

纯电乘用车平台布置思路

张在长

北京卡文新能源汽车有限公司车身开发所 北京 102299

摘要：当前国内新能源乘用车渗透率越来越高，进入2026年以来，单月渗透已达60%以上。新能源车型开发及迭代速度越来越快，为了提高开发效率，通用化率兼顾性能和成本的平台开发模式，是多数主机厂在开发之初就纳入指导原则的。但缺少统一的平台布置思路，为此，本文梳理一套可落地的纯电乘用车多品类车型平台布置执行思路，跳出单一车型的设计局限，从型谱演变顶层设计出发，串联整车尺寸定义、重量目标设定考虑、轮胎选型、人机硬点、下车体集成，为不同尺寸的轿车、SUV、MPV同平台协同开发提供可参考的实践框架，也为行业平台化开发的标准化、高效化探索一条可行路径。

关键词：乘用车；平台布置；纯电；尺寸链

引言：国内新能源发展相较国外发展要更好和更迅速，政策一直引导国内发展新能源，尤其是纯电车型在2015年后进入了持续的增长爆发阶段，到2026年1-5月产销量统计，新能源车辆在整个汽车产销中已近50%^{[1][2]}。其中2026年5月份乘用车中的新能源渗透已达61%，纯电车型在新能源乘用车车型中占比也已超过60%，北京上海纯电动车当月销售占比新能源达71.8%和83.8%^[3]。各主机厂商对纯电车型的开发投入了大量的成本和人员，吉利投入超180亿打造SEA浩瀚架构，比亚迪e3.0平台，长安EPA平台等，但此类平台架构均属于弱化物理布置平台，强化电器架构平台类型^[4]。

纯电乘用车平台布置思路，可以补充物理布置平台方面的弱势，基于该思路设计车型平台，可降低拓展车型开发所需的成本和时间投入。

1 型谱衍变

型谱衍变一般包含了市场的战略规划，对于市场的产品投放顺序和后期产品拓展车型的需求要体现，下表代表了车型拓展的一种策略。平台开发首先进入市场的是一种中型Sedan车型，后续拓展车型逐渐进入SUV、MPV车型。根据市场变化和需求，也可以调整为SUV先进入，后续拓展SUV、Sedan。

表1 某开发平台衍变示例（序号代表顺序）

	A级	B级	C级
Sedan	车型8	车型1	车型5
SUV	车型7	车型2	车型4
MPV	车型9	车型3	车型6

2 整车尺寸分析

2.1 尺寸竞品分析

根据市场调研竞品，分析同级竞品车型尺寸，通过

对内外空间、轴距、续航、轮胎的对比分析，对初始车型的整车尺寸范围进行初定义。

2.2 X向尺寸链

2.2.1 前悬

前保尺寸、泡沫尺寸、防撞梁尺寸、冷却模块尺寸、导风罩空间、冷却风扇到动力总成空间、动力总成选型尺寸，重点关注碰撞空间需求，尤其是衍变型谱中涉及不同级别车型^[5]。设计尽量小的前悬，来保证同样的整车长度可以实现较大轴距，为大电池电量和内部大空间做准备。

对于前悬涉及碰撞区域的尺寸X设计时，需要同步Z向位置区域布置，兼顾平台内不同车型需求。

2.2.2 轴距

轴距主要受下车体和上车体布置影响。下车体布置影响主要包括：轮心到副车架后安装点空间、副车架后安装点与地板一横梁空间、地板下第一横梁位置及截面大小、电池包与第一横梁空间、电池包本体长度(续航重点)、后悬架(副车架)前点位置、后轮心到后副车架前点。这些尺寸布置，需兼顾平台不同车型衍变方案。

下车体布置还需要核查轮胎包络与A柱之间，同时考虑A柱防撕裂结构应对碰撞，考虑电池包和地板第一横梁之间的空间是不是需要布置管路，或者之间中央通道布置管路。

上车体布置主要针对人体布置考虑。主要包括：L113、L99-1、L50-2、L115-2设定。L113设定需要轮胎包络及周边空间需求、踏板选型和歇脚板布置分析，车身同步分析前围板和流水槽及雨刮布局成立，轮胎包络周边空间需求要包含安全间隙+挡泥板结构+钣金结构空间，在这个过程中需要设定好A柱下门洞的边界，分

析A柱截面,保证乘降性的X方向空间前提下,保证A柱强度^[6]。L99-1设定主要依据95%分位人体设定H30后确定,此处需要结合车型(SUV或者Sedan的H30不同)开展,L50-2对比需要承接产品定义的竞争力,对竞品进行对比。另外产品亮点或者核心竞争力对于座舱空间有需求,也需要一并考虑在L50-2的尺寸设计中。L115-2分析设定主要是考虑兼顾后轮包络空间需求、C柱下车身截面和门洞后止口边界对人体乘降性的影响。

2.2.3 后悬

后悬尺寸设定主要基于行李箱空间需求后部碰撞安全空间,同时叠加整车尺寸限制要求而来。

2.3 Y向尺寸链

2.3.1 前轮心Y向尺寸

前轮心Y向尺寸链主要有轮距、轮胎宽度、轮眉与轮胎空间、悬架和轮胎包络、纵梁位置及截面、机舱布局。同平台内的轮距、轮胎、悬架、动力,需要兼顾拓展和衍变需求来进行布置。

前轮距设定来源于性能方向的需求、竞品调研分析和造型轮口的需求,在这之间进行平衡选择。性能方向涉及转弯半径、操稳的计算,需要性能在这两者间平衡。

轮胎宽度涉及轮胎型号。这一步在竞品整体分析时,对同级车型轮胎进行分析,涉及多个方面:车辆载重、动力性经济性、重量&成本、同级车辆轮胎高宽比、同级轮辋、整车高度尺寸、最小离地间隙等。

悬架和轮胎包络,其尺寸空间需求涉及机舱纵梁设计位置,机舱纵梁设计位置与碰撞安全传力路径、前动力总成Y向布置需求相关,同时悬架Y向位置也属于布置硬点,因此悬架设计和硬点设计完成后,需要对该尺寸进行关联复核确认,保证设计可行。

纵梁截面和机舱布局需求,两个尺寸涉及碰撞安全、车身刚度和物理集成,需要针对碰撞安全需求纵梁位置、车身刚度截面需求、动力布局以及其他物理空间需求平衡设计。

2.3.2 后轮心Y向尺寸

后轮心位置的Y向尺寸链主要有后轮距、轮胎及包络、悬架及包络、纵梁及轮罩位置、后行李舱空间。

后轮距与前轮距相似,最终根据操稳需求、造型轮口需求、竞品调研分析对比而来。

轮胎型号一般与前轮相同,可能存在增大胎宽的需求,如更大的制动力、更稳定的操稳等。

悬架空间取决于型式和硬点设计。后悬架型式和硬点决定后轮包络及后纵梁位置,因此后悬架硬点确定后,要确认后纵梁位置和截面是否满足车身性能需求。

纵梁和轮罩最外边界限制由悬架和轮胎包络限制,考虑挡泥板和充电线路的间需求。内部边界则主要考虑行李舱和内饰隔音及护板空间需求。

行李舱Y向尺寸重点要承接产品定义和场景需求中对行李舱的需求,根据竞品、市场同类的一些绝对尺寸,平衡整车尺寸和轮胎悬架空间需求进行定义而来。

2.3.3 前排R点Y向尺寸

前排R点Y向空间尺寸,主要涉及门板位置及厚度、主副驾R点与门板关系、前排座椅宽度尺寸、副仪表板宽度。

门板位置主要受整车宽度尺寸初步定义、以及人体Y向位置设计和乘降性影响,其厚度主要由内外钣金结构及升降器布置、内饰门板造型和结构形成。初步设计门板位置考虑造型外板距离整车宽度限制5-15mm进行截面布置,借鉴同类车型门板截面定义内护板边界,初步确认R点Y向坐标。这个过程中需要兼顾同平台衍变人体Y向,以及人与门板、肘靠关系,并核查内部肩肘臀空间、门槛的Y向乘降便利性。

主副驾R点与门板Y向关系,主要考虑侧面碰撞区域空间要求、肘靠使用位置以及肘靠宽度尺寸要求、门板储物和人体腿部空间、座椅调节按钮开关的侧面操作空间这几个方面。

前排座椅宽度尺寸,考虑不同级别座椅对人体包裹和支撑的结构需求,以及舒适性对座椅软质结构的需求。整椅宽度尺寸一般不低于500mm,基于开发选型资源,同平台设计空间考虑统一座椅骨架选型。

副仪表板与前排座椅的Y向之间需要保留运动间隙。基于造型整体内饰效果和结构需求,同时兼顾内部布置需求,如后排吹面风道、肘靠储物箱、杯托、换挡、无线充电等。

2.3.4 后排R点Y向尺寸

根据前排人体设定Y向位置,结合俯看造型前后轮廓线条和门板距离关系,综合乘降性需求。具体靠近趋势和幅度,根据造型效果和内部空间需求平衡设定。对于后排两座或者MPV中间具备行走通道的二排来说,同时需要考虑进出通道空间需求进行。

2.3.5 地板下部Y向尺寸

地板下部Y向尺寸,主要包括电池包宽度、管线路布置、门槛截面、乘降性需求边界。

电池包Y向尺寸,需要结合电池包平台规划、并平衡门槛Y向位置和截面进行,如电池包没有规划或者处于设定阶段,可依据乘降性需求和截面尺寸综合给一个电池宽度限制。

管线路布置规划,要先确认多少管线路从地板下部布置(充电口位置、是否后驱动力、冷却、低压蓄电池后置等均会影响管线数量),然后根据管线路尺寸确定排布方式,左右两侧走线或者中间通道走线,甚至集成电池包设计走线,需要平衡。左右侧走线需要考虑侧面碰撞的高压线安全保护以及电池包侧面碰撞保护。

门槛截面Y向尺寸主要基于车身刚度性能以及碰撞安全考虑。而门槛截面所在的Y向位置主要基于地板下部的电池包、管线路、乘降性及造型需求。

2.4 Z向尺寸链

2.4.1 车身地板及下部Z向尺寸

地板及下部Z向尺寸主要考虑满载离地间隙、最低点与电池包Z向落差、电池包自身厚度、电池包与地板间隙要求、地板及地板自身强度需求结构。

满载和空载离地间隙相结合确认目标定义,根据承接目标确定最低点Z向位置。离地间隙目标通常是产品定义结合竞品、场景功能得到,最低点一般还具有保护电池包防止磕碰的功能。平台内不同车型由于对应不同场景需求和通过性,因此最小离地间隙也不完全一致,但在对应常规通行需求一般都要满足。

电池包厚度,在Z向尺寸设计中需联合电池包供应商以及电芯选型一同开展。初步Z向限制边界尺寸由整车尺寸规划和布置提供,电池工程师根据电量需求和电芯选型进行结构成立性确认。

电池包和地板之间空间预留,需要保证制造可实现性。设计间隙时,不能单纯以地板大平面作为基准,需要注意地板下沉漏液孔和堵盖尺寸。地板自身结构时也要注意地板的刚度加强结构、NVH阻尼垫、局部加强板尺寸。

2.4.2 车身地板上部Z向尺寸

地板上部空间Z向尺寸设计,主要有地毯及NVH隔音结构、人体姿态、头部空间、视野需求、乘降性需求。这里对于人体姿态设计,重点兼顾考虑座椅平台设计条件。Sedan与SUV、MPV人体高度姿态不同,尽量保证同平台不同车型的座椅骨架一致性,不同高度的座椅布置通过过渡支架来实现。

人体Z向尺寸,根据SAE适宜线规则,需结合BOF点X位置开展,保证同平台同级别车型BOF点X位置接近。不同车型的坐姿H30设置不同,叠加头部空间要求,可对应设计不同整车高度尺寸。

根据人体姿态的Z向尺寸设定,复核确认视野对前后风挡的上下边界限制,以及侧面乘降性和整车高度与门洞的关系是否符合逻辑和造型效果,最终完成Z向尺寸的

总体布置。

3 重量设定

3.1 续航与重量

续航长短对于电量需求有直接关联,而电池包的重量主要与电量关联,同平台内电池包规划要结合市场续航需求、竞品水平、能耗水平进行。电池包对整车重量影响较大,而整车重量对整车动力性、经济性、操稳、轮胎寿命等具有显著的影响,因此平台规划电池包的重量影响比较大,所以在续航设定上需要保证竞争力的前提下,尽量平衡重量,以达成重量目标。

3.2 轻量化系数

纯电车型的整车轻量化系数随着各类新技术新材料应用、CAE结构优化等手段推广深入,趋于逐年降低。因此平台开发衍变车型,需要根据趋势预估轻量化系数是否具备较高水准,以及对应车型上市年份是否具备一定竞争力。

根据CSAE发布的乘用车整车轻量化系数计算方法可知,整车重量和能耗降低,以及增大脚印面积和名义体积可有效降低轻量化系数,提高平台车辆的轻量化水平^[7]。

4 结论

针对乘用车纯电平台布置,本文从物理集成角度,重点把三维尺寸链设计、以及平台规划涉及的重量、轮胎选型思路进行了总结归纳。但在实际平台开发中,由于实行的工作范围和条件所限,仅限于平台开发的某个车型设计阶段,未能完全验证所有平台内车型的开发。但其逻辑思路和方法是统一的,可以在后续开发和拓展中继续验证和总结。

参考文献

- [1]中汽协会行业信息部.2026年5月新能源汽车产销情况简析[R].2026-06-08.
- [2]中汽协会行业信息部.2026年5月汽车工业产销情况简析[R].2026-06-08.
- [3]中国汽车流通协会乘用车市场信息联席分会,威尔森.2026年5月新能源汽车行业月报[R].2026-07-07.
- [4]百度百科.浩瀚SEA智能进化体验架构[EB/OL].(2020-09-23).<https://baike.baidu.com/xxx>.
- [5]国家技术监督局.GB/T 3730.3-1992 汽车和挂车的术语及其定义 车辆尺寸[S].北京:中国标准出版社,1992.
- [6]SAE International.SAE J1100 (R) Motor Vehicle Dimensions [S].Warrendale:SAE International.
- [7]中国汽车工程学会.T/CSAE 115-2019 乘用车整车轻量化系数计算方法[S].北京:中国标准出版社,2019.