

发掘您电站的全部潜力！

VOITH

hypower

福伊特水电出品 — 第35期

释放
您的

12
水电服务释放
水电站潜力

现有

22
服务团队争分
夺秒，取得胜利

水电

24
有效备品备件
策略提升系统
可用性

潜力

HyPower第35期卷首语



在这个充满挑战的时代，每一千瓦都弥足珍贵——这预示着水电服务团队的时代已经到来。他们能够释放水电站未开发的潜能。

本期杂志就是关于他们的故事。例如，您可以读到来自巴西的一场激动人心的与时间赛跑的故事，或是关于菲律宾的两种不同备品备件策略的报道。我还推荐大家阅读福伊特子公司 Green Highland和Triple Point关于综合服务的采访。

通过我们的产品组合，我们能够释放电站的潜能，并且，如同我们所展示的那样，这些产品组合将在电站全生命周期的每个阶段为您提供支持。

对于我们大约800名服务工程师而言，客户满意度是一项个人使命。这也是整个福伊特水电团队的目标，他们热衷于让可再生能源更加可靠。让我们携手共创，为您的水电站定制最适合的解决方案。

Tobias Keitel

福伊特水电
总裁兼首席执行官
Tobias·Keitel博士

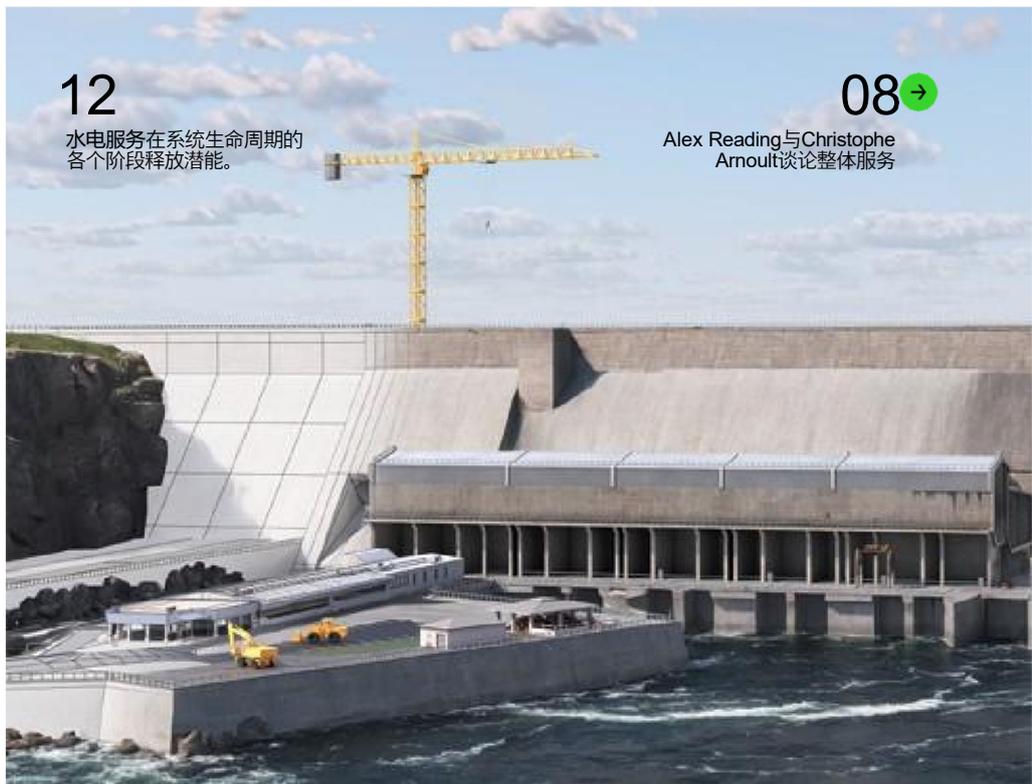
02 社论

12

水电服务在系统生命周期的各个阶段释放潜能。

08

Alex Reading与Christophe Arnoult谈论整体服务



目录

聚焦

04 来自Snow 2.0的最新消息：这一重大国际项目在2024年稳步推进。

新闻

06 简讯
来自福伊特水电全球各地的消息。

28

贴近客户：遍布全球的福伊特水电服务中心

创新

07 关键趋势一览

08 整体服务：
Triple Point与位于苏格兰的福伊特子公司Green Highland共同携手——双人采访。

12 潜能释放：
水电服务产品组合在系统生命周期的各个阶段为水电站运营商提供支持。

20 GoHybrid初见成效：
这一全新的水轮机控制系统已成功应用于瑞典的水电站。



《HyPower》第35期



24

菲律宾Lake Mainit的准时备品备件策略

32

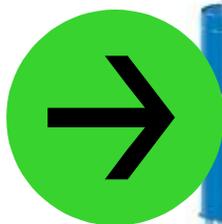
福伊特水电在巴西的业务始于60年前

变革

- 21 **新系统与服务**
- 22 **Cubatão的短暂停歇：**
在Henry Borden电站更换球阀是一场与时间的赛跑。
- 24 **备件策略：**
菲律宾的两座水电站展示了如何通过定制化解决方案节省时间和成本。
- 28 **全方位支持：**
福伊特水电服务中心为遍布全球的本地水电站运营商提供支持。

发展历程

- 31 **洞见与内部视角**
- 32 **巴西周年纪念：**
福伊特水电圣保罗公司60年来一直在巴西书写成功故事——亲历者讲述
- 36 **中国周年纪念：**
作为水电市场领先供应商，上海福伊特水电庆祝成立30周年
- 38 **引人注目的水电：**
过往水电广告主题展示的生动历史。



20

HyCon GoHybrid减少能耗和油耗



出版信息

出版商：

福伊特水电控股有限公司
地址：德国海登海姆市亚历山大大街11号，邮编89522
hypower@voith.com

内容负责人/主编：

福伊特水电控股有限公司
Kathrin Goebel

编辑团队：

德国慕尼黑
Archetype GmbH

设计：

德国斯图加特
stapelberg&fritz gmbh

印刷：

德国阿伦
WahlDruck GmbH

版权声明：

未经出版商事先书面许可，本出版物的任何部分均不得以任何形式或通过任何方式复制、分发或传播，且其中的任何内容不得全部或部分用于其他作品。

图片来源：

封面和封底：Jan Hosan（照片）；第04-05页：Snowy Hydro（照片），Getty Images（背景）；第06页：Thomas Dashuber（肖像），KURUM International S.H.A.（照片）；第13-16页，第18-19页：Thomas Dashuber（肖像），TurboSquid（3D模型），Lightshape（渲染）；第20页：Statkraft（照片）；第21页，第31页：Thomas Dashuber（肖像）；第24-27页：Jan Hosan（照片），shutterstock（地图）；第28-29页：s&f（插图）；第32-35页：Jan Steins（插图），Adobe Stock（地图）；第36-37页：Getty Images（背景）；其他所有照片均来自福伊特。

反馈意见：

如果您对本期《HyPower》有任何问题或意见，请通过以下方式联系我们：
[电子邮件hypower@voith.com](mailto:hypower@voith.com)或网址
www.linkedin.com/company/voith-hydro

LinkedIn



voith.com



最新进展

2019年，澳大利亚开始规划Snowy 2.0抽水蓄能电站，这一项目旨在为该国开启可持续能源发电的新篇章。福伊特负责提供电气和机械部件，包括三台创新型变转速水泵水轮机组。如今，在2024年，这一重大国际项目正在稳步推进中。

Snowy 2.0

海德海姆

海德海姆的规划和设计团队为工厂验收测试（FAT）的成功完成而欢欣鼓舞。用于澳大利亚智能抽水蓄能电站的关键设计服务正在海德海姆进行。在项目伊始，来自Brunnenmühle研发中心的团队为Snowy 2.0项目进行了模型试验。



德国



中国

上海

所有六个蜗壳座环已由客户验收，其中部分已运输至澳大利亚。第二台水泵水轮机转轮通过了客户的出厂验收测试。十二个球阀中已有四个完成生产。第一台发电机正在准备进行客户的最终测试。



WWAY 2.0

新南威尔士州

现场情况：春季，来自福伊特水电、Snowy Hydro和Future Generation合资公司的团队在现场会面，评估项目进展并解决相关领域的关键挑战。



澳大利亚

新闻

来自全球各地的福伊特水电新闻

福伊特水电管理委员会迎来了两名新成员，同时 Shkopeti 水电站的现代化改造新闻也值得关注。

管理委员会扩员

福伊特水电全球管理委员会增强了其在服务和项目领域的能力。随着服务业务的日益增长，其重要性也愈发凸显。为此，福伊特水电任命 Sunil Pandiri 为管理委员会的新首席服务官。这位新任首席服务官将推动福伊特水电一系列服务的战略发展。此前，他曾担任西门子歌美飒 (Siemens Gamesa) 北欧及中东地区的首席执行官。

此外，自2024年3月起，由 Andreas Wellmann 担任新任项目总裁。在这一职位中，他负责项目管理、现场服务和进度安排。同时，他继续担任福伊特水电欧洲、中东和非洲地区 (EMEA) 的首席执行官兼总裁。

↓
管理委员会新成员
Sunil Pandiri 和
Andreas Wellmann

产能提升

2024年1月，福伊特水电为客户库鲁姆国际股份公司成功完成了 Shkopeti 水电站的现代化改造。这座始建于20世纪60年代的发电站在两年半的时间内进行了全面的现代化升级。由于福伊特的高效工作，发电站比计划进度提前恢复运行，现在它再次开始发电——产能从原来的24兆瓦 (MW) 提升到27兆瓦。该发电站的特别之处在于其七叶片的转轮——这在行业内非常罕见。

Shkopeti 水库位于阿尔巴尼亚中部，距离地拉那北部约35公里，负责向 Shkopeti 水电站供水。该水电站运行着两台轴流式水轮机。阿尔巴尼亚第六长的河流——马特河的水位海拔102米。

↓
现代化改造完成：
产能从24兆瓦提升
至27兆瓦。

“一旦建成，水电站可以持续运行一个世纪，并可持续地产生能源，这让我非常着迷。不仅如此——创新的服务不仅能够在多年内保持电站的盈利能力，甚至还能进一步提升。没有什么比用自己的双手帮助电站释放未开发的潜力更令人满足的了。”

——现场经理
Raman Izouli

第07 ——> 20页 关键趋势一览

创新

群山、坡地、湖泊以及充沛的降雨——水电是苏格兰最重要的资源。Triple Point的投资者确保了这一资源得到利用，而福伊特旗下Green Highland公司的服务专家则确保了发电站的持续运行。这是一次关于综合方法、客户关系以及对未来责任的采访。

“

我们是英国为数不多的水电运维承包商之一，拥有设备齐全且资质合格的技术人员，他们在苏格兰客户现场解决问题。”

Green Highland首席执行官
Alex Reading



1

1

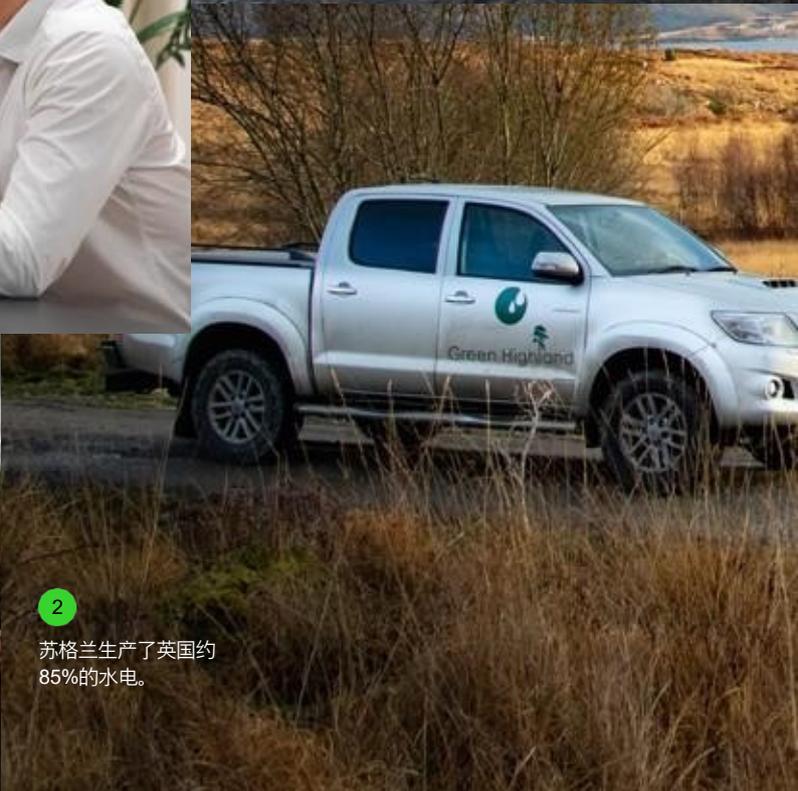
Green Highland首席执行官Alex Reading（左）与Triple Point的投资组合总监Christophe Arnoult（右）进行对话。



2

2

苏格兰生产了英国约85%的水电。



服务 是全方位 工作

为什么Triple Point决定与Green Highland合作？

Christophe Arnoult：这是一个非常明智的决定。Green Highland在电站整个生命周期的各个阶段都拥有丰富的专业知识，并在该地区拥有强大的影响力。我们很难找到一个本地运营商具备这种本地化存在和网络，而且还能够如此迅速地完成任务。我们也非常重视Green Highland提供的全方位服务以及他们在管理、财务、技术、环境等方面的专业知识——从评估水文资源到提供确保发电站优化运行的数据，一应俱全。

请问两家公司的合作已经持续多久了？

Alex Reading：已经14年了。Green Highland最初专注于开发水电项目。2008年，我们获得了苏格兰林业和土地局的合同，这是苏格兰最大的土地所有者之一。我们负责管理苏格兰北部的资产。作为这项工作的一部分，我们于2010年开始与Triple Point合作。最初，他们帮助我们完成了这个项目，随后又在多个其他项目上向我们提供了帮助。所以，我们最初的合作集中在发电站的开发、建设和调试上，而今天我们还共同负责电站的运营和维护。

Green Highland自2021年以来成为福伊特集团的一部分。自那以后发生了什么变化？

Christophe Arnoult：在此期间，公司的策略从开发商-业主模式转变为服务模式。注重以客户为本，并倾听他们的需求。集团的目标是不断提升服务水平。作为客户，我对此深有体会。我们可以简单地打个电话，轻松联系到团队中的各个成员，并始终能得到全面而详尽的解答。

Alex Reading：由于我们起初是开发商，并且曾是业主和运营商，因此我们非常清楚客户的需求。我们明白，运营和维护不仅仅关乎水轮机、发电机和水电站。还有很多其他因素，比如水文情况——即对水的了解、土木基础设施、租赁协议、保险等……我们知道，必须从全方位的角度来看待问题，并且我们有能力做到这一点。此外，我们还有福伊特公司庞大的技术资源作为后盾，这进一步增强了双方的信任基础。

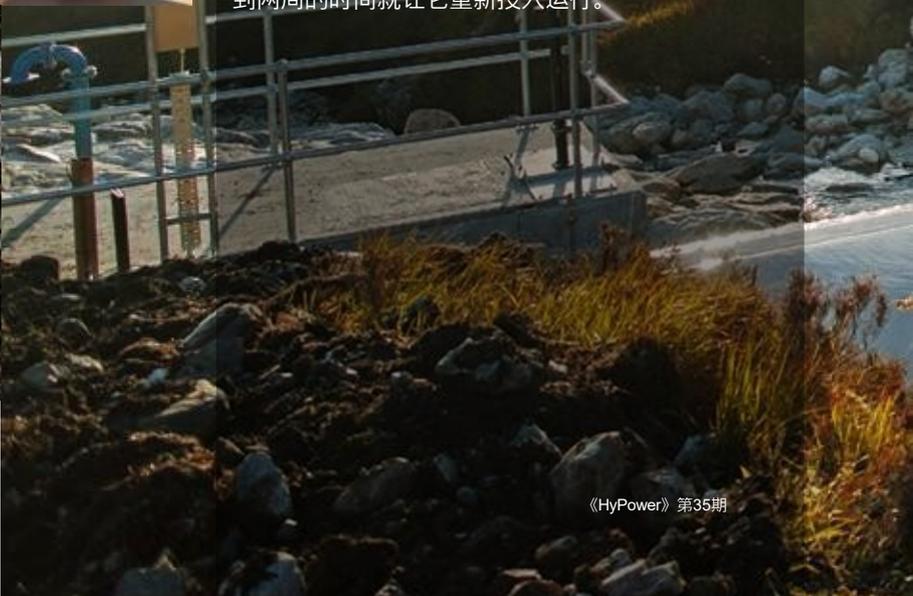
Alex，您目前负责为Triple Point管理苏格兰的九座电站。您作为服务提供商，与客户之间的合作包括哪些内容？

Alex Reading：我们的大部分客户都是来自伦敦的投资者，而要让他们理解技术和细节往往是一个挑战。这就是为什么与Christophe合作会让人感到非常愉快的原因。他有设计背景，所以当我们带他去施工现场时，他立刻就能明白正在发生的事情。这也是我们对待所有客户的方式——我们邀请他们到苏格兰来，让他们亲眼看到一切。即使项目分布在苏格兰各地，也需要亲身体验。每个现场之间的往返需要花费几个小时，我们还需要应对河流和大片水域；我们需要处理山间小径以及许多听起来不那么重要，但仍需考虑的因素。当客户理解我们的整体解决方案时，事情就变得容易得多了。

Christophe，您认为与Green Highland的合作是什么样的？Triple Point在寻求什么？

Christophe Arnoult：Triple Point总部位于伦敦，而Green Highland则是一家本土化的公司。我们能够完全依赖Green Highland。这种信任也来源于我们收到高质量答卷。这些答卷都是有数据、信息和报告支持的。我们身处伦敦，远在数千英里之外，既没有资源也无法始终在当地亲自处理所有事务。因此，Green Highland提供的全方位服务对我们来说至关重要。

Alex Reading：“我们是英国为数不多的水电运维承包商之一，拥有设备齐全且资质合格的技术人员，他们在苏格兰现场解决问题。这也是客户与我们合作时体验良好的原因，比如在某个项目中，发电机发生了故障，我们能够对Christophe说：“通常这种情况需要三个月才能恢复运行，但我们只需要不到两周的时间就让它重新投入运行。”



Green Highland首席执行官Alex Reading

Green Highland是福伊特公司旗下的一家运营与维护(O&M)专业公司,总部位于苏格兰珀斯。目前该公司管理约40座水电站。

Triple Point投资组合总监Christophe Arnoult

Triple Point Energy Transition是一家专注于低碳经济转型项目的投资信托公司。

Christophe Arnoult专注于可再生能源和能源转型领域,负责包括水电站在内的资产管理。



“

“一个简单的电话,就能让我们轻松联系到团队中的各个成员,并始终能得到全面详尽的解答。”

Triple Point投资组合总监
Christophe Arnoult

贵公司通过什么方式吸引能够提供这种高水平服务的优秀人才呢?

Alex Reading :首先,我们寻找那些能力强、专业素养高并且高度积极和敬业的人。有时,我们需要在周日早晨给员工打电话,问他们“你能去一下这个电站吗?”在这种情况下,我们需要那些能够立刻从床上跳起来并回答“我去”的人。此外,我们还依赖团队的内部发展。我们会亲自培训员工,我们的学徒会在高地旅行——这是世界上最美丽的地区之一——在那里从事与水电相关,并非常热爱他们的工作。更重要的是,随着福伊特提供了更大的平台,有机会接受更大挑战,我们现在可以为年轻人提供更多样化的职业机会。我知道团队对此充满期待。

Christophe Arnoult :我们可以感受到一点,每当我向团队提问时,总能得到充满热情的答复,我可以完全依赖他们的回答。他们乐于分享知识并提供见解,从客户的角度来看,这真的非常棒。而且团队内部没有发生重大变化。Green Highland的这种持续性和经验,以及他们对技术和服务的耐心和浓厚的兴趣,令人非常愉快。

贵公司对未来的计划是什么?

Christophe Arnoult :我们采取长期的资产管理方法。我们的责任是确保资产始终保持在最佳状态。我们希望确保电站始终由最有能力的人以最佳方式运营,他们不仅关注资产本身,还关注其周围环境,包括所有其他利益相关方。这就是我们与Green Highland签订长期合同的原因。我们有着共同的目标和实现这些目标的一致愿景。

您
是否
正在
发挥

释放未开发
的潜力



您的
全部

潜力？



福伊特水电产品组合 在您电站生命周期的各个阶段提 供支持。

水电站的潜力归结为两点：拥有的水资源（自然）以及团队如何充分利用这些潜力。

体验水电服务带来的效果，在发电站生命周期的各个阶段将其性能最大化。我们的专家在这里提供了一些见解和建议。

水电服务的效果

在整个生命周
期中释放电站
的潜力

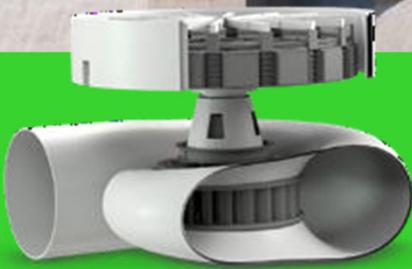


了解更多请扫描二维码，查看我们的全方位服务产品组合！

影响您电站性能的5个因素

1 发掘 您的 潜力

- 1 缺乏定期评估，导致效率低下并错失机会，从而限制您电站的潜力。
- 2 数据缺失或不完整，导致问题无法解决、策略偏差以及次优的决策。
- 3 员工培训过时，导致无意的错误，例如设备损坏、强制停机和不必要的安全风险。
- 4 运营和维护计划不足，导致意外停机和高于预期的运营成本。
- 5 忽视战略备品备件规划可能导致设备长时间停机和运营中断。



先进的设计有助于水电站潜力最大化。



“找出障碍，释放您电站的潜力。”

全球水电服务自动化与数字化负责人
Dirk Fuchs

2

优化您的潜力

水电站达到最大产能的5条关键原则

- 1 利用数字化解决方案进行的智能评估，最大限度地发挥您的投资潜力。
- 2 培训您的专家，使他们具备应对挑战和做出有效决策的信心。
- 3 在制定维护策略时，与经验丰富的运营与维护（O&M）合作伙伴进行合作，利用他们的资源和专业知识。
- 4 制定备品备件管理策略，考虑计划外的各种情景及其成本。
- 5 规划您的现代化改造周期，投资于可持续的升级，以满足当前和未来的需求。



“不满足于未发挥全部潜力的任何情况！”

全球水电服务备品备件主管
Thomas Mahnke博士

3

恢复并提升 您的 潜力

恢复电站发电能力的5种方法

- 1 充分利用维护停机时间，尽可能提高设备效率。
- 2 通过常规维护延长电站的使用寿命，并为未来的需求或机遇提供宝贵的见解。
- 3 为紧急情况做好准备。拥有一个可靠的服务合作伙伴可以减少损害，并快速恢复功能。
- 4 以数据为驱动。预测性备品备件管理能提升性能并降低成本。
- 5 投资于技术，提前解决问题。最新的自动化和数字化系统可以实现这一目标。



“即使您的发电站老化，您仍然可以将其恢复并提升其潜力。”

全球水电服务资本性支出（翻新与升级）主管
Raphael Baeurlen

“可再生能源领域的多面手”

福伊特水电首席执行官Tobias Keitel博士谈水电的新功能及优质服务在这一背景下发挥的作用

能源需求和供应近年来发生了迅速变化。这对水电产生了什么影响？

Tobias Keitel: 以前,水电站的首要任务是尽可能高效地运行。我们的工程师努力为每位客户找到最佳方案——即每个系统中最大效率与各组件理想状态的组合。随着可再生能源的重要性日益增加,水电站也面临着一项新任务。当没有风或没有阳光时,水电站需要介入。这使得水电成为“储备和调节能源”,而这一角色曾由化石能源承担。这意味着水电站的负荷变化和启停循环次数显著增加。对于抽水蓄能电站尤其如此,其循环次数从20世纪70年代的35,000次增加到当今世界最先进系统中的120,000到180,000次之间。

这对运营商及其系统来说意味着什么？

水电站的使用寿命和对组件的要求正在发生变化,这需要在系统规划或现代化改造过程中加以考虑。不仅如此,水电站还需要逐步转变为可再生能源领域的“多面手”。

这对使用寿命以外的其他要求有何影响？

水电站对适应性的要求逐步增强;它们需要更快的响应速度并具备更高的灵活性以进行调节。过去,系统通常会连续运行数天。而如今,它们不仅需要频繁地连接和断开,还需要在部分负载下频繁启动和关闭。

福伊特在开发方面对此作出了哪些应对？

一些系统需要重新设计,以适应未来的需求。为此,我们推出了一系列举措,例如Francis+项目。该项目旨在使系统能够在部分负载下无障碍运行,同时提高能源效率并降低维护成本。我们还在通过特殊的调节解决方案优化轴流式水轮机,使其能够在频率控制模式下尽可能减少损害。此外,抽水蓄能设施还可以像同步调相机一样运行,并在不到一分钟的时间内迅速提升至满负荷运行。

服务在这一发展趋势中扮演了什么角色？

服务处于这一发展趋势的核心。除了单纯的维护之外,上述许多措施都是典型的服务和现代化改造项目。除此之外,由于负荷曲线的变化,磨损也在增加。在这种情况下,还建议考虑相应的维护和服务策略。全年可靠、无中断的运行比以往任何时候都更为重要。



福伊特水电首席执行官
Tobias Keitel博士





卓越服务的秘诀是什么？

这个问题是向福伊特水电首席运营官（COO）**Michael Rendsburg**提出的。

“**客户认可我们的积极态度。**”



福伊特水电首席运营官
Michael Rendsburg



为什么将服务作为一种产品是明智的选择？

Michael Rendsburg：将服务以产品的形式进行呈现，可以使服务内容更加清晰。在我看来，客户购买产品是因为他们对产品有明确的期望。而对于服务，套餐中包含的内容往往存在灰色地带。在这种情况下，清楚而透明地传达服务套餐中包含的内容和不包含的内容非常重要。

水电行业中的优质服务包含哪些要素？

优质服务的关键在于是否能够直接且悄无声息地解决问题，而无需客户深入参与。客户应当感受到附加值，而不必参与复杂的后台流程。我们的服务技术人员以他们的积极心态著称。他们不会回应说“我需要先讨论一下”，而是直接处理问题并找到解决方案。我们的客户对此非常认可。

水电服务面临哪些挑战？充分释放客户电站的全部潜力，这与我们“激发潜力”这一信条相一致。这关乎如何最大限度地利用客户的技术、人力和财务潜力。其中一个重要方面是全程参与水电站的整个生命周期，从购买新设备到进行日常运营，再到更新改造和退役。我们力求在这些阶段的每一个环节中发挥全部潜力。

数字化解决方案和人工智能如何在未来助力服务？

未来几年，许多经验丰富的服务技术人员将会退休。数字化解决方案将在保护这些专业知识方面发挥关键作用。例如，基于传感器数据的预测性维护可以成为一个重要的组成部分。诊断也很重要。通过数据，我们可以主动识别问题，并在理想情况下预防问题。假以时日，人工智能也将参与其中。

HyCon

GoHybrid初见成效

带变转速泵驱动的新型水轮机调速器系统，已经在第二座瑞典水电站安装。

可持续性、能源效率、资源保护——这些理念在斯堪的纳维亚备受重视。正因如此，芬兰能源公司富腾（Fortum）公司早在2021年就未雨绸缪，在Uvån河上的Nain项目中安装了GoHybrid设备的最小版本。

此后不久，福伊特水电与挪威能源集团挪威国家电力公司（Statkraft）签署了合同，为瑞典西博滕省Ume河上的Harrsele径流式水电站提供一个更大的型号。该发电站配备了三台混流式水轮机，每台机组的装机容量为73.4兆瓦——这为HyCon GoHybrid系统提供了理想条件



60–95%
能耗下降
幅度



紧凑且高度创新：
HyCon GoHybrid正为发电
站运营商铺平下一代液压调速器
系统的道路。

“该系统采用闭环的高动态变转速泵驱动，取代了传统的控制阀，”福伊特水电液压控制技术产品管理部的Thomas Zeller解释道，“因此，相较于传统解决方案，GoHybrid在实现相同功能的同时，具备更高的安全性，同时显著降低了油耗、能源需求和噪音水平。”

这是因为使用GoHybrid系统可以减少60%至90%的油耗，并提高60%至95%的能源效率。此外，水轮机调速器占用空间更小且噪音更低。

其他优势包括相比传统系统更低的维护成本，以及得益于快速安装和运行而减少的现场停机时间。Zeller表示：“系统信息的质量也更高，因为可以在不需要额外硬件的情况下获取更多数据。”

在Harrsele水电站，要求所有机组在一年中的三分之二时间内（超过6000小时）参与一次调频控制，并且不允许有频率死区。这意味着敏感的水轮机调速器必须对频率的微小变化作出反应，以保证电网的稳定性。Zeller解释道：“这对液压调速器和整个机械分配系统来说是一个非常苛刻的运行模式，因为需要持续进行细微的调整。”

在工厂中，HyCon GoHybrid系统的测试和验收程序进展非常顺利。现在，该系统需要在未来几个月的的一次调频控制的连续运行中展示其在发电站中的能力。到今年年底，我们可以得出第一份可靠的总结，向水电行业展示GoHybrid即使在最苛刻的运行模式下也能表现出色。

“服务在水电行业中变得愈发重要，同时也为经验丰富的专业人士和人才提供了一个充满活力的工作环境。他们通过辛勤工作和奉献，为满足社会和工业日益增长的能源需求作出了决定性的贡献。他们在壮丽的自然风光中工作，并且跻身全球高度敬业的团队之中。”

福伊特水电人力资源高级副总裁

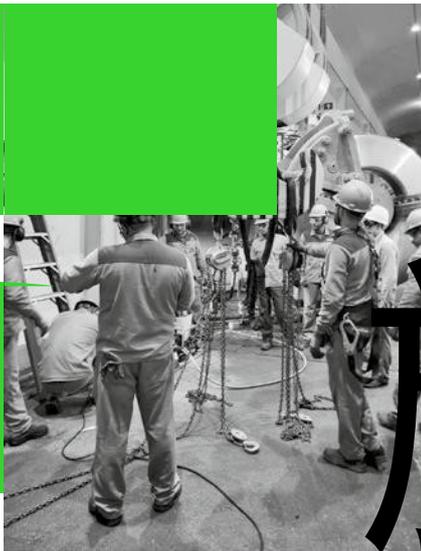
Katrin Huber

第21 —→ 30页

新系统和
服务

与时 俱进

地下 施工



第1天

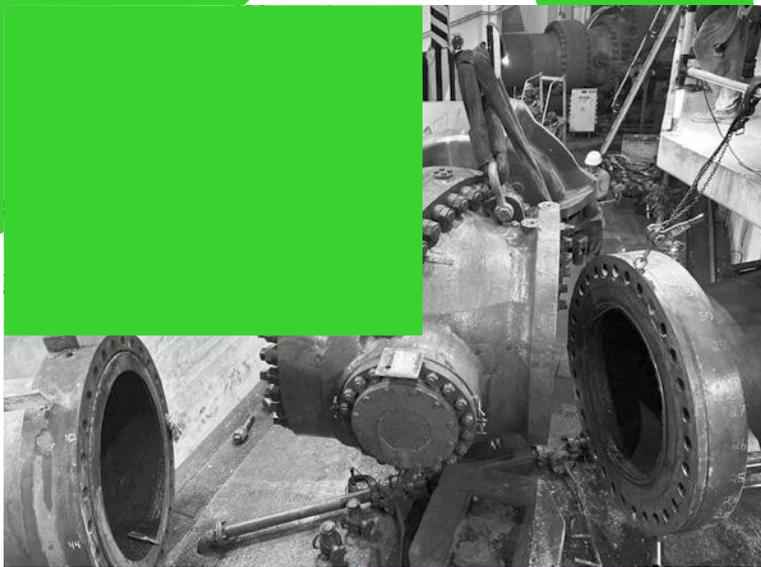
现在形势紧迫：团队已经为新的球阀准备好了一切。时间在不断流逝。

第2天

已经到了关键阶段：一切就绪，就差下游调整环，该调整环在完成最后的修整后，将由卡车从圣保罗及时交付。



进站 维修



第1天

水电服务团队只有45小时的时间来更换球阀。旧设备的拆卸预示着一半的工作已经完成。

第2天

从福伊特工厂到目的地的运输过程非常顺利，新的下游调整环准时送达。一切都恰到好处——这要归功于车间和发电站之间的精准协调。



点击此处观看更换球阀时激动人心的延时录像视频。



在巴西库巴唐市的亨利·博登（Henry Borden）电站更换球阀是一场与时间的赛跑。

Dimítrius Almeida启程上班的那天感觉有点像世界杯决赛日。团队已经为这一“决赛”准备了几个月，备件和工具都已准备就绪，应急计划已经制定，所有替补球员也都就位了。

福伊特水电项目经理以及位于库巴唐和圣保罗福伊特水电生产车间的团队已经反复演练了这个过程。在当地水务局Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE)的员工向团队确认管道压力在海拔720米处为零时，时间就开始进入倒计时。

从这一刻起，福伊特水电的服务专家只有45个小时的时间来更换亨利·博登地下水电站的六个球阀之一。之所以如此紧迫，是因为一种独特的地质现象：周围地下水的压力作用于安装在山中的下行管道。如果没有管道内流动的水形成的反压力，管道的碳涂层有可能受到损坏，管道可能会膨胀。计算表明，这种效应将在大约45小时后发生。

重60吨，直径1.2米

幸运的是，团队已经积累了相当多的经验来处理这一挑战性任务。作为维护项目的一部分，这是目前正在更换和翻新的六个球阀中的第三个球阀。每个球阀重达60吨，直径1.2米。目前需要维护的球阀将被一个已经翻新过的球阀替换。

但理论上听起来简单的任务，在实际操作中，面对紧迫的时间，却也面临诸多挑战。尽管系统采用模块化设计，所有球阀基本相同，但由于磨损程度和运行历史的不同，新旧设备之间仍存在差异。这些差异将在距离库巴唐120公里的圣保罗福伊特车间通过翻新来消除。

然而，并不是所有组件都可以提前装配的。在某些情况下，组件的具体状况只有在拆卸时才能清楚地看到。在这种情况下，相关的备件必须在指定的时间内在工厂进行翻新，然后迅速交付到电站。更换用于保证球阀密封性和稳定性的下游调整环是执行的关键。旧的调整环一旦被移除，就会立即进行测量并详细记录其机械状况。这份报告随后会立即发送给位于圣保罗的福伊特生产团队。



亨利·博登水电站的水电服务：作为维护项目的一部分，福伊特水电负责翻新六个球阀和数字控制系统。



位于库巴唐的亨利·博登水电站综合体拥有14台机组，装机容量为889兆瓦。它由两个发电站组成：“外部”电站的输出功率为469兆瓦，而“地下”电站的输出功率为420兆瓦。后者位于一个长120米、宽21米、高39米的洞穴中。发电站的建设始于1926年，第一阶段于1950年完成。整个综合体在防洪以及为圣保罗周边地区提供水和能源方面发挥着至关重要的作用。

在狭小空间内实现外科手术般的精准操作

调整环的毛坯件已经在现场等待，接下来将进行精确加工，以确保其与库巴唐的组件完全匹配。零件一旦加工完成，就会被装上卡车并送往电站——这段路程大约需要三个小时。到达目的地后，安装团队立即开始安装工作。

为了在45小时的时间框架内完成所有这些工作，必须进行数月的准备工作。类似于外科手术，每一个过程步骤以及员工、组件和工具的位置都经过精确定义。在这种情况下，还必须注意到，在地下狭窄的空间内工作依然存在风险。因此，只能在最严格的安全措施下开展工作。

“这种项目带来的压力堪比一级方程式比赛中的进站维修，”几乎一直驻守亨利·博登发电站现场的项目经理Dimítrius Almeida说道。“我们确实没有任何犯错的余地。”团队已经两次成功地完成了这项复杂的任务，第一个翻新的球阀用了37.5小时完成更换，第二个则仅用了36小时。“但总会有意外情况发生，这可能会让我们耽误不少时间，因此必须为此做好准备。”

冲过终点线

和前两次一样，团队再次成功完成任务——在近39小时的奋战后，所有连接件、阀门和调整环均正确安装。系统进行最后检查后，最关键的时刻到了：EMAE的员工打开下行管道的进水口，水再次以全速流向翻新的球阀。“这就像终于冲过了终点线一样，”负责客户支持的销售经理Leandro Lucas Pereira Silva说道。“这样的项目是独一无二的；没有现成的蓝图可供参考。这使得我们在福伊特全球范围内积累的经验显得尤为重要。但最重要的是，我们成功的关键在于：客户与工厂、现场团队之间的顺畅合作，以及来自全球福伊特水电专家网络的支持。”

不要
忽略
细节

有效 备品备件 策略

从湖泊到大海：
Lake Mainit水电站的进水口



正确的备品备件策略可以防止代价高昂的运营中断。菲律宾的两座水电站展示了如何通过定制解决方案节省时间和费用以避免运营压力。

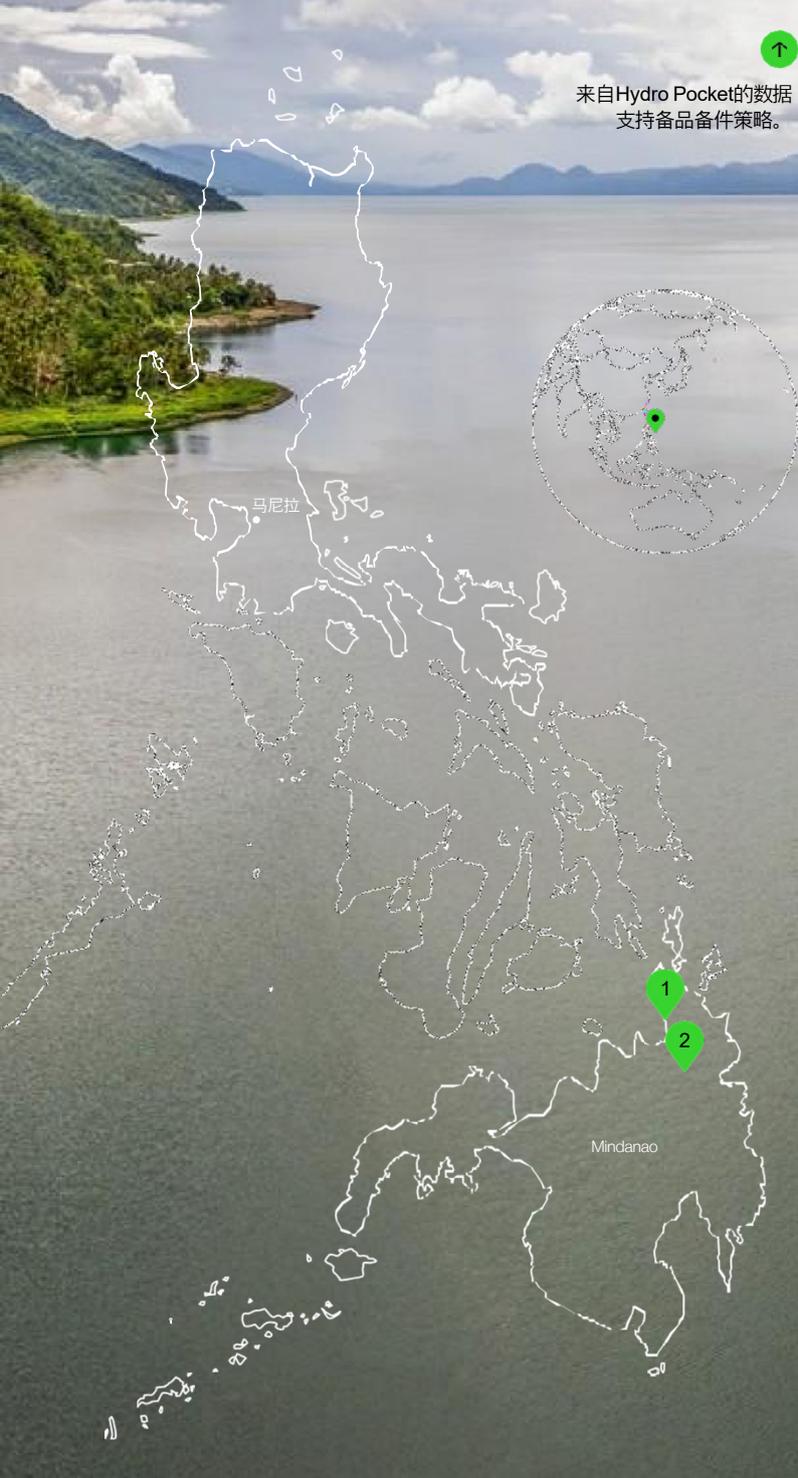


最小的部件也能造成最大的损害——比如水电站中的一个发电机组传感器出现故障。当这种情况发生时，机组需要停机检查可能的原因，然后订购并更换备件。在最坏的情况下，机组在此期间将无法运行。

因此，健全的备品备件规划至关重要。福伊特水电提供定制化的策略，并通过数字工具优化，以确保客户的系统能够实现最大化的可用性。

两座水电站，两种不同的备品备件策略。

在菲律宾，两座水电站以不同方式使用福伊特水电服务备品备件服务，以确保这些发电站不仅在当前能够完美运行，而且为未来做好准备。



来自Hydro Pocket的数据支持备品备件策略。

风景如画之地：
电站就位于海滩旁。



1

独特之处：Lake Mainit的出水口通向大海。

1

2

Mindanao

Lake Mainit水电站位于菲律宾北阿古桑省，坐落于棉兰老岛的东北部，于2023年3月首次投入运行。“这个发电站相当独特，”福伊特水电公司负责支持该电站的国家市场经理Eddie San José解释道。“在Lake Mainit电站，三台竖式混流式水轮机共产生24.9兆瓦的电能。与世界上其他发电站不同的是，这里的水是从海拔32米的湖泊中引出的，然后经过一条长达3,044米的人工隧道进入电站，随后被排放到海洋中。因此，它既不是径流式电站，也不是湖泊径流电站，因为水不会流回湖泊。能源部将其标记为蓄水防洪水电站。”

这个名字来源于菲律宾维萨亚语系中的词“mainit”，意思是“热”。湖水的温度大约40摄氏度。Lake Mainit水电站的主要用途之一是提供防洪保护。在强降雨期间，整个地区经常发生洪水，包括邻近的城镇。水电站的建设使湖泊水位得以永久调节，菲律宾政府宣布其为国家重要能源项目。

2024年2月，运营该电站的阿古桑电力公司与福伊特水电签订了长期服务协议。福伊特将在未来三年内通过维护计划和维护工作支持该公司发电站的运营。

Hydro Pocket支持备件策略

在此过程中，福伊特团队还得到了数字化工具Hydro Pocket的支持，这是一个基于云的全方位解决方案，适用于中小型水电站。该软件能够直接在移动设备上提供实时数据。“对所有电站资产的透明视图、数据的可视化和智能分析流程有助于优化维护和维修计划，减少故障和计划外的停机时间。”

Lake Mainit电站的设计执行副总裁Roehl Gallardo表示。



在Asiga现场：
福伊特水电国家市场经理
Eddie San José



得益于Hydro Pocket，
运营商无需亲临现场就可以
查看发电量。

Lake Mainit电站的运营商选择的备件策略是一种精益的准时制解决方案：作为备件供应商，福伊特印度公司负责提供备件，Eddie San José负责现场的更换过程，而福伊特在德国、印度和菲律宾的专家们会持续评估由Hydro Pocket生成的数据，并在出现故障报告时立即作出反应，与运营商一起做决策。

在2023年底实施Hydro Pocket后不久，该系统检测到一个故障。“一个传感器报告了3号机组主进水阀存在异常压力。经过彻底调查，我们发现是该传感器（一个压力变送器）存在缺陷，导致错误信号的触发。我们在德国海德海姆的专家从数据中推断出了这一点，并通知了我和本地数字化团队，我们与电站员工一起在现场进行了检查。福伊特水电印度和德国的专家安排了备件的交付，以使用新的传感器替换有故障的传感器。” Eddie San José解释道。



Asiga电站直接安装使用了库存的备件。





2
Asiga水电站



来自仓库的备件，稍作检查后即可投入使用。

现货交易的实时数据

距离Lake Mainit电站仅约30公里，在太平洋沿岸的Bohol海还坐落着另一座水电站——Asiga，这是一座小型电站，拥有两台机组，总装机容量为8兆瓦，所产生的电力专用于现货交易，即在现货电力市场上进行交易。“运营商AGEC有着完全不同的需求，”Eddie San José解释道。“他们使用Hydro Pocket的实时数据生成报告。借助Hydro Pocket，运营商无需亲临电站，就可以确定发电量。他们还可以评估不同信息的含义或者系统发生停机的可能性。这些信息为确定在何时向电网输入多少兆瓦电力以最大化利润提供了最佳依据。”

对于AGEC来说，实时的精确分析和可预测性至关重要。如果公司在电力交易市场上承诺在特定时间内提供一定数量的电力，但由于故障或计算错误无法履行这一承诺，则必须支付罚款。

为了取得最佳效果，AGEC与福伊特签订了一项长期服务合同，该合同将Hydro Pocket的使用与福伊特专家团队的前瞻性咨询和规划活动相结合。合同包括每月10小时的会议时长，期间电站的维护团队会与福伊特的专家会面。这些会议用于确定日常操作流程以及未来三个月所需的备品备件。此外，每季度还会召开一次会议，讨论备件需求，并由专家提出建议。此外，该服务还包括为现场仓库安排备件的订购和交付。

预防性维护：完美解决方案

对于Asiga电站，福伊特实施了一项预防性备品备件策略。预防性维护基于数据评估，分析故障并预测设备故障和备品备件需求。这最大限度地提高了设备的可用性并延长了设备的使用寿命。此外，这还使备品备件物流的规划更加精确。

因此，这种经过深思熟虑的定制策略能够在中长期内降低运营成本，并防止因长时间停机而造成的损失。“这是管理水电站备品备件的一种有效且可靠的方法，”Eddie San José说道。“结合福伊特提供的专业知识，它为客户节省了时间和成本。”

遍布全球的专家网络

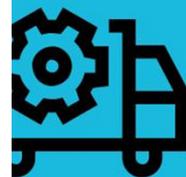
通过其预防性备品备件策略，福伊特水电不仅支持其客户的分析和规划工作，还处理清单创建和备品备件更换等任务。“福伊特的专家随时待命，为公司提供支持。此外，与福伊特签订服务协议，像我们这样的发电站运营商可以获得全面的专业知识，专家们在全球范围内交流思想，以找到针对特定问题的最佳解决方案。”AGEC的运营与维护经理John Cortel工程师说道。

福伊特水电重视合作，并且其员工在全球范围内紧密联系。这使公司能够提高效率，降低风险，并确保产能的最大化利用。最终，这也提升了客户满意度。

美国

来自美国田纳西州纳什维尔的 Tania da Silva

Tania在水电行业以及质量管理、流程改进、根本原因分析、制造和现场流程/质量审计等多个领域拥有超过15年的经验。她的强项在于清晰的沟通：客户总是可以从她那里得到快速的回答，因为她的目标之一是立即告知客户他们的问题进展情况。对于这位主修机械的工业工程师来说，精确理解问题以调配最佳专家团队，并找到最优解决方案尤为重要。工作之余，她喜欢阅读和旅行，并且总是渴望拓展自己的知识。



Tania的座右铭：
“我的目标是服务客户，帮助他们更高效地利用时间解决他们提出的问题。”

巴西

来自巴西波多韦柳的 Vitor Carvalho Viu

Vitor不仅是一位出色的沟通者和团队合作者，在现场服务领域，他还是一位才华横溢的战略家。在为客户解决问题时，除了依赖自己的创造力，更有来自背后整个团队的支持。通过合作，他们不仅能找到最佳解决方案，还为客户创造了附加价值。他目前正在从事水轮机叶片的软涂层应用和气蚀监测系统的相关工作，后者在沉积量较高的河流中尤其有用。工作之余，Vitor喜欢运动并与家人共度时光。



Vitor的座右铭：
“我的原则是信任、积极主动和责任感。这些原则引导我与客户的每一次互动，并激励我追求卓越，取得优异的成果。”

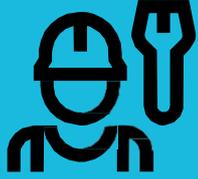
波兰

来自波兰沃拉克日什托波尔斯卡的
Tomasz Dudkiewicz

Tomasz是一位充满热情且敬业的客户服务专家。他总是快速而全面地回应客户的询问，让客户放心，因为Tomasz会像处理自己的问题一样解决客户的问题。他凭借全天候服务，提供无与伦比且独一无二的服务。他是一位出色的倾听者和观察者，因此非常了解客户的需求。工作之余，Tomasz喜欢旅行，并热衷于发现新文化和结识新朋友。

Tomasz的座右铭：

“我的经验表明，今天提供的一点帮助，会带来明天的高度忠诚。无论问题是什么，始终全心全意关注客户，总是值得的。”

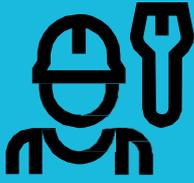


支

福伊特水电服务中心为全球水电运营商提供支持。

持

随需而至



对于水电站来说，在整个生命周期内保持稳定、高效和不间断的运行至关重要。这需要发电站进行持续的监控和维护。然而，运营商往往缺乏足够的人员、专业知识或有效的维护策略，这可能导致计划外的维修甚至停机。

在这种情况下，拥有合格的服务合作伙伴就显得尤为重要。他们可以迅速恢复运营，或者——更好的是——通过采取预防性措施，从一开始就将故障或性能下降的风险降至最低。

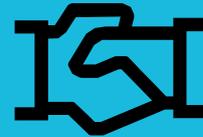
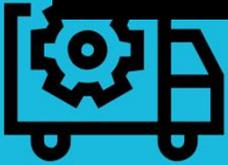
为此，福伊特水电在全球各地靠近客户的地方建有服务中心。通过这些全球分布的地点，500多名经验丰富的技术人员为客户进行定期检查和维护工作。在紧急情况下，他们可以迅速到达现场解决问题。此外，他们还会为运营商提供建议，帮助他们在当前和未来将水电站的价值最大化。

800

约800名福伊特水电员工投身于服务领域，确保客户满意度。

释放潜力

从快速采购备品备件到发现隐藏的潜力，得益于这些服务中心，客户可以随时获得水电专家的全面专业知识，确保水电站实现卓越性能。他们在全世界各地释放水电站的全部潜能，并始终秉持“释放潜力”的信念。



印度



来自印度查谟的
Gaurav Mengi

Gaurav是一名土木工程师，热衷于合同和项目管理，并且在这些领域拥有丰富的经验。他致力于推动创新解决方案，为客户带来最优成果。他坚信，项目始于对客户问题的深入理解，这样才能提供尽可能精确和清晰的解决方案。对于他来说，清晰的进度沟通和优化的后续支持也同样重要。他还是一名游泳爱好者，有很强的家庭观念，并坚信团队合作的力量。他在私人生活中也始终保持开放的心态，喜欢阅读，也喜欢参与当前的社会讨论。

Gaurav的座右铭：
超越期望，培养信任。

“水电服务在水电行业中经历了一些令人振奋的发展，如今发挥着重要作用。例如，在拉丁美洲，现在有许多水电站已经连续运行了相当长的时间，并持续不断地生产能源。这种持续性建立在专业服务的基础上，而福伊特水电在该地区实现这一目标中扮演了关键角色。”

拉丁美洲Hyervice
业务与销售总监
Luis Constantino

第31 —→ 41页 洞见与内部视角

发展 历程



1905年

向巴西Itatinga水电站交付首批五台水轮机。

1964年

福伊特机械与设备有限公司 (Voith S.A. Máquinas e Equipamentos) 在圣保罗 Jaraguá 街区成立, 拥有295名员工。

1966年

正式开业: 生产车间正式启用。这是福伊特在美洲大陆的第一个生产基地。

1970年

铸造厂开业: 20世纪70年代, 福伊特获得了合同, 为世界上最大的水电站——伊泰普水电站提供12台机组。

福伊特水电

巴西

- 1 1966年9月22日，福伊特公司举行了落成典礼，众多政要出席。
- 2 埃斯特雷图水电站交付。

充满力量的六十载

福伊特水电在巴西的成功故事——从建造伊泰普水轮机到为一流设施提供热情服务的团队。



3 为埃斯特雷图水电站制造的大型运输。

4 为埃斯特雷图水电站制造的转轮成品正在工厂组装中。

5 伊泰普大坝。

6 埃斯特雷图水电站的巨型吸水管。

60年前，福伊特水电在巴西成立了子公司。福伊特水电在巴西的历史与该地区水电的发展有着深厚的联系。其中一个杰出项目是1978年为当时世界上最大的水电站——伊泰普水电站交付水轮机。如今，圣保罗是公司最重要的基地之一。在那里，福伊特水电的专家不仅开发新项目，支持巴西的可持续能源战略，还与经验丰富的一流服务团队合作，以确保现有电站的潜力能够带来最大的回报。——>

1978年

与伊泰普水电站签订合同，该发电站位于巴西和巴拉圭的边界。

1984年

伊泰普水电站开始运行，首台机组投入使用。

20世纪90年代

为中国水电项目生产组件，包括为五强溪项目制造世界上最大的混流式水轮机。

2000年

西门子与福伊特水电合并：圣保罗基地现在供应发电机、自动化设备及水电站外围设备。

“在巴西福伊特的时光，是我个人经历中重要的一部分。”



Helmut Bronowski

前任总工程师

我与巴西福伊特的故事

在福伊特成为一名见习绘图员后，我在德国乌尔姆学习了机械工程，并在获得奖学金后回到了福伊特。从1965年9月开始，我在新成立的圣保罗基地工作了四年，并担任设计师。那是一个很棒的地方，有两个生产车间和一栋三层的办公楼，可以俯瞰Pico do Jaragua山。1978年，我再次回到圣保罗，担任建设主管，这一次我带着妻子和两个年幼的孩子。巴西带给我许多美好的回忆。

一个令人难忘的项目

我参与过许多难忘的项目，例如第一个巨大的挑战，也就是大型发电厂“埃斯特雷图”水轮机的几乎所有零部件的生产，尤其是转轮的生产。在我开始工作前不久，雇用我的Wernicke董事来到圣保罗，问我是否知道我们即将面临的挑战。我简单回答的一句话后来变得广为人知：“我们不知道会发生什么，但我们能做到。”年轻人总是充满乐观，而我们确实做到了：重达90吨的转轮在海德海姆分三个部分预完成。

然后，它被运送到圣保罗，在那里进行了焊接和进一步加工。接下来的挑战是将这个重达90吨、直径6.5米的转轮安全运到施工现场。为此，Superpesa运输公司开发了一种轰动一时的运输车。在装载转轮时，承载桥弯曲严重，以至于刮到了地面。因此，运输无法按计划进行。经过福伊特的详细分析后，发现支撑桥的弯曲力矩计算错误。我们必须在福伊特水电圣保罗的制造设施中对其进行加固，以确保运输安全。但正如我所说，我们最终成功完成了这一任务。

关于德国和巴西的回忆

那时真冷啊！冬天，夜间气温降到了大约五摄氏度。那时没有供暖设备，员工们只能穿着大衣、戴着手套、盖着毯子在办公室里坐着。有趣的是，尽管穿着厚重的保暖衣物，我在巴西感受到的寒冷甚至超过了在德国的時候！

服务性质的变化

服务一直是水电行业的一个重要方面，并且在我的职业生涯中，服务内容也有了显著的发展。从1955年到1969年，我们甚至开始为其他发电站生产备品备件。当时服务理念的核心是：在发现问题后尽可能立即解决问题。

2002年

福伊特西门子水力发电公司被《Exame》杂志评为巴西最受尊敬的机械工程公司。

2016年

为巴西最大的100%本土水电站贝洛蒙特（Belo Monte）提供自动化系统调试和整个电站的辅助设备。

2022年

对1973年投入运营的波尔图哥伦比亚（Porto Colombia）水电站进行现代化改造。

2023年

与圣保罗州政府签署环境协议，以减少温室气体排放。

“福伊特深知员工对公司的重要性，并对他们进行投资。”



Manuel Goncalves

现任技术总监

我与福伊特的故事

1983年，我作为工程设计专业的学生参与了福伊特的培训生项目。最后四个月的时间里，我在水电部门的水轮机调速器部工作。20世纪90年代初，我转入了方案设计部。2000年，我被任命为方案设计部主管，2007年升任技术总监，负责水轮机、发电机、自动化、液压以及其他技术的设计工作。

一个令人难忘的项目

1999年，拉热阿杜是巴西最早的重大项目之一。当时经济形势严峻，我们在竞争对手中处于不利地位。因此，我们的设计经理和首席执行官决定与来自德国、奥地利和美国的专家合作。经过大约八个月的艰苦努力，我们赢得了合同。这个项目成为了一个转折点，并为其他重大项目打开了大门。

另一个值得注意的项目是贝洛蒙特项目，是在这之后几年进行的。当时，我们与另外两家公司组成了一个联合体。在内部，我们做出了战略决策，接管自动化和电站辅助设备的工作，包括机械、电气和其他系统。最初，这个决定看起来很冒险，因为它涉及18台大型设备，并且需要与联合体中的合作伙伴进行广泛的协调。然而，在董事会的支持下，我们承担了这项责任，并在四年后成功交付了所有工作。该项目已成为我们最重要的成功案例之一，证明福伊特作为设备供应商具备了可靠的能力。

7

“我们能做到”——这自始至终都是福伊特水电巴西团队的座右铭。

8

2023年经过现代化改造后即将交付的转轮。

关于德国和巴西的回忆

1992年，我第一次去了德国。就在出发前不久，我的妻子怀孕了，为了生活便利，她留在了巴西，而我独自前往。在那段时间里，我承担了许多令人兴奋的任务，并从海德海姆经验丰富的同事们那里学到了很多。不过，在个人层面上，这是一种挑战。要知道，40年前我们还没有手机！最终，当我能回到妻子和女儿身边时，我感到非常高兴！

服务性质的变化

我们的许多项目已经运行了很长时间，因此服务变得更加重要。客户期望获得广泛的支持，其中包括技术支持、紧急情况下的备品备件即时交付、缺陷修复、错误分析以及智能维护计划。福伊特的优势在于其在过去四十年中的深厚积累。我们在众多发电站交付方面的经验，再加上我们的自动化技术积累，使我们拥有了宝贵的专业技能。



福伊特水电 的里程碑

早在1994年，福伊特进入中国市场之时仅在上海有几名员工。如今，30年过去了，公司员工人数已超过400人。在此期间，提供的服务范围也不断扩大。从规划、采购到生产、项目管理，再到项目实施和水电服务，福伊特上海团队覆盖了水电业务的整个领域。

这与福伊特水电中国在该地区大型水电项目中所扮演的重要角色密切相关。其中一个特别的亮点是世界闻名的三峡水电站，其装机容量为22.5吉瓦（GW），并带来了防洪、航运和水资源利用的巨大益处。福伊特水电中国为该项目的福伊特-通用电气-西门子（VGS）联营体的六个水电机组提供了关键水轮机和发电机部件，这些机组于2004年首次投入运行。

其他著名的项目还包括溪洛渡和乌东德水电站，这两个项目的装机容量分别排在世界第四位和第七位。

1

2

年

扎根中国

福伊特水电深耕中国水电市场三十年，
是水电设备领域领先供应商。

自福上海福伊特水电设备有限公司于1994年成立以来，取得了许多里程碑式的成就。其中包括：

1997年

福伊特成功中标为世界上最大的水电站——三峡大坝供应六台机组。

2004年

三峡大坝的六个机组中的首台机组正式投入运行。

2008年

福伊特成功中标为溪洛渡水电站供应三台混流式水轮机和发电机。

2011年

为世界第四大水电站溪洛渡水电站交付转轮。

1

上海夜景——福伊特水电已经在这里耕耘了三十年。



3

福伊特水电在抽水蓄能电站领域也表现出色，为中国当时最大的抽水蓄能电站成功交付了数台抽蓄机组。该领域的另一个里程碑是长龙山项目，这是全球首座额定转速为600转/分、装机容量为350兆瓦的抽水蓄能电站。该项目的机组在设计 and 制造方面都极具挑战性。

始终引领前沿

福伊特水电在中国的30年，是对技术创新充满激情的30年。凭借福伊特水电深厚的专业知识，助力中国实现其宏伟的碳减排目标。福伊特水电中国本土的工程师和技术专家们不仅提供创新型的水轮机发电机核心部件，在数字化水电解决方案方面也始终走在前沿，为客户提供更高的效率和灵活性的产品与服务。

在过去的三十年里，福伊特水电在水电开发的每个阶段都与客户建立了长期合作伙伴关系。福伊特与客户共同携手，采用适应中国水电运营商高度动态化的运作方式。得益于福伊特专家团队的敏捷和高效性，福伊特始终能够按计划完成项目。



2

著名的三峡大坝在灯火之中熠熠生辉。

3

保证质量是中国团队的首要任务。

4

夜间施工中的龙滩水电站



4

关注可持续性和数字化

未来30年，福伊特仍处于优势地位，从容应对未来的市场挑战。福伊特关注环境保护并为减低碳排放能源转型提供支持。这是因为水电作为最重要的可持续能源，在中国还发挥着平衡风能和太阳能波动的重要作用。此外，福伊特为客户提供的支持还将更加注重其系统的环保性，例如保护水资源和鱼类友好的技术。

30年数据

在全球25个国家共完成94个项目，安装了293台水轮机，总装机容量达85吉瓦，以及110台发电机，总装机容量达40吉瓦。

2015年

福伊特在全球第七大水电站——乌东德水电站项目中成功中标。

2019年

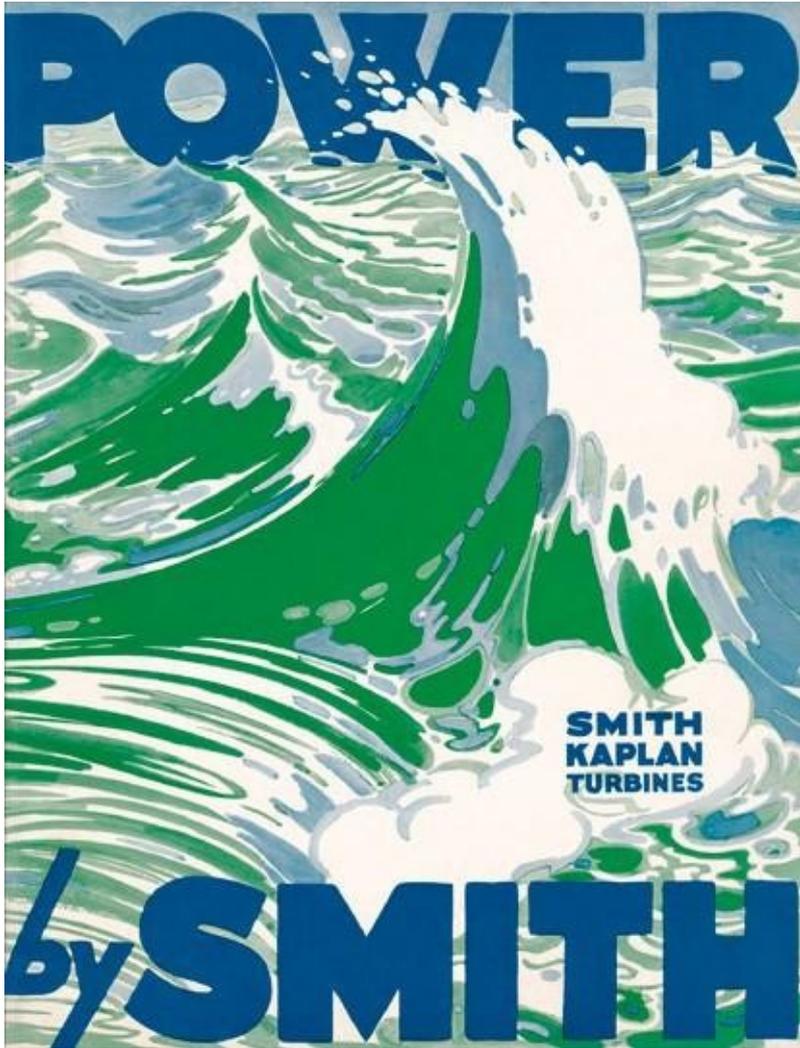
福伊特水电上海凭借洪屏抽水蓄能电站项目获得2019年国家优质工程金奖。

2022年

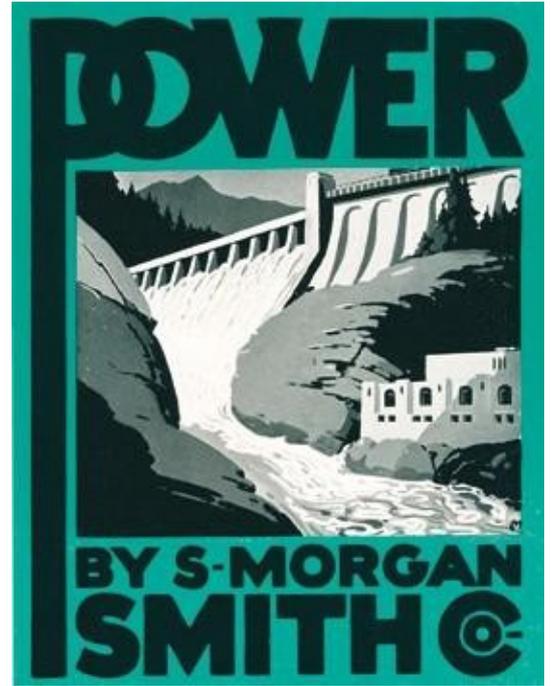
福伊特助力长龙山抽水蓄能电站全面投入商业运营。

2023年/2024年

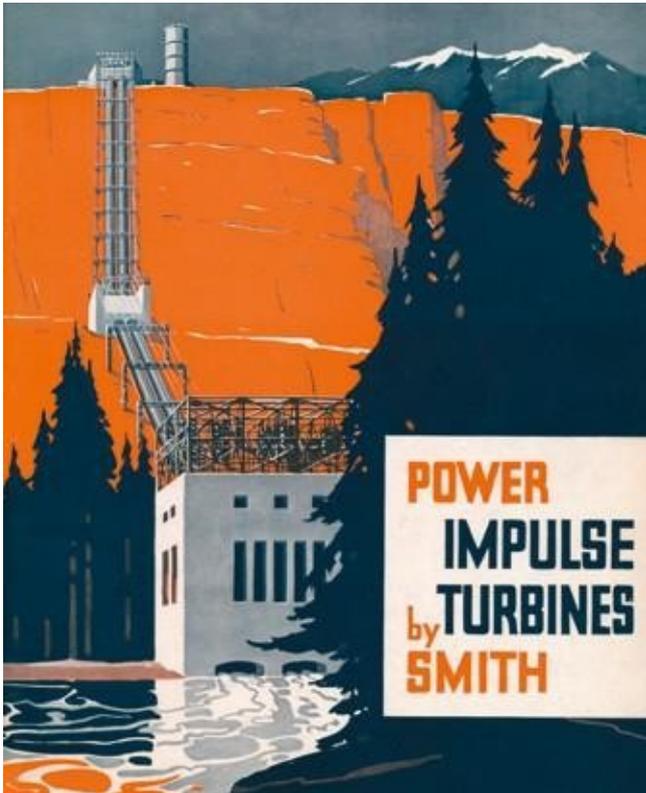
福伊特助力河南天池和福建厦门抽水蓄能电站全面投入商业运营。



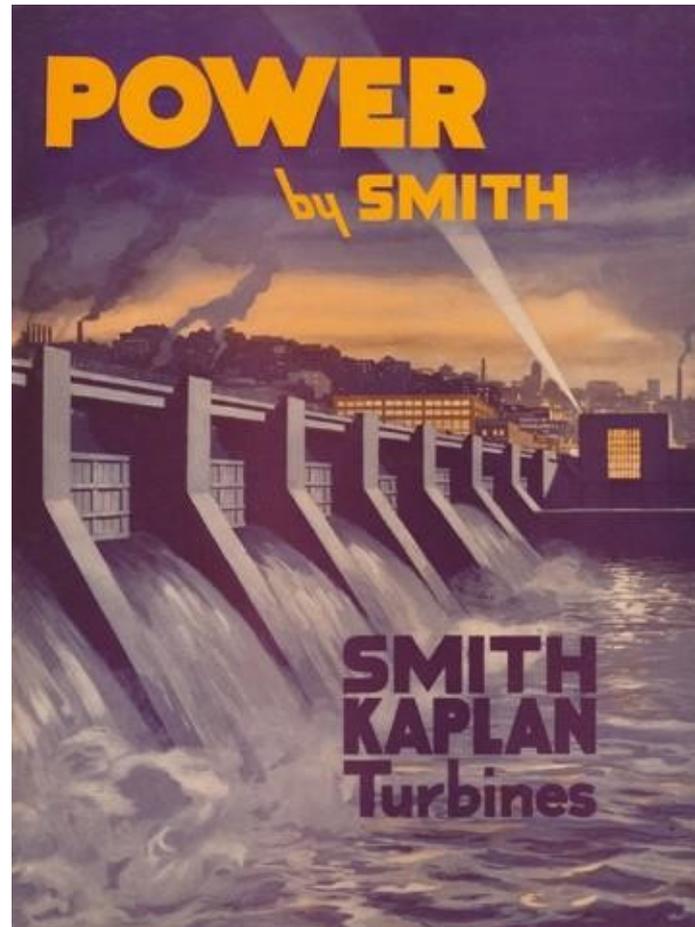
1



2



3



4

与所有行业一样，水电设备制造商也一直试图以特定的方式展示其业务领域。几十年来，该趋势可以从海报和杂志的主题中看出。回顾历史，福伊特水电兼并或收购了全球水电行业的许多公司。这种多样性也反映在福伊特子公司的各类广告中（这些子公司现已并入福伊特公司）。从一些出版物中可以看到丰富多彩的图形主题和内容。我们请《HyPower》杂志的艺术总监Maik Stapelberg分享了一些海报，展示了水电不仅能释放动能，还能激发创造力。

1

这张由摩根·史密斯（Morgan Smith）设计的海报让人联想到葛饰北斋的经典木版画《神奈川冲浪里》。海报中绿色和蓝色调的波浪图案以风格化的方式展现了水的动态运动和力量。顶部醒目的“力量”一词强调了波浪的强大力量。文字与波浪的融合进一步强化了这一信息。总体而言，设计通过简洁的线条和平涂色块营造出戏剧性的效果，使其不仅是一件令人印象深刻的艺术作品，也是一则有效的广告。

2+3

史密斯的其他作品以多样的设计风格著称，总是能够带来惊喜并吸引人们的眼球——这正是广告应有的效果。

4

更强的冲突，更具“史密斯力量”：这张海报的风格参考了20世纪早期到中期的设计风格，采用了大胆的方块状装饰艺术字体和对比鲜明的色彩。海报中描绘了一座水电站，流水与背景中的城市景象传达了人类的进步与成就，与同一时期的电影海报有相似之处。

广告和设计是时代的
映射——水电行业也
不例外。

海报的力量

5

这幅图像展示了一幅在绘图板上手工绘制的机械控制装置技术图。这幅图可追溯到1897年，被里瓦（Riva）用作一本宣传册封面的创意基础。这种绘图风格类似于列奥·纳多·达芬奇的作品。



旁注：您在这些页面上看到的部分图片由摩根·史密斯公司制作，该公司后来被艾里斯查默斯公司（Allis-Chalmers）收购，并最终成为福伊特水电的一部分。

7

随着时间的推移，这些变化在技术图纸中尤其明显。图中展示的里瓦宣传册以其令人印象深刻的精确度吸引了人们的注意。要知道，当时绘图员使用的唯一工具就是铅笔和尺子。与如今的建筑信息模型（BIM）等现代数字化方法相比，手工绘制此类图纸要困难得多。

6

这张为Alois Kössler公司制作的广告采用了干净的方块状字体和不对称的设计风格，展现了瑞士风格。瑞士风格是一种在20世纪50年代至60年代兴起的平面设计趋势，其特点是线条精确、简洁明了，作为对20世纪早期装饰性设计风格的回应。这张广告通过居中的布兰式水轮机插图突出了人与机器的关系。人类出现在强大的水轮机之上——因为他掌控着它。

福伊特水电在其历史上经历的合并和收购事件数不胜数。如今，这些水电专家的客户依旧信赖福伊特水电提供的顶级水电服务。

- 美国艾里斯查默斯公司
1986年
- 意大利里瓦水电
1992年
- 日本富士电机水电
1997年
- 德国西门子水电
2000年
- 美国西屋
2000年
- 中国上海电气
2000年
- 瑞典VG电力
2006年
- 奥地利Kössler
2007年
- 加拿大Vortex
HydroSystems
2013年
- 克罗地亚Sintaksa
2021年
- 英国Green Highland
Renewables
2022年



5

KÜSSLER

TURBINEN

aller Arten samt Zubehör

Kaplan-Turbine
Type AKK 1550

ALOIS KÜSSLER
TURBINENFABRIK
ST. GEORGEN AM STEINFELDE
Tel. Wilhelmsburg (0 27 66) 45 5 94
AUSTRIA

6

HYDRO PLANT EQUIPMENT

- 1 Generators — Synchronous, Induction, Under-run, Synchronous-motor.
- 2 Hydraulic Turbines — Kaplan, Fixed Blade, Francis, Pelton, Pump-Turbine.
- 3 Shut-Off Valves — Gate, Ball, Butterfly, Spherical, Automatic with.
- 4 Brake Gates — Baller Train, Fixed Wheel, Sliding, Tainter.
- 5 Intake Gate Hoists — Stationary or Travelling, Flat Cables, Round Cables, Multiple Round, Control Forged Chain, Roller Chain, Hydraulic.
- 6 Trash-Rake Can with Hoist — Hoist on Motor, Traversed Hoist Car, Pallet or Apron.
- 7 Trash Rakes — Locomotive Type "B", Leg Grabs, Self-Dumping.
- 8 Crest Gates — Bascule, Tainter, Suber, Fixed Wheel.
- 9 Bypass Valves — Howell, Ranger, Ring Jet, Butterfly, Gate, Spherical, Rotator.
- 10 Gate Hoists — Stationary or Travelling, Flat Cables, Round Cables, Control Forged Chain.
- 11 Draft Tube Gates — Sliding or Drop Legs with Slingshoon.
- 12 Relief Valves — Howell, Ranger, Ring Jet, Angle Handle.
- 13 Exciters — Direct Connected — Motor-Generator Sets.
- 14 Switchgear — High Voltage, Hand-Cranked, with Air-Circuit Breakers.
- 15 Transformer — Step-Up Power, Two Winding, Forced-Oil or Forced-ODI Water Cooled.
- 16 Circuit Breaker — Oil-filled, High Voltage, Oil Filled.

7

“

没有人会在乎你知道多少，直到他们知道你有多在乎。”

西奥多·罗斯福

VOITH

