

# 孔雀鱼和食蚊鱼的变异与适应

## 活胎鱼类的蓬勃发展：孔雀鱼和食蚊鱼之美

### 抽象的

孔雀鱼被许多人视为生育、新生和成长的象征。食蚊鱼很可能是孔雀鱼的近亲，它们也被称为蚊子鱼，因为它们主要捕食蚊子幼虫。一个世纪以来，它们一直被用于本地和全球的蚊虫控制。孔雀鱼、恩氏卵胎生鱼类和食蚊鱼都属于卵胎生鲮科（Poeciliidae），并且在野外可以自由杂交。人们认为它们属于同一类生物，即由同一物种创造而来。它们在造物主眼中的作用通常与和谐、平衡和丰饶相关。卵胎生鲮科似乎被设计成拥有一系列基因、等位基因和性状，以使其能够在各种环境或生态位中快速分化、适应和生存。这些基因、等位基因和性状是由一位伟大的生物工程师赋予的，他预见到在洪水之后，世界环境将会发生变化。卵胎生鱼类（孔雀鱼和食蚊鱼）会发生变化、适应环境，有时甚至会形成新物种，但它们仍然是卵胎生鲮科鱼类。大师级工匠会预先提供多样化的资源，以帮助他们适应任何需要，尽管他们仍然必须在堕落的世界中为生存而奋斗。

**关键词：**花鱗科、孔雀鱼、食蚊鱼属、恩氏卵胎生鱼类、变异、适应、物种形成、自然选择、孔雀鱼物种形成

## 介绍

孔雀鱼 (*Poecilia reticulata*, 图 1) 和恩氏卵胎生鱼 (*Poecilia wingei*, 图 2) 常被添加到天然和人工水体中以控制蚊虫数量。孔雀鱼是由出生于英国的博物学家罗伯特·约翰·莱克米尔·古比牧师于 1866 年左右在特立尼达岛传教时发现的。美国生物学家约翰·恩德勒博士于 1975 年在委内瑞拉发现了名副其实的恩氏卵胎生鱼。食蚊鱼和孔雀鱼都属于同一科（花鱗科），它们都是小型淡水鱼，在水族箱中很受欢迎，并且适应性极强，能够在多种不同的环境中生存。虽然体型较小，但这些鱼在对抗疟疾方面发挥着重要作用，因为它们捕食蚊子幼虫。然而，尽管它们有很多共同的特征，但也存在一些独特的差异。例如，*Poecilia wingei* 和 *Poecilia reticulata* 的颜色鲜艳，而且性选择更加挑剔（当捕食者较少时，雌性会被鲜艳的颜色吸引）。



图 1. 孔雀鱼 (*Poecilia reticulata*)，又称“普通孔雀鱼”，由罗伯特·约翰·莱克米尔·古比牧师于 1866 年发现。图片来自[维基共享资源](#)。



图 2. 翼状花鳉 (*Poecilia wingei*)，又称“恩德勒活胎鱼”，由约翰·恩德勒博士发现。图片来自[维基共享资源](#)。

食蚊鱼属 (*Gambusia*) 的属名源自古巴语

“*gambusino*”，意为“自由矿工”。霍氏食蚊鱼 (*Gambusia holbrooki*, 图 3) 和近缘食蚊鱼 (*G. affinis*, 图 4) 被称为蚊子鱼。食蚊鱼外形类似孔雀鱼，可饲养于水族箱、池塘或小型水体中。它们繁殖速度极快，最快只需 21 天即可完成一次繁殖。与恩氏孔雀鱼一样，它们不产卵，而是胎生，并在温暖的春夏季节繁殖。由于体色暗淡，食蚊鱼比花鳉属

(*Poecilia*) 的鱼类分布更广，因为它们能够与天然底质 (棕褐色/银色) 和周围环境融为一体，从而降

低被捕食的风险。雌性食蚊鱼体型明显大于雄性，体长约 2.5 英寸（约 6.35 厘米），而雄性体长约 1.5 英寸（约 3.8 厘米）。食蚊鱼、普通孔雀鱼和恩氏孔雀鱼之所以重要，是因为它们对蚊虫控制计划的积极作用。它们捕食刚孵化的蚊子、蠓和其他昆虫幼虫，从而减少蚊蝇的数量。它们也以植物为食。总而言之，它们的摄食习性有助于控制疟疾、登革热、黄热病、西尼罗河病毒、寨卡病毒和其他蚊媒疾病等媒介传播疾病。或许造物主创造它们的目的是为了控制人类墮落后的昆虫数量。它们的存在体现了造物主的智慧和目的，有些品种，例如色彩鲜艳的温氏花鱗 (*Poecilia wingei*)，外形也十分美丽。



图 3. 雌性 *Gambusia holbrooki*，东部食蚊鱼。图片来自[维基共享资源](#)。



图 4. 雄性 *Gambusia affinis*, 西方食蚊鱼。图片来自[维基共享资源](#)。

### 表 1. 速览：卵胎生鳉科鱼类食蚊鱼属（*Gambusia*）的人工设计

- 生命周期：这种淡水鱼的寿命可达一年。每条雌鱼在春夏季节产三到四窝幼鱼，每窝产仔 40 到 100 条。
- 栖息地：食蚊鱼适宜在 33°F 至 100°F 的温度范围内生存！它们利用岩石/水生植物等掩体躲避大型鱼类的捕食。它们栖息于浅水区，并能穿梭于幼虫和蛹藏身的茂密水生植物丛中；因此，它们是高效的表层捕食者，也是蚊子的天敌。它们能够在各种环境条件下生存，例如温度变化、有机污染和食物匮乏。

- 食性：每条鱼每天最多可以吃掉 300 只蚊子幼虫。它们是优秀的觅食者，也吃摇蚊和蜉蝣的幼虫。

## 表 2. 速览：卵胎生鲮科鱼类*卵胎生鲮*属（孔雀鱼、恩氏卵胎生鲮）的人工设计

- 生命周期：大多数动物寿命为两到三年，但如果条件适宜，寿命可能会超过这个期限，每年可产下三到五窝幼崽。
- 栖息地：孔雀鱼和卵胎生鱼类生活在池塘和湖泊的表层水域，是名副其实的“地上鱼类”，有助于控制蚊子的数量。水温似乎对恩氏孔雀鱼的寿命有很大影响。
- 食性和结构：口器适于捕食地表昆虫。体长最大可达约两英寸。

### 卵胎生鲮鱼迅速多样化

卵胎生鲮鱼拥有快速分化和适应的基因。

在一个精心设计却又瞬息万变的世界中，我们可以推断，这些生物的需求是由一位伟大的工程师预先设想的，以便它们能够适应环境。正如计算机程序员为了满足电子设备不断增长的需求而预先加载信息和计算机语言一样，一位精妙的造物主也为鱼类精心设计了 DNA、基因和其他信息，使它们能够快速分化、适应环境，甚至在同一物种内形成新的物种。花鲮科鱼类拥

有赋予它们色彩和美感的基因，以及在持续的“气候”变化（无论是特大洪水还是全球变暖）中生存所需的基因。

特立尼达孔雀鱼（*Poecilia reticulata*）是适应环境的绝佳例证。它们生活在陡峭的山涧溪流中，溪水流经众多瀑布后汇入大海。这些瀑布如同重要的屏障，将捕食者阻挡在溪流的某些区域之外。生活在瀑布上游的孔雀鱼几乎没有天敌，而生活在瀑布下游的孔雀鱼则必须时刻保持警惕才能生存和繁衍（图 5）。因此，生活在同一条溪流中的孔雀鱼可能面临截然不同的生存挑战。此前的实验表明，孔雀鱼的亚种分化速度惊人，新的变种在短短几个月或几年内就出现了。这种适应速度远超进化论的预测。或许，将这种快速适应归因于一位“生物工程大师”在剧烈的环境变化中发挥的作用，才是解释这一现象的更佳模型。

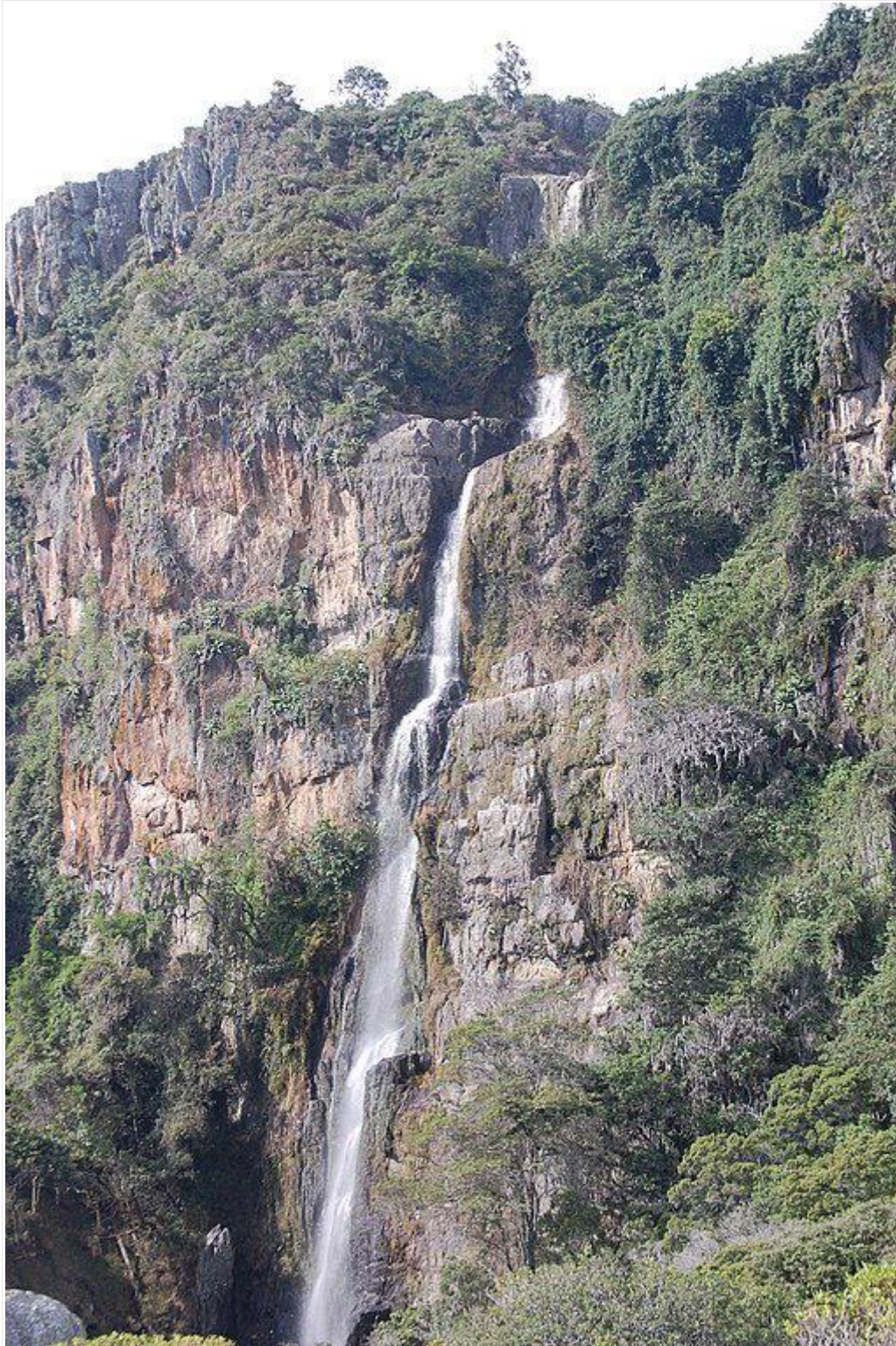


图 5. Cascada del Vino, 委内瑞拉的一个瀑布，可能是孔雀鱼的栖息地。图片来自[维基共享资源](#)。

约翰·恩德勒博士进行了一项实验，证明了生物的快速适应能力。他注意到孔雀鱼的颜色差异很大。有些孔雀鱼色彩鲜艳，带有大斑点，而有些则暗淡无光，

但它们却是同一物种。恩德勒设计了一个实验来探究孔雀鱼颜色如此多样的原因。他将孔雀鱼从捕食者众多的瀑布下方移到捕食者较少的瀑布上方。仅仅几个月后，他发现移到瀑布上方的孔雀鱼颜色变得非常鲜艳，与瀑布下方的孔雀鱼明显不同。看来，当孔雀鱼不再面临持续的捕食压力时，它们会进化出更丰富的颜色，从而更有效地繁殖，不再需要用暗淡的颜色来躲避捕食者。恩德勒的研究贡献在于，他揭示了雄性孔雀鱼的颜色模式是如何在吸引配偶和躲避捕食者之间取得平衡的。

加州大学河滨分校的生物学家大卫·雷兹尼克（David Reznick）进行了另一项实验，证明了生物的快速适应能力。雷兹尼克利用特立尼达岛（罗伯特·约翰·莱克米尔·古比牧师发现孔雀鱼的地方）的天然溪流和人工溪流（中宇宙实验）作为“巨型试管”，来检验适应理论。与恩德勒一样，雷兹尼克也将孔雀鱼从瀑布下方的区域转移到瀑布上方的区域；然而，他的研究思路有所不同。瀑布下方的溪流中生活着梭形慈鲷，它们只捕食成年孔雀鱼，但不会伤害幼鱼；而瀑布上方则生活着掠食性鲮鱼，它们只捕食幼鱼，但不会伤害成年孔雀鱼。雷兹尼克发现，仅仅 30-60 代，大约 11 年的时间，孔雀鱼就能完全适应新环境中的捕食者。这种适应速度前所未有的。与梭形慈鲷共生的孔雀鱼开始迅速繁殖，数量众多；而与鲮鱼共生的孔雀鱼则开

始产仔数量减少，但每条鱼的体型更大。在很短的时间内，孔雀鱼的适应方式截然相反，打破了达尔文关于适应所需时间的预期。

## 恩德勒方舟——精彩纷呈的多样化：标志性的鲜艳色彩和剑尾鱼

恩氏孔雀鱼是普通孔雀鱼体型较小的近亲，属于迷你孔雀鱼。其学名 *Poecilia wingei* 源于约翰·恩德勒博士，他于委内瑞拉重新发现了该物种，并将其引入宠物市场。虽然它们比大多数孔雀鱼体型更小，但通常拥有更鲜艳的体色和双剑尾。恩氏孔雀鱼可以与传统孔雀鱼和食蚊鱼快速杂交。幼鱼出生后 30-60 天，体色会在接下来的 60-210 天内逐渐显现。在此期间，可以区分它们的性别。

一项实验测试了恩氏孔雀鱼的特征和特性，详细描述了其体色图案的变化以及双剑尾的存在（图 6）。恩氏孔雀鱼有很多变种。其中一个特定的变种是“库马纳”孔雀鱼，因其产地委内瑞拉而得名。库马纳孔雀鱼全身呈亮橙色，背鳍为黑色和橙色相间。



图 6. 色彩斑斓的各种观赏孔雀鱼。图片由 Alan Gillen 提供。

表 3. *温氏孔雀鱼 (Poecilia wingei)* 的特征  
(又称恩德勒氏卵胎生鱼和“库马纳”孔雀鱼)

- 色彩缤纷（亮丽的荧光橙色、绿色、红色、蓝色）
- 双剑尾
- 纳米（体型非常小的雄性）
- 活泼、精力充沛、非常活跃
- 以蚊子和蠓虫幼虫、浮游动物为食

- 独特的审美特征，亮橙色，野生种群中有黑斑
- 孔雀鱼的变种
- 和平、和谐
- 适应性强，韧性强
- 哈迪
- 性选择使颜色更鲜艳的个体获得性选择

实验数据表明，花斑孔雀鱼（*Poecilia wingei*）的性选择受其体色影响。雌鱼偏好体色鲜艳的雄鱼，但当面临捕食者威胁或食物短缺限制选择时，这种体色特征会迅速从种群中消失。此外，它们表现出最优的觅食行为，偏好蚊子和摇蚊的幼虫，但必要时也能依赖藻类、植物、水蚤和其他浮游动物。花斑孔雀鱼还能与野生孔雀鱼（*Poecilia reticulata*）甚至食蚊鱼（*Gambusia*）杂交。它们的性状和能力非常独特。因此，它们的适应性行为似乎并非源于随机突变。

## 利用孔雀鱼快速分化来控制蚊子

或许，花鲈科鱼类快速物种形成最重要的意义在于，它使它们得以在全球范围内多样化，并发挥蚊虫控制的作用（图 7）。蚊子及其引发的健康问题是人们关注的焦点，尤其是在弗吉尼亚州等气候温暖的地区。采用多种蚊虫控制策略是应对蚊虫引发的公共卫生问题的最佳途径。以蚊子幼虫为食的本地鱼类，例如东

部食蚊鱼，是缓解蚊虫相关问题的有效工具。此外，东部食蚊鱼（*Gambusia holbrooki*）和西部食蚊鱼（*Gambusia affinis*）相对容易养殖和饲养（图 8）。它们可以从商业养殖场轻松获得，并在其自然原生环境中茁壮成长。这些鱼类在全球范围内被用于私人池塘、湖泊和小型场所的蚊虫控制，但由于其入侵性，不建议将其放生到大型野生流域。在亚热带和热带地区，人们会利用普通孔雀鱼和恩氏孔雀鱼，因为它们不像食蚊鱼那样对环境造成负面影响；然而，它们仅限于地球上的温暖地区。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所

賜的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生榮耀你的名。奉主耶穌基督的名禱告，阿們。

如果你已經做了這個禱告，願你知道，你並不孤單。信仰的道路需要陪伴和成長。鼓勵你在自己居住的地方，尋找一間合適的教會，與弟兄姐妹一同聚會、學習和成長。

如果你有任何疑問，或在信仰上需要幫助，歡迎隨時寫信與我們聯繫。我們願意傾聽，也願意與你一同前行。



图 7. 显微镜下观察到的蚊子幼虫头部；是食蚊鱼、孔雀鱼和恩氏卵胎生鱼类的理想食物。图片由安娜·柯林斯提供。



图 8. 栖息在水族箱中的食蚊鱼。图片由艾伦·吉伦拍摄。

蚊媒疾病的预防是全球的优先事项。即使在疾病低发地区，蚊子叮咬也被视为一种滋扰，个人和政府都已采取措施防止蚊虫叮咬并控制蚊虫数量。气候变化、城市化以及水/废物管理等因素的综合影响被认为是蚊媒疾病在新地区蔓延的原因。虽然化学杀虫剂是热带地区蚊虫控制的主要防线，但人们对蚊子快速产生抗药性以及杀虫剂对生态环境的影响感到担忧。这促使人们考虑其他选择，例如食蚊鱼、恩氏孔雀鱼和普通孔雀鱼。实验数据表明，我们可以利用这些鱼类来

帮助应对日益严重的蚊虫问题。由于孔雀鱼在水族贸易中的普及，其摄食习性终于在蚊虫控制文献中得到重视。由此，我们可以确定哪些孔雀鱼的特定表型最适合捕食蚊子幼虫，从而控制蚊虫数量。

## 正在进行的研究

一项研究（Warbanski 2017）旨在探究孔雀鱼表型的种内变异如何影响其作为蚊虫控制手段的重要性，以及栖息地条件如何影响昆虫生物量和孔雀鱼的摄食习性。生物学家测试了两种不同的孔雀鱼表型：高捕食（HP）孔雀鱼和低捕食（LP）孔雀鱼，并设置了无鱼对照组。一个月后，他们在特定的实验区域内测量了昆虫生物量，并检查了孔雀鱼的消化系统以记录其直接捕食行为。虽然三种鱼类处理组的初始昆虫生物量没有显著差异，但研究观察到，与无鱼对照组相比，鱼类处理组的蚊虫生物量显著减少，并且不同鱼类处理组的摄食习性也存在种内差异。

另一项关于特立尼达孔雀鱼食性的研究（Reznik 2001）很少提及孔雀鱼捕食蚊子的具体情况，这可能是因为实验中没有蚊子，或者将其与其他双翅目昆虫归为一类。然而，其他研究仍然发现，食蚊鱼和孔雀鱼能够有效减少人工池塘和储水容器中的蚊子幼虫数量。随着对孔雀鱼和食蚊鱼不同表型有效性的研究不断深入，

它们在蚊虫控制方面的应用优势可能会得到进一步的展现。

最终，值得注意的是保护主义在这一切中所扮演的角色。在科学界，食蚊鱼普遍被认为是入侵物种。一些生物学家也认为孔雀鱼是入侵物种，尽管这种观点并不普遍。因此，在引入和利用孔雀鱼和食蚊鱼时必须谨慎。在这个瞬息万变的世界里，我们希望成为保护主义者，但绝不能走极端。我们必须谨慎权衡这些生物物的利用及其带来的影响，也就是说，作为上帝创造物的管家，我们需要像戈登·威尔逊博士所说的那样，“采取不同的绿色环保方式”。

## 总结与结论

我们今天归类为卵胎生鲮科 (Poeciliidae) 的鱼类很可能起源于同一种巴拉明 (baramin) 类型。目前，已知卵胎生鲮科有超过 300 个物种，但只有少数几种常见于家庭水族箱中。孔雀鱼的自然史十分复杂，现存的杂交品种众多，如果没有 DNA 检测，几乎不可能准确鉴定孔雀鱼的物种构成。

孔雀鱼和恩氏孔雀鱼是新手水族爱好者和鱼类繁殖者的热门选择，也是市场上品种最丰富的鱼类之一。它们拥有令人惊艳的尾巴长度、形状和颜色，目前已知的常见和稀有孔雀鱼品种超过 55 种。由于孔雀鱼的品

种数量取决于对不同特征的分类方式，因此目前尚无公认的确切数量。孔雀鱼繁殖者通常使用与研究人员或自然保护主义者不同的分类标准。根据孔雀鱼的体貌特征进行分类并没有硬性规定。因此，根据分类者及其关注的特征，普通孔雀鱼、恩氏孔雀鱼和食蚊鱼的分类可能有所不同。

虽然所有花鱗科鱼类都以蚊子和其他幼虫为食，但食蚊鱼的捕食效率最高，因为它适应的温度范围最广。它们快速的适应能力、优美的外形以及在蚊虫控制方面的贡献，都彰显了上帝的荣耀。



图 9. 水族箱中的恩德勒氏卵胎生鱼类。这是上帝创造的又一美丽例证。图片由艾伦·吉伦拍摄。

在合适的条件下，食蚊鱼和孔雀鱼是控制蚊虫的绝妙选择。造物主上帝创造了食蚊鱼、孔雀鱼和其他鱼类，来控制蚊子、蠓虫和其他潜在的害虫。这位伟大的生

物工程师赋予了它们 DNA 的多样性，使它们能够根据环境变化而改变自身。此外，他还赋予了孔雀鱼美丽的外表（图 9）。恩氏孔雀鱼身披鲜艳的色彩，正是对上帝威严的见证。食蚊鱼拥有惊人的适应能力，使其能够在地球上 40% 的地区繁衍生息。虽然每个生物在这片美好的土地上都有其存在的意义，但一个制衡机制的设计是为了维持万物的和谐，并荣耀创造万物的造物主！