

激励引领创新 共建全国科技创新中心

——“2015年北京市科学技术奖”获奖项目巡礼(二)

编者按 北京是全国的政治中心、文化中心和国际交往中心,肩负着为国家的国际交往服务、为科技和教育发展服务、为改善人民群众生活服务的的光荣任务。近年来,随着首都现代化、城市化建设进程不断加快,全市人口总量快速增长,空间规模不断拓展,引发了水资源紧缺、大气污染、交通拥堵等诸多问题,严重威胁到城市的可持续发展。

生态环境没有替代品,绿色发展是可持续发展的必要条件。近年来,北京科技工作者围绕生态环境等领域进行科技攻关,并取得显著实效。体现了科技对首都城市建设和可持续发展的支撑能力,让北京的天更蓝、地更绿、水更净。本期我们将向您推荐2015年北京市科学技术奖中的两个优秀获奖项目。

除污见清 荡碧波



这两年,家住北京青塔附近的居民发现自己家门前的凉水河变了模样,水清了,树绿了,景美了。“以前门口的这条河挺清的,还下去摸过鱼,但后来水黑了,也臭了。之前看见工人在河里施工作业,没想到没多久水就变清了,周边景色也漂亮了,傍晚我们经常去附近遛弯。”附近的一位居民说。

凉水河是北京市北运河水系的支流,也是北京城南的主要排水河道。随着城市的发展,很多污水未经处理直接排入其中,让凉水河逐渐失去昔日美景。这几年,经过治理,凉水河实施完成了干流长22.5公里河道清淤工程,干流长39.5公里水下结构工程以及6处除臭工程,实现了城市段基本还清,消除黑臭现象,全线基本建成滨水绿道。如今的凉水河畔绿树成荫,不再是脏臭的代名词,沿河段还能欣赏“源起荷香”“水关净月”等水色美景。

与凉水河一样,这几年北京的多条河流都已大变样:清河波光粼粼,野鸭栖息,居民们愉悦漫步;筒子河重现水清岸绿……京城的河湖水系一天比一天洁净、美丽、空光焕发,市民更愿意亲水、游水、依水。

让京城水系“变绿”的“魔术师”是来自清华大学和北控水务集团有限公司等单位的联合团队。经过几年研究及实践,清华大学刘翔教授带领科研团队在

北京市重点科技项目和国家重大水专项课题的支持下开发出“城市面源污染控制与景观水体改善成套技术”,针对城市面源污染控制、非常规水资源(雨水径流、再生水)安全利用、以再生水为主要补充水源的景观水体水质改善等需求,研发了12类核心技术,形成了城市面源污染全过程控制和景观水体水质综合整治的技术思路和成套技术,对北京市乃至全国的城市水体环境治理做出了积极贡献。为此,该项目荣获2015年北京市科学技术奖一等奖。

“有水皆污”已成城市顽疾

河水清澈,水草飘摇,鱼翔浅底,是每一位百姓心向往之的生动图景。然而,我国城市河流有90%左右受到污染,出现河水滞流、水体厌氧、生态退化、淤积严重、透明度差,甚至发生黑臭等问题。

“由于水体污染负荷远远超过城市接纳水体的环境容量,导致河水中有机物、氮磷等污染物严重超标,水生生态系统结构破坏,生物多样性锐减,城市水体的生态功能和使用功能日益衰退,水体修复和水生态功能恢复的难度明显加大,城市河流生态环境处于失衡状态。”课题组负责人、清华大学环境学院教授刘翔说。

同时,城市污水中氮磷污染物未经有效去除,又

成为城市水体发生富营养化的重要诱因,造成水体生态功能的衰退甚至丧失,水生生态环境的破坏已经成为城市生态文明建设的主要障碍。“有水皆污”“河道黑臭”已经成为许多城市面临亟待解决的环境顽疾。

“水是城之韵,质是水之魂。”刘翔说,城市水环境综合整治和水体修复技术是破解上述难题的有效方法。

据了解,城市水体修复技术是指根据生态学和环境学的原理,综合运用水生生物和微生物的方法,使污染水体得到改善或恢复所采用的技术。其特点是充分发挥有水环境工程的作用,综合利用流域内的湿地、滩涂、水塘、堤坡及水生生物等自然资源及人工合成材料,对城市水域自恢复能力和自净能力进行强化恢复或提升。

生态修复就是恢复生态系统合理的结构、高效的功能和协调的关系,就是重建受损生态系统的功能以及相关的物理、化学和生物特性。“修复的目的就是要再现一个自然的、能自我调节的生态系统,使它与其所在的生态景观形成一个完整的统一体。”刘翔解释说。

基于上述原理,课题组提出,城市水体综合治理的总体技术思路为:控源为本,调配优先,多元为辅,强化应急,景观共建。

刘翔告诉记者,大多数城市水体最主要的问题是污染源控制不彻底、河流生态基流不足引起的。污染源治理不到位导致水质超标,生态基流不足致使水流缓慢,进而引发一系列的水环境问题。因而水质改善最有效的办法就是水源截污、生态修复和水流改善,实现水体的良性循环。

另外,“还可以通过多元生态系统构建、河水充氧、底质控制等辅助技术促进和提升水质改善和生态修复的效果。”刘翔说。

面源污染不解难有清清水

要将一个受损的生态系统的结构与功能恢复到受损前的水平是一项艰巨、困难和漫长的工作。

课题组面临的首个挑战就是城市面源污染的排查。面源污染是指通过降雨和地表径流冲刷,将大气和地表中的污染物带入接纳水体,使接纳水体遭受污染的现象。随着我国城市快速发展,新旧城区不同排水系统的交错,污水和雨水管道混接现象普遍存在,大量污染物由地表暴雨径流排入水体。

通常,河流污染的“罪魁祸首”来自于那些偷排废水的工业企业和直接排入河流的生活污水。刘翔告诉记者,来自工业企业和生活污水的直排入河这类有固

定排放点的“点源污染”的确是重要污染源,但是那些没有固定排放点的污染物经降雨和融雪冲刷而产生的“面源污染”,对水环境的杀伤力其实也非常大。

这种面源污染包括:建筑工地的积尘与淤泥、汽车洒在马路上的尾气沉淀物和漏油、小商贩产生的油污污水等等,它们在降雨后没有进入污水管,而是经过雨水管道未经处理直接流向了河道,还有一些合流式污水管在雨天的溢流排放。

刘翔指出,特别是在暴雨初期,由于降雨径流将地表的、沉积在下水管网的污染物,在短时间内,突发性冲刷汇入接纳水体,而引起水体污染。“据统计,北京在暴雨初期污染物浓度超过平时污水浓度3倍甚至更高。城市面源具有分散性、高流量和重污染等特点。”

显然,要治理水环境,只关注点源污染还不够,如果不能妥善解决面源污染,水环境就无法真正改善,即使暂时性好转了也难以长效保持。

摸清底数才能理出治水思路。面源污染往往比较分散、隐蔽、随机,研究和防控难度更大,尤其是随着城市快速发展,地下管道早已变得错综复杂,排查起来十分困难。

在刘翔的带领下,科研团队与相关单位合作,通过投放标识物、放烟以及模型模拟等方法,对片区内雨污水管线以及河道各个排污口的数量、位置坐标、水量、水质、时间段等情况进行了全面排查和分析。

经过细致排查,他们对治理片区内的污染源、构成等做到心中有数。科研团队系统地开展了城市降雨径流面源污染控制、非常规水资源(雨水径流、再生水)的水质净化与安全利用,以及接纳雨水径流和再生水为主要补充水源的城市景观水体的水质改善关键技术和核心设备的研究。

科研团队重点突破了城市面源从源头产生、输送过程、到最终排入河等关键环节的控制技术以及入河污染控制、补水水质提升、河道自净能力恢复、水体生态修复、河水应急处理等水体修复关键技术,形成了“源头削减—过程控制—末端净化”的城市面源污染全过程治理,以及“补水水质提升—水体水动力改善—河水水质净化—水体生态修复”的景观水体水质改善改善的技术体系。

据了解,科研团队开发了管网溢流控制、初期雨水分时收集、雨水旋流—快流组合处理等城市面源控制成套技术和对氮磷有高效截留/去除作用的专用滤料。技术实施对城市径流产生的面源污染SS、COD、NH3-N、TN和TP的去除率分别达到95%、50%、

80%、30%和70%,比现有同类技术有大幅度的提高。

此外,针对雨水径流、再生水补水、分散式直排污水、水产养殖等污染,开发了堤岸式渗滤、功能型人工湿地、真空截污、旁路净化槽等污染控制技术。各项技术在工程中的实施效果比现有技术水平有较大幅度的提升。

课题组还开发了湿地恢复、堤岸生态修复、水体多元生态构建、人工增氧造流、底泥消化抑制剂、水体透析等水体净化与修复技术。“该类技术可以有效控制河水黑臭、能够适用于不同条件及要求的水体修复。”刘翔说。

同时,课题组还研究出了城市垃圾分散收集和封闭管理的实用技术,开发了垃圾渗滤液的收集和快速处理技术。总有机负荷去除率达90%以上,氨氮和总磷也得到了较好的控制,大幅度降低了城市面源产生的污染物浓度和负荷总量,为后续面源控制与管理创造了有力条件。

万顷碧波惠民生

随着紧锣密鼓的治理,京城的河湖水系正变得越来越洁净,越来越靓,越来越宜人。

刘翔告诉记者,课题组在北京市实施应用工程6项,先后在中关村环保科技园和海淀区东埠头沟开展了城市面源污染控制与雨水再利用、再生水品质提升与河道生态修复等工程示范,在海淀、怀柔、大兴、通州等地的温榆河、凉水河、雁栖湖和稻香湖等小流域综合整治与生态环境改善工程中得到推广应用。

其中应用了“旋流—快流”“渗透性堤岸过滤”“功能型人工湿地”“水动力调控”“多元生态构建”等7项核心技术,整治河道100公里,修复水体600公顷。工程实施后城市面源污染得到有效控制,水体消除黑臭现象,水质得到显著改善,为实现首都“三环碧水绕城、十区清川映新城、万顷碧波惠民生”的水环境整治总体目标,特别是北京市上游地区—海淀山后地区和怀柔区的水环境改善提供了强有力的技术支撑,取得了显著的社会效益和环境效益。

据了解,海淀区北部新区水环境改善技术集成与示范工程实现面源负荷削减30%—50%,河道水质由地表水劣V类提升至基本满足IV类标准。稻香湖再生水厂靠近湖湿地,是海淀区北部的“生态绿心”,经深度处理和湿地处理的再生水作为景观补水就近回用。雁栖湖位于北京郊区怀柔城北,承担开展包括APEC峰会在内的许多大型活动及旅游业,项目恢复上游湿地,污染物总量削减30%—70%。

这项成果不仅仅造福北京一方,还在全国各个地区,如常州、南宁、沈阳等城市得到了推广应用,取得了显著的经济效益、环境效益和社会效益,也为我国城市面源污染治理和景观水体修复提供了成套技术方案和工程实践经验。

营。这让杨东海看到发展的希望。

“我国很多餐厨垃圾处理建设存在滞后。”杨东海认为,主要原因是当前生化、厌氧法含盐高,不能回收,而一些生化厌氧法餐厨处理存在重金属排放不能达到国家标准造成的。

杨东海认为,本项新技术突破性解决了餐厨垃圾处理中的几个难题:固废可回收资源化可持续发展,减少地方补贴,吸引民间投资热情;废气废水、重金属离子不需加大投入就可一举四得,一并净化达标,做到了“吃干榨净”可回收再利用。“运行成本和设备投资及稳定性方面,均优于生化、厌氧法。”

杨东海算了一笔账:当前全国每天有14.53万吨餐厨垃圾需要处理回收,且每年以4%速度在增长,建设规模在800座/全国,如果采用我们的电学方法,每天按200吨处理规模的工厂,每年全国工厂可产生利润160亿,同时可减少生化法财政补贴150亿,可供26250亩农田用上这种天然有机肥,对环保做出巨大贡献,防止地沟油重上餐桌。

2016年第十三个五年规划纲要明确将加快建设城市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理系统,实施循环经济引领计划。“这项技术成果正在向河北、浙江、江苏、内蒙古等全国餐厨垃圾试点城市推广。”杨东海告诉记者,他们正在与浙江湖州洽商共建一座日处理100吨的餐厨垃圾处理厂,“预计今年还会有几个大型处理厂签订合同。”

(本版文字由本报记者申明采访)

电学方法:让餐厨垃圾变沃土

近日,在北京举行的一个循环经济研讨会上,一台其貌不扬的智能机器引起了参会人员的极大兴趣,机器的全称是“新型餐厨垃圾脱盐除回收净化处理器”编号“吃干榨净机器人”。

这个看上去像一个汽车大小的长方形盒子,构造并不简单:一个不锈钢电解槽容器底部,带有一个螺旋桨叶片,容器上有孔。工作人员把果皮、菜叶、蛋壳及餐厨垃圾倒进去,按下开关,螺旋桨叶片开始快速转动,不一会儿机器安静下来,经过螺旋桨叶片和固液分离后打开一看,容器空了,它后面的袋子则有一团粘糊物,这就是餐厨垃圾经过了脱盐、除盐、废气净化、去除重金属等吃干榨净后的有机肥——堆肥。

这个“大块头”,着实不简单,它自身拥有5项发明专利、12项实用新型专利。它通过氧化反应,将废气变成了次氯酸钠,也就是我们平时游泳池放置氯气杀菌的原理,由于次氯酸钠具有净化废水废气的功能,所以我们再也闻不到生化法和厌氧法处理餐厨垃圾时产生的臭鸡蛋味了。

这台获得2015年北京市科学技术奖三等奖的“吃干榨净机”,是北京乐田环保科技有限公司自主研发的专利产品,专用于餐厨垃圾的处理和净化。目前,这台“吃干榨净”的机器正在北京、内蒙古、河北等地区应用,并且即将推广到全国。今后,我们就不再担心地沟油重上餐桌了。

“放错了地方的资源”

一分钟前还是佳肴,一分钟后就成了垃圾。由于饮食文化和聚餐习惯,餐厨垃圾成了中国独有的现象,并且每天产生巨大的餐厨垃圾。

餐厨垃圾,又称泔水,是居民在生活消费过程中形成的生活废物,极易腐烂变质,散发恶臭,传播细菌和病毒。餐厨垃圾主要成分包括米和面粉类食物残余、蔬菜、动植物油、肉骨等,从化学组成上,有淀粉、纤维素、蛋白质、脂肪和无机盐。

餐厨垃圾的主要特点是有机物含量丰富、水分含量高、易腐烂,其性状和气味都会对环境造成恶劣影响,且容易滋生病原微生物、霉菌毒素等有害物质。

“餐厨垃圾除了污染环境、影响市容外,还会危害人体健康。由于餐厨垃圾中含有肉类蛋白以及动物性的脂肪类物质,牲畜在直接吃食未经有效处理的餐厨垃圾后,容易发生‘同类相食’的同源性污染,‘蛋白质同源’并可能促使某些致命疾病的传播。”课题负责人,北京乐田环保科技有限公司总经理杨东海说。

虽然处置不当会产生严重的后果,但餐厨垃圾也并非一无是处。杨东海表示,餐厨垃圾具有废物与资源的“双重特性”,可以说是典型的“放错了地方的资源”。

据了解,餐厨垃圾内含大量的营养物质,主要成分是油脂和蛋白质,油脂可以作为制取生物柴油的适合原料。固废除盐后用作天然有机肥,将餐厨垃圾“无害化”“资源化”的净化处理,是增加资源利用率的有效途径。

目前,我国高度重视餐厨垃圾处理工作,国家先后出台《关于组织开展城市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点工作的通知》和《关于加强地沟油整治和餐厨垃圾处理废弃物管理的意见》,指出要加强对我国餐厨废弃物的管理和专项整治,推进其资源化利用和无害化处理。

传统餐厨垃圾处理方式有弊端

据了解,我国餐厨垃圾处理起步比较晚,由于我国餐厨垃圾成分复杂,决定了使用单一的现有处理技术难以完成高效的处理。我国餐厨垃圾处理方式主要有填埋、焚烧、饲料化、堆肥、热解和厌氧发酵等,目前资源化利用处理技术路线为生化法和厌氧法,将餐厨垃圾中有机物经过厌氧发酵转换成沼气。

“餐厨垃圾无害化、资源化是今后餐厨垃圾处理的主要发展方向。”杨东海说。

由于餐厨垃圾含水量较高,焚烧、热解就不适用,微生物好氧处理不彻底,产生废气,能耗大,并且培养微生物存在菌种安全性等问题;蚯蚓堆肥由于受地域限制,难以进行规模化推广。堆肥技术成熟,但是占地面积大,并且产生二次污染,处理不彻底,推广困难。

“餐厨垃圾厌氧发酵工艺是现在唯一资源化处理工艺;同时存在诸多相应的问题。”杨东海认为,“厌氧法虽然采用的较多,但餐厨固渣中含盐高,作为有

机肥使用会造成土地板结等缺点。”

目前国内大多数餐厨垃圾处理厂采用的是厌氧发酵技术。厌氧发酵技术产生的沼气出路主要有3种:发电并网、车用燃气、压缩天然气。小型城市可以实现沼气发电并网,大城市实现较为困难;车用燃气纯度要求高,相应的沼气净化设施可能比较复杂;压缩天然气需要铺设管道,成本较高。

“出路不顺,一些处理厂生产的沼气只能用来‘烧火炬’,白白浪费了。”“吃干榨净”、变废为宝,而我们做到了。”杨东海说。

随着国家对循环经济可持续发展,以及专项资金支持餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市的推进,对餐厨垃圾的规范、处理和提出了更高的要求,餐厨垃圾无害化资源化回收处理,迫切需要研究开发更高水平的资源化无害化回收服务技术。我们提倡“用循环经济原理处理处置餐厨垃圾”。

“吃干榨净”的电学方法

在北京市科委创新基金的支持下,经过系统性的研发,科研团队就当前餐厨垃圾处理技术存在问题进行攻关,采用电学方法攻克了餐厨垃圾脱盐、除盐及重金属离子净化等多项关键技术,自主研发了“吃干榨净机”,有效解决了餐厨垃圾脱盐及重金属离子、油水分离、废气、废水有害物的净化技术难题。

杨东海告诉记者,采用电学方法对餐厨垃圾资源化集中处理,可以减少餐厨垃圾收运和填埋过程中的二次污染重金属离子和废气问题。“可以减少和防止餐厨垃圾被用来饲养‘垃圾猪’和提炼‘地沟油’而危害人们的身体健康,减少由于餐厨垃圾不合理处置而可能引起的环境污染及疫情传播,改善了群众的生活环境质量和城市市容。”

与目前采用的生化厌氧法相比,电学方法具有显著优势。同比能耗降低30%,运行费用降低30%,固废除盐用作天然有机肥达到了循环经济和资源化,形成产业闭环,实现高度资源化进而实现盈利,这样一个日处理量200吨的餐厨垃圾处理厂,不但不需要财政的补贴资金,还可获得每年2000万的收入。

“本成果解决了传统的生化法和厌氧发酵行业的

发展关键共性几个技术难题:本设备将废水、废气和有机肥一并自动处理达标排放和回收,因已除盐直接可作有机肥使用,即资源化回收且无公害,采用电学的方法打破了传统的生化、厌氧法技术的单一,实现了餐厨垃圾处理产品的升级换代,有对时代颠覆性的技术突破革新,成果提高了行业的水平。”

另外,使用该电学方法,还具有节能的优势。杨东海介绍,电学方法反应过程中会生成一些具有强氧化作用的中产物,这些具有强氧化性的活性中间体,可以除去垃圾中的臭味,并可以降低垃圾所含水分中的COD和BOD,减少废水污染。又可将餐厨垃圾中的有机物、病菌和重金属净化干净,吃干榨净资源化,因此不需再投入运行成本就可净化达标。

据了解,电学方法每公斤用电量为0.19度,而生化厌氧法为每公斤0.25度,这足以改变人们认为电学方法比生化法、厌氧法用电量多的揣测,同时节省生化、厌氧法需添加各种微生物菌的成本,可见电学方法运行成本优于前二者。

“电学方法不需要增加废水、废气及重金属离子等设备的成本投入,仅需电学处理投入成本,远远低于生化厌氧法的投资。”杨东海说,“这一点我们在北京电影学院等多家单位进行了实践,效果十分显著。”

餐厨垃圾处理迎来升级革命

近年来,政府大力支持餐厨垃圾处理产业的发展,鼓励社会资金投入,通过制定优惠的政府财政补贴、土地政策以及金融支撑政策,鼓励民间资本投入垃圾处理设施建设和运

“吃干榨净”的电学方法,自主研发了“吃干榨净机”,有效解决了餐厨垃圾脱盐及重金属离子、油水分离、废气、废水有害物的净化技术难题。

杨东海告诉记者,采用电学方法对餐厨垃圾资源化集中处理,可以减少餐厨垃圾收运和填埋过程中的二次污染重金属离子和废气问题。“可以减少和防止餐厨垃圾被用来饲养‘垃圾猪’和提炼‘地沟油’而危害人们的身体健康,减少由于餐厨垃圾不合理处置而可能引起的环境污染及疫情传播,改善了群众的生活环境质量和城市市容。”

与目前采用的生化厌氧法相比,电学方法具有显著优势。同比能耗降低30%,运行费用降低30%,固废除盐用作天然有机肥达到了循环经济和资源化,形成产业闭环,实现高度资源化进而实现盈利,这样一个日处理量200吨的餐厨垃圾处理厂,不但不需要财政的补贴资金,还可获得每年2000万的收入。

“本成果解决了传统的生化法和厌氧发酵行业的

“吃干榨净”的电学方法,自主研发了“吃干榨净机”,有效解决了餐厨垃圾脱盐及重金属离子、油水分离、废气、废水有害物的净化技术难题。

杨东海告诉记者,采用电学方法对餐厨垃圾资源化集中处理,可以减少餐厨垃圾收运和填埋过程中的二次污染重金属离子和废气问题。“可以减少和防止餐厨垃圾被用来饲养‘垃圾猪’和提炼‘地沟油’而危害人们的身体健康,减少由于餐厨垃圾不合理处置而可能引起的环境污染及疫情传播,改善了群众的生活环境质量和城市市容。”

与目前采用的生化厌氧法相比,电学方法具有显著优势。同比能耗降低30%,运行费用降低30%,固废除盐用作天然有机肥达到了循环经济和资源化,形成产业闭环,实现高度资源化进而实现盈利,这样一个日处理量200吨的餐厨垃圾处理厂,不但不需要财政的补贴资金,还可获得每年2000万的收入。

“本成果解决了传统的生化法和厌氧发酵行业的

“吃干榨净”的电学方法,自主研发了“吃干榨净机”,有效解决了餐厨垃圾脱盐及重金属离子、油水分离、废气、废水有害物的净化技术难题。

杨东海告诉记者,采用电学方法对餐厨垃圾资源化集中处理,可以减少餐厨垃圾收运和填埋过程中的二次污染重金属离子和废气问题。“可以减少和防止餐厨垃圾被用来饲养‘垃圾猪’和提炼‘地沟油’而危害人们的身体健康,减少由于餐厨垃圾不合理处置而可能引起的环境污染及疫情传播,改善了群众的生活环境质量和城市市容。”

与目前采用的生化厌氧法相比,电学方法具有显著优势。同比能耗降低30%,运行费用降低30%,固废除盐用作天然有机肥达到了循环经济和资源化,形成产业闭环,实现高度资源化进而实现盈利,这样一个日处理量200吨的餐厨垃圾处理厂,不但不需要财政的补贴资金,还可获得每年2000万的收入。

“本成果解决了传统的生化法和厌氧发酵行业的

“吃干榨净”的电学方法,自主研发了“吃干榨净机”,有效解决了餐厨垃圾脱盐及重金属离子、油水分离、废气、废水有害物的净化技术难题。

杨东海告诉记者,采用电学方法对餐厨垃圾资源化集中处理,可以减少餐厨垃圾收运和填埋过程中的二次污染重金属离子和废气问题。“可以减少和防止餐厨垃圾被用来饲养‘垃圾猪’和提炼‘地沟油’而危害人们的身体健康,减少由于餐厨垃圾不合理处置而可能引起的环境污染及疫情传播,改善了群众的生活环境质量和城市市容。”

与目前采用的生化厌氧法相比,电学方法具有显著优势。同比能耗降低30%,运行费用降低30%,固废除盐用作天然有机肥达到了循环经济和资源化,形成产业闭环,实现高度资源化进而实现盈利,这样一个日处理量200吨的餐厨垃圾处理厂,不但不需要财政的补贴资金,还可获得每年2000万的收入。

“本成果解决了传统的生化法和厌氧发酵行业的



新型餐厨垃圾脱盐除回收净化处理器