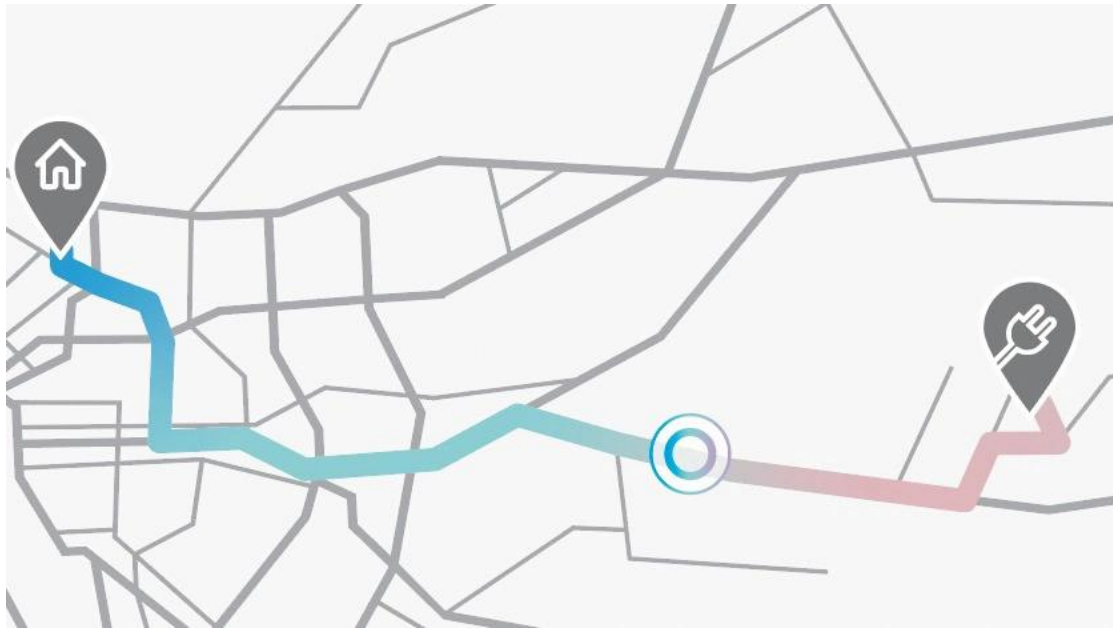


用软件和算法帮助电动汽车“预见未来”



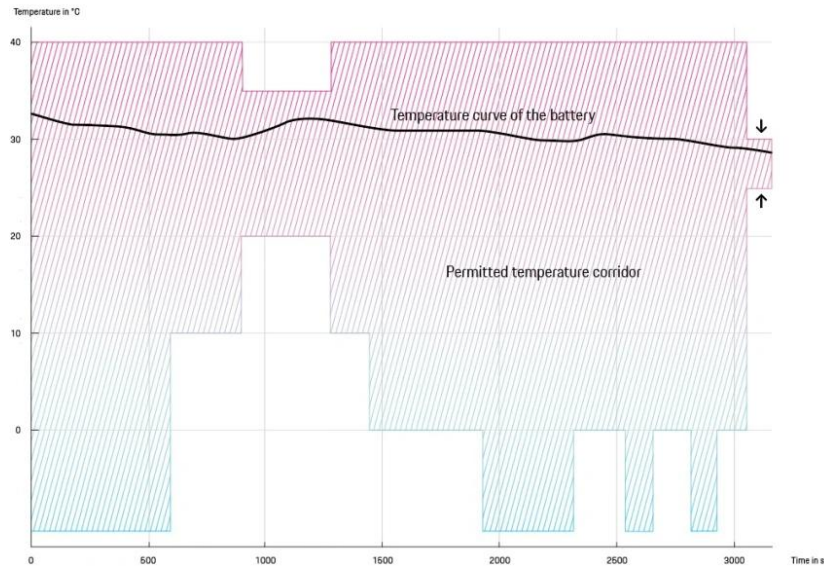
PORSCHE



为了能够预测未来的状态，车辆当然必须知道旅程的方向。但几乎没有人会将每一个目的地都输入导航设备。因此，驾驶者可以选择允许车辆“学习”其历次行程。如此，车辆便可通过 **GPS** 追踪路线，并自行识别经常行驶的路段。基于这些经验值，系统在起步后不久便可以识别接下来的行程，并在内部创建预测的行驶路线图。

例如，“在市区内行驶 **5** 公里，然后在高速公路上以 **120** 公里/小时的速度行驶 **20** 公里”。预测性热管理系统的核心是优化器。它可从仿真车辆获取数据和路线信息，然后据此计算汽车的最佳热响应。什么情况下必须启用热泵来预热电池？什么情况下建议使用冷却器或空调来降至较低的温度？

在此过程中所追求的目标，通过一个所谓的“成本函数”来确定。在默认情况下，算法会尝试使充电时间和能耗最小化。但从理论上来说，也可以优先考虑性能：在这种情况下，热量管理系统会在电池到达高速公路入口之前对其进行预热，以提高加速性能。优化器的特别之处在于每隔几秒就会重新计算预测，以适应现实情况。例如，如果驾驶者脱下外套并关闭暖气，算法会查知此变化，并在下一次预测中将其带来的影响考虑在内。



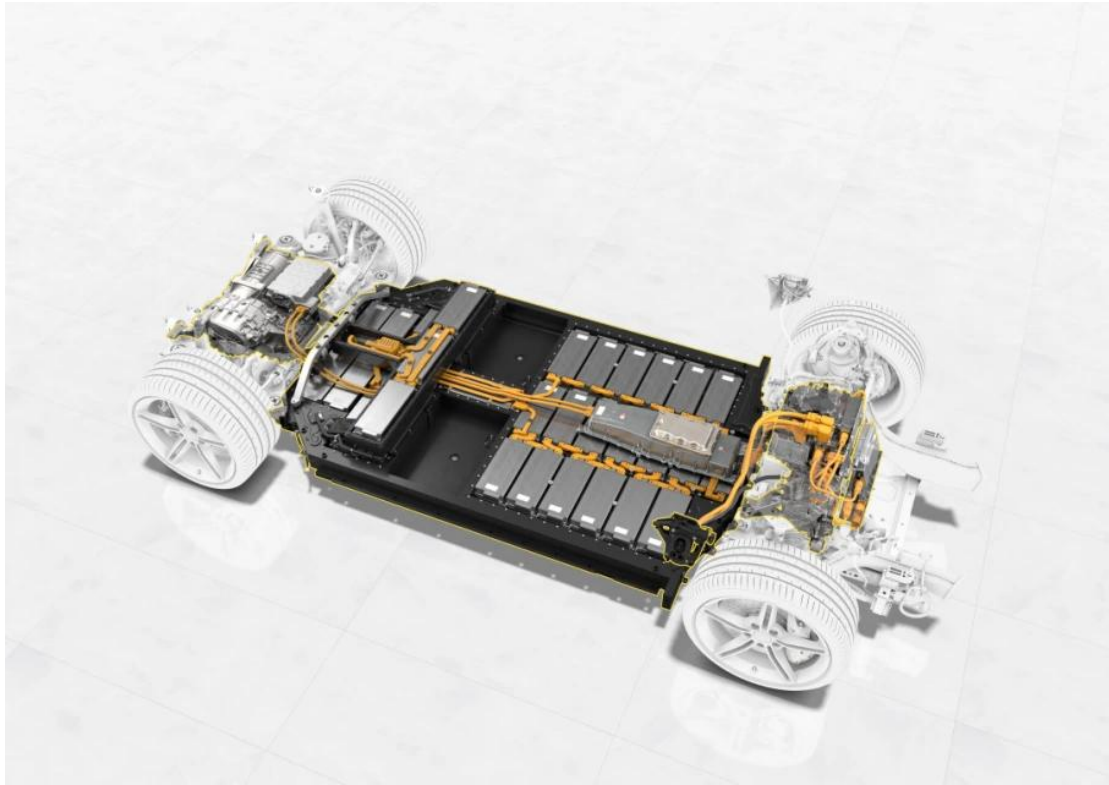
黑色曲线表示电池温度随时间的变化。在到达充电桩处时，凭借预测性热管理系统，温度恰好处于 25 至 30 摄氏度之间的最佳范围内。如此，电池可在最大功率下，几分钟内便完成充电。

不断预测可带来若干优势：例如，如果一辆电动汽车主要用于短途市内行驶，则控制器会学习到此模式，并可能允许电池温度升高到常规范围以上——当然，仍是在安全范围内。因为它知道这段行程很快就会结束，而车辆在停泊期间就会自然冷却。这样就不必消耗电能来进行多余的冷却。由此，预测性热管理系统不仅可以缩短充电时间，也能增加车辆的续航里程。“节能在理论上可以达到 10% 至 30%。”保时捷工程集团布拉格分公司软件研发团队负责人昂德雷·霍鲁布（Ondrej Holub）说。

用于控制器的计算密集型方法

从数学上来说，温度控制是一种模型预测控制（Model Predictive Control, MPC）。它适用于所有符合以下条件的场合：系统受到众多因素的影响，并且必须考虑即将发生的事件。比如石油工业便广泛使用模型预测控制（MPC）来控制炼油厂。

然而此方法也有一个缺点：它属于计算密集型方法，即所需计算量很大。“此类优化一般都在性能极高的计算机上运行。”布拉格捷克理工大学教授米哈尔·科伐斯尼查（Michal Kvasnica）解释说。他带领他的团队研发了预测代码的内核。



对于这位数学家而言，最大的挑战在于需要对高度复杂的优化程序加以修改，使普通汽车的控制器也能完成相关计算。这颇需要一些巧妙手段，因为汽车控制器可提供的计算能力通常还不如智能手机。因此，该程序会使用例如查找表（**Lookup Table**）等工具。查找表里包含各种离散值，包括温度与电池电阻的关系。这样便可以节约计算时间。“此外，我们必须打造一个绝不会失灵的稳健系统。”科伐斯尼查教授补充说，“每隔几秒钟都会进行一次全新的预测，这意味着每年要生成数十万个平均性能预测，而且每个预测都必须准确。”

布拉格捷克理工大学米哈尔·科伐斯尼查教授：“我们汇集了学术界和汽车业界的最高成就。”

预测软件的研发是第一步。第二步则是使新技术切实可行，并在一台原型车中加以实施。“我们必须找出一款能在现有控制器上工作，而不需要零配件供应商额外支持的解决方案。”保时捷工程公司整车热管理系统研发人员大卫·昆恩（**David Kuhn**）表示。

首先会根据车辆架构对代码进行调整，然后在一辆保时捷 **Taycan** 演示车辆上进行测试和校准。研发人员选择了接近现实情况的行程，例如穿越市区、郊区道路或高速公路，其中还交通拥堵。在测试场上测试这类系统，其实并没有什么意义。因为测试车道上很少出现不可预见，并且需要在预测中额外考虑的情况。六个月后，系统实施工作完成了。驾驶者能感觉到软件正在进行干预吗？“不能，而且这正是我们的目标。”昆恩表示，“关键在于时刻满足客户的期望。”



该项目现已完成。这项概念研究表明，预测性热管理系统具有巨大潜力，值得量产化开发，并且未来可以安装在客户的汽车上。其实，这里的“安装”一词不尽贴切。因为这是一项典型的、属于 21 世纪的创新，它仅由代码构成，而并非某种硬件——仅凭一种算法就足以促成进步了，比如本例中的算法就可实现高达 30% 的节能。数学家科伐斯尼查总结说：“我们汇集了学术界和汽车业界的最高成就。”

综述

以往只能在大型计算机上运行的功能，如今用一台控制器即可实现：有了这款软件，可在行驶期间预见未来，并在到达充电站之前及时将电动汽车电池调整至最佳温度。试驾证明，这一解决方案具有巨大潜力，值得批量化研发。



PORSCHE NEWSROOM

保时捷新闻中心

长按识别二维码并关注