

园林灌溉设备的发展现状

吕 露

(北京沃特斯德灌溉设计咨询中心,北京 100070)

摘 要:针对我国园林灌溉近十年的发展,把园林灌溉设备进行了试分类,浅析了园林灌溉设备的发展思路,重点阐述了园林灌溉的灌水器和主要自动控制设备的发展现状,以及与农业灌溉设备的主要区别。

关键词:园林灌溉;灌溉设备;灌溉控制;园林灌水器;电磁阀

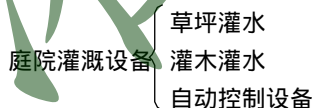
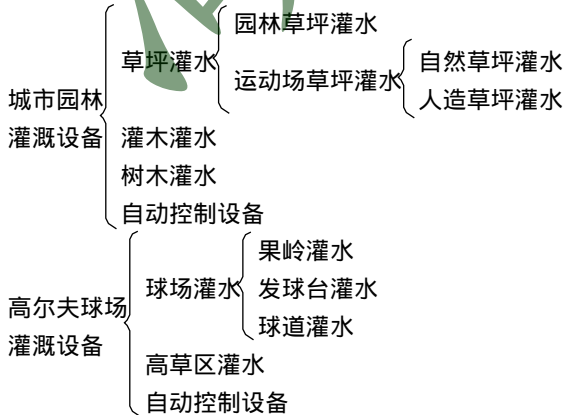
中图分类号:TU991.5 文献标识码:B

1 园林灌溉设备分类

这种以用途为中心的分类有利于客户针对自己的需求,准确地选择灌溉产品,同时有利于制造商分门别类的研发产品和对市场需求的把握,用于区别各制造商的业务范围。

按这种方式主要分为城市园林灌溉设备(Landscape)、高尔夫球场灌溉设备(Golf)、庭院灌溉设备(Garden)。比如美国的 RAIN BIRD、TORO、HUNTER 等多家公司,尽管技术背景和从业时间有所不同,但都具备前两类产品的制造能力,而德国的 GARDENA 公司致力庭院灌溉产品的制造。

在上述分类前提下,工程技术人员针对不同植物配水的要求,方便解决具体问题,需要全面准确地选择园林灌溉设备,因而又有如下更加详细的分类:



2 园林灌溉设备的发展思路

2.1 灌水器的发展思路

园林灌水器与农业灌水器的发展思路有很大差别,可以简单概括为“隐藏、美观、喷灌射程多变、微灌流量宽泛”。

园林灌溉是园林植物养护的主要手段之一,相对于园林领域所追求的景观效果,园林灌溉处于附属地位,园林灌水器不仅要满足景观植物的配水要求,而且要突出景观效果的整体美,不能喧宾夺主。因而园林灌水器的开发,要优先考虑隐藏技术,如果暴露在外,追求暴露面积最小且与周围景观协调。

园林植物采用的是“乔、灌、草”结合、以艺术曲线分割种植的模式,追求的是艺术效果和生态效益。由此引起喷灌区域的形状多变,从而要求喷灌灌水器的射程必须多变,同时必须能够调节喷洒扇形,避免喷洒在路上,尽量不影响游人兴致,以适应园林植物配水的要求。

园林灌溉系统是市政给水系统的一个组成部分,其工作方式受到市政给水系统功能和城市绿地休闲功能的制约。园林绿地基本都是人群活动的密集区,不允许在人群密集活动时进行灌溉作业,同时又要避开市政用水的高峰期,不能和城市生活生产“争”水,没有农业灌溉的那样全天候工作的“窗口”,因

收稿日期:2008-06-17

作者简介:吕 露(1964),男,高级工程师,主要从事节水灌溉系统设计和灌溉在新领域应用的研究。

此留给园林灌溉的作业时间非常有限,这是和农业灌溉的最大区别。从而要求园林灌水器,尤其园林微灌灌水器的流量明显比农业的要大,必须在有限的作业时间内,保证完成园林植物的养护配水。

2.2 自动控制设备的发展思路

随着世界灌溉行业的发展,灌溉控制设备的研制,已经发展成为一个大的产业。园林灌溉控制设备的发展思路如下。

(1) 高端设备:以植物需水为核心,紧密追随网络和现代通信技术。

(2) 中端设备:以时序控制为核心,积极采用友好界面和汉化编程技术。

(3) 低端设备:以无需市电、操作简便为核心,努力附加通讯功能。

园林灌溉和农业灌溉的自动控制设备有所区别,因为园林的种植是“乔、灌、草”混种,各种植物需水量不同,灌溉系统是喷灌、微灌、手动补水的混合系统,灌水频率高,受市政给水系统工作方式的制约,因此,在一个系统中控制不同灌溉方式同时满足不同植物需水成为复杂任务,即园林灌溉的自动控制,注重的是景观植物养护的灌水控制;而农业灌溉往往是一类植物单一的灌水方式,可以全天候作业,追求的是农产品的产量和品质,灌水的控制相对简单,但对均匀施肥、施药、无土栽培营养液的加注等要求较高。

3 灌水器发展现状

3.1 城市园林灌水器的现状

城市园林灌水器按照出流量的大小分为喷灌和微灌两大类。喷灌主要用于解决草坪和大面积修剪的灌木、绿篱的灌水和洗尘。微灌主要应用于窄条绿篱、丛状灌木和树木的灌溉。

3.1.1 埋藏式散射喷头

目前国外散射喷头垄断市场,这种喷头具有结构简单,无旋转驱动的机构,工作压力在 0.2 MPa 左右,射程 3~6 m,喷嘴系列达几十种,适应园林造景的各种形状;升降高度有 5、10、12、15、24、40 cm 多种规格,用于解决小型草坪、屋顶花园和不同高度绿篱的灌溉。不同喷嘴和不同升降高度又有很多组合方案,已经满足园林造景的灌溉要求。

但是,这种喷头组合喷灌强度大,灌水时间短,需要频繁使用,因此,喷头的密封止水和弹簧的寿命是关键技术。

由于这种喷头结构简单,国内一些小型企业试图仿制,已经有些产品上市,但企业没有严格的检测设备,国家也没有制造和检测标准,产品的性能与国外产品不能相提并论,尤其在密封和弹簧寿命方面,和国外产品差距很大。

3.1.2 埋藏式旋转喷头

国外的埋藏式旋转喷头已经发展为从 7~24 m 射程的一系列产品。其旋转驱动机构经历摇臂驱动、球驱动到塑料齿轮驱动的三大跨越式发展,目前市场的主流产品为塑料齿轮驱动旋转喷头。摇臂驱动埋藏式旋转喷头还有一定的市场份额,主要用于水质比较差的区域,而球驱动正在逐步退出市场。主导国内市场的塑料齿轮驱动旋转喷头均为进口产品。

塑料齿轮驱动的埋藏式旋转喷头,7~15 m 射程的主要用于城市草坪灌溉,16~24 m 射程的喷头主要用于运动场自然草坪的灌溉。

国外埋藏式旋转喷头的发展趋势为,系列喷嘴随喷头体一起提供,喷洒扇性角度调整、射程缩减调整和角度记忆功能集于一体。

近两年出现运动场人造草坪的专用喷头,用途是人造草坪的喷淋,减少运动员和人造草坪的摩擦,延长人造草坪的寿命;人造草坪的运动场不允许在场地面布置喷头,喷头必须布置在运动场的四边,如曲棍球场、马术场等,因此,喷头的射程要达到 40 m 以上,也是埋藏式旋转喷头,但为水力活塞驱动旋转,实现了埋藏、旋转和喷枪功能的结合,而且可以调节旋转速度,完全不同于塑料齿轮驱动的埋藏式旋转喷头。此喷头的出现,把埋藏式旋转喷头的射程范围扩展到一个空前的水平,而且也可以用在运动场自然草坪的养护灌溉,传统的运动场喷头受到了挑战。

国内有个别企业以仿造的方式,生产塑料齿轮驱动的埋藏式旋转喷头,但国内没有相关制造和检测标准,尚没有形成真正意义上的产业化。

3.1.3 园林微灌灌水器

国外园林微灌灌水器用来解决灌木、绿篱和树木的灌溉,主要有滴灌管、滴头、微喷、涌泉灌、树木根部灌水器等一系列产品,除了涌泉灌,其他产品都具有压力补偿功能,这是园林灌溉的特殊要求决定的。这些产品相对于农业微灌而言,具有以下明显的特点。

- (1) 优先考虑隐藏技术,不破坏园林景观的整体美。
- (2) 造型美观,用不同的颜色适应园林景观的整体效果。
- (3) 品种繁多,满足多种园林植被和园林造型的不同需要。
- (4) 流量范围更加宽泛,适应园林灌溉在短时间内灌完的要求,避免和城市用水高峰叠加。

在国外,园林和农业微灌产品是不同的两个体系,制造商开发产品也是沿着不同的思路进行。比如城市里的树木很多栽植在铺装地里,因此就开发了树木根部灌水器,不仅解决灌溉,而且解决了树木根部的补气问题,这相对于农业微灌,具有非常特殊的功能。

目前国内园林微灌产品还是一个空白领域,没有制造商致力于该类产品的研发和制造。国内园林灌溉目前的水平,只是着力解决草坪灌溉,多数灌溉系统为喷灌和浇灌相结合的方式,园林微灌市场刚刚起步,还需要一个认识和推广的过程。随着节约型社会的发展,城市节水力度的加大,园林灌溉会做得越来越细,园林微灌产品将会得到广泛推广。

3.2 高尔夫球场灌水器的现状

喷灌是高尔夫球场灌溉的唯一方式,但针对高尔夫球场的灌溉特点和要求,开发出适合球道、果岭、发球台、高草区灌溉的一系列喷头,除了高草区多用可调喷洒扇形角度的摇臂喷头外,其他喷头均为埋藏式喷头。高尔夫灌溉喷头的突出特点是喷头体和电磁阀集于一体,工作压力、流量、射程均比园林灌溉喷头大,一般工作压力 0.4~0.6 MPa,射程在 20~30 m,流量 7~12 t/h。也有一类是喷头本身不带电磁阀,但在国外已经较

少应用。

目前国内的高尔夫球场灌溉喷头完全依赖进口产品,国内没有这类产品的生产企业。

3.3 庭院灌水器现状

随着我国房地产的发展,近年来出现高档住宅社区和别墅区,一部分人拥有了私家花园,适应庭院灌溉的产品才从国外走进国门,这个市场刚刚起步。

庭院灌溉设备的开发思路是,满足主人料理和养护私家花园的情趣,在家享受田园劳作的过程,营造自然生态的情景。所以这类灌水器多为小射程散射喷头、手持式和移动式喷酒器,而且喷洒花型繁多可调,水源为自来水,压力、流量、射程都较小。比如俗称的“花洒”就是典型的庭院灌水器。欧洲在国际上引领这类产品的市场,如德国的 GARDENA 公司,就专门致力于庭院灌溉产品的生产。在我国这类产品的生产也是空白。

4 灌溉自动控制设备的发展现状

灌溉自动控制设备主要沿着 3 条主线发展,分为高端、中端和低端三大类别。

4.1 高端控制设备

这类产品是随着计算机和现代数据通讯技术的发展而产生,主要有两类:一类是基于气象站的中央计算机灌溉控制设备;另一类是由计算机控制,但不和气象站通讯。这两类都在数据通讯的前提下进行指令下达和反馈,但最大区别是,前者以实时监测到的气象数据并计算出植物需水量为核心,实现灌溉系统的智能控制,后者则以阀门的开关为中心,实现系统启闭的集中控制。

(1) 基于气象站的中央计算机灌溉控制设备:由气象传感器把与植物需水相关的气象参量,反馈给中央计算机控制决策设备,通过中央计算机预装的专用软件,运算出植物前一天损耗的水量,并决策今天是否补充水分和补多少水分;若需补水,中央计算机向下属的各控制器发出指令;控制器接到指令即控制其辖区内的机组(或总阀门)和电磁阀的启闭,在一定的时间内按一定的顺序自动完成园林绿地的灌溉并自动停机,相当于工厂里的智能生产线。

这种控制设备主要用于大型园林或高尔夫球场灌溉系统的控制。在产品研发和生产中,尽管工作原理基本一致,但因为高尔夫球场只是控制喷灌,而园林灌溉系统既有喷灌又有微灌、植物繁多,需水量不一致,因此用于园林和用于高尔夫球场的中央计算机灌溉控制设备是不同系列的产品。用于园林的中央计算机灌溉控制设备相对复杂,小到控制某个公园或厂区,大到控制整个城市的园林灌溉;而用于高尔夫球场的中央计算机灌溉控制设备,虽然是控制一个或几个相连的同属于一个业主的高尔夫球场,灌溉方式大多数为单一的喷灌,但是,由于高尔夫球场的果岭、发球台、球道、高草区的草种不同,立地条件不同,需水量不同,因此,高尔夫球场的喷灌系统要求控制不同区域的喷头工作,甚至控制到每一个喷头,要求的灌水精度比园林更精确,更是农业喷灌无法比拟的。

目前国内有些项目已经安装了中央计算机园林灌溉控制

系统,如颐和园、香港迪斯尼乐园、奥运会水上公园等灌溉系统;有些正在安装,如森林公园、奥林匹克公园中心区的灌溉系统。

(2) 不配置气象站的中央计算机控制设备。这类控制设备需要管理人员的参与,把管理人员自己判断的植物需水量输入计算机,计算机依据这个参数进行运算和下达指令,达到集中控制灌溉系统运行的目的,至于灌水量是否满足植物需水,完全取决于管理人员对植物需水的判断。尽管这类设备有时也配备一些风速、雨量、霜冻等传感器,在特殊气象条件下,这些传感器只是给出系统中断运行的开关量,而与植物的实时需水量无关。一般用于园林灌溉系统的控制,不用在高尔夫球场。

目前,国际一些知名的灌溉公司,已经着手研制下一代高端灌溉控制设备,将利用有线或无线网络平台进行远程控制。

4.2 中端控制设备

任何灌溉系统都是针对某种植物在某种需水量条件下而设计的,因此,系统供水流量是既定的,要灌到某种植物的需水量,最终反映在需要灌多长时间上。这种产品就是把灌水时间作为控制参量,从而实现自动灌溉。

工作原理是,灌溉管理人员预先将开始灌溉时间、每站灌水延续时间、每站机组启动方式等基本参数输入控制器,从而编制出一个或四个灌溉程序,亦即同时可将四套灌溉方案存入控制器;然后选择目前需要运行的某个程序,控制器自动执行你所选择的这一套灌溉方案并发出指令,自动启闭机组和按一定轮灌顺序进行灌溉,实现自动化灌溉。这类产品无须数据通讯,只是简单的电信号传输。目前园林自动控制灌溉系统,绝大部分是这种控制方式。高尔夫球场不能用此类控制设备。

4.3 低端控制设备

这类设备主要是用干电池驱动,无须市电。用来解决无电地区或难于解决电源的地区,比如高速公路的防护林或绿化带,城市园林很少应用。此类控制设备,也可以简单编程,自动运行电磁阀,但不能控制供水机组。

在国外灌溉控制设备已经形成庞大的产业,在我国无论高、中、低端灌溉自动控制设备,仅仅有部分科研院所在试验研制之中,没有明确的针对性,思路不象国外那么清晰,目前还没有形成批量生产,更谈不到产业化。

5 电磁阀的现状

电磁阀是自动控制灌溉系统中的重要设备,在自动灌溉系统中常用的隔膜式电磁阀,采用“电控水动”的工作方式。当电信号传到电磁阀上的电磁头时,电磁头自动打开隔膜上部的与电磁阀出口相通的排水孔,隔膜上部的水压释放,而管道系统的压力作用在隔膜下部,隔膜被迫上移打开阀门;当电信号中断时,隔膜上部的排水孔被关闭,隔膜中间有一小孔连通隔膜上下部,下部水体穿过此孔进入隔膜上部,由于隔膜上部面积大于下部面积,当隔膜上下压强相等时,上部水压力大于下部,隔膜下移关闭阀门。由此可见,电磁阀受电信号控制,但最终依靠水压力启闭,因此到电磁阀处的水压力不得低于它启闭所要求的最小工作水压;另外,隔膜是随其上部水压力逐渐释放或增加而上下移动,缓慢启闭电磁阀,这一点 (下转第 59 页)

0.5 m),对每个断面(15 m)基槽开挖后,检验桩位、桩数与桩顶质量,目测检查搅拌的均匀性,量测成桩直径,检查量为总桩数的5%。

(2)成桩28 d后,承载力检验采用复合地基载荷试验。载荷试验在桩身强度满足试验荷载条件时,由质量监督站、业主、设计、监理四方在搅拌桩施工平面布置图随机抽点成桩28 d后0.05%~0.1%的搅拌桩(取整数根)进行检测。试验结果表明挡墙基础D600深层搅拌桩复合地基承载力特征值均可取110 kPa,均符合或超过设计要求。

5 结 语

深层水泥搅拌桩软基处理属于隐蔽工程,如施工质量不好,一旦被上部构筑物所覆盖,便构成隐患且不好检查及补救。

(上接第56页)对灌溉系统是极其重要的,它可有效减小管道中的水锤,防止水锤对灌溉系统的破坏。

园林灌溉用的电磁阀,应该具备如下特点。

- (1)必须做到缓慢启闭,最大限度防止水锤。
- (2)必须是弱电控制:因为电磁阀都安装在行人密集的露天公共场所,如果是强电控制,一旦漏电,后果不堪设想。
- (3)必须做到防水密封:因为电磁阀安装在阀门井或阀门箱内,雨季会在阀门井里积水,又置于地下,常年在潮湿的环境中工作,一旦防水密封不佳,极易出现漏电现象,影响灌溉系统运行。

(4)耗电量必须很低:因为电磁阀一般都是交流电输入,工作时需要一直供电,如果耗电量大,运行费将很高。进口的灌溉电磁阀功率一般约6~7 VA,电流0.28~0.30 A,电压24 V。

我国还没有专门生产灌溉电磁阀的企业,目前园林和高尔夫球场用的灌溉电磁阀,均是国外知名灌溉企业的产品。

6 结 语

国家统计局最新发布资料表明,我国农村人口占总人口的比例降到56%;国家建设部指出,我国城镇化水平提高到了43.9%,进入快速增长期,全国设市城市656个,建制镇约2万

水泥搅拌桩最终管理的成败与否取决于管理者对水泥搅拌桩的认识深度和管理方向;当然紧抓施工环节,严格施工过程的管理也非常重要,因此,只有在施工全过程中严格控制才能确保工程质量。

参考文献:

- [1] 陈怀耀. 深层水泥搅拌桩施工监理[J]. 山西建筑, 2007, (3).
- [2] 张习. 浅谈深层水泥搅拌桩软基处理施工质量控制[J]. 交通标准化, 2007, (4).
- [3] 张亦冰, 高宗昌. 多头小直径水泥搅拌桩在水库除险加固中的应用分析[J]. 中国农村水利水电, 2007, (5): 91 - 92.
- [4] 梁彬锐. 水泥深层搅拌桩施工控制在水闸工程软基处理中的应用[J]. 中国农村水利水电, 2008, (5): 92 - 93.

个。随着我国城市化进程的迅猛发展,城市绿地的规模也随之扩大,但我国又面临水资源匮乏的严酷局面,对园林节水灌溉的要求将与日俱增,因此,需要我国尽快出台园林灌溉行业的制造和检测标准,加强相关企业和设备的认证,促进园林灌溉行业合理、有序、快速的发展,以适应城市化进程的需要。

参考文献:

- [1] CJJ/T91-2002, 园林基本术语标准[S].
- [2] GB50015-2003, 建筑给排水设计规范[S].
- [3] Landscape Irrigation Design Manual[M]. Rain Bird Sprinkler Mfg Corp. 1998.
- [4] Donald B. Clark. Low - Volume Landscape Irrigation Design Manual[M]. Rain Bird Sales, Inc., Contractor Division, 1994.
- [5] Nicholas Dines, Kyle Brown. Landscape Architect's Portable Handbook/ Portable Architecture[M]. The McGraw-Hill companies, Inc, 2001.
- [6] Dr. Kent W. Kurtz. The History of Golf Course Irrigation[J]. California Fairways, 2000, (3).
- [7] [美]詹姆斯B. 比尔德,著. 韩烈保,张运乃,曾建成,编译. 高尔夫球场草坪[M]. 北京:中国林业出版社,1996.

· 信 息 ·

摘要编写须知

摘要(abstract)是对科技论文、学术报告的主要内容(primary contents)的准确概括而不加任何注释和评论的简短陈述(brief)。其内容可分为两大类:一类是说明性或陈述性摘要(descriptive or indicative abstract)。说明性摘要或称指示性摘要,只说明论文或报告的主题思想,一般不介绍文章的内容。而陈述性摘要除了陈述主题思想外,还要陈述论文的中心句及中心事物;另一类是资料性摘要(informational abstract)和报道性摘要(informative abstract)。这类摘要除了介绍文章的要点外,还要扼要地介绍文章的主要内容,即主要信息(primary information)。一般摘要的篇幅以200~300字为宜。从语言修辞上讲,应是开门见山,直入主题,准确简练,内容精练。从语言结构上讲,尽量不要使用复杂的长句,应广泛使用非谓动词和被动语态常见形式。英文摘要的基本内容:从事此项研究的目的,即研究工作的缘由、问题、重要性;研究内容及过程;所取得的成果或结论;所获成果或所获结论的意义及重要性。

(本刊编辑部)