



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 19798—2005

农业灌溉设备 自动灌溉系统 水力控制

**Agricultural irrigation equipment—Automatic irrigation systems—
Hydraulic control**

(ISO/TR 8059:1986, Irrigation equipment—
Automatic irrigation systems—Hydraulic control, MOD)

2005-06-08 发布

2005-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本指导性技术文件修改采用 ISO/TR 8059:1986《灌溉设备 自动灌溉系统 水力控制》(英文版)。

本指导性技术文件根据 ISO/TR 8059:1986 重新起草。

考虑到我国国情,本指导性技术文件在采用 ISO/TR 8059:1986 时,进行了如下修改:

——引用了采用国际标准的我国标准,但所引用的我国标准并非等同采用国际标准。

这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。

为便于使用,本指导性技术文件还对 ISO/TR 8059:1986 做了下列编辑性修改:

——“本技术报告”一词改为“本指导性技术文件”;

——用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;

——删除 ISO/TR 8059:1986 的前言。

本指导性技术文件由中国机械工业联合会提出。

本指导性技术文件由全国农业机械标准化技术委员会归口。

本指导性技术文件起草单位:中国农业机械化科学研究院、北京市农业机械研究所。

本指导性技术文件主要起草人:兰才有、张晓文、仪修堂、薛桂宁。

引 言

自动灌溉系统是从 20 世纪后半叶才开始出现的一个比较新的概念。因此,有必要对其发展背景作一简要回顾。

世界上农业生产的食物主要依赖于水的有效利用率。食物消耗量随着世界人口的增长而增长,而农业上的可利用水源是有限的。因此,这一制约因素要求人们开发新水源,并对现有水源的利用进行严格控制。对作物生长期需水量的深入研究一再表明:没有必要通过增加用水量来提高作物品质和产量。实际上,采用科学的控制方法在许多情况下可以减少用水量。

要想在灌溉过程中实现上述目标,就直接涉及到人参与的程度和性质。因为灌溉方法本身需要更复杂的操作技术,所以对人的要求就更高。监管灌溉系统需要做大量工作。这样一来,操作者的责任相应增加,使人力难以胜任。

上述问题的解决办法可以用两个词概括:控制和自动。

因为灌溉作业是在给定的时间内完成的,所以利用时间来控制灌溉系统的假设可能是有道理的。这一概念在自动控制装置发展的早期得到短时间的应用,但后来就被废弃了。试图利用时间来实现定量控制是一种间接方式,它基于以下两个假设:

- a) 流量为已知;
- b) 流量为常数。

假设 a)以灌溉系统组成部件(例如喷头、滴头、管道、阀门等)制造厂提供的数据为依据。这些数据绝大部分是把流量表示为水压和压力损失的函数,并以此作为水力设计的依据。

假设 b)实际上是两个各自独立的假设的组合,即:

- 供水压力为常数;
- 系统特性不随时间变化而变化。

这些假设在现代灌溉系统中是不存在的。

在任何情况下,灌溉系统中的水量大小都取决于供水压力和系统阻力。这些因素的变化会对流量产生严重影响。因此,如果将供水时间作为控制的依据,供水量的偏差可达到很高的百分比。几种流量变化的例子可作为例证:

- 过滤器的逐渐堵塞引起流量逐渐减小;
- 小流量灌水器(例如滴头)的逐渐堵塞引起流量减小;
- 喷头喷嘴的磨损引起流量增加;
- 水管内壁形成的沉积物引起流量减小;
- 管道或其他部件用不同水阻的部件替换后,系统的过流能力随之改变。

所有这些情况都表明,无法通过测量时间来控制灌溉水量,也不可能提供适当的指标。因此,必然得出结论:在任何情况下,能够提供真实灌溉数据,并利用这些资料控制有效灌溉的唯一方法是直接测量供水量。

对精确水量测量控制的需求和减少对人为因素依赖之间的互相联系,加之对现代灌溉方式的快速推进,最终导致了自动控制装置的发展。

首先,研制出了能实现单点自动定量控制的基本装置。这种装置由水表、水动阀和可调节置位装置组成。转动旋扭,选择所需的水量,打开阀门,并连续测量流经阀的水量。当预置水量全部输送完后,利用管道中的水压将阀关闭,无需其他能源。

接着,研制出了能够将任意数量的定量阀相互连接的专用附件,构成了一个自动顺次灌溉系统。该

系统中每一个阀的运行都通过前一级阀来启动。这种方法通过对配水系统最大限度的利用,提高了整个灌溉系统的效率。

自动顺次灌溉系统为农业用水的有效控制开辟了一个重要的新局面,并且减少了对人为因素的依赖。设备的不断改进,为进一步发展创造了机会,导致了新局面的出现,而新局面又更进一步提出了新的要求和新的挑战。

控制架构里包括更多的变量:按灌溉制度进行灌溉设计、定时脉冲灌溉、施肥量、流动控制、田间故障查找等等。这些系统以电子控制设备为基础,将在另一个标准中介绍。

农业灌溉设备 自动灌溉系统 水力控制

1 范围

本指导性技术文件规定了以水动装置为基本部件的自动灌溉系统的主要定义和分类。该水动装置所需的能量只能从灌溉系统的水中获得。

本指导性技术文件适用于借助测量水量实现用水量控制的自动控制系统。半自动控制系统用于有压灌溉系统,并能够控制每个灌溉循环内预置水量的输出。每个顺次灌溉循环的需水量需要人工预先设置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

GB/T 19794 农业灌溉设备 定量阀 技术要求和试验方法(GB/T 19794—2005,ISO 7714:1995,MOD)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指导性技术文件。

3.1

定量阀 volumetric valve

当流经阀的水量达到预先设定值后,将灌溉系统水流关断的阀门。该阀可借助机械阀或水动阀关闭。

3.2

水动阀 hydraulic valve

通过向灌溉系统施加或解除水压来开启或关闭灌溉系统的阀门。

3.3

半自动灌溉系统 semi-automatic irrigation system

带有控制系统的灌溉系统,当预置的水量流经阀后,该控制系统能将灌溉系统中的水流自动关断。对任何一个新的灌溉循环,必需人工给控制系统重新设置需要输出的水量。

3.4

顺次启动 sequential activation

若干个阀一个接一个的依次起动,即每一个阀都是在顺次连接的前一个阀的预置灌水量全部输出后才开始运行。

3.5

控制管 control tubing

借助管路水压在水动阀压力室之间来回传递水力信号的小直径管。

3.6

水量 water dose

一个灌溉循环内,一定作物面积上需要补充的实测水量。