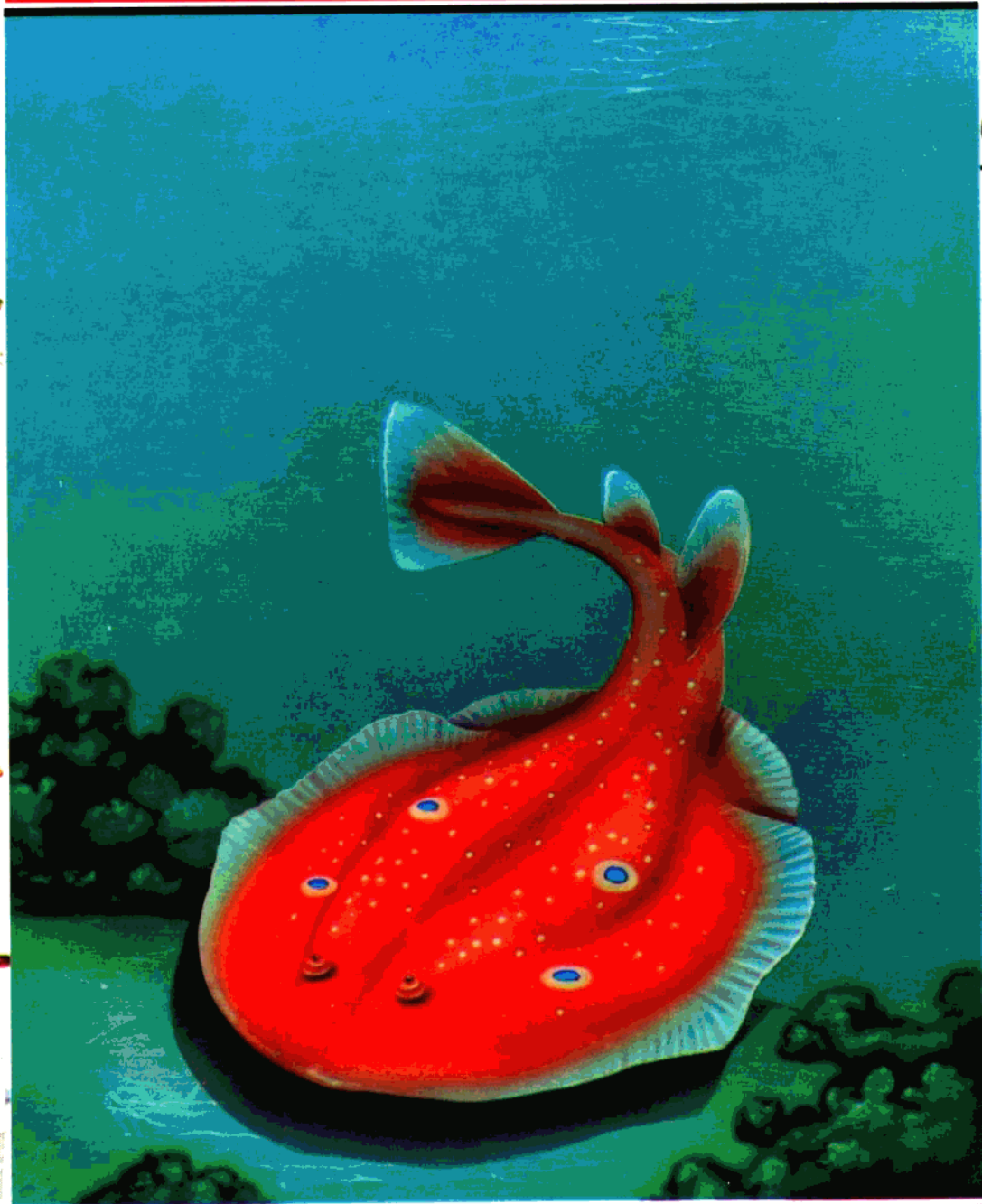


动物世界的奥秘

鱼缸 • 放电动物

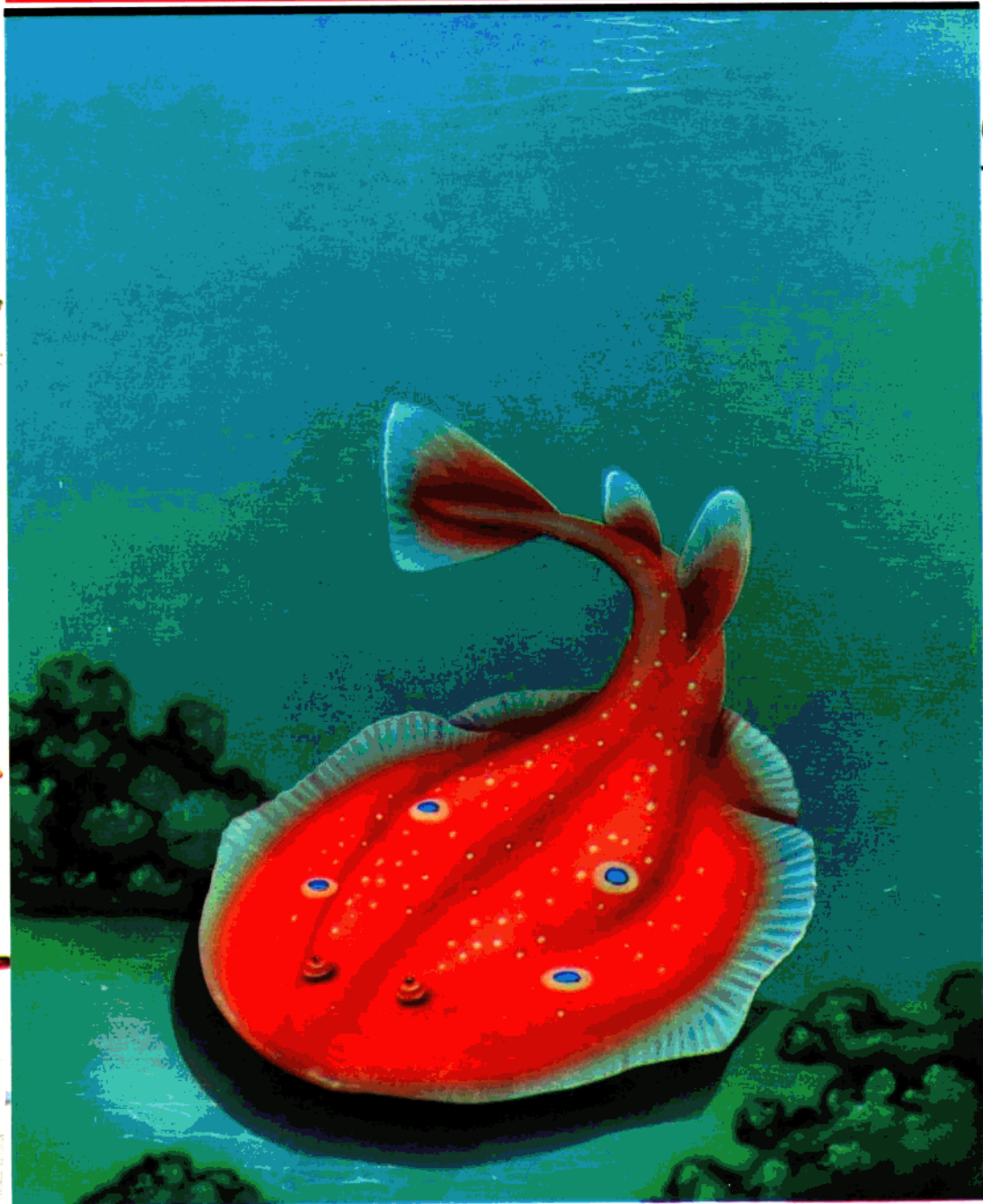


中国青年出版社
马来西亚理达出版集团

合作出版

动物世界的奥秘

鱼缸 • 放电动物



中国青年出版社
马来西亚理达出版集团

合作出版



(京)新登字083号

(京)图 字01-1995-486

动物世界的奥秘

19. 鱼 鱼

原文出版：西班牙迪亚戈斯蒂尼星球出版社 出版

翻译 郭瑞臣 原文审定 武沪信

中国青年出版社

马来西亚理达出版集团 合作出版

来亚出版印刷系统软件(北京)有限公司策划

中国青年出版社：北京东四十二条21号 邮编 100708

地址：来亚出版印刷系统软件(北京)有限公司
北京东城区新中街乙12号新中国写字楼4809室

电话 010—4163132

纪元印刷有限公司承印 新华书店经销

787×1092 1/16 2印张

1995年8月北京第1版 1995年8月上海第1次印刷

印数 1—5000册 定价 19.00元



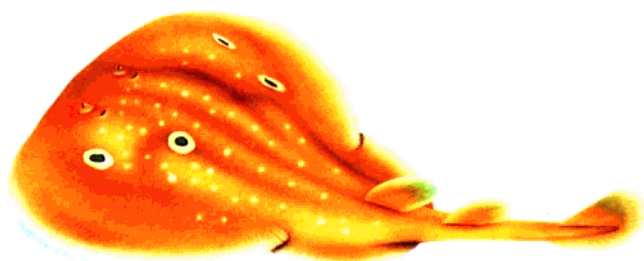
* T159969 *

19

动物世界的奥秘

魮 鱼

放 电 动 物



中国青年出版社
马来西亚理达出版集团

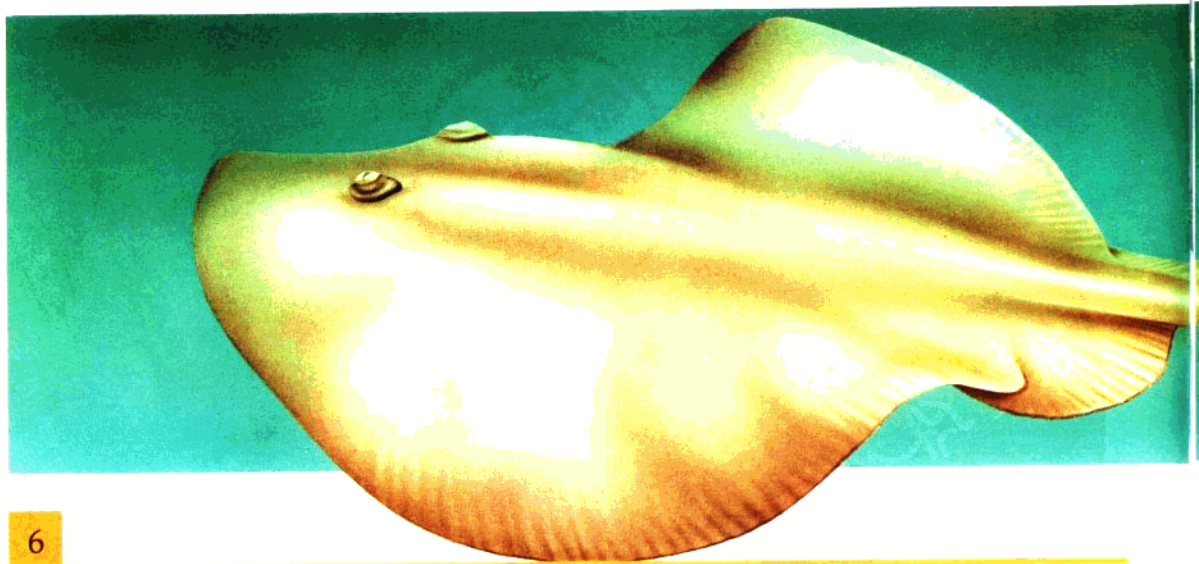
合作出版

魟鱼的世界

魟鱼生活在哪里

现在,世界上大约有 470 个种属的魟鱼,组成一个鱼类家族。它们的特点是体短而扁平,尾长。似乎难以置信,魟鱼习惯大部分时间将自己半埋在海底沙石里。它是鲨鱼的近亲。

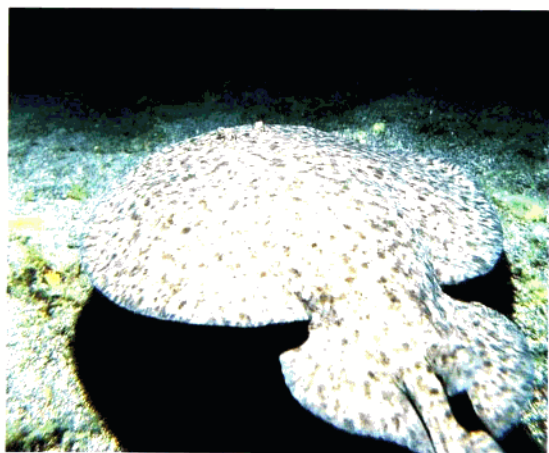
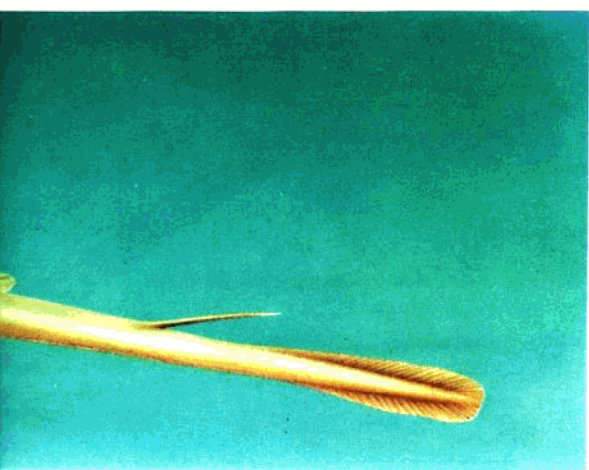
约有数百种的鱼长有放电器官,但实际上没有几种能放出较强电流。海洋中放电鱼类多为魟目鱼类,它们生活在温带或热带海域,其中一些魟鱼生活在海深 3000 米处,也有些生活在江河或湖泊里。



各种放电鱼广泛分布在世界的所有海域。

电的产生

许多放电鱼的放电器官由经过明显变化的肌肉和神经细胞组成。最重要的放电鱼包括电鳐和电鲶鱼,以及南美的电鳗,能释放出 50~200V 的电流,用以抵御天敌。另外,不少鱼对周围电场的微小变化十分敏感,例如电鳐可感知出 0.01mV/cm 的电位差。因此,电鳐被认为是对电最敏感的动物。



电鳐外形奇特,很容易与其他鱼类区分开。

电鳐鱼为一种能放电的海水鱼,可产生很强的电流。

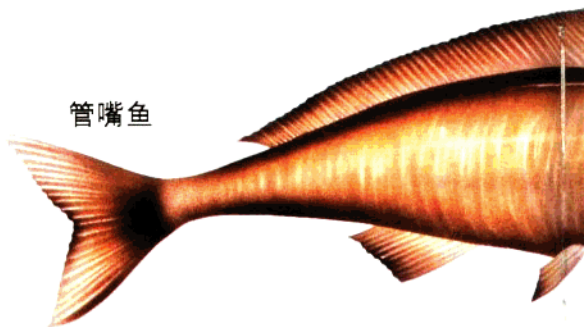
不同类型的放电鱼

在自然界任何一种具有攻击或防御能力的新系统的演化产生,都提高了该系统的动物的生存能力。许多种属的动物,经过不同的演化途径,达到了完美无缺的地步。对放电鱼来说,尽管产生放电器官的有效系统只有一个,经过了必要的神经和肌肉的转化,但放电器官的演化形成却有着六条不同的途径:

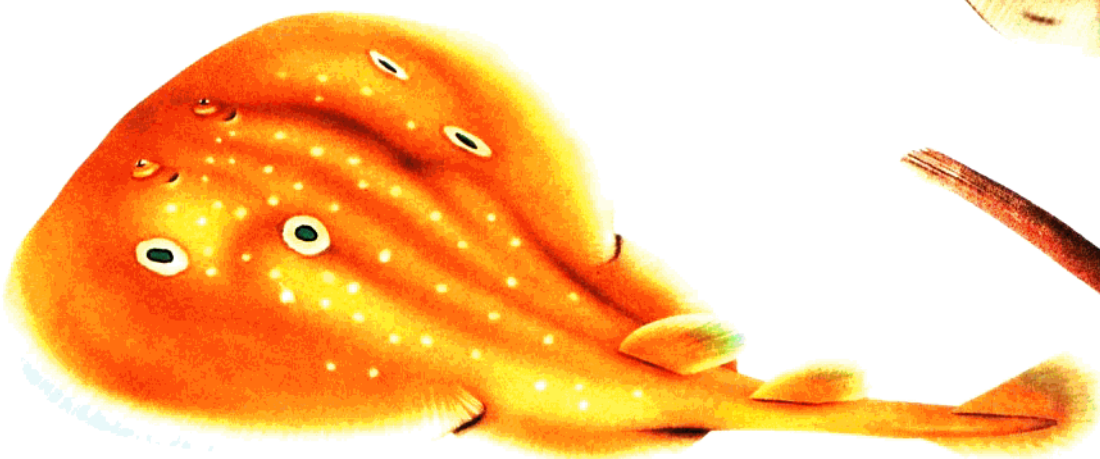
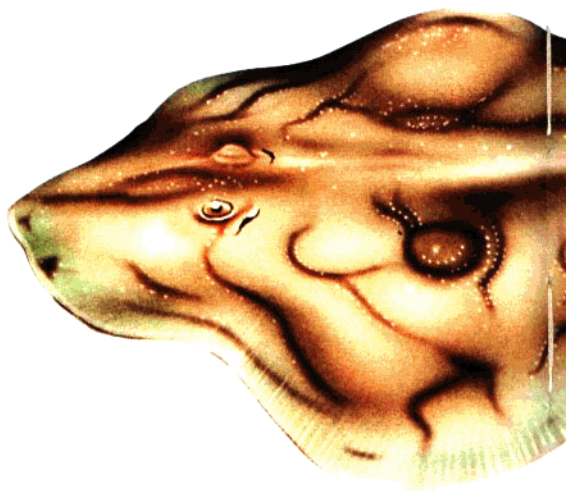
——魮鱼,代表着数量众多的海洋鱼类和一些淡水鱼类。

——巨鲐,或称放电鲐鱼,生活在海岸附近的海水里,有时也生活在离海岸几百米的沿海水域。

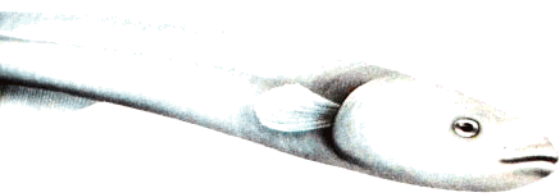
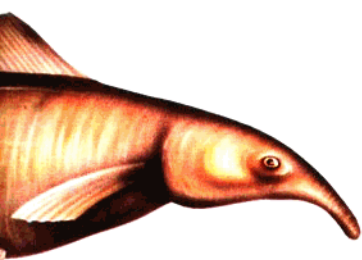
管嘴鱼



电鳗



巨鲐鱼

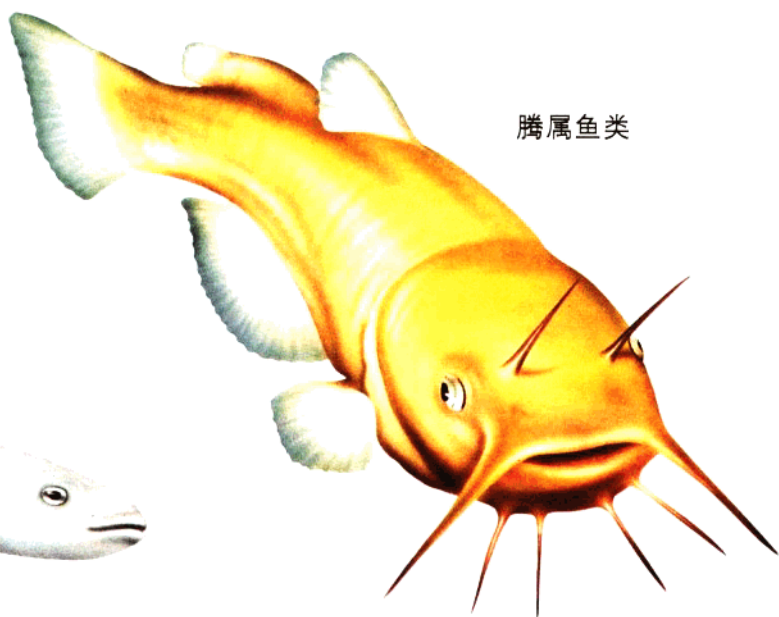


魮鱼



电鲇鱼

腾属鱼类



——管嘴鱼,包括约 120 个种属的鱼类,生活在非洲的湖和江河里。

——电鲇鱼,生活在热带非洲的江河里,可产生 300V 的强电流。

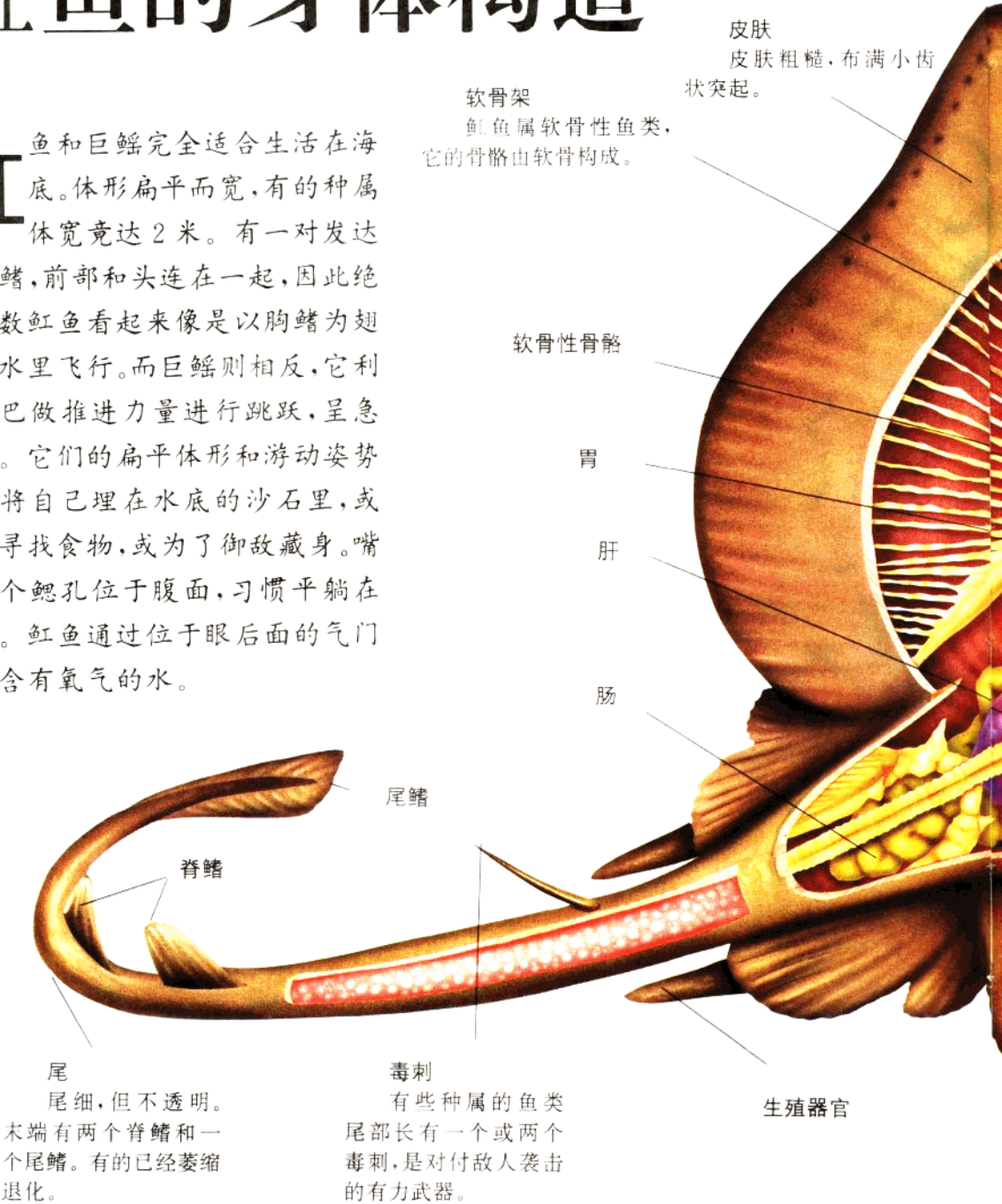
——某些腾属鱼类,唯一具有放电器官的真骨类海生鱼类,其功能与巨鲉鱼相同。

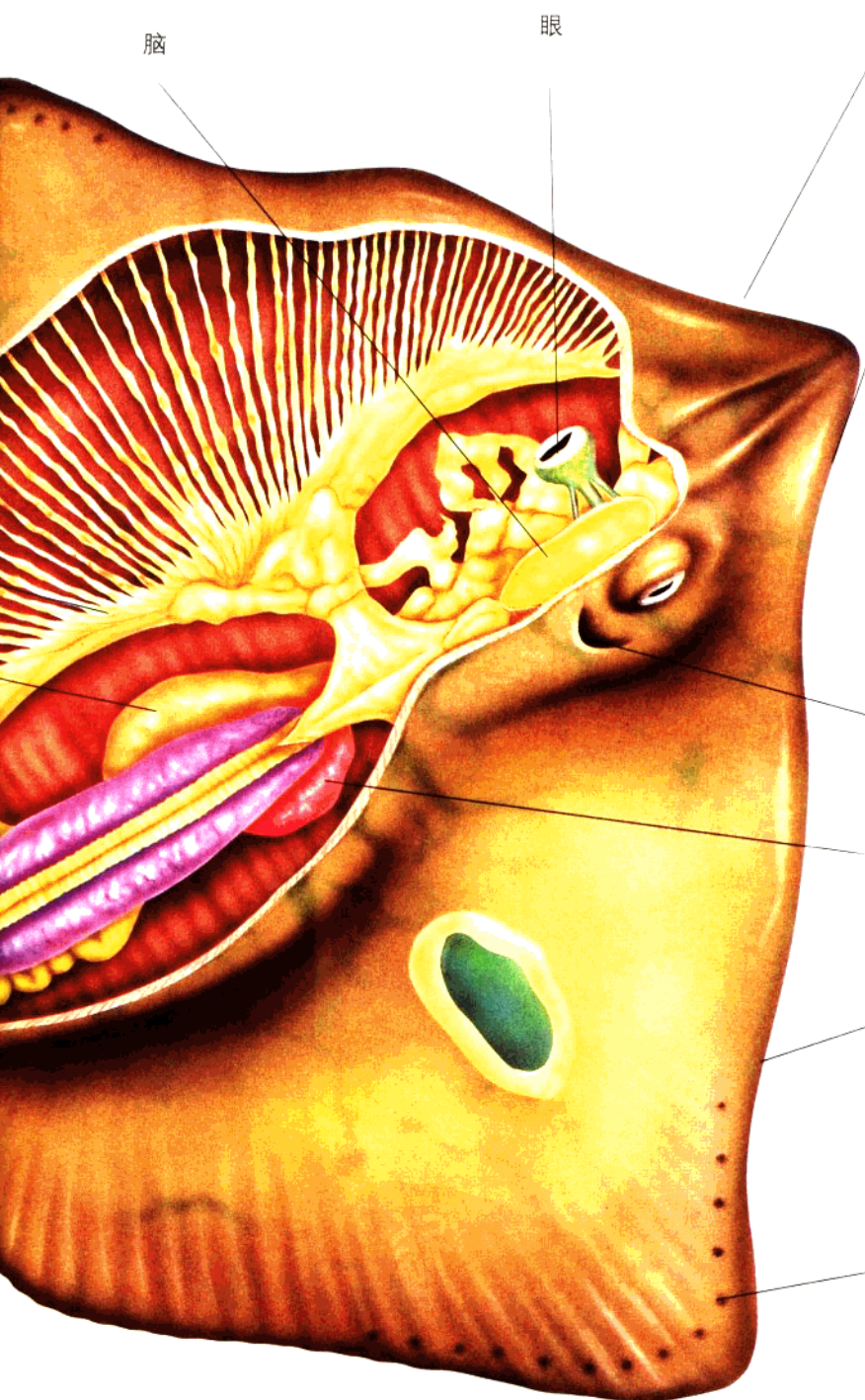
——电裸背鳗,俗称刀鱼(电鳗近亲),生活在中南美洲。

一般地讲,所有淡水放电鱼只能产生微弱的电流,但电鲇鱼和电鳗例外。

𩾏鱼的身体构造

𩾏鱼和巨鲛完全适合生活在海底。体形扁平而宽,有的种属体宽竟达2米。有一对发达的胸鳍,前部和头连在一起,因此绝大多数𩾏鱼看起来像是以胸鳍为翅膀在水里飞行。而巨鲛则相反,它利用尾巴做推进力量进行跳跃,呈急冲状。它们的扁平体形和游动姿势极易将自己埋在水底的沙石里,或为了寻找食物,或为了御敌藏身。嘴或5个鳃孔位于腹面,习惯平躺在海底。𩾏鱼通过位于眼后面的气门吸入含有氧气的水。





腮孔

位于鱿鱼躯体的腹部，由气门吸入的水经过腮孔喷出去。

嘴

位于躯体的腹部，小，呈直线型。有许多牙齿，其数目随年龄的增加而增加。雄性鱿鱼的牙齿更为锋利。

气门

位于鱿鱼的背部，有呼吸功能，即使躺在海底沙石上也是如此。

心脏

胸鳍

沿整个躯体在头部和躯干汇合，形成紧密的盘状。

突起和洛林管

为感觉器官，能感受温度、磁场和电场强度的变化。

动物电

放电细胞

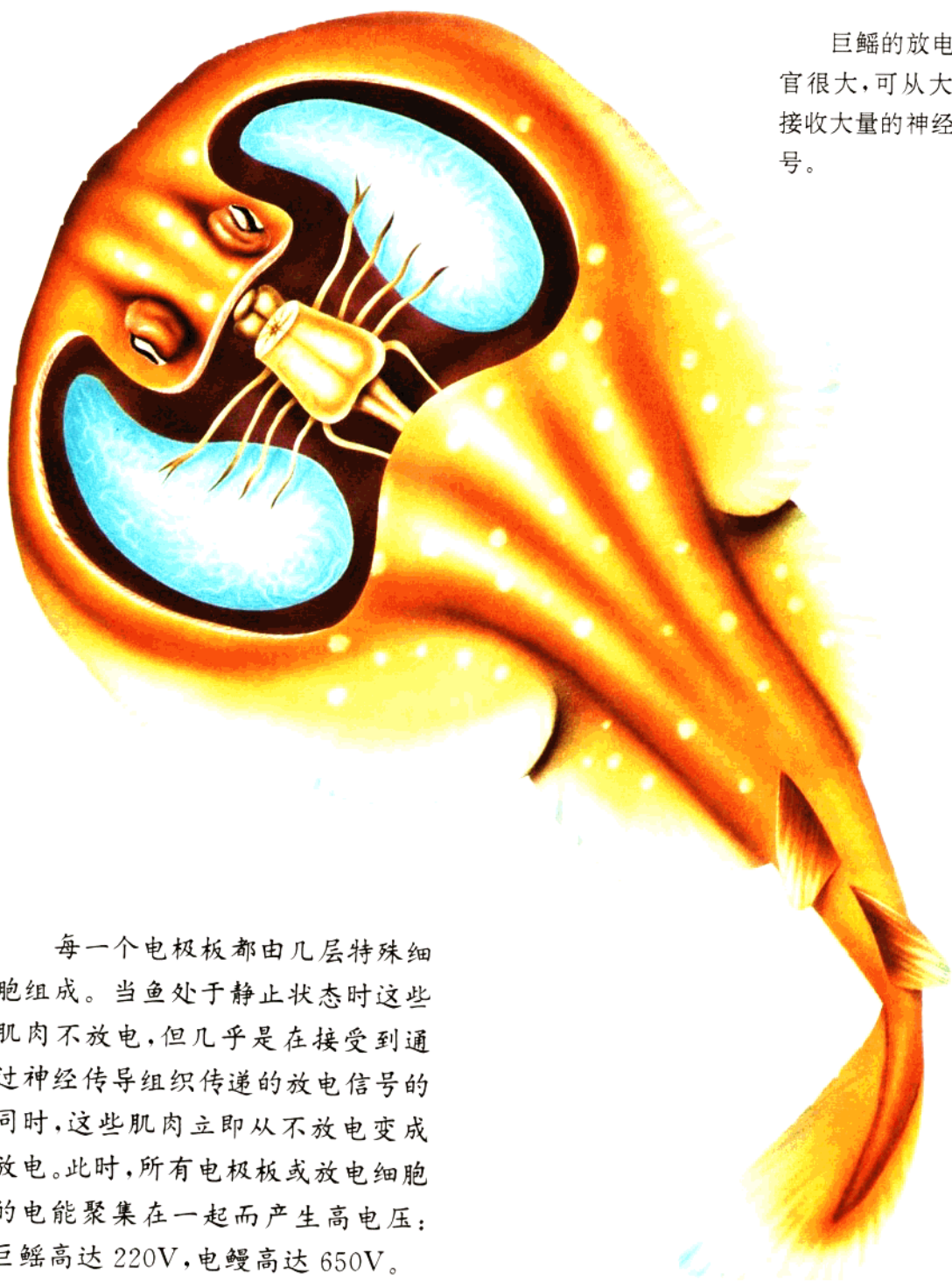
放电鱼能够放电是因为有放电器官的缘故。放电器官是由完全失去收缩功能的神经和肌肉纤维进化而成,这些细胞保留甚至增加了放电功能。放电器官的位置和形状因鱼的种属不同而相差很大:放电鲀鱼或巨鲉的放电器官为位于头部两侧的胶化物质,在鳃和胸鳍前部之间。如果仔细观察的话,可以发现放电器官是由被称作放电细胞的小型电板组成的,放电细胞一个接一个排列,呈平行的柱状。

被鲀鱼螫伤极易引起感染。

每一个电极板产生的电能蓄积起来,像电池一样发挥作用。



巨鲛的放电器
官很大,可从大脑
接收大量的神经信
号。



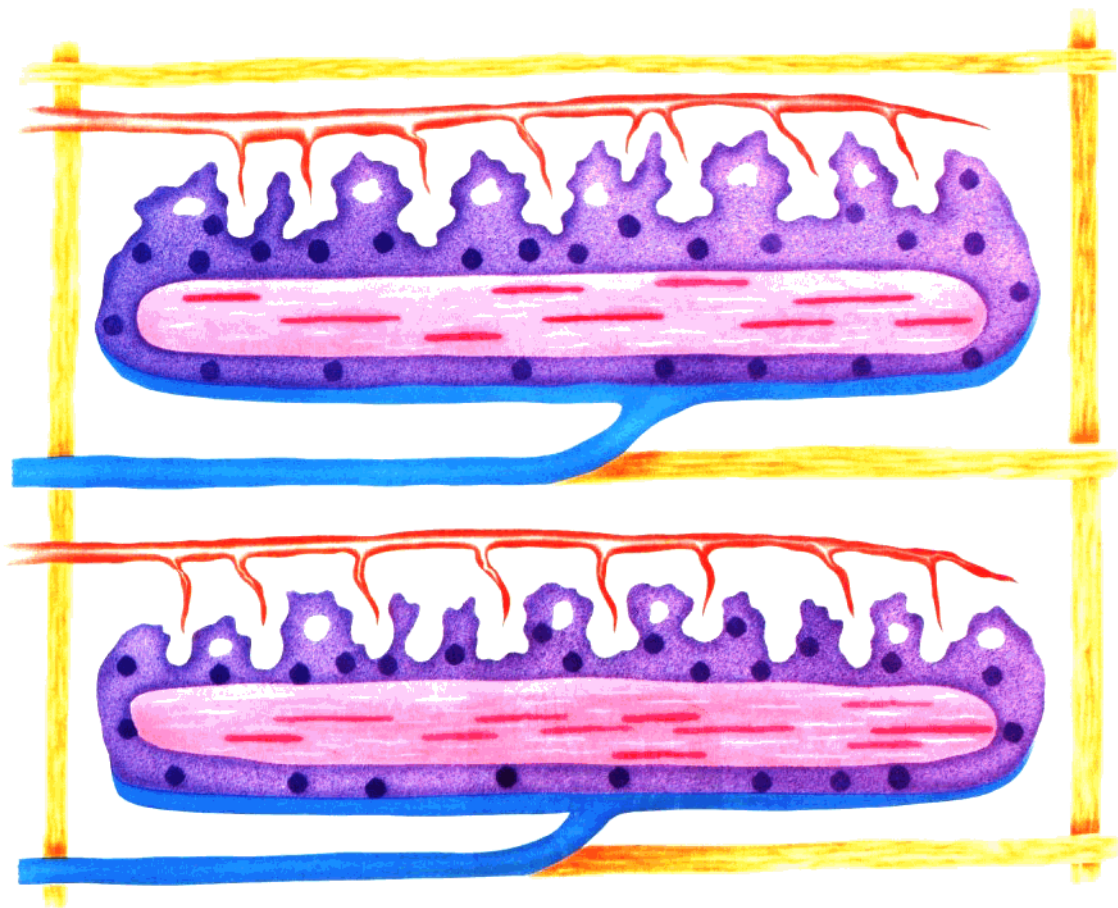
每一个电极板都由几层特殊细胞组成。当鱼处于静止状态时这些肌肉不放电,但几乎是在接受到通过神经传导组织传递的放电信号的同时,这些肌肉立即从不放电变成放电。此时,所有电极板或放电细胞的电能聚集在一起而产生高电压:巨鲛高达 220V,电鳗高达 650V。

动物的电极板

鱼类的电极板呈盘状结构,一面与神经纤维连接,另一面由许多层构成,有很多凹凸。组成放电器官细胞的物质呈透明胶状,这是因为所构成的细胞相当透明,每一块电极板由胶化膜包绕。

一般来说,所有电极板均朝同一方向,一个接一个呈柱状排列。每个柱由大约 150 或 200 个电极板组成,如巨鲛大约有 140~1000 个,对于体大的巨鲛来说,电极板总数可高达 50 万个。

两个电极板的放大示意图。



放电器官的位置

我们已经知道,巨鲶的放电器官位于鳍的基部。其他种属的鱼类,电极板则在身体的不同部位:南美电鳗,电极板沿躯体下部形成两个柱状体,电流从尾部向头部传递。魮鱼和管嘴鱼的电器官位于尾部,仅产生很微弱的电流。

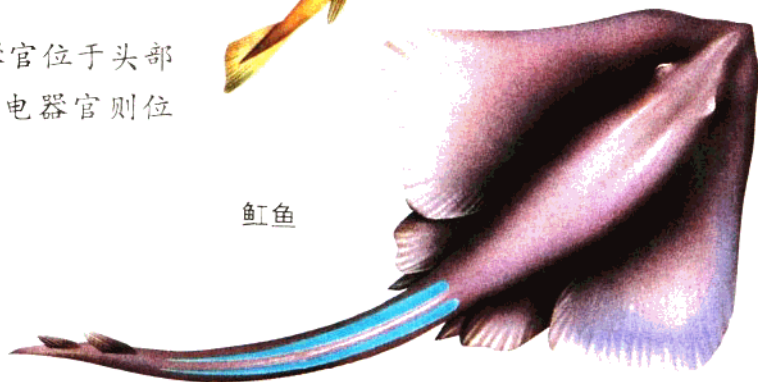
某些腾鱼属的电器官位于头部的后方,而电鲇鱼的电器官则位于躯体中部。

不同鱼类电器官的位置:

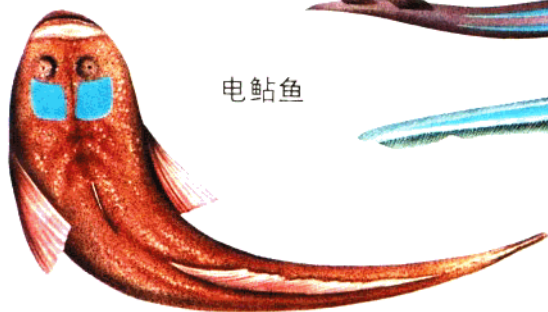
巨鲶



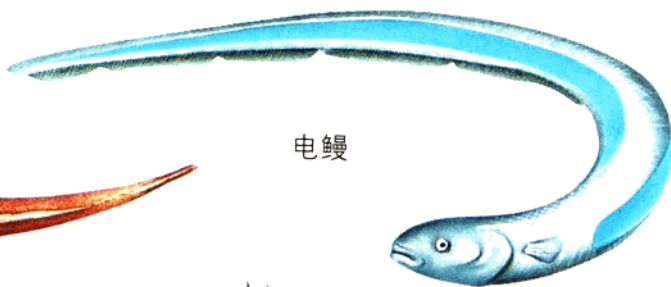
魮鱼



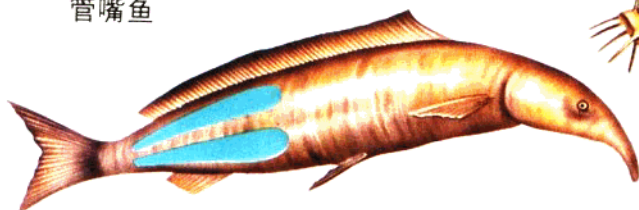
电鲇鱼



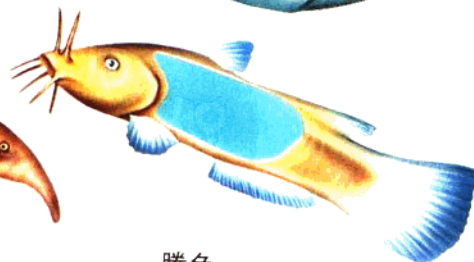
电鳗



管嘴鱼



腾鱼



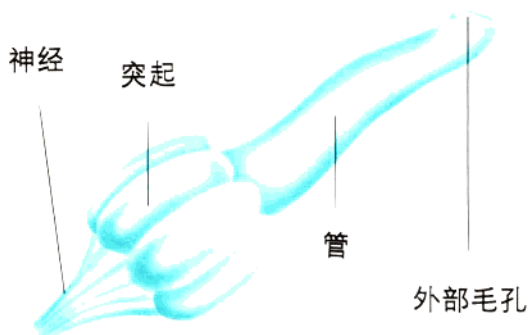
动物电的用途

洛林突起放大详图：

猎取食物和自卫

鱼 类放电器官形成于 4 亿多年前，以后逐渐完善。以电鳗为例，电鳗的放电器官占电鳗躯体的一半，由大约 70 个极板柱组成，每个极板柱包括 6000~10000 个电极板，它们连接在一起可产生很高的电压。

但是，生活在海底的鱼类放电又有何用呢？



事实上，鱼类放电的能力是猎取食物和防身自卫的有效手段，也是它不必移动身体就能猎取食物的体系。

巨鲰放电捕获其他鱼类的情形

