

# 目录

一、 专利导航分析报告.....	1
<b>第一部分 纯电商用车热管理系统.....</b>	<b>1</b>
1 项目概述.....	1
2 检索基础.....	1
3 纯电商用车热管理技术专利总体分析.....	6
4 主要技术分支专利分析.....	19
5 结论与建议.....	73
<b>第二部分 纯电商用车热管理控制.....</b>	<b>75</b>
1 项目概述.....	75
2 总体情况.....	75
3 专利解读.....	83
4 结论与建议.....	142
<b>第三部分 大功率冷却充电技术.....</b>	<b>143</b>
1 项目概述.....	143
2 检索基础.....	143
3 大功率液冷充电技术专利总体分析.....	147
4 主要技术分支专利预警分析.....	151
5 结论与建议.....	184
<b>第四部分 新能源三电系统可靠性测试.....</b>	<b>188</b>
1 项目概述.....	188
2 检索基础.....	188
3 新能源三电系统可靠性测试技术专利总体分析.....	193
4 主要技术分支专利预警分析.....	197
5 结论与建议.....	233
<b>第五部分 商用车轻量化白车身技术.....</b>	<b>238</b>
1 项目概述.....	238
2 检索基础.....	238
3 商用车轻量化白车身技术专利总体分析.....	242
4 主要技术分支专利分析.....	248
5 结论与建议.....	277

# 一、 专利导航分析报告

## 第一部分 纯电商用车热管理系统

### 1 项目概述

受一汽解放汽车有限公司（以下简称甲方）委托，我方针对纯电商用车热管理系统相关技术主题开展专利分析，对上述技术进行技术分解，并进行专利文献的检索，并按照技术分解表进行数据标引，使企业了解该领域的申请趋势、主要申请人、技术分布、重点技术的核心专利等相关信息。

期望通过上述分析，帮助委托方充分了解纯电商用车热管理相关技术的研究进展和热点、明确国内外的重点申请人及其重点技术分支的技术发展动向以及专利布局情况，为委托方的战略部署提供决策支持，研发提供思路补充，专利布局提供技术方向。

### 2 检索基础

#### 2.1 检索说明

##### 专利检索截止日

本项目数据检索截止时间为 2022 年 6 月 8 日，也即对公开或公告日在此之前的专利文献进行检索。

##### 检索数据库

本项目检索过程中使用的数据库为：智慧芽数据库。

## 检索边界

关注纯电商用车热管理相关的技术，不关注乘用车的热管理技术，不关注非电动车的热管理技术。

## 主要检索式

1、((TA:(热管理 OR 热泵 OR (thermal) \$W3 (management) OR (heat ) \$W3 (pump)) AND (IPC:(B60\*) OR TA:(车 OR car OR vehicle OR automobile))) OR (TTL:((电机 OR 电池 OR 变速箱 OR 空调 OR motor OR battery OR cell OR gearbox OR transmission OR HVAC OR "air conditioner") \$W3 (加热 OR 冷却 OR 制冷 OR 散热 OR 回收 OR 除霜 OR 除雾 OR cool\* OR heat\* OR recovery OR defrosting)) AND IPC:(B60H1 OR B60K11 OR B60L58 OR F01P3 OR F01P5 OR F01P7 OR F01P11 OR F25B27 OR F25B29 OR F25B30 OR F25B41 OR F25B47 OR H01M10) AND TA:(车 OR car OR vehicle OR automobile))) AND DESC:((新能源 OR 纯电 OR 电动 OR electric\*) \$w3 (商用车 OR 卡车 OR 客车 OR bus OR (commercial \$w2 vehicle) OR truck OR lorry))  
--453 组申请(共 545 条)

2、((IPC:(B60\*) AND TA:((阀 OR 压缩机 OR 冷凝器 OR 散热器 OR 蒸发器 OR 换热器 OR 热交换器 OR 加热器 OR 热交换 OR 泵 OR valve OR compressor OR condenser OR radiator OR evaporator OR PTC OR "heat exchanger" OR

pump OR chiller)) AND DESC:(热管理 OR 热泵 OR (thermal) \$W3 (management) OR (heat ) \$W3 (pump)) AND DESC:((车 OR car OR vehicle OR automobile) AND (电机 OR 电池 OR 变速箱 OR 空调 OR 驾舱 OR 驾驶舱 OR 座舱 OR motor OR battery OR cell OR gearbox OR transmission OR HVAC OR air conditioner OR cockpit))) OR (TA:((车 OR car OR vehicle OR automobile) AND (阀 OR 压缩机 OR 冷凝器 OR 散热器 OR 蒸发器 OR 换热器 OR 热交换器 OR 加热器 OR 热交换 OR 泵 OR valve OR compressor OR condenser OR radiator OR evaporator OR PTC OR "heat exchanger" OR pump OR chiller)) AND TAC:((电机 OR 电池 OR 变速箱 OR 空调 OR 驾舱 OR 驾驶舱 OR 座舱 OR motor OR battery OR cell OR gearbox OR transmission OR HVAC OR "air conditioner" OR cockpit) \$W6 (加热 OR 冷却 OR 制冷 OR 散热 OR 回收 OR cool\* OR heat\* OR recovery)) AND IPC:(B60H1 OR B60K11 OR B60L58 OR F01P3 OR F01P5 OR F01P7 OR F16K11 OR F16K31 OR F25B39 OR F25B41 OR F28D15 OR F25B1 OR F28D20 OR F25B30 OR F28D9 OR F28D21 OR H01M10 OR H05K7 OR B21D53 OR B01D1))) AND DESC:((新能源 OR 纯电 OR 电动 OR electric\*) \$w3 (商用车 OR 卡车 OR 客车 OR bus OR (commercial \$w2 vehicle) OR truck OR lorry)) --557

组申请(共 648 条)

## 检索结果

经检索、去噪、筛选后获得 464 项纯电商用车热管理相关专利。

其中，由于发明专利申请通常自申请日（有优先权的，自优先权日）起 18 个月（要求提前公布的申请除外）才能被公布；实用新型专利申请在授权后才能被公布，其公布日滞后程度取决于审查周期的长短，而数据只有在公开后才会被收入数据库中，并且同时数据库更新存在一定时滞，因此截止本报告数据检索日，2021-2022 年之间提出的部分专利申请可能尚未在专利检索库中公开，因此本报告中 2021-2022 年的相关数据不代表这两个年份的全部申请，后文对此现象和原因不再赘述。

对筛选后数据进行技术分支标引，作为后续专利分析的数据基础。

## 术语约定

本小节对本报告上下文中出现的主要术语进行解释和约定。

**项：**同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请。数据库将这些相关的多件专利申请作为一条记录收录。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1 项”。一般情况下，专利申

请的项数对应于技术的数目。

## 2.2 技术分解表

根据委托方提供的技术需求以及对检索结果的阅读，最终确定的技术分解表如下表所示：

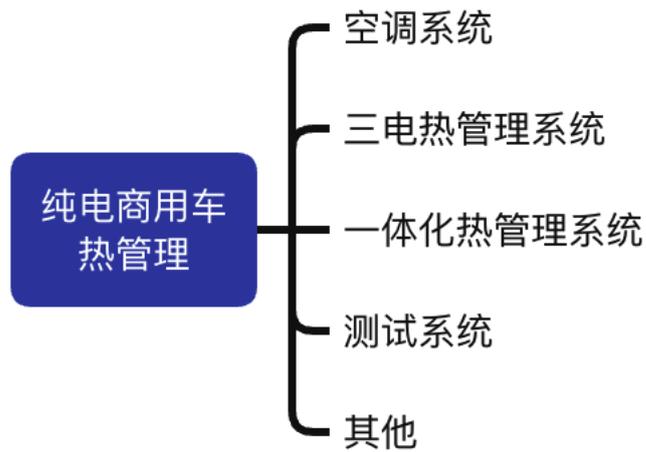


图 一-1 纯电商用车热管理技术分解

### 3 纯电商用车热管理技术专利总体分析

本章主要对纯电商用车热管理技术的全球专利进行分析，对全球范围内专利主要从申请趋势、法律状态、技术构成及主要创新主体等几个维度进行分析，从而了解车纯电商用车热管理技术的宏观发展概况。

#### 3.1 专利申请趋势

申请趋势

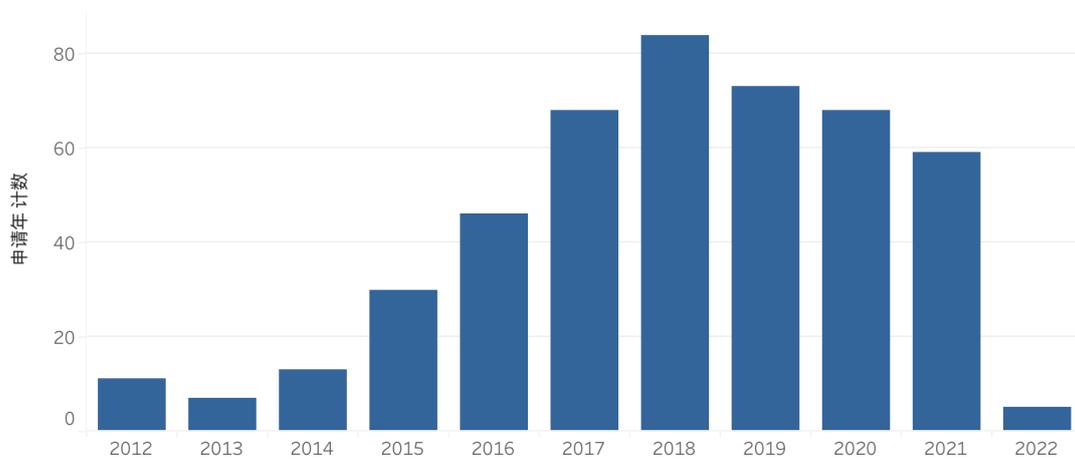


图 一-2 纯电商用车热管理技术专利申请趋势

图 一-2 为纯电商用车热管理技术专利申请趋势。2012年开始，围绕纯电商用车热管理的布局开始出现，早期的申请人主要包括通用汽车、福特汽车、以及国内的上海加冷松芝汽车空调等。

2015-2018年，纯电商用车热管理技术的专利申请量持续快速增长，表明近该项技术的研究热度越来越高。2019年后的年申请量虽有小幅下滑，但仍处于较高的水平。

#### 3.2 专利类型及法律状态

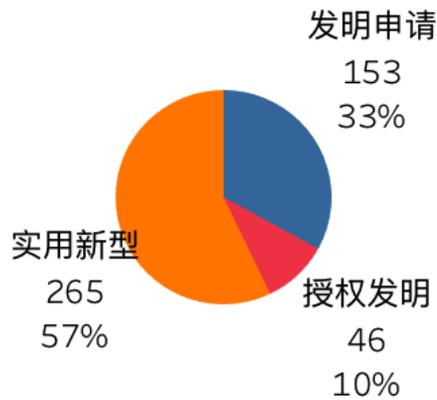


图 一-3 纯电商用车热管理技术专利类型

简单法律状..	计数	%
有效	263	57%
审中	120	26%
失效	81	17%

### 专利类型&法律状态

专利类型	简单法律状态 (组)		
	有效	审中	失效
发明申请	6	120	27
实用新型	212		53
授权发明	45		1

图 一-4 纯电商用车热管理技术法律状态

图 一-3 展示了纯电商用车热管理技术专利类型情况，可以看出，43%的申请为发明专利，57%为实用新型专利，其中，1/3 的发明专利申请最终获得了授权。

图 一-4 展示了纯电商用车热管理技术的法律状态情况，可以看出，半数以上的专利处于有效状态（大部分为实用新

型), 1/4 的专利申请仍处于审查中, 17%的专利申请已失效。

### 3.3 主要创新主体

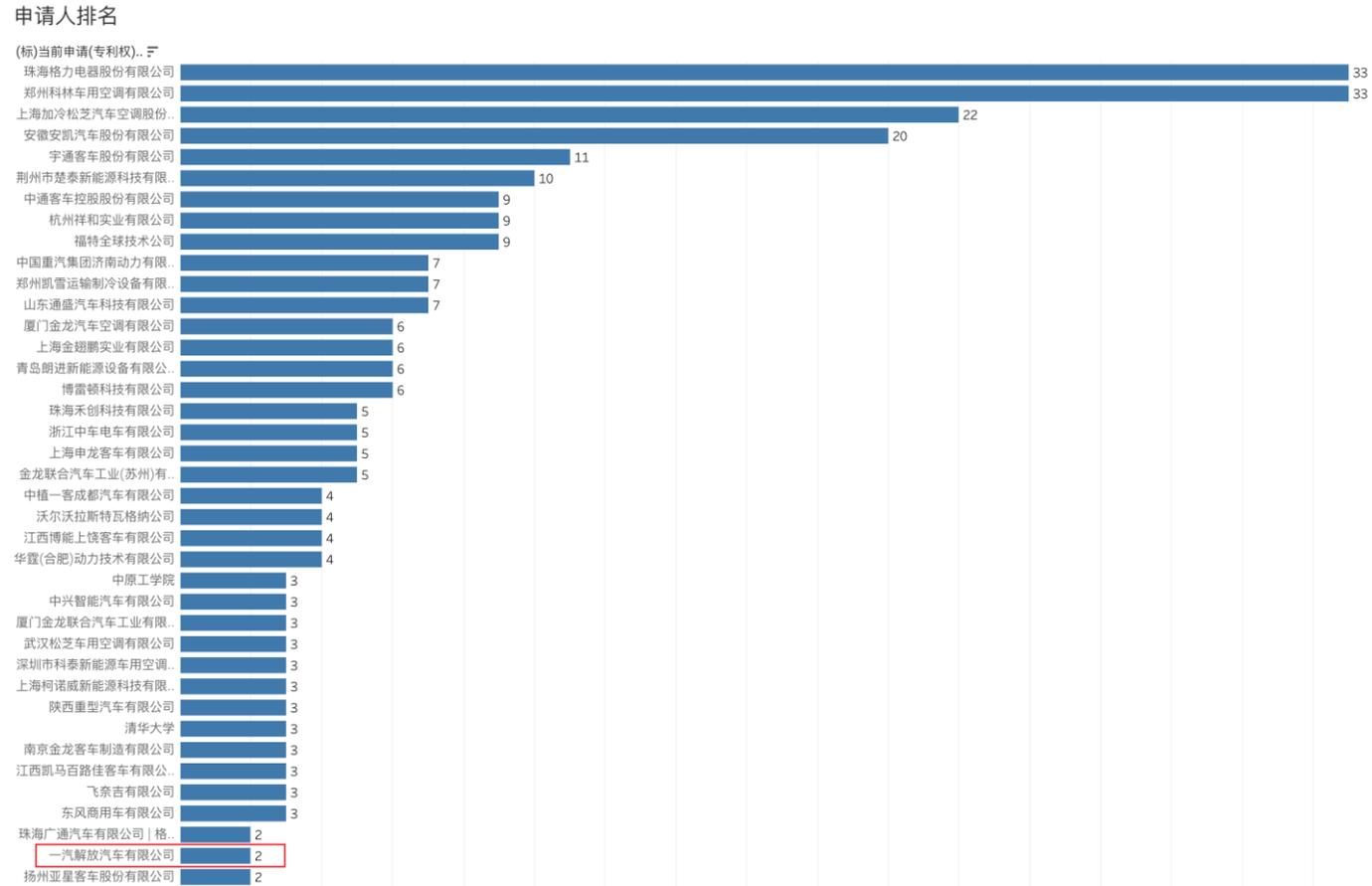


图 一-5 纯电商用车热管理技术主要创新主体申请量排名

图 一-5 展示了纯电商用车热管理技术主要创新主体申请量排名情况，可以看出，珠海格力电器不仅在家用空调方面布局了很多专利，在纯电商用车热管理技术领域同样布局了相当数量的专利，甚至超过汽车企业及相关零部件企业。

此外，委托方围绕纯电商用车热管理技术布局了 2 项专利，分别为：

CN210436994U 保护的纯电动客车用热循环系统，当需要对动力电池进行冷却降温时，通过循环水泵驱动冷却水，冷却水依次经由第一四通阀、动力电池组冷却板、第二四通阀和第一散热器，并输送回循环水泵，通过动力电池组冷却板与动力电池热交换，以降低动力电池的温度，保证动力电池的性能，提高动力电池的充放电效率，延长动力电池的使用寿命；当需要对动力电池进行加热升温时，通过燃油加热器将低温水加热为高温水，高温水依次经由第一三通阀、第一四通阀、动力电池组冷却板、第二四通阀、第二三通阀和手动阀，并输送回燃油加热器，通过动力电池组冷却板与动力电池热交换，以提高动力电池的温度，对动力电池进行加热，节约电能，减少电耗，延长车辆的续航里程，可以适用于冬季气温较低的工况。

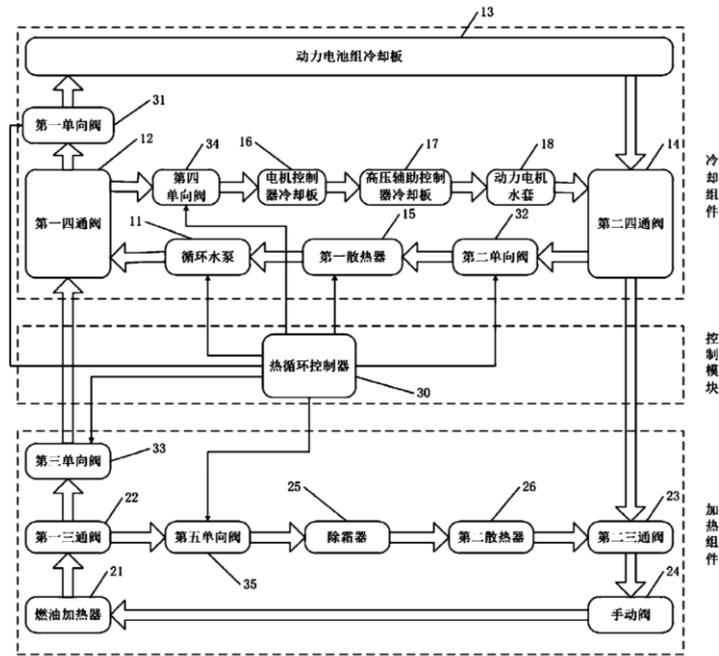


图 一-6 委托方专利 CN210436994U 附图

CN112721613A 保护一种混合动力商用车热管理系统及其控制方法，通过设置检测组件、控制模块、用于冷却电机的第一冷却管路、用于冷却电池的第二冷却管路以及用于连通或隔断第一冷却管路与第二冷却管路的四通换向阀，汽车在正常工作状态下时：当第一传感器检测到  $T < T_0$  时，由于电池受环境温度的影响较大而导致电池的温度较低，需要对电池进行加热不需要散热，而电机由于在低温环境中的负荷较大而产生热量，需要对电机进行散热，因此使控制模块控制四通换向阀将第一冷却管路与第二冷却管路隔断，并使控制模块控制第一驱动件运转以冷却电机；当第一传感器检测到  $T$  位于  $T_0 < T < T_1$  时，由于在适宜的环境温度下电池及电机所产生的热量均不大，因此能够进行共同散热，使控制模块控制四通换向阀将第一冷却管路与第二冷却管路连通，并使控

制模块控制第一驱动件及第二驱动件运转以冷却电机及电池；当第一传感器检测到  $T > T_1$  时，由于在较高的环境温度下电池与电机所产生的热量均较高，且此时电机与电池的散热标准差异较大，因此需要将电池及电机分开进行散热，使控制模块控制四通换向阀将第一冷却管路与第二冷却管路隔断，并使控制模块控制第一驱动件及第二驱动件运转以分别冷却电机及电池；通过将热管理系统集成至一个单独的热管理系统，并通过四通换向阀将第一冷却管路及第二冷却管路连通或隔断，以能够保证电池和电机均在适宜温度下工作；且不需要再采用独立的两套热管理系统，使其占用混合动力商用车的布置空间较小，生产成本较低，从而能够满足混合动力商用车的轻量化、集成化以及成本较低的发展趋势。

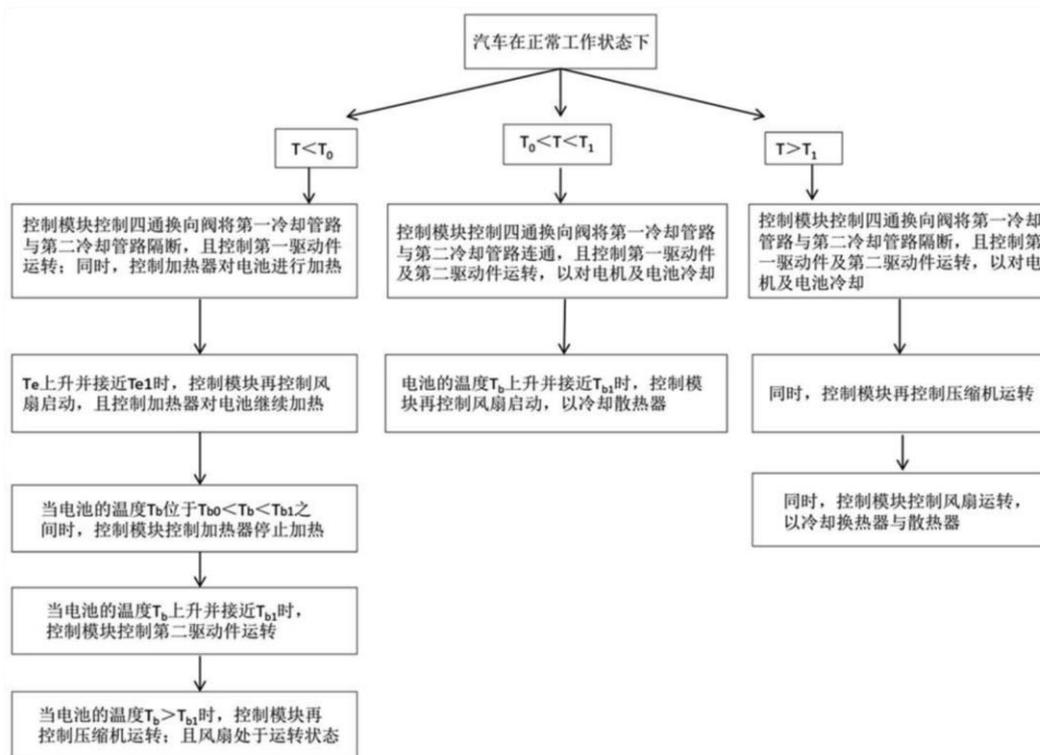


图 一-7 委托方专利 CN112721613A 附图

### 3.4 技术分布

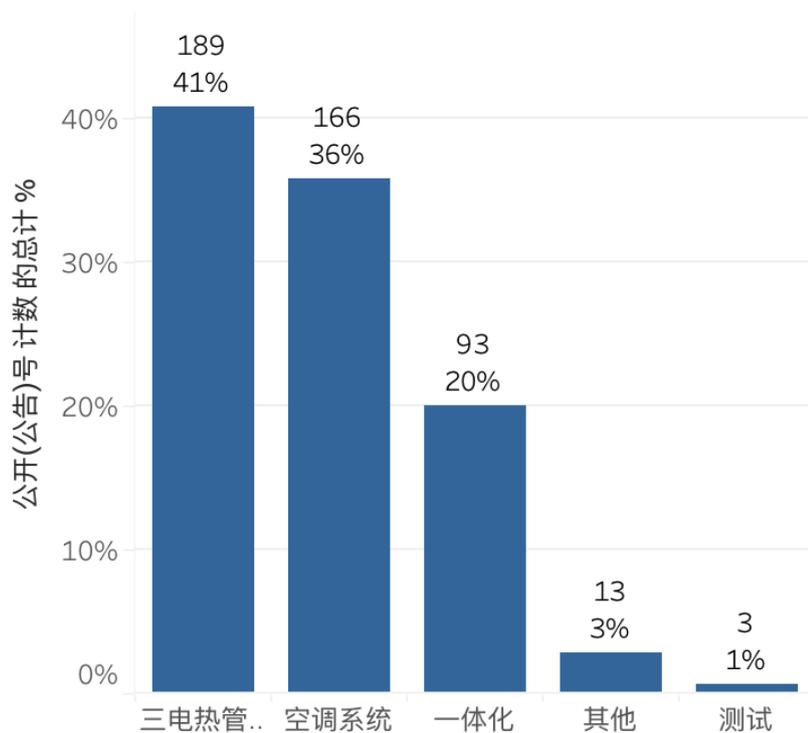


图 一-8 纯电商用车热管理技术分布情况

图 一-8 展示了纯电商用车热管理技术分布情况，可以看出，围绕纯电商用车热管理技术的改进主要集中在：三电系统的热管理（即动力电池、电机、控制器的热管理）、车用空调系统的热管理、以及整车一体化热管理系统等三个方面。此外，还有少量涉及配套零部件以及测试相关的改进专利。

### 3.5 创新主体申请趋势

### 申请人技术趋势

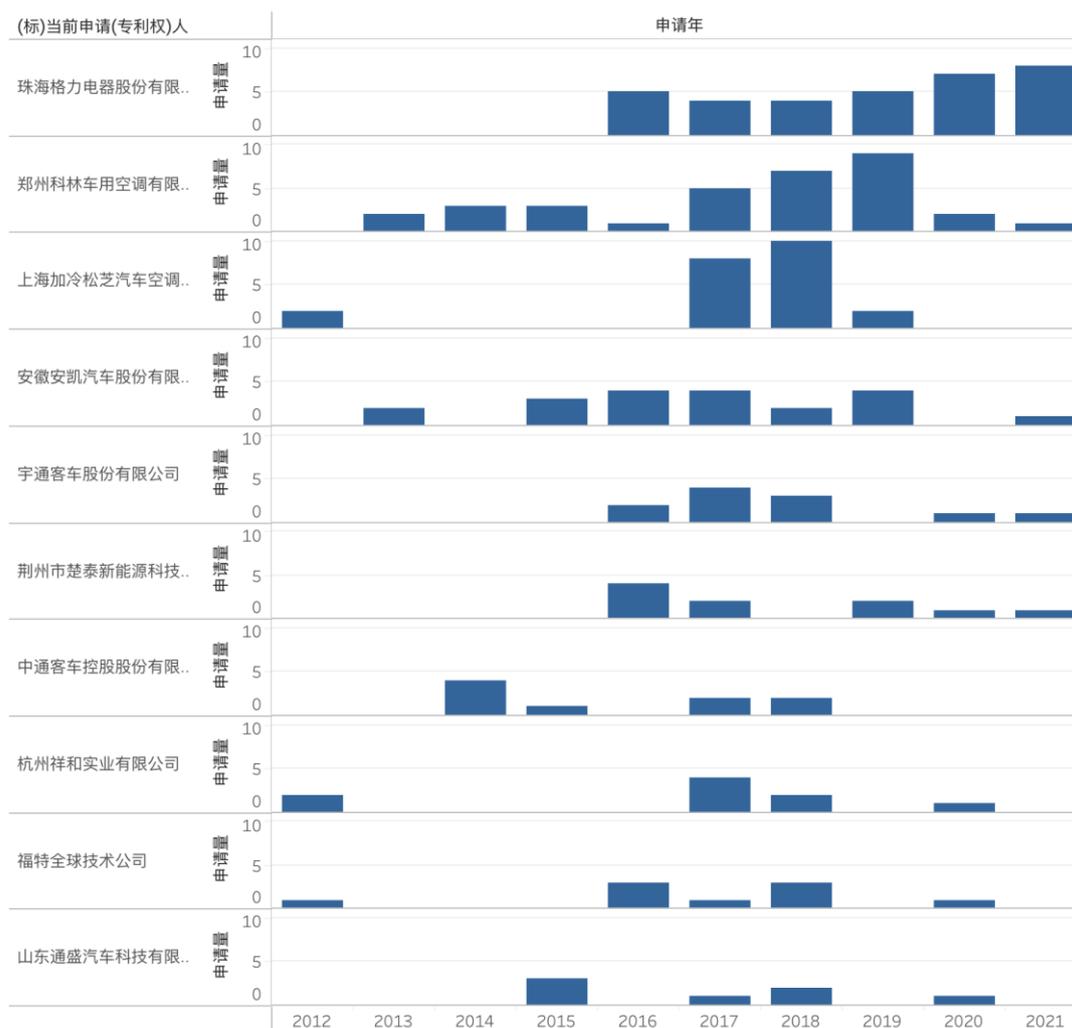


图 一-9 纯电商用车热管理技术主要创新主体申请趋势

图 一-9 展示了纯电商用车热管理技术主要创新主体申请趋势情况，可以看出，珠海格力电器从 2016 年开始，持续围绕纯电商用车热管理技术进行布局，每年申请量超过 5 项。此外，郑州科林车用空调公司从 2013 年开始持续围绕纯电商用车热管理技术进行布局，申请主要集中在 2017-2019 年。其他企业的专利布局相对比较零散。

### 3.6 技术申请趋势

技术分支申请趋势

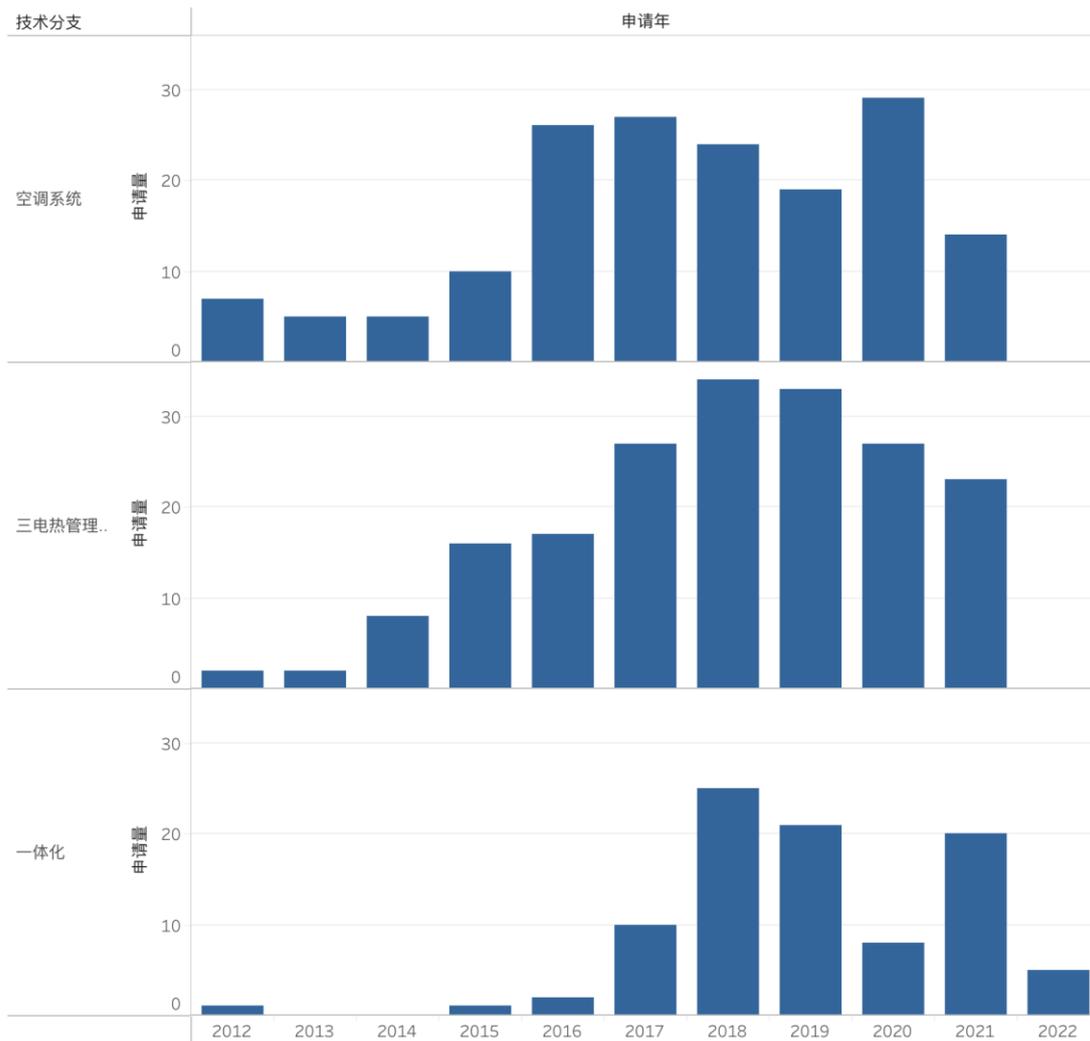


图 一-10 纯电商用车热管理技术申请趋势

图 一-10 展示了纯电商用车热管理技术申请趋势情况，可以看出，空调系统、三电系统热管理、以及整车一体化热管理等技术申请趋势与总体技术趋势基本保持一致，近几年，围绕本技术的布局重点仍是在这三个方向。

### 3.7 创新主体技术侧重

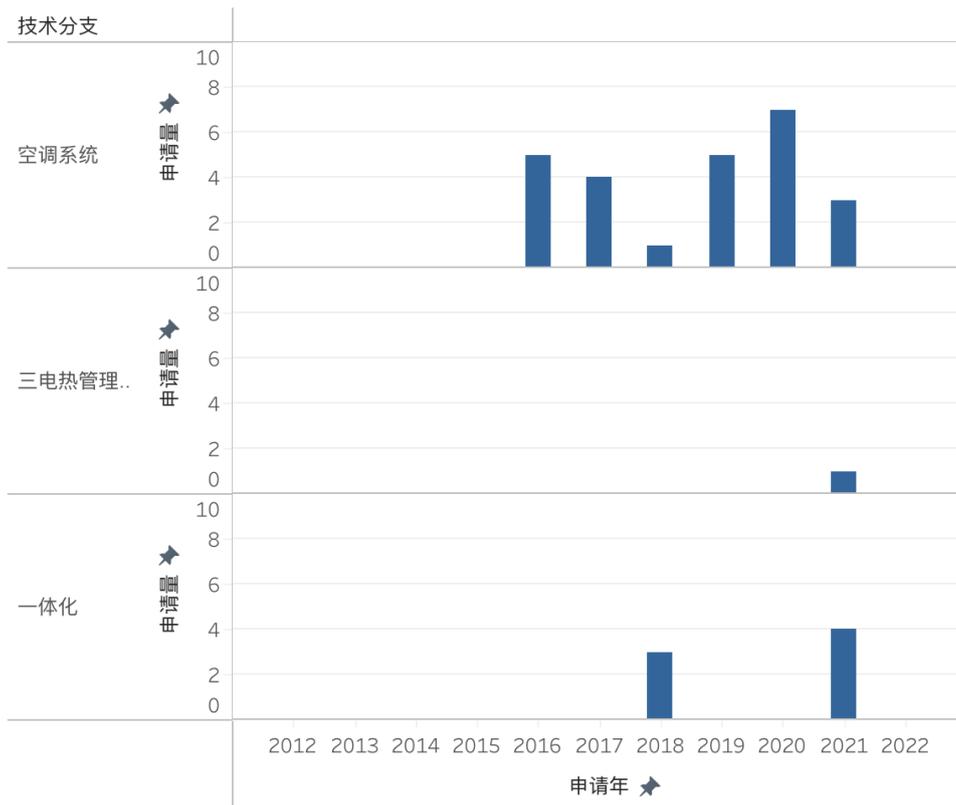
## 申请人技术分布

(标)当前申请(专利权)...	技术分支				
	空调系统	三电热..	一体化	测试	其他
珠海格力电器股份有限公司	25	1	7		
郑州科林车用空调有限公司	25	1	7		
上海加冷松芝汽车空调股份..	8	3	11		
安徽安凯汽车股份有限公司	2	13	2		3
宇通客车股份有限公司		8	2	1	
荆州市楚泰新能源科技有限..	6		2		2
中通客车控股股份有限公司		8	1		
杭州祥和实业有限公司	9				
福特全球技术公司		6	3		
中国重汽集团济南动力有限..	2	3	2		
郑州凯雪运输制冷设备有限..	3		3	1	
山东通盛汽车科技有限公司	5	1	1		
厦门金龙汽车空调有限公司	4	1	1		

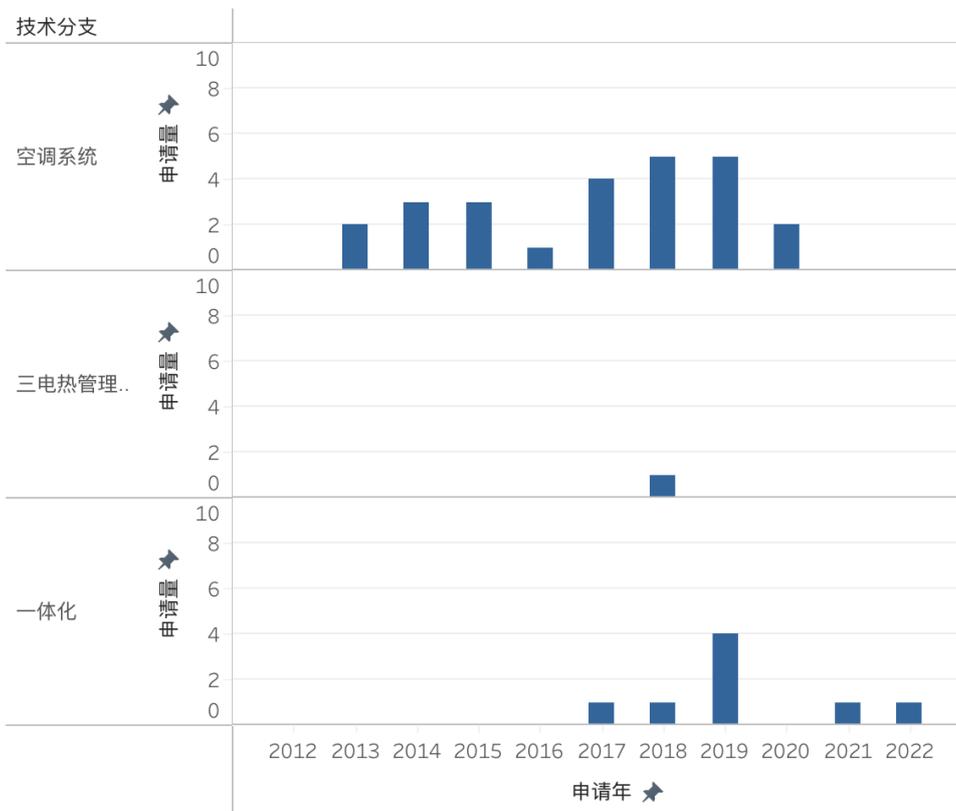
图 一-11 纯电商用车热管理技术主要创新主体技术分布情况

图 一-11 展示了纯电商用车热管理技术主要创新主体技术分布情况，可以看出，珠海格力电器、郑州科林车用空调的专利布局基本一致，均是重点在空调系统、以及整车一体化热管理，少量涉及三电系统热管理。上海加冷松芝汽车空调公司的布局重点是整车一体化热管理、以及空调系统上，而安徽安凯汽车、宇通客车的专利布局侧重于三电系统热管理。

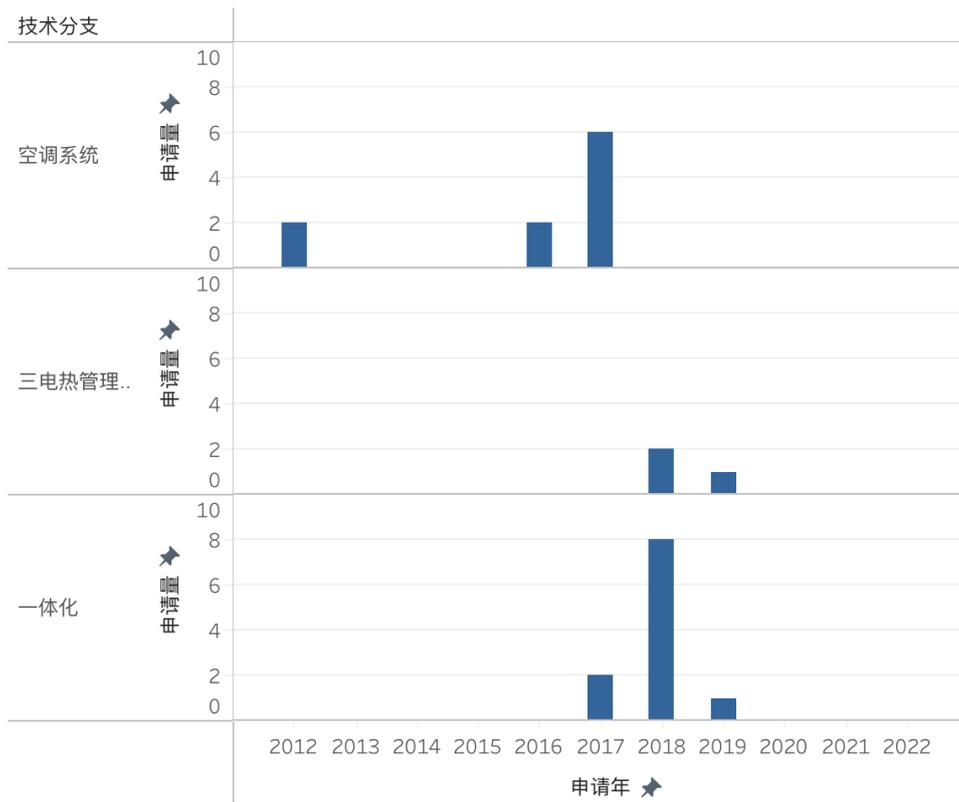
## 技术分支申请趋势 - 珠海格力电器



## 技术分支申请趋势 - 郑州科林车用空调



### 技术分支申请趋势 - 上海加冷松芝汽车空调



### 技术分支申请趋势 - 宇通客车

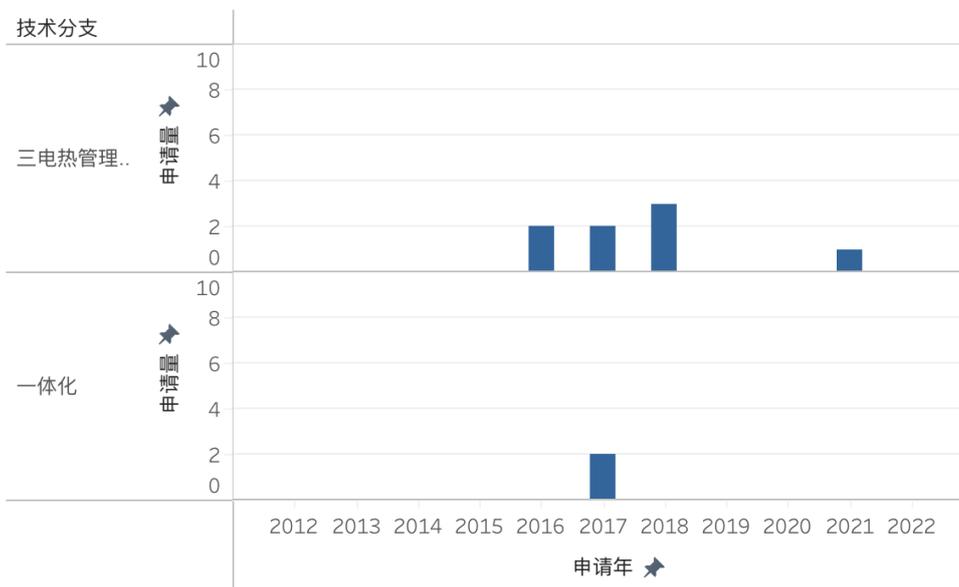


图 一-12 纯电商用车热管理技术主要创新主体技术路线

图 一-12 展示了纯电商用车热管理技术主要创新主体技术路线情况，总体上，数据比较零散，没有明显的规律。

### 3.8 诉讼、运营及许可情况

检索结果中发现，

1 项专利（CN210591284U，上海申龙客车有限公司，一种新能源客车顶置热控系统）涉及保全，具体情况如下：

发文信息

日期	法律状态	法律状态信息	附加信息
2021-06-15	专利权的保全及其解除	专利权的保全	IPC(主分类):B60H 1/00申请日:20190627授权公告日:20200522登记生效日:20210512
2020-05-22	授权	授权	

INPADOC法律状态

相关国家代码	状态公告日	事件类型 & 内容	补充信息
CN	2021-06-15	Category: T 行政程序调整 PP01 +PRESERVATION OF PATENT RIGHT	
CN	2020-05-22	Category: F 专利权授予 GR01 +PATENT GRANT	

图 一-13 CN210591284U 保全情况

## 4 主要技术分支专利分析

### 4.1 空调系统专利分析

“空调系统”技术分支是指专利技术方案的主要改进点与空调系统有关。经筛选，检索结果中与空调系统相关的专利共 166 项。

通过对上述 166 项空调系统相关专利的详细阅读，梳理了其技术分布情况，具体如所示。由此可知，应用于纯电商用车热管理技术的空调系统方面的改进主要涉及：

(1) 围绕空调系统整体布置方案的改进，尤其是，阅读近几年的专利可以发现，围绕模块化（如：主要零部件集成、以及功能性模块/多接口等）方面的改进越来越多。其中，主

要改进的方向包括：带回热功能的储液器、车用四通换向阀、换热器与阀件集成、全通节流阀、多通阀、热管理水路部件的集成等，以及更大程度的集成按功能结构划分，（如：前端模块、空调箱、制冷剂处理模块、三电模块等）、热管理系统结构的模块化在不同车型之间通用性问题等

（2）围绕关键零部件的改进，尤其是围绕冷凝器、膨胀阀方面的改进，且近期改进的方向也是围绕集成化、轻量化方面

（3）围绕空调系统核心功能、控制方面的改进，如除霜除雾方面的改进、以及绿色高效方面的改进，其中，主要改进的方向包括：含乘员舱的热舒适性问题、挡风玻璃的除霜除雾安全性控制、制冷系统在不同路况和气候条件下的模式切换与运行控制问题、以及各模式下的故障保护控制问题等。

进一步的，围绕纯电商用车的制冷剂以CO<sub>2</sub>/R290/R1234yf等为主，CO<sub>2</sub>具有较好低温制热特性，但工作压力高且高温制冷性能略差；R290具有良好的制冷、制热性能，但易燃易爆；R1234yf与R134a性能相当且温室效应低，无法冬季低温制热的需求。

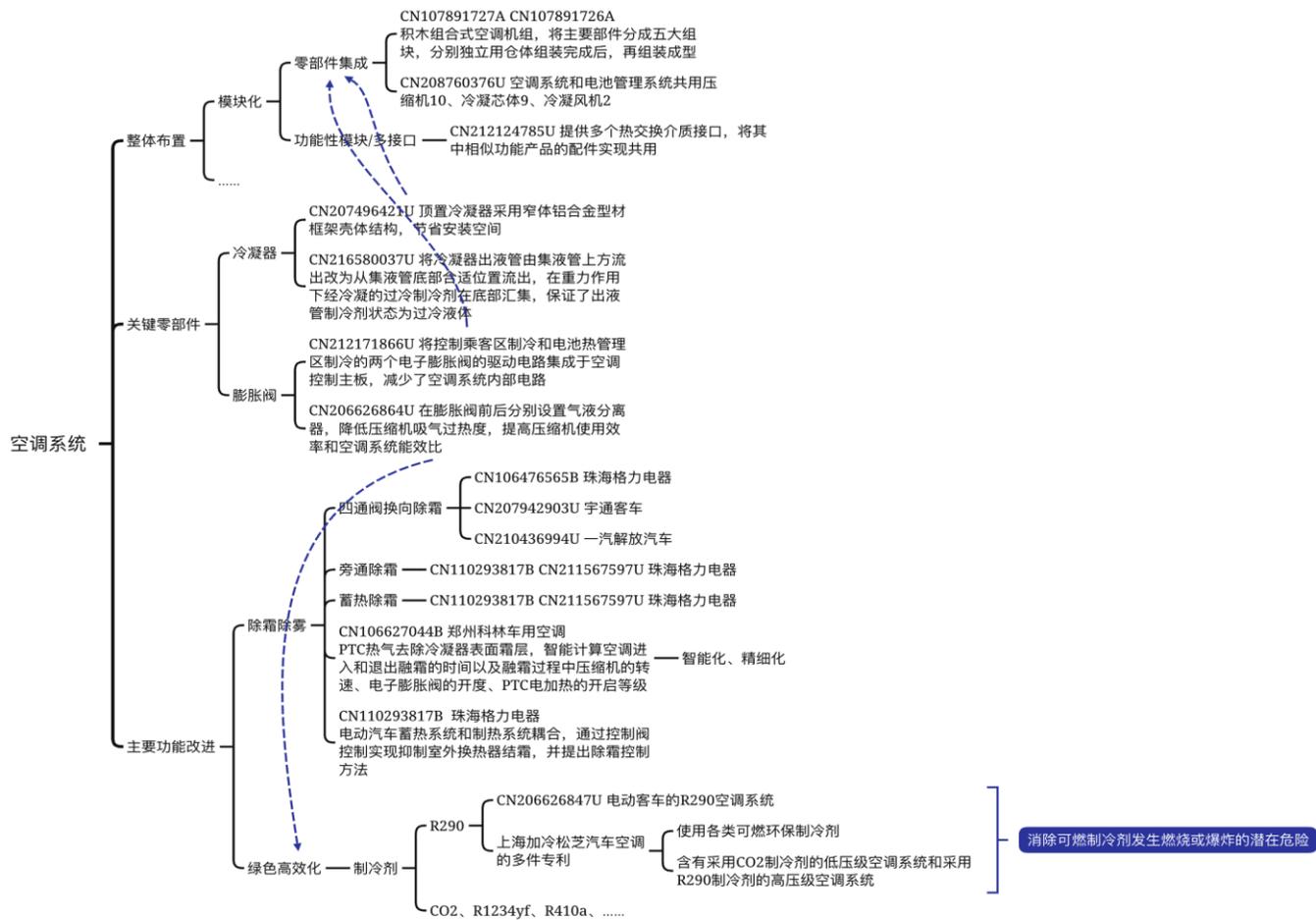


图 一-14 空调系统技术分布及重点专利

为进一步阐述相关技术方案，挑选了若干有代表性的专利进行详细解读，具体如下。

表 一-1 重要专利解读 - CN107891727A

发明名称	积木组合式新能源电动客车空调机组				
当前专利权人	深圳劲电冷链科技有限公司				
申请日	2017-10-20	公开/公告日	2018-04-10	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	目前在用的电动客车空调是从列车空调移植而来，但列车与客车使用工况相差很大，如城市电动客车具有整车轴重轻，整车减重需求明显、车辆空间布局受限、蓄电池或超级电容供电，能量有限，对设备的能效要求高、车辆运营于市区，噪音要求高等特点，且因为不停上下客导致开关门频繁，加上车外的环境变化大，客车车厢内的温度变化也较频繁，使得空调频繁启停，能耗增加				
技术方案	积木组合式新能源电动客车空调机组，结构简单				

案	<p>紧凑、外形尺寸比现有的更短，蒸发器两边分布呈现 H 型并列式设计，使得空调的整体长度缩小，重量也得以减轻，降低了耗电量，更节能，适用于电动客车的。并且将主要部件分成五大组块，分别独立用仓体组装完成后，再组装成型的，仓体组装设有固定和减震装置，有助于模块化规模化生产，采用积木式安装非常方便</p>
权 利 要 求 1	<p>1. 积木组合式新能源电动客车空调机组，包括外壳（1）、压缩机（200）、冷凝器（400）以及电气控制模块（300）；其特征在于，</p> <p>还包括两个蒸发器（100），所述的外壳（1）为矩形；所述的外壳（1）内分为顶端仓（20）和主体仓，所述的顶端仓（20）位于外壳（1）内的一端，所述冷凝器（400）位于顶端仓（20）内；</p> <p>所述的主体仓包括电气仓（21）、压缩机仓（3）和两个蒸发器仓（2）；所述的电气仓（21）、压缩机仓（3）和位于主体仓内的中间，所述的两个蒸发器仓（2）分别位于主体仓内的两边；所述的压缩机（200）和电气控制模块（300）分别安装在压缩机仓（3）和电气仓（21）内，所述的两个蒸发器（100）分别安装在两个蒸发器仓（2）内；</p>

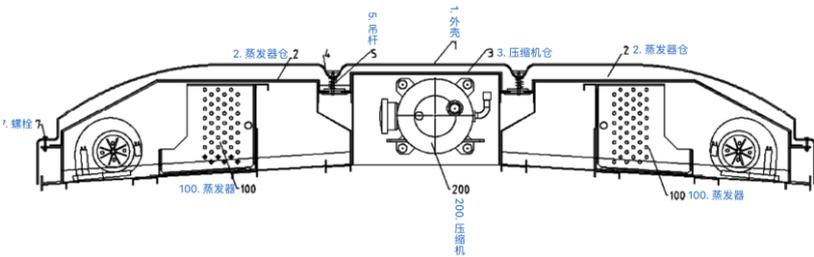
	<p>所述的蒸发器仓（2）外侧安装有连接块，所述的连接块通过螺栓（7）安装在外壳（1）的侧边上；所述的压缩机仓（3）的两侧和蒸发器仓（2）内侧分别安装有 L 形状连接块（8），压缩机仓（3）的两侧和两边的两个蒸发器仓（2）内侧相邻；</p> <p>还包括吊杆（5），吊杆（5）位于压缩机仓（3）和蒸发器仓（2）之间；所述的吊杆（5）下端连接托板（6），所述的托板（6）的两端分别与压缩机仓（3）和蒸发器仓（2）的 L 形状连接块（8）固定连接，吊杆（5）的上端铰接在顶板（12）上，顶板（12）位于外壳（1）外侧。</p>
<p>代表附图</p>	

表 一-2 重要专利解读 - CN208760376U

<p>发明名称</p>	<p>一种超高温集成式电池热管理客车空调</p>
<p>当前专利权人</p>	<p>郑州科林车用空调有限公司</p>

申请日	2018-09-13	公开 / 公告日	2019-04-19	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>现有纯电动空调产品的技术方案主要是采用R407C制冷剂实现空调的制冷，电热管理采用独立的系统控制其温度变化，两套系统各自独立、互不影响。采用空调调节装置和电池热管理设备分别控制的方式，主要有以下问题：1、两套产品组合的方式成本高，多出一套压缩机和冷凝系统；2、两套产品组合起来重量大；3、由于增加一套压缩机和冷凝系统，产品的长度大，布置起来空间受限。</p>				
技术方案	<p>相比于空调系统和电池热管理系统分开安装的装置，该装置采用高度集成方案，在原空调系统的基础上增加一个板式换热器和水路膨胀阀，减低产品的重量和成本，实现产品的小型化和轻量化，便于产品的空间布置，提升产品竞争力和市场客户体验；满足了高温环境下用户对空调的降温要求和电池的降温要求。</p>				
权利要	1. 一种超高温集成式电池热管理客车空调，包括				

求 1

空调系统，空调系统包括压缩机（10）、冷凝芯体（9）、冷凝风机（2）、蒸发风机（7）、蒸发芯体（8）、空调膨胀阀（14）；电池管理系统，电池管理系统包括压缩机（10）、冷凝芯体（9）、冷凝风机（2）、板式换热器（11）、电池膨胀阀（12）、水路系统（13）、电源模块（15）；系统保护罩，电控箱（6），其特征在于：

所述空调系统和电池管理系统共用压缩机（10）、冷凝芯体（9）和冷凝风机（2），板式换热器（11）通过水路系统（13）冷却电源模块（15）；所述系统保护罩包括蒸发盖子（1）、风机盖板（3）、后导流罩（4）、前导流罩（5），系统保护罩设置在空调系统、电池管理系统和电控箱（6）的上方。

代表附图

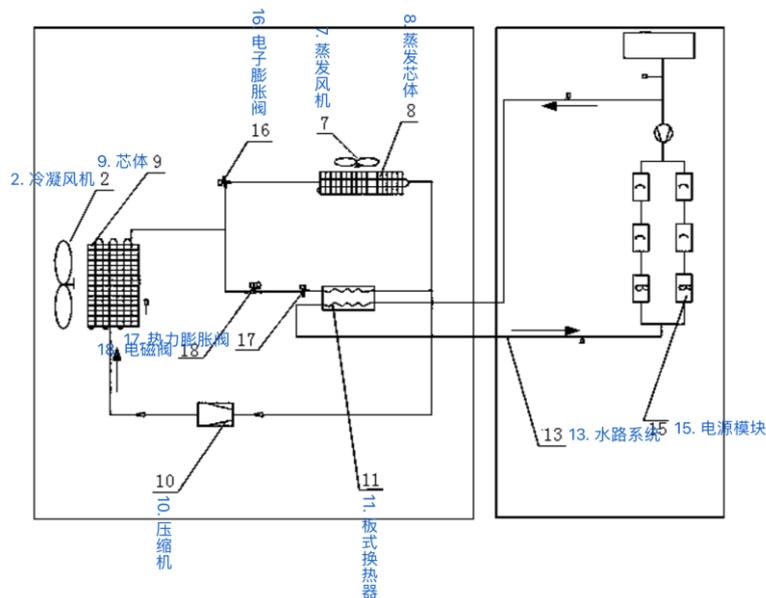


表 一-3 重要专利解读 - CN212124785U

发明名称	一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品				
当前专利权人	郑州科林车用空调有限公司				
申请日	2020-04-27	公开/公告日	2020-12-11	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>主流新能源客车用热交换系统主要有客车空调、电池热管理模块、冷暖除霜器，三套独立的热交换系统易造成各零部件物料种类多，占用空间大，故障率高，产品成本、重量高等问题。各产品功能复杂，整车连接用管路、线路较多，影响产品美观，增加布置难度。与新能源客车的降重、节能来提高车辆续航里程的需求完全相悖，为新能源产品提升造成很多障碍。</p>				
技术方案	<p>顶置多接口电池热集成热泵空调产品，为新能源客车的各热交换系统提供多个热交换介质接口，将其中相似功能产品的配件实现共用，有效提高</p>				

	<p>整车零部件的集成化，降低产品成本、重量、故障率，减少整车空间占用，减轻整车零部件空间布置压力。通过冷媒介质流向转换和电辅热结合的方式为新能源客车提高制冷、制热两种功能。</p>
<p>权 利 要 求 1</p>	<p>1. 一种顶置多接口电池热集成热泵空调产品，包括冷凝器（10）、冷凝风机（11）、除霜器（50）和电池热管理系统（40），其特征在于，还包括：  共用冷凝器（10）和冷凝风机（11）的电池侧系统和除霜侧系统；  所述电池侧系统包括：  与冷凝器（10）依次连通的左蒸发器（21）、左气液分离器（23）和左压缩机（20），  以及用于改变电池侧系统冷媒流向的左四通阀组件（24），该左四通阀组件（24）分别与冷凝器（10）、左蒸发器（21）、左压缩机（20）和左气液分离器（23）连通，  以及并联在左蒸发器（21）两端的板式换热器（28），  所述电池热管理系统（40）与板式换热器（28）的两端连通；  所述除霜侧系统包括：与冷凝器（10）依次连通的</p>

右蒸发器 (31)、右气液分离器 (33) 和右压缩机 (30),  
 以及用于改变除霜侧系统冷媒流向的右四通阀组件 (34), 该右四通阀组件 (34) 分别与冷凝器 (10)、  
 右蒸发器 (31)、右压缩机 (30) 和右气液分离器 (33) 连通,  
 所述除霜器 (50) 并联在右蒸发器 (31) 的两端。

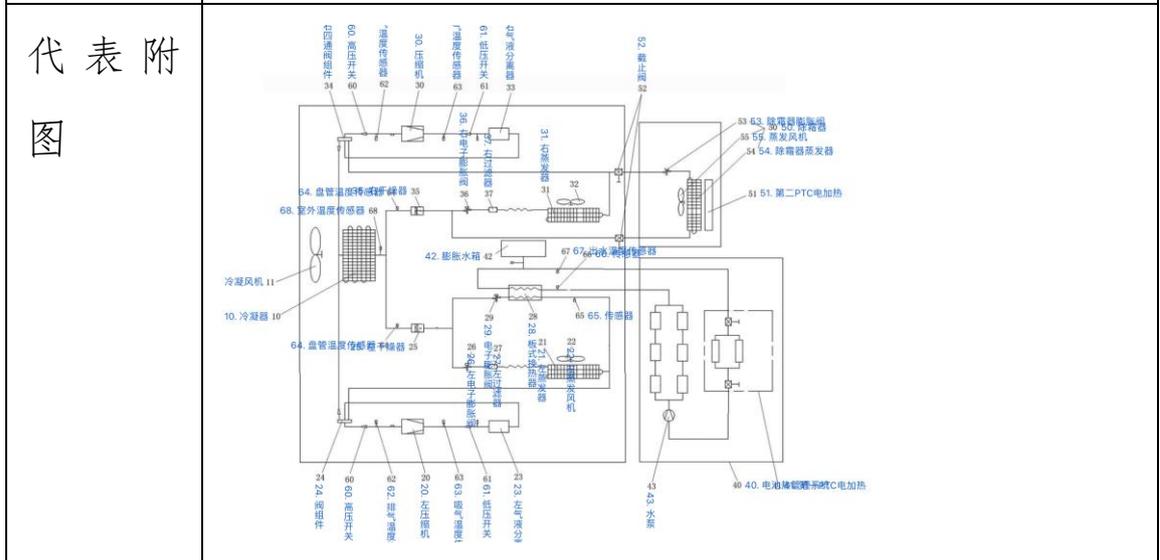


表 一-4 重要专利解读 - CN207496421U

发明名称	一种客车空调用顶置冷凝器系统				
当前专利权人	郑州科林车用空调有限公司				
申请日	2017-10-31	公开/公告日	2018-06-15	法律状态	授权

同族专利	-
解决技术问题	<p>由于纯电动空调无法像燃油客车可以将发动冷却水作为整车冬季取暖的热源，纯电动空调通常采用热泵空调的设计形式，如果采用裙置冷凝器，冷凝器靠车底较近，整车运行过程中，冷凝器表面非常容易有泥土，在制热过程中，冷凝器表面泥土较多会造成冷凝器融霜困难，进而影响空调的制热效果。同时由于部分客车车顶安装空间较小，无法将压缩机、蒸发器、冷凝器全部顶置结构，而且压缩机顶置存在噪音大的风险。</p>
技术方案	<p>采用冷凝器顶置的方式，有利于实现蒸发器内置、压缩机底置的布置方式，既避免裙置冷凝器冬季制热融霜困难的风险，又解决了全顶置安装空间不足和压缩机振动噪音大的问题，同时整个冷凝器采用窄体铝合金型材框架壳体结构，将冷凝器芯体布置在中间，冷凝风机布置在芯体正上方，在保证强度的基础上，有效降低了壳体的重量，并且节省了冷凝器的安装空间。</p>
权利要求 1	<p>1. 一种客车空调用顶置冷凝器系统，包括冷凝芯体组件、冷凝风机、冷凝器壳体和冷凝器盖子，其</p>

特征在于：  
 所述客车空调冷凝器设置在车体顶部，冷凝芯体组件安装在冷凝器壳体上，所述冷凝芯体组件位于冷凝器中间，所述冷凝风机为直流无刷冷凝风机，所述直流无刷冷凝风机设置在冷凝芯体组件正上方，所述直流无刷冷凝风机上面固定有风机盖板，所述冷凝器盖子固定在冷凝芯体组件和直流无刷冷凝风机上方，所述冷凝器盖子上位于直流无刷冷凝风机两侧各设置有三个冷凝器进风口。

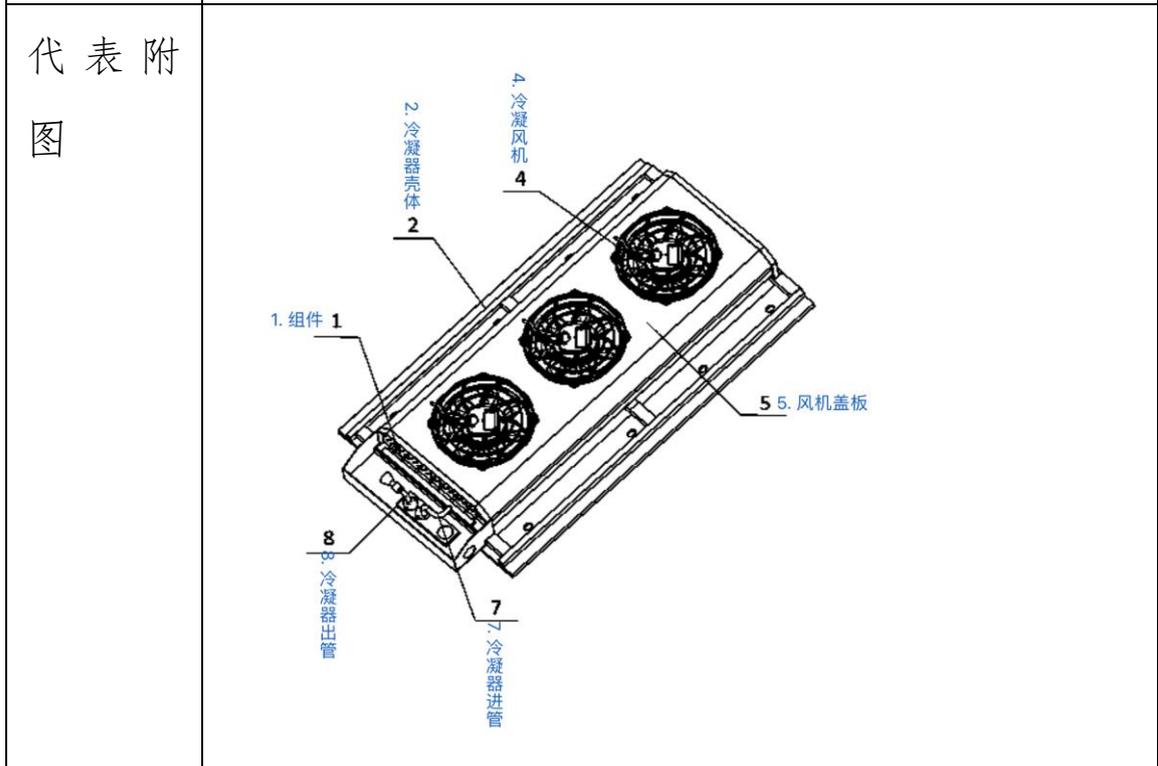


表 一-5 重要专利解读 - CN216580037U

发明名	一种冷凝器组件和空调器
-----	-------------

称					
当前专利权人	珠海格力电器股份有限公司				
申请日	2021-12-23	公开/公告日	2022-05-24	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	现有技术中的客车空调在对电池单独冷却时，压缩机频率较小，存在冷凝器出口制冷剂为气液混合状态，从而影响膨胀阀的节流效果等技术问题				
技术方案	将第一出管的一端与集液管的下端连通，能够从集液管的下端吸入液态制冷剂，适用于客车空调在对电池单独冷却时，压缩机频率较小的工况，如果压缩机频率较小，压缩机出气口的制冷剂量较小，经过冷凝器后往往产生气液混合物，如果气液混合物进入膨胀阀中则会导致节流效果不佳，导致电子膨胀阀不能正常工作，本实用新型通过将第一出管的引入端接在集液管的下端，能够增大引入的液态制冷剂量，从而保证冷凝器的第一出管尽可能为过冷状态，从而保证膨胀阀中的节流				

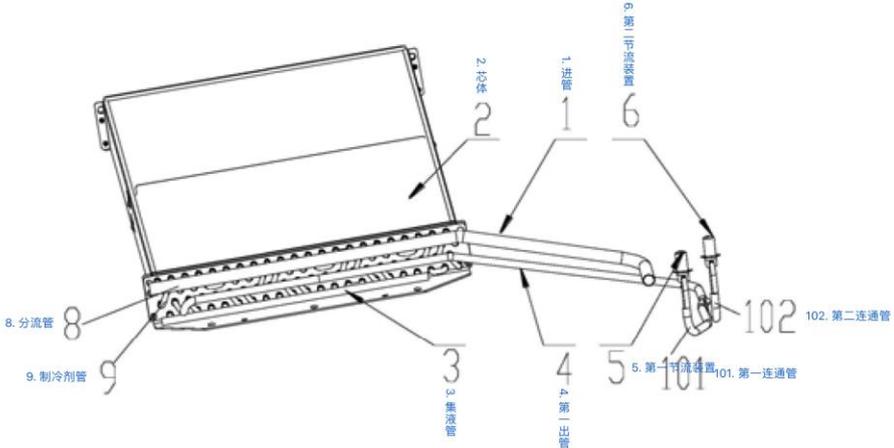
	<p>效果，提高蒸发器的换热效率；使得集成式热管理客车空调在单独开启电池冷却模式时，换热效率提高 5-20%，且随着压缩机频率降低，提升效果更明显，同时该实用新型不增加任何系统部件，具有结构简单，实现方便，占用空间较小的优势</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种冷凝器组件，其特征在于： 包括： 冷凝器芯体 (2)、集液管 (3) 和第一出管 (4)，所述冷凝器芯体 (2) 上穿设有至少 1 根制冷剂管 (9)，所述集液管 (3) 与至少 1 个所述制冷剂管 (9) 的出口端连通，所述第一出管 (4) 与所述集液管 (3) 的下端连通以从所述集液管 (3) 的下端吸入液态制冷剂。</p>
<p>代表附图</p>	

表 一-6 重要专利解读 - CN212171866U

发明名称	一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置				
当前专利权人	厦门金龙汽车空调有限公司				
申请日	2020-04-29	公开/公告日	2020-12-18	法律状态	有效
同族专利	-				
解决技术问题	<p>现有客车电动空调控制器基本上不带电子膨胀阀控制功能，电子膨胀阀控制都是自带控制器进行控制，电动空调控制器控制电子膨胀阀自带控制器后，电子膨胀阀自带控制器再去控制电子膨胀阀。对于集成电池水冷系统的电动空调，需要两个电子膨胀阀控制乘客区制冷和电池热管理区的制冷，就需要两套电子膨胀阀控制器进行控制。电子膨胀阀自带控制器成本高、增加空调系统内部电路、参数设置复杂、增加空调系统内部布置器件布置空间等问题</p>				

<p>技术方案</p>	<p>将控制两个电子膨胀阀(第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀) 的驱动电路集成于空调控制主板, 有第一单片机进行统一控制, 无需额外的两个电子膨胀阀控制器, 大大降低了双电子膨胀阀的控制器成本和空调系统复杂度, 减少了空调系统内部电路。空调控制主板的第一驱动电路、第二驱动电路、第一温度及压力采集电路、第二温度及压力采集电路进行控制-反馈-协调控制的集中循环控制过程, 能够满足客车电动空调的不同使用需求, 达到乘客区和电池的温度的合理控制。</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种带双电子膨胀阀控制的客车电动空调智能控制装置, 其特征在于: 包括一空调控制主板, 该空调控制主板包括第一单片机、第一驱动电路、第二驱动电路、第一温度及压力采集电路、第二温度及压力采集电路、温度传感器采集电路; 所述第一驱动电路的输入接第一单片机而输出接控制乘客区空调的第一电子膨胀阀, 第二驱动电路的输入接第一单片机而输出接控制电池热管理的第二电子膨胀阀, 所述第一温度及压力采集电路的输出第一单片机而输入接安装在乘客区空调的温度传感器和压力传感器,</p>

	<p>第二温度及压力采集电路的输出接第一单片机而输入接安装在电池热管理区的温度传感器和压力传感器，所述温度传感器采集电路的输出接第一单片机而输入接分别安装在车内、车外、蒸发器芯体、电池进水路及电池出水路的温度传感器。</p>
<p>代表附图</p>	

表 一-7 重要专利解读 - CN206626864U

<p>发明名称</p>	<p>一种膨胀阀后进行气液分离的电动客车空调系统</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>上海加冷松芝汽车空调股份有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2017-04-06</p>	<p>公开 / 公告日</p>	<p>2017-11-10</p>	<p>法律状态</p>	<p>授权</p>
<p>同族专</p>	<p>-</p>				

利	
解决技术问题	<p>在制冷模式时，电动客车空调系统的能效比较低。通常情况下，电动客车空调系统的能效比只有2.0~2.5；而在家用空调系统中，这一能效比可达到3.0以上。</p> <p>在制热模式时，随着环境温度的下降，电动客车空调系统的制热能效比明显下降：当环境温度为7℃时，电动客车空调系统的能效比可以达到1.8以上；而当环境温度下降到零下5℃时，这一能效比会下降到只有1.1左右。</p>
技术方案	<p>通过在膨胀阀的前后分别设置气液分离器，能降低压缩机的吸气过热度，提高压缩机的使用效率和空调系统的能效比。</p> <p>在冷凝器与蒸发器的换热结构后分别各设置一个单向阀（第二单向阀和第五单向阀），在第一气液分离器和第二气液分离器后分别设置单向阀（第三单向阀和第四单向阀），从而使制冷剂的流路能适应空调系统制冷与制热模式的切换。</p>
权利要求1	<p>1. 一种膨胀阀后进行气液分离的电动客车空调系统，含有蒸汽压缩式压缩机（1）、四通换向阀（2）、冷凝器（3）、膨胀阀（8）、蒸发器（13）、第一气</p>

液分离器（6）和第二气液分离器（10）以及若干单向阀，其特征在于：

所述蒸汽压缩式压缩机（1）的一边通过四通换向阀（2）和第一管路（14）与所述冷凝器（3）的出口连接，所述蒸汽压缩式压缩机（1）的另一边通过四通换向阀（2）和第二管路（15）与所述蒸发器（13）的出口连接；所述膨胀阀（8）的一边通过第三管路（16）与所述第一气液分离器（6）连接，所述膨胀阀（8）的另一边通过第四管路（17）与所述第二气液分离器（10）连接；所述冷凝器（3）通过第五管路（18）和第三单向阀（7）与所述第三管路（16）连接，所述第一气液分离器（6）通过第六管路（19）和第二单向阀（5）与所述冷凝器（3）的进口连接，所述第一气液分离器（6）通过第七管路（20）和第一单向阀（4）与所述第一管路（14）连接；所述蒸发器（13）通过第十管路（23）和第四单向阀（9）与所述第四管路（17）连接，所述第二气液分离器（10）通过第九管路（22）和第五单向阀（11）与所述蒸发器（13）的进口连接，所述第二气液分离器（10）通过第八管路（21）和第六单向阀（12）与所述第二管路（15）连接。

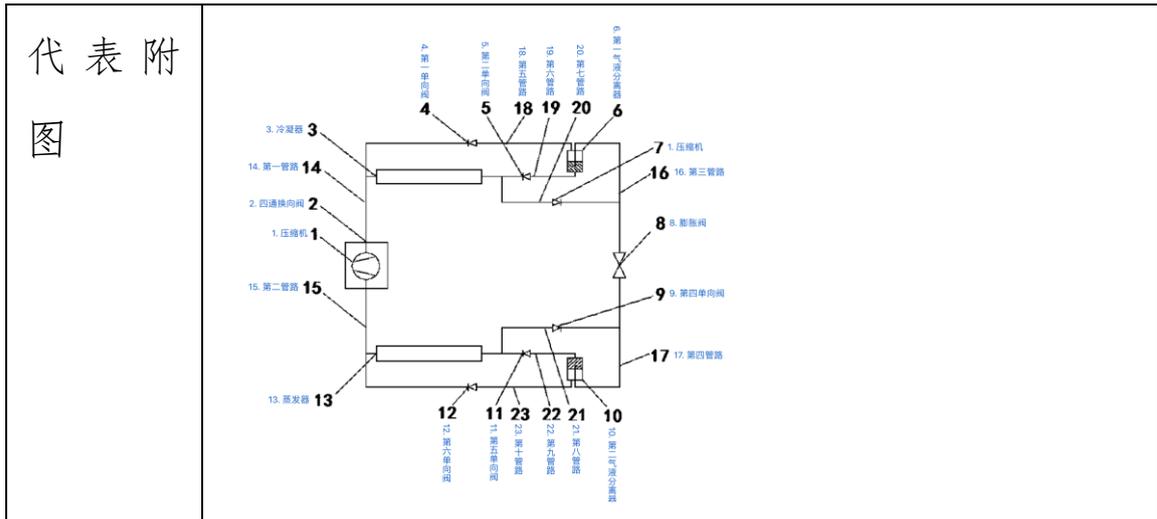


表 一-8 重要专利解读 - CN106476565B

发明名称	一种热泵空调机组、其控制方法及电动客车				
当前专利权人	珠海格力电器股份有限公司				
申请日	2016-10-25	公开/公告日	2019-03-26	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>热泵空调化霜时内侧不供热，化霜期间车内温度会降低，车内温度波动较大，舒适性差；客左右两侧换热器结霜时的同时开启化霜或者同时关闭，导致有霜不化、或者无霜也化的问题；在冬季低温环境下，制热量和制热效率大幅衰减，制热性</p>				

	<p>能无法满足需求；同时压缩机的排气温度高，严重影响系统运行的可靠性等技术问题</p>
<p>技术方案</p>	<p>包括至少两个相互独立的空调循环系统，当其中任一空调循环系统中的室外换热器需要化霜时，其余空调循环系统中的至少一个能进行室内换热器制热的冷媒循环运行，能够使得任一空调循环系统进行化霜时，可通过其余的至少一个空调循环系统继续对室内进行制热，从而有效地防止化霜期间室内温度出现降低、导致室内温度波动较大、影响用户的舒适性</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种热泵空调机组，其特征在于： 包括至少两个相互独立的空调循环系统，且每个空调循环系统均包括压缩机、室内换热器、室外换热器和节流元件，且当其中任一空调循环系统中的室外换热器需要化霜时，其余空调循环系统中的至少一个能进行室内换热器制热的冷媒循环运行；所述空调循环系统包括两个，分别为第一空调循环系统(100)和第二空调循环系统(200)， 所述第一空调循环系统包括与室内环境进行换气的第二风道(16)；所述第二空调循环系统包括与室内环境进行换气的第二风道(16)；且所述</p>

	<p>第一风道和所述第二风道之间还设置有连接风道(17); 所述连接风道(17)上还设置有用于控制该连接风道打开或关闭的通电磁阀(13);</p> <p>所述第一空调循环系统包括第一压缩机(1'), 且在所述第一压缩机(1')的吸气端还连接设置有第一气液分离器(10')。</p>
<p>代表附图</p>	

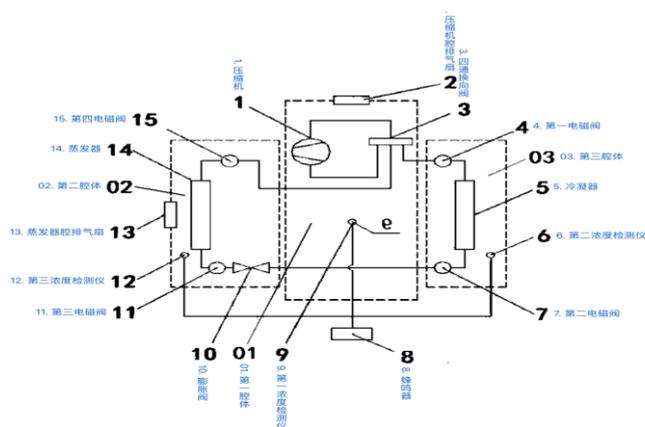
表 一-9 重要专利解读 - CN206626847U

<p>发明名称</p>	<p>电动客车的 R290 空调系统</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>上海加冷松芝汽车空调股份有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2017-04-06</p>	<p>公开 / 公告日</p>	<p>2017-11-10</p>	<p>法律状态</p>	<p>授权</p>

同族专利	—
解决技术问题	用 R290 空调系统取代 R407C 空调系统将是电动客车空调的发展趋势。但是，由于“丙烷”具有可燃性，如果将之直接用于电动客车空调系统的话会具有一定的危险性，因此，要在结构上规避“丙烷”的负面影响。
技术方案	采用三个腔体分别设置蒸汽压缩式压缩机、冷凝器和蒸发器，并在冷凝器和蒸发器的进出口处分别设置电磁阀，在相关腔体内设置排气扇，可有效防止 R290 制冷剂的泄露和对可能泄露的 R290 制冷剂进行处理，使安全应用 R290 空调系统成为可能
权利要求 1	1. 一种电动客车的 R290 空调系统，其特征在于，含有第一腔体（01）、第二腔体（02）和第三腔体（03），在所述第一腔体（01）内设有蒸汽压缩式压缩机（1）、压缩机腔排气扇（2）、四通换向阀（3）和第一浓度检测仪（9）；在所述第二腔体（02）内设有第一电磁阀（4）、冷凝器（5）、第二电磁阀（7）和第二浓度检测仪（6）；在冷凝器（5）的进口处设置第一电磁阀（4），出口处设置第二电磁阀（7），

在第一腔体(01)的侧壁设置压缩机腔排气扇(2);  
 在所述第三腔体(03)内设有膨胀阀(10)、第三  
 电磁阀(11)、蒸发器腔排气扇(13)、蒸发器(14)、  
 第四电磁阀(15)和第三浓度检测仪(12): 在蒸  
 发器(14)的进口处设置第三电磁阀(11), 出口  
 处设置第四电磁阀(15), 在第三腔体(03)的侧  
 壁设置蒸发器腔排气扇(13); 第一腔体(01)内  
 的蒸汽压缩式压缩机(1)通过所述四通换向阀(3)  
 一路与第二腔体(02)内的第一电磁阀(4)管接,  
 另一路与第三腔体(03)内的第四电磁阀(15)管  
 接; 第二腔体(02)内的第二电磁阀(7)则与第  
 三腔体(03)内的膨胀阀(10)管接, 实现三个腔  
 体之间的连接; 在三个腔体之外设置一个独立的  
 蜂鸣器(8), 所述第一浓度检测仪(9)、第二浓度  
 检测仪(6)和第三浓度检测仪(12)与所述蜂鸣  
 器(8)连接。

代表附  
图



## 4.2 三电热管理系统专利分析

“三电热管理系统”技术分支是指专利技术方案的主要改进点与三电系统（电池、电机、电控）的热管理有关。经筛选，检索结果中与三电热管理系统相关的专利共 189 项。

通过对上述 189 项三电热管理系统相关专利的详细阅读，梳理了其技术分布情况，具体如所示。由此可知，应用于纯电商用车三电热管理系统方面的改进主要涉及：

- (1) 大部分改进均围绕电池充放电时的冷却、加热问题
- (2) 少量改进涉及驱动电机及其电控系统的冷却问题
- (3) 少量涉及相关核心零部件结构、布置方面的改进

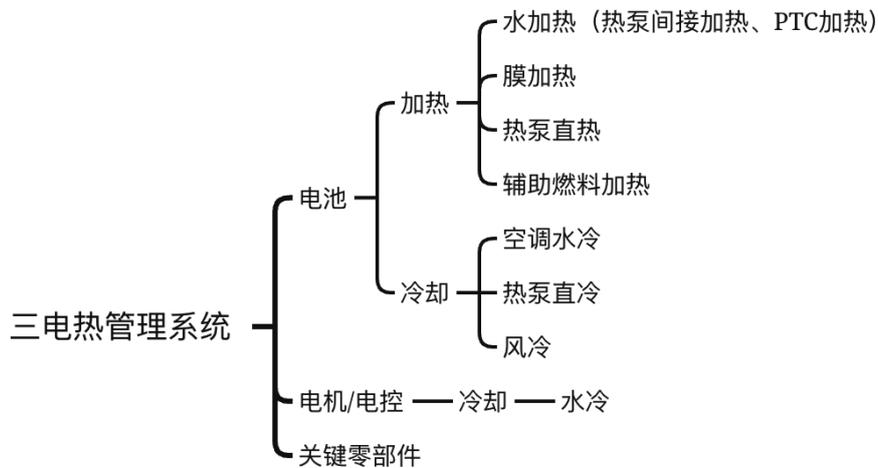


图 一-15 三电热管理系统技术分布

为进一步阐述相关技术方案，挑选了若干有代表性的专利进行详细解读，具体如下。

表 一-10 重要专利解读 - CN104821418B

发明名称	一种新能源客车的动力电池冷却系统及新能源客车				
当前专利权人	湖北亿纬动力有限公司				
申请日	2015-03-20	公开/公告日	2018-04-17	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>(1)为了保证动力电池的散热效果，冷却用的低温空气流量要求较大，车厢内的低温空气在很短的周期内会被抽空，外界补充进入车厢内的空气温度较高，使车厢内的温度无法达到预期的效果，从而使空调一直处于制冷状态，导致能耗升高，甚至有时空调全负荷制冷也无法满足车厢的温度要求。(2)电池箱内部大气连通，空气中的水分、灰尘会进入电池箱内并粘附在动力电池的表面，长期使用会导致动力电池的散热效果变差，电池主回路与外壳之间的绝缘性能变差，电池组内部的电器连接易受腐蚀等，降低动力电池的可靠性。</p> <p>(3)一旦电池意外燃烧，由车厢内送入的富氧空气</p>				

	<p>会加剧燃烧，同时有毒气体会倒排进入车厢内的空调系统，直接危及乘客安全。</p>
<p>技术方案</p>	<p>提供一种新能源客车的动力电池冷却系统，包括电池箱和与所述电池箱连通的循环风道，所述电池箱与所述循环风道形成密闭的腔体，所述腔体内充注有冷却介质，所述循环风道上设置有用于进行热交换的散热器，所述散热器与外部空调系统的蒸发器紧靠设置，所述循环风道上并位于所述电池箱与所述散热器之间设置有驱动风机。</p> <p>[0010]具体地，所述驱动风机带动所述冷却介质在所述循环风道与所述电池箱形成的密闭腔体内流动，所述冷却介质在所述散热器位置被降温，降温后的所述冷却介质进入所述电池箱并带走动力电池的热量，使动力电池得到有效冷却，最后，带走热量的所述冷却介质回到所述散热器位置进行降温，如此循环。</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种新能源客车的动力电池冷却系统，其特征在于，</p> <p>包括电池箱和与所述电池箱连通的循环风道，所述电池箱与所述循环风道形成密闭的腔体，所述腔体内充注有冷却介质，所述循环风道上设置有</p>

	<p>用于进行热交换的散热器，所述散热器与外部空调系统的蒸发器紧靠设置，所述循环风道上并位于所述电池箱与所述散热器之间设置有驱动风机；</p> <p>所述电池箱具有与所述循环风道连接的进风口和出风口，所述进风口和所述出风口分别设置于所述电池箱相背离的两端，所述进风口与所述出风口错开设置，所述循环风道的抽风端与所述出风口连接，所述循环风道的吹风端与所述进风口连接。</p>
<p>代表附图</p>	

表 一-11 重要专利解读 - CN206673057U

<p>发明名称</p>	<p>一种新能源客车动力电池散热及发电系统</p>
<p>当前专利权人</p>	<p>湖北亿纬动力有限公司</p>

申请日	2017-03-21	公开 / 公告日	2017-11-24	法律状态	授权
同族专利	无				
解决技术问题	<p>为了保证电池的散热效果，冷却用的空气流量较大，车厢内的冷空气在很短的周期内会被抽空，外界补充进来温度较高的空气，车厢内的温度无法达到预期的冷却效果，即使空调全时全负荷制冷也很难满足要求，空调一直处于制冷状态导致能耗高。</p> <p>电源箱内部无法与大气隔绝，空气中的水分、灰尘会进入电池箱内，长期使用会导致散热效果变差，电池主回路与外壳之间的绝缘性能变差，电池组内部电器连接易受腐蚀，可靠性不好。</p>				
技术方案	<p>新能源客车动力电池散热及发电系统，通过设置整车控制器、空气压缩机、两位三通电磁阀、储气瓶、冷却装置、电池箱、发电机、蓄电池，保证电池组散热，减少散热所需要的能耗，减少给 24V 电池供电的 DC/DC 充电设备，减少给电池箱水冷的水泵，利用排出的气体进行发电，起到节能的效果，充分利用能量</p>				

权利要求 1

1. 一种新能源客车动力电池散热及发电系统，其特征在于，

包括：

整车控制器、空气压缩机、两位三通电磁阀、储气瓶、冷却装置、电池箱、发电机、蓄电池；

所述储气瓶设有气压传感器，所述电池箱设有温度传感器，所述蓄电池设有电压传感器；

所述整车控制器分别与所述空气压缩机、所述气压传感器、所述温度传感器及所述电压传感器电信号连接；

所述空气压缩机通过所述两位三通电磁阀分别与所述储气瓶及所述冷却装置连通；

所述冷却装置、所述电池箱及所述发电机依次贯通；

所述发电机与所述蓄电池电性连接。

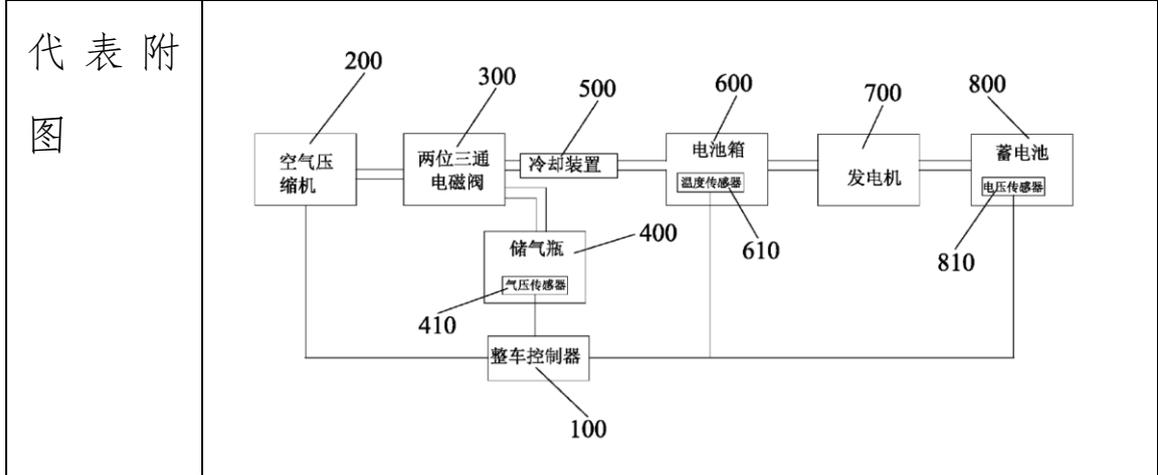


表 一-12 重要专利解读 - CN209071571U

发明名称	一种动力电池热管理装置及电动汽车				
当前专利权人	上海加冷松芝汽车空调股份有限公司				
申请日	2018-12-25	公开/公告日	2019-07-05	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>无论是高气温的夏季还是低气温的春秋冬季，始终利用压缩机 1' 驱动冷媒对电池 2' 进行降温冷却，其存在的问题是，在春秋冬季的低气温条件下制冷冷却时，低气温条件下制冷压缩机 1' 会发生回液现象，影响压缩机 1' 的使用寿命；同时空调制冷对电池 2' 进行冷却会增加空调能耗，缩短电池 2' 的续航里程。</p>				
技术方案	<p>动力电池热管理装置，包括空调系统和电池热管理系统，在第一预设气温下对电池进行降温时，开启压缩机，压缩机驱动冷媒流动，一路进行空调制</p>				

	<p>冷，另一路通过水系统对电池进行降温冷却；在第二预设气温下对电池进行降温时，不需开启压缩机，此时电池与第二冷凝器水路连通，高温介质经第二冷凝器风冷后直接对电池进行降温冷却。该装置实现了在春秋冬季的最低气温条件下无需开启压缩机，直接利用风冷便可对电池进行热管理，既能将电池降温又降低了空调能耗，延长了压缩机的使用寿命及电池的续航里程。</p>
<p>权 利 要 求 1</p>	<p>1. 一种动力电池热管理装置，其特征在于，包括：</p> <p>空调系统，包括压缩机(1)和第一冷凝器(2)；</p> <p>电池热管理系统，包括第二冷凝器(3)和水系统(4)，所述第二冷凝器(3)并联于所述水系统(4)并与所述第一冷凝器(2)集成，所述第二冷凝器(3)及所述水系统(4)均与所述电池(5)水路连通，所述水系统(4)中流动的高温介质能与所述空调系统中流动的冷媒进行热交换；</p> <p>在第一预设气温下开启所述压缩机(1)，所述压缩机(1)驱动所述冷媒通过所述水系统(4)对所述电池(5)进行降温；在第二预设气温下不需开启所述压缩机(1)，高温介质经所述第二冷凝器(3)风冷</p>

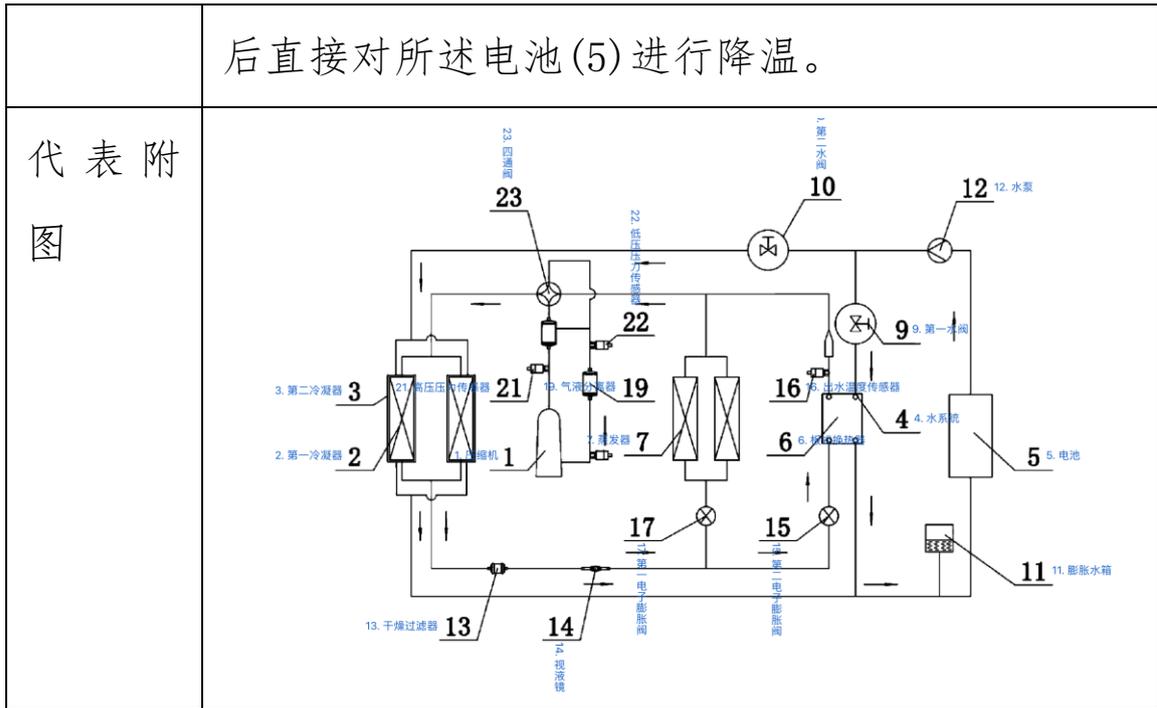


表 一-13 重要专利解读 - CN104002661B

发明名称	一种插电式新能源客车电机混合冷却方法				
当前专利权人	中通客车股份有限公司				
申请日	2014-05-14	公开 / 公告日	2017-01-25	法律状态	授权
同族专利	无				
解决技术问题	插电式机电耦合系统纯电动行驶电机升温快、高温持续时间长				

<p>技术方案</p>	<p>根据工况模式及电机温度来控制水冷系统及风冷系统的工作状态，使驱动电机在任何工况下都工作在最佳温度状态</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种插电式新能源客车电机混合冷却方法，其特征是，</p> <p>所述方法所应用的系统包括：ECU、电机水冷装置和电机风冷装置；所述电机水冷装置和电机风冷装置分别均设有温度采集装置和温度控制装置，所述 ECU 与所述温度采集装置和温度控制装置连接；</p> <p>所述电机水冷装置包括依次连接的膨胀水箱、散热器水箱、三通钢管、水泵、第一 L 型钢管、电机控制器、第二 L 型钢管、电机、第三 L 型钢管，其中，所述第三 L 型钢管的进水口与电机连接，所述第三 L 型钢管的出水口与所述散热器水箱的回水口连接，所述膨胀水箱的透气口与大地连接，所述散热器水箱的出水口与三通钢管连接，所述散热器水箱的通气口与膨胀水箱连接；所述散热器水箱上设有电子风扇；</p> <p>所述电机风冷装置包括依次连接的空调、第一不锈钢管、空滤器、风机、第二不锈钢管、电机，所</p>

述空滤器和风机均安装在不锈钢箱体内，所述电机的出风口直接通向大气；

所述方法包括如下步骤：

步骤(1)：电机风冷装置和电机水冷装置的电机温度传感器、电机控制器温度传感器、散热水箱进水温度传感器和散热水箱出水温度传感器将各自采集到的温度上传给 ECU，ECU 经过分析处理后分别控制水泵、风机和电子风扇的工作与否；从而实现插电式新能源客车电机温度的冷却；

ECU 先判断电机是否工作；如果是就进入步骤(2)；如果否就进入步骤(3)；

步骤(2)：判断电机温度  $T_{\text{motor}}$  是否大于  $T_1$  或者电机控制器温度  $TEM$  是否大于  $T_2$ ，如果是就进入步骤(4)；

步骤(3)：判断电机温度  $T_{\text{motor}}$  是否大于  $T$  或者电机控制器温度  $TEM$  是否大于  $T_1$ ，如果是就进入步骤(13)；

步骤(4)：判断水泵是否工作，如果是就进入步骤(5)；如果否就进入步骤(6)；

步骤(5)：判断电机温度  $T_{\text{motor}}$  是否小于  $T_3$  或电机控制器温度  $TEM$  是否小于  $T_5$ ；如果是就停止水泵的工作；

步骤(6): 判断散热水箱进水温度是否大于  $T_2$  或散热水箱出水温度是否大于  $T_{10}$ ; 如果是就进入步骤(8); 如果否就进入步骤(7);

步骤(7): 判断散热水箱进水温度是否小于  $T_{10}$  或散热水箱出水温度是否小于  $T_{12}$ ; 如果是风扇就停止工作;

步骤(8): 判断风扇是否低速运转, 如果是就进入步骤(9); 如果否就进入步骤(15);

步骤(9): 判断散热水箱进水温度是否大于  $T_{11}$  或散热水箱出水温度是否大于  $T$ ; 如果是就进入步骤(10);

步骤(10): 判断风扇是否高速运转, 如果是就进入步骤(11); 如果否就进入步骤(15);

步骤(11): 判断电机温度  $T_{motor}$  是否大于  $T_6$ , 如果是风机就开始工作, 并进入步骤(12);

步骤(12): 判断电机温度  $T_{motor}$  是否小于  $T_7$ , 如果是风机就停止工作;

步骤(13): 判断水泵是否工作, 如果是就进入步骤(14);

步骤(14): 判断电机温度  $T_{motor}$  是否小于  $T_4$  或者电机控制器温度  $T_{EM}$  是否小于  $T_3$ , 如果是水泵就停止工作;

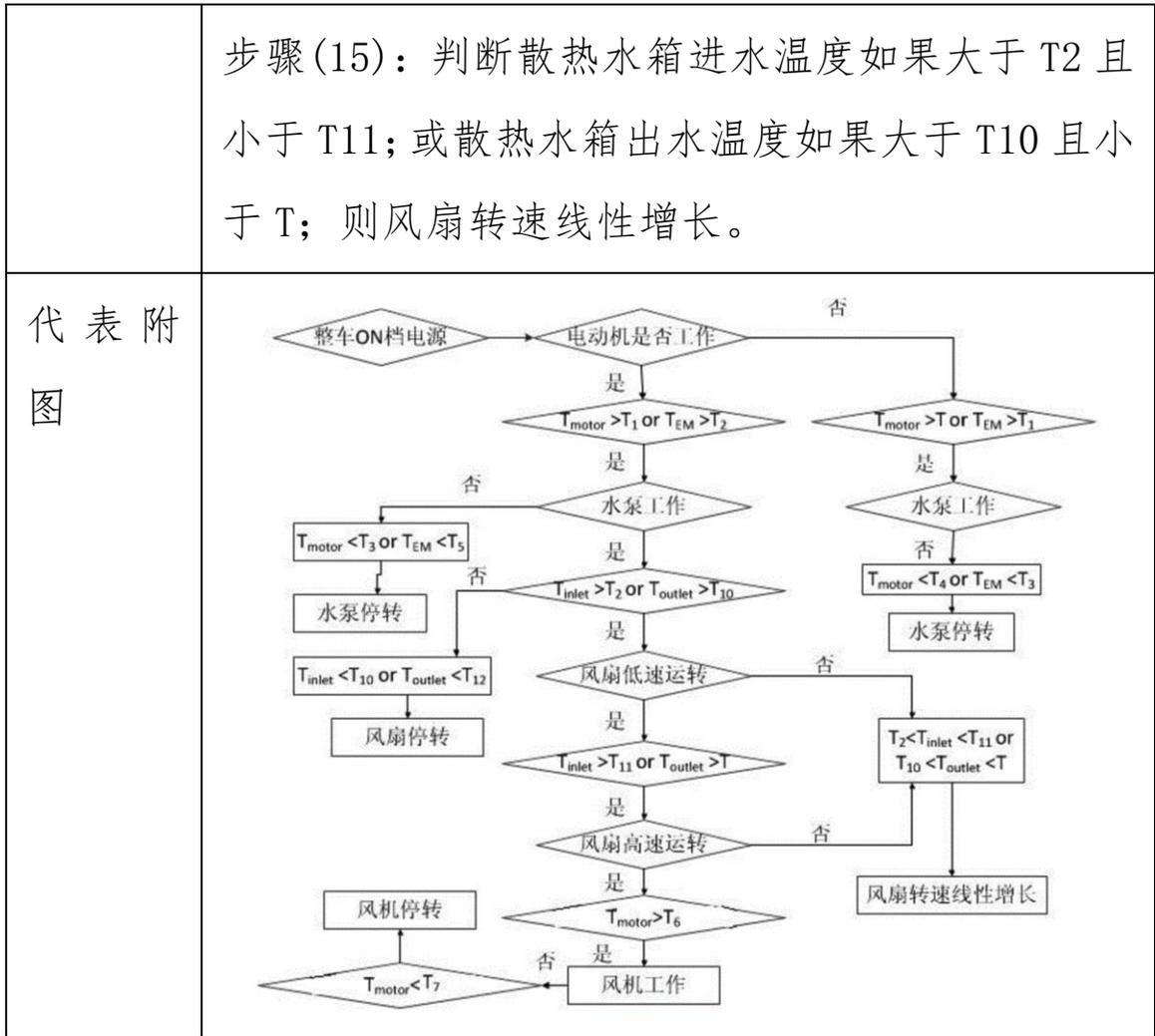


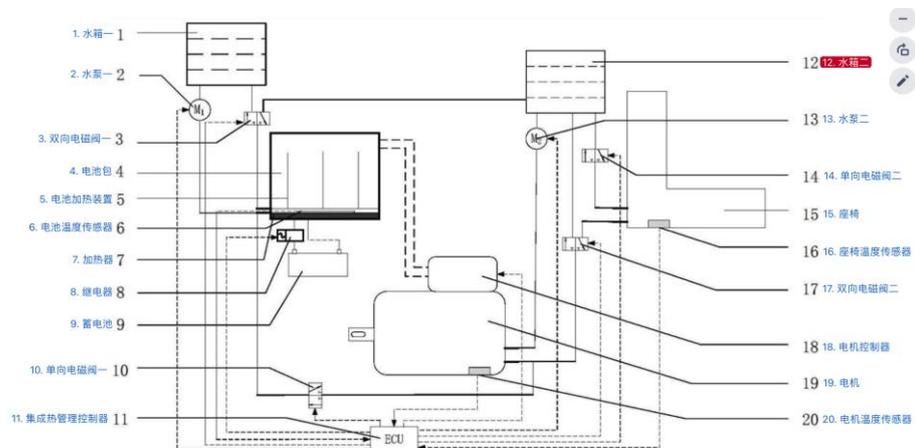
表 一-14 重要专利解读 - CN112757965A

<p>发明名称</p>	<p>一种用于电动皮卡的电池与电机集成热管理系统</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>扬州江淮轻型汽车有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2020-12-31</p>	<p>公开/公告日</p>	<p>2021-05-07</p>	<p>法律状态</p>	<p>审中</p>

同族专利	无
解决技术问题	有很多新型技术运用到电池加热系统上，如电池外部加保温套，还有通过红外辐射膜给电池加热，或者在电池表面附加加热贴片，这些方案大都是利用外部庞大的加热设备和电源给电池加热，加热方案单一且浪费蓄电池的能量
技术方案	一种用于电动皮卡的电池与电机集成热管理系统，在低温状态下合理的对电池包加热，解决了电池包冷启动负极沉积的问题，以提高电池包的能效和寿命
权利要求 1	<p>1. 一种用于电动皮卡的电池与电机集成热管理系统，其特征在于，</p> <p>包括电池包，电池包设置有电池加热装置，电池加热装置设置有插在电池间隙内的电池循环管道，电池加热装置的底部设置有 PTC 加热器，PTC 加热器与电池循环管道接触，PTC 加热器连接有外接的蓄电池，蓄电池与 PTC 加热器之间电连接有继电器，电池循环管道的进液端通过水泵一与水箱一管连接，电池循环管道的出液端通过双向电磁阀一分别管连接水箱一和水箱二，电池循环管道的</p>

进液端通过单向电磁阀一与电机冷却装置的出液端管连接，电机冷却装置的出液端通过双向电磁阀二分别与水箱二、座椅加热模块的进液端管连接，座椅加热模块的出液端通过单向电磁阀二与水箱二管连接，电机冷却装置的进液端通过水泵二与水箱二管连接，电池包设置有电池温度传感器，电机设置有电机温度传感器和电机控制器，座椅设置有座椅温度传感器，还包括集成热管理控制器，集成热管理控制器分别与水泵一、水泵二、双向电磁阀一、PTC 加热器、单向电磁阀一、双向电磁阀二、单向电磁阀二、电池温度传感器、电机温度传感器、电机控制器、座椅温度传感器、继电器电连接，电池循环管道、电机冷却装置、座椅加热模块及管路中填充有液体的导热介质，水箱一和水箱二中储存有液体的导热介质。

代表附图



### 4.3 整车一体化热管理系统专利分析

“整车一体化热管理系统”技术分支是指专利技术方案的主要改进点与整车一体化的热管理有关，即，车室空调与三电热管理的耦合系统。经筛选，检索结果中与整车一体化热管理系统相关的专利共 93 项。

通过对上述 93 项整车一体化热管理系统相关专利的仔细阅读，梳理了其技术分布情况，具体如所示。由此可知，应用于纯电商用车整车一体化热管理系统方面的改进主要涉及：

(1) 围绕整车一体化热管理系统总体方案方面的改进，具体涉及：单冷空调+PTC、热泵空调+PTC（如：采用四通换向阀等进行模式切换）、三电耦合系统/余热回收（将乘员舱舒适性与电池、电动机、电控系统等部分的精确温度管理进行深度耦合）等

(2) 围绕整车一体化热管理控制方面的改进，具体涉及：含乘员舱的热舒适性控制、电池电机和电子元件的温度管理控制、挡风玻璃的除霜除雾安全性控制、制冷系统在不同路况和气候条件下的模式切换与运行控制、各模式下的故障保护控制、以及智能化控制等，此外，还包括围绕主要电气系统方面的改进

纯电商用车因其能耗直接与可行驶里程相关，控制系统不仅要关注舒适性，更要兼顾节能效果。整车一体化热管理系

统控制的目的是在保证乘员舱舒适性，电池、电机、电控温度合理，以及系统稳定运行的基础上，通过一定的控制手段，充分实现整车的能量管控，达到尽可能降低系统能耗、提高能量利用效率的目的。

关于智能化控制，随着对舒适性、个性化关注以及多元热管理的需求日益增长，各类具有自学习特征的智能算法，包括用户特征、当前/未来路况信息、当前/未来天气信息等，将上述算法融入热管理的控制算法中，热管理系统的控制将会更加智能化，可以作为未来专利布局的方向。

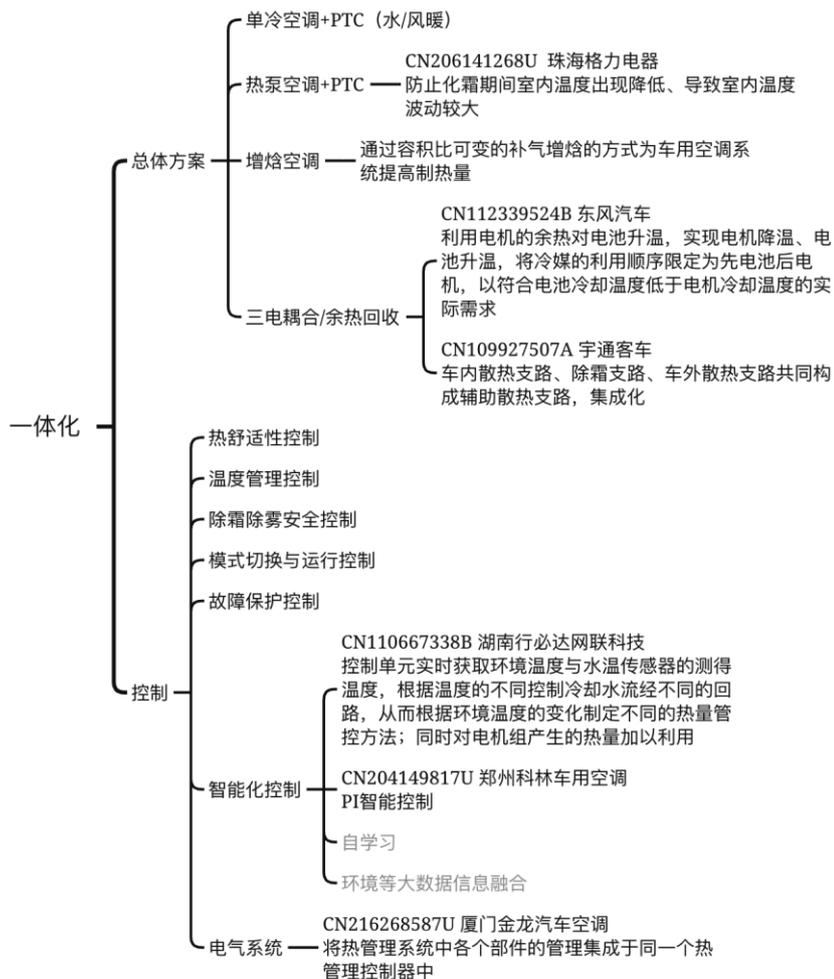


图 一-16 整车一体化热管理技术分布

为进一步阐述相关技术方案，挑选了若干有代表性的专利进行详细解读，具体如下。

表 一-15 重要专利解读 - CN112339524B

发明名称	一种纯电动商用车热管理系统及使用方法				
当前专利权人	东风汽车股份有限公司				
申请日	2020-11-09	公开/公告日	2022-01-28	法律状态	授权
同族专利	无				
解决技术问题	冷却和加热系统相互独立，不仅导致能量分配不合理，降低了能量利用率，而且使得每个需要加热或冷却的区域都需要单独的配有加热或冷却系统，提高了设备成本				
技术方案	一种纯电动商用车热管理系统及使用方法中，包括压缩机、散热器、冷凝器、甲换热器、乙换热器、丙换热器、驱动电机、多合一控制器、动力电池所构成的冷媒流动水路、电池深冷却水路、电机深冷却水路、电机浅冷却水路，在应用时，通过对各种				

	<p>水路的通断，能够实现电池及电机依次深冷却工艺、热机时电池升温工艺、电机浅冷却工艺中的任意一种，不仅能够利用电机的余热对电池升温，实现电机降温、电池升温的同时完成，使得余热回收更充分合理，而且能够将冷媒的利用顺序限定为先电池后电机，以符合电池冷却温度低于电机冷却温度的实际需求，提高冷媒的利用率，从而在整体上提升车上能量的利用率，同时还减少配套的冷却、加热系统。</p>
<p>权 利 要 求 1</p>	<p>1. 一种纯电动商用车热管理系统，包括驱动电机（5）、多合一控制器（52）与动力电池（4），所述驱动电机（5）经多合一控制器（52）与水泵一（51）相通，所述动力电池（4）与水泵三（41）相通，其特征在于：</p> <p>所述纯电动商用车热管理系统还包括压缩机（31）、散热器（53）、冷凝器（32）、甲换热器（6）、乙换热器（7）与丙换热器（8），所述甲换热器（6）包括互通的甲一入口（61）、甲一出口（62）与互通的甲二入口（63）、甲二出口（64），乙换热器（7）包括互通的乙一入口（71）、乙一出口（72）与互通的乙二入口（73）、乙二出口（74），丙换热器（8）</p>

包括互通的丙一入口（81）、丙一出口（82）与互通的丙二入口（83）、丙二出口（84），所述甲一出口（62）与乙一入口（71）相通，乙二出口（74）与丙一入口（81）相通，丙二入口（83）与甲二出口（64）相通；

所述乙一出口（72）依次经压缩机（31）、冷凝器（32）后与甲一入口（61）相通，所述丙一出口（82）依次经水泵一（51）、多合一控制器（52）、驱动电机（5）后与乙二入口（73）相通，所述水泵一（51）的出口依次经多合一控制器（52）、驱动电机（5）、散热器（53）后与水泵一（51）的入口相通，所述水泵三（41）的出口依次经动力电池（4）、甲二入口（63）、丙二出口（84）后与水泵三（41）的入口相通。

代表附图

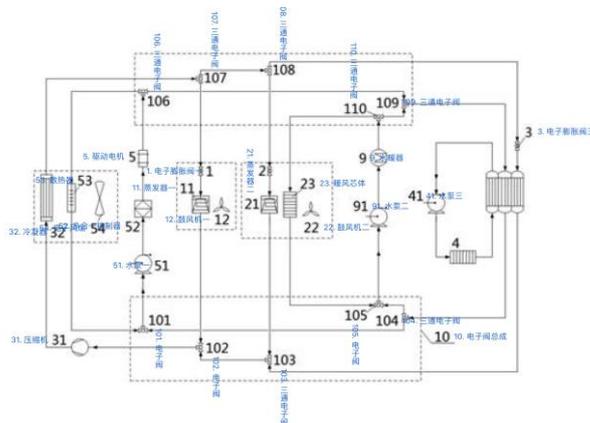


表 一-16 重要专利解读 - CN109927507A

发明名称	一种电动汽车用整车液流循环热管理系统				
当前专利权人	宇通客车股份有限公司				
申请日	2017-12-15	公开/公告日	2019-06-25	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	制冷剂循环系统、冷却液循环系统和电池组温度控制系统组成一个互通循环的控制系统，控制车厢内的温度及电池组电器件的工作温度，但是该系统中三个子系统循环管路相互交叉，系统结构比较复杂				
技术方案	集成一套制冷/制热装置，用整车液流循环热管理系统不仅解决整车制冷及采暖问题，还保证了车辆各部件的正常运转及车内人员的舒适性。另外，本发明的整车液流循环管理系统结构简单，实现起来更加简单可靠，能够根据空调面板、电池温度、电机温度等自动选择不同工况，进行控制，以				

	满足整车各个热系统的使用需求
权 利 要 求 1	1. 一种电动汽车用整车液流循环热管理系统，包括制冷/制热循环管路和冷却液循环管路，所述制冷/制热循环管路中设有压缩机(1)和用于与所述冷却液循环管路进行热交换的第一热交换器(5)；所述冷却液循环管路包括第一水泵(6)、电池支路、电机支路、电机控制器支路和辅助散热支路，所述电池支路、电机支路、电机控制器支路和辅助散热支路并联后与所述第一热交换器(5)、第一水泵(6)串联。
代 表 附 图	

表 一-17 重要专利解读 - CN110667338B

发 明 名 称	智能热量管控方法和装置
当 前 专	湖南行必达网联科技有限公司

利权人					
申请日	2019-11-13	公开/公告日	2021-08-24	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	纯电动卡车驾驶室在冬天取暖耗费大量电能，其电机、电机控制器及动力电池组工作时产生的热量无法加以利用；同时，没有根据环境温度制定不同的热量管控方法				
技术方案	所述智能热量管控方法应用于电动汽车的智能热量管控系统，智能热量管控系统包括控制单元、电机组、电控水阀、电控水泵及水温传感器；控制单元与电控水阀及电控水泵均电连接；电机组与电控水阀、电控水泵通过管道形成至少两条回路；控制单元实时获取环境温度与水温传感器的测得温度，根据温度的不同控制冷却水流经不同的回路，从而根据环境温度的变化制定不同的热量管控方法；同时对电机组产生的热量加以利用，避免了能量浪费，节约了电资源				
权利要	1. 一种智能热量管控方法，应用于电动汽车的智				

求 1	<p>能热量管控系统，所述智能热量管控系统包括控制单元、电机组、电控水阀、电控水泵及水温传感器；所述控制单元与所述电控水阀及所述电控水泵均电连接；所述电机组与所述电控水阀、所述电控水泵通过管道形成至少两条回路；其特征在于，包括：</p> <p>获取环境温度；</p> <p>当所述环境温度大于等于第一温度时，控制冷却水流经第一回路，以将所述电机组产生的热量进行散热；</p> <p>当所述环境温度小于等于第二温度时，控制所述冷却水流经第二回路，以将所述电机组产生的热量用于取暖；</p> <p>当所述环境温度小于所述第一温度且大于所述第二温度时，控制所述冷却水流经所述第二回路、或第三回路、或所述第一回路和所述第二回路；所述第三回路同时将所述电机组产生的热量用于取暖和散热；</p> <p>所述电控水阀包括第一电控水阀、第二电控水阀及第三电控水阀；所述电控水泵包括第一电控水泵及第二电控水泵；</p> <p>所述第一回路包括冷凝器、所述第一电控水泵、所</p>
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

述电机组及所述第三电控水阀；所述冷凝器与所述第一电控水泵及所述第三电控水阀均通过管道连接；

所述当所述环境温度大于等于第一温度时，控制冷却水流经第一回路的步骤，包括：控制所述冷却水从所述冷凝器依次流向所述第一电控水泵、所述电机组及所述第三电控水阀，再回到所述冷凝器，以对所述冷却水进行放热；

所述当所述环境温度大于等于第一温度时，控制冷却水流经第一回路的步骤，还包括：

实时获取所述电机组的温度；

根据所述电机组的温度控制所述电控水泵的排量及所述冷凝器的放热速率；

所述水温传感器包括第一水温传感器及第二水温传感器；

所述第二回路包括第二电控水泵、所述第一水温传感器、PTC水加热模块、空调蒸发器、所述第二水温传感器、第一电控水阀及所述电机组，所述PTC水加热模块用于对所述冷却水进行加热；所述空调蒸发器用于吹出热空气至驾驶室内；

当所述环境温度小于等于第二温度时，控制所述冷却水流经第二回路的步骤，包括：控制所述冷却

水从第二电控水泵依次流向所述第一水温传感器、所述 PTC 水加热模块、所述空调蒸发器、所述第二水温传感器、第一电控水阀及所述电机组，再回到所述第二电控水泵；

所述第一电控水阀与所述第二电控水阀连接，当所述环境温度小于等于第二温度时，控制所述冷却水流经第二回路的步骤，还包括：

实时获取所述第一水温传感器的测得温度及所述第二水温传感器的测得温度；

当所述第一水温传感器的测得温度小于第三温度时，所述 PTC 水加热模块按照预定规则对所述冷却水进行加热，直至所述第二水温传感器的测得温度大于等于第四温度时，所述 PTC 水加热模块停止加热；

当所述第二水温传感器的测得温度大于等于第五温度时，打开所述第二电控水阀、关闭所述第一电控水阀，以使冷却水经所述第一电控水阀、所述第二电控水阀及所述冷凝器，以启动所述冷凝器进行散热；

所述第三回路包括所述第二电控水泵、所述第一水温传感器、所述 PTC 水加热模块、所述空调蒸发器、所述第二水温传感器、所述第二电控水阀、

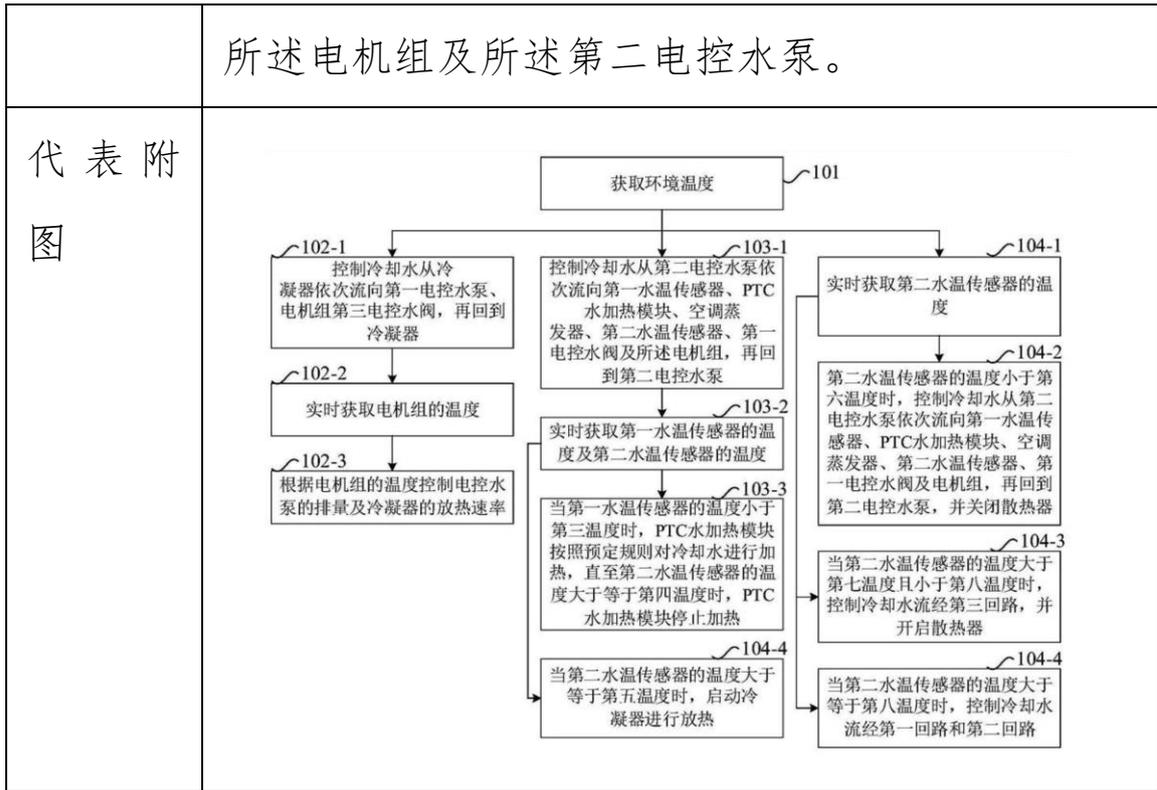


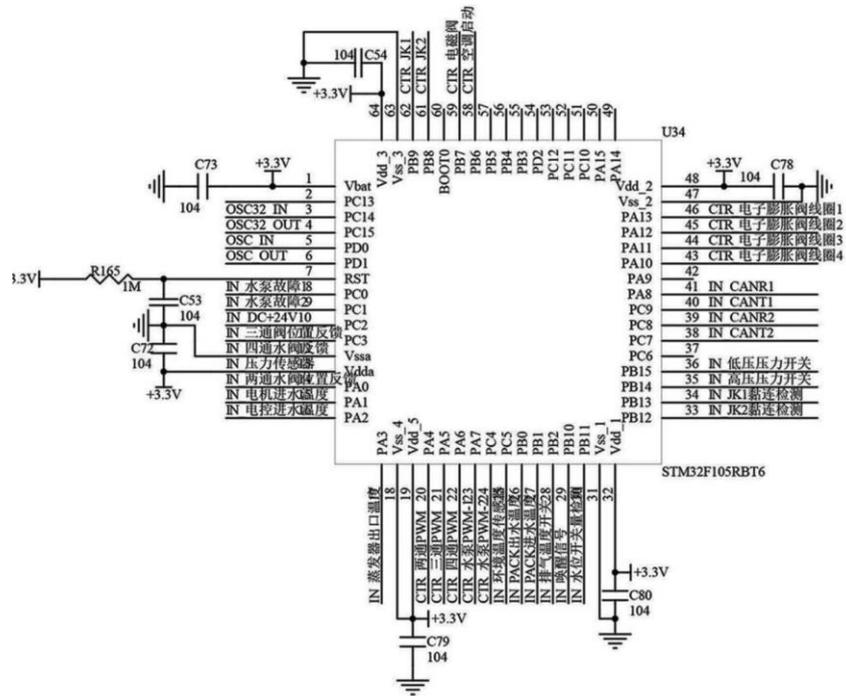
表 一-18 重要专利解读 - CN216268587U

发明名称	一种商用车一体式整车热管理智能控制装置				
当前专利权人	厦门金龙汽车空调有限公司				
申请日	2021-12-16	公开/公告日	2022-04-12	法律状态	授权
同族专利	-				

<p>解决技术问题</p>	<p>整车热管理部件控制都相对独立，车辆空调系统、发动机散热系统、动力电池热管理系统、电机散热系统、电控散热系统、燃料电池电堆散热系统都独立一套，集成化程度不高，且不能充分利用各自的热能进行互补回收，影响整车的综合性能，尤其是整车的能效</p>
<p>技术方案</p>	<p>将热管理系统中各个部件的管理集成于同一个热管理控制器中，从而实现了热管理系统的集成化和智能化控制，有效提高了热管理系统的稳定性，并充分降低控制难度和控制成本，有利于实现热管理系统的热能回收互补</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种商用车一体式整车热管理智能控制装置，其特征在于： 包括热管理系统和热管理控制器；所述热管理控制器包括单片机以及与所述单片机电连接的模拟量输入电路、开关量输入电路、水泵故障 PWM 检测输入电路、PWM 输出控制电路和电子膨胀阀驱动电路；所述模拟量输入电路用于采集所述热管理系统中的压力值、温度值和水泵位置信息；所述开关量输入电路用于检测热管理系统中各开关的状态；所述水泵故障 PWM 检测输入电路用于检测所</p>

述热管理系统中各水泵的故障情况；所述单片机接收所述模拟量输入电路、开关量输入电路和水泵故障 PWM 检测输入电路采集到的信息，从而通过 PWM 输出控制电路控制热管理系统中各水阀、水泵和风机的工作状态，并通过电子膨胀阀驱动电路控制热管理系统中电子膨胀阀的开度。

代表附图



## 5 结论与建议

### 结论：

1、截止到检索日，共检索并筛查出纯电商用车热管理技术相关的专利 464 项；2012 年开始，围绕纯电商用车热管理的布局开始出现，早期的申请人主要包括通用汽车、福特汽车、以及国内的上海加冷松芝汽车空调等。2015-2018 年，纯电商用车热管理技术的专利申请量持续快速增长，近几年有小幅下滑。

2、以实用新型为主，发明专利申请数量略少于实用新型专利，1/4 的专利存在一案双申的情况。

3、大部分专利仍处于有效状态。

4、创新主体主要来自家用/车用空调企业、整车企业，其中，珠海格力电器、郑州科林车用空调、上海加冷松芝汽车空调是主要的申请人。

5、珠海格力电器、郑州科林车用空调的专利布局基本一致，均是重点在空调系统、以及整车一体化热管理，少量涉及三电系统热管理。上海加冷松芝汽车空调公司的布局重点是整车一体化热管理、以及空调系统上，而安徽安凯汽车、宇通客车的专利布局侧重于三电系统热管理。

6、空调系统的改进主要涉及：空调系统整体布置方案、关键零部件的改进、主要功能的改进等。未来的方向是模块化、集成化、轻量化。

7、三电热管理系统的改进主要涉及：电池充放电时的冷却、加热问题

8、整车一体化热管理系统的改进主要涉及：一体化的实现形式、一体化的控制等。未来的方向是：将乘员舱舒适性与电池、电动机、电控系统等部分的精确温度管理进行深度耦合；以及将具有自学习特征的智能算法（包括用户特征、当前/未来路况信息、当前/未来天气信息等）融入热管理的控制算法中

### **建议：**

1、各技术方向涉及的场景、技术问题、技术路线等较多，可综合考虑明确下一步重点研发方向

2、结合自身研发的方向有选择地阅读分析相关专利技术方案，了解现有技术中解决该问题的思路 and 方向，对自身研发提供参考和启发

3、提前了解可能构成专利壁垒的相关文献，提前准备应对措施（如规避设计、稳定性分析、甚至许可等）

4、持续关注/监控相关竞争对手新公开的专利动态，以保证第一时间掌握竞争对手技术创新的新情况

5、针对附件提供的重点技术方向的思维导图，可以作为相关技术研究的索引，实时查找与自身研究紧密相关的技术方向或技术问题，查找出对应专利详细阅读，获取研发启示。

## 第二部分 纯电商用车热管理控制

### 1 项目概述

在第一部分 纯电商用车热管理系统分析的基础上，为进一步了解集成式热管理控制相关的专利改进，委托方提出如下需求：

(1) 重点关注类似上述报告中 CN112757965A 有关系统架构的专利

(2) 聚焦综合考量驾驶室冷/热、动力总成零部件等的综合热管理控制相关的专利

(3) 重点关注软件控制方法

基于此，本报告将从上述报告及检索结果中，进一步筛选涉及集成式热管理系统架构、综合热管理控制、软件控制方法相关的专利，并进行深入分析及展示，供研发人员参考。

### 2 总体情况

**筛选标准：**专利技术方案中详细描述了热管理控制方法的整体架构、控制方法、操作步骤等的专利。

经阅读，从上述报告及检索结果中共筛选出如下 21 项与集成式热管理控制方法相关的专利，详见表 0-1。

其中，共 3 项涉及空调温度的控制方法，5 项涉及电池热管理的控制方法，以及 13 项涉及驾驶室、电池/电机等的综合热管理控制方法。

表 0-1 纯电商用车热管理控制方法相关专利清单

公开(公告)号	标题	申请日	公开(公告)日	当前申请(专利权)人	简单法律状态	技术点总结
<u>CN102848877B</u>	电动汽车的空气自动调节系统及控制方法	2012-09-21	2016-01-20	河北中能高聚新能源科技有限公司	有效	综合热管理控制
<u>CN207942903U</u>	一种电动客车整车热管理系统及车辆	2017-11-30	2018-10-09	宇通客车股份有限公司	有效	综合热管理控制
<u>CN109774420B</u>	一种电动汽车空调电辅热控制方法、系统及存储介质	2018-12-19	2020-07-24	珠海格力电器股份有限公司	有效	空调温度控制方法
<u>CN109664723B</u>	车辆综合管理方法及介质	2018-12-29	2020-05-22	创维空调科技(安徽)有限公司	有效	综合热管理控制

<u>CN110504507A</u>	一种纯电动重型卡车低温环境的动力电池系统及其控制方法	2019-08-28	2019-11-26	苏州赫行新能源汽车科技有限公司	审中	电池热管理控制方法
<u>CN110978943B</u>	一种电动客车空调PTC加热器运行控制方法、计算机可读存储介质及空调	2019-11-18	2021-07-13	珠海格力电器股份有限公司	有效	空调温度控制方法
<u>CN112349990A</u>	一种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装置及方法	2019-12-16	2021-02-09	上万清源智动车有限公司   万向集团公司	审中	综合热管理控制

<u>CN112406473A</u>	空气加热器温度点 标定方法、装置、 设备及存储介质	2020- 12-08	2021- 02-26	安徽江淮汽车集团 股份有限公司	有效	空调温度控 制方法
<u>CN112599887B</u>	电池散热方法、电 池散热装置和电池 包	2020- 12-17	2022- 04-05	潍柴动力股份有限 公司	有效	电池热管理 控制方法
<u>CN112757965A</u>	一种用于电动皮卡 的电池与电机集成 热管理系统	2020- 12-31	2021- 05-07	扬州江淮轻型汽车 有限公司	审中	综合热管理 控制
<u>CN112706581A</u>	跨临界二氧化碳电 动客车空调系统及 控制方法	2021- 01-04	2021- 04-27	西安交通大学	审中	综合热管理 控制

<u>CN112757866A</u>	一种电动卡车整车热管理系统控制方法及其系统	2021-01-04	2021-05-07	东风柳州汽车有限公司	审中	综合热管理控制
<u>CN112721613A</u>	一种热管理系统及其控制方法	2021-01-21	2021-04-30	一汽解放汽车有限公司	审中	综合热管理控制
<u>CN112928356A</u>	一种电池热管理装置和控制方法	2021-02-23	2021-06-08	重庆大学	审中	电池热管理控制方法
<u>CN113224412A</u>	动力电池的控温方法、AMPC 控制器、热管理系统及介质	2021-03-31	2021-08-06	联合汽车电子有限公司	审中	电池热管理控制方法
<u>CN113415121A</u>	热管理系统及其控制方法和电动汽车	2021-07-14	2021-09-21	珠海格力电器股份有限公司	审中	综合热管理控制

<u>CN113619355A</u>	基于跨临界二氧化碳热泵空调的电动车热管理系统及方法	2021-08-18	2021-11-09	西安交通大学	审中	综合热管理控制
<u>CN113561732A</u>	一种具有压力保持功能的整车热管理系统及其控制方法	2021-08-19	2021-10-29	上海柯诺威新能源科技有限公司   上海融和智电新能源有限公司	审中	综合热管理控制
<u>CN113602150A</u>	动力电池的加热方法、装置及车辆	2021-08-31	2021-11-05	北汽福田汽车股份有限公司	审中	电池热管理控制方法
<u>CN114347748A</u>	电动车辆及其空调和热管理系统的控制	2021-12-28	2022-04-15	珠海格力电器股份有限公司	审中	综合热管理控制

	制方法、装置和介质					
<u>CN114312232B</u>	一种矿用新能源重型卡车热电联供控制方法	2022-03-14	2022-05-24	杭州神驹科技有限公司	有效	综合热管理控制

图 1-1 展示了热管理控制方法专利技术申请趋势情况。总体上,控制方法的改进主要集中在近几年,尤其是 2021 年。

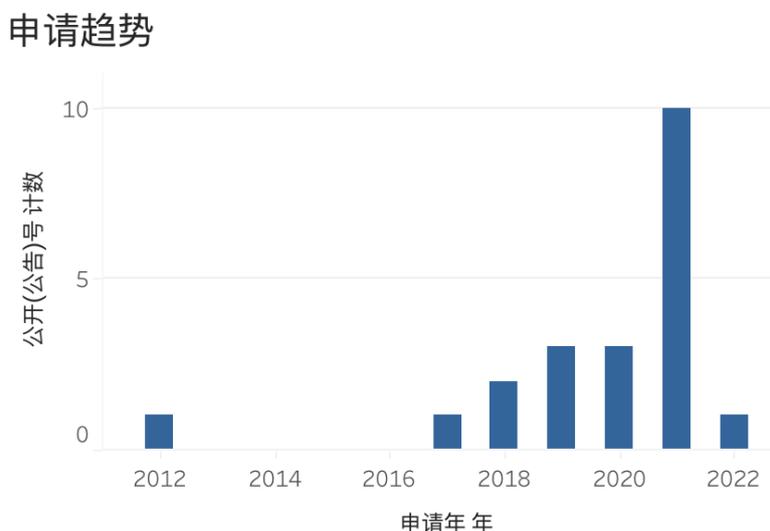


图 1-1 热管理控制方法专利技术申请趋势

图 1-2 展示了热管理控制方法专利技术分布及申请人情况。申请人包括商用车/新能源汽车整车企业、零部件企业、空调企业、高校等。

#### 技术分布

技术点总结	(标)当前申请(专利权)..	申请人	数量
电池热管理控制方法	重庆大学	重庆大学	1
		潍柴动力股份有限公司	1
		苏州赫行新能源汽车科技有..	1
		联合汽车电子有限公司	1
		北汽福田汽车股份有限公司	1
空调温度控制方法	珠海格力电器股份有限公司	珠海格力电器股份有限公司	2
		安徽江淮汽车集团股份有限..	1
综合热管理控制	珠海格力电器股份有限公司	珠海格力电器股份有限公司	2
		西安交通大学	2
		宇通客车股份有限公司	1
		一汽解放汽车有限公司	1
		扬州江淮轻型汽车有限公司	1
		上万清源智动车有限公司 ..	1
		上海柯诺威新能源科技有限..	1
		河北中能高聚新能源科技有..	1
		杭州神驹科技有限公司	1
		东风柳州汽车有限公司	1
		创维空调科技(安徽)有限公司	1

图 1-2 热管理控制方法专利技术分布及申请人情况

### 3 专利解读

为进一步阐述相关技术方案，本章对上述专利进行详细解读，具体如下。

#### 3.1 CN102848877B

表 1-2 重要专利解读 - CN102848877B

发明名称	电动汽车的空气自动调节系统及控制方法				
当前专利权人	河北中能高聚新能源科技有限公司				
申请日	2012-09-21	公开/公告日	2016-01-20	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	提供一种耗电量低、能够同时调节客舱温度和电池仓温度的电动汽车的空气自动调节系统及控制方法，其设置了严格的温度管理和控制方法，严格控制电池的连续工作温度，从而延长了电池的工作寿命，降低了电池的使用成本				
技术方案	将客舱内经制冷的空气引入至电池仓，形成制冷循环，或者充分利用电池余热将对客舱进行供暖，				

	<p>实现了客舱温度调节和电池仓温度调节的二合一，充分利用了电池的制冷或制热能量，降低了电池的电量消耗，提高了电动汽车的续航里程。</p> <p>采用单片机模块严格控制制冷和制热循环，将电池的工作温度保持在连续工作所适宜的范围，从而提高了电池的使用寿命，降低了使用成本；当出现极端温度时，可以通过报警强制电路报警后、延迟一定时间，以便驾驶人员作好安全准备，然后强制关闭电源，避免电池受损。</p>
<p>权 利 要 求 1</p>	<p>8. 一种用于控制如权利要求 1 所述的电动汽车的空气调节系统的控制方法，其步骤如下：</p> <p>步骤一、判断电池仓温度是否低于最低警戒温度 <math>T_{警戒L}</math>，当低于时、启动燃油加热器至电池仓温度高于 <math>T_{警戒L}</math>，当高于时、直接进入步骤二；</p> <p>步骤二、启动开关、进入自动控制程序；</p> <p>2.1、温度传感器定时采集温度参数并传送至单片机，储存、计算电池仓温度变化率，判断电池仓温度是否高于最高警戒温度 <math>T_{警戒H}</math>，当高于时、经报警强制电路报警，延迟一定时间后，强制关闭电源，当温度介于 <math>T_{警戒L} \sim T_{警戒H}</math> 时，进入步骤 2.2；</p> <p>2.2、判断电池仓温度和客舱温度是否分别处于设</p>

定的连续工作温度范围内，然后根据判定结果、启动相应的制冷和制热措施；其特征在于电池仓进口处的风机按照下述方法进行控制：

A、判断电池仓是否处于连续工作温度  $T_{\text{连续L}} \sim T_{\text{连续H}}$  范围内

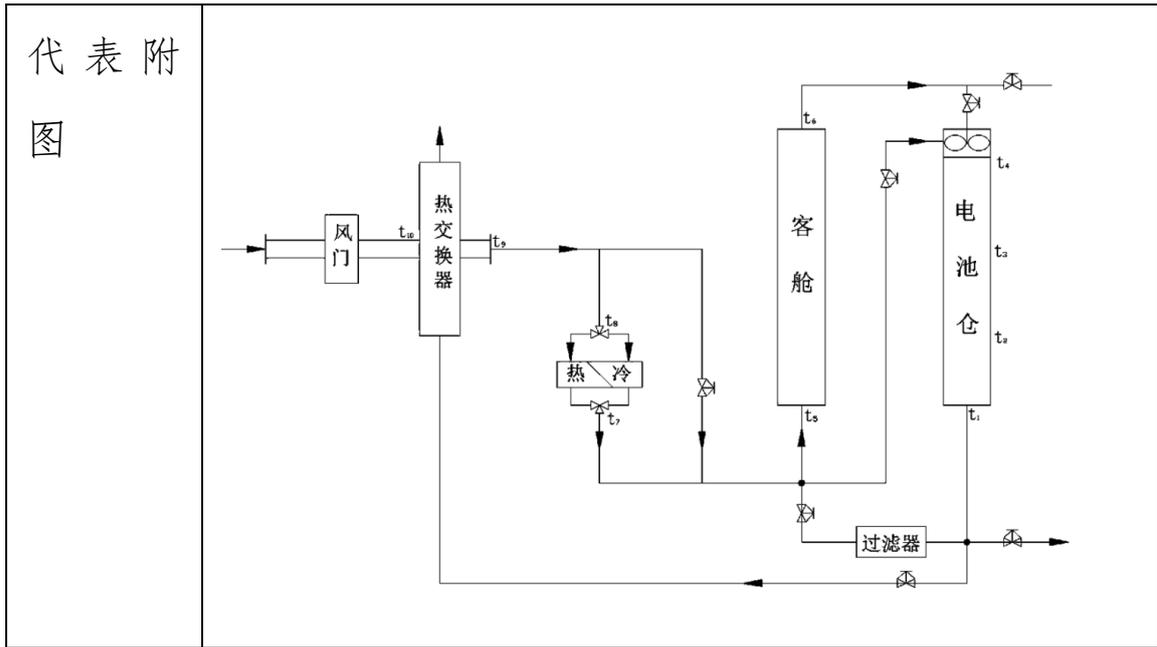
当电池仓温度在  $T_{\text{连续L}} \sim T_{\text{连续H}}$  范围内时，关闭风机，电池仓自然风冷；

当电池仓温度不在  $T_{\text{连续L}} \sim T_{\text{连续H}}$  范围内时，进入步骤 B；

B、判断电池仓温度是否处于连续工作温度  $T_{\text{连续H}} \sim T_{\text{警戒H}}$  范围内

当电池仓温度在该范围内时，判断电池仓温度变化率是否大于 0，当大于 0 时、风机速率调至较高挡，且档位与温度变化率相对应，当小于 0 时、风机速率调至较低挡、且档位与温度变化率相对应；当电池仓温度不在该范围内时，进入步骤 C；

步骤 C、判断电池仓温度变化率是否大于 0，当大于 0 时、风机速率调至较低挡，且档位与温度变化率相对应，当小于 0 时、风机速率调至较高挡、且档位与温度变化率相对应。

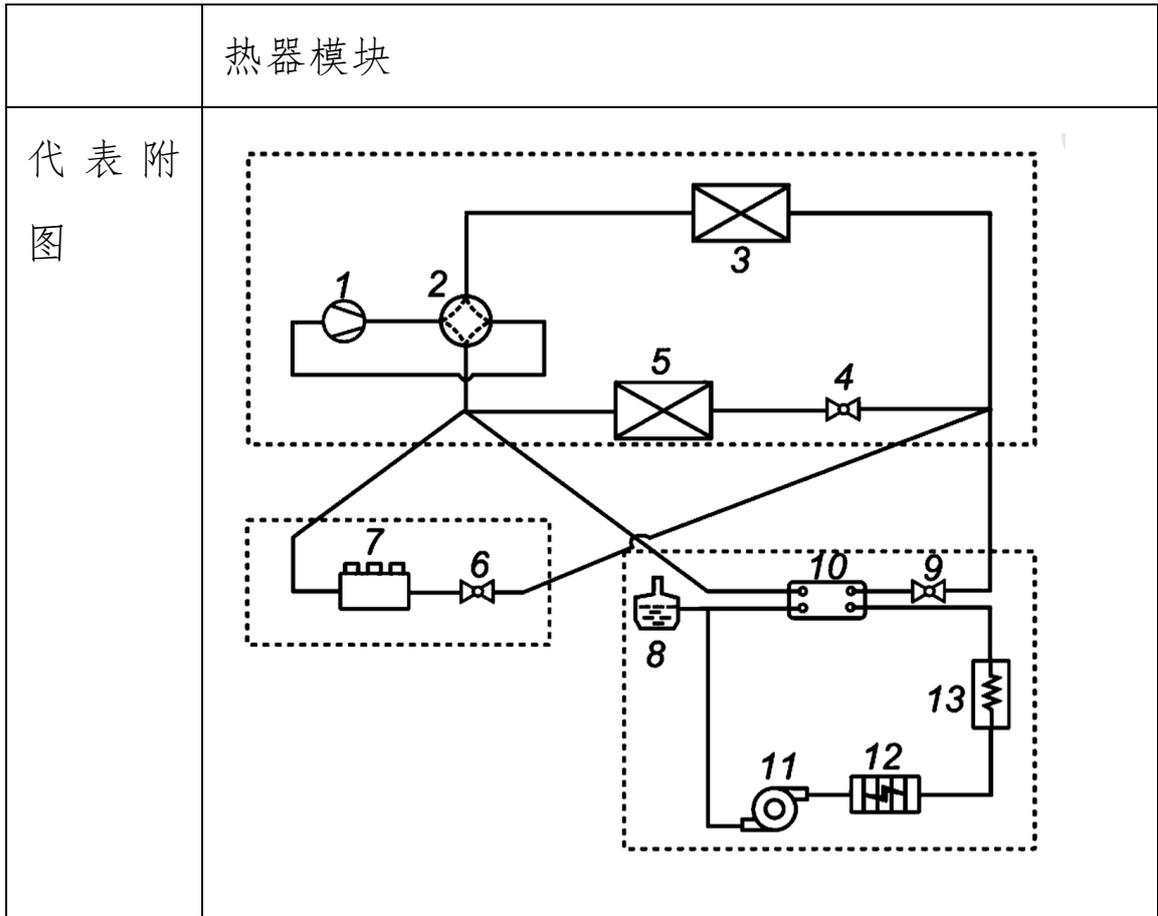


### 3.2 CN207942903U

表 1-3 重要专利解读 - CN207942903U

发明名称	一种电动客车整车热管理系统及车辆				
当前专利权人	宇通客车股份有限公司				
申请日	2017-11-30	公开/公告日	2018-10-09	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技	提供一种电动客车整车热管理系统及车辆，用于				

术问题	解决现有技术的整车热管理系统没有分别考虑车内乘客和司机对其所在区域所需实际制冷量和制热量的问题
技术方案	<p>整车热管理系统基于空调的一拖多模式，使用一整套设备满足乘客区、司机区的制冷制热需求以及电池的加热冷却需求，空调制冷剂在经压缩、冷凝后通过膨胀阀分配至第二条循环回路、第三条循环管路及电池热管理循环管路，分别实现乘客区制冷、司机区制冷以及电池的冷却，同理，制热原理也是如此。第三条循环管路与电池热管理循环管理通过板式换热器连接，能够完成空调制冷剂与电池热管理循环管路中循环液的换热，使电池循环液被冷却，从而完成电池的冷却。另外，在电池循环液管路中可串接一个 PTC 加热器，以实现电池的加热功能。</p>
权利要求 1	<p>1. 一种电动客车整车热管理系统，其特征在于，包括一个压缩机及从该压缩机引出的第一条循环回路及第二条循环回路，所述第一条循环回路用于设置在乘客区，所述第二条循环回路用于设置在司机区，所述第一条循环回路上设置有第一换热器模块，所述第二条循环回路上设置有第二换</p>



### 3.3 CN109774420B

表 1-4 重要专利解读 - CN109774420B

<p>发明名称</p>	<p>一种电动汽车空调电辅热控制方法、系统及存储介质</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>珠海格力电器股份有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2018-12-19</p>	<p>公开 / 公告日</p>	<p>2019-05-21</p>	<p>法律状态</p>	<p>授权</p>
<p>同族专</p>	<p>-</p>				

利	
解决技术问题	<p>现有电动客车空调电辅热控制通常根据环境温度来控制电辅热是否启动，而室外环境的温度不会轻易的发生变化，空调电辅热长时间开启会导致汽车电量消耗速度过快，同时也会使汽车内的各部件承担更大的负担</p>
技术方案	<p>在空调处于制热工作时，获取空调的外环温和内环温，在外环温和外环温满足预设条件时，判断空调的压缩机状态参数是否也满足预设条件，并在空调的压缩机装状态参数也满足预设条件时，启动空调的电辅热，在前一步条件满足后进行下一步判断，实现了精确控制空调电加热开启和关闭，最大程度的减少电能的消耗。</p>
权利要求 1	<p>1. 一种电动汽车空调电辅热控制方法，其特征在于，</p> <p>所述控制方法包括：</p> <p>若空调处于制热工作，获取所述空调的外环温和内环温，判断所述外环温和内环温是否满足第一预设条件；</p> <p>当所述外环温和内环温满足第一预设条件时，获取所述空调的压缩机状态参数，判断所述压缩机</p>

状态参数是否符合第二预设条件；

当所述压缩机状态参数符合第二预设条件时，启动所述空调的电辅热；

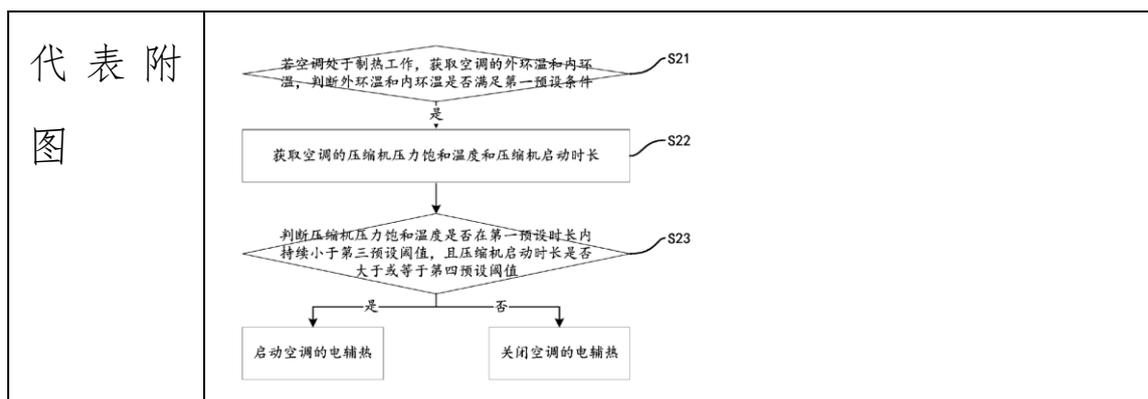
所述获取所述空调的压缩机状态参数，判断所述压缩机状态参数是否符合第二预设条件，包括：

获取所述空调的压缩机压力饱和温度，判断所述压缩机压力饱和温度是否在第一预设时长内持续小于第三预设阈值；

当所述压缩机压力饱和温度在第一预设时长内持续小于第三预设阈值，获取所述空调的压缩机启动时长，判断所述压缩机启动时长是否大于或等于第四预设阈值；

当所述压缩机启动时长大于或等于第四预设阈值时，所述压缩机状态参数符合第二预设条件；当所述压缩机启动时长小于第四预设阈值时，关闭所述空调的电辅热；

当所述压缩机压力饱和温度未在第一预设时长内持续小于第三预设阈值时，关闭所述空调的电辅热。



### 3.4 CN109664723B

表 1-5 重要专利解读 - CN109664723B

发明名称	车辆综合管理方法及介质				
当前专利权人	创维空调科技(安徽)有限公司				
申请日	2018-12-29	公开/公告日	2020-05-22	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>目前纯电动客车常用的做法一是通过车体内的空调系统(冷风或热风)对电池组的温度进行控制，这种方式一方面空调系统不与整车的电池管理系统通讯，温控不及时、不精确，存在效果差或者浪费能源的情况；另一方面，在非空调季节和停车充电不开空调时难以保证对电池组的有效控温。二</p>				

	<p>是为电池组设置一个独立的空调系统，单独给电池组进行冷却或预加热，这样相当于一台纯电动客车配了两套独立的空调系统，一方面是成本的浪费，另一方面车身自重增加导致功耗增大、影响整车续航里程。</p>
<p>技术方案</p>	<p>一方面，将电池热管理系统与客车的空调系统建立通讯，发送需求指令给空调系统，利用空调系统制取冷水或热水实现对电池组的降温或加热，实现电池热管理；另一方面，将电池热管理系统与整车的电池管理系统建立通讯，实时监测电池管理系统的参数，主要包括电池组电芯的温度、电池组的充放电模式和需求温度，根据电池管理系统的参数和水温，判断电池热管理的开停，并针对电池管理系统的充、放电模式提供相对应的热管理频率(能力)需求，相应的调节空调系统的制冷水或热水能力输出，实现对电池组精准的热管理。</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种车辆综合管理方法，其特征在于，应用于车辆综合管理系统，所述车辆综合管理系统包括：电池热管理系统、电池管理系统、水位传感器、水箱、空调系统、水流传感器以及水泵，所述电池管理系统内包括有电池组，所述电池热管</p>

理系统分别与电池管理系统、水位传感器、水箱、空调系统、水流传感器和水泵相连接；其中，水箱通过水管与空调系统相连接，电池管理系统将电池组需求温度与电池组自身温度发送给电池热管理系统，电池热管理系统用于测量空调系统制取热水/冷水的温度；所述空调系统通过水管与电池组连接，所述水位传感器固定设置在水箱内用于检测水箱内的水位，所述水流传感器固定设置在水管上用于检测水管是否有水流，所述水泵通过水管与水流传感器连接，其中，空调系统制取热水/冷水并通过水管供给电池组用以对电池组升温/降温；

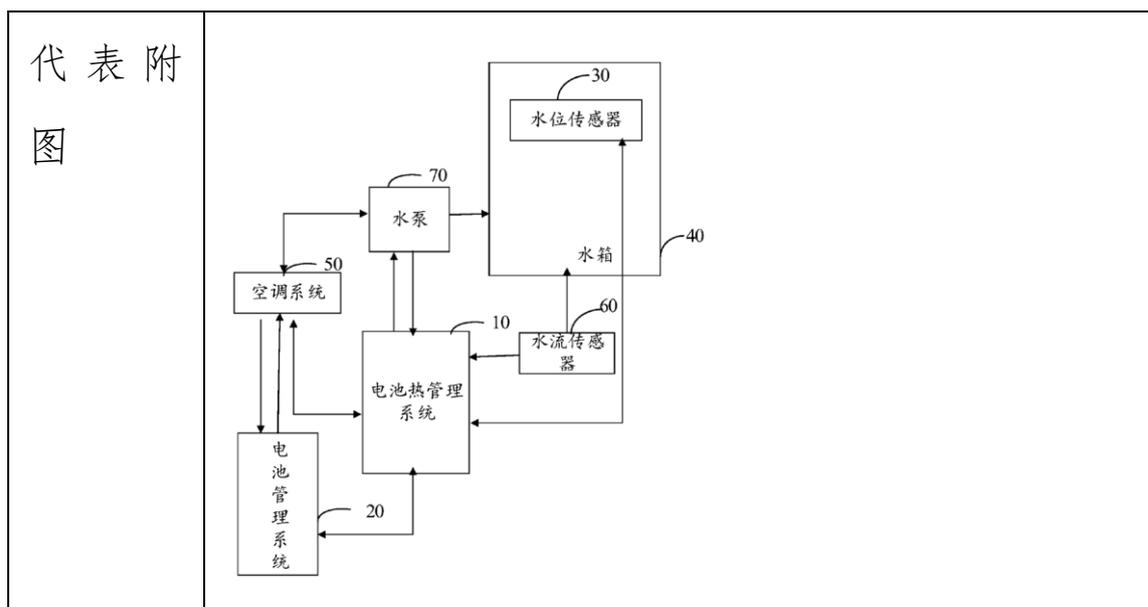
根据水位传感器传送来的数据，判断水箱内的水位是否处于过低保护状态；

在判断到水位满足处于无过低保护状态时，处理来自电池管理系统的通讯数据；

根据接收到的电池管理系统的通讯数据，判断水泵是否满足开启状态；

在判断到水泵满足开启状态时，启动水泵并判断水流传感器是否处于保护状态；

在判断到水流传感器处于无保护状态时，基于电池管理系统的通讯数据对电池组温度进行调节。

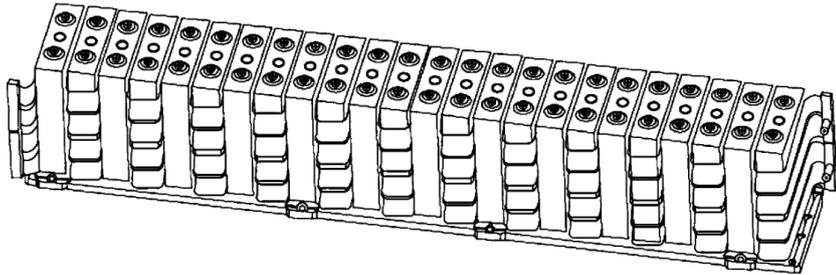


### 3.5 CN110504507A

表 1-6 重要专利解读 - CN110504507A

发明名称	一种纯电动重型卡车低温环境的动力电池系统及其控制方法				
当前专利权人	苏州赫行新能源汽车科技有限公司				
申请日	2019-08-28	公开/公告日	2019-11-26	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技	通常电动汽车动力电池都采用 PTC、加热膜等电加				

<p>术问题</p>	<p>热模式，在北方地区低温环境下，电池自身加热和驾驶舱加热耗去了大量电能，造成了整车续驶里程的严重缩水，实际续驶里程只有设计续驶里程的一半甚至三分之一，难于满足实际行驶里程要求，甚至当气温低于零下 20℃ 以后，动力电池都不能保证可靠闭合高压电</p>
<p>技术方 案</p>	<p>依托燃油加温的热管理系统，通过燃油加温器燃烧加温，加热液体介质传到热量至动力电池系统的方法，对动力电池、驾驶舱以及动力电机及其控制器进行加热，系统解决电动重卡北方冬季可靠使用的问题，破解电动汽车北方环境使用难题，使电动汽车向北发展成为可能。由于燃油的能量密度远高于动力电池(一般燃油能量密度是动力电池能量密度的三倍以上)，因此，携带少量的燃油就可以保证动力电动重卡较长时间的行驶加热要求。并且热量来源于外界燃油介质，不受外界环境影响，无论多么恶劣的低温环境，甚至零下 40℃ 的极寒环境，都可以通过燃油加温的方法解决电动汽车的可靠使用问题。本发明还能精确控制加热时间，高效完成对电池的加热。</p>

<p>权利要求 1</p>	<p>7.一种电动重型卡车低温环境的动力电池系统的控制方法,其特征在于,包括: 通过传感器获得电池单体的平均温度<math>\bar{T}</math>:</p> $\bar{T} = \sum_{i=1}^N T_i / N$ <p>当<math>\bar{T} \leq 0^\circ\text{C}</math>时,燃油加热器工作,且燃油加热器的工作功率为:</p> $P_h = \begin{cases} \frac{N \cdot m_0 \cdot C_p \cdot (T_{si} - \bar{T})}{t_{hsi}} & P < 35; \\ 35 & P \geq 35 \end{cases}$ <p>当<math>\bar{T} \geq 30^\circ\text{C}</math>时,液冷器工作,且液冷器的工作功率为:</p> $P_w = \begin{cases} \frac{N \cdot m_0 \cdot C_p \cdot (\bar{T} - T_{si})}{t_{wsi}} & P < 35; \\ 35 & P \geq 35 \end{cases}$ <p>式中,<math>P_h</math>为燃油加热器的工作功率,<math>P_w</math>为液冷器的工作功率,<math>T_i</math>为第<i>i</i>个电池单体的温度,<math>N</math>为电池单体的数量,<math>T_{si}</math>为电池单体的理想温度,<math>t_{hsi}</math>为理想加热时间,<math>t_{wsi}</math>为理想冷却时间,<math>m_0</math>为电池单体的电芯质量,<math>C_p</math>为电池单体的电芯比热; 其中,所述燃油加热器的出口处的液体的温度满足<math>T_{out} \leq 55^\circ\text{C}</math>。</p>
<p>代表附图</p>	

### 3.6 CN110978943B

表 1-7 重要专利解读 - CN110978943B

<p>发明名称</p>	<p>一种电动客车空调 PTC 加热器运行控制方法、计算机可读存储介质及空调</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>珠海格力电器股份有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2019-</p>	<p>公开 /</p>	<p>2021-</p>	<p>法律状</p>	<p>授权</p>

	11-18	告日	07-13	态	
同族专利	-				
解决技术问题	<p>现有电动客车空调电辅热控制通常根据环境温度来控制电辅热是否启动，而室外环境的温度不会轻易的发生变化，空调电辅热长时间开启会导致汽车电量消耗速度过快，同时也会使汽车内的各部件承担更大的负担，而且 PTC 加热器的耗电量比压缩机的耗电量高。而且现有技术中针对 PTC 加热器都是采用同时控制的方式，容易导致两个 PTC 加热器同时启动冲击电流叠加过大损坏其他电器元件，缩短电器元件的电寿命。</p>				
技术方案	<p>提出一种电动客车空调 PTC 加热器运行控制方法，通过控制 PTC 加热器和压缩机的协调运行，从而达到减少耗电量提高能效，延长电动客车行驶里程的目的</p>				
权利要求 1	<p>1. 一种电动客车空调 PTC 加热器运行控制方法，其特征在于，空调制热模式启动时，通过检测车内环境温度数据控制 PTC 加热器的启动，在空调制热模式运行时，根据车内环境温度上升的速度，调整 PTC 加热器的运行状态；所述通过检测</p>				

	<p>车内环境温度数据控制 PTC 加热器的启动具体为：空调开启制热模式时，检测车内环境温度 <math>T_{in}</math>，若 <math>T_{in} \leq T_1</math>，风机按低风速运行，检测主电路电流得到电流值 <math>I_1</math>，若 <math>I_1 \leq I_{limit1}</math>，则开启一个辅助 PTC 加热器，若 <math>I_1 &gt; I_{limit1}</math>，降低压缩机频率，使 <math>I_1 \leq I_{limit1}</math>，再开启辅助 PTC 加热器；开启一个辅助 PTC 加热器经过时间 <math>T_1</math> 后，若主电路电流值 <math>I_2 \leq I_{limit2}</math>，则开启另一个辅助电加热 PTC，其中 <math>I_{limit1}</math> 和 <math>I_{limit2}</math> 均为预设电流值，<math>T_1</math> 为预设时间值。</p>
<p>代表附图</p>	<pre> graph TD     A[空调制热启动] --&gt; B[空调风机低风速运行]     B --&gt; C[检测车内环境温度 Tin]     C -- "T2 ≤ Tin ≤ T3 时 (例如 T2=5°C, T3=15°C)" --&gt; D[不开 PTC 电加热]     C -- "Tin ≤ T1 (例如 T1=-5°C)" --&gt; E[两个 PTC 电加热 通电运行]     C -- "T1 ≤ Tin ≤ T2 (例如 T1=-5°C, T2=5°C)" --&gt; F[只有一个 PTC 电加热 通电运行]     D --&gt; G[15s 后压缩机启动运行并迅速升频至所允许的最高运行频率]     E --&gt; G     F --&gt; G     G --&gt; H[30s 后风机高风速运行]   </pre>

### 3.7 CN112349990A

表 1-8 重要专利解读 - CN112349990A

<p>发明名</p>	<p>一种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装</p>
------------	------------------------------

称	置及方法				
当前专利权人	上万清源智动车有限公司   万向集团公司				
申请日	2019-12-16	公开/公告日	2021-02-09	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	现有的纯电动客车空调制冷和电池冷却基本上都是采用各自独立的一套系统来实现各自的功能，使得能耗增加、安装空间浪费，控制上也无关联性，不方便整车的控制				
技术方案	种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装置及方法，其能够把两套系统整合在一起，实现车内空调制冷和电池冷却共享一套系统，并通过整车CAN总线控制策略、中控屏来实现系统的控制和调节，从而节省安装空间、降低能耗、增加续航里程				
权利要求 1	5. 根据权利要求 4 所述的一种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装置的工作方法，其特征在于， 当处于整车放电运行状态时，若空调处于制冷开				

启状态，则电池管理系统根据设定的电池单体温度来判断是否需要开启电池冷却，如果电池单体温度超过设定的温度值，电池管理系统发送电池冷却需求报文，电池放电冷却开启，这时候空调要根据空调内的温度传感器反馈先判断车内回风口的温度，如果车内回风口温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ，板式换热器暂不开启，板式换热器上的电子膨胀阀关闭，并发送空调状态开启及板式换热器关闭状态给整车控制器或中控屏显示，待车内回风口温度 $< 30^{\circ}\text{C}$ 后，判断电池冷却液的温度，如果电池冷却液温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ，板式换热器暂不开启；如果温度 $> 25^{\circ}\text{C}$ ，开启板式换热器电子膨胀阀，匹配相应的制冷量 $Q_1$ ，冷却液开始降温，目标是使冷却液温度维持在 $25^{\circ}\text{C}$ ，如果板式换热器出口温度 $< 25^{\circ}\text{C}$ ，自动降低板式换热器上的电子膨胀阀的开度，直至冷却液温度持续降至 $15^{\circ}\text{C}$ ，板式换热器上的电子膨胀阀关闭，待水温再次回升至 $25^{\circ}\text{C}$ 时，重新启动板式换热器电子膨胀阀。

6. 根据权利要求 5 所述的一种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装置的工作方法，其特征在于，

当处于整车放电运行状态时，若空调处于通风模

式或者关闭状态，如果电池单体温度达到设定值，需要冷却，电池管理系统发送报文，电池放电冷却开启，判断电池冷却液温度，如果电池冷却液温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ，板式换热器暂不开启，如果温度 $> 25^{\circ}\text{C}$ ，开启板式换热器侧电子膨胀阀、压缩机组和冷凝器，蒸发器侧电子膨胀阀关闭，匹配相应的制冷量 $Q_2$ （根据空调的制冷量和板式换热器的制冷量选取合适的值），冷却液开始降温，目标是使冷却液温度维持在 $25^{\circ}\text{C}$ ，如果板式换热器出口温度 $< 25^{\circ}\text{C}$ ，自动降低板式换热器电子膨胀阀的开度，直至冷却液温度持续降至 $15^{\circ}\text{C}$ ，板式换热器电子膨胀阀关闭，待水温再次回升至 $25^{\circ}\text{C}$ 时，重新启动板式换热器电子膨胀阀。

7. 根据权利要求4所述的一种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装置的工作方法，其特征在于，

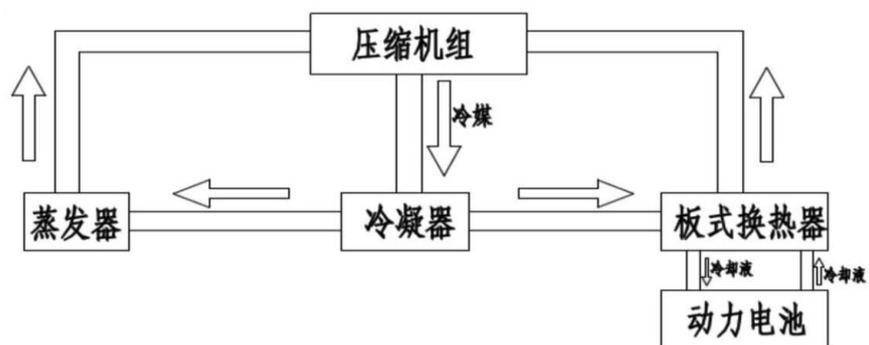
当处于整车充电状态下时，此时空调关闭，电池单体温度达到设定值，需要冷却，电池管理系统发送报文，电池放电冷却开启，判断电池冷却液温度，如果电池冷却液温度 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ，板式换热器暂不开启；如果温度 $> 25^{\circ}\text{C}$ ，开启板式换热器侧电子膨胀阀、压缩机组和冷凝器，蒸发器侧电子膨胀阀关

闭,空调控制面板处于关闭状态,匹配相应的制冷量  $Q_3$ (根据空调的制冷量和板式换热器的制冷量选取合适的值),冷却液开始降温,目标是使冷却液温度维持在  $25^{\circ}\text{C}$ ,如果板式换热器出口温度  $< 25^{\circ}\text{C}$ ,自动降低板式换热器电子膨胀阀的开度,直至冷却液温度持续降至  $15^{\circ}\text{C}$ ,板式换热器电子膨胀阀关闭,待水温再次回升至  $25^{\circ}\text{C}$ 时,重新启动板式换热器电子膨胀阀。

8. 根据权利要求 4 所述的一种电动车内置分体式空调共享电池冷却控制装置的工作方法,其特征在于,

当处于空调故障状态下时,电池单体温度达到设定值,需要冷却,电池管理系统发送报文,电池放电冷却开启,空调出现影响板式换热器正常工作的故障,空调不响应电池冷却,此时发送故障报文给整车和中控屏。

代表附图

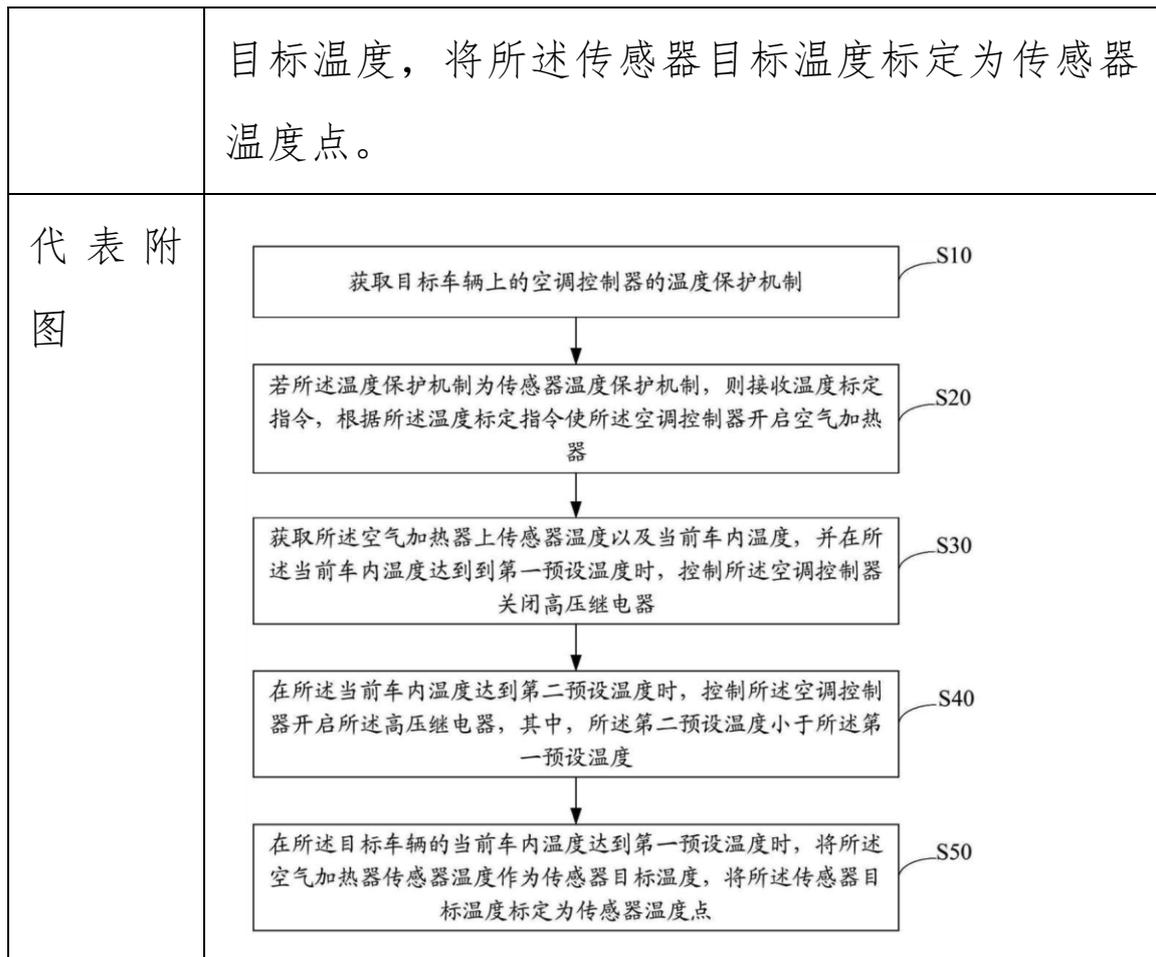


### 3.8 CN112406473A

表 1-9 重要专利解读 - CN112406473A

发明名称	空气加热器温度点标定方法、装置、设备及存储介质				
当前专利权人	安徽江淮汽车集团股份有限公司				
申请日	2020-12-08	公开/公告日	2022-06-24	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	<p>新能源商用车大部分车型加热系统采用空气加热器进行，目前大多数的新能源商用车都是在传统的燃油车上变动开发，由于空调主机的结构和成本导致了新能源商用车空气加热器只能采用非控制的加热器总成，空气加热器工作是表面温度高，此高温部件安装在空调主机内部，主机为塑料材质结构，所以对加热器的温度控制尤为重要，要对温度控制需要选择相应的温度点，目前标定温度点都是使用万用表测量电阻计算出相应的温度，只能对单一的温度点标定，无法判断恢复温度及对下级温度保护的影响，当有一个温度不合适时，</p>				

	<p>所有的标定需要重新再进行一遍，整个标定步骤繁琐并且精度差一些，因此，使用万用表采集的温度偏差大，步骤繁琐。</p>
技术方案	<p>在目标车内温度达到第一预设温度时，将空气加热器传感器温度作为传感器目标温度，将传感器目标温度标定为传感器温度点，从而解决降低标定难度，提高标定方便性</p>
权利要求 1	<p>1. 一种空气加热器温度点标定方法，其特征在于，所述空气加热器温度点标定方法包括以下步骤：  获取目标车辆上的空调控制器的温度保护机制；  若所述温度保护机制为传感器温度保护机制，则接收温度标定指令，根据所述温度标定指令使所述空调控制器开启空气加热器；  获取所述空气加热器上传感器温度以及当前车内温度，并在所述当前车内温度达到到第一预设温度时，控制所述空调控制器关闭高压继电器；  在所述当前车内温度达到第二预设温度时，控制所述空调控制器开启所述高压继电器，其中，所述第二预设温度小于所述第一预设温度；  在所述目标车辆的当前车内温度达到第一预设温度时，将所述空气加热器传感器温度作为传感器</p>



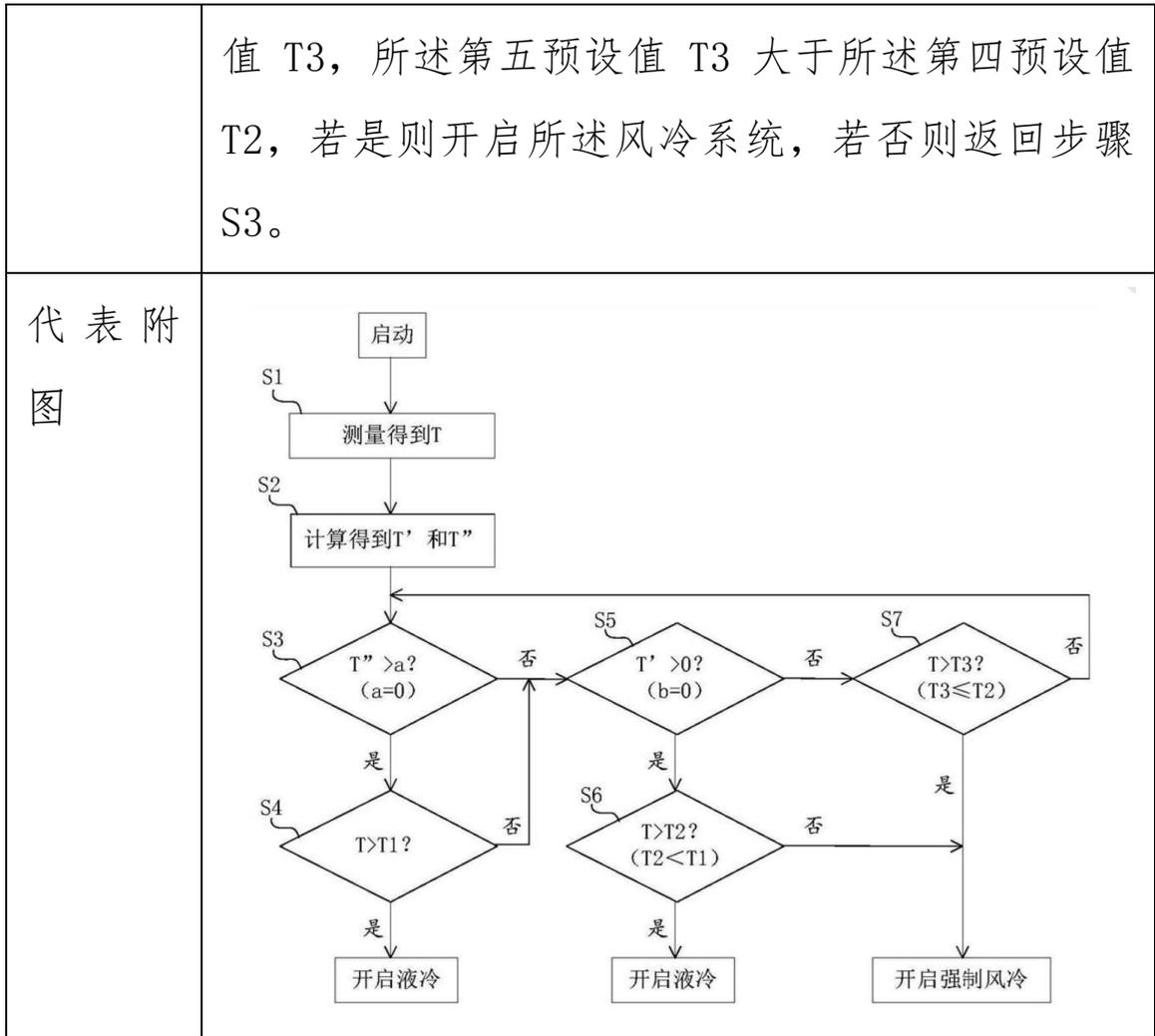
### 3.9 CN112599887B

表 1-10 重要专利解读 - CN112599887B

<p>发明名称</p>	<p>电池散热方法、电池散热装置和电池包</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>潍柴动力股份有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2020-12-17</p>	<p>公开/公告日</p>	<p>2022-04-05</p>	<p>法律状态</p>	<p>授权</p>

同族专利	-
解决技术问题	<p>目前，电池包的散热方式多采用强制风冷散热方式，或采用液冷散热方式。其中：</p> <p>（一）强制风冷散热方式是指，通过风扇提高流经电池表面的冷却空气的流速，从而达到冷却目的。强制风冷所采用的关键零部件为风扇，整体散热装置和结构比较简单，成本较低。但是，单独采用强制风冷散热方式，电池包内部需要为空气流通提供间隙，因此此类电池包体积较大。并且，因空气的热特性所限，其散热效率不高，无法快速降低电池温度。</p> <p>（二）液冷散热方式则采用水泵驱动冷却介质（即冷却液）在散热管路中循环，散热管路与电池接触，从而通过冷却介质将电池产生的热量带走，散热效果较好。但是，单独采用液冷散热方式，在电池温度超过温度限值后需要开启压缩机及水泵，虽然冷却效果好，但是压缩机能耗较高。并且，当前电动汽车架构下，压缩机与水泵均从电池本身获得能量，从而导致电动汽车的续驶里程不可避免地受到影响。</p>

	<p>因此，如何令电池包兼顾冷却效率与节能双重效果</p>
技术方案	<p>同时设置有液冷系统和风冷系统，从而能够令电池包兼顾冷却效果与节能双重效果</p>
权利要求 1	<p>1. 一种电池散热方法，其特征在于，包括：</p> <p>步骤 S1：测量得到电池包预设位置的温度参数 T；</p> <p>步骤 S2：计算所述温度参数 T 与时间的一阶导数得到第一参数 T'，计算所述温度参数 T 与时间的二阶导数得到第二参数 T''；</p> <p>步骤 S3：判断所述第二参数 T'' 是否大于第一预设值 a，若是则进行步骤 S4，若否则进行步骤 S5；</p> <p>步骤 S4：判断所述温度参数 T 是否大于第二预设值 T1，若是则开启液冷系统，若否则进行步骤 S5；</p> <p>步骤 S5：判断所述第一参数 T' 是否大于第三预设值 b，若是则进行步骤 S6，若否则进行步骤 S7；</p> <p>步骤 S6：判断所述温度参数 T 是否大于第四预设值 T2，所述第四预设值 T2 大于所述第二预设值 T1，若是则开启所述液冷系统，若否则开启风冷系统；</p> <p>步骤 S7：判断所述温度参数 T 是否大于第五预设</p>



### 3.10 CN112757965A

表 1-11 重要专利解读 - CN112757965A

<p>发明名称</p>	<p>一种用于电动皮卡的电池与电机集成热管理系统</p>				
<p>当前专利权人</p>	<p>扬州江淮轻型汽车有限公司</p>				
<p>申请日</p>	<p>2020-12-31</p>	<p>公开 / 公告日</p>	<p>2021-05-07</p>	<p>法律状态</p>	

同族专利	—
解决技术问题	<p>电池热管理策略的好坏直接影响到电动皮卡的动力性和安全性。目前有很多新型技术运用到电池加热系统上,如电池外部加保温套,还有通过红外辐射膜给电池加热,或者在电池表面附加加热贴片,这些方案大都是利用外部庞大的加热设备和电源给电池加热,加热方案单一且浪费蓄电池的能量</p>
技术方案	<p>利用蓄电池加热 PTC 的同时,给电机控制器写入角度偏移值,利用电机的热量给动力电池快速加热;在检测到电池温度处于正常工作区间时,关闭电机循环水,停止给电池加热;在车辆正常行驶时,控制电磁阀使二者的循环系统隔离开,以提升冷却效果;利用皮卡行驶中电机的热量给座椅加热</p>
权利要求 1	<p>4. 根据权利要求1所述的一种用于电动皮卡的电池与电机集成热管理系统,其特征在于:电机控制器中的空间矢量脉冲调制算法是根据采集到的A,B,C三相电流以及电机旋转的角度计算三相占空比,电机旋转的角度通过电机角度传感器采集,在进行电机调试时,首先进行电机零点位置标定,给角度传感器采集到的数值写入一定的角度偏移值进行零点对位,当写入角度偏移值<math>\theta_1</math>后的电角度值与实际的零点位置相差较大时,电机不能旋转,并且会迅速产热;当写入角度偏移值<math>\theta_2</math>后的电角度值与实际的零点位置相差较小时,电机能够旋转,但电机的效率较低,部分功率仍转化为热能,当写入角度偏移值<math>\theta_3</math>时,电机能够高效率运转,效率高达95%以上,</p> $T_s U_{out} = T_1 U_1 + T_2 U_2 + T_0 U_0$ $T_s = T_1 + T_2 + T_0$

	$\begin{cases} T_1 = \sqrt{3} U_m / U_{dc} T_s \sin(\pi/3 - \theta) \\ T_2 = \sqrt{3} U_m / U_{dc} T_s \sin\theta \\ T_0 = 1/2 (T_s - T_1 - T_2) \end{cases}$ $\begin{cases} Duty\_Ratio\_C = (T_s - T_1 - T_2)/2 \\ Duty\_Ratio\_B = T_a + T_1/2 \\ Duty\_Ratio\_A = T_b + T_2/2 \end{cases}$ <p> <math>U_0</math>为零矢量,<math>T_0</math>为零矢量作用时间,<math>T_1, T_2</math>分别为<math>U_1, U_2</math>的作用时间,<math>T_s</math>为PWM周期,<math>U_{dc}</math>为直流母线电压,<math>\theta</math>为电角度值,电角度值=机械角度×电机极对数,<math>Duty\_Ratio\_A, Duty\_Ratio\_B, Duty\_Ratio\_C</math>分别为三相占空比,  <math>&lt;T1</math>—电池包低温不适合供电的温度,  <math>T1-T2</math>—电池包能够供电的温度,  <math>T2-T3</math>—电池包正常工作温度,  <math>&gt;T3</math>—电池包高温,  <math>T4</math>—电机高温阈值。 </p>
代表附图	

### 3.11 CN112706581A

表 1-12 重要专利解读 - CN112706581A

发明名称	跨临界二氧化碳电动客车空调系统及控制方法
当前专利权人	西安交通大学

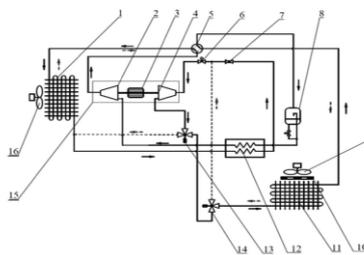
申请日	2021-01-04	公开 / 公告日	2021-04-27	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	寻找一种节能环保的绿色制冷方式				
技术方案	<p>克服了跨临界 CO<sub>2</sub> 系统在制冷模式下节流损失大，高压低效的问题，通过对实时回风温度、室外环境温度、设计环境温度以及用户设定回风温度的监控，精准调节一体机频率及排气压力，使其无论在制冷或制热模式下能效比均达到最高。此改进的电动客车空调系统在制冷模式下能效比达到甚至超过传统卤代烃制冷剂制冷系统的能效比，由于其优异的制热性能，全年综合能效比远高于传统卤代烃制冷剂电动客车空调系统，极大减少电池负担，提升电动客车热舒适性与续航里程</p>				
权利要求 1	<p>9. 权利要求 2 所述的跨临界二氧化碳电动客车空调系统的控制方法，其特征在于，包括以下步骤：</p> <p>制冷模式下，用户设定理想回风温度 <math>T_{set}</math> 后，压缩</p>				

-膨胀一体机(15)在额定转速下开始工作,此时监测环境温度  $T_0$  是否与设计工况下环境温度  $T_{design}$  相同:

若  $T_0 > T_{design}$ , 且系统运行稳定后监测实时回风温度  $T_R$  与设定回风温度  $T_{set}$  不同, 则根据此时的环境温度  $T_0$ , 设定回风温度  $T_{set}$  与膨胀机和压缩机的理论容积输气量之比  $\theta$  按照此时的频率调节公式提高压缩-膨胀一体机(15)频率, 增大制冷量; 若压缩-膨胀一体机(15)频率  $f_1$  达到最大值制冷量仍未达到理想状态, 则减小电子膨胀阀(6)开度, 进一步增大制冷量, 若排气压力最高达到 12MPa 则停止电子膨胀阀(6)调节, 此时达到此空调系统的最大制冷能力, 在当前条件下运行;

若  $T_0 < T_{design}$ , 且系统运行稳定后监测实时回风温度  $T_R$  与设定回风温度  $T_{set}$  不同, 则根据此时的环境温度  $T_0$ , 设定回风温度  $T_{set}$  与膨胀机和压缩机的理论容积输气量之比  $\theta$  按照此时的频率调节公式降低电子膨胀阀(6)频率, 减小制冷量, 直至  $T_0 = T_{design}$ 。

代表附图

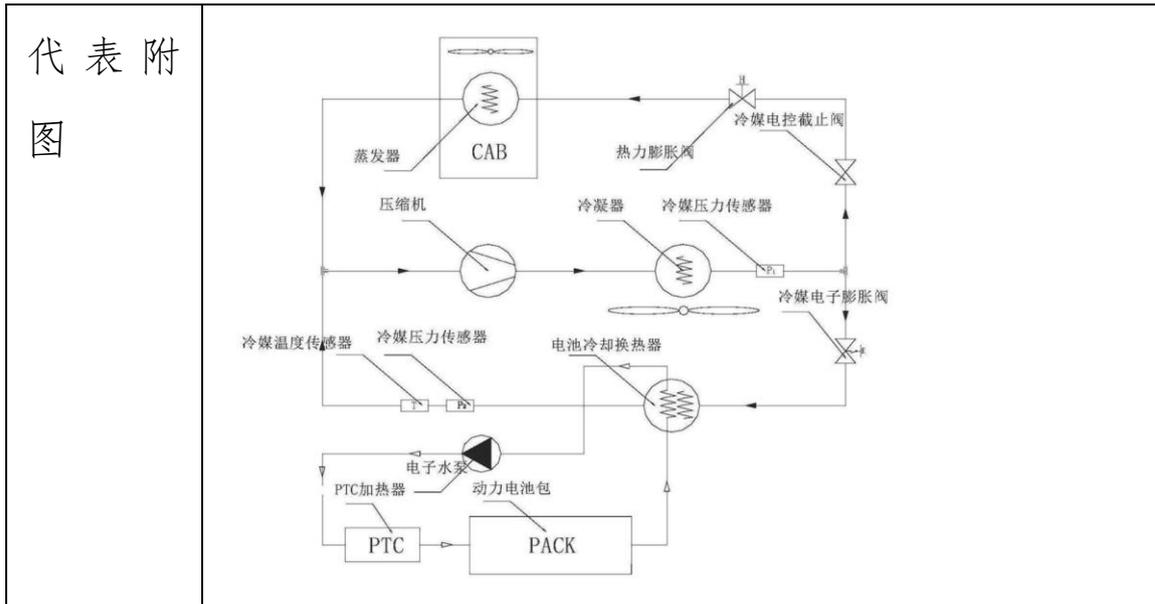


### 3.12 CN112757866A

表 1-13 重要专利解读 - CN112757866A

发明名称	一种电动卡车整车热管理系统控制方法及其系统				
当前专利权人	东风柳州汽车有限公司				
申请日	2021-01-04	公开/公告日	2021-05-07	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>在三大热管理系统独立运行过程中，布置空间要求高，零部件通用化程度低，进而浪费掉大量的电池电能。由于电动卡车的运行工况复杂，汽车电池组需要经受高温、低温等比较恶劣的环境影响。研究显示，电池组尤其是锂电池组对工作环境温度较为敏感。温度较高时，电池材料老化速度加快，循环使用寿命迅速衰减；温度较低时，电池充放电容量减小，经常在低温环境中工作，电池将会受到不可逆的容量衰减，致使电池使用寿命降低。</p>				

<p>技术方案</p>	<p>电动卡车整车热管理系统控制方法及系统中，通过传感器与控制器信息交互，降低整车空调及电池热管理能耗，合理化控制电池工作温度，解决动力电池使用寿命低问题</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种电动卡车整车热管理系统控制方法，其特征在于，包括步骤：</p> <p>获取驾驶室传感器模块传送的电信号后，将所述电信号转换为驾驶室当前温度 <math>T_{c0}</math>，并获取空调控制器内设置的驾驶室目标温度 <math>T_{c1}</math>；</p> <p>获取电池管理控制系统当前电池温度 <math>T_{b0}</math> 和目标电池温度 <math>T_{b1}</math>；</p> <p>根据所述驾驶室当前温度 <math>T_{c0}</math>、所述驾驶室目标温度 <math>T_{c1}</math>、所述当前电池温度 <math>T_{b0}</math> 和所述目标电池温度 <math>T_{b1}</math> 的值，计算出冷媒系统管理模块中压缩机的目标转速，并输出至所述冷媒系统管理模块，以根据所述目标转速控制所述压缩机的转速；</p> <p>根据所述驾驶室目标温度 <math>T_{c1}</math> 与所述目标电池温度 <math>T_{b1}</math> 的差值计算出冷媒电子膨胀阀的目标开度，并输出至所述冷媒系统管理模块，以根据所述目标开度控制电池热管理冷媒控制系统与空调热管理系统的冷媒分配。</p>



### 3.13 CN112721613A

表 1-14 重要专利解读 - CN112721613A

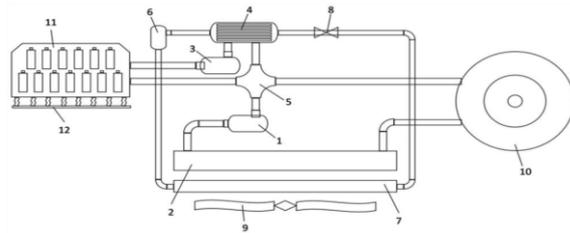
发明名称	一种热管理系统及其控制方法				
当前专利权人	一汽解放汽车有限公司				
申请日	2021-01-21	公开/公告日	2021-04-30	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	商用车中采用的是独立的两套热管理系统，分别对动力电池和动力电机进行热管理，采用独立的				

	<p>两套热管理系统的占用商用车的布置空间较大，成本较高，不能满足商用车的轻量化、集成化以及成本较低的发展趋势。</p>
技术方案	<p>通过设置检测组件、控制模块、用于冷却电机的第一冷却管路、用于冷却电池的第二冷却管路以及用于连通或隔断第一冷却管路和第二冷却管路的四通换向阀；通过将热管理系统集成至一个单独的热管理系统，并通过四通换向阀将第一冷却管路及第二冷却管路连通或隔断，以能够保证电池和电机均在适宜温度下工作；且不需要再采用独立的两套热管理系统</p>
权利要求 1	<p>9. 一种热管理系统的控制方法，其特征在于，其基于如权利要求 1-8 中任一项所述的热管理系统，汽车在正常工作状态下，包括以下步骤： 当所述第一传感器检测到环境温度 <math>T &lt;</math> 环境温度的下限值 <math>T_0</math> 时，所述电池(11)需要加热，所述电机(10)需要散热：使所述控制模块控制所述四通换向阀(5)将所述第一冷却管路与所述第二冷却管路隔断，并使所述控制模块控制所述第一驱动件(1)运转，以冷却所述电机(10)，以使所述电机(10)的温度 <math>T_e &lt;</math> 所述电机(10)温度的上限值 <math>T_{e1}</math>；</p>

当所述第一传感器检测到环境温度  $T$ ,  $T_0 < T <$  环境温度的上限值  $T_1$  时, 所述电池 (11) 及所述电机 (10) 能够共同散热: 使所述控制模块控制所述四通换向阀 (5) 将所述第一冷却管路与所述第二冷却管路连通, 并使所述控制模块控制所述第一驱动件 (1) 及所述第二驱动件 (3) 运转, 以冷却所述电机 (10) 及所述电池 (11), 以使所述电机 (10) 的温度  $T_e < T_{e1}$ , 所述电池 (11) 的温度  $T_b$  位于所述电池 (11) 温度的下限值  $T_{b0} < T_b <$  所述电池 (11) 温度的上限值  $T_{b1}$ ;

当所述第一传感器检测到环境温度  $T > T_1$  时, 所述电池 (11) 及所述电机 (10) 需要分开散热: 使所述控制模块控制所述四通换向阀 (5) 将所述第一冷却管路与所述第二冷却管路隔断, 并使所述控制模块控制所述第一驱动件 (1) 及所述第二驱动件 (3) 运转, 以分别冷却所述电机 (10) 及所述电池 (11), 以使所述电机 (10) 的温度  $T_e < T_{e1}$ , 所述电池 (11) 的温度  $T_b$  位于  $T_{b0} < T_b < T_{b1}$ 。

代表附图



### 3.14 CN112928356A

表 1-15 重要专利解读 - CN112928356A

发明名称	一种电池热管理装置和控制方法				
当前专利权人	重庆大学				
申请日	2021-02-23	公开/公告日	2021-06-08	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>目前行业内动力电池的加热管理，通常采用加热膜，这种加热方式主要问题是由于粘贴不牢或者受电芯膨胀力的影响，会导致加热膜脱落后干烧，引发安全事故；同时由于布置位置差异，此加热方式无法有效消除系统温差，会对动力电池动力性、安全性和寿命产生影响。动力电池的冷却管理，行业内有些设计商采用自然冷却，这种冷却方式无法根本解决电池冷却问题，也无法消除温差的影响；有些设计采用风扇冷却，这种冷却方式，虽然在一定程度上可以缓解电池高温问题，但是效率低下，效果差，不但不能解决温差的影响，反而由</p>				

	<p>于冷却风道存在，会导致电池包的防护等级降低，存在安全隐患。尤其针对新能源客车动力电池系统，电池包外部并联，支路多，布置位置差异大，目前的热管理方式，不能有效解决动力电池环境适应性和温度一致性问题</p>
<p>技术方案</p>	<p>在支路间和单支路各电池包之间安装控制阀，可以实现分层、分阶梯控制，解决系统间温度差异问题，且以系统最高和最低温度，实现极限值保护，避免电池高温和低温，保障电池工作在适宜温度区间</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种电池热管理装置和控制方法，其特征在于：      所述方法包括电池冷却的管理控制方法和电池加热的管理控制方法；      所述电池冷却的管理控制方法包括以下步骤：      S1、采集电池管理系统中 a 支路 n 个电池包的平均温度 <math>T_{a1}</math>、<math>T_{a2}</math>...<math>T_{an}</math>、b 支路 n 个电池包的平均温度 <math>T_{b1}</math>、<math>T_{b2}</math>...<math>T_{bn}</math> 和 c 支路 n 个电池包的平均温度 <math>T_{c1}</math>、<math>T_{c2}</math>...<math>T_{cn}</math>；      S2、分别计算出 a 支路最高温度 <math>T_{aMax}</math>、b 支路最高温度 <math>T_{bMax}</math> 和 c 支路最高温度 <math>T_{cMax}</math>；      S3、再计算多支路的温度最大值 <math>T_{abcMax}</math>，当</p>

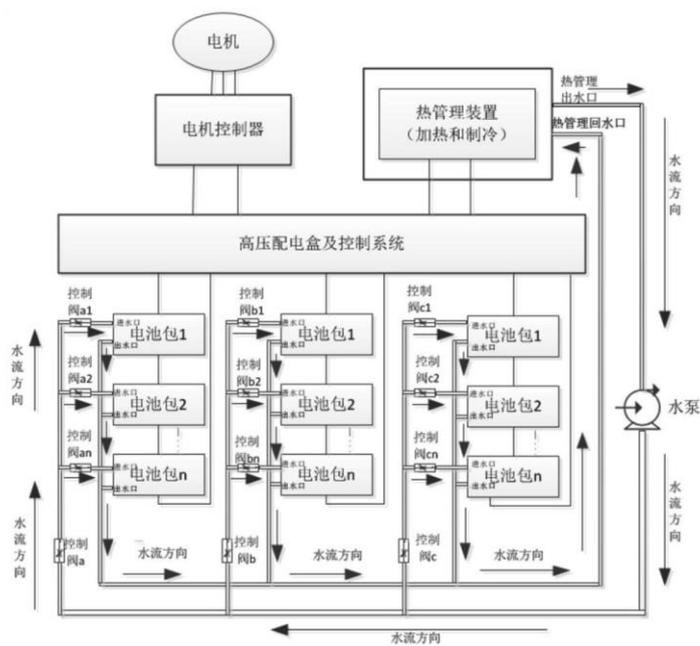
TabcMax 大于  $p$  时, 电池管理系统控制热管理装置开启制冷功能, 通过出水口开始循环, 并通过水泵增加流量,  $P$  为电池管理系统控制热管理装置开启制冷功能的阈值;

S4、采用分层和分阶梯控制原理保证电池系统冷却效果的一致性;

S5、比较各支路温度最大值之间差异, 通过电池管理系统控制热管理装置将电池进行冷却;

所述电池加热管理控制方法适用于上述电池冷却的管理控制方法。

代表附图



### 3.15 CN113224412A

表 1-16 重要专利解读 - CN113224412A

发明名称	动力电池的控温方法、AMPC 控制器、热管理系统及介质				
当前专利权人	联合汽车电子有限公司				
申请日	2021-03-31	公开/公告日	2021-08-06	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>现有技术中，电池冷却控制算法最普遍的做法是基于规则的控制和 PID 控制，它们的优点在于成本较低，并经过了多年工程经验的验证，在简单系统的控制上效果显著。但却存在着如下缺陷：过于依赖工程经验，当针对热惯性较大的复杂热管理系统时，为了优先确保安全，通常会留出较大的控制余量，使执行器能耗较大，且难以跟随最优工况点。另外一种做法是通过车体内的空调系统(冷风或热风)对电池组的温度进行控制，这种方式一方面空调系统不与整车的电池管理系统通讯，温控不及时、不精确，存在效果差或者浪费能源的情</p>				

	<p>况；另一方面，在非空调季节和停车充电不开空调时难以保证对电池组的有效控温。还有一种做法是为电池组设置一个独立的空调系统，单独给电池组进行冷却或预加热，这样相当于一台纯电动客车配了两套独立的空调系统，一方面是成本的浪费，另一方面车身自重增加导致功耗增大、影响整车续航里程。</p>
<p>技术方案</p>	<p>提供一种动力电池的控温方法、AMPC 控制器、热管理系统及介质，以控制动力电池的电池包的温度处于或接近适宜的范围，并同时减少执行器的能耗</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种动力电池的控温方法，其特征在于，所述动力电池的热循环拓扑结构包括电池包和温度控制装置；所述控温方法，包括： 根据所述动力电池的热循环拓扑结构，建立所述动力电池的控温预测模型； 按照预设规则，设定若干组温控参数信息，并分别将每组所述温控参数信息和所述动力电池的扰动参数信息输入所述控温预测模型，获取对应的所述电池包的预测温度及所述温度控制装置的能耗信息；</p>

根据预设优化性能指标、所述预测温度、所述能耗信息以及目标温度，从若干组所述温控参数信息中，选取其中一组作为所述温度控制装置的控制输入；

获取所述电池包的状态参数，并使用所述状态参数实时校正所述控温预测模型。

4. 根据权利要求3所述的动力电池的控温方法，其特征在于，所述根据所述入口密度、所述容积效率、所述冷却液泵的转速和所述工作容积，获取所述冷却液质量流量的方法，包括根据下式获取所述冷却液质量流量：

$$\dot{m}_{cool} = \rho \cdot \eta_v \cdot n \cdot V_D$$

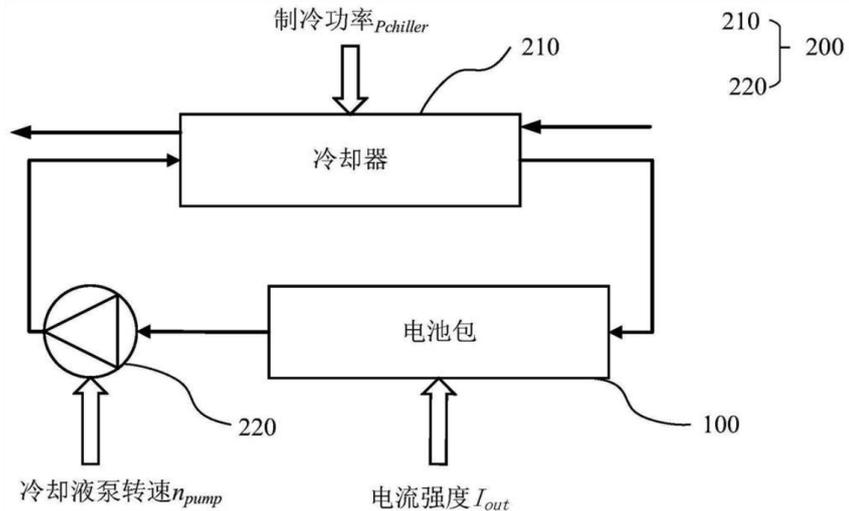
式中， $\dot{m}_{cool}$ 为所述冷却液质量流量； $\rho$ 为所述入口密度； $\eta_v$ 为所述容积效率， $n$ 为所述冷却液泵的转速， $V_D$ 为所述工作容积；

其中，所述工质泵耗功通过下式获得：

$$P_{pump} = \frac{\dot{m}(h_{out,s} - h_{in})}{\eta_s}$$

式中， $P_{pump}$ 为所述工质泵耗功， $\dot{m}$ 为所述冷却液质量流量， $\eta_s$ 为所述等熵效率， $h_{out,s}$ 为所述等熵过程出口比焓， $h_{in}$ 为所述进口比焓。

代表附图



### 3.16 CN113415121A

表 1-17 重要专利解读 - CN113415121A

发明名称	热管理系统及其控制方法和电动汽车				
当前专利权人	珠海格力电器股份有限公司				
申请日	2021-07-14	公开/公告日	2021-09-21	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>目前很多电动汽车使用的热管理系统依赖于各子系统的独立运行或者具有非常复杂的回路设置。独立控制的系统使用效率低，而复杂的系统增加了失控的风险以及高昂的成本。市场上大多数新能源车热管理系统和汽车空调相对独立，没有实现集中管理，造成了能量的浪费。</p>				
技术方案	<p>该热管理系统过把电机、电机驱动器循环回路、电池循环回路与热泵空调回路耦合，对乘客舱空调、电池、电机的热量进行联合管理，满足在不同工况下对电机和电池散热、电池保温、电机余热回收、</p>				

	<p>乘客舱温湿度控制等需求，避免了电机单独冷却电池电力的浪费，同时在不同模式下可以利用空调系统对电池进行冷却和保温，既提高了客车的续航里程和空调能效，又避免了恶劣工况下客车内热能累积而使元件过热造成损坏；此外，通过在系统中增加增焓管路，在制冷或者制热工况均可以切换增焓模式，能够有效提高压缩机的能力和能效，提高压缩机在恶劣环境下的稳定运行需求</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种热管理系统，其特征在于， 包括空调制冷剂回路、电机换热回路和电池换热回路，所述空调制冷剂回路包括压缩机(1)、车内换热器(7)、车外换热器(3)、节流装置、第一中间换热器(9)和第二中间换热器(10)，所述电机换热回路与所述第一中间换热器(9)换热连接，所述电池换热回路与所述第二中间换热器(10)换热连接，所述车内换热器(7)和所述车外换热器(3)之间的管路上连接有增焓管路，所述增焓管路的另一端连接至所述压缩机(1)的补气口。</p>
<p>代表附图</p>	

### 3.17 CN113619355A

表 1-18 重要专利解读 - CN113619355A

发明名称	基于跨临界二氧化碳热泵空调的电动车热管理系统及方法				
当前专利权人	西安交通大学				
申请日	2021-08-18	公开/公告日	2021-11-09	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>CO<sub>2</sub> 用作客车空调制冷工质时，其最大的优势在于其制热能力。传统卤代烃制冷剂电动客车空调系统主要侧重于制冷模式，即使采用热泵型空调其在冬季采暖工况下，制热效率低，制热量小，仅依靠空调系统不足以满足乘客的舒适性需求，其往往使用低效的电加热装置补足制热能力。而 CO<sub>2</sub> 跨临界循环在制热时制热量大，能效高，在低温工况下仍然可以满足乘客的舒适性需求，极大节省电池耗电</p>				

<p>技术方案</p>	<p>提供一种基于跨临界二氧化碳热泵空调的电动车热管理系统及方法，将整车能源整合利用，保证电池、电机安全性的同时提高热泵空调系统的能效并保证驾驶室及乘员舱内热舒适性，此外对此整车热管理系统提出最优控制方案，以实现整车智能化及在所有模式下的能效最大化</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>10. 基于跨临界二氧化碳热泵空调的电动车热管理方法，其特征在于，基于权利要求1所述的基于跨临界二氧化碳热泵空调的电动车热管理系统，包括以下步骤：</p> <p>步骤一：管理系统上电后，监测管理系统中各设备状态，确认管理系统无故障；进一步判断管理系统是否处于电池快充模式，当判定为是，则进入模式1-电池快充模式，当判定为否，则进入步骤二；</p> <p>步骤二：采集驾驶舱和乘客舱的温度，当仅有乘客舱有制冷需求则进入模式2-乘客舱单冷模式，当仅有乘客舱有制热需求则进入模式3-乘客舱单热模式，当仅有驾驶室有制冷需求则进入模式4-驾驶室单冷模式，当仅有驾驶室有制热需求则进入模式5-驾驶室单热模式，当驾驶室和乘客舱均有制冷或制热需求，则按需求进入模式6-整车制热模式或模式7-整车制冷模式；</p> <p>步骤三：监测电池包温度和电机及电控器件温度，当电池或电机及电控器件有制冷需求且驾驶室或乘员舱有制热需求，则进入模式8-余热回收模式，当驾驶室和乘员舱无制热需求而电池或电机及电控器件有温度控制需求，则进入模式9-电池热管理模式，在行车过程中，一旦接收到除雾需求信号，则进入模式10-除雾模式；</p> <p>(1) 电池快充模式包括以下步骤：</p> <p>步骤一：启动第一水泵(11)，判断此时电池温度<math>T_c</math>，是否大于<math>40^{\circ}\text{C}</math>或小于<math>5^{\circ}\text{C}</math>；</p> <p>步骤二：当电池温度<math>T_c &gt; 40^{\circ}\text{C}</math>时，四通换向阀(30) ab通道联通、cd通道联通；当<math>T_c &lt; 5^{\circ}\text{C}</math>时，四通换向阀(30) 切换bc通道联通和ad通道联通，此时第一双向节流阀(33)、第二双向节流阀(32) 关闭，第三双向节流阀(13) 开启，第一截止阀(6)、第二截止阀(7) 开启，第三截止阀(8)、第四截止阀(27)、第五截止阀(23) 关闭；</p> <p>步骤三：检查阀件状态正常后，启动压缩机(29)；</p> <p>步骤四：据制冷与制热模式的不同设定冷却液进口温度<math>T_{w,set}</math>，监测环境温度<math>T_0</math>且系统运行稳定后监测实时冷却液进口温度<math>T_{w,in}</math>与冷却液出口温度<math>T_{w,out}</math>，调节压缩机频率，直至<math>T_{w,in} = T_{w,set}</math>；频率调节公式为：</p> $f_1 = f_1(T_0, T_{w,set}, T_{w,in}, T_{w,out})$ <p>其中：<math>f_1</math>为压缩机频率；</p> <p>根据此时<math>f_1</math>、<math>T_{w,in}</math>和<math>T_0</math>，调节第三双向节流阀(13)的开启大小，以达到此条件下最优排气压力<math>P_{dis,opt}</math>：</p> $P_{dis,opt} = f(T_{w,in}, T_0, f_1)$ <p>通过压缩机频率与第三双向节流阀(13)的调节，系统在能效最高的情况下运行，当电池温度满足<math>5^{\circ}\text{C} \leq T_c \leq 40^{\circ}\text{C}</math>时，压缩机(29) 停止工作；</p>

	<p>(2) 乘客舱单冷模式包括以下步骤:</p> <p>步骤一:四通换向阀 (30) ab通道联通和cd通道联通;</p> <p>步骤二:打开全通节流阀 (34),将第一双向节流阀 (33)、第三双向节流阀 (13) 关闭,第二双向节流阀 (32) 开启,第二截止阀 (7) 开启,第一截止阀 (6)、第三截止阀 (8)、第四截止阀 (27)、第五截止阀 (23) 关闭,第一水泵 (11) 关闭,第二水泵 (18) 关闭;</p> <p>步骤三:确定阀件状态正常后,开启压缩机 (29);</p> <p>步骤四:<math>T_{set}</math> 为设定的回风温度,<math>T_R</math>为实时监测的回风温度,<math>T_0</math>为室外环境温度,此时压缩机频率调节公式为:</p> $f_1 = f_2 (T_0, T_{set}, T_R)$ <p>根据此时的压缩机频率<math>f_1</math>、<math>T_R</math>、<math>T_0</math>控制第二双向节流阀 (32) 的开度,从而获得此条件下最优排气压力<math>P_{dis,opt}</math>:</p> $P_{dis,opt} = f (T_R, T_0, f_1)$ <p>步骤五:采集电池温度,询问电池 (10) 是否需要热管理,若需要,则与电池热管理模式协同工作,若电池 (10) 不需要热管理,则在<math>T_{set} - T_R \geq 3^\circ\text{C}</math>时关闭压缩机 (29),<math>T_R - T_{set} \geq 3^\circ\text{C}</math>时再次开启压缩机 (29);</p> <p>(3) 所述驾驶室单冷模式包括以下步骤:</p> <p>步骤一:四通换向阀 (30) 切ab通道联通和cd通道联通;</p> <p>步骤二:第一双向节流阀 (33) 开启,第二双向节流阀 (32)、第三双向节流阀 (13) 关闭,全通节流阀 (34) 处于全通状态,第二截止阀 (7) 开启,第一截止阀 (6)、第三截止阀 (8)、第四截止阀 (27)、第五截止阀 (23) 关闭,第一水泵 (11)、第二水泵 (18) 关闭;</p> <p>步骤三:确定阀件状态正常后,开启压缩机 (29);</p> <p>步骤四:<math>T_{set}</math> 为设定的回风温度,<math>T_R</math>为实时监测的回风温度,<math>T_0</math>为室外环境温度,此时压缩机频率调节公式为,</p> $f_1 = f_2 (T_0, T_{set}, T_R)$ <p>根据此时的<math>f_1</math>、<math>T_R</math>和<math>T_0</math>控制调节第一双向节流阀 (33) 的开度,从而达到此条件下最优排气压力,保证系统在最节能的条件下运行;</p> $P_{dis,opt} = f (T_R, T_0, f_1)$ <p>步骤五:采集电池温度,询问电池 (10) 是否需要热管理,若需要,则与电池热管理模式协同工作,若电池 (10) 不需要热管理,则在<math>T_{set} - T_R \geq 3^\circ\text{C}</math>时关闭压缩机 (29),<math>T_R - T_{set} \geq 3^\circ\text{C}</math>时再次开启压缩机 (29);</p> <p>(4) 所述整车制冷模式包括以下步骤:</p> <p>步骤一:四通换向阀 (30) ab通道联通和cd通道连通;</p> <p>步骤二:第一双向节流阀 (33)、第二双向节流阀 (32) 开启,第三双向节流阀 (13) 关闭,全通节流阀 (34) 处于全通状态,第二截止阀 (7) 开启,第一截止阀 (6)、第三截止阀 (8)、第四截止阀 (27)、第五截止阀 (23) 关闭,第一水泵 (11)、第二水泵 (18) 关闭;</p> <p>步骤三:确认阀件状态正确,开启压缩机 (29);</p> <p>步骤四:压缩机频率<math>f_1</math>由设定好的乘客舱回风温度<math>T_{set}</math>,实时监测的乘客舱回风温度<math>T_R</math>,室外环境温度<math>T_0</math>,根据公式对<math>f_2</math>进行调节</p> $f_1 = f_2 (T_0, T_{set}, T_R)$
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

根据此时的 $f_1$ 、 $T_R$ 、 $T_0$ ,调节第二双向节流阀(32)开度大小,从而获得此条件下最优排气压力,保证系统在最节能的条件下运行,

$$P_{dis,opt} = f(T_R, T_0, f_1)$$

通过调节第一双向节流阀(33)的开度,控制驾驶室的制冷量,使得驾驶室回风温度达到设定需求;

步骤五:采集电池温度,结合电池(10)是否需要热管理,若需要,则与电池热管理模式协同工作,若电池(10)不需要热管理,则在驾驶室与乘员舱均满足 $T_{set} - T_R \geq 3^\circ\text{C}$ 时关闭压缩机(29),仅驾驶室满足条件关闭第一双向节流阀(33);仅乘客舱满足条件关闭第二双向节流阀(32),当 $T_R - T_{set} \geq 3^\circ\text{C}$ 时再次开启相应双向节流阀,并开启压缩机(29);

(5)所述乘客舱单热模式包括以下步骤:

步骤一:四通换向阀(30)ad通道联通和cb通道联通;

步骤二:第二双向节流阀(32)开启,第一双向节流阀(33)、第三双向节流阀(13)关闭,全通节流阀(34)处于全通状态,第二截止阀(7)开启,第一截止阀(6)、第三截止阀(8)、第四截止阀(27)、第五截止阀(23)关闭,第一水泵(11)、第二水泵(18)关闭;

步骤三:确认阀件状态正确,开启压缩机(29);

步骤四: $T_{set}$ 为设定的回风温度, $T_R$ 为实时监测的回风温度, $T_0$ 为室外环境温度, $f_1$ 为压缩机频率, $P_{suc}$ 与 $P_{dis}$ 为压缩机(29)进口与出口的压力值;

设定好理想回风温度 $T_{set}$ 后,压缩机(29)开始工作,第二双向节流阀(32)根据此时的频率 $f_1$ 、设定回风温度 $T_{set}$ 、室外环境温度 $T_0$ 自动调节至此条件下最优排气压力;

$$P_{dis} = f(T_{set}, T_0, f_1)$$

步骤五:判断 $T_R = T_{set}$ 是否成立,若相同则在当前的转速与第二双向节流阀(32)开度下持续运行;若 $T_R < T_{set}$ ,则提高压缩机频率 $f_1$ ,重新调节第二双向节流阀(32)开度,使得排气压力达到最优值;

步骤六:将环境温度与室外换热器(26)蒸发温度的温差判断是否需要除霜,若 $T_0 - T_{outdoor} > 12^\circ\text{C}$ , $T_{outdoor}$ 为室外换热器(26)蒸发温度,则需要除霜,此时关闭压缩机(29),四通换向阀(30)四通换向阀(30)ab和cd通道联通,关闭驾驶室与乘客舱风门;当 $P_{dis} - P_{suc} < 1\text{MPa}$ 时,压缩机(29)开启,3分钟后关闭压缩机(29),再次切换四通换向阀(30)至ad通道联通和cb通道联通;若不需要除霜,则采集电池(10)与电机(15)温度,询问是否有热管理需求,若仅有电池(10)需要热管理,则与电池热管理模式协同运行,并执行相应开关机逻辑,若均有热管理需求则与余热回收模式协同运行;无热管理需求时,当 $T_R - T_{set} > 3^\circ\text{C}$ 时,关闭压缩机(29),当 $T_{set} - T_R > 3^\circ\text{C}$ 时,再次开启制热模式;

(6)所述驾驶室单热模式包括以下步骤:

步骤一:四通换向阀(30)ad通道联通和cb通道联通;

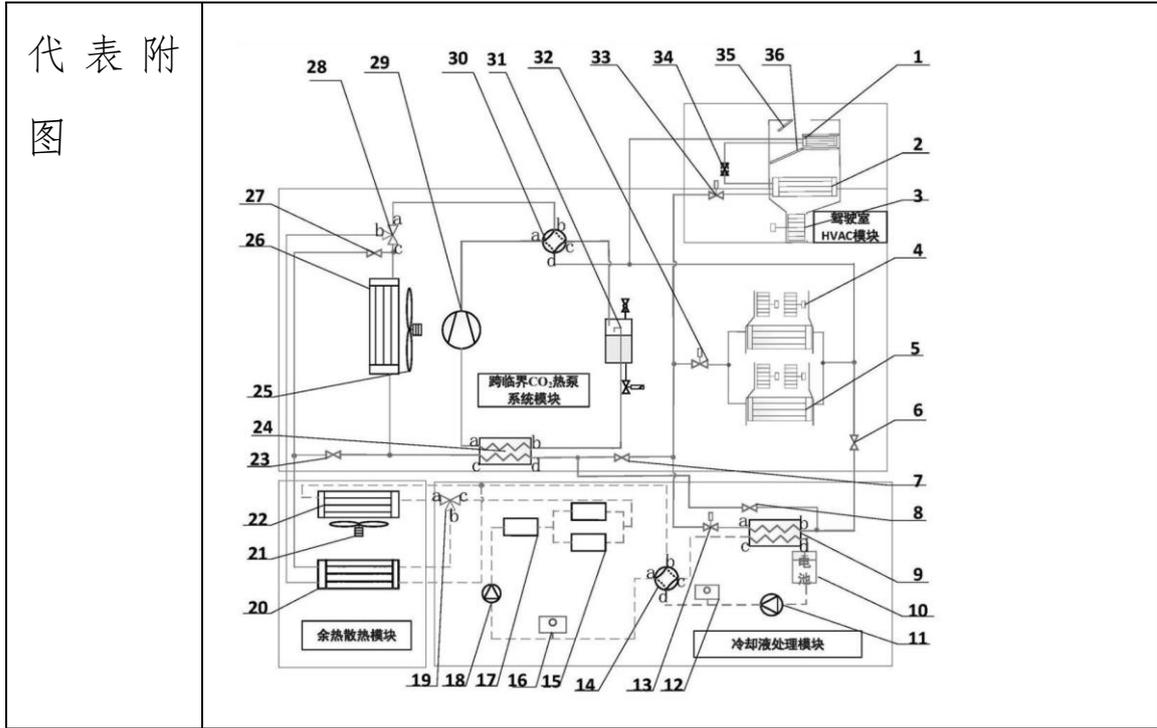
步骤二:第一双向节流阀(33)开启、第二双向节流阀(32)、第三双向节流阀(13)关闭,全通节流阀(34)处于全通状态,第二截止阀(7)开启,第一截止阀(6)、第三截止阀(8)、第四截止阀(27)、第五截止阀(23)关闭,第一水泵(11)、第二水泵(18)关闭;

步骤三:确认阀件状态正确,开启压缩机(29);

步骤四: $T_{set}$ 为设定好的回风温度, $T_R$ 为实时监测的回风温度, $T_0$ 为室外环境温度, $f_1$ 为压缩机频率, $P_{suc}$ 与 $P_{dis}$ 为压缩机(29)进口与出口的压力值;

	<p>设定好理想回风温度<math>T_{set}</math>后,压缩机(29)开始工作,第一双向节流阀(33)根据此时的频率<math>f_1</math>、设定回风温度<math>T_{set}</math>、室外环境温度<math>T_0</math>自动调节至此条件下最优排气压力:</p> $P_{dis} = f(T_{set}, T_0, f_1)$ <p>步骤五:判断<math>T_R = T_{set}</math>是否成立,若相同则在当前的转速与第一双向节流阀(33)开度下持续运行;若<math>T_R &lt; T_{set}</math>,则提高压缩机频率<math>f_1</math>,重新调节第一双向节流阀(33)开度,使得排气压力达到最优值;</p> <p>步骤六:将环境温度与室外换热器(26)蒸发温度的温差判断是否需要除霜,若<math>T_0 - T_{outdoor} &gt; 12^\circ\text{C}</math>,<math>T_{outdoor}</math>为室外换热器(26)蒸发温度,则除霜,此时关闭压缩机(29),四通换向阀(30)ab通道联通和cd通道联通,关闭驾驶室与乘客舱风门;当<math>P_{dis} - P_{suc} &lt; 1\text{MPa}</math>时,压缩机(29)开启,3分钟后关闭压缩机(29),再次切换四通换向阀(30)至ad通道联通和cb通道联通;若不需要除霜,则采集电池(10)与电机(15)温度,询问是否有热管理需求,若仅有电池(10)需要热管理,则与电池热管理模式协同运行,并执行相应开关机逻辑,若均有热管理需求则与余热回收模式协同运行;无热管理需求时,当<math>T_R - T_{set} &gt; 3^\circ\text{C}</math>时,关闭压缩机(29),当<math>T_{set} - T_R &gt; 3^\circ\text{C}</math>时,再次开启制热模式;</p> <p>(7)所述整车制热模式包括以下步骤:</p> <p>步骤一:四通换向阀(30)ad通道联通和cb通道联通;</p> <p>步骤二:第一双向节流阀(33)、第二双向节流阀(32)开启,第三双向节流阀(13)关闭,全通节流阀(34)处于全通状态,第二截止阀(7)开启,第一截止阀(6)、第三截止阀(8)、第四截止阀(27)、第五截止阀(23)关闭,第一水泵(11)、第二水泵(18)关闭;</p> <p>步骤三:确认阀件状态正确后,压缩机(29)开启;</p> <p>步骤四:设定乘员舱理想回风温度<math>T_{set}</math>后,压缩机(29)开始工作,第二双向节流阀(32)根据公式自动调节至最优排气压力,</p> $P_{dis} = f(T_{set}, T_0, f_1)$ <p>系统运行稳定后监测实时乘客舱回风温度<math>T_R</math>是否与设定回风温度<math>T_{set}</math>相同,若相同则在当前的频率与第二双向节流阀(32)开度下持续运行;若<math>T_R &lt; T_{set}</math>,则提高压缩机频率再次重新调节第二双向节流阀(32)开度,使得排气压力达到最优值,通过调节第一双向节流阀(33)的开度,控制驾驶室的制热量,使得驾驶室回风温度达到设定需求;</p> <p>步骤五:判断是否需要除霜并询问电池(10)与电机(15)是否有热管理需求,当无需除霜且不需要热管理时,则在驾驶室和乘员舱均达到<math>T_R - T_{set} &gt; 3^\circ\text{C}</math>后,关闭压缩机(29);当仅有乘客舱满足<math>T_R - T_{set} &gt; 3^\circ\text{C}</math>时,关闭第二双向节流阀(32);当仅有其驾驶室满足<math>T_R - T_{set} &gt; 3^\circ\text{C}</math>时,关闭第一双向节流阀(33);当驾驶室<math>T_{set} - T_R &gt; 3^\circ\text{C}</math>时,开启第一双向节流阀(33);当乘客舱<math>T_{set} - T_R &gt; 3^\circ\text{C}</math>时,开启第二双向节流阀(32);</p> <p>(8)所述余热回收模式包括以下步骤:</p> <p>步骤一:四通换向阀(30)ad通道连通和cb通道连通,三通换向阀(28)ab通道联通;</p> <p>步骤二:判断电池温度<math>T_c</math>的大小,若<math>T_c &gt; 40^\circ\text{C}</math>,第四截止阀(27)关闭,第五截止阀(23)开启,水路三通换向阀(19)ac通路联通,水路四通换向阀(14)bc通道连通和ad通路联通,第三双向节流阀(13)处于关闭状态,第二截止阀(7)开启,第一截止阀(6)、第三截止阀(8)关闭;若<math>T_c \leq 40^\circ\text{C}</math>,开启第四截止阀(27),关闭第五截止阀(23),水路三通换向阀(19)ac通路联通,水路四通换向阀(14)ab通道连通和cd通路联通;</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>步骤三:判断当前是否为驾驶室单热模式,</p> <p>当驾驶室处于单热模式时,先设定理想回风温度<math>T_{set}</math>,根据此时的压缩机频率<math>f_1</math>、设定回风温度<math>T_{set}</math>、水冷换热器(20)进水温度<math>T_{g,in}</math>通过调节第一双向节流阀(33),以达到此条件下最优排气压力;</p> $P_{dis,opt} = f(T_{set}, T_{g,in}, f_1);$ <p>当空调处于乘员舱单热模式或整车制热模式时,先设定理想回风温度<math>T_{set}</math>,根据此时的压缩机频率<math>f_1</math>、设定回风温度<math>T_{set}</math>、水冷换热器(20)进水温度<math>T_{g,in}</math>通过调节第二双向节流阀(32),以达到此条件下最优排气压力;</p> $P_{dis,opt} = f(T_{set}, T_{g,in}, f_1)$ <p>步骤四:系统运行稳定后监测实时回风温度<math>T_R</math>是否与设定回风温度<math>T_{set}</math>相同,若相同则在当前的转速与膨胀阀开度下持续运行;若<math>T_R &lt; T_{set}</math>,则提高压缩机频率<math>f_1</math>,再次重新调节第一双向节流阀(33)或第二双向节流阀(32)开度,使得排气压力达到最优值,运行至电机(15)温度满足<math>T_R - T_{set} &gt; 3^\circ\text{C}</math>后,结束余热回收模式;</p> <p>(9)所述电池热管理模式包括以下步骤:</p> <p>若电池温度<math>T_c &gt; 40^\circ\text{C}</math>且空调处于关闭状态,则开启第三双向节流阀(13),第一双向节流阀(33)和2关闭,四通换向阀(30)ab和cd通道联通,开启压缩机(29),压缩机频率控制及最优排气压力控制与电池快充模式相同;</p> <p>若电池温度<math>T_c &gt; 40^\circ\text{C}</math>且空调处于制冷模式,则直接开启第三双向节流阀(13)使得冷却液换热器与其他室内换热器并联,通过调节第三双向节流阀(13)调节<math>T_{w,in} = 15^\circ\text{C}</math>;</p> <p>若电池温度<math>T_c &gt; 40^\circ\text{C}</math>且空调处于制热模式,则关闭第一截止阀(6)和第二截止阀(7),开启第三截止阀(8),开启第三双向节流阀(13),使得冷却液换热器与室外换热器(26)串联,通过调节第三双向节流阀(13)调节<math>T_{w,in} = 15^\circ\text{C}</math>;</p> <p>若电池温度<math>T_c &lt; 0^\circ\text{C}</math>且空调处于关闭状态,则切换四通换向阀(30)ad和cb通道联通,开启第三双向节流阀(13),第一双向节流阀(33)和2关闭,开启压缩机(29),压缩机频率控制及最优排气压力控制与电池快充模式相同;</p> <p>若电池温度<math>T_c &lt; 0^\circ\text{C}</math>且空调开启,此时空调处于制热模式,直接开启第三双向节流阀(13)使得冷却液换热器与其他室内换热器并联,通过调节第三双向节流阀(13)调节<math>T_{w,in} = 30^\circ\text{C}</math>;</p> <p>当<math>0^\circ\text{C} \leq T_c \leq 40^\circ\text{C}</math>,关闭第三双向节流阀(13),退出电池热管理模式;</p> <p>(10)所述除雾模式包括以下步骤:</p> <p>步骤一:监测环境温度<math>T_0</math>,判断<math>T_0</math>是否大于<math>18^\circ\text{C}</math>;</p> <p>步骤二:当<math>T_0 &gt; 18^\circ\text{C}</math>时,进入冷风除湿模式,四通换向阀(30)ab通道联通和cd通道联通,第一双向节流阀(33)开启,全通节流阀(34)为全通状态,启动压缩机(29),通过调节第一双向节流阀(33)使蒸发压力<math>P_e</math>满足<math>3.8\text{MPa} \leq P_e \leq 4.2\text{MPa}</math>;</p> <p>当<math>0^\circ\text{C} \leq T_0 \leq 18^\circ\text{C}</math>时,进入干风加热除湿模式,四通换向阀(30)ad通道联通和cb通道联通,第一双向节流阀(33)开启,全通节流阀(34)为节流状态,启动压缩机(29),全通节流阀(34)控制除雾换热器的出风温度<math>T_d = T_R + 5^\circ\text{C}</math>;</p> <p>当<math>T_0 &lt; 0^\circ\text{C}</math>时,进入热风除湿模式,先打开第一双向节流阀(33),然后打开除雾风门(35)。</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



### 3.18 CN113561732A

表 1-19 重要专利解读 - CN113561732A

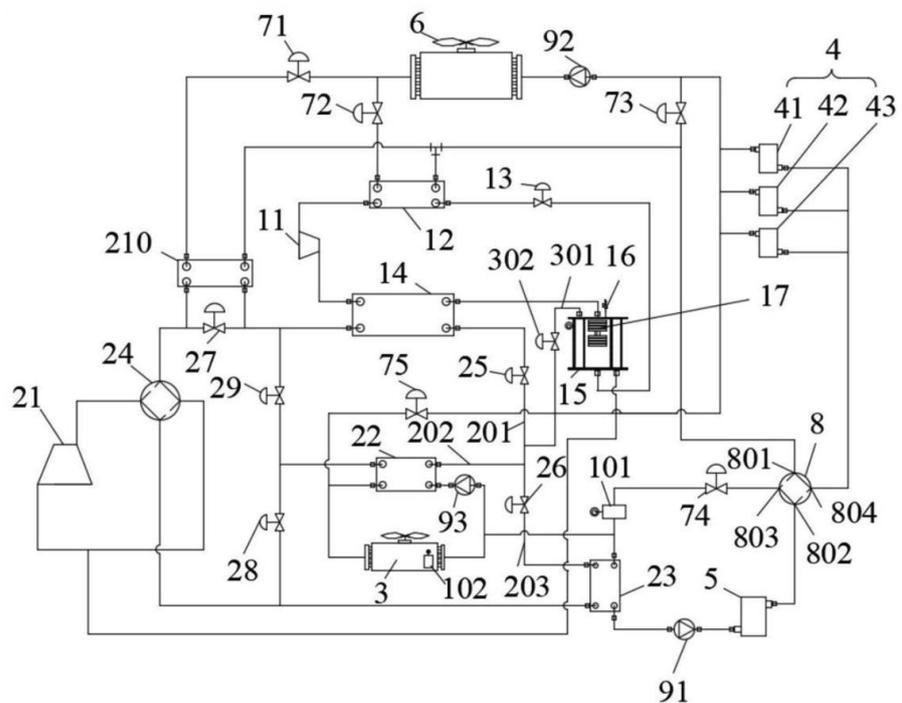
发明名称	一种具有压力保持功能的整车热管理系统及其控制方法				
当前专利权人	上海柯诺威新能源科技有限公司 上海融和智电新能源有限公司				
申请日	2021-08-19	公开/公告日	2021-10-29	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技	电动车辆尤其是电动重卡车的最大痛点是在冬季				

术问题	<p>驻车和行驶过程中的电池电量衰减过快、续航里程缩水严重及电池温度控制不够稳定。电池散热、电机散热、驱动散热、座舱加热都会有许多矛盾的地方。当电池温度处于<math>-20^{\circ}\text{C}</math>-<math>18^{\circ}\text{C}</math>之间时，电池是允许放电的，但是电池的放电功率受限，电池的温度小于<math>0^{\circ}\text{C}</math>时电量是衰减的，电池的理想放电温度区间是<math>18^{\circ}\text{C}</math>-<math>36^{\circ}\text{C}</math>，一旦电池的温度低于<math>18^{\circ}\text{C}</math>，需要对电池进行加热，但是电池的加热膜加热是通过消耗自身的电量来实现自身温度的提高，电池热容较大，加热膜加热的理论效率是1，考虑到热量散失等，加热膜的实际效率小于1，这样既耗费很长的时间对电池进行加热，也耗费了大量的电池电量。例如，对于电动重卡车的锂电池包，将其从<math>-15^{\circ}\text{C}</math>加热到<math>18^{\circ}\text{C}</math>，消耗的电量达<math>30\text{kW}\cdot\text{h}</math>-<math>40\text{kW}\cdot\text{h}</math>，占锂电池包的总电量的10%-15%，行车过程中，也可能对锂电池包进行加热。如果座舱需要提供制热送风，采用PTC加热，理论效率为1，消耗的电量可达<math>5\text{kW}\cdot\text{h}</math>-<math>7\text{kW}\cdot\text{h}</math>，再加上锂电池包的限容，预留最少20%的电量以避免锂电池包过度放电导致的不可逆电量衰减，最终真正用于行驶的储电量极少，行车里程严重受限。</p>
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>技术方 案</p>	<p>提供一种具有压力保持功能的整车热管理系统及其控制方法，不但解决了由于电动车辆的电池的耗电量过快而导致电动车辆的续航里程受限的问题，还适用于环境温度较低的场景，提升了该具有压力保持功能的整车热管理系统的适用性</p>
<p>权 利 要 求 1</p>	<p>10. 一种适用于权利要求 1-9 任一项所述的具有压力保持功能的整车热管理系统的控制方法，其特征在于， 包括： 所述二级制冷组件制热时，两个所述第二蒸发器均向外散发热量，若所述储液罐(15)内的所述第一制冷剂的压力大于第一预设压力，则开启所述制冷件(17)； 所述二级制冷组件制冷时，两个所述第二蒸发器均吸收热量，若所述储液罐(15)内的所述第一制冷剂的压力大于所述第一预设压力，则将所述二级制冷组件内的所述第二制冷剂引入所述第二腔体； 当环境温度低于设定温度且所述座舱和所述电池均需要加热时，所述第一压缩机(11)排出的所述第一制冷剂依次流经所述中间冷却器(14)、所述</p>

第一膨胀阀(13)、所述储液罐(15)及所述第一蒸发器(12)后返回所述第一压缩机(11); 所述第二压缩机(21)排出的所述第二制冷剂依次流经两个所述第二蒸发器和所述中间冷却器(14)后返回所述第二压缩机(21), 所述电池换热件(5)的进口与所述水路蒸发器(23)的换热出口连通, 所述电池换热件(5)的出口与所述水路蒸发器(23)的换热进口连通, 所述舱内换热件(3)的进口与所述舱内蒸发器(22)的换热进出口连通, 所述舱内换热件(3)的出口与所述舱内蒸发器(22)的换热进口连通。

代表附图



### 3. 19 CN113602150A

表 1-20 重要专利解读 - CN113602150A

发明名称	动力电池的加热方法、装置及车辆				
当前专利权人	北汽福田汽车股份有限公司				
申请日	2021-08-31	公开/公告日	2021-11-05	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>在加热的过程中，由于动力电池边缘区域与环境热交换明显，电池箱边缘位置温度偏低，动力电池中部区域温度显著偏高，导致动力电池不同区域温差过大，且一旦温差过大，BMS (Battery Management System) 会主动降低输出功率以减小对动力电池性能影响，从而无法满足车辆的输出功率需求，降低用户的使用体验。</p>				
技术方案	<p>在动力电池温差较大时对温度较高的区域进行降温，以均衡动力电池不同区域的温度差异，有效降低动力电池的温差，有效避免温差较大输出功率</p>				

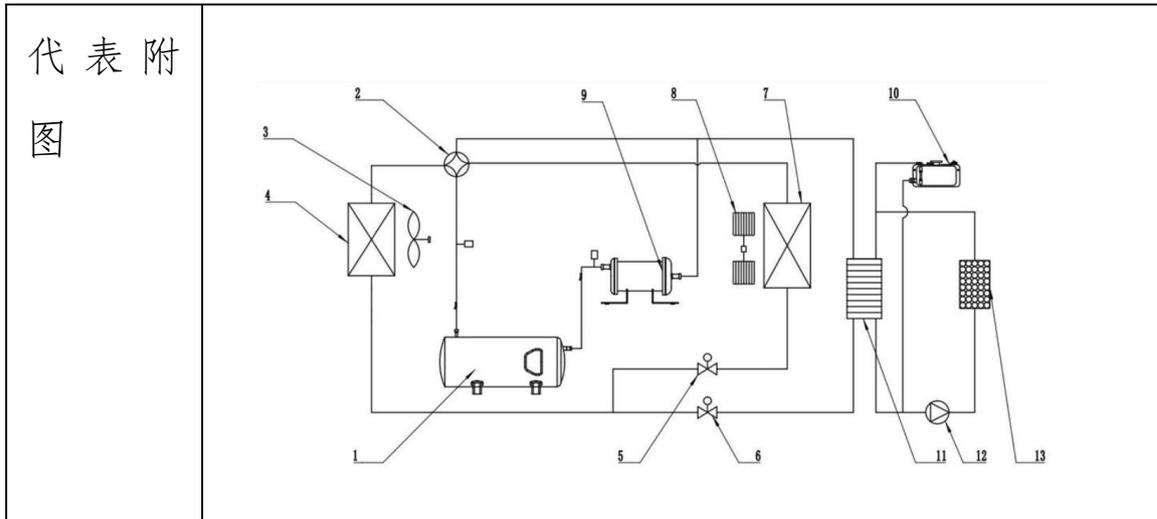
	<p>受限的情况，满足车辆的输出功率以及可用电量的需求，提升用户的使用体验</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1. 一种动力电池的加热方法，其特征在于，包括以下步骤：</p> <p>在对动力电池加热时，检测动力电池中单体电池的最高温度与最低温度；</p> <p>计算所述最高温度与所述最低温度之间的实际温差；</p> <p>以及</p> <p>若所述最高温度与所述最低温度之间的实际温差大于第一差值，则开启所述动力电池的降温组件，对所述最高温度的单体电池或者与所述最低温度的温差大于第二差值的单体电池进行降温，直至所述实际温差小于均衡差值。</p>
<p>代表附图</p>	

### 3.20 CN114347748A

表 1-21 重要专利解读 - CN114347748A

发明名称	电动车辆及其空调和热管理系统的控制方法、装置和介质				
当前专利权人	珠海格力电器股份有限公司				
申请日	2021-12-28	公开/公告日	2022-04-15	法律状态	审中
同族专利	-				
解决技术问题	<p>集成电池热管理客车空调的车内空调系统与电池热管理系统共用压缩机、冷凝器、冷凝风机等部件，一般采用车内蒸发器与电池冷却液换热器并联，独立调节车内制冷量和电池冷却冷量。当车内空调系统与电池冷却系统同时工作时，两个系统冷媒流量及冷量的实际需求差异比较大，目前还缺少精细化的冷媒流量和冷量的控制方法。</p>				
技术方案	<p>基于能力车内空调能力需求与电池冷却冷里需求，精细化控制空调车内换热器与电池冷却换热器流量分配，避免流量分配差异造成车内空调和</p>				

	<p>电池冷却冷量供应不足或过剩；将车内空调能力需求与电池冷却冷量需求、车外环境温度相耦合；精细化控制压缩机频率上限，避免系统因能力需求变化时，压缩机频率上限却没有相应调整，导致系统能力过剩，造成压缩机频繁停机、系统功耗高、冷量过剩等不利影响。</p>
<p>权 利 要 求 1</p>	<p>1. 一种电动车辆的车内空调系统和电池热管理系统的控制方法，其特征在于，</p> <p>所述车辆包括：车内空调系统和电池热管理系统，</p> <p>所述控制方法，包括：</p> <p>获取所述车内空调系统的第一设定温度和所述车辆的车内温度，以根据所述第一设定温度和所述车内温度确定所述车内空调系统的能力需求；</p> <p>获取所述电池热管理系统的电池冷却换热器的冷却液温度和所述电池热管理系统的第二设定温度，根据所述冷却液温度和所述第二设定温度确定所述电池热管理系统的的能力需求；</p> <p>根据确定的所述车内空调系统的能力需求和所述电池热管理系统的的能力需求，控制所述电池热管理系统的的热管理节流阀的开度和/或控制所述车内空调系统的压缩机频率。</p>

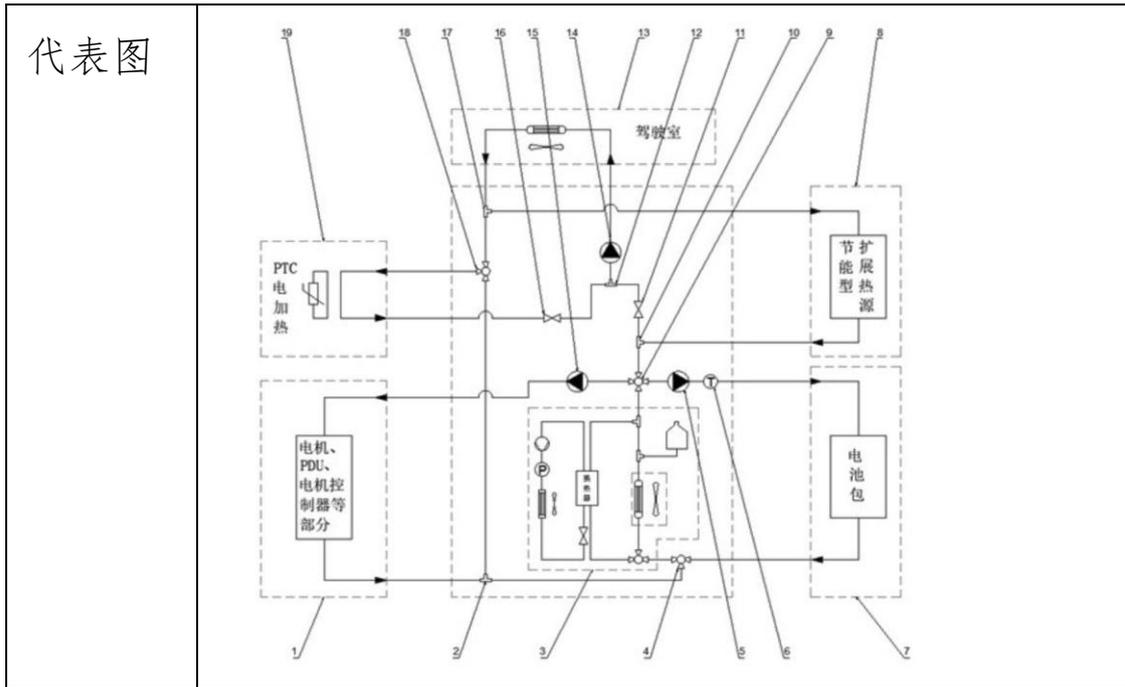


### 3. 21 CN114312232B

表 1-22 重要专利解读 - CN114312232B

发明名称	一种矿用新能源重型卡车热电联供控制方法				
当前专利权人	杭州神驹科技有限公司				
申请日	2022-03-14	公开/公告日	2022-05-24	法律状态	授权
同族专利	-				
解决技术问题	开发混动矿卡或者增程矿卡解决里程问题和供热问题，但由于矿卡本身满载负荷较大且加上坡道因素，使得动力需求较高，引入发动机或者增				

	<p>程器一般要求较高的功率，从而也导致了排放污染的增加</p>
<p>技术方案</p>	<p>利用原有的纯电系统增加一套节能型热源以及通过能量回馈方式，采用能量最优控制解决车辆的供热与里程的平衡问题。</p>
<p>权利要求 1</p>	<p>1.一种矿用新能源重型卡车热电联供控制方法,其特征在于,包括热电联供控制系统,所述热电联供控制系统增加一节能型扩展热源以及一PTC电加热装置,具体包括以下控制步骤:</p> <p>1)当电池系统电量SOC低于设定阈值SOC<sub>sita</sub>时,采用节能型扩展热源给驾驶室和电池系统供热,电池系统能量全部用于车辆动力需求,能量回馈全部用于电池系统充电;</p> <p>2)当电池系统电量SOC大于设定阈值SOC<sub>sita</sub>时,需要判断当前的环境温度,根据不同的环境温度采用以下控制方法:</p> <p>21)在温度小于设定温度T<sub>alfa</sub>时,启动节能型扩展热源给驾驶室和电池系统供热,同时将能量回馈直接用于PTC电加热装置进行供热,能量回馈只供热不充电;</p> <p>22)当温度大于设定温度T<sub>alfa</sub>且小于设定温度T<sub>beta</sub>时,关闭节能型扩展热源,下坡阶段用能量回馈给驾驶室和电池系统供热,其他路段用电池系统电量给驾驶室和电池系统供热;</p> <p>23)当温度达到设定温度T<sub>beta</sub>时,此时驾驶室温度足够,继续关闭能量回馈供热,能量回馈用于电池系统充电;</p> <p>3)电池系统电量SOC充满时,能量回馈全部用于PTC电加热装置进行供热,所述能量回馈的计算包括以下步骤:</p> <p>1)通过车辆动力消耗以及供热能耗的得到不同环境温度下的能耗曲线;</p> <p>2)根据不同的能量回馈深度,得到能量回馈曲线,所述能耗曲线采用三种类型,分别代表强、中、弱,分别对应三种环境温度T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>下车辆在标准工况中零能耗行驶时的回馈力T<sub>qT1</sub>、T<sub>qT2</sub>和T<sub>qT3</sub>,其中温度T<sub>3</sub>&gt;T<sub>2</sub>&gt;T<sub>1</sub>,T<sub>1</sub>对应的是回馈加热启动的最低温,T<sub>3</sub>是回馈加热启动的最高温;</p> <p>3)根据能耗曲线确定零能耗点,所述零能耗点为能耗曲线中耗电曲线和补电曲线相交点;</p> <p>4)回馈加热启动最低温与最高温之间其他温度下的能量回馈力采用线性插值公式得到:如下:</p> $T_{qTi} = k_1 \times T_{qT1} + k_2 \times T_{qT2} + k_3 \times T_{qT3}$ <p>当温度T在T<sub>1</sub>和T<sub>2</sub>之间,取值如下,其中k<sub>1</sub>、k<sub>2</sub>为0~1之间的系数,且满足k<sub>1</sub>+k<sub>2</sub>=1,则</p> $T_{qTi} = k_1 \times T_{qT1} + k_2 \times T_{qT2}$ <p>当温度T在T<sub>2</sub>和T<sub>3</sub>之间,取值如下,其中k<sub>2</sub>、k<sub>3</sub>为0~1之间的系数,且满足k<sub>2</sub>+k<sub>3</sub>=1,则</p> $T_{qTi} = k_2 \times T_{qT2} + k_3 \times T_{qT3}。$



#### 4 结论与建议

本报告从纯电商用车热管理相关专利检索结果中，进一步筛选了涉及集成式热管理系统架构、综合热管理控制、软件控制方法相关的专利（共 21 项），上述专利技术方案中均详细描述了热管理控制方法的整体架构、控制方法、操作步骤等，可供委托方研发参考。

## 第三部分 大功率冷却充电技术

### 1 项目概述

受一汽解放汽车有限公司（以下简称甲方）委托，我方针对车辆端的**大功率液冷充电技术**相关技术主题开展专利分析，对上述技术进行技术分解，并进行专利文献的检索，并按照技术分解表进行数据标引，使企业了解该领域的申请趋势、主要申请人、技术分布、重点技术的核心专利等相关信息。

期望通过上述分析，帮助委托方充分了解车端的大功率液冷充电相关技术的研究进展和热点、明确国内外的重点申请人及其重点技术分支的技术发展动向以及专利布局情况，为委托方的战略部署提供决策支持，研发提供思路补充，专利布局提供技术方向。

### 2 检索基础

#### 2.1 检索说明

##### 2.1.1 专利检索截止日

本项目数据检索截止时间为 2022 年 6 月 8 日，也即对公开或公告日在此之前的专利文献进行检索。

##### 2.1.2 检索数据库

本项目检索过程中使用的数据库为：智慧芽。

智慧芽数据库

智慧芽是一款全球专利检索数据库，深度整合了 1.4 亿全球专利数据，覆盖 116 个国家/地区，包括语义搜索、分类号搜索、图像搜索、化学搜索、文献搜索等多种高效便捷检索方式。

### 2.1.3 关键词

液, fluid, liquid, 水, water; 冷, cool\*; 充电, charg\*;  
座, socket , 口, port , power socket, electrical outlet;  
车, vehicle, automobile, car.

### 2.1.4 分类号

B60L53/16 特别适用于充电电动汽车的连接器，例如插头或插座

### 2.1.5 主要检索式

1、(TAC:(((液 OR fluid OR liquid or 水 or water) \$W2 (冷 OR cool\*))) and (((充电 or charg\*) \$W2 (座 or socket or 口 or port))) or " power socket" or "electrical outlet")) and TACD:(车 or vehicle or automobile or car)) or (IPC:"B60L53/16" AND TAC:((液 OR fluid OR liquid) AND (冷 OR cool\*))) or (IPC:"B60L53/302" AND TAC:((液 OR fluid OR liquid) and (socket OR 座 or 口 or port)))) AND PATSNAPFILTER=(APD\_Y: ("2022" OR "2021" OR "2020" OR "2019" OR "2018" OR "2017" OR "2016" OR "2015" OR

"2014" OR "2012" OR "2011"))--1069 项

2、TTL:((充电 OR charg\*) AND (座 OR socket OR 口 OR port)) AND TA:((液 OR fluid OR liquid OR 水 OR water) \$W3 (冷 OR cool\*))--46 项

TAC:(((充电 or charg\*) \$W3 (座 or socket or 口 or port )) or " power socket" or "electrical outlet") and ANCS:(benz or 奔驰 or 特斯拉 or tesla) AND PATSNAPFILTER=(NOT ANCS:("温州市奔驰烟具实业公司" OR "重庆特斯拉新能源有限公司"))--23 项

### 2.1.6 专利数据处理

经检索，获得 1138 项专利文献数据（该数量为简单同族专利数，下同）。对上述数据进行去噪、筛选后获得 106 项大功率液冷充电技术相关专利。

由于发明专利申请通常自申请日（有优先权的，自优先权日）起 18 个月（要求提前公布的申请除外）才能被公布；实用新型专利申请在授权后才能被公布，其公布日滞后程度取决于审查周期的长短，而数据只有在公开后才会被收入数据库中，并且同时数据库更新存在一定时滞，因此截止本报告数据检索日，2021-2022 年之间提出的部分专利申请可能尚未在专利检索库中公开，因此本报告中 2021-2022 年的相关数据不代表这两个年份的全部申请，后文对此现象和原因不再赘述。

对筛选后数据进行技术分支标引，作为后续专利分析的数据基础。

### 2.1.7 术语约定

本小节对本报告上下文中出现的主要术语进行解释和约定。

**项：**

同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请。数据库将这些相关的多件专利申请作为一条记录收录。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1项”。一般情况下，专利申请的项数对应于技术的数目。

## 2.2 技术分解

### 2.2.1 边界的界定

受甲方委托，对行业的专利状况进行检索和分析前，首先必须清楚地界定所要分析的范围，以便在检索前确定合适的专利检索要素、并初步检索，估计所研究的文献量的规模，进而合理地分配人力、时间等资源。

### 2.2.2 技术分解表

根据与委托方提供的技术需求以及对检索结果的阅读，最终确定的技术分解表如下表所示：

技术主题	技术分支
大功率液冷充	充电座结构

电技术	液冷系统总成
	液冷线缆结构
	控制策略
	其他

### 3 大功率液冷充电技术专利总体分析

本章主要对车端大功率液冷充电技术领域的全球专利进行分析，对全球范围内专利主要从申请趋势、法律状态、技术构成及主要创新主体等几个维度进行分析，从而了解车端大功率液冷充电技术的宏观发展概况。

#### 3.1 专利申请趋势

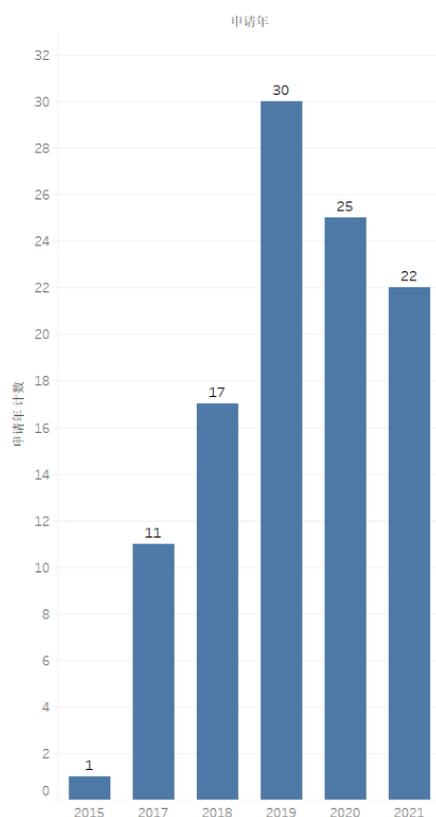


图 3-1 大功率液冷充电技术专利申请趋势

图 3-1 为大功率液冷充电技术专利申请趋势，截止到检索日，共检索到相关的专利 106 项，相关申请量不多，目前处于技术发展的初级阶段。

从上图可以明显看出，车辆端的大功率液冷充电技术在 2015 年开始出现专利申请，最早是福特全球技术公司申请的 US10377264B2，其提出了使用冷却剂和/或空气的冷却系统根据充电端口的温度对充电端口进行冷却；

2017 年以来，大功率液冷充电技术的专利申请量获得了大幅增长，且呈现逐年增长的趋势，表明近些年来，该项技术的相关研究的热度越来越高。

### 3.2 专利技术构成

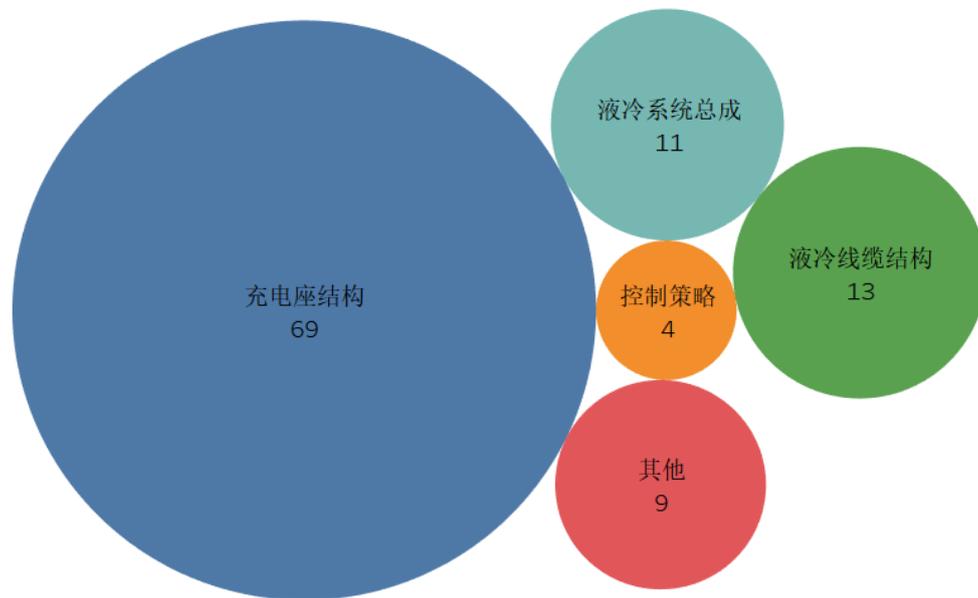


图 3-2 大功率液冷充电技术专利技术分布

通过对 106 项专利分析归类，大功率液冷充电技术主要分为充电座结构、液冷线缆结构、液冷系统总成、控制策略以及其他等几个技术方向。各技术方向的申请量分布如图所

示，其中，充电座结构方面的专利申请量最多，遥遥领先其他技术方向，为 69 项，占到总申请量的 65%以上，是目前大功率液冷充电技术的核心技术方向，接下来是液冷线缆结构和液冷系统总成两个方面，专利申请量分别有 13 项和 11 项；控制策略相关的专利申请量最少，仅有 4 项，可以看出，其技术难度最高。

### 3.3 法律状态分析

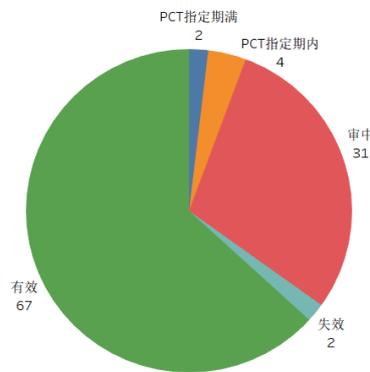


图 3-3 大功率液冷充电技术专利法律状态分布

图 3-3 给出了相关专利的法律状态分布情况。相关专利的法律状态中**授权有效的专利**占比最大，占比超过 60%，为 67 项，其次，还处于审查中的发明专利，占比接近 30%，为 31 项。失效专利较少，仅有 2 项；另外可以看出，有少量专利提起了 PCT 申请，可以看出，部分创新主体的专利全球布局意识较强。

### 3.4 主要创新主体

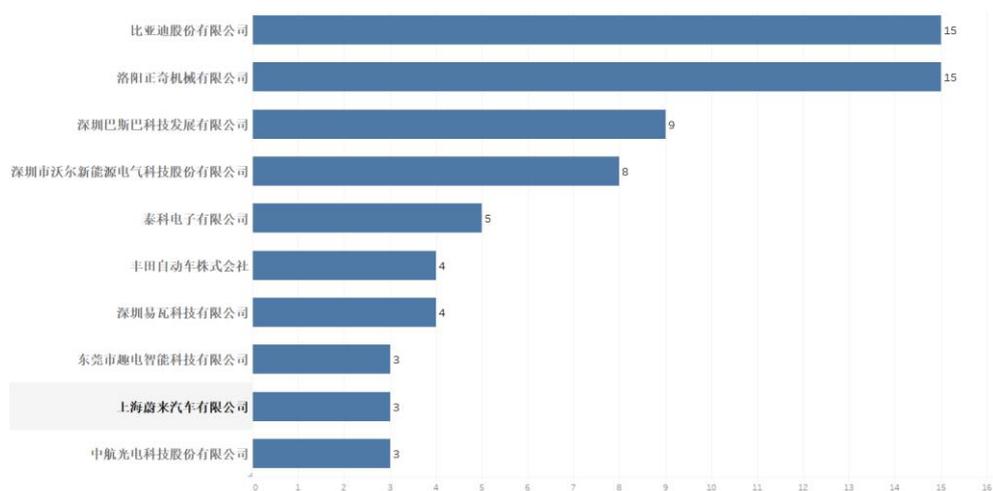


图 3-4 大功率液冷充电技术主要创新主体专利申请量排名

图 3-4 为 106 项大功率液冷充电技术专利申请量排名靠前的申请人情况，从上图可以看出，申请量排名前十的相关技术的参与者，有整车制造企业，包括比亚迪股份有限公司、丰田汽车株式会社以及上海蔚来汽车有限公司等，但更多的是新能源汽车零部件供应企业，如洛阳正奇机械有限公司、深圳巴斯巴科技发展有限公司等，可以看出，新能源汽车零部件供应企业是目前大功率液冷充电技术研发的主要力量；

另外，申请量排名前十的申请人，中国企业占据绝大多数，这与目前中国是全球最大的新能源汽车市场的地位相吻合的，中国企业的研发热情和投入度较高；

在这份申请人排名中，比亚迪股份有限公司和洛阳正奇机械有限公司申请量排名并列第一，都为 15 项，具有较大的技术优势；接下来是深圳巴斯巴科技发展有限公司，为 9 项；

紧随其后的是深圳市沃尔新能源电气科技股份有限公司；这四家企业的专利申请遥遥领先，其余 6 家企业的专利申请量维持在 3-5 件的水平。

### 3.5 诉讼、运营及许可情况

106 项大功率液冷充电技术未涉诉，也不涉及运营及许可状况。

## 4 主要技术分支专利预警分析

### 4.1 充电座结构专利分析

大功率液冷充电技术涉及充电座结构的主要包括对充电座本体内部的冷却结构和与充电座紧密连接的外接冷却结构。经检索，共获得充电座结构相关专利 69 项。

通过对检索出的 69 项充电座结构相关专利的仔细阅读和梳理，我们得到图 4-1 充电座专利技术分布情况，可以看出，与充电座结构相关的大功率液冷充电技术的改进主要包括充电座本体冷却结构和充电座外接冷却结构两大类，并且相关专利主要集中在充电座本体冷却结构上，其中，针对充电端子本身的技术创新最多，主要是在充电端子上或周围设置冷却液流通通道。

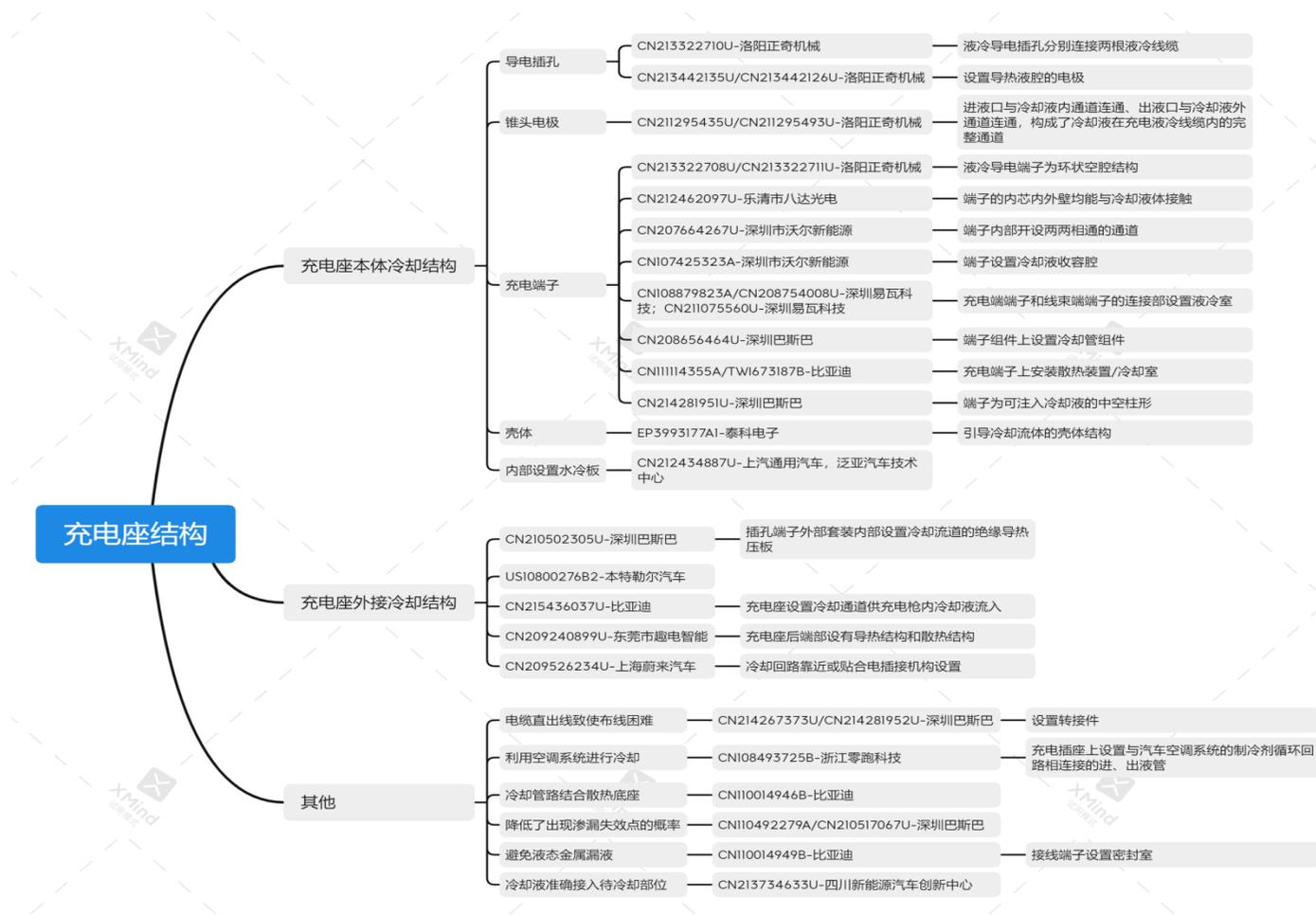


图 4-1 充电座结构专利技术分布

对于**充电座本体冷却结构**方式，从上图可以看出，属于专利申请量最为集中的技术方向，进一步的，**充电端子**相关的专利申请量最多：

洛阳正奇机械有限公司 2020 年申请的 CN213322708U 一种电动车辆美标液冷直流充电插座，基于 IEC62196-3 充电系统标准，美国标准的直流充电插座的壳体内设有信号线端子，PE 地线端子、还设有直流正极、直流负极的液冷导电端子。它们的形位尺寸均符合 IEC62196-3 标准的要求，液冷导电端子的尾部连接液冷母线，液冷母线的另外一端连接直流正极、直流负极的液冷双通道电极。在直流正极、直流负极液冷电缆内循环流动的冷却液，可以针对液冷母线内的软体导线、直流充电插座内的液冷导电端子很好的散热冷却，使其能够承载直流 300 至 600 安培之间的充电电流，并能安全可靠的工作，有助于解决快速充电问题。

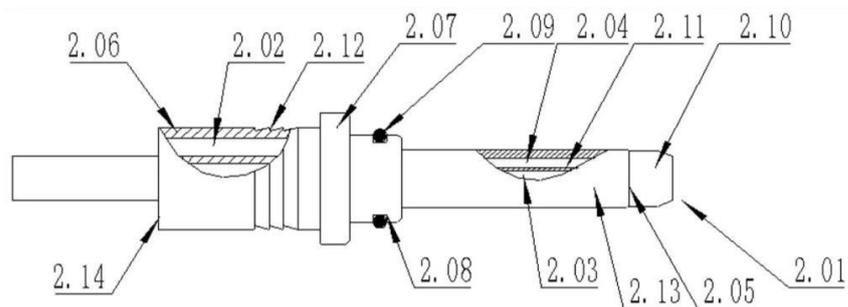


图 4-2 CN213322708U 直流充电插座内的直流正极、直流负极液冷导电端子结构图

深圳市沃尔新能源电气科技股份有限公司 2017 年申请

的 CN207664267U 液冷充电插座，通过在设置于壳体内部的端子内部开设第一通道，并使得多个端子的第一通道两两连通；液冷管与导体形成热交换面，使得第一通道与液冷管的管腔相连通。如此，在充电过程中，导体和端子所散发的大量热量被通过各端子的第一通道与液冷管的冷却液循环带走，实现了同时冷却端子和线缆。并且本实用新型液冷充电插座结构简单，安装以及拆卸方便，不必通过加大线缆导体截面积来解决温升过高的问题。

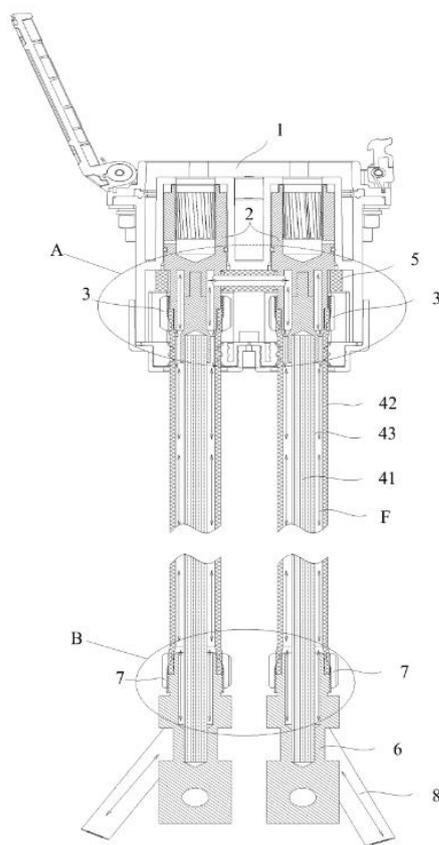


图 4-3 CN207664267U 液冷充电插座的剖面结构示意图

同年，深圳市沃尔新能源电气科技股份有限公司还申请的 CN107425323A 一种插接母端子及应用该母端子的充电枪、充电枪用插座，插接母端子包括插接件和外套筒件，外套筒

件与插接件的外表面形成有冷却液收容腔，冷却液从冷却液入口流入、流经冷却液收容腔并经冷却液出口流出，冷却液在上述流通过程中不断吸收母端子的热量并将该热量带走，这能够自动降低母端子的温度，进而可提高使用该母端子插座的载流能力，确保进行大功率充电的稳定性和可靠性。

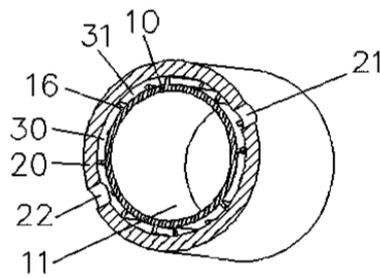


图 4-4 CN107425323A 插接母端子从冷却液入口和出口处横向剖切的剖面结构示意图

比亚迪 2018 年申请的 CN111114355A 集成散热系统的充电口，包括：充电端子，所述充电端子用于与电池的电极电连接；充电插座，所述充电插座与所述充电端子相连；散热装置，所述散热装置安装于所述充电端子，以给所述充电端子散热。本发明的集成散热系统的充电口，通过在充电端子上安装散热装置，可保证电池在充电时充电端子的温度不会过高，使得充电端子始终处于安全温度范围内，有利于电池长时间进行充电，极大地延长了充电装置的使用寿命，具有很好的安全性和实用性。

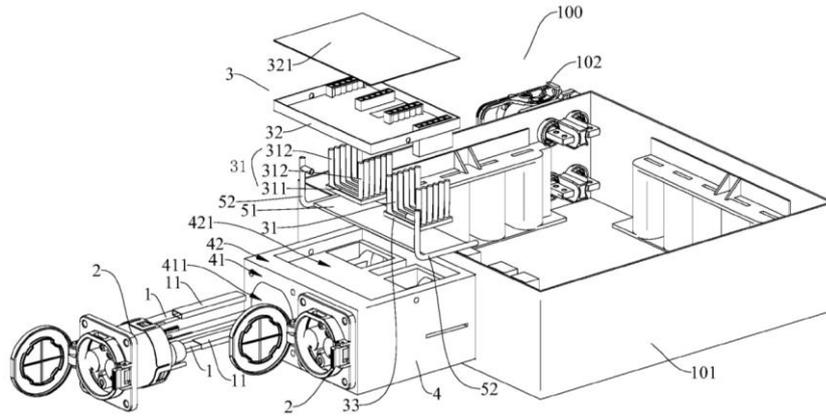


图 4-5 CN111114355A 充电装置的爆炸图

深圳巴斯巴科技发展有限公司 2018 年申请的 CN208656464U 一种具有散热功能的新型充电座，包括插座外壳组件、端子组件、湿度传感器、转接头、端子固定板、螺丝组件和冷却管组件；其中端子组件上设有湿度传感器，其中转接头分别扭紧固定在端子组件两侧；所述端子组件插在端子固定板上；所述螺丝组件把端子固定板固定在插座外壳组件上；所述冷却管组件插在端子组件一端上。所述冷却管组件内设有中空的冷却管道；其中所述中空的冷却管道供冷却液流动。在所述端子组件上设置冷却管组件，通过不断流动的冷却液使端子组件在大电流充电时产生的热量，随冷却液散出。

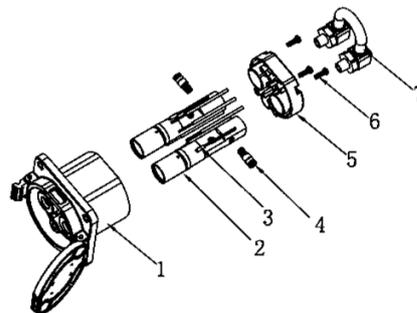


图 4-6 CN208656464U 充电座的结构图

接着，深圳巴斯巴科技发展有限公司在 2020 年申请了 CN214281951U 一种端子带有冷却系统的充电座及汽车，该充电座包括：中空柱形端子、端子导线、绝缘液管；所述中空柱形端子的尾端与端子导线连接；所述中空柱形端子的尾段和端子导线设置在绝缘液管内，绝缘液管的内部径向尺寸大于中空柱形端子的尾段和端子导线的外部径向尺寸，绝缘液管与中空柱形端子、端子导线之间的空隙形成液道；所述绝缘液管的起始端与中空柱形端子的中段之间构成密封，所述中空柱形端子位于绝缘液管内的部分，开设有连接液道和中空柱形端子内腔的进液通道。通过设置液道和进液通道，能够利用液道通冷却液，并将冷却液注入中空柱形端子，能够利用冷却液冷却中空柱形端子。

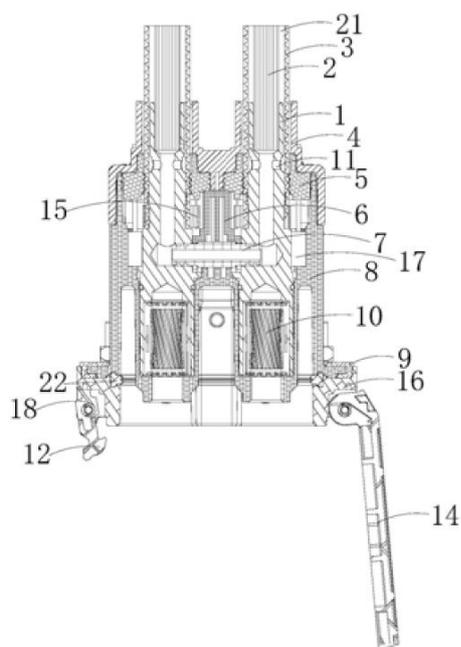


图 4-6 CN214281951U 电源输入端带有冷却装置的充电座的示意图

深圳易瓦科技有限公司申请了多件充电端端子和线束端端子的连接部设置液冷室的相关专利，如 2018 年申请的 CN108879823A 液冷式电动汽车充电系统及其液冷方法，包含充电枪接口 (A) 和充电座接口 (B)、液冷管 (C)、内有液冷管的充电线缆 (5)、储液器 (6) 和马达 (7)；充电枪接口 (A) 和/或充电座接口 (B) 包括液冷端子组，液冷端子组包括液冷管进水接头 (1)、液冷室 (2)、充电端端子 (31)、线束端端子 (32)、液冷管出水接头 (4)；马达驱动储液器 (6) 中的冷却液经内有液冷管的充电线缆 (5) 内的液冷管从液冷管进水接头 (1) 进入冷却室 (2) 在其中流过后经液冷管出水接头 (4) 流出再经液冷管 C 回流至储液器 (6)，其中液冷室 (2) 设置在充电端端子 (31) 和线束端端子 (32) 的连接部，用于对充电端端子 (31) 和线束端端子 (32) 直接、快速降温。

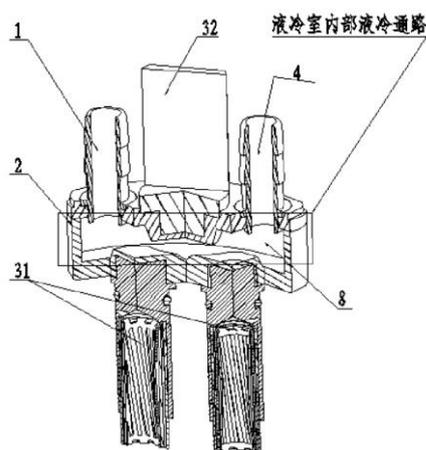


图 4-7 CN108879823A 液冷端子组的剖面示意图及冷却液流通通路示意图

针对**导电插孔**的相关专利，洛阳正奇机械有限公司申请了多件专利，包括 2020 年申请的 CN213442135U 一种电动汽

车充电插座用导热液散热电极，该电极是用导热液散热的。它是导热液散热电缆的一端接头，用于电动汽车充电电池的电气连接。所述电极为轴状，包括电极外壳、电极芯轴；电极芯轴在电极外壳内，呈空心轴状，电极芯轴的外壁与电极外壳的内壁之间留有环形间隙，该环形间隙为电极的导热液腔，它与导热液散热电缆的母线冷却腔体相通。电极芯轴的左端伸出电极外壳的左端且不相连，电极芯轴的左端内孔用与软体导线压接；电极芯轴的右端与电极外壳的右端平齐，然后在压力机上压出对称的两个扁平面，其端部焊接密封。在扁平面上打孔，该孔内装入铜套，铜套两端部与扁平面焊接后加工且密封。铜套的内孔是螺栓安装孔。

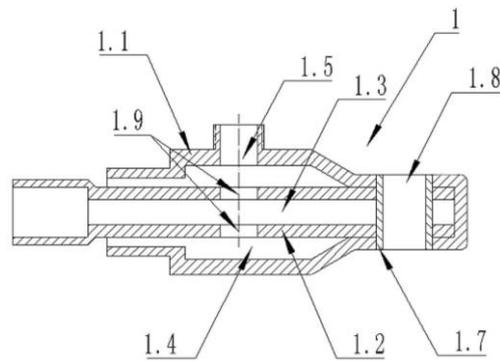


图 4-8 CN213442135U 导热液散热电极示意图

洛阳正奇机械有限公司还申请了多件和**锥头电极**相关的专利，如 2020 年申请的 CN211295435U 一种新能源电动汽车液冷充电插座用液冷线缆的锥头电极，由锥头前部与锥孔尾部两部分组成；锥头前部为一端带有外锥面的轴状体，带有外锥面的一端设有通孔，另一端为与通孔连通的电极管道，在电极管道的管壁上设有出液口，在通孔内密封连接有电极

导管。锥孔尾部为轴状体，其一端设有与锥头前部带有外锥面的一端相对应的内锥面、与通孔对应连通的沉孔，在沉孔的孔壁上设有进液口；锥头前部的外锥面与锥孔尾部的内锥面配合贴合、且连接在一起。本实用新型不但建立了从充电液冷线缆到电动汽车电池组的电性连接，而且构成了冷却液在充电液冷线缆内的完整通道，实现了循环冷却，使充电液冷线缆可以承载高电压大电流的充电负荷，不会因过热而酿成事故。

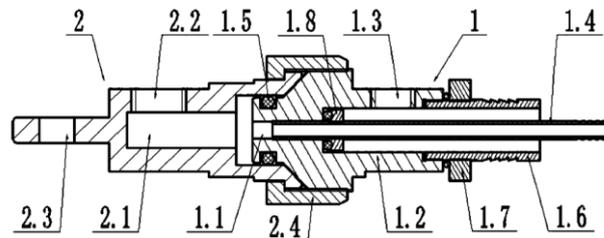


图 4-9 CN211295435U 结构示意图

泰科电子 AMP 有限责任公司 2020 年申请了一件与充电插座的外壳相关的专利 EP3993177A1（具有中国同族专利 CN114449839A），涉及一种用于围绕电连接器系统引导冷却流体的冷却流体引导壳体，并涉及一种包括连接器和配合连接器以及冷却流体引导壳体的电连接器系统。冷却流体引导壳体包括第一部分和第二部分，在第一部分中布置有至少一个支撑元件，冷却流体引导壳体可以利用该支撑元件接触连接器的连接器壳体，在第二部分中，冷却流体引导壳体的内壁适于使得在接收连接器之后，冷却流体引导壳体的内壁以预定距离跟随连接器壳体的外壁。第二部分中的冷却流体引

导壳体的内壁限定至少一个冷却通道，该冷却通道至少部分地围绕连接器壳体的外壁。此外，冷却流体引导壳体包括至少一个冷却流体连接部，通过该至少一个冷却流体连接部冷却流体可以被引入到至少一个冷却通道中。

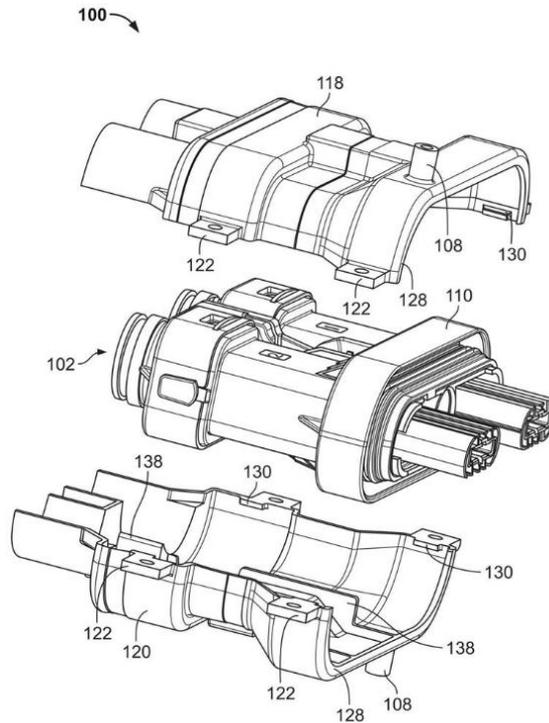


图 4-10 EP3993177A1 电连接器系统的示意性分解图

还有企业采用在充电座内部设置水冷板的方式，如上汽通用汽车有限公司和泛亚汽车技术中心有限公司 2020 年联合申请的 CN212434887U，插座本体内部设置用于与所述电源线进行热交换水冷板，冷却水经过所述冷却水进水管接头进入所述水冷板并通过所述冷却水出水管接头流出，形成冷却水循环，为所述插座本体内部发热量较大的电源线进行冷却，实现了该插座的充分散热，避免插座过热带来的安全隐患。同时，该水冷板位于所述插座本体的容纳腔内部，密封盖将

该容纳腔封闭，水冷板不占用充电插头的外部空间，使充电插座的整体性较好。

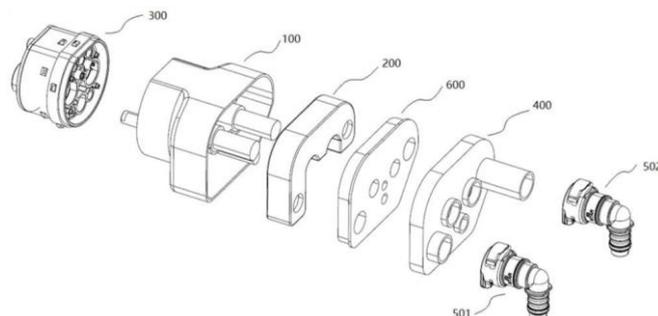


图 4-11 CN212434887U 充电插座的爆炸图

还有一部分专利涉及在**充电座外接冷却结构**，如深圳巴斯巴科技发展有限公司 2019 年申请的 CN210502305U 一种新型充电座液冷结构及绝缘导热压板，包括具有一容腔的壳体以及分设于壳体两端的插座组件和线缆，所述插座组件内设有插孔端子，所述插孔端子的后端向后延伸入所述容腔内，所述线缆的前端插入所述容腔内并与所述插孔端子连接；还包括设于所述壳体内的绝缘导热压板，所述绝缘导热压板上设有供所述插孔端子穿过的通孔，所述绝缘导热压板内设有环绕通孔设置的冷却流道，所述绝缘导热压板上还设有与所述冷却流道两端分别连通的入口和出口。本实用新型结构可在保证散热性能的同时，不会影响端子的性能，并具有结构简单、紧凑、安全的特点。

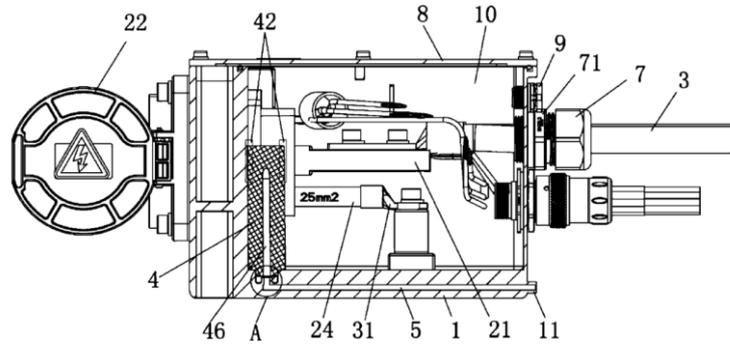


图 4-12 CN210502305U 充电座液冷结构的剖视图

比亚迪股份有限公司 2021 年申请的 CN215436037U，充电设备包括：壳体；充电装置，充电装置设置于壳体内；充电枪，充电枪与充电装置相连接；冷却装置，冷却装置包括：冷却箱、泵体、出液管和进液管，冷却箱设置于壳体内，泵体设置于冷却箱，出液管的一端与泵体相连通且另一端设置有第一出液接头，进液管的一端与冷却箱相连通且另一端设置有第一进液接头，第一出液接口和第一进液接口用于与车辆的充电座液路连接。冷却液可以带走充电枪与充电座电连接时产生的热量，使充电设备的充电效果更好，减少充电时间。冷却装置设置于充电设备，这样冷却装置的结构更加精简，降低成本，而且可以避免冷却装置设置于车辆上时可能出现的冷却液泄漏问题。

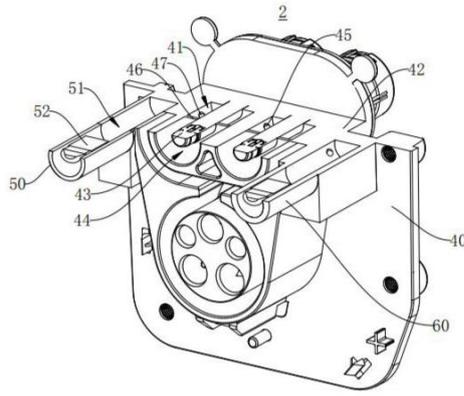


图 4-13 CN215436037U 充电座的局部剖视图

东莞市趣电智能科技有限公司 2018 年申请的 CN209240899U，充电座包括端子、前端部和后端部，端子从前端部延伸至后端部，后端部设有导热结构和散热结构，导热结构从端子导出热量，散热结构对导热结构散热，在充电时，端子的前部的热量传导至端子的后部，进而传导至导热结构，散热结构对导热结构散热，使得导热结构散热加快，从而使得端子的热量能够更快地传导至导热结构，端子散热加快；端子散热加快，就使得充电枪的热量能够更快地传导至本充电座的端子，间接使得充电枪散热加快，从而使得充电枪不容易累计较多的热量，充电枪不容易烧坏或跳枪停止充电，因此充电电流也就可以设计成更大电流，加快电动车的充电速度。

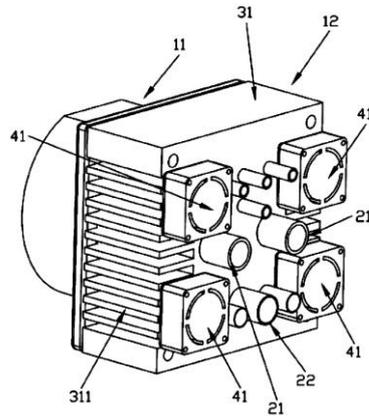


图 4-14 CN209240899U 充电座的结构示意图

上海蔚来汽车有限公司 2019 年申请的 CN209526234U 电液集成式连接装置和车辆，涉及一种电液集成式连接装置，电液集成式连接装置包括安装机构、电插接机构和液冷插接机构，电插接机构和液冷插接机构均设置在安装机构上，液冷插接机构包括液冷进液构件、液冷出液构件和冷却回路，液冷进液构件和液冷出液构件均设置在安装机构上，冷却回路连接于液冷进液构件与液冷出液构件之间，冷却回路靠近或贴合电插接机构设置。电液集成式连接装置无安全隐患，提高电液集成式连接装置的可靠性和使用寿命。

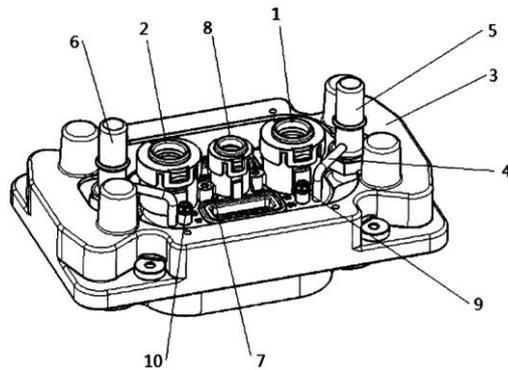


图 4-15 CN209526234U 电液集成式连接装置的结构示意图

对于充电座结构相关的专利，还有一些企业关注的技术问题也值得注意和参考借鉴，如深圳巴斯巴科技发展有限公司关注到**现有的液冷充电座的充电电缆直出线致使车辆布线困难的问题**，其 2020 年申请了专利 CN214267373U 和 CN214281952U，提出了一种充电座的液冷结构及液冷充电座，该充电座的液冷结构包括 DC+、DC- 两个液冷插孔，每一液冷插孔内设置有空腔；还包括连接管、液冷线缆及与每一液冷插孔连接的液冷件，连接管连通两个空腔；液冷件包括转接件和液冷端子，转接件一端容置于空腔中，转接件和液冷端子内设置有连通的冷却液内通道，冷却液内通道与空腔连通；液冷端子一端与转接件呈一预设角度连接，液冷端子上设置有通孔；液冷线缆包括线芯和冷却液外通道，线芯设置于液冷端子远离转接件的一端，线芯外周设置有冷却液外通道；冷却液外通道与冷却液内通道连通。本技术方案的充电座的液冷结构解决了现有的液冷充电座的充电电缆直出线致使车辆布线困难的问题。

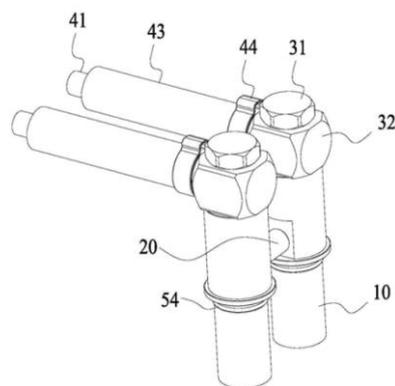


图 4-16 CN214267373U 充电座的液冷结构的示意图

深圳巴斯巴科技发展有限公司还针对**大功率液冷循环充电出现渗漏失效点的概率的问题**，2019 年申请了 CN110492279A 和 CN210517067U，DC+端子和 DC-端子的冷却通路并联，使得 DC+端子和 DC-端子可以分别在各自的冷却通路内进行循环，互不干扰，保证了流入 DC+端子和 DC-端子的冷却液的独立性，避免了流入 DC+端子和 DC-端子的冷却液混合产生导通问题；导体、内层管和外层管的两端分别连接高压端子和连管线鼻，简化了冷却通路的连接点，减少了转接配件的使用，进而减少了冷却液渗漏失效点产生，增加了产品的可靠性，且无 90 度弯头转接接头，使得内部空间占用少，降低了产品结构、工艺的复杂程度，也降低了成本

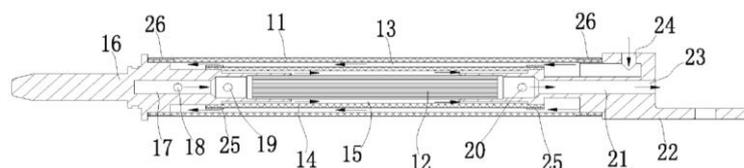


图 4-17 CN110492279A 大功率液冷循环充电装置中 DC+ 端子的结构示意图

比亚迪股份有限公司关注到**人为操作不当导致液态金属漏液问题**，2017 年申请的 CN110014949B，涉及的充电装置包括：壳体；接线端子，所述接线端子包括：第一密封室，所述第一密封室固定在所述壳体内，所述第一密封室用于容纳液态金属；第一储液罐，所述第一储液罐内储存有所述液态金属且与所述第一密封室连通；第一泵体，所述第一泵体设置在所述第一密封室和所述第一储液罐之间。由此，通过

设置第一泵体来控制液态金属流入和流出密封室，可以将充电枪侧液态金属在充电时刻泵入到密封室内，也可以减轻充电工的工作量，同时，还可以避免人为操作不当导致液态金属漏液问题。

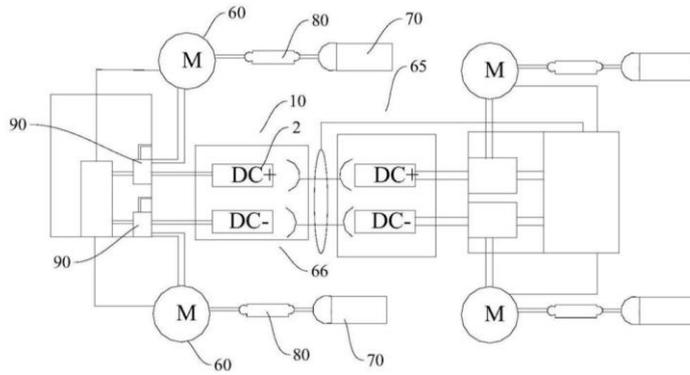


图 4-18 CN110014949B 充电装置对接的示意图

## 4.2 液冷线缆结构专利分析

经检索和筛选，大功率液冷充电技术涉及液冷线缆结构的相关专利有 13 项，其中洛阳正奇机械有限公司有 6 项，可以看出，该公司在液冷线缆结构上具有较强的技术优势。

通过对 13 项液冷线缆结构相关专利的详细阅读和梳理，我们得到图 4-19 液冷线缆结构专利技术分布情况，可以看出，与冷线缆结构相关的大功率液冷充电技术的改进主要涉及在线缆内设置供冷却液流通的管道。



图 4-19 液冷线缆结构专利技术分布

洛阳正奇机械有限公司 2020 年申请的几件专利涉及不增加现有电缆直径的前提下，使充电线缆承载的电流能够增加到 600A，且可保证充电线缆的温升在可控范围内；如专利 WO2021147872A1 涉及一种新能源电动汽车液冷充电插座用液冷线缆，包括设置在电动汽车充电插座内的 DC+、DC-两个液冷插孔（1），还包括与电池组 DC+、DC-极柱连接的两个液冷电极（2），以及分别连接在 DC+液冷插孔（1）与 DC+液冷电极（2）、DC-液冷插孔（1）与 DC-液冷电极（2）之间的两根液冷线缆（3）。液冷线缆（3）包括用于导电的软体导线（3.3），用于冷却液冷线缆（3）的冷却液内通道（3.1）、冷却液外通道（3.2）；该冷却液内通道（3.1）、冷却液外通道（3.2）与液冷电极（2）连接的一端，分别与进液口（2.1）、出液口（2.2）连通，与液冷插孔（1）连接的一端，与连通腔（1.1）连通。该液冷线缆在不增加现有电缆直径的前提下，使充电线缆承载的电流由现有的 250A 增加到 600A，且可保证充电线缆的温升在可控范围内，同时，满足了用户对电动

汽车在充电时间上的要求。

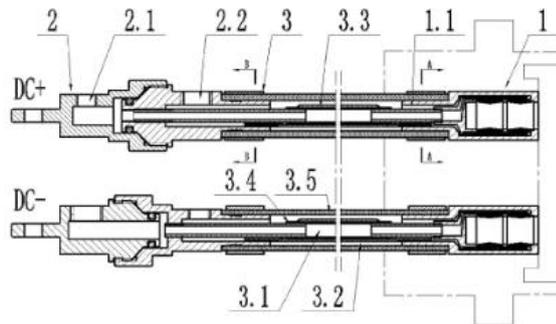


图 4-20 W02021147872A1 液冷线缆结构示意图

深圳市沃尔核材股份有限公司及深圳市沃尔新能源电气科技股份有限公司等 2016 年联合申请的专利 W02018094927A1，电缆包括多根主线导体（1、3）和包覆各主线导体的主线绝缘层（5、6），在主线导体的内部设置有冷却管（2、4），冷却管内传输用于冷却主线导体的制冷流体。该导线包括导体，在导体的内部设置有冷却管，冷却管内传输用于冷却导体的制冷流体。该电缆和导线能够最大程度地降低导体温度。

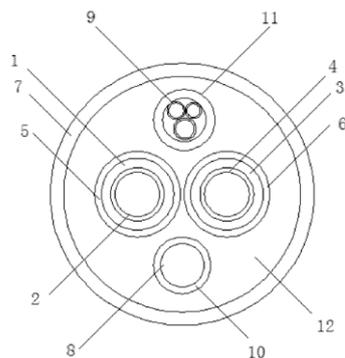


图 4-21 W02018094927A1 充电电缆的截面示意图

深圳宝兴电线电缆制造有限公司 2021 年申请的 CN214897697U/CN113299428A 一种电动汽车导热电缆，电缆

内植入液冷管道，在液冷管道和线芯间填充导热材料，让导体发出来的热量通过导热材料传递给管道中液体，再通过液体流动将热量带走；动力线导体设计成内层绞合，外层编织，可让导体在加工和使用过程中不会松散；管道壁上开适量小孔，让液体与导体间可以直接接触，增加导热效率，液体回路依靠绝缘或护套皮层与端子和桩座连接。

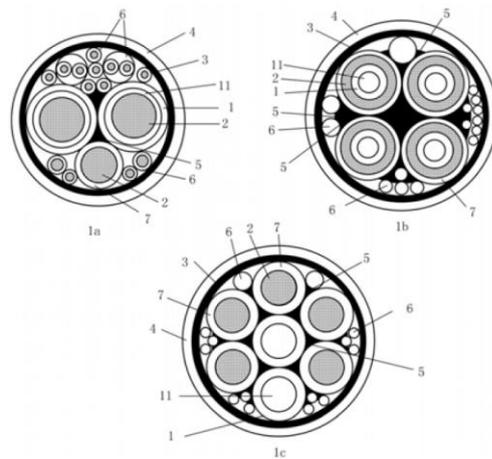


图 4-22 CN214897697U 导热电缆的剖面结构示意图

国创移动能源创新中心(江苏)有限公司及万帮数字能源股份有限公司等 2021 年联合申请的 CN215579127U 涉及一种液冷连接器用连接线束装置，包括依次相连的连接器端子 (1)、液冷电缆 (2) 和铜牌端子 (3)，液冷电缆 (2) 包括一组功率导体 (24)，每个功率导体 (24) 外套设有第一管路 (21)，第一管路 (21) 与第二管路 (22) 和第三管路 (23) 相互配合，连接器端子 (1) 包括一组与第一管路 (21) 相连的连接器端子本体 (11) 和一组与第二管路 (22) 相连的第一连接体 (12)；铜牌端子 (3) 包括一组与第一管路 (21)

相连的铜牌端子本体（31）和一组与第三管路（23）相连的第二连接体（32）。优点是减轻连接处的发热情况，降低电缆和连接器的温升，提高整体的防护性，保证充电的正常进行。

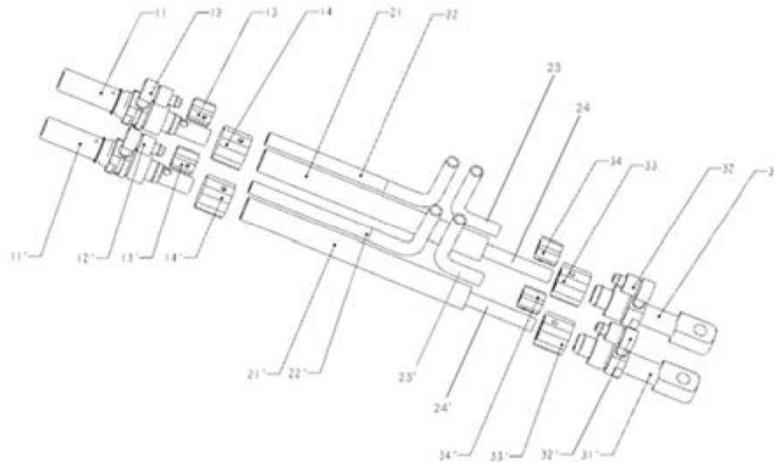


图 4-23 CN215579127U 液冷连接器线束独立时的结构爆炸图

上海分分充新能源技术有限公司 2018 年申请的 CN109624741B 一种用于汽车的充电组件，，充电组件包括液冷电缆部分和与液冷电缆部分连接的液冷电极部分；液冷电缆部分由绝缘外管、导线和内管组成，内管内形成供冷却水流动的管路，导线紧密包围于内管外侧，绝缘外管布置于导线的外侧；液冷电极部分由电极和热管组成，电极与所述导线连接，热管的一部分安插在电极正中，冷却水流经热管的另一部分。通过将热管冷却技术与液冷技术结合在一起，使得冷却水能够同时对电缆和电极进行冷却，减少了冷却的环节，提高了冷却效率，使得充电速度可以获得保证。

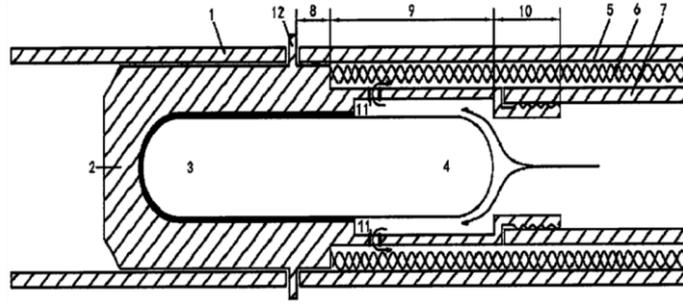


图 4-24 CN109624741B 充电组件的轴向剖面示意图

宝马股份公司 2018 年申请的 US20210300193A1 用于机动车辆的电池的充电线束单元包括充电线束, 该充电线束具有至少一个引线和相应的端部, 一端是在电池侧的一端, 另一端用于连接到车辆外部充电站。冷却通道通过该冷却通道可以流动地布置在充电线束中。冷却通道可以通过布置在车辆侧上的冷却装置供应冷却剂。

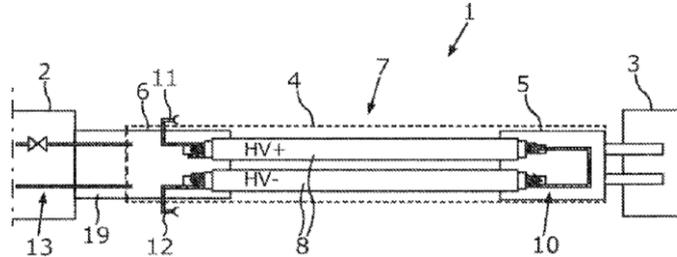


图 4-25 US20210300193A1 充电系统的示意图

保时捷股份公司 2018 年申请的 US10943711B2 涉及用于 DC 电压的机动车辆充电电缆, 包括用于第一 DC 电压相的第一电导体, 以及用于第二 DC 电压相的第二电导体。第一电导体和第二电导体各自具有在相应的绝缘层中运行并形成导体芯股线的绝缘层和导体芯。第一和第二电导体各自具有第一冷却剂管道, 用于从内部冷却相应的导体芯股线, 第一冷却剂管道被各个导体芯包围。第一和第二电导体各自

还具有第二冷却剂管道,用于从外部冷却相应的导体芯股线,该第二冷却剂管道围绕相应的导体芯。

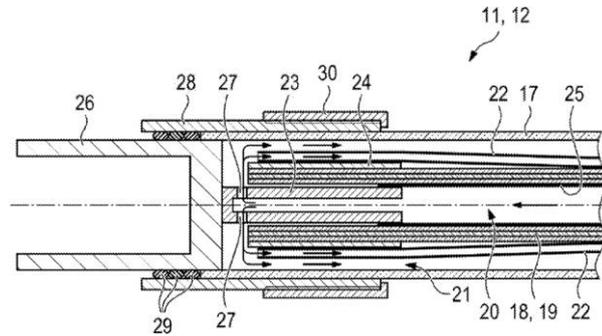


图 4-26 US10943711B2 充电系统的截面示意图

### 4.3 控制策略专利分析

经检索和筛选,大功率液冷充电技术涉及控制策略的相关专利有 4 项。

中通客车股份有限公司 2019 年申请的 CN110758140B 一种新能源汽车用液冷充电系统的控制方法,包括充电插座、水泵、进水管、出水管、连接水管、散热水箱、配电单元以及安全监测盒,所述水泵和散热水箱之间通过连接水管连接,所述水泵远离连接水管的一端设置有进水管,所述散热水箱远离连接水管的一端设置有出水管,提供一种新能源车用液冷充电系统的控制方法,通过合理的结构设置,有效的提高了液冷液冷充电系统的冷却效果,利用设置在充电液冷端子和液冷端子上的温度传感器进行温度监测,保障充电过程的安全,同时设置有冷却液绝缘检测模块,避免冷却液长期使用的绝缘失效问题。

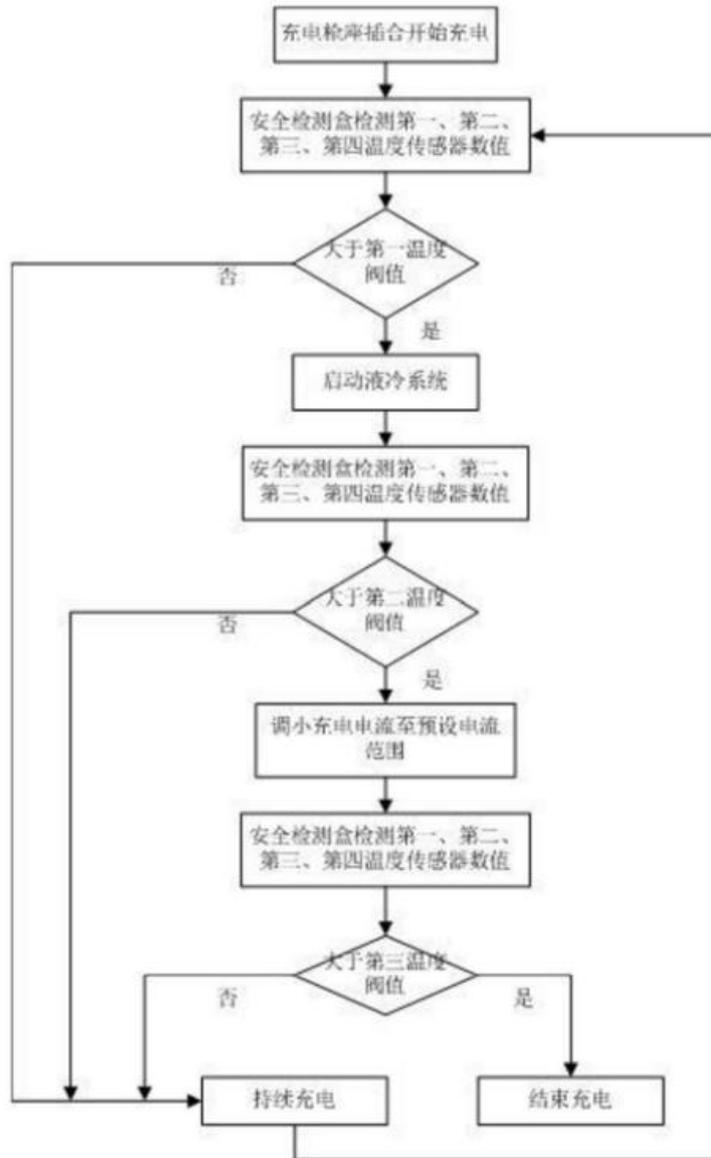


图 4-27 CN110758140B 新能源车用液冷充电控制方法的流程图

观致汽车有限公司 2019 年申请的 CN112895959A 用于电动车辆的直流充电控制系统以及控制方法，所述直流充电控制系统包括：冷却组件、电池管理系统、温度传感器以及控制器；冷却组件适于对电动车辆的充电插座进行冷却，且冷却组件的冷却强度能够被调节；电池管理系统与充电桩交互以获取充电桩的电流信息；温度传感器设置在充电插座内以

获取充电插座的温度；控制器与温度传感器、电池管理系统信号连接，控制器适于根据电流信息、充电插座的温度调整冷却组件的冷却强度。由此，一方面，可以避免充电插座过热，提高充电安全性；另一方面，使冷却组件的冷却强度更加合理，以使冷却组件的功耗更加合理，可以有效地降低直流充电控制系统的能耗。

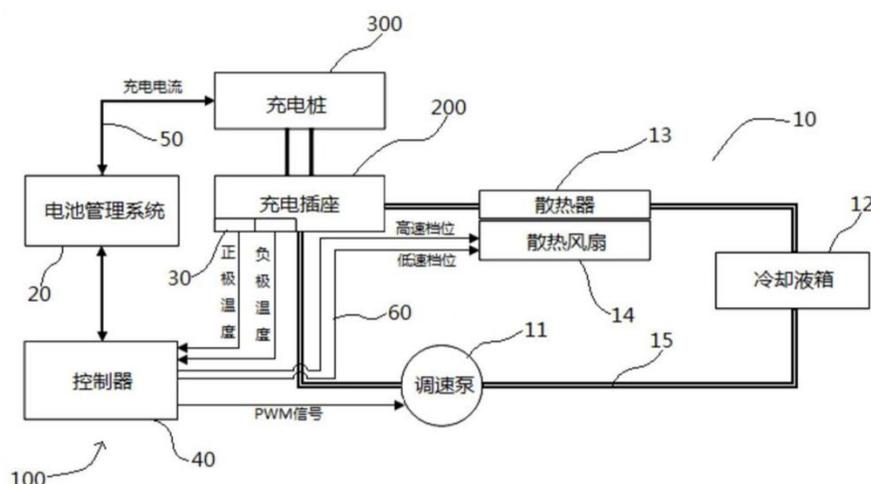


图 4-28 CN112895959A 直流充电控制系统的示意图



图 4-29 CN112895959A 直流充电控制系统的控制方法

## 的流程图

庫倫技術公司 2018 年申请的 EP3790763A4 描述了一种外部电动车辆电池热管理系统。电动车辆热系统将外部冷却剂提供给电动车辆的内部电池热系统。内部电池热系统包括液-液热交换器，以冷却或加热电动车辆的电池组。外部冷却剂被泵送通过热交换器的第一侧，并且用作冷却或加热被泵送通过热交换器的第二侧的内部冷却剂的源。外部冷却剂和内部冷却剂不混合。

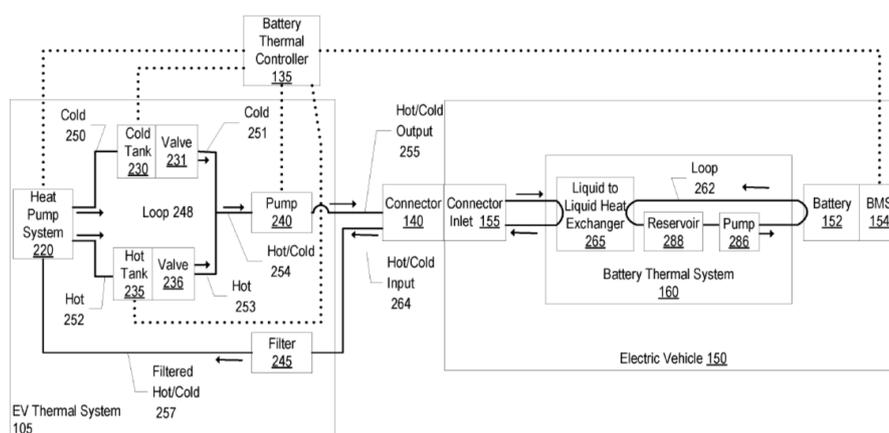


图 4-30 EP3790763A4 电动车辆提供的热管理的示意图

泰科电子 AMP 有限责任公司 2020 年申请的 JP2022068850A 改进了高电流接触手段，并提供了一种操作高电流接触装置的方法。解决方案：高电流接触装置（30）包括接触元件（60）、冷却剂容器（70）、吸收容器（75）、阀（80）和具有流体管路（85）的冷却装置（65）。冷却液容器（70）与接触元件（60）热连接，吸收容器（75）与冷却液容器（70）和接触元件（60）保持距离。阀（80）

设置在流体管路（85）中，在打开位置，冷却剂容器（70）的冷却剂（155）变为气相，冷却接触元件（60），流体管路（85）将气体的冷却剂（155）从冷却剂容器（70）输送到吸收容器（75），吸收材料（190）吸收气体的冷却剂（155）。

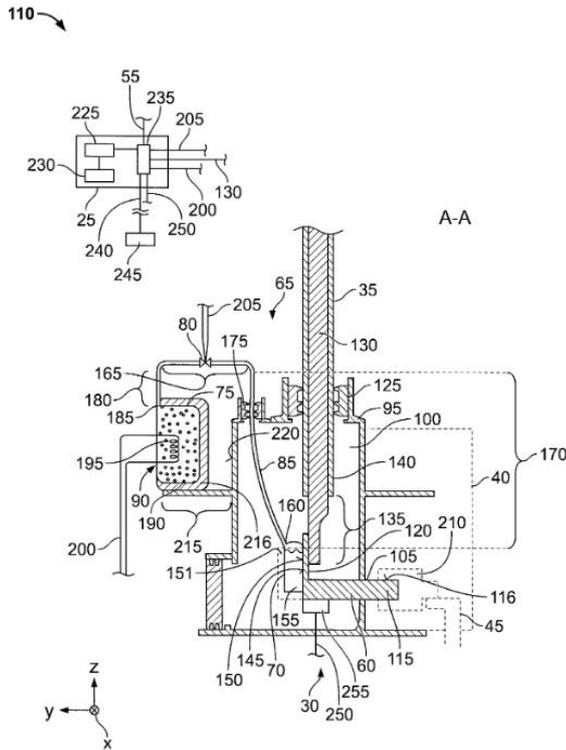


图 4-31 JP2022068850A 大电流接触装置的剖面图

#### 4.4 液冷系统总成专利分析

经检索和筛选，大功率液冷充电技术涉及液冷系统总成的相关专利有 11 项，分别有 11 家不同的企业申请，可以看出，很多企业都针对自己的液冷系统总成进行了专利布局。

通过对 11 项液冷系统总成相关专利的详细阅读和梳理，我们得到图 4-32 液冷系统总成专利技术分布情况，可以看出，与液冷系统总成相关的大功率液冷充电技术的改进主要涉及插头与插座配合传递冷却液、及循环流体管道的设置。



图 4-32 液冷系统总成专利技术分布情况

对于**插头与插座配合传递冷却液**，蔚来汽车科技(安徽)有限公司 2021 年申请的 CN216231795U 热管理系统，通过在站端回路中连通有冷却液插头以及在车端回路中连通有冷却液插座，所述冷却液插头与所述冷却液插座配合用于传递冷却液，使得可以采用充电站中的制冷量来对充电过程中需要冷却的部件进行冷却，从而满足大功率充电情况下的冷却需求。

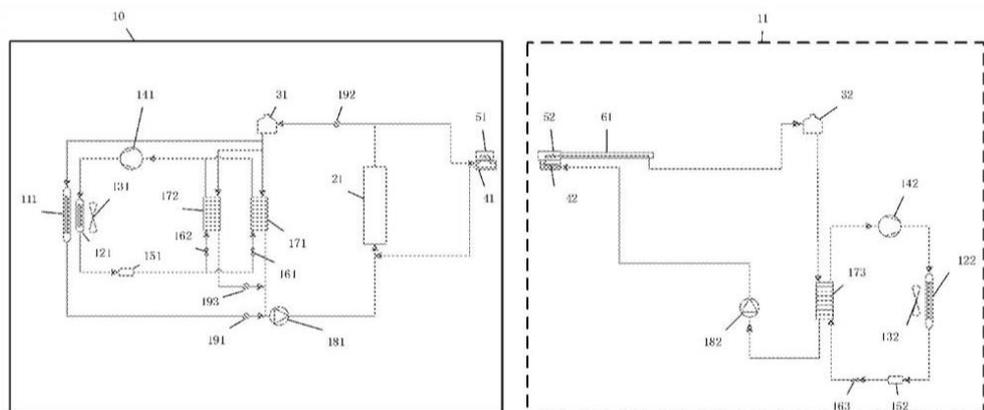


图 4-33 CN216231795U 热管理系统构成示意图

湖北雷迪特冷却系统股份有限公司 2019 年申请的

CN110203108A 一种电动汽车充电端口冷却系统，在充电枪内部充电电极周围设置进液流道和出液流道，在充电接口内部设置输液流道和排液流道，输液流道、进液流道、出液流道和排液流道冷却循环，多个冷却循环包围充电枪和充电接头的接触部位，在对电动汽车充电时，可对接触部分即时冷却散热，持续降热，解决了电动汽车充电短路或接触不良问题。

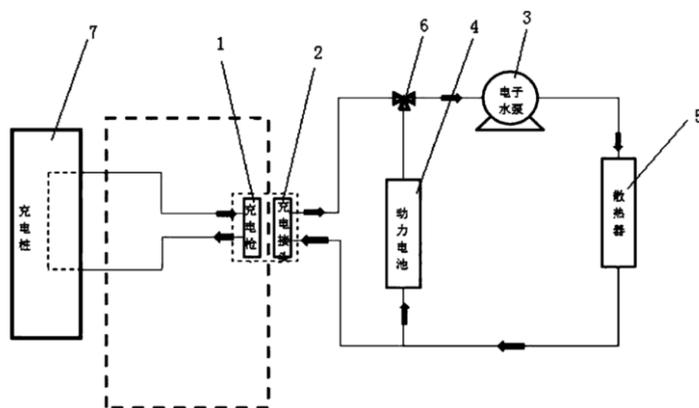


图 4-34 CN110203108A 充电端口冷却系统构成示意图

本田公司 2019 年申请的 US11180044B2 电动车冷却系统，该电动车辆冷却系统将来自电动车辆充电站的液体冷却剂循环到电动车辆中并返回，以在充电期间冷却电动车辆的电池。液体冷却剂由电动车辆充电站中的泵通过插入电动车辆的电缆中的通道泵送。该电缆具有适配器，该适配器具有端口以允许液体冷却剂离开电动车辆充电站，进入电动车辆以冷却电池，以及从电动车辆返回电动车辆充电站。该电动车辆冷却系统允许电动车辆充电站执行电动车辆电池冷却的大部分工作，而不过度地负担电动车辆的车载热管理系统。

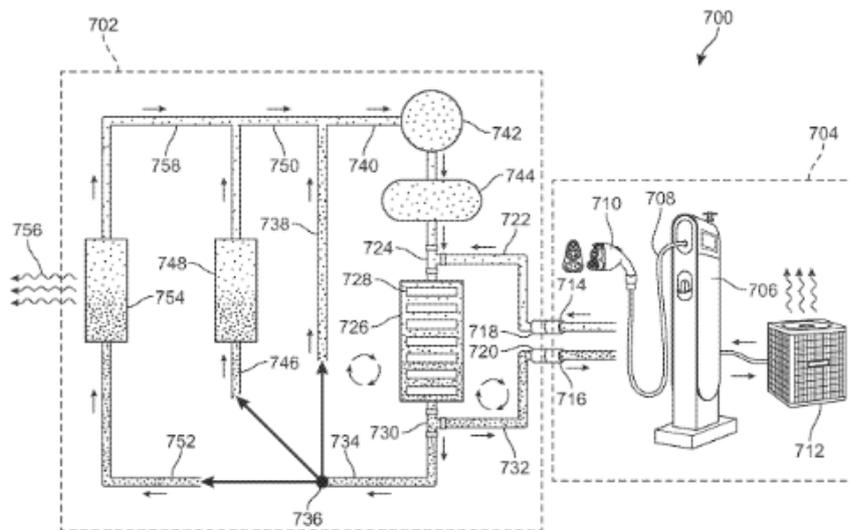


图 4-35 US11180044B2 冷却系统构成示意图

针对**循环流体管道**的设置，南京康尼机电股份有限公司 2019 年申请的 CN210363415U 车载水冷大功率充电装置，包括动力电池、电池插座、水冷插头、水冷电缆、水冷插座、车辆水冷系统；所述车载水冷大功率充电系统包括至少两个单元冷却水路，各个单元冷却水路分别经由电动汽车上的水冷插座、水冷电缆、水冷插头进行循环，并且每个单元冷却水路分别与车辆水冷系统的进水口和出水口连通形成整体循环水路。本实用新型车载水冷大功率充电装置，利用水冷循环带走充电过程中电动汽车充电接口和动力电池接口处产生的热量，将温度控制在合理范围之内，保证充电安全。

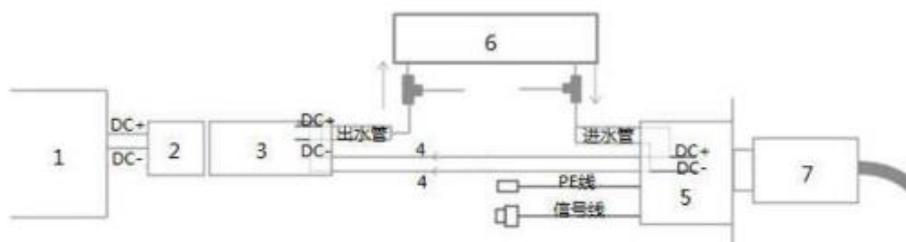


图 4-36 CN210363415U 车辆水冷大功率充电系统示意图

比亚迪股份有限公司 2017 年申请的 CN110014956B 车辆的充电装置以及车辆，充电装置包括：冷却舱、充电连接件和空调冷却系统，所述充电连接件安装在所述冷却舱上；包括串联连接的压缩机、冷凝器、阀体和蒸发器，所述冷却舱的舱壁上设有流道，所述流道配置为所述蒸发器的至少一部分。由此，冷却系统可以有效带走充电连接件的热量，从而可以有效降低接线端子的温度，可以避免出现接线端子过热的问题。

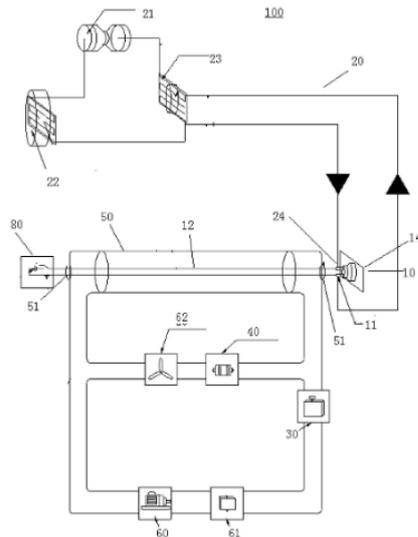


图 4-37 CN110014956B 充电装置的示意图

泰连公司 2019 年申请的 CN112770929A 具有冷却管的充电系统，包括电力电缆(108)和冷却管(110)。电力电缆从充电入口(102)延伸到电池组(104)，以将充电入口电连接到电池组。充电入口被配置为可释放地联接到外部电源的配合连接器(212)。电力电缆包括导电芯(450)、围绕导电芯的绝缘层(452)以及围绕绝缘层的金属屏蔽层(330)。冷却管连接到

散热器(106)，并沿着电力电缆的长度延伸。冷却管与电力电缆的金属屏蔽层接合，以将热量从电力电缆传递到散热器。

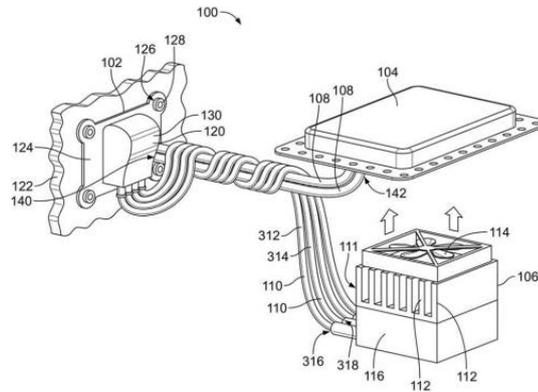


图 4-38 CN112770929A 充电系统的示意图

法雷奥热系统公司 2018 年申请的 CN110014971A (已失效) 由制冷剂流体回路冷却的机动车辆电连接装置, 车辆 (2) 制冷剂流体 (700) 回路 (1001、1002、1003、1004) 包括: 压缩机 (200), 旨在提高制冷剂流体 (700) 的压力, 冷凝器 (300、301), 根据回路 (1001、1002、1003、1004) 中的制冷剂流体 (700) 的循环方向, 位于压缩机 (200) 的下游, 膨胀部件 (401、402、403、404、405), 位于冷凝器 (300、301) 下游, 其用于降低制冷剂流体 (700) 的压力, 蒸发器 (600、601), 位于膨胀部件 (401、402、403、404、405) 下游, 其特征在于, 它包括一个热交换器 (900), 用于冷却位于车辆上的充电端口 (12) 和/或位于车辆 (2) 上的链接电源和待充电的电池 (3) 的互连件。



比接近 30%，为 31 项。失效专利较少，仅有 2 项；另外可以看出，有少量专利提起了 PCT 申请，可以看出，部分创新主体的专利全球布局意识较强。

4、106 项大功率液冷充电技术未涉诉，也不涉及运营及许可状况。

5、从主要创新主体来看，相关技术的参与者，有整车制造企业，但更多的是新能源汽车零部件供应企业，可以看出，新能源汽车零部件供应企业是目前大功率液冷充电技术研发的主要力量；

中国企业占据绝大多数，这与目前中国是全球最大的新能源汽车市场的地位相吻合的，中国企业的研发热情和投入度较高；

比亚迪股份有限公司和洛阳正奇机械有限公司申请量排名并列第一，都为 15 项，具有较大的技术优势。

6、经检索及筛选，共获得充电座结构相关专利 69 项；与充电座结构相关的大功率液冷充电技术的改进主要包括充电座本体冷却结构和充电座外接冷却结构两大类，并且相关专利主要集中在充电座本体冷却结构上，其中，针对充电端子本身的技术创新最多，主要是在充电端子上或周围设置冷却液流通通道。

7、经检索及筛选，共获得 13 项液冷线缆结构相关专利；可以看出，与冷线缆结构相关的大功率液冷充电技术的改进

主要涉及在线缆内设置供冷却液流通的管道。

8、经检索及筛选，共获得 4 项控制策略相关专利，都是涉及如何提高液冷充电系统的冷却效果。

9、经检索及筛选，共获得 11 项液冷系统总成相关专利，与液冷系统总成相关的大功率液冷充电技术的改进主要涉及插头与插座配合传递冷却液、及循环流体管道的设置。

10、针对委托方关注的重点企业特斯拉和奔驰，未发现这两家企业目前公开有车端的大功率液冷充电技术专利，目前已公开的相关专利主要是涉及充电站或充电枪。

11、研发建议：①各技术方向涉及的场景、技术问题、技术路线等较多，可综合考虑明确下一步重点研发方向；②结合自身研发的方向有选择地阅读分析相关专利技术方案，了解现有技术中解决该问题的思路 and 方向，对自身研发提供参考和启发；③提前了解可能构成专利壁垒的相关文献，提前准备应对措施（如规避设计、稳定性分析、甚至许可等）；④持续关注/监控相关竞争对手新公开的专利动态，以保证第一时间掌握竞争对手技术创新的新情况；⑤针对附件提供的重点技术方向的思维导图，可以作为相关技术研究的索引，实时查找与自身研究紧密相关的技术方向或技术问题，查找出对应专利详细阅读，获取研发启示。

具体来看，充电座结构这个技术方向的专利申请量最多最集中，是研发的重点技术方向，需要重点关注进行专利布

局；而委托方还关注的充电液冷策略以及充电线束相关设计技术方向的专利申请量，目前还不多，目前的技术布局还不太完善，属于贵方研发可以着力关注的技术空白点，建议针对该技术方向尽快进行相关技术的研发和专利布局；

针对充电座结构技术方向，归纳统计出多种不同的端子冷却设计结构，目前的专利布局主要集中在充电端子本身上或周围设置冷却液流通通道，技术比较成熟，建议重点关注，看自身研发路线是否与相关专利公开的结构相似，注意提前进行规避设计；充电座外接冷却结构也是一个专利量集中的技术方面，但可做的结构改进差异比较大，建议贵方可以重点研究，进行专利布局；

针对液冷线缆结构技术方向，目前专利研究的重点在于不增加现有电缆直径的前提下，使充电线缆承载的电流能够增加到 600A，且可保证充电线缆的温升在可控范围内，洛阳正奇机械有限公司的几件相关专利可以重点关注和参考，，该研究重点也是目前液冷线缆结构相关专利关注的最核心技术问题，建议贵方研发在上述方面进行专利储备；

针对液冷系统总成技术方向，插头与插座配合传递冷却液是目前的主流技术，多家企业都有涉及，其利用充电站内的冷却液体对车端插座进行液冷，该技术方向建议贵方重点关注，可以节省车端的冷却流体，具有一定的成本和技术优势。

## 第四部分 新能源三电系统可靠性测试

### 1 项目概述

受一汽解放汽车有限公司（以下简称甲方）委托，我方针对 2020 年-2022 年申请的已公开的**新能源三电系统可靠性测试技术**开展专利分析，对上述技术进行技术分解，并进行专利文献的检索，并按照技术分解表进行数据标引，使企业了解该领域的申请趋势、主要申请人、技术分布、重点技术的核心专利等相关信息。

期望通过上述分析，帮助委托方充分了解车端的新能源三电系统可靠性测试相关技术的研究进展和热点、明确国内外的重点申请人及其重点技术分支的技术发展动向以及专利布局情况，为委托方的战略部署提供决策支持，研发提供思路补充，专利布局提供技术方向。

### 2 检索基础

#### 2.1 检索说明

##### 2.1.1 专利检索截止日

本项目数据检索截止时间为 2022 年 6 月 8 日，也即对公开或公告日在此之前的专利文献进行检索。

##### 2.1.2 检索数据库

本项目检索过程中使用的数据库为：智慧芽。

智慧芽数据库

智慧芽是一款全球专利检索数据库，深度整合了 1.4 亿全

球专利数据，覆盖 116 个国家/地区，包括语义搜索、分类号搜索、图像搜索、化学搜索、文献搜索等多种高效便捷检索方式。

### 2.1.3 关键词

电动, electric; 三电, three-electric, motor, 电机, 电池, battery; 电控, electronic control; 新能源, new energy; 汽车, 车辆, vehicle\*, car; 可靠性, reliability; 振动, vibrat\*; 冲击, impact; 温度, temperature; 测试, 试验, test。

### 2.1.4 分类号

G01R31 电性能的测试装置; 电故障的探测装置; 以所进行的测试在其他位置未提供为特征的电测试装置

G05B23 控制系统或其部件的检验或监视

G01M17 车辆的测试

G01M7 结构部件的振动测试; 结构部件的冲击测试

G01N25 应用热方法测试或分析材料

G01K 温度测量; 热量测量; 未列入其他类目的热敏元件

### 2.1.5 主要检索式

1、TA:(三电 OR “three-electric” OR motor OR 电机 OR 电池 OR battery OR 电控 OR “electronic control” ) AND (DESC:(新能源 OR “new energy” ) OR DESC:((电动 OR electric) AND (汽车 OR 车辆 OR vehicle\* OR car)))

AND TA:(可靠性 OR reliability OR 振动 OR vibrat\* OR 冲击 OR impact OR 温度 OR temperature) AND

TTL\_ALL:(测试 OR 试验 OR test) --2,154 件

2、(IPC:G01R31\* OR G05B23/02 OR G05B23/00) AND

(DESC:(新能源 OR “new energy”) OR DESC:((电动 OR electric) AND (汽车 OR 车辆 OR vehicle\* OR car)))

AND TA:(可靠性 OR reliability OR 振动 OR vibrat\* OR 冲击 OR impact OR 温度 OR temperature ) AND

TTL\_ALL:(测试 OR 试验 OR test) --1,327 件

3、(IPC:(G01K\* OR G01M17/00 OR G01M17/007 OR G01M7/00 OR G01M7/02 OR G01M7/08 OR G01N25\*)) AND TA:(三电 OR

“three-electric” OR motor OR 电机 OR 电池 OR battery OR 电控 OR “electronic control” ) AND

(DESC:(新能源 OR “new energy”) OR DESC:((电动 OR electric) AND (汽车 OR 车辆 OR vehicle\* OR car)))

AND TTL\_ALL:(测试 OR 试验 OR test)-- 1,625 件

4、TA:(三电 OR “three-electric” OR motor OR 电机 OR 电池 OR battery OR 电控 OR “electronic control” )

AND (DESC:(新能源 OR “new energy”) OR DESC:((电动 OR electric) AND (汽车 OR 车辆 OR vehicle\* OR car)))

AND TTL\_ALL:(测试 OR 试验 OR test) AND TA:(衰退 OR 衰减 OR degradation) --72 件

合并上述 4 个检索式后为 3634 件专利，申请日介于 20200101-20220616 期间的专利共计 1073 件。

### 2.1.6 专利数据处理

经检索，获得 1073 件专利文献数据。对上述数据进行去噪、筛选后获得 267 件新能源三电系统可靠性测试技术相关专利。

由于发明专利申请通常自申请日（有优先权的，自优先权日）起 18 个月（要求提前公布的申请除外）才能被公布；实用新型专利申请在授权后才能被公布，其公布日滞后程度取决于审查周期的长短，而数据只有在公开后才会被收入数据库中，并且同时数据库更新存在一定时滞，因此截止本报告数据检索日，2021-2022 年之间提出的部分专利申请可能尚未在专利检索库中公开，因此本报告中 2021-2022 年的相关数据不代表这两个年份的全部申请，后文对此现象和原因不再赘述。

对筛选后数据进行技术分支标引，作为后续专利分析的数据基础。

### 2.1.7 术语约定

本小节对本报告上下文中出现的主要术语进行解释和约定。

件：

同一件发明可能会有公开版和公告版。数据库将这些相关

的多条数据作为一件专利进行记录收录。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一件专利的形式出现的不同版的专利数据，计算为“1件”。

**项：**

同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请。数据库将这些相关的多件专利申请作为一条记录收录。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1项”。一般情况下，专利申请的项数对应于技术的数目。

## 2.2 技术分解

### 2.2.1 边界的界定

受甲方委托，对行业的专利状况进行检索和分析前，首先必须清楚地界定所要分析的范围，以便在检索前确定合适的专利检索要素、并初步检索，估计所研究的文献量的规模，进而合理地分配人力、时间等资源。

### 2.2.2 技术分解表

根据与委托方提供的技术需求以及对检索结果的阅读，最终确定的技术分解表如下表所示：

技术主题	技术分支
新能源三电系统可靠性测试技术	温度对产品性能的影响（温度测试）
	振动对产品性能的影响（振动测试）
	冲击对产品性能的影响（冲击测试）

### 3 新能源三电系统可靠性测试技术专利总体分析

本章主要对新能源三电系统可靠性测试技术领域的全球专利进行分析，对全球范围内专利主要从申请趋势、法律状态、技术构成及主要创新主体等几个维度进行分析，从而了解新能源三电系统可靠性测试技术的宏观发展概况。

#### 3.1 专利申请趋势

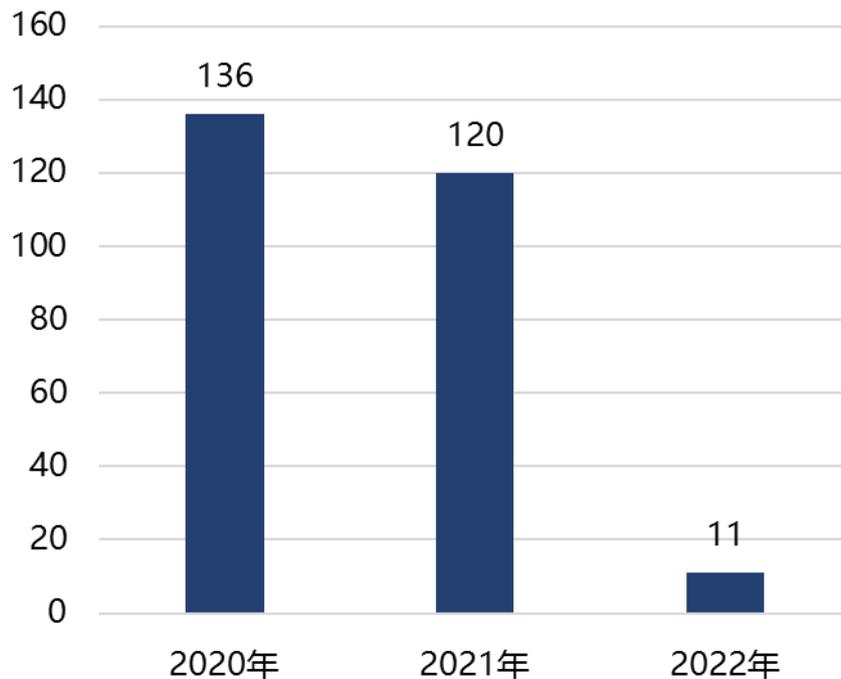


图 3-1 新能源三电系统可靠性测试技术专利申请趋势

图 3-1 为新能源三电系统可靠性测试技术近三年的专利申请趋势，截止到检索日，共检索到相关的专利 **267** 件。

从上图可以明显看出，涉及新能源三电系统可靠性测试技术近三年的专利申请量均刚刚过百，可见该项技术的发展

目前处于研发阶段，其专利布局也属于初期阶段。

### 3.2 专利技术构成

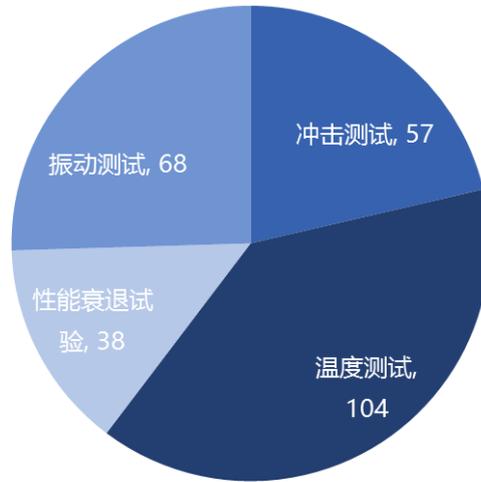


图 3-2 新能源三电系统可靠性测试技术专利技术分布

通过对 267 件专利分析归类，新能源三电系统可靠性测试技术主要分为针对冲击对产品性能的影响的测试（以下简称冲击测试）、针对温度对产品性能的影响的测试（以下简称温度测试）、性能衰退试验、针对振动对产品性能的影响的测试（以下简称振动测试）这四个技术方向。各技术方向的申请量分布如图所示，其中，温度测试方面的专利申请量最多，遥遥领先其他技术方向，为 104 项，占到总申请量的 39%，是目前新能源三电系统可靠性测试技术的核心技术方向，接下来是振动测试和冲击测试两个方面，专利申请量分别有 68 项和 57 项；性能衰退试验的相关专利申请量最少，有 38 项。

### 3.3 法律状态分析

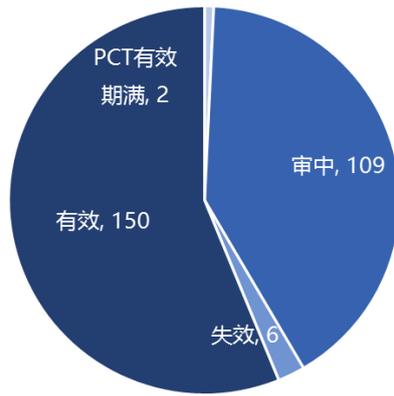


图 3-3 新能源三电系统可靠性测试技术专利法律状态分布

图 3-3 给出了相关专利的法律状态分布情况。相关专利的法律状态中**授权有效的专利**占比最大，占比高达 56%，为 150 件；其次，还处于审查中的发明专利，占比有 40%，为 109 件；失效专利较少，仅有 6 项；另外可以看出，有少量专利提起了 PCT 申请，可以看出，部分创新主体的专利全球布局意识较强。

### 3.4 主要创新主体

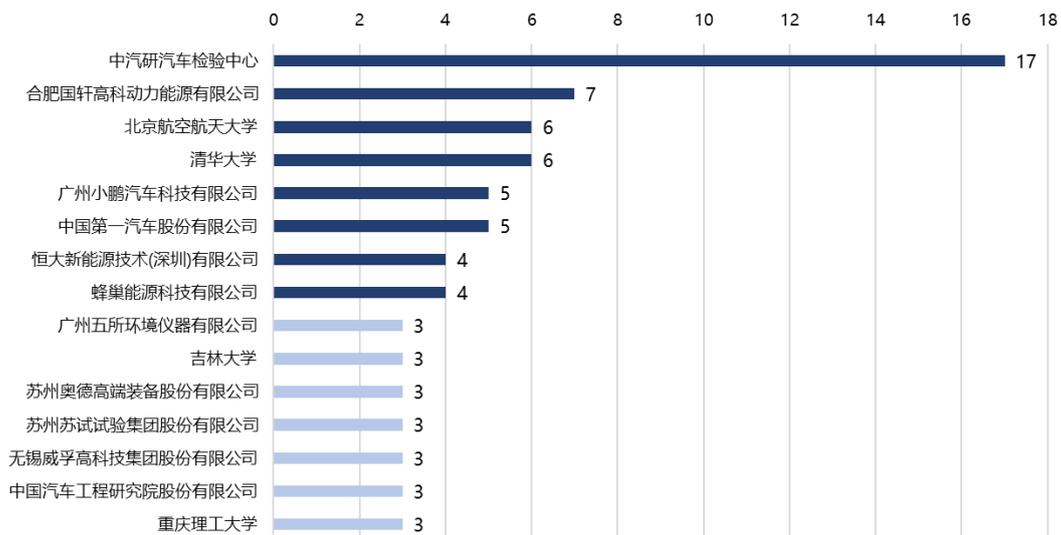


图 3-4 新能源三电系统可靠性测试技术主要创新主体  
专利申请量排名

图 3-4 为 267 项新能源三电系统可靠性测试技术专利申请量排名靠前的申请人情况，从上图可以看出，申请量排名前十的相关技术的参与者，可以大致分为四类：专注整车的车企、专注新能源汽车零部件供应的企业、专注汽车检验的企业以及高校研究所。

整车制造企业包括：中国第一汽车股份有限公司、广州小鹏汽车科技有限公司等；新能源汽车零部件供应企业包括：合肥国轩高科动力能源有限公司、恒大新能源技术(深圳)有限公司、蜂巢能源科技有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司；专注汽车检验的企业包括：中汽研汽车检验中心、广州五所环境仪器有限公司、苏州苏试试验集团股份有限公司等；高校包括：北京航空航天大学、清华大学、吉林大学、重庆理工大学。

这些创新主体中，中汽研汽车检验中心申请的专利量排名第一（17 件），遥遥领先；合肥国轩高科动力能源有限公司、北京航空航天大学、清华大学、广州小鹏汽车科技有限公司、中国第一汽车股份有限公司、恒大新能源技术(深圳)有限公司和蜂巢能源科技有限公司均属于第二梯队，相关专利量均为个位数。

从目前创新主体数据量以及其相关专利量来看，针对新能源三电系统可靠性测试技术的专利布局中未有明显的专利龙头企业，因此，新能源三电系统可靠性测试技术目前处

于百家争鸣的创新初期阶段。

### 3.5 诉讼、运营及许可情况

267 件涉及新能源三电系统可靠性测试技术的专利均未涉诉，也不涉及运营及许可状况。

## 4 主要技术分支专利预警分析

### 4.1 温度测试技术专利分析

新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及温度测试的共 104 件，绝大多数专利涉及的是对电池进行温度测试等，少部分专利是零散地针对车体(如电机、控制器、驱动系统、整车以及其他零部件)进行温度测试。

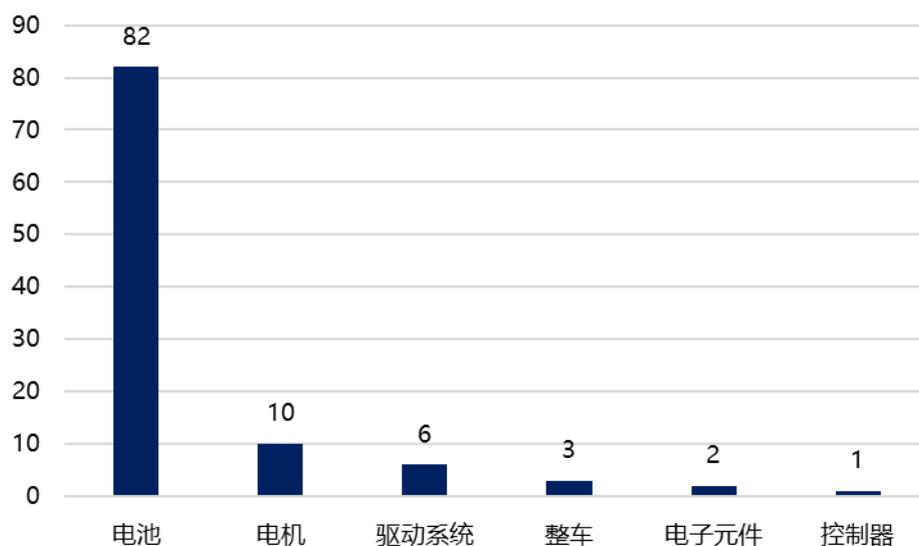


图 4- 1 温度测试技术分布情况图

目前针对电池进行温度测试的专利布局中，仅有少部分是基于电池种类提出测试的。具体地，有 20 件专利是专门针对锂电池进行的，有 12 件专利是针对燃料电池进行的，以及 2 件专利是专门针对钠镍电池进行的。

目前提出的对电池进行温度测试的方案中，如表 23 所示，大部分都是采用试验箱或环境舱，有基于测试需求设定测试环境的温度从而观测电池状态，也有专门设定低温环境检测电池充放电状态，更有循环反复高低温以及湿热环境的，如，南京能晶电子科技有限公司提出的针对锂电池的试验箱 (CN112858379A)，上海神力科技有限公司提出的针对燃料电池测试台的温控系统 (CN113782788A)，浙江安力能源有限公司提出的针对钠镍电池测试用的加热炉 (CN114234640A)；极少部分申请人提出采用冰水冲击来检测电池，如北京通敏未来动力科技有限公司的 CN114216923A 和武汉苏瑞万信智能设备有限公司的 CN212228344U；除此之外，江苏拓米洛环境试验设备有限公司还提出采用风道进行测试 (CN114114033A 和 CN113533983B)。

表 23 电池温度测试试验技术分类情况

试验技术分类	专利量
环境舱	78
冰水冲击	2
测试风道	2

以下将针对电池的温度测试专利中的重要专利进行解读：

南京能晶电子科技有限公司 2020 年申请了 CN112858379A，其公开了一种锂电池芯片充放电散热性能测

试系统，测试系统包括：测试箱、锂电池芯片本体、检测单元、散热模块、加热模块、控制模块、存储模块、通讯模块、报警模块和显示模块。该测试系统通过加热模块对锂电池芯片本体进行加热处理，然后通过充放电测试仪对加热的锂电池芯片本体进行第一次充放电测试，通过温度传感器是为了对锂电池芯片本体加热时的温度进行检测，当加热模块对锂电池芯片本体达到预设温度时，控制模块接收到温度传感器反馈的数据，控制模块将控制报警模块进行警报提醒和控制加热模块停止对锂电池芯片本体进行加热处理，能够有效保证锂电池芯片本体在测试时的安全性。

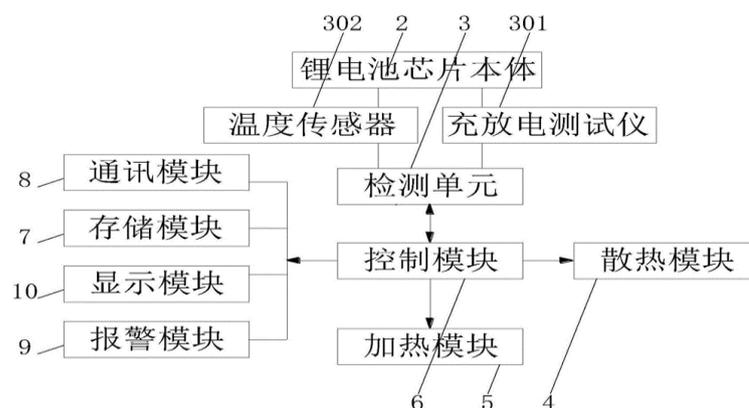


图 4- 2 CN112858379A 代表性附图

上海神力科技有限公司 2021 年申请了 CN113782788A，其公开了一种燃料电池测试台温控系统，燃料电池具有冷却水进口与冷却水出口，所述系统包括与冷却水进口、冷却水出口连通的换热器，换热器具有冷侧水路，冷侧水路上连接有调节阀，调节阀并联有比例阀；调节阀和比例阀的流通系数并联后 Kv 值的可调范围为 0.08m<sup>3</sup>/h-28m<sup>3</sup>/h。该温控系统

通过增设比例阀，由于比例阀的控制精度更高，小功率工况时控制冷媒流量稳定水温，可将稳态控制精度做到 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，且Kv值可调范围为 $0.08\text{m}^3/\text{h}$ ，能够将功率控制到最低 $30\text{kW}$ ；而通过调节阀，能够调节的比例更大，进而满足大功率工况时控制冷媒流量，进而控制换热器的换热量，满足高功率的调节。

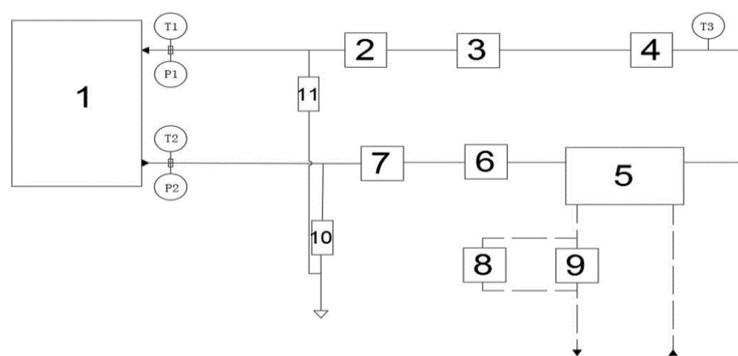


图 4- 3 CN113782788A 代表性附图

浙江安力能源有限公司 2021 年申请了 CN114234640A，其公开了一种钠镍电池串测试用移动式加热炉，包括下炉体总成、盖设在下炉体总成上的炉盖总成，所述下炉体总成和炉盖总成之间安装有防火纤维包，所述下炉体总成包括下炉体外箱，所述下炉体外箱内安装有放置电池串的内腔，所述内腔的两侧安装有用于加热用的加热模块，电池串的每个单体均与对其测试时进行电压电流采集的信号采集模块电性连接；所述下炉体外箱上还安装有与外部炉温控制柜电性连接的外部电源接口模块，所述外部电源接口模块与加热模块电性连接；所述下炉体外箱的底部设置有多个用于移动的减震脚轮。

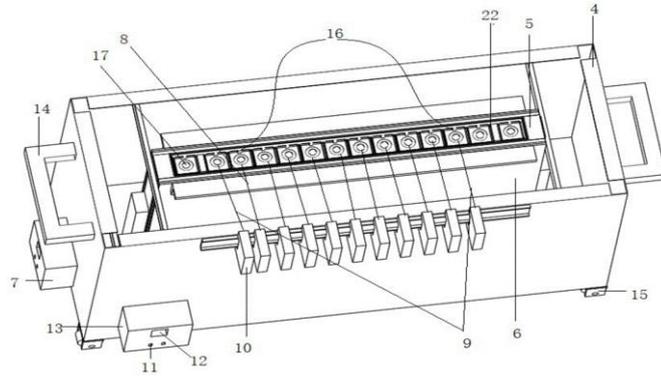


图 4- 4 CN114234640A 代表性附图

北京通敏未来动力科技有限公司 2021 年申请了 CN114216923A，其公开了一种动力电池系统冰水冲击浸没试验装置，包括用以放置试验样品及控制试验样品温度的第一环境箱、用以盛放试验用水及调节试验用水水位的沉水池、内置所述沉水池且用以控制沉水池的环境温度的第二环境箱、用以传输试验样品的输送轨道、用以输送试验用水及调节试验用水水位的供水系统；还包括用以与第一环境箱、沉水池、第二环境箱以及供水系统通讯连接、以便监控试验数据的测控柜。该试验装置能够根据试验要求精准地控制被测样品温度、试验用水水温以及沉水深度，自动完成纯电动动力电池系统、混合动力电池系统、电池系统等样品的冰水冲击浸没测试，其自动化程度高，测试效果好，且测试精准。

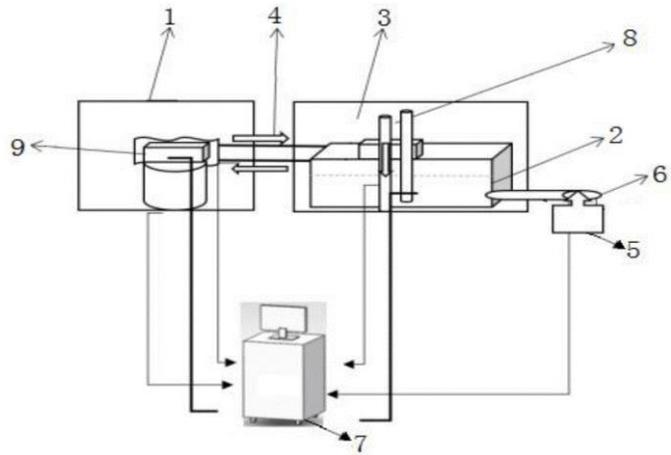


图 4- 5 CN114216923A 代表性附图

武汉苏瑞万信智能设备有限公司 2020 年申请了 CN212228344U，其公开了一种电池冰水冲击试验装置，包括基座，所述基座上固定设有高温箱；所述基座上设有冰水池；所述冰水池池侧壁设置有冷凝器；所述高温箱靠近所述冰水池的一侧设有柔性门，所述高温箱的侧面设有冲击出口，所述高温箱的顶部内置有电加热器；还包括移送装置，所述移送装置紧固设置在所述基座上；所述高温箱通过移送装置与冰水池相连；所述移送装置包括导轨架、导轨、冲击小车；所述导轨架能够支撑导轨；所述导轨能够支撑并滑动冲击小车；所述导轨架所述冲击出口相连接。该试验装置结构简单，检测准确，使用操作方便，极大提高了工作效率。

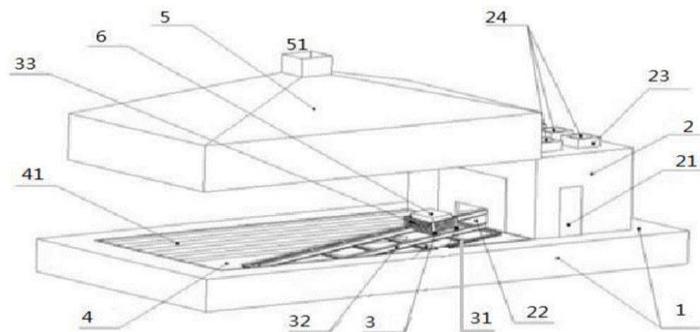


图 4- 6 CN212228344U 代表性附图

江苏拓米洛环境试验设备有限公司 2021 年申请了 CN113533983B，其公开了一种动力电池测试设备及测试方法。该动力电池测试设备包括测试风道和制冷系统，测试风道用于模拟待测动力电池的测试环境，测试风道包括出风口相互独立且共用一个回风口的第一循环风道和第二循环风道，制冷系统包括并联设置的第一蒸发器和第二蒸发器，第一蒸发器用于与第一循环风道换热，第二蒸发器用于与第二循环风道换热，当第一循环风道和第二循环风道的出风口温度不一致时，调整第一蒸发器和第二蒸发器的换热量，以使第一循环风道和第二循环风道的出风口温度一致。该测试风道能够保证提供的温度场的一致性，保证各个产品测试的一致性，并有效降低测试能耗，提高动力电池测试结果的准确性和测试效率。

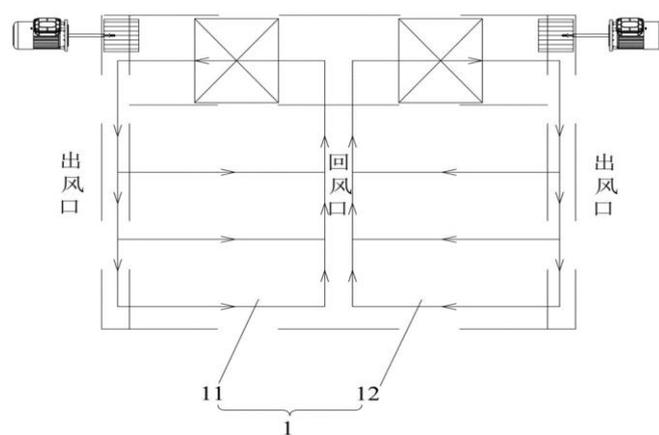


图 4- 7 CN113533983B 代表性附图

以下将针对车体的温度测试专利中的重要专利进行解读：

华域麦格纳电驱动系统有限公司 2021 年申请了

CN215641559U，其公开了一种电驱动系统的冰水浸没及温差测试台，通过在冰水浸没箱上方设置温度箱，在温度箱的底部设置开启板，并设置吊装部伸入于温度箱内对升降工装进行上下吊装，升降工装则用于承载电驱动系统。测试时，电驱动系统随升降工装在温度箱内并完成驱动和/或信号线走线的连接以及密封单元的安装，控制电驱动系统在最高工作温度下开始空载运行并维持一预设时间，随后打开开启板，吊装部带动升降工装以及电驱动系统下降至冰水浸没箱内，直至电驱动系统被液体浸没并保持一预设时间，可根据产品定义重复前述的高温测试和冰水浸没测试，从而可以考察电驱动系统在浸水过程中是否能正常工作，并考察电驱动系统在极大温度变化时的性能波动。

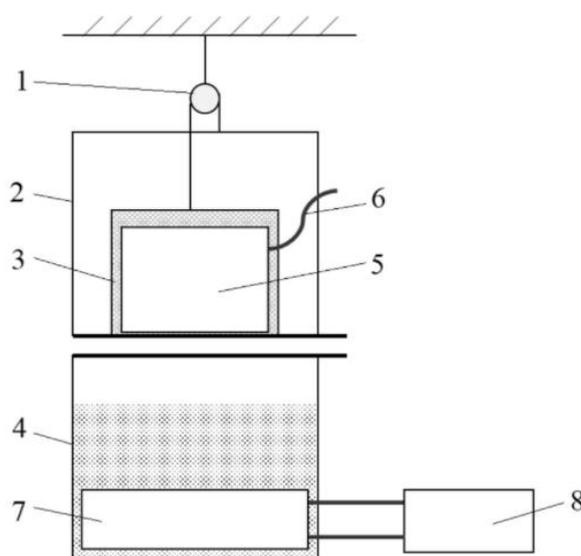


图 4- 8 CN215641559U 代表性附图

重庆长安新能源汽车科技有限公司 2021 年申请了 CN114355080A，其公开了一种电驱系统脉冲加热温升试验方

法，用于验证电池脉冲加热过程中电池和其他电气元件的温度变化状态是否满足标准。该方法，包括：步骤 S1，模拟实车装配状态进行进行试验系统搭建；步骤 S2，进入试验前，模拟实车环境对试验系统进行环境设置；步骤 S3，静置与脉冲加热；步骤 S4，停止脉冲加热、温升曲线生成以及电流有效值变化曲线生成；步骤 S5，停止脉冲加热后，进行一次系统工作状态检查；重复步骤 S3 至步骤 S5，直至完成第 N 组测试参数的试验；步骤 S6，利用在 N 组测试参数下电池、转子、定子的各温升曲线，在 N 组测试参数下的各电流有效值变化曲线，以及在每组测试参数下停止脉冲加热后的系统工作状态，得到试验结果。

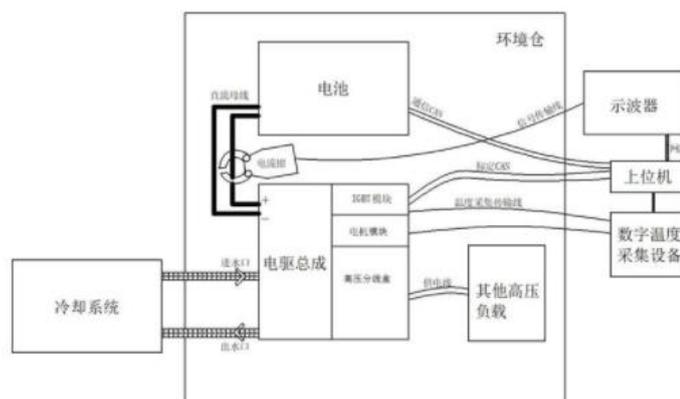


图 4- 9 CN114355080A 代表性附图

陕西汽车集团有限责任公司 2020 年申请了 CN114486278A/CN214096607U，其公开了一种纯电动汽车三电系统集成测试试验方法及试验台，该方法包括：获取不同工况下驱动电机的运行数据，以所述运行数据为目标数据及

在动力电池系统的不同温度下在试验台上对三电系统进行功耗及性能测试。该实验台包括整车三电系统模块，为整车的被测硬件设备；测功机模块，用于对所述整车三电系统模块进行工况模拟测试；环境温度模拟模块，与所述整车三电系统模块连接，用于对三电系统模块的动力电池系统进行不同环境温度的模拟。其有效的解决了实车调试时线束、程序故障多，且故障难以处理的问题，在设计阶段中即可完成不同温度下的复杂工况模拟测试，提前对整车设计指标进行验证，提高开发效率。

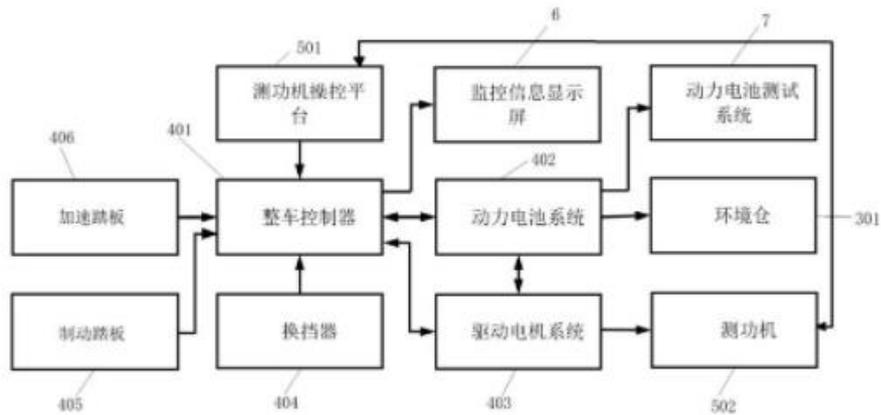


图 4- 10 CN114486278A/CN214096607U 代表性附图

重庆长安新能源汽车科技有限公司 2021 年申请了 CN113341259A，其公开了一种新能源汽车整车高低温测试系统，包括上位机、HIL 控制柜、车辆台架、整车环境仓、转毂台架和充电桩；所述 HIL 控制柜与上位机和车辆台架电连接，并与整车环境仓和转毂台架电连接；所述充电桩对车辆台架和转毂台架供电，并对 HIL 控制柜和整车环境仓供电，并调

整车辆动力电池的 SOC 范围。其还公开了一种新能源汽车整车高低温测试方法。其方案能够使整车在转毂台架上行驶，通过转毂台架调节驱动电机、发动机的工作负载，并调节车辆环境温度，对整车关联电子器件进行电气\通讯故障注入，验证整车在高低温工况下系统的功能。

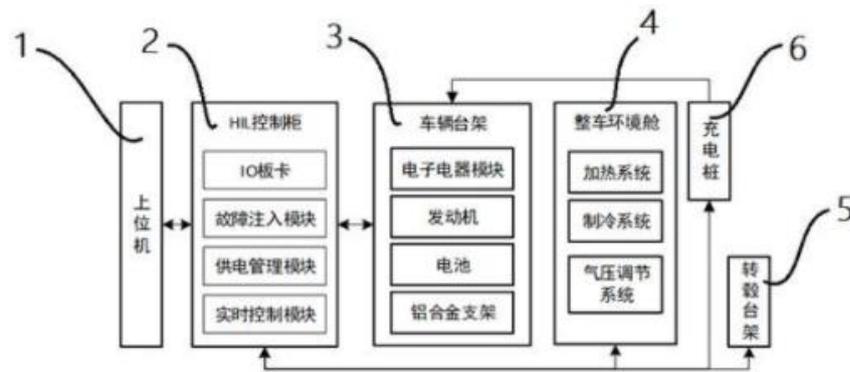


图 4- 11 CN113341259A 代表性附图

上海电气集团股份有限公司 2020 年申请了 CN112034345A，其公开了一种车用电机高温耐久测试方法，该方法包括设置待测电机在最高环境温度下，按照整车行驶各工况的电机系统数据运行待测电机，测量各工况下电机绕组的工作温度，针对每个工况下电机绕组的工作温度，通过加速模型，得到待测电机在工况下的电机加速因子，基于该工况下的电机加速因子，确定待测电机在生命周期内处于工况的运行时间，设置电机绕组的温度为最高工作温度，测量各预设转速对应的各测量转矩，根据各预设转速、各测量转矩，确定待测电机的循环运行参数，根据各工况下的运行时

间和循环运行参数，对待测电机进行测试。通过将待测电机在各工况下的运行情况都进行考虑，可以充分有效的测试待测电机的高温耐久性能。

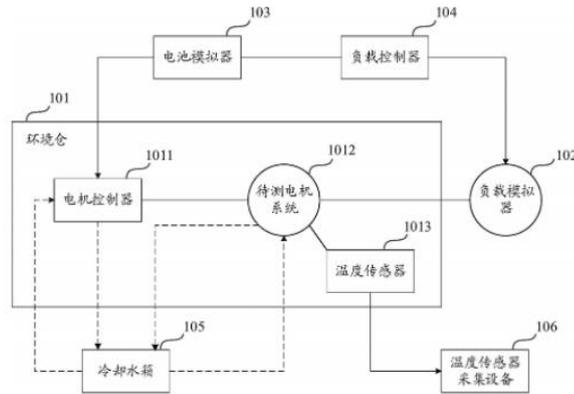


图 4- 12 CN112034345A 代表性附图

禾美（浙江）汽车股份有限公司 2021 年申请了 CN112798035B，其公开了一种新能源汽车驱动电机抗冷凝水性能试验系统及方法，该实验系统包括外壳，所述外壳的上端设有连接座和罩盖，所述连接座呈圆筒状，且所述连接座的上下两端均为开放式结构，所述连接座的底端与所述外壳连通；所述外壳的下端设有进水管和排水管。该方案通过对外壳的冷却机构进行改进，外壳整个的循环冷却管路由进水管、流道、集水槽、固定槽和排水管组成，在固定槽内设有第二固定轴，第二固定轴上设有叶片固定座和第一扇叶，在冷却介质的冲击下，可以带动第二固定轴、叶片固定座和第一扇叶转动，第一扇叶在工作时，可以使外壳内部的空气流动加快，从而增加外壳的冷却速度。

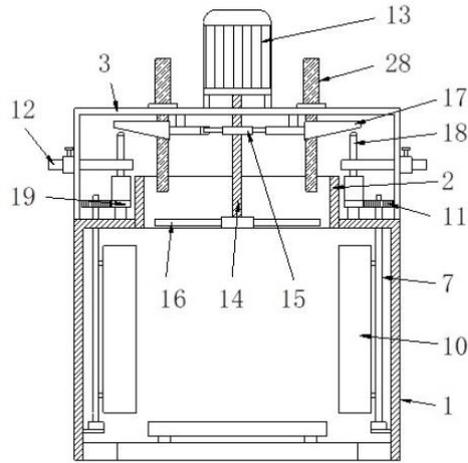


图 4- 13 CN112798035B 代表性附图

苏州天希电子科技有限公司 2020 年申请了 CN212808501U，其公开了本一种汽车用电路板测试设备。该汽车用电路板测试设备具有测试台、设置在所述测试台内部的加热装置以及连接在所述测试台上的高度调节装置，所述测试台上方设置有遮蔽腔。本实用新型的有益效果在于，通过高度调节装置调节测试台的高度，从而使得电路板进入遮蔽腔，进而通过遮蔽腔对固定在测试台上的电路板进行封闭，并且通过温度传感器对电路板的受热情况进行测试，从而方便实现对封闭环境下电路板的受热情况及性能变化的测试。

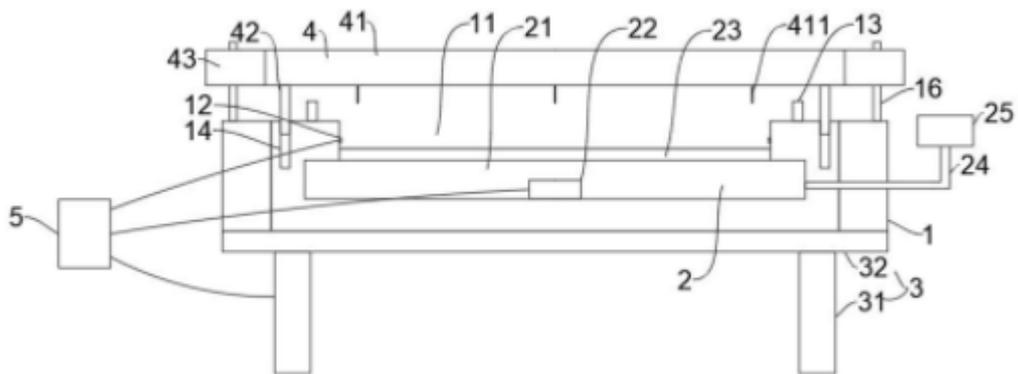


图 4- 14 CN212808501U 代表性附图

## 4.2 振动测试技术专利分析

新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及振动测试的共计 68 件，绝大多数专利涉及的是对电池，少部分专利是零散地针对车体（如电机、减速器、控制器、整车、座椅、阻尼器、动力系统、车架、泥挡板、散热器以及其他零部件）。

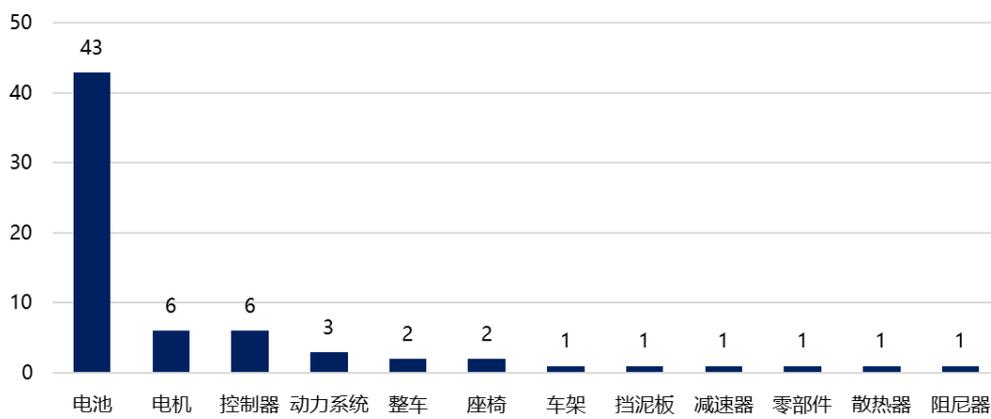


图 4- 15 振动测试技术分布情况图

目前针对电池进行振动测试的专利布局中，仅有极少部分是基于电池种类提出测试的，且均是关于振动（试验）台。具体地，有 3 件专利是专门针对锂电池进行的，有 2 件专利是针对燃料电池进行的，以及 1 件专利是针对锂电池和燃料电池进行的。

目前提出的对电池进行振动测试的方案中，如表 24 所示，基本都是采用振动台，这其中大部分是仅进行振动测试，少部分是复合型振动测试，如振动和冲击（国创未来检测技术(江苏)有限公司的 CN111521361B）、振动和温度以及充放电（云度新能源汽车有限公司的 CN216160792U）、装车状态

下的振动测试（东软睿驰汽车技术（沈阳）有限公司的CN111947871A）等；除此之外，还有涉及试验方法和试验结果分析方法的专利，如江铃汽车股份有限公司提出的CN112711887A（建立电池包的有限元模型，并以电池包的安装点作为激励源，分别加载 X、Y 和 Z 方向的振动加速度）、厦门零碳绿城科技有限公司提出的 CN114608777A（由于研发测试阶段无法利用振动测试台，而专门提出的振动测试台工作模态分析系统）、北京和中普方新能源科技有限公司提出的 CN112710446B（基于 PSD 图谱判断试验结果异常的位置）。

表 24 电池振动测试试验技术分类情况

试验技术分类	专利量
振动台架	40
分析系统（方法）	3

以下将针对电池的振动测试专利中的重要专利进行解读：

国创未来检测技术（江苏）有限公司 2020 年申请了 CN111521361B，其公开了一种新能源动力电池研发用安全数据测试装置，包括测试架、动力电池本体、伺服电机、链轮链条组和连接轴承，所述测试架顶部安装有动力电池本体，所述基板底部安装有滚筒，且基板顶部开设有轨迹槽，所述螺栓贯穿调整板上开设的孔洞，且调整板上端面与支撑杆底端相互连接，并且支撑杆顶端安装在螺纹柱顶部边侧，所述

螺纹柱底部与内螺纹套筒内侧贴合，且内螺纹套筒底端通过连接轴承与基板上端面相互连接。该新能源动力电池研发用安全数据测试装置，采用新型的结构设计，使得其不仅可以模拟实际行车环境中的持续震动，而且能够模拟飞起的石块或者路面凸起撞击车辆底盘的情况，贴近现实，能得到更加可靠真实的安全数据。

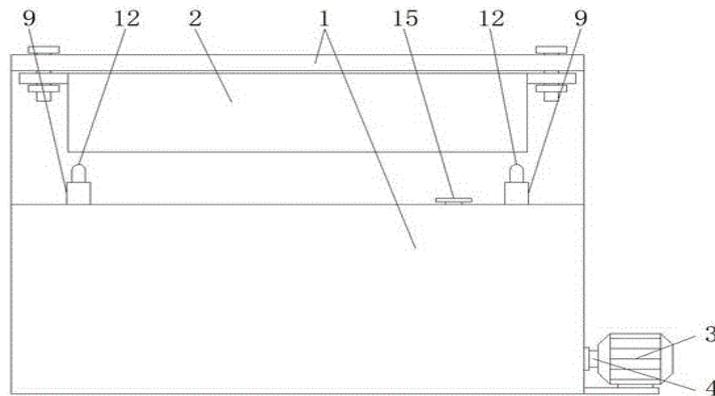


图 4- 16 CN111521361B 代表性附图

云度新能源汽车有限公司 2021 年申请了 CN216160792U，其公开了一种动力电池测试台架系统，包括充放电测试模块、液冷控温模块、高低温环境箱、振动模块、环境模拟模块及固定于所述环境模拟模块上的电池模块；所述环境模拟模块以及所述电池模块设置在所述高低温环境箱内，所述高低温环境箱设置在所述振动模块上，所述环境模拟模块固定在所述振动模块的台面上，所述充放电测试模块与所述电池模块连接，所述液冷控温模块与所述环境模拟模块连接。该动力电池测试台架系统设置充放电系统、液冷控温模块、高低温环境箱、振动模块、环境模拟模块及固定于所述环境模拟模

块上的电池模块，能更全面地模拟整车因素对动力电池模块的影响，使得最终电池模块测试精度与实际整车电池模块的应用性能相差不大。

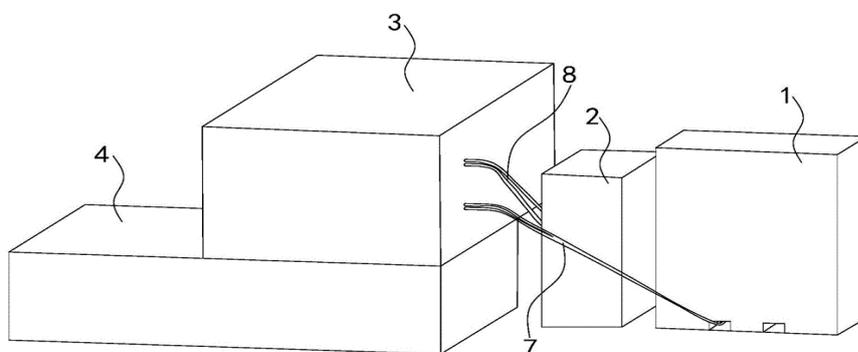


图 4- 17 CN216160792U 代表性附图

东软睿驰汽车技术(沈阳)有限公司 2020 年申请了 CN111947871A，其公开了一种电池包耐久度测试方法、装置及计算机设备，其通过首先确定电池包与整车装配时的最大间距；然后基于最大间距进行仿真，得到用于电池包在极限装车状态下耐久度测试的振动试验工况；其中振动试验工况为电池包应力最大时的装配工况。该测试装置可以模拟电池包在极限装车状态下的电动汽车耐久测试，相比于现有技术中将电池包直接在电池振动台上进行振动试验的测试方式，由于可以模拟电池包在极限装车状态下的整车运动工况，对电池包进行有针对性的整车振动测试，改善了测试准确度，缩短了测试周期。

江铃汽车股份有限公司 2020 年申请了 CN112711887A，其公开了一种电池包疲劳测试方法，包括：建立电池包的有限元模型，并以电池包的安装点作为激励源，分别加载 X、Y

和 Z 方向的振动加速度；对有限元模型进行模态频率响应分析，得到单位应力下各方向轴的频率-应力函数；分别获取多个实际路况下电池包的各个安装点分别在各个方向轴上的振动加速度激励信号；分别对各个方向轴上的振动加速度激励信号进行功率谱密度函数转换，以得到对应方向轴的功率谱密度函数；获取电池包的材料疲劳特性曲线，并根据材料疲劳特性曲线以及各个方向轴的频率-应力函数和功率谱密度函数计算电池包的疲劳损伤值；判断疲劳损伤值是否小于阈值；若是，则确定电池包的疲劳性能测试合格。该测试方法准确率，且测试周期短。

厦门零碳绿城科技有限公司 2022 年申请了 CN114608777A，其公开了一种振动测试台工作模态分析系统，所述分析系统由控制器、数据传输模块、数据记录模块、温度测试单元、湿度测试单元以及压力测试单元组成：其中，温度测试单元用于改变测试温度环境变量；湿度测试单元用于改变湿度环境变量；压力测试单元用于改变压力环境变量，该分析系统解决了新能源汽车的电池模组在研发测试阶段，无法利用振动测试台模拟不同的使用环境，会影响后面研发、生产以及维护工作的问题，该分析系统的提出，增设的若干个不同的环境测试指标，能够模拟出不同的环境变化，并且各种环境变量之间还可以相互叠加影响，从而可以全面地对电池模组的使用性能进行测试，以获得准确的实验数据。

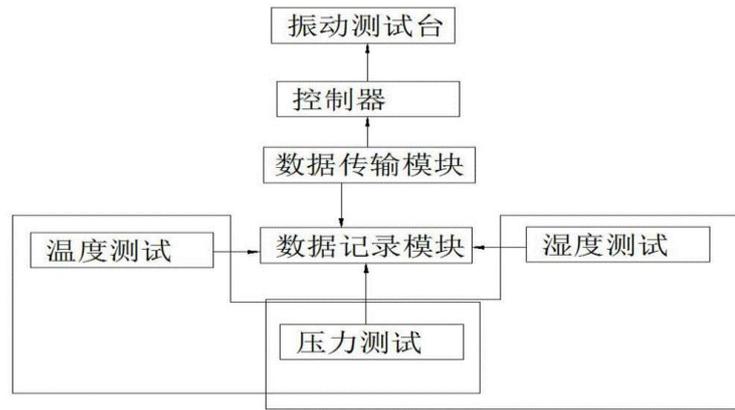


图 4- 18 CN114608777A 代表性附图

北京和中普方新能源科技有限公司 2020 年申请了 CN112710446B，其公开了一种电动车电池系统振动试验的判断方法、系统及存储介质。该方法包括：步骤 1，获取电动车电池系统振动试验中包含  $n$  个待测点曲线的 PSD 图谱；步骤 2，提取 PSD 图谱中超过警戒线的  $n$  个第一节点的坐标值；步骤 3，按照预设时间范围，提取预设时间范围内的第二节点的坐标值；步骤 4，根据  $n$  个第一节点的坐标值以及第二节点的坐标值对电动车电池系统振动试验的结果进行判定；步骤 5，若判定结果为异常，发出错误预警，并基于判定结果异常所对应的待测点，对电动车电池系统振动试验的设备进行拆解排查。该判断方法能够解决无法准确判断失效位置问题，达到在准确定位的同时提高了电池系统的安全性以及可靠性效果。

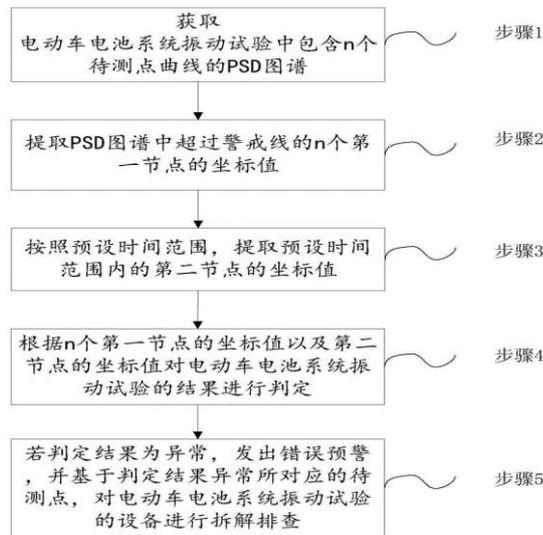


图 4- 19 CN112710446B 代表性附图

以下将针对车体的振动测试专利中的重要专利进行解读：

苏州苏试试验集团股份有限公司 2021 年申请了 CN113720561A/CN215952917U，其公开了一种用于汽车发电机的振动测试平台，包括：振动台、驱动装置和拉力装置；振动台包括台体和位于台体中的动圈，动圈的上端部从台体的上端面伸出，且振动台能够驱动动圈做上下方向的振动；驱动装置和拉力装置分别位于动圈左右两侧；在台体的上端面上固定设置有发电机，驱动装置的转轴与发电机的转子通过第一皮带转动连接，拉力装置对发电机的定子施加第一拉力；当动圈静止时，该第一皮带对转子的第二拉力与第一拉力位于同一直线、方向相反且相等，直线垂直于动圈的振动方向。该振动测试平台能够对需要对汽车中的发电机进行振动测试。

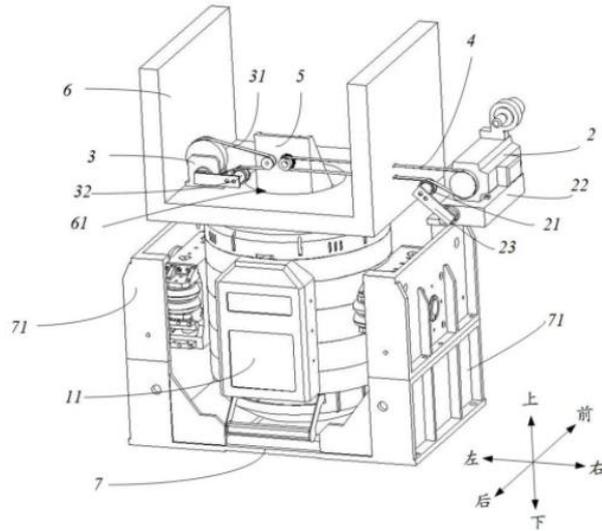


图 4- 20 CN113720561A/CN215952917U 代表性附图

上海威迈斯新能源有限公司 2021 年申请了 CN113865818A/CN216559607U，其公开了一种振动测试装置连接结构和采用该连接结构的汽车控制器测试设备，包括底板、安装在底板上的测试件固定架、以及设置于测试件固定架外围的多种固定组件；测试件固定架上设有连接座，连接座的顶部设有斜面；斜面中部开设有窗口，测试件固定架的侧面开设有第一过线槽；斜面底边一侧的外围设置有冷却液管固定组件，一侧斜边的外围设置有第一线束固定组件，另一侧斜边的外围设置有第二线束固定组件。该测试设备能够同时倾斜固定连接两台或两台以上的控制器进行测试，以提高测试效率、降低测试成本；优化设计了用于固定外接管路的固定组件，避免外接的高压线束、低压线束、冷却液管、PDU 线束等在带载耐久测试时影响测试或受到损伤。

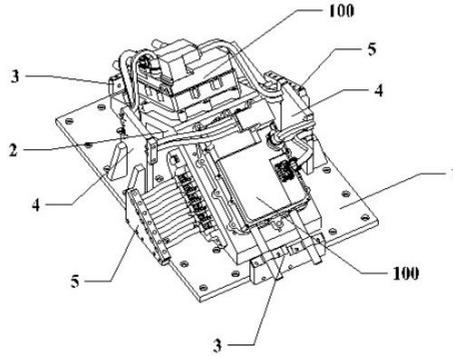


图 4- 21 CN113865818A/CN216559607U 代表性附图

苏州苏试试验集团股份有限公司 2021 年申请了 CN215952911U，其公开了一种双导电离心振动试验设备，包括一底板、一第一电机、一第一联轴器、一传动齿轮箱和一旋转臂，第一电机和传动齿轮箱均设置在底板上，第一电机的输出轴通过第一联轴器与传动齿轮箱的输入轴连接，旋转臂上设有第一通孔，旋转臂通过第一通孔套设到传动齿轮箱的输出轴上，沿着传动齿轮箱的输出轴向上依次设置第一导电组件、第二导电组件和支架组件。该试验设备中第一导电组件和第二导电组件的结构设计便于将连接到试验件、配重件、旋转臂等测试设备的控制信号线和电源线分开走线，避免弱电受到强电的干扰，保证离心振动试验顺利开展。

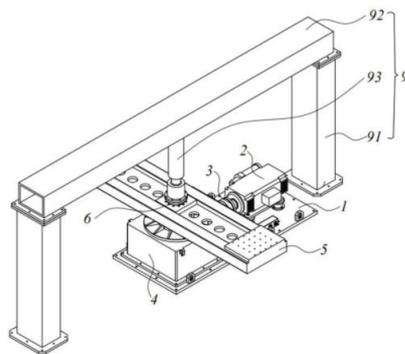


图 4- 22 CN215952911U 代表性附图

### 4.3 冲击测试技术专利分析

新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及冲击测试的共计 57 件，绝大多数专利针对的是电池；另外少部分专利是零散地针对车辆底盘、车门、减速器、ECU 等进行的跌落、碰撞以及冲击的测试。

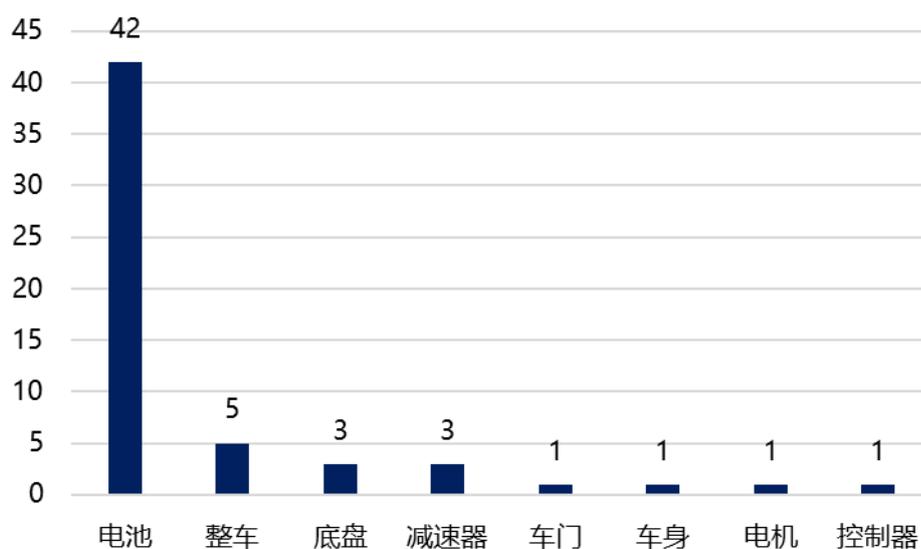


图 4- 23 冲击测试技术分布情况图

目前针对电池进行冲击测试的专利布局中，仅有 1 件专利自宜春市矿产应用分析检测有限公司提出的专门针对锂电池的冲击测试方案，其余专利均未限定电池种类。

另外，目前针对电池进行冲击测试的专利布局中，如表 25 所示，有 23 件专利提出的方案是针对（车辆行驶过程中）电池的狭义冲击测试，有 19 件专利提出的方案是针对（发生安全事故时）电池的碰撞与跌落/挤压测试，但无论是狭义冲击测试还是碰撞与跌落/挤压测试，大部分方案采用的都是设置冲击机构（如碰撞块、测试头、壁障等），不过这其中有

专门针对侧面的柱撞试验的（清华大学和广州汽车集团股份有限公司提出的 CN214843888U），也有专门针对 Z 方向进行冲击测试的（中国汽车工程研究院股份有限公司提出的 CN114414189A），更有多角度方向进行冲击测试的（合肥国轩高科动力能源有限公司提出的 CN113588194A）。除去主流的设置冲击机构外，对于碰撞与跌落/挤压测试，深圳市鑫宇环检测有限公司的 CN214426945U 和国联汽车动力电池研究院有限责任公司的 CN213301619U 都提出还可以采用跌落试验机，蔚来汽车科技(安徽)有限公司的 CN114323532A 更提出一种构建仿真模型的碰撞试验系统。而对于狭义冲击测试，恒大新能源技术(深圳)有限公司提出 CN211877657U 等 4 件专利还提出可以采用循环球击，中汽研汽车检验中心(常州)有限公司的 CN114002090A 则提出还可以采用碎石发射机。另外，中国汽车工程研究院股份有限公司的 CN114397586A 还提出来了一种电池包底部抗碰撞能力评估试验方法。

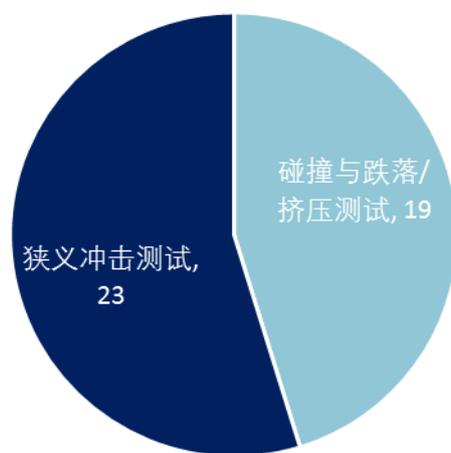


图 4- 24 针对电池进行冲击测试的技术分布情况图

表 25 电池冲击测试试验技术分类情况

二级技术分支	试验技术分支	专利量
碰撞与跌落/挤压测试	设置冲击机构	12
	跌落试验机	3
	试验台	3
	方法	1
狭义冲击测试	设置冲击机构	12
	循环球击测	4
	夹紧装置	3
	方法	2
	试验专用路径	1
	碎石发射机	1

以下将针对电池的狭义冲击测试的重要专利进行解读：

清华大学联合广州汽车集团股份有限公司 2021 年申请了 CN214843888U，其公开了一种侧面柱撞试验工装及侧面柱撞试验装置。该侧面柱撞试验工装包括：固定框架，固定于试验台上；以及安装框架，设置于所述固定框架上，所述安装框架具有安装电池包的安装空间，所述安装框架中的电池包能够与侧面柱撞试验装置的试验车底部的侧面柱撞组件接触碰撞。通过固定框架与安装框架的组合将电池包安装在试验台上，以模拟试验车带动侧面柱撞组件对电池包侧面柱撞时电池包的损坏情况，使得侧面柱撞组件能够与侧面柱撞

试验工装中的电池包接触，实现电池包的侧面柱撞试验的模拟。

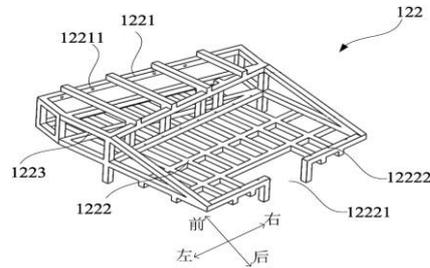


图 4- 25 CN214843888U 代表性附图

中国汽车工程研究院股份有限公司 2022 年申请了 CN114397586A/CN114414189A，其公开了一种电池包底部抗碰撞能力评估试验方法和一种模拟车用电池系统底部碰撞的试验装置。电池包底部抗碰撞能力评估试验方法包括以下步骤：A、电池包预处理：测量电池包的电压及绝缘电阻值；B、测试样品准备：将电池包固定在举升台架上，确定电池包底部碰撞薄弱点的位置并在电池包底部标识，若无明显薄弱点则随机选择碰撞点；C、碰撞设备准备：将冲头与碰撞设备相连接；D、底部碰撞测试：调整冲头位置，开始测试后驱动气缸驱动冲头向上移动，冲头与电池包底部发生碰撞；E、静置观察：碰撞后的电池包静置 120min 以上，观察是否有冒烟、着火等现象；F、试验后安全检查：测量电池包的电压和绝缘电阻，并进行密封性能测试。该模拟车用电池系统底部碰撞的试验装置包括举升机和碰撞机，碰撞机包括壳体、冲击头和驱动冲击头冲击的发射气缸，发射气缸上连接有气源。其能够模拟出汽车底部上的电池底部 Z 方向上的碰撞工况。

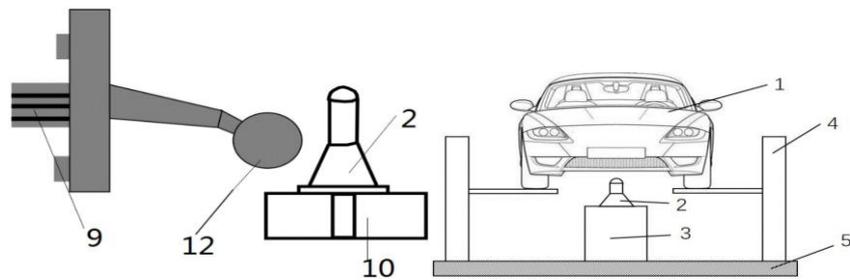


图 4- 26 CN114397586A 和 CN114414189A 代表性附图

合肥国轩高科动力能源有限公司 2021 年申请了 CN113588194A 其公开了一种电芯模组冲击试验装置，包括基台、固定支撑座、连接轴、模组安装机构、活动支撑座；固定支撑座固定连接在基台上；连接轴转动连接在固定支撑座上，连接轴能够绕自身中轴线转动；模组安装机构与连接轴固定连接并能够随连接轴转动；活动支撑座能够可拆卸地固定连接在基台与模组安装机构之间；模组能够与模组安装机构固定连接，通过改变模组安装机构的转动位置和模组在模组安装机构上的安装方向能够实现 X+、X-、Y+、Y-、Z+、Z- 六个方向的冲击试验要求。其能够在单轴冲击试验台上实现六向冲击试验要求，简单高效。

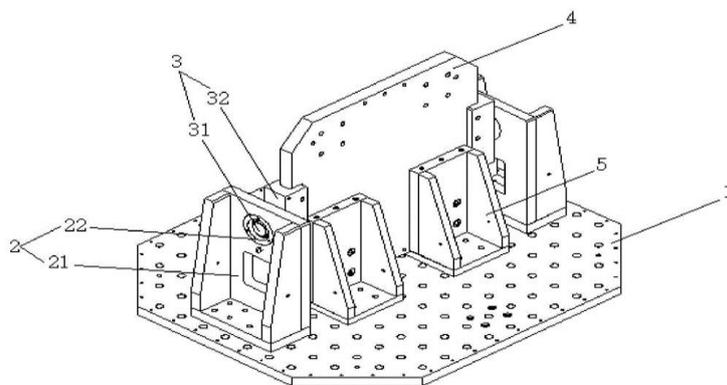


图 4- 27 CN113588194A 代表性附图

深圳市鑫宇环检测有限公司 2021 年申请了

CN214426945U，其公开了一种动力电池跌落试验机，包括底座，所述底座顶部一侧固定安装有减震器，所述底座顶部一侧对称设置有两个第二连接块，两个所述第二连接块相互靠近的一侧转动连接有第二转轮，所述底座顶部对称设置有两个对称的第一滑动杆，两个所述第一滑动杆转动连接有同一个第一转轮，所述第一转轮套设有传动带，所述传动带的一端和第二转轮固定连接，拉动第一弧形夹块，启动马达，马达正转，即可对动力电池进行夹紧，马达反转即可松开对动力电池的夹紧，启动驱动电机，驱动电机反转，可进行对动力电池的跌落试验，操作方便，提高了实用性。

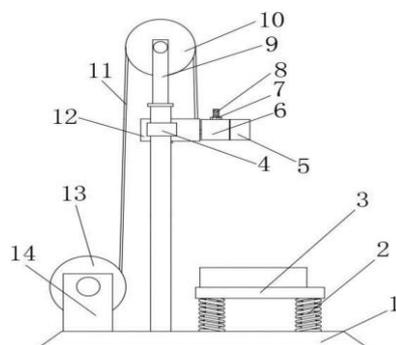


图 4- 28 CN214426945U 代表性附图

国联汽车动力电池研究院有限责任公司 2020 年申请了 CN213301619U，其公开了一种电池跌落试验装置，包括：支撑与跌落部件以及灭火部件，支撑与跌落部件包括跌落平台、支撑架以及用于支撑待测电池的支撑梁，所述支撑梁可转动的连接于所述支撑架，所述跌落平台位于所述支撑梁的下方，所述支撑梁通过向下翻转解除对所述待测电池的支撑以使所述待测电池跌落在所述跌落平台；灭火部件连接于所述支

撑架并用于给所述跌落平台上的所述待测电池灭火。本实用新型提供的电池跌落试验装置，自带灭火部件，当待测电池起火能够快速进行灭火，能将待测电池保留在起火点的初始破坏情况，以便研究，还有助于提升装置安全性。

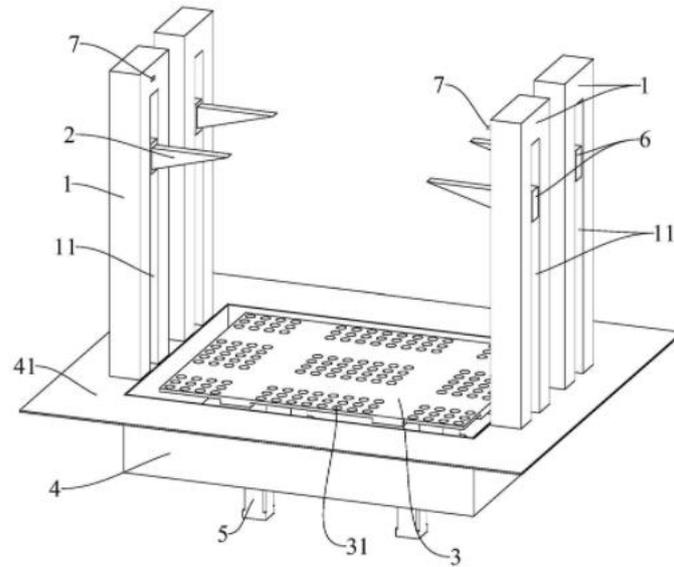


图 4- 29 CN213301619U 代表性附图

蔚来汽车科技(安徽)有限公司 2021 年申请了 CN114323532A，其公开了一种用于动力电池的碰撞试验方法和碰撞试验系统。其包括步骤：建立装配有动力电池的整车和碰撞物的第一仿真模型，基于第一仿真模型进行第一碰撞仿真试验并且确定动力电池的理论变形量或理论接触应力；建立装配有动力电池的仿真滑车的第二仿真模型并且对其进行调整，直至在基于第二仿真模型进行第二碰撞仿真试验时动力电池的变形量或接触应力分别与理论变形量或理论接触应力的偏差处于预设范围内，并且记录此时仿真滑车的预设碰撞工况参数；根据第二仿真模型设计试验滑车，并且

借助试验滑车以预设碰撞工况参数进行实际的碰撞试验；在实际的碰撞试验期间，测定动力电池的电压和电阻并且将其分别与预先确定的电压阈值和电阻阈值进行比较。

恒大新能源技术(深圳)有限公司 2020 年申请了 CN211877657U，其公开了一种循环球击测试装置，包括冲击组件以及驱动电机，冲击组件包括具有通道的若干导向筒、置于导向筒的通道内的冲击球、滑动连接于对应的导向筒的通道内的且用于托起对应的冲击球沿竖直方向上下移动的若干托架以及传动轴机构，各导向筒沿传动轴机构的轴向方向间隔设置，各冲击球于驱动电机的带动下交替冲击待检测对象。启动驱动电机，通过传动轴机构带动各托架在对应的导向筒的通道内上下移动，同时，托架托起冲击球朝向冲击对象交替冲击，冲击球的动能与驱动电机的转速呈正比。这样，通过调节驱动电机的转速来对冲击球的冲击动能进行调控。

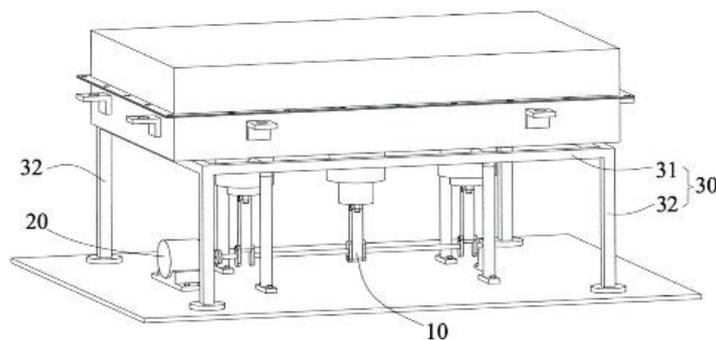


图 4- 30 CN211877657U 代表性附图

中汽研汽车检验中心(常州)有限公司 2021 年申请了 CN114002090A，其公开了一种电池包抗碎石冲击能力测试设

备，包括可移动碰撞室、碎石发射机、集成控制台和监控组件，待测电池包倾斜固定在可移动碰撞室上，且待测电池包与可移动碰撞室连接的面为冲击面；所述碎石发射机位于可移动碰撞室的开口侧，且碎石发射机的发射方向正对待测电池包的冲击面；所述碎石发射机与集成控制台连接，通过集成控制台设置碎石发射机的测试参数；所述监控组件与集成控制台连接，监控组件拍摄可移动碰撞室内的测试状态，并将监控画面传送至集成控制台进行观察。该测试设备具有便于测试角度的调整和安装，安全性好，便于观察等特点。

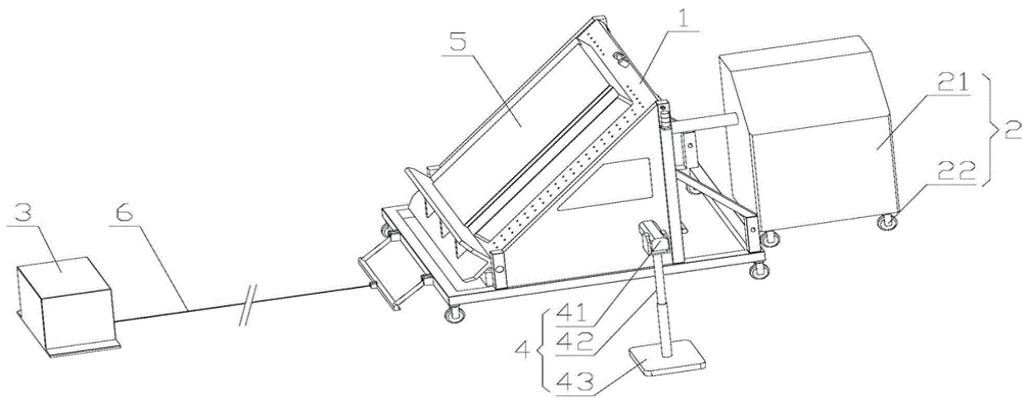


图 4- 31 CN114002090A 代表性附图

#### 4.4 性能衰退试验技术专利分析

新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及性能衰退试验的共计 38 件，绝大多数专利涉及的是对电池进行循环测试、老化测试以及构建衰减模型等，少部分专利是零散地针对电机、整车、转向器、座椅以及车体其他零部件进行老化测试或寿命预测。

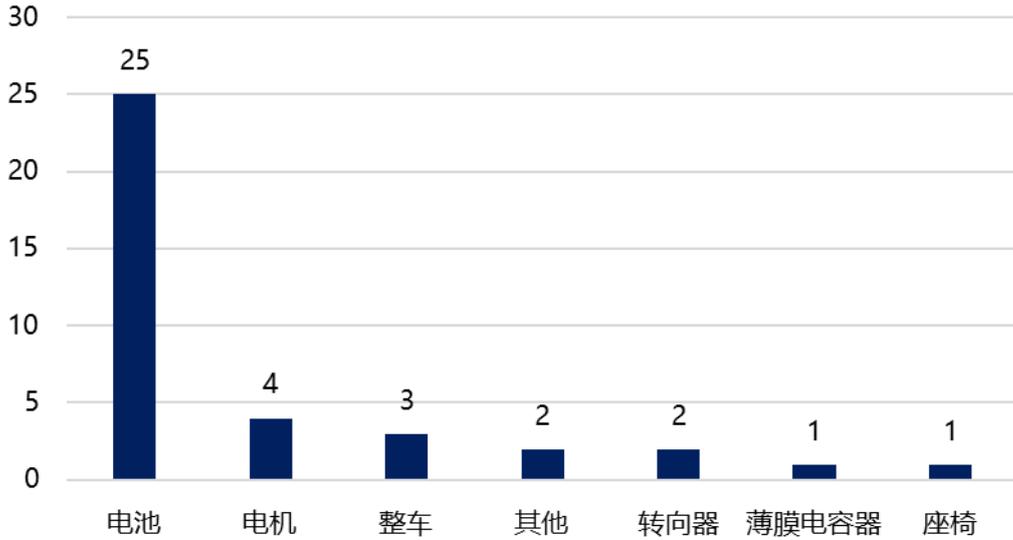


图 4- 32 性能衰退试验技术分布情况图

目前针对电池进行性能衰退试验技术的专利布局中，仅有 14 件专利是专门针对锂电池的，其余均未区别电池种类。

同时，目前提出的对电池进行性能衰退试验的方案中，如表 26 所示，仅有 5 件专利提出的是试验装置，大部分提出的都是试验方法。具体地，有 11 件是仅以温度作为加速条件观测电池老化情况，如奇瑞新能源汽车股份有限公司的 CN113009369A 提出一种可避免大温差造成的假性衰退的测试方法、北京航空航天大学 CN111999665B 等 4 件专利提出建立电化学-热-机械耦合老化机理模型；有 4 件是仅利用充放循环来进行老化测试的，其中，华东理工大学的 CN112857995A 是基于纳米压痕技术分析试验结果、武汉数值仿真技术研究院有限公司的 CN111983459A 是基于 BP 神经网络模型分析试验结果；还有 2 件是将温充放循环结合来进行老化试验的；另外，北京理工新源信息科技有限公司的

CN114545276A 提出用车辆实际运行的大数据建立预测模型，广州小鹏汽车科技有限公司的 CN112504949A 提出振动老化试验。

表 26 电池性能衰退试验的试验技术分类情况

二级技术分支	试验技术分支	专利量
方法	温度老化	11
	充放循环	4
	温度+充放循环	3
	用车辆实际运行的大数据建立 预测模型	1
	振动老化	1
装置		5

以下将针对电池的性能衰退试验专利中的重要专利进行解读：

奇瑞新能源汽车股份有限公司 2021 年申请的 CN113009369A 公开了一种动力电池的循环耐久测试方法及装置，其中，方法包括：采集动力电池的实际温度；在实际温度大于第一预设温度时，启动冷却设备并进入第一测试阶段，其中，第一测试阶段的冷却流量为第一目标流量，冷却液的进水冷却温度为第一冷却温度；在进入第一测试阶段后，若实际温度小于第二预设温度，则控制冷却设备退出第一测试阶段，并关闭冷却设备，否则根据实际温度维持第一测试

阶段或者进入第 N 测试阶段，并执行对应冷却动作。由此，解决了相关技术中循环耐久测试前后温差大易造成电池的假性衰减，测试的准确性较差，且无法实现连续测试，测试效率低，测试体验较差等问题。

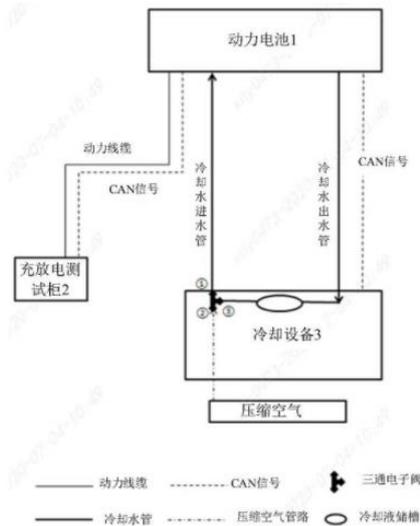


图 4- 33 CN113009369A 代表性附图

北京航空航天大学 2020 年申请的 CN111999665B，其公开了一种基于微观机理汽车驾驶工况锂离子电池老化试验方法，该方法包括通过采用整车标准测试工况转换的电池等效测试工况，进行电池的老化试验，分析电池性能演化过程，通过外特性分析法对该工况下电池衰减机理进行定量对比分析，在电池达到预设老化阶段时，提取定量的试验用锂离子电池进行拆解分析，基于微观机理直观分析等效测试工况下，电池主要的老化行为和老化路径，最后建立电化学-热-机械耦合老化机理模型，并依据试验数据进行电池的全寿命仿真，基于电化学-热-机械耦合老化机理模型，得到同体系

不同型号锂离子电池在动力电池的不同等效测试工况下的老化过程和性能演化规律，实现电池内部特征与状态更准确的模拟分析。

华东理工大学 2021 年申请了 CN112857995A，其公开了一种基于纳米压痕技术的锂离子电池电极力学性能测试方法，包括以下步骤：将组装好的锂离子电池与电化学测试设备相连，设定不同的测试工况，使电池进行循环充放电实验，得到电池容量衰减曲线；将电池拆解并把电极取出；将循环后极片以及初始未循环极片表面分别刮下些许粉末平铺于不同的冷镶模具中，将冷镶溶液倒入模具；待液体完全固化冷却将样品分别从模具中取出；将样品表面抛光处理后进行力学性能检测并分析电极的力学性能衰退规律。

武汉数值仿真技术研究院有限公司 2020 年申请了 CN111983459A，其公开了一种基于车用锂离子电池的健康状态测试评估方法，该方法包括以下步骤：对待测试评估的车用锂离子电池进行循环充放电测试，并收集训练数据集建立测试模型；将采集的实时监测数据通过测试模型进行分析处理，得到车用锂离子电池的健康状态；其中，训练数据集包括：测试环境温度  $T_E$ 、锂离子电池温度  $T_{Li}$ 、电池 SOC、电池内阻  $r$ 、放电电压  $U$  和放电容量  $Q$ ；测试模型为 BP 神经网络监测模型。该方法通过多角度采集电池在循环充放电测试中的测试数据，基于三层 BP 神经网络的健康状态测试模型，

能够对车用锂离子电池的健康状态进行合理评估，有效解决了现有对锂离子电池健康状态评估不全面的问题。

北京理工思源信息科技有限公司 2022 年申请了 CN114545276A，其公开了一种基于容量测试与车联网大数据的动力电池寿命预测方法，通过融合容量测试数据与实际运行大数据，相对于现有技术改进了预测模型的建立和训练过程，从而使最终得到的预测模型具有较高的准确度。通过对车辆运行大数据以及线下容量测试数据的不断收集，能够使预测模型保持持续更新，因此可以动态精准地掌握车辆未来健康状态与寿命衰退情况。

广州小鹏汽车科技有限公司 2020 年申请了 CN112504949A，其公开了一种动力电池包性能测试台架和测试方法，该测试台架包括固定架、固定组件、动力加载组件以及盐雾喷洒组件。固定架包括测试台，固定组件固定连接于固定架，固定组件包括连接部和动力加载部，连接部用于固定动力电池包，且使动力电池包与测试台之间具有间距。动力加载组件可运动的连接于固定架，且用于向动力加载部施加载荷。盐雾喷洒组件设置于测试台且位于固定组件的周向，用于向动力电池包喷洒盐雾。该动力电池包性能测试台架有利于较准确的模拟出动力电池包实际安装工况，提高测试结果的准确性，进而提高动力电池包的抗疲劳耐久、抗腐蚀老化性能。

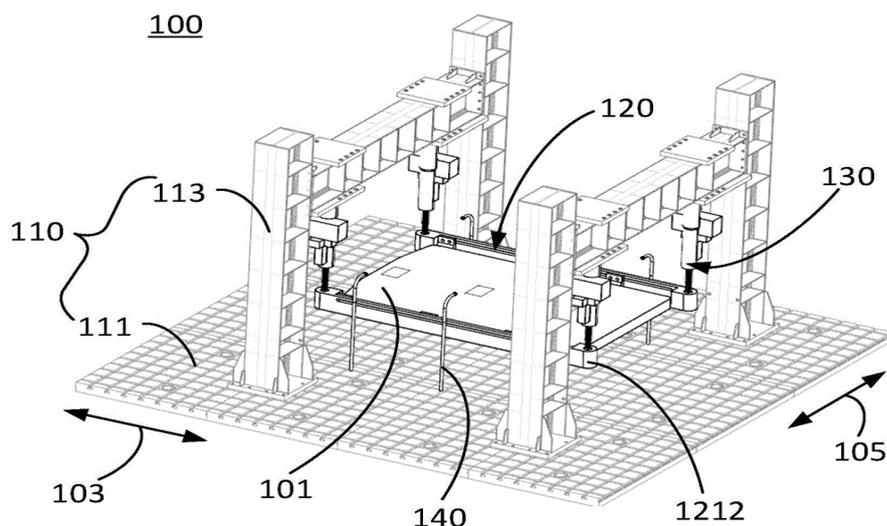


图 4- 34 CN112504949A 代表性附图

## 5 结论与建议

1、截止到检索日，共检索并筛查出新能源三电系统可靠性测试技术相关的专利 267 项；涉及新能源三电系统可靠性测试技术近三年的专利申请量均刚刚过百，可见该项技术的发展目前处于研发阶段，其专利布局也属于初期阶段。

2、从技术分布来看，温度测试方面的专利申请量最多，遥遥领先其他技术方向，为 104 项，占到总申请量的 39%，是目前新能源三电系统可靠性测试技术的核心技术方向，接下来是振动测试和冲击测试两个方面，专利申请量分别有 68 项和 57 项；性能衰退试验的相关专利申请量最少，有 38 项。

3、相关专利的法律状态中授权有效的专利占比最大，占比高达 56%，为 150 件；其次，还处于审查中的发明专利，占比有 40%，为 109 件；失效专利较少，仅有 6 项；另外可以看出，有少量专利提起了 PCT 申请，可以看出，部分创新主体的专利全球布局意识较强。

4、267 项新能源三电系统可靠性测试技术未涉诉，也不涉及运营及许可状况。

5、从主要创新主体来看，相关技术的参与者，申请量排名前十的相关技术的参与者，可以大致分为四类：专注整车的车企、专注新能源汽车零部件供应的企业、专注汽车检验的企业以及高校研究所；

这些创新主体中，中汽研汽车检验中心申请的专利量排名第一（17 件），遥遥领先；合肥国轩高科动力能源有限公司、北京航空航天大学、清华大学、广州小鹏汽车科技有限公司、中国第一汽车股份有限公司、恒大新能源技术(深圳)有限公司和蜂巢能源科技有限公司均属于第二梯队，相关专利量均为个位数；

从创新主体数据量以及其相关专利量来看，针对新能源三电系统可靠性测试技术的专利布局中未有明显的专利龙头企业，因此，新能源三电系统可靠性测试技术目前处于百家争鸣的创新初期阶段。

6、经检索及筛选，新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及温度测试的共 104 件，绝大多数专利涉及的是对电池进行温度测试等，少部分专利是零散地针对车体(如电机、控制器、驱动系统、整车以及其他零部件)进行温度测试。

7、经检索及筛选，新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及振动测试的共计 68 件，绝大多数专利涉及的是

对电池，少部分专利是零散地针对车体（如电机、减速器、控制器、整车、座椅、阻尼器、动力系统、车架、泥挡板、散热器以及其他零部件）。

8、经检索及筛选，新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及冲击测试的共计 57 件，绝大多数专利针对的是电池，具体地，有针对（车辆行驶过程中）电池的狭义冲击测试和针对（发生安全事故时）电池的碰撞与跌落/挤压测试；另外少部分专利是零散地针对车辆底盘、车门、减速器、ECU 等进行的跌落、碰撞以及冲击的测试。

9、经检索及筛选，新能源三电系统可靠性测试技术相关专利中涉及性能衰退试验的共计 38 件，绝大多数专利涉及的是对电池进行循环测试、老化测试以及构建衰减模型等，少部分专利是零散地针对电机、整车、转向器、座椅以及车体其他零部件进行老化测试或寿命预测。

10、研发建议：①各技术方向涉及的场景、技术问题、技术路线等较多，可综合考虑明确下一步重点研发方向；②结合自身研发的方向有选择地阅读分析相关专利技术方案，了解现有技术中解决该问题的思路 and 方向，对自身研发提供参考和启发；③提前了解可能构成专利壁垒的相关文献，提前准备应对措施（如规避设计、稳定性分析、甚至许可等）；④持续关注/监控相关竞争对手新公开的专利动态，以保证第一时间掌握竞争对手技术创新的新情况；⑤针对附件提供

的专利技术标引，可以作为相关技术研究的索引，实时查找与自身研究紧密相关的技术方向或技术问题，查找出对应专利详细阅读，获取研发启示。

具体来看，温度测试这个技术方向的专利申请量最多最集中，是研发的重点技术方向，需要重点关注进行专利布局；而委托方还关注的振动测试和冲击测试技术以及性能衰退技术方向的专利申请量，目前还不多，目前的技术布局还不太完善，属于贵方研发可以着力关注的技术空白点，建议针对该技术方向尽快进行相关技术的研发和专利布局；

针对温度测试技术方向，目前的专利布局主要集中在针对电池进行的温度测试，技术创新方向主要是在试验环境的改良和试验结果精度两方面，建议重点关注，看自身研发路线是否与相关专利公开的结构相似，注意提前进行规避设计；另外，针对车体，如电机、控制器和驱动系统是目目前该技术方向的专利布局蓝海，建议贵方可以重点研究，进行专利布局；

针对振动测试技术方向，目前的专利布局同样集中在针对电池进行的振动测试，技术创新方向主要是试验设备的结构设计或振动点的确定这两方面，建议贵方可以重点研究，进行专利布局；另外，振动测试和冲击测试本质上有一定的相似之处，可以 CN112649168A 公开的电池箱振动-冲击联合测试台为例，研发创新复合振动测试与冲击测试的试验设备；

针对冲击测试技术方向，目前的专利布局同样集中在针对电池进行的冲击测试，技术创新方向主要是针对（车辆行驶过程中）电池的狭义冲击测试和针对（发生安全事故时）电池的碰撞与跌落/挤压测试这两方面，建议贵方可以重点研究，进行专利布局；另外，无论是车辆行驶过程中电池受到路面或石子的冲击还是发生碰撞或跌落事故，其电池的热失控都还涉及到温度问题，建议可以考虑将温度作为因子引入冲击测试中，创新出更能贴合实际工况的试验设备。

针对性能衰退试验技术方向，目前的专利布局同样集中在针对电池进行的性能衰退试验，技术创新方向主要是通过大量试验数据构建性能衰退模型，建议贵方可以重点研究，进行专利布局；另外，针对车体（如电机、整车、转向器等）进行性能衰退试验是目前该技术方向的专利布局蓝海，建议贵方可以重点研究，进行专利布局。

## 第五部分 商用车轻量化白车身技术

### 1 项目概述

受一汽解放汽车有限公司（以下简称甲方）委托，我方针对商用车轻量化白车身技术相关技术主题开展专利分析，具体关注高强度车身、全铝合金车身、钢铝混合车身的结构、工艺、性能、新材料的应用，对上述技术进行技术分解，并进行专利文献的检索，并按照技术分解表进行数据标引，使企业了解该领域的申请趋势、主要申请人、技术分布、重点技术的核心专利等相关信息。

期望通过上述分析，帮助委托方充分了解车端的商用车轻量化白车身相关技术的研究进展和热点、明确国内外的重点申请人及其重点技术分支的技术发展动向以及专利布局情况，为委托方的战略部署提供决策支持，研发提供思路补充，专利布局提供技术方向。

重点关注的竞争对手：吉利商用车，中国；东风商用车，中国；中国重汽 中国；DAF，荷兰；斯堪尼亚，瑞典；沃尔沃，瑞典；奔驰，德国；Nikola，美国；特斯拉 美国。

### 2 检索基础

#### 2.1 检索说明

##### 2.1.1 专利检索截止日

本项目数据检索截止时间为 2022 年 6 月 14 日，也即对公开或公告日在此之前的专利文献进行检索。

## 2.1.2 检索数据库

本项目检索过程中使用的数据库为：智慧芽。

### 智慧芽数据库

智慧芽是一款全球专利检索数据库，深度整合了 1.4 亿全球专利数据，覆盖 116 个国家/地区，包括语义搜索、分类号搜索、图像搜索、化学搜索、文献搜索等多种高效便捷检索方式。

## 2.1.3 关键词

钢, 铝 , steel, aluminum, aluminium; 车身, body; 商用车, 卡车, 客车, 公交车, bus, commercial vehicle, truck, lorry; 浙江吉利, 吉利汽车, 吉利 商用车, 东风商用车, 中国重汽, DAF TRUCKS, 斯堪尼亚商用车, 沃尔沃, Volvo, 奔驰, benz, nikola, 特斯拉, tesla。

## 2.1.4 分类号

B62D 机动车；挂车

## 2.1.5 主要检索式

1、pc:(B62D) AND TA:((钢 OR 铝 OR steel OR aluminum OR aluminium) \$sen (车身 OR body)) AND TACD:((商用车 OR 卡车 OR 客车 OR 公交车 OR bus OR (commercial \$w2 vehicle) OR truck OR lorry))--667 项

2、ALL\_AN:(浙江吉利 or 吉利汽车 or (吉利 and 商用车) or 东风商用车 or 中国重汽 or (DAF TRUCKS) or 斯堪尼

亚商用车 or 沃尔沃 or Volvo or 奔驰 or benz or nikola  
or 特斯拉 or tesla) and TA:((钢 OR 铝 OR steel OR  
aluminum OR aluminium) \$sen (车身 OR body)) and  
ipc: (B62D)--76 项

### 2.1.6 专利数据处理

经检索，获得 743 项专利文献数据（该数量为简单同族专利数，下同）。对上述数据进行去噪、筛选后获得 224 项商用车轻量化白车身技术相关专利。

由于发明专利申请通常自申请日（有优先权的，自优先权日）起 18 个月（要求提前公布的申请除外）才能被公布；实用新型专利申请在授权后才能被公布，其公布日滞后程度取决于审查周期的长短，而数据只有在公开后才会被收入数据库中，并且同时数据库更新存在一定时滞，因此截止本报告数据检索日，2021-2022 年之间提出的部分专利申请可能尚未在专利检索库中公开，因此本报告中 2021-2022 年的相关数据不代表这两个年份的全部申请，后文对此现象和原因不再赘述。

对筛选后数据进行技术分支标引，作为后续专利分析的数据基础。

### 2.1.7 术语约定

本小节对本报告上下文中出现的主要术语进行解释和约定。

项：

同一项发明可能在多个国家或地区提出专利申请。数据库将这些相关的多件专利申请作为一条记录收录。在进行专利申请数量统计时，对于数据库中以一族数据的形式出现的一系列专利文献，计算为“1项”。一般情况下，专利申请的项数对应于技术的数目。

## 2.2 技术分解

### 2.2.1 边界的界定

受甲方委托，对行业的专利状况进行检索和分析前，首先必须清楚地界定所要分析的范围，以便在检索前确定合适的专利检索要素、并初步检索，估计所研究的文献量的规模，进而合理地分配人力、时间等资源。

经沟通，委托方重点关注：**高强钢车身、全铝合金车身、钢铝混合车身的结构、工艺、性能、新材料的应用等相关技术。**

### 2.2.2 技术分解表

根据与委托方提供的技术需求以及对检索结果的阅读，最终确定的技术分解表如下表所示：

技术主题	技术分支
商用车轻量化白 车身技术	骨架本体连接型材
	骨架总体结构
	底板骨架

侧围骨架
后围骨架
前围骨架
驾驶室骨架结构
骨架构件结构
钢铝骨架连接方式
蒙皮连接结构
骨架材料
铝合金制备方法
其他

### 3 商用车轻量化白车身技术专利总体分析

本章主要对商用车轻量化白车身技术领域的全球专利进行分析，对全球范围内专利主要从申请趋势、法律状态、技术构成及主要创新主体等几个维度进行分析，从而了解商用车轻量化白车身技术的宏观发展概况。

#### 3.1 专利申请趋势

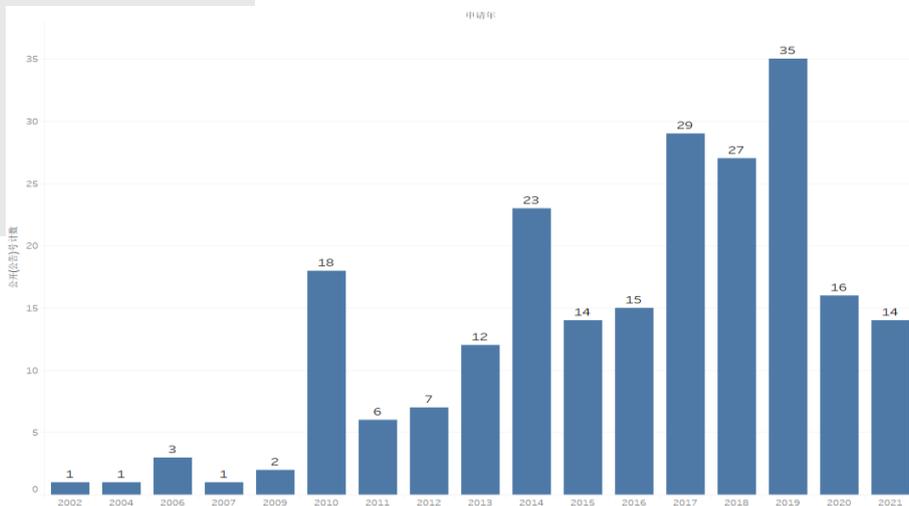


图 3-1 商用车轻量化白车身技术专利申请趋势

图 3-1 为商用车轻量化白车身技术专利申请趋势，截止到检索日，共检索到相关的专利 **224 项**，总体来看，相关专利的申请量不多，技术发展大致可以分为两个阶段：

2010 年以前的**技术萌芽阶段**，有零星的几件专利申请，主要是国内的两家汽车企业：上海申龙客车有限公司和安徽安凯汽车股份有限公司，尤其是上海申龙客车有限公司提出的铝型材客车车身侧围骨架结构，可以看出，采用铝型材作为车身材料是中国企业比较早的提出的；

2010 年以来的**快速发展阶段**，在此阶段，专利申请得到了迅速的提升且总成呈现逐年递增的趋势，表明近些年来，该项技术的相关研究的热度越来越高，且创新主体以中国企业为主。

### 3.2 专利技术构成



图 3-2 商用车轻量化白车身专利技术分布

通过对 224 项专利分析归类，商用车轻量化白车身技术主要分为骨架本体连接型材、骨架总体结构、底板骨架、顶部骨架、侧围骨架、骨架构件结构等十余个技术方向。各技术方向的申请量分布如图所示，其中，骨架本体连接型材（主要是指车身骨架之间实现稳定连接的具体型材结构）技术方面的专利申请量最多，为 58 项，紧随其后的是骨架总体结构（主要是指从整体上构成白车身的骨架构成结构）技术方面的专利，也有 48 项，上述两个技术方向的专利申请量占到总申请量近 50%，是目前商用车轻量化白车身技术的核心技术方向，接下来是底板骨架和顶部骨架两个方面，专利申请量分别有 22 项和 18 项，也属于商用车轻量化白车身技术的重点技术方向；其余的技术方向，专利申请基本都集中在个位数的水平，可以看出，商用车轻量化白车身技术可研究的技术方向众多且目前未形成明显的技术布局数量，委托方可以适当关注某些技术方向并进行技术布局。

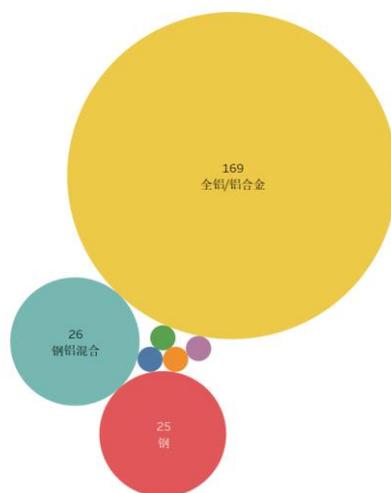


图 3-3 商用车轻量化白车身技术车身材料分布情况

通过对 224 项专利分析归类，商用车轻量化白车身技术车身骨架采用的材料包括全铝/铝合金材料、钢铝混合材料以及钢材料等，其中，全铝/铝合金车身占据绝大多数，有 169 项，可以看出，现在主流的轻量化手段就是采用全铝/铝合金车身，钢铝混合车身和钢车身的相关专利分布有 26 和 25 项，与全铝/铝合金车身的专利数量相差甚远；另外，值得注意的是，还分别有四件专利涉及碳纤维车身、镁合金车身、复合材料车身以及玻璃钢/碳纤维车身，委托方可以适当关注这些对新材料车身进行探索的相关专利。

### 3.3 法律状态分析

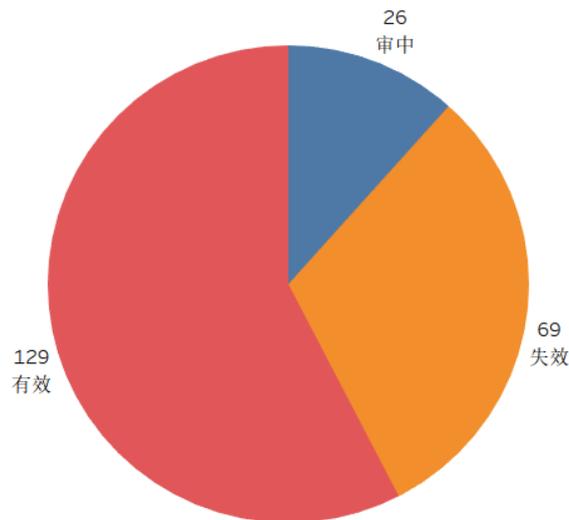


图 3-4 商用车轻量化白车身技术专利法律状态分布

图 3-4 给出了相关专利的法律状态分布情况。相关专利的法律状态中**授权有效的专利**占比最大，占比超过 50%，为 129 项，失效专利有 69 项，占比也不小，达到了 30%，具体看，因未缴年费和期限届满而失效的专利有 36 件，占据失效专利的一半以上，可以看出，白车身相关的专利主要涉及结

构的改进，而车身设计更新迭代的速率也较快，因而很多专利在授权后逐渐失去价值而被主动放弃，另外，还有 20 件专利因被驳回或者撤回而失效，表明相关技术的授权难度也不小，具有一定的技术门槛。

另外，还有少量处于审查中的发明专利，为确权，占比 10%左右，为 26 项。

### 3.4 主要创新主体

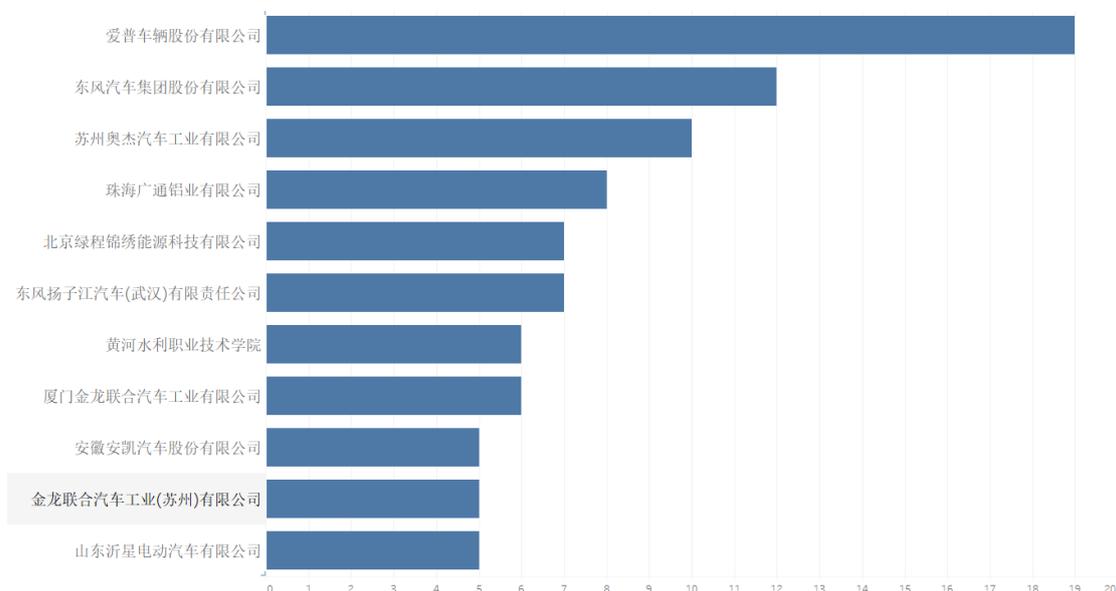


图 3-5 商用车轻量化白车身技术主要创新主体专利申请量排名

图 3-5 为商用车轻量化白车身技术专利申请量排名靠前的申请人情况，从上图可以看出，申请量排名前十一的相关技术的参与者，以整车制造企业及相关零配件供应企业为主，包括东风汽车集团股份有限公司、厦门金龙联合汽车工业有限公司以及安徽安凯汽车股份有限公司等整车企业，以及爱普车辆股份有限公司、苏州奥杰汽车工业有限公司以

及珠海广通铝业有限公司等相关零配件供应企业；可以看出，整车制造企业及相关零配件供应企业是目前商用车轻量化白车身技术研发的主要力量；

另外，申请量排名前十的申请人，均为中国企业，表明在目前阶段中国企业对商用车轻量化白车身技术的研究比较多，遥遥领先国外企业；

在这份申请人排名中，爱普车辆股份有限公司申请量排名第一，有 19 项，大幅领先其他申请人，具有较大的技术优势，爱普车辆股份有限公司创立于 2014 年，致力于为汽车制造商提供领先的轻量化产品和整体轻量化解决方案，据其官网介绍，其全铆接铝合金车身已被福田欧辉、苏州金龙等许多整车厂选用，技术实力不容小嘘；紧随其后的是东风汽车集团股份有限公司，有 12 项相关专利，也具有一定的技术实力；排名第三的是苏州奥杰汽车工业有限公司，有 10 项相关专利，余下 8 家企业的专利申请量维持在 5-8 件的水平，与前三家企业还是有一定的数量差距。

### 3.5 诉讼、运营及许可情况

224 项商用车轻量化白车身技术专利有 8 项专利涉及诉讼情况，均属于山东沂星电动汽车有限公司与贾秉成专利权权属纠纷案，非专利侵权诉讼相关案件；

另，224 项商用车轻量化白车身技术专利均不涉及运营及许可情况。

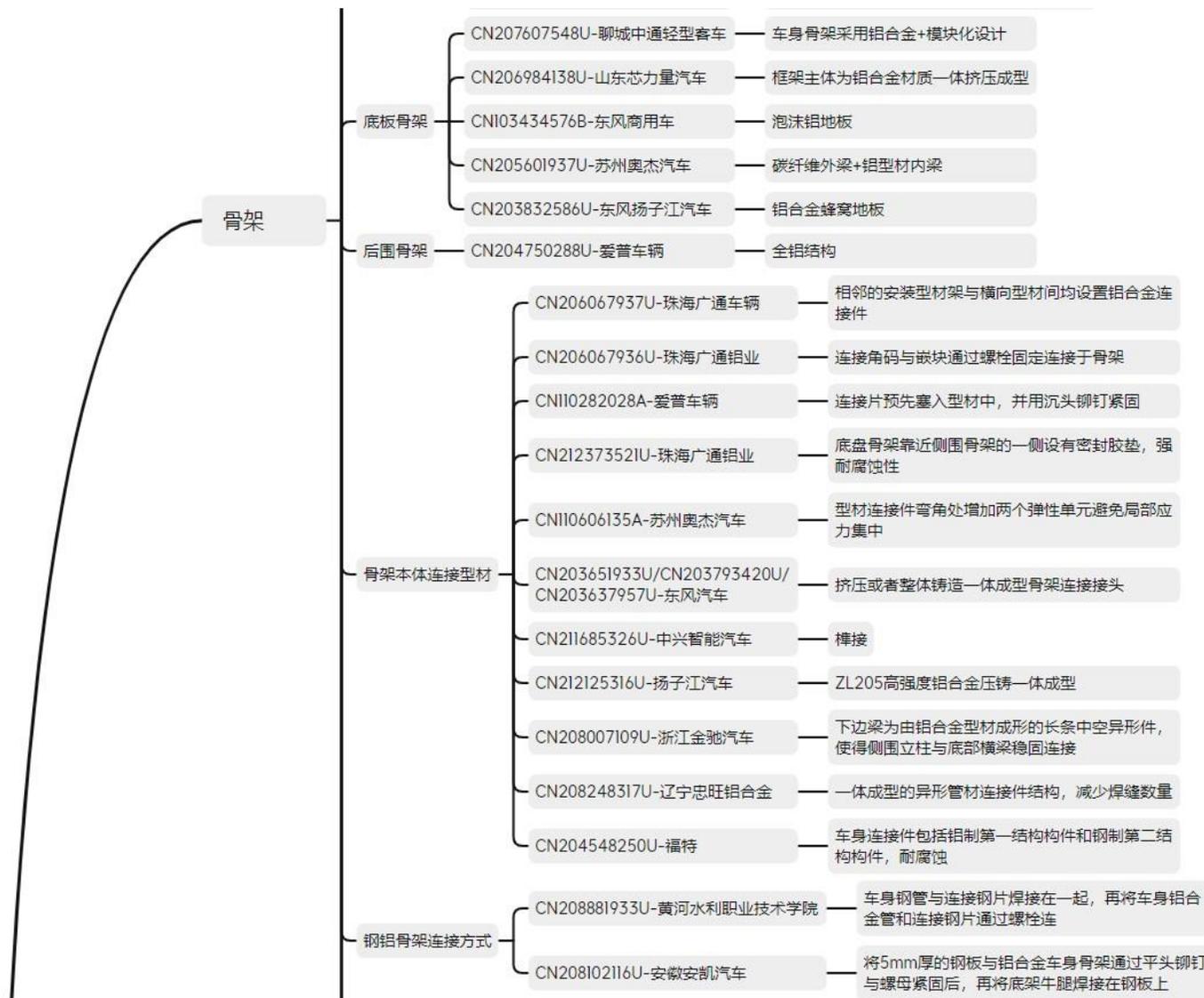
## 4 主要技术分支专利分析

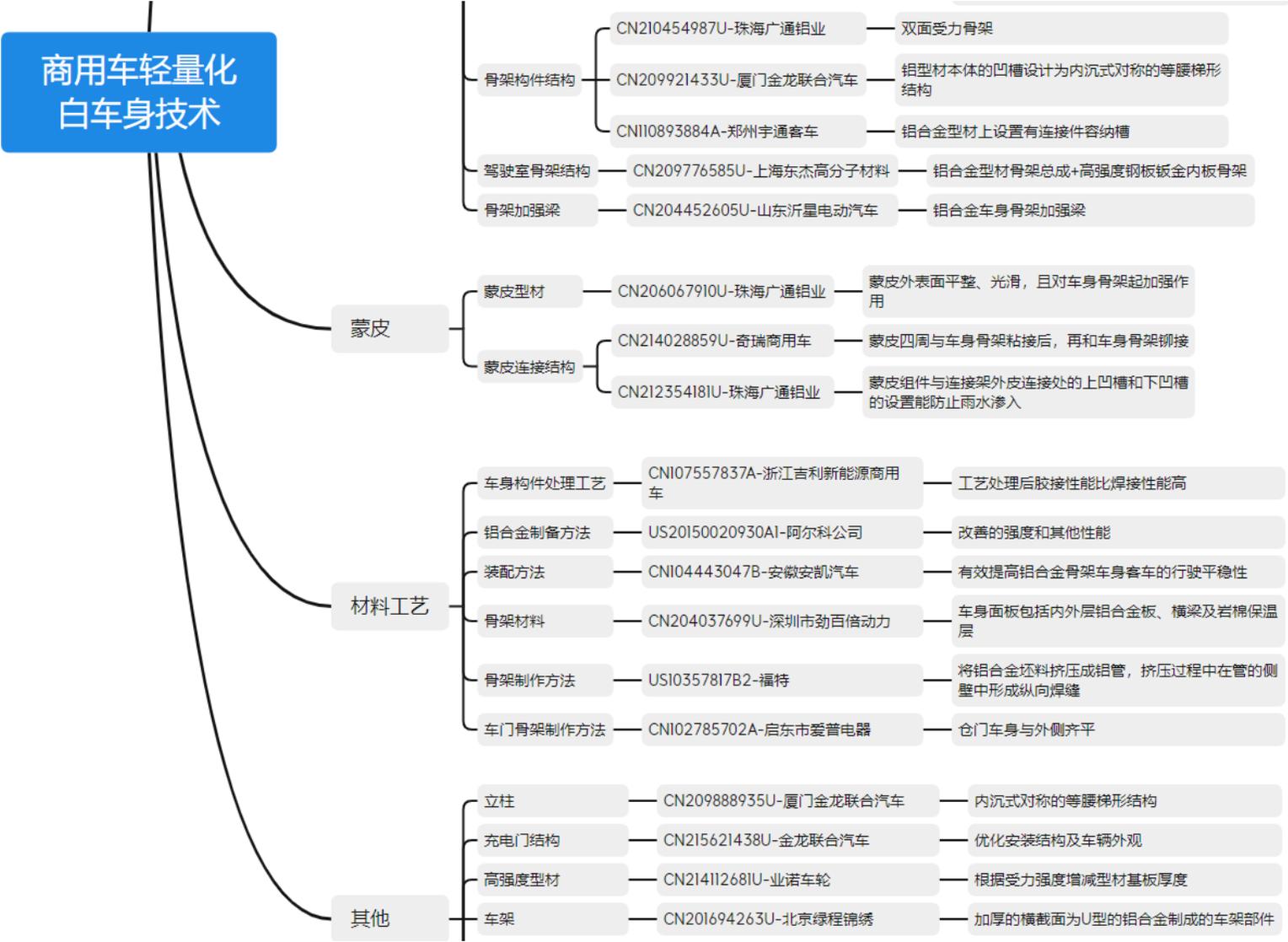
通过对检索出的 224 项商用车轻量化白车身技术相关专利的详细阅读和梳理，我们得到图 4-1 商用车轻量化白车身技术专利分布情况，可以看出，商用车轻量化白车身技术的改进主要集中在骨架，余下，还有少量专利涉及到车身蒙皮、车身材料与工艺等方面。

具体到车身**骨架**，相关专利又涉及骨架总体结构、骨架本体连接型材、左围骨架、右围骨架、前围骨架、后围骨架、侧围骨架、顶部骨架、底板骨架、钢铝骨架连接方式、骨架构件结构、驾驶室骨架结构以及骨架加强梁等 13 个具体的技术方向，其中，如前所述，**骨架本体连接型材**技术方面的专利申请量最多，为 58 项，紧随其后的是**骨架总体结构**技术方面的专利，有 48 项，这两个技术方向是目前商用车轻量化白车身技术的核心技术方向。

接下来，我们选取一些申请量较为集中或者较为典型或新颖的技术分支进行重点专利的详细分析，以阐述相关技术方向的专利布局情况并给予委托方的研发人员一些技术借鉴启示。







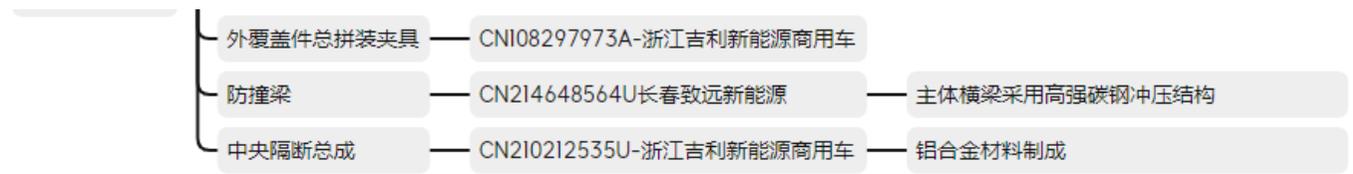


图 4-1 商用车轻量化白车身技术专利分布

#### 4.1 骨架总体结构专利分析

骨架总体结构相关专利属于专利申请量较为集中的技术方向，总体来看，相关专利技术主要围绕在采用铝合金等轻量化材料的时候，如何通过结构设置增强整体骨架的强度；也涉及钢铝混合结构的骨架，如何实现不同材料骨架的稳定连接。

安徽安凯汽车股份有限公司 2006 年申请的 CN100404347C（该专利获得第十二届中国专利奖优秀奖）一种全承载车身，将整车用前围骨架、后围骨架、左侧围骨架、右侧围骨架、顶盖骨架和底架构成一种整体框架式的新型车身结构形式，这样的车身整体性牢固。通过各节点，利用立柱、或纵梁、或斜撑、或横梁、或弯梁、或各种板件使整车骨架前后贯通，上下相连，左右相接，骨架梁形成有效封闭的力环结构，不仅能使其在受力时将力通过封闭的连接结构迅速分解到整车各处，使车身整体受力均匀，避免单点承受外力；同时经过有限元优化设计的矩形钢管所组成的结构，其强度也是其他普通汽车的 3-6 倍，并且骨架重量也得到减轻的效果。能在受撞击时保证车厢内的变形最小，使乘客空间得到有利的保障，确保车内乘客的人身安全。车身构造单元为矩形管。这样不仅能使其在受力时将力迅速分解到全身各处，使车身整体受力均匀，同时经过优化设计的抗扭曲的各种钢件设施强度更好，受撞击能保持客车的整体不变形，

确保车内乘客的人身安全，使整车质量轻，汽车质心低，高速行驶稳定性较好。

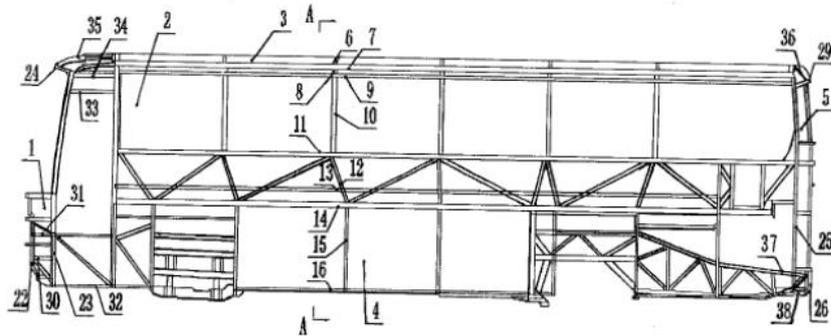


图 4-2 CN100404347C 整体结构示意图

爱普车辆股份有限公司 2015 年申请的 CN105015622B 一种公交车骨架技术方案采用全铝结构，大大降低了车身重量；一号立柱和二号立柱均呈外侧延伸的弧形使得外形线条更加流畅，提高了产品美观；外连接片安装区 A、外连接片安装区 B、内连接片安装区 A 和内连接片安装区 B 能够方便铆接时的定位，节省了人工劳动强度，玻璃安装区使的在安装玻璃时能够防止玻璃滑动，导致玻璃错位，从而提高了安装的效率；通过腰梁上的凹槽与中门前立柱上的凸起的相互配合从而阻止了腰梁的前后摆动，再通过铆钉将连接板 A 和连接板 B 与连接板 C 和连接板 D 分别固定在同一直线上，结构稳定，且外表美观。

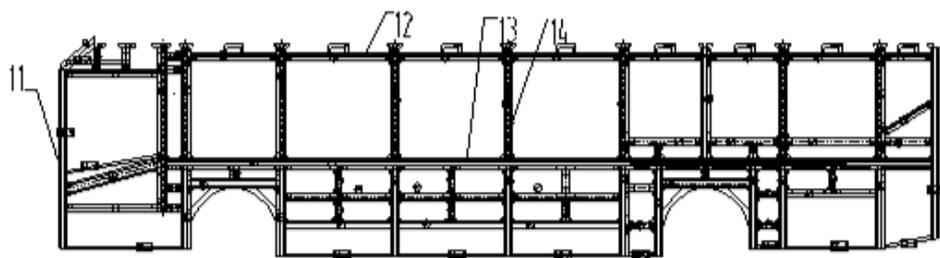


图 4-3 CN105015622B 公交车骨架的左围的结构示意图

重庆穗通新能源汽车制造有限公司 2015 年申请的 CN204659836U 电动公交车车身结构，前围骨架和后围骨架均采用矩形钢管焊接而成；所述左侧围骨架、右侧围骨架和顶盖骨架均采用铝合金型材制成；所述左侧围骨架、右侧围骨架、前围骨架、后围骨架、顶盖骨架和底盘骨架组合成电动公交车骨架时的连接方式为铆接；本电动公交车车身重量较轻，增加了续航能力，极大地增强了抗氧化腐蚀能力，提升了二次回收利用的效率；并且整个车身结构稳固，车身的抗弯及抗扭都有较大幅度的提升，还减少了因矩管焊接变形引起的后继装配等一系列问题。

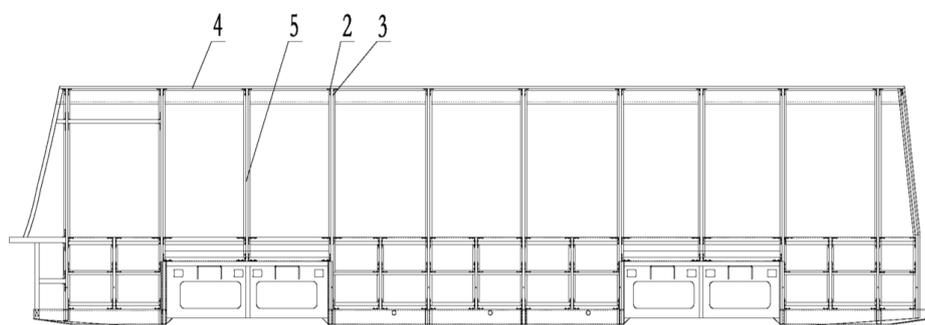


图 4-4 CN204659836U 左\右侧围骨架的结构示意图

北京科旭汽车部件有限公司 2017 年申请的 CN206871194U 一种钢管车身骨架，包括前围骨架、后围骨架、车顶骨架、车底骨架和侧围骨架共同组成车身骨架本体，车身骨架本体是由铝制钢管焊接制成的，车顶骨架上设有两根天窗横梁，两根天窗横梁之间连接有若干对天窗立柱；车顶骨架和车底骨架上分别设有顶板横梁和底板横梁，侧围骨架

上设有前车门立柱和若干对车窗立柱，后侧的侧围骨架上还设有后车门立柱，每对车窗立柱之间均连接有车窗横梁，前车门立柱和后车门立柱上均设有车门横梁，前围骨架和后围骨架上分别设有前车盖横梁和后车盖横梁，前车盖横梁和后车盖横梁上分别设有前车盖立柱和后车盖立柱。车身骨架具有重量轻、强度高的优点，能很好地保护客车乘员的安全。

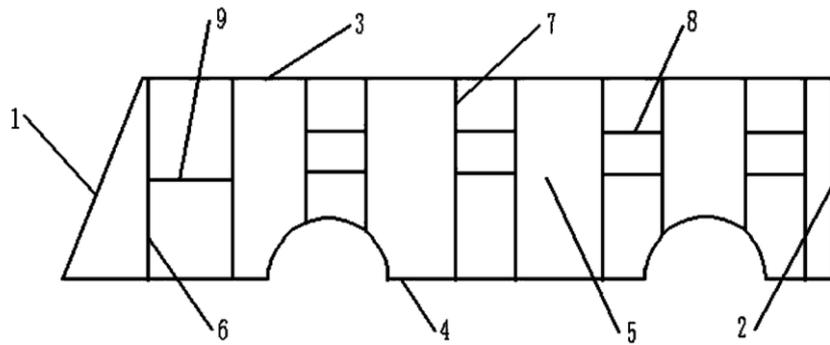


图 4-5 CN206871194U 钢管车身骨架的主视图

广西申龙汽车制造有限公司 2016 年申请的 CN206202430U 一种铝车身骨架结构，该结构通过嵌条、凸缘螺栓、自锁螺栓和自锁螺母将左侧围骨架和右侧围骨架安装在顶骨架上，形成一个抗冲击性好，强度大的结构，增加了乘客的乘车安全，使用效果好。

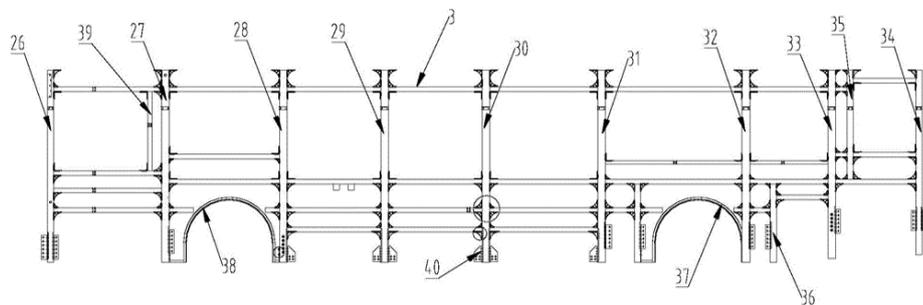


图 4-6 CN206202430U 铝车身骨架结构中左侧围骨架的结构示意图

比亚迪股份有限公司 2018 年申请的 CN208376885U 铝合金车身骨架，在左侧围骨架与车架之间支撑的第一斜撑结构，可以提高左侧围骨架的强度，减小左侧围骨架在外力作用下的变形，同时使客车的侧翻变形点上移，间接增加乘客的生存空间，提高客车的侧翻实验通过率。在右侧围骨架与车架之间支撑的第二斜撑结构，可以提高右侧围骨架的强度，减小右侧围骨架在外力作用下的变形，同时使客车的侧翻变形点上移，间接增加乘客的生存空间，提高客车的侧翻实验通过率。

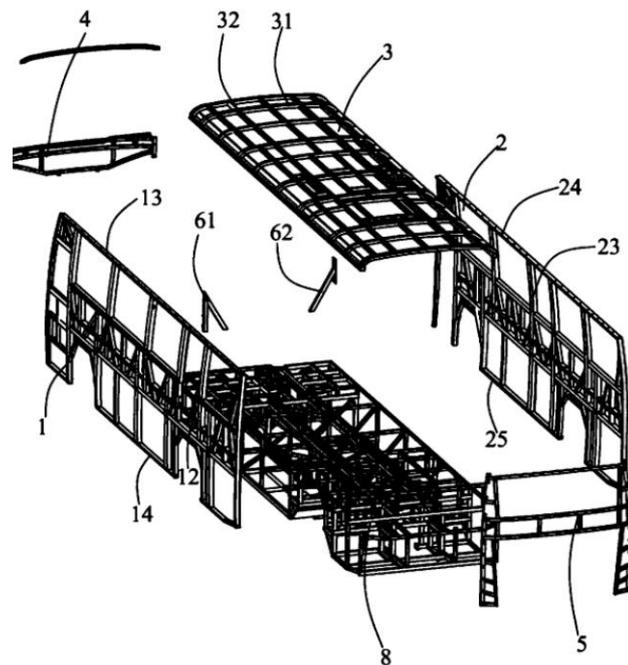


图 4-7 CN208376885U 铝合金车身骨架的爆炸示意图

简式国际汽车设计(北京)有限公司 2017 年申请的 CN207523805U 一种电动巴士车身结构，包括车身骨架，所述车身骨架包括顶盖架、前围架、左侧围架、右侧围架、后围架和地板架，还包括多个第一闭环件和多个第二闭环件，多

个所述第一闭环件竖直沿所述车身骨架的长度方向间隔设置，多个所述第二闭环件水平沿所述车身骨架的高度方向间隔设置。通过采用多个第一闭环件和多个第二闭环件连接承载车身骨架，保证了车身侧翻或侧碰的承受强度，有效吸收碰撞能量，提高了巴士车的安全系数；车身结构采用高强度方钢，提升了整车的结构强度，实现车身的轻量化，降低了能耗；地板架采用鱼骨架型，增加电池的安装数量，延长续航里程。

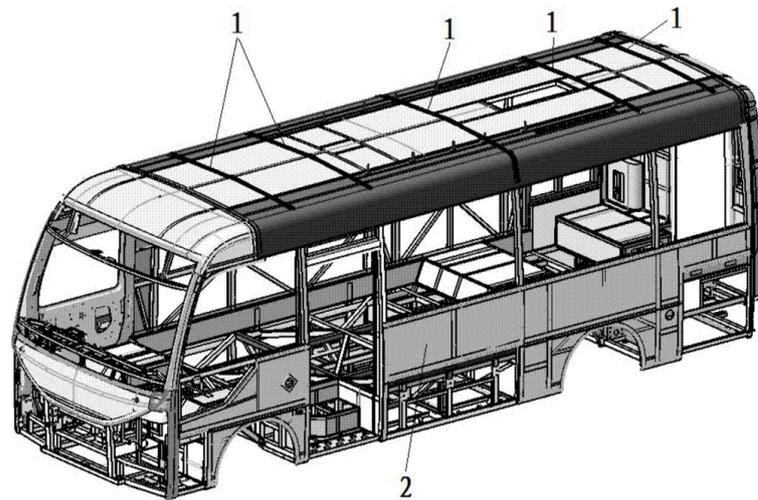


图 4-8 CN207523805U 结构示意图

精功(绍兴)复合材料有限公司和精功(绍兴)复合材料技术研发有限公司 2017 年申请的 CN207241811U 一种多功能集成化碳纤维复合材料大巴车车身，提供碳纤维复合材料白车身自身重量轻，相比钢制白车身可以减重 40% 以上，为汽车轻量化和节能减排提供了新的技术途径；产品抗腐蚀性好，有效提高车身防腐能力；由 6 种零件进行配套组装，有效提高生产效率及降低成本。

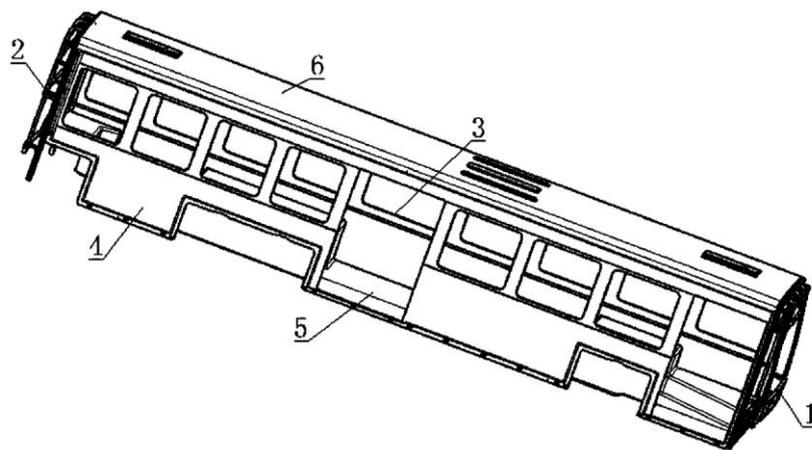


图 4-9 CN207241811U 结构示意图

## 4.2 骨架本体连接型材专利分析

骨架本体连接型材相关专利属于专利申请量最为集中的技术方向，总体来看，相关专利技术主要围绕骨架构件之间的稳固连接，主要解决的技术问题是：如何使整体结构的稳定性和轻量化达到最佳平衡。

东风汽车公司 2013 年申请的 CN203651933U 铝合金客车 L 形骨架连接接头，包括纵梁连接横板，纵梁连接横板一侧垂直设有第一纵梁连接板和第二纵梁连接板，另一侧垂直设有第一竖梁连接板和第二竖梁连接板；第一纵梁连接板、第二纵梁连接板和纵梁连接横板形成一个纵向贯通腔；第一竖梁连接板、第二竖梁连接板和纵梁连接横板形成一个竖向半贯通腔；第一纵梁连接板外侧垂直设有第一横梁连接板和第二横梁连接板，第一横梁连接板、第二横梁连接板和第一纵梁连接板形成一个横向半贯通腔。通过挤压或者整体铸造一体成型，制造工艺简单，重量轻，强度高；同时具有连接件

的相互定位功能、可有效减小铆接难度，简化铆接质量，有效保证铝车身质量一致性。

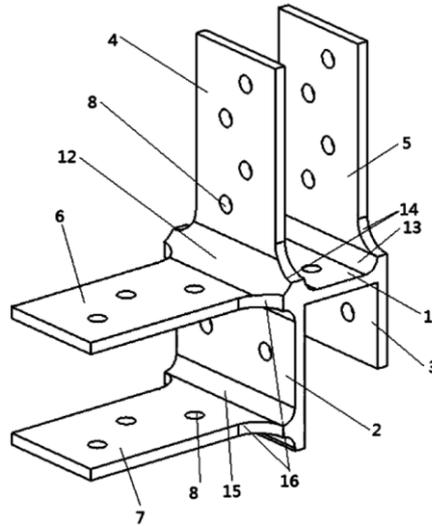


图 4-10 CN203651933U 结构示意图

福特环球技术公司 2015 年申请的 CN204548250U 机动车辆车身连接件以及连接件，包括由铝制成的第一结构构件，第一结构构件附接至由钢制成的第二结构构件。第二结构构件具有在第二结构构件附接至第一结构构件时关于第一结构构件并置邻接的邻接部。第二结构构件具有终止于第二结构构件上的裸露边缘中的斜坡部并且裸露边缘设置在斜坡部上。裸露边缘从第一结构构件移位以形成第一结构构件与裸露边缘之间的间隙，以在未使用粘合剂和密封胶的情况下防止裸露边缘的腐蚀。提供了可以防止相互附接的结构构件被腐蚀、成本相对较低的、轻重量的结构。



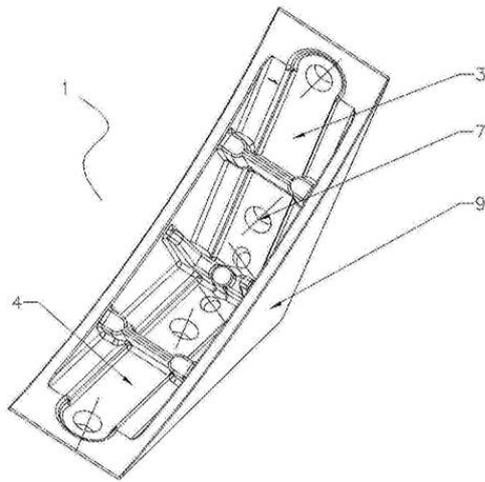


图 4-12 CN206067936U 连接角码的正面立体示意图

浙江金驰汽车有限公司 2018 年申请的 CN208007109U 用于轻量化车身连接侧围立柱与底部横梁的连接结构，包括有用于组成轻量化车身左侧骨架总成或右侧骨架总成的侧围立柱和底部横梁，用于连接侧围立柱和底部横梁的下边梁，下边梁为由铝合金型材成形的长条中空异形件，沿客车车身内底部紧贴所述侧围立柱与底部横梁设置，经由连接件与所述侧围立柱和底部横梁连接固定。该连接结构可以将由不同厂家按统一标准生产的侧围立柱与底部横梁由下边梁进行简单连接组合，并且在组装完成后在客车车身内部形成美观的内饰效果，更重要的是解决了侧围立柱与底部横梁之间连接的强度问题，为客车提供足够的安全性能。

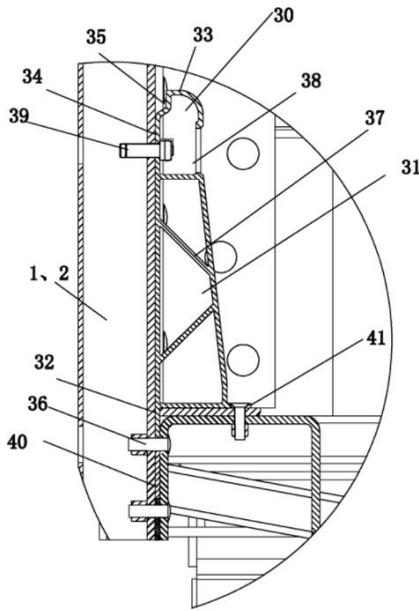


图 4-13 CN208007109U 侧围立柱与底部横梁连接处的剖视示意图

辽宁忠旺铝合金精深加工有限公司 2018 年申请的 CN208248317U 一种连接件及其车身，连接件的材料为铝合金材料，结构为异形管材，包括一体成型的特征面 I、特征面 II、特征面 IV、特征面 XI、特征面 XII。车身包括铝合金材料制成的顶盖总成、侧围总成、连接件、连接角铝、连接加强板、侧窗上横梁、侧围立柱、顶盖横梁。连接件用于连接侧围骨架上部及顶盖骨架，其能减轻车身上部结构的质量，降低整车装备质量；该改进减少焊缝数量，减少焊接缺陷的可能性，提高疲劳强度，提高成品率。

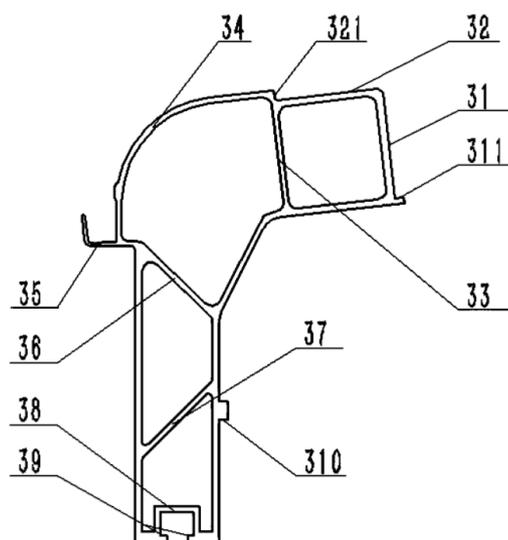


图 4-14 CN208248317U 连接件主视图

爱普车辆股份有限公司 2019 年申请的 CN110282028A 连接片嵌入式铝车身型材连接结构，包括若干横梁和竖梁，通过横梁和竖梁的结合构成铝车身骨架，所述的横梁和竖梁之间通过连接片和紧固件配合连接。横梁和竖梁由铝型材构成，其结构强度高，能够满足铝车身骨架受力的强度要求，相比较传统的铝型材有很好的减重效果；连接片预先塞入型材中，并用沉头铆钉紧固，使得横梁与竖梁完全紧密固定，限制各方向位移的自由度，同时实现了型材之间的稳固连接，相对于传统紧固件比如螺栓，具有更高的结构稳定性，不存在松动和失效的风险。

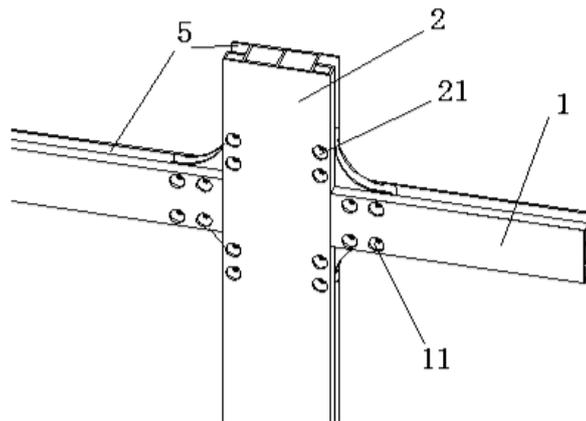


图 4-15 CN110282028A 连接片塞入铝型材的示意图

苏州奥杰汽车工业有限公司 2019 年申请的 CN110606135A 一种能有效避免局部应力集中的铝合金车身型材连接件，在型材连接件弯角处增加两个弹性单元的结构，且让两个弹性单元之间留有空隙，当两边连接板面受力向外扩张时，两个弹性单元端部能够相互抵持提供支撑力，让连接件弯角处的集中应力转移到两边连接板面上，优化了连接件在受力过程的应力分布，解决连接件局部应力过大断裂问题。

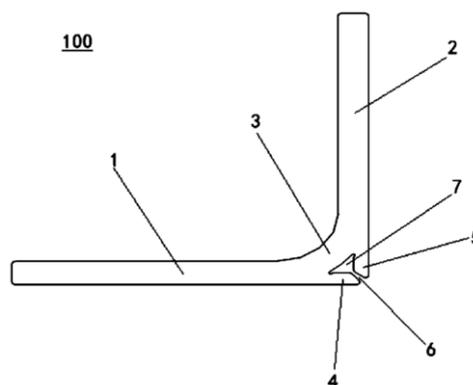


图 4-16 CN110606135A 结构示意图

扬子江汽车集团有限公司 2019 年申请的 CN212125316U

一种用于客车车身骨架的连接件，包括：第一弧形槽、用于安装挡风横梁的第二弧形槽、用于安装侧窗横梁的第三弧形槽，所述第一弧形槽、所述第二弧形槽、所述第三弧形槽的弧形开口方向相同；所述第二弧形槽、所述第三弧形槽分别位于所述第一弧形槽两侧，且所述第二弧形槽、所述第三弧形槽共纵向中轴线。其优点是：此连接件的结构，在为后视镜提供安装孔的同时，可将龙门骨架、侧窗横梁、挡风横梁、后视镜集成安装，简化了安装工具，增加了受力强度，使得车身结构更加稳固；再者，本连接件使用 ZL205 高强度铝合金压铸一体成型，具有较高的强度和硬度，使整体结构的稳定性和重量达到最佳平衡。

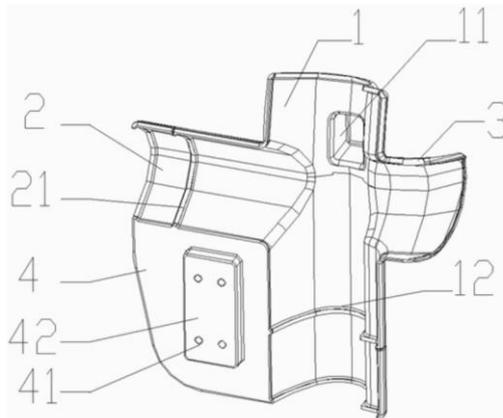


图 4-17 CN212125316U 结构示意图

中兴智能汽车有限公司 2020 年申请的 CN211685326U 一种客车及其连接结构，可以达到无缝连接车身与车架，并通过榫接的方式局部加强连接结构，以使得连接结构的部分强度不低于主体结构强度，实现整车结构铝制化，在提供了客车的轻量化连接结构的同时还保证了整体客车的结构稳定

性，减少能源损耗。

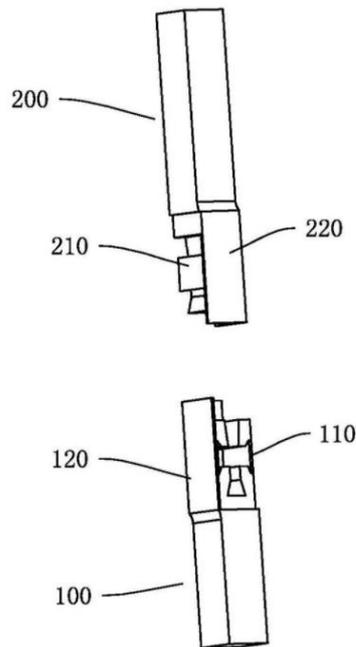


图 4-18 CN211685326U 结构示意图

珠海广通铝业有限公司 2020 年申请的 CN212373521U 一种强耐腐蚀性铝车身骨架结构，包括侧围骨架，所述侧围骨架垂直方向上设有底盘骨架，所述底盘骨架靠近侧围骨架的一侧设有密封胶垫，所述侧围骨架靠近底盘骨架的一侧设有用于安装固定底盘骨架的连接件，所述连接件包括固定板和安装板，所述固定板和安装板上设有用于连接侧围骨架和底盘骨架的连接组件，所述固定板和安装板之间设有加强筋，所述加强筋连接有用于防止连接件内部腐蚀的密封盖，所述固定板和安装板上设有防止侧围骨架和底盘骨架连接处腐蚀的密封组件，连接稳定性强，密封效果好，具有耐腐蚀性能。

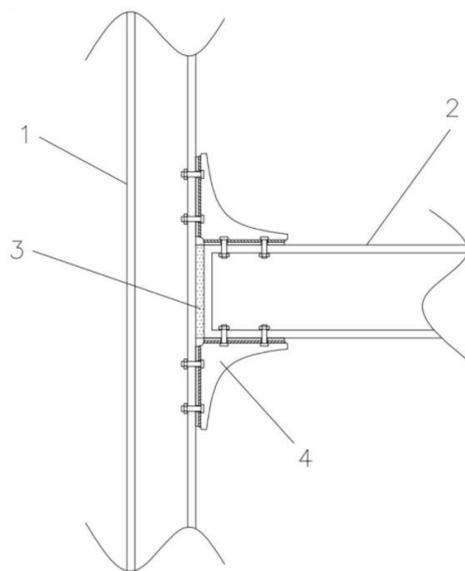


图 4-19 CN212373521U 强耐腐蚀性铝车身骨架结构的结构示意图

### 4.3 顶部骨架专利分析

顶部骨架相关专利，从材质上来看，主体以铝合金结构为主，也包括部分钢铝混合结构，从技术上来看，主要涉及要解决的技术问题包括：如何降低车身重量、保证足够的强度要求以及简便安装方式等。

爱普车辆股份有限公司 2015 年申请的 CN205113457U 一种公交车骨架的顶围，顶围设置在公交车骨架左围上横梁与公交车骨架右围上横梁之间的间隔区域，所述顶围包括数根横向铝型材以及数根纵向铝型材，所述横向铝型材与纵向铝型材形成一呈网状结构的固定结构且横向铝型材与纵向铝型材之间通过铆接结构固定连接；所述横向铝型材包括两根贯穿公交车骨架顶围横向方向的横向主铝型材以及若干分布在两根横向主铝型材外侧的若干横向辅助铝型材。本结构

的优点在于：技术方案采用全铝结构，大大降低了车身重量。

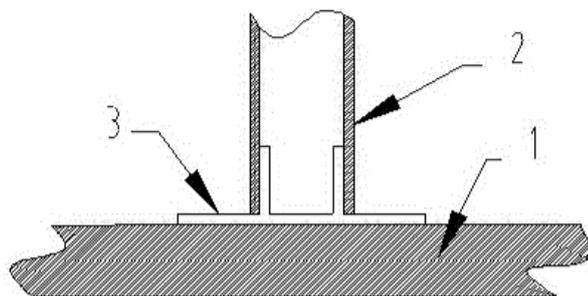


图 4-20 CN205113457U 公交车骨架的顶围的内固定式铆接结构的结构示意图

随后，爱普车辆股份有限公司对顶部骨架的材料由全铝进行了改进，2018 年申请的 CN208325401U 一种复合材料顶盖骨架结构，顶盖 4 由铝板和泡沫芯组成，即上下两面采用预涂铝板，铝板与泡沫芯之间采用胶或胶膜材料连接，顶盖 4 与侧围和前后围搭接部位采用铝型材结构，**铝板和泡沫芯组成顶盖结构**，强度高，能够满足顶盖受力的强度要求，同时相比较传统的铝型材有很好的减重效果，配合搭接形式的应用，能够适用各种形式的车身骨架。

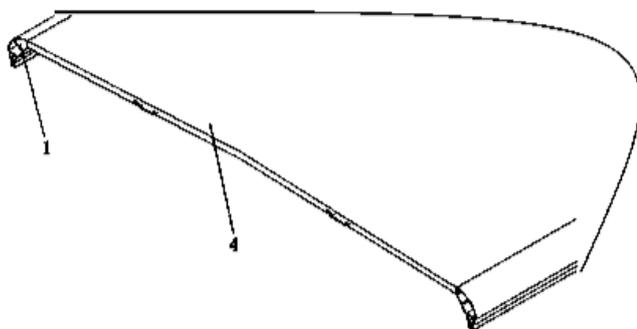


图 4-21 CN208325401U 结构示意图

接着，爱普车辆股份有限公司进一步对铝车身顶盖侧边

梁结构进行了改进,在2020年申请了相关专利CN212890614U,顶盖侧边梁连接顶盖横梁和侧围立柱且顶盖侧边梁、顶盖横梁和侧围立柱均为铝型材结构,所述顶盖侧边梁横截面为弧形的封闭圈,所述封闭圈一端下端部设有定位托板,所述定位托板为向顶盖横梁方向延伸的横板,所述顶盖横梁的端部搭接于所述定位托板上;所述封闭圈另一端设有与所述侧围立柱连接的对接块,所述侧围立柱的两侧设有连接件,所述对接块与连接件通过紧固件连接固定。本顶盖侧边梁的横截面为弧形,该弧面匹配整车弧度,方便整车安装,该顶盖侧边梁一侧设有定位托板用于定位搭接顶盖横梁,另一侧设有对接块与侧围立柱固定连接,结构简单且保证足够的强度要求。

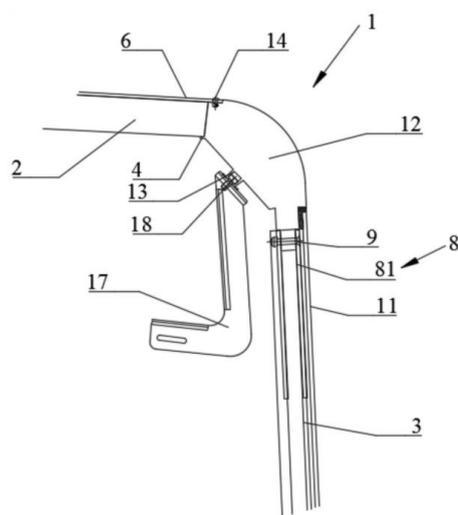


图 4-22 CN212890614U 结构示意图

厦门金龙联合汽车工业有限公司 2018 年申请的 CN108082302A 一种客车用的钢铝混合顶部骨架结构,包括钢骨架边框和中部铝合金桁架,钢骨架边框包括两根边横梁、

两根边纵梁；中部铝合金桁架包括复数根第一中横梁、第二中横梁、中纵梁；第一中横梁和第二中横梁均两侧分别通过钢制弧杆与两根边纵梁连接；钢制弧杆还通过斜撑与客车侧围骨架连接；每个中纵梁的两个端部均连接有横式连接件，用于与第一中横梁或第二中横梁或边横梁连接。本技术解决了采用全铝车身骨架的客车车身附加模态较多，整车 NVH 模态规划工作任务繁重的问题；避免了以往全铝车身骨架或铝顶盖车身骨架设计中，顶盖边纵梁不减重甚至增重的问题；工艺简单可靠；提高了抗侧翻的能力。

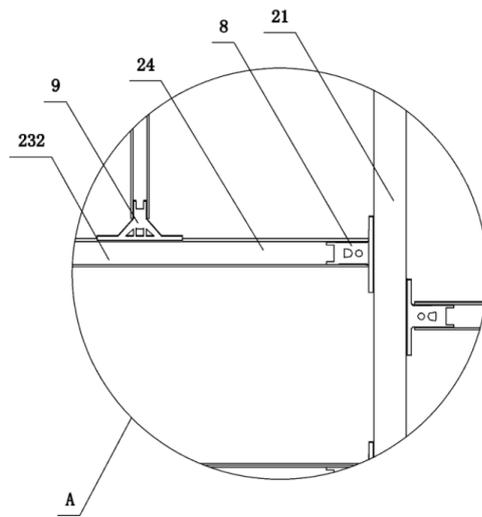


图 4-23 CN108082302A 结构示意图

随后，厦门金龙联合汽车工业有限公司 2019 年申请的 CN209719728U 一种客车用顶边纵梁，包括铝型材本体，铝型材本体的横截面近似为扇形，中部沿轴线方向设有空腔，左右两侧边设有一凹槽，且左右两侧边与弧形边的拐角处分别设有第一凹部和第二凹部。有益效果是：可广泛应用于各种

类客车的顶边纵梁，适用于全铝客车车身结构大规模的设计和制造，具有轻量化水平高、材料利用率高、结构稳定性强和技术状态适应性良好等优点。

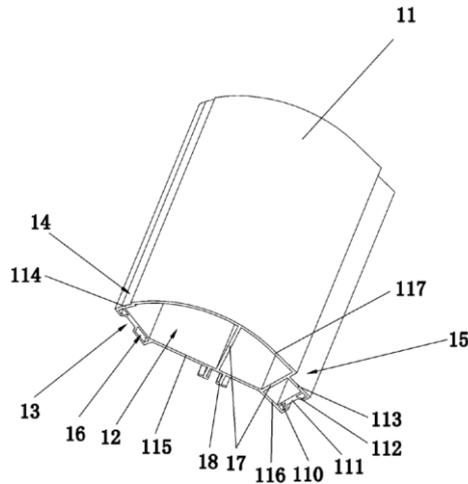


图 4-24 CN209719728U 结构示意图

苏州奥杰汽车技术股份有限公司 2020 年申请的 CN212401363U 一种铝合金轻质复合框架式车身顶盖总成结构，包括由铝型材、外铝蒙皮、内铝蒙皮以及填充在所述外铝蒙皮与所述内铝蒙皮之间的发泡组成的若干单元模块组、设置在所述单元模块组纵向两侧的转角型材、用来连接若干单元模块之间以及连接若干单元模块组与所述转角型材之间的连接件。通过单元模块、两侧转角型材通过连接件连接形成顶盖总成。采用**模块化结构**，安装方便，加快生产节奏；采用铝合金型材与轻质复合材料，一方面保证了刚度与强度，另一方面减轻了车身的重量，提高了续航里程；采用全铝合金型材，大大提高了防腐性。

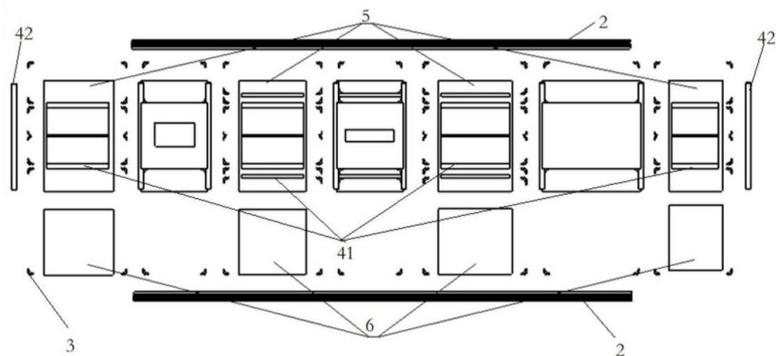


图 4-25 CN212401363U 结构分解示意图

#### 4.4 材料工艺专利分析

经统计分析，商用车轻量化白车身技术中有部分专利涉及车身构件的处理工艺、可用于白车身的铝合金的制备方法、车身骨架的材料、车身骨架的制作方法以及车身骨架装配方法等技术方面，专利数量不多，但属于一些比较独特的技术方案，可以适当关注了解。

对于车身构件处理工艺，浙江英伦汽车有限公司及浙江吉利新能源商用车集团有限公司等联合申请的 CN107557837A 铝合金车身构件胶接前表面处理工艺、铝合金车身构件、车身构件连接方法、车身及汽车，该表面处理工艺包括阳极氧化处理步骤和封闭处理步骤；阳极氧化处理时阳极氧化液中含有  $H_2SO_4$ ，电流密度为  $1.4\sim 1.6A/dm^2$ ，氧化温度为  $17\sim 20^\circ C$ ，处理后氧化膜厚度为  $2\sim 10\mu m$ ；用温度为  $96\sim 100^\circ C$  的热水进行封闭处理，封闭时间为  $10\sim 45min$ 。本技术缓解了传统普适性的工艺条件不能充分发挥胶接的强度和性能，不能达到满足全铝车身的连接性能要求，连接后车身的综合性能较差的缺陷。通过采用本技术的处理工艺处

理后的车身构件胶接后的胶接性能比焊接性能高，且耐蚀性能提高。

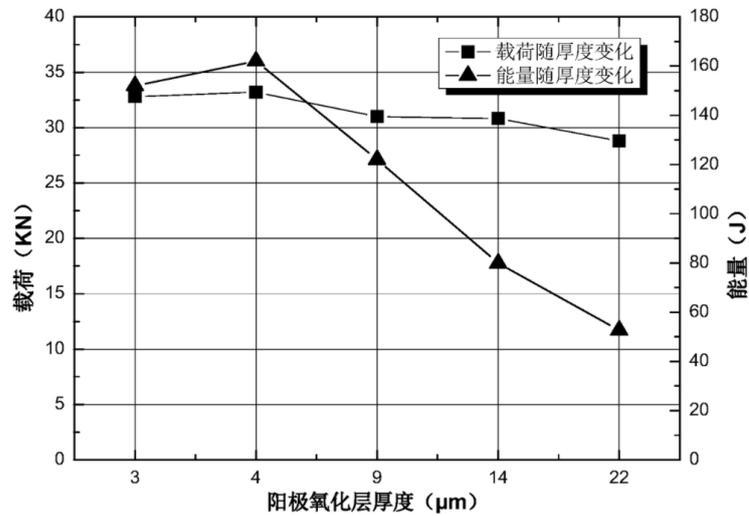


图 4-26 CN107557837A 最大胶接载荷和能量与阳极氧化层厚度的关系图

对于铝合金制备方法，阿尔科公司申请了多件专利，如 2012 年申请 US20150020930A1，解决了不降低合金的韧性的情况下增加合金的强度的技术问题，其采用的 7xxx 铝合金是具有至少 2.0 重量%的 Zn 且最多 22 重量%的 Zn 的铝合金，所述新 7xxx 铝合金体可通过制备所述铝合金体供固溶后冷加工、冷加工至少 25% 然后进行热处理来制备。

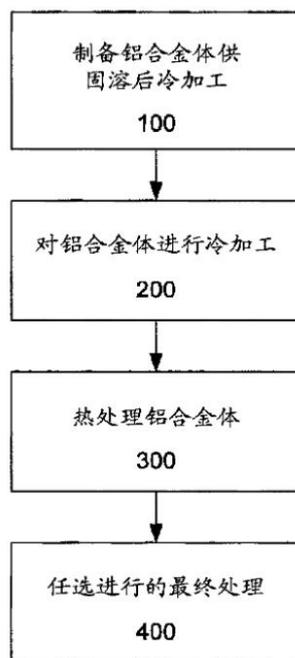


图 4-27 US20150020930A1 制备流程示意图

对于装配方法，安徽安凯汽车股份有限公司 2014 年申请的铝合金骨架车身装配结构的装配方法，包括如下步骤：

- (1) 先在由铝合金构成的前围骨架、后围骨架、侧围骨架上对应底架片梁的位置铆接过渡矩形管；
- (2) 进行车身总拼；
- (3) 总拼结束后由多名焊工同时将侧围骨架、前围骨架、后围骨架上的过渡矩形管与底架连接部分进行焊接。由上述技术方案可知，本技术的方法可以有效提高铝合金骨架车身客车的行驶平稳性，并提高行车的安全性。

对于骨架材料，深圳市劲百倍动力科技有限公司 2014 年申请的 CN204037699U 大客车节能与防火车身结构，包括车体框架和包覆于车体框架外侧的车身面板，车身面板包括内层铝合金板和外层铝合金板，内、外层铝合金板之间设有由车身横梁、塞设于车身横梁内的岩棉保温层构成的防火保温

结构。车身面板摒弃传统的钢材，改用铝合金材料，生产过程中能源消耗和碳排放减少，达到节能效果；车身自重降低，尤其适用于新能源大客车、电动大客车，克服车辆自重，增加乘客载客量。使用高性能岩棉保温层替代普通的隔音棉及夹板，不但继承了原有的隔音、抗震功能，还增加隔热、保温性能，岩棉保温层的隔热性能，在夏天防止车内空调冷气散失，阻隔车外高温，达到节能效果；保温性能在冬天保持车内温度。

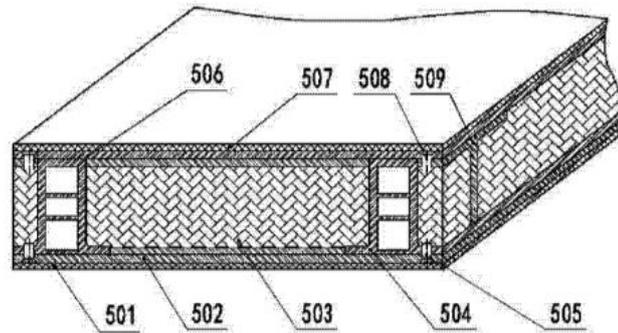


图 4-28 CN204037699U 车身面板的结构示意图

对于骨架制作方法，福特全球技术公司 2014 年申请的 US10357817B2 用于液压成形为机动车辆车身零件的挤压铝合金管，包括：形成封闭周长的壁；设置在壁中并且沿着挤压铝合金管纵向延伸的焊缝；以及设置在壁上并且沿着挤压铝合金管纵向延伸的挤压的突起，其中，突起平行于焊缝并且突起被构造为识别焊缝的位置以在制造期间用于对准。本技术方案提供的用于液压成形为机动车辆车身零件的挤压铝合金管在制造工艺期间便于定位。

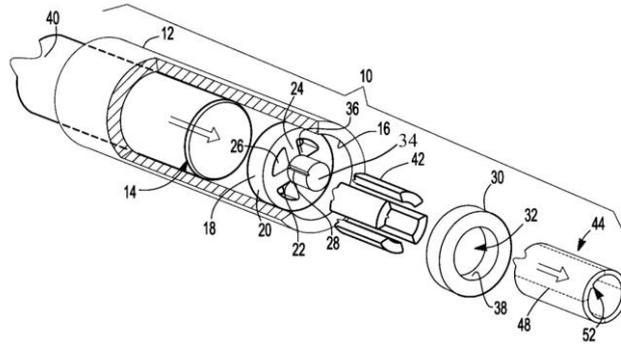


图 4-29 US10357817B2 根据制成的分流挤压模具的分解示意图

## 5 结论与建议

1、截止到检索日，共检索并筛查出商用车轻量化白车身技术相关的专利 224 项；2010 年以前处于技术萌芽阶段，仅有零星的几件专利申请，且申请主体是中国的两家汽车企业：上海申龙客车有限公司和安徽安凯汽车股份有限公司；2010 年以来处于快速发展阶段，在此阶段，专利申请得到了迅速的提升且总成呈现逐年递增的趋势，表明近些年来，该项技术的相关研究的热度越来越高，且创新主体仍以中国企业为主。

2、商用车轻量化白车身技术主要分为骨架本体连接型材、骨架总体结构、底板骨架、顶部骨架、侧围骨架、骨架构件结构等十余个技术方向。

从技术分布来看，骨架本体连接型材（主要是指车身骨架之间实现稳定连接的具体型材结构）技术方面的专利申请量最多，为 58 项，紧随其后的是骨架总体结构（主要是指从

整体上构成白车身的骨架构成结构) 技术方面的专利, 也有 48 项, 上述两个技术方向的专利申请量占到总申请量近 50%, 是目前商用车轻量化白车身技术的核心技术方向, 接下来是底板骨架和顶部骨架两个方面, 专利申请量分别有 22 项和 18 项, 也属于商用车轻量化白车身技术的重点技术方向; 其余的技术方向, 专利申请基本都集中在个位数的水平, 可以看出, 商用车轻量化白车身技术可研究的技术方向众多且目前未形成明显的技术布局数量, 委托方可以适当关注某些技术方向并进行技术布局。

3、商用车轻量化白车身技术车身骨架采用的材料, 全铝/铝合金车身占据绝大多数, 是目前主流的轻量化手段, 钢铝混合车身也有一定专利数量, 但与全铝/铝合金车身的专利数量相差甚远; 另外, 值得注意的是, 还分别有四件专利涉及碳纤维车身、镁合金车身、复合材料车身以及玻璃钢/碳纤维车身, 委托方可以适当关注这些对新材料车身进行探索的相关专利。

4、相关专利的法律状态中授权有效的专利占比最大, 占比超过 50%, 为 129 项, 失效专利有 69 项, 占比也不小, 达到了 30%, 具体看, 因未缴年费和期限届满而失效的专利有 36 件, 占据失效专利的一半以上, 可以看出, 白车身相关的专利主要涉及结构的改进, 而车身设计更新迭代的速率也较快, 因而很多专利在授权后逐渐失去价值而被主动放弃, 另

外，还有 20 件专利因被驳回或者撤回而失效，表明相关技术的授权难度也不小，具有一定的技术门槛。

5、从主要创新主体来看，相关技术的参与者，以整车制造企业及相关零配件供应企业为主，它们是目前商用车轻量化白车身技术研发的主要力量；

申请量排名前十的申请人，均为中国企业，表明在目前阶段中国企业对商用车轻量化白车身技术的研究比较多，遥遥领先国外企业；

爱普车辆股份有限公司申请量排名第一，有 19 项，大幅领先其他申请人，具有较大的技术优势，其致力于为汽车制造商提供领先的轻量化产品和整体轻量化解决方案，值得委托方关注。

6、有 8 项专利涉及诉讼情况，均属于山东沂星电动汽车有限公司与贾秉成专利权权属纠纷案，非专利侵权诉讼相关案件；所有专利不涉及运营及许可情况。

7、商用车轻量化白车身技术的改进主要集中在骨架，余下，还有少量专利涉及到车身蒙皮、车身材料与工艺等方面。

8、**车身骨架**，相关专利又具体涉及到骨架总体结构、骨架本体连接型材、左围骨架、右围骨架、前围骨架、后围骨架、侧围骨架、顶部骨架、底板骨架、钢铝骨架连接方式、骨架构件结构、驾驶室骨架结构以及骨架加强梁等 13 个具体的技术方向，其中，如前所述，**骨架本体连接型材**技术方

面的专利申请量最多，为 58 项，紧随其后的是**骨架总体结构**技术方面的专利，有 48 项，这两个技术方向是目前商用车轻量化白车身技术的核心技术方向。

9、骨架总体结构相关专利属于专利申请量较为集中的技术方向，总体来看，相关专利技术主要围绕在采用铝合金等轻量化材料的时候，如何通过结构设置增强整体骨架的强度；也涉及钢铝混合结构的骨架，如何实现不同材料骨架的稳定连接。

10、骨架本体连接型材相关专利属于专利申请量最为集中的技术方向，总体来看，相关专利技术主要围绕骨架构件之间的稳固连接，主要解决的技术问题是：如何使整体结构的稳定性和轻量化达到最佳平衡。

11、顶部骨架相关专利，从材质上来看，主体以铝合金结构为主，也包括部分钢铝混合结构，从技术上来看，主要涉及要解决的技术问题包括：如何降低车身重量、保证足够的强度要求以及简便安装方式等。

12、材料工艺方面，商用车轻量化白车身技术中有部分专利涉及车身构件的处理工艺、可用于白车身的铝合金的制备方法、车身骨架的材料、车身骨架的制作方法以及车身骨架装配方法等技术方面，专利数量不多，但属于一些比较独特的技术方案，可以适当关注了解。

13、研发建议：①各技术方向涉及的场景、技术问题、

技术路线等较多，可综合考虑明确下一步重点研发方向；②结合自身研发的方向有选择地阅读分析相关专利技术方案，了解现有技术中解决该问题的思路 and 方向，对自身研发提供参考和启发；③提前了解可能构成专利壁垒的相关文献，提前准备应对措施（如规避设计、稳定性分析、甚至许可等）；④持续关注/监控相关竞争对手新公开的专利动态，以保证第一时间掌握竞争对手技术创新的新情况；⑤针对附件提供的重点技术方向的思维导图，可以作为相关技术研究的索引，实时查找与自身研究紧密相关的技术方向或技术问题，查找出对应专利详细阅读，获取研发启示。

具体来看，骨架结构这个技术方向的专利申请量最多最集中，是研发的重点技术方向，需要重点关注进行专利布局；而委托方还关注的工艺、新材料等技术方向的专利申请量，目前还不多，目前的技术布局还不太完善，属于贵方研发可以着力关注的技术空白点，建议针对该技术方向尽快进行相关技术的研发和专利布局。