

地球

2021年06月, 总第22期, 缩减版

21世纪的水 未雨绸缪



论坛

不确定时期的水务管理

前沿

日内瓦湖:微污染物,
洛桑市的新目标

视界

可持续水务管理的新思路

解说

封闭水处理流程



安东尼·弗雷罗

威立雅集团董事长
兼首席执行官

— 2021年2月8日。要约收购苏伊士全部股本

威立雅于2020年10月收购了苏伊士29.9%的股份，完成了一项旨在打造全球生态转型领军企业的重大战略行动的第一阶段。作为将使我们所有的利益相关者受益的业内长期项目，其第二阶段已于今年2月8日启动，即正式提出对苏伊士剩余70.1%股份的要约收购。这一联结将为我们带来更充分的专业特长、更广阔的地域平台和更多的创新，使不可或缺的全球生态转型更迅速地成为每个人的现实。通过联合我们的力量，我们将可以更好地为世界上的大型企业和超大型城市提供服务。这些企业和市政巨头需要具备足够大的规模和足够多的能力的合作伙伴，在环境影响的方方面面为其助力。

— 2021年2月25日。威立雅公布年度业绩

作为我们新的战略计划“影响·2023”的第一年，2020年被冠状病毒大流行带来的健康与经济危机所冲击。在不同寻常的条件下，我们的2020年年度业绩凸显了集团超强的韧性、响应能力和复原能力。我们的收入保持在260亿欧元的高水平，并在第四季度恢复了增长。集团的税息折旧及摊销前利润(EBITDA)达到了36亿欧元，超过了我们在疫情开始时确定的修订目标。我们总共实现了5.5亿欧元的节约，远远超过了我们2.5亿欧元的初始目标。集团的本期净收入为4.15亿欧元，仍然是非常可观的。得益于我们在疫情伊始就采取的措施，我们的集团消除了危机的影响，在短短的9个月内回归正轨。

— 2021年3月18日。与索尔维(Solvay)和雷诺建立合作，进行电动汽车电池回收再利用

威立雅与索尔维和雷诺合作，启动了一个报废电池金属回收再利用的闭环项目。我们的目标是将至少95%的金属再利用于新电池的生产。循环再利用镍、钴和锂对于减少电动汽车的环境足迹、满足不断增长的电池需求以及确保欧洲对这些关键原材料的供应至关重要。合作中，每家企业都带来了自己的专业特长：威立雅的湿法冶金，索尔维的金属提取、分离和精炼，还有雷诺的汽车制造。在实验室完善了能够满足新电池生产商高品质要求的提纯流程后，我们现在建立了一个试点工厂，进入了预生产阶段。

— 2021年4月6日。集团的生态转型活动拉开帷幕

面对紧迫的环境形势，“过渡”措施已经难以为继；我们必须采取颠覆性行动，从根本上改变我们的经济模式和行为。气候变化，生物多样性失衡，土地和海洋的过度开发，多重污染，原材料、水和能源枯竭……这些21世纪的重大挑战呼唤着采取有力的应对措施。成为生态转型的标杆企业，是我们的“影响·2023”战略计划的目标。它以推进具有最大环境、社会及经济影响力的业务活动为结构性基础。因为在威立雅，真正的业绩必须是多维度的，即在不同维度之间保持平衡，并且有益于我们的全体利益相关者。

参与者介绍



SÉVERINE LE BIDEAU

主编

威立雅水务技术宣传总监

在充满不确定性的当下，保护水资源仍然具有挑战性。在健康、金融、社会和气候危机纠缠起来对我们的社会产生长期困扰的当下，最新一期《地球》对这个命题展开了讨论。

新冠肺炎疫情迫使我们的社会几乎以“急行军”方式实现的数字化，使那些可以确保水的供应和设施的技术创新得以加速；并在全球范围内，通过更为先进的废水处理控制环境影响，这不仅是为已经享有这些服务的人们，也是为那些还没获得这些服务的、占世界人口三分之一的人们。面对我们的地球的脆弱性，威立雅坚持提供更为灵活和可模块化的解决方案。集团的目标是：满足企业和市政客户的新需求，它们都希望在节约能源的同时，避免生产或服务的中断。这也是我们希望打造全球生态转型领军企业的原因之一。

在本期各个栏目中，我们尝试对水这一涉及多个方面的复杂主题加以阐述，以便大家都牢记，这一宝贵的资源是所有生命的起源。

CHRISTOPHE MECHOUK

洛桑市水务研究与建设部负责人

从法国普瓦提埃国立高等工程学校水务工程专业毕业后，他作为Hydratec咨询公司项目主管，在15年里协调了40多个饮用水和污水厂的建设。他自2014年以来担任洛桑市水务工程主管，同时负责Saint-Sulpice二期——每天120,000立方米的新饮用水厂和污水处理厂的建设。



XAVIER LEFLAIVE

经济合作与发展组织 (oecd.org)

环境署主要负责人

在法国、加拿大和英国完成工商管理和社会学学业后，他获得了剑桥大学社会与政治学博士学位。在德勤任职顾问十年后，他于2004年加入经合组织，推行了促进水安全和可持续发展的政策：水资源的费率及融资、福利政策改革和扩散污染治理。最近，他协调了经合组织理事会关于水的建议，并主持了水融资圆桌会议。



JACKY DALLET

旺代水务主席

他是一名专业的农业技术顾问，曾担任Saint-André-Goule-d'Oie市的市长，于2019年当选为旺代水务的主席，这是服务法国旺代省全部258个市镇的饮用水公共部门。他与他的团队致力于改善水质，此外，还通过对处理过的污水进行再利用的Jourdain项目，以及创建和修复千座水塘的计划保障水的供应，后者得到了农民们的广泛欢迎。



威立雅出品 - 30, rue Madeleine-Vionnet - 93300 Aubervilliers - 法国

出版部和编辑部主任: Laurent Obadia. ◆ 编辑部: Anne Béchiri, Raphaëlle Cayla, Étienne Collomb, Alexia Dubois, Feryel Gadhroum. ◆ 主编: Séverine Le Bideau. ◆ 图像部: Laure Duquesne, Angèle Noël. ◆ 特别参与者: Silvia Alonso Santos, Inès Aloui, Jill Browning, Marianne Cailliez, Maria Dinard, Mark Dyson, Mette Friis-Andersen, Stéphane Galfre, Anna Gioni, Maria J. Fernandez, Charlotte Kelma, Charlotte Kerihuel, Sandrine Khaznadj, Benoît de La Rochefordière, Elise Le Vaillant, Olivier Leclerc, Eugenia Llorca Respalda, Kathryn Moore, Alain Nénet, Manon Painchaud, Pascal Ployaud, Romain Prudent, Marion Pujos-Sausset, Philippe Sébérac, Emilie Talès, Sandra Vedel. ◆ 版权: 2021年4月. ISSN编号: 1761-4996. ◆ 照片授权: Pascal Maitre/Myop. Avant Première, Hugh Brown/SO4, Getty, Benedikt Grünhag/EyeEm/Getty, Imagin3Photography, Tam Le/Veolia, Nuclear solutions, Heiko Rebsch/MIDEWA, Stefan Redecker/Snowbal, SEDIF, Lausanne water services, Juan Socas Architecte in Geneva and MAR & BORIS in Bagnolet (France). ◆ 威立雅图片库: Alexandre Dupeyron, Olivier Guerrin, Stéphane Lavoué, Christophe Majani d'Inguibert, François Moura/Andia. ◆ 封面照片授权: Médiathèque Veolia - Christophe Majani d'Inguibert.

出版: Bords de Loir

美编主任、版面设计和制作跟进: Angèle Noël. ◆ 编辑团队: Anne Béchiri, Gabrielle Carpel, Étienne Collomb, Denis Deschamps, Damien Guillou, Virginie Little, Paul Sanderson. ◆ 图标和插图、参与者介绍和事件: Mariette Guigal. 可视数据和解说: Manuel Bortoletti. ◆ 协调: Raphaëlle Cayla. ◆ 排版与校对: Alto International. ◆ 印刷: Quarante Six. 用于封面和内页的铜版纸来自于可持续管理的森林。包装、分拣和邮寄: Staci.

中文版翻译制作: 威立雅 (中国) 宣传部



获奖项目介绍

第一届威立雅“影响”大奖赛评选出五个具有表率作用和影响力的内部项目,分别体现了集团五个业绩维度中的一项——环境、商业、经济及财务、人力资源以及社会。五个获奖项目得到了集团执行委员会的批准。



社会业绩

AGUA DEL SINAI — 拉丁美洲和伊比利亚

在厄瓜多尔瓜亚基尔市,拥有130,000居民的非正式居住区Monte Sinai有着全市最高的贫困率,而且没有接入饮用水管网。威立雅通过Agua del Sinai 解决方案用罐车为该区居民提供优质饮用水,并将水价降低了25%。

“一见倾心”的项目。被12,000多名威立雅员工从15个入围项目中选出。



IMPACT
AWARDS

15

由各国专家组成的
内部评审团
选拔出的最终
入围项目

66

世界各个国家
提交的项目



“影响”大奖赛



商业业绩

AQUAVISTA™ - 数字监控中心

威立雅技术与承包

Aquavista™是威立雅的综合数字平台,为客户提供模块化可扩展的水务管理解决方案,并且与威立雅的全球专业特长相链接。它优化了处理厂的运营和环境业绩,使其符合当地法规的要求。这一平台目前已分布在25个国家,有7种不同的语言;10个自来水厂、80个污水处理厂和900个水处理设施与Aquavista™相连,共计有300个客户和900个活跃用户。



经济及财务业绩

智能单元—中欧和东欧

威立雅在布达佩斯的虚拟热电联产设施实时监控其多个电厂的能源生产和消耗。通过同一个虚拟发电设施对所有这些电厂进行管理可以更好地平衡对各类不同能源的使用。



环境业绩

清洁空气充满我校园!

环境维护, 行业与楼宇

威立雅的“清洁空气充满我校园!”行动使巴黎大区的Le Raincy市成为法国第一个解决空气质量问题的市政部门。该市的两所公立学校现在能够保证学生每天在教室里都能呼吸100%健康的空气。



人力资源业绩

ICIACT — 微信应用程序 — 亚洲

通过威立雅开发的手机应用程序ICIAct(我发现,我行动),员工可以确定并报告他们工作岗位上的危险和潜在风险。它还使每个人可以通过建议纠正性措施来改进操作。

第2季
“影响”大奖赛
现已启动!

集团邀请所有区域和业务单位提交推动生态转型、对集团五个业绩维度中的每一个带来均衡影响的解决方案。

第二赛季富有影响力的新项目和获奖者将在年底揭晓!

乌克兰和墨西哥

威立雅和雀巢致力于改善废物收集

乌克兰和墨西哥：两个大相径庭的市场，两个截然不同的现实，但雀巢和威立雅改进废弃物的收集、分拣和回收再利用的目标不差分毫。在乌克兰，两家合作企业正在基辅地区展开分拣物回收的实验，目标是实现符合欧盟有关废物管理的法规要求。在墨西哥，威立雅将为雀巢位于Jalisco的Nantli和Ocotlán工厂提供全面废物管理。这一切都是“废弃物零填埋”计划的一部分，其主要内容包括能耗管理，回收再利用以及协同处理。

美国

使用太阳能微电网的污水处理厂

在加利福尼亚，威立雅正围绕一个微电网项目，与Rialto市和Rialto水务部门展开合作。这一独特的电网将沼气、太阳能和备用电池的电能合并起来，为该市的污水处理厂供电。威立雅于2013年签订了该厂为期30年的运营和维护合同。一旦这个微电网在2024年就位，负责人们预计该厂将较少地受到停电及其后果的影响，比如停运和向附近的水道排泄污水的可能。这种创新的微电网有望每年为该市节省约350,000美元的能源开支，平均投资回报期约为8年。

比利时

生物质能源升级厂：利用有机废物生产能源

威立雅启动了在该国的第一个有机废物甲烷生产厂：生物质能源升级厂。该厂位于安特卫普港，产能60,000吨，将利用该国的有机废物产生的沼气燃烧进行热电联产，为当地一个工业客户提供100%绿色电力。生物质能源升级厂是循环经济中创造力的成功范例。来自热电联产发动机的热量被回收，用于干燥甲烷生成后留下的分解残渣，然后用以生产高质量堆肥料。

在澳大利亚，威立雅与陆空军食堂服务处

在位于Williamstown基地的工作人员中展开一种名为RecycleMe™的再生咖啡杯测试，并安装了6个再生杯站，目的是通过减少基地每年130,000只一次性杯子的使用，帮助国防部打赢废弃物之战。

在捷克共和国，威立雅赢得了 一个为期五年的合同，

为布拉格第13区的34所学校提供暖气和热水，延续了威立雅与第13区10年之久的合作，该区的收益是学校能源的开支削减了50%。

全球

VISTA FORCE, 为威立雅基金会的行动提供支持

自2004年以来，威立雅基金会坚持提供紧急状况下的人道主义援助，主要是通过它的Aquaforce移动饮用水生产设施为受灾人群提供服务。借助我们的Hubgrade数字平台，来自威立雅水务技术和威立雅基金会的团队开发了对Aquaforce设备进行实时监控的解决方案。VistaForce就像嵌入到每个Aquaforce系统中的调制解调器，可以实时传输饮用水生产相关数据。对于威立雅基金会及其合作伙伴在完成特别是提供给行动的捐助者的报告和实地活动证明方面，这些数据非常有用。

威立雅和SLATE推出绿镜播客

威立雅和Slate联合推出了一个包括文章和播客的平台，旨在传播生态转型的重要性。绿镜提供的一系列文章聚焦三个关键问题：废物处理及循环再利用，水的质量及供应，致力于环境领域的初创企业。这些播客带着听众踏上想象中的旅程，去发现2050年时我们世界的模样。这些博客根据顶尖科学机构的预测完成，同时还插入世界知名的科学家和威立雅专家的访谈。

www.slate.fr/partenaires/veolia-green-mirror

新冠肺炎疫情与室内空气质量问题的紧迫性

除了采取社交隔离措施来控制新冠肺炎的蔓延，世界卫生组织还建议定期更新室内空气。二氧化碳和细微颗粒物的浓度是室内空气质量的确切指标。它们的浓度越高，空气中含有病毒颗粒的可能性就越大，因而就越需要通风换气。通过“防疫空气监控”（AIR Control COVID）手段，威立雅利用其在室内空气质量方面的专业特长，提供量身定制的方案。该系统利用带有警示灯的传感器来测量空气质量，并在必要时提醒住户通风换气。



美国 风力发电机叶片回收再利用

通用电器可再生能源公司与威立雅在美国签署了一项协议，以回收再利用该能源公司的陆上风力发电机叶片。这些叶片主要由玻璃纤维组成，将在密苏里州的威立雅工厂里进行粉碎。得到的材料将被用在炉窑内，以替代水泥生产中所需的煤、沙和石灰。每个叶片的90%以上将被重复使用：65%用作水泥厂的原材料，28%用作窑炉内化学反应所需能源。这一可以快速规模化实施的解决方案，通过实现27%的二氧化碳减排，提高了风力发电产业的环境效益。

对Energenix的收购使SourceOne公司——威立雅在北美的能源子公司成为公用事业读表和账单服务的最大服务商，拥有马萨诸塞州东部的700多栋楼宇和200多家客户。

六名硕士毕业生摘得2020威立雅业绩竞赛的桂冠。他们的毕业论文，从废弃物处理记录数字化到路面热量跨季节存储的实验，还有对锂离子电池再利用物理模型的验证，都体现出高度的创新性。



全球 GEOMELT®扩展其 放射性废物的处理能力

尽管对核电领域废物管理的监管已经非常严格，其他类型的核废物，因其特有的放射性，尚未有既经济又可靠，且具备规模化的解决方案。针对这些不属于任何处理范畴的废弃物，威立雅将其Geo-Melt®玻璃化技术进行了调整。这一技术于20世纪90年代开发，已在美国、英国、澳大利亚和日本的许多核电站得到利用。它是一种超稳定的玻璃，比混凝土坚固约10倍，比花岗岩或大理石更耐用。它还是所有材料中抗渗透性最高的一种，处置各种不同废物时具有很强的灵活性。

日本 福岛现场历10年

福岛灾难发生的第二天，威立雅就赶到现场对数百万升受污染水进行紧急处理。在过去的10年里，威立雅协助运营该核电站的东京电力公司从超过370,000立方米的水中清除了超过1000万居里的放射性铯。除了处理液体放射性废物的系统外，威立雅还设计了遥控机器人，用于检查和修复受损的安全壳。随着核电站的放射性风险得到控制，现已开始下一阶段的工作：拆解。威立雅和它的日本合作伙伴将交付一台探测机器人，让其进入2号反应堆堆芯，从而绘制出内部详情图。此外，安全、高效和具有成本效益的新技术和处理方案，例如玻璃化，也正在研究中，以长期可靠地消除现场的废物。

悉尼市场和威立雅将合作延长直至2025年。自2005年以来，威立雅帮助澳大利亚最大的生鲜市场运营商管理和回收再利用废物，以实现可持续发展目标。具体结果是：每年节省开支100多万澳元，70%的废弃物在现场得到回收再利用。

水和粮食安全： 同一场战斗



保障水质和确保粮食安全属于同一场战斗。正如《地球面临的挑战¹》一书的作者们所重申的一样：地球上并不缺水；而是饮用水供应和水处理对大约24亿人来说困难重重。²这本书于2018年出版，至今仍有现实意义。由于缺乏用于更新陈旧的基础设施或进行新建设的投资，低劣水质导致营养不良和疾病传播。更为严重的是，水和粮食短缺总是或多或少冲击同一些地区，困扰着最贫穷的人口。“如果我们决心实现2030年议程³的宏伟目标，那么通过发展负责任的农业向所有人保证零饥饿（可持续发展目标2），同时为尽可能多的人保证清洁饮水及卫生设施（可持续发展目标6），是需要纳入考量的、相互关联的目标，”法国农业国际合作研究发展中心（CIRAD）⁴的研究员Patrick Caron指出。

¹ 《地球面临的挑战，可持续发展目标探讨》，主编：Patrick Caron及Jean-Marc Châtaignier。2018年11月。

² 经济合作与发展组织数据。

³ 2015年9月，联合国193个成员国通过了题为《2030年议程》的截止到2030年可持续发展计划。

⁴ 法国农业研究国际合作发展中心（CIRAD）。Patrick Caron还担任联合国粮食安全委员会高级别专家组主席。

水与能源： 紧张的关系

国际能源署（IEA）在最近的一份报告¹中预见，向无碳能源的成功过渡还取决于对水资源的节约管理。该组织分析了水和能源的相互作用，以便将不断增长的电力需求和与水需求区分开来。实际上，水这一自然资源被广泛用于电力生产中工业设施的冷却、矿物原材料的开采，以及生物燃料作物的灌溉。如果处理不当，这一能源转换会导致加剧水压力²：某些替代能源或技术，如生物燃料或碳捕获，被证明是极其耗水的。国际能源署指出，在中国，主要由于气候变化和城市化加速而加剧的水压力正在对冷却技术产生影响。而

这些技术在很大程度上仍然是基于来自化石燃料的电力生产。国际能源署还指出，在全球范围内，利用海水淡化和废水处理技术的饮用水生产能力不断增长，也消耗着大量电力。它警告说：“到2040年，水务行业的能源需求预计将增加一倍以上。”

¹ 国际能源署：水-能源纽带关系简介（2020年3月）<https://www.iea.org/articles/introduction-to-the-water-energy-nexus>

² 当某一时期对水的需求超过可用的数量时，就会出现水压力。它还会导致淡水资源的恶化。



水务管理：风险与机遇

水的短缺、供给和质量都使业界领袖们感到忧心忡忡。因为他们的业务活动与之息息相关。而预见水匮乏的威胁，则为市场的发展提供了机遇。在欧洲，CDP调研征询了193位企业领袖对这些敏感问题的看法。在全球范围，MarketsandMarkets报告²详细说明了2019年至2024年期间，废水处理行业的财务增长幅度。

对欧洲企业的财务影响

调研在193位欧洲企业领袖中展开。他们的企业均来自一些关键行业，且在各自的工业流程中对于水及其稳定的质量有严格的要求，包括：食品、能源、纺织及材料、化工、制药和采矿。

管理风险

企业领袖们对CDP在线问卷中，

关于水的短缺、供给和质量威胁问题的回答：

62%

表示他们非常依赖水的供给和质量



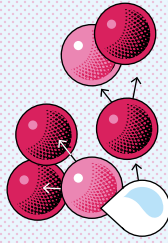
61%

承认与水有关的风险会直接影响他们的生产；在发生严重干旱或洪水时波及他们更广泛的价值链



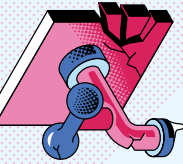
78%

声称优质的水资源对他们企业的财务健康是重要的条件



67%

认为这也适用于他们核心业务之外的领域



100%

估算他们源于水的短缺、供给和质量风险的财务后果在50亿至140亿欧元之间。一倍到三倍的估算结果的差距反映了评估这些风险的难度，同时表明这一数额在未来几年可能会更高。

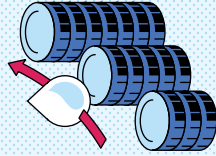
发展机会

企业领袖对CDP在线问卷中，

关于应对这些威胁而收到的积极财务影响的回答：

74%

认为水务行业存在发展的机遇，特别是在效率领域



100%

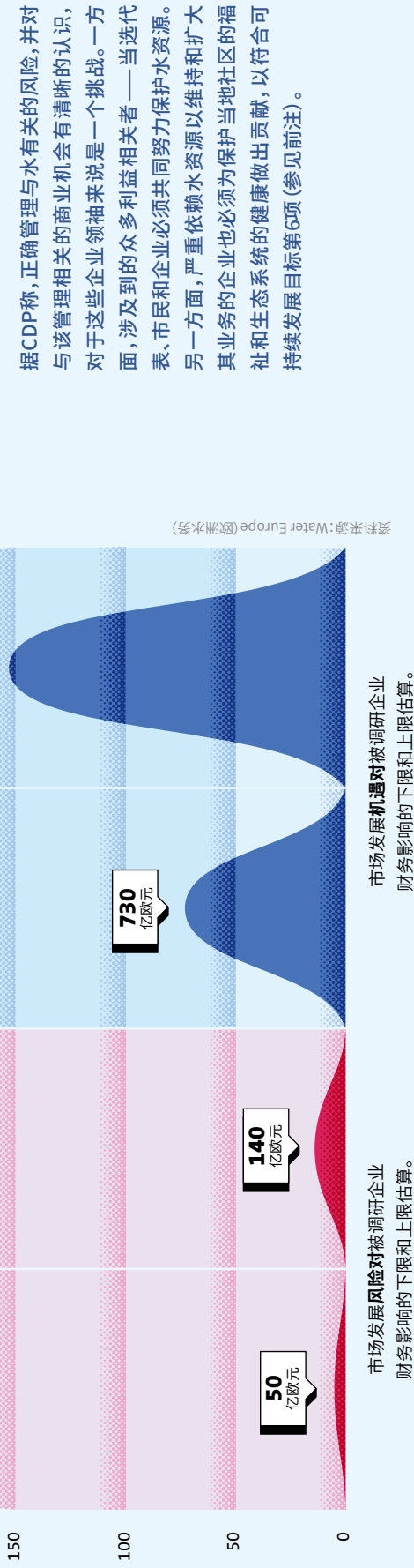
已经在不同的阶段设定了目标：360个中约100个涉及水的获取和使用。这些目标都与联合国的可持续发展目标6³一致。实现这些目标可能会生产730亿至1530亿欧元的财务收益。



¹ 国际组织CDP于2020年3月22日应专业平台欧洲水务(Water Europe)要求发布的调研报告。
² 专业市场研究平台MarketsandMarkets.com于2019年发布的报告。该报告的数据来自20家跨国废水处理企业。

³ 可持续发展目标6是《2030年议程》的17个目标之一；为所有人提供清洁饮水及卫生设施，并保证水资源的可持续管理。

与水相关的风险和机遇的财务价值

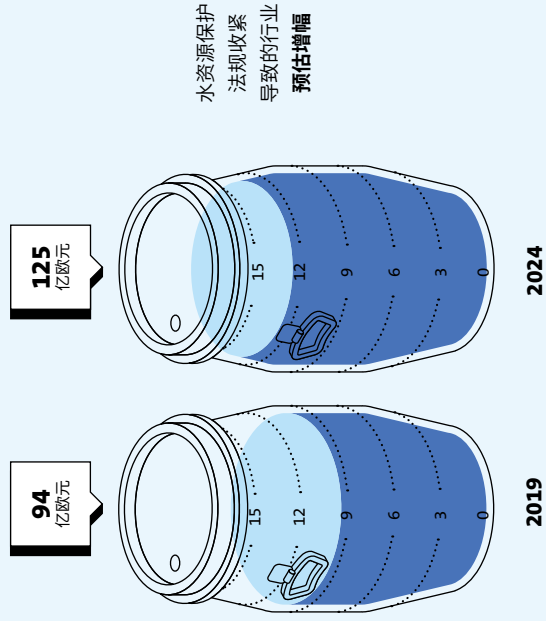


分析

据CDP称,正确管理与水有关的风险,并管理与该管理相关的商业机会会有清晰的认识,对于这些企业领袖来说是一个挑战。一方面,涉及到的众多利益相关者——当选代表、市民和企业必须共同努力保护水资源。另一方面,严重依赖水资源以维持和扩大其业务的企业也必须为保护当地社区的福祉和生态系统的健康做出贡献,以符合可持续发展目标第6项(参见前注)。

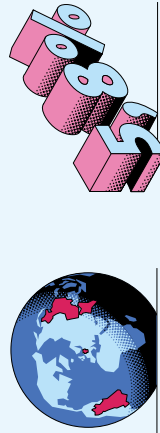
持续增长的全球废水处理市场(2019-2024)

调研在20家大型废水处理企业中展开。它们来自报告中所确定的全球五个地区:北美、亚太区、欧洲、中东及非洲、南美。



分析

工业用户对特别是杀菌剂和消毒剂等产品需求的增长,如同对零液体排放技术(ZLD)⁴的需要,正在带动市场上攀升。这一全球性的趋势归因于工业企业需要确保其业务活动的不间断(特别能源行业),以及关于水质量以及水资源保护监管的日益严格。



印度、巴西、中国和德国:这四个国家对与水质相关的产品有极大的需求,而水质本身也与工业增长相关(2019年和2024年)

2018年,这一市场估值为88.5亿欧元(106亿美元)。

5年精算投资回报率为5.8%(2019年至2024年)。

⁴零液体排放(ZLD)工艺提供了双重优势:通过使用蒸发和结晶技术,该工艺可使处理后的水得到重复使用,同时还能够回收和循环再利用过滤过程中分离出来的固体废物。这些废物可能含有需回收和再利用的有价值的成分。

不确定时期的 水务管理 对话Xavier Leflaive和 Jean-François Nogrette。

12/13



Xavier Leflaive
经济合作与发展组织
环境署主要负责人



Jean-François Nogrette
威立雅水务技术总裁

无论是迅猛如新冠肺炎疫情或极端天气事件，还是相对缓慢如生物多样性退化或污染蔓延，这些破坏性危机都凸显了更加全面的水务管理的必要性。对不确定性的管理是明天的关键要务之一。

目前困扰地球的重大危机，如气候、社会、健康、经济、污染和生物多样性，在多大程度上共同影响了水及其供给？

Xavier Leflaive: 这些危机中的每一种不是影响了对水的需求，就是影响了它的供给，无论是数量上还是质量上。气候危机凸显了与水有关的风险。这些危机的财务和社会后果影响对政府和其他参与者为确保水供给和防范与水有关的风险进行投资的能力。有两个核心教训需要吸取。一方面，要修正我们规划未来的方式，承认不确定性，提高灵活性、适应能力和避免走死胡同的能力。这就意味着用新的方法来规划我们对水的利用和所需的投资。另一方面，我们意识到这些危机是相互伴生的，必须以协作的方式进行管理。新冠肺炎并未中止气候紧急状况及其对水的需求和供给的影响。我们已经认识到，韧性要体现在需要它的地方。

Jean-François Nogrette: 是的，韧性问题是核心。对于水务管理者而言，主要的威胁是生物多样性退化影响到水的自净能力。扩散性污染的多发也引发了问题：水是一种溶剂，每条河流最终都会流入大海。最后，我们还必须面对极端天气事件。管理模式优化是首要应对措施，如减少渗漏，循环利用，海水淡化，等等。2005年袭击了新奥尔良的卡特里娜飓风就是对我们的教训。我们的设施遭受了非常严重的破坏，并

且被淹没在洪水之下。现在我们的设施得到了更好的保护，我们已经在世界各地对其进行了加固。

在水务管理方面，智能数字技术如何能够帮助确定应对当前危机规模的解决方案？

J.-F. N.: 数字化已经成为我们日常运营的现实。当危机来袭时，数字工具通常不如操作工有用。然而，如果要查找泄漏或因时间长久造成的破损，数字化是非常宝贵的工具。我们的Hubgrade数字平台解决方案通过发现肉眼看不到的泄漏，规避了后期复杂的化学处理的需要，大大减少了水质不达标的情况。在丹麦首都哥本哈根，一个排水管网与污水处理厂综合管理系统与天气预报链接起来，可以更好地预测降雨，同时通知整个管网以避免洪涝的发生。最后，数字技术使远程处理成为可能。在疫情期间，在不能派专家到现场的情况下，是增强现实技术帮助操作工使情况恢复正常。

X. L.: 数字化无疑一个高度活跃和多样化的领域。它包括监测和报告技术，以及使用大数据和人工智能的数据处理和模块建立。其他技术也在不断涌现，比如视频和形状识别。当用于管网管理时，这些技术有助于优化管网的运行和维护，加强对水质的监督。一些新的应用程序正在改善与用户的关系：在韩国釜山，居民们能够获取他们的饮用水质的实时信息。▶

一年多来,健康危机对人类活动产生了重大影响。针对对家庭、农业和工业活动都不可或缺的水资源管理,这一危机造成了何种威胁?

X.L.:据我所知,最直接的影响是对水的需求以及相关服务的财务支持能力的变化。商务区的需求正在下降(办公区的用水减少),住宅区的需求由于人们居家办公而增加。这可能会影响水务企业的收入。此外,在新冠肺炎引发的健康、社会和金融危机的背景下,许多地方和国家政府取消了对没有支付水费的用户的惩罚。虽然这一措施可以帮助有需要的家庭,但也削弱了公共或私营水务企业未来支持运营和维护管网的财务能力。

J.-F. N.:在这些不确定的时期,像对所有其它关键服务一样,对威立雅的需求也很大。在实业界,工艺用水要求有快速、精准的调整:因为制药业和医院需要大量的超纯水。此外,药品行业也会产生危险废物:我们在全世界范围内保证了对含有毒废物的水进行处理的设施的运行。健康危机还促使我们开发了一个跟踪废水中病原体的专业技术,为人们的健康提供了一个指标。VIGIE COVID-19 和 VIGIE COVID-19-PLUS 检测和确定废水中非新型冠状病毒2 (SARS-CoV-2) 及其变种的含量。我们是第一家能够量化废水中变种的企业。

在健康危机肆虐的地区,在水务管理方面是否存在地域差异?

J.-F.N.:全世界各地都在采取一些当地制定的法规和措施。在中东,我们正在阿拉伯联合酋长国、沙特阿拉伯和巴林建造三座大型海水淡化厂,我们的建筑工地被隔离,以保证工程照常进行。各地都保持了服务的连续性,有时是在非常困难的条件下。在厄瓜多尔的瓜亚基尔市,我们坚持不间断地向没有接入供水管网的居民区流动供水。在新加坡这个城市国家,加快了包括饮用水在内的水回用。各地都有一个共同点:大家都调整了自己以面对各自不同的现实。

“推广水务领域的技术创新依靠承认并标明水的价值的政策支持。”

Xavier Leflaive

满足对水的不断增长的需求是一个全球性的挑战。如何既能妥善地保护水资源,又能让所有人通过公平服务获得水的供给?

X. L.:这两方面要齐头并进。保护水资源是为各种用途确保高品质水供给的最佳方法。保护生态系统有助于对水资源的管理,这包括合理的土地利用、湿地和森林的妥善维护等等。此外,需要更加关注水的利用效率。首当其冲的,是能够应对未来挑战的水资源分配体系。大多数国家都建立了一些不同精细程度的模式;然而,这些模式通常是基于一些过去的问题,现在需要进行变革才能更好地应对未来的挑战。经合组织¹的报告表明,改革这些体系需要时间。管网的效率也对降低损耗起着作用。处理过的废水回用也是一个思路。除了技术方面,首先需要针对水的不同用途为其质量设定明确且可实现的标准。实际上,许多问题及其答案都基于我们如何看待水的价值:更好地理解 and 反映水的价值将有助于我们协调对这一资源的管理和利用。这是一个复杂的问题,包含远比经济价值和水价更多的方面。

J.-F. N.:重视基础设施质量肯定有助于控制渗漏。再利用也是一个解决方案,特别是对工业而言。在中国、墨西哥和南非,雀巢利用牛奶生产婴儿配方奶粉,并从中提取水用于其生产闭环中。因而,雀巢在这些工厂不再有水的消耗。在农业领域,使用更有机的肥料使我们有望发现更少污染且更少用水的解决方案。我▶



变电站一次系统模拟图



“我们正迈向一种综合的、地域性的水务管理模式，它弱化了农业、城市和企业用途之间的界限。”

Jean-François Nogrette



们的再循环水养殖系统(RAS2020)技术可以利用非常少量的再生水在远离峡湾的地方养殖鲑鱼,从鱼卵一直到成年鱼。鱼菜共生是另一种解决方案,它结合了鱼类养殖和市场园艺。我们正迈向一种综合的、地域性的水务管理模式,它弱化了农业、城市和企业用途之间的界限。我们在不同的用户之间创造了闭环。我们利用废水生产饮用水。在纳米比亚,对处理废水的回用占到首都温得和克市民用水的35%。在澳大利亚,来自石油生产商QGC的废水经过处理后被用于农田灌溉……将废水回用进行到底,是循环经济对我们提出的挑战。

经合组织如何鼓励其成员国帮助企业界更深刻地认识到用于其工业生产过程的水的稀缺?

X. L.: 我们针对工业用水所做的两项工作产生了效果。首先,改善水分配制度对工业用水产生了影响。在水短缺的地方,这些制度能够限制那些附加价值极低的用水(这里的“价值”具有比单纯的经济价值更广泛的内涵)。我们还致力于水领域的技术创新,包括企业可以用于其工艺程序中的技术。我们发现,水行业非常活跃,薄弱环节则是这些技术的广泛使用。相比通过补贴,这更需要通过承认并标明水的价值的政策来实现:确保使用者在占用了其他用户所需要的资源时付出代价;还要确保污染背后是高昂的代价。针对新型的污染,如药物残留、纺织品和轮胎产生的微塑料,经合组织最近的一份报告²显示,有必要采取覆盖产品整个生命周期的措施:这涉及到设计、生产和销售这些产品的各个企业的责任。

在未来十年,均衡和可持续的水资源管理还面临哪些重大威胁?你对避免这些威胁有何建议?

J.-F. N.: 在快速城市化的背景下,污水处理仍是一个有待解决的主要问题。另一个则是日益增长的对海水淡化的利用。这需要利用更多的可再生能源供电。再利

“对于水务管理者而言,主要的威胁是生物多样性的退化。”

Jean-François Nogrette

用也是一个挑战,不仅是要关注水质,而且还要选择污染最小的能源。最后,还有污染稀释的威胁。工业用水经常与市政污水混在一起,使处理变得非常昂贵。企业应该可以在其设施附近处理废水。较小的企业可以共享一些处理设施。对于大型企业来说,再利用节省了水消耗,并且改善了排放水的质量。

经合组织2012年的一份报告³谈到了不作为的后果,特别是在水务管理方面。如今的情况是怎样的?

X. L.: 这个前瞻性的报告,阐述了不作为的后果,并试图指明其代价。它在提高我们成员国的意识和确定我们为解决问题所要采取的行动方面发挥了重要作用。当然,还有许多工作要做。联合国可持续发展目标,特别是在水和清洁设施方面的目标提醒我们,我们尚未践行我们的承诺。

¹经合组织(2015),水资源分配:风险与机会共享,经合组织水研究,经合组织出版,巴黎, <https://doi.org/10.1787/9789264229631-en>

²经合组织(2019),淡水中的药物残留:危害与政策应对,经合组织水研究,经合组织出版,巴黎, <https://doi.org/10.1787/c936f42d-en>

³经合组织2050年环境展望:不作为的后果(2012)。 https://read.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-environmental-outlook-to-2050/water_env_outlook-2012-8-en#page1

MIDEWA: 应急供应的向前一步

MIDEWA——威立雅和德国Saxony-Anhalt州62个城镇的合资企业，是这个国家中部地区主要的水供应企业。它与当地一家蔬菜生产企业联手，开发出一种5升盒装饮用水解决方案，用于供水暂时中断的情况。这个举措既聪明，又具有积极的社会意义。



Obsthof Müller 是一家专注于当地的企业，位于Querfurt，一个约有10,000居民的小镇。它的两代经营者在农场销售中，都以本地化为主打。在家门口收获的水果和蔬菜（有时是果蔬汁，有时是酒类，有时是果酱）与其他当地产品共享着货架：这里的一切贴着Saxony-Anhalt州（汉诺威和柏林之间）的标签。

一个本地化的解决方案，这也是MIDEWA的诉求，以应对可能的供水中断或管网损坏，在这种情况下通常会动用水车。“水车不仅笨重，而且对居民们来说也不太方便。



由于Obsthof Müller已经拥有苹果汁的包装技术，因此无需改变工艺，就能用于水包装。所以我们很自然地联系他们，以便建立一个饮用水的包装系统。”MIDEWA的地方关系负责人Karina Wasmund解释道。

由此，MIDEWA推出了移动饮用水项目，以作为水车的补充。这个项目的概念是：受盒装葡萄酒的启发，生产5升盒装的饮用水，以便断水地方的居民购买，或者派送到家

里（如果地方偏远或者居民不能出行）。“纸盒里衬是100%可回收的塑料。这符合我们目标的要求：一种本地、快速、便于运输的解决方案，具有无可挑剔的卫生标准，尤其是比塑料瓶更环保。”移动饮用水不仅令MIDEWA的客户（个人、托儿所、护理院等）感到满意，也可以用于危机情况下的人道主义援助。

简要介绍

► “移动饮用水”项目由MIDEWA的运营团队发起，耗时四个月。

► 为了快速应对管网出现的问题（断水超过几个小时的情况非常罕见），盒

装水的库存分布在七个不同的地方。

► 30,800升水，共计6,160盒，或44个货盘，已发往MIDEWA的各个

分支，以备在紧急情况下分发給有需要的人。



日内瓦湖：微污染物，洛桑市的新目标

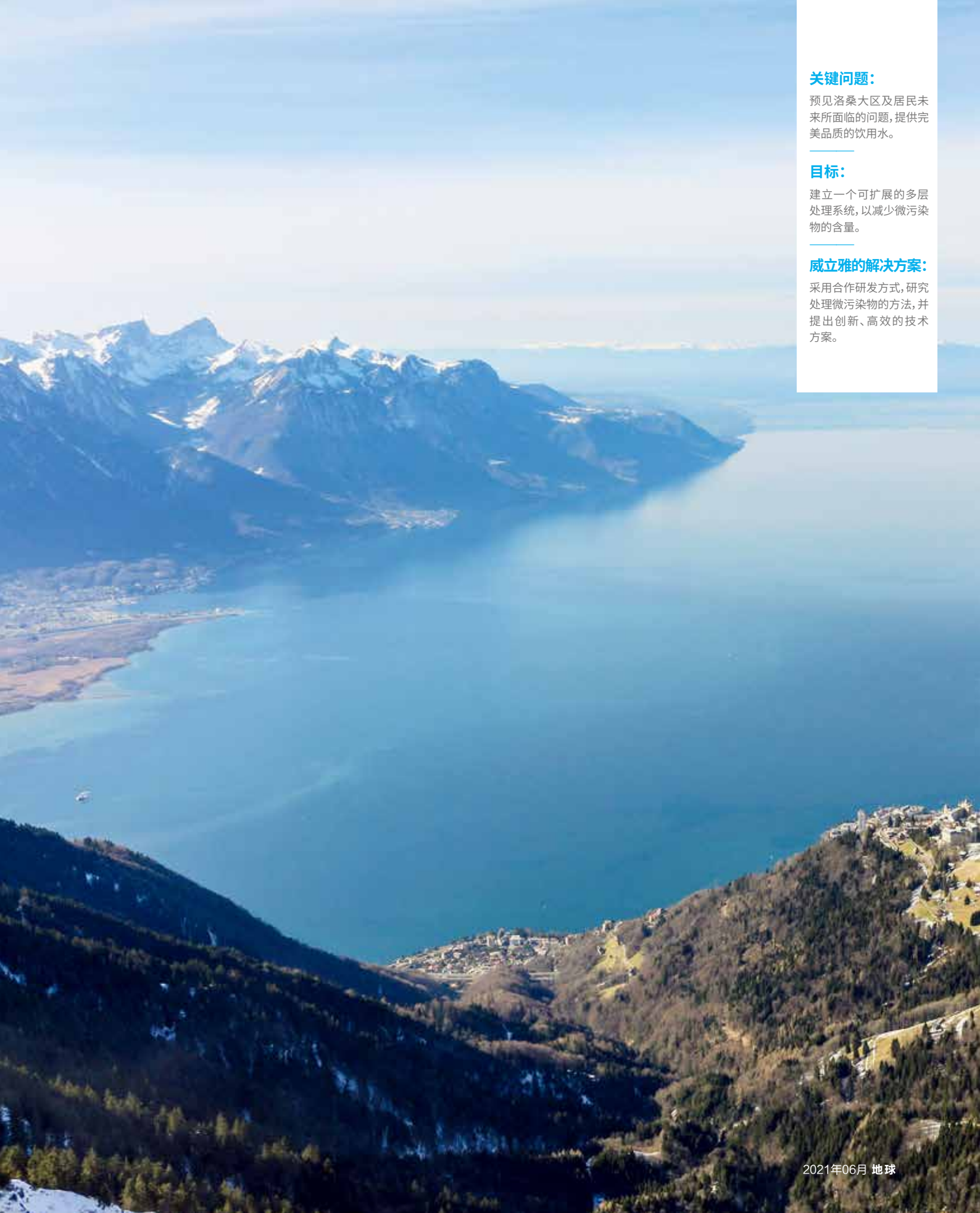
日内瓦湖是洛桑市及其周边地区的主要饮用水源，占年供应量的66%。它的地位促使洛桑市尝试了各种技术来处理湖水中发现的微污染物。威立雅水务技术 (VWT) 的子公司OTV自然要参与其中。

18/19

“**黄**金时代”风格的游轮，可以租船来划的湖岸，每当太阳播撒她最初的光芒时，整个洛桑的人们都会匆匆赶来的Ouchy船坞：一年四季，日内瓦湖都在展现

着她的魅力，让当地人和路过透透气的外乡人欣喜不已。不得不承认，581.3平方公里（巴黎面积的五倍！），有时被称为袖珍海洋的日内瓦湖，有太多引人入胜之处。但是，除了提供休闲活动和交通运输外，日内

瓦湖还承担着供水的任务。“我们在附近有丰富的地下水资源，常年从那里取水。但从仲春到初秋，当需求大幅度攀升时，日内瓦湖为我们保障着后备供给。”自2014年起负责洛桑市水务研究与建设部门的 ▶



关键问题：

预见洛桑大区及居民未来所面临的问题，提供完美品质的饮用水。

目标：

建立一个可扩展的多层处理系统，以减少微污染物的含量。

威立雅的方案：

采用合作研发方式，研究处理微污染物的方法，并提出创新、高效的技术方案。

关键数字



每年**7,000万立**
方米的饮用水
来自日内瓦湖。

“洛桑2030”项目
的目标之一是未来几年增
加居民**30,000**
名。

目前的
Saint-Sulpice
饮用水厂于
1971年投入
使用。

在消除微污
染物的斗争
中，洛桑市自
2014年以来
展开了**11个**
试点项目。

Christophe Mechouk对这一情况了然于胸：“除了洛桑及其约14万居民，我们还为沃州的另外35万人口提供服务，总计有70多个村镇，其中一些在天气转暖时对水的需求会迅速上升。”这一额外需求日内瓦湖可以满足，但要通过Lutry和Saint-Sulpice的水厂进行处理。问题也随之而来：在2010年代中期，一些从湖中提取的水样在媒体和消费者中引发了恐慌的风浪，原因是日内瓦湖水中存在微污染物，包括极微量的药物残留、除草剂、杀菌剂和其他防腐剂（例如，洗衣机滚筒水中的残留）。这其中一些是已知致癌物，一些则疑似是，这些不断增

多的物质对健康和环境的鸡尾酒效应确实导致了问题的出现。洛桑市已无法回避这一现实。因此在当时，这就变成了市政府的一个优先事项。

可扩展的多层处理系统

吸附、氧化、膜过滤：Christophe Mechouk和他的团队对许多不同的技术进行了尝试。将市场分块（瑞士政府的规定）的好处在于，集中最优秀的专业特长来建立微污染物处理系统，从而确定Saint-Sulpice水厂的运营闭环。正是在这个时候，在2015年，威立雅水务技术通过其子公司OTV参

与进来。“威立雅集团的研发部门和威立雅水务技术的工程师们被洛桑市的水务部门委以重任，以开发一个纳米过滤实验装置。经过一年的联合测试后，这一解决方案得到批准。然后，当2019年发出建厂招标时，OTV的四、五位同事组成的团队为该项目投入了数月的全职工作。“我们还请当地合作伙伴Wabag参与了项目，”OTV瑞士的业务发展总监Cédric Cathelieer说道。我们胜利了！OTV对25%的流量使用纳滤的解决方案被选中，最终使这个工厂成为欧洲拥有多层处理系统的第一家。“首先将从130微米的预过滤开始，随后是使用臭氧和过氧化氢水的高级氧化阶段，然后是颗粒活性炭过滤，随后是超滤、再矿化纳滤直到最终消毒阶段。”Cédric Cathelieer解释说。

威立雅，开创了废水中新冠病毒及其变种的确定和量化

2020年11月，当法国第二次实行全国隔离时，威立雅首次将一项始于当年3月份的、经过了研究和严格测试的全新专业技术用于应对新冠病毒。VIGIE COVID-19技术的目的是，监测废水中新冠肺炎病毒（SARS-CoV-2）的存在，为地方政府提供数据，以跟踪所在地区疫情变化，并支持其决策。三个月后，威立雅在两位专家合作伙伴的协助下拓展了它的解决

方案。IPMC¹提供废水中新冠病毒基因组的序列以确定其变种，IAGE²与医学分析实验室Phytocontrol联合，利用数字PCR方法对病毒进行量化。利用VIGIE COVID-19 PLUS，“我们和我们的合作伙伴朝着准确和经济地绘制新冠病毒各种变种图谱的目标又迈进了一步，”威立雅集团科技总监Philippe Sébérac解释说。“由于这些提供给地方政府的最新参数，VI-

GIE COVID-19 PLUS成为对抗疫情蔓延和潜在病毒恶性突变的又一决策辅助工具。”威立雅成为第一家对废水中新冠病毒及其变种进行确定和量化的环境服务企业。

¹法国国家科学研究中心（CNRS）和蓝色海岸大学的联合研究中心。

²总部位于蒙彼利埃的环境生物分析的公司。

下一阶段...

接下来是什么？一个所有参与方将在2021年7月前签署的合同，以开启Saint-Sulpice工厂二期的建设，并在五年内为它换上新容颜。而其饮用水处理系统可以成为范例而被应用。预计到2026年，新设施将能够每秒生产1.4立方米高品质饮用水（目前每秒为1立方米）。例如，不再列入卫生部门红名单的抗糖尿病药物——二甲双胍的水平“将从每升600纳克降至100纳克以下。其他含量已低于限值的微污染物也将进一步降低。另一个目标是在15到20年内生产出



生物稳定的水——不再需要氯消毒，” Christophe Mechouk介绍说。这是一个新的领域，威立雅的技能可能会发挥作用。因为，除了能够满足城市需求的水处理厂外，洛桑密切关注着任何能让它的水更清洁的可能。威立雅研发团队的最新发明OPACARB®FL于2020年12月获得专利，为百菌清的处理打开了大门。2014年市水务部门实验室首次发现的这种杀菌剂，从农业蘑菇种植到高尔夫果岭的维护都有使用，是一种疑似致癌物。这一技术在洛桑附近的一个水源上完成了测试，结果令人振奋。

控制饮用水设施中条纹贻贝繁殖的实验也在进行中。虽然它们不会对人类健康或饮用水质量构成威胁，但当它们在管道或取水口上繁殖时，则会对水处理设施造成危害。■

三个问题提向CENDRINE CARNEL，SARP工业公司研发项目负责人

“我们的目标是将残余盐转化为资源”

Valosels (盐再利用) 项目是如何产生的?

Cendrine Carnel:在任何情况下，我们致力于环境服务的事实都不应使我们免于或阻碍我们努力减少我们自身的影响。恰恰相反，我们需要树立榜样。为此，SARP工业公司通过再利用我们产生的废物，聚焦循

环经济的打造。Valosels项目因此问世。

这个项目的内容是什么?

C.C.:我们目前使用湿法冶金工艺回收和再利用电池中使用的某些金属。要分离它们，必须先将它们浸泡在酸液中进行溶解；然后我们

加入碱，使它们沉淀。

这一过程中使用的酸碱混合起来就产生了盐。这种间接生产物就是我们想要回收的，因为在我们的试验过程中，将它们收集起来后，我们可以再得到酸和碱。原来的废物变成了资源。如果将它们排到环境中会有什么风险？水中盐分含量增加，最

终使生态系统失去平衡，危害河流中的生物。

项目试点阶段于2018年开始。下一步是什么?

C.C.:我们的目标是在2022年在一些工业设施开始投资建设。第一批设施是电池处理厂，还有电动汽车行业。



结晶的力量：生产肥料的 澳大利亚湖泊

在西澳大利亚州的矿区，人们很快就要利用太阳的力量从富含矿物质的Lake Way湖中提取硫酸钾(SOP)——这一关键的植物营养成分。又名SO₄的盐湖钾肥有限公司建立了澳大利亚首家工厂，采用威立雅的技术进行SOP生产。

在西澳大利亚州的北部金矿区，威立雅通过提供关键的结晶技术，在硫酸钾(SOP)肥生产的开发中发挥着先导的作用。Lake Way湖因其化学特性，非常适合生产高品质的硫酸钾——这一优质钾肥，含有大多数植物生长所需的三种关键养分之一。“硫酸钾的主要好处是没有氯化物。”SO₄总裁Tony

Swiericzuk说。“当你听到钾肥时，它通常是指KCl(氯化钾)，肥料中最有代表性的一种，但氯化物对诸如在澳大利亚、地中海、非洲和中东等地常见的干旱土壤不友好。所有这些土壤相当贫瘠的地方都不能使用氯化物。有些经济作物，特别是水果、浆果、坚果和柑橘，根本不耐受氯化物。这会影响它们的味道和颜色。”

富含钾的湖泊

Lake Way湖是一个相当浅的盐水层，在它上面有干燥的盐面。经过数百万年的时间，来自沿湖流域的矿物质流入湖内，带来丰富的钾。而今，开采的时机已经成熟。“我们使用的工艺流程包括打开通往湖中较浅的古水道的入口，来提取盐水，”Tony Swiericzuk补充道。“它流入目前长65公里的沟渠系统，今后▶



关键问题：

结晶硫酸钾所需的专业知识和技术。

目标：

将硫酸钾溶液进行结晶以生产商业产品。

威立雅的解决方案：

为生产高品质化肥提供结晶技术。



关键数字

- 每年生产硫酸钾肥 **245,000吨**
- **92%**的产量用于出口
- 客户遍及**60个国家**
- **30个国家**采用了威立雅的HPD®结晶技术

产来自循环再利用的硫酸钾母液的次级硫酸盐。后者随后与初级硫酸盐结合，并被加入硫酸钾结晶器，以最大限度地提高钾的产量。”威立雅水务技术(美洲)执行副总裁 Jim Brown介绍说。“威立雅对盐类的可溶性、分解以及它享有盛誉的结晶领域的各个方面都有超众的专业特长。”Tony Swiericzuk说。“他们在芝加哥的溶解度测试中的表现优于竞争对手，并确定了最大程度收集产品的工艺条件。位于整个工艺核心的HPD®结晶器对整体生产的质量至关重要，因为它确定着最终产品的样子。”SO4公司正在努力争取在2021年5月底之前为生产做好准备，以随后尽快开始产品的销售。工厂有望在稳定生产状态下，每年生产245,000吨硫酸钾。

将扩增至95公里。这些沟渠就是渗流盐水的输送通道，由此盐水逐渐流向太阳能蒸发池周围的集水池。然后，从这些集水池泵入蒸发池。在盐水流到池塘周围并转移到下游单元的几个月里，水因强烈的日晒而蒸发，盐水的浓度变得越来越高。”最终，污染性盐类的大部分——氯化钠(NaCl)被提取出来，只留下用于生产的原料。从那里开始，还需要不同的阶段来去除其他污染性矿物质以增加其含量，然后才到达结晶阶

段。威立雅正是在这个时候参与进来的。

威立雅的结晶技术

经过激烈的角逐，威立雅被SO4选中为硫酸钾工厂提供结晶装置。借用威立雅独有的HPD®结晶技术，饱和的硫酸钾溶液被变成一种水溶性晶体，随时可以包装和销售。“为了将收获的盐类转化为优等硫酸钾，威立雅设计了两台HPD®结晶器。一台用来生成和提纯硫酸钾晶体，一台用以生

硫酸钾的全球销售

盐湖钾肥公司的目标是通过6个分销合作伙伴，向全球60个国家供应其产量的92%，其余8%用于现货和澳大利亚国内销售。对于通过海运几乎进口了比利时和德国全部钾肥产品，而且需求量仍以每年3-4%的速

岛屿水循环再利用

如果说夏威夷是一个热带天堂，随处是美丽的景致，而且有着多样化的生态，这个由137个岛屿组成的群岛却受到水供给的困扰。随着经济和人口的增长，美国的这一第50个州开始考虑通过水的循环再利用来满足其基本需求。

“很明显，在一个岛上，水是有限的。我们不可能铺设一条渡槽，或者从北极拉来一座冰山，”火奴鲁

鲁供水委员会的项目负责人Barry Usagawa说：“水的回收再利用为我们提供了足够的韧性，使我们的淡水供应能力多样化并得到加强。”1998年，火奴鲁鲁县及市政府委托威立雅设计、建造并运营一座污水回用设施。这个价值1.4亿美元、为期20年的合同，于2017年续签至2038年。期间，火奴鲁鲁供水委员会于2003年买下该设施，但继续委托威立雅负责运营。每天，工厂

对来自市、县的近5,000万升二级污水进行处理，以生产近4,500万升回用水。所采用的不同的流程产生两种不同品质的水：使用反渗透(RO)处理得到的超纯水专供工业用途(发电、石油提炼等)，而R1过滤水则用于灌溉。面对方圆8公里范围内的8个高尔夫球场，还有在热带气候下，需要大量的灌溉来保持翠绿的草地，这种回用水代替了对淡水的需求。而且，借助2019年工厂采

用的一种新技术，R1流程的能效提高了65%。工业用水也如此！每天需要生产约800万升淡水的情况已成为过去。超纯水满足了Oahu岛上75%的发电设施的需求。

最终，尽管夏威夷是美国电力消耗最高的州之一，这一合同却使火奴鲁鲁供水委员会节省了大量能源开支。

度增长的澳大利亚，这一补充货源受到了欢迎。特别是，对于东南亚和澳大利亚的客户来说，新的货源距离上有优势，而这对他们很重要。尽管目前的重点都在Lake Way湖项目的成功上，Tony Swiericzuk的宏愿是把这一结晶技术推广到当地SO4经营的其他湖区。他解释说：“我们在Goldfields地区有9个湖泊。我认为这个地区作为这种优质生态化肥的正式供货商，将很快成为全球的标杆。”

在几周后，SO4将从Lake Way湖生产出钾肥。用不了多久，你就可以吃到用Lake Way湖的硫酸钾肥培育出的美味而又新鲜的柑橘、浆果或坚果了！ ■

来自海洋的饮用水

西班牙南部的Almería地区因为陆地淡水资源贫乏，依靠海水淡化来满足居民和农业的需求。威立雅建造的Campo de Dalías设施为250,000人提供饮用水，同时灌溉土地4,600公顷。它于2015年11月开始运营，是目前欧洲最大的海水淡化厂之一。

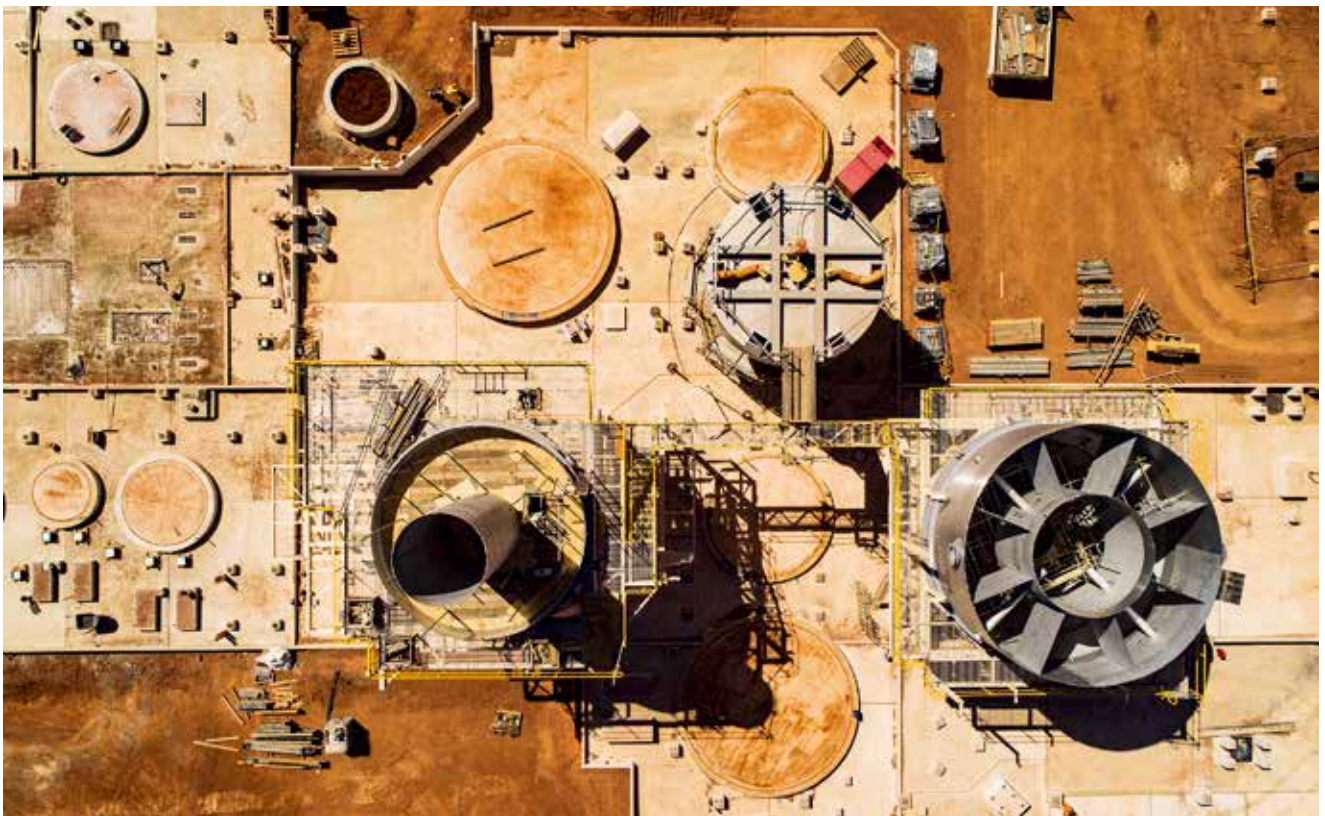
该项目得到了西班牙农业、食品和环境部的支持，由专业从事水务管理的上市公司Acua-med公司负责。它的项目经理Santiago Lacambra说：

“Campo Dalías海水淡化厂的主要目标是在一个极其缺水的地区开发新的优质水资源。”

在一个为期15年的运营和维护合同框架下，威立雅提取海水，利用过滤和反渗透工艺，每天生产97,200立方米的淡水（相当于每小时生产1.6个奥林匹克标准游泳池的水量）。该工艺从海水中分解出盐和其它化学物质，从而生产出高品质的饮用水。经过处理后，水在重力作用下流入5公里长的管道，然后通过38公里长的管网

供应附近的城镇和农业需求。在这个过程中产生的废水被排回到大海。20个小心放置的水下扩散器，避免了对海洋动植物造成任何影响。

Santiago Lacambra补充说：“该行动还寻求改善地下水层的生态状况，消除该地区可用资源的不足。值得一提的是，在建设阶段和现在的工厂运营过程中，除了符合水框架指令对所有新项目规定的要求外，环境影响报告中的所有环境要求和条件都得到了满足。”





巴黎大区 水务联合会（SEDIF） “碳中和”世界的 水务服务第一家

巴黎大区水务联合会 (SEDIF) 是法国最大的公共水务部门, 也是世界上最大的水务部门之一, 通过2011年授予威立雅的公共服务委托合同为大约460万人提供水务服务。在SEDIF的监管下, 威立雅巴黎大区水务公司负责饮用水的生产、运营、供给, 以及客户关系。十年来, 这一备受瞩目的合同为一个拥有151个城镇的地区保证了水务服务的碳中和。

威立雅巴黎大区水务公司的零碳战略与巴黎大区水务联合会 (SEDIF) 的“气候、水和能源”计划相契合, 它聚焦于三个方面: 能源节约、可再生能源利用以及通过森林再生来抵消无法避免的(碳)排放; 其目标是: 提供兼顾业绩与可持续性的公共服务。这一计

划通过采取措施改善水务服务的脆弱性并增强其弹性, 正式确立了降低水务服务对气候异常产生影响的行动框架。在此框架下, SEDIF积极推动就此主题的更广泛的探讨, 包括在它的建议下于2011年创建的世界主要水务服务商俱乐部所展开的活动。

密切关注能源

威立雅巴黎大区水务公司通过合同所作出的承诺完全通过共同的愿景体现出来, 这就是《巴黎气候协定》所确定的大幅减少温室气体排放的目标。“我们当初为自己设定了11年内实现节能5.5%的目标, 目前我们已经超过了这个目标,” 威立雅巴黎



关键问题：

大型城市越来越多地面临气候变暖的威胁。巴黎大区也不例外。由此，巴黎大区水务联合会 (SEDIF) 委托威立雅巴黎大区水务公司帮助其减少碳足迹。

目标：

SEDIF制定了实现碳中和的目标，以及由此形成的包括三个方面的战略：能源节约、可再生能源利用及森林再生。

威立雅的方案：

与威立雅巴黎大区水务公司签订的公共服务委托合同自2011年起生效，通过向SEDIF所辖城镇保障优质水供应，开启一系列旨在减少其碳足迹的行动。

大区水务公司总经理Nathalie Duchevet说：“这可能看起来不多，但最后几个百分点总是最难的，特别是当你的业绩已经很出色的时候。举个例子以便您能够理解：这5.5%相当于一个20,000居民的小镇一年的用电量。”

在为实现合同目标而采取的各种行动中，一个旨在降低能耗的行动就是提高水网的效率。实际上，一个将水从河流泵出并输送到水厂最终再到消费者的系统对能源的需求极大。“我们损失的水越少，我们节省的能源就越多。”Nathalie Duchevet总结道。例如，这就需要将8,700公里管网的收益率保持在90%以上，而全国平均水平为80%，还要改进水厂的设备，使其更加节能。

威立雅巴黎大区水务公司创建ServO

为了优化运营，特别是对是能源的利用，并不断争取来自生态和经济业绩的收益，威立雅巴黎大区水务公司开发了ServO。这是一个水务服务全方位集中调控工具，贯穿从河流一直到用户水龙头的整个过程。这一强大的决策支持工具对来自水厂、管网、水源和水表的数百万数据进行分析。

“项目开始以来，我们就不断对ServO进行拓展和优化，使我们得以设定每天的最佳战略。”Nathalie Duchevet介绍说。

“ServO将包括能源和水质在内的各种参数收集起来并进行分析，为我们提供日常建议：例如，实时建议我们从某条河提取质量更高的原水，因为这种水需要较少的处理。”这样向客户提供的水就需要较少的能源和处理过程。

从外观上看，ServO是一些大大的屏幕和

一些服务器，可以发出警报、发送每日报告、生成数据表格等等。“我们将威立雅巴黎大区水务公司的全部专业知识和特长都用在ServO上。有了它，我们可以精确定位渗漏地点，发现水厂中有缓慢渗水的设备并进行更换。”管网上数以千计的传感器为ServO提供着信息。马恩河、瓦兹河和塞纳河上的浮标提供关于水源状态的警报，Rés' Echo探测仪像“耳朵”一样能听到管网的渗漏，Qualio传感器则负责检测管



关键数字

- 威立雅巴黎大区水务公司受SEDIF委托提供公共服务，范围覆盖**151个城镇**
- 每天生产饮用水**800,000立方米**
- 管道总长达**8,700公里**
- 客户总数达**460万**

三个问题提给FRÉDÉRIC VAN HEEMS，威立雅法国水务业务线总经理

水，无论是匮乏还是过剩，都是气候变化的风向标。威立雅法国水务公司作为法国水务服务的领头羊和标杆企业，配合威立雅集团“影响·2023”战略计划，制定了“影响·水·法国”战略，成为生态转型加速器，继续追求着“带来用处”的目标。

“影响·水·法国”的亮点是什么？

F.V.H.:继“勇气20/20!”之后，我们这一新的战略计划有三大支柱：以人为本的稳固组织架构、绿色转型以及与我们的客户共同应对挑战、

共同开发解决方案的包容性转型。正是基于我们坚实的基础，我们得以在健康危机期间继续向法国民众、市政部门和企业提供我们全部的饮用水及污水处理服务，同时也确保我们团队的安全。

这些基础是什么？

F.V.H.:我们的“公共服务合同理念”就是一个绝佳的例子。过去传统形式的公共服务委托模式不再能满足市政部门的需要，与之迥异的公共服务合同理念则使我们能够利用我

们的专业特长，与我们的客户实行共同经营。我们与SEDIF的合同是这种模式的极好例证，这是一个量身定制的合同，包含适用于每个地区的承诺和指标。

您的战略计划包含哪些承诺？

F.V.H.:为了助力实现到2050年零碳排放的全员目标，威立雅有责任继续奋进，与政府部门共同实现生态转型。届时，我们要在法国实现水务的积极影响。为了实现这一目标，我们承诺到2023年将我们的碳足迹

减少10%，并将来自污水回用的绿色能源生产提高30%。另一个重大承诺是，到2023年，使至少100个项目获得生物多样性友好标签。最后，我们要对我们的团队进行生态转型方面的宣传和培训工作，目标是至少90%的员工为保护地球作出个人承诺。做法是鼓励每个人去思考，自己的日常活动能给地球带来怎样的个人影响。



网中的水质并保证其可追溯性。ServO的用电量被纳入整体能源计算，它的服务器装有防日晒顶棚，以及外部空气自由冷却装置，等等。Nathalie Duchevet补充说：“来自服务器的热量甚至被用于温室供热。我们现在已经达到了5.5%的节能，但我们正在设想一些新目标。”

碳补偿

除了节约能源外，威立雅巴黎大区水务公司和SEDIF之间的合同还包括绿色能源利用以及森林再生。“节约能源是一件好事，但我们仍是一个能源消耗型产业。所以转向可再生能源非常重要，”Nathalie Duchevet解释说。

减少能源消耗和100%利用可再生能源的联合行动使年均二氧化碳减排量达到11,000吨。此外，对诸如墨西哥、哥伦比亚和塞内加尔等国家的植树造林计划的财务支持，抵消了水务服务每年产生的其余45,000吨二氧化碳。其它的行动也在进行中，以实现到2024年温室气体排放减少33%的目标。例如，30%的轻型汽车已经转为清洁能源汽车，所用产品和材料都因其低碳足迹特点而入选。

再就是，两年来，威立雅巴黎大区水务公司

在员工中开展了一项活动，以争取赢得更多的节能百分比。

“无论是在生物多样性还是能源节约方面，我们总是乐于围绕一些好主意和最佳实践与其他威立雅成员进行讨论。”Nathalie Duchevet解释说。“我们是水务碳中和的先锋。作为一家企业，我们消耗着能源和化学品，我们的车辆行驶在这个地区。我

们产生着温室气体，所以我们的业务活动必须是良性的。这完全符合威立雅的立世之本。这在2011年开始执行SEDIF委托的任务时就是如此，但今天更向前迈进了一步。”Nathalie Duchevet总结说。■

来自废水的氢燃料为出行提供动力

污水处理厂利用污泥发酵生成的沼气来生产能源。这种绿色能源气体被收集起来，或是输入天然气管网中，或是输送给热电联产厂，以生产热能和电力。除了这两种传统用途之外，威立雅正在尝试开发第三种：直接用于公共汽车和卡车的氢气燃料。

“我们正在Hyères的污水处理厂试验第三种污泥再利用方案：氢气生产。”威立雅水务地中海地区发展经理 Alain le Divenach说。这项试验在2021年4月到8月进行，每天将供应10公斤氢气，可以为属于威立雅及其项目合作伙伴土伦普罗

旺斯地中海地区政府部门的两辆轻型车提供燃料。“投入规模生产后，一个传统的污水处理厂可以生产氢气200至300公斤。用数据来帮助了解：一公斤氢气可以支持一辆轻型车行驶100公里。”在Hyères的试验中，污泥消化产生的甲烷被转化为氢气和二氧化碳。所用的被称为蒸汽重整的工艺将甲烷与加热到600摄氏度的蒸汽混合，所产生的两种气体被分离，其中氢气被储存起来，并通过输送端等待使用；二氧化碳与污泥产生的二氧化碳混合，然后通过藻类得到回收，例如，生成肥料或生物燃料。

“氢燃料大部分用于重型车

辆，如卡车、公交车和垃圾装载机。要扩大氢燃料车辆的数量，地区性计划是不可缺少的，这样天然气才能够在离开污水处理厂时就得到直接利用，”他解释说。在这项试验中要评估业绩，获得运营成本的确切回报，从而确定为了规模生产所需要的改进。Hyères的试点设施已经实现能源自给自足，因为部分天然气被用来为蒸汽重整过程中的水进行加温。“作为现有解决方案的补充，在附近没有天然气管网以便接收甲烷的情况下，氢气生产便极具吸引力。”Alain le Divenach解释说。

可持续水务管理 的新思路

30/31



保障水的供给及污水处理,优化相关管理并确保服务的连续性:这些关键词都决定着威立雅在这一领域的战略。当前世界范围内的各种危机交迭,引起对水务领域200年来的进步的质疑,促使威立雅着手设计未来的水务服务。

人口增长、城市化飞跃发展、农业和工业对水的利用不断加大:全球对水的需求在急速增长,而最大的地下水资源中三分之一已经被过度开采¹。此外,还出现了新的威胁:将水设施、管网和水道视为潜在目标的网络风险或恐怖分子,以及越来越频繁发生的极端天气事件。在此背景下,威立雅致力于通过两个互补的方面确保水的供给安全:质量和数量。集团还努力利用数字工具来优化基础设施和管网的管理,并通过一系列新的模块化服务确保提供给工业和市政客户的服务的连续性。除了单一的基础设施,威立雅正在重塑水的管理。我们来看看这一发展历程。

互补性解决方案的推动作用

为了在数量方面保障供给,自从涉足该领域50年以来,威立雅始终是海水淡化的先驱,“在地球上的一些地方,例如海湾国家,

水资源即使有也很少,海水淡化不能简单地被看做是对地表水和地下水源的补充。在这些地方,它是唯一的饮用水源,”威立雅水务技术(VWT)首席执行官Vincent Caillaud指出。“在这一背景下,我们的服务的可靠性是不容讨价还价的。”它的子公司Sidem目前在阿联酋、巴林和沙特阿拉伯有三个重要的工程,有的处于建设阶段,有的处于试运行阶段。目前中东海水淡化市场的年平均增长率为8%,而50多年来威立雅在其中的地位不断得到巩固。

为了进一步保障海水淡化所需的高压反渗透系统的安全性,威立雅水务技术开发了新的方案——Barrel(参见第39页),一种用于封装流程的技术。较小的占地面积,操作员安全的强化和处理过程参数的实时数字化监测等,这些优点吸引了寻求可靠、持久和具有竞争力的技术的客户。Barrel也包含在废水回用一揽子技术中,威立雅的这一专长在法国和国际上日臻完善。废水回▶



“面对网络风险，分析和反应能力是我们的关键词。”

Jean-Louis Fiamenghi

**零中断：
威立雅水务技术的专业特长**

即插即用的连接，紧凑的技术，能够定制的水服务：这些就是移动水服务（MWS）解决方案的优点。这是一种灵活的临时替代方案，能够保证工业客户在任何情况下都保持生产的持续性。以下是可持续移动性的世界领先者的体验。

位于法国波尔多附近的米其林Bassens工厂是世界上生产轮胎用合成橡胶的三家工厂之一。在这里，两套除盐装置不间断地提供着生产过程中必需的除盐水。“之所以有两套装置，是因为在生产一定量的除盐水后，离子交换器中树脂再生需要一个时期，”米其林能源与流体工程师Victorine Chailan解释说。“一旦一套装置开始再生周期，另一套就会接替上。”2020年9月，为了对其中一套装置进行维护，同时不影响蒸汽生产，米其林寻求移动水服务的帮助。借助每小时100立方米除盐水的生产能力，威立雅水务技术的卡车车队快速满足了工厂每天600立方米的需求。

米其林Bassen厂的能源绩效协调员François Shamber 总结道：“多亏了移动水服务，蒸汽的生产满足了需求，维护工作也得以顺利进行。我们会毫不迟疑地再次利用移动水服务。”这就是为什么要在启动清单中列入移动水服务。

用的客户类型因其用途而不同，譬如中国炼油企业中石化（Sinopec）在其燕山石化厂用来增加可用工艺水的水量，而无需更多利用淡水资源；纳米比亚首都温得和克用来为居民提供饮用水；意大利米兰用来灌溉农作物。根据威立雅水供给及污水处理部门的高级副总裁Geneviève Leboucher的说法，“废水回用是保护水资源的未来之路，是水利用优化以及遏制浪费的补充。”

加速数字化离不开网络安全文化

为了支持市政部门和工业企业对水资源的典范管理，数字化不可或缺。Geneviève Leboucher 解释说：“我们的 Hubgrade 视听数字服务将人工智能和我们的专业特长用于我们的数据库。它通过一些算法来处理数据，以持续优化我们客户设施的性能。它能够根据进入处理厂的原水质量变化来校准能源和消耗品的成本，同时保证出厂

水的质量。我们的目标是：保证更稳定、更经济、更持久的运营。”

Hubgrade performance方案于2019年被意大利公共服务公司 Metropolitana Milanese SpA 用于其Nosedo污水处理厂，这是欧洲最大的最终用途是农业灌溉的污水处理厂。在短短六个月内，这个方案就使生物处理的能源成本降低了20%，诸如氯化铁等沉淀化学品的使用减少了60%至80%。Vincent Caillaud说：“Hubgrade Performance方案使得根据入厂水量自动调整设备的运行参数成为可能。这优化了设施的运行，同时降低了它的环境足迹和运营成本。”预计Nosedo的成本节省可达每年约500,000欧元，数额非常可观。威立雅安全总监Jean-Louis Fiamenghi指出：“数字创新不仅是指对设施的物理保护，也是针对网络攻击的虚拟保护。”此前属于外包服务的安全事务于2012年划归集团内部管理，在Jean-Louis Fiamenghi

的领导下，拥有一批专家和强大的资源，直接向威立雅集团董事长兼首席执行官弗雷罗汇报。安全部门持续致力于集团员工、客户和设施免遭各种形式的风险。自新冠肺炎疫情爆发以来，这一全面的掌控凸显了它的高效。居家办公的迅速增加，以及某些操作不得不采取的远程管理，给我们的服务带来了新的风险。“面对网络罪犯层出不穷的新伎俩，以及服务中断的重大风险，我们首先必须确定我们网络安全的关键要素，”Jean-Louis Fiamenghi说。

“我们所有的设施都配备了报警系统，用于监控关键参数的显著变化，使任何对计算机系统的恶意入侵都将被立即发现并制止，比如最近在佛罗里达州Tampa饮用水厂发生的事件。”而且，由于网络攻击正变得更有针对性也更有效，许多国家现在要求水和污水处理等关键服务运营商保护它们的设施。Geneviève Leboucher 指出：“

除了符合监管规定外，我们还遵循欧盟网络和信息系统安全指令²关于网络安全的所有建议。”由于市政设施通常归地方政府所有，威立雅就成为网络风险管理流程的建立人，以确保设备和设施的安全。“面对网络风险，分析和反应能力是我们的关键词，”Jean-Louis Fiamenghi 说，他的团队经常性地挫败一些入侵企图。拥有法国重要的网络安全专家的威立雅，因其所具备的独有专长，成为即将落成的“网络学院”管理者之一和首家参与其中的非IT公司，这一学院将于2021年秋季在巴黎的商务区拉德芳斯开幕，是由法国国家网络安全局 (ANSSI) 牵头的。然而，新冠肺炎疫情也导致出现了一个迄今为止未被运营商所知的新风险：情绪风险。“在一个越来越不确定的世界里，我们需要意识到危机中的行为风险和人的因素，”Jean-Louis Fiamenghi总结说。他正在培训越来越多

的员工“在一切都可能变得不理性时重拾理性。”

利用数字化保证服务的连续性

如果数字技术使更加可持续的水资源管理成为可能，它还确保了24/7的全天候水供给。服务的连续性对饮用水和城市环境卫生至关重要，对工业来说也往往必不可少，以便保证生产过程持续不间断。Vincent Caillaud解释说：“借助Hubgrade解决方案，我们可以远程检查我们的技术是否正常工作，调整工艺参数，甚至为我们的客户提供建议或排除故障。这就是数字化的魔力：让我们的专家联上网，无论客户在哪里，他们都可以介入。”增强现实技术为远程介入提供了新的可能，从而帮助进行调试、维护、故障排除和紧急支持。正如Geneviève Leboucher 所说，“当新冠肺炎疫情开始时，亚洲有100人针对联网眼镜的▶



“在地球上的某些地区，我们的海水淡化服务的可靠性是不容讨价还价的。”

Vincent Caillaud

使用受到培训。这对这一地区的集中支持服务来说是一种推动，使它们能够继续尽可能地就近提供其专业特长。”毫无疑问的，健康危机已经不容置疑地证明了数字解决方案的作用，提高了客户对它们的兴趣，对韧性的要求也更上了一个台阶。

预见不可知，备战突发情况

在当今不确定的时代，威立雅经验丰富的团队通过为自己的市政和工业客户提供涵盖饮用水供应及废水处理服务，甚至企业价值链的安全保障，来应对意外事件的发生。对于核心业务活动不涉及水处理的客户，威立雅的作用是对业务的连续性计划提供建议。对于工业客户，目标是在水处理系统出现故障时避免对生产造成任何

影响。“我们对不同的场景和不同操作的关键性进行分析，以便确保能源和反应剂的供应，”Geneviève Leboucher解释说。“然后，经过我们的建议，安装了传感器，并推荐了关键设备部件的冗余容量需要。”威立雅水务技术创建了一支由模块化的移动水处理装置组成的移动水服务(MWS)车队，以应对一些紧急情况或对优质水的临时需求(参见第32页框内文章)。将反应能力提高到极致，即使在紧急情况下也能保证工业客户的业务活动正常进行，这就是威立雅水务的宗旨。为此，它新近投资2000万欧元建成了一个树脂回收再生工厂，这一物质被用于制造业所需的高纯水的生产，该工厂还将成为更多的移动水处理装置的生产基地。这个工厂的位置极具战略意义，就

在德国的Heinsberg——欧洲一个高度工业化地区的中心。于2021年年中全面投入运营后，工厂将使威立雅对客户的服务能力加强，反应速度加快。

如果说移动水服务的客户中95%是工业企业，它在面临危机的城市面前也证明了自己。“回想2020年10月7日，滂沱大雨在短短几小时内冲击了法国Roya河谷的五个城镇，造成沉重的损失。当地公共部门的水生产和供给设备被摧毁，部分污水处理管网也遭到破坏，”Geneviève Leboucher回忆说。移动水服务的车辆立即行动起来，为当地人提供饮用水。Jean-Louis Fiamenghi补充道，“高效的危机管理首先是一个培训问题。”在日复一日的一线工作中，威立雅不断确定各种危机场景并制定应对计划，一些团队经常性地举行演习，以便拥有超强的反应能力。“这些演习有时是与公共部门合作进行的。例如在2016年，威立雅巴黎大区水务公司的团队参加了模拟塞纳河百年不遇的洪水的演习，以测试战略运营者们的反应能力。”威立雅团队能力超强，团结紧密，正如“威立雅水援军(Veolia force)”所拥有的500多名志愿者——紧急营救员一样。他们受威立雅基金会的协调指挥，在全球各地的紧急情况下提供专业技术支持。Geneviève Leboucher说，“威立雅员工在现场开发出专业技能和知识，并在任务之后加以应用，不管是否是在紧急情况下。”

预见不确定性：

扩大我们的服务范围

不管是应急情况下的援助，还是气候变暖带来的更缓慢的变化，污水处理管网都在发生着变化。集团在应对极端气候事件方面取得的进步，也改善了对反复出现和更频繁发生的事件的管理，从而减低了它们对环境的影响。Geneviève Leboucher补充说：“为了降低污水处理系统对已经高度脆弱的排放环境的影响，我们更多地利用专为极端事件设计的基础设施。我们采用▶





可持续的水管理，撬动联合国《2030年议程》的重要杠杆

2030年是联合国17项可持续发展目标的时间节点，为加快实现目标的进程，联合国发布了各项目标的参照值。同时为了帮助其具体地实现，可持续发展网络¹倡议采取协同共赢的方式，就像威立雅水务技术（VWT）所做的那样。后者的项目锁定了可持续发展目标中的第6项²，同时推动着与其他可持续发展目标的互动。以下是所涉及到的三个目标。

在Cagnes-Sur-Mer（法国南部），威

立雅水务技术的子公司OTV将一个新生代污水处理厂投入运营。这一自2019年以来为160,000居民处理污水的设施是第一座正向能源型污水处理厂，不仅致力实现自给自足，生产出的能源已超过了它的消耗量。它的秘笈是：低温处理污泥、减少能耗、所有潜在能源（太阳能、热泵等）的利用以及生物甲烷生产，由此并入管网的气体满足了大约1,000户家庭所需。这是一个突出的例子，推动了“能源组合中可再生能

源的份额”，同时也保证了对“经济适用的清洁能源”的利用。（可持续发展目标第7项）。另一项创新是水产养殖。目前过度捕捞对海洋造成了威胁，而对海产品的需求同时在持续上升。自2020年1月开始运营的Fredrikstad海产公司的鲑鱼养殖场是挪威第一个“陆上”鲑鱼养殖场。这个养殖场拥有RAS2020（循环水产养殖系统）技术，可以保证稳定的水质参数，优化鱼类的生长和存活率，每年生产三文鱼多达1,500

吨。这一解决方案契合了保护“水下生物”目标（可持续发展目标第14项），同时助力“零饥饿”的实现（可持续发展目标第2项）。类似的例子还有很多，提醒着我们，可持续水管理和水资源保护是实现所有可持续发展目标不可或缺的一部分。

¹联合国可持续发展解决方案网络由联合国秘书处于2012年设立，发布推动可持续发展目标实现的切实可行的解决方案。

²“清洁饮水及卫生设施”。

这种动态管理已经有20年了。我们也鼓励退后一步，使现有的污水处理管网更好地发挥作用。这些管网是在很久以前设计的，所处的气候和人口条件都与现在不同。事实是，管网外溢首先是因为在过去的城市规划中没有充分考虑到防水地面的增加对这些系统功能的影响。”

整体功能的概念要求超越管网管理人和基础设施管理人的按“行业”行事的套路。威立雅由此鼓励各地区摒弃一边是管网（负责输送），一边是污水处理厂（负责处理）的思维方式。除了运营服务外，集团还提供

确定并降低污水系统脆弱性的服务。例如，在爆发洪水时预测、报告和作出反应。根据 Geneviève Leboucher说：“围绕水循环的问题的多样性——卫生质量、环境及水资源保护——促使我们超越我们的历史使命，就是首先是收集并处理污水，并将饮用水输送到消费者的“水龙头”。改善自然环境，防止微污染物的扩散，发现新的资源，通过掌握污水中病毒和细菌的来龙去脉来跟踪民众的健康状况，巩固基础设施以降低重大危机的影响，在城市中创建清爽岛，保证消防用水足够的水压，等等：所有这些服务

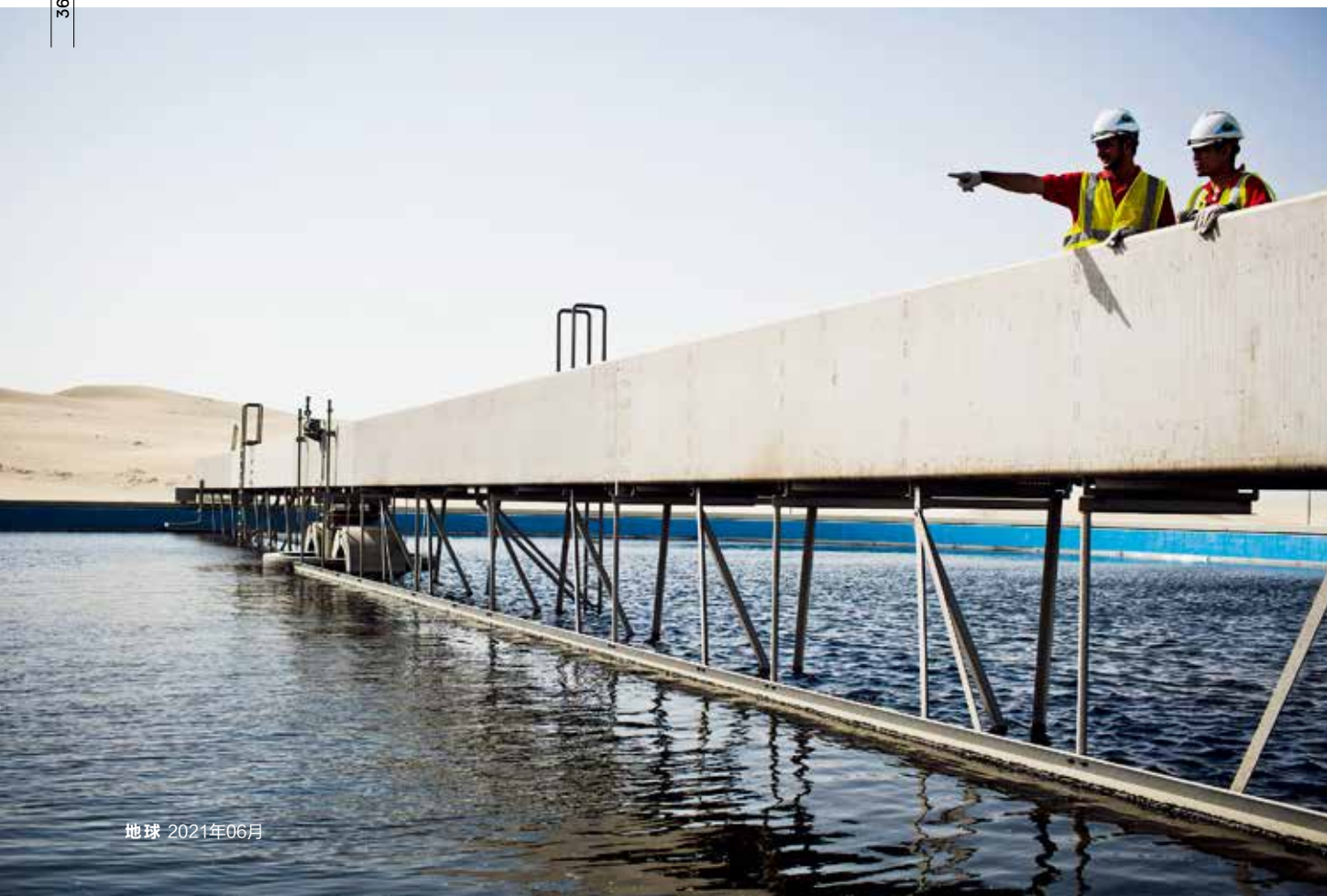
都需要大量投资，而这些投资或许不应由消费者的水费收入来买单。因此，“水费支持一切”的模式已达到了极限，威立雅正与市政部门合作，继续开发包含这些新型服务全部价值的经济模式。“这是需要与我们的客户共同开发的模式，” Geneviève Leboucher总结道。■

¹<https://www.unwater.org/water-facts/scar-city/>

²<https://www.ssi.gouv.fr/entreprise/reglementation/directive-nis/>

“围绕水循环的问题的多样性促使我们超越我们的历史使命。”

Geneviève Leboucher



模块化时代的污水处理厂

这些新生代设施由威立雅水务技术的子公司OTV在设计中心¹的协助下设计开发,契合了市场的一个新趋势。这一高端化的进阶为始终追求更大灵活性的用户提供了可能空间。



“目前建筑领域出现一个趋势,就是这个行业里越来越多的人在寻求更具延展性、更轻盈和更低风险的设施。我们所提供的方案就能满足这一需求。”威立雅技术与承包(VTC)公司的设计中心负责人François Enguehard对此非常了解:对于中小型污水处理厂(服务最多50,000名居民)来说,灵活性是当前核心。“我们已经转向以产品为中心的理念,采用可运输的、在几天内就能完成安装和连接的解决方案,”他解释说。威立雅没有在这一弯道失手。它创建了可以容纳数种技术的模块化污泥处理工厂。结果是:一种即插即用的替代方案,能

适应不断变化的需求,并能随着时间的推移完成升级,例如,安装新的部件。这一标准化的另一个优势是其极强的适应性。“那些设施构成更传统,因此也更僵化的客户在满足新标准要求时可能会遇到复杂情况。而我们的模块则可以根据需要进行变通,”OTV区域总监Pierre Chevreuil 确认道。还有就是,客户今年就可以拥有模块化污水处理厂解决方案。

协同工作与生态设计

为了将模块化污水处理厂的想法变成现实,设计中心同时征询了各利益相关者(关

键学者、设计室、地方政府及其合作伙伴)和威立雅法国水务领域客户的意见。“把握”的结果是:采取一种模块化和污泥回收再利用相结合的方案,同时包括尽可能最佳的能源绩效。那么,设计从何而来?“我们听从了客户的声音,”François Enguehard 强调说,他指的是在这一主题上所听到的需求和反馈。“在材料方面仍然需要做出选择,原则是可持续性和循环经济。”这种环境与经济的平衡也将在建筑方面得到体现,因为某些部分可以在当地生产。

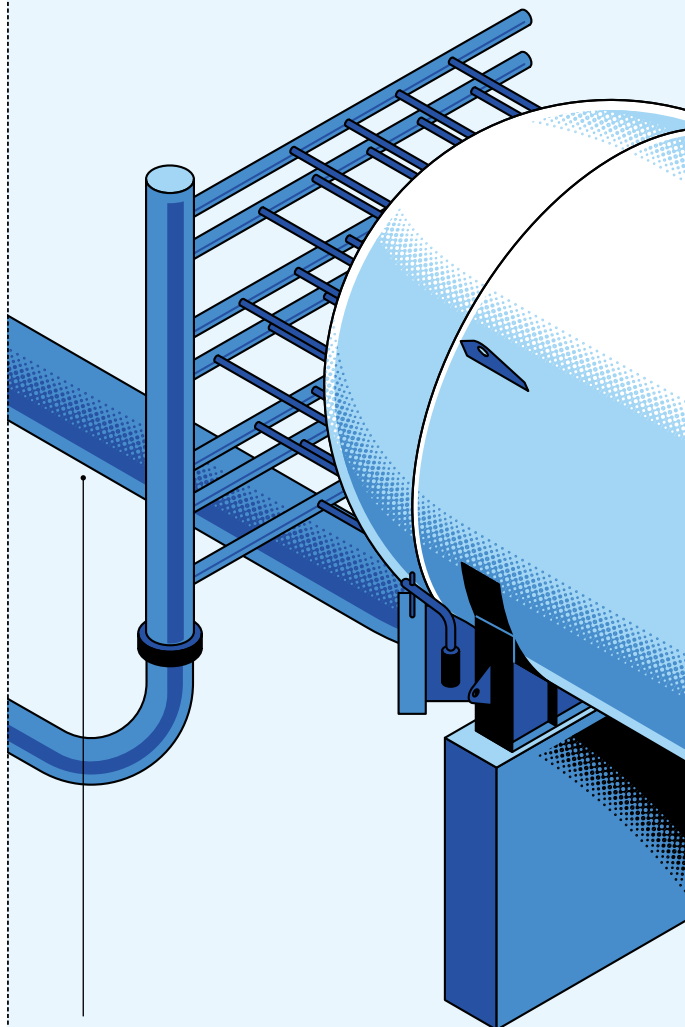
¹威立雅的设计中心拥有集团内不同的专家(研究与创新,设计与工程,等等),以期加速新技术的开发。

封闭水处理流程

Barrel技术是一个改变了海水淡化和废水再利用现状的创新。它由威立雅设计，赋予了反渗透水处理一个即插即用的方式。每个这样的水罐可以容纳多达200个渗滤膜，每个渗滤膜都有自己的传感器，可以安装在室内或露天，占地都很小。

为了满足日益增长的饮用水需求，市场上出现了越来越大的处理厂，而它们所拥有的土地面积却无法始终满足需求。“这就是我们发明 Barrel技术的原因：同一个容器内可以安装各式各样的渗滤膜，还可以根据需要进行重复安装，”威立雅水务技术公司技术中心执行副总裁 Vincent Baujat解释说。

Barrel交付时是等待安装的模块，可直接与生产设施连接。Vincent Baujat表示：“现场的建设非常简单。自从2019年在迪拜首次展示以来，尽管新冠肺炎造成了延误，但这个紧凑的模块化装置仍然吸引了来自世界各地的关注，不管是关于海水淡化还是其他低压渗透方面的应用。”对于阿曼等寻求工业发展的海湾国家来说，Barrel可以在当地建造。“威立雅负责提供这些管件，它们将被装入在当地制造的外壳中。”在法国，Barrel完全可用于处理饮用水厂出水口的微污染物。Vincent Baujat说：“这很快就会成为一项监管要求。然而，饮用水厂不一定有足够的土地来建造一座新建筑。”公共水务部门 Vendée Eau (旺代水务) 不等新的法规颁布就为其在 Sables-d' Olonne 的试验装置 (参见下文) 选择了 Barrel技术。同样的流程，占用空间减少了25%，这看起来就是理想中的解决方案。



盐水/废水

待处理的水经过预处理去除藻类和大型污染物后，输送入设备中。水在Barrel内流经多层渗滤膜。

JOURDAIN 项目

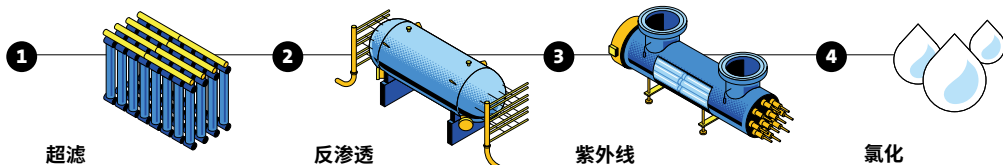
为了解决当地在夏季变得严峻的水短缺问题，Vendée Eau (旺代水务) 在其 Jourdain项目中尝试进行水的再利用。

目前正在建设中的示范装置将在两年后进行测试，并计划在2026年全面投产。Jourdain水净化

站将去除水中的细菌和病毒、药品和化学类污染物以及氯化物。“我们联系威立雅，是因为他们的专业和研发能力，”旺代水务总裁 Jacky Dallet 介绍说。“Barrel技术满足了我们的要求：足够纯净的水，每小时处理量达160立方米的工艺。”另一个优势是它占地面积小，因为Jourdain示范机

的初表是在面积有限的土地上进行工业化。在以色列和西班牙，经过处理的废水已经被用于食品工业和饮用水的生产。Jacky Dallet总结说：“目前，在法国没有关于再利用废水以供应饮用水生产的法规。Jourdain项目是一个关于相关技术和我们将帮助起草的法规的示范。”

JOURDAIN项目的多重屏障



BARREL技术, 一种即插即用的系统

无需专门的建筑物, 根据所需的水处理类型, Barrel系统可以包含任何类型的螺旋渗滤膜。



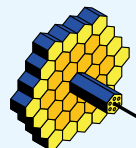
智能连接器

用于监测渗透管中水的导电性。在发生渗漏的情况下, 可以发现问题确切来源, 原理是盐水和渗透液的电导率不同。



技术连接

来自智能连接器的数据被发送到云端, 由威立雅的工程师进行分析, 以便为客户提供准确而全面的报告(渗漏、低产出, 等等)。



渗滤膜

只允许水分子进入它们包围的内置小管子, 从而将纯净水(渗透液)与其他成分分离。

渗透

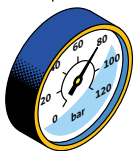
内管连通以便输送渗透液(纯净水)。如果用在海水淡化厂, 则需要对水进行再次矿化和氯化处理, 然后才能输送入饮用水管网。

浓缩

未通过渗滤膜的、未经处理的水以浓缩液的形式排出。在海水淡化厂, 这些盐水被排放在遥远的海里, 以免干扰当地的生态系统。

压力

迫使水通过渗滤膜上的细微小孔。孔越小, 所需压力越大。用于除盐时, 直径 10^{-10} 米的孔所需的压强为80巴。



新片放送



业务一瞥

处理后 污水的回用



腾讯视频
威立雅
中国频道