

无土栽培：为现代农业找到了新空间

核心优势在于节省土地、降低传统农业对土地条件的要求

□北方蔬菜报综合报道

没有土，植物怎么生长？农业科学家发明了无土栽培技术，解决了这个问题。随着社会经济的不断发展，科技的不断进步，在现代农业与园艺业中，无土栽培技术的应用越来越广泛。无土栽培上天入地，已经进入到航天、远洋等领域，为在那里工作的人们提供新鲜的蔬菜。



什么是无土栽培

无土栽培，是一种现代农业栽培模式，是指以水、草炭或森林腐叶土、蛭石等介质作植株根系的基质固定植株，植物根系能直接接触营养液的栽培方法。无土栽培与常规栽培的区别就是不用土壤，直接用营养液为农作物提供养分，可以有效地满足农作物在生长发育过程中对温度、水分、光照、养分以及空气的要求。

无土栽培所用的营养液的成分易于控制，且可随时调节。在光照、温度适宜却没有土壤的地方，如沙漠、海滩、荒岛，只要有一定量的淡水，

便可进行无土栽培。无土栽培根据栽培介质的不同，分为水培、雾（气）培和基质栽培。水培是指植物根系直接与营养液接触，不用基质的栽培方法。最早的时候，人们采用的水培方式是将植物根系浸入营养液中，这种方式会导致作物缺氧，严重时会造成作物的根系腐烂。后来，人们采用营养液膜法的水培方式，即使一层很薄的营养液不断循环，不停地流经作物的根系，既保证不断供给作物水分和养分，又能不断地将新鲜的氧气供给作物的根系。

无土栽培发展现状

无土栽培诞生于19世纪，如今得到了长足的发展。与一些发达国家相比，我国的无土栽培虽然发展较晚，但是从这一学科所具有的优越性，以及它在蔬菜、花卉、瓜果等作物的应用上来看，无土栽培在我国有着广阔的发展前景。

1860年前后，科学家成功地在营养液中种植植物，建立了沿用至今的用矿质营养液培养植物的方法，并逐步演变成现代的无土栽培技术。1929年，美国的科学家进行了大规模的无土栽培研究，用营养液种出了高达7.5米的番茄，单株收果实14公斤。20世纪40年代，无土栽培作为一种新的栽培方法，陆续用于农业生产。不少国家都先后建立起了无土栽培基地，有的还建起了温室。后来，不同国家开始应用无土栽培的技术，并获得较大的发展。

在荷兰、日本、美国、丹麦、英国、法国、德国、以色列等发达国家，无土栽培生产实现了高度机械化、自动化、电子化、专业化。其温室的环境条件（温度、湿度、二氧化

碳浓度、通风、光照）、营养液配制都完全由计算机调控，其生产过程，包括播种、间苗、移栽、病虫害防治、采收、分级包装全部实现自动化，实现了一条龙的工厂化生产，产品全年供应，产值高，经济效益显著；虽然前期投入较高，但随着技术和设备的逐渐成熟，以及后期人工和能耗的降低，收益水平一直在持续增长。

对于中国而言，无土栽培技术的主要目标是研发适合我国国情的普及型无土栽培设施，以降低投资和生产成本，并将微电子、计算机、物联网等高新技术应用于无土栽培，对其营养液的贮液量、液温、酸碱度、电导率和供液时间实现实时监控。此外，对于有条件的温室园区，也可以进行高端无土栽培生产。

我国无土栽培的研究和生产应用始于20世纪70年代，主要是水稻无土育秧、蔬菜作物无土育苗。1980年，全国成立了蔬菜工厂化育苗协作组，除研究无土育苗外，还进行了保护地无土栽培技术研究。

无土栽培的优点

作为一门新学科、新技术，无土栽培具有很多的优越性。无土栽培的农作物所需的营养元素，都是人工配制的营养液，水分损失少，营养成分平衡，吸收效率高，并且是根据农作物的种类以及同一农作物的不同生长阶段，科学地供应养分。因此农作物生长发育良好，可充分发挥农作物的增产潜力。

无土栽培施用的是无机肥料，不会污染环境，还可以避免重金属等有害物质的污染。

无土栽培不需要中耕、翻地、

锄草等作业，省工省力。浇水追肥同时解决，并由供液系统定时定量供给，管理方便。

在农作物的田间种植管理中，土地合理轮作，避免连年重茬是防止病害发生和蔓延的重要措施之一。无土栽培特别是采用水培的方式，可以从根本上解决重茬的问题。

无土栽培使农作物不受土质、水利条件的限制，摆脱了自然环境的制约，地球上许多沙漠、荒原或难以耕种的地区，都可以采用无土栽培的方式种植农作物。

无土栽培的应用

无土栽培应用范围广泛，主要应用于以下几个方面：

用于蔬菜栽培。培养无污染的绿色食品，健康安全，深受人们的重视。

用于花卉栽培。无论是切花还是盆花，都适合无土栽培，无土栽培的花卉不仅花头大，而且颜色鲜艳。

用于栽培药用植物。许多药用植物都是根用植物，根的生长环境十分关键，无土栽培可为药用植物提供良好的生长环境，因而种植效

果十分明显。

用于果木栽培。无土栽培培育的果树砧木幼苗生长快，成活率高；扦插快繁的果树生根快，成苗率高。

用于无土育苗。无土栽培的幼苗生长迅速，苗龄短，根系发育好，健壮整齐，定植后缓苗时间短，易成活。

我国的耕地面积有限，无土栽培技术不仅能有效缓解粮食供应问题，还能彰显现代农业的魅力。

无土栽培的主要种植模式

1. 水培模式

水培是最早也是最常见的一种无土栽培方式。作物根系直接浸泡在含有各种营养元素的液体中，通过不断循环的营养液来提供生长所需。水培模式具有养分吸收快、水分管理便捷等优点。

应用场景：适用于叶菜类、瓜果类等快速生长的作物，如生菜、草莓等。

2. 气雾培模式

气雾培，又称气雾式栽培，是利用喷雾装置将营养液雾化成小雾滴，直接喷射到植物根系上。这种方式不仅提高了营养液的利用率，还减少了病虫害的发生。

应用场景：适用于各种蔬菜、花卉及药用植物，如A字型气雾培设施、圆柱型气雾培等。

3. 基质栽培模式

基质栽培以草炭、蛭石、岩棉等作为栽培基质，为作物根系提供固定和支撑作用。基质栽培缓冲能力强，设备简单，投资少，成本低。

应用场景：广泛应用于温室大棚种植、育苗、家庭园艺等。

4. 立体栽培模式

立体栽培通过垂直或倾斜的管道、立柱、墙体等结构，将栽培空间向三维方向发展，大大提高了土地利用率和作物产量。

管道式栽培：利用PVC管材组装成栽培管道，适用于多种作物，如茄果类、叶菜类等。

立柱式栽培：通过立柱和栽培盆的组合，实现作物的垂直种植，节省空间。

墙体式栽培：将无土栽培技术延伸至墙面，形成垂直绿墙，美化环境。

多层槽式栽培：将栽培槽组合成多层，形成立体种植，增加土地利用效率。

5. 工厂化栽培

工厂化栽培是指采用类似工厂的生产方式进行农业生产，一种高度集约的农业经营方式。其特点是：在采用现代化装备、现代化技术和现代化管理方法下，植物生长发育所需的环境要素基本上摆脱了对自然的依赖，如现代化的蔬菜、花卉温室和封闭式、半封闭式智能连栋温室其植物生长发育需要的空气、温度、光照、水分、养分等的供应时间、供应方式、供应数量和质量，都由人来提供调节和控制。这些生产单位实际上已成为生产这些农产品的现代化农业工厂。工厂化栽培是农业现代化的新现象，可使农业生产摆脱和减轻对自然的依赖，改善劳动者的工作条件，提高生产效率，缩小工农业之间的差别。