

宁波建设

NINGBO CONSTRUCTION

宁波市建设委员会 主办
宁波市城市科学研究所
2010年第3期 ◆ 总第15期



打赢节能减排攻坚战

本刊编辑部

今年是“十一五”规划收官之年，经过全市各级各部门的共同努力，节能减排取得了阶段性成效。但是，我们也要清醒地看到，截止2009年底，全市万元GDP能耗累计下降16.2%，完成“十一五”任务的80%。我市节能减排形势还十分严峻，全面完成今年和“十一五”目标任务压力还相当大。

对此，全市城乡建设系统要认清形势，增强确保完成今年和“十一五”节能减排目标的责任感，充分认识节能减排是党中央、国务院作出的重大决策部署。要以科学发展观和构建节约型社会为指导，以大力发展低能耗建筑和绿色建筑为平台；以降低碳排放、创建良好城乡生态环境、提高人民生活质量为目标，贯彻可持续发展战略，提高建筑领域资源利用率；以市场为导向，以科技进步为动力，以技术、经济、管理等为手段，努力提高建筑节能标准、发展新型建筑材料、推进可再生能源在建筑中规模化应用、加强大型公共建筑节能运行管理与改造。确保节能减排任务完成的“快重准实”措施；要加强领导，落实责任，开展督查，确保完成节能减排作为一类的约束性指标；要努力营造良好的社会舆论氛围，动员全社会做好节能减排工作，人人关心节能减排、人人重视生态文明、人人倡导健康生活，使节能减排成为全社会共同的责任和行动。确保实现今年和“十一五”节能减排目标。



■主 办

宁波市建设委员会
宁波市城市科学研究会

■顾 问

苏利冕 徐杏先

指导委员会

■主 任

郑世海

■副主任

叶剑鸣 李定邦 徐志军 徐畅成
李炳君 毛宏芳 史济权 屠爱康
冯雪尧 张义彬

■委 员 (以姓氏笔画为序)

王祥林 王兆波 方锡彪 卢 敏
沈 权 张建平 张极星 陈明乐
陈志明 陆东晓 周世君 贺昌元
俞 进 胡培良 徐 红 郭光辉
奚 明 倪 炜 诸国平 褚孟形
戚兴初

编辑委员会

■总 编

屠爱康

■副总编

张义彬

■编 委

王人扬 周志刚 陈 莺
虞建飞 王重群 黄 琪

■执行主编

王人扬

■编 辑 (以姓氏笔画为序)

丁士森 王重群 叶建明 李 静
吴培均 张 明 张震江 金 强
胡荣亮 徐有声 赖卫星 许珍珍

■美 编

龙 文

■摄 影

胡建华、王振年等

目 录

2010年06月出版
Contents

见证宁波城市发展 / 研究宁波城乡建设

■ 要闻要论

- 04 加强科学管理 提升文明形象
为争创全国文明城市“三连冠”作贡献
——宋伟在全市“文明施工”主题活动现场推进会上
对施工企业提出要求
- 08 遏制房价过快上涨 完善住房保障体系
我市今年将推出万套经济租赁房

■ 课题研究

- 10 食物垃圾就地处理试验研究
宁波市城市科学研究会/宁波大学建筑工程与环境学院

■ 探索研究

- 24 让轨道成为城市的艺术
——宁波轨道交通文化建设策略研究 张晓斌/殷景文
- 30 历数宁波城市老小区
思变迁 寻更新 范菽英/胡东海/马丽丽/张晓莹
- 38 推动绿色施工 提升建筑企业核心竞争力 郑荣跃
- 46 黄贤村探索新农村建设的实践与启示 裘村镇人民政府
- 52 高科技工业园区生态环境规划与建设研究 殷景文/韩 君
- 59 坚持科学发展 推进生态建设 余夏铭

/ 展示宁波城市形象 / 宣传宁波城乡法规

■ 城建掌故

62 城中有湖免旱涝——月湖的水位调节功能

谢善实

63 郑十七房的民居建筑艺术

程旭兰

■ 法苑纵横

65 宁波市民用建筑节能管理办法

70 建筑能否使用，节能验收将行使“否决权”
——《宁波市民用建筑节能管理办法》解读

■ 城科动态

71 宁波市城市科学研究会召开四届三次会员大会

72 苏利冕副市长在宁波市城市科学研究会
四届三次会员大会上的讲话摘要

76 宁波市城市科学研究会2009年工作总结和2010年工作要点

81 上海世博会专题报告会概况

82 城乡一体化规划管理体制研究的调研工作启动
中国城市科学研究会课题组在甬调研

83 宁波大学成立可再生能源建筑应用研发中心

84 《宁波市地源热泵系统建筑应用技术导则》发布并试行

宁波市“文明施工”主题活动 现场推进会



P04



P08



P59

《宁波建设》编辑部

地 址 宁波市解放南路208号
邮 编 315000
电 话 0574-87678316 87191048
传 真 0574-87678316 87297251
E-Mail Wangry75@126.com
网 址 Http://www.nbjs.gov.cn

封面题词 韩天衡

封面摄影 胡建华

封面说明 宁波书城夜景

本期为城市科学研究特辑

证 号 浙内准字第B043号
【双月刊·免费赠阅】

宁波市“文明施工”主题活动

现场推进会



加强科学管理 提升文明形象 为争创全国文明城市“三连冠”作贡献

——宋伟在全市“文明施工”主题活动现场推进会上对施工企业提出要求

【本刊讯】

3月22日，市委、市政府在东部新城工地现场召开全市“文明施工”主题活动推进会，副市长苏利冕在会上通报了“文明施工”主题活动的工作方案。市委常委、市委宣传部部长宋伟讲了话。宋伟说，这次会议是深入贯彻落实市委十一届八次全会精神，扎实推进新一轮全国文明城市创建活动的重要举措，是积极落实市委、市政府3月2日迎世博动员大会、广泛开展“迎世博、讲文明、树新风”活动的具体步骤，也是全面加强施工工地科学管理、提升文明施工水平的实际行动。接着，宋伟就开展“文明施工”主题活动讲了三点意见：

一、进一步强化认识，切实增强紧迫感、责任感、使命感

近年来，一大批事关宁波发展全局、事关城市整体形象、事关群众切身利益的重大工程项目全面展开。重大工程高强度、快速度地建设推进，在大幅度改变城市面貌的同时，也给当前居民的日常生活和城市环境带来不利影响，对各级建设管理部门和监管机构提出了新的挑战，对建筑企业和施工单位提出了更高的要求。各地各部门针对工程建设推进中暴露出来的种种问题，积极探索了文明施工建设与管理 的办法，出台了一系列规定，采取了一系列措施，取得了积极效果。但是，应当看到，与全国文明城市的要求相比，与广大人民群众的期盼相比，我市建设工程整体的文明施工水平还存着一定差距，必须引起各级管理部门、监管机构、建设单位、施工企业等方方面面的高度重视，切实增强开展“文明施工”主题活动的自觉性。

1. 开展“文明施工”主题活动是提升城市文明程度和社会管理水平的需要。今年我市在贯彻落实科学发展观，着力推动改革突破、创新提升“两个年”活动的大背景下，文明城市创建面临着三大考验：第一是参办好上海世博会的考验。宁波是上海世博会的重要参办城市，5月15日世博会的第一个论坛“信息化与城市发展”主题论坛在我市举行，全球有600多名政商界领袖级人物来我市参加会议，同

时在世博会的184天时间里，将有7000多万中外宾客前来长三角区域参加商务活动和旅游观光，对宁波而言，是一次城市文明形象和管理水平的世界性检验。第二是顺利通过全国公共文明指数测评的考验。今年7、8月份，中央文明委将对全国文明城市和创建工作先进城市继续进行公共文明指数测评，测评结果将在全国主要媒体排名公布，测评成绩将占第三轮全国文明城市创建总分的30%，城市的市容环境面貌如何，群众对社会管理的满意度如何，将直接影响到测评的成绩。第三是深入贯彻落实市委十一届八次全会精神、争创全国文明城市“三连冠”的考验。今年是我市争创全国文明城市“三连冠”的基础之年、关键之年，各项创建任务进入了抓落实、抓成效的阶段，文明施工能否取得实质性进展，将直接关系到明年“三连冠”的目标能否实现。

2. 开展“文明施工”主题活动是预防和化解社会矛盾的需要。近年来，由于部分施工企业建筑行为不规范，忽视了文明施工，引起人民群众的一些不满，出现了施工企业与市民的纠纷，甚至引发了一些上访事件，这不仅影响了工程的施工进度，也对社会和谐产生了负面影响。开展“文明施工”主题活动，有利于提升施工工地的文明形象，有利于增进施工单位和周边居民的沟通与理解，及时化解各类矛盾和问题，为工程项目的顺利推进营造良好的外部环境。

3. 开展“文明施工”主题活动是进一步提升宁波建筑行业发展水平的需要。当前，宁波正处在大发展、大建设时期，我市建筑行业既面临着重要的发展机遇，又面临着激烈的市场竞争，建筑企业的发展已经从成本控制、规模发展向品牌建设、管理提升、科技服务转变。



大家务必要认清新形势，以时不我待的时代紧迫感，以高度负责的社会责任感，迅速行动起来，在全市普遍开展“文明施工”主题活动。

二、进一步强化措施，全面推进主题活动的科学化、规范化、制度化

当前，“文明施工”主题活动要根据市委十一届八次全会的总体部署，按照“科学管理、优质安全、净化美化、文明和谐”的总体要求，着力培育具有较高素养的职工队伍，着力营造净化美化的内外环境，着力保障施工项目的优质安全，着力营造各方支持的和谐氛围，具体说，就是要努力在三个方面下功夫。

1. 在丰富活动内涵上下功夫。

当前我市开展的“文明施工”主题活动具体包含五大行动，涵盖员工教育、环境整治、安全生产、和谐共建、竞赛活动等方方面面，对提升施工区域的整体文明水平具有重要的促进作用。各地各有关单位要按照九部门下发的《关于在全市深入开展“文明施工”主题活动的通知》要求，在活动着眼点上，要体现“以人为本”，通过开展形式多样的活动，激发广大员工参与文明施工的积极性，努力提高员工的整体素质；在活动着重点上，要注重解决群众反映强烈的突出问题，最大限度减少工程建设对周边环境、居民生活的影响，努力提高广大市民的生活品质；在活动着力点上，要以文明施工“优胜杯”争

创行动为抓手，通过竞赛活动，把各项行动有机统一起来，把“文明施工”推向新的更高层次。

2. 在优化活动标准上下功夫。

这些年来，我市各有关单位和建筑企业在开展文明施工活动中探索总结出了许多行之有效的管理办法和工作标准。比如管理部门对建筑工地的噪音、污水、粉尘、固废等合理化处理提出了明确的标准；又比如我们今天会议现场工地已经看到建设方专门制定出了文明施工管理制度、施工工地十条安全技术措施、施工现场不扰民的九条措施等等。对于这些在点上总结出来的经验，有关部门已经及时组织专家进行优化、细化、规范、提炼，形成了行业标准和规范，市建委、市发改委等部门在所属施工工地中开展的“文明标化工地”创建活动，已在规范化管理上取得有益成果。在此基础上，九个部门制定了《文明施工共性标准》，对不同施工工地提出了十个方面的共性要求，各施工单位要对照这些共性标准，对所属施工工地的管理状况进行一次全面梳理，进一步完善各项管理措施，提高工地管理的标准化水平。

3. 在完善工作机制上下功夫。

各地各部门在开展活动的同时，必须要重视制度建设，建立活动的长效机制，当前，主要是建立健全四项工作机制，一是建立健全文明施工督查制度，建立两级文明施工督查队，实施对本行业重大工程文明施工工作的督查，对文明施工情况不好的工地要实施警告制度，督促

施工单位进行整改。二是建立健全点评通报制度。对重大工程文明施工实施季度点评，通过影像图片资料等手段，及时通报建设工程存在的各类问题。三是建立应急联动机制。针对重大工程与市民生活息息相关，工期紧、风险大、影响广等特点，建立以建设单位（或代建单位）牵头的突发事件（事故）应急救援体系，在工程施工与城市管理、居民生活发生矛盾时，及时化解处理各类矛盾。四是建立市民与新闻媒体的参与监督机制。施工单位及工地要自觉接受当地政府及社会各界的监督，及时听取反馈意见，迅速整改存在的问题和不足，树立施工企业的良好形象。

三、进一步强化领导，努力确保主题活动有部署、有进展、有成效

“文明施工”主题活动权责相互交错，涉及到行业主管部门、行政监管部门、建设单位、施工企业和监理单位，活动内容多、工作任务重，必须要加强领导，条块结合，统分有序，切实把“文明施工”主题活动的各项任务落到实处，抓出成效。

1. 明确职责，细化任务。市里已经制定下发了“文明施工”主题活动的总体工作方案，各地各部门要根据这个整体方案，把活动任务细分到各街道（乡镇），落实到每一家建设单位、每一个施工工地，实现“文明施工”主题活动的全覆盖。二是要按照活动内容细化分解



任务,要根据五大行动的内容进行具体分解,各牵头单位和责任单位都要明确各自的职责任务,将各项活动具体化,提高工作可操作性。三是要根据时间节点细化分解任务,各地各部门要把握好“文明施工”主题活动的时间节点,今年的三个时间节点,就是世博会主题论坛、全国公共文明指数测评和元旦,对各个阶段的目标任务都要明确,对阶段性的成果要进行检查分析。总之,主题活动的各项任务都要落实到位,落实到人,切不可从文件到文件,从会议到会议。

2. 统筹协调,形成合力。各地各部门要按照“政府监管、行业管理、企业负责”的原则,进一步加强对“文明施工”主题活动的统筹协调。市建委要充分发挥牵头组织作用,加强对全市各地各部门开展

“文明施工”主题活动的工作指导;市总工会要充分发挥工会组织的参与、维护、建设、教育等职能,组织开展好“优胜杯”争创行动;市发改委、市交通局、市城管局等行业主管部门要全面推动本系统各单位“文明施工”主题活动的开展;市安监局、市公安局等监管部门要加强对施工现场的监督检查,督促施工企业按照文明施工规定组织施工;各建设单位要把文明施工作为选择施工队伍的重要条件,选择文明施工信誉好的施工队伍,把好文明施工的入门关;全市各建筑工地的施工企业是文明施工的第一责任人,要建立以项目经理为核心的文明施工责任体系,依照“全过程、全覆盖”的要求,进一步强化项目管理制度,落实文明施工的要求;各监理单位要将文明施

工情况纳入监理范畴,作为考查工程建设质量的重要指标,切实加强全程监督管理。各地各部门要把开展“文明施工”主题活动纳入本区域、本系统文明创建的重要内容,进一步加强对施工工地的日常巡查、督查力度,主要领导要亲自到施工一线进行指导督查。

3. 加强宣传,营造氛围。各地各部门要充分发挥新闻媒体的舆论导向作用,大力宣传全市各项重点工程对城市形象提升、民生条件改善的重要意义,大力宣传我市各工程项目开展“文明施工”主题活动的进展情况,深入挖掘活动中涌现出来的先进典型,大力宣传工地周边沿线的单位和居民对施工过程的理解、支持、配合等鲜活事例,努力营造全社会参与支持“文明施工”主题活动的浓厚氛围。

遏制房价过快上涨 完善住房保障体系 我市今年将推出万套经济租赁房

【本刊讯】

4月19日下午，市政府召开专题会议，研究贯彻落实国务院关于解决城镇居民住房问题、促进房地产市场平稳健康发展一系列决策部署。市委副书记、市长毛光烈在会上强调，住房问题关系国计民生，要认真落实中央确定的房地产市场调控政策，采取有力的措施，加强市场监管，坚决遏制房价过快上涨，完善住房保障政策体系，促进房地产市场平稳健康发展，努力加快民生改善和经济发展。



■ 洪塘经济适用房



近年来，市委、市政府高度重视住房保障工作，构建起了廉租房、经济适用房、经济租赁房、限价房“四房”并举、非成套房改造和老小区整治同步推进，“租、售、改”三位一体的多层次城镇住房保障体系，中低收入家庭住房困难问题逐步缓解。其中，廉租房累计保障户数达到13095户，实现应保尽保；经济适用房逐步满足申购需求，去年海曙、江东、江北推出经济适用房4938套；经济租赁房已开工建设5.2万平方米，预计明年可逐步供给；限价房建设全面启动，去年开工建设18万平方米，并推出销售518套；老小区整治和非成套房改造成效显著，去年已完成改造总量的90%。今年初，市政府出台了《关于进一步加强城乡住房保障促进房地产业平稳健康发展的若干意见》，明确提出今年要开工建设保障性住房40万平方米、限价房40万平方米、人才公寓和农民工

公寓20万平方米，完成老小区整治236万平方米，启动非成套房改造8.9万平方米。全市保障性住房建设任务已经全部分解落实到各县（市）区，并在媒体上向社会公布，目前正在加快建设。

毛光烈在充分肯定住房保障工作后指出，要坚决贯彻国务院有关决策部署，采取各种措施，杜绝投机性炒房、炒地的行为，加大住房保障力度，完善住房保障的政策体系，把住房保障提到一个新的水平。要按照支持居民合理住房消费、抑制投资投机性购房、增加有效供给、完善相关政策的原则，促进房地产市场健康发展。

毛光烈强调，要加快保障性住房建设，完善保障政策体系。对于保障性住房建设任务，要确保开工面积，确保建设质量和开工进度，如期兑现承诺。要加大经济租赁房建设力度，今年推出经济租赁房不少于一万套，解决买不起房又没房

住的群众特别是符合条件的新宁波人的住房困难。要加大拆迁安置房建设力度，今年的拆迁安置房建设面积原则上不低于今年的拆迁面积，推进以实物补偿为主、货币安置为辅的安置形式。要加强外来务工人员住房租赁服务，以村企结对为主要形式，建立村企稳定的租赁关系，今年要通过村企结对解决30%外来务工人员的住房问题。

毛光烈强调，建立考核督查机制，开展专项检查，坚决查处捂盘惜售、囤积房源、囤地、炒地等违法违规行为，强化商品住房价格监管，依法查处在房地产开发、销售和中介服务中的价格欺诈、哄抬房价等行为，努力维护正常市场秩序。要建立相应的预警退出机制，对于严重违规经营，投机、炒土地、炒楼花的企业，限制其在宁波市场经营开发。

食物垃圾就地处理试验研究

文◎宁波市城市科学研究会/宁波大学建筑工程与环境学院

【综述】

2008年宁波市城市生活垃圾产生量78.39万吨。日益增多的城市生活垃圾所造成的环境污染、资源浪费、土地占用和政府投入年年递增。

我市生活垃圾处理工作从全国来说处于领先地位，处理方式以焚烧发电为主，并辅以填埋方式。2008年，焚烧处理量49.94万吨（焚烧发电的年上网电量18752.21万kwh），无害化卫生填埋处理量28.45万吨。

但是，我市城市生活垃圾中食物性有机垃圾占47.26%。食物垃圾水分含量高、热值低，充分焚烧需要以大量油料辅助，因而成本较高、效益较差。目前我市焚烧1吨垃圾，要由市政府补贴100元并在上网电价上实行优惠才能维持垃圾焚烧厂的正常运行。此外，采用填埋方式时，因食物垃圾易腐烂，导致填埋场蚊蝇滋生、恶臭难闻，其对大气及水体造成的污染也难以治理。同时，垃圾收集和运输过程中对环境污染的问题也不容忽视，住宅小区中因垃圾亭影响居住环境而产生矛盾的事件也时有发生。食物垃圾的存在也是垃圾中可回收利用资源的分类回收的重大障碍。因此，处理好食物垃圾是整个垃圾处理系统的关键。

为解决宁波市日益增长的城市生活垃圾的处理问题，宁波市建设委员会、宁波市城市科学研究会、宁波大学建筑工程与环境学院曾于2004—2005年合作开展了《宁波市城市生活垃圾分类处理方案研究》，并于2005年12月通过了由宁波市政府组织的课题评审。研究成果认为，垃圾处理需要从源头控制做起，实施分类收集、处理，并建议按食物垃圾与非食物垃圾分类。其中，食物垃圾主要可采用食物垃圾处理器由居民自行处理与分类收集后堆肥处理两种方法。这一分类处理方法既可大大减少污染，又可降低垃圾处理成本。为寻求科学、合理、有效、可行的处理方法，以推动这项工作，宁波市城科会会同宁波大学，通过实际试验，完成了“城市食物垃圾就地处理试验研究”。本次试验研究由“食物垃圾处理器适用性研究”和“太阳能生物反应器处理食物垃圾研究”两部分组成。

第一篇 食物垃圾处理器适用性研究

一、食物垃圾处理器简述

食物垃圾处理器 (Food “Waste” Disposers) 安装于家庭厨房洗菜盆的排水口处并连接到排水管, 是一种用于处理家庭食物垃圾的小型家用电器。处理器可方便地将菜头菜尾、剩菜剩饭、瓜皮果芯等食物性垃圾粉碎成细小的颗粒后排入净化池 (化粪池) 或污水系统, 从而方便地解决了食物垃圾造成的脏乱和难闻的气味等问题。

使用食物垃圾处理器有许多明显的好处:

1. 对用户, 可减少厨房尤其是垃圾桶的臭味, 减少蟑螂、细菌孳生、使清理家庭垃圾成为一项轻松干净的工作、有利于保持楼梯间和居住小区的卫生环境;

2. 对环卫部门和物业管理企业, 可有效减少垃圾产量、改善环卫作业环境、减少垃圾收运过程的二次污染、减少垃圾收运处理的难度和成本、减少垃圾车的数量和垃圾污水滴漏对路面的污染;

3. 对环境和资源回收, 可避免食物垃圾对可回收物的污染, 提高资源回收率、改善填埋场和焚烧厂的处理工况, 减少渗滤液、沼气、烟气等污染物的排放。

但使用食物垃圾处理器也有其缺点:

1. 用户需增加少量水、电费支出;

2. 虽然食物垃圾中的骨头鱼刺都可打成细粒冲走, 但硬质蛤

壳、整根大骨头、玉米棒子等物品不能放进粉碎机;

3. 普遍应用后污水管网的清理将有所增加;

4. 污水处理厂进水污染物浓度有所提高。

因此, 如要大规模推广应用食物垃圾处理器, 就需要对其是否适宜于我市食物垃圾、对城市生活污水水质及污水管网有何影响需作进一步研究。

本项目于2008年年底开始, 采用美国爱默生公司生产的“爱适宜” Model65型食物垃圾处理器, 电机功率0.65马力, 约合500瓦。本项目的试验持续时间为2009年初至2009年6月。本报告主要根据该半年时间内试验小区污水监测数据进行总结和分析。

二、国内外食物垃圾处理器应用状况

(一) 国外应用状况: 食物垃圾处理器作为一种处理食物垃圾的便捷处理方式, 已在发达国家普遍应用。包括美国、加拿大、墨西哥、澳洲、新西兰和许多欧洲国家。其中美国、丹麦、芬兰和挪威等国家要求新建住宅必须安装; 而比利时、法国、德国、荷兰、卢森堡和葡萄牙, 既不禁止也不鼓励家庭安装使用。

欧盟经过充分的论证, 于2003年要求15个成员国根据污水处理普及情况推广食物垃圾处理器。

(二) 国内应用状况: 食物垃圾处理器于90年代初开始引进我国, 市场上有十余个品牌的产品,

外观和结构大同小异。经过十多年的推广应用, 食物垃圾处理器在提供便捷措施彻底改善厨房卫生状况方面的优越性逐渐为人们所认识, 但推广进程缓慢。九十年代末上海和北京市政府开始重视, 加上各商品楼盘注重打造“绿色小区”、“环保小区”的卖点, 目前已有数十个小区统一安装了食物垃圾处理器, 数量近万台。因居民使用后反映效果好, 近年有日益增加的趋势。目前, 在北京、上海、广州、深圳以及我省杭州、温州、宁波等城市均有应用, 但其推广应用还有较大难度。主要原因是大致包括三个方面: 一是食物垃圾处理器作为一种“舶来品”, 其推广应用过程需要较多的市场培育时间; 二是因其可能对城市污水处理系统产生负面影响, 政府部门对其推广应用持消极态度, 其应用处于放任自流状态; 三是我国一直没有任何关于食物垃圾处理器对环境的影响的科研报导, 其应用缺乏科研基础。

三、国外有关使用食物垃圾处理器对环境影响的研究现状

尽管食物垃圾处理器将垃圾中可生物降解部分分离出来, 并节省了相应的管理费用, 但其使用也同时带来了一些问题, 如: 能耗及水耗量稍有增加; 因悬浮物和有机物增加导致污水水质变化, 从而增大污水处理厂的处理负荷。同时, 被质疑可能影响污水处理系统。针对这些问题, 国外对食物垃圾处理器对各种因素的影响进行了大量的研究。研究表明:

使用食物垃圾处理器增加家庭用水量和用电量很少，基本可以忽略。

食物垃圾处理器使得固体的可降解垃圾全部进入污水系统，因此按常理判断，其使用将导致生活污水中的有机物及悬浮物大幅上升。瑞典的Staffanstorps市推广使用食物垃圾处理器后，生活污水中的生化需氧量(BOD)及悬浮物(SS)增加约50%，总氮增加12%，而总磷增加可以忽略。澳大利亚Queensland的Goald市的研究表明，当100%的家庭安装食物垃圾处理器时，BOD、总氮及总磷分别增加约16.5%、3.0%和4.6%。在瑞典的Shurammar市研究表明，(BOD)及悬浮物(SS)增加约50%，总氮增加12%，而总磷增加可以忽略(Sudo 2000)。

Nilsson et al进行了食物垃圾处理器的长期使用可能造成下水道堵塞问题的研究。研究表明，长达15年的使用并没有对下水道系统的运行产生明显影响。对排水管道系统进行的定期检查表明，在食物垃圾处理器运行期间排水系统运行良好，管道中的污泥仅形成约2-3 cm宽、0.5-1.5 cm深的淤积层。纽约市环保局和Strutz等均报导了类似结果。

Natasha Marashlian等在黎巴嫩贝鲁特所作的研究表明，当食物垃圾处理器占有率为25%-75%时，生活垃圾分别减量12%-43%，所增加的废水量可忽略不计，但废水中的BOD和SS分别增加17-62%和1.9-

7.1%，处理费用减少7.2-44.0%。

Konheim等认为食物垃圾处理器较堆肥方式更为可行并花费更少。经处理后，食物垃圾不进入垃圾运输系统，减少了含水量高的易腐垃圾的运输量，从而减少了导致垃圾填埋时所产生的温室气体排放。

Bolzonella et al的研究对食物垃圾处理器持肯定意见。特别是食物垃圾处理器增加了污水中的碳/营养比值，因而对污水处理过程有利，这一点对于生物的营养去除过程特别重要。此外，在管道系统中没有发现明显的沉积现象。经济平衡分析表明，食物垃圾处理器的使用可使3人家庭每年节约17欧元。

瑞典政府曾长期禁止食物垃圾处理器使用。近年来，几个市的市政府对其感兴趣。1998年底，在Surahammar市，食物垃圾处理器的家庭拥有量接近40%。其Haga污水处理厂的情况与未使用处理器前进行了比较。研究结果表明：

- 下水道系统在调查期间没有出现任何问题，也没有出现溢流现象；

- 污水处理厂的服务在调查期间没有出现中断；

- 1998年，检测到悬浮物少量超标；

- 污水中BOD/N比值增加；

- 生物处理工艺部分影响很小，曝气需求量没有增加；

- 气体产生量增加，但对污泥处理没有影响；

- Haga污水处理厂出水中的N、P和BOD浓度没有升高。

因此，Surahammar市的研究认为，食物垃圾处理器对污水处理厂不仅没有不利影响，反而具有有利影响；下水道系统也未表现出任何问题。

国外多数表明，研究使用食物垃圾处理器处理食物垃圾还可带来多方面的环境效益，如：

- 杜绝臭气污染，有利于保持室内和小区的良好环境；

- 显著减少城市垃圾收运处理量，减轻增多垃圾车带来的交通堵塞和影响市容；

- 有效降低生活垃圾含水率，减轻城市垃圾对收运容器和车辆的污染腐蚀，避免垃圾车运输过程中的污水滴漏；

- 延长填埋场的使用寿命，提高焚烧厂的运营效益，减轻对环境的污染；

- 最大限度地避免食物成分对垃圾中可回收成分的污染，促进资源回收利用；

- 可作为分类收集的配套设施，为分类收集继续深入开展提供突破口，从而提高垃圾管理水平，提升城市形象。

四、使用食物垃圾处理器对水质影响的实验研究

(一) 研究方法：

本次研究地点为位于宁波市镇海区庄市的宁大花园14幢楼。该楼为6层住宅楼，共两个单元，每单元有12户。本试验在该幢一单元安装食物垃圾处理器（计7台，安装

率58%)，另取未安装食物垃圾处理器的二单元做为对照，对这两个单元的出水水质进行监测。

监测对象为这两个单元的窖井出水；监测指标为pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₄-N、SS、TP；采样频次为每15天采样监测一次。试验自2009年1月10开始采集水样，共采用水样12批次。

试验期间，要求安装食物垃圾处理器的家庭尽可能将其食物垃圾通过该处理器进行处理。

水质分析由宁波大学环境与建筑工程学院环境工程试验室进行。编号为1#的样品为安装了食物垃

圾处理器的单元窖井出水，编号为2#的的样品为未安装食物垃圾处理器的单元窖井出水。统计检验方法采用t检验法。

监测方法采用国家标准方法，见表1。

(二) 监测结果：
■表1 水质指标监测方法

PH	玻璃电极法
COD	重络酸钾法
BOD	五日培养法
氨氮	纳式试剂比色法
SS	过滤烘干法

水质监测结果见表2。
(三) 监测结果分析：
图1显示了监测水样pH值的变化情况。

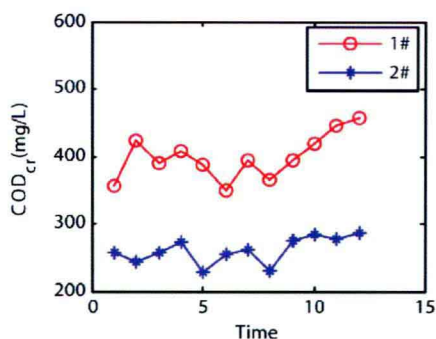
可以看到，1#和2#水样的pH的变化没有明显的规律，但均在正常生活污水pH值变化范围之内。t检验表明，1#和2#水样的pH值无显著差异。

图2显示了监测水样COD_{Cr}的变化情况。

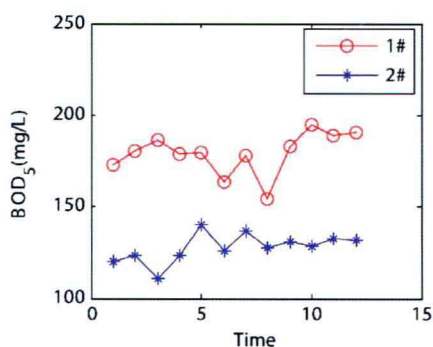
可以看到，1#水样的COD_{Cr}较2#水样高很多，但在时间上的变化没有明显规律。表2表明，1#水样的COD_{Cr}的均值为399.1mg/L，而

■表2 水质监测结果

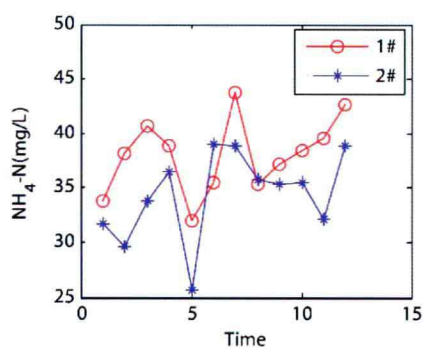
水样 批次	PH		COD _{Cr}		BOD ₅		NH ₄ -N		SS	
	#1	#2	#1	#2	#1	#2	#1	#2	#1	#2
1	6.8	7.1	355.1	258.3	173.2	120.1	33.8	31.7	670.2	325.2
2	6.7	6.8	423.8	242.7	180.5	123.5	38.2	29.5	582.1	243.8
3	6.8	6.7	389.3	256.3	186.4	110.4	40.7	33.8	574.2	267.5
4	7.1	7.0	408.6	274.1	178.6	122.8	38.9	36.4	588.3	245.0
5	6.7	6.7	387.4	227.9	179.4	140.3	31.9	25.6	568.6	358.8
6	7.2	7.0	350.1	254.7	163.7	125.6	35.4	39.0	680.4	249.1
7	6.5	6.4	393.8	262.1	177.8	136.9	43.8	38.9	479.5	286.7
8	7.1	7.3	365.3	230.9	154.2	127.4	35.3	35.8	593.4	363.9
9	6.7	6.5	393.5	275.6	183.2	130.6	37.1	35.3	682.2	368.8
10	6.3	6.7	418.9	283.4	194.7	128.2	38.4	35.5	657.4	351.3
11	6.7	6.8	445.2	278.2	188.9	132.2	39.5	32.1	682.5	374.2
12	6.6	6.5	457.6	286.3	190.2	131.7	42.6	38.8	676.4	358.6
均值	6.8	6.8	399.1	260.9	179.2	127.5	38.0	34.4	619.6	316.1
标准差	0.26	0.26	33.6	19.6	11.4	7.9	3.5	4.16	4.8	53.4



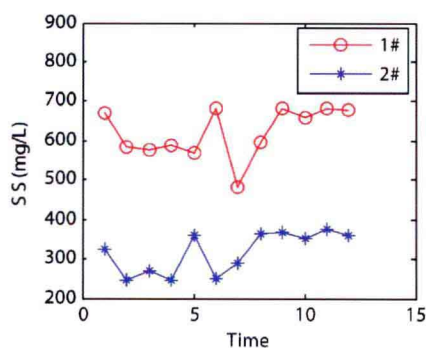
■图2 监测水样COD的变化



■图3 监测水样BOD5的变化



■图4 监测水样NH4-N的变化



■图5 监测水样SS的变化

2#水样均值为260.9 mg/L。t检验表明，1#和2#水样的CODcr在 $p=0.01$ 水平上差异显著。因此，安装食物垃圾处理处理器后，对污水CODcr的增加是非常显著的，其增加幅度约为53%。

图3显示了监测水样BOD5的变化情况。

可以看到，1#水样的BOD5较2#水样高很多，且在年初及5、6月份似乎相对较高。表2表明，1#水样的BOD5的均值为179.2 mg/L，而2#水样均值为127.5 mg/L。t检验表明，1#和2#水样的BOD5在 $p=0.01$ 水平上差异显著。因此，安装食物垃圾处理处理器后，对污水BOD5的增加是非常显著的，其增加幅度约为41%。

图4显示了监测水样NH₄-N的变化情况。

可以看到，1#水样与2#水样的NH₄-N浓度比较接近，在时间上的变化没有明显规律。表2表明，1#水样的NH₄-N的均值为38.0 mg/L，而2#水样均值为34.9 mg/L。t检验表明，1#和2#水样的NH₄-N在 $p=0.01$ 水平上差异显著。因此，安装食物垃圾处理处理器后，对污水NH₄-N的增加是显著的，但其增加幅度不大，约为9%。

图5显示了监测水样SS的变化情况。

可以看到，1#水样较2#

水样的SS浓度高很多，在时间上的变化没有明显规律。表2表明，1#水样的SS的均值为619.6 mg/L，而2#水样均值为316.1 mg/L。t检验表明，1#和2#水样的SS在 $p=0.01$ 水平上差异显著。因此，安装食物垃圾处理处理器后，对污水SS的增加是非常显著的，其增加幅度约为96%，接近1倍。

由以上分析可知，安装食物垃圾处理处理器后，生活污水水质的变化是非常明显的，除pH值基本没有什么变化外，其他指标如CODcr、BOD5、NH₄-N、SS均有显著增加，其中增加幅度最大的是SS，其次是COD，而NH₄-N增加幅度不大。

五、使用食物垃圾处理对宁波污水处理厂的影 响分析

(一) 宁波北区污水处理厂近年进出水的水质指标

宁波北区污水处理厂近年进水、出水的水质指标见表3。由表3可见，北区污水处理厂进水COD通常在150—600mg/L之间，其年变化非常大；进水BOD5通常在50—180mg/L之间，其年变化也较大；进水SS通常在200—400mg/L之间，其年变化相对较小；进水NH₄-N通常在15—30mg/L之间，其年变化也相对较小。值得注意的是，在进水COD与BOD5浓度变化较大的情况下，特别是2003年当COD高达601mg/L时，其出水水质仍然稳定地达到国家一级排放标准。因此，可以认为，北区污水处理厂对污水水质变化的适应性较强。

(二) 使用食物垃圾处理可

表3 北区污水处理厂近年进水、出水的水质指标（单位mg/L）

名称 年份		进出水	2001	2002	2003	2004
I 期	COD	进	309	227	268	252
		出	60	41	47	42
	BOD	进	95	49	78	78
		出	13	4	14	16
	SS	进	216	134	114	123
		出	31	19	19	15
	NH4-N	进	21	16	30	29
		出	7	3	5	9
	达标率%	出	89.70	96.25	94.48	95.90
II 期	COD	进	155	298	601	425
		出	50	44	40	37
	BOD	进	40	84	136	177
		出	7	5	9	12
	SS	进	217	179	217	413
		出	31	19	14	13
	NH4-N	进	13	15	21	17
		出	2.3	3	2.4	6.2
	TP	进	3.8	3.5	5.2	7.8
		出	1.5	0.95	0.53	0.55
	达标率%	出	79.96	89.76	97.10	96.4

表4 使用食物垃圾处理器后污水处理厂水质指标估算（mg/L）

安装率（%）	COD		BOD	
	进水	出水	进水	出水
10	345	49	96	10.5
20	375	53	101	11
30	404	57	105	11.5
40	432	61	109	12
50	461	65	113	12.5
60	490	70	117	13
70	518	74	122	13.5
80	547	78	126	14
90	576	82	130	14.5
100	605	86	134	15

表5 北区污水处理厂进水污染物浓度设计指标（mg/L）

水质指标	一期		二期	
	进水	出水	进水	出水
COD	300	100	360	100
BOD	150	30	180	30
SS	180	30	210	30

能对污水处理厂的影响估计

根据本项目试验结果以及宁波北区污水处理厂近年进水、出水水质指标，对食物垃圾粉碎机安装率从10%至100%，每提高10%进行一次估算，得出其相应污水厂进水及出水污染物浓度变化。其结果见表4。从表4可见，当安装率较高时，出水水质仍在北区污水处理厂可接受范围之内。

（三）污水处理厂工艺及设计指标对污染物浓度的适应性

北区污水处理厂进水污染物浓度设计指标如表5所示。可以看出，采用食物垃圾处理器后，污水中污染物浓度稍超出污水处理厂的设计指标，但其出水仍在可接受范围之内。另从表2可以看出，污水处理厂在COD浓度达601及425mg/L时，即当COD浓度远远超出其设计值时，其出水浓度仍然可以达到设计出水标准，说明污水处理厂对污水进水浓度具有较强的适应能力，应该可以适应使用食物垃圾处理器的污染物浓度增加。

由于食物垃圾均为适于生化处理的有机物，且增加了污水的碳/营养比值，目前污水处理厂所采用的污水生化处理工艺应该能适应采用食物垃圾处理器后的进水水质。这已为国外众多研究所证实。但如果污水处理厂在高污染负荷下长期运行，其可行性有待较大规模的处理试验研究。

六、使用食物垃圾处理器对排水管网的影响分析

本次研究由于受试用户较少，所以没有进行关于对排水管网影响的全面研究，仅就直接承接食物垃圾处理器污水的窨井（以下简称为“第一窨

井”作了考察。考察结果发现:

(1) 未发现管底沉积层比其他窨井明显加厚;

(2) 测试试验期间没有出现管网堵塞现象。

根据以上考察结果和我们的分析,基本可以确定:

(1) 使用食物垃圾处理器可能使第一窨井井底沉积稍加快,需要缩短对该窨井清理的时间间隔,而在新建住宅小区,可采用将该窨井适当加大,这是简便有效、化费不多的解决办法;

(2) 如能及时清理第一窨井,就不会对其出口管道和化粪池(净化池)产生不利影响;

(3) 使用食物垃圾处理器对污水城市管网而言,只是提高了污水中的污染物浓度,不会产生管网堵塞等不利影响。即使未对第一窨井及时清理,其后果至多是造成该窨井及其出口管堵塞、溢出,不至于影响到化粪池(净化池),更不会构成对城市污水管网的危害。

此外,国外大量研究也证明,采用食物垃圾处理器对排水管网的影响可以忽略。

七、受试用户对食物垃圾处理器的反映和建议

本次研究对受试用户作了调查并征询了他们对使用食物垃圾处理器的意见和建议,归纳如下:

(1) 试验期间,没有发生家庭下水管道堵塞现象,也没有出现小区下水管道堵塞现象。

(2) 以 Model65 型为例,电耗、水耗估算如下:电机功率

500瓦,每次开机时间约为10-15秒,耗水约10-12升,按每天开机10次计算,则每月耗电约0.5度;每月耗水约3吨,但其中绝大多数用的是洗涤后废水,新鲜用水量很少,一般不会超过1吨。

(3) 有些食物垃圾不能用该处理器进行处理,包括较大的骨头、贝壳、韧性垃圾(如柚子皮、肉皮、鸡肠)及长纤维垃圾(如笋壳)等。

(4) 粉碎较大的垃圾时,噪声较大。希望食物垃圾处理器生产企业能改进设计,减小震动、降低噪声。

(5) 基于我市的食物结构,食物垃圾处理器的处理能力尚需加强,以适当扩大处理范围并使垃圾能粉碎得更细一些。

八、结论和建议

(1) 在安装率58%的条件下,食物垃圾处理器对生活污水水质影响显著,其污染物浓度增加量为:COD增加53%,BOD增加41%,SS增加96%左右,而 $\text{NH}_4\text{-N}$ 增加幅度不大。

(2) 根据本项目试验结果以及宁波北区污水处理厂近年进水、出水水质指标,当食物垃圾处理器安装率达100%时(此时污水处理厂进出水污染物浓度增加最大),污水处理厂出水水质指标仍在可接受范围内。安装食物垃圾粉碎机,提高了污水的碳/营养比值,使进水水质更适合生物处理工艺。

(3) 在较高的安装率情况下,食物垃圾处理器对生活污水污染物浓度增加显著;如果污水处理

厂在高污染负荷下长期运行,其可行性有待较大规模的处理试验研究。

(4) 建议在市区选择新建住宅小区作较大范围的食物垃圾处理应用试点,以更广泛、更全面地研究使用食物垃圾处理器的可能性、用户反映、对城市管网的影响和管网设计是否需作适当调整、污水水质变化和对污水处理厂的影响,并运用生态足迹等分析方法全面考察、评价大范围应用食物垃圾处理器对城市的总体损益。

第二篇 太阳能生物反应器处理食物垃圾研究

一、食物垃圾堆肥处理概述

垃圾堆肥处理是指利用微生物的降解作用,通过好氧发酵或厌氧发酵使垃圾稳定化的生物化学过程,其最终产物可作为肥料或土壤的改良剂。堆肥技术是实现城市生活垃圾资源化、无害化的一条重要途径。它不仅可杀死垃圾中的病原菌,有效处理垃圾中的有机物,而且可生产有机肥料,增加土壤有机质,有利于增加农业产量,特别适用于以农业为主的国家。我国《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》规定,垃圾堆肥适用于可生物降解的有机物含量大于40%的垃圾,鼓励在垃圾分类收集的基础上进行高温堆肥处理。

生活垃圾堆肥技术良莠不齐,突出问题是垃圾分选效率低、肥料质量差、没有市场销路,大型的垃