

HYDRONEWS

N°37

专题

ESG、雇员多样化、
女性从事工程和能源转型
工作

成功源于持续创新

安德里茨之研发
第20页

利用可再生水电资源满足日益增长的能源需求
老挝 Luang Prabang 水电站项目
第14页

塔吉克斯坦的电力屋脊
塔吉克斯坦的Nurek水电站项目
第10页

聚焦在印度尼西亚的水电站项目
第62页

ANDRITZ

印度提斯塔河三期的运维合同

近期，安德里茨与Sikkim Stage Limited (SUL) 公司签署了一份长期运维协议，以期为印度锡金1,200MW的提斯塔河三期水电站提供运维服务。本协议为期15年，这反映了SUL公司对安德里茨的执行能力充满信心，合同内容包括采用安德里茨最先进的Metris DiOMera平台进行高级数字监控。

2007年，安德里茨获得该项目的机电设备合同。自该电站2017年投产以来，安德里茨印度公司运维部一直负责该电站的全面运维服务。该电站在2021-2022年度的发电量创历史新高，超额完成既定目标，赢得客户的好评。

提斯塔河三期水电站的年发电量为5,300 GWh，是印度最大的水电站之一，在具有挑战性的水文条件下运行。该协议充分显示了安德里茨对项目质量的追求，并巩固了其在运维市场的地位。数字解决方案的应用是安德里茨对追求高性能和可靠性的体现。

凭借其技术专长和数字解决方案，安德里茨成为电站业主和运营商的首选合作伙伴。该协议表明SUL公司对安德里茨的长期电站管理和优化能力充满信心。



随着各国都在寻求更清洁的能源，此类有助于推动绿色未来的合作会越来越来。安德里茨致力于可持续发展，这很好地保障了提斯塔河三期电站的稳定运行，及其在印度电力安全方面的重要性。



德国Forbach抽水蓄能电站 推动能源转型、保障供电安全

安德里茨与德国EnBW集团签订了一份合同，为德国Forbach水电站提供现代化改造服务。现有的Rudolf-Fettweis-Werk电站是一座径流式抽水蓄能水电站。改造后，该电站将一跃成为最先进的抽水蓄能电站之一。

本合同的供货范围包括一台容量为56 MW的水泵水轮机的供应、安装和调试，还包括发电机和相关辅助设备。配有变频器的水泵水轮机运行范围更广、灵活性更高，能快速响应电网需求。现有水轮机组服役已有一个世纪之久，现计划停用该机组，将这座历史悠久的电站厂房和压力钢管作为文物保护单位。

相应地，会在新洞穴厂房里安装一台容量为56 MW的变速水泵水轮机，外加三台容量分别为13 MW、6.7 MW和3.1 MW水轮机组。

该项目在技术上有所创新，对我司来说意义重大。这台变速水泵水轮机的运行灵活性和效率高于大部分同类电站。



同步调相机项目在巴西开展的十分成功

2023年上半年，安德里茨在巴西获得了数份提供同步调相机的合同。

其中一份合同是与巴西Sterlite Power公司签署的，后者是一家全球领先的电力传输设施的印度开发商。安德里茨将负责巴西帕拉州Cachimbo变电站和Novo Progresso变电站同步调相机、励磁系统、控制保护系统、升压变压器，以及电气和机械辅助设备的供应、安装和调试。这两座变电站的电压均为230kV，完工后将能为大马托格罗索州和帕拉州更多的用户供电。

安德里茨还与TAESA公司合作，后者是一家活跃于电力传输领域的巴西公司，为其230 kV的 Encruzo Novo变电站提供同步调相机。这次供货属于输电项目的一部分，该项目将保障马拉尼昂州西北部阿赛兰迪亚、布里蒂库普、维托里诺弗赖尔 (MA) 和多姆埃利塞乌 (PA) 等地区的供电。

此外，安德里茨还与Zopone集团签订合同，为其提供三台同步调相机，以提高阿克地区电网的稳定性。安德里茨将为230 kV的Tucumã变电站提供一台新型同步调相机，为230 kV的Feijó变电站提供两台新型同步调相机。关于该项目的更多信息，请详见本期第26页。



从水到电

安德里茨的拥水经验 安有电 德丰服 里富务 茨的经

如果执行的项目涉及到高达 2000 米的水头、直径超过 13 米的压力钢管、出力超过 800 MW 的水轮机、功率高达 850 MVA 的发电机，或持续数年建设周期时，项目的投资方、开发商和业主应选择一位颇具实力、出类拔萃的合作伙伴。合作伙伴不仅应有技术专长，而且还应具备雄厚的社会能力、财政实力和丰富的长周期项目管理经验。

我们的愿景

在目标市场中，安德里茨致力于提供创新型的工程解决方案。作为业内的领军企业，安德里茨不仅拥有世界领先技术，还严格把控产品和工程的质量，竭力为客户和利益相关方创造可持续价值，确保其收益能长期、持续增长。

安德里茨水电隶属于安德里茨集团



超过

180

年的水轮机设计经验



超过

471,000 MW

的装机和现代化改造容量业绩



已经安装超过

32,000

台水轮机组



超过

125

年的电气设备经验

同一个安德里茨



超过

29,000

名员工



超过

280

个分支机构



业务遍布

40

多个国家

订单总量

92.63 亿欧元，与2021年相比增长18%

销售额

75.43 亿欧元，与2021年相比增长17%

29,094 名员工

(截至期末;不含实习员工)

订单储备(截至期末)

99.77 亿欧元，与2021年相比增长22%

税前利润

6.49 亿欧元，与2021年相比增长19%

53.55 欧元，

安德里茨股价(截至2022年底收盘价)

安德里茨集团之 2022会计年度主要 财务数据

今年,安德里茨水电的董事会有了重大调整。在Wolfgang Semper先生退休后,Frédéric Sauze先生成为安德里茨执行董事会的新成员,主管水电业务。自2013年以来,Sauze先生在公司担任过多个管理职务,在水电领域成绩斐然,他将凭借自身的经验和专长在这个新的领导岗位上继续发光发热,照亮团队前进。自此,Sauze先生将同Harald Heber先生与Gerhard Kriegler先生一道共同掌舵水电业务。上任后,Sauze先生也表述了他的愿景,带领安德里茨水电勇攀高峰。



尊敬的客户,

我很荣幸能成为安德里茨的执行董事会成员,并主管水电业务。Semper先生在任期间贡献卓然,我深受鼓舞。此前,在Semper先生领导水电业务的12年间,公司取得了长足发展和辉煌成绩。随着Semper先生宣布正式退休,我期望能承担起领导公司继续蓬勃发展的重任。

在安德里茨,我们认识到积极倾听客户意见并全力满足客户日益变化的需求至关重要。安德里茨的产品不断创新,团队间也合作密切,这让我们具备直面新市场、新挑战的能力。我们的宗旨是给客户id提供世界级产品和创新型解决方案,同时保持在全球的巨大影响力,并加强局部市场的参与度。

安德里茨已经准备好为您服务,我对此信心十足。我们愿与您携手合作,力求不仅满足您的需求,还能给您带来附加值。另外,安德里茨秉承以人为本的理念,我会倾听我司在全球各地的员工心声,让大家有更好的工作氛围。此外,我司还会吸引新型人才、研发新技术,并建立更紧密的协作关系。聚焦全球、放眼世界、加强内部合作。致力于提供创新型工程解决方案,提高项目交付能力,给您提供更优质的服务。

水电行业势如破竹、前景可期。我深知这一新职务责任重大。然而,未来前行之路,旅途定然充满喜悦和挑战,我很期待与您相伴共享水电前景。

在未来的几十年里,清洁能源转型必将带来巨大的可再生能源需求。水电在支持进一步加大可再生能源占有量和保障电网稳定方面发挥着至关重要的作用。安德里茨已经准备好迎接这次机遇,愿凭借我们丰富的水电经验与您一道再创未来、共赴高峰。

感谢您的信任与肯定,愿合作愉快。

期待与您共同展望未来!

向您致以最诚挚的问候!

Frédéric Sauze

安德里茨执行董事会成员
安德里茨水电有限公司首席执行官

**“天生万物,唯人为贵。
安德里茨秉承以人为本的理念”**



Wolfgang Semper

先生, 您辛苦了!

40多年前, Wolfgang Semper先生入职安德里茨, 此后在公司担任管理岗数十载。如今, 他已开启退休生活。我们对他多年来的辛勤付出表示由衷的感谢。

自2011年以来, Semper先生一直是安德里茨执行董事会成员, 负责水电业务、集团的自动化和数字化, 以及企业安全事务。从事水电工作40余年, Semper先生于2023年3月正式退休。

Semper先生在完成机械工程专业学习后, 开启了其水电职业生涯, 并逐渐承担起更多的管理职责, 但仍密切参与业务运营。至于这些经历是如何塑造他的职业生涯, Semper先生也给出了解释: “我的处事原则在很大程度上是由我的职业历程所塑造的。我们建造的电站可以运行50年、甚至更久。在确保电站高效运行的同时, 还不能危害民众或破坏环境。我们不能建了电站就了事, 还要负起相应责任。对我而言, 认清责任, 并承担相应责任至关重要”。

水力发电灵活、清洁、可靠, 在当今的能源转型中发挥着核心作用。在Semper先生的带领下, 公司水电业务取得了长

“我的处事原则在很大程度上是由我的职业历程所塑造的。我们建造的水电站能运行50年、甚至更久。”

足的发展,这使我们能更好地利用好这一趋势。他表示,“能源转型给市场注入了新动力”。

然而, Semper先生在技术方面从不满足于现状,尤其重视研发。即使在成为执行董事会成员后,仍直接负责研发部门,直到他退休。他表示,“我是技术出身,对科技创新的重视是刻在我骨子里的。工程设计和研发是企业成功的关键要素”。

在他辉煌的职业生涯接近尾声之时,他仍然坚信团队合作对公司未来建设的重要性:“我知道单凭个人能力是不大可能会取得重大成就的。你需要有一个优秀团队的支持”。

在安德里茨迎接下一篇章之际,我们对Semper先生数十年来辛勤付出、教导和领导表示由衷地感谢,并祝愿他的退休生活充实而愉悦。



Wolfgang Semper先生出席奥地利林茨的新型高性能试验台的正式落成典礼



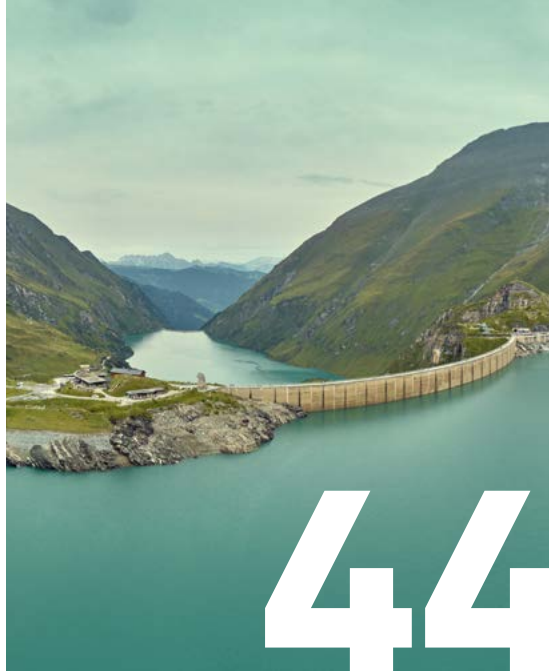
Wolfgang Semper先生出席老挝Luang Prabang项目的签约仪式



Wolfgang Semper先生参观印度Pinnapuram PSPP项目现场



Wolfgang Semper先生出席安德里茨水电公司印度新德里办公室落成典礼



水电新闻App：
在我司网站或
AppStore/PlayStore上下载



水电新闻在线杂志、
新闻简讯和联系方式，
请访问：
www.andritz.com/hn-37

关注我们：



版本说明：
出版方：安德里茨水电公司，
奥地利，维也纳，Eibesbrunnnergasse 20, 1120
电话：+43 50805 0
邮箱：hydronews@andritz.com
稿件负责人：
Alexander Schwab, Jens Pæutz
艺术总监兼编辑：Marie-Antoinette Sailer

在线杂志：www.andritz.com/hydronews
出版语言：汉语、英语、法语、德语、日语、葡萄牙语、俄语、
西班牙语
设计方：奥地利 INTOUCH Werbeagentur
照片处理所用软件：
Adobe Stock, FreeVectorMaps.com
版权所有 © ANDRITZ HYDRO GmbH 2023.
保留所有权利。采用FSC纸印刷；
奥地利WGA印刷制作公司印刷；

未经出版方许可，不得翻印本出版物的任何内容。出于法律
因素考虑，我们在此必须告知您，安德里茨股份公司采用您
的相关信息旨在让客户能更了解安德里茨集团及其各项业
务活动。有关更多我司隐私政策和您所拥有的权利，请访问
我司网站：andritz.com/privacy

知 见 界 长

社论

- 来自FRÉDÉRIC SAUZE 先生的致谢信 05
- WOLFGANG SEMPER 先生，您辛苦了！ 06

封面故事与访谈

- 成功源于持续创新
安德里茨之研发 20
- 索伯科技的3D打印技术
借鉴3D打印技术在F1赛车上的应用来加速水力
模型的制作进程 30

技术

- 通过试验制定最佳解决方案
运作世界上最强大的研发试验台 36

事实和数据

- 安德里茨水电和安德里茨集团
安德里茨是“从水到电”的水力专家 02
- 水力发电
一项极具远见的技术 66

亮点和最新动态

- 印度提斯塔河三期水电站运维合同
提斯塔河上的能源 03
- 推动能源转型、保障供电安全
德国Forbach抽水蓄能电站 04
- 同步调相机项目在巴西开展的十分成功
巴西的同步调相机 04



36

48

14

专题

- ESG
安德里茨的可持续发展之道 46
- 女性完全胜任工程技术工作
安德里茨水电的研发部充分体现了性别多元化 48
- 多元化的员工队伍更能促进成功
在安德里茨水电, 包容性无处不在 50
- 员工风采
采访 Florian Brungraber 51
- 女性的力量 — 变革的力量
全球女性能源转型网络专访 52
- 推动可持续增长
邀您与我司一道参加将在巴厘岛举办的2023年
世界水电大会 65

本期项目

- 塔吉克斯坦的“电力屋脊” — Nurek水电站 10
- 可再生水电满足日益增长的电力需求 — 老挝
Luang Prabang水电站 14
- 老挝人民民主共和国概况 18
- ...感想如何? — 简短采访老挝项目现场经理
Jochen Pock 19
- 改善电力系统稳定性 — 巴西Tucumã变电站和
Feijó变电站 26
- 让早期安装的设备焕发新生机 — 美国Old
Hickory水电站 28
- 可再生电力的瑰宝 — 加拿大Muskrat Falls水
电站 38
- 给电力山注入活力 — 项目访谈 — 英国威尔士
Dinorwig抽水蓄能水电站 40
- 抽水蓄能灵活响应 — 奥地利Limberg 3水电站 44

特别关注

- 印度尼西亚的水电项目
- 安装工作已完成 — 印度尼西亚
Peusangan 1&2水电站 62
- 成功完成安装并通过测试 — 印度尼西亚
Asahan 3水电站 63
- 与印尼国家电力公司合作为其水电站改造励磁
系统 64
- 安德里茨水电在印尼雅加达 64

项目更新

- 新增两台混流式转轮 — 巴布亚新几内亚
Ramu 1水电站 56
- 继续加强电网稳定 — 澳大利亚的
Energy Connect项目 57
- 完全满足需求 — 越南Ialy水电站扩容项目 58
- 基本完工 — 意大利Bressanone水电站 59
- 成功完成调试 — 尼泊尔的Likhu-A和
Likhu 2水电站 60
- 安装新基础环 — 法国Marckolsheim水电站 61

塔吉克斯坦 的“电力屋脊”



项目报道——塔吉克斯坦的NUREK水电站

塔吉克斯坦Nurek项目 - 安德里茨对中亚最大的水电站进行了修复和现代化改造, 该电站运营后其容量能增加到3,400 MW。

Nurek水电站, 位于距离塔吉克斯坦首都Dushanbe 75公里处。自1972年以来一直为该地区提供清洁可再生能源。Nurek是中亚最大的水电站, 建成时装机容量为3000 MW。能满足塔吉克斯坦全国70%以上的电力需求, 还为塔吉克斯坦超过700平方公里的区域提供农业灌溉。此外, Nurek也为邻国的乌兹别克斯坦、阿富汗和巴基斯坦提供电力支持, 在这些国家的用电高峰期时为其输送电力。为此, 还发起了一个名为“CASA 1000”的能源项目, 将这几个国家的电力系统联网。

该电站已运行40多年, 尚未对其机械设备和电气设备进行过大规模改造。

“完成现代化改造后, 发电机组的装机容量将增加约12%。”

Nurek水电站对塔吉克斯坦乃至整个区域的电力保障至关重要; 因此, 在2018年“Nurek水电站改造项目”正式启动。

塔吉克斯坦Nurek水电站的升级改造项目旨在修复和改造该电站的9台水轮发电机组的

发电能力, 提高发电效率, 同时提高该水电站大坝的安全性。

此外, 改造后的Nurek水电站, 总容量将增加到3,400 MW。

现代化改造关键的电力资产

2018年, 安德里茨收到来自塔吉克斯坦Nurek水电站的订单, 为塔吉克斯坦共和国Nurek水电站的升级改造项目提供全套机电设备, 还包括9个压力钢管的检测和修复。安德里茨的供货范围包括对现有的9台套水轮发电机组进行全面升级改造, 将容量为375MW的混流式水轮机全部换新, 并提供发电机、变压器和厂房内的电气设备、机械辅助设备。升级改造后, 机组的装机容量将增加约12%。



项目报道——塔吉克斯坦的NUREK水电站

→ Nurek水电站的现代化改造工程将分两个阶段进行。第一阶段，既要更换三台机组及其辅助设备和变压器，还要提高大坝的安全性。第一阶段的改造工作计划从2019年至2023年，为期五年。该项目第二阶段的改造工程包括Nurek水电站的另外6台机组及其辅助设备，预计从2024年至2030年，为期六年。

新机组在设计时考虑了电站的年蓄水量情况，因此能适用于不同水头。该改造项目还将优化Vaksh河上的梯级水电站的蓄水管理，确保Nurek水电站的产能会大幅提升，并满足日益变化的电网需求。按照

约定，合同还纳入了环保措施和水资源管理等要求。

Nurek水电站的升级改造工程，不仅能保障塔吉克斯坦共和国的电力供应，还为中亚地区战略性使用水力可再生能源作出重要贡献。另外，还有机会向邻国出口电力，为相关国家带来经济利益。

NUREK水电站的改造成果获得认可

Nurek水电站的项目执行进展顺利。2022年4月，世界上最大的球阀完成翻新，之后被放置到基座上，成功完成重新安装。该球阀直径为

4200毫米，总重量为780吨。2022年5月，压力钢管注水完成。2022年6月，第一台改造后的机组与塔吉克斯坦国家电网成功并网。该机组首次以375MW的满功率运行，这大大缓解了当时该国对电力的急切需求。

2022年10月，塔吉克斯坦共和国总统Emomali Rahmon阁下参观了Nurek水电站

“作为现代化改造项目的一部分，Nurek水电站安装了迄今为止世界上最大的球阀。”



安装A-1机组水轮机轴和导向装置



A-1机组电动发电机转子吊入机坑

翻新后的主进球阀外壳



的施工现场,并正式启动了第一台修复后的A1机组。当时,总统获悉该项目的最新进展后,对安德里茨在本改造项目执行上的专业度给予了高度评价。

Nurek水电站的现代化改造成果对该地区具有重大意义,更是可再生电力效益的范例;同时,还彰显了安德里茨的工程技术水平。我们凭借自身专长和奉献精神为塔吉克斯坦人民提供可再生清洁电力。在未来的几十年里,经过现代化改造的Nurek水电站将为该地区很多人的生活提供便利。

作者

Hubert Schönberner
hydronews@andritz.com

技术参数

总出力: ~ 3,400 MW
 机组额定功率: 9 × 375 MW (立式混流)
 最大水头: 265 米
 额定流量: 170 立方米/秒
 转轮直径: 4,700 毫米
 球阀直径: 4,200 毫米
 年平均发电量: 11,250 GWh



安德里茨现场团队与安装公司TGEM合影



塔吉克斯坦共和国总统Rahmon阁下为A-1机组揭幕

老挝人民民主共和国Luang Prabang项目 - 老挝一直在积极利用其巨大的水电可开发潜力，以期达到成为“东南亚蓄电池”的目标。其水电可开发潜力高达18,000 MW，仅湄公河就可提供超过9,000 MW的可开发水电。虽然开发商被该区域可再生电力生产力的巨大潜力所吸引，但他们也意识到了能源可持续发展的重要性。

湄公河委员会和老挝自然资源与环境部等管理机构肩负着一项艰巨的任务，即在水电效益和减轻其环境影响之间取得平衡。能持续使用可再生能源的关键在于慎重选择最佳场址，并在电站建设和运营期间遵守国际公认的环境和社会标准。

项目情况

Luang Prabang水电站的场址坐落在连绵起伏的丘陵之间，满足一切必要的水文和地质要求。沿着湄公河的下游段，丘陵地形逐渐缩小，止于琅勃拉邦市的平原，及其由湄公河与南汗河交汇形成的标志性半岛。

就环境保护而言，来自泰国的CK Power公司，作为该地区最大的可再生电力生产商之一，很早就意识到，可再生水电在满足泰国日益增长的电力需求上具有潜在效益。CK Power公司凭借其在执行大型基建项目方面的专业技术，顺利完成了Nam Ngum 2和Xayaburi水电站的开发和建设。此

外，Xayaburi水电站还在鱼类保护和社会包容性基础设施开发方面树立了新标杆。

Xayaburi水电站已经是迄今为止湄公河上最大的水电站，但CK Power公司并未止步于此，而是勇往直前，继续开发了Luang Prabang项目。就水电项目而言，Luang Prabang水电站面临着一系列独具特色的挑战。

在环保和社会影响缓解措施的效力方面，CK Power公司从Xayaburi水电站的执行中汲取了宝贵的经验，并做了进一步优化，将其成熟的设计特性和新颖的解决方案引入到本网站的设计中。



“新设计的转桨式转轮除了具有最大的排水能力外,还是世界上最大、最高效的转桨式转轮之一。”

技术参数

总出力: 1,460 MW
水头: 26 m
电压: 500 kV
直径: 9,100 mm
转速: 83.30 转/分
年平均发电量: 6,500 GWh



Luang Prabang





2023年4月，在CK Power公司代表、Ch. Karnchang公司代表和AFRY顾问方的见证下，顺利完成了水力模型的验收试验，达到所有保证效率。

“Luang Prabang水电站完全符合国际公认的环境和社会标准，包括IFC性能标准和赤道原则。”

→ 水力设计打破纪录

基于水文条件和厂房的几何结构，安德里茨不惧挑战，最大限度地突破水力极限。安德里茨以Xayaburi水电站已有的高性能水轮机设置为基础，通过计算流体分析工具和奥地利林茨试验台的测试结果，开启本项目特有的水力开发。团队的努力最后取得了显著成果。Luang Prabang水电站水轮机的新设计采用了转桨式水轮机。转轮直径为9.1m，运行范围极广，水头比系数为2.3（最大扬程/最小扬程）。排水量达950 m³/s以上，是世界之最。

在开发过程中，我们重新界定了传统的设计限值，并提出和引入特殊的设计特性。这次的不懈努力让我们得以收获一个独树一帜的转桨式设计，并成为一个新基准。新设计的转桨式转轮除了具有最大的排水能力外，还是世界上最大、最有效的转桨式转轮之一。Luang Prabang水电站的液压静态和转动部件在性能和鱼类友好性方面也高于预期。

环保型电站设计

我们设计的水轮机除了要保证运行时能达到最高效率和良好的空化性等水力性能外，还增加了最新的环保设计元素。除无油转轮轮毂外，导叶和转轮叶片等液压部件也采用了鱼类友好型设计理念。性能优化和鱼类友好型设计理念紧密结合，平滑的压力梯度和较小间隙都有助于实现这两点。Luang Prabang水电站的设计还运用了Xayaburi基于鱼类传

感器。例如，导叶的特殊倾斜设计使满载情况下导叶和底环之间的间隙减小，这能大大提高鱼类存活率。

除采用环境水力和机械设计要素外，还针对上游和下游洄游提供了专用的过鱼通道，这是实现Luang Prabang水电站高标准过鱼率的一大关键因素。安德里茨还另外提供了三台单机容量为20MW的生态机组，这个引流系统能引导鱼类从尾水渠逆流而上。

除水轮发电机组外，安德里茨还提供了辅助设备，以及自动化和控制系统，该系统有助于在较窄区域运行时保持水位正常，对保护湄公河沿岸的栖息地具有重要意义。

设计和土建

在设计过程中，安德里茨的工程师采用了多维建筑信息建模 (BIM)，这是一个高度协作的设计和工程设计过程，有助于承包商、咨询公司和电站业主的运维管理层之间的协作。

随着进场道路、湄公河新建大桥和场地设施的完工，EPC承包商Ch. Karnchang Lao公司也有推进主围堰和左墩墙的施工进度。这让现场能在2023年汛期到来之前完成基坑建设，免受洪灾侵袭。此外，厂房、溢洪道和船闸的开挖工程也在推进中。尾水管的安装计划于2024年年初开工，调试工程预计于2029年年中完工。

作者

Alexander Bihlmayer,
Thomas Eiper
hydronews@andritz.com



Luang Prabang水电站施工现场总览图



土建工程启动前的河岸测量工作

老挝人民民主共和国概况

老挝人民民主共和国



面积

23.68 万km²



人口

758 万



首都和最大城市

万象



发电总量

58,813 GWh

(2022年), 比2021年增长53%



总装机容量:

11,664 MW

(2021年)



技术上可行的水电
可开发潜力约为

18,000 MW



约

95% 的国内用电为水电



水电装机容量

约 9,560 MW

(2021年)



到目前为止, 已经开发了约

53% 的水电技术潜力

来源: 2022年世界水电和大坝图集; EDL发电公司; 老挝时代杂志



老挝人民民主共和国安德里茨水电公司

安德里茨参与老挝国的水电建设已有些年头, 参与过Nam Theun 1、Xekaman 1、Xekaman 3和Xekaman Sanxay等大水电项目, 以及Nam Lik 1、Nam Kong 3和Houay Kapheu等多个小水电项目。容量为1,285MW的Xayaburi水电站不仅是湄公河上最大的水电站, 也是老挝最大的水电站, 为其提供机电设备无疑给我们的成绩单上增添了浓墨重彩的一笔。



共安装/修复

55 台机组

总装机/修复容量约

4,700 MW



向当地学校捐赠也是我们的跨文化交流活动



在老挝项目现场庆祝妇女节

项目访谈

... 感想如何?

采访老挝项目现场经理 Jochen Pock

Jochen Pock是安德里茨大水电项目的现场经理，常驻维也纳。他曾参与过老挝的两个大水电项目，Nam Theun 1项目和Theun Hinboun项目，负责现场项目执行的一切事宜。



Jochen先生，请简单说下您的工作内容

现场经理的主要任务是统筹项目现场、现场人员的调动和调配，以及监督安装和调试过程中相关的技术性能、质量、运作状况、安全、环境、成本和工期安排等。此外，现场出现偏差时，我还要及时采取补救措施，以及管理和协调安装督导和其他现场人员，包括公司内部人员和外部人员。

在执行大水电项目时，您是如何弥合文化间的差异的?

我一般就是去找两国文化之间的重叠之处和不同之处，这样就能知道哪些文化是互通的，哪些文化禁忌不能触碰。为了能进一步融合，我们在现场会举办派对和体育比赛等活动，同时也尊重当地的文化庆祝活动，如传统的端午节或老挝的其他主要文化活动。我们会积极参与当地的节日庆祝。此外，在项目执行过程中，我们也相互尊重。

负责一个这么大规模的项目您感想如何?

这是我的荣幸，但同时也意味着责任更大。在高峰用人时段，协调好那么多现场工作人员是个不小的挑战，你要能让大家保有团队精神，朝一个共同目标去努力。当然了，没有规矩不成方圆，我们是有系统的工作准则的；但是又不能完全循规蹈矩，要让大家能在工作找到乐趣、有归属感。员工对工作满意了，那工作效率也差不了。

Jochen先生，感谢您的辛勤付出!


“想象力代表一切。它是对未来生活的美好前瞻。”

成功源于持续创新

安德里茨之研发

“对于每个项目来说, 从预期到成果的关键之处在于事必躬亲!”





水电是一个成熟的行业,但要想在水电市场上持续占有一席之地则需不断创新,大搞研发,以及拥有能将新创意付诸实践的多元化、敬业的员工。

安德里茨在水电领域已有180余年的成功经验,但我司仍秉承持续研发、创新的理念。当今,这种创新精神比以往任何时候都更加重要,因为我们正面临环境问题带来的巨大挑战,我们需要创新的解决方案来应对这些挑战。

全球变暖、生物多样性丧失以及河流和海洋污染只是我们普遍面临的一部分问题,而我们可通过水电创新找到应对方案。诚然,水电是一个较成熟的行业,有久经考验的工程设计,但仍需加大研发、提高性能和优化解决方案,才能更好地应对这些新挑战。我们可通过对复杂的旋转机械和相关流体动力

学进行精确分析,以优化解决方案。然而,方案实施时还要考虑成本效益、效率、可融资性和竞争力,尤其是在设计定制解决方案时。

安德里茨将技术创新视为其核心任务,我司已有丰富的水力经验,但仍在不断加大研发投入;然而,这还不够。要想取得技术创新,我们还需多元化、创意迸发的员工队伍,一项创新技术的落实全程都离不开员工的投入。因此,员工才是我司最宝贵的资产。

持续加大研发投入

我认为在研发方面,尤其是在水泵和水泵水轮





通过试验制定最佳解决方案
更多信息 → 请详见第36页

→ 机等关键成长型市场上保持技术领先至关重要。近期，我司奥地利林茨办公室的试验台刚刚落成。这是世界上最强大的一个水力试验台。该通用试验台严格符合相关IEC标准，能够完成从低水头灯泡式机组到高水头多级高压泵机组等的水力模型测试，水头最高可达250 m、流速最高达 $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$ 。这表明我司在履行研发投入的承诺。

本试验台的建设周期长达一年之久，由此可见我司本次投资巨大。该试验台将与我司的Metris平台配合使用，后者是我司研发的一个尖端的一体化自动化系统。这是一

“我司的研发投资理念不仅是为了满足当前的市场需求，也是为了应对未来能源转型的挑战。”

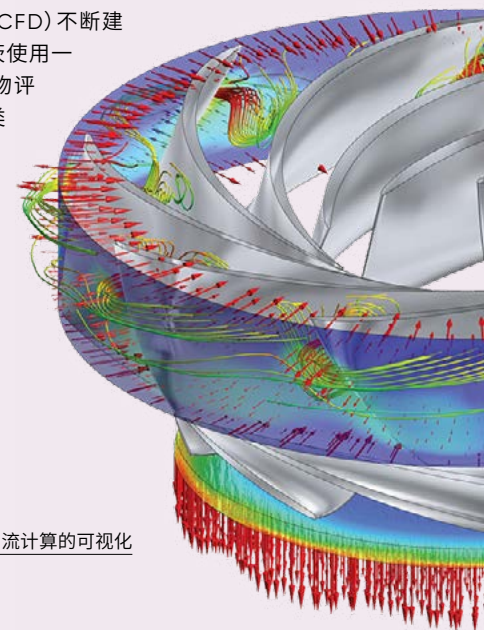
个通用高性能试验台，适用于转桨式和混流式水轮机、蓄能泵和水泵水轮机以及立式和卧式机，将支持多个领域的水力开发。这个试验台功能强大，可进行复杂的CFD模拟和深入研究水力现象，如能准确评估不断变化的运行

要求对设备疲劳的影响。该试验台刚启用不久，我们就为一个客户提供了试验数据，该模型入口结构较大。有关新型试验台的更详细信息，请详见本期第36页。

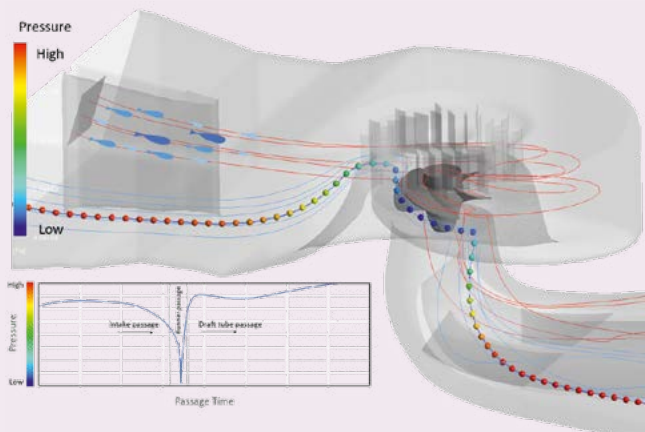
通过研发降低对环境的影响

我们不仅要研发出更高效、更灵活的设备，最大化水电站的容量和潜在收益，更重要的是还需不断研发以降低水轮机对环境的不利影响。其中一个重点就是开发鱼类友好型设计，在水电投资中这一点越来越受重视。

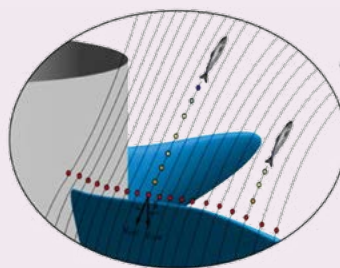
水力和机械设计能直接影响过鱼率。优化设计，例如减少固定元件和转动元件间的间隙，这能降低鱼类被困的几率。最大限度地减少空化也会带来效果。还有如导叶的角度和采用钝前缘叶片设计等也能起作用。毫无疑问，这些优化的基础是要在研发过程中利用计算流体动力学 (CFD) 不断建模。例如，安德里茨使用一种基于CFD的生物评估工具来记录鱼类面临的各种压力源。自20世纪



水泵水轮机涡旋回流计算的可视化



鱼类友好型设计;追踪通过水轮机的流线



转轮通道详图

90年代初以来, 我司的设备就一直采用鱼类友好型设计。

为了降低水电对环境的潜在影响, 我司还决定采用无油水轮机。减少水道中的油污和其他污染物是一项重要的环境改善措施。迄今为止, 安德里茨已开发出130余种无油转桨式转轮设计方案, 其特点是直径大、出力高和水头高。

因此, 只有不断研发才能开发出更具竞争力的解决方案, 这些解决方案要既能保护环境, 又能进一步提高水电的可持续性。安德里茨的研发部门在力求能最大程度地降低设备在运行过程中给环境带来的不利影响。

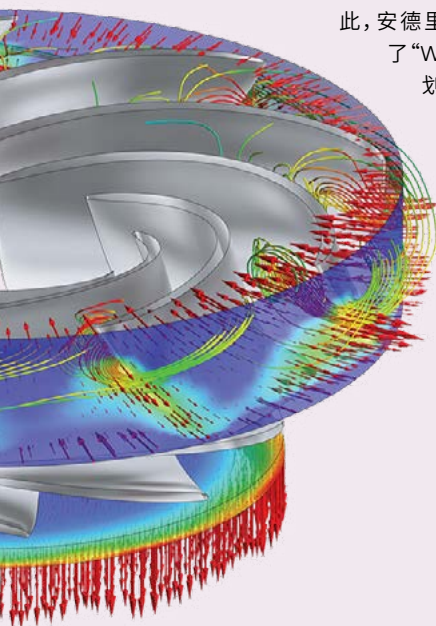
多元文化促进可持续发展

可持续发展对企业的成功至关重要。为此, 安德里茨于2021年6月启动了“*We Care*”可持续发展计划。我司在环境、社会和公司治理(ESG)的框架下开展各种可持续发展活动。此外,

还设定了明确的目标, 例如到2025年将公司碳足迹减半, 并减少用水量和废物量。有关安德里茨环境、社会和公司治理目标的更多信息, 请详见本期第46页。

诚然, 要想达成这些目标, 我司仍需大力研发; 不过多元化的团队也必不可少。团队多元化会引发更多思维碰撞, 从而带来更具创意的解决方案。团队多元化意味着经验更丰富, 这有助于更好地了解客户的需求。社会原则是“*We Care*”计划中的一个重要组成部分, 也是安德里茨企业文化的核心部分, 即确保员工的满意度、职业健康和安, 以及公司的多元化。

随着现代化数字通信工具不断发展, 我司在水轮机设计上就实现了多元化, 将一项工程的工程、设计和模型试验分配给不同办公室执行, 这样一来各个团队能发挥各自的特长, 合力给出最优化的解决方案。此外, 我司的研发部在促进性别多元化方面表现突出。在此很荣幸地和大家分享, 我司的技术岗不乏才华横溢的女性。本刊采访了奥地利安德里茨水电公司水力项目工程师Sigrun Fugger。Sigrun Fugger和我们讲述了她的一些经历。请详见第48页。



“安德里茨致力于鱼类友好型解决方案, 将其水力专长与生物学知识相结合, 确保在提高效率的同时也保护鱼类。”





索伯科技3D打印的产品
更多信息 → 请参见第30页



环境、社会和公司治理—安德里茨可持续发展之道
更多信息 → 请参见第46页

→ 此外,为了加强多元化和国际合作,我司还申请加入了多个国际组织,也在不断增进与多个学术机构的合作。其中一个国际组织是全球女性能源转型网络(GWNET)

“有些项目属于常规项目,而有些项目会颇具挑战性,但让客户满意始终是我们的首要任务!”

,该组织通过跨领域的网络宣传、培训和指导,提高女性在能源领域的地位,让她们有更好的职业发展。安德里茨水电公司在今年早些时候申请成为GWNET的企业会员。入会不久后,我司就接待了一群来自GWNET的国际学生,到安德里茨水电公司总部维也纳办公室参观、实习。韦尔斯FH上奥地利应用科学大学的女大学生们也会定期参观我司林茨实验室,她们在实验室

收获了很多水电工程设计方面的实践经验。在本期,我们还采访了来自GWNET的Barbara Fischer-Aupperle和Christine Lins,她们讲述了各自的工作内容,以及女性在能源转型中的重要性。请详见第52页。

推动技术发展

安德里茨拥有雄厚的研发实力、积极进取的多元化员工团队和多项引以为傲的水电技术。尽管如此,为了能更好地服务客户,我司仍在不断寻找新方法,以期进一步提高产品的性能和特性。我司能采纳F1赛车技术,这正说明了这一点。安德里茨与瑞士的索伯科技合作,以期提高建模能力。模型试验是水力设备开发的关键一步,其中高精度和制造周期短能起到关键作用。安德里茨与科技公司合作,将尖端的3D打印技术应用在水力试验上。在生产设备前需先对模型进行水力试验,对模型进行测试、验证后才



女性完全胜任技术工作
更多信息 → 请详见第48页

能保证最后成形的设备会满足一切性能要求。而试验用的模型需要具有极高的精度，制作周期还不易过长。现在两家公司已经合作五年有余。在合作期间，索伯科技与安德里茨联手开发，给后者定制了一个打印程序，能快速、精确地打印所需零件。此外，在水电站水轮机比例模型试验中，不能忽视与流量相关的任何几何参数。有关该项目的更多详细信息，请详见第30页对索伯科技首席商务官 Jonathan Herzog 的采访。

科技公司只有不断研发才能保持竞争力和稳步增长。这一合作是我司重视创新的又一体现。对安德里茨而言，这项合作意味着能优化水轮机设计，即最大化功率输出、更高的运行灵活度、更高的可靠性和更加环保。为了合作更顺畅，我司还组建了一支多元化的高素质团队。这均是我司最大的资产。

作者

David Appleyard, 记者兼作家
Sigrun Fugger, 安德里茨水电公司水力项目工程师
hydronews@andritz.com

提高电力 系统稳定性

巴西Tucumã变电站和Feijó变电站——为了提高巴西阿克里地区的电网稳定性，Zopone集团需采购三台同步调相机。安德里茨成为其首选供应商。

安德里茨水电巴西公司最近收到一份订单，供应三台同步调相机，还包括电力系统、数字控制系统和保护系统。承包商Transmissora Acre II，同时也是我们的客户，隶属于Zopone集团。该集团负责在巴西北部地区开展输电网扩建项目。

其中的一个扩建项目是给阿克里首府里约布兰科附近的230kV的Tucumã变电站安装一台+150/-90MVar的同步调相机。

另外一个项目是给位于巴西与秘鲁边境中间的里约布兰科以西约360km的230kV的Feijó变电站安装两台+/-45MVar的同步调相机。

上述变电站位于阿克里州，此举是为了提高变电站的技术特性，以促进向可再生能源的转型。该项目旨在提高电网的容量、效率和稳

定性。该地区较大，各个城市、村庄和农场之间需要较长的输电线，这就要求更大的系统惯量和系统强度，还要有充足的无功容量。

我司很荣幸能执行该合同。尽管执行过程中挑战不断，尤其是在运输方面，但让当地居民有电可用更为重要。对于安德里茨来说，该订单让我司能进一步巩固其作为同步调相机供应商在巴西和南美水电市场的地位。

作者

Robert Neumann
Paulo Brito
hydronews@andritz.com

同步调相机

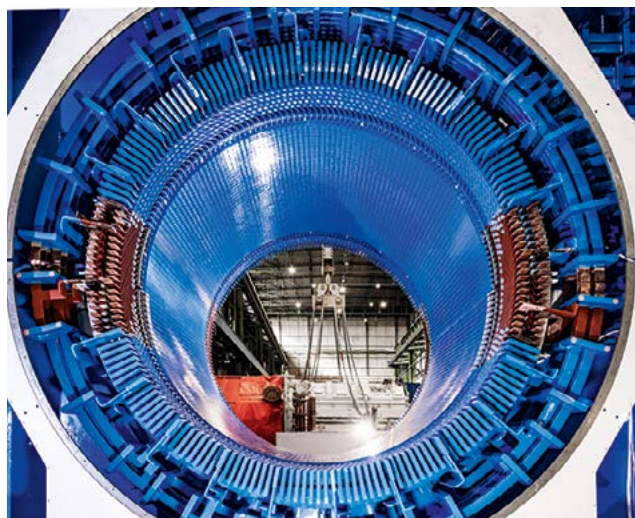
迄今为止，静止无功补偿器(SVC)和静止同步补偿器(STATCOM)仍是电网补偿的优选解决方案。系统强度和系统惯量并不是重点。因为迄今为止接入电网的同步发电机占比较高，因此可以提供足够的惯量。由于风能，太阳能发电和电池储能系统在电网中占比的增加以及输电系统中直流输电线路的应用在不断增加，这种情况正在发生显著变化。

基于逆变器的资源(IBRs)的高渗透率导致电力系统的稳定性降低，即频率稳定性降低、电压稳定性降低、功角稳定性降低、谐振稳定性降低和转换器驱动稳定性降低。静止无功补偿器和静止同步补偿器仅能稳定电压，不能解决其他稳定性问题。

因此，同步调相机这一久经考验、可靠的解决方案在20世纪80年代从市场上销声匿迹之后，又重新焕发了生机。

同步调相机的首次安装可以追溯到1911年，直到20世纪50年代才开始广泛使用。

SynCons是同步调相机的简称，是一类特殊运行状态的同步机，运行类似于不带机械负载的同步电动机或不带原动机的同步发电机，自动调节输出或吸收无功功率，为电力系统起到减震器的作用，旨在维持系统的频率和电压水平。



定子分两瓣的同步调相机在奥地利魏茨车间预装配用于试验

技术参数

Tucumã (230kV变电站)

机组: 1 × 165 MVA
 速度: 900 rpm (8极凸极)
 短路控制: 546 MVA
 惯量时间常数: 2.4 s (自然)

Feijó (230kV变电站)

机组: 2 × 50.5 MVA
 转速: 1,800 rpm (4极)
 短路控制: 195 MVA
 惯量时间常数: 2.2 s (自然)



技术性能

	同步调相机	STATCOM 静止同步补偿器	SVC 静止无功补偿器
惯量	●●●● 高自然惯量, 采用凸极设计	○●○● 无法提供惯量	○●○● 无法提供惯量
短路容量贡献	●●●● 3 - 5 p.u.	○●○● 1 p.u.	○●○●
动态无功响应	●●○○	●●●●	●●●○
静止无功补偿器	●●○○	●●●●	●●●○
低电压下的无功补偿	●●●● 电压降低时, 增加无功电流	●●○○ 线性关系: 无功输出—系统电压	○●○● 二次方关系: 无功输出—系统电压
低电压故障穿越 (LVFRT)	●●●●	●○○○	●○○○
谐波抑制	●●●●	●●○○	●○○○
瞬态失真 (开关瞬态)	●●●● 无开关瞬态	●●○○ 电力电子回路引起的开关瞬态	●○○○ 电力电子回路引起的开关瞬态

焕发 新生机

让早期安装的设备

美国Old Hickory项目 - 美国陆军工程兵团 (USACE) 纳什维尔分区与安德里茨签订合同, 以期改造容量为162 MW的Old Hickory水电站的水轮机和发电机。

本合同的供货范围包括提供1-3号机组的水轮机和发电机, 4号机组的水轮机也可一并改造。根据另一份单独签署的合同, 4号机组的发电机已于近期改造。这次新合同的供货范围包括三台单机容量为40.5 MW的轴流式水轮发电机组的设计、制造、运输、安装、测试和调试工作, 以及相关辅助系统设备。

Old Hickory水电站属于径流式水电站, 建有一座91 km²的水库。Old Hickory的船闸和大坝位于田纳西州中部坎伯兰河上, 其上游距纳什维尔市约25英里。大坝和水库以美国总统 Andrew Jackson 的绰号“Old Hickory”命名。他还曾居住在附近地区。本合同是安德里茨与美国陆军工程兵团纳什维尔分区签订的第二份

大合同。第一份合同于2020年9月签订, 以期改造Barkley水电站的四台水轮发电机组。安德里茨再次与美国陆军工程兵团纳什维尔分区签订合同, 这进一步加强了双方的合作关系。

该水电站的原机组于1955年至1957年间投入试运行, 属于竖轴五叶片转桨式水轮机,

“根据安德里茨设备的设计寿命, 该电站还能再为该地区提供115年以上的清洁可再生电力。”

直径为6,705 mm (264 in.), 同步转速为75 转/分。虽然水轮机/发电机的原始设备制造商是Baldwin-Lima-Hamilton公司和通用电气公司, 不过上述制造商的水电部现已并入安德里茨水电。设备的初始铭牌额定值为31,250 kVA, 25,000 kW, 13.8 kV和0.8 pf。

安德里茨用七叶片轴流转桨式水轮机取代五叶片轴流转桨式水轮机, 这样不仅能增加45%的出力, 还能满足合同中规定的空化要求。新机组的铭牌额定值为45,000 kVA, 40,500 kW, 13.8 kV和0.90 pf。安德里茨提出的水轮机设计方案还涉及到提高额定效率, 这会大幅度增加美国陆军工程兵团纳什维尔分区的净现值。

根据安德里茨设备的设计寿命, 该电站还能再为该地区提供115年以上的清洁可再生电力。

Old Hickory水电站的现代化改造项目由安德里茨的跨国团队执行。该项目将由安德里茨在五个不同地区的办公室联合执行。牵头的是位于美国北卡罗来纳州夏洛特的安德里茨水电公司, 而位于加拿大彼得堡的安德里茨公司负责发电机多匝线圈的设计与制造; 安德里茨加拿大克莱尔角办公室负责水力设计和水轮机设计。而转轮的最终机加工、



© USACE, Lee Roberts

位于坎伯兰河上的Old Hickory水电站

技术参数

- 总出力: 162 MW
- 供货范围出力: 4 × 40.5 MW
- 水头: 13.72米 (45英尺)
- 电压: 13.8 kV
- 转速: 75 rpm
- 转轮直径: 6,705 毫米 (264 英寸)
- 年平均发电量: 565 GWh



组装和试验将在安德里茨墨西哥莫雷利亚工厂进行, 模型试验将在奥地利林茨高性能实验室进行。

在项目执行过程中, 要克服的一项挑战是要恢复机组的同轴度。由于先前的厂房搬迁, Old Hickory水电站的1-3号机组的固定和转动部件的同轴度偏差高达6.5 mm。

Old Hickory水电站全面投产后, 预计年发电量约为565 GWh。首台机组预计将于2026年8月投产。

这次合同的签订让安德里茨能进一步巩固其在美国水电市场的领先地位。

作者

Darren Houghton
hydronews@andritz.com

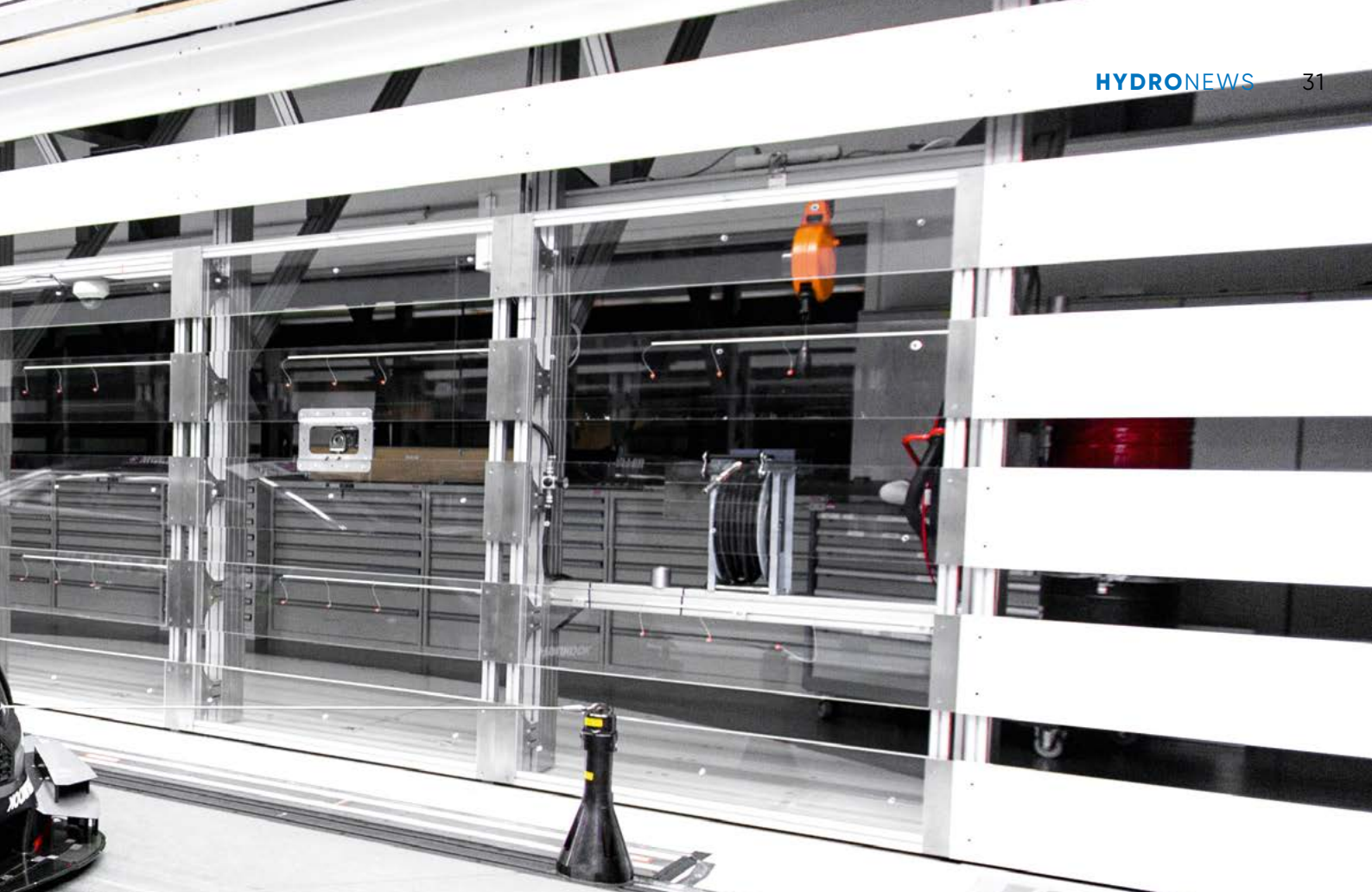


© USACE, Mark Rankin



索伯科技的 3D打印技术

借鉴3D打印技术在F1赛车上的应用来加速水力模型的制作进程



安德里茨十分明确的一个重点就是不断改进水轮机的制造工艺。而其中关键在于水轮机的模型制作，尤其是转速和精度，起决定性作用。对于新技术，尤其是那些有助于我们能更有效地满足客户需求的技术，我们总是乐于深入探索。

我们一直在强调水力研发的重要性，作为设计和生产过程中的一个环节，在部件生产之前一定要进行模型试

“因为要满足新要求，水轮机几何结构的复杂度增加了，这就要采用新方法，因此我们采取了增材3D打印。”

验。模型试验时，要对一个包括水电站所有主要部件的完整模型进行试验和验证。因此，除了要求制作出来的模型要精准外，制作周期也不宜过长。

通常，水轮机模型采用传统的制造技术，如铣削和其他机加工工艺。然而，由于对电站高效率的需求，致使水轮机几何结构的复杂度增加，因此有必要采用新工艺。在与索伯科技合作的一个项目中，我们采取了3D打印技术。索伯与安德里茨合作开发了一个定制的打印程序，用于3D打印。本刊针对此次合作，对索伯科技的Jonathan Herzog先生进行了采访：

采访 Jonathan Herzog

Jonathan Herzog的第一份工作是一名赛车机械师，他年轻时给瑞士和其他国家的多个车队服务过。在2012年赛季伊始时，Jonathan加入了索伯F1车队，一呆就是四年，是赛车机械师和维修站队员。此后，他移居中国，在一家德国汽车制造公司担任管理职务，做了两年时间。之后回到瑞士，他再次入职索伯集团，负责客户增材制造项目的销售管理。然而，仅仅历时一年，他就被任命为销售主管，并于2022年再次晋升为执行董事会的首席商务官（CCO），负责管理索伯科技公司的商业财富。如今，Jonathan与妻子和两个孩子生活在瑞士北部。



→

→ 索伯科技与安德里茨是如何展开合作的？

最初是通过电话联系。Christian Redl先生是奥地利林茨试验台的模型制作组经理，当时他通过一次贸易展览会了解到了索伯科技。最初的几个项目，都是我本人与安德里茨接洽的。现在，由于我的职位变动，我不再直接参与项目的所有环节。尽管如此，我对安德里茨正在进行的项目还是一直有整体了解的。

“总的来说，在F1赛车的比例模型试验中，不能忽略与空气动力学相关的几何参数。这种方法同样适用于水电站的水轮机模型。”

你们合作有多久了，在您看来进展如何？

我们双方的合作已经有五年多了，这对我们公司来说是个非常难得的经历。我们双方的合作很顺畅，合力开发的模型也令人很满意。通过与安德里茨的合作，我们得以进一步深化我们的工艺，这意味着我们还可以将这些成果直接应用到F1赛车上。我们也在风洞中对F1赛车的比例部件模型做了试验。这次合作让我们受益匪浅。安德里茨对模型的精度和表面光滑度、平整度等方面的要求颇高，这让我们在工艺上要不断自我超越。而且用于3D打印的材料不同于常规水轮机模型的材料。

为什么说安德里茨水电是个不错的合作伙伴？

F1赛车的风洞试验要求与安德里茨的试验台要求非常相似。因此，两个试验的关注点大致互通；而且

还能取长补短、做进一步完善。在发展目标上，我们双方的基调一致，还有共同语言。与安德里茨一样，我们也希望一步一步尽可能地去突破极限，成为各自行业的龙头。

当前的合作情况和将来的合作前景如何？

当前合作的一大亮点无疑是3D打印的首台转轮，用于林茨试验台。到目前为止，还合作了一个水轮机模型，该模型通风系统的几何结构很复杂。索伯科技已经准备好参与各个开发环节和相关试验。将这些新工艺应用到水力模型试验中可以说是别具一格。在确保打印质量稳定的情况下，还要提高转轮制作的效率和速度。因此，我们将继续发展当前的打印工艺，还将不断测试各种新材料，为以后的设计和试验做准备。我们双方的合作还有一点好处是，索伯科技能超越行业束缚，从业界外的角度和观点给安德里茨提供改进建议。我们还希望能与安德里茨建立更多合作，让应用在F1赛车上的3D打印技术发挥更大的作用。

索伯科技还服务于其他哪些行业？

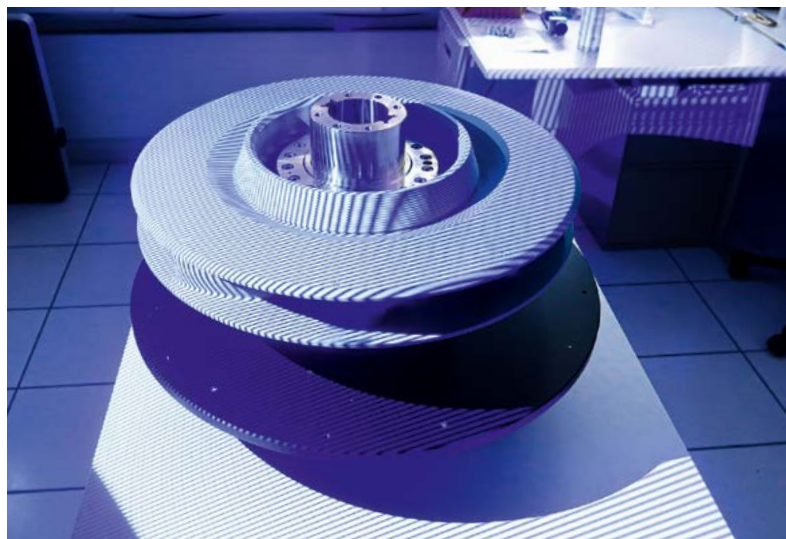
总的来说，索伯科技的目的是让各行各业都能采纳这类技术。对于那些以产品性能为首要任务的领域，我们的技术都能发挥重要作用。大多数希望与我们合作的客户或合作伙伴都面临性能不佳的问题。这意味着如果不采用F1赛车的3D打印技术，他们就不能达标。

索伯科技还重视产量，这就是为什么我们能给安德里茨开发和制造部件模型。另一方面是工程设计和开发，还有就是给高端汽车领域做空气动力学方面的开发。我们的工程师还支持和指导企业通过采用

→



在瑞士欣维尔，经验丰富的员工正在用最现代化的设备进行增材3D打印



在瑞士辛维尔，增材打印的安德里茨水轮机转轮模型

—>

敏捷方法去开发和制定创新解决方案。索伯科技的巨大优势在于，我们就是奔着目标去开发，公司里没有那些官僚作风。我们的座右铭是，“不尝试就永远不会知道”。在增材制造方面，我们拥有SLA、SLS和DMLS工艺，可用于各种开发。我们拥有自己的内部实验室，打印前会在实验室测试粉末的特性，如湿度和流量等。我们自认为在增材制造方面是业内龙头老大。

“不尝试就永远不会知道”

我知道和安德里茨一样，索伯科技也有自己的试验台，风洞试验。那这些试验是如何操作的？

一方面，模型试验用的是我们的F1赛车，但也会使用客户的模型。需要的话，我们也可以制作这个模型。还有所谓的1:1试验就是用标准的汽车尺寸来做测试。我们24个小时最多能做三个试验。与水力试验台的试验类似，试验的准备工作很繁琐，需要投入大量精力。

3D打印的尺寸和速度的上限是多少？风洞试验有哪些限制吗？

对于单个部件，目前最大尺寸为650×550 mm。必要时，大都是单独制作部件，组装后再进行试验。按照规定，F1赛车的测试尺寸是标准赛车的60%。同样，对于F1赛车试验次数的上限也有规定，而且达到一定次数可能还需做改动。当然，这些规范也会不断变更，过去几年里就已变更多次。在12小时的风洞试验中，可以做的测试多达200余种。与安德里茨一样，我们也是通过数值流量模拟，自己完成几何结构的优化。这就意味着测算小组要负责开发赛车的零件，然后在风洞中进行试验。将实际试验测量中的数据，再次应用到1:1的开发中。流量模拟软件也是我们自己开发的。国际汽车联合会 (FIA)

“在水力试验台的模型部件制造过程中，转速和精度是决定性因素。”

限制了测算次数，而且他们的员工偶尔也会突然来访检查一番。在瑞士欣维尔，我们成立了专门的团队，只负责进一步开发风洞测试。我们在不断优化、发展风洞测试，以满足或高于最新的标准要求。试验时，风速可达288 km/h。

作者

访谈由安德里茨水电公司水力项目工程师
Sigrun Fugger主持
图片版权：索伯科技

*SLA: 光固化成型技术

*SLS: 选择性激光烧结技术

*DMLS: 直接金属激光烧结技术



SAUBER Technologies



如需了解更多信息, 请登录

www.sauber-technologies.com

通过试验制定

世界上最强



经过约一年的建造时间，奥地利林茨新型高性能试验台如期落成。安德里茨的这一新型试验台是世界上最强大的通用测试平台，它的落成标志着我司研发史上的又一个新里程碑。该测试平台能完成从低水头的灯泡式机组到高水头的多级泵等的多种类型的水轮机试验。

新的测试平台于2023年3月初启用，安德里茨水电的管理委员会前成员兼安德里茨集团的执行董事会成员Wolfgang Semper先生和员工一道参加了设备启用的庆祝仪式。

未来，用该试验台测试水电站的水轮机模型时，允许的最高水头可达250 m，最大流速达 $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$ 。该平台不仅能满足客户的高标准，还能满足客户的特殊需求，如更大尺寸的模型测试或增加测试条件。试验台的操作由安德里茨的一体化Metris平台支持，该平

台是自动化的框架。该高性能试验台可用于转桨式水轮机、混流式水轮机、蓄能泵和水泵水轮机的通用测试。该试验台能对从低水头到高水头、立式和卧式的设计方案进行测试和评估。

落成典礼结束后，这台高性能试验台立即投入商业使用，并为多个客户提供了特有的光谱测试，以及公司研发部的模型试验。在庆祝活动结束后，一项待定的测试项目直接被客户落实，该项目的模型入口

结构较大，模型尺寸大于标准尺寸。合同条款中也明确了超大尺寸的要求。最后，不仅满足了客户的要求，还高于试验制度所载的标准雷诺数。

尽管在新冠肺炎大流行期间由于供应链问题而面临诸多挑战，但我司团队仍顺利完成了试验台的调试。最后，该试验平台满足所有性能指标，并达到了内部设定的超高期望。我们很自豪能通过该设备为客户提供更好的服务，并能惠及我司在世界各地的实验室。此外，我们

*雷诺数：

雷诺数是指无量纲比值，以物理学家Osborne Reynolds的名字命名。它用于流体力学，可以理解为惯性力与粘性力之比。

最佳解决方案

大的研发试验台



性能数据

- 最大试验水头: 250 m
- 最大排水能力: 1.8 m³/s
- 最大试验功率: 1.3 MW
- 最大扭矩: 8,500 Nm

完全符合相关的IEC标准、60193水轮机、蓄能泵和水泵水轮机标准

“随着该试验平台的落成, 安德里茨将打造世界上最强大的试验台这一愿景变为了现实。”

还将继续尽力扩大模型试验的尺寸范围。

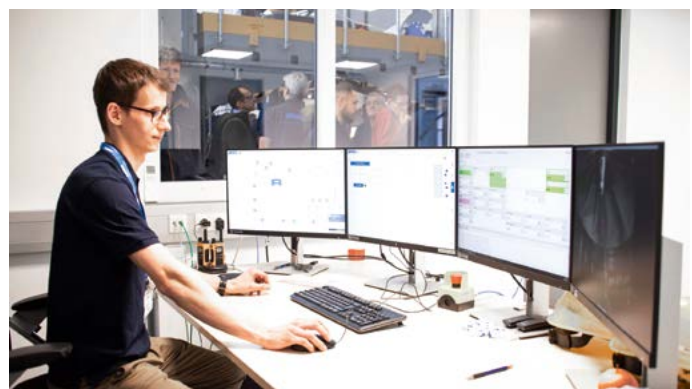
作为全球主要的水轮机制造商之一, 我认为在研发方面保持领先地位至关重要。这笔巨额投资再次表明安德里茨对研发的投入是持之以恒的, 尤其是与泵和水泵水轮机等关键市场相关的领域。

作者

Sigrun Fugger
hydronews@andritz.com



奥地利林茨高性能试验台正式落成



精确化工作。水力专家在监督试验台的测试

一个可再生能

位于纽芬兰与拉布拉多省的能源瑰宝



© Newfoundland and Labrador Hydro

Muskrat Falls水电站的冬天景色



© Newfoundland and Labrador Hydro

带拦污栅的进水口闸门

加拿大Muskrat Falls水电站 - 容量为824 MW的Muskrat Falls水电站属于大水电项目，位于加拿大丘吉尔河下游，于2013年启动施工，于2021年11月竣工。该水电站位于拉布拉多省欢乐谷-古斯湾以西约30 km处，由一条溢洪道、三座大坝和一座厂房组成。这是拉布拉多省的第二大水电站。该项目还包括一条1,000 km的输电线和一条32 km的水下电缆，将水电站大坝与纽芬兰岛连通，为当地6万多名民众供电。

“Muskrat Falls水电站减少的温室气体排放量相当于100万辆汽车上路一年的排放量。”

安德里茨的供货范围包括设计、提供和安装四台单机容量为206 MW的新机组，还有四台直径为8.8 m的立式转桨式水轮机、同步发电机、带伺服电机的数字调速系统、高压供油系统，以及静态励磁、控制、保护和监控系统。安德里茨还负责水力机械工程，包括溢洪闸、叠梁闸、进水口闸门（包括拦污栅和防水壁），以及尾水闸门。该项目为期10年，由安德里茨多个办公室联合执行，其中安德里茨水电加拿大公司主导该项目执行。

源瑰宝



Muskrat Falls

技术参数

总出力: 824 MW
 供货范围出力: 4 × 206 MW
 水头: 35 m
 电压: 15 kV
 转速: 90 转/分
 转轮直径: 8,820 mm

由于该项目地处加拿大北部的偏远地区,这给项目执行团队带来不小的挑战。该地区天气恶劣,在长期多雪、多冰、多风的情况下,我们要时刻重视安全问题,如采取一切措施御寒、防范暴风雪以及确保现场部件能随时取用。安德里茨的团队凭借其在安全方面的卓越表现而被授予了电力安全奖。达到520万人工时以上的安全记录,无任何造成缺工的工伤。此外,新冠肺炎疫情带来了另一波挑战。然而,我们的团队从容面对,并且能在各种条件限制下持续推进项目。当时我们也采用了远程技术支持,如用无人机检测转轮和进水口,以及用水下机器人检查水下进水口闸门和尾水渠。

该项目还要求执行团队具备高度的灵活性、适应能力和毅力。比如,有些部件在5年前就已运抵现场,因此,现场人员还要付出额外精力保存好这些部件。

安德里茨水电加拿大公司还给纽芬兰与拉布拉多省的工人做培训。现在有些工人已有能力到外省去工作,我们很自豪能为该

省的人才培训做出贡献。在项目执行过程中还值得一提的是,一些当地工人也加入了项目执行。在与纽芬兰与拉布拉多省的合作中,安德里茨直接雇佣了一些当地土著参与项目建设。

据估计,该电站的年发电量很大,与火力发电的排放量比,相当于每年减少300万至400万吨的二氧化碳排放量。这将大大减少加拿大东北部的碳足迹,相当于约100万辆汽车上路一年的排放量。安德里茨很荣幸能为清洁、绿色、可持续发展的电力做出贡献。

Muskrat Falls水电站的四台机组已经投入商业运行一年有余,完全达到纽芬兰与拉布拉多省水电公司的预期。该电站能为该地区提供多年的清洁、可再生、可调度的电力。安德里茨对本项目的成果深感自豪。当然,这要归功于我司的员工、工程师、合作伙伴,以及纽芬兰与拉布拉多省水电公司的领导力。我们期待能与纽芬兰与拉布拉多省水电公司进一步合作,并能继续为Muskrat Falls水电站提供支持。

作者

Eric Crucerey
 hydronews@andritz.com

给 入



电力山注 活力

项目访谈

采访 Tom Hay 和 Mike Jones

来自英国 First Hydro 公司, 负责 Dinorwig 抽水蓄能水电站的管理和运营

Tom Hay 是英国 First Hydro 公司的业务拓展部和英国灵活发电战略主管, 还兼任公司改造项目的商务负责人。

Mike Jones 是工程设计和业务拓展经理, 主管工程设计和项目执行。



Tom Hay



Mike Jones

Dinorwig 抽水蓄能水电站位于英国威尔士

被誉为“电力山”, 是欧洲最大的抽水蓄能项目之一。然而, 该水电站已运行40余年, 急需改造。为了满足未来电力系统的需求, 需更换其主进水阀。2021年, 安德里茨与英国 First Hydro 公司签订了六个新球阀和调节阀的供应合同。此次, 本刊采访了英国 First Hydro 公司的 Tom Hay 和 Mike Jones, 讨论了抽水蓄能水电站在能源转型中的重要性。

Dinorwig 抽水蓄能水电站的最大水头接近 550 m, 采用直径高达 10.5 m 的单一压力引水隧洞, 分别为 6 台混流式水轮机供水。主进水阀是高压引水隧洞和每台水泵水轮机之间的唯一隔离点, 对电站的安全起到关键性作用, 同时还用于电站维护。主进水阀还能影响电站效率。安德里茨很高兴能为 Dinorwig 抽水蓄能水电站提供六个新球形主进水阀, 为其顺应未来能源转型贡献力量。

→

→ 请您两位做下自我介绍,也给我们读者介绍下英国First Hydro公司。

我是Tom Hay,是英国First Hydro公司的业务拓展部和英国灵活发电战略的主管,还兼任公司改造项目的商务负责人。我是Mike Jones,是工程设计和业务拓展经理,主管工程设计和项目执行。英国First Hydro公司负责管理和运营容量为1,728 MW的Dinorwig水电站,以及容量为360 MW的Ffestiniog水电站。两者都是抽水蓄能水电站。

“这种早期沟通能让设计更顺畅,设计出的电站不仅符合运行要求,还能及时做进一步优化。”

当前的国内和国际市场环境适合贵司的业务发展吗?

随着可再生能源渗透率的提高和热能设备的退役,预计对灵活发电和储电设施的需求会不断增加,如抽水蓄能。灵活发电的收入通常不可预测且风险高。然而,对于投资来说,长期稳定的收入结构至关重要。当前的英国电力市场长期收入结构良好,新建和改造的投资项目可签署15年的运营合同,不过此类合同不包括主进水阀更换。

Dinorwig这个水电项目对英国First Hydro公司的能源转型计划有多大帮助?

Dinorwig水电站于1983年投入使用时,就被认为是世界上最具创新性的工程设计和环保项目之一。到现在,该电站仍是欧洲最大的抽水蓄能电站之一。Dinorwig水电站仍是英国First Hydro公司投资组合的关键资产,并在稳定英国国家电网方面发挥着重要作用。主进水阀是电站机组的关键部件,更换后可将Dinorwig水电站的运行寿命至少延长到2050年。

是什么促使贵司决定改造这个大型水电站的?

与锂离子电池等形式的灵活发电和储电设备相比,Dinorwig水电站更具有竞争力。抽水蓄能水电站具有高度的灵活性,可提供多种服务,能适应各种市场状况。Dinorwig水电站于1983年投入使用,至今已有40年的历史。现在是时候进行大规模改造了,这样才能让电站高效运行,并满足未来的电力需求。

英国First Hydro公司是否计划在威尔士以外的地区开展业务?

现在,英国First Hydro公司主要专注于Dinorwig水电站和Ffestiniog水电站的运营管理。我司由ENGIE (75%)和Brookfield (25%)所有,而这两家公司在发电领域都是参与跨国合作的。

在早期阶段,贵司就与主要供应商、承包商沟通,优化了电站总体设计和施工计划,您觉得这么做的成效如何?

从主进水阀的早期设计阶段,英国First Hydro公司就开始与安德里茨沟通。这种早期沟通能让设计更顺畅,设计出的电站不仅符合运行要求,还能及时做进一步优化。这也有助于双方达成一个更切实际的



Dinorwig水电站的总容量为1,728 MW,是欧洲最大的抽水蓄能电站之一。



有关该项目的更多详细信息和技术参数,请详见本刊第36期中关于Dinorwig水电站的报道。

“抽水蓄能水电站具有高度的灵活性,可提供多种服务,能适应各种市场状况。”

的施工计划和更合理的条款、条件,同时也能让团队间彼此更信任,共同努力做好项目。

您如何看待与安德里茨的合作,如何评价你们的合作关系?

这次与安德里茨关于主进水阀更换项目的合作非常愉快。英国First Hydro公司和安德里茨的团队密切合作,开发了详细设计,如期完成项目施工,这一切其实并不轻松。我们双方都毫无保留、共享资源,这种开放式合作很有成效。我们不仅对设计做了几点改进,优化了施工和安装计划,还能快速解决遇到的问题。

作者

访谈由安德里茨水电公司市场管理部 Marie-Antoinette Sailer主持,同时她也是本刊编辑 hydronews@andritz.com



2022年秋,在客户的见证下,对Dinorwig水电站的第一个球阀进行压力试验和工厂验收

运输



首个球阀运往施工现场

2022年秋, Dinorwig水电站的首个球阀在德国拉芬斯堡安德里茨制造工厂完成工厂验收。从2023年1月开始运输,要将这个160吨重的球阀运输到目的地兰贝里斯。球阀尺寸是5.56 × 4.80 × 3.95 m,这意味着运输车辆只能夜间上路,运输起码要持续数天时间。2023年4月,首批两个球阀安全抵达威尔士。随后进行了安装和调试。

该球阀采用的新设计,不仅能满足日常运行要求,还能保障电网稳定性。

SCADA控制系统和安德里茨自有的Metris DiOMera平台能进一步保障电站的可靠性,还可根据实际运行状况提供维护的预测信息。

抽水蓄能

水电站



Limberg 3水电站的布局图, 该电站由VERBUND公司持有和运营

奥地利Limberg 3水电站 - 安德里茨与奥地利VERBUND公司成功签署Limberg 3抽水蓄能水电站的工程设计合同后, 又与其签署了一份后续合同, 为其电站提供、安装和调试两台变速异步发电电动机的全套机电设备。该合同签订于2022年春季, 同时还将提供三相励磁设备。

Limberg 3水电站是Glockner-Kaprun电力集团的一个新建项目, 位于奥地利阿尔卑斯山。与之前投产的 Limberg 2水电站一样, 该电站也将建于地下, 位于现有的 Mooserboden水库和 Wasserfallboden水库之间, 是又一座建于地下的储能式发电站。为了进一步提高电站的蓄能容量和灵活性, 会将现有的Wasserfallboden水库的大坝加高8米。

“Limberg 3水电站的设计独特, 能满足未来能源转型的需求, 也是奥地利最现代化的一座抽水蓄能水电站。”

具有高 电网灵活性

技术参数

总出力: 480 MW
 供货范围: 2 × 280 MVA
 转速范围: 450 rpm – 550 rpm
 水头: 360米
 电压: 15 kV



Limberg 3是一座抽水蓄能发电站,在发电工况下和水泵工况下的容量均为 480 MW。该电站设计独特,能大力促进当前的能源转型,并满足相关电网稳定性要求,具有现代化、灵活性高、容量大等特点。安德里茨为这一高性能的水电站提供核心部件,其中包括两台双馈感应发电电动机(DFIM)的制造和安装,以及交流励磁系统。

DFIM技术特点

同步电机运行时须在励磁绕组中通入直流电流,建立励磁磁场;而相比之下,DFIM的转子采用三相低频交流电压励磁。基于频率控制,转子速度范围在450-550转/分之间。DFIM除了能吸收更多无功功率外,还可调节水泵工况下和发电工况下的有功功率。因此,DFIM能解决电网电压升高的

弊病,从而提高电网运行效率、电能质量与稳定性。

DFIM的转子设计与同步发电电动机的转子设计存在很大差异,这给DFIM的设计带来了不小的挑战。Limberg 3转子的3D视图如下。从图中可以看到配有叠片转子铁芯的肋轴,还嵌入了三相高压绕组。转子两端配有高强度的收缩环,用于保护和支撑转子绕组端。这种紧凑又高效的转子绕组头是安德里茨的专利设计,已成功应用在德国Goldisthal水电站和中国丰宁二期项目等。

Limberg 3水电站采用两台变速异步发电电动机,这使电网具有高灵活性。由于风电和光伏等新能源的应用越来越多,因此我们的客户,如VERBUND等电力公司均希望抽水蓄能水电站能在电网稳定和电能质量上起到关键作用。Limberg 3水电站是奥地利建成的又一座最先进的抽水蓄能水电站,能大大促进能源转型。

该水电项目意义重大,安德里茨很荣幸能参与其中,协助VERBUND公司在阿尔卑斯山脉中修建Limberg 3抽水蓄能水电站。两台变速异步发电电动机的现场安装工作将于2024年进行,随后将对两台机组进行调试,项目预计于2025年年中完工。

作者

Johann Pössinger
 Stephan Scheidl
 Werner Ladstätter
 hydronews@andritz.com



Limberg 3水电站转子的3D视图



安德里茨的可持续发展之道

面对全球气候加速恶化的挑战，安德里茨会坚定不移地致力于对抗全球变暖。安德里茨已充分意识到事态的严重性，不仅会全力减少公司的碳足迹，还会积极开发可持续的技术方案和产品帮助客户减少其碳足迹。为此，2021年安德里茨启动了“*We Care*”可持续发展计划，其中包括我司开展的各种可持续倡议活动和ESG目标。

环境、社会和公司治理(ESG)这一主题涉及范围颇广，安德里茨将专注那些我们擅长的领域，以便做出最大贡献。在环境方面，我们专注可用于脱碳和减少资源消耗的技术。此外，我们还为公司设定了目标，预计到2025年将公司的碳足迹减半，并减少用水量和废物量。例如，去年所有德国办公室均改用可再生能源电力，其他办公室也将陆续效仿。今年还会在几个办公场址安装光伏系统。在社会层面，我司一向重视员工的满意度、身心健康和安全、以及公司的多元性。在公司治理方面，我司始终坚持一切合规、重视道德行为、风险管理和供应商的管理。

“作为一个国际技术集团，安德里茨高度重视可持续解决方案，这些方案有助于保护环境、促进脱碳、减少资源使用、并促进循环经济。”

此外，在社会和公司治理方面，安德里茨集团的企业合规部也在时刻监管商业行为是否违规，而集团的质量和安全管理部则采取措施使工作环境更加安全，集团的供应链管理还确保我们的供应商满足供应商行为准则的要求。

安德里茨集团总裁兼首席执行官 Joachim Schönbeck先生表示：“在安德里茨，我们致力于解决脱碳问题、拥抱循环经济、为建设更美好的世界贡献力量。通过‘*We Care*’可持续发展计划，我们专注于减少碳足迹、节约资源和开发可持续发展技术，从而帮助客户实现其可持续发展的目标。通过我对环境的积极影响，努力为世人创造一个更美好的未来。”

作为一个国际技术集团，安德里茨高度重视可持续解决方案，这些方案有助于保护环境、促进脱碳、减少资源使用、并促进循环经济。在2025年之前，我们希望安德里茨的每一分收入都能来自可持续解决方案。

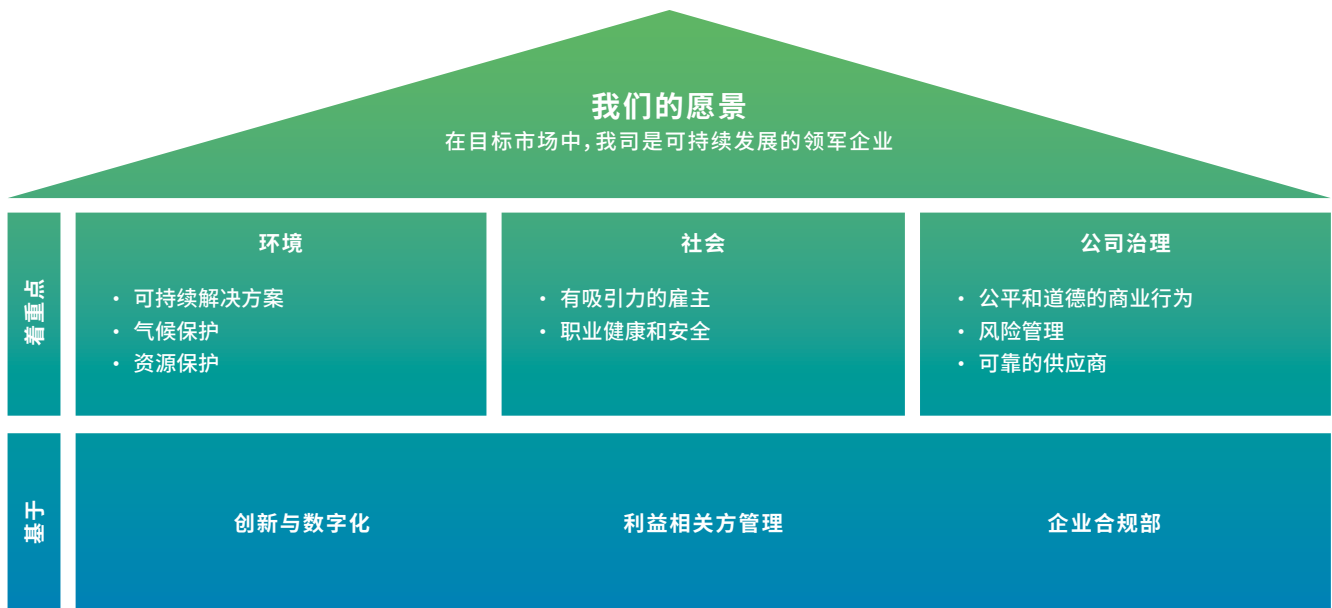
科学的温室气体排放目标

2023年年初,安德里茨正式加入“科学碳目标倡议”(SBTi),希望借此能为实现《巴黎协定》中所设定的1.5°C目标做出贡献。

加入“科学碳目标倡议”让我司可能通过独立的科学组织来对我们的温室气体减排目标进行评估和验证。Schönbeck先生表示:“这将有助于我们为遏制全球变暖做出更大贡献”,并补充道:“这一倡议也有助于加强利益相关方对我司的信心。”

“在科学碳目标倡议下,安德里茨将设定全面的温室气体减排目标。范围1:公司的排放;范围2:消耗的电力、蒸汽、热水或冷水的排放,这些数据已收集、汇报。范围3:查清上下游供应商的排放。这些均是科学碳目标倡议目标的依据。通常,范围3所涉及的排放量占制造商总排放量的比例最大。”

可持续发展是我司长远发展的关键,安德里茨的环境、社会和公司治理计划只是此切实承诺的一部分。我们愿大力投入。



2025年环境、社会和公司治理(ESG)目标(以2019年为基准):

环境、社会和公司治理	<ul style="list-style-type: none"> • 减少50%的温室气体排放(范围1和2) • 减少10%的废水量 • 减少10%的用水量 • 使50%以上的公司收入均来自于可持续解决方案和产品 	<ul style="list-style-type: none"> • 与前一年相比,将年度事故率(因事故导致缺勤>1天)降低30% • 将女性在劳动力中的占比提高至20% • 将自愿离职率降低至4.5% 	<ul style="list-style-type: none"> • 对85%采购交易的供应商加以审查 • 实施并持续以最严格的公司合规标准目标监管,即无违规行为 • 早期发现公司风险 目标:非事件驱动利益预警
------------	--	--	--

作者:

Caroline Hofer
hydronews@andritz.com



女性完全胜任 工程技术工作

安德里茨水电的女性工程师

在安德里茨水电，我们认识到工作场所性别多元化和包容性的重要性。作为水电行业创新解决方案的领先提供商，我们深知我们的成功依赖于所有员工的天赋、创造力、平等对待和独特视角。在性别多元化方面，我司的研发部门做了关键表率作用。这次，本刊采访到了奥地利安德里茨水电公司水力项目工程师Sigrun Fugger。她讲述了对水电行业的热情，以及如何在“男性主导的世界”里闯出自己的天地。

采访Sigrun Fugger、

Caroline Marchand、

Maria Collins和

Magdalena Neuhauser



Sigrun Fugger: 奥地利安德里茨水电公司水力项目工程师

Sigrun Fugger在奥地利约翰开普勒林茨大学获得机电一体化学位后，直接进入安德里茨水电公司林茨研发部门工作。她现在是一名水力项目工程师。目前，为了进一步提升自己，她还在奥地利斯太尔应用科学大学攻读MBA学位。她居住在奥夫特灵，已婚，并育有三个孩子。

Caroline Marchand: 奥地利安德里茨水电公司水力项目管理/开发组组长

Maria Collins: 奥地利安德里茨水电公司首席工程师，负责水力项目工程设计

Magdalena Neuhauser: 瑞士安德里茨水电公司水力实验室主任

Sigrun，请和我们讲讲是什么契机让你选择了水电行业，还有您为什么这么热爱水电行业，这么喜欢研发工作。

Sigrun - 15年前，那是我第一次参观林茨的水力试验台，没想到就是那次参观让我爱上了水电行业。当时，我一下就被水轮机模型吸引住了，我当时就想这个技术可能会有非常好的发展前景，我非常激动。

大学毕业后，我非常幸运，能直接去安德里茨水电工作，参与了几个重要项目。在工作上，你一定要保持专注，不断挑战自己的极限，并接受每一个挑战。当然，这需要很大的奉献精神 and 毅力，但在项目结束你看到工作成果时，会觉得这一切都是值得的。而在执行项目时，让客户满意是最重要的。

尤其重要的是要保持专注，接受每一次挑战。

在研发部，从我第一天上上班，同事就完全接纳和尊重我。总的来说，从事技术行业是我一生中正确的决

定。看到每个人都为一个共同的目标而努力，确实令人鼓舞。

而且同事之间关系非常融洽，让人身心愉悦。这次，我也借此机会采访了我的一些女同事，让她们分享下各自的想法。

在您的水电职业生涯中，有哪些项目是让您引以为傲的？

Maria – 我的很多项目和成绩都让我很欣慰。每次和团队一起努力完成一个模型试验时，我都倍感骄傲。我们都是一路从设计阶段跟到验收结束的。看到客户露出满意的表情，让我们觉得这一切努力都没白费。

Caroline – 在我的职业生涯中，我有机会参与了许多具有挑战性的项目。我特别引以为傲的是一个研发了两年多的项目。这次让我有机会与客户接触，探讨一些具有挑战性的问题，有时候测试结果不理想，还要制定应急计划。这些都是多年来我工作上积累的基本技能！

对于其他考虑投身水电行业的女性，您想和她们说点什么？

Maria – 对自己有信心，对工作有热情。水电行业很棒，值得探索！

Caroline – 从研发角度来说，这份工作需要创造力，又很有挑战性，还得以严谨的方法去解决问题。在水电行业，女性不被歧视，一样能取得成功！

是什么激励您从事水电行业的，您又是如何进入这个行业的？

Magdalena – 我曾在维也纳学习技术数学，在攻读硕士学位期间，我有幸在安德里茨水电公司的林茨水力实验室实习。我对水轮机的设计、制造和安装的相关问题非常好奇。那时，我已经意识到水电是个国际行业。在水电行业工作可以让我们认识来自不同国家、不同文化背景的人。

2022年女性水电奖

Christine Monette, 加拿大安德里茨水电公司的团队主管兼首席工程师在此，我们很自豪地宣布我们的同事Christine Monette获得了可再生能源女性 (WirRE) 网络颁发的2022年女性水电奖。该奖项是为了表彰Christine对水电领域技术发展做出的杰出贡献。

当被授予2022年女性水电奖时，您有何感想？

这个奖是个技术层面上的奖项，我很荣幸能获此殊荣，也有点意外我能获奖。事实上，这一奖项是对所有致力于水电设备技术解决方案的水电人的认可。这表明，我们不仅需要管理人才，也需要技术人才。



多元化的员工队伍更能促进成功

在安德里茨水电, 包容性无处不在

女性正在工程设计领域产生重大影响, 水电行业也不例外。随着科技的进步和对可持续能源解决方案的需求, 该领域对工程师的需求只会不断增加。然而, 尽管对工程设计专业人士的需求日益增加, 但女性在这一领域的代表性仍然不足。

在安德里茨水电, 我们认识到工作场所多元化和包容性的重要性, 并致力于促进工程设计领域的性别平等。我们坚信, 女性能为工程设计领域做出宝贵的贡献, 她们的参与对推动创新和进步至关重要。

研究表明, 性别多元化的团队在解决问题方面往往更具创新性、创造力, 更加高效。女性能为工程设计领域带来独特的视角和

方法, 这能带来更全面的解决方案, 以应对复杂的挑战。此外, 我们发现安德里茨水电的团队更加多元化后, 我们员工的满意度更高了, 而且还能更好地适应不断变化的市场环境。

“安德里茨致力于促进性别多元化和包容性!”

工程设计领域有许多才华横溢的女性, 安德里茨水电致力于吸引、培养和留用这些专业人士。我司积极寻找并聘请女性从事工程设计领域的各种职务, 从初级职位到

领导职位。我司还提供培训和职业发展机会, 以支持女性员工的成长和进步。

在安德里茨水电, 我们明白, 多元化不仅限于国籍、宗教和不同的文化背景。接受多元化不仅是正确的事情, 也是明智的商业决策。通过促进工程设计领域的性别平等, 支持跨越年龄、性别和文化边界的团队合作, 我们正在释放团队的真正潜力, 为新创意、创新解决方案和真正的进步敞开了大门, 为更光明、更包容的未来铺平了道路。

作者

Sigrun Fugger and
Marie-Antoinette Sailer
hydronews@andritz.com



员工风采

上个赛季的战绩如何?您在竞技上的个人成就和您在工作上的成绩有什么共通之处?

在工作方面,我一直是努力做到最好;而在体育竞技方面,我也是尽力取得佳绩。这两方面对我都很重要。去年因为要兼顾这两方面,我还挺忙的,后来为了达到预期成果,我就想方设法提高效率。大多数的世界顶级运动员都是全身心地投入到竞技中,而我却有一份不轻松的全职工作。我觉得正是因为这样,当我取得好成绩时,我的竞技对手都会发自内心地钦佩我。

您多久训练一次?

我几乎每天都训练,但会每隔10天休息一天。除了力量训练,还有铁人三项的所有训练内容。周末的时候时间充裕,我会一天做两次训练。在这方面,我女朋友给了我很大的支持,同时也少不了公司的大力支持。在工作上给我很大的自由度,让我能安心从事职业竞技。

采访 Florian Brungraber

Florian Brungraber是安德里茨水电奥地利林茨办公室的一名水力开发工程师兼项目经理。此外,他还是一名优秀的铁人三项运动员(当选为2022年欧洲残疾人铁人三项全能运动员)。在他的体育职业生涯规划中,他的下一个目标是参加2024年在巴黎举办的奥林匹克运动会。本期专栏借此机会与他深入探讨了如何在工作和专业体育竞技之间找到平衡点。



“永远全力以赴!”

那会一直拿奖吗?

我就是让自己时刻全力以赴,并且永远不要低估你的竞技对手。当然了,你要对自己的要求越来越高。这个事儿说到底就在于是否全力以赴。在比赛时,只要我拿出了最好的状态参赛,我就会开心不已。铁人三项这个竞技最大的魅力在于它的内容多样化、要求严格,这与我水电工程师的工作如出一辙。

FLORIAN BRUNGRABER 的主要竞技成就:

- 2019年欧洲铁人三项锦标赛铜牌得主
- 2021年东京残奥会银牌得主
- 2022年世界锦标赛亚军
- 2020、2021、2022 三届奥地利全国冠军
- 世界排名:第二名(世界铁人三项-残疾人组,男子PTWC)



更多关于
FLORIANS
的近况请访问:

www.florbrungraber.at



女变

专题——全球女性能源转型网络专访

Barbara Fischer-Aupperle女士和Christine Lins女士给我们介绍全球女性网络

该机构最大的资产是敬业和高素质的员工，性别平衡是她们的一个重要理念。GWNET通过跨领域的网络宣传、培训和指导，提高女性在能源领域的地位。安德里茨水电公司于2023年年初成为GWNET的企业成员。本刊采访了GWNET的Barbara Fischer-Aupperle和Christine Lins，她们讲述了各自的工作内容，以及女性在能源转型中的重要性。

性的力量 革的力量

你们两位在GWNET已经有很多年了，方便给我们简单介绍一下GWNET，以及相关的活动吗？

Barbara – GWNET旨在通过提高女性在能源领域的地位来推进全球能源转型。我们在努力解决能源行业目前的性别失衡问题，并提高大家的性别敏感意识。

我们的活动和任务更倾向于通过网络开展，通过宣传、发布和共享关于女性在能源转型中重要性的信息，将世界各地的女性联系起来，共同推进能源转型；以及通过地区性和全球性项目，去指导女性更好地发挥社会变革推动者的作用。

Christine – 自2017年GWNET成立以来，我们已经与国际组织、私营部门建立了多方位的合作伙伴关系。此外，我们还与区域内乃至全球从事能源领域的女性合作，为她们的工作和发展提供建议和指导。我们会与这些关系网不断互动，而在各自的地区和国家范围内，她们也为此发挥自身力量。我们的建议能让这些关系网中的女性创造更多价值和取得更大发展，例如我们的网站上发布了一份“如何建立女性关系网”的简明指导。

显然，你们现在肩负的使命很宽泛。为什么GWNET决定要涉猎这么广，而不是只侧重于某个特定行业或地区呢？

Christine – 我们选择能源转型领域是经过深思熟虑的。我们乐见在能源领域从事不同岗位的女性去提升自己，为能源转型做出更大的贡献，让我们的能源系统实现可持续发展。我们坚信，更多的女性参与进来，会让能源转型的进展更快、更好，同时还能体现公平性。我们创建了GWNET这个全球性平台，让能源领域中女性的声音响彻世界。

采访Barbara Fischer-Aupperle和Christine Lins

Christine Lins 是GWNET（全球女性能源转型网络）的执行董事，负责网络、制定战略和工作计划、筹资以及监督各个项目的实施。Lins还是国际太阳能学会理事会成员。在可再生能源和能源效率领域有超过25年的从业经验，她还曾担任21世纪可再生能源政策网络（REN21）的执行秘书，以及欧洲可再生能源协会的秘书长。

Barbara Fischer-Aupperle 在水电行业从事国际销售工作已超过33年，曾担任联络事务主管和可持续发展部主管。她积极参与水电可持续发展标准的制定和应用，包括试验评估和客户关系管理。现如今，她担任性别多元化和能源转型等事务的教练、导师和讲师。她拥有瑞士圣加仑大学商业工程和变革管理高级管理硕士学位，还是GWNET的联合创始人和理事会成员。

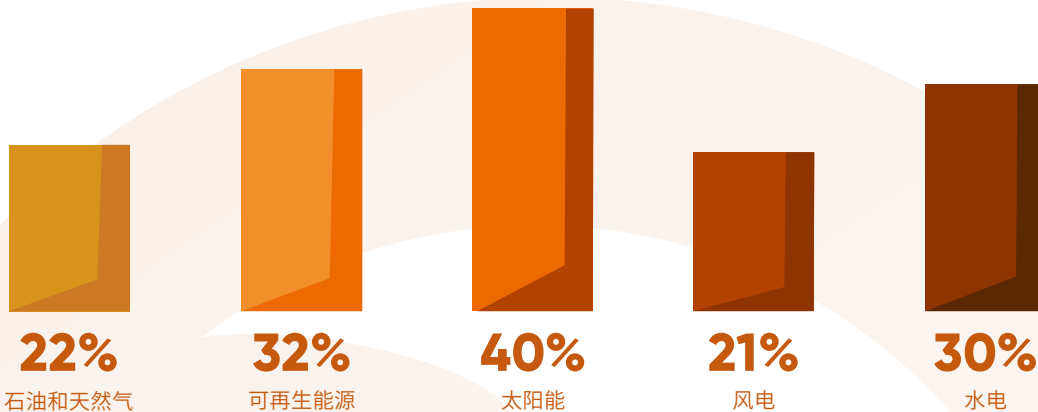


[Barbara Fischer-Aupperle](#)



[Christine Lins](#)

女性劳动力在能源行业的比例：



来源: IRENA; GWNET 2023

→ 为什么要努力实现能源领域的性别平等, 您期待的平等是什么样的?

Christine - 性别多元化可以推动创新, 为技术运用开辟新途径, 为社会和经济发展带来更有价值的观点, 并能更加丰富人才库。也有证据表明, 领导层多元化的公司财务业绩会更好。能源转型是为数不多的关键领域, 很明显, 如果更多的女性加入这一队伍, 人人都受益!

GWNET成立以来取得了哪些进展?

Christine - 2017年, 我们在维也纳能源论坛的一次周边会议上成立了这一非政府组织, 当时就有60名成员加入。然后, 我们着手开发具体的产品和服务, 比如针对女性的指导服务。2018年, 我们推出了第一个指导计划, 只选了10名学员。四年后, GWNET与世界银行、SEforALL、GIZ和德国政府等合作伙伴一起为来自90多个国家的600多名女性开展了20

“我们坚信, 更多的女性参与进来, 能让能源转型的进展更快、更好, 同时还能体现公平性。”

多个指导项目。我们的导师人才库由600多名资深专家组成。我们的会员人数也大幅增加, 现在有来自150多个国家的3500多名会员。

Barbara - 我们还建立了女性能源专家数据库, 这是一个会员、导师和学员展示自我的平台。所以, 当你想

找一名有能力、专业强的女性时, 我们能给你提供一个人才数据库, 你一定能找到让你满意的人才!

你们最初成立GWNET的动机是什么? 你们的期望现在实现了多少?

Christine - 我亲眼目睹了女性在能源行业的代表性严重不足, 年轻女性也往往缺乏榜样。这促使我在2017年和伙伴一起创立了GWNET, GWNET的发展速度快的让我难以置信。我们的人脉很广, 是首选的强有力合作伙伴, 每年都会收到一些来自世界各地的需求, 希望开展性别平等的项目。

目前, 全球从事可再生能源行业的人员约有1270万人。预测显示, 到2050年, 这一人数将达到4200万。要想蓬勃发展, 显然可再生能源行业不仅需要男性人才, 也需要女性人才。因此, 合格的人才会越来越抢手, 这就需要各个单位、组织在招聘时打破性别壁垒, 要多看重才能。

Barbara - 我的看法与Christine的差不多, 但我还注意到, 水电是可再生能源的一个子行业, 女性从业者的比例相对较低, 当然这个比例还是高于化石能源的。但如果你从职务级别来看, 从事管理岗的女性比例在20%或以下。因此, 很明显, 我们迫切需要加快步伐, 缩小性别差距。

自从我们机构成立以来, 我们取得的成果完全超过了我的个人期望。然而, 我们还有很长的路要走。不过欣慰的是我看到法律和政策也在推动性别多元化。例如, 如果你想申请欧盟项目, 若性别多元化不达标, 申请将不予通过! 这当然会起到促进作用。

企业如何才能支持或加入GWNET?

Christine - 非常简单, 只要成为企业会员即可, 然后我们根据企业的业务来评估哪些项目适合这个企业去开展性别多元化活动。除了提升财务实力, 我们组织还能让你的企业脱颖而出, 而且还能收获更高的可信度。现如今, 可持续发展不再是“拥有更好”, 而是“必须拥有”, 而且在联合国的可持续发展目标中, 性别多元化也是可持续发展的一个重要方面。

“要为员工提供一个充满活力的工作环境, 积极、上进的员工才是企业最重要的资产!”

其他人要如何才能参与到GWNET的工作中去?

Christine - 只要是从事能源领域的女性都可以加入GWNET, 成为个人会员, 可以在我们的网站上创建个人资料, 申请导师项目和/或现在就成为导师!

你们有什么建议想给对能源行业感兴趣的女性吗?还有对希望促进多元化的企业有什么建议吗?

Barbara - 我想对所有女性说, 明智地选择职业道路, 找一份有意义的工作。毕竟工作会占据我们很多时间! 致力于能源转型, 并为能源转型这一关键领域的解决方案贡献自己的力量, 回头再看, 你会发现这个工作很有意义。

Christine - 我想对所有业内的企业说, 要为员工提供一个充满活力的工作环境, 要留住人才, 不要在意他们是男性还是女性。积极、上进的员工才是企业最重要的资产!

作者

采访人: 安德里茨水电公司市场战略主管
Peter Stettner



GWNET
Global Women's Network
for the Energy Transition



更多详情:
www.globalwomennet.org

能源指导项目

2022年10月31日至11月4日, 来自五个中亚国家的17名女性来到奥地利维也纳进行培训, 这是“提高中亚女性在可再生能源领域地位”的指导项目的一部分。该项目由欧洲安全与合作组织(OSCE)和GWNET共同组织。她们还参观了安德里茨水电公司的总部。



项目

巴布亚新几内亚RAMU 1水电站

新增两台混流式转轮

安德里茨为Ramu 1水电站的4号和5号机组制造了两台备用的混流式转轮，该水电站位于巴布亚新几内亚的东部高地。2022年2月，巴布亚新几内亚国有公用事业巴布亚电力有限公司 (PPL) 与安德里茨签署协议，根据协议这两台混流式新转轮将在2023年8月交付。

转轮的单机额定功率为17 MW，直径为1,200 mm，转速为750 rpm。

Ramu 1是一座地下水电站，共有5台机组，总装机容量为77 MW。其中三台单机容量为15 MW的机组在1975/76年相继投入运行。后续增加的两个单机容量为17 MW的机组在1989年也投入运行。此后不久，安德里茨对其中的三台原始机组进行了大规模的现代化改造。自2011年起，对一些辅助系统也进行了现代化改造。当地的柴油和石油价格昂贵，Ramu-1水电站对当地民众来说非常重要。因此，PPL公司计划对该水电站进行大规模改造。

作者

Gerhard Enzenhofer,
Edo Ronaldo
hydronews@andritz.com

技术参数

制造年份: 1976 (1989)
4 & 5号机组额定功率: 17 MW
额定速度: 750 rpm
空载转速: 1,435 rpm
额定水头: 185 m
尾水管出口: 2100 mm



更新

澳大利亚ENERGYCONNECT项目

继续加强电网稳定

2021年8月, 安德里茨从SecureEnergy合资企业 (SEJV) 获得了针对EnergyConnect项目的订单。该订单包括提供四台同步调相机, 以及澳大利亚新南威尔士Buronga和Dinawan两个变电站所需的所有电力系统 (EPS)。

EnergyConnect项目对澳大利亚向可再生能源转型至关重要, 该项目将连通新南威尔士州和南澳大利亚州, 以及维多利亚州西北部。两台同步调相机将安装在新互联线上, 提高电力系统的灵活性, 如惯性、短路贡献和无功功率补偿等服务。这些服务是维持电网稳定所必不可少的, 并有助于更多的可再生电力并入国家电网。

安德里茨水电的奥地利魏茨公司已成功完成了同步调相机的设计和制造, 而电气元件, 包括控制、保护和励磁系统的设计和制造是由安德里茨水电的奥地利维也纳公司圆满完成的。

本项目的亮点和重要里程碑是在魏茨车间对不同部件进行的一系列工厂验收试验 (FAT), 尤其是定子的最终预装配和测试。

同步调相机已于2023年5月运抵Buronga变电站现场, 目前正在安装和预调试工作。

作者

Josef Friesz
hydronews@andritz.com



技术参数

Buronga和Dinawan (330kV的变电站)

机组: 4 × 120MVA

转速: 750转/分 (8个凸极)

过载: 10秒钟200%

惯量时间常数: 7 s

运输重量: 约110吨重的定子, 主变压器



越南IALY水电站扩容项目

完全满足要求

2022年12月,越南电力集团(EVN)和安德里茨对Ialy水电站的扩容项目进行了水力模型试验。试验结果表明,水轮机参数完全满足合同技术要求。本次试验是在安德里茨位于奥地利林茨的顶级水力实验室进行的。EVN项目的工程师见证了本次试验过程。水力模型试验在评估基本参数和项目投资的成本效益方面起着至关重要的作用。

安德里茨的合同供货范围包括提供两台单机容量为180 MW的混流式机组的全套机电设备和辅助系统。该项目于2021年6月启动,1号机组预计将于2024年第四季度开始发电。

项目建成后,Ialy大坝水电站的容量会有所增加,这能更好地满足电网负荷,特别是高峰期的用电,这也有助于该国

电力系统的稳定。扩建后,Ialy水电站的年均发电量将增加233.2 GWh,这也符合EVN减少化石燃料用量和降低二氧化碳排放的目标。

由于新冠肺炎疫情和全球政治局势的影响,原材料价格大幅上涨,也影响了项目进度。但是,安德里茨尽一切努力在合同规定日期之前完成了水力模型试验,这才保证了设备的生产进度,最后设备如期运抵项目现场。

作者

Neelav De Samrat
hydronews@andritz.com

“水力模型试验在评估基本参数和项目投资的成本效益方面起着至关重要的作用。”



技术参数

总出力: 1080 MW
供货范围出力: 360 MW
水头: 185 m
电压: 15.75 kV
转轮直径: 3700 mm



意大利BRESSANONE水电站

基本完工

Bressanone水电项目的施工期仅历时22个月。第四台机组已于2022年11月成功投入使用,达成了客户和整个项目执行团队的一个重要业绩指标。

安德里茨于2019年12月与Alperia Green Power签署了Bressanone项目的合同。合同供货范围是对电站进行全面的现代化改造,其中要提供三台单机容量为34 MW 的立式混流式水轮机、一台容量为18 MW 的水轮机、五个阀门、四台新发电机,以及提供和安装电站的配套设施、电气系统和自动化系统。

该项目工期十分紧张,颇具挑战性,一年内要并行安装两台机组。此外,由于洞室内空间有限,给安装带来极大不便。该项目还包括供应四个直径为3000 mm的蝶阀,而这些蝶阀的安装周期只有六个月。

该项目是合同双方执行的第一个“高于欧盟限额的公共采购”。因此,在项目执行过程中,要遵守许多条条框框。例如,要对20多个分包商进行认证,这给我们带来大量文书工作。

2023年年初,客户对四台机组均进行了性能试验。结果都符合合同约定值。目前就只剩下第五台机组的现代化改造工作,第五台机组是第四台机组的孪生机组。该项目的供货范围还包括提供水轮机、机组阀门和电站配套设施,以及发电机的改造。该项目预计于2023年10月竣工。

我司与Alperia的合作长达十年之久,这次合同的签订进一步巩固了我们的合作关系,也为我们在San Floriano和Lana项目上的后续合作奠定了更坚实的基础。

作者

Francesco Dalla Vecchia
hydronews@andritz.com

技术参数

总出力: 150 MW
供货范围出力: 3 × 38MW / 1 × 18 MW
水头: 143 m / 155 m
转速: 375rpm / 500rpm
转轮直径: 2220 mm / 1530 mm
年均发电量: 520 GWh





尼泊尔LIKHU-A和LIKHU 2水电站 成功完成调试

技术参数

Likhu-A:

总出力: 29.04MW
供货范围出力: 2×12MW / 1×5.04MW
水轮机: 卧式混流式
额定净水头: 138.55m
额定转速: 600rpm/750rpm

Likhu 2:

总出力: 55 MW
供货范围出力: 1×44 MW / 1×11 MW
水轮机: 立式混流式
额定净水头: 229.53 m
额定转速: 600rpm/750rpm



Likhu A and Likhu 2

尼泊尔Dugar集团是一家地位领先的私营水电开发商，该集团将尼泊尔Likhu项目包(包括Likhu-A、Likhu 1和Likhu 2项目)的全套机电设备合同授予了安德里茨。该合同于2018年12月签署，包含三个项目的机电和水力机械工程的设计、制造、供应、安装和调试。

尽管新冠肺炎导致的原材料市场价格波动等因素带来了各种挑战，安德里茨团队仍坚持不懈地推进项目，直至圆满完工。在保障安全、质量和可持续性的情况下，现场团队如期完成调试。因此，安德里茨于2023年2月成功完成了Likhu-A水电站项目(29.04 MW)。

Likhu-A项目的成功执行得益于团队在项目管理、工程、施工和调试方面的专业性。他们与客户和利益相关方密切合作，以确保项目满足各方要求，同时也不放松施工安全和环保等方面。

Likhu 2(55MW)项目的施工已接近尾声，预计不久将开始调试工作。此外，安德里茨的团队在项目执行过程中对质量和安全的要求从未放松过，我们为他们感到骄傲。

目前正在执行的Likhu 1水电站(77 MW)是第三个项目，也是最后一个项目，预计将于2024年进行调试。

这些项目足以证明安德里茨提供的水电技术十分先进，能满足我们客户和利益相关方的所有技术要求。

安德里茨将持续致力于尼泊尔水电行业的发展。我们坚信，水电对尼泊尔的经济增长和社会发展起到至关重要的作用。我们对该国未来的发展机遇充满希望。我们期待继续与客户、合作伙伴和利益相关方合作，交付更多项目，造福尼泊尔人民。

作者

Neelav de Samrat
hydronews@andritz.com

法国MARCKOLSHEIM水电站

安装新基础环

2020年12月,安德里茨水电瑞士公司与EDF(法国电力公司)签署了一份合同,为法国最大的转桨式机组提供一个嵌入式基础环、中间环和底环,其转轮直径为7250 mm,装配重量达70吨以上。

合同的供货范围包括安装基础环组件,包括拆除完全嵌入混凝土中的旧基础环。

经过数月的紧张施工,其中土建工作最为棘手,最终将基础环组件放置在指定位置,并进行现场焊接、嵌入和重新装机。这项工作已于2023年3月中旬顺利完工。

我司的项目团队不负众望,在人力不足的情况下,仍然能应对各种技术挑战,让安德里茨水电瑞士公司在本次项目执行上取得成功。

在此,还要感谢法国电力公司给予我司的大力配合和信任。

作者

Damien Bonjan
hydronews@andritz.com

技术参数

总出力: 40 MW

净水头: 13.2 m

流量: 350 m³/s

标称转速: 75 rpm

直径: 7250 mm



印度尼西亚

技术参数

Peusangan 1水电站

总出力: $2 \times 23.1 \text{ MW} / 2 \times 26.5 \text{ MVA}$

水头: 205.3 m

电压: 11 kV

转速: 600 rpm

转轮直径: 1,200 mm

Peusangan 2水电站

总出力: $2 \times 22 \text{ MW} / 2 \times 25.3 \text{ MVA}$

水头: 187.7 m

电压: 11 kV

转速: 600 rpm

转轮直径: 1,200 mm

Peusangan 1 & 2

安装工作已完成

印度尼西亚Peusangan 1和2水电站 - 印尼的Peusangan 1水电站的机电(E&M)设备安装工作已完成。

Peusangan 1水电站是地下厂房,而后期建设的Peusangan 2水电站是地面厂房。两个水电站都是径流式水电站,均位于Peusangan河上,毗邻劳特塔瓦尔湖,该湖位于苏门答腊岛西北部Aceh省中部。

安德里茨的供货范围是为Peusangan 1和2水电站提供立式混流式水轮机、发电机、变压器、150 kV的开关站、起重机和电气辅助系统。

投产后,该电站预计年发电量可达到327 GWh,Peusangan 1和2是该地区首批建设的大型水电站。Peusangan 1水电站计划于2024年年初开始商业运营。



Peusangan 1水电站1号机组定子吊入基坑

的水电项目

成功完成安装并通过测试

印度尼西亚Asahan 3水电站 - 2023年5

月, Asahan 3水电站成功完成了压力钢管隔离阀 (PIV) 的安装和测试。该阀由安德里茨的匈牙利制造基地生产。于2021年11月完成出厂测试。

Asahan 3水电站位于北苏门答腊省棉兰城东南部多巴湖下游的Asahan河上。

2019年9月, 安德里茨与PLN公司签署协议, 旨在为Asahan 3水电站提供水力机电设备。合同供货范围包括12个辊式闸门、6个进水口拦污栅、1台进水口拦污栅清洗机、带有钢岔管的压力钢管、2个尾水管辊式闸门, 所有闸门均配有启闭机和叠梁, 以及一个直径为5.3米的蝶阀。该项目由安德里茨奥地利办公室和安德里茨印尼办公室联合执行。计划于2024年4月完成并调试。

安德里茨参与印尼的水电建设已有100多年的历史。这次合同签署是对我司的再次认可。我司将继续为客户提供高品质的机电设备和全生命周期“从水到电”的服务, 竭力为客户创造可持续价值, 惠及印度尼西亚人民。



2023年年初, 完成Asahan 3水电站的钢管压力测试。



压力钢管隔离阀 (PIV) 安装团队合影



在安德里茨匈牙利制造基地做压力钢管隔离阀 (PIV) 测试

技术规范: 压力钢管隔离阀 (PIV)

阀门类型: 双液压接力器蝶阀

数量: 1

额定直径: 5,300 mm

导叶关闭时设计水头: 33.35 mWC

导叶关闭时设计水头: 57.81 mWC

最大静态水头: 33.35 mWC

压力测试: 86.71 (1.5 × 57.81) mWC





励磁柜

技术参数

Panglima Besar Jenderal Soedirman

水电站

总出力: 180.9 MW

供货范围: 1×60.3 MW / 67 MVA

励磁电流 / 电压: 1170 A / 160 V

Wadaslintang水电站

总出力: 18.4 MW

供货范围: 1×9.2 MW / 10.22 MVA

励磁电流 / 电压: 674 A / 85 V

Wonogiri水电站

总出力: 12.4 MW

供货范围: 1×6.2 MW / 7.75 MVA

励磁电流 / 电压: 256 A / 220 V

Timo水电站

总出力: 12 MW

供货范围: 1×4 MW / 5 MVA

励磁电流 / 电压: 6 A / 110 V

→ 为印尼水电站改造励磁系统

印尼国家电力公司 - 安德里茨与印尼国家电力公司签署了多项合同, 后者隶属于PT PLN集团, 该集团在印尼群岛运营多座电站。签署的合同旨在为位于爪哇岛中部的Panglima Besar Jenderal Soedirman 2号机组(带冗余自动电压调节-AVR)、Timo 3号机组(无刷励磁), Wadaslintang 1号机组和 Wonogiri 1号机组的励磁系统提供升级改造服务。

本合同的供货范围包括提供最先进的HIPASE-E自动电压调节器和晶闸管, 并要求在六个月内完成所有四台机组的安装和调试。

虽然印尼水电市场竞争激烈, 但安德里茨仍以其先进技术、优质服务和敬业精神脱颖而出。



PT. Indonesia Power UP Mrica

作者

Gerhard Enzenhofer
Edo Ronaldo
hydronews@andritz.com

安德里茨水电在雅加达

安德里茨进入印度尼西亚水电市场已有100多年的历史, 持续为该国的水电事业做贡献。1912年在印尼交付的水电项目是我司在该国执行的首个项目。

迄今为止, 安德里茨为印度尼西亚共提供了约220台机组, 总装机容量达3,220 MW, 所占市场份额超过60%。为了更好地响应该国乐观的水电市场前景, 并能为客户提供更优质的服务, 安德里茨于1996年在印度尼西亚当地设立了安德里茨水电办公室。

安德里茨在印度尼西亚执行水电项目已有多年, 但我司仍在精益求精、创新解决方案, 竭力为客户提供更优质的服务。目前, 安德里茨水电印尼公司已成功组建了一支专业的工程团队, 主要负责设计和督导自动化产品、电力系统、压力钢管和闸门的安装与调试工作。此外, 安德里茨的印尼团队不仅为当地客户提供服务, 还为50多个其他国家或地区提供项目服务。

推动可持续增长

邀您与我们一起参加在巴厘岛举办的 2023年世界水电大会

世界水电大会将于2023年10月31日至11月2日在印度尼西亚巴厘岛的努沙杜瓦会议中心举行。在印度尼西亚总统佐科·维多多 (Joko Widodo) 阁下的领导下，该国政府制定了一个加快水电等可再生能源发展的宏伟蓝图。

来自政府、企业、金融机构、研究机构和民间社会的200多位资深人士将发表演讲，预计将举办30多场会议。本次活动将讨论清洁能源的安全性、灵活性、适用性、对减缓气候变化的作用、水资源利用、水-能源-粮食间的关系、可持续发展、政策、金融等关键问题。

很荣幸，安德里茨是国际水电协会的成员，我司还是2023年世界水电大会的合作伙伴。

随着电网越来越依赖太阳能光伏发电和风电等不稳定电力，为了进一步脱碳，对长期灵活的储能需求也随之增加。在此次大会，安德里茨很荣幸将主持一场会议，议题是水电如何

成就灵活、稳定和低碳的电力系统。本次会议将探讨水电在实现能源转型中的关键作用，以及水电如何支撑电力系统。

与会者还将能参观安德里茨位于西爪哇Ciratum河上的Cirata水电项目。Cirata水电站的装机容量为1008 MW，年发电量为1428 GWh，是印度尼西亚最大的水电站，同时也是我司的一个典型业绩。

安德里茨已进入印度尼西亚水电市场多年，凭借其雄厚的实力为该地区水电开发做出了重大贡献。

我们期待在可持续水电的这次盛会上与您见面！

“Selamat Datang/敬请拨冗！”

world hydropower
congress



点击了解更多详情和注册信息：
www.worldhydropowercongress.org



水力发电是

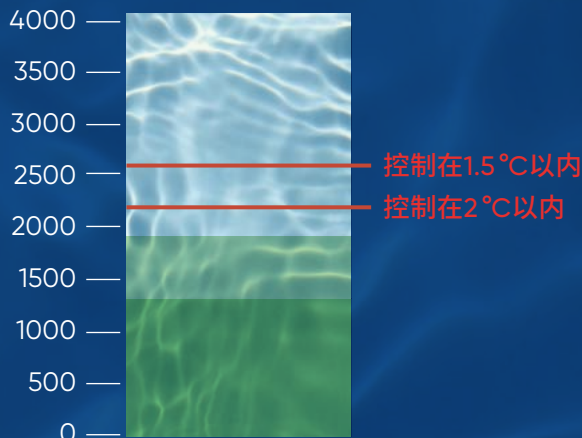
... 一项极具远见的技术

水力发电是一种稳定的、灵活的、可负担的可再生能源电力, 同时还能兼顾防洪抗旱的作用。

现代水电站在发电、储能、灵活用电和气候保护等方面起到了重要作用, 也有助于加速向清洁能源的转型。

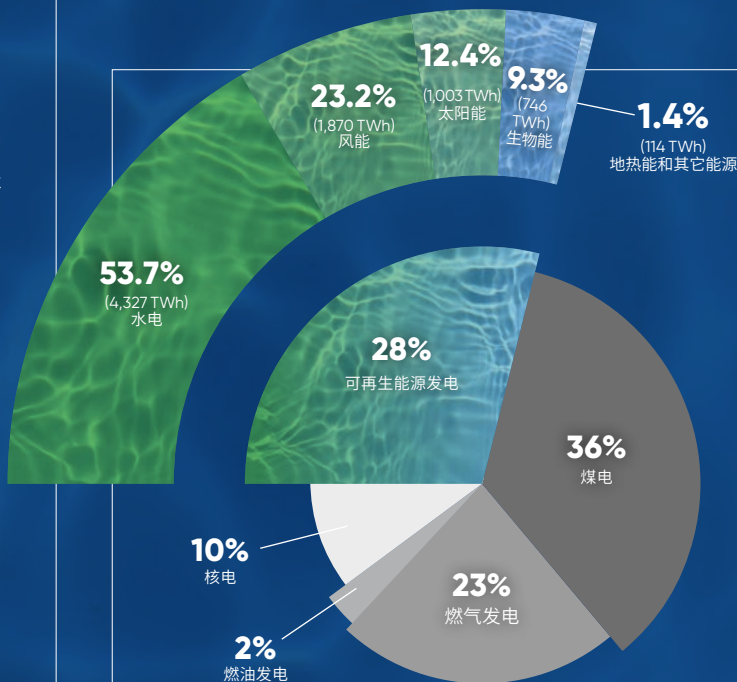
水力发电也是建立安全、清洁能源系统和实现全球净零目标的重要资源。

在2050年实现净零目标



- 剩余可开发容量
- 筹备中的容量
- 已装机容量

*不含抽水蓄能电站



来源: 国际能源署《世界能源展望2022》



+ 85%
全球储能装机容量占比

... 利用水电波动性小的特性来平衡其他不稳定的可再生能源

由于其灵活性和能源存储的特性, 水力发电成为可变可再生能源 (例如风能和太阳能) 的最佳平衡方案。

抽水蓄能是世界上最大的储能技术, 占全球储能装机容量的85%以上, 远远领先于锂离子和其他类型的电池。



... 最经济、可负担得起的电力来源之一

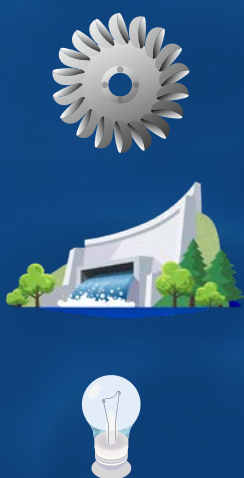
2022年,水电项目的全球加权平均电力成本为每千瓦时0.061美元,是电力市场上最经济的电力来源之一。

每千瓦时
0.061美元



... 最大的可再生电力来源

有大约54%的可再生电力来自水力发电。约占全球总发电量的15%。在能源结构中水电的情况下,没有哪个国家能100%实现可再生能源发电。2022年,水电的总装机容量达到1397 (GW),年度发电量创下4408 (TWh) 的纪录。



总装机容量
1397 GW



全球发电量
4408 TWh



全球总发电量占比
占比
15%



增加200
多万个工作岗位

... 或更多

水力发电是一种可持续、可再生的发电方式,不仅具有显著的社会经济效益,还可增加本地就业机会、支持区域经济发展;其次,还能起到供水和防洪抗旱的作用。此外,也可用于灌溉和海运航行,极具综合效益。在全球范围内,直接从事水电行业的人员有200多万人,还有更多人员从事的领域与水电息息相关。

... 绿色能源

根据独立研究显示,在过去的50年里,用可再生能源水力发电替代化石燃料发电后,减少了1000亿吨的二氧化碳排放。

国际能源署估计,到2050年要想将全球气温升幅控制在1.5°C以内,需要新增1,300 GW的水电装机。

减排1000亿吨

新增1,300 GW
才能保持气温升幅 < 1.5°





HYDRONEWS

用手机看水电新闻

随时随地查看水电新闻

HYDRONEWS
在线杂志和联系方式，
请访问：
[www.andritz.com/
hydroneWS](http://www.andritz.com/hydroneWS)

多年来，安德里茨一直在定期发布水电新闻。20多年来，我们持续与您分享最新的水电项目、市场趋势和技术发展等专题类新闻。

下载水电新闻App，即刻浏览最近的水电新闻、往期刊物、公司资料以及快讯，

内容以多种语言呈现。

可在苹果系统与安卓系统下载本App，随时随地获取更多水电新闻。

轻点屏幕即刻尽情浏览：



ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ HYDRO GmbH / www.andritz.com/hydroneWS

ANDRITZ