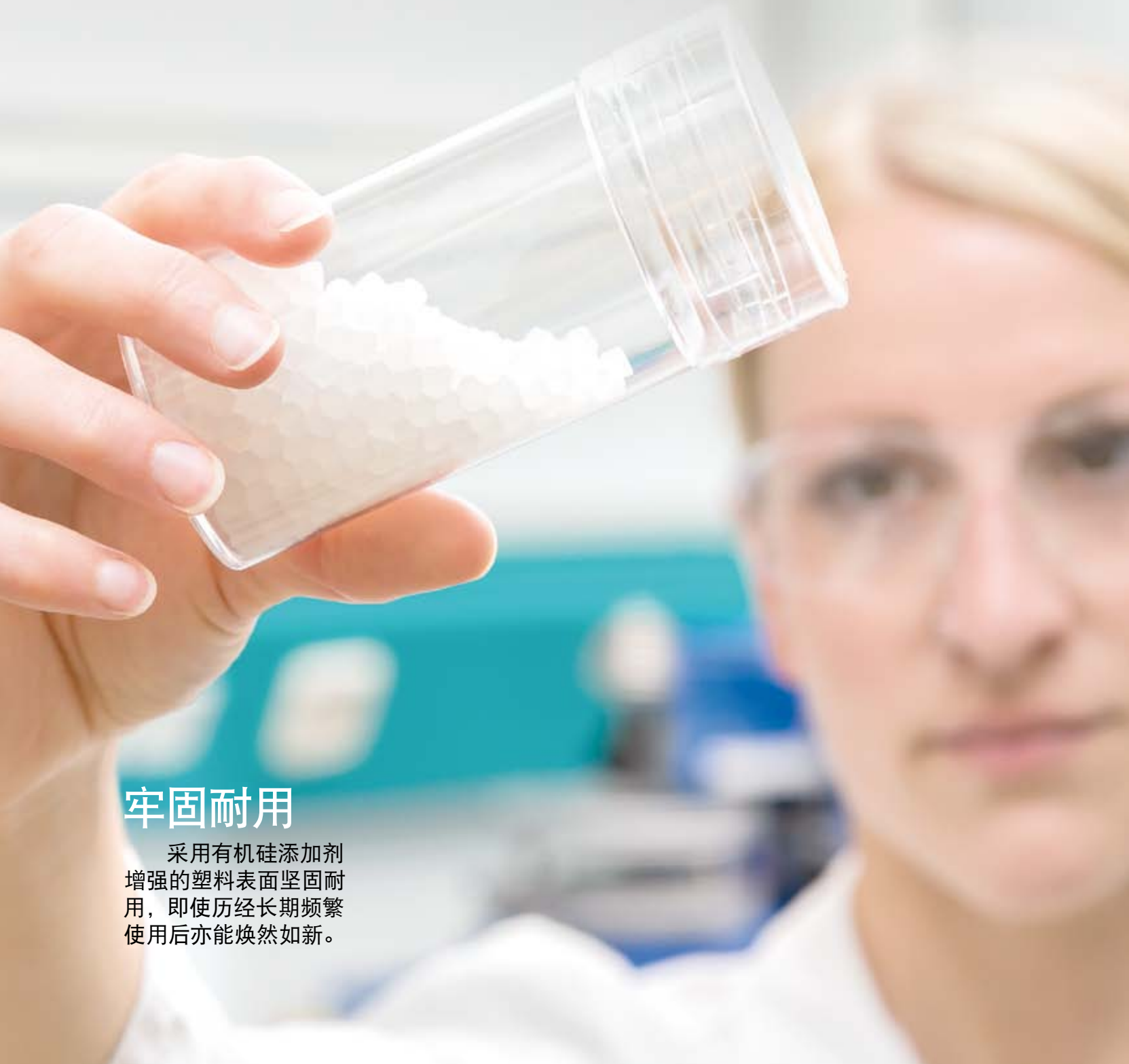


WWW

WACKER.COM/WWW-MAGAZINE

WACKER



牢固耐用

采用有机硅添加剂增强的塑料表面坚固耐用，即使历经长期频繁使用后亦能焕然如新。

耐刮擦、性价比高

塑料是现代汽车内饰的主要材料。为了节约成本，小型轿车往往采用易刮擦的由聚丙烯制成的零部件。但是，如果塑料中添加了瓦克的有机硅添加剂 GENIOPLAST® Pellet S，则塑料表面即使在经过长期的频繁使用后，也可基本保持原貌。

如今，汽车内饰需要满足人们对舒适性的追求，因此塑料表面必须使用高品质涂层。

买

时全凭个人感觉。购车者通常先看外观是否迷人，然后再看内饰。如今，人们呆在车里的时间越来越多，所以希望汽车内饰不仅要舒适，而且还要有高端大气的外观和感觉。在大中型高档轿车中，为了满足消费者在视觉和触觉方面的期望，制造商采用了精致的发泡塑料、装饰塑料、皮革、胡桃木等昂贵材料。

然而，潜在购车者所选购的汽车级别越低，对价格就越敏感。汽车内饰是制造商在不影响车辆功能或安全性的前提下可以减少的少数几项成本之一。因此，对于紧凑型轿车和小型轿车的内饰，制造商常常采用许多以极其廉价的材料制成的零部件——例如，滑石粉填充聚丙烯就是适用于汽车内饰的最便宜的塑料。但是由这种塑料材料制成的零部件，在使用中容易刮擦，而且很快就会变得非常难看。因此，汽车制

造商正在寻找性价比较高的方法，使聚丙烯零部件的表面不仅具有高品质，而且外观好看。

亚光表面，避免反光

滑石粉填充聚丙烯制成的塑料内饰零部件非常坚硬，而且采用亚光表面。这种塑料常用于仪表盘下半部分、杂物箱盖、车门把手下方面板、柱内饰板和中央控制台外壳等零部件。采用亚光表面是有其原因的，瓦克塑料添加剂部门的应用工程师Michael Geck

播客 (PODCAST)

您可以登陆瓦克播客中心收听和下载本文音频：

www.wacker.com/podcast.



涂有添加剂的泡沫塑料和人造革可确保汽车内饰的外观和纹理具有所需的高品质。

这样解释说：“亚光表面具有质感、外观好看，而且可以避免反光，不会让司机觉得刺眼或眩目。”

但是，这些亚光塑料表面容易被刮擦和磨损。例如，锋利的点火钥匙划过聚丙烯仪表盘时，很快就会在上面留下发亮的划痕，甚至钝器也能在上面留下痕迹。指甲在粗糙的塑料表面上划过时，也会形成一道明显的划痕——这就是专家们所谓的塑料的耐刮擦性或耐磨性。如果您在上下车时，膝盖反复擦到车门面板的相同部位，就会留下痕迹，这说明被擦表面受到磨损。

塑料加工厂商可以采用很多方法，使廉价塑料看上去很高档。例如，可以给塑料添加泡沫衬里、涂覆一层热塑性弹性体或采用热冲压箔进行装饰。但是，所有这些方法都会使塑料零部件更加昂贵。

表面摩擦小

对于改性厂商（即用型聚合物改性料的生产商）来说，一种更简便、更便宜的替代方法就是借助添加剂对塑料的表面性能进行改性。瓦克现已推出一种高效有机硅添加剂——GENIOPLAST® Pellet S，该产品没有

不良副作用，而且可以在整个车辆使用寿命期间保持活性。

GENIOPLAST® Pellet S等添加剂可通过减小表面摩擦来增强塑料的耐刮擦性和耐磨性。Geck博士解释说：“如果塑料表面的摩擦相对较小，物体可以更顺利地滑过表面，留下的可见痕迹就会更少。”

但是，传统添加剂有许多不足和副作用，越来越令人难以忍受，特别是在汽车行业中。例如，有机减阻剂有一股难闻的气味，会从塑料中慢慢散发出来，并在挡风玻璃内侧积聚，形成一层油性膜——这就是汽

瓦克聚合物实验工厂正在进行混炼和注射成型

瓦克的博格豪森基地有一座聚合物实验工厂，供研究有机聚合物和有机硅的所有部门使用。在这里，瓦克汇聚了全公司在产品和应用方面的专业力量，旨在面向应用测试新款产品，立足所需特性定制产品，围绕客户提供综合技术服务（从技术支持到解决问题）。这座实验工厂配备了塑料行业常用的各类产品和测试设施。例如，针对与有机塑料应用有关的工作，实验工厂配有一台双螺杆挤出机（Berstorff ZE 25）和一台注射成型机（Engel ES 600/125）。

该双螺杆挤出机能够以最佳方式混合聚合物改性料的所有组分，所以可用于混炼。这台机器还可制造用于测试GENIOPLAST® Pellet S有机硅添加剂效果的聚合物改性料。注射成型机则用于将上述聚合物改性料加工成塑料零部件，包括许多应用测试所需的测试板。实验工厂的测试实验室还可以测定塑料的关键性能，例如塑料的硬度、机械性能及其熔体的流动性。

车行业所说的雾化。此外，塑料表面逸出的减阻剂会给人不舒服的感觉——检测人员将这种表面称之为胶皮表面。

含颗粒的母料

硅油是另一种成熟的减阻剂，具有无味、耐高温的特点，但比有机减阻剂更容易从塑料中逸出。为此，制造商推出了超高分子有机硅聚合物。这种聚合物由于具有高分子量，所以基本不会迁移。但是，它们的粘度太高，几乎无法将其添加到热塑性改性料中。20世纪90年代末上市的有机硅母料解决了这个问题。有机硅母料由固体颗粒组成，

所以容易添加到改性料中。不过，这种母料也有一个缺点：对于每种要采用添加剂进行改性的热塑性改性料，改性厂商必须备有一种特殊的添加剂母料。

这正是Geck博士开发GENIOPLAST® Pellet S的初衷。他的目标是开发一种高

效、易加工且适用于所有热塑性改性料的有机硅添加剂。“毫无疑问，这种活性成分将是一种超高分子有机硅。不过事实证明，要把它转化成一种易加工的固体产品实在太难了，”回想起开发阶段所遇到的挑战，Geck博士这样说。

活性成分含量高

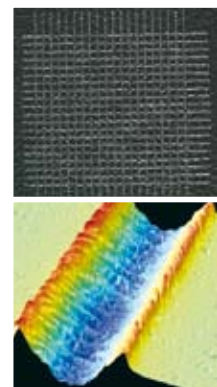
将高活性成分配制成颗粒状产品非常成功。所制成的添加剂是小小的圆柱形颗粒，可以毫不费力地添加到聚合物改性料中。这种颗粒含有气相二氧化硅。气相二氧化硅是有机硅活性成分的载体。占颗粒重量高达70%的有机硅活性成分含量使添加剂非常有效。

正如应用工程师Geck所言，气相二氧化硅载体明显改善了添加剂的性能：“首先，气相二氧化硅可确保添加剂具有稳定的稠度。其次，由于它与所有热塑性塑料完全相容，所以改性厂商只需要一种有机硅添加剂即可优化一系列不同的热塑性塑料——这也是其胜过有机硅母料的一大优势。最后，二氧化硅可将活性成分牢牢地锚固在聚合物基体中。”这样，有机硅活性成分就不可能迁移出改性聚合物。

Geck博士在制造出第一批添加剂样品后，随即进行了应用测试，并将这种基于滑石粉填充聚丙烯化合物的有机硅颗粒与市售竞争产品进行了对比，以证明其有效性和可行性。此外，他还对其可能产生的副作用进行了多次测试。Geck博士使用了一种有机添加剂和两种基于有机硅的竞争产品进行对比。

除了应用实验室进行的测试，瓦克聚合物实验工厂也进行了试运行试验（参见

划痕硬度测试仪



Erichsen的430 P-I划痕硬度测试仪应用广泛。这款多功能设备可在塑料和涂层表面进行直线平行切割。为此，需要用经过精确调节的力在表面（如待测试塑料制成的测试板）上引导测试工具。将测试板夹到测试仪中，然后选择一个合适的工具（例如测针或测盘），并调节用力。该测试仪可运行多个不同测试程序。

测针用于划痕测试。一个操作循环之后，将测试板旋转90度，然后将其重新夹住，可生成发亮划痕的网格图案。随后，对划痕进行更仔细的检查。通常采用色度计和光泽计来测量未发亮的完好区域与发亮的受损区域之间的亮度差。与完好表面相比，所测表面划痕越亮，就越容易被刮擦。要进行更广泛的测试，可通过显微镜对划痕进行检查，例如深入研究其轮廓、深度和凹槽内的粗糙度。

采用圆边测盘并根据通用汽车欧洲分公司（GME）的规范测试耐刮擦性。这种测盘像竖立的硬币那样沿着笔直的平行线缓慢划过塑料表面。由于这些平行线紧密相邻，所产生的划痕相互重叠，所以应力就集中到表面的一个矩形截面上。这个矩形截面的光泽度与塑料表面的其他区域不同。由于刮擦磨平了原本使表面显得粗糙的微结构，所以原先粗糙的表面在经过处理后比以前更亮了，看上去就像被抛光过。相反，如果塑料表面原本平滑，其光泽度就有所下降。采用色度计和光泽计测量光泽度的变化：光泽度变化越大，磨损等表面变化就越明显。

除了应用实验室进行的测试，瓦克聚合物实验工厂也进行了试运行试验（参见



应用实验室的Petra Stinglhammer对涂有GENIOPLAST® Pellet S的塑料材料进行耐刮擦测试。



瓦克化学师Klaus Pohmer博士和Michael Geck博士与开发工程师Oliver Fuhrmann (左起) 使用内饰演示有机硅添加剂如何增强塑料的耐刮擦性。

第57页的信息框)。“这样，我们就有机会采用与改性厂商完全一样的方法自行生产这种通过测试的聚合物改性料，并用注射成型机对其进行加工。我们还用这种方法生产了试运行所需的测试板，” Geck博士介绍说。Geck博士采用一种标准滑石粉填充聚

丙烯配方用作基料，并将待测试添加剂以不同剂量加入其中。他根据工业标准(特别是汽车制造商的规格说明)对测试板的表面质量进行了测试和评估。

耐刮擦性和耐磨性更强

刮擦测试(参见第58页的信息框)模拟了锋利的点火钥匙划过表面时的刮擦情况。测试中采用了配备测针的划痕硬度测试仪。随后，对所产生的划痕进行更仔细的检查。如果用测盘代替测针，则测试仪可以测量耐刮擦性。此时，可以采用光泽仪评估划痕。另一台测试仪器——线性测试仪——可用于模拟衣服的摩擦作用，以测试耐摩擦色牢度(参见第61页的信息框)。

将以上划痕与未经改性的塑料上的划痕进行对比检查，可以得到非常丰富的信息。共聚焦显微镜清晰地显示，GENIOPLAST® Pellet S改性塑料上的划痕比未经改性的塑料上的划痕更浅，而且没有那么粗糙——即使当测试板在80°C下存放一周也是如此。因此，划痕散射的入射光较弱，看起来也就不那么亮。这一假设得到了另一种划痕测试方法(即亮度测量)的证实：刮擦区域不如未刮擦区域亮，因此划痕就不那么显眼。

这些测试以及其他进一步的测试表明，GENIOPLAST® Pellet S可减小塑料的表面摩擦，从而增强耐刮擦性和耐磨性，而且也不会对塑料的机械性能造成不利影响。“反而增强了拉伸强度和硬挺度，”负责瓦克有机

“最困难的是如何将超高分子有机硅转变成一种易加工的固体产品。”

Michael Geck博士，应用工程师

摩擦色牢度测试

在摩擦色牢度测试中，用覆盖了棉布的测试探针以特定的力在测试塑料制成的测试板上的同一区域摩擦数次。测试中，测试探针前后移动的频率及其向下的力可在测试仪上进行调节。随后，检查测试板的外观。如果暗色测试板的表面对反复摩擦非常敏感，受压区域就会呈现有光泽的外观；如果对摩擦不敏感，外观就会保持不变。测试仪器采用Erichsen的249型线性测试仪。在本次测试中，采用经GENIOPLAST® Pellet S改性的塑料制成的测试板表现最佳，而采用有机竞争产品制成的测试板表现最差。

硅高性能有机硅业务部门的全球业务开发的Klaus博士这样说道。他解释说，测试还表明，当采用紫外线照射时，改性塑料并未变粘。因此，改性聚丙烯制成的内饰零部件即使经过强烈的日光照射，也仍然表现出色。

GENIOPLAST® Pellet S在雾化测试中表现极佳，另外两种基于有机硅的竞争产品也是如此，但有机添加剂在这项测试中表现出了重大缺陷。与有机添加剂不同，长链有机硅即使在高温下也不会从聚合物中迁移出来。有了瓦克这款产品，活性成分的难闻气味最终消失了，雾化现象及其在挡风玻璃上的多余沉积物也不见了。

“我们的添加剂大大增强了塑料表面的耐刮擦性和耐磨性，所以当这些塑料用于汽车内饰时，即使经过长期的频繁使用，看起来依旧崭新如初，” Klaus Pohmer博士总结道。“这样，汽车制造商就可以方便地、经济高效地为内饰零部件创造更多增值。”目前，采用GENIOPLAST® Pellet S改性滑石粉填充聚丙烯塑料制成的零部件已经用于多家制造商的汽车内饰。在这方面，欧洲(特别是德国)和韩国的汽车制造商走在了前列。不过，有机硅粒料在美国的汽车行业中仍然还在使用。 ■

联系方式

有关详细信息，请联系：

Klaus Pohmer博士

全球业务开发

高性能有机硅

电话：+49 89 6279-1315

klaus.pohmer@wacker.com

瓦克的数字媒体

瓦克通过各种印刷品和数字媒体为您介绍瓦克的公司概况、创新产品以及丰富多彩的应用领域。登陆瓦克集团网站 www.wacker.com 和 WWW 杂志手机版即可一手掌握信息，您也可以使用下列二维码轻松获得信息。

社交媒体

通过关注我们在新浪微博上发布的博文、观看我们在优酷上传的视频或通过领英 (LinkedIn) 与我们联系，即可了解有关瓦克的更多信息。



<http://www.weibo.com/WackerChemie>

<http://i.youku.com/u/UMTMxNzQ0NTc2MA==>

www.linkedin.com/company/wacker-chemie-ag

在线杂志



瓦克网站上发布的“创新杂志”将为您提供有关公司智能解决方案和开创性技术的信息。 www.wacker.com/innovations

WWW应用程序



此外，适用于平板电脑或智能手机的WWW应用程序也将开始启用。只需从App Store或Google Play Store下载WWW应用程序，或扫描该二维码。您还可以在以下网站找到所有相关链接：www.wacker.com/www-magazine。您还可以从这个网页转至WWW杂志浏览版，便于您在台式电脑或笔记本电脑上阅读。

瓦克还为您提供更多的传播渠道

这些图标表明我们能为您提供的额外服务和信息。



播客

在瓦克网站上的播客中心，您可以找到众多音频文件，您既可以立即收听，也可以先行下载稍后收听。 www.wacker.com/podcast



更多信息

点击WWW应用程序中的五个图标，您就能查看更多的图片、链接、视频和图表，您还可以选择将应用程序生成的电子邮件发送至瓦克联系人，或选择方便读者阅读的版本。只需点击图标，您就能浏览更多的内容和信息。

遍布全球的知识、技术与服务网络



• 瓦克的销售与生产基地，以及21个技术中心遍及世界各地，能够为您就近提供服务。

瓦克是一家全球领先的研发投入力度最大的化学品公司之一，2013年的销售额为44.8亿欧元。瓦克面向众多工业领域提供种类丰富的产品，包括有机硅、粘合剂、聚合物添加剂、采用生物技术生产的药物活性成分以及半导体和光伏产业用高纯硅等。作为高度重视可持续发展的技术领导者，瓦克以提高能源效率、加强环境及气候保护为本，致力于推广具有高增值潜力的产品和理念，为提高人们的生活品质贡献自己的一份力量。瓦克拥有五大业务领域，在全球设有25个生产基地、21个技术中心、14家负责培训

的瓦克学院，以及52个驻欧洲、南北美洲、中国和其他亚洲国家的销售代表处，为客户提供高度专业化的产品和全方位的服务。瓦克集团拥有约16000名员工，作为值得信赖的创新伙伴，瓦克与客户密切合作，共同开发具有开创性的解决方案，并协助客户取得成功。我们的技术中心拥有掌握当地语言的专家，能够很好地协助世界各地的客户针对具体需求研发产品，如有需要，他们还为客户在生产工艺的各个环节提供技术支持。

瓦克电子解决方案是瓦克通过客户门户网站提供的在线服务，是一套一体化的流程解决方案。我们的客户和业务伙伴能从中获得全面的信息和可靠的服务，以保证项目实施和订单处理能够做到快速、可靠、高效。欢迎随时随地访问我们的网站：www.wacker.com

所有数据均取自2013财年统计数据。



Wacker Chemie AG Hanns-Seidel-Platz 4, 81737 Munich, Germany

Tel. +49 89 6279-0, www.wacker.com

本手册中所列数据是基于我们当前所掌握的知识，但不免除用户在收到产品后对其进行仔细检查的义务。在技术进步或新开发的范围内，我们保留变更产品常数的权利。由于一些加工过程中无法控制的条件，特别当使用其他公司的原材料时，本手册中的建议需经初步的实验验证。我们所提供的信息并不免除用户检查是否有第三方侵权可能性的义务，如有必要，请阐明情形。无论是明示还是暗示，资料中的建议并不构成对产品在某些应用下的有效性或通用性的担保。