



1	编制背景介绍
2	标准条文解读
3	后期展望建议

1、编制背景介绍

发展新能源汽车是迈向汽车强国的必由之路

电动汽车是我国战略性新兴产业，对提高我国能源安全、应对气候变化、改善环境保护起着重要作用。近年来，党中央国务院不断加大对电动汽车及充电基础设施的政策支持，从顶层设计、政策支持等方面进行规划部署，电动汽车及充电基础设施正迎来快速发展的时期。



3

1、编制背景介绍

电动汽车传导充电接口及通信协议标准是保证电动汽车和充电基础设施**互联互通**的基础性标准。

本次发布的五项标准是：

- GB/T 18487.1-2015 《电动车辆传导充电系统 一般要求》
- GB/T 20234.1-2015 《电动汽车传导充电用连接装置 通用要求》
- GB/T 20234.2-2015 《电动汽车传导充电用连接装置 交流充电接口》
- GB/T 20234.3-2015 《电动汽车传导充电用连接装置 直流充电接口》
- GB/T 27930-2015 《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议》

4

1、编制背景介绍

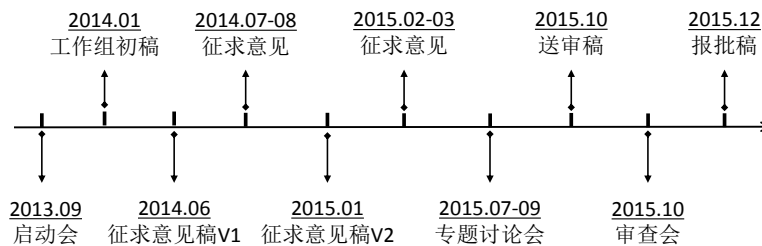


中国电力企业联合会



中国汽车技术研究中心

本次修订，由中国电力企业联合会、中国汽车技术研究中心共同组织，联合了电力、充电设备、连接器、汽车、检测等相关单位，经过多轮广泛征求意见，召开多次技术研讨会及专题讨论会，开展了充电互操作测试活动进行试验验证，历时两年多才完成标准修订。



5

1、编制背景介绍

工作特点一：

联合起草



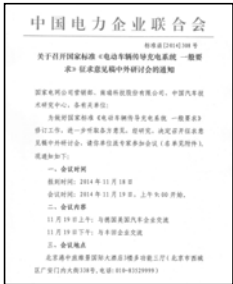
6

1、编制背景介绍

工作特点二：

广泛征求意见

正式向社会公开征求意见两次，收集到近千条意见反馈，包括国内外汽车企业、充电设施企业、充电设施运营商、电动汽车示范城市等各个领域的反馈意见。



2014年11月20日，中国电力企业联合会组织召开GB/T18487.1的中外企业意见反馈讨论专题会，邀请德国、美国、日本以及国内车企参加会议，与起草组面对面讨论。

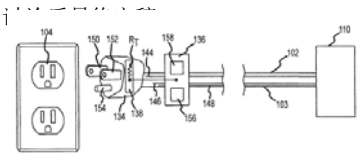
7

1、编制背景介绍

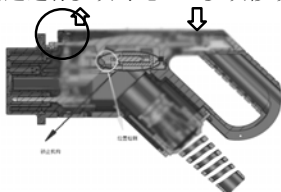
工作特点三：

慎重处理重大技术问题

- 针对充电接口温度监控可能涉及的专利问题，中国电力企业联合会专门征求国家知识产权局意见，认真分析原专利权诉求，探讨知识产权解决办法；
- 针对直流充电机械锁加装电子锁专题，起草组先后召开多次会议，就电子锁加装位置、实现方式、技术实现方案等问题进行多次讨论，经多次修改



充电接口温度监控专利问题



直流充电机械锁电子锁方案

8

1、编制背景介绍

工作特点四：

开展充电互操作公开测试活动验证标准

由于充电兼容性的复杂性，为进一步完善充电接口及通信协议标准，结合正在制定的《电动汽车传导充电互操作测试规范》和《电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议一致性》标准，中国电力企业联合会组织了电动汽车充电互操作公开测试活动，组织8家测试机构，对42家企业的50多个产品进行充电兼容性测试，针对暴露出来兼容性问题，进一步补充完善。



9

1	编制背景介绍
2	标准条文解读
3	后期展望建议

10

2、标准条文解读

标准原文

GB/T 18487的本部分规定了电动汽车传导充电系统分类、通用要求、通信、电击防护、电动汽车和供电设备之间的连接、车辆接口和供电接口的特殊要求、供电设备结构要求、性能要求、过载保护和短路保护、急停、使用条件、维修和标识及说明。[GB/T 18487.1 范围]

条文解读

- GB/T 18487.1-2015在GB/T 18487.1-2001的基础上，主要参考了IEC61851.1 ED3.0 CDV，并根据现有国内车辆、设施、电网等实际情况进行修改和完善，内容涵盖分类、电击防护、车辆和设施连接、供电设备结构要求、性能要求、使用条件等内容；
- 与本标准有密切关联的相关标准有：GB/T 20234-2015系列标准，GB/T 27930-2015，GB/T《电动汽车传导充电系统用电缆》，NB/T《电动汽车模式2充电的缆上控制与保护装置》。

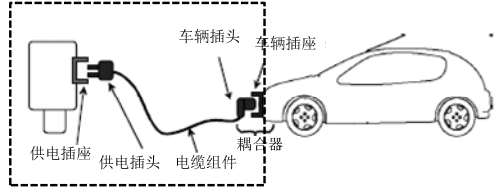
2、标准条文解读

标准原文

本部分适用于为电动汽车非车载传导充电的电动汽车供电设备，包括交流充电桩、非车载充电机、电动汽车充电用连接装置等，其供电电源额定电压最大值为1000V AC或1500V DC，额定输出电压最大值为1000V AC或1500V DC。[GB/T 18487.1 范围]

条文解读

- 适用于非车载、传导式供电设备，区别于车载和无线充电；
- 适用于交流充电桩、非车载充电机（直流）、连接装置；
- 供电额定电压、额定输出电压与IEC保持一致。



2、标准条文解读

标准原文

模式1

将电动汽车连接到交流电网（电源）时，在电源侧使用了符合GB 2099.1和GB 1002要求的插头插座，在电源侧使用了相线、中性线和接地保护的导体。

[GB/T 18487.1 之3.1.2.1]

应采用单相交流供电，且不允许超过8A和250V。不应使用模式1对电动汽车进行充电。[GB/T 18487.1 之5.1.1]

条文解读

- 使用GB 2099.1和GB 1002定义的标准插头插座进行充电；
- 禁止使用模式1对电动汽车进行充电。



13

2、标准条文解读

标准原文

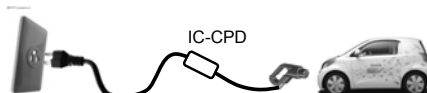
模式2

在电源侧使用了符合GB 2099.1和GB 1002要求的插头插座，在电源侧使用了相线、中性线和接地保护的导体，并且在充电连接时使用了缆上控制与保护装置（IC-CPD）。[GB/T 18487.1 之3.1.2.2]

应采用单相交流供电。电源侧使用符合GB2099.1和GB1002要求的16A插头插座时输出不能超过13A；电源侧使用符合GB2099.1和GB1002要求的10A插头插座时输出不能超过8A。应具备剩余电流保护和过流保护功能。[GB/T 18487.1 之5.1.2]

条文解读

- 为保证模式2充电安全，只考虑使用单相供电，且使用GB2099.1和GB1002 定义的标准插头插座；
- 模式2应具备剩余电流保护和过流保护功能。



14

2、标准条文解读

标准原文

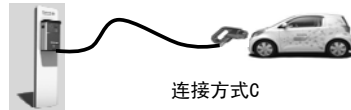
模式3

将电动汽车连接到交流电网（电源）时，使用了专用供电设备，将电动汽车与交流电网直接连接，并且在专用供电设备上安装了控制导引装置。[GB/T 18487.1 之 3.1.2.3]

模式3应具备剩余电流保护功能。连接方式A、B、C适用于模式3。采用单相供电时，电流不大于32A。采用三相供电且电流大于32A时，应采用连接方式C。[GB/T 18487.1 之 5.1.3]

条文解读

- 使用专用供电设备连接电动汽车至交流电网，可采用方式A/B/C；
- 模式3应具备剩余电流保护装置，见10.3；
- 采用单相供电时，电流应不大于32A；
- 采用三相供电时，电流应不大于63A，见表A.1和表A.2；
- 采用三相供电时，电流大于32A时应采用方式C。



连接方式C

15

2、标准条文解读

标准原文

模式4

将电动汽车连接到交流电网或直流电网时，使用了带控制导引功能的直流供电设备。[GB/T 18487.1 之 3.1.2.4]

模式4可直接连接至交流电网或直流电网。仅连接方式C适用于模式4。[GB/T 18487.1 之 5.1.4]

条文解读

- 直流供电设备需固定连接至电网；
- 模式4只能采用方式C；
- 控制导引功能见附录B。



16

2、标准条文解读

标准原文

电动汽车充电设备

交流充电桩或非车载充电机，含连接方式C下的电缆组件。[GB/T 18487.1 之3.1.5]

电动汽车供电设备

设备或组合式设备，以充电为目的提供专用功能将电能补充给电动汽车，满足本标准规定的充电模式和连接方式。

对于模式1/方式B，供电设备由电缆组件组成；

对于模式2/方式B，供电设备由带有功能盒的电缆组件组成；

对于模式3/方式C，供电设备由充电设备组成；

对于模式3/方式B，供电设备由充电设备和电缆组件组成；

对于模式4/方式C，供电设备由充电设备组成。[GB/T 18487.1 之3.1.5]

条文解读

- 充电设备包括交流充电桩或非车载充电机，以及固定连接的电缆组件；
- 供电设备包括所有充电模式和连接方式下的充电设备和非固定连接的电缆组件。不包括电动汽车及方式A下的电缆组件。

17

2、标准条文解读

标准原文

电动汽车充电设备 [GB/T 18487.1 之4.4]

电动汽车供电设备按照输出电压分类：

交流：单相220V，三相380V；

直流：200V-500V，350V-700V，500V-950V。

直流充电电流优选值：80A，100A，125A，160A，200A，250A。

注：高于950V的供电设备由车辆制造商和供电设备制造商协商决定。

条文解读

- 直流电压分档考虑低成本、宽范围、高效率，参考了IEC的分类，基本满足乘用车和商用车需求；
- 直流电流分档考虑了充电电缆的截面积与载流量，16方80A，25方100A，35方125A，50方160A，70方200A，95方250A；
- 高电压直流充电（大于950V），可由车辆商和设备商协商决定。

Table D.2 – Typical voltage ranges for isolated d.c. EV charging stations

	Voltage range	Example of application
1	18 V to 60 V	Electric scooters
2	50 V to 500 V	Electric passenger vehicles
3	200 V to 500 V	Electric passenger vehicles
4	400 V to 800 V	Electric buses

NOTE: Full current control should be maintained between these above defined voltage ranges. Specific current supply conditions may exist below these voltage ranges.

18

2、标准条文解读

标准原文

在模式2、3和4下，电动汽车供电设备至少应提供以下控制导引功能：

- 保护接地导体连续性的持续监测；
- 电动汽车与供电设备正确连接的确认；
- 供电控制功能；
- 断电控制功能；
- 充电电流的监测。[GB/T 18487.1 之5.2.1]

条文解读

- 保护接地导体连续性的持续监测：对于模式2，监测是在电动汽车和缆上控制与保护装置之间进行的，对于模式3和模式4，监测是在车辆和电动汽车供电设备之间进行的；见5.2.1.1
- 充电电流的监测：供电设备通过PWM（模式2和模式3）或通过数字通信（模式4）告知电动汽车允许最大可用电流值，该值不应超过供电设备额定电流、连接点额定电流和电网（电源）额定电流中的最小值；见5.2.1.5

19

2、标准条文解读

标准原文

在模式4下，应采用数字通信以实现车辆对电动汽车供电设备的控制，通信协议应符合GB/T 27930。

数字通信对于充电模式2、3为可选。

[GB/T 18487.1 之6]

条文解读

- 直流充电采用基于CAN的数字通信协议，见GB/T 27930-2015；
- 交流充电目前采用基于PWM的占空比映射，车辆通过对PWM信号占空比确认当前供电设备的最大供电电流；见表A.1和表A.2
- 5%的占空比表示需要数字通信，且需在电能供应之前在充电桩和电动汽车间建立通信；见表A.1和表A.2
- GB/T《基于PLC技术的电动汽车充电通信技术要求》已开展编制。

20

2、标准条文解读

标准原文

模式4下，电动汽车应具备充电回路接触器粘连监测和告警功能，供电设备应具备供电回路接触器粘连监测和告警功能。[GB/T 18487.1 之7.1]
在整个充电过程中，非车载充电机控制装置应能监测接触器K1、K2，接触器K3、K4。电动汽车车辆控制装置应能监测接触器K5和K6状态并控制其接通及关断。
[GB/T 18487.1 之B.1]

条文解读

- 直流充电存在供电回路接触器粘连的风险，因此要求供电设备对供电回路的K1、K2进行监测和告警；
- 直流充电存在充电回路接触器粘连的风险，因此要求电动汽车对充电回路的K5、K6进行监测和告警。

21

2、标准条文解读

标准原文

触及危险部分的防护等级

- 所有充电模式，所有连接方式，外壳的防护等级应至少：IPXXC；
- 所有充电模式，连接方式B或连接方式C，车辆插头与车辆插座耦合时，车辆插头与车辆插座：IPXXD；
- 充电模式3，连接方式A或连接方式B，供电插头与供电插座耦合时，供电插头与供电插座：IPXXD；
- 充电模式1、充电模式2和充电模式3，连接方式B或连接方式C，车辆插头和车辆插座非耦合时，车辆插头与车辆插座：IPXXB；
- 充电模式3，连接方式A或连接方式B，供电插头和供电插座非耦合时，供电插头与供电插座：IPXXB；
- 充电模式4，连接方式C，车辆插头和车辆插座非耦合时，应采取有效措施防止人体接触直流充电针脚和套管的导体部分。[GB/T 18487.1 之7.2.1]

条文解读

- IPXXA: 手背，IPXXB: 手指，IPXXC: 工具，IPXXD: 金属线；
- 耦合时：IPXXD，非耦合时：IPXXB
- 直流充电连接装置现有的物理尺寸在非耦合时无法满足IPXXB，因此应采取有效措施防止人体接触插头和插座的导体部分。

22

2、标准条文解读

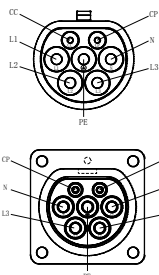
标准原文

模式3供电接口和车辆接口应符合GB/T 20234.2的要求。

采用单相电供电时，交流电网电源导体应被连至相1（L1）和中线（N）之间，L2和L3可以被留空或不连接。采用三相电供电时，交流电网（电源）导体应被连至相1（L1）、相2（L2）、相3（L3）和中线（N）之间。[GB/T 18487.1 之8.5]

条文解读

- 交流充电供电接口和车辆接口应符合GB/T 20234.2-2015;



触头编号/标识	额定电压和额定电流	功能定义
1——(L1)	250 V 10 A/16 A/32 A	交流电源（单相）
	440 V 16 A/32 A/63 A	交流电源（三相）
2——(L2)	440 V 16 A/32 A/63 A	交流电源（三相）
3——(L3)	440 V 16 A/32 A/63 A	交流电源（三相）
4——(N)	250 V 10 A/16 A/32 A	中线（单相）
	440 V 16 A/32 A/63 A	中线（三相）
5——(PE)	—	保护接地（PE），连接供电设备地线和车辆电平台
6——(CC)	0 V~30 V 2 A	充电连接确认
7——(CP)	0 V~30 V 2 A	控制导引

23

2、标准条文解读

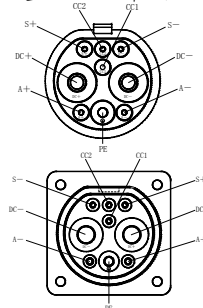
标准原文

模式4车辆接口仅用于提供直流电，应符合GB/T 20234.3的要求。

[GB/T 18487.1 之8.6]

条文解读

- 直流充电口车辆接口应符合GB/T 20234.3-2015。



触头编号/标识	额定电压和额定电流	功能定义
1——(DC+)	750 V/1000 V 80 A/125 A/200 A/250 A	直流电源正
2——(DC-)	750 V/1000 V 80 A/125 A/200 A/250 A	直流电源负
3——(PE)	—	保护接地（PE）
4——(S+)	0 V~30 V 2 A	充电通信CAN_H
5——(S-)	0 V~30 V 2 A	充电通信CAN_L
6——(CC1)	0 V~30 V 2 A	充电连接确认
7——(CC2)	0 V~30 V 2 A	充电连接确认
8——(A+)	0 V~30 V 20 A	低压辅助电源正
9——(A-)	0 V~30 V 20 A	低压辅助电源负

24

2、标准条文解读

标准原文

额定充电电流大于16A的应用场合，供电插座、车辆插座均应设置**温度监控装置**，供电设备和电动汽车应具备温度监测和过温保护功能。[GB/T 18487.1 之9.1]

注：在模式2的标准插头端安装温度监控装置时，可能会涉及专利问题。

条文解读

- 考虑到（1）不同品牌插头和插座之间互插的匹配问题，（2）插头插座积尘造成电阻增加等问题，长时间大电流充电引起接口过温带来安全隐患，规定在大于16A的场合（交流充电和直流充电），在座端设置温度监控装置，同时供电设备和车辆应具备温度监测和过温保护功能；
- 通过检索国内外充电接口温度监控专利，在模式2下标准插头如果需要安装温度监控装置，则可能会引起专利问题，松下和通用已在中国申请相关专利。

25

2、标准条文解读

标准原文

除了电缆组件，不应使用电缆加长组件连接电动汽车和电动汽车供电设备。[GB/T 18487.1 之9.2]

电缆加长组件

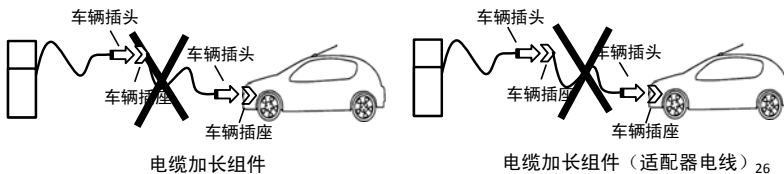
包括一柔性电缆或电线，其装配有非拆线插头和一个匹配的非拆线便携式插座的**电缆组件**。[GB/T 18487.1 之3.4.2]

注1：插头和插座不匹配时，该电线称为“适配器电线”。

注2：模式1，模式2和模式3的电线组不是电缆加长组件。

条文解读

- 以case C为例，在电动汽车和供电设备之间除了使用电缆组件（见3.4.1）外，不能使用电缆加长组件或二次电缆组件，如下：



2、标准条文解读

标准原文

交流充电电流大于16A时，供电接口和车辆接口应具有锁止功能，该锁止功能应符合GB/T20234.1的相关要求。供电插座和车辆插座应安装电子锁止装置，防止充电过程中的意外断开。当电子锁未可靠锁止时，供电设备或电动汽车应停止充电或不启动充电。[GB/T 18487.1 之9.6]

条文解读

- 交流充电安装锁止装置的条件：充电电流大于16A；
- 电子锁止装置安装在供电插座和车辆插座端，防止意外断开；
- 电子锁未可靠锁止时（此时供电设备或电动汽车应能检测锁止状态，如电子锁反馈锁止信号），供电设备或电动汽车应在充电过程中停止充电，或充电准备时不能启动充电。

27

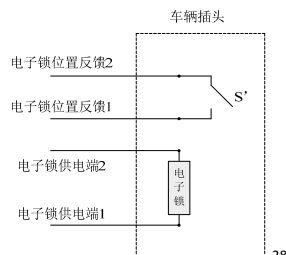
2、标准条文解读

标准原文

直流充电时，车辆接口应具有锁止功能，该锁止功能应符合GB/T20234.1的相关要求。车辆插头端应安装机械锁止装置，供电设备应能判断机械锁是否可靠锁止。车辆插头应安装电子锁止装置，电子锁处于锁止位置时，机械锁应无法操作，供电设备应能判断电子锁是否可靠锁止。当机械锁或电子锁未可靠锁止时，供电设备应停止充电或不启动充电。[GB/T 18487.1 之9.6]

条文解读

- 直流充电时，车辆插头应安装机械锁，供电设备应能判断机械锁是否可靠锁止（机械锁反馈锁止信号-S开关）；
- 车辆插头应安装电子锁，电子锁处于锁止位置时，机械锁应无法操作，机械锁与电子锁联动供电设备应能判断电子锁是否可靠锁止（如电子锁反馈锁止信号，见C.1）。



28

2、标准条文解读

标准原文

交流供电设备的**剩余电流保护器**宜采用A型或B型，符合GB14048.2-2008、GB 16916.1-2014和GB 22794-2008的相关要求。应具备防故障电流的保护措施：

- B型的剩余电流保护器，或
- A型的剩余电流保护器，或
- 满足符合A型剩余电流保护功能的相关装置。[GB/T 18487.1 之9.6]

条文解读

- 交流充电产生的直流分量会影响电网质量，因此交流供电设备宜安装剩余电流保护器来提供保护；
- 剩余电流保护器：

- AC型 ：剩余正弦交流电流（不能使用）
- A型 ：剩余正弦交流电流+剩余脉动直流电流 30mA脉动直流
- B型 ：
 - 1 000 Hz 及以下的正弦交流剩余电流(见 8.1.1)；
 - 在交流剩余电流上叠加 0.4 倍额定剩余动作电流($I_{\Delta n}$) 的平滑直流剩余电流或 10 mA 的平滑直流剩余电流(两者取较大值)(见 8.1.2)；
 - 在脉动直流剩余电流上叠加 0.4 倍额定剩余动作电流($I_{\Delta n}$)的平滑直流剩余电流或 10 mA 的平滑直流剩余电流(两者取较大值)(见 8.1.3)；
 - 两相或多相整流电路产生的脉动直流剩余电流(见 8.1.4 和 8.1.5)；
 - 多相电路产生的平滑直流剩余电流(见 8.1.6)。10mA平滑直流

29

2、标准条文解读

标准原文

在供电设备非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地（金属外壳）之间按表2规定施加**1 min**工频交流电压（也可采用直流电压，试验电压为交流电压有效值的1.4倍）。试验过程中，试验部位不应出现绝缘击穿或闪络现象。
[GB/T 18487.1 之11.3]

条文解读

- 绝缘电阻、介电强度和冲击耐压参考了NB/T 33008.1

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻测试仪器的电压等级 V	介电强度试验电压 V	冲击耐压试验电压 kV
≤ 60	250	1000(1400)	1
$60 < U_i \leq 300$	500	2000(2800)	± 2.5
$300 < U_i \leq 700$	1000	2400(3360)	± 6
$700 < U_i \leq 950$	1000	$2 \times U_i + 1000$ ($2.8 \times U_i + 1400$)	± 6

注1：括号内数据为直流介电强度试验值。

注2：出厂试验时，介电强度试验允许试验电压高于表中规定值的10%，试验时间1s。

30

2、标准条文解读

标准原文

对于充电模式4，应安装**急停**装置来切断供电设备和电动汽车之间的联系，以防电击、起火或爆炸。

急停装置应装备在电动汽车供电设备上，并具备防止误操作的措施。

[GB/T 18487.1 之11.3]

条文解读

- 直流充电必须安装急停装置，切断供电设备和电动汽车之间能量传输；
- 急停装置应安装在供电设备上，应具备防止人为误操作的措施；
- 本条款未规定交流供电必须安装急停装置。



31

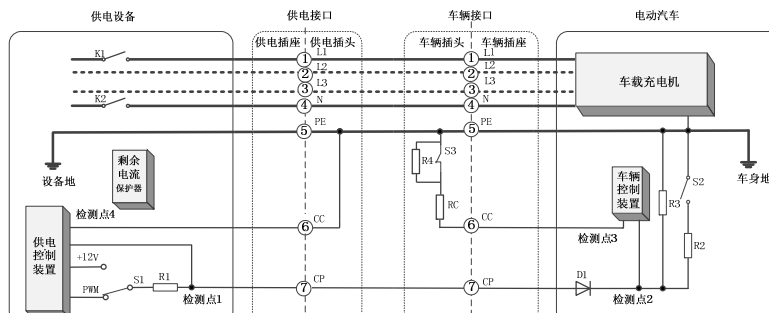
2、标准条文解读

标准原文

该电路由供电控制装置、接触器K1和K2、电阻R1、R2、R3、R4、RC、二极管D1、开关S1、S2、S3、车载充电机和车辆控制装置组成。[GB/T 18487.1 之A.1.1]

条文解读

- 相对于2011版本，充电模式3连接方式B的电路图增加了R4和三相充电。



图A.2 充电模式3连接方式B控制导引电路原理图

32

2、标准条文解读

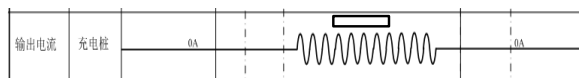
标准原文

控制导引电路中也可以不配置开关S2，**无S2开关的车辆应采用单相充电，且最大充电电流不超过8A。**[GB/T 18487.1 之A.1.1]

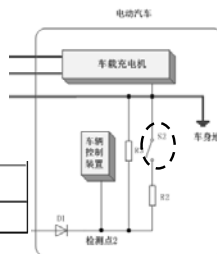
条文解读

- 若车辆不配置S2开关，此时供电设备无法与车辆进行交互（S2闭合通知供电设备此时可以进行充电，S2断开通知供电设备此时应停止充电），为保障充电安全，规定只能采用单相充电，且最大充电电流不超过8A。

注：2011版规定无S2开关充电电流 $\leq 16A$ 。



图A.7 无S2交流充电连接控制时序图



33

2、标准条文解读

标准原文

完全连接后，如车辆插座内配备有**电子锁**，电子锁应在开始供电（K1与K2闭合）前锁定车辆插头并在整个充电流程中（状态3）保持。..... 完全连接后，如供电插座内配备有电子锁，供电插座内电子锁应在开始供电（K1与K2闭合）前锁定供电插头并在整个充电流程中（状态3）保持。[GB/T 18487.1 之A.2.1]

条文解读

- 若车辆插座配备有电子锁（方式2/3 + 大于16A），电子锁应在K1K2闭合前（机械锁闭合至S2闭合之间）锁定，并在状态3（见表A.4，S2闭合 + 监测点1为6V）中保持，在S2断开后、机械锁断开前断开。
- 若供电插座配备有电子锁（方式2 + 大于16A），电子锁应在K1K2闭合前（机械锁闭合至S2闭合之间）锁定，并在状态3中保持，在S2断开后、机械锁断开前断开。



图A.6 交流充电连接控制时序图

34

2、标准条文解读

标准原文

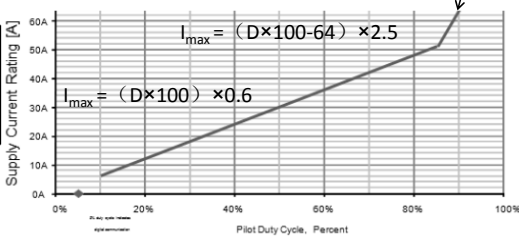
车辆控制装置通过测量检测点3与PE之间的电阻值来确认当前充电连接装置（电缆）的额定容量；通过测量检测点2的PWM信号占空比确认当前供电设备的最大供电电流。[GB/T 18487.1 之A.2.2]

条文解读

- 电缆额定容量见表A. 3状态C、D、E、F； 占空比见映射表A. 1、表A. 2。

曲线与IEC一致，新国标规定：最大充电电流 63A

RC	电缆容量
1.5K Ω /0.5W	10A (13A in IEC)
680 Ω /0.5W	16A (20A in IEC)
220 Ω /0.5W	32A
100 Ω /0.5W	63A



2、标准条文解读

标准原文

车辆控制装置通过测量检测点3与PE之间的电阻值来判断车辆插头与车辆插座是否完全连接。

未连接时，S3处于闭合状态，CC未连接，监测点3与PE之间的电阻值为无限大；

半连接时，S3处于断开状态，CC已连接，监测点3与PE之间的电阻值为 $R_c + R_4$ ；

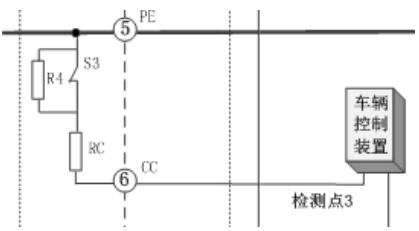
全连接时，S3处于闭合状态，CC已连接，监测点3与PE之间的电阻值为 R_c 。

[GB/T 18487.1 之A.3.3]

条文解读

- 通过在车辆插头内引入S3的并联电阻 R_4 ，可判断车辆接口的半连接状态， R_4 的取值见表A. 3。

状态	R_4
状态C'	1.8K Ω /0.5W
状态D'	2.7K Ω /0.5W
状态E'	3.3K Ω /0.5W
状态F'	3.3K Ω /0.5W



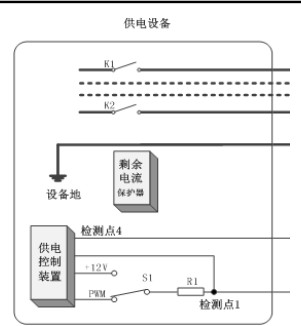
2、标准条文解读

标准原文

当达到操作人员设置的结束条件、操作人员对供电装置实施了停止充电的指令时，供电控制装置应能将控制开关S1切换到+12V连接状态，当检测到S2开关断开时在100 ms内通过断开接触器K1和K2切断交流供电回路，超过3s未检测到S2断开则可以强制带载断开接触器K1和K2切断交流供电回路。[GB/T 18487.1 之A.3.9.2]

条文解读

- 正常条件充电结束或停止，切换S1至+12V状态，停止输出PWM；
- 当检测到S2断开后，应在100ms内断开K1K2切断交流供电回路；
- 超过3s仍未检测到S2断开，则强制断开K1K2切断交流供电回路。



37

2、标准条文解读

标准原文

供电设备检测车载充电机实际工作电流，当（1）供电设备PWM信号对应的最大供电电流 $\leq 20A$ ，且车载充电机实际工作电流超过最大供电电流+2A并保持5s时或（2）供电设备PWM信号对应的最大供电电流 $> 20A$ ，且车载充电机实际工作电流超过最大供电电流的1.1倍并保持5s时，供电设备应在5s内断开输出电源并控制开关S1切换到+12V连接状态。[GB/T 18487.1 之A.3.10.7]

条文解读

- 非正常情况下充电结束或停止：过流保护
PWM对应最大供电电流（ I_{max} ）
 - $\leq 20A$ ，且实际工作电流 $> I_{max} + 2A$ ，保持5s
 - $> 20A$ ，且实际工作电流 $> 1.1 \times I_{max}$ ，保持5s

则供电设备应在5s内断开输出，S1切换到+12V，停止PWM输出。
这种情况下，可通过重新插拔电缆恢复充电

38

2、标准条文解读

标准原文

当车辆S2断开（监测点1的电压值为9V）时，供电控制装置应在100ms内断开交流供电回路，持续输出PWM。[GB/T 18487.1 之A.3.10.8]

条文解读

- 非正常情况下结束充电或停止：S2断开

车辆S2断开，检测点1的电压为9V，此时车辆接口还处于连接状态，供电设备应在100ms内断开供电回路，保持PWM输出。

这种情况下，不需要重新插拔电缆即可恢复充电。

39

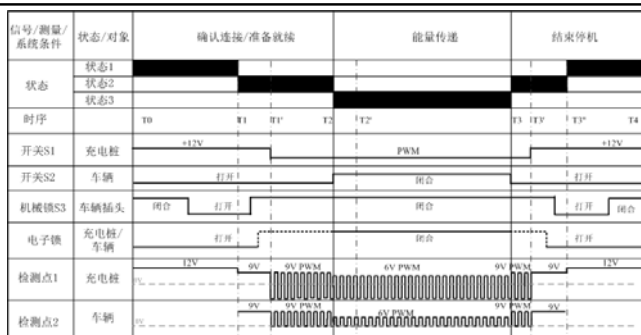
2、标准条文解读

标准原文

交流充电连接过程和控制时序参见图A.6。[GB/T 18487.1 之A.4]

条文解读

T1' 9V PWM
T2 6V PWM
T2' 输出电压



注1: T1' -T2由车辆决定，可用于预约充电等。

注2: T2-T2' 小于3s。

注3: 对于有操作界面的供电设备，在T1' 之前完成人机交互如充电参数设置和确认操作等。

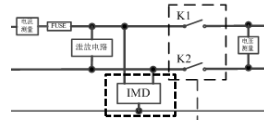
2、标准条文解读

标准原文

在充电机端和车辆端均设置IMD电路，供电接口连接后到K5、K6合闸充电之前，由充电机负责充电机内部（含充电电缆）的绝缘检查；充电机端的IMD回路通过开关从充电直流回路断开，且K5、K6合闸之后的充电过程期间，由电动汽车负责整个系统的绝缘检查。[GB/T 18487.1 之B.4.1]

条文解读

- 绝缘监测的负责
 - 充电前（K5K6闭合前）由非车载充电机负责充电机及电缆的绝缘监测
 - 充电中（K5K6闭合后）由电动汽车负责整个系统的绝缘监测
- 绝缘检测的判断，取 $R = \min(R_{DC+, PE}, R_{DC-, PE})$
 - $R > 500 \Omega/V$ ，安全；
 - $100 \Omega/V < R \leq 500 \Omega/V$ ，报警，仍可充电；
 - $R \leq 100 \Omega/V$ ，故障，停止充电。



43

2、标准条文解读

标准原文

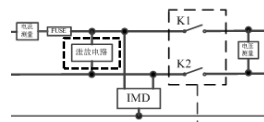
充电机进行IMD检测后，应及时对充电输出电压进行泄放，避免在充电阶段对电池负载产生电压冲击。充电结束后，充电机应及时对充电输出电压进行泄放，避免对操作人员造成电击伤害。泄放回路的参数选择应保证在充电连接器断开后1秒内将供电接口电压降到60V DC以下。[GB/T 18487.1 之B.4.2]

条文解读

- 充电机绝缘检测后的电压泄放—保护电池安全

闭合K1和K2，进行绝缘检测，输出电压应为车辆通信握手报文内的最高允许充电总电压和供电设备额定电压中的较小值；见B. 3. 3
- 充电结束后的电压泄放—保护人身安全
- 泄放回路参数要求

车辆接口断开后1s内将电压降到60V DC以下



44

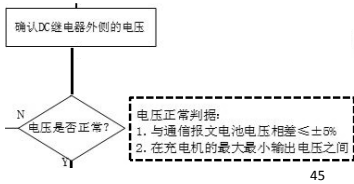
2、标准条文解读

标准原文

非车载充电机控制装置检测到**车辆端电池电压正常**（确认接触器外端电压：（1）与通信报文电池电压误差范围 $\leq \pm 5\%$ ，且（2）大于充电机最低输出电压且小于充电机最高输出电压）后闭合K1和K2，使直流供电回路导通。[GB/T 18487.1 之B.3.4]

条文解读

- 充电准备就绪条件，判断车辆端电池电压
 - （1）与通信报文电池电压误差范围 $\leq \pm 5\%$ ，且
 - （2）大于充电机最低输出电压且小于充电机最高输出电压



2、标准条文解读

标准原文

在充电阶段，车辆控制装置向非车载充电机控制装置实时发送电池充电需求参数，调整充电电流下降时： $\Delta I \leq 20A$ ，最长在1s内将充电电流调整到与命令值相一致； $\Delta I > 20A$ ，最长在 $\Delta I/d_{lmin}$ s (d_{lmin} 为最小充电速率，20A/s)内将充电电流调整到与命令值相一致。[GB/T 18487.1 之B.3.5]

条文解读

- 充电阶段，充电电流下降条件：
 - $\Delta I \leq 20A$ ，最长在1s内将充电电流调整到与命令值相一致
 - $\Delta I > 20A$ ，最长在 $\Delta I/d_{lmin}$ s (d_{lmin} 为最小充电速率，20A/s)内将充电电流调整到与命令值相一致

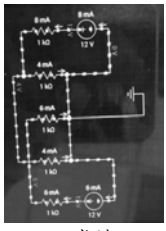
2、标准条文解读

标准原文

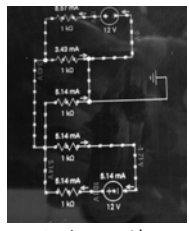
在充电过程中，车端应能检测PE针断线。[GB/T 18487.1 之B.3.5]

条文解读

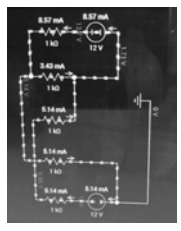
- PE断线后果：
 - (1) 桩端绝缘监测失效；
 - (2) 地线损坏导致车辆浮空，可能对通信产生干扰。



PE正常情况



PE断线桩端情况



PE断线车端情况

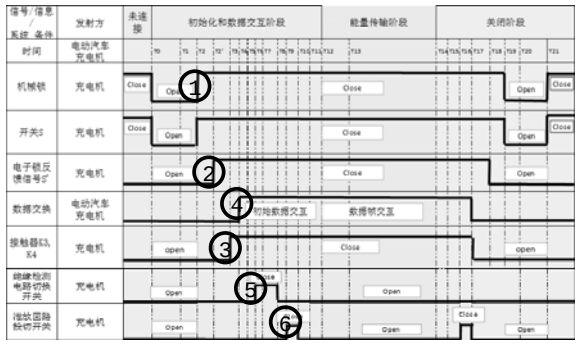
2、标准条文解读

标准原文

直流充电连接过程和控制时序参见图B.2。直流充电连接控制时序说明见表B.3。
[GB/T 18487.1 之B.5]

条文解读

- ① 机械锁闭合
- ② 电子锁闭合 (S')
- ③ 辅助电源K3K4闭合
- ④ 通信握手，版本交互
- ⑤ 充电机进行绝缘检测
- ⑥ 充电机投入泄放电路



图B.2 直流充电连接控制时序图

1	编制背景介绍
2	标准条文解读
3	后期展望建议

49

3、后期展望建议

加强标准宣贯执行力度

2011版标准在实施过程中暴露出不同厂家对标准的理解不同造成了充电兼容性的问题，为保障充电接口标准实施，建议组织专家对标准进行宣贯解读，利于各方对标准的准确理解和把握。



50

3、后期展望建议

开展接口兼容性测试

为提供是否符合充电接口及通信协议标准证明，建议开展充电接口兼容性认证工作，按照互操作性测试国家标准和有资质的测试机构进行兼容性测试。

同时，加强充电设施安全性和电磁兼容测试标准制定工作，开展安全性和电磁兼容测试活动，保证充电设施安全可靠、互联互通。



51

3、后期展望建议

实施改造升级，落实新标准

新的接口及通信协议标准全面提高了充电的安全性和兼容性，为了更好地解决充电的互联互通，避免充电设施与车辆充电不兼容而造成的巨大社会资源浪费，方便电动汽车用户使用，需要对已有的充电基础设施和电动汽车进行更新升级。鼓励汽车企业和充电设施运营商对充电系统进行必要的升级改造。



52

感谢您的关注！

Thank you for your attention!



53