

FEP美国杜邦5100 铁氟龙耐低温 透明波纹管用挤出级PEP塑料粒子

| | |
|------|-------------------------------------|
| 产品名称 | FEP美国杜邦5100 铁氟龙耐低温 透明波纹管用挤出级PEP塑料粒子 |
| 公司名称 | 上海惠威新材料有限公司 |
| 价格 | .00/件 |
| 规格参数 | |
| 公司地址 | 上海市奉贤区南桥镇国顺路936号5幢 |
| 联系电话 | 13167010285 |

产品详情

FEP特性

氟化乙烯丙烯共聚物（全氟乙烯丙烯共聚物）英文商品名：Teflon* FEP (Fluorinated ethylene propylene) FEP是四氟乙烯和六氟丙烯共聚而成的。

属性

FEP 结晶熔点为580F，密度为2.15g/CC（克/立方厘米），它是一种软性塑料，其拉伸强度、耐磨性、抗蠕变性低于许多工程塑料。它是化学惰性的，在很宽的温度和频率范围内具有较低的介电常数（2.1）。该材料不引燃，可阻止火焰的扩散。它具有优良的耐候性，摩擦系数较低，从低温到392F均可使用。该材料可制成用于挤塑和模塑的粒状产品，用作流化床和静电涂饰的粉末，也可制成水分散液。半成品有膜、板、棒和单纤维。美国市场经销的FEP有 DUIPont公司的 Teflon牌、Daikin公司的Neoflo牌、Hoechst Celanese公司的IHoustaflow牌。其主要的用途是用于制作管和化学设备的内衬、滚筒的面层及各种电线和电缆，如飞机挂钩线、增压电缆、报警电缆、扁形电缆和油井测井电缆。FEP膜已见用作太阳能收集器的薄涂层。

聚全氟乙丙烯FEP或者 F46，是四氟乙烯和六氟丙烯的共聚物，六氟丙烯的含量约15%左右，是聚四氟乙烯的改性材料。

F - 46树脂既具有与聚四氟乙丙烯相似的特性，又具有热塑性塑料的良好加工性能。因而它弥补了聚四氟乙丙烯加工困难的不足，使其成为代替聚四氟乙丙烯的材料，在电线电缆生产中广泛应用于高温高频下使用的电子设备传输电线、电子计算机内部的连接线、航空宇宙用电线及其特种用途安装线、油泵电缆和潜油电机绕组线的绝缘层。

根据加工需要，F - 46可分为粒料、分散液和漆料三种。其中，粒料按其熔融指数的不同，可供模压、挤出和注射成型用；分散液供浸渍烧结用；漆料供喷涂等用。

结构特点

F - 46树脂和聚四氟乙丙烯一样，也是完全氟化的结构，不同的是聚四氟乙丙烯主链的部分氟原子被三氟甲基（-CF₃）所取代，结构式如下：

由此可见，F - 46树脂和聚四氟乙丙烯虽都由碳氟元素组成，碳链周围完全被氟原子包围着，但F - 46其大分子的主链上有分支和侧链。这种结构上的差别对于材料在长期应力下的温度范围上限来看，无很大影响，F - 46的上限温度为200℃，而聚四氟乙丙烯的最高使用温度是260℃。但是，这种结构上的差别，却使F - 46树脂具有相当确定的熔点，并可用一般的热塑性加工方法成型加工，使加工工艺大为简化。这是聚四氟乙丙烯所不具备的。这便是用六氟丙烯改性聚四氟乙丙烯的主要目的。

性能

F - 46中六氟丙烯的含量对共聚体的性能是有一定的影响。当前生产的F - 46树脂的六氟丙烯的含量，通常在14% - 25%（质量分数）左右。

1 物理性能

F - 46树脂的分子量测定，当前尚无可行的方法。但它在380℃时的熔融粘度要比聚四氟乙丙烯低，为103 - 104Pa·s。可见F - 46的分子量比聚四氟乙丙烯低得多。

F - 46的熔点随共聚体的组分不同而有一定的差异，共聚体中六氟丙烯的含量的增加时，熔点变低。按差热分析法所测得的结果，国产F - 46树脂的熔点大多在250 - 270℃之间，比聚四氟乙丙烯低。

F - 46树脂是一种结晶性高聚物，结晶度比聚四氟乙丙烯低一些，当F - 46熔体缓慢冷却到晶体熔点以下温度时，大分子重行结晶，结晶度在50% - 60%之间；当熔体以淬火方式迅速冷却时，结晶度较小，在40% - 50%之间。F - 46的晶体结构形态，均为球晶结构，并随树脂和加工成型温度及热处理方式的不同而有一定的差异。

2 电绝缘性能

F - 46的电绝缘性能和聚四氟乙丙烯十分相近。它的介电系数从深冷到最高工作温度，从50Hz到1010Hz超高频的广阔范围内几乎不变，并且很低，仅2.1左右。介质损耗角正切随频率的变化则有些变化，但随温度变化不大。

F - 46树脂的体积电阻率很高，一般大于10¹⁵Ω·m，且随温度变化甚微，也不受水和潮气的影响。耐电弧大于165s。

F - 46的击穿场强随厚度的减少而提高，当厚度大于1mm时，击穿场强在30kV/mm以上，但不随温度的变化而变化。

3 热性能

F - 46树脂的耐热性能仅次于聚四氟乙丙烯，能在-85 - +200℃的温度范围内连续使用。即使在-200℃和+260℃的极限情况下，其性能也不恶化，可以短时间使用。

F - 46树脂的热分解温度高于熔点温度，在400℃以上才发生显著的热分解，分解产物主要是四氟乙丙烯和六氟丙烯。由于F - 46大分子通常带有的等端基在熔点以上温度时也会分解，因此300℃以上进行加工时也必须注意适当的通风。F - 46在熔点温度以下是相当稳定的，但在200℃高温下机械强度损失较大。图2是F - 46树脂的熔融指数在恒温下的瞬间变化情况，熔融指数表示F - 46在372℃，5000g重力下，10min内流过规定孔径的克数，因此，可用熔融指数的增加来分析熔体粘度的减少及共聚物发生热分解的

情况。图3是F - 46与F - 4绝缘电线相比较的寿命曲线。

F - 46在 - 250℃ 时仍不定期完硬脆，还保持有很小的伸长率和一定的曲挠性，比聚四氟乙烯甚至更好些，是其他所有各类塑料所不及的。

4 耐化学稳定性

F - 46的耐化学稳定性与聚四氟化乙烯相似，具有优异的耐化学稳定性。除与高温下的氟元素、熔融的碱金属和三氟化氯等发生反应外，与其他化学药品接触时均不被腐蚀。

5 力学性能

F - 46与聚四氟乙烯相比，硬度及抗拉强度略有提高，摩擦系数也比聚四氟乙烯略大。常温下，F - 46具有较好的耐蠕变性能；但当温度高于100℃ 时，耐蠕变性能反而不及聚四氟乙烯。

6 其他性能

F - 46树脂在大气中抗氧化性能非常好，耐大气稳定性高。F - 46的耐辐照性要比聚四氟乙烯好，略逊于聚乙烯。在空气中和室温下，F - 46开始出现性能变化的最小吸收剂量为105 - 106rad²既103 - 104Gy，故可作耐辐照材料使用。

生产要点

F - 46 具有较好的加工工艺性能。可采用通常的挤出法包覆电线电缆的绝缘层。为了正确设计挤出机和模具，控制和掌握F - 46树脂的加工条件，首先应了解F - 46的流变性能。F - 46在390℃ 温度下剪切应力与剪切速率的关系。其粘度 μ A随剪切速率加而下降。F - 46的临界剪切速率，如果剪切速率超过此数值，就会引起塑料流动的下均匀，结果使制品表面粗糙，无光泽和起层。F - 46的临界剪切速率值与聚乙烯，尼龙相比相差悬殊，因而熔融破裂问题尤为严重。

F - 46树脂在加工中有两个特征，即具有熔融破裂的倾向和熔融状态时有特高的可拉伸性。为了在电线电缆生产中尽量消除或改善熔融破裂和提高生产率，通常采取以下措施：第一，采用挤管式模具，扩大模子的开口，以减慢聚合物在模口的流速，使之在低于临界剪切速率的适中挤出速度下挤出树脂，并提高生产率；第二，在不致使树脂分解的前提下，尽可能提高熔融树脂的温度，以降低树脂粘度，从而提高其临界剪切速率。

主要参数

F - 46的挤出机，一般采用单头全螺纹、等距、突变压缩型螺杆。为保证F - 46树脂的充分塑化，螺杆的均化区长度，通常占螺杆全长的25%左右；螺杆顶端呈圆锥形，以防止树脂的停滞和分解。

螺杆的主要技术参数如下：

长径比L/D 20 螺距1D

加料区长度 15 . 5D 压缩区长度0 . 5D

均化区长度难关 4D 螺纹宽带0 . 1D

加料区螺纹槽深 h_1 1/6D

均化区螺纹槽深 h_2 1/18D

压缩比 h_1/h_2 3

工艺要点

- 1) 供料：F - 46挤出前，先在120℃下预烘3h左右为宜。[1]
- 2) 导电线芯预热：为保证挤出的F - 46绝缘层内外温度均一，导电线芯应预热至300 - 350℃。
- 3) 挤出机的温度分布：挤出机一般以280℃（进料口）至380℃（机头）直线上升的温度分布为好；机头温度波动范围不大于 ± 5 ℃，并应在不致使树脂分解的前提下，尽量提高机头温度，以降低树脂的熔融粘度。挤出机机身（自进料口至机头）、机头、模套的参考温度如下：
机身第一段 280 - 310℃ 第二段 315 - 330℃
第三段 340 - 360℃ 第四段 360 - 380℃
机头 380℃ 模套 380 - 410℃
- 4) 模套的拉伸比：宜选择在50 - 200范围内。
- 5) 螺杆的转速：协同温度将螺杆转速调好后，在F - 46树脂挤出加工过程中不要变动频繁，如有必要可稍加调整。螺杆转速应随导电线芯截面的大小而有所不同，一般可取5 - 15r/min。
- 6) 模具模口保温：保温区应布满整个拉伸区，保温温度在350 - 380℃，以避免F - 46的锥体至成型之前，由于表面骤冷而形成应力，从而导致绝缘开裂。
- 7) 绝缘电线冷却：从挤出机挤出后的电线采用水冷。模口与水槽距离以较近为宜，建议不大于20cm。
- 8) 设置滤网。为改善F - 46树脂的塑化和混合质量，增加反压力，挤出机螺杆端部应加2 - 3层滤网为宜。
- 9) 每批F - 46材料应力求以最佳情况挤出，保证塑化良好，锥体透亮，无气泡，表面光滑，锥体与模套间无“眼屎”。每批料要做好工艺记录，以便积累资料和工艺数据，有利于质量分析。

F - 46绝缘电线在树脂质量不佳和挤出工艺不当时，绝缘层会发生开裂现象，其主要原因是：

- (a) 绝缘层有内应力。生产内应力的原因很多，例如加工过程中树脂组成不均所引起的塑化不良和加工工艺不当等。
- (b) 绝缘中大球晶、片晶交界面联系分子链少，或球晶过大、脆弱
- (c) 不稳定基团产生的大分子的断链
- (d) 树脂分子量过小或分布过宽，使材料承受强度降低。
- (e) 六氟丙烯含量过低，组成分布不均匀。