



“一专·一村”云南怒江秋那桶村可持续发展支援计划
联合调研报告——人居环境

北京大学环境科学与工程学院
吴浩恩 吴晓杨

2014.05

调研时间：

2014. 4. 18-2014. 4. 26

调研地点：

云南省怒江州贡山县秋那桶村初岗、贡卡、嘎干堂、青那桶 4 个村民小组

自然环境：

云南省怒江州地处滇西北纵向岭谷区，属青藏高原的南延部分，地质构造以南北向断裂为主。境内担当力卡山、高黎贡山、云岭山脉、碧罗雪山和独龙江、怒江、澜沧江南北向相间并列，形成了相对高差达 4408m 的高山峡谷地貌。这里山高坡陡，山川相间，河谷深切，断层纵横交错，岩体破碎，风化作用强烈。境内平地极少，山地占土地总面积的 97%，山间槽地、坝区平地、冲积扇及阶地不到土地总面积的 2%（**杨旺舟等，2011**）。该区海拔 1500m 以下受人类活动影响较大的河谷及两岸地区土壤以赤红壤、红壤为主，质地疏松，抗蚀能力弱，而且耕地的耕层土壤厚度一般较浅，蓄水能力较差，容易引发水土流失（**高应新，1991**）。全州年均降水量 1299.3mm，西北部是云南省 4 个多雨中心之一，怒江两岸、怒山山脉中上部山区为年均降水量 1200~2000mm 的多雨区，由于受西南季风控制，5~10 月降水量占全年总量的 60%~80%（**郭有安等，2005**）。该地区由于生态环境脆弱，土壤瘠薄而易受侵蚀，加上陡坡垦殖、毁林开荒等人为因素影响，生态环境退化严重，水土保持和农业可持续发展面临严峻的挑战。

秋那桶村地处云南省怒江州贡山县境内，隶属于该县的丙中洛乡，是怒江峡谷最北端的一个怒族村寨，北部与西藏察隅县的察瓦龙乡接壤。秋那桶行政村下辖初岗、贡卡、嘎干塘、青那桶、那恰洛、尼打当、石普、雾里一组、雾里二组和碧旺十个村民小组，这十个村民小组各自选择了不同的区位环境，或居江边或居山腰，散居在怒江两岸。受耕地分布的影响，怒江地区的村落大多稀疏分布在海拔 1500 米~2000 米之间的江边台地和山腰平缓地带（**温士贤，2011**）。

报告梗概：

P1 现状综览

- 1) 怒江沿岸地区人居建筑衍变特点
- 2) 秋那桶村初岗组建筑与村落测绘
- 3) 丙中洛地区民居建筑过程变迁对比
- 4) 秋那桶村公共建筑调查

P2 环境现状与存在问题

- 1) 垃圾问题
- 2) 饮用水问题
- 3) 生态环境问题
- 4) 其他问题

P3 初步解决方案设想

- 1) 垃圾问题解决方案
- 2) 饮用水与污水问题解决方案
- 3) 生态环境问题解决方案

P1 自然环境概况

我们的调研团队经过两天的艰难跋涉，终于在 4 月 20 日这一天到达秋那桶村，进入了这一个传统而又美丽的地方。作为我们本次主要调研对象的初岗、贡卡、嘎干堂、青拉桶四个组，它们都坐落在怒江的一条小支流边上，溪水潺潺，四周群山环绕，远处雪山隐隐可见，环境宁静优美。村民以种植包谷、青稞、小麦为主，在村民房前屋后都开辟了田地，这个季节正种植着待收割的青稞，远远望去，一片绿色的海洋，美不胜收。极目远眺，远处山上的一些坡地也被村民开垦为农田，有些种植的青稞还未收割，有些已经收割过的田地裸露着等待种包谷人群的到来。这是一派生机勃勃的景象，可是美丽的环境背后却隐藏着许多待解决的问题。



图 1-1 流水潺潺



图 1-2 环境优美

进山的这一路上除了欣赏到沿途独特的怒江峡谷风景外，我们也慢慢发现了这里存在的各种生态风险隐患，如山体滑坡、森林火灾等。进入村子后，在感受到村民们热情淳朴接待的同时，我们也发现村子里的环境卫生状况不容乐观：垃圾遍布村子的各个角落；饮水工程不完善，水管乱接乱放导致漏水现象严重；生活污水无组织排放，导致一定程度的水质污染；村庄环境“脏、乱、差”问题凸显。

我们本次调研主要以秋那桶村最北端的初岗组为主要研究对象，同时对其旁边的贡卡、嘎干堂、青拉桶三个组也进行了初步的环境调研，通过考察组里的环境现状，综合村民的意见调查，进而发现村落目前存在的各方面环境问题，在进行可行性分析的前提下，提出解决这些环境问题的初步方案设想，为未来进一步深入的研究提供参考。

P2 环境现状与存在问题

1) 垃圾问题

本次调研对秋那桶村最北端的初岗、贡卡、嘎干堂和青拉桶四个组进行了走访。在整个走访的过程中，秋那桶村的美丽和村民们的淳朴热情总是让我们为之感动，但是走访途中却不难发现很多垃圾一堆一堆地堆在公路边、小溪边、水渠边、农田边等地方，道路上人畜粪便随处可见，蚊蝇乱舞，恶臭扑鼻，严重影响村容村貌，并且威胁着村民们的健康安全。

(1) 垃圾构成

根据调研的结果显示，秋那桶村垃圾主要由酒瓶、废旧塑料袋和废旧衣物组成，此外还包括少量农药瓶和废旧电器等。秋那桶村民以怒族为主，还有少数藏族、傈僳族和独龙族，村里人热情好客，过着刀耕火种的生活，正是这种生活方式让他们有着好酒的习惯，几乎每家每户都会酿酒，有不到 10 度的水酒（玉米酿制），也有 40~50 度的自熬酒。近年来随着人们



图 2-1 酒瓶堆积如山

生活水平的提高,并且伴随着 08 年的通路,村民们也开始喝起了外面运进来的啤酒和白酒,酒瓶的问题也因此产生。根据村民的反映,每户人家每月可产生 10~30 个酒瓶不等,假设平均为 20 个,整个初岗组约 50 户人家,则一个月大概可产生 1000 个酒瓶,一年则是 1.2 万个,这是一个十分巨大的数量,估算每个瓶子占地 $8 \times 10^{-4} \text{m}^3$,则一个组每年产生的酒瓶就需要占地 9.6 立方米,这堆起来俨然是一座不小的山了,而且这还是只是一个组一年的情况,整个秋那桶村十个组的数量就更加可怕了,并且随着岁月的流逝,酒瓶堆积问题不容小觑。

08 年通路以后,村民的生活水平得到很大改善,几乎每家每户都用上了洗衣机,而伴随使用的洗衣粉也已经在各家各户普及了,洗衣粉使用后的袋子在村里面也随处可见,俨然成了一道不和谐的“风景”。由于村民们每天要干农活所以要洗的衣服还是挺多的,据统计,每户人家平均每月需要使用 4~5 袋洗衣粉,这样下来一年一个初岗组就产生了大概 2~3 千个洗衣粉塑料袋。此外,其他一些塑料包装的货物在村里面也随处可见,如盐、零食、以及化肥使用后的袋子。从以上描述可以看出,白色污染已经成了秋那桶村垃圾组成的第二大成分。



图 2-2 塑料袋污染

除此之外,由于村民每天要下地干农活,衣物破损较为厉害,所以会产生一定量的废旧衣物和鞋子,这是秋那桶村垃圾组成的第三大成分。

(2) 垃圾特点

秋那桶村的垃圾组成有其自身的特点,垃圾组成以干垃圾为主,成分简单。这里没有其他农村严重的秸秆污染,因为秋那桶村进行的是以粮养畜,以粪肥田这种“后刀耕火种”时代混合农耕的生活方式(温士贤,2011),作物收割后的秸秆会放到猪圈、牛圈里面,一方面为牲口提供食物,另一方面也让牲口踩烂混合牲口的粪便,来年便是很好的农家肥。也正是这样的生活方式让这里没有厨余垃圾,因此秋那桶村的垃圾主要以干垃圾为主。这里也没有多余的建筑废料垃圾,因为目前村里仍以建造木头房子为主。这里更没有因工业和企业生成造成的工业垃圾。

秋那桶村垃圾污染分布散乱,覆盖面广。由于受到耕地分布影响,秋那桶村村民居住比较分散,根据村民反映往往是 3~5 户人家将垃圾一起堆积,堆积到一定量之后,便将其倒在了房屋不远处的坡地上,这样一来就初岗组约 50 人家就有 10 来个垃圾堆积点,整个秋那桶村 10 个组就有上百个垃圾堆积点,因此垃圾污染分布散乱,而且覆盖面非常广。

(3) 垃圾危害



图 2-3 垃圾造成水体污染



图 2-4 牲畜尸体丢弃在水窖旁边

秋那桶村垃圾危害主要表现在以下三个方面。**第一, 对水体的污染。**目前村寨里很多

垃圾堆放点都布设在水源附近，直接对水体造成污染，酒瓶中残留的酒精会杀死水中的生物（如图 2-3 所示），并且在走访的过程中，我们发现牲口尸体被丢弃在水源的附近（如图 2-4 所示），容易通过水体引发疾病，危害人类身体健康，此外，堆放在坡地上的垃圾经过雨水冲刷后，形成的垃圾水，随地表径流汇入河流后，会对河流生态系统造成一定的影响。

第二，造成土壤污染。村寨中大多数垃圾堆放点布设在耕地附近（如图 2-5 所示），塑料等难降解的垃圾进入土壤中，易造成土壤板结，破坏土壤结构，降低土壤肥效，导致农作物产量下降，更严重的可能导致农作物产生毒性，危害村民及牲口健康安全。

第三，严重破坏村容村貌。秋那桶村坐落在怒江峡谷，这里可以有山有水，风景秀丽，整个村子就像一幅画一样美丽，但是这些垃圾的诞生却严重破坏了这里的村容村貌，给这里的美带来了不和谐的色彩——白色，这也为日后村子发展旅游业带来了阻碍。



图 2-5 农田附近丢弃垃圾



图 2-6 美丽背后的垃圾

(4) 村民态度

相比以前，目前村民对于环境保护的意识有了很大的提高，对于处理垃圾也有着积极向上的态度。以前村民处理垃圾的方式就是随意乱丢，但是如今随着电视的普及，以及教育水平的提高，大多数村民也开始意识到了垃圾污染所带来的危害，于是减少了随意乱丢的现象，但是迫于基础设施的落后，村里面没有垃圾桶、垃圾转运站和垃圾处理设施，村民们只能先在家里进行堆积，堆积到一定量后便丢到离房屋不远的坡地上，有些村民甚至会将被焚烧的部分进行露天焚烧。

在走访的过程中我们了解到，村民们内心其实很想处理掉这些堆积的垃圾，还给他们美好的家园，甚至在问到“如果让你出一部分钱来建设这个垃圾处理系统，你愿意吗？”他们都是毫不犹豫的回答“愿意”，可想而知，村民在处理垃圾的态度上是积极向上的。

(5) 政府处理

由于受到地理位置的限制，整个贡山县到目前为止都还没有一个垃圾处理厂，平日处理垃圾的方式，就是用垃圾车收集后直接倒往怒江中，随着怒江水一起流向下游。直到近年来才开始规划建设一个日处理能力为 25 吨的填埋场，仅仅处理城区的生活垃圾，不包含工业垃圾、建筑垃圾以及县城下面乡村的垃圾，但由于贡山县境内山高坡陡，第一轮选址地紧邻河道，不符合《生活垃圾卫生填埋技术规范》，可研评审未能通过，目前仍然在想其他办法解决。

就目前形式来看，县城垃圾处理问题，才是政府工作的重心，政府对农村垃圾污染问题并没有投入重视。在走访的过程中我们了解到，村委会提出的很多政策很难具体落实下去，例如为了保住怒族特色村寨，发展旅游业，村里鼓励村民建木头房子，并且每家建木头房子给予一定的补助，但是有的家里能拿到这个钱，有的家里却拿不到，体现了政府的执行力不够，可想而知政府在对垃圾处理的问题上也很难有很好的措施。而且就现在的形式来看，当地政府并没有拨专项资金用于农村垃圾处理，甚至没有设置专门的岗位管理村里的垃圾，平时也只有村主任或者组长口头告诫村民不要乱扔垃圾，但又有什么用呢？

(6) 垃圾问题演变趋势

随着经济的发展，秋那桶村垃圾种类会逐渐增多，危害会越来越大，处理难度也会越来越大。在走访的过程，我们向嘎干堂组一位开小卖部的曹大姐了解到，以前村里面所谓的垃圾无非是一些烂菜叶子和厨余，喂给牲口也就没了，粪便与秸秆等经过牲口踩踏混合后能形成很好的农家肥，但是自从 08 年通路以后，村子里的垃圾明显增多，以酒瓶子和塑料制品为主，这是一个暗示，暗示我们有人流动的地方就有垃圾，随着村子日后开发旅游业，越来越多的游客来到这里，也必然带来更多的垃圾，村子里开起好几家客栈就是一个前兆。

人类的历史与垃圾是密不可分的。我们史前的祖先把他们的垃圾扔到土坑里，逐渐地垃圾充满了这一地区，并将他们从这里挤了出去。然后他们去找新的居住地。若干个世纪之后，他们成为定居民族，便把消化垃圾的事交给大自然来处理，实行掩埋，积堆肥，燃烧，给猪或者圈养的动物做饲料。（卡特琳·德·西尔吉，2005）从上述引文中可以看出，如果不对秋那桶垃圾进行处理，垃圾的发展会威胁到村民们的生活，甚至生存，因此秋那桶村的垃圾问题急需解决。

2) 饮用水问题

(1) 饮用水问题

在走访的过程中，我们环境团队研究的第二个大问题是有关村民的饮水安全与用水便利性问题。

作为本次调研的一个重要任务，就是对村民的饮用水来源作出评价。为此，我们溯源而上，对四个组的水源地进行了调查。在我们对初岗组水源地调查时发现，整个初岗组的饮用水来源于村子背后山上的一个小山洞，水流从小山洞中流出后，经过一段空心树干，汇聚到大油桶中（如图 2-7 所示），再从桶中引出胶皮水管将水输送至下方的小水窖中，最后由各家各户用水管从水窖中引水到自家家里使用。由于初岗组没有铺设统一的饮用水水管，**各家户乱拉乱放引水管线导致漏水现象严重**（如图 2-8 所示），并且很多水管就沿着村里的主要排水沟布设（如图 2-9 所示），饮用水与污水难以区分开，加之有些水管材质质量不过关，可能使污水直接进入饮用水管，影响水质安全。因此，为初岗组村民铺设统一的饮水管网至关重要，是解决目前组里饮水安全隐患的主要途径。



图 2-5 初岗组水源地

其他三个组中，贡卡由于地处河东地区，与其他三个组隔河相望，饮水情况与初岗类似，饮水隐患甚至比初岗严重。而嘎干堂、青那桶两个组共用一套饮水管网系统，其管网建设情况比较完善，可以为初岗和贡卡提供参考。

水质方面，秋那桶村村民的饮用水都是取自附近山上流出的山泉水，这种山泉水一般来自山顶的冰雪融水和山体储水层中包含的毛细管水，这种水本身没有受到污染，再经过山体 and 溪流岩石的过滤，水质达标，可以安全饮用。这种山泉水唯一的不足之处是四季水量不稳定。由于该地区雨季到来时正逢冰雪融水的高峰期，山体里储水丰富，水量很大，夏季用水不成问题；而到了旱季，降水减少，山体里储水层水位下降，水量明显减少，就可能给附近村民带来用水短缺的问题。走访中也对村民就“您觉得平时用水可以满足吗？”这个问题进

行调查，发现大部分村民反映“冬天用水有时不太够”。这说明村子里冬季用水短缺问题是存在的。



图 2-8 乱拉水管与漏水现象



图 2-9 饮水管与排水沟走向不加区分

综上所述，针对部分村组里饮用水管网建设不完善和该地区山泉水源不稳定的问题，我们觉得有必要进行进一步研究，建设惠及每家每户的饮用水工程和冬季储水工程。

(2) 污水排放问题

作为本次调研的另一个重要方面，就是考察村组里的生活污水排放情况。由于秋那桶村地处大山之中，交通不便，工业在这里找不到生存的机会，所以该地区的污水主要以生活污水为主，不存在工业废水污染的问题。同时，由于每家每户都有养殖禽畜，故养殖废水也是污水来源的一部分。

经过调查发现，这里村民平时很少洗浴，村里产生的洗浴污水量比较少，生活污水主要来源于洗菜做饭和洗衣服。值得注意的一点是，现在每个家户几乎都用上了洗衣机和洗衣粉，这就导致生活污水量的增加和污水中氮磷含量的上升。再加之部分禽畜养殖废水的排放，这些污水给村落的环境将会带来越来越明显的影响，如何处置这部分污水，也成为我们研究关注的重点。



图 2-10 初岗组主排水渠与污水无组织排放现象

调查中发现污水的无组织排放现象严重。四个组中只有初岗组建设有一条主要排水沟渠，沟渠自北向南贯穿整个初岗组，收集大部分初岗组家户的生活污水，其他家户的污水则直接往地上、路面或田里排放（如图 2-10 所示）。其他三个组的污水也是如此无组织排放。这些污水最终流入怒江的支流中，汇聚到怒江，由于污水量不大且污染物种类单一，其产生的污染并不严重，主要问题在于污水无组织排放影响村容村貌的整洁，并导致的环境卫生问题。

3) 生态环境问题

云南省是全国自然灾害最为严重的省份之一，具有灾害种类多、分布地域广、发生频率高、灾害损失重和防灾减灾十分困难等特点，尤其是干旱、山洪、地震、泥石流和滑坡等灾害十分严重。近年来，云南省各种自然灾害的频率和因灾造成的经济损失呈逐渐上升趋势（张荐华等，2005）。由于长期以来人们对云南高原山区生态环境特点和脆弱性的认识不足，以及人口过度增长产生的压力，使得人们对森林过度开垦和开发，导致林地大面积被破坏，地表植被也被破坏。这样一来，就大大增加了水土流失、山体滑坡、泥石流等自然灾害发生频率和损害程度。严重的水土流失已经在云南部分地区成为影响其社会经济发展的重大制约。

在调研过程中我们发现，这样的问题在怒江州这里体现的极其明显。长期以来陡坡垦殖、砍伐森林以及毁林、毁草开荒等不合理的土地利用是引发怒江州水土流失的根本原因，滑坡、泥石流、旱灾日趋频繁。在进山的过程中，一路上我们发现怒江峡谷多处山体滑坡的痕迹，这些滑坡发生的原因除了自然的降水、土壤等因素，也跟人为的陡坡开垦，毁林开荒密切相关。

秋那桶村的情况也是如此。站在初岗组的村口远远望去，贡卡组村落背后山坡上就有几处裸露着的田地，与周围的山林形成鲜明的对比（如图 2-11 所示）。杨旺舟等人称这些坡度达 $65^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 的陡坡耕地为“壁耕地”（杨旺舟等，2011）。这些耕地不但雨季土壤侵蚀严重，而且干季也会出现“土流”下泻现象。本来正常的农业活动是集中于低海拔的河谷及两岸地区，可是这边的农业生态环境本底脆弱，宜耕地较少，并且土地贫瘠，大部分耕地粮食单产水平低。这就迫使村民为了生计不得不去半山腰毁林开荒，开辟新的田地种植粮食养家糊口。这些用于耕作的陡坡地面广量大，治理困难，其粮食产量不高，可是却是引发山体滑坡、泥石流的罪魁祸首。这次调研就在初岗组和嘎干堂组之间发现几处由于陡坡耕地而引起的山体滑坡痕迹（如图 2-12 所示），这不得不引起我们的重视。

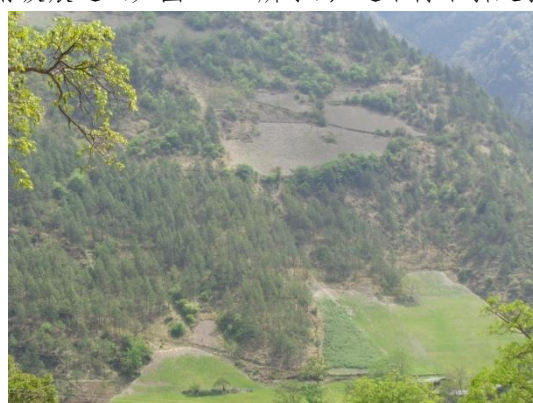


图 2-11 贡卡组山坡耕地



图 2-12 贡卡组山林滑坡

除了山体滑坡、泥石流等问题外，由于这里群山环绕，山上树木茂密，干燥的天气下很容易引发森林火灾。就在我们调研完即将离开秋那桶村时，由香格里拉那边山火引起的森林火灾已经波及到这附近的山林，浓烟滚滚，远远可见。

上述这些生态风险隐患，都严重困扰着该地区生态环境的可持续发展。

4) 其他问题

本次调研中我们还发现，秋那桶村村民已经普遍开始使用化肥来提高土壤的肥力，进而提高粮食单产（如图 2-13 所示）。



图 2-13 农民开始使用化肥提高土壤肥力

由于我们这次调研正值村民种植包谷时节，我们有幸能到田野里观察村民们播种施肥的整个过程。在施过农家肥之后，种下包谷种子，再配合施用一遍化肥，主要是含硝态氮的复合肥料。根据村民反映，这是由于农家肥的肥力没有化肥好，单纯使用农家肥作物的产量比不上使用化肥，因此村民们渐渐开始用起了化肥。

这是个需要我们重视的苗头，因为我们知道中国现在很多农村，由于农药、化肥和农膜的不合理使用，农村环境污染日益严重。如果在这里也为了发展现代农业而不考虑生态环境，将来化肥的过量使用也会成为困扰人们的一个大问题。

P3 初步解决方案设想

1) 垃圾问题解决方案

秋那桶村垃圾问题不在于他们产生了多少垃圾，而是在于他们处理不了产生的垃圾，主要是因为村里生活垃圾产生源分散，分布面广，交通落后，不便集中收运处理。而且政府部门并没有对此采取对应的措施，就算运出去，目前乡里甚至县城也没有垃圾处理厂，最后只能倒进怒江里面，但这并不是一种理想的解决方案。从目前贡山县城建设规划来看，政府在未来比较长的一段时间内还不能将工作转移到农村垃圾处理的问题上，因此，目前能够想到的解决方案只能从村民和外界其他社会单元入手。我们团队在经过讨论后提出以下的解决方案设想。

(1) 积极推行垃圾分类回收制度

垃圾回收是实现垃圾减量化、资源化、无害化的前提（谷中原等，2009）。这里的回收主要是指对利用价值比较高的玻璃酒瓶进行回收，当然也包括少量利用那个价值不高，但危害较大的废旧电池、日光灯管等物品。对于玻璃酒瓶回收后必须进行利用，创造出价值，否则只能继续堆积变成了分了类的垃圾，根据村子里的情况提出以下三种资源化利用的方法。

a. 联系厂家，建立酒瓶回收站，促使酒瓶回厂再利用。在走访的过程中我们了解到，秋那桶村所在的丙中洛乡有人每隔一两个月会开着小卡车进村回收啤酒瓶和包谷酒瓶，以及其他的一些易拉罐和饮料瓶，每个瓶子回收价在 5 分或者 1 角，对村子里面一些专门收集酒瓶的人来说，这是一笔不菲的收入，当然这样做更大的好处是能够将较大数量的“垃圾”运出去。可是被回收的酒瓶子只有啤酒瓶和包谷酒瓶，而村民们喝的酒却是五花八门，其他的酒瓶子仍然只能被当作垃圾扔掉，根据统计，被回收的酒瓶子和被当作垃圾扔掉的酒瓶子几乎是一半对一半。通过进一步走访，我们了解到被回收的两种酒瓶子是因为其厂家希望对酒瓶回收利用降低成本，因此我们可以联系其他酒的制造厂商，希望能够在丙中洛乡建立一个酒瓶回收站，从而尽可能多地对秋那桶村以及周边村庄的酒瓶子进行回收利用。

b. 将酒瓶子机械化处理后，充当建材使用。由于受到村里条件的限制，只能采用机械方法对玻璃瓶进行处理，具体方法是先将收集回来的酒瓶子清洗、分类、干燥等预处理，然后再用机械的方法将它们粉碎成下颗粒或研磨成小玻璃球待用（肖永清，2013）。根据秋那桶村的具体情况，玻璃瓶处理后的产物具体利用途径有以下几种：与水泥混合后用作路面铺设；将粉碎后的玻璃直接与建筑材料共同搅拌混合，制成整体建筑预制板；用于装饰建筑物表面使其具有美丽的光学效果。

c. 合理利用酒瓶子，制作艺术品。艺术品有大有小，大的甚至可以是一个村庄，美国加利福尼亚州一位叫 Tressa Prisbrey 的老太太花了 25 年的时间建立一座“瓶子村庄”，在 1956 年到 1982 年期间，她用从当地垃圾箱中回收来的废弃玻璃瓶建造了 13 座完整的建筑，包括人行道、教堂、许愿井等等，这座“瓶子村庄”可以算是废弃玻璃瓶回收利用的前辈了（如图 3-1 和 3-2 所示）。目前本项目也正在筹划为村子里建设一所教堂，可以参考下这种方案，一方面可以实现酒瓶子的资源化，另一方面也可以建设一座有特色的教堂，为秋那桶村发展旅游业打下基础。小的艺术品，例如可以将酒瓶子机械化处理后得到的小玻璃球制作成饰品，可卖给外来游客。此外，对酒瓶的合理堆放也可以产生艺术般的美丽（如图 3-3 所示），或者可以简单地如走访过程中贡卡组一户村民外面酒瓶摆放情况（如图 3-4 所示），也可以让人有眼前一亮的感觉。



图 3-1 瓶子村庄——墙壁



图 3-2 瓶子村庄——教堂



图 3-3 酒瓶堆放艺术



图 3-4 贡卡组一居民家酒瓶堆放

(2) 建造卫生填埋场

对那些无法回收利用的垃圾，其终极处理方式无异于焚烧、填埋和堆肥，而秋那桶村除了酒瓶子外剩余的垃圾主要以废旧塑料袋和破旧衣物为主，因此无法进行堆肥。而垃圾焚烧要想做到无污染，条件比较苛刻，二恶英的充分分解，必须使燃烧温度高达 800℃，对于农村垃圾量不大，垃圾热值不高，往往还需要往里面加煤等燃料，这是一笔巨大的费用，而且性价比也不高，此外，垃圾焚烧厂也需要引进高端人才进行维护管理，如果进行简单露天焚烧，不仅会产生大量有毒有害气体，污染空气，还易引发森林火灾，以上种种原因表明垃圾

焚烧在此处并不适用。因而最好的方法就是进行卫生填埋，而且我国农村 90%以上的垃圾是通过填埋处理的（江淑梅，2008），进行垃圾填埋需要注意以下事项：

a. 垃圾填埋场的选址问题。垃圾填埋场的选址必须要远离居民、水源和耕地。对于城镇垃圾的处理，填埋场的规划一般有三种选择，山谷型填埋、地坑型填埋和地上型填埋，而秋那桶村垃圾处理量相对城镇来说非常少，因此可选择小型地坑型填埋方式。地坑可以是自然形成的，也可以是人工专门构筑的。自然形成的地坑有采石坑、废河沟、废水塘、低洼地等，地坑型填埋要求地下水位较深。如果有合适的自然形成地坑，尽量选择自然形成的地坑，或者在其基础进行构筑，可大大减小工程量和构筑费用，如果实在没有合适的自然地坑，只能进行人工构筑。因此选址需进一步调研。

b. 地坑尺寸大小。根据上面估算，初岗组每年产生酒瓶体积为 9.6m^3 ，其中一半被回收走，因此约 5m^3 的酒瓶子垃圾，假设其他垃圾体积为酒瓶子垃圾的 20%，则初岗组一年产生垃圾量约为 6m^3 ，整个秋那桶村十个组一年约产生 60m^3 的垃圾。垃圾填埋场的使用年限设为 10 年，但从 08 年通路以后没处理的垃圾已经堆积了 6 年，因此填埋容量应设为 16 年，即 960m^3 的垃圾，粗略估计秋那桶村需要设计一个使用年限为 10 年，填埋容量为 1000m^3 的填埋场，此外，每年垃圾上面铺上一层 0.1m 厚的土层以作隔离。根据估算需要一个直径为 12m，深度为 10 米的一个圆柱型坑。如果条件和经费允许，可以将玻璃、塑料、废旧衣物三类废物分别用三个坑来填埋。

c. 做好防渗排水措施。垃圾填埋的防渗排水主要通过填埋场底部及周围的衬层系统来实现，通常包括渗滤液集排系统（排水层）、防渗系统（防渗层）、保护层和过滤层等。各层材料具体的选择，需要根据选址的具体条件来确定。

d. 垃圾填埋场的运行管理问题。垃圾填埋的运行相对与垃圾焚烧来说要简单的多，因此并不需要从外面引进专门人才，只需对部分村民进行相关培训即可实现。

(3) 完善基础设施，建设垃圾管理体系

这里提到的基础设施主要是指垃圾桶，在走访的过程中我们发现整个村子里面没有一个垃圾桶，这也是垃圾随处可见的一个原因。因此可以根据村里房屋的分布情况，合理布置公共垃圾桶的位置。为了不破坏秋那桶村的美丽，垃圾桶可以设计的比较美观，但是必须是“3+1”的模式，所谓“3+1”是指 3 个大桶分别用来收集玻璃、塑料和废旧衣物，而边上一个小盒子用来收集废旧电池及灯管等危险品，在每个部分都贴上图标，供村民们区分。

在上述技术和设施齐全的条件下，为提高垃圾的处理效率，需要建设一套完整的垃圾管理体系，即做到**户分类，组收集，村运送，集中处理**这样一套模式。户分类是指村民将自己产生的垃圾分为三类放好，将能回收利用过得酒瓶子取出，待下次厂商过来回收，对不能回收利用的投入的附近的垃圾桶中；组收集是每个组确定相关人员每隔一定时间（1、2 或 3 天，视垃圾产生量而定）对自己组里的垃圾进行收集，用小推车或者牛（骡）车运送到村里集中收集点，秋那桶村有个规定，就是村里成年的村民每年需要为村里做 10 天义工，这是一笔很丰富的劳动力，可以用来执行组收集这项工作；村运送是指村里可以配一辆小卡车用来运送垃圾到填埋场，运到填埋场后进行集中处理。

2) 饮用水与污水问题解决方案

(1) 饮水工程

经过前面的分析，初岗组和贡卡组存在各家户乱拉乱放引水管线导致漏水现象严重的问题，以及冬季部分村民感觉用水短缺的问题，针对这两个问题，我们提出建设完善村组饮水管网铺设工程和冬季储水工程的初步解决方案设想。

初岗组和贡卡组的饮水管网铺设工程可以参考嘎干堂组的整套系统：从山上用水管引水下来，经过两级沉淀池除去水里的悬浮物，最后进入容量较大的密封型储水水窖，再接一根

管径 50mm 的不锈钢管作为主干管将水引至村组，并沿着村组房屋方位走向一直贯穿整个村组，每处房屋聚落都从主干管这边引一根管径 25mm 的不锈钢管过去，并在每个家户房前安装水龙头（如图 3-5 所示），这样就确保管网的统一性和规范性，同时也保证村民的用水安全，消除初岗组存在的饮用水与污水合流的隐患。具体的管线沿程布置需进一步调研村组房屋方位情况，优化得出最佳的布置路线图。



图 3-3 嘎千堂饮水工程系统

冬季储水工程的建设根据每个村组所需，将单个储水池容积扩大或修建多个储水池，容积以满足村组中所有人正常生活用水量为佳，雨季储水，旱季供水。调研中发现初岗组北边现有一个大水池（如图 3-6 所示），仍未投入使用，可将其作为主要储水池进行利用，再视初岗组具体情况考虑是否再建一个大型储水池冬季备用。



图 3-6 初岗组北边未使用大水池

(2) 排水灌溉工程

调查中发现四个组均存在生活污水无组织排放的情况，既影响了村容村貌的整洁，也产生了环境卫生问题。考虑到这边的农业都属于“靠天吃饭”，平时村民播种完后并不对土地进行过多的管理，没有进行灌溉的习惯，而我们知道，江南地区的农业之所以单产很高，其关键就在于那边实行的是“精耕细作”的农业生产模式，它要求对土地进行灌溉以及田间管

理，保持土壤的肥力。想将“精耕细作”的农业生产模式移植到这里的农业生产，首要解决的问题就是灌溉问题。其实调研中我们已经发现，初岗组现存的那条主要排水沟渠就兼具沿渠农田的灌溉功能，只是没有受到村民的重视（如图 3-7 所示）。这给我们提供了一个既可以解决村组生活污水排放问题和农田灌溉问题的思路。



图 3-7 初岗组兼具灌溉功能的主排水渠

以初岗组为例，将现有的那条排水沟渠作为主渠，在每家每户都修建小的排水沟，连接到主渠，这样就能将全组的污水收集起来，不至于乱排乱放影响环境卫生。这些生活污水中含氮磷成分，但是由于污染物成分单一，含量少，在沟渠中流向怒江支流的过程中基本能得到净化，在沟渠农田边上可以修建储水池，将水引去灌溉农田，可以提高土壤肥力和湿度，有利于提高农田单产。有关灌溉理念的普及，还需要配合当地教育开展，并邀请专业的农业技术人员对村民进行培训，这一切都可以在排水灌溉工程修建起来后逐步开展。

3) 生态环境问题解决方案

近些年来，怒江州通过实施“退耕还林还草”以及“天然林保护工程”等措施，水土保持取得了一定成效，但河谷及其两岸地区水土流失仍然较为严重。尽管怒江州境内有三大水系，水资源量大质优，但地高水低，难以利用，农业多属依靠降水的“雨养农业”。境内山高坡陡，通过建设拦沙坝、蓄水池等进行水土保持难度较大，成本较高。再次，生态环境本底脆弱致使农业生产具有较大的脆弱性，农业生产水平较低，农业结构单一，多数地区仅为“糊口农业”，部分地区甚至基本口粮都得不到保证，农村能源主要以薪柴为主，粮食和农村能源保障成为水土保持的主要障碍（杨旺舟等，2011）。

怒江州的水土保持对策是：大力发展林业及相关产业；结合林草植被恢复，加快畜牧业发展；采取多种措施，提高耕地粮食单产。具体到秋那桶村，水土保持的关键还在于选择技术上可能、经济上可行的方式，因地制宜地调整土地利用结构和农业结构，实现单一粮食经营向农、林、牧综合发展，加快掠夺式土地开发向生态友好型土地利用方式的转变。

(1) 大力发展林业及其相关产业

怒江峡谷主要种植玉米等农作物，不仅产值低，还严重破坏了生态环境，因此农业产业结构的调整成为提高农民收入和改善生态环境的有效途径。怒江具有独特的多层次的立体型

气候，雨量充沛，空气湿度高，具备了多种经济林生长的有利条件。如漆树、油桐、核桃、草果、花椒、药材等经济林适宜在本区种植，且经济、生态效益好，产值约 46.2 万元/km²，而农作物产值约为 29.25 万元/km²。（李益敏，2011）

林业涉及第一、二、三产业，林业生产千家万户都能参加，能够容纳和适应各种技术水平的农民从事种植、采集和产品加工，有利于带动农民就业和增加农民收入。具体来说，应因地制宜，连片规划，兼顾生态、社会、经济效益，生态公益林、用材林、经济林、薪炭林合理搭配，长短效益结合，以短养长，以长补短。可选择核桃、青刺果、漆树、油桐、花椒、竹类、旱冬瓜、红豆杉、云南松、华山松等优良乡土树种，以及福贡苹果、杨梅、兔峨依主梨等特色优势水果，逐步将坡度大、土层薄、土质差的陡坡耕地退耕还林。同时，培育和种植野生花卉、野生蔬菜、野生菌等林产品。还可以选择集中连片种植云南黄连、秦艽、草果、杜仲、贝母、当归、厚朴、重楼、黄精、五味子、胡连木等优势中药材，建设中药材生产基地（杨旺舟等，2011）。

（2）采取多种措施，提高耕地粮食单产

本地区应结合造林种草、畜牧业以及农村沼气池建设，通过增施有机肥料，改良土壤结构，提高土壤肥力和保水能力。对坡度较缓、土层较厚的耕地应实行精耕细作，增加粮食产量；应加大坡改梯和中低产田改造力度，加强防洪、引水、灌溉、小型蓄水工程等农田水利建设，改善农业生产条件，提高抵御自然灾害的能力；应提高复种指数，发展林粮间作和农作物的间作套种，充分挖掘耕地潜力；推广优良品种及先进适用技术，提高粮食单产。

除此之外，还要继续坚持对森林资源“全额管理，限额采伐”的制度；坚持木材经营“三证”（经营许可证、采伐许可证、运输许可证）制度；坚持落实林地使用许可证制度；建立健全森林资源监测、评价制度。任何地方、任何单位不得以任何理由超限额采伐林木、毁占林地、耕地和草地。

秋那桶村目前已经开展退耕还林政策，村民不能再毁林开荒了。调查中我们得知，山坡上现存的那些耕地是村民以前开垦的，政府现在已经严禁这种行为，并且政府还给每家每户发放了核桃树苗，鼓励村民将现有山坡上的耕地转变为林业种植。可是我们也发现，很多村民苦于树苗价格昂贵，虽然知道种植经济林木可以提高收入，同时达到水土保持的效果，可是买不起经济树苗是制约他们发展林业种植的瓶颈。于是，我们经过讨论后提出，给那些拥有山坡上耕地又愿意将这些耕地用来发展高产经济林木的村民进行补贴，以每棵树苗补贴 50% 为标准，鼓励村民发展林业种植。希望此举能在为村民带来经济增收的同时，也达到保护生态环境，防止水土流失，预防山体滑坡、泥石流等灾害的目的。

参考文献：

- [1] 杨旺舟,董锁成,武友德,罗仁波. 滇西北纵向岭谷区水土保持对策研究——以怒江州为例[J]. *中国水土保持*, 2011(1), 31—33.
- [2] 高应新. 怒江土壤[M]. 昆明: 云南大学出版社, 1991: 85-86.
- [3] 郭有安,黄英. 滇西北纵向岭谷区水资源特性及分异规律研究[J]. *人民长江*, 2005, 36(4): 38-40.
- [4] 温世贤. 山地民族的农耕模式与生态适应——基于对怒江峡谷秋那桶村的田野研究[J]. *黑龙江民族丛刊*, 2011(2), 52—56.
- [5] 卡特琳·德·西尔吉 著,刘跃进、魏红荣 译. 人类与垃圾的历史[M], 百花文艺出版社, 2005 年版, 第 5 页.
- [6] 张荐华,马子红. 云南省生态环境保护存在的问题与对策[J]. *经济问题探索*, 2005 (11), 82-85.
- [7] 谷中原,谭国志. 农村垃圾治理研究-以武陵山区S县L乡为例[J]. *湖南农业大学学报: 社会科学版*, 2009, 10(1): 34-39.
- [8] 肖永清. 废弃玻璃包装制品的回收和再利用[J]. *上海建材*, 2013 (4): 32-35.
- [9] 江淑梅. 农村生活垃圾处理对策[J]. *科技资讯*, 2008 (1).
- [10] 李益敏. 怒江峡谷基于人居环境的反贫困模式研究[J]. *国土与自然资源研究*, 2011 (2): 73-75.