



海南热带汽车试验有限公司

Hainan Tropical Automobile Test Co., Ltd



中国汽车耐腐蚀与老化性能评价规程

CA-CAP 中国汽车耐腐蚀与老化性能评价规程

评价规程介绍

CA-CAP工作组 秘书处



- 1 项目概要
- 2 测评规则
- 3 数据验证
- 4 运营管理

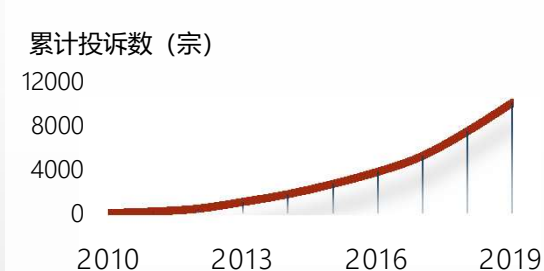
01

项目概要

1.1 研究背景

□ 近十年来，我国汽车市场腐蚀类质量问题日益严峻，投诉率和召回数逐年攀升

- 汽车腐蚀类投诉：近10年，腐蚀类问题投诉率增长近136倍，累计已超过1万宗，**位居汽车投诉排行榜前5位**
- 汽车腐蚀类召回：2020年数据显示，自我国实行汽车召回制度以来，已有618万余辆汽车因腐蚀质量缺陷被召回，平均**每100辆召回汽车中就约有8辆因腐蚀质量缺陷被召回**



□ 提升中国汽车耐腐蚀性能，满足国家汽车行业可持续发展战略要求

“碳中和”

目标承诺

- 为应对气候变化，我国提出“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”等目标承诺；
- 中国汽车市场步入“低速高质量发展”转型阶段，对汽车使用寿命、可回收利用提出更高要求。

- 海上运输耗时长，空气湿度盐度大，环境恶劣
- 部分出口地区使用环境恶劣，腐蚀严重
- 提升耐腐蚀性能，增加产品竞争力

助力“一带一路”国家战略
汽车“走出去”

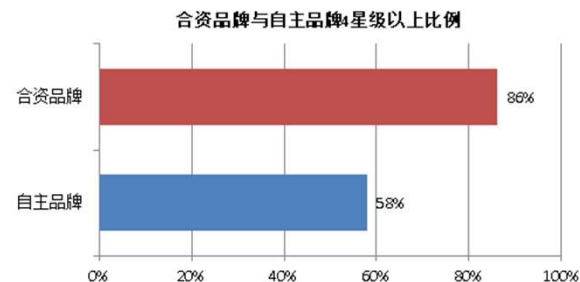
□ 自主品牌与合资品牌存在较大差距

某国产品牌与某合资品牌60循环试验结果对比



某进口品牌几乎无腐蚀

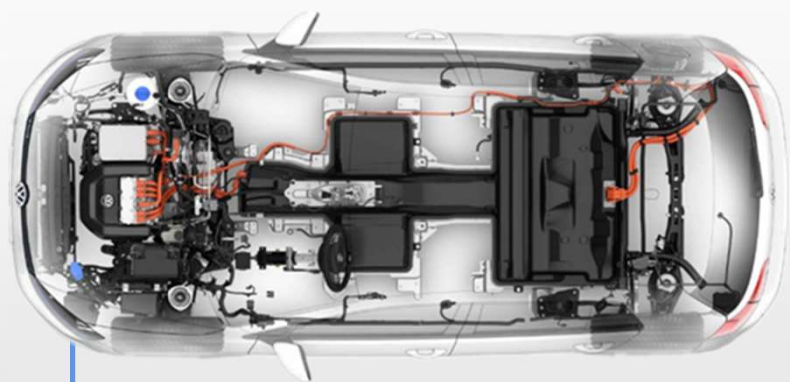
某国产品牌严重腐蚀



- 试测评结果显示合资品牌高星级比例明显高于自主品牌；
- 测试评价结果显示，自主品牌的整体防腐蚀水平与外资品牌存在较大差距

1.2 作用与意义

□ CA-CAP测评项目，填补国内行业空白，为评价汽车耐腐蚀与老化性能提供衡量的标尺



- 针对碰撞安全性能的测评——C-NCAP和CIASI
- 针对气味与排放的测评——C-ECAP
- 针对电动车性能的测评——EV-TEST和CEVE
- 针对消费者满意指数的测评——CCRT
- **针对耐腐蚀性能的测评——CA-CAP**

■ 提供衡量标尺

企业制定的评价标准偏向专业技术人员，对于普通消费者而言过于晦涩难懂，评价规则的制定为汽车产品的防腐性能提供了衡量的标尺。

■ 用分值体现耐腐蚀性能

腐蚀测试评价结果以直观的分值体现出来，综合评价得分越高耐腐蚀性能越好，不同的车型对比更为直观。

整车级腐蚀综合性评价，指导消费者选购汽车产品

引入星级评定，评价量化，有效区分防腐性能优劣

引入星级评定，将乘用车按照耐腐蚀性能优劣分别划分为0-5星级，便于消费者进行选购对比，**针对5星级车型颁发白金等级证书。**

有效区分汽车耐腐蚀性能，腐蚀试验综合表现好的车得高分，综合表现差的车得低分。

□ 星级评定

□ 区分作用

1.3 发展历程



● 2019.9 天津

- 项目可行性研究
- 推广模式探讨



● 2019.11 南宁

- 汽车工作委成立
- CA-CAP工作组成立



● 2020.1 天津

- 确定海南试验公司为组长单位



● 2020.3 中消会

- 测评规则团体标准立项



● 2020.7 琼海

- 组织测评规则技术研讨会



● 2020.11 琼海

- 项目正式启动

● 2021.12 琼海

- 评价规程正式发布

● 2021.11 中消会

- 面向行业征集专家组成员
- 专家组正式成立

● 2021.11 中消会

- 管理办法征集意见

● 2021.10 中消会

- 测评规则正式发布

● 2021.9 琼海

- 测评规则通过专家组评审

● 2021.6 琼海

- 测评规则技术讨论
- 测评规则修改完善



1.4 组织与机构

□ 开源的创新模式

指导单位



中国消费品质量安全促进会

发起单位



海南热带汽车试验
有限公司



中汽研汽车检验
中心（呼伦贝尔）
有限公司

CA-CAP 中国汽车耐腐蚀与老化性能评价规程

- 采用**开源的创新模式**，邀请国内第三方检测机构、整车生产企业，共同打造权威的中国汽车耐腐蚀与老化性能测评平台，促进中国汽车产品质量提升

□ CA-CAP 组织机构



CA-CAP工作组组长单位、秘书处常设地址：

海南热带汽车试验有限公司

1.5 主要特点

国内汽车测评领域首次以团体标准形式发布测评规则

- 测评规则由海南试验公司牵头，邀请检测机构、生产企业等共**22家单位**共同参与起草（检测机构5家、生产企业17家）

广泛面向行业，充分征集意见

- 测评规则：通过中消会平台公示、定向发送等方式，共收到**40家单位、200条**反馈意见或建议（合并65条）；
- 运营管理办法：通过中消会平台公开征集得到积极反馈
- 专家组成员：通过中消会平台面向行业各单位征集专家组成员，得到**37家单位**的积极推荐



开源的创新模式

- 以平等、互利、开放的原则成立联合工作组，优势互补，互惠共赢，共同致力于中国汽车产品质量提升，工作组成员在满足一定条件下可进可退



统一管理，多点测评

- CA-CAP测评项目由中消会统一组织，秘书处统筹协调，可由多个机构开展
- 测评机构开展测评工作须取得中消会授权许可
- 新增测评机构由中消会组织专家组对其进行资质评审



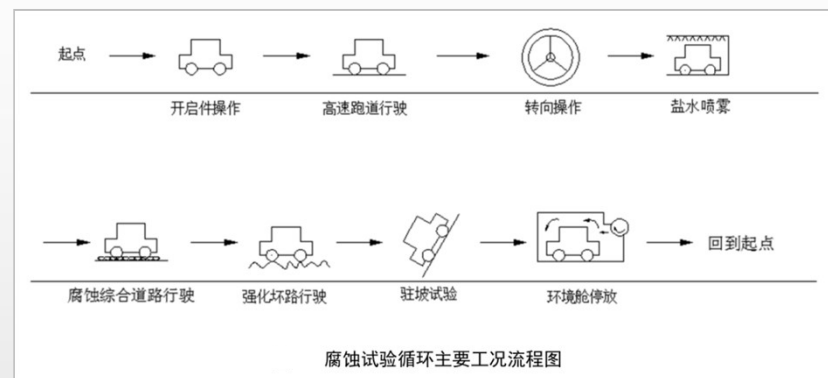
02

测评规则

2.1 试验方法

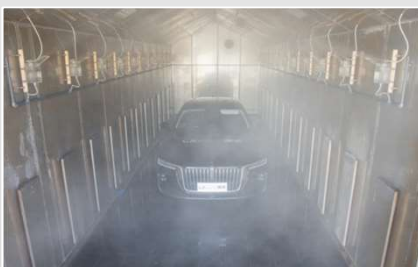
□ 试验方法——整车道路强化腐蚀试验

- 主要包含盐水路面行驶、碎石击打、整车盐水喷雾和环境舱停放等内容
- 通过模拟最接近用户实际使用工况的道路腐蚀试验，快速暴露腐蚀问题，以达到评价汽车耐腐蚀性能的目的
- 10个循环模拟相当于环境最恶劣地区使用1年



腐蚀试验主要工况流程

部分试验工况示意图



盐度 $(3 \pm 0.3) \%$;
温度 $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
每个循环喷雾时间25min



温度 $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
湿度 $(95 \pm 3) \% \text{RH}$;
每个循环停放8h



碎石路通过时速70km/h;
铺装厚度20mm~30mm
每循环行驶 $(4 \pm 0.5) \text{ km}$



盐水飞溅路通过车速70km/h;
盐水浓度 $(0.5 \pm 0.05) \%$;
每循环行驶 $(50 \pm 5) \text{ m}$



盐水槽路通过车速15km/h;
盐水浓度 $(1 \pm 0.1) \%$; 每10循环
的第1、6循环行驶 $(50 \pm 5) \text{ m}$

2.2 评价指标与评价周期

□ 评价指标设定

一级指标——外观评价

- **设定依据**——外观腐蚀引起客户不满，增加维护成本，降低保值率
- **评分原则**——零部件重要程度越高则权重越大，腐蚀等级越严重、发生腐蚀数量越多、腐蚀出现时间越早则相应扣分值越大



一级指标——功能评价

- **设定依据**——腐蚀引起零部件功能衰退或损坏，甚至安全事故
- **评分原则**——功能故障的综合风险等级越高、故障的数量越多、出现的时间越早，则相应的扣分值越大

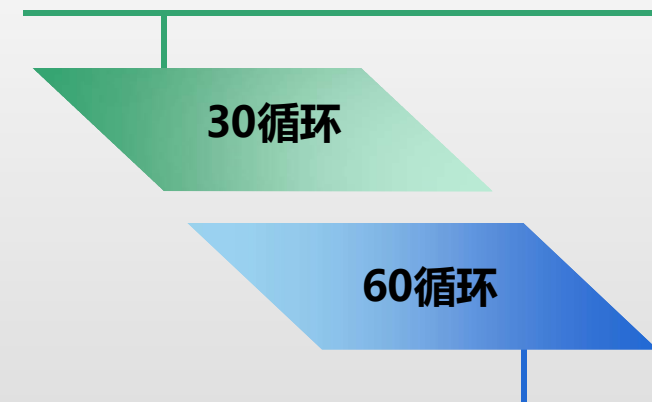


加分项——涂层划痕

- **设定依据**——中国汽车消费者对车身表面油漆的划痕比较敏感；通过破坏性的划痕，检验车身镀锌板比例和评价车身油漆质量
- **评分原则**——划痕所在区域越重要则权重越大，划痕扩散量越大则相应扣分值越大

□ 评价周期

- 国内用户对**3年内样车的腐蚀问题比较敏感**；
- 国家市场监督管理总局发布的汽车三包管理规定要求，**家用汽车产品包修期不低于3年**



- 国内用户**汽车使用6年是换车高峰期**；
- 国内机动车**免检时间为6年**；
- 通过数据验证，60循环（6个腐蚀年）**试验结果基本能验证、区分出汽车耐腐蚀性能**

2.3 综合评价分值与星级评定

$$Z = W \times G + H$$

综合评价分值 = 外观评价分值 × 功能评价分值 + 划痕评价分值

● 满分值102分 ● 分值10分 ● 分值10分 ● 分值2分

综合评价分值计算方法

- 外观评价和功能评价均是汽车耐腐蚀性能评价的重要指标，采用连乘法（即二者的乘积结果）计算；
- 两个一级指标连乘结果，再加上加分项指标分值，即为综合评价的分值

星级评定

星级评定相关说明

- ◆ 若样车出现综合风险等级为**5级的功能故障**，则评价结果仅显示综合得分，**星级评定为“0”星级**
- ◆ 星级评定 **“5”星级的样车必须满足涂层划痕评价得分率不小于90%**，即 $H \geq 1.8$ （分），否则最高评定为“4”星级

综合分值与星级评定表

综合评价分值	描述	星级	示意图
$Z \geq 90.0$	优秀	5	★★★★★
$80.0 \leq Z < 90.0$	优良	4	★★★★
$70.0 \leq Z < 80.0$	良好	3	★★★
$60.0 \leq Z < 70.0$	一般	2	★★
$50.0 \leq Z < 60.0$	较差	1	★
$Z < 50.0$	很差	0	无

03

数据验证

3.1 车型基本情况

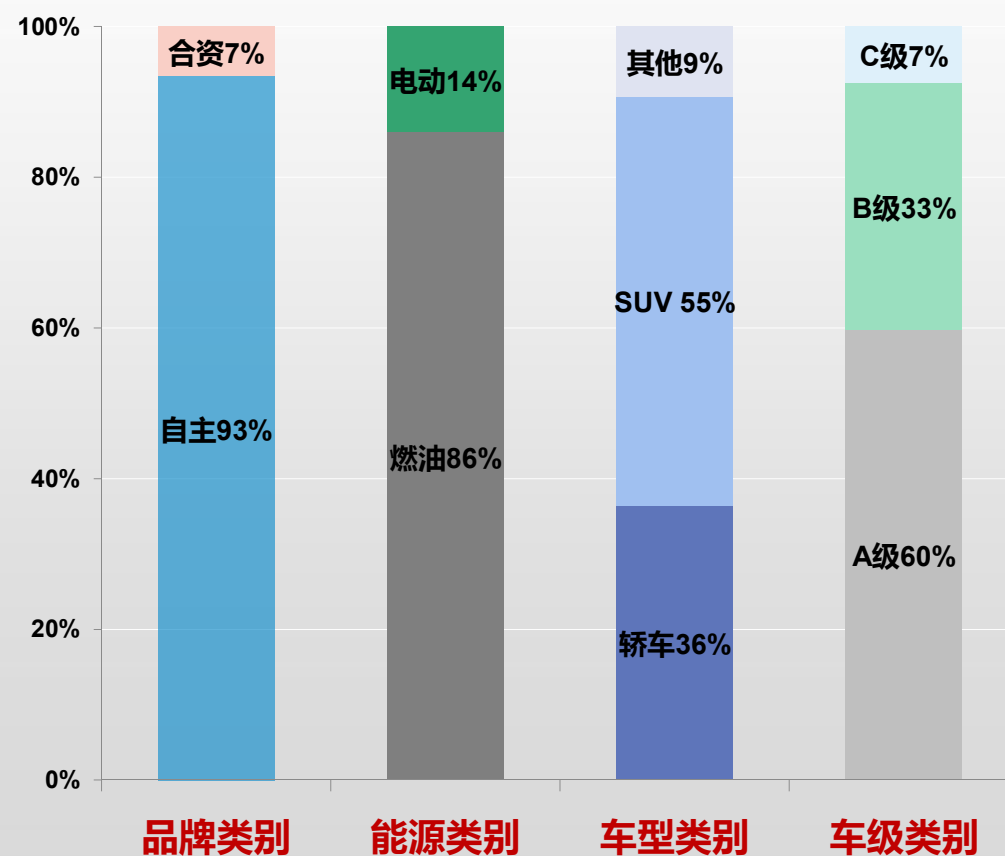
□ 参与测评数据验证车型样本共107个

■ 历史数据95辆 (2016-2020年)

■ 试测评12辆 (2021年)

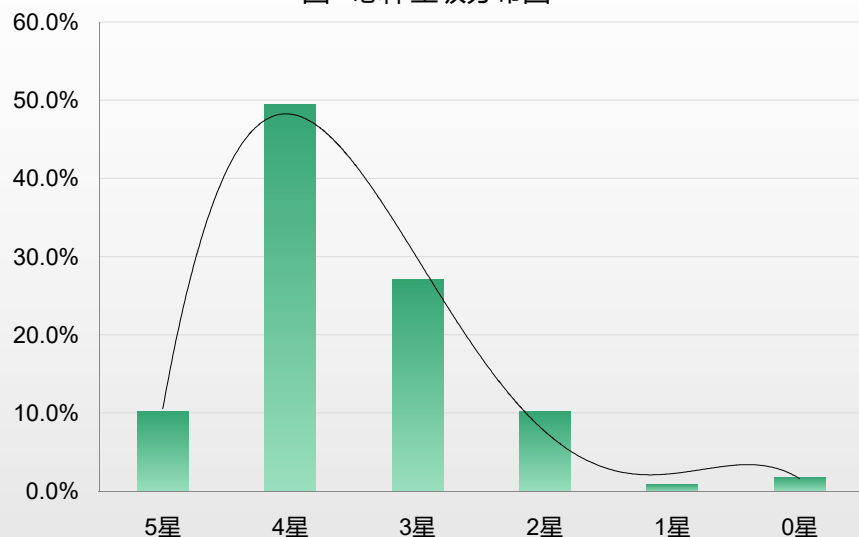


测评数据验证车型构成情况



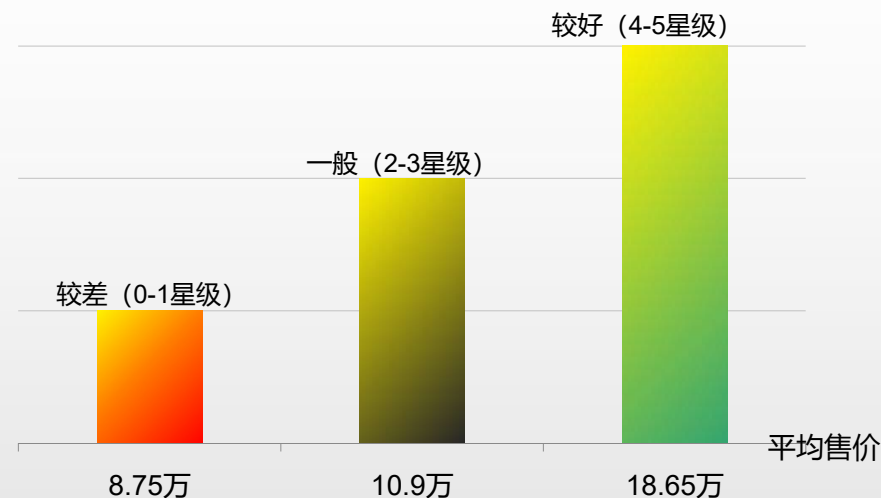
3.2 验证样本总体测评结果

图1 总体星级分布图



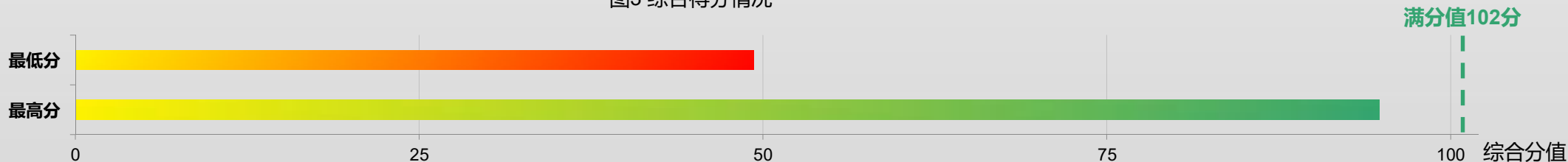
- 星级评定结果相对分散，具有较好区分度
- 整体5星级比例10.3%，获评5星具有一定难度

图2 星级分布与平均市场定价的关系



- 防腐性能与成本投入（平均售价）密切相关
- 星级评定结果与防腐成本投入呈正相关趋势

图3 综合得分情况



- 综合分值最高分（94.8）与最低分（49.3）之间相差45.5分，说明不同车企、不同车型的耐腐蚀性能存在较大差距
- 最高分（94.8）与满分值（102）之间仍有不小距离，说明我国汽车耐腐蚀水平仍有较大提升空间

3.3 车型数据对比——合资 VS 自主

图1 合资VS自主 星级分布情况

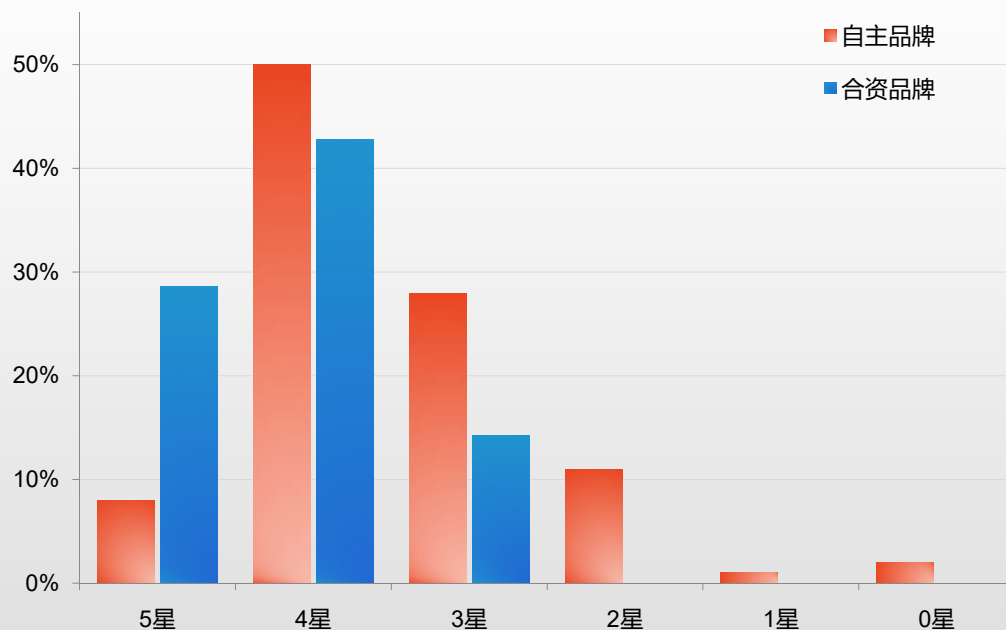
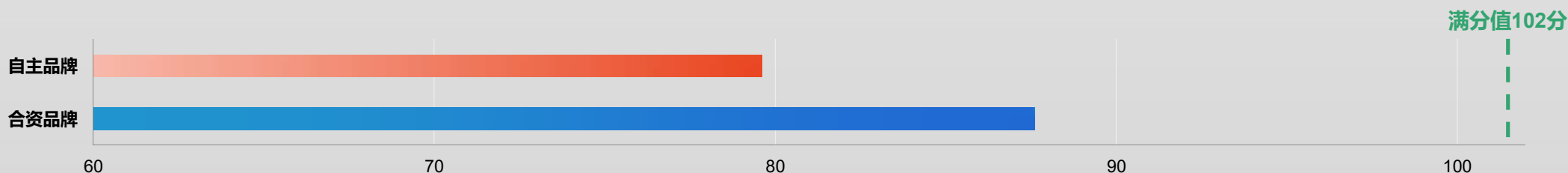


图2 合资VS自主 综合得分情况



结果说明

- ◆ 自主品牌大部分集中在3-4星级（合计**78%**），5星级比例较低（**8%**），甚至0-2星的较差结果还有不小比例；
- ◆ 合资品牌大部分集中在4-5星级（合计**72%**），5星级比例大于自主品牌（**29% > 8%**）；
- ◆ 整体而言，自主品牌耐腐蚀性能评价结果落后于合资品牌，且**存在不小差距**

3.4 车型数据对比——燃油车 VS 电动车

图1 燃油车VS电动车 星级分布情况

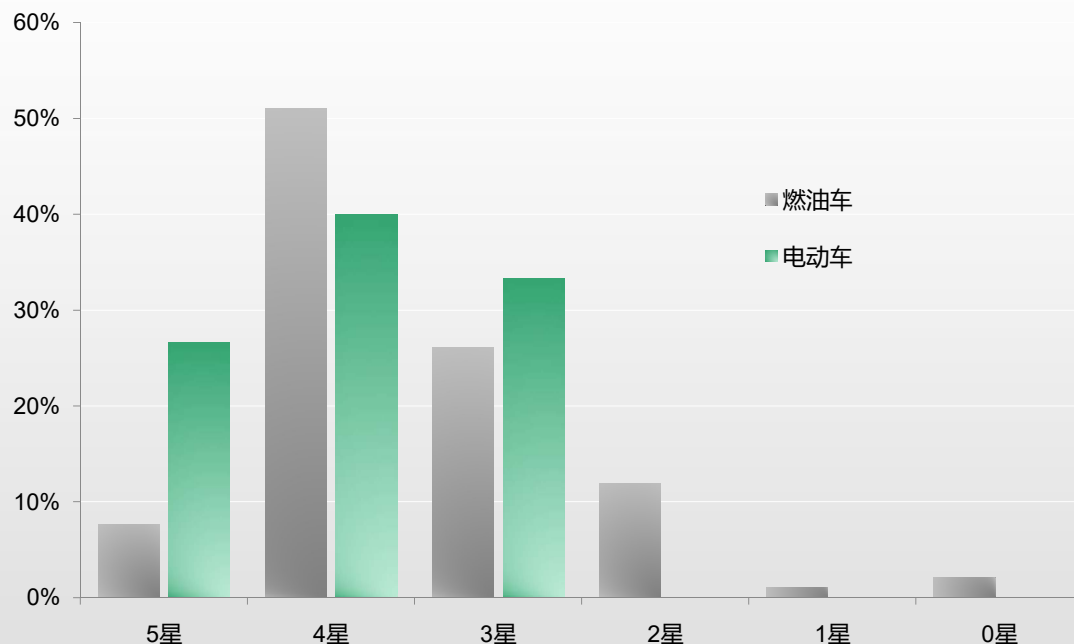
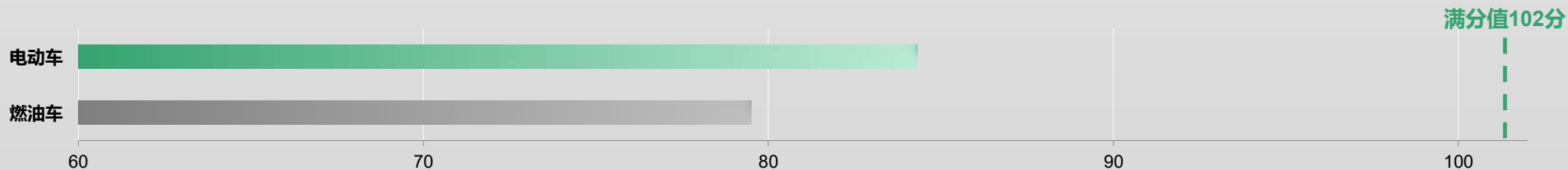


图2燃油车VS电动车 综合得分情况

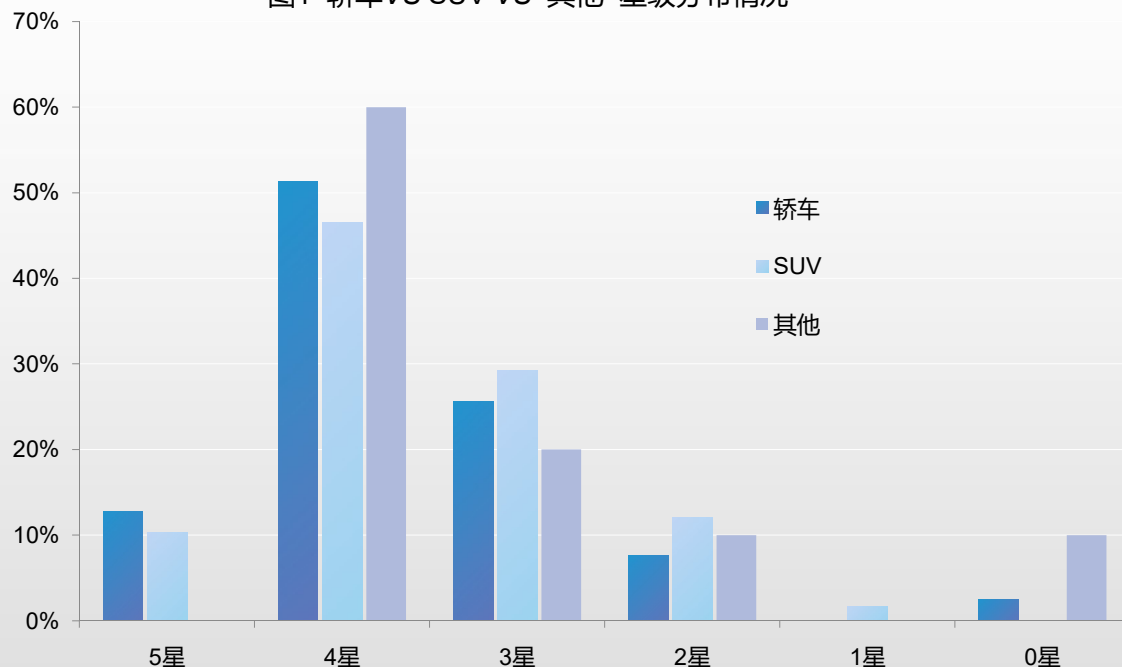


结果说明

- ◆ 电动车、燃油车均有较好的区分度，电动车5星级车型占比明显优于燃油车 ($27\% > 8\%$)；
- ◆ 电动车平均得分高于燃油车；
- ◆ 电动车耐腐蚀性能要好于燃油车，主要原因
 - ① 电动车出于整车轻量化等因素考虑，大量采用铝合金、镁合金等材料，实现轻量化的同时也有效提升了耐腐蚀性能；
 - ② 电动车采用电机驱动，取消了结构复杂的发动机，传动系统也得到简化，同时机舱、底盘大量覆盖防护，减少了腐蚀发生概率

3.5 车型数据对比——轿车 vs SUV vs 其他

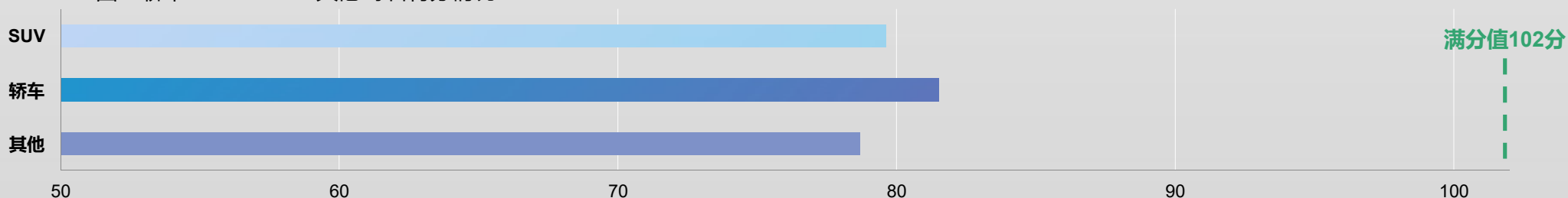
图1 轿车VS SUV VS 其他 星级分布情况



结果说明

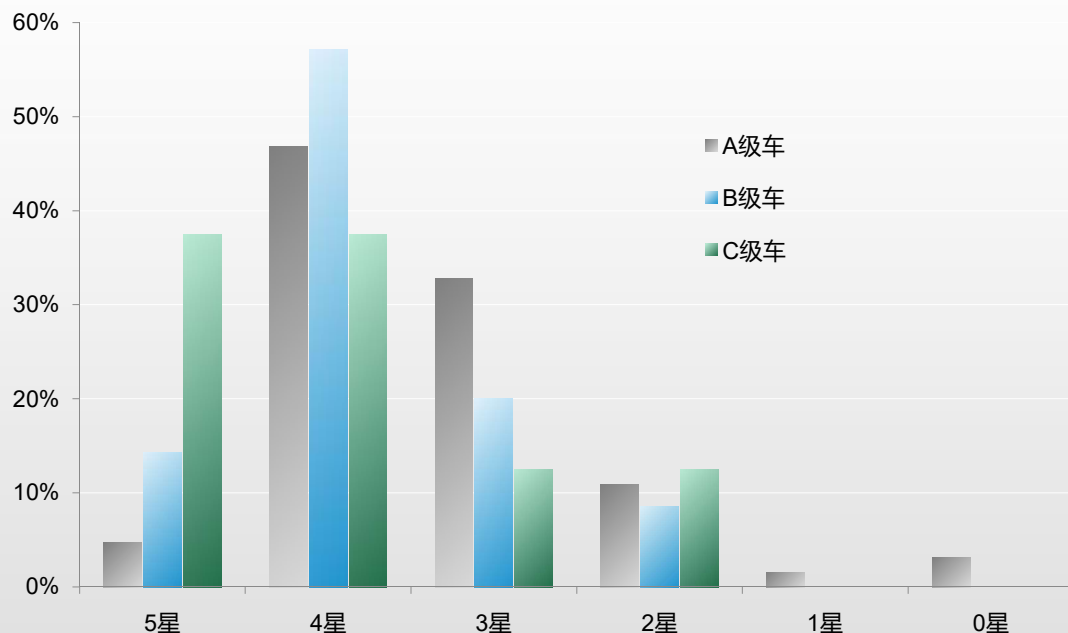
- ◆ 轿车和SUV车型各个星级评定结果无明显差异性，星级分布趋势大体一致；
- ◆ “其他”车型星级分布较以上二者表现较差，与该类型车型样本中多为载货型乘用车有关（防腐成本投入和设计要求相对较低）；
- ◆ 比较三者的平均综合得分，未呈现明显差异性，说明**测评结果不受车型影响**，耐腐蚀性能主要与防腐蚀成本投入、防腐选材和结构设计密切相关

图2 轿车VS SUV VS 其他 综合得分情况



3.6 车型数据对比——A级车 VS B级车 VS C级车

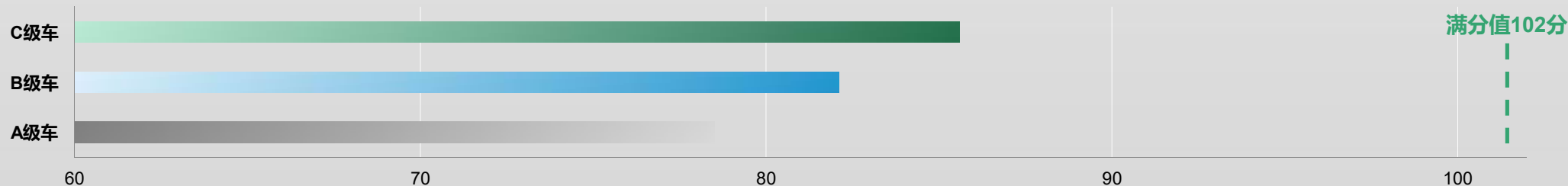
图1 A级车VS B级车 VS C级车 星级分布情况



结果说明

- ◆ A级、B级和C级车星级分布均相对分散，均有较好的区分度；
- ◆ C级车的5星级比例明显高于B级、A级车，注意到C级车中有2-3较低星级分布，说明并非所有C级车都能获得与之期望的测评星级；
- ◆ 三者综合得分C级 > B级 > A级，进一步反应耐腐蚀性能与防腐蚀成本（与售价正相关）投入密切相关

图2 A级车VS B级车 VS C级车 综合得分情况



04

运营 管理

4.1 测评车辆的选择与获取

车型基本要求

- 车身涂装颜色应选择白色或浅色
- 测评车辆应按生产企业出厂标准装配齐全，安全技术条件满足GB 7258相关规定
- 适用于量产阶段乘用车，其他车型可参照执行



筛选基本原则

- 侧重选择月均销量3000辆及以上车型
- 侧重选择市场关注度较高的热门车型
- 侧重选择中国市场两年内上市的全新或换代车型

车辆的来源

- 工作组制定年度测评计划，自筹资金购买
- 企业自愿提出测评申请，对符合样车选取原则的车型予以接受，相关测评费用由申请企业承担

车辆的获取

- 以普通消费者身份，在经销商处购买
- 企业提出申请的测评，可选择委托工作组市场购买或生产线随机抽样
- 车辆的购买、抽样环节，接受媒体和社会公众监督

4.2 测试评价的准备与实施

测试通知

- 通过中消会平台、CA-CAP官网和公众号公布测评车型信息和测评工作计划；
- 由企业自愿提出申请的测评在试验开始前15个工作日发送试验通知单

测试实施

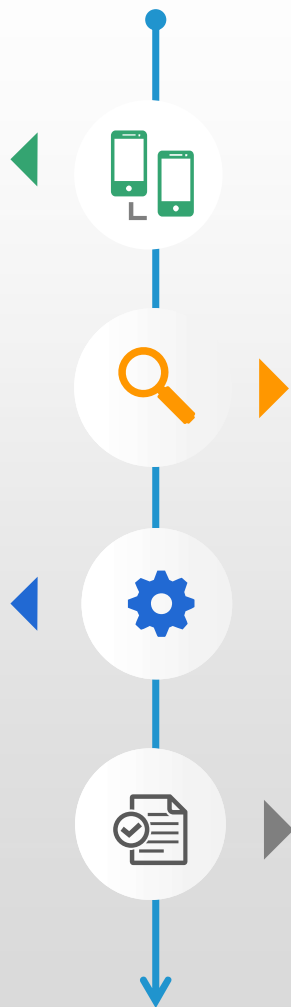
- 测试评价依据《乘用车耐腐蚀性能测试评价规则》（T/CPQS A0009-2021）进行；
- 试验过程中除正常试验以外，禁止对测评车辆及相关配件进行非维修保养目的的操作

测试准备

- 试验前所有准备工作均由工作组组织专业试验人员进行操作；
- 由企业自愿提出申请的测评，企业技术人员可在规定时间内了解试验的准备和进展，并对必要的参数予以确认

测评结果评价

- 试验完成后，由工作组组织专业评价人员对试验数据进行处理，根据各级指标分数计算出综合评价分值，并进行星级评定；
- 星级评定为5星级的测评车辆，将授予白金等级证书



4.3 测评结果发布

- 工作组汇总测评结果，组织专家组对测评结果及企业提供的材料进行审核；
- 出具试验报告，编制性能画像，制作白金等级证书等

结果审核 01

- 测评结果一般情况每年发布两次，特定情况下可随时发布；
- 发布渠道：中消会官方网站和公众号、CA-CAP官方网站和公众号、《消费指南》杂志，根据需要召开新闻发布会进行发布

宣传推广 03

- 工作组将邀请电视、网络等媒体，对测评结果进行宣传报道，引导消费者关注汽车耐腐蚀性能；
- 根据需要组织或参加多种形式推广和交流活动

耐腐蚀性能画像示例



白金等级证书示例 (仅针对5星级车型)



4.4 测评相关事务的管理



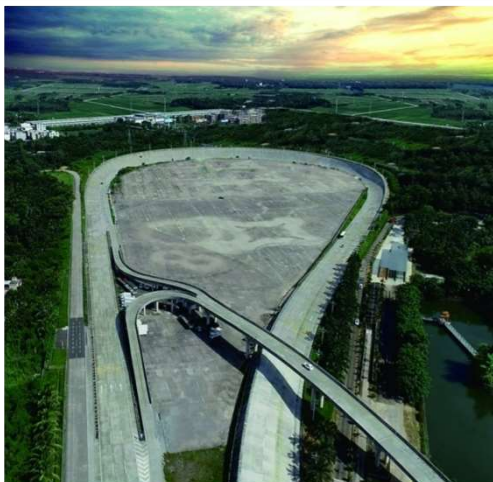
测评数据管理

- 测评数据由工作组统一管理，未经许可，任何机构和个人不得擅自使用相关数据；
- 工作组自筹资金购买车辆的测评，该车辆生产企业如有购买数据要求，可在结果公布后提出申请，并按规定支付相关费用；
- 由企业自愿提出申请的测评，测评数据及车辆可在结果公布且无异议后申请取回



异议申诉管理

- 由企业自愿提出申请的测评，生产企业对测评结果有异议时，可在结果发布后10个工作日内提交申诉单进行申诉；
- 工作组在收到申诉单的30个工作日内予以正式答复；
- 仍存在争议的，工作组组织相关企业进行会议讨论，邀请专家组成员列席参加



团结 奉献 求实 争先



海南热带汽车试验有限公司
Hainan Tropical Automobile Test Co., Ltd