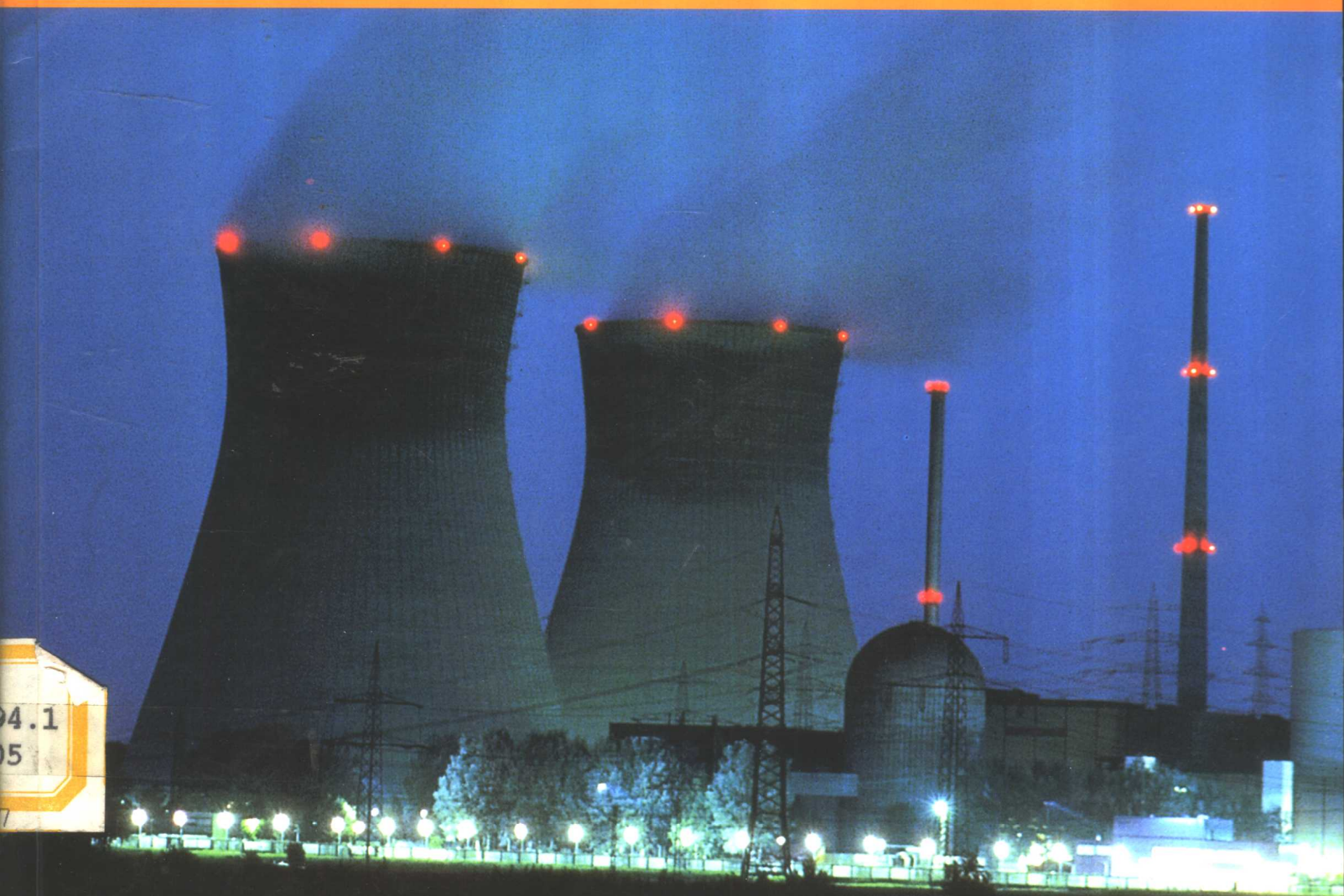


西方国家的 公用事业

1997



中国国际贸易促进委员会

您的首选投资银行家



瑞银华宝

瑞士银行之国际投资银行部

无论您的处境如何，
我们在全球的
贸易融资专家
都能为您服务。

由瑞士银行股份有限公司确认，在英国由 SFA 管理。

INSURANCE SOLUTIONS FOR UTILITY PROJECTS THROUGHOUT CHINA

为全中国公共事业项目
提供保险解决办法

- Professional advice
- Worldwide reputation
- Established expertise
- 专业水平的咨询服务
- 响彻全球的崇高声誉
- 获得公认的专门知识



欲知详情，请联系：

Mike Methley
Jardine Construction Insurance Services
(A Division of Jardine Insurance Brokers Ltd)
18th Floor
Evergo House
38 Gloucester Road
Hong Kong
Tel: (852) 2864 5421
Fax: (852) 2866 0589

马富礼(董事)
怡和建筑保险顾问公司
(附属怡和保险顾问有限公司)
香港告士打道 38 号
爱美高大厦 18 字楼
电话：(852) 2864 5421
传真：(852) 2866 0589



保证质量

John Egan
Jardine Construction Services
(A Division of Jardine Insurance Services Ltd)
Jardine House
6 Crutched Friars
London EC3N 2HT
England
Tel: (44) 171 528 4755
Fax: (44) 171 4784

约翰·伊根
怡和建筑顾问公司
(附属怡和保险顾问有限公司)
Jardine House, 6 Crutched Friars,
London EC3N 2HT, England(英国)
电话：(44) 171 528 4755
传真：(44) 171 4784

西方国家的公用事业

1997

主 编

龚文抗

Gong Wen Kang

• 本书作者所表述的各种意见和观点并不一定是出版者的意见和观点，而且因为此书经过周密审慎的准备，所以出版者对书中各篇文章中的这些意见和观点、或者任何不准确之处概不负责。

• 中国国际贸易促进委员会既不赞助、也不提供本出版物各款广告所列举的任何材料、物品、设备和服务；而且中国贸促会对本书中刊载的任何广告说明的准确性和不准确性概不负责。

Published by Sterling Publications Limited
a subsidiary of Sterling Publishing Group Plc
55a North Wharf Road, London W2 1XR
United Kingdom
Telephone: +44 171 915 9660
Fax: +44 171 724 2089



Sterling Publications Limited
Flat B, 18th Floor
Tai Ping Industrial Centre, Block 1
57 Ting Kok Road
Tai Po, Hong Kong

中国国际贸易促进委员会 中国国际商会
北京复兴门外大街1号 邮编: 100860
电话: 6462 0451
传真: 6462 0450
电挂: COMTRADE BEIJING
电传: 22315 CCPIT CN



中国国际商会驻英国代表处
40/41 Pall Mall
London SW1Y 5JQ
United Kingdom
电话: +44 171 321 2044
传真: +44 171 321 2055

©1997: 此出版物的全部内容受到版权保护，其详细内容由斯特灵出版集团公司提供，所有权利都保留。事先未经版权所有者的同意，此出版物的任何部分均不得再版，或储存在回收系统，或者用电子、机械、影印、再录等任何形式和方法加以传播。

承印者: 长城(香港)文化出版公司



拥 有 全 球 实 力 的

安裕再保险集团是世界上最大的再保险集团之一，它在全世界二十个国家设有四十四个分支机构。安裕再保险集团坚持全方位、多元化的合作方针，竭诚为广大客户提供财产险、责任险、货物运输险、航空险、农业险、信用担保和金融再保险优质服务。安裕再保险集团北京代表处作为分支机构之一，愿意采取各种方式扩大同当地再保险业的合作与交流。



地 方 再 保 公 司

为促进中国再保险业的健康发展多做贡献。

安裕再保险公司北京代表处，中国北京朝阳区燕莎中心 C714，
邮编：100016。电话：(8610)64651068/1680， 传真：(8610) 6465 1070。



安裕再保险公司
EMPLOYERS REINSURANCE CORPORATION

2/A3 4007



先到 先供应



将工业成套设备运到世界各地

—— 即使像我们这样一个现代化的服务机构，也得益于我们在中国有很深的根基这一事实。我们是 1979 年在北京开设办事处的第一家国际运输代理商。自那时以来，我们为满足中国伙伴的需要已做了很多工作，这不仅包括我们在 80 多个国家拥有 450 多个分支机构的世界网络系统，而且还包括其他几个办事处和集装箱货站。与中国合作进程的第一个标志是，Kuehne & Nagel 公司为上海新地铁系统的建设提供特别复杂的运输后勤服务。人们说，未来属于中国人。我们说，不错，但是过去也不应忘记……

Kuehne & Nagel 项目开发组中国部：

Kühne & Nagel (AG & Co)
Herrengraben 1
20459 Hamburg
Tel.: 040/37 60 60
Fax: 040/37606-100

Kuehne & Nagel (Asia Pacific) Mgm.Ltd
25/F. Evergo House
Wanchai-Hong Kong
Tel.: 282 37 688
Fax: 252 78 396

Kuehne & Nagel Representative
No. 5, Wangjing
Zhonghuan Nanlu
Chaoyang District
Beijing 100015 P.R. China

在以下城市设有办事处：北京 · 大连 · 天津 · 青岛 · 上海 · 南京 · 宁波 · 广州

我们是前进的动力



KUEHNE & NAGEL

目 录

公用事业

- 11 三井巴布科克在中国的电站锅炉
三井巴布科克能源有限公司

发电机

- 13 改进风力涡轮机的能量捕集和动力调节
安德鲁·奥立弗
城市大学
何塞普·普拉
Ecotecnia SCC 有限公司

核能发电

- 18 陶瓷材料在核工业中的应用
约翰·马拉 D·托马斯·兰金 乔治·威克斯
卡罗尔·詹特森 克里斯廷·兰顿
威斯汀豪斯萨凡纳河公司

煤炭发电

- 23 用于发电站的水及冷凝回路过程控制的现代分析器
Bran+Luebbe 有限公司
- 25 人类共有的能源：煤的贡献
约翰·怀特黑德 约翰·托佩尔 安德鲁·明琴勒尔 彼得·克罗斯
CRE 集团有限公司

气体发电

- 31 迪德科特第二发电站：新一代发电站
凯思·亨利
国家电力公共有限公司

石油发电

- 37 新加坡电力的发展
彼得·菲茨吉本

For



or



YES.

WÄRTSILÄ 200 发电

Wärtsilä 200 是可靠的紧凑型柴油发动机，在连续工作状况下发电2000 ~ 4000千瓦。

这种发动机是由我们设计和研制的。我们可为它设计最佳用途，无论是独立发电、工业负荷管理，还是提供可输电力或紧急备用电力。另外，如果您需要资金筹措、操作或维修方面的专门技术，我们也可把它们列入合同。我们还确保设备的正常运转。如您所知，单独的卖主意味着单独的责任。

Wärtsilä 公司按用户要求定制的方案正迅速地改变着发电市场。要发现如何获得最大功效，请试用我们的产品和服务。我们随时准备满足您的需求。

WÄRTSILÄ DIESEL

Wartsila Sacm Diesel Power Plants P.O.Box 1210 68054 Mulhouse Cedex-France
Tel.Int +333 89 66 69 48 Telefax Int +333 89 66 68 40

太阳能发电

42 太阳能电力生产的作用日增

伯纳德·麦克内利斯

IT 电力有限公司

风力发电

49 实用型风力涡轮的特点

杰拉尔德·黑亨伯格

风力技术股份有限公司

应用地理信息系统

53 融为一体

Zeh 制图设备公司

54 进一步协调地理信息

迈克尔·布兰德

欧洲地理信息协会

斯图尔特·哈奇森

国际自动绘图及设施管理组织

电力分配

57 电力输送和系统互联

迈克尔·夏米亚 乔根·福尔克·克里斯坦森 贾恩卡洛·曼佐尼

国际大型供电系统联合会（法国）

卫生健康

69 挪威的饮用水研究方案

阿斯莱·奥森 芬恩·约翰森

国际供水协会

空气净化系统

73 大型综合公用建筑物中的烟雾控制

戴维·鲍尔

科尔特国际有限公司

79 AD-EX 全球公司

80 广告索引

谁来为市场分担风险呢？

“市场风险分担机制”

市场风险分担机制

（一）

市场风险分担机制

（二）

市场风险分担机制

（三）

市场风险分担机制

风险融资是我们的业务

借助日新月异的技术，大型工业项目和生产厂房带来极高的经济效益；然而，饱经风险的资产以及亏损所导致的后果，将对业主和投资者构成严重的威胁。

瑞士再保险公司亦为大型工程项目提供风险融资服务，从初步设计到竣工经营。我们的风险管理才智，加上银行的金融市场高手，更使我们的风险转移服务包罗万象，面面俱到。

在今天这个复杂的世界中，管理大型风险已成为我们的强项专长。在与业务伙伴密切的合作下，我们将为您提供最佳的解决方案。

欲知详情，请与我们位于北京的代表处联络。

电话：+86 10 65 92 77 60 传真：+86 10 65 92 77 59

Swiss Re





三井 巴布科克 能源

燃煤发电 世界领先

Mitsui Babcock Energy Limited

11 The Boulevard
Crawley, West Sussex
United Kingdom RH10 1UX
Telephone: 01293 612888
Facsimile: 01293 584993

在世界上许多地方，煤炭依然是发电厂首选的燃料。在把煤炭能源转换成发电用蒸汽的经验方面，三井巴布科克能源有限公司处于世界领先地位。

仅举最近的两个例子：在中国岳阳电厂使用的 2 台 362 兆瓦锅炉，虽然燃烧的是当地产的“难烧”无烟煤，但我们出众的技术诀窍仍使其显示了卓越的性能；香港青山电厂使用的 4 台 350 兆瓦和 4 台 677 兆瓦高性能燃煤 / 油机组，由于能够有效地燃烧产自世界各地的各种煤炭而受到广泛的瞩目。

这些辉煌的业绩被公认为三井巴布科克公司设备的基准。丰富的经验、先进的设计能力和全面的制造、工程及项目管理能力，使三井巴布科克能源有限公司成为世界上的领先企业之一，能够根据实际要求，采用常规、洁净燃烧及创新技术生产大型火力蒸汽发电设备。

我们的工程技术人员将乐于向您展示，在整个能源工程领域中，三井巴布科克能源的技术能够满足您任何具体的蒸汽发电的需求。



**Mitsui Babcock
Energy Limited**

三井巴布科克 在中国的电站锅炉

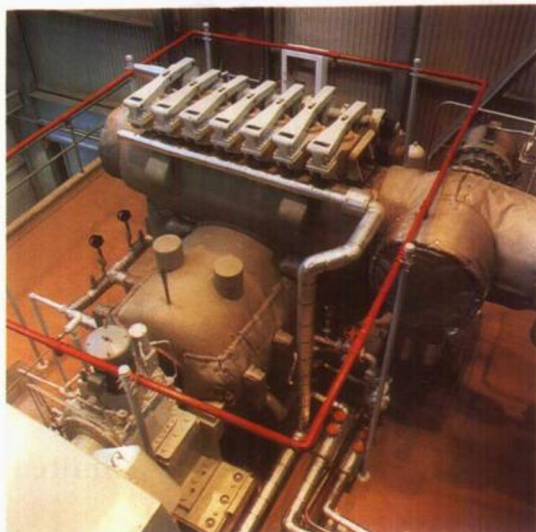
三井巴布科克能源有限公司
Mitsui Babcock Energy Limited

三井巴布科克在为岳阳电站设计和制造燃烧无烟煤和半无烟煤的“W”火焰锅炉设备中，其丰富的燃料经验是获得成功的一个重要因素。这2台362MWe自然循环再热机组，在锅炉截止阀出口为176bar的蒸汽压力下运行。锅炉采用三井巴布科克双拱形低挥发分固态排渣燃烧系统，可以超过730MWe出力，主燃烧区有着特殊的形状，部分覆盖耐火材料。这2台锅炉在安装和调试中均无问题，并且性能值均超过保证值的要求，尤其是在无任何辅助燃料支持的情况下，燃烧无烟煤达到低负荷的能力，以及减少运营费用。利港、丹东、大连和福州电站的锅炉设计都是为350MWe汽轮发电机组配套的。这些锅炉均为燃烧中国各地产的烟煤的自然循环汽包锅炉。

下表说明了这些电厂以及岳阳电厂锅炉的主要运营及燃料特点。

燃烧烟煤的对冲燃烧锅炉配有三井巴布科克的低氮氧化物煤粉喷燃器，可在单级燃烧时产生低碳灰，氮氧化物水平低。大连电厂的双屏式过热器适应煤灰的低熔温度。这一类型的过热器的性能已在60多个安装的锅炉中得到证实，能满足所有的运行要求。在丹东和大连，再热器出口温度由静电除尘后的清洁烟气再循环保持，但在利港和福州，尾部烟道为分隔式，布置了低温再热器和过热器受热面。利港的磨煤机为三井巴布科克的10.9E8型磨煤机，低速运行，与其他此系列的E型磨煤机一样，研磨元件寿命之长无与伦比，能在大修之间保持可靠的性能。出力为25~75te/hr的E型磨煤机已累计运行长达数百万小时，从美国、澳大利亚、中国、哥伦比亚、英国、印度、印度尼西亚、波兰、俄罗斯和南非等地购买的煤及当地开采的煤均能研磨。

	岳阳	利港	丹东	大连	福州
单机额定出力	362MWe	350MWe	350MWe	350MWe	350MWe
锅炉运行条件:					
主蒸汽流量, kg/s	322	345	324	324	330
主蒸汽压力, bar (绝对)	176	183	172	172	172
主蒸汽温度, °C	543	541	541	541	541
再热蒸汽温度, °C	542	541	541	541	540
给水温度, °C	275	290	286	286	290
主要燃料数据 (应用基):					
低位发热量, Mj/kg	26.0—25.5	18.9—21.0	15.7—19.3	20.3—24.5	20.2—22.4
灰份, %	15.1—19.6	28.7—23.7	28.2—19.2	9.8—29.8	24.0—19.8
水份, %	8.0—5.5	12.9—8.9	14.5—12.6	6.6—12.6	10.3—9.6
挥发份, %	5.4—9.7	11.7—16.9	21.9—26.9	19.3—26.2	19.9—22.8



15,000KW背压式机组
蒸汽状态：2.76MPa-399℃-0.69MPa

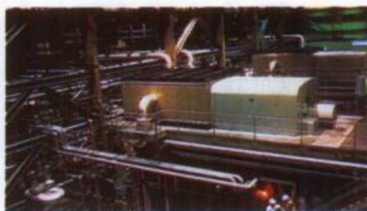
德莱赛兰 汽轮发电机组 从500至50,000KW

德莱赛兰的生产经验包括：

- 背压式、冷凝式
- 单层和双层自动抽汽
- 进汽压力达到13.8MPa
- 进汽温度达到538℃
- 频率50或60HZ
- 多级/单级阀门
- 向上、向下或轴向排汽
- 齿轮或直接驱动



55,000KW单层自动抽汽。
蒸汽状态：10.34MPa-510℃。
抽汽在1.17MPa状态下进行。



3台15,000KW冷凝式机组，蒸汽
状态为4.14MPa-441℃。

左图：2台35,000KW双层
自动抽汽冷凝轮机组，
4.27MPa-382℃
抽汽在2.24MPa到1.07MPa进行。

凭借多年可靠的操作经验，
我公司在全球安装了
8万余台汽轮机。

德莱赛兰公司为石油、
石化、制糖、造纸、
工业加工以及能源回收利
用、废热发电和城市电厂
设计并生产汽轮发电机。

Dresser-Rand
Steam Turbine Division
37 Coats St.
Wellsville, NY 14895
联系人：D.Root
电话：716/593-1234
传真：716/593-5815

DRESSER-RAND
STEAM TURBINE DIVISION

丰富的经验带来无穷的能量

改进风力涡轮机的 能量捕集和动力调节

安德鲁·奥立弗
城市大学

Andrew Oliver
City University

何塞普·普拉
Ecotecnia SCC 有限公司

Josep Prats
Ecotecnia SCC Limited

城市大学和 Ecotecnia 公司最近完成了一项由欧盟投资的关于风力涡轮机的优化和控制的研究项目。

空气喷射涡流发生器是附面层控制的一种形式，它们可以延迟叶片的失速，增进其最大升力。对于这种用途它们是很理想的，因为改变供给喷嘴的空气，就可以得到一整套升力和阻力曲线。因为“接通”或“断开”空气喷射器以及增减空气供应，对空气动力学特性所造成的效应都是在瞬时出现的。

曾经设想按以下方式利用上述各种特性。首先，在低于额定风速时，可以利用叶片改变后升力/阻力 (L/D) 高这一特点，把功率曲线“膝部”区域损失的能量回收一部分。其次，在风速高于额定值时，可用相应改变空气供应的办法，在一定程度上实现功率调节。见图 1。

空气喷射涡流发生器

运用涡流发生器，实质上是使叶片的附面层重新获得能量的技术。螺旋形的涡流在流动方面具有很高的动能，其中心约位于附面层

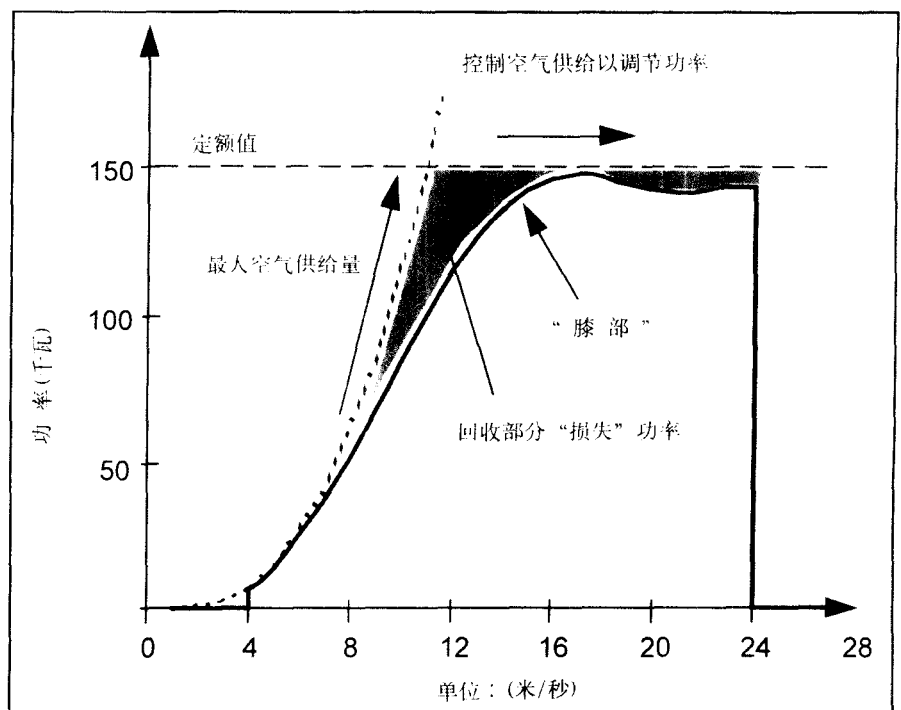


图 1. 空气喷射涡流发生器用于能调节失速的风力涡轮机可获得的特性

高度，它把自由气流的动能传给在叶片表面附近缓慢流动的空气。其效应是减少附面层在反向压力梯度中的增长，并延迟逆流和分流。图 2 说明涡流是怎样从发自叶片的空气射流中生成的。

翼式涡流发生器曾被用于风力涡轮机。然而，空气喷射涡流发生器比翼式发生器的优越之处，在于它有深入分离区并在外部气流产生涡流的功能，从而使分离的气流重

新结合。还可以改变附面层控制水平以产生一套 L/D 特性。

实验性方案

设计和建立了一个二维风洞模型，用以代表用于 Ecotecnia 的 20 米/150 千瓦风力机的 9.7 米 LM 玻璃纤维叶片。这个模型以 NACA 63₂-217 外形为基础，设计时考虑到既可做光滑叶片试验，又可做空气

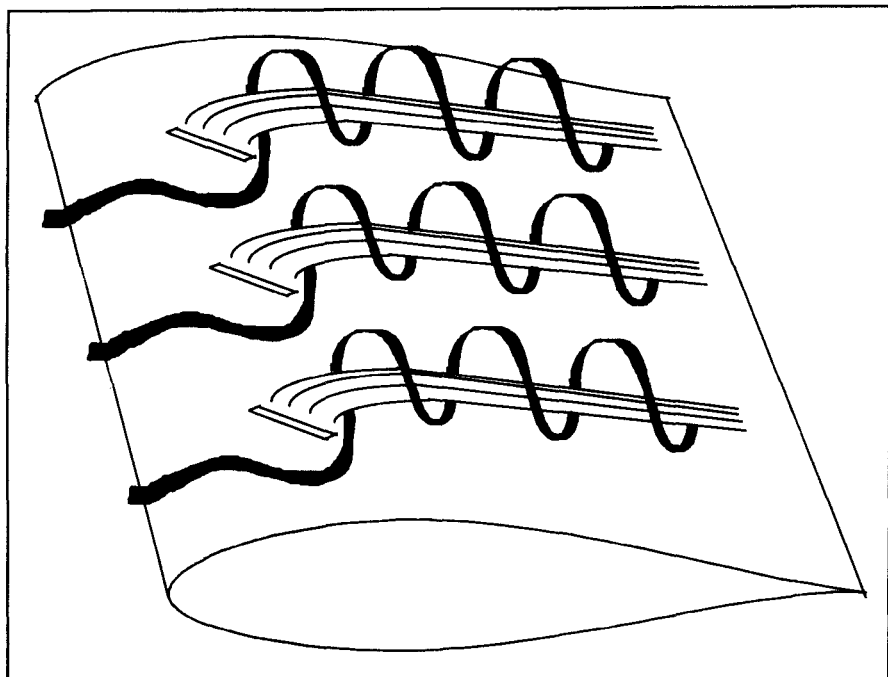


图 2. 由纵倾和倾斜的空气喷射流形成的涡流

喷射试验。

数据测量。端板和用隙缝送风表明已建立起真正的二维流，因此可以用尾流法测量阻力。法向力则用对静压分布进行积分的方法算出。由力的分解得出升力系数。流向喷嘴的质量流用孔板测出，还测出增压室压力。对于风洞试验数据未做校正，因此“接通”和“断开”喷射射流的试验结果应看作是相对的而非绝对的数值。

构型检测。在这些试验中，喷嘴出口是矩形的，也许进一步的风洞试验会表明圆形空气喷嘴更为有效。只考察了同向旋转的涡流而未考察反向旋转的，因它的效应对于其弦向位置不那么敏感。

除了上述选择，还有很多其他考虑。这些试验的 6 个主要变量中的 4 个保持不变，它们是空气喷嘴的弦向位置 (10%)、空气喷嘴对于机翼表面的纵倾角和偏斜角，还有各喷嘴的间距。其他 2 项选择是喷嘴尺寸和送气压力，见下述。

叶片开始是按自由过渡试验

的。但这太不像风力涡轮机叶片上实际发生的情况，因而全部试验中都使用过渡板。

由于模型弦与叶片弦相对的尺寸，必须试验 2 种空气喷嘴构型，但它们仅是尺寸有所不同。第一种空气喷嘴必须是实际应用时的尺寸，由此可以确定所需的正确质量流数值。第二种风洞构型要按模型与叶片的弦长比 (75%) 来确定尺寸，这样便可找出升力和阻力间的正确的空气动力学系数。

另一项加以改变的变量是送气压力。它既是驱动空气喷嘴的压力，也是中空模型的增压室的压力。送气压力越大，射流的出口速度也越大，当大到某一种时，使诱发的涡流强度增大。第二种构型（与实际尺寸相等）是按下列送气压力试验的：

- 1.0 和 0.5 磅/平方英寸 (6.9 和 3.5 千帕)；
- 冲压空气——用把增压室压力设定为等于风洞动压来模拟；
- 大气——用断开增压室供气管的方法得到。

风洞试验结果

使用及不使用空气射流的升力曲线。空气射流延迟失速的能力已由升力曲线表明，1.0 磅/平方英寸的送气压力使未改变的叶片上的 $C_{L,max}$ 值增大 56%。实验已清楚地证明，不同的送气压力会产生不同程度的附面层控制效果。

把增压室开放与大气相通所产生的结果是很值得注意的。看起来，上表面上放置喷嘴处的吸力拉动空气来供给涡流。完全关闭增压室后，升力和阻力特性又恢复到叶片未改变时的特性。如果增压室部分关闭则产生中间的结果。在最终应用空气喷射技术时，例如使用冲压空气，上述结果意味着，用简单的阀门机构来限制流向喷嘴的空气就可以提供控制功能。

使用和不使用空气射流的阻力曲线。空气射流也可以延迟阻力随失速增大，但降低送气压力时此效果减小。

风洞结果提示，空气喷射涡流发生器可进一步优化，尤其当采用数值建模时。

操作时射流的时间响应。叶片用丝束复盖，因此可以看见气流的分离。在 $\alpha=18$ 度时，“断开”射流，可以看到叶片已完全失速，大部分叶片上出现逆流。但“接通”射流时，气流立即重新结合。

全尺寸设计

用或者不用动力装置驱动喷嘴？虽然现在的风洞试验结果使我们相信喷嘴不需动力驱动，但当设计全尺寸的设备时，冲压空气喷嘴还未试验。因此决定应该用一台小风扇向喷嘴供应空气。

由计算得知，每 10 米叶片上长为 2 米的喷嘴阵列可用一台 4 千瓦的风扇供气。根据“叶片元理论”写