



中国质量认证中心认证技术规范

CQC1104-2015

替代 CQC1104-2014

电动汽车传导充电系统用电缆技术规范 第 2 部分：交流充电系统用电缆

Technical Specification for Cables of Electric Vehicles Conductive Charging
Systems

Part 2: Cables for AC Charging Systems

2015-09-28 发布

2015-09-28 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 使用特性	2
3.1 额定电压	2
3.2 电缆工作温度	2
3.3 电缆敷设使用温度	2
3.4 电缆允许弯曲半径	2
4 电缆结构及技术要求	2
4.1 导体	2
4.2 绝缘	2
4.3 绝缘线芯绞合及填充物	2
4.4 内护层	3
4.5 总屏蔽	3
4.6 护套或外护套	3
4.7 信号和控制线芯	3
4.8 电缆外径	3
5 试验要求	6
6 电缆标志	7
6.1 电缆绝缘线芯的着色色谱	7
7 试验方法和检验规则	8
8 包装、运输和保管	8
表 1 热塑性绝缘电缆结构表	3
表 2 热固性绝缘电缆结构表	5
表 3 电缆的试验项目	6
表 4 交流充电电缆线芯颜色及功能说明	7

前言

本技术规范根据 GB/T1.1-2009 制定。

《电动汽车传导充电系统用电缆技术规范》系列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。该系列由以下 3 个技术规范组成：

CQC 1103 《电动汽车传导充电系统用电缆技术规范第 1 部分：一般规定》

CQC 1104 《电动汽车传导充电系统用电缆技术规范第 2 部分：交流充电系统用电缆》

CQC 1105 《电动汽车传导充电系统用电缆技术规范第 3 部分：直流充电系统用电缆》

本技术规范为 CQC1103-2014、CQC1104-2014、CQC1105-2014、TICW 18-2012 和 K175-2014 三方标准转化升级之版本。

与 CQC1103~5-2014 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

1. 调整产品型号规格的表述方法；
2. 新增无卤交联材料系列的产品。
3. 删除 EV-VV、EV-S90S90、EV-YJYJ 等系列产品及相关要求；
4. 调整 TPE 系列的温度等级及 TPE 护套抗撕裂试验的要求；
5. 调整成品电缆电压试验电压为：3500V，明确电压试验方法；
6. 删除车辆碾压试验、耐油试验、进水后电容增率；
7. 新增挤压试验、耐试剂试验、耐磨、热收缩试验、绝缘耐长期直流试验、硬度、耐候性、皂化试验；
8. 调整产品的绝缘和护套厚度，删除外径上下限要求；

本技术规范负责起草单位：

中国质量认证中心、国家电线电缆质量监督检验中心、DEKRA Certification B. V.

本技术规范起草人：

谢志国、黄萱、关丽丽、李娜、杨娟娟、肖继东、朱永华、吴长顺、洪健、刘伟海

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	孙建宇
衡阳恒飞电缆有限责任公司	王福珊
江阴市七星电缆有限公司	高巍
中天科技装备电缆有限公司	陈帅
无锡市明珠电缆有限公司	于金花

电动汽车传导充电系统用电缆技术规范

第2部分：交流充电系统用电缆

1 范围

本部分技术规范规定了额定电压 450/750V 及以下电动汽车交流传导充电系统用电缆的结构、尺寸和试验要求。

本部分技术规范所包括的电缆适用于慢速电动汽车充电站充电桩与电动汽车的之间连接，也可用于便携式充电装置与充电电源之间的连接。

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 2900.10 电工术语电缆

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 2951.13—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 13 部分：通用试验方法密度测定方法吸水试验收缩试验（IEC 60811-1-3:2001）

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 2951.31—2008 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法第 31 部分：聚氯乙烯混合料专用试验方法高温压力试验抗开裂试验（IEC 60811-3-1:1985）

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 3048.8—2007 电线电缆电性能试验方法第 8 部分：交流电压试验

GB/T 3956—2008 电缆的导体

GB/T 5013.1—2008 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆第 1 部分：一般要求（IEC 60245-1:2003）

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（IEC 60245:1998）

GB/T 17650.1—1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法第 1 部分：卤酸气体总量的测定

GB/T 17650.2—1998 取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法第 2 部分：用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度

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/T 18487.1—2001 电动车辆传导充电系统的一般要求

GB/T 20234.1—2011 电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分: 通用要求

GB/T 20234.2—2011 电动汽车传导充电用连接装置第 2 部分: 交流充电接口

GB/T 20234.3—2011 电动汽车传导充电用连接装置第 3 部分: 直流充电接口

IEC 60684-2: 2003 绝缘软套管第 2 部分: 试验方法

EN 50289-4-17—2011 通信电缆试验方法规范. 第 4-17 部分: 评估电缆和光纤电缆外壳抗紫外线性能的试验方法

CQC1103—2015 电动汽车传导充电系统用电线技术规范第 1 部分 一般规定

3 使用特性

3.1 额定电压

450/750V

3.2 电缆工作温度

电缆导体长期允许工作温度应符合 CQC1103-2015 中表 2 的规定。

3.3 电缆敷设使用温度

电缆推荐使用环境温度范围为: -40°C (或 -25°C) $\sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

3.4 电缆允许弯曲半径

电缆的弯曲半径应不小于电缆外径的 6 倍。

4 电缆结构及技术要求

4.1 导体

导体应符合 CQC1103-2015 中第 6.1 条款的规定。

动力线芯的导体标称截面积: 1、1.5、2.5、4、6、10、16、25、35、50、70mm²。

信号和控制线芯的导体标称截面积: 0.5、0.75、1mm² (允许采用标称截面为 0.3 和 0.4mm², 其导体中单线最大直径为 0.16mm, 20℃时导体电阻最大值: 铜芯分别为 69.2 和 48.2 Ω/km, 镀锡铜芯分别为 71.2 和 49.6 Ω/km)。

4.2 绝缘

绝缘应是 CQC1103-2015 表 2 中所列的任一种挤包成型的化合物。

绝缘材料性能应符合 CQC1103-2015 中表 6 的要求。

绝缘厚度标称值应符合表 1 和表 2 的规定, 任何隔离层的厚度不包括在绝缘厚度中。

绝缘平均厚度应不小于表 1 和表 2 中规定的标称值, 绝缘最薄处厚度应不低于标称值的 90% 减去 0.1mm。

4.3 绝缘线芯绞合及填充物

绝缘线芯及填充物应符合 CQC1103-2015 第 6.4 条款的规定。

缆芯的绞合节径比不大于 16 倍。

4.4 内护层

内护层应符合 CQC1103-2015 中第 6.5 条的规定。

内护层的机械物理性能应符合 CQC1103-2015 中表 6 或表 7 的规定。

内护层的标称厚度为 0.6mm，内护层的平均厚度应不小于标称值。

4.5 总屏蔽

金属总屏蔽（若有）应采用裸圆铜线或镀锡铜线编织在内护层上。

编织屏蔽层应符合 CQC1103-2015 中 6.6 条的规定。

屏蔽层的编织密度应不小于 80%。

4.6 护套或外护套

电缆的护套或外护套应符合 CQC1103-2015 中第 6.7 条款的规定，材料性能应符合 CQC1103-2015 中表 7 的规定。

护套或外护套的平均厚度应不小于标称值，最薄处厚度应不小于标称值的 85%减去 0.1mm。

护套或外护套的厚度标称值应不小于本规范表 1 和表 2 的规定。

4.7 信号和控制线芯

信号和控制线芯应符合 CQC1103-2015 中第 6.8 条款的规定。

屏蔽的信号和控制线芯外可挤包或绕包一层与绝缘或护套相同材料的内衬层，内衬层的标称厚度不小于 0.3mm。

4.8 电缆外径

电缆外径的 f 值应符合 CQC1103-2015 中第 6.9 条款的规定。

表 1 热塑性绝缘电缆结构表

主线芯数 × 标称截面积 (mm ²)	绝缘厚度 (mm) 标称值	不带统包屏蔽的		带统包屏蔽的	
		TPE 护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值	TPE 护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值
2×1	0.8	1.5	0.9	1.6	1.0
2×1.5	0.8	1.6	0.9	1.7	1.0
2×2.5	0.8	1.7	1.0	1.8	1.1
2×4	1.0	1.9	1.1	2.0	1.2
2×6	1.0	2.0	1.2	2.1	1.3
2×10	1.0	2.2	1.3	2.3	1.4
2×16	1.0	2.4	1.5	2.6	1.6
2×25	1.2	2.8	1.7	3.0	1.8
2×35	1.2	3.1	1.9	3.3	2.0

主线芯数 × 标称截面积 (mm ²)	绝缘厚度 (mm) 标称值	不带统包屏蔽的		带统包屏蔽的	
		TPE 护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值	TPE 护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值
2×50	1.4	3.5	2.1	3.7	2.2
2×70	1.4	3.9	2.4	4.1	2.5
3×1	0.8	1.6	0.9	1.7	1.0
3×1.5	0.8	1.6	1.0	1.8	1.1
3×2.5	0.8	1.7	1.0	1.9	1.1
3×4	1.0	2.0	1.2	2.1	1.3
3×6	1.0	2.1	1.2	2.2	1.3
3×10	1.0	2.3	1.4	2.4	1.5
3×16	1.0	2.6	1.5	2.7	1.6
3×25	1.2	3.0	1.8	3.2	1.9
3×35	1.2	3.3	2.0	3.5	2.1
3×50	1.4	3.7	2.2	3.9	2.4
3×70	1.4	4.2	2.5	4.4	2.6
4×1	0.8	1.6	1.0	1.8	1.1
4×1.5	0.8	1.7	1.0	1.8	1.1
4×2.5	0.8	1.8	1.1	2.0	1.2
4×4	1.0	2.1	1.3	2.2	1.3
4×6	1.0	2.2	1.3	2.4	1.4
4×10	1.0	2.5	1.5	2.6	1.6
4×16	1.0	2.8	1.7	2.9	1.7
4×25	1.2	3.2	1.9	3.4	2.1
4×35	1.2	3.6	2.1	3.8	2.3
4×50	1.4	4.1	2.4	4.3	2.6
4×70	1.4	4.6	2.7	4.8	2.9
5×1	0.8	1.7	1.0	1.9	1.1
5×1.5	0.8	1.8	1.1	1.9	1.2
5×2.5	0.8	1.9	1.2	2.1	1.3
5×4	1.0	2.2	1.3	2.4	1.4
5×6	1.0	2.4	1.4	2.5	1.5
5×10	1.0	2.6	1.6	2.8	1.7
5×16	1.0	3.0	1.8	3.2	1.9
5×25	1.2	3.5	2.1	3.7	2.2
5×35	1.2	3.9	2.3	4.1	2.4
5×50	1.4	4.5	2.7	4.7	2.8
5×70	1.4	5.0	3.0	5.2	3.1

表 2 热固性绝缘电缆结构表

主线芯数 × 标称截面积 (mm ²)	绝缘厚度 (mm) 标称值	不带统包屏蔽的		带统包屏蔽的	
		热固性护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值	热固性护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值
2×1	0.7	1.5	0.9	1.6	1.0
2×1.5	0.7	1.5	0.9	1.7	1.0
2×2.5	0.7	1.6	1.0	1.8	1.1
2×4	0.7	1.7	1.0	1.9	1.1
2×6	0.7	1.9	1.1	2.0	1.2
2×10	0.7	2.1	1.2	2.2	1.3
2×16	0.7	2.3	1.4	2.5	1.5
2×25	0.9	2.7	1.6	2.9	1.7
2×35	0.9	3.0	1.8	3.2	1.9
2×50	1.0	3.4	2.0	3.5	2.1
2×70	1.1	3.8	2.3	4.0	2.4
3×1	0.7	1.5	0.9	1.6	1.0
3×1.5	0.7	1.6	0.9	1.7	1.0
3×2.5	0.7	1.7	1.0	1.8	1.1
3×4	0.7	1.8	1.1	2.0	1.2
3×6	0.7	1.9	1.2	2.1	1.3
3×10	0.7	2.1	1.3	2.3	1.4
3×16	0.7	2.4	1.4	2.6	1.5
3×25	0.9	2.8	1.7	3.0	1.8
3×35	0.9	3.1	1.9	3.3	2.0
3×50	1.0	3.5	2.1	3.7	2.2
3×70	1.1	4.0	2.4	4.2	2.5
4×1	0.7	1.6	1.0	1.7	1.0
4×1.5	0.7	1.7	1.0	1.8	1.1
4×2.5	0.7	1.8	1.1	1.9	1.1
4×4	0.7	1.9	1.2	2.1	1.3
4×6	0.7	2.1	1.2	2.2	1.3
4×10	0.7	2.3	1.4	2.5	1.5
4×16	0.7	2.6	1.6	2.8	1.7
4×25	0.9	3.1	1.8	3.3	2.0
4×35	0.9	3.4	2.1	3.6	2.2
4×50	1.0	3.9	2.3	4.1	2.5
4×70	1.1	4.4	2.6	4.6	2.8
5×1	0.7	1.7	1.0	1.8	1.1
5×1.5	0.7	1.7	1.0	1.9	1.1
5×2.5	0.7	1.9	1.1	2.0	1.2

主线芯数 × 标称截面积 (mm ²)	绝缘厚度 (mm) 标称值	不带统包屏蔽的		带统包屏蔽的	
		热固性护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值	热固性护套厚度 (mm) 标称值	TPU 护套厚度 (mm) 标称值
5×4	0.7	2.0	1.2	2.2	1.3
5×6	0.7	2.2	1.3	2.4	1.4
5×10	0.7	2.5	1.5	2.6	1.6
5×16	0.7	2.8	1.7	3.0	1.8
5×25	0.9	3.3	2.0	3.5	2.1
5×35	0.9	3.7	2.2	3.9	2.3
5×50	1.0	4.2	2.5	4.4	2.7
5×70	1.1	4.8	2.9	5.0	3.0

5 试验要求

成品电缆应按照表 3 的规定进行试验。

表 3 电缆的试验项目

序号	试验项目	试验 类型	技术规范要求 (CQC1103-2015 条款)	试验方法
1	结构尺寸			
1.1	导体结构	S, T	6.1	CQC1103-2015 第 9.2 条
1.2	绝缘厚度测量	S, T	6.2	GB/T 2951.11
1.3	内护层厚度测量	S, T	6.5	GB/T 2951.11
1.4	屏蔽编织密度及编织角	S, T	6.6	CQC1103-2015 第 6.6 条
1.5	护套厚度测量	S, T	6.7	GB/T 2951.11
1.6	信号线或控制线绝缘厚度测量	S, T	6.8	GB/T 2951.11
1.8	椭圆度	S, T	6.9	GB/T 2951.11
2	电气性能试验			
2.1	导体直流电阻	R, T	8.1	GB/T 3048.4
2.2	成品电缆耐压试验	R, T	10.2.1	CQC1103-2015 第 10.2.1 条
2.3	绝缘线芯耐压试验	T	10.2.2	CQC1103-2015 第 10.2.2 条
2.4	绝缘电阻常数	T	10.2.3	CQC1103-2015 第 10.2.3 条
2.6	护套表面电阻	T	10.2.4	CQC1103-2015 第 10.2.4 条
2.7	信号和控制线芯表面转移阻抗	T	10.2.5	CQC1103-2015 第 10.2.5 条
2.8	绝缘耐长期直流试验	T	10.2.6	CQC1103-2015 第 10.2.6 条

序号	试验项目	试验类型	技术规范要求 (CQC1103-2015 条款)	试验方法
2.9	控制/数据芯线对动力芯线的电容	T	10.2.7	EN 50289-1-5/10.2.7
3	绝缘（内护层）机械物理性能	T	10.3	CQC1103-2015 表 6
4	护套（内护层）物理机械性能	T	10.4	CQC1103-2015 表 7
5	相容性试验	T	10.5.1	GB/T 2951.11
6	耐化学试剂试验	T	10.5.2	CQC1103-2015 第 10.5.2 条
7	成品电缆的机械强度			
7.1	曲挠试验	T	10.5.3.1	GB/T 5013.2
7.1	扭摆试验	T	10.5.3.2	CQC1103-2015 第 10.5.3.2 条
8	耐刮磨试验	T	10.5.4	CQC1103-2015 第 10.5.4 条
9	弹簧形电缆试验			
9.1	老化前伸缩试验	T	10.5.5.1	CQC1103-2015 第 10.5.5.1 条
9.2	老化后伸缩试验	T	10.5.5.2	CQC1103-2015 第 10.5.5.2 条
9.3	耐久性试验	T	10.5.5.3	CQC1103-2015 第 10.5.5.3 条
10	耐气候试验	T	10.5.6	EN 50289-4-17/10.5.6
11	成品电缆低温冲击试验	T	10.5.7	GB/T 2951.14/10.5.7
12	挤压实验	T	10.5.8	CQC1103-2015 第 10.5.8 条
13	湿热试验	T	10.5.9	GB/T 2423.3-2008
14	卤素评定试验	T	10.5.10	GB/T 17650, IEC60684-2
15	单根阻燃试验	S, T	10.5.11	GB/T 18380.12

6 电缆标志

电缆产地标志和电缆识别应符合 CQC1103-2015 中第 7.1 条款的规定。

6.1 电缆绝缘线芯的着色色谱

保护接地线芯颜色应为黄/绿组合色，其余电缆绝缘线芯着色推荐参照表 4。

表 4 交流充电电缆线芯颜色及功能说明

线芯编号	供电和车辆接口标识	线芯颜色	功能
1	L	棕	交流电源
2	N	蓝	中线
3	PE	黄/绿	保护接地
4	CP	红	控制确认
5	CC	白	充电连接确认
6	NC1	黑	备用扩展

7	NC2	黑或棕	备用扩展
---	-----	-----	------

7 试验方法和检验规则

制造方根据本技术规范要求进行例行试验和抽样试验。抽样试验的频度和复试要求应按照 CQC1103-2015 中第 9.1 条款的规定。

产品应由制造方的质量检验部门检验合格后方可出厂、出厂的每盘电缆应附有产品检验合格证书，要求时，制造方应提供产品的工厂试验报告或/和型式试验报告。

产品的工厂验收应按表 3 规定的试验项目进行。

8 包装、运输和保管

8.1 电缆应妥善卷绕在符合 JB/T 8137 规定要求的电缆盘上。电缆盘的筒径应考虑使电缆不受到过度弯曲。电缆的两个端头应有可靠的防水或防潮密封，并牢靠地固定在电缆盘上。

8.2 在每盘出厂的电缆上，应附有产品检验合格证，产品检验合格证应放在不透水的塑料袋内，并固定在电缆盘的侧板上。

8.3 每个电缆盘应标明：

- a) 制造厂名或商标；
- b) 电缆额定电压、型号和规格；
- c) 电缆长度，m；
- d) 毛重，kg；
- e) 制造年月；
- f) 表示电缆盘正确滚动方向的符号；
- g) 技术规范编号。

7.4 运输和保管应符合下列要求：

- a) 电缆应避免在露天存放，电缆盘不允许平放；
- b) 运输中严禁从高处扔下装有电缆的电缆盘，严禁机械损伤电缆；
- c) 吊装包装件时，严禁几盘同时吊装。在车辆、船舶等运输工具上，电缆盘必须放稳，并用适当的方法固定，防止互撞或翻倒。