

# 上海

## 环境科学集

上海环境科学编辑部 编

SHANGHAI

HUANJIANG KEXUEJI

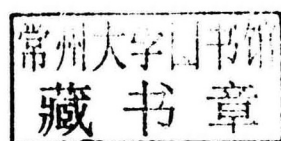
上海科学技术出版社

Shanghai Scientific & Technical Publishers

(第  
19  
辑)

# 上海环境科学集 (第 19 辑)

上海环境科学编辑部 编



上海科学技术出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

上海环境科学集. 第19辑 / 上海环境科学编辑部编.  
—上海: 上海科学技术出版社, 2017.11  
ISBN 978-7-5478-3752-8

I. ①上… II. ①上… III. ①环境科学—上海—文集  
IV. ①X—125.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第257847号

### 上海环境科学集·第19辑

上海环境科学编辑部 编

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行  
上 海 科 学 技 术 出 版 社  
(上海钦州南路71号 邮政编码 200235 www.sstp.cn)

印刷有限公司印刷

开本 889×1194 1/16 印张 8.25

字数: 200千字

2017年11月第1版 2017年11月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-3752-8 / X·43

定价: 40.00元

# 编委会

主 编：夏德祥

副 主 编：林卫青

执行副主编：唐东雄

编 委：夏德祥 林卫青

顾友直 唐东雄

梁丹涛 张 弛

# 目次

|                                         |                    |
|-----------------------------------------|--------------------|
| 绿色发展理念下生态扶贫的战略构思 .....                  | 杨文静 (1)            |
| 制药混装制剂生产废水处理试验研究 .....                  | 郭晓春 刘佳奇 杨楠 (6)     |
| 居民食物氮足迹分析及其动态研究 .....                   | 吕越 陈忠清 (13)        |
| 云南某矿山环境质量现状评估 .....                     | 王进进 (19)           |
| 排污许可证技术核查要点探讨 .....                     | 乔燕 诸玉辉 (24)        |
| 新环保法时期环境监理的机遇与挑战 .....                  | 许兴中 (28)           |
| ABFT 技术处理高氨氮印花废水实例 .....                | 王忠泉 王坤 (31)        |
| 活性炭对邻苯二甲酸二丁酯的吸附及影响因素研究 .....            | 郭琴琴 赵德兵 李君敬 (34)   |
| 酚类对煤化工废水中油类测定的影响分析 .....                | 张立涛 曹高亮 刘睿等 (39)   |
| 浙江省排氮量及生态环境风险研究 .....                   | 吕越 陈忠清 (43)        |
| 上海市滩涂植物群落分布现状及成因分析 .....                | 沙晨燕 谭娟 苏敬华等 (49)   |
| 美国《清洁空气法》运行许可证制度的经验与借鉴 .....            | 卢锐 (60)            |
| 滇西南某矿山开采的环境影响评估方法 .....                 | 陈飞 李俊 (65)         |
| 上海市重点企业清洁生产审核制度结合排污许可证管理的可行性分析<br>..... | 王晓奥 戚雁俊 虞斌等 (70)   |
| 综合型生态工业园生态产业链的构建探析 .....                | 花月 鲍春晖 辛玉婷等 (74)   |
| 纳帕海湿地浮游细菌的丰度及可培养低温细菌多样性研究 .....         | 崔尹瞻 李珊 魏云林等 (81)   |
| 上海市推行绿色供应链管理的意义及实践路径 .....              | 胡冬雯 王婧 胡静 (88)     |
| 荆门市竹皮河底泥氮磷污染和氮磷释放水力模拟研究<br>.....        | 吴祥军 阳光 李丽等 (95)    |
| 微生物浆水在马铃薯淀粉废水处理中的应用研究 .....             | 付旭东 刘本甫 钟静晶等 (100) |

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| UASB—好氧工艺处理玉米淀粉废水研究 ..... | 田文超 付秋爽 姬志辉 等 (105) |
| 国内燃煤火电烟气超低排放中的粉尘治理探讨..... | 杨家军 (109)           |
| 武汉水生态文明城市建设的困境与对策.....    | 张 政 方伶俐 沈 聪 等 (117) |
| 上海市公交车辆排放大气污染物分析 .....    | 沈 琳 张家铭 (122)       |

# 绿色发展理念下生态扶贫的战略构思

## Strategic Conception of Ecological Poverty Alleviation under the Concept of Green Development

杨文静 (兰州理工大学马克思主义学院, 兰州 730050)

Yang Wenjing (Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050)

**摘要** 绿色发展是新时期扶贫开发工作的又一目标指向,生态扶贫思想正是绿色发展理念在扶贫开发中的体现,也是精准扶贫思想的有益补充。把握生态扶贫的理论蕴意和实践价值,充分思量其所面临的现实困境及破解思路,以绿色发展为导向提出生态扶贫战略构想是此文重要的落脚点,由此得出论证,生态扶贫是实现贫困地区生态保护和扶贫开发双赢的有效途径。

**关键词:** 绿色发展 生态扶贫 战略构思

**Abstract** Green development is another goal-oriented of poverty alleviation and development work in the new period. Ecological poverty alleviation is just the embodiment of the concept of green development in the practice of poverty alleviation, as well as availed complement of precise poverty alleviation. By understanding the theoretic implications and practical values of ecological poverty alleviation, and fully considering the actual difficulties and practicable solutions, a strategic idea of ecological poverty alleviation was proposed orientating towards green development. It could be concluded that the ecological poverty alleviation would be an effective win-win approach to realising the both ecological protection and poverty alleviation in poor areas.

**Key words:** Green development Ecological poverty alleviation Strategic conception

绿色发展是中国共产党十八届五中全会提出的新发展理念之一,是新时期我国社会经济发展的新形式,将对中国特色社会主义事业的各个领域产生深刻影响。同时,扶贫开发工作也不例外。2015年11月中共中央政治局审议通过了《关于打赢脱贫攻坚战的决定》,提出要“坚持扶贫开发生态保护并重”。正是基于此,本文立足绿色发展的理论视角,对如何实现生态保护与扶贫开发双效机制展开了研究。

### 1 生态扶贫的理论基础

任何一种理念创新都不是空穴来风,它一定是对特定历史时期社会实践的科学认识,也必定会对社会发展产生深刻影响。因此,生态扶贫作为一种绿色扶贫观,富有丰富的理论内涵和蕴意。

#### 1.1 生态扶贫是马克思主义发展观的外化表现

马克思主义发展观揭示社会发展的核心在于实现人的全面发展。同时,马克思主义强调在社会发展过程中不能忽视人与自然的联系,自然“是我们人类(本

身就是自然界的产物)赖以生长的基础”<sup>[1]</sup>。人们在改造自然的同时应更加注重保护自然,以实现自身的可持续发展。正如马克思<sup>[2]</sup>所言,“我们这个世界面临的两大变革,即人同自然的和解以及人同本身的和解”。因此,生态扶贫是马克思主义发展观的外化表现,一方面注重人的全面、可持续发展,以实现贫困人口生态脱贫、持续发展为核心目标;另一方面注重生态自然的保护,以保护生态作为贫困地区扶贫开发的前提条件。由此可见,生态扶贫充分体现了人与自然和谐共存的马克思主义生态发展思想,是马克思主义发展观与中国扶贫开发实际相结合的产物。

#### 1.2 生态扶贫是中国特色社会主义本质要求

长期以来,中国人在实践中不断思考和解答“什么是社会主义”。邓小平<sup>[3]</sup>深刻揭示:“社会主义的本

甘肃省高等学校基本科研业务费项目,编号:2014A-040;甘肃省社科项目,编号:YB038。

作者杨文静,女,1978年生,2007年毕业于西北师范大学政法学院,硕士,讲师。

质,是解放生产力,发展生产力,消灭剥削,消除两极分化,最终达到共同富裕”。历经几十年的发展,中国人走出了一条以“共同富裕”为目标的中国特色社会主义发展道路。基于对社会实践的科学认识,习近平<sup>[4]</sup>不断丰富和提升社会主义本质论,指出“消除贫困、改善民生、实现共同富裕,是社会主义的本质要求”。同时,习近平提出“绿水青山就是生产力”的论断。由此可见,生态扶贫是中国特色社会主义本质要求,以消除贫困作为直接目标和首要任务,以保护生态环境作为改善民生的重要福祉,最终实现贫困地区以“共同富裕”为核心的绿色、可持续发展。

### 1.3 生态扶贫是全面建成小康社会的内在要求

全面建成小康社会不仅体现在经济建设、政治建设、文化建设、社会建设层面,还体现在生态文明建设层面。良好的生态环境是全面建成小康社会的应有之义,是提高贫困人口生活质量的重要内容,更是实现贫困地区全面、可持续发展的条件保障。生态扶贫就是经济建设与生态建设有机融入扶贫开发中,实现贫困地区在保护生态中发展经济、在经济发展中保护生态的良性循环。现阶段,全面建成小康社会还存在的许多短板,尤其农村是最突出的短板。“小康不小康,关键看老乡”<sup>[5]</sup>,习近平以生动的语言表明,农村贫困人口脱贫致富是判断我国全面建成小康社会的重要标志。因此,生态扶贫不仅要以经济建设、文化建设等补齐“短板”,更要以生态文明建设补齐“短板中的短板”。也就是说,生态扶贫要在物质脱贫的基础上更要实现生态脱贫,实现贫困地区绿色、可持续发展,这才是全面建设小康社会对生态扶贫的内在要求。

### 1.4 生态扶贫是绿色发展理念新时期的现实要求

生态扶贫是绿色发展理念落实的战略举措之一,也是一种新的扶贫思想和扶贫方式。其目标就是将贫困地区生态保护有效纳入扶贫开发中,将扶贫开发合理置于绿色发展战略中,突破了以往扶贫开发与生态保护“两条平行线”的运行模式,以绿色发展将二者有机结合,既满足了自然生态保护的需求,也满足了人们脱贫致富的愿望。生态扶贫的内涵丰富,它补齐了过去扶贫开发以生态环境为代价的这块“短板”,不以单纯的经济脱贫、物质致富为扶贫目标,强调人与自然的和谐发展,坚持走以生态保护为前提的绿色、可持续发展道路。这也是生态扶贫的核心所在。生态扶贫是绿色发展理念在扶贫开发领域中的现实要求,也是帮助贫困地区实现生态效益和经济效益良性互动的有效途径。

## 2 生态扶贫的实践价值

生态扶贫作为一种新的扶贫思想和扶贫方式,以绿色发展将扶贫开发与生态保护有机结合,将对贫困地区的社会发展产生积极的影响。

### 2.1 生态扶贫可以缓解贫困地区生态压力,破解生态环境对经济发展的瓶颈制约

全局性的生态压力不容忽视,其形成的“倒逼”趋势严重制约社会经济的发展,贫困地区尤为严重。最为棘手的是,有些贫困地区的生态承载力突破极限,开始“反噬”地区发展力。最典型的就是“生态贫困陷阱”,即贫困地区陷入“生态脆弱—诱发贫困—掠夺资源—生态恶化—贫困加剧”恶性循环无法自拔。因此,生态扶贫将生态保护置于扶贫开发的首要位置,就是从根源上破除致贫原因,从而缓解贫困地区生态压力,破解生态环境对经济发展的瓶颈制约。

### 2.2 生态扶贫可以推动生态经济的发展,找到贫困地区脱贫致富的突破口

贫困地区一定要以绿色发展为指向,牢牢抓住生态经济增长点,才能从根本上破解贫困问题。目前,生态经济的发展还处在起步阶段,需要政策、人力、资金、技术等多方面的支持。例如生态农产品由于流通渠道不畅、社会认知度不高等原因遭遇“叫好不叫座”的市场困境。因此,生态扶贫一旦推行就会出现政策红利并引发红利效应,吸引生态科技、生态产业以及各类生态项目的助贫投入,客观上刺激贫困地区生态经济的发展。

### 2.3 生态扶贫可以催生贫困地区内生力量,推动贫困地区绿色、可持续发展

生态扶贫最根本的是扶助贫困主体自我发展能力的提高,进而增强贫困地区内生力量,以其内生力量的加筑助其摆脱贫困,实现绿色可持续发展。从一定角度分析,生态扶贫不仅要求扶贫开发要以生态保护为约束,更希望生态保护与扶贫开发合力形成发展新动力,可以有效推动贫困地区的全面发展。这种新动力的内核就是贫困地内生动力。例如,发展高效生态农业直接效益会体现在经济和生态上,但间接效益是吸引农村人才回流,其中包括农民工及农二代大学生返乡。这种人才回流恰恰是农村发展亟需的力量,也是贫困地区内生力量的源泉。因此,生态扶贫所产生的经济效益、生态效益以及深层次的社会效益,都会催生贫困地区的内生力量,推动贫困地区走上绿色、可持续发展之路。

### 3 生态扶贫的现实困境及破解思路

#### 3.1 生态扶贫面临的现实困境

生态扶贫工作是一项复杂的系统工程,在推行过程中将面临观念、资金、人力、管理等多方面的现实困境。首先,生态扶贫由于生态环境的特殊性而具有一定周期性,贫困主体在短期内很难看到理想的扶贫效果,致使生态扶贫观念不能被真正接受,其推行更是难上加难。现实中,“一方水土养一方人”的传统生态思维所形成的资源掠夺式开发仍然是主流观念,这也是造成生态贫困代际传递的主要原因。因此,新旧观念的转换需要一定的过渡时间。其次,生态扶贫兼顾生态发展和扶贫开发两项艰巨任务,需要大量资金投入,但资金短缺是生态扶贫不得不面对的现实尴尬。分析其原因,主要有中央财政拨付不足、地方财政支持有限、社会资本融入不够等方面。另外,扶贫资金的擅自挪用等资金管理机制也是造成生态扶贫资金短缺的原因之一。再次,生态扶贫不仅需要资金支持,更需要智力支持。“空巢化”现象是当前农村发展面临的重大问题,而贫困地区由于“一方水土难养一方人”致使“空巢化”现象更为突出,人力流失非常严重,这是造成贫困地区“造血功能”严重不足的主要原因。最后,生态扶贫还没有形成有效的管理机制。扶贫开发与生态建设当前社会面临的两项重要任务,两者在空间上存在高度重叠,但管理隶属多个不同部门。“九龙治水”的管理机制,使贫困地区扶贫开发很少考虑生态建设工程,生态建设也很少考虑扶贫开发,使得当前生态保护与扶贫开发脱节。

#### 3.2 生态扶贫现实困境的破解思路

##### 3.2.1 提高民众生态意识是推行生态扶贫的先决条件

苏联学者基鲁索夫<sup>[6]</sup>认为,“生态意识是根据社会与自然的具体可能性最优地解决社会与自然关系的观点、理论和感情的总和”。也就是说,生态意识是人们在面对生态困境时自觉萌发的关系自身发展的忧患意识。生态扶贫首先就要增强人们的这种忧患意识,促使人们正确认识生态环境与社会发展的互动作用,尤其在贫困地区普及生态环保知识,为推行生态扶贫奠定思想基础。因此,推行生态扶贫的先决条件是民众具备相应的生态意识。只有贫困地区民众正确认识生态发展的周期性和规律性,不断调整传统的生态思维,生态扶贫观念才会被真正接受并得到有效推行。

##### 3.2.2 拓宽生态扶贫资金支持渠道是推行生态扶贫的

必要条件

资金短缺是生态扶贫面临的又一现实困境,破解这一困境不仅需要各级政府加大财政支持力度,更主要是拓宽社会资金支持渠道。例如,通过财税减免制度吸引生态型企业转向贫困地区发展,既可以拓宽企业发展平台,又能有效帮助贫困地区发展。再如,有效利用金融资本,通过专项、低息甚至无息贷款制度,鼓励贫困地区生态创业以及生态产业发展的资金需求。另外,加强生态扶贫资金的专项监管制度,建立资金流向跟踪系统,具体到个人负责,从源头杜绝资金挪用、滥用现象。

##### 3.2.3 动员社会力量参与是推行生态扶贫的重要条件

生态扶贫是关系民生福祉的大事,只有社会合力才会推动完成。由于贫困地区人才流失严重,短时间又无法有效实现人才回流,因此集合社会力量参与扶贫开发就成为破解生态扶贫人力不足的主要方式。例如,大力推行扶贫干部支持计划,鼓励和选派思想好、作风正、能力强、愿意为群众服务的优秀年轻干部、退伍军人、高校毕业生参与贫困地区扶贫开发工作。另外,倡导扶贫志愿者行动,鼓励环保、科协、妇联等群众组织加入生态扶贫,为贫困地区提供人力支持和智力支持。

##### 3.2.4 创新管理机制是推行生态扶贫的重要保障

生态扶贫涉及扶贫开发与生态保护两大领域,在一定程度上,生态扶贫就是领域不同主体之间的合作和博弈。由于主体之间信息、利益、思维方式、行为模式等方面的差异,直接关系到是不是真正的生态扶贫或扶贫生态化。因此,打破扶贫开发与生态保护之间的管理鸿沟,建立健全多部门之间的合作协商机制,将“生态指标”与“扶贫指标”共同置于扶贫开发工作中,对于提高生态扶贫的有效性会产生积极的作用。

## 4 绿色发展理念下生态扶贫的战略构思

绿色发展是扶贫开发战略的目标指向,也是检验生态扶贫成功与否的衡量标准。因此,生态扶贫的路径思考必须满足绿色发展的要求,将生态保护和扶贫开发有机结合起来,既满足贫困人口脱贫致富的发展诉求,也满足人与自然和谐共存的生态诉求。正如习近平<sup>[4]</sup>所言,“我们既要绿水青山,也要金山银山……宁要绿水青山,不要金山银山,而且绿水青山就是金山银山”。

### 4.1 始终坚持绿色发展,做好生态扶贫顶层设计

做好生态扶贫的顶层设计,首先要准确定位生态

扶贫的战略目标。目标是凝聚力量最直接的方法,一旦确定目标就可以有效凝聚力量并制定系统的战略规划,生态扶贫也不例外。生态扶贫目标设定应遵循生态环境的发展规律,以阶梯式螺旋上升的趋势确定不同阶段的具体目标,最终形成战略目标。摆脱贫困是生态扶贫最直接的目标,生态保护与建设是其根本目标,而实现贫困地区绿色、可持续发展是其终极战略目标。其次,围绕生态扶贫战略目标制定总体规划。根据不同地区生态环境的条件,结合经济社会发展水平,因地制宜制定生态扶贫相关政策。生态扶贫是一项系统的民生工程,其政策制定不仅要满足社会发展的总体要求,还要满足贫困主体日益多元化的扶贫诉求。最后,制定生态扶贫具体工作方案,强化生态扶贫的现实操作性。按照国家扶贫开发总体规划,科学制定扶贫具体工作方案,并将绿色理念精细化融入具体的扶贫举措中。例如实行生态扶贫目标责任制和考核评价制,将生态保护与扶贫开发同时纳入领导干部的扶贫考核体系中;重点建设生态扶贫示范区,实现“以点带点”“以点带面”的良性带动效应;设立扶贫“绿色准入机制”,精准审核扶贫项目是否满足生态环保和可持续发展的要求;推进“生态守护”工程,让贫困主体成为生态守护的主体。

总之,生态扶贫一定要以绿色发展作为战略目标,并在其顶层设计之中充分体现这一思想,才能为生态扶贫把好脉、用好药。

#### 4.2 科学推进生态移民,提高生态扶贫精准度

生态移民是以恢复生态、保护环境和发展经济为目的,通过离地搬迁的方式将人口从生态条件特别脆弱地区尤其是重要的生态功能区迁移到生态条件比较富足的地区,是提高生态扶贫精准度的重要途径。

推进生态移民工程,一要坚持政府主导、移民自愿的原则。生态移民是一项涉及面广、工作量大、政策性强的系统工程,只有通过政府主导组织实施,相关部门配合参与才能有效启动。同时,生态移民也要充分尊重移民意愿,通过宣传动员准确回答“为什么移、怎么移、移向哪”等问题,使移民可以自发、自觉、自愿地迁移。二要制定生态移民配套政策措施,提供良好的政策环境。生态移民工程的推进,会引发移民户籍、土地、住房、教育、医疗、就业、社保等一系列问题,必须制定相关配套政策作为实施保障,让移民实实在在吃上迁移“定心丸”,才能实现“搬得出、稳得住、富得起”的移民目标。三要把生态移民工程与新型城镇化建设相结合。新型城镇化是农村现

代化的必由之路,生态移民工程应该借助新型城镇化建设的“东风”,以县城、小城镇或旅游区、工业园区为中心建设移民集中安置区,统筹规划安置区产业发展与移民创业就业,这样既可以让移民能就业、有保障,能较好地整体融入城镇化建设,又能推进新型城镇化的发展。四要完善生态移民后续保障体系,实行移民社会保障优惠政策,提高移民在养老、医疗、住房、教育等方面的补助标准。比如,实行住房建设补助政策,缓解移民建房资金压力,尤其对特别贫困人口,要实行城镇保障房和农村危房改造政策实行兜底安置。

#### 4.3 大力发展生态经济,促进扶贫与生态良性互动

发展生态经济是我国未来经济社会发展的一个新方向,也是破解贫困地区扶贫难题与生态困境的重要举措,是实现贫困地区绿色、可持续发展的有效途径。

几十年扶贫实践和经验证明,扶贫开发一定要遵循人与自然和谐共存的原则,走以生产发展、生活富裕、生态优美为目标的脱贫发展之路。发展生态型经济是实现这一目标的有效举措。可见,扶贫开发也需要大力发展生态经济,增固贫困地区发展的内生力量。发展生态经济,具体而言就是合理利用生态资源,全面推行生态农业,择优培育绿色产业,有效实施生态项目,紧密联系市场抓住生态经济增长点。发展生态经济首先要全面推行高效生态农业,以满足市场经济的客观需求。生态农业的发展和推广,一方面可以满足市场对优质生态农产品的需求,另一方面可以保护和改善农村生态环境,更主要的可以增强贫困农村地区的承载能力,充分利用贫困人口的人力优势。其次,培育环境友好型的生态产业,加快实现贫困地区脱贫致富。如鼓励民营企业加入生态农业产业链,依靠现代技术和管理模式,实现生态农业及生态产品的深开发和深加工,从而推动生态农业向产业化、精细化和集约型发展。另外,通过民营企业的营销模式打造区域品牌定位,以品牌效应提高农产品的市场竞争力。再次,依托生态资源和绿色环境,推动生态项目,开发第三产业。贫困地区除了要大力发展第一、第二产业之外,还要积极开发第三产业增强内生力量。如实施生态旅游扶贫工程,既实现了生态保护和利用,又推动了旅游经济的发展,更带动了贫困主体脱贫的积极性,成为生态旅游项目的最大受益者。总之,大力发展生态型经济是实现贫困地区生态效益和经济效益合二为一的有效途径,可以促进生态与扶贫的良性互动,尽快地从根本上摆脱贫困、实现可持续发展。

#### 4.4 稳步实施生态治理, 增固贫困地区环境承载力

生态退化与经济贫困是我国贫困地区面临的两大困局, 解决这两个难题就要将生态保护与扶贫开发有机结合, 在保护生态中发展经济、在经济发展中保护生态。而生态保护迫在眉睫的任务是生态治理, 修复业已破坏的生态系统, 增固贫困地区环境承载力。

稳步实施生态治理, 首先要根据贫困地区不同的生态受损区域和受损程度, 有步骤地推进修复工程, 实现有的放矢、精准治理。例如, 甘肃定西地区水土流失严重, 针对这个问题定西地区进行专项治理, 走出了一条“山顶植树造林戴帽子, 山坡退耕种草披褂子, 山腰兴修梯田系带子, 山下覆膜建棚挣票子, 沟底筑坝蓄水穿靴子”的特色治理开发模式。其次扩大生态治理的受益面。生态治理不仅要满足本区域生态发展的需要, 还要有益于相邻区域生态优化的需要, 实现生态环境的整体性、系统化良性循环。这就需要多部门、多区域联合出拳, 扩大生态治理的受益面。再次要防治农业面源污染治理, 逐步采取“以自然养自然”的方式, 减少化肥、农药和农膜的使用, 杜绝生态环境二次污染和污染持续化。例如农地采取桔梗发酵回养措施, 完全实现无公害、无污染的绿色种植, 也满足市场对生态农产品的需求。另外, 在生态治理过程中要有序开展生态型产业, 以适应生态发展的周期性和规律性, 不能过分满足产业需求而导致“有生态之名无生态之实”。例如, 生态种植要满足土壤涵养的需求, 以便耕种土壤有自然修养恢复的过程。

#### 4.5 有效整合生态资源, 拓展生态扶贫合作平台

所谓生态资源整合, 就是根据贫困地区生态资源分布情况, 借助政策、经济、技术等手段, 按照绿色、可持续发展的特点和规律, 把各种相关的生态资源要素组合成为一个整体, 系统、全面安排生态资源的保护和开发, 以参与合作各方共赢为目标, 从而实现贫困地区生态效益和经济效益最大化的过程。生态资源整合的目的是取长补短, 整合有限的生态资源, 达到地区之间“发展带动脱贫、脱贫促进发展”的合作效果。

生态资源整合是拓展精准扶贫合作平台的有效途径, 也是引导扶贫主体之间在生态保护和开发上形成优势互补强强合作。主要表现在四个方面: 一是资金资源整合。以生态扶贫为引领, 整合扶贫资金和生态保护资金, 尽可能“捆绑”统筹使用, 形成整体合力集中解决贫困地区突出问题。二是部门资源整合。大力推进省、市、县、乡、村纵向生态合作帮扶模式,

做到生态合作、生态脱贫。同时, 改变“九龙治水”的碎片管理现象, 推进职能部门横向合作, 尤其在贫困地区要实现扶贫工作与生态保护工作“你中有我, 我中有你”, 完善部门合作与管理机制。三是社会资源整合。完善社会资源导向机制, 培育生态型扶贫主体, 引导多元生态保护主体参与扶贫开发, 构建生态化大扶贫格局。同时, 积极总结国内外成功经验, 深入探索社会力量参与扶贫开发的“生态模式”, 为生态扶贫提供外部的推动力。四是区位资源整合。贫困地区可以利用自身的区位优势, 把区位优势转化为生态资源和扶贫资源。如甘肃定西地区是全国闻名的“苦甲天下”, 生态环境相当脆弱, 是甘肃生态型贫困的典型区域。定西应积极利用靠近兰州经济圈和丝绸之路核心带的地理优势, 引入区域外生态型扶贫资源, 让“千年药乡”的生态名片, 推动地区生态与经济良性循环, 真正实现因地制宜生态脱贫和绿色发展。

### 5 结语

以绿色发展为目标指向探索扶贫开发新路径, 是全面建成小康社会的现实需要, 也是中国特色扶贫开发事业的发展方向, 是一个值得我们思考和实践的课题。从发展视角分析, 生态扶贫的战略目标是实现扶贫开发与生态保护的双赢, 并探寻贫困地区绿色、可持续发展之路。因此, 在实践中, 一定要深刻把握生态扶贫的理论蕴意和实践价值, 充分思考其所面临的现实困境及破解思路。在此基础上, 形成以绿色发展为导向的生态扶贫战略构想。

### 6 参考文献

- [1] (德) 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯选集: 第4卷[M]. 北京: 人民出版社, 1995: 222.
- [2] (德) 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯全集: 第1卷[M]. 北京: 人民出版社, 1956: 603.
- [3] 邓小平. 邓小平文选: 第3卷[M]. 北京: 人民出版社, 1993: 373.
- [4] 习近平. 绿水青山就是金山银山[N]. 人民日报, 2014-7-11 (12).
- [5] 陈锡喜. 平易近人——习近平的语言力量[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 2014: 43.
- [6] 基鲁索夫 В. Б. 余谋昌(译). 生态意识是社会和自然最优相互作用的条件[J]. 哲学译丛, 1986: 4.

责任编辑 梁丹涛 (收到修改稿日期: 2016-10-17)

# 制药混装制剂生产废水处理试验研究

## An Experimental Study on the Treatment of Pharmaceutical Mixed-Preparation Process Wastewater

郭晓春<sup>1</sup> 刘佳奇<sup>2</sup> 杨楠<sup>1</sup> (1. 东北制药集团股份有限公司, 沈阳 110027; 2. 东北育才学校, 沈阳 110012)  
Guo Xiaochun<sup>1</sup> Liu Jiaqi<sup>2</sup> Yang Nan<sup>1</sup> (1. Northeast Pharmaceutical Co., Ltd., Shenyang 110027;  
2. Northeast Yucai School, Shenyang 110012)

**摘要** 结合东药集团制剂生产废水实际监测结果, 提出了“格栅+沉砂+初次沉淀(隔油)+调节池+水解酸化+接触氧化+二次沉淀”工艺对其进行处理, 经过实验室小试和中试, 探讨了自然沉降与混凝沉淀对废水的预处理效果及进水 COD 浓度、停留时间、温度等对水解酸化工艺的处理效果和对改善 B/C 比的效果的影响; 同时探讨了进水 COD 浓度、停留时间、温度等对接触氧化工艺的处理效果影响。研究结果发现, 经过该工艺处理后, 废水可以稳定达到排放标准。

**关键词:** 制剂废水 水解酸化 接触氧化 中试

**Abstract** Combining the actual monitoring results of process wastewater in Northeast Pharmaceutical Group, a process of “grille + grit settling + primary sedimentation (grease intercepting) + regulating pool + hydrolytic acidification + contact oxidation + secondary sedimentation” was set to handle the wastewater. Through small-scale tests and pilot tests in laboratory, influences of natural sedimentation and coagulation settling to the pre-treatment of wastewater were discussed, and so were the effects of COD strength in influent, retention time, temperature, and etc. on the treatment by hydrolytic acidification and on the improvement of B/C ratio. Meanwhile, those effects on the treatment by contact oxidation were explored, too. It has been found that the effluent could be stabilised to meet the discharge standard requirements after the treatment by this process.

**Key words:** Preparation wastewater Hydrolytic acidification Contact oxidation Pilot scale experiment

东北制药集团股份有限公司(以下简称东药集团)是我国综合性制药企业集团, 目前分为制剂板块和原料药生产板块。原料药生产板块主要生产维生素产品(Vc、左卡尼汀等)、抗生素产品(磷霉素、氯霉素、黄连素等)及化工类产品(吡拉西坦等脑血管药物、丙炔醇等); 制剂板块产品分为非无菌制剂和无菌制剂两部分, 其中非无菌制剂部分包括片剂、口服液、丸剂、栓剂、胶囊剂、散剂和新产品, 无菌制剂部分主要包括磷霉素钠粉针、安塞隆粉针、头孢噻肟钠、头孢他啶粉针等。由此可见, 东药集团制剂生产废水产品品种多、成分复杂、有毒有害物质含量大、生物降解难度高、排放水量水质变化频繁, 是典型的综合混装制剂生产废水<sup>[1]</sup>。由于该废水部分药用活性成分的抑菌作用, 因此生化处理十分困难。常规混装制剂类制药废水的特点见表 1<sup>[2]</sup>。

目前制药企业废水处理按照废水的排水去向可归纳为两种模式, 一种是各种废水经收集后进入企业的集中废水处理设施, 经过一系列预处理、生化处理设施(主要采用的有活性污泥法、接触氧化法、SBR 等传统成熟工艺)处理后直接排入河道、湖泊等水体中; 另一种是企业经过简单的预处理(调节中和、沉淀工序), 然后排入城市污水处理厂或工业污水处理厂。

目前混装制剂类制药工业所采用的污水处理技术主要包括活性污泥法、生物水解酸化、接触氧化法, 以去除 SS、胶体、难溶物质为主的物化处理法, 如气浮、过滤、絮凝沉降、消毒等物化法等<sup>[3-7]</sup>, 但这些方法对排水实现稳定达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的一级排放标准尚有一定差距。

第一作者郭晓春, 男, 1964 年生, 1986 年毕业于沈阳大学环境工程系, 工程师。

表 1 常规混装制剂类制药废水水质特点

| 废水来源           | 水质特点                                           |
|----------------|------------------------------------------------|
| 纯化水、注射用水制水设备排水 | 主要为酸碱废水                                        |
| 包装容器清洗废水       | 污染物浓度很低,但水量较大, COD <100 mg/L, SS <50 mg/L      |
| 工艺设备清洗废水       | COD 较高,含药用活性成分,对微生物有抑制性,但水量较小, COD <1 500 mg/L |
| 地面清洗废水         | 污染物浓度低, COD <400 mg/L                          |
| 生活污水           | 易降解成分 COD ≤ 300 mg/L                           |

实验以东药制剂厂区废水为研究对象,从探讨混装制剂废水处理技术成果及工程实例入手,结合东药集团废水处理经验,研究确定了生物处理技术为核心的制剂废水处理成套工艺技术<sup>[8-11]</sup>,研究结果可用于指导东北地区其他制剂类制药企业的废水处理,对这些企业的废水处理工程建设有借鉴作用。

1 实验研究

1.1 废水水质

试验用水取自东北制药集团混装制剂生产车间排放废水,废水水质检测结果见表 2。

表 2 制药混装制剂废水水质

| 项目                              | 浓度 (mg/L) |
|---------------------------------|-----------|
| pH                              | 5.6       |
| COD                             | 230 ~ 790 |
| BOD <sub>5</sub>                | 140 ~ 380 |
| P                               | 1         |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N | 25        |
| 无机盐                             | 750       |
| 石油类                             | 15        |
| SS                              | 40        |

由表 2 可知,该废水 COD 并不太高,但 BOD<sub>5</sub> / COD<sub>Cr</sub> 值较低,不能满足生化处理需要,必须进行预处理才可以继续有效处理。

1.2 工艺流程

在处理医药废水时,不仅要注重采用先进的技术,而且要充分结合实际情况,因地制宜地选择可行工程方案,使先进工艺具有可操作性和可实现性,进而发挥整体工艺的最佳技术性能。

根据前期研究结果、废水水量和水质特征、排放标准、回用要求、经济指标等因素,选择水解酸化—好氧接触氧化的工艺流程是适宜的<sup>[12-14]</sup>。装置接种菌种为东药集团股份有限公司污水处理中心的污泥。基本工艺流程见图 1。

1.3 试验方法的

试验在中试规模的混装制剂制药废水处理设施上开展,进水为实际混装制剂制药废水,废水依次通过格栅、沉砂池、初次沉淀(隔油)、调节池、水解酸化池、接触氧化池、二次沉淀后排出。试验改变预处理池、水解酸化池以及接触氧化池的运行条件,从而考察该系统的运行效果。

1.4 分析方法

试验过程中水样的分析采用标准方法<sup>[15]</sup>。COD、氨氮的测定采用分光光度法(UNIC4802,尤尼柯,美国),SS 采用重量法测试。pH 采用 OHAUS Starter 3C 型 pH 计测定。COD<sub>Cr</sub> 去除率  $\eta$  计算见式(1)。

$$\eta = \left(1 - \frac{C_t}{C_0}\right) \times 100\% \tag{1}$$

式中,  $C_0$  —— 废水中 COD<sub>Cr</sub> 初始浓度, mg/L ;  
 $C_t$  ——  $t$  时刻废水中 COD<sub>Cr</sub> 浓度, mg/L。

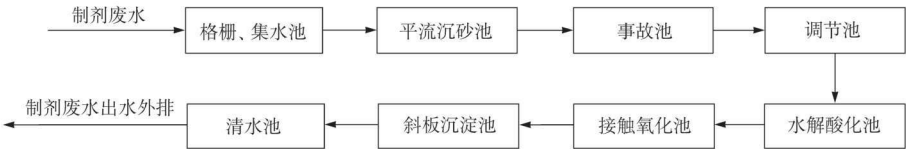


图 1 工艺流程

2 结果与讨论

2.1 沉淀预处理

2.1.1 自由沉淀对污染物去除效果

试验前先利用小型沉淀池进行不投药的重力沉降效果观察,结果见表 3。

试验结果说明,在不投加絮凝剂的情况下,重力沉

表 3 重力沉降过程对废水 SS 的去除效果

| 沉降时间 (h) | 沉降后 SS 浓度 (mg/L) | 去除率 (%) |
|----------|------------------|---------|
| 0        | 42               | —       |
| 0.5      | 37               | 11      |
| 2.0      | 35               | 17      |
| 4.0      | 33               | 21      |

降 4h, SS 去除率可达 21%,对比 2h 的结果,效果提升不显著。废水中悬浮物总量偏低的情况下,增加重力沉降时间效果不显著,而工程建设成本却将大幅增加,因此,不推荐太长的重力停留时间。

2.1.2 絮凝沉淀对污染物去除效果

絮凝试验,在投加聚合氯化铝和聚丙烯酰胺后将水样静置 0.5h,药剂最佳投加量分别为 PAC 45mg/L, PAM 0.2mg/L。处理效果见表 4。

通过观察数据可知,絮凝剂的投加确实能提高沉降效果,但废水静止后 COD 并未随同 SS 降低,表明 SS 主要是以无机物为主。而通过投加药剂来降低本就不高的 SS,经济性很差,不值得考虑。

2.2 制药废水处理系统的启动调试

2.2.1 运行初期

表 4 絮凝沉淀对废水 SS 和 COD 的去除效果

| 项目  | 原水 (mg/L) | 絮凝后 (mg/L) | 去除率 (%) |
|-----|-----------|------------|---------|
| SS  | 40        | 12         | 70      |
| COD | 439       | 425        | —       |

运行初期,装置调试的进水提升量逐步增加,每次提升水量在 200m<sup>3</sup> 以上,装置仍然显示了很好的耐受能力(见图 2)。

在此期间,尽管每次增加进水量,但装置出水均无超标的情况。通过计算还可得知,装置的整体去除率已经稳定较高。

2.2.2 加速调试期

加速调试期的主要进出水指标见表 5。

由表 5 可知,由于接种的是制药废水处理的污泥,驯化初期即具备了一定的处理能力,但由于调试初期仍需要适应特征污染物、池体内温度较低等原因,在较低进水量的前提下出水经过 20d 以上才能稳定达标,而后开始逐步提升进水量。

加速调试期的运行以 15d 左右为一个时间节点,增加进水量 100m<sup>3</sup>/d。处理效果见图 3、图 4。

微生物系统在这个提升节奏下,基本需要 5d 左右的适应时间即可实现出水达标排放。但装置的去除率始终在 80% 左右。

30 ~ 90d 的调试与 0 ~ 30d 的调试相仿,进水量由运行 30d 的 800m<sup>3</sup>/d 增长至 1 300m<sup>3</sup>/d (图 4)。

由图 4 可知,运行 30 ~ 40d 出水均相当稳定,每

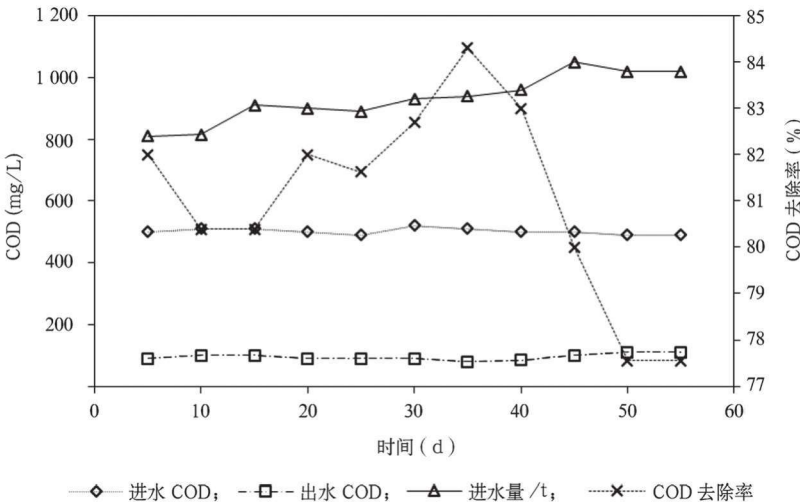


图 2 运行初期处理效果

表 5 加速调试期 COD 的处理效果

| 时间 (d) | 进水浓度 (mg/L) | 出水浓度 (mg/L) | 去除率 (%) | 进水量 (t) |
|--------|-------------|-------------|---------|---------|
| 0      | 478         | 172         | 62      | 542     |
| 3      | 486         | 164         | 66      | 526     |
| 6      | 486         | 142         | 71      | 592     |
| 9      | 549         | 124         | 77      | 569     |
| 12     | 510         | 120         | 76      | 511     |
| 15     | 504         | 112         | 78      | 542     |
| 18     | 439         | 97          | 78      | 507     |
| 21     | 456         | 109         | 76      | 512     |
| 24     | 498         | 94          | 81      | 523     |
| 27     | 483         | 94          | 81      | 546     |
| 30     | 491         | 98          | 80      | 658     |

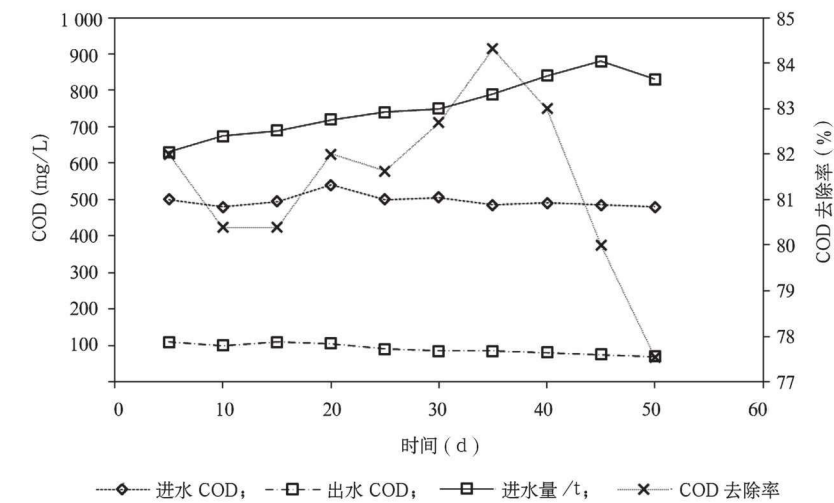


图 3 加速调试初期的进水量和进出水 COD 及去除率变化

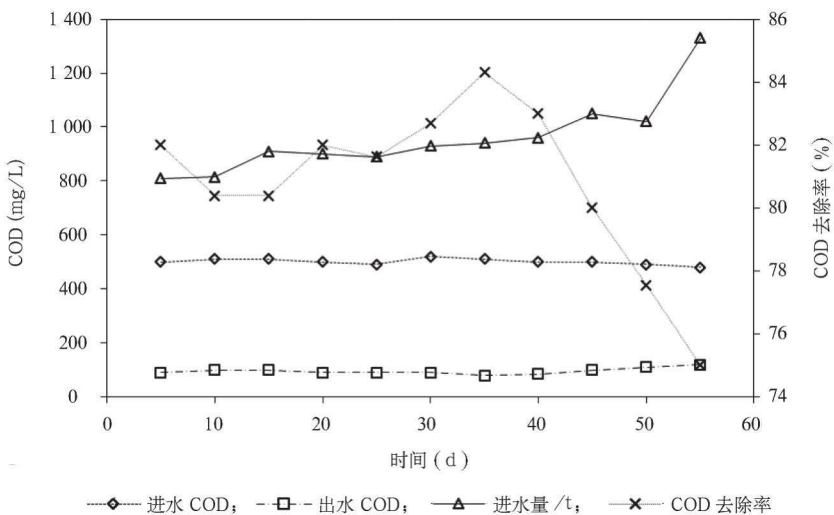


图 4 加速调试后期的进水量和进出水 COD 及去除率变化

次提升进水量后,出水浓度波动很小,系统的适应时间也在逐步减少。

2.2.3 稳定期

装置在稳定期的调试中,进水量在稳定期末,即第 80d,达到了 2 200m<sup>3</sup>/d,此时已经实现了处理全部制剂废水的目标。稳定期处理效果见图 5,综合调试期间的处理情况见表 6。

由图 5 可知,运行的 70 ~ 80d 虽然进水量得到了提升,但出水仍很稳定。但由于整体装置的运行时间较短,微生物系统仍然不够成熟,装置的出水虽然能够控制在 100mg/L 以下,但平均浓度为 94m/L,存在出水超标的风险。

此后,装置进入了运行的稳定期,每日进水量均为 2 000 ~ 2 200m<sup>3</sup>/d,随着微生物系统的逐渐成熟,装置的出水指标日趋稳定,而且出水数据较之调试期有明显下降,已经能够长期保持在 60 ~ 80mg/L。

2.3 制药废水处理系统效果

中试装置随着天气的逐渐转暖,运行效果渐趋稳

定,因此选择这一稳定周期中的运行数据进行分析(见图 6、图 7)。

水解酸化阶段平均 COD 去除率为 18%,虽然不高,但其出水 COD 浓度较之原水的波动情况趋于平稳,同时也要考虑水解酸化环节对 B/C 值的提升又对整体稳定达标起着极其重要的作用。

另外,接触氧化段 COD 的平均容积负荷为 0.62 kg/(m<sup>3</sup>·d),在这一数据下,活性污泥沉降性能良好,出水 COD 平均浓度 55 mg/L,镜检中可见纤毛虫等原生动物。通过对整体运行数据的观察,出水浓度未随进水浓度大幅波动而波动,说明中试装置对制剂废水有很高的去除效果,并有一定的抗冲击能力。

3 结语

针对制药混装药剂生产废水的水质特点和工程实际需求,设计了“沉淀-水解酸化-接触氧化”组合工艺,建立了一套中试规模的试验装置并开展试验研究,得到结论如下。

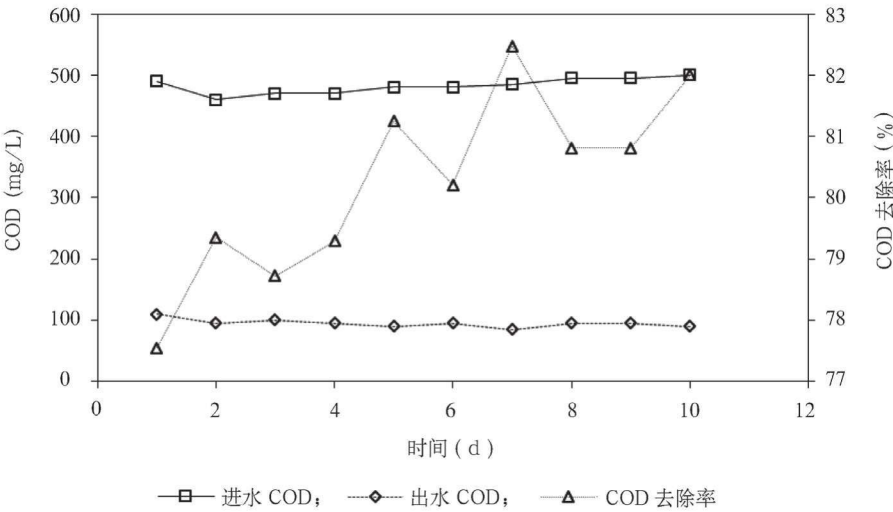


图 5 稳定期进出水 COD 浓度变化

表 6 综合调试期间处理前后的 COD 浓度

| 月份 | 进水浓度 (mg/L) | 出水浓度 (mg/L) | 去除率 (%) | 进水量 (t) |
|----|-------------|-------------|---------|---------|
| 1  | 484         | 115         | 76      | 14 671  |
| 2  | 491         | 96          | 80      | 24 039  |
| 3  | 491         | 92          | 81      | 25 022  |
| 4  | 497         | 96          | 81      | 32 400  |
| 5  | 500         | 91          | 82      | 42 019  |
| 6  | 468         | 93          | 80      | 52 514  |
| 7  | 465         | 94          | 80      | 63 290  |

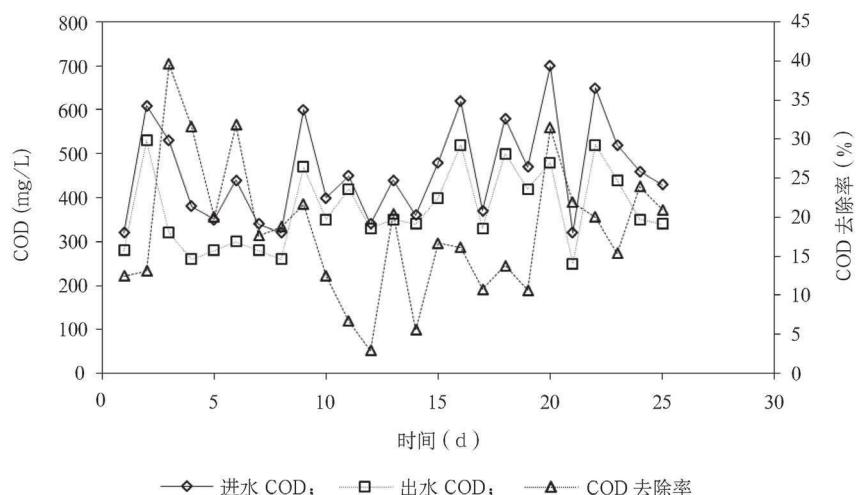


图6 水解酸化过程对废水 COD 去除效果

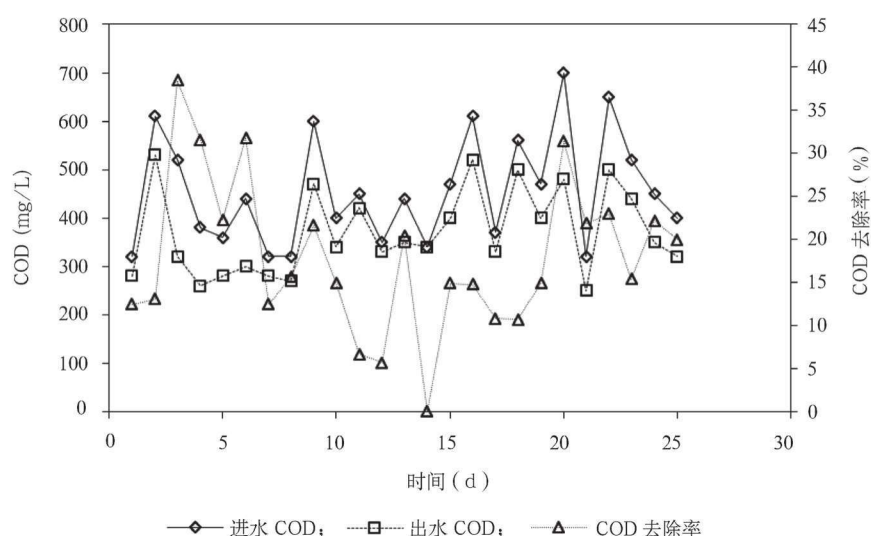


图7 接触氧化过程对废水 COD 去除效果

(1) 在不投加絮凝剂的情况下,混装药剂生产废水重力沉降 2h 后,SS 去除率可达 21%。投加聚合氯化铝(45mg/L)和聚丙烯酰胺(0.2mg/L)后 0.5h,SS 去除率可达 70%,但对 COD 去除效果有限。

(2) 预处理后的废水进入水解酸化和接触氧化处理单元,水解酸化对废水 COD 去除率为 18% 左右,但废水可生化性提升明显,接触氧化对 COD 去除率约为 70%,出水 COD 平均浓度为 55mg/L。

(3) 采用“沉淀—水解酸化—接触氧化”工艺处理制药混装制剂废水,COD 去除率可达 80% 以上,可以稳定实现废水的达标排放,具有较好的工程应用前景。

#### 4 参考文献

- [1] 范举红,刘锐,余素林,等. 分质预处理强化制药废水处理效果的研究[J]. 中国给水排水, 2012,28 (23):34-37.
- [2] 国家环境保护部. 制药工业(化学合成类、发酵类及制剂类)污染防治最佳可行技术指南(征求意见稿)[M],北京:中国环境科学出版社, 2013.
- [3] 张淑萍. 混凝——厌氧消化处理制药废水的试验研究[D]. 成都:西南交通大学, 2010.
- [4] 宋鑫,任立人,吴丹,等. 制药废水深度处理技术的研究现状及进展[J]. 广州化工, 2012,40 (12):29-31.
- [5] NG K K, SHI X Q, ONG S L, et al. Pyrosequencing reveals microbial community profile in