



# 中国重卡换电产业实践及标准化进展

Practice and Standardizing Progress of Battery-swap Industry for HDT in China

**李立国** 中国电动重卡换电产业促进联盟 秘书长    **欧阳明高**院士工作站 常务副总

Li Ligu, Secretary-General of BSIP Alliance, EVP of Ouyang Mingao Academician Workstation

# 目 录

## CONTENT

01

### 发展重卡换电产业的意义

The significance of Battery-swap industry for HDT

02

### 重卡换电在中国的实践

Practice for Battery-swapping HDT in China

03

### 重卡换电的标准化规划及进展

Standardization planning and progress of Battery-swapping HDT

# 1.1 发展重卡换电模式已成为国家战略的重要一环

## 1.1 Developng Battery-Swap HDT Is in Line with National Strategy



- 习近平总书记指出，**发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路**

General Secretary Xi Jinping pointed out that the development of new energy vehicles is the only way for China to move from an automobile country to an automobile power .

- 2020年，“**换电站**”首次被写入**政府工作报告**，旨在旨在改善换电基础配套、推广车电分离模式，促进新能源汽车产业的发展。

Battery swapping stations were mentioned in the State Council's work report for the first time in 2020 as a measure to Improve the t infrastructure for battery swapping and promote the battery separation mode of vehicles, and promote development of new energy auto industry.

- 国务院发布《**新能源汽车产业发展规划（2021-2035）**》，指出**鼓励开展换电模式应用**。

The State Council released the New Energy Automobile Industry Development Plan (2021-2035), encouraging applications of battery swapping.

- 2021年，工信部和能源局**启动新能源汽车换电模式应用试点工作**，其中，重卡特色类示范城市3个（宜宾、唐山、包头）。

In 2021, MIIT and NEA kicked off pilot projects of battery swapping for new energy vehicles, including three pilot cities for heavy-duty trucks (Yibin, Tangshan, and Baotou).

- 截至2022年5月底，全国已有**6个省（直辖市）或市**发布重卡换电相关产业支持鼓励政策。

By the end of May 2022, six Chinese Provinces or Municipalities released policies encouraging industries related to battery swapping for heavy-duty trucks.



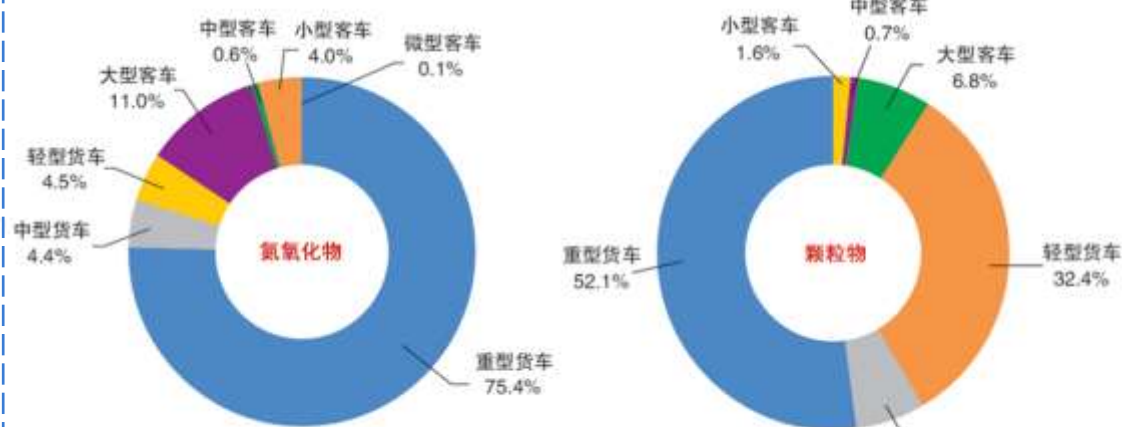
# 1.2 重卡电动化的重要性

## 1.2 Importance of Heavy-Duty Truck Electrification



- 国家能源安全面临挑战。** 2021年中国重卡柴油消耗量约0.57亿吨，占国内石油消费总量的8.1%，占我国原油产量的28.6%  
**National energy security challenges.** In 2021, the diesel consumption of heavy-duty trucks in China was about 57 million tons, accounting for 8.1% of the total domestic oil consumption and 28.6% of China's crude oil output .
- 生态环境保护形势严峻。** 我国重卡排放的氮氧化物和颗粒物分别达到汽车排放总量的7成以上和5成以上。  
**Urgent needs for ecological environment protection.** Heavy-duty trucks emit more than 70% of the total nitrogen oxides and 50% of the total particulate matter emitted by automobiles in China.
- 新产业助力经济新增长。** 汽车产业转型升级，拉动新基建建设，加速交通强国建设。  
**New industries driving economic growth.** The transformation and upgrading of the automobile industry will drive the development of new infrastructure and accelerate China's becoming a transportation power.

汽车污染物排放量占比



换电网络新基建建设扩充



新能源汽车充电桩



重卡换电站





# 1.3 换电模式对于促进重卡电动化具有重要意义

## 1.3 Battery Swapping Is Inevitable for Promoting Electrification of HDT

### 电池购置成本 高

#### Battery Purchase Cost High

- 电池成本高昂
- 电动重卡售价约100万元
- 柴油重卡40-50万元
- 电池生命周期短于车身



- 电池资产转移给运营商
- 裸车与传统车成本接近
- 换电服务成本低于柴油
- 电池寿命长，更省钱

### 换电车电分离

Separation of battery and vehicle

### 电池成本 为0

The battery cost is 0

### 运营效率 低

#### Operating Efficiency Low

- 电池重量大，载货量下降20%
- 大功率充电设施稀缺，充电不便
- 充电1~2h，运营时间减少20%



- 电池重量减小一半
- 换电只需3~5分钟
- 运营时间无影响

### 换电补能快

Battery-Swapp replenishes energy quickly

### 运营效果 高

Operating effectively

### 充电建设 难

#### Charging facility construction Difficult

- 车辆体积大，充电场地大
- 电力容量大，电网冲击大
- 占地面积大，规划建设难



- 占地面积仅为充电1/3
- 用电平稳，电力容量小
  - 场地成本低

### 换电站易建设

Battery-Swapp stations are easy to build

### 服务网点 多

Multiple service outlets

# 目 录

## CONTENT

01

### 发展重卡换电产业的意义

The significance of Battery-swap industry for HDT

02

### 重卡换电在中国的实践

Practice for Battery-swapping HDT in China

03

### 重卡换电的标准化规划及进展

Standardization planning and progress of Battery-swapping HDT

## 2.1 什么是重卡换电

2.1



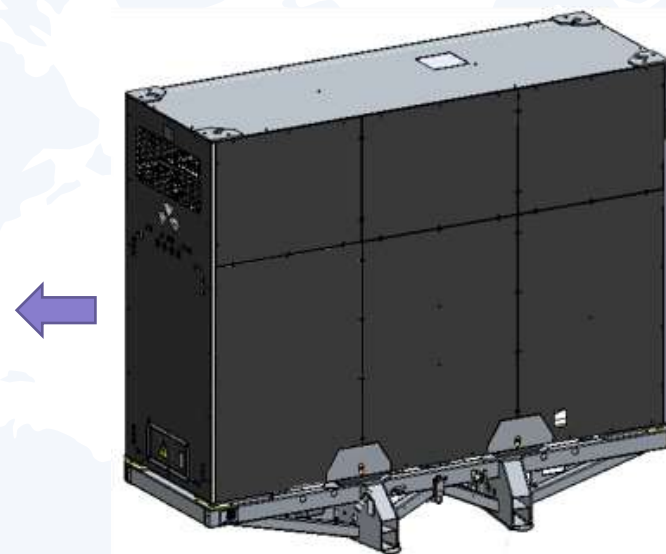
**国内首创单侧换电重卡换电站**

## 2.2 换电重卡及车载换电系统

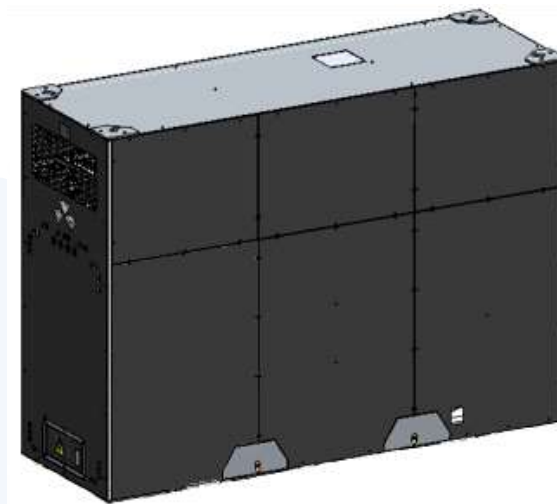
2.2



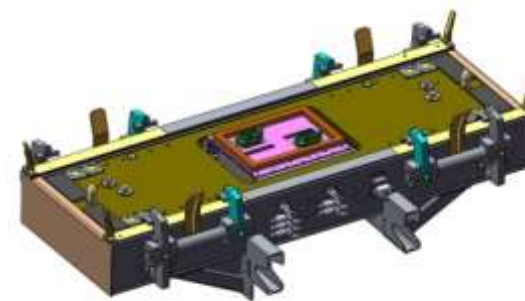
换电车型  
Battery Swapping Truck



车载换电系统总成  
Vehicle-mounted Battery Swapping System Assembly



换电式电池系统总成 (含冷却系统)  
Swap-Battery System Assembly



车载换电底座 (随车固定)  
Vehicle-mounted Swapping Foundation



## 2.3 典型应用场景

### 2.3 Typical Application Scenarios



#### 一、干线运输

##### ◆ 中短途干线运输

Trunk road transportation for short or medium distances



干线运输



轿运车

#### 二、专线运输

- ◆ 矿山矿产运输  
Mine and mineral transportation
- ◆ 水泥物流  
Cement logistics
- ◆ 公水/公铁联运  
Road-water/road-railway combined transportation



矿区



煤矿堆场



洗煤厂



发运站

#### 三、区域短倒

- ◆ 城市渣土运输  
Urban muck transportation
- ◆ 混凝土运输  
Concrete transportation



建筑工地



土方堆场



混凝土厂



建筑工地

#### 四、场内短倒

- ◆ 港口短驳  
In-port short-distance transfer
- ◆ 厂内短驳  
In-factory short-distance transfer



焦炉、高炉、电炉



钢产品及钢渣倒短



港口



发运站

## 2.4 已成为各领域大型企业竞相布局的低碳新兴产业

2.4 An Emerging Low-Carbon Industry Attracting Investment from Major Enterprises under the Central Government

- 重卡换电模式的主要参与者有各大车企、国家电网、国家电投、中石油、宁德时代、三峡水利等等。

Players in the arena of battery swapping for heavy-duty trucks include major automakers, State Grid, SPIC, PetroChina, CATL, Chongqing Three Gorges Water Conservancy and Electric Power Co., Ltd., etc.

### 重卡换电运营商



国电投



宁德时代



金茂智慧交通

### 车企



中国重汽



汉马科技



徐工汽车



东风汽车



福田智蓝



红岩汽车



三一重工



比亚迪汽车



北奔重卡



一汽解放



陕汽重卡



大运汽车

## 2.5 国内启动重卡换电模式应用试点工作

2.5



### 试点城市



#### 重卡特色类：

聚焦重型商用车领域

包头



唐山



宜宾



### 试点目标



加强关键技术研发



加强换电基础设施建设



促进换电模式车辆应用



形成换电良性发展生态

### 具体目标

突破换电产品关键**技术**

打通基础设施**审批**流程

建立换电汽车**监管平台**

健全换电技术**标准**体系

形成换电模式**产业生态**

构建换电**政策**支持体系

### 宜宾目标

示范期内建成2年内建成换电站**20座**以上，推广车辆**1200辆**以上

2025年建成**60座**换电站，推广车辆**3000辆**，并将试点成果推向全国其他 **20个**以上城市

累计建成换电站**1000座**以上，推广换电重卡**50000辆**以上，形成产值**300亿**以上



## 2.6 重卡换电已进入高速增长阶段

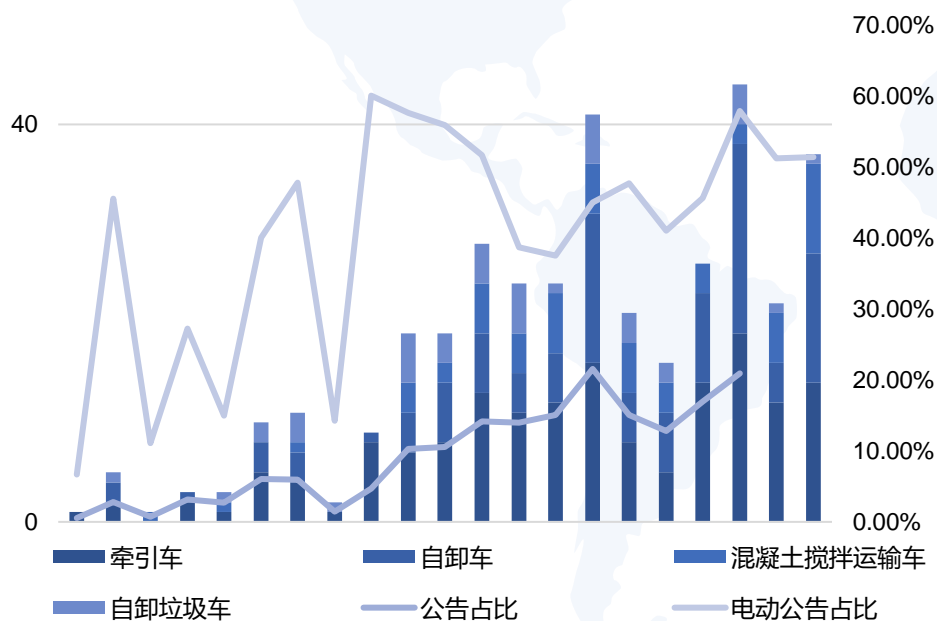
### 2.6 Battery-Swapping HDT Is Growing Fast



截止到2022年6月，新能源汽车推荐目录中换电重卡累计达到368款，牵引车和自卸车是主要车型，且车型数量呈上升趋势。As of June 2022, there were 368 models of Battery-swapping HDT in the catalog of recommended NEV, among which tractor and dump were the main models with a continuously increasing population.

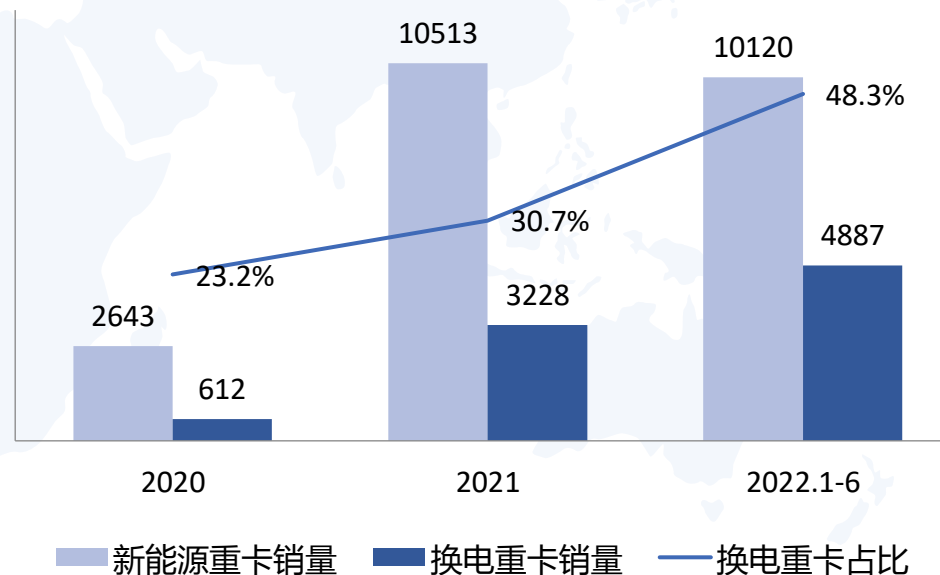
2022年1-6月，新能源重卡行业累计销量为10120辆，其中换电重卡销量达到4887辆，占新能源重卡48.29%，较2021年上涨17.59个百分点。In January through June, 2022, NE HDT sectors sold 10120 units totally, including 4887 Battery-swap sector, accounting for 48.29% of the total, an increase of 17.59 percentage points compared with 2021.

2020-2022年已发布21批推荐目录换电重卡统计表



数据来源：工信部

2020-2022.1-4新能源重卡和换电重卡销量（单位：辆）



数据来源：电车资源



# 目 录

## CONTENT

01

### 发展重卡换电产业的意义

The significance of Battery-swap industry for HDT

02

### 重卡换电在中国的实践

Practice for Battery-swapping HDT in China

03

### 重卡换电的标准化规划及进展

Standardization planning and progress of Battery-swapping HDT

# 3.1 标准化是制约换电基础设施普及的关键问题

## 3.1



缺乏互换性标准体系，无法形成互联互通换电网络 Lack of interchangeability standard system, unable to form interconnection network

车辆的使用区域受到限制，能源基础设施出现重复建设——导致社会的综合成本提高，用户的能源补给便利性变差，严重阻碍产业的发展

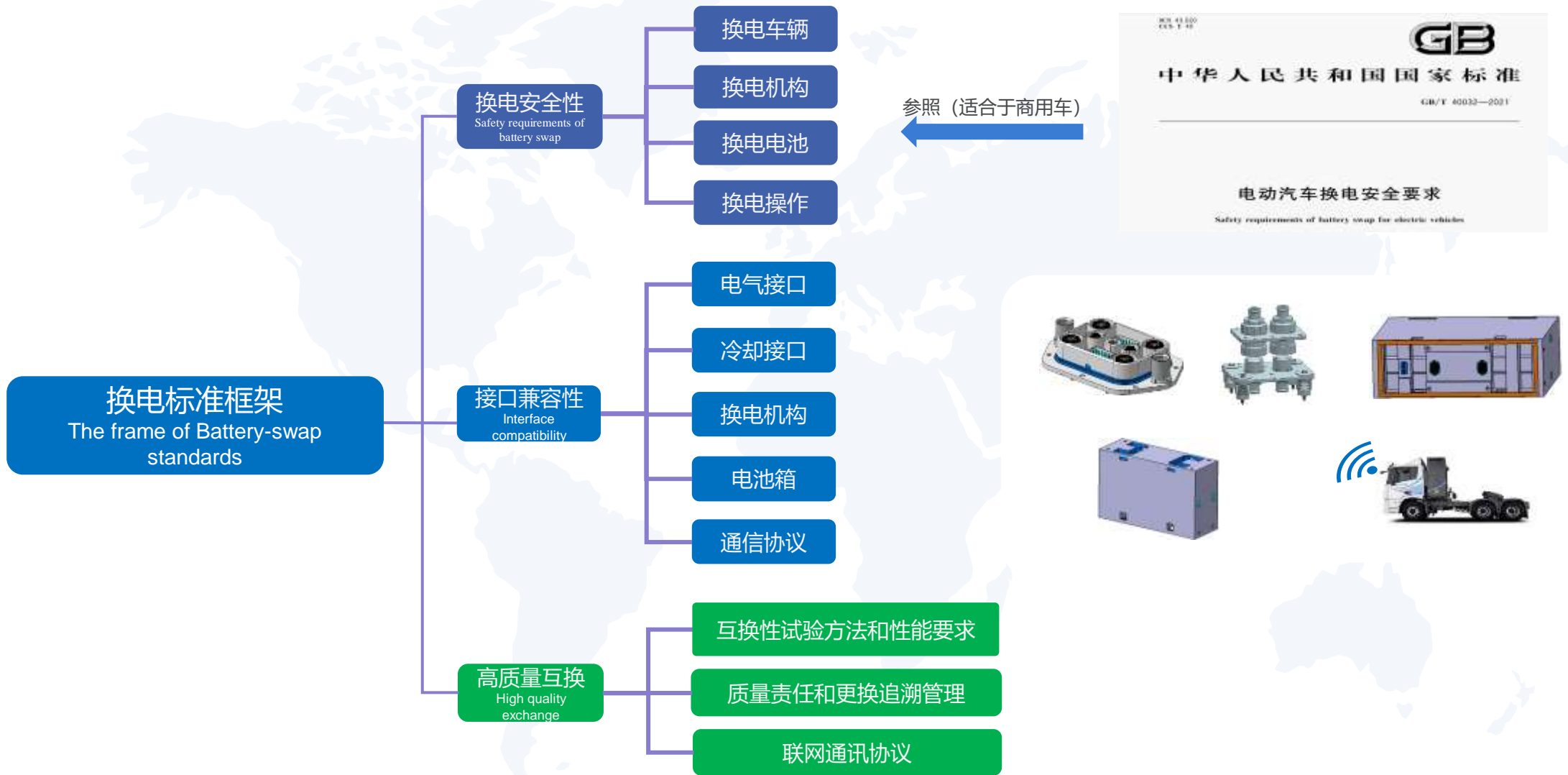
**难点:** 技术路线多样化，产业初期，技术创新非常活跃。如何实现互联互通的同时留下技术创新的空间; 同时减少社会资源的重复投入; 向后兼容，满足重卡电压容量。

**Difficulties:** Technological routes are diversified, and technological innovation is very active in the early stage of the industry. How to achieve connectivity while leaving room for technological innovation; At the same time, reduce the repeated investment of social resources; Backward compatible to meet heavy truck voltage capacity.



# 3.2 重卡换电联盟标准化总体构架

## 3.2 Overall Framework of Battery Swapping Interchangeability Standardization for HDT



# 3.3 中电联归口的标准体系

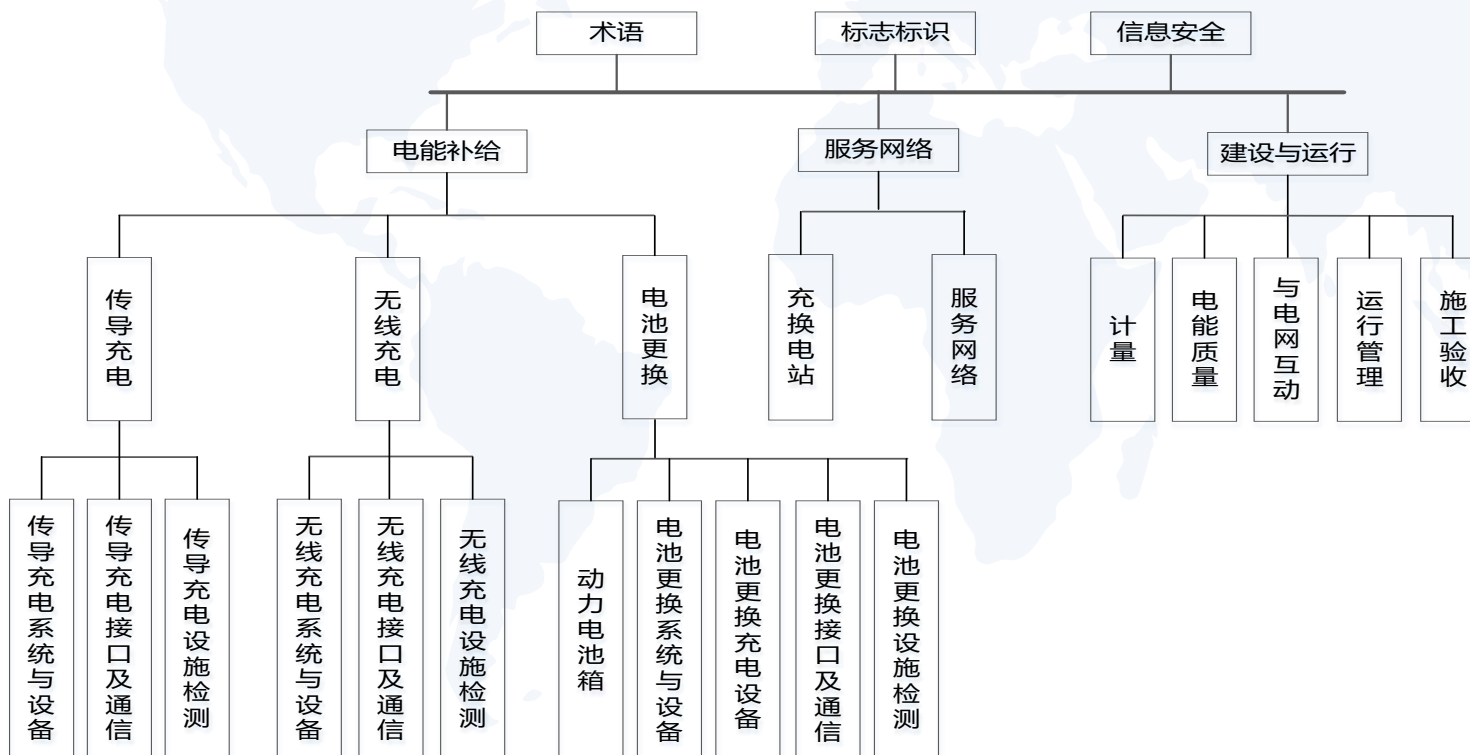
## 3.3 Standard System Centralized Management by CEC



### 充换电设施 Charging & battery-swap facilities

中国电力企业联合会发布的《电动汽车充电设施标准体系（2020版）》中，标准体系涵盖了充电设备制造、检验检测、规划建设和运营管理等全方位，主要解决电动汽车使用过程中的充电安全、互联互通、设备质量、设施规划布局、计量计费等问题。标准体系共划分为基础标准、建设与运行标准、服务网络标准等3个部分。《电动汽车充电设施标准体系（2022版）》中部分更新。

Promulgated by CEC, Charging Infrastructure Standards of Electric Vehicle (2020 edition) covered the charging equipment manufacturing, testing, planning, construction and operation management, etc, mainly to solve key problems such as charging security, connectivity, equipment quality, facility layout, measuring the billing in the process of using electric vehicle. The standard system was divided into three parts: basic standard, construction and operation standard, and service network standard.





## 3.4 中电联归口的标准制修订

### 3.4 Standard establishment and Revision



围绕充换电设施标准体系中换电领域标准细分，中电联正在组织专业力量修订有关国家标准，逐步实现适应重卡换电的需要。

Arounds the standard system of charging & battery-swap facilities, CEC has being organized professional power to revise related national standards in order to meet the needs of of Battery-swapping HDT gradually.

#### GB/T 国家标准修订

##### 中国电力企业联合会修定：

GB/T 32879-2016 电动汽车更换用电池箱连接器通用技术要求

GB/T 32895-2016 电动汽车快换电池箱通信协议

GB/T 29772-2013 电动汽车电池更换站通用技术要求

GB/T 33341-2016 电动汽车快换电池箱架通用技术要求

GB/T 51077-2015 电动汽车电池更换站设计规范

• • •

#### T /CEC团体标准制定

##### 中国电力企业联合会制定：

T/CEC 《换电式纯电动重型卡车电池箱连接器》

T/CEC 《电动重卡电池更换场站工程设计导则》

• • •

# 3.5 汽标委归口的标准体系

## 3.5 Standard System Centralized Management by CAAC



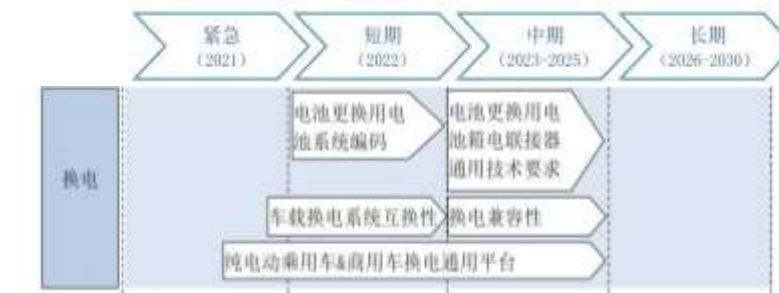
### 电动汽车 EV

2021年11月汽标委发布了《中国电动汽车标准化工作路线图（第三版）》。路线图立足于我国新能源汽车产业发展需求，系统梳理了新能源汽车标准体系架构，分领域介绍了国内外现有标准和标准缺项。电动汽车换电标准被列入了短期、中期两个阶段任务。In November 2021, CAAC issued the Roadmap for Standardization of Electric Vehicles in China (Third edition). Based on the development needs of China's new energy vehicle industry, the roadmap systematically combs the standard architecture of new energy vehicles, and introduces existing standards at home and abroad and the lack of standards by field. The standard of battery-swapping has been included in the short-term and medium-term tasks.

中国电动汽车标准化工作路线图



电动汽车换电标准路线图



## 3.6 汽标委归口的标准制定

### 3.6 Standard establishment and Rivision



围绕电动汽车标准体系中重卡换电领域标准细分，汽标委组织行业力量制定有针对性的行业标准，重点体现在车载换电系统互换性标准，以标准引领促进换电重卡车载系统实现互换互联。

Based on the electric vehicle standard system in the field of Battery-swapping HDT, CAAC has being organized professional power to establish related industrial standards whichh focus on compatibility in order to realize vehicle-mounted systems Interchangeably for HDT.

#### GB/T 国家标准修订

##### 全国汽车标准化委员会制定：

GB/T40032-2021 《电动汽车换电安全要求》

GB/T 314671-2015 电动汽车用锂离子动力蓄  
电池包和系统 第一部分：高功率应用测试规程

GB/T 314672-2015 电动汽车用锂离子动力蓄  
电池包和系统 第二部分：高能量应用测试规程

...

#### QC/T 汽车行业标准制定

##### 全国汽车标准化委员会制定：

正在制定《纯电动商用车车载换电系统互换性》系列标准如下：

第1部分：换电电气接口

第2部分：换电冷却接口

第3部分：换电机构

第4部分：换电电池包

第5部分：车辆与电池包的通信

计划制定《纯电动商用车换电通用平台》系列标准如下：

第1部分：车辆

第2部分：电池包

第3部分：车辆与设施的通信

第4部分：电池包与设施的通信

## 3.7 其它团体标准、地方标准也在竞相出台

### 3.7 Other group standards and local standards are also competing



- 团体标准、地方标准具有制定周期短、针对性强，可具有一定的技术前瞻性、自主创新性等方面的优势。

Group standards and local standards have the advantages of short time for formulation and strong relevant, certain level of technical foresight, independent innovation, and so on.

- 这些标准不仅可以及时服务于团体、地方的产业，还可以为从长远全面考虑论证、研制行业标准、国家标准提供阶段性创新、研究成果以及充分地测试、验证依据，从而推动建立、完善我国重卡换电产业标准体系建设。

These standards can not only serve the specific groups and local industries in a timely manner, but also provide initial results of innovation and research as well as sufficient testing and verification for comprehensive consideration, demonstration and formulation of industrial standards and national standards in the long term, thus promoting the establishment and improvement of the industrial standard system for battery-swapping HDT in China.

#### 其它团体标准制定

##### 中国汽车工业协会制定:

《电动中重型卡车共享换电站建设及换电车辆技术规范》  
(共15项)

#### 地方标准制定

##### 宜宾市地方标准:

《换电式重卡车载换电系统互换性系列标准》(共5项)  
《换电式重卡换电站消防安全设计规范》等(共3项)

##### 江苏省地方标准:

《江苏省新能源汽车充(换)电设施建设运营管理办法》  
《江苏省纯电动重型卡车换电电池包系统技术规范》



# 感谢您的聆听

# THANK YOU



**中国电动重卡换电产业促进联盟**

China Battery Swapping Industry Promotion Alliance of Heavy Duty Trucks

李立国 电话 18601207172

地址：四川省宜宾市临港经开区国兴大道沙坪路7号科技创新中心D2-C座6层601号

电话：0831-8936588 网站：www.sevc.com.cn Email：Office@sevc.com.cn