

# 专家说：加强环境生理研究应用，推进畜禽健康养殖技术升级

## 1 畜牧产业思考



### 1.1 我国经济社会发展的新态势

十八届四中全会提出了四个全面：全面改革开放；十八届五中全会提出了五大理念：创新、协调、绿色、开放、共享。从国家大的文件和方针可以看出，我国总的趋势是融入国际。整个国民经济面临两种资源和两个市场基点。十八大以后汪洋副总理关于农业生产明确提出两个确保：谷物基本自给和口粮绝对安全。

### 1.2 我国畜牧产业态势

1.2.1 成本高 人力、能源、土地成本高。

1.2.2 资源短缺 2015 年进口大豆 8,175 万 t+玉米 472 万 t+玉米替代品 5,000 万 t=1.3 亿 t。2015 年国内粮食总产量是 6.2 亿 t，从绝对数字来讲，1.3 亿 t 与 6.2 亿 t 相比就是 20%，大家要知道生产 1t 大豆需要生产 5t 玉米的土地，从土地资源的需求来讲，按进口量计算，如果将 1t 大豆估算成 5t 玉米，进口量已经达到 40%，这是相当大的数量。

1.2.3 环境压力大 畜禽粪污 30 亿 t 是很大的问题。

1.2.4 畜产品质量安全隐患严重 畜产品抗生素的滥用非常普遍。

### 1.3 我国畜牧养殖环节态势

1.3.1 养殖效率低 奶牛、猪、肉鸡、蛋鸡等，整个养殖效率、生产效率与发达国家还有很大差距，其中很重要的方面是养殖工艺落后、自动化水平低。

### 1.3.2 工艺落后、自动化水平低

### 1.3.3 对疫病诚惶诚恐

过度用药、过度用苗，最后的结果是畜禽健康水平差、生产效率低、畜产品质量差，产品的卫生安全风险大。

1.3.3.1 抗生素的副作用 ①对环境微生物产生抗药性；②抗生素对动物自身免疫力有抑制作用。在畜牧生产过程中，养殖场大量使用抗生素、消毒剂等，造成畜禽中毒，很多疾病是由畜禽中毒自身免疫力下降造成的。尽管这几年行业在理念上基本形成共识，但是要化作行动、落实到生产中还有很大的差距。

1.3.3.2 正确评价疫苗作用 疫苗也有很多的副作用，很多情况下用疫苗是一把双刃剑。刘秀梵院士发表的一篇文章指出，疫苗生产企业从 20 世纪 90 年代末的 28 家发展到现在 100 多家，疫苗的品种、数量、质量都大幅增加和提升。但疫病数量却仍然不断增加。除预防人类天花的牛痘疫苗和牛瘟疫苗外，绝大多数疫苗都不能产生不感染的免疫力，而只能产生保护不发生临床疾病的免疫力。疫苗免疫前动物群体已感染强毒，疫苗接种往往会激发疾病的发生或流行——最后一根稻草。

我国的防御思想和防御理念基本上是从 20 世纪 80 年代形成的，大家越来越认识到这种理念与国际上主流的思想理念和技术核心是不一样的，国际上主要用扑杀、净化，我国主要采取疫苗免疫。

1.3.3.3 疫苗产生的免疫力的局限性 有的病原体变异很快，疫苗的研制研发、生产更新的速度远远赶不上病毒的变异。如 H5N1 禽流感、蓝耳病等。

有些病原体的遗传型、血清型和保护型很复杂，我们认识到的只是冰山的一角。如鸡传染性支气管炎病毒、禽流感病毒(尽管已知有 16 种 H 和 9 种 N 组合)。实际上对于地球上的微生物，利用所有的科学技术能够分离鉴定的不到 10%，还有 90%是什么还不清楚。有些疫苗病毒有残余毒力，如传染性氏囊病疫苗毒本身可引起免疫抑制。有的疫苗毒可引起临床或亚临床疾病，有的可与流行毒发生重组，使流行株的遗传型、血清型和保护型更加复杂。

蓝耳病高强度免疫会加剧病毒在猪场的不稳定，造成循环传播；目前临床发病中发现很多由疫苗病毒株引起。

## 1.4 病从哪里来？

到底是别的猪场传进来的？还是微生物环境、物理环境的变化养出来？还是我们打疫苗自己“种”出来的？我们要很好地思考这些问题。

1.4.1 瑞典养猪业 对于无抗生产，瑞典起步最早。瑞典 1980 年开始认识到抗生素的危害，1986 年全面禁用抗生素，当时瑞典的养猪生产成本比其他欧洲国家要高，但是从 1986 年开始，经过 16 年的坚持，瑞典的猪的生产水平普遍高于其他国家，而且瑞典的猪肉在欧洲和全球还形成了品牌。现在有人提出，虽然饲料当中抗生素少，但是治疗的抗生素增加了，但是目前为止没有发现真正的证据证明此观点。

1.4.2 丹麦养猪业 丹麦与瑞典相比，无抗饲养要晚将近 10 年。丹麦从 1995 年至今，先后出台越来越严格的动物使用抗生素禁令，让动物逐步远离抗生素。2000 年，丹麦政府下令，所有动物，不论大小，一律禁用一切抗生素饲料。

无抗饲养是大势所趋，但是从实际出发，无抗饲养也不能一步登天。我们还是应该从抗生素残留到无抗饲料的配制，再到整个饲养过程的无抗饲养，踏踏实实地走。

“扬汤止沸，勿如釜底抽薪”：养殖场总依靠打针、吃药，防止动物发病，把病治好。实际上无益于扬汤止沸，与其这样，不如釜底抽薪，维护动物自身免疫健康。

## 2 维护畜禽自身健康从舒适环境入手

### 2.1 猪饲养是个系统工程（见图 1）

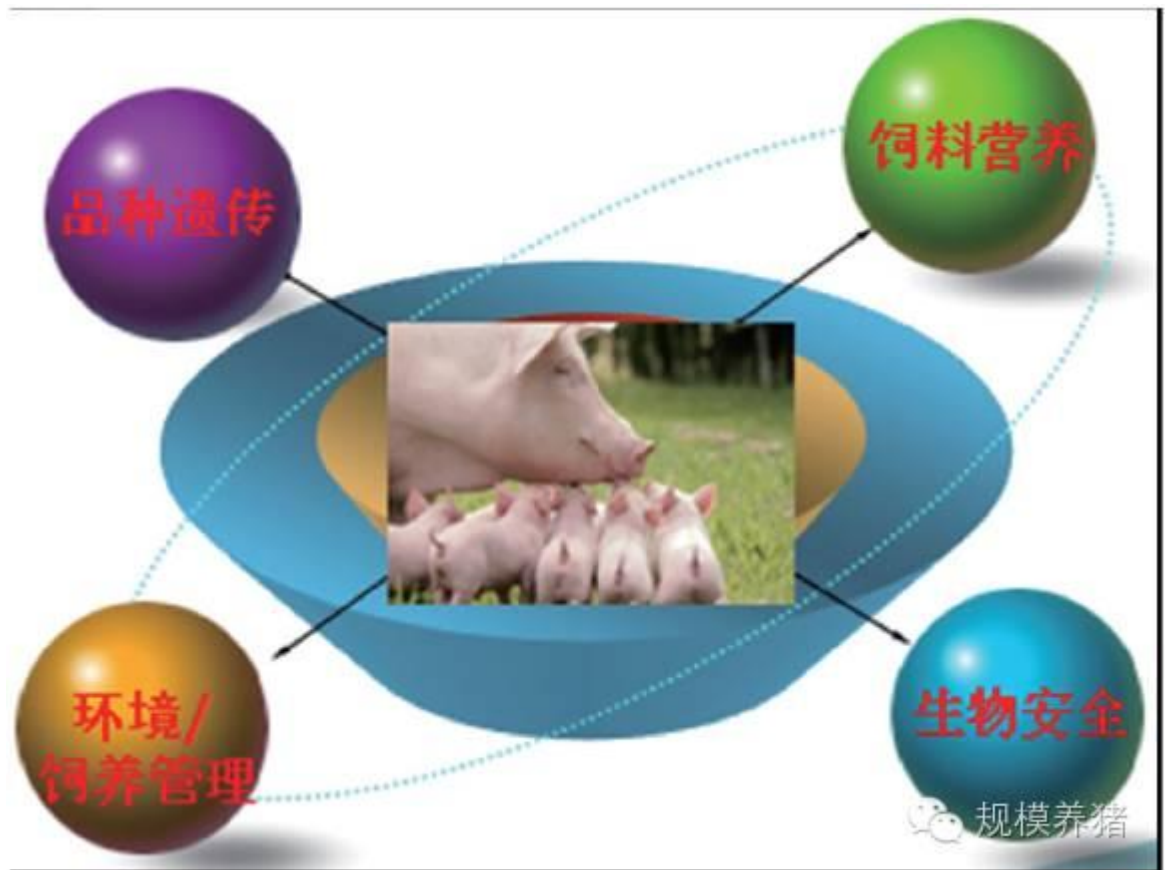


图1 猪饲养系统工程图

2.1.1 畜禽舍环境因子 物理因子：温热环境因子、光照、噪声、PM、空间、栏舍；化学因子： $O_2$ 、 $NH_3$ 、 $H_2S$ 、 $CO_2$ 、 $CH_4$  等；生物因子：舍内微生物；情感因子：畜群结构、人等；饲料、水、兽药、疫苗。

2.1.2 环境温度畜禽免疫力 夏季高温高湿多发肠道细菌疾病，冬季寒冷及低湿多发呼吸道病毒病；微生物对环境具有感知能力，能够根据环境温度改变自身的致病力；温度、湿度、风速是不可分割的三元组成部分，互相互作。

2.1.3 环境氨气影响畜禽免疫力 环境中的有害气体损伤畜禽呼吸道黏膜屏障的微结构，增加对呼吸道疾病的易感性。环境中的有害气体直接会影响动物的免疫系统、生殖系统和免疫力。通常认为，氨气在 20ppm 水平以下不会对动物的生长速度产生影响，但是会严重地影响繁殖性能和免疫性能。同时，氨气是 PM2.5 的重要前驱物，所以畜禽舍内的环境当中，温度的参数、有害气体的参数到底限制是多少？可能不是一个数，而是一组数。而且对不同生产目的和生理阶段的需求是不一样的，但是这些数在国际、国内都非常缺乏。

2.1.4 环境粉尘(PM) 畜禽场中 PM 成分复杂：携带着重金属元素、挥发性的有机化合物、NO<sub>3</sub>、SO<sub>4</sub>、氨气、硫化氢、内毒素、抗生素、过敏原、病毒等物质。PM 能直接作用于呼吸道黏膜屏障，降低黏膜抗菌肽防御素 2 和防御素 3 的表达，局部解除对病原微生物生长的抑制作用。PM<sub>2.5</sub> 对畜禽的危害是非常大的，但是这方面的研究还很不系统。

环境因子非常复杂；畜禽生长、繁殖、免疫健康的环境需求及限值迥异；环境与动物的关系解析远未清晰，同时环境研究非常难，因为要有可控环境、可控参数，这样的环境条件非常少。现在规模化养猪场环境水平是提高了，但是要进行环境试验，就无法操作。同时国内环境生理的研究边缘化，包括各个大学的学科设置、人才队伍等。

### 3 环境生理与调控研究选题思考



#### 3.1 舒适环境如何实现？

3.1.1 了解畜禽对环境的需求，以及环境参数变化对健康或者繁殖对生长变化的阈值临界点。

3.1.2 研究工艺、设施、设备来实现满足这些需求。

3.1.3 生产上进行推广应用。目前，大多数规模化畜禽养殖场设计没有参数标准，也没有专业化的设计工程师。

#### 3.2 环境生理与调控研究的重点、难点

对畜禽环境生理进行精确研究、准确定位参数；温度、湿度、通风、光照、CO、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 模型等；高通量技术手段寻找综合评价指标；采用荟萃分析(meta analysis)整合交互作用的研究成果，建立畜禽舍环境参数藕合优化调控方法；分析营养-环境-源生物学-畜禽健康的机制；工艺的实现等。

### 3.3 “十三五”国家重点研发计划专项

3.3.1 “畜禽重大疫病防控与高效安全养殖” & “畜禽健康高效养殖综合技术研发” 包括疫病防控、净化与根除；养殖设施、工艺及配套技术；粪污减排及资源化利用。

3.3.2 研究分三个层次 基础；关键技术与设备；集成示范。