



中国质量认证中心认证技术规范

CQC1122-2016

额定电压 1000V 及以下电动汽车用软电缆 技术规范

Product Certification Criteria for Flexible Cables of Rated Voltages Up to and
Including 1000V for Electric Vehicles

2016-12-26 发布

2016-12-26 实施

中国质量认证中心发布

目次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 定义.....	2
3.1 额定电压.....	2
3.2 例行试验 (R)	2
3.3 抽样试验 (S)	2
3.4 型式试验 (T)	2
3.5 电动汽车 (Electric vehicle)	2
3.6 B 级电压电路.....	2
3.7 材料代号.....	2
3.7.1 聚氯乙烯.....	2
3.7.2 乙丙胶.....	3
3.7.3 交联聚烯烃混合物.....	3
3.7.4 硅橡胶.....	3
4 使用特性.....	3
4.1 电缆额定电压.....	3
4.2 温度范围.....	3
4.3 电缆的允许弯曲半径.....	3
4.4 电缆载流量参考值.....	4
5 产品代号、标记及示例.....	4
5.1 代号.....	4
5.2 产品标记.....	4
5.3 产品标记示例.....	5
图表目录:	
表 1 电缆的耐热温度等级及适用的绝缘和护套材料.....	3
表 2 代号及其含义.....	4
图 1 产品型号组成排列顺序图.....	5
表 3 导体电阻的要求.....	错误!未定义书签。
表 4 火花试验电压.....	错误!未定义书签。
表 5 绝缘机械物理性能试验要求.....	错误!未定义书签。
表 6 护套机械物理性能试验要求.....	错误!未定义书签。
表 7 推荐的颜色.....	错误!未定义书签。
表 8 电气性能试验要求.....	错误!未定义书签。
图 2 绝缘线芯耐电压试验装置.....	错误!未定义书签。
表 9 重锤的质量.....	错误!未定义书签。
表 10 电缆外径、芯轴外径、重物和卷绕圈数 (无护套电缆)	错误!未定义书签。
表 11 电缆外径、芯轴外径、重物和卷绕圈数 (护套电缆)	错误!未定义书签。
图 3 卷绕试验装置.....	错误!未定义书签。
表 12 长期老化(3000 h)、短期老化(240 h)和热过载试验的烘箱温度.....	错误!未定义书签。
图 4 循环弯曲试验装置.....	错误!未定义书签。
图 5 刮磨试验装置.....	错误!未定义书签。
图 6 剥离力试验装置 (图中单位: mm)	错误!未定义书签。
图 7 温度和湿度交变试验.....	错误!未定义书签。
图 8 N 试验循环.....	错误!未定义书签。

表 13 相容性试验要求 错误!未定义书签。

表 14 抽样试验样品数量 错误!未定义书签。

表 15 试验项目列表 错误!未定义书签。

表 A1 单芯屏蔽护套电缆载流量的参考值（环境温度 40℃） 6

图 A1 额定电压 1000V 耐温等级 C 级和 E 级单芯屏蔽护套电缆的载流量参考值（敷设方式 I） 7

图 A2 额定电压 1000V 单芯屏蔽护套电缆不同载流量下导体温度参考值（敷设方式 I） 8

表 B1 额定电压 AC 600V 和 1000V 单芯无护套、单芯护套电缆的结构尺寸 错误!未定义书签。

表 B2 额定电压 AC 600V 多芯电缆的结构尺寸 错误!未定义书签。

图 C1 抗撕试验试样 错误!未定义书签。

图 C2 放入拉力试验设备夹口前的试样 错误!未定义书签。

表 D1 耐液体测试的介质 错误!未定义书签。



前言

本技术规范根据 GB/T1.1-2009 制定。

《额定电压 1000V 及以下电动汽车用软电缆技术规范》由中国质量认证中心提出，属于产品自愿性认证技术规范系列之一。

本技术规范负责起草单位：

中国质量认证中心、DEKRA Certification B. V.、上海缆慧检测技术有限公司

本技术规范起草人：

谢志国、姬科科、卢文婷、洪健、李骥

本技术规范主要参加起草单位及起草人：

无锡鑫宏业特塑线缆有限公司

关勇

广州长江新能源科技股份有限公司

薛盈利

北京市射线应用研究中心

王连才

广东奥美格传导科技股份有限公司

刘瑶勋

中利科技集团股份有限公司

刘焱鑫

东莞市日新传导科技有限公司

龚余粮

惠州市以泰克电线电缆有限公司

冯志辉

重庆瑞普电气实业股份有限公司

王云

额定电压1000V及以下电动汽车用软电缆技术规范

1 范围

本标准规定了电动汽车用额定电压交流 1000V（直流 1500V）及以下软电缆的分类与命名、结构和要求、试验方法、成品电缆试验、检验规则以及电缆的标志。

本技术规范所规定的电缆适用于 GB 18384.3—2015 规定的电动汽车 B 级电压电路用电线，用于电动汽车电池组、高压配电箱/箱、电机控制器、电机、充电接口、充电机以及其他高压电器之间的电力连接，也可用于电动汽车内部其它电力传输线路。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本技术规范的引用而成为本技术规范的条款。对于本文件的引用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 2423.22—2012	环境试验第 2 部分：试验方法试验 N：温度变化
GB/T 2951.11—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 11 部分：通用试验方法厚度和外形尺寸测量机械性能试验（IEC 60811-1-1:2001）
GB/T 2951.12—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 12 部分：通用试验方法热老化试验方法（IEC 60811-1-2:1985）
GB/T 2951.14—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 14 部分：通用试验方法低温试验（IEC 60811-1-4:1985）
GB/T 2951.21—2008	电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 21 部分：弹性体混合料专用试验方法耐臭氧试验热延伸试验浸矿物油试验（IEC 60811-2-1:2001）
GB/T 3048.4—2007	电线电缆电性能试验方法第 4 部分：导体直流电阻试验
GB/T 3048.9—2007	电线电缆电性能试验方法 第 9 部分：绝缘线芯火花试验
GB/T 3953—2009	电工圆铜线
GB/T 3956—2008	电缆的导体
GB/T 5013.2—2008	额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第 2 部分：试验方法
GB/T 16422.2—2014	塑料实验室光源暴露试验方法第 2 部分氙弧灯（ISO 4892-2:2006）
GB/T 17737.1—2000	射频电缆第 1 部分：总规范—总则、定义、要求和试验方法
GB/T 18380.12—2008	电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验第 12 部分：单根绝缘电线电缆火焰垂直蔓延试验 1kW 预混合型火焰试验方法（IEC 60332-1-2:2004）
GB 18384.3—2015	电动汽车安全要求第 3 部分：人员触电防护
GB/T 19596—2004	电动汽车术语
JB/T 10181.1—2000	电缆载流量计算第 1 部分：载流量公式(100%负荷因数)和损耗计算 第 1 节：一

般规定

JB/T 10181.3—2000

电缆载流量计算 第2部分:热阻 第1节:热阻的计算

ISO 6931—1

Stainless steels for springs—Part 1:Wire

3 定义

本技术规范采用以下定义。

3.1 额定电压

电缆的额定电压是电缆设计和进行电性能试验用的基准电压。

额定电压用 U_0 表示,单位为伏(V)。 U_0 表示任一绝缘导体与“地”(金属屏蔽、金属套或周围介质)之间的电压有效值。当电缆使用于交流系统时,电缆的额定电压至少应等于系统对地的标称电压。当电缆使用于直流系统时,该系统的对地电压应不大于额定电压的1.5倍。

系统工作电压应不大于系统标称电压的1.1倍。

3.2 例行试验(R)

由制造方在成品电缆的所有制造长度上进行的试验,以检验所有电缆是否符合规定要求。

3.3 抽样试验(S)

由制造方按规定的频度在成品电缆试样上,或在取自成品电缆的某些部件上进行的试验,以检验电缆是否符合规定要求。

3.4 型式试验(T)

按一般商业原则对本技术规范所包含的一种类型电缆在供货前所进行的试验,以证明电缆具有能满足预期使用条件的良好性能。

注:型式试验的特点是除非电缆材料、设计或制造工艺的改变可能改变电缆的特性,否则试验做过以后不需要重做。

3.5 电动汽车(Electric vehicle)

符合 GB/T 19596—2004 中电动汽车定义的汽车,包括纯电动汽车(battery electric vehicle, BEV),混合动力(电动)汽车(hybrid electric vehicle, HEV)和燃料电池电动汽车(Fuel cell electric vehicle, FCEV)。

3.6 B 级电压电路

最大工作电压大于 $30V_{ac}(rms)$ 且小于或等于 $1000 V_{ac}$ 或大于 $60V(d.c.)$ 直流且小于或等于 $1500V(d.c.)$ 直流的电力组件或电路。

3.7 材料代号

3.7.1 聚氯乙烯

一种特定组分是聚氯乙烯或它的一种共聚物的热塑性塑料。

3.7.2 乙丙胶

交联混合物的弹性体为乙丙橡胶的合成弹性体。

3.7.3 交联聚烯烃混合物

其特有组分为聚乙烯、聚丙烯或聚丁烯或它的共聚物，经适当的选择、配比和加工后经交联而成的混合物。

3.7.4 硅橡胶

一种特定组分是聚有机物硅烷的热固性混合物。

4 使用特性

4.1 电缆额定电压

电缆的交流额定电压 U_0 为 600V，直流额定电压为 DC 900V。

电缆的交流额定电压 U_0 为 1000V，直流额定电压为 DC 1500V。

4.2 温度范围

推荐使用的最低环境温度为：-40℃，根据最高环境温度及载流量选择适合的电缆。

电缆的耐热温度等级及环境温度范围见表 1。

表 1 电缆的耐热温度等级及适用的绝缘和护套材料

耐热温度等级 ^a	最低环境温度(T_{\min})/℃	耐热温度等级值(T_{\max})/℃ ^b	绝缘和护套材料类别 ^c
A	-40	85	V; E
B	-40	100	V; E
C	-40	125	YJ
D	-40	150	YJ; G
E	-40	175	G
F	-40	200	F
G	-40	225	F
H	-40	250	F

a: 允许其它耐热温度等级值，例如 180℃，其对应耐热温度等级对应于上一个温度档的耐热温度等级，即 E 级。
b: 耐热温度等级值(T_{\max})即连续运行下导体的最高温度(℃)；
c: 较高耐热温度等级所对应的绝缘和护套材料可适用于低耐热温度等级的绝缘和护套材料；

4.3 电缆的允许弯曲半径

——无护套电缆，应不小于电缆外径的 5 倍。

——其他电缆，应不小于电缆外径的 6 倍。

4.4 电缆载流量参考值

综合考虑电缆的运行的环境温度、安装方式、产品结构和耐温等级等因素，推算不同型号规格产品的载流量推荐值，见附录 A。

5 产品代号、标记及示例

本章中的产品代号和标记要求为推荐，允许采用相关产品标准要求或经协商的其它表述方式。

5.1 代号

产品代号及含义如表 2 所示。

表 2 代号及其含义

代号	含义
产品系列代号	
EV	电动汽车用
导体代号及含义	
R	软导体
绝缘和护套材料代号及含义	
V	聚氯乙烯或类似混合物
E	乙丙胶或类似混合物
YJ	交联聚烯烃或类似混合物
G	硅橡胶或类似混合物
F	耐温等级 200、225 和 250 度的混合物
屏蔽特征代号	
省略	无屏蔽
P	铜丝编织屏蔽
P2	复合屏蔽（铜丝编织+铝箔）
耐热温度等级代号	
85~250	相应的耐热温度等级值(T_{max})

5.2 产品标记

产品用型号、电压等级、规格、耐温等级及本标准编号表示，型号的组成如图 1 所示。

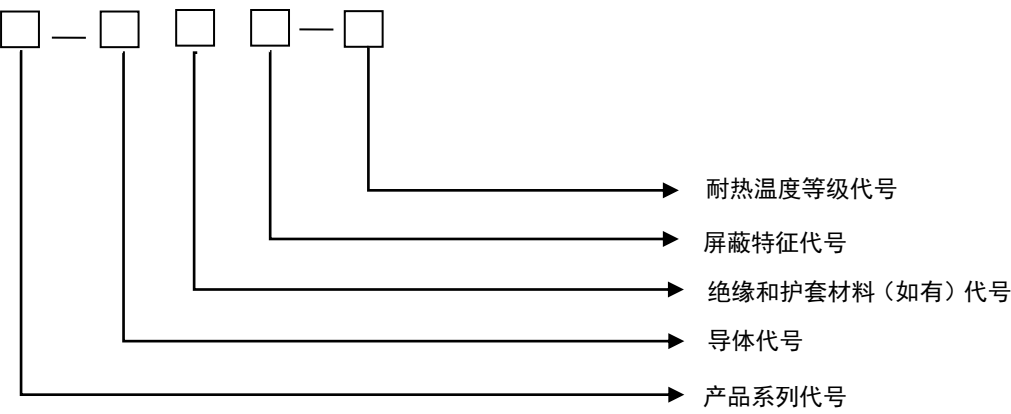


图 1 产品型号组成排列顺序图

5.3 产品标记示例

- a) 耐温 150℃等级, 额定电压 1000V, 95mm², 交联聚烯烃混合物绝缘单芯无护套电动汽车用软电缆, 表示为: EV-RYJ-150 1000V 95 (D) CQC1122。
- b) 耐温 175℃等级, 额定电压 600V, 50mm², 硅橡胶绝缘铜丝编织屏蔽硅橡胶护套电动汽车用软电缆, 表示为: EV-RGGP-175 (E) 600V 50 CQC1122。
- c) 耐温 125℃等级, 额定电压 1000V, 50mm², 交联聚烯烃混合物绝缘铜丝编织屏蔽交联聚烯烃护套电动汽车用软电缆, 表示为: EV-RYJYJP-125 1000V 70 (C) CQC1122。
- d) 耐温 175℃等级, 额定电压 600V, 3×6mm², 硅橡胶绝缘复合屏蔽硅橡胶护套电动汽车用软电缆, 表示为: EV-RGGP2-175 600V 3×6 (E) CQC1122。



附录 A 电缆载流量推荐值

(资料性附录)

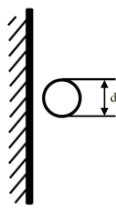
为便于和引导用户的产品选型，特别是大电流传输场合下导体截面的选择，本技术规范依据 JB/T 10181.1—2000 和 JB/T 10181.3—2000 的公式（耐热等级 T_{max} 设置为电缆的长期允许工作温度），参考本技术规范中额定电压 1000V 单芯护套屏蔽（导体标称截面 10~120mm²）产品的相关参数，推算出在不同环境温度以及不同敷设方式下，不同温度等级和不同导体标称截面的电缆产品的载流量参考值，参见表 A1 与图 A1。

另外，为便于用户对电缆产品载流的设计，本技术规范推算出额定电压 1000V 单芯屏蔽护套电缆（导体标称截面为 25、35、50 和 70mm²）在不同载流下，导体温度的参考值。

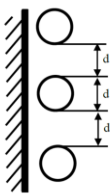
表 A1 单芯屏蔽护套电缆载流量的参考值（环境温度 40℃）

导体 标称 截面 mm ²	不同耐温等级下，不同敷设方式 ^a （不穿管）的载流量参考值/A 电压等级：1000V；环境温度：40℃ ^b																		
	耐温 等级	A 级（85℃）			B 级（100℃）			C 级（125℃）			D 级（150℃）			E 级（175℃）			F 级（200℃）		
	敷设 方式 ^a	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
10	载流 量参 考值 /A	96	84	78	111	97	91	133	117	109	150	132	123	164	145	135	176	156	145
16		129	115	106	150	133	123	179	159	147	203	180	167	223	198	184	239	213	197
25		172	154	142	199	179	165	238	214	198	269	242	224	295	266	246	316	285	264
35		212	190	175	245	221	203	293	264	243	331	299	276	363	328	303	389	352	325
50		264	239	219	306	277	254	365	331	305	414	376	346	453	412	379	486	442	407
70		331	301	275	383	349	319	457	417	382	518	473	434	568	519	476	608	556	511
95		399	364	332	462	422	385	552	505	461	625	573	524	685	628	575	735	674	617
120		467	427	388	540	495	450	646	592	539	731	671	612	802	736	672	860	790	721

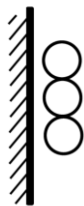
a: 敷设方式:



I: 单根电缆敷设;

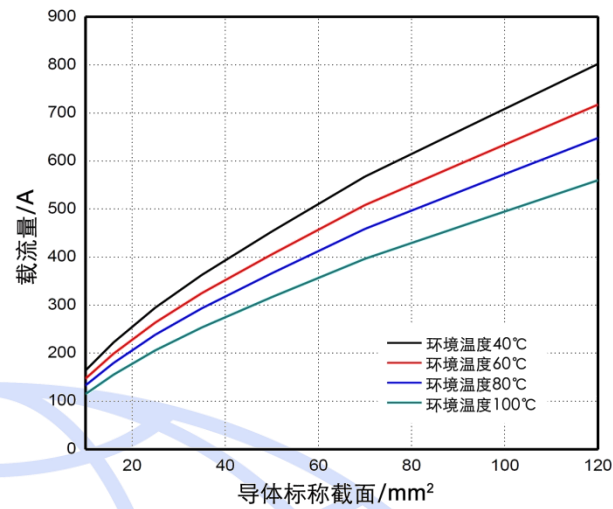
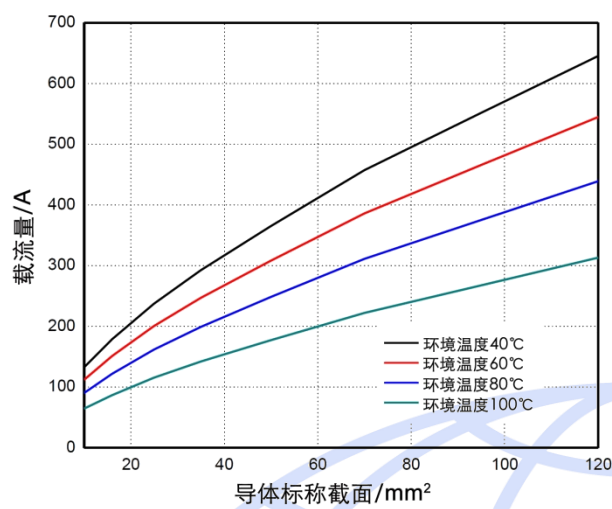


II: 三根垂直间隔敷设;



III: 三根垂直接触敷设;

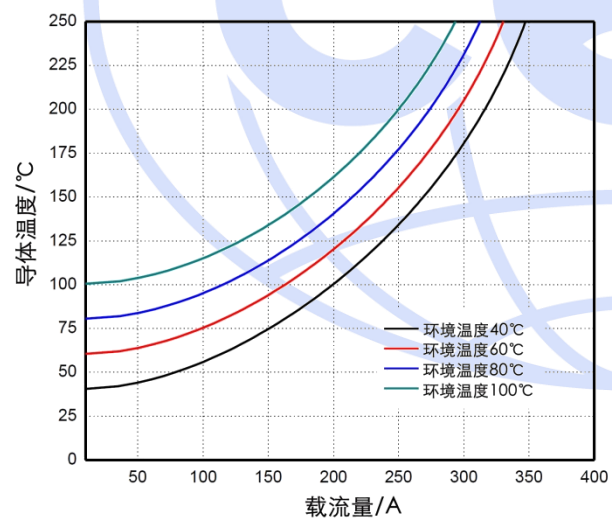
b:其他环境温度(t)下载流量参考值(I_t)的近似计算公式为: $I_t = I \times \sqrt{\frac{(T_{max}-t)}{(T_{max}-40)}}$, T_{max} 为耐热温度等级。



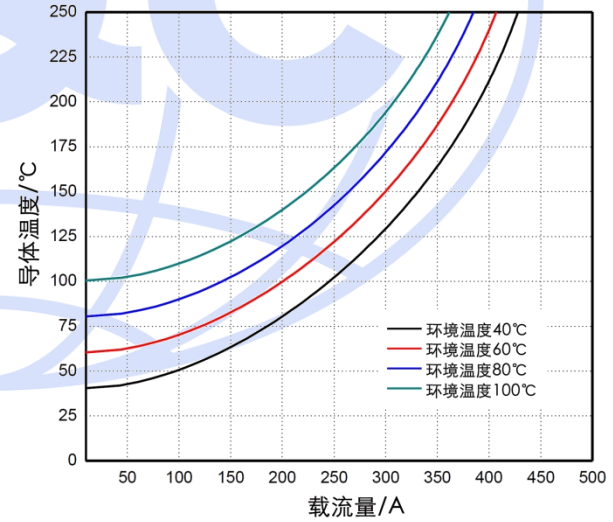
耐温等级 C 级（125℃）单芯屏蔽护套电缆

耐温等级 E 级（175℃）单芯屏蔽护套电缆

图 A1 额定电压 1000V 耐温等级 C 级和 E 级单芯屏蔽护套电缆的载流量参考值（敷设方式 I）



导体标称截面 25mm² 电缆



导体标称截面 35mm² 电缆

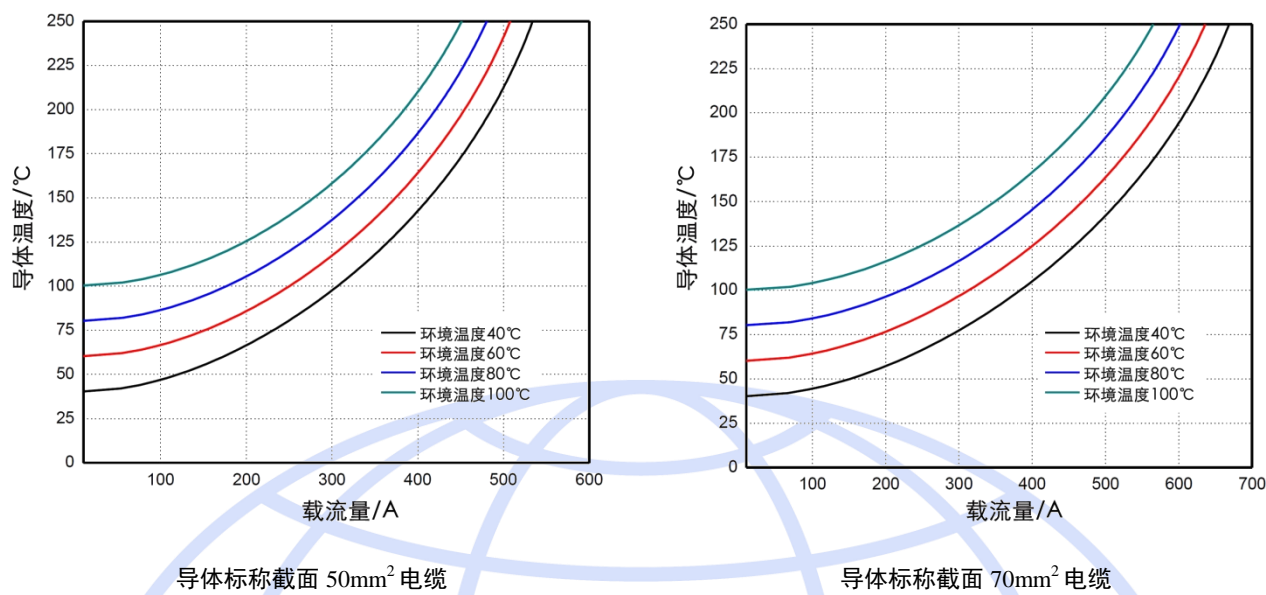


图 A2 额定电压 1000V 单芯屏蔽护套电缆不同载流量下导体温度参考值（敷设方式 I）