

华为技术有限公司  
深圳龙岗区坂田华为基地  
电话: +86 755 28780808  
邮编: 518129  
www.huawei.com



# 充电网络产业 十大趋势

2024年度

商标声明  
HUAWEI, HUAWEI, 是华为技术有限公司商标或者注册商标，在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其它商标，产品名称，服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明  
本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，华为不对您在本文档基础上做出的任何行为承担责任。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

版权所有© 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。  
非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。





# CONTENES

## 目录

让有路的地方就有高质量充电

主编  
何波 刘大伟 王志武

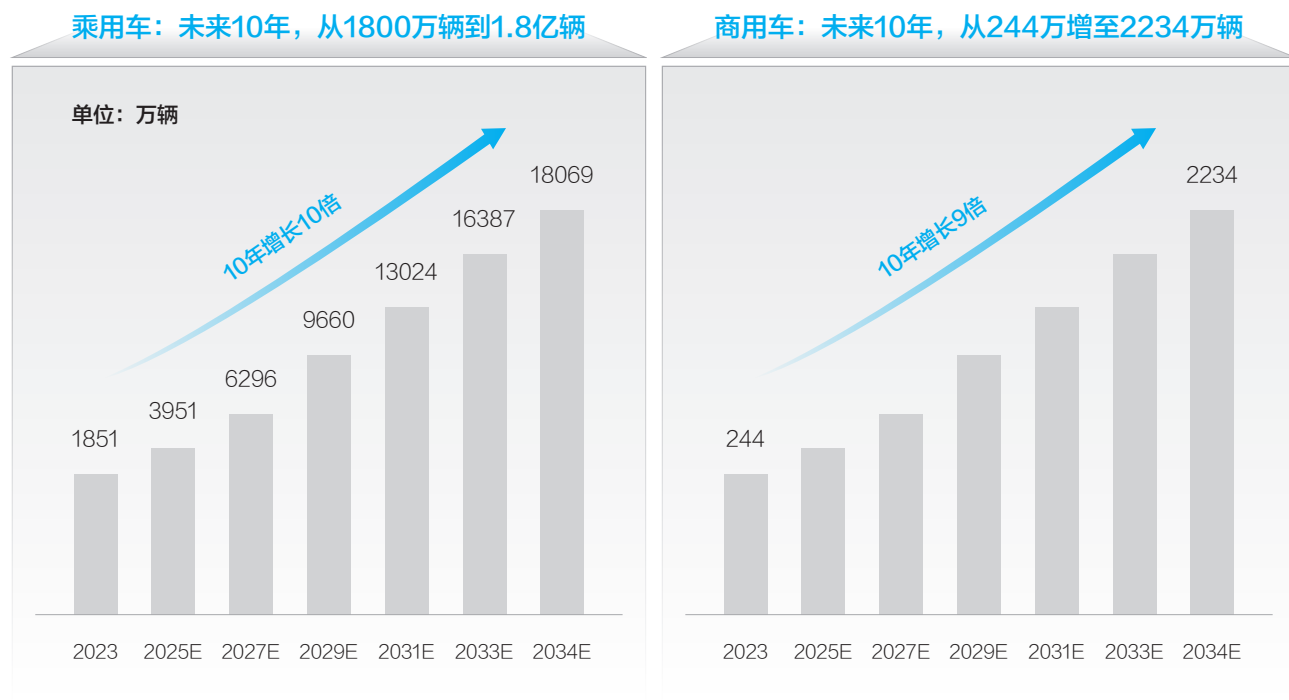
编委  
彭鹏 杨志亮 邓创 陈泓儒 杜贺港 连文峰 林全喜 王冲 丁恒

新能源汽车发展超预期，汽车电动化已成不可逆趋势	01
充电网络是汽车电动化底座，未来10年充电量增长8倍	02
趋势一 高质量发展	05
趋势二 全面超充化	06
趋势三 极致体验	07
趋势四 安全可信	08
趋势五 车网互动	09
趋势六 功率池化	10
趋势七 全液冷架构	11
趋势八 慢充直流化	12
趋势九 园区微电网	13
趋势十 全面智能化	14
构建高质量充电网络	15

# 新能源汽车发展超预期，汽车电动化已成不可逆趋势

新能源汽车发展超预期，截至2023年底，中国新能源乘用车保有量1800多万辆，预测到2034年新能源乘用车保有量将达到1.8亿量，10年增长10倍。

中国新能源商用车截至2023年底保有量244万辆，预计到2034年，保有量将达到2200多万辆，10年增长9倍，汽车电动化已成为不可逆的趋势。



# 充电网络是汽车电动化底座，未来10年充电量增长8倍

2023年全球充电量3000亿度，预测到2033年全球充电量将增长8倍，达到2.4万亿度，相当于全球社会用电量的10%。充电网络本质上是汽车电动化的底座，是未来新型城市的基础设施，但充电焦虑仍然是用户选择电动汽车的第一痛点，是影响汽车电动化发展的关键要素。建好一张充电网络，可加速提高电动汽车的渗透率，从而繁荣本地产业和生态。充电网络本质是地盘和流量生意，投资要支持未来平滑演进，随着电动汽车数量持续增长，未来一定能够实现长期收益。





1

高质量发展

2

全面超充化

3

极致体验

4

安全可信

5

车网互动

充电网络十大趋势

6

功率池化

7

全液冷架构

8

慢充直流化

9

园区微电网

10

全面智能化



# 趋势一 高质量发展

电动汽车数量爆发式增长，现存充电基础设施的问题逐渐凸显。从宏观层面：第一，覆盖不全。当前高速公路还有10%的服务区未覆盖，乡村充电基础设施覆盖率小于5%。第二，结构不合理。99%的充电设施还是快充和慢充，64%的公共直流充电桩仍是750V及以下的低压桩，无法支撑下一阶段800V及以上高压超快充的发展。从微观层面：第一，运维成本高昂。哑设备占比超过30%，数字化程度低，增加了运维管理的难度和成本。第二，传统风冷设备质量差。设备寿命只有3-5年，运营商还未收回投资，就面临更换。第三，服务质量差。僵尸桩占比达10%，无法充电，加剧了用户充电焦虑。

近两年中国政府针对充电基础设施建设连续密集发文16次，其中12次强调“高质量发展”，高质量已成为全行业共识。在广州、深圳、重庆等领先城市，政府主导打造“充电一张网”，目标也是高质量发展。践行充电高质量发展，需要坚持四大路径：第一，要有顶层统一规划和设计。第二，在技术层面，持续完善充电基础设施标准体系，提高准入门槛。第三，政府要建立统一的监管平台和充电基础设施的评价体系，牵引行业高品质发展。最后，要有统一的营维平台，全面提升服务质量效率，为用户持续打造极致的充电体验。

## 新能源汽车快速增长，存量充电基础设施矛盾凸显



## 充电高质量发展是支撑国家新能源汽车战略的关键路径



# 趋势二 全面超充化

全面超充化是未来必然的发展趋势。首先从技术角度来看，第三代半导体如以SiC、GaN为代表的功率半导体已经实现了规模量产，并支持商用。第三代半导体技术上的成熟，一是为电动汽车带来效率上的大幅提升，二是其耐高压能力，推动电动汽车架构向高压化演进。而高压化可以实现小电流大功率充电，进一步推动超充的发展。作为电动汽车的另一类核心部件，动力电池也迎来了升级换代。在动力电池系统对充电功率影响最大的便是电芯，4C大倍率的电芯从2023开始已经实现了规模量产，且价格在不断降低，趋近于普通电芯，使车企更有动力加快超充车型的开发步伐。两个因素作用下，超充化将是一个不可阻挡的趋势。2021年，支持超充的车型只有8款，到23年底的广州车展上，各大公布的超快充车型已达113款。从结构性上来看，超充车型正由高端向中低端快速渗透，超充车型数量将快速提升。超充化对于商用车的价值更加巨大，在时间就是金钱的商用车使用场景里，超充节省的补能时间意味着更低的运营成本和更高的营业收入。全面高压化，全面超充化，已成趋势，预计2028年，超充车型保有量将超过60%。

## 第三代半导体、大倍率电池规模应用



## 车企加速超充车型上市



# 趋势三 极致体验

电动汽车加速普及，私家车主已超过运营车主成为主力，其占比达87%。充电需求从运营车主的成本优先，走向私家车主的体验优先。当前存量充电基础设施仍然存在充不上、充不好、充不安心等问题。多数充电设施一次充电成功率仍小于85%；风冷充电桩的高噪声非常影响车主的充电体验；仍有50%以上热失控事故发生在充电期间或充电后数小时内，加剧了用户选择电动汽车的顾虑。因此，很多车企诸如“蔚小理”等，均被迫下场自建充电网络，以打造用户更佳充电体验。据统计，车企自建充电场站数量不到社会公共充电站的5%，仅靠车企自建，显然无法实现大规模广覆盖。面向未来，打造极致充电体验，一定需要全产业链伙伴一起努力，共同进行技术升级。极致的充电体验应有三大特征：第一，充电无忧。提供一键式服务，充电场站状态可视，智能导引。第二，充电无扰。充电过程超静音，一次充电成功不跳枪。第三：充电无虑。车桩云协同，防电磁干扰，保障人身健康和财产安全。



# 趋势四 安全可信

随着新能源汽车渗透率不断提高，如何提升充电基础设施的安全可信能力成为行业迫切关注的问题。安全可信分为两个层面：第一层面，是对人、车、桩的强电安全防护。当前市面上新能源汽车种类繁多，动力电池质量参差不齐，使得充电隐患加剧，存量新能源汽车超过90%无有效的安全预警措施，在2023年就发生了3000多次的自然事故。因此，人车桩一体，端到端的强电安全防护非常重要，通过毫秒级的绝缘和漏电保护实现人身安全保护；通过多维采样高精检测，实现车辆100%安全体检；再通过短路保护快速切断，不伤车。另一层面，是对信息数据的网络安全防护。新能源车、充电桩、充电运营商等业务持续增长，带来了数据量指数级爆发，数据量每年翻番，网络安全挑战日益严峻。因此从检测、保护、分隔隔离、响应，和恢复等五个方面，与节点层、传输层、架构层等三个层级加强防护，是实现网络安全的基石。

未来安全可信将从强电安全和网络安全两个维度，打造“四不”：隐私不泄露、车主不触电、车辆不起火，和运营不崩溃。





# 趋势五 车网互动

在新能源和电动汽车大发展的背景下，10年后，在源(新能源发电、储)侧，新能源占比将接近40%。在荷(新能源汽车、储等)侧，电动汽车充电量需求将接近全社会用电10%，源和荷呈多样性、随机性、时空异质性，这将加剧电网供需平衡难度，并给配电网带来挑战，车网融合、规模互动成为必然趋势。以欧洲为例，将超过4TWh电网调度需求。

以充电网为桥梁和管道，通过Bit管理Watt，构建安全、高效、智能、经济的车网互动底座，将成为未来发展趋势。技术上：负荷时空建模和预测、功率高精度调节、毫秒级低时延响应、V2G双向功率变换、隐私和网络安全技术等将加速孵化成熟。产业生态上：车网互动并非一蹴而就，需要考虑商业模式、各类聚合平台和标准建设、技术准备度等。因此，车网互动将分场景、分阶段实现：从单向有序，到单向响应，最终实现双向互动，逐步实现多方共赢、可持续发展。

“双随机”加剧电网供需不确定性，车网融合成为必然



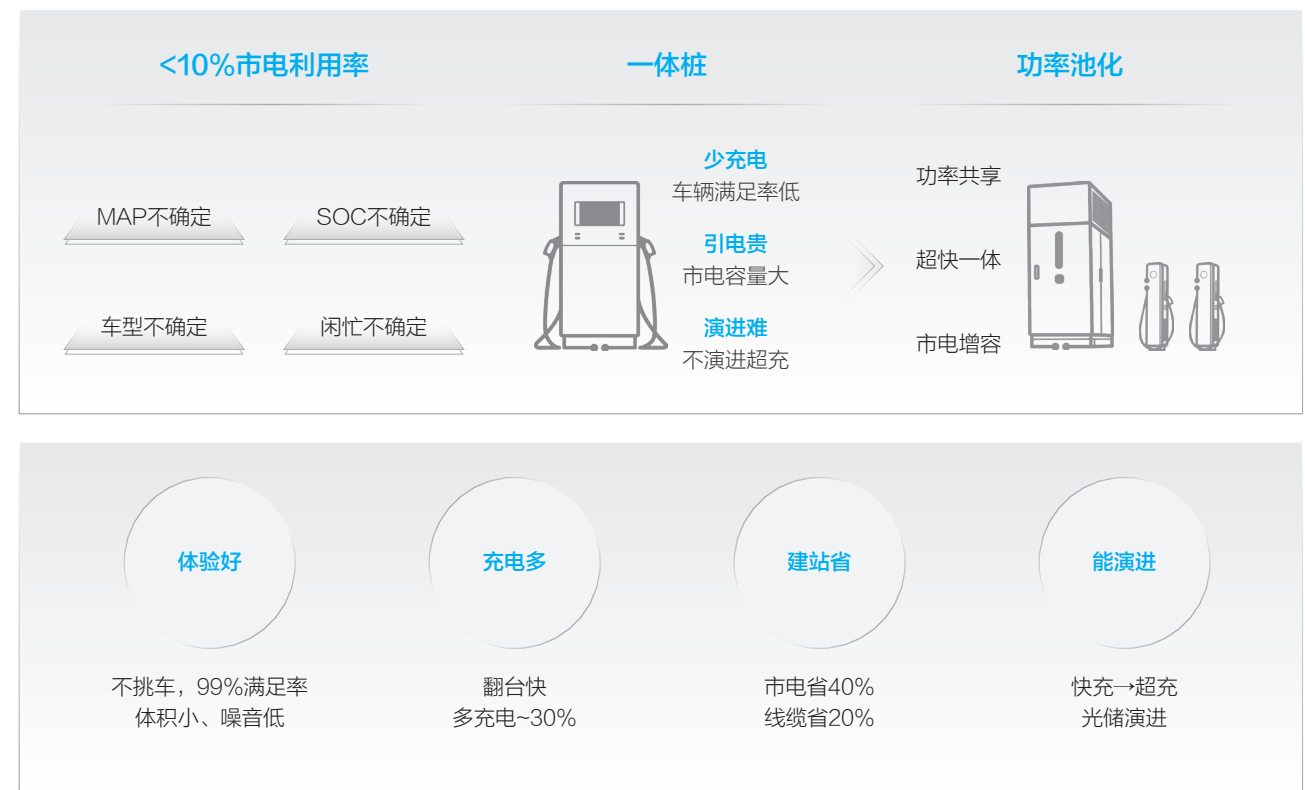
以充电网为桥梁，Bit管理Watt，构筑车网互动底座



# 趋势六 功率池化

当前，充电网络建设对电网的冲击在不断的被提及，本质原因是传统一体桩设备架构不能共享场站的市电容量，导致整站的市电容量需求过高，而同时其平均市电利用率不到10%。充电过程存在四个不确定：充电MAP不确定，初始充电功率大，逐步降低；SOC不确定，剩余电池电量不一致；车型不确定，如运营车、私家车、物流车等；闲忙不确定，车辆充电时间随机，节假日扎堆充电。由于一体桩的架构原因，存在车辆充电功率和电压需求满足率低，同等时间充电量少；场站建设对市电容量需求大，引电投资成本高；不支持向超充和光储充一体化平滑演进。

充电设备将由一体桩向功率池化演进。功率池化具有功率共享、超快一体，和市电增容等特性，可根据不同电动汽车的充电电流、电压需求，按需分配，可支持叠光叠储达到市电增容的目的。在同等电力容量情况下，功率池化带来四大价值：体验好，车辆满足率高达99%；充电多，可有效提高市电利用率，加速翻台，充电多30%；建站省，可节省40%市电改造及20%电缆成本；能演进，支持快充向超充，甚至光储充一体化演进。



# 趋势七

## 全液冷架构

充电场景在不断地延伸，工况日益复杂多样，如热带、海边、矿区等，带来高温、高湿、高盐、多尘的恶劣工作环境，对充电设施的运行和维护带来极大挑战。传统充电设备采用风冷或半液冷散热模式，防护能力不足，充电模块中的电路板和功率器件与外界环境直接接触，湿尘和高温导致模块年失效率高达3~8%，甚至更高。充电设备使用寿命大幅降低，生命周期仅3~5年。机柜风扇和模块风扇属于机械部件易损坏，还需要经常清洁维护，一年至少需要4次人工上站进行清洁维护作业，极大地增加了场站运维成本。

因此，充电设备的散热技术将由风冷或半液冷向全液冷转变，全液冷架构是指终端、模块、主机等都采用液冷散热。全液冷设备可达到IP55及以上的高防护等级，可彻底隔绝与外界腐蚀性物质的接触与交换，延长设备使用寿命。同时，在大电流充电时，充电枪插接端口产生的高热会被液冷线缆带走并迅速降温，功率器件所产生的热量也能被液冷水道及时交换，系统还能根据散热需求智能调控流速，达到精准降温。全液冷架构带来以下三大价值：高质量，模块年失效率低于千分之五；长寿命，10年及以上生命周期；广覆盖，不挑部署场景，简化运维，极大地节约了运维成本。



# 趋势八

## 慢充直流化

园区停充一体是车网互动核心场景。工作园区、商超、居住区等园区场景具备“停充一体”特征，挂网时间长，是实现车网互动的基础。目前，园区场景下普遍存在剩余电力零碎的问题，剩余容量以80-100kVA为主，已部署的充电设备99%以上为慢充交流桩，功率为3.5-7kW。交流桩存在两个大缺陷，一是无法实现电网互动，仅能单向补能，不支持V2G演进；二是无法车桩协同，车桩之间缺乏数字化互联互通，信息不交互。

2024年1月，国家发展改革委、国家能源局等多部门联合印发《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》，通过车网互动来充分发挥新能源汽车在电化学储能体系中的重要作用，巩固和扩大新能源汽车发展优势，支撑新型能源体系和新型电力系统构建。

因此，随着车网互动要求的加速推进，针对园区场景的慢充直流化趋势也将随之加速。小功率直流方案相比传统交流桩，能更好地实现车网互动与数字化体验，带来三大价值：充电更快，不受OBC限制，充电速度提升3-5倍；长期演进，支持即插即充、积分结算，V2G等功能；海量部署，在相同电力条件下，可达到3倍的覆盖率，提升50%市电利用。

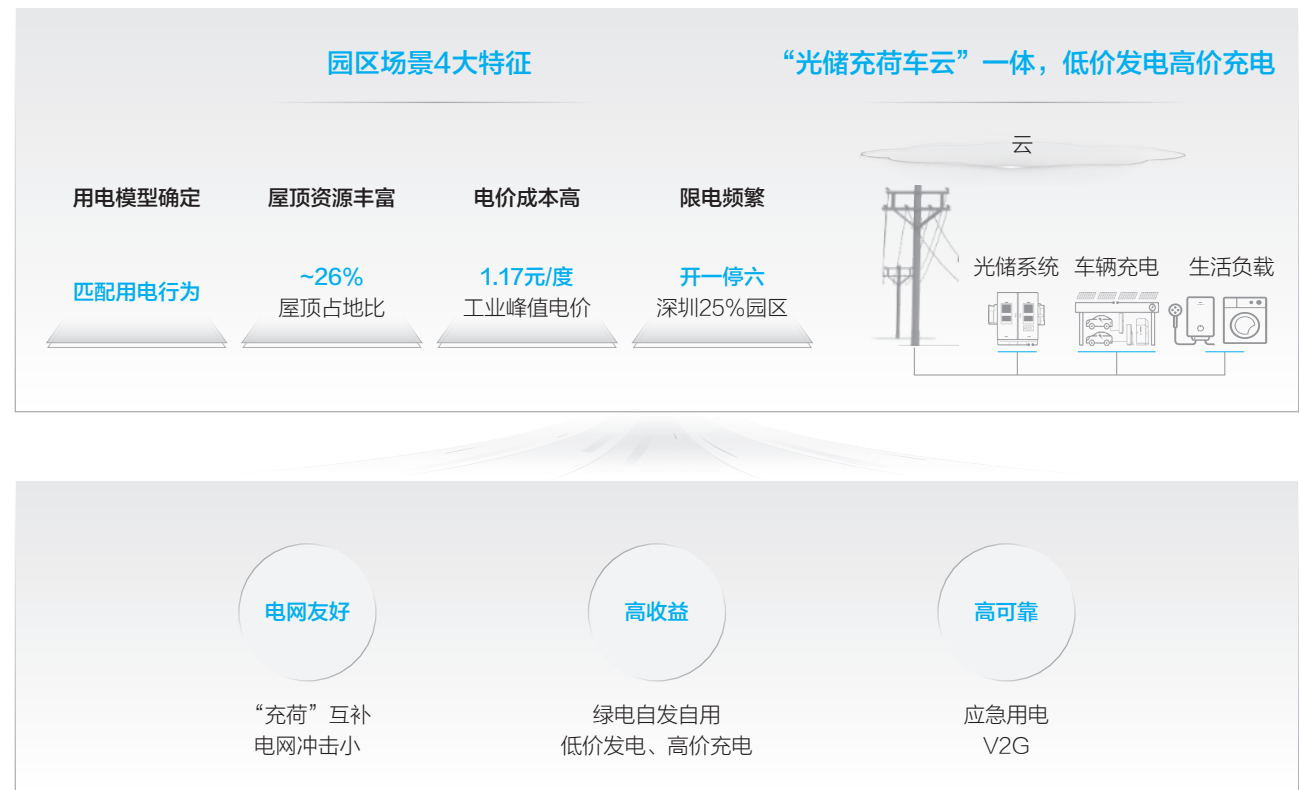




# 趋势九 园区微电网

未来，大量的企业园区和工业园区将快速走向微电网架构。园区场景具备以下四大特点：园区的用电模型相对确定，不管是用电高峰还是用电低谷；园区的屋顶资源丰富，非常适合部署光伏设施。以中国为例，园区屋顶面积占地面面积的26%；电价成本高，以工业峰值电价为例，成本达到1.17元/度电，而使用自发绿电成本不到0.4元/度电；限电频繁，例如在深圳，用电紧张时期，25%负荷缺口的园区也要“开一停六”参与错峰用电。为实现经济收益的最大化，园区应迅速转向光储充车云一体化架构。通过云端的统一协调管理，可以实现电网、光伏、储能、车辆及生活负荷的高效协同，让园区用电达到最佳经济效益。

园区微电网将带来三重收益：电网友好，通过负荷的互补协同调度，大幅减少对电网的冲击；高收益，可实现光伏发电本地消纳，通过自发自用，可结合储能峰谷电价差套利，实现生命周期内的商业回报最大化；高可靠，在电网电力不足时，通过释放电动汽车内部的储能电量参与调度，满足应急用电需求，实现园区用电的高可靠性。



# 趋势十 全面智能化

当前存量充电网络，仍然广泛存在数字化孤岛效应，网络层、场站层、设备层、车辆层都存在数字化程度不充分，协同程度不够的问题。面向未来，实现全面智能化，需要实现“云站桩车”四层深度协同，带来三重价值。第一，更好地使能车桩协同。通过车机系统实现车辆与充电桩的实时通信，根据车辆的电量、位置、目的地等信息，为车主提供最优的充电方案和导航路线。通过采用无线充电、自动插枪、自动驾驶等技术，简化充电操作步骤，实现充电过程自动化。采用区块链、人脸识别等技术，实现充电无感支付，提高充电支付安全性和便捷性。第二，更好地支撑电网协同，通过毫秒级需求响应，高精度智能调度，打造电网友好型充电网。能根据电力网的负荷、电价等信息，动态调整充电场站的运行策略，实现充电需求与电力供给的平衡和优化。第三，充电网的全数字化运维，通过云端管理、故障远程诊断、故障自恢复等技术，及时发现、定位和处理充电网的故障和异常，减少人工巡检和维修，提高充电网在线率和服务质量，助力运营商更低成本运营、更广范围覆盖。





# 构建高质量充电网络

为构建高质量充电网络，华为在行动！2023年，华为发布了创新架构的全液冷超/快充解决方案，“一秒一公里”已成为超充代名词。

华为联合客户与伙伴，已在北京、深圳、重庆等50多个城市，加快构建“城市一张网”，并已启动超过20多条“高速一张网”建设，加速318川藏线“超充绿廊”全线贯通。



2024年建设10万桩  
有路的地方就有高质量充电，  
让车主出得了城、下得了乡...



50+城市超充样板



20+条高速



318超充绿廊