

twogether

造纸技术杂志

**依靠全套完整过程的集约型纸厂 | 海南：全球产能最大的纸机 |
第一套用于纸板生产的帘式涂布机**



此新闻杂志呈送给福伊特造纸遍布世界的客户、合作伙伴和朋友。

“twogether”杂志每年两期，以德语、英语、中文和俄语四种语言发行。期刊中独立作者的观点不代表出版方的立场。任何反馈请直接同编辑联系。



福伊特集团管理董事会成员兼
福伊特造纸总裁
Hans-Peper Sollinger 博士

客户、读者，您好！

“资源有限——创意无限。”福伊特造纸始终以此作为自己的理念。在本期 twogether 杂志中，您将再次读到福伊特履行这一原则的各种行动。然而，我们遵循的最重要前提是：好的创意如果不能付诸实践，就没有存在的价值。

为了说明这一理念，让我们开始了解具体的案例：本期主打文（第 6 页起）介绍了福伊特造纸的集约型纸厂 (IEM) 理念。IEM 在生态保护和经济效益方面均表现上乘，可以使我们的客户保持未来长期的竞争力。量身打造的 IEM 方案可适应各种厂址，因此在全球范围均能使用。城市工厂是 IEM 方案的类型之一，专为城市工业区域制定，在 13 页上的采访文中有详细介绍。采用城市工厂方案的工厂可以节省高达 20% 的生产成本。

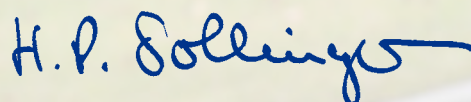
如上文提到的指导原则所述，福伊特造纸始终非常重视生态保护与经济效益的相互适应性。这方面的实例包括为瑞士村庄 Perlen (31 页) 量身打造的废水处理系统，以及可以节省原材料和能耗的 MultiForm IC 成形网。

福伊特造纸推出的新组件和新机器不仅具备令人瞩目的高产能，节约成本的效率也非常突出——在处理原材料方面尤其如此。

位于海南省的 2 号纸机拥有全球最大的产能，机身长达 600 米，象征了当今最先进的造纸技术 (16 页)。意义同样重大的还有位于南通的 1 号纸机 (20 页)，作为日本最大的造纸集团、王子制纸集团在中国纸厂的第一笔投资，它代表了真正的全球化。

在福伊特造纸发起的一次行业座谈会上，与会者一致同意，纸不仅是一种文化资产，也是衡量未来发展的一种媒介 (68 页)。来自出版公司，知名图书馆，维基百科网站和绿色和平组织的与会代表们一致认为“纸是一种前景广阔的媒介。”很高兴能和大家分享这一观点。

祝您阅读愉快！



携福伊特造纸全体员工



封面图片

全球纤维，能源和水资源有限，价格日益攀升。福伊特的集约型纸厂 (IEM) 对抗资源稀缺，凭借环境保护和节约成本的理念受到了广泛欢迎。

封面话题

- 依靠全套完整过程整合的IEM 6
经济、环保、地区适应性高
- “尤其适合城市区域” 13
对话：Markus Oechsle谈城市工厂

新工厂

- 海南2号纸机——全球产能最大的纸机 16
协力完成的杰出项目
- 南通1号纸机成功开机 20
日本最大造纸集团投资中国
- 参加新工厂建设的系统提供者 24
福伊特造纸正在进行的项目

改造

- 首次用于纸板生产的帘式涂布机 28
揭开DF 涂层涂布机的面纱
- 定制的废水处理系统回报Perlen 31
整厂总包方案(PLP)中的水澄清设备改造
- 流浆箱的快速升级 34
使用新型OnQ ModuleJet执行器的初步成果
- 营运“筛选部的优化” 36
福伊特量身定制的转子旋翼在运转



海南 2 号纸机——全球产能最大的纸机 16

产品在现场

- “我们的经历令人赞叹”** 39
三菱公司采用无接触式厚度测量
- 自始至终的最大化脱水性能** 40
E-Flex——新生代的压榨毛毯
- 用于板纸和包装纸机的成形网新设计** 42
MultiForm IC-I-series的拓展
- OnQ FormingSens传感器提升Koehler Kehl 纸厂的效率** 44
及时发现网部的问题
- 福伊特dBlocker有效减少噪音** 45
你听说过纸机也能如此安静吗?
- 产品组合改良涂布量全幅分布曲线** 48
使用Luna 包胶和机械辊服务提高涂布效率
- 来自一站式供应商的织物, 辊子和服务** 50
采访土耳其 Modern Karton纸厂

新技术

- 有了除气泵, 不再需要泡沫槽** 52
脱墨浮选技术的新发展降低投资成本
- 通过预测脱水性能提高效率** 54
“超越 cfm 的步骤”之概念打开全新的领域

焦点新闻: 卫生纸

- 越来越多的卫生纸厂选择福伊特作为合作伙伴** 56
13台机器, 2年时间, 证明自己
- SolarSoft辊子包胶技术提高车速, 节约能源** 58
使用聚氨酯辊子包胶提高了卫生纸生产的利润率

服务

- Smurfit-Stone信任全面辊子管理** 61
共同信任与合作
- 创新的辊子维护节省开支** 63
着眼未来的服务延长运行时间
- CMMS——电算化维护管理系统** 66
福伊特电算化系统提供有效的维护管理

论坛

- “纸张是一种前景广阔的媒介”** 68
高端发言人在海德海姆参加行业座谈会
- 环保传动促进公共交通汽车的更迭** 70
福伊特传动混合动力装置减少燃料
- 31年后, 旧貌换新颜** 70
福伊特工业服务引导工作母机大检修
- 默克尔强调水力发电在德国的重要性** 71



帘式涂布机首次应用于纸板生产

28



越来越多的卫生纸厂选择与福伊特造纸合作

56



经济、环保、地区适应性高：

依靠全套 完整过程整合的 IEM

集约型纸厂 (IEM) 拥有双重亮点：在消耗更少资源的同时，投资和运营成本也得以降低。这得益于高度整合、覆盖纸厂内外的次级处理体系。原材料使用、能耗与水耗均得以优化，继而产出实际的经济效益。无论就环保效果还是经济效益来看，IEM 都有尤佳表现，是替代传统纸厂的可持续性方案。

面临资源稀缺、价格上涨及生产过程中的成本上升，福伊特正在以集约型纸厂的理念应对这一挑战。“我们能够显著降低生产过程中的能源消耗，支持我们的客户以可持续的方式运作工厂，同时还可以降低他们的生产成本。”福伊特造纸订单处理部的 Markus Oechsle 解释这一理念时说。“IEM 的一个巨大优势是，它可以全面考虑不同厂址处的特征和框架情况，我们再据此个别调节建厂理念。”

整合后的生产过程 成本效率更高

在策划一座 IEM 时，纤维，能源与水循环，以及特殊的厂址都要予以考虑，并整合进整个方案。由此为客户量身定

做的解决方案不仅能够减少能耗，还能将 IEM 的建厂成本和运营成本控制在最低。

对所有位于生产线内外的次级过程的整合使 IEM 在经济效益和环保效果上均有尤佳表现。Markus Oechsle 继续评价道：“我们对所有的次级过程进行了完美的协调，使客户从可观的成本削减中获益。通过对所有组件进行优化设计，能源消耗得以降低，从而取得了这一成果。”这样纸厂就能通过更加高效地利用能量、水和纤维来获得更好的利润。IEM 的理念既可以用于新工厂建设，也可用于旧厂改造。Markus Oechsle 强调说，“有了 IEM，我们成功地将很多不同领域的学科结合在一起，制定出整合性的解决方案。这尤其体现了福伊

特造纸的专业能力。

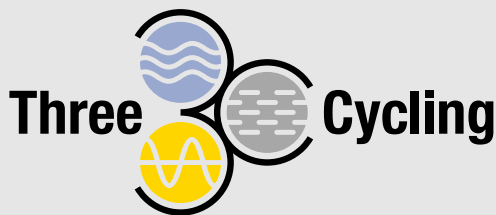
根据客户需要和 厂址特征调整方案

今天，高效的生产是纸厂想要在竞争中胜出的必要条件。出于这一需要，福伊特造纸借助可行性研究的框架分析，为客户现有的生产条件制定出理想的方案。

首要的工作是从已有的 IEM 参考方案组合中选取最适合的参考模型，然后再根据客户需要和厂址特征进行个别的适应调整。这一过程中有不同的问题需要回答：新纸厂应该建在绿地中还是城市工业区？使用什么原材料比较好？又例如，周围的工业是否能被整合进方

“我们能够显著降低生产过程中的能源消耗，
支持我们的客户以可持续的方式运作工厂，
同时还可以降低他们的生产成本。”

Markus Oechsle



借助水、纤维和能源的整合循环，IEM 比传统纸厂更加节能。

案？纸厂能达到怎样的产量？这些问题，以及种种其他疑问都会得到系统化的回答，这些结果也会成为定制的 IEM 方案的一部分。

所有的参数都会个别衡量，并用于辅助考评整个工厂。首先要计算的是对电力、蒸汽、水和化学物质的需求。其次要判定所有次级过程间的关联性。其中包括为不同的浆料组成和产量规划建厂模型，并制定不同次级过程（开机、关机、纸种更换等）的各种运行状态标识。最后，所有的系统组件都要以最高效的方式组合成整体。

最后的步骤还包括对定制的 IEM 的投资及运营成本进行全面的经济效率计算。因此，客户的财务风险也被降到了

最低。如此的经济性考虑凸显了可持续的环保生产过程所具有的经济优势。这些整合解决方案可以让 IEM 的投资回报快速实现。

高效、合理地利用纤维

根据厂址不同，原材料可选用原生纤维或回收纤维。IEM 的理念是，对现有的优势加以利用，使其以经济、环保的方式成为整个纸厂方案的一部分。例如在巴西的 Três Lagoas 纸厂，生产基地距离一家制浆厂以及一座桉树种植园很近，这一优势就得到了利用。意识到这一特征，纸厂决定使用桉树作为制浆原料。于是，交通运输成本得以最小化。由于附近的制浆厂可以为纸厂输送蒸汽和电力，因此也无需投资建立发电厂。



在 IEM 方案的策划中，例如邻近桉树种植园这样的厂址因素都被纳入考虑范围。

此外，制浆厂还可以对纸厂排出的废水进行处理，因此也无需安装单独的净化设备。

不过，为了满足全球日益增长的用纸需求，回收纤维在纸张生产过程中的使用比例必须要大幅提高。只有这样才能对珍贵的木材资源进行可持续规划，投入到有需要的生产中去。使用废纸是一条可行的途径，尤其是在靠近城市工业区的地方，因为那里是纸品消费者和废纸供应商的聚集地。较短的流送路途使运输成本和时间显著最小化。

此外，利用回收纤维也可在纸品生产过程中降低能耗。

由于过去几十年中快速的技术发展，利用废纸纤维进行生产也在不断成





今天，很多纸种都可以用回收纤维进行生产。使用废纸进行纸品生产是明智的，尤其在邻近城市工业区的地方。

为可能。部分纸种，例如新闻纸，已经在 100% 使用回收纤维进行生产；与此同时，高质量的印刷纸也正在这一方面作出改变。

自 2004 年以来，位于德国施韦特 (Schwedt) 的 LEIPA Georg Leinfelder 纸厂就证明了一流轻涂纸的生产也可以 100% 采用废纸。在福伊特提供给该厂的 4 号纸机上，使用废纸做原材料生产的轻涂纸达到每年 360,000 吨。在施韦特，福伊特第一次在保持高质量的前提下，成功地使用如此高比例的废纸生产出了涂布杂志纸。

来自残余物和污泥的能量

高比例利用回收纤维的 IEM 也会产出较多的残余物。针对可能上升的残

余物处理成本，IEM 采用了一种较为经济的解决方案：一套用以处理这些物质的系统。残余物在处理过程中挥发的热能被加以利用，从而额外降低了能源成本。

在 IEM 系统中，积聚的造纸污泥与杂质被用来生成蒸汽和电能，这是通过使用固体燃料的循环流化床锅炉实现的。因此，通过节省处理废弃物和运输的成本，这些系统在几年之内便能产出效益。此外，纸厂也可以不再依赖外界的废弃物处理公司。

通过经济性评估，IEM 对能源的要求可以适应当地的实际状况。通过这种适应性，可以对废弃物与能源状况得到全面的认识。因此，举例来说，将一座生物质发电厂同一家纸厂进行整合可以

提高后者的经济效率。

鉴于能源成本在纸品生产中占总成本的 18-20%，IEM 对能源的最小化的需求是一项巨大的竞争优势。利用能源的最佳方法也是一种重要的调节杠杆，可以确保纸厂在未来的生产中保持高效运作。

尽可能减少淡水使用

由于在生产过程中整合了水循环系统，淡水消耗量得以降到最低。各个消耗单位得到优化，废水得到处理，净化水则应用到尽可能多的地方。举例来说，处理过的废水可以用于给驱动器降温，或用作喷淋水。

淡水消耗的减少不仅意味着成本降

低，对一些水资源紧缺的国家来说，稀有的淡水更为珍贵，淡水消耗的减少对这些国家的纸厂来说非常重要。通过对不同水质水源的巧妙利用，福伊特造纸在减少淡水消耗方面获得了巨大的成功。

IEM 对抗全球资源紧缺

造纸业需要的资源正变得日渐紧缺，资源价格也在全球范围内日益增长。特别要指出，用于提取原生纤维的木材资源，从中期来看已经非常有限。在全球很多地区，淡水和化石燃料资源也正面临紧缺。

另一方面，通过各种独立研究的结果来看，福伊特推测在未来的30年内，目前约为4亿吨的纸品需求将会继续增加2亿至3亿吨。只有资源节约型的生产方式才能满足这样的未来需求。

实例：“整合”纸厂

为了特别说明集约型纸厂的经济与生态优势，下面以一则实例予以说明。

纸机数据：

纸种：书写 / 印刷纸

原材料：回收纤维

年产量：220,000 吨

起始条件

有一座工厂被计划设计为位于绿地上的集约型纸厂。根据计划，该厂的生产流程中要整合一座生物质发电厂，用以提供电力与蒸汽。电厂的总发电量预计为3200万瓦。其中1500万瓦用于纸厂本身的生产，剩余的1700万瓦生物质电能则可以输送入电网。

通过废水处理系统和水循环整合，淡水消耗量可以降至最低。残余物质可投入电厂进行燃烧，产生能量，同时降低处理残余物的成本。

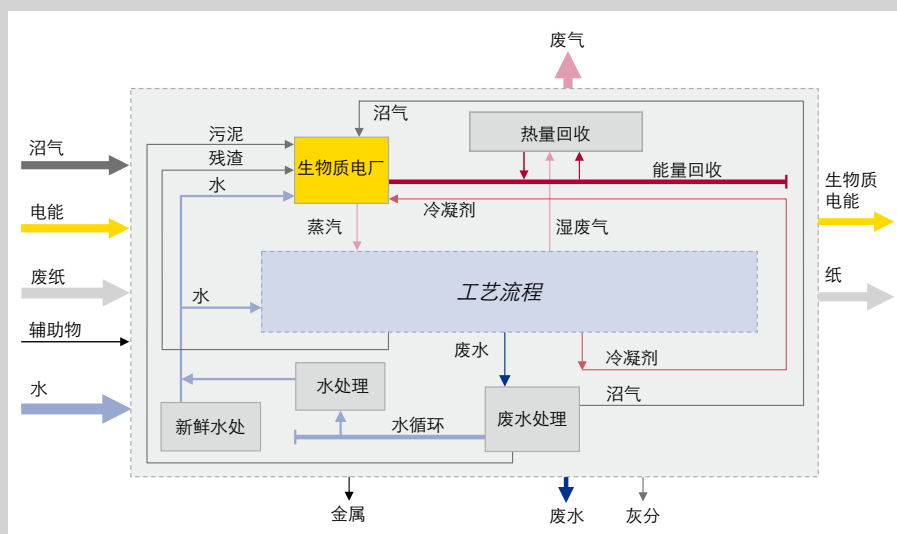
可行性研究确保经济优势

首先，各种系统概念都要经过审查和评估。集约型纸厂的分析结果显示，包括生物质电厂在内的总投资成本约为2亿欧元。

能源利用示范

得益于整合入生产线的生物质发电厂，纸厂节省了相当可观的初级能量投入。电厂产生的蒸汽经过发电涡轮机

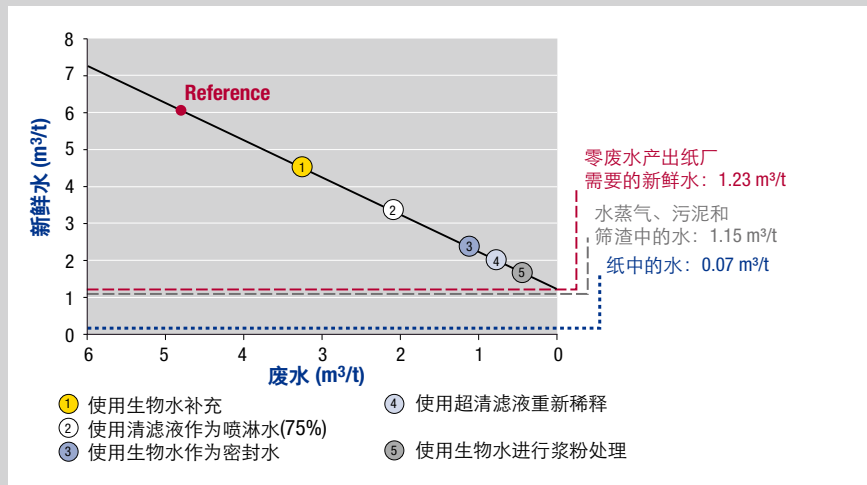
“Integro”概念：整合了生物质发电厂和废水处理系统的集约型纸厂



后被输入纸机。这样，纸机便成为了电厂的冷凝机。电厂和纸机的整合实现了最完美的热能与电能组合输出。输入电厂的能量用于电能产出，蒸汽的热能则输入纸机干燥部，用于干燥纸幅。在 Integro 的例子中，初级能量的投入可以节省 20%。

新鲜水需求减少

通过在生产沿线和封闭水循环过程中巧妙使用不同的水，新鲜水的消耗可以降至最低。在不同的阶段，可以用清滤液，超清滤液或生物水（即处理过的废水）替代新鲜水。这样，基于富有连续性的各个次级过程的整合，整体的节约便可以实现。在 Integro 的例子中，新鲜水消耗可从 6 立方米 / 吨纸降低到 2 立方米 / 吨纸以下。



对话：Markus Oechsle 谈城市工厂

“尤其适合城市区域”

城市工厂，福伊特设计的 IEM 特别类型——靠近城市工业区的集约型纸厂。除了低水平的资源消耗，纸厂还能从较低的投资、运营和物流成本中获益。Markus Oechsle 介绍城市工厂概念背后的故事。

twogether: 城市工厂这一概念是什么意思？

Markus Oechsle: 一般来说，城市工厂是厂址距离消费者较近的纸厂。它们为各自所属的地区提供包装纸、印刷纸、书写纸、卫生纸和其他特殊纸种。

近年来，我们已经看到造纸业中的一种趋势，即越来越多的造纸商选择在工业中心附近建造纸厂。由于废纸使用的增加，对纸厂来说，靠近原材料产地、靠近消费者、以及近距离的运输也越发重要。

twogether: 福伊特的城市工厂概念有何特别之处？

Markus Oechsle: 新的概念是，这些工厂实际上都经过了双重整合。首先是对工业环境的整合，其次是纸厂内部相关次级过程的整合。我们正在寻找一种“封闭环路”的方式，即纤维、能量和水循环都是接近封闭的。这种方式能快速带来几种好处：投资、运营和物流成本都可以显著降低。此外，能耗和水耗也可以降低。需要处理的残余物也非常少。

twogether: 这种环路看起来是什么样子的？

Markus Oechsle: 拿纤维循环来说吧。在城市工厂纸厂中，从市中心收集

的废纸都要经过处理，用来准备生产新纸。如果还需要额外的原生纤维，可以从市场上购买。利用从废纸中提取的纤维也可以降低初级能耗，因为准备原生纤维需要更密集的能源。

在能源循环中，造纸所产生的热能可以重新使用。此外，将废弃材料转换为蒸汽和电能可以显著降低成本。潜在的可回收材料都被巧妙地予以分类、再利用。这也能降低处理废弃物的成本。

我们的目标还包括使用封闭式的水循环来最小化水耗。

冷却循环是封闭的，净化过的废水被用于造纸过程。这样，水消耗和集聚的废水都可以降到最低。

很重要的概念是，城市工厂并非是隔离的；周围工业环境也被纳入考虑范围。纸厂外部的废弃物和废水都可在城市工厂中重新使用。

归纳来说，城市工厂中的所有过程都根据现有的地区条件进行了优化，并且各过程间是互相适应的。

twogether: 较少的资源消耗意味着较低的生产成本。是否还有其他潜在的节省效果？

Markus Oechsle: 当然。针对厂址条件作出的所有产量调整，以及生产过程、系统组件的优化设计都可以降低投资成本。统一的整体规划在其中起到决定性的作用。无论是大型或小型生产设备，

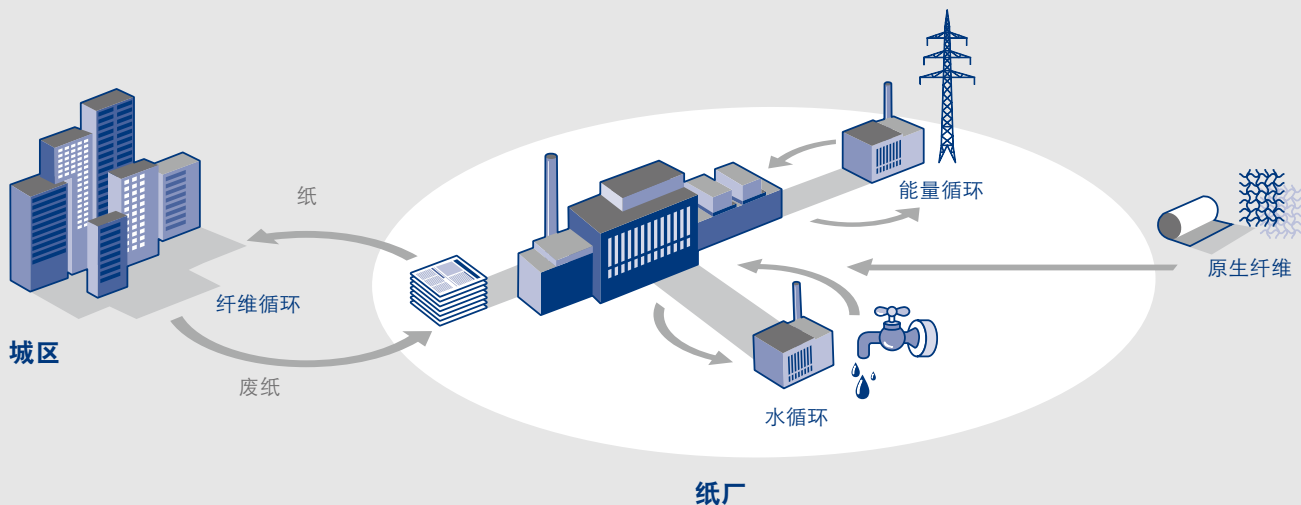
投入成本是很接近的。

与传统纸厂相比，这种模式可以带来较大的现金流和较快的投资回报速度。无论是从生态环保还是经济效益的角度来看，投资城市工厂都是非常具有吸引力的。

在城市工厂案例中，纸品是在周围的城市地区被消耗，这可以降低日益增加的交通运输成本。当然，采购废纸的成本也得以降低。

废纸对造纸业的意义越来越大。今天，废纸已经占到造纸原材料的 50%。我们推测，几年之内，废纸在全球纸品生产使用的材料中将占到 70% 以上。由于城区内有大量废纸积累，也就是说，城

“无论是从生态环保还是经济效益的角度来看，
投资城市工厂都是非常具有吸引力的。” Markus Oechsle



市工厂可以在家门口取得这些原料。纸品的终端消费者同时也是原材料的提供者，这就是邻近城区的回报。

twogether: 新建立的城市工厂项目要如何推进？

Markus Oechsle: 最初期，我们为最重要的纸种准备了中立的参考概念。然后同客户一起，在可行性研究的框架内，调整各个概念使其适应当地情况。换言之，每个具体项目开展前，都有详细的情况分析。我们确保每个次级过程都以最优化的方式彼此协调。此外，同纸厂周围其他不同产业进行的整合也可以提高成本效率和生产效率。在这一点上，市政水净化设施、发电厂和垃圾分类设备都是有趣的例子。



运输成本低：城市工厂靠近居住人口，他们既是纸品的消费者，也是废纸的提供者。

twogether: 是否有哪些国家或地区尤其适合城市工厂的概念？

Markus Oechsle: 刚才已经提到过，这一概念尤其适合人口密度高、拥有基

础设施的工业地区。对于正在发展中的市场尤其适用，例如印度和中国。农村地区可能不具备需要的基础设施，但城市中心的下游地区拥有这种条件——这就是城市工厂理想的建造环境。





协力完成的杰出项目

海南 2 号纸机——全球产能最大的纸机

2010 年 5 月，网宽 11.8 米、长度近 600 米的海南 2 号纸机成功开机。庞大的纸机大厅对安装者和开机调试工作人员提出了很高的要求。此外，海南省的高湿度和有时逾 40° 的气温对人和机器也都形成了巨大的挑战。

整个过程都始于 APP 集团首席执行官黄志源先生的一封信。继广西 BM1 和海南 1 号纸机之后，APP 再次计划建立海南 2 号纸机——全球产能最大的纸机。2007 年 7 月 6 日，这项即将超越现存所有纸机规模的工程，随着一纸工程令颁下，启动了。

APP 对降低生产过程中的淡水用

量和最低限度使用原生纤维非常重视。后者可以通过增加涂布颜料（主要是重质碳酸钙）实现。APP 董事会成员 Jensen Ko 几个月前对媒体评论过，集团最重要的任务便是把尖端造纸技术同资源节约结合起来。由福伊特造纸新提供的 2 号纸机将兑现这一宣言。整个工厂每千克纸产出消耗的淡水量约为 5 升，大大低于中国政府规定的 10.5 升。在

欧洲，同等水平的优质纸机平均要求数值约为 8 升每千克纸。淡水使用量的降低使得废水排量也得以降低。APP 海南纸厂的水制备系统日产量为 10 万立方米。

巨大的物流挑战

海南 2 号纸机这样的出众项目从一



海南金海浆纸业公司

海南金海浆纸业公司 (JHPP) 是 APP 集团的分公司之一。它是中国最大的纸浆生产商，规模在世界上也首屈一指。自 1994 年 11 月以来，金海公司的生产基地已达到 4 平方千米，雇佣工人 1,600 名。其产品不仅包括纸浆和卫生纸，也包括高级加工印刷纸和小册子印刷用纸，以及高质量的包装纸、折叠箱和定量高达 250g/m² 的压光机。

技术规格

浆料制备

DIP	355吨/日
NBKP	710吨/日
LBKP	1655吨/日
BCTMP	1185吨/日
PCC	700吨/日

纸机

未涂布纸重量	151.1克/米 ²
成品纸重量	255.3克/米 ²
网宽	11.8米
最高车速	1,700米/分钟
设计车速	2,000米/分钟
Janus压光机速度	1,500米/分钟
VariPlus压光机速度	2,500米/分钟
母辊直径	3.5米
最大产量	4,537吨/日

开始就需要充分的准备。所有的项目参与者一起参加了持续两天的研讨会，各自明确了职责和订购单，并制定了合作规则。随后，福伊特造纸开始工作：布局设计工作启动，提交周期较长的组件也开始订购。由于纸机网宽巨大，调整工作必须在福伊特的工作车间内进行，才能掌控高达 11.8 米的网宽和巨大的重量。纸机内的 87 个烘缸全部使用了

全新的特制浇筑孔。

为了生产安装 10 台福伊特 LSC 测量框架（每台长度均超过 14 米），项目组还租下了一间特大号的厂房。另一个困难是钢材的采购，由于在全球市场都较为紧缺，产量必须要尽早预定。

得益于来自广西 BM1 和海南 1 号

纸机的多样化经验，双方都很清楚新纸机的要求，布局规划很快便确定了下来。

由于 APP 和福伊特造纸有过成功合作的经历，且对其他项目充满信心，在执行阶段，APP 仅需来工作室进行几次批准确认即可。

纸机的庞大规模对物流工作也形成了巨大挑战。由于通过海港运输长型机



一连串 DynaCoat 在线涂布站



一次接触解决所有自动化问题



DuoFormer TQv 成形部和串联式 NipcoFlex 靴式压榨

器较为不易，项目组对各种可能的运输途径都进行了详细调研。仅压榨部的重量就达到约 500 吨，运到货船需要几辆低架拖车，以及特别组织夜间运输和警力护送。通过 18 次分批运输，约 1500 个集装箱和 888 个大型运输品被送至中国，总重量达到 3 万吨。海南金海公司使用自己的运输设备接受了大型机器，集装箱则在几分钟路程外的洋浦卸下。施工工程和机器安装由客户自己组织。

项目中断 11 个月后，“卷取机出纸了”

北京奥运会结束后，由于全球经济危机和中国境内的经济衰退，项目不得不中断一年。因此，分批运输的货物必须予以正确登记、保存和储藏。所有的工作参与者都必须有很高的纪律性，才能将所有部件有规划地打包起来。

中断结束后，安装工作便开始了。

仅仅经过 11 个月的安装监督（其间遇到过很多艰难的情况），“卷取机出纸”的目标终于在 2010 年 5 月 18 日得以实现。自那时起，2 号纸机达到的最高车速为 1,415 米/分钟，平均车速为 1,350 米/分钟。在这台机身长度为 600 米的机器上，迄今记录的从压榨部到 Sirius 卷取机的牵引时间为 18 分钟。

黄一峰，项目经理，也是金海公司的副总裁，对合作非常满意且充满自信：“我们很高兴能和福伊特合作建立这台全球最大产能的纸机。福伊特的机器概念确保了海南 2 号纸机的产量。从一开始起，纸机的产能就达到了我们的预期，我们预计机器的设计值也会很快达到。”

厂址

中国

海南



海南省位于中国南海，隔琼州海峡与大陆相望。省会海口位于海南省北部，海空皆通航。纸厂位于距离机场约 2 小时路程的工业开发区内，靠近海南岛的北海岸线。

联系方式



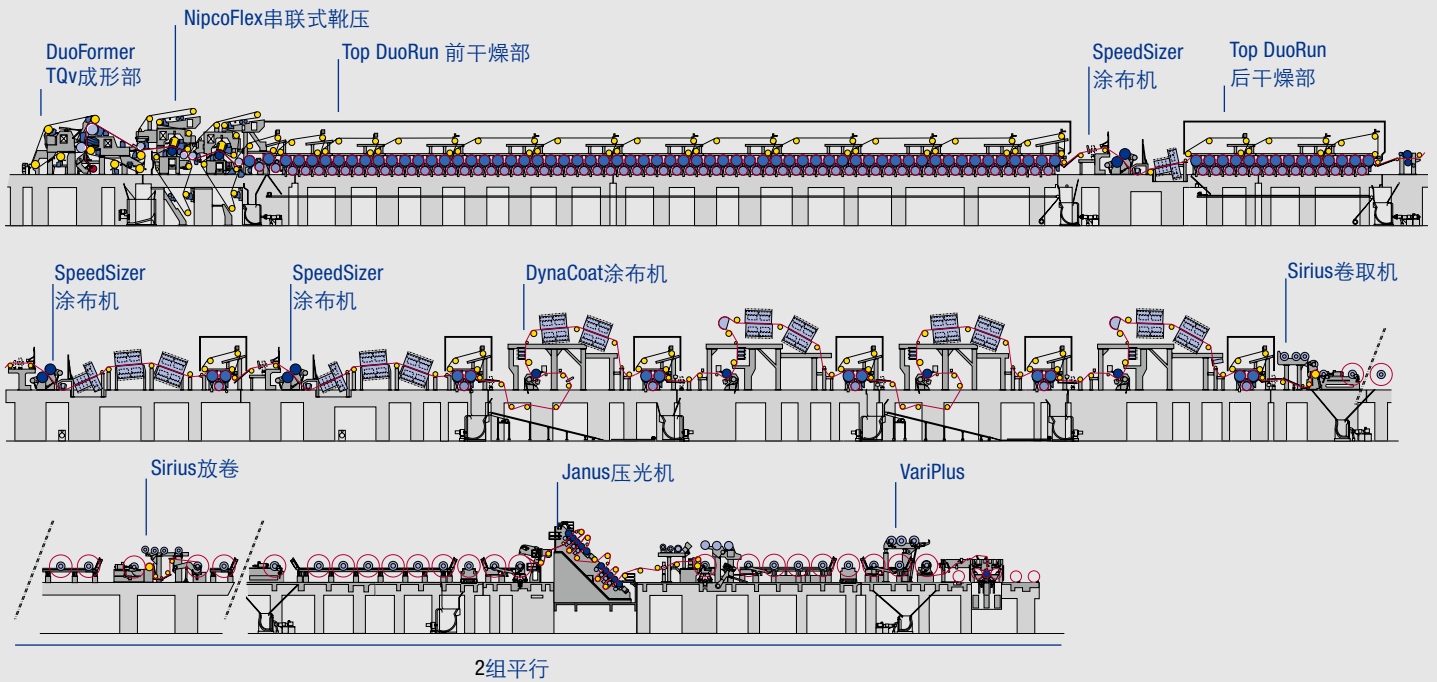
Johannes Rimpf
johannes.rimpf@voith.com



母辊运输至 Janus 压光机

非接触红外烘缸创造完美干燥能力

海南2号纸机供货范围



浆料制备系统日产量 3750 吨 / 日, 制备长纤维、短纤维和 BCTMP。在 TwinFlo 磨浆机中使用最新的 PLURALIS 磨浆机磨片, 以节能、轻柔的方式磨浆, 从而优化纤维出产。

整条生产线上, 所有的辊子覆盖物、50% 的开机织物和所有的刮刀片都由福伊特造纸供货。此外还签署了海南 2 号纸机“全面辊子管理 (TRM)”合同, (见 61 页了解更多关于 TRM)

连续的自动化方案组合: 用于 MCS 和 DCS 的 20,000 个 I/O 元件, 带有传感器的 10 台扫描机架, 带有 1400 个测量点的检测系统等。

完整的无接触式干燥系统解决方案, 由 3 台燃气加热的 IntegratedDryer 红外烘缸、4 台燃气加热 InfraAir 加热单位, 12 台 MCB-Dryer 空气烘缸和 2 台 CB-Turn 空气转向器。



日本最大造纸集团投资中国

南通 1 号纸机成功开机

2008 年夏，江苏王子造纸向福伊特造纸订购了一整套用于生产高端涂布纸和未涂布纸的生产线。在王子纸业集团 130 年的历史上，这是该公司在中国迄今为止最大的一笔投资。仅仅 2 年之后的 2010 年 5 月，这台被称为“中国星”的纸机便成功开机了。

南通 1 号纸机是以整厂承包方案（PLP）的形式授予福伊特造纸的。这是值得一提的成就，因为日本的纸业制造商通常都是从不同供应商处购买零部件的。然而，PLP 的方式赋予了王子纸业在自己团队中节省资源的优势：福伊特造纸掌管了所有次级供应商间的协调工作。“南通 1 号纸机是王子纸业在中国的第一家纸厂，” 生产线的项目经理

Muraji Nishi 说。

“为了减少供应商以及对接窗口的数量，我们决定同福伊特签署整厂总包方案合同。这使我们只用少量的人手便能操控整个全新的安装过程。”

总包方案的做法还简化了安装和开机过程。最终参与项目的只有王子纸

业、安装合同商和福伊特造纸。由于对接窗口很少，整个进程或交付过程中的变化都得以简单、快速地协调。

更少的能量、淡水和成本

此外，整厂全包方案赋予王子纸业的另一个优势是，福伊特造纸在过程提供方面的强项凸显了出来。在“中国

星”的案例中，福伊特设计了一个用以降低能耗和淡水的概念。装有变频器的泵就是其中一例。

当然，这些设备的初期投入可能较高，但在运行不久之后，事实证明能耗降低带来了回报。

机器概念的开发都经过严密协作，根据王子公司的要求定制。从浆料制备到复卷机，所有技术规格的制定都经过集体讨论，并由位于德国Heidenheim的福伊特造纸技术中心(PTC)进一

步测试肯定。

在作出增设南通1号纸机的决定前，王子公司在中国市场仅在上海设有销售处。但公司集团已经有多年在密集筹备在中国建厂，意欲扩张自身的市场占有率并进一步挖掘市场潜力。较低的交通和人力成本让王子纸业产生了建厂生产赢利的兴趣。

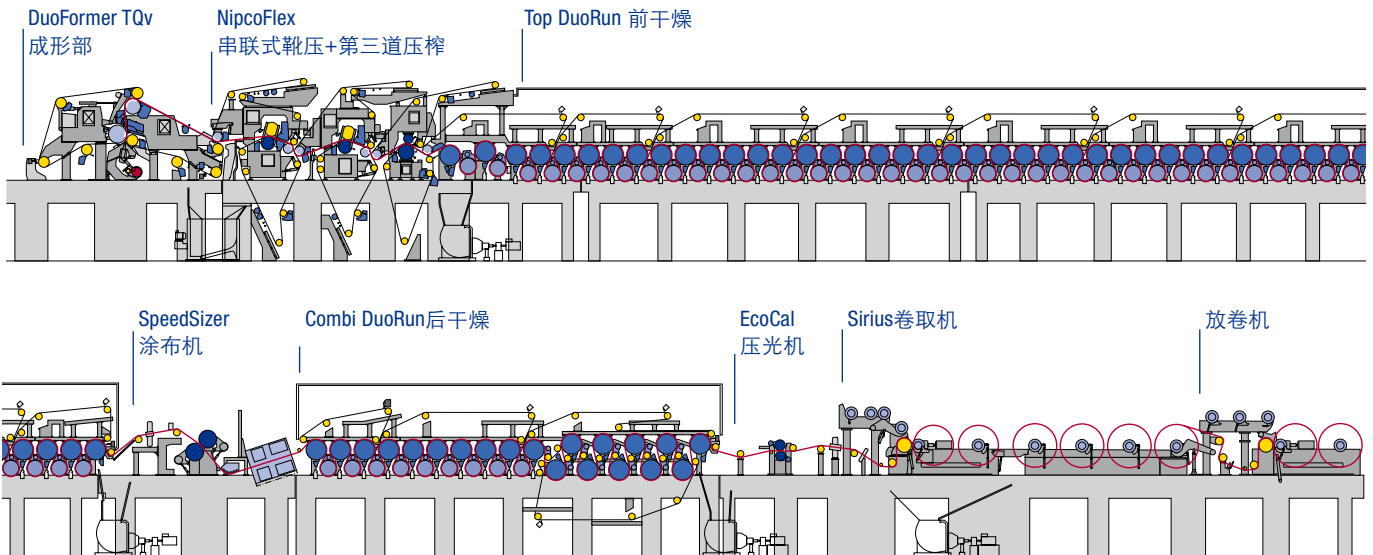
生态地理位置优势

王子纸业选择了江苏南通作为其

在中国第一座工厂的地址。南通位于长江口岸，拥有良好基础设施的经济开发区和靠近上海市的地理位置为建厂提供了优质的前提条件。“由于南通靠近长江，我们可以从那里取水。此外，这里还有市政当局建设的通往黄海的下水道。从生态角度来讲，这是该厂址的另一优势。”江苏王子纸业的经理Hiroyasu Hayano评价道。

长期服务支持

该项目的特色之一是厂址靠近昆



>>> 资料：南通 1 号纸机

南通 1 号纸机生产高级纸张和涂布纸，定量范围自 40-90 克 / 米² 不等。纸机网宽 8.2 米，设计车速高达 1600 米 / 分钟。设备由多个部位构成，包括用于处理捆包纸浆的浆料制备系统、SpeedSizer 施胶机、EcoCal 压光机，一台复卷机、机外涂布机、两台 Janus 压光机和两台卷取机。

此外，交付工作还包括整个过程中的各种设备，例如管道、集装箱、水箱、水泵、零件、仪器、蒸汽和冷凝系统、带干燥气罩的机器通风技术，以及延伸的自动化套装，如过程控制系统 (DCS)，质量控制系统 (QCS) 和电气化。

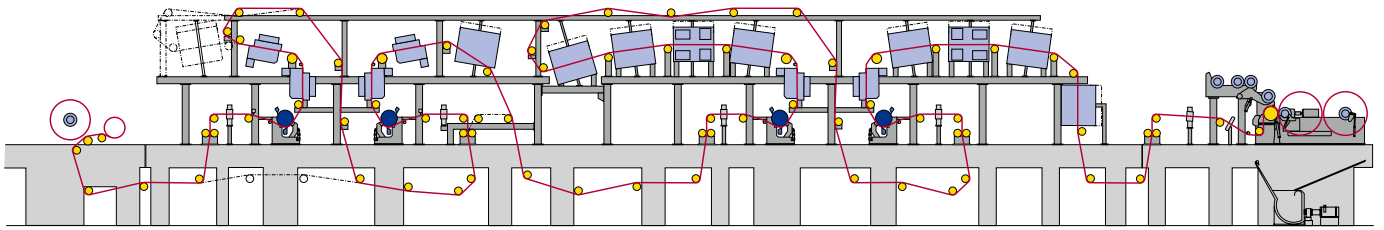


>>> 信息：王子纸业

王子纸业集团建立于1873年，总部设在日本东京，旗下拥有王子造纸有限公司，193家其他分公司和84家附属机构。这些企业在诸多业务领域内都有涉及，包括制浆造纸产品。公司业务还包括生产造纸过程或树木种植需要的化学产品。王子纸业生产印刷纸、纸板和包装纸、卫生纸以及其他特殊纸种。

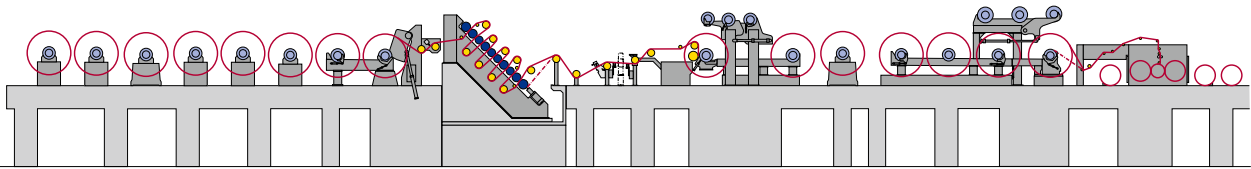


机外涂布机和4台刮刀涂布机



2台Janus 超级压光机

VariPlus 复卷机



山，福伊特造纸的所在地。这也简化了开机之后的协作工作。由于距离南通仅需1小时车程，福伊特造纸可以在必要的时刻快速提供支持。

由于刚组建的维护小组在开机期间和开机后都面临较大挑战，王子纸业同福伊特造纸签订了为期3年的1号纸机服务咨询合同。在机器保养服务以及维修工作监督方面获得专业咨询对于尽快达到生产和效率目标是至关重要的。得益于服务合同以及福伊特同王子公司南通维护小组间的协作，服务有效性和设备可用性得到了保证。

福伊特派遣一支7人队伍到工厂负责维护工作和故障排查，检查机械、液压和启动系统，以及润滑和自动化任务。此外，辊子打磨和针对真空辊、压榨辊和舒展辊的服务都由昆山的服务中心负责。这些内容都纳入一份框架协议中，由此简化了订单的处理，并为王子纸业带来了额外的经济优势。

前景展望

王子纸业已经在计划下一步的业务扩张：今后，用于造纸的纸浆不再需要进口，而由在南通新建的纸浆厂就地生产。建造纸浆厂的准备工作已经全面展开，目标服务两台纸机。为了确保原材料的供给，王子纸业已经在中国收购了三座树木种植园。此外，中国政府机构已经批准了纸厂增购一台纸机的计划。这些计划方案显示了王子纸业想要巩固其在中国市场地位、以及分享中国日益增长的纸品需求的决心。

厂址

中国



南通市位于长江北岸，距离上海不远。作为一个正在崛起的城市，南通的特色之一是它吸引了很多日本公司在这里设立总部。南通拥的基础设施很理想，拥有四通八达的高速公路和一个大型的海港。

联系方式



Andreas Köhler
andreas.koehler@voith.com

参加新工厂建设的系统提供者需求



追求最高车速

King's Lynn 7号纸机

过程专业技术 创造纪录

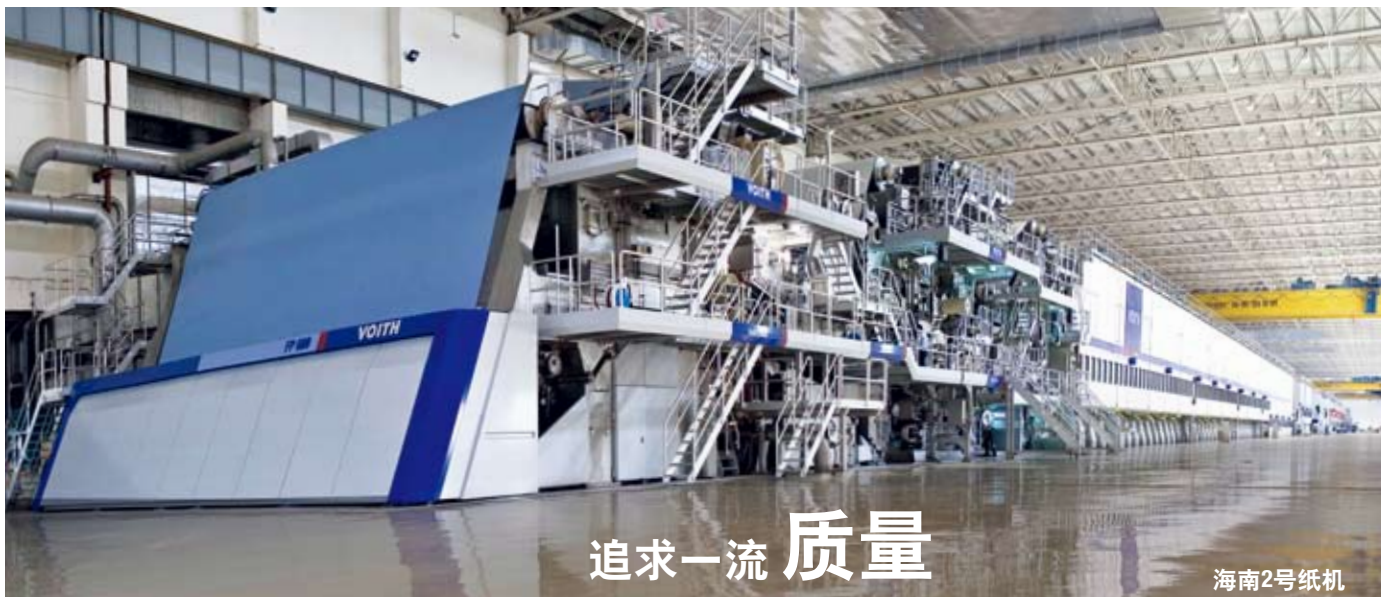
在建设新工厂的过程中，福伊特造纸展现了作为系统提供者的优势以及对全球造纸业所有过程的深入了解。重点优势为提供在效率、质量、速度、安全和环保性方面均领先行业的纸机。彰显这些优势的近期案例包括 King's Lynn 7号纸机 (Palm 公司)，Dong-Hae 1号纸机 (Moorim 纸业)，南通的 1号纸机 (王子纸业) Perlen 的 7号纸机 (Perlen 纸业) 和海南 2号纸机 (APP 纸业)。

近期项目的设计车速见证领先技术：

2200 米 / 分钟 新闻纸 (Palm 公司，King's Lynn 7号纸机)

2000 米 / 分钟 铜版纸 (APP 公司，海南 2号纸机)

1500 米 / 分钟 铜版纸 (Moorim 纸业，DongHae 1号纸机)



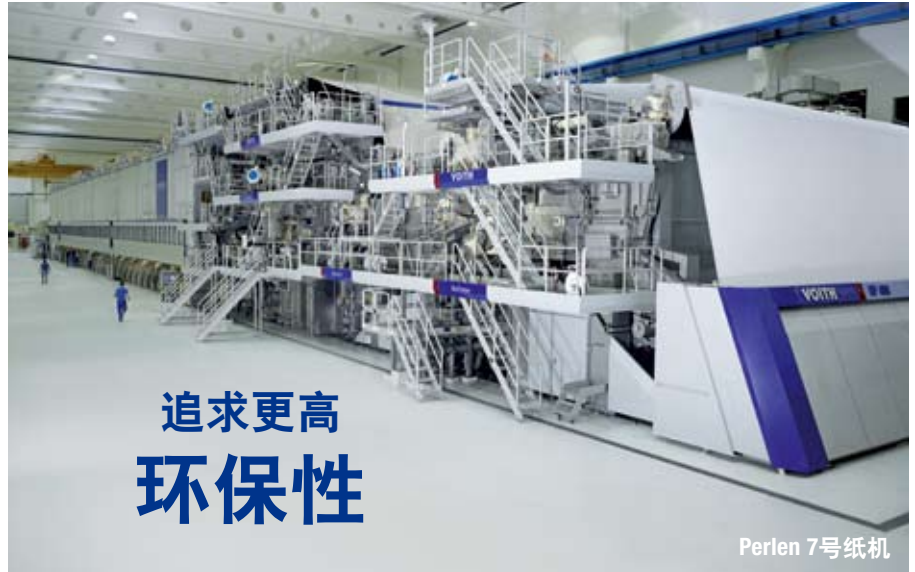
追求一流质量

海南2号纸机

生产高质量纸品需要的不仅仅是精密的技术。技术之外，对于造纸工程的全面知识以及对影响生产的各种因素的了解也是必须的。福伊特造纸以几十年的行业经验确保了始终如一的纸品质量。

此外，高质量的过程和产品使得诸如海南 2号纸机这样杰出的项目有了成功的可能。在建造全球产能最大的纸机时，需要高质量供应商的 APP 选择了福伊特造纸。

福伊特造纸全面的专业技术和多年的经验是赢得所有这些订单的决定性因素。例如，“单一平台概念”就是在标准化领域取得的里程碑。由于对这些复杂系统进行专业的操控变得日益重要，福伊特的系统也在不停迎头赶上满足这类需求。为了使项目中的所有部件都能像齿轮那样互相咬合起来，福伊特开发了整厂总包方案。在这一方案下，位于 King' s Lynn 的全球最大新闻纸生产设备仅用了 16 个月便建成了。



追求更高 环保性

Perlen 7号纸机

Palm 公司位于英国金斯林 (King's Lynn) 的全球最大脱墨设备。每天处理量达 1500 绝干吨。Moorim 纸业已经订购了位于韩国的第一家整合纸厂方案，包括由福伊特提供的 DongHae 1 号纸机。瑞士的 Perlen 纸业通过节能整体概念的实施，已经最小化电力和蒸汽使用，能耗显著降低。甚至原生纤维的消耗量得以降低。



追求更高 效率

南通1号纸机

福伊特造纸的“单一平台概念”不仅专注整体过程，首先侧重的还有产品的生命周期。概念包括维护工作，重建和持续过程改进服务。单一平台概念可以根据个别客户的要求和需要提供精确匹配的完整方案。在整厂总包方案中，福伊特简化了工程、组装、开机和培训程序。这也是王子纸业将南通 1 号纸机整体委托给福伊特的原因。优势：对接窗口更少、协调迅速、充分利用福伊特的专业技术能力。回报：高效的项目执行和高效纸机的成功建立。

改造带来的增值和改进生态平衡



福伊特的元件 适合各类纸机

质量、产能和生产成本是造纸行业衡量一切的标准。改造工作和现代化确保生产线符合时代需要，并不断改良其表现。在提高增值价值的同时，还取得了最高水平的效率、质量、速度、安全性和环保性。

运行能力的提高的换辊时间的缩短

德国 Adolf Jass 纸厂为流浆箱使用了新型变流装置，提高了造纸质量和机器的运行能力。在比利时的 Burgo Ardennes 纸厂，卷纸机的重建使得更换母辊的时间缩短了一般以上。



速度 更快



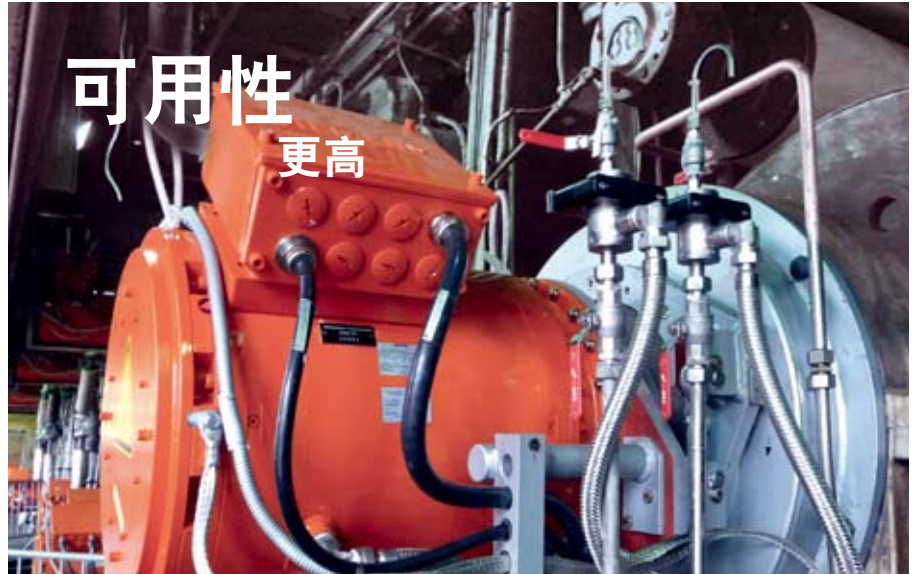
能源和淡水需求降低

德国 SCA Witzhausen 公司通过改造前干燥部大幅降低了能源需要。

元件更换提高牵引速度

德国 Rhein 纸业的 1 号纸机使用新型引纸系统和内置 Venturi 真空技术，使得可靠的引纸速度提升至 2200 米 / 分钟。

特别要提到的是，在改造工作中，福伊特始终将生产线和各种过程视为整体——从原材料优化到辊子的处理都是如此。无论纸机大小或服役年限。改造目标是通过广泛使用完整元件最小化投资成本、缩短停机时间和加快总成本投资回收速度。



可用性 更高

停机状况减少，传送稳定可靠

德国 Nettingsdorfer 的 6 号纸机是通过改造提高可用性的最佳案例。整个干燥部中的福伊特传动设备都可以降低能耗并确保生产稳定。自从德国迈恩的 Weig Karton 公司 6 号纸机上的刮刀转向 90° 安装后，停机情况就大大减少了。



德国 Kubler&Niethammer 的复卷机改造提升了车速。同时，安全标准也达到了目前的要求。



预防性 服务

缩短停工期

位于斯洛伐克 Ruzomberok 的 Mondi 公司的 18 号纸机因拥有全球领先的单压区 NipcoFlex 压榨闻名。为保持这一地位，纸机要进行定期的预防性维护；例如，蒸汽接头和扰流棒的技术性能都要保证与时俱进。

揭开 DF 涂布机的面纱

首次用于纸板生产的帘式涂布机

完美的覆盖和杰出的印刷质感。任何涂布装置都以这两点作为最高要求。因此，纸板生产商 **Mayr-Melnhof** 公司选择了信赖福伊特造纸的帘式涂布机。

位于奥地利的 Frohnleiten, **Mayr-Melnhof** 公司曾使用气刀来控制 BM3 中的中间涂层。这种配置存在一些局限。纸机最高的速度为 550 米 / 分钟，最大固含量为 42%。此外，气刀在涂布覆盖上表现平平，运行性能也因为停机状况和频繁的清洗间隔大打折扣。

为了突破这些局限，公司选择了使用一台帘式涂布机来替代气刀作为中期策略。主要设备为一台带有精密喷嘴的 DF 涂布机，用以保障全幅横向与纵向的均匀分布。同时订购的还有一台高效的空气边界层移除器、对纸幅导向系统的修正、一台环境气罩以及对红外干燥过程的优化，以达到提速和节能的目的。

帘式涂布的一项关键元件是一台带有高功率真空除气机的完整工作站。在帘式涂布过程中，任何极小的气泡都必须移除——如果有了气泡，涂料是无法涂在纸幅上的。

更高的质量和速度

几个月的运行之后，帘式涂布的成

效已显现出来。首先，质量的提高非常明显。涂布中层使用 DF 涂层后，涂层和云彩状态都有改进。其效果可以从例如染色的三层涂布纸板中看出来。

除了视觉质量上的显著提高，和使用气刀相比，终端粗糙度保持了原来的水平。此外，纸板的平整度有所提高，原因是通过涂料进入纸板的水分少了。

在运行性上，之前由于气刀造成的速度限制也不复存在。目前正在尝试将 BM3 的速度提高至 1,000 米 / 分。总体表现非常好——DF 涂布机没有出现过断纸现象，目前也没有发生喷嘴堵塞。纸幅在涂布装置处的引纸过程也很顺利。

有益客户，有益环境

DF 涂布机在其速度范围内运行，颜料固含量约为 60%。这一明显的提升为涂布中层节省了 40% 以上的能量成本。

随着颜料固含量的提高，橡胶的使

用量首先就降低了 2%。若颜料成分不同，也可能节省其它材料。节约原材料的初始投入也是可能的。

改造机器运行不久后，人们对这台首次用于纸板机的 DF 涂层涂布机的高期望便实现了，甚至还超出了预期。得益于客户与福伊特携手进行的优化工作，纸机在提高产品质量同时还取得了产量的提高。这些成果带来了成本的节约和（生态）足迹的改善。



Mayr-Melnhof 公司的 Josef Gombocz 和 Johann Eggenreich 同福伊特造纸的 Adreas Hosemann 和 Stefan Reich (右起) 一起检查新安装的帘式涂布机。安装喷嘴至工作位置只需几秒钟。

“DF 涂层帘式涂布机启动时，它也开动了”

事实上，Mayr-Melnhof 公司订购第一台帘式涂布机并非巧合。该公司的创新精神早已闻名遐迩——第一台用于纸板生产的靴式压榨就安装在该公司的 BM3 中。

“没人愿做第一个吃螃蟹的人，但大家都不甘落后地想做第二个，在帘式

涂布方面尤为如此。然而，帘式涂布机本身其实是一简单的设备。让它焕发异彩的关键在于周围的环境。它尤其需要恒定的温度，减少的气流，和颜料中非常少量的空气，” Josef Gombocz, MM Karton 的涂布技术总监评论帘式涂布的特色道。

要获得这些因素并不难。帘式涂布机本身的气罩可以制造最佳的环境。周围的气温也得以保持恒定，扰乱的气流

也不见了。空气边界层移除器可以消除随纸幅进来的空气，除气机则可以去除涂料中的空气。除气机就安装在 BM3 旁边、以前的铲车房中。

“DF 涂层涂布机启动时，它也开动了：非常简单，无需任何调整。工作人员不需要进入到气罩当中。我们安装了两台摄像机，可以在控制室中清楚地了解到情况，” Helmut Huss, Frohnleiten 的工厂经理评价道。DF 涂层涂布机的

>>> 信息：Mayr-Melnhof Karton 公司

奥地利公司 Mayr-Melnhof Karton 是世界领先的涂布纸板制造商，也是欧洲最大的折叠箱纸板制造商。位于 Frohnleiten 的纸厂建于 1888 年，是 MM Karton 集团的母工厂。公司内的产品有所调整。MM Packaging 是 MM 集团的一个分支，年产 400 亿吨折叠纸箱，是欧洲最大的

折叠纸箱制造商。MM 集团始终致力于高效率和质量提高的目标使其在几年前对帘式涂布产生了兴趣。经过同福伊特造纸的几次集中商谈和测试，第一台用于纸板生产的帘式涂布机终于安装成功。DF Coat S 涂布机于 2010 年 6 月中旬在 Frohnleiten 开始运行。



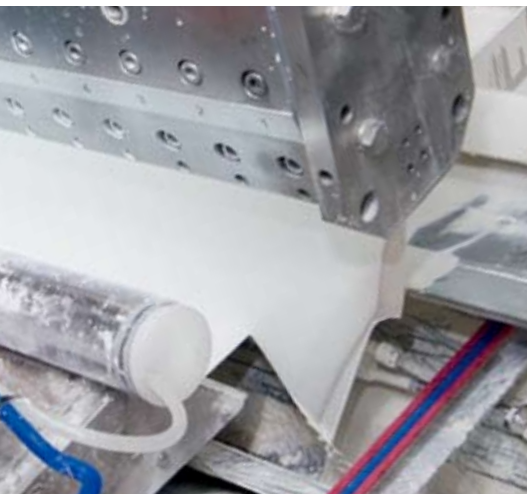
维护非常简单。很少需要备件，生产过程中也很少需要维护。

共同研制的完美涂料

想要研制一种合适的涂料是个大挑战，因为必须确保超薄的帘子在有气流时不被撕破。偕同福伊特一起，Josef Gombocz 为此研发了一种完美的涂料配方。相比传统的涂布单位，循环中的涂料使用量要少得多。这种区别可以从较小的泵的尺寸上看出来，此外还有些其它特征。

当然，每当尝试一条新的道路时，疑问总是存在的——此案例最突出的问题是涂料中的空气含量。在生产过程中，人们并未发现这些顾虑。Josef Gombocz 对此印象深刻：“即便是停机之后所有的管道都充满了空气，还是没有一点空气进入涂料。”

循环中的涂料量很少 循环中的涂料量很少



涂料中的固含量更高，可以降低干燥部的能耗。

初步的成果坚定了 Mayr-Melnhof 的决定：方便使用、DF 涂层涂布机引纸顺利、终端质量出色、节能效果也很明显。“整个团队都对新设备感到振奋，”Huss 评价道。Edmund Stadlhofer 是 MM Karton 的项目经理，他简短地总结了这一改造项目：“涂布技术领域的创新不多——除了这一项。”他指着 DF 涂层涂布机说：“它引领着未来。”

DF Coat 涂布机的维护非常简单



厂址

奥地利



Frohnleiten 位于奥地利的施蒂里亚州，距离维也纳约 170 公里。小镇依傍穆尔河，坐落在风景如画的山谷中。Frohnleiten 拥有 700 年的历史，居民约 6100 人。

联系方式



Stefan Reich
stefan.reich@voith.com

项目目标

- 水力负荷由 500 立方米 / 小时倍增至 1000 立方米 / 小时
- COD 负荷由 25 吨 / 日倍增至 50 吨 / 日
- 改造工作不影响生产
- 尽可能利用现有系统将再利用最大化
- 尽可能低的投资额
- 简化操作

Perlen 的二级澄清器

倍增的产能：整厂总包方案中的水澄清设备改造

定制的废水处理系统 回报 Perlen

在 Perlen 纸厂的案例中，福伊特造纸展示了如何在生产不间断的情况下改造废水处理厂使其处理能力翻倍。通过改造工作，水力负荷从 500 立方米 / 小时倍增至 1000 立方米 / 小时。新设计的 COD 负荷则由原来的 25 吨 / 日提升到了 50 吨 / 日。

2009 年初，Perlen 纸业决定增添一台配有浆料制备系统的福伊特纸机扩张生产。计划一开始，就能清楚预见这笔投资将导致废水量和废水 COD 负荷翻倍（即便采用了最先进的纸机技术）。由于现有的水澄清设备无法满足这一需求，福伊尔造纸制定了扩张净化厂的方

案。方案内容包括通过大量利用现有系统技术来实现处理量的提升。

生产不间断的扩张

改造工作面临的一项特殊挑战是，由于要维持生产不间断，必须要有替换

方案来进行现有系统的改造。根据对所有极限状况的详尽分析，几种可能的扩张方案被制定出来。Perlen 纸业最终决定继续使用纯有氧废水处理。最终的系统由两条完全相同的废水处理线组成。每条线都可单独调整，并承担一半负荷。

新反应器提高处理效率

为了对净化系统进行改造，项目使用了 >>> 移动床生物反应器 (MBBRs)。使用高性能的载体后，现有澄清池的效率得到了提高。因此，达到处理能力翻倍只需额外添加一台 MBBR。活性泥炭系统被换成了气泡曝气系统。这在很大程度上节约了能量和空间要求。现有的二次澄清池进行了升级，同时又安装了一台新的 MERI 二次澄清池以处理新的流量。如此一来，其他组件就可从生产中剥离出来进行改造。一条过时的低负荷侧管道被关闭。

四阶段改造制造成功

改造的成功很大程度上取决于在生产不间断的前提下顺利进行的更换工作。首先安装的是一台 MBBR 和一座新的二次澄清池。

通往受纳水体的排放建筑也移到了别处。和新的管道路线一起，开始下一阶段改造工作的前提条件已经布置好了。第二步，关闭侧管道，一座活性泥炭池和一座二次澄清池从生产中隔离。仅用了几天时间，新组件就开始成功运行，隔离的组件也可以开始改造。

接下来的步骤，改造完成的池子重新投入生产，再隔离其他的组件进行改造。最后的改造完成后，全负荷的废水处理系统便已整装待发，仅等新纸机开

>>> 信资料箱：移动床生物反应器 (MBBR)

MBBR 反应器是有氧废水处理的核心元件。这类反应器最适合 COD 浓度低于 200 毫克 / 升的中低浓度废水使用。活性泥炭可以在载体表面生长。典型情况下，MBBR 中 50% 以上的 COD 负荷分解都仅需少量(泥炭)使用拦截篮可以将覆盖了生物质的载体轻松留在池中。充分的混合和载体宽大的面积物质交换和生物活动活跃度非常高。

机了。

新型载体表现突出

在 Perlen，用于 MBBR 反应器的新型载体材料表现突出，大受欢迎。与传统载体相比较，它的活性表面可达每立方米传统材料的 6 倍以上。配合充足而均匀的空气供给，这对高效能的运作非常关键。载体物质具有透气孔，细菌可以被附着在微孔上。载体好像圆形的塑料片，大小近似于 1 欧元硬币。这些塑料片的一个特征是，不同于传统载体，它们不会发生堵塞。载体材料可以持续保持良好的流动性和高度的降解性。因此，现有 MBBR 中的传统载体都被替换了。

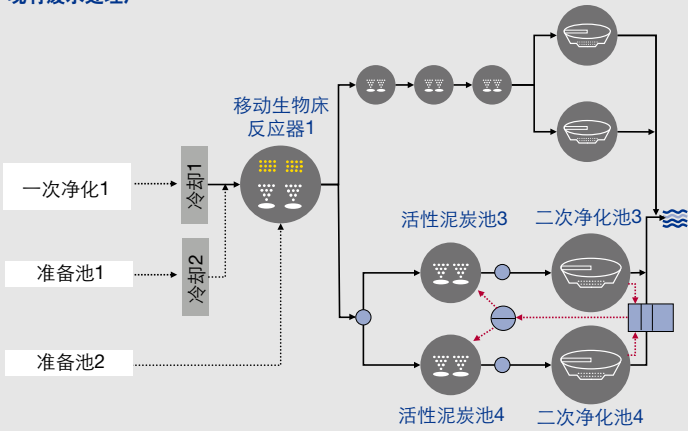
为了达到规定的排放值，高度负荷阶段后还需要进一步的活性泥炭处理。现代设备中，一般设计为完全混合的级联式池子。这一区域的通风采用有毛孔

的管状通风装置，其建造牢固耐用，能耗低且运行高度稳定。新的二次澄清池中安装了带有真空刮刀的刮刀桥。其他的检测单位，污泥水平测量和污泥浮游物都可以自动运行。无线数据传送将净化器数据传送给纸厂的控制系統。标有详细尺寸的浮泥去除装置可以自行激活。二次净化的另一个特点是清水去除装置。该装置没于水下，防止水藻在排出到处滋生，这是传统的齿形堰经常面临的问题。此外，无论天气状况如何，去除过程都能均匀稳定地进行。



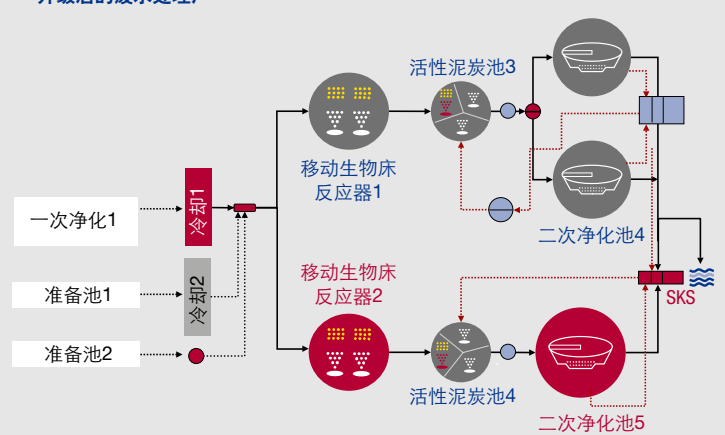
宽阔的表面使新型载体材料表现突出。

现有废水处理厂



改造前系统构架

升级后的废水处理厂



改造后系统构架

改造期间的性能测试

还在执行阶段，福伊特造纸的详细策划就已产生回报。项目意欲在改造过程中使用现有的生物质，并将处理效率维持在稳定的最佳水平。因此，在改造旧处理器时，新的 MBBR 必须能够处理明显高于设计值的负荷。

促使 Perlen 纸业将整个项目交付福伊特的原因是整厂总包方案的若干优势：近距离通讯，个别组件的高质量协

调和少量的对接窗口。因此，纸机责任，浆料制备和废水处理都由一家供应商负责。这促使了改造工作的顺利完成，在新纸机开机前，废水处理系统就全部整装待运了。

厂址

瑞士



小镇 Perlen 位于瑞士中部 Lucerne 区的西南部，环绕在群山之中。纸厂位于 Reuss 山谷与 Ron 山谷之间，距离 Lucerne 湖不远。

联系方式



Axel Gommel
axel.gommel@voith.com



Dieter Efinger
dieter.efinger@voith.com



MBBR 载体拦截篮

使用新型 OnQ ModuleJet 驱动器的初步效果

流浆箱的快速升级

迈恩的纸板生产商 **Moritz J. Weig** 需要一个改造其陈旧流浆箱横幅控制系统的解决方案。在这样困难的条件下，执行器已经无法继续稳定工作，加上频繁的停机状况，横幅定量经常发生不需要的波动。福伊特造纸与客户合作，制定了富有成本效率的现代化解决方案，方案中第一次使用了 **OnQ ModuleJet** 执行器。

为了使现有的系统能够承受恶劣的工作环境，必须要对 79 台执行电机进行全面检修。然而，福伊特为 Weig Karton 提供了技术上更理想的方案：新研发的 OnQ ModuleJet 执行器。由于有精密的设计，高保护等级 (IP67)，以及更高的稳定性和适用性，事实证明这才是最经济的解决方案。

低投资确保高可用性

OnQ ModuleJet 执行器系列的稀释技术有助于流浆箱的全幅横向分布。OnQ Profilmatic 控制软件和 OnQ ModuleJet 执行系统可以确保良好均匀的横幅定量。为了适应恶劣的运行条件，

并确保高度可用性，OnQ ModuleJet 具有以下几个重要优势：

- 隔离的电机可以使电子元件不会溅到白水
- 一个电子元件可以控制多达 8 个执行器，并同 OnQ Profilmatic 控制电脑交流
- 阀门的设计使得生产时，可以在 10 分钟内更换执行器而不发生参数化。
- 执行器达到 IP67 保护级别——可抵御

高达 70° 的环境温度和水柱

- 更加快速、安全的以太网现场总线 (100 兆比特) 允许对电动机组进行更广泛的诊断

仅用了四周项目时间，福伊特造纸就开发出了提高 KM6 效率的自动化概念。在两天的停机时间中，福伊特和 Weig Karton 的员工一起在现场工作，更换了 79 个执行器并铺下了网络。电脑网络和数据连接也进行了检查和修

“完全成功的升级，没有全幅问题，没有停机状况！”

Thomas Ganster, Weig Karton 公司 OnQ ModuleJet 升级项目负责经理



电子元件采用隔离、受保护的方式安装



旧的流浆箱可以通过简单的改造办法进行升级



“福伊特的创新解决方案令我们印象深刻”

Henning Dippel, Weig Karton 公司 KM6 生产经理

“尽管项目是临时决定的，从布置任务到开机仅有 5 周时间，所有的进展都非常顺利。自升级以来，无论是硬件还是软件都没出过差错。福伊特的创新解决方案令我们印象深刻。”

复。OnQ Profilmatic 硬件和软件都进行了升级，并通过 OPC 连接到客户的数据捕捉系统。

驱动器网络通过以太网执行，电脑柜和电机控制器件由光缆连接。此外还配备了全面的替换部件包和电话呼叫服务内容。这样的服务确保了机器故障可以尽快修复。

迈恩的挑战

对 KM6 进行先现代化升级的关键是，由于流浆箱部位的问题，自 2008 年以来，生产故障时常反复发生。安装于 2001 年，用于 Master Jet FB 流浆箱的横幅系统已经过时了，因此驱动电机和配电箱在一定程度上已经不能适应安装纸板机需要的恶劣环境了。KM6 的操作人员发现，10 年之后，即便是最坚固的系统也无法避免这一部位的停机。该部位位于流浆箱上部，接近 7 米的高度很难触及，这也为更换执行器增加了难度。

为了改进这一状况，Weig Karton 请福伊特提供一个解决方案。在过去几年的合作基础上，拍档们很快找到了解决方案并确定了快速执行的办法。

经济效益

对 KM6 上 OnQ ModuleJet 控制系统进行的升级工作考虑了 Weig Karton 的特殊需求，但也能用于其他流浆箱。驱动器严密的设计使改造工作变得简单。对新驱动器的维护和服务也是免费的。自从对 KM6 升级以来，Weig Karton 就取得了更高的整体可用性和显著的效率提升。自开机以来，机器未发生任何故障。

厂址

德国



迈恩市位于 Koblenz 约 30 公里以西，因其地理位置被成为“通往艾费尔山脉之门”。该市拥有居民 18880 人，拥有纸板制造、工程、铝和塑料成形加工等工业。

联系方式



Peter Biener
peter.biener@voith.com



量身定制的转子旋翼在全球都有活跃的身影。左起：May Fursey，北美区 (may.fursey@voith.com)，
Christian Steinmassl，欧洲区 (christian.steinmassl@voith.com)，Gerhard Veh，亚洲区 (gerhard.veh@voith.com)

福伊特量身定制的转子旋翼在运转

营运“筛选部的优化”

避免缠绕问题、纸张生产采用 30% 废纸、能耗降低——即便是看似不起眼的进步都能为造纸商产出重要的利益回报，对浆料制备厂的筛浆阶段来说尤其如此。福伊特造纸的量身定制的转子旋翼产品在世界各地为筛选设备长期提供改进服务。



形成的缠绕也会明显降低筛选效率。基于此状况，客户的要求是提高机器的筛选效率，并降低能耗。

避免缠绕

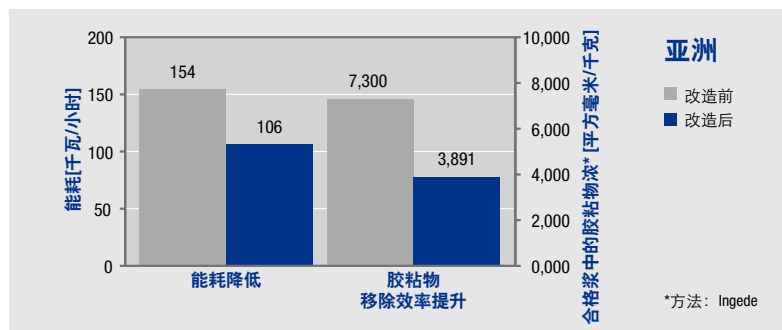
为了达到这些目标，福伊特的转子旋翼使用已获成功的 C-bar 筛选技术和一台新型多翼型转子来对工厂现有的分馏器进行升级。在中国，客户进行的试运行产出了明显的效果：流线型的多翼型转子旋翼消除了缠绕问题。能耗也降低了 30%，合格浆料中的胶粘物浓度也降低了 50%。由于取得了这些成果，客户每年可以节省 2700 欧元，二氧化碳排放每年可以减少 18.7 吨。

使用 30% 废纸进行生产

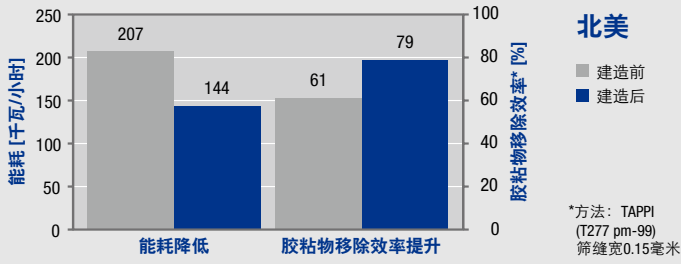
在这一案例中，美国的市场环境要求客户在生产高质量纸时混合浆料中废纸使用量需介于 10%-30%。因此，胶粘物的存在给纸机带来了很大问题。该纸机一直使用的是三步骤的水平筛选系统。

ScreenFit Doctors 刮刀的第一项任务来自中国南方的一家纸板和包装纸厂。初始分析显示，该厂使用的 Metso-

Tampella 分馏器处理的合格浆料浓度高达 7300 平方毫米 / 千克，且转子始终在以最大速度运作。此外，筛缝处持续



在亚洲应用 MultiFoil 转子的案例分析。右图为非福伊特产品 TLA 450 筛的转子在叶片处发生缠绕的情形。



在北美应用 EcoRotor 转子和 C-bar Q 筛筐的案例分析。

针对这种状况，福伊特使用量身定制的转子旋翼替代了原来的转子和棒条筛，EcoRotors 转子筛缝宽 0.2 毫米，C-bar Q 筛筐缝宽则为 0.15 毫米。此外，工厂的筛选部还从三步骤升级至五步骤，对四、五步骤安装新型多翼型转子，0.15 毫米的 C-bar 筛筐，并使用纤维循环回收管作为恢复技术。筛选部的扩大及新设备的使用使客户得以用 30% 废纸生产高质量纸。与此同时，粘胶物的移除也提升了 30%，能耗则降低了 30%。

不能降低原浆料处理的质量。

福伊特专家来到纸厂时，客户的 DIP 牵引筛选机 MST05/05 使用的是 step 转子和 Contour 筛筐，适用浆料浓度为 4%，叶尖速度 20 米/秒。量身定制的转子旋翼安装了最新开发的节能型 Eclipse 转子，配以流线型的旋翼叶片。效果是令人信服的：客户机器上的广泛测试显示，在能耗降低 25% 的同时，产出则增加了 20%。此外，新的转子也使筛选效率提高了 30% 之多。

筛选提供了量身定制的解决方案。量身定制的转子旋翼提供的典型服务包括筛选线的整体现代化，来自外部供应商的设备升级，福伊创新产品的安装等。

降低能耗

在德国的一家轻涂纸厂，ScreenFit Doctors 必须要将纸厂的能耗降低 20%，并改进纸厂的整体产出——同时

ScreenFit

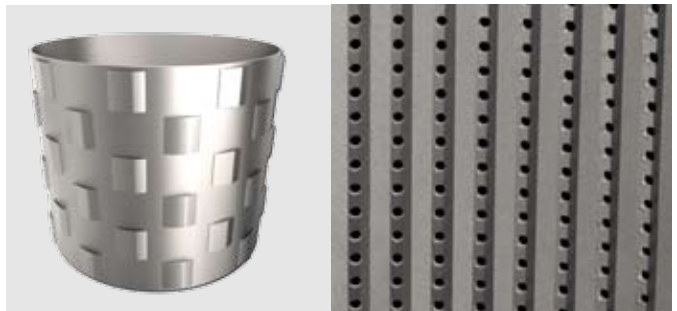
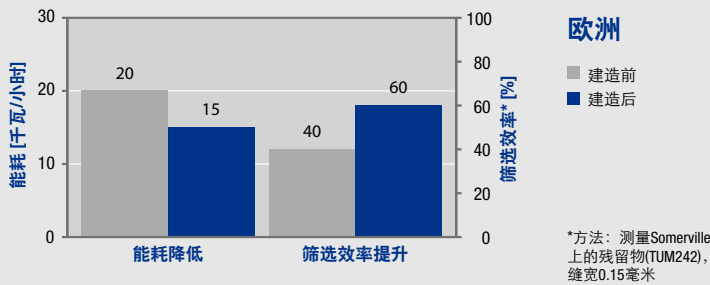
——一个成功的概念

福伊特 ScreenFit 技术为各种原浆

联系人



Christian Steinmassl
christian.steinmassl@voith.com



在欧洲应用 Eclipse 转子和 Contour 筛筐的案例

使用 Voith LSC QuantumSens 进行无接触式厚度测量

“我们的经历令人赞叹”

三菱高科技纸业公司是当今世界生产特殊涂布纸种（如无碳纸，数码相纸和热敏纸）的领军企业之一。该公司要求在德国比勒菲尔德的纸厂中对 SM3 进行精确的厚度测量，从而能在即将展开的一项过程分析中提高全幅横向厚度。经过长时间的寻找，三菱公司终于发现了能够满足其严格要求的唯一产品：福伊特 LSC QuantumSens。

“我们使用福伊特 LSC QuantumSens 的经历令人赞叹。这一厚度传感器可以进行准确、可靠的非接触式测量。它不用在纸幅上做记号，也不会造成任何中断。我们的机器操作员非常信任这种新型传感器，它使我们对 SM3 涂布机的产品质量有了宝贵的了解。”



*Jurgen Heitland,
MSR 总裁，三菱高技术
纸业欧洲区，德国贝勒菲
尔德纸厂*



E-Flex——新生代的压榨毛毯

自始至终的 最大化脱水性能

E-Flex 创造了更高纸张品质，便于新毛毯安装后快速开机，并且提供更高的压区脱水和干度。众多知名造纸商都应用这一结构最优化压榨毛毯，以取得这些收益。

为了使高质量纸板产品获得更好的表面，研发部门开始考虑改进压榨毛毯的结构。随之诞生的产品是 E-Flex，它取得了压榨毛毯特定部位设计上的突破。由于毛毯具有极度均匀的表面结构以及相应的孔隙大小分布，突出的脱水效果从一开始便体现出来。

稳定的性能

这种成果要归功于定向放置的聚合物粒子，这些粒子可以使毛毯的特征数在整个运行期间保持恒定。聚合物

深入绒布结构的孔隙，使它们更加同质化，由此实现了表面同纸页的高度接触。同时，通向压区的均匀传送也能得到控制。整合的聚合物将绒纤维完美地捆绑在一起，避免了由于摩擦引起的纤维损失。毛毯表面得到保护，压力输送均匀，接触纸面的面积也非常大。对毛毯微观结构的优化意味着深入其间的污染会减少。使用高压喷淋进行清洗时需要的压力也可降低，这也是对毛毯的一种保护。此外，透气度和脱水性能也几乎没有改变。

E-Flex 的性能在整个运行期间始终恒定。带来的成果是稳定的高脱水性和相应的干度。由于添加了聚合物粒子，毛毯结构与标准的毛毯相比，可以获得持续的弹性和更长的运行时间。

因此，使用 E-Flex 后，能够快速开机，纸板机进行测试部位的运行寿命就几乎翻了倍。在一台快速运行的文化纸机的案例中，寿命则延长了近 25%。33% 的目标也有望达到。在运行时间延长的同时，最引人注目的还是提升了的脱水效果。与经优化的真空压榨辊聚氨

酯包胶 (SolarFlow) 一起，干度的提升可以达到 1%。大部分使用 E-Flex 的造纸商都在开机后不久报告了最大的脱水率。

适用范围广泛

这些报告显示，经结构优化的 E-Flex 毛毯可以应用于多种类型的造纸生产。E-Flex 不仅可以改进特殊纸种或纸板的生产，也可以快速、高效地生产文化纸。

聚合物结构和改进的毛毯反弹能力可以在整个运行期间确保稳定的脱水效果。优化设置的空隙大小可以控制水流入并通过毛毯、继而进入压榨辊覆面或靴套。在离开压区时，毛毯的聚合结构能阻止水倒流进纸的微小孔隙中把纸回湿。使用聚合物进行结构优化可以应用于不同级别的压榨毛毯，具体视需要达

到或优化的性能而定。当然，毛毯的安装办法也要遵循个别的压榨部位或纸种的需要。

应用聚合物粒子可以调整纸侧或粗绒布层。如果有需要的话，也可以用于调整基本结构，以及不与纸面接触的毛毯侧面。

聚合物是以完全均匀的状态放置的。由于粒子并非停留在毛毯结构表面，而是会深入其中，合理的放置会制造出三维的网络。这使得 E-Flex 拥有长久的弹性——而这是维持毛毯稳定性能的关键。同新开发的 AquaFlow 和 SoarFlow 真空压榨辊聚氨酯包胶一起，为高效率的压榨部，开发出了协同部件。

亮点：E-Flex

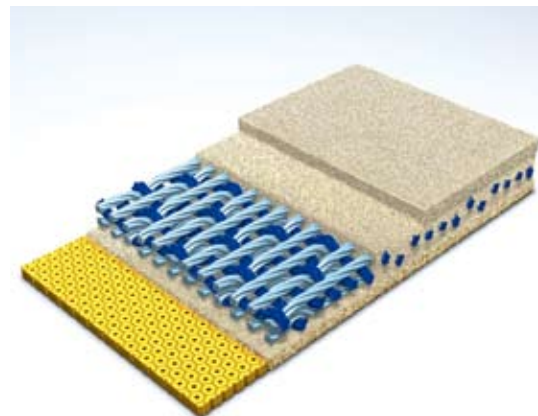
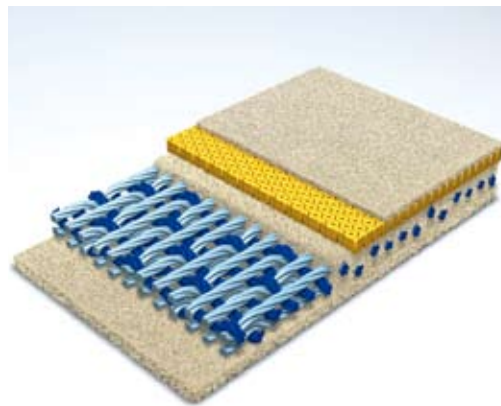
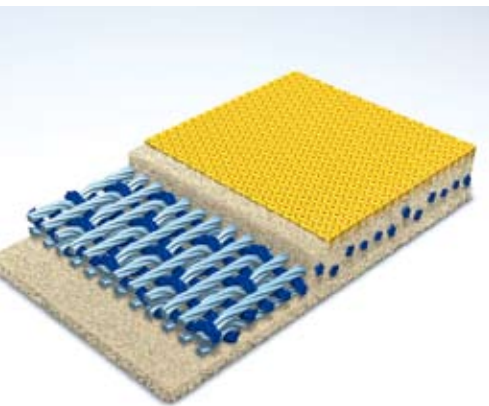
- 环保性：++++
- 运行性：++++
- 质量改进：++++
- 速度改进：++++

应用部位：压榨部
适用纸种：文化纸，板纸，包装纸

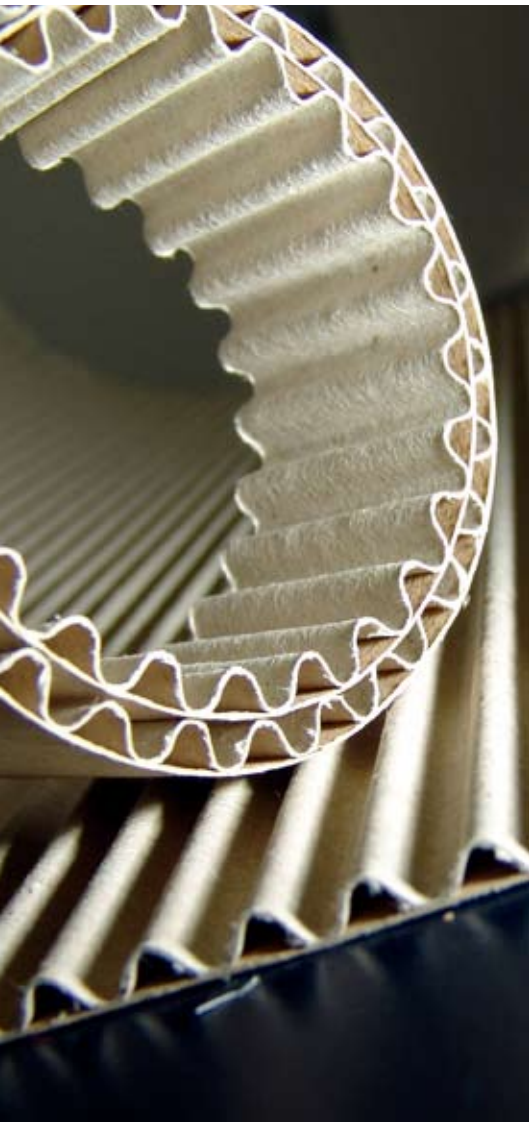
联系人



Peter Mödl
peter.moedl@voith.com



应用于不同位置的 E-Flex 具有不同的聚合物结构设计



MultiForm IC – I-series 的拓展

用于板纸和包装纸机的成形网新设计

在湿部，诸如 **MultiForm IC** 这样的成形网对于脱水过程起着重要影响，并可以帮助节省原材料、纤维和填料。但高效的脱水也意味着驱动成形网所需的能量可以降低。

自从用于文化纸机的成功产品 **PrintForm IT** 和 **PrintForm IS** 被推介以来，这一创新的产品概念又在适用于板纸和包装纸机的 **MultiForm IC** 成形网中再次体现。新型 **MultiForm IC** 成形网的开发目标可以归纳为以下几种效益：

- 改进机械纤维留着率
- 改善纸幅质量
- 减少由于低驱动力造成的能源成本

新产品，一年前问世，已经在生产设备中测试成功。**MultiForm IC** 成形网与 **PrintForm IT&IS** 的共同之处在于成形网设计中的创新经线概念。

按照 3:2 的比率，使用在纸侧的经线比底部更多。

与当下的 **SSBs** 比较，这一产品具有以下优势，见表格。

MultiForm IC 成形网是 I 系列中的

成形网设计采用创新的 3:2 经线创新比例的优势

	改善成形网性能	造纸过程中的优势
1.	纸侧有更多支撑点	更高的机械留着率，改善的匀度，降低的纤维率
2.	纸侧的纱线直径减少可以使网眼厚度变小，从而减少成形网上的开口容积	更少的携带水
3.	底部经线直径更大，允许使用直径更大的纬线	弯曲挺度更高，可以达到更好的稳定性并改进纸的全幅横向分布曲线。
4.	底部经线密度更低，扩大底部的网眼表面面积	成形网脱水抗拒性降低，提高脱水率；脱水元件的真空部分可以减少，驱动电能也可降低。
5.	纸侧和底部的经线互相交织，可在成形网中形成大量小型脱水孔。	液压痕迹减少

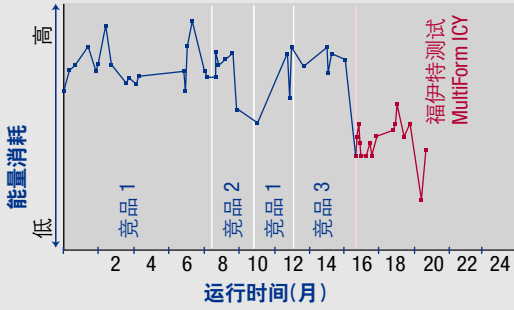


图 1. 真空伏辊能量消耗记录

MultiForm	ICY	ICW	IKY	IKW
产品	SSB	SSB	SSB	SSB
类型	粗线	粗线	Kraft	Kraft
接结	2/8 轴	2/8 轴	2/4 轴	2/4 轴
纬线比率	2:1	3:2	2:1	2:1
经线比率	3:2	3:2	3:2	3:2

图 2. 用于板纸和包装纸生产的 I 系列产品开发计划

大型运行窗口和高留着率

在应用到生产设备上以前，MultiForm ICY 和 MultiForm ICW 成形网都在不同的试验性纸机上做过测试。测试过程中，对 DuoFormer D 的底部网使用了不同的成形网。这些测试的目的是为了检测不同运行参数下新成形网设计的运行情况。新的成形网设计同当下使用的纬线接结 SSB 设计以及经线接结 SSB 设计做了比较。如果一种设计在某台机器设置下运行良好，且表现

不因过程参数变化而改变，就会被视为可以使用此种成形网设计的大型运行窗口。SCT 测试（抗压强度）结果出来后，证实了 MultiForm IC 成形网的良好表现，并确定了大型运行窗口。于此同时，使用 MultiForm IC 成形网还取得了介于 1.5% 和 2.5% 之间的高留着率。

MultiForm IC 成形网带来能量节约

生产高定量纸消耗的能源尤其高。

有一台生产折叠箱纸板的设备目标是降低能耗。使用 MultiForm ICY 成形网后，真空伏辊的电能耗被降低，到了节能的目的。MultiForm ICY 成形网的高脱水率可以减少真空，从而使真空伏辊的电能耗降低 22%-27%。这一比较结果是通过使用三家竞争对手的 SSB 成形网进行 16 个月生产，并考虑了三种不同的定量取得的。

为满足各类客户需求而开发的 MultiForm IC 成形网

MultiForm ICY 外观

MultiForm ICW 外观

MultiForm IC 成形网

运行时间

- 磨损体积更大，可计划运行时间
- 稳定性高，减少损坏风险

运行性能

- 高度开阔的表面带来良好脱水能力
- 良好的纤维支撑带来高机械留着率并减少纤维携带

亮点：MultiForm IC 成形网

环保性：	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
运行性：	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
质量改进：	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
速度改进：	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

应用部位：成形部
适用纸种：板纸、包装纸

联系人

Matthias Höhsl
matthias.hoehsl@voith.com

及时发现网部的问题

OnQ FormingSens 传感器提升 Koehler Kehl 纸厂的效率

OnQ FormingSens 是第一台能够在使用高频微波技术的成形器中准确、反复、持续测量水重的在线传感器。基于测量结果，可以实现成形器的一系列优化，例如真空和驱动能耗的节省。

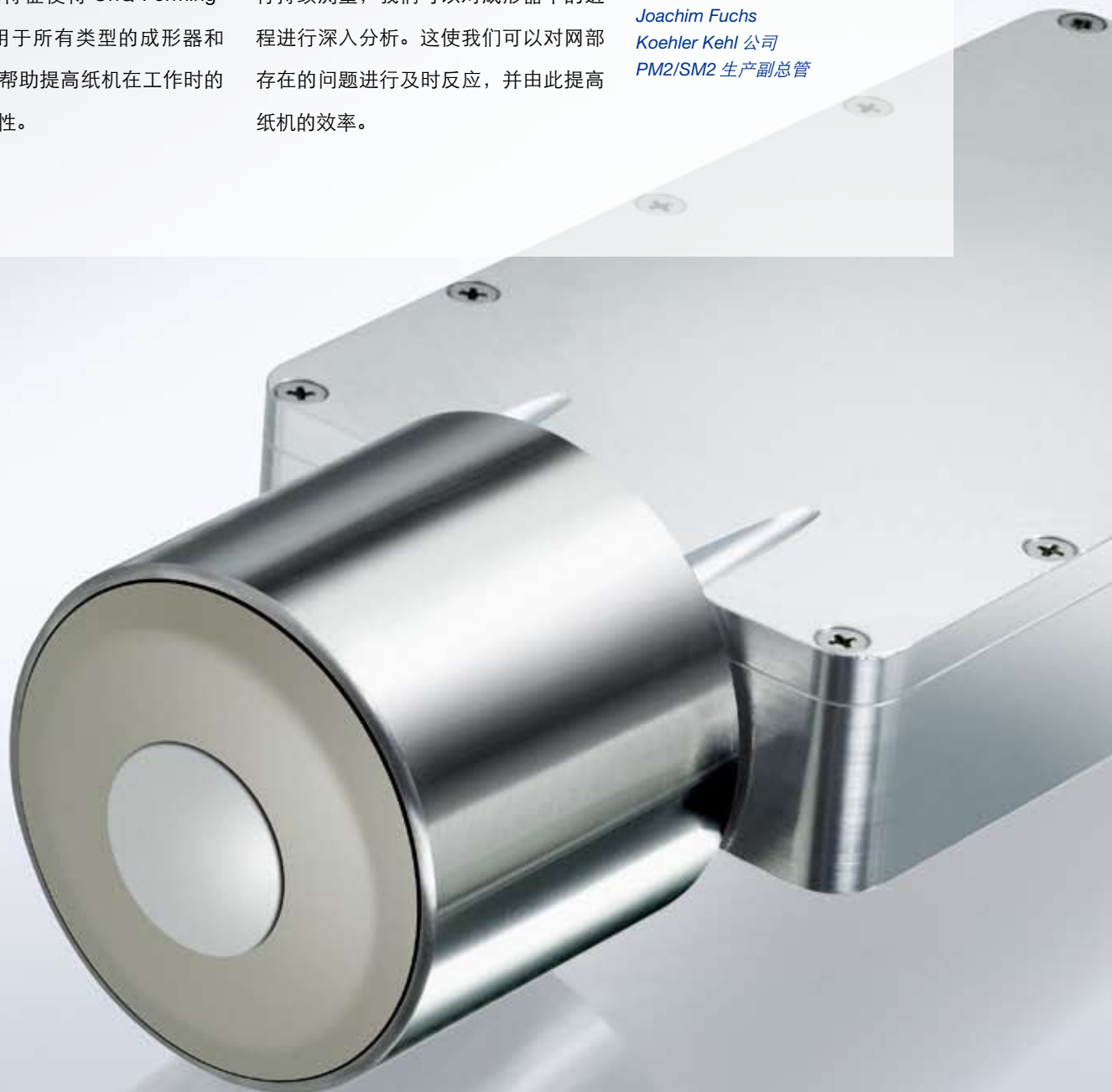
这些技术特征使得 OnQ FormingSens 可以应用于所有类型的成形器和纸种。它还能帮助提高纸机在工作时的运行性和安全性。

德国 Koehler Kehl 公司自 2009 年以来就开始使用 OnQ FormingSens 传感器，安装于 2 号纸机中，为产出的热敏纸提供可靠的数据。

“有了 OnQ FormingSens 传感器进行持续测量，我们可以对成形器中的进程进行深入分析。这使我们可以对网部存在的问题进行及时反应，并由此提高纸机的效率。”



Joachim Fuchs
Koehler Kehl 公司
PM2/SM2 生产副总管



你听说过纸机也可以如此安静吗？

福伊特 dBlocker 有效减少噪音

随着高速生产和纸厂规模的扩大，噪音排放的程度有时会超出法定的限度。纸厂周围的噪音给纸厂规划者提出了任务：寻找有效隔离噪音的措施。福伊特新推出 dBlocker 能有效减弱机器和厂房中的噪音，并能在不影响生产的条件下进行安装。

有关工作场所安全性的法规对减少噪音的技术和组织措施有着特别的要求（参见“欧盟抑噪要求”中的独立信息）。纸机中产生噪音的主要部位一般是网部和压榨部的真空辊。这些部位产生的约为 95 至 105 分贝的高宽频噪音非常扰人。由于这是噪音的主要来源，目前的声学设计重点就放在了网部和压榨部上。

福伊特 dBlocker ——“噪音的吞咽者”

福伊特 dBlocker 的基本原理 是通过优化天花板和墙壁上（图 1）的声音吸收元素来吸收空气载声。当声波遇到 dBlocker 元件时，会深入到吸收体中，并将大部分的震荡能量转为热能。这意味着，厂房中被反射的声能远远小于声波遇到光滑或刚性墙壁、或是天花板时的反射量，因此房间中的噪音也减少了。特别地，获得专利的材料组合还具有极高的低频率段声音吸收系数。

福伊特 dBlocker 由多种不同纤维，箔和织物材料组成，所形成的声音吸收系数相当于市场上可比产品的两倍（图



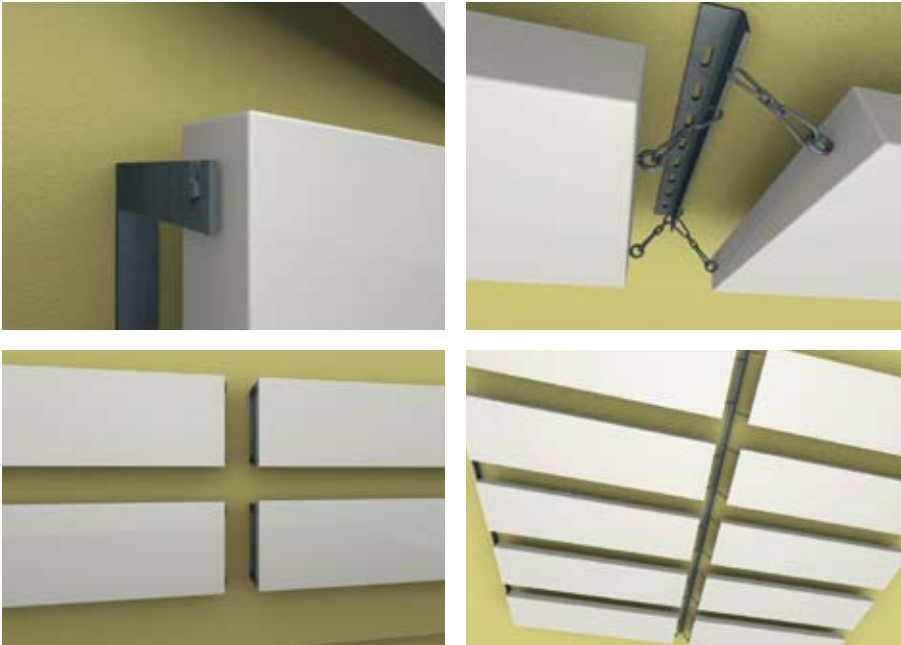


图 1: 将 dBBlocker 元素嵌入墙壁和天花板

2)。一般情况下，少量的 dBBlocker 元件即可使噪音程度得到明显的改良。例如，在奥地利一家纸厂的厂房中，仅对厂房面积 1% 的区域进行安装，就使噪音程度降低了 3 分贝。（图 3）精心选择的箔层、织物层和纤维材料能让 dBBlocker 基于频率的吸收性能完美地适

应各种要求。这就是说，通过优化，它可以对周围的声场和计划所需达到的噪音水平进行适应。

安装 dBBlocker 元素的正确位置

来自生产设备，尤其是纸机的噪音，通常都是由个别噪音源产生再散布到机房中的。为了用少量吸收面就能最大程度地噪音消除，dBBlocker 元件必须安装在噪音最响的区域。决定噪音最大的区域通常是通过系统化地对各种噪音源进行近场地测量。可以使用声学照相机（图 4）对纸机内的各个噪音源进行准确分析。

一旦确定了主要的噪音源，就会基于精确的厂房几何结构进行音响传输的计算。计算结果将构成正确决定 dBBlocker 尺寸和位置的基础。

寒冷、高温、水分——都不是问题

福伊特 dBBlocker 的设计考虑了非常多样化的周边环境：从冰点直到炙热的高温。例如，用于干燥部时，高能

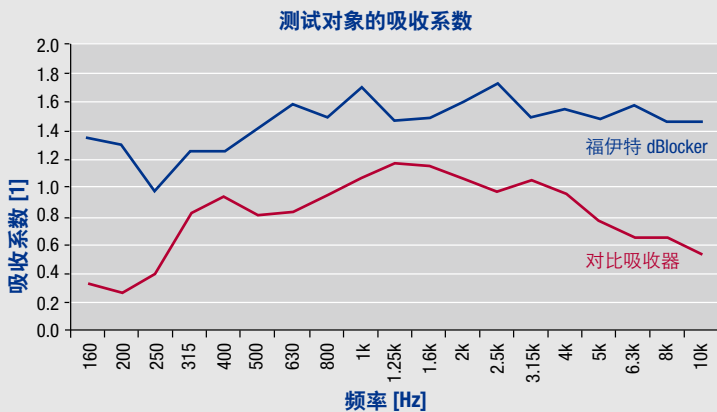


图 2: 声音吸收系数的谱线对比

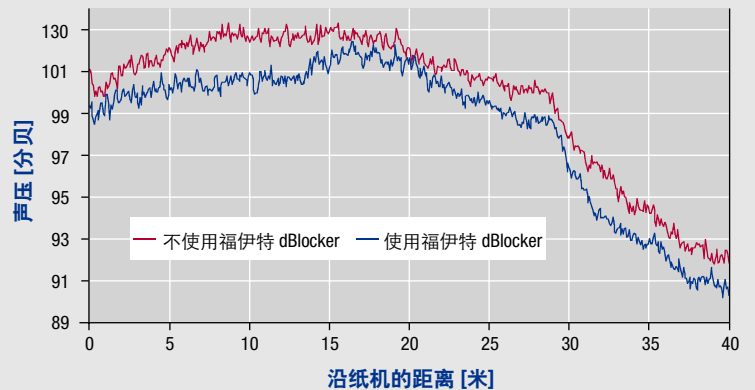


图 3: 在造纸厂房中安装 dBBlocker 后声压的降低

吸收器依然能保持出众的声学品质。由于多层表面的高抗水性，dBBlocker 也可以在潮湿的环境下有效阻隔噪音。

噪音减少降低了差错率

安装了适应特殊噪音环境的 dBBlocker 元素后，厂房和附近的生产设备中的噪音程度会显著降低。由于工作场所的质量和噪音暴露直接相关，可以证明，在更安静的工作场所中，工作人员接触的噪音少了，可以提高精力集中度和工作表现。即便是降低 3 分贝的噪音，也可以显著减少犯错误的倾向。较少的噪音也是防止工作人员发生事故的一种工具。

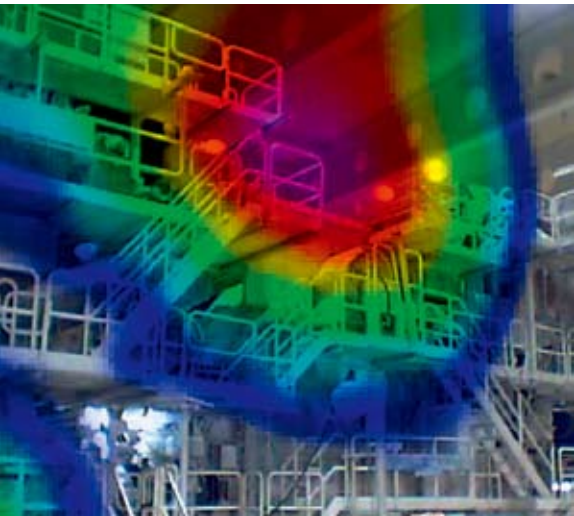


图 4: 吸水辊的声像

关注: dBBlocker

安全性: + + + +
 环保性: + + + ■

应用部位: 主要在湿部, 也有应用于整个机房的潜力
 适用纸种: 所有

联系人



Harald Graf-Müller
 harald.graf-mueller@voith.com

欧盟抑噪要求

自 2006 年以来，整个欧洲都强制要求在工作场所执行更低的噪音限度。2007 年 3 月，德国政府通过一项规章贯彻了修订版的欧盟抑噪要求，旨在保护员工受到噪音和振动的伤害。

要求明确规定，员工在 80 分贝的环境下，必须确保可以找到听力保护装备；在 85 分贝及以上的环境中，必须佩戴听力保护装备。关于噪音限度、遵守要求，以及可能的工作场所噪音保护措施，可以垂询雇主的责任保险机构，贵国的职业健康和安全机构，或专业公司的相关咨询部门，如福伊特造纸。

噪音在工作场所保护框架中具有重要位置。根据欧盟推测，整个欧洲约 6000 万工人都有四分之一工作时间暴露在噪音下。在欧盟国家，噪音引起的失聪是最常报道的职业病之一。

在亚洲和美洲也有很多类似的法律，但限制程度各有差异。

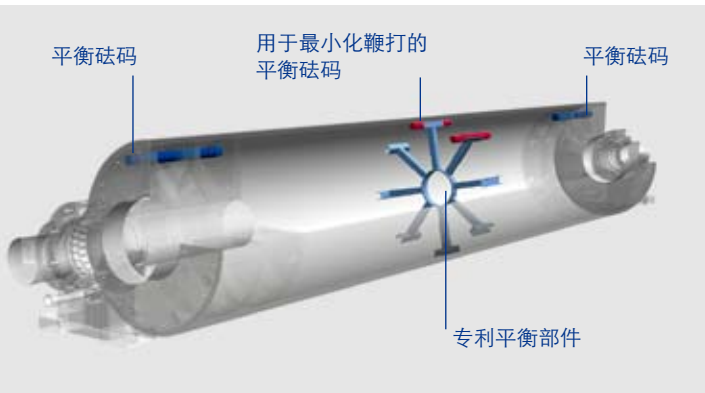


图 1: 用于改进辊平衡的机械服务部件

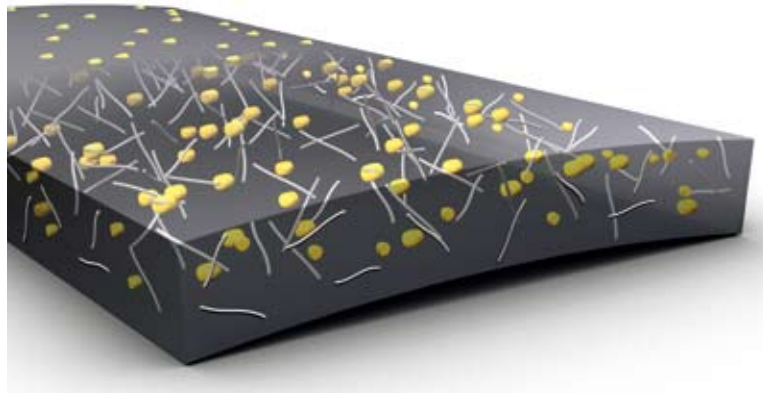


图 2: LunaCoat E 产生出众的抗压抗磨性

使用 Luna 包胶和机械辊服务提高涂布效率

产品组合改良涂布量全幅分布曲线

均匀的涂布量全幅分布对于轻涂纸的可印刷性有着重要的影响。分布若存在问题,会导致遭到索赔,销售也会下降。要提高涂布装置的质量,可以通过使用结合了机械辊服务和 Luna 包胶的组合解决方案来实现,进而获得纸张品质的提高。

一些使用速度 1200 米/分钟的刮刀涂布机生产涂布纸种的纸厂遭遇过高频率的涂布量变动,原因是背辊和辊子包胶组合的不稳定性。由于频率很高(典型的数值为 4-18 赫兹),这种变动无法通过传统的质量控制系统发现。涂布量宽泛的变化范围会造成纸张特性(如墨水吸收和光泽度)的不一致,对印刷质量(图像精度)产生了不利的影响。

北美的一家纸厂最近报告了这些缺陷。经过对过程参数的详细评估,纸厂对不同的解决方案做出了评价。结果显

示,没有解决方案能够“现货供应”,进行反复试验的方法则既成本高昂又效率低下。因此,纸厂决定同福伊特造纸进行合作,一同找寻确切的解决方案。通过阶梯式的途径,辅以相互的风险评估,终于确定了前行的道路。

问题背景

进行打印测试和缺陷频率评估,随后发现这种频率由纵向涂布量变化产生。纸厂进行了几次 TAPIO 测试,确定了变动频率是高度重复的,并与涂布背辊

相吻合。大部分主频率(根据振幅)都与背辊的旋转频率一致。

作为解决方案的产品组合

了解问题的根源以后,福伊特便在现有产品组合中挑选了特定的产品和服务加以应用,结果显著降低了涂布量变化的幅度,印刷质量问题也完全解决了。这一组合解决方案包括了热力学和机械特性均改进了的新型 LunaCoat 背辊包胶,以及为改进现有背辊动态特性设计的细节机械服务。

LunaCoat 系列由混合比例平衡的高值纤维和功能性填料组成。(图 2) 这可以产生出众的抗冲击性, 机械强度, 耐磨性和改进的动力学特性。

机械服务的范围包括几种改良工作, 例如, 纠正壳体厚度变化, 衡量轴承壳与轴承箱的动态状况, 以及检查、纠正辊子的圆度 / 同心度。使用的工具中有一件平衡装置 (图 1), 用以提高平衡质量, 尤其是在涂布量变化最大的辊子中心。

提升纸张品质

在使用该组合解决方案后, 中心部位的纵向涂布量变化改进了 60%, 边缘的情况则改进了 40% (图 3、4)。这提

高了纸品的质量, 印刷性的问题也解决了。

其他的回报还包括更加稳定的纸幅张力控制, 因涂布重量 / 厚度变动降低而改进的压光操作, 以及提升的全幅横向涂布分布。

>>> 客户信息:

- 纸种: 涂布机械纸种
- 涂布机: 两台在线浸泡式刮刀涂布机
- 车速: 1500 米 / 分钟
- 幅宽: 7.5 米

关注: 组合机械辊服务和 Luna 辊子包胶

环保性:
 运行性改良:
 质量改良:

应用部位: 涂布部
 适用纸种: 涂布印刷纸

联系人



Sergio Giuste
 sergio.giuste@voith.com

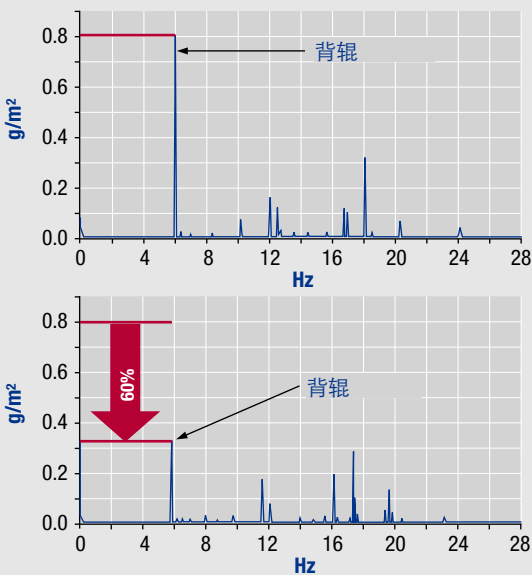


图 3: 涂布组合解决方案——使用 Luna 覆面层和机械辊服务令涂布量变动降低了 60%。

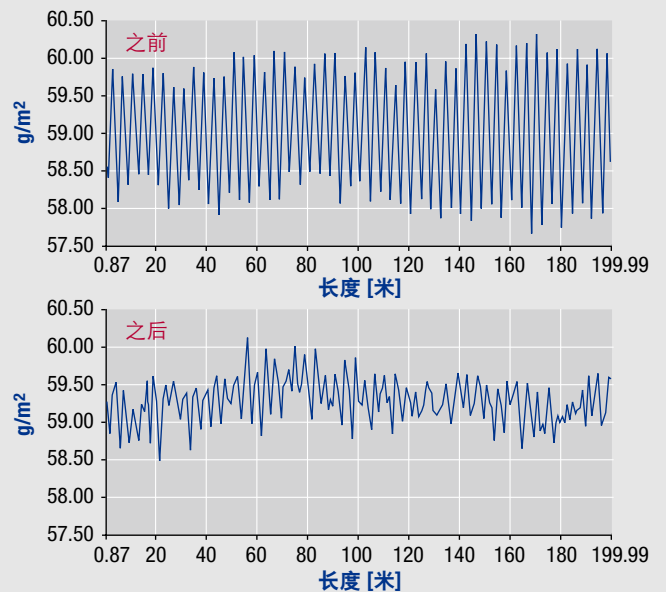


图 4: TAPIO 时间信号图显示总定量变动的改善

Modern Karton 公司信任密切的合作

来自一站式供应商的织物、辊子和服务

土耳其造纸商 >>> **Modern Karton** 计划进一步提高其 3 号纸机和 4 号纸机的速度 and 生产力。为了达到这些目标，这家欧洲最大的纸板和包装纸生产商选择了福伊特作为织物、辊子与服务的一站式供应商。**Twogether** 在土耳其乔尔卢采访 **Modern Karton** 公司生产管理经理 **Sirzat Acikgoz**。

“优化的耐磨损性使我们可以延长运行时间。”

Sirzat Acikgoz



Sirzat Acikgoz, Modern Karton 公司生产管理经理（左）接受福伊特造纸（土耳其）Bulent Sendag（右）的采访。

twogether: 到目前为止贵公司用过福伊特哪些伊特的产品？效果如何？

Sirzat Acikgoz: 目前我们在进行一些项目，想要提高所有机器的潜能。4号纸机成形部的所有位置都使用了福伊特的SSB成形网，获得了出色的运行性和使用寿命。在3号纸机和4号纸机的压榨部，我们在大部分位置都使用了MultiFlex V3压榨毛毯，取得了良好的稳定性和调湿调温效果。此外，干燥部还使用了福伊特的织物——大部分是MultiTech LBR螺旋干网和MultiTech S3。

twogether: 贵公司打算如何提高进一步提高机器速度？

Sirzat Acikgoz: 通过在中心压榨辊上使用TerraSpeed热敏涂辊子包胶，可以改善纸页剥离和降低纸幅拉力。对抗磨损性进行优化后，还可以延长运行时间。

twogether: 福伊特造纸如何能帮助我们达成目标？

Sirzat Acikgoz: 福伊特造纸一次又一次地帮助我们寻找解决方案，你们拥有完美的产品体系，富有经验的专家和全面的服务。因此，我们可以持续改进机器的生产性能。这正是我们的项目所需要的合作伙伴：有能力掌握每个项目全面情况的单一供应商。我们有信心在未来一起取得更多的成就。

>>> 资料箱：Modern Karton

土耳其公司 Modern Karton 是欧洲最大的纸板和包装纸制造商之一。位于乔尔卢的纸厂每年生产 70 万吨包装纸以满足国内市场和境外的需求。乔尔卢位于伊斯坦布尔以西 120 公里。Modern Karton 占据了土耳其纸品约 50% 的产量。

Modern Karton 公司是土耳其 Eren 集团的一部分。公司的第一台纸机购置于 1981 年。2 号纸机购置于 10 年后。2001 年增加的 3 号纸机是第一台由福伊特生产的机器，4 号纸机则开机于 2008 年 4 月。纸机幅宽 8.6 米，100% 使用回收纸生产高耐破纸板纸种，车速 1500 米 / 分钟，年产量 40 万吨。

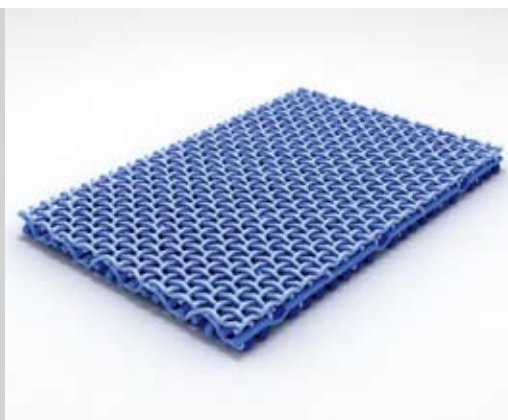
联系人



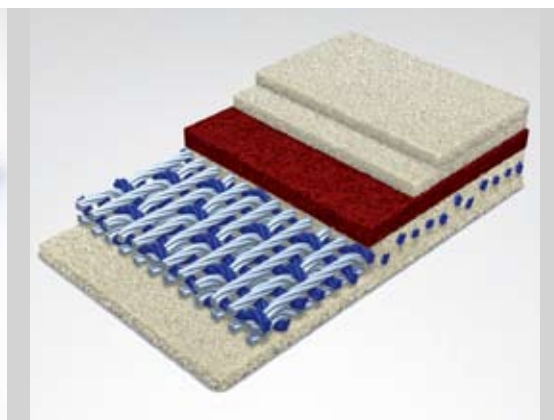
Thomas Jäger
thomas.jaeger@voith.com

“福伊特造纸一次又一次地帮助我们寻找解决方案，他们拥有完美的产品体系，富有经验的专家和全面的服务。”

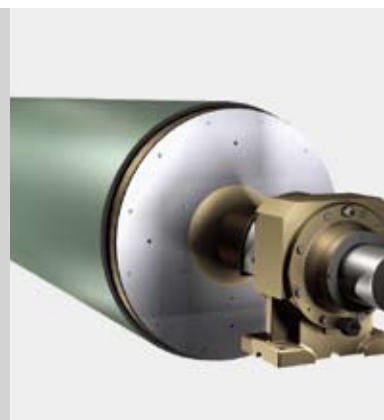
Sirzat Acikgoz



MultiForm 成形网



MultiFlex 压榨毛毯



TerraSpeed 辊子热喷涂

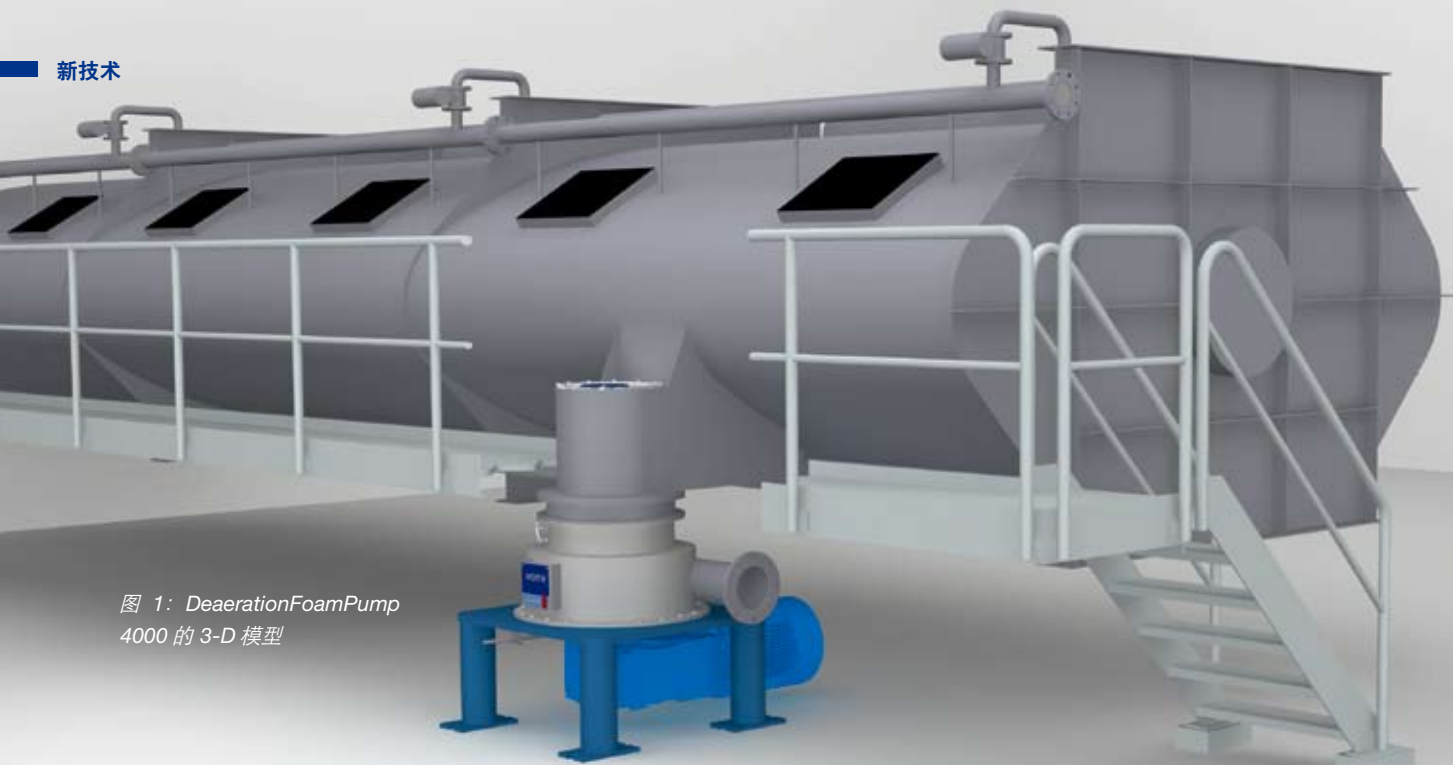


图 1: DeaerationFoamPump 4000 的 3-D 模型

脱墨浮选技术的新发展降低投资成本

有了除气泵，不再需要泡沫槽

使用福伊特新型 **DeaerationFoamPump (DFP) 4000** 除气泵，除去浮选过程中的泡沫所需的空间大大减少了。以前，用来除去泡沫的泡沫槽必须单独设立，且容易溢出。浮选槽也必须设立在较高的高度。有了新型脱泵，这些缺陷皆成为了过去式。

有了 DFP4000 除气泵，用于一次浮选的泡沫槽和用于二次浮选的泡沫槽（包括搅动元件）都不再需要了。脱泡效果非常惊人：泡沫堆中的空气量在通过除气泵时从 80% 锐减到 8%。传统脱泡设备能达到的水平约为 12%。此外，使用 DFP 4000 除气泵后，上游的泡沫消除器，下游的长管道以及高水头压力泵都可以省去。

使用 DFP4000 除气泵可以消除并输送一台机器中随墨水或其他杂质而产生的泡沫。（图 3）

这台紧凑的装置可以完全替代泡沫消除器、泡沫槽搅动元件和旧系统中的泵。（图 4）这意味着投资泡沫槽、搅动元件、管道、泵和占地面积的成本都会明显降低。

DFP 4000 除气泵如何工作

泡沫从上方被输送进泵中，经一台机械泡沫消除器进行预去除。随后，在较低部位进行的继续脱泡程序会引发快速的旋转。由此产生的低空气悬架达到需要的压力，就能将消除的泡沫输送到机器外部，进入接下来的处理步骤。（图 2）

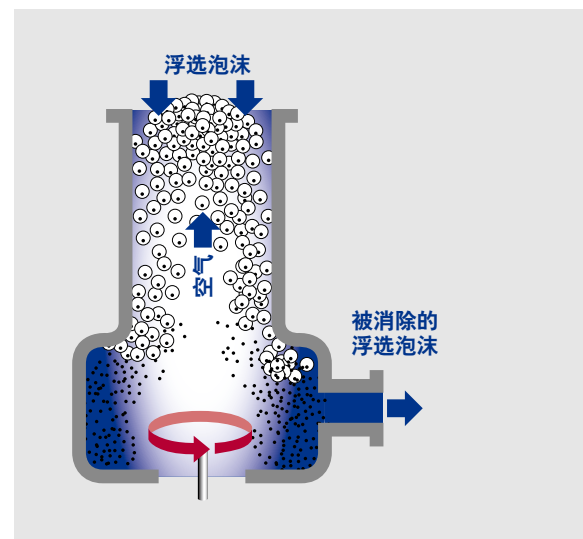


图 2: DFP 4000 除气泵的原理

释放出的空气通过专门的空气室从边上排出机器，因此也不会阻碍泡沫从上方进入。

新除气泵的应用

2009年9月至今，第一台被客户使用的 DFP 4000 除气泵一直在顺利运作。其他型号的 DFP 也在欧洲、美洲和亚洲有销售。通过检验浮选前的初级泡沫发现，除泡原理的表现非常出众。DFP 4000 除气泵相比传统系统具有更佳的脱泡效果。

基于这项新的研发成果，福伊特造纸改变了浮选系统的标准，DFP 4000 除气泵会在未来使用，并已经为此申请了专利。

>>> 工作数据

进入空气量	高达 80%
接收空气量	6%-14%
流量	0-6000 升 / 分钟 *
压力水头	2-6m*
输入功率	20-60 千瓦

(*adapted depending on set-up and requirement)

联系人



Axel Dreyer
axel.dreyer@voith.com

旧系统中的除气过程

浮选作为一种脱墨机制，已被证明会引起空气进入废纸空隙中。油墨粒子和其他需要去除的杂质依附在气泡上，通过废纸空隙中的泡沫被分解。掺入了脏污粒子的泡沫则进一步进行脱泡。

除气如何进行？

在传统系统中，泡沫从脱墨机中输送出来，再进入专用的泡沫槽。一台逆向泡沫消除器负责打破泡沫，使得泡沫在进入泡沫槽前已经有所减少。在槽中，悬浮物被搅拌，空气更容易散去。空气自由上升减少了悬浮物中的气体含量，直到泡沫液化，最后被泵抽走。

直到现在，脱泡槽必须安置在浮选机下方，且常常是在地下室中，以确保泡沫输送能有足够的高度差。此外，泡沫槽顶部敞开，泡沫过多就有可能溢出。使用 DFP 4000 除气泵后，这些问题都成了历史。新型泵可以直接同脱墨机器连接，形成干净、封闭的处理系统。由于可以放置在浮选室的相同高度，整个浮选系统比旧系统更加节省占地空间。再也不需要地下室或额外的高度差了。

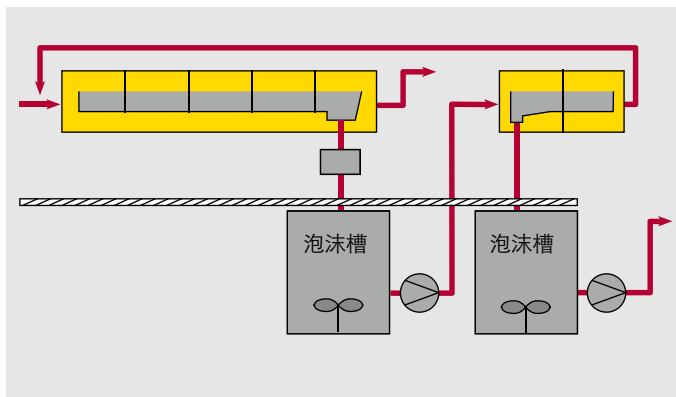


图 3: 传统 2 阶段浮选系统结构

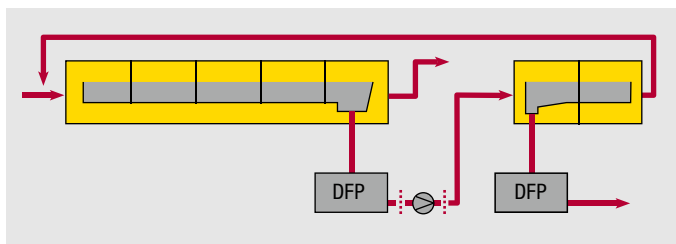


图 4: DFP 4000 高度简化的新型 2 阶段浮选系统

“超越 cmf 的步骤”之概念打开全新的领域

通过预测 脱水性能提高效率

几十年来,成形网的透气度就是由整个纸机织物部分的空气渗透率 **cmf** (立方英尺 / 分钟) 值来决定的。这一 **cmf** 值是权威确立的,但却有明显的局限。福伊特造纸新开发了一个基本概念,可以揭示并消除 **cmf** 值存在的不足。这一概念能够准确地判断成形网的脱水性能,是对市场具有根本性意义的创新。

透气度是成形网最重要的性能之一。它直接关系到网部第一阶段的脱水表现。初步的脱水效果对纤维密度、留着性、匀度、质量以及其他方面都有影响。从这个意义上说,成形网的透气度对纸厂的整体表现都有决定性的影响。因此,福伊特造纸的首要目标之一就是要知道、懂得并预测成形网的脱水表现。

目前,成形网的透气度通常用 **cmf** 值表示。**cmf** 值通过一套标准的流程测量确定,在业内已经运用了几十年。当网部受到一定压力差影响时,就会让空气流通过样本。通过测量产生气流的速度便可以确定 **cmf** 值。这个值越高,网布就更开阔——或者说透气性更好。

由于现代网布设计越来越复杂,**cmf** 值的可用性也在日益下降。这一基于空气渗透的标准流程的确还能继续测出成形网粗略的脱水性能,但这一办法有着明显的缺陷。**cmf** 值由气流衡量,但在纸厂中,穿过成形网的是水流。更

进一步说,由于成形网有着各种厂家来源,即便 **cmf** 值相同,在纸厂的实际应用中却显示了大不一样的初始脱水水平。

新概念进行更深的洞悉

虽然近几十年中,朝各种方向的研究都在进行,但始终没有找到满意的解决方案。有了“超越 **cmf** 的步骤”,福伊特开发了能够彻底解释并消除标准 **cmf** 缺陷的根本性概念。

一方面,该概念可以确定流过任何网布的水流速度。另一方面,该概念第一次使确定起始脱水性能成为可能,即便是 **cmf** 值相同的网布,也可以系统化地进行分析。

图 1 中的流程图显示了“超越 **cmf** 的步骤”概念的优势。图上的不同区域代表了不同的脱水性能。几种 SSB 产品系列成形网的相关流量特性第一次

确定了下来，并且在图上的相应区域予以标识。对角线和背景颜色表示基准的 cfm 值，用以对比。每种产品系列都覆盖了某个 cfm 范围。然而，即便不同的产品系列有部分 cfm 值重合，它们在流程图上的位置也是大不一样的。这证明了，即便不同的产品系列有相同的 cfm 值，成形网实际的脱水性能也是大相径庭的。

即便是设计中微小的差异，例如编织式样和纱线直径，都可能明显影响通过成形网的水流速度。“超越 cfm 的步骤”概念发现了这些效果。此外，判断起始脱水时水温变化会产生的影响现在也成为可能。

“超越 cfm 的步骤”理念借助的是创新测量技术的精确互动，复杂的模拟和理论水力学。该理念具有扎实而常规

的基础，不会受到成形网或编织结构的限制。相反地，它可以用于分析几乎所有技术织物的水流分析。

福伊特不仅将这一新理念应用于在研究中，同时也直接应用到了位于奥地利弗兰肯马克特和美国路易安娜州什里波夫特的生产和开发现场中。其中最重要的成果是，这打开了系统进行成形网脱水性能分析并持续改进这些性能的可能性——从早期开发阶段到最终微调。

联系人



Dr. Christian Iniotakis
christian.iniotakis
@voith.com

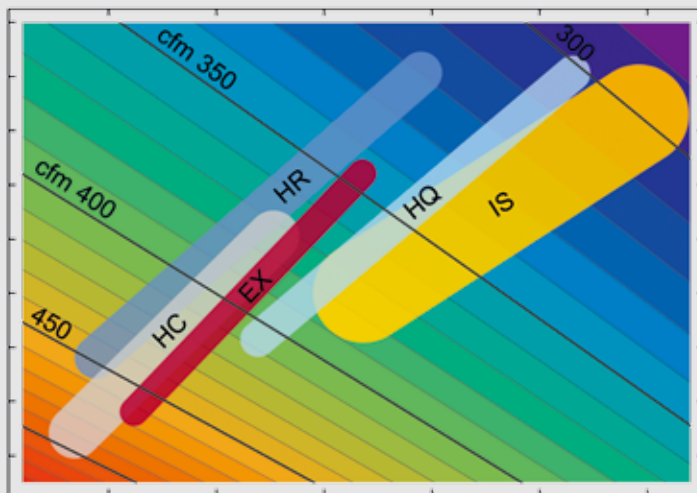


图 1：“超越 cfm 的步骤”可以通过脱水性能来对成形网加以辨别——即使他们的 cfm 值相同。流程图是几种 SSB 产品系列的分析结果。



13 台机器，2 年时间，证明自己

越来越多的卫生纸厂选择福伊特作为合作伙伴

国际金融危机爆发一年后，卫生纸产业已经取得了令人尊敬的 4% 的增长率。仅福伊特造纸就在过去两年中售出了 13 台机器。这主要归功于诸如 **ATMOS** 的各种技术，这些技术可以提高成本效率，并与环境良好融合。但诸如 **NipoFlex T** 靴式压榨这样的新开发产品也有贡献。

2008 年，全世界消耗的卫生纸总量达 2780 万吨，主要销往北美、欧洲、中国和拉丁美洲。看一下 20 年以来的数据比较——1988 年的数字是 1300 万吨——就能发现一个突出的事实：卫生纸的年增长率稳定在 4% 左右。2009 年的增长率较低，但 2010 年的数字依然充满希望。这主要是因为中国和拉丁美洲的需求在上升。

中国的增长达到了 40%

“我们预测卫生纸的需求在未来几年还会继续增长，”位于巴西圣保罗的 Rogerio Beradi 评价道，他是福伊卫生纸机市场和销售的负责人。“专家对未来 6 年的增长率预测为 3.6%。仅中国的消耗就能贡献增长的 40%。

对造纸行业来说，造成卫生纸市场与众不同的原因是各地对卫生纸的规格要求都不尽相同。Marcus Schwier，福伊特卫生纸部的副总裁评价道：“首先是成品本身存在的区别，例如，纸捆的数量，纸张的软度，以及不同国家市场行为的区别。消费者在这些方面的意见和需要常常大相径庭。此外，造纸商还必须削减生产成本，并相应降低能耗和

原材料使用以保持竞争力。

ATMOS 带来的进步

在这样的大背景下，福伊特造纸的战略非常明确：“福伊特重点投入能够降低原材料消耗和能耗的概念。因此，我们支持客户以可持续的方式生产。此外，客户在经济效益上也能获益，因为我们的解决方案总成本并不高，” Schwier 解释说。“例如 ATMOS 和 NipcoFlex T 靴式压榨这样的创新概念为我们赢得了客户，并在过去 3 年中让我们在高级卫生纸和干法起皱纸市场取得了有利的进展。

例如，直到 2007 年，高级卫生纸的生产基本被使用热风穿透干燥 (TAD) 技术的厂商所占领。这一技术不仅需要大量的资本投入，还产生高能耗，导致高昂的生产成本。

从那时起，福伊特造纸就成功使用了 ATMOS 来对抗这一技术。“这是

在福伊特圣保罗的卫生纸过程技术中心开发的。同 TAD 相比，ATMOS 技术能够在生产高级卫生纸时降低投资成本 40%，降低能耗 60%，纤维使用减少，回收或原生纤维使用也可以 100% 降低，” Berardi 总结说。

然而，这一具备生态和经济优势的造纸技术并非是偶然诞生的。福伊特位于圣保罗的试验机器为客户谋利并全力运作。机器使用 ATMOS 技术生产高级卫生纸的同时，也生产传统的干法起皱纸。试验过程覆盖了从纤维到成品的整个程序。

投资研发的回报

这些投资也为造纸商带来了回报。例如，福伊特赢得的订单之一是向巴林提供一台立即可用的卫生纸生产线。客户是一家奥拉扬集团和金佰利公司的合资公司。其他订单来源还包括 APP，银鸽纸业，衡安纸业，共计要向中国市场购进 5 台福伊特卫生纸机，每台日

产量都达到 220 吨。在墨西哥和巴西，CMPC 这家主要的卫生纸制造商也在订购 2 台新纸机的时候选择了福伊特。

ATMOS 改造也是可以进行的。在智利和北美，客户决定要对现有的机器进行改造。“我们采用的整体性方法对改造工作大有裨益，可以针对客户的利益在福伊特内部进行系统的协作，” Schwier 解释说。



使用聚氨酯辊子包胶提高了卫生纸生产的利润率

SolarSoft 辊子包胶技术提高车速，节约能源

生产安全、耐磨性、后期硬化减少、高干度、表现一致的压榨辊、低能耗——这些成果都要归功于 **SolarSoft**。**SolarSoft** 聚氨酯辊子包胶技术已经成为了生产文化纸、板纸、和包装纸种的领军产品。与传统的橡胶辊包胶相比较，这一技术能为卫生纸生产商带来诸多回报。

2004 年，福伊特造纸推出了 SolarSoft 辊子包胶技术，专为卫生纸机中的压榨辊和真空压榨辊设计。从那时起，这一聚氨酯辊子包胶就被多次应用，并产生大量回报。

生产力的提高

SolarSoft 辊子包胶技术从多个方面提高了卫生纸生产力：

- 压区压力均匀，辊在整个使用寿命期间不发生后期硬化
- 不变的纸幅水分分布
- 碾磨周期和整体覆面寿命延长减少机器停机
- 优化的震动吸收
- 突出的脱水效果提升速度、降低能耗

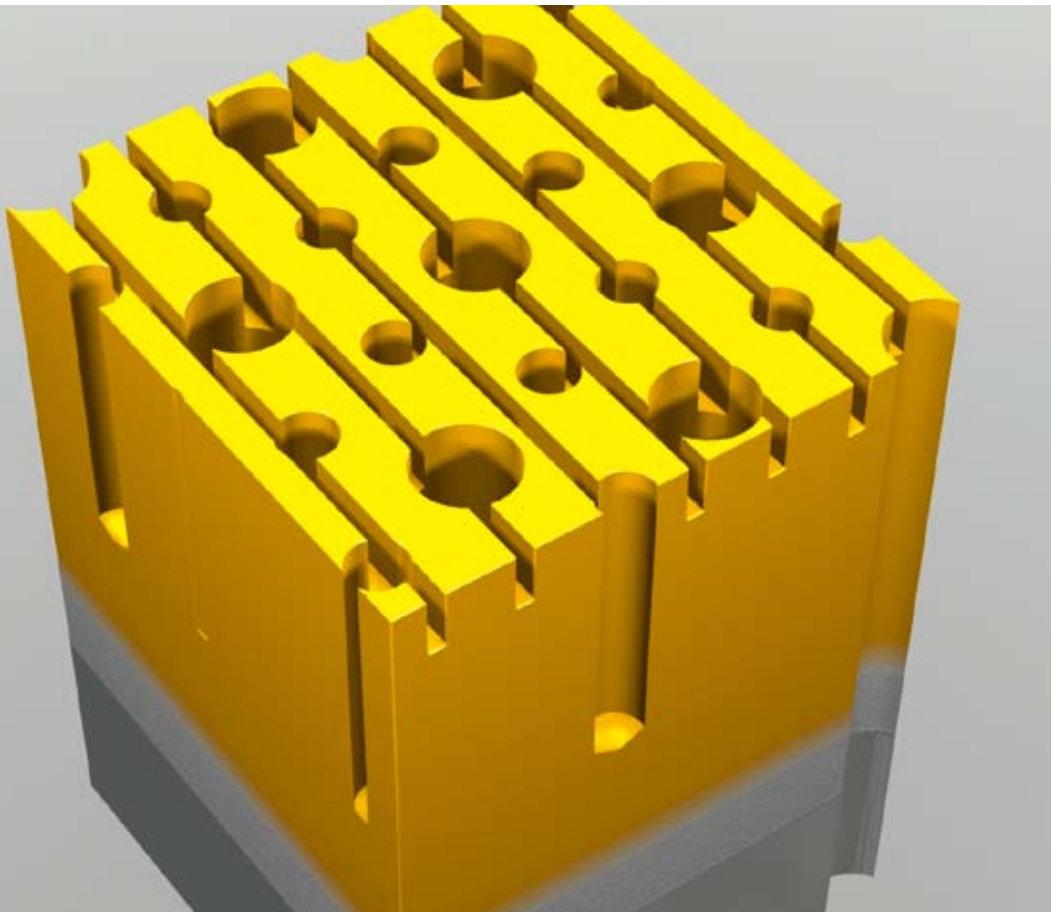


图 1：SolarSoft 卫生纸辊子包胶



图 2：WebNet 技术

SolarSoft 技术的稳定表现能在辊子包胶的整个寿命周期中提高生产力。

突出的脱水

良好的韧性和水解稳定性可以在压区形成更高的孔隙容积，从而带来纸页脱水性的改良。这一功能层的改良特性减少了孔穴和沟槽的磨损，从而在辊子的整个寿命期间产生更恒定的脱水性能。

质量是卫生纸生产的核心驱动力之一。定制的 SolarSoft 辊子包胶能在生

产中保持压区状况恒定，这对保持卫生纸的高质量非常必要。与橡胶不同，聚氨酯不受后期硬化的影响，因此，全幅横向分布中的不规则性基本都可以消除。

成本节省

由于辊覆面寿命更长，运行期间延长，与橡皮相比碾磨频率降低，卫生纸生产商在辊子包胶上的整体花费是降低的。如在计算时考虑因高效脱水和干燥而降低的能耗，则 SolarSoft 在成本节省上的优势是指数级增加的。相比橡胶辊包胶而言，使用 SolarSoft 可以降低整体成本。

生产可靠性

SolarSoft 辊子包胶的另一优势是覆面与壳体和功能层的粘接方式。使用

开发于 2009 年的 WebNet 技术，福伊特设立了新的基准。即便在极端的压区状态下，三维的交叉连接也能实现整体粘接。(图 2)

获得专利的粘接系统可以防止特殊的粘接失败。WebNet 技术可以避免包胶脱落，将操作风险降至最低。

SolarSoft 的表现

聚氨酯功能层与橡胶覆面相比有几个主要优势。原因是聚氨酯改进的几个核心属性。聚亚安酯对化学磨损的抗拒性更好，可产生最佳的硬度和所有辊子包胶材料的表面稳定性。此外，极低的热量产生使连接层承受的压力更小，同时也减少了后期硬化影响。这可以使机器速度最大化，延长毛毯寿命并提高产量。

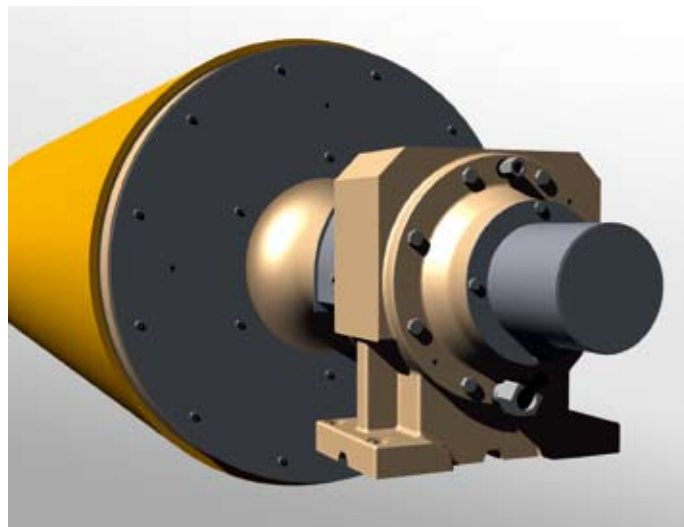


图 3：卫生纸压力辊

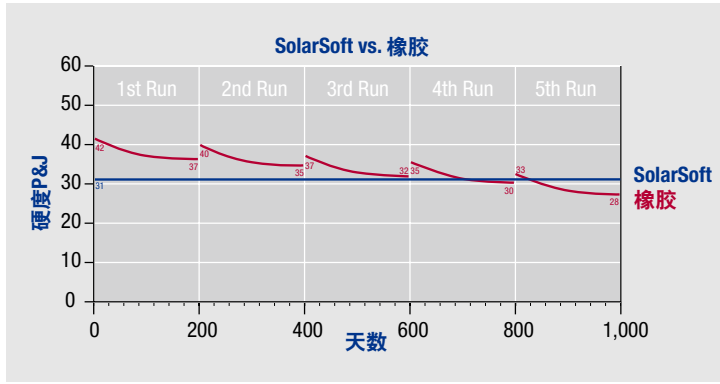


图 4：比较橡胶和 SolarSoft 的硬度特性程度



图 5：福伊特卫生纸机

聚氨酯和橡胶的弹性不同，在负荷下的表现也不同。由于这种区别的存在，要复制出现有橡胶辊包胶的压区状况，聚氨酯的硬度必须更大。SolarSoft 聚氨酯包胶在第一周可能会略有软化，但随后硬度会稳定下来。

便开始硬化，但聚氨酯却能够使压区压力恒定，包胶整个寿命期间都不会发生后期硬化（图 4）。

应用和结果

SolarSoft 可以顺利应用于各种卫

SolarSoft 的另一个重要优势是对由交叉连接处氧化所引起的硬化有抵抗性。橡胶覆面常常在 20%-40% 寿命时

生纸生产：

- 机器速度高达 2000 米 / 分钟

- 辊子直径高达 1.152 米
- 辊子宽度高达 6.0 米

在迄今为止的 60 个运行部位和 80 次交货中，SolarSoft 一直在提升覆面寿命、机器速度和产品质量。（图 6）

SolarSoft 工厂使用结果	
部位	结果
真空压力辊	干度提升
真空压力辊	干度提升；寿命从6个月延长到8个月
真空压力辊	速度提高了45米/分钟；寿命从6个月延长到14个月
真空压力辊	获得1%后压力辊实心度
真空压力辊	干燥性改进，边缘质量更高；速度提升30米/分钟
真空压力辊	测试纸巾，速度提升120米/分钟；分布该机
压力辊	变动从3.6毫米/秒减少到1.7毫米/秒
压力辊	扬克蒸汽压力从7bars降低到6bars
压力辊和真空压力辊	碾压其间达到12个月，而使用任何橡胶覆面都只有6个月

图 6：使用 SolarSoft 聚氨酯辊覆面的纸机运行实际结果

联系人



Kirk Johnston
kirk.johnston@voith.com



Bertrand Gentilhomme
bertrand.gentilhomme@voith.com

共同信任与合作

Smurfit-Stone 信任全面辊子管理

北美的 Smurfit-Stone 盒纸板公司与福伊特造纸签署了五年独家合同，后者提供辊子包胶层，辊子研磨和辊子机械服务（全面辊子管理）。合同目标是通过提高设备可靠性，过程改善和更高的产品质量来大幅降低辊子相关设备的持有成本。

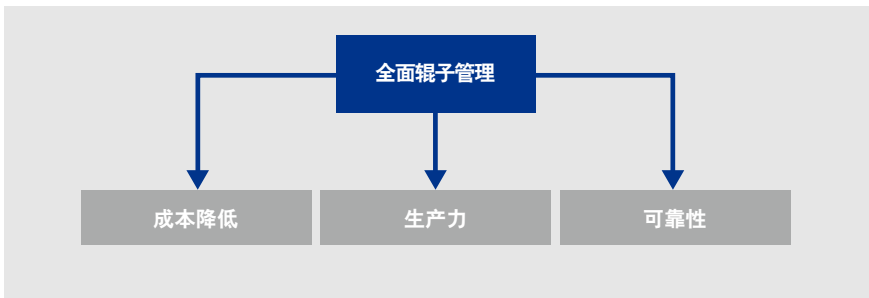


图 1: 福伊特造纸的完全辊子管理

- 全面辊子管理包括：**
- 辊子包胶
 - 机械辊服务
 - 辊子研磨
 - 辊子升级
 - 辊子更换
 - 辊子信息记录 (SONAR)
 - 辊子运输

图 2: TRM 程序范围

2010 年 6 月，Smurfit-Stone 位于美国路易安娜州霍吉士的纸厂中开始使用完全辊子管理 (TRM) 程序。所有场地上的执行将在 2011 年完成。TRM 程序完美地展示了如何削减服务成本、改

进内部流程以及大踏步提高利润率。

包括了所有机械服务和辊包胶的组合式辊子服务，连同福伊特新一代的压榨毛毯一起，形成节约成本、提高处理

稳定性和产品质量的有力方法。

成功的合作

两家公司的的高级管理团队都对项目



“福伊特造纸提供了完全辊子管理程序，是最棒的也是最具有成本效率的合作伙伴……”

David Barnett, 卓越中心稳定性总监

“今年 6 月，我们在美国和加拿大的 12 家纸厂中推行了福伊特的 TRM 程序。我们的重点不在于价格，而在于整体的生产成本。我们想要降低成本——为实现这个目标，福伊特提供了全面辊子管理程序，是最棒的也是最具有成本效率的合作伙伴。”

给予了全新的投入，从而确保了项目的成功。>>>Smurfit-Stone 使用的福伊特 TRM 程序是由一位全权的战略客户协调人负责管理的，其职责包括执行、首次展示、交货确认以及持续的程序改良。机器和工厂层面的人员共同确认并列出的项目将成为资源和人力分配的基本依据。所有辊子的可靠性和及其效率都由 Smurfit-Stone 生产卓越团队进行监控和指挥。

全面辊子管理

福伊特的全面辊子管理系统专注于三个基本方面：



图 3: Smurfit-Stone Hodge – TRM 团队

- 通过降低总生产成本而非不加协调的个别措施来削减成本
- 通过具体机器的正常运行时间目标和操作改进来衡量生产力
- 有保障、被证明的技术的可靠性为基础

联系人



Mark Hines
mark.hines@voith.com

“福伊特的 TRM 是帮助我们部门达到世界级生产目标的一个关键因素。除了在辊子应用上看到的真实改良，我们的纸厂团队也从中学到了如何管理各种系统，福伊特的 TRM 是一套世界级的系统。”

Mike Exner, 盒纸板分部副总裁暨总经理

削减持有总成本	生产力提高	可靠性提高
TRM程序承诺价值	辊子可靠性提高：正常生产时间和生产提高	减少/消除由于辊子引起的计划外停机状况
过程优化和标准化，基准设立，优化产品和表现	优化辊子包胶解决方案：增加压榨固体，改进全幅横向水分分布等	延长辊子维修期间的循环时间
降低/消除内部非核心功能成本	通过纸幅巩固、可靠性和光滑度提高质量/表现	延长耐磨零件和轴承的寿命
减少/消除计划/计划外的辊子相关停机状况	通过网物和辊子整合解决方案优化压榨表现	预防性维护和辊子更换计划
可靠、准确的辊子记录		可预测的运行周期
提高辊子运行时间周期		
提高整体机器效率		

着眼未来的服务延长运行时间

创新的辊子维护节省开支

一种持续的改进过程已被证明能够延长辊子的功能能力。作为结果，需要更换的辊子数量大大降低了。一家从中获益的德国纸厂已经省下了 30 万欧元的开支。

造纸行业在世界金融危机中遭到了重创。维护部门受创尤其严重，必须面对对预算的削减和人员结构的调整。这意味着预防性的维护措施经常被削减。

大部分情况下，预定要更换的辊子没有被换下，运行时间被迫拉长，超出了一般的运行能力。

结果：辊子的功能性下降，计划外的停机状况时有发生。

不得已的情况下，一些纸厂会选择让辊子超期服务直到损坏。由于辊子损坏和无法预期的停机状况而引起的成本可能是极高的——会很快达到上万欧元，更不用说引发的组织问题和员工压力。无可否认的是，预防性的标准维护也有成本，因为被更换的辊子或耐磨部件很可能还能再用一阵子。

>>> 可能的监测活动：

机器运作期间

- 变动分析
- 轴承温度
- 辊子元件的红外分析
- 负荷压力和流量的正确设置
- 真空的时间进程
(PCS 中在线测量需要)
- 脱水表现 (有 IDM 时)
- 比较 PCS 指示和实际值
- 泄露点
- 油系统中的污染

机器停机其期间

- 辊子表面的整体检查
- 外观 / 沉积物
- 沉积物样本和实验室分析
- 粗糙度测量
- 表面张力测量
- 硬度测量
- 现有沟槽深度
- NipSense
- 刮刀分析



有 21 个测试区域的
辊子测试台



卓越的辊子服务。

机械产品可能存在的失效通常用类似浴盆的图表显示，因此得名“浴盆曲线”。

失效前的运行时间

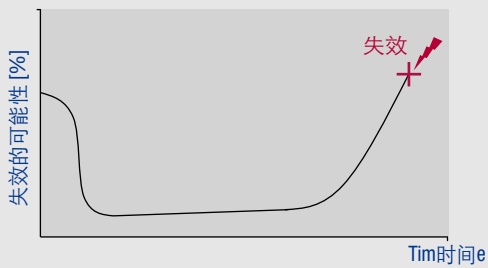


图 1: 使用这种方法，辊子会一直在纸机中运行直到失灵为止。结果是纸机可能遭遇计划外的停机状况。

预防性辊子维护

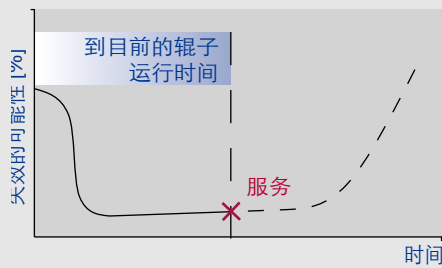


图 2: 使用普通的预防性维护，辊子在一定时期后就被拆除，接收包括预防性的磨损部件替换的服务。

创新性辊子维护

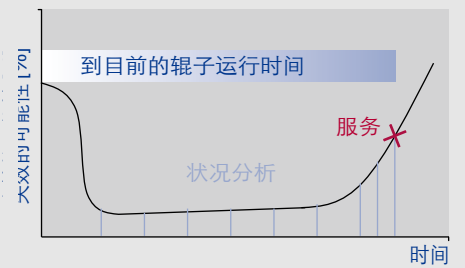


图 3: 福伊特造纸的创新性辊子维护程序基于辊子的常规状况分析，定期判断辊子接下来的可用性。结果：运行时间更长，也没有辊子失效的风险。



没有限制：所有规格，所有辊子类型和所有服务

极具针对性的弱点分析

这是福伊特造纸介入的时刻，使用创新性的辊子维护来对付困难领域。通过服务中细致而系统的分析，辊子和易磨零件都经过彻底检查，并确定可能的弱点。目的是为了找出造成弱点的原因并提出正确的解决对策。进行这种分析的前提是了解辊子过去的状况，无论是真空辊，偏差补偿辊，舒展辊还是刚性辊。加上在服务中心进行的细密检查，极具竞争力的弱点分析基础便形成了。

携手福伊特，以优化措施为目标，持续在后期生产中监控辊子表现可以延长辊子的运行时间，并明显削减成本。例如，在真空辊的例子中，长达 18 个

月的运行时间也不再罕见。通过创新性的辊子维护以及同福伊特的协作，一家德国纸厂在一年内削减一台纸机的辊子维护费用达 30 万欧元。每年需要更换的辊子数量也从 59 个降低到 44 个。这一概念的成功在于辊子安全运行时间的持续增加。

没有任何形式的质量损失发生。在这一创新的辊子维护过程框架中，所有易磨部件都要和辊子一起接受检查。

震动，温度和表面质量都对辊子的运行时间和功能性有影响。通过监测，辊子的功能能力和失效可能性都要经过衡量，并且以“浴盆曲线”的形式描绘出来。(图 1-3)

关注：创造性辊子维护

安全性：++++
 运行性改进：++++
 质量改进：++++

应用部位：纸机整体
 适用纸种：所有

联系人



Jochen Honold
 jochen.honold@voith.com



Effective maintenance management with the computerized system from Voith Paper.

福伊特电算化系统提供有效的维护管理

CMMS- 电算化 维护管理系统

长期以来，维护工作的时间规划都必须依靠长期的经验。在未来，福伊特造纸将利用已经发布的电算化维护管理系统 (CMMS) 及相关产品来提供这种经验。CMMS 能够通过日常计划、任务归档和成本控制支持纸厂进行维护管理。此外，对不可修复的零件、耐磨零件和替换零件的管理也能得到改进。

要确保复杂机器的可用性，专业的预防性维护计划是不可或缺的。取得更高系统可用性并同时降低维护成本的目标迫使维护管理者必须要不断优化维护工作。做到这点需要有可靠的核心表现数据，这样才能使维护措施的成本和收益长期透明、易懂。电算化系统在这一方面具有巨大的优势。

和许多 CMMS 软件一样，福伊特的解决方案也是在数据库中对所有与维

护相关的信息进行管理。得到客户偏好或已经在纸厂使用的软件，例如 SAP 或 Maximo，被用来嵌入数据、指令和疑问。如果没有可适应的程序，福伊特造纸同样也可以提供这样的软件平台。CMMS 通过一种对象相关的形式来进行检测和预防性维护指示。这样，纸厂中所有维护相关的领域都被划分为一块块“技术对象”。一座典型的纸厂能够划分为 6 万个以上技术对象，分别都配有明确的预防性维护指令。

快速找到重要信息

与维护相关的技术对象也连接到系统和设备数据，通常只能在手册或保修信息单上找到。相关维护活动的描述包括以下详细信息：

- 必须的检查工作和预防性维护活动
- 建议的检查间隔期
- 要求的任务绩效
- 建议的执行业务合格资质
- 消耗性材料和耐磨部件的需要量

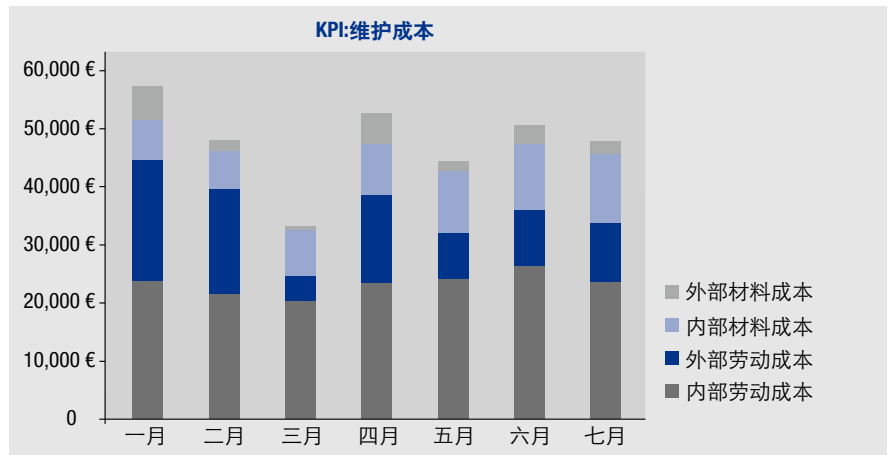
起草维护计划、发出维护指令的工作在这一管理系统中也以类似方式操作。纸厂中生产人员的贡献也通过“整体生产维护”原则加以利用。这样，对每个技术对象的维护活动和成本追踪都能透明易懂。活动报告以结构性体系储存在 CMMS 系统中。这样，管理者就可以针对性地根据某个技术对象的历史来提出疑问。由此一来，下降表现背后的原因可以揭示，甚至可以发现个别技术对象隐秘的恶化。

有效的备用件和 耐磨件存货管理

由于维护相关材料的消耗可以从一开始就得到专业的追踪，替换件可用性的管理就可以更有效地进行。通过连接 CMMS 到纸厂的存货和材料管理系统，客户可以通过消耗性材料、耐磨件和备件管理的改良而获得收益。所有相关的维护活动和因此产生的成本都要进行常规分析，并且表示为关键业绩指标 (KPI)。这些关键业绩指标形成了改进纸厂系统可用性和寿命周期成本管理的基础。

机器上直接记录的 移动数据

为了最有效地同维护人员 (例如，服务技工、电工、C&I 专家) 进行沟通，福伊特推出了“移动性维护”方案作为选择。借助移动记录设备和无线射频识别 (RFID) 技术，可以从机器处直接连接



让决定更简单：使用关键业绩指标 (KPI) 对维护成本进行清晰展示

到 CMMS，并在现场记录检查情况和维护指令。这样，在工作量减少的同时，错误源也减少了。

如此一来，福伊特就使用 CMMS 接管了数据的准备和整合工作。

定制的解决方案是由福伊特造纸和福伊特工业服务富有经验的专家、产品经理、设计师和维护专家共同协作开发的。系统工程师和工业服务提供者的共同协作为造纸行业获得更富效率的维护理念创造了新机会。福伊特造纸交付的 CMMS 解决方案可以作为新机器或新系统的部分内容，也可以用来满足现有纸厂的需要。在对现有 CMMS 进行后期安装或优化时，改进措施的基准会在项目一开始由维护审计工作决定。

联系人



Bernd Stibi
bernd.stibi@voith.com

高端发言人在海德海姆参加行业座谈会

“纸张是一种前景广阔的媒介”

座谈会上：五位杰出的高技术人士提出五种不同观点。但最后的共识是：“纸是一种前景广阔的媒介。”座谈会由福伊特在海登海姆举行，在活跃、有趣的气氛下，也为未来几年的发展做出了预测。

只要往讲台上一瞥，就能知道在海德海姆会议中心将要上演一个激动人心的夜晚。在这里，福伊特的总裁 Hans-Peter Sollinger 博士将同绿色和平德国行动的主持人 Thomas Henningsen 博士一起探讨纸业的未来。很快，两位便开始了这个夜晚的第一场对话——关于造纸业通过减少使用原生纤维进行纸品生产所进行的努力和取得的成功。

负责任地使用资源

“未来的问题是：虽然印度和中国这些国家对纸的需求在不断增加，我们要怎样才能负责任地使用能源、水和纤维？”

维？”

Sollinger 博士说。在他看来，这一过程应该部分通过使用更多废纸生产新纸品来实现。绿色和平的负责人赞同此观点，表示更高的回收率正是他所推崇的。“更多的回收和更少的纸品消耗——这是造纸行业对生态负责的做法。”

“但是，由于因特网的存在，我们的用纸量不是已经越来越少了么？” Angela Elis 问，她是德国电视台的编辑、作者和论坛主持。Thomas Brackvogel 提供了答案，他是 Neue Pressegesellschaft 出版公司的董事总经理，该公司位于德

国南部。“相反地，在我们的编辑办公室里，使用和打印的纸和电子媒介发展前一样多。”他详细地聆听了 Sollinger 博士的开场发言，并为其中一点感到惊讶：卫生纸需求的增加。不过，他立刻别有深意地给出了自己的解释：“大概国际金融环境让我们掉了更多眼泪，不得不找些软而蓬松的东西来擦干。”

包装材料的需求增长

回到有关纸业未来的严肃话题上，讨论转向了在日报、周报、杂志和行业刊物上印刷信息的重要性。“这些媒介自然会继续占有它们的位置，但是

电视编辑 Angela Elis 引导了活跃的讨论

Michael Knoche 博士，魏玛著名 Herzogin-Anna-Amalia 图书馆主席

Sebastian Moleski，维基传媒（德国）主席



我并不认为它们前景乐观，” Sebastian Moleski 评价道。他是维基传媒（德国）的主席，该公司最知名的项目便是在线的维基百科全书。

就拿 Brockhaus 百科全书来说。如果与百科词条的流通性做直接对比（全世界的新闻工作者都在用维基作为搜索工具），印刷品是无法改良或替代维基的。“我们不能忘了，电子媒介在一定程度上其实增加了纸的消耗，也就是说包装材料。”从网上订购商品的人希望它们的东西能够包装良好。纸板依旧是作为包装材料的上佳选择。

把书本作为文化财富保护

Michael Knoche 博士对纸的重要性则持有不同的观点。作为建立于 1961 年的德国魏玛 Herzogin-Anna-Amalia 图书馆的主席，他的观点是，作为书本形式存在的纸是重要的文化财产，需

Thomas Brackvogel, 一家德国出版公司的董事总经理



五位成员，五种观点，一种共识

要人们的保护和弘扬。“几个世纪以来，知识都是通过书本授予的，我相信在未来也一样。孩子的学校教科书怎么办？你真的想要用一台 iPad 读故事书吗？”

无可否认地，他还提到，随着电子媒介的大潮推进，部分类型的出版物的确会消失。“然而，举例来说，从法兰克福书展上获得的数字显示，大约有 30 万册新书在架陈列，即便个别的印数在下降，它们仍然在证明着自己。有志而

Thomas Henniingsen 博士, 绿色和平德国行动负责人



优秀的文学作品永远会以书本的形式被阅读。

无论伟大哲学家的作品是以书本还是电子形式被阅读，无论实际上仅在德国每天仍有 350 种不同的日报出版，还是在今后 20 年，纸的消耗量预计会大量增长——“纸对于社会永远拥有价值和重要性。”这是 Sollinger 博士的总结陈词，一语击中问题的中心。

Hans-Peter Sollinger 博士, 福伊特总裁



福伊特传动混合动力装置减少燃料

环保传动促进公共交通汽车的更迭

自 2010 年夏天以来，已经有 22 辆公车使用了环保型的柴油电力传动系统 DIWAhybrid。美国的一家汽车制造商已经成功进行了 DIWAhybrid 的转换测试并投入了使用。根据线路的不同，燃料消耗的降低可以达到 15%。

DIWAhybrid 系统是在已获认可的 DIWA 传动装置基础上进一步开发的产品，从经济型和排放量上来说，它是传统燃烧引擎真正的替代品。模拟和真实测量都显示，燃料节省潜力可以高达 20%。此外，相应的二氧化碳排放也能减少。

在 DIWAhybrid 系统中，一台电动机可以在汽车启动和加速时补充柴油引

擎。在刹车应用方面，异步电机可以作为发电机和一级减速器，这很好地弥补了 DIWA 的二级减速器。这可以保护主刹车，减少刹车摩擦并将细粉尘污染最小化。

一些正在寻找创新传动解决方案的汽车制造商已经信服了 DIWAhybrid 系统，并将这一装置投入使用。



福伊特工业服务引导工作母机大检修

31 年后，旧貌换新颜

工作母机的服务寿命很长。通过大检修，母机几乎焕然一新。福伊特工业服务的原机修复专员让服务 31 年的钻孔机恢复了光彩。

的分解。检查发现，导架和夹具都有缺陷，电力系统也有瑕疵。一些耐磨部件需要更换。

现场经理 Michael Maier 在原机修复方面有 10 年经验，他对母机的每一个部件都了如指掌。“一旦完成翻新，很多产于 1970 年代的机器都可以再服役 30 年，” Maier 解释说。

“60 年以后，这台钻孔机就可以退休了。”

在翻新的机器上，公司至少承诺一年的使用期。“我们客户工厂里的很多工人喜欢使用旧机器，” Maier 说。“旧机器可靠，灵活，易于操作——是理想的日常生产设备。”

第一步的工作是取得这台在一家汽车工厂服务了几十年的机器并加以完全

德国总理参观福伊特水电

默克尔强调水力发电在德国的重要性

2010年8月底,德国总理安吉拉·默克尔访问了位于海德海姆的福伊特水电集团,这是她“能源之行”中的一站。在公司的“Brunnenmuhle”研发中心,她了解了水力发电目前最新的技术发展水平。

福伊特在这次参观中诠释了水力发电的双重关联。它是创造再生能源不可或缺的技术,也是重要的能源储存技术,这对维护电力传输网的稳定性和电力供应都有帮助。总理访问海德海姆后总结了她对福伊特的积极评价:“现在我知道德国的水力发电在妥善的管理中。”

水力发电是所有可再生能源中最重要的来源。全世界约80%的可再生能源来自水力发电。约四分之一的水力发电电能来自福伊特水电的生成元和涡轮机。

随着电力发电越来越多地转向可再生能源,蓄水储能工厂的角色也越来越重要。有了这些工厂,多余的电力(例如

在夜晚)就可以把水从较低的水库抽到较高的水库。随后——在负荷峰值或风能/太阳能较低的时候——蓄水储能工厂就可以在几分钟内提供电力。这就可以较为经济地使用再生能源。

即使在德国,水力发电依然有扩张的空间,尤其是通过对现有设备进行现代化改造。一个很好的例子是位于德国与瑞士交界的Rheinfelden水力发电厂,

默克尔在到达海德海姆前几小时就参观了那里。该厂装备了四台福伊特水电生产的Kaplan灯泡性涡轮机。发电厂为20万户人家提供电力,每年减少二氧化碳排放约30万吨。

风需要水,太阳也需要水



德国总理默克尔在海德海姆的福伊特水电 Brunnenmuhle 实验室参观

Voith Paper

出版：
福伊特纸业集团有限公司

编辑：
Julia Bachmeier
福伊特纸业集团有限公司市场部
St. Poeltener Strasse 43
89522 Heidenheim, Germany

twogether.voithpaper@voith.com
www.voithpaper.com

技术编辑：
Christina Bauer
Simone Heinrich
Elisabeth Marton
Helena Pirttilahti-Feichtinger
Manuela Zimmermann

External author:
Stefan Kuchler

设计、布局和排版：
Beate Hornischer
Corporate Marketing
福伊特纸业集团有限公司

图片来源：
p. 5/56 iStockphoto.com
p. 12/13 iStockphoto.com
p. 15 Fotolia.de
p. 30 Josef Gombocz
p. 45 iStockphoto.com

其他图片来源： 福伊特纸业存档图片

2010年12月，第31期

Print  compensated
Ident-No. 107508

*Copyright 12/2010: No part of this
publication may be reproduced or copied
by any means whatsoever without the
express permission of the editor.*

VOITH
Engineered reliability.