

GB/T《电动汽车用传导式车载充电机》编制说明

(一) 工作简况，包括任务来源、主要工作过程、主要参加单位和工作组成员及其所做的工作等

随着电动汽车行业的发展，充电技术越发重要，GB/T 18487.1 和 GB/T 18384 等相关整车充电及安全标准完成更新。车载充电机作为交流充电系统的关键组成部分，是车辆与电网连接的核心部件，QC/T 895-2011 自发布以来对车载充电机的产品有了一定的规范，但随着技术的发展，该标准已不能完全适用于当前充电机技术规范。并且车载充电机标准涉及到车辆与电网端的连接、交互，为保证车辆与基础设施的相互协调，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分标委提出制定 GB/T《电动汽车用传导式车载充电机》项目，以适应新的产业发展现状。本标准制定计划由国家标准委下达，计划号 20162460-T-339。

项目下达后分标委对该项目进行了充分调研，随后成立了电动汽车用传导式车载充电机标准研究工作组，对该标准项目进行研究，工作组包括了国内外主要整车、零部件企业以及检测中心，在充分调研的基础上，工作组全体成员在 2018 年内组织召开多次会议，研究技术内容，起草标准文本。

2018 年 4 月 23 日，全国汽车标准化技术委员会电动车辆分技术委员会秘书处在北京组织召开了电动汽车用传导式车载充电机标准研究工作组启动会议，电动汽车整车、车载充电机生产企业及相关方 46 人出席此次会议。会议听取了标准项目及起草组的基本情况介绍，讨论了 GB/T《电动汽车用传导式车载充电机》标准编制原则、编制方案及标准草案，并就上述内容及后续工作计划达成基本一致。

2018 年 8 月 23 日，在天津召开了电动汽车用车载充电机标准工作组小范围讨论会议，十余位工作组专家出席了此次会议。在启动会基础上起草组按照启动会议纪要对 GB/T《电动汽车用车载充电机》草案进行更新，本次会议起草组介绍了最新草案的主要变动情况，并针对上一轮收集到的意见进行逐一讨论，形成多项结论。

2018 年 9 月 19 日在杭州召开了第二次工作组讨论会，50 余位专家出席了此次会议，会议上，项目组重新贯彻了启动会上的标准编制原则：“精简标准内容、突出规定重点、减少非必须要求”，介绍了近期的工作动态，下一步工作计划，并对启动会草案与本次会议讨论草案进行了对比。会议对最新版标准草案进行了充分讨论，与会专家共形成了 20 条修改意见，以及 8 条企业反馈问题点。

2018 年 12 月 13 日在深圳召开了第三次工作组讨论会，60 余位专家出席了此次会议。会议上项目组介绍了标准的研究进度和下一步工作计划。并对修改后的标准草案进行了详细讨论。经过讨论，与会专家形成了 30 余条修改意见，4 条企业待反馈意见。

经过多次会议讨论，目前标准草案已经基本成熟，深圳会议之后按照会上结论及后续反馈意见情况形成征求意见稿。

（二） 标准编制原则和主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据，解决的主要问题，修订标准时应列出与原标准的主要差异和水平对比

1、编制原则

本标准的指定原则为：应充分体现当前技术阶段整车充电需求，作为基础标准的定位，用于指导其他相关标准的编制；标准应充分考虑充电基础设施及电网环境，与其他标准保持协调；标准不规定车载充电机内部物理结构、功能设计等自身实际方案，仅关注外部特性；标准应体现车载充电机最新技术和产品趋势，重视标准对产品多样性的适应性。

2、主要内容

本标准通过对车载充电机的电气性能、使用环境等方面进行充分研究，规定了车载充电机产品的外观要求、充电特性要求、保护功能、电气安全、电磁兼容、环境适应性、耐久性等内容，并针对每项要求形成了相应的试验方法，保证标准的可实施性。

与现行 QC/T 895 电动汽车用传导式车载充电机相比，该标准删除了一般规定的部分内容以及基本构成、参数、电位均衡和接地保护、断电保护、低压供电功能、爬电间隙和爬电距离、耐工业溶剂性能、IP 防护等级要求、噪声等内容，相对于现阶段产品发展的技术水平和测试能力，以上条款规定的内容存在不合理、规定模糊、不适用等问题，因此本标准起草过程中删除了以上内容。

保留了 QC/T 895 中对于充电特性、保护功能、电气安全、电磁兼容性、环境适应性、耐久性等要求，根据产品技术水平对相应要求及指标等内容进行了调整。增加了输出电压响应、缺相保护、接触电流等方面的要求，保证标准的完整性、合理性。

1) 充电特性要求

标准根据车载充电机的使用性能对充电机的充电特性进行了规定，从车辆的充电需求出发，考虑充电机交流输入端与直流输出端的因素，以及整车对效率的要求等方面，保证车载充电机充电特性能够满足行业发展需求。

2) 保护功能

根据车载充电机在使用过程中可能受到的电气冲击，标准提出了车载充电机在受到交流输入过压、欠压，缺相，直流输出过压、欠压，输出短路，过温，输出反接等情况时，应具有保护功能，在以上情况出现条件下，车载充电机应能停止输出或者通电后应不启动工作，从而保证电路安全性。

3) 电气安全

车载充电机长期工作于高压系统中，电气安全性直接影响到人身安全，标准对高压安全进行了明确的规定，对绝缘电阻、耐电压性、接触电流等三项条件进行了充分要求，标准制定过程中参考了 QC/T

895-2011、NB/T33001-2018、GB/T 18487-2015 等标准的要求，试验方法参考了 GB/T18384.3-2015 的规定。

4) 电磁兼容

车载充电机为高压工作部件，也是电磁兼容性的重要考核点，电磁抗扰性和电磁发射骚扰性是电磁兼容性考核的两项主要指标，标准中对以上两项指标进行了要求，其中抗扰度主要参考 GB/T 19951-2005 和 GB/T 17626 系列标准，电磁发射骚扰主要参考 GB 4824-2013、GB/T18655-2018 以及 GB/T17625 系列标准。

5) 环境适应性

根据车载充电机的使用环境标准中规定了高、低温，湿热，耐盐雾，振动，冲击等环境冲击要求起草组调研了车载充电机实际安放位置、环境工作组温度、主要城市最好温度等指标，根据以上指标确定了车载充电机的环境温度（低温、高温限值），并通过该限值对产品的耐高、低温性能进行要求；标准中参考了 GB/T 28046 系列标准中对于湿热、盐雾、耐振动的要求。

6) 逆变功能要求

对于具有逆变输出功能的车载充电机标准中以规范性附录的形式提出要求，规定了该类产品的充电特性要求和环境适应性要求以及相应的试验方法。

(三) 主要试验（或验证）情况分析

1、输入启动冲击电流测试

1) 测试说明

检测在输入电压接通瞬间，输入电流达到稳定状态前所通过的最大瞬间时电流。

2) 测试仪器

交流输入电源，数字示波器，电流探头，可调负载装置。

3) 测试接线图

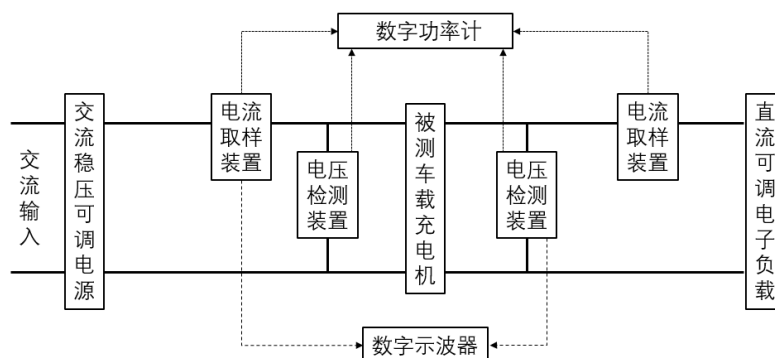


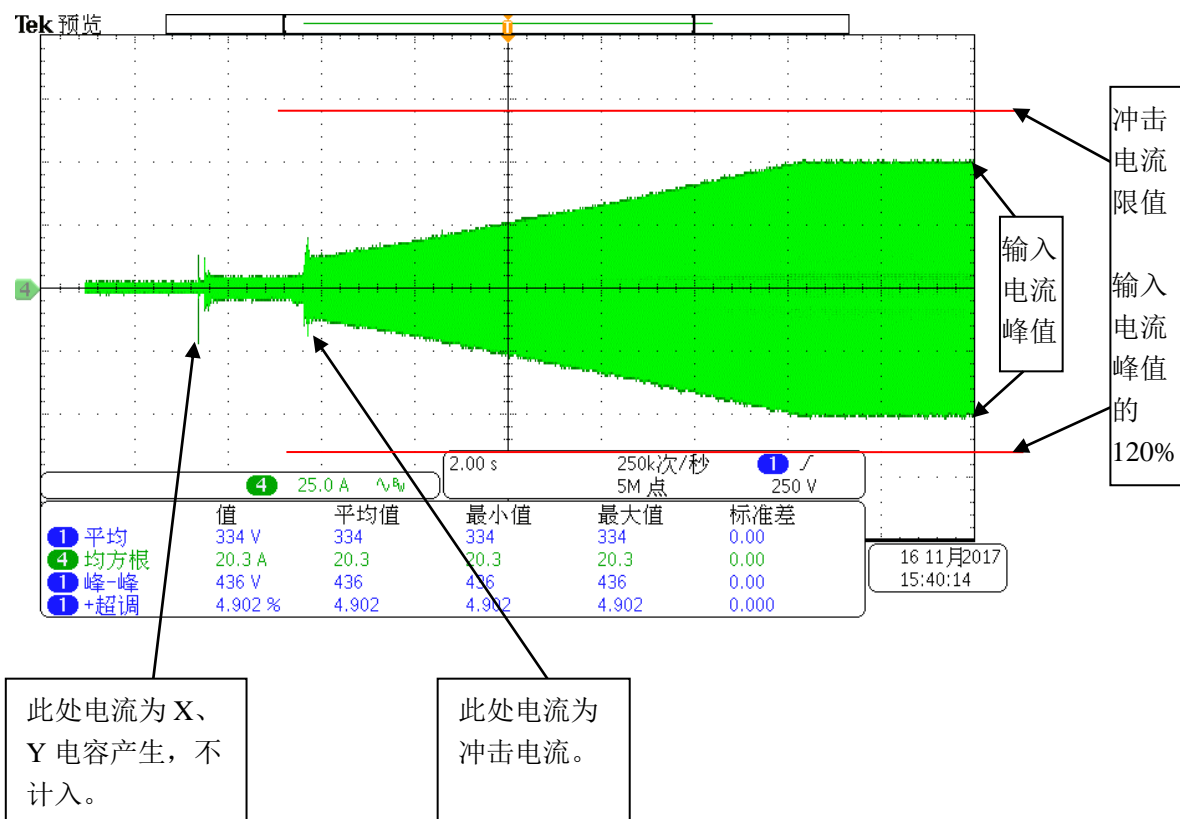
图 1 车载充电机测试接线图

4) 测试方法

- a) 按测试接线图接好，把示波器设置为正常触发模式，时间 1~10ms，输出负载为满载。
- b) 启动冲击电流测试包括冷机测试（充电机不工作 10 分钟以上）和热机测试。
- c) 开启充电机，接入 220Vac 交流电，即可在示波器上捕捉到启动冲击电流波形
- d) 计算方法：由于交流输入端电路的 X、Y 电容造成的尖峰电流，不计为冲击电流，只有电流开始逐渐上升的过程中出现的电流尖峰，计为冲击电流。

5) 测试波形及测试结果:

下图为实测启动冲击电流的波形和图解通过准则。



此处电流为 X、Y 电容产生，不计入。

此处电流为冲击电流。

图 2 启动冲击电流的波形图

上图冲击电流尖峰没有超过图中红色线的限值，则判定为通过。

2、输出电压纹波

1) 测试说明

充电机直流输出端上叠加的一种与输入频率和开关频率相关的电压波动成分即纹波电压。而出现在输出端子间纹波以外的一种高频尖刺即噪声，下图为纹波和噪声示意图。

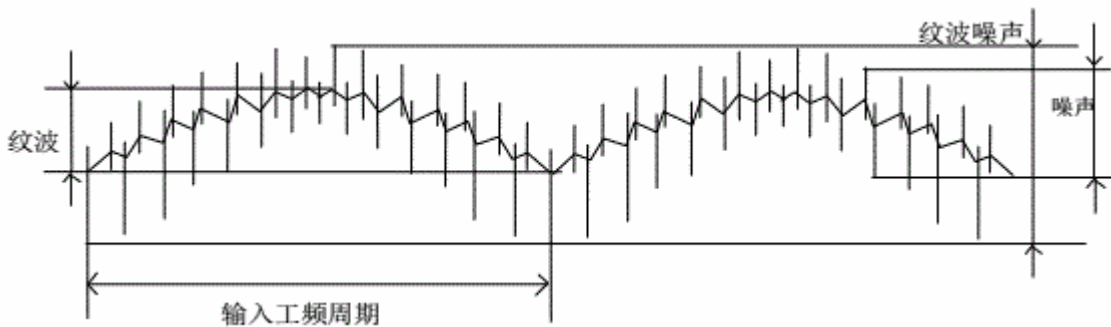


图3 纹波和噪声示意图

2) 测试方法

- a) 按照图3.1接好试验电路，电子负载设置为恒阻负载模式。
- b) 在额定的条件下开启车载充电机，使其工作在恒压输出模式下，额定负载状态。
- c) 用示波器测量车载充电机的输出电压端。将示波器设置为AC电压检测模式，带宽设置为20MHz，波形扫描速度应不小于0.5s/div，电压探头应尽量靠近输出端口。
- d) 调节车载充电机输入电压分别为额定值的85%、100%、115%时；调节输出电流分别在额定负载电流的10%、50%、100%时，测量车载充电机直流输出电压平均值 U_{dc} ，输出电压的交流分量峰-峰值 U_{pp} （示波器所示值）。按公式（3）计算输出电压纹波因数，计算结果应符合要求。

3) 测试结果

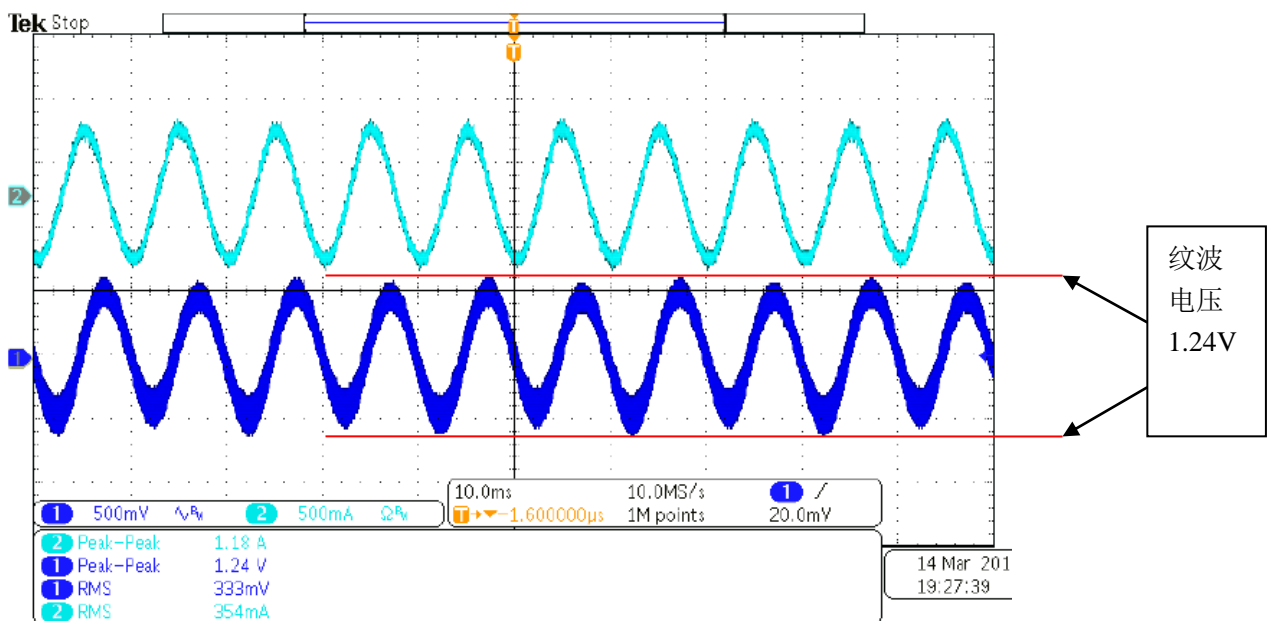


图4 纹波和噪声示意图

上图测试结果，深蓝色波形为输出纹波电压 1.24V。

纹波电压系数计算公式如下：

$$U\delta = \frac{U_{pp}}{2*U_{dc}} \times 100\%$$

式中：

$U\delta$ —— 电压纹波因数；

U_{pp} —— 输出电压交流分量峰-峰值；

U_{dc} —— 直流输出电压平均值。

根据公式测试结果得：1.24 / (2*420) = 1.47%，判定为通过。

3、效率测试

1) 测试说明

车载充电机在实际使用过程中，输出电压是由低到高的变化（动力电池 SOC 0~100% 的电压值），充电机在此输出电压范围内都要额定功率输出。输出电压不同效率也会有所区别，需要综合考虑车载充电机实际效率的要求。

2) 测试方法

在输出电压的全范围内，测量不同电压值时对应的效率，再计算各效率平均值。

3) 测试结果

输入电压 (Vac rms)	输出电压 (V)	输出功率 (kW)	效率
220	340	6.6	94.35%
	350		94.40%
	360		94.40%
	370		94.36%
	380		94.32%
	390		94.20%
	400		94.24%
	410		94.33%
	420		94.30%
	430		94.20%
	440		93.97%
	450		93.94%
	460		93.99%
	470		93.93%
480	93.86%		
220	340~480	6.6	平均效率 94.19%

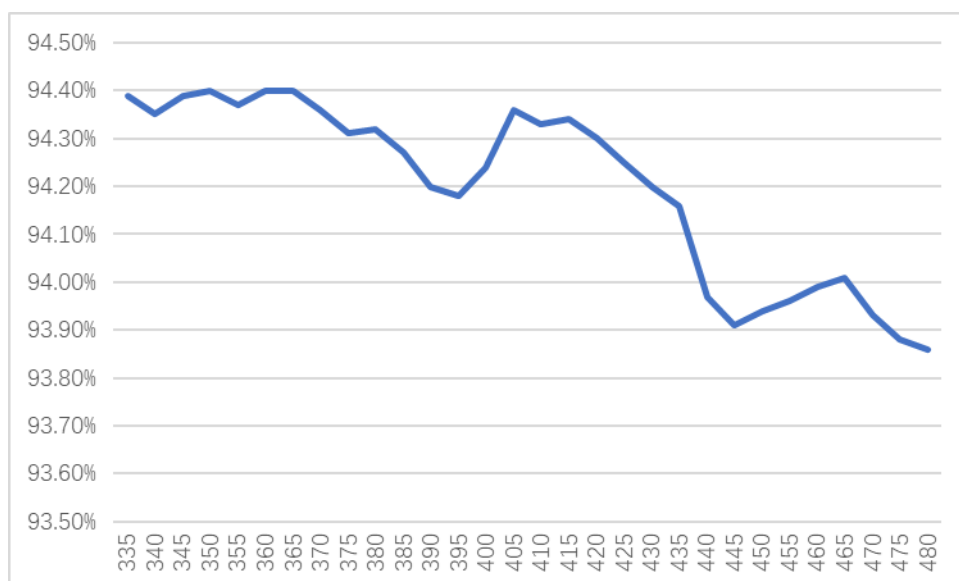


图 5 输出电压范围内的效率曲线

(四) 明确标准中涉及专利的情况，对于涉及专利的标准项目，应提供全部专利所有权人的专利许可声明和专利披露声明

无。

(五) 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况；

该标准的实施将进一步提升车载充电机产品的质量水平，保证车辆充电安全，为电动汽车产业的健康、快速发展提供标准支撑。

(六) 采用国际标准和国外先进标准情况，与国际、国外同类标准水平的对比情况，国内外关键指标对比分析与测试的国外样品、样机的相关数据对比情况

没有采用国际标准。

(七) 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性

该标准处于电动汽车标准体系中其他系统及部件部分，该标准同时联系车辆及基础设施，将与电动汽车及充电基础设施相关标准项协调。

(八) 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

(九) 标准性质的建议说明

标准应作为推荐性国家标准。

(十) 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期等）

本标准自实施之日起生效。

(十一) 废止现行相关标准的建议

无。

(十二) 其他应予说明的事项。

无。