

ontrack

福伊特驱动 — 2018 年第 1 期

第 08 页

更便捷的交通
成就更高品质的生活

第 18 页

严苛工况下的卡车

第 23 页

公共交通的电气化进程



更清洁、更平稳、连接性更佳

用于高效、可持续的公共和商业运输的多轨路线图

卷首语



如今，越来越多的人选择居住在不断发展的城镇中，我们因此面临着追求可持续且更加清洁的运输方式的压力。从长远来看，我们通过提供广泛的产品组合来应对这一挑战，我们的每款产品都按照客户的需求量身定制。

多轨方式是福伊特驱动交通事业部面向全新驱动方式的重大转变。我们对以先进技术为基础的智能互联解决方案的热情和专业性是未来发展的核心所在。但未来并不仅仅与公共交通相关，商用车辆的需求也在增加。无论是在水面还是复杂的地形上，我们都能够提供创新、高燃油效率和成本收益的解决方案及服务。我们取得了巨大的成功，一切尽在本期的《ontrack》杂志。

希望通过我们的分享，福伊特全新驱动方式能够成为您灵感的来源！

福伊特驱动交通事业部首席执行官
Cornelius Weitzmann

目录

产品荟萃

04 货运车钩：最终实现自动化
铁路货运车钩的未来是更安全、更快速和数字化

时事新闻

06 要闻概览
福伊特驱动在主要市场的情况和关键数据

07 创新 洞察趋势

08 最宜居的电气化城市赫尔辛基
福伊特技术如何帮助芬兰首都应对最严苛的环境标准

14 拖拽巨轮的小个子“大力士”
福伊特拖轮确保船舶安全、高效的通过苏伊士运河

17 蜕变

塑造行业的趋势

18 严苛工况下的卡车
现代卡车兼具力量与敏捷

23 驱动电气化
福伊特驱动交通事业部首席执行官 Cornelius Weitzmann 致力于向电动交通转型

29 电力驱动
德国两个巴士网络使用福伊特的电力驱动系统

31 反思

专家观点综述

32 高速增长
为什么现代丝绸之路能够推动全球铁路行业的发展？

34 让城市更美丽
波尔多：时尚之都拥抱过去与未来

38 基于数据的见解
企业如何从数据分析中获得独到的见解

41 问答
未来农业将如何发展？约翰迪尔的 Ralf Lenge 介绍自动化带来的好处



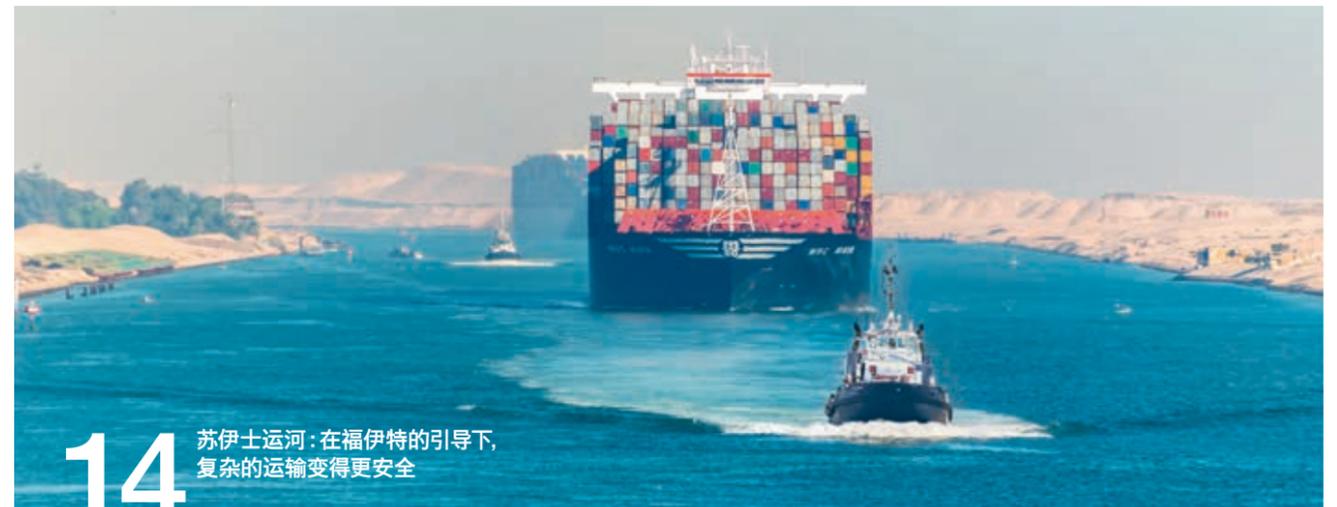
我们复杂的封面图片暗含了全新驱动方式所要求的设计和技术。



08 赫尔辛基：高效的有轨电车，更清洁的空气



18 适合所有越野路况：真正的重量级



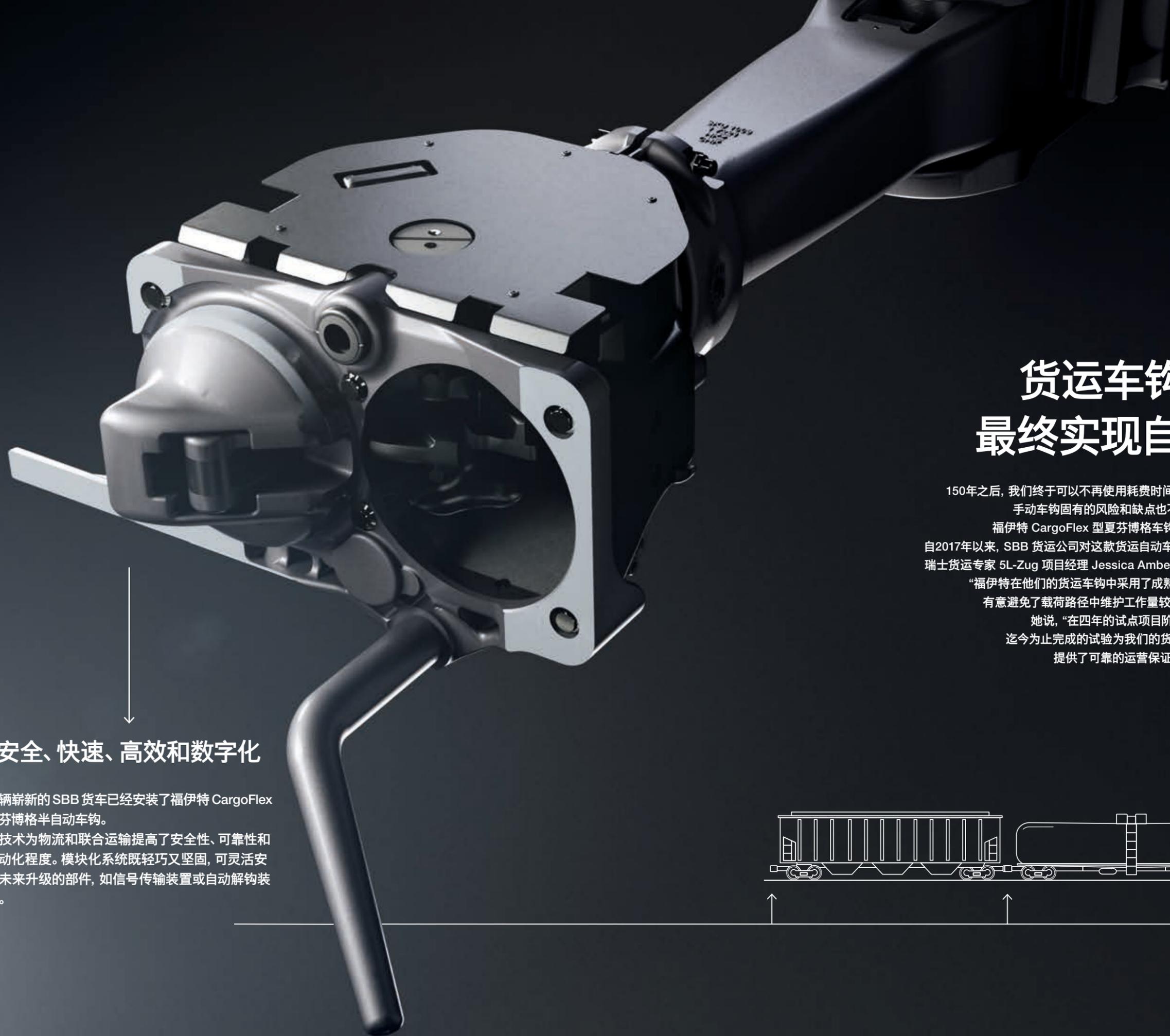
14 苏伊士运河：在福伊特的引导下，复杂的运输变得更安全



32 推进全球铁路网的形成



34 更加智能的波尔多



货运车钩： 最终实现自动化

150年之后，我们终于可以不再使用耗费时间的货运列车手动车钩。
手动车钩固有的风险和缺点也不复存在。

福伊特 CargoFlex 型夏芬博格车钩改变了现状。
自2017年以来，SBB 货运公司对这款货运自动车钩进行了首次长期试运行。
瑞士货运专家 5L-Zug 项目经理 Jessica Amberg 介绍了这款车钩的优势：

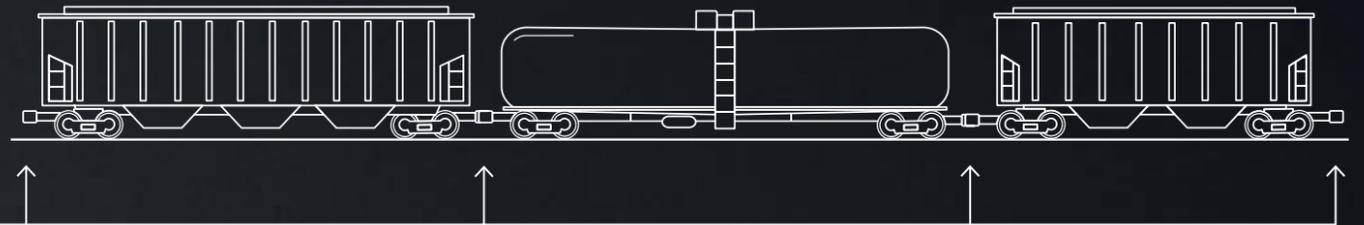
“福伊特在他们的货运车钩中采用了成熟可靠的设计原理，
有意避免了载荷路径中维护工作量较大的螺纹连接，”

她说，“在四年的试点项目阶段中，
迄今为止完成的试验为我们的货运铁路运输
提供了可靠的运营保证。”

安全、快速、高效和数字化

七辆崭新的SBB货车已经安装了福伊特 CargoFlex 夏芬博格半自动车钩。

该技术为物流和联合运输提高了安全性、可靠性和自动化程度。模块化系统既轻巧又坚固，可灵活安装未来升级的部件，如信号传输装置或自动解钩装置。



时事新闻

要闻概览

部件的开发

在福伊特 RailPack 所到达的全球任何地方，该驱动系统都能够承受最极端的环境条件和温度变化。对于新设计的 RailPack，可自由选择动力传输类型，其中包括柴油机-机械传动、柴油机-液力传动或柴油机-电力传动，能够为长距离行驶提速，确保轨道车辆耐用、耐磨和高效运行。

与目前的同类产品相比，在同样的安装空间内，新技术将提高 23% 的性能。结论：一个强大而紧凑的部件。

→ (更多信息见第7页。)

驱动系统

柴油机-机械传动、柴油机-液力传动或柴油机-电力传动



福伊特驱动：
全球卓越生产

成功的三大基石

1. 最高的客户关注度
2. 技术领先
3. 世界一流的性能

最高奖项：
拥有最先进能力
中心的国际
综合生产网络



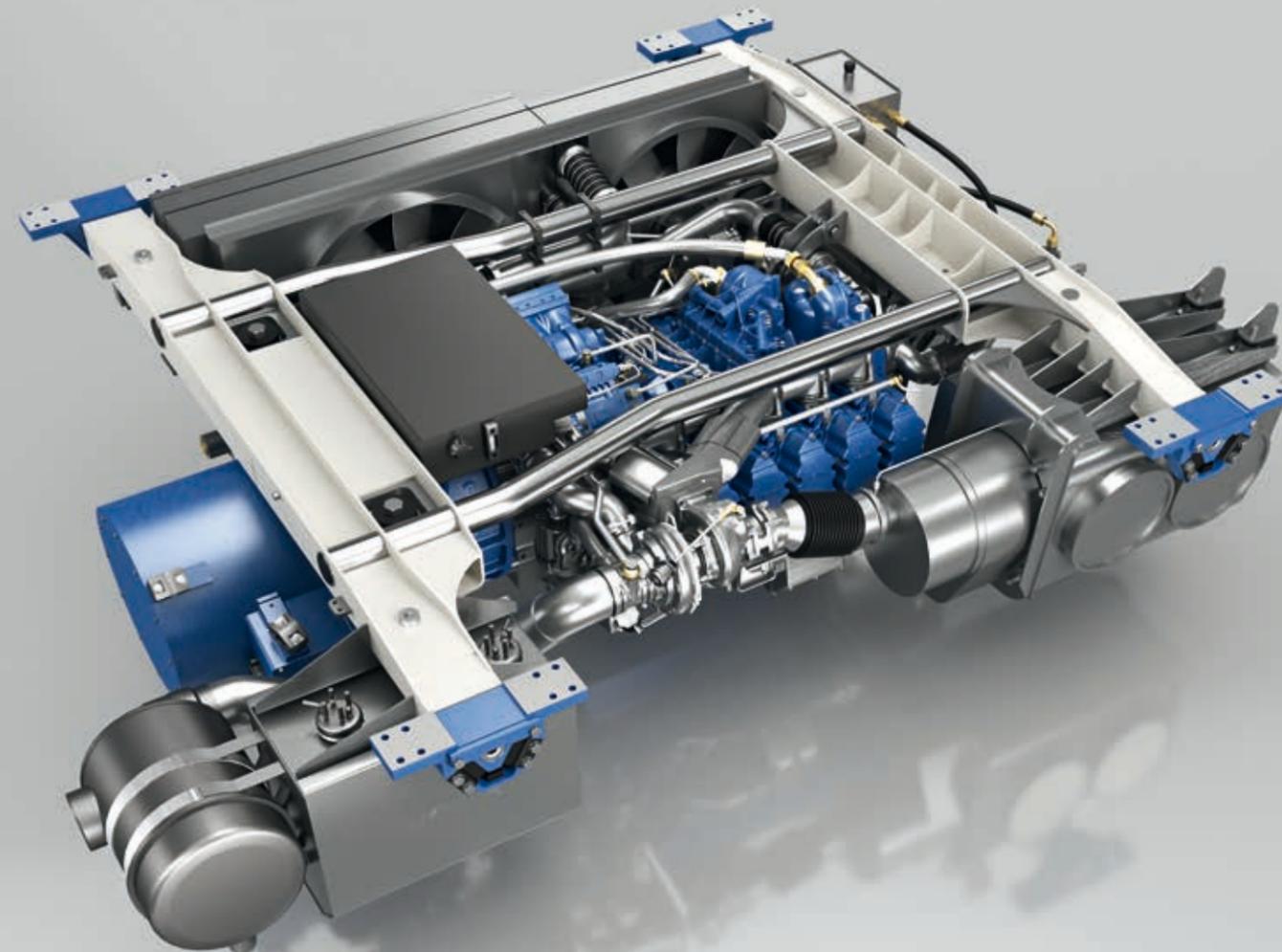
“我们正在以持续、系统且对社会负责的方式实施未来的**综合生产网络**愿景。”

福伊特驱动的公告
年度工厂竞赛咨询委员会

有效、高效、卓越

福伊特驱动从 150 个国际竞争对手中脱颖而出，获得了由商业期刊 Produktion 和顾问 A.T. Kearney 颁发的“2017 年年度工厂/全球卓越运营”奖的“杰出生产网络”奖项。该奖项是对福伊特广泛的数字化和优化措施的充分肯定。通过采取这些措施，福伊特将 10 多家最先进的工厂和能力中心 (COC) 连接在一起，在全球范围内建立起紧密的综合生产网络。

福伊特的三家工厂联合荣获了该奖项：位于德国克赖尔斯海姆的驱动技术中心；位于德国加兴的自动变速箱中心；和位于德国萨尔茨基特的夏芬博格车钩中心。福伊特驱动首席执行官 Uwe Knotzer 博士介绍了他们成功的关键：“我们坚持数字化，将知识、机器和组装能力在全球范围内进行管理和分配，进一步提高整体生产的有效性和效率。”



第07页 —————→ 第16页

创新

深入了解创新理念、解决方案及参与人员

低排放的强大合作伙伴

日益严格的排放规定对轨道系统供应商的创新力提出了越来越高的要求。福伊特和利勃海尔已经展开合作，双方共同的目标是为轨道车辆提供最现代化、面向未来的柴油发动机。为了满足自 2021 年开始实施的欧洲排放标准第五阶段 (欧五) 的要求，福伊特建立了排气系统，利勃海尔提供发动机。福伊特将轨道发动机与驱动系统 RailPack 整合在一起，为轨道车辆应用提供低排放的驱动解决方案。福伊特驱动发动机技术高级经理 Andreas Wegmann 博士证实，“通过福伊特轨道发动机和 RailPack，我们将为客户提供清洁、高效的解决方案，以满足未来的欧五排放标准要求。”

最宜居的 电气化城市赫尔辛基

尽管夏季短暂、冬季寒冷且黑夜漫长，但赫尔辛基仍屡次荣获十大宜居城市的殊荣。作为芬兰的首都，赫尔辛基的电气化交通网络大大提升了这座城市的吸引力。

—— 赫尔辛基城市运输局 (HKL) 的有轨电车司机 Oskar Sjöholm 微笑着说道：“我们的城市独特而美丽，但冬天极为寒冷。随着春天的到来，我们获得了更多阳光和温暖，人们似乎也高兴了起来。”在这个罕见的晴天，他并不是首都唯一一个面露微笑的人。最近，赫尔辛基被评为 2018 年联合国全球幸福报告的榜首。这座城市熙熙攘攘，呈现一片繁荣景象。凉爽、弥漫着咸味的空气中有一丝独特的愉悦感。

高效的医疗保健系统、灵活的工作时间和足够长的育儿假期使芬兰人能够轻松地平衡工作和家庭生活。城市公共机构的工作效率很高，尤其是公共交通能够满足最严苛的环境标准。赫尔辛基城市运输局的系统完全电气化，这是因为该市完全依靠可再生能源运作，并且已实现了碳平衡。

“随着我们的城市发展越来越快，人口密度越来越高，我们需要增加能够更有效利用空间的交通方式。”赫尔辛基城市运输局的首席执行官兼常务董事 Ville Lehmuskoski 解释道，“这意味着越来越多的人将选择步行、自行车和 →

1
Oskar Sjöholm 在赫尔辛基担任了三年多的有轨电车司机。

2
乘客们对有轨电车十分满意：福伊特技术确保了乘坐的平稳、舒适。

3
晴空下充满活力的参议院广场：游客、当地居民和企业的热门景点。



“这些新电车对我们帮助很大，我们得以正点行车，驾驶也更安全。”

Oskar Sjöholm
赫尔辛基城市运输局有轨电车司机

→ 公共交通，尤其是轨道交通的出行方式。”因此，城市有轨电车是赫尔辛基公共交通系统的重要组成部分。“对我们来说，最重要的是为市民提供高水平的服务。有轨电车意味着高可靠性和更快的速度。”

网络化和电气化提高效率

2019 年底之前，当前车队将新增 70 辆 Artic 低地板有轨电车。新电车由斯柯达交通技术公司的子公司 Transtech 有限公司和芬兰一家低地板有轨电车专业生产商合作生产，每辆新电车均采用福伊特的先进技术。此外，新电车还将配备福伊特定制的数字监测和诊断系统。

目前共有 40 多辆有轨电车正在运行，Sjöholm 已经看到了这些有轨电车带来的变化。“芬兰四季分明。对于有轨电车司机而言，最艰难的季节是秋季，树叶落在轨道上，

轨道变得非常滑。”他解释道：“秋季的确是对我们技能的考验。由于制动距离变长，我们需要特别小心。这些新型有轨电车为我们带来了很大的帮助，我们能够正点运行，驾驶也更安全。”由福伊特数字化解决方案提供的车辆控制系统将电车故障、不同系统的能耗以及能源回收情况通报给司机。所有信息均采用了用户友好界面以可视化的形式显示。不仅司机对这种改变大加赞赏，乘客也从中受益。“我得到了很多直接的反馈，乘客乘车时会感谢我提供了平稳而安静的行程，” Sjöholm 补充道，“他们确实很喜欢乘坐有轨电车。”

充满挑战的环境

积极的反馈也在意料之中。“赫尔辛基是波罗的海上一座充满活力的城市，”奥地利福伊特数字化解决方案销售负责人 Alfred Gmeiner-Ghali 解释道。“温度、烟雾和灰尘水平一直不稳定。此

**200万
公里**

新电车已行驶 200 多万公里，从未出现过一次严重的故障。

外湿度高、盐和冷凝水有腐蚀性，这些都会对有轨电车的电气和机械部件造成不利影响，”他说，“因此，我们开发了这款最先进的电动传动系统，该系统能够承受最恶劣的城市环境，使得乘坐更平稳、舒适、成本效益更高。”

赫尔辛基城市运输局的 Artic 电车项目经理 Marko Tuomela 证实，有轨电车的设计 →



2

碳平衡

可再生能源为有轨电车、巴士和地铁提供动力。



Transtech Artic 低地板有轨电车该电车采用传统的自由转动、旋转转向架设计、现代低地板车身。每个转向架均单独驱动。一个连续输出功率为 65kW 的独立电机齿轮装置对每个轴进行驱动（共八个轴）。输入功率来源于福伊特的两台 EmCon 牵引逆变器，牵引逆变器的连续输出功率为 180kW 的两倍。

3



→ 非常适合赫尔辛基。“我认为，这些有轨电车确实在三个方面脱颖而出，即可靠性、乘坐舒适性和能耗。总体而言，我们期待能够降低寿命周期的成本，希望通过配备福伊特技术的新电车能够实现这一目标。除此之外，我们的乘客也非常高兴。”

数字化提高性能和舒适性

“福伊特产品的技术质量一直很高，” Lehmuskoski证实道，“同时福伊特在推动客户成功方面的能力及态度也很可敬。”除了电动传动系统以外，每辆有轨电车均配备了福伊特车辆控制系统，其中包括一个量身定制的整车监测和诊断系统。Lehmuskoski 解释道，这一类数字化工具对未来有重要的意义。“数字化在交通运输领域的潜力巨大，”他相信，“我们能够获得的数据越来越多，自动化相关的技术也越来越坚实。对于有轨电车和地铁交通，不同类型的驾驶员咨询系统将发挥越来越大的作用，因为它可以提高能源效率和交通运输安全。”

**适用于恶劣的气候条件：
-35°C 至 +35°C**

福伊特开发的技术能够承受温度的大幅波动。



4
赫尔辛基瓦利拉电车厂：数字化工具使维护变得更简单。

5
Ville Lehmuskoski 坚信数字化的优势。

6
检查福伊特牵引逆变器：
Tero Kämäläinen、
Marko Tuomela。

“我们需要增加能够更有效利用空间的交通方式。”

Ville Lehmuskoski
赫尔辛基城市运输局首席执行官兼常务董事

70

到2019年，70辆全新低地板有轨电车将配备福伊特的电机齿轮装置和牵引系统。



[www.voith.com/
ontrack2-tractioninverter](http://www.voith.com/ontrack2-tractioninverter)



的作用，因为它可以提高能源效率和交通运输安全。”

青睐这些工具的不仅仅是有轨电车司机和管理人员。在赫尔辛基城市运输局的瓦利拉电车厂，福伊特监测系统的优势再次发挥作用。当地项目工程师 Tero Kämäläinen 在该有轨电车厂负责福伊特有轨电车的质保维修。Kämäläinen 向 Tuomela 示范了对 DI 1000-5AR 福伊特牵引逆变器的性能检查，并愉快地介绍了该项技术的优势。

赫尔辛基多次荣登《经济学人》出版的十大全球年度宜居城市报告排行榜。报告显示，芬兰首都都是全球腐败行为最少、最值得信赖和最适宜居住的城市之一。“而且赫尔辛基城市运输局对与福伊特的合作关系非常满意，”Lehmuskoski 表示。

拖拽巨轮的小个子“大力士”

著名的苏伊士运河是非洲和亚洲之间重要的海上通道。大型油轮和集装箱船每天通过苏伊士运河的水域。福伊特拖轮（VWT）上熟练的船员确保了油轮和船只安全、高效的通过。

——1869年，苏伊士运河正式开放，为国际航运业带来了永久性的改变。苏伊士运河避免了非洲南端周围7000公里的危险航程，实现了地中海与红海之间以及东西方世界间最短的海上通道。

苏伊士运河最近一次扩建于2015年8月完成，此次扩建对运河加宽、加深，并增加了35公里长的新苏伊士运河，与之前的运河平行。现在，大型船只能够双向航行，预计运输时间从18小时左右缩短至11小时。到2023年，运河将进一步升级，运河的日均航运量将翻番，达到97艘船。自运河最初开通以来，通过运河的船只数 →



福伊特拖轮配备的福伊特施耐德推进器具有明显的优势。

安全和操作精确。

易于操作。

运行、操作和寿命周期成本较低。



安全第一

福伊特施耐德推进系统提供的灵敏推力控制确保船舶操纵更安全、直接和平稳。

小个子 vs 巨轮

Mosaheb 4	地中海玛雅号
型长：36 m	型长：395 m
型宽：12.5 m	型宽：59 m
功率：5,280 kW	功率：62,500 kW
航速：13节	航速：22.8节
系桩拉力：70吨	容量：19,224个标准箱

→ 量和规模均显著增加。

货运“大力士”

考虑到安全的原因，仅船宽不超过 77.5 米的苏伊士型船只能够通过 205 米宽的运河。这依然意味着包括雄伟的马士基 3E 级船舶（能够装载 18,000 个集装箱）在内的巨型集装箱船均可通过运河。

这些船舶像是笨重的野兽，通过狭窄的水道和浅水区时需要熟练的引导。因此，苏伊士运河管理局（SCA）配备了 19 艘福伊特拖轮，最近又订购了 4 艘。

与大型船只相比，这些小而精密的拖轮完全是“小个子”，但它们能够拖拽巨大的船只。对这些船只而言，拖轮则成了“大力士”。

“大型船只通过运河时，会有三艘或更多福伊特拖轮待命，”福伊特驱动销售和应用经理 Ralf Rocholl 解释道，“如果大型船只存在发动机故障或舵故障，福伊特拖轮会立即出动提供帮助，防止出现重大事件或事故。”福伊特拖轮需要在火灾等情况下迅速做出反应，敏捷性、精确和效率是福伊特拖轮受欢迎的关键。

“福伊特拖轮根据 SCA 的要求完成在苏伊士运河上的所有任务，”SCA 董事会成员兼运输部主管 Ahmed Shawky Mostafa 称，“福伊特拖轮是苏伊士运河运营的重要组成部分。对福伊特拖轮推进系统和整体性能的信赖是苏伊士运河高生产力的关键。SCA 表示，他们对福伊特拖轮非常满意，并强烈推荐在运河和港口的复杂作业中引入福伊特拖轮理念。”

福伊特施耐德推进器保证了拖轮的精确操作性，每条福伊特拖轮配



193公里
苏伊士运河的长度。

7,000公里
通过避开非洲周围的航程，距离得以减少，将航程缩短了两周左右。

44%

缩短欧洲和亚洲之间的距离，将二氧化碳排放量减少达 44%。对于大型集装箱船（19,000 个标准箱），这相当于 12,000 公吨左右。

备两台福伊特施耐德推进器，将推进和转向集成在一个坚固的装置中。简便的操作使得船员危险的任务变得更容易、更安全。人机界面尤其人性化，因此船员不需要太长时间即可熟悉福伊特拖轮的操作。

为苏伊士定制的培训

为了确保船员能够掌握操作技巧并绝对自信地进行操作，福伊特公司为来自 SCA 的船员和引航员提供了定制的加强培训计划。该培训涵盖了理论、位于海德海姆福伊特总部的计算机模拟程序安全环境中的模拟操作，以及德国北部海上的实际操作。船员在福伊特拖轮上接受为期一周的密集培训计划。

对于港务局而言，该计划被视为本地船员增长知识以及提升技能的机会。从而提高运河航行的安全性。数名拖轮船员和引航员参与培训，这也将加强苏伊士运河上的引航员和船员之间的互动及合作。

“只有当引航员和船员完美合作时，才能确保港口的平稳高效运营，”Rocholl 解释道。我们的培训在业内独一无二，但这只是我们为客户提供服务的一部分，也是客户重视的一部分。

第17页 → 第30页

蜕变

塑造行业的人员和技术

待开发的空

在自动化和远程遥控航运方面，卫星技术拥有巨大的潜力。为了响应这种转变，福伊特正在开发新一代船用推进系统：现在，著名的福伊特施耐德推进器和福伊特环形推进器正在升级。

这些新型的福伊特推进器重量轻且效率高，为电动或混合动力船只（配备柴油机或电动机）提供推力，提高了燃油效率，大大降低了排放水平，乘坐也更舒适。基于这些推进器，福伊特公司正参与自动化船舶的开发，尤其是渡轮和港作拖轮。保证最高的安全水平，而无需考虑控制系统的安装位置。

严苛工况下的卡车

格奥尔格·穆勒有限公司从事各种建筑材料的重载运输业务。运行的工况，需要挑战复杂的地形。为了确保运营的经济性和安全性，公司采用创新的福伊特技术。



——对于需要装载沙子、砾石或木材的重载卡车，我们首先想到的是动力性、强度和可靠性。但有些情况下，商用车的强大实力可能会体现在一些完全不同的方面，灵敏性也是重中之重。在沙坑或湿滑的土路上，驾驶需要绝对的车辆强度和最高的精确度。实际上，在德国维尔布格施泰滕的小镇上，这些是格奥尔格·穆勒有限公司的司机们每天都要经历的。作为家族企业，格奥尔格·穆勒有限公司经营采沙场、运输原木，还经营一家碎石厂。车队由八十辆卡车组成，但对于非公路用车，所有者 Georg Müller

和他的妻子 Bianca 拥有 10 辆配备了福伊特液力缓速器离合器 VIAB (简称 VIAB) 的梅赛德斯-奔驰 Arocs。独特的“离合器”技术实现了液力启动和制动功能于一体，更好地满足驾驶需要，并保护传动系统。无磨损的液力启动和制动集成系统是梅赛德斯-奔驰重型卡车的一个重要功能。虽然初期一次采购成本较高，但 →

内部：福伊特启动缓速离合器 VIAB.

专为在严苛、复杂的工况和重载而设计，确保驾驶的便捷和轻松。



Martin Wunderlich 在家族企业格奥尔格·穆勒有限公司中驾驶一辆配备 VIAB 的自卸车。即使在最湿滑的条件下，也能够平稳地完成车辆的驾驶。

车辆载重较高时也是如此。”

敏捷性获得赞赏

司机对这种敏捷性高度赞赏。格奥尔格·穆勒有限公司的一名卡车司机 Tobias Glatter 负责整个德国的木材运输，他全年都需要面对松散、泥泞甚至结冰的道路。在这种路况下驾驶不仅难度大，而且还危险，比如车辆打滑。“VIAB 对在复杂地面路况行驶的卡车操纵尤为有用。系统非常灵敏、精确和稳定。卡车在每种路况下均易于操作，”Glatter 表示。驾驶沙子和碎石自卸车的 Martin Wunderlich 对此表示赞同：“建筑工地上经常遇到路面稍微下陷的情况，我们很容易就能把车开出来，这是因为车轮不会打滑。有了 VIAB，驾驶非常轻松。踩下油门之后，卡车就开始行驶。”

VIAB 的独特设计实现了这一点。在启动缓速离合器中，有一对不接触的泵轮和涡轮。旋转的泵轮位于发动机端，而涡轮与变速箱输入端连接。动力通过流体从叶轮向涡轮传递，过程中不存任何磨损。

司机踩下油门时，通过压缩空气向启动缓速离合器中泵油，在发动机和变速箱之间建立非摩擦连接。这种动力传输形式在全发动机扭矩下具有快速、温和且无磨损的传动优势。

严苛工况的要求

系统可轻松实现制动功能。制动过程中，涡轮锁止，油充入工作腔，在此情况下，VIAB 实现其前置缓速器的功能。“通过无磨损制动系统，几乎可以减速到停止状态。由于行车制动器持续保持冷态，在任何恶劣的路况下始终保持全制动功率，从而增加了安全性。同时意味着，车辆可行驶 500,000 至



→ 600,000公里，而不需要更换刹车片。这样能够使刹车片的寿命延长三倍左右，”Georg Müller 表示，他还称：“我们的使用条件对车辆的要求非常高。这些车辆必须能够承受与高速公路上卡车完全不同的工作要求。因此，我们对技术的要求也是更高的，到目前为止，我们的体验一直是积极的。”

断开连接 节省油耗

福伊特新一代水介质缓速器 (SWR)，即 ECO-SWR，进一步采用了成熟的技术。福伊特驱动技术系统有限公司的卡车产品销售副总裁 Gunther Kraft 对此做出了解释。

——**ECO-SWR 脱颖而出的主要特征有哪些？** ECO-SWR 的主要创新之处在于其能够在空转模式下与传动系断开连接。SWR 安装在客车或卡车的传动系中，通过一组增速齿轮与变速箱及传动系连接。因此，即使缓速器不工作时，其转子仍在旋转，此过程中需要克服空气阻力。尽管阻力很小，但仍消耗一定的能量。配备了 ECO-SWR 之后，在空转模式下，将转子与驱动轴断开，可以完全不产生空转的功率消耗。

——**客户将获得哪些收益？**除了每年的燃油节省以外，新技术还有助于减少二氧化碳的排放。这不仅对环境有利，还对车辆的二氧化碳认证产生积极的影响。因此，生产商和运营公司均从中受益。生产商能够优化整体二氧化碳效率，增加税收补贴。运营公司直接从油耗降低、税收减少和可能的通行税减少中获益。

——**驾驶体验将如何？** ECO-SWR 提供了出色的驾驶舒适性和安全性。与之前的产品一样，ECO-SWR 也整合至车辆的制动管理系统中。因此，司机像平常一样通过手柄或制动踏板即可启动持续制动系统。



ECO-SWR

持续液力制动是安全、经济和可持续的解决方案。优化了驾驶操作并且保护了环境。

刹车片的更换 里程可达：600,000 公里。

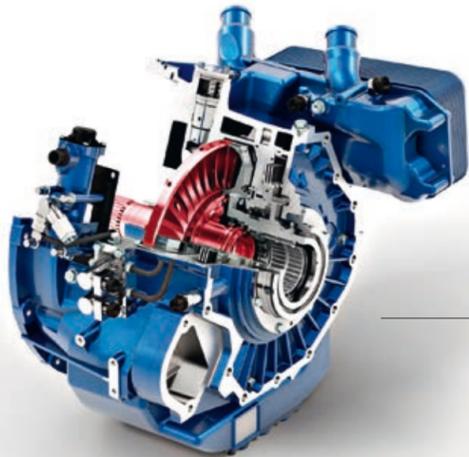
多种工况需求

专为非公路工况、建筑行业 and 重载运输而设计。

- 1 应对极端坡路的驾驶。
- 2 应对重载。
- 3 提供低速驾驶便捷控制。
- 4 降低油耗。

通过梅赛德斯-奔驰车辆的开发和测试，VIAB 也同样适用于所有生产商的车辆。

梅赛德斯-奔驰仅使用福伊特的启动缓速离合器 VIAB。VIAB 适配 Arocs 和 Actros 车型系列，也是梅赛德斯-奔驰 Actros SLT 重型牵引车的标配，专为高达 250 公吨的大件运输车辆而设计。



福伊特启动缓速离合器 VIAB



www.voith.com/ontrack2-VIAB

→ 从长期运营成本来看，Müller 认为全寿命周期成本将得到极大的节省。

适用于湿滑、陡峭的路面

“树林、采石场和建筑工地的工况都很复杂，我们经常在湿滑的地面上或陡坡上驾驶满载的车辆。这会对离合器造成严重的磨损。车辆使用年限为八到十年。在此期间，一般需要更换数次离合器，”Georg Müller 解释道。“我们选择投资这项技术，一方面是出于运营成本的原因，另一方面，我们的司机驾驶更轻松、更安全，”Bianca Müller 补充道。

VIAB 能够实现灵敏和无磨损的启动以及蠕车等操纵，这对于 Müller 经营的很多领域而言都很重要。对重载工况车辆的精确操纵就是一个很好的例子。“VIAB 最初为梅赛德斯-奔驰的重载运输牵引车辆而设计，”福伊特驱动全球卡车产品高级客户经理 Hans-Günter Böhm 表示，“梅赛德斯-奔驰的 Arocs、Antos 和 Actros 系列卡车均采用这项技术。例如，Actros 实现了在极端斜坡下的无困难启动，最高载荷可达 250吨。强大的发动机和启动缓速离合器完美结合，实现了非常平顺且动力十足的启动，并且具备快速的加速响应，



驱动电气化



福伊特驱动交通事业部首席执行官
Cornelius Weitzmann

“福伊特家族一直深谋远虑，并且注重长期的合作。同整车厂商一样，我们提供众多系列的产品和解决方案。”



全球各国都致力于降低排放量，决策者也在日益寻找公共交通的电气化解决方案。福伊特驱动交通事业部首席执行官 Cornelius Weitzmann 将介绍福伊特如何引领向更清洁城市的变革。

——在公共交通中推进交通电动化的主要压力有哪些？除了人口的增长以外，还有城市化。预计2030年，城市居民的比例将增加到60%。这将大大改变公共交通的需求。如果我们希望未来的城市更加清洁，我们就需要限制个体交通，同时增加可持续的公共交通解决方案。决策者将面临使用更清洁交通工具的压力，欧洲尤为如此。至少一部分城市公交车队归当地政府所有，因此将首先对城市公交进行大范围的电气化。

——市场是否会快速完全地转化为电动客车？在不同国家，转变的速度也不同。中国已经迈出了一大步，各大欧洲运输企业发布了在未来八到十年完全转变为电动客车的目标，我们将拭目以待。然而，就总体市场而言，在未来20年，柴油车辆和混合动力车辆仍有市场。

——为此，福伊特的市场策略是什么？我们相信，公共交通的电动化趋势，并且也在相应地进行战略规划。传统的产品领域市场正在萎缩。但由于存在一些我

们甚至整车厂家均无法改变的因素，如建造必要的基础设施，因此我们无法确定市场电动化的速度。即便如此，我们将提供广泛的产品系列来应对这些改变。未来一段时间，柴油车辆、混合动力车辆和电动巴士将同时存在，我们将为所有驱动技术提供最佳解决方案。在开发全新的福伊特电驱动系统的同时，我们也在改进传统领域的技术。例如，我们将通过DIWA NXT 变速箱提供轻度混合动力解决方案，以减少排放。福伊特家族一直深谋远虑。同许多整车厂商一样，我们采用复合的产品

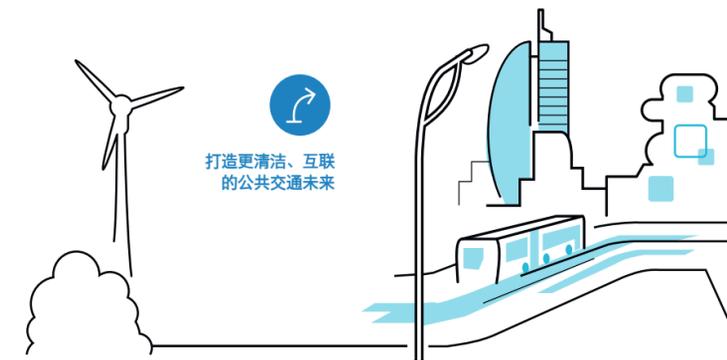
↓
到2030年，
全球人口的
60%
将居住在城市。

策略，这对我们而言并非新的领域。

十几年前，福伊特为客车提供了首个混合动力解决方案，DIWAhybrid。即使在当时，我们也能够预测到市场的发展方向，因此，我们现在正在做的事情仍是与福伊特的产品传承保持一致。本质上，我们正在利用福伊特多年的技术积累，为电动客车提供最佳解决方案。作为全球城市公交三大自动变速箱供应商之一，我们拥有完善的服务网络，并与主要的客车厂商及公共交通运营公司建立了密切的合作关系。这些都使得福伊特可以为我们的客户在这个变化的市场条件下仍可以提供更好的解决方案。

——能否具体说明一下？目前市场上仍没有最理想的系统，对于基础设施而言是这样，对于电驱动客车而言也是如此。福伊特电驱动系统的差异化将使我们在市场上脱颖而出。我们为电动客车提供定制化的最佳方案，也将使更多的电动客车匹配福伊特的电驱动系统。

——为什么福伊特能够成为这次转变的首选合作伙伴？我们的部件对客车的高效运行至关重要。现在，DIWA 变速箱是柴油客车中最复杂的部件之一。该部件对油耗起决定性作用。福伊特电驱动系统能够提高能量利用效率。基于DIWA 变速箱，福伊特已经完成了产品的智能化。但这不仅仅与单个部件相关，我们也有更全面的规划。我们采用设计的思路识别客户以及最终用户的确切需求。很多运营公司不确定如何实现电动交通。



打造更清洁、互联的公共交通未来

从维修保养的智能化到完善的车队管理系统，他们将面临很多问题。我们正在寻找方法为他们提供完善的解决方案。

——数字化的作用是什么？数字化对我们所有业务都很重要。因此，数年前，福伊特成立了数字化方案事业部。我们将为福伊特电驱动系统提供数字化程序，整车厂商可将数字程序整合到整车的数字化方案中。对于维修保养，我们为维修车间提供智能的数字化解决方案，例如提供智能维修保

养，可以为运营公司提供更高效的配件管理。作为生产商，我们了解我们的产品，我们也了解客户的需求。我们可以做到面面俱到。——



福伊特驱动交通事业部
首席执行官
Cornelius Weitzmann
相信，成功是多方面的。

“我们正在建立福伊特的传承，为电动客车提供最佳解决方案。”

满足您所有需要

福伊特在驱动系统方面具有丰富的经验和专业知识，
可以为您的各种所需提供解决方案。

所有人的数字化未来

驱动系统通过福伊特云端完全联网，提供额外的数字化功能，并帮助运营公司优化公共交通管理。在福伊特丰富的知识的支持下，新一代传动系统将标准的公共交通远程信息处理系统连接，在车队管理、运营、服务和维护方面为运营公司提供数据和方案，以实现其卓越和高效。

系统监测和真正的预防性维护。

动力和能量的精确管理实现了最佳路线布局。

定制化的监测辅助系统。

以需求为导向的能量管理。

传统的传动系统

如今，全球超过 160,000 辆运营客车装备 DIWA 自动变速箱。自动变速箱的总销量超过 320,000 台。对于内燃机，无论使用柴油还是压缩天然气，DIWA 自动变速箱都能成为各种城市公交和城际车辆应用的完美解决方案。

DIWA.6
实现了启停技术，有助于降低二氧化碳和氮氧化物的排放量，油耗节省达 12%，颗粒物排放和噪音将大大降低，已有 1,500 多辆公交车成功应用该技术。

DIWA NXT
基于 DIWA 原理的成功，福伊特工程师将附加的超速档整合到一个紧凑的系统中。变扭器和差速器分离，优化了传动、缓速功能和油耗。变速箱应用更加广泛，传动系统设计更灵活，还适用于城际客车和长途客车。

福伊特电驱动系统
福伊特可以提供全面的系统解决方案，包括从车辆驱动系统到各辅助系统、配电和能量管理等。如此一来，可保证电动客车实现高效运行、续驶里程及出勤率的最优化。这项突破性的技术已经推动了“电力驱动”的改变（第 29 - 30 页）。

集成混合传动系统

在纯电动解决方案尚不可行时，轻度混合动力系统将提供最佳替代方案。未来，DIWA NXT 自动变速箱将可选配一个中央能量处理单元 (CRU)。为了确保维护方便，该轻度混合动力系统基于 48V 技术，持续功率为 25kW，峰值功率为 35kW。基于不同的应用工况，高效的电动机将支持内燃机的工作，并通过车辆的电气系统为空调等其他部件供电。此外，由于设计紧凑，几乎不需要额外的安装空间。

纯电驱动系统

为了减少城市地区的尾气排放和噪音污染，运营公司已经开始对车队电气化。福伊特致力于提供定制的即插即用解决方案，对接口进行优化，使之易于集成。福伊特电驱动系统是一个纯电驱动系统，甚至还适用于铰接巴士和复杂的地形。该系统有一流的效率和可靠性。先进的电机设计确保实现了最高效率，由于功率密度较高，福伊特电驱动系统的电机设计十分紧凑。



电驱动

扭矩
2,250 Nm

输出功率
260kW

福伊特电驱动系统结构紧凑、可靠、技术领先，助力有远见的公共交通运营公司向电动汽车转变。配备新驱动系统的电动客车将在年内投入使用。

创新的驱动系统

重量轻、噪音低、效率高。

紧凑、可靠，适用于所有类型的巴士。

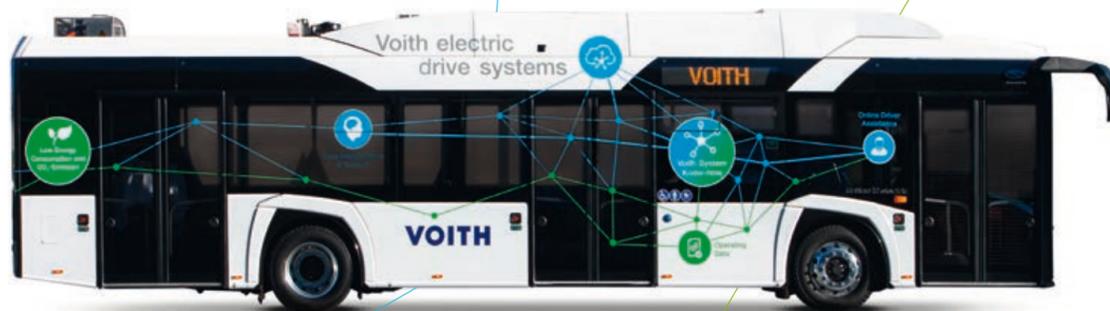
260
260kW 不仅能够确保出色的驱动动力，还可保证高效率。

550
在 12 年的运营时间，对于年运营里程数达到 50,000 公里的每辆巴士而言，累计可减少 550 吨的二氧化碳排放。

——可持续发展的电动客车运营网络的愿景已经成形，并在德国两个城市施韦比施哈尔和海德海姆开展了两个试点项目。Transdev 有限公司是德国客车和列车运营的龙头企业，公司的电动客车配备了福伊特电驱动系统，将进一步满足对低碳城市交通解决方案日益增长的需求。

作为交通的提供商，对于我们而言，实现我们的承诺非常重要。我们了解自己的责任，Transdev 有限公司的子公司以及参与电动巴士试点项目的两个城市的交通运营公司

Stadtbus Schwäbisch Hall 有限公司和 Heidenheimer Verkehrsgesellschaft 有限公司的首席执行官 Michael Dalhof 强调道：“作为一个国际公共交通服务提供商，我们有责任支持二氧化碳友好型交通，”他表示，“我们在电动交通方面的积累的经验也将整个集团



推广。”

本地支持，全球化的专业知识
在两个城市中，此次转变得到了当地政府和当地民众的支持。在海德海姆，将有三辆电动客车自 2019 年 11 月开始运营，市长 Bernhard Ilg 对此做出了解释：“对电动交通的投资是向气候友好型城市迈出的关键一步，受到了政治家和公众的广泛支持。”

在施韦比施哈尔，将有三辆电动巴士自 2019 年 4 月开始运营。市长 Hermann-Josef Pelgrim 认为有必要对巴士运营线路电气化：“电动客车是重点试点项目的一部分，施韦比施哈尔市大力支持该项目，我们将稳步推进电动交通的进展，以完成我们的整体气候保护项目。”

紧凑、清洁和安静
紧凑且创新的福伊特电驱动系统确保了两个城市电动客车的高效和可靠运行。该系统为市中心的交通应用而定制，其中包括一个可靠且高效的牵引系统，和辅助系统，与智能能量管理系统完美匹配。

开发初期，福伊特电驱动系统安装在一辆索拉瑞斯乌尔比诺 (Solaris Urbino) 电动客车上，该款系统可完美地安装在其他生产商生产的车辆上。该系统从提出概念到开发样品再到推出市场，仅用了不到三年的时间。

系统扭矩为 2,250Nm，输出功率为 260kW，液力冷却的永磁电机配备了高效变流器和智能能量管理系统，提供了出色的驱动性能，无需安装单独的变速箱。该系统可以有效地驱动重型铰接公交车。由于系统功率高，以及出色能量回收效率，可以显著增加车辆的续航里程。所有部件均采用水冷，提高了可靠性和性能，且可降低运行时的噪音。

为了实现城市低碳交通的愿景，我们需要采取果断的行动并做出坚定的承诺。有远见的决策者已经签署了城市低碳交通解决方案。福伊特驱动交通事业部首席执行官 Cornelius Weitzman 证实道：“尤其是为市政公共交通服务的城市公交车队来说，电动汽车的时代已经到来。”



第31页 ————— 第41页

反思

关键趋势、新进展和业内人士的意见

欢迎我们灵敏的协作机器人“弗兰卡·艾米卡机器人”

协作机器人是“人机协作型机器人”的简称，能够与人类携手合作。弗兰卡·艾米卡机器人更是如此。福伊特与弗兰卡·艾米卡公司的合资企业福伊特机器人有限公司开发的互联、快速学习的协作机器人将自动化生产过程的最新技术与智能机器人结合在一起。由于弗兰卡·艾米卡机器人对触碰敏感、具有安全反射系统和类人的敏捷性，其能够轻松掌握复杂的动作并执行精细可控的重复性任务，即使在危险的生产环境中也是如此。福伊特机器人有限公司首席执行官 Martin Scherrer 解释说：“根据我们对领域知识的深入了解和先进的机器人专业技术，现在我们能够为所有生产需求提供定制的自动化解决方案。弗兰卡·艾米卡机器人将成为任何团队都欢迎且平价的新成员。”

高速增长

古老的丝绸之路正在复兴。福伊特期待满足全球对高质量、高速客运和货运列车以及精密铁路部件的需求。

——根据“一带一路” (OBOR) 的倡议，中国正在推动古丝绸之路的复兴。一系列的基础设施项目将刺激经济发展，改变地方经济，并与近 70 个国家建立起更紧密的联系。其中包括德国。

与最初的丝绸之路极为相似，一带一路是一个广泛的物流网络。其中包括石油和天然气管道，以及新的海运枢纽和航线。项目的核心有一个正式的名称“丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路”，由中国国家主席习近平于 2013 年正式启动，其中包括三条现代铁路走廊。这条“丝绸铁路”穿越欧亚大陆和大部分原始的古老路线，但距离将社区和文化联系了一千多年的旅行队和骆驼而言，相隔了数个光年。

如今，高速列车在数天内即可穿过沙漠、平原和城市，不再需要几个月的时间。未来，对于从中国到德国超过 10,000km 的铁路行程而言，客运列车仅需数天，货运列车仅需 15 天即可到达。在超快速、昂贵的空运和耗时六周的海上航线之外，“丝绸铁路”提供了一个便捷的第三方物流选择，更重要的是成本效益更高。

旧纽带上的新发展

这种广泛的铁路网络预计将促使市场上的现代列车数量的增加不仅是“丝绸铁路”上的货运列车增加，同时，国际和国内路线



“我们扎根于中国已经 100 多年了。”

Martin Wawra
福伊特驱动中国区总经理兼亚太区交通事业部首席营销官

到2030年，中国将出售 5,000组新高速列车，仅未来三年就将售出 1,200组。

到2030年，中国铁路网络的覆盖范围将达 40,000公里。目前为 22,000公里。

的客运列车数量也将增加。

“一带一路将促使中国铁路基础设施大规模扩张，”福伊特驱动中国区总经理兼亚太区交通事业部首席营销官 Martin Wawra 表示。2008 年北京奥运会期间，中国开始建设北京-上海的第一条高铁线路。该线路全长 1,138 公里，耗时三年完工。十年后，铁路网延伸超过 22,000公里。中国以其世界一流的高速列车而闻名，其中最现代化的列车最高速度为 350公里/小时。

“我们扎根于中国已经 100 多年了，因此福伊特与中国的文化和经济有着非常紧密的联系，” Martin Wawra 补充道。“对中国来说，这是激动人心的时刻，也是福伊特获得机遇的时刻。”

波尔多，一座因传统和最现代化的智能公共交通而繁荣的城市。



让城市更美丽

保持波尔多的交通清洁、连通和经济性：配备福伊特技术的专用智能车辆网络。

——波尔多市中心被联合国教科文组织列为世界遗产，但现代的发展为这座城市带来了巨大的变化。中世纪的街道名称通向新古典风格的建筑；铺有鹅卵石的狭窄通道止于全新的、闪闪发光的电车线路；哥特式教堂与现代化的写字楼形成鲜明对比。显然，波尔多是一座永远接受过去并规划未来的城市。2016 年开始运营的 La Cité du Vin 互动葡萄酒博物馆的图标就是这种生活乐趣的象征。波尔多赋予了历史生命，同时在现代化的环境中繁荣发展。

现代化的交通系统将不同的住宅区和郊区与城市中心连接。如今，在这个城市旅行时，我们很难相信，直到最近几年，这座城市依然存在交通拥挤和空气污染等问题。但是，法国人很擅长开展这种改造项目，他们用适合波尔多的方式完成了改造。过去 20 年，这座城市经历了一次巨大的转变。高速公路沿着加伦河的绿色小道，街道无私人车辆行驶，铺设了电车轨道。在此次现代化推进项目中，广泛的公交客车网络发挥着核心作用。

快速连接和可靠的服务使得公交网络展现了其独特的特点，可靠性极高。波尔多运输公司凯奥雷斯 (Keolis) 在现代化战略方 →



“我们的团队至少每年进行一次最新技术培训。”

Georges Nave
波尔多凯奥雷斯公司维护主管



智能节约

对于每个得以避免的故障而言，实施预测性维护具有较大的节约潜力，尤其是考虑到可能面临的处罚、缴纳的拖车费用以及同样重要的声誉受损。



Johannes Ilg
福特驱动服务产品管理副总裁

↓
访谈

更智能的 驱动系统“启动”

—— Johannes Ilg, 对实现更环保的运输系统而言, 智能服务是一个成熟的、最先进的工具。可否为我们透露一下下一步的工作? 与制定定制维护计划相比, 数据分析甚至发展地更快。智能监测有助于提高驾驶技能和性能, 对降低油耗有一定的连锁效应。

—— 能否为我们解释一下? 我们在现实生活中进行了密集且广泛的试验, 并开发了 OnEfficiency.DriverAssist, 这是我们的智能服务产品中最新的工具。新工具能向司机下达任务。司机的目标是以最高效的方式驾驶, 如果做法正确, 他们会获得奖励。

—— 能否具体说明一下? 和有趣的视频游戏一样, 采用分数和上升到不同级别的方式, 这个工具有一个很大的优势。工具系统会获得加速踏板的位置, 通过使用我们在福特云端的算法, 我们能够使用这些数据发现优化的潜力。通过使用 OnEfficiency.DriverAssist, 在驾驶习惯方面做出改进, 可使油耗降低10%。新工具有助于将个人改善及改善的具体操作形象化。司机不是和其他司机对比竞争, 他们只是监测自己的情况, 对自己的表现进行分析, 以改进驾驶方式。

—— 可否为我们介绍一下公交运营公司的运作改变? 我们提供清晰的汇总管理报告, 帮助确定司机可能从更多培训中获益的内容, 并告知潜在的改进空间。我们为司机提供一个个人认可及奖励成功的环境, 激励司机改进。OnEfficiency.DriverAssist 利用我们天生的竞争力, 但以积极的方式引导, 且有明确的界限。工具的重点是确保安全、经济的驾驶方式。新工具受到运营公司和司机的欢迎。

我们的服务-你业务的一部分。



→ 面十分有远见, 公司制定了数个远大的目标, 其中包括大量缩短不可预知和可预知的停工时间。“目前, 我们的车队有 398 辆巴士, 其中 90% 配备了福特自动变速箱,”波尔多凯奥雷斯公司的维护主管 Georges Nave 解释道。目前, 200辆客车由压缩天然气提供动力, 并配备了智能维护, 能够对 DIWA 自动变速箱进行广泛的数据监测和分析。这种定制服务带来了显著的差异。



高效

“在过去几年, 波尔多凯奥雷斯公司没有一辆安装了 SmartMaintenance 的巴士因变速箱问题停止运行,”法国福特驱动技术公司的客户服务经理 Hervé Robin 强调道。可以确定的是, 通过 SmartMaintenance 对变速箱进行永久性监测非常有效。纳韦表示, 评估数据时, 与福伊

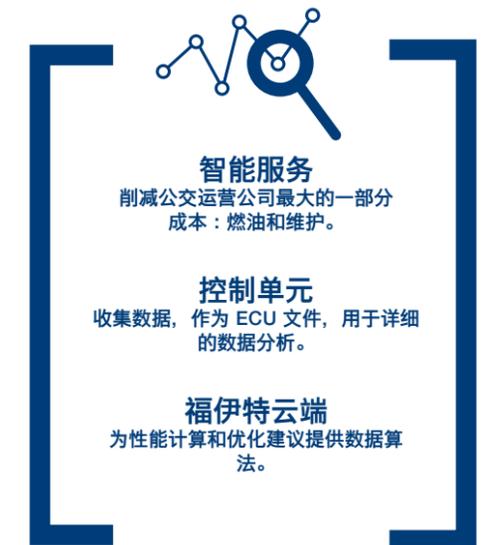


数据、培训和技术最理想的相互协作: 巴士正点运行、成本效益以及按需使用。

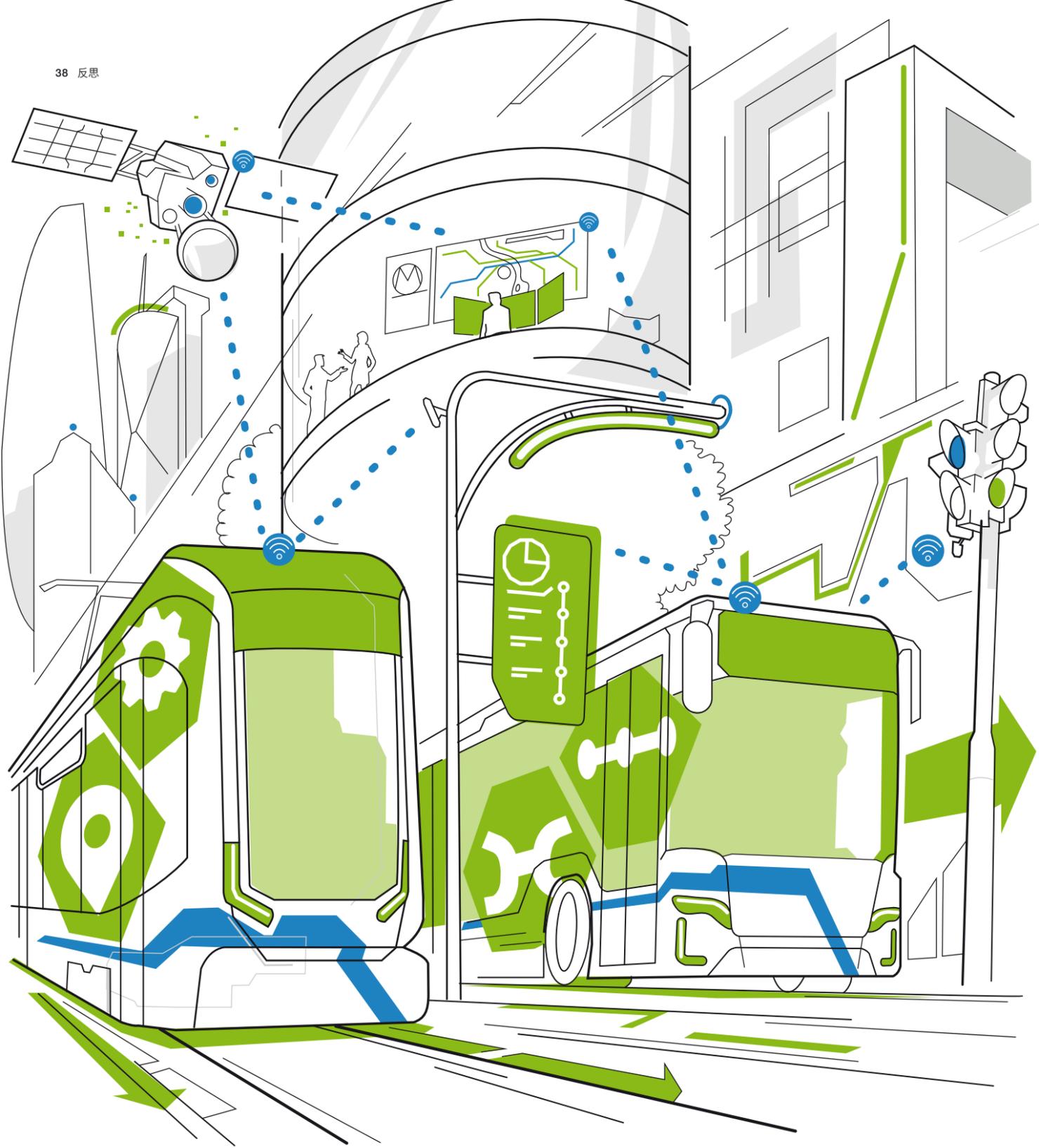
特之间的密切合作是有效利用系统的一大关键因素。

福特用了七年多的时间从波尔多的巴士上收集数据进行分析。最初采用非常费时费力的人工收集数据过程, 后来与福特数字化解决方案事业部一并开发, 达到智能服务的工业级水平。数据分析是一个自动化的过程, 每周向凯奥雷斯提供可视报告, 因此公司能够了解情况并实施预测性维护。与福伊特的合作包括在专用服务中心对凯奥雷斯的维护团队进行定期培训, 以确保计划取得成功。“我们的团队至少每年进行一次最新技术培训,”Nave 补充道。

“我们的目标是尽量降低全生命周期成本, 同时确保巴士的利用率达到最高,”福伊特



驱动服务产品管理副总裁约 Johannes Ilg 解释道。数据、分析和专业培训能够确保对变速箱进行完美地维护, 保证巴士以全效率和利用率增加的方式正点运行。这样可以最大程度地提高巴士运营公司的利润率。同时, 还会提高乘坐公共交通工具的吸引力。波尔多每年共有1.41亿乘客乘坐巴士, 也许这就是原因所在。



基于数据的见解

在当今的数字化环境中，高效且有针对性的数据生成、存储、管理和分析至关重要。基于福伊特的专业技术和支持，客户得以从大数据中提炼真实需求，并将这些发现转化为实际的方案。

——从设备和车辆中获得实时数据是一回事，但利用数据改进业务却是另一回事。这些数据有可能会纳入企业的战略决策，并影响实时运营决策。数据对运输行业的价值体现在哪里，成功的关键因素有哪些？

“智能分析和产业知识的结合会带来全新的改变。数据将有助于我们从过去被动的维修保养向前发展至预防性维修保养策略，”福伊特数字化解决方案事业部业务发展负责人 Robert Müller 博士表示。在 150 年的发展过程中，福伊特保持着长期的客户关系，已经掌握了此类知识。公司还在该领域有数年的数字化解决方案开发历史，其中包括用于城市公交车队的自动变速箱服务和维修保养的 DIWA SmartNet 服务。

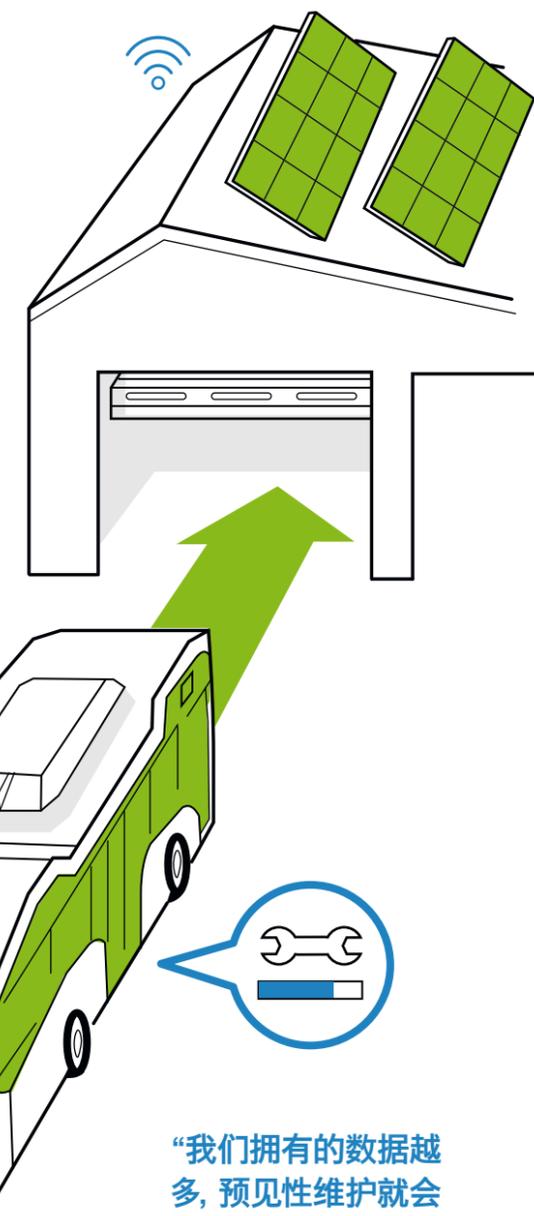
最初该系统用于收集、分析和共享数据，以检测可能会发生故障的部件，并适时更换，从而节省资金并优化车

辆出勤率。如今，我们能够从各种不同的来源获得高质量数据，如安装在整个车辆（如车门和轮胎）上的传感器，以真正实现预防性维修保养，告知运营公司未来六个月甚至未来一年需要做的事情。

数据池更丰富

“我们拥有的数据越多，预防性维修保养就会越准确，”Müller补充道。此时，油耗也是一个关键点。如果公交车队能够减少油耗，即使仅减少几个百分点，也会达到大幅节省的效果。“这是数据收集和分析提供超出预防性维修保养的更具价值之处。”智能数据分析将对所有变量进行比较，其中包括载客量、交通状况、天气和时间以及燃油。

即使车辆的配置相似，不同地方的车辆运营也是不同的。例如，与慕尼黑相比，迪拜的客车维修保养更频繁。此外，与“通用型”的方法相比，产业知识与大数据智能分析的结合带来了改变。



“我们拥有的数据越多，预见性维护就会越准确。”

Robert Müller博士
福伊特数字化解决方案事业部业务发展负责人

成功的关键因素

建立满足客户需求的生态系统。

保护数据隐私并收集高质量的数据。

根据产业知识和数据提供可执行的方案。

致力于客户体验、关系和未来。

经验、隐私和安全

对于巴士司机、汽车修理厂的维修技工或运营公司的管理人员等用户而言，数据接口也很重要。“我们与致力于实用性和用户体验领先的数字化机构 Ray Sono 合作，进一步取得了进展，”福伊特数字化解决方案事业部服务和升级领域执行副总裁 Benedikt Hofmann 博士表示。

提高用户体验是成功实施基于数据化策略之关键。“如果要求巴士司机或维修技工在屏幕上输入数据，界面必须有足够的清晰和直观，”Hofmann 继续说道。业务影响力较高、客户投资回报期短、有吸引力的系统催生了可持续的 4.0 产品。

为了让用户信任这些敏感数据的传输，数据隐私和安全性

必不可少。“因此我们制定了严格的数据保护规定，并对客户业务和车队数据保密做出了鉴定的承诺，”Müller 证实到。“这是产业知识发挥作用的另一个方面，因为公交运营公司需要福伊特专家的支持，这些专家对如何使用数据和保护数据有‘全面的了解’。”

未来的趋势

“目前，我们正在寻找一些能够进一步发展的‘热门’产业，”Hofmann 表示。“我们收集运营数据，并结合产业专业知识使用数据，如电动公交开发。”数据分析和产业知识将有助于优化电池的使用，未来几年或将实现系统效率解决方案。“其他机遇包括城市中的多式联运。公共交通、火车和出租车之间可以联网并生成数据。此类高质量数据见解将改进城市交通，为居民提供更加全方位、更有效的服务，”Hofmann 补充道。

对数字化进行有效管理有助于产生新的思路和功能。对于将数十年的专业知识与工程专有技术相结合的未来而言尤为如此。这使得高效的运输业务提高到一个新的水平，我们所有人都能从中获益。

“高质量的数据分析能够改善城市交通，为居民提供更加全方位、更高效的服务。”

Benedikt Hofmann 博士
福伊特数字化解决方案服务和升级领域执行副总裁

印刷出版商：VOITH GMBH & CO. KGAA, ST. PÖLTENER STR.43, 89522 HEIDENHEIM, GERMANY, 内容负责人：Kirstine Adams 主编：Susanne Speiser 编辑委员会：Sebastian Busch, Deborah Fischer 合作方：Content GmbH, Heiligegeistkirchplatz 1, 10178 Berlin, Germany.www.c3.co 内容总监：Klaus-Peter Hilger 编辑和作者：Deborah Capras (负责人), Liz Fletcher, Kirti Letsch 文字编辑：Asa Tomash 项目管理：Marlene Freiburger 设计：Michael Helble (艺术总监), Regina Fichtner (资深平面设计师) 图片编辑：Elke Latinovic 打印：C. Maurer GmbH & Co. KG, Schubartstraße 21, 73312 Geislingen/Steige 版权所有：未经编辑的明确书面许可，不得复制、复印或以其他方式传播本出版物的任何部分，也不得以任何形式将任何内容使用在部分或全部其他作品中。图片：封面：Mohamed Reda, 第4-5、7页：C3视觉实验室, 第8-13页：Matti Immonen/FOTOGLORIA, 第15页：Shutterstock公司, Thomas Kohnle [M], 第17页：Shutterstock公司/Johan Swanepoel, 第18-22页：Bernhard Huber, 第23-25页：Dominik Gigler, 第25-28、38-40页：Florian Sängler, 第32页：东方IC/Wang Shutian, 第34页：Arnaud Fevrier/曼恩商用车股份公司, 第41页：John Deere PR. 所有其他照片均源于福伊特



您的反馈：如果您对本期的《ontrack》有任何意见或问题，请联系我们：ontrack@voith.com
www.linkedin.com/company/voith-turbo
www.twitter.com/voith_turbo
www.youtube.com/user/VoithTurboOfficial



问答

**农业的未来是否依赖于提高自动化水平？
重型农业设备领先生产商约翰迪尔公司的 Ralf Lenge 介绍了自主创新的优势。**

自动化农业机械是否与汽车一样先进？多年以来，约翰迪尔一直开发自动化驱动系统。最初，我们引进了 AutoTrac GPS 并行跟踪系统，该系统引导农业机械穿过田地的每一行，行对行精准度为 +/- 2cm。随后，我们开发了田边管理系统，配备或未配备农具的拖拉机可在田边自动转向，同时控制拖拉机及农具的功能。经过进一步开发，车辆可以（如收割机）控制拖拉机沿着田边移动，同时收割并将农产品装载到拖拉机的拖车上。如今，我们已经对全自动驾驶进行测试，但仍面临安全性的挑战。此外，现场仍需要一名司机补充种子或肥料。

这为农民带来了什么好处？农民操作设备更简便。农民经常使用数个功能和农具，更容易出错和出现驾驶疲劳。自动化大大降低了他们的工作量，而且农业机械的能力始终保持在最佳状态。农业机械

能够精确地喷洒农药和化肥，有助于农民避免重复和缺漏。产品使用量减少、生产率提高、可保护生产环境。

您认为精准农业下一步将如何发展？提高农业自动化水平的方法有两种。第一种，基于群集技术，在田地里使用多辆自动或半自动车辆，采用电动模式，作为整体进行控制，耗能较少。第二种，将传统农业机械转变为自动驾驶车辆。一个人即可在田地里控制所有

- GPS和RTK 用于自动转向
- ISOBUS 显示屏 特定场地应用
- 远程信息处理 远程诊断

的无人驾驶拖拉机、收割机和农具，降低成本。这些农业机械不需要配备舒适的驾驶室，而驾驶室占采购价格的很大一部分。另一个好处是可以通过遥测技术采集所有机械数据，用于未来规划，有助于优化成本和利润以及保护环境。

“

预测未来
的最好方法是
创造未来。

Peter F. Drucker

”

VOITH

Inspiring Technology
for Generations