

LED植物工厂：中国有了自己的最高级农业

上世纪90年代，每每路过现今北京北三环路联想桥一带，总会奇怪：三环以内居然还有农田？后来才知道，那是中国农科院的试验田。

不知从什么时候起，这片试验田上盖起了钢结构的大房子，模样既不像写字楼，更不像居民楼；后来才知道，那是比普通试验田级别高得多的LED植物工厂。

这里所有的菜都可以摘了直接吃

“这里所有的菜都可以摘了直接吃。”一进门，北京中环易达设施园艺科技有限公司副总经理刘从文就对记者说。

前不久，记者应约来到上述联想桥边的国内首个智能型LED植物工厂。300多平方米的大厅里，玻璃房内，是由双列5层育苗架组成的植物育苗工厂，蓝色、紫色的人工光源下，排列整齐的种苗正茁壮成长。刘从文表示，其单位面积育苗效率可达常规育苗的40倍以上，育苗周期则缩短40%多。玻璃房外，是采用5层栽培床立体种植的蔬菜工厂，细圆陶粒“土壤”上种着叶用莴苣，几乎每一棵都长得一模一样，让记者领略到“工厂化生产”的奥妙。刘从文介绍，这是选用深液流（DFT）水耕栽培模式，所栽培的叶用莴苣从定植到采收仅用20天左右，比常规大田栽培周期缩短40%，单位面积产量为露地栽培的25倍以上，产品清洁无污染，商品价值高。

在一套被称为Agrilink的“设施农业物联网控制系统”显示屏前，刘从文向记者讲解了该LED植物工厂是如何进行智能化管理的：环境控制系统由传感器、控制器和执行机构3部分组成。“这里有几十个传感器”，覆盖温度、湿度、光照度、二氧化碳浓度、营养液酸碱度（pH值）、营养液浓度（EC值）、液温和溶氧（DO值）等作物根上部环境因子及其根际环境因子。通过传感器及搭载人工智能摄像头的视觉分析系统，不断优化调节温光水气肥等参数，采集植物生长表型参数变化并进行学习计算，得出作物生长最优化的数据模型，实行“植物对话”。“最终的目的是用最少的资源实现最大化的产量、最优化的质量。”

让农业摆脱天和地，自由可控

“LED植物工厂是国际公认设施农业发展的最高级阶段。”我国植物工厂技术奠基人、中国农科院农业环境与可持续发展研究所“设施植物环境工程团队”首席杨其长研究员如是说。

说它最高级，是因为它使千百年来“靠天吃饭”、依赖自然循环的农业既摆脱了天（太阳），由人工光源代替；也摆脱了地（土壤），由营养液代替，实现了可控环境下的高效生产，“是一项真正的颠覆性技术”。

“高效生产”有多高效？杨其长解释，其单位面积产量可达露地自然栽培的几十倍甚至上百倍，用水量却不到5%。由于植物工厂是一种通过设施内高精度的环境控制，实现农作物周年连续生产的高效农业系统，由计算机对植物生长过程的温度、湿度、光照、二氧化碳浓度以及营养液等进行自动控制，所以不受或很少受自然条件制约，可以在荒漠、戈壁、海岛、水面等非可耕地，以及城市摩天大楼或普通家居，乃至外太空环境下进行农作物生产，源源不断地为人类提供口舌之需。

数九寒天，如果嫌天气冷，嫌菜价贵，或担心蔬菜安全和品质问题，不妨自家备上一台冰箱大小的“家庭植物工厂”，喜欢什么菜就种什么菜，“种得省心、吃得放心、玩得开心”。这，不是科学幻想，而是已经实现。

可是仅仅10年前，世界范围内，仅有日本、美国、荷兰等少数发达国家掌握这项技术，“对我们来说，当时这就是科幻”。

未来植物工厂也能成为中国名片

杨其长回忆，国内有关植物工厂的系统研究，始于15年前中国农科院环发所“密闭式人工光植物生产系统”以及“水耕栽培营养液在线检测和控制系统”的研究；但更早的源头，可以追溯到上世纪50年代的设施“小气候”课题组，“这是一项历经60余年攻关，几代科学家传承接力的事业”。

2005年，杨其长查阅资料发现，LED的红蓝光组合，可为植物光合作用提供理想的光谱；他马上设想，将LED用于植物工厂，代替当时的荧光灯，会不会是一个新的发展方向。

由于当时民用LED与植物所需光谱成分差距很大，团队先后与中国科学院半导体研究所等国内多个科研机构联系，花费了数倍于民用LED的价格，共同开发出4套LED植物光源板系统；此后2年多，他们先后进行了植物育苗、叶用蔬菜栽培、药用植物栽培以及植物组培等试验研究，取得了一大批植物光配方参数。之后，在国家“863”计划项目“智能化植物工厂生产技术研究”和中国农科院创新工程支持下，15家产学研用单位联合攻关，终于获得一系列创新突破：率先提出多个植物的光配方，并创制出基于光配方的LED节能光源及其光环境调控技术装备；首次提出光—温耦合节能环境调控方法，创制出植物工厂节能环境调控技术装备；率先提出光—营养调控蔬菜品质方法，创制出采前短期连续光照提升品质工艺及技术装备；率先提出植物工厂光效、能效以及营养品质提升的智能管控方法，创制出基于物联网的智能化管控系统。

2009年8月31日，是载入中国植物工厂发展历史的一天。团队与北京中环易达开发的国内首个智能型植物工厂在长春农博会闪亮登场，收获了170多万观众的惊喜目光；标志着我国已经成为世界上少数系统掌握智能化植物工厂技术的国家。与此同时，我国的植物工厂技术开始走向国际，基于光配方的植物LED光源产品现已推广到美国、日本、欧洲等；植物工厂成套产品已推广到新加坡等国。“未来植物工厂也能成为中国名片。”杨其长信心满满。（本报记者瞿剑）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/141792.html>