

# 园林绿化工程中科学设计喷灌系统以及施工研究

文 / 丁小程 山东省烟台市园林建设养护中心

**摘要:** 随着城市化进程的快速推进,对于园林绿化工程的规划建设越发重视,比如,烟台市在2023年重点围绕疏林地、退化林地等开展全域绿化工程建设,扎实推进科学绿化行动,进一步提升全市造林绿化质量和成效。在开展园林绿化工程设计施工的过程中,喷灌系统是非常重要的组成部分,也是整个工程项目非常重要的环节之一。因此,本文针对园林绿化工程设计建造的过程中,如何做好喷灌系统的设计施工,为改善周边的生态环境,促进植物的健康成长打下坚实的基础。

**关键词:** 园林绿化; 喷灌系统; 设计施工

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.01.113

当前新的时代发展背景下,城市居民对生态环境保护工作的关注度越来越高,通过开展园林绿化的规划建设,可以为人们带来更高的生活品质,对改善当地的生态环境起到良好作用。但目前在开展园林绿化喷灌系统设计建造的过程中,未充分考虑到各方面的影响因素,没有充分发挥出喷灌系统的价值,与当前可持续发展理念和节约用水的理念不符。针对这一情况,需要对当前喷灌系统设计施工中出现的各种问题,制定针对性地解决措施,结合园林绿化工程的实际诉求和生态环保理念,制定更加完善的设计施工方案。

## 一、园林绿化工程概况

园林绿化工程指的是对风景园林绿地的工程进行建造,为人们营造文化娱乐、休憩的地方,而且对于改善城市生活环境、保护生态环境都有良好的效果。通常情况下,园林绿化工程是指风景名胜区、园林城市绿地等区域的环境建设工程,涉及的范围较广,如:园林绿化工程、铺地工程、排水工程、土方工程、种植工程等等。在当前各大城市对园林绿化工程如火如荼建造的过程中,需要对当前新的材料、新技术、新设施充分利用起来。另外,要不断细化园林内部的分工,比如,景观改造、喷泉工程、植物工程等等。在落实园林绿化工程设计建造的过程中,在体现出当地特色的同时,还应当融入文化元素,比如,山东省枣庄市大力推行的“立体绿化”,在道路沿线新增口袋公园,满足周边居民“推窗见绿、出门进园”的美好愿景。主次干道沿线院墙、围栏及立体交通设施垂直绿化,公共建筑屋顶绿化,这些措施不仅提高了城市绿视率,还构建了释氧汇碳、降低城市热岛效应的绿色碳汇空间。

## 二、园林绿化工程中喷灌系统的设计施工中的相关概述

园林绿化工程涉及的项目众多,属于一项复杂性和综合性的工程。我国目前在开展园林绿化工程时,会根据不同阶段布置相对应的内容,对于喷灌系统的设计施工,需要考虑到各方面的影响因素。

### (一) 灌溉技术应用需要考虑的问题

首先,应用成本。对于喷灌系统来说,实现了自动化、智能化的园林绿化工程管理,可以根据设定好的灌溉时间自动执行该项操作。但实际在应用时,因为灌溉设备辐射的范围有限,想要实现全园林的覆盖,需要布置大量的灌溉设备,对业主和施工单位来说会增加大量的成本。除此之外,布置更多的灌溉设备,也会导致水

资源利用过多,基于此,对于灌溉系统的应用,需要对成本、灌溉技术性价比综合考虑。

其次,适用性。园林绿化工程喷灌系统的设计建造,需要对灌溉周期合理安排,并充分考虑自然环境保护、人力资源的投入、节水的效果等等。比如,对灌溉节水关键技术的应用虽然可以促进整体植物的快速健康成长,但会影响到小型苗木、花卉的生长,这就需要在应用灌溉节水关键技术时采用区域性、适用性的方式,确保最大程度发挥出节水灌溉的高效性和安全性。

### (二) 喷灌系统的优势

首先,节约水资源。在喷灌系统中,依靠的是管道进行输水,这一过程中需要通过水泵、动力设备等喷灌技术,在园林绿地表面均匀地喷洒水,最大程度降低水资源浪费,并使水资源的利用率得到有效提升。有相关数据显示,应用喷灌系统能够节约50%的水资源。

其次,提高养护质量。相比较普通的浇灌方式来说,喷灌技术可以给予不同的绿化区对动力设备进行调整,就像天然的降水一样。这种天然降水方式,可以避免土壤盐碱化。保持土壤原来的面貌,减少对植物根部的伤害,使园林的养护质量得到进一步提升。

## 三、园林绿化中喷灌系统的组成

### (一) 水源

一般情况下,由城市供水系统提供的喷灌用水,要满足灌溉水质的标准。在当前各大城市开展资源节约型园林绿化建设的过程中,为了响应提出的环保政策,对于喷灌水源的使用,一般是河水、雨水以及处理过的生活污水,可以对各种水资源进行循环利用。

### (二) 枢纽设备

对水源进行取水灌溉的过程中,需要使用到的滴灌设备主要有:过滤器水表、水泵、动力设备等。在选择枢纽设备时,需要结合园林绿化工程的实际情况,选择最为合适的设备类型。比如,在选择喷头时,因为直接关系到喷灌的质量,因此对于喷头的选择,要充分考虑到安装的位置、喷头的水力等影响因素,确保符合植物的实际要求。在这一过程中,还需要考虑到喷头强度是否适合土壤类型。例如,黏性土壤就需要选择喷头强度低的,而砂性土壤就应当选择强度较高的。作为喷灌设备的组成部分,对于各部件的选择,要结合园林绿化的面积、植物生长的需求等要求,遵循因地制宜的原则。

### (三) 管网

由多管径管道组成的管网,通过阀门、管件等部件

的连接可以打造完整的管网系统。目前,园林绿化工程中的灌溉系统,常见的管径有毛管、支管、干管等,还需要安装限压阀、泄水阀等装置。在喷灌系统中,管网起到的作用主要是将水资源分配和输送到园林绿地中,根据实际需求对水力需求量进行科学计算分配。

#### 四、园林绿地喷灌系统设计的要求

##### (一) 设计特点

首先,复杂性。在规划建设园林绿地的过程中,需要设计不同类型、不同形状的地块,而这些地块呈现不规则的情况,导致喷灌设备造型和布置的管网结构难度大大增加,需要充分考虑各方面的影响因素。其次,适应性。设计园林绿化喷灌系统时,主要喷灌的对象是乔木、花卉、草坪等,而这些不同的植株,需要的水量有很大的差别,因此,需要结合植物的实际用水需求设计喷灌系统,选择合适的喷头等设备设施。再次,美观性。对于园林绿化工程来说,是为人们提供休闲娱乐的重要场所,因此对于喷灌设备的装配,需要考虑到美观性的要求。对于设计的喷灌系统,不会对园林绿地的整体美观产生不良影响。最后,经济性。因为园林绿化工程涉及的范围较多,牵扯到很多部门,在开展规划建设时需要消耗大量的人力物力和财力。基于此,在设计园林绿化喷灌系统时,应当满足使用要求的同时,充分考虑施工的成本,最大程度发挥出喷灌系统的作用,用最小的成本发挥出最大的价值。

##### (二) 设计内容

首先,资料收集。对于园林绿化工程的规划建设工作,要对园林的气象、水源、土壤、地形等等信息有充分地了解,并形成书面记录为灌溉系统的设计工作提供参考。在记录的信息上,要显示出植物的种类、特点、园林土壤性质、风俗、湿度、温度等信息,为体现出科学灌溉打下坚实的基础。

其次,喷灌系统。为了满足园林绿化工程对喷灌系统的要求,需要结合现场实际情况科学布置管网和选择喷头,稍有不慎就会影响到喷灌系统价值的体现。为了确保喷灌系统的准确性和有效性,对于喷灌系统的设计,首先需要了解喷灌系统的主要组成部分,如:首部、管网、灌水器,其中,灌水器又包含了滴管、滴头、喷头等部门。而管网主要任务是分配首部 and 输送水分,涉及众多的阀门和管道。

#### 五、园林绿化工程中喷灌系统设计施工中存在的问题

喷灌系统在园林绿化建设中起到至关重要的作用,对促进植物生长以及土壤环境的改善都有良好的效果。但对于当前很多喷灌系统设计以及施工过程中,存在较多问题亟待改善。

##### (一) 设计问题

目前很多设计施工单位,对于园林绿化工程以及喷灌系统的设计工作,缺乏对各方面因素综合考虑,如:水源、植被、地形等,导致喷灌系统的设计不合理,比较常见的问题有喷头选型不当、喷灌设备布局不合理等。比如,部分坡度较大的地区没有选择合适的喷头,就无法对整个绿化区域进行完全覆盖,对植物的生长造成不良影响外,还会导致水资源的浪费。除此之外,对水源供应能力缺乏充分考虑,也会导致喷灌系统会面临水源不足的问题。

##### (二) 施工问题

首先,维修标准不统一。当前各城市在开展园林绿化工程建设和维护的过程中,投入的资金有很大的差别。作为一项社会公共事业,园林绿化的养护管理工作都是由政府财政部门支付的,但投入的标准不同,比如,有的植株每年养护限额为50元,有的是100元,费用包含了植株的剥芽、修剪整形、枯枝处理等工作。有些地区经济欠发达,想要实现全区域的园林绿化维护顾艳丽难度较大,对绿地缺乏有效管理,从而影响到整个城市的环境和形象。

其次,维护难度大。对于园林绿化喷灌系统来说,很多工程是在地下建设的,虽然保持了城市的原貌,但需要开展很多地下工程的建设。比如,电力部门在园林绿地设置的配电箱,安装的电缆等等,在初期建设的过程中需要花费更多的费用,而且后期维护难度较大。

#### 六、园林绿化喷灌系统的科学设计

作为工程的重要技术手段,喷灌系统的科学性和合理性,直接关系到喷灌效率。因此,需要对喷灌系统开展科学的设计工作,满足植物用水量的套公式,尽可能节约水资源,并对建设和维护成本进行有效控制。

##### (一) 全面了解喷灌系统组成部分

在设计园林绿化工程的喷灌系统前,需要充分了解系统的主要组成部分和基本原理,在喷灌系统中主要包含了控制系统、喷头、管道、水泵、水源等内容。其中,控制系统主要是对水量以及喷灌的频率和时间进行控制,满足所有植物得到合适的水分。管道主要是将水资源输送到喷头上,由喷头进行喷洒。

##### (二) 设计前需要考虑的影响因素

首先,地形与土壤条件。在设计喷灌系统之前,需要主要考虑的因素是园林绿化工程的地形和土壤条件。因为不同地区在土壤和地形上都存在非常大的差异,需要结合实际情况开展针对性地分析。比如,对于保水能力差、土壤贫瘠的区域,就需要对喷灌的水量和频次适当增加。

其次,植物生长需求。在不同的植物种类上,对水分的需求量有很大的差别。比如,乔木在幼年时期需要较高的水量,这样才能确保自身的发育成长。但到了成年阶段,自身的根系系统已经非常完善,要根据种植地区的气候条件,对乔木的浇灌科学设置。而且设计的喷灌系统,需要结合植物的生长需求,对喷头的喷水量、布局、类型进行科学选择。

再次,植物的栽植。在建设园林绿化的过程中,植物造景是核心组成部分,因此,对于植物、花卉的种植一定要重视起来。对于种植孔的挖掘,要严格按照程序执行,遵循“从中心到外围”的原则。为了尽可能减少植物病变的情况,在栽种前需要彻底清理植穴内的各种杂物,必要时可以对土壤进行更换。对于回填工作,应当先捣实种植土层,确保植株根系与土壤紧密连接,为植株的生长提供保障。

最后,后期的维护与管理。在初期开展喷灌系统设计工作时,要考虑到后期的管理和维护。为了便于后期维管,对于控制系统的设计和管道的布局要综合考量,并选择质量高的设备。除此之外,需要对操作人员定期培训,建立专门的档案,确保后期出现问题时可以提供全面的参考和指导。

## 七、园林绿化喷灌系统的施工

### (一) 施工准备阶段

首先，施工现场准备。在对喷灌系统施工前，对于施工现场的准备工作一定要重视起来。在这一过程中要先做好现场的清理打扫工作，避免对后续的喷灌系统施工造成不良影响。另外，对绿地坡度检查工作要严格落实下去，做好水源、电源的检查，确保各项工作符合施工要求。比如，对原有地下管线的埋藏，需要有充分地了解，避免破坏原有的地下管线。

其次，技术准备。作为喷灌系统施工核心组成部分，施工图纸的审查至关重要。在对施工图纸审查中，对于存在的技术问题要加强重视，全面检查土壤水源、地形环境等内容，做好技术培训和交底工作，保证所有的施工环节都得到全过程、全方位监督管理。

### (二) 施工放样

首先，边界施工放样。在特殊情况下需要开展喷灌区边界的施工放样，需要使用到的设备仪器有：钢尺、平板仪等。在选择工具时，要结合现场的实际情况，对直尺、测绳的选择要符合现场要求。在进行施工放样测量的过程中，要遵循“点、线、面”的原则，结合当前的园林绿地工程的道路、建筑、景观等要素，对喷灌范围合理规划。

其次，喷头和管道放样。对于喷头和管道的放样工作，需要严格按照施工图纸的顺序和位置进行明确，充分考虑边界处、拐点等位置的放样。在确定喷头位置后，对喷头面的密度线进行明确，科学布置喷头数量和位置。在确定管道沟槽位置时，主要使用的器具材料为木桩、石灰等。

### (三) 沟槽开挖

首先，开挖要求。一般情况下对于沟槽的挖掘，采用的是人工挖掘的方式，避免损坏地下设备。在完成建设绿地工程后，需要移走植被才能进行后续的挖掘工作，在这一过程中要尽可能避免对植物造成的损坏，为后续的喷灌系统建设做好全方位的准备工作。

其次，开挖宽度、深度和坡度。对于挖掘的沟槽，要根据管道外径的数据再加400mm，在这一过程中还要结合下槽床的宽度。开挖的宽度尽量缩小，减少施工难度的同时还能够降低施工成本。对于深度的确定，一般根据沟槽的上部土层和沟槽外径之和为500mm，并充分考虑到不会被上部建筑和植物带来影响。对于沟槽坡度的确定一定要重视起来，会直接影响到喷灌系统的使用效果。要结合喷灌系统的水压等信息确定沟槽坡度，通常为0.2%，并且不会对管槽底部的土壤问题产生不良影响。

### (四) 管道安装

首先，管道连接。在建设喷灌系统管道的过程中，普遍采用的方法有三种，分别是胶合承连接法、法兰连接法以及弹性密封圈连接法。其中，应用最多的就是胶合承连接法，该方法质量能够满足设计要求，使用便捷，而且成本较低。

其次，管道连接检查。胶合承连接法在完成施工后，需要在开展泄水和水压试验，如果管道长度≤1000m，需要做好前期的空气排放和注水工作，2h后对管内压力值进行测试。如果压力超过1.25倍，保压10min，对管道是否出现变形、漏水等问题仔细检查。

最后，水压和泄水试验。作为喷灌系统建设中重要的一部分，水压和泄水试验首先需要排出原有的空气，后期开展注水加压，压力值到0.35Mpa后停止就-加压。如果管内压力值下降超过5%的水压，就表明管内密封存在问题，反之就开展后续的泄水实验。在该实验中，首先打开阀门和堵头，彻底排除管内的水分，一般采用烟雾法进行检测。

### (五) 喷灌施工

在整个园林绿化工程中，喷灌施工是重中之重，一定要对材料、施工技术严格进行把关，确保喷灌效果符合设计要求。

首先，覆土填埋。在完成喷灌系统的施工工作后，就需要进行覆土作业，在此之前就需要做好全方位的检查调整确保，确保喷灌系统不存在安全漏洞。在进行覆盖的过程中，要保持与原土地厚度的一致性，根据现场的实际情况进行科学调整。

其次，喷头布置。为了使园林的绿化水平得到进一步提升，需要使喷灌系统的覆盖率最大程度体现出来，确保每个喷头的射程能够覆盖1/3到1/4左右的程度，并根据实际情况，对支管喷头的数量适当增加。对于地形比较特殊的区域，可以设置不同类型的喷头，比如，对于草坪的拐角处，就可以安装矩形的喷头，确保喷灌的覆盖效果得到最大的体现。除此之外，还需要考虑到喷头安装的高度，比如，对于埋地式的喷头，顶部位置要与草坪的路面要低一些，避免剪草机工作或游客踩踏对喷头造成损坏。一般情况下，喷头顶部与地面要有0.5cm的距离，与马路要有30-40cm的距离。

最后，加强后期维护。作为园林绿化喷灌系统中的重要部分，对喷灌系统的后期维护和管理工作要重视起来。对于施工方案的确定，要充分考虑绿化管理单位、市政单位等方面的要求，确保后期的养护管理能够顺利进行。在当前信息化时代下，要充分利用先进技术，打造智慧园林管理平台，通过先进的技术手段对园林绿化开展智能化、自动化管理。在这一过程中，主要用到的技术有多媒体技术、感知技术、遥感技术等等。

## 八、结束语

综上所述，作为园林绿地工程非常重要的组成部分，喷灌系统的设计和施工工作一定要对各方面的影响因素综合考虑。尤其是近几十年我国对于生态环境保护、水资源节约战略的持续推进，在对喷灌系统进行设计施工的过程中，需要结合园林绿化工程的实际情况，植物的用水需求等综合信息，选择最为合适的喷头、喷灌设备，充分发挥出喷灌系统的价值，打造生态绿化环保的园林绿地工程，也为人们提供更舒适的休憩场地。

### 参考文献

- [1] 鞠金鑫. 分析园林绿化工程中喷灌系统的设计和施工[J]. 农村实用技术, 2021, (03): 169-170.
- [2] 张培生. 园林绿化工程中喷灌系统的设计和施工分析[J]. 居舍, 2024, (12): 138-141.
- [3] 张良菊, 吴君君. 浅议园林绿化工程中喷灌系统的设计和施工[J]. 赤子(上中旬), 2014, (17): 256.
- [4] 王运震. 市政园林植被喷灌系统V1.0. 河南省, 河南京通建筑工程有限公司, 2022-06-01.