

衡水市岳良村真空排水系统应用介绍

王亚珍, 宋晓红

(河北建工集团有限责任公司, 河北 石家庄 050051)

摘要:为解决农村旱厕脏乱差的问题,消除旱厕异味及对地下水的污染,以衡水市岳良村厕改为例,介绍了由真空厕所(或真空罐)、真空泵站及真空管路组成的真空排水系统。结果表明,真空排水系统能克服传统重力流污水管网的弊端,使岳良村的生态环境得到改善,同时促进当地有机农业的发展。

关键词:黑水;灰水;真空集便器;真空罐;真空泵站

中图分类号: TU992.1

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)06-0113-02

0 引言

20世纪80年代前,如厕难是普遍存在的问题。新世纪以后,中国城乡虽已基本解决如厕难的状况,但厕所依然是基础设施的短板,尤其是北方农村,仍以收集式旱厕为主。

厕改是改善农村卫生条件最关键的一环。河北省衡水市冀州地区决心大胆创新,在岳良村安装真空厕所,整体采用真空排水系统,全力推进“厕所革命”。

1 工程概况

岳良村位于河北省衡水市冀州区,约450余户,建村已有1700多年,历史上曾出过数个帝王将相。但2年之前,这里的面貌却让人望而生畏:污水横流、蚊蝇满天飞、露天厕所臭气熏天。从2016年开始,冀州区按照“美丽乡村+文化旅游”的改造思路,着力打造岳良村独具历史文化特色的“皇家小镇”。而岳良村农户房屋密集,街道极为狭窄,有的胡同宽不足1m;再加上许多农户旧宅地基脆弱,传统重力流污水管网铺设下来,始末端高差近3m,末端管道埋深将达4m多,而且管径相对较大,在此情况下要想用传统方法解决排水问题就显得尤为困难。

2 真空排水系统简介^[1-4]

真空排水系统是利用真空设备,使真空管道内产生一定的真空度,利用管道内的真空压力梯度,以

空气作为输送介质,实现污水远程输送,从而实现污水收集目的的一种新型排水方式。该系统主要由真空厕所(或真空罐)、真空泵站及真空管路组成。

2.1 真空厕所(或真空罐)

真空厕所是以真空为动力的人体粪尿污水收集装置。根据不同的使用场合,分为:真空坐便器、真空蹲便器、真空小便器等多种类型。真空厕所的控制方式,分为电控、气控、手动3种类型。真空罐一般安装在真空主管的末端,作为收集和储存生活污水、废水的容器;同时保证系统运行要求的真空度。

2.2 真空泵站

真空泵站是产生真空,收集生活污水、废水并排放的装置。真空泵站可按真空罐的配备情况,分为配备真空罐的真空泵站和无真空罐的真空泵站两类。

2.3 真空罐

真空管路指连接真空厕所(或真空罐)之间的管道,一般由“真空户管、真空支管、真空主管”等多级管道组成。真空户管指从真空厕所(户内)或真空罐(户外)引出的真空管路;真空支管主要指处于乡村狭窄巷道内,汇集多路真空户管,并与真空主管相连的真空管路;真空主管主要指处于乡村支干道马路两侧,或者绿化空地边上,为汇集多路真空支管并通向真空泵站的真空管道。

3 创新点简介

真空排水系统因其安装灵活、节水、节省空间的优势,最早应用在飞机上,后来广泛应用于轮船、高铁等缺水狭小的交通运输工具上。而此处介绍的岳良村真空排水系统是从室内到室外,整套系统主要分为“终端、管路、主机”三大部分。其中终端指的是真

收稿日期: 2021-10-21

作者简介: 王亚珍(1976—),女,本科,高级工程师,从事给排水设计工作。

空厕所(或真空罐);主机是指真空工作站;管路指从终端到主机之间的真空负压污水输送管道。真空排水系统最显著的优势在于:

(1)节水。对重力排水系统而言,即便采用节水器具,目前大便器一次冲水量也达4 L,而真空集便器依靠空气和水冲洗,单次耗水量仅为1 L左右(可灵活调整耗水数据),产生的污水量也大大减少。

(2)卫生、不易堵塞;负压隔断臭源,污物收集和转储在单向、密闭环境中进行,密封性好、不易泄漏。由于真空排水的负压传输机理,使得真空排水属于“有动力”的排水,污水及杂物不容易在真空管道内堵塞,真空排水管道内部也不容易产生凝脂钙化现象。

(3)管道布置方便灵活。该系统无重力排放,在一定范围内,真空排水具备“水往高处流”的优势,颠覆了传统重力排水的“水往低处流”的观念,从而使得管道埋深浅、土方量减少,更容易解决因管道埋深太大而不能接入市政管网的问题。真空排水流速为5~10 m/s,甚至更高,在排水流量相同的情况下,真空排水管道的管径要小得多,从而得以在诸多限制条件下实现该项目。

4 系统主要指标

该村安装真空集便器约380套,其中坐便器368套,蹲便器12套,村内配套公共真空排导系统卫生间3处;鉴于此系统的应用场所为农村,此项目的真空集便器采用手动控制型。整个村内铺设的真空室外管网总长20余km,其中管径110 mm以上主管网长约8 km,村内东西共设置2个真空泵房,其内共设9套真空工作站。在泵房内设置1套柴油发电机组,一旦停电,系统将自动切换到由柴油机组给真空工作站供电,从而使得整个真空排水系统在停电时也能正常工作。

该项目还通过采用真空源分离技术,将排水分成黑水和灰水分别收集。灰水直接排放至市政污水管

网(如有需要也可以经过污水处理后实现中水回用);黑水通过处理可以转化为超级有机肥,既回归有机农业,又大大减少污染,真正做到了绿色生态小镇。

岳良村排水方案原理图见图1。

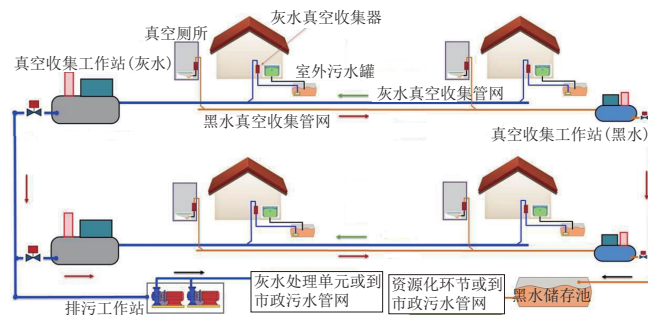


图1 岳良村排水方案原理图

5 结 语

(1)采用真空集便器技术进入每个院落,解决了农村旱厕及生态厕所存在的问题,彻底消除了厕所异味。

(2)采用真空污水桶代替渗井,每个农户家庭的生活污水被真空污水管道收集,消除了对地下水的污染。

(3)真空管道能克服传统重力流污水管网的种种弊端,解决各种污水收集的难题。

(4)规模化实施真空源分离综合治理解决方案后,禽畜垃圾、餐厨垃圾等可一并实现资源化再利用。

(5)规模化成片实施后,在改善农村生态环境的同时,也促进了当地有机农业的发展。

参考文献:

- [1] T/CECS 544—2018,室内真空排水系统工程技术规程[S].
- [2] CECS316:2012,室外真空排水系统工程技术规程[S].
- [3] 中国建筑设计研究院有限公司. 建筑给水排水设计手册(上册)[M]. 3版.北京:中国建筑工业出版社,2018.
- [4] 住房和城乡建设部标准定额研究所. 给排水产品系列标准—乡村建设应用实施指南[M].北京:中国建筑工业出版社,2020.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com