

# 换电设备行业报告

新能源汽车渗透率加速提升，换电赛道迎风口

【华西机械俞能飞团队】

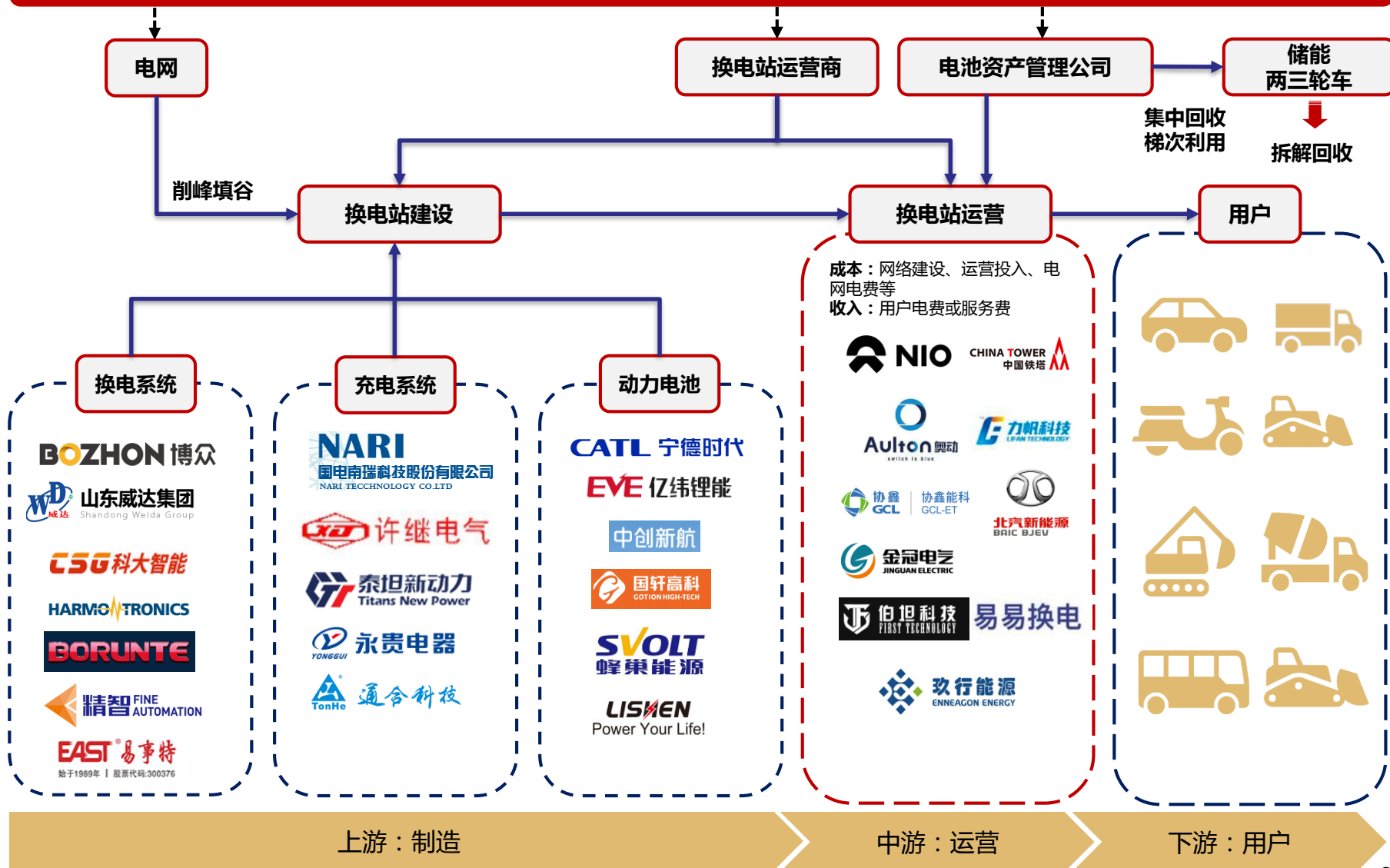
俞能飞 (SAC NO S1120519120002)

2022年1月4日

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

- **换电站意义重大，是“新基建”重要内容。**换电模式是一种通过集中式充电站对大量电池集中存储、集中充电、统一配送，并在站内对新能源汽车进行电池更换或者集电池充电、物流调配、以及换电功能于一体的一种新能源汽车快速补电方式。1) 换电模式有换电效率高、减少对电网冲击、延长电池寿命等优点，具备大规模推广的先天条件。2) 政策支持：2020年后国家和地方均出台较多政策，鼓励在适应场景发展换电作为新能源基建补充，并不断出台标准规范行业。3) 产业资本进入：蔚来、奥动新能源等是主要玩家，参与者较少。2020年后主机厂投入增大，换电车型增多，换电站布局加快；同时，电池厂与主机厂合作，开始成立电池资产管理公司，换电产业链上下游进一步深入合作，并有望打开梯次利用、电池回收等行业空间。
- **换电运营商加快换电站建设力度，2025年换电设备需求超百亿。**至2025年底，蔚来换电站全球总数将超4000座，其中中国以外市场的换电站约1000座；奥动新能源计划5年内完成10000座换电站投建；国家电投到2025年计划新增总投资规模1150亿元，新增投资持有换电站4000座，新增投资持有电池22.8万套。我们测算换电设备市场规模在2025年达到120亿元，目前换电行业正处于发展初期，未来增速可能会超出我们预期。
- **技术迭代升级：**换电早期以箱式换电为主，将电池分为6-8个模组箱分开换电，效率低、操作难、自动化程度低，随着技术迭代，形成全自动化整块电池包换电的成熟技术方案，推动换电产业化。
- **受益标的：**瀚川智能、山东威达、博众精工、科大智能等。
- **风险提示：**新能源汽车渗透率提升不及预期，换电技术进步不及预期，竞争加剧等。

车企、电池企业、电网、运营商、金融机构等



## 1

## 换电行业介绍

- ✓ 什么是换电？
- ✓ 换电行业国内外换电模式发展历程
- ✓ 换电行业发展背景

## 2

## 换电产业链研究

- ✓ 上游：换电设备和规模测算
- ✓ 中游：换电运营商和“电池银行”
- ✓ 下游：换电场景丰富
- ✓ 案例分析：以蔚来、协鑫能科、宁德时代为例
- ✓ 换电技术与模式分析

## 3

## 受益标的

- ✓ 瀚川智能：静待换电站业务贡献收入
- ✓ 山东威达：换电业务与蔚来协同发展
- ✓ 博众精工：智能充换电站设备先行者
- ✓ 科大智能：前瞻布局换电站业务，技术具有先发优势

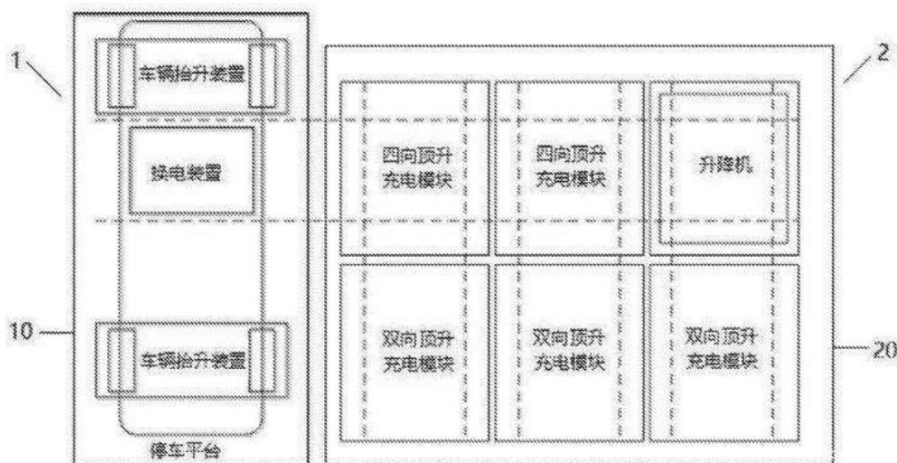
## 4

## 风险提示

## 1.1 什么是换电？

- ❑ **定义：**新能源汽车换电模式是一种通过集中式充电站对大量电池集中存储、集中充电、统一配送，并在站内对新能源汽车进行电池更换或者集电池充电、物流调配、以及换电功能于一体的一种新能源汽车快速补电方式。
- ❑ **换电模式作为一种新能源汽车补电方式，通过更换电池，可以快速为新能源汽车补电：**换电时间与燃油车加油时间相当，大幅缩短补电时间，增加消费者使用便利性，缓解消费者里程忧虑。

图：换电站示意图



资料来源：《电力系统自动化》，华西证券研究所整理

图：换电模式优点

### ■ 有效解决里程焦虑

5分钟快速换电，高效率补能

### ■ 延长电池寿命保障安全

电池补能安全，循环利用全周期寿命长

### ■ 电站电力友好

用电负荷均衡，更适合V2G的应用实践

### ■ 坪效高

场地不受限制，现有公共设施都可快速部署

### ■ 符合使用习惯

换电模式，更符合传统燃油补给方式

资料来源：华西证券研究所整理

## 1.2 换电行业国内外换电模式发展历程

- **2007年，以色列Better Place是世界上第一家从事新能源汽车换电模式运营的公司：**该公司开发了一套完整的纯电动汽车底盘换电技术，为客户提供纯电动汽车换电服务。由于硬件成本和电池维护成本投资较大，且受制于当时汽车生产企业对发展新能源汽车还存在较大顾虑，新能源汽车数量极少，同时换电模式在用户端的便利性、使用成本和传统燃油车相比没有大的优势，Better Place 无法实现盈利，最终破产。
- **2013年，特斯拉的快速换电技术，换电时间缩短到90秒：**从技术上看，特斯拉的快速换电技术仍是基于Better Place的底盘换电技术路线，但进一步提高了换电速度。由于特斯拉意识到底盘换电的异形电池无法跨车系车型共享、换电站兼容性低、运营效率低，以及难以整合车企资源形成通用标准的致命缺陷，很快将发展重点转向了其超级充电桩技术 Supercharger 3，战略性地放弃了换电路线和模式。
- **我国换电模式发展历程：**我国早期主要是在北京奥运会、上海世博会和广州亚运会期间，开展了新能源公交车换电模式示范运行项目，开发和验证了新能源公交车换电技术。国家电网公司首先在新能源乘用车领域进行换电技术研究，提出了“换电为主、插充为辅、集中充电、统一配送”的商业运营模式，完成相关技术储备和出租车换电试点，首次提出并验证了“车电分离，里程计费”的商业模式。

表：国内新能源汽车换电模式发展历程

时间	2006-2009	2009-2012年	2012-2018年	2019-至今
发展特征	换电技术储备；浙江出租车试点	国网牵头，示范基地为主，发展换电模式	充电模式成为发展主流，换电模式发展缓慢	支持政策出台，市场再次关注“换电模式”
产业特征	探索阶段	换电为主，充电为辅	充电为主，换电为辅	充换电并行发展

资料来源：《新机遇下我国新能源汽车换电模式发展前景分析》，华西证券研究所



## 1.2 换电行业国内外换电模式发展历程

- **换电目前存在的不足：**换电站建站成本剧增，设备可靠性和电池一致性不易保证，技术标准不统一，以及不易整合协调各方利益等障碍。
- ✓ **成本高：**1) 单个充电站设备成本200万元左右，同时建设多个换电站将投入大量成本。同时运营成本、电池成本也较高，包括土地租赁和人员等费用。
  - ✓ **电池标准不统一：**1) GB/T 34013-2017《电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸》为例，规定的电池型号就多达145种，电池模组结构又因车型设计而不同。2) 侧面换电、分箱换电、底盘换电等类型造成电池规格型号及参数各异。因此车企之间很难实现电池产品及换电设备的共用。
  - ✓ **其他问题：**在电动车市场保有量较小的现阶段，利益归属、投资大、回报周期长、模式调试、电池标准等，都是制约换电推广的关键因素。

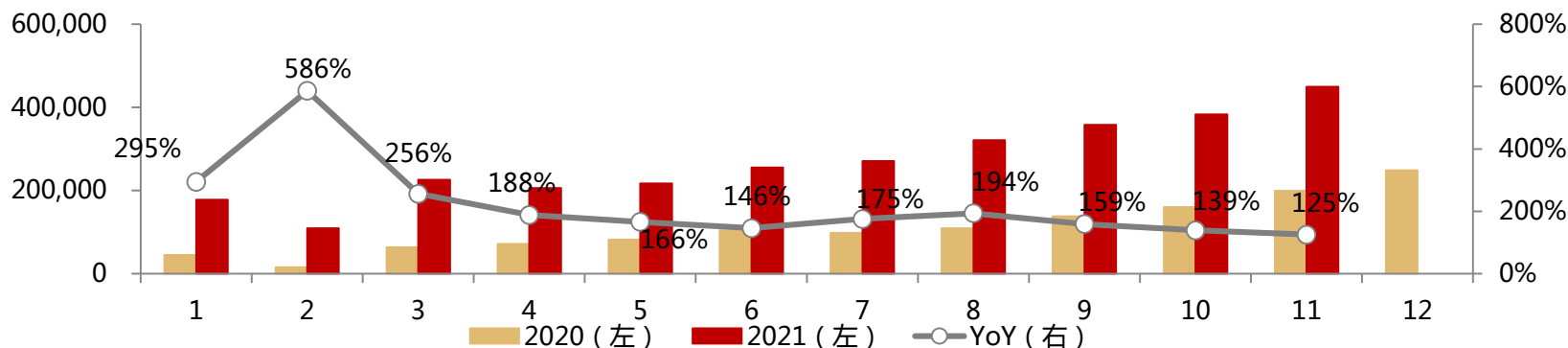
图：电池标准不统一，导致标准化推广困难重重



## 1.3 换电行业发展背景—新能源汽车渗透率不断提高

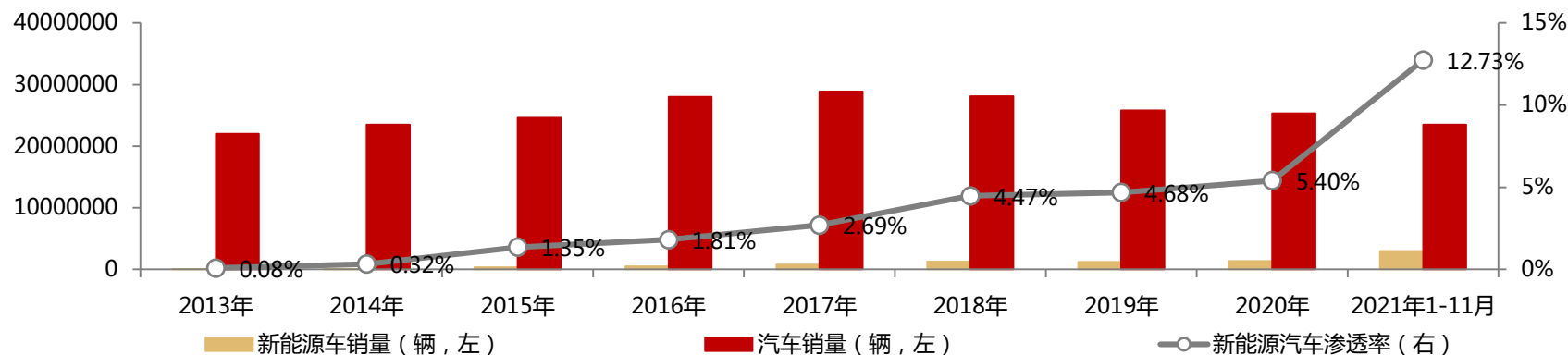
□ 我国新能源汽车渗透率加速提升：1) 2021年1-9月新能源汽车销量同比大幅提升，均在100%以上，1-9月份累计销量达29.76万辆；2) 2020年我国新能源汽车渗透率由2013年的0.08%提升至5.4%，而2021年1-11月，我国新能源汽车渗透率则达到12.73%。

图：2021年新能源汽车销量猛增



资料来源：中汽协，华西证券研究所

图：2021年1-11月新能源汽车渗透率大幅提高



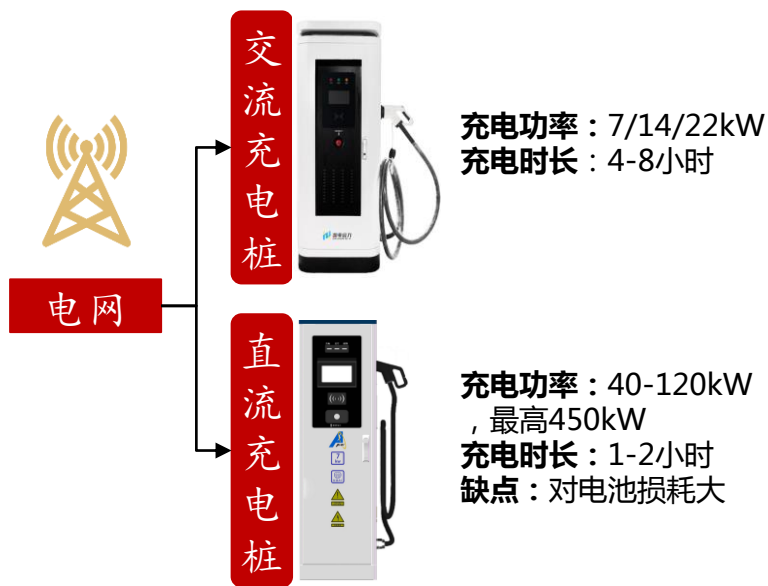
资料来源：wind，华西证券研究所测算



## 1.3 换电行业发展背景—新能源汽车渗透率不断提高

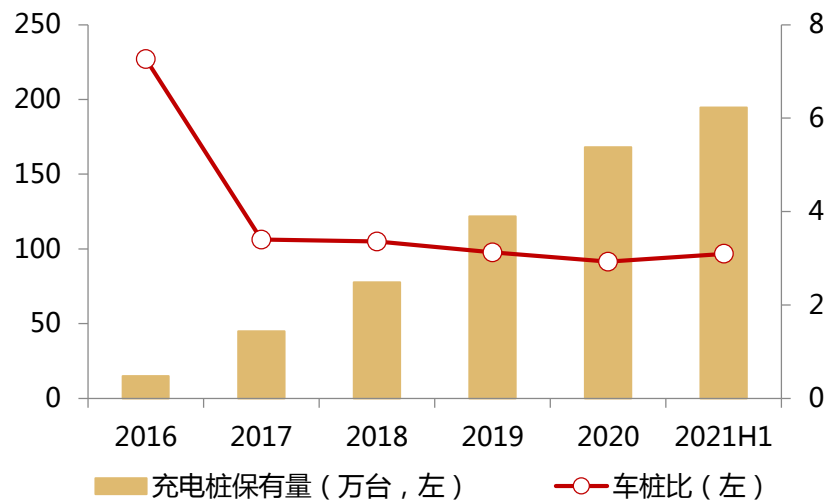
- ❑ **充电桩**：充电桩分为交流充电桩和直流充电桩，前者由于功率较低，充电时间较长，后者功率高，充电快，但对电池损耗较大。
- ❑ **充电桩保有量**：新能源汽车配套设施不断完善，充电桩保有量不断增多，2021年上半年累计保有量达到194.74万台。
- ❑ **车桩比有下降趋势**：2016年车桩比高达7:1，2021年上半年达到3:1。从目前来看，充电桩新建速度略慢于新能源汽车销量。因此，换电站作为新能源汽车重要的补能方式之一，愈加受到重视。

图：充电模式



资料来源：中国汽车技术研究中心有限公司，华西证券研究所整理

图：车桩比近几年下降趋缓



资料来源：中国汽车技术研究中心有限公司，华西证券研究所整理

## 1.3 换电行业发展背景—政策推动电池标准化

### □ 政策推动：

- ✓ 2020年5月，“换电”首次被写入政府工作报告，指出要增加换电站设施。同年7月，工信部表示继续大力推进充换电基础设施建设，鼓励企业研发换电模式车型。对于发展换电站的态度也由之前的“模糊定位”转为“明确支持”，换电站被列为“新基建”的重要组成部分。
- ✓ 2021年11月1日，**GB/T 40032-2021《电动汽车换电安全要求》国家标准正式实施**，该标准为国家市场监督管理总局（国家标准委）于4月份批准发布，成为我国汽车制造业在换电行业制订的第一个基本通用性国家行业标准，有望解决电池标准不统一情况，推动换电行业发展。

表：2020年以来换电政策

	政策名称	主要内容
2020	2020年政府工作报告	将“建设充电桩”扩展为“增加充电桩、换电站等设施”，换电站被列为“新基建”重要组成部分。
2020.1	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》	鼓励开展换电模式应用，加强智能有序充电、大功率充电、无线充电等新型充电技术研发，提高充电便利性和产品可靠性。
2021年两会	2021年政府工作报告	提出要增加换电站等设施，加快建设动力电池回收利用体系。
2021.4	行业首份换电模式的标准：《电动汽车换电安全要求》（GB/T 40032-2021）	该标准将于 <b>2021年11月1日</b> 起开始实施，作为行业首份换电模式的标准，《电动汽车换电安全要求》的出台，规定了后来者的入门门槛，同时也保证了用户在使用过程中的安全性，以及换电站的耐久性、可靠性。
2021.5	《关于进一步提升充换电基础设施服务保障能力的实施意见（征求意见稿）》	加快换电模式推广应用。围绕矿场、港口、城市运转等短途、高频、重载场景。支持建设布局专用换电站，探索车电分离模式，促进重卡领域和港口内部集卡的电动化转型。探索出租、望月和物流运输等领域的共享换电模式，优化提升共享换电服务体验。
2021.10	工信部	通知明确要求，“强化政策落实、模式探索、创新支持，加快形成可复制可推广经验”。

资料来源：前瞻产业研究院，华西证券研究所整理

1

## 换电行业介绍

- ✓ 什么是换电？
- ✓ 换电行业国内外换电模式发展历程
- ✓ 换电行业发展背景

2

## 换电产业链研究

- ✓ 上游：换电设备和规模测算
- ✓ 中游：换电运营商和“电池银行”
- ✓ 下游：换电场景丰富
- ✓ 案例分析：以蔚来、协鑫能科、宁德时代为例
- ✓ 换电技术与模式分析

3

## 受益标的

- ✓ 瀚川智能：静待换电站业务贡献收入
- ✓ 山东威达：换电业务与蔚来协同发展
- ✓ 博众精工：智能充换电站设备先行者
- ✓ 科大智能：前瞻布局换电站业务，技术具有先发优势

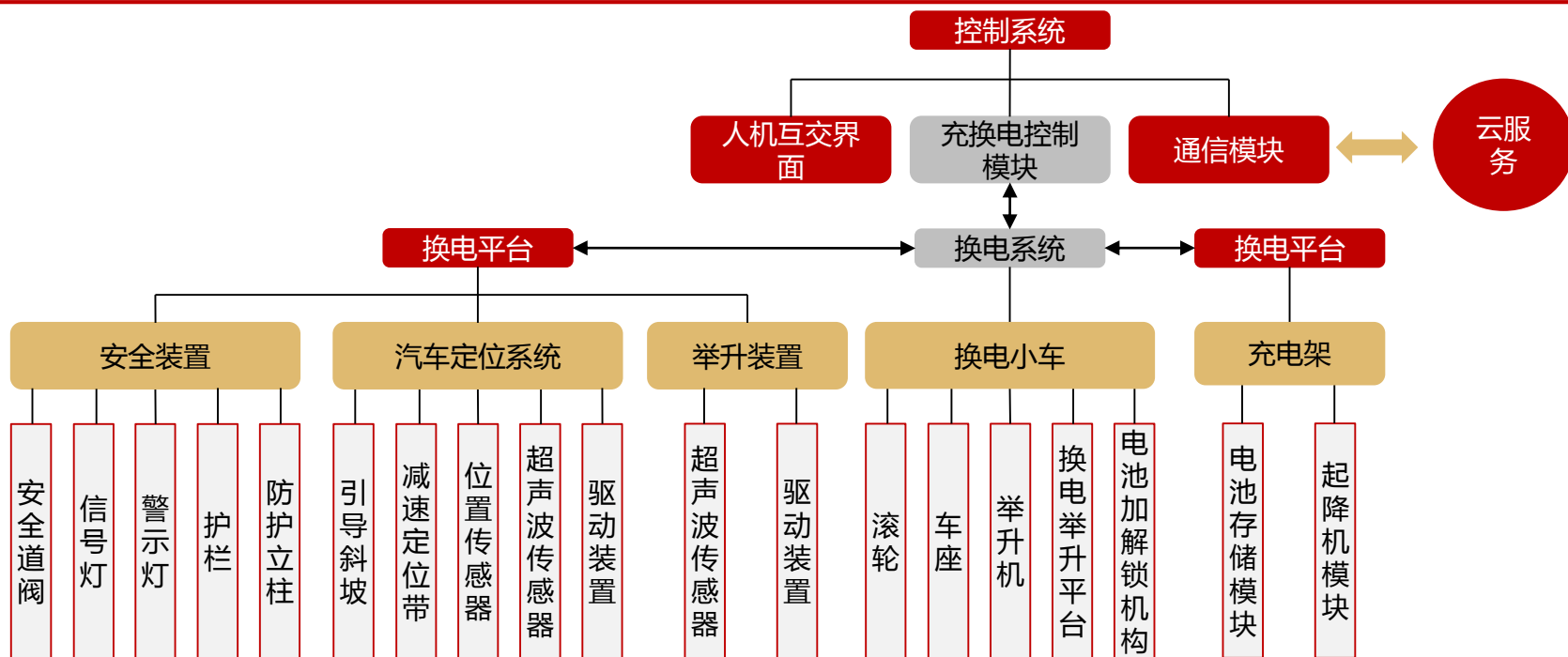
4

## 风险提示

## 2.1 上游：换电设备

- 电池企业和换电设备生产商，分别负责提供对应应用范围的动力电池和换电站设备。换电模式意味着“车电”分离。换电技术大致包括机械连接技术、电连接技术、冷却液连接技术、监控技术。
  - ✓ **快换系统**：车端换电系统由机械连接部件、机械锁止部件、换电电池箱体等组成。快换系统主要厂商包括深圳精智、博众精工、伯朗特、科大智能、易事特和山东威达等。
  - ✓ **动力电池**：“车电”分离，一车一电池将变成一车多电池，电池或将迎来增量需求。随着新能源汽车及动力电池渗透率的快速增长，电池销量将持续增加，带来动力电池各环节龙头企业持续受益，如宁德时代、比亚迪、国轩高科、亿纬锂能等。

图：一种电动汽车小型自动充换电站



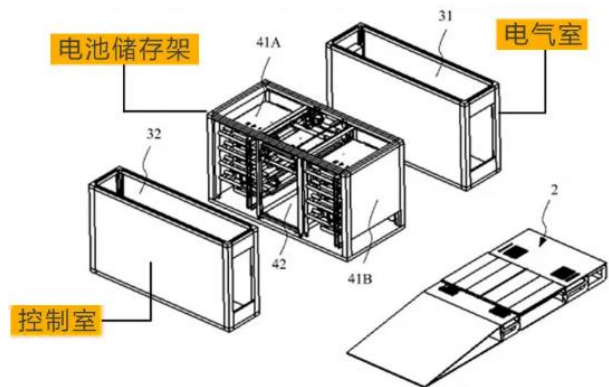
## 2.1 上游：换电设备

表：车端换电主要技术

技术	性能
机械连接技术	机械冲击：商用车可抗25G、乘用车可抗50G； 耐久性：1000-10000次。具有较高的误差容错能力。
电连接技术	承受峰值电流700A/30s，插拔次数 > 1000次、耐久性2000-10000次
液冷连接技术	商用车和低动力性能的乘用车电池大多采用自然冷却方式，液冷冷却方式也在逐步推广。插拔寿命3000-8000次以上。
监控技术	监控换电电池位置、换电锁止机构状态等，实现换电电池机械安全、电气安全管理。

资料来源：车百智库，华西证券研究所整理

图：蔚来二代充电站



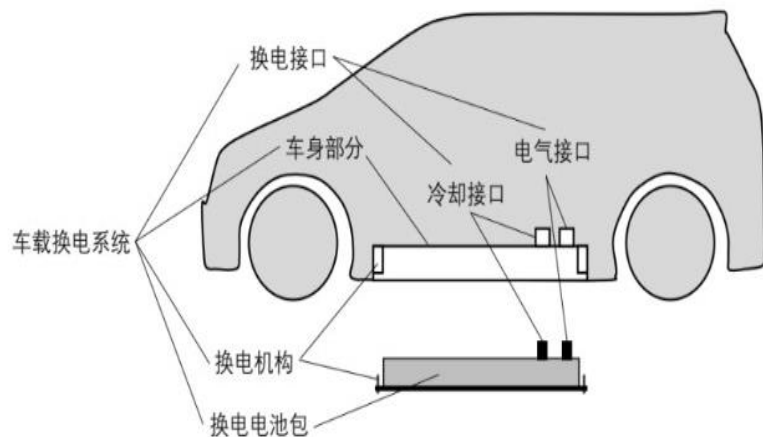
资料来源：蔚来，华西证券研究所整理

图：博众精工快换系统核心部件



资料来源：博众精工官网，华西证券研究所整理

图：快换系统结构



资料来源：华西证券研究所整理

## 2.1 上游：换电设备

表：上游部分企业情况介绍

上游企业		简介
设备生产商	山东威达	公司主营钻夹头，电动工具开关，粉末冶金件，精密铸造制品，锯片，机床及附件，智能制造系统集成及智能装备的研发，生产和销售。德迈科成立于2012年，2016年成为山东威达100%控股全资子公司，德迈科持有斯沃普 44%股份，蔚来持有 43.5%股份。斯沃普主要为蔚来提供二代换电站设备。
	博众精工	公司长期以自动化设备、自动化柔性生产线、自动化关键零部件以及工装夹（治）具等产品，产品主要应用于消费电子、新能源、半导体等行业领域。公司于2017年与蔚来合作，并开拓了如吉利、北汽、东风等客户。同时，公司和宁德时代、协鑫能科等第三方运营公司商谈合作。目前，公司已申请充换电产品专利275件，其中发明专利100多件，实用新型专利100多件，PCT专利申请4件。公司现已设计出可充电、换电的充换电站，占地3个标准车位、兼容东风系列新能源汽车。
	瀚川智能	公司汽车领域主要产品包括电连接、传感器、控制器、执行器的装配和测试自动化、智能化解决方案。深度掌握插针、成型、连接、线束加工、标识等工艺要求，具备专业的技术能力。另外公司在换电领域中定位为整套设备制造商与设备维护商，目前的样机已得到多位目标客户的高度认可。
	国电南瑞	公司作为专业从事电力自动化软硬件开发和系统集成服务的提供商，主要从事电网调度自动化、变电站自动化、火电厂及工业控制自动化系统的软硬件开发和系统集成服务。
	中恒电气	公司是国内市场电力电子设备及电力软件与咨询服务的主流供应商。公司一方面为电网、发电(含新能源)与工业企业的“自动化、信息化、智能化”建设与运营提供整体性解决方案；另一方面专注为客户提供通信电源、高压直流电源(HVDC)、电力操作电源、新能源电动汽车充换电系统、智慧照明、储能等产品及电源一体化解决方案。
	许继电气	公司是国家电网公司直属产业单位，产品主要分为智能变配电系统、直流输电系统、智能中压供用电设备、智能电表、电动汽车智能充换电系统、EMS加工服务等六类。
电池企业	科大智能	公司是全国领先的工业智能化解决方案供应商之一，主营业务主要为工业自动化业务和电力自动化业务，专注于工业机器人、智能物流、电力和新能源领域的产品研发和应用，致力于为各领域客户提供最便捷的产品和服务。
	宁德时代	公司是全球领先的动力电池系统提供商，专注于新能源汽车动力电池系统、储能系统的研发、生产和销售，致力于为全球新能源应用提供一流解决方案。
	亿纬锂能	公司是国家级高新技术企业，主营业务是锂原电池和锂离子电池的研发、生产、销售，也以客户需求为导向提供锂电池相关的配套产品和服务。
	中航锂电	公司是专业从事锂离子动力电池、电池管理系统研发及生产的高科技新能源公司。
	国轩高科	公司是国内最早从事新能源汽车用动力锂离子电池(组)自主研发、生产和销售的企业之一。公司产品包括动力锂离子电池组产品、单体锂离子电池(电芯)、动力锂电池正极材料等。
	蜂巢新能源	公司是一家新兴的电池科技企业，专注于材料、电池及系统的一系列研发,立志跻身于全球高端OEM配套体系，成为一家动力和储能电池系统的提供商。

资料来源：各个公司官网，华西证券研究所



## 2.1 上游：换电设备—需求测算

### □ 2025 年国内换电站设备市场空间测算：

- **换电站保有量：**至2020年，我国已建成换电站数量增至555座，当年新增249座。2021年我国已建成换电站约1200万座（其中蔚来777座）。基于新能源汽车需求增长趋势，预计2025年，国内换电站新增数量达到9000座以上。
- **换电设备需求空间：**2021年国内换电站设备价值量在17亿元，行业尚处于萌芽起步阶段。预计至2025年，国内当年新增换电设备需求将达到120亿元。

表：换电站需求测算

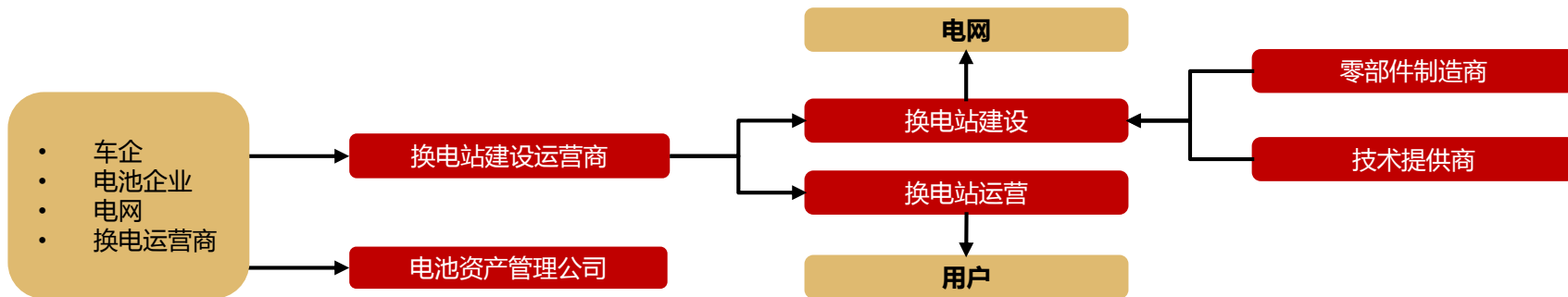
	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
国内汽车销量（万辆）	2709.7	2766.6	2854.9	2963.4	3048.9
国内新能源汽车渗透率假设	9.28%	15%	20%	25%	30%
国内新能源车销量合计（万辆）	251	415	571	741	915
换电模式汽车渗透率假设	10%	15%	20%	25%	30%
换电模式汽车数量（万辆）	25	62	114	185	274
每座换电站假设每年换电车数量假设（万辆）	300	300	300	300	300
换电站新增需求（万座）	838	2075	3807	6174	9147
单座换电站价格假设（不考虑电池包，万元）	200	180	162	146	131
换电站市场规模（亿元）	17	37	62	90	120

资料来源：Wind，华西证券研究所整理

## 2.2 中游：换电运营商和“电池银行”

- 换电站建设和运营商，负责换电站的搭建和运营，面向市场提供换电服务。换电站的建设运营资金需求量较大，对电池的投资、车位选址、布线改造和运营管理都有很强的要求。根据中国充电联盟，目前我国换电站运营主要是三家企业：奥动新能源、蔚来、杭州伯坦科技。另外包括车企、电网企业、能源类企业、甚至互联网企业等新进入者。

图：换电运营商连接上下游



资料来源：华西证券研究所整理

表：部分企业布局换电站运营情况

企业简称	成立时间	换电业务概述	换电业务规划
北汽蓝谷	2009-10-23	提供“产品+充电+运营+服务”。	
力帆科技	1997-12-01	乘用车（含新能源汽车）、摩托车、发动机、通用汽油机。	2025年换电站规划超5000座
蔚来汽车	2015-05-07	车电分离、电池租用、可充可换、梯次利用。 <b>主要面向私家车。</b>	至2025年底，蔚来换电站全球总数将超4000座，其中中国以外市场的换电站约1000座。中国90%的蔚来用户都能在3公里内找到换电站
时空电动汽车	2013-09-25	“运营汽车+换电站”。主换电，辅充电模式。	
奥动新能源	2016-06-16	运营汽车+换电站，服务品牌车辆有北汽、长安， <b>主要面向商用车、出租车和网约车。</b>	计划5年内完成10000座换电站投建
伯坦科技	2014-10-10	自定标准电池箱实现各类车型兼容，“车电分离、分箱换电”，服务客户有东风、力帆等，应用场景有 <b>出租车、网约车。</b>	
协鑫能科	1992-05-05	换电业务目标领域包括以出租车、网约车为代表的乘用车，重点布局长三角、大湾区、京津冀、成渝等区域。	计划在江苏、广东、广西、新疆等地区进行，拟通过租赁场地的方式新建约300个乘用车换电站和185个重卡车换电站，合计485个换电站，同时引进相关辅助配套设施。

资料来源：公司官网，华西证券研究所整理

## 2.2 中游：换电运营商和“电池银行”

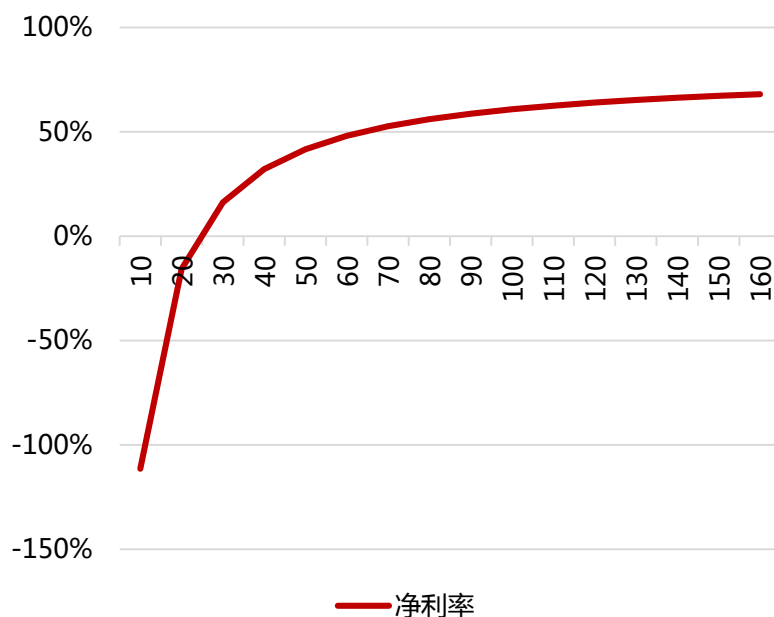
- ❑ 假设单个换电站固定资产投资（含电池）500万元，折旧年限为10年，土地租金和人工费用等运营成本为60万元/年。
- ❑ 理论每日最高服务次数为200-300次，但实际可能利用率较低，这里假设为50次。假如每次充电量为70kWh（乐观），充电服务费为1.8元/kWh。
- ❑ 计算结果如下所示。随着换电站利用率的提高，未来投资回收期或下降至2年以内，净利率维持较高水平。

表：换电模式成本-收益模型

	项目	换电	单位
初始投资	设备投资+电池（10年折旧）	500	万元
运营成本	土地租赁	10	万元/年
	维护设备成本	10	万元/年
	管理费用及人工成本	30	万元/年
	电费及其他	10	万元/年
收入	电力服务费	1.8	元/kWh
	每天换电次数	50	
	每次换电量	70	kWh
	年充电量	1277500	kWh
	充电付费收入	229.95	万元
	利润总和	119.95	万元
	税后净利润	95.96	万元
	净利率	42%	
	投资回收期	5.21	

资料来源：华西证券研究所测算

图：换电模式净利率对换电次数的敏感性分析

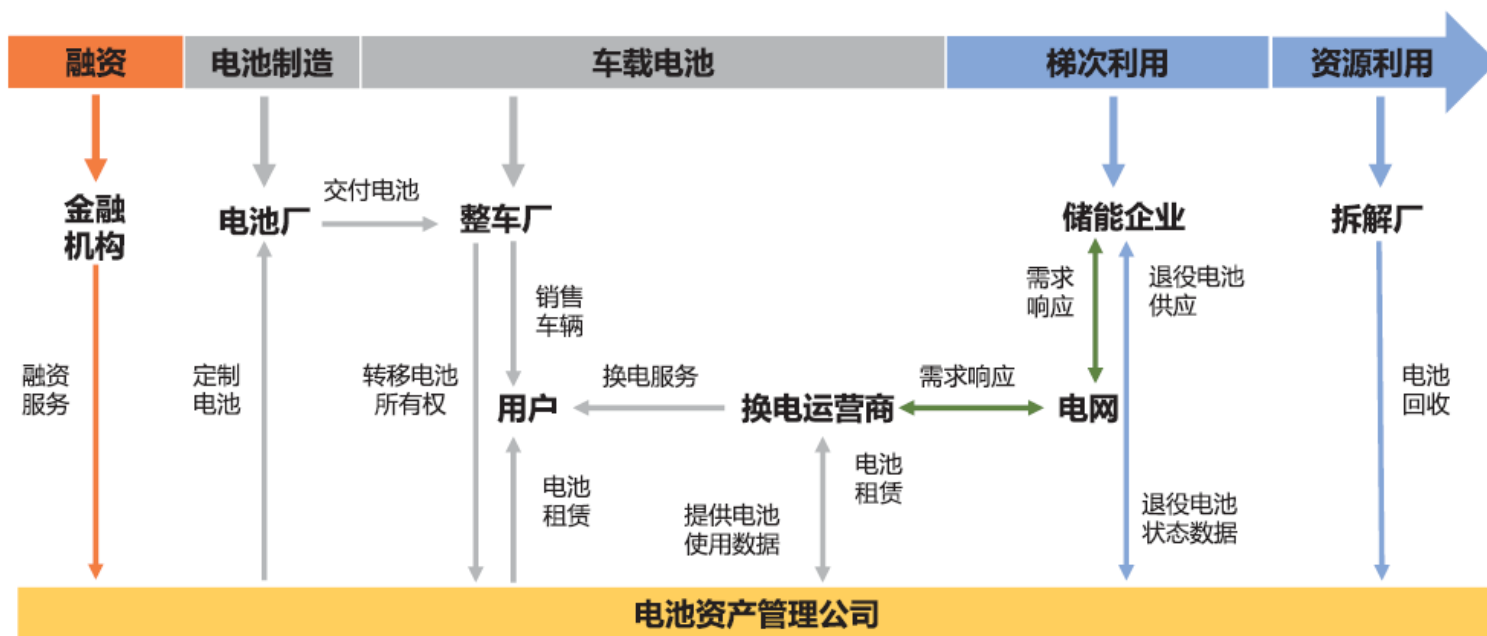


资料来源：华西证券研究所测算

## 2.2 中游：换电运营商和“电池银行”

- 蔚来与宁德时代、湖北科投及国泰君安组建蔚能电池资产有限公司；奥拓新能源在2021年成立电池银行。换电运营商联合主机厂。电池企业、电力企业、梯次利用企业联合建立“电池银行”，撬动换电产业链，并打开了储能、电池租购、梯次利用、拆解回收产业链。
- 电池资产公司核心作用是转移和分担成本：**电池资产管理公司承接电池成本，通过电池全生命管理获得收益，从而进行成本分担，形成了换电商业模式闭环。

图：电池资产管理公司运营的商业模式

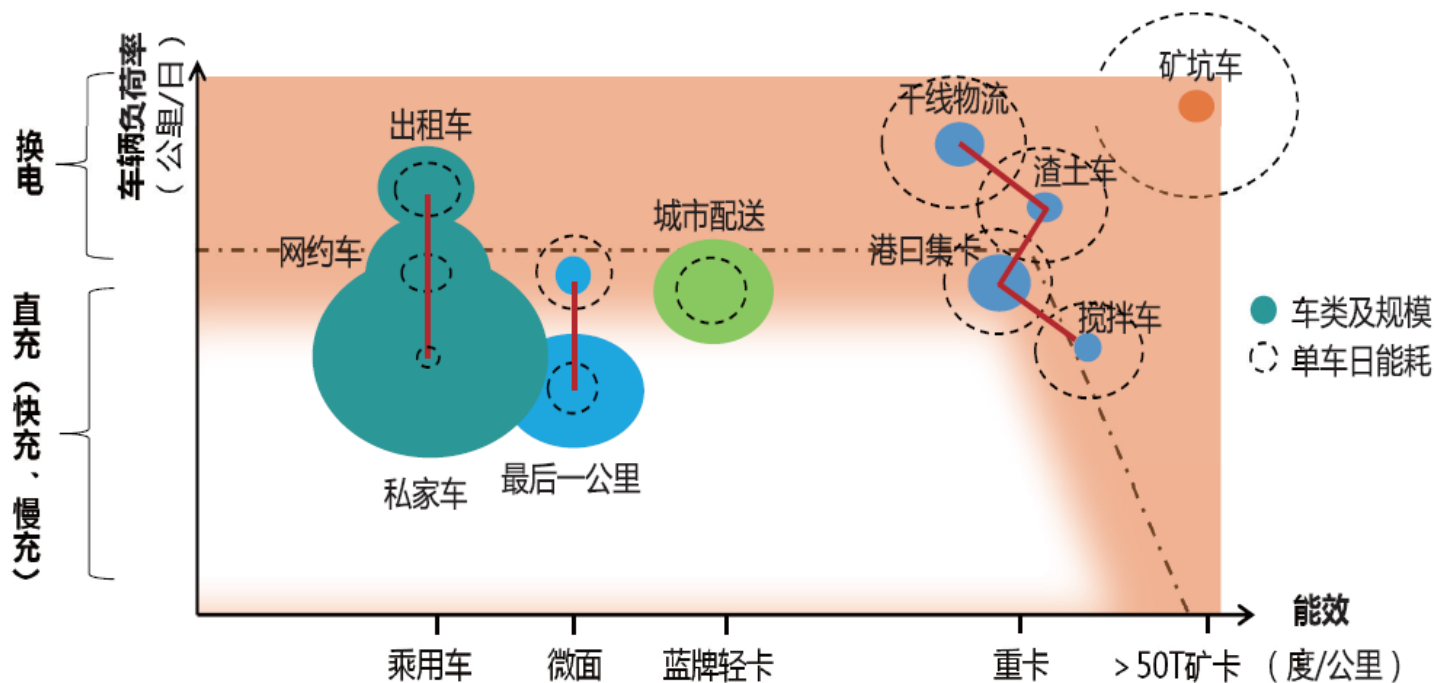


资料来源：车百智库，华西证券研究所

## 2.3 下游：换电场景丰富

- **应用场景较为丰富**：私家车、出租车、公交车、短途重卡均可以作为换电的应用场景，并且大多场景已经开始逐步落地。未来随着政策的鼓励 and 技术的推动，换电模式将进一步渗透进私家车领域，换电应用场景也将持续丰富。
- **未来换电模式细分市场潜力取决于新能源汽车整体市场发展以及换电模式适用细分市场的车型销量增长情况**：根据《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，到2025年，我国新能源汽车新车销量占比达到20%左右。细分到不同场景，纯电动汽车在私家车、出租车与网约车电动化渗透率将快速增长，而公路客运车电动化进程相对较慢，货运方面轻微型货车电动化渗透率将快于中重型。

图：换电站模式应用场景



## 2.3 下游：换电场景丰富—重卡

- **换电重卡更有发展前景及空间**：相比充电式纯电动重卡，换电模式更有优势。一方面，换电重卡消除里程焦虑，实现“无限续航”；另一方面，换电模式可大幅减少充电时间，提高运输效率。
- **换电重卡在专线运输、港口内倒、支线短倒等短途运输场景下，拥有较大推广价值。**
- **换电重卡商业化场景应用场景落地**：2020年7月，宁德时代和福田智蓝携手打造的换电重卡在北京交付，该车每公里电耗为1.2kWh，续航里程为180km，3-5min即可完成换电。目前该换电站配有“车辆进站精准激光定位”，司机将车辆停放到指定位置后，机械手即可精准抓取电池包，官方称换电流程可靠度高达100%。

图：宁德时代和福田智蓝携手打造的换电重卡在北京交付



资料来源：EV视界，华西证券研究所

表：宁德时代与福田智蓝打造的换电重卡有四大优势

优势一	每辆换电重卡可减少140t二氧化碳和12.5t污染物排放
优势二	换电重卡每公里电耗仅为1.2kWh，相比燃油大概能节省60元/100km
优势三	该车续航里程可达180km，3-5分钟即可完成换电
优势四	采用“车电分离”模式，初期投入减少，减轻经营负担

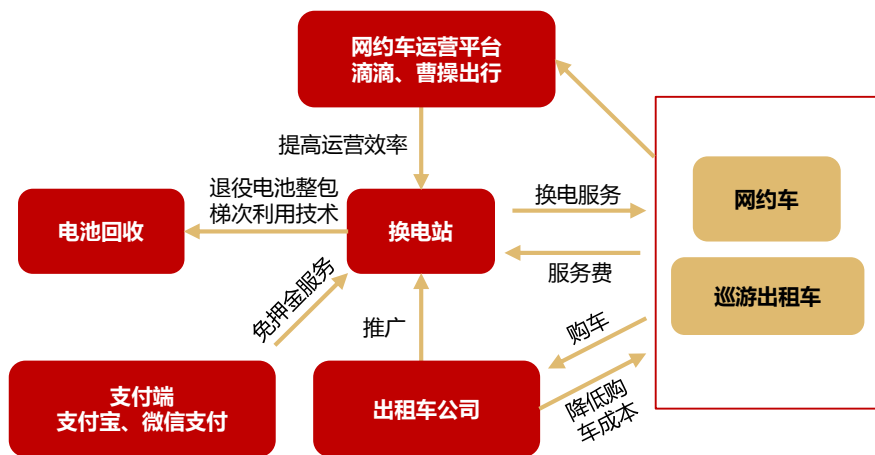
资料来源：EV视界，华西证券研究所



## 2.3 下游：换电场景丰富—公交车和出租车

- **公交车和出租车等公共服务用车潜在市场规模庞大**：公交车和出租车等公共服务用车运营属性强、运营成本敏感、固定里程需求，潜在市场规模庞大。2021年11月，工信部在全国范围启动新能源汽车换电模式应用试点工作，北京等11座城市纳入试点范围。目前北京近7万辆出租车里，已有1万多辆换电车辆。
- **2016年，北汽新能源在中国庞大的电动网约车市场找到了换电技术的落地场景**，截至21年7月中旬，北汽已在北京、厦门、兰州、广州四个城市投放了7000余辆换电出租车，累计建站121座，累计运营里程1.6亿公里，单车最长行驶里程达60万公里，累计更换电池116万次。

图：运营车换电经营模式



资料来源：华西证券研究所整理

图：构建北汽新能源绿色出行生态圈

以“智惠管家”为圆心，优化服务链

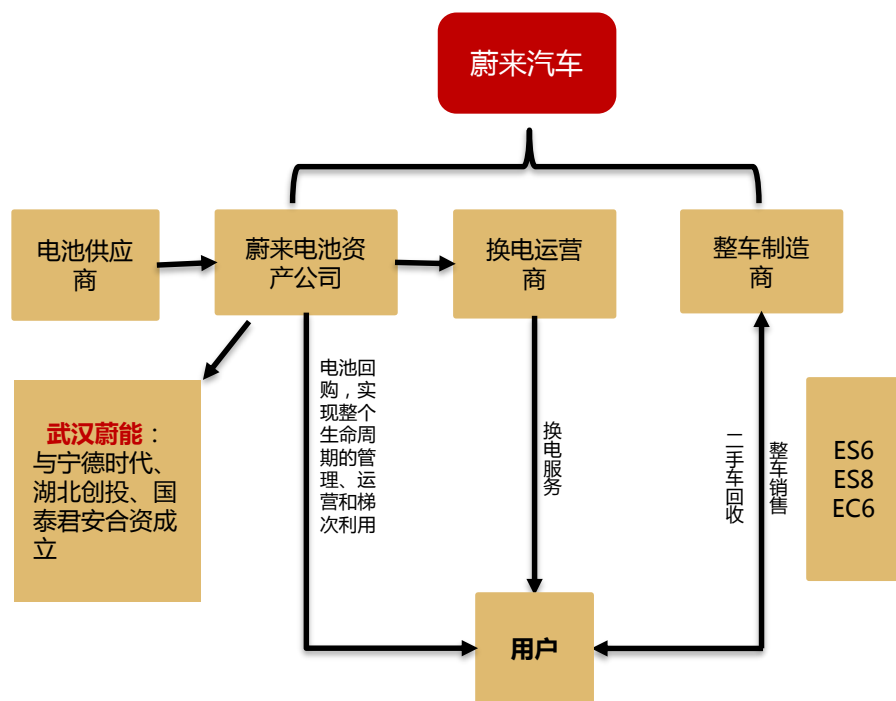


资料来源：北汽官网，华西证券研究所

## 2.4 案例分析：蔚来加速启动换电站建设

- ❑ 成立之初蔚来即将换电模式确立为重要发展目标，自主研发换电站，在电池包技术、车身设计、换电站和云服务等多个领域累积了至少1200项专利技术。其中，截至到21年8月，蔚来换电专利申请数量达到58项，行业居首。
- ❑ 由于换电站建设、电池规格、通信协议等尚无国家统一标准，蔚来盈利的基本模式是依托于提高整车销量创造换电需求，通过自主建设换电站、自主销售量产车、自主提供换电服务、自主进行电池管理优化实现产业链循环。
- ❑ 另外，蔚来通过升级换电站，不断提高自身服务水平，逐渐树立先发优势。

图：蔚来车企换电综合生态



表：蔚来换电站加速升级

区分	第一代	第二代	对比
上线时间	2018.8.25	2021.4.25	2年8个月升级
电池数量（块）	5	13	增加8块
电池密度（kWh）	70/84/100	70/100	
换电时长	8分钟	4.5分钟	减少3.5分钟
自动泊车入站	无	有	新增
一键自助换电功能	无	有	新增
换电方式	举升式	非举升式/举升式	增加非举升式
换电上线	104次/天	312次/天	提升200%效率
专人值守	24小时（两班）	24小时（两班）	-

## 2.4 案例分析：蔚来加速启动换电站建设

- **发布BaaS模式，实现“车电分离”**：BaaS（Battery as a Service），即为“电池即服务”，实际上是蔚来所提供的一种采用电池租用服务的购车方案，在充分利用蔚来车型电池可换电的设计和已经成型的全国换电站网络体系，实现给终端用户提供可充、可换、可升级、车电分离的电池服务模式，让用户享受持续升级的电池和更好的补能体验。选择BaaS模式购买蔚来全系车型，车辆售价将减少7万元，选择70kWh的电池包，每月服务费980元，非服务无忧用户另须支付每月80元电池保障费用。
- ✓ **通过换电，降低用户从燃油车向蔚来电动转换的成本；**
  - ✓ **做出差异化，更容易吸引用户。**

表：蔚来发布BaaS模式，实现“车电分离”

代表车型：蔚来ES6	全额购车 补能充电	BaaS模式 换电补能
整车费用（元）	343600	343600
购车优惠（元）	0	70000
购车成本（元）	343600	273600
五年后残值（元）	130568	123120
五年后保值率	38%	45%
月补能费用（元/月）	168	0
电池租用服务费（元/月）	0	1060
总支出-静态（万元/5年）	22.31	21.41

资料来源：公司官网，华西证券研究所

表：蔚来BaaS模式优惠购车方案

### 1月限时优惠购车方式

即日起至1月31日购买全新ES8、ES6及EC6的用户，可享如下限时优惠购车方式：

#### BaaS蔚来电池租用服务

即日起购买蔚来全系车型的用户，可以选择BaaS蔚来电池租用服务。

电池包容量	整车价格	电池租用服务费*
标准续航电池包（75kWh）	立减7万元	980元/月
长续航电池包（100kWh）	立减12.8万元	1,480元/月

\*未购买服务无忧套餐的用户，需额外支付80元/月的电池保障费用。

不选择BaaS电池租用服务的用户，仍然可以选择整车购买，在购车时一次性买断动力电池包。

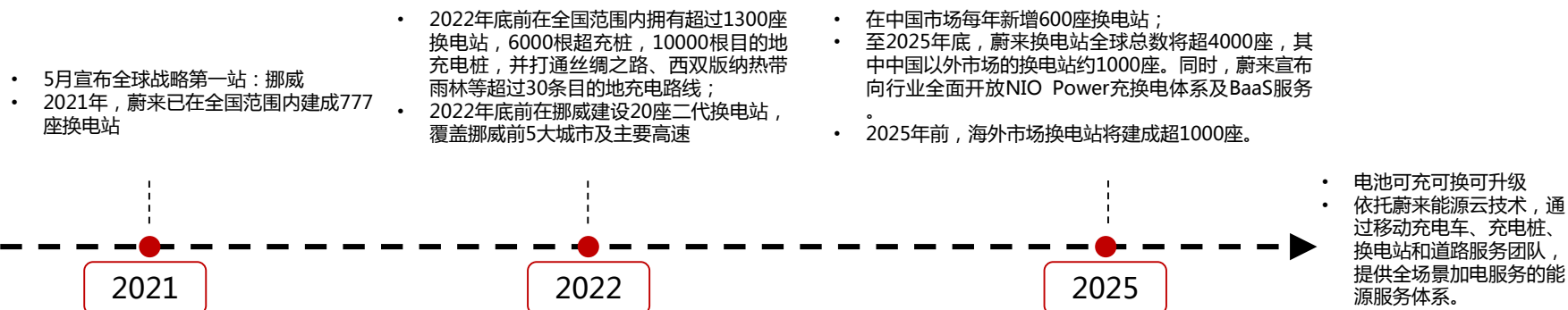
无论选择整车购买或BaaS蔚来电池租用服务，都可以选择以下购车方案：

资料来源：公司官网，华西证券研究所

## 2.4 案例分析：蔚来加速启动换电站建设

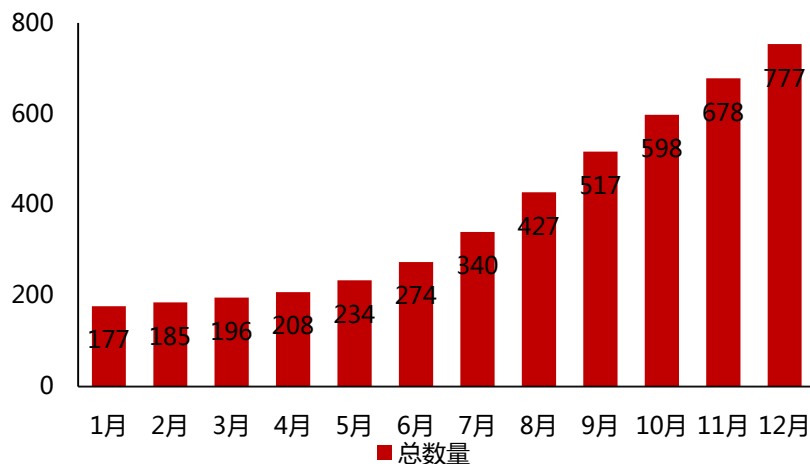
□ **加速换电网络建设，持续快速增加用户服务体验**：2021年，蔚来已在全国范围内建成777座换电站。电区房覆盖率达到42.9%。

图：2021年以来蔚来换电站布局情况及规划



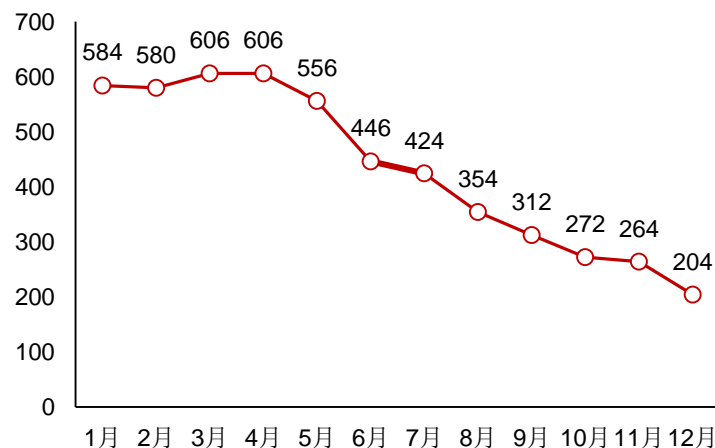
资料来源：蔚来，华西证券研究所

图：2021年以来蔚来换电站建设情况



资料来源：蔚来，华西证券研究所

图：2021年以来蔚来车站比（截止12月10日）



资料来源：蔚来，华西证券研究所

## 2.4 案例分析：协鑫能科加速拓展换电业务，打开成长空间

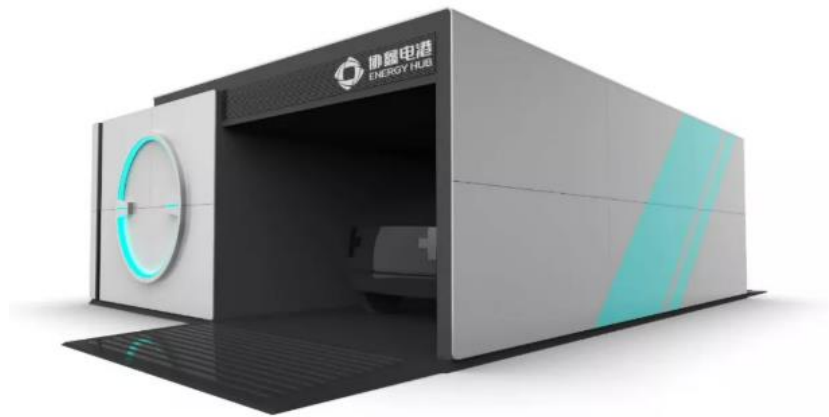
□ 2021年3月，协鑫能科发布《电动汽车换电业务发展规划》，正式入局新能源汽车换电业务：换电业务目标领域包括出租车、网约车为代表的乘用车，重点布局长三角、大湾区、京津冀、成渝等区域。

表：协鑫能科换电业务主要类型

业务类型	主要内容
换电站一体化解决方案	提供换电站及换电站核心部件的研发、设计等一体化解决方案，推动“换电站共享化”及换电站无人值守。
换电站运营及能源服务	提供快速换电服务，换充储一体化电力交易、电池运营及健康管理等服务。
电池梯次利用	不断精进残值评估技术、一致性梯次分选技术、电池再成组技术、BMS和储能系统级均衡技术、梯次储能应用技术，推动电池梯次利用。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

图：协鑫能科换电站示意图



资料来源：公司官微，华西证券研究所

图：协鑫能科换电业务发展历程



苏州、乌鲁木齐、无锡等多城换电站建成

资料来源：公司官微，华西证券研究所

## 2.4 案例分析：协鑫能科加速拓展换电业务，打开成长空间

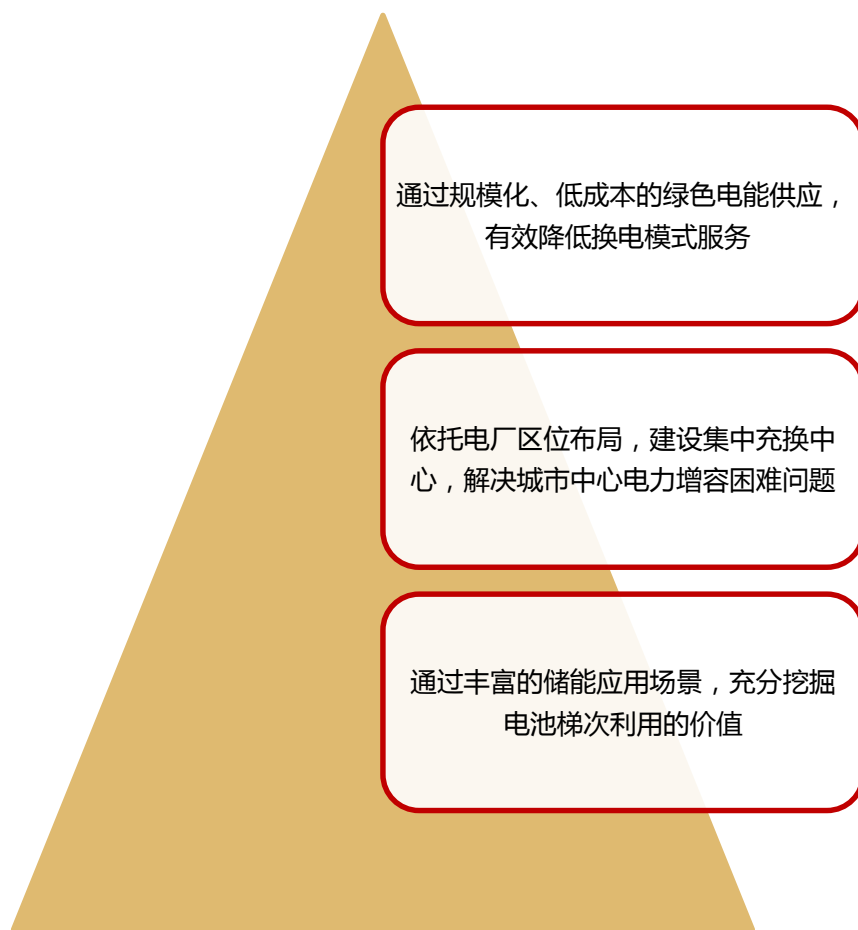
□ **协鑫能科换电站建设规划庞大**：计划在江苏、广东、广西、新疆等地区进行，拟通过租赁场地的方式新建约300个乘用车换电站和185个重卡车换电站，合计485个换电站，同时引进相关辅助配套设施。该项目单个乘用车换电站每天预计能为100辆汽车提供换电服务，单个重卡车换电站预计每天能为40辆车提供换电服务。项目单个换电站的建设周期在8个月左右，全部建设时间需要2年，分批建设。

表：协鑫能科换电站项目规划

城市	2021建设数量			2022建设数量			合计建设数量		
	乘用	重卡	小计	乘用	重卡	小计	乘用	重卡	小计
苏州	3	1	4	12	31	43	15	32	47
南通	0	0	0	15	24	39	15	24	39
南京	7	0	7	28	5	33	35	5	40
扬州	0	0	0	6	30	36	6	30	36
无锡	4	0	4	11	12	23	15	12	27
盐城	0	0	0	4	13	17	4	13	17
常州	0	0	0	5	12	17	5	12	17
徐州	0	3	3	4	5	9	4	8	12
嘉兴	0	0	0	5	4	9	5	4	9
成都	5	0	5	25	0	25	30	0	30
鲁木	0	2	2	35	22	57	35	24	59
广西	0	0	0	40	10	50	40	10	50
广州	0	0	0	10	0	10	10	0	10
中山	0	0	0	18	2	20	18	2	20
茂名	0	0	0	20	3	23	20	3	23
肇庆	0	0	0	7	0	7	7	0	7
东莞	0	0	0	4	3	7	4	3	7
武汉	0	0	0	26	2	28	26	2	28
唐山	4	1	5	2	0	2	6	1	7
合计	23	7	30	277	178	455	300	185	485

资料来源：公司公告，华西证券研究所

图：协鑫能科发展换电模式的优势



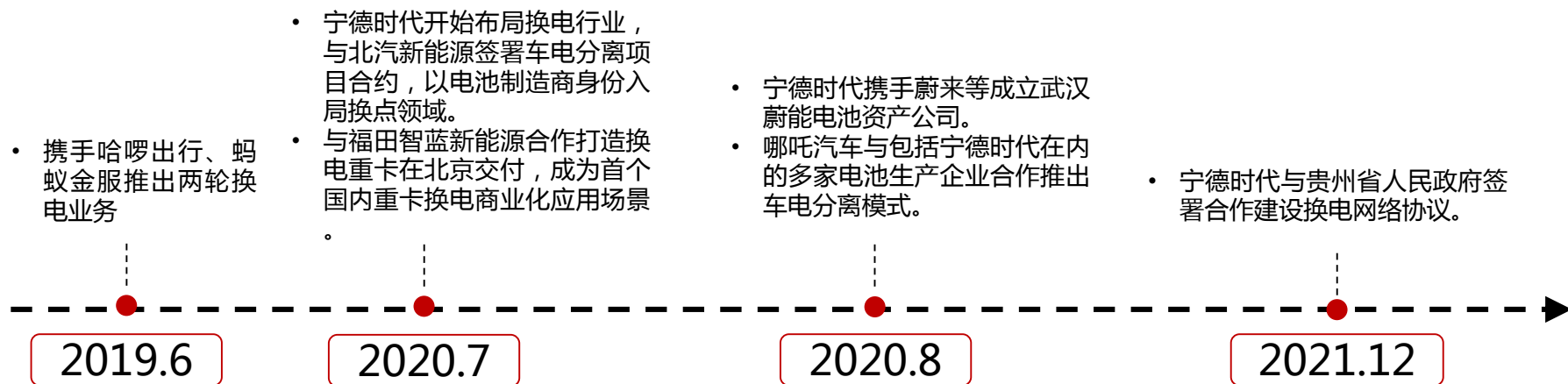
资料来源：公司公告，华西证券研究所



## 2.4 案例分析：宁德切入换电赛道，多点积极布局

- **积极布局充放电产业链**：宁德时代携手哈啰出行、蚂蚁金服推出两轮换电业务；与蔚来成立电池资产管理公司—武汉蔚能电池资产有限公司，布局乘用车换电；投资哈啰换电进军两轮车换电市场，投资享道出行布局专用车换电市场，和北汽福田智蓝新能源进军重卡换电市场。
- **12月24日，宁德时代与贵州省人民政府在贵阳市签署合作建设换电网络协议**：根据协议，双方将在新能源汽车换电网络设施建设、促进新能源汽车换电能力提升、推动新能源产业高质量发展等方面深入合作，进一步加强换电布局。

图：宁德时代换电业务发展历程

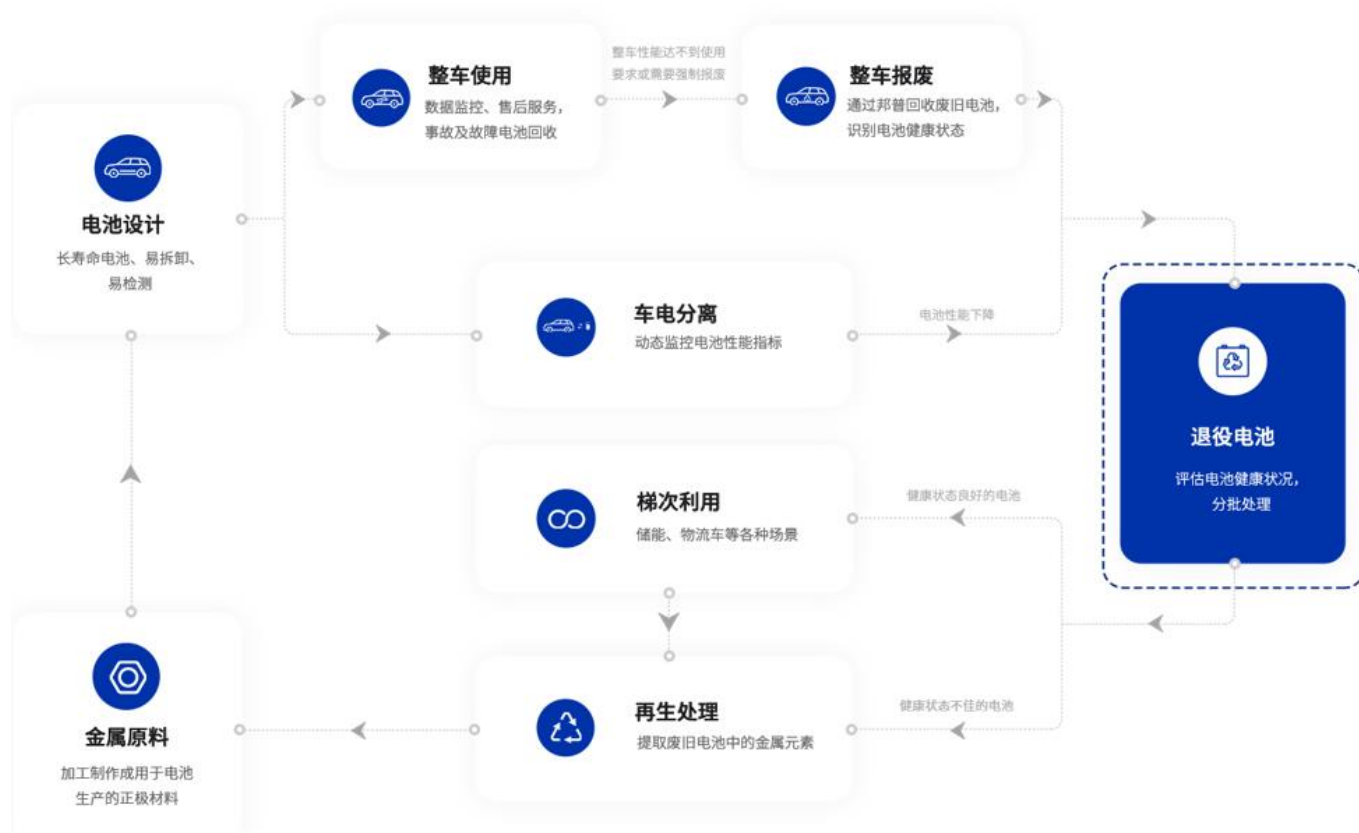


资料来源：宁德时代官网，公司公告，华西证券研究所

## 2.4 案例分析：宁德切入换电赛道，多点积极布局

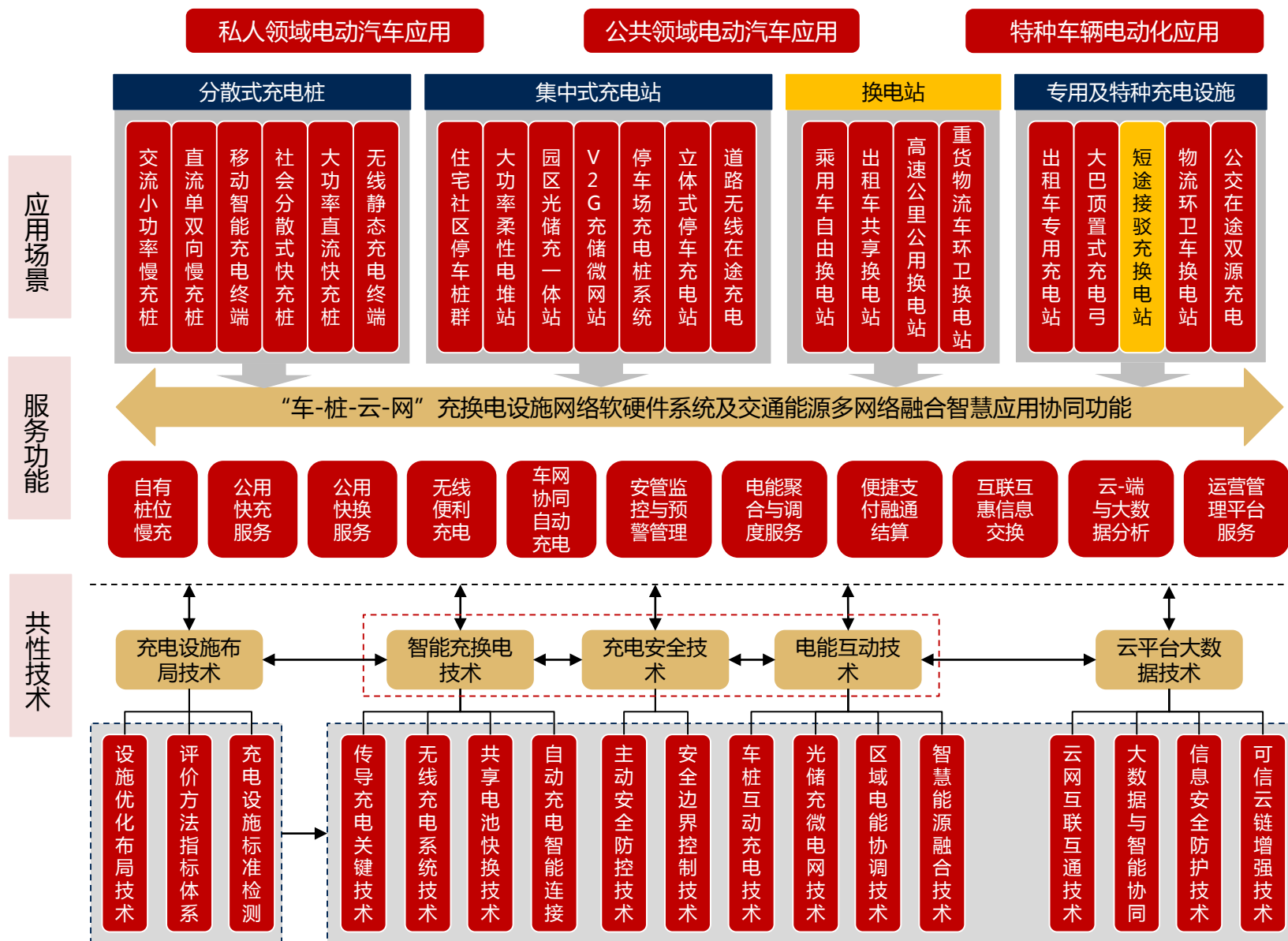
- 依托子公司广东邦普，宁德时代与客户打造“电池生产→使用→梯次利用→回收与资源再生”的生态闭环；同时，宁德时代与巴斯夫欧洲达成战略合作，聚焦正极活性材料及电池回收领域。而换电的“车电分离”模式更有利于电池梯次利用及回收，换电有望成为宁德时代未来布局的重要一环。

图：宁德时代与客户打造的电池生产→使用→梯次利用→回收与资源再生”的生态闭环示意图



资料来源：宁德时代官网，华西证券研究所

## 2.5 换电技术与模式分析



资料来源：《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，华西证券研究所

## 2.5 换电技术与模式分析

□ 目前，换电模式技术路线主要三种，分别是底盘换电、侧方换电和分箱换电：

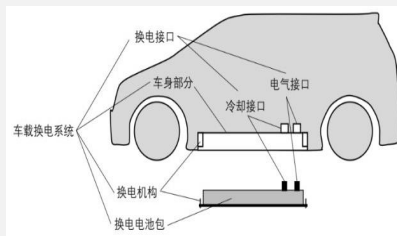
- ✓ 如蔚来汽车的换电车型采用的是底盘换电的方式对电池进行更换；
- ✓ 时空电动的换电车型采用的是侧方换电的方式对电池进行更换；
- ✓ 力帆汽车的换电车型采用的是分箱换电的方式对电池进行更换。

□ 早期箱式换电占据主流，将电池分为6-8个模组箱分开换电，速度慢且操作难，随着技术迭代，形成全自动化整块电池包换电的成熟技术方案。

表：三种换电模式对比

换电模式	底盘换电	侧方换电	分箱换电
自动化程度	全自动	半自动	半自动
换电时间	<5分钟	5-10分钟	5-10分钟
电池隐蔽性	好	较好	差
电池箱密封性	好	较好	差
换电成本	高	较高	低
操作工艺标准化	易实现	不易实现	不易实现
应用厂商	北汽（出租车）、蔚来（私人乘用车）、奥动新能源	时空电动	力帆盼达（分时租赁）、杭州伯坦

图例



1

## 换电行业介绍

- ✓ 什么是换电？
- ✓ 换电行业国内外换电模式发展历程
- ✓ 换电行业发展背景

2

## 换电产业链研究

- ✓ 上游：换电设备和规模测算
- ✓ 中游：换电运营商和“电池银行”
- ✓ 下游：换电场景丰富
- ✓ 案例分析：以蔚来、协鑫能科、宁德时代为例
- ✓ 换电技术与模式分析

3

## 受益标的

- ✓ 瀚川智能：静待换电站业务贡献收入
- ✓ 山东威达：换电业务与蔚来协同发展
- ✓ 博众精工：智能充换电站设备先行者
- ✓ 科大智能：前瞻布局换电站业务，技术具有先发优势

4

## 风险提示

### 3.1 瀚川智能：静待换电站业务贡献收入

- 公司是集自动化设备和工业软件一体化的智能制造整体解决方案提供商，主要产品为汽车智能制造装备和新能源智能制造装备，涵盖汽车电子、新能源、工业互联、工业零组件四大领域。
- **换电设备技术储备充足**：1) 公司汽车领域主要产品包括电连接、传感器、控制器、执行器的装配和测试自动化、智能化解决方案。深度掌握插针、成型、连接、线束加工、标识等工艺要求，具备专业的技术能力；2) 公司在换电领域中定位为整套设备制造商与设备维护商，目前的样机已得到多位目标客户的高度认可。2021年中国换电行业年度评选重磅揭晓，公司荣获“2021年度最佳换电技术奖”，未来有望在换电行业蓝海充分受益。

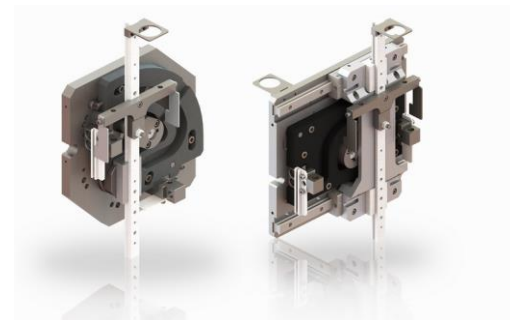
图：公司部分产品



精密链节式输送模组—TS系列



托盘式输送模组—CS系列



取放模组-PP系列



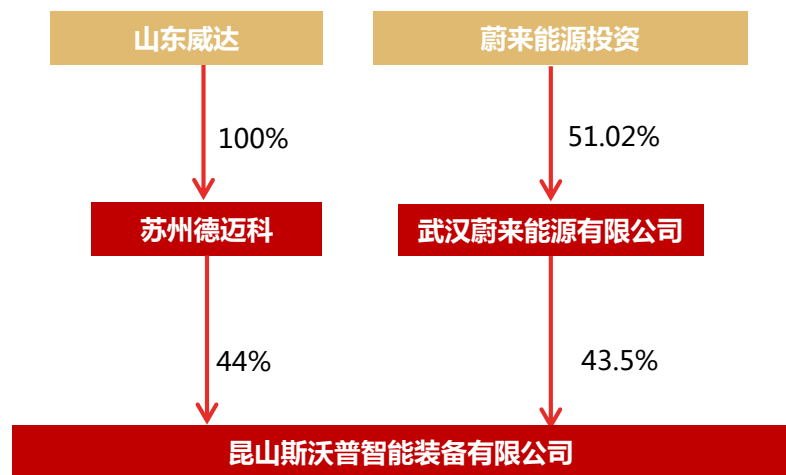
化成分容一体机



## 3.2 山东威达：换电业务与蔚来协同发展

- 公司主营钻夹头，电动工具开关、粉末冶金件、精密铸造制品、锯片、机床及附件、智能制造系统集成及智能装备的研发、生产和销售，已快速成长为国内具有较强竞争力的智能制造系统集成商之一。
- **斯沃普与蔚来深度合作**：德迈科成立于2012年，2016年成为山东威达100%控股全资子公司，德迈科持有斯沃普 44%股份，蔚来持有 43.5%股份。**斯沃普主要为蔚来提供二代换电站设备。**
- **增资扩股武汉蔚能，与蔚来协同发展**：公司通过向武汉蔚能增资人民币1.5亿元，取得其8.88%的股权。2021 年7 月9 日，蔚来公布NIO Power 2025 换电站布局计划，继续发力换电站建设，与蔚来深度绑定的公司将进一步受益。

图：斯沃普股权结构图



资料来源：Wind，华西证券研究所

图：蔚来第二代换电站外观

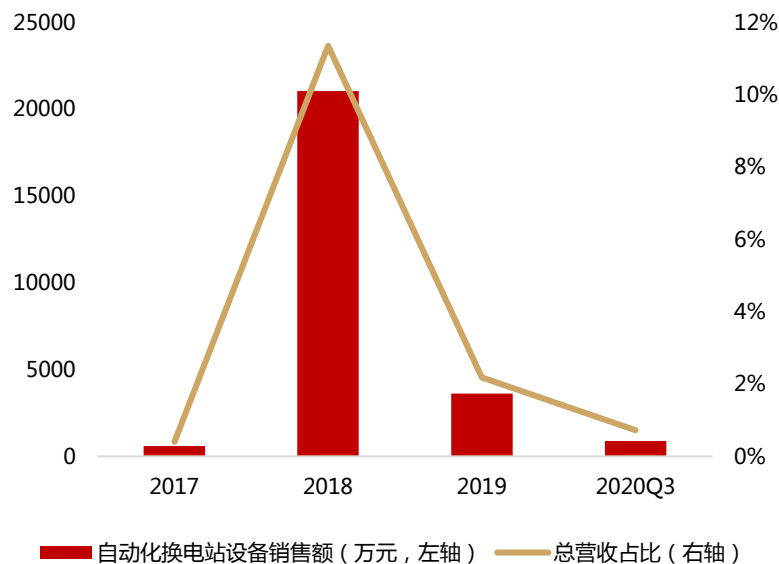


资料来源：蔚来官网，华西证券研究所

### 3.3 博众精工：智能充换电站设备先行者

- 公司长期以自动化设备、自动化柔性生产线、自动化关键零部件以及工装夹（治）具等产品，产品主要应用于消费电子、新能源、半导体等行业领域。
- **与蔚来合作，布局换电设备**：公司于2017年与蔚来合作，并开拓了如吉利、北汽、东风等客户。同时，公司和宁德时代、协鑫能科等第三方运营公司商谈合作。2020年10月，公司加入东风汽车“换电联盟”。2017年至2020年Q3，自动化换电站设备的销售额分别占总营收的0.40%、11.35%、2.18%、0.72%。
- **换电站产品核心竞争力强**：公司已申请充换电产品专利275件，其中发明专利100多件，实用新型专利100多件，PCT专利申请4件。公司现已设计出可充电、换电的充换电站，占地3个标准车位、兼容东风系列新能源汽车。

图：2017-2020Q3公司换电站设备销售额



资料来源：公司招股说明书，华西证券研究所

图：博众精工充换电站

博众精工与东风技术中心共同研发的换电站



资料来源：博众社区，华西证券研究所

### 3.4 科大智能：前瞻布局换电站业务，技术具有先发优势

- **前瞻性布局**：公司2011年开始协助国家电网等企业探索换电技术，可提供完整换电站解决方案的供应商，在降低综合成本、提高精度、实现无人值守的无感换电站等方面积累了丰富的丰富经验。公司换电站实现了车、站、电池、云全程智能网联。
- **技术领先**：自2017年起，公司自主研发的新能源汽车换电站已迭代5次，从第一代手动换电站至第五代无人值守智能换电站，自动化、智能化水平处于市场前列，市场占有率居首。目前，公司已将换电全过程降至2分钟以内，单个换电站满足1000车次换电需求。
- **与大客户合作顺利**：公司与蔚来汽车、吉利汽车等新能源领域车企、就换电站等项目达成合作。公司与蔚来汽车已签合同总额9330.11万元（含税），已确认收入9310.20万元（含税）。其中，换电站业务已签合同额8168.57万元（含税），已确认收入8168.57万元（含税）。

图：公司换电站优势显著

换电效率高	充电、配电系统 稳定、可靠	智能管理平台
基于公司多年的自动化控制技术积累，换电站整个换电流程可稳定的控制在1分钟以内	公司核心业务产品覆盖电力系统各个环节，智能配电、智能用电等领域整体解决方案能力较强，换电站核心充电、配电设备均为自主研发，具备稳定、可靠的特点	公司设计并开发SCADA平台用以对整个换电站的智能管理，包括设备管理及换电整个过程的智能化和自动化管理。目前公司换电站业务主要包括汽车主机厂商、换电站运营商、重卡等领域的客户

资料来源：Wind，华西证券研究所整理

图：公司为吉利提供的换电站



资料来源：Wind，华西证券研究所整理

1

## 换电行业介绍

- ✓ 什么是换电？
- ✓ 换电行业国内外换电模式发展历程
- ✓ 换电行业发展背景

2

## 换电产业链研究

- ✓ 上游：换电设备和规模测算
- ✓ 中游：换电运营商和“电池银行”
- ✓ 下游：换电场景丰富
- ✓ 案例分析：以蔚来、协鑫能科、宁德时代为例
- ✓ 换电技术与模式分析

3

## 受益标的

- ✓ 瀚川智能：静待换电站业务贡献收入
- ✓ 山东威达：换电业务与蔚来协同发展
- ✓ 博众精工：智能充换电站设备先行者
- ✓ 科大智能：前瞻布局换电站业务，技术具有先发优势

4

## 风险提示

## 4 风险提示

- **新能源汽车渗透率提升不及预期。**
  - ✓ 将会拖累换电站需求或导致换电站利用率较低。
- **换电技术进步不及预期**
  - ✓ 技术迭代不及预期将会影响新设备需求。
- **竞争加剧**
  - ✓ 可能导致单座换电站利用率较低，影响换电站运营的盈利能力。

## 分析师与研究助理简介

俞能飞：厦门大学经济学硕士，从业6年，曾在国泰君安证券、中投证券等研究所担任分析师，作为团队核心成员获得2016年水晶球机械行业第一名，2017年新财富、水晶球等中小市值第一名；2018年新财富中小市值第三名；2020年金牛奖机械行业最佳行业分析团队。专注于半导体设备、机器视觉、自动化、汽车电子、机器人细分行业深度覆盖。

## 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

## 评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

## 华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>



# 免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。