


WULI QIXIDI MONI MOXING  
DE CHUANGKOU CAOZUO



# 物理栖息地模拟模型 的窗口操作

Terry J. Waddle(美) 著  
吴春华 等译  
邵东国 郑江丽 校核

 黄河水利出版社

黄河勘测规划设计有限公司博士后科研工作站资助出版

# 物理栖息地模拟模型的 窗口操作

Terry J.Waddle(美) 著  
吴春华 等译  
邵东国 郑江丽 校核

黄河水利出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

物理栖息地模拟模型的窗口操作/(美)沃德尔(Waddle,T.J.)著;吴春华等译. — 郑州:黄河水利出版社, 2007.10

书名原文: PHABSIM for Windows: User's Manual and Exercises Fort Collins

黄河勘测规划设计有限公司博士后科研工作站资助出版

ISBN 978-7-80734-301-1

I.物… II.①沃…②吴… III.南水北调—水利工程—生态环境—需水量—应用软件 IV.TV68-39  
X321.2-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 153911 号

---

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市金水路 11 号 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话: 0371-66026940 传真: 0371- 66022620

E-mail: hhsicbs@126.com

承印单位:黄河水利委员会印刷厂

开本: 850 mm × 1 168 mm 1 / 32

印张: 4.5

字数: 113 千字

印数: 1—1 000

版次: 2007 年 10 月第 1 版

印次: 2007 年 10 月第 1 次印刷

---

书号: ISBN 978-7-80734-301-1 / TV · 527

定价: 15.00 元

著作权合同登记号: 图字 16-2007-37

# 前 言

河流生态环境需水量研究始于 20 世纪 40 年代，美国鱼类和野生动物保护协会首先研究了河道内流量，提出了确定自然河流和景观河流基本流量的河道内流量法。20 世纪 70 年代，美国环境和淡水资源需求的定量研究得到了飞速发展。20 世纪 80 年代，部分国家对生态环境需水进行了比较系统的研究，如美国、澳大利亚、英国、日本、南非，但是亚洲、东欧、拉丁美洲和非洲的多数国家缺少这方面的研究。我国对生态环境需水研究起步较晚，直到 20 世纪 90 年代，由于河道断流、河流污染、河流生态系统退化等问题日益严重，生态环境需水才被提上日程，并逐渐成为水资源及相关领域的研究热点。

生态环境需水的研究已成为国内外地球科学领域普遍关注的一个热点问题。水是生态系统最重要的因子之一。随着社会经济的发展，水资源开发利用的范围和强度不断地扩大和加深，已经影响到了生态系统的安全。特别是在干旱半干旱地区，人类活动对生态系统需水量的挤占已成为生态环境退化的一个重要原因。基于这样的认识，从生态环境保护以及水资源可持续利用的角度出发，生态需水的研究已成为国内外地球科学领域普遍关注的一个热点问题，是生态水文学研究的重要课题之一。国外生态需水研究主要集中在河流生态系统。我国生态需水的研究处在发展阶段，但发展很快，并取得了一定的研究成果。从国内外生态需水的研究看，研究人员从不同的研究目的出发，对生态需水的认识不尽相同，提出的概念也有所差别，同时尚缺乏生态需水计算理论和方法的系统研究，在实际应用中还存在许多不确定性因素，还没有形成一套完整的计算方法体系。

物理栖息地模型软件是应南水北调西线一期工程调水区生态环境需水量研究的需要从国外引进的。IFIM法是应用于美国、英国、加拿大等国家的一种比较可靠和准确的方法，是水文或水利与生态环境结合起来的一种方法，目前已广泛用于预测河流径流改变对下游水环境生物的影响研究。此方法包括水文和生物两方面的信息，更有利于保护水生生物的生境目标，对于维持调水河流正常的生态功能有重要作用。因此，出版本书的目的在于将之应用于南水北调西线调水区生态环境需水量的研究，并在其他领域推广。

黄河勘测规划设计有限公司工程技术研究中心的韩献红、胡娟、郑凌月几位同志翻译了部分章节，他们对本书的完成付出了辛勤的劳动。

本书由黄河勘测规划设计有限公司博士后科研工作站资助出版，公司博士后管理办公室李斌主任和翟才旺副主任给予了热情支持和帮助，在此本人表示感谢！

由于编译时间仓促，加之作者水平有限，书中不妥之处恳请读者批评指正。

**吴春华**

2007年5月

# 目 录

## 前 言

实验 1 PHABSIM 的窗口界面使用 .....	(1)
实验目的 .....	(1)
1 菜单的使用 .....	(1)
2 使用 PHABSIM 窗口的技巧 .....	(7)
实验 2 建立 PHABSIM 目标工程文件 .....	(10)
实验目的 .....	(10)
简介 .....	(10)
第一步 创建一个新的数据文档 .....	(11)
第二步 输入工程的水力数据 .....	(11)
第三步 坐标数据表的输入 .....	(12)
第四步 输入生境数据 .....	(14)
第五步 输入模拟流量数据 .....	(14)
第六步 评价诊断图形 .....	(15)
实验 3 使用水位—流量方法模拟水位 .....	(17)
实验目的 .....	(17)
第一步 选择并安装 STGQ 水位模拟模型 .....	(18)
第二步 获得校正水位高程和流量数据 .....	(20)
第三步 水位—流量关系的检验 .....	(21)
第四步 运行水位—流量回归模型 .....	(22)
第五步 水位—流量模拟结果的评估 .....	(23)
第六步 STGQ 回归模型选择 .....	(25)
实验 4 用 MANSQ 模拟水位—流量 .....	(27)
实验目的 .....	(27)

第一步	获得 $\beta$ 的最初估计值	(28)
第二步	运行 MANSQ 模型与结果分析	(29)
第三步	通过调整值检验和校正误差	(30)
第四步	最后的校正运行和水力诊断	(31)
<b>实验 5</b>	<b>用 WSP 模型进行水位模拟</b>	<b>(33)</b>
实验目的		(33)
简介		(33)
第一步	准备数据并选择运行 WSP 程序	(34)
第二步	运行 WSP 程序并确定初始水位高程的预测值	(36)
第三步	校准 WSP 得到 250 cfs 纵向水位线	(36)
第四步	对剩余校准数据粗糙度修正量的校准	(40)
第五步	估算所有需要的模拟流量的糙度修正量	(43)
第六步	水力模拟评价	(45)
<b>实验 6</b>	<b>流速模拟——VELSIM</b>	<b>(47)</b>
实验目的		(47)
简介		(47)
第一步	观测流速分布评价	(48)
第二步	为流速模拟指定流速校准数据集	(50)
第三步	基于不同流速校准数据集的流速模拟	(51)
第四步	检查 VAF 关系和流速分布	(54)
第五步	以 MANSQ 为基础修正 250 cfs 以下 流量的水位高程	(57)
第六步	用 VELSIM 中的 NMAX Option 选项控制流速 模拟	(59)
第七步	确定问题区的 $n$ 值	(61)
<b>实验 7</b>	<b>PHABSIM 中的栖息地适应性标准</b>	<b>(81)</b>
实验目的		(81)
简介		(81)

第一步	HSC 编码	(82)
第二步	PHABSIM 中的 HSC 数据结构	(83)
第三步	建立 HSC 数据库	(84)
<b>实验 8</b>	<b>AVDEPTH 与 AVPERM 模型</b>	<b>(87)</b>
实验目的		(87)
简介		(87)
1	模拟河流中的水力特性	(88)
2	运行模型并检查输出	(88)
<b>实验 9</b>	<b>HABTAE 模型</b>	<b>(92)</b>
实验目的		(92)
简介		(92)
1	计算组合稳定性的复合方法的比较	(93)
2	断面与河段的栖息地计算	(99)
3	栖息地质量评估	(101)
4	评估流速模拟对 WUA 结果的影响	(103)
<b>实验 10</b>	<b>栖息地的受限(邻近)速度模拟</b>	<b>(105)</b>
实验目的		(105)
简介		(105)
第一步	在标准选项模型下运行 HABTAE 程序	(106)
第二步	选中 HABTAE 选项, 进行邻近速度 最低限制值的计算	(107)
第三步	在邻近速度最大界限值条件下运行 HABTAE 程序	(109)
第四步	比较标准及邻近(受限)速度模拟	(109)
第五步	变更极限速度所造成的影响	(115)
第六步	利用不同速度模拟途径生成水力参数	(116)
第七步	包括刚好在搜索距离外的邻近速度条件	(118)
<b>实验 11</b>	<b>栖息地模型——HABTAM</b>	<b>(120)</b>



实验目的 .....	(120)
简介 .....	(120)
第一步 打开第 11 个实验项目 .....	(121)
第二步 设定 HABTAM 选项 .....	(122)
第三步 使用 HABTAM 模拟栖息地 .....	(123)
第四步 迁移距离对 HABTAM 程序模型预报 造成的影响 .....	(124)
<b>实验 12 栖息地模型——HABEF</b> .....	(126)
实验目的 .....	(126)
简介 .....	(126)
第一步 确保已经运行出所需的水力和栖息地 模型计算结果 .....	(127)
第二步 设置适当的模拟选项, 运行 HABTAE 模型 .....	(127)
第三步 用于联合群落(选项 1)和共栖(选项 3) 分析的 HABEF 模拟 .....	(128)
第四步 河流流量变化的最小值和最大值分析 .....	(132)
第五步 使用 HABEF 程序进行有效产卵期分析 .....	(133)
第六步 利用 HABEF 程序进行搁浅指数分析 .....	(134)

## 说明

物理栖息地模拟模型窗口界面把一个研究点所有的水力和生境模拟工作看做是一个工程，所有的数据输入、模型选择、输出结果的选择和所有的结果显示都在这个工程内完成。

# 实验 1 PHABSIM 的窗口界面使用

## 实验目的

让使用者熟悉界面的使用方法，并建立 PHABSIM 数据系统。

### 1 菜单的使用

创建一个新工程或打开一个已存在的工程文件界面操作的一般步骤是：输入或改变数据、输入或改变选择、运行程序、显示中间或最后结果、保存文件和创建结果报告。在实际运用中，对这些步骤(\Main Menu\Next Menu\Next Menu or Tab)介绍如下：

每一步骤都有指引，比如输入第二个断面的坐标数据，用户选择 Edit，接着点击 Cross Sections，再点击 Coordinate Data 表，然后选择第二个断面，最后点击 Coordinate Data 任务栏，向电子数据表的界面中输入数据，这一系列的操作即：\Edit\Cross Sections\Number\Coordinate Data，输入 x、z、channel index、n (如果已知)、VelSet1、VelSet2、…。为了熟悉此界面，我们利用一个已经存在的工程来练习这一过程。

缩略概念，比如在同一表格或菜单下 \Edit\Cross Sections\

Number\Coordinate Data 在一些地方被缩略为\Coordinate Data。这些缩略语会在实验室外的练习中使用，如果发现难懂，点击第一个菜单项，看看提示或发生了什么。直到数据输入或选择改变，你只是看界面的不同部分以便能连接接下来的菜单项所指示的地方。

## 第一步 打开工程文件

将文件菜单指向\lf310\Newlabs\Lab01，然后双击 Lab1.phb 文件。

## 第二步 输入和编辑断面数据

在 Edit 区域，可以输入和查看数据。请看样本 1 中的断面数据：\Edit\Cross Sections\Cross Section Data，注意数据集中包括 4 个断面，且每一个断面要输入如下信息：

ID——断面的编号代码，在 PHABSIM 中我们常常用距下游断面的距离来表示，这就是计算一个累积的向上游的距离来作为坐标值中的  $Y$  值。

Length——断面的长度或距下游断面的距离，累积长度用来计算  $Y$  值，在上升的顺序过程中以断面的编号代码来识别断面。

Upstream WF——该断面的比重分布，也就是代表向上游的距离部分。

L Bank WF——左岸弯曲比重。

R Bank WF——右岸弯曲比重，如果左、右岸相同则说明没有弯曲或程度一样。

SZF——断流水位。

N——断面的曼宁公式中  $n$  值。

Beta/D50——用于程序 MANSQ Beta 值，如果应用的话，或者是底质中等粒径大小(mm)。

Slope——断面的能量比降，以水位的比降来估计。

编辑或显示单个断面使用 \Edit\Cross Sections\Coordinate Data，在这个操作下将显示当前的断面，断面的编号代码显示在表格上面并能显示断面上点的数目。点击 Graph 可以显示断面的轮廓图，拖动上部的图和断面数据窗口任务栏可使它们同时显示。要看不同的断面则转向 Cross Section Data 表，点击不同的断面。突出的区域将会改变，转向 Coordinate Data 表和图也随之改变。

\Edit\Cross Sections\Calibration Data 表允许左岸和右岸水位数据的输入、用户决定的水位高程、一个点的最佳估计流量以及断面的流量测值，对于坐标数据，在查看断面的 Calibration Data 任务栏前，应在 Cross Section Data 表中选择断面。

输入和编辑生境曲线：

· 现在你已经浏览了如何操作断面数据的输入，再来看一下 \Edit\Suitability Curves 菜单，你会发现相似的菜单和数据表。查看生境曲线的数据输入和显示区域要用 \Edit\Suitability Curves。

\Edit\Suitability Curves\File 允许添加新的曲线，输入另一个工程的曲线，复制曲线和保存曲线。你可以从数据文件夹中选择生境适宜性曲线，比如选择 \Curve\Select by ID 可以显示一系列生境适宜性曲线。单个曲线用水深、流速、河道参数和温度来描述，用右边的 Curve Type 按钮来选择。 \Edit\Suitability Curves\Graph 用来展示图形和曲线编辑，而且这些图可以放缩到一个最佳的视角。 \Edit\Suitability Curves\Curve\Display All Curves 可以用来在一个窗口中展示 4 个生境曲线。

模拟流量的编辑与输入：

用一小部分模拟的流量数据来校正水力模型，然后增加流量数据来最后运转模型。校正的过程中，当比较观测与模拟条件时，随着模拟流量的输入，校正流量会自动显示一个默认值，而且不

能被删掉并将存在于所有的运转模型中。校正流量的背景为灰色而其他的流量显示白色的背景。

为了增加列表上的流量，要么把鼠标指向下一个最高流量，用键盘上的 Insert 键来增加流量数据；要么把鼠标指向最后一个流量按下向下键以增加比最大流量还大的流量数据。不管哪一种方法都将提供一排数值为 0 的流量。你只需在强调的单元中输入所需要的流量值。

### 第三步 模型的运转

在\Models 菜单中可运转各种模型，水力模型分为水位模型和流速模型，生境模型包括 Habtae、Habtam 和 Habef 模型，这里还包括一个 Avdepth\Avperm 的组合模型。每个模型有一个 Run 按钮，在所有的模型参数选定后点击即可，进一步的练习在以后的章节中介绍。

### 第四步 关闭和保存工程文件

为准备以后的实验，要结束该工程，使用\File\Close Project。

要是你对工程作了改变，它们需要保存。一般来讲，对于文件经常使用保存是需要的。你可能希望每隔一段时间保存一次，以保证你能够从某一失误或电脑故障中恢复文件。工作结束用\File\Close Project 关闭。保存文件用\File\Save Project。

### 第五步 PHABSIM 窗口制图的操作

在制图包中通过点击各个按钮展示各种功能，如比例、放大、旋转等，下面逐一说明。

比例的变化：同时按住 Ctrl 键和点击鼠标，下移鼠标使图形放大，上移鼠标使图形缩小。操作结果如图 L1-1 和图 L1-2 所示。按下 Shift 键并按住鼠标的两按钮，移动鼠标来移动图形。

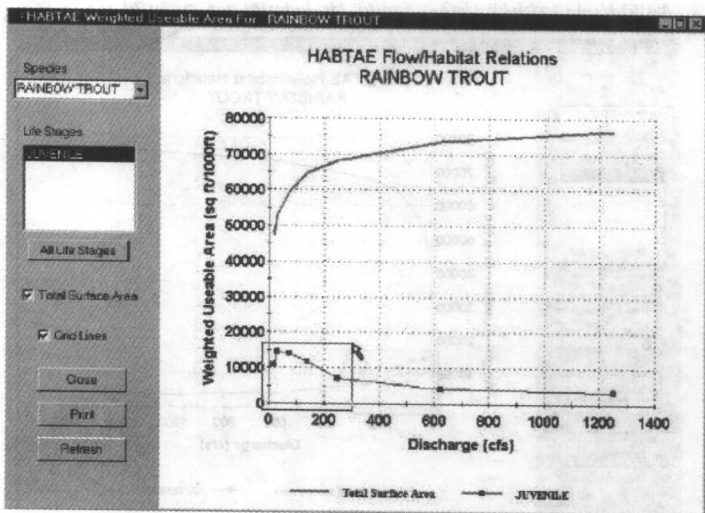


图 L1-1 开始时的图形

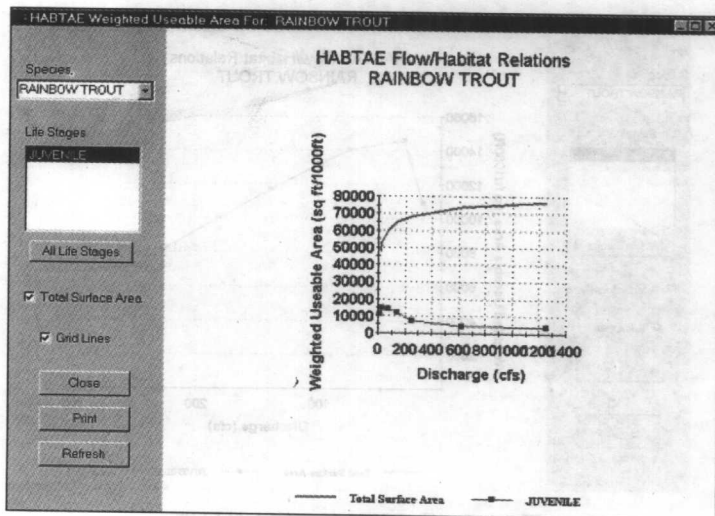


图 L1-2 比例改变后的图形

制图放大和轴线放大：轴线放大如图 L1-3 和图 L1-4 所示。

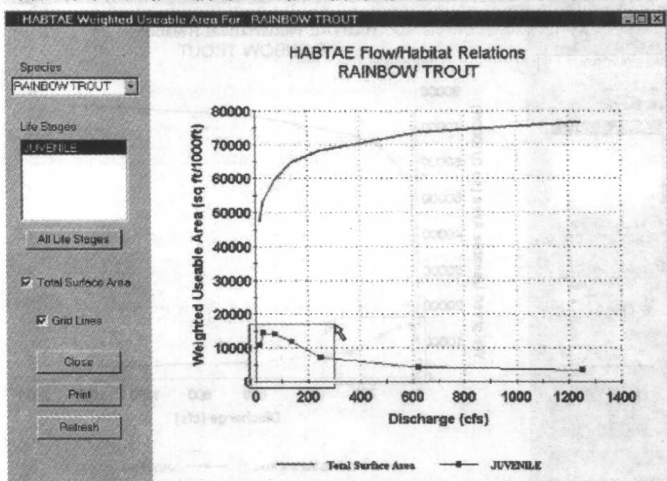


图 L1-3 选择一个区域放大

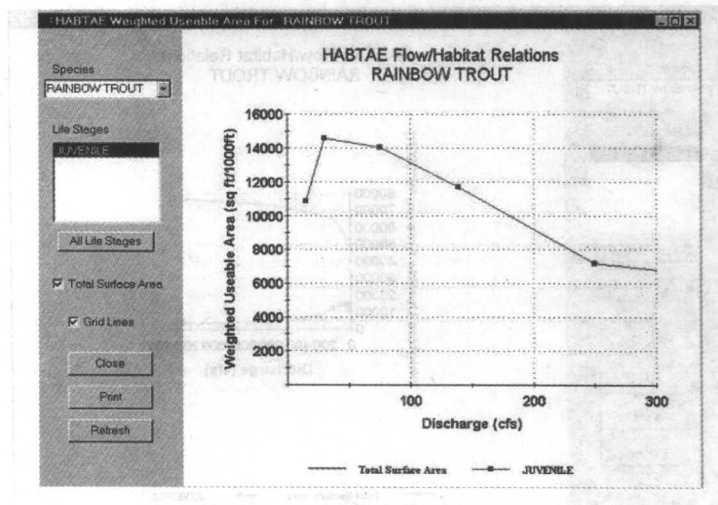


图 L1-4 放开鼠标显示放大的区域

按下 Ctrl 键并按下鼠标按钮，下移鼠标放大图形，上移鼠标缩小图形。按下 Shift 键并按住鼠标左按钮，移动鼠标选择要放大的区域，然后放开鼠标，在选定区域出现一个方框，移动鼠标选择要放大的区域，然后放开鼠标。

旋转的操作是：按下鼠标的按钮，左右移动可改变旋转的角度，上下移动可改变倾斜的角度，返回到默认位置，按下“r”所有操作将被消除。

## 2 使用 PHABSIM 窗口的技巧

PHABSIM 窗口操作设计可以与其他窗口联合使用，因而有很大的灵活性，下面介绍几种 PHABSIM 分析时窗口使用的技巧。

我们发现调整监测器以显示最大的像素能最方便地浏览，目前 17in 监测器能够保证显示 1 024×768 像素，且文字大小在正常的打印范围内，如果能使用 1 280×1 024 像素则可以有额外的用途，即将各种窗口置于桌面上，以方便使用。用于 PHABSIM 窗口的最小像素为 800×600，19in 的监测器显示像素为 1 280×1 024 时能使多种窗口同时工作，从而有助于分析。

### 2.1 工作簿的位置

PHABSIM 窗口把一些样本文档放在 C:\My Documents\Phabsim\Sample1 and ..\Sample2, 选择这个位置只是因为很多计算机使用微软窗口将在 C 盘有个文件簿。可以把工程的文件簿放在工程创建所需要的位置，使用 File\Open Project 对话框中的 Browse 新建一个目录或者用浏览器在运行 PHABSIM 前创建一个目录，可以实现上述任务。把目录放在一个与工程有关的位置便于记忆。



## 2.2 PHABSIM 窗口

主要的程序窗口不需要满屏，主要窗口的主要目的是显示最上部的菜单栏和菜单按钮，这样打开一个工程文件后，主要的 PHABSIM 窗口只显示菜单按钮或工程描述项，桌面的空间也保证主要功能菜单的使用，拖动右下角的窗口可改变其大小。

## 2.3 图形显示

很多图形数据输入或模型结果的值要么是直接输入，要么是用 PHABSIM 窗口界面的交互式表格显示，拖动图形窗口至右下角，拖动数据输入窗口或程序选择窗口至右上角，以便至少部分数据表能和图形同时显示，图形窗口的大小可由拖动四个角来改变。

## 2.4 桌面

把 PHABSIM 的有关图标都放在桌面上比较方便，还有在桌面建一个电子制表程序的快捷方式有助于启动该电子表格。

获得制图是通过打印窗口把图形粘贴到画图软件中，这样需要把制图的图标也放在桌面上。这样 PHABSIM 的很多程序文件在分析过程中可提供信息，同时启动搜索窗口，以便在使用过程中仅通过拖动图标至其他程序。

## 2.5 辅助程序

### 2.5.1 电子制表程序

虽然 PHABSIM 包括多个画图窗口用来数据输入及模型运行的结果输出，但是画图文件只能显示与之相关的分析，这样，当用户希望比较不同的分析结果时，就需要用剪切和粘贴输出要比较的结果。我们发现创建一个电子制图表比较方便。以后的实验