



建 科 科 技  
BUILD&TEST TECHNOLOGY

# BBR3

弯曲梁流变仪（第三代）



B&T-中文操作说明书

## 1 运行环境要求

1.1 电：220V单相，50Hz

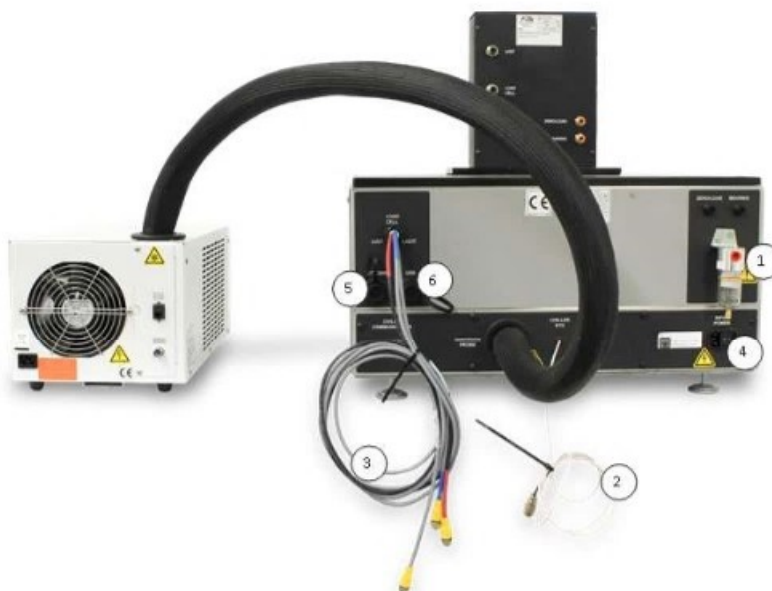
1.2 压缩空气：清洁干燥的压缩空气，颗粒小于5um，压力60-65PSI（414-448kPa）

1.3 水浴：容量5.5升，溶液建议使用95%酒精

## 2 设备简介



|   |       |   |       |
|---|-------|---|-------|
| 1 | 加载架   | 5 | 电源指示  |
| 2 | 制冷机   | 6 | 可调地脚  |
| 3 | USB接口 | 7 | 零点调节器 |
| 4 | 触摸控制屏 | 8 | 荷载调节器 |



|   |           |   |       |
|---|-----------|---|-------|
| 1 | 压缩空气接口    | 5 | 网线口   |
| 2 | 制冷机温度探头接口 | 6 | USB接口 |
| 3 | 加载架接口     |   |       |
| 4 | 电源接口      |   |       |

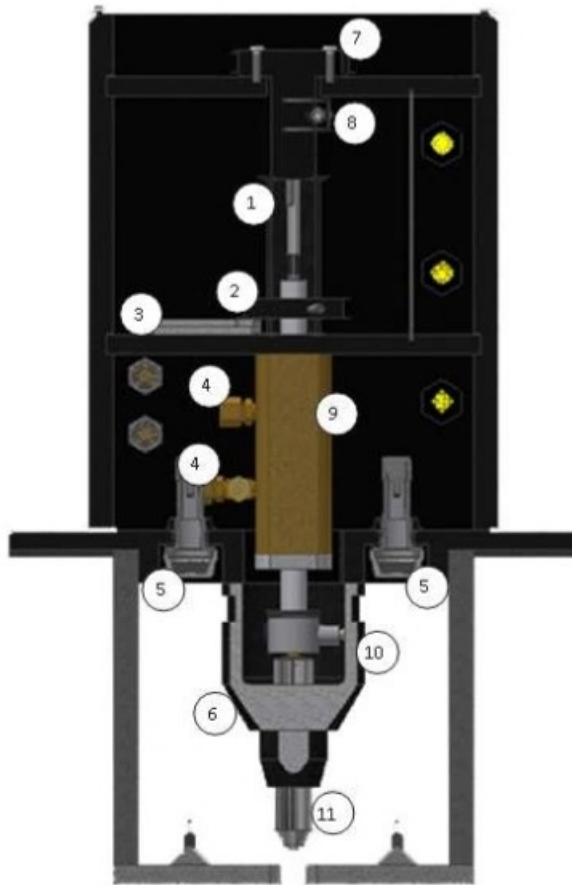
客户支持 敬请联络：

地址：北京市朝阳区高碑店东区 D18-7（邮编：100124）

邮件：[Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

电话：010-65503994/34

微信公众号：BTbuildtest



|   |         |    |         |
|---|---------|----|---------|
| 1 | LVDT连接轴 | 7  | LVDT保护套 |
| 2 | 砝码托盘    | 8  | LVDT    |
| 3 | 高度标定盘   | 9  | 空气轴承    |
| 4 | 空气轴承接口  | 10 | 荷载传感器   |
| 5 | 灯       | 11 | 加载头     |
| 6 | 保护罩     |    |         |



|   |      |   |     |
|---|------|---|-----|
| 1 | 搅拌器  | 3 | 排水口 |
| 2 | 温度探头 |   |     |

客户支持 敬请联系:

地址: 北京市朝阳区高碑店东区 D18-7 (邮编: 100124)

邮件: [Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

电话: 010-65503994/34

微信公众号: BTbuildtest



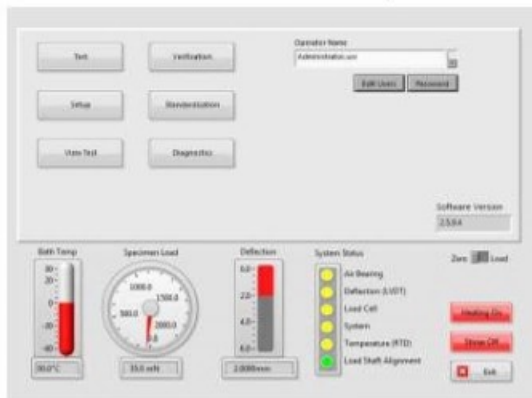
|   |             |   |        |
|---|-------------|---|--------|
| 1 | 100克砝码 – 4个 | 5 | 试件支撑垫块 |
| 2 | 位移标定盘       | 6 | 钢梁     |
| 3 | 2克砝码 – 2个   | 7 | CS钢梁   |
| 4 | 加载头         | 8 | 置信梁    |

### 3 实验准备

- 3.1 佩戴好防护眼镜和手套，谨防冻伤
- 3.2 准备一副长嘴镊子或夹钳，用于拿取试件
- 3.3 添加浴液5.5升，使液面距上顶面38-50mm。
- 3.4 **注意，任何情况下，均确保加载架垂直。放平加载架，将对荷载传感器造成永久不可恢复损伤。**

### 4 开机

- 4.1 打开BBR3后部的电源开关，前部指示灯应该亮。
- 4.2 打开制冷机后部开关
- 4.3 等待设备控制器启动
- 4.4 BBR3启动后，会出现一个诊断窗口，按“DISMISS”
- 4.5 点击BBR3图标，启动程序。如下图



客户支持 敬请联络：

地址：北京市朝阳区高碑店东区 D18-7（邮编：100124）

邮件：[Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

电话：010-65503994/34

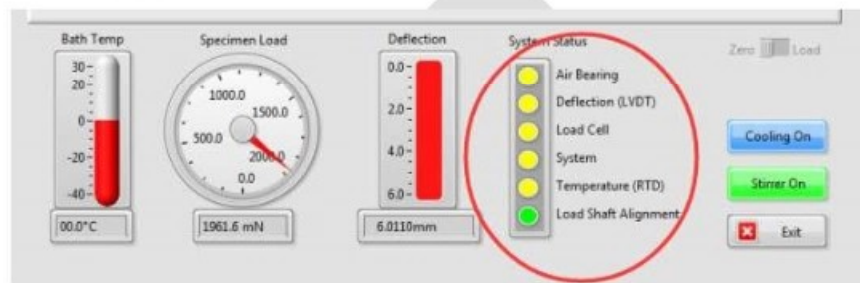
微信公众号：BTbuildtest

4.6 首先在主界面上，点“setup”按钮，进入设置界面可以设定实验温度。



4.7 然后退出设置界面，回到主界面。系统元件状态指示灯中，显示：

- 红灯 – 需要标准化
- 黄灯 – 需要验证
- 绿灯 – 元件正常



## 5 标准化

5.1 当设备元件出现红灯时，需要对其进行标准化。

5.2 温度（RTD）标准化（必须确定是在实验温度进行，而且需要符合ASTM133C的温度计用于参考）

5.2.1 从主界面进入设置界面（按“SETUP”按钮），设置实验温度

5.2.2 确认加载架在溶液中

5.2.3 等待温度达到目标后，再等待2小时稳定

5.2.4 当温度稳定后，退回主界面，进入标准化界面（按“STANDARDIZATION”按钮）

5.2.5 按“TEMPERATURE”按钮

5.2.6 插入参考温度计到溶液中适合的深度，靠紧设备温度探头

5.2.7 等待2分钟温度稳定后，读取小数点后1位温度值

5.2.8 在输入框记录读取到的温度值，按“FINISH”按钮，结束标准化、

5.3 荷载传感器（Load cell）标准化

5.3.1 在标准化界面，选择“LOAD”按钮

5.3.2 确认加载架在水浴里，且水浴温度达到目标值已稳定。装入钢梁

5.3.3 调整零点调节器，使加载头略微高于钢梁

5.3.4 按“TARE”按钮

5.3.5 调整零点调节器，使加载头轻触钢梁，产生一个很小的接触力(20mN ± 10mN)，按“NEXT”

5.3.6 轻轻将砝码A放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.3.7 轻轻将砝码B放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.3.8 轻轻将砝码C放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.3.9 轻轻将砝码D放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.3.10 按“FINISH”，将记录标定曲线。注意，偏差应在2.5mN以内，重复性应该不超过10%。否则请联系售后支持。

客户支持 敬请联络：

地址：北京市朝阳区高碑店东区 D18-7（邮编：100124）

邮件：[Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

电话：010-65503994/34

微信公众号：BTbuildtest

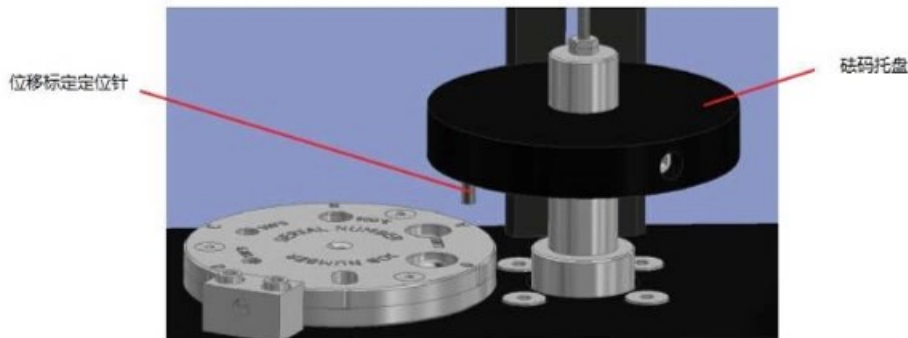
## 5.4 移传感器（LVDT）标准化

5.4.1 在标准化界面，选择“DEFLECTION”按钮

5.4.2 确认加载架在水浴里，且水浴温度达到目标值已稳定，而且加载位置下方没有任何东西

5.4.3 调整零点调节器，将加载头升到最高位置

5.4.4 将高度标定盘装入，中心定位孔插入加载架支持点，参考下图



5.4.5 旋转高度标定盘，使0位位于位移标定的定位针的正下方

5.4.6 轻调零点调节器，使定位针下降落到标定盘的0位

5.4.7 放置2个砝码（约100克）在砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.4.8 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到A位，轻放下砝码托盘，确认定位针与A位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步

5.4.9 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到B位，轻放下砝码托盘，确认定位针与B位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步

5.4.10 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到C位，轻放下砝码托盘，确认定位针与C位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步

5.4.11 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到D位，轻放下砝码托盘，确认定位针与D位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步

5.4.12 按“FINISH”，将记录标定曲线。注意，偏差应在2.5um以内，重复性应该不超过10%。否则请联系售后支持。

## 5.5 置信梁（compliance）标准化

5.5.1 在标准化界面，选择“DCOMPLIANCE”按钮

5.5.2 确认加载架在水浴里，且水浴温度达到目标值已稳定。将钢梁置于加载位置。

5.5.3 调整零点调节器，使加载头轻触钢梁，产生一个很小的接触力(20mN ± 10mN)，按“NEXT”

5.5.4 轻轻将砝码A放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.5.5 轻轻将砝码B放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.5.6 轻轻将砝码C放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.5.7 轻轻将砝码D放到砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”

5.5.8 按“FINISH”，将记录标定曲线。注意，偏差应在5um/N以内，重复性应该不超过10%。否则请联系售后支持。

## 6 验证

6.1 当有设备元件显示黄灯时，需要对其验证

6.2 从主界面选择验证（VERIFICATION），既显示右图

6.3 输入置信梁序列号，确认所有信息正确

6.4 点击验证按钮（Verify），开始验证



客户支持 敬请联系:

地址: 北京市朝阳区高碑店东区 D18-7 (邮编: 100124)

邮件: [Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

电话: 010-65503994/34

微信公众号: BTbuildtest

## 6.5 首先验证空气轴承

- 6.5.1 将钢梁置于加载位置，通过零点调节器，对其施加35mN荷载
- 6.5.2 观察位移传感器读数。轻提起主轴5mm左右，看数值是否变化
- 6.5.3 放开手，主轴应该能够快速且轻轻接触回钢梁。
- 6.5.4 移走钢梁
- 6.5.5 轻微调整零点调节器，主轴在中间行程自由漂浮
- 6.5.6 轻轻放上2克的砝码
- 6.5.7 主轴会慢慢落到机械低位。
- 6.5.8 如果均如上工作，则说明空气轴承完好，点击验证结束（VAFIRICATION COMPLETE），然后点击下一步（NEXT）
- 6.5.9 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化（STANDARDIZATION REQUIRED），然后点击下一步。

## 6.6 验证移传感器（LVDT）

- 6.6.1 确认加载架在水浴里，且水浴温度达到目标值已稳定，而且加载位置下方没有任何东西
- 6.6.2 调整零点调节器，将加载头升到最高位置
- 6.6.3 将高度标定盘装入，中心定位孔插入加载架支持点
- 6.6.4 旋转高度标定盘，使0位位于位移标定的定位针的正下方
- 6.6.5 轻调零点调节器，使定位针下降落到标定盘的0位
- 6.6.6 放置2个砝码（约100克）在砝码托盘上，等待5秒钟，按“NEXT”
- 6.6.7 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到A位，轻放下砝码托盘，确认定位针与A位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步
- 6.6.8 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到B位，轻放下砝码托盘，确认定位针与B位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步
- 6.6.9 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到C位，轻放下砝码托盘，确认定位针与C位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步
- 6.6.10 用手轻拍砝码托盘，然后将标定盘转到D位，轻放下砝码托盘，确认定位针与D位良好接触，等待5秒，按“NEXT”，执行下一步
- 6.6.11 偏差若在 $\pm 5\mu\text{m}$ 以内，点击验证结束（VAFIRICATION COMPLETE），然后点击下一步（NEXT）
- 6.6.12 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化（STANDARDIZATION REQUIRED），然后点击下一步。

## 6.7 验证荷载传感器（Load cell）

### 6.7.1 验证接触荷载

- 6.7.1.1 将钢梁放置到加载位置，调整零点调节器，使加载头轻触钢梁，产生一个很小的接触力( $20\text{mN} \pm 10\text{mN}$ )
- 6.7.1.2 加载一个2g的砝码，验证所测量到的增加荷载为 $20\text{mN} \pm 5\text{mN}$
- 6.7.1.3 再加载一个2g的砝码，验证所测量到的增加荷载为 $20\text{mN} \pm 5\text{mN}$
- 6.7.1.4 偏差若符合，点击验证结束（VAFIRICATION COMPLETE），然后点击下一步（NEXT）
- 6.7.1.5 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化（STANDARDIZATION REQUIRED），然后点击下一步。

### 6.7.2 验证慢荷载

- 6.7.2.1 将钢梁放置到加载位置，调整零点调节器，使加载头轻触钢梁，产生一个很小的接触力( $20\text{mN} \pm 10\text{mN}$ )
- 6.7.2.2 再加载2个50克的砝码，验证所测量到的增加荷载为 $981\text{mN} \pm 5\text{mN}$
- 6.7.2.3 偏差若符合，点击验证结束（VAFIRICATION COMPLETE），然后点击下一步（NEXT）
- 6.7.2.4 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化（STANDARDIZATION REQUIRED），然后点击下一步

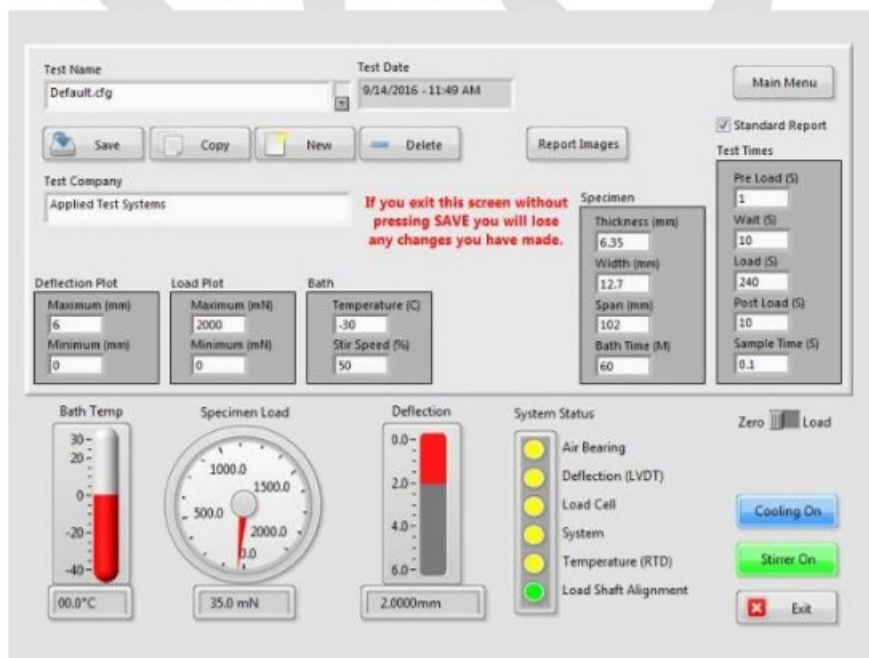
## 6.8 验证系统（system）

- 6.8.1 确认加载架在水浴里，且水浴温度达到目标值已稳定。
- 6.8.2 将置信梁置于加载位置

- 6.8.3 加100克砝码
- 6.8.4 点击记录 (RECORD)
- 6.8.5 再添加100克砝码，再按记录
- 6.8.6 测量到的劲度模量必须不超过置信梁模量的10%。
- 6.8.7 偏差若符合，点击验证结束 (VAFIRICATION COMPLETE)，然后点击下一步 (NEXT)
- 6.8.8 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化 (STANDARDIZATION REQUIRED)，然后点击下一步
- 6.9 验证温度传感器 (RTD)
  - 6.9.1 获得一根符合ASTM133C的温度计
  - 6.9.2 确认加载架在水浴中，插入温度计至设备温度传感器附近
  - 6.9.3 待温度稳定1分钟左右，比较温度差。按要求应该小于0.1℃
  - 6.9.4 偏差若符合，点击验证结束 (VAFIRICATION COMPLETE)，然后点击下一步 (NEXT)
  - 6.9.5 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化 (STANDARDIZATION REQUIRED)，然后点击下一步
- 6.10 验证加载轴的配合 (Load shaft alignment)
  - 6.10.1 该项目6月做一次即可。可以通过点击完成 (FINISH) 按钮，跳过该项目
  - 6.10.2 制作一张条形白纸和一张条形踏蓝纸，尺寸和试件尺寸相符
  - 6.10.3 将白纸绑在钢梁上
  - 6.10.4 将加载架取出水浴，保持其垂直，放置在一个水平桌面上
  - 6.10.5 将钢梁放置在加载区域，纸面冲上
  - 6.10.6 将踏蓝纸放在白纸上
  - 6.10.7 调节加载头下压，轻微在白纸上留下一个压印
  - 6.10.8 移走踏蓝纸，用游标卡尺测量从压印中心到两边支点的间距。要求间距差小于1mm
  - 6.10.9 偏差若符合，点击验证 (VAFIRICATION)，然后点击结束 (FINISH)
  - 6.10.10 如果验证结果不可接受，则选择进行标准化 (STANDARDIZATION REQUIRED)，联系售后服务。

## 7 实验设置

- 7.1 主界面上点击设置 (SETUP)，即进入设置界面



- 7.2 实验名称 (test name)：下拉菜单可以选择已经存在的实验方法。
- 7.3 实验日期 (Test date)：程序自动选择当前时间

客户支持 敬请联络：

地址：北京市朝阳区高碑店东区 D18-7 (邮编：100124)

邮件：[Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

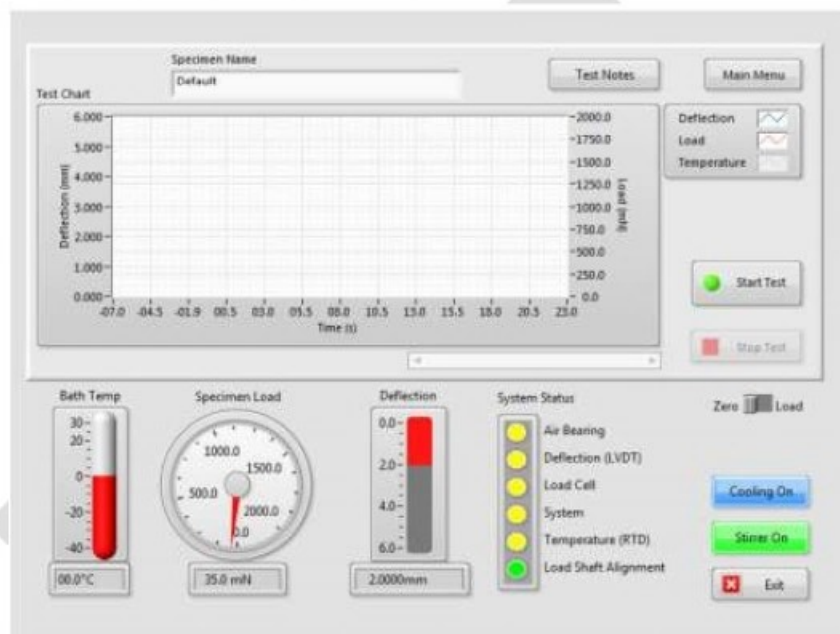
电话：010-65503994/34

微信公众号：BTbuildtest

- 7.4 保存实验参数 (Save)：可以把当前设置的参数进行保存。如果不保存，则下次进入时，参数保持以前状态。
- 7.5 拷贝参数 (Copy)：把当前设定值设置成一个新的方法。注意如果需要以后使用，记得保存。
- 7.6 创建新实验方法 (new)：创建一个新实验方法，所有参数为默认值。注意如果需要以后使用，记得保存。
- 7.7 删除实验方法 (Delete)：删除一个已经存在的实验方法
- 7.8 报告页眉和页脚 (Report image)：可以自定义报告的页眉和页脚。
- 7.9 实验公司名 (Test company)：输入实验的公司名称
- 7.10 自定义坐标轴 (Deflection Plot 和 Load Plot)：变形和荷载坐标轴
- 7.11 水浴控制 (Bath)：以摄氏度定义水浴温度 (temperature)，以百分率定义搅拌器速度 (stir speed)
- 7.12 试件参数 (Specimen)：输入试件尺寸
- 7.13 加载时间 (Test Times)：整个加载过程的时间控制参数

## 8 运行实验

- 8.1 从主界面选择“TEST”，进入测试界面



- 8.1.1 输入试件名称 (Specimen Name)
- 8.1.2 实验备注 (Test Notes) - 选填。
- 8.1.3 如果加载头空置超过1小时，需要手动激励一下荷载传感器。方法是：装入钢梁，让加载头轻触钢梁，放上100克砝码，数秒后移除，数秒后在放上。如此反复4次以上，可以实现激励。
- 8.2 加载设置
  - 8.2.1 装入钢梁
  - 8.2.2 触屏上将切换开关设置为零位 (Zero)



客户支持 敬请联络：

地址：北京市朝阳区高碑店东区 D18-7（邮编：100124）

邮件：[Service@buildtest.com](mailto:Service@buildtest.com)

电话：010-65503994/34

微信公众号：BTbuildtest

- 8.2.3 调节零位调节器，使得加载头压在钢梁上的接触力为 $35 \pm 10$  mN
- 8.2.4 在触屏上，切换至加载位（Load）
- 8.2.5 调整荷载调节器，得到 $980 \pm 50$  mN的荷载力
- 8.2.6 来回切换零位和加载位，确保获得最理想的接触力和荷载力

### 8.3 开始实验

- 8.3.1 提升加载头，取出钢梁，放入试件
- 8.3.2 下降加载头，使其与试件轻触，产生接触力 $35 \pm 10$  mN
- 8.3.3 按下开始按钮（Start Test）
- 8.3.4 图表可以实时监控实验进展，显示变形和荷载水平。
- 8.3.5 如果想停止实验，可以按停止按钮（Stop Test）
- 8.3.6 实验结束后，自动产生报告
- 8.3.7 连接打印机后，可以打印报告

### 8.4 运行灌缝剂测试

- 8.4.1 首先必须移除试件垫块



- 8.4.2 下降加载头，使其与试件轻触，产生接触力 $35 \pm 10$  mN
- 8.4.3 按下开始按钮（Start Test）
- 8.4.4 图表可以实时监控实验进展，显示变形和荷载水平。
- 8.4.5 如果想停止实验，可以按停止按钮（Stop Test）
- 8.4.6 实验结束后，自动产生报告
- 8.4.7 连接打印机后，可以打印报告

### 8.5 回看实验

- 8.5.1 从主界面进入回看实验（VIEW TEST），即可回看之前的实验数据

## 9 维护保养

9.1 每天实验完毕，切断所有动力电源，用软布擦拭设备外表面

9.2 更换浴液注意事项：

9.2.1 务必确认浴液已达到室温，谨防冻伤

9.2.2 在主机底部排水口连接好软管，并确认浴液可以流到一个足够大的容器

9.2.3 取出加载架（**务必确保加载架是垂直的，不可放倒**）

9.2.4 戴好防护用品，打开水浴底部的塞子，浴液即可顺软管排放出。

## 10 说明书版本

| 版本   | 更新日期    | 更新内容  |
|------|---------|-------|
| V1.0 | 2017-06 | 新翻译手册 |
|      |         |       |

扫描二维码，关注建科公司微信  
获取更多技术支持与产品信息

