

ICS 83.040.01

G 31

团 体 标 准

T/ FSI XXX-XXXX

电力行业用有机硅产品 分类与命名

Silicone Products used in powder industry Classification and nomenclature

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国氟硅有机材料工业协会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本标准参加起草单位：中蓝晨光化工研究设计院有限公司、成都拓利新材料有限公司、清华大学、东爵有机硅（南京）有限公司、广州市白云化工实业有限公司。

本标准主要起草人：周远建、李龙锐、陶云峰、梁羲东、丁朝英、周军、付子恩、刘备辉、吴光亚、陈敏剑。

本标准版权归中国氟硅有机材料工业协会

本标准由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会解释

本标准为首次制定。

电力行业用有机硅产品 分类与命名

1 范围

本标准规定了电力行业用有机硅产品的分类与命名。

本标准适用于电力行业用有机硅产品的分类与标记，在电力行业中使用有机硅产品时，这些命名符号应置于商品名称之前。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 9881-1991 橡胶术语
- GB/T 269-1991 润滑脂和石油脂锥入度测定方法
- GB/T 2035-2008 塑料术语及其定义
- GB/T 36804-2018 液体硅橡胶分类与系统命名法
- HG/T 2366-2015 二甲基硅油
- GB/T 5576-1997 橡胶和胶乳 命名法
- GB/T 32365-2015 硅橡胶混炼胶 分类与系统命名法

3 术语与定义

GB/T 9881-1991 和GB/T 36804-2018 界定的以及下列术语与定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 9881-1991 和GB/T 36804-2018 中的某些术语和定义。

3.1

橡胶 rubber

〈产品〉柔性并具有弹性的聚合物材料族。

注：橡胶在受应力时能够发生显著形变，但当撤除该应力后能迅速回复到接近其原始形状。橡胶通常由（固体或液体）材料的混合物制成，且在大多产品中，主体聚合物由化学键或物理键所交联。

[GB/T 9881-1991，定义2.352]

3.2

硅橡胶 silicone rubber

通常是指以聚有机硅氧烷为基础聚合物的组合物，经交联形成弹性体。

3.3

固体硅橡胶 solid silicone rubber

通常是指以聚有机硅氧烷为基础聚合物，在交联前呈固态状或半固态状的组合物，经加热可交联形成弹性体。

3.4

液体硅橡胶 liquid silicone rubber

通常是以线形聚有机硅氧烷为基础的具有自流平性或触变性的组合物，该组合物可交联硫化形成弹性体。

[GB/T 36804-2018, 定义3.1]

3.5

硅油 silicone oil

通常是指室温下或特定温度下依然保持液体状态的聚有机硅氧烷产品。

3.6

硅油二次加工品 Silicon oil secondary processing products

通常是以硅油为原料，配入增稠剂、表面活性剂、溶剂、水及添加剂等，并经特定工艺加工成的脂膏状物、乳液及溶液等产品。

3.7

硅树脂 silicone resin

通常是指一类具有支链结构，通过某种方式固化后形成具有化学交联和非化学交联的高度交联结构的聚有机硅氧烷聚合物产品。

3.8

硅烷偶联剂 silane coupling agent

通常是指在分子中同时含有两种或两种以上具有不同化学性质基团的有机硅化合物产品。

硅烷偶联剂的分子结构式一般为： $Y-R-Si(OR)_3$ (式中Y—有机官能基，SiOR—硅烷氧基)。硅烷氧基对无机物具有反应性，有机官能基对有机物具有反应性或相容性。

3.9

聚合物 polymer

由以一定数量的彼此连接的一类或几类原子或原子团(结构单元)多次重复为特点的分子构成的物质，原子或原子团的数量要足以提供一组在增加或去掉一个或几个结构单元的情况下也无明显变化的性能。

[GB/T 9881-1991, 定义2.308]

3.10

交联 crosslinking

<行为>为形成网络结构而在橡胶链之间或橡胶链内嵌入可交联键。

[GB/T 9881-1991, 定义2.112]

3.11

硫化 vulcanization, cure

橡胶通常用于硫化，通过改变橡胶的化学结构(例如交联)而赋予橡胶弹性，或改善、提高并使橡胶弹性扩展到更宽温度范围的过程，该过程通常包括加热。

注：在某些情况下，此过程进行到橡胶硬化为止，如，硬质胶。

[GB/T 9881-2008，定义2.449]

3.12

固化(过程) curing(process)

树脂通常用于固化，通过化学或物理作用(例如聚合、氧化、凝胶。水合作用、冷却或挥发组分的蒸发等)，提高粘合强度和(或)内聚强度的过程。

[GB/T 2035-2008，定义2.891]

3.13

室温硫化 room-temperature vulcanization, RTV

在室温或接近室温的温度下(一般指0℃以上，40℃以下)进行的硫化。

[GB/T 9881—1991，定义2.347]

3.14

中温硫化 medium-temperature vulcanization, MTV

加热到一定温度下(一般指 ≤ 120 ℃， ≥ 40 ℃)进行硫化。

3.15

高温硫化 high-temperature vulcanization, HTV

相对于中温硫化需要加热到更高温度下(一般指120℃以上)进行硫化。

4 分类

4.1 分类原则

4.1.1 本标准以产品属性作为分类的依据，同时也结合了产品的具体性能特性，对电力行业用有机硅产品进行系统的分类。

4.1.2 电力行业用硅橡胶产品以外观形态进行分类，再以成型方式、硫化机理逐步细分。

4.1.3 电力行业用硅油及硅油二次加工品以产品类别进行分类，再以粘度或锥入度进行细分。

4.1.4 电力行业用硅树脂以是否含有溶剂进行分类，再以固化机理进行细分。

4.1.5 电力行业用硅烷偶联剂以是否含有溶剂进行分类。

4.2 产品分类

4.2.1 产品属性

电力行业用有机硅产品按产品属性分为硅橡胶、硅油及硅油二次加工品、硅树脂和硅烷偶联剂，其数字代码见表1。

表1 电力行业用有机硅产品属性及数字代码

产品属性	数字代码
硅橡胶	1
硅油及硅油二次加工品	2
硅树脂	3
硅烷偶联剂	4

4.2.2 外观形态

电力行业用硅橡胶产品按外观形态分为固体和液体，其字母代码见表2。

表2 电力行业用有机硅产品外观形态及字母代码

产品属性	字母代码
固体	S
液体	L

注：固体硅橡胶和液体硅橡胶说明见附录A。

4.2.3 成型方式

电力行业用硅橡胶产品按成型方式和硫化条件分为6种，其符号代码见表3。

表3 电力行业用硅橡胶产品成型方式符号代码

硫化温度	符号代码	
	需特定成型工艺	无需特定成型工艺
高温硫化	HTV1	HTV0
中温硫化	MTV1	MTV0
常温硫化	RTV1	RTV0

注：1.硫化温度的分级规则见附录B。
2.特定成型工艺主要包括模压成型工艺、传递模压成型工艺、注射成型工艺和挤出成型工艺等。

4.2.4 硫化机理

目前电力行业用硅橡胶产品按硫化机理分为有机过氧化物引发型、缩合反应型和加成反应型，其字母代码见表4。

表4 电力行业用硅橡胶产品硫化机理及字母代码

硫化机理	字母代码
有机过氧化物引发型	O
缩合反应型	C
加成反应型	A

注：硫化机理说明见附录C。

4.2.5 产品类别

电力行业用硅油及硅油二次加工品分为硅油、硅脂和其它类产品，其字母代码见表5。

表5 电力行业用硅油及二次加工品产品类别字母代码

产品类别	字母代码
硅油	D
硅脂	E
其它类产品	F
注：硅油及硅油二次加工产品见附录D。	

4.2.6 溶剂含量

电力行业用硅树脂和硅烷偶联剂按溶剂含量分为溶剂型和无溶剂型，其母代码见表6。

表6 电力行业用硅树脂和硅烷偶联剂按溶剂含量字母代码

产品属性	字母代码
溶剂型	Y
无溶剂型	N

4.2.7 黏度

硅油的黏度按HG/T 2366-2015规定测定，黏度不大于1000 mm²/s 时按毛细管法进行测定，黏度大于1000 mm²/s 时按旋转法进行测定，测定温度为25 °C。

4.2.8 锥入度

硅脂的锥入度按GB/T 269-1991规定测定，按全尺寸锥体方法测定不工作锥入度，测定温度为25 °C。

4.2.9 固化机理

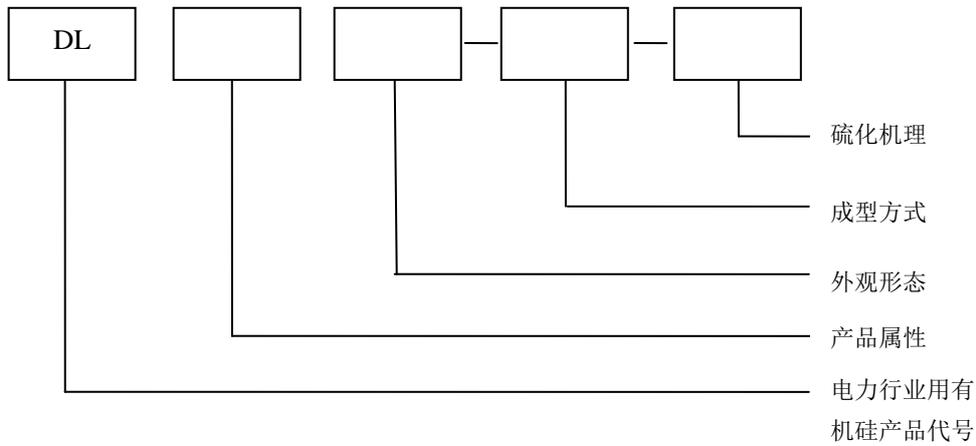
电力行业用硅树脂固化机理分为有机过氧化物引发型、缩合反应型及加成反应型，其字母代码与表4相同。

5 命名

5.1 电力行业用硅橡胶产品命名规则

电力行业用硅橡胶产品应按下列方法命名：

电力行业用有机硅产品代号DL，接产品属性和外观形态，再以连字符“-”接成型方式和硫化机理。



示例：

DL1S-HTV1-O，高温硫化成型，有机过氧化物引发型，电力行业用固体硅橡胶。

DL1S-HTV1-A，高温硫化成型，加成反应型，电力行业用固体硅橡胶。

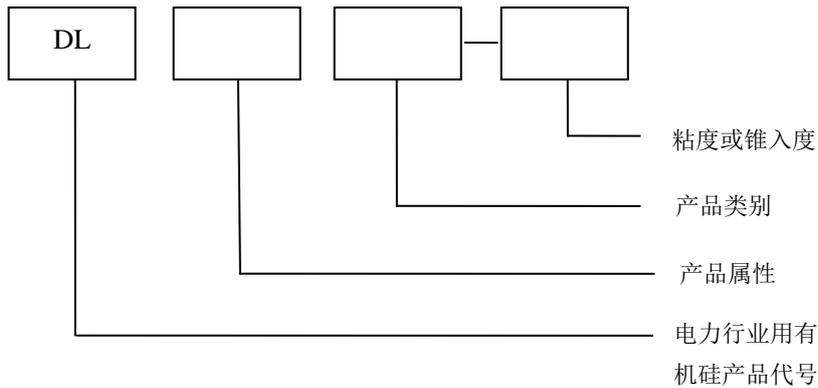
DL1L-MTV1-A，中温硫化成型，加成反应型，电力行业用液体硅橡胶。

DL1L-RTV0-C，室温硫化，缩合反应型，电力行业用液体硅橡胶。

5.2 电力行业用硅油及硅油二次加工品命名规则

电力行业用硅油及硅油二次加工品应按下列方法命名：

电力行业用有机硅产品代号DL，接产品属性和产品类别，再以连字符“-”接粘度或锥入度。



示例：

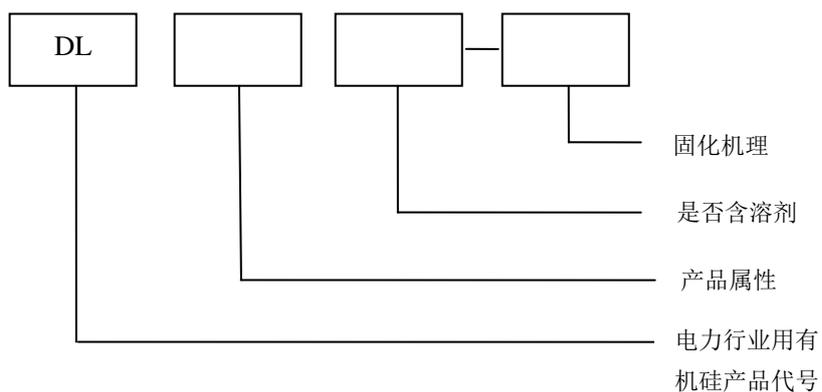
DL2D-500，运动粘度为500 mm²/s的电力行业用硅油。

DL2E-300，锥入度为300的电力行业用硅脂。

5.3 电力行业用硅树脂产品命名规则

电力行业用硅树脂产品应按下列方法命名：

电力行业用有机硅产品代号DL，接产品属性和溶剂，再以连字符“-”固化机理。



示例：

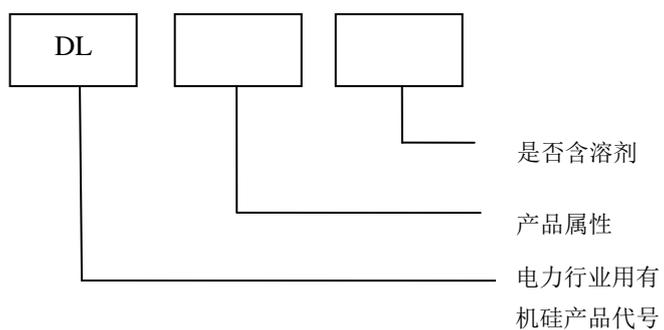
DL3Y-O，有机过氧化物引发型，电力行业用硅树脂溶液。

DL3Y-C，缩合反应型，电力行业用硅树脂溶液。

5.4 电力行业用硅烷偶联剂产品命名规则

电力行业用硅烷偶联剂产品应按下列方法命名：

电力行业用有机硅产品代号DL，接产品属性和溶剂。



示例：

DL4Y，电力行业用硅烷偶联剂溶液。

附录 A (资料性附录)

固体硅橡胶、液体硅橡胶和硅橡胶制品

A.1 固体硅橡胶

固体硅橡胶的外观形态为固态或半固态产品，不具有自流平性或触变性，以混炼型高分子量硅橡胶为主要产品。固体硅橡胶是由高聚合度的聚有机硅氧烷为基础聚合物，混入补强填料及硫化剂等添加剂，在加热（或加压）条件下硫化成弹性体。

生胶：未经硫化（交联）的基础聚硅氧烷，简称为生胶，常用的生胶有二甲基硅橡胶生胶（简称甲基生胶，按 GB/T 5576-1997，缩写为 MQ，下同），甲基乙烯基硅橡胶生胶（简称乙烯基生胶，VMQ），甲基苯基乙烯基硅橡胶生胶（简称苯基生胶，PVMQ），氟硅橡胶（简称氟硅生胶，FVMQ）4 种类型。

硅橡胶混炼胶：是由生胶、结构控制剂、补强填料、增量填料及添加剂等配成，有多种多样配方，它们以可分为含硫化剂及不含硫化剂两种。GB/T 32365-2015 中规定了硅橡胶混炼胶分类与系统命名法。

A.2 液体硅橡胶

液体硅橡胶使用黏度较低的聚硅氧烷为基础聚合物，一般无需使用复杂的混炼及成型加工设备，在室温或稍许加热下，通过与湿气接触或与交联剂混合，即可硫化成弹性体。液体硅橡胶按产品的使用和包装方式分为单组分（单包装）及双组分（双包装）两种形式；依其交联机理，则可分为缩合型及加成型两种。

缩合型液体硅橡胶系以端羟基聚二有机硅氧烷为基础聚合物，多官能硅烷或硅氧烷为交联剂，在催化剂作用下，室温下遇湿气或混匀即可发生缩合反应，形成网络弹性体。单组分室温硫化硅橡胶是缩合型液体硅橡胶中的主要产品之一。根据硫化副产物，可分为醋酸型、酮肟型、醇型、胺型、酰胺型及丙酮型等。

加成型液体硅橡胶系以含乙烯基的聚二有机硅氧烷为基础聚合物，含多个 Si-H 键的聚有机硅氧烷为交联剂，在铂系催化剂作用下，于室温或加热下进行加成反应，得到交联结构的硅橡胶。

GB/T 27570-2011 中规定的 RTV 系列室温硫化甲基硅橡胶实际为基础聚合物或含有填料的基础聚合物混合物，不包含交联剂和催化剂。其中 RTV-107 型室温硫化甲基硅橡胶俗称为 107 胶，也称为端羟基聚二有机硅氧烷，它实际上是缩合型液体硅橡胶的一种基础聚合物组分。

A.3 硅橡胶制品

以硅橡胶为主要原材料的加工（硫化成型）制作品，称为硅橡胶制品。

附 录 B
(资料性附录)
硫化温度的分级

表 B.1 给出了标准中硫化温度的分级规定。

表B.1 硫化温度的分级字母代号及温度范围

分级	字母代号	硫化温度范围
高温硫化	HTV	$>120^{\circ}\text{C}$
中温硫化	MTV	$\leq 120^{\circ}\text{C}, \geq 40^{\circ}\text{C}$
室温硫化	RTV	$<40^{\circ}\text{C}, >0^{\circ}\text{C}$

附 录 C
(资料性附录)
硅橡胶的硫化机理

C.1 有机过氧化物引发型

使用有机过氧化物引发硅橡胶交联硫化的反应是按自由基反应机理进行的,即有机过氧化物在加热下首先分解出自由基,后者进而引发生胶分子中有机基(甲基、乙烯基),并形成高分子自由基。随后两个高分子自由基连接成一个大分子。当交联点大于 1 时,则开始形成网络结构(硫化胶)。

C.2 缩合反应型

缩合反应原理是以端羟基聚二有机硅氧烷或端烷氧基聚二甲基硅氧烷为基础化合物,以多官能基硅烷或硅氧烷为交联剂,在催化剂存在下与空气中湿气接触或两个组分混匀,于室温下即可发生交联反应(硅醇缩合反应)形成弹性体。根据交联反应时生成副产物的种类不同(脱去小分子类型),缩合型可进一步分为脱醋酸型、脱醇型、脱酮肟型、脱胺型、脱酰胺型、脱羟胺型、脱丙酮型、脱氢型等。缩合反应型硅橡胶的硫化速度取决于硫化体系的类型、环境湿度、环境温度、胶层厚度和与空气接触面积。

C.3 加成反应型

加成反应原理是由含乙烯的硅氧烷与 Si-H 键硅氧烷,在铂类催化下进行硅氢加成反应(室温或加热条件下),形成新的 Si-C 键,使未交联的硅氧烷形成网络结构。硅氢加成反应不产生副产物,且具有高转化率、深层同时固化、交联密度及速度易控制等特点。但当体系中存在含 N、P、S 等物质时,铂系催化剂会出现中毒现象,丧失或降低催化活性。

附 录 D
(资料性附录)
硅油及硅油二次加工品

D.1 硅油

硅油依其结构主要分为烃基硅油、硅官能硅油、碳官能硅油和非活性改性硅油，习惯上，将前两类称为普通硅油，后两类称为改性硅油，改性硅油可以看成是二甲基硅油中的部分甲基被碳官能基、特殊有机取代基或聚醚链段取代的产物，此外，主链中引入亚烷基及环硅氮烷基等液体硅氧烷也属改性硅油之列，主要硅油如表 D.1 所列。

表D.1 硅油的分类

烃基硅油	硅官能硅油	碳官能硅油	非活性改性硅油
二甲基硅油	含氢硅油	氢烃基硅油	聚醚硅油
二乙基硅油	羟基硅油	环氧烃基硅油	长链烷基硅油
甲基苯基硅油	烷氧基硅油	甲基丙烯酰氧烃基硅油	长链烷氧基硅油
	乙酰氧基硅油	羟烃基硅油	氟代烃基硅油
	乙烯基硅油	巯烃基硅油	含亚烷基硅油
	氯封端硅油	羧烃基硅油	含亚芳基硅油
	氨基封端硅油	氰烷基硅油	含环硅氮烷基硅油
		混合碳官能基硅油	混合非活性基硅油

D.2 硅油二次加工品

硅油二次加工品是以硅油为原料，配入增稠剂、表面活性剂、溶剂、水及添加剂等，并经特定工艺加工成的脂膏状物、乳液及溶液等产品，例如，硅脂、硅膏、消泡剂、脱模剂以及隔离剂等。

硅油二次加工品，不仅产品形态变化了，而且性能也大不一样，因而应用范围更宽，使用效果及效益更好。