

**学科发展动向****农业生物工程学**

美国 马里兰大学 农业工程系

阿瑟·T·约翰逊博士

Arthur·T·Johnson, PhD

Department of Agricultural Engineering

University of Maryland

College Park, MD 20742, U.S.A

〔译者注〕 我去年在美国马里兰大学农业工程系进修时，认识了该系一位年轻的副教授阿瑟·T·约翰逊博士（Arthur·T·Johnson, PhD）。他在该系从事教学和科研工作，他的专业特长是“农业生物工程学”（Agribioengineering）。我对他从事的研究工作，首先是农业生物工程学这个名词就很感兴趣，所以多次约他交谈这方面的问题。他认为，农业工程技术为美国的农业实现巨大进步起了极为重要的作用。但是当代“生产型农业”的概念与传统农业已经不一样了，可以说是大大前进了一步。为了保证农业生产的高输出，并使农业在各种复杂多变的环境条件下均能获得最高产量，在生物工程学逐步发展、并已初具规模的今天，应该利用工程学的观点和方法来解释并解决农业中众多的生物学问题。他在这方面做了大量研究工作，写了很多论文，取得了一定成就。现在，农业生物工程学已经成为农业工程学领域中的一个新的分支学科，是农业工程学的深入和发展。农业生物工程学的出现，使农业工程学改变了过去仅仅是以工程手段来为农业生物服务的局面，而是利用很多工程理论来解释很多农业生物现象，从而能更有针对性地用工程手段来解决农业生产中存在的问题。所以说，农业生物工程学的出现，使农业工程学由一门原来被动地为农业生产服务的学科而转变成主动地来研究、解决农业中的生物学问题，从而进一步促进农业生产迅速发展的学科，并赋予农业工程学以新的内容和更多的使命。下面就是约翰逊博士为介绍“农业生物工程学”而写的一篇文章。

农业是为了人类的利益而对生物进行开发利用的一种方法。当代“生产型农业”则是一种综合的、不能确定专业门类的复杂技术，它需要很多门理论科学和工程科学的分支共同为“当代农业”进行投入，以期改进和提高它的生产能力。

农业研究的目的是改进、提高、培育出新的农产品品种，并创造出新的、高效率的生产

方法。而农业生产的目标则是利用这些新品种和新方法去获得最高产量。从这个意义出发,我们可以说,很多农业技术就是在长时期内由正反两方面的经验综合而成的农业产品本身。所以,出于安全的考虑,农业通常是指望能在多年内获得较高的单位面积产量。长期以来,这些技术已经被公式化了,它们是以正常的生产条件和环境以及农作物的平均产量作为依据的,排除了特殊和意外的状态。换句话说,农业本身已经发展形成了一个着眼于考虑“保险”的系统,而不是注重最优化规划与决策。只有通过现代的研究方法,才能发展在任何状态和环境下都能获得最高产量的农业新技术。

**“农业生物工程学”** (Agribioengineering) 是一个新名词、新概念,它是研究如何利用工程学的观点和方法来解释和解决农业中众多的生物学问题的一个新的分支学科。由于它要研究的范围很广,要解决的问题很多,因此,它是一个很有生气、很实际、而又令人神往的领域。它远比单一的工程学、或农学、或生物学复杂,它是上述三者有机的综合。

**“农业生物工程师”** (Agribioengineer) 必须是知识面很宽广的,他应该:

1. 精通动物或植物生理、农业技术和工程分析,以便能对特定的问题给出特定的答案。
2. 知道怎样对猪肺里、或鸟的血管里、或贝壳类动物的肌肉里、或作物茎秆里的有关数据分析问题、或测试问题、或热交换问题、或流体问题等进行研究,并得出答案,不论它们是在沙漠里生长的,还是从海洋里捕捞的,或者是在高密度的营养环境中栽培的。

当然,一个农业生物工程师不可能知道上述所有的东西。但是,他必需能够与从事这些工作的专家们进行交谈,他应该是一个通晓多门知识的人。

象在生物工程学的其它领域一样,理论上的模拟对研究来说是很重要的。现在,已经研究出了一些用于预测牛和猪的产量的模型。在这些数学模型里,饲料的配比和气候的影响是作为信息输入进行处理的。

同时,还试验了用于畜禽舍的温度调节的装置。这种装置可以在畜禽体内的热交换方面、在“生物能胺”的影响方面、在“下丘脑结构”对温度调节的重要性方面提供关键信息。

而且,把苹果和樱桃作为“复摆”的研究表明,利用机械收获这些水果的技术可以在一定的自然频率条件下获得最好的效果。这与根据气候条件来决定带柄或去柄收获这些水果是不同的。

实际上,农业生物工程师已经对下述问题做了大量研究工作:

1. 从池塘和湖泊里及时收获对牲畜很有营养价值的水草作为饲料,并清理这些地区以供游乐之需。
2. 制定把牲畜粪便再转换成有价值的牲畜饲料和肥料的最有效方法。
3. 解析出蛋壳能经受的静压力和动压力。
4. 发展一种机械制造的牡蛎壳。
5. 研制用于干燥和加工谷物的太阳能集热器。
6. 开拓控制害虫的工程方法。

对农产品特性进行的工程测定为农业生物工程师提供了极大的方便。这些测定包括:

1. 为收获柑桔类水果而测定的它们的高频电介特性。
2. 粪浆等“非牛顿物质”的流体特性。
3. 各种谷物在干燥时的水份平衡曲线。
4. 引起苹果撞（擦）伤的最低能量。

劳动者本身也是农业生物工程学的研究对象。例如：

1. 关于在几个不同的低温环境下工作时（最典型的是挤奶时间），人体内部温降的试验已经完成。
2. 人体在操纵农业车辆时的动力学特性研究也已经完成。
3. 涉及与农业机械产生相互作用的人体因素问题已经引起了广泛的注意。
4. 关于农业劳动力在工作时的呼吸效应的研究已经为呼吸机和呼吸应力的研究提供了极有意义的结果。

对农业生物工程师们来说，未来是非常激励人心和富有挑战性的。他们应该：

1. 为很多目的去研究开发新的传感器，如测定害虫的蔓延，环境（光、水、肥、气、温度等）的投入，以及生长因素等等。
2. 把从这些传感器获得的信息汇总起来，并综合出精确的、恰逢其时的各种模型为获得农业的最大产量提供经过改善的管理信息。
3. 为水产养殖业开发新的、卓有成效的生产方法。
4. 为在宇宙飞船中生长的动、植物创造不同的系统。
5. 为生产遗传工程化的生物提供人为控制的环境，等等。

进一步说，他们应该为农产品寻求新的利用途径，尤其是去用可以再生的资源去替代不可再生的资源。他们还应该提供有关动、植物生理活动的基本信息，这些信息可以为子孙后代的技术进步奠定基础。

农业生物工程学是极富挑战性的、饶有趣味的和没有尽头的。最近的发展势态表明，农业生物工程师在协助农业提高产量，以满足全世界对农产品日益增长的需求量方面正变得越来越重要。

（徐 及 译）