

ICS ×××
CCS ×××
备案号:

Q/GDW

国家电网公司企业标准

Q/GDW 234 — 2009

电动汽车非车载充电机 电气接口规范

Electric vehicle off-board charger
Specification for electrical interfaces

2008-12-16 发布

2008-12-16 实施

国家电网公司 发布

目 次

前言	
1 范围	
2 规范性引用文件	
3 术语和定义	
4 充电机和供电系统的接口	
5 充电机和电动汽车蓄电池系统的接口	
6 软电缆及其连接	
7 标志	

前 言

根据国家电网公司电动汽车推广应用的需要，为保证电动汽车供充电基础设施的规范化和标准化，特制定本标准。

本标准是国家电网公司电动汽车充电机（站）系列标准之一。该系列标准目前包括以下标准：

Q/GDW/T XXX—2008 电动汽车非车载充电机 通用要求

Q/GDW/T XXX—2008 电动汽车非车载充电机 电气接口规范

Q/GDW/T XXX—2008 电动汽车非车载充电机 通信协议

Q/GDW/T XXX—2008 电动汽车充电站 通用技术要求

Q/GDW/T XXX—2008 电动汽车充电站 布置设计导则

Q/GDW/T XXX—2008 电动汽车充电站 供电系统规范

本标准由国家电网公司科技部提出和归口。

本标准的起草单位：上海市电力公司、中国电力科学研究院。

本标准的主要起草人：何维国、晏蔚光、武斌、佟子谦、关宏、齐国光、史双龙、姚建歆、谢伟、吴尚洁。

本标准由上海市电力公司、中国电力科学研究院负责解释。

本标准于 2008 年 X 月首次公布。

电动汽车非车载充电机 电气接口规范

1 范围

本标准规定了电动汽车非车载充电机与供电系统的接口规范，以及与电动汽车蓄电池系统连接的传导式充电接口规范。

本标准适用于国家电网公司系统使用的采用传导式充电方式的电动汽车非车载充电机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 3859.1—93 半导体变流器 基本要求的规定

GB/T 3859.2—93 半导体变流器 应用导则

GB/T 3956—1997 电缆的导体

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 11918—2001 工业用插头插座和耦合器 第 1 部分：通用要求

GB/T 18487.1—2001 电动车辆传导充电系统 一般要求

GB/T 18487.2—2001 电动车辆传导充电系统 电动车辆与交流/直流电源的连接要求

GB/T 19596—2004 电动汽车术语

GB/T 20234—2001 电动汽车传导充电用插头、插座、车辆耦合器和车辆插孔通用要求
电动汽车非车载充电机 通用要求

3 术语和定义

GB/T 11918—2001、GB/T 18487.1—2001 和 GB/T 19596—2004 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

充电耦合器 charging coupler

连接充电电缆和电动汽车的接插设备，它由充电连接器和充电插座组成。

3.2

充电连接器 charging connector

集成或连接在充电电缆上的接头。

3.3

充电插座 charging socket-outlet

充电耦合器安装在电动汽车上的那一部分。

4 充电机和供电系统的接口

4.1 标准额定值

4.1.1 额定工作电压优选值

220V a.c.

380V a.c.

4.1.2 额定电流优选值

- 16A a.c.
- 32A a.c.
- 63A a.c.
- 125A a.c.
- 250A a.c.

4.2 连接方式

- 固定安装的充电机宜采用接线端子与供电系统连接，在供电侧安装空气开关；
- 可移动的充电机宜采用标准或者专用的插头、插座与供电系统连接；
- 输入电流额定值小于 63A 的充电机宜采用插头、插座电源连接方式；
- 输入电流额定值大于等于 63A 的充电机宜采用接线端子连接方式或采用专用插头、插座。

4.3 技术要求

4.3.1 防触电保护

4.3.1.1 采用插头、插座连接方式时，设计应能保证当插头、插座按正常使用要求接线时，其带电部件是不易触及的。此外，还应保证当插头与插座完全插合时其带电部件是不易触及的。

4.3.1.2 带接地触头的插头、插座应设计成

- 插入插头时，应在相线及中线接通之前先接通地线；
- 拔出插头时，应在地线断开之前先断开相线及中线。

4.3.2 绝缘电阻和介电强度

插头、插座的绝缘电阻和介电强度应符合 GB/T 11918—2001 中 19.2 和 19.3 的要求。

4.3.3 电气间隙和爬电距离

插座、插头或连接器的电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 11918—2001 第 26 章的规定。

4.3.4 端子

4.3.4.1 可拆线电器附件应装配用螺钉、螺母或等效件进行连接的端子。

4.3.4.2 端子应能连接 GB/T 11918—2001 表 3 所示标称横截面积的铜或铜合金导线。

4.3.4.3 端子应具有适当的机械强度。

4.3.4.4 在拧紧或拧松夹紧螺钉时，端子不得松脱。

4.3.4.5 端子的设计应具有足够的接触压力将导线夹紧于金属表面之间，但不会损伤导线。

4.3.5 防护等级

插头和插座的防护等级为 IP44。

4.3.6 机械强度

充电机与供电系统接口的机械强度应满足 GB/T 11918—2001 第 24 章的相关要求。

5 充电机和电动汽车蓄电池系统的接口

5.1 电气接口功能定义

充电机与电动汽车蓄电池系统的接口定义如图 1 所示：

- (1) 充电输出+（触头 1）：充电正极输出。
- (2) 充电输出-（触头 2）：充电负极输出。
- (3) 保护性接地（触头 3）：使电动汽车蓄电池系统通过充电机可靠接地。
- (4) 充电控制导引线+（触头 4）：实现充电机充电控制导引电路功能的连接线。
- (5) 充电控制导引线-（触头 5）：实现充电机充电控制导引电路功能的连接线。
- (6) 充电通信 CAN-H（触头 6）：与电动汽车蓄电池系统通信的 CAN 总线。
- (7) 充电通信 CAN-L（触头 7）：与电动汽车蓄电池系统通信的 CAN 总线。



图1 充电机与电动汽车蓄电池系统的连接

(8) CAN 接口屏蔽线（触头 8）：CAN 通信线用屏蔽线。

(9) 低压辅助电源 24V+（触头 9）：充电机为采用 24V 供电的电池管理系统（BMS）和电池冷却系统提供的直流电源正极。

(10) 低压辅助电源 12V+（触头 10）：充电机为采用 12V 供电的电池管理系统（BMS）和电池冷却系统提供的直流电源正极。

(11) 低压辅助电源-（触头 11）：充电机为电池管理系统（BMS）和电池冷却系统提供的直流电源负极。

充电连接器具有 11 个功率或信号触头。各触头都有唯一的物理结构，它们的电气额定值见表 1。

表1 充电连接器接口的一般要求

触头序号	直 流	功 能
1	最大 600V 400A ^a	充电输出+ d.c.
2	最大 600V 400A ^a	充电输出-d.c.
3	故障（用）规定值	保护性接地
4	2A	充电控制导引线+
5	2A	充电控制导引线-
6	2A	充电通信 CAN-H
7	2A	充电通信 CAN-L
8		CAN 屏蔽
9	24V 5A ^b	低压辅助电源 24V+
10	12V 5A ^b	低压辅助电源 12V+
11	24V 5A ^b	低压辅助电源-

a 充电输出的电压、电流额定值可根据充电机输出在以下额定值中选取：
 1) 额定电压优选值（V）：90, 160, 200, 250, 400, 500；
 2) 额定电流优选值（A）：2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500。

b 如需为电池辅助系统供电，并且供电电流大于 5A，则供电方案需要与生产厂家单独协商解决。

5.2 结构要求

5.2.1 充电连接器的型式

充电连接器应采用单插头连接或双插头连接的型式。

5.2.1.1 单插头连接

充电机采用单一插头的充电连接器与电动汽车充电插座连接。

5.2.1.2 双插头连接

充电机采用具有两个插头的充电连接器与电动汽车充电插座连接，充电连接器的两个插头应有不同的结构，以防止插入不相对应的充电插座。

“充电输出+”、“充电输出-”、“保护性接地”应安装在充电连接器的同一个插头上，“充电控制导引线+”、“充电控制导引线-”、“充电通信 CAN-H”、“充电通信 CAN-L”、“CAN 接口屏蔽线”、“低压辅助电源线 24V+”、“低压辅助电源 12V+”、“低压辅助电源-”应安装在充电连接器的另一个插头上。

5.2.2 连接顺序

出于安全的考虑，连接时应注意首先接地，最后连接控制导引电路。其他触头的连接顺序没有特别的指定。在脱开的过程中，控制导引电路应该首先断开，最后才断开接地。

双插头连接器在连接时，安装“充电输出”的插头应先于安装“充电控制导引线”的插头插入电动汽车的充电插座；脱开时，安装“充电控制导引线”的插头应先于安装“充电输出”的插头脱离电动汽车的充电插座。充电连接器应具有互锁装置以保证上述插拔顺序。

5.2.3 联锁

充电连接器应有锁紧装置用于防止充电连接器与电动汽车连接时意外断开。

5.2.4 插拔力

在充电连接器和电动汽车充电插座之间施加的压力不宜过大，以免造成充电连接器的插拔困难。插拔时的用力应低于 80N，按生产厂家说明施力的位置和方向插拔。

5.2.5 分断能力

在有负载的情况下，连接器不应该断开。在直流负载下若遇故障而断开，不应有危险发生。

5.2.6 机械强度

5.2.6.1 充电连接器应有足够的机械强度，在经受了正常使用过程中出现的冲击后，仍能维持标志所示的防护等级。

5.2.6.2 充电连接器应经受定频振动试验和扫频振动试验。经振动试验后，零部件应无损坏；紧固件应无松脱现象。

5.2.6.3 充电连接器外壳应具有足够的强度，至少可以抵抗车轮碾压。

5.3 端子

5.3.1 触头额定电流值 250A 及以上的端子应是不可拆线或不可由用户自行维修的。

5.3.2 可拆线的充电连接器连接端子的装配应采用螺钉、螺母或等效件进行。

5.3.3 端子部件中，除螺钉、螺母、垫圈、U 形卡、夹紧板等之外，其余的应以如下材料制成：

——铜；

——铜含量至少为 58% 的合金，适用于作冷轧制成的部件；铜含量至少为 50% 的合金部件；

——耐腐蚀性能和机械电子性能均不亚于铜的其他金属。

5.3.4 如果接地端子的本体不是充电连接器壳罩、框架的一部分，本体的制作材料应与 5.3.3 对端子部件规定的一样。如果本体是壳罩和框架的一部分，则夹紧螺钉和螺母应用同种原料来制作。

如果接地端子的本体是铝或铝合金壳罩或框架的一部分，则应采取预防措施，防止因铜与铝或铝合金接触而引起腐蚀的危险。

5.3.5 端子应能连接铜或铜合金导线。对于可拆线的充电连接器，这些端子应当连接表 2 所示的横截

面积的导线。对于不可拆线的充电连接器，这些端子应和电缆束的制造商所提出的要求一致。

表 2 功率和信号导线的尺寸

触头电流额定值 (A)	充电连接器用软电缆导线横截面 (mm ²)
2	0.5
5	1
32	2.5—6
250	150
400	240

5.3.6 端子应有适当的机械强度。

作夹紧用途的螺钉和螺母应具有 GB 螺纹或在螺距和机械强度上均可与 GB 螺纹相比的螺纹。

5.3.7 端子应正确固定到充电连接器上，并且在拧紧或拧松夹紧螺钉时，端子不得松脱。

5.3.8 端子应设计成能以足够的接触压力将导线夹紧于金属表面之间，但不会损伤导线。

5.3.9 每个端子均应定位于其对应的端子或不同极性的端子附近，如有内部接地端子，还应尽可能与内部接地端子接近，除非有足够的技术性理由不这样做。

5.3.10 接地端子的夹紧螺钉或螺母应充分锁定，以防意外松脱，而且应是必须用工具才能拧松的。

5.3.11 端子应正确定位与屏蔽，使

- 从端子里松脱的螺钉不会在带电部件与连接到接地端子的金属部件之间形成电气连接；
- 从带电端子脱落的导线不会触及连接到接地端子的金属部件；
- 从接地端子脱落的导线不会触及带电部件。

5.3.12 导线正确连接后，不得有不同极性部件之间和不同极性部件的易触及金属部件之间意外接触的危险。而且，万一绞合导线线丝从端子脱出，亦不能让此线丝冒出外壳。

5.4 充电连接器技术要求

5.4.1 环境条件

5.4.1.1 环境温度：在正常运行期间充电连接器应能经受-30℃~+50℃连续变化的环境温度。在储存库中，充电连接器应能经受-50℃~+80℃连续变化的环境温度。

5.4.1.2 相对湿度：5%~95%。

5.4.2 允许温度

充电连接器在加载额定电流范围内最大值和环境温度为 40℃条件下进行测试时，在正常操作过程中可以握住的充电连接器部件其允许温度不得超过：

- 金属部件 50℃；
- 非金属部件 60℃。

可以接触但不能握住的充电连接器部件最大允许温度不得超过：

- 金属部件 60℃；
- 非金属部件 85℃。

5.4.3 耐环境要求

5.4.3.1 橡胶和热塑性材料的耐老化

充电连接器带橡胶或热塑性材料外壳及弹性材料的部件，诸如密封环和密封垫，应具有良好的耐老化性能。

5.4.3.2 温升

- a) 充电连接器的结构应能保证其在正常使用时端子温升不会超过 50℃；
- b) 充电连接器在正常工作状态下表面温度不超过 5.4.2 中所列值。

5.4.3.3 耐热、耐燃和耐漏电起痕

- a) 充电连接器应有良好的耐热性能。
- b) 绝缘材料外部部件和支承带电部件的绝缘部件应能耐受非正常热和耐燃。
- c) 支承带电部件的绝缘部件应由具有耐漏电起痕的材料制成。

5.4.3.4 腐蚀与防锈

铁质部件，包括外壳，均应妥为保护，以防生锈。

注：如腐蚀会使电气部件出问题，建议使用达到 IP67 要求的充电连接器。

如设计并规定有特定条件时，制造商应特别注意其产品的耐腐蚀性能。

5.4.4 防触电保护

5.4.4.1 充电连接器的设计应能保证在正常使用时不会触及到充电连接器的带电部件。

5.4.4.2 应不允许意外的将充电连接器触头的任意导电部分接触到电动汽车充电插座的外壳，也不允许意外地将电动汽车充电插座的任意导电部分接触到充电连接器的外壳。

5.4.5 绝缘电阻和介电强度

绝缘电阻和介电强度应符合 GB/T 11918—2001 中 19.2 和 19.3 的要求。

5.4.6 电气间隙和爬电距离

充电连接器、充电插座的电气间隙和爬电距离应符合 GB/T 20234—2006 中 8.9 的相关要求。

5.4.7 防护等级

充电连接器的最低防护等级为 IP44。充电插座的最低防护等级为 IP55。

充电连接器和车辆插座应能承受正常使用时可能出现的潮湿条件。

5.4.8 电磁兼容性

充电连接器的电磁兼容性应符合 GB/T 18487.2—2001 中第 9 章的要求。

5.4.9 连接器寿命

空载时 10 000 次。

6 软电缆及其连接

6.1 插头和充电连接器的设计应保证导线在连接到端子之处不会受到包括绞拧在内的应力，并使导线的保护层受到保护而不会破损。

电缆固定部件的设计应能保证电缆不会触及易触及金属部件，或电气上与易触及金属部件连接的内部金属部件。

6.2 对插头和充电连接器的要求

6.2.1 不可拆线充电连接器应按制造商要求装配适合额定值要求的软电缆。

6.2.2 可拆线插头和充电连接器

应明确给出消除应力和防止扭绞的方法，包括规定元件的正常位置及识别方法、装配方法和相配电缆的最大最小尺寸。

电缆固定部件的设计应保证装配时，能将电缆固定在正确位置。电缆固定部件不应存在锐利边缘，并且应设计成在打开外壳但不松开电缆固定部件时，不会丢失电缆固定部件或其元件。

电缆固定部件和电缆入口应适于不同类型的连接电缆。

如果电缆入口装有护套以防止损伤电缆，此护套应为绝缘材料制品，并应光滑平整，没有毛刺。



7 标志

7.1 电气接口应予以如下标识：

- 按电气接口的匹配性予以标识；
- 额定电流，单位：安培；

- 最大工作电压，单位：伏特；
- 制造商名字和商标；
- 型号：型号可以使用产品目录编号。

7.2 使用标识符号如下：

- A 安[培]
- V 伏[特]
- Hz 赫[兹]
- 或或 N 保护接地
- ~或 a.c. 交流电
- ==或 d.c. 直流电

IP XX（有关数字） IP 代码（GB 4208 的防护等级）

7.3 对于所有电气接口，互配性符号标志应标在主要部件的外壳外侧，易于用户看到和便于识别。对于充电连接器，制造商或代理商的名字或商标的任一标志和型号、产品编号及牌号也应标在主要部件的外壳上，易于用户看到和便于识别。

7.4 互配性的标志不少于 10mm 的高和宽，可以用对比色，可以在充电连接器和电动汽车充电插座上采用加压或其它类似的工艺进行加工。

7.5 所有电气接口的最大工作电压和额定电流的标志应当在安装前就在显而易见的位置上标出。

7.6 对于可拆线的充电连接器，触头应按照图 1 中描述的从 1 到 11 的数字加以标注。这些位置应位于相对于紧贴端子的位置，不能放置在螺钉、可洗去或其他可去除的位置上。对于可拆线充电连接器，还应提供其配线结构。

7.7 对于不可拆线充电连接器，触头不做标记要求。

7.8 标志应耐磨、清晰。

应特别注意制造商的名称或商标，如有电源性质标志，此标志亦是特别注意的对象。

《电动汽车非车载充电机 电气接口规范》

编制说明

1 任务来源

为实现国家电网公司电动汽车供充电基础设施的标准化，受国家电网公司科技部委托，上海市电力公司与中国电力科学研究院合作完成《电动汽车非车载充电机 电气接口规范》的标准编制。

2 编制目的和意义

电动汽车充电机（站）标准的制定是国家电网公司电动汽车推广工作的重要工作内容之一。通过制定相关技术标准，为国家电网公司建设电动汽车供充电基础设施提供规范性技术文件，使国家电网公司系统电动汽车用充电机的使用有章可依，以利于电动汽车的规模化使用，进而带动其他行业、领域电动汽车的使用，最终达到推动电动汽车发展、实现电动汽车产业化的目的。

本标准为国家电网公司电动汽车充电机系列标准之一。本标准适用于国家电网公司系统使用的采用传导式充电方式的电动汽车用充电机，用于规范和指导非车载充电机电气接口的研制和使用，以保证电动汽车用充电机安全、可靠运行，为国家电网公司进行电动汽车能源供给基础设施建设奠定基础。

3 国内外情况简介

目前，电动汽车能源供给系统研究处于起步阶段，相关国家标准和行业标准还不健全，这成为影响电动汽车发展的重要因素之一。

国外与电动汽车充电连接有关的标准主要有：

IEC 61851-1: 2001 Electric vehicle conductive charging system – part 1: General requirements

IEC 61851-2-1: 2001 Electric vehicle conductive charging system – part 2-1: Electric vehicle requirements for conductive connection to an A.C./D.C. supply

JEVS G105: 1993 Connectors applicable to quick charging system at Eco-Station for electric vehicle

JEVS TG G101: 2000 200V charging system for electric vehicles

SAE J1772: 2001 (R) SAE electric vehicle conductive charge coupler

国内与电动汽车充电连接以及电气连接有关的标准主要有：

GB/T 11918—2001 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求

GB/T 18487.1—2001 电动车辆传导充电系统 一般要求

GB/T 18487.2—2001 电动车辆传导充电系统 电动车辆与交流/直流电源的连接要求

GB/T 20234—2006 电动汽车传导充电用插头、插座、车辆耦合器和车辆插孔通用要求

其中，GB/T 18487 在内容上等效/等同采用 IEC 61851。

4 编制过程简况

2007年5月，中国电力科学研究院电工研究所与上海市电力公司联合成立标准起草小组，开始标准的编制工作。

2007年6月底，起草小组召开内部讨论会，根据前一阶段的资料收集情况，确定应在现有国家标准的基础上，根据目前充电机技术和使用现状确立标准纲要的总体思路。本标准对充电机的供电电气接口

和充电电气接口提出要求。会后，起草小组根据会议精神，开始制定标准的纲要初稿。8月中旬，完成标准纲要及主要内容的编写。

2007年8月23日~24日召开第一次专家评审会。评审专家通过讨论，调整了本标准所涉及的内容，删除了“充电机与充电监控系统的接口”内容；对标准中充电机与电动汽车的连接机构形式提出指导意见。会后，起草小组根据专家意见对标准格式、章节结构进行了调整。

2007年12月13日召开第二次专家评审会。评审专家对标准的具体内容进行了讨论，修改和删除了不合理的条文。会后，起草小组根据专家意见对标准进行了修改，并于12月20日形成标准修订稿。

2008年1月11日由上海市电力公司组织召开《电动汽车能源供给系统相关标准》课题验收会议。参加验收会议的专家分别来自中国汽车技术研究中心标准化研究所、北京首科能源技术有限公司、万向电动汽车有限公司、中国科学研究院电工所、上汽集团商用车技术中心、比亚迪电动汽车研究所、上海交通大学、北京理工大学、北京交通大学。专家对标准第3章“术语和定义”提出修改建议。标准顺利通过验收。

5 编制标准的主要内容说明

标准书写格式按照 DL/T 800—2001 进行，参考的标准主要有 GB/T 11918—2001、GB/T 18487.1—2001、GB/T 18487.2—2001 和 GB/T 20234—2006。

5.1 关于术语和定义

GB/T 18487.1—2001 中的术语“车辆耦合器”、“车辆连接器”、“车辆插孔”易引起误解，因此本章重新提出术语“充电耦合器”、“充电连接器”、“充电插座”，并参考 GB/T 18487.1—2001 进行定义。

5.2 关于充电机与供电系统的接口

本章规定了充电机与供电系统接口的标准额定值、连接方式和技术要求。本章主要参考 GB/T 11918—2001，对接口的防触电保护、绝缘电阻和介电强度、电气间隙和爬电距离、端子、防护等级、机械强度提出要求。

5.3 关于充电机与电动汽车蓄电池系统的接口

本章规定了该电气接口的功能定义、结构要求、端子以及充电连接器的技术要求。在结构要求中，考虑到虽然目前已经有关于电动汽车传导充电连接的国家标准，但是国内能够达到标准要求的实用化充电连接器还没有，因此不宜强制统一连接器的结构形式。本标准规定充电连接器的结构可以采用单一插头或双插头两种形式。

6 专家意见及修改

6.1 征求意见单位

本标准发往许多单位征求专家意见，包括：
 中国汽车技术研究中心标准化研究所
 中国南车时代新产业投资发展有限责任公司
 中国科学研究院电工研究所
 北京航天发射技术研究所
 北京中信国安盟固利新能源科技有限公司
 北京首科能源技术有限公司
 珠海泰坦科技股份有限公司
 万向电动汽车有限公司
 上汽集团商用车技术中心
 比亚迪电动汽车研究所
 清华大学

北京交通大学
北京理工大学
上海交通大学

6.2 采纳的专家意见

赵静炜提出，在“3 术语和定义”中引自国家标准的术语可以删除，在引导语中指出所引用的国家标准即可。

罗伟明提出，在“4 充电机与供电系统接口”中增加对端子的要求。修改后参考 GB/T 11918—2001 第 11 章对端子做出规定。

殷承良提出，“5.1 电气接口功能定义”中低压辅助电源根据车型不同有 12V、24V 之分。考虑对不同车型的通用性，接口同时提供两种电压的低压辅助电源。
