|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
|  |

湖南省地方标准

地方标准

DB 43/T XXXX—XXXX

水禽（鸭、鹅）冷冻精液制作技术规程

Code of practice for waterfowl （duck and goose）frozen semen production

（征求意见稿）

2023 - XX - XX发布

2023 - XX - XX实施

湖南省市场监督管理局  发布

**目 次**

[前 言 III](#_Toc131340677)

[水禽（鸭、鹅）冷冻精液制作技术规程 4](#_Toc131340678)

[1 范围 4](#_Toc131340679)

[2 规范性引用文件 4](#_Toc131340680)

[3 准备工作及要求 4](#_Toc131340681)

[4 种公鸭（鹅）的精液采集 5](#_Toc131340682)

[5 精液的稀释 5](#_Toc131340683)

[6 稀释后精液的检测 5](#_Toc131340684)

[7 细管精液制作 5](#_Toc131340685)

[8 细管冷冻精液的质量检测 6](#_Toc131340686)

[9 细管冷冻精液的存储和运输 7](#_Toc131340687)

[10 细管冷冻精液的生产记录 7](#_Toc131340688)

[附 录 A（资料性）水禽（鸭、鹅）人工输精技术 8](#_Toc131340689)

[附 录 B（资料性）水禽（鸭、鹅）冷冻精液用液配制与保存 13](#_Toc131340691)

[附 录 C（资料性）鸭种蛋孵化技术 15](#_Toc131340694)

# 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省农业农村厅提出。

本文件由湖南省农业标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：湖南省畜牧兽医研究所、四川农业大学、全国畜牧总站、浏阳市农业发展事务中心、湖南光大牧业科技有限公司，湖南陶氏生态禽业科技发展有限公司。

本文件主要起草人：刘伯承、王继文、江为民、燕海峰、李安定、胡继伟、朱芳贤、白文娟、伍国强、李闯、邓萍、赵晓。

水禽（鸭、鹅）冷冻精液制作技术规程

# 范围

本文件规定了水禽（鸭和鹅）冷冻精液制作的准备工作及要求，种公鸭（鹅）的精液采集，精液的稀释，稀释后精液的检测与要求，细管精液制作，细管冷冻精液的质量检测，细管冷冻精液的存储和运输，细管冷冻精液的生产记录。

本文件适用于鸭和鹅细管冷冻精液的制作。

# 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 30396 牛冷冻精液包装、标签、储存和运输

NY/T 1234 牛冷冻精液生产技术规程

NY/T 823家禽生产性能名词术语和度量计算方法

NY/T 3458 种鸡人工授精技术规程

NY/T 4047 家禽精液品质检测方法

DB43/T 883朗德鹅孵化技术规程

DB43/T 2412 鸡冷冻精液制作技术规程

# 准备工作及要求

* 1. 器具与耗材

器具与耗材准备、清洗与消毒，细管标识，器具存放状态，水浴解冻等，按 DB43/T 2412 规定执行；接触精液器皿使用前用生理盐水冲洗2次。

* 1. 用液准备

按照附录A配制所有用液，用液的保存、吸取按DB43/T 2412 规定执行。

# 种公鸭（鹅）的精液采集

种公鸭（鹅）的饲养、训练与选择，精液的采集、稀释和检测等见附录B。

# 精液的稀释

吸取置于室温的稀释液加入采精杯精液中，原精液与稀释液比例为：鸭1:2～3、鹅1:0.5~1。将稀释后的精液转移至5 mL离心管，并轻轻摇匀，置于2℃~5℃冷藏箱中暂时存放。

# 稀释后精液的检测

6.1 检测方法

按NY/T 4047、DB43/T 2412的方法进行精液品质检测。

6.2稀释后精液的精子密度与活力

密度要求，鸭15亿个/mL、鹅3亿个/mL左右；活力要求，鸭75%以上，鹅35%以上。

# 细管精液制作

7.1 细管冷冻设备准备

液氮熏蒸法，在细管开始冷冻前10 min将液氮倒入泡沫箱，液氮面离箱底深度4 cm；商业化程序冷冻仪按照操作说明进行准备。

7.2 保护剂的添加

往稀释后的精液中加入冷冻保护液（配制见附录A），使冷冻保护剂在精液中的终浓度为6%。

7.3细管精液灌装

按DB43/T 2412规定执行。

7.4 细管精液冷冻

7.4.1 液氮熏蒸法

将细管铺放在预冷的轻质细管承载框上，细管距离液氮面0.5 cm～2.5 cm。熏蒸1 min～2 min，结束后浸入液氮中。

其它操作按DB43/T 2412规定执行。

7.4.2程序冷冻仪法

按仪器操作说明，将细管架置于冷冻室，以-40℃/min 至-80 ℃/min速率从5 ℃下降到-140 ℃，再将细管浸入液氮中。

# 细管冷冻精液的质量检测

8.1 解冻

8.1.1 低温解冻法

将细管从液氮中取出，在空气中停留2 s，再迅速浸入5 ℃冰水浴解冻30 s～1 min。

8.1.2 高温解冻法

将细管从液氮中取出，在空气中停留2 s，再迅速浸入60 ℃冰水浴解冻5 s。

8.1.3 其它操作

按DB43/T 2412规定执行。

8.2活力

鸭精子活力≥40%、鹅精子活力≥20%为合格。

检测方法按DB43/T 2412规定执行。

8.3 输精效果及应用

8.3.1 输精操作

在8:00以后，每只母鸭（鹅）输精0.2 mL （有效精子数鸭不少于4000万个，鹅不少于1500万个），输精深度鸭为2 cm～4 cm、鹅为4 cm～6cm。首次输精需间隔24 h后重复输精一次，随后每 96 h 输精1次。

人工授精技术其余操作按附录B规定执行。

8.3.2 种蛋收集

第二次输精24 h后开始收集种蛋，最后一次输精后第4 d停止收集种蛋。

8.3.3 种蛋孵化

鹅种蛋孵化操作分别按DB43/T 883规定执行；鸭种蛋孵化按附录C规定执行。

8.3.4 孵化结果计算与利用

按NY/T 823给出的方法，检测、计算种蛋的受精率、受精蛋孵化率。

种蛋的受精率、受精蛋孵化率、冷冻精液精子活力等数据，可用于冷冻精液精子活力与冷冻精液孵化效果的相关性分析。

# 细管冷冻精液的存储和运输

参照GB/T 30396执行。

# 细管冷冻精液的生产记录

参照NY/T 1234的规定执行。

# 附 录 A

# （资料性）

# 水禽（鸭、鹅）精液冷冻用液配制与保存

A.1　稀释液的配制与保存

A.1.1 稀释液配方

鸭、鹅精液稀释液配方见表A.1。

表A.1 水禽（鸭、鹅）精液稀释液配方

| 中文试剂名 | 试剂英文名称 | 每100 mL稀释液  用量 |
| --- | --- | --- |
| 葡萄糖（g） | Glucose | 0.70 |
| D-果糖（g） | D-Fructose | 0.20 |
| 柠檬酸钾（g） | Potassium citrate | 0.14 |
| 谷氨酸钠（g） | Sodium glutamate | 1.40 |
| 磷酸氢二钠（g） | Disodium hydrogen phosphate | 0.98 |
| 磷酸二氢钠（g） | Sodium dihydrogen phosphate | 0.21 |
| 肌醇（g） | Inose | 0.70 |
| 聚乙烯吡咯烷酮（PVP）（g） | Polyvinylpyrrolidone | 0.10 |
| 硫酸鱼精蛋白（g） | Protamine sulfate | 0.02 |

A.1.2　配制方法

A.1.2.1　配制稀释液

称取表A.1中试剂定容到100 mL，稀释液pH为7.3，渗透压为380～400 mOsm/kg。

A.1.2.2　配制冷冻保护液

取稀释液加入DMF配置成含18%的鹅冷冻保护液，磁力搅拌30 min以上。

A.1.2.3　保存方法

2℃～5 ℃或-20℃以下保存。2℃～5 ℃条件下保存不应超过48 h，冷冻保存的用液解冻后不应二次冷冻。

附 录 B

（资料性）

水禽（鸭、鹅）人工输精技术

B.1 种公鸭（鹅）的饲养

B.1.1雏鸭（鹅）的留种

出壳雏鸭（鹅）按品种标准选留，留种公鸭（鹅）来源不少于30个家系，留种数量不少于100~120只（每个家系3只~4只），按公母比例：鸭≤5：1、鹅≤3:1选留相应数量的种鸭（鹅）。

B.1.2上笼前的饲养

采用地面混群饲养，按照各品种种鸭（鹅）饲养指南执行。

B.1.3 笼具尺寸与上笼时间

选择体重符合品种标准，体况发育良好的公鸭（鹅）上笼。上笼日龄与笼具尺寸见表B.1。

表B.1 公鸭（鹅）上笼日龄与笼具尺寸

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物种 | 上笼时间（日龄） | 笼具尺寸（宽\*高\*深，cm） |
| 鸭 | 120~160 | 40\*55\*50 |
| 鹅 | 70~90 | 30\*66\*50 |

B.2 训练与选择

B.2.1 训练前的选择

B.2.1.1 饲养管理

在上笼与采精有应激期间，拌喂电解多维；选超过平均体重的个体；种公鸭利用年限1年为宜。

B.2.1.2 生殖器发育检查

B.2.1.2.1 开始检查日龄

种公鸭（鹅）达到性成熟后（鸭160日龄~200日龄，鹅210日龄~250日龄），通过翻开泄殖腔检查外生殖器发育情况，淘汰外生殖器发育不良个体（成年公鹅阴茎长5 cm～8 cm，粗约1 cm，公鸭的则更发达）。

B.2.1.2.2 泄殖腔翻开检查法

操作者呈半蹲状，单膝轻轻压住鹅的背部靠脖颈处（鹅被压住后背、脖颈无法抬起时会减少挣扎），使鹅头向后趴伏。抓住鹅尾羽向上轻提，使肛门朝向操作者。左、右手的大拇指按住肛门两侧、食指和中指放在肛门下侧协同作用，向后下按压，使鹅的腹压增大，轻松翻开泄殖腔。

B.2.2种公鸭的训练

B.2.2.1 训练流程

采用“按摩+诱情”方式进行训练。公鸭进入160日龄~200日龄（同群母鸭产蛋率达50%）后进行背腹式按摩训练5d～7d，按摩训练结束后即转为母鸭诱情训练5d～7d。

B.2.2.2 背腹式按摩训练

B.2.2.2.1 按摩要求

每天早上7:00左右开始训练。按摩频率与力度要适中，训练第一天每只按摩1 min，按摩频率为100次/min～120次/min，第二天开始继续以100次/min～120次/min频率按摩至尾根明显上翘、泄殖腔膨大为止，记录训练次数、反映级别，最多训练150 s/d。至第4 d~8 d时，公鸭模拟爬跨放在母鸭背上，按摩频次约为30次~40次，到尾根上翘、生殖器膨大停止（训练过程禁止戴手套，训练强度过大容易使公鸭反射麻木，外翻生殖器也看不到精液现象）。在此阶段泄殖腔明显膨大个体占85%以上，或者按摩训练至公鸭反应强烈，即按摩时公鸭配合且尾根迅速上翘、阴茎迅速勃起时，即可进入诱情训练阶段。

B.2.2.2.1按摩手法

由一人抓鸭，放在采精台上，并用右手固定公鸭翅膀基部的胸段，使鸭呈蹲伏式，让鸭的后腹部悬于采精台的后面（也可采用单人按摩法，从笼中轻拿出公鸭，右手固定双脚，利用大腿与腰部联合固定公鸭的上半部，左手掌心紧贴公鸭髋关节）。采精员用右（左）手，掌心向下，大拇指和其余四指分开稍弯曲，手掌面紧贴公鸭背部（虎口朝尾部，便于感受生殖器是否膨大），从翅膀的基部向尾部方向有节奏地进行按摩，按摩时右（左）手挤压公鸭尾根部。

B.2.2.3诱情训练

B.2.2.3.1 诱情训练操作

抓一只母鸭在公鸭笼外游走，观察公鸭是否兴奋、啄头。将母鸭双脚捆住，左手托住母鸭至兴奋公鸭笼内。等待公鸭衔头爬跨，出现交配表现时即移走母鸭。每只公鸭诱情时间最长为120 s，至5 d~7 d时，母鸭放入笼中后公鸭能迅速对母鸭进行衔头和爬跨，表现出强烈的交配欲望，比例达90%以上为止。

B.2.2.3.2 诱情效果差个体的处理

刚开始诱禽期间，部分公鸭反应强烈，但是大部分公鸭反应较弱或无反应，此时应根据个体差异区别对待，对于表现强的个体立即停止按摩，采用诱禽采精；对于反应较弱（即只表现出对母鸭感兴趣，但不能完成射精）的个体，即将母鸭放入笼中诱情（母鸭不保定），但要密切观察，不能让其完成自然交配；对于无反应个体应加强训练，同时结合诱禽以促进其反应，即固定好母鸭位置，将公鸭抱至母鸭背上立稳，然后对公鸭进行背部按摩，以增加其反应，但每次按摩时间不能过长，按摩至阴茎勃起即可。

B.2.3 种公鹅的训练

B.2.3.1 公鹅进入210日龄~250日龄后进行背腹式按摩训练。

B.2.3.2按摩过程中尾根上翘且泄殖腔膨大明显的个体，如按摩次数连续三天较为稳定，即可通过外翻生殖器对其进行采精。

B.2.3.3连续3次能稳定采精（采精间隔为2d）即代表该只公鹅的训练完成。

B.2.4 训练结束后的淘汰

B.2.4.1 公鸭

淘汰训练后不能自主完成衔头、爬跨的个体。

B.2.4.2 公鹅

淘汰训练后尾根不上翘和泄殖腔不膨大或膨大不明显的个体。

B.3 精液的采集、稀释和检测

B.3.1 采精前公鸭（鹅）的处理

正式采精前剪掉公鸭（鹅）泄殖腔周围5 cm~7 cm区域的羽毛，并用酒精棉擦拭，避免毛屑等掉落至采精杯。

应断料3 h~4 h。

B.3.2 鸭（鹅）精液的采集

B.3.2.1 鸭精液的采集

B.3.2.1.1 常规精液采集方法

参照B.2.2.3的操作，待公鸭啄住母鸭颈部羽毛并站立在母鸭背上，泄殖腔膨大明显，尾根频频摆动时，采精人员一只手拿采精杯抵住母鸭泄殖腔，杯口还需尽量贴近公鸭泄殖腔，另一只手轻轻挤压公鸭泄殖腔，公鸭生殖器弹至集精杯内，迅速收集精液（一只诱情母鸭一般单次诱情3只~4只公鸭）。

B.3.2.1.2 辅助采精方法

针对可能出现部分公鸭诱情采精效果不稳定现象，应采取人工辅助采精方式进行，即在公鸭爬跨但久不射精时，应将公鸭保定，并将集精杯至于公鸭泄殖腔处，将公鸭尾根提起，并挤压泄殖腔两侧至公鸭阴茎弹出，在公鸭阴茎弹出时将伴随射精。若未出现公鸭向母鸭衔头交配现象，则将公鸭抱至母鸭背上继续按摩训练至能自行完成衔头、爬跨交配即停止训练，并进入诱情采精阶段。

B.3.3 鹅精液的采集

参照B.2.3的操作，右（左）按摩至泄殖腔充分膨大时，用左（右）手有节奏地按摩腹部后面的柔软部，拇指和食指最后按摩泄殖腔环，当感觉阴茎在泄殖腔内稍有勃起时，拇指和食指按摩泄殖腔两侧壁，使阴茎更进一步勃起，并使泄殖腔内两侧的淋巴壁的内缘接触，形成临时的输精沟。经按摩当阴茎充分勃起时，阴茎便自动从泄殖腔内弹出来。接着阴茎基部背侧的输精沟呈开放状态，精液就从乳头体流入阴茎基部，当拇指和食指挤压泄殖腔环的上部位（背侧）时，就会是输精沟完全封闭，精液沿着输精沟流向阴茎的末端。

集精人员手持集精杯于泄殖腔处，公鹅生殖器弹至集精杯内，迅速收集精液。

B.3.3 采精间隔

采精间隔鸭为1 d~2 d，鹅为2 d~3 d。

B.3.4 原精液的质量要求

精液呈乳白色，无粪便、血液等污染。精液量鸭0.2 mL/只~0.6 mL/只、鹅0.15 mL/只~0.3 mL/只为合格。

精液应避免阳光直射。

B.4人工输精

B.4.1 母禽的选择

开始输精的时间在产蛋率达到70%以后。

B.4.2 翻肛与输精

B.4.2.1 鸭

B.4.2.1.1 翻肛

在上午8:00~10:00进行，翻肛人员轻轻打开笼母鸭笼门，左（右）手快速抓住母鸭翅膀，将母鸭抓出笼外，然后右（左）手抓住母鸭双腿基部，将母鸭的胸部贴于笼子或者食槽上，然后右（左）顺势用力向上抵压母鸭泄殖腔右侧腹部，使腹部内容物往上冒。左手的大拇指与紧贴的其余四指形成虎口，罩入母鸭泄殖腔，并稍用力下压，紧抓母鸭双腿的右手大拇指继续用力抵押泄殖腔右侧，同时左手食指、拇指，一上一下，分别上翻与下压泄殖腔左侧，使泄殖腔翻开，露出输卵管口（左侧口）。

B.4.2.1.2 输精

输精员左手拿集精杯，右手以执笔式持拿消毒后的胶头滴管吸取精液，快速注入左侧输卵管口，输精液量在0.03 mL ~0.05 mL（第一次输精量加倍），输精深度为3 cm ~4 cm。推注精液时，翻肛人员松手以降低腹压，防止精液倒流，并使泄殖腔缩回。输精人员抽出胶头滴管，然后用生理盐水浸润的棉化擦拭备用。

输精间隔3 d～4 d输精一次，首次输精时应在第二天重复输精一次。

B.4.2.1.3 种蛋收集

首次输精48 h后开始收集种蛋。

B.4.2.2 鹅

B.4.2.2.1 翻肛

母鹅子宫内无硬壳蛋时或蛋产出3 h 后输精，一般为16∶00~19∶00。3 个人一组分工协作，任务分别是抓鹅、翻肛，输精。翻肛人员接鹅，左手抓住母鹅翅膀基部，右手紧握母鹅双腿腿关节以上，将鹅平放于料槽边沿，使鹅稍微向右倾斜，左手的大拇指与紧贴的其余四指形成虎口，罩入母鹅泄殖腔上（食指）、左侧边沿（拇指），紧抓母鸭双腿并将母鹅抵住饲槽边沿的右手，腾出食指从泄殖腔右侧边沿向母鹅腹部下压并使腹部内容物外冒，同时左手的大拇指（泄殖腔左侧边沿）、食指（泄殖腔上边沿），一左下一上，分别先后用力下压与上翻泄殖腔左侧，右手食指根据翻肛情况协调用力，使泄殖腔翻开，露出输卵管口（左侧口）。

要求输卵管口与泄殖腔外口形成同心圆，不要将输卵管口翻出过多。以免导致脱肛。

B.4.2.2.2 输精

输精员吸取精液0.03 mL ~0.05 mL（产蛋后期应适当增加10%~20%的输精量），插入位于泄殖腔左侧的输卵管口5 cm ~7 cm深，用吸取精液的力度轻捏胶头滴管，同时翻肛员左手迅速放开肛门，精液即可输入。输精员每次输精后，都要用脱脂棉擦净授精器械。

输精间隔5 d～7 d输精一次，首次输精时应在第二天重复输精一次。

B.4.2.2.3 种蛋收集

首次输精48 h后开始收集种蛋。

# 附 录 C

# （资料性）

# 鸭种蛋孵化技术

C.1 种蛋消毒

C.1.1 次数

分2次进行，一次是在种蛋收集后及时消毒； 二次是在入孵前。

C.1.2 方法

C.1.2.1 福尔马林熏蒸消毒

每立方米空间用高锰酸钾15g， 福尔马林30mL，并提供适宜的温度（25℃）和湿度（75%） ，密闭熏蒸20~30min, 此法主要用于入孵前的消毒。

C.1.2.2 新洁尔灭浸泡消毒

用 0.1%的新洁尔灭溶液 （温度 30~32℃） 浸泡种蛋 5min 后， 取出晾干，入孵或送入蛋库。

C.2 种蛋储存

C.2.1 温度控制在16℃～24℃，湿度65％～75％。

C.2.2 种蛋存放3 d～5 d 入孵，如果超出1 周应进行翻蛋，至少早中晚各翻蛋1 次。

C.3 洗蛋

C.3.1 次氯酸钠洗蛋液

次氯酸钠溶液需放在20-25℃的环境存放，存放日期不宜超过一周。使用前参照附件《次氯酸钠溶液中有效氯含量的测定》 检测次氯酸钠原液浓度，按需求配制合适浓度的洗蛋液药水。

C.3.2 水温控制在30℃～38℃。

C.3.3 洗蛋液有效氯浓度为0.25%～0.30%。产蛋前期和产蛋后期种蛋可同期混合洗蛋，洗蛋液浓度设置为0.24％ ；产蛋中期种蛋单独洗蛋，洗蛋浓度设置为0.16％。

C.3.4 洗蛋时间为30 min，清洗6遍，每遍 5 min，每2遍间隔2min。洗蛋后需用清水（30℃～35℃） 淋浴一次。

C.3.5 适用性

一般巷道与大箱体孵化机采用这种方式。

C.4 孵化

C.4.1 码盘

将种蛋大头向上 、 朝向一致。 入孵前， 先使孵化室内的温度、 湿度分别达到 24℃～28℃和55%～65%， 然后再把种蛋放在孵化室内存放 6 h～10 h 进行预温。 宜在下午 4:00～6:00 入孵 ，使雏鸭出壳时间集中在第 28 天白天。

C.4.2 温度

C.4.2.1 恒温孵化

若种蛋数量有限， 需将种蛋分 3批～4批次 （每隔 4 d～6 d 一批） 装入同一孵化器 孵 化 。 孵 化器内的温度设定为37.8℃。 种蛋入机时， 将新、 老蛋交错放置。

C.4.2.2 变温孵化

若种蛋来源充足， 一次性即可将孵化器装满， 针对不同胚龄的种蛋设定不同的孵化温度 。1 胚龄～4 胚龄38.2℃～38℃，5 胚龄～10 胚龄37.9℃，11 胚龄～14 胚龄37.8℃，15 胚龄～21 胚龄37.7℃，以2d～3d 为单位逐渐降温至37.2℃，21 胚龄～25 胚龄37℃～37.2℃，出雏机温度37.2℃～36.9℃。此外还应依据季节、蛋重以及出雏等具体情况调控孵化温度。

C.4.3 湿度

总的原则是“两头高，中间低”。前期为65%～70%、中期为60%～55%、后期为65%～75%，根据失水情况调整湿度。

若采用恒温化法 ， 相对湿度可设定为 65%～70%。

C.4.4 翻蛋

孵化过程中应保持每1h 翻蛋1 次，翻蛋角度为90°左右。

C.4.5 照蛋

在10 胚龄～13 胚龄照蛋。

C.4.6 凉蛋

C.4.6.1 方法

夏季凉蛋，在孵化第9d 时开始直至落盘凉蛋，每天早晚凉蛋各1次，可将25℃～30℃的清水喷在胚蛋上降温。整批入孵时，可采用机内凉蛋法， 即关闭供温电路，打开机门，让风机继续运行，每次降温至32℃～35℃时停止（一般用眼皮或手掌背测试温的办法，以感觉蛋的小头达到微温的程度为止）； 分批入孵时，可采用机外凉蛋法，即将胚蛋从孵化器中取出，在室温下凉蛋。孵化鸭蛋从21 d起，每天1次～2次在放冷后喷洒温水。随着胚龄的增长，可以适当增加喷水凉蛋的次数和时间 。

C.4.6.2 适用性

一般是小箱体孵化采用此方式。

室温在16 ℃以下，不需凉蛋。

C.4.7 落盘

至25 d～26 d后的胎蛋移到出雏盘里孵至出雏。在此之前，应将出雏器内的温度、 湿度分别调整到相应的温度和湿度。

C.4.8 出雏

胚胎在27 d开始出雏，在28 d 左右结束。此时应关闭器内照明灯，雏鸭出壳毛干后，及时捡出雏鸭与蛋壳。