

驯虫记

（报告文学）徐锦虎

		
<div>未来学家托夫勒曾预言,继农业革命、工业革命、计算机革命之后,影响人类生存发展的又一次浪潮,将是“垃圾革命”。</div>		
<div>城镇化高速发展,垃圾处理问题早已成为我们面临的重要问题。处理好生产、消费之后的垃圾,既关系资源合理利用,也是保护生态环境的紧迫需求。“垃圾革命”号角已经吹响。本期刊发的报告文学《驯虫记》,所讲的就是通过养殖蟑螂,利用自然界食物链规律对餐厨垃圾处理模式的一种创新。</div>		
	—编者—	

蟑螂是什么？害虫。地球人都知道。提起蟑螂，人人憎恶：肮脏，恶心，污染食物，携带病菌，传播疾病……在中国，一场灭“四害”，蟑螂成全民公敌，人神共愤。在美国，政府年耗十五亿灭蟑，高于防艾两倍。

偏偏李延荣不，慢条斯理，如数家珍：蟑螂是个宝哇，讲团结，守规矩，不挑食，能再生，繁殖快……别人笑他痴，他笑别人盲，竟与蟑螂合力，试图破解一道环保难题，洞开蛋白饲料天地，一举两得。

昆虫天性，无关对错。只要人类独具慧眼，巧妙利用，害虫亦成益虫。蚕吃桑叶吐丝，蜂采花粉酿蜜，蟑螂亦可被化敌为友，造福人类。

罗丹说，对于我们眼睛而言，这个世界不是缺少少美，而是缺少发现。发现和创新，如龙之睛，似虎之翼。

初识蟑螂，李延荣二十七岁。1990年秋，李延荣双喜临门：生女，乔迁。半夜，宝宝啼哭，他起床热奶。进厨房，拉开灯，眼睛猛一花：灶台上，一群黑东西，不会飞，能疾走，呼啦啦散开，眨眼销声匿迹。他吓一激灵：妈呀，啥玩意？

热罢奶，李延荣不放心，拉灭灯，侧起耳，睁大眼睛，潜伏黑暗中。直到耳朵侧酸，终于有了动静，窸窸，窣窣，来了！他屏住呼吸，眯准方向，猛一拉灯。看清了，一群黑虫！

黑虫猝不及防，仓皇逃窜。说时迟，那时快，李延荣一个虎跃，死死摁住一只。劲使大了，脑袋撞上墙壁，嗡一声，金星直冒；胳膊撩落铁锅，咣一下，声如炸雷。妻子惊醒：咋了？进贼了？小虫顽强抵抗，使劲挠手心。李延荣慌忙捏紧，以为是蛐蚰。细一看，色黑褐，体扁平，长翅膀，不会飞，有光泽，发臭气，不像蛐蚰。

李延荣生性好奇，凡事爱琢磨。他找出药瓶，盛了小虫，给同事辨认。同事大惊失色：哎哟，这是蟑螂，快碾死它！

在南方，蟑螂如影随形，老幼皆知，北方却少见。李延荣初闻乍见，如临大敌，回家折腾多日，才剿杀殆尽。

再识蟑螂，又悠悠十八年。2008年夏，留学澳洲的女儿暑假回国。一日，女儿正上网。李延荣问，鸿怡，看啥哩？音乐怪怪的。

鸿怡说，美国动画片，讲蟑螂先生的。

什么？李延荣皮肤一紧，蟑螂？还先生？

鸿怡抬起头，蟑螂咋了？完美造物呢。

多恶心的东西呀，怎么完美了？李延荣凑过去。

鸿怡现炒现卖：蟑螂存在久远，已在地球生活三亿年，恐龙不过一点六五亿年，人类仅四万年；生命力强，能九十日不进食、四十日不进水，失去肢体能重生，头没躯体能活十二小时，躯体没头能活四十天；繁殖力强，一年能繁衍十万只；用于制药还能治多种病，消化不良、破伤风、脓肿、耳痛及性无能……

哎呀呀。李延荣哑吧嘴，想不到，这么脏的玩意，竟浑身是宝！

李延荣是章丘人，中专专业分到济南物资回收公司，悟出道道：天生我材必有用，废品也是好资源。一双破皮鞋，不值钱吧？一回收，却是宝了；鞋帮制橡胶，鞋面可造纸。一台废电机，可析出银、铜、铁，身价倍增。调山东技术开发中心后，又迷上科技转化。有个电动机专利，定子与转子可功能互换，转让费五千元。他灵机一动：装在自行车后轮，可以取代链条！兴冲冲跑到自行车厂，要谈合作。厂长兜头一瓢冷水：没有链条，还叫自行车？后来，满大街的电动车，正是运用此原理。他懊恼不已：若当初买下专利，早大发了！看来，今后有想法，须尽快动手，别光说不练。

鸿怡一席话，勾起李延荣兴趣。他说，你再搜搜蟑螂，还有啥资料？

鸿怡一搜，满屏杀气，不是推销灭

杀药，就是介绍灭绝法。也有知识介绍：学名蜚蠊，俗名骚甲、黄婆娘、油夹虫、偷油婆，还称小强，品种六千多，分布热带、亚热带。国内家居蟑螂多，有中华大蠊、美洲大蠊、澳洲大蠊、黑胸大蠊，也有德国小蠊、日本小蠊。

李延荣好奇，为啥叫偷油婆？鸿怡说，蟑螂嘴馋，逮啥吃啥，荤素不拒，食物种类广泛，美洲大蠊喜欢油和腐败物，德国小蠊偏爱发酵物。

蟑螂的药用价值，其实《本草纲目》《神农百草经》《中国药用动物志》《全国中草药汇编》均有记载。《本草纲目》描述，“身似蚕蛾，腹背具赤，两翅能飞”。此貌，正是美洲大蠊特征。

甚至有个外国视频说，吃昆虫能“拯救”世界！柬埔寨将昆虫当午餐，泰国视昆虫为美食，有两万家蟋蟀养殖场，曼谷到处是卖昆虫摊位，蟑螂、蚕虫每只三十泰铢，蝎子每只一百泰铢。联合国粮农组织官员称，昆虫营养成分高，蛋白质丰富，繁殖速度快，生长效率是牛肉二十倍，且碳足迹极其微小，只需少量的水，产生的温室气体微乎其微；昆虫是冷血动物，不必为保暖消耗热量，摄取食物少，有助于解决粮食危机、拯救环境。

哦。李延荣若有所思。

既然蟑螂用处大、繁殖快，何不人工饲养呢？李延荣又琢磨开。一打听，果然有人养，本省有多家，卖给药厂。

接受以前教训，李延荣说干就干，跑济宁，奔淄博，转滨州，登门讨教。未料，乘兴去，败兴归。这些农户均用粮食投喂，成本不低，养一吨上万元，最初每斤卖五百元，因缺销售渠道，一路跌到十五元，仍乏人问津，血本无归，欲哭无泪，一对夫妻还离了婚。他不敢造次。

时光荏苒。一晃，三年过去。

这天中午，李延荣去食堂吃饭。泔水桶满了，食堂职工叫苦：现在不让泔水养猪，没人敢收泔水，只好花钱求人，每趟四百元，人家还不愿来呢。

李延荣纳闷，泔水喂猪，勤俭节约嘛，咋不让呢？细问才知，“泔水猪”易患病，有同源性感染风险，对人体有害，疯牛病的传播就是教训。三百多员工，每天泔水不少，怎么处理呢？李延荣挠起头，饭店餐馆这么多，该有多少泔水？

泔水油渍麻烦花，李延荣忽然想起“偷油婆”，脑洞大开：蟑螂不是嗜油吗？假如让它吃泔水呢？

李延荣手下有三个年轻人，都是研究生，姜丽娟学生物，左立学化工制药，张立伟学化学分析。仨人不足以然：西方科技那么发达，咋没想到利用蟑螂？

那倒未必。李延荣说，我同女儿探讨过，西方是分餐制，食物浪费少；国人喜欢聚餐，餐馆生意火，现在生活条件好，剩饭菜成大难题了。

嗯，是这理儿。几个年轻人颌首，昆虫处于生物链最低端，让蟑螂吃剩饭菜，理论上说得通。

李延荣找到章丘环卫中心主任安峰。安峰说，章丘的餐馆和食堂数百家，每天有四十吨餐厨垃圾，家庭的没法统计。

哟，这么多！李延荣吓了一跳，咋处理呢？

安峰摇摇头，餐厨垃圾油性大、水分高，夏天十二小时变质，冬天三十小时，没法焚烧，只能填埋，污染地表和地下水。

李延荣问，填埋场满了咋办？安峰两手一摊，还能咋办？找新的呗。李延荣追问，再满了咋办？安峰语塞。李延荣试探，如果能处理一部分呢？

你？安峰面露狐疑。李延荣说，我想养蟑螂，让蟑螂吃。什么？养蟑螂？还让蟑螂吃？安峰眼睛一亮。有人试过生物处理，让蝇蛆、蚯蚓吃，都有局限，蝇蛆的卵和蛹不进食，蚯蚓怕咸怕辣，从没听说让蟑螂吃。你若能做到，我给你补贴！

李延荣大受鼓舞，此话当真？安峰一跺脚，君子一言，驷马难追！

周末，李延荣对妻子说，今天我买菜，给你露几手。

妻子扑哧笑了，这半辈子，尽是我伺候你，你啥时露过手了？

李延荣嘿嘿一笑，会千万小心的，李延荣忙于半天，做了满桌菜，请妻子坐下，斟上酒。妻子满脸警惕，你从没这么殷勤过，是不是有事求我？

李延荣嘿嘿一笑，确实有事商量。说吧，要多少钱哪？财政大臣拉长声调。

不是钱的事。不是钱？那好办！妻子换了态度。是这样。李延荣剥了一只虾，放进妻子碗里，我想在家里做试验，养蟑螂。哎呀，那多脏啊！妻子筷子一撂，你在外面折腾，我不管，在家里不行！万一跑到处都是，咋办？

父女俩的讨论，她旁听一耳朵，并不吃惊，但要在家里养，接受不了。

哪能呢？李延荣陪着笑脸，你只管放心，我只是养几只，会千万小心的。

放哪儿养？妻子让了半步。乘鸿怡出国，放在客厅里。

别弄得脏兮兮的，等鸿怡回来，住不下去了。妻子又让半步。她全力赞成，正在为我搜集国外资料呢！李延荣得意洋洋。

妻子不再吭声。她了解丈夫，性子好，但脾气犟，只要认准理，九头牛拉不回。

2011年10月，李延荣买来金鱼缸，搁在客厅，讨来一把卵鞘，是美洲大蠊种。蟑螂一生，分卵鞘、若虫、成虫。卵鞘一厘米长，呈咖啡色，状如枕头，有两排细微孔，排列整齐。李延荣数了数，每排六至八孔。

那些天，李延荣一回家，就坐在鱼缸前，盯着卵鞘，纹丝不动。

二十多天后，一只卵鞘的小孔忽然绽开，钻出一只小虫，通体雪白透明，像是白蚁，东张西望后，快速爬动。很快，小孔次第绽开，一只，两只，三只……其它卵鞘紧随其后，缸底爬满若虫。

李延荣投进一缸剩饭，若虫快速围拢，津津有味吃起来。吃罢，四下散开，沿着缸壁往上爬，因缸壁太滑，纷纷掉下。

这时，李延荣惊讶发现，虫体颜色渐渐变深，两小时后，完全变成咖啡色。蟑螂喜暗怕光，昼伏夜出。李延荣将窗户遮严，打着手电看。果然，若虫一见光，就四下逃窜。

李延荣想，蟑螂怕不怕麻辣呢？拉妻子进川菜馆，点了毛血旺，带汤打包。若虫一拥而上，吃得干干净净。

那段日子，夫妻俩经常下馆子，为的是那打包。好一个蟑螂，无论酸甜苦辣，统统来者不拒，似乎永不厌食。

李延荣又想，蟑螂吃不吃腐败食物？会不会中毒？遂将剩饭菜捣馊，气味难闻。若虫毫不介意，胃口照旧。

李延荣明白了，蟑螂无味觉，也无嗅觉，而且免疫功能好，不会轻易患病。哈哈，它可不像蚯蚓那样娇气呢！

若虫天天见长。一天下班后，李延荣蓦地发现，若虫行动迟缓，不吃不喝，直至一动不动，莫非病了？焦急起来。到了半夜，他不放心，起床观察，发现若虫又动起来。不过，不是爬行，而是左右晃动，晃了一会儿，若虫头部忽然破裂，里面竟钻出一只若虫，原先的若虫变成薄壳。紧接着，像变戏法似的，一只只若虫破壳而出，又活蹦乱跳。不一会儿，缸底铺了一层虫壳。

呀，蟑螂会蜕壳！李延荣目瞪口呆。次日早，李延荣来到鱼缸前。咦，虫壳没了。显然，又被若虫吃了！

李延荣发现，每隔一段时间，若虫就蜕一次壳。天气暖和田，周期短；气温下降时，间隔长。

时间一久，异味渐浓，飘得满屋都是，妻子难以忍受，央求丈夫，我快熏倒了，别在家养了，弄到外面去吧。

李延荣也担心，眼看蟑螂疯长，万一逃逸，就惹祸了，得赶紧转移。章丘有座花椒山，朋友承包的，山上有幢简陋房。他把鱼缸运上山，制了几个木箱，蒙上丝网，让妹妹边饲养，边观察记录。一有空，他就驱车去，半夜才回家。双休日，更是整天泡在山上。

若虫四个月时，开始长翅膀，不再蜕壳。这意味着，若虫变成成虫了。记录显示，共蜕壳八至十次。

过了几天，李延荣发现，成虫屁股后面，冒出一个黑点，以为是尿。可是，“屎”越来越长，并不掉落，成虫走到哪里，都笨拙地拖着，一周后才落地。他

恍然大悟：原来是只卵鞘！

过了一天，成虫屁股后，又冒出黑点。李延荣得出结论：美洲大蠊成虫，每周产一次卵。随后，他又观察到：伺

养温度适宜时，卵鞘约二十五至三十天变若虫，数量十二至十六只。产卵的，自然是雌蟑螂。再观察，李延荣看出端倪：雌的肚子圆、屁股宽；雄的肚子细、屁股尖。蟑螂繁殖，属有性与无性结合。雌蟑螂交配一次后，会雌雄同体，不需交配，便可连续产卵。

网上说，蟑螂饥饿时，会残杀同类。为验证，他在鱼缸里放进一百只蟑螂，一半成虫，一半若虫，断食断水。三十天后，成虫出现死亡，若虫依然活跃，还蜕壳呢，只是变瘦了。

这时，怪事发生：成虫死亡不久，同伴慢慢围拢，先略略试探，见没动静，就开始啃食。不一会儿，风卷残云。

过了几天，又见有趣一幕：若虫蜕壳时，因不动弹，同伴超前啃咬，被咬者受惊逃跑，同伴撵着咬，撵几步就放弃了。

李延荣得出结论：即使极度饥饿，蟑螂也不轻易残杀同类。网上还说，蟑螂遇到食物时，一哄而上，边吃边拉。李延荣观察后，并非如此。蟑螂取食时，不会在食物上乱爬，更不会拉在食物上，而是在食物周围围一圈，从外往里吃。吃时并非蜂拥而上，而是让里圈的先享用，外围的静候，不会硬往里挤，待里面吃饱退出，后面的才跟进，退一只，进一只，并不争抢，还挺有序。

他感叹不已，哎呀，居然有点绅士风度！

养殖蟑螂，须以量取胜。如何高密度养殖呢？李延荣想，光在一个平面养，密度难以提高，须立体养殖。怎么个立体法？李延荣苦思冥想，有一天路过一处厂房，看到屋顶的波纹瓦，茅塞顿开，让人做成波纹水泥板，竖起来，中间留缝隙，投放进蟑螂。

果然，蟑螂吃饱后，自觉攀壁歇息。再投食时，呼呼唤友，簇拥而来。

反复测试后，李延荣选定最佳缝隙，既节省空间，又不影响蟑螂活动。他测算，一百平方米的投影面积，大约可养十八至二十吨。

蟑螂寿命如何呢？李延荣继续观察。资料说法不一，有人说一年半，有说两年半。李延荣发现，生长九个月时，蟑螂陆续掉落，雄的居多，雌的占百分之三四。随后，雄的渐少，雌的新多。

李延荣得出结论：美洲大蠊寿命九至十二个月，其中雄的九至十个月，雌的十一至十二个月。

观察中，李延荣意外发现，蟑螂的死亡选择，有其独特规律：掉落时，若四脚朝天，便无力翻身，只是徒劳乱蹬，不几天就死了；若是仍然趴着，会缓缓爬到低处，静静等死。这意外发现，给了李延荣灵感。他将底盘设计成倾斜，高端投食，低端清理。

这时，就到了最大的问题了：蟑螂自然死亡后，该如何处置？得找好出路。李延荣琢磨：我国蛋白饲料稀缺，蟑螂蛋白质丰富，如果把它烘干磨粉，制成动物饲料，说不定成大产业呢！

这样的饲料，功效如何？李延荣决定做试验：养鸡。将小鸡分成两组，一

组喂普通饲料，不加抗生素；一组掺百分之五蟑螂粉，对比观察。

区别很快显现：那组普通鸡易患鸡瘟，半年病死一半；“蟑螂鸡”从未染病，生长速度快，肉质韧性好，骨头格外硬，公鸡五个月就出现第二性特征（即鸡爪上方的一节骨头），而普通公鸡一年才有。饶有趣味的是，“蟑螂鸡”像打了鸡血，只只凶狠好斗。有一次，一只公鸡忘了“祖训”，竟向大狗挑衅，狠啄对方几口。鸡恼羞成怒，与鸡厮打。鸡哪是狗对手？自然败下阵来，肚皮惨被撕破，耷拉着一块皮。伤鸡若无其事，照吃照跑，伤口渐愈合，平安度过二十天。不巧，蟑螂粉缺货，鸡改吃普通饲料。仅五天，伤鸡焉头昏脑，步履蹒跚，伤口开始化脓。

一份试验报告，让李延荣茅塞顿开：蟑螂粉含有天然抗菌肽，具有免疫、复合功能；肉鸡饲料中掺入百分之二蟑螂粉，可替代抗生素药物。

鸡蛋也不相同。“蟑螂蛋”壳厚硬、黄不散，可斜插牙签，蛋清有三环，香味浓郁。

为进一步验证，李延荣买来六十只成年肉食鸡。这些鸡乃工厂化养殖，从小到大大不挪窝，刚买来时，竟立不稳，成天蹲着。李延荣将其分两组，一组喂普通饲料，一组掺蟑螂粉。结果，前者第三天开始死，第九天全亡；后者半个月能站，二十天能跑，没一只病死，肉质口感明显改变。

为获取更可靠的数据，李延荣求助农业部食品质量监督检验测试中心（济南）。检测数据显示，“蟑螂鸡”肉中，未检出抗生素残留、农药残留和重金属残留，脂肪含量低于兔肉，硒含量是散养鸡的一点八倍。

持续观察三年后，李延荣申报三十多项专利，已有两项获批，一为发明专利，二为实用新型专利。2014年秋，他成竹在胸，再度找到安峰。

什么！安峰惊讶不已，你还在捣鼓？以为你是胡咧咧呢！

李延荣认真问，我要餐厨垃圾，你能不能免费提供？

岂止是免费？我要给你磕头呢！安峰激动了。这年夏天，济南刚发生一起事件：填埋场旁村民不堪其臭，阻挠垃圾车进场，市区垃圾滞留三日，市民叫苦连天。

安峰说，这几年，章丘餐厨垃圾激增，餐馆和食堂每天产六十吨，你帮我解决大难题了，你要多少，我送多少！

2015年底，李延荣辞掉企业职务，联合几位朋友，按照工厂化标准，建成封闭式车间，全身心与蟑螂打交道。

安峰早就急不可待，及时跟进，定期送来餐厨垃圾。

出济南城东，上济青高速南线，行二十分钟，从埠村出口，行不远，漫山遍野郁郁葱葱，尽是花椒树。车在绿树中蜿蜒，直达坡顶，有一处不大的院落，挂着招牌：章丘区餐厨垃圾生物处理中心。我慕名探访。

场外，堆着餐厨垃圾，刚送来，异味还淡。两个员工正在挑拣，有碎玻璃、塑料袋，也有动物骨头。员工说，蟑螂很精明，如果食物够，不吃骨头和塑料袋；如果食物少，也会慢慢咀嚼。至于大骨头、碎玻璃和金属物，则无法啃动。

垃圾经粉碎后，沿管道输往投食

口。员工说，投食时，为了不留残余，有意少投，让蟑螂八成饱。

我问，一天能处理多少垃圾？十五吨。李延荣说。

场内光线暗淡，李延荣打着手电。几块大玻璃，围成封闭空间，里面排列着波纹板。手电光下，蟑螂密密麻麻，来回穿梭。李延荣说，这几年，蟑螂数量呈几何级增长：2014年四百公斤，次年四吨，去年超一百吨，今年可达三千吨。

悠悠五六年，从手心上一把，到成百上千吨。这个巨变，让我震撼！

我注意到，底盘上，有卵鞘、蟑螂屎，还有垂死蟑螂，混杂在一起。李延荣解释，他设计了筛分装置，能将三者自动分离。

隔壁是孵化室，热烘烘的，有一股潮湿度。架子上，尽是孵化盆，盆内有孵化辅料，小若虫钻进钻出。

我好奇，一个章丘城，餐馆和食堂日产六十吨餐厨垃圾，那么全国的餐馆和食堂呢？

安峰伸出俩手指，2015年，六千万吨！我心一沉，眼前幻现一座山——垃圾山。

据说单是北京一天就产垃圾两万多吨，如果用卡车载，车辆首尾相连，长达六十公里，可绕北京三环一圈。

这是个黑色的数字，但也未尝不蕴着商机。李延荣说，按2015年数据，全国饲料需求量近两亿吨，如果都添加百分之二的蟑螂粉，需要蟑螂粉三百八十万吨；十五吨餐厨垃圾能产一吨蟑螂粉，六千万吨餐厨垃圾若投喂蟑螂，可产四百万吨蟑螂粉，足可替代饲料抗生素。

有比较，才有鉴别。我问，国外有使用昆虫饲料先例吗？

李延荣拿出一查资料。美国、加拿大已获准使用昆虫蛋白饲料，欧盟允许喂给宠物和收获皮毛的动物，并正在考虑用于水产。

安峰说，区政府已批复六十亩地，支持李延荣筹建场地，将日处理餐厨垃圾一万吨。

探访归来，我正撰写此文，李延荣通报喜讯：8月4日，中国工程院院士孙久林领衔，中国科学院、中国环境科学研究院等机构的昆虫学、固体废物处理处置、生物防治与植物保护等领域的几位专家评价后，得出结论：“利用美洲大蠊处理餐厨垃圾技术”遵循自然界食物链规律，是充分利用美洲大蠊可以高效、快速、无污染转化餐厨垃圾的一项新技术，符合变废为宝的资源高效利用方向，是国际、国内环保新理念的具体实践；该技术的副产品美洲大蠊虫体、干粉及卵鞘可作为昆虫蛋白饲料，实现餐厨垃圾资源化

和循环利用；该项目关键技术具有自主知识产权，技术水平达到国际领先，创新了一种餐厨垃圾处理模式，经济、社会效益显著，应用前景广阔。

三十多年前，未来学家托夫勒在《第三次浪潮》中预言，继农业革命、工业革命、计算机革命之后，影响人类生存发展的又一次浪潮，将是世纪之交出现的垃圾革命。随着城市化经济的高速发展，“垃圾革命”号角早已吹响。

中国与昆虫渊源深远：养蚕史逾四千年，是养蚕缫丝和织绸鼻祖，有“嫫祖始蚕”之说；蜜蜂养殖始于东汉，养蜂专家姜歧“以畜蜂豕为事，教授者满天下”。如今，养殖蟑螂，转化垃圾，造福人类，或许又将创造奇迹？我们充满期待！



昆虫与植物。 人民视觉供图

大地