

随着汽车消费的不断升级，越来越多的消费者除了看中智能驾驶之外，也越来越回归购买汽车的本质——安全和品质。作为未来出行的探索者和中国领先的智能汽车代表，小鹏汽车在加码智能驾乘科技研发的同时，也在打造一流的智造工厂，坚持以品质智造为基石，以领先的生产工艺、严苛的测试和质量管控体系保障每一辆小鹏汽车的下线和交付。

□ 本刊记者 马璞

小鹏汽车：智能和品质，两个都要

先进工艺为产品智造保驾护航

肇庆小鹏汽车智能网联科技产业园（以下简称：小鹏肇庆产业园）是小鹏汽车全球首个整车生产基地，坐落于广东省肇庆市高新技术产业开发区内（图1），项目总体规划200公顷（3000亩），自2020年投产以来，凭借先进的生产智造技术和超强的工艺管控能力，在短时间内创造多项行业第一，不仅得到行业内的高度认可，更收获了小鹏用户对产品品质的信赖和支持。

不断提高的数字化水平以及系统集成化技术的应用让汽车智能制造的发展步入快车道，不少主机厂都在采用更加先进的生产线，而小鹏汽车在综合考虑品质、环保和效率等方面后，在搭建生产线之初就对标行业一流水平，设有冲压、焊装、涂装、总装及柔性电池合装线五大顶尖工艺生产线，可满足A、B和C级等多种平台多种车型的制造需求。

以小鹏P7为例，一块块钢板在6600t数控大型自动冲压生产线上完美成型，每分钟12件，每件制造精度达到0.1mm。基于行业领先的信息



图2 小鹏焊装生产线

系统，实现生产过程透明化、可视化，实时监控工艺参数，保证品质一致。在星火跳跃的焊装车间，210台ABB工业机器人有条不紊地完成涂胶、焊接（图2）、铝板铆接等多道工序。一二级总成自动化率达100%，并具备钢铝混合车身制造能力，部分焊接工位采用了SPR自冲铆接技术进行轻量化铝板的焊接，可以使焊机节能30%。值得一提的是，焊装车间采用ABB GateFramer总拼系统及NBG自动柔性切换系统，可以适应至少6款车型的随机切换。

在汽车整车制造工艺流程中，除了上文提到的冲压和焊装之外，涂装（图3）也是汽车生产四大工艺中一个重要环节，在保证涂装质量的同时，还要考虑到环保和涂装的成本控制，涂装工艺的精密布局就显得非常重要，特别是在涂装材料、涂装工艺和涂装设备方面。小鹏P7在耐蚀工艺环节采用了巴斯夫最新一代CG800超高泳透力阴极电泳漆技术和材料，大大提升了车身内腔的电泳层厚度，通过水性B1B2+2K清漆双层喷涂工艺，漆面品质大幅度提高，也更环保，同时也确保了整车具备了超过10年的安全防腐等级。与传统磷化工艺相比，薄膜前处理工艺不含磷，更环保节能，产渣量降低



图1 肇庆小鹏汽车智能网联科技产业园



图3 小鹏汽车涂装工艺

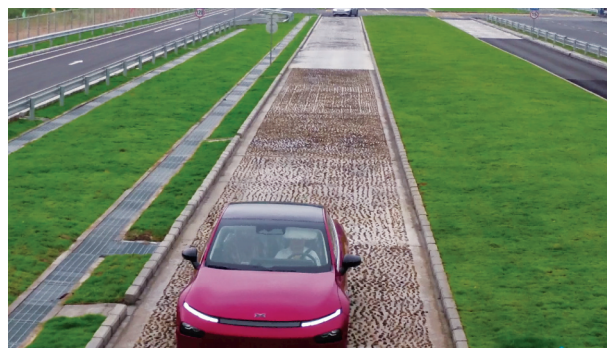


图4 小鹏汽车测试环节

90%以上，节约25%。另外，在后端采用了先进RTO焚烧及浓缩转轮系统，废气处理效率达98%以上。

在总装车间中，小鹏P7的高品质部件集结于此。高度智能的MES系统，生产信息可视化、设备可视化系统让整个制造高度自动化。120台AGV自动导引车穿梭于总装车间内，实现车间智能交通管制功能，构建了高智能化车间内智能化物流系统。

高度自动化的物料配给系统，在AGV机器人自动导航、全自动涂胶机器人等技术的支持下，每一个部件都高效而精准地协同工作。通过强大的生产数字化系统，对整车所有关键部件在线检测，保证整车制造100%合格。

在完成全部制造过程后，小鹏汽车测试团队启动测试及验证工作，每一台整车都在面积达30000m²的测试场地完成1700多项动态检查，18种模拟路况（包括高速路、涉水路及接缝路等），累计行程达30000km以上，覆盖NVH、操控制动舒适性、密封性、自动泊车系统等多种动态测试，保证出厂品质。无论从工厂、工艺还是生产质量管控等方面来看，小鹏汽车的制造标准完全可以和成熟

的合资或者大厂品牌相媲美。

硬核实力挑战极限测试

汽车作为耐用消费品，其车身覆盖件外表面涂层的主要功能是装饰性和防腐性能，涂膜的质量是给消费者的第一感觉，很大程度上决定了消费者的购买选择。小鹏汽车聚焦用户真实痛点，将实验难度放大挑战极限，于2021年10~12月开展了海水喷淋和勇闯极寒两次极限测试，最终实验结果通过中国汽车技术研究中心鉴定并获得优秀成绩（图4）。

2021年10月31日至11月22日，小鹏P7白车身伫立在北京798艺术区的200m²的海水喷淋测试区中，30多个顶

部独立喷头，连续冲淋550h（图5，图6），在数万名用户零距离见证之下，最终顺利通过中汽中心测试检验，完全符合权威机构中汽研汽车检验中心测试标准。本次测试时间长，选用的是腐蚀能力更强的海水，同时被冲淋的是未涂装的白车身，以上3点让测试难度加倍。最终按照ISO 4628-2016《色漆和清漆涂层性能试验后的评级方法》系列国际标准进行评价和检验，小鹏P7白车身无起泡、无边缘腐蚀、无焊缝腐蚀，几乎所有部件表面腐蚀等级均为0级（无腐蚀的最高等级）。小鹏P7车身整体无锈蚀面积超过99.9%。如此优秀的测试结果得益于以下3点：①小鹏P7采用铝制机盖、铸铝减振

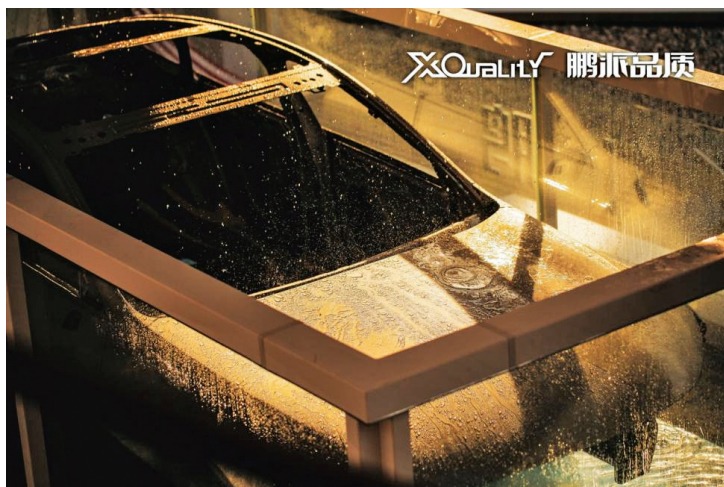


图5 小鹏汽车喷淋测试

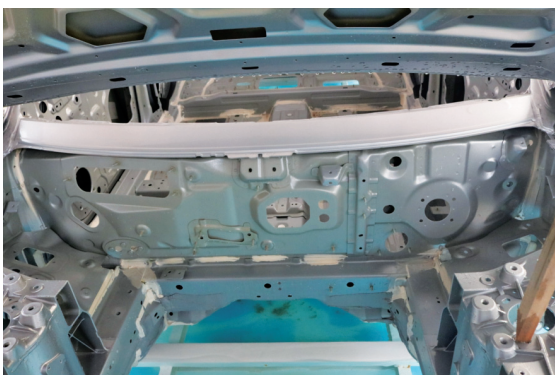


图6 550 h 海水喷淋后无锈蚀（前围）

塔座等铝质零部件，车身其他部位 90% 以上使用镀锌钢板，整车防腐材质十分优异；②领先的涂装工艺；③严格的测试和质量管

理，定期车型拆解检测，能够保证车身 10 ~ 12 年的防腐性能。

在海水喷淋实验后的 12 月 23 日，小鹏汽车在天津开展了勇闯极寒实验舱挑战（图 7、图 8），测试温度为 -23°C ，相比国标测试温度 -18°C ，更具挑战，此次小鹏汽车为了更加真实地模拟冬季的极寒条件，先对小鹏 P5 进行长达 8 h 的专业实验舱极寒“浸泡”，直到全车内外温度降到 -23°C ，在如此极端条件下测试了极寒启动、极寒除霜等功能。测试结果当天发布，小鹏 P5 正常启动并且能够做到有效除霜。该实验的成功也说明了小鹏汽车 X-HP 智能热管理系统的安全和可靠。该系统具备 -30°C ~ 55°C 的超宽使用温度范围，使动力系统能够一直处于最佳的工作温度区间，保障动力系统热安全，不仅能够做到缩短充电时间，还能增加续航里程，冬季续驶较传统 PTC 采暖提升约 15%。

小鹏 P5 全系车型配备间接式热泵系统和水加热器两种加热方式的空调及热管理系统。在 -10°C 以下环境温度，使用水加

热器进行空调采暖和电池加热，水加热器具有大功率输出、加热响应速度快的优点，保证高寒环境下空调和电池加热的良好性能。配合 BMS 实现 -30°C 以上极低温工况下快速加热电池，提升极低温工况下电池充电速率。在 -10°C 以上环境温度，使用热泵系统进行空调采暖，热泵系统具有大于 1 的能效比（COP），通过吸收环境空气的热量给空调采暖使用，1 kW 电功率能产生大于 1 kW 的制热量，能大幅度降低空调使用的能耗。该测试基本可以说明，小鹏汽车能够满足我国 90% 以上城市的用户寒冷天气使用需求，相比传统燃油车的低温启动，小鹏 P5 的优势在于不需要低温热车，只要正常上电即可使用。

总的来说，小鹏汽车真正从

用户使用痛点出发，打消用户疑虑，严控品质，保障驾乘安全。

为小鹏时代的到来不断蓄力

小鹏汽车肇庆基地打造了一个智能化、柔性化、精准化和数字化的工厂，拥有一流的供应体系资源和与主流合资品牌同等先进的四大生产工艺，引进了国际先进生产设备，保证生产工艺达到完美，确保每一个生产过程可控。随着小鹏汽车工厂相继投产，数字化、自动化和智能化成为小鹏智造的亮点，这不是简单提升效能、扩充产品的生产方式革新，也意味着小鹏时代的到来。同时，小鹏汽车在制造后期开展大量的测试，突破用户难点，充分确保智能汽车各个功能得到可靠验证，让驾乘更安全，更可靠，更无忧。

2021 年 J.D. Power 中国新能源汽车产品魅力指数研究（NEV-APEAL）结果公布，经消费者评选，小鹏 P7 赢得中型纯电动市场魅力指数排名第一佳绩，这也是行业内第一个获得此成绩的车型。这是继 i-VISTA 中国智能汽车指数五星认证、C-NCAP 五星安全认证之后，小鹏汽车第三次获得权威机构最高认证，充分反映出消费者及权威机构对小鹏汽车的认可。

在智能层面，小鹏汽车一直是领跑者，未来会继续保持饱和式的研发投入，为用户提供更好的智能体验。在品质层面，小鹏汽车未来也将会继续深入，让产品更可靠、更安全，让服务更贴心、更周到，为成为未来出行探索者不断努力！AI



图7 小鹏 P5 勇闯极寒实验舱挑战



图8 小鹏 P5 勇闯极寒实验舱挑战