



电动汽车入网 V2G 技术解读及最新测试方案

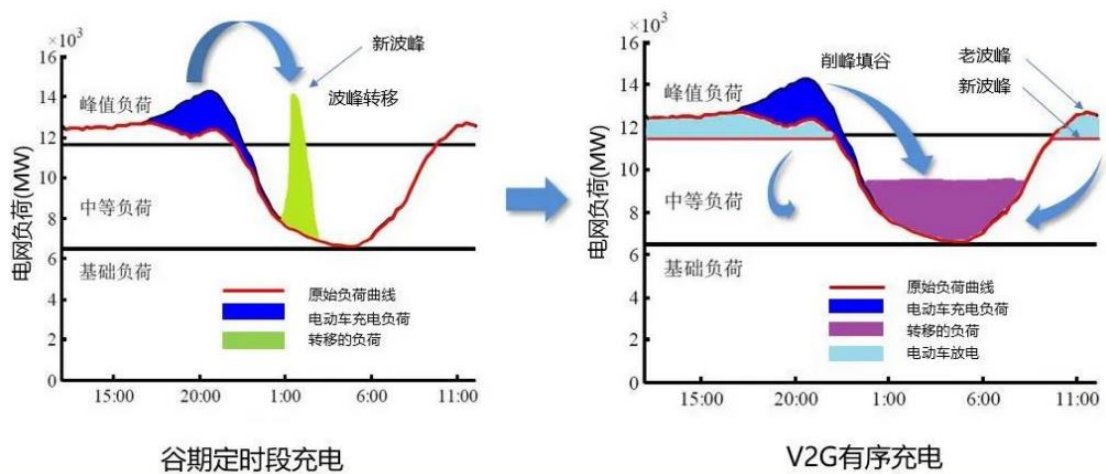
电动汽车 V2G 技术是指电动汽车给电网送电的技术，其核心思想就是利用大量电动汽车的储能源作为电网和可再生能源的缓冲。首先，电网并不像一个超级大容量的 UPS，提前发电并存储后等待用电负荷的使用。相反，电网的发电是根据负荷的用电需求实时调整的。当用电高峰来了，电网就开启更多的发电机组，加大发电功率，跟上用电需求。当用电低谷时，就关闭一部分发电集组，降低功率，紧跟用电需求的变化。倘若电网的负荷调节跟不上，就会导致频率波动，甚至会导致停电故障。因此电网希望全社会的用电量是稳定的。

然而，随着电动汽车销量的增长，当达到一定规模的时候，必然会对现有电网带来重大的影响。目前，电动汽车的充电功率多为 60kW~120kW，随着电池技术的成熟以及 ChaoJi 标准的推广，电动车的充电功率会增长到 200kW 以上。如果一个城市 10% 的汽车换成电动汽车，并且均是下班后充电，则将会使电网的峰值负荷增加 20%，这意味着需要投入建设更多的发电机组，才能满足电动车全面替代燃油车之后的庞大用电需求，否则会导致电网波动甚至瘫痪。但一味扩大发电机组容量显然是不现实的。因此，全球都在开发太阳能和风能，利用绿色能源发电并进行电量存储，同时解决电动汽车对电网大容量的用电需求。



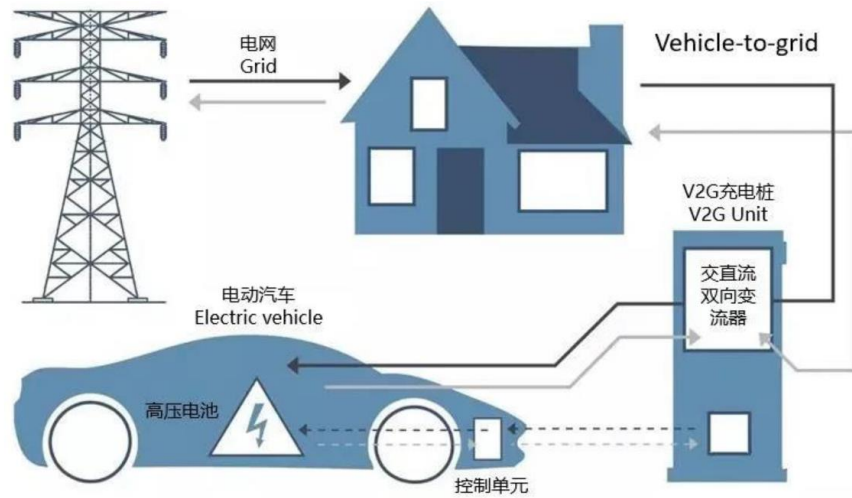


V2G 的技术就是在这种情况下应运而生的。当电动车更大规模化之后，电动汽车内部的电池将可视为一个庞大的分布式储能装置。V2G (Vehicle to Grid) 即电能能在电网和车辆动力电池间的双向流动。通过电网系统的统一控制，在用电低谷期有序协调车辆充电，在用电高峰期利用电动车存储的能量像电网释放能量，将庞大基数的动力电池虚拟成一个调峰电厂，实现削峰填谷，改善电能质量，消纳可再生能源等功能。



如何测试 V2G 模块？

BOBC 和 V2G EV charger 是实现电网与车辆能量双向流动的关键功率转换模块。为了确保 BOBC 以及 V2G EV charger 可靠并网，工程师需要对 AC-DC 以及 DC-AC 的双向电气性能进行各种并网扰动，相位角跳变，频率扰动以及谐波注入等测试。



V2G 模块测试挑战

V2G EV charger 模块对现有的测试设备技术提出了巨大的挑战，特别是 DC-AC 逆变功率转换性能的测试。由于 V2G 模块工作中，需要实时跟随电网电压，频率以及相位角等信号，因此传统方案中，工程师通常采用一台交流源，交流负载以及直流电源来完成测试。其中交流电源用于模拟电网电压和频率，为 V2G 模块并网提供参照信号，交流电子负载则模拟用电负荷吸收动力电池释放的能量。

然而这种方案，随着测试项目的日益复杂，其弊端逐渐显现。首先，交流源和交流负载是两套独立的设备，因此操作中工程师需要特别考虑两套设备之间开启和关断的顺序，特别是关断的时候，若误将交流负载先关闭，后关闭交流电源，则逆变的能量将全部灌入交流电源，导致电源设备损坏，因为交流源不具备吸收功率的能力。

ITECH V2G 功率模块测试



真实的电网同时具备吸收和输出电能的能力，一套真正的电网模拟器也应如此。ITECH 的 IT7900 系列产品是一款可以工作在全四象限区域的电网模拟器，提供 100% 电流 source 和 sink 能力，满足 V2G EV charger 和 BOBC (V2G) 双向电气性能以及 V2G 技术的验证。用户只需设定电网电压和频率参数，IT7900 将根据 DUT 的电流流向，自动吸收或者输出电能，同时将吸收的能量回馈给电网，回馈效率高达 88%。而无需像传统方案一样，需要协调和控制两套独立的设备。

V2G 并网的应用同样需要满足孤岛保护效应测试，即当电网断电的情况下，动力电池禁止向电网回馈电能，并在小于 2s 的时间内切断输出。IT7900 内置专业的孤岛测试模式，进入孤岛模式后，用户可以设定每相的 RLC 参数或有功/无功功率，仿真非线性电力负荷。该模式的研发帮助测试工程师节省了额外的 RLC 负载箱成本，用户仅通过 IT7900 一台设备即可实现 RLC 负载箱，功率表及电网模拟器多重功能，简化测试平台的同时，节约测试成本。

