

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

亨斯迈热塑性聚氨酯(TPU)

连接，创造无限可能

为电线电缆行业提供整体解决方案





亨斯迈简介

亨斯迈集团是一家上市交易的全球特殊化学品制造商和销售商，2015年营业收入约为100亿美元。集团生产的化学品种类繁多，我们的产品广泛应用于各种消费者和工业市场，我们的客户来自于世界各地。亨斯迈在全球大约30个国家运营100多个生产和研发机构，集团旗下5个事业部门拥有大约15000名员工。

作为世界上最大化工企业之一亨斯迈集团的一部分，亨斯迈热塑性聚氨酯部门长期致力于全球市场开发，尤其重视拓展亚洲市场。亚太区，我们的网络遍及中国、日本、韩国、新加坡、越南、印度尼西亚、泰国和澳大利亚等。今天，我们通过创新研发，改善人们生活质量，创造价值。为我们的子孙后代营造一个充满活力且可持续发展的世界。

目 录

热塑性聚氨酯在电线电缆行业的应用	01
为电线电缆行业提供整体解决方案	02
消费电子	03
汽车	04
自动化	05
远程通信	06
医疗	07
电力和能源	08
其他工业	09
线缆级牌号	10
操作指南	12
与亨斯迈一起携手创造	14
亚太区研发中心	15
TPU 全球网络	16



热塑性聚氨酯(TPU)

亨斯迈热塑性聚氨酯(TPU)以其优异的产品特性被广泛应用于不同行业，为设计师和品牌制造商提供无限创意空间，来应对当今世界日新月异的挑战。

A young child with dark hair, wearing a colorful striped shirt, is holding a globe of the Earth with both hands. The child is looking up at the globe with a smile. The globe shows the continents and oceans in detail. A large orange arc is drawn over the globe and the child's arm.

HUNTSMAN

在电线电缆行业的应用

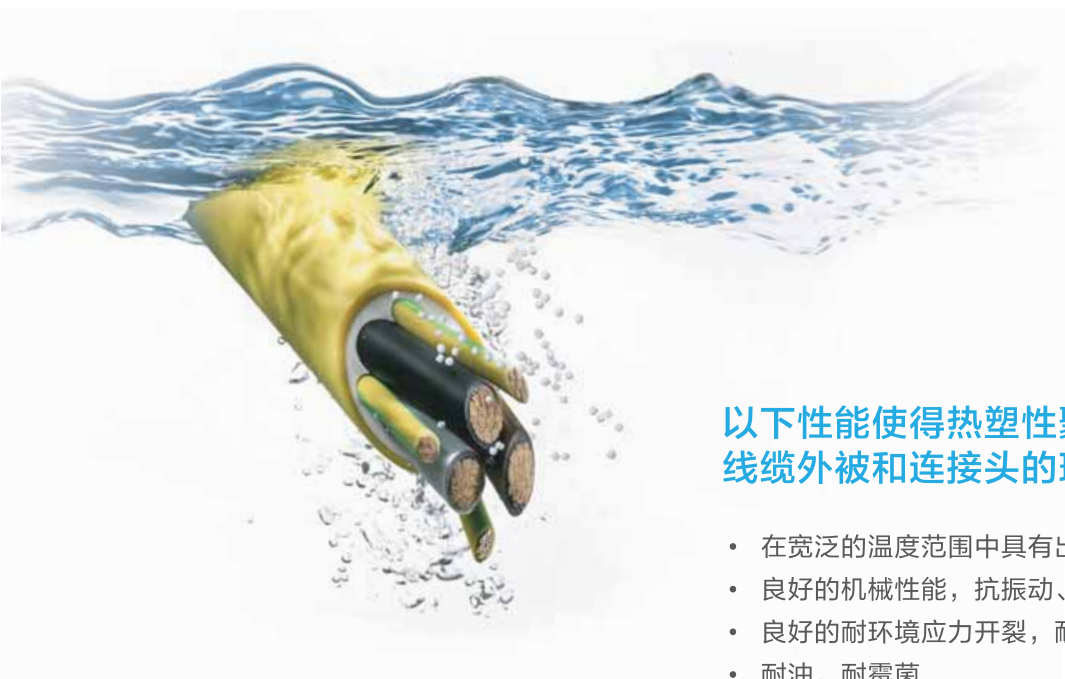
早在二十世纪70年代，科学家们通过潜心研发，成功地将热塑性聚氨酯应用于电线电缆行业。当时，热塑性聚氨酯(TPU)是热塑性弹性体中唯一被用于生产线缆外被的原材料，迅速取代了传统橡胶在蓄电池和物理勘探用线缆的应用。

为电线电缆行业提供整体解决方案

亨斯迈热塑性聚氨酯(TPU)是常用于电线电缆的重要材料。可用于生产线缆外被和线缆接头，保护内部绝缘部分不受到外部环境中气候和水分的影响，在极其苛刻的操作环境下，TPU线缆依然持久耐用。我们的IROGRAN®TPU产品系列容易挤出和注塑成型，满足了工业行业和消费品行业的电线电缆应用。

- 广泛的产品系列
- 聚醚型和聚酯型的产品组合
- 全线产品不含卤素
- 环保可循环再利用，符合RoHS，REACH

IROGRAN®TPU产品系列易着色，我们提供包含耐紫外线、高阻燃性、高耐热性，满足UL / VDE认证的不同产品。



以下性能使得热塑性聚氨酯(TPU)成为线缆外被和连接头的理想选择

- 在宽泛的温度范围中具有出色的柔韧性
- 良好的机械性能，抗振动、抗冲击，耐磨损、耐撕裂
- 良好的耐环境应力开裂，耐老化，耐低温（扭曲）
- 耐油，耐霉菌
- 适应高湿度环境
- 良好的尺寸稳定性
- 与传统加工设备具有良好兼容性
- 良好的熔体流动性，易加工，实现更高的生产效率

消费电子

消费电子设备通过物理网络中的电线电缆、连接器和高科技组件，创建并保持与世界的连接。

线缆外被应用

- 数据/信号/传输用USB 线，HDMI线等
- 视频/音频/同轴线
- 全球定位系统(GPS)
- 游戏机线
- 耳机线

也可用来生产插头，垫圈和连接器，应用于：

- 手机
- 数码相机
- MP3，MP4播放器
- 台式电脑、笔记本电脑和平板电脑

主要特性

柔软的触摸感

阻燃

柔韧性

易着色

环保

推荐牌号

IROGRAN[®] A 75 E 5040

IROGRAN[®] A 78 P 4766

IROGRAN[®] A 80 P 4699

IROGRAN[®] A 85 P 4394

IROGRAN[®] A 85 C 5024



汽车

当检测汽车线缆机械性能时，更注重线缆的安全性能，这就要求应用于汽车的线缆和连接器具备阻燃、耐汽油、耐润滑油、耐水解和耐酸，耐磨损和抗撕裂等高性能。还必须能适应极端的气候环境变化。IROGRAN®TPU产品系列因其稳定的高品质推动着汽车行业在动力系统和引擎管理系统方面改革创新，其中包括：

- 电池线
- 盘绕线
- 线束、线束套管
- 防抱死系统(ABS)线
- 电子稳定程序(ESP)线和连接头

主要特性

耐水解

耐油性

高机械性能

柔韧性

推荐牌号

IROGRAN® A 85 P 4394

IROGRAN® A 85 P 4441

IROGRAN® A 85 P 4666

IROGRAN® A 92 P 4637

IROGRAN® A 92 P 4851

IROGRAN® A 92 E 4860



自动化

当今快节奏的制造业需要通过机器人、机械化设备和自动化系统来确保货物能正确组装，生产线能高效运行，货运吞吐量和生产数据能被即时监控。IROGRAN®TPU 产品系列柔韧性高，质量稳定性好，可应用于：

- 机器人用电源线缆和传感器线缆
- 机械臂线缆

主要特性

阻燃

柔韧性

耐扭曲

耐高温

耐油和耐化学性

优异的耐磨损性

推荐牌号

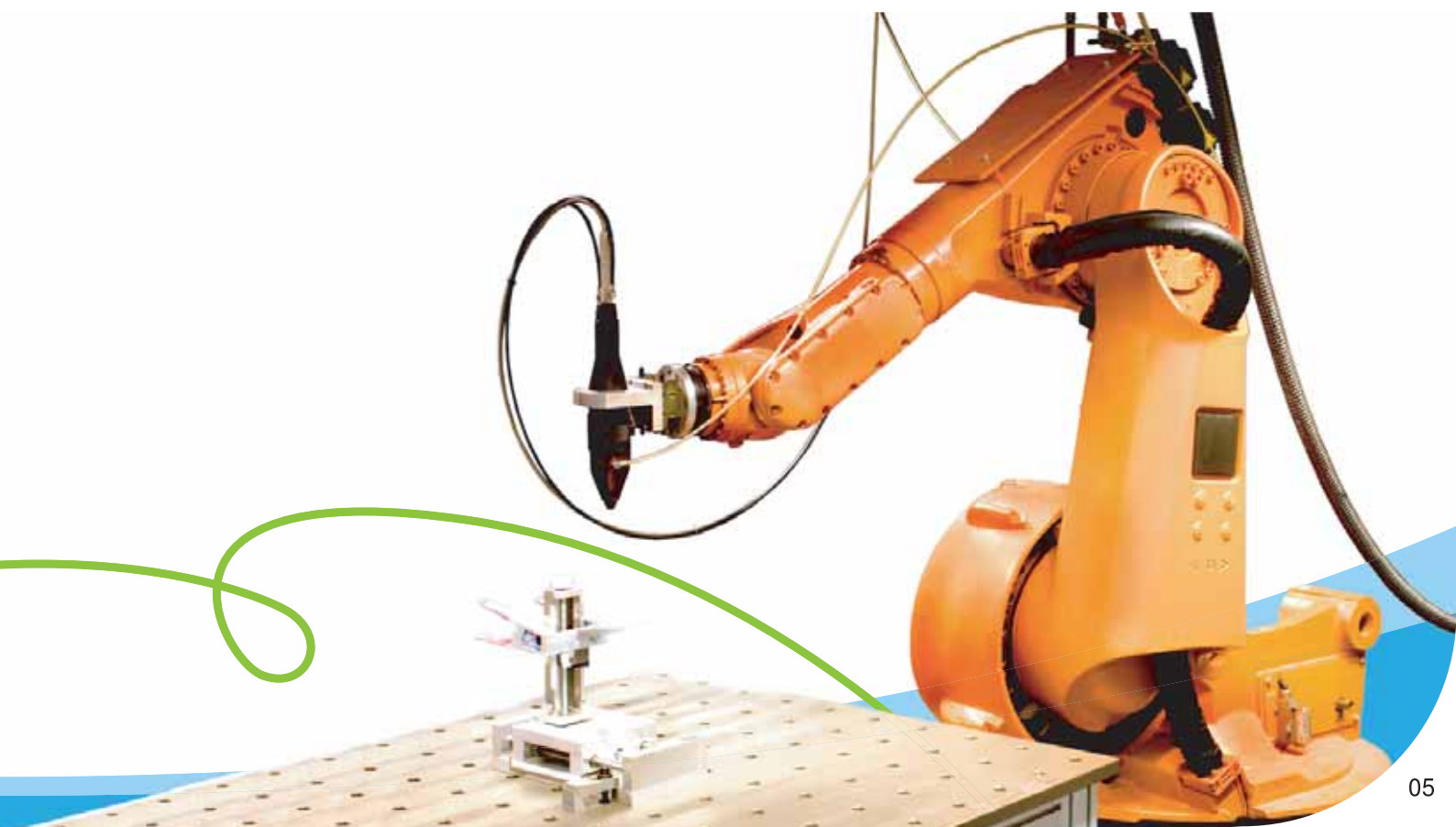
IROGRAN® A 78 P 4766

IROGRAN® A 85 P 4380

IROGRAN® A 85 P 4394

IROGRAN® A 85 P 4441

IROGRAN® A 85 P 4666



远程通信

我们生活的世界充满无限连接，通过电线电缆传递信息，一天24小时，一周7天，从不间断。IROGRAN®TPU产品系列可以用来生产高性能的线缆外被，无论是天空、地面或海底都保护着数据和信号的传输。

- 光纤线缆
- 军用线缆

主要特性

高拉伸强度

耐磨性

柔韧性

耐候性

耐霉菌

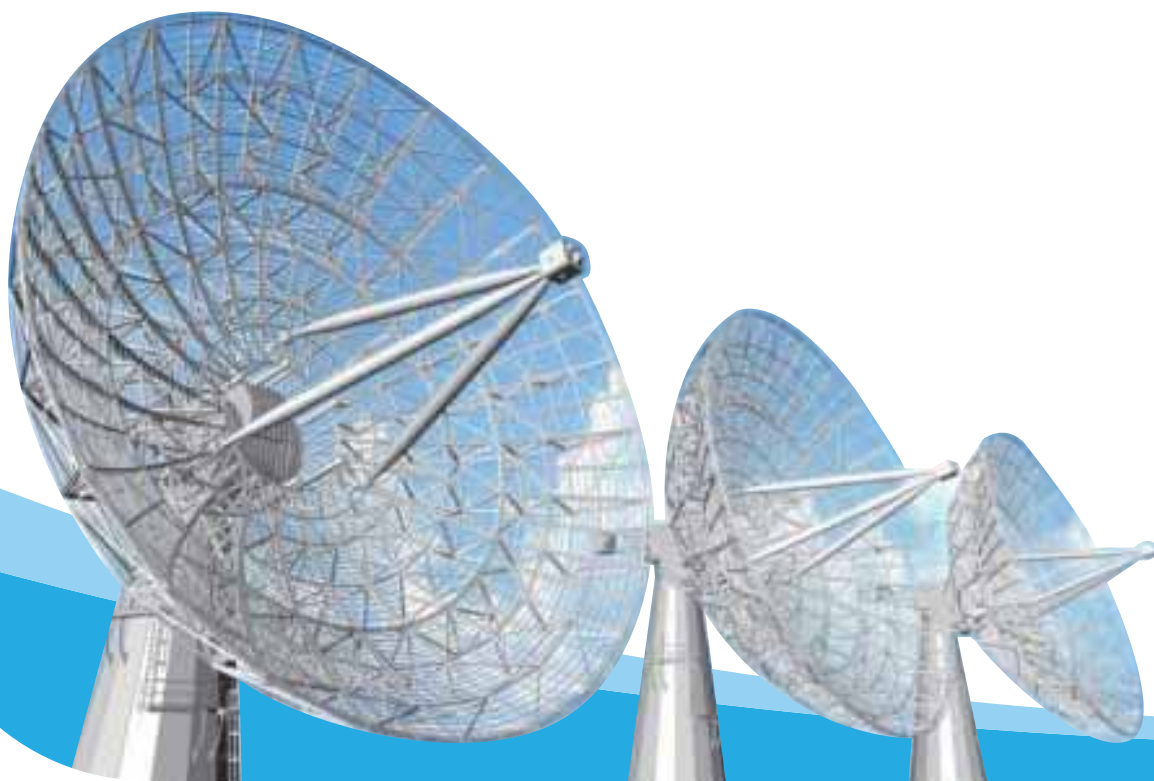
推荐牌号

IROGRAN® A 78 P 4766

IROGRAN® A 85 P 4380

IROGRAN® A 85 P 4394

IROGRAN® A 85 P 4441



医疗

在医院和诊所，成像扫描仪和脉冲传感器等医疗设备所用的线缆为了达到无菌要求，经常会用酒精或三氟异氰尿酸(TCCA)来杀菌消毒。IROGRAN®TPU产品系列能满足医疗设备线缆的需求，耐常用消毒剂，易清洁，柔软且具有橡胶手感，表面光滑完整，非常适用于生产传感器，控制器用线缆和电源线，被广泛应用于：

- 血氧计
- 心脏监测仪
- 监护器
- 成像扫描仪

主要特性

耐常用消毒剂

易清洁

柔韧性

柔软的触感

推荐牌号

IROGRAN® A 75 E 5040

IROGRAN® A 78 P 4766



电力和能源

亨斯迈创新研发的IROGRAN®TPU产品系列可挤出用于生产线缆外被，已被广泛应用于世界各地的能源产业，例如户外或地下的电力设备。

从风力发电厂到石油平台、环境恶劣的采矿工地，TPU在电力和能源相关的应用包括：

- 风能发电机和涡轮机的控制线缆
- 采矿和离岸设备用线缆

主要特性

耐低温

耐候性

耐油性

阻燃性

柔韧性

推荐牌号

IROGRAN® A 78 P 4766

IROGRAN® A 85 P 4350

IROGRAN® A 85 P 4380

IROGRAN® A 85 P 4666

其他工业

多年来亨斯迈研发的热塑性聚氨酯(TPU)能够提供全面而优异的性能，足以应对严酷环境的考验。IROGRAN®TPU产品系列被应用于工业设备用线缆，例如：

- 物探线、海底电缆
- 公共交通系统（火车、船舶、飞机、地铁）用线缆
- 电梯和自动扶梯用控制线缆

主要特性

耐磨性

柔韧性

耐候性

耐油性

推荐牌号

IROGRAN® A 80 P 4699

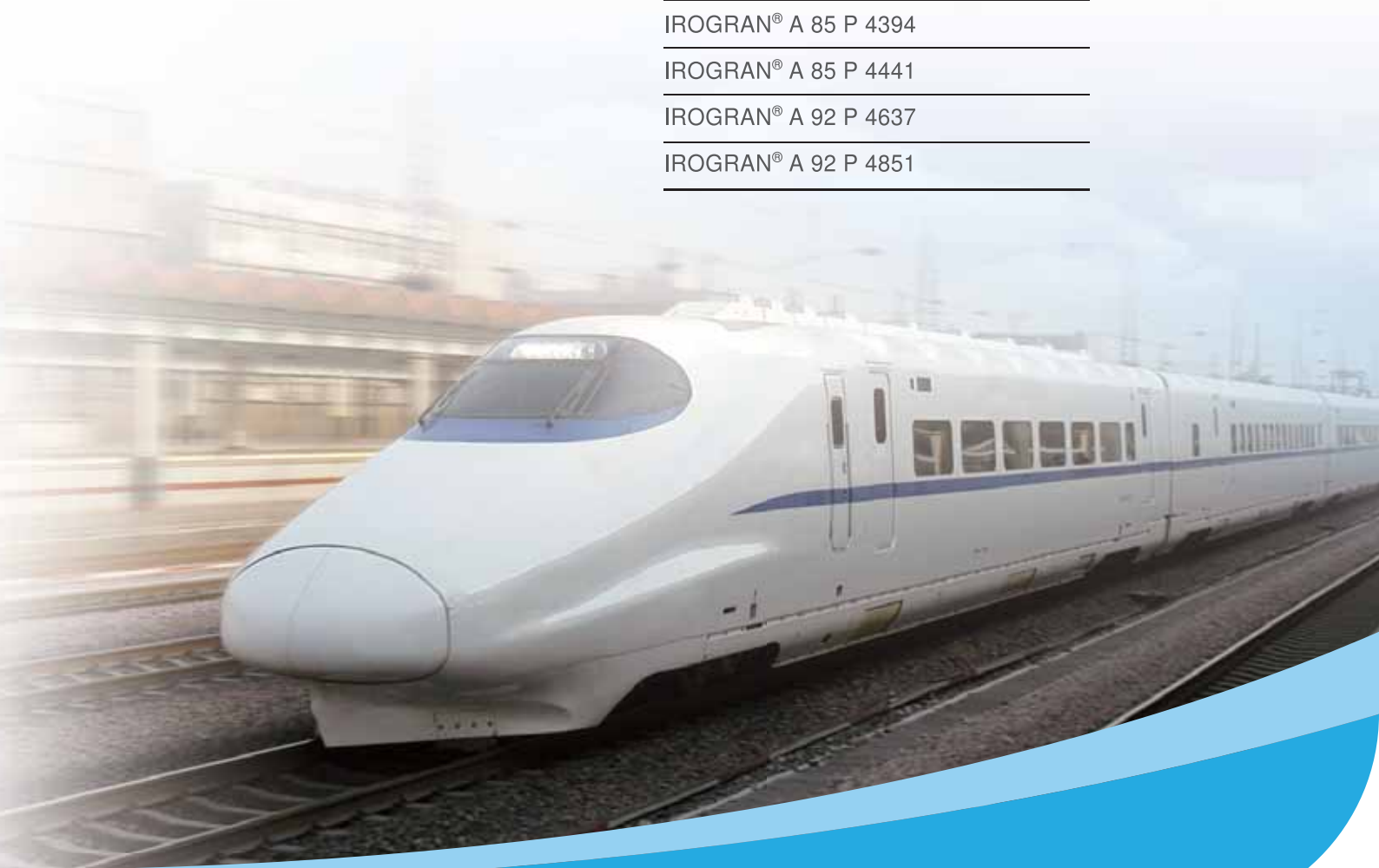
IROGRAN® A 80 P 5039

IROGRAN® A 85 P 4394

IROGRAN® A 85 P 4441

IROGRAN® A 92 P 4637

IROGRAN® A 92 P 4851



线缆级热塑性聚氨酯

牌 号			D 64 P 4777	A 78 P 4766	A 80 P 4699	A 80 P 5039	A 85 P 4350	A 85 P 4380	A 85 P 4394	A 85 P 4394UV	A 85 P 4441
典型物性	标准	特性	标准	无卤阻燃	雾面	柔软，标准	无卤阻燃	无卤阻燃，雾面	标准	耐紫外	雾面
		UL94 阻燃级别	HB*	V0	HB*	HB	V2	V2	HB*	HB*	HB*
		聚酯/聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚
		单位									
邵氏硬度 A	ISO 7619	Shore A	N/A	82	80	80	86	87	85	85	87
	ASTM D-2240	Shore A	N/A	82	80	80	86	87	85	85	87
邵氏硬度 D	ISO 7619	Shore D	62	30	31	29	35	36	36	36	38
	ASTM D-2240	Shore D	62	30	31	29	35	36	36	36	38
拉伸强度	DIN 53504	MPa	49	30	34	32	40	35	45	45	40
	ASTM D-412	psi	6180	4000	4600	3500	4600	3200	5075	5500	4400
100% 拉伸模量	DIN 53504	MPa	22.3	5.2	4.0	4.6	6.5	6.5	7.0	6.0	7.3
	ASTM D-412	psi	3630	840	610	700	990	1015	1015	940	1100
300% 拉伸模量	DIN 53504	MPa	25.5	8.0	7.0	8.7	10.2	10.0	12.0	12.0	11.0
	ASTM D-412	psi	4840	1400	930	1300	1500	1450	1740	1690	1600
断裂伸长率	DIN 53504	%	400	700	670	720	680	600	640	640	650
	ASTM D-412	%	430	610	660	760	660	610	610	610	700
撕裂强度	ISO 34-1	N/mm	190	40	76	45	50	50	60	70	60
	ASTM D-624	Pli	1300	410	420	480	490	460	574	400	560
磨损	ISO 4649	mm ³	30	40	40	30	35	35	25	35	35
	ISO 4649	in ³	0.0018	0.0024	N/A	0.0018	0.0021	0.0021	0.0015	0.0021 ^①	0.0021
压缩永久形变 70小时 23°C	ISO 815	%	37	20	24	23	40	25	20	25 ^②	24
	ASTM D-395	%	37	20	24	23	40	25	20	25 ^②	24
压缩永久形变 24小时 70°C	ISO 815	%	57	36	42	43	42	45	40	45	42
	ASTM D-395	%	57	36	42	43	42	45	40	45	42
密度	ISO 1183-1	g/cm ³	1.18	1.16	1.10	1.10	1.15	1.14	1.12	1.12	1.11
	ASTM D-792	g/cm ³	1.18	1.16	1.10	1.10	1.15	1.14	1.12	1.12	1.11
TMA 低值	Huntsman	°C	180	165	127	145	171	159	150	165	155
	Huntsman	°F	375	330	261	295	340	318	300	329	311
TMA 高值	Huntsman	°C	210	190	156	155	190	180	170	195	175
	Huntsman	°F	410	375	313	310	375	356	340	383	347

*内部测试

聚醚型TPU

- 耐霉菌
- 优异的耐水解性
- 出色的低温柔韧性

聚酯型TPU

- 优异的机械性能
- 耐高温
- 耐化学性



A 85 P 4666	A 85 P 4854	A 85 P 4944	A 92 P 4207	A 92 P 4637	A 92 P 4851	A 95 P 5044	A 95 P 5003 DP	A 85 C 4957	A 85C 5024	A 92 C 4959	A 75 E 5040	A 92 E 4860	A 95 E 4861
可交联	无卤阻燃， 雾面	耐热，雾面	标准	标准	雾面	标准	出色的阻燃 特性	标准	雾面	标准	柔软，雾面	耐高温	耐高温
V2*	V0	HB*	HB*	HB*	HB*	HB*	V0*	HB*	HB*	HB*	HB*	HB*	HB
聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚醚	聚酯	聚酯	聚酯	聚酯	聚酯	聚酯
84	83	87	92	92	93	N/A	94	85	88	91	75	91	96
84	83	87	92	92	93	95	94	85	88	91	75	91	96
31	33	38	40	39	42	N/A	41	34	37	40	25	42	54
31	33	38	40	39	42	51	41	34	37	40	25	42	54
35	25	40	49	45	45	62	12	40	37	43	30	49	55
3200	3340	4400	5300	4870	5200	8200	1540	4900	5200	5330	2200	6500	7150
5.7	3.5	7.3	9.5	9.1	10.0	12	7.9	5.8	5.7	7.9	3.3	7.5	12.0
890	810	1100	1400	1300	1450	1600	1250	890	940	1210	570	1150	1900
9.0	7.5	11.0	16.6	15.9	16.1	32	10.0	9.7	8.6	13.5	5.8	16.0	26.0
1400	1250	1600	2280	2050	2100	4000	1400	1440	1380	1970	950	2200	3500
720	670	650	570	600	600	N/A	490	700	700	600	650	600	530
730	650	700	640	670	640	500	510	720	720	730	650	620	590
45	35	60	75	74	75	N/A	60	70	65	90	35	85	120
450	390	560	680	660	640	560	440	580	560	670	300	660	830
45	40	35	25	30	35	31	140	30	44	25	90	30	27
0.0027	0.0024	0.0021	0.0015	0.0018	0.0021	N/A	0.00685	0.0018	0.0027	0.0015	0.0055	0.0018	0.0016
25	30	24	28	25	27	N/A	N/A	18	22	20	35	25	26
25	30	24	28	25	27	26 ^③	N/A	18	22	20	35	25	26
42	46	42	44	41	45	N/A	N/A	40	43	40	58	39	46
42	46	42	44	41	45	82 ^④	N/A	40	43	40	58	39	46
1.15	1.14	1.11	1.14	1.13	1.13	N/A	1.25	1.22	1.19	1.23	1.15	1.20	1.22
1.15	1.14	1.11	1.14	1.13	1.13	1.13	1.25	1.22	1.19	1.23	1.15	1.20	1.22
155	125	155	165	160	160	177	N/A	155	160	165	150	180	190
311	260	311	330	320	320	351	N/A	315	315	335	300	355	375
170	160	175	188	170	171	188	N/A	165	175	180	190	200	200
338	320	347	370	338	340	370	N/A	330	350	350	375	390	390

①ASTM D-395

②24hr@23℃

③22hr@23℃

④22hr@70℃

操作指南

注意要点

为了确保客户使用我们的IROGRAN®TPU产品系列能够得到最佳的测试结果，请注意存储，干燥，着色等加工操作过程的关键要点。

储 存

- 易受潮，易吸收空气中的水分，请密封保存
- 包装袋开封后，若袋内还存留部分产品，需迅速密封包装好
- 挤出加工期间，保持加料斗关闭
- 如果产品长期暴露在空气中，建议重新干燥后使用

干 燥

- 推荐使用除湿空气干燥器设置干燥温度在80℃至100℃范围或使用循环空气干燥器设置温度在100℃至110℃范围
- 根据含水率，干燥可能需要2至4小时
- 如果必须使用色母粒，我们建议使用一个单独的干燥机
- 最大含水量不应超过0.05%

着 色

- 提供本色的TPU
- 可以通过添加色母粒(1%至2%)来着色
- 使用非TPU基材色母粒可能会因不相容性导致存在潜在的质量风险



加工温度

当IROGRAN®TPU产品系列在挤出过程中，挤出机设置温度必须精确，并且保持稳定。对于IROGRAN®TPU邵氏硬度A80至95的产品在进料时应设置在大约165℃。在机头处的温度应该通过独立的加工区加热。眼模区域，根据产品亮雾面要求调整温度。如果挤出机塑化段温度太高，会发生分子链降解，将会导致机械性能下降。

参考挤出温度						
硬度	螺杆				机头	眼模
	区域1	区域2	区域3	区域4	区域5	区域6
75A	160	170	175	180	180	175
80A	160	175	180	185	185	180
85A	165	180	190	190	190	185
90A	170	185	195	195	195	190

挤出参数

IROGRAN®TPU产品系列通常在单螺杆挤出机上加工，螺杆长径比通常在25D到30D之间。在进料口应冷却来保证挤出的稳定性。挤出机的驱动功率应当保持充足能满足物料加工。螺杆的扭矩应尽可能高来满足在低温下能够容易加工。

挤出机的产量应根据扭矩和TPU产品牌号来调整。对于螺杆直径在45毫米的挤出机，其生产能力大约每小时15公斤。对于螺杆直径在90毫米的挤出机，其生产能力大约每小时100公斤。这些是软料加工时的产量，对于硬料产量将会下降。

参考挤出参数	
螺杆类型	三个区域螺杆
长径比	25~30
压缩比	3
干燥	在80℃至110℃范围内干燥2至4个小时
色母粒	使用TPU基材的色母粒
机颈	充分加热，尽可能的短
滤网	80 ~ 120目，一到两层
冷却	加料口处总是保持低温

与亨斯迈一起携手创造

我们为电线电缆行业客户提供完整的解决方案，帮助客户找到最合适的材料，交付高质量且性能稳定的产品，提供本地技术支持。多年来，通过共同努力，我们与线缆行业的客户建立了长久合作关系，携手共同为材料选型，加工操作工艺改进等各方面提供专业化，高标准的解决方案。

全球网络，全面支持

专业的全球技术支持中心

亨斯迈致力于不断创新和持续性推动全球 TPU 业务，以其专业的知识、丰富的经验和高信任度与客户建立长期的合作伙伴关系。我们始终承诺为客户提供全方位技术支持，亨斯迈技术支持中心遍布全球：

• 美国 • 德国 • 比利时 • 中国

先进的亚太研发中心

亨斯迈一直对全球技术中心进行定期投资来拥有最先进的配方和最好的制造技术，包括购买最新的加工设备，以此确保我们的研发工作与时俱进。我们采用符合行业标准的先进设备来测试新产品，创建原形设计为客户定制样品。我们总能迅速响应市场出现的新潮流趋势，为客户提供切实可行的实际解决方案——对客户而言，这是一个重大的收益点。

亨斯迈除了与客户紧密合作之外，还与世界各地的行业协会、大学院校、研究中心密切联系以保证我们在技术理论水平上始终保持先进性和前瞻性。

现代化的中国生产基地

2014 年 2 月，亨斯迈在亚太地区投资建设的第一个现代化 TPU 生产工厂在上海金山工业园区正式运营，并于同年 6 月获得了 ISO 9001:2008 质量认证。金山工厂与德国和美国的 TPU 生产工厂一同构成了覆盖全球的亨斯迈 TPU 生产网络。新工厂的建成使亨斯迈能更好地满足亚太市场对 TPU 快速增长的需求，将大大地提升我们的供应能力，使我们能更快、更高效地服务于亚太区客户，提供完全符合国际环境、健康和标准的高品质 TPU 产品。



亚太区研发中心

中国 上海

闵行区经济技术开发区文井路479号
200245

电话: +86 21 3357 2888

传真: +86 21 3472 2883

邮箱: yong_xiao@huntsman.com



我们的能力

- ◆ 现场技术服务支持
- ◆ 产品及工艺培训
- ◆ 模具设计咨询
- ◆ 客户材料分析和测试
- ◆ 样品测试

典型测试和分析项目

- | | |
|----------|-------------|
| ◆ 燃烧测试 | ◆ 水份含量 |
| ◆ 磨耗 | ◆ 电性能测试 |
| ◆ 力学性能测试 | ◆ 耐UV测试 |
| ◆ 熔融指数 | ◆ 颜色和黄度指数测试 |
| ◆ 粘度测试 | ◆ 化学分析 |

TPU全球网络



亚太区主要联系人

中国

姚志勇 先生

+86 21 3357 6532

henry_yao@huntsman.com

中国台湾

唐铨 先生

+886 3483 8616 Ext. 231

anthony_tang@huntsman.com

越南

Dat Tien Pham 先生

+849 768 3694 Ext.103

dat_tien_pham@huntsman.com

印度尼西亚

Erwinthon Napitupulu 先生

+62 811 911 9647

erwinthon_t_napitupulu@huntsman.com

业务咨询请联系:

TPU_APAC@huntsman.com



韩国

Allen Hyun 先生

+82 10 6671 9219

allen_hyun@huntsman.com

日本

Yoshiki Yamaguchi 先生

+81 3 5403 8194

yoshiki_yamaguchi@huntsman.com

泰国

Setsiri Deeyoo 先生

+662 709 4466 Ext. 406

setsiri_deeyoo@huntsman.com

澳大利亚

Mike Young 先生

+61 3 9361 6000 Ext. 6055

mike_young@huntsman.com

HUNTSMAN

Enriching lives through innovation

亨斯迈热塑性聚氨酯致力于与客户紧密合作，并为您的需求提供快速而灵活的服务。我们可直接对接实验室，为客户提供全面的技术支持。此外，销售支持和高质量的客户服务遍布欧洲、中东、亚太地区和美洲。

TPU 亚太区总部

电话: +86 21 3357 6588

传真: +86 21 3357 6547

TPU_APAC@huntsman.com
www.huntsman.com/tpu

亨斯迈热塑性聚氨酯仅保证其产品符合与买方协定的规格要求。本文所述产品之典型性能均为当前产品的特性，而不应被视为规格。至出版之日为限，本出版物所载的信息均基于我方所知所信的资料编写，我方对任何信息和建议的准确性和完整性，以及产品对任何特定用途的试销性、适用性均不作任何明示或暗示性的担保和保证。任何情况下，用户应自行确定这些信息和建议的适宜性以及产品对特定用途的适用性。本文所载内容不应理解为建议或鼓励侵犯任何专利或知识产权，且不应为此承担任何责任。本文所述信息均不得视为对任何知识产权的授权许可。

产品可能具有毒性，操作使用时必须谨慎小心。用户应参阅亨斯迈热塑性聚氨酯提供的安全数据表，了解有关产品毒性、正确运输、使用和储存步骤的相关信息，并应遵守各项适用的安全和环保标准。若产品与其它材料结合使用，则其危害性、毒性和产品特性可能会出现变化，并与生产环境或其它工艺相关。这些危害性、毒性和特性应由用户自行测定，并告知有关的操作人员、加入员工和最终用户。

IROGRAN®是亨斯迈及其附属公司在的一个或多个国家（但并非所有国家）的一个注册商标。

©2016 亨斯迈公司及其附属公司版权所有。保留所有权利。

APAC2016

联系我们:

上海

亨斯迈热塑性聚氨酯(TPU)
中国上海
文井路455号
200245
电话: +86 21 3357 6588
传真: +86 21 3357 6547

广州

亨斯迈热塑性聚氨酯(TPU)
中国广州
经济技术开发区西区蓝玉四街
科技园4号厂房三楼 510730
电话: +86 20 3203 9300
传真: +86 20 8221 0878

台湾

亨斯迈热塑性聚氨酯(TPU)
中国台湾
桃园县观音工业区工业三路19号
32853
电话: +886 3 483 5231
传真: +886 3 483 9324