

风轮机单叶片安装验证试验

风轮机制造商 Senvion 采用的 imc 试验解决方案



采用单叶片安装技术提高风轮机安装效率 - © 图片: Senvion

高效、安全、快速地安装转子叶片

随着风轮机转子叶片长度的不断增加以及对安装过程的严格要求，急需新的技术来提升转子叶片的安装效率。

从转子总成安装技术到单叶片安装技术



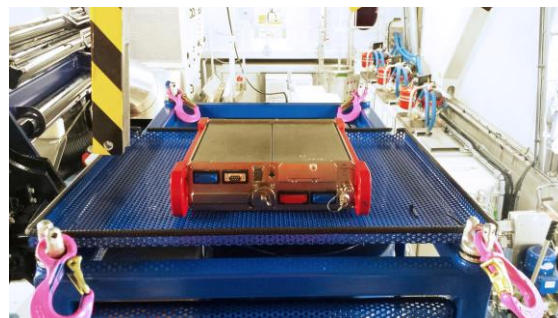
传统的转子总成安装方法正逐渐被单叶片安装技术取代- © 图: Senvion

与传统的转子总成安装方法相比，新型单叶片安装方法无需在地面组装叶片和转毂之后作为一个整体进行举升，而是将转毂安装到位后再单独安装每个叶片。相比于其他安装方法，单叶片安装方法极大地减少了储存和运输空间，同时对安装和起重机械的要求也大幅降低。传统安装方法通常需要两台昂贵的超大型起重机。

单叶片安装技术仅需一台小型起重设备即可，甚至对于某些风力涡轮机，其内部配置的起重设备就已经足够。除此之外，单叶片安装技术允许的安裝环境风速可达 12 m/s，而转子总成安装技术要求的风速不能超过 6 m/s。因此，单叶片安装技术可以有效地节省安装的时间和经济成本。

Senvion 选择 imc 测试系统

Senvion 作为风轮机领导企业之一，以其极高的质量和安全标准著称。因此，Senvion 为每一个叶片安装都实施验证试验。试验过程中，需要测量安装时齿轮箱所承受的制动力，以保证其不超过标准限值。为了防止制动系统过热，Senvion 还实时测量制动系统温度，同时测量制动液压压力值，除此之外，还测量风速、风向以及位移等参数。



试验使用的 imc CRONOS-SL 坚固型测量系统

© 图: RECASE

测试系统要求:

- 坚固且不受气候影响，适用于严酷环境条件下的海上和离岸测试应用;
- 可调理所有通用传感器的高精度放大器;
- 高采样频率;
- 无线数据传输功能;
- 设备操作简单，用户界面友好;
- 可创建用户自定义试验流程和对话框形式的软件用户界面，能完成半自动测量;
- 设备小巧，可放置于两个便携式仪器箱内。

久经验证的坚固型测试系统：

imc CRONOS-SL



坚固易用: imc CRONOS-SL

imc CRONOS-SL 测试系统完全符合以上测试要求，因此 Senvion 选择采用该套测试系统来完成其风轮机单叶片安装验证试验。

imc CRONOS-SL 这款紧凑的超坚固可移动测试系统符合 MIL STD810F 标准，拥有 IP65 防护等级，工作环境温度可达 -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ ，集信号调理、AD 转换、实时数据处理和数据存储于一体。



试验过程: imc CRONOS-SL - © 图: RECASE

设备接口可选择防水型 DSUB-15 接头，还可选择 LEMO、BNC 以及其他防水型接口。除设备自启动、脱机工作、实时存储等功能外，用户还可通过以太网 TCP/IP（可选 WLAN）接口与 PC 连接，同时还能与其他 imc 设备组建测试网络实现多设备同步采集。

紧凑便携的仪器箱



风轮机安装团队可随身携带该套测试系统

试验操控软件: imc STUDIO

强大的 imc STUDIO 软件平台极大地提升了 imc CRONOS-SL 测试系统的工作效率。各种复杂的试验配置仅通过菜单选项即可自动完成，无需用户自己编写程序，从而极大地节省了试验时间，提高了试验的安全性。用户可采用标准控件创建自定义的试验操控界面，从而完成特定的试验和数据分析任务。基于对话框形式的试验界面可以高效地引导用户快速完成整个试验流程。



测试数据的显示也是试验需要特别关注的，所有试验数据都可以在多台电脑上实时分析处理和显示。

基于 imc 曲线窗口功能，用户可以在试验过程中自定义测量数据的 2D 和 3D 显示方式。实时测量光标、标记工具以及添加文字描述等功能使用户在数据采集过程中即可实时评估试验数据，同时还能在试验过程中采用标签函数为数据段添加文字和语音备注。软硬件之间无缝衔接，基于图形化用户界面，可轻松配置试验。

总结

该验证试验为风轮机单叶片安装提供了安全有效的保障。无论在海上还是近海严酷的试验环境下，来自 imc 的坚固易用的测试解决方案都能为试验提供快速可靠的试验结果。

imc Meßsysteme GmbH

Voltastr. 5
13355 Berlin, Germany
Telephone: +49 (0)30-46 7090-0
Fax: +49 (0)30-46 31 576
E-Mail: hotline@imc-berlin.de
Internet: www.imc-berlin.com

德国 imc 集成测控有限公司，以 26 年专业经验，融合精湛的德国工艺、先进的制造技术与多项开发专利，设计制造专业的测试测量系统，致力于为全球工程技术领域提供包含硬软件的解决方案。

无论是整车测试、试验台架还是工厂或机械设备的自动化监控——imc 数据采集系统的优势获得测量业界的广泛认同，易于操作、性价比高，令测试更有效率！无论是研究、开发、测试还是试运行，imc 可提供标准化的测量设备和软件产品，以及完整的交钥匙解决方案。

对于机械/电子类测试应用，imc 测量系统提供高达每通道 100kHz 的采样频率，支持物理量测量的各种传感器，如压力、力、速度、振动、噪声、温度、电压或电流等信号。imc 的产品系列集成了信号调理和硬件的实时分析，并结合软件分析和测试管理产品，涵盖测量控制工作流程的所有方面，从信号调理单元、实时分析与控制，到自动化测试控制和生成测试报告。

imc 成立于 1988 年，总部设在柏林，拥有约 200 名员工，在全球 28 个国家或地区拥有 25 家合作伙伴。我们不断努力，为地面交通工具（汽车、商用车辆和铁路机车等）、航空航天、能源和土木工程等工业领域的客户创新提供最佳的测量解决方案！

imcAccess Co., Ltd.

北京

西城区裕民路 18 号北环中心 1110 室 100029
电话: 010-6552 8700 传真: 010-6552 1600

上海

长宁区新华路 728 号华联发展大厦 M10 室
200052

电话: 021-5230 1156 传真: 021-5230 1117

重庆

沙坪坝区沙正街 174 号理科楼 530 室 400040

电话: 023-8131 6242

电邮: hotline.1@imcaccess.com

网站: www.imc-china.com

imcAccess 公司是由德国 imc 集成测控有限公司控股的贸易及技术服务公司，公司成立于 2002 年，独家负责德国 imc 公司产品在中国的全面推广以及技术服务！

我们竭诚为您提供快速、准确、及时的技术支持和服务：

1. 周到和专业地产品咨询服务，如产品的详细技术指标、硬件的方案配置；
2. 系列化的培训服务，从产品的硬件连接到软件的使用操作，以及结合应用的高级技术培训；
3. 快捷方便的沟通平台，如您在产品使用过程中有任何问题或需要，均可与我们专业的技术支持工程师取得联系；
4. 客制化服务，针对用户的实际需要，可谓客户完善现有分析功能，以及二次开发定制界面和功能；
5. 已有设备的定期校准、系统检查、系统升级等服务。



使用条款：

本文档版权归 imc Meßsysteme GmbH 所有，并保留一切权利。未经书面许可，任何公司或个人不得对此文档内容进行编辑、修改或以任何方式改变。该文档可以出版或复制。如果单独发表，我们要求必须包含我公司名称和网页链接 www.imc-berlin.com。尽管内容已精心准备，文档内容仍有可能包含错误。若有任何信息不正确，请通过 info@imcaccess.com 告知我们。如因文档使用不当造成的直接或间接损失，本公司不承担任何责任。