

关于采绿

山顶洞人 @2023/6/17

为什么做采绿？

目前，全球面临着气候变化的挑战，极端天气频频出现。人类需要对自己的行为做出重大调整，才能保证繁荣和持续发展，才能保证文明的长久持续。

传统农业的耕作方式是摧毁自然生态的罪魁祸首，这种影响甚至超过了石油和煤炭的开采使用。农垦所及之处，森林消失，沙尘频发，河流泥沙化。化肥农药污染了土壤与河流湖泊。

另一方面，农业生产还是靠天吃饭，受极端天气的影响巨大，产出极不稳定。地球上的人口持续增加，农业生产很难继续为更多的人口提供优质的食物来源。世界各国政府，包括中国政府在内，都对农业生产和食物供应极为担忧。

解决这些问题的唯一出路，是建设高效率的植物工厂生产食物，将大部分的土地还给大自然，由大自然去进行生态恢复。

植物工厂由来已久，但成功的推广和普及还在探索之中。近年来，由于 LED 冷光源的技术进步，大幅度降低了人造光源的成本，也大幅度降低了植物工厂的运行成本。

但与传统农业相比，植物工厂依旧显得昂贵，毕竟自然的阳光是免费的。至于农业对生态的破坏，一般需要很长时间才能显现结果，而人类通常是短视的，并不习惯为长远的未来买单——这是造成很多问题的根源。

印象认知希望找到一条可行的商业化道路，推广植物工厂的技术来替代传统农业。这是我们设计并推出采绿的初衷。

采绿是一款深入家庭的微型植物工厂，可满足小型家庭的日常绿叶蔬菜所需，同时也提升室内环境质量，提供“苔痕上阶绿，草色入帘青”的观赏价值。我们希望，采绿能够推动人们接受植物工厂的概念。

采绿的功用

我们希望采绿给用户带来新鲜安全的蔬菜，同时也带来绿色、生机和美丽。

提供新鲜、安全、洁净的绿叶蔬菜

采绿的最大功能是在家庭内安全洁净地提供新鲜的绿叶蔬菜。

在常见的膳食指南中，每日食物中至少应包含 30%~50%左右的蔬菜。其中，至少一半左右应为绿叶蔬菜。也就是说，每日食物中应包含 15%~25%左右的绿叶蔬菜。

与粮食、肉蛋奶、水果等不同，蔬菜的储存和保鲜比较困难。蔬菜的含水量高，不可冷冻，只能高于零度保鲜存储，运输过程中也容易损坏，尤其是绿叶蔬菜。蔬菜在运输和存储过程中，其最重要的营养成分，维生素持续降解流失。

宾夕法尼亚州立大学的一项研究发现，菠菜在收获后 24 小时内，会损失 90%的维生素 C 含量。而且温度越高，维生素降解的速度越快。以叶酸为例，保持在 4°C的菠菜，在 8 天后，就失去了大约一半的叶酸；在 10°C时，菠菜用了 6 天，就失去了一半的叶酸；在 20°C时，只用了 4 天。类胡萝卜素的流失速度也类似。

因此，食用新鲜的蔬菜非常重要。使用采绿，可以做到即采即食。

另外一个好处是安全。容易理解，绿叶蔬菜最容易收到农药的污染。2017 年，美国环境保护组织的一份报告指出，农药污染最严重的 12 大蔬果排名是：草莓、菠菜、油桃、苹果、桃、梨、樱桃、葡萄、芹菜、西红柿、甜椒和土豆。污染物主要包括有机磷农药、有机氯农药等。

采绿是室内种植，根本无需农药。同时，采绿采用循环水培，远离土壤、灰尘以及土壤中的虫卵细菌，因此非常洁净。

改善室内空气

空气中的二氧化碳浓度一般在 350ppm~420ppm（近年来提高很快）。在冬天密闭的室内，人们为了保暖，常关闭门窗，这是室内的二氧化碳浓度可达 1000ppm 以上；人员密集的办公室二氧化碳浓度则可达 2500ppm 以上。这样的二氧化碳浓度对人体是有害的，使人昏昏欲睡，无法集中精神，甚至头疼呆滞。

很多人喜欢在室内种植绿色植物，期望这些绿色植物能够改善空气，吸收二氧化碳，排除氧气。但实际上作用很小，甚至是副作用。原因在于，现在大部分的室内种植，都是在低光照环境下进行。一般而言，室内荧光灯照明的光照强度仅为 $1\sim6\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，因此其光合作用速率很低。

台湾何佳勋等人的研究报告提及，在 $9\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 的低光照环境下，白鹤芋、白玉黛粉叶、银后粗勒草的净光合作用速率为负值，即排出的二氧化碳比吸收的多。为植物增加补光灯，提高光照强度至 $25\sim31\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 以后（25cm 距离），光合作用速率为正值，最高超过 $6\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ，这是对二氧化碳的吸收速度。这种情况下，可以显著吸收二氧化碳，降低二氧化碳浓度。

过高的光照强度可能使人感觉不适，因此需要良好的设计使得补光仅照射到植物，避免给人以强烈视觉刺激。采绿使用 3500K 色温的相对柔和的 LED 补光灯，并采用向墙设计，避免补光灯照射到人。

在植物种类上，生长迅速的蔬菜有更高的光合作用速率，如生菜等。

除了吸收二氧化碳，采绿采用循环滴灌，水滴在空气中循环，加之植物的蒸腾作用，能够有效维持空气的湿润程度，相当于一台自适应的加湿器，在中国北方的北京西安等干燥城市对人体健康和皮肤保养是非常有益的。

观赏价值

人类是在绿色的森林中进化出来的，我们的基因里深埋着对绿色植物的依赖和喜爱。

观察绿色生命的成长是一件赏心悦目的事情。许多人在家里、在办公室种植绿色植物或花卉，作为生活日常的一部分。

在采绿上，植物生长迅速，你可以看到细小的幼苗如何一天天成长为茁壮的一簇，这是最好的生命体验。

环境保护，减少水的消耗，减少耕地占用

与耕地相比，同样的产出，采绿可节约 90% 以上的水资源消耗。采绿也不占用耕地。

根据中国农业部《全国种植业结构调整规划（2016-2020 年）》的资料，蔬菜种植占用的耕地为 3.2 亿亩，中国的耕地总面积约为 19 亿亩，蔬菜种植占用了 17% 左右的耕地。这与每日食物的比例是相近的。

也就是说，如果家庭蔬菜种植得以推广，可以释放大量土地出来，对环境保护和生态恢复有极大意义。

中国的森林覆盖率，历史最高曾达到 64%，战国末期降至 46%，唐代降至 33%，至 1976 年森林覆盖率仅为 12.7%。最近二十年，中国真正进入工业化，经济不再重度依赖农业，退耕还林，至 2021 年，森林覆盖率重新回升至 23%，自然环境有大幅度改善。从数据可以看出，中国至少一半左右的森林是人工栽培的幼生林，还不具备数十年乃至数百年森林的生态涵养功能。

与其他国家相比，中国的森林覆盖率依然偏低。如日本 67%，韩国 64%，俄罗斯 45%，美国 31%，法国 37%，德国 32%，印度 25%。全球的平均森林覆盖率是 32%。因此，就自然环境而言，中国还远不及世界平均水平。

采绿的名称

采绿这个词来源于《诗经·小雅·采绿》，其诗曰“终朝采绿，不盈一掬。予发曲局，薄言归沐”，描绘了一个年轻女子采摘野菜期待丈夫归来的情景。

英文名称 vertefarm，意思是绿色农场或垂直农场。Verte 在法文中是绿色，与英文的 vertical 一词也相像。