

NEWSLETTER

04/2020

前沿技术

虚拟道路载荷谱

不仅是汽车行业，工业卡车，
建筑和农业机械也可以从
虚拟道路载荷谱中受益。

来自吉泰的问候

作者: Joachim Trumpff 先生 | 副总经理



对全球汽车行业来说，充满挑战的一年才刚刚开始。2020年初新型冠状病毒（COVID-19）爆发，中国也已采取了一系列相关的措施来预防病毒进一步扩散。病毒已对全球经济发展，尤其是中国产生了巨大影响。除了这一挑战之外，未来出行的碳排放平衡也将进行调整。在2020年，传统OEM将在大规模推广电动汽车，这加速了全球电气化的进程。

在我看来，汽车电气化是多元化出行的中期趋势。使用合成燃料，氢燃料电池，带电池的电动机以及混合动力解决方案在内的几种动力总成方案将在这一趋势中并行存在。

上述几种动力总成方案中，特别是那些新型及复杂的方案，外加市场进程的加速，给产品的开发和验证带来了巨大的困难。为了满足新产品的开发需求，OEM和一级供应商通常会在载荷谱中收集产品使用情况和终端客户的使用行为。在进行产品的验证和确认时，需要在设计与验证的计划中收集上述信息，并在测试规范中进行详细说明。由于运用新能源动力总成的产品大多数都是全新开发，因此没有足够的数据和经验支撑。

吉泰在道路载荷谱（RLD）领域中拥有长期的整理和评估经验，从而已开发出通过应用虚拟道路载荷（VRLD）流程、技术和工具，来解决新产品带来的未知载荷谱难题。VRLD能使仿真车辆搭载新型动力总成，从而可以虚拟出复现驾驶，使用工况和驾驶行为。对客户而言，好处是可以无需硬件，就能根据自身的实际使用情况来开发全新的定制化载荷谱。使用VRLD可以在实际数据的支持下，完美仿真出所虚拟出来的载荷工况，用来优化设计。这样可以防止设计不足或过度，这就是我们所说的量身定制开发。

不仅是汽车行业，工业卡车，建筑和农业机械也可以从VRLD中受益。

新能源动力总成测试对测试设施也有着很高的要求。电机转速超过20,000 rpm，扭矩高达700 Nm，我们也一直关注着这些日益增长的需求。所以吉泰在德国和中国都投资新建了多个高速测试台架。此外，吉泰还搭建了车辆能源仿真系统，使用冷却水为环境仓中的被测件搭建温控系统。

凭借我们的经验、能力以及灵活性，我们能为客户提供从开发到生产批复的最佳支持。我们期待与您的合作。

Best regards


Joachim Trumpff

前沿技术

吉泰的虚拟载荷谱(VRLD)

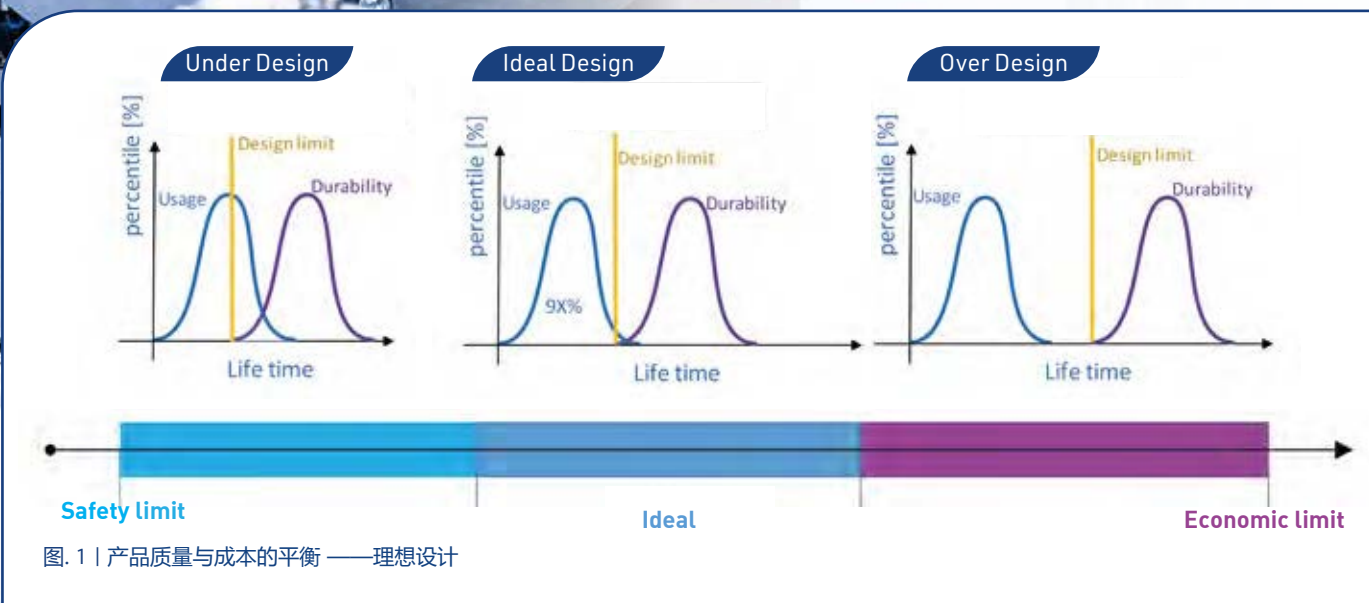


作者：何俊仪先生
标定与应用经理

1. 道路载荷谱简介(RLD)

耐久性和可靠性是汽车行业重点关注的领域之一。目标就是为了精准匹配终端消费者的驾驶行为和使用工况。所有OEM，一级供应商和(子)系统供应商都有义务对产品质量严格定义和保障。产品开发的过程中，需要权衡耐用性/可靠性，这与成本直接相关：更可靠的设计往往需要更坚固的材料，更大的部件尺寸，先进的制造技术/或全面的质量管理。这些方法能增加组件的安全系数，但是(几乎在所有情况下)都会增加成本。

为了能在成本与耐用性/可靠性之间寻求平衡，工程师需要准确评估使用条件。这些使用条件必须涵盖绝大多数终端客户的驾驶行为和使用工况，但又不能过度设计。吉泰应用道路载荷数据(RLD)的方法来量化终端客户的系统，子系统或组件的使用工况。对于RLD分析，工程师会用多种驾驶行为(如经济，平衡，运动等)在不同道路工况下(山地，平原，高海拔等)驾驶目标车辆(或者对标车型)，考虑使用不同的载荷(如包括拖车，满载，半载等)，兼顾多种可选的驾驶模式(纯电，混合动力，高能量回收等)，穿越目标市场内的不同区域(核心城市，公路，农村等)。



工程师在收集完消费者在市场上的各种使用场景组合之后，提取影响系统和组件的关键因素，分析数据，并为每个关键系统和重要组件制定目标使用寿命要求。

考虑到涵盖越广泛的消费者，就会有越多缤纷复杂的组合，目标寿命的要求也将越精准。通常这需要花费数月的时间进行测量，数据整理和评估，制定成独特的大数据系统。可惜的是，特定的RLD通常仅限于用在少数应用车型中，例如相近的车辆尺寸和类似的动力总成配置。

如果将现有RLD成功扩展到非类似的应用中，例如不同的动力总成配置。这将对开发时长，成本和未来的可扩展性都非常有利。吉泰为此提供运用虚拟道路载荷数据（VRLD）的解决方案：

虚拟道路载荷数据——顾名思义，将虚拟仿真或计算与现有RLD数据库结合使用，将适用范围扩展到没有直接参与过RLD测试的车型中。

吉泰建立了多层次别的VRLD：

- ▶ 基于事件的虚拟RLD
- ▶ 基于功率输出的虚拟RLD
- ▶ 基于车辆驾驶行为的虚拟RLD
- ▶ 虚拟建立测试路线

这四种层级是根据分析目标精准性和自由度的需求，来定义VRLD的级别。以下各章节将逐个扩展介绍RLD的使用方法。

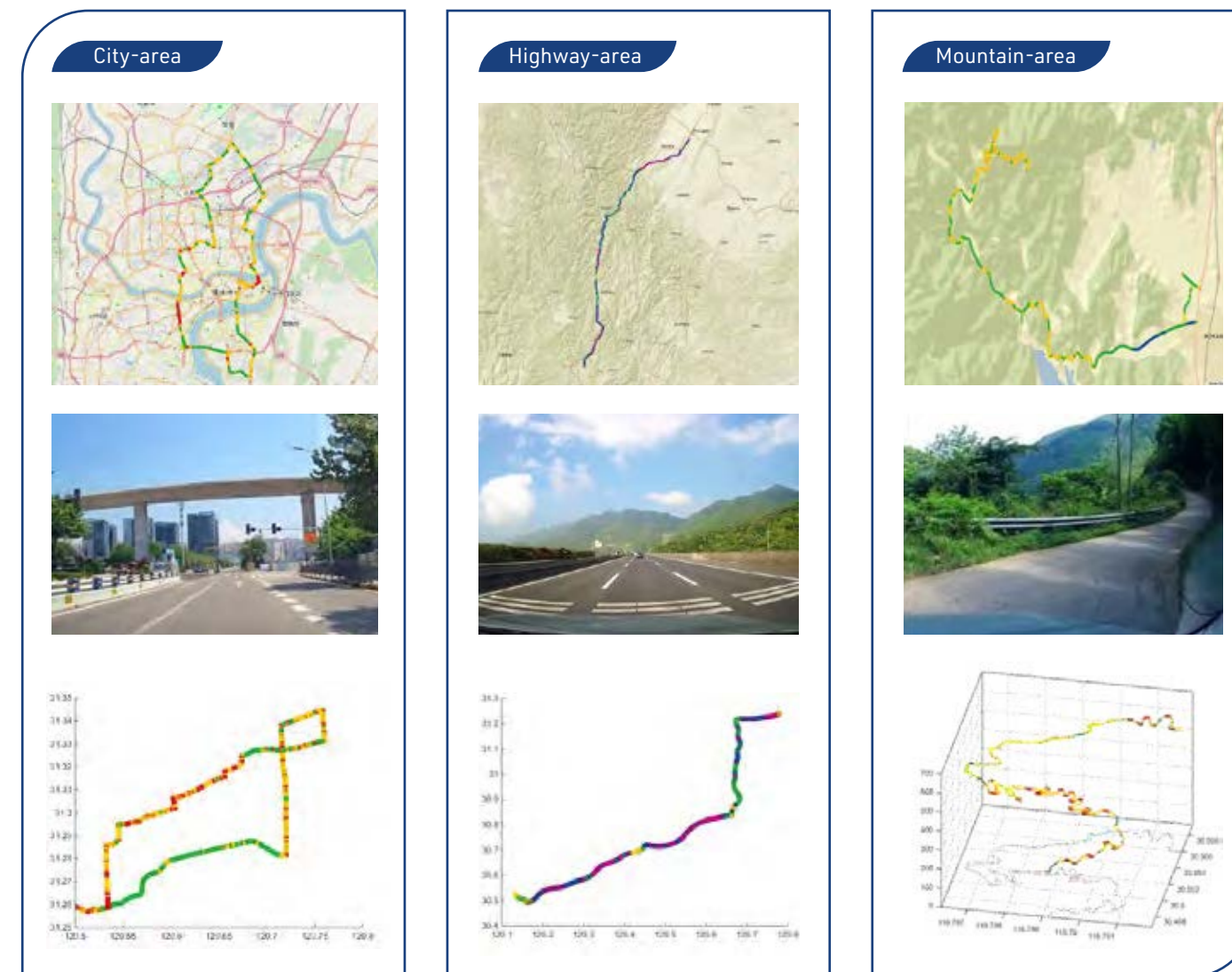
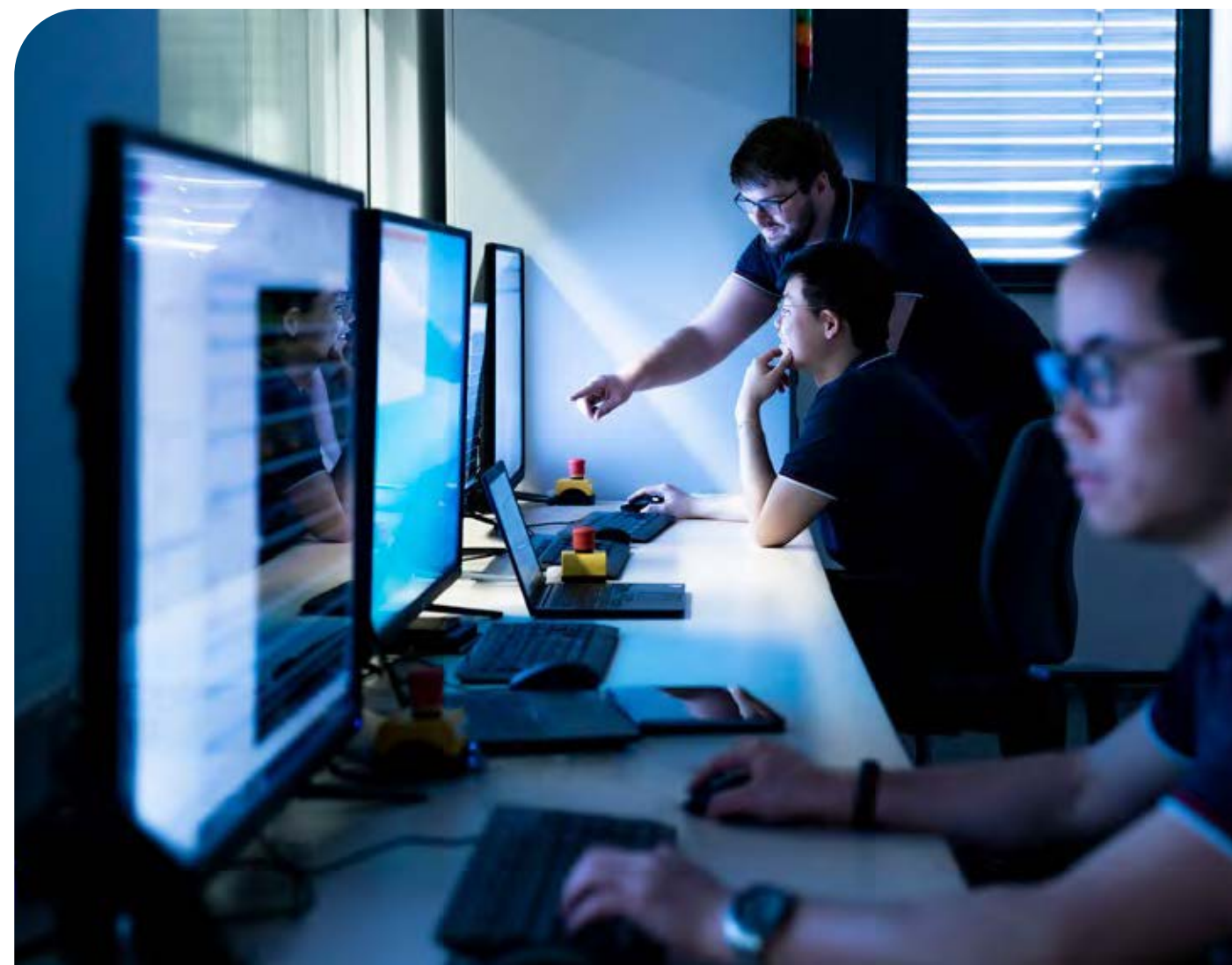


图. 2 | 测试程序定义— 基于道路类型的驾驶模式

2. 基于事件的虚拟RLD

基于事件是指某些动力总成功能，会按照特定的条件激活运行，例如自动启/停，自动空挡和蠕行仅在明确的条件下被激活。而且每次功能实现的过程是固定的。为了解释“基于事件的虚拟RLD”，我们以自动启停为例，如果要触发发动机自动停止，必须满足以下环境要求和驾驶条件：

▶ 环境要求

- 车辆和发动机达到热机状态
- 系上安全带
- 关闭车门
- 电瓶电压正常
- 车内温度处于目标温度的合理范围内
- 没有特殊的额外用电需求（除雾，电加热玻璃...）

▶ 驾驶工况

- 刹车被激活，车速小于特定车速
- 高于指定的制动压力，车速=0
- 在平坦路面上（坡度小于阈值）

如果在RLD库中没有测量过带自动起/停功能的车辆，可以通过筛选判断激活条件是否全部满足，如果条件满足，则发动机自动启/停功能将作用。通过计算RLD中，满足的条件的频次，工程师可以精准的估算发动机启动器的工作频率并以此为依据，评估目标寿命要求。

优势:

- ▶ 快速计算——无需非常细节的仿真模型
- ▶ 部分特定组件, 是以固定条件来激活使用状态, 通过这种虚拟计算, 可以高度覆盖还原在真实路况中的工作情况

需要的一些前提条件:

- ▶ 需要详细了解目标组件的工作特性
- ▶ 在特定条件下目标组件的运转形式是相对固定的
- ▶ 需要数据库中, 具有事件状态信号或可用于事件识别的相关信号

3. 基于功率输出的虚拟RLD

对于功率输出的虚拟RLD, 工程师首先需要基于目标车型的参数来构建仿真模型。仿真模型将RLD数据库中的输出功率作为目标参考, 并在其他车型中“复现”数据库中的RLD驾驶循环。这意味着可以驾驶不同动力总成(但驱动功率与重量比相似)车辆按照需要的车辆轨迹上运行。

可以模拟不同动力总成的(速度与扭矩)输入, 档位数, 差速器/桥和半轴的等关键负载量。使用这些仿真结果, 来推算指定目标的寿命下的总载荷量(例如: 30万公里的产品)。

优势:

- ▶ 可以覆盖相似的功重比的车型
- ▶ 可为不同的车型(例如拥有更多或更少的档位, 不同的变速箱类型、不同输入驱动类型)配到相似的输出功率
- ▶ 高度关注输出扭矩和速度的组件(例如半轴, 差速器等)
- ▶ 以精确模拟扭矩振荡
- ▶ 覆盖误操作(例如失速)

需要的一些前提条件:

- ▶ 需要数据库中的动态轮边扭矩
- ▶ 可能无法涵盖不同功重比的车型
- ▶ 受到控制策略限制(例如不能涵盖不同能量回收策略的车型)

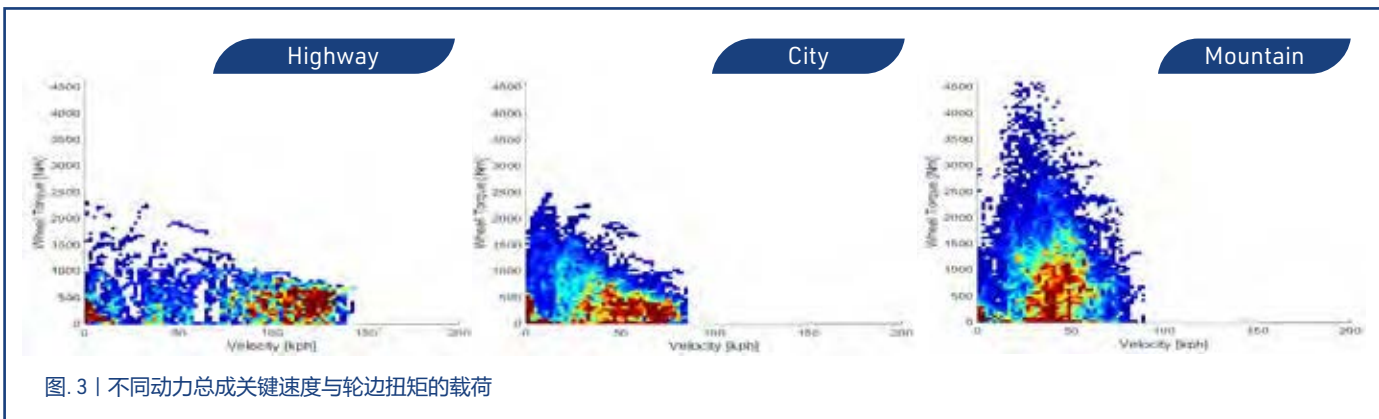


图. 3 | 不同动力总成关键速度与轮边扭矩的载荷

4. 基于车辆驾驶行为的虚拟RLD

使用RLD数据库, 吉泰能从车辆轨迹中提取目标车辆速度、加速度和坡度作为仿真输入。此“轨迹特性”可作为“车辆驾驶行为虚拟RLD”的目标, 对目标车辆进行仿真。这意味着目标仿真车辆可以在相同的路线和交通工况下进行模拟“驾驶”。

优势:

- ▶ 涵盖了RLD数据库与目标车型比较近的工重比
- ▶ 涵盖同种车型(SUV, 家庭用车, 跑车)
- ▶ 对于混动或电动车辆, 制动踏板状态和减速度可用于模拟不同的能量回收控制逻辑

需要的一些前提条件:

- ▶ 需要数据库中的动态坡度值
- ▶ 在仿真之前需要对道路数据中的加速度滤波(非驾驶员行为导致的加速度尖峰, 例如经过颠簸路面或减速带)
- ▶ 在仿真之前需要滤除抓地力导致车轮打滑情况

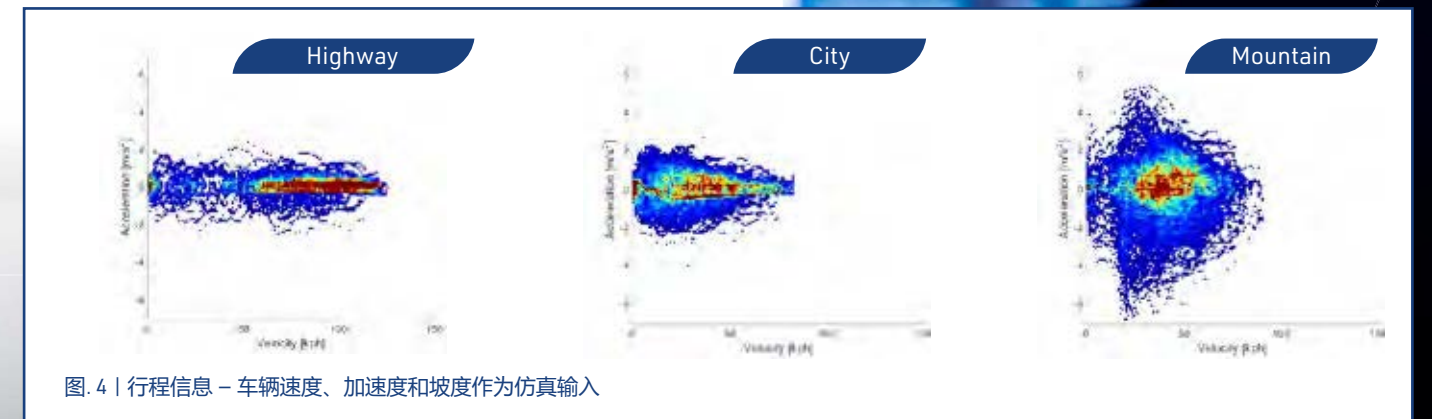


图. 4 | 行程信息 - 车辆速度、加速度和坡度作为仿真输入

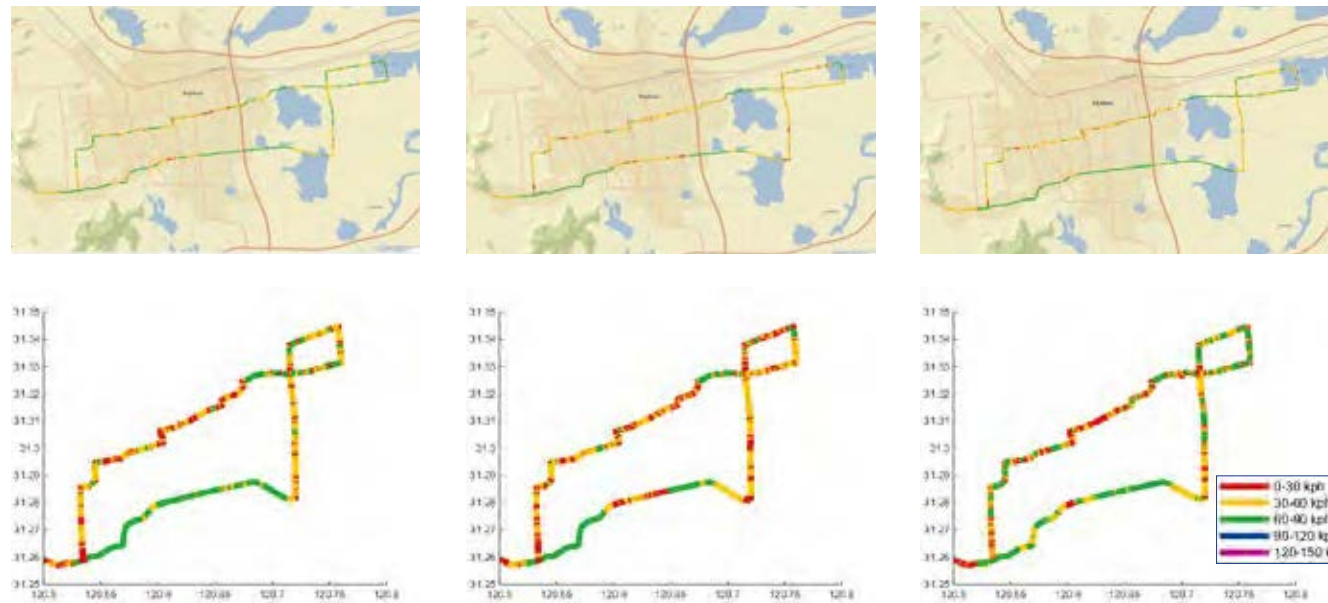
5. 虚拟测试路线

考虑到仿真工具在未来的进一步升级，甚至可能使用“额外”道路特性，重新构建测试路线。在使用RLD方法收集了庞大的数据库之后，可以提取一些测试路线数据的关键特性，并重新构建新的测试路线。吉泰目前正在开发特定的循环，此循环会有更短的距离，但同时又拥有更大的覆盖率。这些可以应用在开发的早期阶段为仿真关键零部件而使用。吉泰成功应用的第一个领域是新能源动力总成的热平衡需求仿真。

从数据库提取测试线路并分析各个典型路线的关键特性，吉泰拥有各种路线样本。通过考虑多个关键影响因素，可以生成和调整不同种类的测试路线。这种可变的测试路线仿真，能生成全范围的VRLD，这将涵盖所有可能的驾驶行为和环境。——这意味着可以包含所有可能出现的状况，并且确定系统和关键组件的设计边界。

以下示例将简要介绍其中的一些循环和特性

城市循环



关键特性:

1. 车辆停车启动
2. 交通拥堵
3. 交通复杂性
4. 驾驶模式
5. ...

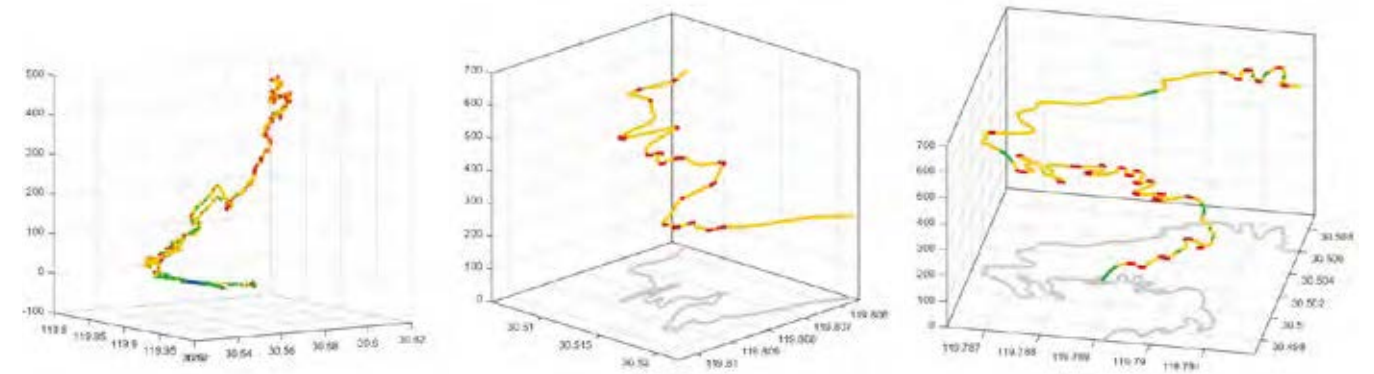
基于车速分析

基于平均车速分析

基于|Vleft-Vright| / V的累计转弯角度和累计次数

基于车辆的加速度判断驾驶状态，正常/激进

山路循环



关键特性:

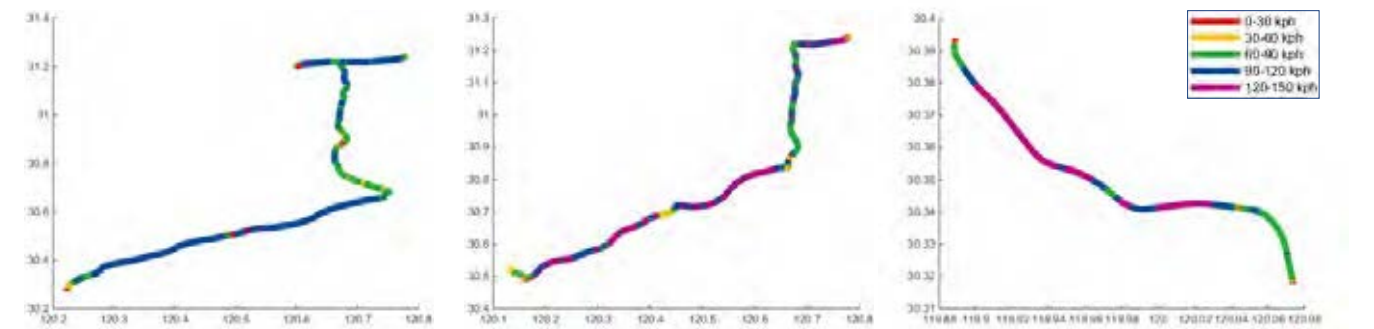
1. 坡度
2. 道路复杂性
3. 驾驶模式
4. ...

坡度信号/ $\sum|\Delta\text{海拔}|$ / 总里程

基于|Vleft-Vright| / V的累计转弯角度和累计次数

不同的车速下的横摆率

公路循环



关键特性:

1. 交通拥堵
2. 驾驶模式
3. 超车
4. ...

基于平均车速

基于车辆的加速度判断驾驶状态，正常/激进

加速时间/低档频次

6. 总结

工程师可以将RLD方法应用于目标系统和组件耐久性/可靠性的寿命需求分析。这涵盖了驾驶环境与工况。通过应用VRLD大数据，分析不再局限于实际的RLD测试和环境。VRLD将RLD的用途扩展，用来虚拟各种驾驶环境，丰富的驾驶工况以及千变万化的客户驾驶习惯。吉泰RLD工程的关键是从大数据中提取关键信息，生成理想且超丰富的工况来探索实际使用情况，为产品提供高效且精准的制定需求。

7. 案例分析

在专用混合动力变速箱开发项目前期，一个重要目标就是拥有所有关键组件的载荷谱。但是，在项目初始阶段，还没有可以用于测量RLD的样车或试制车。

在吉泰的RLD数据库中，也没有测量过类似混动架构的RLD。由于在混动变速箱中，电源拥有多个复杂的动力源相互耦合，因此估算载荷谱也是不可能的。

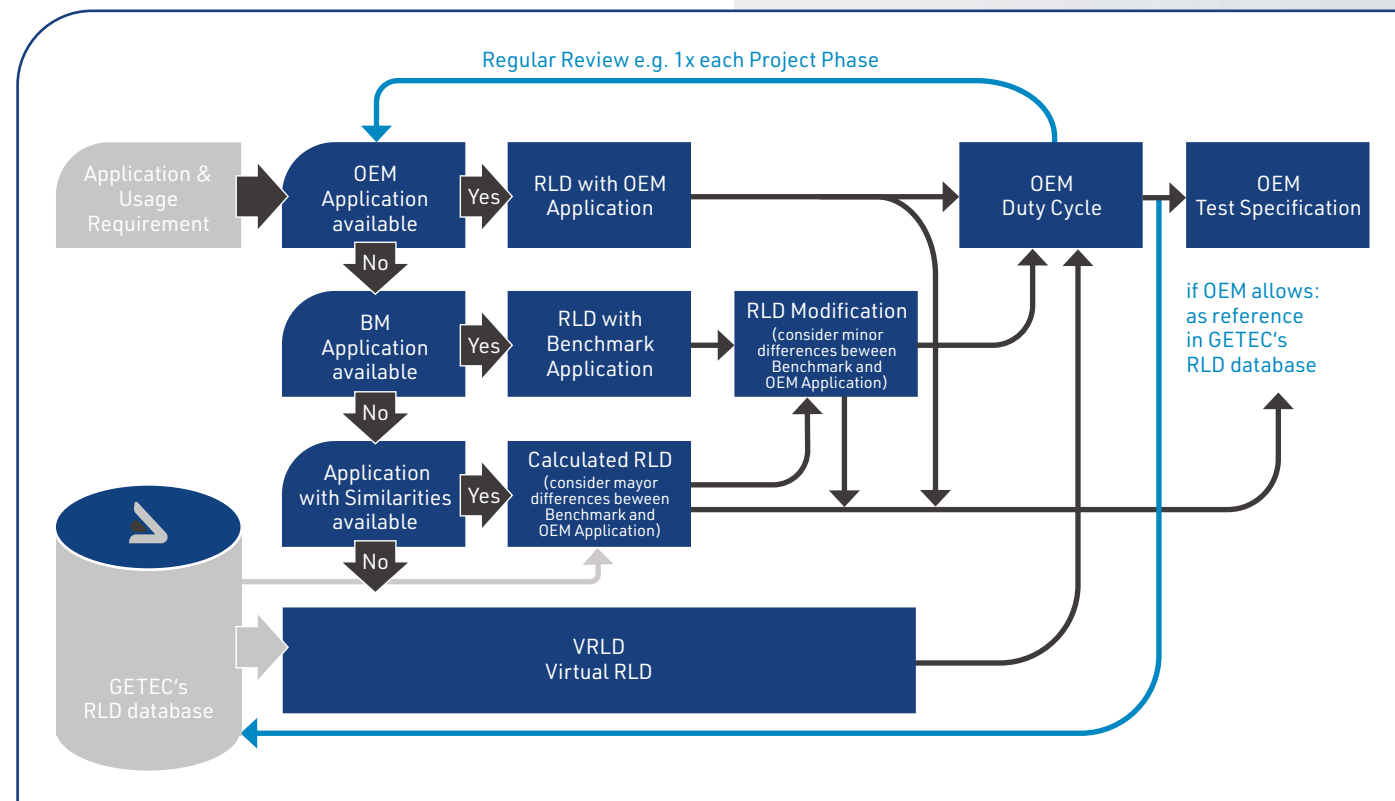
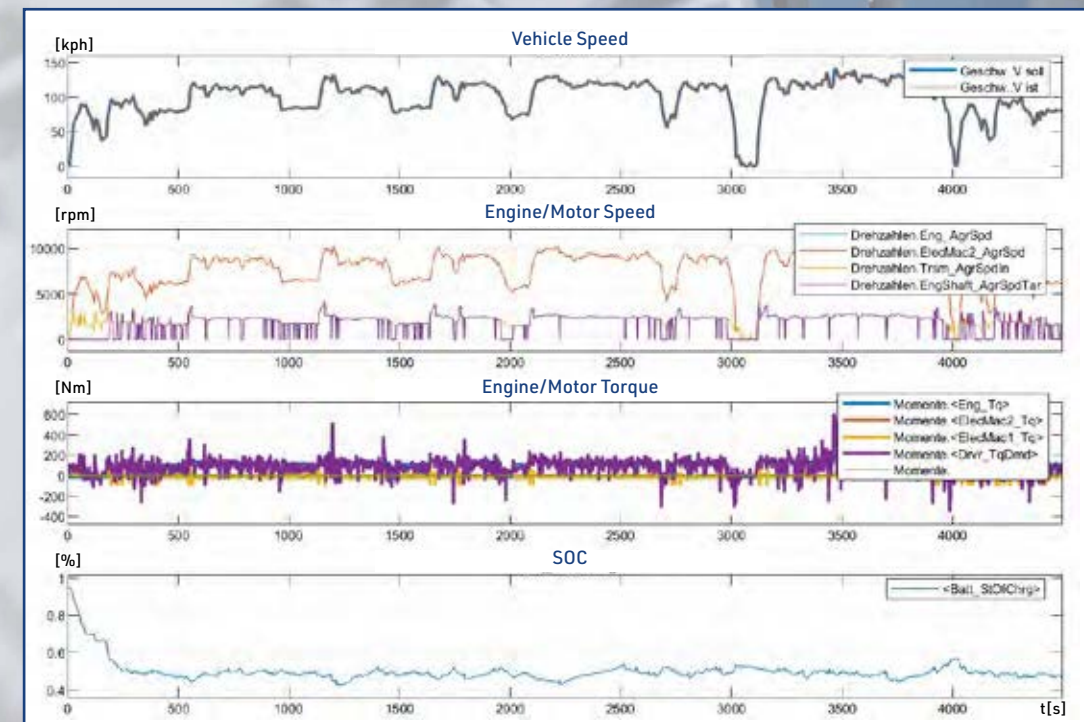
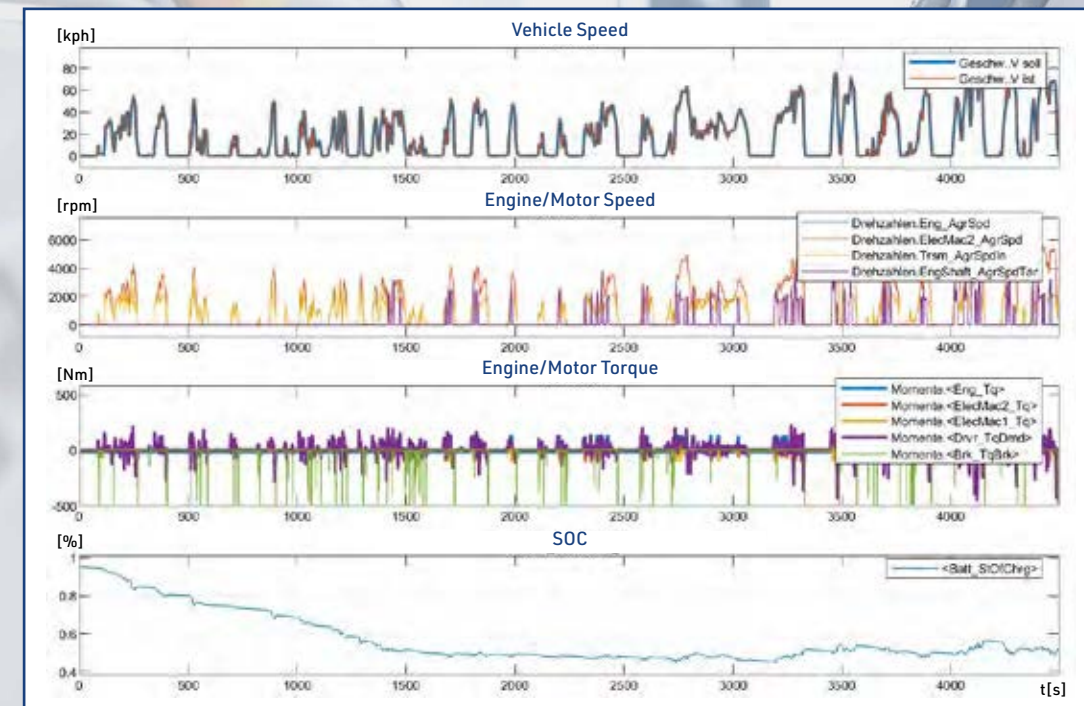
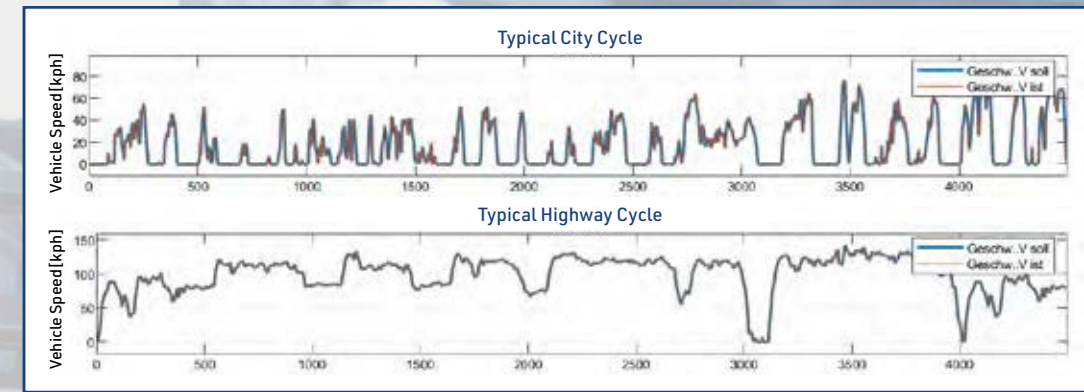


图. 5 | 吉泰的RLD管理

但吉泰拥有在不同地点，并具有各种道路状态的RLD测量数据库，这些数据库能指出驾驶员的需求行为。

吉泰基于变速箱的混动架构和功能，搭建了仿真模型。运用车速和坡度作为模型的目标参考，吉泰让虚拟试制车在虚拟的城市，公路与山路中“试跑”起来。

从仿真结果中提取关键组件信号。接下来就是常规的RLD工作-完成载荷谱并定义合理的使用寿命目标。



欧洲汽车销量

2019

2019年全球汽车市场呈下降趋势，年销量为58,592,544辆，较去年下降5.27%。

2019年，全球新能源乘用车销量达到221万辆（BEV, PHEV），同比增长10%，新能源乘用车市场的渗透率从2018年的2.1%增长到2019年的2.5%。就电动车类型而言，纯电力仍然是销售主力，占新能源的74%；插电混动为26%。欧洲新能源电动乘用车达到55.86万辆，同比增长45%，远远超过了整个欧洲乘用车市场1.21%的增长。

2019年，除欧洲市场，亚洲，澳洲及美洲汽车销量均有下降。

吉泰观点

全球经济当前处于同时放缓的状态。2019年的经济增长率再次降至3%，而2017年全球同步复苏期间经济增长率达到了3.8%。这是自全球金融危机以来的最低水平。

经济增长缓慢的原因有：

- 不断增加的贸易壁垒，
- 贸易和地缘政治不确定性不断上升，
- 新兴市场经济体导致的一系列宏观经济压力，
- 发达经济体生产率增长缓慢，人口老龄化。

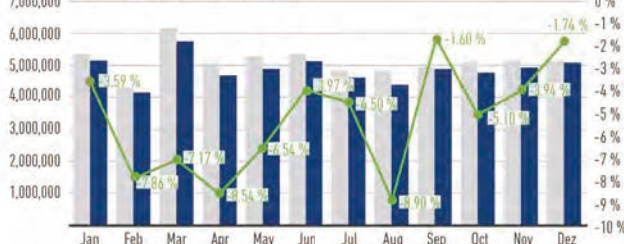
2019年经济增长缓慢的一个重要特征是制造业和全球贸易在全球范围内急剧放缓。这不得不提高关税和推出贸易政策。

长期存在的不确定政策因素导致投资和大量贸易资本货物需求的下降。汽车行业也因特殊冲击而收缩，尤其是欧洲和中国的新排放标准，影响持久。因此，2019年上半年的贸易额增长率为1%，是2012年以来的最低水平。

2018 VS 2019全球区域乘用车销量 来源: Marklines



2018 VS 2019全球乘用车销量 来源: Marklines



2018 VS 2019全球电动车销量 来源: EV Sales



汽车行业衰退的原因包括供应中断和需求的影响-取消税收优惠政策后，中国的汽车需求已经下降；欧洲（尤其是德国）和中国汽车制造商已经调整了生产线，以符合新近实施的排放标准。许多国家/地区实施的技术和排放标准正在迅速变化，车辆行驶和共享方式也在不断变化。在这种情况下，消费者正在采取观望态度，消费者的偏好可能会发生变化。

展望2020

我们预计2020年汽车行业不会有增长。由于中美之间的贸易战，导致经济疲软和突如其来的COVID-19病毒增加了经济的不确定性。我们还预计，未来两年内，OEM车厂会为新能源汽车的开发带来高额成本，而该行业供应商的产量将会降低。

亚洲热点

1. 国产特斯拉2020年底实现全部国产化。2019年特斯拉下线车辆的零部件国产化率为30%，预计明年可达到80%，2020年底实现全国国产化。——亚洲时报
2. 上汽集团与广汽集团协同合作。上汽集团12月23日晚间发布公告，公司与广汽集团签订战略合作框架协议，双方将探讨在新能源、智能化、网联化、轻量化等领域，对战略性核心技术、平台进行联合投资、开发；双方将探讨在生产制造领域的协同合作。——上汽集团
3. 长城宝马合资项目获批，将投产纯电动汽车，长城汽车官方发布公告称，公司与宝马共同投资的光束汽车生产基地，基地位于江苏省苏州市，项目拟开工时间为2020年，涉及燃油车全出口制造及纯电动乘用车研制。——第一电动网
4. 韩国宣布从2020年7月允许销售L3级自动驾驶汽车，成为全球首个为L3级自动驾驶汽车制定商业化标准的国家。——搜狐网
5. 2019年，中国汽车产销2572.1万辆和2576.9万辆，同比分别下降7.5%和8.2%，产销量继续蝉联全球第一。——中国汽车工业协会
6. 2019年中国新能源汽车整体销量102.2万辆，占比6.1%，其中纯电动与插电混动分别为81.9万辆和20.3万辆。——乘联会
7. 2020年1月受春节假期与疫情影响，全国乘用车市场零售169.9万台，同比19年1月下降21.5%。——乘联会
8. 丰田汽车将于2020年内推出一款用于代步的全新微型纯电动车型，其电池组具备简单拆卸、可重复利用的特点。——汽车之家
9. Nidec基于现款150kW三合一电驱系统，发布200kW与50kW两款新电机，用于中大型与微型和小型电动汽车。分别预计2023年和2022年开始量产。广汽新能源部分车型将率先使用。——电车之家
10. 万里扬与博士战略合作，将共同开发和推出用于纯电动与混合动力车型的CVT技术与产品。——搜狐网



Das Warten auf den Flieger aus Deutschland

Rund 90 Deutsche sitzen in Wuhan fest. Die Metropole ist von der Außenwelt abgeschnitten. Außenminister Maas erwägt eine Rückholaktion.

VON ANDREA LAMBERTI

In der Provinzstadt am Han-Fluss in China eingetrennt, schreit jetzt aus dem Fenster des Hotel "Wuhan" ein Mann, der sich nicht bewegen kann. Er hat ein Problem: Er hat keine Ahnung, wann er wieder nach Deutschland fliegen kann. Er hat keine Ahnung, wann er wieder nach Deutschland fliegen kann. Er hat keine Ahnung, wann er wieder nach Deutschland fliegen kann.

Das Warten auf den Flieger aus Deutschland

Rund 90 Deutsche sitzen in Wuhan fest. Die Metropole ist von der Außenwelt abgeschnitten. Außenminister Maas erwägt eine Rückholaktion.

TRUMPF先生接受了AACHENER ZEITUNG采访，并关于COVID-19对公司的影响发表观点

新型冠状病毒危机正在迅速扩大。但是我们坚信病毒终究会被阻止！

同时，我们的中国分公司和德国总部采取了必要的措施，以防止病毒进一步传播。在这个特殊的时期，也要非常感谢我们优秀的团队，对合作伙伴和公司的全力支持和奉献。

即将到来

2020 斯图加特测试展

吉泰会展示最新的前沿技术

时间: 即将公布

展台: 1682



<https://www.testing-expo.com/>

2020 TMC

应用于EV/REEV/DHT开发的虚拟道路载荷数据技术

时间: 即将公布

演讲嘉宾: 吉泰 | Joachim Trumpff 先生



<http://en.transmission-china.org>

2020德国亚琛年会

22,000转高速电机的开发与挑战

时间: 05.-07.10.2020

演讲嘉宾: 吉泰 | Joachim Trumpff 先生

展台: 49



<https://www.aachener-kolloquium.de/en>

2020柏林CTI

吉泰会展示最新的前沿技术

时间: 07.-09.12.2020

演讲嘉宾: 吉泰 | Sven Steinwascher 先生

展台: 即将公布



<https://www.drivetrain-symposium.world/en>



Vehicle Technology (Suzhou) Co., Ltd

吉泰车辆技术 (苏州) 有限公司

江苏苏州园区东长路88号2.5产业园
G1-1001室

吉泰测试中心

江苏苏州吴江区联杨路139号
清华汽车产业园6号楼

+ 86 (0) 512 6895 2066

+ 86 (0) 512 6895 2068

info@getec-gmbh.com

www.getec-gmbh.com.cn



GETEC 吉泰车辆技术

吉泰车辆技术 (苏州) 有限公司

德国总部

德国, 阿尔登霍芬

研发中心

中国, 苏州

测试中心

中国, 苏州吴江

销售办事处

韩国, 首尔

销售办事处

日本, 名古屋