

Hans-Peter Sollinger 博士  
福伊特股份公司 (Voith AG)  
管理董事会成员、  
福伊特造纸总裁



亲爱的客户、亲爱的读者：  
您们好！

自从我们的造纸技术中心(PTC)在海德海姆揭幕以来，现已过去12个月了。本期《twogether》杂志将对第一年里在那里所进行的研发工作进行报道，我们要自豪地说：这个新的造纸技术中心所取得的成果已经超过了我们的预期。

在此期间，我们还根据市场成熟的情况进行了“跨越式”的创新开发，几年来我们一直致力于这项工作。实际上，对于我们的中试客户而言，他们的一流设备已经达到了最高要求，本期当中就有其中两项创新的详细报道。

其中之一就是ATMOS，这是一种创新的特级生活用纸的生产流程，该流程可以节约35%的能源成本并且大大降低投资成本，而产品质量与TAD生活用纸相同甚至更好。

我们新的环保解决方案公司已经发出了一些创新的流程和系统，它们可以大大降低废料和污水的处理成本，而且还可以获得额外的好处——发电。这些概念不仅引起了造纸业的浓厚兴趣，而且还引起了其他高水耗产业(比如酿造业)的浓厚兴趣。

这些创新的一个重要原则就是对原有概念重新进行审视，从而发现那些其优点难以一眼看出的、真正新颖的解决方案。

节能与降低成本当然是我们进行创新的主要目标，因为有了ATMOS和环保解决方案公司，我们已经达到了这些目标。然而贯穿整个造纸流程的节约潜力依然是巨大的。节能仍然是我们的主要目标，但是，我们通过创新所要达到的不仅仅是节能的目标。

改进纸张质量当然是我们的客户的不断需求。福伊特造纸技术中心为此提

供了理想的条件。从化学品到织物一直到自动化概念，复杂的造纸流程的每一个单独方面都可以在这里协调地结合起来从而实现最为和谐的开发。福伊特的客户们可以在我们的造纸技术中心有系统地开发他们的新产品，并且在大量投资于生产设备之前测试这些产品的市场反应。在这一点上，又是“跨越式”创新起到了关键的作用——新的纸种以及纸张和包装纸的新用途。

和过去一样，我们只能在此肤浅地了解未来的挑战与机会。但是持续的挑战仍然是有创造力的创新——而这正是我们所乐此不疲的。

而此时，这本第24期《twogether》杂志无疑会让您兴奋不已地读下去。

H. P. Sollinger  
携福伊特造纸全体员工

# 能源效率 — 造纸业的一项挑战



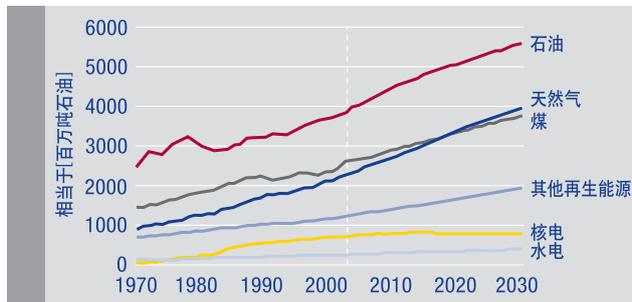




极度干旱: 因高能耗导致全球变暖的一个典型后果

全球化为驾驭挑战者开辟了全新的可能性。但是全球新兴市场的空前成长几乎无一例外地都是以有限的化石资源作为推动力的，其中最重要的就是煤、石油和天然气。市场的这种急速发展还存在着一个很大的缺陷：能源价格正在根据供求规律而不断上涨。另外，全球变暖正日益对世界政治产生影响——欧洲的异常暖冬、美国的灾难性降雨、澳大利亚的极度干旱……气候变化成了一个世界性、政治性的长期问题。

全球的主要能源需求量



1997-2007年, 欧洲的能源价格





利用再生能源: 越快越好!

在提高能源效率和促进工业可持续发展方面, 造纸业已经走在前面。造纸采用了自然再生资源, 生物能源已满足一大部分的能源需求, 并且产量的提高与能源效率的稳步提高是携手并进的。今后造纸业必须沿着这条道路继续走下去。

虽然能源短缺以及由此引发的价格上升是全球化的结果, 但是这些情况也正被用于同全球变暖作斗争的政治工具。在今年3月的布鲁塞尔高峰会议

上, 作为欧盟委员会现任主席的德国总理默克尔(Angela Merkel)力促成员国达成了一项气候保护协定。这项协定的目标可谓雄心勃勃: 到2020年, 要将温室气体的排放量减少20%, 与此同时要将再生能源的使用量提高到20%并且要将能源效率提高20%。

欧盟27个成员国将自行制定达到这些目标的计划。对于所确定的这些雄心勃勃的目标, 能源密集型的造纸业在前进的道路上将会继续面临更加困难的条

件。即使在今天, 各家造纸公司都不得不在为欧洲能源市场的自由化日益付出代价。

2002年初, 德国纸厂的能源费用为34欧元/兆瓦时, 而到2006年底已升至62欧元。1999年初, 天然气价格为11.5欧元/兆瓦时, 到2006年底已升至30欧元/兆瓦时 —— 翻了一番多。

预计全球的情况将对能源形势构成更严峻的挑战 —— 资源减少和全球变暖

1997-2007年, 欧洲的天然气的价格



1996-2005年, 石油价格的变化情况



1996-2005年, 全球煤价的变化情况



会一直持续下去。根据联合国组织的最新报告，未来25年里能源消耗量很可能会增加一倍，仅发展中国家的能源消耗量就占去了其中的三分之二。

美国三分之二的能源仍然来源于石油，所造成的二氧化碳排放量约占全球的五分之一，排名其后的是中国。

布什当局最近已经发出信号，要与国际社会合作努力来应对全球变暖和气候恶化，并且种种迹象表明美国正在寻求创新技术作为解决之道。但是美国本届政府为此目的所提供的资金大大低于欧盟。

中国能源消耗量的增长与其经济的增长同样迅速。作为主要能源的煤的消耗量2005年就已经达到了21.4亿吨

/年，比上一年增加了10.6%，并且在国际市场上的燃料采购量日益增加。但是中国政府在制定其经济计划的时候已经考虑了替代能源。到2020年，再生能源的使用量将从7%增加到15%——主要由水电构成。

虽然过去几年里印度的经济增长对于能源消耗量的推高不及中国，但如今印度的能源供应基础设施正在改善之中。南美和俄罗斯凭借自己丰富的石油与天然气资源，在其未来的经济增长中享有非常有利的条件。

关键的问题是：能源价格在上涨而政治状况却日益不明朗。造纸厂商可以充分利用这种形势——把它作为一个激励因素，着眼于节能来优化自己的流程，从而持续地提高盈利能力和竞争力。

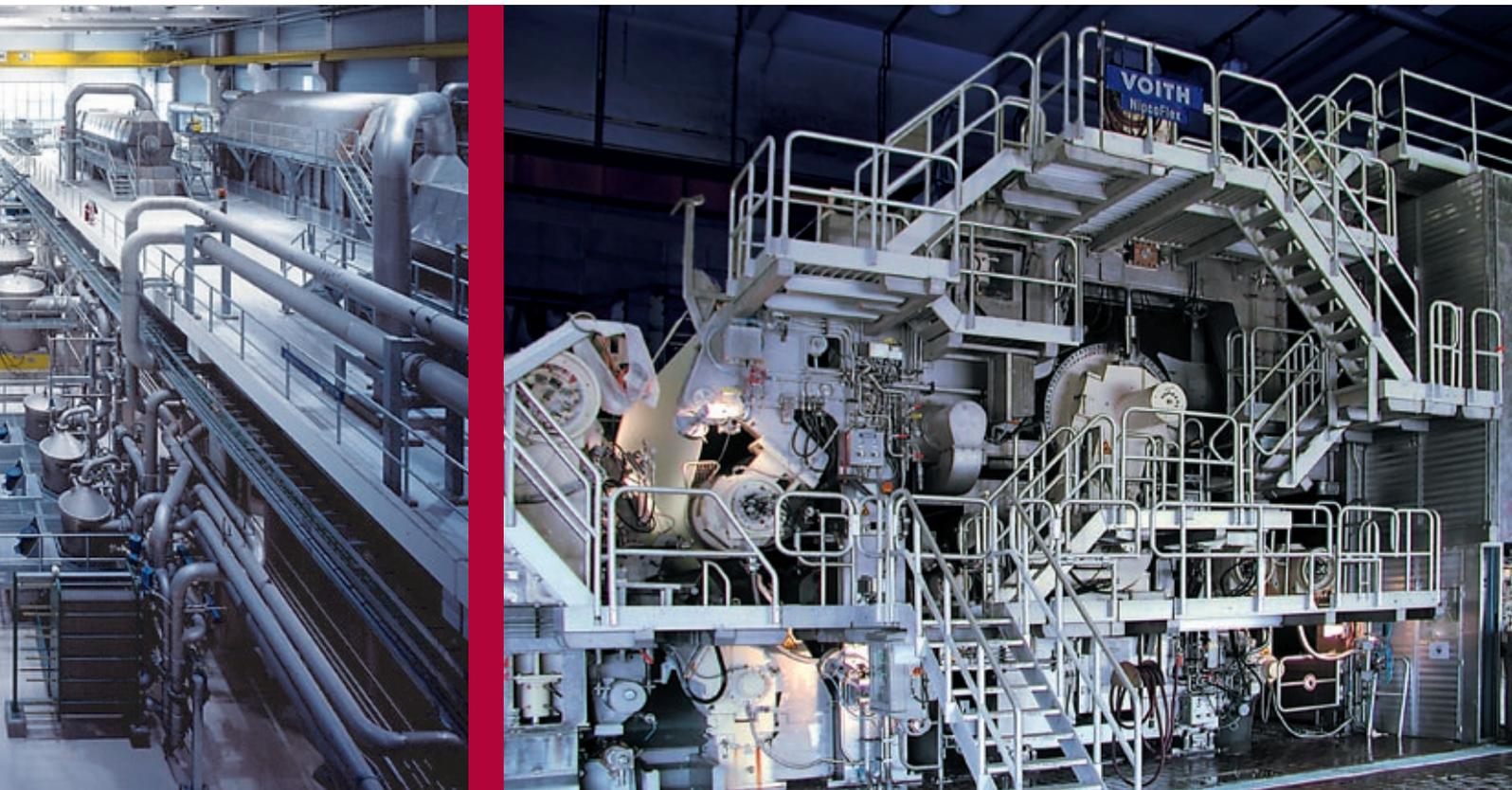
中国的三峡水电项目是世界上最大的水电项目之一，福伊特也参与其中



适用于浆料制备的趋势调整

福伊特(Voith)对于能源的各个方面都十分精通。不管是发电还是能源利用，福伊特都始终处于创新的解决方案开发的第一线。福伊特是造纸业最好的合作伙伴，因为福伊特不仅可提供具有成本效益的节能部件，而且还具有优化整个造纸流程的综合专有技术——许多在过去就已实现了，例如将新闻纸生产从能源消耗量大的机械浆转变为环保、高能效的废纸浆。

毫无疑问，福伊特的最强项之一在于其覆盖整个造纸流程的全面的造纸专有技术和高能效概念，可以为达到最高产量和可靠的稳定性提供保证。对生产



单NipcoFlex压榨的传动和真空能耗降低了大约30%

线进行的全面调查分析确保了这种专有技术的基础最为坚实。

福伊特最近对两台纸机进行了一项深入的能耗调查分析——通过对400多台传动设备和生产线相关部件的测定和评估来进行。这个试验项目的合作伙伴是在德国Kehl的Koehler纸业(Koehler Paper)，该公司有两台福伊特纸机在运行。1号纸机的役龄比起按照“同一平台概念”建造的2号纸机多了13年。就节能的技术进步而言，这两台纸机形成了鲜明的对比，从结果来看再明显不过了：2号纸机的吨纸单耗比1号纸机低了404千瓦时(1号纸机

后来进行了重大优化)。

在能源调查分析方面，福伊特不仅已在Kehl的1号纸机和2号纸机上开辟了新的天地(针对纸机本身)，而且还正在浆料制备上开辟新的新天地。这样就把各个处理阶段更加紧密地相互联系起来、充分利用浆料的高浓度并利用混合泵和直接喷射来迅速改变浆的浓度。于是就把所需的泵、料槽和料塔的数量减到最少从而避免了不必要的压力变化。通过系统化地利用变速泵，任何时候都能根据应用场合和实际需要来精确地调节流量。因为有了这些趋势调整的原则，福伊特正迈出决定性的一

步——从传统造纸走向“节约型流程”(EcoProcess)。

在此领域内有一种特别高效节能的装置——EcoMizer除渣器，它是一种适用于高浆浓范围的水力旋流式除渣器，它对泵送的需要大大减小了。例如，德国一条新闻纸生产线上安装了一系列的EcoMizer除渣器之后，已经获得了每年70万欧元的能源成本的节约效益。

一条800吨/天的脱墨浆生产线，采用了EcoProcess(包括EcoMizer除渣器、EcoDirect热分散器和生产调节系统)之后的能源总节约量达到了10%。



“纸之梦” (Papervision) —— 今后的新解决方案  
(大量的已登记专利)

这就意味着能源单耗下降了大约350千瓦时/吨。还有更多的创新技术可以大大增加节约量。

纸机工艺采用靴式压榨也已经带来了很大的节能成效。事实上，与其1号纸机相比，Kehl的2号纸机的一大部分节能成效都归因于这台较新型纸机的靴式压榨压区。

与此同时，福伊特已经取得了另一项节能进步 —— 采用单NipcoFlex压榨。因为只用一个压区，这种压榨概念在获得高干度的情况下所需的传动和真空能耗降低了大约30%。

通过安装SeaLencer密封条可以大大降低真空辊的传动功率需要量。采用这个系统后实现了节能，回收期只要1~2年。

另一种适用于高速纸机的有效部件是ProRelease稳定器。它不仅可以稳定第一组烘缸的纸幅运行，而且还有一个节能的机械密封。高生产车速下的高纸机效率也会节能 —— 因为纸幅的断头频度大大降低了。

对于纸板和包装纸生产线而言，BoostDryer可以对能量平衡产生非常有利的影响。BoostDryer技术把高度的干燥性能和提高纸张质量结合在一起，例如，可以采用较低的施胶度来获得良好的强度特性。这样就会节能 —— 因为必须在后干燥部进行蒸发的水量减少了。

总结：随着能源成本的节节上升，未来市场的成功将属于那些对自己的生产设施进行优化以实现最高效率和最低能耗的公司。福伊特是服务于造纸业的一家有实力的、肩负重任的合作伙伴

—— 我们不仅要全面优化产能、质量和稳定性，还要不断努力，通过创新的、趋势调整的解决方案来降低运行成本和投资成本。

联系人



**Susanne Haase**  
作者/记者  
mail@susannehaase.de



**Dr Sören Köster**  
福伊特造纸 F&E  
soeren.koester@voith.com



**Dr Martin Staiger**  
福伊特造纸 F&E  
martin.staiger@voith.com





将标准螺旋改成S螺旋后缩短了碎浆时间并改善了碎浆效果

### 怎样才能节能呢？

有两个基本的节能原则：或者采取直接措施来降低能耗，或者在能耗相同的情况下提高产量来间接实现节能。两种情况的结果都是降低了每吨成浆的能源单耗。

节能优化常常还会改善工艺参数，这一点可以通过将改善措施分成几类来说明：

☺ 降低能源单耗：通过降低能耗或者在能耗相同的情况下提高产量来实现。

☺☺ 在提高产量或者改善工艺结果的同时降低能耗 —— 一举两得。

☺☺☺ 优化：降低能耗、提高产量并且改善工艺结果。

### 例如在一台高浓碎浆机当中，带有经过流体动力优化的扰流器的螺旋

可节能15-20% ☺☺☺

在一台高浓碎浆机当中通过螺旋转子进行能量输入就可以在高于15%浓度的情况下有效地分离纤维，同时将油墨颗粒从纤维上剪切下来以便更有效地进行脱墨。碎浆槽和螺旋必须为此目的进行专门设计。转子的低转速确保了高粘度悬浮液在槽内的受控流动。机械搅拌和添加特定的脱墨化学品有助于将悬浮液分离成单根纤维，并且有助于将油墨颗粒从纤维表面分离掉。

根据浆料特性和分离纤维的要求，能源单耗的变化范围在18~50千瓦时/吨。福伊特在螺旋几何形状的设计上所取得的最新进展已经使螺旋上部形成了一个扰流器 —— 因而将其命名为S螺旋(S是“扰流器”的英文单词spoiler的

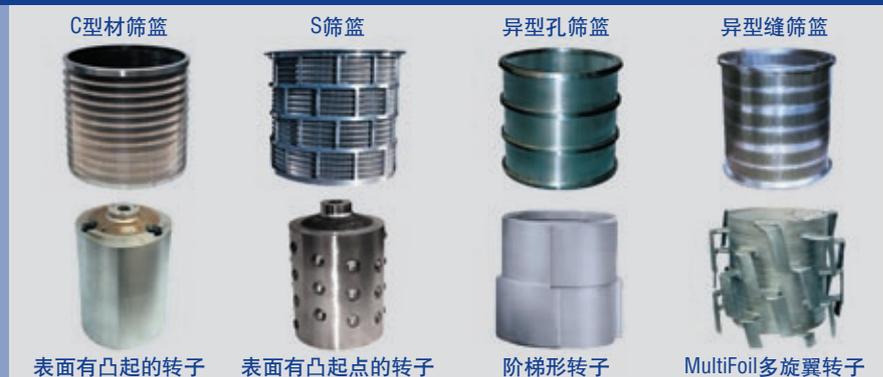
第一个字母 —— 译注)。

几乎所有类型的螺旋都可以用一种经过流体动力优化的扰流器来进行改造 —— 这是一种可在获得相同或更好的纤维分离效果的情况下缩短碎浆时间的措施。在某些情况下甚至已有可能减少脱墨化学品的使用量，因而进一步节约了成本。另一个优点是高浓碎浆机当中的浆液可以稍微提高。一般说来，采用S螺旋可以节约碎浆能源单耗15~20%。

### 在筛选设备中，转子和筛篮的优化组合可以节约5~30%的能源成本

对立筛进行优化配置可以大大节约能源成本，并且通常还会提高处理能力。各种各样的福伊特筛选转子和筛篮可以为每一种用途进行定制配置。在节约能源成本的同时，筛选效果保持相同或者更好。

立筛转子改造后实现的典型节能率	
改造前/改造后	节能率[%]
表面有凸起点转子/ MultiFoil多旋翼转子	大约30-40
表面有凸起的转子/ 阶梯形转子	大约10-15
连续旋翼转子/ 多旋翼转子	大约5-10



筛篮和转子的代表产品(已获专利)

筛选技术有着悠久的历史，不仅在福伊特是这样。这些年来，许多制造商已经试验了各种各样的概念、转子式样和筛篮式样。就筛选效果、能耗和运行总成本而言，MultiFoil多旋翼转子与C型材筛篮的组合是迄今为止最好的解决方案。事实上，福伊特如此配置所获得的品质仍然是其他任何一家制造商所无法匹敌的。对于难以筛选的应用场合，特别是对于孔筛筛选，采用阶梯形转子上配上异型孔筛篮或者异型缝筛篮可以得到最好的效果。

这种转子还可以算作一种节能器。

具有连续旋翼或者快速旋转、全套筒结构的转子(比如表面有凸起点转子或者表面有凸起的转子)目前在市场上越来越少见了，因为MultiFoil多旋翼转子或者阶梯形转子是更好的选择——这种趋势在全球都可以看到。

对于过时的生产线来说，改造是物有所值的解决方案(对于浆料制备系统和浆料流送系统都是这样)。我们在改造方面的广泛经验已经表明：除了大大降低能耗外，大多数情况下还提高了处理能力和筛选效率。

在改造筛之前，我们总会建议进行一次简要分析以便对优化潜力有一个总体认识。然后我们会给出成熟的优化措施的建议并且还会有把握地估计出投资收益率。

### 筛选的优化解决方案的例子

能耗降低了35% ☺

问题之一：筛选能耗高。

解决方案：采用具有精制轮廓的异型孔筛篮或异型缝筛篮，筛表面清洗所需的转子转速可以降低。

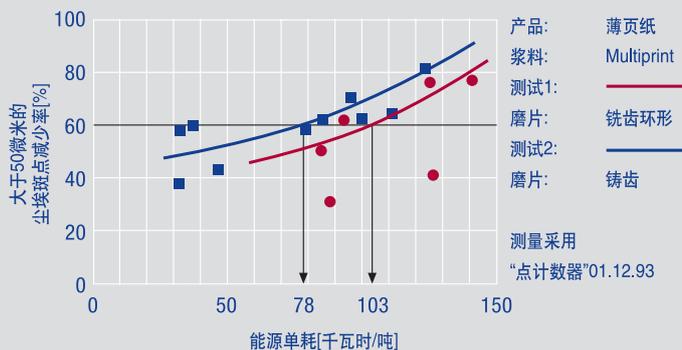
实例(为一家德国客户进行的优化)：在不改变生产能力或者筛孔直径的情况下将5台布莱克·克劳森(Black Clawson)筛从常规型材筛篮改造成异型型材筛篮。这样就能把转子转速降低20%而不会对生产能力造成影响。降低转子转速可节约35%的能耗。

能耗降低了20%而筛选质量提高了 ☺☺

问题之2：因条缝流速高而致筛选质量差。

解决方案：用一种开孔率更大的筛篮来降低平均通流速度以提高筛选效率。最好的解决方案是C型材QE筛篮，它采用的型材比标准的C型材SE筛篮窄了20%。

虽然更窄的型材可以获得更好的筛选效果，但这些型材也会使筛分程度稍



改造包: C型材筛篮/MultiFoil多旋翼转子加上用于转速调节的皮带轮(已获专利)

热分散机高齿型磨片与铸齿环形磨片的比较

有提高。为了防止筛篮表面堵塞, 进行筛选的浆料也是很重要的。

由于提高了能力, 这项措施要么节约了大约20%的能源单耗成本, 要么提高了筛选质量(其他参数不变)。

**处理能力提高了20%, 消除了瓶颈 😊**

问题之3: 纸机产量提高造成浆料流送系统排渣率提高而使最后一段筛选过负荷。

解决方案: 给这台筛安装了一个MultiFoil多旋翼转子和一个C型材筛篮来提高筛的处理能力。

实例(为一家德国客户进行的优化): 用MultiFoil多旋翼转子和C型材筛篮对Omega筛进行改造, 在条缝宽度相同的情况下, 最后一段筛选的处理能力提高了20%。

由于确保了最重要的筛选段的可靠运行, 这项改造使纸机产量提高了30%。

**一项完全的成功 😊😊😊**

问题之4: 泰国一家客户想优化浆料流送筛以提高处理能力, 这家客户还要求提高纸张质量。

解决方案: 通过安装MultiFoil多旋翼转子(并且改变转速)来改造布莱克·克劳森(Black Clawson)筛, 而且采用C型材筛篮技术并将条缝宽度从0.45毫米减小为0.30毫米, 实现了:

- 能耗降低47%
- 胶粘物分离效率从25%提高到63%
- 浆料总流失从0.4%减少为0.1%
- 最大处理能力提高了20%。

**热分散机高齿型磨片节能率高达20%并且提高了浆料质量 😊😊**

热分散机高齿型磨片节能率高达

20%并且提高了浆料质量。

许多役龄较长的热分散机已改用新式的高齿型磨片。这其中包括了成熟的高齿型浇铸磨片, 它们也用在最新式的采用直接加热的DX系列热分散机当中。

用高齿型磨片取代低齿型铣成磨片或浇铸磨片——这种改造总能带来改善, 无论何种应用场合, 节能率均高达20%。

另外, 在所有的技术进步当中, 我们的客户获益最多的是那些满足产品清洁度要求的技术进步, 一些情况下还对纸机运行产生了积极影响。

福伊特采用新式高齿型磨片技术的热分散机已经在实践中得到了证明——因为给客户带来了最大的利益。在福伊特工程师和专业服务技术人员与客户的通力合作下, 福伊特能够根据每一客户的具体情况和需要来定制热分散机的磨片。

## 除渣系统采用EcoMizer稀释概念 来实现节能 ☺☺☺

采用EcoMizer技术进行改造可使原有除渣器恢复活力。

为了保持除渣器锥体底部的涡流和反流，一台EcoMizer被用作新的稀释模块，这样与常规除渣器概念相比就有了许多优点：

- 可靠性提高，尤其是对于非常容易浓缩的浆料。
- 溢流总量减少。
- 所需除渣段数减少(在浆料制备中减少了两段或者三段，而在浆料流送系统中只需四段)。
- 更紧凑，并且减少了用于泵、传动设备、管道和MCR系统的额外投资成本。
- 泵送动力需求节约了大约30%。
- 可在高得多的浆浓(高达2.5%)下进行泥沙分离。
- 流程布置更灵活，比如说可将除渣器布置在浮选的上游。
- 因为渣中的杂质浓度提高而使纤维流失减少，从而使得灰分浓度从大约40-50%提高到了大约60-70%。

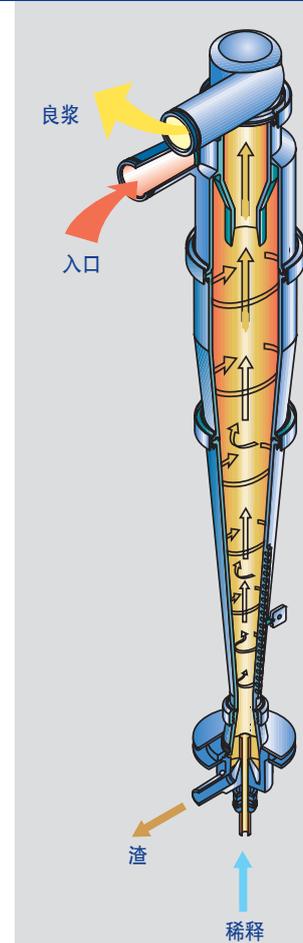
EcoMizer稀释模块实际上可用于所有形式的除渣器的改造。除渣器的改造很简单，而且回收期非常短。福伊特造纸 (Voith Paper) 已经证明了这一点——迄今为止，在100多个应用场合的回收期都不到一年。我们高水平的除渣器服务团队乐意向您提供建议并且总能根据您的要求进行现场分析。

### 总结和结论

在当今能源成本不断上升的背景下，厂主必须更加注意这一挑战——降低能耗。换言之，节能必须成为一件优先考虑的事情。

本文说明的几种措施只是降低能源成本和改造老生产线的许多可能性当中的一部分。除了它们所具有的技术优势外，这些由福伊特开发的、有趣的、新的节能解决方案还可以迅速地、系统化地、有成本效益地实施，而且不会受到有限的维修预算的限制。

本文所述的理论上的节约潜力为：高浓碎浆机15%，孔筛筛选35%，缝筛筛选30%，每台热分散机15%，每个除渣器组30%——一条常规脱墨浆生产线



锥底配有EcoMizer模块的HCH5除渣器 (已获专利)

上的节能总量约为8.5%。因而对于一条日产量500吨、能耗量为175兆瓦时/天——也就是61,250兆瓦时/年(运行天数按350天计算)——的脱墨浆生产线而言，节能量可达5,206兆瓦时/年。以70欧元/兆瓦时(90欧元/兆瓦时)的价格计算，可实现的财务节约额达到了35万欧元/年(45.5万美元/年)。

### 联系人



**Werner Brettschneider**  
纤维系统部  
werner.brettschneider@voith.com



Werner Geßler

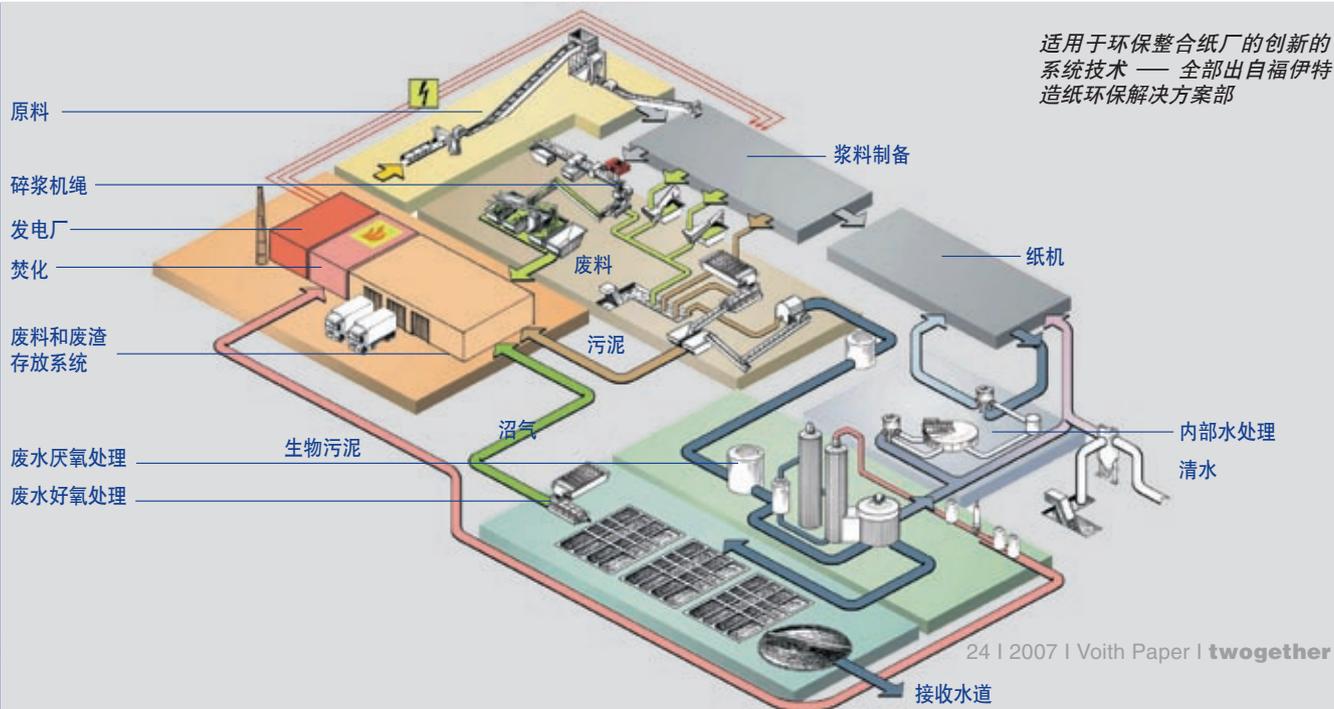
## 福伊特造纸环保解决方案公司 —— 一个面向未来的新部门

废水零排放的纸厂不再是一个幻想了！目前工业化国家生产每吨纸最多使用20立方米的清水，而发展中国家的清水使用量却要大得多。所以，为了降低清水消耗量，对于净化、回用纸厂废水的创新技术有着热切的需求，而这正是新成立的福伊特造纸环保解决方案部(VPES)的一项卓越能力，该部在全球有100多名专家。本次采访中，VPES经理Werner Geßler对这些新的生态技术、节约技术和环保概念作了说明。

**twogether :** 除了节约清水以外，造纸业面临的最大挑战之一就是要经济地回用纸厂废料，福伊特(Voith)正在如何应对这一挑战？

利用技术。废纸是造纸业最大的原料源(占百分之五十以上)，并且因为有福伊特纤维系统部的流程技术，废纸中的杂质可以非常有效地被清除掉。比如说，在现代化的包装纸生产线上，要处理的

**Geßler:** 我们一直高度重视废物 废物和废渣量为150~300吨/天。随着能



## 造纸业的现实和数据 —— 可持续性推动了造纸业的发展

## 造纸业的关键数字

- 全球林产造纸业的产值约为7,500亿欧元/年。
- 全球8800家纸厂每年共生产约3.6亿吨纸产品。
- 全球人均纸张消耗量为56公斤。
- 全球大部分纸产品是欧盟生产的(9,600万吨/年, 其中的2,000万吨/年是德国生产的), 接下来是美国(8,300万吨/年)。
- 现代化纸机的运行车速可高达2,000米/分钟, 每天可生产的纸张高达1,000吨。

## 造纸业的可持续发展

## 降低水耗

- 德国造纸业生产每公斤纸产品的清水消耗量从1974年的46升降至1996年的13升; 生产每吨化学浆的水耗从200立方米降至50立方米, 降低了75%。
- 同期德国造纸业的废水排放量从46升/公斤降至12升/公斤。
- 现在的平均水耗约为10升/公斤纸产品。根据浆料组成和纸张品种, 将来这一数字可降至1~2升/公斤 —— 通过外部水回路净化(利用厌氧生物法和“石灰捕集器”)来实现。

## 减少二氧化碳排放

- 1990年到2000年, 全世界的纸厂生产每吨纸的二氧化碳排放量平均减少了22%。

## 更好地利用能源

- 自二十世纪八十年代起, 化浆生产中越来越多地利用了废料(比如废液、树皮和纤维废渣)作为燃料来发电供热。
- 仅仅德国的纸厂, 以废纸浆来造纸所利用的生产废料就达140万吨/年 —— 而要处理这些废料, 每年的花费要1亿欧元以上。
- 生产每吨纸的能耗从1955年的820千瓦时至1998年的295千瓦时。这主要归因于热电联产发电厂的推广、更多地利用了废热回收系统、机械脱水效率的提高、传动系统的节能以及纸机效率的提高。

源价格的上升, 一个将废物和废渣用作代用燃料进行发电和供热的新市场已经形成。新成立于拉芬斯堡的福伊特造纸环保解决方案部所关注的就是这样一种需求。

**twogether :** VPES采用哪些技术来实现环保整合的纸厂概念?

**Gebler:** 连同B+G的成熟的材料处理技术和meri的WSR子系统 —— 用于内部水回路处理、废水净化和重新使用以及污泥和废物处理的整合的系统模块 —— 这样就形成了一个进一步开发的稳固基础。这一代表技术因为包含了一项创新的废水厌氧处理技术(在本期《twogether》杂志中有详述)而臻于完美。通过创新来进一步发展我们有代表性的技术, 这项工作正在进行当中。

**twogether :** 将废料和废渣用作代用燃料, 客户会得到哪些好处?

**Gebler:** 到2005年为止, 德国的纸厂要为准备堆存的废料支付30~50欧元/吨的填埋费。新的欧盟指导方针删除了这一低费用的解决方案, 处理费用升至100~130欧元/吨。把处理过的纸厂废料用作代用燃料不仅省去了这些高昂的处理费用, 而且还可以通过发电供热使客户获益。

**twogether :** VPES将采用哪些概念来进一步封闭水回路?

**Gebler:** 因石灰含量高而在水回路中形成的沉积物会对生产流程和水处理系统产生影响。我们新开发的“石灰捕集器”技术可以有效地解决这一问

题 —— 这对于经过厌氧净化、不含固形物、除去了石灰质的废水封闭循环(用以代替清水)是一项非常重要的要求。

**twogether :** 在其他行业也有相似的要求吗?

**Gebler:** 废物回收利用和水的循环使用是影响到各行各业的全局性挑战。因为我们提供的几乎所有的技术同样应用于其他领域中, 因而我们从一开始就有志于把我们的各项创新推向各行各业。

有了VPES, 我们就可以为纸厂提供可持续的环保概念, 这样就能保护资源并为客户带来节约的效益。

移动式试验反应器  
在一家瓦楞纸板厂  
的现场



## 厌氧反应器 —— 确立了废水处理的新标准 (即使在石灰含量很高的情况下)

上世纪九十年代末，欧洲造纸业开始加大水回路的封闭力度。如今，瓦楞纸板机的设计废水排放量约为4~6米<sup>3</sup>/吨产品，一些生产线运行的单位废水排放量约为3米<sup>3</sup>/吨或者更少。这种不断进行的水回路封闭的努力不仅对除渣系统和流程配置提出了新的要求，而且还挖掘出了新的优化潜力——通过全面分析和在流程中把外部废水处理作为一个整体进行整合来实现。福伊特造纸环保解决方案部已经在此领域确立了技术创新的新标准。

## 造纸业废水处理技术的发展

### 已历经许多阶段

随着废纸用量的增大和溶解性有机物含量的不断增加，上个世纪七十年代，除了机械净化外，还不得不采用了废水生物处理。最初的生物处理系统是单段式的纯好氧处理系统，换句话说就是由微生物来净化废水，而这些微生物是需要空气(也就是氧气)来分解溶解性有机物的。

上个世纪八十年代，人们发现两段式的好氧处理工艺不仅运行稳定性大大提高，而且不易形成讨厌的气泡。为了应对废水中有机物含量的不断增加，接下来的发展阶段就是引入了厌氧反应器。这些反应器在第一个处理段就已将大量的有机物分解掉了。

各家瓦楞纸板厂在那时就已经(主要是)采用UASB反应器技术(UASB=升流式厌氧污泥床)，这一纸种在当时的典型的单位废水排放量为8~10米<sup>3</sup>/吨。

水回路的近一步封闭使废水中所含的各种物质的浓度变得很高。未经处理的废水中COD(化学需氧量)浓度如今达到了约6,000~10,000毫克/升，并且钙的浓度达到了600~1,200毫克/升(峰值可达1,500毫克/升或者更高)。

### 废水处理技术的目前状况

当今最新式的、适用于高度污染废水的处理技术为两段式生物处理。在紧凑的高性能厌氧处理段(没有空气)，可以有效地将BOD<sub>5</sub>(生化需氧量)的85%和COD的75%分解掉。好氧段只须随后对残留物质进行分解。因为减少了剩余污泥量，所以这一概念将污泥处理费用

降到了最低限度。并且由于只在好氧段才需要空气用于残留物质的分解，因而与纯好氧处理系统相比，所实现的成本节约额(以现在的能源价格来计算)是非常巨大的。

在一个密封的厌氧反应器中，溶解性的有机物(淀粉、糖、酒精等等)被分解而形成了高热值的沼气——可以在热电联产的发电站中用来产生“绿色能源”。节约污泥处理的费用、大大降低好氧处理的空气费用以及用沼气来发电供热，这些加在一起的最后结果就是厌氧段的投资回收期很短。

如今厌氧段采用了节省空间的EGSB反应器(EGSB=膨胀颗粒污泥床)来代替UASB反应器，这就使得系统极为紧凑。新型的R2S反应器就是EGSB反应器技术的进一步的发展，尤其能够很好地满足造纸业的特殊要求。



污泥球团上的  
石灰附着

## 在废水处理技术中要应对的另一项挑战是含钙量高：它会对性能产生严重的影响——因为厌氧反应器中会结垢

因含钙量高而结垢的意思是：在废水量很大的情况下，每天都会有数以吨计的石灰(与生物混合)沉积在厌氧反应器内。另外还会形成直径可达2毫米的厌氧生物污泥球团(以石灰石为核心)，而且还会有石灰石的外壳(称为“蛋壳”效应)。以下结果是大家再熟悉不过的了：

- 球团层的流动性不均匀
- 讨厌的沉积会形成所谓的“冷点”
- 会形成优先的液流通路
- 理论上讲，各种严重的过负荷会在系统内沉积足够的生物量。

结果，厌氧反应器的性能下降得非常迅速，以致于通常不得不停机进行清理——这不仅造成了生产中断，而且还不得不为反应器重新补充活性生物。

## R2S反应器不会产生结垢问题

新型的 R2S反应器解决了结垢问题，这是一个采取流程技术措施和流程设计措施所无法避免的问题。该反应器之所以能做到这一点，是因为反应区的流入方式、内流的流动和系统的各个停留区。因结垢而减活的石灰污泥和球团可以在运行期间清除掉而不会产生问题。

由于防止了沉积，R2S反应器新设计的流动通道可以确保在反应器的整个横断面上均匀一致地进行处理，可以独立地、有系统地将飘浮污泥层从系统中清除掉。已经采取了设计措施以防在临界过渡点形成气穴，这样就降低了石灰沉积的潜力。

## R2S反应器可以保持无沉积、不堵塞

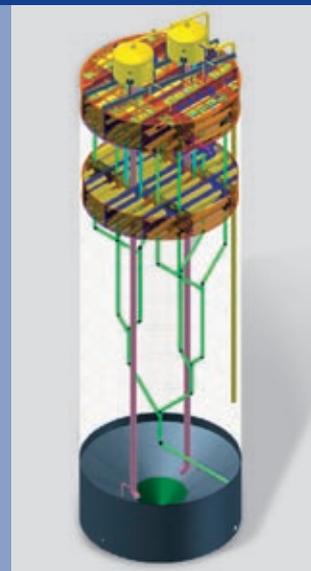
实际上要完全避免因表面活性物质(比如油、助留剂和烧碱)被错误地排入废水中所造成的问题是不可能的。这些问题包括了因球团的自由浮性而造成的反应器上部的堰板堵塞。要在高达30米的高度上进行必需的清洁工作可不是一件容易的事情——尤其在冬季的几个月里对人们更是一项挑战。通过在这些瓶颈点采取系统设计措施(沼气、水和污泥的高通过率)，或者用水冲洗来帮助污泥通过，于是就防止了R2S反应器当中的结垢和堵塞，而且循环污泥会被及时地再活化。

## R2S反应器经过流动优化以实现最大限度的空间利用

R2S反应器的另一个重要特点是其创新的不堵塞的加料系统。该系统把进入的废水均匀一致地分布在反应器的整个横截面积上。



反应器上部的堰板堵塞了



新型的 R2S 厌氧反应器 (已获专利)



实物尺寸的R2S厌氧EGSB试验反应器为第一次安装做好了准备

结果，球团层的流动性得到了优化，会让多得多的污泥活跃地加入到分解过程当中，反应器的性能因而得到了优化。球团层最佳的流动性除了得到固有的内部再循环的帮助外，还得到了外部再循环的帮助。这样就确保了即使在废水输入量非常低的情况下，水力升流同样足够，而与流入量无关。

**我们用于进一步优化R2S技术的实物大小的移动式试验反应器同样可用于客户试验**

我们有一个日处理能力为600~1,000公斤COD的试验反应器(30米<sup>3</sup>)(装在1个40英尺集装箱和2个20英尺集装箱当中)，从2007年5月起就用于德国一家领

先的瓦楞纸板厂进行全尺度试验。试验的主要目的是：对当前的反应器能力制约来一次大的突破。有了这种可移动的试验装置，福伊特造纸环保解决方案部就能让客户在现场进行全尺度试验，以便在介于两者之间的情况下(比如说有机物含量低的情况下)帮助他们进行投资决策。

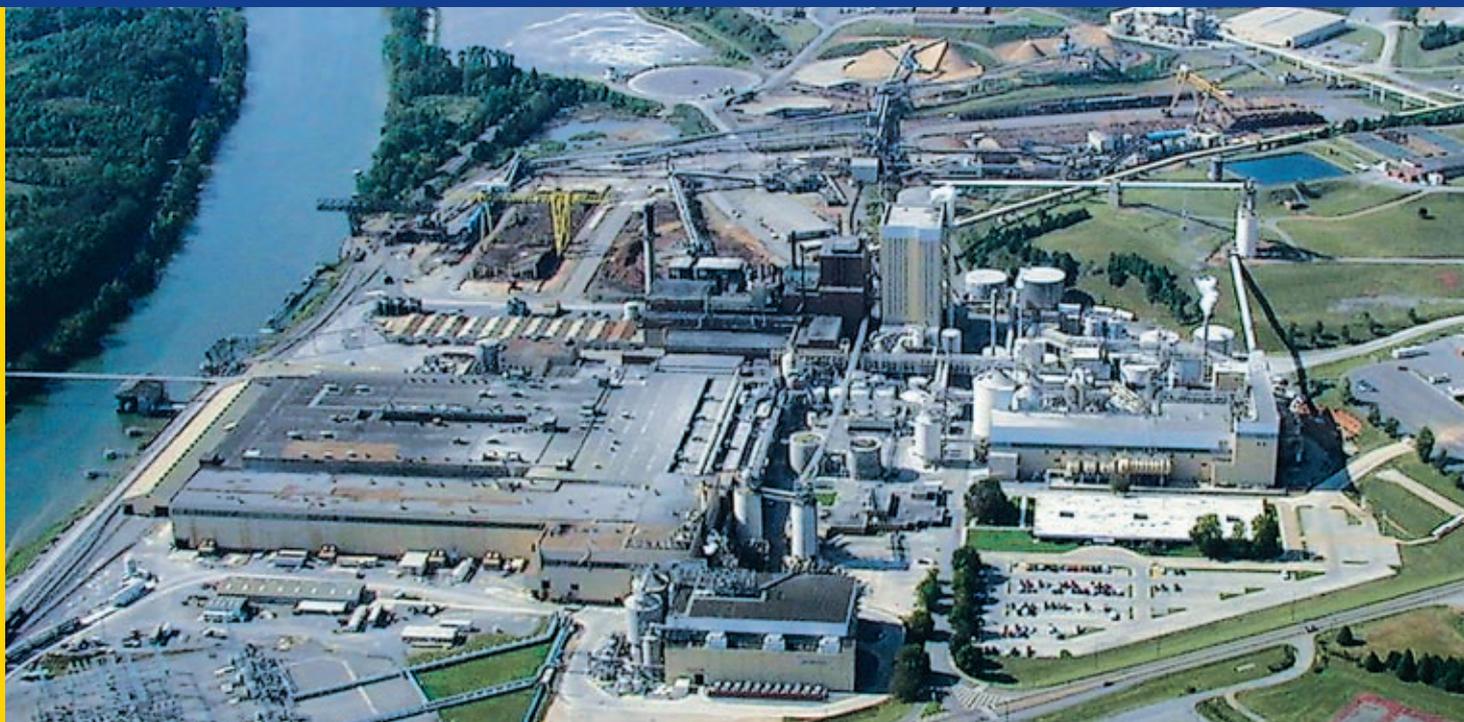
**向市场推出了R2S反应器技术**

2007年3月，一家国际领先的瓦楞纸板供应商为其在意大利的纸厂订购了第一个R2S反应器。这个反应器直径9米、总高度26米、有效容量1,320米<sup>3</sup>。该反应器将日处理38吨COD废水，计划于2007年秋投产。

**联系人**



**Dieter Efinger**  
福伊特造纸  
环保解决方案部  
dieter.efinger@voith.com



## Bowater公司Calhoun纸厂4号纸机改造 —— 为了占领更具效益的市场而进行的再调整

对新闻纸需求的不断下降(特别是在北美)正迫使造纸厂商寻找对其生产线加以利用的其他途径。在许多情况下，原有的新闻纸机可以改产其他纸种，这常常是提高附加值 —— 在今天不断变化的市场中获得成功的秘密 —— 的一个非常有吸引力的选项。



总部设在美国南卡罗来纳州Greenville的Bowater股份有限公司(Bowater Incorporated)是涂布纸、特种纸和新闻纸的领先的生产商之一。Bowater公司约有7,600名员工，在美国、加拿大和韩国经营着12个制浆造纸厂。它在北美还拥有两个加工厂和10个锯木厂。Bowater公司经营着6个废料处理厂，并且是全球最大的废报纸和废杂

志的消费者。

2003年，Bowater公司和福伊特向世人展示了他们成功的合作 —— 就在这一年，Catawba纸厂3号纸机由生产新闻纸改产轻涂纸，这是迄今为止美国最大的纸机改造项目。

Bowater公司旗下的Calhoun纸厂

建于1954年，是北美最大的以废纸为原料的纸厂。Calhoun纸厂共有5台纸机，全部集中在一个厂区。厂区在Hiwassee河(就在田纳西河的上游)的边上。产品范围包括新闻纸、未涂纸(以废纸为原料)以及自产原浆。

年生产能力:

新闻纸	大约37.2万吨/年
特种纸	大约37.2万吨/年
商品浆	大约14.5万吨/年

### 改造目的:

#### 生产BowHybrid FS纸

北美不断减少的新闻纸需求量吸引着纸张供应商将自己的新闻纸机改产那些需求量更大、附加值更高的产品。新闻纸消耗量在下降，而直接邮件、目录和广告传单的市场更有前途了，未来需求前景看好。

如果市场对您产品的需求减少了，

那么此时成功的关键因素就在于附加更多的价值。

Bowater公司很早就认识到了这一点，因而为Calhoun纸厂4号纸机改造所确定的目标非常明确，其中包括为新产品——BowHybrid FS纸——严格地确定质量要求。

BowHybrid FS是Bowater公司的注册商标。FS代表Freesheet(免费报纸——译注)，而Hybrid(混合的——译注)意为该纸种是用包含漂白化学浆和漂白预热木片磨木浆的混合浆料制成的。BowHybrid FS纸把高强度和高松厚度与相对较低的定量(60~74克/米<sup>2</sup>)相结合，这样除了其他效益以外，还减少了邮寄费用。因此营销的概念就是：“高松厚度、低定量还有最高的强度”。它的产品形式既可以是涂布的也可以是未涂布的，因为此种混合浆料可以同时满足白度和改善不透明度这两项基本要

求。经过最佳的压光，未涂布产品就已具有优良的表面质量。而利用涂布系统就能进一步改善印刷油墨吸收并提高字体清晰度。

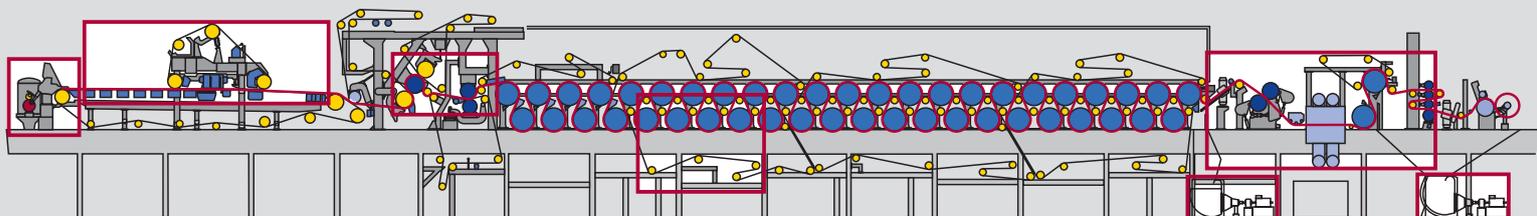
### “量身打造”的改造范围

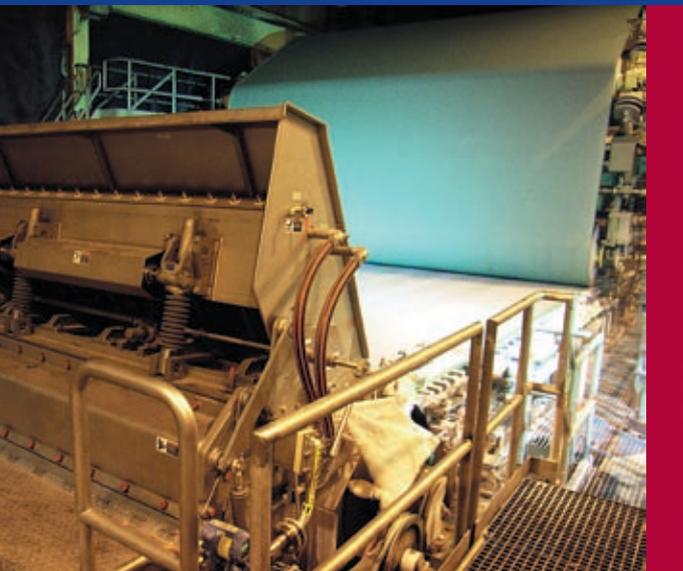
进行了内部研究之后确定了: Calhoun纸厂4号纸机为实现成功的、有经济效益的改造提供最好的安装条件。福伊特成熟的“量身打造”策略成了最佳的解决方案。Bowater公司的浆料条件可以满足达到纸张质量需求的所有要求。

4号纸机最初由Beloit公司(Beloit Corp)于1958年提供，网宽7.112米、设计运行车速1,067米/分钟、年产量为15万吨。

为了将4号纸机从生产新闻纸改产相同产量的涂布纸(原料为混合浆料)，就需要进行全面改造。这些改造包括:

Calhoun纸厂4号纸机改造





MasterJet II F网前箱



新的DuoFormer D叠网成形器

客户评论



**Mike Cresswell  
Bowater**  
股份有限公司  
纸厂技术助理

“我们非常高兴自己选择了福伊特作为设备供应商来进行Bowater公司田纳西州Calhoun纸厂4号纸机的改产改造。这些设备最佳地满足了我们的各项要求，而且福伊特的开机调试人员非常在行。开机情况非常好，我们已经能以车速和产量超过保证值的水平来运行这台纸机。基本质量参数很好，而且我们还不断地从客户那里得到关于我们纸张质量的非常积极的反馈。”

- 改善浆料制备生产线
- 新的网前箱
- 对原有成形部进行较大的改造
- 压榨部和干燥部改的造
- 新的涂布站，包括涂料制备
- 新的后干燥部
- 原有压光机的改造。

除了纸机改造以外，Bowater公司还投资建设了一个新的漂白系统。

浆料制备

为了生产出新纸种(浆料为混合浆料)，必须对浆料制备生产线进行全面改造(改为低浓生产线)。这些改造包括新的福伊特MSA筛和MSS筛、新的MultiSorters式MSM和一台MultiDeflaker DF。为了使含气量最低从而获得最好的纸张质量，这个新的低

浓生产线上安装了一个新的VoithVac除气系统。

网部和压榨部

纸机湿部改造包括了用一台最新式的福伊特MasterJet II F网前箱(采用ModuleJet稀释水技术)取代Beloit的Concept III Converflo网前箱。

福伊特成熟的DuoFormer D叠网成形器取代了原有Beloit的Belform上成形器。另外，网案内还安装了新的案板箱、新的陶瓷条和一个新的TriVac真空箱。因为进行了这些改造，几乎所有的与悬浮液/纸张接触的部件都已替换掉了。

压榨部配置进行了优化以缩短引纸距离从而改善运行性能。用一根新式陶瓷辊取代了花岗岩辊。这些改造在设计

上已经为将来安装靴式压榨预留了空间。因为安装了一个BubbleMaster真空箱和Fibron纸耳引纸设备(比如纸耳转向器和剥离/传递案板装置),运行性能进一步得到了改善。

### 预干燥部

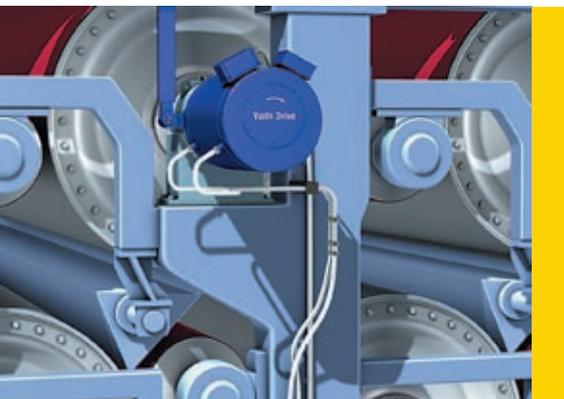
干燥部进行的改动比较少,包括了将单排烘缸组的其中一组改成双排烘缸组以提高干燥能力。

### 涂布和后干燥部

此次改造的一个具有挑战性的部分(也是福伊特成功的一个重要关键所在)就是确定并交付一个非常经济的解决方案——通过在原有纸机当中安装一台SpeedSizer施涂机来实现。

“量身打造”的改造解决方案(因而最具成本效益)就是要以这样一种方

福伊特传动(正在申请专利)



式进行涂布机和干燥部的设计——原有压光机和卷取机不必移位。

大家发现:如果将干燥部最后一组的8个烘缸拆掉,然后以SpeedSizer施涂机、CB转向系统、热风飘浮干燥器、扫描器和必需的导纸辊取而代之,那么原有的压光机位置就可以保持不变。

原有纸机的最后两个烘缸保持原位并成为新的后干燥部的组成部分。后干燥部现在由这样一种组合所构成:一个燃气式热风干燥器和用作“牵引组”的两个烘缸(这两个烘缸在压光机之前、由福伊特传动装置驱动)。

### 压光机改造和复卷机

对原有的6辊硬压区压光机进行了全面改造,将其改成4辊压光机,利用压纸辊来改善压区加载的灵活性并消除了起皱的风险。

安装了新的福伊特“鹅颈(GooseNeck)”母卷换卷系统来提高起卷效率。

### 成果

在2005年6月3日签订合同后仅一年,这台纸机就于2006年6月29日重新开机了。在很短的时间内,4号纸机就证明了自己的高潜力,并且超过了预计

的开机曲线。

开机后3周内就超过了3个月的生产目标,接着在6周内就达到了12个月的生产目标。

在随后的几个月里,这台纸机继续保持着高性能,各个纸种的生产情况都超过了计划的生产水平。与这家精通技术的客户密切合作,几乎所有的性能标准很快就都达到了。

生产出来的纸品从一开始就表现出了极佳的适印性,尤其是涂布纸产品已经得到了印刷商和广告商的高度认可,而且对这一纸种的市场需求正持续上升。

福伊特“量身打造”的改造策略——独家负责、完全协调——再次让客户感到完全满意。

这项改造确保了高度成功地推出了BowHybrid FS纸的营销概念:“High bulk and lightweight with maximum strength”“高松厚度、低定量还有最高的强度”。

### 联系人



**Martin Jauch**  
纸机部(印刷纸)  
)martin.jauch@voith.com



## 采用ATMOS技术生产高级生活用纸 —— 节能35%而大大降低投资成本

三十多年来，只有最大的生活用纸生产商才能生产出高级生活用纸 —— 采用的是TAD(热风穿透干燥)技术。只有这些生产商才能付得起高昂的相关投资和高昂的生产成本(主要是能源消耗所产生的)。但是，福伊特创新的ATMOS技术已经改变了这一局面。ATMOS技术是由设在巴西圣保罗的福伊特卫生纸流程技术中心(Voith Tissue Process Technology Center)与福伊特造纸织物(Voith Paper Fabrics)密切合作开发出来的。由于这项开发成果，高级生活用纸可以在投资成本和能源成本低得多的情况下生产出来 —— 还会节省纤维，甚至还可用100%废纸浆作为原料。

我们在《twogether》造纸技术杂志第22期上第一次报道了福伊特适用于生产高级生活用纸的ATMOS(高级生活用纸成形系统)技术。这项由福伊特造纸的各个部门的创新信息所凝结的联合开发成果再次说明了客户会极大地受

益于我们各部门之间的协力优势。这项技术的突出优点在于：在生产高级生活用纸的情况下，它比TAD技术减少能耗35%而且投资成本大大降低。根据应用场合的不同，这项技术还可以节省纤维，而且可用100%废纸浆作为原料。



采用ATMOS技术的生活用纸机

ATMOS生活用纸生产技术是这样进行工作的(见图1):

ATMOS模块位于成形器和扬克烘缸之间。虽然成形方式与常规的新月形成形器相同,但是毛布被AtmosMax结构织物(图1中标为蓝色)所取代。这种织

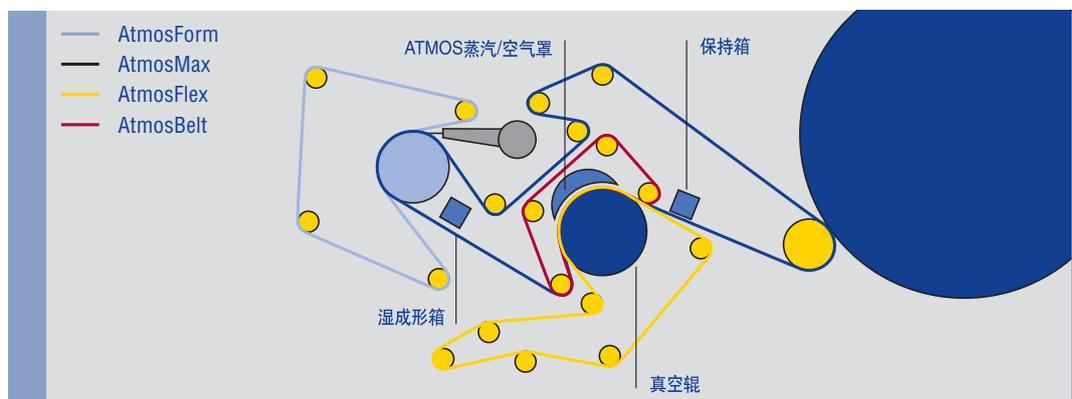
物确保了纸页的三维成形,并且一直载着纸幅从网前箱到达扬克烘缸。

一根名为ATMOS辊的特殊真空辊确保了最大的脱水能力。大部分的水是用气流(真空)除去的,并且因为纸幅与新开发的AtmosFlex脱水织物(标为黄

色,装在ATMOS辊和AtmosMax织物之间)的密切接触而对脱水形成了最佳的支持。

纸幅与AtmosFlex织物的密切接触是由一张透气的AtmosBelt织物(标为红色)来确保的。这种织物是为承受高拉伸

图1: ATMOS的工作原理 (已获专利)



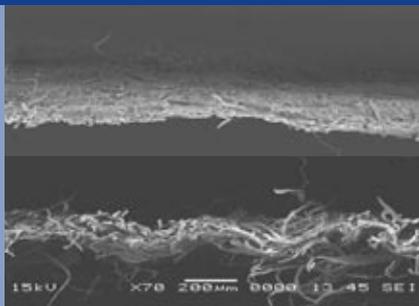


图2: 纸页结构比较:  
常规生活用纸(上)与ATMOS生活用纸(下)

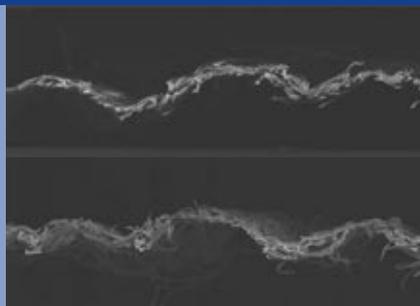


图3: 纸页结构比较:  
TAD生活用纸(上)与ATMOS生活用纸(下)

载荷而专门开发的，并且位于AtmosMax织物的上方。AtmosBelt不与纸幅接触，所以不会影响纸张质量。

装在ATMOS模块上面的ATMOS蒸汽/空气罩通过吹动热空气和蒸汽来提供额外的热量。这样就使水温提高而使水粘度相应减小，于是加速了脱水。ATMOS模块之前的湿成形箱通过施加真空来强化AtmosMax织物的结构效能。

在压榨辊把纸幅传递到扬克烘缸期间，AtmosMax织物的结构将纸页压实降至最低限度，从而获得一流质量的生活用纸。

为了确保纸页的理想传递和均匀地附着于扬克烘缸表面，以及为了实现对起皱控制的细调和最佳的运行性能，福伊特与Bruckman实验室（Bruckman Laboratories）开发出了Magnos涂布化学品。

图2和图3给出了常规生活用纸、

TAD生活用纸和ATMOS生活用纸的电子显微镜图像。图2清楚地显示出了ATMOS生活用纸与常规生活用纸的三维结构。

如图3所示，ATMOS技术实现了与采用TAD技术所实现的相同的纸页三维结构。

ATMOS生产线可以设计成2.8米（单幅）或者5.6米（双幅）。ATMOS模块同样非常理想地适合于常规生活用纸机的改造。常规等级生活用纸和高级生活用纸都可以在ATMOS生产线上生产出来。

取决于浆种、定量要求和产品规格，一条双幅的ATMOS生产线——配有一个5.5米扬克烘缸和一个500°C蒸汽/空气罩——每天可生产高达200吨的生活用纸。

有关第一条ATMOS生活用纸生产线的更多信息和运行经验将在随后几期的《twogether》杂志中进行报道。

### 联系人



**Rogério Berardi**  
福伊特(巴西圣保罗)  
rogerio.berardi@voith.com



**Thomas Scherb**  
福伊特(巴西圣保罗)  
thomas.scherb@voith.com



**Ademar Lippi Fernandes**  
福伊特造纸织物  
lippi.fernandes@voith.com

## 提高附加值 —— 通过改善全幅横向控制来实现

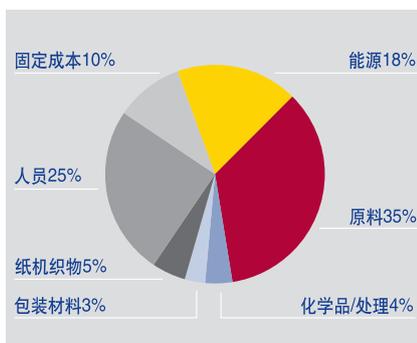
如今人人(不仅总经理)都在谈论提高附加值的问题。最近由PriceWaterhouseCoopers对造纸业17位领导人进行的一项国际性调查带来了一个明确的结论:增值链必须进一步优化。在这一点上,福伊特造纸自动化(Voith Paper Automation)的目标就是要达到这样一种程度:纸机自动保持最佳运行从而提高附加值。自动化创新的好处由两部分组成:不仅提高纸张质量而且还降低能耗。

实际上,提高附加值就意味着找出产量最高、资源使用最少和产品质量最高这三者之间的折衷点——取决于这三个要素当中的每个要素对于相关客户的重要程度。典型的情况是:纸厂50%以上的运行成本归因于原料(35%)和能源(18%)。所以显而易见的就是要在这些方面采取最有效的措施——例如,利用各个自动化系统来降低能耗从而提高流程的总的成本效益。

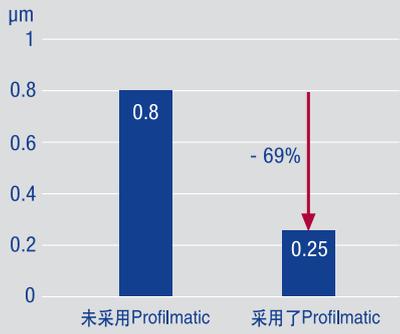
“福伊特造纸自动化”的各个系统覆盖了造纸流程的所有方面。就客户的好处而言,这就意味着您可以依靠“福伊特造纸”——将其作为一家以自动化

系统来改造您原有设备的、有高度实力的完整系统的供应商。福伊特一直都在优化纸机、提高纸机车速或者降低纸机能耗。

福伊特造纸自动化所提供的这样一种解决方案就是OnQ ModuleTherm(由OnQ Profilmatic软件控制)。因为采用了这项技术,纸页厚度的一致性可以大大提高,同时节能效果显著。一个很好的实例就是斯洛伐克的鲁森比洛克(Ruzomberok)18号纸机(为Mondi SCP生产复印纸)。福伊特造纸自动化在这台纸机上采用了OnQ ModuleTherm来减小厚度偏差——已经由0.8微米(2 $\sigma$ 值)



造纸业典型的运行成本:  
能源成本和原料成本占50%以上



鲁森比洛克18号纸机 —— 压光机上全幅横向厚度的读数

定量	80克/米 <sup>2</sup>
纸页平均厚度	104微米
线压	28~34牛/毫米
纸机车速	1,250~14,00米/分钟

由于采用了OnQ Profilmatic软件，鲁森比洛克18号纸机的全幅横向厚度偏差(2σ值)大大减小了

减小到了0.25微米(减小了69%) —— 大约是一根人的头发丝直径的百分之一。

OnQ ModuleTherm把一个空气射流引到压光辊表面上，各个控制区的空气射流可以单独进行调整。这些控制区内不同的表面温度会造成辊子不同程度的径向膨胀，这些膨胀会导致压光机

压区的线压发生变化，而这种变化会影响纸页厚度的分布。在整个纸幅宽度上改变压光机压区线压的另一种办法就是通过Nipcorect辊来实现，这根辊的流体静力支撑元件对辊子的各个区施加不同的压力。OnQ ModuleTherm和这根Nipcorect辊都是由OnQ Profilmatic软件进行控制的。这个软件通过协调各个区内执行器的调整动作来实现任何所希望的厚度分布。

每当投入一个OnQ ModuleTherm，福伊特都把精力集中在节能上，并且已经为此开发出了一种新的解决方案 —— 对执行器的能耗进行测量并且慢慢地自动降低能耗，直至预定的质量要求处于

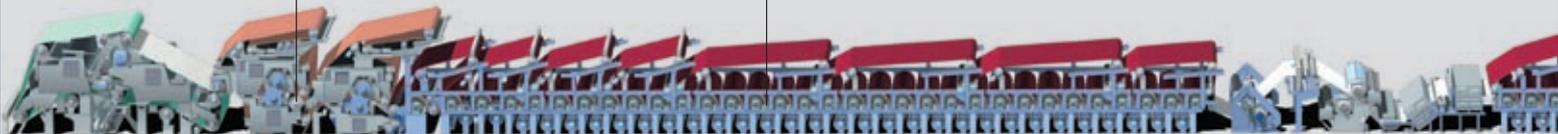
一定的容许偏差之内为止。因为采取了这种策略，硬压区压光机投入使用期间的能耗(鲁森比洛克)减少了大约70千瓦时。这样年节约量就可达到约600兆瓦时(也就是4万欧元的节约额)。

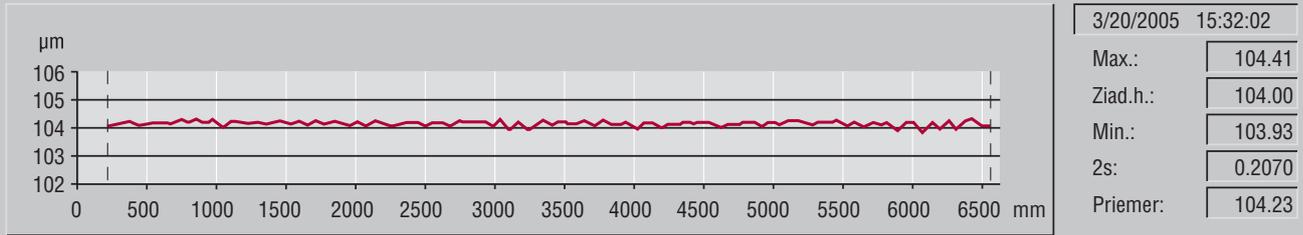
这种控制策略 —— 不仅优化纸页质量而且会因增值而优化盈利能力——同样适用于OnQ ModuleSteam吹风箱调节系统。不管是在DuoCentri压榨、串联NipcoFlex压榨或者单NipcoFlex压榨上——这种创新的OnQ ModuleSteam控制系统都可以保证出压榨的高干度。OnQ ModuleSteam还优化了出压榨的全幅横向水分分布以实现最佳地传递至干燥部。加上了这个新

由OnQ Profilmatic软件实现的执行器的有效控制可以提高纸张质量、大大降低能耗

OnQ ModuleSteam  
水分

OnQ ModulePro  
水分





因为采用了OnQ ModuleTherm和Nipcorect辊(两者均由OnQ Profilmatic软件进行控制), 全幅横向厚度偏差大大减小(鲁森比洛克)

的控制策略, OnQ ModuleSteam就会自动达到最佳干度和最佳全幅横向分布这两者之间的最好的折衷点。出压榨的高干度就意味着大大降低干燥能耗, 这样就提高了增加值。

通过改善全幅横向分布控制来提高增加值的另一个办法就是OnQ ModulePro喷嘴式润湿系统。这确保了理想的全幅横向水分分布(采用最新式的喷嘴和阀门), 并且这同样是由OnQ Profilmatic控制软件进行调节的。一个高精度无级调节的OnQ ModulePro调节阀对纸幅进行润湿——仅仅润湿到获得所要求的全幅横向水分分布所必需的程度。这个得到优化的润湿系统

可使后续的干燥部实现节能, 并且由于纸张质量提高, 纸幅运行也得到了改善, 所以减少了断头的发生。因而OnQ ModulePro是提高造纸增加值的又一个重要工具。在德国Rheinpapier Hürth的1号新闻纸机上安装了OnQ ModulePro之后, 质量改善了将近80%——这是在一台因为运行车速高而要求特别高的纸机上实现的。

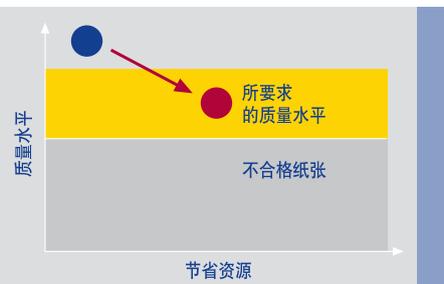
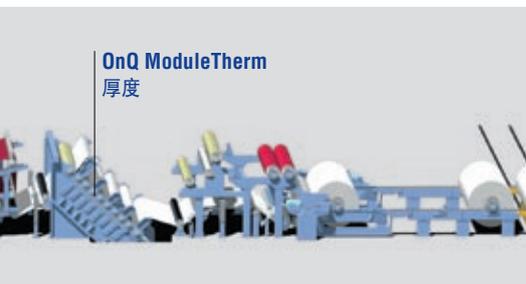
如这些实例所示, 采用了新的自动化概念, 现在就可以对原有纸机进行优化以挖掘出它们的全部增值潜力。这些概念不仅优化了纸张质量, 而且还大大降低了运行成本, 因而可以达到产量最高、资源消耗最少和产品质量最高这三

者之间的最佳折衷点。这样, 每个横幅控制系统每年就可以为厂主节省3~20万欧元而无需对生产线进行其他投资。

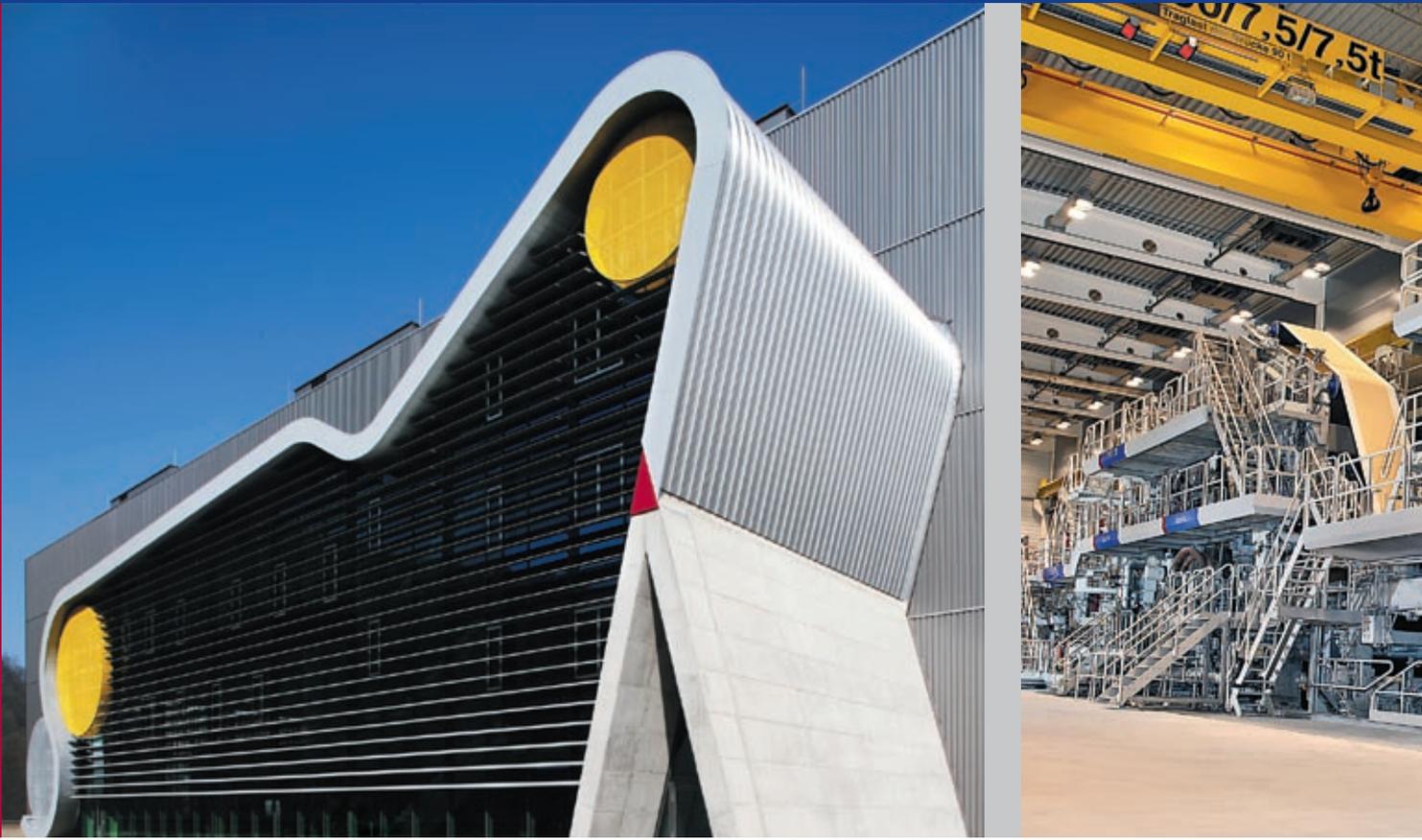
联系人



**Rudolf Münch**  
自动化部  
rudolf.muench@voith.com



能耗降低——一直降至达到所要求的质量水平时为止。这就意味着因增值而提高了盈利能力



## 福伊特造纸技术中心(PTC)一周岁了 —— 因创新而成功

最近几年里，福伊特已向市场推出了大量的创新产品。研发要求的不断变化已使我们对整个造纸流程(从浆料制备到完成部)重新进行了审视，并且在一些情况下对其进行了改进，因而研发的机遇和挑战发生了根本性的变化。

福伊特通过(一年前)开设这个造纸技术中心(PTC)来应对这一趋势。其独一无二的特点(比如完全整合的纤维结构设施和最新式的生产回路)使我们能在最高的生产车速和最高的产量下进行测试。不过，这台VPM 6试验纸机最杰出的特点还在于其模块化的设备安排，

这一特点使我们能按客户的要求恰到好处地安排各个模块。

十二个月的运行已经确认了这一概念的正确性：我们的所有客户都对这个造纸技术所取得的纸张生产上极佳的实践一致性留下了极为深刻的印象。



第一次做到了可以进行那些在常规试验设施上所无法进行的开发工作。第一年的12个月期间，这个造纸技术中心使用了三种不同的压榨模块——串联NipcoFlex、单台NipcoFlex和DuoCentri NipcoFlex——以及HiDryer。这使我们的客户第一次能够一对一地对纸机概念进行比较，最终就能找到(得到这个造纸技术中心概念所支持的)最令人信服的证据。试验设施的预订已经排满至2007年底。

在创新开发上所取得的成果确实最

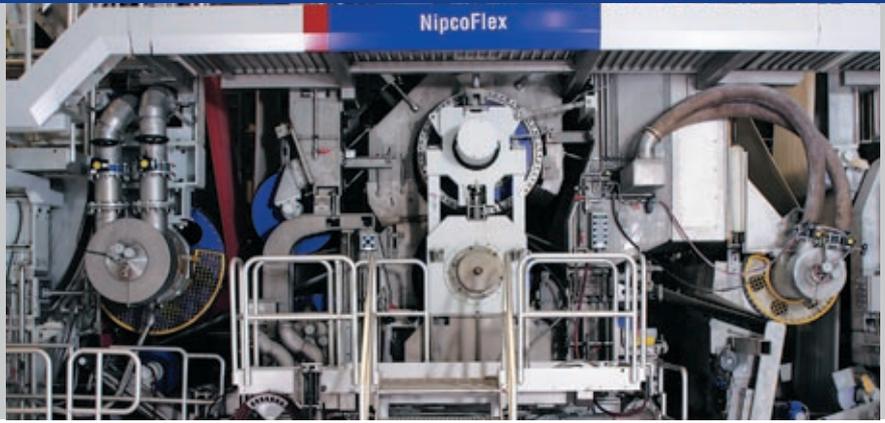
令人鼓舞，所以从这一期开始，我们将定期报告产品开发的新成果，这有助于降低投资成本和生产成本和/或提高纸张和纸板质量，也就是说：为了我们客户的利益而进行创新。

下面几篇文章简要总结了这其中的一些开发成果，每篇文章的结尾都列明了联系人，您可以向其获取更详细的信息。

#### 联系人



**Ulrich Begemann**  
福伊特造纸研发部  
[ulrich.begemann@voith.com](mailto:ulrich.begemann@voith.com)



## 福伊特造纸技术中心VPM 6试验纸机采用单NipcoFlex压榨创下了新的车速记录 —— 超过2,000米/分钟

福伊特新的造纸技术中心VPM 6试验纸机已采用单NipcoFlex压榨、以2,092米/分钟车速生产出了不含磨木浆纸张 —— 此车速比这一纸种的车速世界纪录高出了300米/分钟。福伊特研发团队认为：“这一试验结果使我们比当今已经达到的最先进水平高出了一大截。”

这一车速纪录之所以给人以更深刻的印象，是因为它是以前一台单NipcoFlex压榨上仅有的一个压榨压区来实现的，而目前的生产纪录是以具有两个靴式压榨压区的纸机所取得的。

由“福伊特造纸织物”进行的定向开发 —— 根据纸机工艺对压榨毛布进行优化 —— 为实现这一车速提供了帮助。与此同时，这些压榨毛布已经成功地推向市场。进行这些试验的全部织物概念 —— 包括成形网、压榨毛布、压

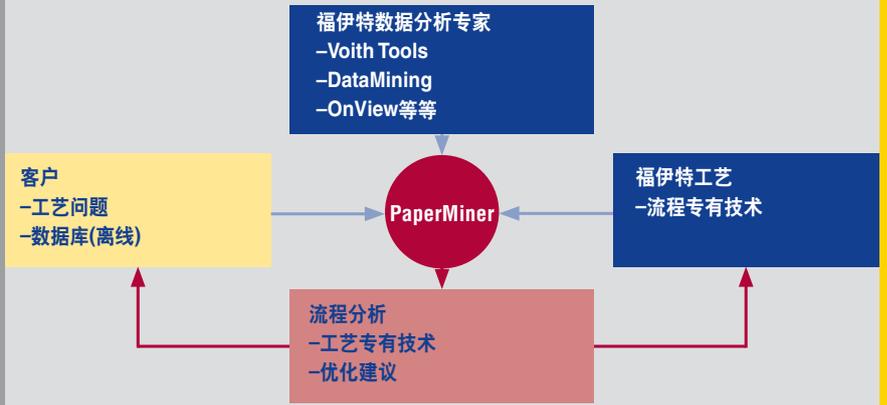
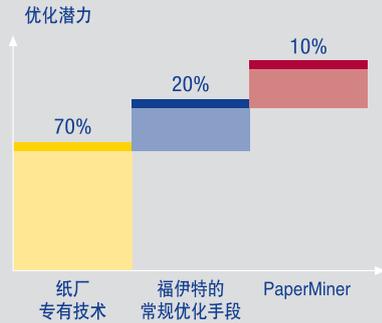
榨靴套和干网 —— 都是由福伊特专家为适应高车速从而实现纸张高质量而精心选定的。

这一压榨概念的一个重要优点就是纸幅闭合运行，这样就确保了这一创纪录车速下没有引纸问题 —— 即使在那些最关键的场合(比如一组烘缸)也是如此。最后生产出来的含填量达15%纸张质量 —— 匀度极佳、强度特性极佳而且表面特性极佳 —— 给人留下深刻的印象。

### 联系人



**Daniel Gronych**  
福伊特造纸研发部  
daniel.gronych@voith.com



## 用PaperMiner进行流程优化、分析和稳定 —— 一项将数据库信息转变为专有技术的服务

**PaperMiner**是福伊特的一项合并了大量有用服务的开发新成果，它使造纸和完成期间获得的所有数据都能以各种方法进行分析，不过这并非开发**PaperMiner**的唯一原因。为了让福伊特的客户提高盈利能力，我们要让客户有机会将所有这些数据转变为新的专有技术。

这是一个优化流程、进行详细分析(以便更深入地洞悉)以及稳定造纸流程所有工序的问题。单单一个数字就足以让您对所涉及的数据量有些概念: 造纸过程中有6千多个读数不断地被读取和存贮, 而其中的一些读数是在几分至一秒的时间内就进行读取和存贮的。换言之, 如今的一台福伊特纸机所具有的控制系统回路数比一架现代化喷气式客机还要多。

不应该让这些宝贵数据闲置无用, 而应该对其进行系统化的分析和利

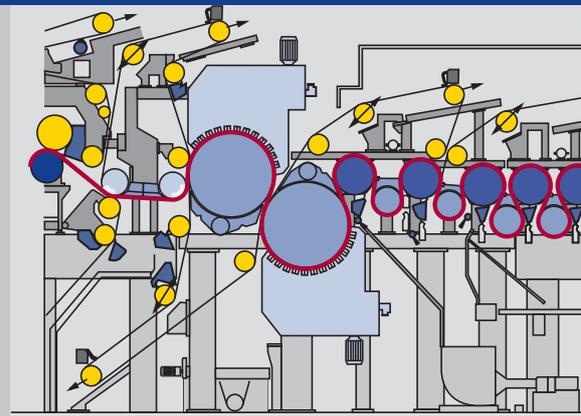
用。PaperMiner就是利用各种算法对不断产生的流程数据进行评估, 从而让造纸专家得知各工序之间隐藏的相关性。PaperMiner所能进行的流程分析的范围比人们此前所能进行的要广泛得多, 这样福伊特的专家们就能提出改进措施的建议, 使造纸更高效、无故障。

福伊特的工程师们把PaperMiner视为开发出最后10%优化潜力的一种手段, 而这部分潜力是以常规方法所无法利用的。

**联系人**



**Dr Rainer Schmachtel**  
福伊特造纸研发部  
rainer.schmachtel@voith.com



采用HiDryer模块可实现的车速新记录的前景

HiDryer模块 —— 直接在出压榨后进行冲击干燥 (正在申请专利)

## 创新的干燥技术使车速超过2,000米/分钟 —— HiDryer: 实现高车速和高质量的模块

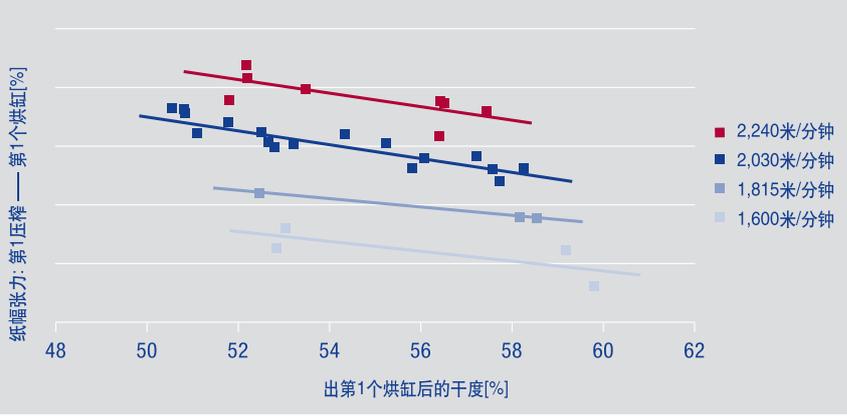
一直以来，纸机发展的主要目标之一就是提高生产车速。虽因压榨技术的改进、毛布的优化(以提高含固量)和干燥部的高效稳定器(以减小牵引力)，人们已在这方面取得了令人难忘的进步，但要打破2,000米/分钟这一“速度壁垒”，就要让纸幅在进入干燥部之前就已具有很高的含固量。而使这一点成为可能的恰恰就是福伊特的HiDryer模块 —— 事实上，此模块乃适用于宽幅高速纸机的一项突破性发展，从而可使这些纸机的未来效益得以提高。

可在超过2,000米/分钟的车速下生产出高质量的新闻纸 —— 这一点已在Hürth的PM1新闻纸机上得到证明。但车速的进一步提高会受到纸幅初始湿强度的限制 —— 这一强度决定了出压榨部的湿纸张所能承受的纸幅最大张力。为了让纸幅从光滑的烘缸上剥离，要求有足够的张力以实现极佳的运行性能。

为了使车速大大高于2,000米/分钟，要求纸幅在第一个烘缸就具有很高的强度。HiDryer模块可确保这一点 —— 它通过高性能的冲击气罩来干燥纸幅，从而使纸幅在进入干燥部之前就已获得必需的强度。HiDryer模块使车速比采用常规技术高出了200米/分钟，这样就使现代化纸机的产能更高、效益更好。



HiDryer模块在福伊特造纸技术中心



采用HiDryer模块的高车速试验的结果

高效的非接触干燥是通过采用与生活用纸生产相似的冲击气罩来确保的。使用了纯粹的冲击气流而不是穿透干燥，这一点很重要。在单排干燥部上得到良好证明的全纸幅支撑的优点也用在HiDryer模块上。带有稳定器的大真空辊安全、可靠地对纸幅进行引导，同时确保有足够的干燥表面积。尤其重要的是，对于直接在出压榨后进行的任何冲击干燥而言，纸幅都必须全幅宽地传递到第一个烘缸，因为这是安装剥离刮刀的第一个可能的位置。在这一点上，大真空辊的概念又一次得到了良好的证明。张紧点不会有过度的压力脉冲——因此概念无需导纸辊。由于有着足够的真空度，纸幅被迅速、可靠地固定到干网上并且在干燥期间保持在HiDryer

模块的各个辊子上。因为消除了干网的变形(即使在真空度很高的情况下)，从而确保了与干燥气罩之间的间隙恒定不变——这一点很重要，因为即使最小的间隙偏差都会造成横幅水分分布的不希望有的变化。

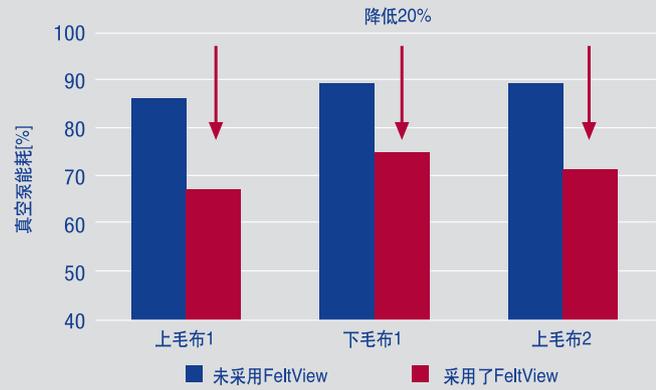
HiDryer模块在海德海姆的试验纸机上进行了两年多的全面试验而大获成功，现在可以在福伊特造纸技术中心供客户进行试验了。试验结果已经确认了HiDryer模块作为一种商品化方面可行的干燥概念的巨大潜力。在大大高于2,200米/分钟车速的情况下，采用这种概念生产出来的纸张的胶印结果非常出色。受到出压榨后的干度或者纸幅张力影响的纸张的所有特性都可以用

HiDryer模块来进行改善——比如不含磨木浆纸种的松厚度、或者含磨木浆纸种的层间粘合强度和孔隙度。而纸张的所有其他特性(比如不透明度或者光学特性)都在各个纸种的正常范围内保持不变。

联系人



**Roland Mayer**  
福伊特造纸研发部  
roland.mayer@voith.com



FeltView: 用于压榨部优化的有效工具(正在办理专利)

采用FeltView可实现的节能潜力

## 压榨技术方面的综合专有技术 —— 压榨毛布分析系统FeltView

福伊特的FeltView系统提供了一种独特方式，使压榨部的毛布状态、洗涤装置和全幅横向水分分布之间的相互影响直观化。得到的结果可用于改善全幅横向水分分布和延长使用寿命，还可用于大大降低能耗。

在一个最好的个案中，整个真空系统的节能可达20%。FeltView系统可以对毛布所有位置的毛布含水量、透气度和温度进行在线的横向测量，这样就能在全速生产的情况下进行毛布状况的分析和优化。每个周期内，在纸机横向上作横向移动的测量头以固定的时间间隔轻柔地与毛布相接触、连续地进行测量。读数显示在OnView入口并且可以经由通用的OPC工业通信标准连接到所有的过程测量系统和质量测量系统中。FeltView最初的运行经验已使此前隐藏

着的优化毛布洗涤的潜力得以发现。基于FeltView的毛布测量意味着根据毛布的状况进行精确的洗涤，这不仅省钱、节能，而且还由于系统化的、有计划的毛布洗涤而提高了流程稳定性。还有一个附加的好处就是压榨毛布的性能缺陷分析被大大简化了。FeltView使日常的故障诊断和排除向前推进了一步。通过提高压榨部的流程透明度，FeltView可提高脱水稳定性，并使得缘于磨损和撕裂的生产成本降到最低限度。

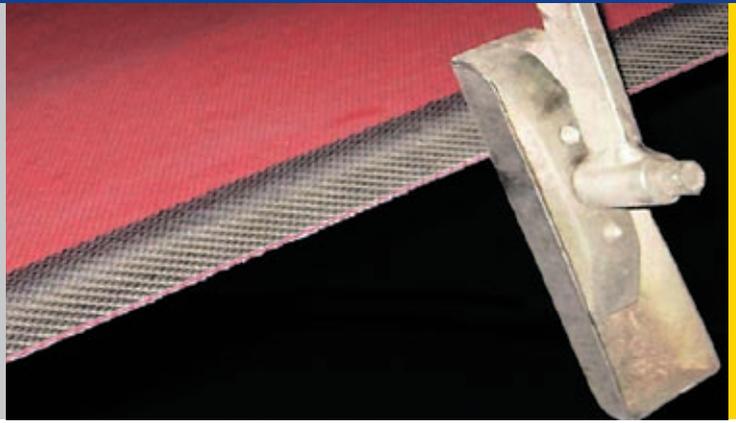
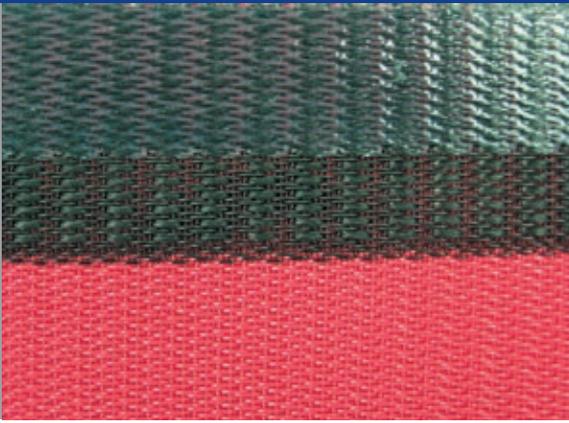
### 联系人



**Ralf Pfifferling**  
纸机部(印刷纸)  
ralf.pfifferling@voith.com



**Dr. Oliver Kaufmann**  
自动化部(研发)  
oliver.kaufmann@voith.com



可实现边缘耐磨的“钻石边”。  
颜色: 黑; 宽度25~30毫米。  
位置: 边缘, 与校正掌接触  
(正在办理专利)

沉重、结实的校正掌可进行极限位置调整,  
同时造成了严重的边缘磨损

## 新设计的的干网“钻石边” —— 使用寿命最长可提高三倍

因为存在着机械力、热效应和化学效应，纸机干网不得不运行在极端条件下，最易损坏的常常是干网的两个边。

福伊特造纸织物已经开发出一种突破性的干网网边设计技术。以当前用于专门领域(包括航空和航天工业)的先进的高技术材料为基础所进行的广泛的技术研究已经形成了一种可满足上述要求并具有最佳耐磨性的解决方案。

采用这种网边设计新技术的干网经过了深入细致的制造试验之后，已在那些饱受干网网边损坏之苦的商业纸机上成功地进行了试验。

所取得的成果超过了客户的预期。在一个实例当中，这种干网的运行寿命比一般干网提高了300%。客户反馈积极，纷纷再次订货，并引来了市场对此产品的更大兴趣。

### 联系人



**Dr Antony Morton**  
织物部(研发)  
antony.morton@voith.com



**Cheong Fatt Lam**  
织物部(运行)(怡保)  
cheong\_fatt.lam@voith.com



## 前进07 —— 维也纳又一次被选为 “纸板和包装纸客户” 会议地点

“高技术·人接触”——2007年5月9~11日在维也纳举行的第四次客户“前进”会议的标语上这样写道。围绕这一主题，来自全世界30个国家的约450名与会者分享了一次高水平的盛会。就此而论，人与纸机原来是一个非常有趣的联合体。您想从一台最棒的纸机得到得越多，您对人的因素的依赖也就越多。

## 以灯光效果开场

2007年5月9日，星期三

Semper Depot

作为维也纳各个剧院的舞台布景存放地，Semper Depot一直都是举行客户“前进”会议开幕式的理想地点。每隔三年，福伊特造纸不仅会邀请自己的客户、合作伙伴，而且还会邀请多所大学、研究机构 and 行业刊物来维也纳，以便向他们展示纸板和包装纸业的最新发展。当然这个会议作为促进友谊和发展业务新关系的一个平台是再理想不过的了。

壮观而抽象的开幕表演——一场将灯光效果与特别为这场表演而创作的音乐相结合的表演——几乎无法用言语来表达。至少它有助于向客人说明：一名得到认可的机械工程师同样可以是摩登而大胆的。在辉煌的开幕式之后，福伊特股份公司(Voith AG)首席执行官Hermut Kormann博士向客人们表示热烈欢迎。连自助餐的6个供餐点都与会议的主题相一致——比如说，在“高技术”这个关键词下面，客人们就能目睹“分子烹调法”。



## 三个单元：合作、性能和创新

2007年5月10日，星期四

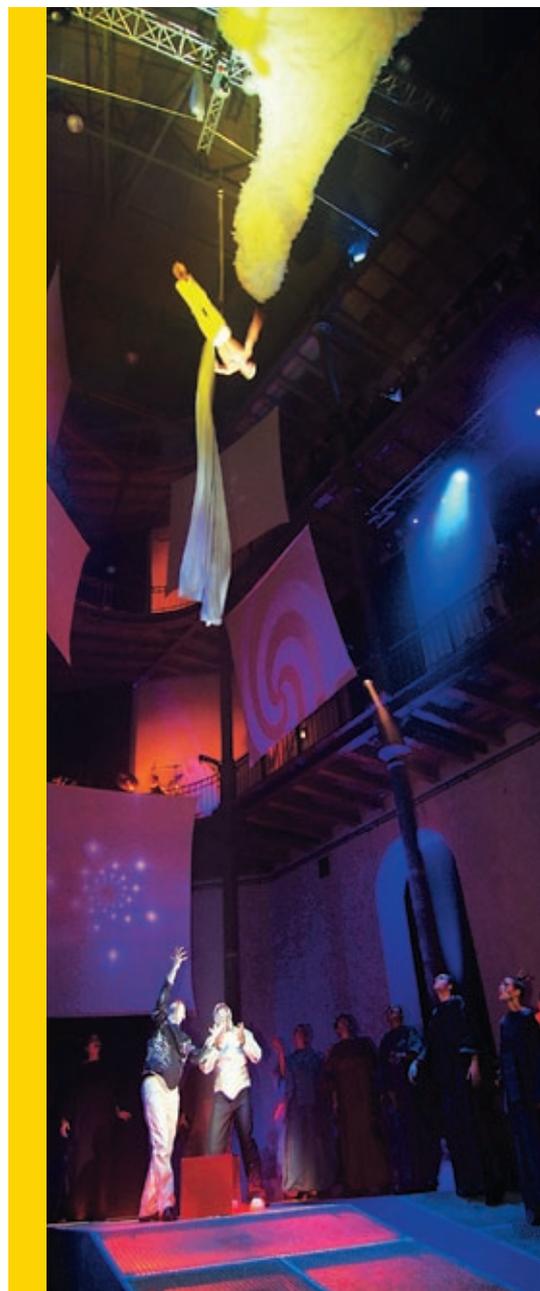
希尔顿饭店会议中心

两个会议日的主题有三个——首先进行的是“伙伴关系”主题。

采用同样的设备，一家客户达到了最高性能而另一家还维持在平均水平，这种情况是怎样形成的呢？在其开幕辞中，纸板和包装纸部执行副总裁Rudolf Estermann从几个角度讨论了这个问题。既然福伊特为其所有客户提供的都是相同的高品质设备，造成差异的似乎就是人的因素了(比如合作、伙伴关系、信任和社会影响)。但是，诸如“资源计划、技术咨询和合作伙伴双方都坚定专注”这些无可动摇的事实同样起着重要的作用。

在第一个会议日的前半天，有许多篇以“伙伴关系”为主题的论文进行了宣读。比如项目执行副总裁Lars Mallasch谈到了复杂性在不断增加，这就要求提高项目管理的专业化程度。一台纸机可能由7万个以上单独的部件组成，而且多达4700个输入/输出必须完好地起作用。实力、专有技术和经常工作在时间非常紧迫的情况下，这就是为一个项目取得技术和财务上的成功所进行的比赛的名声所在。

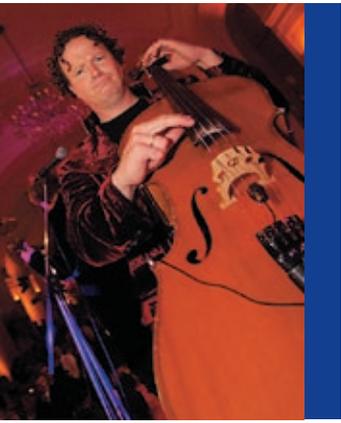
纸机复杂性的不断增加还要求不断提高项目经理的资格条件，就如高级项目经理Helmut Riesenberger对听众所



壮观的开幕表演

说的那样。正因为如此，福伊特几年前创办了项目管理研究院——福伊特的客户们同样可以很容易地获得这种定制培训的机会。

福伊特的“流程解决方案”、“量身打造”、“整厂总包方案”和“辊子



全面管理”只是福伊特造纸为造纸业提供的最重要的服务和概念当中的一些。作为技术的领导者，福伊特重中之重的任务就是要找到那些可以满足客户特定要求的、理想打造的正确概念。

财务方面同样一直在进行着讨论。纸板和包装纸部商业销售副总裁Helmut Sieder认为：定制的财务解决方案无疑是一个技术领导者的任务之一。

### 可实现未来成功的顶级性能

技术是福伊特最重要的问题之一。福伊特的承诺是：以一种系统化、现实和雄心勃勃的方式着手进行自己的工作。流程技术副总裁Jean-Yves Nouazé肯定了高级副总裁Erich Brunnauer在其介绍的一开始所指出的：决不让客户走下坡路。技术还能降低风险提供帮助。纸板技术专家Torsten Paul博士对饶有兴致的听众说明了这项工作是如何借助于各种工具、数据库和现场访问等等来进行的。

谈到纸机的运行性能，跨部门的流畅合作至关重要。福伊特造纸是唯一一家能够同时开发和完美打造纸机和织物的供应商。这种独特合作的优势已在三篇介绍文章中进行过讨论。在福伊特，设计织物、清洁毛布/网和稳定纸幅是密不可分的三位一体。

为了确保其长期的技术领导地位，福伊特高度专注于研究和开发工作。纸板和包装纸流程开发副总裁Manfred Feichtinger博士介绍了福伊特造纸的各个研究机构以及“可靠——发展——创造”的创新策略——这种策略是诸如BoostDryer这样的革命性解决方案所不可缺少的。

造纸业就要进入互动培训时期了。采用EduCAT(教育电脑辅助培训)，客户就能模拟真实纸机的使用。

第一个会议日的亮点是一次高水平的小组讨论，由奥地利广播服务(ORF)的新闻节目主持人Hannelore Veit女士主持。美国国际纸业的Carol Roberts、德国Klingele Papierwerke的Jan Klingele博士、西班牙SAICA的Jose Manuel Barroso和中国玖龙纸业的刘明忠与Rudolf Estermann一道进行了讨论。

饶有兴致地谈论技术解决方案

高水平的小组讨论





在城堡底层喝开胃酒



在Schönbrunn城堡Orangerie厅举行的闭幕宴会

## 创新是重要的东西

2007年5月11日，星期五

希尔顿饭店会议中心

来自巴黎的客人演讲者、有设计“主教”之称的Gérard Caron带领与会者在整个包装纸设计领域进行了一次有趣而逗乐的旅行。基于精选的日本、美国和欧洲的范例，他向与会者说明了包装纸设计的发展情况及其对于我们不断变化着的生活方式的依赖。

智能解决方案未必是大型的方案。福伊特已经开发出各种各样的“产品解决方案”。这些虽小却非凡的产品可以确保最高的性能——作为第二天上午会议“性能”单元的组成部分，Martin Hubmayer介绍了其中的一些产品。

第二天会议的亮点之一是介绍福伊特纤维系统部新涉足的领域。Lucas Menke总经理介绍了福伊特环境解决

方案部范围广泛的代表产品。纸板和包装纸业尤其受到与能源、残留物排放和废水有关的额外大额开支的影响。但在这一领域里有着巨大的潜力。经过优化的子系统总能取得成功(范围从能源采购、降低排放成本一直到全纸厂的整合)——福伊特环境解决方案部使之成为可能，并且可以一站式地提供所需的全部技术和部件。

接着由福伊特完成部区域销售经理Martin von Pawelsz按清单介绍了创新项目。他介绍了最年轻的产品——复卷车速高达3000米/分钟的新型VariSprint复卷机。

会议的闭幕介绍留给了福伊特自动化部的新产品。Voith DriveCommand、匀度传感器、EnergyProfiler和那些已经以跨部门的方式部分开发出来并将超过业界预期的全新产品。

## 皇帝大餐

尽管第一场晚宴已经提供了摩登而特别的节目，但在Schönbrunn城堡Orangerie厅进行的闭幕晚宴提供了人们在维也纳春天晚宴上所期望的一切。在城堡底层喝了开胃酒之后，客人们就座于两张80米长的宴会桌，就如同身处Austro-Hungarian君主政体时代一样地尽享一顿皇帝大餐——就连皇帝本人也无法组织起一场更快乐的晚宴。

所留下的是对维也纳三个令人愉快日子的回忆、还有有趣的论文、创新的想法、两场美味的晚宴以及未来几年里充满希望的数以千计的想法。

### 联系人



**Helena Pirttilahti-Feichtinger**  
纸机部(纸板和包装纸)  
市场营销  
helena.pirttilahti-feichtinger@voith.com



**Christian Schrofler**  
纸机部(纸板和包装纸)  
市场营销  
christian.schrofler@voith.com



运行中的  
NipcoFlex  
压光机

## 纸板生产的发展 —— 全球卡片纸板市场的趋势

全世界每年生产约4200万吨折叠纸板,欧美的年增长率为2~2.5%, 亚洲约为8~10%(目前的年产总量约1,000万吨)。中国去年的折叠纸板产量增长了20%, 年产量达到了约350万吨。

液体包装纸板 (LPB) 产量也正呈现出增长的趋势。中国和南美是目前增长最快的市场 —— 年产量300万吨、年增长率5~6%。

从这些增长数字可以清楚地看出: 尤其中国正投资于新的设备, 而欧洲扩大产能则主要是通过改造和设备优化。

### 欧洲和亚洲的不同的纸机概念

欧洲生产折叠纸板的典型方式为: 采用带光泽烘缸的多层长网纸机, 涂布机前有一台硬压区压光机来确保厚度控制。取决于平滑度和光泽度的要求, 可在双层或三层涂布之后使用一台软压区压光机。亚洲纸机概念的主要不同点在

于压光技术的不同，因为在这些国家里，实际上就没有带光泽烘缸的折叠纸板机，纸板原纸通常是用加热的硬压区压光机来进行预压光。因而所有的涂布纸板都必须进行后压光，为此就要使用软压区压光机。

欧洲概念和亚洲概念的这种差异自然会影响到成品纸板的品质。欧洲的折叠纸板表现出了最佳的平滑度/体积比，而这一点不管是用硬压区压光机还是软压区压光机都是无法达到的。虽然亚洲折叠纸板的平滑度可以同欧洲产品相媲美，但比体积却更低——这是因为其平滑度是通过高线压的压光和更厚的涂布来获得的，而这两种做法都会对纸板体积产生负面影响。

### NipcoFlex压光机技术

NipcoFlex压光机的设计概念和主

要部件都是基于NipcoFlex压榨——迄今为止福伊特已在300多台纸机上安装了这种压榨，大获成功。NipcoFlex压光机可实现停留时间长、线压低——因为它有一个压靴，其外形可与加热背辊的外形相一致。

这种概念的一个特殊优点是提高车速不会对NipcoFlex压光机产生影响，因为所需的停留时间可通过压区长度来调整。

这种使体积得以保持的压光技术可在工作车速大大提高、浆耗显著降低的情况下获得可媲美的纸板质量。各种改造已经表明：在干燥部长度相同的情况下，产能可提高10~60%而不用牺牲纸板的质量。

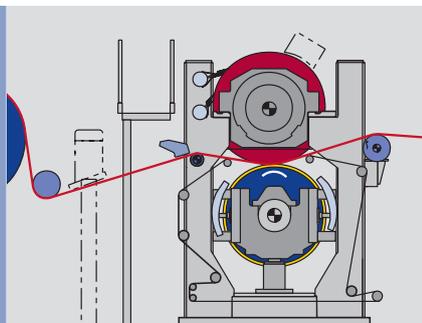
与亚洲的新生产线相比(其中的大部分迄今为止均配备一台硬压区压光机

来进行预压光)，NipcoFlex压光机主要可提供原料消耗的节约潜力。比体积预计可提高达10%，同时可降低中间层的原料消耗，因而相应地提高了成本效益。DynaCoat——新的涂布机概念

福伊特在收购了涂布专家Jagenberg Streichtechnik之后，不得不对重叠而又非常分散的代表产品进行统一和重组。这样就有了新的DynaCoat涂布机产品系列，其中包括AT型和C型涂布机。

DynaCoat C型涂布机包含了此前所有CombiBlade型和GL型涂布机的优点。虽然是以较大型的DynaCoat AT涂布机为基础，但它为适用于较小幅宽(最宽6米)和较低车速(最高800米/分钟)进行了优化，因而预定用于纸板机——第一台将用在中的一个改造项目中。

NipcoFlex压光机示意图



光泽烘缸与NipcoFlex压光机的比较



这一新产品系列的其中一些优点如下:

- 无需对刮刀梁进行加热或者冷却。
- 新型的安全概念，还具有极佳的涂布机可接近性和过程监控。
- 维护和清洁达到了用户容易掌握和使用的最佳程度。
- 紧凑、标准化的控制系统概念，预接线和测试在制造厂里进行。气动和液压开关设备的阀门采用了机上安装。
- 替换掉过时涂布机所用的改造时间最短；尺寸与CombiBlade涂布机相同。

### DuoShake抖动器 —— 大大改善多层纸板的质量

DuoShake抖动器已在全世界100多台纸机上得到了很好的证明。因其工

作原理，这种胸辊抖动器可以抵消反作用力，从而可比常规抖动器大大提高抖动频率。所以即便在更高的工作车速下也能使匀度大为改善。

此外，流体静力学支撑原理消除了作用于基础上的几乎所有的摩擦力和偏心力，因而无需采取大量的结构方面的措施。

多层纸板和卡片纸板的一层或一层以上可能需要抖动，DuoShake非常理想地适合于这种用途，因为它无需混凝土基础而且可以安装在钢制平台上。所以可使架空长网的胸辊产生抖动而不会造成过度的振动。

不久前引入了这种抖动器的大兄弟: DuoShake 600 —— 它用于大型纸机上的重型辊子，具有600牛米能量的最

新DuoShake抖动器可实现无故障的胸辊抖动。

这就开辟了新的应用领域，比如可用于配有重达12吨重型钢辊的现有生产线的改造。这种新型DuoShake 600抖动器的最先应用之一将是美洲的一个大型改造项目。

### 总结

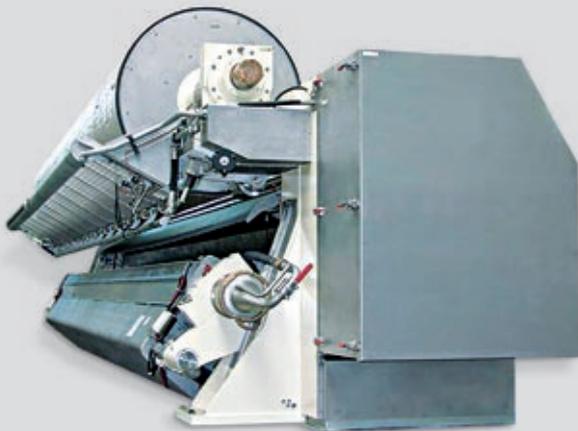
通过介入生产流程的关键点，福伊特造纸现在可以满足最高的纸板质量要求 —— 还是因为有着各种智能化的创新产品。

### 联系人



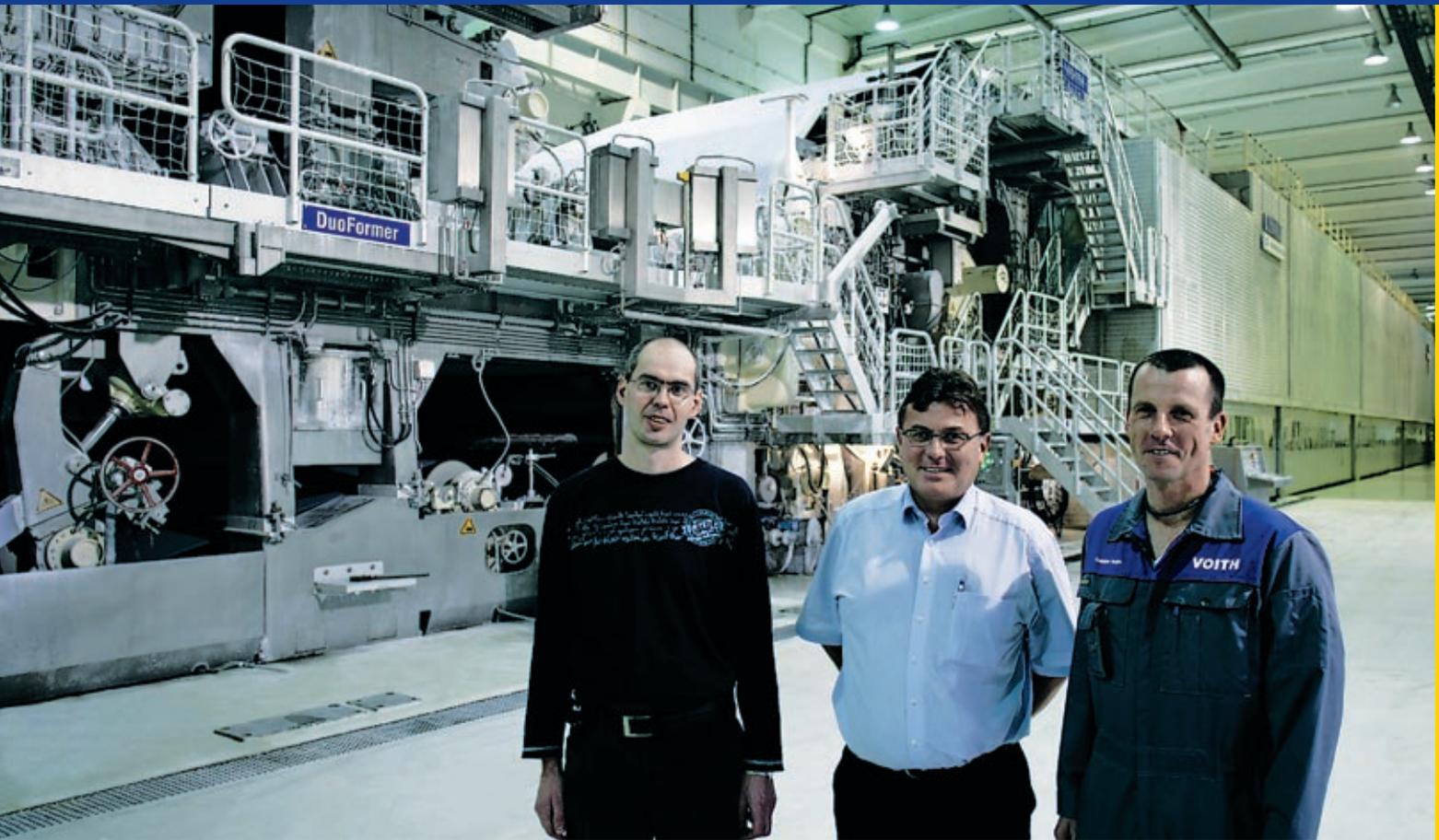
**Christian Schrofler**  
纸机部(纸板和包装纸)  
市场营销  
christian.schrofler@voith.com

DynaCoat AT涂布机



DuoShake抖动器(获得专利)

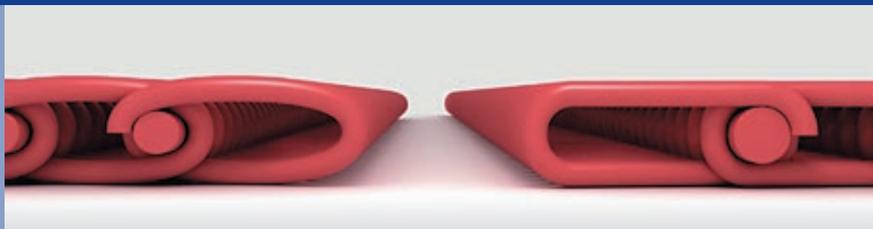




Ruzomberok的Peter Demcak和  
Franz Aigner同福伊特造纸织物的  
Ladislav Vargic在一起(自左至右)

## 在Ruzomberok的Mondi Business Paper —— PrintTech LBR干网使效率提高

造纸厂商一直都在努力找到降低能源成本和优化干网性能的种种办法。为此，Mondi Business Paper于2003年投资改造了其在Ruzomberok的18号纸机。改造主要涉及：安装一台新的福伊特单NipcoFlex靴式压榨，在干燥部加上若干台DuoStabiliser稳定器和VentilStabiliser稳定器以改善纸幅运行和空气循环。福伊特造纸织物还与这家客户合作以便优化干网和干燥部的能力。如今，这台6.5米宽的纸机年产33.5万吨拷贝纸，平均车速1,500米/分钟，整个干燥部全部使用了螺旋干网。



右边所示的整平工艺增大了接触表面积并提高了耐磨性

Ruzomberok(斯洛伐克Zilinas丘陵地区内一个有着3.5万居民的城镇)自17世纪起就一直涉足造纸。Mondi Paper是该地区最大的雇主之一，经营着斯洛伐克最大的制浆造纸厂。2004年，在使用不同牌子和结构的各种干网的情况下，Mondi指定福伊特造纸织物对改造后的干燥部进行效率分析。

目标如下：提高干燥效率、解决纸幅运行问题并优化整个干燥部的干网性能。

### 干燥得以改善

在两天的时间里进行了下列分析：干燥效率、热传递(蒸汽温度、烘缸表

面温度和纸幅温度)、袋区状况、气罩空气状况、气罩供气和排气、袋区气流状况以及纸幅收缩。接着，在停机之后对纸机和干网进行了详细检查以确定改善的潜力。

对干燥部进行的研究表明：蒸汽单耗很高——每蒸发1公斤水分需消耗1.33~1.39公斤蒸汽。袋区含水量达到700克/公斤，蒸发速率因此而降低。

透气度低的螺旋干网通常都有椭圆螺旋，因此纸幅仅仅被支撑在一些小的接触点上，这样就会造成网痕并且干燥不一致。所以福伊特造纸织物为低透气度的PrintTech LBR螺旋干网开发了整平工艺，这样就增加了纸幅面的接触表

面积，干燥更加一致并且减小了高品质纸种上出现网痕的危险。

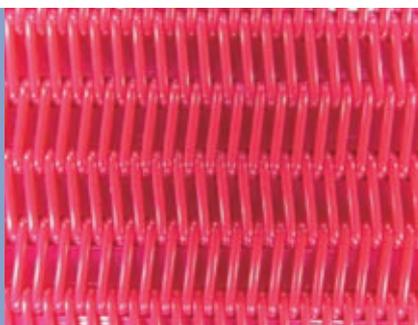
继2005年5月第二和第四个单排烘缸组(TopDuoRun)成功使用PrintTech LBR螺旋干网之后，这台18号纸机的整个干燥部都用上了福伊特造纸织物的螺旋干网。2006年进行的测量表明：干燥速率提高，蒸汽单耗降至1.18~1.19公斤/公斤。蒸发速率提高、蒸汽单耗降低带来了能源成本的节约——这是干网所带来的增加值。

### 纸幅运行得以改善

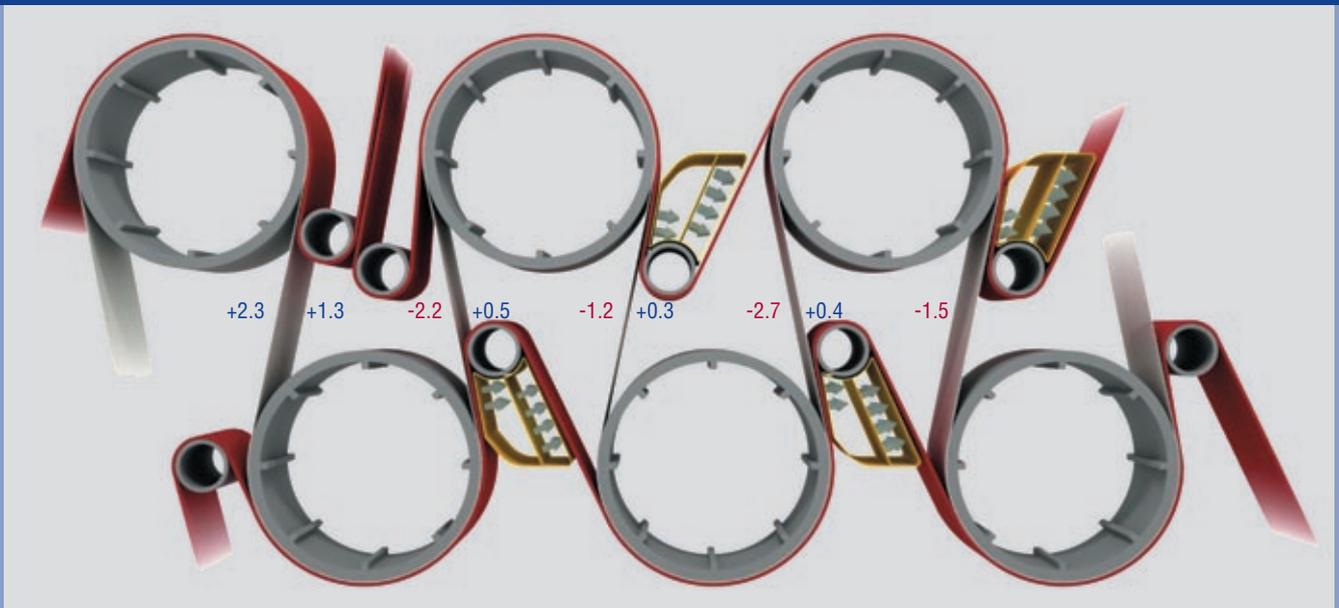
干燥部显示：纸幅边缘的湿侧流入空气读数很高(负值)，干测流出空气读

PrintTech LBR螺旋干网

将所有干网换成PrintTech LBR之后所实现的能源成本节约额



Date	Steam used (kg steam/kg evaporated moisture)	Evaporation rate (kg/hr/m <sup>2</sup> )
29.04.04	1.33	24.25
21.04.05	1.39	23.06
22.03.06	1.19	26.92
PrintTech LBR on 70% of positions		
24.10.06	1.18	27.15
PrintTech LBR on 100% of positions		



袋区气流不平衡

数很高(正值)。袋区内的这种气流不平衡是由于采用了各种牌子、结构各异、透气度不同的干网，而理想的情况应当是两侧气流数值大约相同。

2006年初，这个干燥部的干网换成了具有相同透气度(200立方英尺/分钟)的干网以确保最佳的通风和一致的气流状况。随后进行的测量表明：流入气流和流出气流都减小了，结果纸幅运行更加稳定、断纸次数减少。

### 减小了干网损坏的危险

干网损坏的原因各种各样。有时候纸屑会卡在干网和纸机部件之间，造成了导致干网撕裂的局部应力峰值，人们不得不对纸幅控制系统的各个密封条

不时地进行调整以防干网过早磨损和撕裂。纸耳引纸形成的纸屑会聚集、变干，从而造成干网上的磨损条痕。

整平工艺改善了耐磨性，因为干网表面上的材料更多了。PrintTech LBR螺旋干网具有极高的比横截面积——每100毫米干网宽度42.55毫米<sup>2</sup>。这样就使干网和接缝更结实从而提高了抗损坏性。

### 经验和专有技术

福伊特造纸织物利用福伊特造纸旗下所有部门的造纸专有技术，并将这些技术与应用工艺的专有技术相结合，从而提高了干燥部的效率并且改善了干网的性能。

### 联系人



**Ladislav Vargic**  
织物部  
ladislav.vargic@voith.com



## 印刷包装材料国际公司 —— 合作伙伴关系促进协同配合

印刷包装材料国际公司(Graphic Packaging International)与福伊特织物之间三年的合作伙伴关系已使这家涂布纸板的主导制造商在增产方面获得成效。由获奖的该公司属下纸厂的纸机负责人Jay Martin所主导的卓越的协同配合一直都是成功的关键因素。



在佐治亚州梅肯市的印刷包装材料国际公司是全球范围内的一家主导的涂布纸板供应商

在佐治亚州梅肯市的印刷包装材料国际公司是一家用于生产饮料包装纸盒与折叠纸盒的涂布纸板的主导供应商。这家梅肯纸厂与在路易斯安那州、密歇根州和瑞典的姐妹纸厂一道向该公司的加工厂提供涂布纸板，这些加工厂再向全球一些最大的消费品公司提供包装材料的成品。

该公司可以接受委托进行包装材料的创新设计，其中包括冷藏自动售货机用纸盒、微波炉用纸盒以及Z-Flute® (零瓦楞)。

印刷包装材料公司梅肯纸厂的管理团队为该纸厂卓越的安全纪录、优质产品产量和运行效率感到自豪。

“原材料价格上涨一直都是该行业和该纸厂的一个巨大挑战，”副总

裁兼常务经理Derek Hutchison说道。

“为了生产涂布纸板，天然气成了我们所采购的最重要的东西。我们在抵消原材料价格上涨方面的确做得很好。”

事实上，过去三年里该纸厂的各项评估指标都创下了纪录：安全、质量、产量、吨纸成本以及财务状况。Hutchison将这一成功归功于纸机负责人John “Jay” Martin以及该负责人属下的高效的管理和操作团队、以及可实现增加价值的供应商(比如福伊特造纸织物)。

### 获奖的纸机负责人

1993年加入印刷包装材料公司的Jay Martin获得了“2007年度Brookshire Moore负责人”的称号。这个有名的行业奖项于2007年3月在PIMA的国家颁奖典礼上进行了颁奖。



Jay Martin最近获得了“2007年度Brookshire Moore负责人”的称号



(自左至右)  
福伊特造纸织物的Wes White、  
Brian Garnett和Don Miller同印刷包装材料  
国际公司的Jay Martin和Derek Hutchison  
在一起

另外，Martin还是Couch Pit大学  
联合会的成员——该联合会的成员都  
是为造纸科学技术的进步做出了贡献的  
人们。

Martin是一名经验丰富的纸机负责  
人，他乐于冒适当风险对新技术进行试  
验。他具有这样一种能力：超越显而易  
见的解决方案进行思考，从而找出利用  
技术的新办法来提高产能——该纸厂大  
大得益于他的这种能力。

“纸机不是用来停歇而是用来运行  
的，” Jay Martin说道，“我激励我的  
操作人员突破限制。当我们遇到制约我  
们更快运行的那些障碍时，我的工作就  
是要认识到这一点。在我要去Derek那  
里的时候，我们已经弄清了解决这个问  
题需要做些什么。我们已经排除了许多

这样的障碍。”

据Hutchison所说，Martin不是一个循规蹈矩的人。“Jay坚持不懈地寻找机会来提高车速、提高质量和培训操作人员。他还与其他人士交往，比如这个领域内的人士以及福伊特的工程师们。”

对于该纸厂的两台纸机以及印刷包装材料公司路易斯安那纸厂和密歇根纸厂的成形网、压榨毛布和干网而言，福伊特占有很大的供货份额。印刷包装材料公司梅垦纸厂一直都是开发织物新技术的一个理想合作伙伴。

“凭着我们当前和福伊特的合同与关系，我们能够灵活地密切合作、改变设计，然后在纸机上进行织物试验，”

Hutchison说道，“这已使我们能够真正提高运行效率。”

### 通过系统化的织物设计来 增强织物表面

印刷包装材料公司梅肯纸厂是在纸张接触面增强新设计的早期阶段就与福伊特进行合作的最早的纸厂之一。梅肯纸厂之所以感兴趣，是因为平滑度可以在保持压榨毛布脱水能力和透气属性的同时得到实现。

虽然对1号纸机第二压榨上毛布进行的产品试验取得了成功，但是该纸厂还想再前进一步。他们当时正期望改善纸页质量、纸页松厚度和提高产能。Martin与福伊特研发部的Bob Crook以及压榨毛布销售/服务代表Brian Garnett

进行了合作，以便开发出一种改良的压榨毛布来获得更加平滑的纸张表面。这种新型毛布的表现一直非常好，现在已是这台纸机的标准毛布。接缝可以加到透气结构中，这会提高安装期间的安全性。

“因为有了这项表面新技术所带来的进步，我们的确正在提高，” Martin说道，“因为我们的目标是平滑度，所以采取一切可能措施来提高平滑度而不损害松厚度就是我们力图达到的。这已经确实帮我们提高了松厚度、减小了定量。”

由福伊特造纸织物和印刷包装材料公司联合进行的开发工作很快就将实现把表面增强设计引入整个造纸业。

### 多层成形网

同压榨部的情况一样，梅肯纸厂还看到了成形网新的创新所带来的改善。福伊特的MultiForm GP和其他多层结构一直表现良好，即使在纸机车速持续提高的情况下也是如此。据福伊特成形网销售/服务代表Wes White所说，这些成形网已经改善了脱水、提高了车速和

平滑度——因为对纤维的支撑更好了。这些成形网已经证明具有很长的使用寿命：MultiForm GP用作2号纸机的上成形网，运行了整整363天，创下了该纸厂的一项纪录。

### 干网效率

2006年，福伊特造纸织物开始同印刷包装材料公司谈及可以通过先进的干网应用和更好的空气调节来实现节能的问题。该纸厂同意进行尝试——将机织干网改成福伊特的MultiTech LAY连接结构。在当年的年度停机期间，全套干网装上了2号纸机。

该机一开机就立即实现了干燥效率的大幅提高。

梅肯纸厂的管理团队重视福伊特根据这种关系所带来的这些可实现增加价值的概念。该纸厂还得益于销售和技术团队这种内行的办法。

福伊特的干网销售/服务代表Don Miller一直呆在这家纸厂，为了测量纸机的性能，每周都进行一次诊断。

### 协同配合带来成效

过去几年里，印刷包装材料公司梅肯纸厂以最低的资本投资使日产量提高了10%。这些产量的提高在很大程度上归因于运行效率的提高、培训和织物的各项创新。

Hutchison有言道：“我们给予福伊特高度信任来进行织物设计。这个团队真正致力于织物性能并通过工艺的改变和创新来抵消原材料的价格上涨。如今我们正在运行的成形网结构和湿毛布已经基本上使得1号纸机成了一台新纸机。我们能够获得自己所需的纸板质量属性而不用牺牲车速。的确，这一直都是一种良好的关系。”

### 联系人



**Brian Garnett**  
织物部  
brian.garnett@voith.com



UPM公司Schongau纸厂的VariTop复卷机(已获专利)

## 为明天而准备 —— 面向未来的设计!

我们常常发现过去似乎不可能的事情如今已变为现实，甚至连宽幅高速纸机的全部母卷都可以依靠单台复卷机来进行复卷。例如在UPM公司Schongau纸厂，一台福伊特的VariTop单底辊复卷机就可以对付车速高达1,700米/分钟的9号纸机生产出的幅宽6米的全部母卷。

尽管这台纸机是以恒定的车速运行，但这台复卷机却必须将每个母卷复卷成4套成品纸卷，鉴于这一事实，这台VariTop复卷机所满足的高要求给人们留下了特别深刻的印象。这种间歇的运行方式对复卷机的动态特性提出了很高的要求，并且要求Schongau纸厂

的这台VariTop复卷机运行车速要高达3000米/分钟。

为了确保复卷机可靠地无故障运行，所有部件都必须是最高质量的，并且要求采用一种模块化的自动化概念。把高度复杂的自动化系统划分为组织明



VariTop复卷站以3,000米/分钟车速运行

晰、容易控制的模块是现代化设备控制技术的主要要求。而且综合、可靠的诊断功能现在已是必不可少的了。这就意味着：为了实现无缺陷运行，大部分传感器和执行器都必须可以自动进行检查。另外就是希望整个造纸生产线当中的自动化结构协调一致。福伊特的VariTop复卷机同样考虑到了所

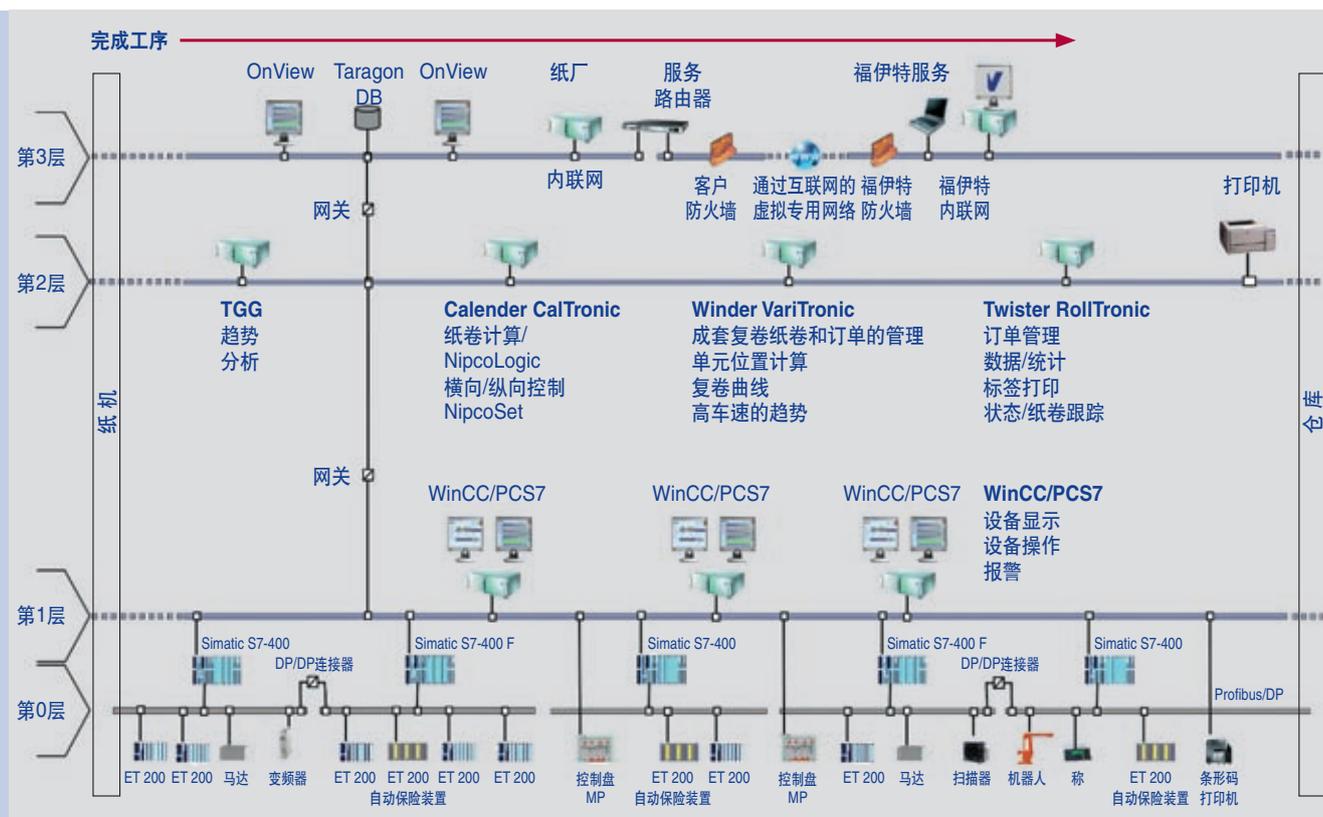
有这些要求——以成熟的福伊特“同一平台概念”中所采用的自动化系统作为基础。

为了确保最佳的可靠性从而确保获得高产能，福伊特VariTop复卷机已经配备了完全修改过的自动化系统。现在，硬件和软件部分都系统化地配

置于具有分层结构的若干个自动化层面上，可以明晰地确定横向与纵向的互连。

因为采用了若干个E/A组，可以实现扩展诊断。由于结合了适用于PCS7的Voith Library，可以对所有部件进行彻底检查以实现正确运行。

完成工序的自动化层面



为了能够充分利用控制系统的诊断能力，所有的执行器和传感器一律完全互连。甚至连VariTop复卷机极为精确的定位和控制功能(比如切刀定位的精度达到了十分之一毫米)也都直接与纸机控制系统相连。在流程技术的软件模块进行计算的同时，SPS对传感器和执行器进行控制和监视。

用户控制界面是以大家所熟悉的WinCC系统作为基础，配有更多的软件模块，可以进行标准模块所无法完成的计算和监控任务。因而复卷机的所有复杂功能全面直观化，并以可用的大量数据为基础来确保无故障可靠运行。

VariTop复卷机自动化新概念的硬件与软件部分的模块化配置是必不可少的。每个部分除了必须完美地发挥其效用外，还要有一个明晰确定的界面来实现横向与纵向的网络互连。各部分之间的相互影响必须排除掉，任何影响通信网络定时和数据通过率的通信伙伴都是不能允许的。满足这些关键的要求不仅在实践上实现了无故障自动化，而且形成了实现未来升级概念的基础。

既然自动化系统各个部件的有效寿命通常都比设备本身短(因为该领域的技术发展非常迅速)，就必须留有余地能够在未来利用更先进、更高性能

的部件进行替换来实现升级。通过充分利用自动化技术方面不断出现的各项改进，VariTop复卷机就能长期满足未来的需要。

VariTop复卷机目前的自动化概念因其模块化和分层网络互连，已经为将来做好了充分准备。有鉴于当今自动化技术的迅速发展，这是确保尽可能长期的投资回报的唯一办法。



VariTop复卷机纵切部  
(已获专利)

联系人



**Volker Schölzke**  
完成部  
volker.schoelzke@voith.com

Koehler Kehl SM1涂布机  
上的NipcoFlex压光机



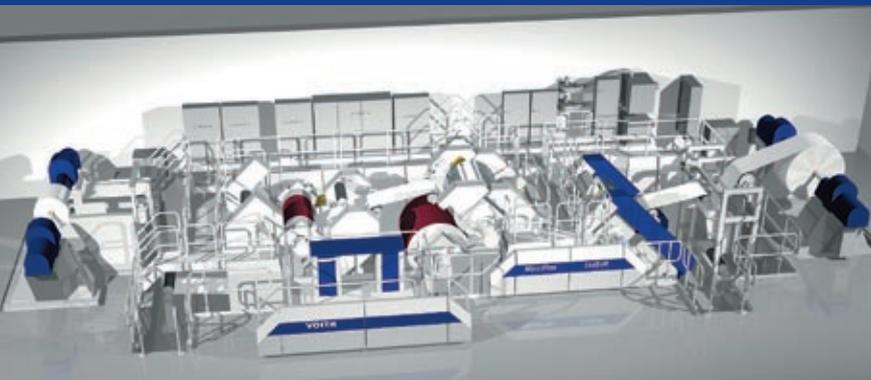
## NipcoFlex压光机 —— 圆满整饰的新方法

2006年春，福伊特造纸公司同时为两台纸机配备了NipcoFlex宽压区压光机：一台在美国华盛顿州的Weyerhaeuser Longview，用来生产液体包装纸板；另一台在德国的Koehler Kehl，用来生产热敏纸。在更详细地说明这两个项目之前，首先应该提及的是取得这一成功的原因之一，那就是“造纸技术中心(整饰)”。

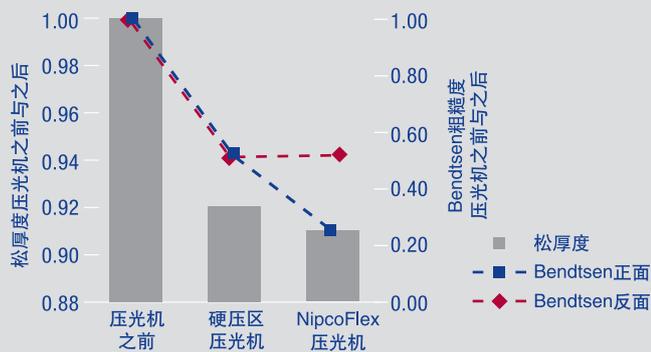
### 造纸技术中心(整饰)

这些项目成功的基础是确定产品质量和/或产品成本方面所期望的改进。福伊特造纸公司还与海德海姆的造纸技术中心(PTC)一道(并作为该中心的一个补充)，在2006年夏调试了一种新型

的组合式压光机。现在可以用三种压光机，以硬压区、软压区或者靴式压光机压区的任意组合对纸张或纸板进行单面或双面压光。2002年初以来，已经对各种各样的纸种——从定量只有40克/米<sup>2</sup>的各种薄印刷纸一直到厚度为800微米的各种纸板——进行了大量的试验。



造纸技术中心(整饰)的组合式试验压光机



使液体包装纸板正、反面变得平滑

试验当中，NipcoFlex压光机几乎总在证明自身的技术优势。另一方面，投资决策还必须具有经济上的合理性。下面就对满足这些要求的这两个实例进行说明。

### Weyerhaeuser Longview — 从压光机试验走向成功

Weyerhaeuser Longview想用一种现代化的压光概念来取代两台湿式压光机(配有水刮刀的多辊压光机)，此概念包括一台进行背面处理与全幅横向调节的双辊压光机、一台使正面变得平滑的宽压区压光机。主要目标是要改善表面质量与松厚度之间的相互关系并通过提高运行车速来增大产能。

最初试验的目的是要确定三种液体包装纸板的运行窗口，目标是改造后尽快优化开机曲线并达到各项目标。因为使用了DoE软件(DoE=试验设计)，已经用尽可能低的费用达到了各项技术要

求。另一个必须解决的问题是：硬压区或者软压区，哪一种对背面的压光效果更好。上面的数字给出了试验压光机取得的结果。它说明了各个工序是如何影响正面与反面的比松厚度和Bendtsen宏观粗糙度的：在最初的硬压区压光机当中，与适度加热的辊子相接触的纸张反面的粗糙度下降了约50%。随后，在NipcoFlex压光机当中，纸张的这一面与Qualiflex软靴套相接触，表面质量只有微小的改善。正面粗糙度在硬压区当中的下降程度相同，接着在NipcoFlex压光机当中大幅下降到仅为初始值的约25%。这里令人感兴趣的是松厚度的改善——在硬压区中损失了8%，而在随后的宽压区中几乎毫无下降。这再次证实了NipcoFlex压光机的优越性，那就是：它会产生柔软而平滑的表面，同时最大程度地保持松厚度。因而松厚度的改善在很大程度上取决于所选择的最初的压光方式。因此，福伊特推荐安装一台软压区压光机而非硬压区压光机。

除了改善质量外，Weyerhaeuser Longview还很快地实现了其他优点：干部的断头次数大大减少，并且可以更迅速地完成引纸。另外，该项目正在实现所希望的减小定量的计划。总的说来，Weyerhaeuser现在有了更大的运行窗口，并且可以在不增加成本的情况下提供更好的质量和更高的挺度；另一种选择就是提供与改造之前相同的挺度，而将定量减小。

### Koehler Kehl — 打破常规取得成功

热敏纸生产期间，虽然压光工序是必不可少的，但是常常受到很大限制。这是因为在各种情况下都得避免十分敏感于压力与温度的涂层发生反应，让这种涂布纸变得平滑的努力只能做到使这种反应刚好不会出现的程度。这种质量通常已是市场要求的最低限度了。

	PPS与 松厚度的 比值	Bekk与 松厚度的 比值	Bekk与 PPS的 比值	表面 结构	涂层 反应	印刷 质量
双辊 软辊-硬辊	0	+	+	-	-	-
双辊 软辊-软辊	-	-	-	0	0	0
NipcoFlex 压光机	+	0	0	++	++	++
	++ 最好	+ 好	0 适中		- 最差的结果	

生产热敏纸所用的  
压光机概念的比较

所以，采用常规的办法来提高平滑度要么不可能、要么代价极其高昂(比如对本来就非常昂贵的涂料作进一步的改进)。

由于这个缘故，Koehler Kehl先向福伊特订购了一台双软辊压光机来取代软压区压光机。靴式压光机由于采用了适应轮廓的压光工艺，可以进一步大大改善质量——这一点很快就变得显而易见了。这张表给出了不同压光型式的比较。虽然常规软压区可以给出相当好的实验室测试数据，但在更实用的特性方面——比如说表面结构(视觉评估)、涂层预反应和印刷质量——NipcoFlex压光机给出了迄今为止最好的结果。

所以，试验成功之后，Koehler Kehl能够迅速决定向福伊特订购一台NipcoFlex压光机——只有这样才有意义。为了在日常生产的真实的困难条件下确保这些技术优势具有价值，就必须

解决几个挑战性的技术问题。例如，压光机要以大大超过1,000米/分钟的车速运行；客户还有一个为主的要求，就是在全速运行的情况下生产薄印刷纸的时候，压光机的压区要能无故障地闭合；另外，纸张的全幅横向分布必须只在很小的范围内变化，而且靴套必须具有高度的耐用性(尽管压光压区内的压力非常高)。因为从一开始就已经应对了所有的挑战，所以客户的预期已经完全达到。此次改造确实在质量和生产成本两个方面都取得了积极成效。与福伊特1999年安装的幕帘涂布机的结合尤其实现了有益的流程配置，而这又形成了更大的运行窗口。这样Koehler Kehl就能对其产品作进一步的开发，从而为其客户提供定制程度更高的解决方案。

这个项目获得成功的最明显的证明是这样的一个事实：就在2006年夏，Koehler Kehl又委托福伊特造纸公司在另一台涂布机上安装一台NipcoFlex压光机。

### 接下来的工作

总而言之，NipcoFlex靴式压光机已在这些应用中证明了自己的潜力。由于福伊特造纸公司各部门之间的合作，这两个项目都以获得预期的成功而告结束。这两台压光机都在正常地运行，我们的客户十分满意。除了质量大大提高以外，这两家客户都能实现成本结构的重大改观。

接下来的2007年夏的挑战是对第二台NipcoFlex压光机进行调试，因为Koehler Kehl希望达到更高的生产车速。由于有了此前获得的经验，我们一定会做好充分准备来完成这一工作。另外，降低运行成本仍将是我们的目标——福伊特将对自产的Qualiflex压光靴套作进一步的开发来达到这一目标。

### 联系人



**Dr. Jörg Rheims**  
整饰部  
joerg.rheims@voith.com

## 辊子高技术 第2部分

陶瓷、聚合物、弹性材料和先进的复合材料在造纸机械中的应用已有长足的发展。本文分为两个部分，第1部分报道了福伊特在这一领域内的研究工作(见《twogether》杂志第23期)，现在这第2部分将对此主题作更深入的研究。

### 研发机构

在奥地利的Wimpassing和美国北卡罗来纳州的三角研究园区内有福伊特造纸辊子公司的研发中心。

子面层或涂层的开发集中于材料科学方面。辊子面层的典型研发步骤可包括：建立模型、材料开发、材料试验、制造技术开发，最后是深入细致的原型试验和现场试验。

### 研发项目

福伊特造纸辊子公司的研发工作以项目为基础进行协调，因为这些项目都是跨部门的，涉及到福伊特造纸公司的其他部门。全球化的团队在全世界范围内密切合作，满足以市场为动力的项目需要。

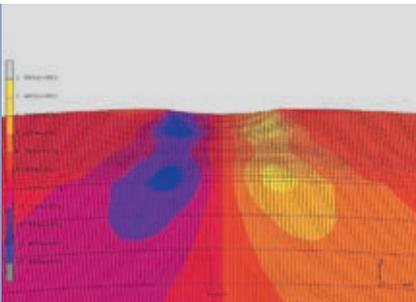
### 建立模型

许多研发项目的第一步便是建立问题的理论模型，这种方法有助于更好地确定项目的目标或者缩短实际开发的时间。

福伊特造纸公司的所有项目都是根据“分阶段评审程序”来完成的。辊

更好地了解辊子面层接触情况的一个范例是一个成熟的电脑程序(“NipMaster”)，开发这个程序是为了预知我们独特的弹性材料与复合材料处在纸机压区各种条件下的表现。这个

辊子面层中剪切应力的有限元模型



在美国罗利市的一支研发团队



开发新材料以满足客户需求



电脑程序可以对纸机运行中已知的各种条件进行精确分析。因而这个工具可以预知应力、变形、温度、热通量、衰减以及最佳的冷却流量(并且分析是否有必要进行这样的冷却)。这样的一种能力——为使各种面层具有相应特性而迅速、精确地对纸机横向上的这些变量进行分析的能力——是业内独一无二的。这个程序可以预知各种辊子面层在各种条件下的失效模式(取决于温度、压力、变形等)。比如,它可用于优化面层形状(中高)以获得均匀一致的纸张特性、避免振动、或者对脱水情况进行分析。

为了分析纸张的脱水情况,头等重要的事情不仅有压榨压区的几何形状或者辊子面层的表面情况,还有织物的影响。鉴于这一事实,为了将高度专业化的织物仿真整合到压榨部综合的计算工具模型中,福伊特造纸织物公司与福伊特辊子公司的研发团队进行了密切的合作。

## 材料开发

一旦对客户的需求进行了彻底的分析,我们的材料科学家就开始进行满足这些要求的材料的开发工作。最新型的材料(比如纳米填料和新开发的纤维和微粒增强料)就被用于压榨部、涂布和整饰方面的最新创新。

涂布/施胶方面的一个范例是开发出了StratoSize面层和StratoCoat面层。我们对这些高度复杂的合成物进行优化以保持面层的研磨形状。开发的目的是运行条件下的面层磨损最小。特殊的填料组合(使弹性矩阵适应这些填料)使这一新的面层系列的耐磨性大大提高。用于涂布流程的面层性能在福伊特造纸公司(海德海姆)的试验涂布机上进行了试验。

## 材料试验

动态力学数据的测量对于开发用

于造纸业的面层是必不可少的。之所以有这样的要求是因为:粘弹性材料(因内部迟滞性)而发热是一项关键特性,这一特性决定了面层的最大容许载荷与车速,因而影响到面层的安全运行与老化。一般这些数据是利用各种随时间变化的函数(谐振、阶跃脉冲等)在各种温度、频率和变形程度下进行测量的。这些数据通过电脑运行软件来获得,该软件利用变换技术来分析这些数据。目前我们的研发部门有若干台高技术设备,可以试验辊子面层所用的聚合物随温度、频率和变形而变化的各项特性。

## 制造技术

寻求各种材料的最佳制造方法就要求我们的制造技术要不断地发展。我们有一支工程师团队正不断致力于改良和开发针对新材料的新工艺。

这些工程师运用自己在面层制造方

材料试验



辊子面层浇铸机的混合头



纤维缠绕





辊子面层试验台

面的广博经验也为了将这些技术辐射到分布于全球的所有外围制造基地。

福伊特造纸辊子公司在新的制造技术方面不断进行投资。这些新技术的范例有：一种用于制造复合材料辊的纤维缠绕设备、最新型的热喷涂设备以及获得专利权的新工艺，我们利用这些新工艺来提高工艺可靠性、更好地进行质量控制。

创新年表

1987年 SuperTop	1993年 TopTec Serie TopCoat HP TopSize HP	1997年 Aqualis 脱水技术 PolyDyne	1999年 Safir Rubin CalTek	2003年 Vantis S CeraLease SDe StratoSize	2005年 VRG	2006年 Vantis M TerraSpeed Solar Generation EndurAll PikoClean NG	2007年 SkyLine CarboTec 3DG NipMaster NipSense
1984年 Kernethane HT/KT	1988年 TopRock	1995年 CeraLease AST粘结系统 PolyDyne SR II	1998年 T-Master G2000 Magna Serie	2002年 中心支撑辊 TopSize HPX TopCoat HPX	2004年 Vantis SC StratoPress		

独有制造技术的开发使得独有产品的设计成为可能。

原型试验/现场试验

要获得造纸业的认可，面层和涂层的可靠性是必不可少的，所以我们要在定制设计的辊子试验台上对面层的耐用性和载荷能力进行试验。在这些试验运行中，面层运行在极限状态，这样福伊特造纸辊子公司的工程师们就能精确地确定出我们的辊子在运行中的容许应力、变形、车速和温度。

在这些试验装置和新的“造纸技术中心”里，有最新型的辊子面层可供各家纸厂进行造纸技术试验。市场推介前的最后测试运行是在选定的现场试验中进行——由客户与研发人员一同进行。

我们产品的市场推介是在“分阶段评审”的最后阶段完成的——包括了市场营销、产品管理和销售的方方面面。

展望

只要有了高度面向客户的、以市场和技术为动力的研发机构，就可以应对今后造纸技术快速发展的挑战和效率更高、车速更高的发展趋势。

为此，我们已经新聘了科学家和技术专家来提高我们研发工作的专有技术和集中度。福伊特造纸辊子研发部还将致力于实时传感和自动化领域的新技术、致力于开发新材料和新工艺。

联系人



**Dr Norbert Gamsjäger**  
辊子部  
norbert.gamsjaeger@voith.com



**Dr José Rodal**  
辊子部  
jose.rodal@voith.com



## 新的热喷涂生产线在中国开机

2007年2月，福伊特造纸辊子(中国)公司在其山东省东营工厂的一条用于辊子和烘缸加工的最新式热喷涂生产线成功开机了。

2003年5月，福伊特开始以江苏省的昆山工厂和山东省的东营工厂为基地为亚洲造纸厂商提供服务，项目有：高端的辊子面层、辊子机械维修和重新研磨。自从这两个服务中心在中国开张以来，150名员工组成的团队为亚洲造纸业制造了1200多个辊子面层并且研磨了2000根以上的辊子。不断投资于新的设备和技术以便为亚洲造纸厂商提供新的增加值，此乃福伊特造纸辊子(中国)公司的核心经营战略之一。

随着这项新近的重要战略投资于2007年2月得以完成，福伊特现在能够以高端的热喷涂面层和最短的制造周转时间为亚洲造纸厂商提供服务。

在与欧洲的技术专家和设备供应商的密切合作下，这项热喷涂投资已经完成。因而一条现代化的、高效率的生产线已经成功地实现了。该生产线以热喷涂技术的最新发展为基础，而且符合最高的工作环境保护标准和安全标准。如

研磨CeraCal+  
辊子面层



热喷涂

今在东营既可以进行陶瓷面层的等离子热喷涂，又可以进行金属合金面层的HVOF热喷涂。

这条热喷涂生产线适用于最大面宽14米的辊子，该项目包括了厂房扩建(500平方米的制造区加上200平方米的实验与办公区)。另外，辊子研磨能力也因为又安装了一台行车和一台新的研磨机而得到了提高。

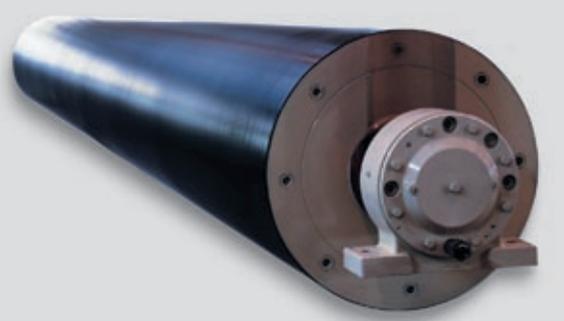
现在，凭借着自己的东营工厂，福伊特可以提供各种热喷涂面层，这些面层可以满足造纸厂商对辊子提出的要

求：具有优良的运行性能(与未经热喷涂的辊子相比)、适用于纸机上的各种应用场合。而网部和压榨部的真空辊用上了极为耐磨的CeraVac热喷涂面层即可大大延长运行时间。

适用于压榨中心辊的TerraSpeed是最新一代的陶瓷热喷涂面层，可实现均匀一致的纸页剥离、减小牵引力，因而可以大大减少纸页断头的次数。

具有高度耐磨性的CeraVent热喷涂面层可以使压榨沟纹辊的运行时间大大延长。

东营团队 ——  
能提供高质量的  
辊子面层和  
辊子服务



CeraGuide+  
辊子面层

用于干燥部的、抗粘性优良的 CeraDry和CeraGuide+热喷涂面层正在使粘着于烘缸表面的细小纤维大大减少，从而实现了更好的纸张剥离并减小了牵引力。

用于软压光机、多压区压光机和超级压光机硬辊的CeraCal+热喷涂面层因具有优良的耐磨性而在整个运行时间内都具有很低的表面粗糙度。换辊和重新研磨的需要正在减少，所以纸机和离线压光机的运行效率正在大大提高。上面提到的热喷涂面层仅仅是福伊特在中国提供的热喷涂代表产品的几个实例。

自从这条新的热喷涂生产线开机起，几笔重要的订单已经完成并交付客户。2007年3月，制造了一个用于APP大港纸业3号纸机的CeraGuide+热喷涂面层；2007年4月制造了一个用于APP大港纸业3号纸机Janus压光机的面宽10米的CeraCal+热喷涂面层 —— 这是一个打包订单(为APP大港纸业提供4个CeraCal+热喷涂面层)中的第一根辊子。印度尼西亚Tjiwi Kimia (11号纸机)和另外一家中国造纸厂商为自己的压榨辊订购了TerraSpeed陶瓷热喷涂面层。这些TerraSpeed热喷涂面层已经在2007年5月和6月交付。几个烘缸热喷

涂了CeraDry+面层后已经交付客户。

凭借着这条热喷涂生产线的成功实现，福伊特造纸辊子(中国)公司已经扩大了自己的面层代表产品的范围，并且再次证实了自己的承诺 —— 作为提供高端的辊子面层的有实力的可靠合作伙伴，为亚洲造纸业服务。

联系人



**Stefan Dette**  
辊子部  
stefan.dette@voith.com

# 全面辊子管理 —— 最佳的辊子服务概念

辊子的性能与可靠性对于造纸业和纸厂的盈利能力有着巨大的影响。福伊特的全面辊子管理(TRM)概念是所有造纸厂商实现最好的辊子性能与可靠性的最佳工具。

福伊特的全面辊子管理是一项照料辊子所有需求的全面计划，它以深入合作与长期目标为基础。有了这样的合作伙伴关系，您就能获得可以评估的成果，并且为今后的最终效益做出很大贡献。

福伊特人握有整个辊子系统的大量专门技术，他们专注于与辊子相关的一切事宜。

福伊特造纸辊子公司最早引入了全面辊子管理的概念。您尽管放心，我们是业内最有经验的合作伙伴，我们的案例研究结果就是最好的证明。

## 什么促使了福伊特造纸辊子公司成为您最好的合作伙伴？

在全面辊子管理的合作伙伴关系中，福伊特造纸辊子公司将是您专一的联系对象，该公司将与纸厂的专家们密切合作以消除辊子存在的问题。除了公司内部的专家们密切联系以外，福伊特造纸辊子公司还与福伊特造纸公司的其他专家们保持密切的联系 —— 这些专家

的工作涉及整个造纸流程：纤维系统、印刷纸机、纸板和包装纸机、织物、完成和自动化。所有这些团队的专有技术结合起来就形成了贯穿整个造纸流程的、真正全面的专有技术。

## 全面辊子管理的代表产品

### 辊子系统

福伊特造纸辊子公司采用质量最优的材料并与精密的制造程序相结合，可以制造出各种类型的辊子。各个辊子都是以最新的设计概念定制设计出来的，这就意味着这些辊子能够最佳地适合各个用途。

### 辊子面层

福伊特拥有全部辊子面层的代表产品。从网部一直到复卷机，福伊特都有为每种应用场合专门设计的辊子面层。福伊特面层的质量等级是业内最高的，并且经过多年的可信赖的服务，其品质得到了充分的证明。福伊特将会针对辊子的每种应用场合来推荐并精心制造出最好的面层。

与辊子相关的计划外停机总时间所占的%



第1个案例研究的结果：  
因辊子问题造成的停机时间减少了50%以上

纸机效率[%]



第2个案例研究的结果：  
- 辊子的全年费用下降了  
- 纸机效率提高了3%

### 辊子服务

福伊特可以维修所有类型的辊子而不管最初的制造商是哪一家。辊子必须根据最初的技术要求定期全面整修。如有需要，福伊特还可以进行工程升级。为了获得最大的成本效益，每种解决方案都是针对特定需求的定制的方案。

### 现场服务

福伊特辊子公司还可以提供从湿部到复卷机的现场服务。例如，烘缸可以在您纸机的原位上进行平衡，这样就可以获得最恰到好处的平衡结果，并且有助于您缩短停机时间。我们的换辊团队素以反应最快、换辊非常迅速而闻名，这有助于将您的停机时间保持在最低限度。

福伊特还对辊子运输进行协调。我们的辊子跟踪系统(名为“SONAR”)是一种独特的软件程序，可使辊子跟踪变得非常容易，可以为整个“全面辊子管理”概念提供支持。

### 执行步骤

在完成了纸机调查或者回顾了辊子的历史情况(例如过去的问题、困难、换辊的时间间隔或者辊子研磨的频度)之后，就可以利用各种技术支持工具来进一步优化纸机的运行。

在分析了这些数据之后，接下来的步骤便是将研究结果和建议提交给纸厂。最后的步骤就是纸厂与福伊特造纸辊子公司密切合作，制定出执行的计划。

### 总结

全面辊子管理使纸厂人员能在获得业内最好的辊子维修与优化的专有技术的同时，把更多时间集中在造纸的核心业务上。有了“全面辊子管理”概念，针对辊子的全面责任就交给了福伊特造纸辊子公司。

全世界都有福伊特的辊子服务中心，我们随时为您服务——一年365天，一天24小时。

我们会照料与您的辊子相关的一切事宜，以确保辊子方面的问题消失掉，确保您每天都能信赖自己的辊子。

### 执行的步骤



### 联系人



**Jin Kim**  
辊子部  
jin.kim@voith.com



**Jochen Honold**  
辊子部  
jochen.honold@voith.com

## 产品搜索器 —— 福伊特造纸的产品现在可以在线查询了

"产品与应用"给出了我们全部可供产品的总览 —— 去发现我们的产品与服务可为您做些什么吧，去了解我们定制的“量身打造”改造概念吧。您还可以同我们一起去探索未来 —— 到我们的造纸技术中来作一次旅行进而发现您明天的造纸梦是如何在今天就已变为现实的吧。

### 产品搜索器

想知道“什么是轻涂纸”或者“纵向控制是如何工作的”吗？需要有关CeraLease或者适于您压榨部的最佳毛布的信息吗？没问题。只要在www.voithpaper.com/products(产品)调出福伊特造纸公司产品的在线新列表就可以了，它会立即把您想知道的有关我们产品以及纸种、造纸技术和部件(诸如辊子或者自动化系统)的一切都告诉您。

利用“纸种”、“流程”和“部件”这三个面板<sup>1</sup>，您就能随心所欲地

缩小自己的搜索范围。您将会看到一个福伊特所有产品的详细列表，或者利用我们的全文搜索引擎<sup>2</sup>，您会得到同样的结果。

右边的例子给出的搜索器的搜索结果：轻涂纸机压榨部内的福伊特辊子面层<sup>3</sup>。只要在产品名称上移动鼠标，就能看到“工具提示”的简短说明<sup>4</sup>。

在各个产品上点击，就能获得与其所有的应用与好处相关的详细信息。



福伊特造纸公司 | 产品与应用 | 当前项目 | 电子商务 | 工作与事业

VOITH  
Voith Paper

▶ 主页 | ▶ 福伊特集团 | ▶ 德文

产品搜索器  
▶ 产品A-Z

### 福伊特传动设备

▶ 返回搜索

“福伊特传动设备”是实现传动创新的整合的解决方案，可以取代传动的万向轴、齿轮装置、联轴器和马达。马达简单地安装在操作侧或者传动侧，紧挨着辊子来对其进行驱动，没有任何机械传动的中间部件。这样齿轮箱和所有的机械传动部件就成了多余的了。

您遇到的问题：

- 干燥部当中的齿轮组漏油
- 干燥部当中齿轮组的维修费用高昂
- 能源成本太高
- 备品采购复杂而且花费大(原有的马达和齿轮装置的备品)

我们的解决方案

“福伊特传动设备”的直接传动凭着可靠的运行而令人信服，因为无需额外的部件(比如齿轮装置和万向轴)；安装紧凑——因为“福伊特传动设备”直接安装在辊颈上或者烘缸轴颈上——所以不再需要对周围环境进行大范围的改动。

您得到的好处

- 能耗降低约5%
- 维修工作量减小，因为不需要齿轮组、齿轮装置和万向轴
- 噪声降低
- 仅需储备有限的备件
- 改善环保，因为不需要中央润滑系统

联系人  
Diethelm Beisiegel  
电话：+49 7321 37 2966  
Diethelm.Beisiegel@Voith.com

优化的目标

- ProEfficiency
- ProQuality
- ProSpeed
- ProEnvironment

小册子  
“量身打造”  
产品说明书

## 详细信息

为了让您对“未来要期待什么”有些概念，本页给出了创新的“福伊特传动装置”系统：

作为第一印象，我们已经把一些产品的简述和图片放在一起。这个小图表向您展示了我们在为您开发本产品时所确定的优化目标。您如果想了解更多，就可以下载我们的小册子来获得各个产品的详细数据及其应用情况、特性和好处。

还有，我们会倾听您提出的所有问题(这一点自不待言)：每个产品页面都给出了联系人。

## 产品搜索器

▶ 产品A-Z

## 产品搜索器

▶ 全部重置

2 搜索  Start

3 轻涂纸 — 压榨部 — 辊子面层 搜索结果: 21种产品

纸种	流程	部件
▶ 印刷纸	▶ 流程自动化	▶ 纸机织物
▶ 纸板和包装纸	▶ 浆料制备	▶ 优化
▶ 特种纸	▶ 湿部流程	▶ 辊子
▶ 生活用纸	▶ 纸机	▶ 辊子面层
	▶ 完成	▶ 自动化
	▶ 环保解决方案	▶ 纸耳引纸
▶ 新闻纸	▶ 网前箱	
▶ 超级压光机	▶ 网部	
▶ 轻涂纸	▶ 压榨部	
▶ CWF纸	▶ 干燥	
▶ UWF纸	▶ 涂布和施胶	

▶ Aqualis	▶ BlackStone S	▶ CeraForm
▶ CeraVac	▶ CeraVent	▶ DrillPress
▶ DrillPress HD	▶ G2000	▶ MagnaPress II
▶ MagnaPress II R	▶ MagnaRock I	▶ MagnaRock II
▶ MagnaRock II R	▶ PolyDyne	▶ SolarFlow
▶ SolarPress	▶ StratoPress	▶ StratoPress S
▶ TerraSpeed	▶ TopPress	▶ TopRock

4 用于真空压榨辊的聚氨酯面层



把精力集中于客户：  
因为有了直接的客户关系，  
现在Münzing Chemie公司  
可将其核心工作集中于  
经营过程

## 福伊特工业服务，完全的整合 —— 发生在海尔布隆(Heilbronn)的Münzing Chemie公司的 成功故事

再简单不过了 —— 再好不过了！今后，Münzing Chemie公司可以集中全力于自己的核心工作了：产品开发、采购、生产和市场营销。福伊特工业服务公司则接手了其他所有内外工作，比如生产物流、维修和设备管理。福伊特各有关公司的所有输入都集中在一起而成为“整合的服务”。

该项目对Münzing和福伊特而言都是一个试验性的项目，因为过去从未在化学工业领域内进行过这样程度的外部采办。福伊特工业服务公司的整合服务包括了所有的生产设备、其他辅助设备和全部管网的预防性维护、保养和修理(包括150台各型泵浦)，还包括了所有的生产介质供应系统(如动力、燃气、水和蒸汽)。福伊特人把Münzing工厂生产出的每批产品注入合适的桶中，并为我们的外部物流合作伙伴准备好所有必须的单据。“我们一定做到在合适的

时间和地点保质保量地准备好所需的全部介质和原料，”VISI化工与精炼业务部负责人Frank Hüther这样说道。福伊特还在设备管理服务的复杂结构内接手了其他的工作 —— 比如安全、消防、清洁、邮政业务和电话业务。

这个打包的整合服务因为有了Hörmann工程公司(Hörmann Engineering, 福伊特旗下的一家工业服务公司)的流程与应用专家的参与而变得圆满。“maint-CATS”软件

(maint-CATS = 维护控制与跟踪系统)便利了维护工作的计划、指导和文件编制。因为有了这个软件，Hörmann工程公司仅用4周时间就解决了Münzing的复杂的挑战。尤其是VIHC为大量的数据库和档案所编制的输入例行程序使得大部分资料的接收实现了半自动化。这家客户特别注重服务与修理的工作流程、特别注重福伊特与Münzing之间的报告透明度：“虽然我们的服务与修理在此之前就已是井井有条的了，但是因为有了其他功能与系统化数字链路的全面整合，今后我们就能挖掘出可持续的节约成本与提高质量的潜力，”Michael Münzing总经理这样总结道，“假如我不得不再做一次这样的决定，我肯定还是选同一种解决方案和同一个合作伙伴。”



Borçka水力发电厂在土耳其北部的Çoruh河上



按下按钮的一刻：土耳其总理埃尔多安启动运行Borçka水力发电厂



## Borçka水力发电厂由土耳其总理埃尔多安为其揭幕

土耳其总理埃尔多安为该国北部的Borçka水力发电厂揭幕。

这个300兆瓦的发电厂坐落在Çoruh河上，已由该国的国家公用事业公司——DSI国家水力工程公司(DSI State Hydraulic Works)——建造完成。该电厂装备有福伊特西门子水电设备公司提供的两台弗兰西斯涡轮机，年发电量10.39亿千瓦时，订单价值约为2,600万欧元。

埃尔多安总理在其揭幕讲话中提到了水力发电是土耳其最重要的能源资源，他强调指出：“如今水力发电已占土耳其能源构成的36%。如果不立即采取必要的措施，能源短缺就可能成为我们大家的一大麻烦。所以我们正在迅速采取预防措施。”他肯定了要对水力发电给予更多的支持。

Borçka项目是在奥地利与土耳其签署的一份双边协议下实施的，如今已经实现了。该项目将是黑海东北部Çoruh盆地内倒数第二的发电厂，由DSI公司承建。这份两国间的协议涉及了Andritz VA Tech Hydro公司、Verbundplan (PÖYRY)公司、Strabag公司、福伊特西门子水电设备(奥地利)公司(Voith Siemens Hydro Austria)和土耳其当地的若干合作伙伴。

福伊特西门子水电设备公司是福伊特集团旗下的一家公司，是全球主导的水电设备制造公司之一，约有2500名员工，上一财政年度获得的订单额约为7.2亿欧元。

## 福伊特驱动技术 (Voith Turbo) 将WinDrive转入商业性生产

以更低的投资成本提高电网稳定性

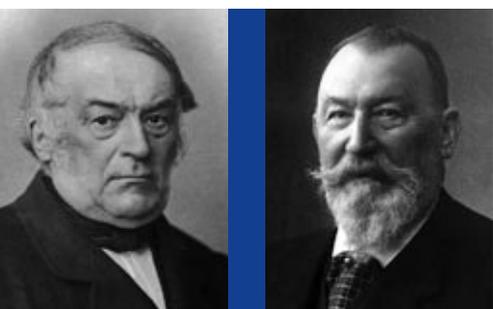
福伊特用于风力发电机的WinDrive概念已经成熟，已经可以进行商业化生产了。因为采用了福伊特的一种液力变速传动装置，这项新技术使风力发电设备中不再需要变频器了。EU能源有限公司(EU Energy Ltd.)/DeWind (GB/D)是获益于WinDrive技术的第一家客户。采用WinDrive技术的第一台风力涡轮机于2007年初在德国库克斯哈文(Cuxhaven)的试验基地按时开机。商业生产现已在北美开始，主要应用于风力发电园。

WinDrive技术能将变化的输入转速变为恒定的输出转速，所以风力涡轮机的转子可根据风速以最佳转速旋转，狂风造成的峰速被有效地消除，因而不再有必要进行与风力有关的停机了。因为可以使用同步发电机，今后WinDrive将与大功率风力发电机一道，实现电网稳定的重大成效。



# 庆祝福伊特140周年华诞 —— 1867-2007

福伊特依然是家族公司，虽然今年已经140岁了，但还和从前一样的年轻、一样的生气勃勃。福伊特创建于1867年，当时只有30名员工，而今福伊特在全球有3.4万名员工，拥有1万项有效专利，并且还以每年400项的速度递增。福伊特的年订单额超过了40亿欧元。作为一名成功的世界级选手，福伊特还在继续扩展。



J·M·福伊特与弗莱德里克·福伊特

上图：1880年的海德海姆工厂

据官方资料记载，这个日后的全球之星的出生日期是1867年8月6日。J·M·福伊特(Johann Matthäus Voith)在那一天将经营业务原原本本地交给了他的儿子弗莱德里克(Friedrich) —— 这是根据他们父子在那一年的年初所订立的一份协议进行的。弗莱德里克·福伊特(Friedrich Voith)以向自己的父亲支付“15761盾终身年金”作为交换而获得了一个制锁工场(包括所有的机器、工

具和存货) —— 这个工场在Württemberg王国境内，地处Brenz河与通往Ulm的新铁路线之间的海德海姆南郊。

从斯图加特理工学院机械与机器制造专业毕业后，弗莱德里克·福伊特在瑞士著名的机器制造厂Escher-Wyss(苏黎世)工作了几年，从事水车、水轮机和纸机的设计工作。他有雄心勃勃的目标，并且有信心在自己父亲打下



的基础上实现这些目标。这一点在他给自己的公司所起的名字上得到了反映:J•M•福伊特机器制造公司(J.M. Voith Engineering Works)。

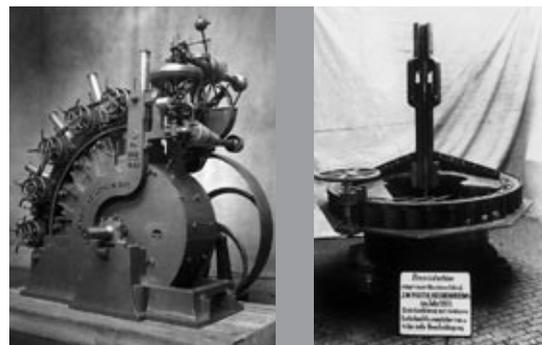
那是一个急速发展的时代,正处于高潮的工业革命给整个欧洲带来根本性的变化——因为新的技术日益取代了传统手工业。涡轮机取代了水车,并且为了满足新型快速印刷机永不满足的胃口,不再只是用破布来造纸,而是越来越多地用磨木浆来造纸了。

1869年,福伊特公司注册了自己的第一项专利——一种装有加压齿轨的磨

木机。这种名为Raffineur(磨浆机)的机器被载入了技术史册,它第一次实现了为工业化造纸而大量生产充足的高质量磨木浆。

1870年,福伊特公司开始制造水轮机,并且在1873年造出了第一台自己的弗兰西斯水轮机,这是对最初由美国人发明的水轮机的一次革命性的改进——因为采用了活动导叶而决定性地扩展了应用的范围。1881年,福伊特公司交付了自己制造的第一台整台的纸机,网宽为2.35米。

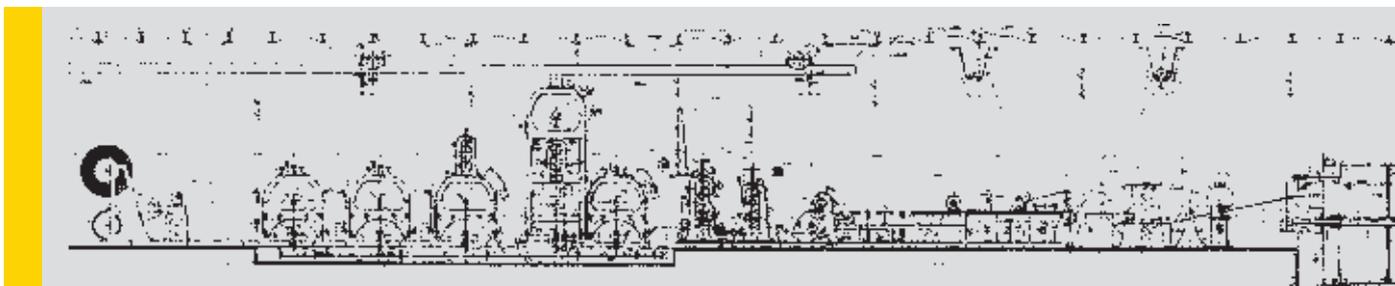
当J•M•福伊特公司在1892年庆祝创建25周年的时候,海德海姆工厂的员

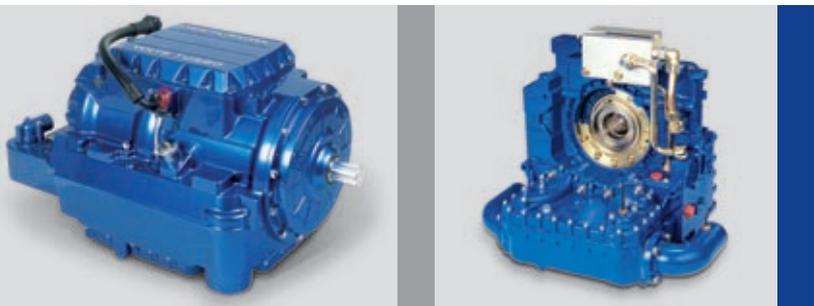


1869年,福伊特公司为一种磨木机注册了自己的第一项专利。图中的这种磨木机是1891年推出的。右边是福伊特公司的第一台弗兰西斯水轮机,1873年制造

上图:1913年,福伊特公司的学徒

福伊特第一台纸机的布置图——1881年为Raithelhuber纸厂(在德国的Gemrigheim)制造





用于城市客车的DIWA  
成套传动设备

用于商用车的  
Voith Retarder动力制动器

工已达330人。十年后，员工人数增加到了1000人以上，从而使福伊特公司成为仅次于Esslingen机车厂的第二大的机器制造公司。

1903年，福伊特公司接下了一份水轮机的订单——为美国尼亚加拉瀑布发电站生产12台单机功率1.2万马力的弗兰西斯水轮机——这些水轮机在当时是世界上最大的。同一年，因国际业务扩展，福伊特(St. Pölten)公司在下奥地利成立，这是福伊特公司在国外的第一个工

厂。此举为把市场扩展到东欧甚至西南亚提供了一个平台，从而避免了当时采用其他方式所遭遇的限制性关税壁垒。

1914年爆发的第一次世界大战使这种国际性扩展意想不到地暂时终止了。不过弗莱德里克·福伊特（此前他已将原先的制锁工场变成了国际知名的公司）却不用经历战争的创伤了——他于1913年去世，享年73岁。他的儿子Walther、Hermann和汉斯·福伊特(Hanns Voith)继承了他的事业。德

意志帝国失败后，福伊特公司经历了1918年战争结束后随之而来的艰难时期。工厂工程方面的销售变得萧条，造纸机械和水轮机的情况也是一样。最重要的事情是——公司要让国外客户重拾信心。

为了开辟出能够充分利用本公司水轮机卓越的专有技术与经验的更多的市场领域，福伊特公司着手开发并生产出了用于车辆和固定机械的液力联轴器、变速器和相关部件。于是凭着巨大的投入和坚定不移的信念，除了造纸技术和水电设备以外，福伊特公司建立了旗下的第三个支柱公司——动力传输系统公司。

1926年，根据维也纳工程师Ernst Schneider的设计，Voith Schneider推进器的开发工作开始进行。这种船舶推进与操纵系统(用于渡船、拖船和与此相似的特殊用途船舶)实现了惊人的全方向的可操纵性。

配有Voith Schneider®推进器的福伊特拖船

福伊特弗兰西斯水轮机提供给伊泰普水电站——位于巴西的世界上最大的水电站

WinDrive开辟了新的市场



1934年，第一台福伊特涡轮变速器安装在了一辆液力柴油有轨公交车上，这开辟了一个非常有利可图的业务领域：液力变速器和液力制动系统，可用在以柴油机作为动力的有轨车辆上。由于福伊特的这个特殊产品不断取得成功，2006年交付了第一辆福伊特干线货运机车——包括开发、设计和制造在内仅用了500天。

1939年到1945年，第二次世界大战再次缩减了国际性的业务联系与活动。但是，汉斯·福伊特(在自己的两位哥哥Walther和Hermann去世之后，自1947年起，他坚定不移地坚持着他们所选择的事业)很快就恢复了与欧洲与海外的福伊特长期客户的联系。

1950年，福伊特动力传输系统公司开始为城市公交车生产差动式自动液力变矩变速器(Diwabus)。接着在1968年生产出了Voith Retarder——用

于卡车和其它大型商用车辆的一种液力的、因而无磨损的制动器。直到现在，这种制动器还在为道路安全做出贡献——这一点不言而喻。

1967年，正值公司一百周年纪念，福伊特公司的一连串业绩数字实在令人难忘：自公司创建以来，福伊特公司已经售出了1.7万台水轮机、850台纸机和纸板机、2.2万台齿轮传动设备、1550台Voith Schneider推进器、1.65万台涡轮传动装置、40万台涡轮联轴器以及2.5万台DIWA自动变速器。

这些使人难忘的数字包含了许许多多的世界纪录，比如车速最高、幅宽最大的新闻纸机、提供给全球最大水电站的功率最大的水轮机。但是福伊特无需自夸，并且也不会停留在自己的荣誉上：每项新纪录都被视为一个要重新尽快逾越的挑战。对福伊特而言，客户利益与客户满意是最重要的。因而，对过去140年里一些划时代的技术里程碑进

行这样的回顾，我们只是将其作为一种未来走向的提示。

系统与应用日益复杂，它们所采用的尖端技术呼唤专业化的服务和维修。所以，福伊特面向21世纪成立了旗下的第4家支柱公司：福伊特工业服务公司。这个新公司对于我们面向生产的工作形成了补充，并且业务量正在强劲增长。但与此同时，我们针对福伊特传统市场(造纸和纸板生产、水电以及更安全、更快的机动性)的不断涌现的创新却一点也没有停歇。正如福伊特股份公司董事会主席Hermet Kormann特别提到的：

“我们在潮汐发电技术方面的最新项目、WinDrive风力涡轮机传动系统、Voith Maxima机车以及福伊特造纸技术中心不仅凸显出我们的工程技术能力，而且在有利可图的新技术方面确立了标准——这些技术是推动我们公司未来成长的动力。”

**福伊特——工程技术，高度可靠**

Maxima——全球功率最大的单引擎液力柴油内燃机车

新建于海德海姆的福伊特造纸技术中心

