

自动化水肥控制系统在垂直绿化中的应用

杨凤明

南京嘉盛景观建设有限公司

摘要: 在城市建设中, 建设用地与绿化用地的矛盾越来越多, 土地更加的稀缺, 而人们对生活的品质要求不断提高。这也客观要求我们把绿化向建筑物的屋顶、墙面、阳台, 高架桥的边缘、立柱等三维空间延伸。在有限的土地面积内, 提高绿化量, 缓解用地矛盾。垂直绿化就这样应运而生了, 垂直绿化能改善城市的环境、丰富城市的色彩、增加城市的绿量并能有效的降低城市热岛效应、减少噪音、吸收有害气体等。而垂直绿化由于它的特殊性, 所以它的灌溉施肥也不同于一般的城市绿化浇灌施肥, 在这样的情况下, 自动化水肥控制系统在垂直绿化中不断采用, 并得到了很好的应用和推广。

关键词: 自动化; 水肥控制系统; 垂直绿化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.13.070

一、自动化水肥控制系统的概述

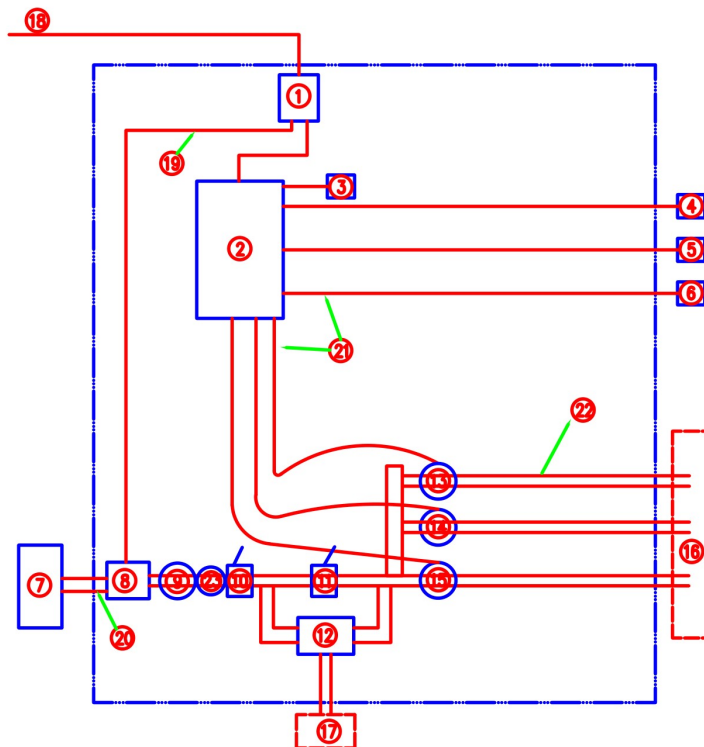
垂直绿化是充分利用不同的立地条件, 选择不同的攀援植物或不同种植结构铺贴或者依附在其他空间结构上的绿化方式, 它包括屋顶、立交桥、建筑表面、坡面、河道堤坝、花架、门庭、假山与建筑设施上的绿化。这些垂直绿化一般位置特殊, 形态各异, 有的地理

位置不利于浇灌, 如高架桥上。有的位于商场或办公楼的大厅, 这样的地方不宜浇水导致水淋到地面。这些特殊的位置、形态都会要求一种新的浇灌施肥方式——自动化水肥控制系统。

二、自动化水肥控制系统的功能

自动化水肥控制系统在于提供一种新型的垂直绿化水肥自动浇灌施肥方式。系统包含: 控制器、电源、无线或有线网络、无线模块、电磁阀、加压泵(如需要)、水箱(如没有压力水源)、施肥器、过滤器、电器柜、电子流量计、温度传感器、土壤湿度传感器、雨量传感器、摄像头等, 另外需要布置适合垂直绿化需求的灌溉管路和灌溉方式。有的垂直绿化使用的是滴管滴头方式; 有的斜坡则使用滴箭; 有的使用地理喷头喷灌方式; 还有的使用贴片式滴灌带等。系统浇灌施肥可以根据人工提前设置的浇灌程序按时自动浇水和施肥, 也可以根据提前设置的传感器阈值参数, 依据传感器检测到的信号做出判断是否需要浇灌。例如检测到下雨或者湿度大于设置的湿度数据系统判断不需要浇水。例如检测到温度过高、土壤湿度过低达到提前设置的传感器阈值, 则根据设置的参数自行浇灌。

自动化水肥控制系统结构示意图如下图:



自动化水肥控制系统结构示意图

1电源开关 2水肥控制器 3无线模块 4, 5, 6传感器 7水源 8加压泵 9过滤器 10 水源总开关 11水肥管开关 12施肥器 13, 14, 15电磁阀 16接使用端出水口 17肥料接口 18 电源 19电源线 20进水管 21控制线 22 水管 23电子流量计

三、自动化水肥控制系统的应用与案例

垂直绿化需要与建筑设计相结合，充分考虑环境因素，把自然元素融于人工建筑。将自然生长的植物的多姿多彩和柔和美感与建筑的生硬线条通过设计融于一体，这样建筑物随着植物的四季变化而变化，使得建筑物如同有了生命一般，这样也使得自然城市的理念更加鲜明。自动化水肥控制系统也需要结合不同的垂直绿化现场而进行多种变化、修改、替换和变形，以达到最优的控制和节约成本。

案例一：

例如江心洲出入岛口垂直绿化植物墙位于长江边，原本出入岛口立交桥下为一片稀疏的绿篱，颜色暗淡、色彩不分明、没有主题，和周围的植物及花境不能融为一体，反差较大（见图1）。之后按业主要求和思路设计制作了该植物墙。植物墙图案是考虑地理位置在长江边，以江水和云为概念图案进行设计，圆润和谐线条象征滋润万物的水和云，也象征了和谐社会以人为本的理念；考虑到植物更换方便选择了跟换方便抗紫外线的可拆卸式植物种植结构，跟换植物时候只需要取出种植杯就可以方便的跟换植物（见图3）；考虑出入岛口位置不方便停车浇灌，路前面没有喷灌距离而选择了顶部垂直滴管滴头形式的自动化水肥控制系统。完成后的垂直绿化效果见图2。改造后的高架桥侧面图案立体、色彩丰富，和周围的植物搭配和谐，为江心洲入岛口起到很好的迎宾效果。



图1 改造前现场图片



图2 改造后现场图片

该项目位于应天高架立交桥下，因此项目设计施工时，选择了顶部滴管滴头形式的浇灌方式（见图3），结合不同高度不同植物计算在不同位置使用不同的滴头，滴头采用2-8L不等的压力补偿滴头，这样在水压不稳压力变化时也可以保证滴头稳定的出水流量，从而保障不同区域的植物都可以很好的浇灌。

由于项目附件没有水源，在立交桥下根据水量需要安置了外置水源装置，包含储水桶、进水控制浮球、阀门、碟片式过滤器、自动加压泵，平时水储存在储水桶内，通过加压泵把水加压后输送到立交桥两边给系统提供水源（见图4）。



图3 种植盒及顶部滴管滴头灌溉



图4 桥下储水箱及加压泵

该项目位于立交桥下，平时人员浇水及养护不方便，因此采用自动化水肥控制系统（见图5），系统包含：电源、控制器、电磁阀、无线装置、无线模块、以及各种传感器和摄像头等组成。系统由提前设置的程序指令完成自动浇灌，也可以根据需要在手机app上随时调整设置程序或者在app上手动控制浇灌。在app上可以设定参数阈值或者传感器阈值以控制浇灌电磁阀的触

发。比如下雨概率大于80%不浇水，或者根据雨量传感器，温度湿度传感器的信号决定是否浇水。当传感器获得参数达到设置阈值时浇灌给控制器输出信号，控制电磁阀接通，开始按照设置的时长进行浇灌。控制器可以接雨量传感器、温度传感器、湿度传感器、土壤墒情等。项目现场由于没有网络信号，所以在现场添加了无线wifi设备和无线模块，这样使系统可以随时使用手机app获取相关参数信号，并输出指令以控制系统的浇灌程序执行。在垂直绿化墙的一端还安装了摄像头，以方便随时在手机上观察植物生长情况，及时调整浇灌频率和需求。在系统的一端装还有自动施肥加药设备（见图6），在植物生长不同时期需要添加不同营养元素或者药物，这时养护人员根据植物的不同情况将调配好的肥液或者药液与自动施肥机相连，设置好添加比例，肥料或者药液将根据比例在浇灌的同时完成施肥和打药。

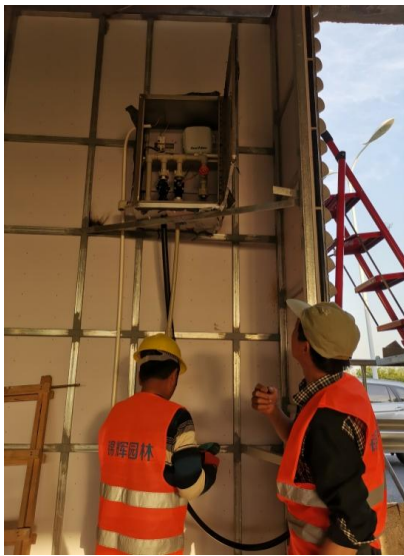


图5 自动化水肥控制系统

自动化水肥控制系统在灌溉稳定性及故障排查方面具有优势，可以提供滴灌、喷灌、微喷、水肥一体等多种灌溉方式。系统是传感器、自动控制、无线通信等多种高新技术于一体的智能灌溉施肥控制系统，系统不仅可以实时监测气象、环境土壤数据，还可以根据植物种类、土壤温湿度与喷灌、施肥等进行联动配置。系统进行多元化信息采集，结合手机APP构建了一套完善的灌溉体系，真正实现定时、定量的无人值守的自动灌溉，可节水节肥30%~50%（根据现场实际测算）。集成手机APP监测与控制，最大化地降低能耗和日常运维成本，提高园林景区的智慧化管控水平。

四、结束语

党的十九大提出了“实施国家节水行动的方案”，要把节水作为解决我国水资源短缺问题的一项重要举措，贯穿到经济社会发展全过程和各领域，增强全社会节水意识，大力推动节水制度、政策、技术、机制创新，加快推进用水方式由粗放向节约集约转变，提高用水效率。国家建设部关于建设节约型城市园林绿化的意见，也要大力推广节水型绿化技术，推广使用微喷、滴灌、渗灌等先进节水技术，科学合理地调整灌溉方式。随着城市绿化的快速发展，水资源的不断升值，传统灌溉方式，正在被自动化水肥控制系统所取代并得以推广。对于企业来说，还可以把自动化水肥控制系统用来向客户展示未来园林景观及农业灌溉、养护等先进理念及产品，并作出直观大屏幕展示，方便向客户直接介绍工作原理和状态，增进客户好感度，增加合作项目，一举多得。

参考文献

- [1]周脉昆.水肥一体化和化肥减量技术的推广应用研究[J].农业开发与装备,2022(01):172-174.
- [2]唐智明.水肥一体化技术及其在柑橘种植上的应用[J].现代农业科技,2022(01):73-75.



图6 水肥加药设备