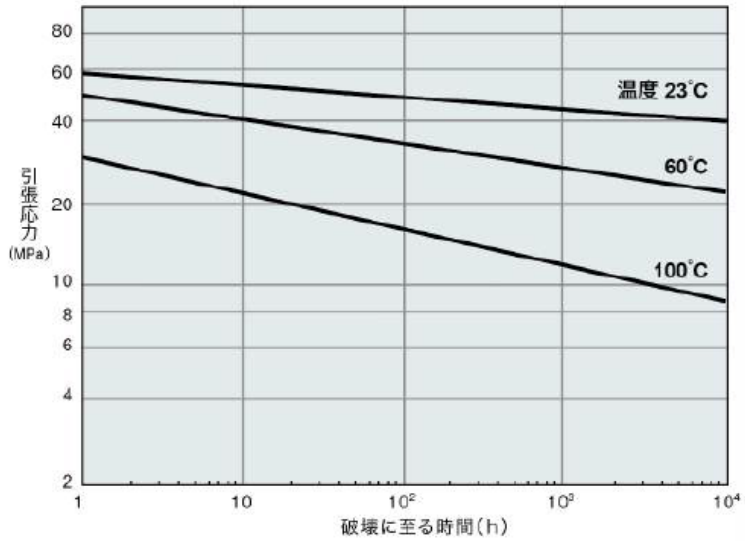
■ lupital™的弯曲蠕变特性(23℃)



■ lupital™的弯曲应力松弛特性（标准牌号：F20，23℃)



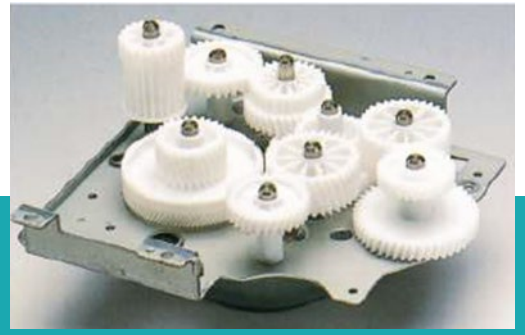
■ lupital™的拉伸蠕变破坏曲线（标准牌号：F20)



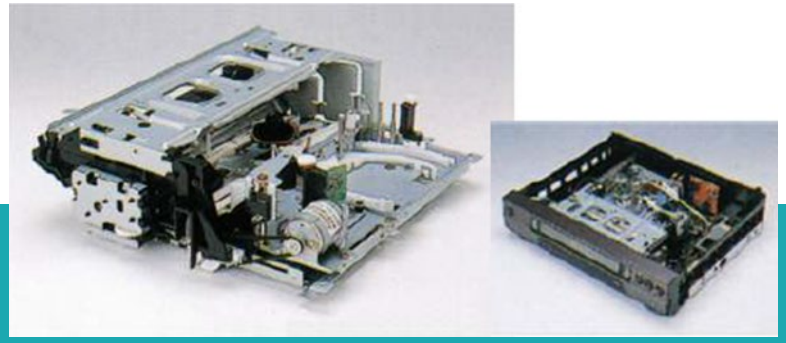
耐摩擦磨损性

耐摩擦磨损性是与耐疲劳性、耐蠕变性等并列的， lupital™ 的一大特点。适用于齿轮、轴承等需要耐摩擦磨损性的滑动机构部件用途，即使在严苛条件下也能发挥出优异的耐久性。此外，对于需要高水平耐摩擦磨损性的用途，可根据所需性能提供各种“高滑动牌号”。

对于提高齿轮等lupital™之间的滑动性能以及降低运行噪音，使用“FX-11(J)牌号”效果显著。



复印机齿轮列

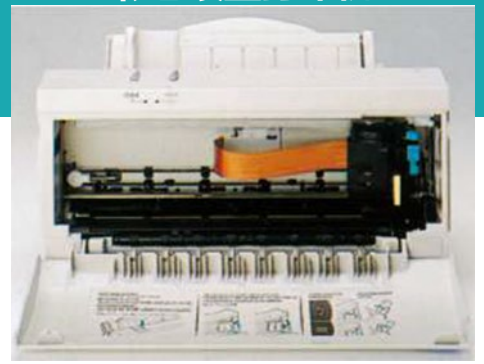


VTR前置装载机构



车门限位器滑块

彩色喷墨打印机

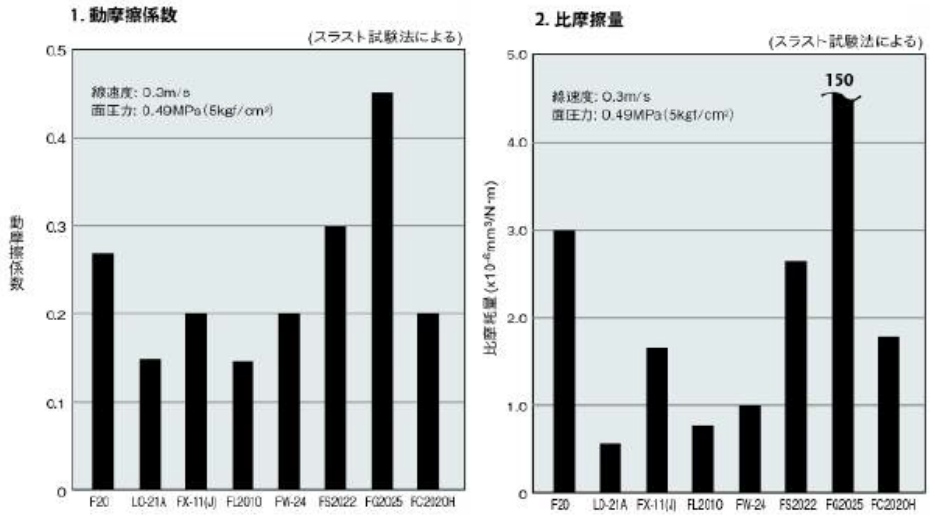


换挡杆卡扣



耐摩擦磨损性

■ lupital™各等级的摩擦磨损特性[对钢(S45C)]



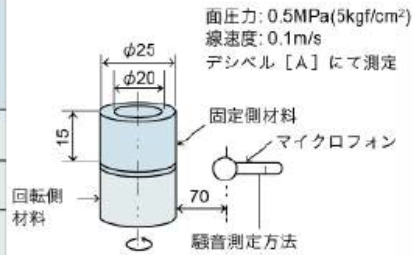
■ lupital™ FX-11(J)等级的摩擦磨损特性（ lupital™之间)

1. 動摩擦係数、比摩耗量

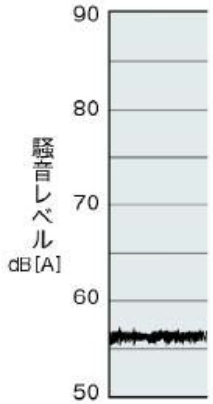
(スラスト試験法による)

項　目	試験条件 面圧力 MPa (kgf/cm²)	試験条件 線速度 m/s (cm/sec)	FX-11(J) 対 FX-11(J)	F20 対 F20 (標準グレード同士)
動摩擦係数	0.25 (2.5)	0.1 (10)	0.13	0.42
	0.74 (7.5)		0.10	溶融
	1.23 (12.5)		0.12	—
	1.72 (17.5)		0.08	—
比摩耗量 X10⁻⁶mm³/N·m (X10⁻²mm³/kgf·km)	0.05 (0.5)	0.3 (30)	<1 (<1)	120 (120)
	0.15 (1.5)		2 (2)	130 (130)

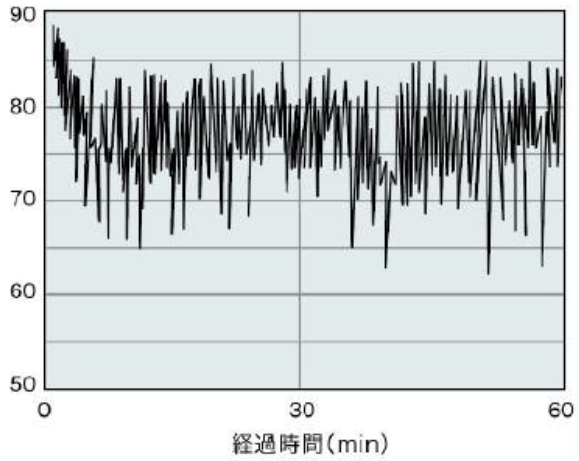
2. 摺動時騒音



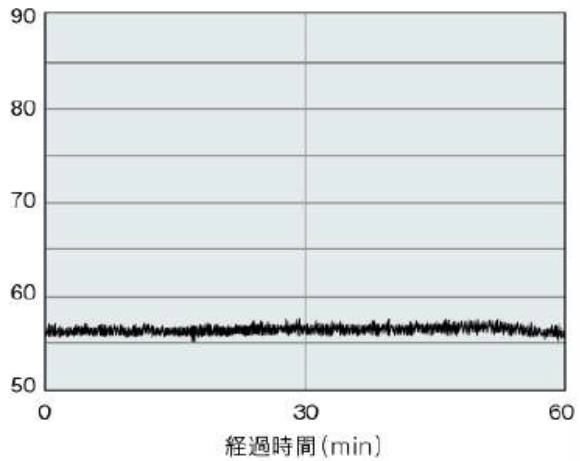
■背景噪声



■F20对F20



■FX-11(J)对FX-11(J)



尺寸稳定性

lupital™成型品长期具有极高的尺寸稳定性。
成型后产生的后收缩（因模具温度等条件而异，但最迟在2～3天内完成）完成后，即使在常温下经过1年以上，尺寸也几乎不会发生变化。此外，其吸水率低，即使在高湿环境下，尺寸变化也极小。可放心用于高精度齿轮等超精密部件。

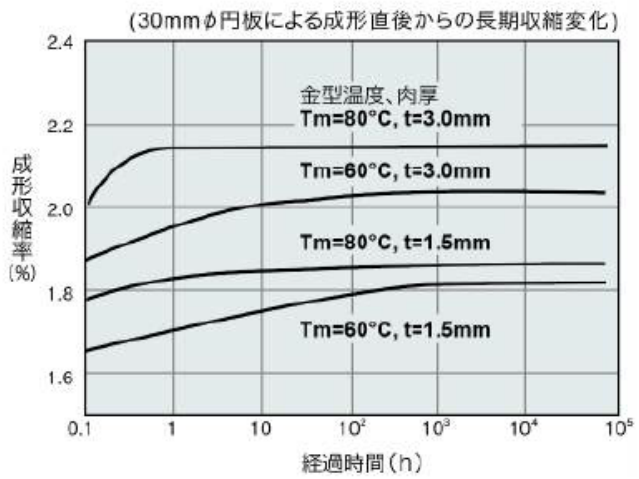
时钟机构



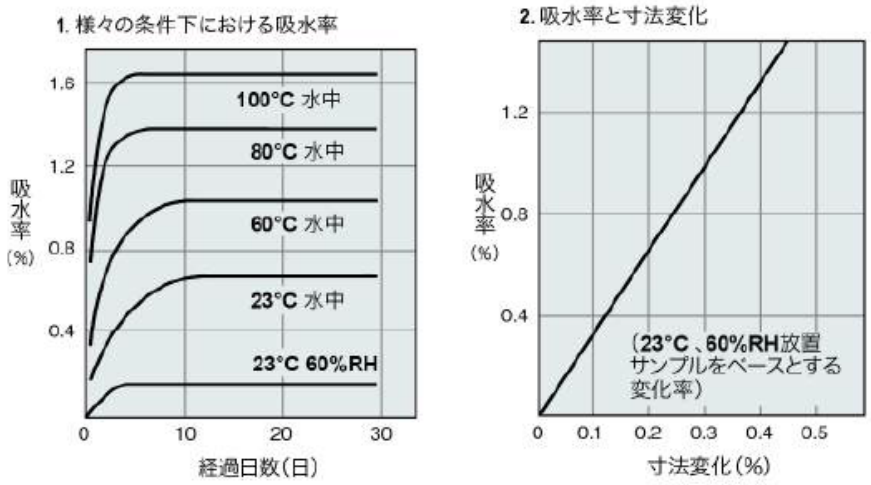
手表机构



■ **lupital™的长期尺寸变化（标准牌号：23℃）**



■ **lupital™的吸水率和尺寸变化（标准牌号）**

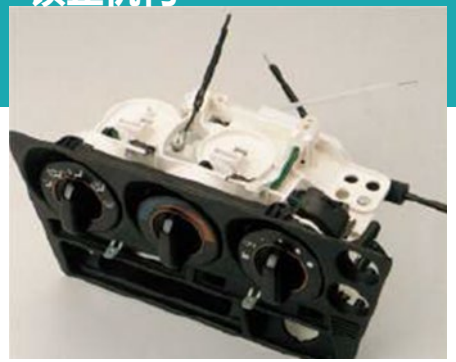


耐热性

GLOBAL POLYACETAL

lupital™具有优异的耐热性，包括高负荷热变形温度（DTUL），即使在高温下也能长期保持其原有的机械强度水平。也适用于汽车发动机周边部件和加热风扇等高温工况制品。

加热器控制锁止机构



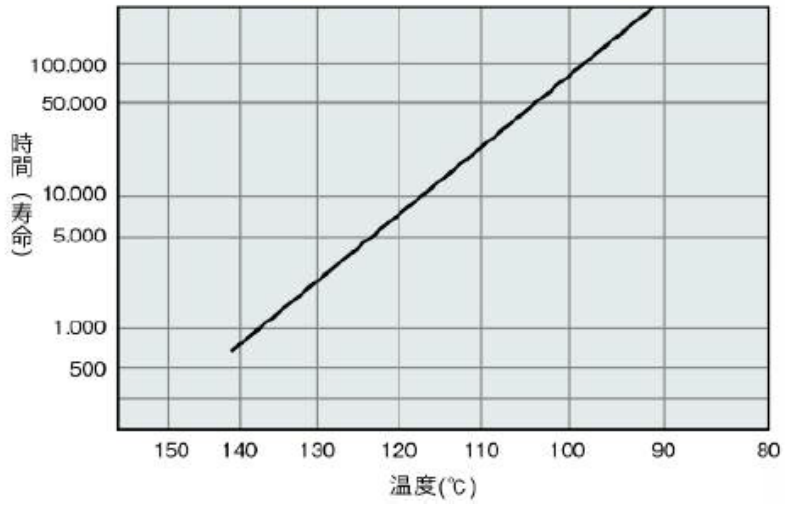
制动助力装置的活塞继电器



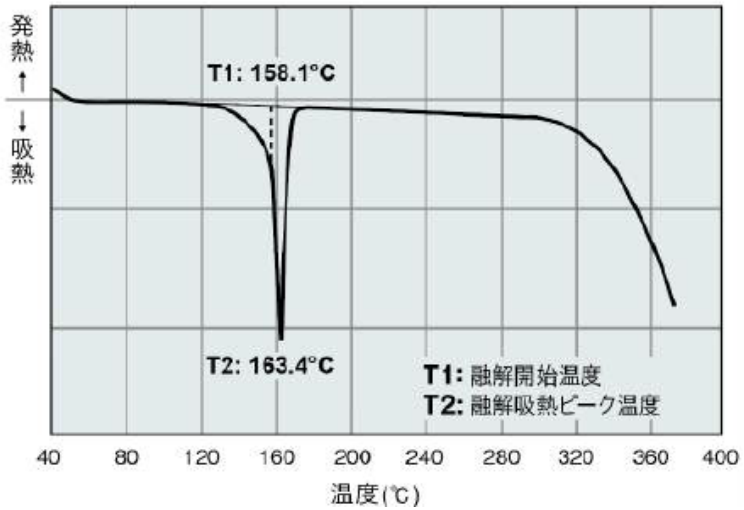
加热器风扇



■ lupital™的拉伸强度
90%保持率的温度和时间（寿命）（标准牌号）



■lupital™的DSC特性曲线（N_2中）



lupital™

耐化学性

GLOBAL POLYACETAL

lupital™对各种化学药品也表现出卓越的耐性。
对有机溶剂、汽油、油、润滑脂、合成洗涤剂等具有特别高的耐受性，除盐酸、硫酸等强酸外，均具有很强的耐化学性，可长期放心使用。
适用于汽车零部件、燃油泵、油脂润滑齿轮等接触各种化学药品和油类的应用场景。



燃油泵单元

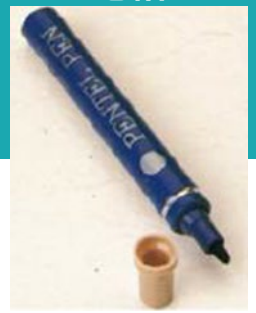
汽油盖





排水口

标记
笔帽





管道快插接头

lupital™

耐化学性

GLOBAL POLYACETAL

■ lupital™在各类化学药品浸泡后的物性变化（标准牌号）

（物性变化……拉伸强度、断裂伸长率以初始值为100%时的保持率表示；重量、尺寸为相对于初始值的变化率）
使用适宜性分类……◎可无问题使用，〇可在不苛刻条件下使用，△仅可在常温、无应力条件下短期使用，×不适合使用

化学品名称	温度（℃）	浸泡时间	物性变化				适度使用	
			保持率（%）		变化率（%）			
			拉伸强度	断裂伸长率	重量	尺寸		
1. 有机溶剂								
甲醇	50	365	88	130	1.75	0.96	◎	
乙醇	50	365	89	128	1.65	0.92	◎	
丙酮	23	365	83	175	3.75	1.90	◎	轻微溶胀
甲苯	50	365	90	119	2.90	1.50	◎	
甲乙酮	23	365	85	161	3.46	1.72	◎	轻微溶胀
三氯乙烯	23	39	86	155	5.20	1.30	◎	轻微溶胀
四氯化碳	23	365	98	139	1.54	0.29	◎	
乙二醇	120	20	89	96	-	-	◎	
1%醋酸水溶液	23	365	101	93	0.22	0.20	◎	
2. 无机药品								
硫酸 1% 水溶液	23	180	100	68	0.34	0.13	〇	
盐酸10%水溶液	40	20	100	48	-0.79	0.14	△	长期：×
氢氧化钠 10%水溶液	23	365	102	88	-0.02	0.00	〇	高温：△
次氯酸钠（有效氯 3ppm）	23	180	100	66	-0.43	-	〇	
3. 汽油类								
普通汽油	50	365	92	100	1.31	0.68	◎	
轻油	50	40	103	104	0.09	-0.04	◎	
加油站混合燃料　CM20	50	365	85	142	2.77	1.49	◎	轻微溶胀
加油站混合燃料　CE20	50	365	86	138	2.57	1.35	◎	轻微溶胀

耐化学性

GLOBAL POLYACETAL

■ lupital™各类药品浸泡后的物性变化（标准级）

（物性变化……拉伸强度、断裂伸长率为初始值100%时的保持率，重量・尺寸为相对于初始值的变化率）
使用适宜程度区分……◎可正常使用，〇可在不严苛条件下使用，△仅可在常温、无应力条件下短期使用，×不适用

药品名称	温度（℃）	浸泡期间	物性变化				使用适度	
			保持率（%）		变化率（%）			
			拉伸强度	断裂伸长率	重量	尺寸		
4. 机油								
日产制动液 2500NR3	120	12	89	102	6.2	1.6	◎	
丰田制动液 DOT-3	120	12	89	112	5.9	1.4	◎	
丰田ATF特别版	120	12	100	98	0.3	-0.4	◎	
三菱扶桑发动机油 S3	120	12	103	113	-0.61	-0.42	◎	
日产柴油机油 SAE30	120	12	104	83	-0.26	-0.56	◎	
5. 润滑脂								
单点润滑器 No.2	100	40	105	95	-0.32	-0.27	◎	
道康宁 FS-44MA	100	40	106	80	-0.41	-0.36	◎	
Cosmo Grease Rimax No. 2	120	12	101	110	0.52	0.59	◎	
6.切削油等								
切削油　EE56	23	180	100	124	0.12	0.1	◎	
硅油	130	12	106	71	-0.43	-0.67	◎	
沙拉油	80	7	104	104	-	-	◎	
7．各种杂药品								
复印·重氮显影液SD	23	60	96	100	-	-	◎	
照片显影液	50	40	95	112	2.12	0.75	◎	
照片定影液	40	40	101	102	0.39	0.07	〇	高温：△
狮子妈妈柠檬	80	180	100	98	-0.05	-0.29	◎	
花王护发膜护理洗发水	80	180	100	82	-1.23	-0.53	◎	
花王角质层护理护发素	80	180	98	96	0.5	0.12	◎	
杀虫剂　金鸟U	23	7	100	100	-	-	◎	

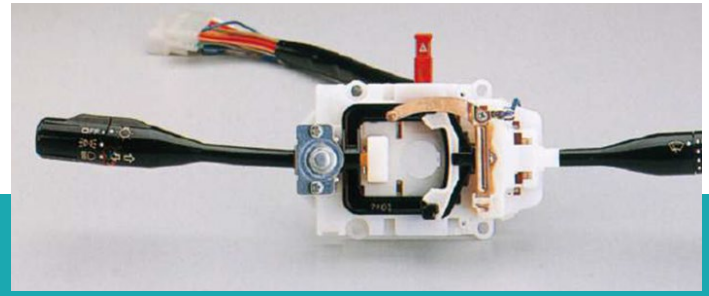
Iupital™

耐候性

除非用于户外或始终暴露在直射阳光下等严苛条件下，否则Iupital™可作为“标准牌号”无问题使用。
对于经常在户外使用的部件，以及汽车内外饰部件等对高耐候性（耐光性）有要求的用途，建议使用“耐候牌号”。



内门把手



组合开关壳体

卷帘配件



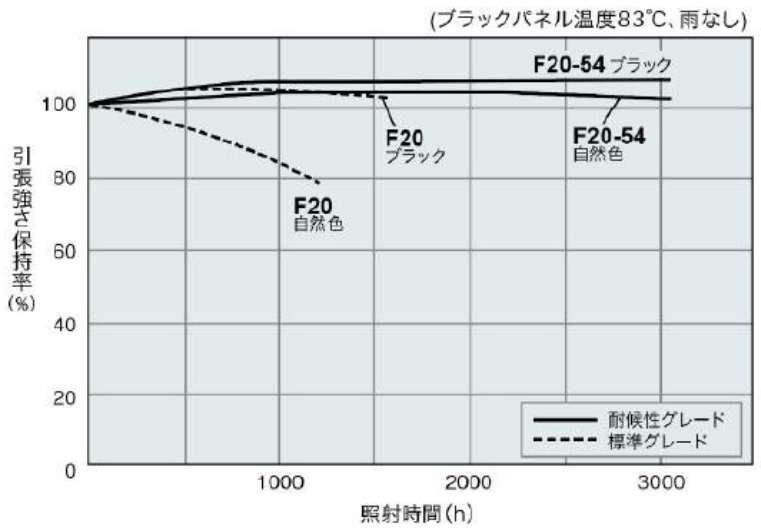
座椅调节杆



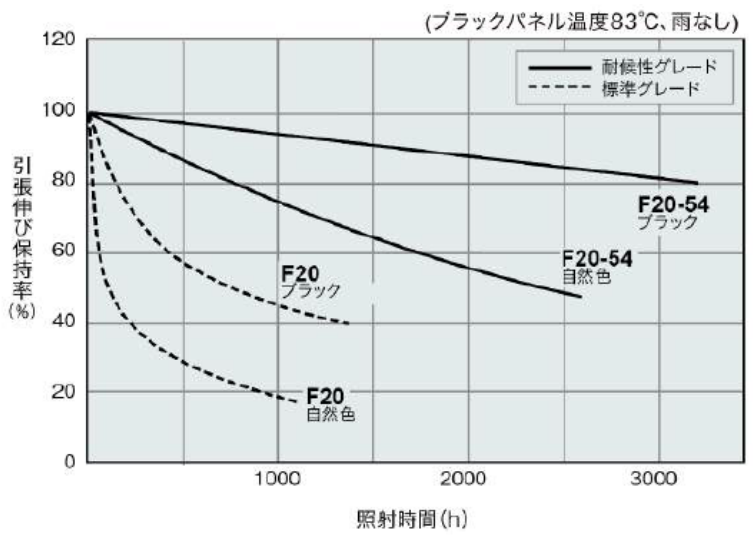


耐候性

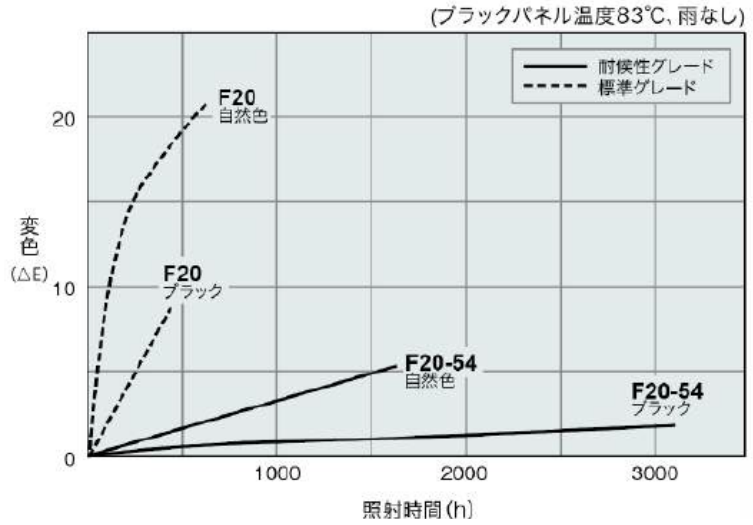
■ IUPITAL™ 通过 Sunshine Weather-O-Meter 测试的拉伸强度变化



■ IUPITAL™ 通过 Sunshine Weather-O-Meter 测试的拉伸伸长率变化



■ IUPITAL™通过阳光耐候仪测试的色变



电气性能

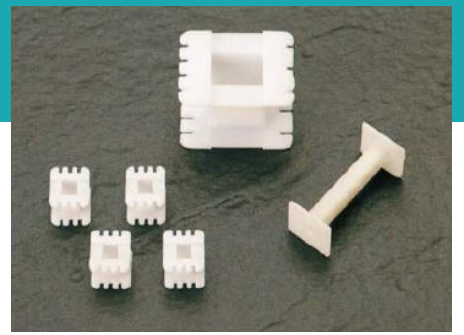
GLOBAL POLYACETAL

Iupital™在电气性能方面也同样均衡优异。
（有关一般电气性能，请参阅“各牌号主要物性一览”）
另外，在使用上若不允许产生静电积聚，或需要导电性能时，请选择防静电牌号、导电牌号。

复印机碳粉搅拌机构



线圈骨架



■ **IUPITAL™各防静电、导电牌号的电阻率**

性质	试验方法 (ASTM)	单位	F20 (标准牌号)	F20-61	FC2020D	ET-35
表面电阻率	D257	Ω	$1x10^{16}$	$1.5x10^{11}$	$2x10^{2}$	$1x10^{2}$
体积电阻率	D257	Ω · cm	$1x10^{14}$	$1x10^{14}$	$2x10^{2}$	$1x10^{2}$

Iupital™

成型加工性

Iupital ™可采用注塑成型或其他通用热塑性塑料加工工艺来轻松成型。
尤其是在注塑成型方面，它在工程塑料中以卓越的“易成型性”著称。
Iupital ™作为工程塑料，可在约200°C最低树脂温度下成型，同时具有很高的流动性。

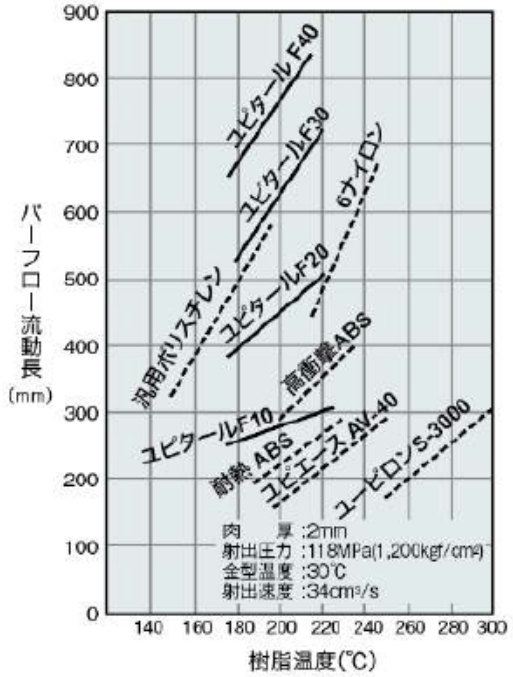


ドライヤーネット

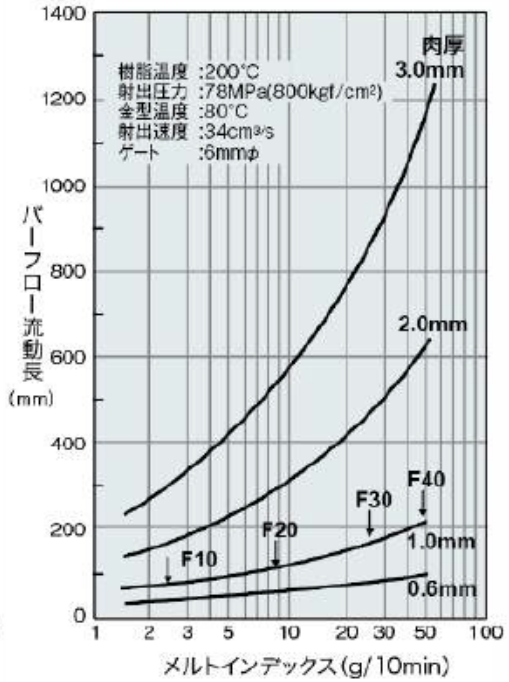


スピーカーグリル

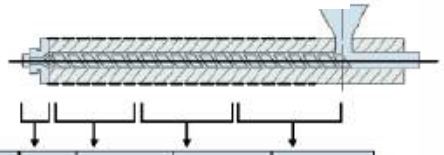
■ IUPITAL™与其他树脂在注射成形中的流动特性



■ IUPITAL™标准牌号的熔体指数与流动长度的关系



■ IUPITAL™各牌号的标准成型温度条件（单位：℃）



グレード	ノズル	シリンダー前部	シリンダー中部	シリンダー後部
標準グレード	180〜210	190	180	170
耐候グレード		190	180	170
FG,FB		200	190	170
FC		200	190	170
FT		190	180	170
FL,FW		190	180	170
LO,FX		190	180	170
FU		190	180	170
ET		190	180	170
TC		190	180	170

FU=80℃3時間以上予備乾燥、金型温度40℃以下
ET=射出速度は低速

成型加工性

Iupital ™在成型时具有极其优异的热稳定性。
因此， Iupital ™
●即使在成型机内滞留，也几乎不会发生变色、劣化。
●在注塑成型的再生利用中，即使再生率较高，物性变化也极小。
●模具沉积物的生成较少，可实现长期连续稳定成型。
具备上述独特优势。



用于传真机的齿轮滚轮



相机机构部件



电风扇颈部件

升降开关按钮

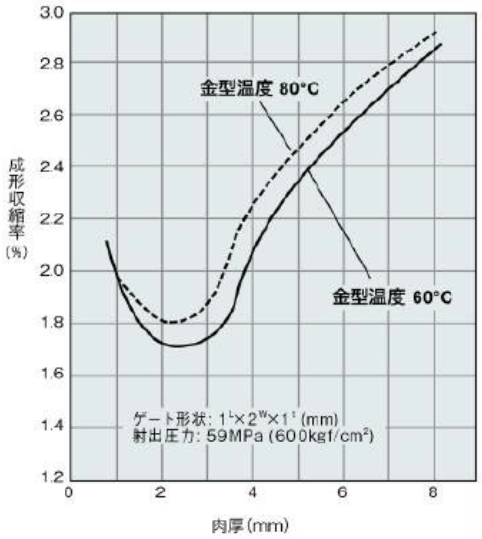


收银机按键、电脑按键

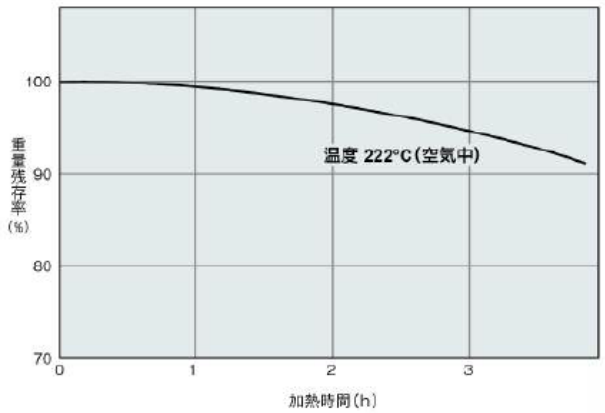


成型加工性

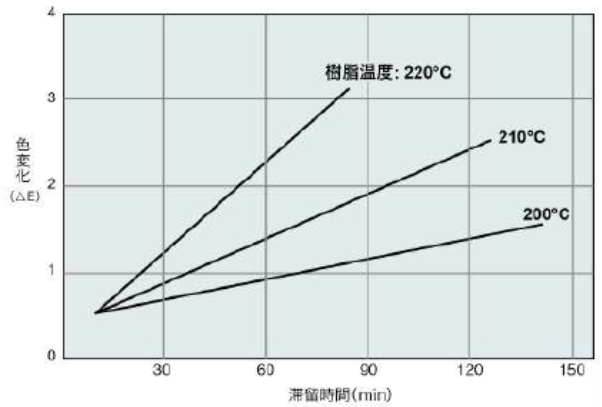
■ IUPITAL™标准牌号(F20)的成型品壁厚与成型收缩率的关系



■ IUPITAL™的TGA（热重分析）重量减少特性

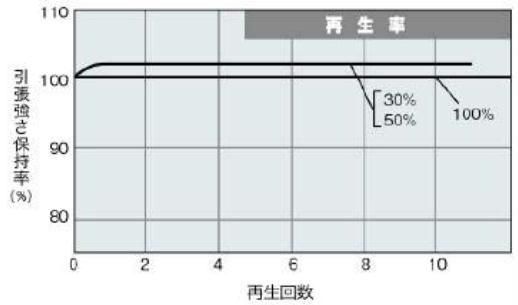


■ IUPITAL™在成型机内滞留导致的色变（标准牌号）

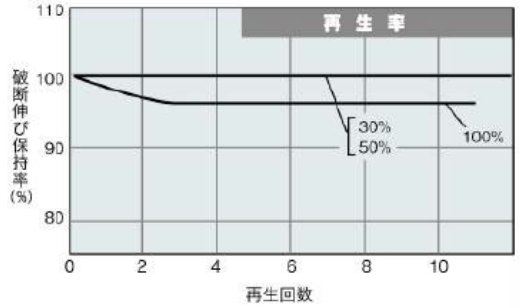


■ IUPITAL™的再生次数与物性变化（标准牌号）

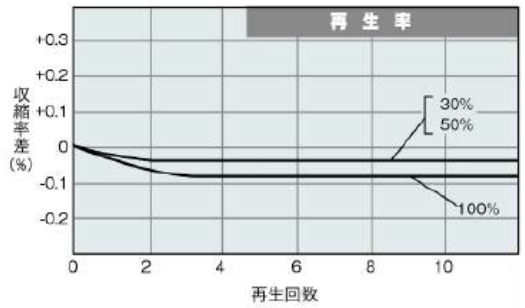
■拉伸强度的变化



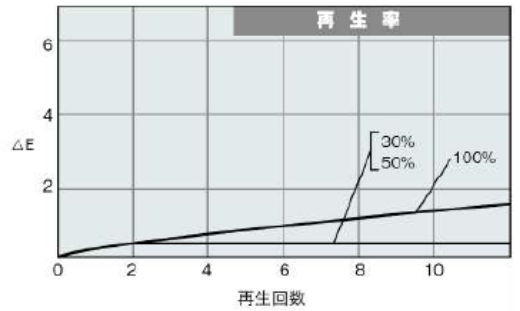
■拉伸强度的变化



■成型收缩率的变化



■颜色的变化



二次加工性

GLOBAL POLYACETAL

lupital ™可进行表面装饰、粘接等多种二次加工。

- **表面装饰：印刷、烫印、染色、溅射等**
- **粘接装配：压入接合、自攻螺钉装配、超声波焊接、热封、胶水粘接等**
- **机械加工：切削、模切等**

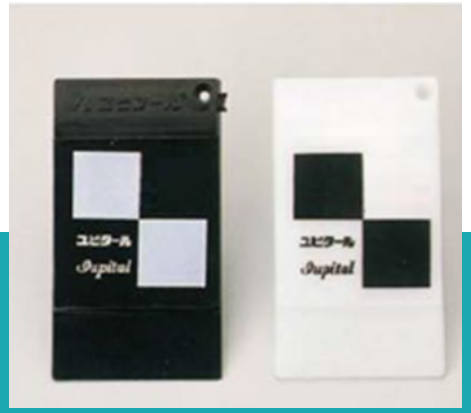
对于这些二次加工，根据加工种类不同，可能需要与其方法相对应的独特配方或工艺。请与本公司联系咨询。



软盘挡板（印刷）

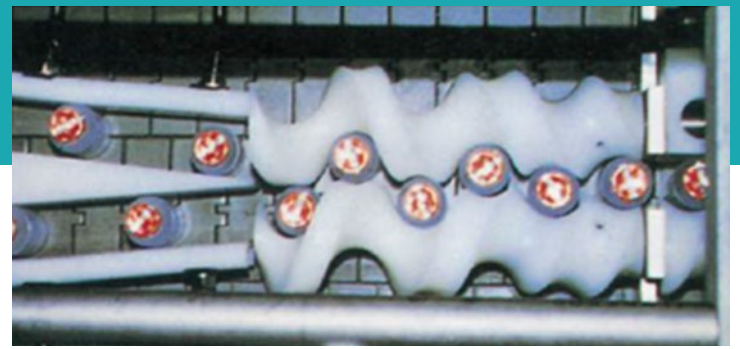
计数轮（热压印）





印刷样本

螺杆单元（切削加工）



lupital™

注意事项

・本资料中记载的数据为依据该试验方法，采用本公司规定试验方法测定值的代表性示例。
・本资料中记载的用途示例，不保证本公司产品对该用途的适用结果。
・请就本资料所载用途及应用相关的工业产权及使用条件等事项由贵公司自行审议。
・在对我司产品进行处理（运输、保管、成型、废弃等）时，请参阅所使用材料、牌号的技术资料以及安全数据表（SDS）。特别是用于食品容器包装、医疗部件、安全器具、儿童玩具等用途时，请另行咨询。
・在日本国内，若我司产品各牌号的着色品中含有适用法规《劳动安全卫生法》第57条之2所规定的应通知名称等的化学物质，则可能会有所含有。详情请咨询。
・本公司产品的出口以及搭载本公司产品的产品的出口时，请遵守《外汇及外国贸易法》等相关法令。
・根据各国的化学物质管理制度，本公司产品中所使用的化学物质可能会受到管制，可能需要另行申报，或无法进行进出口。当客户成为本公司产品的出口方或进口方时，请咨询在该国的法规适用情况。

※本资料内容可能因修订而在未事先通知的情况下变更，敬请谅解。

GLOBAL POLYACETAL

各类物性表

※物性表中所载数据为基于试验方法测得值的代表值。

返回

項目	試验方法	試验条件	单位	標準/非增強型								高剛度/非增強級	
				F10-01 F10-02	F20-03 F20-05	F25-03 F25-05	F30-03 F30-05	F40-03 F40-05	F20-54	F20-61	FV-30	A10-03 A10-05	A25-03 A25-05
				高粘度	中粘度	中粘度	低粘度	低粘度	提高了耐候性	抗靜電	高流量 靜電預防	高刚性 高粘度	高刚性 中粘度
				-01 : 擠出等級 -02 : 注射用通用級	一般的 –	一般的 –	一般的 –	一般的 –	一般的 –	一般的 –	一般的 –	一般的 –	一般的 –
物理性质													
密度	ISO 1183	–	g/cm^3	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
流变特性													
熔体体积流动速率		測量温度 測量荷重	cm^3/10min ℃ kg	2.2 190 2.16	7.7 190 2.16	14 190 2.16	23 190 2.16	45 190 2.16	7.7 190 2.16	7.7 190 2.16	27 190 2.16	2.2 190 2.16	12 190 2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD TD	%	2.2 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.2 –	2.1 –
机械性能													
拉伸模量	ISO 527-1 , 527-2	–	MPa	2800	2900	2900	2900	2900	2800	2800	2800	2900	3050
屈服应力				63	64	64	64	64	62	63	63	67	69
屈服应变			%	10	8.5	8.0	7.5	7.0	8.5	8.5	8.5	9.0	11.0
断裂标称应变				33	30	27	25	20	30	30	30	35	35
断裂应力			MPa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
断裂应变			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	89	90	90	91	91	88	88	88	94	98
弯曲模量				2500	2600	2600	2700	2700	2500	2500	2500	2750	2950
简支梁无缺口冲击强度	ISO 179-1,2	23℃	kJ/m^2	280	250	200	150	100	240	230	150	280	250
简支梁缺口冲击强度				8.0	7.0	6.5	6.0	5.0	6.5	6.0	6.0	8.0	8.0
热性能													
熔点	ISO 11357-3		℃	166	166	166	166	166	166	166	166	168	170
载荷下热变形温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	100 156	100 156	100 156	100 156	100 156	100 156	100 156	100 156	104 158	105 160
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
电性能													
相对介电常数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	3.9 3.9	3.9 3.9	3.9 3.9	3.9 3.9	3.9 3.9	– –	– –	– –	– –	– –
耗散因数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	0.002 0.007	0.002 0.007	0.002 0.007	0.002 0.007	0.002 0.007	– –	– –	– –	– –	– –
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+11	1.E+11	1.E+12	1.E+12
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+13	1.E+13	1.E+16	1.E+16
介电强度	IEC 60243-1	1mmt 3mmt	MV/m	32 19	32 19	32 19	32 19	32 19	– –	– –	– –	– –	– –
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	600	600	600	600	600	–	–	–	–	–
备注													

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。

返回

项目	试验方法	试验条件	单位	加筋/填充等级									
				FG2010	FG2020	FG2025	FG2030	MF3020	FB2025	FC2020D	FC2020H	FT2010	FT2020
				玻璃填充	玻璃填充	玻璃填充	玻璃填充	玻璃填充	玻璃填充	导电	高刚性	胡须填充物	胡须填充物
				玻璃纤维	玻璃纤维	玻璃纤维	玻璃纤维	研磨纤维	玻璃珠	碳纤维	碳纤维	胡须	胡须
				10%	20%	25%	30%	20%	25%	20%	20%	10%	20%
物理性质													
密度	ISO 1183	–	g/cm³	1.48	1.55	1.59	1.64	1.55	1.59	1.46	1.46	1.49	1.59
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.36	0.28	0.23	0.23
流变特性													
熔体体积流动速率			cm³/10min	10.0	7.0	6.3	4.0	15	3.8	3.2	5.4	5.9	4.0
		测量温度	℃	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
		测量荷重	kg	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD	%	1.4	0.8	0.6	0.3	1.7	1.6	0.4	0.4	1.7	0.9
		TD		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
机械性能													
拉伸模量	ISO 527-1, 527-2	–	MPa	–	–	10000	–	4500	4000	17000	17000	5200	7800
屈服应力				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
屈服应变			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
断裂标称应变				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
断裂应力			MPa	90	120	140	150	60	60	130	170	73	87
断裂应变			%	4.0	3.0	3.0	2.0	4.0	6.0	1.5	2.0	5.5	4.5
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	140	190	210	220	100	100	200	270	120	160
弯曲模量				4600	7500	9100	11000	3900	3700	16000	16000	4800	7600
简支梁无缺口冲击强度	ISO-179-1, 179-2	23℃	kJ/m²	–	–	60	55	40	60	–	–	90	50
简支梁缺口冲击强度				7.0	9.0	9.0	9.0	4.0	4.0	–	–	5.0	4.0
热性能													
熔点	ISO 11357-3		℃	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
载荷下热变形温度	ISO 75-1, 75-2	1.80MPa	℃	160	161	162	163	118	115	162	162	140	154
		0.45MPa		–	164	164	164	160	158	164	164	160	163
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD	1/℃	–	–	3.0E-05	2.0E-05	–	–	–	1.5E-05	–	–
		TD		–	–	1.1E-04	9.6E-05	–	–	–	1.1E-04	–	–
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
电性能													
相对介电常数	IEC 60250	100Hz	–	–	–	4.1	–	–	–	–	–	–	–
		1MHz	–	–	–	4.1	–	–	–	–	–	–	–
耗散因数	IEC 60250	100Hz	–	–	–	0.003	–	–	–	–	–	–	–
		1MHz	–	–	–	0.008	–	–	–	–	–	–	–
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	–	–	1.E+12	1.E+12	–	–	2.E+00	2.E+03	–	–
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	–	–	1.E+16	1.E+16	–	–	2.E+02	5.E+05	–	–
介电强度	IEC 60243-1	1mmt	MV/m	–	–	25	–	–	–	–	–	–	–
		3mmt		–	–	16	–	–	–	–	–	–	–
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	–	–	600	–	–	–	–	–	–	–
备注													

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。

返回

项目	试验方法	试验条件	单位	无机填料 ET-20	无机填料 ET-35	无机填料 TC3015	无机填料 TC3030
				导电	导电	无机填料	无机填料
				导电碳	导电碳	无机物	无机物
				–	–	15%	30%
物理性质							
密度	ISO 1183	–	g/cm³	1.41	1.41	1.52	1.63
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	0.22	0.35	0.21	0.20
流变特性							
熔体体积流动速率		测量温度 测量荷重	cm³/10min ℃ kg	9.5 190 2.16	1.4 190 2.16	8.3 190 2.16	6.9 190 2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD TD	%	1.6 –	2.2 2.3	1.9 –	1.5 –
机械性能							
拉伸模量	ISO 527-1 , 527-2	–	MPa	2700	2700	4900	6900
屈服应力				–	51	–	–
屈服应变			%	–	–	–	–
断裂标称应变				–	7.5	–	–
断裂应力			MPa	45	–	54	62
断裂应变			%	4.0	–	4.0	3.0
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	70	86	103	111
弯曲模量				2400	2700	4600	7000
简支梁无缺口冲击强度	ISO 179-1	23℃	kJ/m²	100	100	50	30
简支梁缺口冲击强度				4.0	5.0	4.0	4.0
热性能							
熔点	ISO 11357-3		℃	166	160	166	166
载荷下热变形温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	97 –	92 150	135 –	144 –
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	7.0E-05 7.0E-05	– –
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	HB	HB	HB	HB
电性能							
相对介电常数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	– –
耗散因数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	– –
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	–	3.E-01	–	–
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	6.E+01	8.E+01	–	–
介电强度	IEC 60243-1	1mmt 3mmt	MV/m	– –	– –	31 –	– –
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	–	–	600	–
备注							

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。

返回

				高性能滑动级					
项目	试验方法	试验条件	单位	LO-21A	FX-11	FX-11J	WA-11H	FL2010	FL2020
				低摩擦 专用于金属和异种树脂的粘接	低摩擦 中粘度	低摩擦 低粘度	低摩擦 高刚性 低粘度	低摩擦	低摩擦
				润滑系统	润滑系统	润滑系统	润滑系统	荧光树脂	荧光树脂
				–	–	–	–	10%	20%
物理性质									
密度	ISO 1183	–	g/cm³	1.39	1.39	1.39	1.39	1.46	1.51
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	0.22	0.22	0.22	0.22	0.19	0.18
流变特性									
熔体体积流动速率		 测量温度 测量荷重	cm³/10min ℃ kg	8.6 190 2.16	8.6 190 2.16	46 190 2.16	25 190 2.16	6.1 190 2.16	4.7 190 2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD TD	%	2.0 –	2.1 –	2.1 –	2.1 –	2.0 –	2.1 –
机械性能									
拉伸模量	ISO 527-1 , 527-2	–	MPa	2700	2700	2700	2900	2650	2400
屈服应力				56	55	55	58	52	44
屈服应变			%	9.0	9.0	7.5	8.0	8.0	8.0
断裂标称应变				40	35	25	21	18	15
断裂应力			MPa	–	–	–	–	–	–
断裂应变			%	–	–	–	–	–	–
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	80	81	81	89	77	67
弯曲模量				2500	2500	2500	2800	2400	2200
简支梁无缺口冲击强度	ISO179-1, 179-2	23℃	kJ/m²	150	200	100	150	60	50
简支梁缺口冲击强度				7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0
热性能									
熔点	ISO 11357-3		℃	166	166	166	170	166	166
载荷下热变形温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	100 156	95 156	95 156	100 –	97 154	96 151
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	– –
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	HB	HB	HB	–	HB	HB
电性能									
相对介电常数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
耗散因数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16
介电强度	IEC 60243-1	1mmt 3mmt	MV/m	30 18	36 19	36 19	– –	25 16	– –
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	600	600	600	–	600	–
备注									

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。

返回

项目	试验方法	试验条件	单位	抗冲击、柔软								
				FU2005	FU2015	FU2020	FU2025	FU2050	ST2000	ST1800	ST1700	ST1600
				柔软 抗冲击	柔软 抗冲击	柔软 抗冲击	柔软 抗冲击	柔软 抗冲击	柔软 抗冲击 高焊接附着力	柔软 抗冲击 高焊接附着力	柔软 抗冲击 高焊接附着力	柔软 抗冲击 高焊接附着力
				TPU	TPU	TPU	TPU	TPU	弹性体	弹性体	弹性体	弹性体
				5%	15%	20%	25%	50%	–	–	–	–
物理性质												
密度	ISO 1183	–	g/cm^3	1.40	1.37	1.36	1.35	1.29	1.35	1.32	1.31	1.29
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–
流变特性												
熔体体积流动速率		测量温度 测量荷重	$cm^3/10min$ ℃ kg	7.0 190 2.16	5.5 190 2.16	5.4 190 2.16	5.2 190 2.16	3.9 190 2.16	4.2 190 2.16	3.8 190 2.16	3.3 190 2.16	2.5 190 2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD TD	%	– –	– –	– –	1.7 –	1.2 –	1.7 1.8	1.6 1.8	1.6 1.8	1.6 1.7
机械性能												
拉伸模量	ISO 527-1 , 527-2	–	MPa	2422	1840	1670	1600	800	2200	2000	1900	1800
屈服应力				57	44	41	39	24	47	44	41	37
屈服应变			%	8.2	9.4	11	12	20	10	14	16	37
断裂标称应变				35	45	>100	>100	>200	60	50	60	100
断裂应力			MPa	–	–	–	–	–	–	–	–	–
断裂应变			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	78	60	54	48	24	66	60	57	52
弯曲模量				2215	1680	1490	1400	750	2000	1800	1700	1600
简支梁无缺口冲击强度	ISO179-1, 179-2	23℃	kJ/m^2	270	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB	NB
简支梁缺口冲击强度				7.5	8.5	11	19	65	14	14	16	21
热性能												
熔点	ISO 11357-3		℃	166	166	166	166	166	166	166	166	166
载荷下热变形温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	87 150	74 143	69 132	76 –	64 –	80 148	76 142	74 138	71 133
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	– –	– –	– –	1.2E-04 1.2E-04	– –	1.2E-04 1.1E-04	1.3E-04 1.3E-04	1.3E-04 1.3E-04	1.3E-04 1.4E-04
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	–	–	–	HB	HB	HB	HB	HB	HB
电性能												
相对介电常数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
耗散因数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	–	–	–	–	–	–	–	–	–
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	–	–	–	–	–	–	–	–	–
介电强度	IEC 60243-1	1mmt 3mmt	MV/m	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
备注												

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。

返回

项目	试验方法	试验条件	单位	符合标准的等级							
				F10-EW	F20-EW	FG2025MZ	MAS20	MAS30	MAH25	MAL20	MAL40
				高粘度 符合饮用水标准	中粘度 符合饮用水标准	玻璃填充 符合饮用水标准	中粘度 符合医疗标准	低粘度 符合医疗标准	中粘度 高刚性 符合医疗标准	中粘度 低摩擦 符合医疗标准	低粘度 低摩擦 符合医疗标准
				一般的	一般的	玻璃纤维	一般的	一般的	一般的	润滑系统	润滑系统
				–	–	25%	–	–	–	–	–
物理性质											
密度	ISO 1183	–	g/cm³	1.41	1.41	1.59	1.41	1.41	1.41	1.39	1.39
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	0.22	0.22	0.20	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
流变特性											
熔体体积流动速率		测量温度 测量荷重	cm³/10min ℃ kg	2.5 190 2.16	7.7 190 2.16	6.3 190 2.16	7.7 190 2.16	23 190 2.16	12 190 2.16	8.6 190 2.16	46 190 2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD TD	%	– –	2.0 –	0.6 –	2.0 –	2.0 –	2.1 –	2.1 –	2.1 –
机械性能											
拉伸模量	ISO 527-1 , 527-2	–	MPa	2750	2900	9800	2900	2900	3050	2700	2700
屈服应力				62	64	–	64	64	69	55	55
屈服应变			%	10.0	8.5	–	8.5	7.5	11.0	9.0	7.5
断裂标称应变				35	30	–	30	25	35	35	25
断裂应力			MPa	–	–	135	–	–	–	–	–
断裂应变			%	–	–	3.0	–	–	–	–	–
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	88	90	200	90	91	98	81	81
弯曲模量				2450	2600	8800	2600	2700	2950	2500	2500
简支梁无缺口冲击强度	ISO179-2, 179-2	23℃	kJ/m²	–	250	60	250	150	250	200	100
简支梁缺口冲击强度				8.0	7.0	9.0	7.0	6.0	8.0	7.0	5.0
热性能											
熔点	ISO 11357-3		℃	165	166	166	166	166	170	166	166
载荷下热变形温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	100 –	100 –	162 164	100 156	100 156	105 160	95 156	95 156
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	3.0E-05 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
电性能											
相对介电常数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	3.9 3.9	3.9 3.9	– –	– –	– –
耗散因数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	– –	– –	– –	0.002 0.007	0.002 0.007	– –	– –	– –
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	–	–	–	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12	1.E+12
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	–	–	–	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16	1.E+16
介电强度	IEC 60243-1	1mmt 3mmt	MV/m	– –	– –	– –	32 19	32 19	– –	36 19	36 19
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	–	–	–	600	600	–	600	600
备注											

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。

Return

项目	试验方法	试验条件	单位	低VOC等级									
				F20-73R1	F20-73R2	F30-73R1	F20-55R2	FX-11R1	FX-11JR1	FU2010R2	FU2020R2	ST1800R2	ST1700R2
				中粘度	中粘度	低粘度	提高了耐候性	低摩擦	低摩擦 低粘度	柔软 抗冲击	柔软 抗冲击	柔软 抗冲击 高焊接附着力	柔软 抗冲击 高焊接附着力
				标准	标准	标准	标准	润滑系统	润滑系统	TPU	TPU	弹性体	弹性体
				–	–	–	–	–	–	10%	20%	–	–
物理性质													
密度	ISO 1183	–	g/cm³	1.41	1.41	1.41	1.41	1.39	1.39	1.38	1.37	1.32	1.31
吸水率	–	23℃, 60%RH	%	0.22	0.22	0.22	–	–	–	–	–	–	–
流变特性													
熔体体积流动速率		测量温度 测量荷重	cm³/10min ℃ kg	7.9 190 2.16	7.9 190 2.16	23 190 2.16	7.7 190 2.16	9.0 190 2.16	45.0 190 2.16	6.0 190 2.16	5.8 190 2.16	3.8 190 2.16	3.3 190 2.16
成型收缩率(3mmt)	–	MD TD	%	2.0 2.0	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	2.0 –	– –	– –	1.6 1.8	1.6 1.8
机械性能													
拉伸模量	ISO 527-1 , 527-2	–	MPa	2900	2900	2900	–	2700	2700	–	–	2000	1900
屈服应力				65	63	64	62	55	55	51	45	44	41
屈服应变			%	8.5	9.0	7.5	8.5	9.0	7.5	10	11	14	16
断裂标称应变				30	30	26	30	35	26	50	65	50	60
断裂应力			MPa	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
断裂应变			%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
弯曲强度	ISO 178	–	MPa	91	89	91	90	82	81	70	61	60	57
弯曲模量				2610	2600	2700	2700	2500	2500	2000	1700	1800	1700
简支梁无缺口冲击强度	ISO179-1, 179-2	23℃	kJ/m²	250	–	150	–	–	–	NB	NB	NB	NB
简支梁缺口冲击强度				7.0	7.0	6.0	6.5	7.0	5.0	9.0	12.0	14.0	16.0
热性能													
熔点	ISO 11357-3		℃	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
载荷下热变形温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	100 156	100 156	100 156	100 –	95 156	95 156	87 –	82 –	76 142	74 138
线形热膨胀系数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	1.1E-04 1.1E-04	1.1E-04 1.1E-04	– –	– –	– –	– –	– –	– –	1.3E-04 1.3E-04	1.3E-04 1.3E-04
燃烧性	UL94	0.8mmt	–	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB
电性能													
相对介电常数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	3.9 3.9	3.9 3.9	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
耗散因数	IEC 60250	100Hz 1MHz	– –	0.0020 0.0070	0.0020 0.0070	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
体积电阻率	IEC 60093	–	Ω·m	1.E+12	1.E+12	–	–	–	–	–	–	–	–
表面电阻率	IEC 60093	–	Ω	1.E+16	1.E+16	–	–	–	–	–	–	–	–
介电强度	IEC 60243-1	1mmt 3mmt	MV/m	32 19	32 19	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
相比耐漏电起痕指数	IEC 60112	–	–	600	600	–	–	–	–	–	–	–	–
备注													

所列特性仅作为一般信息，并非产品规格。