

EV TIMES

推动人类进入全面电动时代

Content

电动汽车行业的发展趋势

电动汽车发展对电力系统的影响

移动能源互联网简介

一种基于移动能源互联网思路的技术方案

该技术方案应用场景的探讨

EVCP2021工业报告仅限于内部交流、注意保密勿外传

第一辆电动汽车 VS 第一辆汽油汽车



1873年
罗伯特·戴维森
制造出第一辆
实用的四轮电动汽车。
比第一辆汽车“奔驰1号”
要早13年。

VS



1886年
卡尔·奔驰制造出
世界上第一辆以汽油
为动力的三轮汽车
——“奔驰1号”

电动汽车诞生

19世纪，世界上就已诞生了可供实用的纯电动汽车，比现代汽车鼻祖的卡尔·奔驰于1886年公开测试的第一辆内燃机汽车“奔驰1号”还要早。

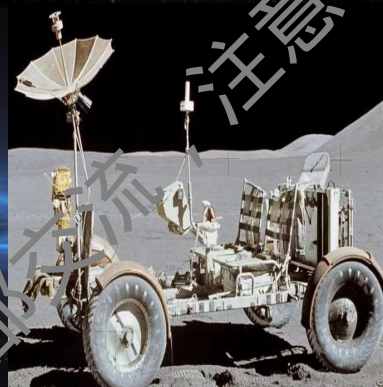
电动汽车淡出人们视野



由于成本和技术方面的限制，加上续航里程短等因素
上世纪四十年代，电动汽车逐渐淡出人们的视野。

电动汽车没落

20世纪初，内燃机技术进步，燃油车具备了加油方便，续航里程远，成本低廉等优势。电动汽车经过一段辉煌时期后陷入商业瓶颈，并逐渐消失在人们的视野当中。



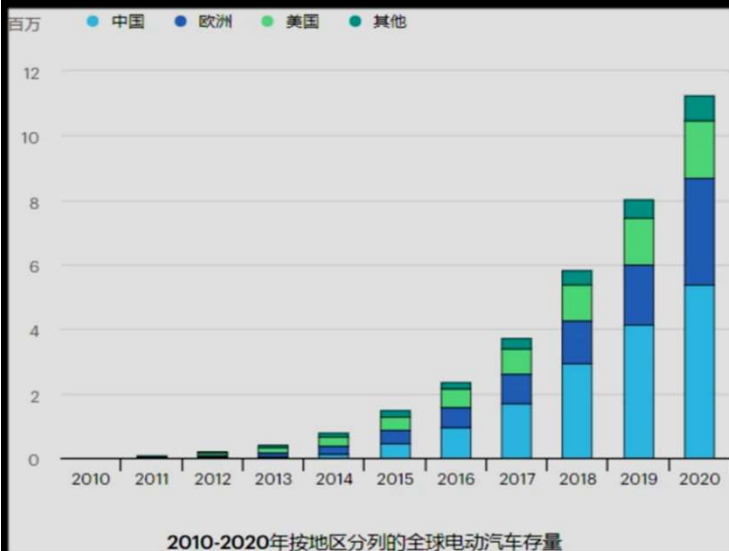
电动汽车重现

70年代，阿波罗15号登上月球布置了一辆电动的月球车，给人一种电动车代表着未来的想象。且因为该时期石油危机及环保意识的兴起，发达国家开始研究电动和混合动力汽车。



电动汽车兴起

90年代开始，各主要汽车生产商开始发展电动汽车。动力电池有了很大的突破，相继出现了钙硫电池、镍氢电池、锂离子电池等，电动汽车行业又开始风生水起。



4月，国际能源署IEA发布了新版的《Global EV Outlook 2021 Technology report》，我们看到2010年，是电动汽车规模化商用的时间，到2020年底，全球一共有1000万辆电动汽车的存量（中国540万辆、欧洲330万辆、美国180万辆，其他地区80万辆）。去年的疫情使得全球汽车销量下降6%，但电动汽车销量却增长了41%。

全球疫情的局面下，电动汽车依然逆势增长主要取决于：

1、禁售燃油车政策：到2040年底，全球已有20多个国家/地区宣布未来禁止销售常规燃油汽车，或强制所有销售的新车为零排放汽车。

2、疫情下的补贴：部分欧洲国家增加了购买电动汽车的补贴措施，中国推迟了取消补贴的计划表（2020年消费者购买电动汽车的金额是1200亿美元，全球政府花费了140亿美元来支持电动汽车的销售，比2019年增长了25%）。

3、规模化效应：随着电动汽车数量的规模化，电池成本持续下降，在这些因素下，几乎所有的汽车制造商都发布了雄心勃勃的电气化计划，2020年占90%份额的全球前20大汽车制造商中，有18家已经表示计划扩大电动汽车研发和产出规模。



近几年，中国的动力电池技术迅猛发展，能量密度逐年提升，生产成本也逐年下降，电动汽车竞争力逐年增强。除了造车新势力，各个传统主机厂也纷纷转型布局电动汽车。可见电动化就是未来汽车的样子，相信电动汽车将进一步抢占传统燃油车的市场份额。

Content

电动汽车行业的发展趋势

电动汽车发展对电力系统的影响

移动能源互联网简介

一种基于移动能源互联网思路的技术方案

该技术方案应用场景的探讨

EVCP2021工业报告仅限于内部交流，注意保密勿外传

挑战：用电增加，冲击电网

欧盟研究报告《电动车对电力系统和可再生能源消纳的影响》对此表示，如果没有任何政策引导、没有任何管理措施规范，电动车随意地到站即刻充电将导致电力系统无法满足部分其他潜在电力需求，也会额外消耗电力系统的错峰容量。从综合能源系统的角度上看，大量电动汽车接入并无序充电，可能会造成局部电网容量不足、电压跌落等问题。

国发能研院、绿能智库预计，到2030年，电动汽车充电需求将占电网的7%，最大负荷可能达12%。随着电动汽车保有规模的不断扩大，电动汽车将对电力系统带来较大冲击。



机遇：车网互动，能源互联

合理安排电动汽车有序充电，充电负荷将大大减小并且负荷分布更均匀。为了进一步降低充电负荷峰值，车网互动是未来发展的一个必然趋势，它把电动车都汇集起来，利用车载电池与电网进行双向沟通，既可以充电，也可以放电，削峰填谷，起到电网支撑作用。国务院发布《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》，要求加强新能源车与电网（V2G）能量互动。这将促进车网互动，能源互联的市场应用，以及移动能源互联网的进一步形成。

Content

电动汽车行业的发展趋势

电动汽车发展对电力系统的影响

移动能源互联网简介

一种基于移动能源互联网思路的技术方案

该技术方案应用场景的探讨

EVCP2021工业报告仅限于内部交流、注意保密勿外传



移动能源网是指基于新能源汽车的移动能源载体为基础，构建涉及移动的能源生产、移动的能源传输、移动的能源存储、移动的能源消费等方面的生态网联，其主要特性是面向用户需求、基于市场机制，实现能源全寿命周期安全化、智能化、共享化、清洁化。

Content

电动汽车行业的发展趋势

电动汽车发展对电力系统的影响

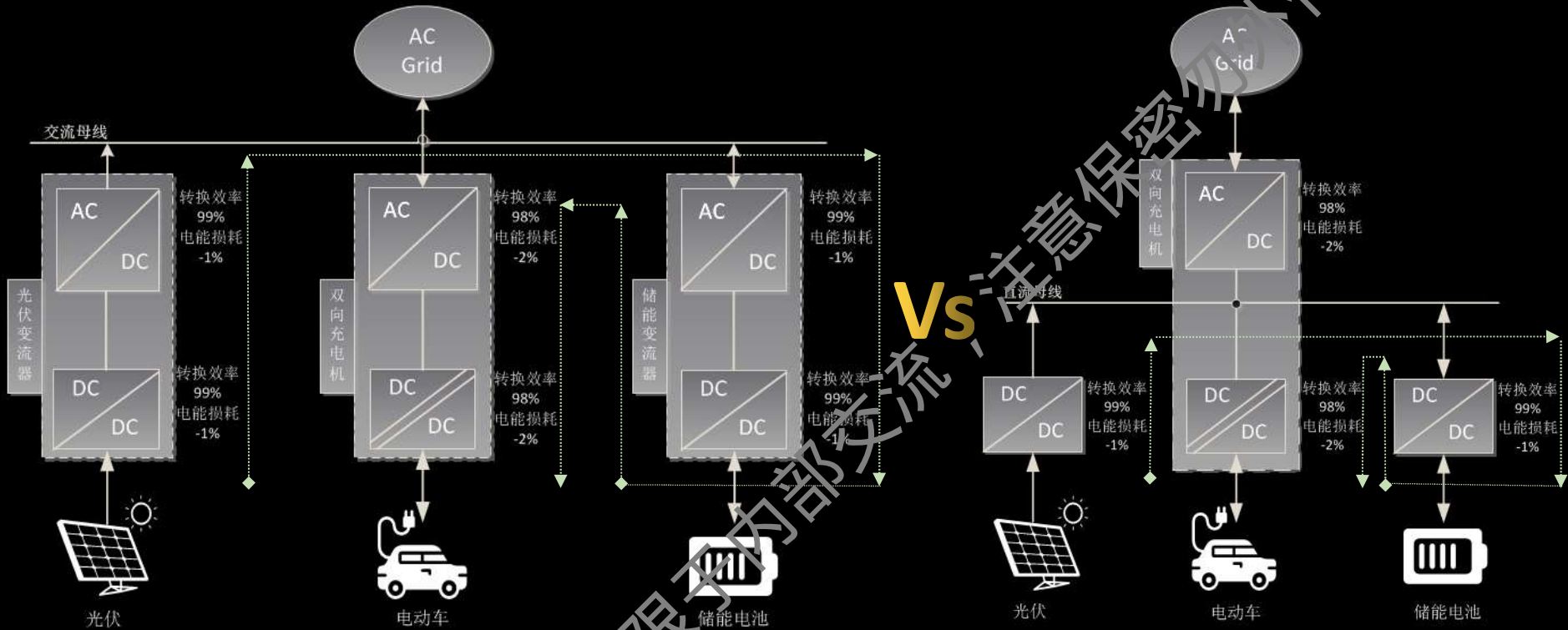
移动能源互联网简介

一种基于移动能源互联网思路的技术方案

该技术方案应用场景的探讨

EVCP2021工业报告仅限于内部交流、注意保密勿外传

一种基于移动能源互联网思路的技术方案



- 新型光储充系统相比传统光储充系统，能量传递环节减少，降低了电能损耗，提升了整体效率
- 以“光伏发电-储能电池存储-储能充电”应用为例，能量传递链路（图中虚线）和电能损耗如下：

传统光储充--

电能传递链路为“DC/DC→DC/AC→AC/DC→DC/AC→AC/DC→DC/DC”，电能经过8级转换
其电能损耗为“1% + 1.5% + 1.5% + 1.5% + 1.5% + 2%”，电能损耗9%

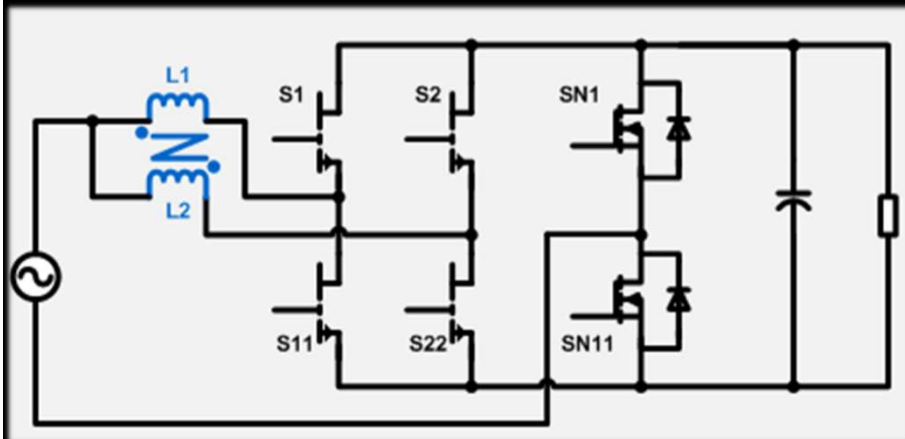
新型光储充--

电能传递链路为“DC/DC→DC/DC→DC/DC→DC/DC”，电能仅需4级转换
其电能损耗为“1% + 1% + 1% + 2%”，电能损耗仅5%

EVCP2021工业报告仅限于内部交流，注意保密勿外传

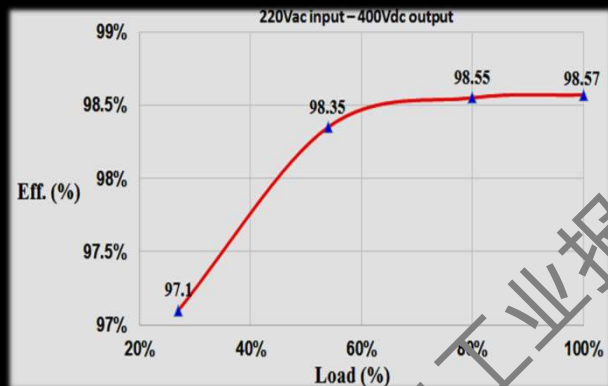


1、MHz级CRM Totem-pole PFC

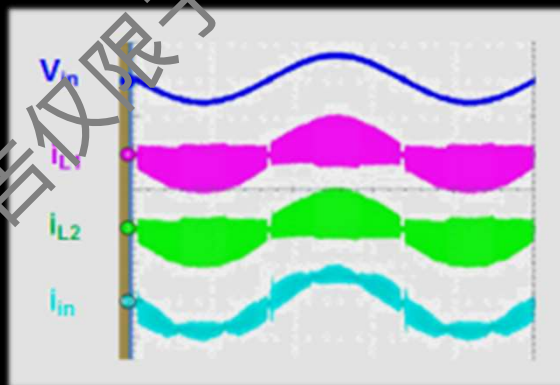


PFC

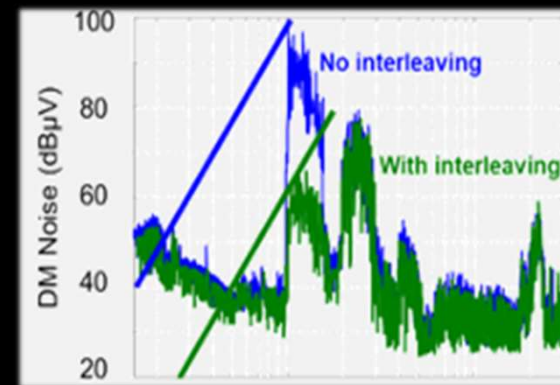
- 无桥拓扑架构，减小导通损耗
- 两相交错并联，减小输入电流纹波
- CRM算法处理，可满足全输入范围ZVS
- 双向能量流动，可实现放电输出
- 宽禁带半导体GaN：高频化，提高功率密度



Efficiency

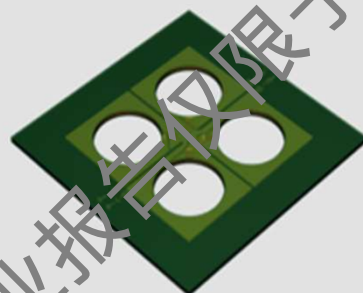
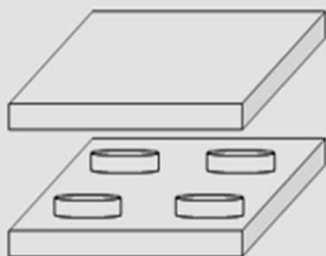
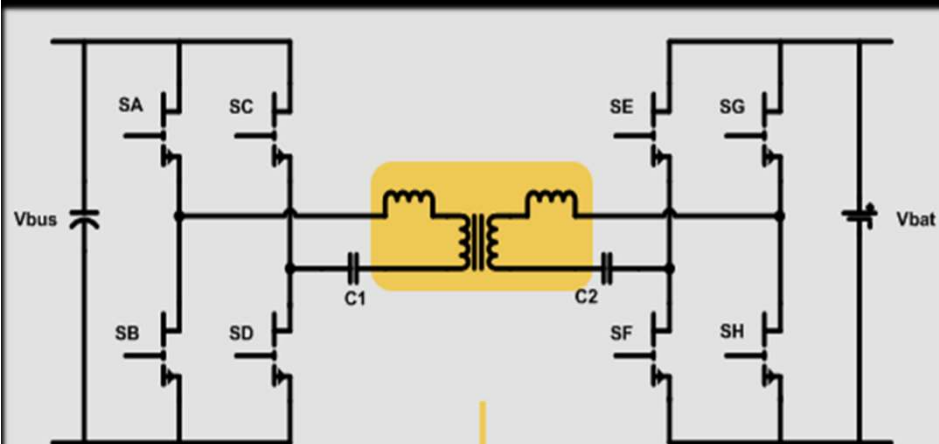


Interleaving for ripple cancellation



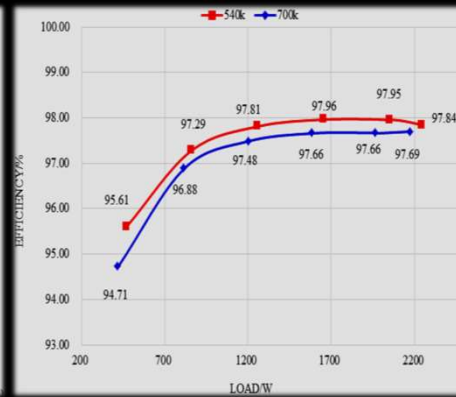
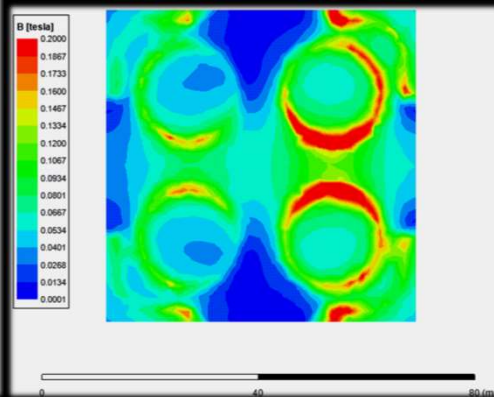
DM noise and filter size reduced

2、磁集成矩阵式平面变压器



DC/DC

- 磁集成
- 全负载范围ZVS
- 对称架构，全开关器件，能量双向流动
- 宽禁带半导体GaN，高频高功率密度
- 同步整流，提高效率



内部文件 严禁外传

3、宽禁带器件

材料特性

- 3倍于Si的热导率
- 3倍于Si的禁带宽度, 10倍于Si的击穿电场

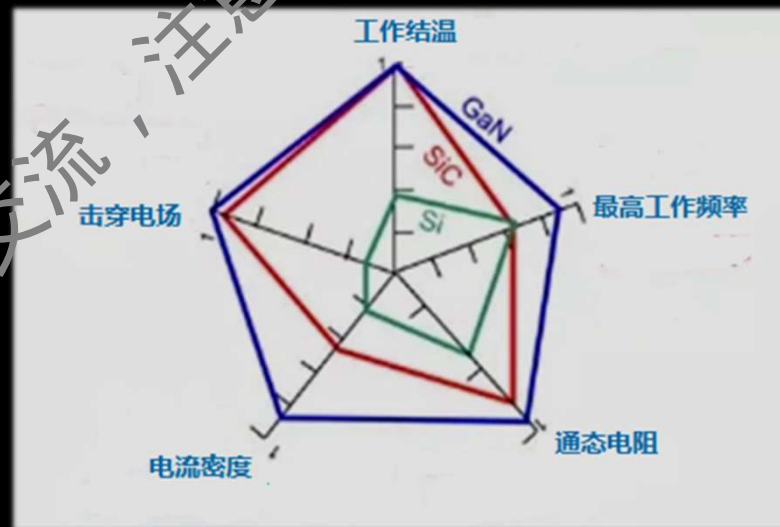
器件性能

- 大电流密度
- 高开关速度
- 高工作温度
- 低 $R_{ds(on)}$

系统优势

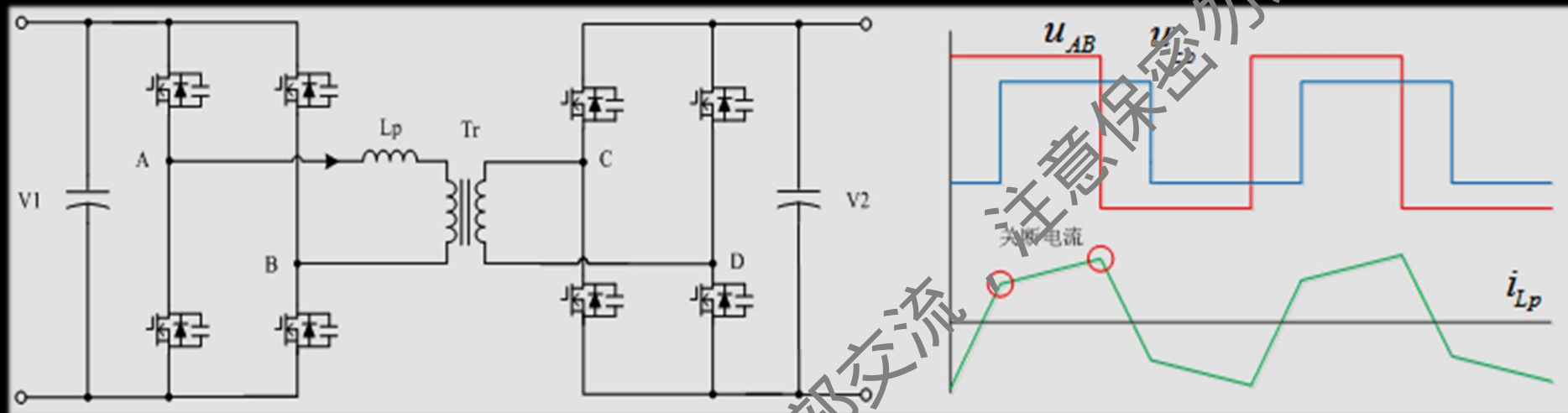
- 简化冷却系统
- 更小功率密度
- 更低损耗
- 更高效率

SiC特性优点示例



宽禁带半导体器件优势

4、DAB技术



DAB拓扑

单重移相工作波形

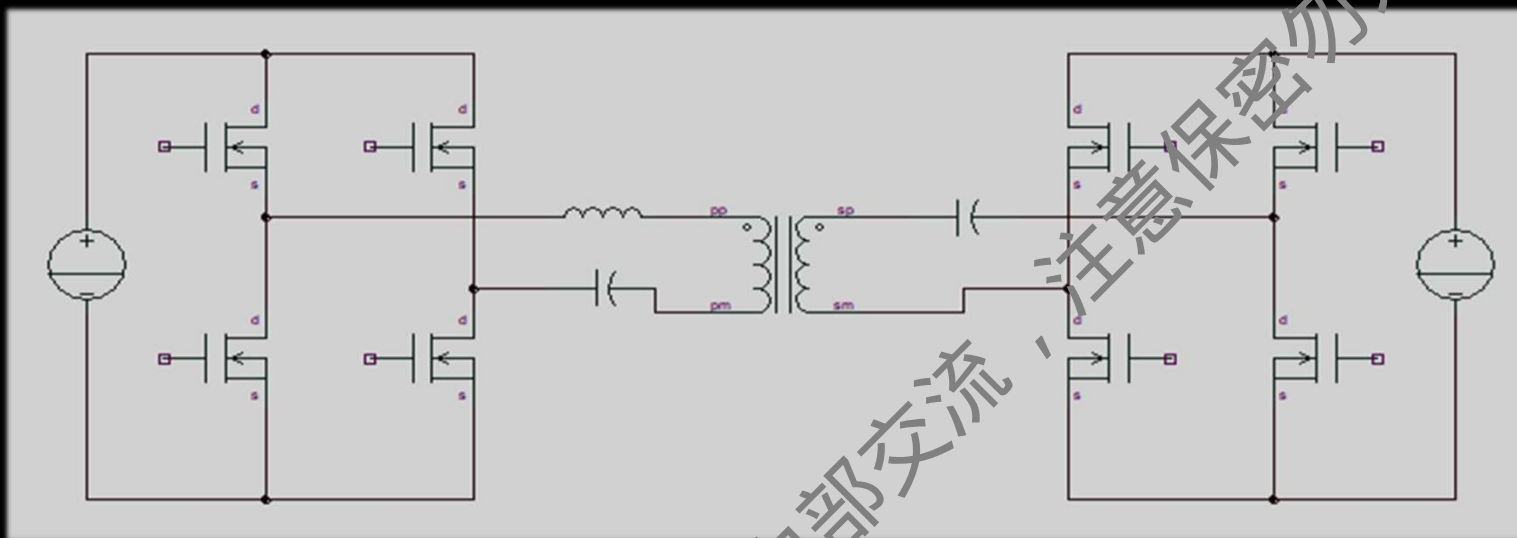
优点

- 能量双向流动
- 参数设计简单，增益范围宽
- 正反向增益对称
- 动态响应快
- 移相控制，无SR控制问题

关键技术点

- 全范围软开关实现困难
 - ✓ 采用多重移相控制算法实现
- 关断电流大
 - ✓ 采用宽禁带器件或控制算法优化
- 磁集成技术
 - ✓ 采用新型绕制工艺

5、CLLC技术



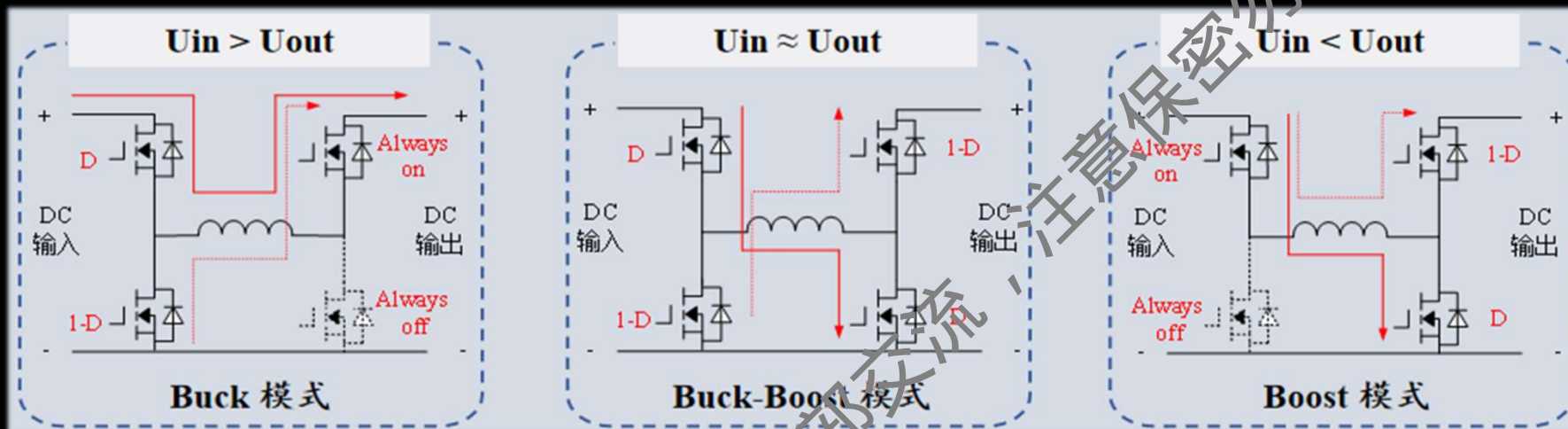
优点

- 传统LLC增加一个副边谐振电容，实现能量双向流动
- 软开关范围宽，具有较高的效率
- 控制方案简单，调频

关键技术点

- 采用SiC技术，消除Si Mos带来的增益非线性问题
- 同步整流技术，提高变换器效率
- 能量正反向无缝切换

6、四开关Buck-Boost变换器



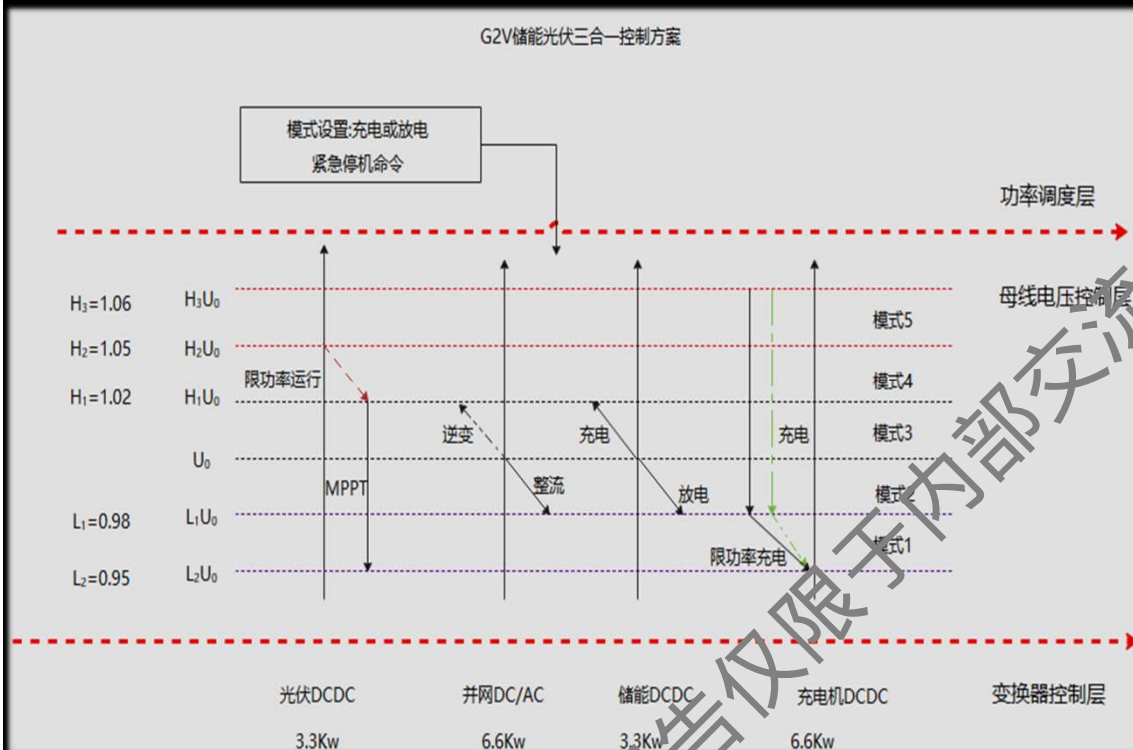
优点

- 支持双向能量传输
- 正反向均可升降压
- 非隔离型拓扑，效率高

关键技术点

- 能接入光伏或储能电池，根据接入模式自动适配相应的控制策略
- 接入光伏时，采用先进的MPPT控制策略
- 接储能时，充放电切换时间30ms以内

7、下垂控制技术



关键技术点

- 工作模式 1：
并网DC/AC或储能DCDC处于故障或限制功率状态，光伏DCDC工作在MPPT模式，充电机DCDC模块来维持母线电压，工作在母线电压外环，充电电流内环的下垂工作模式。
- 工作模式 2：
充电机DCDC以恒电流充电，储能DCDC和并网DCAC以下垂控制稳母线，储能DCDC工作在整流模式，并网DCAC工作在放电模式，光伏DCDC以MPPT运行；
- 工作模式 3：
充电机DCDC以恒电流充电，储能DCDC和并网DCAC以下垂控制稳母线，储能DCDC工作在逆变模式，并网DCAC工作在充电模式，光伏DCDC以MPPT运行；
- 工作模式 4：
储能DCDC和并网DCAC故障或进入限功率状态，充电机DCDC以恒流充电，光伏DCDC退出MPPT运行，进入下垂限功率运行。
- 工作模式 5：
过压保护。

优点

- 基于直流母线电压信号的协调控制策略，通过阈值电压和下垂控制的配合，实现了系统的运行目标和功率分配

8、V2G并网技术



优点

- 灵活的充放电控制策略
- 多种谐波抑制算法
- 参与电网调度，一次调频、削峰填谷
- 改善电能质量
- 低充高放，节能降费，提高用户收益

关键技术点

- 多种有功无功控制模式，满足标准要求
- 重复+谐振算法，抑制谐波，提供优秀的电能

9、V2H/V2L技术



地摊经济

优点

- 低充高放, 利用峰谷电价差节能节费
- 做家庭或户外的应急备用电源
- 兼容多种负载, 包括非线性负载
- 输出电压可控, 响应灵敏

关键技术点

- 重复+谐振算法, 抑制谐波, 提供优秀的电能
- 不平衡控制, 非线性控制, 应对各种电器负载

Content

电动汽车行业的发展趋势

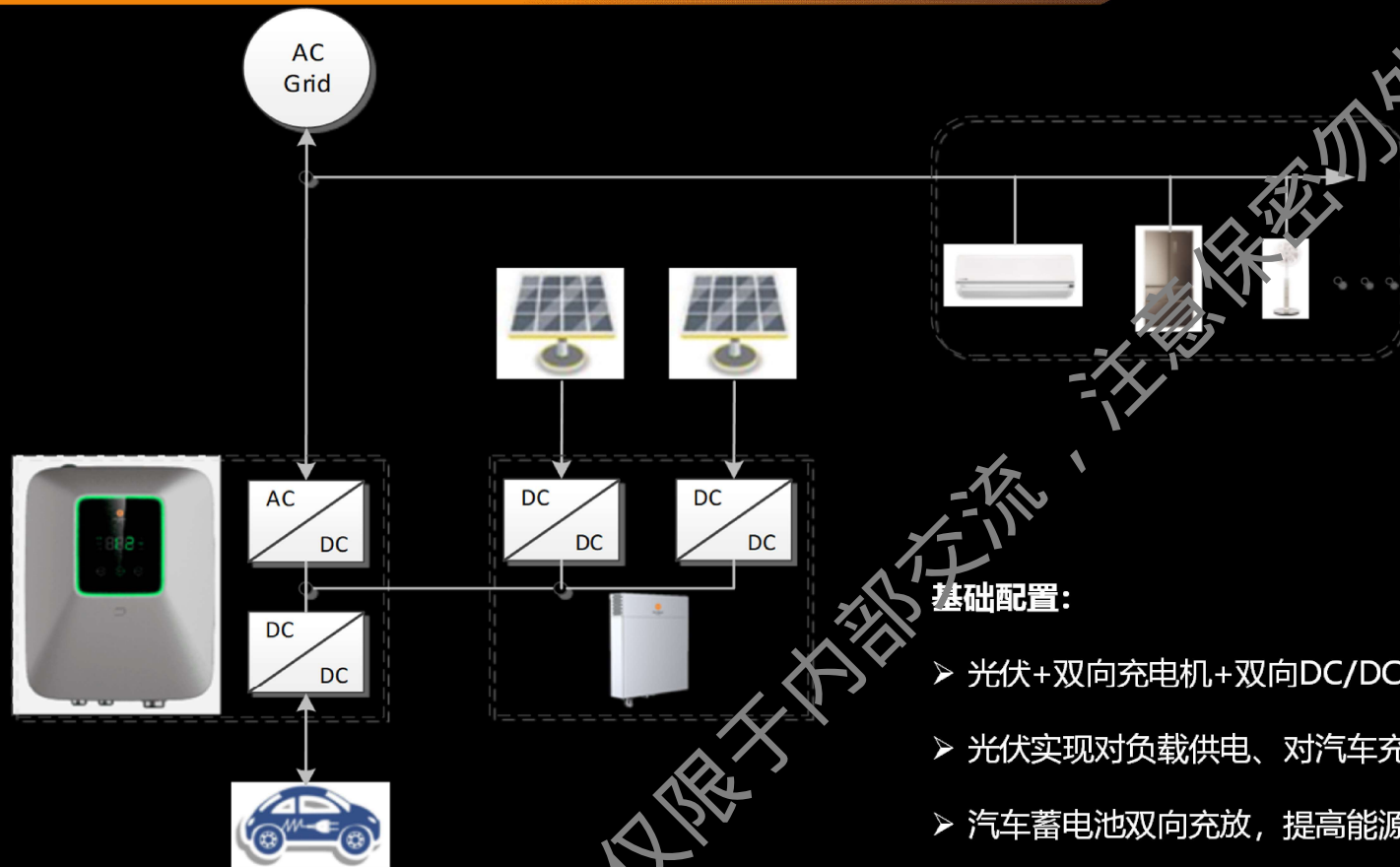
电动汽车发展对电力系统的影响

移动能源互联网简介

一种基于移动能源互联网思路的技术方案

该技术方案应用场景的探讨

EVCP2021工业报告仅限于内部交流、注意保密勿外传



基础配置:

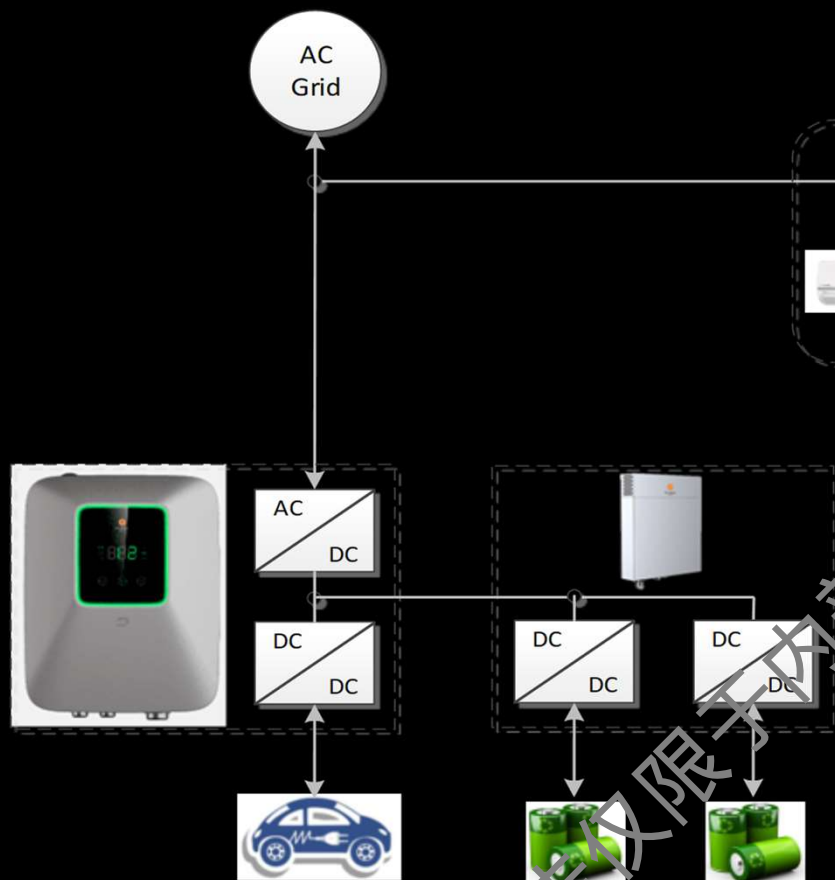
- 光伏+双向充电机+双向DC/DC模块
- 光伏实现对负载供电、对汽车充电、并网放电
- 汽车蓄电池双向充放，提高能源利用率

适用场景:

1. 电动汽车使用量小、可作为常驻储能设备使用的家庭。
2. 白天用电量较大，即用电与光伏发电时段相匹配的情况，例如写字楼、超市等。

应用特点:

- 仅配置光伏和充电机，不配置储能，减少一次性投入
- 光伏发电具有即时性，需及时由负载消耗/上网，或利用汽车蓄电池进行存储



基础配置:

- 储能+双向充电桩+双向DC/DC模块
- 储能电池实现系统扩容，离网放电
- 汽车蓄电池双向充放，提高能源利用率

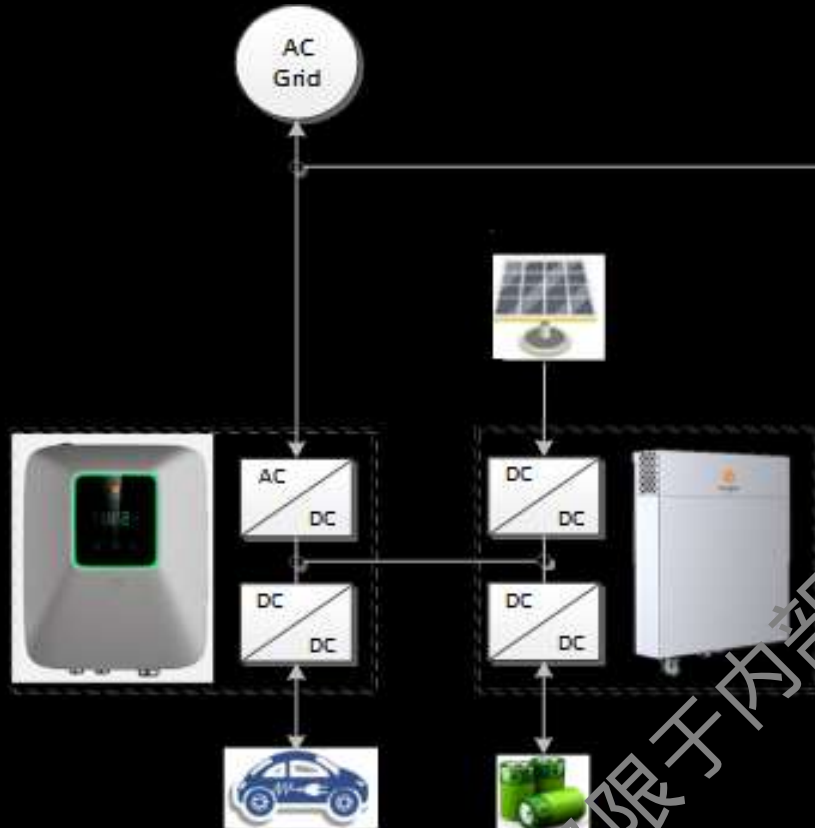
适用场景:

1. 用电峰谷差价大的情况，例如商业或工业设施
2. 用电稳定性有一定需求的情况
3. 电力容量不足的情况下

应用特点:

- 仅配置储能和充电桩，不配置光伏，减少一次性投入
- 利用峰谷差价，储能电池低充高放获得收益
- 储能作为备用电源，提高用电稳定性

光储充系统应用场景



基础配置:

- 光伏+储能+双向充电机+双向DC/DC模块
- 光伏实现对负载供电、对汽车充电、并网放电
- 储能电池实现系统扩容，离网放电，停电时重要负载不断电

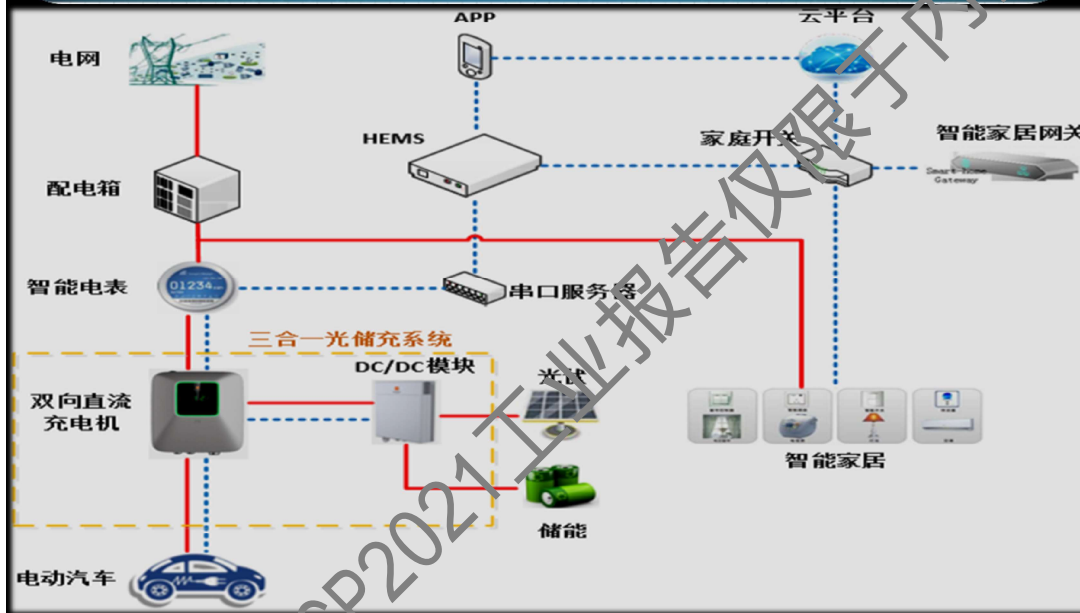
适用场景:

- 家庭别墅用电等，有一定用电量，用电高峰在晚间的
- 商业设施类，对用电稳定性有一定需求的

应用特点:

- 能源最大化利用
- 光伏自用率高，系统稳定性高
- 电动汽车灵活使用

家庭智慧充放电应用



➤ EV充放电管理

➤ V2H/V2G控制

能量优化调度

➤ 家庭智能用电

- 用电能耗可视化分析
- 智能化电费支出节流
- 经济最优充/放电规划
- 家庭用电容量管控
- 自动电网需求侧响应
- 家电联动与远程控制

小区有序充放电应用



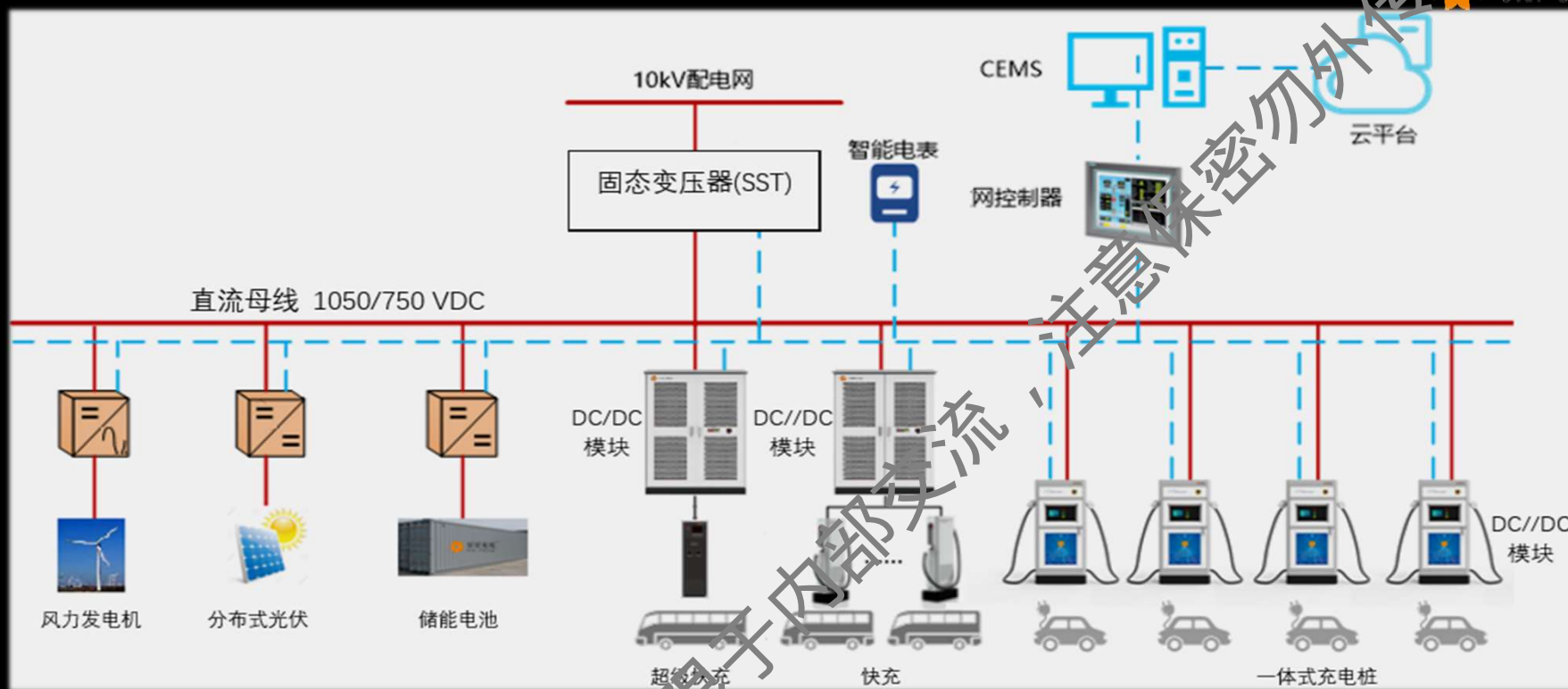
➤ 多车充放电管理

➤ 有序充放电控制

削峰填谷支撑电网

➤ 减少发电装机容量

- 分时电差价策略引导
- 培养车主充电习惯
- 车网互动平衡负荷
- 能源智慧存储调度



➤ 风光储充一体化充电场站

➤ 分布式电源柔性接入

➤ 高效电能转换

➤ 大功率快充

- 高效利用清洁能源
- 控制灵活提升电能质量
- 峰平谷电价优化
- 提升运营经济性



- 智慧路灯与充电机一体化
- 助力城市移动能源互联网
- 绿能交易

- 经济最优充/放电规划
- 区域用电容量管控
- 自动电网需求侧响应



- 峰谷区间低充高放，节能节费
- 不间断供电，重要负载不断电
- 削峰填谷支撑电网

- 能源智慧存储调度
- 用电能耗可视化分析
- 自动电网需求侧响应
- 光储充放高效利用清洁能源

单位内部专用充放电应用



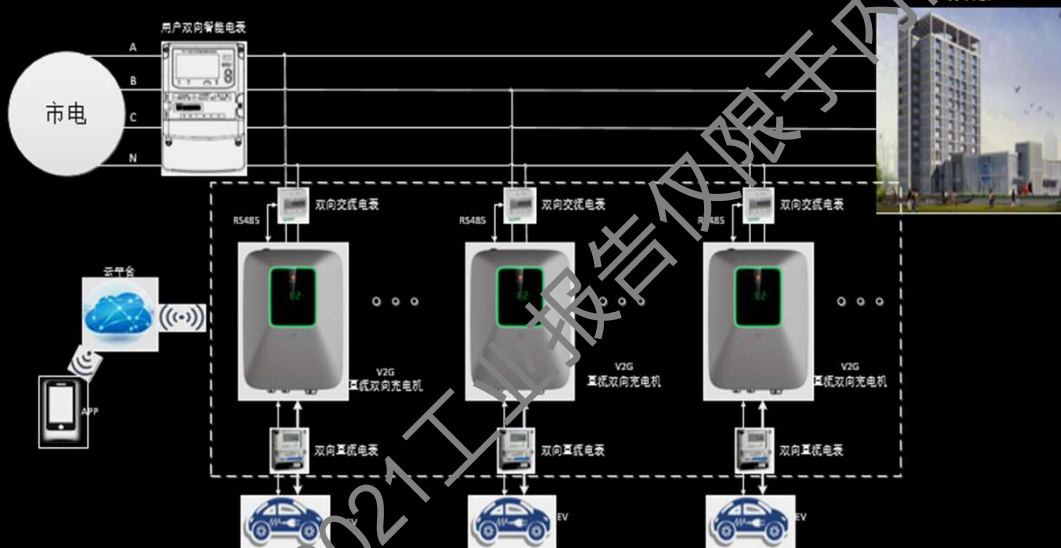
➤ EV充放电管理

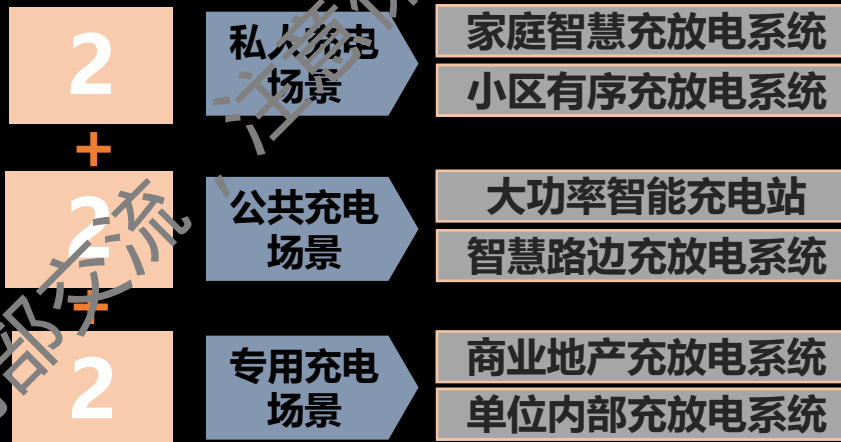
➤ V2H/V2G控制

能量优化调度

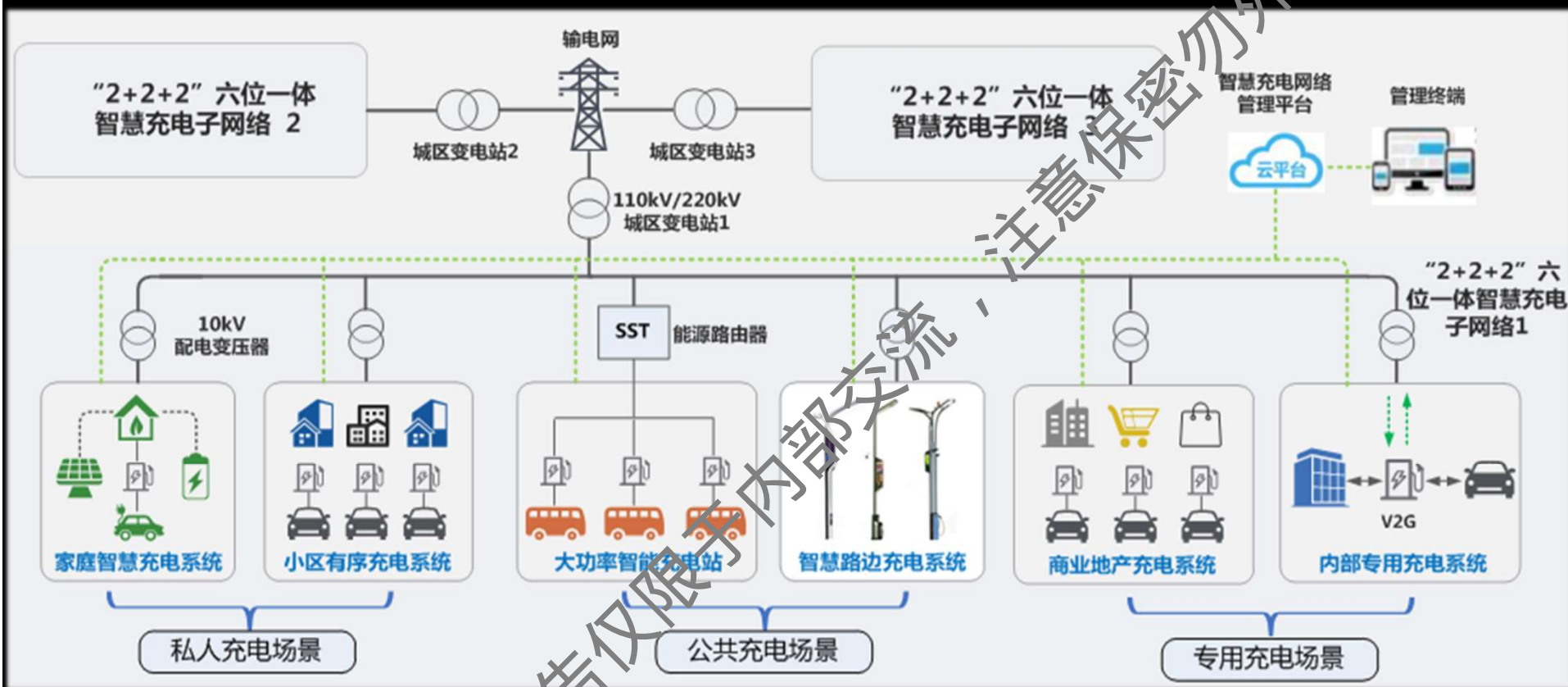
➤ 企业智能用电

- 能源智慧存储调度
- 用电能耗可视化分析
- 改善电能质量
- 高效利用清洁能源
- 削峰填谷支撑电网
- 企业合约车模式：员工免费用车，按协议放电给企业使用





实现城市范围的充放电场景全覆盖，彻底解决充电难、充电慢、智能化程度不高的痛点，并高效利用清洁能源，助力城市移动能源互联网的形成。



充电站不止是单一的能源补给站，更是覆盖综合能源的资源地网，也是以沟通、服务为出发点的智慧城市生活圈。



有序充电



辅助调峰



虚拟电厂



能源区块链

EVCP2021 工业报告仅限于内部交流



Star Charge® 星星充电



星星充电
Star Charge



WeChat Public No.,



APP

EVCP2021工业报告
内部交流，注意保密勿外传