

生猪养殖行业： 规模经济还是规模不经济？



分析师及联系人

- | | |
|----------------------|-------------------|
| • 陈佳 | • 姚雪梅 |
| (8621)61118733 | (8621)61118733 |
| chenjia2@cjsc.com.cn | yaoxm@cjsc.com.cn |
| 执业证书编号： | 执业证书编号： |
| S0490513080003 | S0490518080004 |

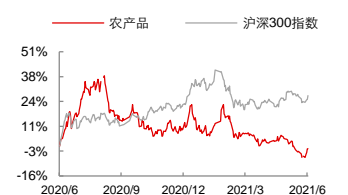
MAIN POINTS OF REPORT

报告日期 2021-06-27
行业研究 深度报告
评级 看好 | 维持

行业内重点公司推荐

公司代码	公司名称	投资评级
002714	牧原股份	买入

市场表现对比图(近 12 个月)



资料来源: Wind

相关研究

- 《宠物行业专题报告七: 国产宠物食品品牌618表现如何?》2021-06-23
- 《生猪养殖行业专题报告七十三: 如何看待上市企业5月出栏数据?》2021-06-15
- 《生猪养殖系列报告七十二: 如何看待行业大猪存栏及母猪补栏情况?》2021-06-11

农产品

生猪养殖行业: 规模经济还是规模不经济?

● 美国生猪养殖行业: 规模经济 vs 规模不经济?

美国生猪养殖企业在体量小时, 单位成本会随着规模扩大而下降, 但超过一定体量后, 如果继续扩张, 单位成本反而会上升, 成本曲线呈现 U 型。1) 体量小时规模经济的原因: 小型猪场扩张为中型规模猪场的过程中, 通常伴随着聘请更专业的人才, 进行更为细致的专业性分工, 采用更为先进的养殖技术和设备, 因而一些关键性的生产指标(例如 PSY、人工效率、猪舍周转率等)得以持续优化, 且某些固定生产成本, 随着养殖规模的扩大, 摊销到单位出栏体重上的金额会迅速减少, 因而在这一过程中成本是规模递减的; 2) 体量长大后规模不经济的原因: 一些与管理精细度密切相关的生产指标, 例如死亡率以及料肉比, 随着养殖规模的扩大, 反而可能是恶化的。与此同时, PSY、人工效率等指标随着规模的扩大继续优化, 但边际优化效率是递减的, 因而, 当养殖规模超越某个临界值后, 饲料成本等成本项的上升不一定完全能由前述指标优化带来的成本下降抵消掉, 从而整体的养殖成本反而是上升的。

虽然会出现规模不经济, 但从成本递减转为成本递增的拐点规模是在持续扩大的。1988-1991 年自繁自养猪场单位完全成本转向规模不经济的临界规模是 1300 头, 但 2009 年出栏量在 12500 头时仍是规模经济的。拐点规模持续扩大的原因主要有两点: 1、育种、动物营养、动物保健、猪场设计和设备等领域技术持续进步; 2、养殖模式从高成本的繁育一体化为主向低成本的专业分工为主转变。

● 中国生猪养殖行业: 非洲猪瘟前, 成本曲线是向下倾斜的

在非瘟之前, 中国生猪养殖行业的完全成本曲线是向下倾斜的, 即规模越大成本越低。向下倾斜的成本规模曲线似乎与直觉不符, 这是因为口径不一, 如果剔除家庭用工折价, 成本上曲线是向上的。以牧原和温氏为例, 超大型企业扩张过程中似乎也没有遭遇规模不经济。为什么中国生猪养殖成本曲线同美国不一样, 并没有出现明显的从规模经济转向规模不经济的情况呢? 我们认为, 或是因为中国生猪养殖行业正处在技术快速升级的过程, 对于规模企业而言, 10 年间基本完成了机械化、自动化, 当前正在向智能化、无人化的方向发展, 而散养户和小型规模企业不具备采购先进设备、应用前沿的养殖和防疫知识的能力, 因而养殖效率与规模企业相比差距逐渐扩大, 规模企业更具有成本优势。

● 中国生猪养殖行业: 非洲猪瘟后, 规模不经济似乎正在发生

非瘟后大型生猪养殖集团成本提升幅度大于行业自繁自养生猪成本的提升幅度, 这意味着非瘟后, 大型养殖集团似乎是遭遇了规模不经济。我们认为, 原因主要有 3 点: 1) 非瘟使得生猪养殖的管理难度大幅提升, 从而大型猪企在管理上会遇到更多的问题; 2) 非瘟使得养殖成绩差的散养户加速退出, 散养户结构大幅优化, 而大型猪企的资金实力较强、猪场数量较多, 其中一些防疫差、成本高的猪场仍能继续生产运营, 但会拉高公司整体的生产成本; 3) 非瘟以来大型猪企加速扩张, 大量招聘新员工, 新员工培训时间较短, 尚未熟练掌握工作技能, 新员工占比高使得公司整体的生产成绩下滑。

风险提示:

1. 调查样本数据或与行业整体情况存在一定的偏差;
2. 非瘟后中国不同规模猪场的成本数据不可得。

目录

美国生猪养殖行业：规模经济 vs 规模不经济？	5
美国生猪成本曲线呈 U 型，但出现规模不经济的拐点规模持续扩大	5
为什么会从规模经济转向规模不经济？	8
为何出现规模不经济拐点的规模在持续扩大？	12
养殖技术进步	13
从自繁自养到专业化分工	15
中国生猪养殖行业：非瘟使得中国生猪养殖行业成本曲线发生变化	17
非洲猪瘟前：中国生猪养殖行业完全成本曲线是向下倾斜的	18
以牧原和温氏为例：超大型企业扩张过程中似乎并没有遭遇规模不经济	21
为什么中国生猪养殖行业规模不经济没有那么明显？	22
非洲猪瘟后：规模不经济似乎正在发生	23
非瘟叠加加速扩张，部分大型企业正遭遇规模不经济	23
为什么非瘟后大型企业会遭遇规模不经济问题？	24

图表目录

图 1：1988-1991 年美国不同规模自繁自养生猪养殖企业的现金成本（单位：美元/美担）	6
图 2：1988-1991 年美国不同规模自繁自养生猪养殖企业的完全成本（单位：美元/美担）	6
图 3：1988-1991 年美国不同规模自繁自养生猪养殖企业的经济成本（完全成本+机会成本）（单位：美元/美担）	6
图 4：2009 年美国不同规模的自繁自养猪场的完全成本差异大于专业育肥猪场	7
图 5：2004 年美国不同规模自繁自养猪场的完全成本分布情况	8
图 6：2004 年美国不同规模专业育肥猪场的完全成本分布情况	8
图 7：生猪养殖行业关键生产指标/成本项与养殖规模的关系	10
图 8：1992-2009 年间美国自繁自养、专业育肥猪场的料肉比持续下降（单位：磅/美担）	14
图 9：1992-2009 年间美国自繁自养、专业育肥猪场的人工效率持续改善（单位：小时/美担）	14
图 10：1992-2009 年美国母猪的平均 PSY 从 14.28 头增至 18.38 头	14
图 11：1992-2009 年美国母猪的平均窝产仔数从 8.12 头增至 9.62 头	14
图 12：美国生猪养殖行业从自繁自养模式为主向专业育肥为主转变	15
图 13：1992-2009 年美国专业育肥猪场数量占比从 19% 增至 47%	15
图 14：1992-2009 年美国专业育肥猪场商品猪出栏量占比从 22% 增至 73%	15
图 15：1992 年美国不同规模的专业育肥猪场平均完全成本低于同等规模的自繁自养猪场	16
图 16：2009 年美国不同规模的专业育肥猪场平均完全成本低于同等规模的自繁自养猪场	16
图 17：美国 2004 年的调查中自繁自养猪场完全成本和经济成本低于 40 美元/美担的猪场数量占比分别不足 30% 和 10%	17
图 18：美国 2004 年的调查中专业育肥猪场完全成本和经济成本低于 40 美元/美担的猪场数量占比分别为 30% 和 23%	17

.....	17
图 19: 1992-2009 年美国专业育肥猪场平均出栏规模增长显著快于自繁自养猪场 (单位: 头)	17
图 20: 2005-2018 年规模生猪的单位完全成本始终低于散养生猪	19
图 21: 中国不同规模生猪养殖主体完全成本: 散养生猪 > 小规模生猪 > 中规模生猪 > 大型生猪 (单位: 元/公斤)	19
图 22: 剔除家庭用工折价后的中国不同规模生猪养殖主体完全成本: 散养生猪 < 小规模生猪 < 中规模生猪 < 大型生猪 (单位: 元/公斤)	19
图 23: 将玉米和豆粕价格变动考虑在内, 2018 年温氏和牧原商品肉猪成本也没有出现规模不经济	22
图 24: 非瘟后大型生猪养殖企业育肥猪成本上升幅度大于行业自繁自养育肥猪平均成本上升幅度	24
图 25: 2019-2020 年大型生猪养殖集团员工人数快速增加 (单位: 人)	25
图 26: 大型养殖集团 2020 年生猪出栏量增长加速 (单位: 万头)	25
表 1: 1992-2009 年美国不同规模自繁自养猪场和专业育肥猪场的完全成本对比 (美元/美担)	6
表 2: 2004 年美国不同规模自繁自养猪场的平均生产指标以及采用各项养殖技术的猪场比例	9
表 3: 2004 年美国不同规模专业育肥猪场的平均生产指标以及采用各项养殖技术的猪场比例	9
表 4: 2004 年美国不同规模自繁自养及专业育肥猪场的饲料成本、现金成本及完全成本对比	10
表 5: 1991 年不同规模的自繁自养猪场成本拆分 (单位: 美元/美担)	11
表 6: 2009 年和 2004 年美国自繁自养猪场和专业育肥猪场采用不同技术的比例	13
表 7: 2018 年中国大规模生猪完全成本较散养生猪低 2.54 元/公斤, 其中人工成本低 3.15 元/公斤 (单位: 元/公斤)	20
表 8: 2018 年中国大规模生猪较散养生猪饲料成本低 0.26 元/公斤、仔猪进价高 0.52 元/公斤 (单位: 元/公斤)	20
表 9: 2012-2018 年温氏股份商品肉猪完全成本	21
表 10: 2011-2018 年牧原股份商品猪完全成本	22

美国生猪养殖行业：规模经济 vs 规模不经济？

美国生猪养殖企业在体量小时，单位成本会随着规模扩大而下降，但超过一定体量后，如果继续扩张，单位成本反而会上升，**成本曲线呈现 U 型**。**1) 体量小时规模经济的原因**：小型猪场扩张为中型规模猪场的过程中，通常伴随着聘请更专业的人才，进行更为细致的专业性分工，采用更为先进的养殖技术和设备，因而一些关键性的生产指标（例如 PSY、人工效率、猪舍周转率等）得以持续优化，且某些固定生产成本，随着养殖规模的扩大，摊销到单位出栏体重上的金额会迅速减少，因而在这一过程中成本是规模递减的；**2) 体量大后规模不经济的原因**：一些与管理精细度密切相关的生产指标，例如死亡率以及料肉比，随着养殖规模的扩大，反而可能是恶化的。与此同时，PSY、人工效率等指标随着规模的扩大继续优化，但边际优化效率是递减的，因而，当养殖规模超越某个临界值后，饲料成本等成本项的上升不一定完全能由前述指标优化带来的成本下降抵消掉，从而整体的养殖成本反而是上升的。

此外，我们还关注到两点：1) 虽然自繁自养猪场的成本高于同等规模的专业育肥猪场，但是不同规模自繁自养猪场成本差异更大，规模经济效应更明显，即自繁自养猪场出现规模不经济拐点的临界规模大于专业育肥猪场；2) 随着行业养殖模式的变化（从自繁自养模式为主转为专业育肥模式为主）以及技术进步，转向规模不经济的临界规模是在持续扩大的。

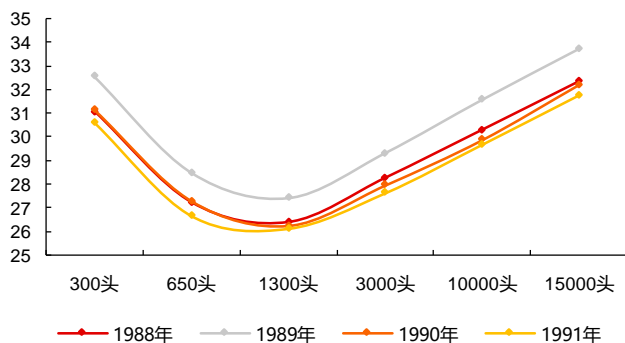
美国生猪成本曲线呈 U 型，但出现规模不经济的拐点规模持续扩大

分析美国生猪养殖行业的成本曲线，可以看到其呈现 U 型特征，**即在生猪养殖企业规模从小到大的过程中，单位生产成本先递减，但达到某一临界点后，如果养殖规模继续扩大，单位生产成本反而会重新上升**。从规模经济走向规模不经济，符合绝大多数行业的特征。

根据美国农业部（USDA）在 1990 年前后对不同规模养猪场的成本所做的调查，可变现金成本曲线、现金成本+资本折旧摊销曲线和经济成本曲线都呈 U 型。美国农业部在 1991 年的猪场成本调查中将自繁自养一体化猪场按出栏规模从小到大选取了 300 头、650 头、1300 头、3000 头、10000 头和 15000 头六档，对不同规模猪场的养殖成本进行了统计。养殖成本分为三个不同的口径：1、可变现金成本（Total,variable cash expenses），包括保育猪、饲料、疫苗和兽药、运输、能源、厂房和设备维修、雇佣人工、粪污处理成本以及其他现金支出（包括围栏维修成本、租借设备的租金等），与我们在研究中国生猪养殖行业时所讲的现金成本口径基本一致，为使得口径可比，后面我们都用**现金成本**指代；2、现金成本+资产折旧摊销（Total,cash expenses and capital expenses），在可变现金成本的基础上，再加上经常性支出、税收、保险、利息支出和资本折旧摊销（生产性生物资产、厂房和设备的折旧摊销），与我们在研究中国生猪养殖行业时所讲的完全成本口径基本一致，后面我们都用**完全成本**指代；3、经济成本（Total,economic costs）是在现金成本和资产折旧摊销的基础上，再加上机会成本，例如运营资金的机会成本、自有土地折价、未付费的家庭用工等。可以看到三类成本曲线都呈 U 型，其中现金成本及完全成本曲线都是在 1300 头左右从规模经济转向规模不经济，15000 头规模的猪场成本与 300 头规模的猪场成本基本接近；经济成本曲线在 1300-

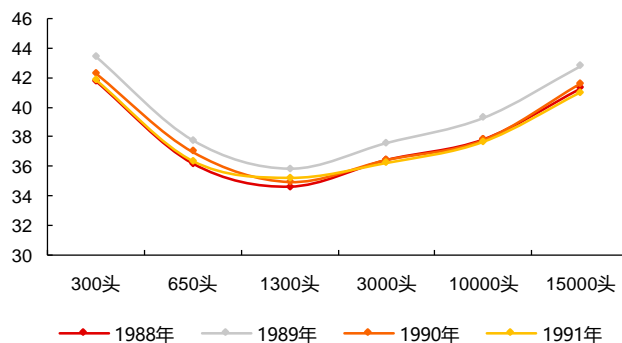
10000 头之间基本是规模经济不变的，但随着规模继续扩大，15000 头猪场的经济成本高于 10000 头猪场，不过仍显著低于 300 头规模猪场的成本。

图 1：1988-1991 年美国不同规模自繁自养生猪养殖企业的现金成本（单位：美元/美担）



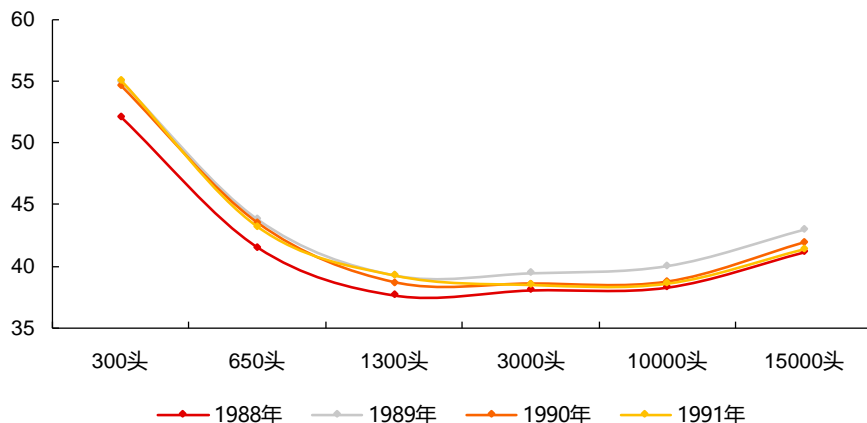
资料来源：USDA 《Costs and Structure of U.S. Hog Production,1988-91》¹，长江证券研究所

图 2：1988-1991 年美国不同规模自繁自养生猪养殖企业的完全成本（单位：美元/美担）



资料来源：USDA 《Costs and Structure of U.S. Hog Production,1988-91》，长江证券研究所

图 3：1988-1991 年美国不同规模自繁自养生猪养殖企业的经济成本（完全成本+机会成本）（单位：美元/美担）



资料来源：USDA 《Costs and Structure of U.S. Hog Production,1988-91》，长江证券研究所

虽然在美国生猪养殖行业发展的不同阶段，其成本曲线都呈 U 型，但是随着行业养殖模式的变化以及技术进步，转向规模不经济的临界规模是在持续扩大的。以自繁自养猪场为例，1988-1991 年时完全成本转向规模不经济的临界规模是 1300 头，但 2009 年出栏量在 12500 头规模时仍是规模经济的。对于专业育肥猪场而言，也是同样的，在 1998 年和 2004 年，当规模超过 12500 头时，完全成本从规模递减转为规模递增，但到了 2009 年，当规模超过 12500 头时，成本仍在下降。

表 1：1992-2009 年美国不同规模自繁自养猪场和专业育肥猪场的完全成本对比（美元/美担）

	1992	1998	2004	2009
自繁自养				
出栏量 < 500 头	105.45	109.18	110.71	102.73

¹图 4 及表 1-2 资料来源于 USDA Agriculture Information Bulletin Number 692 的《Costs and Structure of U.S. Hog Production,1988-91》，作者 Hosein Shapouri,Kenneth H. Mathews,Jr.和 Pat Bailey.

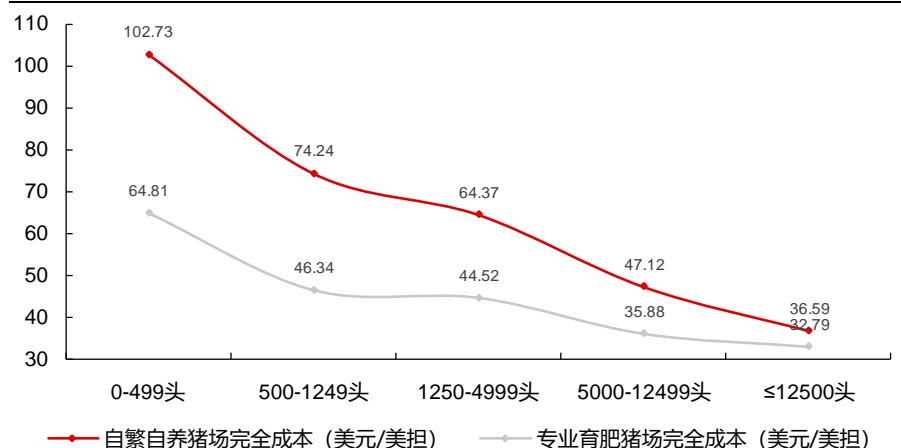
500 头≤出栏量 < 1250 头	92.27	83.15	76.89	74.24
1250 头≤出栏量 < 5000 头	80.04	72.25	62.81	64.37
5000 头≤出栏量 < 12500 头	78.96	64.09	60.50	47.12
12500 头≤出栏量	id	61.87	54.41	36.59
专业育肥				
出栏量 < 500 头	90.32	80.60	62.47	64.81
500 头≤出栏量 < 1250 头	67.25	72.16	50.88	46.34
1250 头≤出栏量 < 5000 头	63.81	55.50	47.27	44.52
5000 头≤出栏量 < 12500 头	id	46.24	37.20	35.88
12500 头≤出栏量	id	47.22	37.79	32.79

资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》²，长江证券研究所

此外，在对自繁自养和专业育肥两种不同养殖模式的成本以及规模经济效应进行对比时，发现：

- 1) 虽然自繁自养猪场的成本高于同等规模的专业育肥猪场，但是不同规模的自繁自养猪场的成本差异大于专业育肥猪场，在规模经济阶段，随着规模扩大成本改善的空间更大。以 2009 年美国农业部的调查为例，2009 年调查中出栏量小于 500 头的自繁自养猪场完全成本高达 102.73 美元/美担，而出栏量不低于 12500 头的自繁自养自养猪场该项成本仅 36.59 美元/美担，较小于 500 头规模猪场的完全成本低 66.14 美元/美担，而同期出栏量小于 500 头和出栏量不低于 12500 头的专业育肥猪场完全成本分别为 64.81 美元/美担和 32.79 美元/美担，二者差距仅 32.02 美元/美担，明显低于自繁自养猪场的成本差距。

图 4：2009 年美国不同规模的自繁自养猪场的完全成本差异大于专业育肥猪场



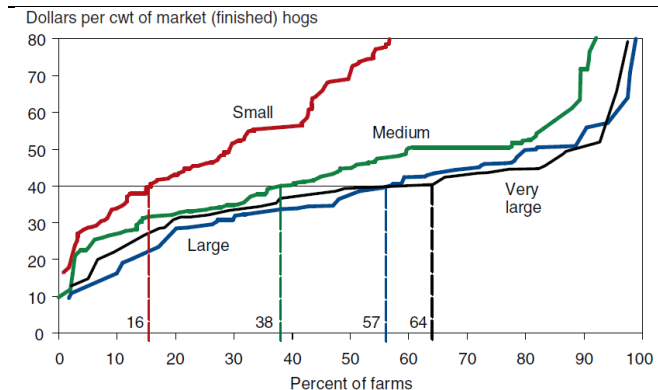
资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

- 2) 由于不同规模自繁自养猪场的成本分化程度高于专业育肥猪场，自繁自养猪场的规模经济效应更明显。美国农业部 2004 年的调查，自繁自养猪场中，完全成本不超过 40 美元/美担的小型 (Small，存栏量 1-499 头) 猪场、中型 (Medium，存栏量 500-1999

²图 4、8、9、13-16、19 及表 1、6 资料来源于 USDA Economic Research Report Number 158 的《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，作者 William D. McBride 和 Nigel Key.

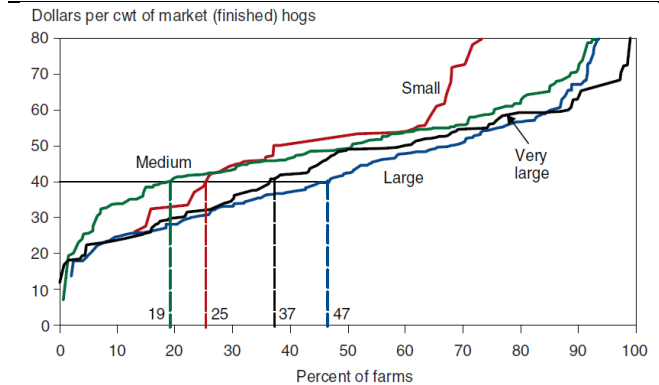
头) 规模猪场、大型 (Large, 存栏量 2000-4999 头) 猪场和超大型 (Very large, 存栏量 5000 头+) 猪场的占比分别为 16%、38%、57% 和 64%，而专业育肥猪场中，完全成本不超过 40 美元/美担的小型猪场、中型猪场、大型猪场和超大型猪场的占比分别为 25%、19%、47% 和 37%，即对于自繁自养猪场而言，规模越大的猪场成本低于 40 美元/美担的占比越高，而对于专业育肥猪场而言，成本低于 40 美元/美担的猪场占比从高分到低分分别是大型猪场、超大型猪场、小型猪场和中等规模猪场。

图 5：2004 年美国不同规模自繁自养猪场的完全成本分布情况



资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》³，长江证券研究所

图 6：2004 年美国不同规模专业育肥猪场的完全成本分布情况



资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，长江证券研究所

为什么会从规模经济转向规模不经济？

之所以在达到临界规模之前，美国生猪养殖成本是规模递减的，原因即在于大型猪场通常来说能够聘用专业性人才，进行更为细致的专业性分工，采用更为先进的养殖技术和设备，因而在一些关键性的生产指标上优于小型猪场，且某些固定生产成本，随着养殖规模的扩大，摊销到单位出栏体重上的金额会迅速减少，从而在达到临界规模以前，养猪企业是具有规模经济效益的。

以美国农业部 2004 年的调查为例，该调查对自繁自养猪场和专业育肥猪场按存栏规模分为小型 (small, 1-499 头)、中型 (medium, 500-1999 头)、大型 (large, 2000-4999 头) 和超大型 (very large, 5000+ 头) 4 大类，对每一类猪场采取关键养殖技术的比例、核心生产指标以及相应的生产成本都进行了统计。根据统计结果：

- 1、养殖技术上，无论是自繁自养猪场还是专业育肥猪场，在人工授精、终端杂交、分性别喂养、分段喂养、全进全出等关键性的养殖技术上，都是规模越大的猪场采用的比例越高，唯有在分段喂养的段数 ≥ 4 段这项上，超大型专业育肥猪场采用的比例小于大型猪场，前者为 57%，后者为 77%；
- 2、由于大型猪场采用先进养殖技术的比例更高，因而在核心生产指标上，也有更好的表现，无论是自繁自养猪场还是专业育肥猪场，都是规模越大，劳动效率更高。且对于自繁自养猪场而言，PSY 这个核心繁殖性能指标也是随着规模扩大而逐渐提升，调查中小型、中型、大型和超大型猪场的 PSY 分别为 12.46、13.12、17.49 和 18.73 头，可以看到当养殖规模从 500-1999 头增加到 2000-4999 头时 PSY 水平有一个比较大的跃升。除了养殖生产指标，大型猪场在一些运营指标上也更优，例

³图 5-6、17-18 及表 2-4 资料来源于 USDA Economic Information Bulletin Number 32 的《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，作者 William D. McBride 和 Nigel Key.

如规模越大的自繁自养猪场仔猪断奶时间更早、断奶体重更轻，从而种猪的利用效率更高，且单位育肥舍的年出栏量也是大型猪场更高，表明大型猪场的猪舍周转率更高。

表 2：2004 年美国不同规模自繁自养猪场的平均生产指标以及采用各项养殖技术的猪场比例

	1-499 头	500-1999 头	2000-4999 头	5000+头
生产指标				
窝产仔数（头）	7.17	7.31	8.79	8.72
PSY（头）	12.46	13.12	17.49	18.73
断奶天数	37	29	24	18
断奶体重（磅）	28	21	16	12
死亡率	3.05%	5.55%	4.51%	5.77%
出栏体重（磅）	251	257	258	256
料肉比（磅/美担）	516	355	423	299
劳动效率（小时/美担）	2.15	0.75	0.41	0.17
年仔猪产量/种猪舍设计产能	1.75	5.12	3.61	9.52
年育肥猪出栏量/育肥舍设计存栏量	1.15	2.32	2.41	3.03
养殖技术				
人工授精	4%	12%	51%	92%
终端杂交	11%	38%	43%	73%
专业产销高繁种猪	5%	24%	36%	26%
分性别喂养	17%	8%	41%	74%
分段喂养	42%	53%	61%	84%
分段≥4 段	28%	60%	78%	81%
种猪全进全出比例	35%	51%	58%	85%
育肥猪全进全出比例	14%	20%	54%	83%

资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，长江证券研究所

表 3：2004 年美国不同规模专业育肥猪场的平均生产指标以及采用各项养殖技术的猪场比例

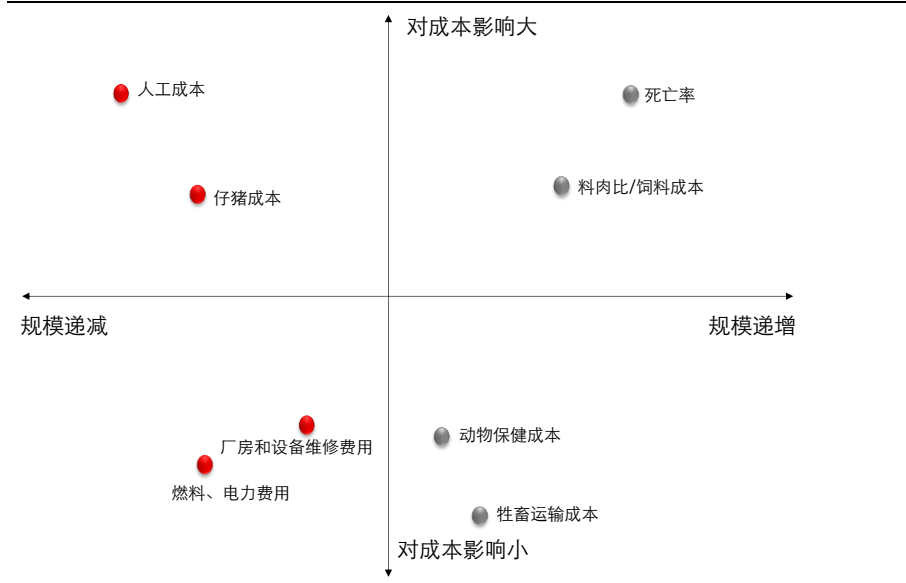
	1-499 头	500-1999 头	2000-4999 头	5000+头
生产指标				
死亡率	1.70%	3.00%	3.42%	3.06%
出栏体重（磅）	256	261	261	263
料肉比（磅/美担）	199	249	206	210
劳动效率（小时/美担）	0.56	0.26	0.15	0.08
年育肥猪出栏量/育肥舍设计存栏量	1.94	2.11	2.55	2.91
养殖技术				
分性别喂养	8%	31%	49%	67%
分段喂养	51%	60%	72%	72%

分段≥4 段	38%	67%	77%	57%
育肥猪全进全出比例	66%	80%	86%	92%

资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，长江证券研究所

既然规模越大的养殖企业，通常采用先进养殖技术、聘请专业性人才的比例更高，在一些关键性的生产指标上也有更好表现，那为什么还是会出现规模不经济的情况呢？原因在于，随着规模越大，管理难度也越大，一些与管理精细度密切相关的生产指标，例如死亡率以及料肉比，随着养殖规模的扩大，反而可能是恶化的，且料肉比和死亡率这两个指标对成本的影响比较大。与此同时，PSY、猪舍的周转效率等指标随着规模的扩大而优化，但边际优化效率是递减的，因而，当养殖规模超越某个临界值后，饲料成本等成本项的上升不一定完全能由固定成本的折旧摊销、PSY 上升等指标优化带来的成本下降抵消掉，从而整体的养殖成本反而是上升的。同样，以 USDA 在 2004 年的调查为例，专业育肥猪场中，小型、中型、大型和超大型猪场的死亡率分别为 1.70%、3.00%、3.42%、3.06%，料肉比分别为 199、249、206、210 磅/美担，超大型猪场更高的料肉比使得其饲料成本和现金成本较大型猪场分别高 1.12 和 1.01 美元/美担，但超大型猪场的完全成本（主要是资产折旧摊销）较大型猪场仅低 0.05 美元/美担，从而超大型猪场的完全成本高于大型猪场。

图 7：生猪养殖行业关键生产指标/成本项与养殖规模的关系



资料来源：长江证券研究所

表 4：2004 年美国不同规模自繁自养及专业育肥猪场的饲料成本、现金成本及完全成本对比

	自繁自养 (美元/美担)				专业育肥 (美元/美担)			
	1-499 头	500-1999 头	2000-4999 头	5000+头	1-499 头	500-1999 头	2000-4999 头	5000+头
饲料成本	32.23	25.29	22.49	22.86	22.26	20.94	18.08	19.2
现金成本	40.1	31.43	30.47	31.16	43.96	44.11	39.84	40.85

完全成本	66.64	42.72	40.4	38.84	51.34	50.29	43.82	44.78
------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------

资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，长江证券研究所

USDA 在 1991 年的对于不同规模的自繁自养猪场成本的调查，给了我们对于自繁自养猪场规模经济效应分析更为详实的数据基础，从这一调查数据来看，**人工成本和饲料成本，是大规模养猪企业相对于最优规模养猪企业成本劣势最为明显的 2 项**（之所以没有将 general farm overhead 包括在内，是因为这是一个综合项，而不是一个单项）。在 USDA 在 1991 年对自繁自养猪场成本的调查中，存栏规模 3000 头的猪场经济成本（完全成本+机会成本）是最低的，在超过这一规模后，成本是上升的。我们将存栏 15000 头猪场的各成本项与最优规模即存栏 3000 头猪场的成本项进行对比，可以看到前者的完全经济成本较后者高 2.90 美元/美担，其中差异最大的两项是雇佣人工成本和饲料成本，分别高 3.53、和 1.07 美元/美担，其中 15000 头猪场雇佣人工成本显著更高，是因为大型猪场的工作人员基本都是雇佣的员工，而小型猪场很多是家庭农场，所有者即是生产者，在计算人工成本时不考虑自己付出劳动的机会成本。实际上，如果加上自己付出劳动的机会成本，3000 头猪场的人工成本是 $2.13+2.79=4.92$ 美元/美担，15000 头猪场的人工成本是 $5.66+0.4=6.06$ 美元/美担，15000 头猪场的人工成本比 3000 头猪场高 1.14 美元/美担。

人工成本和饲料成本的规模不经济是造成自繁自养猪场规模不经济的 2 大核心要素，分析其背后原因，反映的是超大型猪场的料肉比更高、人工效率相对更低。料肉比更高或与规模过大导致的喂养精细程度下降有关，而人工成本上升、人工效率下降或因为超大型企业必须分设复杂的管理层次，设计众多的激励和监督机制，这就必然增加企业非生产人员和设备的数量，从而造成企业人工成本上升和费用增加。

表 5：1991 年不同规模的自繁自养猪场成本拆分（单位：美元/美担）

	300 头	650 头	1300 头	3000 头	10000 头	15000 头	15000 头与 3000 头差额
育肥猪	0.15	0.42	0.29	0.11	0.22	0.02	-0.09
饲料---							
谷物	16	14.18	12.64	12.8	12.64	13.27	0.47
蛋白成分和添加剂	8.27	7.17	7.49	8.27	9.12	8.87	0.6
饲料成本	24.27	21.34	20.13	21.07	21.75	22.14	1.07
其他----							
动物保健	0.72	0.77	0.89	1.17	1.16	1.34	0.17
牲畜运输	0.17	0.11	0.06	0.13	0.17	0.35	0.22
销售	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0
燃料、润滑油、电力	1.37	1.05	0.97	0.96	0.75	0.52	-0.44
厂房和设备维修	1.9	1.44	1.51	1.46	1.18	1.22	-0.24
雇佣人工	1.21	0.96	1.7	2.13	3.72	5.66	3.53
粪污处理	0.01	0	0.01	0.01	0.07	0	-0.01
其他现金成本	0.39	0.15	0.15	0.15	0.23	0.09	-0.06
可变现现金成本 (total,variable cash expenses)	30.6	26.66	26.12	27.62	29.67	31.76	4.14

农场一般经常性开支 (general farm overhead)	3	2.14	1.96	2.35	2.3	3.75	1.4
税收和保险	1.4	0.63	0.64	0.61	0.4	0.48	-0.13
利息	2.93	1.9	1.49	2.3	1.68	1.79	-0.51
固定现金成本 (total, fixed cash expenses)	7.33	4.67	4.09	5.25	4.39	6.02	0.77
总现金成本 (total, cash expenses)	37.93	31.32	30.22	32.87	34.06	37.78	4.91
资产折旧摊销	3.9	5.03	4.99	3.35	3.6	3.21	-0.14
完全成本 (现金成本+资产折旧摊销)	41.84	36.35	35.21	36.22	37.65	40.99	4.77

可变现金成本	30.6	26.66	26.12	27.62	29.67	31.76	4.14
农场一般经常性开支	3	2.14	1.96	2.35	2.3	3.75	1.4
税收和保险	1.4	0.63	0.64	0.61	0.4	0.48	-0.13
资产折旧摊销	3.9	5.03	4.99	3.35	3.6	3.21	-0.14
运营资金的机会成本	0.42	0.37	0.35	0.38	0.4	0.43	0.05
其他非土地资产的机会成本	2	1.51	1.51	1.37	1.26	1.34	-0.03
土地的机会成本	0.43	0.12	0.08	0.03	0.03	0.02	-0.01
家庭用工折价	13.32	6.74	3.6	2.79	0.94	0.4	-2.39
经济成本 (total, economic costs)	55.07	43.2	39.26	38.49	38.6	41.39	2.9

资料来源：USDA 《Costs and Structure of U.S. Hog Production, 1988-91》，长江证券研究所

为何出现规模不经济拐点的规模在持续扩大？

虽然美国生猪养殖行业的成本曲线是 U 型的，即在养殖规模扩大到一定体量后，养殖规模的继续扩大会带来养殖效率的下滑和生产成本的上升，但是随着产业的持续发展，出现成本上升的拐点规模是在持续扩大的。根据前文所述，就经济成本而言，1988-1989 年时转向规模不经济的临界规模是 1300 头，而 1990-1991 年临界规模已经扩大到了 3000 头。之所以美国生猪养殖行业成本曲线出现规模不经济的拐点规模在持续扩大，我们认为，原因主要是两点：

1、**生猪养殖行业持续技术进步**。在育种、动物营养、动物保健等领域研发和成果转化都在持续推进中，PSY、饲料转化率等指标不断提升，更高效、智能的养殖设备的应用也使得人力可以以更优的方式运用到生产中，持续的技术进步拓宽了养殖行业最优养殖规模的边界。

2、**养殖模式从繁育一体化为主向专业分工为主转变**。如果在单一模式里对比，由于自繁自养模式环节更多，非现金成本部分占比更高，而这部分的规模经济效应更明显，因而不同规模自繁自养猪场成本的离散程度更高，同一时期，自繁自养猪场出现规模不经济拐点的临界规模大于专业育肥猪场，这似乎与养殖模式从繁育一体化为主向专业育肥为主转变过程中美国猪场的平均规模是持续增大的有些矛盾。但实际上，这并不矛盾，

因为专业分工猪场的平均成本低于同等规模自繁自养猪场成本，从而平均规模是更大的，因而从整个行业来看，从低成本模式向低成本模式转变过程中，行业整体出现平均规模扩大和成本下降并行的情况，从而也拓宽了规模经济的边界。

养殖技术进步

美国生猪养殖行业在育种、动物营养、动物保健和养殖方式上的技术进步持续推进，采用先进技术的猪场占比也在持续提升，从而推动了整个行业生产指标的提升，为养猪场在更大养殖规模下降低养殖成本奠定了基础。

以美国农业部在 2004 年和 2009 年的调查为例，可以看到无论是自繁自养猪场还是专业育肥猪场，采用先进生产技术的占比都是在提升的。1) 育种方面，2004 年采用人工授精的自繁自养猪场占比为 12%，2009 年这一比例提升至 20%，对应的生猪出栏量占比从 62%和 84%；2004 年采用终端杂交技术的自繁自养猪场占比为 22%，2009 年这一比例提升至 30%，对应的生猪出栏量占比从 52%提升至 64%。2) 喂养方式上，2009 年采用分段喂养方式的自繁自养猪场占比和出栏量占比低于 2004 年，但 2009 年采用分段喂养的专业育肥场占比和出栏量占比都比 2004 年更高。3) 动物保健方面，2009 年自繁自养猪场和专业育肥猪场采用促生长和疫病预防类抗生素的猪场数量占比和生猪出栏量占比都 2004 年更低，行业整体向着无抗方向发展。

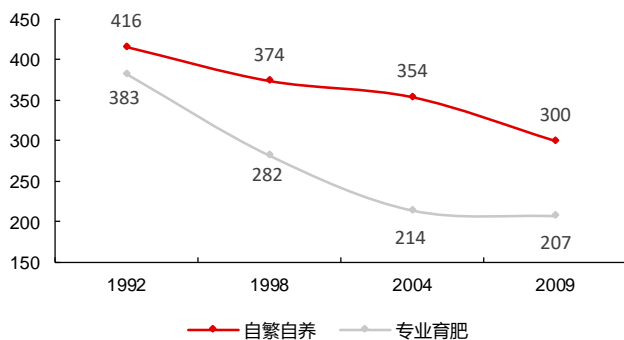
表 6：2009 年和 2004 年美国自繁自养猪场和专业育肥猪场采用不同技术的比例

	猪场数量占比		生猪出栏量占比	
	2004 年	2009 年	2004 年	2009 年
自繁自养				
人工授精	12%	20%	62%	84%
终端杂交	22%	30%	52%	64%
分段喂养	48%	44%	67%	66%
种猪全进全出	43%	50%	70%	66%
育肥猪全进全出	20%	34%	60%	84%
仔猪使用抗生素				
促生长	38%	31%	53%	40%
疫病预防	62%	55%	67%	60%
育肥猪使用抗生素				
促生长	43%	23%	59%	40%
疫病预防	38%	35%	51%	45%
专业育肥				
分段喂养	67%	73%	71%	75%
育肥猪全进全出	79%	84%	88%	84%
育肥猪使用抗生素				
促生长	42%	35%	52%	38%
疫病预防	58%	49%	64%	50%

资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

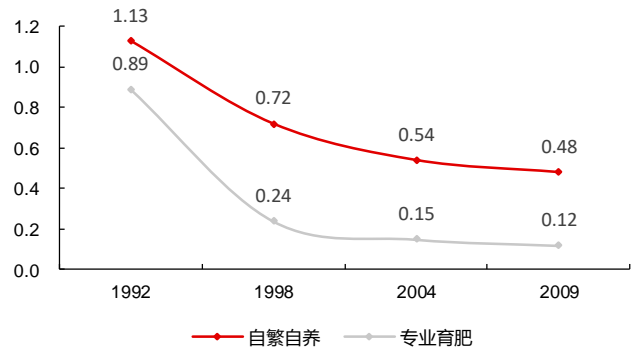
养殖技术进步和先进技术应用比例的提升使得美国生猪养殖业的 PSY、饲料转化率、人工效率等影响成本的关键指标持续优化。具体来说：1) 饲料转化率：1992 年-2009 年，美国自繁自养猪场的料肉比从 416 磅/美担下降到了 300 磅/美担，降幅达到 27.9%，专业育肥猪场的料肉比从 383 磅/美担下降到了 207 磅/美担，降幅达到 46.0%；2) 人工效率：1992 年-2009 年，美国自繁自养猪场的人工效率从 1.13 小时/美担下降到了 0.48 小时/美担，降幅达到 57.5%，专业育肥猪场的人工效率从 0.89 小时/美担下降到了 0.12 小时/美担降幅达到 86.5%；3) 繁殖效率：由于育种技术的持续进步，1992 年-2009 年，美国母猪的平均窝产仔数从 8.12 头增至 9.62 头，平均 PSY 从 14.28 头增至 18.38 头。

图 8：1992-2009 年间美国自繁自养、专业育肥猪场的料肉比持续下降（单位：磅/美担）



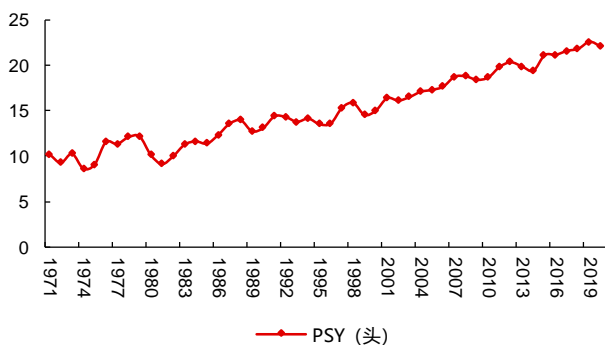
资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

图 9：1992-2009 年间美国自繁自养、专业育肥猪场的人工效率持续改善（单位：小时/美担）



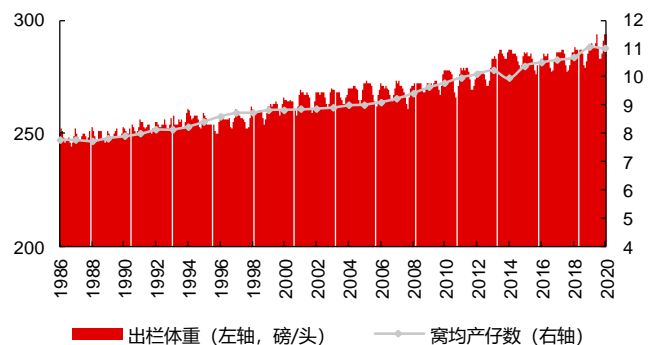
资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

图 10：1992-2009 年美国母猪的平均 PSY 从 14.28 头增至 18.38 头



资料来源：USDA，长江证券研究所

图 11：1992-2009 年美国母猪的平均窝产仔数从 8.12 头增至 9.62 头

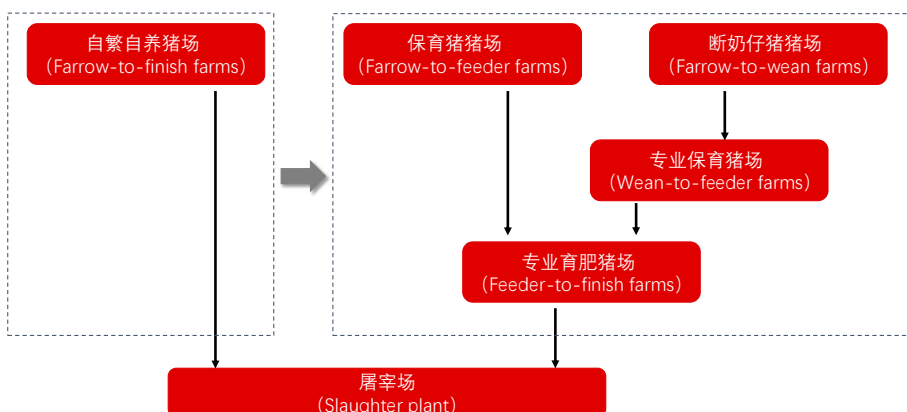


资料来源：USDA，长江证券研究所

从自繁自养到专业化分工

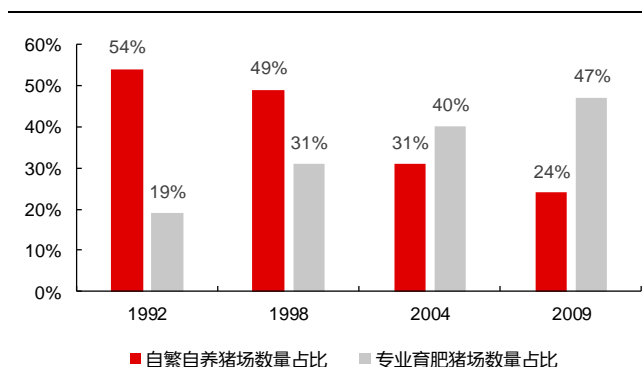
除了技术进步外，养殖模式的变化也是美国生猪养殖成本曲线规模不经济的拐点规模持续扩大的重要原因。20 世纪 90 年代到 21 世纪前 10 年，美国生猪养殖行业模式发生了巨大的变化，从自繁自养为主向合同养殖为主转变，专业化分工猪场逐渐取代自繁自养一体化猪场成为生猪养殖行业的主力军。猪场数量上，1992 年美国自繁自养猪场和专业育肥猪场分别占比 54% 和 19%，到 2009 年，这一占比已经发生逆转，自繁自养猪场数量占比降至 24%，而专业育肥猪场数量占比升至 47%；商品猪出栏量占比的变化更为明显，1992 年美国自繁自养猪场和专业育肥猪场出栏量分别占比 65% 和 22%，而 2009 年这一占比则变为 20% 和 73%，1990s-2000s 间，美国生猪养殖行业经历了自繁自养模式为主向专业分工模式为主的转变。

图 12：美国生猪养殖行业从自繁自养模式为主向专业育肥为主转变



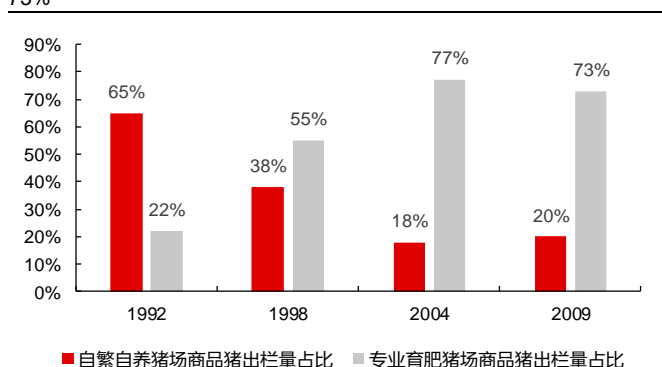
资料来源：长江证券研究所

图 13：1992-2009 年美国专业育肥猪场数量占比从 19% 增至 47%



资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

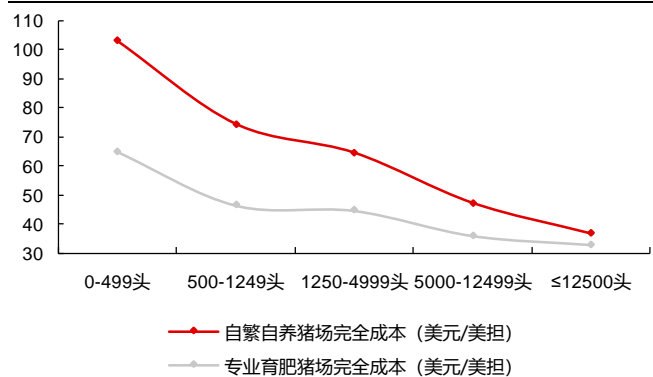
图 14：1992-2009 年美国专业育肥猪场商品猪出栏量占比从 22% 增至 73%



资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

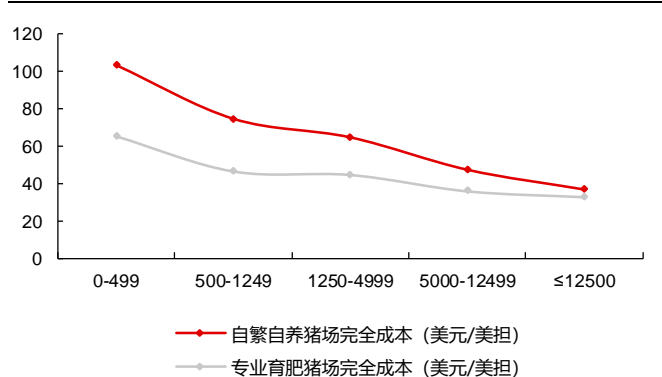
由于专业分工优势，同等规模下专业育肥猪场的养殖成本低于自繁自养一体化的猪场。根据美国农业部的调查，无论是 90 年代初的 1992 年，还是 2000s 末的 2009 年，在存栏量 0-499 头、500-1249 头、1250-4999 头、5000-12499 头以及 12500 头以上这几个不同的养殖规模猪场中，专业育肥猪场的平均完全成本（operating and ownership costs）都是低于同等规模的自繁自养猪场的。从累积占比看，以 2004 年的调查为例，专业育肥猪场中完全成本和经济成本（Total economic costs）低于 40 美元/美担的猪场数量占比分别为 30%和 23%，而自繁自养猪场中完全成本和经济成本（Total economic costs）低于 40 美元/美担的猪场数量占比分别不足 30%和 10%。之所以专业育肥猪场更有成本优势，原因在于分工专业化使得生产人员、研发人员和管理人员的工作都更为细化、专注于某个非常细小的环节，有利于提高劳动生产率和管理水平，从而有利于提高质量和降低成本。

图 15：1992 年美国不同规模的专业育肥猪场平均完全成本低于同等规模的自繁自养猪场



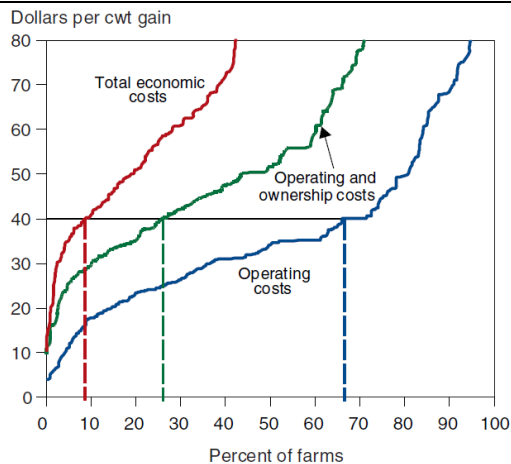
资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

图 16：2009 年美国不同规模的专业育肥猪场平均完全成本低于同等规模的自繁自养猪场



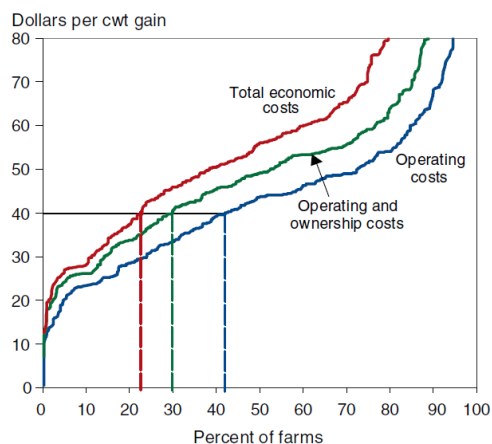
资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

图 17：美国 2004 年的调查中自繁自养猪场完全成本和经济成本低于 40 美元/美担的猪场数量占比分别不足 30%和 10%



资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，长江证券研究所

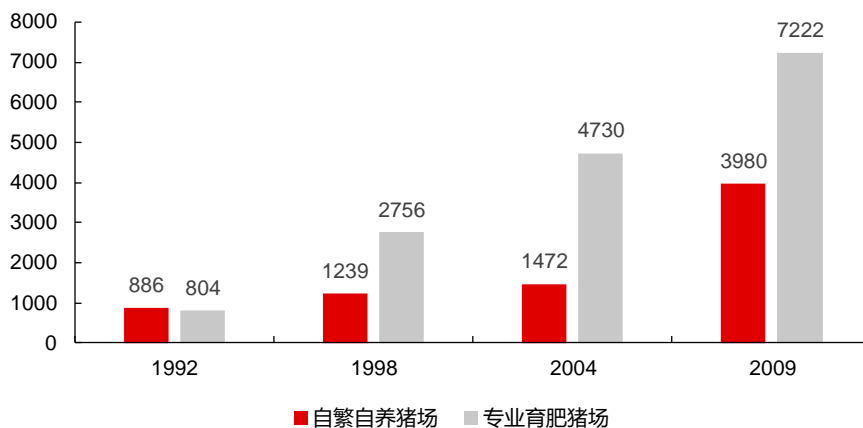
图 18：美国 2004 年的调查中专业育肥猪场完全成本和经济成本低于 40 美元/美担的猪场数量占比分别为 30%和 23%



资料来源：USDA 《Characteristics and Production Costs of U.S. Hog Farms, 2004》，长江证券研究所

成本优势使得专业育肥场的盈利能力更强，从而规模扩张能力也更强，因此整体而言，美国专业育肥场的平均规模大于自繁自养猪场。1992-2009 年间，除了 1992 年专业育肥猪场平均出栏规模小于自繁自养猪场外，1998 年、2004 年和 2009 年都是前者更大，这 3 个年份专业育肥猪场的平均出栏规模分别是自繁自养猪场的 2.2、3.2 和 1.8 倍。从全行业来看，在养殖模式从自繁自养为主向专业分工为主切换的过程中，平均规模扩大同时平均成本下降，即从行业角度看，规模经济的边界在扩大。

图 19：1992-2009 年美国专业育肥猪场平均出栏规模增长显著快于自繁自养猪场（单位：头）



资料来源：USDA 《U.S. Hog Production From 1992 to 2009: Technology, Restructuring, and Productivity Growth》，长江证券研究所

中国生猪养殖行业：非瘟使得中国生猪养殖行业成本曲线发生变化

在非瘟之前，中国生猪养殖行业的成本曲线是向下倾斜的，即从平均完全成本来看，散养生猪 > 小规模生猪 > 中规模生猪 > 大型生猪。向下倾斜的成本规模曲线似乎与直觉不

符，直觉认为散养生猪的成本更低，这是因为二者的成本统计口径不一，如果剔除家庭用工折价，成本上散养生猪 < 小规模生猪 < 中规模生猪 < 大型生猪。以牧原和温氏为例：超大型企业扩张过程中似乎并没有遭遇规模不经济。为什么中国生猪养殖成本曲线同美国不一样，并没有出现明显的从规模经济转向规模不经济的情况呢？我们认为，或是因为中国生猪养殖行业正处在技术快速升级的过程，对于规模企业而言，10 年间基本完成了机械化、自动化，当前正在向智能化、无人化的方向发展，而散养户和小型规模企业不具备采购现金设备、应用各种先进系统的能力，因而养殖效率比规模企业相比差距逐渐扩大，规模企业更具有成本优势。

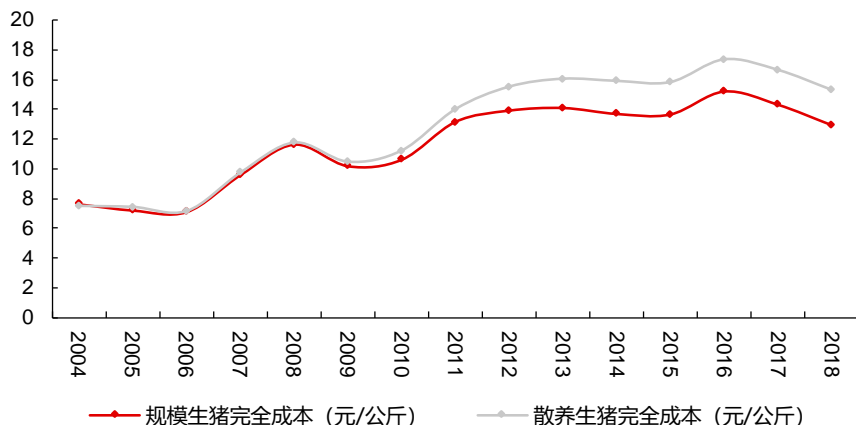
非瘟以来，生猪养殖行业的成本整体上明显抬升。非瘟后大型生猪养殖集团加速扩张，对头部生猪养殖上市公司的成本进行分析，发现非瘟后它们的养殖成本是提升的，且提升幅度大于行业自繁自养生猪成本的提升幅度，这意味着非瘟后，大型养殖集团在快速扩张的过程中，似乎是遭遇了规模不经济。为什么会出现这种情况呢？我们认为，原因主要有 3 点：1) 非瘟使得生猪养殖的管理难度大幅提升，大量入口需要严防死堵，从而管理上的瑕疵更容易被放大造成生产成绩的下滑；2) 非瘟以来生猪养殖行业规模化加速，整个散养户群体的结构和成本都得以大幅优化，而大型生猪养殖企业的猪场数量较多，其中一些防疫差、成本高的猪场，由于大型企业具备较强的资金实力，使得这些猪场仍能继续生产运营，但会拉高公司整体的成本；3) 头部企业加速扩张，人员快速增加，新员工占比高一方面使得各项生产和防疫操作在实际执行过程中容易打折扣，另一方面新员工不容易统一思想、企业文化被稀释，从而公司整体的生产成绩会下滑。

非洲猪瘟前：中国生猪养殖行业完全成本曲线是向下倾斜的

在非瘟之前，中国生猪养殖行业的成本曲线是向下倾斜的，即从平均完全成本来看，散养生猪 > 小规模生猪 > 中规模生猪 > 大型生猪。国家发改委关于生猪成本收益的调查统计数据，将生猪养殖主体分为规模生猪和散养生猪两大类，2017-2018 年又将规模生猪进一步细分为小规模生猪、中规模生猪和大规模生猪，没有对养殖模式进行区分。根据发改委数据，2005-2018 年，规模生猪的单位完全成本始终低于散养生猪，且自 2009 年以后，二者之间的差距在逐渐扩大。对于 2017 年和 2018 年的统计调查数据进一步分析，计算得到 2017 年散养生猪、小规模生猪、中规模生猪和大规模生猪的单位完全成本⁴分别为 16.63、14.66、14.15 和 14.07 元/公斤，2018 年散养生猪、小规模生猪、中规模生猪和大规模生猪的单位完全成本分别为 15.29、13.23、12.80 和 12.74 元/公斤。从调查统计数据上，可以得到两个结论：1、中国生猪养殖行业的成本曲线是向下倾斜的，大规模生猪的单位完全成本是最低的；2、成本规模递减最为明显的是散养生猪与小规模生猪之间，而中规模生猪与大规模生猪的完全成本是差不多的，大规模生猪的成本领先不明显。

⁴需要说明的是国家发改委对于不同规模猪场成本的统计中，自繁自养猪场的仔猪成本按照市场价格计算，而非实际生产成本，因为 2018 年仔猪价格较 2017 年下降较多，所以在该统计中 2018 年不同规模猪场的单位完全成本较 2017 年都有明显下降。

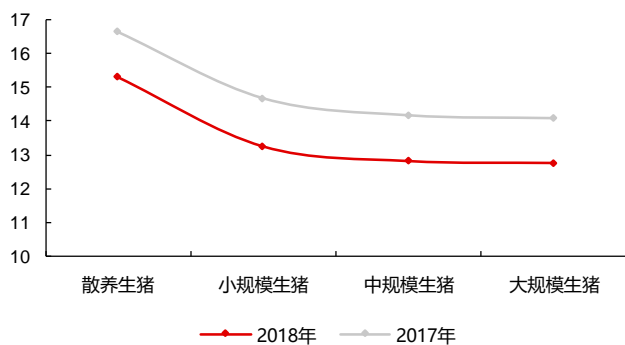
图 20：2005-2018 年规模生猪的单位完全成本始终低于散养生猪



资料来源：全国农产品成本收益资料汇编，长江证券研究所

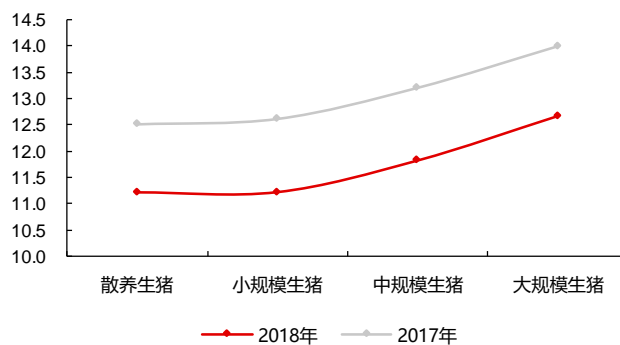
向下倾斜的成本规模曲线似乎与直觉不符，直觉认为散养生猪的成本更低，这是因为二者的成本统计口径不一，如果剔除家庭用工折价，成本上散养生猪 < 小规模生猪 < 中规模生猪 < 大型生猪。一般来说，养殖主体在进行成本核算的时候，是不将家庭用工折价算入人工成本的，而散养生猪没有雇工，都是家庭用工，随着养殖规模的扩大，家庭用工占比越来越低，而雇工占比越来越高。如果我们剔除家庭用工折价，就会得到向上倾斜的成本曲线，即散养户的成本最低，大规模生猪的成本最高，2018 年剔除家庭用工折价后的散养生猪成本为 11.22 元/公斤，大规模生猪的成本为 12.66 元/公斤。在做中短期决策，例如补栏母猪、补栏仔猪以及出售生猪时，散养户一般运用剔除家庭用工折价的成本计算当期盈利及补栏后的预期盈利，但做长期决策，例如是继续留在养猪行业还是退出，是否扩产时，会将家庭用工作为机会成本考虑在内。

图 21：中国不同规模生猪养殖主体完全成本：散养生猪 > 小规模生猪 > 中规模生猪 > 大型生猪（单位：元/公斤）



资料来源：全国农产品成本收益资料汇编，长江证券研究所

图 22：剔除家庭用工折价后的中国不同规模生猪养殖主体完全成本：散养生猪 < 小规模生猪 < 中规模生猪 < 大型生猪（单位：元/公斤）



资料来源：全国农产品成本收益资料汇编，长江证券研究所

细分成本项看，大型规模生猪最具备成本优势的是人工成本，其次是饲料成本，存在劣势的是仔猪进价。

根据发改委调查统计数据，2018 年大规模生猪较散养生猪的完全成本低 2.54 元/公斤，其中人工成本低 3.15 元/公斤。之所以大规模生猪人工成本优势明显，我们认为，主要原因在于：1、大型猪场通常采用更自动化、智能化的生产设备，从而人均养殖量大于散

养户；2、大型猪场专业分工更为明确，单个员工只负责某个单一环节，从而专业性更强。

饲料成本方面，2018 年大规模生猪的饲料成本（精饲料费+青粗饲料费+饲料加工费）较散养生猪低 0.26 元/公斤，规模生猪饲料成本更低，我们认为原因在于规模企业的生猪品种更好、且喂养更为精细，所以料肉比更低，且大型规模猪场一般自建饲料厂。

大型规模猪场存在成本劣势的是仔猪进价，2018 年大规模生猪的仔猪进价较散养生猪高 0.52 元/公斤，我们认为，原因在于大型规模企业采购的仔猪品种更好，从而价格更高。

表 7：2018 年中国大规模生猪完全成本较散养生猪低 2.54 元/公斤，其中人工成本低 3.15 元/公斤（单位：元/公斤）

	散养生猪	小规模生猪	中规模生猪	大规模生猪	大规模生猪-散养生猪
完全成本	15.29	13.23	12.80	12.74	-2.54
生产成本(按统一工价)	15.28	13.21	12.77	12.71	-2.57
物质与服务费用	11.22	11.13	11.42	11.79	0.58
人工成本	4.07	2.08	1.36	0.92	-3.15
家庭用工折价	4.07	2.01	0.98	0.08	-3.99
雇工费用	0.00	0.08	0.38	0.84	0.84
土地成本	0.00	0.02	0.02	0.03	0.03

资料来源：全国农产品成本收益资料汇编，长江证券研究所

表 8：2018 年中国大规模生猪较散养生猪饲料成本低 0.26 元/公斤、仔猪进价高 0.52 元/公斤（单位：元/公斤）

	散养生猪	小规模生猪	中规模生猪	大规模生猪	大规模生猪-散养生猪	大规模生猪-小规模生猪
物质与服务费用	11.22	11.13	11.42	11.79	0.58	0.66
直接费用	11.12	11.01	11.24	11.49	0.37	0.48
仔猪进价	3.48	3.37	3.58	3.99	0.52	0.63
精饲料费	7.00	7.23	7.24	7.02	0.02	-0.21
青粗饲料费	0.25	0.05	0.02	0.00	-0.24	-0.05
饲料加工费	0.05	0.03	0.02	0.01	-0.04	-0.02
水费	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00
燃料动力费	0.05	0.04	0.06	0.07	0.02	0.03
电费	0.03	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02
煤费	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
其它燃料动力费	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00
医疗防疫费	0.13	0.14	0.16	0.20	0.07	0.06
死亡损失费	0.09	0.09	0.10	0.12	0.02	0.02
技术服务费	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
工具材料费	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00
修理维护费	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
其他直接费用	0.01	0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00
间接费用	0.10	0.12	0.18	0.30	0.20	0.18

固定资产折旧	0.07	0.09	0.11	0.14	0.07	0.05
保险费	0.01	0.01	0.04	0.08	0.07	0.07
管理费	0.00	0.00	0.01	0.05	0.05	0.05
财务费	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
销售费	0.02	0.02	0.01	0.01	-0.01	-0.01

资料来源：全国农产品成本收益资料汇编，长江证券研究所

以牧原和温氏为例：超大型企业扩张过程中似乎并没有遭遇规模不经济

对于超大型生猪养殖规模企业而言，其在持续扩张的过程中，是否会遭遇规模不经济呢？我们以牧原股份和温氏股份为例，分析自繁自养和“公司+农户”两种不同模式的超大型企业在扩张过程中的成本变化，发现二者在 2011-2018 年生猪养殖规模大幅增加，但似乎并没有遭遇规模不经济。根据测算，2012-2018 年，温氏股份的商品肉猪出栏量从 813.89 万头增加到 2229.70 万头，同比增长 174.0%，商品肉猪完全成本从 12.37 元/公斤降至 11.98 元/公斤，其中成本最高的年份是 2013 年 12.70 元/公斤，最低的年份是 2017 年 11.88 元/公斤。2011-2018 年，牧原股份的生猪出栏量从 60.98 万头增至 1101.11 万头，其中商品猪的出栏量从 58.98 万头增至 1010.91 万头，2011 年牧原商品猪完全成本 11.93 元/公斤，2018 年为 11.57 元/公斤，期间 2013 年成本最高，达到 12.79 元/公斤，2016 年成本最低，仅 11.21 元/公斤。

即便将饲料原材料价格的波动对成本的影响考虑在内，牧原股份和温氏股份在 2011-2018 年的规模扩张中，成本也并没有出现明显的成本随规模扩大而上升的趋势。由于饲料成本在生猪完全成本中占比较大，因此饲料原材料价格的波动对成本的变化会产生较大影响。从饲料原材料价格变动看，牧原和温氏 2014-2015 年的成本下降或部分可由豆粕价格下跌解释、2016-2017 年的成本下降或部分可由玉米价格下跌解释，但 2018 年在玉米和豆粕价格都上涨的背景下，牧原商品猪完全成本仍下降，温氏商品肉猪完全成本也仅上升了 0.1 元/公斤。

表 9：2012-2018 年温氏股份商品肉猪完全成本

年份	销售金额 (亿元)	出栏量 (万头)	销售均价 (元/公斤)	出栏均重 (公斤)	单位营业 成本 (元/ 公斤)	单位毛利 (元/公 斤)	总毛利 (亿元)	毛利率	三项费用 ⁵ (元/公 斤)	完全成本 (元/公 斤)
2012 年	131.55	813.89	14.58	110.85	11.56	3.01	27.19	20.67%	0.81	12.37
2013 年	161.38	1013.17	14.61	109.02	11.93	2.67	29.53	18.30%	0.77	12.70
2014 年	180.24	1218.27	13.43	110.16	11.78	1.65	22.10	12.26%	0.75	12.53
2015 年	263.08	1535.06	15.30	112.01	11.49	3.81	65.47	24.88%	0.92	12.42
2016 年	362.36	1712.73	18.40	114.98	11.16	7.24	142.61	39.36%	1.02	12.17
2017 年	337.95	1904.17	14.98	118.48	10.89	4.09	92.20	27.28%	0.98	11.88
2018 年	329.45	2229.70	12.82	115.25	10.82	2.00	51.27	15.56%	1.15	11.98

资料来源：温氏股份公告，长江证券研究所

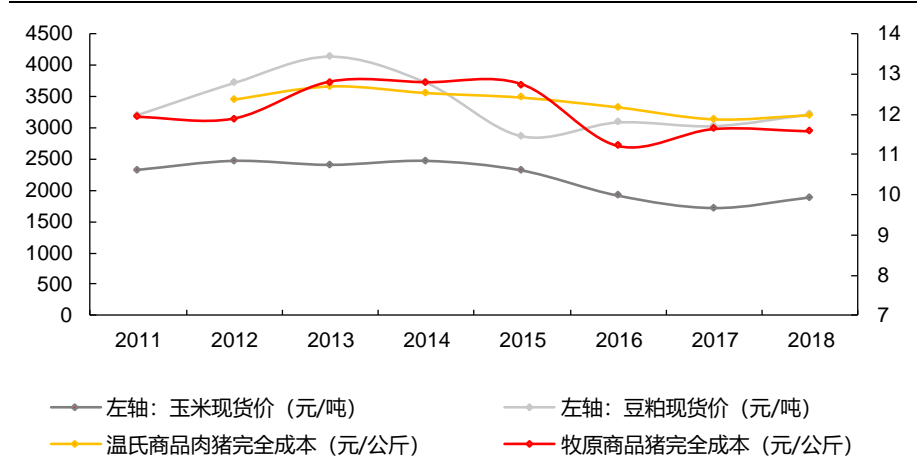
⁵温氏股份商品肉猪完全成本测算中，按照商品肉猪营业成本占公司总营业成本的比例来摊销三项费用。

表 10：2011-2018 年牧原股份商品猪完全成本

	生猪销量 (万头)	商品猪销量 (万头)	商品猪销售收入 (亿元)	商品猪销售均价 (元/公斤)	商品猪出栏均重 (元/公斤)	商品猪营业成本 (元/公斤)	商品猪单位毛利 (元/公斤)	商品猪总毛利 (亿元)	商品猪毛利率	商品猪三项费用 ⁶ (元/公斤)	商品猪完全成本 (元/公斤)
2011 年	60.98	58.98	10.99	16.94	109.97	10.54	6.40	4.15	37.77%	1.39	11.93
2012 年	91.76	89.96	14.55	14.71	109.96	10.71	4.00	3.96	27.23%	1.18	11.89
2013 年	130.68	124.96	19.84	14.49	109.56	11.75	2.74	3.75	18.89%	1.04	12.79
2014 年	185.90	182.12	25.76	12.84	110.15	11.88	0.96	1.93	7.49%	0.90	12.78
2015 年	191.90	171.05	28.67	15.14	110.71	11.53	3.61	6.83	24.62%	1.20	12.73
2016 年	311.39	222.84	46.82	17.86	117.65	10.10	7.76	20.34	43.44%	1.11	11.21
2017 年	723.74	524.32	85.17	14.44	112.49	10.44	4.00	23.61	27.72%	1.19	11.63
2018 年	1101.11	1010.91	128.12	11.62	109.07	10.54	1.08	11.94	9.32%	1.03	11.57

资料来源：牧原股份公告，牧原股份超短期融资券募集说明书，牧原股份专项扶贫中期票据募集说明书，长江证券研究所

图 23：将玉米和豆粕价格变动考虑在内，2018 年温氏和牧原商品肉猪成本也没有出现规模不经济



资料来源：温氏股份公告，牧原股份公告，长江证券研究所

为什么中国生猪养殖行业规模不经济没有那么明显？

为什么中国生猪养殖成本曲线同美国不一样，并没有出现明显的从规模经济转向规模不经济的情况呢？甚至即便在超大型的头部生猪养殖企业中，都没有出现明显的规模扩张、效率下降、成本上升的情况。我们认为，或是因为中国生猪养殖行业正处在技术快速升级的过程，对于规模企业而言，10 年间基本完成了机械化、自动化，当前正在向智能化、无人化的方向发展，而散养户和小型规模企业不具备采购现金设备、应用各种先进系统的能力，因而养殖效率比规模企业相比差距逐渐扩大，规模企业更具有成本优势。对于超大型养殖企业而言，其在规模扩张过程中，成本规模不变，同样是由自身养殖技术和

⁶牧原股份商品猪完全成本测算中，按照商品猪营业成本占公司总营业成本的比例来摊销三项费用。

效率的持续快速进步导致的，技术进步弥补了快速扩张过程中可能带来的管理效率的下滑。

非洲猪瘟后：规模不经济似乎正在发生

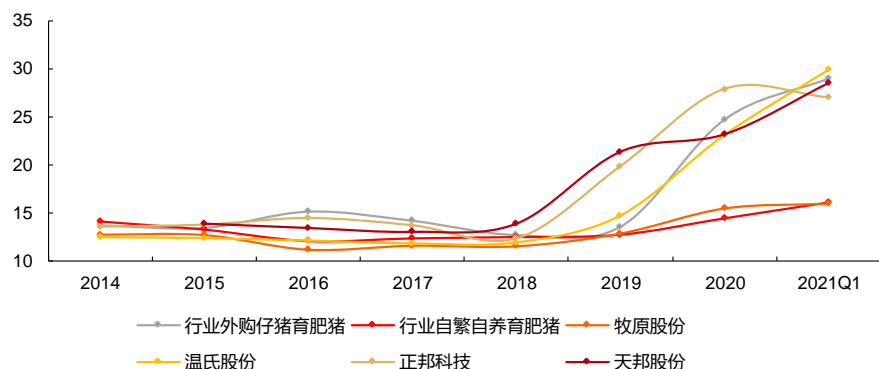
非瘟叠加加速扩张，部分大型企业正遭遇规模不经济

非瘟以来，生猪养殖行业的成本整体上明显抬升。行业自繁自养育肥猪的完全成本 2016-2018 年分别为 12.1、12.4 和 12.6 元/公斤，但非瘟发生后的 2019 年、2020 年和 2021Q1 升至 12.8、14.5 和 16.1 元/公斤；外购仔猪的育肥猪成本在非瘟后上升更为明显，2016-2018 年分别为 15.2、14.2 和 12.8 元/公斤，但非瘟发生后的 2019 年、2020 年和 2021Q1 升至 13.6、24.8 和 29.0 元/公斤。非瘟后生猪养殖行业成本大幅提升的原因主要有三：1、为了更好的防疫非瘟，猪场增加了防疫的硬件设施，例如增加洗消中心、空气过滤系统、专车专用等，此外增加了一些专门的防疫人员，这些都使得防疫成本提升；2、受非瘟影响，行业整体的成活率明显下滑，对养殖成本造成较大冲击；3、非瘟后，由于种猪供给不足，行业大量三元或者二元留种，种猪结构恶化，不仅种猪自身的繁殖效率下滑，商品猪的生长效率例如料肉比、生长速度等也是下滑的，繁殖效率和生长效率的下滑也使得整体成本上行。

非瘟后大型生猪养殖集团加速扩张，对头部生猪养殖上市公司的成本进行分析，发现非瘟它们的养殖成本是提升的，且提升幅度大于行业自繁自养生猪成本的提升幅度，这意味着非瘟后，大型养殖集团在快速扩张的过程中，似乎是遭遇了规模不经济。具体来说：

1、在非瘟前头部上市公司养殖成本和行业差不多或者低于行业均值，这与前文中对非瘟前中国生猪养殖行业成本曲线的分析是一致的。2016-2018 年行业自繁自养育肥猪的完全成本分别为 12.1、12.4 和 12.6 元/公斤，根据我们测算，非瘟前牧原和温氏的成本明显低于行业平均水平，正邦的成本同行业平均水平差不多。2、在非瘟后，头部生猪养殖企业成本上升幅度较大，且上升幅度高于同期行业自繁自养生猪成本。2019 年、2020 年和 2021 年一季度，行业自繁自养生猪的完全成本分别为 12.8、14.5 和 16.1 元/公斤，根据我们测算，同期温氏股份、正邦科技和天邦股份的商品肉猪成本都明显高于行业自繁自养生猪完全成本（当然其中部分原因是由于外购仔猪推高成本）。牧原在 2018 年完全成本较行业低 0.98 元/公斤，但 2019 年、2020 年完全成本较行业高 0.11 和 1.03 元/公斤，2021Q1 较行业低 0.09 元/公斤，表明牧原的成本领先幅度也有所缩小。

图 24：非瘟后大型生猪养殖企业育肥猪成本上升幅度大于行业自繁自养育肥猪平均成本上升幅度（单位：元/公斤）



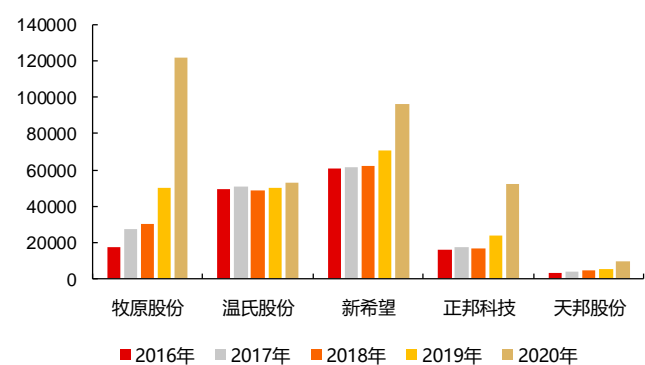
资料来源：相关公司公告，Wind，长江证券研究所

为什么非瘟后大型企业会遭遇规模不经济问题？

为什么在非瘟之后，大型生猪养殖企业会遭遇比较明显的规模不经济呢？我们认为，原因主要有 3 点：

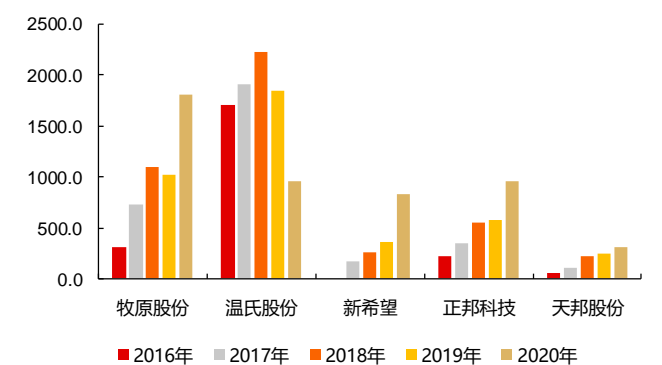
- 1) 非瘟使得生猪养殖的管理难度大幅提升，大量入口需要严防死堵，非常细小的疏忽都容易酿成大祸，而大型养殖企业猪场数量、人员数量都更多，从而管理上的瑕疵更容易被放大造成生产成绩的下滑；
- 2) 非瘟以来生猪养殖行业规模化加速，防疫能力差、养殖成绩差的养殖户加速淘汰，仍存活下来的养殖户大多猪场选址较好、防疫能力强、发病率低，从而使得整个散养户群体的结构和成本都得以大幅优化，而大型生猪养殖企业的猪场数量较多，其中一些防疫差、成本高的猪场，由于大型企业具备较强的资金实力，使得这些猪场仍能继续生产运营，但会拉高公司整体的成本；
- 3) 头部企业加速扩张，人员快速增加，大量新员工只经过非常短时间的培训之后即上岗，新员工占比高一方面使得各项生产和防疫操作在实际执行过程中容易打折扣，另一方面新员工不容易统一思想、企业文化被稀释，从而公司整体的生产成绩会下滑。

图 25：2019-2020 年大型生猪养殖集团员工人数快速增加（单位：人）



资料来源：相关公司公告，长江证券研究所

图 26：大型养殖集团 2020 年生猪出栏量增长加速（单位：万头）



资料来源：相关公司公告，长江证券研究所

投资评级说明

行业评级 报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

看 好： 相对表现优于市场

中 性： 相对表现与市场持平

看 淡： 相对表现弱于市场

公司评级 报告发布日后的 12 个月内公司的涨跌幅相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准，投资建议的评级标准为：

买 入： 相对大盘涨幅大于 10%

增 持： 相对大盘涨幅在 5%~10%之间

中 性： 相对大盘涨幅在-5%~5%之间

减 持： 相对大盘涨幅小于-5%

无投资评级： 由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

相关证券市场代表性指数说明： A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准。

办公地址：

上海

Add /浦东新区世纪大道 1198 号世纪汇广场一座 29 层
P.C / (200122)

武汉

Add /武汉市新华路特 8 号长江证券大厦 11 楼
P.C / (430015)

北京

Add /西城区金融街 33 号通泰大厦 15 层
P.C / (100032)

深圳

Add /深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 3 期 36 楼
P.C / (518048)

分析师声明：

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

重要声明：

长江证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：10060000。

本报告仅限中国大陆地区发行，仅供长江证券股份有限公司（以下简称：本公司）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据；在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为长江证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

