

# 说明书

---

## 一种绿尾虹雉的孵化方法

### 5 技术领域

本发明属于家禽繁殖技术领域，具体地说，涉及一种绿尾虹雉的孵化方法。

### 背景技术

10 绿尾虹雉（学名：Lophophorus lhuysii）：属鸡形目雉科，大型鸟类。体长约 70-80 厘米，体重约 3600 克。

常成对小群活动，冬季有时也集成 8-9 只至 10 余只的较大群体。白天活动，喜欢出没于山脊地带，晚上栖于稠密的灌丛间或树的低枝上。主要以植物的嫩叶、花蕾、嫩枝、幼芽、嫩茎、细根、球茎、果实和种子等为食。

15 每年 4-5 月繁殖。是中国的特产种类，分布于四川、云南西北部、西藏东南部、甘肃东南部和青海南部一带。被列为世界性易危物种。

在之前人工驯养繁育之中，通常参考火鸡等其它雉类的孵化条件，使用预设的孵化流程设定温度湿度行人工孵化。然而，预设孵化流程并没有考虑到孵化过程中不同蛋失水的不均衡，以及孵化后期胚胎产热导致的蛋温不均  
20 衡。绿尾虹雉的孵化率以及幼鸟存活率均不高。因此，需要提供一种适用于绿尾虹雉孵化的方法。

### 发明内容

有鉴于此，本发明针对绿尾虹雉人工孵化过程中出壳率和幼鸟存活率较  
25 低的问题，提供了一种绿尾虹雉的孵化方法。

为了解决上述技术问题，本发明公开了一种绿尾虹雉的孵化方法，步骤  
1、孵化前的准备工作；

步骤 2、采卵：采卵前，确认父本母本信息；对于蛋壳表面有泥土的蛋，

用温水擦拭，并称取初始蛋重；

步骤 3、入孵：入孵前需确保孵化箱工作稳定，保证孵化的温度、湿度的稳定性；进行通风，并进行翻蛋处理，同时进行凉蛋使孵化器彻底换气，同时间歇的低温，保持入孵湿度为 50%；

5 步骤 4、在孵化早期，即 1~8 天时，在允许的范围内，尽量不要调整孵化湿度，根据蛋重数据，计算失重率；

步骤 5、在孵化中期，即 9~25 天时：每日定时称取蛋重，计算失重率与安全系数，并根据失重情况及时调整孵化湿度，将其失重控制在正常范围之内；

10 步骤 6、在出壳时，即 26~28 天：适当提高湿度便于幼鸟出壳；

步骤 7、采用变温变湿法结合失重法辅以照蛋观察调节步骤 4-6 中的适合温湿度。

可选地，所述步骤 1 中的孵化前的准备工作具体为：

15 步骤 1.1、孵化间的消毒：采用杜邦卫可消毒，1:200 稀释液后采用擦拭及喷洒式消毒方式；

步骤 1.2、孵化箱的维护：入孵前一周对孵化箱全面进行维修，连续两天机械运行、温度及湿度调控正常；

20 步骤 1.3、孵化箱的校准：温度调节与湿度调节，对箱体温度计进行校正并试温，机内温差不超过 0.5~1℃；同时，利用毛发温湿度计对箱体湿度进行校正。

可选地，所述步骤 1.3 中的毛发湿度计校正方式如下：通过在恒温恒湿箱中恒温一定时长后，读取温湿度计与标准器具的显示值，并通过计算得出其相应校准点的示值误差；

误差值计算公式： $\Delta H_i = H_{si} - H_{bi}$ ；

25 其中， $\Delta H_i$  为被校准毛发温度计的示值误差；

$H_{si}$  为被校准毛发温度计示值；

$H_{bi}$  为标准器测值；

校准前需将标准器探头放置于恒温恒湿箱的中心位置，将被校温湿度计

放置于箱内有效空间内且不影响箱内空气循环；温度选取 15℃、20℃、30℃ 三个校准点，湿度选取 40 % RH、60 % RH、80 % RH 三个校准点；湿度校准同时进行；温度回差的校准依次按照 10℃、20℃、30℃、40℃、30℃、20℃、10℃ 的顺序进行；同一校准点上正反行程温度示值误差的差值为温度回差；

5 滞误差的校准在 20℃ 下按湿度 40 % RH、60 % RH、80 % RH、60 % RH、40 % RH 的顺序进行；温度、湿度的重复性分别在 10℃、20℃、30℃、40℃ 和 40 % RH、60 % RH、80 % RH 的顺序进行校准，并连续重复 3 次，同一校准点上的误差最大差值为相应温度 / 湿度重复性。

可选地，所述步骤 3 中的翻蛋处理具体为：翻蛋呈 90°，前 45° 后 45°，

10 每 2h 翻一次，每次 30min。

可选地，所述步骤 7 中的采用变温变湿法结合失重法辅以照蛋观察调节步骤 4-6 中的适合温湿度具体为：按照变温变湿法提供的温度与湿度进行调节，每日称蛋时计算其失重率，若失重超过失重率上限，就将湿度调高 5%-10%，第二日再计算，若仍然超过失重率上限，再调高 5%-10%，在孵化

15 早期与中期，湿度最高不超过 65%，若失重率超过失重率下限，就将湿度调低 5%-10%，第二日再计算，若仍然超过失重率下限，再调低 5%-10%，在孵化早期与中期，湿度最低不低于 40%，再结合照蛋观察验证前面湿度是否操作正常，此过程中温度就按照变温变湿法中的温度进行孵化，只调节湿度。

20 可选地，变温变湿法提供的温度与湿度标准如下：刚入孵时：温度：37.5℃，湿度：50%；入孵第 15 天，温度：37.5℃，湿度：55%；入孵第 20 天温度：37.0℃，湿度：60%；入孵第 25 天温度：36.5℃，湿度：60%-65%；入孵第 27 天温度：36.5-36℃ 或者转入出壳器，湿度：70%-80%。

25 可选地，失重率的上限为 13%，失重率的下限为 17%。

可选地，照蛋观察的要求是：孵化 5 天，可隐约看出有血丝出现，孵化 7 天，胚胎能较明显看见，孵化第 10 天，卵黄下沉，孵化第 15 天，合拢，孵化第 24 天-第 26 天，封门。

与现有技术相比，本发明可以获得包括以下技术效果：

1) 本发明选择杜邦卫可消毒剂，温和不伤害孵化器与种蛋。

2) 本发明所选用的孵化器为 GRUMBACH BSS160，该孵化器温湿度应稳定，温度误差不超过  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，湿度误差不超过  $\pm 5\%$ 。

3) 本发明温湿度的控制以变温变湿为主，失重法和照蛋观察为辅，这样能够防止失水过多和过快，进一步防止胚胎发育后期羊水不足，以至于胚胎未发育到 28 天便出现膜紧贴胚胎，胚胎停止发育或难以破壳；同时能够防止失水过少会导致胚胎发育滞缓，或后期即将出壳时卵黄吸收不好，达不到出壳条件闷死在蛋内。

当然，实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

## 附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是本发明绿尾虹雉孵化过程中鸡胚发育的动态变化；其中，A 代表孵化 5 天，B 代表孵化 7 天，C 代表孵化 10 天，D 代表孵化 15 天，E 代表孵化 24 天，F 代表孵化 26 天。

## 具体实施方式

以下将配合实施例来详细说明本发明的实施方式，藉此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题并达成技术功效的实现过程能充分理解并据以实施。

本发明公开了一种绿尾虹雉的孵化方法，包括以下步骤：

步骤 1、孵化前的准备工作

步骤 1.1、孵化间的消毒：采用杜邦卫可消毒，1:200 稀释液后采用擦拭及喷洒式消毒方式。

杜邦卫可能够忍受有机物的存在，从而消除因有机物的干扰而达不到消毒的目的的现象。其化学消毒剂的作用机理如下：（一）使蛋白/核酸变性、

发生沉淀。大部分消毒剂的作用机理，其特点是无选择性，可损害一切活性物质，属于原浆毒。如酚类、醇类、醛类等，主要用于环境消毒。（二）干扰酶系统。通过氧化还原反应损害酶的活性基因，或因化学结构与代谢物相似，竞争或非竞争地同酶结合，抑制酶的活性。如重金属盐类、氧化剂和卤素类。（三）增加膜的通透性。降低表面张力，增加膜的通透性，引起酶和营养物质漏失及水的渗入，使病原体破裂或溶解。如季铵盐类。应用在表面及设备时，一次完成清洁及消毒。安全适用于各种动物及禽类，适用于各型农场、孵化场及食品加工厂。

10 步骤 1.2、孵化箱的维护：入孵前一周对孵化箱全面进行维修，如连续两天机械运行、温度及湿度调控正常。

步骤 1.3、孵化箱的校准：温度调节与湿度调节，对箱体温度计进行校正并试温，机内温差不超过  $0.5 \sim 1^{\circ}\text{C}$ 。同时，利用毛发温湿度计对箱体湿度进行校正。

15 步骤 1.4、毛发湿度计校正方式（参照中华人民共和国气象行业标准 QX T 257-2015）：通过在恒温恒湿箱中恒温 15 分钟后，读取温湿度计与标准器具的显示值，并通过计算得出其相应校准点的示值误差。

误差值计算公式： $\Delta H_i = H_{si} - H_{bi}$ ；

其中， $\Delta H_i$  为被校准毛发温度计的示值误差；

$H_{si}$  为被校准毛发温度计示值；

20  $H_{bi}$  为标准器测值；

校准前需将标准器探头放置于恒温恒湿箱的中心位置，将被校温湿度计放置于箱内有效空间内且不影响箱内空气循环。温度选取  $15^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$  三个校准点，湿度选取 40 % RH、60 % RH、80 % RH 三个校准点。湿度校准可同时进行。温度回差的校准依次按照  $10^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $10^{\circ}\text{C}$  的顺序进行。同一校准点上正反行程温度示值误差的差值为温度回差。滞误差的校准在  $20^{\circ}\text{C}$  下按湿度 40 % RH、60 % RH、80 % RH、60 % RH、40 % RH 的顺序进行；温度、湿度的重复性分别在  $10^{\circ}\text{C}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$ 、 $30^{\circ}\text{C}$ 、 $40^{\circ}\text{C}$  和 40 % RH、60 % RH、80 % RH 的顺序进行校准，并连续重复 3 次，同一校准点上的误差最大差值为相应温度 / 湿度重复性。

步骤 1.5、其他准备：准备好种蛋箱、照蛋器、清洁工具、记录表格等，重要仪表如温度计、湿度计及易损物品要有备用件。

## 步骤 2、孵化：

步骤 2.1、采卵：采卵前，确认父本母本系谱信息并进行记录。采卵后  
5 如果蛋壳表面泥土较多，可用温水擦拭，并称取初始蛋重。

步骤 2.2、入孵：入孵前需确保孵化箱工作稳定，保证孵化的温度、湿度的稳定性。胚胎在发育过程中不断吸入氧气，排出二氧化碳。所以必须重视通风，使新鲜空气进入以便提供充足氧气，带走代谢产物。并能够进行正常的翻蛋，孵化过程中翻蛋有以下几个方面的作用：可避免胚胎与壳膜粘连；  
10 使胚胎受热均匀，有利于胚胎发育；有助于胚胎运动，增强活力，保持胎位正常。一般翻蛋呈  $90^\circ$ ，前  $45^\circ$  后  $45^\circ$ ，每 2h 翻一次，每次 30min。同时注意凉蛋可使孵化器彻底换气，此外房间需配备除湿机，以便创造低湿条件。入孵湿度均为 50%。

其中，凉蛋的方法是：每天用红外线测温仪测量蛋壳表面温度，如果温  
15 度高于  $38^\circ\text{C}$ ，打开孵化箱 30 秒左右，间歇的低湿还可促进胚胎发育，增强活力，有利于后期胚胎散热。

步骤 2.3、孵化早期（1~8 天）：每日定时称取蛋重，称取速度要快，避免蛋在低温条件下停留太久。根据蛋重数据，计算失重率。

其中，每日失重率下限=蛋总重量 $\times 13\% \div 28$ ；每日失重率上限=蛋总重  
20 量 $\times 17\% \div 28$ ；

步骤 2.4、孵化中期（9~25 天）：每日定时称取蛋重，计算失重率，并根据失重情况及时调整孵化湿度，将其失重控制在正常范围之内。

步骤 2.5、出壳（26~28 天）：每日定时称取蛋重，计算失重率与安全系数。提高湿度到 80-90% 便于幼鸟出壳。

25 步骤 2.6、采用变温变湿法结合失重法辅以照蛋观察最终判断适合温湿度：按照变温变湿法提供的温度与湿度进行调节，每日称蛋时计算其失重率，若失重超过失重率上限，就将湿度调高 5%-10%，第二日再计算，若仍然超过失重率上限，再调高 5%-10%，在孵化早期与中期，湿度最高不超过 65%，若失重率超过失重率下限，就将湿度调低 5%-10%，第二日再计算，若仍然

超过失重率下限,再调低5%-10%,在孵化早期与中期,湿度最低不低于40%,再结合照蛋观察验证前面湿度是否操作正常,此过程中温度就按照变温变湿法中的温度进行孵化,只调节湿度。

其中, 变温变湿法的温湿度的选择:

5 表 1 温湿度的选择

日期	温度	湿度
刚入孵	37.5℃	50%
入孵第 15 天	37.5℃	55%
入孵第 20 天	37.0℃	60%
入孵第 25 天	36.5℃	60%-65%
入孵第 27 天	36.5-36℃或转入出壳器	70%-80%

失重法: 理论上, 种蛋孵化从入孵到孵化结束理论失重率为 13%—17% (失重率的上限为 13%, 失重率的下限为 17%), 绿尾虹雉种蛋孵化时间为 28 日, 由此可算出每日失重范围, 将每日失重率控制在此范围内, 有助于绿尾虹雉胚胎正常发育。

10 照蛋观察: 孵化 5 天, 可隐约看出有血丝出现 (图 1A), 孵化 7 天, 胚胎能较明显看见 (图 1B), 孵化第 10 天, 卵黄下沉 (图 1C), 孵化第 15 天, 合拢 (图 1D), 孵化第 24 天, 封门 (图 1E), 孵化第 26 天, 封门 (图 1F)。

15 如果有裂纹蛋, 可用指甲油或胶带处理, 防止其失水过快; 对于失水困难的厚壳蛋, 可用砂纸对蛋壳进行打磨, 便于水分散发。28 天为绿尾虹雉出壳时间, 实际孵化中总是在 27 天或 28 天啄开一个小孔, 很少 28 天能自然出壳, 故 28 天后人工剥壳也尤为重要。

20 从 1993 年-2006 年、2012 年-2019 年记录数据显示: 蜂桶寨保护区 22 年共计产蛋 388 枚, 其中受精蛋 84 枚, 受精率 21.65%。共计出壳 52 枚, 出壳率为 61.90%。2018-2019 年使用本发明方法后, 共产蛋 43 枚, 受精 17 枚, 受精率 30.23%, 共计出壳 12 枚, 出壳率为 70.59%。

上述说明示出并描述了发明的若干优选实施例，但如前所述，应当理解发明并非局限于本文所披露的形式，不应看作是对其他实施例的排除，而可用于各种其他组合、修改和环境，并能够在本文所述发明构想范围内，通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离发明的精神和范围，则都应在发明所附权利要求的保护范围内。