

有机硅的应用

杭州永明树脂厂 章永凌

一、有机硅的概况

有机硅是一种新颖的合成材料，它最主要的品种有硅油、硅橡胶、硅树脂三大类。有机硅具有耐热、耐寒、绝缘、憎水、耐老化、抗腐蚀、无毒等多方面的卓越性质和某些非常奇异的功能，因此，它不仅应用范围极广，而且还有许多独特的用途。现在，非常多的工业部门（特别军工），由于采用了有机硅材料，显著地提高了生产水平。在科学研究上，也由于有了有机硅材料，而使之不少的技术关键终于突破。有机硅还用于医疗、文化、日用品等多方面，说明了它能为人民生活所直接利用。在发达农业生产上，有机硅也在直接或间接地起着促进作用。

由于有机硅有上述可贵的性能和广泛的用途，所以从它在本世纪的四十年代问世以来，至今仅仅三十年左右时间，当前世界年产量已近二十万吨。

下面是有机硅在主要几个国家里产量发展情况。（单位吨/年）

年代 \ 国别	美国	日本	西德	英国	法国	苏联
1955	(未统计)	200	(未统计)	600	(未统计)	无可借数据，而
1959	3000	300	900	950	1050	据估计在1957年
1963	20000	5000	4000	3000	3000	产量为2200T/年
1973	67000	17000	(未统计)	(未统计)	(未统计)	推测此后发展较
1975	73000	20000	30000	20000	20000	快。

我国的有机硅在1958年开始试产，现在国内不少地区已迫

有生产有机硅的专业工厂，生产能力在不断扩大，品种逐渐增加。杭州永明树脂厂从1971年投产有机硅以来，同样，产量和品种不断增加，应用对象已从军工生产逐步扩大到民用工业取得了可喜的进展。

注：硅油、硅橡胶、硅树脂，都属于高分子化合物。它们的化学成份，是类似于（属于无机的）石英结构的硅—氧(Si—O)链上连接了烃基（主要是 CH_3 、 C_6H_5 等）。因此，有机硅就成了一种“有机—无机”相结合的化学物质。它的许多优异的特性，就是由此特殊的化学结构所赋予。随着对有机硅的研究的深入，当前又产生了有机硅偶联剂，有机硅发泡剂以及其它材料改性的和与其它元素参与的有机硅新品种。

二、有机硅的用途和功效

现在，有机硅的实际应用面，已经伸展到电子、电机、化工、石油、交通、机械和纺织等工业部门。有机硅在许多新产品的生产、新工艺的推广、新设备的制造，新技术的采用中，起了很明显的的作用。特别在宇宙航行、高空通讯、原子能工程和电子计算机技术等尖端科学技术方面，有机硅几乎成了不可缺少的重要材料。另外，在高速飞机、潜艇、坦克、雷达和导弹、火箭、核子武器等现代化的军事装备中，也都要用到有机硅。就在一般的轻重工业和农业生产上以及人民生活方面，有机硅的应用前景也是很广阔的。

有机硅的各种应用共使用效果分十三个方面介绍如下：

1、电子元件，电子仪器和无线电等工业方面——

由于硅橡胶具有绝缘、耐热、耐寒、防震、防潮的特性，利用室温硫化硅橡胶可以把半导体收音机、电视机、电子元件、微波电子管、电子仪器仪表、电子通讯元件进行灌注封装，使电子元件密封在橡胶状的弹性体中间，就不容易受损伤，按

用可信，寿命延长。现在国内外所生产的特密或高档的这类电子产品极大多数都用硅橡胶作保护材料；硅酮树脂在生产晶体管、固体电路、高压硅堆等产品中应用，使这些产品的质次提高，性能稳定；硅树脂用于电子装置的印刷电路和电磁线圈绝缘中，在使用条件恶劣的情况下，也经受得起严峻考验。所以有机硅对于电子工业的发展关系极大。

(略)

室温硫化硅橡胶把电子元件及其组合件封装保护，由于透明度高，内部结构清晰可见，检查维修时可以剜切补封。

2、电机、电机、电力等工业方面——

由于有机硅具有击穿强度高、介质损耗小，电阻系数大及耐电弧电晕等方面的优越电性能，而且又防水、防潮、防化学腐蚀，更由于具有高度的耐热性，使有机硅被评为一种绝缘等级很高（H级，耐130℃）的绝缘材料之一。（国内编入“绝缘材料标准产品”的56种H级绝缘材料，其中有43种是有机硅产品，佔近80%，有机硅是当前用量最大的一种H级绝缘材料。）采用H级绝缘材料的电动机、发电机、变压器、电焊机等电机电器产品，具有制造材料省，机件重量轻，体积小，使用寿命长，成本低，而且可以在电压不稳、负荷变化大，环境潮湿、高温等不良的条件中使用。（如在矿山、冶金、机车、船舶、高空、水利等处作业的电机，一般就要求采用F~H级），目前国外的重要电机电器产品，已逐步采用H级，（或使用考虑到保险系数而降为F级），例如苏联、英国、日本等国，从1950年代开始就采用F~H级；法国在1958年生产了第一批H级牵引电动机，瑞士（BBC公司）从1965

年起已生产了功率为 75~1200 kW 的 F~H 级牵引电动机 2000 台，到 1972 年 10 月止没有发现一台电动机出过绝缘事故。采用 F~H 级的电机，对国际上来说，是 60 年代的先进水平。为了适应于高压或运用于海底的电线电缆，一般都要求用硅橡胶龟复和密封。有机硅在制造电阻器、磁音带、接触器、换向开关、灭弧罩、坊致发光器等方百也是一种重要的材料。采用硅油涂复变电所的高压绝缘瓷屏，能介决沿海地区经常因盐碱性风沙污米瓷屏而导致火花放电的付电事故，钢铁厂的大型轧钢电机采用自朽性硅橡胶三角带皮室温硫化硅橡胶进行维修，操作方便，付工时间大大缩短，运行安全可借。电机生产采用绝缘材料的等级高低，是衡勇电机工业生产技术水平的一个重要标志，H 级绝缘是国际上 60~70 年代的先进水平。

(略)

图寸功率 40kW 而绝缘等级不同的二台直流电动机，右边是 B 级的老产品，左边是采用有机硅试制的 H 级新产品。从下表可以看出，新产品比老产品的材料耗勇要节约得多。

产品	矽钢片	铜材 (kg)	生丝 (kg)	钢材	自机 重量
老	77.4	213.7	121	53.3	292
新	12.5	130	100	49	340

(略)

图寸二台电焊机体积庞大的一台重有 155kg，而功率只有 18kVA，体积小的一台重只 45kg，且功率有 30kVA。这个惊人的“颠倒”原来是因 为大的一台应用的是普通级绝缘材料，而小的一台是采用了先进的有机硅 H 级绝缘材料。

图中下边左边是老产品电动机,右边是用有机硅材料试制成功的新产品——农用革新电机。新产品可耐 180°C 的高温,而且体积小,重量轻。更可喜的是它完全不用铜线而改用由有机硅封闭的氧化膜铝线,为实现“以铝代铜”的电机革新作出了示范。(上边是新产品的介绍)

3. 交通、机械、采矿、冶金等工业用油——

由于有机硅产品本身性能稳定,耐老化、耐高温、耐高压、抗震。不但本身没有腐蚀性,而且还能与腐蚀性物质、水、潮气相隔离。硅油挥发性很少,在温度变化时,它的粘度变化比矿物油要小得多(这点性质非常可贵),见下表。

温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	粘 度 (厘泊)	
	矿物油	硅 油
100	10	40
38	< 100	< 100
-37	230000	600
-56	(固化)	1560

因此硅油在车床、压机、农机、车辆、船舶、升降机等机械制造中有重要用途,它被广泛用于液压传动、消震抗冲击、机件的金属表面打光和防锈等方面,我国疆域辽阔,南北纬度跨度近40度(色括海岛约为50度),各地气温相差显著,若一般矿物油用于机械内,因粘度变化太大,无法在国内通用,这只能使用硅油。在国外,如美国于1972年通过鉴定并作出规定,可把硅油用作汽车刹车油,接着作为刹车油和液压油的硅油,一年销售量就达10.6百万磅。在现在化学工业水平和尖端技术迅速提高的情况下,真空作业的采用越来越普遍,作为真空泵所用的

扩散泵硅油，它可以适用于很高的真空度要求（达 10^{-8} 托），而且使用温度的范围在 $-40\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，这是其它任何一种矿物油所无法接近的高标准，由于有机硅耐热性好，用硅橡胶制成的耐高温塑料，耐热油墨，是解决发动机气缸的密封和机油问题的可贵材料，在冶金、轧钢、有色金属的热加工等方面的设备以及汽车、拖拉机的汽缸，排气管道和高温电炉、烘箱等的表面保护，有机硅涂料是最为理想的。（有机硅高温漆在 500°C 时还可以长期使用，而且从高温中取出直接浸入冰水中，涂层并不破坏）。在内燃机机车中用有机硅作防振剂，振幅可以下降50%，用于采矿等野外爆破的雷管，炸药及引火线经有机硅防水处理后，安全可靠，而费用只增加1%。

（略）

这里的二块金属漆板试片，已经过高温处理（加热到金属片发暗红色，约 500°C 以上），右边的一块涂的是普通油漆，漆膜全部烧毁，而左边的一块涂的是有机硅铝粉漆，涂光漆稍退外，漆膜仍然坚固完好。

44、化工、石油、橡胶、塑料和医药、食品等工业方面——
（以有机硅在这些工业部门中的使用功效分类说明）。

1) 有机硅消泡剂：表面张力很小，是有机硅的一个特性之一，因此可以利用它来作高效消泡剂。在化工、制药、造漆、树脂、味精等生产中的拌和、反应、浓缩、蒸馏等操作时，往往由于物料起泡而使设备的有效容积大幅度下降，显著影响生产效率。然而只要加入 $1\sim 75$ ppm（1ppm为一百万分之一）的硅油，即可以防止起泡，或已经起泡也可使很快消泡。在蒸馏、酿造、制粉、发酵以及合成纤维纺丝等工艺中，应用有机硅消

范的效果也很好。当前，世界上用于作消泡剂的有机硅每年用量已经上万吨了，在国内也已有许多制药厂、味精厂以及有关的化工厂采用有机硅消泡剂。在石油开采，输送、贮存以炼油工艺中，一当发现大量泡沫唯利用有机硅处理为最方便有效。硅油在石油开采时直接应用于油井也有很好功效。

(2)有机硅脱模剂：与其它材料不易粘连，这也是有机硅所特有的一项性能。所以在橡胶硫化，塑料加工以及其它材料(如树脂、石膏等)的浇注成型工艺中，有机硅是当今的一种“王牌”脱模剂(据物质结构分析，在脱模材料中，有机硅在今后相当长的时期内会保持其“首要”地位)。用有机硅脱模的显著优点是成型的产品表面光滑、尺寸准确，若模子中刻有花纹和文字者，其清晰完整，而且若模(或分型)省力，经一次涂饰脱模剂后有多次可用，在高温中也不易失效，也不污染操作车间的环境。用作脱模剂的有机硅以硅油^油为好，但当前硅油有更重要的用途，而提供于脱模者一般都是综合利用的乳化硅油。

(3)有机硅表面处理剂：根据有机硅具有耐热、耐老化、憎水、防腐、抗霉等特点，在塑料、皮革、玻璃、陶瓷等四材表面用有机硅处理，可以改善这些四材的表面性能，以提高使用寿命。例如用有机硅玻璃树脂处理塑料表面后，硬度增加，而且耐刮，防污、又能使一般塑料本身最大的弱点——因老化而发脆的现象减轻，延长使用寿命；在玻璃表面用一种通过“共聚反应”而制得的复合硅有机物处理，可以防止水雾(甚至从潮湿空气中移至-13℃的低温处经1小时也不会积聚水雾)，这种经表面处理过的玻璃非常适于制造光学仪器，眼镜，由于它还不易被水珠所粘着，所以用来作汽车、船舶的挡风玻璃很理想。国外有有机硅处理的纸，它耐刮、防湿、大大地提高了纸的耐破度，有机硅用于显微镜头的玻璃表面处理，效果很好。

(4)有机硅对于这些四材的其它功用：用硅橡胶和硅树脂可

以作高温操作的设备材料，有机硅在油漆制造中作添加剂（用量只要0.1~1%）能显著提高油漆施工的流畅度，使漆面光滑；有机硅被制成匀泡剂被用于泡沫塑料的生产中；用有机硅配制的特种润滑油脂现在有许多品种（这种油脂主要用于高精度的仪表轴心或微型电机的轴承以及其它的高级机械中）；涂上“示温漆”的机件，会因不同温度而显示出不同颜色，这犹如一种“温度计”，近来示温漆的技术发展很快，而所示温度的上限也越来越高，如美国和西德已制成1000℃以上的示温漆，而这样高温的示温漆，就要用有机硅树脂为基料；在玻璃钢生产中，以有机硅偶联剂处理过的玻纤布，所制成的玻璃钢，强度高，性能稳定，（而未经处理的玻纤布所制成的玻璃钢，一般在成型后几个月或一年，其强度即下降到50~60%）；用选择性硅橡胶渗透膜分离特种气体；用有机硅单体或中间体与其它有机物改性共聚，制取新的合成材料；用硅油处理过的玻纤布能依化工生产中的除雾过炉口……。

5. 纺织及印染工业方面 ——

用有机硅材料处理后的织物，具有软、滑、亮以及排水、抗污、耐磨、防霉等特性，而且伸度也略有提高。经有机硅处理后的织物具有良好排水性能，它使雨水渗不进，但空气和风却照样能畅通流过，因而穿在身上并不感到闷热。如果你贴身内衣，感觉很舒服，对皮肤毫无刺激和毒害。而且在洗涤后能很快干燥。

下表是织物经有机硅处理前后的质量对比一例：

织 物 质 料			纯 醋 酸 纤 维 织 物			
质 量 项 目			防 皱 率 (%)	防 磨 损 (次)	强 度 (kg)	伸 度 (%)
处 理 前	处 理	0	77	38	19	24
处 理 处	剂 吸	0.25	82	69	19	25
	着 剂	1	84	82	19	26

有机硅织物处理剂现在国内已有少量生产，主要用作军用篷布和军用尼龙雨衣等。在民用上，因现在的有机硅生产量有限，仅在高档的尼龙雨伞上才用到有机硅处理。近年国内试销过一批防水尼龙布（也是经有机硅处理的），手感、色泽都比未经处理的要好，很受群众欢迎。有机硅织物处理剂对于丝、棉、毛、麻以及尼龙、涤纶、腈纶、维尼隆、醋酸纤维等各种织物都适用。

6. 农业生产和农产品的加工、贮存方面 ——

由于有机硅价格较贵，不能大量直接用于农业，所以这方面的应用研究不多。但国外在有机硅产量较大的一些国家里，他们利用有机硅的副产品或废料，也搞了部分为农业所能用的产品。例如用有机硅来保持农田中的水分；也有用有机硅处理使化肥不易结块；还有报导，用有机硅使种子延长生命期等。对于有机硅用于农产品的贮存方面，应用也是不少的。例如对水果和蛋类的保护等。用硅油处理蛋类的表面，阻止蛋内的水分挥发，以防止水分排出过多而导致吸入有害的空气使蛋变坏，也因水分的损失而减少蛋的重量，影响经济价值。用硅油处理过的蛋经过5天只失重0.1%，而至15天后，重量几乎也不再减少，但未经处理的蛋经15天却失重达3.7%。

7. 建筑工程方面 ——

有机硅用于建筑工程中，主要应用它的排水性能。一般混凝土建筑物，在下雨时渗入水份，到天气一冷，内口因着冰膨胀，使建筑物轻者表面裂开，重者内口损坏。也由于建筑物被雨淋湿后，风沙、尘埃容易粘附附着，影响表面美观。

在有机硅生产过程中有一类副产品单体，它可以通过与酒精的反应制取一种硅高聚涂料，用于会堂、展览馆、医院、剧院、公园、疗养院等高聚建筑物的表面，它既能保护建筑物，又能提高美观程度，而且施工方便，干燥快，无毒害的溶剂气味。硅

防水剂可用于一般建筑物（特别是沿海地区受盐害影响较大的建筑物）的屋顶、墙石、下水边，也可用于水利建设。据有关资料报导，美国、日本、西德等国，对于有机硅在建筑工程上应用已较多。

8. 航空工业方面 ——

根据有机硅的性能和特点，在飞机制造方面得到了最重要的应用，现代航空事业的发展与有机硅材料的发展密切相关，飞机的飞行速度、高度、可信性等方面的提高，有机硅起了很重要的作用，因此有机硅在航空工业中的应用越来越大。如美国在1959年，仅有机硅的一种橡胶，就用到了全国产量的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ （1954年，在每架波音B-47的飞机上用硅橡胶17公斤）。有机硅在飞机中主要用于机舱密封，保护罩和窗洞、氧气面罩、软管以及发动机的许多零件和操纵系统的电子仪表、液压传动等方面。在现代飞机的飞行高度和速度迅速提高的情况下，飞机外壳和机翼的表面受大气的摩擦、太阳辐射、宇宙线以及雨水的冲击等影响很大。（在8000米的高度，太阳辐射强度就有18千卡/米²·分钟，在12000米高度的宇宙线强度是地面上的100倍。下表是超音速飞机的飞行速度和飞机外壳表面的温度关系：

飞行速度 (M)	1.5	2	2.5	3
外表温度 (°C)	100	120	220	320

注：马赫数M是声音在空间的传播速度340米/秒的倍数。）因此，现代的高速飞机，其表面必须具备耐热、耐辐射的能力，这就要采用具备这些要求的有机硅。为了克服高速飞行被雨水冲击力腐蚀严重的问题，经各种材料的试验选择，也只有有机硅（琥珀树脂）来介决最为有效。例如美国用有机硅琥珀树脂处理波音747超音速飞机和1011三星喷气飞机的风挡，效果非常好，有机硅耐热涂料在速度为3M的飞机上使用，证明在

315℃ 寿命长达 1 万小时左右 (短期可耐 370℃)。飞机在高速飞行时的天线保护 (要不影响雷达波的透过), 也需要用有机硅材料涂复。对于一般飞机在寒冬季节机翼遭到冰霜复盖和机坊跑边冰冻而妨碍飞机起落等问题, 目前也采用有机硅材料来解决, 有机硅在航空工业中的应用除上述外, 还包括在飞机机件和机坊设备 (如机电元件、电子仪表、通讯器材、信号灯具等件) 中所用到的各种有机硅材料。

9. 现代武器和军用物资的生产应用 ——

有机硅由于具有许多优异的性质, 从开始研究它的用途起, 就被新式武器的生产所“看中”, 因此, 有机硅首先大量地被作为军火工业的重要材料。例如美国在 1968~1969 年间, 年产 2 万吨以上的有机硅被军用占据 40~60% (后来因产量的迅速扩大超过了军用发展的速度, 到 1971 年民用有机硅的比例上升到 80~85%, 但军用的实际数量仍在不断增加)。用到有机硅来生产的与军工配套的机械、元件、仪表、元件和材料很多, 是飞机、导弹、鱼雷、坦克、雷达等军工生产部门所不能缺少的重要材料, 如为装备陆海空三军武器的特种电机, 现代化的通讯器材、电子计算机、运输工具以及军用的防水篷布、特种制革、玻璃材料、塑料、涂料、特种油脂等战备物资的生产中都用到了有机硅, 硅油用于兵工 (炮身、枪膛、弹壳等) 的防水、防腐、防腐蚀, 并且使它润滑, 保证开火时的可信性 (例如美国用含 77% 硅油所配成的一种油脂, 涂在塑料的弹壳、弹壳筒外层, 不但使它贮存时不易损坏, 而且在开火后还能防止枪膛堵塞和腐蚀); 硅涂层在火箭和导弹上作“隔热材料”或“烧融材料”, 用“硅基示温漆”来测定和显示作战中的炮身、发动机、枪膛、炮筒等军械的温度; 用硅橡胶保护、贮存和使用中的导弹 (据有关资料报导, 美国几乎所有的导弹都采用硅橡胶密封、灌封和包封以及隔热); 硅涂料用于洲际导弹的传动装置

(如陀螺仪)有耐热消融作用;在核战争中,有机硅材料对抵御强烈的原子辐射有一定作用,(聚二甲基硅氧烷的耐辐射的最大剂量是被试的许多种高聚物中数值最大的,有5000兆拉德),由于现代航空工程(飞机和机坊)大部分属于军用,所以前百在“航空工业”方百所叙述的有机硅应用,也是属于军工范围。当前又有不少尖端科研项目,如卫星、飞船以及原子能、电子计算机技术等都要用到很多种类的有机硅材料。

10. 现代科学技术方百 ——

原子能研究是现代能源的重要方百,而有机硅材料在这方百应用的地方很多,例如在核动力工厂中把耐热、耐辐射、耐腐蚀的硅涂料用来保护设备,机件以及放射性物料的贮存和输送装置(原子能反应堆的机件,材料均要求能在辐射剂量达 10^9 拉德的条件稳定,而特种有机硅材料可耐的剂量为 5×10^9 拉德,超过了半个数量级,有机硅除最难对付的“中子射线”以外,对许多高能的基本粒子流和辐射线均有很好的耐用性),有机硅又是核反应装置箱体冷却的理想冷却剂,在宇宙航行中的火箭、卫星、飞船上有机硅是不可缺用的特殊材料。用有机硅烧蚀材料涂饰火箭外壳,这不仅在起飞过程中保护了火箭的内机机构,而且还有利于它飞入其它行星或重返地球表面。现有一种白色有机硅温控涂料专用于宇宙飞船的外表涂层,卫星的日光电池由于面积大,又直接暴露在太空中,其所应用的保护材料要具有在宇宙空间的复杂条件下相适应的性能,又要能使辐射可以大量的透过,现在被选用的材料也是有机硅泡沫材料在电子计算机中应用,使它的重量大为减轻(这对火箭、导弹、卫星、飞船上用的电子计算机意义很大);在新兴的科学研究和先进的工业技术如微波、超导、粒子加速、电子显微镜、传真、磁流体、深度低温、超高真空、场致发光、放射化学等,有机硅在这许多方百被满意地运用。

11. 医疗技术方石 ——

在1948年有人提出了硅橡胶对生命物质的毒性研究报告以后，又经多方石的试验研究，证明了纯净的有机硅（医用级）与生物细胞和生命体内的各种液体（如血液等）不起反应，对人体无毒害作用。又由于有机硅具有较定的结构，不易分解，老化、表面张力很小的特点，因此亦在医疗上应用。现在用有机硅材料已经制造成功各种各样的人造器官和人造组织（如硅橡胶人造尿道管，血管、胆管、食道、腹膜、角膜、心脏膜瓣、肌肉、皮肤、关节、喉头、耳壳、眼球、颌骨等。还可用海绵状的硅橡胶填补人体切除肿瘤后的空腔或对生理缺陷的畸形和歪斜），这些无新陈代谢的人造器官长期埋入体内，不会发生炎症和异物反应（据统计，近10年内世界上已有10万左右的病人在体内用有机硅制成的人造器官，其中有与脑组织、皮肤、肌肉接合者，也有与血液浸溶在一起的，一般情况正常），在进行医疗手术时，用硅橡胶制成的插管（如胸腔引流管、胃管、人工心脏尿管，腹膜透析管、脑室脑池引流管、静脉插管等），对人体组织无刺激作用，而且不易使血液凝滞（根据实践证明，有机硅是现在制造脑积水分流管的唯一可用的材料，至1955年已经制成了硅橡胶的脑积水分流管30万支）；手术器械上涂沫硅油，可以改善润滑性，使手术正确，轻快，减少病人痛苦；外伤换药时，揭开纱布不但病人疼痛难受，而且对伤口又易损伤，影响收口，若用硅油处理过的纱布敷，可以不使其伤口粘连；针剂的玻筒并内壁经硅油处理，可以使针筒把所有针液抽光；用硅油处理过的玻璃贮血瓶，明显地延长了贮血期；在长期卧床的病人臀部容易发炎，用硅油配制成的油膏涂抹能避免其发炎；小孩臀部也可用硅油涂抹来防止因尿湿而引起红肿；硅油还可制成医治肺胃气、肺水肿等药剂，在咳嗽糖浆内混入0.05%的硅油，能加强止咳作用的效果；用硅油处理过的丸剂，不易

受潮、粘结，增加了贮长期（维生素C片剂，经硅油处理后，遇日光、水汽不分解）；在胃镜检查前吃入少量的有机硅消泡剂可以使胃镜显像或摄影片清晰，有利于对病变的分析，

这是二张胃镜摄影的放大照片。左边是未用有机硅消泡剂的情况下拍摄的，可见到泡沫很多，病变难找；右边是在口服有机硅消泡剂后拍摄的，清晰地显露出（下端）有病变（诊断为胃癌），

12. 特种用途片百——

由于有机硅的一些奇特性，就出现了一些独特的用途。例如：用硅油涂抹或硅树脂封装文物、标本、工艺品和贵重物品等，既可以照样观赏，又得到良好的保存；现代化“滑冰”是把一块块硬质塑料板铺在平整的地面，上面揩上一层薄薄的硅油，在这个“无冰冰场”上就可以进行“滑冰”了；演员由于长期涂油彩，很容易引起面部的皮肤病或脸色不正常，而在上油彩前先用硅油在脸上抹一抹，油彩就不会再影响皮肤了；电影胶卷用硅油处理后，不仅使用时可佳，而且在贮存过程中也不容易变质（这也可以用于一般照相底片的保存）；把放照片的表壳也用硅油揩过）；然后装好镜框，不论受潮，遇水，都不会使照片与玻璃粘结，使照片得到长期保存。有机硅材料的特种用途尚多。

13. 人民日常生活片百——

有机硅产品在日常生活上的应用，主要是“硅油”。国外一些工业比较发达、生活水平比较高的国家里，已有一相当数量的硅油配制在多种日用商品中。例如在石油、鞋油、抛光膏、地板蜡等中，一般加入百分之几，对产品的质量有显著的提高；用滴有硅油的绒布揩拭木制家具、金属或陶瓷用具，软硬塑料

制品、缝纫机无线电外壳、文具、玻璃台板、镜子，既对这些物品因能防水、防潮、防磨损而起表率保护作用，又增加美观光亮。经硅油揩拭的唱片可以降低杂音，使声音宏亮悦耳，并能增加唱片使用次数、减轻唱机的动力负荷，用硅油揩拭眼镜、手表、照相机镜头或灯管、灯泡，可以增加透明度，不易被磨损和污染；在洗头后涂上硅油，一般在5~10天内头发不易变硬，在冬天直接用硅油搽手，能防止皮肤裂开。

总之，由于有机硅具有稳定的化学性能和广阔的应用范围，发已有有机硅品种，增加有机硅产量，将会使它对于工业和科学技术的发展起着更大的促进作用。

HZ-1 聚丙烯抗静电剂小试 技术鉴定会在杭州召开

杭州市化学工业局受化学工业部科学技术局委托，于1979年5月在杭州召开了HZ-1抗静电剂小试技术鉴定会。参加会议的有来自全国各地的23个单位的34名代表。

会上由杭州市化工研究所作了试验技术总结报告，代表们审核了有关技术资料，并一致通过了技术鉴定书。

与会代表对采用国产原料仿制成功HZ-1聚丙烯抗静电剂作了认真讨论，认为该产品对聚丙烯具有显著的抗静电效果，主要指标达到进口样品标准，合成工艺较为先进，没有“三废”，小试结果稳定、可靠，可作为扩大生产的依据，并肯定了产品成本低、无毒性、适宜扩大使用的优点。

最后，代表们热切期望对该产品在不同使用对象上作进一步品种、配方、应用、粒度、色度、酸度的应用研究工作，让它能更好地为实现四个现代化服务。