

# AquiferTest 产品手册

## 目 录

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>1.产品概况</b> .....   | <b>3</b>  |
| 1.1 发展历史 .....        | 3         |
| 1.2 版本更新汇总 .....      | 3         |
| 1.3 应用范围 .....        | 5         |
| 1.4 软件版本 .....        | 6         |
| 1.5 分析方法 .....        | 7         |
| <b>2.工作流程</b> .....   | <b>7</b>  |
| <b>3.产品介绍材料</b> ..... | <b>8</b>  |
| <b>4.技术支持</b> .....   | <b>9</b>  |
| 4.1 培训 .....          | 9         |
| 4.2 更新 .....          | 9         |
| 4.3 常见问题 .....        | 9         |
| <b>5.联系我们</b> .....   | <b>13</b> |
| 5.1 公司介绍 .....        | 13        |
| 5.2 联系方式 .....        | 13        |
| <b>附件:</b> .....      | <b>14</b> |

# 1. 产品概况

## 1.1 发展历史

AquiferTest 是一款分析抽水试验和微水试验数据的软件，该软件简单易用，可以计算含水层的相关系数。该软件拥有各种功能和工具，可以将含水层数据进行可视化、展示及报告。

AquiferTest 软件的图形用户界面，引导用户通过一系列按照逻辑排列的标签，输入试验数据，从而进行含水层的导水系数、储水系数以及渗透系数的计算。

AquiferTest 可以生成时间-降深图，利用该曲线与标准曲线进行对比，从而确定含水层的属性。用户可以通过手动或自动方式将数据拟合成标准曲线。

AquiferTest 目前被世界范围内的地下水和环境咨询企业、监督机构和教育者广泛应用于抽水和微水试验分析。该软件结合了导数分析、趋势校准、数据绘图以及分析并报告试验数据等功能。

下表为版本发展历史：

| 版本        | 发布日期    |
|-----------|---------|
| 9.0英文版    | 2019.1  |
| 8.0英文版    | 2018.12 |
| 2016.1英文版 | 2016.9  |
| 2015.1英文版 | 2015.3  |
| 2011.1中文版 | 2011.11 |
| 2010.1英文版 | 2010.8  |
| 4.2英文版    | 2007.11 |
| 4.1英文版    | 2007.1  |

|        |        |
|--------|--------|
| 4.0英文版 | 2005.7 |
| 3.5英文版 | 2002.3 |
| 3.0英文版 | 2000   |
| 2.5英文版 | 1999   |
| 1.0英文版 | 1997   |

## 1.2 版本更新汇总

### AquiferTest 9.0更新特征

- 支持64位系统
- 支持4K浏览器

### AquiferTest 8.0更新特征

- 预测性抽水试验：用户可使用新的线性无缝衔接工作流程界面进行降深场景预测模拟
- 提供全新的微水试验分析方法：Binkhorst & Robbins(1998)适用于井筛管穿过水位面的情况下，推算有效半径及沙袋填充的储水量
- 用户可将等值线图发送至surfer软件中，进行自动插值绘图。

### AquiferTest 2015.1更新特征

- Dagan微水试验分析：

Dagan (1979) 微水试验分析方案适用于在潜水含水层中，井筛管跨越水位线以及井筛管长度大于井直径的情况。

- Neuman-Witherspoon Pumping Test Analysis

Neuman-Witherspoon 抽水试验方案特别适用于确定越流含水层的水力属性。不同于其它方法，Neuman -Witherspoon 会加入未抽水含水层的降深。

注: 此方法仅在专业版本中。

- 井效应图

AquiferTest 2015.1 允许用户简单的从井损分析中计算井效应。对井损和井效应的联合分析可以帮助用户根据抽水计划确定抽水率，从而优化降深及耗损。

- 变化的抽水诊断图

AquiferTest' 诊断图可帮助用户针对抽水试验数据确定模型假设及选择分析方法。

AquiferTest 2015.1 引入了针对变化抽水率的诊断图，帮助用户确定多阶段抽水试验的优化分析方法。

- 快速导入场地数据

AquiferTest 2015.1 可快速的导入场地数据，用户通过简单的拖拽动作即可将数据记录文件导入软件中。

- AquiferTest 方法选择建议

AquiferTest 方法选择建议是一个全新的在线工具，帮助用户选择适于自己抽水试验微水试验的解决分析方案。简单的回答一些列问题，即可根据您的回答提供相关建议。

### AquiferTest v2010.1新特征

- 操作性：使用鼠标手动进行曲线拟合，以获得精确的曲线定位
- 快速解决方案：改进的Neuman方法，对非承压含水层的分析速度提高了90倍
- 便捷性：Neuman或Hantush分析方法中，单击鼠标即可展示多种类型的曲线，便于更简单的曲线拟合
- 可视化拟合质量：生成观测降深值和拟合降深对比统计图表，展示曲线拟合的

质量，并在报告中包含图表

- 增加确定性：新的导数平滑方法可轻松鉴定含水层类型、井损和边界条件，确保选择适宜的分析方法。
- 水平井：将抽水试验分析扩展至水平井
- 井损效应和井筒存储：在抽水试验中，通过考虑井损效应和井筒存储，改进分析的准确性
- “振荡”型微水试验：将微水试验扩展应用到高渗透率地层中，对惯性作用和振荡反应进行拟合

### AquiferTest v4.2新特征

- 增加了新的分析方法：Hantush-Bierschenk (1964), Moench Fracture Flow (1984) 和 Hantush (1960)
- 增加了可以从场地图导出为shape文件的选项
- 增加了用户可自定义文字说明的报告组件

### AquiferTest v4.1新特征

- 增加了传统的抽水试验方法：Theis Recovery和Cooper-Jacob，包括了Boulton分析方法
- 支持Diver记录文件格式 (.MON文件)
- 增加了加仑/分钟或每天的记录单位

### AquiferTest v4.0新特征

- 改进了用户界面，通过独立的数据输入和分析标签，改善操作性。
- 利用单独的文件格式，使得项目文件更易管理。
- 改进了绘图和报告技术的灵活性。
- 符合美国环保局协议，需要对抽水试验数据进行气压校对及区域水位趋势校对。

### 1.3 应用范围

- 估算含水层的导水系数、储水系数、渗透系数
- 为了加深对含水层的了解，可以采用多种理论模型对抽水试验数据进行评估和比较
- 预测未来井位置的水位下降
- 抽水井水位下降以及多井的相互扰动
- 利用地下水自动监测仪Diver数据对抽水试验结果进行分析
- 提供专业的抽水试验和微水试验图表和报告

## 1.4 软件版本

AquiferTest 软件版本功能信息:

| 功 能                           | 专业版 |
|-------------------------------|-----|
| 标准的抽水试验解决方案                   | ✓   |
| 抽水试验恢复阶段分析                    | ✓   |
| 标准的微水试验解决方案                   | ✓   |
| 完整井和非完整井                      | ✓   |
| 单独或多抽水井                       | ✓   |
| 各向同性或异性含水层                    | ✓   |
| 含水层周边有隔水边界或补给边界               | ✓   |
| 固定或可变的抽水速率                    | ✓   |
| 井性能 (井筒存储效应)                  | ✓   |
| 裂隙流解决方案 (Moench, Warren-Root) | ✓   |
| 描述井性能解决方案                     | ✓   |
| 在场地图中绘制井                      | ✓   |
| 在场地图中绘制水位降深等高线                | ✓   |
| 趋势影响/气压校准                     | ✓   |
| 考虑井损效应(Agarwal)               | ✓   |
| 在水平井进行抽水试验 (Clont\$Ramey)     | ✓   |
| 导数平滑方法                        | ✓   |
| 岩石结构平均渗透系数分析 (Lugeon/Packer)  | ✓   |
| 多层含水层分析                       | ✓   |

## 1.5 分析方法

### 水位降深

- 时间-水位降深图
- 时间-降深、抽水率图

### 抽水试验

- Theis (承压含水层)
- Theis 结合 Jacob 修正 (非承压含水层)
- Neuman (非承压含水层)
- Boulton (非承压含水层)
- Hantush-Jacob (Walton) (渗漏含水层)
- Hantush (渗漏含水层, 有存储的弱含水层)
- Walton (孔隙介质, 裂隙含水层)
- Moench (裂隙含水层)
- Cooper Papadopulos (井存储)
- Agarwal Recovery (回水期分析)
- Theis Recovery (承压含水层)
- Cooper Jacob 1: 时间-水位降深 (承压含水层)
- Cooper Jacob 2: 距离-水位降深(承压含水层)
- Cooper Jacob 3: 时间-距离-水位降深 (承压含水层)
- Hantush Bierschenk (水位降深测试和井损分析)

### Well Performance 井性能

- Specific Capacity 井比容量

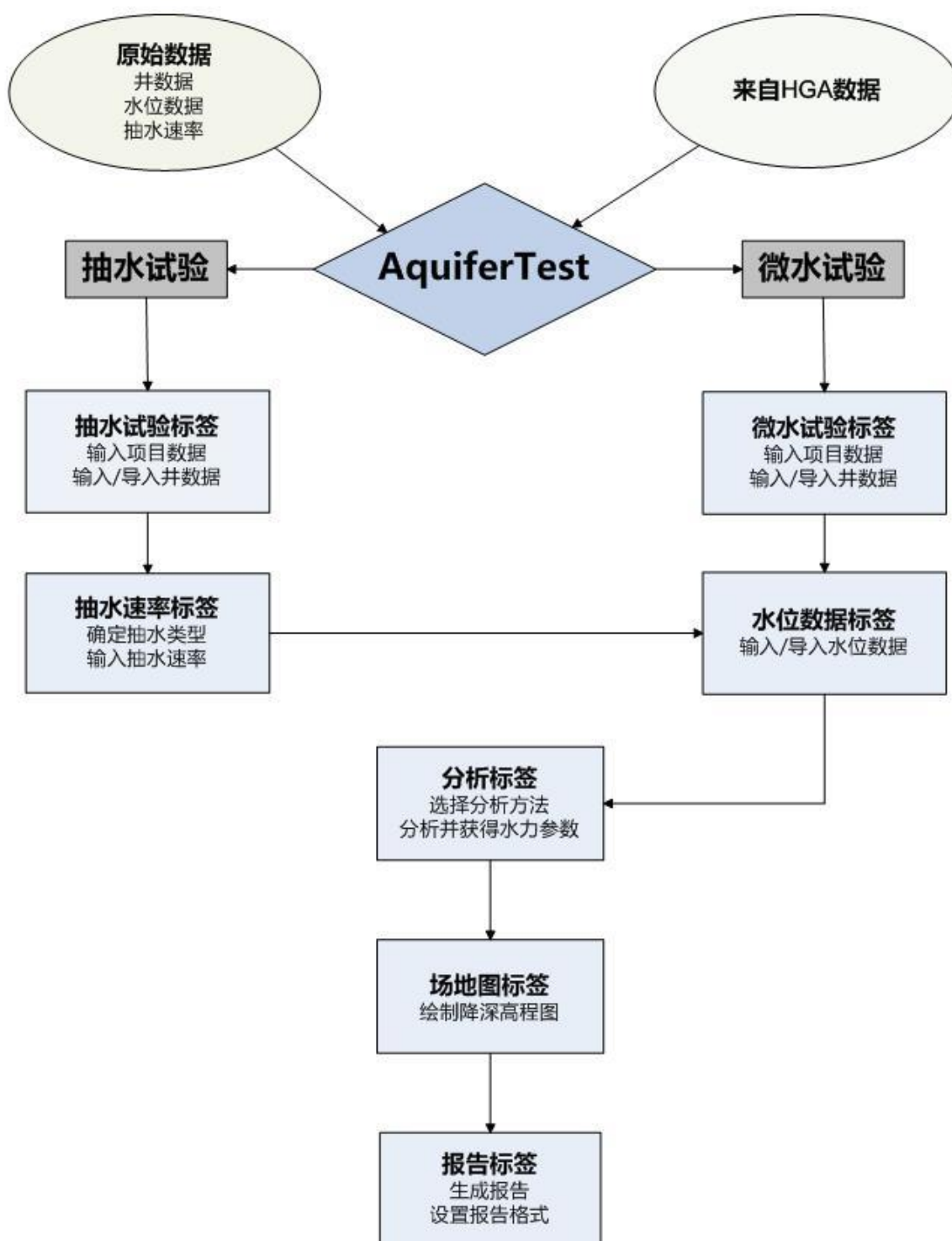
- Hantush-Bierschenk

### 微水试验

- Bouwer-Rice
- Hvorslev
- Cooper-Bredthoft-Papadopulos

## 2. 工作流程

### AquiferTest抽水试验/微水试验分析流程





### 3.产品介绍材料

- AquiferTest 宣传单页  
登录 [www.bwil.com.cn](http://www.bwil.com.cn), 进入**软件产品**, 查看 AquiferTest 中文版目录下的**宣传手册**。
- AquiferTest 详细介绍白皮书  
登录 [www.bwil.com.cn](http://www.bwil.com.cn), 进入**软件产品**, 查看 AquiferTest 中文版目录下的**用户手册**。
- AquiferTest 试用软件  
联系北水国际工作人员

info@bwil.com.cn 或  
010-5881 5801, 免费获取 AquiferTest 试用软件。

- 软件 Demo DVD  
[联系北水国际工作人员 info@bwil.com.cn](mailto:info@bwil.com.cn) 或 010-5881 5801, 免费获取地下水模拟软件的试用光盘。
- 案例研究请参考以下表格内容

| 场 地        | 问题描述                   | 案例语言 |
|------------|------------------------|------|
| 墨西哥, 金塔纳罗奥 | 分析盐水入侵                 | 西班牙  |
| 阿拉伯联合酋长国   | 进行含水层存储及回水分析,改善国家的供水状况 | 英文   |
| 美国, 纽因顿    | 承压含水层抽水试验分析            | 中文   |
| 美国, 纽因顿    | 承压含水层微水试验分析            | 中文   |

## 4.技术支持

### 4.1 培训

- 公开培训：北水国际每年定期举办软件培训，邀请国内外著名水文地质专家、软件作者授课，提供软件上机操作练习。培训地点为北京。
- 培训课题包括：使用 AquiferTest 进行含水层试验分析、使用 Visual MODFLOW 模拟地下水流和污染物运移、应用 HGA 数据展现与解释野外数据、使用 AquaChem 进行水质数据管理和模拟、使用非 Sat Suite 模拟非饱和带地下水流成、具体培训信息请参考网站发布的培训通知。
- 在线培训：北水国际提供一系列在线培训课程，用户可自行选择培训课程。具体培训通知请参考网站发布的相关通知。

### 4.2 更新

- 自用户购买软件起 12 个月之内，可享受免费的软件更新和补丁程序安装。
- 12 个月后，用户可选择购买继续购买维护服务，每组服务为期 12 个月，有效期内可享受免费的软件版本更新及补丁程序安装，以及通过电话或邮件获取技术支持。

### 4.3 常见问题

#### Q1: AquiferTest 2010.1 有哪些新特征?

A1: 分析方法:

- Agarwal (1970) –考虑井损效应和井筒存储性能的抽水试验方法
- Butler High-K 微水试验 (2003) -将微水试验扩展应用到高渗透率地层中，对惯性作用和振荡反应进行拟合。
- Neuman - 改进的 Neuman 方法，对非承

压含水层的分析速度提高了 90 倍

- Clonts and Ramey – 用于水平井的抽水试验方法

统计

- 散点图展示了水位降深观测值和计算值的拟合质量，可以展示在分析报告中。

其他特征

- 增加了导数平滑分析方法，帮助诊断含水层情况及与典型曲线的吻合
- 传统曲线可以在适用的分析方法中以无量纲形式展示。

#### Q2: 如何最小化试验数据中的噪点?

A2: AquiferTest Pro 提供了导数平滑法来减少数据噪点。AquiferTest 提供了三种导数平滑法：Bourdet 导数法 (BOURDET 1989), Standard (HORNE 1995) 以及 Regressive (SPANÉ & WURSTNER 1993)

#### Q3: 如何提高 Neuman 的计算速度?

A3: AquiferTest Pro 改进了 Neuman 方法，提供了表格插值的选型，提高了计算速度。目前该方法只在无量纲中可用。

#### Q4: 使用了参数控制按钮进行人工拟合，但是仍然无法获得拟合好的曲线，该如何处理?

A4: AquiferTest Pro 提供了手工拟合曲线功能。使用鼠标手动拖动曲线，以获得精确的曲线定位。

#### Q5: 适用于高渗透系数含水层中微水试验的分析方法有哪些?

A5: Butler High-K (Butler et al., 2003) 适用于在高渗透系数含水层的非完整井中，进行的微水试验，对惯性作用和振荡反应进行拟合

**Q6: 单击自动拟合按钮, 出现“Warning automatic fit did not succeed”的提示, 此提示意味着什么, 该如何解决?**

A6: 该提示使用自动拟合方法, 无法将给定的数据集与数据点拟合。如果自动拟合方法不成功, 可以考虑使用参数控制进行参数调整。

在分析图区域上方, 选择参数控制按钮, 调节参数值, 为自动拟合提供更好的基准点。数据确定后可以自动拟合。

如果结果还不理想, 可以考虑增加迭代次数。

**Q7: 如何修改曲线的颜色?**

A7: 在主菜单中, 选择工具/ 选项。在外观标签中, 可以对颜色和图标进行修改。

**Q8: 使用 AquiferTest 3.5 创建的项目能否在 AquiferTest 2010.1 中打开?**

A8: 只有使用 AquiferTest 4.x 系列版本创建的项目才能在 AquiferTest 2010.1 中打开。要打开 AquiferTest 3.x 创建的项目, 需使用 AquiferTest 4.x 打开已创建的项目并保存, 然后再用 AquiferTest 2010.1 打开, 并创建备份。

建议用户在使用 AquiferTest 创建的项目, 在使用新版本软件打开前创建备份。特别要确保备份了原始的 MS Access database (.MDB)数据库, 这里包含了所有的项目数据。

**Q9: 在 AquiferTest 如何预测未来的水位降深?**

A9: 如果已经确定了井的 X、Y 坐标, 在 Site Plan 标签下, 选择“Data Series”, 在“Time Duration”中输入预测时间。降深线会被修改, 从而影响到未来设定时间的降深。

**Q10: 选择无量纲选项时 (在分析标签下的展示选项), 似乎会移动数据点, 为什么?**

A10: 这是软件既定的。当用户选择无量纲模式时, 可以查看传统类型的曲线。该曲线是在对数坐标系中展示的。在这样的情况下, 进行曲线拟合, 数据点会移动, 从而与这类曲线拟合。

在多数情况下, 如果用户将时间-降深曲线在无量纲和半对数坐标下进行对比, 会发现参数结果完全相同。

**Q11: 如何调整地图的比例尺, 导出地图, 或者对地图的坐标进行设置?**

A11: Aquifer Test 的地图导出功能是基本项目。调整地图比例尺, 需要在第一次加载地图时使用地理参考点坐标。

在主菜单栏中, 选择文件/地图, 在出现的对话框中, 可以选择地图载入。在这里, 用户可以通过设定地理参考点坐标设置比例尺。

比如, 如果地图为 6" x 6", 想要设定为 1:2000 的比例尺, 需要将左下角设定为坐标原点, 右上角设定为 12000,12000。

完成之后, 右击项目窗口, 选择地图, 将地图增加至项目。

**Q12: 在运行分析时, 例如泰斯分析, 会遇到错误提示 “distance between pumping well and observation well is 0.”。**

A12: 确保在抽水井中没有输入降深/观测数据。抽水井应该只包括抽水速率。标准泰斯分析方法不支持单井分析。所以, 需要创建一口观测井, 输入略不同于抽水井的坐标数值。然后再输入时间水位信息。这样就可以解决这个问题。

**Q13: 如果只有恢复期的数据, 没有抽水时期的数据, 如何完成回水分析?**

A13: 必须有回水时期的水位数据。同时需要用到抽水时间 (例如抽水结束的时间和回水结束的时间) 及水位。

**Q14: 是否需要输入含水层厚度?**

A14: 在需要了解 K-渗透系数时才需要输入含水层厚度。有时用户只需要 T-导水系数和 S-贮水系数。

**Q15: 如何通过设定导出项目中水位数据?**

A15: 增加井时, 在高程中输入 0.

增加数据设定时, 选择 “Time-water level (bench)”。

然后导出, 或者复制数据。

当提示输入静态水位时, 输入抽水试验开始前的水位高度。这将非常接近第一个数据。

单击刷新, 然后软件会计算出合适的降深。

**Q16: AquiferTest 能用于模拟多口非完整井么?**

A16: 软件适用于非完整的观测井。但是, 用于抽水井却没有意义, 因为其他的因素, 例如井损和井存储性能, 会影响降深。同样, 非完整井的影响只有在有垂向流存在时, 才会发生。

**Q17: 是否可以模拟分析具有边界条件, 包含多口抽水井和观测井的抽水试验?**

A17: 用户可以考虑寻找到一个适合所有井和边界条件的 P 值。另外, 用户也可以使用不同的 P 值对每个井进行分析, 获取 T 和 S, 然后求取 T 和 S 的平均值, 以获得整个系统的水力系数。

## 5.联系我们

### 5.1 公司介绍

北水国际是总部在美国的跨国公司 S.S. Papadopulos & Associates, Inc(SSPA)在中国设立的子公司,专门从事与地下水资源和环境有关的计算软件与硬件开发和技术咨询工作。2006 年以来,我们已经成功为包括中国地质调查局、中国地质环境监测院、中国环境科学研究院、中国环保部环境发展中心、水利部水利水电规划设计总院、广西环境保护科学研究院、北京大学、同济大学、中国地质大学(北京)、北京师范大学、西南交通大学、新疆农业大学、达能亚洲研发中心、湘潭电化科技有限公司、新疆天富集团、内蒙古汇能集团等机构提供了地下水环境勘查、评价与污染修复方面的解决方案。

北水国际在中国区的业务主要包括:

- 地下水专业软件: 研发并独家代理地下水污染运移模拟软件AquiferTest中文版在中国的销售与培训。代理包括AquiferTest、Surfer、MIKE SHE、HydroGeo Analyst 在内的几十款水文地质专业软件。
- 专业地下水监测仪硬件: 代理包括Mini-Diver、Micro-Diver、Cera-Diver、和 CTD-Diver在内的多款地下水自动监测仪在中国区的销售与培训。
- 水资源与环境技术咨询: 水资源研究, 污染现状调查, 建设项目环境影响评价, 污染修复可行性调查, 污染修复工程设计, 环境地球化学研究, 地下水污染运移模拟, 地理信息系统数据库组建与制图, 地下水软件研发。

### 5.2 联系方式

公司地址: 北京市海淀区

长春桥路 11 号

万柳亿城 C1 座 901

北京 100089, 中国

电 话: (+86) 10 5881 5801

网 址: [www.bwil.cn](http://www.bwil.cn)

电子邮箱: [info@bwil.com.cn](mailto:info@bwil.com.cn)

附件：

附  
件

14