

公司 2021-1-18

## 魏斯阿赫研发中心：保时捷的心脏地带

每一辆保时捷都有着相同的起源：位于德国斯图加特近郊小镇魏斯阿赫的研发中心。无论是搭载“电动心脏”还是内燃机的跑车，无论是公路车辆，还是赛车，它们的研发过程都可谓与世隔绝，神秘莫测。今天就让我们走进这个总占地约 100 公顷的区域，一窥各个部门的神秘空间。



### 概念样品制造

油泥的突出特点是可以快速改变形状，而且这一过程需要高超的手工技艺。在进一步开发过程中，造型逐渐完善。这是一项相当苛刻的任务，因为表层对空气动力学特性有着决定性的影响。为此，在设计得到最终批准之前，会采用一系列所谓的“流水车体”。其中，各处接头，出风口，轮拱等细部形态已几乎与之后的量产车型一致。接下来将在隔壁的风洞进行进一步的开发。

### 设计

设计的任务是开发出各种构想，并将其快速完善至可供决策的程度。而一切都要从草图开始，无论是绘制在纸上还是平板电脑上。二维的图纸绘制好之后，还必须要有三维的造型。为此，首先要借助设计软件在虚拟空间中建模，最后制成实物模型。设计师，模型制作师和空气动力学专家齐聚在同一栋楼里，既便于交流，也有利于保密。在设计工作室里诞生的远不止是车身造型，还有内饰设计——从基本尺寸直到座椅缝线的微小细节。

而这里也适用同样的规则：最终决策以实物模型为基础，因此设计工作也需要传统工匠参与。该部门的其他专家则负责构思和检验比较为人熟知的用户体验。这其中就包括保时捷智慧互联（PorscheConnect）的虚拟世界。从设计到技术，从外观到内饰，直到最后所有要素有机结合在一起，都要归功于独特的对话文化。也正因此，设计总监的办公室里并没有传统

的办公桌，而只有一张长长的桌子，所有的学科都在这里汇集。

## 铸造车间

即使在魏斯阿赫的员工之中，也只有少数人知道：自 1971 年以来，公司在 1 号楼设有自己的铸造车间，就在以前的正门后面。每个工作日的下午一点半是惯例的出货时间：金属混合物——技术人员称之为合金——熔化，调质和检查完成后，便开始铸件制造。在此过程中，温度超过 700 度的熔体将流入砂型铸造模具内。生产模具所需的工具在我们自己的模型车间开发制造。有时是洗衣机筒大小的电动机壳体，有时则是铸造师傅和身强力壮的助手们从模具中取出的精密车身部件。

大多数情况下，这些部件所对应的汽车还尚未问世。得益于我们的自主铸造厂，原型在开发的早期阶段，就可以基于各方面指标均坚固耐用，符合量产质量的部件来测试。这点仅靠 3D 打印工艺是无法实现的，因为其材料尚局限在少许几种，而保时捷却需要持续不断地修改高应力部件的特殊合金。例如，只需对合金成分做微调，便有可能在不增加车辆重量的前提下提升耐撞性。由于设有内部铸造厂，能够在任何情况下确保这类材料技术的机密性。

## 正投影面积测量

使气流围绕车身完美流动——这是每一项空气动力学开发的目标。这一性质用风阻系数来表示，通称为 Cd 值。为了能够从风洞测量数据中计算出这一数值，必须精确测定车辆的正投影面积。车辆的空气阻力以及相应的燃料或功率消耗，主要取决于正投影面积。

要确定这个面积，并将误差控制在 1.5% 以内，需要一套特殊的设备：正投影面积测量系统。其工作原理就像是皮影戏。由绿色发光二极管产生的光条，沿着整个车头缓慢扫过两次。在位于车辆后方，与车辆完全平行的幕布上，将显示出轮廓。一台摄像机拍摄下幕布图像。然后，摄像素材将在电脑上组合成一幅单一图像。图像处理程序由此最终计算出前表面的面积。

## 气候实验室

无论是北极地区常见的零下 40 摄氏度，还是一辆停在美国亚利桑那州的汽车内可能出现的零上 90 摄氏度，魏斯阿赫四个人工气候室里的温度绝对谈不上舒适。但每一款新型跑车在其研发过程中，都需要多次进入人工气候室，在此等条件下接受考验。

它们不仅要承受各种极端温度，还要通过额外的耐力测试：例如，技术人员可能拿起水枪，在一整晚零下 18 度的气温之后，对窗户喷水，然后启动发动机。一段规定的时间结束后，挡风玻璃除冰必须完成。另外一些测试旨在确保大型中央显示屏始终清晰可辨，即使在零上 40 度并有阳光直射的情况下——这样的实验条件要由人工太阳生成。或者，在零下 40 度时，门把手也不得卡死。在不远处的气候风洞中，可以在底盘测功机上模拟极端温度下的驾驶工况，比如美国死亡谷（Death Valley）中令驾驶者视如畏途的汤恩隘口（Towne Pass，27 公里内坡度约为 6%）。一位经验丰富的试验台司机在此负责驾驶。电动汽车必须通过与内燃机姊妹车型大致相同的测试。

## 声学风洞

将保密阶段的原型车加速到时速 300 公里并在实际行驶状况下进行测量，是这座于 2015 年投入使用的新风洞最重要的设计要求。其关键在于一套可更换的传送带系统，可使车底下方的平面移动起来，这样就能够真实地再现底盘下方和轮拱内的气流情况。但是，对于驾乘者来说，决定性因素不仅有上升力、下压力以及空气阻力，还有风噪。随着低噪声的电动驱动系统日益普及，这一点变得愈加重要。

保时捷专家现在大约每六次测量中就有一次是空气声学测量。在这一过程中，会在车辆旁边和上方安装一组由大约 600 个麦克风组成的测量场——由此形成一种“声学照片”，可用于精确定位干扰噪声源。处于行驶相对气流中的外后视镜尤为棘手。如果还没有达到最佳状态，空气动力学专家就会与声学专家，车身专家，人体工程学专家和设计师们齐聚控制室，寻找补救措施。专家团队成员皆是高度专业化的人才，他们 24 小时不间断地操作着空气动力声学风洞，以及其他各种小型风洞。

## 驱动系统试验楼

魏斯阿赫诞生的车辆，越来越多开始采用电力。这座于 2019 年投入使用的新驱动系统试验楼，其 18 个测试台中，已有一半用于测试不同程度电动化的发动机和变速器。其中一座真正的特色设施是自主研发的高压复合试验台。在其上可将整套驱动系统（即前桥和后桥发动机，相关的电力电子设备和变速箱）与未来的高压串联电池一起进行测试。电池位于实际测试台下方的气候控制室内，因为它要在典型的保时捷测试循环下，在整个性能范围内接受测试。

同样重要的是充电特性，特别是需要极快速吸收和释放大量电流时。为此，这座新试验楼配备了世界各地使用的各种充电技术。九个内燃机测试台的设计也充分考虑到可持续性：由于采用了灵活型供能系统，测试可以使用基于电力的碳中和燃料，即所谓的 e-fuel。保时捷并不运营专门的赛车运动测试台。对于试车场的员工来说，每天的生活就是一会儿在一座测试台上运行未来量产车的驱动系统，一会儿又在旁边的测试台上测试赛车驱动单元。

## 电子集成

所谓的“测试楼”（Testhaus）其实并非独门独栋，而是电子集成中心的一个楼层。不过，这个词仍有其合理之处：在这里，从车窗调节器到驾驶辅助系统，专家们将会对所有电子设备进行测试，以确保其功能完美。为了能够在早期阶段，即在第一辆原型车上路之前就实现这一点，开发人员采用了“硬件在环”测试台。控制设备和其他部件，如大灯或方向盘，都连接到一台衣柜大小、功能强大的大型计算机上。它使控制单元面对车辆的实际行驶状况，包括危险情况和驾驶员的反应。

此过程中将准确记录控制设备的反应，例如其是否正确且足够快速地触发了所需的功能。但是，对于追求尽善尽美的保时捷来说，做到这些仍然不够：为了了解各个车载电子元件的相互作用是否完美无缺，他们会将全套控制设备都装进实验车。实验车虽然一米都没有行驶，但其上的所有控制设备都连接到原车线束。只有在测试楼内验证效果良好的技术，才会投入实际测试。

## 原型车停车场

终于，车轮滚动在了通往生产许可的漫漫长路上——原型车横空出世。保时捷目前有 1,900 多辆处在开发阶段，分别处于不同伪装级别和保密规定管理之下。在魏斯阿赫，它们分为三个级别：“设备测试台架”，“设计阶段车”和“试装车”。“设计阶段车”在德国业内又被呼作“魔王”（Erlkönig）——源自歌德的同名叙事诗（“是谁在黑夜和风中奔驰……”），因为德国某权威汽车杂志曾戏仿此诗，用作原型车谍照配文。这些车辆均进行数字记录，其中需要伪装的车款都装有一个应答器，从而获准进入原型停车场。如果要进入这座收纳着未来汽车的宝库，即使员工也需要通过电子验证放行。

历史最久的一座停车场就在这处开发中心的正门附近。它楼高 8 层，共有 255 个停车位，而这并不够用。在邻镇黑明根（Hemmingen）另有一座门禁森严的停车场，提供 120 个备用停车位。即使如此仍然嫌少：一座新的原型停车场已在建设中。它预计将有 15 个楼层，可提供 1,147 个停车位和约 400 个充电桩。这将为魏斯阿赫停车场上的演示区创造更多容纳能力——方便工程师们执行“调试测验”，或者等待放行以执行测试。当“试装车”，即最终的开发车辆完成了严苛的考验之旅后，往往还有其他任务等待着它们，例如用于后续开发项目中的“设备测试台架”。

## 赛车运动

从防抱死制动系统（ABS）和空气动力学设计，到保时捷双离合变速箱（PDK）和涡轮增压，乃至 800 伏电气系统，赛车运动已经为量产车型贡献了无数技术成果。赛车开发的加速度源自竞争压力 —— 必须在最短的时间内取得可量化的效果。同时，这对工程师们也颇为有利，因为可以充分发挥创意，而不需要配合量产。通过这种工作方式，他们常能发现独特的材料，或者构建复杂的解决方案。

另一方面，包括在一些相对不那么显眼的领域，公司也可从赛车专长中受益，比如在物流方面，因为在遍布全球、高度频繁的赛车赛事中，如果没有经过全程可追溯的检验，连一颗螺丝钉都绝不允许投入使用的，为此，物流专家们建立了由 SAP 支持的保时捷赛车系统（Porsche Racing System）。每一个细节，无论多么微小，都会记录下来 —— 比如特定车型年份的雨刮电机数据。泰格豪雅保时捷电动方程式车队的每一种工具、GT 赛车的替换用变速箱或古董勒芒赛车的备件，全部收录在内，随时可以调用。无论是厂内应用，还是由赛车运动部门快节奏开发和支持的客户跑车，赛车车队的潜力，对于量产的助益，既有面向未来的一面，也有即时响应的一面，比如当需要在高时间压力下制作研究报告，或者完成高要求后勤任务时。

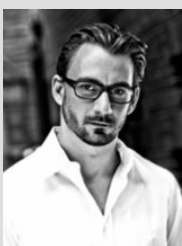
## 信息

本文最早刊发于保时捷客户杂志《Christophorus》第 397 期。



Johannes Winterhagen

winterhagen@delta-eta.de



Heiko Simayer

hello@simayer.com

## 链接列表

### 文章链接

<https://newsroom.porsche.com/zh/2021/company/cn-porsche-development-centre-weissach-christophorus-397-23423.html>

## 媒体资料

<https://newsroom.porsche.com/media-package/f3e4da24-b1c8-4933-b543-abf6468fad36>

链接

<https://christophorus.porsche.com/en.html>