

■ 本刊记者 范琛 马骏

水是生命之源,更是人类赖以生存和发展的重要物质资源,同时也是工农业生产、社会经济发展和生态环境改善不可替代的自然资源,重点抓好水资源的管理,避免水资源的短缺和污染就是促进人类健康和社会的可持续发展,从而实现人与自然的和谐共生。

如今,在日益加剧的城乡一体化和现代发展进程中,水资源变得越来越稀缺,水污染也成了世界性难题,传统水资源的供需矛盾问题已经成为当今许多国家的共性问题,并且制约着经济社会的可持续发展。据数据统计,全球每年有超过 1.1 亿人面临水危机。

我国为了解决水资源短缺的隐患,通过南水北调工程从而改变我国南涝北旱的问题,这样做的目的不仅促进了我国南北经济,还让社会、人口、资源与环境等各方面进行了协调发展。

南水北调的历史原因

据了解,南水北调工程是指我国把长江流域丰盈的水资源抽调一部分送到华北和我国西北地区,主要解决北方地区水资源严重短缺问题,这项工程也成了重大战略性工程。南水北调工程是我国水网的主骨架和大动脉,也是优化我国水资源配置、保障国家水安全重大战略性的基础设施。南水北调工程主要规划分为东、中、西三条线路,分别从长江下游、中游、上游向北方地区调水,三条线路与长江、淮河、黄河、海河相互连接,构成我国水资源“四横三纵、南北调配、东西互济”的总体格局。

1952年,我国就提出了“南方水多、北方水少”设想,如有可能借点水也是可以的,这也是我国南水北调宏伟构想的首次提出。在党中央、国务院的领导和关怀下,广大科技工作者做了大量的野外勘查和测量,在分析比较了 50 多种方案的基础上,形成了南水北调东线、中线和西线调水的基本方案,取得了一大批非常有价值的成果。

1958年《中共中央关于水利工作的指示》颁布,第一次正式提出了南水北调。一年后,中科院、水电部在北京召开了“西部地区南水北调考察研究工作会议”,确定了南水北调的指导方针,“蓄调兼施,综合利用,统筹兼顾,南北两利,以有济无,以多补少,使水尽其用,地尽其利。”

在我国召开的五届全国人大一次会议上通过了《政府工作报告》,提出了“兴建把长江水引到黄河以北的南水北调工程”,1979年12月我国水利部正式成立南水北调规划办公室,统筹领导协调全国的南水北调工作。

中华人民共和国第七届全国人民代表大会第四次会议将“南水北调”列入“八五”计划和十年规划。1992年,中国共产党第十四次全国代表大会把“南水北调”列入中国跨世纪的骨干工程之一,3年后南水北调工程开始进行了全面论证。

在此期间,我国还完成了一系列一期工程可行性研究报告及其修订报告,广泛开展了环境专题研究、大型低扬程水泵的研制、穿黄工程勘探试验以及农业灌溉节水等水量优化调度方面的研究,取得了许多重要成果,为科学的南水北调东线工程方案打下了坚实基础。

2001年,《南水北调东线工程规划》正式修订完成,此《规划》指出东线工程是通过江苏省扬州市江都水利枢纽从长江下游干流引水,沿京杭大运河逐级翻水北送,向黄淮海平原东部和胶东地区以及京津冀地区提供生产生活用水。供水区内分布有淮河、海河、黄河流域等 25 座地市级及其以上城市受益。

随后,中共中央政治局常务委员会会议审议通过了经国务院同意的《南水北调工程总体规划》,总体规划显示,南水北调一路向北穿越黄河后自流到天津,从长江到天津北大港水库输水主干线长约 1156 千米;另一路向东经新幹线的胶东地区输水干线接引黄济渠渠道,向胶东地区供水,供水区内分布有天津、滨州、青岛、沧州、衡水、聊城、德州、滨洲、烟台、威海、淄博、潍坊、东营、枣庄、济宁等城市。

一直以来,东线工程供水区黄、淮、海诸河下游,跨北亚热带和南亚热带,多年平均降雨量从南向北为 1000~500mm,由南向北逐步递减,受到季风气候影响,降水量年内、年际不均,丰枯悬殊,连续丰水年与枯水年交替出现。并且,东线供水区人口密集,城市集中,交通便利,地势较平坦,矿产资源丰富,是我国重要的能源化工生产基地和粮食等农产品主要产区。经济增长潜力巨大,但水资源供需矛盾日益突出,缺水制约了经济社会的发展并对生态环境产生了严重影响,南水北调工程真正解决了此问题。

在南北水调还未实施时,黄河以北的供水区情况不太客观,供水区一直处于海河流域下游,大部分河流已经干涸,可利用的地表水日益减少。由于长期超采深层地下水,引发了水质恶化、地面沉降等多种地质灾害。黄河地表水已过度开发,地下水又严重超采,已经到了仅仅依靠当地水资源难以解决缺水问题的程度。



南水北调 不只是一条调水线

同时,胶东地区也是我国严重缺水的地区之一,由于干旱连年出现,经济损失严重,各个城市供水普遍紧张,地下水持续超采,烟台、龙口、莱州等地海水入侵,当地水资源严重缺水,南四湖地区早已无法维持供需平衡,生活和工业供水也无法保持稳定。

2013年,东线一期工程通水,自扬州江都水利枢纽取长江水,供水范围涉及江苏、安徽、山东三省。2014年,中线一期工程通水,从丹江口水库取汗江水,向河南、河北、北京、天津供水。自此,东、中线一期工程建设项目全面实现。

自从南水北调东、中线一期工程建成通水以来,我国累计调水超过了 650 亿立方米,累计实施生态补水近 100 亿立方米,直接受益人口超过了 1.76 亿人,为沿线 40 多座大中城市 280 多个县市(区)经济社会发展提供了有力的水资源支撑,极大地改善了沿线地区特别是华北地区水资源环境,地区的经济、社会、生态等综合效益不断彰显,成为优化水资源配置、保障群众饮水安全、复苏河湖生态环境、畅通南北经济循环的生命线。

南水北调实现北方供水

根据资料显示,《南水北调东线二期工程规划》水质保护的总体目标是确保输水干线的水质稳定达到《地表水环境质量标准》类标准,调蓄湖泊水库营养盐控制在轻度富营养化以内,从而促进沿线区域的产业结构调整,实现区域经济的可持续发展。

南水北调东线二期工程规划输水线路总长 4278.1 公里,其中黄河以南 1226.4 公里,胶东 1536.5 公里,穿黄段 16.9 公里,黄河以北 1498.3 公里。输水线路中除利用现有输水线路外,新增或扩建的线路总长 3343.6 公里,其中黄河以南 612.6 公里,胶东 1216.2 公里,穿黄段 16.9 公里,黄河以北 1498.3 公里。

为了保障南水北调东线二期工程供水水质,水质保护规划设计点源、面源、线源和支流污染负荷控制,工程的规划目标主要是以城乡供水为主,结合农业灌溉、生态改善,兼顾航运等综合利用。规划范围涉及了安徽省、江苏省、山东省、河北省(含雄安新区)、河南省、天津市和北京市 40 个地市 343 个县(区),节水规划普及率在 98%~100%,城市供水管网漏损率控制在 8%~10%,工业用水重复利用率达到了 90%~98%。主要供水范围山东半岛和黄河以北的灌溉区有效利用系数提高到 0.68~0.82,万元工业增加值用水量降至 4~11 立方米/万元。

不仅如此,南水北调东线二期工程规划还调整了布局和规模,长江大通站流量为 10000m³/s 时采取控制调水规模措施,并制定落实了节水和水质保护规划,划定引水、输水水源保护区,严格落实“三线一单”环境管理要求,开展调查观测,强化就地保护,加强迁地保护以及开展生态修复等方面的水源涵养和生态保护等工作。

规划实施将对规划范围内的水文水资源、水环境、生态环境、社会环境、环境敏感区产生环境影响,重点影响南水北调东线二期工程输水沿线和水源区,并优化调整和采取针对性环境影响减缓对策和措施后,规划实施产生的环

境影响可以得到有效减缓、控制或消除,规划可行。

自 2014 年年底,南水北调中线工程北京段正式通水,从团城湖到第九水厂输水工程是北京南水北调配套工程最重要的一部分。除了团城湖至第九水厂仍采用明渠输水外,目前城区其他南水北调工程均已实现地下输水,但随着南水北调工程二期的正式通水,标志着北京城区南水北调实现了“一条环路”的地下闭环输水。

这条地下供水环路是指南水北调配套工程沿北五环、东五环、南五环及西四环形成的输水环路,环路建成后,将一头连接南水北调中线总干渠,一头连接密云水库至第九水厂的输水干线。“团九二期”是这条地下供水环路的最后一段,它将连接起南水北调中线总干渠西四环暗渠、团城湖至第九水厂输水一期工程、南干渠工程和东干渠工程,形成全长约 107 公里的全封闭地下输水环路。

“团九二期”通水后,极大地满足了南水、密云水库水、地下水三水联调的需要,还提高了环路供水调度中应对供水突发事件的能力,大幅度提升北京市供水安全保障。

资料显示,“团九二期”工程起点位于团城湖调节池环线分水口,终点位于“团九一期”龙背村闸站二期控制闸,全长约 4 公里。这一工程主要经过了电力、污水、给水、燃气、轨道交通等多处重要基础设施。为了能够确保工程顺利的实施,北京市水务系统首次采用“深埋泥水平衡盾构方案”,开创了最深的盾构埋深、最深的基坑开挖、最大的地下水压、最复杂的地质条件等多项北京地区“盾构施工之最”。

同时,北京市还开创性地提出了“盾构动态施工管理”的理念,通过地质、岩土、机械等多专业集体协作,将盾构掘进过程中的主要参数信息进行统一分析、科学研判,成功应对复杂地质条件带来的盾构掘进不均匀性和突发性,顺利完成了在极高石英含量地层中掘进等高难度施工。“团九二期”工程的完工,标志着北京市南水北调地下供水环路实现了全线通水。

南水北调的重大意义

南水北调工程是实现我国水资源优化配置、促进经济社会可持续发展、保障和改善民生的重大战略性基础设施。工程从长江下游、中游、上游,规划了东、中、西三条调水线路,干线总长 4350 千米,规划调水总规模 448 亿立方米,这三条调水线路与长江、淮河、黄河、海河相互连接,构建起我国水资源“四横三纵、南北调配、东西互济”的总体布局。

截至 2020 年末,工程累计调水超 394 亿立方米,1.2 亿人直接受益,其中,中线工程调水 348 亿立方米,约 6900 万人受益;东线工程向山东调水 46 亿立方米,惠及人口约 5800 万。目前,东线一期工程于 2013 年 11 月 15 日通水,东、中线一期工程的建设,有效增加了华北地区可利用水资源。通过置换超采地下水,实施生态补水,限制开采地下水等综合措施,使河湖、湿地面积明显扩大,有效遏制了地下水水位下降和水生态环境恶化趋势,促进了

沿线的生态文明建设。

个县区用上了南水,成为许多城市供水新的生命线。自南水北调东、中线总受益人口超 1.2 亿人。其中,东线一期工程总受益人口超 6900 万人,中线一期工程总受益人口超 5800 万人。

2020 年 5 月 9 日至 6 月 21 日,中线一期工程首次以 420 立方米/秒设计最大流量输水,并借机向沿线 39 条河流生态补水 9.5 亿立方米。截至同年 11 月 1 日,中线一期工程超额完成 2019~2020 供水年度水量调度计划,向京津冀冀豫四省市供水 86.22 亿立方米,超过《南水北调工程总体规划》中明确提出的中线一期工程多年平均规划供水量 85.4 亿立方米。

另外,南水北调工程还极大地提升了我国的交通运输能力,东线一期工程建成后,京杭大运河黄河河南航段从东平湖至长江实现全线通航,1000 吨~2000 吨级船舶可畅通航行,新增港口吞吐能力达到了 1350 万吨,成为中国仅次于长江的“黄金水道”。

此外,南水北调工程还拉动内需、扩大就业,保障经济社会协调发展。南水北调东、中线一期工程批复总投资达 3082 亿元。建设期间,南水北调工程投资平均每年拉动我国国内生产总值增长率提高约 0.12 个百分点,对经济增长的影响通过乘数效应进一步扩大。

不仅如此,南水北调工程还优化了产业结构,推动受水区高质量发展。受水区实行区域内用水总量控制,加强用水定额管理,带动发展高效节水行业,淘汰限制高耗水、高污染产业,使受水区节水水平达到全国先进水平,有效提高了用水效率和效益。深入开展治污工作,关停并转一大批污染企业,加快了产业结构调整步伐。通过实行“两部制”水价,依据成本核定水价,有力推动受水区水价改革,为工程良性运行创造了条件,进一步提升节约用水意识,促进了节水型社会建设。

近年来,自南水北调一期工程通水以来,工程水质稳定在地表水水质Ⅲ类标准,沿线群众饮水质量显著改善。中线全面做好对水源水质保护各项工作,夯实了水源水质保护基础,沿线水质明显提升。中线源水丹江口水库水质 95%达到Ⅰ类水,干线水质连续多年优于Ⅱ类标准。

自南水北调一期工程通水以来,我国的南四湖、东平湖、微山湖等众多河湖自然生态明显修复,泉城济南泉水得以持续喷涌。中线工程向受水区 47 条河流生态补水 49.6 亿立方米。其中,漳沱河、滏阳河、南拒马河等“饮”上“南水”,重现生机,华北地下水水位下降趋势得到有效遏制,部分地区止跌回升。

南水北调工程还为保障京津冀协同发展、雄安新区建设等重大国家战略的实施提供了可靠的水资源保障。以 2016~2018 年全国万元 GDP 平均需水量 73.6 立方米计算,南水北调为北方增加的近 300 亿立方米水资源,可为受水区约 4 万亿元 GDP 的增长提供优质水资源支撑。东、中线一期工程的建设,有效增加了华北地区可利用水资源。通过置换超采地下水,实施生态补水,限制开采地下水等综合措施,使河湖、湿地面积明显扩大,有效遏制了地下水水位下降和水生态环境恶化趋势,促进了

什么是白色污染?

所谓的“白色污染”是指城乡垃圾中或散落各处,随时可见的不可降解的塑料废弃物对于环境的污染。它主要包括塑料袋、塑料包装、一次性聚丙烯快餐盒,塑料餐具杯盘以及电器充填发泡填充物、塑料饮料瓶、酸奶杯、雪糕皮等。面对日益严重的白色污染问题,人们希望寻找一种能替代现行塑料性能,又不造成白色污染的塑料替代品,可降解塑料应运而生,这种新型功能的塑料,其特点是在达到一定使用寿命废弃后,在特定的环境

什么是环境破坏?

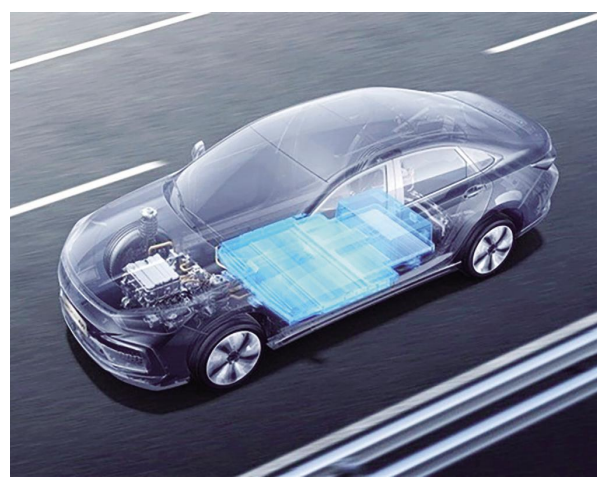
自然是人类生活的家园,人类的生存和发展必须依赖自然环境和自然资源。由于人类对自然的开发利用,改变了原有的生存环境,人与自然的相互依赖关系变成了对立的关系,自然环境遭到严重破坏,生态平衡被打破,资源被过度开发。自中国改革开放以来,由于农业生产中农业科技的广泛使用,农业科技影响了农村的自然环境,农村原有的生态失去平衡,农村资源大面积开发而造成浪费严重,人与自然的的关系变成了主宰对立的关系,人与自然和谐相处的伦理秩序遭到严重破坏,自然生态伦理面

什么是生物多样性减少?

生物多样性 (biodiversity) 是指一定范围内多种多样的有机体(动物、植物、微生物)有规律地结合所构成稳定的生态综合体。这种多样包括动物、植物、微生物的物种多样性,物种的遗传与变异的多样性及生态系统的多样性。其中,物种的多样性是生物多样性的关键,它既体现了生物之间及环境之间的复杂关系,又体现了生物资源内生物多样性。物种多样性是生物多样性研究的基础,生态系统多样性是生物多样性研究

的重点。

新技术可早期预警锂电池热失控



近日,从中国科学技术大学了解到,该校火灾科学国家重点实验室孙金华教授和王青松研究员团队与暨南大学郭团教授团队合作,成功研制出可植入电池内部的高精度、多模态集成光纤传感器,在国际上率先实现了对商业化锂电池热失控全过程的精准分析与早期预警。相关研究成果日前在线发表于《自然·通讯》。

电池热失控是制约电动汽车与新型储能规模化发展的瓶颈。导致电池热失控的根源是电池内部一系列复杂且相互关联的“链式副反应”,从局部短路到大面积短路,电池内部温度快速提升,可高达 800℃以上,引发电池起火爆炸。因此,亟须深入理解锂离子动力电池热失控演变机制,并提出早期预警策略,以防止爆炸事故的发生。而溯源电池热失控发生的内在诱因,厘清各分步反应之间的耦联关系,揭示热失控主导机制与动力学规律,提前移热失控预警时间窗口,是从根本上解决储能安全问题的核心。

然而,由于电池的密闭结构和内部复杂的反应机制,电池内部核

心状态多量检测的准确性和实时性无法保证。如何科学、及时、准确地预判锂电池安全隐患,成为当前一个国际性科学难题。

为此,该团队开发了一种可植入电池内部的多模态集成光纤原位监测技术,设计并成功研制出可在 1000℃高温高压环境下正常工作的多模态集成光纤传感器,实现了对电池热失控全过程内部温度和压力的同步精准测量,攻克了热失控极端环境下温度与压力信号相互串扰的难题,提出了解耦电池产热和气压变化速率的新方法,首次发现了触发电池热失控链式反应的特征拐点与共性规律,实现了对电池内部微观“不可逆反应”的精准判别,为快速切断电池热失控链式反应,保障电池在安全区间运行提供了重要手段。

研究人员表示,未来可以实现一根光纤在电池的多个位置同时监测温度、压力、折射率、气体组分和离子浓度等多种关键参数。光纤传感技术与电池的结合将会在新能源汽车、储能电站安全检测等领域发挥重要作用。

然而,由于电池的密闭结构和内部复杂的反应机制,电池内部核

心状态多量检测的准确性和实时性无法保证。如何科学、及时、准确地预判锂电池安全隐患,成为当前一个国际性科学难题。

为此,该团队开发了一种可植入电池内部的多模态集成光纤原位监测技术,设计并成功研制出可在 1000℃高温高压环境下正常工作的多模态集成光纤传感器,实现了对电池热失控全过程内部温度和压力的同步精准测量,攻克了热失控极端环境下温度与压力信号相互串扰的难题,提出了解耦电池产热和气压变化速率的新方法,首次发现了触发电池热失控链式反应的特征拐点与共性规律,实现了对电池内部微观“不可逆反应”的精准判别,为快速切断电池热失控链式反应,保障电池在安全区间运行提供了重要手段。

研究人员表示,未来可以实现一根光纤在电池的多个位置同时监测温度、压力、折射率、气体组分和离子浓度等多种关键参数。光纤传感技术与电池的结合将会在新能源汽车、储能电站安全检测等领域发挥重要作用。

然而,由于电池的密闭结构和内部复杂的反应机制,电池内部核

心状态多量检测的准确性和实时性无法保证。如何科学、及时、准确地预判锂电池安全隐患,成为当前一个国际性科学难题。

为此,该团队开发了一种可植入电池内部的多模态集成光纤原位监测技术,设计并成功研制出可在 1000℃高温高压环境下正常工作的多模态集成光纤传感器,实现了对电池热失控全过程内部温度和压力的同步精准测量,攻克了热失控极端环境下温度与压力信号相互串扰的难题,提出了解耦电池产热和气压变化速率的新方法,首次发现了触发电池热失控链式反应的特征拐点与共性规律,实现了对电池内部微观“不可逆反应”的精准判别,为快速切断电池热失控链式反应,保障电池在安全区间运行提供了重要手段。

研究人员表示,未来可以实现一根光纤在电池的多个位置同时监测温度、压力、折射率、气体组分和离子浓度等多种关键参数。光纤传感技术与电池的结合将会在新能源汽车、储能电站安全检测等领域发挥重要作用。

然而,由于电池的密闭结构和内部复杂的反应机制,电池内部核

心状态多量检测的准确性和实时性无法保证。如何科学、及时、准确地预判锂电池安全隐患,成为当前一个国际性科学难题。