ICS 83.060
CCS G 40

T/CS

团 体 标 准

T/CS 299—2026

汽车线束连接件橡胶材料

Rubber material for automotive wire harness connectors

2026－05－21 发布 2026－05－21 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 3
2　规范性引用文件 3
3　术语和定义 3
4　符号和缩略语 3
5　分类 4
6　技术要求 4
7　试验方法 11
8　检验规则 12
9　标志、包装、运输、贮存 13
参考文献 14

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由常州德盈模塑有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：常州德盈模塑有限公司、常州大学、大连理工江苏研究院有限公司、宁波正耀汽车电器有限公司、南通大地电气股份有限公司、常州机电职业技术学院、中国机械总院集团江苏分院有限公司。

本文件主要起草人：张文兵、刘明甫、陈艳丽、唐龙、贾永涛、王杰、莫琦烊、徐培军、蔡福海、杨博文、姬胜杰。

汽车线束连接件橡胶材料

1 范围

本文件规定了汽车线束连接件橡胶材料的符号和缩略语、分类、技术要求、试验方法、标志、包装运输和贮存。

本文件适用于汽车线束连接器橡胶材料（以下简称“材料”）的生产与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定

GB/T 529 硫化橡胶或热塑性橡胶 撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样）

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 1682 硫化橡胶 低温脆性的测定 单试样法

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 1695 硫化橡胶 工频击穿电压强度和耐电压的测定方法

GB/T 2941 橡胶 物理试验方法试样制备和调节通用程序

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验

GB/T 5721 橡胶密封制品 标志、包装、运输、贮存的一般规定

GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9881 橡胶 术语

GB/T 11205 橡胶 热导率的测定 热线法

GB/T 23263 制品中石棉含量测定方法

QC/T 941 汽车材料中汞的检测方法

QC/T 942 汽车材料中六价铬的检测方法

QC/T 943 汽车材料中铅、镉的检测方法

QC/T 944 汽车材料中多溴联苯（PBBs）和多溴二苯醚（PBDEs）的检测方法

3 术语和定义

GB/T 9881 界定的术语和定义适用于本文件。

4 符号和缩略语

4.1 符号

下列符号适用于本文件。

ACM：丙烯酸乙酯（或其他丙烯酸酯）与少量能促进硫化的单体的共聚物（通称丙烯酸酯橡胶）

AEM：丙烯酸乙酯（或其他丙烯酸酯）和乙烯的共聚物
FKM：聚合物链中含有氟、全氟烷基或全氟烷氧基取代基的氟橡胶
FVMQ：聚合物链中含有甲基、乙烯基和氟取代基团的硅橡胶
VMQ：聚合物链中含有甲基和乙烯基两种取代基团的硅橡胶

4.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。
CR：氯丁二烯橡胶（Chloroprene Rubber）
EPDM：乙烯-丙烯-二烯烃橡胶（Ethylene Propylene Diene Monomer Rubber）
HNBR：氢化丙烯腈-丁二烯橡胶（Hydrogenated Nitrile Butadiene Rubber）
NBR：丙烯腈-丁二烯橡胶（Nitrile Butadiene Rubber）
TPE：热塑性弹性体（Thermoplastic Elastomer）
TPV：热塑性硫化橡胶（Thermoplastic Vulcanizate）

5 分类

汽车线束连接件橡胶材料可分为以下类别：
a) 以 AEM/ACM 为主要成分的材料；
b) 以 TPV/TPE 为主要成分的材料；
c) 以 CR 为主要成分的材料；
d) 以 NBR 为主要成分的材料；
e) 以 EPDM 为主要成分的材料；
f) 以 FKM 为主要成分的材料；
g) 以硅橡胶（FVMQ、VMQ、导热）为主要成分的材料；
h) 以 HNBR 为主要成分的材料。

6 技术要求

6.1 外观

材料表面应平整，无明显不均匀及影响使用的杂质，无气泡、皱纹等缺陷。

6.2 物理性能

6.2.1 AEM/ACM 材料

AEM/ACM 材料常规性能要求应符合表 1 的规定。

表 1 AEM/ACM 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 150 ℃×70 h			压缩永久变形（%）150 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW64007	40±5	7	350	±15	±30	-50	50
DW65008	50±5	8	250				
DW66008	60±5	8	200				
DW66009		9	200				
DW67006	70±5	6	100				
DW67008		8	200				
DW68008	80±5	8	175				

6.2.2 TPV/TPE 材料

TPV/TPE 材料常规性能要求应符合表 2 的规定。

表 2 TPV/TPE 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 100 ℃×70 h			压缩永久变形（%）100 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW74007	40±5	7	450	±15	±30	-50	50
DW75007	50±5	7	350				
DW75010		10	300				
DW76007	60±5	7	250				
DW76010		10	300				
DW77007	70±5	7	200				
DW77010		10	250				
DW78007	80±5	7	100				
DW78010		10	125				

6.2.3 CR 材料

CR 材料常规性能要求应符合表 3 的规定。

表 3 CR 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 100 ℃×70 h			压缩永久变形（%）100 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW55007	50±5	7	300	±15	±30	-50	80
DW55010		10	350				
DW55014		14	400				
DW56007	60±5	7	300				
DW56010		10	350				
DW56014		14	400				
DW57007	70±5	7	300				
DW57010		10	350				
DW57014		14	400				

6.2.4 NBR 材料常规性能要求

NBR 材料常规性能要求应符合表 4 的规定。

表 4　NBR 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 100 ℃×70 h			压缩永久变形（%）100 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW24007	40±5	7	450	±15	±30	-50	50
DW25007	50±5	7	350				
DW25010		10	300				
DW26007	60±5	7	250				
DW26010		10	300				
DW27007	70±5	7	200				
DW27010		10	250				
DW28007	80±5	7	100				
DW28010		10	125				

6.2.5　EPDM 材料

EPDM 材料常规性能要求应符合表 5 的规定，EPDM 材料附加性能要求应符合表 6 的规定。常规性能必须满足，除非明确的被相应附加性能所替代。

表 5　EPDM 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 100 ℃×70 h			压缩永久变形（%）100 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW14007	40±5	7	400	0～+10	-25	-25	50
DW14010		10	400				
DW14014		14	400				
DW15007	50±5	7	400				
DW15010		10	400				
DW15014		14	400				
DW16007	60±5	7	300				
DW16010		10	350				
DW16014		14	400				
DW17007	70±5	7	200				
DW17010		10	250				
DW17014		14	300				
DW18007	80±5	7	150				
DW18010		10	150				
DW18014		14	150				

表 6　EPDM 材料附加性能要求

后缀及试验条件		试验项目	技术指标	试验方法
A15	热空气老化 125 ℃×70 h	硬度变化（HA）	0～+10	7.3.4
		拉伸强度变化率（%）	≤-20	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
A16	热空气老化 150 ℃×70 h	硬度变化（HA）	0～+10	7.3.4
		拉伸强度变化率（%）	≤-20	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
B24	压缩永久变形（%） 100 ℃×70 h×25%	压缩永久变形（%）	35	7.3.5
B25	压缩永久变形（%） 125 ℃×22 h×25%	压缩永久变形（%）	50	7.3.5
C12	耐臭氧老化 （40±1）℃×（50±5）×10^{-8}×70 h	表面是否有龟裂现象	无龟裂	7.3.6
EA23	耐制动液 70 ℃×120 h	硬度变化（HA）	-10～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-20	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
		体积变化率（%）	0～+15	
EA23	耐制动液 70 ℃×120 h	硬度变化（HA）	-10～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-20	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
		体积变化率（%）	0～+15	
EA24	耐制动液 100 ℃×120 h	硬度变化（HA）	-10～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-20	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
		体积变化率（%）	0～+15	
EA25	耐制动液 125 ℃×120 h	硬度变化（HA）	-10～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-25	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-35	
		体积变化率（%）	0～+15	
EA45	耐防冻液 120 ℃×168 h	硬度变化（HA）	±10	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-20	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
		体积变化率（%）	-1～+10	
EA14	耐水性 100 ℃×70 h	体积变化率（%）	±5	7.3.7
F13	低温脆性 -40 ℃×3 min	是否出现裂纹	无裂纹	7.3.8
G21	耐撕裂性	撕裂强度（kN/m）	≥20	7.3.9
P1	耐污染性	是否污染	无污染	7.3.10
Z	特殊要求	在图纸或技术协议中详细规定		
注：附加性能应根据材料特性以及制品位置要求选取相应的测试项目。				

6.2.6　FKM 材料

FKM 材料常规性能要求应符合表 7 的规定。

表 7　FKM 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 250 ℃×70 h			压缩永久变形（%）175 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW46007	60±5	7	200	±15	±30	-50	35
DW46010		10	200				
DW47008	70±5	7	175				
DW47010		10	175				
DW48008	80±5	7	150				
DW48010		10	150				
DW49007	90±5	7	100				
DW49010		10	100				

6.2.7　硅橡胶材料

6.2.7.1　FVMQ 材料

FVMQ 材料常规性能要求应符合表 8 的规定，FVMQ 材料附加性能要求应符合表 9 的规定。常规性能必须满足，除非明确的被相应附加性能所替代。

表 8　FVMQ 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 150 ℃×70 h			压缩永久变形（%）150 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW020	20±5	7	400	±10	±30	-50	30
DW030	30±5	7	350				
DW040	40±5	7	300				
DW050	50±5	7	250				
DW060	60±5	7	200				

表 9　FVMQ 材料附加性能要求

后缀及试验条件		试验项目	技术指标	试验方法
A19	热空气老化 225 ℃×70 h	硬度变化（HA）	0～+15	7.3.4
		拉伸强度变化率（%）	≤-45	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-45	
C12	耐臭氧老化 （40±1）℃×（50±5）×10^{-8}×70 h	表面是否有龟裂现象	无龟裂	7.3.6
EF21	耐燃油 C 23 ℃×70 h	硬度变化（HA）	-15～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-60	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-50	
		体积变化率（%）	0～+25	

表9　FVMQ材料附加性能要求（续）

E026	耐 IRM 903 油 150 ℃×70 h	硬度变化（HA）	-10～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-35	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
		体积变化率（%）	0～+10	
F14	低温脆性 -50 ℃×3 min	是否出现裂纹	无裂纹	7.3.8
G21	耐撕裂性	撕裂强度（kN/m）	≥12	7.3.9
Z	特殊要求	在图纸或技术协议中详细规定		
注：附加性能应根据材料特性以及制品位置要求选取相应的测试项目。				

6.2.7.2　VMQ 材料

VMQ 材料常规性能要求应符合表 10 的规定，VMQ 材料附加性能要求应符合表 11 的规定。

表 10　VMQ 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 200 ℃×70 h			压缩永久变形（%）175 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW820	20±5	4	500	±10	±30	-50	40
DW830	30±5	5	500				
DW840	40±5	6	400				
DW850	50±5	7	400				
DW860	60±5	6	300				
DW870	70±5	6	200				

表 11　VMQ 材料附加性能要求

后缀及试验条件		试验项目	技术指标	试验方法
A19	热空气老化 225 ℃×70 h	硬度变化（HA）	0～+10	7.3.4
		拉伸强度变化率（%）	≤-30	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-50	
C12	耐臭氧老化 （40±1）℃×（50±5）×10^{-8}×70 h	表面是否有龟裂现象	无龟裂	7.3.6
EA14	耐水性 100 ℃×70 h	硬度变化（HA）	±5	7.3.7
		体积变化率（%）	±5	
E016	耐 ASTM 1 号油 150 ℃×70 h	硬度变化（HA）	-15～0	7.3.7
		拉伸强度变化率（%）	≤-30	
		断裂伸长率变化率（%）	≤-30	
		体积变化率（%）	0～+15	
E026	耐 IRM 903 油 150 ℃×70 h	硬度变化（HA）	-40～0	7.3.7
		体积变化率（%）	0～+60	
F14	低温脆性 -50 ℃×3 min	是否出现裂纹	无裂纹	7.3.8
G11	耐撕裂性	撕裂强度（kN/m）	≥12	7.3.9
Z	特殊要求	在图纸或技术协议中详细规定		
注：附加性能应根据材料特性以及制品位置要求选取相应的测试项目。				

6.2.7.3 导热硅胶材料

导热硅胶材料常规性能要求应符合表 12 的规定。

表 12 导热硅胶材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	电气参数			导热系数 [W/（m·k）]
				击穿电压（KV/mm）	介电常数 50 Hz ≥	体积电阻（V·cm）≥	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.11			7.3.12
DW840T	40±5	2	200	16	4	1×10^{13}	1.1
DW850T	50±5	2	150				
DW860T	60±5	2	100				

6.2.8 HNBR 材料

HNBR 材料常规性能要求应符合表 13 的规定。

表 13 HNBR 材料常规性能要求

橡胶代号	性能要求						
	邵氏硬度（HA）	拉伸强度（MPa）≥	断裂伸长率（%）≥	热空气老化 150 ℃×70 h			压缩永久变形（%） 150 ℃×22 h ≤
				硬度变化（HA）	拉伸强度变化率（%）≤	断裂伸长率变化率（%）≤	
	试验方法						
	7.3.1	7.3.2	7.3.3	7.3.4			7.3.5
DW35008	50±5	8	250	0～+10	-25	-30	30
DW36009	60±5	9	200				
DW36014		14	250				
DW37008	70±5	8	200				
DW37010		10	200				
DW37016		16	250				
DW38008	80±5	8	175				
DW38010		10	175				
DW39010	90±5	10	100				

6.3 禁用物质限量

禁用物质限量应符合表 14 的规定。

表 14 禁用物质限量

项目	指标
铅（Pb）/（mg/kg）	≤1 000
镉（Cd）/（mg/kg）	≤100
汞（Hg）/（mg/kg）	≤1 000
六价铬（Cr^{6+}）/（mg/kg）	≤1 000
多溴联苯（PBBs） /（mg/kg）	≤1 000
多溴二苯醚（PBDEs） /（mg/kg）	≤1 000

表14　禁用物质限量（续）

项目		指标
石棉	温石棉	禁用
	蓝石棉	
	铁石棉	
	阳起石	
	直闪石	
	透闪石	

7　试验方法

7.1　试样的制备

7.1.1　试样按 GB/T 2941 规定的模压法制备，并按 GB/T 2941 进行调节，规格要求如下：

a)　硬度块：（35±5）×（15±5）×（6±0.2）mm；

b)　试片：（150±5）×（150±5）×（2±0.2） mm；

c)　压变块：Φ（29±0.5）×（12.5±0.5） mm。

7.1.2　以下所有的试样均从以上试块（片）中由试验方裁取。

7.2　外观

在自然光线下目测。

7.3　物理性能

7.3.1　邵氏硬度

按 GB/T 531.1 的规定执行。选择 7.1.1 规定的硬度块进行检验，也可以选用三片 2 mm 的试片叠加进行。

7.3.2　拉伸强度

按 GB/T 528—2009 的规定执行。采用 2 型哑铃状试样，拉伸速度（500±50）mm/min 进行试验。

7.3.3　断裂伸长率

按 GB/T 528—2009 的规定执行。采用 2 型哑铃状试样，拉伸速度（500±50）mm/min 进行试验。

7.3.4　热空气老化

按 GB/T 3512 的规定执行。热空气老化后在实验室温度存放 16 h～48 h 进行检测。

7.3.5　压缩永久变形

按 GB/T 7759.1 的规定执行。选用 7.1.1 规定的圆柱压变块，压缩量 25%。试验结束后取出压变夹持器，取出试样，在自由状态下停放 30 min 后，对试块进行测量。

7.3.6　耐臭氧老化

按 GB/T 7762 的规定执行。制作长度 70 mm～100 mm（有效长度应大于 40 mm），宽度（10±5）mm，厚度（2±0.2）mm 的矩形试样，或者选用符合 GB/T 528—2009 中规定的 1 型 或者 2 型哑铃状试样，然后用夹具将其拉伸 20%，放入温度为（40±1）℃，臭氧浓度（50±5）$\times 10^{-8}$ 的环境中放置 70 h，检查表面是否龟裂。

7.3.7　耐液体介质

按 GB/T 1690 的规定执行。

7.3.8　低温脆性

按 GB/T 1682 的规定执行，在要求的温度下放置 3 min 后冲击无裂纹。

7.3.9 耐撕裂性

按 GB/T 529 的规定执行，采用无割口直角形试样进行试验。

7.3.10 耐污染性

取长度（60±2）mm，宽度（10±1）mm，厚度（2±0.2）mm 的长方形试样。放入两个白色涂漆板中间，在漆板上施加 5 N 的负荷，置于（80±2）℃ 的恒温箱中，恒温 16 h，取出漆板用水冲洗后观察有无污染现象。在与试样接触的轮廓内，允许有轻微变色，少许光亮或者膨胀，在轮廓外，不应有任何污染。

7.3.11 电气参数

按 GB/T 1695 的规定执行。

7.3.12 导热系数

按 GB/T 11205 的规定执行。

7.4 禁用物质限量

7.4.1 铅

按 QC/T 943 的规定执行。

7.4.2 镉

按 QC/T 943 的规定执行。

7.4.3 汞

按 QC/T 941 的规定执行。

7.4.4 六价铬

按 QC/T 942 的规定执行。

7.4.5 多溴联苯

按 QC/T 944 的规定执行。

7.4.6 多溴二苯醚

按 QC/T 944 的规定执行。

7.4.7 石棉

按 GB/T 23263 的规定执行。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每批产品应经生产单位检验部门进行检验，检验合格方可出厂。

8.2.2 出厂检验项目应符合表 15 的规定。

表 15　检验项目

项目		出厂检验	型式检验
外观		√	√
物理机械性能	邵氏硬度	√	√
	拉伸强度	√	√
	断裂伸长率	√	√
	热空气老化	—	√
	压缩永久变形	√	√
	耐臭氧老化	—	√
	耐液体介质	—	√
	低温脆性	—	√
	耐撕裂性	√	√
	耐污染性	—	√
	电气参数[a]	—	√
	导热系数[a]	—	√
禁用物质限量		—	√
注：“—”表示可选检验项目，“√”表示必须检验项目。			
[a] 仅导热硅胶材料检测。			

8.3　型式检验

8.3.1　型式检验项目应符合表 15 的规定。正常生产时每年进行一次型式检验，有下列情况之一时也应进行型式检验：

8.3.2

a)　新产品试制定型鉴定时；
b)　产品转厂生产试制定型鉴定时；
c)　结构、材料、工艺有较大改变，可能影响到产品性能时
d)　产品停产半年以上恢复生产时；
e)　出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时。

8.4　判定规则

检验结果采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法修正。所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

9　标志、包装、运输、贮存

标志、包装、运输、贮存应符合 GB/T 5721 的规定。

参 考 文 献

[1] GB/T 5576—2025 橡胶和胶乳 命名法