



彼地 发声



四川大学华西公共卫生学院



Partnership for
Community
Development

香港社区伙伴资助



彼地发声

健康村庄项目案例 汇编



编写单位：四川大学华西公共卫生学院
地址：四川省成都市人民南路三段7号
资助单位：香港社区伙伴

主 编：周艳阳
编 委：冯海欢 崔鹏 杨阳
审 稿：高雪松 杨莉
支持小组：吴郡 唐荣 黄庆宁 何欢 陶倩 马丽源

出版日期：2010年11月

此书为非卖品，其他机构或团体如欲转载本书内容作为农村建设推广等非牟利用途，
请于转载前通知，并注明出处。

联系方式：jiangkangcunzhuang@163.com

前言

世界卫生组织出版的英文材料——“Healthy Village”（《健康村庄——社区和社区健康工作者指南》），从不同污染源的角度把农村中的环境与健康的关系做了梳理，旨在为社区组织、NGO、政府部门提供改善初级卫生保健的相关信息框架，启发社区如何根据自己当地的实际情况来开展健康农村活动，推动环境保护以及健康促进等在农村社区的实践，提高社区居民对健康和环境之间关系的理解以及改善相关行为习惯。在香港社区伙伴的资助下，四川大学华西公共卫生学院项目团队完成了该书的翻译并收集汇编了与此匹配的中国本土化健康村庄项目案例。

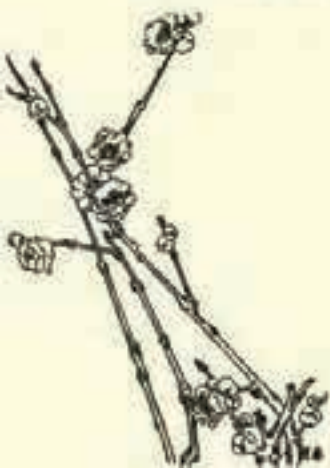
汇编的健康村庄项目案例主要集中在与中国农村环境和居民健康密切相关的如下方面：供水，粪便处理，排水，固体废物管理和化学品安全，个人、家庭和社区卫生，生态健康房屋，森林资源管理、可持续农业等。

健康村庄的构建亟待全社会共同努力，任重而道远！

星星之火，可以燎原。但愿这些从健康村庄项目燃起的人与自然的和谐之火，将蔓延到中国农村的各个角落。到时候的中国农村大地，定是一片葱茏的绿色！

最后，我们特别要表达的是：从案例的选择、现场访点、相关数据与资料的搜集、案例的撰写、案例中相关专业知识的呈现、总括排版一直到形成这本健康村庄项目案例汇编，一路走来，相关机构以及热心人士提供了大力帮助和支持，在此，我们一并致谢！

四川大学华西公共卫生学院项目团队核心人员
周艳阳 冯海吹 崔璐 杨阳



清水潺潺 村庄盎然

【记四川巴中花溪乡供水项目】

01

熊猫摇篮中的“旱厕征程”

【记四川汶川席草村生态旱厕】

08

安居乐业保生态，健康环保促发展

【记四川郫县安龙村家园污水人工湿地】

17

田园里的绿色尝试

【记四川郫县团结村可持续农业】

25

农药的平衡

【记云南大理陈官村农药项目】

34

青青田中草 悠悠村边屋

【记四川广汉西高镇草砖房】

44

会呼吸的房子

【记浙江安吉夯土房】

53

敬天惜物 乐道尚和

【记四川彭州大坪村乐和家园木质房】

64

原始村落的生态捍卫

【记云南兰坪县玉狮场卫生改善】

72

家庭化的海上森林

【记福建浮宫村红树林保护项目】

82



清水潺潺 村庄盎然

【记四川巴中花溪乡供水项目】



项目时间——2006年5月至2008年9月
项目地点——四川省巴中市巴州区花溪乡共山村
施工队伍——协力建设（当地居民）
技术指导——巴中市水利局熊志



花溪乡，一个秀气的名字，一个安静的村庄，它坐落于四川省巴中市巴州区东北部，幅员33.7平方公里，距巴城54公里，与通江杨柏，平昌德胜、驷马及本区大河、永宁接壤，辖11个行政村，1个社区居委会，有农户3300多户，15000余人。花溪乡境内沟壑交错，深丘林立，平均海拔660米，森林覆盖面达54%。花溪河从北向南纵穿中部，上达杨柏，下通驷马，农作物以稻、麦、玉米、薯类为主。

1 远处挑水忧农户

花溪乡水资源丰富，但在修建人畜饮水工程以前，这里的村民需要走过蜿蜒崎岖的山路到有限的水井挑水，遇上干旱季节水井中水量不够，不仅影响到农作物生长，而且还会造成村民日常生活用水困难。

从公共卫生的角度看，这种“肩挑背磨”的取水方式中存在大量的健康隐患。饮水卫生首当其冲，长距离的容器取水，很容易造成容器污染，路途中和取水时的交叉污染在所难免；其次，由于山路崎岖，清洁水源往往相对较远，而有更多取水机

会的较近水源受到雨水、人畜粪便的污染机会更多，有很大的潜在风险。另外，由于取水方式的落后和水资源的缺乏使村民生活用水得不到足够的保证，这就使常洗手、勤洗澡、保持室内清洁，经常清洗用具、衣物等卫生习惯的培养和落实受到很大限制。

无论是从饮水的质量本身来看还是从其对卫生习惯的影响来想，落后的供水都对村民的身体健康和生活质量造成了影响。为了解决“吃水”、“用水”这两个当地村民的大问题、老问题，在大巴山生态与贫困问题研究会（以下简称“大巴山”）的介入下，花溪乡修建了人畜饮水系统，以求健康供水入户入家。

2 饮水工程入农户

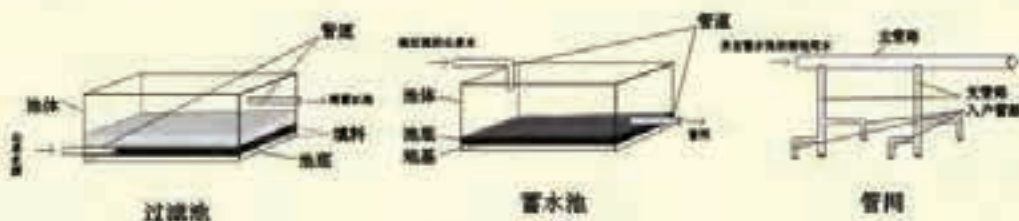


从2007年开始，大巴山开始在花溪乡内修建人畜饮水系统，以解决村民的取水用水问题，通过改善村民的饮水卫生来提高村民的健康水平。截止2010年5月，大巴山在花溪乡已修建完成七个社的人畜饮水工程，通过修建分散式和集中式供水系统，基本做到了“山泉水入户”，“肩挑背磨抬水吃”的现象已鲜有存在。从2010年6月我们走访的情况来看，花溪乡兵山村五社的人畜饮水工程不仅在技术方面设施较完善，在后期运行管理方面也运作地比较顺利，现就以兵山村五社为例进行详细介绍。

3 清洁饮水喜农户



兵山村五社共有农户50户，人畜饮水工程覆盖的农户范围包括本社50户和邻社4户，共解决了约200多人的饮水用水问题。该饮水系统采用村里资源丰富的山泉水作为水源，水源地势高，周边无农户聚居，无大块耕田，无散养或圈养动物，水量充足。在水源处修建一个过滤池（3.5X1.5X1米）、一个蓄水池（5.0X4.5X2.5米）。



人畜饮水系统结构组成图

1. 地基

过滤池不需要特别修筑地基，蓄水池的地基由平铺的条石（长宽高为1米×40厘米×40厘米）组成。

2. 池体

（1）过滤池

过滤池修筑在蓄水池之前，对山泉水进行过滤。

- 1) 池体由24厘米页岩砖砌成，壁厚28厘米，内有1:2水泥砂浆抹面，抹面的厚度 ≤ 2 厘米。
- 2) 池体底位于地面之下130厘米，在地面之上的部分则露120厘米；地面所需池体外墙用1:2水泥砂浆抹面，厚度 ≤ 2 厘米。
- 3) 砌池时要预先埋进水管、溢流管、出水管以及排污管；其中进水管靠近池底，排污管距离池底约35厘米，出水管距离池顶约40厘米。
- 4) 池底浇注10厘米厚的C10混凝土；池顶现浇5厘米以上的C20钢筋混凝土，检测口在池顶现浇钢筋混凝土面上加砌页岩砖，砌体提高20厘米；检测口的内外用1:2水泥砂浆抹面，检测口盖为130X130厘米、厚5厘米的预制板。
- 5) 过滤池的填料自下而上为30厘米卵石、30厘米石英砂、20厘米木炭（无烟煤）、并铺压筛网或棕片。



（2）蓄水池

- 1) 蓄水池一般为浆砌矩形石池。
- 2) 池体由24厘米页岩砖砌成，壁厚28厘米，内有1:2水泥砂浆抹面，抹面的厚度 ≤ 2 厘米。
- 3) 池体底部低于地面130厘米，地面之上露120厘米；地面所需池体外墙用1:2水泥

砂浆抹面，厚度 ≤ 2 厘米。

4)砌池时要预先埋进水管、溢流管、输水管以及排污管；其中进水管距离池顶约40厘米，一般与过滤池的出水管相接，输水管距离池底约40厘米；管网的管道则埋于地下约60厘米深处。

5)池底浇注10厘米的C10混凝土以防渗；池顶现浇5厘米以上的C20钢筋混凝土，中间留有100厘米见方的检测口，两侧预埋两个通气孔。



人畜饮水系统实景图



过滤池和蓄水池全貌

3.成本

兵山村五社的人畜饮水工程费用由机构赞助管道费用约为11000元，村民自筹款120元/人，费用除了用于修建硬件设施外还用于后续的管理工作。

4.管理小组

机构在社区所做的项目若想实现社区化，就需调动村民积极参与，用自身的管理方式接替机构最初的介入方式，使项目顺利社区化。大巴山在花溪乡的人畜饮水

工程采取了由各社村民民主推荐成立饮水系统管理小组的方式实现村民对供水系统的自主管理。管理小组的构成及职能如右图所示。兵山村五社的管理小组成员是村民王现忠、张富良、陈继福，总体上由这三个人来负责饮水工程修建时的人力、物资安排。项目修建完成后，村民还推选了一位管水员张奇胜，来负责收缴水费，兵山村五社的水费为5角/方，其中收缴的水费主要用于饮水系统的维修费和管水员的工作报酬。

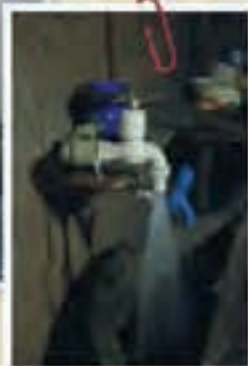
管理小组构成及职能	
管理小组成员	管理内容
组长	1. 修建引水工程时人员协调；
会计	2. 账目统计；
出纳	3. 材料购买；
	4. 公开费用开支。

5. 思考

自从花溪乡修建了人畜饮水工程后，村民大多反映无论是取水还是用水都比以前方便卫生。从我们走访的情况看，村民厨房水龙头里流出的山泉水水量充足、清澈透明，村民大多数已经习惯使用这种开之即来的山泉水。伴随着饮水工程的入户入户，考虑到花溪乡的水资源丰富，大巴山正逐渐修建配套的水冲式厕所，这一措施将减少传统茅厕带来的由蝇蚊、寄生虫等滋生的疾病，同时改善村民的生活环境。



入农户的山泉水



4 饮水工程引发的思考



在贫困村庄修建的人畜饮水工程能够突破以前肩挑背磨的取水方式，对于村民来讲方便卫生，但对于这种新生设施，村民仍需要长期的适应和管理制度的调节才能更好地将饮水工程维持下去。我们访点过程中通过实地观察和与村民的交流，发现目前花溪乡的人畜饮水工程存在以下问题：

1. 有关水费

贫困村庄的人均收入较低，在基本生活开支后收入几乎所剩无几。虽然人畜饮水工程的管理小组对于水费的标准规定较低，仅为3~5角/方，但仍有部分村民难以承受，特别是自家附近有水井的农户，他们仍然选择到附近的水井免费挑水用。这使得安置在他家的水管、水表等设施闲置不用，造成一定程度上的资源浪费。

2. 有供无排

在农村地区饮水“有供无排”的现象非常普遍，花溪乡同样存在这个问题。虽然人畜饮水工程解决了村民的供水问题，但是由于缺乏合理规划排水设施，村民的生活污水仍然随意倒在庭院或田间，加上水冲式厕所的引入，虽然在一定程度上可以解决传统茅厕带来的疾患，但由于粪便不能得到有效合理的处理，仍然会对造成生活环境污染，而且增加了由于污水、粪便引发的水源性疾病患病机率，也不利于花溪河下游的居民用水健康。

3. 过滤池的问题

花溪乡由于使用山泉水为自然水源，遇上雨水等冲刷，山间的泥等杂质会混入水源进入过滤池，长此以往过滤池内会淤积厚厚的泥层，造成饮水的二次污染。一般而言，花溪乡的过滤池一季度清理一次，雨季则1-2个月清理一次。但由于管理上的疏忽或自然灾害等，我们走访时看到的过滤池的水均不太清澈，有一个过滤池甚至是泥浆覆盖了所有的填充料，这样的水很难保证卫生学指标达标。



兴山村五社较为干净的过滤池内部



花溪乡某社浑质的过滤池内部

4. 有供管理

新的硬件设施出现后，一个适应的过程是不可少的，这十几年来人畜饮水工程在中国农村遍地开花，可以说该类工程从技术上来讲是成熟的，无论是成本还有施工难度都是可以为社区所接受的。但该类工程的后期维护工作却相当复杂，农村不同于城市，用水的规模、经济水平都决定乡村供水工程不可能像城市供水工程一样配备一系列的供水、管水队伍来满足管理和维护的需要，所以如何针对这种小规模的供水系统建立适合的管理机制，并通过一定的渠道给这个管理队伍提稳定的经费是整个项目还需要继续探讨的。

目前花溪乡五社供水工程的后期管理比较顺利，但从整个花溪乡来看，后期管理主要存在两个问题。第一，收水费难，走访中发现，其实还是有许多村民不能完全理解和接受“交水费”这件事，这与多年的习惯有关，也与当地的经济水平有关，这种观念的直接结果就是收水费难。收水费难，管水员收不到钱或收不足钱，于是就出现了第二个问题——维修难，因为缺乏稳定的维修资金和人力，所以整个系统难以得到及时的保养和维修。时间一久，供水的效果就难免大打折扣。综合两点可以看出如何保证维修经费的稳定是整个管理中一个核心环节，项目还很有必要具体结合当地的风俗人际关系等因素，继续推动建立水费的收取制度，加强供水系统的使用和监督，这样才能更好的巩固成果。

5. 水源水及管网末梢水的水质监测

水质的安全性评价是集中式供水工程的一个重要组成部分，实际上清洁的水源水是整个工程的健康基础，安全的末端水是整个工程的有效指标。虽然花溪乡的各个水源点都是深山泉水，感官性状良好，不少水源点有多年的饮用历史，但作为地下水水源，如能在工程开始前通过水质检验的手段系统评价一下水源水，对于预防重金属超标，提高饮水的安全性都是有价值的。再者，该乡山地较多，地势复杂，管道铺设距离较长，在长距离的输送过程中存在接口不严，管道破损，水垢形成等多种潜在的危险因素，都会对居民最后使用的末端水水质构成威胁，并且不同于城市供水系统，该乡的供水系统因为水质良好而未进行消毒处理，所以如果管道出现输送污染，影响会较城市更大一些。针对这种情况，项目如果能够进行定期的末端水监测，可以较好地控制水质污染的风险。④



花溪乡两个村的供水工程设施

注释：

④协力建造：由多方参与，共同建造，集合众人的力量。

大巴山生态与贫困问题研究会简介

“大巴山生态与贫困问题研究会”为民政部门登记的非赢利性的社会团体法人单位，旨在通过研究和改善贫困地区的生态环境，帮助大巴山区贫困群体改善生存质量，增强其环保意识 and 可持续发展意识，促进贫困地区经济、社会、生态事业的协调发展。研究会主要从事生态与贫困问题调查，实施国内外生态与扶贫项目，开展生态与贫困问题培训与交流，建立生态保护和反贫困活动试验场站（点）。

更多信息 <http://www.dabashan.org>

联系方式 电话：0827-3108061

地址：四川省通江县壁山西路政通家园B栋2-2-2

E-mail: lianghaozhang57313@163.com

熊猫摇篮中的「旱厕征程」

【记四川汶川席草村生态旱厕】



项目时间——2008年7月至2008年10月
项目地点——四川省汶川县五龙乡席草村（队委会队）
施工人员——协力建设（当地居民，留守人口）
技术指导——成都野史文化传播中心杨正清、何军



山路蜿蜒，一路风尘仆仆，及至席草村，虽然是冬末时节，但映入眼帘的却是青山绿水间一座座错落有致的震后新房，震后短短半年的时间，位于重灾区汶川的席草村已然门光户洁。



1 农村厕所的改造与现状



厕所表面上难登大雅之堂，实际上却是决定人们生活质量的重要问题。相信去过几次农村的人都知道，一个干净整洁、无异味的如厕环境在很多农村里是可遇不可求的，例如很多村都存在外面光鲜亮丽的村委会大楼，里面的厕所却常常难以表里如一。目前中国农村较为普遍的厕所形式是传统旱厕，且常与猪圈等混用，这样的传统旱厕大多卫生状况差，使用环境差，使用满意度不尽人意，不利于寄生虫病的控制，同时新旧粪便混杂，取粪浇地时难以保证全部粪便的无害化处理，容易传播疾病。项目所在地席草村也同样是这种情况。

改进传统旱厕，有哪些选择呢？一部分经济条件较好的农户选择修建水冲式厕所，诚然，水冲式厕所城市多年的发展过程中，似乎被证明是人口高度密集下保证卫生的不二选择，但农村的特点不同于城市，简单的复制未必是个好主意，至少有四方面的原因：

1. 水冲式厕所的用水量 and 排水量都不小，即使在水资源比较丰富的农村，只要尚未建立完善的供水系统，就不能完全保证厕所的运行，也体现不出水冲式厕所清洁卫生的优点。
2. 目前无论是城市还是农村的化粪池系统，大多数都不能完全实现粪便的无害化处理，不利于生态和水源的保护，这也影响了水冲式厕所的卫生效果。
3. 在农村生活生产中，粪便是农家肥的一个重要组成部分，水冲式厕所使可用的农家肥量减少了，实际上是促使农民使用更多的化肥。
4. 水冲式厕所的建造和运行成本较高，对于大部分村民并不便宜，而日后的水费和维修也都是一笔不小的开支。

综上所述，可以看出农村的传统旱厕的确需要改造，但改造的方案不能简单的模仿城市，而应最大可能的结合当地实际情况、水资源以及经济水平来综合选择具体的改造方案，在明显改善当地居民如厕环境的同时，达到保护农村环境，促进农家肥正确使用以及降低使用成本的目的。近几年在一些NGO及其他组织的积极尝试和实践中，尿粪分离式旱厕凭借自身清洁、节水、经济、环保的优点脱颖而出，成为一种良好的农村厕所改造方案。

尿粪分离式旱厕的原理和方法简单却重要：人的大便含有30多种致病菌和普通肠道细菌，小便则不含致病菌和细菌，通过使用粪尿分集式旱厕把大便与小便分开收集、处理；对于大便，可通过覆盖草木灰来干燥大便里面的水分，再经过一段时间的封闭厌氧处理，大便里的致病菌和细菌便被消灭，这样无害化处理后的粪便就可以回田。这样一来，一方面使粪便中的病原体和肠道寄生虫对环境的影响降至最低；另一方面，经草木灰处理的粪使用作土壤调节剂，因与碱性草木灰相互中和，降低粪便本身的酸性，还田时可减少重金属远处转移和在食物链中的富集²，有利于维护土壤环境的良好运行，有利于人体健康。同时，粪便还田的过程，一定程度上减少了化肥的使用，促进自然的物质循环，对环境和食品安全都意义重大。而收集起来的小便，因为与含有大部分病原体的粪分开，于是可以直接利用成为地里的肥料或者放入储尿池储存，使得厕所中的臭味大大减少。

总之，生态旱厕一方面可以防止水体和土壤的污染，控制人排泄物造成的疾病，一方面能把人排泄物当作资源而不是废物，来促进养分的恢复和循环利用。同时与传统厕所相比，生态厕所系统技术上较简单，建筑成本低，因为不需要供水系统、下水道，所以成本低廉，工艺简单，能为广大农村所接受。



生态旱厕基本结构图



收集后的粪尿肥循环示意图

2 震后新生的旱厕改造

三江席草村位于四川阿坝藏族自治州汶川县南部，有岷江支流寿江蜿蜒而过，因有西河、中河、黑石河在此汇合故称三江，当地的水质好坏直接影响着分支河流下游的水体环境的健康与安全。席草村共有四个队，121户人家，当地农作物以玉米和烤烟为主，是著名的“熊猫摇篮”——卧龙保护区的周边社区。5.12地震时席草村虽然不是汶川受灾最重的村子，但道路垮塌严重，村中房屋除少数木质结构的老房外，几乎都受到较大损坏，或部分垮塌，或成为危房。震后一年，村里热火朝天积极自救，至09年6月，虽然地震的痕迹依稀可见，但席草村山清水秀的安静与恬美逐渐清晰起来，修路建房，恢复生产，种田种树，随着重建工作的进行，厕所等基础卫生设施的建造也逐渐成为村民考虑的新问题，成都野草文化传播中心（以下简称“野草”）在卧龙自然保护区的配合下参与到席草村的厕所改建中来，希望能够通过建造生态旱厕来改善当地居民对粪便的处理，引导他们合理利用粪便同时减少由于粪便引起的面源污染^①和对下游的水质污染。



风光绮丽的三江



席草村地震遗留的山体滑坡

3 建筑施工与结构

1. 选址

野草在卧龙自然保护区的配合下，依地理、交通、气候条件和当地村民配合情况来为生态旱厕选址，根据各户人家房屋结构的不同，分别选择室外或室内、一楼或二楼作为建造地点，选址中尽可能结合房屋原有结构和使用灾区重建过程中的原材料。

2. 前期调研

在选址后野草进行了细致的调研，由相关负责人挨家挨户进行访谈，了解当地的地理环境、社会文化、人口构成、气候、交通以及政策等情况（具体调研指标见附件一），重点关心的是当地的社区文化和交通状况。调研既有利于了解农户的实际情况和需求，通过交流增进本地居民对外来机构的信任，又有利于因地制宜开展生态卫生旱厕的推广。

3. 宣传教育

野草在实施项目过程中采取两种方式对村民进行宣传教育。一种是在修建厕所之前进行集中式宣传，即和村干部一起对村民进行系统化的理论知识宣传；一种是具体项目执行后采取挨家挨户与农户聊天的方式，从他们的实际情况和需求出发，发现他们的问题，再帮助他们解决他们在旱厕的修建和使用中所遇到的问题。

4. 粪尿分集式生态旱厕建造基本结构

粪尿分集式生态厕所的建筑结构基本分为三个部分：维护结构（厕屋）、储粪结构、一个粪尿分流的便器。考虑到后期维护问题和村民的实际使用需要，席草村的户用生态旱厕没有修建男士小便池。

1、粪尿分集式蹲便器

与传统便器的最大区别是这种便器有两个排出口，较小的孔用来排尿，孔下端接排尿管，通过管道与收集尿液的容器相连接。其中排尿管要求接头不渗不漏，长度应留有余地以便于便器转向换坑；口径较大的孔是排便口，下端与粪坑相连，排粪孔有盖，防止苍蝇等昆虫进入粪坑，也起阻止臭气外溢的作用。便器可自制也可买成品塑料便器。野草使用的是一种特殊塑料便器，使用年限可达15年以上。



粪尿分集式蹲便器模型

粪尿分集式蹲便器实物

2、储粪池和排气管

储粪池通常分为两种：地面式和地下式。地面式要求将蹲便池抬高，取粪时可以直接从储粪池的一边取，比较方便出粪，但每一次上厕所要先登上几级阶梯；而地下式比较美观，取粪时有的要把蹲便器取出。地下式储粪池可以经过改造后可以使用旋转式的底座，底座上的储粪桶（一般为四个）可以交换轮流储粪。席草村均采用地面式，因为席草村农田不多，因此对粪肥的需求不算太大；加上席草村的气候较为潮湿，粪便的干燥需要半年到一年才更换一次。所以为了简化清理程序节约人力和使粪便达到更好的无害化处理，野草调整了传统储粪池的构造，直接修建比普通储粪桶容积更大的储粪坑，坑的尺寸再根据房屋结构和人口户数进行合理调整。一般来说对于3~4户人口最少要1立方米（1米X1米X1米）的坑。储粪池的出粪口，大小一般为20厘米X20厘米即可，粪口可做成木门、铁门甚至砖块加泥浆封堵，由于半年以上才开启一次，不会给使用者带来太多麻烦。



生态旱厕剖面图

旱厕“无臭通风”是关键，排气管就作为这一关键目的的重要构件之一。在储粪池顶部一角应预留一定大小的孔，用来安装排气管，一般排气管使用直径为110毫米的PVC管。

3、覆盖物

储粪池只接受粪便和少量草木灰或干细土等覆盖物，尿液、水等液体要绝对避免进入粪坑，粪便在坑内脱水干燥，体积会缩小。席草村主要采取烧柴取火的方式，故有大量用于粪便无害化干燥的草木灰，草木灰除有吸水吸臭的作用外，还能杀菌和杀灭虫卵，并提高PH值和相对缩短粪便发酵周期，在这些因素的综合作用下，一般经过4~6个月的时间，粪便就可达到无害化、无害化的要求，席草村由于气候潮湿，粪便无害化时间需约六个月。

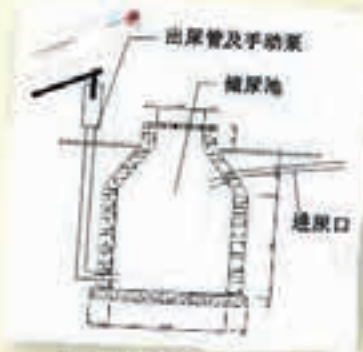


草木灰覆盖物和蹲便器

4、排尿管和贮尿容器

排尿管一般为直径4厘米的塑料软管，一端接便器的排尿口，另一端与储尿容器相连，长度根据各家厕所情况定。贮尿容器就地取材，最好有盖，高寒地区冬季

可用胶桶。席草村是修建的储尿坑，坑为单砖砌筑并用水泥砂浆挂面。坑的尺寸同样要根据房屋原有结构和家庭人口数进行调整，一般来讲对于4口之家，储尿坑的尺寸最少为60X60X60厘米。由于尿不与粪便混合，不会受到粪便微生物的污染，故分解大大减缓。发酵好的尿液一方面可以直接用于浇灌农田，一方面可以与猪粪混合形成肥效更高的农家肥。



储尿池剖面图

5、厕屋

厕屋的大小和墙壁可以根据房屋原有结构和自家爱好，在资金允许的情况下酌情设计，因地制宜。一般建议淋浴房和厕屋分开，以保证储粪池的干燥；墙面则可以选择不同原料，如贴瓷砖、抹砂浆等。

6、建造成本

由于不同农户要求的厕所面积不同，建筑结构不同，建筑材料的来源不同而造成成本差异较大，比如席草村有些农户是利用震后房屋重建剩下的水泥和砖，直接成本就只有几十元至一百元左右。也有一些农户，比如杨志学，他家的生态旱厕修建在二楼楼梯拐角处，厕屋面积较大并且墙面和地面均铺以瓷砖，成本则为800元左右。



杨志学家建在二楼的旱厕

席草村的生态旱厕一般都为农户在农活后或晚上自己修建，所以不存在工时费。普通农户仅需用大约二、三百元就可以建造一个合乎要求的户厕。

4 生态旱厕的使用与管理

野草在“5.12”地震后在20多个村庄修建了大量生态旱厕，可以说修建技术是成熟的，但随着项目的不断推进和期间的观察总结，发现生态旱厕的后期使用与维护同样是生态旱厕项目中非常重要的问题。

首先从使用上来看，粪尿分集式生态旱厕需要做到以下几点：

- ◆ 厕所使用前最好先在粪坑垫一层草木灰。
- ◆ 小便尿入前部尿口，大便排入后部粪孔，不要混淆。
- ◆ 便后加灰，经常保持粪池干燥，尿后用少量水冲排尿口。若尿不慎流入排粪口可以加盖一些草木灰使之干燥。用过的卫生纸最好放入纸篓，然后焚烧。
- ◆ 保持厕所清洁卫生，如不慎将粪便沾污便器，可用干灰及干刷蹭干净，不要

用水洗。坑位上平日用盖板封住，使用时才拿开，防止蝇虫进入粪坑产卵而长蛆。

- ◆ 对于单坑式^②，坑满后立即将粪便取出，保证厕所的持续使用。
- ◆ 出现潮湿、有蛆、有蝇、有臭味等问题，要采取加足垫草木灰的办法，保持干燥。
- ◆ 如果项目地气候潮湿，粪便无害化循环时间较长，可采用加用晒板利用太阳能的方式促使粪便干燥速度加快，具体方法可用沥青将铁板两面涂黑，与储粪池严密结合，即做成晒板。

对于长期以来使用传统茅厕的居民来说，意识和习惯进行转变非常重要。关于新兴的生态旱厕，居民怎么使用、怎样才能习惯使用、怎样使用才能达到生态旱厕的最大效果，这一系列的问题都需要长时间的尝试和教育来实现。虽然如上所述野



集中式培训

草在生态旱厕修建前后，都开展了一定的宣传教育，但生态旱厕在席草村的推广仍然存在着困难，如修而不用，用而不多的现象。一些积极分子能够将生态旱厕正确使用并将其在村内进行推广和维护，但部分村民的传统意识和习惯仍然停留在传统茅厕基础上。野草负责人也表示他们将继续对村民进行长期持续性的宣传教育，尽可能地推广生态旱厕的合理使用。针对后期维护存在的问题，野草开展了旱厕验收工作，主要以农户是否使用旱厕为指标，对验收合格的农户给予一定补助。此外还增加了入户宣传培训的次数，希望从硬件达标和观念转变上来加大维护的力度。

5 思考



时隔6个多月，我们来到席草村1队，在郑书记的带领下拜访了一些村民，客观而言，维护工作的效果是有的，如杨志学一家，已经在生活中用生态旱厕替代了以前的传统旱厕，以生态旱厕作为其唯一使用的厕所，适应了生态旱厕的使用过程；也有一些村民始终不习惯使用生态旱厕，在用过几次后又用起原来的老旱厕。交流

中，我们明显感到，生态旱厕之所以存在一些使用问题，无非是“不习惯”这三个字。其实接受新鲜事物的过程本身就是不习惯到习惯的过程，而完成这个转变的关键就是观念。项目落地仅仅是个开始，传递理念才是这个项目真正的产出。对于很多农村项目而言，硬件是理念传递的依托和契机，是项目的基础，富有社区特色的宣传正是项目中画龙点睛的一笔。所以，如何转变村民观念，如何使用当地资源进行可持续管理，如何提高居民对自身所处环境的关注将需要我们共同去思考和尝试。

注释：

①协力建造：由多方参与，共同建造，集合众人的力量。

②减少重金属远处转移和在食物链中的富集：重金属一般是以氢氧化物、离子和盐类的形式存在，土壤PH越低，金属的溶解度越高，越容易被植物吸收或迁移。而当土壤偏碱性时，多数金属离子形成难溶的氢氧化物沉淀，植物难以吸收，减少重金属的远处转移。

③面源污染(Diffused Pollution, DP)：也称非点源污染(Non-point Source Pollution, NPS)，是指溶解和固体的污染物从非特定地点，在降水或融雪的冲刷作用下，通过径流过程而汇入受的水体（包括河流、湖泊、水库和海湾等）并引起有机污染、水体富营养化或有毒有害等其他形式的污染。一般将其分为城市和农业面源污染两大类，其中农业面源污染危害更为严重。

④厕所一般分为两种——双坑式和单坑式：野草村主要采取的是单坑式。对于双坑式，当一侧粪坑满后覆盖一层灰，然后掉转便器粪口方向使用另一侧粪坑，直到另一侧粪坑满后才将原先粪坑出粪，交替使用，使粪便在粪坑停留半年以上，并防止新旧粪交叉污染，保证无害化效果。

注：部分图片来自野草文化传播中心旱厕宣传资料

野草文化传播中心简介

野草文化传播中心是立足于环保领域的NGO组织，由热心环保公益事业、关注生存家园、渴望可持续生活的环保爱好者自愿组成，2007年在成都正式注册。野草依托社区基础，以文化为载体，环保为突破口，向公众传播可持续生活方式的理念。通过各种活动项目的开展，推动公众参与、理解、认识环保，不断地探索可持续生活模式并与公众分享，由此最终实现人与人、人与自然的和谐相处。

更多信息 <http://www.ycwh.org>

联系方式 电话：028-83193603

地址：成都市五环路1号达成铁路责任有限公司公寓楼501室

Email: yecaowenhua@sina.com

附一：成都野草传播文化中心生态卫生旱厕项目调研表

调研内容	调研结果
基本情况	地震（灾前）修建单位来源、资金、项目、时间、人员、操作方式等 地理位置 气候（常年最高温、最低温、平均温度、平均湿度、最高湿度、最低湿度） 地形及海拔高度 交通状况 通讯状况 政府结构（如地方自治等） 总人口、户数、常住人口 常住人口中的性别、年龄情况 外出务工情况及留守儿童、老人情况 农产品（农作物） 做饭使用的燃料 水源（河水）水质 地形及海拔高度 建筑结构和人均居住状况 外来旅游者 学校基本情况（位置、距离、规模等） 家庭平均年度收入 养殖情况 企业状况 其他
生态农业	有无污水处理渠道 是否因生态环保曾受嘉奖批评 厕所在什么地方 什么样的厕所 农田使用何种肥，不同肥的使用比例 粪便最终的去向 现有厕所数量 疾病状况、健康状况 垃圾及人畜粪便处理 村庄及家庭、食物卫生 工业污染 其他
政府决策	是否列入上级政府生态示范建设政策的范围 公共和家庭厕所是否有相关对应管理机构、归入何种职能范围 近十年来上级政府或基层是否专项拨款直接用于厕所建设？如有，数额是？ 当地基层政府是否有每年用于处理厕所/粪污问题的人员投入和财政投入 如果因粪污污染出现问题，自下而上的处理机制和途径 如果因粪污污染出现问题，自下而上的处理机制和途径
民众意见	对现有厕所是否满意、是否愿意参与修厕、地方风俗及习惯等
其他建造条件	是否有人力资源（当地工匠、当地能人等） 有什么适合修厕的材料 材料购买地及运输 其他
机构意见	是否有合适修厕点 生态示范建设的优势和现实困难
其他	

安居乐业保生态 健康环保促发展

【记四川郫县安龙村家园污水人工湿地】



项目 参与	项目 机构	项目 地点	项目 时间
安龙村村民	成都市河流研究会	成都市郫县安龙村	2006年开建



1 前言

伴随自来水管道系统的建立，农村用水一步步趋于现代化，在这个过程中，中国农村面临了一个新问题——排水排污。事实上许多中国农村都缺乏下水道系统，并且分散的农户格局也不适宜建立集中处理的排污管网系统，而粗放的用水方式，日用化学品增加使得来自厨房和洗浴的废水（灰水）排放成为一个关乎农村健康、环境和饮用水安全的新问题。有调查表明，来自农村面源的污染物已经超过城镇和工业等其他来源，成为江河湖海水体污染的最大污染源。事实上，随着上个世纪后期大量理化洗涤用品的广泛使用，生活用水污染逐渐成为继工业污染后的主要问题。生活污水中的洗衣粉、洗洁精、洗涤剂等各种化学物质在未经处理的情况下，进入水体而形成污染，一方面直接影响水质，成为氮磷超标、富营养化的原因之一；一方面许多化学物质稳定性极佳，很难得到完全分解，可以通过食物链富集在鱼贝等水产品中达到很高的浓度，对人体和环境造成旷日持久的影响。应对这一现状，各大、中城市，都纷纷针对城市生活污水建立了相应的处理设施，但这些设施普遍造价高昂，技术复杂，不足以广大农村地区借鉴，故因地制宜的探讨一种适合农村地区的排污排水系统是具有较强的现实意义。正是基于这样一种需求，安龙村和成都市河流研究会（以下简称“河研会”）进行他们的尝试和努力。



2 走进安龙村



安龙村位于四川省成都市郫县安德镇，是一个典型的川西村落。其位于府南河的上游，同时是走马河、沱江河、清水河三河交界处，此三河均属于岷江支流，而岷江属长江上游重要的流域，因此安龙村在长江上游绿色生态屏障建设中占据了极其重要的地位。它不仅是成都地区的主要水源，也影响着整个长江流域。另外，安龙村地处成都城市水源取水区，直接关系到下游水质的安全以及居民的健康。作为成都的上风上水，这里的生活污水处理无论是对农村还是城市都有重要的水源和生态意义。

河研会是一家成立于2003年的民间组织，以“保护河流，保护环境，促进城乡可持续发展”为宗旨。2006年河研会在安龙村开始了农家污水湿地处理的尝试，至2010年5月，全村已完工100户家园污水湿地处理系统。

3 结构及建筑要领



1. 结构要领

家园污水人工湿地体系主要是一种“土壤—植物—微生物”的生态系统^①，核心结构主要由污水管网、管式沉沙井、竖流式人工湿地^②、植物床三部分组成，需要时，可以增加贮水生物塘等辅助结构，污水流经各结构顺序如下图示：



家园污水人工湿地的结构图示



家园污水人工湿地概貌

2. 污水管网

可分为处理前的污水收集管网和处理后的排水管网，均可使用PVC管或普通水管（直径3厘米）。污水收集管网用于收集洗漱、洗衣等生活污水并将其送至管式沉沙井，相当于家中洗漱间、厨房等各种用水的场所的下水道，铺设长度视用水处与管式沉沙井间的距离而定，铺设过程中务必保证收集管网的水平高度低于管式沉沙井的入口高度，以免在使用中出现倒灌现象，在配有贮水生物池时，尤应引起重视。处理后的排水管网相对简单，用于将经处理的水引至田间，进行灌溉，也可引至适当的排放点。在无贮水生物池的情况下，以植物床的排水口为起点，根据实际情况铺设即可，在有贮水生物池时，则多在池高的70%–80%修排水口，并以此为起点进行铺设。

3. 管式沉沙井

由粗细两管相连而成，如右图示。污水由细管进入粗管后，流速变慢，大颗粒的沙石在重力作用下沉淀到粗管底部，从而避免大颗粒进入植物床造成堵塞，粗管下端可以打开，以便定期清理泥沙。



管式沉沙井

4. 植物床

下面分外围墙体、沙石、管道、植物四个部分阐述。

1、外围墙体

1) 体积

管式沉沙井的体积大小依各户人家的用水、排水量灵活调整，以安龙村的全宗志家为例，1个长320厘米，宽130厘米，高140厘米的植物床可处理2个家庭的污水。

2) 地基

坑深160厘米，底部铺有15–20厘米的混泥土，亦可再铺一层砖。

3) 墙体

按照普通要求修建即可，修砌完毕后，池体中部修建一墙，将水池分为2个160厘米×130厘米×140厘米的空间（以后将两空间分别称为第一池，第二池），最后分别用水泥和玻璃水刷涂墙体内侧，已达到防水的目的。

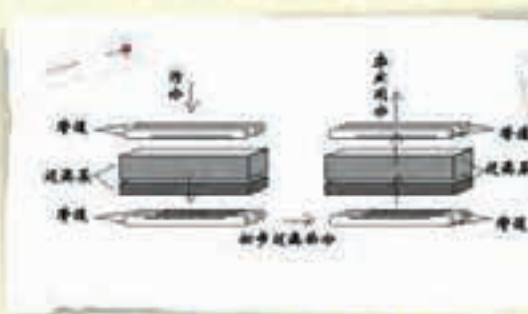
2、沙石

共分三层，最底层使用直径5–8厘米鹅卵石，当地称为“咣咣石”，铺设厚度在20–30厘米之间；其上一层为2–4碎石（直径在2–4厘米经破碎的石头），厚度在50–60厘米之间；最上一层使用1–3碎石（直径在1–3厘米经破碎的石头），厚度在

50~60厘米之间。碎石缝隙较多，越易形成生物膜，越利于充分过滤生活污水。

3、管道

共有四层，第一层管道与污水进水口相连，铺设于植物床第一池的上表面（沙石上表面），第二层管道铺设于第一池池底（埋于沙石之下），第三层铺于第二池池底，与第二层管道间用管道连接，第四层铺于第二池的上表面（沙石上表面），末端与排水口相连。每层管道均由四根横向管道，两根竖向管道组成，每根横向管道长90厘米，每根竖向管道长115厘米。管道上每隔15~20厘米开有一组小孔，小孔直径和数目由专业人士综合衡量考虑排水量和流速得到，一般在0.3~1.5厘米之间。污水流入第一层管道后，逐步通过小孔均匀、有序、缓慢的释放到外围的沙石中，一方面可以在重力作用下，流经各层碎石，达到物理过滤的目的，一方面也可以为水生植物所吸收，得到生物净化。最终，在重力作用下到达池底，在水的自然压力下经小孔进入第二层管道，再经第二三管道间的联通管道至第三层管道中，在水的自然压力下，渗入第二池中，随着更多污水的进入，水面逐渐抬高至第四层管道平面，经小孔进入第四层管道，经排水口排出。



家用污水人工湿地原理示意图



管道横切

铺在最上层的1-3碎石

4、植物

碎石表面需种植一些湿地植物，可供选择的有花叶芦苇、再力花、芦苇、伞草、菖蒲等。湿地植物对污水有过滤、吸附、氧化还原、微生物分解、植物吸收等作用，达到生物过滤的目的。同时项目建议村民将水生植物用于作饲料，有机肥或进沼气池产沼气。最终，通过沉沙井的物理过滤和植物床的生物过滤的结合，完成对污水的处理。



水生植物：远 景



水生植物：近 景

5 贮水生物塘

贮水生物池不是家园污水人工湿地的核心结构，主要起园林景观作用，在资金有限或不存景观需求时可不建。项目对池塘的有无、大小、深浅在技术上无硬性要求，实际操作中按庭院大小和审美习惯为依据修建即可。池中按照个人喜好养殖观赏鱼类和植物，亦有人认为在生物塘中养殖适量的水葫芦可以进一步改善水质，但安龙村民反映实践效果不好。



贮水生物塘

4 参与与施工

安龙村农家污水湿地处理系统的修建采取社区参与的模式，建筑和施工由愿意参与的村民自主完成。河研会负责在设计图纸、现场施工、竣工验收、水质检验、维护回访等方面提供技术指导，并给予各参与农户以经费支持，一般一户可以领到2500-3000元的补贴，基本支付排污管网、管式沉沙井和植物床的花销。就访点的现状来看，安龙村民的接受程度尚可，目前已有100户村民修建完成了家园污水处理系统，田间小路和院里舍间各式各样的小湿地错落有致的分布着。



推广中使用较多的简易家园污水处理

5 污水的净化效果

从感官上看，污水进入人工湿地植物床后，由于植物床里铺埋了大小不同的碎石，加上种植的芦苇、伞草、姜花、美人蕉等根系发达植物能将水里的有毒物质降解、吸收掉，污水经过植物床处理后出水清澈，流入贮水生物塘的水质净化感官明显。

从成分上看, 河研会委托成都市疾控中心于2009年2月份、3月份、4月份分别对系统的进水口、湿地床出水口和贮水生物塘出水口进行水质采样监测, 检测结果表明进水化学需氧量(COD)、氨氮($\text{NH}_3\text{-N}$)、总磷(TP)、阴离子表面活性剂(LAS)污染物质, 在通过处理后都有大幅下降, 达到贮水生物塘出水水质低于GB5084-92标准, 满足国家农灌水标准要求。

水质监测成果表 (摘录)

单位: mg/l

采样时间	检测项目	采样点位			系统去除率(%)	农田灌溉水质标准[2] (GB5084-92)		
		沉沙井 进水口	植物床 出水口	生物床 出水口		水作	旱作	蔬菜
2009.2.17	COD	5780	172	115	98	300	200	150
	SS	2030	16	23	99	150	200	100
	$\text{NH}_3\text{-N}$	氨氮 $\text{NH}_3\text{-N}$				凯氏氮 KN		
		48.9	10	2.0	95	12	30	30
	TP	34.8	0.41	0.15	99	5.0	10	10
	LAS	9.8	7.7	0.45	95	5.0	8.0	5.0
2009.3.17	COD	3683	407	79	97			
	SS	561	18	5	99			
	$\text{NH}_3\text{-N}$	55.1	31.9	4.4	92			
	TP	6.37	0.59	0.28	95			
	LAS	22.42	6.61	3.44	84			
2009.4.14	COD	1730	225	172	90			
	SS	102	17	12	88			
	$\text{NH}_3\text{-N}$	54.0	25.7	9.2	83			
	TP	6.5	1.11	0.22	96			
	LAS	17.4	9.54	0.21	98			
三田冲均值	COD	3731	263	122	95			
	SS	898	17	13	95			
	$\text{NH}_3\text{-N}$	52.6	22.5	5.2	90			
	TP	15.9	0.7	0.22	96			
	LAS	16.5	7.95	1.37	91			

成都疾病预防控制中心监测结果数据来自于黄时达, 田军, 王玲珍, 董泽兵. 农村家园污水人工湿地处理示范工程研究一文

6 生态效应



人工湿地以生态家园和循环经济的理念来设计，尽可能实现资源再利用，其本身就是一个小型的活水公园。该系统既有处理污水、收集雨水的功能，还能种草养鱼，绿叶鲜花又能装饰庭院景观，让庭院具有活水气息。另外经过处理的污水贮存在贮水生物塘，雨季塘满后，通过出水口可以排入附近的走马河，不会造成面源污染。在旱季，这些水可以用于灌溉抗旱，实现了水资源的再利用，同时也可以作为消防的备用水。

7 健康效应



由于农村的生活污水经过该系统进行处理后排放至河流中时已经除去了大部分有害物质，故其不会对河流造成污染，进而也不会影响饮水水源。饮水与人类健康关系密切，水质的安全保证了下游饮水者的健康。

8 成本效应



家园污水人工湿地不耗电能，不用机械，也不采用化学方法，水处理是利用水力学生态学等原理，完全自流运行。故与城市污水处理相比运行费用较低，每年每人可少支付70元管理费，而且效果较好。以COD为例，设每人每日排放COD污染物30克，经处理后去除率为80%，则每人每日可去除24克COD。15人每年将减排131.4公斤，这对于保护农田，促进健康来说意义很大，是一种很有价值的农村除污排水系统，值得广大农村借鉴。（数据来自于黄时达，田军，王玲珍，董泽兵，农村家园污水人工湿地处理示范工程研究一文）

9 思考



尽管人工湿地的模式在安龙村取得了不错的成效，但仍然有一些问题在未来发展的过程中亟待解决。通过对村民的采访，在人工湿地系统的推广中有以下一些建议：

1、水葫芦的使用：

据村民反映，水葫芦的使用效果并不是很好，反而大面积繁殖，影响水质感官和景观效果，可能需要对其效果进行重新评估。

2、贮水生物塘的面积

贮水生物塘不宜过大，尤其在用水量小的人家，池子过大可能使处理后的水长

期停滞于贮水生物体内，引发蚊虫的滋生，特别是为伊蚊的滋生创造了环境，不利于夏季传染病的预防。

3、水生植物

植物床使用的水生植物均有发达的根系，多对重金属、持续性有机污染物等有强大的生物富集作用，故这些物质在水生植物体内浓度常较高，如用于作饲养家畜，亦可使家畜体内的这些污染物浓度增加，所以不建议用植物床植物喂养牲畜。

人类的健康和发展始终与我们生活的环境紧密相关。通过改善环境来保护人群健康是一种很有潜力的方式，具有强大的生命力。目前，一些有高度社会责任感的社区开始尝试用这样的方式来为自己和他人的生活添加几分绿色和新鲜，对于多数缺乏有效排污手段的农村很有学习价值，值得借鉴。^[4]

注释：

- ①“土壤—植物—微生物”的生态系统：植物根系由于生长发育和生理代谢活动形成了一个土壤、植物、微生物相互作用的场所，该系统的理、化及生物性质会影响到根际土壤中污染物的形态、分布和迁移。
- ②人工湿地：在一定的填料上种植等特选的植物，将污水投放到人工建造类似于沼泽的填料上。当富营养化水流入人工湿地时，经沙石、土壤过滤，植物根系的多种微生物活动，使水质得到净化，整体结构为人工湿地。人工湿地的显著特点之一是其对有机污染物有较强的降解能力。废水中的不溶性有机物通过湿地的沉淀、过滤作用，可以很快地被截留，进而被微生物利用，废水中可溶性有机物则可通过植物根系生物膜的吸附、吸收及生物代谢降解过程而被分解、去除。

1.黄时达.成都市活水公园人工湿地系统10年运行回顾.四川环境.2008,28(3):66-70.

2.黄时达,田军,王玲珍,董泽兵.农村家园污水人工湿地处理示范工程研究.

成都城市河流研究会简介

成都城市河流研究会成立于2003年6月5日，是一个由民政部门批准注册的民间环保组织。以保护河流，保护环境，促进城乡可持续发展为宗旨。以府南河工程专家组为基础，建立了一批稳定的专家团队，同时建立起来自国际、国内和本土的大、中、小学生、退休人员等广泛参与的志愿者队伍。开展的项目包括：水环境专项课题研究、乡村环境教育、可持续发展示范村等。

更多信息 <http://www.rivers.org.cn>

联系方式 电话：028-86263969 传真：028-86263994
地址：中国四川成都金家坝街7号交通大厦302室
E-mail: cura2005@126.com

田园里的绿色尝试

【记四川郫县园田村可持续农业】



1 前言



近几年来不管是农村还是城市，关于蔬菜的话题层出不穷，村子里种地不浇粪，养猪不使糠，而城市里“放心菜篮”也着实成为了许多家庭心头的一件大事。这些看似“新颖”的变化其实是现代农业本身的一些弊端的体现而已。

事实上，于城市而言，现代农业中常见的农药超标、化肥过量、除草剂残留、植物激素泛滥等问题都是居民健康的种种隐患。于乡村而言，依赖农药化肥的现代农业至少带来了三个严重的问题。

1. 长期大量使用各种农药化肥会对农民健康造成影响：

据统计，化肥年施用量达4412万吨，化学农药防治40多亿亩次^①，如此大剂量的使用不但会增加急性中毒的机会，导致恶心、呕吐、头晕、头痛、失眠、皮肤过敏等症状反复发作，而且也会增加恶性肿瘤、不育不孕、儿童畸形、心血管疾病等慢性疾病的发病率。

项目时间——2008年开耕
项目地点——成都郫县安德镇园田村
项目机构——世界自然基金会（WWF）
项目参与——杨寿村、罗宇（双流县果园香猪有机农场）
技术指导——



2.目前化肥的吸收率和农药的附着率较世界发达国家相比处于一个比较低的水平:

一般氮肥的吸收率就只有20-40%，农药在作物上附着率不超过10-30%，其余大量流入环境造成污染，常常出现土地板结、肥力下降，对乡村河流构成明显的面源污染^②。由于缺乏有效、合理的治理，中国农村面源污染基本处于长期失控的状况，目前已经超过城镇和工业等其他来源，成为江河湖海水体污染的最大污染源。

3.农药化肥的双重作用:

农药化肥在消灭病菌害虫，强化氮磷元素的同时，也增加了病虫害的耐药性^③，杀死了有益生物及一些中性昆虫^④，结果引起病虫再次猖獗，土地本身的自然肥力下降，致使此后的用量愈来愈大，施用的次数愈来愈多，进入恶性循环。

面对这些问题，生态农业作为一种既传统又新鲜的生产方式，开始了它的解决之道，下面我们一起来看看世界自然基金会在四川省郫县园田村的有机尝试。

2 走进田园村

园田村位于四川省成都市郫县安德镇，岷江支流柏条河和走马河之间，古河油子河从村中经过，这三条并行的河流常年滋润着这个恬静的村庄。村内土地肥沃，沟渠纵横，非常适合发展种植业，是郫县的基本农田保护区，有“韭黄之乡”的美称。目前有14个村民小组，731户，2185人，2360亩土地。



园田村生态农业宣传牌

世界自然基金会(WWF)于2009年开始进驻此地开展项目，选址于此的主要原因是以该村为代表的郫县农村在长江上游的生态保护中有重要的作用，不仅供应着成都市区60%以上的生活用水，同时影响着整个长江流域。解决这里的面源污染直接关系到下游水质的安全以及居民的健康。其次，凭着毗邻成都的地理优势，有利于生态农产品经济链条的建立也是原因之一。最终WWF以保护水资源为切入点，逐步在园田村开始了生态农业的尝试。

1. 生态农业

WWF从去年9月份开始园田村发展生态农业，初期宣传主要采取农民论坛的方式进行，论坛邀请了有机农场的罗宇作技术指导。在论坛里，工作人员、技术指导和园田村民共同讨论了什么是生态农业，它的生态意义和市场前景，它可能存在的风险以及相关的技术知识，总体上给了园田村村民一个生态农业的基本概念。当然万事开头难，初期的宣传工作并不顺利，多年来对农药化肥的依赖，使不少村民

相信“不打药种不了菜”。针对这种情况，机构选择了“眼见为实”的方法，组织有兴趣的村民到罗字的有机农场进行实地参观学习，切身感受生态农业的可行性，宣传中也更多地结合了一些村民身边的例子，比如邻村（安龙村）高大哥一家种植和经营得红红火火的有机蔬菜就给宣传带来了不少活力。2009年底，杨本树、李学友、李平树、吴喜云、杨维权这五户村民踏上了实践有机农业的路途，耕种面积共五亩。

2. 复垦信心，复垦土壤转化

好土地是好庄稼的基础，而罗田村从上世纪七八十年代开始大规模使用的农药化肥对当地土地本身造成了一定程度的破坏。

1. 其一由于长期过多使用化肥，使得某些盐分大量堆积，如 NH_4^+ 、 K^+ 等破坏土壤中化学元素的平衡，造成土壤板结。

2. 大量施用化肥会造成土壤有机质下降，而土壤有机质是土壤微生物生长的重要因素，于是大量的施用化肥就对土壤微生物的生存、流动、代谢造成了影响，减慢了土壤的土壤中的生物降解过程，影响了土地的自净能力。

3. 大量使用的农药本身也会对土壤中中性昆虫、益虫造成影响，破坏土壤的生物链，对土地造成长久的干扰。

面对此上种种，可以明确，要建立生态农业的第一步就是恢复土壤，就是重建一个正常完的土壤微生物系统以及以此为基础的土壤生物链。要实现这个重建或者说恢复过程，有三个要点：

1. 宗旨——停肥

要完全停止农药和化肥的使用，同时综合对水、进行适当的耕作，其中关键的一点就是恢复使用自然堆肥，因为自然堆肥能补充土壤有机质，使土壤微生物种群上有良好的效果，有利于土壤恢复。

2. 心态——淡定

在休耕期间复垦，恢复土壤难度之大，一般情况下，土壤的自然肥力需要3-5年才能大体恢复，而我国目前所处的时期正是粮食生产面临最大风险的时期，此时一度被抑制的杂草和害虫，尤其是一些分生孢子菌、真菌则反复“折腾”搞一些有耐药性的品种在停用农药和化肥之后很容易出现极大的反弹，面对这种反产局面，必须要有—种淡定的心态和强大的毅力来坚持。

3. 行动——努力

既然不再使用农药和除草剂，但面对反复的杂草和害虫自然也不能听之任之，进行人工除草和传统方式就成了自然的规律，但需要强大的人力投入。同时，湖北农家肥的回归也是农民复田的帮手，农家肥这种化肥带来的风险和痛苦，也是对有机农户一种不小的考验。则这种种植蔬菜的周期几乎是化肥种植5倍，所花费的精力和时间大大超过化肥种植，这将对这些农家农户产挑战，而面对这种挑战，只有丰富的努力才是最好的回应。

纵观这一年来，可见五户人家虽然对土地转化期的各种变化反应不同，但也不



同程度的努力着。如杨本树家的李嬢虽然心中有几分犹疑和不安，实践中还是尽心地去尝试。而李学友一家则十分坚定，一方面积极与邻村（安龙村）的种植生态菜的朋友学习各种经验，一方面另辟蹊径，以生态菜地为基础通过放养的方法养起了生态鸡鸭，同时主动在村里、村外宣传生态农业，联系有机消费者。

为了增加大家的信心，鼓励大家度过土地转化期，WWF也在一同努力着，结合农活节令和实际病虫害的情况，不定期地邀请罗宇等有机专家来对大家进行技术指导，同农户一起面对转化期中大大小小的多种病虫害，探求社区的解决方法。并通过机构通过豆瓣等网络平台，每月组织一二十个对生态农业有兴趣的游客来园田村体验农活，品尝菜蔬，这样一来可以让更多人认识园田村，为有机农产品日后的市场化开发一些人脉，而且与游客们交流和相处也增加了有机农户的市场信心和生态意愿。

3. 菌肥化肥，恢复土壤活力

为了保证足够的肥料供应，园田的生态农民就农家肥的生产想了多种办法，堆肥、液肥、沼液都各有用处。

田间堆肥

园田村地处成都平原，总体上温度高，湿度大，雨量多，地势平坦，很适合进行平地式普通堆肥，故堆肥也就成了村里最常用的农家肥之一，这里以村民李学友家为例，对堆肥方法进行简单介绍：

- 1) 选地点，要求堆前地势平坦、干燥，靠近田地，运输方便，最好有树林防止太阳直射和挡风，适宜反复在同一地点堆肥以便促进堆肥下部土壤中微生物体系的建立和发展。
- 2) 平整地面，底部可铺设一层较粗的树枝，或用竹子制作通气管，增加透气性。
- 3) 将收集到的杂草、菜叶、厨余、厩肥分层铺起来，层间需混入米糠（米糠中的乳酸菌帮助肥料腐熟，补充氮源）、油枯（补充氮源）和石灰（用于产热，促进发酵，同时有固氮的作用），并注意洒水，湿度控制在手握起时，水便会渗出的程度。
- 4) 堆至长2米，高1.5米，宽1米（大小可按实际情况调整），外层覆上泥土，一月左右翻一翻，3-5月后可以使用。



农闲中的田间堆肥



李学友家堆肥完成后的腐殖度

沼液利用

园田村许多人家都配有沼气池，所以许多人家喜欢使用沼液浇田，如杨本树一家。沼液是良好的农药，沼液因为发酵过，无害化处理较彻底，其中的寄生虫和细菌大部分被杀灭，同时氮磷钾含量丰富，有助生长的作用，此外沼液还有减少病虫害的特殊作用。沼液中所含的丁酸、赤霉素、吲哚乙酸以及维生素B₁₂等，都能有效控制病菌的繁殖，增强作物抗病能力。而其中的大量的氨、铵盐和抗生素，也使一些虫类避而远之，减少在作物上产卵，抑制虫卵的成长，从而减少虫害。可以说沼液是在作物出现虫害，状态不良时的最佳肥料。

使用时，一般取正常产气3个月以上的沼气池的沼液，对于幼苗、嫩叶则需加1-2份清水在使用。在晴天傍晚施肥可以达到最大程度避免烧苗。

4. 回归农业，太阳底下做青工

清晨的阳光暖暖的照下来，清洁的土地上，肥沃的田野里，为自己辛勤栽种的庄稼、蔬菜捉捉虫，除除草，听上去一种田野的清新和惬意扑面而来。的确，园田村的生态和回归带给人们不止是有机蔬菜，还有心态的回归和生态的美好。可是，当捉虫和除草成为生态农民的日常工作后，除了勤劳，村民们还会有一些生态的驱虫小诀窍。

芳香植物好驱虫

芳香植物，如香茅、薄荷、九层塔（罗勒）等，或栽间种在作物中，或在田野周边围绕一圈，这些植物体内含有芳香性挥发油，抗氧化剂，杀菌素等物质，可一定程度减少虫害侵入，达到保护菜蔬的作用。



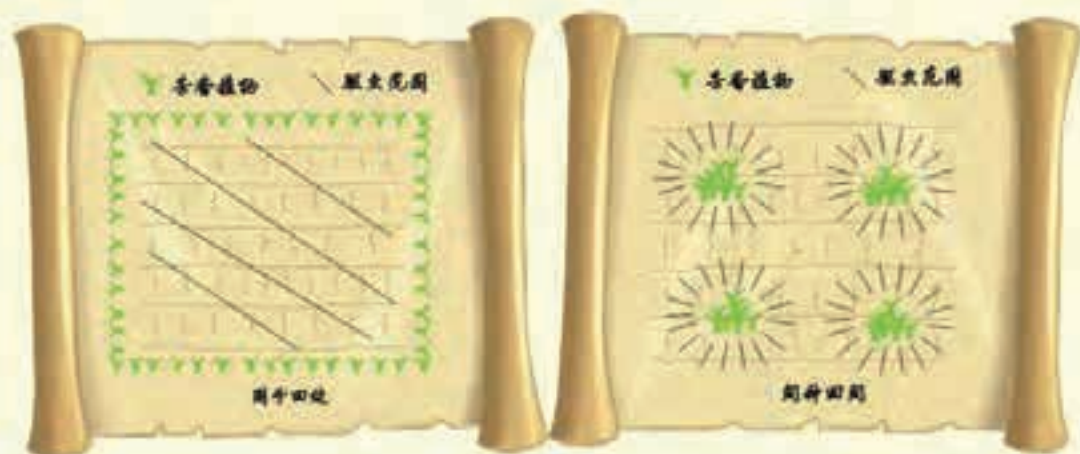
田间各种芳香植物：薄荷



田间各种芳香植物：香茅



田间各种芳香植物：罗勒



芳香植物栽种示意图

巧用蜜糖好捉虫

如虫害较轻可使用人工捉虫，也可使用捉虫瓶（见下右图）。捉虫瓶是田园村的生态农户使用最多的一种环保防虫措施，制作简便易学：取大瓶饮料瓶一个，瓶中上部开一方形小口（一般为5厘米×6厘米，可调整），内置蜜糖少许，至于田间地头，昆虫等受到蜜糖的吸引后常常自投于瓶中，或粘于瓶底、或困于瓶，中达到捉虫的目的。



蜜糖捉虫瓶

5. 天时地利，因时制宜

“春种，夏长，秋收，冬藏”短短八个字，就能看出农业和节令之间的密切联系。事实上，不同的节令往往有不同的温度、湿度、降水、日照等，而且在不同节令，土壤中的微生物数量，田间虫害及其天敌的生长周期也会有所改变。所以顺应时令进行农业生产是我国传统农业的一贯要求，也是保证良好产量的重要手段。但随着大棚种植，生物生长调节剂等技术的问世，时令在生产中的地位逐年弱化，现代农业生产中冬日的西瓜夏日的桔早已不是什么稀罕的事情。但是对于生态农业来说，他们不再使用各种复杂的反时令技术，而是最大限度的切合不同时节的特点，这样有利于最大程度减少病虫害发生的机会，也利于作物的茁壮成长，所以结合时令成

了生态农业田间管理的重中之重。基于上述原因，园田村的生态农户特地编写了自家的季节历，按照当地农谚和传统的要求，按月份计划好要栽种的作物品种，并利用图示将播种，移栽，底肥，耕地和收获等关键时间点标识出来，以便使自家的农事更好切合节令，以求天时地利。



园田村季节历

6. 有机蔬菜走出去

生态农业是一个复合概念，一方面要求农作物做到生态环保，即使用有机肥料，拒绝破坏土壤和环境的化肥及农药，一方面还应做到该种生产方式下的供产销产业链一体化，才能保证较高生产成本的有机蔬菜能够得到最大化收益。

郟县园田村地处郟县郊区，在WWF开展项目前是一个安静的村落。目前，这里的生态农业限于开展年限短，种植面积小，即便在机构组织的一系列网络宣传和参观活动后，知名度依然有限，与邻村安龙村相比尚未形成市场化的有机配送或规模化的城市农夫，在经济链条的建立上相对空白。村里的有机蔬菜，绿色肉鸭没有得到足够的市场认可，常常存在低价贱卖的情况，对有机农户的耕种信心造成较大的影响。为早日解决这个问题，机构定期组织对生态农业有兴趣的游客前往参观，不间断的向村民提供有机蔬菜的销售信息，鼓励积极村民，如李学友等自己走出去，找商机，帮助村民联系某些高级社区或寄宿学校等潜在客户，正从多个方面进行尝试。相信如果能有效构建园田村市场链，必然对园田生态有着不可小视的推动。

3 思考



细究今日生态农业的种植技巧，其实和百年前的传统农业没有本质的区别，从立意出发，这二者完全不同，传统农业的目的就是种地收粮，而今日生态农业被赋

予了更多的生态意义和教育意义，所以在做生态农业项目时，如何实践这种生态和教育意义是一个项目中一个重要的问题。走访中可以发现，园田村项目在这一点上还可以再做些工作，我们发现一些园田村民对有机农业的热情更多的是来自于外部访客的影响，例如村里的李嬢就说到自己参与有机农耕多少是因为是这个建议来自一位值得尊敬的外国客人。当然短期来看，这种由外而内的动力是有效的，李嬢也很快地接受建议，参加了项目，但从长远来看，由内而外的认同才是有机农耕的坚实基础，而要达到这种认同，机构在生态教育上其实还可以做更多工作。也许除了“怎么做生态农业？”，还可以多谈一些“为什么要做生态农业？”，或许在社区信心上会有更多收获。[图]

附：安龙村高家的自然堆肥、沼气液、液肥、有机蔬菜配送图



田间自然堆肥



沼气池抽取沼液



发酵的液肥

有机蔬菜配送车

注释

- ①“亩次”：在植物保护数据统计中多用于统计有害生物的防治规模，其中“亩次”=亩×次，例如某地发生玉米螟1万亩，共防治施药两次，在统计防治面积数据时就应填写“2万亩次”。
- ②面源污染：环境污染分为点源污染与面源污染，点源污染指有固定排放点的污染源，如企业；面源污染则指没有固定污染排放点，如没有排污管网的生活污水的排放。
- ③耐药性：又称抗药性，指微生物或昆虫经原来敏感的某些药物在非致死浓度水平作用一段时间后，对该种药物反应逐渐减弱以致消失的现象。
- ④中性昆虫：就农业生产而言，不直接取食农作物，不造成作物产量直接损失的既非农业害虫而又非害虫天敌的一个群类。



世界自然基金会简介

世界自然基金会(WWF)是在全球享有盛誉的、最大的独立性非政府环境保护组织之一，自1961年成立以来，WWF一直致力于环保事业，在全世界拥有将近520万支持者和一个在100多个国家活跃着的网络。于1980开始在中国工作，致力于保护世界生物多样性，提倡可再生自然资源的可持续利用，推动降低污染和减少浪费性消费的行动。

更多信息 <http://www.wwfchina.org>

联系方式 电话：028-68003625 传真：028-83199466 ext.808
地址：成都市一环路北二段100号，五丁苑山羊座603室
E-mail: cchen@wwfchina.org

农药的平衡

【记云南大理陈官村农药项目】



1 前言



项目时间——2006年5月至2008年10月
项目地点——云南省大理市洱源县古所镇陈官村
项目机构——云南恩力生态替代技术中心
技术指导——阮登平教授

上个世纪四十年代以后，农药进入了全面发展时期，各式各样的农药产品层出不穷，日新月异，如 DDT、六六六、毒杀芬等有机磷杀虫剂，代森钠、代森锰、代森锌等杀菌剂都是这个时代中典型代表。大量的农药使用保证了农产品的高产稳产，带来了可观的经济效益，减轻了农民的劳动强度，于是农药作为一种强大的工具迅速在以“高产、稳产、清洁、高效”自诩的现代农业中占有一席之地。诚然，现代农药工业的发展为在保证稳产，高产，解决粮食危机中发挥了相当重要的作用，但同时也引发了一系列的问题。

首先，就农业本身而言，大量的不合理使用农药不但可能造成农作物畸形，死亡，减产，同时造成农作物外观受损，农残超标等明显影响了农产品的品质的后果，甚至可使农作物丧失经济和食用价值。

其次，就农业生态而言，大量不合理使用农药会造成局部地区有益生物种类减少甚至死亡，使自然界的生物链断缺，导



致当地农业生态环境恶化。长此以往日积月累的农药还会造成水源、土壤的污染，使其失去生产利用价值。这些问题都给现代农业的可持续性打上问号。

再者，更令人担心的是随着时间的推移和检验，农药的健康问题日益突出，由误服、误吸所导致的农药急性中毒时有发生，农残超标及相关中毒的报道也屡见不鲜，至于其他的远期影响，如有环境雌激素效应的农药所导致的儿童早熟、男性不育，肿瘤等也不胜枚举。

总之，目前人类面对的是一个矛盾，一种尴尬，一方面几十年间的广泛使用让农药已经成为现代农业生产中的重要角色，而另一方面，其愈演愈烈的环境问题，健康问题又要求我们有所行动，有所改善。就此，云南思力生态替代技术中心（以下简称“思力”）和大理洱源陈官村做了他们的尝试。

2 基本情况



陈官村隶属于洱源县右所镇，其下辖六个自然村，该村位于洱源县城东南部，海拔1971米，距洱源县城18公里。该村水资源丰富，有三江一湖，即弥苴河、永安江和罗时江三条河流以及颇有盛名的洱源西湖。三江由北向南经邓川归入洱海，属澜沧江流域洱海水系。西湖水面面积可达6000多亩，蓄水量3500万立方米。全镇水网密布，沟渠纵横，是洱海主要水源的流经区和供水区。



陈官村长势喜人的农作物

3 走进陈官村



作为重要的粮农产地，蔬菜基地和水源地，陈官村农民能否安全使用农药，不但直接影响到大量农产品的食品安全和使用价值，同时也能控制农药随地表径流进入洱海，有利于水源地的水质保护，减少对中下游水质的影响。基于上述考虑2005年云南思力生态替代技术中心开始进入陈官村开展项目。

项目伊始，思力首先组织人力对陈官村的农药使用情况进行了抽样调查，通过走家入户的形式，了解各家各户在作物栽种和管理上的一些基本情况，具体内容如下表：

调查对象	随机抽中的陈官村村民
调查方式	入户调查
调查内容	1.栽种的农作物种类 2.作物主要的病虫害 3.使用农药的种类和方法 4.农药安全的意识 5.农业生产的投入成本、收成和经济效益
调查结果	1.摸清当地大春小春的基本作物种类和各个季节主要作物的常见病虫害； 2.发现陈官村的农药种类更换频繁，受当地农药商的影响较大，常规农药如敌敌畏、甲胺磷、乐果都有使用； 3.村民的农药风险意识普遍缺乏，甚至出现了为防治水稻拌农药的例子； 4.村民在农药中毒知识方面还有待提高，尤其是对轻度农药中毒的表现如头晕、恶心、皮疹等症状认识不足，存在中毒也不知道的现象。

通过调查，思力摸清了村里的实际情况并通过调查过程中的交流沟通，思力找到了自己在陈官村的第一批积极分子，主要由村领导和妇女领导组成，这批积极分子在项目接下来的开展和扩大中发挥了重要作用。



剧毒农药“乐果”



当地常用肥料

4 意识篇



农药项目概括起来说有三道坎。一是转变意识，二是结合当地实际，寻找经济上生态上都可以接受和推广的替代技术，三是推动当地农民在生活中实践各种替代技术。其中转变意识，作为千里之行的第一步，就是要帮助村民了解为什么有必要采取综合防治而非单纯依赖化学农药，从而在观念上解除对农药的依赖。

1. 宣传与培训

首先由思力的员工对村民骨干开展工作，或走家入户访谈交流，或应远就近，三家五户地进行集中宣传培训，培训过程中不仅强调知识和技能的学习，也推动他们再宣传。之后，村民骨干再培训自己的亲戚、朋友、邻里等等，最终达到向全村3000余人宣传的目的。



思力宣传途径

思力开展的培训一般包括

- 1.分享村里农药调查信息，用通俗的语言向村民解释最近调查结果和问题。
- 2.讲解农药的危害，比如对环境、土地的破坏，对身体健康的影响，以引起村民的关注和重视。为减少农药使用，开展综合替代减药工作。
- 3.进行实用而有针对性农药中毒防治教育，让村民了解自己常用农药的中毒症状和正确的预防和处理方法，增加村民反应能力和水平。
- 4.结合季节、天气、作物品种，当前主要给一些合理用药或综合防治的建议。在一些自行组织的村民培训中，还常常邀请经验丰富的村民给其他人介绍农家肥、病虫害观察和防治方法、耕地农药施用、换药的方法等知识。

总体上看，培训不但本村人喜欢，相邻其他村的村民听说后，也有不少会主动来参加。此外，张贴相关科普知识海报、发放常见病虫害防治日历、组织农民到其他社区学习也是前期培训工作的一部分。



2. 创建模式——协办农民学校

后期随着工作的深入，村领导和骨干村民的意识和积极性都得到提高，为了让更多村民参与学习和实践，也为了促进培训工作的社区化、本土化，思力开始协助陈官村村民创建自己的农民学校。2006年10月农民学校正式挂牌成立。陈官社区农民学校的领导和核心成员主要由积极分子和村干部担任，目前校长是村支书郭林，该村的妇女组织、农科能手和不少村委会干部都是学校的重要成员。学校现拥有教室、会议室、电脑室及图书阅览室等设施。



农民学校图书馆



农民学校进行各种知识培训

在建校初期，思力承担了与农药安全相关的很多培训工作的，在农民学校的平台上，分批次地给全村村民开展比较具有规模的培训，培训采用参与式的教学方法，更多的走出课堂，走进田间地头，结合地里实际发生的病虫害，教给大家怎样控制病虫害的方法和时间，或就田间所见，引导村民去思考和寻找解决之道。例如，就农药垃圾袋随意丢弃这一问题，云南大理陈官的妇女们就组织相关的应对活动。

2006年12月29日下午村委会妇女组组长李自珍在一次有关农药问题的经验分享活动中提出，本村存在使用农药后不能正确处理农药垃圾的问题，这些垃圾被随意丢在农田里，一方面影响环境的整洁，同时还会增加农药对环境和人

课程安排	
开课对象	一年5-6期
授课教师	农科人员 种植能手 思力工作人员等
授课内容	陈大东小东的农业生产安全问题由李晚松等决定
授课教材	农药中毒知识讲座； 无公害蔬菜栽培技术； 无公害蔬菜栽培技术； 无公害蔬菜栽培技术； 无公害蔬菜栽培技术。

体健康的危害。就此，她建议大家集体动手清理农药垃圾，会后，妇女们和其他部分参会人员就带着工具前往农田里收集农药垃圾。在不到一个小时的时间里，拾得大量农药垃圾，并且妇女组成员还在活动中向一些村民宣传随意处理农药垃圾的危害性。

5 行动篇



跨过了第一道意识坎，在应对第二道、第三道坎时更多的就是行动了。

1. 农药监测

监测是为了更好地理解农药风险、了解当地社区存在的问题，以便根据实际情况寻找解决策略。目前农村的农药问题主要表现是：滥用和误用，很多人将农药当作唯一选择，“未见虫先喷药预防”、“根据自己的感觉混配多种农药达到更好效果”、“打农药不管防护”等情况非常普遍；用农药治皮肤病、防止食物（米、肉等）长虫或变质等时有发生。为了有效地控制各种各样的农药风险，项目推动了三种形式的农药检测：以农民为主体的自身监测、思力负责的机构监测以及当地政府和专业技术部门进行的技术监测。

监测项目	监测人员	监测内容	结果分享
自身监测	村民	自家和邻村其他人家的农药品种、用量、方法、存储、农药销售、使用以及农药中毒情况。	小组会议讨论
机构监测	思力	项目的进展、村民接受度、当地农药的销售情况。	会议讨论
技术检测	农科部门	土壤理化检验、农作物农药分析。	公示报告

这三种监测方式配合使用，很快帮助村民充分了解自家身边的农药风险和应对措施。

2. 农药替代

所谓替代，是从观念上转变“农药唯一”，并通过观察了解虫害、病害发生发展规律，有针对性地采用传统知识、物理防治、利用农业生物多样性、调整农业耕作模式等，降低甚至消除对化学农药的依赖。

传统方法

从20世纪80年代后期，农药在陈官村农业生产中的地位越来越重，许多传统的防虫种植技术也在农药大军如火如荼的攻势下逐渐偃旗息鼓，而今，当我们跳出“农药唯一”之后，发现原来传统农耕中有这么多防虫防害的好办法。

轮作

轮作是指在一定年限内于一块田地上，按预定的顺序轮换种植不同的作物。轮作能消除土壤中的有毒物质，减少病虫害。在一块土地上长期连作会使土壤中的有益微生物减少，使有害微生物增加。同时，有一部分作物病虫害如棉花枯萎病、黄萎病等，其病原体对寄主都有一定的选择性，如果长期连种同一种作物，这些病虫害就会日益严重起来。而如果在一段较长的时间内遇不上它的寄主，就会逐年减少。因此，抗病作物与容易感染这些病虫害的作物实行定期轮作，便可减少这些病菌在土壤中的数量。此外，某些植物如甜菜、胡萝卜、洋葱的根系分泌物还可直接抑制某些疾病，如马铃薯的晚疫病。这样作物的病虫害少了，自然而然农药的使用就可以大大减少，实现部分替代的目的。

陈官村的农活本来就分为大小两春，分别以水稻和经济作物为主，总体上作物多样，在项目进行前就有轮作的传统，但当地村民关心更多是如何通过轮作能均衡地利用土壤营养元素，提高肥效方面，项目开展后，农民开始有意识地利用轮作的优势来减少农药使用，有效地实现了部分替代。

间作

间作是指在同一田地上于同一季节内，把生育季节相近、生育期基本相同的两种或两种以上的作物，成行或成带地相间种植。本来间作的目的主要是形成作物复合群体来增加对阳光的截取与吸收，减少光能的浪费，可同时由于很多害虫对不同作物的“喜好”程度不同，利用间作的方法也可以有效的减少虫害影响，替代农药使用。就如，村民郭春霞家的蚕豆园子就间作了少许油菜，极大的吸引了蚜虫的注意力，将对蚕豆的影响降至最低。

化学方法

春耕中的石灰水

不知从什么时候开始，很多农民播种前使用农药拌种似乎成为固定程序，但随着综合防治和生态农业的观念在陈官村的传播和接受，村里有人开始尝试一些老辈子的办法，很快发现其实1/1000的石灰水拌种效果不错，对作物、环境和健康的影响又不大，就推广了起来，一时间石灰水这个老角色又在春耕里唱起了新戏。

物理方法

黑光灯是一种特制的气体放电灯,它发出3300-4000nm的紫外光波,这是人类不敏感的光,所以把这种人类不敏感的紫外光制作的灯叫做黑光灯。昆虫对黑光灯有极强的趋光性,紫外光谱在3600nm时,对昆虫有强烈的吸引力,所以黑光灯是捕杀农田、森林及草原害虫的“有效武器”,可节约农药费,减少农作物化肥农药残留生产绿色食品。



陈官村引用的黑光灯

2008年起,陈官村开始引进黑光灯,每盏成本200余元,用于水稻的虫害防治,每年4-5月开始使用,覆盖水稻的整个生长周期。妇女干部李大姐介绍说,每盏黑光灯可以防治方圆50米以内的虫害,村里在村头、村中、田中、村尾都有装设黑光灯,两年来效果不错,几乎取代了农药的使用。当然,黑光灯也有其自身缺点,它的耗电量比较大,虽然节省了农药的费用,但是运行的电费却超过了以前的农药费用,从经济上构成了一定的压力。从这点来看,笔者认为在今后的推广过程中,如果可以采用太阳能黑光灯可能会是更好的选择。

6 效果篇



起初,陈官村许多村民都担心减少农药用量会导致庄稼减产,但实际经验证明,他们的产量并未减少,而且质量得到保障。事实上,长期依赖农药和化肥,土壤环境的营养结构遭到破坏,化肥的“增产”效果会随着时间的推移逐渐降低,同时,如果在农作物生殖生长期如花芽分化期、开花期、幼果期不合理使用农药,会造成畸形花、畸形果产生,出现大量的落花、落果现象。另外,不合理使用农药还造成农作物的外观受损,如出现斑点或因农药残留量过高或超标使其品质降低甚至失去经济价值。这对农户是减收,对整个国家则是农业经济遭受打击。通过因地制宜的发展适合当地的替代技术、促进村民的有效参与,使农药用量降低,对当地的生态环境恢复提供了一定条件,于是并无减产且可持续性增加。

7 思考



走在陈官村的田间,2月的蚕豆郁郁葱葱,不禁让人感受到陈官村的富饶美丽,

可是美中不足，沟渠交错间有时可见各色农药化肥的包装容器随意散落，可见意识和行为的变化不是朝夕之中。事实上，任何外来组织都不能始终在社区不离开，因此在开展非硬件建设项目时，培养社区自信和能力才是一个项目成败的重中之重。所幸，随着农民学校建立和生态农业的生根，此刻的陈官村已经有了更多的“意识”和“能力”，能够通过自己的培训、信息共享、参观学习、交流互访去找到问题以及解决途径，相信假以时日，无论是农药废弃物的小问题还是生态农业的大计划都会得到更好的处理和解决。



参考文献

1. 王梅, 袁晓辉等. 不合理使用农药会造成哪些危害. 四川科技农业. 2009, 8, 39.
2. 李小平. 庄稼轮作好处多. 农业科技与信息. 2005, 11: 33-34.

云南思力生态替代技术中心简介

中心成立于2002年，旨在消除化学农药污染，推动生态农业发展，保障食品安全，保护人体健康和生态环境实现可持续发展。中心设有指导委员会和理事会，人员主要由中心职员、志愿者与短期聘用的专家组成。开展了有关大量农药和针对消费者的培训以及农药风险评估等研究。

更多信息 <http://www.panchina.org>

联系方式 电话：0871-5656268 邮编：650224
地址：云南省昆明市穿金路北段云南映象小区14幢1216室
E-mail: peac_panchina@hotmail.com

青青田中草 悠悠村边屋

【记四川广汉西高镇草砖房】



1 草砖房的“绿色”崛起



项目设计——美国草砖房设计专家凯西
项目技术指导——江西工学院沈青梅教授
项目施工——李雪梅一家，安排提供的施工队
项目建造日期——2008年9月到10月
项目建造地点——广汉市西高镇万福村五组

中国是水稻和小麦生产大国，每年都有大量的废弃秸秆产生，由于缺乏有效的利用技术，这些秸秆被当作废料烧掉，从而对环境造成污染。红砖是传统的建筑材料，它的生产原料会消耗大量土地资源，并且烧制过程能耗高、成本高，造成破坏耕地、浪费能源、破坏生态、污染环境等严重后果。建造节能适用、经济安全、适合地方地理条件的民居，是我国新农村建设的重大课题之一。草砖房是以草砖作为墙体的建筑，而草砖则是选用稻、麦草等谷类作物的茎秆，放入一种被称为草砖机的机器打压，每一次打压，草会被压成一层层“薄片”，一块草砖就是由这些“薄片”用铁丝或麻绳紧紧地捆在一起组成的。草砖房作为一种集多种优势于一身的新型节能环保建筑，具有良好的抗震、保温、隔音等优良性能。



2 绿色建筑走进震区农村

安泽国际救援协会（ADRA）是一家国际性发展与救援机构，在中国北方农村地区开展了“节能草砖建房示范工程与能力建设”项目，取得了良好的生态和经济效益。“5.12”地震后安泽国际（中国）对灾区开展了紧急救援，并在德阳市中江县兴隆镇芦花村六组的王家军家和广汉西高镇的李学梅家建立两户示范性草砖房试点，其中广汉市西高镇万柏村地处四川省德阳市和广汉市交界处，拥有人口3600余人，经济主要以农田耕作为主；该地大陆性季风气候显著，累年平均气温16.3度，一月均温5.5度，七月均温25.8度；年降水量890毫米，集中在夏秋两季。故在此项目地建草砖房，是草砖房向湿润气候地带的一次推广，防潮防湿尤为重要。希望能够以此推动草砖房在中国南方的发展。



3 建造过程和结构

“田中草”向“村中屋”的转变

1. 施工过程展示



修建过程中

修建完成后草砖房内饰



在设计阶段，由ADRA项目组首先对项目地进行调研，从就地取材、因地制宜的角度出发，考察该地的建筑习惯和可用之材，再由美国草砖房设计专家凯丽对草砖房结构进行设计，然后经江西工学院况青梅教授就设计图纸与农户进行沟通交流，经过反复修改后最终定稿。

建造过程中，ADRA提供所有技术以及部分资金，户主自己参与修建。技术支持包括由况青梅教授不定期到现场进行指导，ADRA的草砖机等。首先给农户展示在北方修建草砖房的录像、照片、建筑材料，让农户和施工队对于草砖房有总体的认识，然后对草砖机进行讲解和试用，让施工者了解草砖机的使用技巧。通过边建边指导的模式，农户和施工队基本上能掌握草砖房的修建要领。考虑到草砖房的主要原材料稻草及麦草的最佳采集时间，李学梅家选择在水稻收割月份9月开始建造，当年12月完工。建成后，房屋建筑面积170平方米，分为客厅、主卧、次卧、厨房以及两个厕所五部分。居住人口共三人，房屋周围还配套有生物补救原理的污水处理系统。

2. 草砖的制作



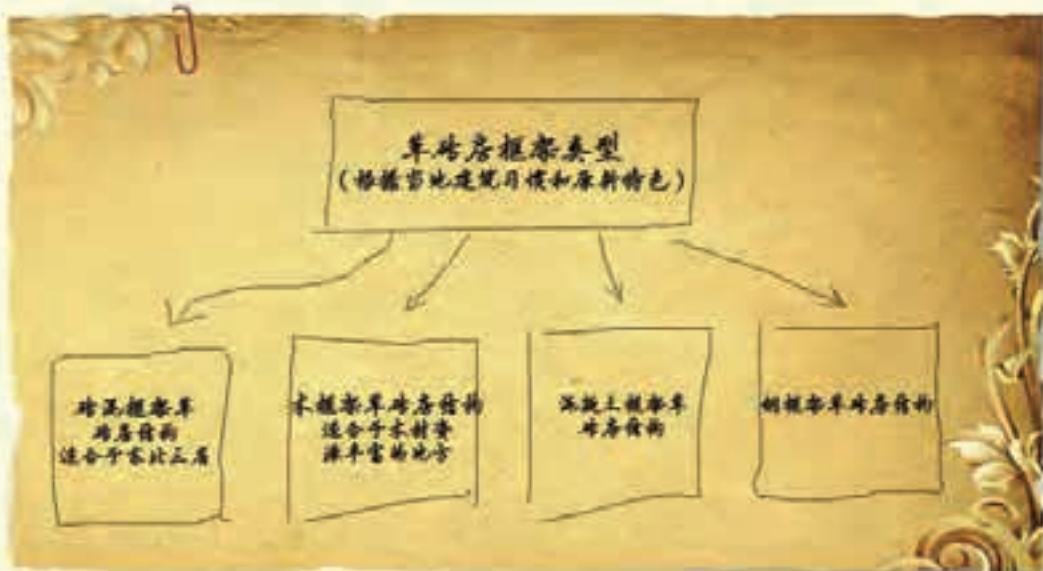
理想的草砖主要由小麦、大麦、黑麦或稻谷等谷类植物的秸秆制成，这些秸秆必须不带穗条，形状结构须紧凑且湿度不得超过15%，一般以5月收割的麦草或9月收割的稻草晒干后为宜。经草砖机打压后以14号铁丝或尼龙绳通过捆扎机紧紧打成块并减去杂乱的稻草。复层草砖通常长89cm~102cm，宽46cm，高37cm，重量约为21kg，而标准红砖长24cm，宽12cm，高6cm，重约2.5kg，计算可得同样的体积，红砖的重量是草砖的11倍。草砖房结构必须考虑到所要使用的草砖尺寸大小，因为草砖的长度可以根据建筑需要进行调节，高度和宽度则仅取决于草砖机。一般来说，一间60平方米的房子大约需要250块草砖。

1. 基本结构

草砖建筑结构类型分为自承重结构、框架结构和混合结构。因为在地震区，李家使用的是框架结构，该种结构不受层数、面积、开间限制，楼盖、屋盖的重量由框架来支撑，草砖砌在框架中或填充在框架周围，只起围护填充和保温作用而不承重，可先施工屋盖后再砌草砖，大大减少了草砖在建房过程中被弄湿的可能性，且窗户开设位置和面积灵活。

2. 框架类型

草砖房的框架类型一般分为下图四种，中江的王家草砖房是轻钢框架结构，建筑面积有两百多平方米，为两层楼房，成本较高（总造价约为18万）；李家则采用的是混凝土框架结构，由柱基、条基、草砖墙、混凝土柱、混凝土梁板、屋盖组成，成本约为10万。



3. 墙体

草砖墙由草砖和抹灰层组成。草砖经草砖机压制出来后首先要经过修剪，保证草砖的平整性。在树立了框架结构后开始从墙角和固定的一端——门和窗开始，砌墙的过程中应保持墙体垂直度，还应注意每块草砖必须挨着另一块草砖，但不应过度挤压，以免影响门框、窗框、墙角的垂直性；草砖间的空隙（5cm~15cm）应在砌另一块草砖前从上面塞进草泥，空隙超过15cm的应该放大小相当的（定做的）草砖。如果要在墙上挂比较重的物品，可以在墙里预埋木块。

由于草砖间不使用任何粘合剂，为了更好地固定墙体，每列草砖间均有铁丝从中穿过分别固定在墙底和墙顶，增加了墙体的稳固性，即使发生强烈的地震，墙体也不会像砖混结构那样一块块落下砸伤人，而是整体向外倾倒，可以极大程度地降低人员伤亡率。

砌完草砖后首先要用专制的铁丝网围在草砖墙体表面使墙体保持整体性，铁网外完整的抹灰层能增加墙体的硬度、结构强度及防水功能，可以对草砖形成有效的保护。抹灰层是草砖房建筑墙体施工的最后道工序，应选择配比合适、因地制宜的材料，并精心施工。常用的抹灰材料有石灰、水泥、泥浆、石膏，李家采用的是2:1的沙灰。由于稻草的特点和表面的不平整，抹灰常常具有一定的难度，李雪梅说他们一共抹了两层，第一层尤其困难，解决的办法也只有耐心地按照要求抹，而且要抹得比普通墙面的沙灰厚一些（至少2厘米），待第一层略干过后接着抹第二层使墙体外表面平整。抹灰后的草砖墙体跟传统砖混墙体区别不大，可以在外部根据实际需求贴以瓷砖等装饰材料以达到防水和装饰房屋的目的。

4. 房顶

草砖房对于防水的要求特别严格，因此房檐的构造必须能够防止雨水渗入墙内。采用传统的人字梁、斜屋顶、瓦片可以起到基本的防水作用，屋檐则要求向外伸出约1米以排出雨水，防止雨水浸润外墙底部。李家的房梁采用防虫较好的杉木，由于当地的气候关系，杉木可以抵御虫害和天气变化，如果在雨水较多的地方可以在杉木外表层涂上防水防虫涂料以增加屋梁的使用年限。



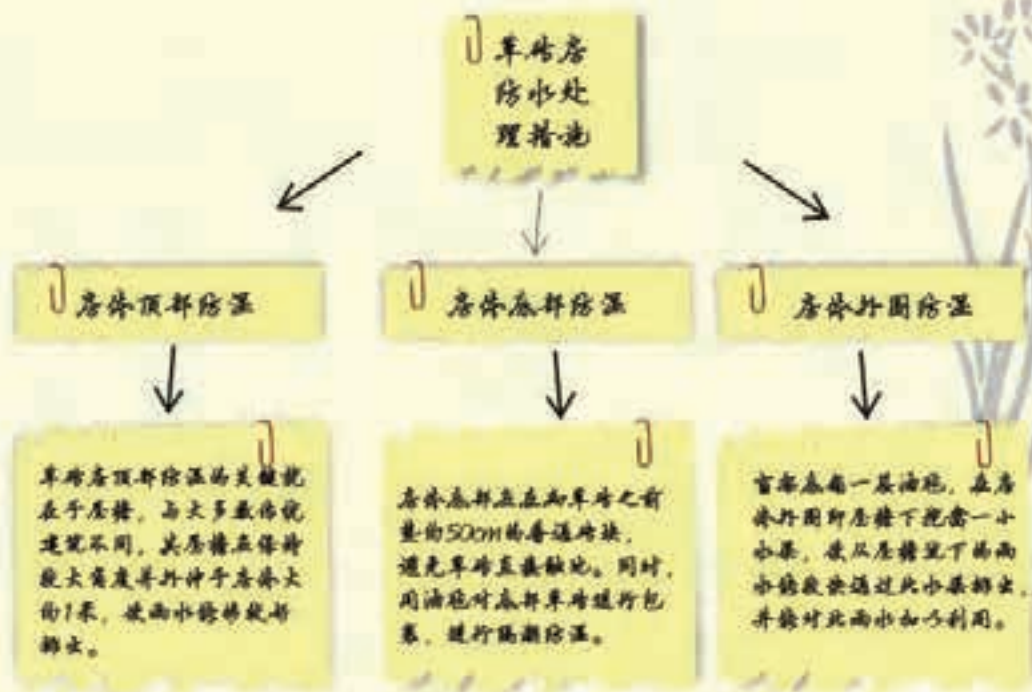
外伸的屋檐以防雨

5. 地基

草砖房的地基由普通条石构成。李家的房屋是原址重建，地基深约55~60cm，重建时将地基抬高20cm（总计75~80cm）以防水隔潮，并且为了提高抗震性还用钢筋进行加固。

6. 防水防火处理

防水处理见下图。由于草砖的密实度较高，经压制后的草砖内部隔绝空气，阻燃性好，不容易被明火点燃，因此安全性能较高，谈到草砖的密实度，李学梅笑着说“当地人说这种草砖枪打后子弹都穿不过”。但为了预防起见，沿草墙或穿过草墙的电线则须使用可用于地线的产品或套之于塑料管之内。



7. 墙体维护

由于位于墙体底部的草砖需要承受上层草砖的重量，经过一定时间后墙体可能会因为承重不均而较容易产生裂缝，这点也是李家唯一希望草砖房能够改进的地方。这就要求施工队在建造过程中严格按照施工规范进行砌墙抹灰，在墙体裂缝后可以用丝袜过滤后的沙灰塞入裂缝进行维护，但最主要的措施仍以防水为主。

8. 配套生态设施

ADRA在修建草砖房的同时还配以生态旱厕和湿地型污水处理池。四川村民以前广泛使用的是人畜共用的茅厕，既不环保又不利于身体健康。ADRA这次在李家修建了两个蹲位的美尿分离式生态旱厕，分为男厕和女厕，来访者较多时也可以按需入厕。李家在使用生态旱厕后说这种厕所比以前干净，无不良气味，还节能环保。在李家院子右侧有一个长约5米，宽约70厘米的污水处理池，是使用生物补救法在处理池内由下往上依次铺石子、泥沙，再种上水生性植物，对生活用水及经分离后的尿液进行处理，处理后的尿液排入院外的小河沟，可以用于浇灌庄稼。

美尿分离式旱厕



生物补救法污水处理池

4

草砖房的效益

环保闪光点



李家的草砖房修建以来以后很多人前来观看，觉得这种房屋新颖环保，成本低廉，李家人在居住了2个月以后也深有感触。

草砖房在其环保性方面具有许多突出的优势，主要有以下一些：

1. 农作物回收再利用：草砖房的建造的主要原材料是农村收割期随处可见的稻草、麦草，不需要特别购买红砖等常规建筑材料。
2. 保温性能良好：其保温性能是红砖房屋的六倍左右，有着“冬暖夏凉”优势。通过减少冬季的取暖时间，间接地减少燃煤以及电的耗电量，起到减缓空气污染防治和节约能源的作用。
3. 隔音性能良好：根据草砖房户主的切身体会，该草砖房的一个房间基本可以对相邻房间绝对隔音，从而减少了噪音污染，有利于人体健康。
4. 环境零污染：由于建筑原材料为稻草麦草等，故天然健康，无传统建筑材料的辐射放射性污染，对环境对人体健康都十分有益。
5. 造价较低：由于草砖房的建筑材料来自于农作物稻草等，故不需特别购买一些墙体材料，据计算，可比红砖墙体节约75%的成本，但由于草砖只能用于填充墙体，故框架结构的不同会造成建筑总成本差异。同时，由于草砖直接来源于农田，省去了从其他厂矿或零售商处购买草砖的运输成本，进一步使建造造价降低。

6. 防火性能良好：由于草砖是用稻草压制而成，而稻草本身属于易燃物，因此草砖的防火性能的好坏十分重要。但是据现场试验，由于草砖结构的严密性，不会引起任何火源蔓延的现象，也不会燃烧。
7. 抗震性能好：对于在地震灾区修建的建筑，抗震性能尤为重要，而草砖房在这方面则发挥了其独特的优势。由于墙体自重轻，而其本身又具有良好的缓冲性能，故其抗震性能良好，能很好满足灾区人民的生活需要。

草砖房的这些在环保方面的动人闪光点，使其成为了新型环保建筑一支崛起的建筑新秀，散发着其独一无二的绿色魅力。

5

草砖房的健康黄金效应



在公共卫生方面，草砖房也有其独特的长处，不论是环境卫生方面，还是流行病学方面，都有着其他建筑无法比拟的优势：

健康黄金效应

草砖房具有明显的“冬暖夏凉”的特点，可以为室内提供适宜的小气候，有利于人们的生活学习。另外，其隔音性能良好，能够保证人们正常的生活、学习。

由于其采用的墙体填充材料为草砖，能大大减少水泥的使用，继而减少了水泥砂浆等中的有害物质及辐射物质，避免了对人体健康的危害。

草砖房因其独特的保温性能，可以减少大约60%的热能使用，从而有效减少了温室气体污染。若在一些地方的燃煤取暖区推广，则节能降耗，减少冬季的地方病发生。燃煤产生的如 CO 、 SO_2 等对人体有害物质的减少将降低相关的心脑血管系统疾病的发病率。

草砖房就会减少生态平衡的使用，可以有效减少蚊蝇等害，降低肠道传染病的发病率。用无害化的粪便灌溉农作物，从而减少“土壤——植物——人”方式传播的疾病发病率。

草砖房中小型生物污水处理系统的使用，使排入水沟中的生活污水中的氮、磷等物质减少，水质变得相对清澈，水的物理化学指标得到有效改善，可以减少水的富营养化及其他水污染，从而保证水生态系统的平衡，有利于人体健康。

6

关于新型草砖房的思考



草砖房在北方的推广效应很好，而在南方却刚刚起步，由于南北方气候条件、地理环境、人们生活习惯的差异造成草砖房的修建技术存在一定的差异。ADRA本次在四川中江和广汉修建的草砖示范房成为其在南方修建草砖房的试点之一，当地政府、居民的接受程度如何，都需要安泽根据各地不同的需求和条件进行探索、改善。李家反映的墙体裂缝情况比较严重，则需要在今后的摸索阶段对建造材料和工艺等各方面进行改进，以发挥草砖房这一新型节能型建筑的生态功能，并让自然、健康、环保和可持续发展的理念深入人心。[4]



参考文献:

1. 李修萍. 生态节能草砖房. 建筑节能. 2008, 7: 48—49.
2. 李天亮. 草砖房在农村建筑工程中的应用. 学术交流. 2007, 2: 98—99.

安泽国际救援协会简介

安泽国际救援协会是一家国际性发展与救援机构，在世界120多个国家设有分支机构。安泽在中国主要从事可持续的环境发展项目。“可持续发展”意味着在没有外部援助的前提下所实施的项目活动，其影响和效益依然能够在经济和生态层面得以正常运行。

更多信息 <http://adrachina.org/gb/story.php?sid=76>

联系方式 电话: 010-64957189
 传真: 010-64957153
 电邮: info@adrachina.org

会呼吸的房子

「记浙江安吉夯土房」



1 前言

随着中国城市化和工业化的发展，越来越多的传统民居受到挑战。现在的农村地区放眼望去，可见大量民居盲目模仿工业化的建造方法和城市流行建筑风格，几乎无一例外地使用混凝土和红砖建造农村住宅，在砖混、瓷砖的强势之下，许多乡土风情在钢筋水泥中逐渐淡去，导致乡村风貌千篇一律。与此同时，随着人们对传统建造技术的否定和传统工艺的丢失，多样化的乡土建筑文化也在迅速消亡。

任卫中是浙江安吉一位小有名气的环保志愿者，从2005年到2008年，由他自行筹资并设计建造了四幢实验性生态住宅，希望能够将生态环保的理念和行动展示给众人，并将环保这一观念传承下去。

项目设计者——任卫中
项目建造者——协力营造（当地村民）
项目建造日期——2005年至2008年
项目建造地点——浙江省安吉县荆山村





农村住宅千人一面

2

美丽竹乡的绿色新需求



安吉县位于浙江省西北部，南靠天目山，面向沪宁杭，汉灵帝赐名“安吉”。安吉物产丰富，是著名的“中国竹乡”。

据任卫中2006年的调研材料显示，在江浙一带，一幢建筑面积为280平方米的农宅消耗标准煤30吨，排放温室气体115吨。目前中国农村每年竣工的建筑面积为7.4亿平方米，为建造这些房屋约消耗8000万吨标准煤，排放了3亿吨温室气体。可见现代砖混房屋对大气环境和生活环境造成了严重的破坏。

在这样的背景下，迫切需要一种环保生态的房屋来替代可持续性较差的砖混房屋，2005年，任卫中在剑山村找到一块闹中取静的竹林之地，开始了对绿色房屋的探索之旅。

3 技术篇



任卫中总共建了四栋生态房屋，一号到四号房的功能分别是厨房、茶肆、旅馆、储藏室，大部分建筑材料均就地取材，然后由建造者手工加工成成品。其中墙体是以素土、当地沙土和熟石灰按照5:4:1的比例，加水混合搅拌后夯筑而成，这样的配比使夯土墙体的抗压程度较高、导热系数较小，因此承重性强、保温效果较好。除了熟石灰，素土和沙土均从附近的非耕植用地中取得；屋面、楼面用的木材收集于附近村庄一些拆除的老房子；门窗、隔断和楼梯等构件是用当地的特产杉木由木匠现场加工而成。可以说生态屋基本上取自于天然，即使将来拆除，大部分材料也能再利用或者回归天然，很好地体现了生态房屋的可持续性。这四栋房屋使用功能不同，所采用的建筑材料和构造也有所不同，其中以生态旅馆最能代表当地夯土建筑的特征，舒适性最佳，本文就作为生态旅馆的三号房为例进行详细介绍。



现场加工杉木



原料：75%生土、20%黄泥、5%石灰



建造时间：2006年8月——11月

建筑面积：266.9平方米

朝向：坐北朝南

造价：8万（不含装修，加上装修则为13万）

用途：生态旅馆

结构：夯土墙承重，钢筋混凝土基础

屋面：木檩条，稻草灰土保温隔热层，复合地板面层



三号屋外观：远景（左），近景（右）

1. 房屋概况

三号屋共两层，为坡形屋顶。一楼层高3米，二层净空最低处2.3米，最高处3.5米。采用的主要建筑材料为竹、木、泥土、石灰和石块。

2. 地基

建房位置地表为砾石^①层，首先开挖60厘米沟槽，槽底铺砾石，上砌卵石，基础高出地面约30厘米，有效地解决了防水和防潮问题，最后在地基四周用 $\Phi 10$ 钢筋做圈梁，然后用水泥砂浆抹平。



抬高30厘米的地基

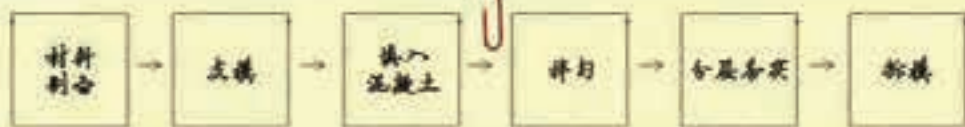


地基上铺设圈梁

3. 墙体

基础顶部用水泥砂浆抹平后即可夯筑墙体。夯土墙为承重墙，厚度约为33厘米，采用细筛筛出的混合土抹面，面层厚度为10毫米。墙体的夯筑由建造者自制的夯土模具进行。夯土模具廉价、方便、制作简单，由几片木板成长方形夹板，长度约为2米，宽约33厘米，高约为40厘米，夹板采用榫卯的方式连接，可以任意装

卸和固定。施工过程中将夹板模板固定好后，需要工人往其中填土并夯实，具体施工过程如下图所示。夯实所用的器械也是人工加工而成，类似于打夯机中的重锤，由木手柄和木锤组成。另外，夯土墙的施工还需要修整墙面的泥刀、抬筐、水准尺等辅助工具。由于榫卯结构的模具拆卸后会有墙眼，工人要及时进行填补。用这种夯土模具砌墙，五个工人一天能做五十米，比传统砖混结构的房屋节约很多时间。



施工步骤



夯土墙的施工工艺是夯土房使用寿命长短的关键，从材料制备到拆模整个过程都有讲究，尤为值得一提的是夯实的过程，如何保证土的密实度、墙体的竖直度都

需要夯实工人具有较高的水平和丰富的经验。据当地资深夯土师傅讲，在夯土的过程中，因为不可能时刻用悬锤来标量墙体的竖直度，因此总结出一套经验，即如果能感觉到墙体随着冲墙棒对土的夯击而有节奏地左右晃动，说明墙体是竖直的。如果没有这种晃动，墙体极有可能是歪斜的，这时就需要利用工具来验证。再有就是对于两层房来说，第二层的墙体需要底层墙体风干后再进行夯筑，而同层的夯土则要在混合土未完全干时进行上面一圈的修筑，这样每圈的混合土能够相互渗透融合，从而在不使用粘合剂的条件下保证整体性和稳固性。

由于夯土结构在建造过程中简单易学，对专业技术要求较低，所以当地居民经培训后基本可以掌握该技术，从而体现出协力造屋的好处。在混合土的搅拌过程中任卫中巧妙应用到牛，利用牛来进行搅拌混匀，成本为30元/半小时，这比人工或挖土机搅拌要节省许多时间和经济成本。



两种不同的搅拌方法

4.室内

室内采用瓷砖和杉木地板地面，垫层做法为素土夯实后铺一层碎毛石。二层楼面以直径约20厘米的圆木做支撑梁，木梁直接架于夯土墙上，之间铺以木搁栅，隔栅上面铺杉木板承重，用钉子固定。

室内墙面直接用泥土做涂料，用石膏粉加上清水搅拌后抹在墙体表面，使之非常平整和富有质感，并且原始材料呈现的原始颜色正好与吊顶的木板相互辉映，形成协调的颜色。整个生态旅馆里没有使用任何现代装修涂料，也没有用砂浆和乳胶漆，避免了装饰材料释放甲醛等有害气体危害身体健康，而且节约了成本，缩短了装修时间。



木梁和木搁栅

5. 屋面

为反向弧形屋面，采用木梁上铺杉木板的做法，为了保温，杉木板上覆盖了一层轻质粘土，由木屑和黄泥按3:1比例混合，加水搅拌，以用手捏成团为标准，这样既能减轻屋面的重量又能起到保温作用。接下来是起隔热作用的一层铝箔，最上面则是SBS防水层。屋面悬挑出墙体约80~150厘米，这样的设计达到美观效果的同时也起到了防雨防晒的作用。



三号屋的屋面：铺粘土中（左），完成图（右）

6. 门窗

利用模板预留出窗洞和门洞的位置，随着墙体逐层夯筑，门窗洞口逐渐凸现出来，然后在门窗的上口放置一根木过梁，最后将门窗上部的墙体夯实成型。这种做法的好处就是门窗洞口比较规整，而且不会因为后期挖洞影响到洞口周围墙体的力学性能。出于保温及夯土墙结构性能的考虑，除南向之外其余方向均开竖长条窗，尺寸为1.5米×0.6米。二层南向部分窗为1.5米×1.2米，安装普通双层木框玻璃窗。遮阳方式由水平、垂直百叶与挡板遮阳相结合，可以根据日照时间和强度进行灵活选择。



夯筑墙体时预留出门窗位置

填入窗框后用泥土抹平窗缘

三号屋的采光和舒适度明显比前两栋好，各户不“主”，与美环境完美地融合，屋里的钢筋水泥，不如给居民更多的思考，如何让居民更舒适地生活。

4 人体和自然的双重健康性

夯土房之所以能成为生态房屋，重要的一点是因为不管在房屋翻新，拆除还是改建的过程中，夯土可以直接回归田野，竹木可以容易地回收利用，用任卫中的话来说就是“尘归尘，土归土”，和谐之间与环境融为一体。

生态环保，意味着对环境的污染降至最低，消耗最少资源，实现最大程度的循环使用，就地取材、因地制宜。而生态房的标准则包括选址、建造、营运和拆迁全过程都贯穿着生态环保的概念。就着这样的理念，任卫中倡导使用夯土、木头、石块为主要建筑材料来建造他理想中的生态房，他说他的房子是“种”出来的，凡是土里长出的植物就应该会呼吸，“种”出来的房子当然也会呼吸。33厘米的土墙在下雨天吸收着农村田园的潮湿而清新的空气，在太阳天散发出来带有泥土芳香的水分，一呼一吸之间有极好的保温性和保湿性，称得上冬暖夏凉。



衡量房屋卫生性的六个经典原则

衡量一幢房屋的健康性，或者卫生性，有上图所示六个经典原则。这六个条件看似简单，实则不易，其中通风和采光就是老式夯土房的弊病所在，这类房屋常常采用单面开窗，窗户常较小，直接导致了“黑房子”“空气浊”的不良感官，影响居住者的生活质量，就这一点，一号房通过开窗位置创新设计和面积的增加，结合天井的拔风作用以及天窗，玻璃走廊等一些列环节的设计创新克服了这一传统缺



▲ 阳光走廊
➤ 一号屋的天井

点，达到了敞亮、通风的效果。同时又保留了夯土墙一流的隔热、防潮、隔音效果，适时的利用了水井的小气候微调效应，创造相当的舒适感。同时，生态的材料，朴素而大方的装修，为居住者规避了一系列由建筑装饰材料带来的健康隐患。



5 绿色探索中的小创新



以土木为主材的建筑和森林保护与水土保持之间的矛盾是一个推广过程中必须正视的问题。任卫中认为木质建房的推广，可以刺激农民对轮作林和速生林的保护和开发，因为有需要，所以有动力。他提倡农民实行“轮种制”，生态屋的框架结

构采用速生杉木，它的生长周期约为20年，所以上一茬使用速生冷杉后及时栽种正好可以保证下辈人的资源，并且下一轮的生长周期会有所缩短，以此还可以建立森林的动态平衡，生生不息。至于泥土资源，任卫中用四号房做了一个样板，以地下室的挖掘修建来满足房屋建设的夯土需要，既可降低对泥土资源的影响，又为农家储物开辟空间。但是，土木建筑和当地环境保护之间的协调还有更多可以尝试和改进的空间，如更为廉价的轻钢结构的引入等等，还有待在推广的实践中进一步探讨。



二号屋回收利用的旧材料



速生杉木



四号屋的平掩式地窖

当问及任卫中为什么不把四套房屋的功能集合到一起时，他很诚恳地回答道，这四套房屋的修建也是他自己对于生态房的探索过程，针对修建中的原料选择、配比、技术要领、修建后的使用效果，每一套房屋不管是设计还是功能都较前一套有所改进。比如他认为第一套房屋的窗户面积过大，容易导致冬季散热过多，保温效应距离达到理想中的效果还有一定差距，于是第二套房屋就适当减少了开窗面积。可以

看出,生态房中各种生态元素的体现不仅要求完善成熟的设计方案,还要根据当地的经济、文化等实际情况进行有针对性的推广,在基础理论上不断探索不断前进,将会使其发挥其独特的生态效益。^[1]



注释:

①协力建造:由多方参与,共同建造,集合众人的力量。

②砾石:指的是风化石经水流长期冲刷后形成的粒径为2~60mm的无棱角的天然粒料。

参考文献:

- 1.钱学军.乡土材料的建筑实验——记一名非建筑师的生态建筑实践.时代建筑.2007,4:60-64.
- 2.王桂.浙江安吉低能耗乡土房建筑材料试验研究.徐州建筑职业技术学院学报.2008,3(1):48.

任卫中简介

任卫中,男,1964年8月出生,原为湖州市安吉县港航管理处职工。2005年5月,任卫中到安吉剑山村先后自费租地并建造了四座生态屋。他利用农村随处可见的土、黄沙、鹅卵石、杉木、竹子等材料建造房屋,致力于为农村找到一个低成本、低资源消耗、有较高居住质量的住宅建造模式,而每座生态屋仅仅花费了几万元的成本。联合国环境规划署的官员对任卫中的生态屋高度认可,认为这幢楼房从节能、节水、节材、节地上进行综合设计,既有前瞻性,又有推广价值。

由于长期致力于环保事业,2002年,任卫中获得了“福特汽车环保奖”二等奖,2003年获浙江省十大杰出青年志愿者荣誉称号,2004年获“浙江省绿色公益使者”荣誉称号,2007年,任卫中设计的“生态农宅”项目,获得2007年SEE.TNC国际生态奖。

联系方式 电话:13059957699
E-mail:rwzggg@163.com

敬天惜物 乐道尚和

【记四川彭州大坪村乐和家园木质房】



这里没有无与伦比的秀丽风光，这里没有人杰地灵的人文古迹，这里只是中国千千万万农村中的一个，却因为在这里建立的乐和家园而变得独特，吸引了世界各地的目光，也成为了全国声名遐迩的乡村。

1 前言—震不垮的小木屋



项目时间——2008年5月开工
项目地点——四川省彭州市通济镇大坪村
项目设计——刘和平、周伟、董航
项目工程师——戚自成

四川省彭州市通济镇大坪村，一个川西部的小乡村，地处龙门山脉。海拔一千六百米，四周群山环绕，气候以雨季为主，温差较大。供水以山泉水为主，村民主要靠种植厚朴、黄连等中草药和外出打工为生。其建筑风格以砖混小洋楼为主，同时也有个别川西民居风格显著的小木楼。5.12地震的到来，几乎摧毁了大坪村所有的建筑，而得以在强震中幸存下来的，都是川西民居风格显著的小木楼，它们在地震中除了屋顶青瓦的微小损毁外，几乎没有其他地震的痕迹，这些小木楼的幸存说明木质房的抗震能力和安全系数都比砖混房屋大，这给北京地球村建造乐和家园的建筑理念提供了很好的启发。



汶川大地震后，百废待新的大坪村也迫切地需要重建，北京地球村切入到了灾区的重建中来，2008年8月13日，北京地球村申请的红十字乐和家园建设项目得到批准，而在灾区数百个甚至上千个的小村庄里选择大坪村作为乐和家园的项目地并且实行这个项目，是基于以下几个原因：

据统计，中国城市建筑能耗已位于各行业之首，占各工业部门总能耗的1/3。而如果广大农村地区也成批“复制”，未来农村能耗将比城市更多。因此，“节能、节地、节材”的生态民居已成为我国建筑业未来努力的方向。在地震后选择一个乡村开展这样的项目，是一个很好的尝试。

大坪村地震后绝大多数建筑物均倒塌，而小木楼依然屹立，小木楼可以给乐和家园的项目提供一个很好的模板。

大坪村的树木以柳杉和水杉为主，都是建筑物很好的木质材料，便于就地取材，方便重建，节约成本。



2 依山就水 五坝民居



乐和家园的设计图是中国生态民居首席专家、西安建筑科技大学刘加平教授，昆明冶金设计院周伟老师和西南交通大学的董觀先生以及他们的建筑师队伍完成的，而工程队的总工程师则是从事建筑行业三十余年的盛自成先生（以下简称“盛工”）。乐和家园从2009年9月9日开始动工，截至2010年4月19日已建成木质生态房屋79户，两座公共空间、两个诊所和一个手工作坊以及配套的环保设施。生态房屋以原址重建为基本定位基础，再根据山脉的自然走向、朝向、通风有所微调，这样不需要铲平土地，不仅对自然资源是良好的保护，也具有别致的自然景观；由于大坪村供水以山泉水为主，故在高处建设有蓄水池，不需耗能，即可由于重力作用每户得到充

足的供水。乐和家园的大体布局由自水源地向下的五处坪坝建房，分别是篱笋坪、谢家坪、水坪、颜家坪、磨子坪和部分散落山间的民居构成。这种相对分散的聚落式建房，对于突发的公共卫生事件有预防作用。因此，乐和家园的整体景观有保护自然资源、节约耗能的效果。

3 自力更生——乡土工程师

要建成这样一个大型项目，需要很强的技术和人力支持，尽管有刘加平教授，盛自成先生等专家的参与，但是作为技术方面讲还需要一些具备建筑基础知识和技能的人，基于这个理念，成立了由总工程师盛自诚为代表的乡土工程师委员会和乡土工程师培训班，召开了乡土工程师自建家园誓师大会，编制了《乡土工程师培训教案》，开办了多种形式的乡土工程师培训，推行工学结合，培养村民的实践能力。培训班由每户户主自愿产生的学员构成，基本上每户有一名青壮年参与。

《乡土工程师》培训的内容、方式、评估指标

培训主要内容

民居理念	施工程序	材料选择和采购	质量要求与检测
------	------	---------	---------

培训主要方式

系统培训	现场指导	信息咨询	工程评估
------	------	------	------

培训评估指标

工程质量	户型选择	自主程度	团队合作和公益参与
------	------	------	-----------

培训的时间根据项目建筑情况而定，任何时候都可以现场教授。在人力资源方面，大坪村成立了以生产自救和环境保护为工作中心的生态协会，在重建期间，主要由生态协会协调广大村民参与自己房屋的重建，互帮互助。

4

节能、节地、节材



每一户生态民居可以分为主体房屋和配套设施两部分。主体房屋按家庭人口数分为三口之家、四口之家和五口之家，户型各有不同，由户主自己选择设计方案并允许根据需要加以修改，为了节约土地，实行35m²/人的政策。整体风格由昆明冶金设计院周伟老师引入云南民居理念和当地的川西民居风格。

最初修建这种生态房屋的时候，居民认为破坏了他们原有的风俗习惯，由于他们已经习惯于砖混结构的房屋，对于这种新兴房屋都抱有抵触心理。经过设计师、工程师的细心解释和具体实践，居民逐渐接受并喜欢上了这种生态房屋。

主体房屋

1. 建筑材料

项目早期的主体房屋结构以全木为主，采用当地的柳杉和水杉作为建筑主要原材料，恰逢08年初当地雪灾大量树木倒塌折断，故将折断的木料变废为宝经济而又环保，同时避免了需要大量耗能才能生产的红砖的使用。由于建筑材料来自当地，故不需要从城镇运送过来，减少了搬运需要的费用和人力。项目后期考虑到木材的过度砍伐会破坏森林资源，盛工开始使用轻钢进行搭架，他说他使用的轻钢重量比木板轻，造价便宜，抗震效果更好，使用轻钢后木材可以节约50%~60%，所以准备逐步开始修建轻钢架的木质房。

2. 地基

主体房屋的地基是在原房屋的基础上加深地基，并以轻钢固定地基，使其抗震能力更强。

3. 墙体

根据“抗震、因地质宜、生态环保”的理念，也为了使房屋使用更加舒适环保，刘加平教授在实验室里经过细致精密的实验最终决定房屋的墙体围护为竹胶板和五层板夹5厘米厚的聚苯板（又称泡沫板或EPS板，可用于建筑墙体、屋面保温、复合保温板材的保温层），相当于45厘米厚的土墙，具有冬暖夏凉的节能效果，聚苯板具有保温、隔热、隔声的特性，外表面涂有透明漆，既保证了木质的秀美本貌，又防潮防虫，因此这样的墙面构成的房屋具有抗震环保、轻巧美观、冬暖夏凉、通风防潮、隔音良好的特性，达到了“冬天高一度，夏天低一度”的效果，使村民冬

天取暖的时间减少了二十天，起到了良好的节能效应。在主体房屋外，普遍建有木栅栏，外观更加别致漂亮。



用于墙体的竹胶板



用于墙体的聚苯板

由于生态房屋属于木质房，所以需要严格的防水，因此房檐的构造必须能够防止雨水渗入墙内。采用传统的人字梁、斜屋顶、瓦片可以起到基本的防水作用，屋檐则向外伸出一定长度（一般以1米为好）以排出雨水。由于所使用的木材来自杉木，其防虫效果也较好，不需专门做防虫处理。



人字梁屋顶和外伸的屋檐

4. 防火处理

木质房屋最大的缺点就是易燃，工程师对每户居民都进行了安全防火教育，并打算在每户都修建一个蓄水池，以防不时之需。

5. 本土创新

村民谢启成在普通木制房构造基础上增加了几分傣式风情，在西面厢房的下层留出一米多高的空间，颇有几分吊脚楼的意思。这个小小改造一方面吻合山势，节省了少许填平地面的劳力，另一方面为今后存储杂物留出一个小型储物室，符合

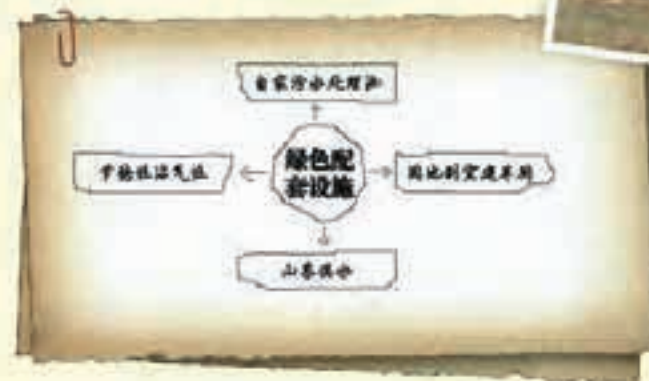
自家的需要。

配套设施

“生态”二字在乐和家园的房屋设计中可谓无处不在，细化入生活的点点滴滴。



创新的“吊脚楼”



1. 小灶台大不同

先从厨房说起，地球村特地从云南引入一批颇具特色的节能灶，该灶主要的特点在于炉底有一个水板，在加热后炉内迅速充满水蒸气，一方面可以将水蒸气引入蒸锅，另一方面，利用水浴加热的原理同时加热炒锅，一定时间后在确认炉内水分全部烧开后能及时取出部分作开水饮用，炒菜、做饭、水一次完成，仅用两斤柴火，是实实在在的节能、省时，实至名归，颇受农户欢迎。



节能灶

另外引进的沼气灶，其燃气由人畜粪便的发酵而成，总工程师盛工告诉我们就大坪村当地的情况而言，养有猪等大牲畜的家庭在沼气池修建完成之后仅需7-10天的发酵期，获得的沼气的量基本可以满足一家五口人每日三餐的燃料之用，而且燃气质量良好，这样就很大程度上减少了木柴的使用。另外粪便发酵的过程同时完成了粪便的无害化处理，杀灭绝大多数细菌和寄生虫，减少了疾病的滋生和传播，具有良好的公共卫生意义。



沼气灶

2. 因地制宜建旱厕

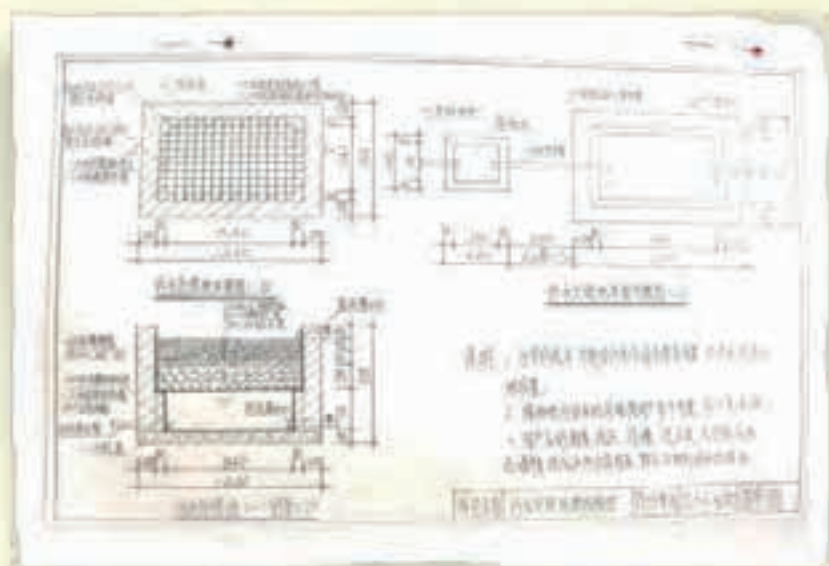
说完了厨房，再看看厕所。尿粪分离式旱厕作为近年来农村旱厕的流行典范常被人们首先想起，但由于大坪村雨量充沛而日照短，很难通过草木灰干燥粪便，使尿粪分离式旱厕的卫生效果和生态意义大打折扣。设计师经过反复考虑还是采用普通旱厕的形式，将普通旱厕中的粪便和与一些剩菜叶等定期放入沼气池中发酵，进行无害化处理。这样普通旱厕与沼气池相配合，也取得不错的卫生效果。

3. 山顶村供水

大坪村主要水源为山顶泉水，水质极佳，利用地形落差，仅通过简单的蓄水池蓄水及建议管网铺设，保证各家各户用水需求。

4. 污水治理

乡村的基础设施建设中有供无排是一种常见的现象，生活污水的处理更是很少有人问津。乐和家园正视这一盲点，在这两方面都开始了自己的尝试。乐和家园通过每家一个小型污水处理池，来处理农村生产生活等各种来源产生的污水。每池成本在200~300元之间，由小池（0.3米*0.3米）和大池（0.9米*1.2米）构成，小池安装滤网，以滤油为主要功能，大池通过五层沙石过滤，基本可以保证除污效果。经过自家处理过的生活污水可以直接用于灌溉庄稼，实验证明，经这样滤过的生活污水用于灌溉不会或仅有极少化学品，既不污染环境，又能节约用水，循环利用。截止到2010年4月，乐和家园已有46家农户修建了家庭污水处理池。



施工设计的污水处理池图纸

5 承载的新生



2009年冬，在清寒的山风中，近百户生态房屋安静别致地坐落在大坪山中，与山清水秀的自然环境相得益彰。其实，生态房屋只是一个载体，就房屋本身而言只是一种材料独特的建筑而已，所谓生态，所谓健康不是在于房屋本身，而是从房屋的设计、取材、修建到使用的过程中一步一步体现出来，同时也在修屋建房，洗衣烧菜，甚至堆杂物、养牲畜、上厕所的日常琐事中一步一步融入到村民的生活中去，相信在大坪村民和多方组织机构的努力和协调下，灾后重建的远不止一批秀美实用的生态房屋，一种健康的生活方式、一种生态的环境理念也开始逐步在乡村的土地里落地生根。



北京地球村简介

北京地球村（也称北京地球村环境教育中心）成立于1996年，是一个致力于公众环保教育的非营利民间环保组织，是联合国环保署的中国民间联络站。

北京地球村的宗旨是通过营造大众环境文化，促进中国可持续发展。工作所涉及的领域有：可持续消费的理论与实践；绿色社区的建设与发展；生态修复与保护；青少年的环境教育与交流。

更多信息 <http://www.gvbchina.org.cn>

联系方式 电话：010-82252047
E-mail: cura2005@126.com

原始村落的生态捍卫

【记云南兰坪县玉狮场卫生改善】



1 由“土风”而知晓的玉狮场

项目时间——2007年6月至2008年6月
项目负责——北京地球村普米小组张弘
项目地点——云南省兰坪县河西乡玉狮场
项目消除对象——玉狮场的旧屋和塑料垃圾
参与者——张弘、安妮、玉狮场村民

土风计划，是著名作词人陈哲发起并推动的一项原生态文化传承行动，旨在抢救保护濒临失传、不可再生的民族文化资源，玉狮场作为一个普米族的原生态村落，很自然地成为了此计划的保护对象。机缘巧合，北京地球村的张弘从“土风计划”中听说了玉狮场，于是和德国志愿者安妮来到玉狮场，一场生态捍卫由此展开。

玉狮场位于云南省兰坪县河西乡菁花村，地处滇西北，村里的河顺流而下至河西，再汇入通甸，最终进入澜沧江的支流。玉狮场现有70多户人家，400多人，是兰坪县的主要普米族村寨之一，玉狮场村民热爱森林，热爱自然，村民们常说“没有森林的普米人还算是普米人吗？”于是他们以自己的方式保护着家园的森林和文化，捍卫着那里的生态环境。



2 老寨子里的新污染



玉狮场的交通以山路为主，09年12月前不通汽车，徒步至河西大约有10公里的山路，乡镇一级的垃圾处理和回收体系在这个村子几乎没有涉及，随着生活方式和包装材料的改变，以塑料袋为主的塑料垃圾长期没有得到良好的处理，或杂乱地堆放院落田间，或扔入山沟，或顺河流而下，也有部分村民选择在田间地头焚烧或当柴火在自家火灶里烧掉的方式处理。同时，由于村民收入不高，长期以来习惯了购买10元一双的劣质鞋，但这样的鞋在崎岖的山路上，常常一个月就会严重破损，需要更换，随之产生了大量的“旧鞋”垃圾，成为村里卫生的新问题。时间一久，塑料垃圾和劣质胶底鞋俨然成为这一原始村落中突兀的新污染。

众所周知，塑料垃圾和旧鞋不仅造成“视觉污染”，而且如果得不到良好处理，会对个人、家庭乃至整个社区都产生环境危害和健康危害。第一，塑料垃圾和旧鞋被随处丢弃在田间，会影响农作物吸收养分和水分，将导致农作物减产；第二，扔在地间的塑料垃圾，尤其是含有糖、盐的塑料口袋很容易被动物当作食物吞入，导致动物死亡。对于玉狮场村民来讲，当地的主要经济支持是喂养骡、牛、羊等牲畜，在项目开始前，牲畜因吃了塑料垃圾而致死的现象屡见不鲜；第三，混入生活垃圾中的塑料口袋很难处理：填埋处理将会长期占用土地，混有塑料的生活垃圾不适用于堆肥处理，也不适用与纸类垃圾的统一焚烧。

看似可行的焚烧法，其实会对个人、家庭带来更严重的健康危害。这是因为焚烧过程中会排放相当持久性有机污染物和致癌物质，例如多环芳烃（PAHs）就具有确定的致癌性，硝基多环芳烃（NO₂-PAHs）更是具有直接致突变性等等。特别是玉狮场有一些环保积极分子，为了减少这类垃圾的环境污染，采取在自家灶火焚烧垃圾的方式处理，殊不知这样不科学的方法会导致自己和家人健康受到危害；而在田间的集中焚烧垃圾则会使焚烧排放的有毒有害物质扩散，影响到整个社区的健康和环境卫生。



造成“视觉污染”的垃圾



垃圾焚烧产生大量有毒有害气体

3 改善卫生，捍卫生态



1. 前期调查

2007年年底，张弘和安妮进入玉狮场后首先开展了“旧鞋换新鞋”活动，该活动激发并加强了村民的环保意识，他们自发要求对村里的垃圾进行整理。于是张弘与村里的环保积极分子，如杨金胜、杨翠龙、杨贵繁、杨黎等共同商量，能够为玉狮场的环保和原生态保持做些什么。从村民自身需要和环保意识出发，同时考虑项目的可行性和可持续性，最后大家共同决定对村里的塑料垃圾进行整理，从源头上进行规范化、减量化整治，以期达到无害化、资源化的结果，即从塑料垃圾的来源进行控制，尽可能减少塑料垃圾的被动接受（如赶集时菜农提供的口袋）和主动使用，在技术可行、经济合理和节约资源、保护环境的前提下，减少塑料垃圾的数量或用环保可降解的材质代替塑料，降低塑料垃圾对人和牲畜的健康危害以及对环境的污染，并将塑料垃圾转化为可以利用的资源。

在项目开始前张弘通过深入居民生活，取得他们的信任后了解到玉狮场垃圾的主要来源、种类、村民对垃圾的态度、垃圾的处理方式、地点等信息。

调研内容	调研情况
垃圾来源	赶集、日常生活
垃圾种类	塑料口杯、塑料瓶、啤酒瓶、可降解垃圾
村民对垃圾的态度	大部分人表示“看不惯”，但仅有少部分人自觉拾取
处理方式	1. 不定期在田间、地头直接混合焚烧 2. 卖与、王洛等可降解垃圾直接倒在院子里或田地里 3. 在自家牲圈里当柴火烧 4. 堆放在离家20~30米远的地方 5. 扔在村边或河里或山沟里
处理垃圾的困难	没有科学的技术和可回收利用的方法

表1 前期调研结果

2. 本土智慧发展的设计

在村文化馆（“土风计划”为传承普米族文化而修建），张弘、安妮和村里的积极分子聚在一起，结合本土智慧对玉狮场的实际情况、村民的环保意识和习惯以及成本问题进行讨论，决定从旧鞋的处理开始。



针对劣质旧鞋

由于村民长年以来习惯于在河西购买10元一双的劣质胶底鞋，而长达十多公里的崎岖陡峭山路导致村民几乎每个月就要更换一双鞋，长此以往村里积累的旧鞋就成为一个不容忽视的问题。从成本的角度出发，张弘一直努力提倡村民选择一双成本为28-45元的耐穿牛筋底新鞋，逐步取代十元一双的劣质胶底鞋。为了鼓励这种理念，开展了一新换十旧（即村民可通过收集十双旧鞋向项目组换取一双新鞋换）的活动。

从2007年年底到2008年初，这一小项目深得人心，它不仅推动了玉狮场人对村里四处残留的旧鞋进行清理，而且使玉狮场的人从意识上改变了乱扔的行为，还发动了不少村里的妇女积极参与到换鞋活动中来，比如杨翠龙和杨金辉的妻子在项目中帮忙清点旧鞋数量，杨金胜的妻子则用骡子驮运了700多双换来的旧鞋到山里的“无底洞”（实则为一个深不见底的山沟）达到深埋处理的目的。



大量废旧胶底鞋形成的垃圾堆

最开始从环保角度出发，德国志愿者安妮将换来的七八十双旧鞋的鞋面和鞋底分开，希望找到合适的处理方式进行分类回收处理，但中国贫困农村目前还找不到能够资源化的处理方式，于是这些被分割的鞋面和鞋底只能暂时储存起来。虽然因新鞋数量有限，最终参与活动的村民只有14户，但回收旧鞋的数量惊人，且在全村都得到了很好的反响，村里几乎所有的旧鞋都被拾捡干净并且大部分村民都不再乱扔旧鞋而是集中堆放在家里。

姓名	旧鞋（双）	换来的新鞋（双）
杨翠龙	50	+2
杨金辉	100	+10
杨金胜	100	+10
杨 蓉	120	+10
合计	700+	50+

表2 “旧鞋换新鞋”实际数目

在玉狮场实行“旧鞋换新鞋”项目后，张弘还在石鼓的上海螺村也推广了同样的活动，根据玉狮场的经验，将换鞋比调整为30双旧鞋换1双新鞋，目前已经用30多双新鞋换取了1000多双旧鞋。



村民的劣质胶底鞋和张弘提供的耐穿新鞋

针对塑料垃圾

2008年初，在换鞋项目成功开展后，村民自发要求对村里的垃圾进行整理。考虑到玉狮场原本的垃圾量就不多，如果用打包机将垃圾进行打包，首先打包机的购买和运输成本很大，而且居民不一定能够熟练掌握使用方法；而如果动员村民对村里的垃圾堆进行清理，那么在没有任何资金补助的情况下，参与人数将会非常有限，持续开展的可能性小。因此经村民讨论，最后决定从垃圾的产生源头进行控制，并把重点放在塑料垃圾的分类处理上。

编竹篓是当地人的拿手活，尤其是在“土风计划”的动员下，几乎人人都会编。项目巧妙地利用了竹篓对塑料垃圾进行分类盛放。2008年初，在村文化馆，张弘和积极分子将村民的竹篓按照先后次序进行编号并登记户主的姓名。为鼓励村民的积极性，项目给每个竹篓提供15元经济补助，每户限一篓，在发补助的同时，积极分子们开展项目宣传，内容包括宣传塑料垃圾的种类、讲述塑料垃圾的危害、说明塑料垃圾的处理方式，此外还重点强调了竹篓的用途是专门用来盛放塑料垃圾的，以避免村民产生误会，放入大量的其他生活垃圾。最后，经编号后初步统计出全村有73户人家参与竹篓编号。

在小竹篓盛放塑料垃圾的推广过程中，文化馆馆长杨金辉（村寨头人）起到了重要的作用。他本身就是一个环保意识很强烈的人，同时有很强的影响力。最初少数不理解的村民不愿意对塑料垃圾分类盛放，他想了一个办法，就是挨家挨户检查垃圾分类的时候告诉他们“如果不按张老师（张弘）要求做的话就把你的名字写在

小学黑板上*，介于面子问题，这一招很管用。08年4月，张弘、安妮和积极分子对村民的垃圾分类进行检查时发现了新的问题，就是竹篓虽然被很好地利用了，但仍有部分村民把一切垃圾全放进了竹篓，于是他们就这几户典型的人家，把他们的混合垃圾全部倒出来，重新进行塑料和可降解垃圾的分类示范，并以此为示教，强化村民对塑料垃圾的认识。在后面几次的不定期检查中，这样把混合垃圾放入竹篓的情况仍有发生，但项目负责人张弘出于另一个角度的考虑，认为将所有垃圾进行集中盛放也可以达到改善村民生活环境卫生状况就、改善村民身体健康的效果，所以没有针对该问题再进行干预。而对于啤酒瓶，由于会有人不定期从河西上来进行收购，玉狮场的村民也逐渐养成了收集啤酒瓶的习惯，并且有些村民会在赶集的时候把啤酒瓶带下山去卖。



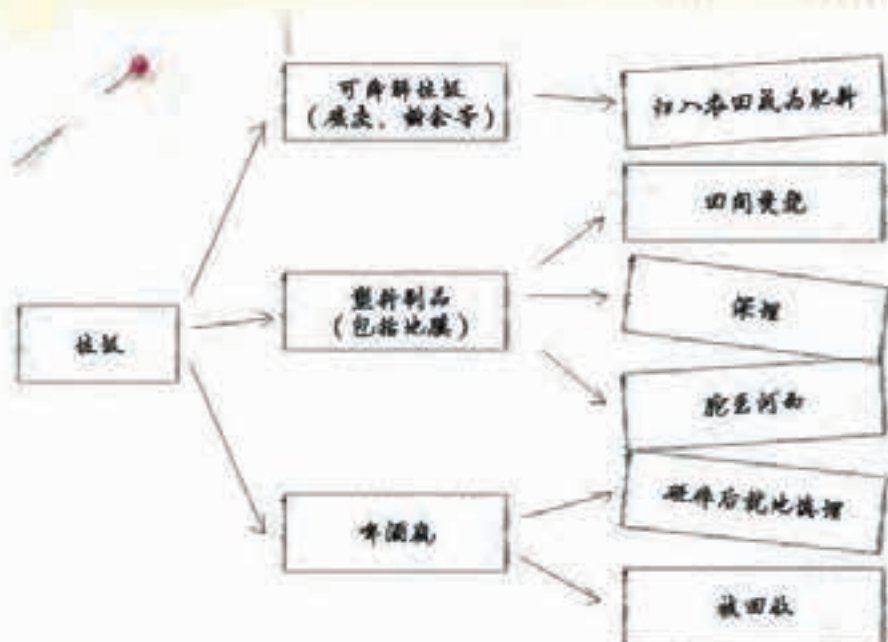
编号的小竹篓



安妮(右)对塑料垃圾进行分类示范

4 初见效果

2008年6月该项目就结束了，张弘和安妮也离开了玉狮场，但项目的后续效应并没有随着项目时间上的结束而终止，反而运行得很好。08年11月，馆长杨金辉发动村里的积极分子对村里长期形成的两个又臭又乱的垃圾堆进行清理，补助为3~4元/工。据杨翠龙回忆，清理垃圾的时候由于那里的垃圾堆放时间过长、各种垃圾相继发酵，腐烂，奇臭难忍，在清理过程中由于忍受不了臭味他呕吐过几次，但这并没有妨碍他和其他村民继续清理的决心和行动。从这一点可以看出玉狮场村民对于维护家园生态卫生的强烈意识。此后，村中的垃圾处理自成体系，具体如下图所示。



村里垃圾处理体系

一些积极分子从身边做起，在村里形成了很好的影响，例如09年1月，村里的积极分子杨金辉就将一年以来自己拾捡的垃圾盛装在蛇皮袋里用骡子驮运到河西乡去处理，之后他自己出钱买了100个蛇皮袋供村民盛放和转移塑料垃圾，他的这种举动给村民做了很好的示范，也推动了项目在玉狮场的后续管理和持续运行。

通过不到一年的项目，玉狮场的卫生状况得到了改善，村里的残留胶鞋底被拾捡干净，长年累积的垃圾堆被清理，村民自家院落不再是到处堆放着各式各样的垃圾，取而代之的是挂在院落里的小竹篓盛放着轻质易飘和难降解的塑料制品，院落和田地、村边都变得干净卫生，以前在自家把垃圾当柴火烧的现象也不复存在，牲畜因食用废弃塑料口袋而致死的现象大为减少；并且废旧啤酒瓶的回收有利于增加村民的收入。这说明该项目经过张弘和安妮的努力以及村民的配合，在一定程度上既保证了玉狮场环境的卫生，又减少了村民和牲畜因为塑料垃圾而带来的健康危害，可谓是既捍卫了玉狮场的原生态环境，又改善了个人、家庭、社区的整个健康状况。



被清理干净的垃圾堆



用蛇皮袋装好的垃圾

5 任重道远



一年多过去了，虽然“旧鞋换新鞋”和塑料垃圾分类的项目在玉狮场开展的比较顺利，并且后期持续性也得以体现，但仍然存在着目前不能解决的问题。

概括来讲主要有以下三方面的问题：

其一，如何从态度和意识上去保证项目的持续性。在交流中可以发现村民普遍知道塑料垃圾有害，牲畜吃了会死亡，焚烧塑料会冒黑烟，对身体不好，不过村民对于塑料的危害及其严重程度的认识其实相当模糊，很少有人能真正说出焚烧塑料的具体危害。事实上，要保证项目结束后村民环保意识和热情不减，就必须要做到使村民从内心认识到塑料垃圾给自己和家人而带来的风险，这样才可能从根本上建立垃圾分类的意愿，而要而达到这个目的，必须要对村民做好环境教育，深入浅出地把塑料垃圾的危害给村民讲清楚，说明白，而就这一点，本次项目显得略为单薄了几分，主要通过积极分子在村民中进行宣传，在以后的类似项目中可以加强，例如可以开展面向全村的培训，并可以利用海报、日历、传单等辅助宣传。但同时，本次的环境教育中也有很值得借鉴的地方——巧妙的结合当地热爱自然、保护森林的文化，使得项目可以快速展开。

其二，如何从经费和人力上去保证项目的持续性。任何项目都需要社区化才能长久，当项目的经费和人员撤离后，社区能否形成自己的人力、经费就至关重要。例如在本项目的“旧鞋换新鞋”活动，就由于没有村民承担起持续的新鞋旧鞋换购的工作，使换鞋活动没有完全实现，至今仍依赖于张弘把新鞋带到玉狮场换取旧鞋，我们担心如果村民最终还是不能自发将旧鞋和新鞋的换购发展下去，长此以往，村民的环保意识很可能会逐渐降低，垃圾分类也可能重蹈覆辙。

但必须承认在玉狮场这样交通很不便利的乡村，分类回收的垃圾是很难汇入垃圾回收系统然后产生经济效益的，所以垃圾处理问题的经费支持的确是一个值得探讨的难题。

其三，如何在科学技术和政策上给塑料垃圾分类的项目以更多支持。目前村里的塑料垃圾被分类后虽然一定程度上改善了个人、家庭和村落的环境卫生和健康状况，但村民对于垃圾的最终处理仍然没有合适的办法，大多采取以下三种方式处理垃圾：

目前玉狮场村民处理垃圾的方法

处理地点	处理方式
村里人烟较少的地方	选择风小的时候进行集中焚烧
河西乡	村民在赶集的时候将垃圾堆放在河西乡河边
山里“无底洞”	直接将垃圾扔进“无底洞”

事实上，塑料垃圾的处理手段在全球来看也是一个技术性的难题，需要一个外界不断引导，是一个具有阶段性与长期性的问题。而是否可以说服政府，通过政策性的手段，如设立村中垃圾处理员和交通工具，来定期地转移部分塑料垃圾，使之并入乡镇垃圾系统，从而得到更好的处理和利用。



再次形成的垃圾堆：
以生活垃圾为主（左）
以啤酒瓶为主（右）

6

后记与思考



2010年2月我们跟随张弘来到玉狮场，张弘带了一点小礼物给村民，就是北京地球村活动制造的布袋，布袋上写着“不塑之客”，张弘将布袋送给杨翠龙的时候说以后他们赶集就用布袋装，可以减少塑料袋的使用，杨翠龙不禁点头称道。这种布袋对塑料袋的替换，进一步实现了从源头上对塑料袋进行控制的目标。

通过与玉狮场村民进行交流，我们切实体会到他们对于科学合理处理垃圾的迫切心情，但纵观中国贫困农村，即使是城市也难以做到垃圾的资源化、减量化、无害化处理。客观方面，一是受限于目前的处理技术问题，二是因为没有相关的政策规定以及国家对贫困农村处理垃圾缺乏持续的关心和补助，这使得诸如玉狮场这种村民有很好的环保意识却不能找到最终处理方式的农村无规可循，无法可依，只能在机构的介入下加强自身和村民的环保意识，用自己微薄的力量改善环境和卫生状况。主观方面，作为社区的成员，保护社区环境卫生、改善自身健康是每个人的权利和义务，人人都有责任约束自己、劝导他人，而不应该只是为了得到物质或精神的奖励才持久地去做某事。因此，如何发动社会力量、如何发展科学技术、如何可持续性的改善个人、家庭、社区卫生，实现垃圾的合理回收处理，如何调动社区成员的积极性和自觉性，将是一个值得深思的问题。[1]



张弘（右）赠送“不变之喜”布口袋给杨翠龙（左）

北京地球村简介

北京地球村环境教育中心（简称北京地球村）成立于1996年，是一个以生态文明的传播与实践为宗旨的民间组织。主要活动包括倡导绿色生活——通过建立绿色社区，让环保走进生活；培育生态乡村——推进生态文明乡村综合建设，推进生态乡村带动城市绿色生活的城乡共生模式；推动绿色传媒——制作环境影视，为媒体提供环保培训及服务。

更多信息 www.gvbchina.org.cn

联系方式 张弘:13671013261 (本办项目官员)

E-mail: zhanghong@gvbchina.org.cn

家庭化的海上森林

【记福建浮宫村红树林保护项目】

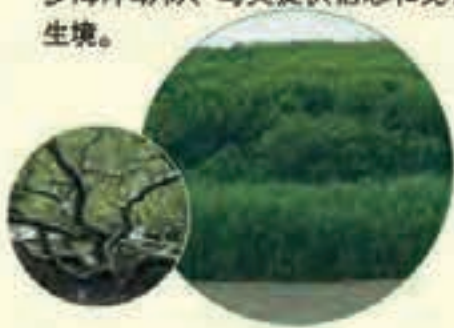


项目时间——2000年至2006年
项目地点——福建省龙海市浮宫村
项目机构——中国红树林保育联盟
项目参与者——保野协会志愿者、浮宫村民

1 认识红树林

红树林是热带、亚热带滨海泥滩（滩涂^①）上特有的常绿植物群落^②，素有“海上森林”之称，是国家级重点保护的珍稀植物。红树林生长于热带海岸最高潮线以下及平均高潮线以上之间的区域，主要树种有秋茄、桐花树、白骨壤、木榄、红海榄等。

红树林有重要的生态意义，首先通过光合作用，可以生产大量的有机物，成为近海食物链的基础；其次，红树林密集交错的根系能够减缓海水的流速，沉降水中的颗粒物，促进堤岸边土壤形成并起到保护作用；第三，红树林通过植物的氧化还原作用，可以起到降解有机物质和污染物、净化水体的作用，如红树林可吸收SO₂、HF、Cl₂和其它有害气体，亦可净化水体中的汞等重金属元素、农药等；再者，红树林是许多海洋动物、鸟类提供栖息和觅食的理想生境。



2

走进项目地——浮宫



浮宫镇地处福建龙海市东部九龙江下游出海口，东接漳州经济开发区，北邻厦门经济特区，西傍漳州、石码重镇，背山临水，水陆交通便捷，海运尤为繁荣。九龙江上游的西溪、北溪、南溪三支干流在浮宫镇霞郭村草埔头自然村汇合入海，水流湍急。浮宫村位于浮宫镇南溪沿岸，是浮宫镇镇政府所在地，全村总人口2753人，总户数647户。



中国红树林保育联盟（以下简称CMCN）是一家以保护红树林为宗旨的NGO，2004年他们在浮宫南溪沿岸的红树林调研中发现该地原有的红树林损害严重，加之常年的北风及每年的台风，历史上经常发生溃堤事故，堤内数万亩农田被淹或被冲毁，水土流失，盐份上升，严重影响当地群众的生产和生活。沿岸居住的村民大多在屋后侵填滩涂占地来修建猪圈、厨房、菜地等，由于潮水的冲刷和快艇运营



“美丽后花园”项目开展前后浮宫镇南溪沿岸对比

所带来的影响，住宅的地基明显下陷，为此，当地的村民普遍运用石块、竹条等土办法来牢固地基，这样不仅缺乏美观，而且存在安全隐患。于是形成了在南溪沿岸居民中开展红树林庭院种植的方案意向，再加之当地的经纬度、涨潮高位、海水盐度等条件均适宜，林业部门和居民配合度较好，于是决定以浮宫镇为试点，开展了为期3年的“美丽后花园”项目。



沿岸村民用石块稳固地基



侵占滩涂修建猪圈

3

红树林的家庭化



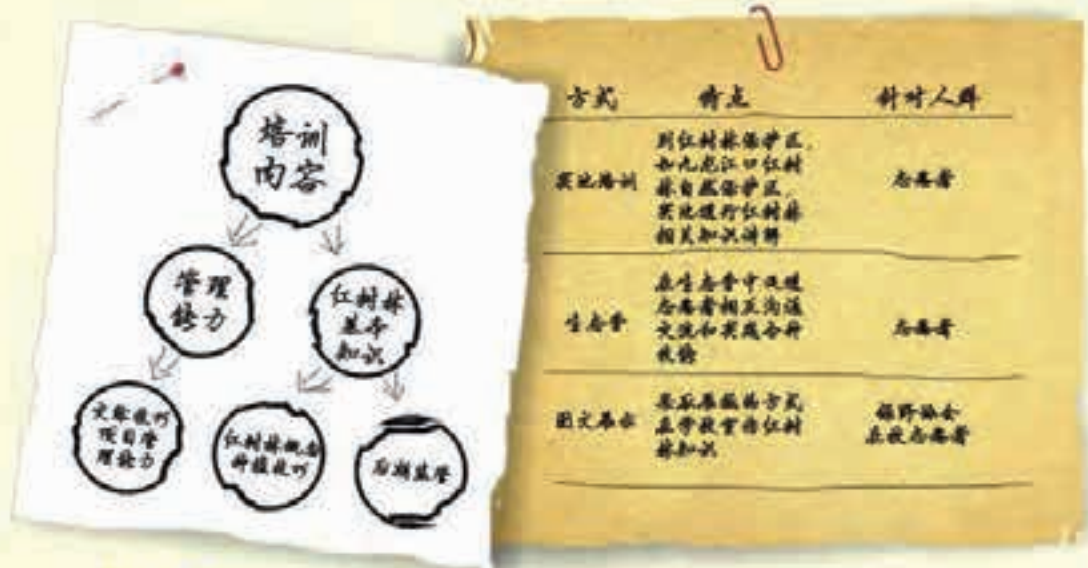
由于红树林的破坏，浮宫镇沿海岸村民房屋地基和屋后滩涂变得十分脆弱，同时大量的屋后垃圾严重影响了村民自身生活环境，并且生活垃圾随着潮汐的涨落会漂浮到海里污染水资源。“美丽后花园”项目的目的在于通过在沿海岸村民屋后滩涂种植红树林来改善村民的环境卫生，稳固地基，并利用红树林的生态价值来防风固堤、净化空气和水体、提高村民的健康水平。

该项目由CMCN和厦门大学绿野协会的志愿者共同进行，总体上从三个部分依次开展：

入户宣传调查

只有在把握社区需求的基础上，才能做好一个社区项目，故项目的第一步就是针对南溪沿岸村民的入户调查，调查就红树林面临的主要威胁、居民的保护意识和红树林价值三方面进行了解。并且，在调查的同时结合村民的回答，由志愿者就这三方面的内容进行讲解和宣传，以求达到双向沟通的目的。

在入户宣传调查前首先由CMCN及厦门大学绿野协会对志愿者行培训，培训的内容包括红树林基本知识和管理能力两个方面，培训的方式则分为三种（见下图）。



志愿者培训内容

培训方式

从2004年开始，项目参与人员进行了为期一年的入户调查，涉及到100余户村民，调查的初期还遇到一些困难，不少村民对初来咋到的志愿者心有疑虑，总是担心“你们收不收钱？”等问题，在志愿者的耐心解说下，才逐渐接受了这个“新鲜事物”，由于当地以闽南语为主，所以沟通之间闽南语成了一个不小的障碍，为此，各个小组都专门配有会说闽南语的同学，以保证交流的正常进行。

基本信息	街道、门牌号、后院大小、植被情况
红树林基本知识	红树林的组成、分布
主要威胁	砍伐、台风危害
红树林价值	生态作用、德国地垫、“王笋冻”等经济产出
保护意识	保护的必要性、保护区的范围

调查信息概述

配合入户调查，CMCN在宣传方面还使用了大量的宣传折页，图文并茂地讲述了红树林的生态效应、现实效应、浮宫红树林现在面对的问题和挑战、以及红树林栽种的技术概要，为增加折页的实用性还特别增加了2005年下半年的年历。另外，在浮宫菜市场的项目也悬挂了一些展板，进一步给村民宣传红树林的生态价值以及对村民可能带来的好处，力求取得村民对机构和红树林的认可。



浮宫菜市场展板宣传

美丽后花园宣传折页

送苗木和技术上门

2004年在入户调查之后，项目根据调查中收集到的各户居民的参与意愿、滩涂质量、垃圾情况等，选出适合进一步开展工作的村民，2005年携苗木上门，并进行入户的技术指导和协助栽种，并在一起劳动的过程中和村民进一步交流红树林保护需要注意的问题。2006年，由于得到当地林业部门的大力配合，志愿者不再一户单独拜访，而是将苗木存放在林业部门，当地有兴趣的村民都可以免费领取苗木及得到培训，培训和种植要点概括如下：



志愿者们向浮宫镇的村民分发红树林的苗木



志愿者们给种植地施肥

1) 品种选择

美丽后花园作为一个社区项目对苗木品种的要求大不同于传统的生态保育项目,为了贴近社区的要求以及增加接受度,美丽后花园对苗木的基本要求是“简单、易活、成林快”这样几点。基于这个选择标准,再加上当地的经纬度相对较高,南澳滩涂侵占较严重等因素,最终选择了在此纬度仍有较好适应能力、生存能力强的红树林先锋——秋茄。一般在5月中旬至6月上旬,秋茄胚轴^①成熟时,项目开始选苗,一般要求胚轴粗大、没有病虫害和破伤,长约20cm,泛红或泛黄,这样的胚轴成活率高,生长快,抗风浪能力强。采集胚轴要求保留果壳,让其自然脱落,以免子叶受损伤或折断,避免胚轴因损害不能萌发新芽。



秋茄成熟胚轴

2) 滩涂选择

在调查之后,结合各户人家后院的滩涂淤泥深厚、肥沃程度、盐度水平、风浪大小、潮位高低,由经过专业培训的志愿者帮助村民在后院选择适合的滩涂进行造林,在条件允许的条件下尽量选取淤泥深厚、肥沃、盐度较低($<20\text{‰}$)、风浪小的中潮位滩涂,其次为高潮位滩涂地,再次为低潮位滩涂地。选好地方之后,平整滩涂是个很重要的工作,一般由志愿者和村民一起下到屋后的滩涂中,再根据自家的情况,或搬开石头、垃圾及贝壳碎片等,此外,如果发现近几年当地盛行的入侵植物如互花米草、芦苇等,在人力允许的情况下,应该割除,以保证幼苗有充足的生长空间。

滩 涂	特 点	对秋茄的影响
低潮位滩涂	淹没时间短,水分少,表土坚实,	影响秋茄的生长
中潮位滩涂	淤泥深厚,肥沃,滩涂盐度低,	最适宜秋茄的生长
高潮位滩涂	盐度高,比较松软,淹没时间长,受潮水冲击多	影响秋茄生长率和保存率

各潮位滩涂特点及种植秋茄的适宜度



侵占红树林领土的互花米草、芦苇等杂草

3) 造林时间选择

种植时应避开当月大潮日期,最好在大潮刚过后的2~3天,并且选择退潮后的阴天进行。由于胚轴最快可以在2~3个小时内发芽长根,因此选择退潮后插值胚轴,可以基本保证在下一轮潮汐来临的5~6个小时内胚轴发芽长根,稳固于滩涂,以避免潮汐将刚插值的胚轴冲刷走。

4) 种植要领

防止胚轴皮部受伤和注意分清头尾,防止倒插,蒂脱落一侧在上方,且应插直。

密度可根据后院大小调整,一般来说间距大约为50cm~80cm;栽植深度6~10cm,为胚轴长度的1/3左右,滩涂越松软越要插深。但要注意,不少村民后院的滩涂由于居民长期倾倒垃圾等破坏行为,形成了一毛不拔的“光滩涂”造林,这时造

林应注意合理密植，株距在40cm即可，事实上，浮宫因为居民长期倾倒垃圾等行为，光滩涂不在少数，所以在项目中大量使用了合理密植的方法。



因倾倒垃圾、建筑废物等形成的“光滩涂”

建档观测

红树林的栽种方法简单易行，维持红树林的生态价值更为重要的是后期的管理。“美丽后花园”项目以户为单位建立了动态跟踪档案，建档内容主要为栽种红树林后的动态生长情况（具体如下表）。在浮宫种植红树林后的一年里，专家和机构人员最初每月会来观测一次红树林的生长状况（观测内容见下表），在胚轴稳固扎根于滩涂并开始生长后则逐渐降低回访的频率，将1次/月降为1次/2~3月，1次/半年等。根据每次回访时红树林的生长和破坏情况，以及户主的迁移情况进行归档整理。

建档内容

栽种红树林户主姓名、身份证号、居住滩涂场情况照片、一般情况、调查记录、赠与场所有权、种植红树林的时间、观测时间和生长情况

观测内容

幼苗生长的高度、高度、稳定情况以及是否遭到破坏、动物侵害的情况

动态跟踪档案具体内容

4 思考



2010年7月我们随同CMCN项目官员以及绿野协会志愿者来到浮宫镇进行新一轮的入户调查。可以看出2004年开始的“美丽后花园”项目已经初具成效。在靠近浮宫码头的村民屋后，郁郁葱葱的红树林已然形成了“海边卫士”，可以看到有红树林生长的滩涂土质肥沃，泥滩面积大。而没有红树林生长的后院则是堆砌了陈年累月的生活垃圾，滩涂面积小且杂草丛生。通过与村民的交流和项目官员的沟通我们发现该项目在以下几个方面值得注意：



2005年栽种在浮宫沿岸的红树林

项目的涉及面

由于红树林生长的特性，项目中通过栽种红树林改善环境的部分只能涉及到居住在沿海岸的村民，而房屋没有建在沿海岸的村民则不具备栽种红树林的条件。这种居住地理条件的限制一定程度上缩小了项目的涉及面。红树林的生态价值不仅仅在于防风固堤，对于整个村落的大气环境和水体质量都有改善，但没有栽种红树林的农户相对缺乏专业知识的讲解，因此很少能够认识到其生态价值，在挖沙、建房过程中可能破坏已经栽种的红树林。由于经费、人力等限制，CMCN在浮宫镇的红树林项目中较少涉及到非沿海岸居住的村民，因而项目的整体宣传效果受到一定影响。

农户的参与性

由于该项目的主力是机构人员和志愿者，农户较少参与进来。栽种红树林的过

程中环保意识较强的农户能够配合机构一起栽种，甚至有些农户在机构参与之前就自家栽种有秋茄、桐花树，大部分农户则仅提供后院予以栽种，加上红树林的生命力顽强，不需要后期专业化的保育，很多农户在机构栽种红树林后置之不顾。

项目的社区化

一个村庄对于外来机构的介入，在最初阶段多多少少会有些抵触和敏感情绪，第一个“吃螃蟹”的人在项目的开展和推广中至关重要。项目官员表示他们最初在宣传调查时问到农户是否同意机构在自家后院栽种红树林，很多农户都会问一个问题——需不需要钱。当得知栽种红树林不需要农户出任何资金后，农户才同意。我们走访中发现首批同意栽种红树林的农户基本是环保意识强烈，对红树林知识了解比较全面的人，经过红树林五年来的生长，他们也切实体会到红树林带给他们的好处，因此他们自发种植更多的红树林，并会向街坊邻居宣传红树林的好处，这样也就形成一个良性循环。

同当地政府联系也是社区化的关键之一。CMCN与浮宫镇林业局联系，项目开展过程中林业局人员的参与给予村民信任，村民更容易融入到项目中并配合项目的开展。同时，项目还需符合当地风俗习惯，例如在入户调查宣传时，CMCN要求每个小组至少有一个人会闽南语，这样与村民交流起来陌生感较弱，信息更为通畅。

由于项目点人群流动频繁，部分新来户主担心自己没有土地使用权在自家后院种植红树林，加上新旧更替中邻里之间来往较少，对于红树林的交流很少，因此他们往往态度不明。如果项目能够号召环保积极分子对邻里进行宣传，并且当地林业局的专家能够陪同入户宣传调查，或许当地村民的信任度和接受度能够提高不少，项目的社区化也较易实现。

项目的持续性

森林系统的生态效应需要长时间的积累才会表现出来并为人们所体验到。“美丽后花园”项目至今为止已有6年，长势较好的秋茄大约有1.5米高，但其生态效应并不能在朝夕体现出来。因此有些农户会因为看不到实际利益而放弃红树林，比如码头旁有家农户就砍伐了部分厚已成型的红树林来栽种丝瓜，因为之前栽种的红树林扩展泥滩并稳固滩涂，积累有机质，因此丝瓜长势喜人。但这种做法无疑不利于红树林的规模栽种，也不具有长远的生态价值，更不利于项目的持续性。



砍伐红树林栽种丝瓜



重新倾倒在后院的垃圾

基于以上现象，CNCN项目官员表示他们准备在浮宫镇的红树林开展养海鸭和养蜂项目，利用红树林的扩展稳固滩涂作用来放养海鸭，利用桐花树的花蜜养殖蜜蜂，从而海鸭蛋和蜂蜜可以为农民带来可观的收益。如此农户栽种了红树林后不仅后院环境得到改善，经济上有了推动作用，项目的持续性得到加强。

正是由于森林系统生长的特殊性，生命系统效益、环境系统效益以及生命系统与环境系统相统一的整体综合效益都需要长久的努力才能呈现出来。因此森林保护的项目更是需要参与人员长久的热情和意识来支撑。环境健康是个宏观的话题，只有我们生活的大环境健康了，个人的健康才能得到有力保证。我国的水资源污染、大气污染、森林资源破坏等问题日趋严重，如何号召更多的人来关注森林、关注环境、关注健康，如何通过一些农户可及的项目来改善我们生活的环境并将这种改善持续地良性循环下去，值得每一个人深思。^[4]



注释:

①滩涂: 海滩、河滩和湖滩的总称, 指沿海大潮高潮位与低潮位之间的潮浸地带, 河流湖泊常水位至洪水位间的滩地, 时令湖、河洪水位以下的滩地, 水库、坑塘的正常蓄水位与最大洪水位间的滩地面积。在地貌学上称为“潮间带”。由于潮汐的作用, 滩涂有时被水淹没, 有时又出露水面, 其上部经常露出水面, 其下部则经常被水淹没。

②植物群落: 在环境相对均一的地段内, 有规律地共同生活在一起的各种植物种类的组合。

③胚轴: 亦称“下胚轴”, 是种子植物胚的组成部分之一, 为子叶着生点与胚根之间的轴体。种子萌发后, 由于叶到第1片真叶之间的部分, 称为“上胚轴”; 子叶与根之间的一部分, 称为“下胚轴”。

注: 文中部分照片来自于

1. 生态摄影第一季——关注红树林:

<http://bbs.xmfish.com/read.php?tid=2914285>

2. 中国数字科技馆, 红树植物的适应性: 胎生现象

<http://amuseum.cdstm.cn/AMuseum/mangrove/hsrwsyx2.html>

3. 百科: <http://jky.qzedu.cn/zhsj/hhrp/QQ.htm>

参考文献:

1. 韩维栋. 中国红树林生态系统生态价值评估. 生态科学. 2000, 19(1): 40-46.
2. 沈世伟. 红树林在福建省的分布、作用及造林技术. 林业建设. 2007, 3: 46-47.
3. 许加意. 苍南县秋茄红树林造林技术. 防护林科技. 2010, 5(3): 117-118.

中国红树林保育联盟简介

China Mangrove Conservation Network (CMCN) 是中国红树林保育的民间力量, 是针对红树林湿地保育的理念和工作模式, 是一个联合所有与红树林湿地相关的保护区、社区、大中小学、科研机构、志愿者团体、NGO、政府部门、媒体等开展长期综合保育项目的合作平台, 目前在全国各地已经有30多个合作机构。

更多信息 <http://www.china-mangrove.org>

联系方式 电话: 0592-20862114 传真: 0592-20862114
地址: 福建省厦门市厦门大学2227信箱
E-mail: cmcn_office@126.com

