废水喷灌中若干技术问题的探讨

张 文 涛

(江苏理工大学流体机械工程技术中心)

摘 要:随着水资源结构的改变以及用水方向的变化,废水喷灌这一新的课题已经提到了我们的面前。文章分析了废水喷灌的可行性,讨论了适合于一般农业灌溉的废水处理特点,提出了废水喷灌系统设计中应考虑的一些特殊问题以及设备选择中的一些注意事项。

关键词:废水 处理 喷灌 设备

文献标识码:A 文章编号:1005-6254(2000)06-0032-02

1 问题的提出

随着工业化的不断发展和人民生活水平的不断提高,水资源的严重短缺和人们用水量的不断加大之间的矛盾已经并将继续呈现在人们面前,而且越来越显示其尖锐性。有人说,19 世纪是争煤的时代,20 世纪是争油的时代,21 世纪将是争水的时代。水资源问题若得不到有效的解决,将给工农业生产和人民的生活带来非常严重的后果。喷灌,作为一种农业节水灌溉技术,在节约水资源方面已经起到了非常重要的作用。随着水资源结构的改变以及用水方向的变化,废水喷灌这一新的课题已经提到了我们的面前。一方面,工业用水和生活用水的不断加大,使得农业用水的份额不断减少,这就需要人们寻找新的灌溉水源;另一方面,工业及生活废水的排放量加大,很自然地将人们的思路引到利用废水进行灌溉这一新的轨道上来。但废水喷灌与一般清水喷灌相比,有其自身的特点,有许多技术问题还有待研究探讨。本文的目的就是想提出这些技术问题,并给出一些相应的处理方法,以期对今后的进一步研究和应用有所帮助。

2 废水喷灌的可行性分析

废水喷灌的可行性主要受原水化学成分、使用后无机物增加以及废水处理程度的影响。这些性质是随季节变化的,并且在各个地区也不尽相同。废水中对农作物生长影响最大的因素主要是重金属离子和毒害性有机物,这些成分必须在废水回用之前加以去除[2]。

这里就产生了两个问题,一是废水中有害成分能不能去除;二是去除这些有害成分的成本有多大,从经济角度看是否适合一般农田喷灌。从技术上看,去除废水中的有害成分是不成问题的。美国的一些地区对废水处理后用于灌溉,经实验,效果较好。另外,废水中含有相当多的氮和磷,是作物生长所必需的。1987 年,在加利弗尼亚州完成了长达 7 年之久的农田废水灌溉示范研究,研究表明:生化处理后的二级出水,经絮凝、过滤、消毒后,能够达到每 100 ml 2.2 个大肠杆菌群的水质标准(加利弗尼亚废水回用强制标准)。研究认为,对于可以生吃的作物,该处理工艺可以使废水直接用于喷灌。在处理后的出水中没有检测出病原性的微生物,喷灌也没有影响土壤的透水性,在土壤和作物中没有形成重金属离子的积累,也没有对农作物的产量、质量或生长期造成影响。总的说来,经过二级或更高级的处理,出水中微量元素的浓度通常都在农田灌溉水质标准范围之内。

废水处理的成本是随水回用规程所制定的废水处理程度变化的。废水回用成本取决于其它非农业水利用的成本。如果农民能够获得比较便宜的天然水,那么,他们就不会花钱去使用废水。我国是一个农业大国,也是一个缺水大国,从长远角度看,废水喷灌从经济上是合算的。特别是在干旱缺水地区,废水喷灌在经济上是适合的。

3 废水处理中的几个问题

这里所说的废水,主要是指城市废水、工业废

万方数据

作者简介:张文涛(1964.7—),男,江苏理工大学流体机械工程技术中心 助理研究员;江苏省镇江市(邮编:212013)。

水农业废水3类。这3类废水由于其源头不同,所以具有不同的结构和特点。我们的目的就量用最小的代价,将它们处理成适合于一般农业喷灌的水源。

城市废水一般来说在排放前都作了一些处理,基本符合喷灌要求。

工业废水成份比较复杂,需要进行认真的处理后才能适用于喷灌。首先应进行过滤,除去油类、油脂、金属等杂物;然后要进行化学处理,除去有害化合物;还要进行pH值的调整以及加氯等处理,使其成份达到喷灌要求。

农业废水包括畜牧生产和食品加工所产生的废水。大多数动物排泄物必须经过一定的处理(如除去较大的纤维固体等),这样才能适合喷灌要求。食品加工所产生的废水,其处理方法与工业废水的处理有点类似,要通过过滤除去固体颗粒、油脂和油类等杂物,还要进行pH值调整。

总的来说,废水处理无非是物理处理和化学处理两种方法,但其要求与我们通常所讲的废水处理又有所不同,只要达到喷灌要求即可。所以这种处理比较简单,成本也是较低的。我们平时所作的废水处理,如果有意识地将其作为喷灌用水来处理,而不必达到什么排放标准。这一方面降低了处理成本,另一方面又充分利用了水资源,其综合效益是相当可观的。

4 废水喷灌设计中应注意的几个问题

用废水进行喷灌,主要问题是废水应有好的质量,不污染附近地区的地面水和地下水。油类、油指和重金属会危害土壤和植被。此外,过量的固体可能在地表形成会破坏植被的覆盖层。

设计喷灌系统时,应当考虑废水,植被、土壤类型和灌水周期等情况。排水良好、土层深厚的沙土或壤土比较适合废水喷灌。有些土壤可能需要进行地下排水,喷灌强度应不大于土壤的入渗率,一般情况下,推荐采用的最大喷灌强度为6.35 mm/h,每周总灌水量可在25～100 mm之间,夏季采用较大的灌水量。

林地是较理想的废水喷灌场地,林地的土壤表面稳定并且其地表植被对分解有机质有利。对于草地喷灌,要考虑到草的种类是否适合于废水。

5 喷灌设备的选择

废水喷灌系统中的喷头最好用单喷嘴喷头,这样可以有效地解决堵塞问题,并且喷灌强度较低。若需在冰霜期运行,喷头应考虑到防冻问题。定期移动或固定式喷灌系统的干管和支管可用轻型铝管,也可用地埋管,地埋管应考虑防腐问题。对于连续运行的固定式系统,最好采用自动化控制。自动阀门可以是气动式,也可以是水动式或电动式。不要用电磁阀,因为很容易堵塞。

如果喷灌系统在冰冻区,在管道系统中应安装排水阀。有条件的地方,系统在每次喷灌后,应当用清水冲洗,除去残留在管道中的废水和固体残渣,以防腐蚀管道和堵塞。

对于中心支轴式及行走式喷灌系统,废水中的固体杂物可能堵塞水驱动的涡轮或活塞。因些要考虑到废水中的固体粒径是否能适应喷灌系统的正常运行。

废水喷灌系统的设计,与其他类型的喷灌系统设计相似,必然按照设计规范进行,同时要考虑到废水中含有固体颗粒,对设备有磨蚀和腐蚀作用,有选用设备时一定要考虑到这一点。

参 考 文 献

1 美国国家灌溉工程手册编译委员会编译. 美国国家灌溉工程手册. 北京:中国水利水电出版社,1998.6

2 李龙海,陈玉芳. 美国农田废水灌溉概况. 排灌机械,1997,(15)4:50～52

Technique Questions on Sprinkling Irrigation of Reclaimed Water

ZHANG Wen-tao

(Technical Centre of Fluid Machinery Engineering, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang, Jiangsu 212013, China)

Abstract: With the changing of the water resources structure and of the water's uses, the sprinkling irrigation of reclaimed water, a new problem, has been put forward. In this paper, the feasibility of sprinkling irrigation of reclaimed water is analysed, the characteristecs of reclaimed water disposal suited to common agricultural irrigation are discussed, some key problems for designing system of the sprinkling irrigation of reclaimed water, and matters needing attention for selecting equipments are put forward.

万方数据

Key words: Reclaimed water, Treatment, Sprinkling, Equipment