

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

汽车用聚氯乙烯绝缘单芯电线

PVC insulated single core wire for automobile

(征求意见稿)

XXXX — XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

目 次

前 言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
5 技术要求	2
6 试验方法	6
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输和贮存	10

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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件主要起草单位：浙江康威胜高温线缆有限公司。

本文件参与起草单位：XXX、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

本文件为首次发布。

汽车用聚氯乙烯绝缘单芯电线

1 范围

本文件规定了汽车用聚氯乙烯绝缘单芯电线（以下简称电线）的术语和定义、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于汽车用，聚氯乙烯作为外壳的绝缘单芯电线。

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 3953—2009 电工圆铜线

GB/T 4910—200 镀锡圆铜线

GB/T 11019—2009 镀镍圆铜线

JB/T 3135—2011 镀银软圆铜线

JB/T 10696.6—2007 电线电缆机械和理化性能试验方法 第6部分：挤出外套刮磨试验

ISO 19642—1 道路车辆 汽车电缆 第1部分：词汇和设计指南

ISO 19642—2：2019 道路车辆 汽车电缆 第2部分：试验方法

EN 13602 铜和铜合金 用于制造电导体的控制圆形铜导线

ASTM B1 硬拉铜线标准规范

ASTM B3 软或退火铜线标准规范

ASTM B33 导电用镀锡软或退火铜线标准规范

3 术语和定义

ISO 19642—1界定的术语和定义适用于本文件。

4 一般要求

4.1 一般测试条件

4.1.1 应在 ISO 19642—2：2019 规定的试验条件下，按表 6 的规定进行试验。

4.1.2 如供需双方同意修改或变更试验方法和要求，应记录所有变更和修改。

4.2 安全注意事项

本部分的使用可能涉及危险材料、操作和设备。本部分无意解决与使用本部分相关的可能存在的所有安全问题。本部分使用者有责任在使用前制定适当的安全规程并确定法规限制的适用性。

4.3 电压范围

本部分中电缆的电压上限为交流25 V和直流60 V。

4.4 温度等级

本部分按ISO 19642—1中的所有温度等级执行。

4.5 导体材料

4.5.1 导体应由表 1 所示的裸铜或镀层铜的铜丝绞合而成。

4.5.2 规格大于或等于 0.5 mm^2 的导体应由退火软铜丝或退火压缩铜丝组成。

4.5.3 规格小于 0.5 mm^2 的导体应由退火软铜丝、退火软压缩铜丝、不退火硬铜丝或铜合金丝组成。

4.5.4 导体具体要求应符合所用材料的规定。伸长率由供需双方协商确定。

4.5.5 除合金之外的所有导体，其成品电缆的电阻和应符合表 2 的规定。当使用合金导体时，电阻要求应由供需双方协商确定。

表 1 导体说明

导体类型	标准编号
硬拉铜丝	ASTM B1
软或退火铜丝	ASTM B3 或 EN 13602
镀锡软或退火铜丝	ASTM B33 或 EN 13602

注：各种类型的导体材料还可参考GB/T 3953—2009、GB/T 4910—2009、GB/T 11019—2009、JB/T 3135—2011。

5 技术要求

5.1 尺寸

5.1.1 电线外径

电线外径测量值均应在表2中规定的限值内。

5.1.2 绝缘厚度

绝缘厚度测量值应不小于表2中规定的最小值。

5.1.3 导体外径

导体外径测量值应不大于表2中规定的最大值。

5.2 电气性能试验

5.2.1 导体电阻

导体电阻测量值应不大于表2中规定的最大值。

表 2 导体电阻及结构尺寸

导体规格 mm^2	镀锡铜 20℃最大导体 电阻 $\text{m}\Omega/\text{mm}$	导体 最大 外径 mm	厚壁		薄壁		超薄壁	
			绝缘 厚度 mm	电线外径 mm	绝缘 厚度 mm	电线外径 mm	绝缘厚度 mm	电线外径 mm

			min	max	min	min	max	min	min	max	min
0.13	140	0.55	—	—	—	0.20	1.05	0.95	0.16	0.95	0.85
0.22	86.5	0.70				0.20	1.20	1.10	0.16	1.05	0.95
0.35	55.5	0.90				0.20	1.40	1.20	0.16	1.20	1.10
0.50	38.2	1.10	0.48	2.30	2.00	0.22	1.60	1.40	0.16	1.40	1.30
0.75	25.4	1.30	0.48	2.50	2.20	0.24	1.90	1.70	0.16	1.60	1.45
1	19.1	1.50	0.48	2.70	2.40	0.24	2.10	1.90	0.16	1.75	1.55
1.25	15.9	1.70	0.48	2.95	2.40	0.24	2.30	2.10	0.16	2.00	1.70
1.5	13.0	1.80	0.48	3.00	2.70	0.24	2.40	2.20	0.16	2.10	1.90
2	9.69	2.00	0.48	3.30	3.00	0.28	2.80	2.50	0.20	2.40	2.20
2.5	7.82	2.20	0.56	3.60	3.30	0.28	3.00	2.70	0.20	2.70	2.50
3	6.36	2.40	0.56	4.10	3.80	0.32	3.40	3.10	—		
4	4.85	2.80	0.64	4.40	4.00	0.32	3.70	3.40			
5	4.02	3.10	0.64	4.90	4.50	0.32	4.20	3.90			
6	3.23	3.40	0.64	5.00	4.60	0.32	4.30	4.00			
8	2.52	4.30	0.64	5.90	5.00	0.32	5.00	4.60			
10	1.85	4.50	0.8	6.50	5.90	0.48	6.00	5.30			
12	1.60	5.40	0.8	7.40	6.60	0.48	6.50	5.80			
16	1.18	6.30	0.8	8.30	7.70	0.52	7.20	6.40			
20	0.999	6.90	0.88	9.10	8.10	0.52	7.80	7.00			
25	0.757	7.80	1.04	10.40	9.40	0.52	8.70	7.90			
30	0.684	8.30	1.04	10.90	9.70	0.64	9.60	8.70			
35	0.538	9.00	1.04	11.60	9.60	0.64	10.40	9.40			
40	0.500	9.60	1.12	12.40	11.20	0.71	11.10	10.00			
50	0.375	10.50	1.2	13.50	11.50	0.71	12.20	11.00			
60	0.333	11.60	1.2	14.60	13.40	0.80	13.30	12.00			
70	0.264	12.50	1.2	15.50	13.50	0.80	14.40	13.00			
85	0.225	13.60	1.28	16.80	14.80	0.90	15.80	14.40			
95	0.200	14.80	1.28	18.00	16.00	0.90	16.70	15.30			
120	0.156	16.50	1.28	19.70	17.70	—	—	—			

注：“—”表示电线类型不存在。

5.2.2 耐电压

施加电压1 kV，施加时间30 min，绝缘应不被击穿。

注：不需要爬升电压。

5.2.3 环境试验后耐电压

施加电压1 kV，施加时间1 min，绝缘应不被击穿。

5.2.4 绝缘缺陷

持续施加交流3 kV电压，绝缘应不被击穿。

5.2.5 绝缘体积电阻率

绝缘体积电阻率应不小于 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{mm}$ 。

5.3 机械性能

5.3.1 剥离力

测量力应在供需双方协商值范围内。

5.3.2 耐磨性能

5.3.2.1 总体要求

采用拖磨或刮磨任一试验，试验后电线应不破损。

5.3.2.2 拖磨试验

试样的拖磨试验应符合表3的要求。

表3 拖磨试验要求

导体规格 mm ²	厚壁		薄壁		超薄壁		
	附加重物 ^a Kg	最小砂带长度 mm	附加重物 ^a Kg	最小砂带长度mm	附加重物 ^a Kg	最小砂带长度 mm	
0.13	—	—	0.1	200	0.05	150	
0.22				225		175	
0.35				250		200	
0.5	0.5	400	0.2	300	0.1	175	
0.75		410		350		200	
1		420		400		225	
1.25		425		425		240	
1.5		430		450		250	
2		450		500		275	
2.5	1.5	280	0.5	250	0.2	125	
3		330		300		—	—
4		400		350			
5		150		430			
6		500		500			

注：“—”表示电线类型不存在。

^a 施加在试样上的垂直力应是支架、转臂、支撑杆和附加重物所施加的力的总和。

5.3.2.3 刮磨试验

刮磨试验应符合表4的要求。

表 4 刮磨试验要求

导体规格 mm ²	0.13	0.22	0.35	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00	6.00
垂直力 N	4.00	7.00												
偏差 N	±0.05													
最小循环次数	100	125	150	300	350	400	400	450	500	550	600	700	700	700

5.3.2.4 成品电缆拉断力

需要测试的电缆规格和拉断力应由供需双方协商。

5.4 环境试验

5.4.1 长期热老化 3000h

5.4.1.1 试样应在额定温度等级的上限温度老化 3000 h，试样经 6.4.1 卷绕试验后，应不露导体。

5.4.1.2 试样在环境试验后耐电压（5.2.3）期间，绝缘层应不被击穿。

5.4.2 短期热老化 240h

5.4.2.1 试样应在额定温度等级的上限温度加 25 °C 老化 240 h，试样经 6.4.1 卷绕试验后，应不露导体。

5.4.2.2 试样在环境试验后耐电压（5.2.3）期间，绝缘层应不被击穿。

5.4.3 热过载

5.4.3.1 试样应在额定温度等级的上限温度加 50 °C 老化 6 h，试样经 6.4.1 卷绕试验后，应不露导体。

5.4.3.2 试样在环境试验后耐电压（5.2.3）期间，绝缘层应不被击穿。

5.4.4 高温压力试验

试样在环境试验后的耐电压（5.2.3）期间，绝缘应不被击穿。

5.4.5 热收缩

试样任一端最大收缩应不超过2mm。

5.4.6 低温卷绕

5.4.6.1 试样应在额定温度等级的下限温度放置 4 h，试样经 6.4.1 卷绕试验后，应不露导体。

5.4.6.2 试样在环境试验后耐电压（5.2.3）期间，绝缘层应不被击穿。

5.4.7 冷冲击

5.4.7.1 试样试样应按表 5 中要求的重锤质量进行试验。进行冷冲击试验，冲击后，应不露导体。

5.4.7.2 试样在环境试验后耐电压（5.2.3）期间，绝缘层应不被击穿。

表 5 冷冲击试验要求

导体规格 (a) mm ²	重锤质量 g		
	厚壁	薄壁	超薄壁
a ≤ 0.35	—	100	100
0.35 < a ≤ 2.5	100		
2.5 < a ≤ 4		200	—
4 < a ≤ 10	300		
10 < a ≤ 50		400	
50 < a ≤ 95	—		
95 < a	—		

注：“—”表示电线类型不存在。

5.4.8 温度和湿度交变

5.4.8.1 试样经 6.4.1 卷绕试验后，应不露导体。

5.4.8.2 试样在环境试验后的耐电压（5.2.3）期间，绝缘应不被击穿。

5.4.9 耐热水

5.4.9.1 将试样导体接“+”极，铜电极接“—”极进行试验。

5.4.9.2 采用新样品，变换极性重新进行试验。

5.4.9.3 两个样品，绝缘体积电阻率均应不小于 $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{mm}$ 。

5.4.9.4 目视检查绝缘应无裂纹。

5.4.9.5 试样在环境试验后的耐电压（5.2.3）期间，绝缘应不被击穿。

5.4.10 耐液体化学品

5.4.10.1 试样经液体化学品浸渍处理后进行卷绕，卷绕后应不露导体。

5.4.10.2 试样在环境试验后的耐电压（5.2.3）期间，绝缘应不被击穿。

5.4.11 电缆标志耐久性

所有电缆标志应保持清晰。

5.4.12 耐应力开裂

5.4.12.1 试样试验后，应不露导体。

5.4.12.2 试样在环境试验后耐电压（5.2.3）期间，绝缘层应不被击穿。

5.4.13 耐臭氧

试样试验后，目视检查绝缘表面应无裂纹。

5.4.14 抗延燃

绝缘材料燃烧火焰应在点火结束后 30 s 内熄灭，在试样顶端至少 50 mm 的绝缘应保持未燃。

6 试验方法

6.1 尺寸

6.1.1 电线外径

按照ISO 19642—2：2019中5.1的规定执行。

6.1.2 绝缘厚度

按照ISO 19642—2：2019中5.1的规定执行。

6.1.3 导体外径

按照ISO 19642—2：2019中5.1.4的规定执行。

6.2 电气性能试验

6.2.1 导体电阻

按照ISO 19642—2：2019中5.2.1的规定执行。

6.2.2 耐电压

按照ISO 19642—2：2019中5.2.3的规定执行。

6.2.3 环境试验后耐电压

按照ISO 19642—2：2019中5.2.4的规定执行。

6.2.4 绝缘缺陷

按照ISO 19642—2：2019中5.2.5的规定执行。

6.2.5 绝缘体积电阻率

按照ISO 19642—2：2019中5.2.6的规定执行。

6.3 机械性能

6.3.1 剥离力

按照ISO 19642—2：2019中5.3.1的规定。

6.3.2 耐磨性能

6.3.2.1 拖磨试验

按照ISO 19642—2：2019中5.3.2的规定。

6.3.2.2 刮磨试验

按照JB/T 10696.6—2007中的规定执行。

6.3.2.3 成品电缆拉断力

按照ISO 19642—2：2019中5.3.3的规定。

6.4 环境试验

6.4.1 卷绕实验

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.1的规定执行。

6.4.2 长期热老化 3000h

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.2的规定执行。

6.4.3 短期热老化 240h

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.3的规定执行。

6.4.4 热过载

按照ISO 19642—2: 2019中的5.4.4的规定执行。

6.4.5 高温压力试验

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.5的规定执行。

6.4.6 热收缩

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.6的规定执行。

6.4.7 低温卷绕

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.7中的规定执行。

6.4.8 冷冲击

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.8的规定执行。

6.4.9 温度和湿度交变

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.9的规定执行。

6.4.10 耐热水

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.10的规定执行。

6.4.11 耐液体化学品

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.11的规定执行。

6.4.12 电缆标志耐久性

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.12的规定执行。

6.4.13 耐应力开裂

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.13的规定执行。

6.4.14 耐臭氧

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.14的规定执行。

6.4.15 抗延燃

按照ISO 19642—2: 2019中5.4.15的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分过程检验、出厂检验和型式检验。检验项目、技术要求和试验方法见表6。

表6 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	过程检验	出厂检验	型式检验
1	电线外径	5.1.1	6.1.1	√	√	√
2	绝缘厚度	5.1.2	6.1.2	√	√	√
3	导体外径	5.1.3	6.1.3	√	√	√
4	导体电阻	5.2.1	6.2.1	√	—	√
5	耐电压	5.2.2	6.2.2	—	—	√
6	环境试验后耐电压	5.2.3	6.2.3	—	—	√
7	绝缘缺陷	5.2.4	6.2.4	√	—	√
8	绝缘体积电阻率	5.2.5	6.2.5	—	—	√
9	剥离力	5.3.1	6.3.1	√	√	√
10	耐磨性能	5.3.2	6.3.2	—	—	√
11	长期热老化 3000h	5.4.1	6.4.2	—	—	√
12	短期热老化 240h	5.4.2	6.4.3	—	—	√
13	热过载	5.4.3	6.4.4	—	—	√
14	高温压力试验	5.4.4	6.4.5	—	—	√
15	热收缩	5.4.5	6.4.6	—	—	√
16	低温卷绕	5.4.6	6.4.7	—	—	√
17	冷冲击	5.4.7	6.4.8	—	—	√
18	温度和湿度交变	5.4.8	6.4.9	—	—	√
19	耐热水	5.4.9	6.4.10	—	—	√
20	耐液体化学品	5.4.10	6.4.11	—	—	√
21	电缆标志耐久性	5.4.11	6.4.12	—	—	√
22	耐应力开裂	5.4.12	6.4.13	—	—	√
23	耐臭氧	5.4.13	6.4.14	—	—	√
24	抗延燃	5.4.14	6.4.15	—	—	√

注：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不需进行检验的项目。

7.2 组批

以同一材料、同一工艺连续生产的同规格产品为一批。

7.3 过程检验

7.3.1 过程检验项目见表6。其中结构尺寸、导体电阻、导体直径按照每批次检验。外观、同心度、绝缘厚度、剥离力、绝缘断裂伸长率、绝缘抗张强度按照班次首末检及每4h巡检。

7.3.2 若一个或以上项目不符合时，应判定产品不合格。

7.4 出厂检验

7.4.1 出厂检验逐桶进行，检验合格后方可出厂。

7.4.2 每桶产品均应进行出厂检验，检验项目及要求的按表6的规定执行。

7.4.3 出厂检验均合格时，则判该产品合格。若一个或以上项目不符合时，则判定产品不合格。

7.5 型式检验

7.5.1 要求

下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型时；
- b) 结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产一年以上恢复生产时；
- d) 产品正式生产时，每隔二年进行一次；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

7.5.2 型式检验项目

型式检验项目见表6。

7.5.3 抽样规则

型式检验试样在出厂检验合格的批次中抽样，数量为5个样本，每个样本5米并取于不同的包装。

7.5.4 判定规则

型式检验项目全部合格，判定为型式试验合格，有一项及以上项目不合格，判定为型式试验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

落桶电线的电线盘外侧及成圈电线的附加标签，标志内容可包括：

- a) 制造厂名（或缩写）；
- b) 产品型号及规格；
- c) 长度（单位为m）；
- d) 毛重（单位为kg）；
- e) 制造日期：年月；
- f) 生产批次；
- g) 标准编号。

8.2 包装

落桶包装，并将接头导体进行手动对绞，每桶最大包装重量为100 kg。

8.3 运输

运输过程中应避免日晒，雨淋，碰撞，挤压等机械物理损伤。

8.4 贮存

包装好的成品电线应在通风、无有害气体的库房内贮存。
