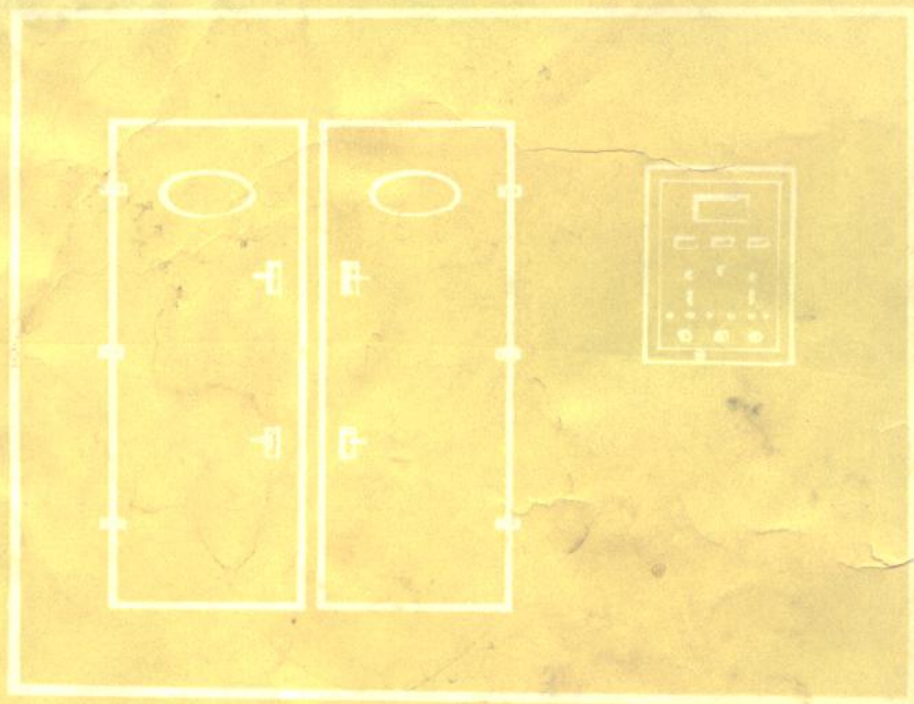


电孵机的设计制造使用和维修

郑明荣 编 著



农业出版社

电孵机的设计制造使用和维修

郑明荣 编著

农业出版社

注 意

- 1 借书到期请即送还。
- 2 请勿在书上批改圈点，折角。
- 3 借去图书如有污损遗失等情形须照章赔偿。

第 4 8 7 0 1

电焊机设计制造使用和维修

郑明荣 编著

农业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 10.25印张 254千字

1982年1月第1版 1984年11月北京第2次印刷

印数 2601—10,500册

统一书号 15144·627 定价 1.10元

前 言

我国是发明家禽人工孵化法最早的国家之一，已有二千多年的历史，积累了极为丰富的经验。但孵化机具却相当落后，国内大部地区，至今仍然保留着全靠人工操作的孵化方法，劳动强度大、蛋破损多、操作管理繁琐、技术不易掌握。因此，尽快推广电孵机是刻不容缓的任务，但有关这方面的资料却很少，因此，愿将我肤浅的知识介绍给大家，便于有关单位在进行这项工作时作为参考。

在编写过程中，得到了苏州市食品公司家禽孵化场电孵机制造车间、江苏省家禽科学研究所孵化小组、新狼山鸡培育小组、江苏省淮阴汽车修配厂等单位师傅和同志们的大力支持 and 帮助。在此，表示感谢！

编 者

1978年12月26日

目 录

一、电孵机的设计	1
(一) 孵化机的设计	1
1. 孵化机的质量	1
2. 孵化机的体积	1
3. 孵化机的容量	1
4. 电热盘的合理摆布	2
5. 蛋架的形式	2
6. 恒温控制系统	8
(二) 出雏机的设计	3
(三) 孵化室的设计	4
(四) 孵化机和出雏机需要量的计算	4
二、电孵机的制造	7
(一) 孵化机的制造	7
1. 一万蛋八角式蛋架孵化机	7
2. JS75—1型孵化机	46
(二) 一万蛋出雏机	70
(三) JS75—1型出雏机	74
(四) 3600蛋八角式蛋架电孵机	74
(五) 2000蛋八角式蛋架电孵机	75
(六) 660蛋跷板式蛋架孵化机	96
(七) 恒温控制系统	102
1. 金属胀缩饼	102
2. 电子继电器	104
3. 浮沉式水银继电器	106
4. 晶体管继电器	108
5. 7151—DM型控温仪	110
6. 可控硅恒温控制器	111
(八) 自动翻蛋电气控制系统	113
(九) 自动喷湿电气控制系统	114
三、电孵机的使用	117
(一) 孵化机的使用	117
1. 一万蛋八角式蛋架孵化机的安装	117
2. JS75—1型孵化机的安装	117
3. 翻蛋装置的安装	117
4. 蛋入孵前的准备工作	118
5. 种蛋的保管、运输、选择和消毒	121
6. 日常操作管理	122

(二) 出雏机的使用	143
1. 出雏机的温度	143
2. 湿度	144
3. 凉蛋	144
4. 通风换气	144
5. 开始破壳出雏后的管理	145
6. 人工助产	145
7. 雏禽的雌雄鉴别	145
8. JS75—1型出雏机的管理操作方法	147
(三) 影响孵化效果的因素及其判断	147
1. 食盐过量	147
2. 变质饲料	147
3. 如何判断孵化温度正确与否	148
四、电解机的维修	150
(一) 孵化机的维修	150
1. 蛋架、蛋盘	150
2. 固定架	150
3. 电动机	150
4. 鼓风轴上的轴承	150
5. 机壳	151
6. 各个部件上的紧固螺栓	151
(二) 出雏机的维修	151
(三) 附属用具的维修	151
(四) 恒温控制系统的维修	151
1. 金属胀缩饼的维修	151
2. 电子继电器的维修	152
3. 浮沉式水银继电器的维修	154
4. 晶体管继电器的维修	154
5. 控温仪的使用和维修	155
附表一 一万蛋八角式蛋架孵化机材料表	156
附表二 JS75—1型孵化机材料表	157
附表三 大型孵化机机电器材料表	158
附表四 摄氏、华氏温度换算表	159

一、电孵机的设计

电孵机是利用电力来孵化禽蛋的机器，包括孵化和出雏两个部分。孵化部分是从蛋入孵开始，一直到临出壳的前3—4天进行孵化的场所，称为孵化机；出雏部分仅是禽蛋破壳见世的场所，称为出雏机。

孵化机和出雏机的作用、结构是不同的，因此，多数孵化机与出雏机是分开的（或分开在二个房间内）。但也有的孵化机与出雏机合并在一起，出雏机设置在孵化机的下部或旁边。

由于出雏机仅在临出壳前3—4天使用它，又不需要进行翻蛋，因此，出雏机内的出雏架在结构上比孵化机内的蛋架简单，在习惯上谈电孵机时多数是指孵化机而言，为了避免误解，本书将孵化机与出雏机分开来阐述。

（一）孵化机的设计

1. **孵化机的质量**：在设计时首先考虑质量。孵化机的质量指标，主要的是温差。如一台孵化机（不论其体积、容量大小），能够使机内上下、左右、前后、里外各个部位的温度差缩小在 $\pm 0.28^{\circ}\text{C}$ 的范围以内，其质量就好，孵化效果也好；如温差 $\geq \pm 1.1^{\circ}\text{C}$ 时，其质量就差，孵化效果也不会好。

产生温差的因素比较复杂，电热盘的位置、摆布、单位给温点的功率；鼓风的形式、摆布、转速；蛋架的形式、结构；机体的结构；机壳的质量（密封的程度、保温性能）；进、出气孔的大小、布局等都与温差有关，因此，在设计孵化机时必须统盘考虑，由此及彼地有机联系起来。

2. **孵化机的体积**：在计算孵化机各部件的尺寸时，基本的依据是蛋。首先确定了蛋的体积，它所占据的地方，从而推算出蛋盘的尺寸，从蛋盘的大小推算蛋架的尺寸，再根据蛋架的体积计算孵化机的大小。

由于鸡、鸭、鹅蛋的大、小相差甚大，要设计同时装放三种蛋的蛋盘就有很大的困难。一个鹅蛋要占据二个多鸡蛋的位置。一台能孵1.1万个鸡、鸭蛋的孵化机，要改孵鹅蛋时就只能孵4,700个，可见，三种蛋利用同一规格的蛋盘，就会造成浪费。因此，在设计孵化机时应当单独做鹅蛋的孵化机。而鸡、鸭蛋的体积差别不大，随着鸡种的改良，鸡蛋越来越大，如肉用鸡的蛋，其重量、大小与小种鸭蛋相差无几，可以用同一规格的蛋盘、蛋架，容量也完全相同。

3. **孵化机的容量**：孵化机有大、中、小三种。大型指1万个蛋以上；中型的指3,600—5,000个蛋；小型的2,000个以下。要做多大的孵化机可根据本单位的生产和科学实验的需要而定，一般以1万个蛋左右较为适宜，好处是：

（1）机动灵活性较好，特别是在蛋源不足的季节，更显出它的优越。

(2) 便于操作管理, 由于孵化阶段性的温度要求不一样, 一般宜采用整批入孵, 一台孵化机只孵化同一胚龄的蛋, 对掌握看胎施温有利。

(3) 便于照蛋, 减轻劳动强度, 在整个孵化期间必须进行2—3次照蛋, 1万蛋的孵化机在照蛋时可以直接在孵化机门前进行, 省工省力。

孵化机的容量和体积是密切相关的, 实际上二者是一回事, 在进行设计时, 一般是以容量定体积, 先确定孵化机要孵什么蛋? 容量多大? 然后根据其容量来推算体积。但也有例外, 如利用现成的旧房屋改建孵化室。房间的长、宽已固定, 也就基本上定下了孵化机的外壳尺寸, 可根据已有的体积, 来推算蛋架的大小、蛋盘的尺寸和容量; 又如某制苗厂要设计一个全自动的小型孵化机, 要求容量为600—700个鸡、鸭蛋。根据现有的两个房间, 要求孵化机的宽度不超过800毫米, 以便房间之间的搬移。根据上述要求设计了一台660个鸡、鸭蛋的全自动孵化机, 其宽度仅为780毫米, 详细结构见图84—89。

4. 电热盘的合理摆布: 电热盘放置的位置得当与否, 对均匀孵化机内各部位的温度有很大的关系, 在设计时应加重视。据对旧的八角式蛋架1万蛋的大型孵化机进行测定, 其电热盘是在两边鼓风叶子板的下方偏里, 接近八角式蛋架, 左右两边各有一组电热盘, 每组的功率为800—1,200W。当电热盘通电时, 其周围气温骤升, 尽管有鼓风叶子板不停的扇动, 但靠近电热盘的蛋架上的温度仍然偏高, 测定结果比正常要求的温度高3—3.9℃, 其上有二行蛋受到不良影响, 温度超过2.5—3℃。如果将电热盘由二组改为四组, 既不改变其总的功率, 而又使每组的功率比原来的减少一倍, 位置变动一下, 敷设在鼓风叶子板与孵化机侧壁(注意安全防护)之间, 这样电热盘对蛋的不良影响就可以大大降低, 测定的结果不到0.55℃之差, 是比较理想的, 可见, 电热盘在安装时应注意:

(1) 按体积计算, 孵化机每立方米的体积应配备200—250W的电热盘, 不能超过300W。当气温低时, 孵化室应附加取暖设备, 相应提高室温, 不应采取加大电热盘的办法。有的附加有预热电热盘, 它是直接由一组开关控制, 不由恒温控制器管辖, 但使用时千万要小心, 当电孵机内温度上升临近所需求的度数前, 一定要断开附加电热盘的电源。

(2) 电热盘应尽量远离蛋架。

(3) 电热盘不宜集中, 在总功率不变的前提下宜用多点给温。有人设想用电热板代替电热盘, 这是很理想的给温形式。如果电热板(整个孵化机内侧壁可由能供热的电热板组成)试制成功, 电孵机的生产制造将有一个大的改进。

5. 蛋架的形式: 蛋架的结构大致可以归纳成三种类型:

(1) 八角式蛋架: 蛋架成八角形, 整个蛋架固定在十分牢固的中轴管上。这种形式的蛋架结构简单, 材料省, 稳固牢靠, 整体性好, 寿命长。翻蛋时以中轴管为中心, 整个蛋架向前或向后倾斜50—60°, 翻蛋角度大, 对某一个蛋来说, 它所处位置, 由于翻度而更动的幅度也大, 对于调节温度有一定的意义, 可以利用翻蛋来弥补孵化机内不同部位的温差。

这种蛋架是个整体, 不能再分解, 不能做蛋架车。对于机械化鸡场, 要求蛋库、孵化机配套, 进一步提高机械化水平, 采用蛋架车就办不到。

(2) 跷板式蛋架: 整个蛋架是由许多层跷板式的蛋盘托组成的, 上下各层蛋盘托之间是靠连接杆连结起来的, 因此, 连结点较多, 整体性也就较差, 相对地说稳定牢固性较差; 翻蛋时是以每层的蛋盘托的中心作为支点, 向上或向下倾斜50—60°, 翻蛋的角度可以满足

要求，但对某一个蛋来说，它所处位置在蛋架上的位置，由于翻蛋而变动的幅度远不如八角式蛋架那么大了。

这种形式的蛋架其优点是，整个蛋架可以分解成二部分或者四部分，可以做成蛋架车，对于进一步提高工效有很大的意义，因此，机械化养鸡场对蛋架车特别重视。

(3) 滚筒式蛋架：整个蛋架成横向放置的圆柱形，象能滚动的长筒。蛋架上不同层次的蛋盘大、小不一样，不能互相调换位置，加上这类型的鼓风叶子板是沿着整个蛋架的圆周转动，蛋经过孵化10—12天以后，蛋本身有一定量的代谢热能（称为自温），这样往往使蛋架中心部位的蛋，由于自温能力的逐日增强，上述鼓风形式又无法散除而形成超温，这样的超温是在玻璃窗上悬挂的温度计上表示不出来的，对孵化效果有很大的影响。

综上所述，除了特殊需要外，一般禽场、孵化场以采用八角式蛋架为宜。机械化程度较高的养鸡场采用蛋架车。当然，一般的禽场、孵化场也可以做少量的蛋架车，作为从蛋库和孵化车间之间运送种蛋入孵的工具。

6. 恒温控制系统：禽蛋孵化的外界条件中，起主导作用的是温度，因此，对于恒温控制系统的设计颇为重要，在设计时应因地制宜，结合当地的客观条件，决定采用那一种控制器，要求稳定可靠、灵敏度高、寿命长、经久耐用、维修方便、便于普及。譬如膨胀饼（也叫胀缩饼），灵敏度虽然略微差些，但很简单，又能分点控制，一台1万个蛋的孵化机内可以分为4个点甚至8个点控制，这就可以缩小电孵机内各部分之间的温差，而且只要在膨胀饼灌注药水和焊缝时严格认真细心，使膨胀饼决不漏气，这样就能保证稳定可靠，灵敏度也能满足要求。又如在电压比较恒定的地区，用浮沉式水银继电器作为恒温控制器也很理想，结构简单、动作灵敏、寿命长。但在电压波动较大的地区，宜用电子继电器或晶体管继电器，因它在单相电压只有170V时也能正常动作。

对于大型又有条件的孵化场，应当考虑搞集中控制，以采用控温仪为好，可以较远距离测温、调节、控制。

总之，在设计恒温控制系统时，主要的是结合本单位的具体条件，在保证灵敏度稳定可靠、满足要求的前提下，结构、线路越简单越好。

不管用什么样的恒温控制器，都必须安装超温报警装置，一旦机内温度超过要求温度的 0.55°C 时，超温装置上的感温元件（膨胀饼或者是水银导电表）触点导通，中间继电器动作，切断电热盘的电源，并使电铃鸣响报警，起安全保护作用。

（二）出雏机的设计

出雏机的质量要求与孵化机一样，主要是温差应不大于 $\pm 0.28^{\circ}\text{C}$ ，因出雏机是雏禽啄壳见世的场所。当孵化最后的3—4天，胚胎本身的自温能力已达相当程度。同时雏禽啄破蛋壳后就要直接用肺吸取出雏机内空气中的氧气，因此，对于出雏机的通风换气装置要求较为严格，进出气孔位置摆布、大小要合理，要保证出雏机内的空气中含氧气不少于20%，二氧化碳的含量不超过0.6%。

雏禽出壳后身上的绒毛很容易脱落，在出雏机内有大量的绒毛纷飞，因此要求出雏机与孵化机分开在二个房间内，尽量减少绒毛对孵化机的影响。

出雏机每立方米体积应配备150—200W的电热盘，不超过250W，敷设的方法、位置摆

布与孵化机一样。

(三) 孵化室的设计

孵化室内包括收蛋室、贮存室(蛋库)、消毒间、孵化机间、出雏机间、雏禽存放室、雌雄鉴别室、洗涤间、配电间、值班室、用具存放室等。孵化室应在上风口,与育雏室、种鸡舍有一定的距离,不宜太靠近。

孵化室要有良好的保温及通风换气装置,保证孵化室内经常保持空气新鲜。有条件的单位,蛋库应有空气调节装置,常年保持在10—20℃之间,这样能够提高种蛋保存的效果。

孵化室内应是天花板,以利于保温,在长江以北地区要有取暖设备,以便在早春孵化时提高孵化室内温度,使室温保持在20℃左右。对于每年开始孵化时间比较早,气温又比较低的地方,应当考虑将孵化机间又分为大小二个车间。小车间可供早春入孵,房间小,提高室温比较容易。因为早春开始入孵时,蛋源还不充足,往往只需动用一少部分的孵化机,如果在大房间里孵,仍然需要提高室温,势必增加取暖设备和费用,造成浪费。

(四) 孵化机和出雏机需要量的计算

一个禽场究竟需要配备几台孵化机和出雏机,应预先计算好,并力求准确,以便给孵化室的建造提供准确的数据。其计算方法如下:

设: A——每天入库种蛋(产蛋旺季)的数量。

B——每批入孵间隔天数,即每隔几天入孵一批。

C_1 ——禽蛋在孵化机内进行孵化的天数。

C_2 ——禽蛋在出雏机内进行孵化出壳的天数。

$$C_2 = F - C_1 + 1$$

加1天作为出壳持续时间上的误差和进行消毒清洗的时间。

D_1 ——孵化机的容量。

D_2 ——出雏机的容量。通常 $D_2 = D_1 \times 90\%$, 另10%作为无精蛋和在孵化机内的死胎蛋数。

E_1 ——应当配备孵化机的台数。

E_2 ——应当配备出雏机的台数。

F——禽蛋孵化期。

h——每批入孵所需孵化机的台数。

n_1 ——表示孵化机的利用率指数,只有当孵化机的利用率不是百分之百时,在运算上 n_1 值才是有意义的,当孵化机的利用率是百分之百时, n_1 的数值为零,在运算中就没有意义了。

$$n_1 = (n + 1) - C_1/B$$

当 C_1/B 是个整数时(不管为任何数值)都表示孵化机的利用率是百分之百,这时

$$(n + 1) - C_1/B = 0$$

$n = C_1/B - 1$; 如果 C_1/B 是个带分数时,则表示孵化机有轮休的时间,利用

率不是百分之百，这时 C_1 值越小， B 值越大，表示利用率越差， n 值即为带分数的整数值。

n_2 ——表示出雏机的利用率指数， $n_2 = C_2/B$ 当 n_2 为整数值时，表示出雏机的利用率是百分之百； C_2/B 值是带分数或分数时，表示出雏机有轮休的时间， C_2 值越小， B 值越大，则说明利用率越差。在运算时，出雏机的台数只能是整数，所以 n_2 值均取整数，即当 C_2/B 值在 $0.1—0.99$ 时， $n_2 = 1$ ； C_2/B 值为 $1.1—1.99$ 时， $n_2 = 2$ ； C_2/B 值为 $2.1—2.99$ 时， $n_2 = 3$ 。

则： E_1 和 E_2 的计算公式如下：

$$E_1 = A \cdot B / D_1 \times C_1 / B + [(n+1) - C_1/B] \times h$$

$$= A \cdot C_1 / D_1 + n_1 h \quad \text{当 } n_1 = 0 \text{ 时}$$

$$E_1 = A \cdot C_1 / D_1$$

$$E_2 = A \cdot B / D_1 \times n_2$$

例题1 有个鸡场，在产蛋旺季每天有种蛋1.5万个入库，如果每经4天入孵一次，这个鸡场应具有容量为1万个蛋的孵化机几台？容量为0.9万个蛋的出雏机几台？当改为每经6天入孵一次时，上述两种机器又各需多少台？

解(1) $A = 1.5$ 万， $B = 4$ ， $C_1 = 18$ ， $C_2 = 4$ ， $D_1 = 1$ 万

$$C_1/B = 18/4 = 4\frac{2}{4}, n = 4 \quad h = 4 \times 1.5 = 6 \quad n_1 = (n+1) - C_1/B = 0.5$$

$$E_1 = A \cdot C_1 / D_1 + n_1 h = 27 + 0.5 \times 6 = 30 \text{ 台需具有30台孵化机，由于 } n_1 = \frac{2}{4} \text{ 说}$$

明孵化机必须轮休两天，即生产18天，休息两天。

$$E_2 = A \cdot B / D_1 \times n_2$$

$$= A \cdot B / D_1 \times C_2 / B$$

$$= 6 \text{ 台}$$

需具备出雏机6台，出雏机的容量是按孵化机的容量打九折计算的。

由于 $n_2 = 1$ ，说明出雏机的利用率是百分之百。

(2) $A = 1.5$ ， $B = 6$ ， $C_1 = 18$ ， $C_2 = 4$ ， $D_1 = 1$ 万， $h = 9$ ， $C_1/B = 3$

由于 $n_1 = 0$

$$\text{所以 } E_1 = A \cdot C_1 / D_1 = 27$$

需备有27台孵化机，孵化机的利用率是百分之百，无停休时间。

$$E_2 = A \cdot B / D_1 \times n_2 = 9 \times n_2, n_2 = \frac{4}{6} = 0.67 \quad n_2 = 1 \quad \text{故 } E_2 = 9$$

需9台出雏机，由于 $n_2 = \frac{4}{6}$ ，说明出雏机有停休时间，每使用4天后要轮休2天。

例题2 某一个鸭场，一天最多可以收种蛋0.5万个，如果每经6天入孵一批，需要备有容量为1万个蛋的孵化机几台？容量为0.9万个蛋的出雏机几台？要是改为8天入孵一批，则需要上述两种机器各几台？

解(1) $A = 0.5$ 万， $B = 6$ ， $C_1 = 25$ ， $C_2 = 4$ ， $D_1 = 1$ 万， $D_2 = 0.9$ 万， $h = 3$ 。

$$C_1/B = 4 \frac{1}{6}, n = 4, C_2/B = \frac{4}{6} = 0.67, n_2 = 1$$

$$E_1 = A \cdot C_1/D_1 + n_1 h = 15 \text{ 台}$$

需备有孵化机15台，但利用率很差，每利用25天后即要停休5天。

$$E_2 = A \cdot B/D_1 \times n_2 = 3 \text{ 台}$$

需备出雏机3台，利用率也低，每生产4天后也要轮休2天。

$$(2) \quad A = 0.5 \text{ 万}, B = 8, C_1 = 25, C_2 = 4, D_1 = 1 \text{ 万}, D_2 = 0.9 \text{ 万}, h = 4$$

$$C_1/B = 3 \frac{1}{8}, n = 3, C_2/B = \frac{4}{8}, n_2 = 1$$

$$E_1 = A \cdot C_1/D_1 + n_1 h = 12.5 + 0.875 \times 4 = 16 \text{ 台}$$

需备有16台孵化机，孵化机的利用率差，每使用25天后即停休7天。

$$E_2 = A \cdot B/D_1 \times n_2 = 4 \text{ 台}$$

需要4台出雏机，出雏机的利用率也很差，每孵4天后就要停产4天。

根据上述计算公式，也可以推算出某一个鸡场或鸭场现有的禽数、生产水平(产蛋量)现有的孵化设备，而算出最合适的入孵间隔天数，这样可以提高现有设备的利用率。

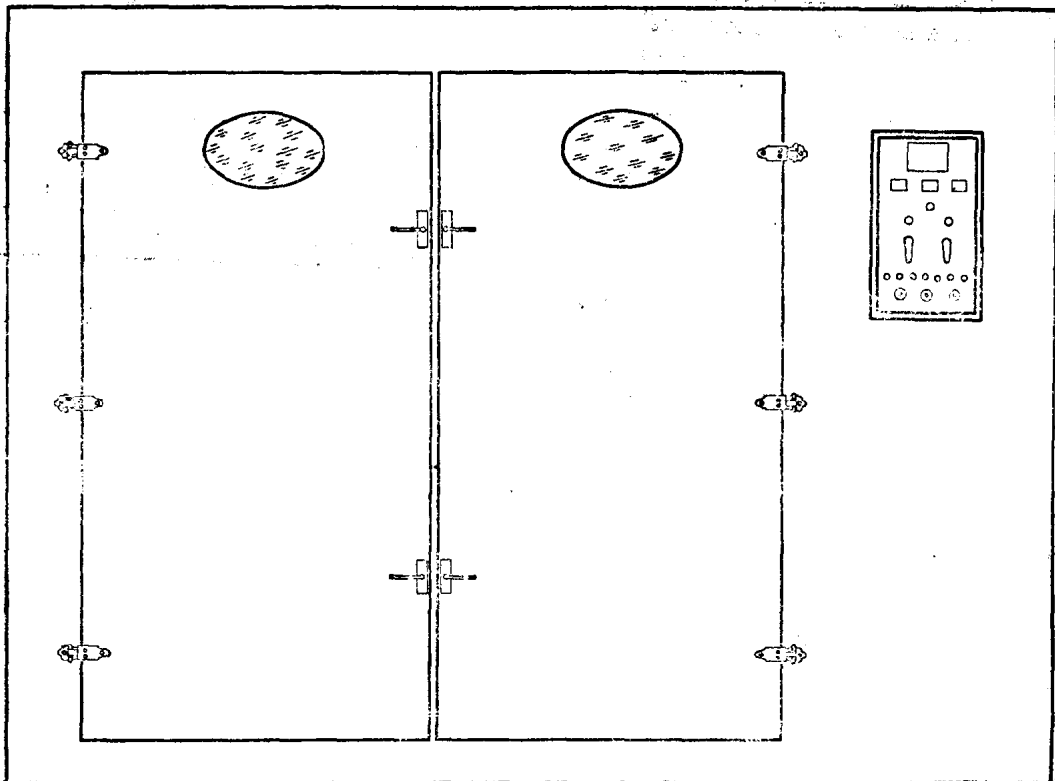
二、电孵机的制造

(一) 孵化机的制造

1. 一万蛋八角式蛋架孵化机:

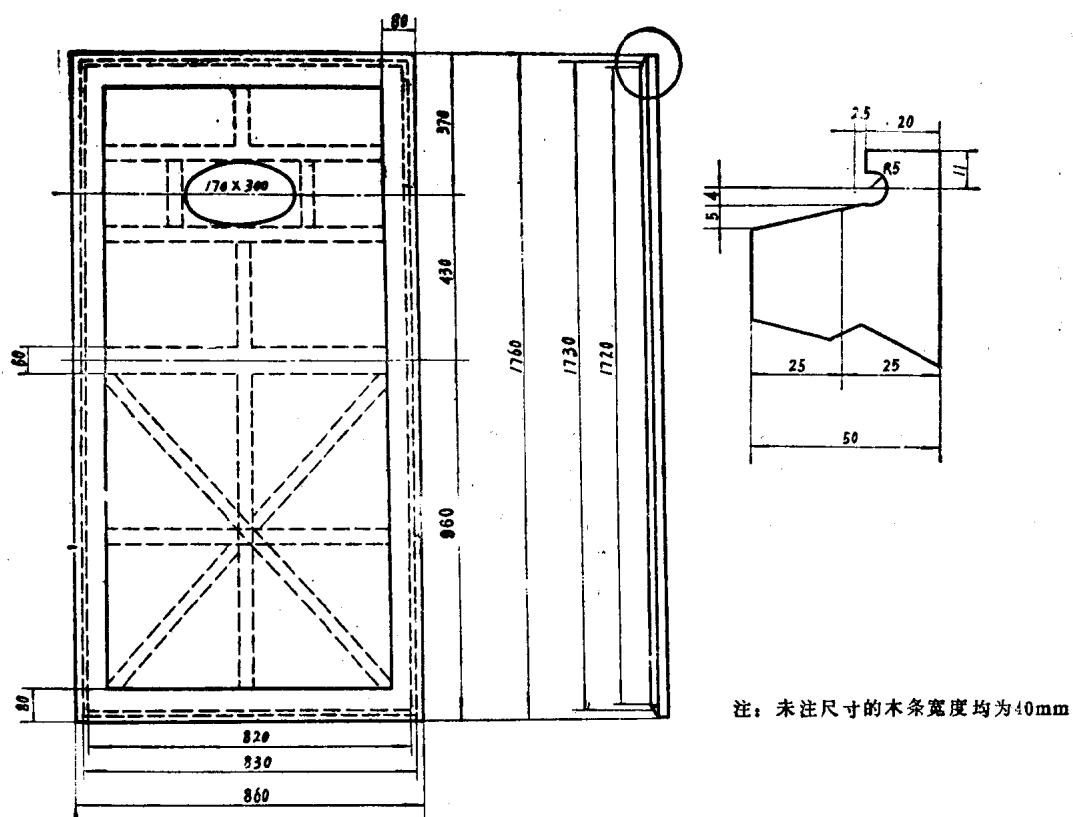
(1) 外壳: 又叫机壳, 若孵化机外层的框架为木材结构, 要求用不易变形、材质坚固的一、二等材作为支架, 内、外各铺上一层纤维板 (或胶合板), 两层纤维板之间填满玻璃纤维 (或其他隔热材料), 作为保温、隔热层。纤维板与木架之间的固定, 宜用沉头木螺钉, 而不宜用圆钉, 因为木螺钉固定较紧, 有助于防止纤维板因受温、湿度的影响而变形。门的四周有一凹槽, 嵌入一条 $\phi 10$ 毫米的橡胶海绵条, 有助于关门密缝。

出气孔的预留孔有二个, 在机壳顶片上对准每排蛋架的正中间 (图1—3)。



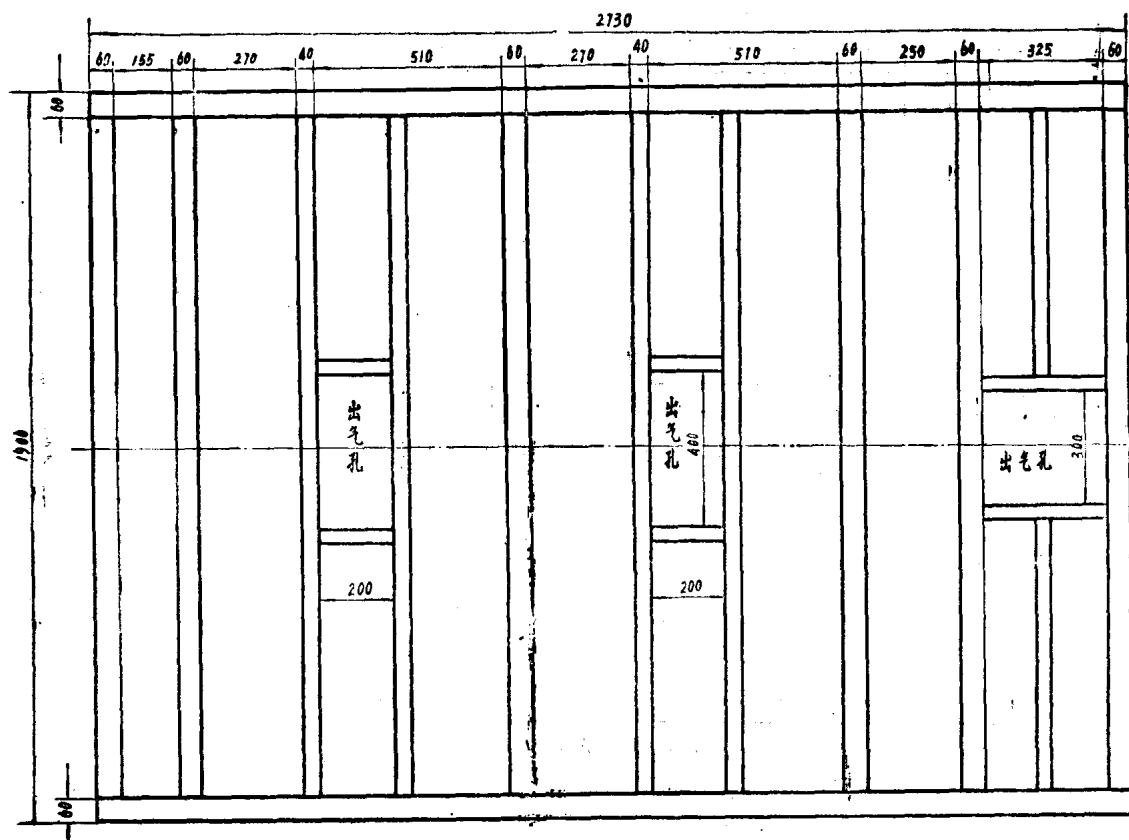
孵化机外形	比 例	1 : 10
	00—75—0001	

图1 一万蛋八角式蛋架孵化机外形



机 门	比 例	1 : 10
	数 量	4
材 料	一、二等木材	00—75—0002

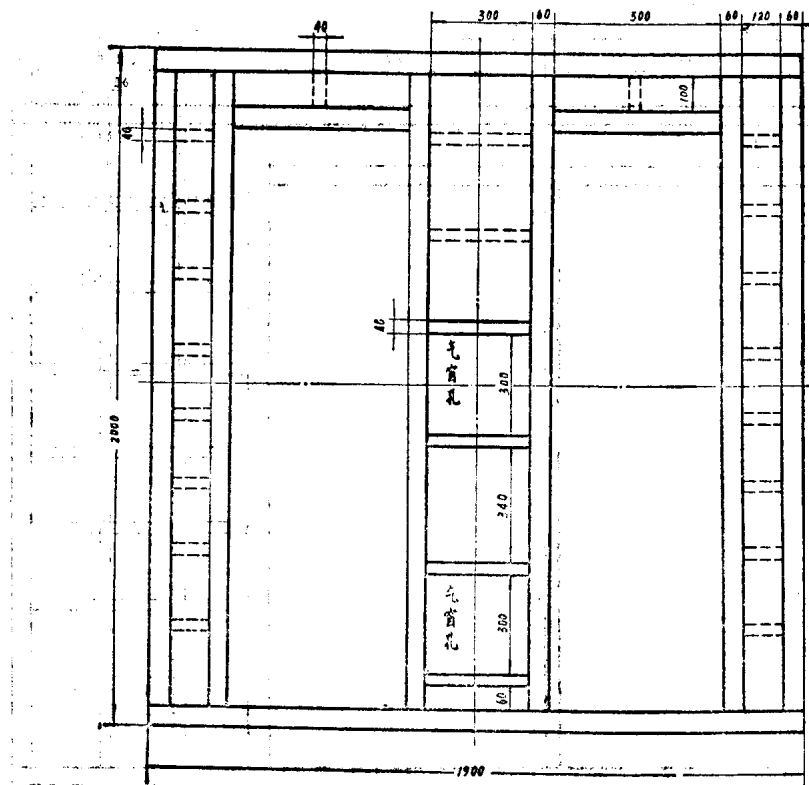
图2 机 门



机壳顶片	比 例	1:10
	数 量	1
材 料	一、二等木材 00-75-0003	

图3 机壳顶片

进气孔的预留孔在机壳侧片的中间，每侧各有一个。孵化机的右侧是一个隔箱，是安装电气材料、皮带盘、电动机的地方（图4—7）。



机壳隔箱外侧片	比 例	1:10
	数 量	1
材 料	一、二等木材	
	00-75-0005	

图5 机壳隔箱外侧片