

## 应对水资源危机刻不容缓



水是人类生存与繁衍的基本条件,是人类文明的基础,也是社会发展的重要战略资源,在人类活动中起着举足轻重的作用。中国水资源人均占有量约为 $2186\text{ m}^3$ ,仅为世界平均水平 $8800\text{ m}^3$ 的 $1/4$ ,是世界上13个水资源贫乏的国家之一。近年来,一方面随着国民经济持续快速发展以及城镇化进程的加快,用水需求量的持续增长与水资源短缺之间的矛盾日趋突出;另一方面,由于气候变化、社会活动加剧、地理条件和环境污染等原因,使得中国水资源分布极不平衡,不同地区在同一时期需要面对水多、水少、水污染等问题。在这样的背景下,中

国水资源短缺形势不容乐观,水安全问题对社会发展的约束作用不断增强。因此,水资源的可持续开发与利用战略意义重大,关乎中国能否成为21世纪全球最重要国家的发展态势,而提高全民的节水、爱水意识,发展高新技术实现水回用,提高水利用率和开发非常规水源是缓解水安全问题的重要途径。

目前,中国工业、农业和生活废水的产生量大,2013年共计产生废水695.4亿t,而大部分的废水则是经过达标处理后排放到环境中,废水的回用率极低。对工业废水而言,其成分复杂,处理难度大,成本高,将多种处理技术相集成,提高废水处理效率,降低处理成本,甚至实现有价值物质的回收是近年来工业废水回用的发展新趋势。由于农业废水属于面源式污染,虽然有很多新技术已经被应用到农业废水的处理中,但目前收效并不理想。城镇生活污水在所有废水中所占比例最大,要想彻底解决生活废水问题,在发展新型的生化处理技术的同时,还需要提高民众的环保和节水意识。

根据中国《中国水资源公报》统计数据,目前中国万元GDP用水量为 $109\text{ m}^3$ ,与世界平均水平相当,与发达国家相比仍有差距。而降低万元GDP用水量,提高水利用率,则需要提高节水型社会建设水平,实现水资源优化配置和建立高效利用的工程技术体系,因此,绿色生产工艺的设计,高性能的水处理材料的制备,集成工艺的开发等将有助于从源头上解决水安全问题。

非常规水源主要是指海水、雨水、苦

咸水和矿井水等含有较多杂质或污染物的水源,通常难以直接利用,或经简单的处理后仍旧达不到可利用的标准。随着水资源的供需矛盾的突出,非常规水源开发与利用对社会发展的支撑作用也更加凸显,因此,对非常规水源处理技术也提出了更高的要求。近年来,随着材料和工程等相关科学的不断进步,以膜技术、吸附等为代表的水处理技术得到了快速发展,使其在非常规水源处理中得到了良好的应用,并发挥着越来越重要的作用。

开发高性能的水处理材料、设计高效率的集成技术是今后解决水安全问题研究的重点。针对当前水安全和水资源可持续开发利用的热点和难点,由中国工程院环境与轻纺学部、科技导报社主办,浙江大学协办了主题为“水安全保障与水资源可持续利用”的《科技导报》学术沙龙。《科技导报》围绕该次学术沙龙研讨的相关内容,在2015年第14期出版“水安全保障与水资源可持续利用”专题,“卷首语”发表中国工程院院士侯立安教授的“加大高技术研发力度,多举措缓解水资源危机”文章,“专题论文”刊登了17篇相关研究论文,力图展现中国学者在该领域内的最新研究成果,推动水处理新技术的快速发展。

本期封面图片体现了物理、化学和生物法在水资源领域的应用概念,并期望利用地球与水的关系唤起人们的节水意识。本期封面由陈俊杰、张林和王静毅设计。

(责任编辑 吴晓丽)

### ·导 读·

#### P13 气候变化视阈下的水安全现状及应对策略

气候变化是目前国际上普遍关注的社会问题之一,气候变化将加速大气环流和水文循环过程,从而引发或恶化一系列水安全问题。本文从水资源安全、水环境安全、水生态安全、水工程安全、供水安全5个方面,综述气候变化对水安全的影响,并初步探讨全球气候变化背景下应对水安全问题的策略。

#### P32 氧化石墨烯基水处理膜的研究进展

氧化石墨烯(GO)具有片层薄,亲水性好,水分子在其片层间运动速度快等特点,通过调节GO膜片层间隙尺寸可实现对溶质的截留,因而在水处理方面表现出优异的分选性能。本文综述了氧化石墨烯基膜的制备方法,包括真空抽滤法、喷涂法、旋涂法和浸涂法和层层自主装法等。详细介绍了氧化石墨烯基膜在反渗透、纳滤、渗透汽化等方面的研究进展,并对未来在水处理领域的应用进行了展望。

#### P59 BMED解离硫酸盐高效清洁制酸碱工艺研究

随着工业生产的快速发展,工业废水的排放量迅猛增加,其中大部分的工业废水中都含有硫酸盐,然而硫酸盐的过量排放会对环境水体造成严重的污染与破坏。为解决此问题,本文以硫酸钠废液为原料,采用双极膜电渗析(BMED)新型工艺,实现含硫酸盐废水的回收再利用,高效、清洁地制取酸、碱。

#### P7 不畏浮云,只为梦想

太阳能飞机和空间探测器都是科技进步的里程碑。本文将向读者介绍太阳能飞机环球之旅的进展和新视野号探测器对冥王星的测量,并展现蕴含其中的人类不屈不挠的探索精神。

#### P12 第四代核能系统铅基反应堆前景展望

核能作为一种安全高效、已实现广泛应用的清洁能源,在目前世界能源结构中占据着重要地位。“第四代核能系统国际论坛组织”2014年1月官方发布的“第四代核能系统技术路线更新图”显示:在第四代核能系统6种堆型中,铅冷快堆有望率先实现工业示范应用。铅冷快堆具有在短时期内实现应用的潜力,本文由先进核能研究团队——FDS团队撰文,概述了铅基反应堆的特点、在国外与国内的发展情况以及其应用前景等。

#### P107 一个技术宅男兼漫画大咖的奇思妙想

如果一场暴风雨中的所有雨水汇聚成一整滴落下来会怎么样呢?如果地球上的人尽可能地聚集在一个地方同时跳起,并同时落地,会发生什么呢?你是否觉得这种问题荒诞不经?在what if这本书里,却有人用最严肃和认真的态度去回答它们。正如此书副标题所言:对荒诞的假设性问题给出严肃而科学却又生动的回答。