

农村水污染治理 寻最优运作模式

■本报记者 李惠钰

6.74 亿农村人口,250 多万个自然村,每天 3000 多万吨排放污水量,可污水处理率却不足 10%。

相比之下,我国大部分城市的污水处理率已经高达 80%。显而易见,农村已成为我国环保产业发展的“短板”。

欣慰的是,环保部近日表示,将加快编制清洁水行动计划和农村生态环境保护行动计划,抓紧研究修订地下水环境质量标准。《水污染防治计划》也有望年底公布,国家预计投入 2 万亿元。

然而,污水处理要想真正“走乡入镇”却并非易事。

分散、水质成分复杂且波动性大等污水特征,较高的后续运营成本以及村民环保意识的薄弱,都对乡镇地区水环境处理技术及商业模式提出了更高的要求。

农村环保短板

事实上,农村早已是我国水环境污染的重灾区。

2010 年环境保护部第一次全国污染源普查显示,农业源主要污染物如 C O D、总氮和总磷分别占到总排放的 43%、57%和 67%。

由于我国大部分乡镇地区的污水排放尚未纳入城市市政管网的覆盖范围,污水靠蒸发、直排就成为农村的普遍状态。这也造成我国 90%以上小城镇的水体环境受到不同程度的污染,78%的城镇河段不宜作饮用水,50%的城镇地下水受到影响。

住房和城乡建设部农村污水处理技术北方研究中心主任刘俊新表示,农村地区污水的水质、水量变化及日变化系数都很大,但处理程度却很低,这会对环境产生较大的污染负荷。

总装备部工程设计研究总院高级工程师王守中也表示,农村地区的污水具有点多、面广、量少、分散等显著特点,与大中城市污水处理相比,不仅在水质、水量及建设模式上有所不同,在工艺选择、工程建设与投资、运行管理保障模式等方面也有较大区别。

按照《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》,到 2015 年,我国污水处理率将进一步提高,城市污水处理率达到 85%,县城平均达到 70%,建制镇平均达到 30%。

但就目前来看,专家表示,由于小县城及村镇地区经济承受能力较弱,污水处理可供选择的技术少,管理也缺乏相应的规程、规范、准则和标准,很难完成“十二五”污水处理目标。

项目实施受阻

据东南大学能源与环境学院副院长吕锡武

“分散、水质成分复杂且波动性大等污水特征,较高的后续运营成本以及村民环保意识的薄弱,都对乡镇地区水环境处理技术及商业模式提出了更高的要求。

介绍,小城镇污水处理厂一般采用生物处理,如氧化沟、SBR(序批式活性污泥法)、A/A/O(厌氧 - 缺氧 - 好氧法)及其改良工艺等;在经济发展薄弱且面积较大的乡镇地区,主要采用人工湿地、生态塘等土地处理系统。

但就目前来看,我国村镇污水处理项目大多简单套用城市污水厂的技术处理模式,排放标准也主要沿用《城镇污水处理厂污染物排放标准》的一级标准,这种造价昂贵的方案与农村技术经济极不相符。

“城市污水脱氮除磷工艺也并不适合村镇污水处理厂,而传统或单一的生态工程技术也存在占地面积大、处理效果不稳定等问题。”在吕锡武看来,村镇污水处理必须将生物方法与生态工程有机结合,才能既节省成本和运行费用,又达到稳定的脱氮除磷效果。

除了技术问题,许多环保企业要想深入拓展村镇污水处理这片蓝海,还面临着价格机制、运营成本等商业门槛。

广西益江环保科技有限公司副总经理孙全民对《中国科学报》记者说:“污水处理这一行的准入门槛较低,这也造成市场的恶性竞争。而且部分企业技术单一、经验不足,并不能适应农村复杂的污水治理情况。”

北控水务技术中心总经理邵彦青则提到,在国家财政投入方面,中央财政拨款和国债审



图片来源: http://forum.china.com.cn

批过程繁琐,这在规模小、资金较为分散的小型污水处理设施的建设中表现更为明显。

“虽然说地方财政拨款相对更具针对性,但是大多数地方的财政能力难以保障村镇地区小型污水处理系统的全面建设及运营。”邵彦青对记者说。

桑德国际 CEO 张景志也持同样看法:“对于那些已经建成的村镇污水处理项目,受制于较高的后续运营及维护成本以及专业性人才的缺失,大多数都是处于‘晒太阳’的状态,完全达不到预先设计的效果。”此外,在农村地区,企业征用污水处理建设工地的难度也很大,大多基层群众环保意识又比较薄弱,总是消极对待环保项目的实施,这也对后期维护费用的筹措增加困难。

运作模式待突破

即便理想与现实之间存在较大差距,国内也不乏一些成功的案例。

在江苏省常熟市,政府通过设立“以奖代补”专项资金来减轻村镇财政压力,由市政按照实际工程量的 80%予以奖励,另 20%由镇、村财力承担,后续运行电费也由市政承担 80%。短短四年间,该市农村分散式污水处理设施就从 29 套增加到 374 套。

在邵彦青看来,农村污水处理的关键就是要选择最优的商业模式。“乡村污水由于单个项目规模小,可打包成片,如果由政府专业部门或市场化的专业公司进行集约化、规模化的运营管理,不仅可以发挥规模效应,还可最大程度地产生边际效应,如管理人员共享、信息共享、备品备件共享等。”

孙全民则建议国家应提高项目的准入门槛,建立黑名单、红名单企业库,优胜劣汰。另外也应该加强落实项目的管理费,提高基层单位的积极性,建立必要的奖惩机制。

从技术角度分析,吕锡武认为农村污水治理需要综合考虑当地的经济状况、地形条件和排水特征等,因地制宜的设计合理的实施方案。未来,要研发既能适宜中小型生活污水脱氮除磷的需要,又能为城市污水集中处理提供成套技术与装备的工艺。

王守中建议国家尽快制定分散型污水处理设施的设计规范、技术规范和验收标准等,以此来提高设施的标准化、系列化水平,为分散型污水处理设施的使用提供技术支撑,同时也为环境监督执法提供技术依据。

节能环保产业系列报道

热点

校企合作:让“空中楼阁”落地生根

■本报记者 计红梅

英特尔(上海)研发中心有限公司和上海交通大学软件学院均坐落在上海紫竹科学园区里,两者只隔着一条马路。

“一旦有什么想法,我们只要给对方一个电话,很快就可以见面深聊了,聊了之后马上就实施。”近日,上海交通大学软件学院副院长蒋建伟告诉《中国科学报》记者。在过去的十年里,这样的见面几乎每天都在上演。之所以有如此频繁的见面,缘于上海交大和英特尔之间形成的独特校企合作模式——“交大—英特尔”模式。

计算机高等教育的目标之一是培养未来的工程师。按照蒋建伟的话来说,工程教育如果没有企业参与,就会变成“空中楼阁”。随着计算机专业就业形势日益严峻,如何让“空中楼阁”落地生根成为许多高校重点破解的难题。

不做“唐吉珂德”

警察在破案过程中经常碰到这样的情况:在查看与案件相关的监控录像时,由于很多地方拍摄不到,而录像中的犯罪嫌疑人又始终背对着摄像头,给破案带来了困难。如果能在更大的范围内,根据犯罪嫌疑人的行为自动进行跟踪监控和录像,将为警方侦破案件提供非常重要的线索。

如此神通广大的“视频跟踪”系统已在上海交大软件学院的一群 90 后本科生手中变为现实。

雷天洋已经是上海交大软件学院的一名研究生。2012 年,还是本科生的他和同学张恒、洪扬一起凭借他们所开发的“基于 FPGA 的视频跟踪与直播系统”,打败哈佛大学、斯坦福大学等世界名校,从全球 12 个国家和地区的 166 支团队中脱颖而出,夺得 2012 英特尔杯大学生电子设计竞赛嵌入式系统大赛一等奖。

这样的成果只是上海交大与英特尔校企合作中的成功案例之一。在近日于四川峨眉山举行的 2013 英特尔中国大学峰会上,蒋建伟告诉记者,2001 年 12 月,教育部在全国高校范围内批准了 35 所示范性软件学院,要求

加强实践能力、创新意识、创新能力的培养,推动工程教育改革。当时,上海交大软件学院被称为“试点中的试点”。

2003 年是软件学院第一届学生毕业的时候。“当时我们意识到,学生的毕业设计再也不能靠老师拍脑袋决定了,必须听取工业界的想法。于是,学院主动找到了英特尔公司。”蒋建伟说,从此双方开始了十年的合作“情缘”。

与蒋建伟一样,清华大学计算机科学与技术系教授杨士强也是一位有着丰富教学经验的老师,并与英特尔等公司有多年的合作。他认为,“对工程教育而言,从杂志缝里选题目还是从工业界第一线选题是显而易见的事。工科教学离不开生产第一线。”

“如果没有工业界提出的问题,工程教育就会像唐吉珂德大战风车一样盲目和无用。”中国计算机学会秘书长杜子德的话一语中的。

在实践中创新

黄波是英特尔首位由本土培养的首席工程师。他已记不清自己登上软件学院讲台的次数了。每次站到讲台上,他就会忘了自己是工程师,而他面前的学生都是“暑期大作业”或企业实习时指导的学生。上课用的教材,是软件学院的教师和他一起编写的实用教材,讲课的内容大多是自己解决工程问题的案例。

据英特尔教育事务部总监朱文利介绍,英特尔通过面向全球教育工作者推出的教育计划,每年向 70 多个国家和地区投入超过 1 亿美元,而高校学生培养是其中一个很重要的方面。

杨士强和蒋建伟都认为,工程教育必须通过实践来创新。没有实践,就没法创新。学生与工程师间的互动与交流,是创新教育的重要一环。

“我至今还保留着一位学生去英特尔实习后第二天写给我的感谢邮件,他认为学校这样的举措非常正确,英特尔工程师们毫无保留的指导更是让他们获益良多。”蒋建伟说。

据介绍,除了学生支持,英特尔还从课程建设、合作研究、教师计划等三个方面全方位促进产学研合作。迄今为止,英特尔已经与国



今年是英特尔中国大学峰会创办以来的第十个年头。图为 2013 英特尔中国大学峰会启动仪式。

内 100 多所高等院校建立了合作关系,超过 10 万名学生从中受益。

教育部高等教育司理工处副处长侯永峰列举了英特尔与教育部合作的诸多成果。在课程建设方面,“教育部—英特尔精品课程项目”共资助了 54 门精品课建设,并于 2011 年启动“教育部—英特尔专业综合改革项目”;合作研究方面,英特尔向大学捐赠逾千台先进实验设备,建立了上百个联合实验室,每年支持数十项科研立项;教师计划方面,面向高校教师提供高水准、国际性的教学研讨、技术交流机会,并使他们能以“访问学者”等身份深入到企业一线,掌握前沿技术的最新发展,提升创新能力和教学水平。

“英特尔高等教育项目联合高校协同创新,与国家提出的‘产学研用’高度契合,为教育创新和改革起到了很好的示范作用。”侯永峰说。

不仅是外企

今年是英特尔中国大学峰会创办以来的第十个年头。作为一位有三十多年教龄的教师,杨士强亲眼见证了英特尔二十年来与中国高校不断深入、扩大的合作历程。

英特尔中国执行董事戈峻表示,英特尔支持中国高等教育发展首先是出于企业社会责

任。对此,杨士强表示认同。他认为,这是与其他公司相比英特尔与中国高校合作的一个突出特点。

他告诉记者,在清华计算机系有一门很受欢迎的课程,叫“嵌入式系统”。对于这门课,英特尔给予了很大的支持。但是,“我们的原则是合作不排他,对于这门课需要涉及的其他公司的技术和产品,老师们同样会深入地讲解,并找出其共性和趋势。”

令蒋建伟记忆深刻的是,他们最早想找企业合作的时候,首先找的是国企和央企,但是无一例外地遭到了拒绝,这些企业认为让学生来实习是给它们“找麻烦”。而到了英特尔这里,其负责人不但一口答应,还打破了以前企业不招本科实习生的先例。

在英特尔看来,IT 生态系统是一个蛋糕,当这个蛋糕大了的时候,身处其中的每个单元也都会获益。正因为此,英特尔公司企业事务部副总裁、英特尔基金会主席艾思莉表示:“关注人的发展,激发下一代创新能力”是公司四大核心战略之一,其目的是为世界经济增长和社会可持续发展提供动力。

杨士强和蒋建伟告诉记者,在英特尔等外企的带动下,经济实力不断增强的中国民企也纷纷开始与中国高校展开合作。他们希望,未来包括央企、国企在内的中国企业也能够建立专门的高校合作部,与高校展开更加深入的合作。

技术点评

随着世界经济的高速发展,能源需求增加与传统能源日渐枯竭之间的矛盾日益加剧,同时,大量化石燃料燃烧带来的环境和气候变化问题已引起世界各国的关注。为实现人类和社会的可持续发展,大力发展可再生能源是一条必由之路,其中,生物能源的开发成为世界各国研究的热点之一。

生物柴油是一种具有较好发展前景的生物能源,是优质的石化柴油代用品。廉价原料油是生物柴油工业化生产的关键,原料油成本在生物柴油成本构成中约占 75%。

微藻由于其特有的化学组成和结构,被认为是生产生物柴油的优质原料来源。与其他生物柴油原料相比,微藻具有生长速度快、油脂含量高、不占用耕地等优势。然而现阶段,微藻生物能源仍局限于小规模的研究阶段,其大规模工业化生产仍受到较大限制,其中最主要的原因是较高的生产成本。

微藻生物柴油的生产主要包括微藻细胞的培养、微藻的采收、油脂的提取与加工等流程,其中微藻细胞的采收是较为关键的流程之一,其成本可以占到微藻总生产成本的 20%~30%;而常规的油脂提取方法通常需要将收集的湿藻细胞烘干,这一过程往往能耗较大,增加了生产成本。

为了解决微藻生物能源生产下游技术中存在的问题,中国科学院过程工程研究所研究员刘春朝带领研究团队,在微藻采收及藻油提取方面取得了一些新进展。

磁性纳米颗粒因其生物相容性、特殊的磁学性能,使其在生物和医学领域具有广阔的应用前景,如核酸和蛋白纯化、酶固定化、药物靶向等。由于磁性材料具有易于分离、分离操作简单等特点,将磁性分离技术引入微藻细胞的采收可能实现微藻的高效采收,降低该环节的成本。

基于此设想,刘春朝带领的团队针对微藻细胞表面功能基团的特征及其带电特性,制备了适合与微藻表面进行快速高效吸附的功能化磁性纳米颗粒,并将其应用于淡水微藻和海洋微藻的采收。

研究表明,采用磁性纳米颗粒能够对小球藻、布朗葡萄藻、微拟球藻进行高效的细胞采收,回收率达到 95%以上,颗粒用量因微藻细胞的大小及表面特性而有所差异。

该技术除了具有较高的采收效率外,还具有以下特点:分离过程反应时间短,只需要 1~4 分钟;颗粒在培养液中无残留,微藻采收后的培养液可重复应用于微藻培养。为了进一步降低成本并满足不同的微藻生产目的,该团队研究人员建立了一套行之有效的磁性颗粒回收再生的方法,并得到了实验的验证。

新技术的出现最终是为了满足工业化生产的需求。为此,刘春朝的团队设计了专门用于微藻大规模磁性采收的磁性分离装置,并申请了相关的专利。这种微藻磁性分离技术能够实现微藻的快速、高效分离,节约用水,降低了成本,结合规模化的磁性分离装置,可广泛的应用于大规模微藻生产中,具有较好的产业化开发前景。

富含烃类物质的布朗葡萄藻作为一类重要的能源微藻,其产生的烃类物质是一类优质的生物燃料。布朗葡萄藻的烃类物质主要积聚在细胞外部,利用非极性溶剂可以从干燥藻体中将其提取;但是对于布朗葡萄藻湿藻细胞的藻油提取,由于藻细胞表面水化膜的屏障作用,使得藻油的回收率较低,从布朗葡萄藻湿藻细胞中提取藻油仍然面临很大的挑战。

近期,刘春朝带领的研究团队研究发现,利用 1,2-二甲氧基乙烷能够高效的从布朗葡萄藻湿藻细胞中提取藻油。结果表明,提取剂与湿藻中水的体积比影响提取效率,当 1,2-二甲氧基乙烷与湿藻中水的体积比大于 6.5:1(v/v)时,藻油的回收率大于 96%。

随后,该团队研究人员建立了相关数学模型,研究了藻油回收率和 1,2-二甲氧基乙烷与湿藻中水体积比之间的关系。能量消耗分析表明,这种从布朗葡萄藻湿藻细胞中提取藻油的方法,能够有效地降低藻油提取过程的能耗。并且,该方法在不需要经过严格干燥藻水处理藻体的情况下,仍然能够保持较高的藻油回收率,节省藻油提取过程能耗,具有较好的应用前景。

简讯

蓝汛向小米提供网络页面加速解决方案

本报讯 小米公司近日首发红米手机(新款千元双卡双待手机),1 分 30 秒完成 10 万台抢购,745 万用户参与整个抢购活动。这背后的技术支持来自于 C D N(内容分发网络)服务提供商蓝汛 ChinaCache。

有数据显示,75.8%的用户希望购物网站加载速度在 3 秒以下,50.2%的用户会因为网站加载速度过慢而减少访问。为了避免消费者在抢购手机时因用户访问激增,导致访问速度变慢等问题出现,小米选择蓝汛为其提供网络页面加速解决方案。

针对小米的需求,蓝汛为其提供以 H T T P 静态小文件加速服务为主的网络页面加速解决方案。H T T P 静态小文件加速服务专门面向敏感度极高的电商、页面游戏而推出,采用 C D N 高性能服务设备组,支持全国分发,实现国内全运营商覆盖,即便是在激增的高访问量下,亦可实现零堆积、低延时,为用户提供优质访问体验。(郭康)

中国水安全公益基金启动

本报讯 为应对中国日益严重的水污染问题,日前中国水安全基金成立暨项目启动新闻发布会在京举行。该基金由环保界、法律界、媒体界等社会各界公益人士发起,联合中华社会救助基金会共同建立,环境保护部法规司副司长别涛、中华社会救助基金会秘书长胡广华等参加启动仪式并致辞。

据悉,该基金已形成曝光、检测、追责、救助、游说、合作和综合修复 7 个板块。其中,中国水安全基金已与网易等网站建立深度合作,鼓励公众实时举报污染事件;作为第三方购入检测水质仪器,独立掌握真实污染信息;并与环保等部门建立制度化联系,对肇事企业和失职、渎职管理人员进行举报;利用募集资金对水污染严重地区提供净水设备,并组织律师对水污染企业进行公益诉讼。

此外,还将联合媒体定期发布报告,开展水污染问题常态化讨论,推动信息公开。(贺春禄)

微藻制油新思路

■王峰