重庆设施蔬菜水肥一体化栽培技术研究与探讨

曲淑娟 王玲利 朱明丽

重庆市渝北区农业农村委员会 重庆市渝北区双凤路248号 401120

**摘要：**[水肥一体化技术的核心所在是实现水肥的科学应用，是目前我市设施蔬菜生产中急需掌握的一项技术](http://rendering/" \l "5)。[本文阐述了重庆市设施蔬菜生产中水肥一体化技术，包括选肥、浇水时间等，从而提高重庆市蔬菜产业的质量和效益。](http://rendering/" \l "7)  
**[关键词：](http://rendering/" \l "11)**[蔬菜、水肥一体化、技术](http://rendering/" \l "11)

水和肥是设施蔬菜生长发育和生产力水平提高的重要物质基础，两者之间相互促进、相互制约，因此，科学使用水肥是设施蔬菜生产所探索的关键技术所在。[水肥一体化技术是一项集灌溉与施肥于一体的农业新技术，它根据土壤N、P、K等养分含量和蔬菜需肥规律及特点，采用压力系统将肥液](http://rendering/" \l "17)（灌溉水与可溶性固肥或液肥配成的）补给蔬菜作物。[目前，北方温室蔬菜生产中水肥一体化技术利用较好，体现出优质、高效等优势，得到了广泛的发展，但重庆、四川等山区蔬](http://rendering/" \l "19)菜水肥一体化技术还不够成熟，[以重庆渝北区为例，蔬菜设施水肥一体化技术尚处于探索阶段，种植面积不足2万亩](http://rendering/" \l "21)。[本文全面阐述了蔬菜水肥一体化技术，以期为山区蔬菜种植者在水肥一体化的利用上提供技术指导](http://rendering/" \l "23)。  
1 [设施蔬菜水肥一体化技术优势](http://rendering/" \l "29)

1.1 [节水、节肥、](http://rendering/" \l "35)省工、省力

[水肥一体化技术可以实现分散式施肥和集中式施肥的统一，根据蔬菜不同生长阶段所需的肥料特点和不同类型肥料特点进行施肥，从而减少肥料的挥发和损失](http://rendering/" \l "41)。 [根据试验统计，在设施蔬菜生产中，水肥一体化技术可节约30～40%的水、30～50%的肥料、10%的劳动力，及增加20～30%的产量](http://rendering/" \l "43)[[1]](http://rendering/" \l "43)。  
1.2 [减少病虫害的发生](http://rendering/" \l "49)

与常规沟灌相比，水肥一体化技术能减少土壤板结，增加土壤通透性，调节土壤pH值，防止蔬菜根系缺氧，造成沤根现象。[同时，减少棚内土传病虫害的发生，如辣椒枯萎病、番茄枯萎病等](http://rendering/" \l "57)。  
1.3 防止环境污染

[采用水肥一体化技术，可有效减少肥料和土壤养分淋失对地下水和地表水的污染，减少过量施肥对土壤次生盐渍化的影响](http://rendering/" \l "69)。

1.4 改善蔬菜品质

[水肥一体化技术可保证蔬菜栽培中水肥的应用更加科学、合理、有效，保证土壤温度恒定，微生物活性增强，养分水平及肥力提高](http://rendering/" \l "79)。 [另外，采用水肥一体化技术种植的蔬菜具有生长均匀、生长迅速，以及收获早、收期长、产量高、品质好、对环境气象变化的适应性强等优点](http://rendering/" \l "81)。

2 [设施蔬菜水肥一体化栽培管理技术](http://rendering/" \l "87)   
2.1 肥料选择

[肥料是蔬菜生长的粮食，选择和使用优良的肥料是高产的关键](http://rendering/" \l "97)。水肥一体化设备采用[微灌系统的滴灌管出口一般较小，易被杂质堵塞，影响微灌施肥效果](http://rendering/" \l "99)。[为此，建议蔬菜生产者应更加重视肥料的选择](http://rendering/" \l "101)。

2.1.1 [可溶性肥料的选择](http://rendering/" \l "107)

[微灌中追肥应选用可溶性肥料，及肥料溶解水后不沉淀](http://rendering/" \l "111)。 [一般来说，水溶性肥料的选择应具有水溶性好、施用方便、肥效好、用量少、作物吸收快、养分分配比符合作物营养规律等特点](http://rendering/" \l "113)。[肥料纯度高、杂质少、溶解后不易沉淀，如氯化钾、尿素、氯化铵、碳酸氢铵、硫酸铵、硫酸钾等符合国家标准或行业标准的肥料；粉末状磷酸二铵、加拿大红氯化钾、颗粒状复合肥等溶解后杂质或沉淀较多，不能用于滴灌系统。另外，农用硫酸钾的溶解度差，也不能用于滴灌](http://rendering/" \l "115)[[2]](http://rendering/" \l "115)。

2.1.2 [参考肥料与肥料质量的相容性](http://rendering/" \l "121)

[当两种或两种以上的肥料混合施用时，应充分考虑肥料相容性，避免肥料之间的相互作用产生沉积物，堵塞滴](http://rendering/" \l "123)头和喷头。[例如，含磷酸盐的肥料和含金属的肥料易于发生拮抗反应，形成不溶性磷酸盐沉淀，追肥时追补微量元素肥料一般不与磷酸盐一起使用；含钙肥料和含硫酸盐的肥料容易形成沉淀，不能一起施用；使用沼气或腐植酸液肥时，为避免堵塞灌溉管道，应先过滤；此外，管头和管道容易被较高的盐度腐蚀，在水肥一体化中应选择营养浓度较高，含盐量较低的肥料](http://rendering/" \l "125)。

2.2 灌溉量与次数

[灌溉量和灌溉次数根据不同蔬菜品种的需水量、不同蔬菜生长阶段、土壤水分和当前降水量而确定](http://rendering/" \l "135)。[确定灌水量时，根据不同蔬菜的需水规律、降水条件和土壤水分，再确定灌水时期、次数和灌水量，一般土层深度30～40cm保持湿润即可。过量灌溉浪费水、肥，而且引起蔬菜减产。](http://rendering/" \l "137)[灌溉应遵循增加灌溉次数、减少每次灌溉量，灌溉次数为常规灌溉次数的2～3倍最](http://rendering/" \l "141)佳。

2.3 肥料使用量与次数

[蔬菜产量与施肥量的关系至关重要，但不是施肥量越大、产量越高，盲目增加施肥量会造成肥料浪费、土壤板结，苗期过度施肥会导致烧苗，影响蔬菜生长。](http://rendering/" \l "151)施肥多少应根据蔬菜的需肥规律、蔬菜长势、土壤肥力、目标产量等确定施肥量、微量肥、氮磷钾比例及底肥与追肥的比例，以及施肥次数与施肥时期。[追肥量比常规最肥减少1/3~1/2，施肥时遵循少量多次、营养平衡的原则；基肥（种肥）与追肥结合，有机肥和无机肥结合](http://rendering/" \l "155)。

2.4 合理施用

[当用滴灌施肥时，首先滴清水，然后在管道充满水后开始施肥，避免养分损失](http://rendering/" \l "163)。[施肥结束后，立即滴清水20～30min，排出管道中的所有剩余肥料液，防止肥料残留在滴头处，防止滋生苔藓和藻类等堵塞滴头](http://rendering/" \l "165)[[3]](http://rendering/" \l "165)。

3 [关键技术](http://rendering/" \l "171)   
3.1 建立滴灌系统

[根据地形、土地、单元、土壤质地、蔬菜种植方式和水源特点等基本条件，设计了管道系统的埋深、长度和灌溉面积](http://rendering/" \l "179)。[水肥一体化灌溉方式可采用管道灌溉、喷灌、微喷灌、泵压滴灌、重力滴灌、渗灌、小管出流等方式](http://rendering/" \l "181)。[避免漫灌，防止氮素流失，提高用水效率](http://rendering/" \l "183)。

3.2 建立施肥系统

[应设计定量施肥，包括水池和肥料混合池的位置、容量、出口、施肥管道、分配阀、施肥泵等](http://rendering/" \l "195) 。   
3.3 灌溉施肥技术   
3.3.1 肥料溶解

[固体肥料的施用需要与水充分混合，搅拌成液体肥料，必要时需进行分离，避免沉淀](http://rendering/" \l "213)，[施用液体肥料时，不需要混合或混合](http://rendering/" \l "215)。  
3.3.2 肥量控制

[施肥时应控制用量，肥料溶液的适宜浓度约为灌溉流量的0.1%](http://rendering/" \l "225)， [例如，灌溉流量为50m](http://rendering/" \l "227)[3](http://rendering/" \l "227) [/亩，注入的肥料液约为50L/亩；过量施用可能导致蔬菜作物死亡和环境污染](http://rendering/" \l "227)[[4]](http://rendering/" \l "227)。

3.4 [设备和设施的设计和安装](http://rendering/" \l "245)

[水肥一体化管理的实施是基于相关设备设施的设计和安装](http://rendering/" \l "247)。

3.4.1 勘查生产环境

[在设备设施安装前，技术人员对蔬菜生产区的地形地貌、土壤条件和气象气候条件进行了综合分析，科学、合理、系统地设计和安装了设备设施，以达到确保安装后设备设施的有效运行](http://rendering/" \l "255)。  
3.4.2 安装及检测

[在具体的安装过程中，应充分考虑蔬菜基地的大小，考虑不同地区蔬菜生长对水分的不同需求。同时，还应注意设备和设施的安全](http://rendering/" \l "261)， [安装完毕后，应对已安装的灌溉施肥设备进行检测，确保设备设施安全运行](http://rendering/" \l "263)。  
3.5  [设施和设备的维护和保养](http://rendering/" \l "271)

[在水肥一体化技术的应用中，要特别注意设施和设备的维护和保养](http://rendering/" \l "273)。 [例如，施肥前应进行清水灌溉，当水压达到稳定水平后，应进行大面积施肥灌溉，以此在一定程度上减少设备设施在使用过程中的损失](http://rendering/" \l "275)。[同时，在闲置期间，对水肥设施和设备进行维修和保养，定期对设备和设施进行维修和检查，尤其要注意对过滤器的检查和清洗](http://rendering/" \l "277)。  
4 展望

[水肥一体化技术是一种先进的实用技术，可以节约成本，提高效率。推广和应用将成为增加农民收入的有效措施](http://rendering/" \l "285)。[通过分析设施中蔬菜水肥一体化技术的关键点，我们可以知道蔬菜水肥一体化技术不仅可以带来经济效益，而且具有不可估量的生态和社会效益](http://rendering/" \l "287)。[此项集成技术种植蔬菜的优点不仅节省肥料、节约用水、节约劳动力和劳动，而且还调节植物生长的小气候，改善土壤的物理和化学条件，增加地面温度，减少害虫和疾病的发生率，改善空气的湿度。因此，对重庆市居民菜篮子工程起到保障作用，有利于设施蔬菜产业的健康发展](http://rendering/" \l "289)。

参考文献

[1]倪宏正，尤春，倪 玮.设施蔬菜水肥一体化技术应用[J].中国园艺文摘.2013.

[2]刘国强.蔬菜水肥一体化栽培技术[J].基层建设.2016.

[3] 吕名礼，张瑞，黄丹枫.蔬菜高效水肥一体化灌溉技术的实践与发展建议[J].长江蔬菜.2016.

[4][张烨](http://yuanjian.cnki.com.cn/Search/Result?author=%E5%BC%A0%E7%83%A8" \t "http://www.cnki.com.cn/Article/_blank).设施蔬菜水肥一体化技术应用[J].农业工程.2018.

作者简介，曲淑娟，1983-5，女，硕士研究生，吉林松原人，高级农艺师，研究方向：蔬菜技术推广。

联系电话：[15111890996，邮箱：277165002@qq.com](mailto:15111890996，277165002@qq.com)

地址：重庆市渝北区双凤路248号