

工厂化养猪场 建筑设计

张 岫 云



中国建筑工业出版社

工厂化养猪场建筑设计

张 岫 云

中国建筑工业出版社

本书是一本关于工厂化养猪场的普及读物，扼要叙述工厂化养猪场设计的一些基本内容：如工厂化养猪场的规模、饲养方式、主要机械化设备；工厂化养猪场场址选择原则、总体规划要求；各种猪栏形式、各类猪舍的平面布置和通风、采光等问题，还介绍了几个国内外工厂化养猪场实例。本书可供农业建筑设计人员，农业部门管理人员和技术人员了解工厂化养猪的基本知识，以及修建工厂化养猪场时的参考。

2p36/10

工厂化养猪场建筑设计

张 岫 云

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
河北省固安县印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：4³/₄ 字数：106 千字

1982年10月第一版 1982年10月第一次印刷

印数：1—8,100 册 定价：0.40元

统一书号：15040·3924

目 录

一、工厂化养猪场的发展	1
1. 养猪业的发展	1
(1) 畜牧业与农业的关系	1
(2) 国外畜牧业发展趋向	1
(3) 世界养猪业的发展	2
(4) 国内工厂化养猪场动向	4
2. 现代养猪工艺	6
(1) 生产流程	6
(2) “全进全出”要求	8
(3) 发展动态	10
3. 养猪场的规模	12
(1) 猪场种类	12
(2) 猪群组成	12
(3) 猪场规模	14
4. 养猪机械化	16
(1) 饲料分配、喂饲机械化	17
(2) 清粪机械化	24
(3) 饮水机械化	31
二、工厂化养猪场建筑设计	35
1. 场址选择	35
(1) 地势	35
(2) 交通	35
(3) 风向	36
(4) 水、电	36

(5) 防疫	37
(6) 面积	37
2. 总体布置	40
(1) 猪场的分区	40
(2) 猪舍的布局	47
(3) 猪舍的朝向和间距	47
(4) 猪场的道路	49
(5) 建筑合并问题	51
(6) 建筑层数问题	55
3. 猪栏设计	58
(1) 猪栏功能	58
(2) 猪栏面积	59
(3) 猪栏形状	60
(4) 产仔栏设计	63
(5) 猪栏结构和高度	67
4. 猪舍环境(通风、保暖、采光)	67
(1) 猪的生理特点	68
(2) 不同的气候条件	69
(3) 通风要求	70
(4) 保暖要求	76
(5) 采光与照明要求	83
5. 猪舍建筑	84
(1) 繁殖猪舍设计(妊娠猪舍、分娩猪舍)	84
(2) 育肥猪舍设计(育成猪舍)	91
6. 附属用房的布置与面积	96
7. 猪舍结构和构造	97
(1) 单层猪舍结构	97
(2) 多层猪舍结构	101
(3) 猪舍建筑定型问题	103
(4) 猪舍构造问题	105

8. 附属建筑	114
(1) 门卫消毒室	115
(2) 饲料加工车间	116
三、国内外工厂化养猪场实例	118
1. 北京实验猪场	118
2. 湖南岳阳君山农场养猪场	125
3. 辽宁马三家农场养猪场	127
4. 上海青东农场东风猪场	131
5. 朝鲜平壤养猪场	139
6. 罗马尼亚高德略猪场、匈牙利奥高尔德猪场	142

一、工厂化养猪场的发展

1. 养猪业的发展

(1) 畜牧业与农业的关系

畜牧业是人类取得食物、工业原料和动力的一个重要部门。它的特点是利用植物光合作用的产物，更有效地转化成动物蛋白质、脂肪和毛皮等畜产品，再供给人类食、用，它还能提供动力和肥料。畜牧业又是农业的一个有机组成部分。因为农业的两大部门——种植业和畜牧业是密切联系、相互依存的。一般来说，种植业直接可以为人类利用的产品仅为全部收获物的25%，其余75%是秸秆、藤蔓、糠麸等，需借助动物有机体转变成乳、肉、脂肪、毛皮等。全部畜产品的25%又是人类可以直接利用的，其余75%是水、二氧化碳和厩肥，这又为种植业的发展提供了营养物质。由此可见，畜牧业的发展与农业的关系是紧密相联的，是互相依赖的。

(2) 国外畜牧业发展趋向

五十年代以来，国外畜牧业，从总的趋势来看，是在不断发展中。如加拿大、法国、西德、荷兰、英国、东德和比利时等国家畜牧业产值都占农业产值的一半以上，而丹麦、新西兰的畜牧业则占90%以上。许多重视畜牧业的国家，平均肉类供应量每年每人在100斤以上，奶类500斤以上，蛋品20斤以上。

国外畜牧业发展的方向是：

- (a) 广泛采用良种；
- (b) 实行科学饲养；
- (c) 采用工厂化生产。

很多国家还把提高畜禽个体生产能力，降低饲料消耗作为增产畜产品的重要途径。肥猪5~6月龄可达90~100公斤，每增加1公斤体重需饲料3公斤。肉用仔鸡7~8周龄可达1.8~2公斤，每增重1公斤消耗饲料2~3公斤。工厂化畜禽场饲养管理都实行了机械化、自动化。如朝鲜1971年建立的（平壤）养猪联合企业有生产母猪6000头，年产肥猪10万头。由于采用机械操作、培育良种、科学管理等措施，在美国从事农业的人口仅占4%，1974年一个农业劳动力一年生产粮食11万斤，皮棉1千多斤，肉类1万斤，蛋类1千5百斤，奶类2千多斤，可养活52个人。一个人可以管理10万只肉鸡，或4万只蛋鸡，也可养几千头肥猪。

由于林彪、“四人帮”的干扰破坏，我国畜牧业产值仅占农业总产值的13.9%，肥猪出栏率只有52%。为在本世纪内把我国建设成为具有现代农业、现代工业、现代国防、现代科学技术的社会主义强国，必须向农业现代化进军。在农业地区可以利用各种饲料大养猪、牛、羊、鸡、鸭等畜禽，做到饲养工厂化、科学化。随着畜牧业、果林等的发展，将逐步改善人民食物构成。不少国家每人每年平均仅消费160斤左右的粮食，就足够有余。可见发展畜牧业，还能大大减轻对粮食生产的压力。

(3) 世界养猪业的发展

六十年代以后，由于养猪业的工厂化生产，使世界生猪存栏数和猪肉总产量有较快的增长。近二十年来，全世界养

猪头数增加一倍，日本十年来养猪头数增加一倍半。1975年世界生猪存栏数是6.74亿头（不包括我国），猪肉总产量是4261万吨（占肉类产量40%以上），欧洲的猪肉产量占世界总产量二分之一，而丹麦按人口平均养猪最多，达1.78头。荷兰平均每亩耕地一头猪。近十年来，随着营养比较全面的全价配合饲料的研制生产和不再放牧的舍内饲养的逐步采用，饲养管理机械化程度和猪病防治技术水平不断提高，猪场数减少，猪群增大，养猪工厂发展很大。

据国外资料介绍，猪场的规模愈大，每生产百斤猪肉（活重）所需的工时愈少，每个工人每年的生产量愈大，而基建投资收回的年限也愈短。

不同规模肥猪场的各项经济指标

表 1-1

主 要 经 济 指 标	一个生产周期的产品量			
一年生产肥猪数(千头)	108	54	24	12
一年产肉量(活重千吨)	12.53	6.27	2.68	1.34
育肥猪活重(公斤)	112	112	110	110
肥猪达屠宰日龄(日)	222	222	220	220
全厂一年需混合料量(千吨)	44.8	22.4	13.9	6.9
全部生产人员(人)	291	205	121	80
其中主要生产人员(人)	136	73	65	40
生产百公斤猪肉劳动(工时)	4.54	6.39	7.70	10.6
每个工人年生产活猪量(吨)	42.03	30.56	22.4	16.76
收回基建投资年限	2	2.4	3.0	4.0

由表可见，在十万头规模的养猪场中，每个工人每年的生产量可比万头规模猪场的生产量大一倍以上，而十万头规模猪场的基建投资收回的年限，又只有万头规模猪场的一半左右。因此，国外出现了一批大型猪场。如罗马尼亚格什奈斯蒂养猪场有母猪9000头（包括25%后备母猪），公猪350头，每年生产肥猪12.3万头，近年来还建成年产30万头肥猪的养猪工厂。这些养猪场猪舍内的通风、光照、保温、饮水、喂料、清粪作业和舍外的饲料加工生产，运送、粪便清理等全部采用机械化作业。北美、西欧有些工厂化养猪企业趋向于专业化生产：分肥猪场、种猪场、仔猪场等。也有搞成养猪综合企业，包括饲料加工厂、原种猪场、繁殖猪场、育肥猪场、屠宰工厂等。

工厂化养猪场的主要特点是：

（a）生产规模大；

（b）生产周期短，周转快，能最大限度地利用猪的繁殖率高和生长快的特性；

（c）按单位产肉量计算，占用投资和建筑面积少，耗材料少，生产成本低；

（d）能大大地提高劳动生产率；

（e）不受气候的限制，能在人工小气候和限制活动的条件下，进行高密度饲养和计划生产。

（4）国内工厂化养猪场动向

解放后我国畜牧业特别是养猪业有很大发展。1976年我国生猪已达2.87亿头，是世界上养猪最多的国家。粉碎了“四人帮”，清除了破坏生产力、阻碍生产力发展的大祸害，大城市郊区都在努力增加副食品生产，逐步解决肉、蛋、奶自给的问题。近年来全国已经建成一批工厂

化养猪场,养猪工厂将越来越多地出现在我国辽阔的土地上。

工厂化养猪场的发展,与农业科学技术发展密切相关。只有实现农业科学技术的现代化,才能发展工厂化养猪事业。工厂化养猪必须涉及以下几方面的问题:

(a) 饲养标准化

现代畜牧业发达的国家,都制定有本国的各种畜禽饲养标准,指导生产,降低饲料消耗,提高畜禽的产品率。家禽饲养标准化的中心内容,是对各种畜禽在不同体重、不同生理状态和不同生产水平情况下,规定各种养分,如能量饲料、蛋白性饲料(包括各种氨基酸)、矿物质(包括微量元素)及维生素饲料。更先进的则是根据遗传、环境和疾病同畜禽营养的关系,制定饲料配方。为了实行科学饲养,必须发展配合饲料工业。根据饲养标准配方,利用先进技术配成各种用途不同的全价配合饲料,使各种畜禽都能得到完善的养分,充分发育和提高其生产性能。为了把几十种原料,配制成最经济有效的日粮,还需要采用现代化的计算技术——电子计算机来计算。欧美国家从五十年代末期和六十年代初期,开始将电子计算机应用于畜牧业生产,收到了巨大的经济效果。

(b) 品种良种化

农作物的良种和畜禽的良种是进行农牧生产的重要生产资料。所谓良种,是在一定条件下其性状比现有品种具有显著优点的品种。畜禽的优良品种要具有生长快、饲料消耗少、优质、个体生产能力及生活力高,以及适应于工厂化饲养等优良特性。要建立健全良种繁育体系,即从“原种”到“繁殖种”建立选育基地和繁育基地,提供大量的良种。利用杂种优势,可使猪、鸡增产肉蛋15~20%。国外已广泛应用冷冻精液人工授精技术,并采用授精卵移植,大大加快

品种改良。

(c) 管理科学化

随着畜牧业生产日趋工厂化，管理要求科学化。实行工厂化饲养，要给畜禽创造适宜的温度、光照、通风等环境条件，加上合理的营养保证，使生产效率达到很高的水平。有了优良的品种，还要有先进的繁育技术。大规模生产的畜牧业工厂，对畜禽的生长发育要求一致，对产品要求有统一的标准和规格。由于畜禽的密集，工厂化饲养还必须有严格的防疫制度。国外在畜禽疫病防治技术和理论方面都取得很大进展。许多国家已应用联合疫苗、口服疫苗以及喷雾免疫等，技术上比较成熟。

(d) 操作机械化

“农业的根本出路在于机械化。”农业机械化是农业现代化的中心环节。不实现农业机械化，也就谈不上农业现代化。要大力发展工厂化养猪、养鸡、养牛及饲料加工工业，要使生产的全部过程实现机械化生产，并向实现电气化、半自动化和自动化过渡。

从我国已建成的工厂化养猪场来看，还存在着机具不定型，建场时间很长，特别是基建投资很大等问题。影响工厂化养猪事业发展的因素很多，但如何提供性能稳定、设备配套的工厂化养猪机具，以及建立我国自己的猪场和猪舍设计依据，必要的参数和设计标准仍是工厂化养猪事业进一步发展中需要认真研究解决的重要课题。

2. 现代养猪工艺

(1) 生产流程

工厂化养猪场设计首先要了解饲养工艺。工厂化养猪象

工厂里的流水作业线一样要有计划、有规律地组织生产。工厂里是从原料→机器→成品出厂，养猪场则是从饲料→牲畜→产品出场，也可以说是通过活的机器（牲畜）出活的产品，因此，涉及因素更多。每天有多少母猪要配种、要分娩；有多少仔猪要出生、要断乳；有多少肥猪要出圈等都要有一定计划，否则流水就会发生故障。如罗马尼亚10万头养猪场，有生产母猪5400头，每天就要保证为40~42头母猪授精，32~34头母猪产仔，310~320头仔猪去育肥，300头肥猪要出圈上市。工厂化养猪场的主要任务就在于全年集约和均衡地利用猪群，同时大大提高劳动生产率。

目前一般养猪生产流程如下：

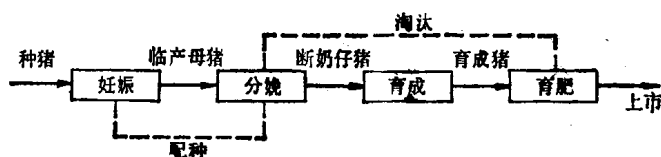


图 1-1 养猪生产流程

种猪场设有公猪舍、母猪舍，为商品猪场提供公猪、母猪。商品猪场一般分妊娠猪舍、分娩猪舍、育肥猪舍。在妊娠猪舍里饲养生产母猪、后备母猪、种用公猪；在分娩猪舍里饲养临产母猪、带仔母猪、断奶仔猪；在育肥猪舍。育肥肥猪。这样肥猪从出生到出圈上市只转圈一次（断奶仔猪育成后从分娩猪舍转到育肥猪舍），生产母猪在临产前搬到分娩猪舍，断奶后仔猪留下育成，母猪回到妊娠猪舍去配种。

也有的在妊娠猪舍分娩，统称繁殖猪舍。还有把断奶仔猪分开来，另设育成猪舍饲养幼猪。这样生产肥猪就需要转圈两次（断奶仔猪从分娩猪舍到育成猪舍，育成后再从育成猪舍到育肥猪舍）。从养猪专业化角度上讲，猪舍分得越细越有利，猪栏的利用率也越高。但从饲养角度上讲转圈要影响猪只的生长（据试验转圈对猪只因改变环境有明显影响），从而影响料肉比（每长一斤肉与所需饲料量之比）。国外也有正在研究使猪从出生到屠宰都在一个栏内的生产系统，认为可以减少猪的紧张，有利于提高饲料报酬和劳动生产率。

（2）“全进全出”要求

工厂化养猪生产过程的组织工作是很重要的，需要进行科学的组织安排，以保证按计划进行有规律的生产。从而保证工厂化养猪的生产效率的充分发挥，在生产组织程序上，一定要按“全进全出”式成批生产进行安排。

下面介绍国外两种“全进全出”组织生产的方式：

（小型猪场）繁殖周期为182天，其中114天为怀孕期，60天为哺乳期，余下8天留供母猪在仔猪断奶后发情配种。母猪分成三群，每隔60~61天配一群母猪，两个月后将其转至产仔群。每两个月有一批母猪产仔，仔猪断奶后养两个月开始育肥。每两个月有一群小猪开始育肥，育肥期为4个月。因此，在猪场中经常保持有一群怀孕母猪，一群带仔母猪和一群断奶仔猪。两群育肥猪，一群4~6月龄，一群6~8月龄。全场每年产仔6批，出栏肥猪6批。

（中型猪场）中型猪场一般可推行7天为一周期的生产方式（由于猪的发情周期为21天，刚好是7的倍数），这样可以减少空怀和后备母猪的头数。猪场可分四大车间：

小型猪场猪群组织

表 1-2

生 产 群	头 数	
生产公猪及后备公猪	20	此方法比一年两次季节性 产仔的优点是： 产房减少2/3，育肥舍减少 30%
后备母猪	100	
空怀母猪和怀孕母猪	130~145	
哺乳母猪	60	
2~4月龄断奶仔猪	540	
4~8月龄肥育小猪	1040	

第一车间饲养空怀、妊娠、后备猪；第二车间饲养哺乳母猪；第三车间饲养断奶仔猪；第四车间饲养育肥猪。每星期按一定的规模组成一群猪，它们在指定的单元内饲养一定的时间，然后转至别的车间（猪舍）。空出的单元在彻底消毒后接纳新组成的猪群。单元的总数应满足猪群不间断地从一车间转至另一个车间的需要。每群母猪的繁殖周期从猪群中第一头母猪配种之日算起，为171天；怀孕为114~115天，哺乳为42天，自断乳至配种为14天。因此为了保证每周产仔一批和全年流水生产，母猪需分为25群（ $171 \div 7 = 24.4$ ）。分娩猪舍中每个单元的容纳量应与哺乳期中每群母猪的头数相同，如年产仔猪9000头的猪场每群哺乳母猪为20头。考虑到有些母猪繁殖力低，有些母猪则由于某种原因而不适于哺仔，临产母猪群的头数应比哺乳母猪群的应有头数多10%为22头。还要考虑到，第一次配种后有25%母猪空怀，因此，每周配种的母猪数应为28。（北京实验猪场就是每周产仔一批，每半个月出肥猪450头）

第一车间的整个生产过程在三个单元内进行，在第一单元内进行空怀母猪配种，配种后饲养在个体栏内28天后转至

中型猪场猪群组织

表 1-3

指 标	每年仔猪产量(千头)					
	9	12	18	24	36	45
每周出产断乳仔猪头数	174	231	348	462	696	870
每窝断乳仔猪头数	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
每群断乳仔猪头数	180	240	360	480	720	900
每群初生仔猪头数	200	270	400	540	800	1000
每群哺乳母猪头数	20	27	40	54	80	100
每群怀孕母猪头数	22	30	44	60	80	110
每群配种母猪头数	28	36	56	72	112	140

第二单元，养至108天转送第二车间，第三单元养后备母猪。第二车间有八个单元，每星期从第一车间往第二车间转一群怀孕后期的母猪。每批母猪占一个单元，分养在产仔栏内，在第二车间养七个星期，即仔猪达42日龄，便转往第三车间，空出的单元准备接纳下一批临产母猪，每个单元的利用周期为八星期。第三、四车间的单元数按育成猪、育肥猪在本车间的饲养日数被7除（猪场生产周期）加1（转群前的消毒和维修1周）计算。在工厂化养猪场设计中必须按已定的饲养工艺考虑，但养猪工艺又与工业生产不同，有一定灵活性。因此，要由饲养、机械、土建多方面协调才能搞出比较合理的设计方案。

（3）发展动态

国外种猪场大量繁殖性能高的杂交品种猪交商品猪场大规模生产，在管理方面向集中化、集约化和工厂化方向发展。在大多数综合企业中再生产的周期已缩短为160天（每年一头母猪产仔2.28窝），其中114天为怀孕期，36天为哺乳期，

10天为仔猪断奶后母猪授精期。六十年代苏联等国曾推广肥猪大群养，为保证育肥过程正常生产，近年来较多主张不要将猪从一个栏移至另一个栏或拼栏，并认为一个栏里最好养10~12头仔猪，或者养12头肥猪比大群养好，平均昼夜增重多，饲料消耗少。肥猪每栏最多养20~40头为宜。目前肥猪的饲养已采用可调节小气候无运动场的封闭式猪舍。这种封闭式猪舍可以节约猪场占地面积，有利于猪场内的防疫卫生，更适于组织连续生产的工艺。在美国，预计到2000年后封闭式育肥猪舍达90%，封闭式母猪舍达75%。匈牙利的无窗猪舍每隔一开间设置一道活动墙，可在夏季打开通风。罗马附近拉马佐蒂养猪场，人工授精后的母猪在静养栏内只能立、卧、吃食，限制母猪的活动，30天后再放回母猪舍群养。这种栓系饲养法既有利于猪只的饲养，还能节约猪舍的面积。为进一步提高猪舍的利用率，并保证早期断乳仔猪有高度存活率和单位生产面积有较高饲养密度，开始出现仔猪笼养法。可以在调节小气候的封闭式室内，在双层或三层笼内精心饲养仔猪。英国试验证明：缩短断奶时间可以明显地提高母猪的利用强度，未发现出生和断奶时的仔猪数量上有什么差异；8周龄体重以早期断奶（3~4周）者为高。而仔猪笼养又为仔猪早期断奶提供了方便。

笼的骨架可用防锈金属材料制成。笼底结构，可采用金属板条制成漏缝板（断面5×15或15×30毫米，以10~15毫米的间隙铺设）；也可采用金属壁板制成的穿孔板（孔眼为15×40毫米）。笼内粪便落入粪沟，用刮粪机或传送带清除。沿笼的整个前壁安装不同类型的食槽。这种饲养方法，与普通饲养方法相比，单位面积的饲养密度可增加1~2.5倍。同时，运输线、饲料分发线及其他管理系统的长度可大