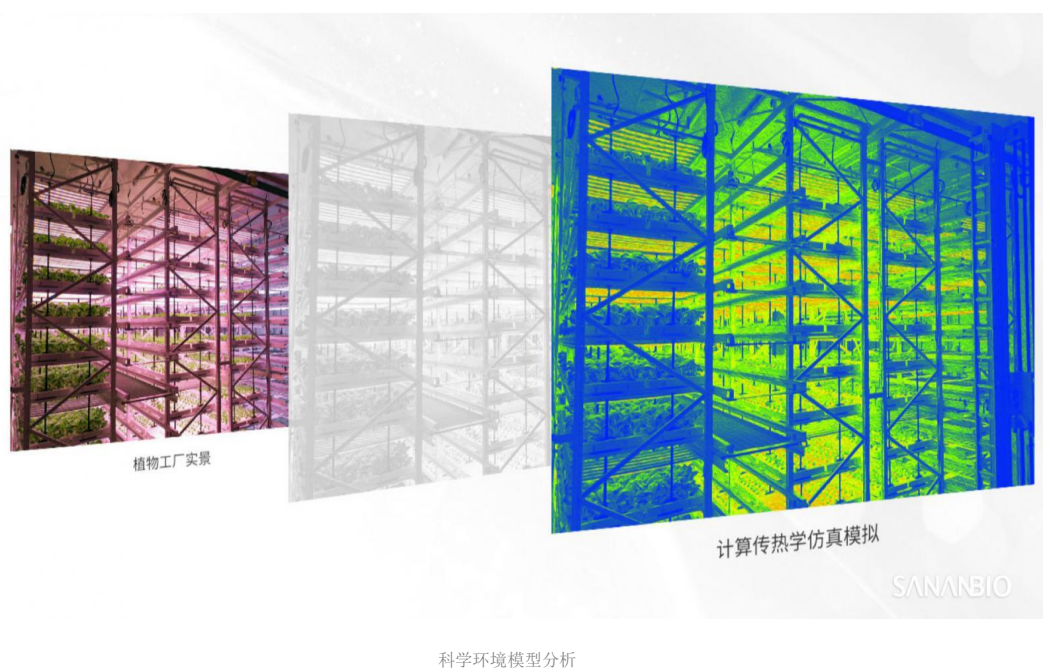


## 植物工厂环控是技术活，PlantKeeper™ 可实现智能监管

从事室内农业相关行业的种植者们，应该有一个深切的感受就是，室内农业环境管理是一项技术活，更是关乎到作物种植高产高效的关键。

在作物生长过程中，“拿捏好”各个影响作物生长发育的环境因子，对空气流动、温湿度、CO<sub>2</sub> 等各项指标做到精准调控并不容易，这当中不仅要求种植者应具备丰富的种植经验，也会耗费大量的人力心力。

### 对植物们“知冷知热”



温度对植物的影响不可低估，它关系到了植物的光合作用、呼吸作用及各器官的生长。合理有效地给植物提供适宜的生长温度，对植物们“知冷知热”，方能帮助它们长得更快、品质更优。

在植物工厂内，种植者需要细分到不同品种在不同生长阶段内所需温度的差异，控制冷热气流的出风速度、出风量，精心组织气流的路径，尽可能保证温度的均匀分布。

此外，植物工厂在温度控制上还应保持一定的昼夜温差，帮助果实积累更多糖分。在植物工厂生菜种植时，较低的夜温可抑制抽薹的发生，有利于提高生菜品质。

## 湿度控制很重要



植物工厂温湿度监测

空气相对湿度是影响植物生长的一大关键因素，它关系着植物的产量。植物工厂种植中，需要实时监测空气温湿度，并观察不同作物的生长情况，及时调整温湿度。

当空气湿度长期过低时，植物叶片内部气腔水气压与外界相差过大，植物就会把气孔关闭，CO<sub>2</sub>不能进入叶肉细胞，光合作用受阻，合成的光合产物就会大幅减少，还会造成叶片边缘以及叶尖的坏死。

当空气湿度过高时，植物的蒸腾作用就会随之减弱，导致植物体内矿质营养的输送能力减弱，各器官不能及时获得养分，生长受阻，还可能导致叶片灼伤。

## 给植物施“CO2肥”

栽培阶段	控制对象	控制单元	自动模式系统参数设置				系统参数报警值												
			时段1开		时段1关		明期1设定值		暗期1设定值		温度报警值		湿度报警值		EC报警值		pH报警值		
			时	分	时	分	明期1	暗期1	上限	下限	上限	下限	上限	下限	上限	下限			
育苗期	棚补光源	Lamp-1	8	0	20	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	温度	T-1	8	0	20	0	20°C	18°C	25°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	
	湿度	RH-1	8	0	20	0	70%	70%	—	—	60%	95%	—	—	—	—	—	—	
	CO <sub>2</sub> 浓度	CO <sub>2</sub> -1	8	0	20	0	1000ppm	400ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	EC	EC-1	8	0	20	0	1.3-1.5ms/cm	1.3-1.5ms/cm	—	—	—	—	1.8ms/cm	1.0ms/cm	7.5	4.5	—	—	
	pH	PH-1	8	0	20	0	5.5-7.0	5.5-7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	液温	TI-1	8	0	20	0	24°C	18°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	溶解氧	R-1	8	0	20	0	6-7ppm	6-7ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	棚补光源	Lamp-1	8	0	18	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	温度	T-1	8	0	18	0	20°C	18°C	25°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
分苗一	湿度	RH-1	8	0	18	0	70%	70%	—	—	60%	95%	—	—	—	—	—	—	
	CO <sub>2</sub> 浓度	CO <sub>2</sub> -1	8	0	18	0	1000ppm	400ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	EC	EC-1	8	0	18	0	1.8-2.0ms/cm	1.8-2.0ms/cm	—	—	—	—	3.5ms/cm	1.5ms/cm	7.5	4.5	—	—	
	pH	PH-1	8	0	18	0	5.5-7.0	5.5-7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	液温	TI-1	8	0	18	0	24°C	18°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	溶解氧	R-1	8	0	18	0	6-7ppm	6-7ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	棚补光源	Lamp-1	8	0	18	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	温度	T-1	8	0	18	0	20°C	18°C	25°C	15°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	湿度	RH-1	8	0	18	0	70%	70%	—	—	60%	95%	—	—	—	—	—	—	—
	CO <sub>2</sub> 浓度	CO <sub>2</sub> -1	8	0	18	0	1000ppm	400ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
分苗二	EC	EC-1	8	0	18	0	1.8-2.0ms/cm	1.8-2.0ms/cm	—	—	—	—	3.5ms/cm	1.5ms/cm	7.5	4.5	—	—	
	pH	PH-1	8	0	18	0	5.5-7.0	5.5-7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	液温	TI-1	8	0	18	0	24°C	18°C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	溶解氧	R-1	8	0	18	0	6-7ppm	6-7ppm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

**罗马生菜**

外形特征：属于直立生菜，植株直立，深绿色，叶片呈倒卵形，直立向上伸长，叶质较厚，叶面光滑。

一键种植

SANANBIO

植物生长策略包一键设置 CO<sub>2</sub> 浓度等多项参数

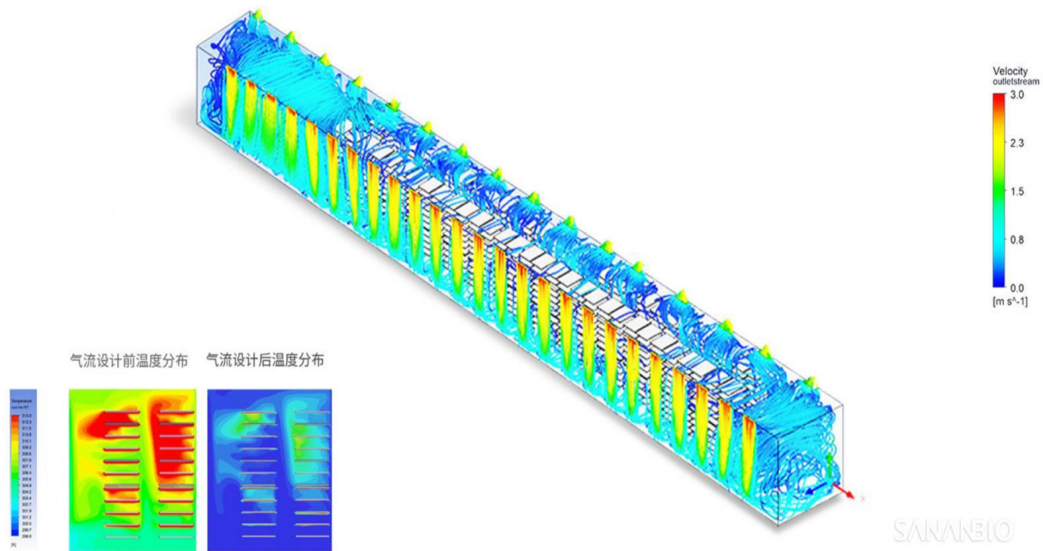
CO<sub>2</sub> 是植物生长的重要原料，植物的光合作用在一定的范围内是随 CO<sub>2</sub> 浓度的增加而增加的，CO<sub>2</sub> 浓度的高低显著影响着植物的生长。

植物工厂是一个相对密闭的环境，随植物光合作用的进行，环境中 CO<sub>2</sub> 浓度会迅速降低，这就需要种植者及时给植物补给“CO<sub>2</sub> 肥”，并根据植物在不同生长发育时期对 CO<sub>2</sub> 浓度的需求进行调控，促进苗强苗壮、提高产量及改善品质。

研究表明，在温、光、水、肥等较为适宜的条件下，对于生菜、空心菜等蔬菜作物来说，在苗期和定植期将 CO<sub>2</sub> 浓度维持在 0.05%--0.06% 就可以进行高效率的光合作用；在蔬菜成熟期，CO<sub>2</sub> 浓度达到 0.08%-0.15% 最为适宜，蔬菜产量的提高也最为明显。

适当的风向风速

种植者可通过调节植物工厂中的气流循环来调控室内小气候，如降低温度，排除湿气，提升 CO<sub>2</sub> 浓度等。



气流设计前后植物工厂内温度分布

有研究表明，温室内厚皮甜瓜生长的最适宜风速在  $1.0\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  左右，无风或者风速太大都不利于甜瓜的生长。这是因为适宜的风速有利于叶面积的增大，从而提高叶片光合速率，增加果实产量和改善品质。

此外，适当的风向风速能够使幼苗长得更健壮，同时提高存活率及抗病性。

### PlantKeeper™ 助力精准环境管理



种植者可通过 PlantKeeper™ 监管植物工厂内环境

温湿度、CO2 浓度、风速风向等等，如此复杂的植物工厂环境因子全部依赖人工控制可以说难度是非常高的，如何才能做到精准控制、轻松管理呢？

植物工厂被认为是设施农业发展的高级阶段，其核心就是植物工厂能够利用计算机结合大数据分析，建立宏观调控与微环境调节整体环控方案，对植物生长过程的温度、湿度、CO2 浓度等进行智能化管理。

中科三安自主研发的 PlantKeeper™ 数字化植物工厂管理系统，通过独立的数据存储与大数据分析为种植者提供多种植物工厂场景下的最佳种植管理方案。它能够精准控制植物工厂内每个设备，保证设备的全天候运行，为种植者节省大量人力。

种植者可通过 APP 随时随地监控和管理植物工厂内的种植环境，追溯生产信息，做到对整个工厂的运行状况了如指掌，并能即刻处理现场异常。

目前，PlantKeeper™ 数据中心里已有包括叶菜、茄果、香料、花卉和药材等 300+ 种植物生产策略包，可供种植者一键式应用调控。种植者仅需在 Plantkeeper™ 上对策略包进行简单的应用设置，就可以直接进行植物工厂内的栽培运营，省心又省力。