LANXESS 朗盛
Energizing Chemistry

洁净水·滋润未来

创新和水资源可持续管理白皮书

目 录

序言 **2**

关于朗盛 **4**

水与人类未来 **6**

水与日常生活 8

人类面临的危机 8

治水——我们共同的事业 10

共筑水资源可持续管理之道 **12**

技术和产品创新 14

工艺创新 22

管理创新 25

共赴可持续未来 **30**

序言

水是万物生存不可或缺的元素，是不可替代的自然资源和国家的经济资源。2011年，《中共中央、国务院关于加快水利改革发展的决定》指出，“水是生命之源、生产之要、生态之基”。然而，伴随着社会经济的快速发展和全球气候变化的影响，中国乃至全球均面临着愈来愈紧迫的水资源挑战——全球水资源非常有限，污染日趋严重；人类生活生产对水资源数量和质量要求不断提升。同时，目前全球水处理能力和水平并不乐观。中国的水处理技术较世界先进水平落后十年以上；清洁水技术的研究与行业产业系统需求脱节，目前科研成果的转化率仅有10%。

20世纪50年代，位于莱茵河流域的鲁尔工业区凭借其丰富的煤炭资源开始迅猛发展，无数矿山、能源、化工和钢铁企业不仅向莱茵河索取工业用水，还将大量工业废水排入莱茵河。莱茵河作为繁忙的水上交通线，还承受了水上交通带来的污染。同时，德国工业的发展吸引的众多城市人口直接导致生活污水的增加，大量的工业垃圾和生活污水同时向莱茵河倾泄，河流中的鱼和其他水生动物大量死亡，河水散发阵阵臭味，有的河段水中溶解氧几乎为零。

直到1987年，在法国斯特拉斯堡举行的环保会议上，沿岸国家的环境部长一致通过了保护莱茵河国际委员会制定的《2000年前莱茵河行动计划》。与此同时，莱茵河两岸的企业亦以自身资源投入河道治理。如拜耳公司将自身资源免费向社区开放，为周边居民免费处理生活废水；拜耳、巴斯夫等沿河化工企业还逐步建立起严格的环境监测体系，将环境健康和员工社区的安全置于经济利益之上。

莱茵河的故事一方面启示着，水资源的可持续利用成为摆在人们面前一道刻不容缓、亟待合理有效解决的难题，我们不能再等到水体污染严重到影响日常生活的那一天才开始进行水资源的净化、处理和保护；另一方面，对于目前全球、中国面临的水资源危机，我们仍然存在改变的可能和希望。2015年6月，联合国在《新的征程和行动——面向2030》报告中提出，全球政府和企业到2030年需要实现的17个可持续发展目标，其中目标6明确表达了：到2030年，人人普遍和公平获得安全和负担得起的饮用水；通过减少污染、消除倾倒废物现

象，把危险化学品和材料的排放减少到最低限度，将未经处理的水减半等途径改善水质；所有行业也被要求提高用水效率——这需要全球政府、企业、高校科研单位、行业组织及NGO等基于各方优势资源，跨界合力，共同提升水资源可持续管理能力和效率。与此同时，我们也相信，所有的参与者亦能从此过程中获得裨益。

朗盛作为特殊化学品公司，其业务运营与环境息息相关，始终将环境和社会责任视作分内之事。公司在洁净水领域不断创新技术工艺，凭借其创新产品和解决方案满足市场需求，帮助企业和社区尽可能地有效利用水资源；与此同时，公司也不断降低自身运营对环境造成的影响，与各方携手解决全球地区和城市发展所带来的挑战，以创造可持续的城市未来。

2015年，朗盛借“水十条”发布契机，携手《WTO经济导刊》开展了第一届“洁净水，滋润未来”大学生水资源调研竞赛。2017年，参赛学生83位，参赛高校12所，参赛项目18个。调研竞赛三年来，朗盛、高校、媒体、协会、公众等多方参与、跨界合作的新模式和水资源保护交流的新平台逐步形成，在科研创新和应用转化之间架起了桥梁，不仅锻炼和提升了高校学生实际应用水处理技术、保护水资源的能力；同时也为企业和社会发掘水资源管理和技术提供了创新路径，促进了经济社会环境综合价值最大化。

2017年，我们通过资料研究、实地调研、专家讨论等方式，编撰《创新和水资源可持续管理》白皮书，立足全球视野、行业趋势及朗盛中国的发展实际，系统总结和梳理水资源管理面临的问题和挑战，提出朗盛视角下的解决之道。白皮书融合了朗盛中国及同行企业在水处理方面的大量典型案例，突出朗盛中国在水处理方面的领先地位；同时，以“洁净水·滋润未来”项目为样本，介绍了高校学生在水治理问题中的创新方法，展现青年力量和跨界合作在解决水资源可持续管理问题中的重要作用。

白皮书仅仅是一个新的起点，朗盛亦希望以此为契机，联合各利益相关方整合资源，发挥优势，为水资源管理探索新的路径，搭建交流平台，共同建设洁净水可持续发展生态圈。

关于朗盛

朗盛是全球领先的特殊化学品供应商，2016年销售总额为77亿欧元，在全球拥有约19,200名员工，分布在25个国家的74个生产基地。朗盛的核心业务包括开发、生产并销售化学中间体产品、添加剂、特殊化学品与塑料。通过与沙特阿美公司的合资企业阿朗新科，朗盛还成为了全球领先的合成橡胶供应商。朗盛已被纳入领先的可持续发展指数道琼斯世界可持续指数（DJSI全球及欧洲）和FTSE4Good中。

2005年1月31日，朗盛股票首次在法兰克福证券交易所挂牌上市，公

司也正式开始在中国运营。时至今日，朗盛在大中华区的员工人数约1,900 名，拥有17家下属企业（含3家合资公司），9处生产基地及9个研发中心。朗盛与当地的合作伙伴密切合作，开发以市场为导向的解决方案以满足当地市场需求。

洁净水资源的短缺已经成为一个全球性问题。人口增长、空气污染和气候变化都加剧了洁净水的短缺，尤其是大城市，更需要审慎管理现有的水资源。

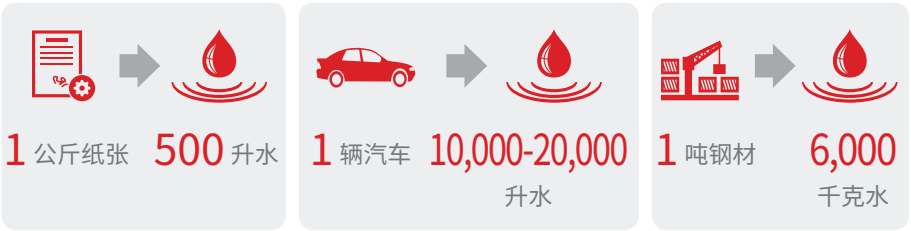
朗盛的水处理产品和工艺已运用于全球各地，帮助企业和社区尽可能地有效利用水资源。这些产品对饮用水的纯化、以及废水和工业生产用水的净化处理发挥了重要的作用，将为当今和未来的大城市提供清澈的水。

水与人类未来

水与日常生活

水与我们的生活密不可分。以工业用水为例，假如没有水，工业便无以为续——在电力行业、化工行业、造纸业、电子设备制造业、矿业、食品加工业、钢铁制造业和汽车制造业中，水均发挥着举足轻重的作用。水被用于清洁、加热和冷却，或被用于生成蒸汽，或是作为溶剂用于输送溶解的物质和颗粒，或是被用作原材料，如作为饮料行业的产品主要成分——水在工业中的多种重要角色，不一而足。

工业生产中水的消耗量非常巨大。例如，每生产一公斤纸张，需要耗费五百升的水；每生产一辆车，需要耗费大约一万到两万升的水；每生产一吨钢材，需要耗费六吨的水。

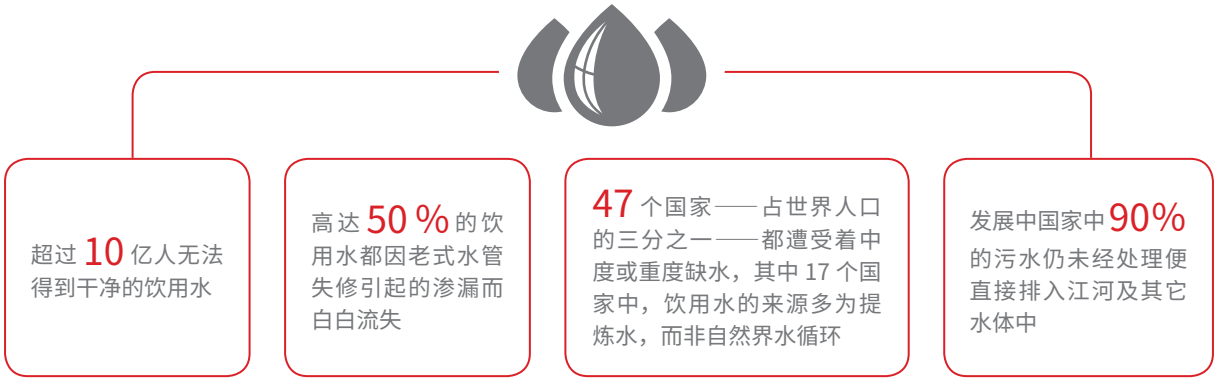


根据联合国公布的评估数据，在中国，被归为“重度污染”类别的河流达到了

75 %

人类面临的危机

全球水资源非常有限，且污染严重。在21世纪之初，全球大约仍有十亿多人无法获得洁净的饮用水，缺乏维持生命的必需物；而即使在水源供给充足、长期干旱也不会造成供水短缺的地方，天然储水也常常因受到高度污染而不适于人们使用。此外，世界上的许多大都市在废水未经处理的情况下，将其排入天然水道或外海。根据联合国公布的评估数据，美国40%的河流被归为“重度污染”类别，而根据联合国的评估，在中国这个数字达到了75%。



世界面临的水污染造成的社会问题

世界对于洁净水的需求不断上升。人口增长对水资源造成了巨大压力，而工业化也带来了对水资源的迫切需求。新兴经济体工业的迅速发展，尤其是中国、印度和巴西的工业发展，导致全球用于工业用途的用水抽取量节节上升，而其他发展中国家在推进工业化的过程中也必然导致用水量持续上升。根据联合国教科文组织（UNESCO）的估计，全球每年的抽取水量将从1995年的752立方公里增加到2025年的1,170立方公里，这相当于总抽取水量的24%。

但是，目前水处理的水平远远落后于迅猛的经济发展。在许多国家，工业废水中带有重金属、化学品、颗粒和有机物质的污染，这些废水常未经处理便排入河流和其它水体。有毒物质和缺氧状况会对水生生态系统产生不良影响，甚至完全摧毁水生生态系统。

目前，全球对于化学方式和非化学方式的水处理需求将每年上升6.4%，到2011年将达到400亿美元左右。中国和印度在这方面的需求将以两位数增长。在发达国家，对于高性能技术的需求，例如对用于去除水中矿物质的膜技术以及其他应用的需求在不断增长。

“水词典”规定的水的等级

饮用水：

适用于人类消费和使用的水，必须满足法规规定的条件。它是我们最为宝贵且不可替代的资源。饮用水不得含有病原体或对健康有害的特性，它必须可口、无细菌、无色无味、清凉、适口。此外，饮用水还必须包含非常少量的溶解物质，不会导致主系统腐蚀、可用数量充足、在足够压力下可流动。

工业用水 / 工艺用水：

主要用于工业用途的水被称为工业用水或工艺用水。如果建筑装有合适的设备将工艺用水和饮用水分开，则工艺用水也可以作为家庭用水。工艺用水是经过预清洁的水，但品质不同于饮用水。根据设定用途的不同，水必须经过一定加工，以防止藻类的形成，其盐分也必须降低。在家庭当中，工艺用水适用于卫生间使用和其它不需要达到饮用水品质的众多日常用途。

灰水：

这种废水是清洗、淋浴、洗澡等生活活动中产生的废水，它还包括洗衣机排出的废水。一般来说，由于它不包含排泄物，因此其污染程度不高。灰水可按照符合工艺用水卫生标准的方式进行处理。由此可使得灰水适合于在家庭和工业中循环使用。在家庭中，经过加工的灰水可用于洗衣或花木灌溉，也可用于马桶冲水。在工业上，经过净化的灰水可作为冷却用水。

黑水：

黑水是污染程度最重的废水之一，因为它来自马桶，含有排泄物。黑水一般被冲洗到废水系统中去，并流到废水处理厂，经过处理后才回到自然水体中。在废水处理厂中，黑水先和其它废水一道经过固体去除措施，然后才进入实际处理程序。

治水——我们共同的事业

2015年6月，联合国在《新的征程和行动——面向2030》报告中提出，全球政府和企业到2030年需要实现的17个可持续发展目标，其中目标6明确表达了：到2030年，人人普遍和公平获得安全和负担得起的饮用水；通过减少污染、消除倾倒废物现象，把危险化学品和材料的排放减少到最低限度，将未经处理的水减半等途径改善水质；所有行业也被要求提高用水效率。

2016年9月，中国在联合国总部宣布发布《中国落实2030年可持续发展议程国别方案》，针对《2030年可持续发展议程》中的目标6提出了中国落实方案，呼吁中国企业、研究机构、用户和政府等各方共同携手，推动水资源可持续管理。

首先，大国治水需要顶层设计。政府管理职能和政策力量在水资源可持续管理中起到方向性的引领作用。

> “推进水卫生基础设施的全覆盖。落实《水污染防治行动计划》，大幅度提升重点流域水质优良比例、废水达标处理比例、近岸海域水质优良比例。全面推进节水型社会建设，落实最严格水资源管理制度，强化用水需求和用水过程管理，实施水资源消耗总量和强度双控行动。持续提高各行业的用水效率。构建国家生态安全框架，保护和恢复与水有关的生态系统。到2030年，力争全国水环境质量总体改善。继续推行用水户全过程参与的工作机制，支持、加强和督促用水户和地方社区参与改进水和环境卫生的管理。”
>
> ——资料来源：《中国落实2030年可持续发展议程》

水资源处理问题需要各利益相关方共同参与

美国城市水务管理职责明确、层次分明，统一规划、统筹开发，各部门配合默契，完全结束了之前各自为政的分散状态。由于美国是一个联邦制国家，其水务管理以州为主要单位进行，各州可以根据自己的实际情况设立相应的水管理部门来负责组织实施水资源管理。联邦政府主要负责宏观的管理规划与监督协调工作，具体的水资源管理则由各个州的水利管理部门负责，并以各州的立法及相互协议为准则。

新加坡的天然资源十分有限，国内水源主要来自大气降水，但由于经济及人口的发展，单靠国内的水源已经远远不能满足供水的需要，目前有超过50%的供水来自马来西亚的柔佛州。为改变这种状况，新加坡政府开源与节流双项并举，提出开发四大“国家水喉”计划，即天然降水、进口水、新生水和淡化海水。

新加坡在管理本国的水资源和污水及废水再利用方面非常成功的一个主要原因是重视水资源的全方位管理，包括水资源供需管理、污水废水和暴雨洪水管理、制度有效性研究及有利环境的创造。

其次，对企业和行业组织而言，提升水资源管理能力和水处理技术水平将对企业生产效率、经济社会环境等综合价值大有裨益。

企业和行业组织有责任、有动力、有能力通过创新技术，主动推动水资源管理和技术改进。

威立雅公司在南非德班市的再生水厂将充足、廉价的再生水供应全市工业企业的生产过程，帮助德班98%的废水实现了回收。同时，为避免过度利用当地水资源，另外每天还有4万立方米的饮用水提供给德班居民。

企业无法完全靠一己之力高效应对和解决水资源问题，更要联合不同利益相关方的资源和能力，也需要学术机构等科研资源的支持，尤其是，需要将青年视角及其创新能力融入技术推进和管理改善过程中。

水资源可持续管理不是一蹴而就、各人自扫门前雪的事务，而是需要各方联合力量、共同成就的重要目标。通过政府顶层设计引导，企业和行业组织技术应用实践和学术科研机构的创新力量的相辅相成，最终才能实现“洁净水·滋润未来”的美好憧憬。

作为全球先进特殊化学品公司的朗盛与青年学生做了什么？

朗盛在德国致力于让年轻人了解非洲的困境和世界各地的用水难题。2009年，朗盛在四家中学就“水”的主题组织了为期三到五天的研讨会。这些活动的目的是唤起参与学生对水的关注，并让他们懂得爱惜水资源。学生们被分成几个小组，其第一个任务是分析所有的用水情况、可供饮用水量的多少以及他们各自耗水量的多少。他们还需要算出当今世界的耗水量、其它国家或文化背景的人们如何对待水，以及我们的生活方式如何影响用水情况。这些小组将就改善全球用水情况和节水方法，提出自己的想法和愿景。之后，在项目主题周尾声阶段，参与者向教师和学生观众呈报他们的答案。最后，由观众对参与竞争的各种想法进行评判，选出胜出小组并正式授奖。

共筑水资源可持续管理之道

责任本天成，深耕养成之。
水，是生命之源。
水资源保护与我们每个人息息相关，需要凝聚社会各界力量，
共同守护我们的可持续发展源泉。

企业是推动水资源保护的中流砥柱，政府、环保组织等社会各界力量是水资源可持续发展的坚实保障，而青少年是中国未来的主人翁，是社会发展的未来和希望。企业在发挥自身优势的同时，需要携手多方力量探索水资源保护的创新解决方案，建设水资源可持续发展生态圈。

> “洁净水，不是抽象的，是公众房前屋后清澈的水渠溪流，是千家万户水龙头中干净的水，是每个人杯中安全、清洁、健康的饮用水。对于一家致力于提供水处理产品和解决方案的企业来说，治水是我们基业长青的根本目标；对于国家来说，是转变经济发展方式，推动社会创新的重大课题。”
>
> ——朗盛大中华区首席执行官 钱明诚

技术和产品创新

技术创新是推动水资源保护的强大引擎。针对目前在水资源领域出现的水源短缺、水源污染、水处理能力亟待提升等方面的水处理问题，社会各界企业积极研究，创新研发水处理技术和产品，提升用水质量，促进水资源利用率提升，降低水资源污染。

朗盛专注于水处理行业已有超过70余年的经验，治水是朗盛基业长青的根基。公司以水资源领域存在的问题为导向，发挥自身业务优势助力水资源问题解决，打造“质·臻”品质。同时，朗盛将责任融入公司运营，与企业、高校、协会、媒体、专家学者等多方合作，形成了一种突破性共赢模式。

重金属元素处理

地下水是水资源的重要组成部分，为人类提供着重要的水源，关乎我们的健康。中国目前有400余个城市以地下水为供水水源。然而随着工业的迅猛发展及城市化进程加快，矿产开采、冶炼导致的地下水重金属污染问题日益凸显。中国湖南、陕西、青海等矿石开采业较为发达的省份，部分地区地下水重金属超标严重。重金属污染会给我们的健康造成无法估量的损伤，如何解决重金属污染问题迫在眉睫。

中国目前以地下水为供水水源的城市有

400 余个

来 源

- 含有重金属的生活污水和未经处理的工矿废水排入河流，如金属电镀、采矿，造纸以及农药的生产等
- 金属矿山开采与冶炼活动，大量岩石进入到矿区及周边地区水体

危 害

- 不易被生物降解，可在生物体内富集
- 重金属 Cd 元素是致癌物质
- 汞抑制蛋白质的合成等

特 点

- 不易被生物降解，易于在生物体内富集
- 生物毒性

重金属污染来源、危害及特点

朗盛针对水资源中的重金属污染问题，研发了离子交换树脂技术，应用于河流水净化处理、采矿业中金属提取以及所有金属加工和精炼工厂的废水处理，防止地下水污染，从而间接确保饮用水的清洁，实现为企业提供工艺用水、为居民合格的饮用水。

Lewatit FO 36，可对饮用水中的砷进行高效及选择性去除

案例 | 降低水源砷污染

砷污染是最危险的饮用水污染物之一。砷可能会引起影响皮肤、神经、眼睛、肺部、肝脏和肾脏的疾病。在世界上的许多地区，人们取自地下的饮用水中含有高毒性的半金属砷。

国家	最大含砷量（ug/L）	颁布时间	参照标准
欧盟	10	1998	欧盟饮用水水质指令 (98/83/EC)
美国	50	2001	美国饮用水水质标准 (2001)
美国	10(MCL)/0(MCLG)	2004	美国 EPA 饮用水标准 (2004)
中国	50/10	2012.7.1 前 / 后	GB 5749-1985/GB 5749-2006
孟加拉国	50	2002	孟加拉国饮用水标准 (2002)
WHO	10(P)	1993	饮用水水质指南

注：MCL/MCLG：Enforceable Standard / Non-Enforceable Health Goal
P：已证明对健康有害，在低浓度时砷对健康实际风险有很大不确定性

朗盛研发的Bayoxide® 产品，可有效去除水中的砷，提升居民的饮用水质量。朗盛在乌丁根大型生产基地大规模生产，具有较高的规模和成本效益。

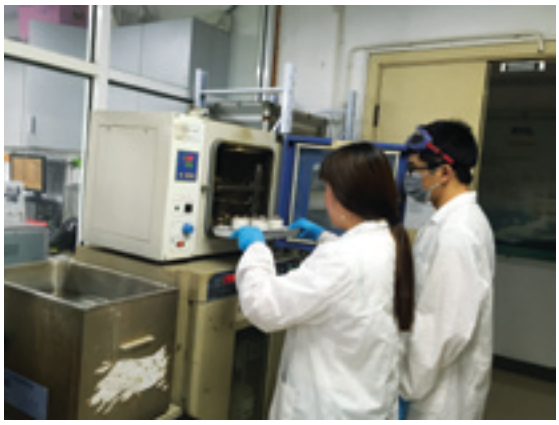
朗盛同来自孟加拉国科特布斯技术大学的学生携手合作开展“孟加拉国水净化”项目，研发一种采用Bayoxide® 材料的过滤系统，它能移除农村地区生活用水中的砷。

朗盛的产品已经被广泛应用到家庭和办公室的饮用水净化中。目前世界各地家用及办公饮用水净化处理常采用滤筒式水过滤系统，滤筒内装有离子交换树脂和活性炭混合物，去除自来水中的碳酸氢根、氯气以及管道产生的铜、铅等其他重金属，改善饮用水的质量和口味。在许多家庭中，过滤系统已直接集成在供水系统中，减少水垢对管道、水龙头等材料的腐蚀。

2015年，朗盛与《WTO经济导刊》共同发起“洁净水·滋润未来”大学生水资源保护和利用调研竞赛，充分调动、支持高校青年学子实地调研水资源状况，研发解决方案。朗盛派出企业液体净化技术部专业人员对所有学生项目进行技术指导，确保了项目对水资源保护有较强的实际意义，且技术可行。

针对重金属元素处理，高校学生进行了污染现状调研，对现有的重金属处理技术进行了分析，丰富了重金属污染治理的内容。

2015 年，朗盛与《WTO 经济导刊》共同发起“洁净水 · 滋润未来”大学生水资源保护和利用调研竞赛



同济大学团队开展改性赤泥吸附水中重金属离子的效能与机理研究

中南大学——《“长株潭”地区湘江流域存在的砷等重金属污染情况调研》	江南大学——《蠡河企业退出区湖滨水体的生态修复》	河海大学——《兼济天下，独善其“砷”——南京饮用水“砷”迹调研》
通过资料调研及现场检测，分析了湘江流域的重金属污染来源及对水质的影响	制定蠡河小流域污染负荷削减策略和优化科研方案，示范工程区域的水体污染负荷总量削减 30% 以上	环保意识在企业宣传的中介效应下，对居民饮用水安全需求的影响最大

高校学生开展重金属元素污染治理研究

高校学生的参与为朗盛的水处理发展带来了新的视角，促进了朗盛水处理业务的创新及发展，也为朗盛降低了自身的研发成本。

有机污染物去除

水中有机污染物的主要来源有工业废水、生活废水及大气污染。据2015年《全国环境统计公报》披露，2015年，全国废水排放总量735.3亿吨。其中，工业废水排放量199.5亿吨、城镇生活污水排放量535.2亿吨。大量的工业废水及城镇生活污水的排放导致中国水资源有机物污染越来越严重。

这些有机污染物会破坏水体结构。例如，烃类是水中有机污染物的主要成分之一，会引起水体缺氧，对水中生物造成威胁；同时，水中有机污染物会引起人体心血管疾病、癌症、神经性疾病等各种疾病，严重影响人们的生命健康。

太湖水污染

2013 年 9 月，武汉市府河东西湖、黄陂段发现大量死鱼，经过水样检测，本次死鱼是由于水中氨氮浓度严重超标所致

2013 年 2 月，潍坊市某区河水污染，气味刺鼻，严重影响当地居民生活

2017年1月，国务院颁布的《“十三五”节能减排综合工作方案》中，提出要扩大污染物总量控制范围，在重点区域、重点行业推进挥发性有机物排放总量控制，全国排放总量下降10%以上。

工业废水是产生有机物污染的重要来源，如何有效提升工业废水中的有机物处理水平，是解决有机污染的困境的重要课题。朗盛等水处理企业积极开展技术创新，研发出离子交换树脂、反渗透膜等产品，可以去除水中的有机物质如酚、酸、胺等离子。

案例 | 应用于工业废水深度处理的“秒杀”净水药剂

针对工业废水产生的有机物污染，朗盛携手高校团队探索创新解决方案。2016年“洁净水，滋润未来”调研竞赛的一等奖项目是来自同济大学的饶丹丹团队——“基于十三五污水提标改造，一种应用于工业废水深度处理的‘秒杀’净水药剂”。

项目围绕着一项新技术——基于高锰酸钾的“秒杀”净水技术（药剂）展开，着眼于近年来不断被曝光的工业园区污染问题，调研新政策推动下工业园区污水的处理现状，探究“秒杀”净水技术对工业废水达标处理的适用性，并由“秒杀”净水技术拓展，了解一项新的污水处理技术从实验室到实际应用的过程和前景等问题。

上海金山第二工业园区

上海崇明工业园区

上海闵行经济技术开发区

团队调研了上海的典型工业园区，针对园区废水有机废物含量较高的特点，对“秒杀”净水新技术处理实际工业废水的效果进行实验。实验结果表明，“秒杀”药剂对废水中的燃料具有很强的去除能力，同时具有较高的经济效益。

“秒杀”净水药剂的经济效益评估

同类处理工艺	运营成本 / 元	药剂用量	处理废水价格（元 / 吨）
臭氧	4,000	35mg/L	2.5
UV/H2O2	1,000	2ml/L(30%)	3.0
Fenton	3,000	2.5 mg/L (硫酸亚铁)	2.0
	1,000	1 ml/L（双氧水）	
高锰酸钾	500	60 mg/L	0.9
基于高锰酸钾的秒杀药剂	1,000	60 mg/L (高锰酸钾)	1.2
		40 mg/L (亚硫酸钠)	

水体富营养化是一种有机污染类型，由于过多的氮、磷等营养物质进入天然水体，促使水域中的浮游植物，如蓝藻、硅藻以及水草的大量繁殖，藻类死亡后沉积于水底，微生物分解消耗大量溶解氧，导致鱼类因缺氧而大批死亡。

来 源

- **工业废水：**钢铁、化工、制药、造纸、印染等行业
- **生活污水：**洗涤剂等
- **化肥、农药：**农药、化肥土壤中残留；屠宰场、畜牧场废水

危 害

- 降低水的透明度，影响水中植物的光合作用
- 水体表面的蓝藻形成“绿色浮渣”，致使底层堆积的有机物质分解产生有害物质
- 产生硝酸盐和亚硝酸盐，人畜长期饮用导致中毒

水体富营养化的来源及危害

案例 | 上海部分水体中磷含量调研及去除研究

2015年，华东理工大学孙霄团队的同学们对上海部分水体含磷情况进行调研，采集学校河水、黄浦江水及污水厂水样并进行分析，他们认为上海饮用水水源符合国家标准，其他自然水体情况较差，很容易发生水体富营养化。项目团队还使用花生壳改性材料与朗盛现有产品进行吸附实验对比。同学们的创意和激情令比赛评委和活动组织者感到惊艳。

项目组成员梁雪珂在学校青春河取样

海水淡化、脱盐

海水占约97%的地表水，是淡化水的优秀储备来源，将海水淡化用于农业和饮用水生产是一个非常有吸引力的选择。高效节能、环保型海水淡化技术如反渗透膜在海水淡化领域发挥了重要作用。

随着中国城市化进程的不断加快，大量工厂和生活废污水的排放以及农药、化肥的大面积使用，使水质状况逐步恶化，同时存在海水淡化过程复杂，处理难度各不相同，反渗透膜质量不一等问题，导致淡化水水质的问题日益凸显。为更好应对海水淡化问题的挑战，水处理企业积极探索。

朗盛Lewabrane® 反渗透膜专为工

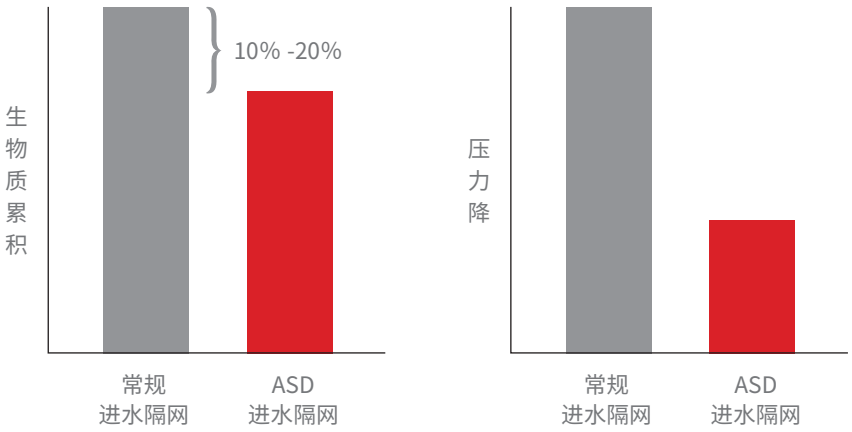
业水处理和饮用水处理设计，用于海水淡化、苦咸水和低盐度水脱盐。产品在水处理过程中具有高脱盐率、高产水量、改进膜表面化学性能、更稳定的脱盐率、实际运行的脱盐能力更出色等优良特性。朗盛反渗透膜产品可以应用在发电站所需的锅炉给水、废水处理、地下水整治等领域。

案例 | 创新 ASD 进水隔网反渗透膜元件

反渗透膜是海水淡化处理中的重要应用。反渗透膜原件中的进水隔网具有多重功能，为膜表面间的快速水流创造空间，因此，进水隔网的优化设计对反渗透膜元件性质及应用性能非常关键。

朗盛改进了进水隔网设计，创新研发了Lewabrane® ASD系列产品，相比传统的反渗透膜，ASD进水隔网具有更低的压力降，可以降低运行时的能耗；同时具备低流速，有助于提升系统稳定性、延长膜元件使用寿命。除了改进压力降和低流速外，ASD进水隔网可以显著降低网线表面的粗糙度，防止细菌吸附，同时进水隔网的开孔结构可以降低水流道的堵塞情况，方便清洗反渗透膜元件在使用时产生的水垢或吸附的有机物，有效提升海水的脱盐率和产水通量。

生物质累积时的压力差



ASD 产品改进成效

案例 | 去除杂质，提升废水回用水质

浙江的一家印染企业杭州景峰实业在废水回收环节配备了54根Lewabrane® RO B400 FR产品，用以去除去水中的有机物、颗粒、细菌和大部分离子等各种杂质，保证废水回用得到较高质量的水质，产水量达每天800立方米。

案例 | 濯“咸”扬“清”
——南通（通州湾）海水淡化水的水质研究

2016年，河海大学的杨洁团队开展了《濯“咸”扬“清”——南通(通州湾)海水淡化的水质研究》。项目通过实地走访相关企业、海水淡化厂，对长江中下游地区海水淡化成果进行取样分析，探索影响反渗透装置脱盐率的重要因素，并从政府和企业两个方向为淡化水水质的监测及提高提出相关建议，为推动海水淡化处理贡献力量。

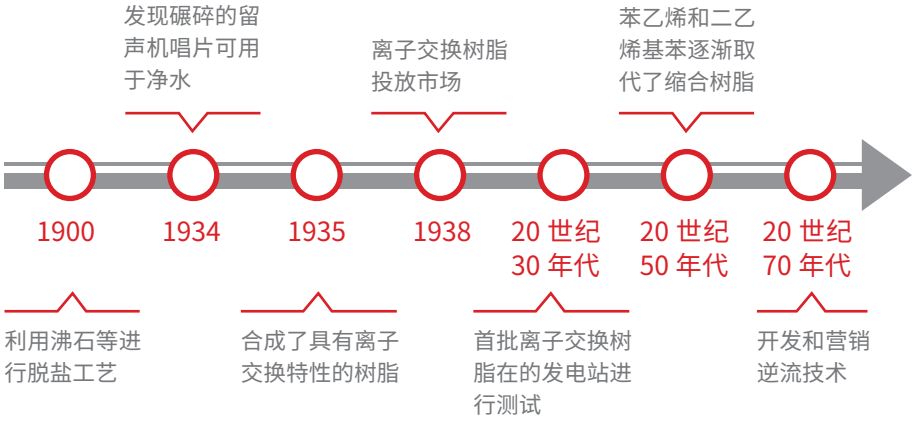
实地走访海水淡化公司

工艺创新

效率提升

朗盛继承了拜耳在废水处理、原水加工为饮用水、处理不同性质/品质工业用水等方面70多年的经验，持续致力于离子交换树脂等净水技术的研究和应用，不断提升产品的质量和净水效率。

20世纪以来，世界工业高速发展，对高效水处理技术需求不断增长，朗盛产品的工业应用能力也随之不断优化和提升。



70 多年来，朗盛一直致力于净水工艺的研究

鱼类养殖

从湖中提取对虾的繁殖力有负面影响的重金属，改善水的养殖条件

氯气生产

减少化学品消费和降低废水产量

采矿冶金

开发 0.8 毫米直径的大单分散微球，避免交换剂通过采矿业经常使用的粗网筛

燃煤电厂

废水的阈值标准日益严格

朗盛调整离子交换剂中小塑料微球的尺寸，显著改善产品的动力学性能和处理能力，
帮助不同产业客户改善用水质量，提升生产效率

案例 | 集中和分散式污水处理技术应用

2017年，同济大学李悦团队在《集中式和分散式污水处理在中国城镇化过程中的适宜性研究》中，基于充分了解常见集中式和分散式污水处理技术和国内外设计的前提下，深入了解当前农村地区的污水处理现状，为中国城镇化背景下集中和分散式污水处理技术应用提出建议，提升污水处理效率：

（1）集中式和分散式技术各有优势，应根据实际情况进行考虑，跟据城镇规划逐步建设起纳管集中处理、小集中处理和分布式处理分散式扩展的污水处理系统；

（2）在城镇化发展的背景下，在整体布局规划方面应以区县为单位，兼顾顶层设计进行区域统筹，结合政治、经济、生态、人文、技术等多种因素合理布置；

（3）重视城乡发展差异，合理利用资源，避免能源和资源的浪费，建立符合农村实际环境的污水处理资源回收渠道，在改善人居环境的基础上实现资源循环，构建和谐宜居的农村生态环境。

清洁生产

作为水的消耗者以及水净化/废水处理产品的制造商，朗盛中国不仅致力于研究和开发水处理产品，帮助企业客户和消费者提升用水质量，更从自身生产过程中做起，珍惜使用宝贵的水资源。为此，公司将水资源保护作为管理层和雇员都必须遵循的重要企业责任主题之一。

印度纳格达

- 将生活废水收集起来进行处理，用于其自身的生产工艺
- 节省了储水量，而且还承担了废水处理的市政工作

法国旺策诺

- 升级工厂水净化设施
- 减少废水中 40% 的悬浮物

中国金山

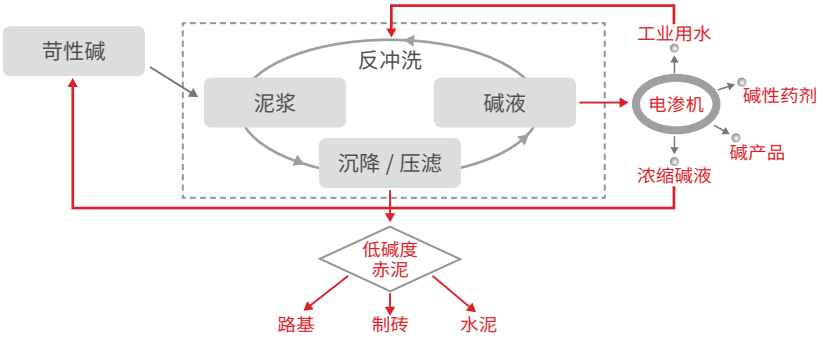
- 金山氧化铁工厂装配了最先进的废水系统，直接用于处理工业用水
- 循环其冷却水
- 每个月在金山可节约高达 150 万升水

朗盛在全球的工厂借助最新水处理技术，最大程度地循环利用水资源

案例 | 赤泥碱液治理现状及回收技术前景分析

2016年，同济大学罗穆喜团队通过创新赤泥回收提炼等处理技术，将传统终端处理转变到清洁生产过程控制资源化处理，降低赤泥pH至10.5~11，赤泥多途径资源化，出水水洗仅需3次，脱碱率高可达90%，同时实现全循环利用。

罗穆喜团队的同学们正在进行赤泥提炼实验



技术流程图

学生项目实操性和应用前景尚待验证，但其为中国水资源治理的意愿与决心是行业前行不可或缺的重要动力。

链接：

“九龙治水”：中国水资源管理涉及决策、经济、环保、民生等多个管理部门，职能交叉，出现权责不清的问题。

管理创新

水资源危机的根源之一在于水资源管理问题。面对中国“九龙治水”的尴尬局面，政府部门有必要深化城乡水务一体化改革，通过管理机制体制创新，全面推动水资源有效管理。政府部门在加快理顺管理体制，完善相关法律法规的同时，需要帮助健全水务投融资体制和推动水务市场产业化发展和信息化建设。

创新治理模式

政府以宏观视角出台政策规定，明确水资源治理目标、具体治理手段及重点治理行业等，通过行政手段引导企业以创造经济、环境、社会效益综合价值为目标，开展水资源管理和实践，推动企业合规经营同时更加有意识管理好自身运营对环境造成的影响。

2015年4月，国务院发布《水污染防治行动计划》（即“水十条”），专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。

“水十条”还提出水环境整体治理目标：到2020年，全国水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水污染加剧趋势得到初步遏制，近岸海域环境质量稳中趋好，京津冀、长三角、珠三角等区域水生态环境状况有所好转。到2030年，力争全国水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市。”

——中国共产党中央委员会总书记、中华人民共和国主席 习近平

“水十条”对污水处理行业的影响

项目	“水十条”实施前	“水十条”实施后
污水处理标准	（1）当污水处理厂出水引入稀释能力较小的河湖作为城镇景观用水和一般回用水等用途时，执行一级标准的 A 标准。 （2）城镇污水处理厂出水排入 GB3838 地表水 III 类功能水域（划定的饮用水水源保护区和游泳区除外）、GB3097 海水二类功能水域和湖、库等封闭或半封闭水域时，执行一级标准的 B 标准。 （3）城镇污水处理厂出水排入 GB3838 地表水 IV、V 类功能水域或 GB3097 海水三、四类功能海域，执行二级标准。 （4）非重点控制流域和非水源保护区的建制镇的污水处理厂，根据当地经济条件和水污染控制要求，采用一级强化处理工艺时，执行三级标准。但必须预留二级处理设施的位置，分期达到二级标准。	敏感区域（重点湖泊、重点水库、近岸海域汇水区域）城镇污水处理设施应于 2017 年底前全面达到一级 A 排放标准。建成区水体水质达不到地表水 IV 类标准的城市，新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。
总量控制指标	COD、NH3-N	COD、NH3-N、TP、TN
污水处理率	城市污水处理率达到 85%（直辖市、省会城市和计划单列市城区实现污水全部收集和处理，地级市 85%，县级市 70%），县城污水处理率平均达到 70%，建制镇污水处理率平均达到 30%。（“十二五”规划要求）	县城、城市污水处理率分别达到 85%、95% 左右；直辖市、省会城市、计划单列市建成区污水基本实现全收集、全处理，其他地级城市建成区于 2020 年底前基本实现。
污泥处置	直辖市、省会城市和计划单列市的污泥无害化处理处置率达到 80%，其他设市城市达到 70%，县城及重点镇达到 30%。（“十二五”规划要求）	地级及以上城市污泥无害化处理处置率应于 2020 年底前达到 90% 以上。
再生水利用	城镇污水处理设施再生水利用率达到 15% 以上	缺水城市再生水利用率达 20% 以上

——资料来源：第一届“洁净水 · 滋润未来”竞赛同济大学陈舒奕团队《在“水十条”政策背景下，污水处理行业现状及未来发展趋势》

链接：

河长制：即由中国各级党政主要负责人担任“河长”，负责组织领导相应河湖的管理和保护工作。

2007年8月，无锡市在中国率先实行河长制，由各级党政负责人分别担任**64**条河道的河长，加强污染物源头治理，负责督办河道水质改善工作。河长制实施后效果明显，无锡境内水功能区水质达标率从2007年的**7.1%**提高到2015年的**44.4%**，太湖水质也显著改善。

2016年12月，中国中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于全面推行河长制的意见》，是以保护水资源、防治水污染、改善水环境、修复水生态为主要任务，全面建立省、市、县、乡四级河长体系，构建责任明确、协调有序、监管严格、保护有力的河湖管理保护机制，为维护河湖健康生命、实现河湖功能永续利用提供制度保障。

2017年4月，中华人民共和国财政部、环境保护部联合印发《水污染防治专项资金绩效评价办法》，以强化水污染防治专项资金管理，提高资金使用的规范性、安全性和有效性，支持和引导《水污染防治行动计划》目标任务的实现。这项评价办法要求水污染防治绩效评价工作分级实施，各级财政、环境保护部门按照要求及职责分工组织开展绩效评价工作，评价结果由省级财政和环保部门报财政部、环境保护部，由两部对各省上报的绩效评价报告进行审核、抽查等，并依此进行“奖优惩劣”。

案例 | 海口市水务集团打造智慧水务管理平台

2017年海口市水务集团印发《海口市水务集团智慧水务一期项目建设方案》，按照“一张网、一张图、生产运营调度、综合业务管理”四个部分进行智慧水务规划设计，分四期实施。

海口市水务集团正致力建设集供排水生产运行实时监测、生产调度、设施设备维护管理、应急处置、客户服务、企业运营管理、分析评估及科学决策于一体的水务综合管理系统，打造全方位的智慧水务服务管理平台。

案例 | 怀柔区污水处理站实现远程监控

2017年，北京怀柔区160个污水处理站陆续安装远程在线实时监控系统，以加强农村污水处理和再生水利用设施运营管理，完善设施运营考核补贴机制，保证设施稳定运行。

本次工程涉及日处理规模在500吨以下的污水处理站157个，日处理规模在500吨以上的污水处理站3个。其中，日处理量在500吨以上的污水处理站，远程监控系统除了对其现场风机、水泵设备的运行状态和故障状态进行实时监控，上传污水处理量和设备耗电量等数据到中控电脑进行显示和统计分析外，还将COD、氨氮、总磷、pH值、浊度等数据上传到中控电脑进行显示和数据分析。

案例 | 基于南京重点工业园区水资源管理中的水循环研究

2016年，河海大学刘思源团队在朗盛中国第二届“洁净水，滋润未来”竞赛中针对南京重点工业园区水循环管理问题进行了调研，他们发现政府开始重视水资源重复利用如出台《南京市水污染防治行动计划》，但有关水资源管理和循环用水的后续管理细则仍未跟上，仍具有缺位性。通过文献回顾、实地调研及实验分析，学生们认为，中水回用的市场前景相当可观，政策趋势对中水回用持大力支持态度，且对于水价越高的地区，其经济效益越明显。政府可积极通过相关手段引导企业重视中水管理和循环使用。

同学们在南京重点工业园区采集的水样

创新管理路径

企业不断提升管理水平，如采用智能化的管理方式，实现包括水资源管理在内的环境管理效率的大幅提升。

通过实施安全、可持续的生产工艺和先进的环保措施，提升产品组合创新与生产流程创新，朗盛中国得以凭借高品质的产品、技术和服务实现可持续的发展。朗盛连续七次入选道琼斯全球可持续发展指数，名列全球化工行业前10%。公司在2010年至2015年间将公司特定的温室气体排放量减少了约17%，并于2016年初提出新的气候保护目标，希望到2025年将温室气体排放量与2015年相比减少25%。

案例 | 朗盛常州工厂打造绿色建筑

朗盛位于常州的皮革化学品工厂以环保高标准进行打造，研发大楼配备太阳能、地热装置，低辐射玻璃和雨水回收等装置，以大幅减少能耗，整栋建筑荣获国家绿色建筑银奖。

朗盛与INVITE研究院和HELLER-LEDER制革厂开展合作，利用制革废弃的碎屑和边角料，结合定向研发的有机生物，制成X-Biomer复鞣剂，重新用于制革鞣制。

朗盛常州工厂

案例 | 基于足迹学视角的污水处理厂生态效益与环境影响评估

2015年，同济大学董亚楠团队利用足迹学的理论评估了中国南部地区污水处理厂的水与能源之间的关系，分析了污水处理对水循环，能源系统和大气圈带来的环境影响。研究团队提出“水足迹补偿”的概念，并以此衡量了调研污水处理厂的生态效益。

目前，在中国平均每处理1 m^3的生活污水可以实现6.78 m^3的水足迹补偿，这个过程同时需要消耗0.4kwh的电力，而生产这0.4kwh的电耗则需要额外消耗13.38L的新鲜水并会排放0.23 kg的CO_2。研究结果表明，企业需要更加重视污水处理的能耗问题，合适的处理技术与规模可以使得污水处理厂实现更高效的水资源管理。

案例 | 碧水源绿色智能化设计制造平台建设项目

碧水源公司长期致力于解决中国“水脏、水少、饮水不安全”三大问题，为城市生态环境建设提供整体解决方案。公司构建产品全生命周期管理的绿色设计平台，通过在产品设计开发、原材料选择、生产制造工艺建设及验证、资源回收利用等多个环节的实践，制定绿色设计及绿色关键技术标准、构建绿色设计和评价数据库、创建膜组器产品绿色生产系统、建立产品全生命周期绿色设计与制造集成管理平台，在天津宝坻建设绿色制造工厂，形成绿色制造典型模式，实现产品绿色设计升级拉动绿色研发设计和绿色制造一体化提升，引领行业快速绿色发展。

链接：

水足迹 (water footprint)，是指在日常生活中公众消费产品及服务过程所耗费的那些看不见的水。此概念最早由荷兰学者阿尔杰恩·胡克斯特拉于2002年提出，其完整概念包括“国家水足迹”“个人水足迹”两部分。如一个100克的苹果的“水足迹”为**70**升，一杯咖啡的“水足迹”为**140**升，而一个汉堡的“水足迹”是**2,400**升。

共赴可持续未来

近年来，企业不断创新水处理解决方案，政府持续加大对污水处理行业的政策与资金支持。至2030年，将有4—5万亿投资以践行“水十条”相关规划，水资源保护领域将迎来更加广阔的前景。

作为水处理领域的佼佼者，朗盛将紧抓政策机遇，鼓动各利益相关方共同行动，以链接、融合、创新不断探索水资源保护新路径，响应联合国可持续发展目标，创造综合价值最大化。

2016 年“洁净水 · 滋润未来”竞赛颁奖典礼

链接：让平台更广

朗盛将打破行业界限，以更加开放的态度携手政府机构、行业协会、专业及研究机构、供应链伙伴及社区，构建洁净水可持续发展的伙伴关系，搭建水资源保护领域行业互联、跨界合作、产业协同、联合创新的新型沟通平台。

2017年，朗盛在积极响应“水十条”等方面发挥作用，拓展业务发展空间，以大学生水资源活动竞赛为契机，以水资源保护白皮书为传播平台，建立从水资源污染源控制、水处理设备及材料商、水处理企业、到水资源用户的洁净水产业价值链，连同其他专业机构，构建洁净水可持续发展生态圈，并通过开展行业论坛，搭建探索商业合作机制、跨界创新路径的沟通桥梁。

搭建洁净水可持续发展生态圈

融合：让交互更深

水资源保护的可持续发展之路需要政府、行业、企业和社会力量等各方的共同行动，共同参与及贡献。未来，我们将持续发挥政府的顶层推动作用，为水资源可持续发展指明前进的方向；激发行业组织的协同引导作用，督促水资源产业健康有序发展；强化水资源产业链的产业合作，提升协作效率，发挥产业集群效应和影响力，共同应对水资源可持续发展之路上的挑战。

2017年，朗盛将通过“共同愿景、责任竞争、精准实践、跨界合作、共享价值”，与社会各界优秀企业开展深度合作，创造并共享水资源保护的美好未来。

创新：让发展更快

创新是推动行业进步的引擎。未来，我们将以可持续发展生态圈为根基，开展行业论坛，探索行业问题创新解决方案；寻找新型商业合作机制，开辟跨界创新路径；整合高校、政府等社会资源，引入水资源保护的新视角、新思维。以创新引领行业新浪潮，开创可持续水资源发展新篇章。

LANXESS 朗盛
Energizing Chemistry

朗盛中国

上海市黄浦区湖滨路150号
企业天地商业中心5号6楼
china.info@lanxess.com
www.lanxess.cn

企业官方微信公众号：朗盛中国
直接扫描上方二维码加关注