



塑料的断裂类型和改进方法

KOREA POLYACETAL CO., LTD

目录

1. 断裂原因分类	
(1) 冲击断裂	- Page 3
(2) 蠕变断裂	- Page 4
(3) 疲劳断裂	- Page 4
(4) 化学降解断裂	- Page 5
2. 注塑件断裂改进方案	
(1) 断裂分析流程	- Page 6
(2) 根据主要因素的模具零件断裂改进方案	- Page 7
3. 按断裂类型划分的发生原因及改进方案	
(1) 尖角断裂	- Page 8
(2) 熔接线断裂	- Page 9
(3) 金属嵌件断裂	- Page 9
(4) 打孔断裂	- Page 10
(5) 零件内部残余应力断裂	- Page 11
(6) 蠕变断裂	- Page 12
(7) 化学降解断裂	- Page 13

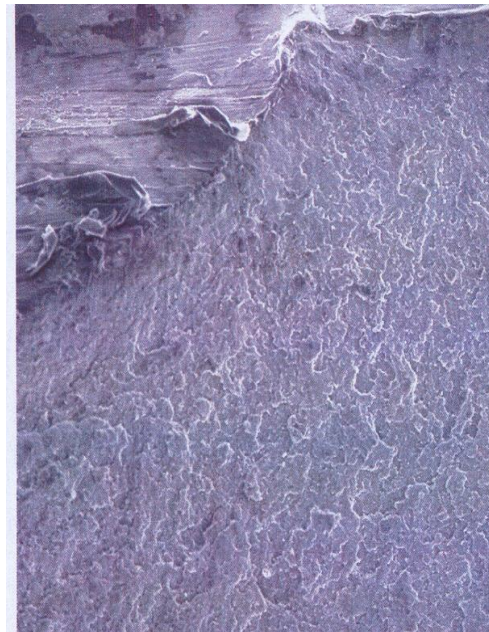
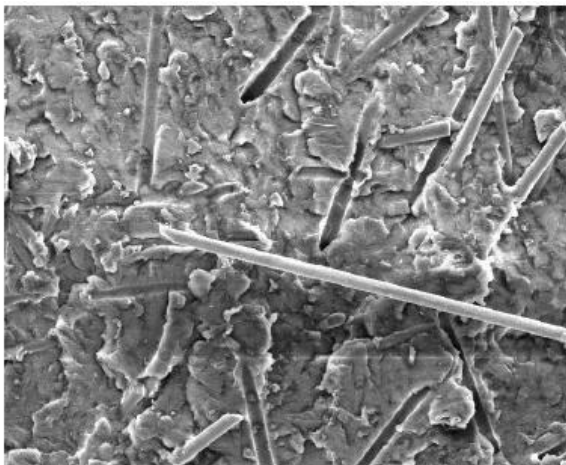
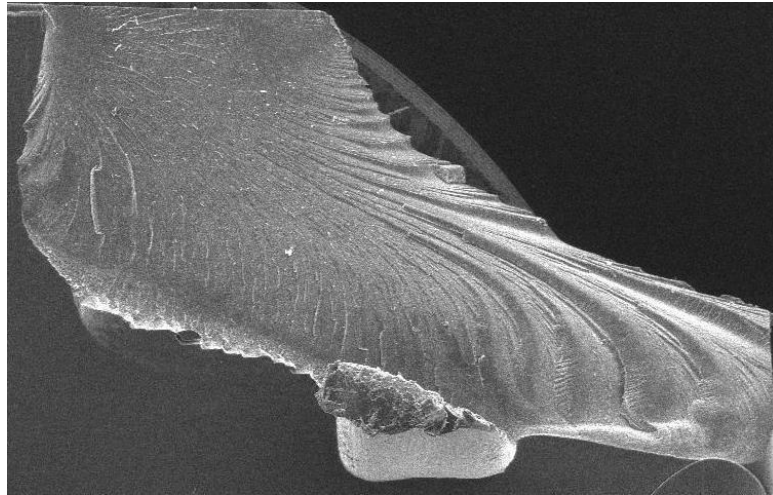
塑件在冲击载荷作用下发生断裂超过塑料材料的极限强度。因此，断裂的发生方式多种多样受应用塑料材料、模塑件设计、操作条件的影响，外部环境等等。

特殊的表面观察设备，扫描电镜（sem）是常用于观察破裂的细微形态以了解具体原因破裂。本文件将回顾各种骨折类型及其原因，从而发现改进方法。

1. 断裂原因种类

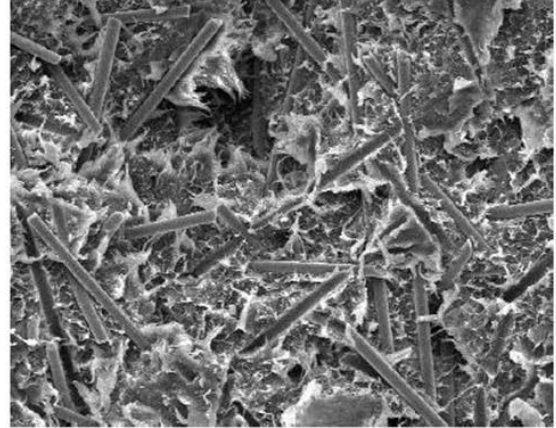
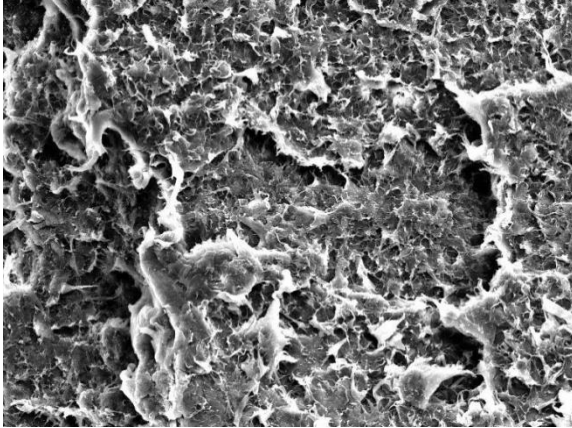
(1) 冲击断裂

- 1) 断裂形态：断裂表面清洁，无脏污。
- 2) 原因：断裂是由于塑料不能承受的突然冲击造成的。



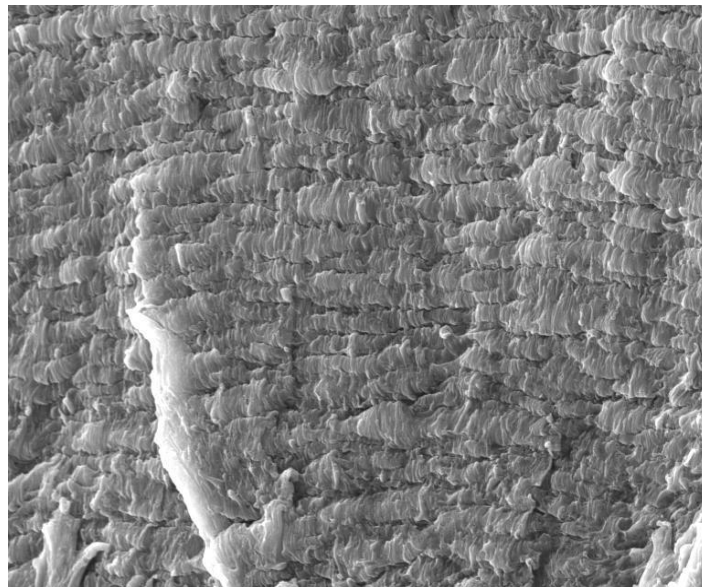
(2) 蠕变断裂

- 1) 断裂形态：观察断裂表面树脂的撕裂情况。
- 2) 原因：断裂发生在持续的外力作用下。



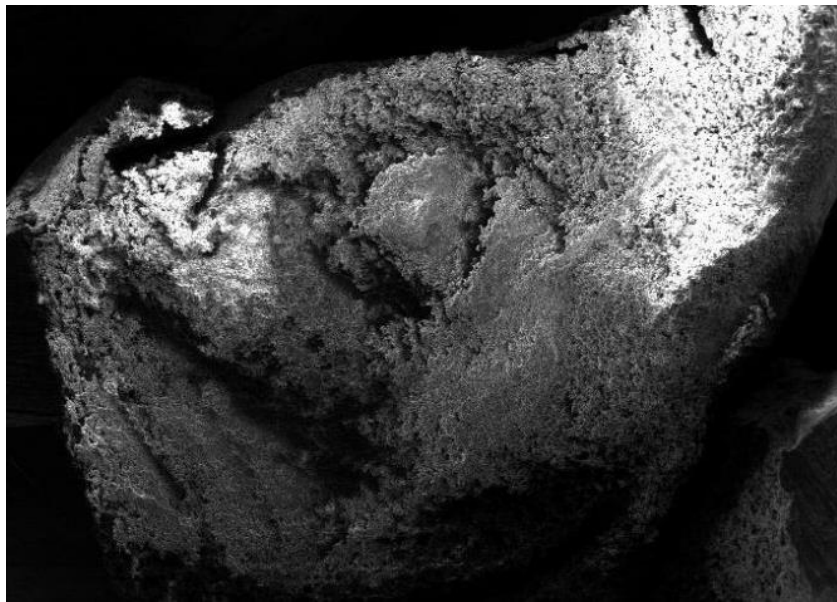
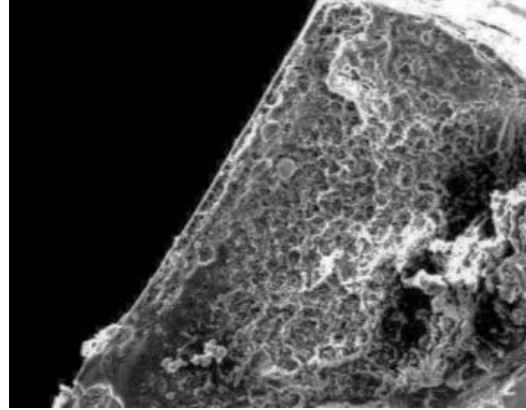
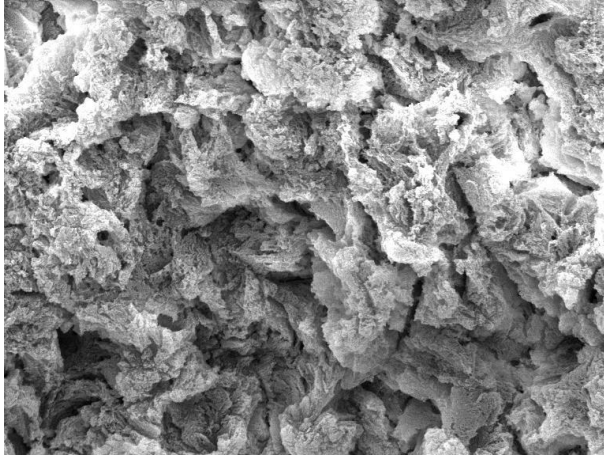
(3) 疲劳断裂

- 1) 断裂形态：断口表面可见树轮状横线。
- 2) 原因：零件的断裂是由于周期性振动和操作产生的应力引起的
(特征：断裂需要很长时间)



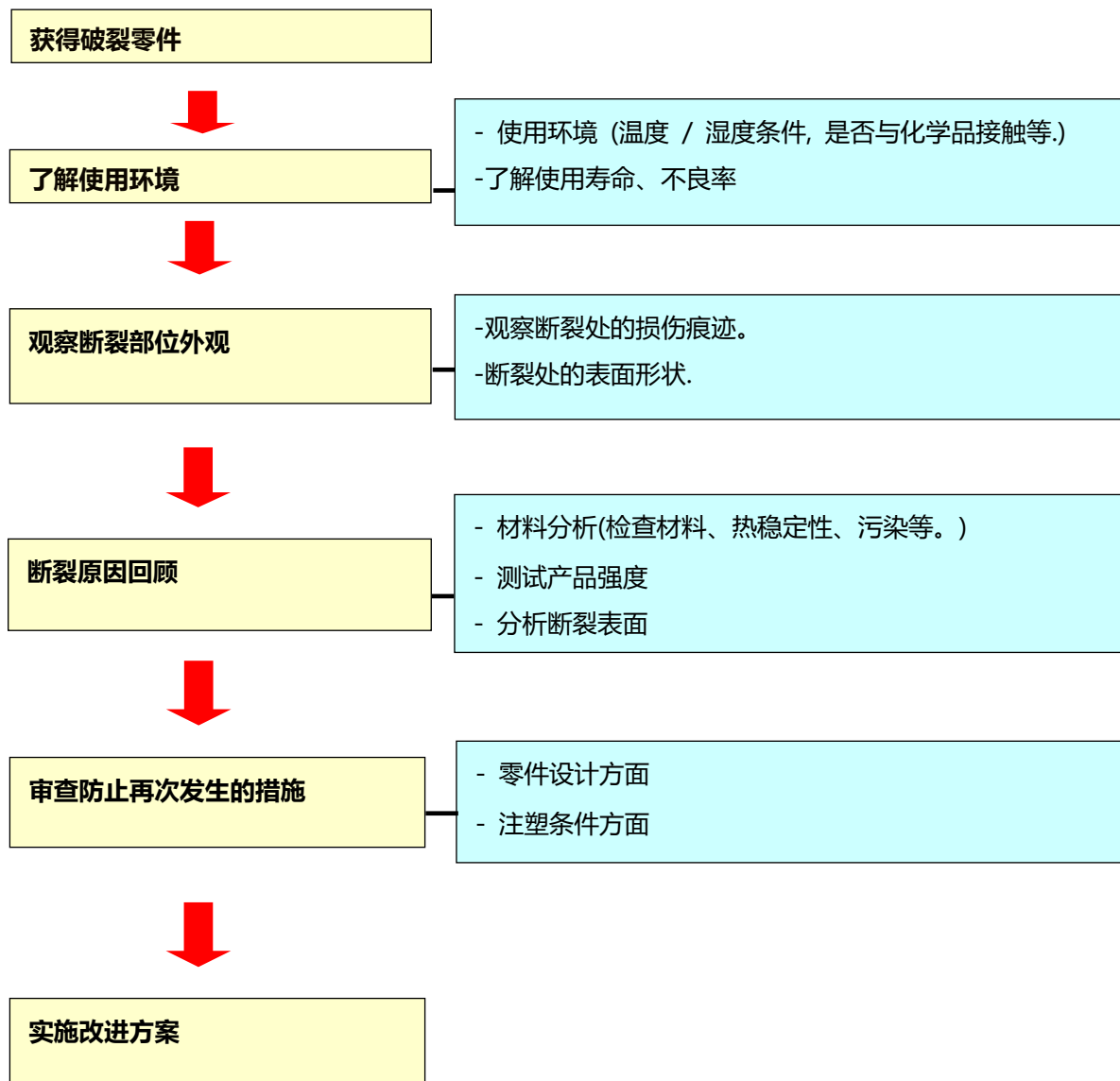
(4) 化学降解断裂

- 1) 断裂形态：断裂面类似于久旱而裂的麦田。
- 2) 原因：化学物质渗透塑料直到模塑件的内部，并最终减弱和分解，破裂发生。
[削弱强度的化学物质种类（酸性、碱性）因塑料材料而异。]



2. 注塑件断裂改进方案

(1) 断裂分析流程



(2) 注塑零件断裂改进方案的几个重点

1) 零件设计方面

- 断裂发生部位的设计改进。(厚度和形状变化, 提供足够的排气)
- 注塑件尖角处增加圆度。
- 控制流道平衡。(每个模腔稳定的电荷感应)
- 扩大浇口尺寸并调整位置。(避免断裂部分与熔接线相匹配)

2) 注塑条件方面

- 通过控制注射压力消除模压件的残余应力。
- 提高模具温度、注射压力和注射速度, 以增强熔接线强度。
- 设置适当的喷射压力和速度, 以改善未充填状态下的强度下降。
- 设置足够的背压和保持压力, 以防止模压件中出现空隙。

3) 原材料方面

- 挑选最合适的抗断裂材料和牌号。(根据操作条件 and 设计进行选择)
- 保持原材料干燥。(防止吸水)

4) 其他

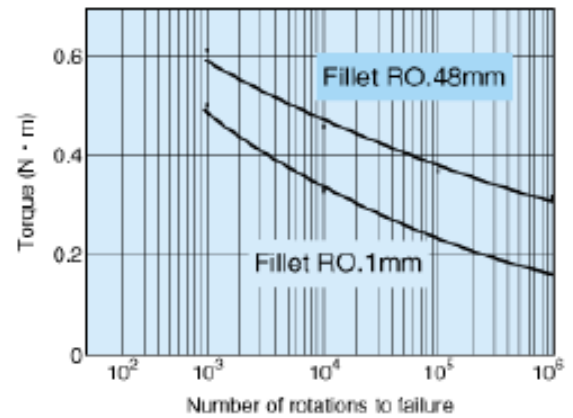
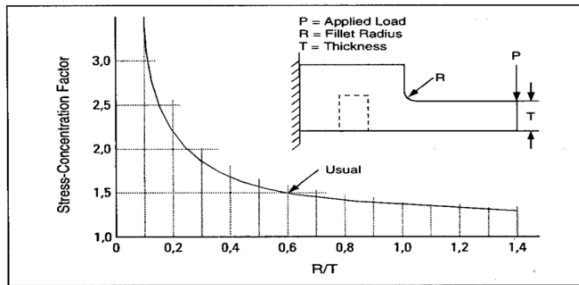
- 控制注塑件以防止和化学品接触
(避免化学分解)。

3. 按断裂种类划分的起因及改进方案

(1) 锐角部位的断裂

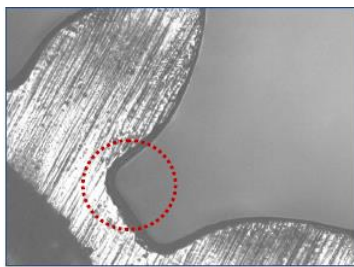
- 1) 断裂原因：由于锐角处圆度不足而断裂。
- 2) 改进方案：增加锐角处圆度。

[参考：转角处R对强度配筋的影响]

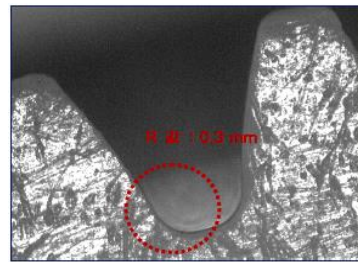


3) 断裂原因

① 轮齿圆度不足导致断裂

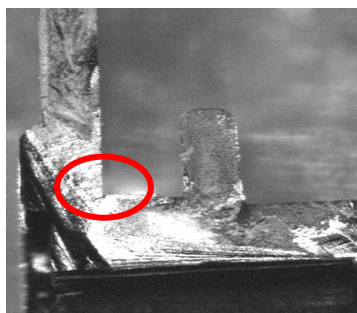


(断齿)

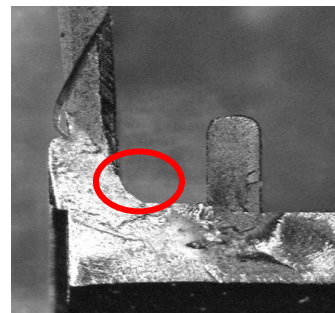


(改进的齿轮齿形)

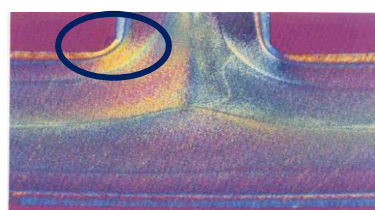
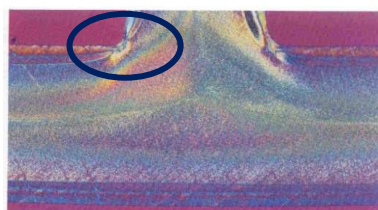
② 壳体零件尖角圆度不足导致破裂



(改进壳体)



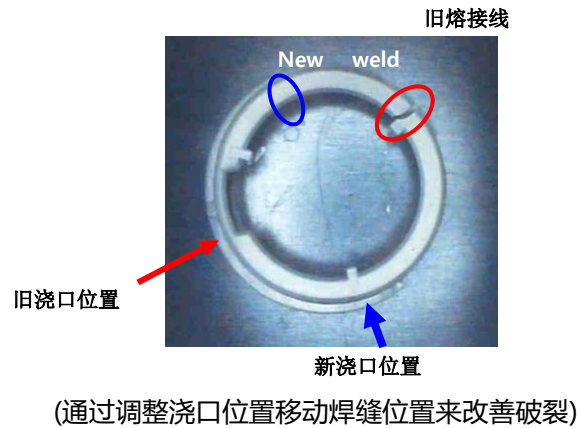
(改进壳体)



(2) 熔接线断裂

- 1) 断裂原因：由于压力位置导致熔接线破裂。
- 2) 改进方案：调整熔接线位置，提高熔接线强度。(提高树脂温度、模具温度等)
- 3) 断裂案例

① 门把手熔接线断裂



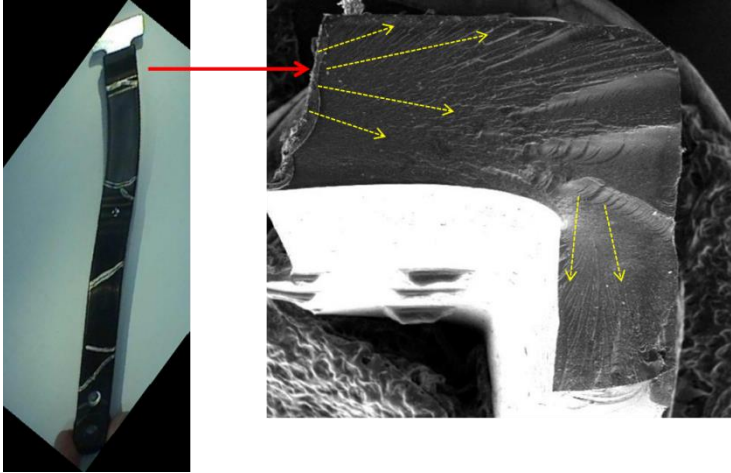
(3) 金属嵌件断裂

- 1) 断裂原因：由于零件的薄度和插入金属与塑料之间的线性膨胀系数的差异而引起的
- 2) 改进方案：增加零件厚度，使每个零件位置的厚度变化最小。
- 3) 断裂案例

① 汽车座椅安全带D形环断裂



② 汽车门限位器断裂



③ 金属嵌件(包塑)螺钉断裂

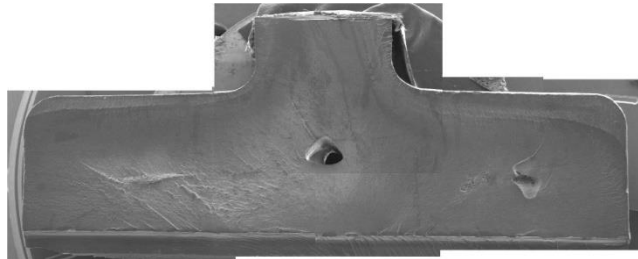


(4) 空洞破裂

- 1) 破裂原因 : 孔洞于在零件的后部导致强度下降
- 2) 改进方案 : 提高模具温度, 增加保温压力/时间, 降低树脂温度。
- 3) 断裂案例
 - ① 汽车邮箱插头断裂



② 通用部位后部空隙破裂



(5) 零件内部残余应力破裂

- 1) 断裂原因 : 在低成型温度下, 由于过度填充而产生的残余应力过大。
- 2) 改进方案 : 提高模具和树脂温度, 降低注射压力。
- 3) 断裂案例
 - ① 汽车门窗滑块断裂 (注塑时浇口处发生裂纹)

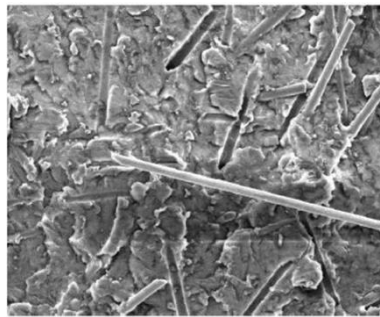
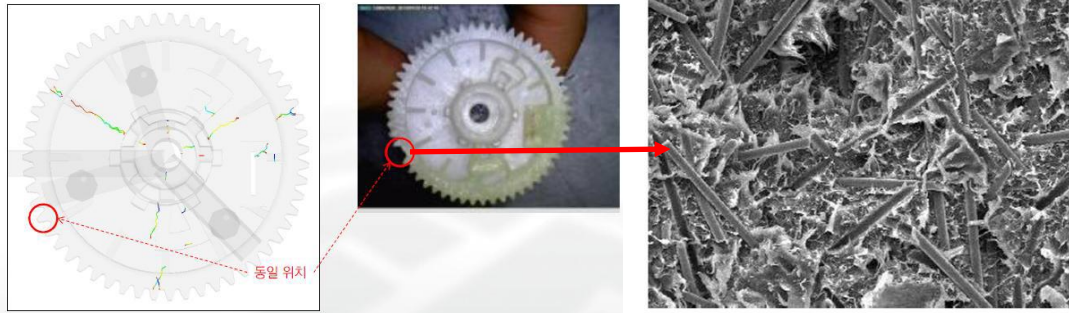
(6) 蠕变断裂

1) 断裂原因：当部件在长时间暴露后不能再承受外力时发生。

2) 改进方案：改变零件设计，加固薄弱部位。

3) 断裂案例

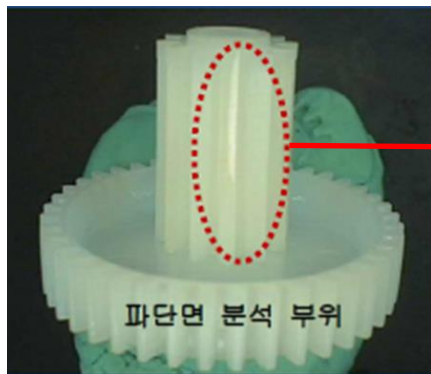
① 齿轮零件运转中的断裂



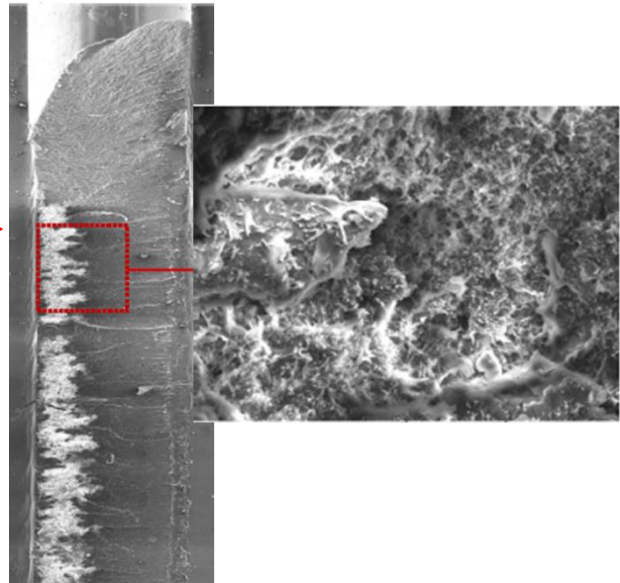
(观察断裂表面的撕裂程度)

[参考：突发断裂的断裂表面 (光滑表面)]

② 齿轮工作时断裂(重复负载引起的蠕变损伤)



(断裂表面位置)



(观察断裂处的撕裂情况)

(7) 化学分解破裂

1) 断裂原因：零件表面化学分解引起的强度下降.

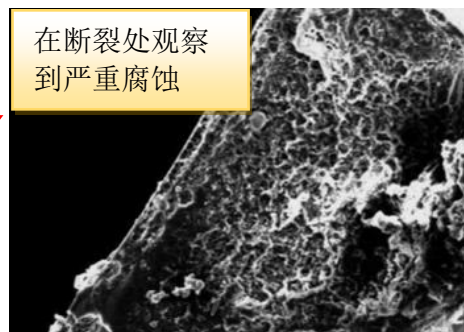
2) 改进方案：防止化学接触。

3) 断裂原因

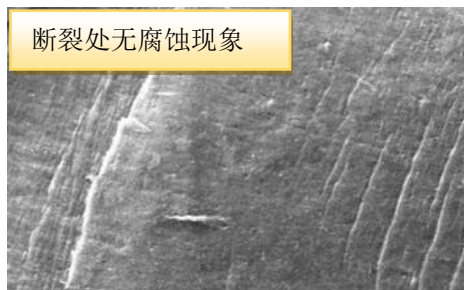
① 净水器接头断裂(1)



在断裂处观察到严重腐蚀



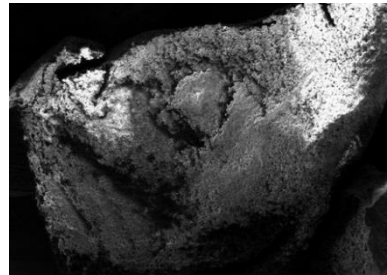
断裂处无腐蚀现象



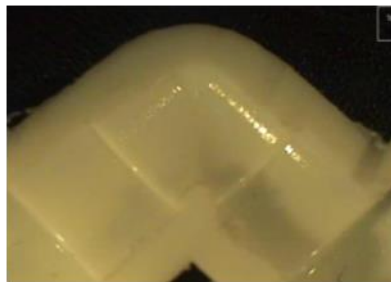
② The fracture of water purifier nipple (2)



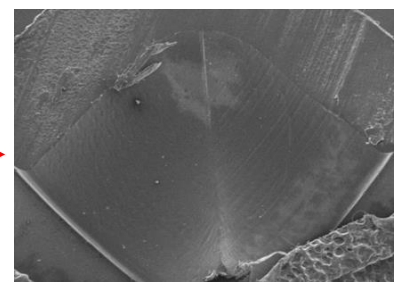
(观察到表面化学腐蚀)



(严重的表面腐蚀)



(表面无化学腐蚀)



(良好的表面状况)

Headquarters

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel. +82-2-728-7481 Fax. +82-2-714-9235

EU & America Sales

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel. +82-2-728-7467 Fax. +82-2-714-9235

Asia Sales

14th Floor, OCI BLDG., 94, Sogong-ro, Jung-gu, Seoul, 04532, Republic of Korea
Tel. +82-2-728-7491 Fax. +82-2-714-9235

China Sales

上海聚醚醚化工贸易有限公司
上海市长宁区天山路1717号SOHO天山广场2幢T2-903C室(200051)
Tel. +86-21-6237-1977 ; E-mail: cpac.sales@gpac-kpac.com

免责声明: 此文件中包含的信息是基于现有的知识和经验, 所以当有新的知识和经验产生的时候可能会发生改变。此信息不能被视作为对于特定性能描述或特定应用的保证和承诺。所以使用者在使用此产品之前应先自行决定此产品是否满足产品要求。此产品并非供给医用和牙科移植应用, 使用者须满足所有的安全和健康标准。KPAC对于此信息的使用不作任何保证, 对于其可靠性不作任何承诺。