张掖市节水治污水生态修复先进适用

技术指导目录（2018）

张掖市科学技术局

二〇一八年十一月

前 言

按照《张掖市2018年度水污染防治工作实施方案》（张政办发〔2018〕16号）任务分工，为加快节水、治污、水生态监测与修复等方面先进适用技术的推广应用，提升科技对水污染防治的支撑作用。市科技局组织开展了节水、治污、水生态监测与修复等方面先进适用技术的征集与筛选工作。围绕节水、治污和水生态监测与修复这三个重点方向共征集到9项先进适用技术，筛选出6项适合推广的先进适用技术。经修编，形成《张掖市节水治污水生态修复先进适用技术指导目录（2018）》（以下简称《技术目录》），入选技术均具备进一步推广的前景。

为方便使用者查阅和掌握整体情况，《技术目录》分为技术目录和技术简介两部分。第一部分技术目录中，每项技术由技术名称、技术内容和适用范围三部分组成。第二部分技术简介中较详细介绍了各项技术的具体内容和技术咨询单位信息等。由于时间有限，未对各项技术的技术经济指标和实际运行情况进行现场核实。

任何机构使用本目录所列技术，请认真研究分析该技术在相关应用中的适用性，并根据《合同法》等相关法律法规，与技术咨询方约定双方义务，在技术交易和使用中严格履行供需双方的责任与义务。

目 录

**第一部分 技术目录** 3

**第二部分 技术简介** 5

1、基于Cortex-M4和nfc无线射频技术的机井刷卡控制器 5

2、陇仪智能超声波水表 8

3、水肥一体自动化滴灌工程 10

4、秸秆、畜禽粪便厌氧发酵生产沼气 12

5、马铃薯淀粉加工废水处理资源化循环利用技术 13

6、苜蓿草节水微喷技术 14

第一部分 技术目录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **技术编号** | **技术名称** | **技术内容** | **适用范围** | **页码** |
| 1 | 基于Cortex-M4和nfc无线射频技术的机井刷卡控制器 | 机井刷卡控制器是农业机井灌溉管理系统中的核心设备，它配合计量设备、水泵启动设备、水泵保护设备形成一套完整的计量收费系统。水管单位可以通过该设备实现先缴费、后灌溉的管理目地，同时也实现了对辖区内机井取水和运行情况数据的实时监控。用水户可以通过该设备实现定量取水和精准灌溉的目的，同时也可以通过网络实现远程自动灌溉和机井运行情况监控。该设备可以采集机井用电量、用水量和用水时长，并按照不同费率进行自动扣费和用水计量。成功解决了农业机井灌溉管理中长期存在的计量不准、拖欠灌溉费用和浪费水资源的难题。 | 地下水机井取水预付费系统、地表水灌溉渠道预付费系统、闸门自动化控制系统 | 5 |
| 2 | 陇仪智能超声波水表 | 智能超声波水表作为一种全新的流体计量产品，被誉为传统机械水表的终结者，其技术原理是通过检测超声波声束在水中顺流逆流传播时因速度发生变化而产生的时差，分析处理得出水的流速从而进一步积算出水的流量的一种新式水表。其具有始动流速低、量程比宽、测量精度高、工作稳定、数据传输便捷等诸多有点，能解决众多传统水表的问题，更加适合水费梯度收费，更加适合水资源的节约和合理利用，具有广阔的市场和使用前景。 | 农业灌溉、城市供水、乡镇供水 | 8 |
| 3 | 水肥一体自动化滴灌工程 | 水肥一体自动化滴灌工程是近年来发展迅速的一项灌溉技术，水肥一体化在节约人工、节水、省肥等环节作用显著。在节约生产成本的同时提高了作物品质。水肥一体化技术是将灌溉与[施肥](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%BD%E8%82%A5/288323" \t "C:\\Users\\向辉\\Desktop\\_blank)融为一体的农业新技术。 | 农业灌溉 | 10 |
| 4 | 秸秆、畜禽粪便厌氧发酵生产沼气 | 玉米秸秆作为一种工、农业生产的重要生产资源。玉米秸秆含有丰富的营养和可利用的化学成分，在严格的[厌氧环境](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%8C%E6%B0%A7%E7%8E%AF%E5%A2%83/1709154" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%A7%B8%E7%A7%86%E6%B2%BC%E6%B0%94/_blank)和一定的温度、水分、[酸碱度](https://baike.baidu.com/item/%E9%85%B8%E7%A2%B1%E5%BA%A6/633190" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%A7%B8%E7%A7%86%E6%B2%BC%E6%B0%94/_blank)等条件下，经过微生物的[厌氧发酵](https://baike.baidu.com/item/%E5%8E%8C%E6%B0%A7%E5%8F%91%E9%85%B5/2681642" \t "https://baike.baidu.com/item/%E7%A7%B8%E7%A7%86%E6%B2%BC%E6%B0%94/_blank)产生沼气。在创造良好经济效益的同时，对于当地防治农业面源污染和大气污染、改善农村人居环境、发展生态农业等发挥了重要作用，有力促进了农业农村废弃物的资源化利用和农村生态环境的改善，生态效益显著。 | 解决农业废弃物对环境的污染问题 | 12 |
| 5 | 马铃薯淀粉加工废水处理资源化循环利用技术 | 从根本上解决了马铃薯淀粉加工废水污染的问题，将有机肥水还田，可以改良土壤，增强土壤肥力，减少化肥用量，将投资到环保设施上的资金投入到农田水利设施上，实现工业对农业的反哺。 | 污水资源化利用 | 13 |
| 6 | 苜蓿草节水微喷技术 | 微喷技术是将灌溉与施肥融为一体的农业高科技技术。是借助压力系统（或地形自然落差），将可溶性固体或液体肥料，按基质养分含量和作物种类的需肥规律和特点，配兑成的肥液与灌溉水一起通过可控管道系统供水、供肥，使水肥相融后，通过管道和滴头形成滴灌、均匀、定时、定量，浸润作物根系发育生长区域，使主要根系基质始终保持疏松和适宜的含水量，同时根据不同的作物的需肥特点，基质环境和养分含量状况；作物不同生长期需水，需肥规律情况进行不同生育期的需求设计，把水分、养分定时定量，按比例直接提供给作物。 | 农业灌溉 | 14 |

第二部分 技术简介

**1 基于Cortex-M4和nfc无线射频技术的机井刷卡控制器**

**适用范围**

该产品主要应用在水利信息化行业，主要应用的环境有以下几个：

地下水机井取水预付费系统。

地表水灌溉渠道预付费系统。

闸门自动化控制系统。

**基本原理**

以基于Arm® Cortex®-M4内核的高性能微控制器(MCU)的NXP(恩智浦)公司的 MK64FN1MOVLQ12单片机为基板, 以嵌入式系统为基础开发的物联网智能控制终端系统可支持4路串口采集和控制,4路AI采集,4路DI采集与控制，4路PI采集,支持多线程,多任务,内嵌socket模块可通过TCP协议进行数据传输,数据透传。内嵌语音引擎模块,可通过语音引擎智能提供语音提示。内置NFC射频卡通讯模块,支持短距离射频卡无线通讯；支持MODBUS，MODBUS-RTU,T188协议，TCP协议，4-20mA通讯,脉冲信号分析,开关量信号分析,模拟量ADC模转数信号分析。

**关键技术或设计特征**

该产品主要解决了各类物联网应用环境中数据采集与控制的联动问题，同时解决了数据的远程传输和语音提示等问题。具体解决问题如下：

预付费控制功能：此设备安装在灌溉机井和灌溉渠道上，配合自动化量水设施（明渠流量计和管道流量计），可以根据设置的费率进行自动扣费，当费用为零时，自动关闸和关闭水泵，达到水费预付的功能。

数据远程通信功能：该设备可以把现场采集到的各类智能仪表的数据随时通过GPRS通信模块上传至数据中心，同时数据中心平台可以通过下行命令对现场设备进行远程操作（远程充值、远程控制）。

刷卡功能：可以通过NFC射频卡与设备进行通信，进而达到用水户先充值再用水的目的。

语音提示功能：可以通过语音模块，外置扩声器对用户的刷卡操作和设备状态等进行标准普通话语音提示。

多用户和多费率功能：该设备可以支持同一眼机井或渠道的多用户和多费率功能，互不干扰且能同时共享该台设备。

**推广情况**

该产品自2017年以来已经在甘肃、内蒙古、新疆得到了广泛的应用，具体实施项目如下：

1、酒泉市党河流域水资源管理局水资源监测和调度管理系统

2、金昌市城市水资源监控项目（地表水监测）

3、张掖市水生态监控项目（地表水监测）

4、漳县、岷县灾后重建水文监测设备维护项目

5、石羊河流域治理项目金川区地下水监控项目（地下水监测）

6、敦煌水资源合理利用与生态保护综合治理地下水监测项目

7、临泽县梨园河地表水自动化量测水项目（地表水监测）

8、民乐县大堵麻河地表水量测水设施监控项目（地表水监测）

9、甘州区2016年农业水价综合改革项目（地下水监控）

10、甘州区2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

11、山丹县2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

12、肃南县2017农业水价综合改革项目（地下水监控）

13、永昌县2016年农业水价综合改革项目（地下水监控）

14、永昌县2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

15、玉门市2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

16、敦煌市2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

17、内蒙古额济纳旗农业水价综合改革试点项目

18、敦煌市2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

该产品在上述项目中使用效果良好，性能稳定，得到了项目业主的一致性好评。该产品的硬件版本已经升级至v3.0版，软件版本已经升级至v9.3版，在项目使用过程中不断的修复软硬件的bug，并根据用户的实际需求不断的进行功能的完善和丰富，目前已经能够胜任大部分水利自动化监测控制项目。

**典型案例**

该产品在张掖市甘州区农业水价综合改革项目中得到广泛的应用，目前甘州区共有地下水机电井3000余眼和主要干渠35处，已经全部安装该设备。水管单位通过该设备进行水费的收缴和取水量的控制。设备安装后，大大提高了水管单位的管理效率，并改变了用水户以往的大田漫灌的粗放式用水习惯，规范了用水户的节水意识。

**联系方式**

技术信息咨询单位：张掖金志信息技术有限公司

联系人：赵志武

电话：18193110001

地址：张掖市甘州区滨河新区金硕大厦801号

邮编：734000

E-mail：411184248@qq.com

**2 陇仪智能超声波水表**

**适用范围**

该产品主要应用在农业、水利、供水、环保等行业，主要应用的环境有以下几个：

①农业灌溉：没有机械传动部件，无阻流元件，超声波水表测量几乎不受水质影响，能适应农业灌溉水质差的条件，是农业灌溉用水计量最合适的产品；

②智慧城市：无压力损失，降低泵的能耗，实现节能目标；通讯接口齐全；方便组网远程监控，体现智能化；电池供电，无机械传动部件，使用寿命长；

③城市供水：超声波水表始动流量低，避免小流量不计量，增加水费收入；

④乡镇供水：适应国内各种水质条件；通讯组网方便，输出信号多，方便自动结算和计算机管理，实现水资源集中管理，提高管理效率，远程监控，降低管理成本。

**基本原理**

超声波检测方法因其非接触、精度高、成本低、易于安装等特性而被广泛应用于流量检测等领域。利用超声波检测流量是基于在流体中传播的超声波会载有流速相关信息的原理,通过检测接收到的超声波信号提取出其中的流速信息,再乘以管道的横截面积和累计时间,计算出流经管道的流体体积流量。

**关键技术或设计特征**

L

换能器1

换能器2

流速v

D

θ

如上图所示，在管段上装有一对换能器(换能器1和换能器2)，两个换能器互相发射和接收超声波，算出超声波在水中传播的时间差，从而算出流速，在更据管段面积算出流量。

换能器 1到换能器2传播时间(顺流)：



换能器2到换能器1传播时间(顺=逆流)：



得到时间差：



其中，为时间差，：，流速公式为：，流量公式为：。

**推广情况**

该产品自2017年以来已经在甘肃、内蒙古、新疆得到了广泛的应用，具体实施项目如下：

1、民乐县山城河水厂供水改造项目

2、石羊河流域治理项目金川区地下水监控项目（地下水监测）

3、甘州区2016年农业水价综合改革项目（地下水监控）

4、甘州区2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

5、山丹县2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

6、肃南县2017农业水价综合改革项目（地下水监控）

7、永昌县2016年农业水价综合改革项目（地下水监控）

8、永昌县2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

9、玉门市2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

10、敦煌市2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

11、内蒙古额济纳旗农业水价综合改革试点项目

12、敦煌市2017年农业水价综合改革项目（地下水监控）

13、定西市安定区2018年农业水价改革项目

该产品在上述项目中使用效果良好，性能稳定，得到了项目业主的一致性好评。该产品的硬件版本已经升级至v2.0版，软件版本已经升级至v4.0版，在项目使用过程中不断的修复软硬件的bug，并根据用户的实际需求不断的进行功能的完善和丰富，目前已经能够胜任大部分供水计量项目。

**典型案例**

该产品在张掖市甘州区农业水价综合改革项目中得到广泛的应用，目前甘州区农业灌溉中安装3000余套改设备。水管单位通过该设备进行取水量的计量和水费的收取。设备安装后，大大提高了水管单位的管理效率，并改变了用水户以往的大田漫灌的粗放式用水习惯，规范了用水户的节水意识。

**联系方式**

技术信息咨询单位：张掖金志信息技术有限公司

联系人：赵志武

电话：18193110001

地址：张掖市甘州区滨河新区金硕大厦801号

邮编：730020

E-mail：411184248@qq.com

**3 水肥一体自动化滴灌工程**

**适用范围**

农业灌溉

**基本原理**

项目配套安装远程自动精准施肥机1套，针对不同作物、不同生长期，设计不同的施肥方案，可实现远程控制、编写施肥方案，通过移动互联网将指令传达到施肥机实现自动精准施肥功能。每个轮灌组出水栓由远程智能控制器控制，完成对每个出水口电磁阀的开启关闭指令，从而实现滴头间的精准施肥灌水。灌水人员只需按照设计好的轮灌方案，利用智能手机通过移动网络对每个轮灌组的每个电磁阀进行轮灌控制，即可完成整个灌溉周期，真正意义上实现了灌溉施肥全自动作业。

**关键技术或设计特征**

水肥一体自动化滴灌工程是近年来发展迅速的一项灌溉技术，水肥一体化在节约人工、节水、省肥等环节作用显著。在节约生产成本的同时提高了作物品质。水肥一体化技术是将灌溉与[施肥](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%BD%E8%82%A5/288323" \t "C:\\Users\\向辉\\Desktop\\_blank)融为一体的农业新技术。水肥一体化是借助压力系统（或地形自然落差），将可溶性固体或液体肥料，按土壤养分含量和作物种类的需肥规律和特点，配兑成的肥液与灌溉水一起，通过管道系统供水供肥，均匀准确地输送至作物根部区域。通过可控首部恒压供水系统供水、供肥，使水肥相融后，通过管道和滴头形成滴灌、均匀、定时、定量，浸润作物根系发育生长区域，使主要根系土壤始终保持疏松和适宜的含水量，同时根据不同的作物的需肥特点，土壤环境和养分含量状况；作物不同生长期需水，需肥规律情况进行不同生育期的需求设计，把水分、养分定时定量，按比例直接提供给作物。

**推广情况**

在临泽县德源农庄、山丹县昌隆实业水肥一体化示范基地进行了推广应用

**典型案例**

2017年在德源农庄，为450亩大田滴灌工程配套安装自动施肥机2台（套），6吋“离心+叠片”过滤器2套，埋设各类20多公里，提供高效节水方案和智能精准施肥方案，并予以实施，于2018年4月完成调试并建成投产。

山丹县昌隆实业水肥一体化示范基地总投资420万，2017年从韩国引进水肥一体化施肥机及温室环境控制系统来山丹开发草莓基地，一期建设6座高标准日光温室大棚，主要用来从事绿色草莓种植。

2015年乌鲁木齐春润沐农水肥一体化草莓基地项目可以同时带动21座大棚，整体项目突显了省水、省肥、省人工等特点。

**联系方式**

1.技术信息咨询单位：临泽县水务局

联系人：张福

电话：0936-5521715

地址：临泽县水务局

邮编：734200

2.技术信息咨询单位：山丹县昌隆实业有限责任公司

联系人：刘学浩

电话：13309363668

地址：山丹县火车站对面农副产品综合交易市场向西50米

邮编：734100

E-mail：24328920@qq.com

**4 秸秆、畜禽粪便厌氧发酵生产沼气**

**适用范围**

适用于当地防治农业面源污染和大气污染、改善农村人居环境、发展生态农业等。

**基本原理**

该技术的运用，使秸秆及畜禽粪便在无害化处理的同时，得到了资源化利用，产生了清洁能源生物天然气，并可按需供给周边居民做生活用能。为缓解紧张的化石能源做出了一定的贡献，同时生物天然气也是一种清洁能源，有利于改善农村的村容村貌，为社会主义新农村的建设提供有利条件。

**关键技术或设计特征**

项目建设过程中采用了多项国内先进技术和发明专利技术：秸秆强化预处理与高效生物气化技术研究及其集中供气应用；种养殖废物高效生物制气关键技术设备研究及集中供气应用；纯氨湿式浸泡常温预处理提高稻草甲烷产量的方法；一种通过生物相分离和优化技术提高生物质废物厌氧消化性能的方法；氢氧化钠湿式固态常温处理提高玉米秸生物气产量的方法；纤维素材料高效厌氧生物转化生产生物燃气技术与应用；物料营养调配技术；专业菌种驯化技术；多元物料联合厌氧消化技术，等多项专利技术的运用。提高产气能力20%以上。通过水洗提纯实现生物天然气甲烷含量97%以上。

**推广情况**

高台县12个农村专业合作社的60多个原料收购站，解决了农业废弃物对环境的污染问题，成为西北工业化处理农业废弃物的成功案例。

**典型案例**

甘肃方正节能科技服务有限公司，2015年投资1.2亿元新建日产2万方生物天然气及有机肥生态循环利用项目，占地面积150亩。项目年产生物天然气700万立方米，年产有机无机复混肥5万吨，有机肥5万吨。

**联系方式**

技术信息咨询单位：甘肃方正节能科技服务有限公司

联系人：邢玉龙

电话：18189366188

地址：甘肃省张掖市高台县安居东路2号

邮编：734300

E-mail：857660504@qq.com

**5 马铃薯淀粉加工废水处理资源化循环利用技术**

**适用范围**

适用于解决加工企业的废水污染。

**基本原理**

本项目通过配套蛋白回收工艺，从废水中回收蛋白质增加企业效益。将脱蛋白后的“有机肥水”还田利用，实现废水“零排放”，有效解决加工企业的废水污染问题。

**关键技术或设计特征**

1.蛋白回收工艺采用汁水预分离纤维+热絮凝回收技术，通过分离、热絮凝、冷却、烘干等工艺制成蛋白粉，工艺成熟稳定，蛋白产品品质好。

2.马铃薯洗涤水、脱蛋白水以及粉丝、粉皮生产废水经处理后作为“有机肥水”施用于农田。洗薯水、经双氧水消毒杀菌处理后与粉丝、粉皮生产废水混合调节pH、格栅沉淀过滤后与脱蛋白水通过管道进入田间储存池，经田间管网和喷施设备回用与农田。

3.可使蛋白回收率达到80%以上，吨蛋白产品煤耗降低到1.5吨，饲料蛋白合格率达到90%以上，新增销售收入673.2万元，新增税收90.8万元，新增就业人数34人。

**推广情况**

民乐县丰源薯业有限责任公司已建成500t/a的马铃薯蛋白粉生产线和10万方有机肥水还田工程，并向周边农户推广,扩大还田面积。

**典型案例**

民乐县丰源薯业有限责任公司10万方有机肥水还田工程及500t/a的马铃薯蛋白粉生产线

**联系方式**

技术信息咨询单位：民乐县丰源薯业有限责任公司

联系人：张欢

电话：18193664608

地址：甘肃省张掖市民乐县生态工业园区民乐县丰源薯业有限责任公司

邮编：734500

E-mail：534130437@qq.com

**6 苜蓿草节水微喷技术**

**适用范围**

提高农业灌溉水资源利用率。

**基本原理**

微喷技术是将灌溉与施肥融为一体的农业高科技技术。是借助压力系统（或地形自然落差），将可溶性固体或液体肥料，按基质养分含量和作物种类的需肥规律和特点，配兑成的肥液与灌溉水一起通过可控管道系统供水、供肥，使水肥相融后，通过管道和滴头形成滴灌、均匀、定时、定量，浸润作物根系发育生长区域，使主要根系基质始终保持疏松和适宜的含水量，同时根据不同的作物的需肥特点，基质环境和养分含量状况；作物不同生长期需水，需肥规律情况进行不同生育期的需求设计，把水分、养分定时定量，按比例直接提供给作物。

**关键技术或设计特征**

节水效率高

系统使用简单

节约能源使用

系统成本较低

**推广情况**

2017至2018年，在肃南县明花乡推广使用1500亩

**典型案例**

肃南县裕安塑业有限公司已在明花乡建成苜蓿草节水微喷技术基地1500亩

**联系方式**

技术信息咨询单位：肃南县裕安塑业有限公司

联系人：程金花

电话：15009491681

地址：肃南县明花乡

邮编：734400

E-mail：510832276@QQ.COM