玉米豆粕减量替代和楼房养猪液态饲喂

刘亚轩

福建光华百斯特集团副总

证书号第5327090号

发明专利证书

发明名称：多层楼房式家畜饲养自动给料装置及其操作方法

发明人：林长光；刘亚轩

专利号：ZL 2016 1 0631945.2

专利申请日：2016年08月04日

专利权人：福建光华百斯特生态农牧发展有限公司

地址：365106 福建省三明市尤溪县洋中镇洋边村

授权公告日：2022年07月22日　　授权公告号：CN 106035109 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长
申长雨

第1页(共2页)

其他事项参见续页

GUANGHUA

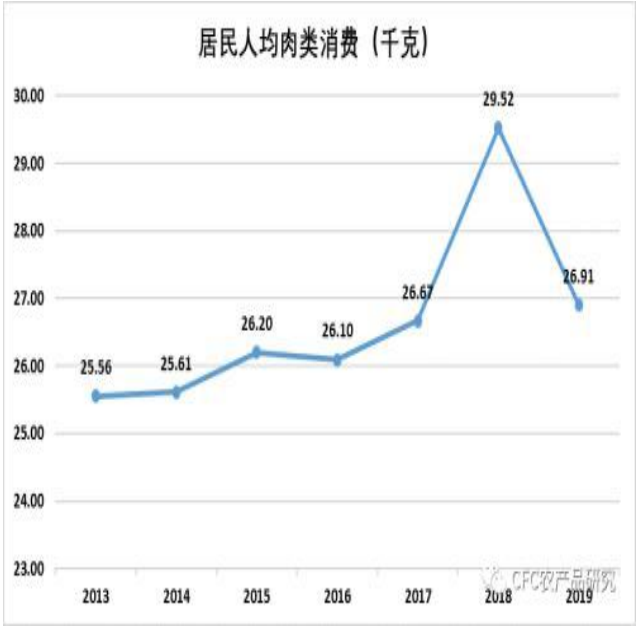
◆我国的粮食紧缺和人畜争粮问题日益突出

- 我国猪肉消费量占总肉类消费量的65%。预计到2060年，全球人口将增加一倍，这意味着对动物和粮食的产量需求增长近100%，其中大部分的增长要依靠新技术的应用以获得更高的生产效率。
- 据估计，到2050年，全球家畜饲养总量可突破1000亿头，因此需要更多的粮食来维持畜牧业的生产。然而，随着世界人口逐年增长，粮食紧缺问题已经成为了全世界亟待解决的问题。

GUANGHUA

◆饲料原料的需求增量数倍于肉食消费增速

- ✓ 老百姓需要用蛋白质来慰藉一家人的辛勤付出，毕竟宴请宾客时撑场面的硬菜，和深夜与朋友把酒言欢的吃食，能且只能由蛋白质和油脂的美妙组合来担任。在过去的农业文明时代，“七十者可以食肉矣”一句话囊括了理想社会的最高幸福标准是用动物蛋白替代植物蛋白。
- ✓ 但从植物蛋白到动物蛋白这一转换过程是低效的，国内用于饲料生产的原料用量几倍于同期肉类消费增长，在强劲的肉食需求引领下，我国生猪养殖业在过去两年复苏迅猛，由此带来的饲料需求增长，一直被认为是2020年以来大豆玉米需求飙升的主要根源。在崇尚物质的时代，缺口便逐步产生。



GUANGHUA

饲 料 产 量

- 2016-2021年中国饲料产量2018年起逐年递增，2021年达到最高；
- 2022年1-9月中国饲料累计产量为23351万吨，累计下降2.1%；
- 2022年9月中国饲料产量为2997万吨，同比增长4.5%；
- 饲料产量的增加需要消耗大量的玉米、大豆等粮食。

GUANGHUA

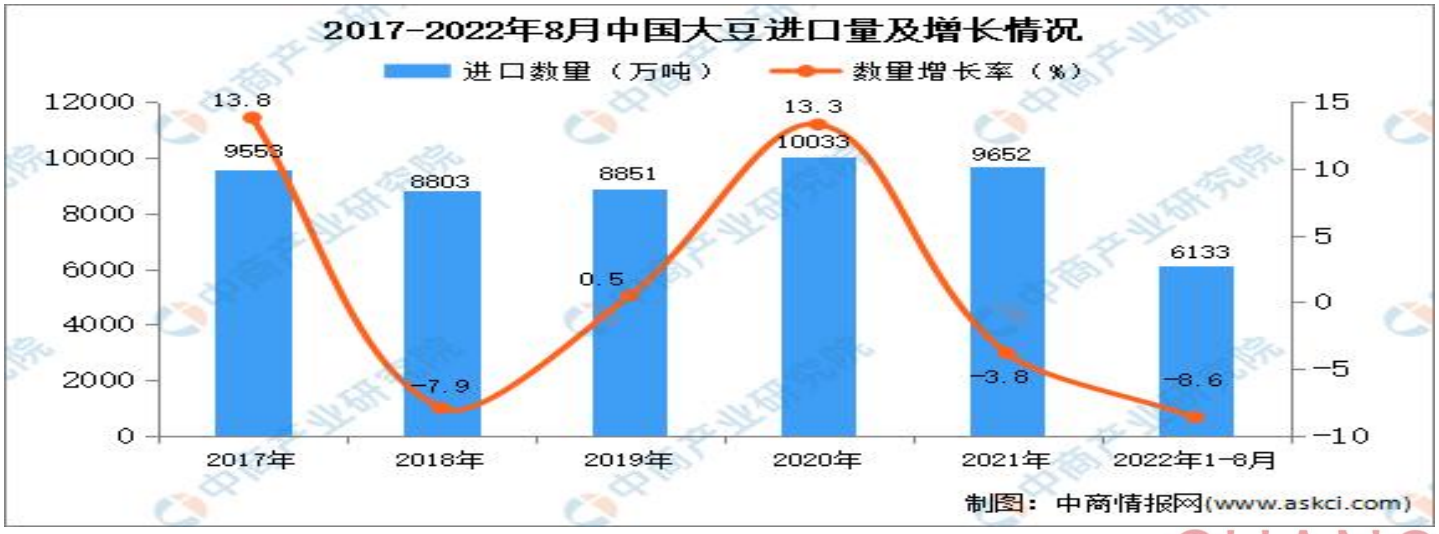
玉 米 进 口

- 据中商产业研究院数据库显示，近几年，我国玉米进口量呈增长的趋势，进口量由2017年的283万吨增长到2021年的2835万吨。
- 最新数据显示，2022年1-9月中国玉米进口量**1846万吨，同比减少25.9%**。

GUANGHUA

大 豆 进 口

- ✓ 2020年，我国大豆进口量首次突破1亿吨，达10032.7万吨，比2019年增加13.3%；
- ✓ 2021年我国进口大豆9653.78万吨，相比2020年进口大豆下降了378.97万吨，同比降低**3.8%**，全**年大豆供应量减少701万**吨。
- ✓ 2021年我国大豆总产量1640万吨，**比上年减少320万吨，减幅16.4%**；
- ✓ 2022年1-8月6133吨。



GUANGHUA

◆近年来多个政策陆续出台，玉米豆粕减量替代逐步走向行业

- ✓ 2020年9月，国务院发布的《关于促进畜牧高质量发展的意见》，提到要调整优化饲料配方结构，促进玉米、豆粕的减量替代。
- ✓ 2021年3月15日，农业农村部畜牧兽医局发布关于推进玉米豆粕减量替代工作的通知，重点下达了《饲料中玉米豆粕减量替代工作方案》，方案重点要求推进用谷物和杂粕对饲料中玉米豆粕实现减量替代。
- ✓ 2021年10月31日，中共中央办公厅国务院印《粮食节约行动方案》，加强饲料粮减量替代。

GUANGHUA

《粮食节约行动方案》

中共中央办公厅、国务院办公厅印发

2021-10-31

- ✓ 强化农业生产环节节约减损。推进农业节约用种，减少田间地头收获损耗。
- ✓ 加强粮食储存环节减损。改善粮食产后烘干条件，支持引导农户科学储粮，推进仓储设施节约减损。
- ✓ 加强粮食运输环节减损保障。完善运输基础设施和装备，健全农村粮食物流服务网络，开展物流标准化示范。
- ✓ 加快推进粮食加工环节节粮减损。提高粮油加工转化率，加强饲料粮减量替代，加强粮食资源综合利用。
- ✓ **-----加强饲料粮减量替代。推广猪鸡饲料中玉米、豆粕减量替代技术，充分挖掘利用杂粮、杂粕、粮食加工副产物等替代资源。改进制油工艺，提高杂粕质量。完善国家饲料原料营养价值数据库，引导饲料企业建立多元化饲料配方结构，推广饲料精准配方技术和精准配制工艺。加快推广低蛋白日粮技术，提高蛋白饲料利用效率，降低豆粕添加比例。增加优质饲草供应，降低牛羊养殖中精饲料用量。**
- ✓ 坚决遏制餐饮消费环节浪费。加强餐饮行业经营行为管理，落实单位食堂反食品浪费管理责任，加强公务活动用餐节约，建立健全学校餐饮节约管理长效机制，减少家庭和个人食品浪费，推进厨余垃圾资源化利用。
- ✓ 大力推进节粮减损科技创新。强化粮食生产技术支撑，推进储运减损关键技术提质升级，提升粮食加工技术与装备研发水平。
- ✓ 加强节粮减损宣传教育引导。开展节粮减损文明创建，强化节粮舆论宣传，持续推进移风易俗。

GUANGHUA

◆农业农村部发布关于推进玉米豆粕减量替代工作的通知（2021年3月15日）

进度安排：

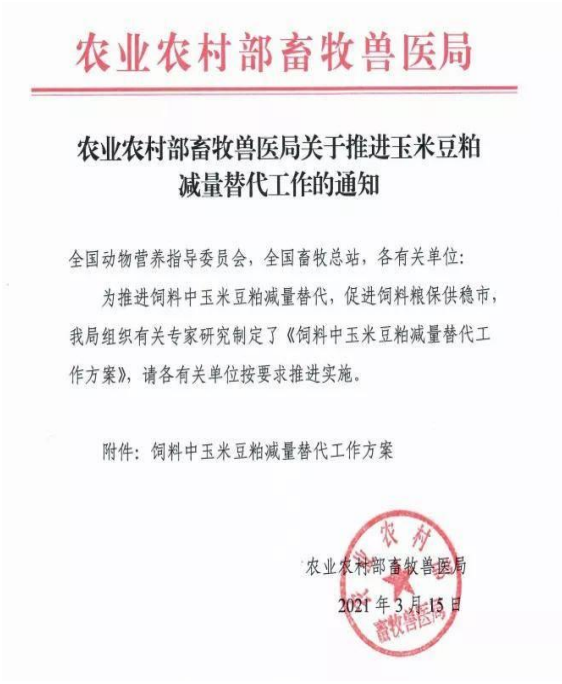
3月20日前，饲料工业中心拟定**饲料原料营养价值数据库与饲料营养大数据应用平台系统**发布会筹备方案，提交畜牧兽医局。

3月26日前，全国动物营养指导委员会猪分会、肉鸡分会和蛋鸡分会分别负责完成**饲料玉米豆粕减量替代技术方案**（草案）提交秘书处汇总。

3月31日前，全国动物营养指导委员会秘书处组织完成技术方案论证，形成正式方案文本提交畜牧兽医局；**饲料工业中心完成饲料原料营养价值数据库与饲料营养大数据应用平台系统构建运行**，落实在发布会上介绍应用效果的企业并审核相关材料，拟定发布会议程并进行全程彩排。

4月10日前，畜牧兽医局完成**饲料玉米豆粕减量替代技术方案审核**，交由农民日报等主流体刊发；报送请示邀请部领导出席发布会，确定发布会参加人员和议程。

4月18日，正式举行发布会。



农业农村部畜牧兽医局

农业农村部畜牧兽医局关于推进玉米豆粕减量替代工作的通知

全国动物营养指导委员会，全国畜牧总站，各有关单位：

为推进饲料中玉米豆粕减量替代，促进饲料粮保供稳市，我局组织有关专家研究制定了《饲料中玉米豆粕减量替代工作方案》，请各有关单位按要求推进实施。

附件：饲料中玉米豆粕减量替代工作方案

农业农村部畜牧兽医局

2021年3月15日

GUANGHUA

◆ 替代方案的可行性及影响

- ✓ 一直以来，玉米和豆粕是饲料的主要构成。**玉米-豆粕型日粮含有丰富的赖氨酸和蛋氨酸，而这两种氨基酸正是猪和家禽的第一限制性氨基酸**（指在限制氨基酸中缺乏最多的一类氨基酸，它会严重影响机体对蛋白质的利用，并且决定蛋白质的质量）。但是现在配方技术的进步，氨基酸平衡的研究让饲料的替代有了可能。
- ✓ 我们调研了解到相比于传统的60%玉米和18%豆粕的饲料配方，**目前已有部分养殖企业实现零玉米添加和低于10%的豆粕用量。我国目前豆粕用量大致7500万吨，玉米饲用消费1.9亿吨**。
- ✓ 假如豆粕在饲料中的添加比例降低5%，理论上豆粕用量可以减少2000万吨，对应**可减少2500万吨进口大豆，**约占我国大豆进口的25%；假如实现对30%饲用玉米做谷物替代，理论上**其需求将降低5700万吨，**对玉米缺口的改善是明显的。一旦政策充分落地，对农产品平衡表的影响具有颠覆性意义，但我们预计政策落地仍需要时间。

GUANGHUA

◆一系列政策出台为推动玉米豆粕减量替代，取的显著成效

- ✓ 2021年，全国养殖业消耗的饲料中**豆粕占比降到15.3%**，比2017年下降2.5个百分点，**节约豆粕1100万吨，折合大豆1400万吨**，相当于1亿亩以上耕地产出，为保障国家粮食安全大局作出了积极贡献。
- ✓ 2021年进口大豆9653.78万吨，相比2020年进口大豆的10032.7万吨，下降了**378.97万吨，同比降低3.8%，全年大豆供应量减少701万吨。**
- ✓ 最新数据显示，2022年1-9月中国玉米进口量1846万吨，**同比减少25.9%。**

GUANGHUA

饲料饲喂的物理形态

✓ 干料——颗粒料、干粉料

✓ 湿料
- 湿拌料
- 液态料
  - 粥料
  - 水料

料种	干料	湿拌料	粥料	水料
料水比	0	1：1	1：2	1：2.6~3

GUANGHUA

楼房猪舍的饲料输送

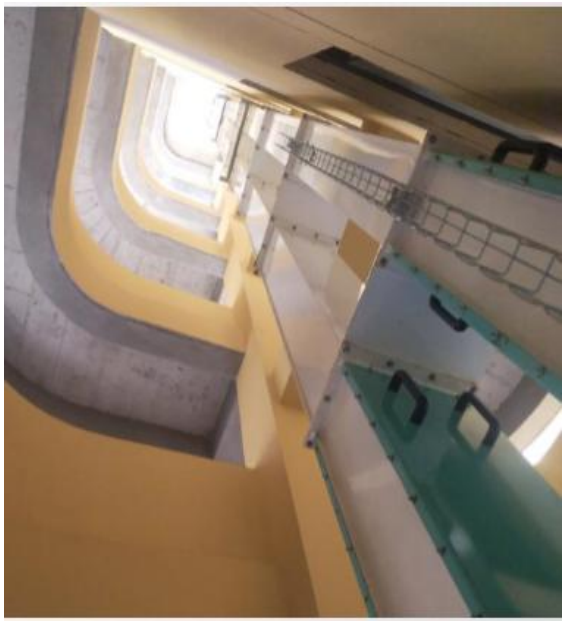
链盘式或绞龙式输送直接输送

GUANGHUA

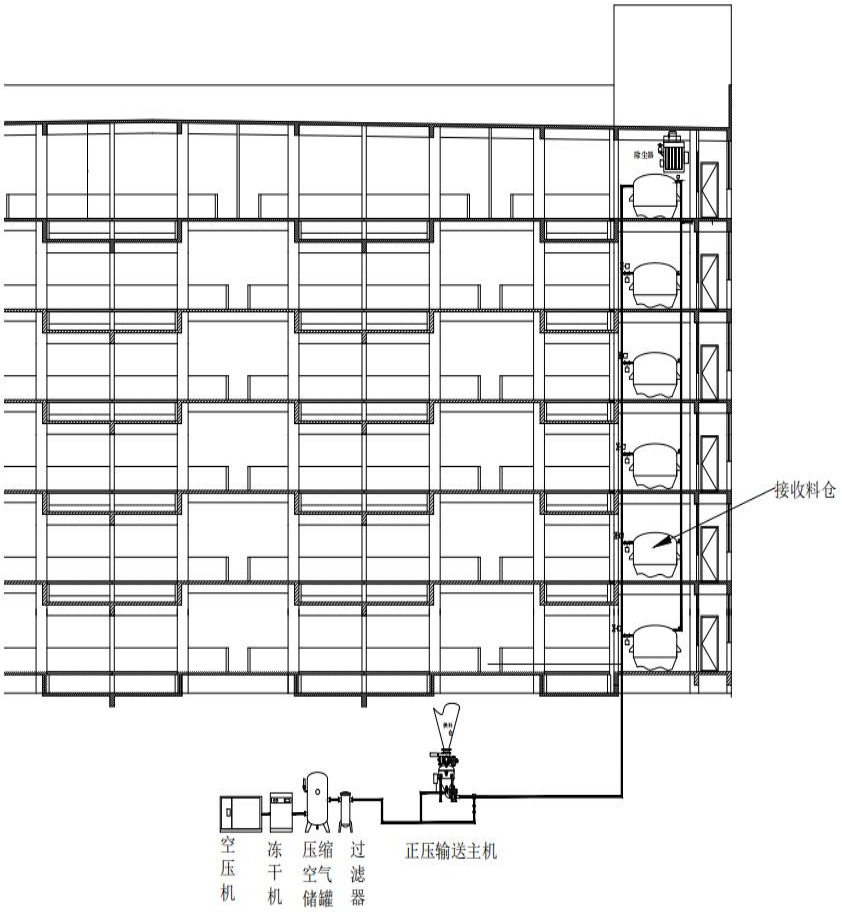
利用楼层中转实现自动送料

GUANGHUA

利用斗式提升机实现饲料输送



气力输送



GUANGHUA

- 干料输送共同存在的问题：

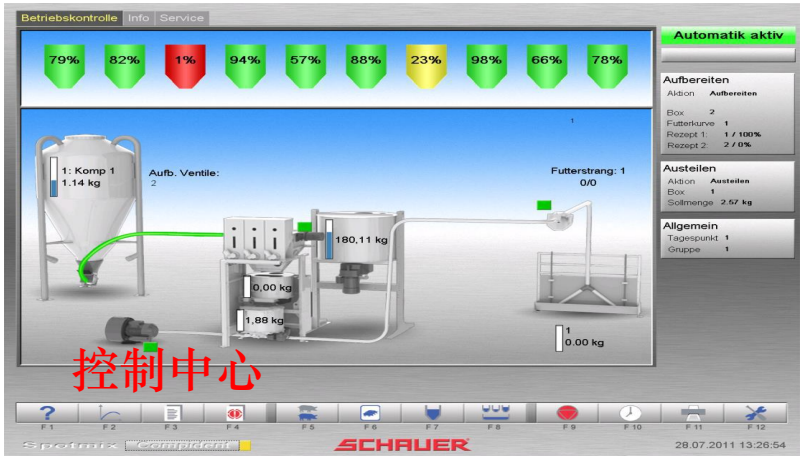
颗粒的破碎率高，导致猪舍内部粉尘污染严重！

GUANGHUA

液态饲料饲喂系统

中央厨房--配料桶、管道

饲喂中



控制中心

饲喂后

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

- 液态料饲喂消除了采食过程中饲料粉尘的吸入量，降低了猪只呼吸道疾病的发生。
- 研究结果表明，猪舍内部的粉尘主要来源于饲料，尤其在大规模运用的情景下与干料饲喂比较，液态料有效降低猪舍内部大多数的粉尘含量。

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

✓ **配合发酵饲料使用，提高饲料效率**

- 发酵料

- 提高饲料营养价值，将纤维素部分转化为糖分，并显著增加蛋白质有效利用率。
- 通过微生物发酵作用使饲料产生特殊的香味，增加饲料的适口性。
- 有效降低饲料霉变导致霉菌毒素富集和有害感染。
- 改善肠道消化道菌群。
- 改善猪肉口感和营养。
- 增强抵抗力，减少病情发生

- 湿玉米储存和自然发酵技术

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

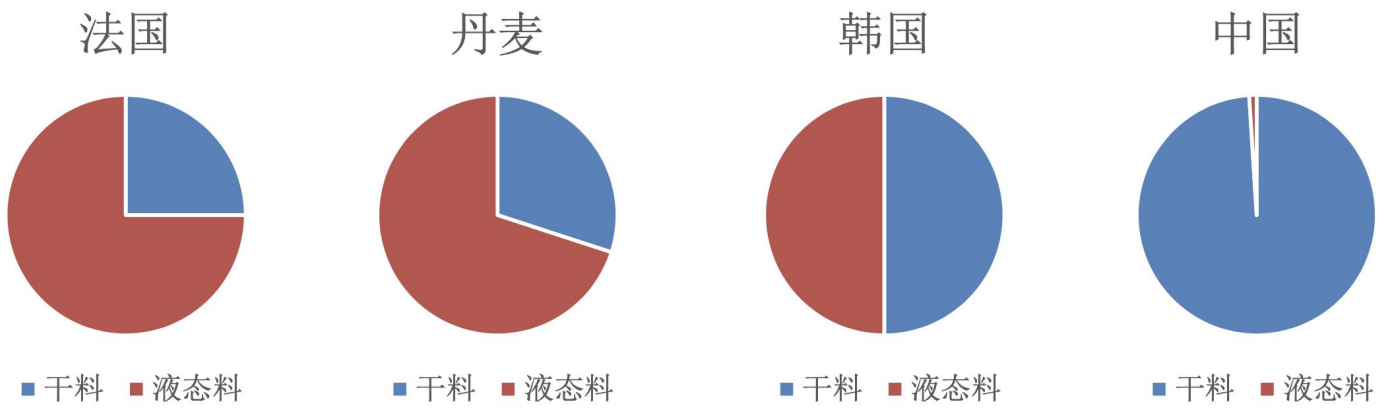
✓ 可利用廉价副产品，降低饲料成本

- 可以利用食品业或工业副产物，能显著降低饲料本身的成本。
- 饲料原料多样化，可以是干的，也可以是湿的或液态的，比如液态发酵饲料的应用副产品是很好的饲料原料，但是如果采用干料系统就很难利用这些产品。
- 液态料系统极大方便了原料的多样化，在降低饲料成本方面优势很大。这是液态料最核心的优势之一。

从饲料原料端，降低饲料成本

GUANGHUA

◆欧洲液态料在育肥猪上的应用已经是主流的饲喂方式



- 欧洲有丰富的副产品：烘焙废弃物，糖浆副产品，啤酒副产品等食品副产品。
- 国内副产品应用有很大的局限性，通常都是以全价饲料加水混合。

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

✓改善饲料适口性，提高饲料转化率，提高日增重，缩短上市日龄，降低生产成本；

✓ 提高饲料营养利用率，降低粪便的氮，磷排放，减轻环保压力；

采用液态料饲喂的生产种猪饲料成本比干料饲喂节省达到18.5%，商品猪从出生至上市比干料饲喂节省11.5%。

	母猪怀孕90天以前	母猪怀孕90天-110天	保育仔猪25-65日龄料肉比	育成猪66-160日龄料肉比
液态料饲喂	1.8（kg/头·天）	2.0递增至2.5（kg/头·天）	1：1.18	1：2.67
传统干料饲喂	2.0（kg/头·天）	3.0（kg/头·天）	1：1.56	1：2.95
改善程度	10%	20%	24%	9%

东莞横沥猪场，试验是在同一公司下的不同生产单元进行对比。

GUANGHUA

➢ MLC 英国肉类和家畜委员会研究，液态料饲喂可改善料肉比约0.25，每KG出栏重,可实现成本降低约0.7元。

表1 英国肉类与家畜委员会（MLC）育肥猪不同饲喂方式试验数据对比

项目	进栏体重/kg	出栏体重/kg	平均日采食量 kg/天	平均日增重 g/天	料肉比
液态料	34.14	103	1.75	796	2.27
干料	34.23	102.9	1.85	754	2.52

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

✓减少饲料浪费

液态料饲喂相对于干料饲喂在饲料浪费方面明显减少，主要体现在饲料漏入粪沟，发霉饲料，饲料转化率较差造成的饲料浪费。

	没有采用液态料饲喂	液态料饲喂	饲料节省（吨/年）
FARM 1	838	770	68 tonnes
FARM 2	900	803	97 tonnes
FARM 3	984	942	42 tonnes

欧洲针对年产5,000育成猪的3个猪场的对比试验：

传统干料自由采食

液态料集中饲喂

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

集中采食，当有猪只不去吃食的时候很自然就表明猪生病了，第一时间发现生病猪只。

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

✓增加母猪胃容量，改善母猪泌乳性能和母猪体况，从而提高仔猪断奶重和健康水平。液态料还可降低仔猪断奶应激和肠道疾病；

✓电脑控制的全自动化饲喂管理，提高管理水平，改善工人劳动强度，增加动物福利。

✓易于添加药物及其他添加剂、特别是液态的添加剂（添加物），精确度高；

✓即便猪只数量众多也可实现快速饲喂。

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统的优势

- ✓可针对猪群不同生长阶段的需要混合不同的饲料配方，并根据饲喂曲线自动调节每栏每天的饲料配方和喂料量；实现精准饲喂。
- ✓减少由于干料调节精度等问题造成的饲料浪费，也无需人工调节配量器，节约人工成本；可在猪场内进行饲料混合，无额外干料混合费用；
- ✓可使用饲喂系统输送饮水，确保猪群饮水充足；

GUANGHUA

液态料饲喂的方案

- ✓干料线配水料机——即把现有的干料槽更换成水料机（或粥料器）
- ✓安装液态饲喂系统，——新建场或适合改造的栏舍

GUANGHUA

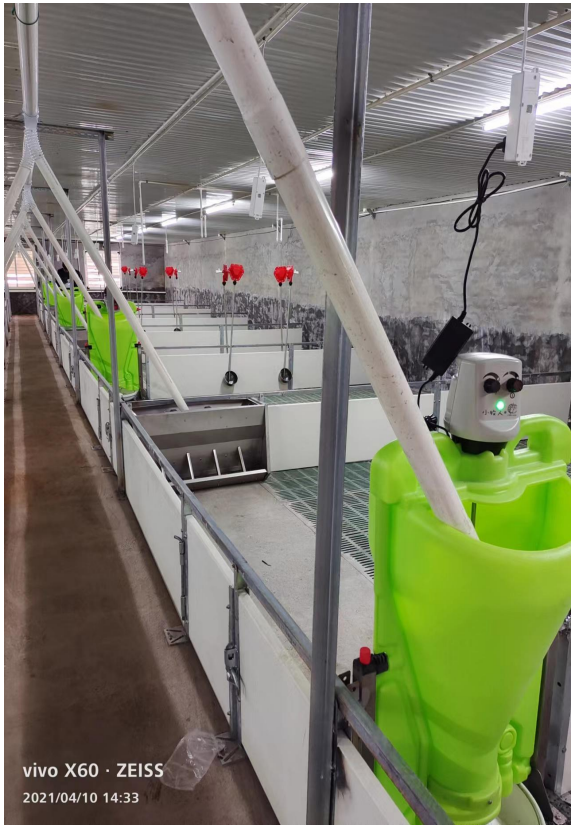
◆干料线配水料（粥料器）

- 把原来的干料槽换成水料机；
- 水料机（粥料器）可做到：

1、水料即时混合，在下料的时候才把水料和料混合搅拌成液态料；

2、定时下料，实现分餐饲喂。一个饲喂周期，分成下料时段和清盘时段；

3、可调节料水比，以适应不同日龄的猪或不同的饲养要求。



GUANGHUA

◆ 干料线配水料机的优点：

1、适合于现有干料线改造，只需将干料槽换水料机（粥料器），成本低，好改造，容易实现。

2、单台设备，没有系统性故障的风险。

3、适合用于保育舍，因为保育猪只能吃粥料或湿拌料

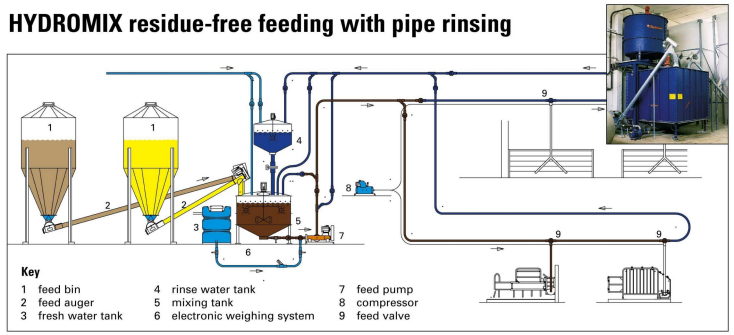
◆缺点：

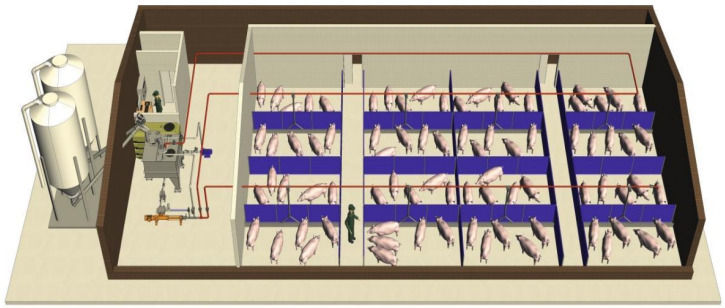
单台设备，小问题多，日常维护工作量大，半自动化，日常管理工作量大。

GUANGHUA

◆液态料饲喂系统

- ✓ 液态饲料饲喂系统由计算机按特定程序控制运转，实现自动化、智能化。
- ✓ 液态料饲喂系统一般由储料罐（储料塔）、储水罐（清水罐、废水回收罐）、带搅拌器的混合罐、称重单元、饲喂泵（送料泵）、带预置阀和终点阀的饲喂管线网路、饲喂电脑和空气压缩机等。常规需要为液态饲料的混合、配置以及输送饲喂控制管理等主要设备设置一个单独的房间，通俗称为“中央厨房”。





GUANGHUA

◆液态饲料的饲喂方式

（1）定时定量饲喂

根据各饲喂点猪只的头数，日龄（体重），每日饲喂次数，同时根据事先设定的饲喂曲线，计算出一次饲喂所需的饲料总量和设定的水料比自动向配料罐中进水或液态的辅料，由罐底称重装置反馈进料量，达到预定数量后再控制绞龙向配料罐中进干料，搅拌均匀后按混合罐减重控制送料量，逐栏将液态料输送到各个饲喂点。

- ✓ 每天供料2-4次（通常每天3餐，早中晚）；
- ✓ 料量以饲喂曲线为基础，管理员可根据猪的体况做适当增减。

GUANGHUA

◆液态饲料的饲喂方式

（2）传感器控制采食饲喂

首先在根据各饲喂点猪只的头数，日龄（体重）设定的饲喂曲线基础上，同时猪舍食槽上安装有料位传感器。当到达饲喂时间时，饲喂电脑将首先会通过安装在食槽上的传感器检测食槽内是否有饲料，然后根据检测情况为食槽传感器信号为空的栏位进行混料以及送料。相应的，如果传感器信号不为空，那么电脑将跳过该栏，不再为该栏进行补料，当多次不为空时，则饲喂电脑将会进行报警提示，提示饲养员管理人是否存在异常情况。

与此同时，电脑还会监测各个栏位的猪只采食速度，根据各个栏位内的猪只采食速度情况，调节后面该日供料的单次下料量，最终达到预设饲喂总量。

- ✓每天供料3-10次；
- ✓电脑自动根据家畜的食欲和采食速度控制喂料量；
- ✓根据猪将料槽内饲料完全采食完毕的时间，电脑自动进行喂料量的增减；

GUANGHUA

◆液态饲料的饲喂方式

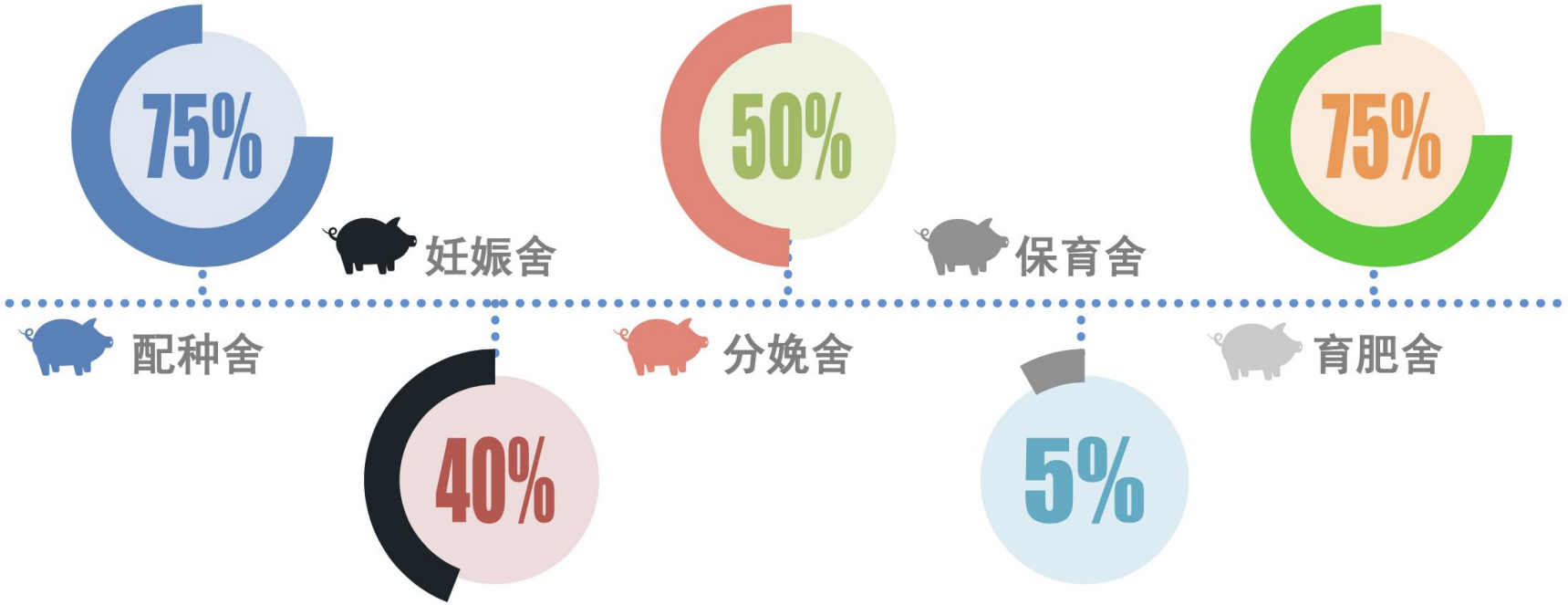
（3）传感器自由采食饲喂

在普通传感器饲喂的基础上，电脑还会监测并判断各个栏位的采食量情况，根据各个栏位内的猪只采食情况，自动调节各个栏位的饲喂曲线（如某栏的检测情况即便在到达饲喂曲线的设定饲喂总量之后，传感器依然反馈为空，电脑将在后期为该栏配置更多的饲料），以更加符合猪只的生物节律。

- ✓ 每天喂料10-20次；
- ✓ 电脑自动根据家畜的食欲和采食速度控制喂料量；
- ✓ 料槽传感器实时检测料槽内是否有剩余饲料，如果仍有剩余饲料将不会继续投放饲料；
- ✓ 喂料量仍以饲喂曲线为基础，但电脑会根据家畜的采食量和采食速度控制投料，更符合家畜的生物规律 。

GUANGHUA

- ✓ 液态料在配种舍和育肥舍使用的比例最大，在法国已经达到75%；
- ✓ 保育舍使用的最少。



GUANGHUA

✓保育舍使用液态料存在的问题

1. 保育猪食量小，控制系统的精度要求高。
2. 保育猪体质差，对饲料的饮食卫生要求高。
3. 保育猪爱动，容易进入料槽，弄湿身体，导致生病。
4. 保育猪不爱吃饲料，湿料沉淀后，容易出现只喝水不吃料的情况。
5. 保育猪吃的饲料浓稠度要比育肥猪高很多，不好运输。

GUANGHUA

◆ 使用液态饲料饲喂系统的注意事项

（1）水料的比例问题。从实践的经验来看，水料的比例是液态饲料能否饲喂成功的关键问题之一。正常的水料比例在3:1左右，比例过低可能造成水料的运输过程的堵塞，比例过高可能造成猪采食的干物质的量过少，也可能影响猪的生长速度，所以在液态料的使用过程中要时常关注水料的比例是否合适。

（2）液态饲喂使用工业副产品的时，因原料的营养变化大，需要随时调整配方。一些食品厂的原料水分含量高，批次间的变化也比较大，这时就需要根据原料营养价值的变化情况，随时调整饲料的配方，保证配方营养价值的准确性。

GUANGHUA

（3）液态饲料的卫生管理。使用液态饲料要能根据猪群的采食量的变化，随时调整饲喂量，尽可能的使液态料在固定的时间内采食完，避免放置时间过长而变质。同时要注意储存罐、运输管道和料槽的干净卫生，定时清洁打扫，防止细菌的滋生。

（4）注意液态饲料的分层。由于饲料原料比重的差异，在往料槽运输的过程中，可能会导致液态料的分层。对于这种情况，一方面我们在设计配方时，可以选择一些好融于水的原料，比如小麦的副产品和一些膨化食品原料，并且尽可能的使原料粉碎的更细。另一方面要最大可能的缩短饲料运送到料槽的距离。

（5）注意液态饲喂系统的维护和饲喂人员的培训。不同于干料饲喂，液态饲喂一旦系统出现故障，猪场饲喂就无法进行正常生产，因此猪场要有专门的设备维护人员。由于液态饲喂是按顿饲喂的，所有饲养人员要更加注意猪群采食量的变化，随时根据采食的变化调整饲喂量，对饲养人员的要求也更高一点。

GUANGHUA

◆楼房猪舍液态料输送与干料输送系统区别

楼房使用液态料饲喂系统有一下几个重要问题需要知晓:

液态料饲喂系统和塞链系统类似，每条料线是一个环形的回路。虽然饲料和水混合后通过管道系统加压进入到猪舍中，但是由于是回路设计。所以不能轻易的认为把液态料的推送设备放到高楼层就可以将饲料向下送到低楼层。饲料输送泵不仅需要把饲料送到猪舍内，还需要把管路中用来隔绝空气的存水推回中央厨房的储罐。所以液态料系统能够向上和向下输送的楼层数量是有限的。

一般情况下一套液态料输送设备最多可以向上和向下输送三层左右的楼房。同时需要考虑混料罐到最后每条回路最后一个饲喂阀的距离，一般不建议超过350米。否则可能需要重新选择送料泵等全套加工设备，并可能在回路末端存在水料分离等隐患。

GUANGHUA

◆ 使用液态料输送系统和使用干料线输送系统进行饲喂有一个重要的区别是：

干料线只要把饲料送到料槽，猪只可以随时采食，料线系统只要保证料槽内随时有饲料即可。而液态料输送系统是“分餐”式饲喂，即每天分三到五餐为猪提供饲料。其他时间猪是得不到饲料的。所以液态料饲喂系统在设计时还需要考虑设备的“加工能力”是否和存栏相匹配。主要包含以下几点：

（1）液态料设备的输送效率

因为是“分餐”式饲喂，所以当一条料线开始输送饲料给猪舍的某个猪栏时，整间猪舍的猪只都将进入渴望饲料的状态。如果输送效率太低，猪只等待时间过长将有可能导致猪群出现不良反应。

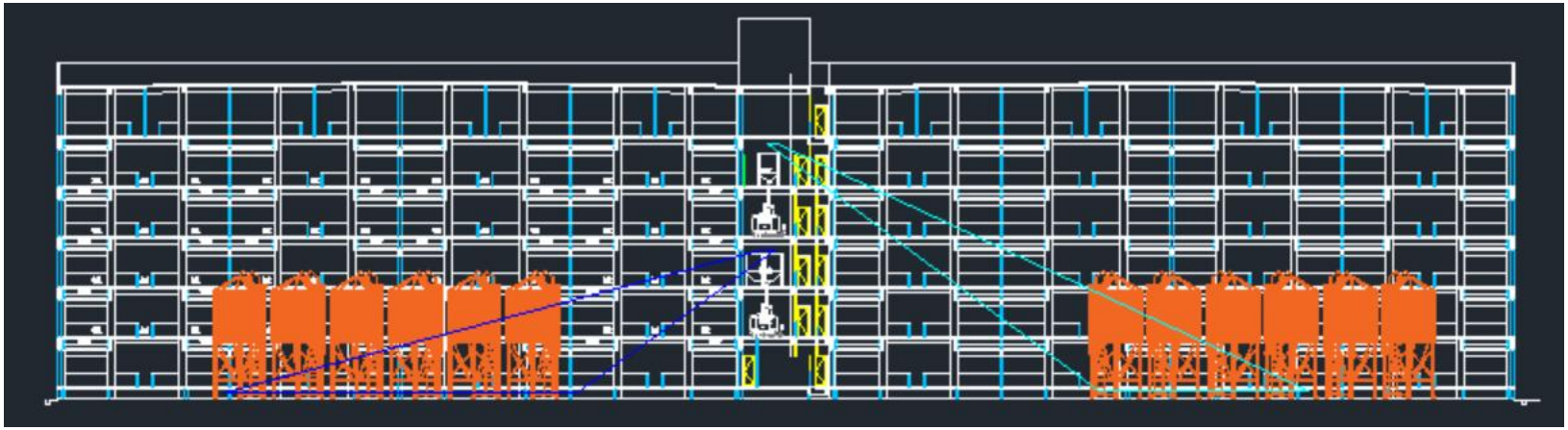
（2）液态料设备

一旦开始加工和输送饲料就要求其制备间提供干饲料和水的输送设备能够满足一定的配送能力。一般按照干饲料8～10吨/小时，水则需要差不多10～15吨/小时的配送能力。对于楼房猪场，由于液态料制备间在楼内，那么如何保证上述干料和水的配送能力就成为使用液态料饲喂的一个重要前提。

GUANGHUA

（3）对于干料的储备

通过可以在液态料制备间楼上设立中转料仓的方法，在每餐之间利用干料线系统提前储存每餐所需的干饲料。目前主流的液态料系统一般以10000头育肥猪的饲喂量作为一套系统的配置极限，如果按照每日3餐计算。每餐大概需要储存10吨的干饲料在中转料仓中。这个储存量对于楼体的荷载将产生重大影响。



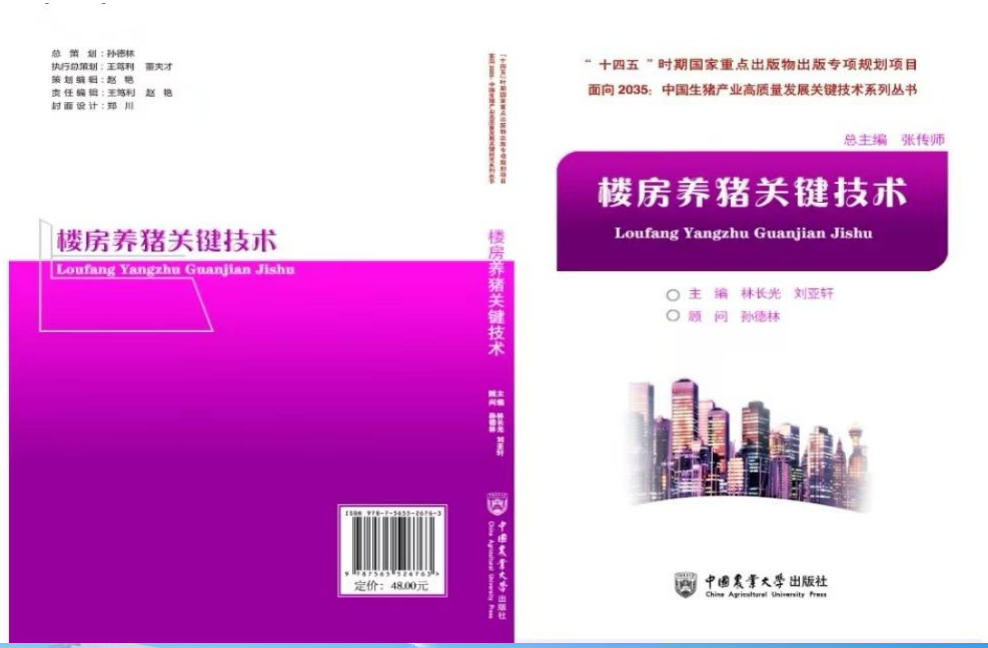
GUANGHUA

（4）对于水的储备

由于液态料系统一般的水料比为3:1至2.5:1，还是按照10000头育肥计算，每餐需要25～30吨水。储存如此大量的水在楼体内将对楼体设计产生巨大的影响。所以一般不会储存如此多的水。那么就需要楼房能够有提供10吨/小时=2.7升/秒的供水管路。一般猪场的供水管路都可以达到此流量。但是需要注意的是，液态料饲喂对用水的需求是短时大量。设备一旦开始饲喂就会在1.5～2小时的饲料加工和输送期间持续需要上述供水量。

此时必将对整个猪场的其他水路产生影响。所以给水设计时必须要进行合理的计算。管路的尺寸，增压泵的工作能力，楼体主水箱的储存能力，甚至机井的抽水能力，水处理系统的过滤能力等都需要进行考虑。

GUANGHUA



谢谢！

福建光华百斯特集团

GUANGHUA