

专业实践案例总结

赵战峰

一、餐厨垃圾处理设备设计、生产、售后

1、餐厨垃圾处理的背景

餐厨垃圾，包括生活垃圾中的餐饮垃圾、厨余垃圾、农贸市场有机垃圾、食品加工厂有机垃圾等易腐性垃圾。

餐厨垃圾是居民在生活消费过程中形成的生活废物，居民区、饭店、各种企事业单位的食堂是其集中排放的场所。一般在食品加工过程中产生的食物残余称为“厨余”，而在饮食消费后的食物残余称为“泔脚”。前者成分主要为菜叶、果皮，碳水化合物含量高；后者以淀粉、蛋白质、脂肪为主，同时还表现出高含盐量（湿基：0.8%~1.5%）、游离态脂肪（干基：20%~30%）比重大的特点，易为微生物利用，含水率高（65%~95%）。

2011 年统计数据显示广州市城区日产生生活垃圾超过 12000 吨，其中约 50%为餐厨垃圾，达 6000 吨。而且年增长率达 6%。我国的蔬菜、水果、肉类的处理方式也是餐厨垃圾产量大的一大原因。由于蔬菜水果收获习惯和劳动报酬等原因，蔬菜水果、鱼类、肉类的精处理大多在农贸市场或批发市场进行，给城市带来大量的腐烂菜叶、果壳、鱼类内脏、动物皮毛、贝壳等有机垃圾。

目前，我国的餐厨垃圾主要处置方式是：城市近郊的农民或者个体贩运者通过大量的餐饮营业点回收，然后运至城郊的小型饲养场，用以喂养家畜；普通居民产生的餐厨垃圾大部分都混入生活垃圾，作填埋或焚烧处置。这些方法都会给环境和生活带来损害。

由于其特殊性，餐厨垃圾在存放、收集、转运及垃圾填埋过程中，由于其含水率和有机物含量较高，极易在较短时间内腐烂发臭和滋生蚊蝇等，极大地污染了周围环境。另外，城市垃圾的处置方法通常为焚烧和填埋。对餐厨垃圾进行填埋、焚烧发电、直接堆肥都有很大弊端。餐厨垃圾的这些特征表明，其一方面具有较高的利用价值，另一方面必须对其进行适当处理才能得到社会效益、经济效益和环境效益的统一。

国家发展改革委和住房城乡建设部关于推进非居民厨余垃圾处理计量收费的指导意见：厨余垃圾无序收运处理易影响市容、污染水质、传播疾病，还造成食品安全隐患，危害人体健康。全面建立健全厨余垃圾收运处理体系及收费机制，充分发挥价格机制激励约束作用，有利于引导厨余垃圾源头减量，制止餐饮浪费，促进粮食节约，也有利于保护环境，实现厨余垃圾应收尽收、无害化处理和资源化利用，推动形成绿色发展生产方式和生活方式。

据发改委规划，餐厨垃圾也即将进入“产生者付费”的时代，建立非居民厨余垃圾定额管理机制。经过对日本、美国、台湾餐厨垃圾处理方法的调研，结合我国餐厨垃圾的现状，餐厨垃圾在源头单独处理已经成为共识。

2、餐厨垃圾处理在国内的发展

餐厨垃圾处理中心建设项目如火如荼地开展：

(1)灵山县发展和改革局总投资 1843.09 万元建设一座日处理能力 50 吨/天的餐厨垃圾处理中心，主要建设预处理车间 100 平方米，堆肥车间 700 平方米，综合办公楼 300 平方米以及其他配套设施。

(2)北海市生态环境局总投资 8627.8 万元，建设一条餐厨垃圾处理生产线，并通过油水分离系统提取工业粗油脂，餐厨垃圾处理量为 100t/d，可产出 2t/d 工业粗油脂。主要建设内容包括餐厨垃圾处理工程、环保工程以及餐厨垃圾收运等配套工程。

(3)河南省平舆县循环经济产业园餐厨垃圾处理项目发布预中标公告，高能环境为第一中标候选人，投标报价 16445894.36 元，该项目处理对象为餐厨垃圾，近期处理规模为 60t/d，远期处理规模为 100t/d。项目建设内容：在现有平舆县循环经济产业园综合垃圾处理项目综

合垃圾预处理车间内新建一条餐厨垃圾预处理生产线，厌氧消化系统、沼渣脱水系统、污水处理系统、除臭系统、沼气净化及利用系统、锅炉等配套系统与平舆县循环经济产业园综合垃圾处理项目共用，餐厨垃圾远期规模的增加通过延长设备工作时间来实现。

(4)青岛市小涧西生化处理厂改扩建暨青岛厨余垃圾处理工程特许经营项目核心工艺单体干式厌氧罐主体结构顺利完工，标志着该项目的主要工艺单体悉数完工。小涧西厨余垃圾处理工程是青岛市首个厨余垃圾处理项目，也是山东省首个干式厌氧厨余垃圾处理项目。2020年5月25日，水务集团中标厨余项目特许经营权，该项目设计厨余垃圾处理能力为500t/d，特许经营期20年（不含建设期1年）。将主要承担市南区、市北区、李沧区、崂山区、城阳区（含高新区）分类收集后的厨余垃圾，包括家庭日常生活中丢弃的果蔬及食物下脚料、剩菜剩饭、瓜果皮等易腐有机垃圾的处理工作，2021年1月开工建设，预计12月完工并投入使用。

(5)广东省广州市也在《广东省城乡生活垃圾处理条例》、《广州市生活垃圾分类管理条例》基础上，制订了《广州市餐厨垃圾就地就近自行处置试行办法》，标志着就地就近的分散处理技术为今后广州市餐厨垃圾处理的主要技术路线之一。

3、我校科研团队协助企业研发的各种型号餐厨垃圾处理设备

(1)餐厨垃圾破碎脱水一体机

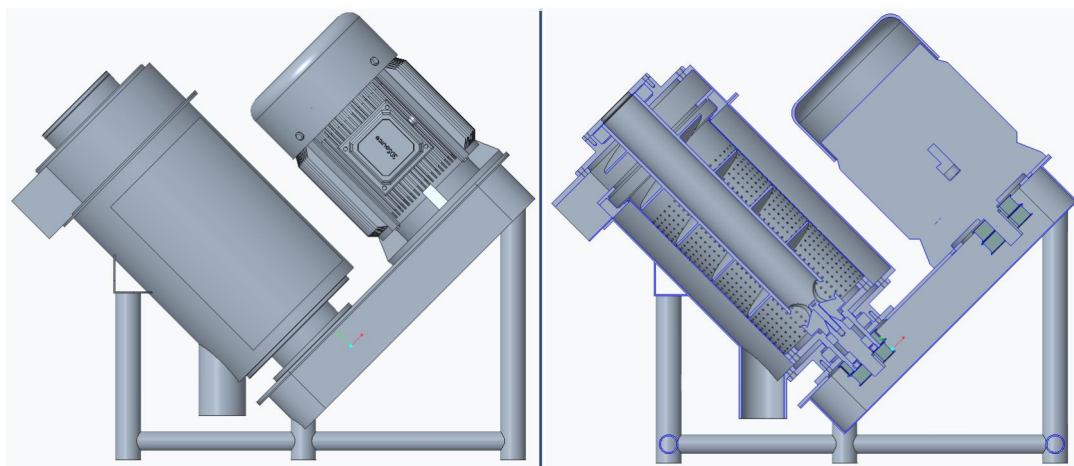




(2)小型离心脱水机

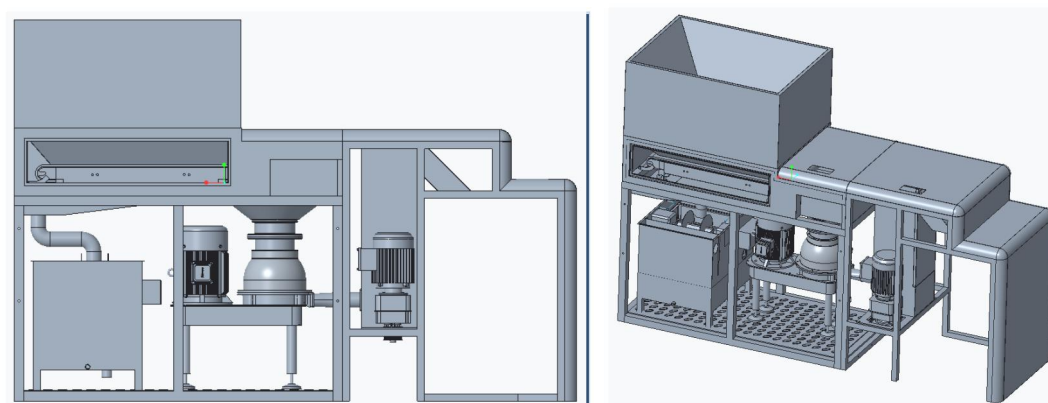
本设备专门用于处理破碎完毕的餐厨垃圾；对破碎完毕的餐厨垃圾连续脱水；处理能力1吨/小时；脱水率70%。我们师生团队主导设计，试验机设计完毕，第一代样机已经制造完毕，准备进行性能测试。

这款设备可以作为我们机械设计、机械制造专业设计、制造、装配教学案例。



(3)餐厨垃圾上料破碎脱水一体机

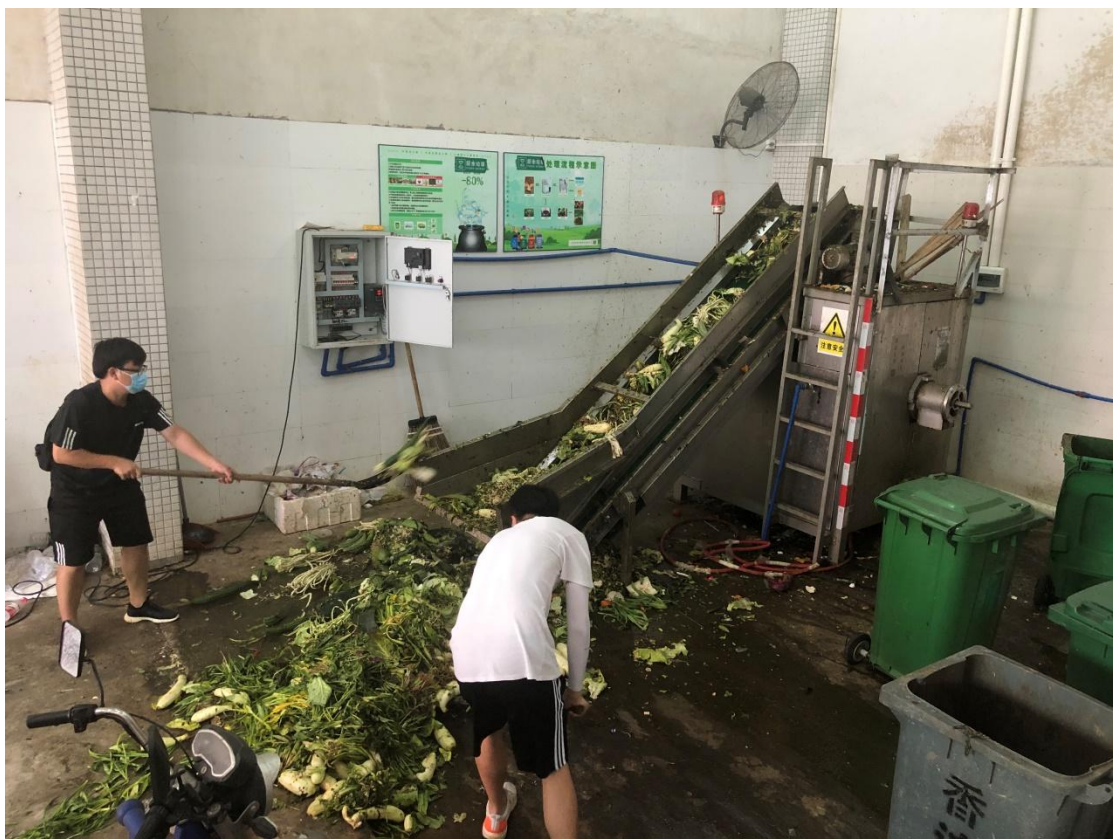
设计了适用于餐厅、饭店、社区等集中产生餐厨垃圾的场所的餐厨垃圾上料破碎脱水一体机，配备标准垃圾桶上料提升机，输送装置，可以半自动化完成餐厨垃圾脱水减量。



(4)菜市场蔬菜垃圾处理机

设计了适用于菜市场蔬菜垃圾的处理机，具备上料输送带，大型菜市场垃圾破碎机，钢制螺杆脱水机，每日可以处理菜市场垃圾 5 吨，脱水率 70%以上。





花都区雅瑶市场--市场垃圾处理台账

日期	垃圾类别	垃圾量		回收碎渣量		有效减量(%)		备注
		体积(L)	重量(kg)	体积(L)	重量(kg)	体积(%)	重量(%)	
7月1号	市场垃圾	8桶	1120	2桶	336	6	784	
7月2号	市场垃圾	12桶	1345	3桶	403	8	942	
7月3号	市场垃圾	6桶	718	1桶半	215	4桶半	503	
7月4号	市场垃圾	5桶	689	1桶半	206	3桶半	483	
7月5号	市场垃圾	6桶	831	1桶半	249	4桶半	582	
7月6号	市场垃圾	5桶	701	1桶半	210	3桶半	491	
7月7号	市场垃圾	7桶	980	2桶	294	5桶	686	
7月8号	市场垃圾	6桶	800	2桶	240	4桶	560	
7月9号	市场垃圾	13桶	1420	4桶半	426	8桶	994	
7月10号	市场垃圾	5桶	712	1桶半	213	3桶半	499	
7月11号	市场垃圾	7桶	676	1桶半	202	5桶半	474	
7月12号	市场垃圾	5桶	713	1桶半	213	3桶半	500	
7月13号	市场垃圾	8桶	931	2桶	279	6桶	652	
7月14号	市场垃圾	6桶	840	2桶	252	4桶	588	
7月15号	市场垃圾	5桶	603	1桶	180	4桶	423	
7月16号	市场垃圾	9桶	1250	2桶半	375	6桶半	875	
7月17号	市场垃圾	5桶	713	1桶半	213	3桶半	500	
7月18号	市场垃圾	6桶	837	2桶	251	4桶	586	
7月19号	市场垃圾	6桶	850	2桶	255	4桶	595	
7月20号	市场垃圾	5桶	697	2桶	209	3桶	488	
7月21号	市场垃圾	3桶	536	1桶半	160	1桶半	376	
7月22号	市场垃圾	5桶	750	2桶	225	3桶	525	
7月23号	市场垃圾	5桶	720	2桶	216	3桶	504	

设备供应及维护：广州安运易环境科技有限公司
维护电话：020-29172043; 18680283498



4、科研团队的收获及对教学的帮助

通过项目的研发,科研团队的专业技术能力得到了持续锻炼,从中转化了多项横向项目、专利、论文,也培养了学生队伍。使参与团队的学生在机械设计、电气控制系统设计、机械制造等方面得到了良好的训练,学生从中可以学习到如何开发机械产品、如何进行产品测试、如何组织生产、如何进行产品售后服务……

二、智能饮料瓶回收系统创新创业案例

(一) 项目背景

2016年5月10日,商务部、发改委等6部委发布《关于推进再生资源回收行业转型升级的意见》。该意见指出:

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中全会精神,按照党中央、国务院关于推进绿色发展和生态文明建设的决策部署,坚持五大发展理念,以加快转变发展方式、促进行业转型升级为主线,顺应“互联网+”发展趋势,着力推动再生资源回收模式创新,推动经营模式由粗放型向集约型转变,推动组织形式由劳动密集型向劳动、资本和技术密集型并重转变,建立健全完善的再生资源回收体系。

基本原则:

1.坚持市场运作和政府引导相结合。以市场化运作为主,政府部门加大对市场失灵品种的引导,通过制度规范、政策支持提高回收率。

2.坚持规范秩序与行业创新相结合。加大法律、法规、标准的建立和健全，规范回收交易行为。通过技术创新、模式创新和服务创新，推动企业转型升级。

3.坚持突出重点和兼顾其他相结合。以回收、分拣环节为重点，同时着眼于再生资源回收、分拣、运输、加工处理和利用全过程。从产废源头入手，建立健全回收渠道；通过提高分拣加工技术水平，实现与利废环节的有效衔接。

4.坚持经济效益与社会效益相结合。在实施减量化、再利用、资源化的过程中，始终关注环境保护，避免造成二次污染。促进企业在追求经济效益的同时，注重社会效益，承担社会责任。

当下任务：

1.树立行业发展的新理念。再生资源回收是循环经济的重要组成部分，也是生态文明建设的重要内容。回收企业应摒弃等、靠、要的思想和观念，勇于改革和创新，树立“互联网+”发展的新理念，创新回收模式和组织方式，培育新动能，拓展新空间。

2.推广“互联网+智能回收”的新模式。鼓励企业利用互联网、大数据和云计算等现代信息技术和手段，建立或整合再生资源信息服务平台。以废弃电器电子产品、废弃饮料瓶等为突破口，在有条件的社区、商场等公共场所试点设立智能型自动回收机；以智能信息卡为载体，完善线下回收网点，通过激励机制，鼓励居民与企事业单位主动交投，实现线上信息流和线下物流的统一。鼓励互联网企业参与再生资源移动手机 APP、微信和网站回收服务，实现线上交废与线下回收的有机结合。

3.探索两网协同发展的新机制。推动有条件的城市创新工作机制，试点开展再生资源回收与生活垃圾分类回收体系的协同发展，鼓励在重点环节加强对接。一是在收集环节，二是在回收环节，三是在转运和分拣环节，四是在处理环节。提高资源的回收利用率，减少资源浪费。

4.探索逆向物流建设的新方式。鼓励有条件的企业与上游生产商、销售商合作，通过“以旧换新”等方式，利用现有物流体系，试点开展废弃电器电子产品等再生资源品种逆向物流体系建设。

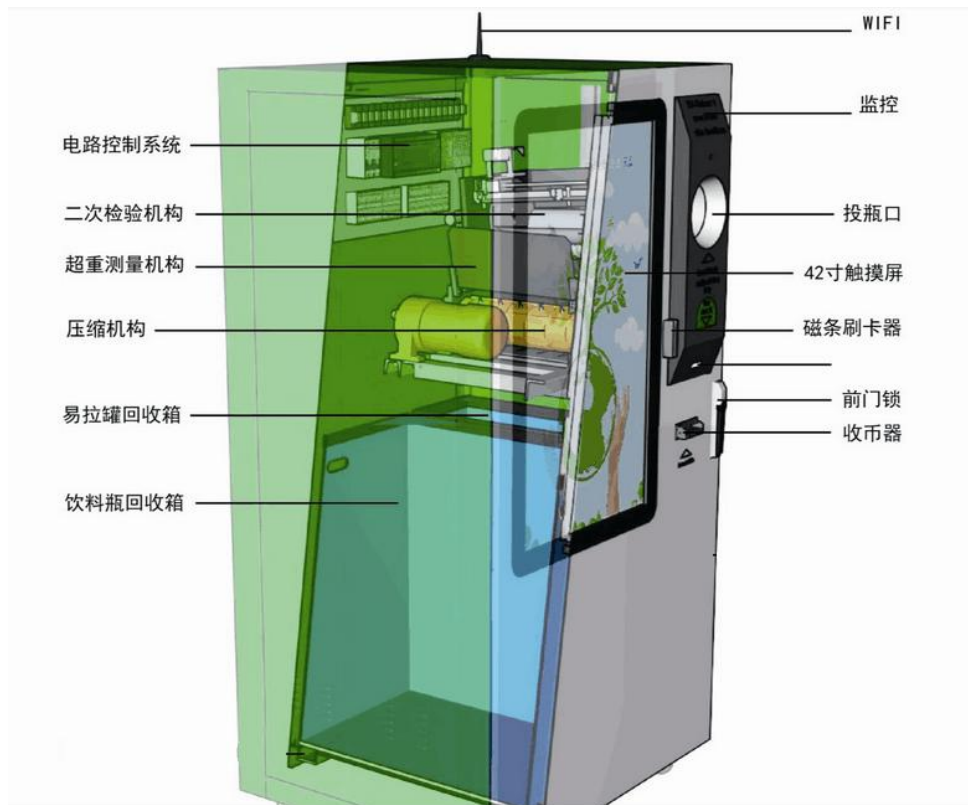
5.鼓励应用分拣加工新技术。鼓励研发再生资源回收、分拣、加工设备，提供再生资源分拣加工整体解决方案。鼓励引进现代化、自动化、智能化技术设备，提高分拣加工的科学化、精细化水平，促进与产废环节的充分对接，实现与利用环节的有效衔接。

（二）团队介绍

团队由在校学生创新创业团队和广州安适易环境科技有限公司联合组成。学生团队在老师的指导下进行原型机、管理系统开发，校内试运营；公司负责融资及市场开拓。

（三）项目介绍





由本公司提供的智能饮料瓶回收系统，专门回收塑料瓶、易拉罐。运营方式如下：

- 1、消费者在指定 APP 中注册成为用户，获取用户信息。
- 2、消费者享受饮料后，将饮料瓶送至智能饮料瓶回收机。
- 3、回收机收回饮料瓶后，向消费者返还现金，并赠送绿色积分（绿色积分可用于兑换商品或申请植树）。
- 4、设备上安装广告大屏幕或者广告彩页。
- 5、回收饮料瓶时，统计饮料销量，为商家、供货商提供实际的市场供求信息。
- 6、设备具备饮料瓶识别统计；数据上传服务器；二维码支付；远程管理；饮料瓶压缩等功能。

由本公司提供智能饮料瓶回收系统，专门回收塑料瓶、易拉罐。包含如下业务：

- 1、智能饮料瓶回收机，具备饮料瓶识别统计；数据上传服务器；二维码支付；远程管理；饮料瓶压缩；广告投放功能。
- 2、智能饮料瓶回收机后台管理。
- 3、饮料瓶回收网站运营。
- 4、设备维护、饮料瓶回收。

（四）项目的进展情况

- 1、已经设计、制造出初级版本的样机



2、组织学生团队参加了创新创业比赛、挑战杯比赛