



# 无公害

王绍志 编著  
焦瑞莲  
薛彦棠

## 农产品生产技术



中国农业科学技术出版社



# 无公害

王绍志  
焦瑞莲 编著  
薛彦棠

## 农产品生产技术

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害农产品生产技术 / 王绍志, 焦瑞莲, 薛彦棠编著. —北京:  
中国农业科学技术出版社, 2014. 10  
ISBN 978 - 7 - 5116 - 1831 - 3

I. ①无… II. ①王…②焦…③薛… III. ①农产品 - 无污染技术  
IV. ①S3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 229307 号

责任编辑 贺可香  
责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社  
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081  
电 话 (010)82106632(编辑室) (010)82109702(发行部)  
(010)82109709(读者服务部)  
传 真 (010)82106632  
网 址 <http://www.castp.cn>  
经 销 者 各地新华书店  
印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司  
开 本 787mm × 1 092mm 1/16  
印 张 28 彩插 4  
字 数 860 千字  
版 次 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷  
定 价 80.00 元

————▶ 版权所有 · 翻印必究 ◀————

# 前 言

近年来，随着农业结构的调整，人们生活水平的提高，农产品质量安全问题已经摆上了重要日程，农业生产管理人员、基层农业技术推广人员和广大农民渴望有一套科学性和实用性的无公害农产品生产技术书籍，为满足他们的需要，三位具有近 27 年农业技术推广技术经验的高级农艺师，结合太原市、晋中市无公害农产品生产技术、农作物病虫害发生规律与防治方法、农业环境保护与农村能源的工作实践经验，查阅了大量有关资料，共同编写了《无公害农产品技术》一书，其目的是帮助他们能够解决生产无公害农产品过程中遇到的一些问题。

《无公害农产品技术》一书共分为五个部分：一是农产品质量安全与无公害农产品；二是无公害农产品生产技术；三是农产品病虫无公害防治技术；四是沼肥生产无公害农产品；五是农产品质量安全与农业环境保护。

在本书的编写和出版过程中，曾得到了太原市、晋中市农业委员会领导的大力支持，在此表示感谢。本书出于对农业知识的宣传和普及，引用了一些资料文献，在此对有关作者一并致谢。

因水平有限，时间仓促，书中疏漏之处，恳请专家、同仁与广大读者批评指正。

2014 年 10 月

# 目 录

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 第一章 农产品质量安全与无公害农产品 .....     | (1)   |
| 第一节 保护农业环境, 确保农产品绿色安全 .....  | (1)   |
| 第二节 无公害农产品生产的基本原则及技术保障 ..... | (14)  |
| 第三节 合理使用农药, 提升农产品质量安全 .....  | (29)  |
| 第四节 科学施肥与无公害农产品生产 .....      | (40)  |
| 第五节 有害生物与可持续控制 .....         | (44)  |
| 第二章 无公害农产品粮食、蔬菜、瓜果栽培技术 ..... | (52)  |
| 第一节 无公害农产品粮食作物栽培技术 .....     | (52)  |
| 第二节 无公害蔬菜栽培技术 .....          | (81)  |
| 第三节 无公害农产品水果栽培技术 .....       | (132) |
| 第四节 无公害农产品瓜类栽培技术 .....       | (175) |
| 第三章 无公害农产品病虫害防治技术 .....      | (193) |
| 第一节 无公害粮食作物病虫害防治技术 .....     | (193) |
| 第二节 无公害蔬菜病虫害防治技术 .....       | (208) |
| 第三节 无公害水果病虫害防治技术 .....       | (250) |
| 第四节 无公害瓜类病虫害防治技术 .....       | (309) |
| 第四章 沼肥生产无公害农产品 .....         | (336) |
| 第一节 沼气的知识 .....              | (336) |
| 第二节 晋中市户用沼气池种类 .....         | (338) |
| 第三节 晋中市大型沼气工程建设 .....        | (350) |
| 第四节 沼气发酵工艺 .....             | (353) |
| 第五节 沼气输配系统的安装及安全管理 .....     | (358) |
| 第六节 户用沼气工程建设典型示范 .....       | (364) |
| 第七节 沼肥综合利用生产无公害农产品 .....     | (368) |
| 第五章 农产品质量安全与农业环境保护 .....     | (390) |
| 第一节 农业环境污染与农产品产地环境安全 .....   | (390) |
| 第二节 农产品产地环境监测技术 .....        | (404) |
| 第三节 农业环境污染事故综合判断及调查处理 .....  | (420) |
| 第四节 外来入侵物种与农业生态环境 .....      | (431) |
| 第五节 保护野生植物, 生产无公害农产品 .....   | (438) |
| 参考文献 .....                   | (444) |

# 第一章 农产品质量安全与无公害农产品

## 第一节 保护农业环境，确保农产品绿色安全

农产品质量安全问题随着经济的发展，消费者生活水平的提高而产生的。近年来，随着人口数量的急剧增加，农业生产施用农药、化肥、动植物激素等农用化学物质，为农产品数量的增加发挥了积极的作用。虽然从数量上解决了我国人民的吃饭问题，但农产品质量安全问题却日渐突出，加之工业“三废”对农业环境污染严重，农产品安全问题已经成了全球关注的热点之一。

### 一、国外现状

从国际上看，1956年日本水俣病事件轰动世界是最早出现的由于工业废水排放污染造成的公害病。1925年，日本氮肥公司在日本熊本县水俣湾建厂，之后又建了合成醋酸厂。1949年后，此公司开始生产氯乙烯（ $C_2H_3Cl$ ），1956年生产量超过6000t，工厂把没有经过任何处理的废水排放到水俣湾中。1956年，水俣湾附近在猫身上发现一种“猫舞蹈症”的奇怪病，这种病症最初表现为病猫步态不稳，抽搐、麻痹，最后病猫跳海而死。随后，此地又发现了人也患有此种病症。患病人轻者表现说话不清、手足麻痹、走路不稳、震颤，视觉消失、神经不正常，面部痴呆、酣睡或兴奋，发病重的人，身体弯曲高叫，最后死亡。病因可能是人体脑中中枢神经和末梢神经被侵害，当时这种病由于病因不明而被叫做“怪病”。骨痛病是发生在日本富山县神通川流域部分镉污染地区的一种公害病，以周身剧痛为主要症状而得名。骨痛病发病的主要原因是当地居民长期饮用受镉污染的河水，并食用此水灌溉的含镉稻米，致使镉在体内蓄积而造成肾损害，进而导致骨软症。本病潜伏期一般为2~8年，长者可达10~30年。初期，腰、背、膝、关节疼痛，随后遍及全身。疼痛的性质为刺痛，活动时加剧，休息时缓解，由髋关节活动障碍，步态摇摆。数年后骨骼变形，身长缩短，骨脆易折，患者疼痛难忍，卧床不起，呼吸受限，最后往往在衰弱疼痛中死亡。1931—1972年，共有280多名患者，死亡34人，成为轰动世界的“骨痛病”。1985年4月，医学家们在英国发现了一种新病，专家们对这一世界始发病例进行组织病理学检查。1986年11月将该病定名为BSE。即牛脑海绵状病，称为疯牛病。再有50年前日本毒奶粉事件：当时森永集团在加工奶粉过程中通常会使用磷酸钠作为乳质稳定剂，而其在德岛的加工厂使用的劣质磷酸钠混入了砷，也就是俗称的砒霜，婴儿食用了奶粉后神经、内脏会受到严重损伤。在8月末事件公开之前，已经有22名喝了毒牛奶的婴儿夭折，在事发之后的一年中，受害致死的婴儿达到了130名。因此，农产品安全问题，不仅影响到农产品的市场竞争，而且直接影响到社会政治安定，成了国际上的一个热点难题。

### 二、国内现状

无公害农产品的好坏直接关系着人民生活水平的高低和身体健康的好坏，也关系着生产者的产品价格高低和经济收益的多少。如今农业环境保护已为人们所共识，回归自然、享受自然食品和绿色食品已成为人们崇尚的生活方式，随着改善开放和人民生活水平的不断提高，人们的消费方式已由温饱型逐渐转向保健型，无公害农产品越来越受人们的青睐，但农产品中重金属、农药等有害物质污染现

象也十分常见。2013年5月4日央视《焦点访谈》报道,山东潍坊地区有些姜农使用神农丹种姜,神农丹的主要成分是涕灭威,是一种剧毒农药,50mg就可致一个50kg重的人死亡。涕灭威还有一个特点,就是能够被植物全身吸收。当地农民根本不吃使用过这种剧毒农药的姜。2011年4月15日湖北省宜昌市万寿桥工商所执法人员在一座大型蔬菜批发市场内现场查获两个使用硫黄熏制“毒生姜”近1000kg。2013年5月6日上午,在南京众彩农副产品物流中心,被查出一车生姜农残“氨基甲酸酯”超标,这批生姜当场被封存,并取样品送有关农残检测机构进行了定量检测。据农业部一次在“三节”(春节、五一、国庆)期间组织16个(北京、天津、上海、辽宁、湖北、江苏、山东、江西、河北、广西壮族自治区、云南、湖南、陕西、吉林、广东、山西等)省级农业环境监测站,对其所在省会蔬菜批发市场的蔬菜水果中重金属及农药残留量进行监测。共采集蔬菜、水果30多个品种,1420个样品测试项目21个(其中,农药14项,重金属7项),结果显示,三节期间农药总检出率为22%~60%;总超标率为20%~45%,重金属超标率为8%~20%;发现甲基对硫磷、对硫磷、甲胺磷、马拉硫磷、呋喃丹、水胺硫磷、久效磷、氧化乐果(标准规定不得检出)等8种农药存在违禁使用问题,其中甲基对硫磷检出最大值为17.90mg/kg,甲胺磷检出最大值为9.79mg/kg。2002年山西省农业环保监测站在全省8个中等城市开展的果蔬批发市场质量安全监测中,检测分析得出蔬菜样品中污染物超标严重,其中,甘蓝中敌敌畏超标率达34%,最大超标率达34倍。2003年对运城市抽检的3种蔬菜9个样品中,5个本地品种就有3个超标;运城禹都市场采集的芮城产韭菜污染指数高达4.7。环境污染引起农业环境污染事故,影响农业生产力,造成农产品损失已成为不争的事实。据调查估算,我国每年约发生农业环境污染事故上万起,造成直接经济损失10亿多元。农业环境污染事故和纠纷已影响了社会的安定团结。因此,为了保护人民的身心健康,维护良好的市场秩序,生产安全、卫生、营养的农产品势在必行。

### 三、晋中市农业环境现状

2012年,晋中市深入11个县(区、市),通过座谈、听取汇报、走访、现场查看等形式开展了农村环境现状调查,这次共调研33个村,在调研过程中,我们发现近年来,随着山西省农村经济社会快速发展,部分地区农业生产和农村人居环境逐步得到改善。但是,农村环境现状仍然不容乐观,城市及工业污染向农村转移趋势日益加剧,农业生产中面源污染问题仍然存在,规模化畜禽养殖污染影响愈显严重,农村生活污染随意排放现象普遍存在。农村环境的恶化,不仅威胁着农村居民的身体健康,而且严重影响农村经济社会的可持续发展。

#### (一) 晋中市工矿业11个村调查情况

晋中市调查的11个村分别是介休市连福镇东狐村、灵石县堡子塘村、平遥县段村、祁县东观镇东观村、太谷县胡村镇孟高村、榆次区修文镇北要村、寿阳县朝阳镇镇草沟村、昔阳县三都乡延家底、左权县寒王乡后寨村、和顺县义兴镇凤台村、榆社县郝北镇台曲村,区域面积41.207平方公里,全市调查总农户8053户,总人口24132人,耕地面积25729亩,人均收入6172元,村民的主要经济来源以外出打工为主、种植、养殖、运输为主,全市主要是种植大田作物,种植品种主要有:玉米、小麦、果树、蔬菜、谷子等,其中,玉米种植面积15176.93亩,品种主要为先玉335、大丰30、强盛49等,谷子种植面积455亩,主要品种是晋谷21号、小麦3360亩、品种主要是京冬8号、9428等;果树200亩,蔬菜和设施蔬菜3379亩(1亩=667m<sup>2</sup>,15亩=1hm<sup>2</sup>。全书同)。11个畜禽养殖场,养猪4100头,11个畜禽养殖小区,其中,猪存栏4900头、鸡6500只、羊存栏350只;驴200头,5个专业户,其中,猪存栏2201头、鸡存栏43000只、牛存栏25头、羊存栏350只;兔存栏500头,散养户61户,其中,鸡存栏43000只、牛存栏25头。粪便处理方式1%~100%施入农田为主,20%~95%用于沼气发酵。全市有8个采矿业、5个化工业、2个冶金业、2个焦化业、2个玻璃厂、1个铸造厂、2个水泵厂、3个制造业、4个加工厂。这些企业排出的大部废渣都用来填埋,据统

计全市一共填埋废渣 3 447 315t, 废渣排放用于工厂循环利用的有 408 000t, 用于其他用途的有 1 460t, 废水排放工厂循环利用的有 953 650t, 排入河流 30 000t, 大部分废水都下渗入地下。

全市工矿区生活污水排放和处理情况: 每户每天污水排放量 0.01t, 全市排水渠长度为 10 160m, 有下水户数 1 207 户, 无下水户 3 091 户, 全市污水排放渠道的有 9 229.6t, 靠自然蒸发 17 179.5t。全市工矿区生活污水排放和处理情况: 生活垃圾每户每天排放量 0.006t, 全部用于填埋深沟与旧矿井, 全市有 86 个垃圾处理点, 垃圾桶 1 486 个, 垃圾车 16 部, 保洁员 94 名, 工资来源主要以县、乡政府或村委会支付; 11 个村里吃水 100% 靠自来水, 农业生产全部用井水灌溉, 用井水灌溉面积为 15 476 亩。全市境内有象峪河、清漳河、松溪潭、浊漳河、汾河等, 其水色泽正常。

### (二) 晋中市城市郊区 11 个村调查情况

11 个村分别是义安镇义安村、灵石县翠峰镇北王中村、平遥县南政乡城南堡村、祁县昭馀镇西关村、太谷县水秀乡武家庄村、榆次区修文镇东长寿村、寿阳县朝阳镇东河村、昔阳县乐平镇中思乐村、和顺县义兴镇蔡家庄、左权县辽阳镇黄家会村、榆社县箕城镇南向阳村, 区域面积 34.9km<sup>2</sup>, 全市调查总农户 8 415 户, 总人口 22 661 人, 耕地面积 15 532 亩, 人均收入 7 585 元, 村民的主要经济来源以外出打工、种植、养殖、运输为主, 全市主要是种植大田作物, 种植品种主要有: 玉米、小麦、果树、蔬菜、谷子等, 其中, 玉米种植面积 7 607 亩, 品种主要为先玉 335、农大 84、强盛 49 等, 谷子种植面积 303 亩, 主要品种是晋谷 21 号, 小麦 2 546 亩、品种主要是京冬 8 号、长 6358 等, 土豆 400 亩、大豆 30 亩, 蔬菜有番茄、白菜、茄子白等, 3 个畜禽养殖场, 养猪 300 头, 牛存栏 10 头; 7 个畜禽养殖小区, 其中, 3 个猪养殖小区, 存栏 500 头; 4 个养羊小区, 羊存栏 450 只; 24 个养殖专业户, 其中, 20 个养鸡专业户, 存栏 5 000 只; 2 个养羊专业户, 羊存栏 200 只; 2 个养猪专业户, 猪存栏 200 头; 粪便处理方式大部分施入农田为主, 少部分用于沼气发酵。全市有 1 个化工厂 4 个焦化厂、8 个加工厂。这些企业排出的大部废渣都用来填埋, 据统计全市一共填埋废渣 10 073t, 废渣排放用于工厂循环利用的有 730t, 废水全部排入城市管网。全市城市郊区生活污水排放和处理情况: 每户每天污水排放量 0.017t, 全市排水渠长度为 15 680m, 有下水户数 5 153 户, 无下水户 4 959 户, 全市污水排放渠道的有 7 759.25t, 靠自然蒸发 21 099.55t。全市每年污水下水排入污水处理池 15 640.25t。全市生活污水排放和处理情况: 生活垃圾每户每天排放量 0.006 吨, 全部用于填埋深沟与旧矿井, 全市有 167 个垃圾处理点, 垃圾桶 55 个, 垃圾车 126 部, 保洁员 115 名, 工资来源主要以县、乡政府或村委会支付; 11 个村里吃水 100% 靠自来水, 农业生产全部用井水灌溉, 用井水灌溉面积为 8 875 亩。全市境内有象峪河、清漳河、松溪潭、浊漳河、汾河等, 其水色泽正常。

### (三) 晋中市一般农区 11 个村调查情况

11 个村分别是介休市义安镇白家堡村、灵石县王禹乡秋泉村、平遥县宁固镇宁固村、太谷县任村乡牛许村、祁县东观镇晓义村、榆次区北田镇西祁村、寿阳县平头镇南张芹村、昔阳县闫庄乡闫庄村、和顺县青城镇土岭村、左权县石匣乡石匣村、榆社县社城镇社城村, 区域面积 58.676km<sup>2</sup>, 全市调查总农户 5 584 户, 总人口 15 301 人, 耕地面积 37 391.67 亩, 人均收入 6103 元, 村民的主要经济来源以外出打工、种植、养殖、运输为主, 全市主要是种植大田作物, 种植品种主要有: 玉米、小麦、果树、蔬菜、谷子等, 其中, 玉米种植面积 33 325.5 亩, 品种主要为先玉 335 等, 小麦 1215 亩、品种主要是京冬 8 号、9428 等, 谷子种植面积 400 亩, 主要品种是晋谷 21 号, 果树 1 350 亩, 蔬菜 6 464 亩。粪便处理方式大部分施入农田为主, 少部分用于沼气发酵。一般农区的 11 个村无畜禽养殖场、畜禽养殖小区及养殖专业户, 也无企业。全市一般农区生活污水排放和处理情况: 每户每天污水排放量 0.018t, 全市排水渠长度为 12 530m, 有下水户数 4 353 户, 无下水户 5 240 户, 全市污水排放渠道的有 14 817.5t, 靠自然蒸发 26 200t。全市工矿区生活垃圾排放和处理情况: 生活垃圾每户每天排放量 0.006t, 全部用于填埋深沟与旧矿井, 全市有 84 个垃圾处理点, 垃圾桶 1 454 个, 垃圾车 13 部, 保洁员 126 名, 工资来源主要以县、乡政府或村委会支付; 11 个村里吃水 100% 靠自来水, 农业

生产全部用井水灌溉，用井水灌溉面积为 14 630 亩，河水灌溉面积 11 000 亩。全市境内有象峪河、樊王河、清漳河、松溪潭、浊漳河、汾河等。其水色泽正常。

#### （四）晋中市农村环境存在问题

##### 1. 农业环境宣传教育工作薄弱

农业环境宣传教育工作比较薄弱，农村环境宣传教育普及覆盖面不广，农民的环境意识淡薄。

##### 2. 经费投入不足

经费投入不足问题一直阻碍着晋中市农业环境保护和生态建设工作的深入开展。

##### 3. 农业面源污染

（1）农药污染 农药问题主要是农产品尤其是蔬菜中农药残留量超标，引发急性食物中毒事件和在人体中累积造成慢性中毒。全国每年农药急性中毒事件发生千起以上，造成直接经济损失几千万元至上亿元。据 2007 年第一次全国农业污染源普查数据显示：晋中市使用的农药品种有毒死蜱、阿特拉津、2,4-D 丁酯、丁草胺、乙草胺、氟虫腈、克百威、吡虫啉等。据资料显示：我国农药年使用量已达 25 万 t（折 100%），全国受农药污染的农田约 1 600 万  $\text{hm}^2$ （2.4 亿亩），主要农产品的农药残留超标率达 20% 以上。农药已成为我国农产品污染的重要来源之一。目前农药的使用保证了农作物的稳产高产，但不合理的使用农药，或对农药不能合理配制，或盲目混用多种农药，这样不按规程操作带来的后果是病虫害抗药性增强，农产品中农药的残留超标，蔬菜、水果的农药污染加重，从而影响了农产品质量的安全。

（2）化肥污染 据 2007 年第一次全国农业污染源普查数据显示：晋中市肥料施用量 117 454.39t，其中，五氧化二磷 41 788.21t，氮肥 75 666.18t。化肥流失情况：地表径流总磷 140.57t，总氮 422t；地下淋溶总氮 713.83t。据调查，目前，我国化肥普遍利用率仅为 40% 左右。由于化肥施用不合理，农产品中蔬菜累积的硝酸盐最为明显。天津市农业环境检测 117 个蔬菜样品，结果表明，有 58% 的样品中硝酸盐含量达到四级污染水平（四级污染水平的蔬菜，生、熟均不允许食用）。从蔬菜品种看，芹菜、菠菜、茼蒿四级累积率为 100%；水萝卜为 83%；小白菜为 75%；大白菜为 46%；只有黄瓜、大葱硝酸盐累积率较低。化肥对环境的污染主要是氮、磷流失，造成水体富营养化问题。现已查明，太湖、巢湖、滇池水体的富营养化，其氮、磷污染的主要贡献者是农业内源的污染。与此同时，人口增长的巨大压力使我国农业片面追求高产，大量依赖化肥而忽视有机肥的施用，导致土壤有机质和作物必需的营养元素含量降低，从而影响土壤质量。过量的氮、磷等营养性污染物造成水体负营养化，同时还导致饮用水、地下水及农作物中硝酸盐含量超标。近年来，由于人类活动而释放到环境中的激素类物质（环境荷尔蒙）的种类和含量呈急剧上升趋势。研究表明，环境激素类物质在人体内发挥着类似雌性激素的作用。它干扰体内激素，已对人体健康造成了极大危害。在作物生长过程中，化肥施用如不注意科学、合理施用，盲目追求大肥大水，不仅使化肥利用率低，污染了环境，而且生产的农产品也会因硝酸盐含量增高，而使品质下降。

（3）农膜污染 农用塑料地膜是一种高分子的碳氢化合物，在自然条件下很难降解。而在农业生产上使用的是 0.012mm 以下的超薄地膜，其强度低，易破碎，很难回收。随着地膜栽培年限的延长，耕地土壤中的残膜量不断增加，在土壤中形成阻隔层，日积月累，已经开始演变成对农业的一场白色灾难。2007 年晋中市使用地膜用量 3 024.20t，地膜残留量为 424.81t。土壤中的存在的残膜会影响土壤的透气性，阻碍农作物根系对水肥的吸收和生长发育，导致农作物减产。此外，塑料薄膜的增塑剂邻苯二甲酸烷基酯类化合物（我国最常用的是邻苯二甲酸二正丁酯和邻苯二甲酸二异辛酯）占 PVC 塑料薄膜的 40%~60%。此类化合物在环境中残留的持久性以及通过食物链浓缩对人体潜在的危害性已引起人们广泛的关注。美国国家环保局已将此类煞费苦心化合物列为优先污染物。由于农膜在农业生产中大量使用，导致邻苯二甲酸烷基酯类化合物大量地进入农田生态系统，使得农田土壤和作物生长发育及农产品品质同样受到严重影响，导致作物污染。研究表明，瓜类对其污染最为敏感。受污染后黄瓜叶肉细胞中叶绿

体数量明显减少，内部结构退化，部分叶绿体解体，细胞中可见到叶绿体残屑。此外，邻苯二甲酸烷基酯类化合物可明显抑制作物幼苗生长，使株高变矮，叶子生长明显减慢，最终植株枯死，从而导致减产。

(4) 三废污染 近年来，有一些采矿业等部分企业或明或暗地排放污水、废气，造成农村环境质量下降。

(5) 生活污水、生活垃圾的污染 村民对使用后产生的生活污水习惯性的处理方式是随地处理，经过自然的风干，这并没有从根本上对污水进行处理，反而加重了周围河流的污染状况。

(6) 养殖业污水 对于养殖业污水，由于大多数的牲畜采取圈养，农户会定期对饲养圈进行清理工作，清理后的污水也随着简陋的沟道随意排出。但在村庄的调查过程中我们也注意到村子里有许多的小污水沟，由于长期缺乏治理，已散发出难闻的味道，招致许多苍蝇，严重影响了周围的环境。与污水相对应的另一项严重影响生态环境的就是各种各样的垃圾，以及对一些电子垃圾的随意丢弃，像电池，充电器等，因环保意识淡薄未经过分类和回收处理，就和一般的生活垃圾混在一起丢弃。一些村民在收割后对秸秆就近堆放，部分焚烧，部分经过雨水等的侵袭后腐烂堆积，这也在一定程度上加重了垃圾的积累。

#### 4. 重金属污染

据统计，我国受重金属污染的土地已占耕地总面积的 1/5，每年仅重金属污染而造成的直接经济损失就超过 300 亿元，在一些重金属污染严重的地区，癌症发病率和死亡率明显高于对照区。据近资料报道，在全世界每年患癌症的 500 万人中，有 50% 左右与食品的污染有关。如：2009 年陕西铅污染事件，陕西凤翔东岭集团在铅锌冶炼过程中，存在“三废”排放不达标，导致周边村庄水源、土壤被铅污染以致儿童群体性血铅超标，人数多达几百人。环保部门判定是东岭集团铅污染所导致。人体血液含铅量 0.3mg 是中毒的最低值，铅含量 0.4mg 是严重中毒的临界值。空气中的铅通过呼吸进入人体，形成磷酸铅沉积在骨骼中危害造血系统和神经系统，引起贫血、记忆力减退、失眠、休克、甚至死亡。2012 年广西龙江河镉污染事件，广西河池市金城江区鸿泉立德粉材料厂、广西金河矿业股份有限公司冶化厂。没有建设污染防治设施，利用地下溶洞恶意排放高浓度镉污染物的废水，造成龙江河镉污染事故；金河冶化厂通过岩溶落水洞将镉浓度超标的废水排放入龙江河。龙江与融江汇合处下游 3km 处水体中镉的浓度为 0.0107mg/l，超出国家标准 1.14 倍，严重威胁人民群众的生命安全。排放的镉主要污染水源和土壤。经过动植物吸收富集最终进入人体。逐渐积累引起镉中毒，危害肾出现蛋白尿，阻碍钙、磷在骨质中的贮存，因为镉与钙具有类似的原子半径，进入人体后，会和钙发生竞争扰乱了细胞正常的生理活动，诱导细胞凋亡。发生骨软化，关节疼痛，骨骼变形等。上述事件发生严重危害到了人民群众的身体健康，因此，治理重金属污染迫在眉睫。

### 四、提高农产品安全质量的有效途径

#### (一) 加强宣传培训，全力打造高素质的农产品生产主体

利用网络、电视、报纸等媒介，通过举办培训班，印发宣传资料等形式，大规模开展农业标准化生产技术培训，树立生产者农产品质量安全第一责任人意识。同时在乡镇和村一级设立了农资、农技双连锁科技服务网点，由各级农口有关部门的技术专家对网点提供无偿技术支持，要求乡镇和包片专家在服务网点轮班坐堂问诊、市级农业专家通过视频网络在线解难答疑，农民不出村就可以解决农产品生产中遇到的困难和问题。

#### (二) 搞好农产品产地环境监测，促进农产品质量安全生产

农业生态环境是农业生产的基础，农业环境的优劣关系到农产品质量的好坏，从源头上预防、控制区域内大气、土壤、水体的污染，按照品种特性、自然条件、环境状况及规模效益，因地制宜地种植各类农产品生产布局，严格按照标准、规划组织生产，最大限度地利用农业资源，使区域内生态环

境和生产的农产品质量符合产地认证标准。

### (三) 建立完善农产品质量安全监管体系

农产品质量安全监管体系是各级农业部门履行监管职责的重要组织保障。农产品质量安全人人有责，因此，各级政府一定要建立市、区、乡三级农产品质量安全监管机构，实现各级都有机构、有人员、有经费、有手段开展农产品质量安全监管工作。各农产品生产基地、村要明确农产品质量安全监管员，作为乡镇农产品质量安全监管站的延伸和有效补充，协助政府及有关部门对农产品生产过程进行监督。

### (四) 建立安全农产品标准化生产基地

建立安全农产品标准化生产基地，不断提高生产者素质，如运用生物工程，诱导提高植物本身的抗生；采用生物固氮部分或全部替代氮素化肥的施用；施用经工厂化生产的有机肥料；采用生物农药、植物性除草及生物保鲜剂；通过基因工程途径除去植物体中的腐败基因，致病基因，或向植物中转移抗病虫基因和耐贮藏基因，提高植物本身的抗性和产品的贮性等。通过发展无公害蔬菜生产，不仅可改革现在的耕作观念和生产技术，而且可以促进农、林、副、渔业的结合及产前、产中、产后服务的协调发展，不断提高企业的管理水平，使我国农业生产走上依靠科技进步和提高劳动者科学文化素质的道路，普及和推广先进的品种种植技术，要按照“区域化布局、专业化生产、标准化管理”的要求，围绕农业标准化生产、农业投入品监管、产品认证、科技培训等关键环节，不断提升农产品质量安全水平。

### (五) 建立完善农业投入品监管体系

继续深入开展农资打假专项治理行动。大力推行农业投入品市场准入备案，重点加大农药、肥料和种子等农业投入品的监管。要进一步强化执法检查，加强农业投入品质量抽检频次和抽检数量，依法严厉打击违法生产、经营、使用禁用农业投入品的行为，杜绝不合格农业投入品进入市场。切实保障农业生产和农产品质量安全，既要保证农产品产量及商品质量，又必须防止产品污染，往往在技术选用和掌握上难度较大。不用农药，有的农产品病虫害控制不住，造成严重减产；用药过多，又会造成农产品污染；化肥用量减少，可以造成减产；化肥用量过大，又会明显提高农产品的硝酸盐含量，有害人体健康。克服这些矛盾，必须从两方面做起：一要掌握严格的农药、化肥施用标准，达到既不明显降低产量又能有效地防止污染的程度；二是合理使用农药，杜绝使用剧毒农药、禁用农药等。科学混配不同的农药，以提高药效和节省药量，减轻农药污染残留。轮换使用不同的药剂，以防止害虫产生抗药性。合理掌握药剂的使用浓度、剂量和次数等，严格按农药安全间隔期进行施药。在病虫害防治过程中，以加强栽培管理为基础，合理采用物理防治、农业防治等综合措施。保护和利用天敌，充分发挥天敌对病虫害的自然控制作用，尽量减少农药的施用量，最大限度地保护农业环境。逐步建立和完善农药残留监控体系，逐步淘汰一批技术含量低，毒性高，效益差的农药产品，鼓励农药生产企业积极开发高效、低毒、安全的农药品种；县级以上的各级农业行政主管部门严格农药资格审查制度，配合工商部门取缔生产条件差，经营方式落后的农药经营单位，净化市场秩序，禁止、限制高毒、高残留农药品种的经营和使用。加强农产品产地检测，把住农产品市场准入关，实施对蔬菜、瓜果等生产全过程的农药监控。深入乡村大力培训普及科学用药知识，提高农民安全用药和病虫害综合防治水平，加强舆论导向的引导作用。大力推广人工防治，如捕杀、黄板诱蚜、灯光诱虫、毒饵、诱饵、糖醋液、性诱剂等物理防治防虫方法，推广高温闷棚、高温杀菌等防病方法。推广使用生物农药及生物方法综合防治病虫害，推广沼液防治病虫害技术。

### (六) 提倡沼肥综合利用，减轻农药、化肥污染

沼肥包括沼液和沼渣，既是一种优质无毒、无污染的有机肥料，又是一种防治农作物病虫害的“生物农药”。一个  $8\text{m}^3$  沼气池，年产沼气  $800 \sim 900\text{m}^3$ ，提供沼渣  $30 \sim 35\text{m}^3$ 、沼液  $20\text{t}$  左右。全市  $13.8$  万户沼气池，生产沼渣  $4\,140\,000 \sim 4\,830\,000\text{m}^3$ ，沼液  $2\,760\,000\text{t}$  左右。如果将这些沼肥广泛用

于生产无公害农产品的话，其经济效益是非常显著的。因为沼液、沼渣是一种完全腐熟的有机肥，含有 50 多种活性微生物，施用后不但增加土壤有机微量元素，改良土壤结构，而且能防止禽畜养殖、肥料农药、生活垃圾和废水的污染。同时促使作物生长健壮，增加抗病虫害能力，从而减少化肥和农药的施用，提高水果、蔬菜等农副产品质量，达到无公害农产品要求。还有：一个  $8 \sim 10\text{m}^3$  的沼气池，所产沼气基本可以满足农户日常生活用能，每年节约用柴 2 500kg 左右，从而提高了森林覆盖率。同时，发展沼气彻底治理了广大农村脏、乱、差的现象，促进了村容村貌的明显改观。同时，沼气建设还把农村妇女从烟熏火燎中解放了出来，阻断了人畜粪便寄生虫的传播，优化了农村环境，提高了农民生活质量，改善了农民精神面貌，促进了农村社会文明进步。

由此可见，农村发展沼气对减少化肥、农药的污染，与解决农村“臭气满院窜，苍蝇满天飞，蛆虫满地爬”的环境污染具有非常远大的意义。

（七）在广大农村大力推广吊炕、高效低排放生物质炉等农村清洁能源，减少秸秆污染

农村使用“吊炕”的主要功能是暖家，它能使室温平均保持在  $18^\circ\text{C}$  以上，一次烧火保温时间就在  $16 \sim 24\text{h}$ 。而且“吊炕”经装饰后，美观漂亮，深受农民的喜爱。其次“吊炕”可节约煤炭资源。与传统土炕相比，“吊炕”热效率高，从传统土炕的  $14\% \sim 18\%$ ，提高到  $25\% \sim 35\%$ ，热效率提高了近一倍。吊炕的原料主要以秋季农民收获的农作物秸秆为燃料，不烧煤、不烧炭，每铺“吊炕”平均节约煤炭 1 500kg，折合人民币 1 200 元。使用“吊炕”所需燃料量仅为传统土炕的  $1/2 \sim 2/3$ ，这大大减少了烟尘和  $\text{CO}_2$  的排放，有效降低了大气污染，改变了以前的那种“烟熏火燎”的日子，从而大大改善了农村生态环境。据粗略估算，和顺县目前的“吊炕”每年可节省木材至少 3 万  $\text{m}^3$ 。截至目前，晋中市共建吊炕 50788 铺，据和顺旺盛村张素国介绍一铺老土炕一年烧掉 2 800kg 左右，现在使用“吊炕”一年一铺炕可节省干柴 1 400kg 左右，这样一铺土炕就可以减少 30 多个上山砍伐薪柴的劳动日，如果 50788 铺吊炕，全市一年可节省柴 14 220.64t，减少砍柴用工 1 523 640 余个；如果用煤炭取暖，一个火炉，一个冬季至少用 1.5t 煤炭，每吨煤炭按 600 元计算，一个农户一年节省上 900 元取暖费用。50788 铺吊炕，全市每年节约煤炭 4 570.92 万元。

使用生物质炉减少了秸秆焚烧，目前，生物质炉在晋中市已推广 7 000 多户，它是以秸秆、薪柴等生物质为燃料，在炉内既有明火燃烧又有气化成分，没有焦油，不冒黑烟，燃烧充分，热效率高，烟气排放低的炉具。一个五口之家一天炊事需要  $4.5 \sim 6\text{kg}$  燃料，每年大约需要 2 000kg 燃料。

建立大型秸秆气化站，充分利用秸秆，减少污染。农户只要有 5 亩耕地或者 6 亩果树，即可满足燃料需求。如晋中市昔阳县东冶头镇北庄村秸秆气化站的建成，使北庄村家家户户都用上了秸秆气，既节省了全村烧煤费用，又改善了人居环境，同时有效地保护了森林资源，减少了温室气体的排放量，极大地提高了农民的生活质量和水平，受到了农民的欢迎。

（八）实行秸秆综合利用

积极推广秸秆还田、秸秆养畜、秸秆种植蘑菇等综合利用技术，发展高效低排放生物质炉，秸秆压块成型技术；大力开展以沼气为纽带的乡村清洁工程，以“减量化、再利用、再循环”的清洁生产理念为指导，把“三废”（畜禽粪便、作物秸秆、生活垃圾和污水）变“三料”（肥料、燃料、饲料），从而实现“生产发展、生活宽裕、生态良性循环”的目标。逐步形成以秸秆直接还田为主，以秸秆堆沤、气化、发电等为补充的多渠道、多途径的秸秆综合利用格局，全面提高秸秆综合利用效益。

（九）降低农用残留地膜回收的有效途径

1. 建议开发研制农用地膜新品种

建议企业用户为农民提供一种“强度高”“耐老化”便于机械缠卷，方便回收，不易断裂，且多年使用的循环使用的农用地膜，以更好地提高地膜的利用率，这种地膜虽然价格上要比目前的普通地膜价格高，但是，从综合效益上看，还是最佳的。

## 2. 推广适期揭膜技术

根据目前的农艺措施,采用适期揭膜这种方法十分有效,可以解决农用地膜污染。虽然我国已研制出一些降解地膜,如生物降解膜、光降解膜,但由于成本高,农民认识水平不到位,很难在较短时间内大面积推广应用。

## 3. 建立残膜回收利用系统

目前,农用地膜残留问题严重,如何能消除白色污染,使地膜使用形成良性循环,是一项非常重要的课题,因此,建议政府在政策上,应该扶持残留地膜的回收和再生利用企业,采用新工艺对残膜进行处理,从而降低白色污染。

### (十) 治理重金属污染义不容辞

第一,建议农业行政主管部门尽快摸清重金属污染底数,对重金属污染的面积、程度、类型和危害进行全面的调查、检测与分析,建立长效监测体系和预警机制,及时掌握土地重金属污染变化动态。第二,进行农产品产地安全质量等级划分,以利于分类管理与指导。第三,建议以专项资金支持实施,多部门整合资源,形成合力,共同推进。第四,采取多种措施对农产品产地污染进行治理修复。第五,采取有力措施防范借产地污染之名改变耕地性质,造成耕地流失。第六,选择污染比较严重的若干地区进行试点,探索经验,逐步推进农产品产地污染工作。第七,加强土壤污染治理技术的研究与成果推广工作。土壤污染的治理与修复极为缓慢,要加快其治理修复进程有赖于科技的创新与突破。建议加强对土壤污染治理与修复技术、农产品适宜性调整技术的研发,并将其作为国家重大项目列入“十二五科技计划”予以重点支持。

### (十一) 发展乡村清洁工程,从源头控制农业环境污染

通过田园清洁生产、整治村容户貌、提升农民清洁文明意识,解决田园污染、生活废水污染、生活垃圾污染问题。加强农村生活垃圾的分类回收,建议农村建立污水处理厂,将生活污水回收后再循环利用。进一步加大“户用沼气”“乡村清洁工程”、农村新能源项目的投入力度,通过实施农业环保项目,从源头控制农业污染物的投入和使用,大力倡导生物无害化农药施用技术,推广测土配方平衡施肥技术,对农业秸秆、畜禽粪便等农业废弃物进行无害化处理,促进农业生产的可持续发展。

## 五、农业面源污染与农业环境保护

近年来,随着晋中市农村经济社会快速发展,部分地区农业生产和农村人居环境逐步得到改善。但是,农村环境现状仍然不容乐观,城市及工业污染向农村转移趋势日益加剧,农业生产中面源污染问题仍然十分突出,规模化畜禽养殖污染影响愈显严重,农村生活污染随意排放现象普遍存在。农村环境的恶化,不仅威胁着农村居民的身体健康,而且严重影响农村经济社会的可持续发展。

### (一) 晋中市基本概况

晋中市位于山西省中部,总面积 16 404km<sup>2</sup>,地理坐标为东经 111°25′~114°05′,北纬 36°40′~38°06′。东依太行山与河北省毗邻;西傍汾河水与吕梁地区搭界;东北与阳泉相连,西北距省会太原 25km;东南、西南分别与长治市、临汾市接壤。市界总长度 809.2km,东西最宽处约 165km,南北最长处约 128km,全市河流以八赋岭为界分属黄河流域和海河流域。

全市管辖 1 区、1 市、9 县(榆次区、介休市、太谷县、祁县、平遥县、灵石县、寿阳县、昔阳县、左权县、和顺县、榆社县)。共 119 个乡镇、2 722 个行政村,2 749 个村民委员会、14 个街道办事处,2007 年全市总人口 310.9260 万人。

#### 1. 地理地貌

晋中市地势东高西低,东依太行,西临汾河。海拔 800~2 180m。土质肥沃,水源充足、适应于农作物生长,是粮棉菜的主要产地。汾河贯穿太原盆地中间,是区境内主要河流。此外,还有潇河等支流多条,纵横交错,灌溉方便。

## 2. 气候

晋中属温带大陆性季风气候,境内气候温和,年均气温9℃左右,一月-8~-7℃,7月23℃左右,年降水量540mm左右,无霜期为140~180d。

### (二) 晋中市农业面源污染调查现状

2012年全市地膜覆盖面积869420亩。东山地膜覆盖面积最大的县是和顺县,主要种植模式以大田种植为主,其中:玉米覆盖面积占玉米种植面积的90%。2012年生猪3000~4999头场户数36户;生猪5000~9999头场户数17户;生猪10000~49999头场户数6户;蛋鸡50000~99999只场户数16户;蛋鸡100000~499999只场户数11户;肉鸡50000~99999只场户数81户;肉鸡100000~499999只场户数33户;奶牛50~99头场户数33户;奶牛100~199头场户数17户;奶牛200~499头场户数11户;奶牛500~999头场户数5户;奶牛1000头以上场户数1户;肉牛500~999头场户数16户;肉牛1000头以上场户数10户。

### (三) 存在的问题

调查发现,大部分农民在种植农作物时,主要使用氮肥、磷肥和复合肥,其中以氮肥和复合肥使用相对较多些,钾肥施用的少一些,普遍存在的问题是由于年轻的农民比较懒,不愿意堆沤农家肥;还有一部分农户养殖少,致使农家肥肥源短缺。在部分气候冷凉的乡镇使用农用地膜多,能在无霜期短的情况下,玉米提早成熟,如晋中市和顺县就是一个典型的例子。但由于使用地膜较多;农民基本上不予以回收,丢弃于田间和地头,造成了土地的白色污染。在畜禽养殖业源方面:晋中市猪、鸡、牛除农户散养外,在畜禽粪便产生及处理方式上,除少数养殖户以外,绝大部分粪便被堆积发酵后施用到农田和销售,少量粪便随着农村户用沼气的发展被沼气发酵和利用上,但在运输过程中部分存在丢弃现象,这也是造成污染的主要原因。

### (四) 对策和建议

针对晋中市农业面源污染现状,基本环境污染的情况,需要采取以下措施,长期不懈地对农业生态环境加以保护,确保绿色农产品建设如期良好实施。

第一,充分认识加强农村环境保护工作的重要性和紧迫性。近年来,农村环境污染防治和生态保护取得了积极进展。但是,随着经济社会的发展,农村“脏、乱、差”、规模化畜禽养殖污染、农业面源污染以及工业和城市污染向农村转移、植被破坏等现象也比较突出,不仅威胁着农民群众的身心健康,而且制约着农村经济的进一步发展。因此,各级政府一定要统筹城乡环境保护,切实加强农村环境保护,推进农村生态文明建设和经济社会的全面发展。

第二,加大投入,整合资源。加大对农村面源污染治理的投入力度,应该从以下几方面考虑:一是积极争取中央政策资金扶持,增加农业生态环境保护财政专项资金的投入,建立农业环境生态补偿机制,建立工业反哺农业运行机制。二是多渠道筹集农村面源污染治理专项资金,通过政府投入、社会捐助、群众集资等方式解决投入问题。三是尽快制定有关投资、税收、价格等方面的优惠政策,大力鼓励不同经济成分的各类投资主体,参与面源污染治理。四是积极引进资金先进技术和人才,加大农业农村面源污染治理科研攻关的投入。五是加大农业环保项目的争取力度。进一步加大“户用沼气”“乡村清洁工程”、农村新能源项目的争取力度,通过实施农业环保项目,从源头控制农业污染物的投入和使用,对农业秸秆、畜禽粪便等农业废弃物进行无害化处理,发展绿色农业。

第三,探索建立农业生态补偿机制。解决农业面源污染的关键在于建立切实有效地生态防护长效机制,按照“谁开发谁保护,谁收益谁补偿”的原则,将生态建设、环境保护与市场机制相结合,通过立法途径对农村生态环境、耕地及水源保护实施生态补偿机制,解决农村生态环境保护主体不明、资金投入不足、监管不严等现实问题。

第四,加快绿色产业基地建设,保护生态环境。推广农业实用新技术,从源头上减少污染。督促工矿企业及养殖场专业户进行污水处理改造,减少污水的排放量。

第五，因地制宜，分类施策，开展农村生活污水、垃圾污染治理。采取分散或集中、生物处理等多种方式，处理农村生活污水；在人口比较集中、有条件的地方推进生活污水集中处理。大力发展清洁能源，推广“畜—沼—粮”“畜—沼—果”“畜—沼—菜”的农户生态循环模式和“一池五改”（沼气池、改水、改土、改厨、改厕、改圈）的生态家园清洁工程，积极鼓励和支持农民开发利用沼气、太阳能、风能、生物质能等清洁能源。

第六，加强农产品质量安全监管。一方面成立专门的机构，对农药、化肥、兽药、渔药、饲料等的生产、销售、使用环节进行统一监管，建立农产品质量安全检验监测体系，实行农产品准入制度，对有害物质超标的农产品一律不得上市销售。另一方面大力发展生态农业和循环农业，推广标准化生产，建立无公害农产品生产基地，开拓农产品市场，引导农民大力开展无公害、绿色、有机生产，提高农产品附加值，逐步实现农业生产技术生态化、生产过程清洁化和农产品无害化。

第七，确保农村饮水安全。把保护农村饮用水水源作为农村环保工作的头等大事，加快农村饮水安全工程进度，保障农村生活饮用水达到卫生标准，彻底解决部分农村人口喝不上干净水的问题。

第八，严格控制乡村工业污染。严格执行国家产业政策和环保标准，淘汰污染重、能耗高、效益差的生产能力。鼓励农村工业企业向工业园区集中，扶持企业开展清洁生产，大力发展循环经济。

第九，切实控制农业面源污染。对农药、化肥和农膜等农业面源污染，采取技术、工程等综合措施全面治理。指导农民科学施用化肥、农药，积极推广测土配方施肥，鼓励使用农家肥和新型有机肥、生物农药或高效、低毒、低残留农药，推广农作物病虫害无害化防治技术。鼓励农膜回收再利用，鼓励秸秆还田。

第十，鼓励发展绿色生态和循环型农业。加大对有机食品、绿色食品和无公害食品生产基地的建设和环境监管力度，加强灌溉水源、农药和化肥使用的监督管理，开展土壤、水、大气环境质量监测，推广节水灌溉技术，促进制种、草畜、果蔬等农业产业的快速发展。走农业可持续发展和现代农业之路，把循环型农业作为农民增收的重点，拓展农业功能，提高农业资源的综合利用率，促进农村生产生活良性循环，促使农业生产高效化、庭院经济主体化、家居生活清洁化。大力发展农产品深加工，延伸产业链，推进农业产业化进程。

## 六、实施农村清洁工程，改善人居环境

### （一）实施农村清洁工程建设的目标

农村清洁工程以农村废弃物资源化利用为突破口，把“三废”变“三料”形成“三益”，以“三节”促“三净”实现“三生”目标。即：以村为单位，推进人畜粪便、农作物秸秆、生活垃圾和污水（三废）向肥料、燃料、饲料（三料）的资源转化，实现经济、生态和社会三大效益；通过集成配套推广节水、节肥、节药等实用技术和工程措施，清洁水源、清洁田园和清洁家园，实现生产发展、生活富裕和生态良好（三生）的目标。

### （二）农村清洁工程建设内容

建设内容包括家园清洁设施、田园清洁设施和村公共清洁设施3个方面。

家园清洁设施主要包括生活污水处理利用池（户内排水管道）、农村“四改”（改水、改厨、改厕、改圈）配套设施和生态庭院等建设，以及分户生活垃圾收集设备购置等；田园清洁。

#### 1. 家园清洁设施

（1）村内排水管网建设 结合目前实施的饮水安全、农村沼气等工程，按照查漏补缺、综合配套的原则，开展村内公共管网的建设，实行雨污分离。在房前屋后建设暗排沟或安装排污管道，村内建设排水主管道，连接农田灌溉渠道。

（2）生活污水处理利用池 建设栅格式生活污水处理利用池，将厨房用水、洗衣用水、洗澡用水以及沼液溢出部分等汇集至生活污水处理系统，处理后的生活污水用于农田灌溉，使生活垃圾和污

水的处理利用率到90%以上。

(3) 农村改水、改厨、改厕、改圈配套设施 配置储水箱、增压泵、新建或改建水冲式厕所；建设厨房下水道，提高农户改厨改厕标准；人畜分离，硬化畜禽圈地面，建设固液分离设施；巩固完善农村改水、改厨、改厕、改圈等工作，改善农村家庭卫生条件。

(4) 分户生活垃圾收集设备购置 按照有机、无机垃圾分类收集的原则，为每户购置发放分类垃圾收集桶。

(5) 生态庭院建设 根据农户自主选择情况开展建设，包括房前屋后绿化硬化美化，发展庭院生态种植，建设小花园、小菜园、小果园等。

## 2. 田园清洁设施

(1) 农田废弃物收集池 在通行便利且不妨碍机械作业的地方，修建农田废弃物收集池，就地收集堆放化肥、农药、除草剂等农业投入品包装袋（瓶）和残膜，定期由农村物业服务站人员进行收集、清运。收集池容积可根据场地大小及实际需要设计。为防止有毒有害成分流入土壤，收集池底部应做防渗处理。池体以方形池为主，池底做防水处理。

(2) 农村废弃物发酵处理池 建设内容：农村有机生活垃圾、秸秆和人畜粪便经发酵处理后作为有机肥还田，使项目村农作物秸秆资源化利用率达到90%以上，人畜粪便处理利用率达到90%以上。

(3) 生态拦截沟 利用南方稻田的排水沟渠，建设稻田退水氮磷的生物拦截设施，延长流水停留时间，促进流水携带颗粒物质的沉淀；沟内种植高效富集氮磷植物，吸纳稻田退水中氮磷以及水体中残留农药，改善净化水质，促其循环再利用，防治农业面源污染。

## 3. 村级公共清洁设施

(1) 农村物业服务站建设 采取国家一次性投入的方式，购置垃圾运输车、秸秆粉碎机和翻堆工具等设备，用经济手段、市场机制，灵活形式，招聘专人，负责相关设施的运行、维护和服务。

(2) 无机垃圾中转设施建设 村建垃圾中转设施，对无机垃圾实行“户分类、村集中、镇中转、县处理”。

(3) 村容整治与绿化美化 硬化村内道路、入户路，结合农村造林，动员和组织农民在村庄公共区域栽植花草树木，美化环境。

### (三) 2013年晋中市在榆次区东阳镇庞志村农村清洁工程示范建设典型

晋中市榆次区东阳镇庞志村拥有村民420户，1070人。全村耕地2600亩，村庄占地360亩，水井16眼，2012年实现生产总值2500万元，全年农民人均纯收入达15600元。

为从根本上治理农村脏乱差现象，示范带动广大农村废弃物资源化利用和农业面源污染防治，解决农村生活垃圾、污水和人畜粪便等造成的农村环境污染问题，逐步改善农业生产和农民生活环境，提升农村人居环境质量，加快农业产业发展和新农村建设步伐，今年以来，在晋中市榆次区庞志村开展了以农户为单元，建设家园清洁设施；以自然村为单位，建设农村物业服务站；以清洁工程为依托，普及化肥、农药安全合理使用知识为主要内容的农村清洁工程建设示范。项目建设内容为：

一是投入垃圾清运车一辆，垃圾分户收集设备420套。二是开展了农村可再生能源建设工作先后建设沼气112个，33个吊炕，农村生活环境得到了明显改善，农村邻里之间纠纷大为减少，生态效益、经济效益和社会效益显著。三是榆次区庞志村先后设施规模1000亩，其中：其中在110个温室内，推广了防虫网，占地360亩，在温室内采用了物理防治与生态防治病虫害，大大减少了化肥和农药的使用，降低了农产品残留。引进了荷兰20多个蔬菜新品种。四是注建了老黑蔬菜专业合作社，注册了“杜黑四”牌商标，目前拥有会员160个。五是成立了村级农技推广服务点，组建了20人的村级技术指导队伍。六是完善农村环境卫生保洁员队伍建设。确定6名作风正派有责任心的村民为保洁员。

主要做法：

一是提高思想认识，把农村环境整治工作放在首位。

庞志村清洁工程以科学发展观为指导，以农户为单元，按照“有机、无机垃圾分类收集”的原则，建设家园清洁设施；以自然村为单位，按照“户分类，村集中”的原则，建设农村物业服务站；以农村清洁工程示范项目为依托，普及化肥、农药安全合理使用知识。广泛宣传动员。通过印发宣传册、村民广播和标语等群众喜闻乐见的形式广泛宣传，引导和动员广大群众自觉投身到项目中来。通过层层宣传发动，使广大党员干部群众切实地感受到整治农村环境既是党和政府的事，也是自己的事，调动他们积极参与的主动性，营造一种从关心到参与农村环境整治的良好氛围。

二是领导重视，确保了农村环境卫生整治工作有序进行。

庞志村清洁工程任务重、要求高、时间长，村委一班人，精心组织，认真实施，层层落实。榆次区农技中心负责制定具体实施方案和监督检查，乡具体负责技术指导，庞志村成立以书记为组长、村委主任为副组长的环境卫生整治工作领导小组，主动协调各方面的关系解决问题，分管负责人积极开展工作，组织人力、监督检查等工作，确保该项工程发挥更大的综合效益。

三是加强培训，打造空气清新的美丽乡村。

为顺利开展清洁工程，打造空气清新的美丽乡村，市农委于11月15~18日深入到榆次区东阳镇庞志村进行了为期4天的培训，培训期间向农民宣传了清洁工程实施方案，聘请老师讲解了绿色病虫害防治技术；温室蔬菜大棚节肥、节药高产栽培技术；最后，让农民观摩了无公害温室蔬菜基地丰润泽园区，此次培训深受广大农民欢迎。通过培训，进一步提高了村民清洁工程建设意义所在，为顺利开展清洁工程奠定了良好的基础。

四是积极争取资金，加大整治农村环境力度。

村委一班人为了加大整治农村环境力度，先后争取农业部投资10万元，购买了垃圾清运车一辆，垃圾分户收集设备420套。为改善农村清洁环境起到了积极的推动作用。完善农村环境卫生保洁员队伍建设。确定6名作风正派有责任心的村民为保洁员。落实保洁责任，并制定了保洁措施。明确保洁范围和责任，使环境卫生管理得以日常化，改变了当地的环境卫生面貌，改善了村民群众的生活居住环境，保障了村民群众的身体健康，得到了村民群众的普遍欢迎。

存在问题和建议：一是加大宣传力度，统一思想认识。要把以农村清洁工程列入市委、市政府推进“生态立市”战略的重点内容，加强领导，加强督查和考核，使农村清洁工作成为全社会的共同行动，形成全市齐抓共管的良好氛围。二是项目资金投入不足，严重制约了清洁工程的建设。建议各级政府部门加大资金争取力度，进一步增加该项目国家专项资金配套，使农村清洁工程示范建设具有更高的科技含量和更丰富的建设内容，起到更大的示范带动作用，为全面建设社会主义新农村添砖加瓦，打造出生态发展、农业观光、绿色休闲为一体的美丽乡村。

## 七、加强环境整治，建设美丽乡村

根据农业部办公厅《关于开展“美丽乡村”创建活动的意见》（农办科〔2013〕10号）精神，晋中市精心组织申报与实施，目前，农业部办公厅批准晋中市3村为全国“美丽乡村”创建试点乡村，现将其3个村的简介分别介绍如下。

### （一）大寨镇大寨村美丽乡村简介

晋中市昔阳县大寨镇大寨村，位于昔阳县城东南5km的虎头山下。全村228户，529口人，总面积1.88km<sup>2</sup>。2012年全村经济总收入达到10.1亿元，人均收入1.7万元，全村人均住房达到55.68m<sup>2</sup>。大寨村党总支书记郭风莲连续3届担任全国人大常委会常委。现任党支部书记贾春生。大寨村曾吸引了国内外960万人（次）来大寨参观学习。18位外国领导、元首，134个国家和地区的25000名国际友人，130多位党和国家领导人、将军、科学家也曾在这里留下了足迹。