

Cases' Analysis of Typical Patterns of Ecological Schoolyard

生态校园典型模式

案例解析

农业部科技教育司

为了总结推广生态校园建设的
经验和技術模式
力求做到权威、准确、规范、通俗

 中国农业出版社

生态校园典型模式案例解析

**Cases' Analysis of Typical Patterns of
Ecological Schoolyard**

农业部科技教育司

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

生态校园典型模式案例解析 / 农业部科技教育司编.
北京: 中国农业出版社, 2008. 12

ISBN 978-7-109-13098-2

I. 生… II. 农… III. 校园-生态环境-环境管理-案例-分析-中国 IV. X322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 172206 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 殷 华

*中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 14.75

字数: 262 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 35.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编 委 会

主 编 白金明

副主编 王衍亮 邱 凌 寇建平

编 委 (按姓氏笔画排列)

王衍亮 王惠生 王晓曼 王兰英

巨 鹏 石 勇 白金明 冯茵菲

闫 成 许卫娜 杨勤丽 范芳娟

邱 凌 罗 涛 郑 敏 周 曼

郝先荣 席新明 寇建平 翟 旭

主 审 邱 凌 席新明

前 言

为了落实科学发展观，改善农村中小学校的环境卫生和学习、生活条件，推动农业生态环境建设进校园，促进社会主义新农村建设，2004年以来，农业部在湖北、四川、陕西等省的农村中小学开展了生态校园试点建设，在总结各地经验的基础上，2006年教育部、财政部和农业部实施了“新农村卫生新校园建设工程”。生态校园建设主要通过系统整合可再生能源技术和高效生态农业技术，将农村沼气建设与学校的厕所建设、厨房改造相结合，因地制宜地推广沼气改厕技术、生活污水净化技术、太阳能利用技术和生物质能利用技术等，促进粪便、生活垃圾等废弃物的无害化处理和资源化利用，有效地改善农村中、小学环境脏、乱、差的现状，提高师生生态环境意识，是将生态文明建设从学生抓起的重要措施。

长期以来，我国农村中小学校普遍存在三方面的问题：一是学校卫生条件比较差，普遍使用露天旱厕，设施简陋破旧，学生如厕难。特别是一些寄宿制学校，剩菜剩饭、污水等生活垃圾得不到及时处理，厕所、食堂等场所空气恶臭，蚊蝇滋生，成为一些流行性疾病传播的源头。二是相关生活设施不配套，不少农村中、小学校没有饮水设备和食堂，师生课间饮水难、做（热）饭难。缺少洗浴设施，住校师生洗澡难，严重影响了广大师生的身体健康。三是北方地区的学校存在着冬季取暖设施落后、取暖难的问题。这些问题已经成为社会主义新农村建设和农村义务教育事业发展中的不和谐因素。

几年来,各地求真务实、开拓创新,开展了生动、富有成效的试点示范建设。实践表明,建设生态校园关系到我们子孙后代的健康成长,关系到千家万户群众的切身利益,是一项民心工程、德政工程。生态校园的建设一是有效地改善了学校的卫生条件,解决了学校厕所蝇蛆滋生、卫生差的环境问题;二是部分解决了学校生活能源问题,沼气可以解决教师和学生的炊事用能问题,有的学校建设了太阳能浴室、安装生物质取暖炉,解决了洗澡、取暖等问题;三是生态校园建设汇集了生物、物理、化学、卫生等知识,成为了综合实验室和环保实践课堂,将资源循环利用与生态保护引入到学生的日常生活中,融入到实践活动和素质能力的培养过程中,有利于科普教育,增强学生的环保意识。

为了总结推广生态校园建设的经验和模式,我们在全国内对已建成的生态校园进行了素材征集、筛选,编辑了《生态校园典型模式案例解析》。为帮助读者深入了解模式内容,我们针对每一模式,介绍了当地自然条件、学校概况、技术要点、模式构成及工艺流程,安全管理、效益分析,并提出了适宜推广的地区、存在的问题,以及推广建议等,基本做到了权威、准确、规范、通俗。在编写过程中,虽然注意吸收了新技术、新经验,但由于时间仓促,涉及内容广泛,书中不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编写组

2008年8月8日

目 录

前言

西大寨中学“厕（猪）—沼—菜”生态校园模式	1
范家寨中学“草—羊、厕—沼—果”生态校园模式	12
梁山镇中心小学“猪、厕—沼—果、菜、鱼”生态校园模式	25
川口小学“厕—沼—菜”生态校园模式	34
邵南小学“厕—沼—菜（果）”生态校园模式	45
小法仪中学“猪—沼—菜（果）”生态校园模式	54
慕仪镇中心小学以沼气池为主的生态经济模式	63
慕仪中学“猪—沼—菜”生态校园模式	69
桥镇初中“厕—沼—菜”生态校园模式	76
凤翔县城关镇中学“畜—沼—菜”生态校园模式	82
红碛小学“畜—沼—菜”生态校园模式	90
绛帐初中“猪—沼—菜”生态校园模式	98
范岗高中生活污水净化生态校园模式	108
朱桥初中沼气综合利用生态校园模式	112
南岳中学沼气和太阳能综合利用生态校园模式	114
靳家堡小学沼气与太阳能综合利用生态校园模式	117
刘斌堡小学“猪—沼—菜”生态校园模式	121
九根树小学“厕（猪）—沼—茶”生态校园模式	126
下云坝小学资源综合利用生态校园模式	133
练寺高中以沼气利用为核心的生态校园模式	141
麻屯镇一中沼气综合利用生态校园模式	144
付桥中学再生新能源循环利用模式	146

田坝村希望小学沼气厕所生态校园模式	152
龙湾中学厌氧发酵与 SBR 结合的校园污水处理模式	158
解放营子中学“厕—沼—菜”生态校园模式	164
伊金霍洛旗第一中学“四位一体”生态校园模式	169
梁格庄中学沼气厕所厌氧发酵处理模式	174
松山小学沼气太阳能综合利用生态校园模式	182
温州高教园区厌氧发酵与 SBR 结合的校园污水处理模式	189
平店职业中专“猪—沼—菜”生态校园模式	192
湮浦中学能源环保型生态校园模式	196
冯原镇中学沼气厕所生态校园模式	200
路井镇中学“厕—沼—棉”生态校园模式	205
章贤中学“厕—沼—菜”生态校园模式	211
双照中学“厕—沼—菜”生态校园模式	217

西大寨中学“厕（猪）—沼—菜” 生态校园模式

1 模式实施前的背景

1.1 当地自然概况

西大寨中学地处陕西省杨凌示范区，杨凌位于陕西关中平原中部，东距西安市 82km，西距宝鸡 89km，面积 94km²，总人口 14.6 万，因境内有隋代开国皇帝杨坚的陵墓而得名，是国家杨凌农业高新技术产业示范区所在地，辖三乡一镇一个街道办事处，是一个典型的农业区。杨凌区内驻有西北农林科技大学、杨凌职业技术学院两所科研院校，现有学科涵盖农、理、工、经、管、文、法七大学科门类，拥有各类农业科研人员 5 000 余人，农业技术力量十分雄厚。

杨凌城市建设突出了生态型的特色，建设一流的人居环境，不允许对环境有污染的企业和项目入区。示范区污水处理厂、垃圾处理厂都在紧张的建设之中。2007 年，示范区通过了 ISO14001 环境管理体系国内、国际双认证。

该地位于东经 108°~108°7′，北纬 34°12′~34°20′，海拔 454.8m，无霜期 200 天，年均日照时数 2 150 小时，年平均气温 12~14℃，极端最高温度 39~40℃，极端最低温度 -15~21℃，年平均降水量 621.6mm，年均蒸发量 933mm。春季降水偏少、气候干旱，雨量主要集中在 7~9 月份，属暖温带半湿润气候。

1.2 学校概况

杨凌区西大寨中学位于杨凌区大寨乡，所处的区域属于乡村，有“村庄里的城市”之称。学校在校学生 1 200 人，学校周围拥有 10 亩左右菜地。西大寨中学地处杨凌西北，东与西北农林科技大学为临，西和五泉镇接壤，南靠陇海铁路，北依小纬河，占地面积 22 695.2m²，校舍面积 7 280m²，学校总体规划分为教学区、课外活动区和教师生活区三个区域。教学区有教学楼 1 座，综合实验楼 1 座，平房 2 座，教师生活区有宿办楼 2 座，校内外的课外活动区域占地面积 1 000m²。绿化面积 10 000m²。

1.3 师生结构

学校现有教学班 24 个,在校学生 1 250 人。现有教师 86 人,其中大学本科学历 22 人,大专学历 61 人,中高级以上职称的 30 多人。

1.4 模式实施前学校概况

模式实施之前,西大寨中学的校舍、厕所、教室、灶房都是低矮、破旧的瓦房,设施简陋,年久失修,环境卫生令人堪忧。

学校从建校到生态校园工程实施以前一直使用旱厕,那时全校经常是“做饭烟熏火燎,粪坑臭气冲天,污水到处横流,房屋苍蝇乱飞”、“晴天臭气熏,雨天脏水流”的景象。学生 40%营养不良,30%贫血,10%患有疥螨、痒螨等皮癣疾病,由苍蝇、蚊子等传播的感冒、乙脑、出血热等疾病经常发生。许多学生面黄肌瘦,身体虚弱。

1.5 项目实施的必要性

学校是人员聚居密集的地方,学校公厕粪污中含有大量的致病菌,如果不加以处理,将污染环境,并影响健康。利用生物厌氧发酵技术对学校公厕粪污进行无害化处理,不但可以解决环境问题,而且可以解决学校食堂生活用能,还可校园菜地提供优质有机肥,为校园的资源循环利用和环境卫生的改善起到示范带动作用,使学校成为真正的花园式绿色生态校园。同时,将解决师生的生活需求,在节省能源、提高师生生活质量方面起到重要的保障作用。建设资源节约型、环境良好型生态校园,促进新农村建设,为农村教育改革和发展服务,为学生全面发展服务。

2 模式结构与工艺

2.1 模式构成

西大寨中学生态校园模式由生态厕所子系统、沼气发酵子系统、大棚蔬菜栽培子系统、养猪子系统、清洁厨房子系统、综合实践教育子系统和网络互动子系统构成。该模式属于以沼气为核心的生态温室工程模式,其模式构成及其内容如图 1 所示。

2.2 工艺流程

西大寨中学生态校园模式利用现代生物厌氧发酵技术对学校公厕粪污进行



图 1 西大寨中学生态校园创新工程模式内容

无害化处理,师生及猪舍粪尿进入粪污收集与除杂装置部分,经过除杂和沉沙后进入沼气池发酵生产沼气,沼气用于老师和学生厨房的炊事和照明,沼液经过滤、净化后用于冲厕,系统产生的沼渣、沼液作为高效有机肥源,用于菜地的蔬菜施肥,生产有机蔬菜,供师生食用,厨房、餐厅剩饭用于养猪。西大寨中学生态校园模式工艺流程见图2。

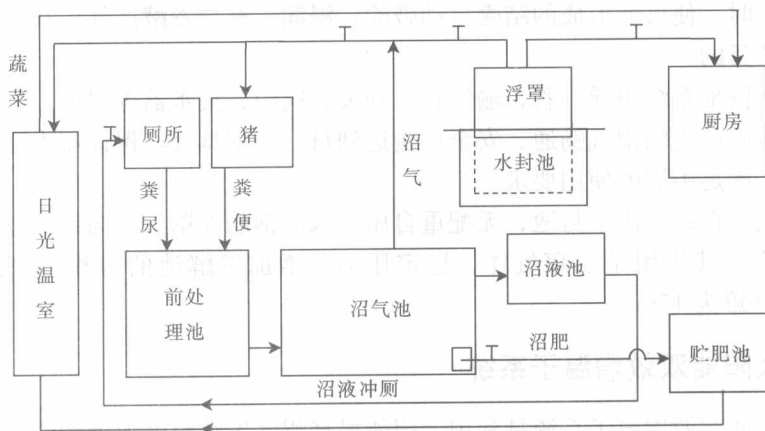


图2 西大寨中学生态校园模式工艺流程

3 单元技术与功能

3.1 沼气发酵子系统

在西大寨中学生态校园模式中,沼气池容积为 100m³,按照国家专利——旋动式池型建设,装配有回流搅拌设施和设备,工艺类型为浮罩式。旋动推流式校园厕所粪污厌氧消化子系统以厌氧活性污泥循环利用和微生物附着增殖技术为基础,采用调控进料、多旋流布料、强回流搅拌、微生物固菌成膜、太阳

能双效增温、浮罩贮气的高常温发酵工艺,达到生态校园粪污零排放和持续发酵产气,实现制取清洁能源、生产有机肥料、净化校园卫生和生态—经济—环境良性发展的目标。

通过沼气发酵子系统对人畜粪便的发酵,生产高品位的可再生清洁能源——沼气,沼气用于做饭、照明,并可通过沼气灯点燃后给大棚蔬菜补光增温和施 CO_2 气肥;沼气发酵剩余物——沼液经过滤、净化后用于冲厕,沼渣用于大棚蔬菜施肥,具有能源、环保、卫生、经济、生态、社会的综合效益。

强回流搅拌系统由沼气池内的污泥泵和回流搅拌管网组成。沼气池运行后,通过污泥泵和无人值守调控装置定时自动搅拌沼气池内的发酵原料,使原料与沼气细菌充分接触,促进沼气细菌的新陈代谢,提高产气率;还可以打破上层结壳,解除底层沉淀,形成动态发酵。

利用空隙率较高的旋流布料墙表面形成微生物生长繁殖的载体,通过沼气微生物的富集增殖,在其表面形成厌氧生物膜,从而保留了高活性的微生物,减少了微生物的流失。旋流布料墙顶部和墙面的齿状自动破壳装置在沼气池产气、用气时,使可能形成的结壳自动破除、浸润,充分发酵产气,从而达到自动破壳的目的。

沼气输配系统由导气管、输气管、开关、阀门、集水器等组成,其作用是将沼气池内产生的沼气畅通、安全地输送到每一个用具处,保证压力充足,活力旺盛,满足不同的使用要求。

沼气贮存系统由水封池、无配重自压式水泥钢筋浮罩、导向系统及进出气系统组成,其作用是贮存气体、稳定压力、增加发酵池的容积,水封池为 20m^3 ,浮罩为 15m^3 。

3.2 太阳能双效增温子系统

太阳能双效增温子系统是利用太阳能提高沼气发酵料液温度的温室加温系统。该系统包括沼气发酵器外围的日光温室集热系统和酸化间集热系统(由集热室和酸化池组成)两部分,通过优化温室结构,采用新型透光和保温材料,增强蓄热能力,以提高沼气发酵料液的温度。

太阳能日光温室由蓄热复合墙体和保温彩钢板构成的太阳能一级加热系统组成,面积是 75m^2 。集热室由酸化池、墙体和阳光板构成,是太阳能双效增温设施的一个非常关键的部分,集热室为 6m^3 。

一方面温室内的热量通过辐射给罐壁加温;另一方面,酸化调节池吸收的太阳能对料液自动加温,通过料液循环系统加热后的料液进入发酵池内。太阳能双效增温子系统能使料液温度在冬季提高 5°C 以上,保证了发酵装置在不消

耗常规能源的情况下进行正常运行。

3.3 生态厕所及沼液冲厕子系统

厕所按整体优化的原则布局和建设,外形美观大方,面积为 220m^2 , 60 个蹲位,能满足师生如厕需要。厕所内墙贴卫生瓷片,外墙面粉料粉刷,地面混凝土现浇并抹面,蹲位长宽各 1m,便槽留 2% 的坡降,并砌黑色瓷砖。厕所屋顶采用 7.5cm 厚的保温彩钢板,顶部有 3 个排气窗,通风良好,光线明亮,照明设备齐全(图 3)。



图 3 西大寨中学生态厕所和温室系统

沼液冲厕是利用沼气发酵后贮存在沼液池的沼液作为水源对厕所便槽进行冲洗的子系统,这样一来,既可以节约资源,又可以保持厕所干净、卫生。

冲厕系统由沼液池、冲厕泵、冲厕管网及控制器四部分组成,其参数确定是否合理,直接影响着投入的成本和冲厕的效果,因此,各参数的确定至关重要。沼液池是冲厕水源贮存池,体积(贮存量)的大小决定冲厕用水量和冲刷时间;冲厕泵把沼液从贮存池抽出进入冲厕管,然后打入便池中,实现沼液冲厕的功能;控制器对冲厕进行监控,可以极大地提高操作管理的效率。采用冲厕泵和微电脑时控开关相连接的办法,根据学校师生如厕时间和人数,设置微电脑控时器开关的开闭时间和次数,定时自动冲厕,实现无人值守的功能。

变旱厕为水厕,定时自动冲厕,解决了千百年来西部农村学校无法解决的厕所卫生问题,减少了厕所臭味和蚊蝇,达到了通风透光、背风向阳、冬暖夏凉、干净卫生、废弃资源再利用的目的,是化腐朽为神奇的彻底变革。

3.4 清洁厨房子系统

厨房面积 245m^2 ,厨房内设置有固定砖垒灶台,瓷片贴面,长、宽、高按

灶具摆放要求和方便操作的要求而定,灶台上方墙面贴有瓷片,灶房地面为瓷砖。燃气灶具为省上统一配备的安全、高效、节能专利产品。厨房按工程要求规范安装了脱硫器、沼气流量表、沼气泄漏保护报警设备等装置(图4)。



图4 西大寨中学清洁厨房

3.5 生态温室子系统

生态温室占地 320m^2 , 连接沼气池产出的沼液、沼渣管道, 利用沼液、沼渣浇地变废为宝。沼肥用于蔬菜类农作物, 即可以增加肥效, 又可以减少农药和化肥的使用量, 生产无公害蔬菜。

生态温室由优质钢架、复合保温材料砖墙和自动卷帘机等构成。建设材料有镀管钢卡结构钢架、8cm 厚的后背复合保温板、10cm 厚的墙中保温板、机械组合式自动卷铺帘机构、保温被、塑料薄膜等。温室内安装沼气灯, 为温室增温补光、补充 CO_2 (图3)。

3.6 生态养猪子系统

为了提高师生的生活水平和健康水平, 学校新建示范型生态校园猪场, 面积 60m^2 , 进一步推动学校的净化和美化, 使学生节约资源, 减少环境污染, 从而形成肉、蛋、果、蔬、沼的新型生态模式, 改变学生的食品结构和生活环境。

生态养猪子系统为沼气发酵子系统补充原料, 解决人粪尿氮碳比不合理问题, 完善生态链, 增加了经济效益(图5)。



图5 西大寨中学太阳能猪舍

4 长效运行机制

4.1 专人管理

学校成立了西大寨中学“生态校园创新工程”项目领导小组办公室, 校长担任项目领导小组组长, 领导小组各成员分别负责后勤服务、沼气管理、养猪管理、温棚种植管理、生态厕所管理、清洁厨房管理、网络系统管理、资料图

片写作及上传、资料档案收集管理、财务管理、舆论宣传、参观接待等各项具体工作，健全了组织机构，充实了管理人员，明确了责任，建立了奖惩机制。

4.2 监督机制

研究制定行之有效的规章制度，完善激励机制和科学的评价体系，对系统的运行管理进行监督，确保生态校园持续、健康发展和良性运行。

4.3 长效运行

首先，加强对项目负责人的培训提高，解决技术层面上的问题，保证各个环节都能做到规范操作。其次，依托杨凌示范区的科技优势，密切联系西北农林科技大学沼气专家、技术人员，建立长效的保障机制，保证系统的平稳运行，充分发挥其效益。2008年4月学校与杨凌绿环公司签订了长期维修合同。第三，加强对全校师生意识和理念的培训，使全体师生从思想和行为上把沼气池当作有生命的生物体看待，不能当作垃圾坑，不人为造成某个环节的故障，从而养成良好的卫生习惯，保证系统畅通的运行。另外，在机构建设、制度建设、队伍建设、课程建设、人员培训、经费保障等方面，建立长效运行机制，保证这项利师、惠生、节源、增资的工程长久持续发展下去，真正体现出工程的本质意义。

5 日常管理措施

5.1 进出料管理

杨凌示范区西大寨中学生态校园沼气系统的发酵原料主要为厕所粪污和猪粪尿等。厕所粪污含有较多卫生巾、塑料袋、烟盒等杂物，这些杂物进入沼气发酵装置后，容易引起污物泵堵塞。为便于用泵输送及防止发酵过程中出现故障，在发酵原料进入沼气池前，要对厕所粪污中的卫生巾塑料袋、烟盒等杂物进行清杂处理（注意厕所与沼气系统、猪粪原料与沼气系统管理中的接口问题）。

沼气系统采用两级格栅和沉沙相结合的工艺进行发酵原料收集和清杂处理，发酵原料首先通过沉沙池和第一级格栅（规格5cm×10cm），除去沉淀物和大块杂物，然后通过第二级格栅（规格3cm×10cm），除去小块杂物后进入料间。每周清理一次前处理池中汇集的卫生巾和塑料袋等杂物，每月清理一次前处理池中的沉淀物。猪粪可直接进入沼气池发酵。

沼气系统管理员及日常管护工人，根据需要及时加入营养适宜的发酵原

料,促使正常产气。均衡进出料,出料必须保证池内液面高度。要求管理人员关注沼气池密封度,做到每日检查一次天窗口水封,并做好适时加水。调控适宜发酵温度,安装棚内温度计,全天 24 小时监测,做好池内“沼气发酵残留物”的清除,确保先出后进、吐故纳新。

为了保证产气正常而持久,要不断地补充新鲜原料,做到勤加料,勤出料。出多少,进多少。

5.2 沼液冲刷与回流搅拌子系统管理

通过设立微电脑时控开关,利用无人值守沼液冲刷系统每天自动冲刷 2~6 次,每次 3 分钟,始终保持便槽内干净无积物,同时工作人员通过设定时控开关,每天用无人值守回流搅拌子系统搅拌沼气池内发酵料液 2 次,每次在 10 分钟以内。

5.3 循环出料泵管理

学校管理员及管护员要定期检查循环出料泵,发现意外,在不影响产气的情况下及时维修,若出料泵确实有故障,应立即更换。

5.4 水封池保养

每周检查一次水封池的水面位置,当水封池水位高度低于池顶 20cm 时,应及时补充清水,以防贮气柜因水位高度不足而跑气。

浮罩及其周围严禁各种烟火。浮罩应防晒、防撞、防震动,不能向水封池中抛沙子、石头、砖块、柴草等杂物,也不能给其倾倒废弃的各种油料。非工作人员不要随便靠近浮罩。

5.5 输气子系统管理

学校维护管理人员应每年对输气系统进行一次气密检测,如有漏气应加以排除,并要求管护员每月检查各管道阀门及其附件,发现松动及时修复,对老化管道应及时更换。

5.6 灶具维护

使用沼气灶过程中,当火苗发黄时,可将调风板开大;当火苗脱火时,将调风板关小,以火苗为蓝色为准。沼气灶用完毕,擦拭灶面,应保持清洁,定期将沼气灶水孔上的残渣清理干净。每半年再生一次脱硫器中的脱硫剂,重新安装要进行气密性检验。

6 综合效益评价

6.1 经济效益

100m³ 生物厌氧消化系统工程建成后,形成了年处理 1 284 人的粪尿 470t 和 40 头猪粪便 12.4t,年产沼气 1.83 万 m³,年产沼肥 400t 的生产能力。按照天然气价格 (1.95 元/m³) 类比计算,每立方米沼气的价值为 1.20 元左右,所以沼气的年效益为 2.30 万元左右。每天节约 40kg 煤左右,每千克煤 0.6 元,一天节资 24 元,一年沼气有效使用率为 5 040 元。沼液、沼渣全部用做校内温室大棚蔬菜和校园花草树木施肥,年节约化肥 500 多元。温室大棚到目前已栽植番茄二料,礼品西瓜和香瓜四料,蔬菜一料,日光温室由于施用了沼肥,提高了产品的产量和质量,累计收入 15 000 多元。

100m³ 生物厌氧消化系统全年可生产优质沼肥 470t 左右,每吨沼肥按 30 元计,470t 沼肥全年增收节支的综合效益为 1.41 万元。

太阳能猪舍年出栏生猪 129 头,净赚利润 5.16 万元。生态厕所采用沼液冲厕,年节约水费约 0.88 万元。学校采用生态校园模式后,一年为学校节省下因人工运输厕所粪污所需的运费和人工费约 0.80 万元。

6.2 生态效益

生态校园模式的实施,使黄土高原地区既无上水、又无下水的农村学校用上了沼液冲厕生态厕所,食堂用上了校园自己生产的沼气。学校的厕所闻不到异味;置身其中,见不到蚊蝇。瓷砖贴的通道式便池会被定时自动冲洗。人畜排泄物发酵生成的沼液是一种无菌的原氧发酵液,可循环冲厕,沼渣是上好的有机肥,将被抽出用于建在离沼气池不远的 0.45 亩*地的经济作物大棚。

生态校园模式建起后,粪便经沼气池进行发酵处理,环境清洁了,粪便也不愁处理了,而且得到循环利用。用沼液循环冲洗的厕所既干净又杀菌,消灭了虫卵,使蚊蝇无处生存。沼液、沼渣灌施蔬菜,不但肥效高,而且无虫害,不用打药防虫,生产出真正的绿色蔬菜。大棚内沼气照明,既增强蔬菜的光合作用,又增加了 CO₂,更利于农作物生长。

6.3 教育效益

生态校园模式建成后,学生可以将许多书本上的知识在此探究验证,如生

* 亩为非法定计量单位,1 亩=1/6hm²。编者注