

四、猪繁殖和呼吸综合征

(Porcine reproductive and respiratory syndrome, **PRRS**)

又称为“猪蓝耳病”

概 述

- 由猪繁殖和呼吸综合征病毒所引起猪的一种接触性传染病。
- 临上以母猪的繁殖障碍和仔猪的呼吸道症状为该病的主要特征。
- 母猪的繁殖障碍可表现为流产、死产和弱仔，生后仔猪的死淘率增加；
- 哺乳仔猪的呼吸道症状则表现为高热、呼吸困难等症状。

历史及危害：

本病 1987 年在美国初次发现，并呈地方流行性。

1990 年起先后在美洲、欧洲、大洋洲与太平洋岛屿、亚洲等国家和地区蔓延。

本病给世界养猪业造成的经济损失包括流产、死产及哺乳期前后猪只死亡的损失、饲料利用率低下、药物费用及劳动力费用增加等。因为当时不清楚该病的原因，故被称为“神秘病”。此外，根据本病的典型临床症状而又分别取名为猪不孕及呼吸道综合征、猪繁殖和呼吸系统综合征、猪流行性流产与呼吸道综合征、蓝耳病、蓝色流产等。

1991 年召开的国际会议上，被正式命名为“猪繁殖和呼吸综合征”。

1995 年，首次在我国发生。

1996 年 OIE 将此病列入 B 类传染病。

2006 年 5 月底江西部分猪场开始、几乎波及全国的“猪高热病”，大部分发病猪场发病率在 50% 以上，病死率高达 50% ~ 90%。给养猪业造成了严重损失。

2007 年 4 月，农业部证实其主要由“高致病性蓝耳病”（PRRSV 变异株）引起。

病 原 学

病原体: 猪繁殖和呼吸综合征病毒 (PRRSV)

归属:

与马动脉炎病毒 (EAV) 、乳酸脱氢酶升高症病毒 (LDV)

、

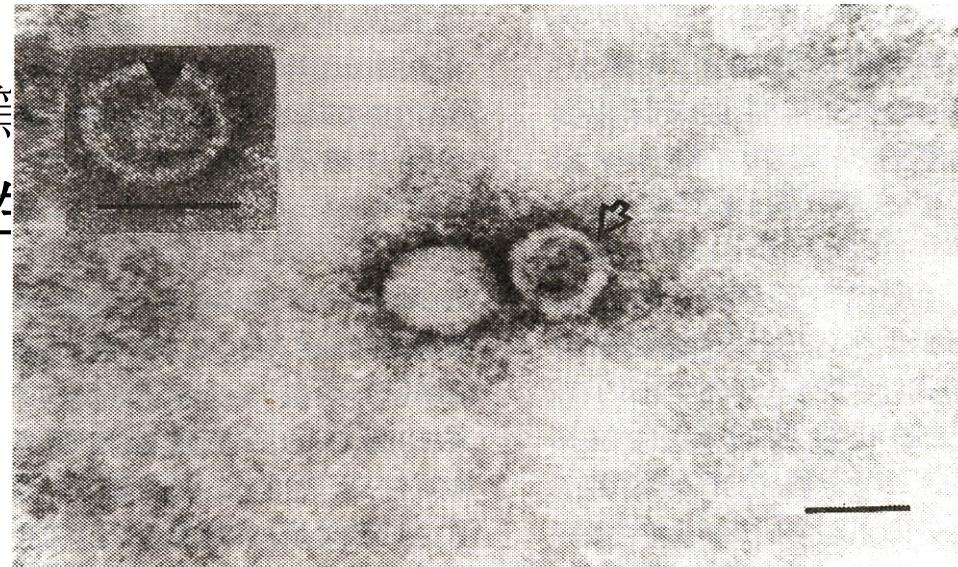
猴出血热病毒 (SHFV) 同属**动脉炎病毒科**成员。

形态:

为小型有囊膜的单链 RNA 病毒，呈二十面体对称，核衣壳

直径 $40 \sim 45\text{nm}$ ，衣壳上有 5nm 的突起，病毒粒子的直径为 $60 \sim 70\text{nm}$ ，对乙醚、氯仿等

PRRSV 无血凝活性



完整 PRRSV 粒子和(由空心箭头所示)不完整(无核心)PRRSV 粒子。
插入照片为完整 PRRSV 粒子,有 35 nm 核衣壳核心(黑箭头),外围
有囊膜。指标线 = 50 nm (由 D. Robison 提供,南达科他州立大学)

分型：

现已证实至少存在 2 种完全不同类型的病毒，即：

分布于欧洲的 A 亚群 (**Lelystad 株**)

分布于美洲的 B 亚群 (**ATCC VR-2332 株**)

欧洲分离株与美洲分离株虽然在形态及物理、化学特性方面相同，但用多克隆和单克隆抗体进行血清学检查发现存在着较大的差异。

PRRSV 核苷酸序列已确定，将欧洲株与美洲株的氨基酸序列

进行比较时，发现欧洲分离株间的序列完全相同，而欧洲株与美洲株间则有显著的差异。

目前对 PRRSV 的起源尚不清楚。

毒力：

欧洲型病毒毒力强，传播快，发病症状重，死亡率高。

美洲型病毒毒力弱，传播慢，发病较为缓和。

我国分离到的 **PRRSV** 为美洲型，但临床表现接近欧洲型。

培养:

PRRSV 可在猪肺泡巨噬细胞上增殖并产生细胞病变，也可在其他细胞如 MARC145 等细胞上增殖。巨噬细胞内的病毒滴度最高可以达到 $10^6.5 / \text{mL TCID}_{50}$ 。分离株 ATCC VR-

2332

可以在传代细胞系 CL2621 上增殖。这些培养细胞于感染后 2 ~ 4d 出现细胞病变，滴度可达 $10^7 / \text{mL TCID}_{50}$ 。

病猪的呼吸道上皮及脾巨噬细胞内均有病毒抗原存在。从死胎、弱仔的血液、腹水、肺、脾等处可以分离到病毒。

抵抗力：

该病毒对热敏感， 37°C 、48h， $56^{\circ}\text{C}45\text{min}$ 即丧失活性。

$37^{\circ}\text{C}12\text{h}$ 后病毒的感染效价降低到 50%； 4°C 可以保存 1 个月，

但感染滴度逐渐降低。 -70°C 或 -20°C 下可以长期保存。

pH 值低于 5 或高于 7 的环境下很快被灭活。

流行病学

传染源:

感染猪和康复猪是主要的传染源。

康复猪在康复后的 3 个月内可持续排毒。

病毒可以通过鼻、眼分泌物、胎儿及子宫甚至公猪的精液排出，感染健康猪只。

野鸭可能为本病的贮存宿主。

传播途径：

本病主要通过呼吸道或通过公猪的精液经生殖道在同猪群间进行水平传播。

也可以进行母子间的垂直传播。

此外，风媒传播在本病流行中具有重要的意义，通过气源性感染可以使本病在 3km 以内的农场中传播。

通过鼻腔人工接种细胞培养物可以复制本病。

易感性：

各种年龄猪对 PRRSV 均具有易感性，但以孕猪（特别是怀孕 **90** 日龄后）和初生仔猪的症状最为明显。

野鸭在实验条件下对 **PRRSV** 有易感性，在感染后 5 ~ 24d

可以从粪便排毒但自身不发病，可能为本病的贮存宿主。
目前尚未发现其他动物对本病有易感性。

流行特点：

PRRSV 在猪场内的传播非常快，病毒侵入繁殖猪场后，2 ~ 3 个月即可使 85% ~ 90% 的繁殖母猪血清中抗体变为阳性，并在其体内保持 16 个月以上。

该病毒一旦侵入猪场则可长期持续存在，因为部分猪可能

尚未被感染、定期引进易感猪只、猪群不断更新以及短期内媒介的存在均使 PRRSV 在猪场内长期存在成为可能。

PRRSV 感染受宿主及病毒双方的影响。由于不同分离株的毒力和致病性不同，发病的严重程度也不同。

此外，新疫区和老疫区猪群的发病率及疫病的严重程度也有明显的差异，新疫区常呈地方性流行，而老疫区则多为散发性。

目前规模化猪场蓝耳病的流行特点：

1. 感染率高：全国各地普遍存在。
2. 持续性感染和隐性感染：大多数母猪和成年猪表现隐性感染；流产存活的仔猪长期带毒，在猪群中表现持续性感染。
3. 感染后临床表现多样化：孕猪流产率降低（< 10%），大多数表现为滞后产，母猪产后不发情、屡配不孕，受胎率下降。发病已由过去以母猪繁殖障碍为主转为以仔猪的呼吸道病综合征为主，表现为哺乳仔猪（多发生于**20**日龄左右）的大批发病死亡，死亡率高达 80% ~ 100%。保育猪（多发生于**30 ~ 60** 日龄）表现为严重的呼吸道疾病，发病死亡率高达 20% ~ 50%。育肥猪
症状较轻，仅呈现双眼肿胀，结膜炎。
4. 影响其他疫苗的免疫效果：PRRSV 干扰猪瘟、乙脑、细小病毒病、支原体等疫苗的免疫。

5. 混合感染日趋严重：临床常见蓝耳病与圆环病毒 2 型、猪瘟、伪狂犬病或肺炎支原体等的混合感染。常继发的病原有副猪嗜血杆菌、链球菌、放线杆菌、巴氏杆菌、沙门氏菌、弓形虫和附红细胞体等，呈现双重或多重大感染。

(1) 猪瘟常与蓝耳病相伴而行。**PRRSV** 感染后，猪瘟的继发感染是造成乳猪和保育猪高死亡率的主要原因。未做超免的新生仔猪，由于母猪发病后泌乳减少或无乳，故得不到母源抗体的保护而继发猪瘟。做过超免或 20 日龄首免的乳猪由于蓝耳病造成的免疫抑制，建立不了主动免疫，多在哺乳后期或断奶后即发生猪瘟。

(2) 蓝耳病发生后，圆环病毒 2 型的继发感染是造成保育后期至生长前期猪（7 ~ 13 周龄）死亡率升高的原因。

(3) 蓝耳病发生后，副猪嗜血杆菌的继发感染是造成 10 周龄以前的小猪死亡率升高最重要的细菌性致病因子；反过来，副猪嗜血杆菌的严重感染又成为蓝耳病存在的“指示病”。

(4) **PRRSV** 常与肺炎支原体、放线杆菌、巴氏杆菌、圆环病毒 2 型、呼吸道冠状病毒等病原体共同感染引起呼吸道疾病综合征（**PRDC**）。

诱病因素：

许多因素对病情的严重程度都有影响，如猪群的抵抗、环境及管理以及细菌、病毒的混合感染等。

该病发生后经常可见的病原体包括猪呼吸道冠状病毒、猪流感病毒、猪链球菌和猪副嗜血杆菌。

临 床 症 状

- 人工感染潜伏期，仔猪为 2 ~ 4 天。
- 怀孕母猪为 4 ~ 7 天。
- **不同年龄和种类的猪感染后表现不同的临床症状。**
- 且与猪群的饲养管理、机体免疫状况、病毒毒力强弱等因素密切相关。

繁殖母猪：

发病后的主要表现是食欲不振乃至废绝、精神沉郁，发热。

欧洲猪群中病猪出现耳部蓝紫色，同时也可能在病猪的腹部及阴部出现青紫色。

有时出现呼吸系统的临床表现（咳嗽、呼吸困难）。

妊娠母猪多数在妊娠后期（107 ~ 112d）发生流产，分娩出死胎、弱仔、木乃伊胎儿及未成熟胎儿。这种现象往往持续6周，而后出现重新发情现象，但常造成母猪不育或产奶量下降或无乳。

有的母猪出现肢体麻痹性神经症状。

慢性感染母猪的繁殖性能可恢复，但产仔率低下。



猪繁殖和呼吸综合征
发病母猪双耳、腹部、尾部蓝紫色





猪繁殖和呼吸综合征
母猪流产死胎

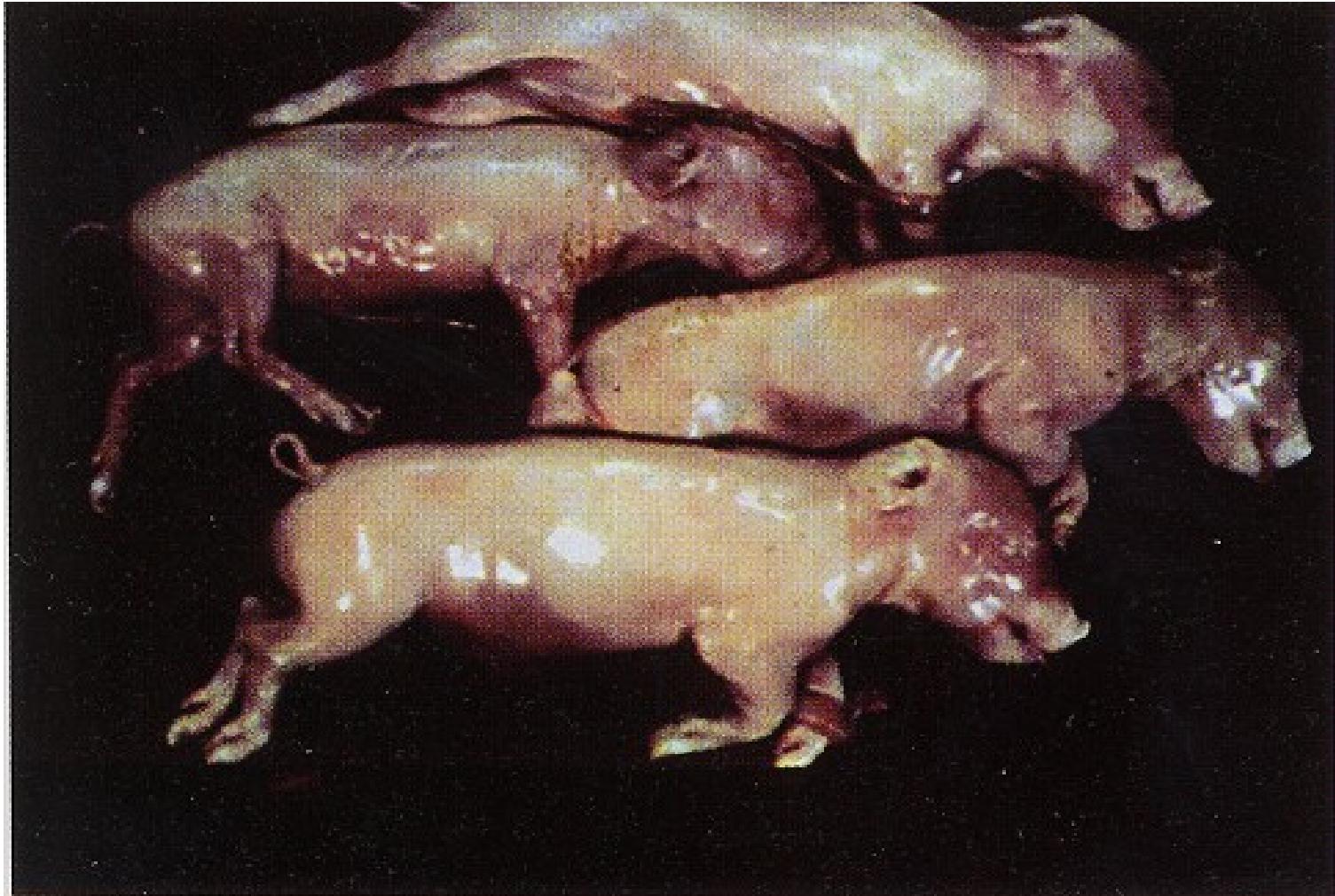


图 II - 129 病猪流产的死胎

仔猪：

新生仔猪及在分娩舍内受到感染的仔猪，临幊上表现为食欲不振、发热（持续 1 ~ 3d）和呼吸系统症状（打喷嚏、呼

吸困难、腹式呼吸），皮毛粗糙，发育迟缓，肌肉震颤，后肢麻痹、运动失调。腹泻、消瘦，死亡率高达 80% 以上。

有的仔猪耳、鼻端乃至肢端发绀。

病猪常有眼睑水肿和犬坐样姿势。

病程后期常由于多种病原的继发性感染而导致病情恶化、死亡率较高。



最早发生于哺乳猪，临诊上呈现虚弱消瘦，无法吸乳，耳潮红或发紫，有的猪共济失调，后躯瘫痪，站立不起。



蓝耳病病猪

鼻端、耳和四肢末端发绀（发病初期）

病猪四肢蹄部边缘呈兰紫色（病初）



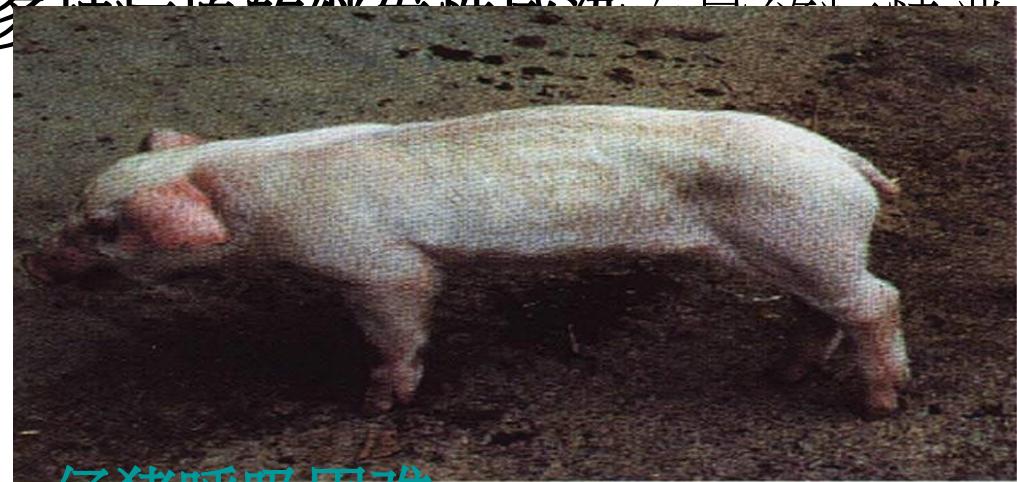
仔猪：

在分娩舍内受到感染的仔猪，临幊上表现为食欲不振、发热（持续1 ~ 3d）和呼吸系统症状（打喷嚏、呼吸困难、腹式呼吸），皮毛粗糙，发育迟缓，肌肉震颤，后肢麻痹。

有的仔猪耳、鼻端乃至肢端发绀。

病猪常有眼睑水肿和犬坐样姿势。

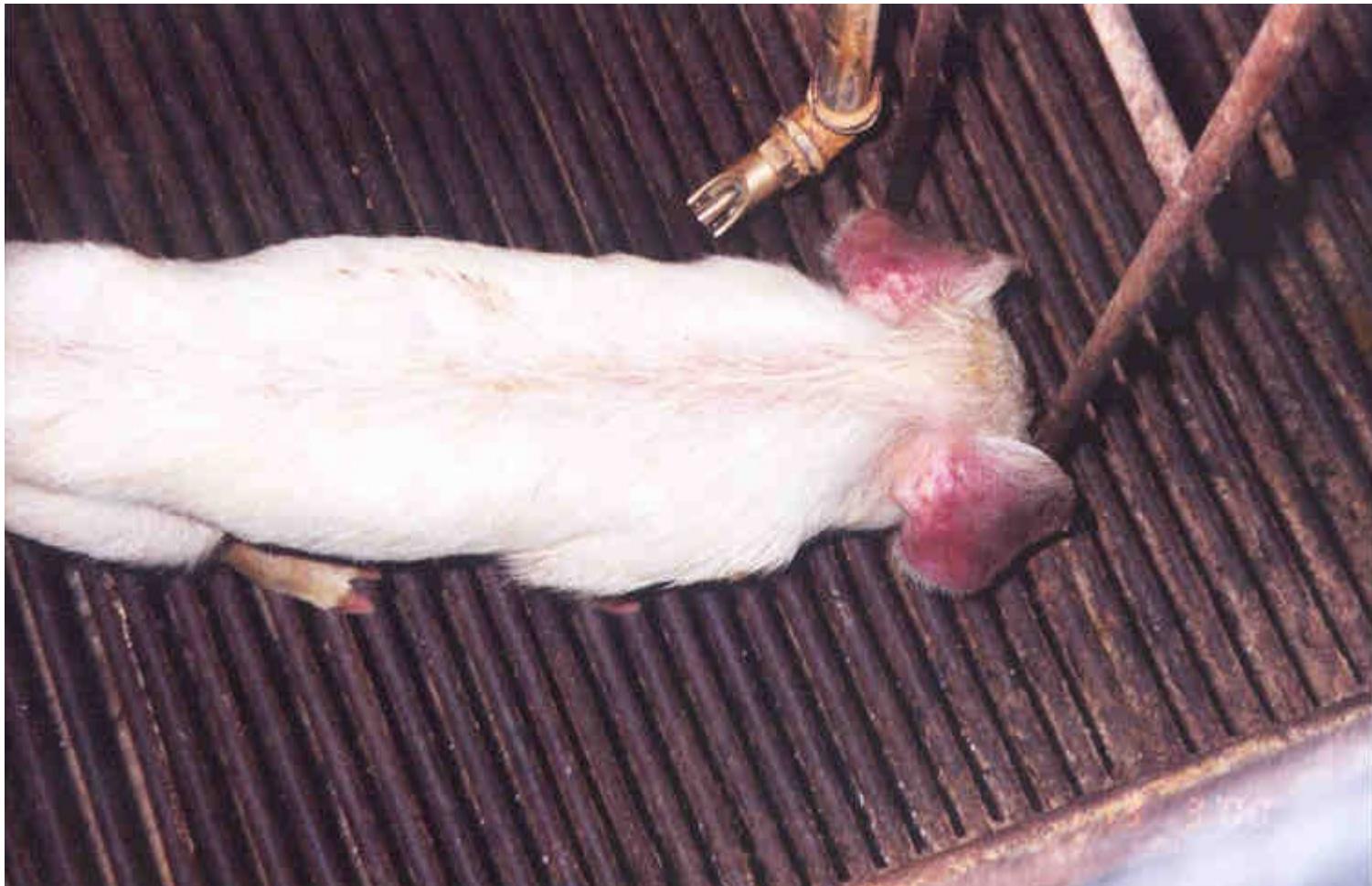
病程后期常由于多种病原的继发性感染，一旦不治疗恶化、死亡率较高。



仔猪呼吸困难



猪繁殖和呼吸综合征
断奶仔猪耳部蓝紫色





蓝耳病

病猪耳部和鼻端皮肤严重发绀，呈蓝紫色



蓝耳病
病猪四肢、腹部和臀部皮肤严重发绀

育成猪及老龄猪：

育成猪和老龄猪受 PRRSV 感染的影响小，仅出现短时间的食欲不振、轻度呼吸系统症状及耳朵皮肤发绀现象。

但可因继发感染（2006 年表现突出）而加重病情，导致病猪的发育迟缓或死亡。

有的猪出现双眼肿胀、结膜炎、腹泻，并出现肺炎。



猪繁殖和呼吸综合征
青年猪耳部、腹部、臀部蓝紫色

公猪：

公猪感染后出现食欲不振、高热，咳嗽、喷嚏、呼吸急促和运动障碍，性欲减弱，其精液的数量和质量下降，可以在精液中检查到 PRRSV，并可以通过精液传播病毒而成为重要的传染源。

病理变化

通常感染猪子宫、胎盘、胎儿乃至新生仔猪无肉眼可见的

变化。剖检死产、弱仔和发病仔猪常能观察到肺炎病变。

患病哺乳仔猪肺脏出现重度多灶性乃至弥漫性黄褐色或褐色的肝变，可能对本病诊断具有一定的意义。

脐带的一段或全长出血是最恒定的病变。

此外，尚可见到**脾脏肿大，淋巴结肿胀，心脏肿大并变圆，胸腺萎缩，心包、腹腔积液，眼睑及阴囊水肿等变化。**

组织学变化是新生仔猪和哺乳猪纵隔内出现明显的单核细胞浸润及细胞的灶状坏死，肺泡间质增生而**呈现特征性间质性肺炎的表现**。有时可以在肺泡腔内观察到合胞体细胞和多核巨细胞。

病猪肺脏炎症和水肿引起气管内大量泡沫状渗出液（横切）

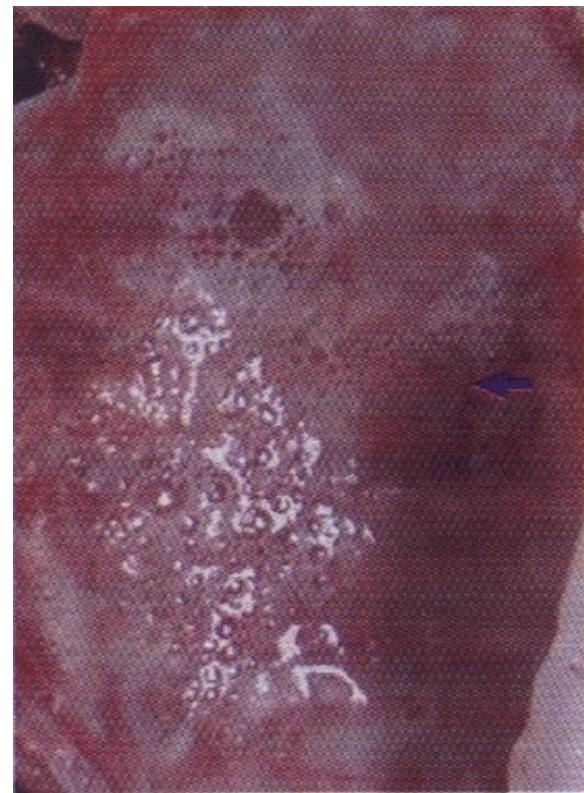
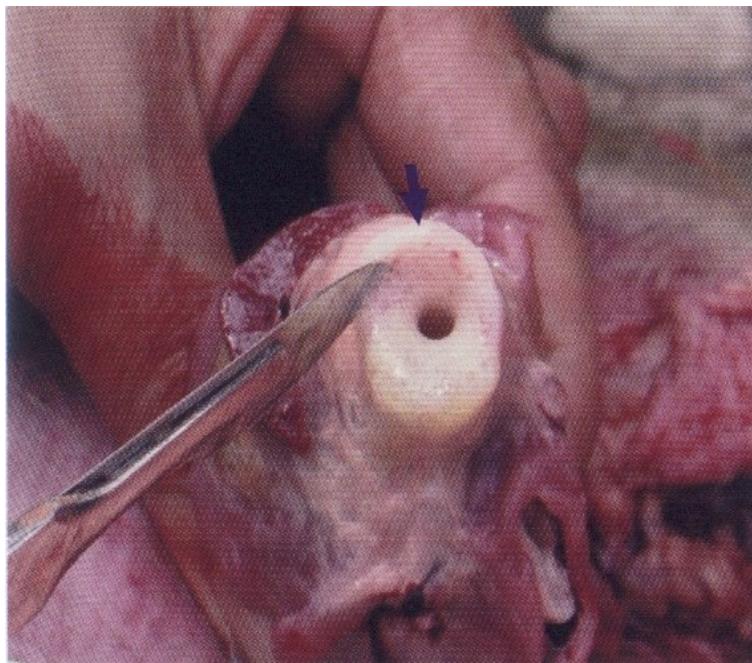
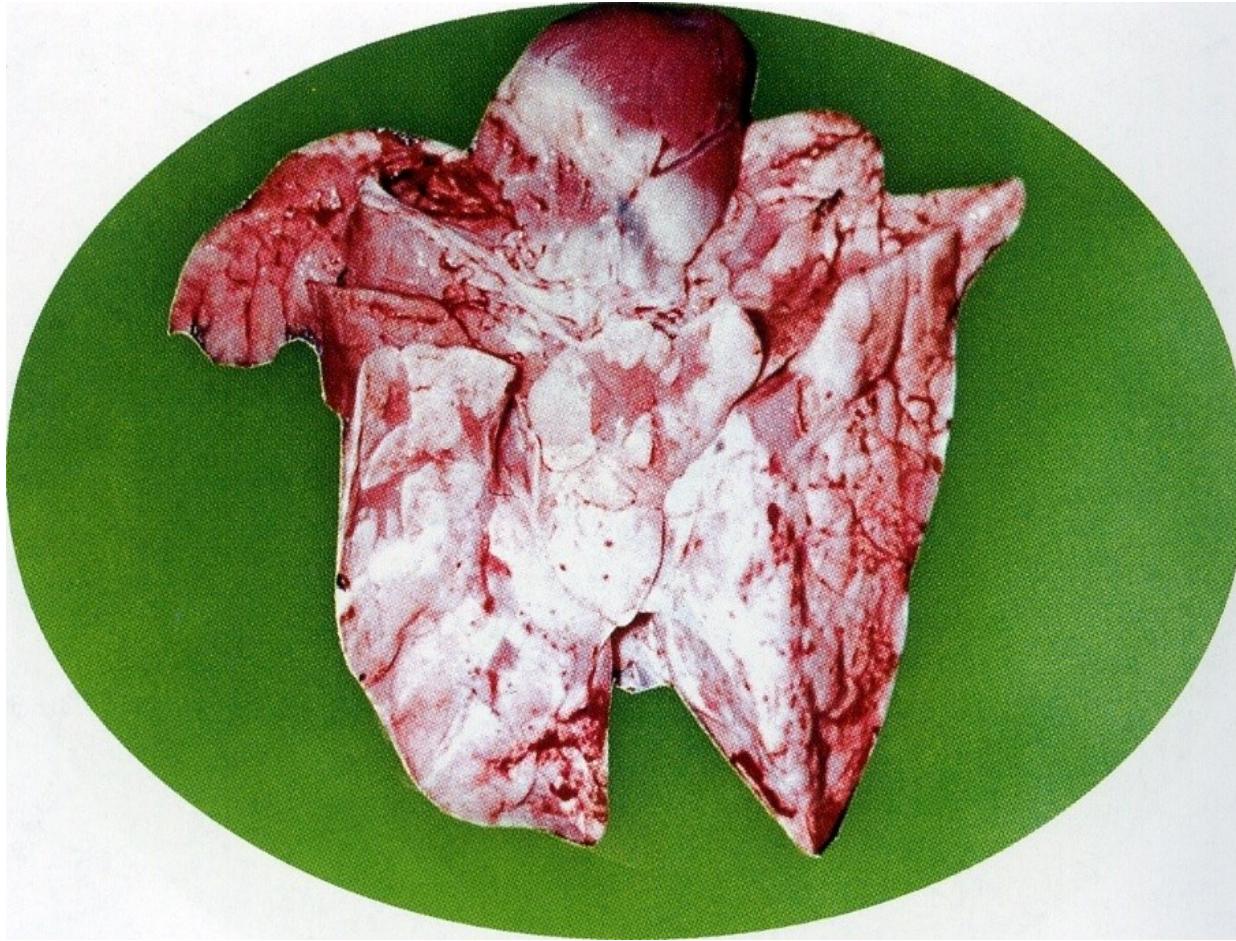
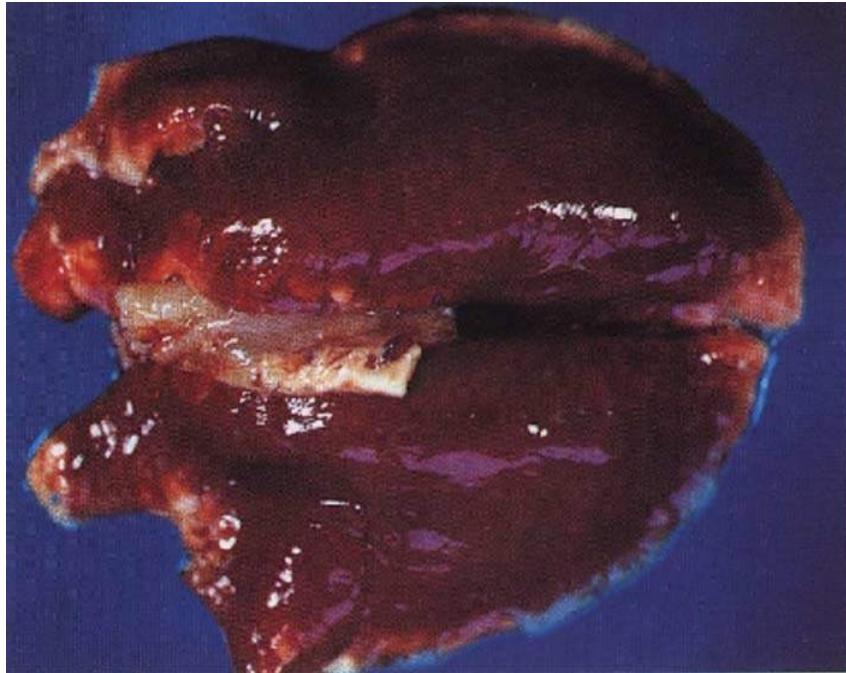


图 2.5-9 病猪气管内蓄积大量泡沫状渗出物（纵剖面）
（吴斌）

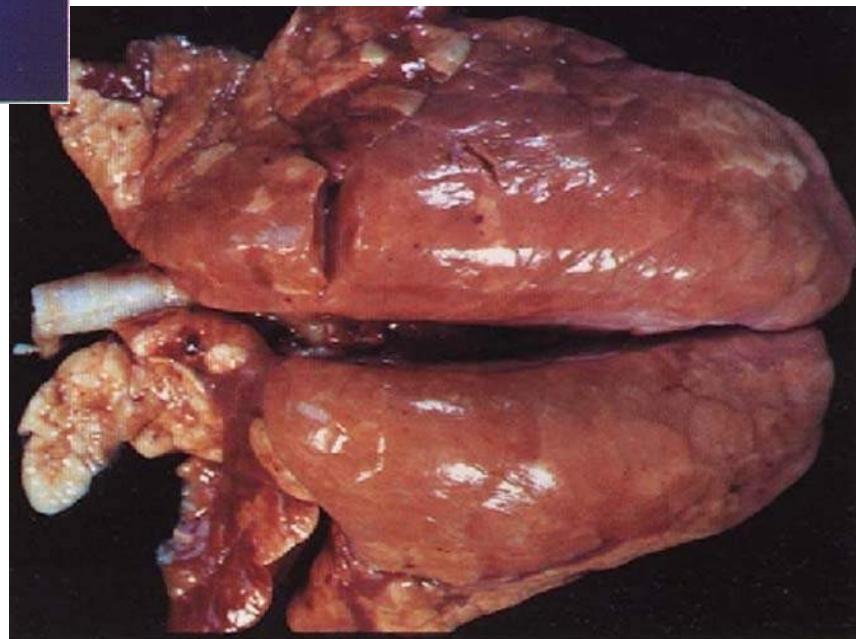


猪繁殖和呼吸综合征
病死猪的肺炎灶

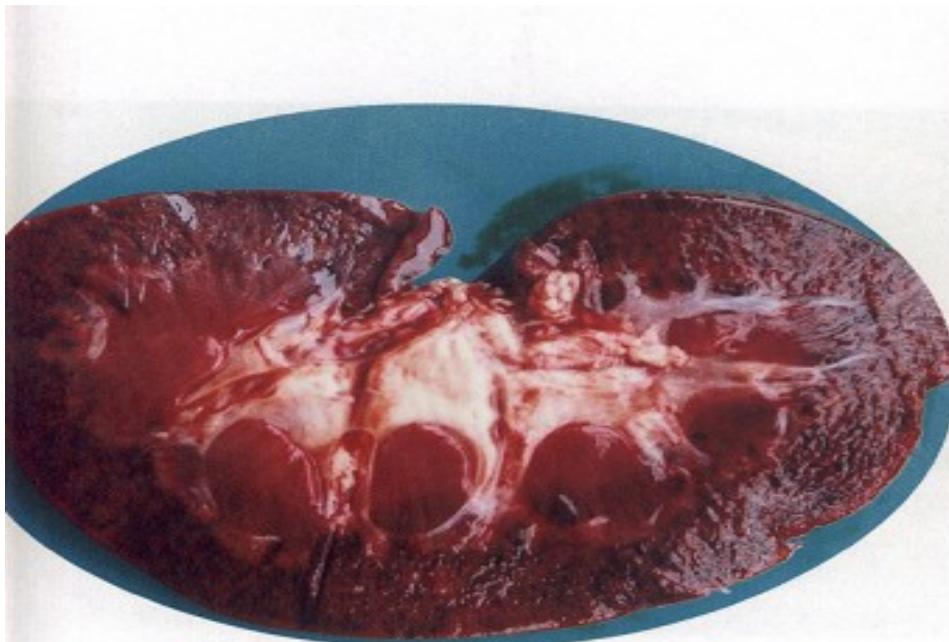


肺炎病变，
显示出出血性炎症

间质性肺炎



蓝耳病



19-8 猪繁殖呼吸综合征 肾切面弥漫性出血斑点



猪繁殖呼吸综合征 肝切面灰白色坏死灶



猪繁殖和呼吸综合征
颌下淋巴结肿大、灰白色

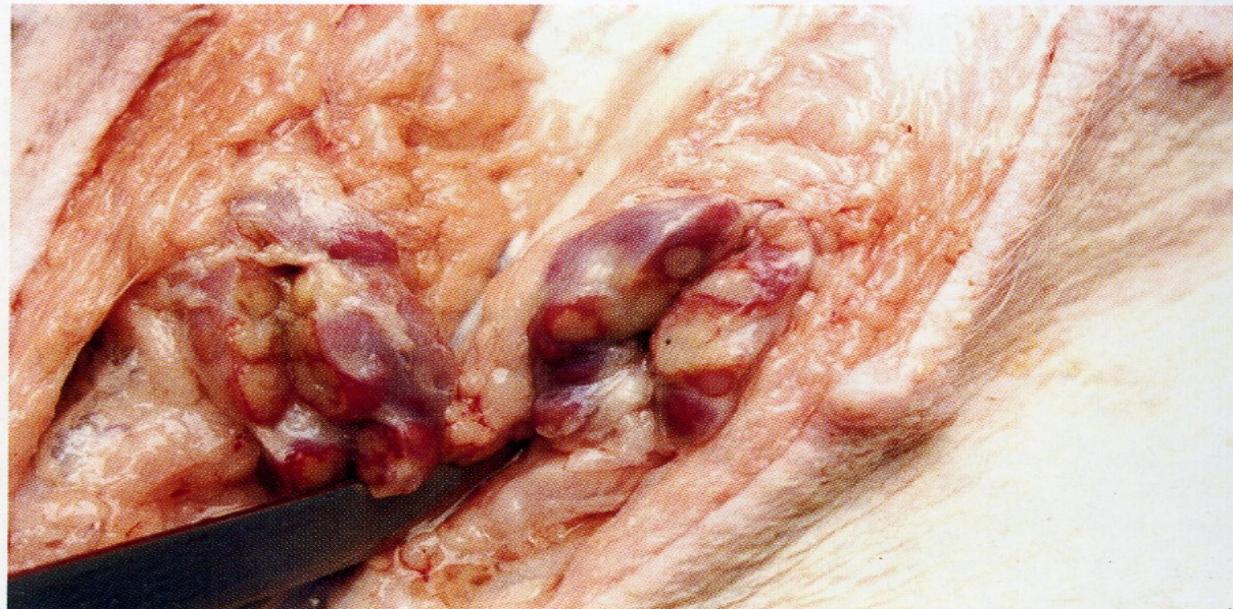


图 1.19-7 猪繁殖呼吸综合征 股前淋巴结肿大 切面灰白色

诊 断

本病主要根据流行病学、临床症状、病毒分离鉴定及血清抗体检测进行综合诊断。

根据各年龄猪只均出现程度不同的临床表现，但以怀孕中后期的母猪和哺乳仔猪最多发等现象，可作出初步诊断，确诊则必须依靠实验室检测。

病毒的分离和鉴定:

分离病毒最好应用猪肺泡巨噬细胞或 CL2621 细胞，但以

前者的敏感性较高。

常取**急性期病猪的血清、胸水、腹水或病死猪的肺、扁桃体、脾脏、淋巴结等病料**分离病毒。新分离的病毒，往往不能引起细胞病变，需要将其进行 2 ~ 3 次继代培养方产生

病变。

病料接种的细胞培养物可通过**标记抗体染色**的方法检测。

血清学试验：

免疫过氧化物法（**IPMA**）法：反应灵敏，可以用于区别欧洲毒株和美洲毒株，其抗体通常在感染后 7 ~ 14d 出现。

ELISA 法：灵敏度高、特异性强，目前有标准试剂盒供应市 场，无论欧洲毒株或美洲毒株感染均可检测，并同时可以处理大量样品。

间接荧光抗体法 (IFA) 法简便易行、诊断快速，其抗体一般在感染后 5 ~ 7d 出现，效价达 1:20 以上可判为阳性，可以用于群体检疫。

血清中和试验抗体需数周乃至数月才能出现，故其敏感性低，不太适于 PRRSV 感染的诊断。

核酸探针及 **PCR** 法也可用于该病的检测。

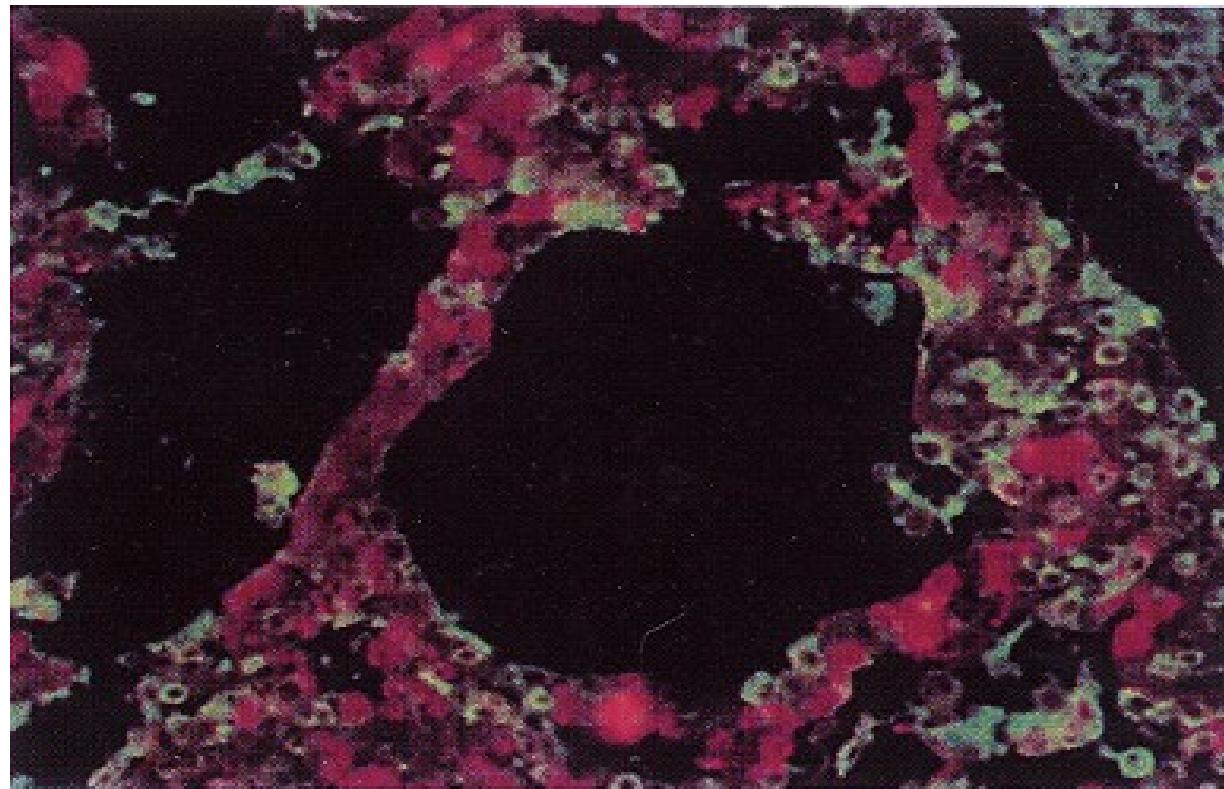


图 II - 140 荧光抗体检测病猪肺细胞中
PRRSV 抗原

鉴别 诊断

母猪繁殖障碍时，应与猪细小病毒感染、猪伪狂犬病、

猪

日本乙型脑炎、布病、猪流感、钩端螺旋体病等鉴别。

哺乳仔猪出现呼吸道症状则应与伪狂犬病、猪呼吸道冠状病毒感染、猪流感等鉴别诊断。

目前，很多猪场存在 PRRS，该病可导致免疫抑制，必然

导致原来使用疫苗防治较好的疫病如猪瘟、伪狂犬病等地发病率上升。也必然导致猪气喘病、猪传染性胸膜肺炎、副猪嗜血杆菌病等的继发感染，从而造成严重的呼吸道疾病。

PRRSV 在猪体内的持续感染，必然导致母猪的受胎率、分娩率降低，哺乳仔猪、保育猪的成活率下降。

由于该病传染性强、传播快，发病后可在猪群中迅速扩散

和蔓延，给养猪业造成的损失较大，因此应严格执行兽医综合性防疫措施加以控制。

防 制

预防措施：

应严格执行兽医综合性防疫措施。

(1) 通过**加强检疫**措施，**防止**国外其他毒株传入国内，或防止养殖场内**引入**阳性带毒猪只。由于抗体产生后病猪仍然能够较长时间带毒，因此通过检疫发现的阳性猪只应根据本场的流行情况采取合理的处理措施，防止将该病毒带入阴性猪场。**严把种猪引进关。**

未发生本病的猪场，新引进种猪均应隔离至少**30**天，且隔离至**14**天后均应进行抗体检测，一旦证明感染则所有引进猪均应处理掉。

(2) 加强饲养管理和环境卫生消毒，降低饲养密度，保持猪舍干燥、通风，创造适宜的养殖环境以减少各种应激因素，并坚持全进全出制饲养。

注意消除饲料霉菌毒素。

(3) 受威胁的猪群及时进行疫苗免疫接种。

一般认为弱毒疫苗的免疫效果优于灭活疫苗。

参考免疫程序：

新引入的后备母猪的免疫：用 **PRRS** 弱毒苗免疫 2 次，间隔 1 ~ 2 个月，第 2 次免疫在配种前至少 1 个月。

PRRS 阴性场：受威胁场使用灭活苗对全部公、母猪进行免疫，生产母猪在孕后 60 ~ 70 天接种，每头 4ml。以后每隔 5 个月免疫一次，每次 4ml。对乳猪、保育猪、育肥猪不进行免疫。

PRRS 阳性场：分阳性稳定场和不稳定场分别对待。

(4) 定期对 PRRS 感染情况进行检测

一般每季度对各阶段猪群进行采样检测（ELISA 试剂盒），如果四次检测抗体阳性率（ $0.4 < S/P < 2$ ）无明显变化，则表明该病在本猪场是稳定的。否则，如果在某一季度抗体阳性率有所上升（ $S/P > 2$ ），则说明该场在管理或卫生消毒方面存在问题，应加以改善。

(5) 适当使用药物预防猪群的细菌感染；做好其他疫病的免疫接种；

控制与扑灭措施：

全面封场，严控人员和猪只的流动。早期隔离、扑杀。搞好环境卫生，加强环境消毒。**紧急免疫接种**。监测控制其他疫病。

针对不同的发病猪群采取不同的防制措施：

1. 配种妊娠舍：

(1) 对发病流产的母猪，视情况淘汰，或隔离并推迟一个情期再配种。母猪在妊娠 70 天内发生流产，可马上再配；70 天以后发生流产的应在 3 周后再配种。

(2) 对采食量下降、体温升高的母猪及时隔离治疗。并做好标记，分娩时注意与健康母猪隔离。

(3) 对健康母猪采取紧急接种和药物保健。

2. 产仔舍:

(1) 对采食量下降、体温升高的哺乳母猪及时隔离治疗。
对发病的哺乳仔猪要淘汰处理

(2) 对初生仔猪进行猪瘟超前免疫。

(3) 对健康哺乳母猪和仔猪采取紧急接种和药物保健。

3. 保育舍:

(1) 进入保育舍的仔猪尽可能不混群，一旦发现被毛粗乱、
体温升高者要及时隔离处理。

(2) 对保育猪采取药物保健。

4. 生长育成舍:

(1) 在 $12 \sim 13$ 周龄和 $17 \sim 18$ 周龄使用药物预防。

(2) 发病猪及时隔离治疗。

发病猪群应隔离治疗，早期可使用猪干扰素进行注射。在饮水中添加药物治疗，**控制细菌继发感染**，常用的药物包括金霉素、四环素、恩诺沙星等广谱抗生素。

应用**阿司匹林（200 ~ 250 毫克/千克饮水）结合抗生素**对该病有一定的治疗效果。

另外，应用清热、凉血、解毒的中药制剂有一定疗效。

注意大剂量磺胺类、抗病毒药物、复方氨基比林的毒性。治疗前要挑出发病症状明显的猪只，对无饲养价值者要坚决淘汰处理。