

CN 920058

CNIC-00391

IAAE-HN-0030

中国核科技报告

CHINA NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY REPORT

辐射交联聚氯乙烯及其应用

RADIATION CROSS-LINKED PVC
AND ITS APPLICATIONS

(In Chinese)



原子能出版社

北京·1990.1

中国核情报中心

China Nuclear Information Centre

CNIC-00391

IAAE-HN-0030

辐射交联聚氯乙烯及其应用

蓝俊明 陈如燕

(湖南省原子能农业应用研究所, 长沙)

贾朝兴 李敏 李承信

(湖南省塑料研究所, 长沙)

摘 要

采用辐射交联技术, 提高聚氯乙烯 (PVC) 材料的耐热性以降低其热收缩率, 将改善了的PVC材料制成小型绝缘套管, 在260℃温度下持续5s得到满意的结果。

**RADIATION CROSS-LINKED PVC AND
ITS APPLICATIONS**

(In Chinese)

Lan Junming Chen Ruyan

(HUNAN INSTITUTE OF ATOMIC ENERGY APPLICATION
IN AGRICULTURE, CHANGSHA)

Jia Chaoxing Li Min Li Chengxin

(HUNAN INSTITUTE OF PLASTICS, CHANGSHA)

ABSTRACT

The radiation cross-linking technique is adopted for improving the polyvinyl chloride (PVC) heat-resistance and reducing its thermocontractibility. For examining its properties a small insulation sheath made from modified PVC material has been tested at 260°C and lasting 5 seconds. The results obtained were satisfactory.

前 言

聚氯乙烯 (PVC) 具有良好的电绝缘性、耐腐蚀、有一定的机械强度、价廉等特性, 已在各领域得到广泛应用。但由于其本身结构特点, 对热敏感, 软化温度低, 一般长期使用温度仅 65℃ 左右, 通过添加多官能团单体, 增强 PVC 的交联度, 使耐热性能得到改善^[1,2], 从而进一步扩大它的应用领域。

PVC 的交联方法有化学法和辐照法两种。化学法是在配方中接入化学交联剂和其它助剂, 在加热和加压下使其与 PVC 发生热诱导反应来完成交联, 在这种方法中, 由于成型、交联在同一道工序内完成, 产品定型之前过早凝胶, 影响制品的加工和使用性能。而辐照法是将成型、交联分两道工序完成, 制品质量优异, 操作方便, 生产效率高, 便于大批量生产, 无环境污染, 是 PVC 理想的交联方法。

本工作着重于改善 PVC 的耐热性和热收缩率, 进而研制一种小型绝缘套管, 以便在高温环境下实际应用。

1 实 验

1.1 主要原材料和设备

1.1.1 主要原材料

PVC 树脂: SG-PVC2, 由湖南省株洲化工厂提供。

敏化交联剂: 甲基丙烯酸酯 (T90)。

增塑剂: 邻苯二甲酸二辛酯 (DOP); 邻苯二甲酸二丁酯 (DBP); 对苯二甲酸二丁酯 (DP28); 磷酸三甲酚酯 (TCP); 苯甲酸酯 (T3)。

稳定剂: 无机稳定剂二盐硬铅; 有机稳定剂苯甲酸盐; 片状复合稳定剂; 由湖南郴州化工厂提供。

1.1.2 主要设备

双辊炼塑机, $\phi 160 \times 320$; 油压机, 45t, 100t; 高速捏合机, 30L³; 挤出机, $\phi 20, L/D-25/1$; 模头, $\phi 2$; 牵引装置; 辐照装置, ⁶⁰Co 源, 活度约 9×10^{14} Bq。

1.2 PVC 材料试验

1.2.1 制片和辐照

按一定配比, 准确计量各原料, 拌和均匀, 投入双辊炼塑机, 在 $100 \pm 2^\circ\text{C}$ 温度下混炼 10min, 控制出片厚度为 $1.2 \pm 0.1\text{mm}$, 放入 45 吨油压机上的钢模内, 控制温度为 $180 \pm 2^\circ\text{C}$, 表压为 $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ ($1\text{kgf}/\text{cm}^2 = 9.80665 \times 10^4 \text{Pa}$), 热压 10min 左右, 迅速将此模转入 100 吨油压机上, 立即将表压升至 $200\text{kgf}/\text{cm}^2$, 冷压 2min 后去压脱模, 得到厚度为 $1 \pm 0.1\text{mm}$, 的试片。

制片后用 ⁶⁰Co γ 射线辐照, 吸收剂量率为 $15\text{Gy}/\text{min}$, 在常温常压下辐照, 用硫酸亚铁剂量计刻度吸收剂量率, 琥珀玻璃剂量计与试片跟踪辐照, 以测定其总吸收剂量, 吸收剂量均匀度不大于 1.5。

1.2.2 敏化交联剂、增塑剂、稳定剂及吸收剂量对 PVC 各项性能的影响试验

PVC通过交联,变成了立体网状结构,因此交联PVC的机械、耐热、尺寸稳定、耐腐蚀老化等性能都有很大提高。试验的关键是添加合适种类及含量的敏化交联剂,使PVC在低剂量作用下得到高的交联度,PVC的这种交联度是通过测量PVC的凝胶率来判断。

我们进行了不同类型和含量的增塑剂、稳定剂对PVC耐热性和热收缩率的影响的实验。

辐照能提高了交联度,从而改善PVC的性能,但吸收剂量过量,将使PVC交联过度,材料变硬,同时过高吸收剂量会使PVC分子裂解,影响机械性能和使用寿命,因此选择适宜吸收剂量是得到优良性能PVC的重要途径。

1.3 绝缘套管的研制

通过PVC材料改性试验,我们研制了一种用于彩色电视机中电子调谐器上的小型绝缘套管。由于彩色电视机生产工艺特点,要求该套管在满足绝缘性能前提下,具有耐焊接峰温250℃,持续时间5s,不变形,无明显收缩,表面光滑等性能,为此,根据材料试验结果,选择最佳效果配方,最宜吸收剂量,并着重探讨生产工艺和辐照工艺对PVC套管耐热性和热收缩率的影响。

1.4 PVC材料和绝缘套管的性能测试

(1) 凝胶率测量,采用四氢呋喃萃取法测定。

(2) 电气和机械性能测量,按塑料检测标准测试,由湖南省塑料工业质量监督测试中心站测定。

(3) 热老化试验,试验材料置于恒温箱内,温度为136℃,连续经历168h老化。

(4) 耐热性和热收缩率测量,图1是PVC套管耐热性和热收缩率试验装置示意图,通过测量PVC套管渗入锡焊熔体前后的长度得到热收缩率结果。

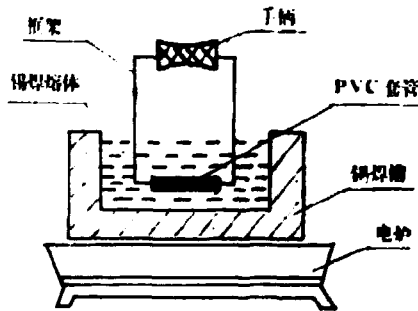


图1 耐热性和热收缩率试验装置示意图

2 PVC材料试验结果和讨论

2.1 敏化交联剂对交联作用的影响

在PVC中,按重量百分比添加多官能团单体甲基丙烯酸酯(T90)作敏化交联剂,表1列出了凝胶率的测量结果,并于图2所示。

结果表明,在无敏化交联剂,单独采用辐照处理,或不辐照只添加敏化交联剂时,PVC的凝胶率都很低,只有在两者共同作用下才能提高PVC的凝胶率。这是由于PVC辐照时,会

表1 敏化交联剂含量、吸收剂量与凝胶率变化的关系

| 敏化交联剂含量, % | 吸收剂量, kGy | | | | | | |
|------------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 5 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| | 凝胶率, % | | | | | | |
| 0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 2.2 | 1.6 |
| 5 | 0.9 | 26.7 | 43.8 | 51.9 | 58.4 | 63.9 | 58.8 |
| 10 | 1.0 | 27.2 | 49.4 | 61.5 | 65.2 | 67.6 | 66.1 |
| 20 | 1.3 | 38.2 | 48.3 | 62.9 | 71.4 | 75.5 | 77.4 |
| 40 | 1.9 | 46.2 | 60.5 | 65.8 | 73.6 | 82.5 | 85.1 |

放出HCl, 形成共轭双键, 在有氧存在的情况下, 共轭双键发生氧化降解反应的缘故^[1]。但添加多官能团单体能有效地吸收大分子释放出来的HCl, 抑制分解反应, 同时形成广泛的交联。随着敏化交联剂含量的增加和吸收剂量的提高, PVC的交联度也随之提高, 但当吸收剂量在60kGy以上时, 凝胶率上升变慢, 同样, 当敏化交联剂含量超过10%以上时, 再增加其含量, 凝胶率虽有变化, 但提高不大, 因此在以下继续试验中, 我们选用吸收剂量为60kGy, 敏化交联剂含量为10%。

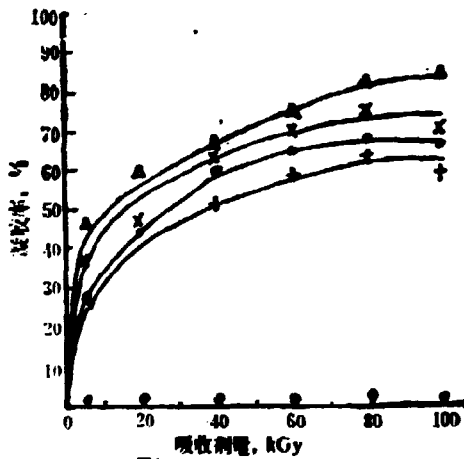


图2 敏化交联剂含量、吸收剂量与凝胶率变化的关系

敏化交联剂重量百分比:

○ (0); + (5%);

● (10%); × (20%);

△ (40%)。

2.2 增塑剂对PVC耐热性和热收缩率的影响

由于不同结构的增塑剂对PVC交联产生不同的影响, 因此在敏化交联剂含量取10%, 吸收剂量为60kGy时, 选择不同类型的增塑剂DOP、DBP、DP28、TCP、T3, 但含量均为6%, 测得PVC的凝胶率、耐热性和热收缩率结果列于表2。

试验表明, 在PVC中添加不同类型的增塑剂, 经辐照交联后其耐热性和热收缩率都有

表2 不同类型增塑剂对PVC耐热性和热收缩率的影响

| 增塑剂 | 减收率, % | 耐热性(260℃, 5s) | 热收缩率(200℃, 5s), % |
|------|--------|---------------|-------------------|
| DOP | 60.3 | 不熔, 表面粗, 易粘脚 | 5.8 |
| DBP | 75.4 | 不熔, 较硬, 脆 | 2.0 |
| DP28 | 62.1 | 不熔, 表面粗, 易粘脚 | 4.7 |
| TCP | 71.5 | 不熔, 较硬 | 2.6 |
| T3 | 65.8 | 不熔, 表面良好 | 3.0 |

所不同, 根据表2所得结果, 增塑剂T3具有耐热性好和热收缩率低的优点, 下面选用T3增塑剂, 在其它条件不变的情况下, 仅改变T3的含量, 探索对PVC耐热性和热收缩率的影响, 测得结果列于表3。

表3 增塑剂T3的不同含量对PVC耐热性和热收缩率的影响

| T3含量, % | 减收率, % | 耐热性(260℃, 5s) | 热收缩率(200℃, 5s), % |
|---------|--------|---------------|-------------------|
| 0 | 102.9* | 不熔, 硬, 脆 | 0.7 |
| 20 | 84.7 | 不熔, 较硬 | 1.5 |
| 30 | 71.8 | 不熔 | 2.3 |
| 40 | 67.5 | 不熔 | 3.4 |
| 50 | 42.4 | 不熔, 表面粗, 较软 | 8.1 |
| 60 | 31.3 | 微熔 | 微熔, 无法测 |

* 该值超过100%, 可能是其它杂质参与交联所致

试验结果表明, 随着增塑剂含量的增加, 热收缩率上升, 耐热性变差, 一般以选取30%左右为宜。

2.3 稳定剂对PVC耐热性和热收缩率的影响

选用了三种类型的稳定剂, 即无机类型稳定剂二基硬铅, 有机类型稳定剂苯甲酸盐和片状复合稳定剂, 它们的含量均为6%, 测得PVC的性能列于表4。

表4 不同类型稳定剂对PVC性能影响

| 测量项目 | 无机稳定剂 | 有机稳定剂 | 片状复合稳定剂 |
|--|-------|-------|---------|
| 减收率, % | 65.1 | 63.0 | 62.5 |
| 拉伸强度, MPa | 28.6 | 27.1 | 25.7 |
| 断裂伸长率, % | 248.0 | 243.2 | 258.4 |
| 耐热性(260℃, 5s) | 不熔 | 不熔 | 不熔 |
| 热收缩率(260℃, 5s), % | 3.1 | 3.3 | 2.9 |
| 体积电阻率, $\times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ | 4.8 | 4.6 | 5.1 |

由表4可知, 三种类型稳定剂对PVC的机械、电绝缘、耐热性及热收缩率等性能影响不

大，通常情况下，三种类型的稳定剂都可适用。

2.4 辐照对PVC性能的影响

试验材料配方为：敏化交联剂T90，含量为10%；增塑剂用T₁，含量为30%；稳定剂选用无机类型二盐硬脂，含量为6%；在不同吸收剂量作用下，测得试样的主要性能结果列于表5，并于图3~图7所示。

表5 辐照对PVC性能的影响

| 吸收剂量, kGy | 0 | 5 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | |
|--|----------|------|-------|--------|--------|------|------|------|
| 拉伸强度, MPa | 24.3 | 26.8 | 27.0 | 27.6 | 27.9 | 28.4 | 27.7 | |
| 伸长率, % | 292 | 287 | 285 | 252 | 230 | 220 | 210 | |
| 热稳定性 | 强度保留率, % | 140 | 130 | 135 | 201 | 219 | 223 | 200 |
| | 强度变化率, % | 40.6 | 95 | 102 | 112 | 119 | 121 | 117 |
| | 失重率, % | 3.52 | 2.10 | 1.63 | 1.44 | 1.40 | 0.97 | 0.84 |
| 体积电阻率, $\times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ | 0.5 | 1.5 | 3.4 | 4.8 | 5.2 | 5.4 | 5.3 | |
| 热收缩率, % (200℃, 5s) | | 15.8 | 5.8 | 4.3 | 4.1 | 3.0 | 3.5 | |
| 耐热性(200℃, 5s) | 熔 | 微熔 | 不熔表面微 | 不熔表面良好 | 不熔表面良好 | 不熔硬 | 不熔硬 | |

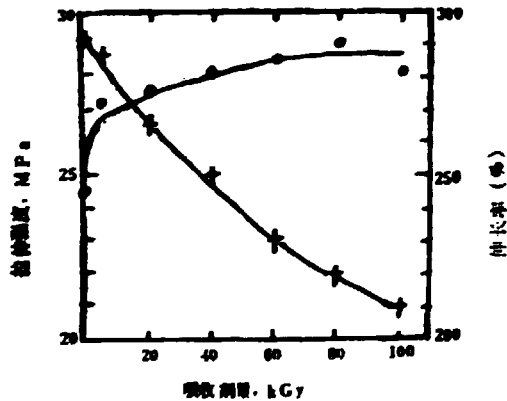


图3 吸收剂量与拉伸强度、伸长率的关系

● 拉伸强度, MPa + 伸长率, %

由图3可知，随着吸收剂量的增加，拉伸强度增加，断裂伸长率下降，这是由于吸收剂量增加，提高了PVC内部的交联度和内聚能，但吸收剂量大于100kGy时，材料明显变硬、变脆，影响PVC的使用性能。

图4结果表明，随着吸收剂量的增加，PVC内部交联度提高，再经热老化处理，使PVC内部结构进一步稳定，表现为强度保留率和强度变化率随吸收剂量的增加而趋于平稳。

图5结果表明，热老化后的失重率随吸收剂量的增加，初始迅速下降，以后趋于平缓。由于热老化后失重率主要来源于增塑剂和残留敏化交联剂，在热老化过程中迁移和挥发，致使

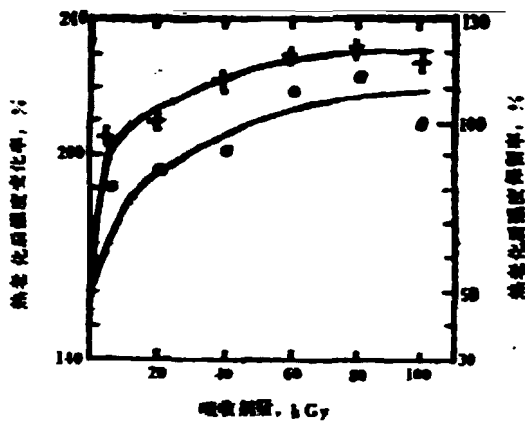


图4 吸收剂量与热老化后的强度保留率、强度变化率的关系

●热老化后强度保留率, % +热老化后强度变化率, %

PVC失重率发生变化, 随着吸收剂量增大, 交联程度也提高, 碳化交联剂参加PVC交联数增加, 残留单体数减少, 同时增塑剂在高交联度的网状结构中迁移和挥发也更加困难, 从而使得随着吸收剂量的增加, 热老化后的失重率趋于稳定。

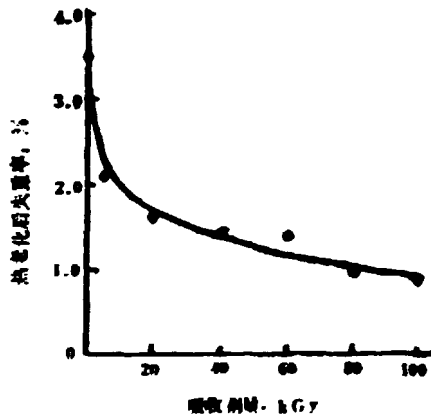


图5 吸收剂量与热老化后的失重率变化关系

图6显示辐射交联PVC中吸收剂量与体积电阻率的关系。起初体积电阻率随吸收剂量增加而增加, 到40kGy以上则趋于平缓。从PVC的结构分析, 大分子网状结构不可能有自由电子流动, 体积电阻率应趋于无穷大, 但由于添加一些小分子结构的助剂, 以及试剂中含有不同程度的杂质, 以至表现出一定的体积电阻率。

由表5和图7可知, 随着吸收剂量的增加, PVC的耐热性和热收缩率都得到改善。在吸收剂量较低时, 材料内交联键较少, 内聚能低, 所以热收缩率大, 温度为260℃时开始软化。当吸收剂量大于80kGy时, 热收缩率虽低, 耐热性也较好, 但试样柔软性差, 影响使用性能, 故一般取吸收剂量在40~70kGy为宜。

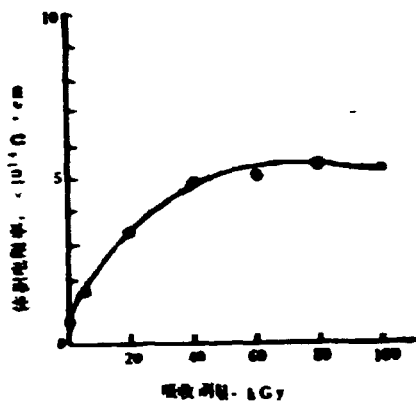


图6 吸收剂量与体积电阻率变化关系

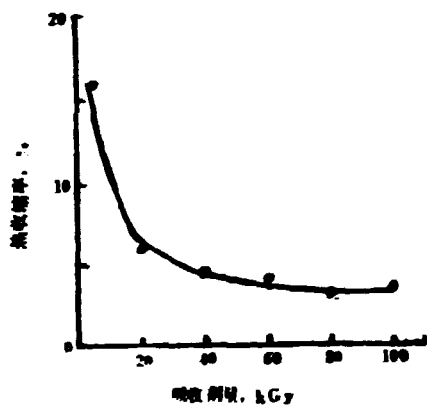


图7 吸收剂量与热收缩率变化关系

3 绝缘套管试验结果和讨论

3.1 原材料配方和工艺流程

根据上述材料试验结果，研制绝缘套管的原料配方列于表6。

表6 绝缘套管的原料配方

| 原料名称 | PVC | 敏化交联剂T90 | 增塑剂T3 | 稳定剂二盐硬铅 |
|-------|-----|----------|-------|---------|
| 含量, % | 100 | 10 | 30 | 6 |

工艺流程和主要参数如下:

原料计量 → 高速捏合 → 挤压成型 → 冷却 → 牵引 → 收卷
 → 辐照 → 后处理 → 成品

原料在高速捏合时，温度控制为 $100 \pm 5^\circ\text{C}$ ，PVC和稳定剂捏合2~3min，加入增塑剂程

合10min, 再加入敏化交联剂混合5min: 捏合料进入挤压机, 调节挤压机的加料段至模头之间的温度分别为120℃, 170℃, 175℃, 180℃, 185℃: 从挤压机口模挤出套管进入冷水浴中冷却: 调节牵引速度比为1.05, 从冷水浴中拉出套管收卷: 成卷套管进入辐照室在常温常压下辐照, 控制吸收剂量均匀度不大于1.5, 总体平均吸收剂量为60kGy: 最后对套管进行热处理, 温度为100±2℃, 处理2~3h后, 便得到所要求的绝缘套管。

3.2 绝缘套管生产工艺控制

3.2.1 牵引速度比对套管耐热性和热收缩率的影响

牵引速度比是指套管的牵引线速度与套管从挤出机口出模时的线速度之比, 将测得的牵引速度比与PVC耐热性和热收缩率的关系列于表7。

表7 牵引速度比对PVC耐热性及热收缩率的影响

| 牵引速度比 | 1.00 | 1.05 | 1.10 | 1.15 |
|-------------------|------|------|------|------|
| 明云注 (260℃, 5s) | 不熔 | 不熔 | 不熔 | 不熔 |
| 热收缩率(260℃, 5s), % | 2.0 | 3.1 | 4.9 | 12.5 |

由表7看出, 牵引速度比对PVC的耐热性没有明显影响, 但是, 由于牵引速度大时, PVC分子会沿着牵引力的方向定向, 当牵引速度比继续增大, PVC分子定向程度也随之增大, 这种套管经辐照交联后, 会存在高聚物的“记忆效应”, 在高温使用时, PVC分子会争取回复到原来状态而导致热收缩率增加, 因此为减少热收缩率, 在实际生产中需要对牵引速度比进行适当地限制。

3.2.2 热处理工艺对PVC耐热性和热收缩率的影响

将辐照后的同一批套管, 取样分组, 分别在一定温度下热处理不同时间, 测其耐热性和热收缩率, 结果如表8所示。试验结果表明, PVC套管经热处理后, 由于消除了生产中产生的内应力, 使定向的PVC分子回复到原来状态, 表现为热收缩率明显下降, 同时热处理过程中, 又促使PVC和残留敏化交联剂交联, 进一步改善PVC的耐热性, 但随着热处理时间的延长, 热收缩率变化不大, PVC套管明显变硬, 因此在温度为100℃时, 选取热处理时间为2~3h为宜。

表8 热处理工艺对PVC耐热性及热收缩率的影响

| 100℃热处理, h | 耐热性 (260℃, 5s) | 热收缩率(260℃, 5s), % |
|------------|----------------|-------------------|
| 0 | 不熔, 表面皱 | 13.8 |
| 1 | 不熔, 表面较皱 | 7.3 |
| 2 | 不熔, 表面光 | 5.0 |
| 3 | 不熔, 表面光 | 4.7 |
| 4 | 不熔, 较硬, 表面光 | 4.5 |
| 5 | 不熔, 较硬, 表面光 | 4.1 |

3.3 绝缘套管辐照工艺控制

3.3.1 多次间断辐照对PVC交联作用的影响

将试样分为两组，一组采用单次连续辐照到所需剂量，另一组采用两次以上间断辐照，累积到所需剂量，间断时间在10d以上，测量两组凝胶率，结果列于表9。

表9 单次连续辐照和多次间断辐照对试样的凝胶率结果

| 吸收剂量, kGy | 20 | 40 | 60 | 70 |
|-----------|------|------|------|------|
| 单次连续 | 13.1 | 18.4 | 33.4 | 39.2 |
| 多次间断 | 6.7 | 31.9 | 35.5 | 44.4 |

由试验可知，多次间断辐照并没有降低PVC的交联度，同样可达到同等剂量的单次连续辐照的交联度，表中数据差异属辐照和测量的统计误差。由此可见，吸收剂量率的变化对PVC的交联度也不会带来可观的影响。

3.3.2 吸收剂量均匀度控制

绝缘套管是分支绕成的长条形，长度为50cm，每支总长为100m。由于辐照源是柱状形，为使套管均匀辐照，每支套管弯成弧形，等半径围绕在源的周围，每支套管分6个剂量计，其编号与源相对位置如图8所示。测得吸收剂量值列于表10。

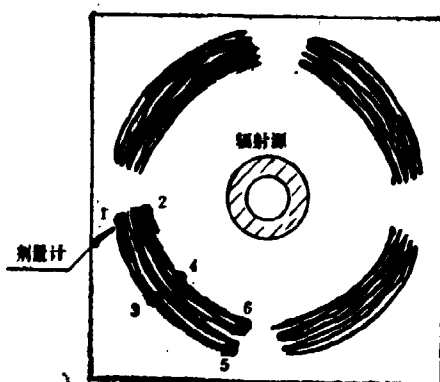


图8 套管辐照和剂量计分布示意图

表10 套管辐照时吸收剂量及均匀度测量结果

| 剂量计编号 | 吸收剂量, kGy | | | | | | 吸收剂量均匀度 ^a |
|-------|-----------|------|------|------|------|------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 套管I | 78.5 | 50.0 | 74.1 | 65.6 | 74.9 | 78.7 | 1.50 |
| 套管II | 66.9 | 55.2 | 75.1 | 77.9 | 72.5 | 74.7 | 1.41 |
| 套管III | 62.4 | 65.5 | 59.4 | 54.8 | 56.8 | 59.0 | 1.31 |
| 套管IV | 51.4 | 61.6 | 53.0 | 76.1 | 57.8 | 61.8 | 1.48 |

^a 吸收剂量均匀度系每支套管中，测得的最大吸收剂量与最小吸收剂量之比。

每支套管抽样测试的电绝缘性、机械性、耐热性等指标均达到使用要求，仅在套管的个别部位，有些手感较硬，为进一步改善套管的柔软性，可减少每支绕线长度，缩小每支体积，在辐照中对每支套管均匀地互换位置，将吸收剂量均匀度控制在1.4以下更佳。

3.4 绝缘套管的主要性能及试用结果

通过以上的材料试验和生产工艺、辐照工艺控制,研制的小型绝缘套管性能测试结果列于表11中,并与日本住友公司同类产品Z5PEET20套管性能和美国UL标准进行了比较。

表11 辐照交联PVC套管主要性能

| 项 目 | 本研制产品 | 日本住友Z5PEET20 | UL标准 |
|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| 1.规格: 内径 | 0.9 | 0.83 | 0.8±0.1 |
| 壁厚 | 0.4 | 0.37 | 0.4±0.07 |
| 2.拉伸强度, MPa | 29.32 | 37.10 | 10.50 |
| 3.断裂伸长率, % | 177.2 | 303.3 | 100.00 |
| 4.柔软性 (136°C, 168h) | 无裂纹 | 无裂纹 | 无裂纹 |
| 5.热冲击 (120°C, 1h) | 无裂纹 | 无裂纹 | 无裂纹 |
| 6.热老化 (136°C, 168h) | | | |
| 拉伸强度残留率, % | 111.7 | 102.9 | 70以上 |
| 断裂伸长残留率, % | 99.1 | 93.4 | 70以上 |
| 热失重率, % | 2.0 | 1.4 | |
| 7.耐热性 (260°C, 5s) | 不熔融 | 不熔融 | 不熔融 |
| 8.热收缩率, % (260°C, 5s) | 4.8 | 5.6 | |
| (130°C, 168h) | 2.4 | 4.7 | |
| (100°C, 2h) | 2.0 | 2.0 | ±5.0 |
| 9.耐寒性 (-20°C, 1000h) | 无裂纹 | 无裂纹 | 无裂纹 |
| 10.耐电压性 (5kV, 60s) | 不击穿 | 不击穿 | 不击穿 |
| 击穿电压强度, kV/mm | 19.7 | 19.1 | |
| 11.体积电阻率, Ω·cm | 5.3×10^{11} | 5.3×10^{11} | 10^{10} 以上 |

表11中的数据表明,我们研制的绝缘套管具有良好的绝缘性能,机械性能和耐热性能,许多指标都优于日本同类产品。我们将研制的产品分别送往成都八八〇〇厂,丹东调谐器总厂,广州黎明电子配件厂,北京广播电视配件五厂,河北省沧州市无线电二厂,重庆无线电测试仪器厂等单位试用,数量共达5000m以上,用户反应良好,能耐波峰温度260°C,热收缩率低,可以满足我国彩色电视机的主要部件电子调谐器绝缘套管性能要求和装配要求。

4 结论

通过本工作,我们可以得到以下两点结论:

(1) 采用辐照交联方法,可以得到比一般PVC性能更优良的绝缘材料,我们研制的辐照交联PVC材料能耐260°C峰温、热收缩率低、不变形、电气绝缘和机械性能好,为高温环境提供优良的绝缘材料。

(2) 采用辐照交联法,研制的PVC绝缘套管,使用效果好,过去这类产品依赖进口。本产品的研制成功,填补了国内空白,并已小批量用于彩色电视机生产线上,替代进口同类

产品,为实现彩色电视机零部件国产化更向前推进了一步。

参 考 文 献

- [1] W.A.Salmon, L.D.Loan, *J.Appl.Polym.Sci.*, 16(3), 671~682(1972)
- [2] Kojmak et al., *Radiat.Phys.Chem.*, 18, 861(1981)
- [3] A.E.Kulikova, E.N.Zilberman and N.M.Telyakov., *Vysokomol soedin, SerA*, 1884~1888 (1967)

辐射交联聚乙烯及其应用

原子能出版社出版

(北京2108信箱)

河北省香河县谭庄印刷厂印刷

☆

开本787×1092 1/16 印张1·字数16千字

1990年4月北京第一版·1990年4月北京第一次印刷

印数1--100

ISBN7-5022-0291-9

TL·113

CHINA NUCLEAR SCIENCE & TECHNOLOGY REPORT



ISBN 7-5022-0291-9

TL · 113

P.O.Box 2103

Beijing, China

China Nuclear Information Centre