

## WRT - Wireless Rotary Transducer

### 产品说明

#### 型号

4 Nm

10 Nm

20 Nm

25 Nm

75 Nm

180 Nm

500 Nm

#### 部件编号

6152210510

6152210520

6152210530

6152210540

6152210550

6152210560

6152210570



要下载本文档的最新版本，请访问

[http://www.desouttertools.com/info/6159990600\\_ZH](http://www.desouttertools.com/info/6159990600_ZH)



#### 警告

请阅读所有安全警告和操作说明。

不遵守安全警告和说明可能导致电击、火灾和/或严重的伤害。

保存所有警告和说明以备日后参考

# 目录

产品信息 .....	4
一般信息 .....	4
网站 .....	4
备件信息 .....	4
修订历史 .....	4
概览 .....	4
概述 .....	4
产品描述 .....	4
尺寸 .....	5
重量 .....	6
电池 .....	6
WLAN .....	6
技术信息 .....	7
监管域 .....	7
储藏和使用条件 .....	8
附件 .....	9
用户界面 .....	9
LED 系统 .....	9
USB 端口 .....	10
安装 .....	11
安装说明 .....	11
如何安装电池 .....	11
如何拆卸电池 .....	11
如何为电池充电 .....	11
如何开启/关闭 WRT .....	12
如何将 WRT 连接到 Web 用户界面 .....	13
如何登录 Web 用户界面 .....	13
如何退出 Web 用户界面 .....	13
用户角色和权限 .....	13
初始配置 .....	16
Web 用户界面图标和按钮 .....	16
如何使用虚拟助手配置 WRT .....	17
如何升级应用程序固件 .....	17
如何升级 Wi-Fi 模块固件 .....	18
操作 .....	19
配置说明 .....	19
如何配置 WRT .....	19
如何配置演示测试 .....	23
如何配置工具 .....	26
如何配置操作 .....	27
操作说明 .....	31
如何运行演示测试 .....	31
如何运行操作 .....	31
如何浏览实时结果 .....	32

如何使用手动调整校准工具 .....	39
如何浏览结果数据库 .....	40
参考 .....	42
操作类型 .....	42
测试类型 .....	50
统计类型 .....	54
<b>维修 .....</b>	<b>57</b>
诊断 .....	57
如何运行诊断 .....	57
如何下载诊断报告 .....	58
如何打印诊断报告 .....	58
如何查看警报状态 .....	58
维护 .....	58
如何在本地保存结果 .....	58
如何删除设备中存储的所有工具和操作 .....	58
如何删除设备中存储的所有曲线和结果 .....	58
如何将设备重置为出厂设置 .....	59
如何启用/禁用通过 USB 连接以太网 .....	59
如何启用/禁用 Web 用户界面虚拟助手 .....	59
如何启用/禁用日志文件 .....	59
如何选择日志级别 .....	59
如何下载日志文件 .....	59
如何打印日志文件 .....	60
如何刷新日志文件数据 .....	60
如何删除日志文件 .....	60
维护说明 .....	60
预防静电 .....	60
预防性维护 .....	60
<b>回收 .....</b>	<b>61</b>
环境法规 .....	61
回收信息 .....	61

产品信息

一般信息

⚠ 警告 存在财产损失或严重受伤的风险

确保在操作工具前阅读、了解并遵守各项操作说明。若不遵守所有操作说明，可能会造成电击、火灾、财产损失和/或严重的人身伤害。

- ▶ 阅读所有随本系统不同部分提供的安全信息。
- ▶ 阅读针对安装、操作和维护本系统不同部分的产品说明。
- ▶ 阅读有关本系统及其中零件的所有本地安全法规。
- ▶ 保存所有安全信息和说明，以备将来参考。

网站

有关我们的产品、配件、备件和已发布事项的信息，请访问 Desoutter 网站。

请访问: [www.desouttertools.com](http://www.desouttertools.com)。

备件信息

若要在 Service Link 中查看分解图和备件列表，请访问: [www.desouttertools.com](http://www.desouttertools.com)。

修订历史

固件版本号	修订日期	修订说明
01.01x	02-2024	第一版。

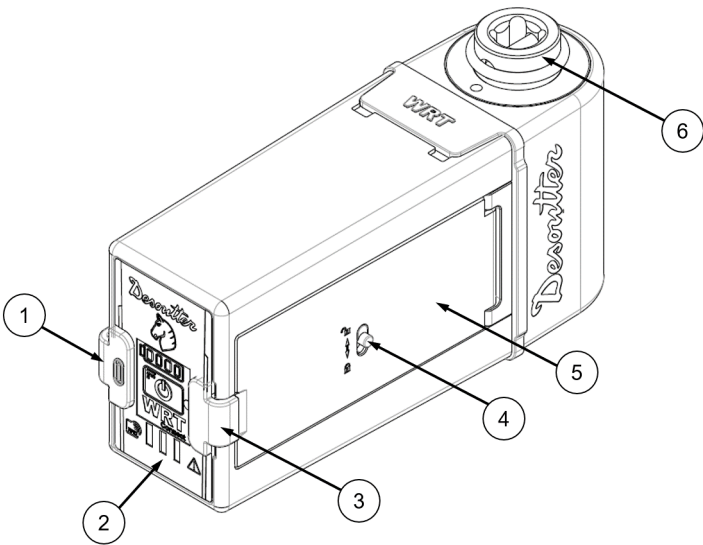
概览

概述

WRT 是一种为在工具测试中进行最佳操作而设计的设备。WRT 提供一系列测试策略，可用于评估咔哒扳手、滑动扳手、螺母扳手和脉冲工具，用于测量扭矩和角度值并使用统计参数生成结果。该设备由一个旋转传感器和一个集成数据采集系统组成，通过无线网络与 Web 用户界面进行通信，用户可以配置 WRT、管理测试操作和获取测试结果。

ⓘ 测试脉冲工具时，请勿超过所用 WRT 标称扭矩的 50%。

产品描述



1 USB 端口盖

- 2 用户界面
- 3 电池盖卡扣
- 4 电池盖锁定杆
- 5 电池盖
- 6 传感器

## 尺寸

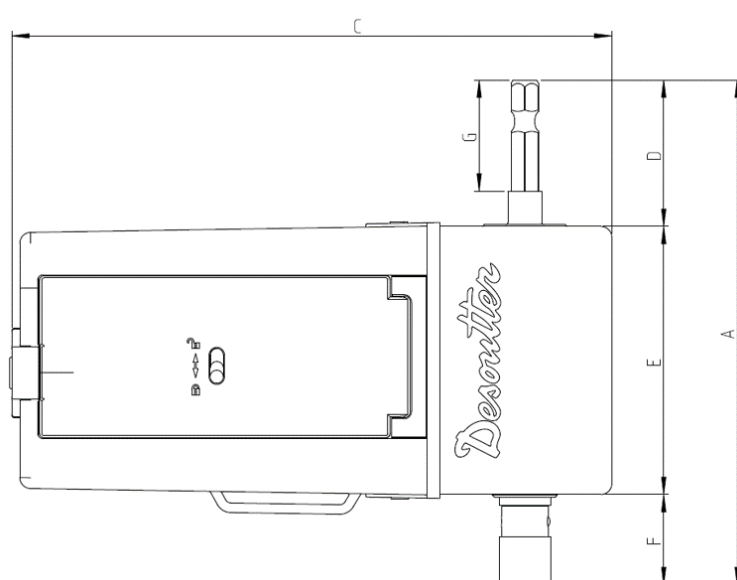


插图 1: 扭矩量 4 Nm, 10 Nm, 20 Nm

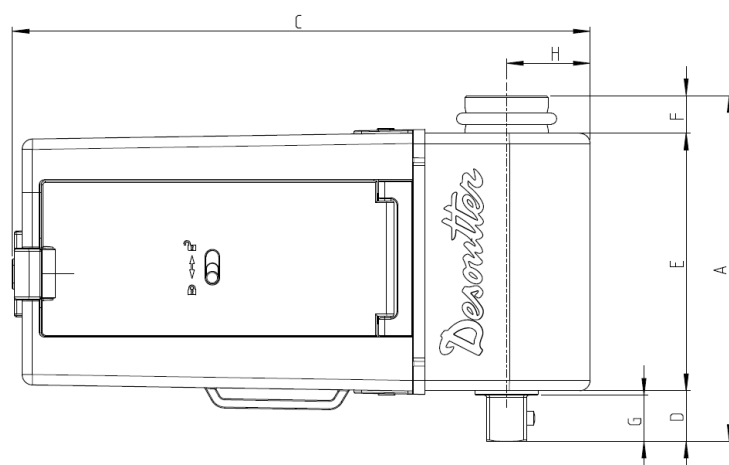


插图 2: 扭矩量 25 Nm, 75 Nm, 180 Nm

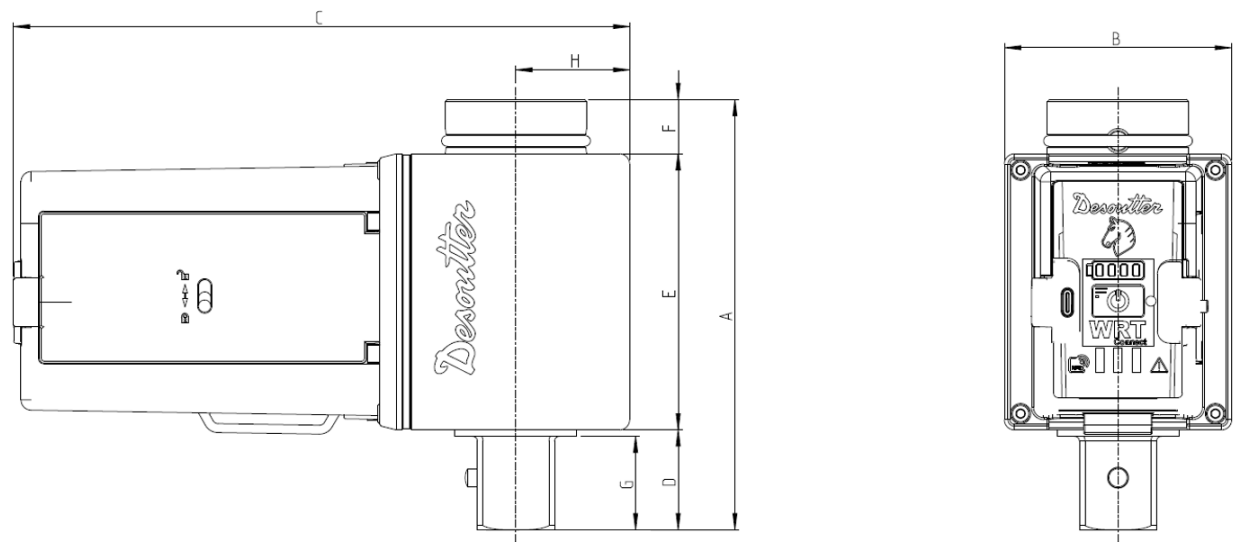


插图 3: 扭矩量 500 Nm

扭矩量	参考	驱动器	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]
4 Nm	6152210510	1/4"六角	115.8	45	138.3	33.8	61.5	20.5	25.5	20
10 Nm	6152210520	1/4"六角	115.8	45	138.3	33.8	61.5	20.5	25.5	20
20 Nm	6152210530	1/4"六角	115.8	45	138.3	33.8	61.5	20.5	25.5	20
25 Nm	6152210540	3/8"方头	82.6	45	138.3	12.1	61.5	9	11	20
75 Nm	6152210550	3/8"方头	82.6	45	138.3	12.1	61.5	9	11	20
180 Nm	6152210560	1/2"方头	90.5	45	141.8	17	61.5	12	15.2	22.5
500 Nm	6152210570	3/4"方头	106	56	151.9	24.6	68	13.4	23	28

重量

扭矩量	参考	重量 [g]	重量 [lb]
4 Nm	6152210510	483.5	1.065
10 Nm	6152210520	484.7	1.068
20 Nm	6152210530	463.2	1.02
25 Nm	6152210540	486.4	1.07
75 Nm	6152210550	491.4	1.08
180 Nm	6152210560	599.7	1.32
500 Nm	6152210570	1094	2.41

电池

WRT 通过锂离子充电电池供电（型号：PA-L2431，零件编号：6159365310）。

- 电池电源：可充电电池，锂离子 3.635 VDC，3.4 Ah
- 满充时间：每 5 个小时
- 电池寿命（在每分钟拧紧 6 次的情况下测试）：8 小时

❗ 只能使用下列 Desoutter 电池组：6159365310)。

WLAN

- 类型：IEEE 802.11b/g/n HT20；IEEE 802.11n HT40
- 频率：
  - 2412 MHz ÷ 2484 MHz

- 4900 ÷ 5975 MHz
- 最大传导输出功率：
  - 18 dBm
  - 13.5 dBm
- 最大辐射输出功率：
  - IEEE 802.11b 模式：18.00 dBm
  - IEEE 802.11g 模式：18.43 dBm
  - IEEE 802.11n HT20 模式：18.58 dBm
  - IEEE 802.11n HT40 模式：16.75 dBm
- 接收器传导灵敏度：
  - 低至 -96 dBm
  - 低至 -89 dBm

### 技术信息

- 桥接电阻：1 kΩ
- 输出灵敏度：2mV/V
- 静态精度：
  - 工作扭矩测量范围：从 10% 到 100% 的扭矩量
  - 最大扭矩精度误差（与传感器读数有关）：± 0.50 %
- 零点偏移随温度变化的稳定性：FSD/°C 的 ± 0.1%
- 扭矩过载容量：FSD 的 20%
- 最大角速度：10.000
- 分辨率（以度为单位）：

扭矩量	参考	分辨率（以度为单位）
4 Nm	6152210510	0.0625°
10 Nm	6152210520	0.0625°
20 Nm	6152210530	0.0625°
25 Nm	6152210540	0.0625°
75 Nm	6152210550	0.0625°
180 Nm	6152210560	0.05625°
500 Nm	6152210570	0.0439453125°

- 结果存储容量：50000 个结果，5000 条曲线
- 支持的测量单位：Nm、kg/m、kg/cm、lb/ft、lb/in、oz/ft、oz/in、kPm、dNm

### 最大扭矩

扭矩量	参考	最大扭矩	
4 Nm	6152210510	4 Nm	3.6 ft lb
10 Nm	6152210520	10 Nm	8.8 ft lb
20 Nm	6152210530	20 Nm	14.7 ft lb
25 Nm	6152210540	25 Nm	18.4 ft lb
75 Nm	6152210550	75 Nm	55.3 ft lb
180 Nm	6152210560	180 Nm	132.7 ft lb
500 Nm	6152210570	500 Nm	368.7 ft lb

### 监管域

无线局域网监管领域可以定义为由一系列法律或政策控制的有界区域。许多国家遵守 FCC、ETSI 或 worldwide 制定的标准。

每个监管领域的 2.4 GHz 授权频道列表

通道	FCC 美国	ETSI (欧洲)	Worldwide
1	x	x	x
2	x	x	x
3	x	x	x
4	x	x	x
5	x	x	x
6	x	x	x
7	x	x	x
8	x	x	x
9	x	x	x
10	x	x	x
11	x	x	x
12	不适用	x	不适用
13	不适用	x	不适用

每个监管领域的 5 GHz 授权频道列表

通道	无线电波段	FCC 北美	ETSI (欧洲)	SRRC	Worldwide
36	U-NII-1	x	x	x	x
40		x	x	x	x
44		x	x	x	x
48		x	x	x	x
52	U-NII-2	x	x	x	x
56		x	x	x	x
60		x	x	x	x
64		x	x	x	x
100	U-NII-2e	x	x	不适用	x
104		x	x	不适用	x
108		x	x	不适用	x
112		x	x	不适用	x
116		x	x	不适用	x
132		x	x	不适用	x
136		x	x	不适用	x
140		x	x	不适用	x

储藏和使用条件

- 仅供室内使用
- 海拔高度：最高 2000m
- 环境温度：5 到 40°C
- 最大相对湿度：温度最高达 31°C 时的最大相对湿度为 80 %，温度为 40°C 时，相对湿度呈线性递减至 50 %
- 污染程度：2
- 根据 IEC/EN 60529 标准达到的 IP 等级：IP40（仅当 USB 保护盖关闭时）
- 在 -10 °C 至 60 °C 的温度范围内以降低的规格运行（在此范围内运行时不得为电池充电）
- 电池工作温度：-20°C 至 +60°C



附件

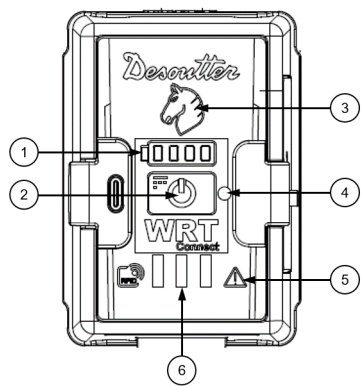
WRT 附件

名称	零件编号
WRT 电池（型号名称：PA-L2431）	6159365310
QA-CHARGER	6159364610
WRT2x 适配器	6159365340

**i** 只能使用下列 Desoutter 电池组：6159365310)。

用户界面

WRT 用户界面由一个物理开/关按钮和一个 LED 系统组成，用于向用户传达设备状态和测试结果。



位置	名称	说明
1	电池 LED	显示电池电量的 LED 指示灯。
2	开启/关闭按钮	用于打开/关闭 WRT 的物理按钮。
3	Horse LED	LED 指示灯可根据颜色和反应传达单次测试或批次测试的结果。
4	状态 LED	LED 指示灯根据颜色和反应传达不同的 WRT 状态。
5	警告 LED	用于警告 WRT 关键状态的 LED 指示灯。
6	结果 LED	启动 WRT 时 LED 指示灯确认已开启。

LED 系统

电池 LED

WRT 开启

当 WRT 开启时，电池 LED 的反应如下所示：

电池 LED	LED 反应	电量水平
	稳定白光	满电量 (90% - 100 %)
	稳定白光	电量较多 (75% - 89 %)
	稳定白光	中等电量 (50% - 74 %)
	稳定白光	低电量 (25% - 49 %)
	白光闪烁	电量耗尽 (0% - 24 %)

WRT 处于待机模式并通过 USB 线充电

当 WRT 处于待机模式并通过 USB 线充电时，默认情况下所有电池 LED 都熄灭：

要验证电池电量，请按一次开/关按钮，电池 LED 将按照上表所示出现对应反应。

电池充满电后，所有电池 LED 灯将自动亮起并保持稳定的白光：

状态 LED

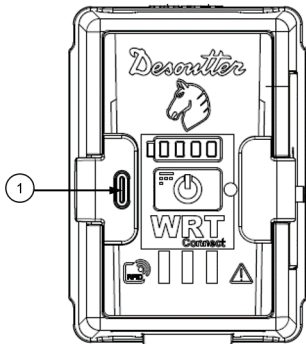
信号 LED	LED 反应	说明
状态 LED	关闭	Wi-Fi 断开
状态 LED	闪烁蓝光	正在连接 Wi-Fi
状态 LED	稳定蓝光	已连接 Wi-Fi 但未处于测量模式。
状态 LED	稳定绿光	已连接 Wi-Fi 并处于测量模式。
状态 LED	绿光和蓝光交替	测量模式下 Wi-Fi 断开连接。
状态 LED	稳定红光	Wi-Fi 连接失败。
状态 LED	闪烁紫光	设备设置为接入点 — 未连接客户端。
状态 LED	稳定紫光	将 Wi-Fi 连接设置为接入点模式 — 已连接一个客户端。
状态 LED	关闭	通过 USB 线连接。
状态 LED	稳定红光*	零扭矩检查失败。
状态 LED	稳定红光*	传感器过载。
状态 LED	稳定红光*	未设置日期/小时。
所有 LED	开启	以引导加载程序模式进行固件升级。
警告 LED	闪烁黄光	Web 用户界面资源正在升级。
状态 LED	闪烁绿光	自由角度策略测试完成。要移动到批次中的下一个测试，请按开/关按钮。

\*有关所发生错误的报告详见 **WRT Web 用户界面**的**诊断**页面。

结果 LED

LED 反应	结果	说明
稳定红光	单次测试异常。	测量的扭矩和/或角度超出公差限值。
稳定绿光	单次测试正常。	测量的扭矩和/或角度在公差限值内。
闪烁红光	批次测试异常	批次中至少有一个结果超出公差限值，或者 $C_m < C_{m\ min}$ ，或 $C_{mk} < C_{mk\ min}$ 。
闪烁绿光	批次测试正常	所有批次测试结果均在公差限值内，且 $C_m \geq C_{m\ min}$ ，且 $C_{mk} \geq C_{mk\ min}$ 。

USB 端口



1 USB-C 端口

USB-C 端口可用于首次配置 WRT 和为设备电池充电。

USB-C 端口还用于固件升级（保留给授权的 Desoutter 服务人员）。

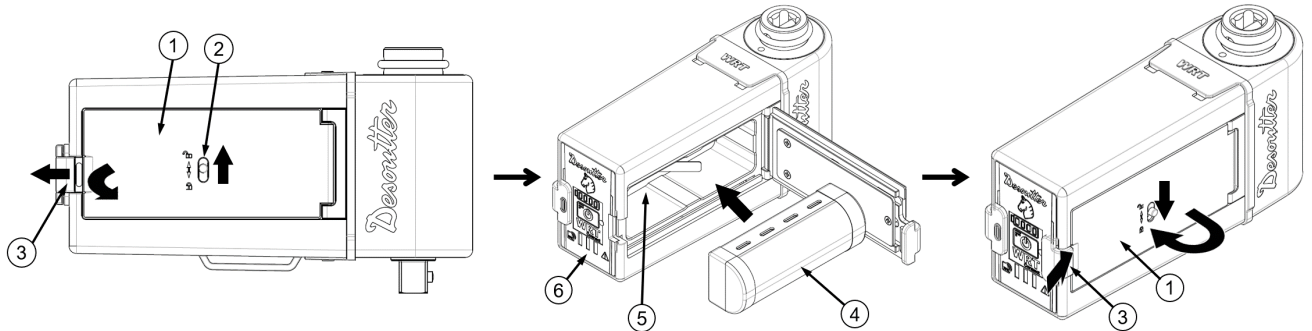
① 建议使用 WRT 附带的双螺丝 USB-C 锁定插头连接器。确保拧紧两个螺丝，直到将插头正确锁定到 USB 端口。

## 安装

### 安装说明

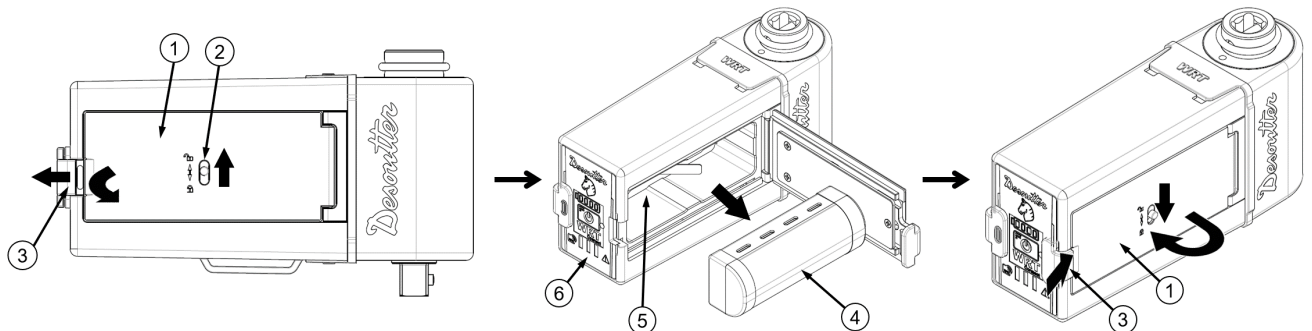
#### 如何安装电池

1. 在电池盖 (1) 上，滑动锁定杆 (2) 并保持其静止，以解锁将电池盖固定到设备主体的卡扣 (3)。然后，打开电池盖。
2. 从面向 WRT 用户界面 (6) 的一侧开始，将电池 (4) 插入电池舱 (5)。
3. 合上电池盖 (1) 并锁定卡扣 (3)。



#### 如何拆卸电池

1. 在电池盖 (1) 上，滑动锁定杆 (2) 并保持其静止，以解锁将电池盖固定到设备主体的卡扣 (3)。然后，打开电池盖。
2. 从面向 WRT 用户界面 (6) 的一侧开始，将电池 (4) 从电池舱 (5) 中取出来。
3. 合上电池盖 (1) 并锁定卡扣 (3)。

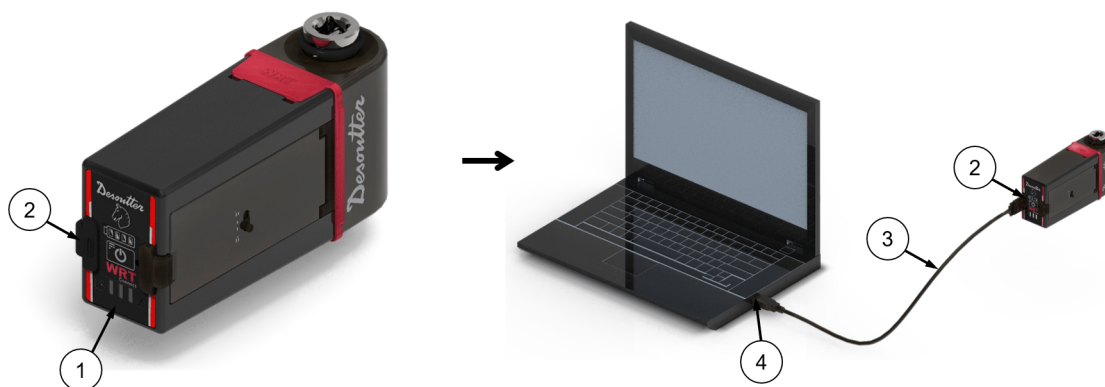


❗ WRT 具有热插拔模式，用户无需先关闭设备即可更换电池。取出电池后，设备最长可保持热插拔模式 30 秒。

#### 如何为电池充电

##### 使用 USB 线

1. 打开 WRT 并打开 WRT 用户界面 (1) 上的 USB-C 端口 (2) 的盖子。
2. 将双螺丝 USB-C 锁定插头连接器 (3) 连接到 WRT-C 端口 (2) 和计算机 USB 端口 (4)。



- ❶ 建议使用 WRT 附带的双螺丝 USB-C 锁定插头连接器。确保拧紧两个螺丝，直到将插头正确锁定到 USB 端口。
- ❶ 当 WRT 处于待机模式并通过 USB 线充电时，默认情况下所有电池 LED 都熄灭：要查看电池电量，请按一次开/关按钮。如需了解更多信息，请参见 [电池 LED \[页次 9\]](#)

## 使用 QA 充电器

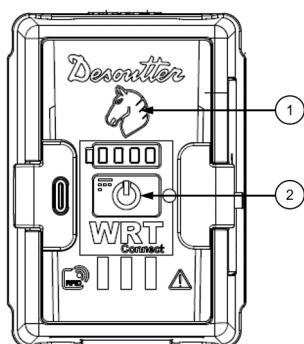
- ❶ 仅使用 QA 充电器 (P/N 6159364610) 为 WRT 电池组 (P/N 6159365310) 充电。

1. 取下 WRT 中的电池。  
如需了解更多信息，请参见 [如何拆卸电池 \[页次 11\]](#)。
2. 将 QA 充电器的电源线插入插座。
3. 将电池插入 QA 充电器中的一个适配器 (1) 中。



- ❶ 有关如何安装和使用 QA 充电器的更多信息，请参阅 QA 充电器产品说明 (6159990140)，详见 <https://www.desouttertools.com/resource-centre>。

## 如何开启/关闭 WRT



关闭 WRT

- 1. 在 WRT 用户界面上，按下开启/关闭按钮 (2)，直到 Horse LED (1) 亮起。
- 2. 一旦 Horse LED 亮起，松开开启/关闭按钮。

关闭 WRT

在 WRT 用户界面上，按下开启/关闭按钮 (2)，直到所有 LED 熄灭。

如何将 WRT 连接到 Web 用户界面

- 1. 打开 WRT。
- 2. 使用设备的 USB-C 端口将 WRT 连接到计算机的 USB 端口。
- 3. 打开一个 Web 浏览器，然后输入 **WRT Web 用户界面** 的地址： 169.254.1.1:8000

**i** WRT 每次仅接受一个连接。如果尝试同时将 WRT 连接到不同网页或不同计算机的 Web 用户界面，连接将被拒绝。

如何登录 Web 用户界面

将 WRT 连接到 Web 用户界面时，将建立一个未经身份验证的会话，其中用户具有有限的权限和访问权限。

在 Web 用户界面顶部栏的右上角，不会显示用户名和角色，而是显示标签**无会话**，以告知用户当前的授权级别受限。

要登录并建立经过身份验证的会话，需要一个 **CVI KEY**，其中包含用户凭据和角色，以确定相关的授权级别。

获得包含凭证和角色的 **CVI KEY** 后，请按照以下操作登录到 Web 用户界面：

- 1. 将 WRT 连接到 Web 用户界面。  
如需了解更多信息，请参见 *如何将 WRT 连接到 Web 用户界面 [页次 13]*。
- 2. 将 **CVI KEY** 连接到计算机。
- 3. 在 Web 用户界面顶部栏的右上角，单击向下箭头。
- 4. 在登录表单中，单击**添加附件****📎**可浏览并选择 **CVI KEY** 中包含的 .bin 文件。

**i** 也可以将文件本地保存到计算机中。

- 5. 在登录表单中，单击**登录**。

在 Web 用户界面顶部栏的右上角，显示当前登录用户的用户名和角色。

**i** WRT Web 用户界面使用基于角色的授权系统。用户权限取决于分配给用户的角色。如需了解更多信息，请参见 *用户角色和权限 [页次 13]*。

**i** 如果 **CVI KEY** 文件凭证已过期，仍然可以登录 Web 用户界面，但用户只拥有与**无会话**情况下相同的权限。在这种情况下，警告消息会通知用户凭证已过期，同时用户名和角色标签会以黄色突出显示。

如何退出 Web 用户界面

- 1. 在 Web 用户界面顶部栏的右上角，单击向下箭头。
- 2. 在登录表单中，单击**注销**。

**i** 注销后，Web 用户界面将返回**无会话**状态。

用户角色和权限

WRT Web 用户界面使用基于角色的授权系统，这意味着用户权限和特权取决于分配给用户的角色。

下表概述了 WRT Web 用户界面可用的用户角色以及与每个角色相关的权限。

	无会话	操作员	产品经理/ 用户顾问	维护操作员	管理员/ 第三实验室用 户	Desoutter 技 术员
查看当前语言	✓	✓	✓	✓	✓	✓

	无会话	操作员	产品经理/ 用户顾问	维护操作员	管理员/ 第三实验室用 户	Desoutter 技 术员
查看 Wi-Fi 连接状态	✓	✓	✓	✓	✓	✓
查看电池电量	✓	✓	✓	✓	✓	✓
使用虚拟助手进行配置	✓	✓	✓	✓	✓	✓
读取身份信息	✓	✓	✓	✓	✓	✓
读取校准证书	✓	✓	✓	✓	✓	✓
导出校准证书	✓	✓	✓	✓	✓	✓
打印校准证书	✓	✓	✓	✓	✓	✓
添加新的校准证书	✗	✗	✗	✓	✓	✓
删除现有的校准证书 (不包括生产校准报 告)	✗	✗	✗	✓	✓	✓
编辑/删除生产校准报告	✗	✗	✗	✗	✗	✗
启动诊断	✓	✓	✓	✓	✓	✓
读取、导出和打印诊断 报告	✓	✓	✓	✓	✓	✓
查看工具配置	✗	✗	✓	✓	✓	✓
添加新工具	✗	✗	✓	✓	✓	✓
编辑现有工具配置	✗	✗	✓	✓	✓	✓
删除现有工具	✗	✗	✓	✓	✓	✓
查看操作配置	✗	✗	✓	✓	✓	✓
添加新操作	✗	✗	✓	✓	✓	✓
编辑现有操作配置	✗	✗	✓	✓	✓	✓
删除现有操作	✗	✗	✓	✓	✓	✓
启动操作	✗	✗	✓	✓	✓	✓

	无会话	操作员	产品经理/ 用户顾问	维护操作员	管理员/ 第三实验室用 户	Desoutter 技 术员
启用/禁用演示模式	锁定 已启用	锁定 已启用	✓	✓	✓	✓
创建演示模式测试	✓	✓	✓	✓	✓	✓
编辑演示模式测试	✓	✓	✓	✓	✓	✓
开启演示模式测试	✓	✓	✓	✓	✓	✓
查看实时结果页面	✓	✓	✓	✓	✓	✓
打印实时结果报告	✓	✓	✓	✓	✓	✓
导出实时结果报告	✓	✓	✓	✓	✓	✓
查看和刷新结果数据库	✓	✓	✓	✓	✓	✓
导出和打印结果数据库	✓	✓	✓	✓	✓	✓
编辑常规设置	✗	✗	✓	✓	✓	✓
编辑 WRT 网络设置	✗	✗	✓	✓	✓	✓
查看 WRT 网络设置	✓	✓	✓	✓	✓	✓
升级应用程序固件	✗	✗	✗	✗	✗	✓
升级 Wi-Fi 模块固件	✗	✗	✗	✗	✗	✓
导出日志文件	✓	✓	✓	✓	✓	✓
打印日志文件	✓	✓	✓	✓	✓	✓
删除日志文件	✗	✗	✓	✗	✓	✓
本地保存结果和配置	✗	✗	✓	✗	✓	✓
删除全部操作	✗	✗	✓	✗	✓	✓
删除全部结果	✗	✗	✓	✗	✓	✓
删除所有曲线	✗	✗	✓	✗	✓	✓
删除所有诊断报告	✗	✗	✓	✗	✓	✓
重置为出厂设置	✗	✗	✓	✗	✓	✓

	无会话	操作员	产品经理/ 用户顾问	维护操作员	管理员/ 第三实验室用 户	Desoutter 技 术员
禁用通过 USB 连接以太 网	✓	✓	✓	✓	✓	✓
显示虚拟助手	✓	✓	✓	✓	✓	✓





初始配置

Web 用户界面图标和按钮

-  结果正常
-  结果异常
-  结果值超过上限值。
-  结果值低于下限值。
-  选择日期
-  选择时间
-  与当地时间同步
-  电池电量
-  电池充电
-  删除
-  下载
-  打印
-  刷新
-  导出
-  上传校准证书
-  计算校准值
-  开始新的校准操作
-  查看曲线
-  上传文件
-  编辑
-  查看详情
-  查看通知
-  Wi-Fi 连接
-  Wi-Fi 断开连接
-  将设备设置为接入点 — 未连接客户端
-  将设备设置为接入点 — 已连接一个客户端
-  开启通过 USB 连接以太网
-  未找到连接的设备
-  所需操作



## 如何使用虚拟助手配置 WRT

1. 通过 USB 线将 WRT 连接到计算机。
2. 打开一个 Web 浏览器，然后输入 WRT Web 用户界面的地址：169.254.1.1:8000。
3. 在 Web 用户界面登录页面的右下角，单击**虚拟助手**弹出窗口中的**是**。
4. 单击**开始**即可开始辅助配置。
5. 在**系统设置**类别中，为连接的设备定义以下参数：
  - **设备描述**：输入正在配置的设备描述信息。
  - **测量单位**：在下拉列表中选择测量单位。
  - **语言**：在下拉列表中选择语言。
  - **设备日期**：单击**日历**可选择日期，或单击**同步日期/时间**可设置当地日期和时间。
  - **设备时间**：单击**时钟**可设置时间，或单击**同步日期/时间**可设置当地日期和时间。

然后单击**保存**。

如果不需要编辑任何参数，单击**下一步**可转到下一个类别。



6. 在**网络设置**类别中，定义所连接设备的 Wi-Fi 模式和相关网络与无线参数。  
如需了解更多信息，请参见 [如何编辑网络设置 \[页次 21\]](#)。

然后单击**保存**。

如果不需要编辑任何参数，单击**下一步**可转到下一个类别。

7. 在**演示模式**类别中，选择**操作类型**：
  - 咔哒扳手
  - 螺帽扳手
  - 脉冲工具
  - 峰值
  - 自由角度

如果不想编辑或运行演示测试，请单击**下一步**。

8. 在所选**操作类型**的类别中，单击**编辑**可配置演示测试，或单击**运行**，使用默认设置运行测试。  
有关如何配置演示测试的更多信息，请参阅[如何编辑演示测试 \[页次 23\]](#)和[演示测试参数 \[页次 23\]](#)。

在演示测试窗口中配置可编辑参数后，单击**保存**。


设备已设置完毕，现在可以运行配置的演示测试。在**导航菜单**中，单击**实时结果**可实时监控测试结果。

## 相关信息

- [如何浏览实时结果 \[32\]](#)

## 如何升级应用程序固件

- ❗ 本节中描述的操作需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 [用户角色和权限 \[页次 13\]](#)。
- ❗ 要执行以下操作，WRT 电池电量必须高于 15%。

1. 开启 WRT 并通过无线连接或 USB 线将其连接到 Web 用户界面。
2. 使用拥有所需权限的用户角色的帐户登录 WRT Web 用户界面。
3. 在**导航菜单**上，选择**维护**。
4. 在**维护**页面左侧面板的**版本**类别中，查找**升级应用程序**项。
5. 在**升级应用程序**旁边，单击**添加附件**，可浏览包含应用程序固件升级的 .tar 文件。
6. 在**升级应用程序**旁边，单击**升级**。
7. 在对话框中，单击**是**。

❗ 上传升级文件时，请勿刷新或更改 Web 用户界面页面，请勿断开 WRT 连接，否则操作将失败。

成功上传升级文件后，Web 用户界面上将显示通知。

8. 重新启动 WRT。  
WRT LED 指示灯显示如下：
  1. 警告 LED 闪烁，所有其他 LED 常亮：正在 WRT 上安装应用程序升级。
  2. 警告 LED 闪烁，Horse LED 常亮：常亮：正在安装 Web 用户界面升级。
  3. 所有 LED 指示灯熄灭：完成升级应用程序安装。
9. 要确认已成功升级应用程序固件，请刷新 Web 用户界面页面并转到**识别**。如果**应用程序版本**项旁边显示的版本号与固件升级版本号相符，则升级成功。


### 相关信息

📖 如何将 WRT 连接到 Web 用户界面 [13]

### 如何升级 Wi-Fi 模块固件

- ❗ 本节中描述的操作需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 *用户角色和权限* [页次 13]。
- ❗ 要执行以下操作，WRT 电池电量必须高于 15%。

当需要升级 Wi-Fi 模块固件时，在**网络设置**页面的 **WiFi 信息**下，当前安装的固件版本号会标有所需操作图标 。

1. 打开 WRT 并通过 USB 线将其连接到 Web 用户界面。
2. 使用拥有所需权限的用户角色的帐户登录 WRT Web 用户界面。
3. 在**导航菜单**上，选择**维护**。
4. 在**维护**页面左侧面板的**版本**类别中，查找**升级 WiFi**项。
5. 在**升级 WiFi**旁边，单击**添加附件** ，可浏览包含 Wi-Fi 固件升级的 .rps 文件。
6. 单击**升级 WiFi**旁边的**升级**。
7. 在 ☐ 对话框中，单击**是**。

❗ 上传升级文件时，请勿刷新 Web 用户界面页面，请勿断开 WRT 连接，否则操作将失败。

成功上传升级文件后，Web 用户界面上将显示通知。

8. 重新启动 WRT。  
WRT LED 指示灯显示如下：
  1. 警告 LED 闪烁，Horse LED 常亮：正将升级文件传输到 WRT。
  2. 警告 LED 常亮，Horse LED 常亮：正在安装升级文件。
  3. 熄灭：完成升级文件安装。
9. 要确认是否成功升级 Wi-Fi 模块固件，请刷新 Web 用户界面页面并转到**网络设置**。在 **WiFi 信息**下，如果**固件**项旁边显示的版本号与固件升级版本号相符，则表示升级成功。

### 相关信息

📖 如何将 WRT 连接到 Web 用户界面 [13]

操作

配置说明

如何配置 WRT

❶ 本节中描述的操作和功能可能需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 *用户角色和权限* [页次 13]。

如何查看 WRT 信息

在 Web 用户界面的 **导航菜单** 上，单击 **标识**。

标识页面显示有关连接的 WRT 的以下信息：

识别类别

序列号	所连接设备的序列号。
型号	设备类型。
扭矩量	所连接设备的扭矩量。
参考	所连接设备的参考信息。
应用程序版本	所连接设备中当前安装的固件版本。
生产日期	所连接设备的生产日期。

状态类别

电池电量	所连接设备当前的电池电量。
Wi-Fi	Wi-Fi 连接状态。状态可能是： <ul style="list-style-type: none"><li>• 已连接。</li><li>• 已断开。</li></ul>
批次状态	测试批次的当前状态。
设备日期	为设备设置的日期和时间。

传感器类别

❶ 如果传感器已过载，则会在 **传感器** 类别旁边出现警告信息 。

额定扭矩	连接设备的扭矩量。
最大扭矩	所连接设备可读取的最大扭矩值。
最小扭矩	所连接设备可读取的最小扭矩值。
扭矩过载	扭矩值过载。
末次扭矩过载	末次扭矩过载的值。
末次扭矩过载的日期	末次扭矩过载的日期和时间。
扭矩过载的次数	传感器扭矩过载的次数。
灵敏度	扭矩传感器的灵敏度值。
角度分辨率	编码器的角度分辨率。
拧紧计数器	到目前为止对该设备进行的紧固次数。
脉冲数量	迄今为止对设备进行的脉冲数。
生产日期	传感器的生产日期。

校准类别

末次校准日期	末次校准设备的日期
下次校准日期	计划下次校准设备的日期。
校准状态	当前校准状态。状态可能是： <ul style="list-style-type: none"><li>• 当前有效。</li><li>• 已过期：需要校准 WRT。</li></ul>






校准报告历史类别

校准报告历史记录类别列出了存储在设备中的校准报告。  
列表包含以下几列：


索引	校准报告的索引号。
上传日期	上传校准报告的日期。
备注	操作员留下的补充内容。

根据用户角色，校准报告历史记录类别还允许用户上传新的校准报告；在本地导出和保存报告；编辑和删除报告。


如何上传校准报告

- 在**导航菜单**上，选择**识别**。
- 在**校准报告历史记录**列表下方，单击**添加附件**可浏览并选择需要上传的校准报告。  
 支持的文件格式为 .pdf，支持的最大文件为 1 Mb。
- 在日期字段中，单击**日历**可选择校准报告的日期。
- 如果需要，请在**备注**框中添加备注。
- 单击**添加**可将新证书添加到列表中。  
 **校准报告历史记录**最多可以列出 11 份校准报告，包括工厂校准报告，该报告无法删除。  
如果您已列出了 11 份校准报告并添加了一份新报告，则最早的报告将被自动删除，被新的校准报告替换。

如何下载校准报告




- 在**导航菜单**上，选择**识别**。
- 在**校准报告历史记录**列表中，选中需要的校准报告旁边的复选框。  
在右侧面板上，可以看到所选报告的预览。
- 在**校准报告历史记录**列表下方，单击**下载**，并将报告本地保存为 .pdf 文件。

如何删除校准报告

- 在**导航菜单**上，选择**识别**。
- 在**校准报告历史记录**列表中，选中要删除的校准报告旁边的复选框。
- 在**校准报告历史记录**列表下方，单击**删除**。
- 在□□对话框中，单击**是**确认删除。

## 如何编辑常规设置

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**常规设置**并根据需要编辑设置：

参数	说明
设备描述	输入所连接的 WRT 的名称。
单位	在下拉列表中，从以下选项中选择操作的默认测量单位： <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nm</li> <li>• kg/m</li> <li>• kg/cm</li> <li>• lb/ft</li> <li>• lb/in</li> <li>• oz/ft</li> <li>• oz/in</li> <li>• kPm</li> <li>• dNm</li> </ul> 默认值：Nm。
演示模式的单位	在下拉列表中，从以下选项中选择演示测试的默认测量单位： <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nm</li> <li>• kg/m</li> <li>• kg/cm</li> <li>• lb/ft</li> <li>• lb/in</li> <li>• oz/ft</li> <li>• oz/in</li> <li>• kPm</li> <li>• dNm</li> </ul> 默认值：Nm。
语言	在下拉列表中选择默认语言。
设备日期和时间	单击 <b>日历</b>  和 <b>时钟</b>  可选择设备日期和时间。
日期格式	单击 <b>同步日期/时间</b>  可将当前本地日期和时间设置为设备日期和时间。 在下拉列表中，从以下选项中选择默认日期和时间格式： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 年-月-日 小时:分钟</li> <li>• 日-月-年 小时:分钟</li> <li>• 月-日-年 小时:分钟</li> </ul>
统计信息	在下拉列表中，从以下选项中选择操作的默认统计类型： <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO(3534-2:2006)</li> <li>• CNOMO</li> </ul> 默认值：ISO(3534-2:2006)。

2. 单击**保存**。

## 如何编辑网络设置

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**中，选择**网络设置**。
2. 在侧边栏上，选择 **WiFi 设置**。

3. 在 *WiFi* 模式下，从下拉列表中从以下选项中选择所连接设备的 Wi-Fi 模式：

模式	说明
禁用	禁用所连接设备的 Wi-Fi 模块。
基础架构模式	使用本地网络设置 Wi-Fi 连接。
接入点模式	将 WRT 设置为 Wi-Fi 连接的接入点。

单击 **设置**。

4. 根据所选的 *WiFi* 模式，在 *WiFi* 模式下拉列表下方显示的**基础架构模式**类别或**接入点模式**类别中配置相关参数。
5. 单击**保存**。  
或者，要应用对设置所做的更改，也可以单击 *WiFi* 模式下拉列表旁边的**设置**。

基础架构模式参数

网络参数

参数	说明
IP 地址的分配方法	在下拉列表中，选择 IP 地址的分配方法。
主机 IP 地址	输入主机 IP 地址。
子网掩码	输入子网掩码。
网关	输入网络网关。
主机名称	输入主机名称。
端口	输入端口或保留默认值。
MAC 地址	此参数不可编辑。

无线参数

参数	说明
网络名称 (SSID)	输入网络名称。
安全类型	在下拉列表中，选择应用于无线网络的安全类型。
安全密钥	输入网络密码。
无线电波段	在下拉列表中，从以下选项中选择无线电波段： <ul style="list-style-type: none"><li>• 自动</li><li>• 2.4 GHz</li><li>• 5 GHz</li></ul>
通道	选择无线电信道。 如果将 <i>无线电波段</i> 设置为 <b>自动</b> ，则 <i>信道</i> 将自动设置为 <b>自动</b> 。

接入点模式参数

网络参数

参数	说明
主机 IP 地址	输入主机 IP 地址。
子网掩码	输入子网掩码。
主机名称	输入主机名称。
端口	输入端口或保留默认值。
将 WRT 用作 DHCP 服务器	选中该复选框，将 WRT 作为网络的 DHCP 服务器。

无线参数

参数	说明
网络名称 (SSID)	输入网络名称。
安全类型	在下拉列表中，选择应用于无线网络的安全类型。

参数	说明
加密类型	在下拉列表中，选择应用于无线网络的加密类型。
安全密钥	输入网络密码（最小长度：8 个字符）。
无线电波段	在下拉列表中，从以下选项中选择无线电波段： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 自动</li> <li>• 2.4 GHz</li> <li>• 5 GHz</li> </ul>
通道	选择无线电信道。 如果将无线电波段设置为自动，则信道将自动设置为自动。

- ❗ 在将设备作为接入点工作时，如果通过 USB 线将 WRT 连接到计算机，无线连接将自动关闭。  
要通过 USB 线连接 WRT 并保持无线连接，请按照第 [如何启用/禁用通过 USB 连接以太网 \[页次 59\]](#) 节中的说明禁用通过 USB 连接以太网。

## 如何配置演示测试


### 如何启用/禁用演示模式

- ❗ 本节中描述的操作需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 [用户角色和权限 \[页次 13\]](#)。
1. 在 Web 用户界面的**导航**菜单上，选择**操作**。
  2. 在**操作**页面，单击**演示模式**旁边的开关，可以启用或禁用演示模式。

### 相关信息

📖 [如何运行演示测试 \[31\]](#)

### 如何编辑演示测试

1. 在 Web 用户界面的**导航**菜单上，单击**操作**。
2. 在**操作**页面，启用**演示模式**。  
如需了解更多信息，请参见 [如何启用/禁用演示模式 \[页次 23\]](#)。
3. 在演示模式菜单上，选择需要的**操作类型**，然后展开类别。可用的操作类型如下：
  - 咔哒扳手
  - 螺帽扳手
  - 峰值
  - 脉冲工具
  - 自由角度
4. 在所选操作类型的类别中，单击**编辑** .
5. 根据需要编辑参数。如需了解更多信息，请参见 [演示测试参数 \[页次 23\]](#)。  
❗ 在演示模式下，一些参数是固定的，无法编辑。  
可编辑的参数是否可用还取决于所选的**操作类型**。
6. 单击**保存**。

### 相关信息

📖 [如何运行演示测试 \[31\]](#)

📖 [操作类型 \[42\]](#)

### 演示测试参数

在演示模式下，一些测试参数可以编辑，其他参数无法编辑。

- ❗ 参数是否可用取决于所选的**操作类型**。

### 可编辑的参数



参数	说明	可用的操作类型:
最大扭矩	输入扭矩上限值即可获得正常结果。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
最小扭矩	输入扭矩下限值即可获得正常结果。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
起始扭矩	输入测试开始的扭矩值。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
最大角度	输入角度上限值即可获得正常结果。	螺帽扳手 峰值 自由角度
最小角度	输入角度下限值即可获得正常结果。	螺帽扳手 峰值 自由角度
目标角度	输入操作的目标角度值。	自由角度
结束时间	输入周期结束的时间。当扭矩降至 <i>起始扭矩</i> 值以下且持续时间长于 <i>结束时间</i> 值时，测试将结束。对于自由角度策略，只有角度稳定的时间超过 <i>结束时间</i> 值后，测试才会结束。 默认值： <b>0.1</b> 。值范围： <b>0.1 - 5</b> 。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
扭矩系数 <i>K</i>	输入系数来校正 <b>WRT</b> 读取的扭矩值，以便与脉冲工具在接头上提供的实际扭矩（残余扭矩）匹配。 该值以千分之一输入，并且必须设置在 <b>500</b> 到 <b>1000</b> 之间。	脉冲工具
方向	选择拧紧方向： <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>顺时针</b>：测试必须按顺时针方向进行。</li><li>• <b>逆时针</b>：测试必须按逆时针方向进行。</li><li>• <b>顺时针和逆时针</b>：测试时以顺时针和逆时针方向进行</li></ul>	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
频率截断	选择要应用于 <b>WRT</b> 测量的扭矩样本的频率截断。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具



参数	说明	可用的操作类型:
峰值监控器	选择将峰值作为测试结果的必要条件: <ul style="list-style-type: none"><li><b>第一个峰值的结果:</b> 测试中检测到的第一个峰值的结果。</li><li><b>最后一个峰值的结果:</b> 测试中检测到的最后一个峰值的结果。</li></ul> 在演示模式下, <i>峰值监控器</i> 仅在 <b>螺母扳手</b> 操作类型下可编辑。	螺帽扳手
批次计数	选择该复选框可将操作配置为批处理。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
批次大小	如果已选择 <i>批次计数</i> , 则此参数指定须运行测试的次数。 次数最多为 <b>99</b> 。对于自由角度策略, <i>批次大小</i> 必须介于 <b>10</b> 到 <b>30</b> 之间。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度

固定参数

参数	说明
检查类型	在演示模式下, 根据所选策略自动设置 <i>检查类型</i> , 且无法编辑: <ul style="list-style-type: none"><li><b>仅扭矩:</b> 为了获得正常结果, 扭矩值必须在设定的范围内 (无论角度结果如何)。 <b>咔哒扳手</b>和<b>脉冲工具</b>操作类型的固定值。</li><li><b>仅角度:</b> 为了获得正常结果, 角度值必须在设定的范围内 (无论扭矩结果如何)。 <b>自由角度</b>操作类型的固定值。</li><li><b>扭矩和角度:</b> 为了获得正常结果, 扭矩和角度值都必须在设定的范围内。 <b>峰值</b>和<b>螺母扳手</b>操作类型的固定值。</li></ul>
测试类型	在演示模式下, <i>测试类型</i> 被设置为 <b>Cm/Cmk</b> 。
Cm min	获得正常结果的最小 <b>Cm</b> 值。在演示模式下, <i>Cm min</i> 被设置为 <b>1,67</b> 。
Cmk min	获得正常结果的最小 <b>Cmk</b> 值。在演示模式下, <i>Cmk min</i> 被设置为 <b>1,67</b> 。
第一个阈值	根据所选的策略, 该阈值用于检测扭矩峰值或扳手的咔哒点。设定值取决于所选的 <i>操作类型</i> 。
第二个阈值	根据所选的策略, 该阈值用于在分析中排除低于某个值的曲线部分, 以便检测适当的扭矩峰值或适当的咔哒点。设定值取决于所选的 <i>操作类型</i> 。
测量单位	在演示模式下, 将测量单位设置为 <b>Nm</b> 。
峰值监控器	此参数用于定义将峰值视为测试结果的条件。 在演示模式下, 将 <b>咔哒扳手</b> 操作的 <i>峰值监控器</i> 设置为 <b>峰值咔哒</b> : 第一个峰值 (咔哒点) 被视为测试结果。
统计类型	WRT 计算的统计类型。在演示模式下, 统计类型被设置为 <b>ISO (3534-2:2006)</b> 。

相关信息

📖 操作类型 [42]


如何配置工具

❗ 本节中描述的操作和功能可能需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 [用户角色和权限 \[页次 13\]](#)。

如何添加工具

1. 在 Web 用户界面的**导航**菜单上，单击**操作**。
2. 在**操作**页面的右侧面板中，单击**添加工具**。
3. 在**工具**窗口中，配置新工具参数。  
如需了解更多信息，请参见 [工具参数 \[页次 26\]](#)。
4. 单击**保存**。

如何编辑工具

1. 在 Web 用户界面的**导航**菜单上，单击**操作**。
2. 在工具列表中，单击需要编辑的工具旁边的**编辑** .
3. 在**工具**窗口中，编辑需要的参数。  
如需了解更多信息，请参见 [工具参数 \[页次 26\]](#)。
4. 单击**保存**。


工具参数

参数	说明
工具名称	为工具指定一个名称。
序列号	输入工具的序列号。
策略	在下拉列表中，从以下选项中选择工具的策略： <ul style="list-style-type: none"><li>• 咔哒扳手。</li><li>• 螺母扳手。</li><li>• 峰值。</li><li>• 脉冲工具。</li></ul>
最大扭矩	输入工具的最大扭矩。
最小扭矩	输入工具的最小扭矩。
单位	在下拉列表中，从以下选项中选择要使用的测量单位： <ul style="list-style-type: none"><li>• Nm</li><li>• kg/m</li><li>• kg/cm</li><li>• lb/ft</li><li>• lb/in</li><li>• oz/ft</li><li>• oz/in</li><li>• kPm</li><li>• dNm</li></ul>

相关信息

📖 操作类型 [42]

如何删除工具

1. 在 Web 用户界面的**导航**菜单上，单击**操作**。
2. 在工具列表中，单击需要删除的工具旁边的**删除** .
3. 在□□□□确认对话框中，单击**是**表示确认删除。

如何配置操作

**i** 本节中描述的操作和功能可能需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 *用户角色和权限* [页次 13]。


如何添加操作

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，单击**操作**。
2. 在工具列表中，选择要用于操作的工具的复选框。
3. 在工具列表下方，单击**下一步**。
4. 在操作列表顶部，单击**添加操作**。
5. 在**定义操作**窗口中，配置新操作的参数。  
在窗口的右下角，单击**下一步**和**返回**，可浏览三类操作参数。  
如需了解更多信息，请参见 *操作参数* [页次 27]。
6. 单击**保存**。

相关信息

 如何运行操作 [31]

如何编辑操作

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，单击**操作**。
2. 在工具列表中，选择操作所链接的工具的复选框即可编辑，然后单击**下一步**。
3. 在操作列表中，单击需要编辑的操作旁边的**编辑**。
4. 在**定义操作**窗口中，编辑所需的参数。  
在窗口的右下角，单击**下一步**和**返回**，可浏览三类操作参数。  
如需了解更多信息，请参见 *操作参数* [页次 27]。
5. 单击**保存**。

相关信息

 如何运行操作 [31]

操作参数

控制类别

参数	说明
操作姓名	为操作指定一个名称。
操作类型	根据所选的 <b>工具类型</b> 自动配置此参数。 如果将选定的 <b>工具类型</b> 设置为 <b>螺母扳手</b> 或 <b>峰值</b> ，也可以将 <b>操作类型</b> 设置为 <b>自由角度</b> 。
检查类型	检查类型定义了结果正常的必要条件。 在下拉列表中，从以下选项中选择检查类型： <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>仅扭矩</b>：为了获得正常结果，扭矩值必须在设定的范围内（无论角度结果如何）。</li><li>• <b>仅角度</b>：为了获得正常结果，角度值必须在设定的范围内（无论扭矩结果如何）。 如果<b>工具类型</b>被设置为<b>螺母扳手</b>或<b>峰值</b>，则此数值可用。</li><li>• <b>扭矩和角度</b>：为了获得正常结果，扭矩和角度值都必须在设定的范围内。 仅当<b>工具类型</b>被设置为<b>螺母扳手</b>或<b>峰值</b>时，此数值才可用。</li></ul>

参数	说明
测试类型	<div>在下拉列表中，从以下选项中选择一种测试类型：</div> <div><div><div>• Cm/Cmk。</div><div>• SPC。</div><div>• 手动调整。<div>仅当工具类型被设置为螺母扳手时，此数值才可用。</div></div><div>• 自动调整。<div>仅当工具类型被设置为螺母扳手时，此数值才可用。</div></div></div><div><div><div>i</div><div>自动调整测试类型需要与设备进行开放协议通信。</div></div></div></div>
方向	<div>在下拉列表中，从以下选项中选择拧紧方向：</div> <div><div><div>• 顺时针。</div><div>• 逆时针。</div><div>• 顺时针和逆时针</div></div></div>

参数类别

- i

参数是否可用取决于所选的操作类型。
- i

类别中显示的动态图形使您可以根据参数值预览操作的曲线。

参数	说明	可用的操作类型：
最大扭矩	输入扭矩上限值即可获得正常结果。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
最小扭矩	输入扭矩下限值即可获得正常结果。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
第一个阈值	根据所选的操作类型，该阈值用于检测扭矩峰值或扳手的咔嗒点。	咔哒扳手 螺帽扳手
第二个阈值	根据所选的操作类型，该阈值用于在分析中排除低于某个值的曲线部分，以便检测适当的扭矩峰值或适当的咔嗒点。	咔哒扳手 螺帽扳手 脉冲工具
最大角度	输入角度上限值即可获得正常结果。	螺帽扳手 峰值 自由角度
目标角度	输入操作的目标角度值。	自由角度

参数	说明	可用的操作类型:
最小角度	输入角度下限值即可获得正常结果。	螺帽扳手 峰值 自由角度
起始扭矩	输入测试开始的扭矩值。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
结束时间	输入周期结束的时间。当扭矩降至 <i>起始扭矩</i> 值以下且持续时间长于 <i>结束时间</i> 值时，测试将结束。对于自由角度策略，只有角度稳定的时间超过 <i>结束时间</i> 值后，测试才会结束。 默认值: <b>0.1 s</b> 。值范围: <b>0.1 - 5 s</b> 。 对于 <i>自由角度</i> 策略，只有当角度稳定的时间超过计时器的时间后，测试才结束。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
角度阈值	输入角度测量开始时的扭矩值。	螺帽扳手 峰值
频率截断	从下拉列表中，选择要应用于 <b>WRT</b> 测量的扭矩样本的频率截断。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
最大频率	输入频率上限值可获得正常结果。	脉冲工具
最小频率	输入频率下限值可获得正常结果。	脉冲工具
峰值监控器	此参数定义了将峰值作为结果的必要条件。从以下选项中选择一个峰值监控器: <ul style="list-style-type: none"><li><b>峰值咔哒:</b> 第一个峰值（咔哒点）被视为测试结果。 此值仅适用于<b>咔哒扳手</b>操作类型。</li><li><b>绝对咔哒:</b> 最高峰（绝对咔哒点）被视为测试结果。 此值仅适用于<b>咔哒扳手</b>操作类型。</li><li><b>第一个峰值的结果:</b> 测试中检测到的第一个峰值的结果。 此值仅适用于<b>螺母扳手</b>操作类型。</li><li><b>最后一个峰值的结果:</b> 测试中检测到的最后一个峰值的结果。 此值仅适用于<b>螺母扳手</b>操作类型。</li></ul>	咔哒扳手 螺帽扳手
不同情况下的角度结果	此参数定义了测量角度结果值的方法。选择以下其中一项: <ul style="list-style-type: none"><li><b>扭矩峰值时的角度结果:</b> 角度结果是在扭矩峰值时测得的角度值。</li><li><b>角度峰值时的角度结果:</b> 角度结果是在角度峰值时测得的角度值。</li><li><b>最终角度的角度结果:</b> 角度结果是最终的角度值。</li><li><b>末次测量的角度结果:</b> 角度结果是拧紧结束时测得的角度值，即使扭矩值低于<i>角度阈值</i>。</li></ul>	螺帽扳手 峰值

参数	说明	可用的操作类型:
扭矩系数 <i>K</i>	输入系数来校正 <b>WRT</b> 读取的扭矩值，以便与脉冲工具在接头上提供的实际扭矩（残余扭矩）匹配。 该值以千分之一输入，并且必须设置在 <b>500</b> 到 <b>1000</b> 之间。 有关如何估算适当扭矩系数 <i>K</i> 的更多信息，请参阅 <i>脉冲工具</i> [页次 <b>47</b> ]。	脉冲工具
单位	为选定的工具类型设置的测量单位。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具

统计类别


参数	说明	可用的操作类型:
统计类型	在下拉列表中，从以下选项中选择要计算的统计类型： <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ISO (3534-2:2006)</b>。</li><li>• <b>Cnomo</b>。</li></ul>	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
批次	选中复选框可将操作设置为批处理。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
批次大小	输入必须在批次中运行测试的次数，或者使用向上和向下箭头分别增加或减少次数。 次数最多为 <b>99</b> 。对于自由角度策略， <i>批次大小</i> 必须介于 <b>10</b> 到 <b>30</b> 之间。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具 自由角度
<i>Min Cm</i> （扭矩）	输入扭矩测量的最小 <b>Cm</b> 值可获得正常结果。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
<i>Min Cmk</i> （扭矩）	输入扭矩测量的最小 <b>Cmk</b> 值可获得正常结果。	咔哒扳手 螺帽扳手 峰值 脉冲工具
<i>Min Cm</i> （角度）	输入角度测量的最小 <b>Cm</b> 值可获得正常结果。	螺帽扳手 峰值 自由角度

参数	说明	可用的操作类型:
Min Cmk (角度)	输入角度测量的最小 Cmk 值可获得正常结果。	螺帽扳手 峰值 自由角度

相关信息


- ▣ 操作类型 [42]
- ▣ 统计类型 [54]
- ▣ 测试类型 [50]

如何删除操作

- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，单击**操作**。
- 在工具列表中，选中操作所链接的工具的复选框即可删除，然后单击**下一步**。
- 在操作列表中，单击需要删除的操作旁边的**删除** .
- 在 ☐ 确认对话框中，单击**是**表示确认删除。

操作说明

如何运行演示测试



- 在 Web 用户界面的**导航菜单**中，单击**操作**。
- 在**操作**页面，启用**演示模式**。  
如需了解更多信息，请参见 [如何启用/禁用演示模式 \[页次 23\]](#)。
- 在演示模式菜单上，选择需要的**操作类型**，然后展开类别。可用的操作类型如下：
  - 咋哒扳手
  - 螺帽扳手
  - 峰值
  - 脉冲工具
  - 自由角度
- 在所选操作类型的类别中，选中复选框 ☐.
- 在**操作**页面的左侧面板中，单击**开始操作**，可进行演示测试。  
 单击**开始操作**后，将自动重定向到**实时结果**页面。

有关如何编辑演示测试参数的更多信息，请参阅 [如何编辑演示测试 \[页次 23\]](#)和[演示测试参数 \[页次 23\]](#)。

相关信息

- ▣ 如何浏览实时结果 [32]
- ▣ 操作类型 [42]

如何运行操作

-  本节中描述的操作需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 [用户角色和权限 \[页次 13\]](#)。
- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，单击**操作**。
  - 在工具列表中，选择与操作链接的工具的复选框即可开始运行。然后单击**下一步**。
  - 在操作列表中，选择要运行的操作。
  - 单击**开始操作**，然后执行测试。  
 单击**开始操作**后，将自动重定向到**实时结果**页面。

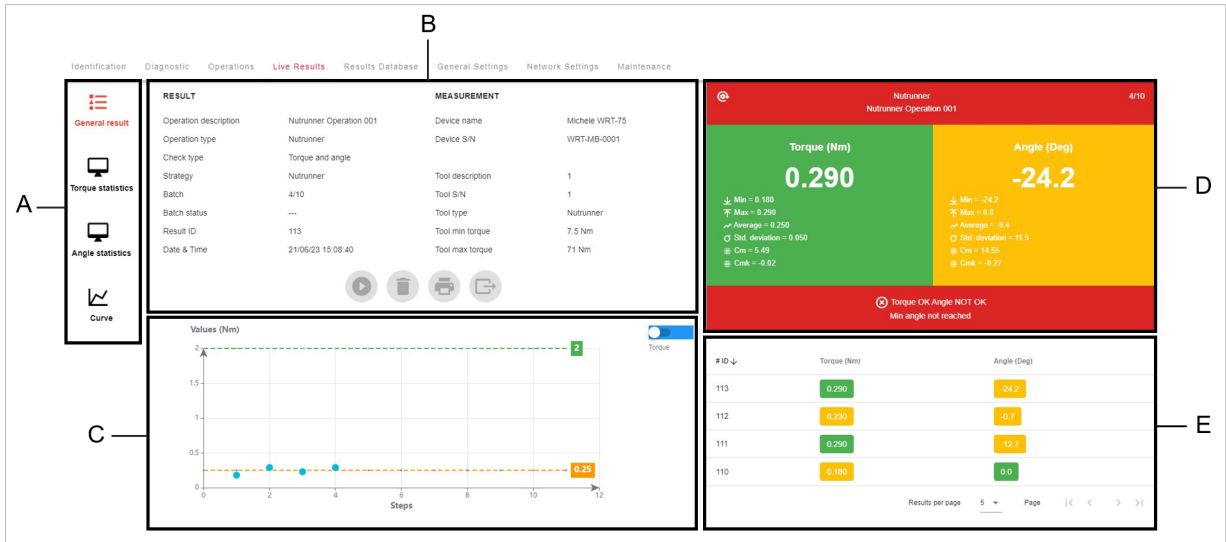
有关如何添加或编辑操作的更多信息，请参阅[如何添加操作 \[页次 27\]](#)、[如何编辑操作 \[页次 27\]](#)和[操作参数 \[页次 27\]](#)。

相关信息

- 如何浏览实时结果 [32]
- 操作类型 [42]

如何浏览实时结果

在 Web 用户界面的[导航菜单](#)上，选择**实时结果**。  
实时结果页面提供有关正在进行的操作的实时信息，格式如下：



位置	名称	说明
A	工具条	选择侧边栏上的选项卡将显示其各自的内容： <ul style="list-style-type: none"><li>总体结果 — 默认显示在左侧面板的上部（位置 B）。</li><li>扭矩统计 — 显示在左侧面板的上部（位置 B）。</li><li>角度统计 — 显示在左侧面板的上部（位置 B）。</li><li>曲线 — 全屏显示。</li></ul>
B	信息	该部分根据在侧边栏（位置 A）上选择的选项卡显示不同的信息： <ul style="list-style-type: none"><li>总体结果</li><li>扭矩统计</li><li>角度统计</li></ul>
C	控制图	实时更新正在进行的操作的控制图。
D	结果控制面板	实时概览正在进行的操作结果。
E	结果列表	实时更新收集的结果列表。

- ❗ 即使在执行操作时打开了 Web 用户界面的其他页面，也会实时更新**实时结果**页面。
- ❗ 在操作过程中，如果网络连接断开并在 2 分钟内重新连接，则连接断开期间执行的测试结果将恢复并显示在**实时结果**页面上。

总体结果

在 Web 用户界面的[导航菜单](#)上，选择**实时结果**。



实时结果页面左侧面板的顶部列出了以下信息：

结果类别：

操作说明	创建时为操作指定的名称。
操作类型	正在进行的操作的类型。
检查类型	检查创建时为操作定义的类型。
策略	为与操作链接的工具定义的策略。
批次	正在进行的操作的批次计数。
批次状态	根据测试结果确定批次状态。批次状态可能是： <ul style="list-style-type: none"><li>异常</li><li>正常</li></ul>
结果 ID	系统为单个测试结果分配的识别号码。
日期与时间	测试结果的日期和时间

测量类别：

设备名称	分配给正在使用的 WRT 的名称。
设备 S/N	正在使用的 WRT 的序列号。
工具描述	在 WRT Web 用户界面上配置时为被测工具指定的名称。
工具 S/N	被测工具的序列号。
工具类型	根据所选策略确定被测工具的类型。
工具最小扭矩	被测工具的最小扭矩。
工具最大扭矩	被测工具的最大扭矩。

❗ 打开实时结果页面时默认显示总体结果信息。要手动选择总体结果，请在侧边栏上选择总体结果。

相关信息

- 📖 操作参数 [27]
- 📖 工具参数 [26]

扭矩统计

在 Web 用户界面的导航菜单上，选择实时结果。  
在侧边栏上，选择扭矩统计信息。  
实时结果页面左侧面板的顶部显示了为当前操作计算的扭矩统计信息。

❗ 扭矩统计信息因为操作设置的统计类型而异。

CNOMO 统计信息：

最小	在操作中测得的最小扭矩值。
最大	在操作中测得的最大扭矩值。
平均值 (X)	操作结果的平均扭矩值。
范围平均值	根据 CNOMO 标准确定的范围平均值。
STD (σ)	操作结果的标准偏差。
3σ/X (%)	根据 CNOMO 标准确定的超过平均值“3 倍西格玛百分比”参数（标准偏差的 3 倍）的值。
X+3σ	根据 CNOMO 标准确定的“平均值加上 3 倍标准偏差”参数的值。
瞬时 STD (σ)	按照 CNOMO 标准确定的操作结果的瞬时标准偏差。
校正总体 STD (σ)	按照 CNOMO 标准确定的 STD 值 (σ) 乘以样本数 (C) 的函数。
瞬时分散	6 倍瞬时标准偏差的值。
公差区间	按照 CNOMO 规范确定的公差区间。
Cm	计算的 Cm。
Cmk	计算的 Cmk。

同质性测试	按照 CNOMO 规范确定的同质性测试的值。
-------	------------------------

ISO（3534-2:2006）统计信息：

最小	在操作中测得的最小扭矩值。
最大	在操作中测得的最大扭矩值。
平均值	依据 ISO 标准计算的操作结果的平均扭矩值。
范围平均值	根据 ISO 标准确定的范围平均值。
STD ( $\sigma$ )	根据 ISO 标准计算的操作结果的标准偏差。
公差区间	根据 ISO 标准确定的公差区间。
Cm	计算的 Cm。
Cmk	计算的 Cmk。

相关信息

- 📖 CNOMO 标准公式 [54]
- 📖 ISO 标准的公式 [56]

角度统计

在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。  
在侧边栏上，选择**角度统计信息**。  
**实时结果**页面左侧面板的顶部显示了为当前操作计算的**角度统计信息**。  
❗ 角度统计信息因为操作设置的**统计类型**而异。

CNOMO 统计信息：

最小	在操作中测得的最小角度值。
最大	在操作中测得的最大角度值。
平均值 (X)	操作结果的平均角度值。
范围平均值	根据 CNOMO 标准确定的范围平均值。
STD ( $\sigma$ )	操作结果的标准偏差。
$3\sigma/X$ (%)	根据 CNOMO 标准确定的超过平均值“3 倍西格玛百分比”参数（标准偏差的 3 倍）的值。
X+3 $\sigma$	根据 CNOMO 标准确定的“平均值加上 3 倍标准偏差”参数的值。
瞬时 STD ( $\sigma$ )	按照 CNOMO 标准确定的操作结果的瞬时标准偏差。
校正总体 STD ( $\sigma$ )	按照 CNOMO 标准确定的 STD 值 ( $\sigma$ ) 乘以样本数 (C) 的函数。
瞬时分散	6 倍瞬时标准偏差的值。
公差区间	根据 CNOMO 标准确定的公差区间。
Cm	计算的 Cm。
Cmk	计算的 Cmk。
同质性测试	根据 CNOMO 标准确定的同质性测试的值。

ISO（3534-2:2006）统计信息：

最小	在操作中测得的最小角度值。
最大	在操作中测得的最大角度值。
平均值	依据 ISO 标准计算的操作结果的平均角度值。
范围平均值	根据 ISO 标准确定的范围平均值。
STD ( $\sigma$ )	根据 ISO 标准计算的操作结果的标准偏差。
公差区间	根据 ISO 标准确定的公差区间。
Cm	计算的 Cm。
Cmk	计算的 Cmk。

相关信息

- 📖 CNOMO 标准公式 [54]
- 📖 ISO 标准的公式 [56]


如何导出统计报告

运行一个操作并完成批处理后，可以导出该操作的统计报告。

- 运行该操作直到完成批处理。
- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。
- 在**实时结果**左侧面板的中间，单击**导出** ，可将统计报告在本地保存为 .pdf 文件。

如何打印统计报告

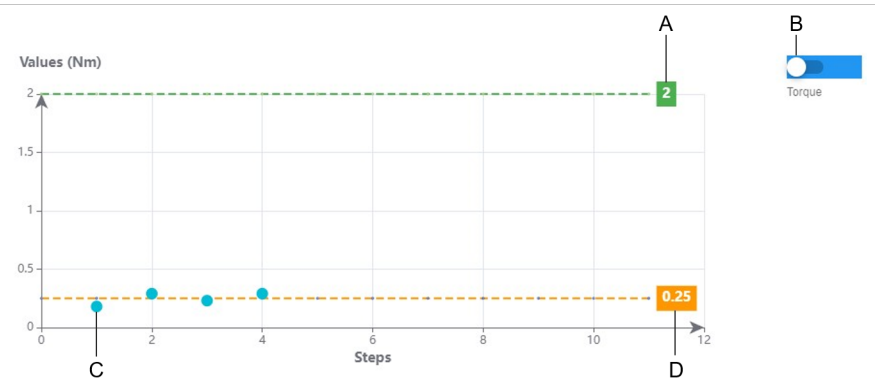
运行一个操作并完成批处理后，可以打印该操作的统计报告。

- 运行该操作直到完成批处理。
- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。
- 在**实时结果**左侧面板的中间，单击**打印** 。
- 在打印对话框中，选择要使用的打印机并根据需要进行设置。然后，单击**打印**。

控制图

在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。

**实时结果**页面左侧面板的底部显示正在进行的操作的**控制图**，该图会实时更新：

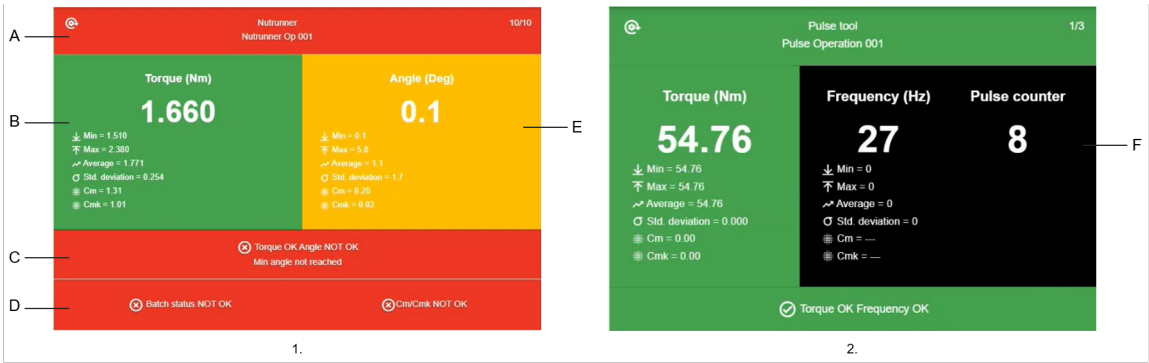


位置	名称	说明
A	上限。	为操作配置的监控值的控制上限值。 对于扭矩值，上限值 = 最大扭矩。 对于角度值，上限值 = 最大角度。
B	值切换。	单击切换按钮可选择监控值。单击切换开关可在以下两个选项之间切换： <ul style="list-style-type: none"><li>不同步骤下的<b>扭矩</b>。</li><li>不同步骤下的<b>角度</b>。</li></ul>
C	单次测试结果。	操作中每个测试的结果值。 当将 <b>测试类型</b> 设置为 <b>手动调整</b> 来执行操作时， <b>控制图</b> 还会显示黑点，代表用户在系统中手动输入的外部控制器的值。如需了解更多信息，请参见 <a href="#">如何使用手动调整校准工具</a> [页次 39]。
D	下限值。	为操作配置的监控值的下限值。 对于扭矩值，下限值 = 最小扭矩。 对于角度值，下限值 = 最小角度。

结果控制面板

在 Web 用户界面的导航菜单上，选择实时结果。

实时结果页面右侧面板的顶部显示结果控制面板，提供正在进行的操作结果的实时概览。根据正在进行的操作类型和批处理状态将控制面板分为不同的区域：



1. 批次完成的螺母扳手操作的结果控制面板示例。 2. 批次未完成的脉冲工具操作的结果控制面板示例。

位置	名称	说明
A	操作结果	该区域的颜色表示根据到目前为止所运行测试的操作结果： <ul style="list-style-type: none"><li>绿色：整体运行结果正常。</li><li>红色：整体运行结果异常。</li></ul>
B	扭矩结果	区域颜色表示单次测试的扭矩结果： <ul style="list-style-type: none"><li>绿色：扭矩值在上下限范围内；扭矩正常。</li><li>红色：扭矩值超过上限值；扭矩异常。</li><li>黄色：扭矩值低于下限值；扭矩异常。</li></ul> 如果将检查类型设置为 <b>仅角度</b> ，则该区域为灰色。
C	单次测试结果	区域颜色表示单次测试的结果： <ul style="list-style-type: none"><li>绿色：整体运行结果正常。</li><li>红色：整体运行结果异常。</li></ul>
D	批次测试结果	区域颜色表示批次测试的结果： <ul style="list-style-type: none"><li>绿色：批次测试结果正常。</li><li>红色：批次测试结果异常。</li></ul> 只有完成批次测试后，该区域才可用。 如果执行操作时将 <b>测试类型</b> 设置为 <b>手动调整</b> ，此区域显示校准结果和新的校准值。如需了解更多信息，请参见 <a href="#">如何使用手动调整校准工具</a> [页次 39]。
E	角度结果	区域颜色表示单次测试的角度结果： <ul style="list-style-type: none"><li>绿色：角度值在上下限范围内；角度正常。</li><li>红色：角度值超出上限值；角度异常。</li><li>黄色：角度值低于下限值；角度异常。</li></ul> 如果将检查类型设置为 <b>仅扭矩</b> ，则该区域为灰色。
F	脉冲工具数据	仅将操作类型设置为 <b>脉冲工具</b> 时，此区域才可用。 该区域始终为黑色。

每个区域提供如下信息：

区域	信息
操作结果	<ul style="list-style-type: none"><li>操作类型</li><li>操作说明</li><li>批次计数</li></ul>
扭矩结果	<ul style="list-style-type: none"><li>测试过程中测得的扭矩值。</li><li>到目前为止在操作中测得的最小扭矩值。</li><li>到目前为止在操作中测得的最大扭矩值。</li><li>到目前为止在操作中测得的平均扭矩值。</li><li>到目前为止为操作计算的标准偏差。</li><li>到目前为止为该操作计算的 Cm。</li><li>到目前为止为该操作计算的 Cmk。</li></ul>
角度结果	<ul style="list-style-type: none"><li>在测试过程中测量的角度值。</li><li>到目前为止在操作中测得的最小角度值。</li><li>到目前为止在操作中测得的最大角度值。</li><li>到目前为止在操作中测得的平均角度值。</li><li>到目前为止为操作计算的标准偏差。</li><li>到目前为止为该操作计算的 Cm。</li><li>到目前为止为该操作计算的 Cmk。</li></ul>
单次测试结果	<ul style="list-style-type: none"><li>单次测试的扭矩和/或角度结果取决于为操作设置的 <i>检查类型</i>。</li><li>简要解释结果。</li></ul>
批次测试结果	<ul style="list-style-type: none"><li>批次测试结果。</li><li>根据统计类型得出的结果。</li></ul> <p>如果将操作的 <i>测试类型</i> 设置为 <b>手动调整</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>校准结果。</li><li>新标定值。</li></ul>
脉冲工具数据	<ul style="list-style-type: none"><li>在测试期间测量的频率。</li><li>在测试期间记录的脉冲数。</li><li>到目前为止在操作中测得的最小频率值。</li><li>到目前为止在操作中测得的最大频率值。</li><li>到目前为止在操作中测得的平均频率值。</li><li>到目前为止为操作计算的标准偏差。</li><li>到目前为止为该操作计算的 Cm。</li><li>到目前为止为该操作计算的 Cmk。</li></ul>

结果列表

在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。

**实时结果**页面右侧面板的底部列出了操作期间获取的结果值。

列表包含以下几列：

- #ID**：结果识别号。  
系统会自动分配结果 ID。
- 扭矩**：测量的扭矩值。  
仅在将操作的 *检查类型* 设置为**仅扭矩**或**扭矩和角度**时，此列才可用。

- **角度：**测量的角度值。  
仅在将操作的 **检查类型** 设置为 **仅角度** 或 **扭矩和角度** 时，此列才可用。
- **系统扭矩：**从外部控制器获取的扭矩值并由用户手动输入。  
仅在将操作的 **测试类型** 设置为 **手动调整** 时，此列才可用。
- **频率：**被测脉冲工具的频率。  
仅在将操作的 **操作类型** 设置为 **脉冲工具** 时，此列才可用

用不同颜色标记扭矩和角度的结果值与为操作设置的上下限值的相对位置。

- 绿色：结果值在上限值和下限值之间。
- 红色：结果值超过上限值。
- 黄色：结果值低于下限值。

在结果列表下方，从**页面结果**下拉列表中选择一个数字来设置每页显示的结果数。

要浏览包含更多页面的结果列表，请使用导航按钮**第一页** |<、**上一页** <、**下一页** > 和**最后一页** >|。

曲线

在**导航菜单**上，单击**实时结果**。

在侧边栏上，选择**曲线**可打开一个页面，实时显示在测试期间获取的曲线。

❶ 如果在完成曲线数据传输之前开始新的测试，则会中断第一条曲线的数据传输，以便开始传输新曲线的数据。

在曲线左侧，选择**参数**，然后展开类别可查看以下信息：

总体类别

设备类型	不连接的设备类型。
操作说明	创建时为操作指定的名称。
策略	为操作定义的策略。
单位	为工具设置的测量单位。
传感器类型	用于操作的传感器类型
序列号	所连接设备的序列号。
日期时间	运行测试的日期和时间。
识别	测试识别号由系统自动生成。
状态	测试结果： <ul style="list-style-type: none"><li>• 正常</li><li>• 异常</li></ul>

角度类别

角度状态	测试角度结果： <ul style="list-style-type: none"><li>• 报告正常</li><li>• 报告异常</li></ul>
角度结果时间	获取角度结果所需的时间。
不同情况下的角度结果	测量角度值时对应的扭矩值。
角度结果	角度的结果值。
角度峰值	检测到的角度峰值。
最小角度	获得正常结果的角度下限值。
最大角度	获得正常结果的角度上限值。

扭矩类别

扭矩状态	测试扭矩结果： <ul style="list-style-type: none"><li>• 报告正常</li><li>• 报告异常</li></ul>
扭矩结果时间	获取扭矩结果所需的时间。
扭矩结果	扭矩结果值。



扭矩峰值	检测到的扭矩峰值。
峰值	将峰值视为结果的必要条件。
起始扭矩	测试开始时的扭矩值。
角度阈值	开始角度测量时的扭矩值。
最小扭矩	获得正常结果的扭矩下限值。
最大扭矩	获得正常结果的扭矩上限值。

### 相关信息

📖 工具参数 [26]

📖 操作参数 [27]

### 如何配置曲线视图

在**曲线**页面上，选择**选项**，然后展开类别来配置曲线视图：

曲线类型	选择一个复选框来选择要显示的曲线类型： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 扭矩/时间</li> <li>• 扭矩/角度</li> <li>• 角度/时间</li> <li>• 扭矩/角度/时间</li> </ul>
结果	选择一个或多个复选框来选择要在曲线中显示的测量值： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 扭矩结果（在曲线中用蓝色圆圈表示）</li> <li>• 扭矩峰值（在曲线中用蓝色三角形表示）</li> <li>• 角度结果（在曲线中用黄色圆圈表示）</li> <li>• 角度峰值（在曲线中用黄色三角形表示）</li> </ul>
限值	选择一个或多个复选框来选择要在曲线中显示的控制限值： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大扭矩（在曲线中以蓝线表示）</li> <li>• 最小扭矩（在曲线中以蓝线表示）</li> <li>• 最大角度（在曲线中用黄线表示）</li> <li>• 最小角度（在曲线中用黄线表示）</li> </ul>

### 如何使用手动调整校准工具

❗ 本节中描述的操作需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 *用户角色和权限* [页次 13]。

❗ 仅当将**操作类型**设置为**螺母扳手**时，此操作才可用。

1. 将要校准的工具连接到外部控制器（例如 CVI 3）。
2. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，单击**操作**。
3. 在工具列表中，选中要校准的工具对应的复选框。然后单击**下一步**。
4. 单击**添加操作**。在**定义操作**窗口中，将**测试类型**设置为**手动调整**，然后根据需要配置其余参数。如需了解更多信息，请参见 *操作参数* [页次 27]。



❗ 对于将**测试类型**设置为**手动调整**的操作，可用的**检查类型**为**仅扭矩**（默认）以及**扭矩和角度**。


在操作参数的**统计类别**中，唯一可用的参数是**批次大小**。

5. 单击**开始操作**。您将被自动重定向至**实时结果**页面。




❗ 在开始操作之前，请记下外部控制器屏幕上显示的**初始校准值**和**当前校准值**。需要在校准过程结束时提供这些值。

6. 在外部控制器上选择合适的 Pset。

7. 执行拧紧操作。  
在**结果列表**中，在**系统扭矩**列下，在刚刚收集的结果行中单击**编辑**，然后输入外部控制器屏幕上显示的扭矩值。然后，按下键盘上的 **Enter** 键确认。  
每次拧紧时都重复此步骤，直到完成批处理。
8. 完成批处理后，在**实时结果**页面的左侧面板中单击**计算**。  
在对话框中，输入在校准过程开始时外部控制器屏幕上显示的**初始校准值**和**当前校准值**，然后单击**确定**。  
在**实时结果**页面的右侧面板中，新的校准值显示在**结果控制面板**的底部区域。
9. 如果新的校准值正常，请在外部控制器中手动输入新的校准值。

要使用相同配置开始新的校准操作，请在**实时结果**页面的左侧面板中单击**开始/暂停**。

相关信息

-  如何编辑操作 [27]
-  如何添加操作 [27]
-  如何浏览实时结果 [32]


如何导出校准报告

完成校准操作后，可以导出校准报告。

- 完成校准操作即可获得新的校准值。
- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。
- 在**实时结果**左侧面板的中间，单击**导出**，可将校准报告在本地保存为 .pdf 文件。

如何打印校准报告

完成校准操作后，可以打印校准报告。

- 完成校准操作即可获得新的校准值。
- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**实时结果**。
- 在**实时结果**左侧面板的中间，单击**打印**。
- 在打印对话框中，选择要使用的打印机并根据需要进行设置。然后，单击**打印**。





如何浏览结果数据库

WRT 最多可以存储 50,000 个结果。在收集到 50,000 个结果之后，每个新收集的结果都会覆盖设备中存储的旧结果。

要查看设备中存储的所有结果的详细信息，请在 Web 用户界面的**导航菜单**上选择**结果数据库**。

结果列表分为几列，显示不同的详细信息。可以通过单击相关列标题中的箭头，按照特定项目对列表进行排序。

要查看**结果数据库**中的所有列，请使用页面底部的水平滚动条。

要浏览**结果数据库**页面，请使用页面右下角的导航按钮**第一页**、**上一页**、**下一页** 和**最后一页**。

在页面的右下角，从下拉列表中选择每页显示的结果数量。

结果列表包含以下主要列：


名称	说明
结果 ID	系统为每个测试结果分配递增 ID 号。 结果 ID 标签还显示结果状态 <ul style="list-style-type: none"><li>如果是绿色且带有“正常”的图标，则按照操作配置，结果正常。</li><li>如果是红色且带有“异常”的图标，则按照操作配置，结果异常。</li></ul>

**曲线** 单击**查看曲线**可打开结果曲线窗口。




名称	说明
日期	收集结果的日期和时间。
操作 ID	已收集结果的操作 ID 编号。
操作说明	为已收集结果的操作指定的名称。
策略	为用于运行测试的工具指定的策略。
检查类型	检查已收集结果的操作类型。
测试类型	已收集结果的操作的测试类型。
扭矩	<p>扭矩结果值。</p> <p>数值标签还表明扭矩结果状态：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>如果是绿色且带有“正常”的图标，表明按照操作配置，扭矩结果值正常。</li><li>如果是红色且带有向上箭头的图标，表明扭矩结果值高于为该操作设置的扭矩上限值。</li><li>如果是黄色且带有向下箭头的图标，表明扭矩结果值高于为该操作设置的扭矩下限值。</li><li>如果是灰色，表明操作的检查类型为仅角度。</li></ul>
角度	<p>角度的结果值。</p> <p>数值标签还表明角度结果状态：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>如果是绿色且带有“正常”的图标，表明按照操作配置，角度结果值正常。</li><li>如果是红色且带有向上箭头的图标，表明角度结果值高于为该操作设置的角度上限。</li><li>如果是黄色且带有向下箭头的图标，表明角度结果值低于为该操作设置的角度下限。</li><li>如果是灰色，表明操作的检查类型为仅扭矩。</li></ul>
批次状态	<p>已收集结果的批处理结果：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>如果标签为绿色，并带有“正常”图标，表明批处理结果正常。</li><li>如果标签为红色，并带有“异常”图标，表明批处理结果异常。</li><li>如果该字段为空：表明批次不完整。</li></ul>
结果详情	简要解释结果。

如何下载存储的结果

- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**结果数据库**。
- 在页面的右上角，单击**下载**.
- 在□□□对话框中，从下拉列表选择一个用于 cvs 格式的分隔符。
- 单击**确认**。

如何打印存储的结果

- 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**结果数据库**。
- 在页面的右上角，单击**打印**.

3. 在打印对话框中，选择要使用的打印机并根据需要进行设置。然后，单击**打印**。

参考

操作类型

咔哒扳手

咔哒扳手操作可检测到扳手的咔哒点。

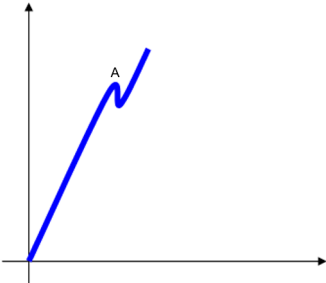


插图 4: 扭矩与时间

A	咔哒点
---	-----

当扭矩减少，然后再次增加时检测到咔嗒点，此时会产生具有典型“咔哒现象”形状的曲线：

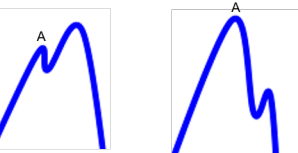


插图 5: 扭矩与时间

A	咔哒点
---	-----

如果在峰值点之后扭矩降至零而不再增加，则该峰值点不会被检测到：

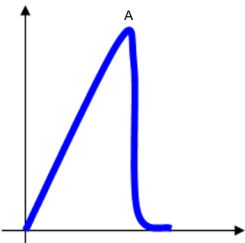


插图 6: 扭矩与时间

A	未检测到作为咔哒点的点
---	-------------

**i** 咔哒扳手测试的默认滤波频率为 **100 Hz**。

表征咔哒点检测的参数如下：

- **结束时间**：使用计时器确定测试结束的时间。检测到峰值后，如果扭矩减小并保持低于传感器的最小负载值（通常为传感器满量程的 **10%**）并且持续时间等于或长于 **结束时间**值，则测试结束。  
**结束时间**的范围为 **0.1 - 5 秒**；默认值为 **0.1 秒**。

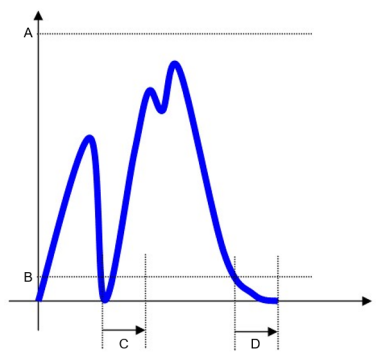


插图 7: 扭矩与时间

A	传感器满量程	C	结束时间
B	传感器最小负载	D	结束时间

- **第一个阈值**：用于检测咔哒点的阈值。要将峰值视为咔哒点，扭矩值必须至少从测量的峰值连续下降到第一个阈值。如果扭矩值在达到第一个阈值之前再次开始增加，则不会将峰值视为咔哒点。

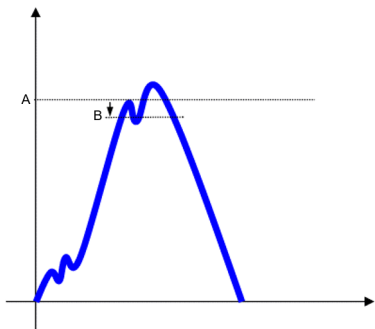
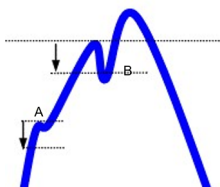


插图 8: 扭矩与时间

A	咔哒点	B	第一个阈值
---	-----	---	-------

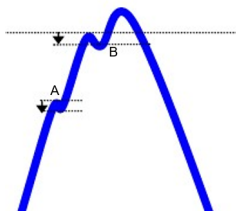
第一个阈值的默认值是测试期间达到的相对扭矩峰值的 **2%**。

根据被测扳手，可能需要调整第一个阈值。例如，如果咔哒点导致扭矩值大幅下降，则可以增加第一个阈值，以避免在较低扭矩值下检测到错误的咔哒点：



A	未检测到错误的咔哒点	B	可以增加第一个阈值以避免检测到错误的咔哒点。
---	------------	---	------------------------

另一方面，如果咔哒点仅导致扭矩值略微下降，则应降低第一个阈值，才能检测到咔哒点。



A	可能被检测为错误咔哒点	B	为确保检测到真正的咔哒点，可以降低第一个阈值。
---	-------------	---	-------------------------

- ❶ 将第一个阈值设置得太低会增加检测到错误咔哒点的风险，而将该值设置得太高会增加无法检测到真实咔哒点的风险。只需观察所测试的特定扳手的特性即可找到最佳权衡。

- **第二个阈值**：用于排除可能干扰咔哒点检测的噪声的阈值。为避免检测到操作员移动不够稳定时可能出现的错误咔哒点，不考虑低于**第二阈值**的扭矩值。

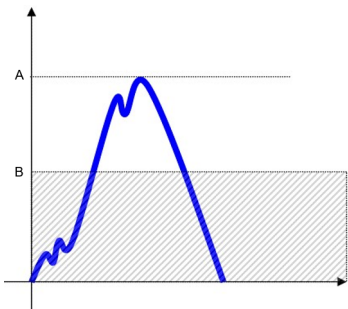


插图 9: 扭矩与时间

A	最大扭矩	B	第二个阈值
整个 <b>咔嗒现象</b> （包括扭矩值再次开始增加的点）必须高于 <b>第二个阈值</b> 。如果未高于第二个阈值，就不会检测到 <b>咔哒点</b> 。			

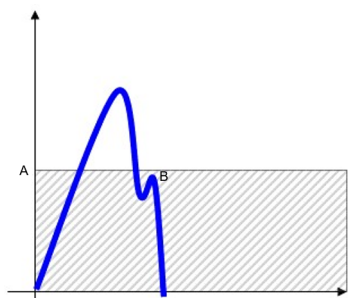


插图 10: 扭矩与时间

A	第二个阈值	B	扭矩值再次开始增加的点低于第二个阈值： 未检测到 <b>咔哒点</b>
---	-------	---	----------------------------------------

**第二个阈值**的默认值为测试期间达到的最大扭矩值的 **30%**。

- **峰值监控器**：定义必须将哪个峰值作为结果的方法。可用选项如下：
  - **峰值咔哒**：第一个峰值（**咔哒点**）被视为测试结果。
  - **绝对咔哒**：最高峰（**绝对咔哒点**）被视为测试结果。

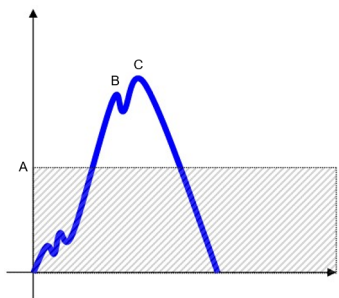


插图 11: 扭矩与时间

A	第二个阈值	B	如果将 <b>峰值监控器</b> 设置为 <b>峰值咔哒</b> ，则该点被视为结果。
C	如果将 <b>峰值监控器</b> 设置为 <b>绝对咔哒</b> ，则该点被视为结果。		

相关信息

- CNOMO 标准公式 [54]
- ISO 标准的公式 [56]

**峰值**

峰值操作用于检测测试期间测得的最大扭矩。

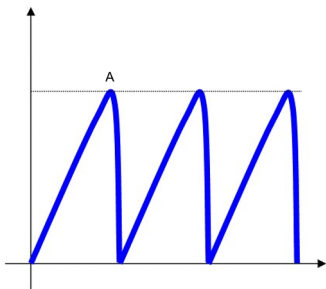


插图 12: 扭矩与时间

A	峰值
---	----

❶ 峰值操作的默认滤波频率为 **100 Hz**。

结束时间值决定测试的结束：检测到峰值后，如果扭矩减小并保持低于传感器的最小负载值（通常为传感器满量程的 **10%**）并且持续时间等于或长于结束时间值，则测试结束。  
结束时间的范围为 **0.1 - 5 秒**；默认值为 **0.1 秒**。

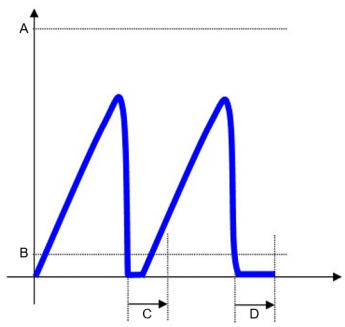


插图 13: 扭矩与时间

A	传感器满量程	B	传感器最小负载
C	结束时间	D	结束时间

使用滑动扳手时，一旦达到峰值（滑动点），操作人员应停止操作扳手。  
如果操作员继续旋转扳手并且结束时间较短，则会产生多个峰值点。在这种情况下，只有绝对峰值才被视为测试结果。如果产生第二个峰值点且与第一个峰值相似，则将第一个峰值视为绝对峰值。

**螺帽扳手**

螺母扳手操作可在测试螺母扳手时检测到峰值扭矩，螺母扳手是一种在接头上施加实际扭矩的工具。

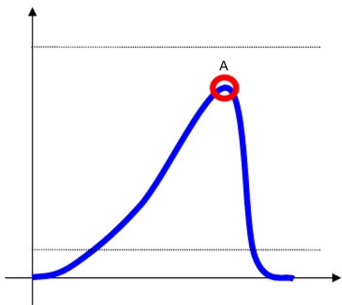


插图 14: 扭矩与时间

A	峰值扭矩
---	------

❶ 螺母扳手操作的默认滤波频率为 **500 Hz**。

在多个峰值的情况下，结果取决于操作的配置。

表征峰值检测的参数如下：

- **结束时间**：使用计时器确定测试结束的时间。检测到峰值后，如果扭矩减小并保持低于传感器的最小负载值（通常为传感器满量程的 **10%**）并且持续时间等于或长于结束时间值，则测试结束。

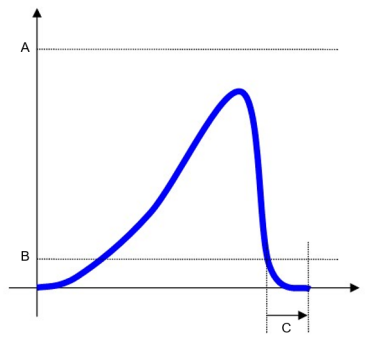


插图 15: 扭矩与时间

A	传感器满量程	B	传感器最小负载
C	结束时间		

对于两步拧紧工具，结束时间允许工具在两个步骤之间切换，无需结束测试。

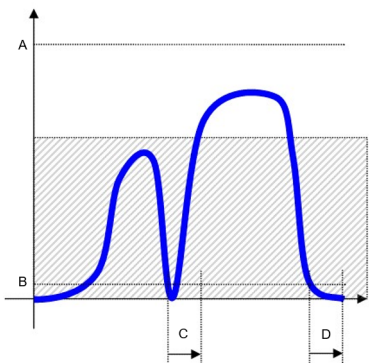


插图 16: 扭矩与时间

A	传感器满量程	B	传感器最小负载
C	结束时间	D	结束时间

结束时间的范围为 0.1 - 5 秒；默认值为 0.1 秒。

- 峰值监控器：定义必须将哪个峰值作为结果的方法。可用选项如下：
  - 第一个峰值：最高峰（第一个峰值）被视为测试结果。
  - 最后一个峰值：最后一个峰值被视为测试结果。
- 第一个阈值和第二个阈值：根据峰值监控值的设置值，阈值的应用场景不同：
  - 以第一个峰值用作峰值监控值，第一个阈值和第二个阈值用于检测峰值点。

要将峰值视为测试结果，扭矩值必须至少从测量的峰值连续下降到第一个阈值。如果扭矩值在达到第一个阈值之前再次开始增加，则不会将峰值视为峰值点。同时，为了排除可能干扰检测峰值的噪音，不考虑所有低于第二个阈值的扭矩值。如果峰值低于第二个阈值，则无法检测到。

第一个阈值的默认值是测试期间达到的相对扭矩峰值的 5%。

第二个阈值的默认值为测试期间达到的最大扭矩值的 90%。

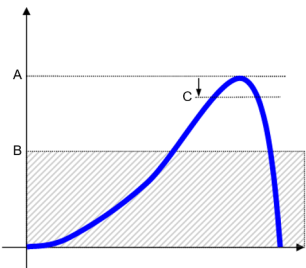


插图 17: 扭矩与时间

A	峰值扭矩	B	第二个阈值
C	第一个阈值		

对于两步拧紧螺母扳手，第二个阈值还可以避免分析第一步。如果设置不正确，则第一步的峰值将被视为结果。

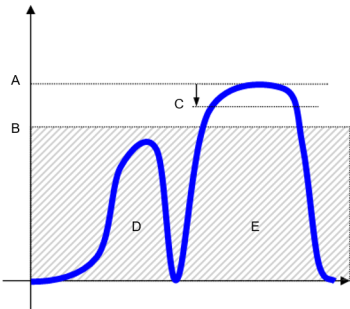


插图 18: 扭矩与时间

A	峰值扭矩	B	第二个阈值
C	第一个阈值	D	第一步
E	第二步		

- 将**最后一个峰值**作为**峰值监控值**，第一个阈值和第二个阈值用于检测最后一个峰值，并将其作为测试结果，即使该峰值低于最大峰值。  
这种配置的典型场景是在自攻螺钉或特殊螺钉中寻找最后的扭矩，其中最后的扭矩峰值被视为施加到接头的扭矩。

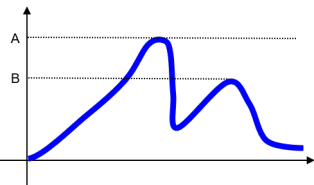


插图 19: 扭矩与时间

A	最高峰	B	结果（最后一个峰值）
---	-----	---	------------

在这种情况下，第一个阈值用于检测扭矩结果（最后一个峰值）。要将最后一个峰值视为结果，最后一个峰值**之前**的扭矩值必须至少从测量的峰值连续下降到第一个阈值。如果扭矩值在达到第一个阈值之前再次开始增加，则不会将最后一个峰值视为峰值。同时，为了排除可能干扰检测峰值的噪音，不考虑所有低于第二个阈值的扭矩值。如果最后一个峰值低于第二个阈值，则无法检测到。

第一个阈值的默认值是测试期间达到的相对扭矩峰值的 **10%**。

第二个阈值的默认值为测试期间达到的最大扭矩值的 **50%**。

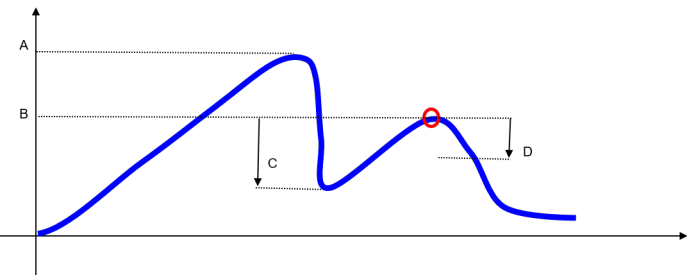


插图 20: 扭矩与时间

A	峰值扭矩	B	结果（最后一个峰值）
C	最后一个峰值前的扭矩下降	D	第一个阈值

### 脉冲工具

脉冲工具操作可检测测试脉冲工具期间测得的峰值扭矩值。

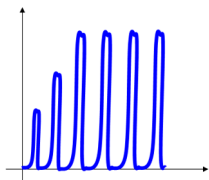


插图 21: 扭矩与时间

❶ 脉冲工具操作的默认滤波频率为 **2000 Hz**。

表征峰值点检测的参数如下：

**结束时间：**使用计时器确定测试结束的时间。检测到峰值后，如果扭矩减小并保持低于传感器的最小负载值（通常为传感器满量程的 **10%**）并且持续时间等于或长于 **结束时间**值，则测试结束。  
**结束时间**的范围为 **0.1 - 5 秒**；默认值为 **0.1 秒**。

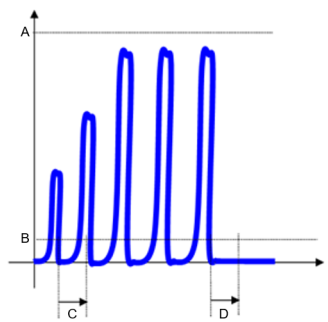


插图 22: 扭矩与时间

A	传感器满量程	B	传感器最小负载
C	结束时间	D	结束时间

- **第二个阈值：**用于排除可能干扰峰值检测的噪声的阈值。对于每个峰值，为了过滤在脉冲拧紧过程中产生的反弹，不考虑低于 **第二阈值**的扭矩值。  
**第二个阈值的默认值为测试期间达到的最大扭矩值的 80%。**

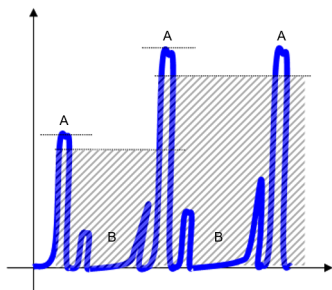


插图 23: 扭矩与时间

A	峰值扭矩	B	反弹
---	------	---	----

- **扭矩系数 *K*：**用于调整传感器测量的扭矩，使其与脉冲工具在接头上产生的实际扭矩相符的系数。  
脉冲工具不提供连续的扭矩输出，而是产生持续时间非常短（大约 **1ms**）的单个高能量脉冲。这组脉冲将使紧固件被拧紧。  
由于脉冲工具的物理特性，无法直接测量最终扭矩（如真实扭矩工具）：脉冲工具施加的扭矩非常高，但持续时间极短，因此只有一部分扭矩峰值被转化为紧固件的拧紧力（从而产生更大的夹紧力）。接头上产生的实际扭矩受不同因素的影响 — 例如螺栓质量、摩擦力、接头刚度 — 并且通常低于传感器测得的峰值扭矩。



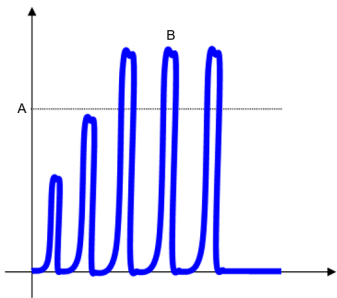


插图 24: 扭矩与时间

A	在接头上产生的实际扭矩	2	传感器测量的峰值
---	-------------	---	----------

扭矩系数 **扭矩系数 K** 可以调整传感器测量的扭矩值，以使其与接头上产生的实际扭矩值相符。可以将 **扭矩系数 K** 设置为 100 至 10000 之间的值，以千分之一输入，即 500 对应 0.500，1000 对应 1.000。

为了计算脉冲工具的适当 **扭矩系数 K**，需要通过对实际接头进行残余扭矩检查来测量在接头上产生的实际扭矩。

要计算脉冲工具的适当系数 **扭矩系数 K**，请执行以下操作：

1. 使用脉冲工具对接头施加低扭矩。
2. 检查接头上的残余扭矩。
3. 如果残余扭矩与施加的扭矩相同，则使用相同工具对传感器施加相同的扭矩。
4. 按如下方式计算系数：

**扭矩系数 K = 在接头上产生的实际扭矩/传感器测量的扭矩**

例如，考虑接头的目标扭矩等于 100 Nm。一旦调整好工具，残余扭矩检查的结果为 100 Nm。如果传感器测得的扭矩等于 120 Nm，则系数 **K** 相当于  $100/120 = 0.83$ ；由于该值以千分之一输入，因此系数 **K** 等于 830。

**i** 传感器测量的峰值扭矩与接头上产生的实际扭矩之间的关系受到操作中涉及的所有组件的影响：脉冲工具、适配器、传感器和接头本身。如果其中任何一个组件发生变化，则必须根据变化重新计算实际扭矩和峰值扭矩之间的关系。

**自由角度**

自由角度操作可测量角度值，同时监控其是否保持在为操作设置的公差限值内。

表征自由角度策略测试的参数如下：

- **最大角度**：获得正常结果的角度上限值。
- **最小角度**：获得正常结果的角度下限值。
- **最小 Cm（角度）**：获得正常角度测量结果的最小 Cm 值。
- **最小 Cmk（角度）**：获得正常角度测量结果的最小 Cmk 值。

运行自由角度操作批处理时，请遵循以下说明：

1. 按照第 **如何运行操作 [页次 31]** 节中的说明，选择并启动自由角度操作。
2. 运行测试，直到 WRT 接口上的状态 LED 开始闪绿。
3. 在 WRT 界面，按一次开/关按钮。然后，运行批次中的下一个测试。
4. 重复第 2 点和第 3 点，直到完成批次测试。

**相关信息**

- ▣ 用户界面 [9]
- ▣ LED 系统 [9]

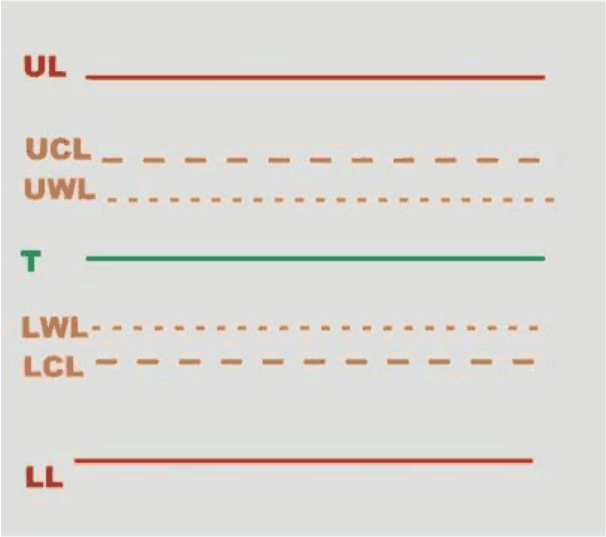
测试类型

SPC 测试

SPC（统计过程控制）测试根据一系列标准规则，通过分析工具结果趋势相对于一组控制限值来评估工具的性能。

在 SPC 测试中，在子组中收集预定义数量的结果值，以确定每个子组的平均值。然后通过分析平均值的走向来监控其相对于设定限值的差距，并验证是否满足 SPC 规则。  
通过测试可以了解工具性能的趋势，并采取措施纠正异常或关键行为。

SPC 测试限值



UL	上限值	LWL	警告下限
UCL	控制上限	LCL	控制下限
UWL	警告上限	LL	下限
T	目标（名义）		

上限 (UL) 和下限 (LL) 是用户为测试设置的限值。

其他 SPC 测试限值的计算方式如下：

控制上限	$UCL = \frac{UL + LL}{2} + A \frac{UL - LL}{6}$
控制下限	$LCL = \frac{UL + LL}{2} - A \frac{UL - LL}{6}$
警告上限	$UWL = \frac{UL + LL}{2} + \frac{2}{3} \times \left( UCL - \frac{UL + LL}{2} \right)$
警告下限	$LWL = \frac{UL + LL}{2} - \frac{2}{3} \times \left( \frac{UL + LL}{2} - LCL \right)$
范围	$Range = D_2 \frac{UL - LL}{6}$

在这些公式中，A 和 D<sub>2</sub> 均为系数，取决于执行的 SPC 测试次数：

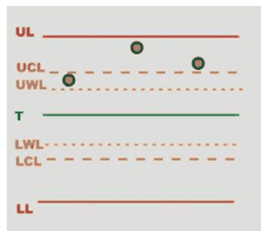
SPC 测试次数	A	D2
1	0.000	0.000
2	2.121	3.686
3	1.732	4.358
4	1.500	4.698
5	1.342	4.918
6	1.225	5.078
7	1.134	5.204
8	1.061	5.306

SPC 测试次数	A	D2
9	1.000	5.393
10	0.949	5.469
11	0.905	5.535
12	0.866	5.594
13	0.832	5.647
14	0.802	5.696
15	0.775	5.741
16	0.750	5.782
17	0.728	5.820
18	0.707	5.856
19	0.688	5.891
20	0.671	5.921
21	0.655	5.951
22	0.640	5.979
23	0.626	6.006
24	0.612	6.031
25	0.600	6.056

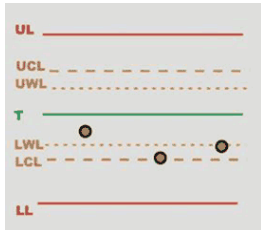
SPC 测试规则

该规则适用于在单次 SPC 测试中执行的一组测试。

- 最后一个平均值超出控制限值



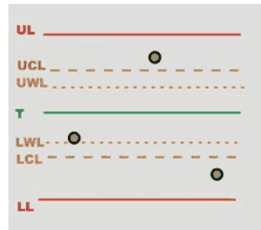
工具可用性：可以使用工具。  
诊断：平均值高于控制上限，但未超过公差上限。  
进一步措施：校准：降低扭矩。



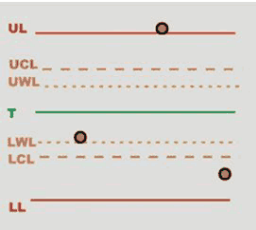
工具可用性：可以使用工具。  
诊断：平均值低于控制下限，但不低于公差下限。  
进一步措施：校准：增大扭矩。

- 离散度太大

① 当最大值与最小值之间的差值大于区间范围（参见上面的区间公式）时，表示离散度太大。

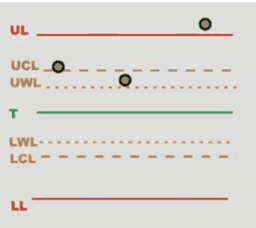


工具可用性：可以使用工具  
诊断：值过度离散会妨碍工具的a正确校准，但测量值仍在公差限值范围内。  
进一步措施：修理。

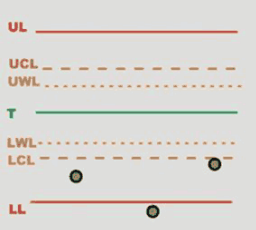


**工具可用性：不能使用工具**  
**诊断：**某些测量值超出了公差限值。值过度离散会妨碍工具的正确校准。  
**进一步措施：**从生产线上取下工具并维修。

- 至少有一个值超出公差限值的范围。



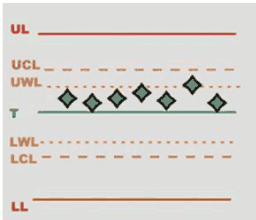
**工具可用性：无法使用工具。**  
**诊断：**至少有一个值高于公差上限。  
**进一步措施：**从生产线上取下工具并校准：减小扭矩。



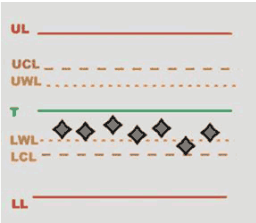
**工具可用性：无法使用工具。**  
**诊断：**至少一个值低于公差下限。  
**进一步措施：**从生产线上取下工具并校准：增大扭矩。

此类规则适用于在连续统计控制测试中执行的一组测试的最后平均值：

- 最后 7 个平均值超过或低于名义值

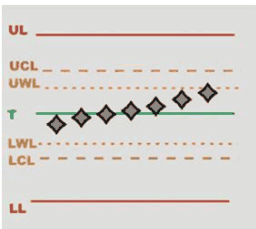


**工具可用性：可以使用工具。**  
**诊断：**平均值高于目标值，但未超过公差上限。  
**进一步措施：**进一步措施：校准：降低扭矩。

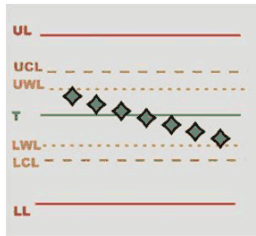


**工具可用性：可以使用工具。**  
**诊断：**平均值低于目标值，但不低于公差下限。  
**进一步措施：**校准：增大扭矩。

- 最后 7 个平均值增大或减小



**工具可用性：可以使用工具。**  
**诊断：**平均值趋于高于目标值，但未超出公差上限。  
**进一步措施：**校准：降低扭矩。

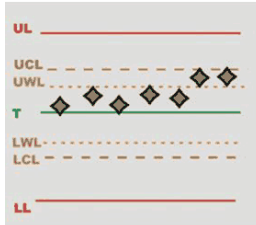


**工具可用性：**可以使用工具。

**诊断：**平均值趋于低于目标值，但未低于公差下限。

**进一步措施：**校准：增大扭矩。

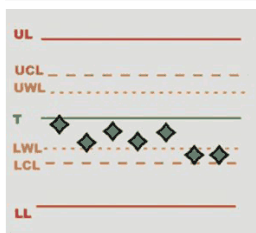
#### • 最后 2 个平均值超出警告限值



**工具可用性：**可以使用工具。

**诊断：**平均值高于警告上限，但未超过公差上限。

**进一步措施：**校准：降低扭矩。

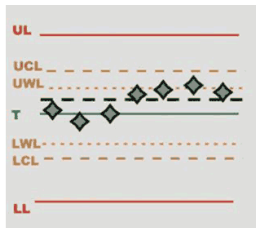


**工具可用性：**可以使用工具。

**诊断：**平均值低于警告下限，但未低于公差下限。

**进一步措施：**校准：增大扭矩。

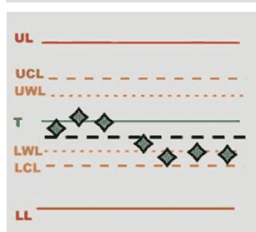
#### • 最后 4 个平均值超出控制限值的 1/3



**工具可用性：**可以使用工具。

**诊断：**平均值高于控制上限的 1/3，但未超出公差上限。

**进一步措施：**校准：降低扭矩。



**工具可用性：**可以使用工具。

**诊断：**平均值低于控制下限的 1/3，但未低于公差下限。

**进一步措施：**校准：增大扭矩。

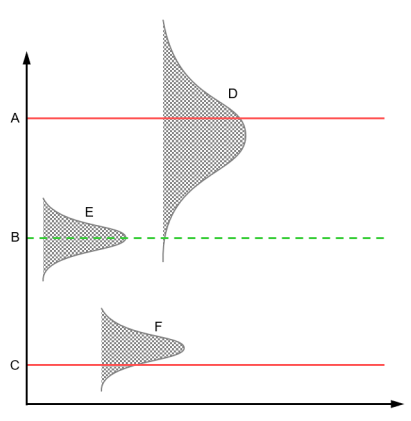
### Cm/Cmk 测试

Cm/Cmk 测试用于评估工具在操作中的重复性和准确性。  
该测试根据上限和下限定义的公差范围分析工具收集的结果。

测试评估基于两个指数：

- **Cm** 指数表示工具的扭矩量；指工具结果值的分布可以在公差范围内容纳的次数。这意味着 **Cm** 指数描述了收集的结果值彼此之间的接近程度，确定了工具的重复性，而不考虑这些值相对于公差上限和下限的位置关系。
- **Cmk** 指数描述了工具的扭矩量，根据结果值在公差范围内的位置对其进行校正。这意味着 **Cmk** 指数表达了收集到的结果与目标结果值（公差范围的中间）的接近程度，除了重复性之外还决定了工具的准确性。

Cm/Cmk 值越高，工具的重复性和准确性就越好。



A	公差上限值	D	Cm: 低/Cmk: 低
B	目标值	E	Cm: 高/Cmk: 高
C	公差下限	F	Cm: 高/Cmk: 低

当 Cm 较高时，该工具适合指定的操作（如果 Cmk 较低，则表示该工具需要校准）。另一方面，当 Cm 较低时，该工具不适合指定的操作；在这种情况下，必须修理该工具，或者，如果无法达到更高的 Cm 值，必须将其分配给公差范围更宽的操作。

统计类型

CNOMO 标准公式

瞬时标准偏差：σ<sub>i</sub>

根据由 5 次测量组成的样本的平均极差 ( $\overline{W}$ ) 预估整体情况：

$$\sigma_i = \frac{\overline{W}}{d5}$$

其中：

$$\overline{W} = \frac{\sum W}{K}$$

W 各样本的测量值范围 = 最大值 - 最小值。

K 5 个测量值的样本数量。

d5 95% 置信度阈值的系数。

$$d5 = 2.326 - \frac{1.645 \times 0.864}{\sqrt{K}}$$

瞬时分散：D<sub>i</sub>

$$D_i = 6 \times \sigma_i$$

处理能力：CAM

$$CAM = \frac{IT}{D_i}$$

其中

$IT$  公差区间 = 最大公差 - 最小公差。

测试总体的同质性

每个测量样本  $W$  必须符合：

$$\overline{W} < 0.643 \times \frac{IT}{CAMcdc}$$

标准偏差：  $\sigma$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

其中总体平均值（ $\bar{x}$ ）是：

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

$x_i$  总体值。

$N$  总体的测量次数。

修正的总体标准偏差：  $\sigma_0$

$$\sigma_0 = C \times \sigma$$

$C$  是所收集的样本数量的函数：

样本数量	系数 $C$
3	1.51
4	1.41
5	1.34
6	1.28
7	1.26
8	1.24
9	1.22
10	1.21
11	1.19
12	1.18
13	1.17
14	1.17
15	1.16
16	1.15
17	1.15
18	1.14
19	1.14
20 至 22	1.13
23 至 25	1.12
26 至 31	1.11

样本数量	系数 C
32 至 35	1.10
36 至 44	1.09
45 至 51	1.08

定位和扩散系数: **Cpk**

$$C_{pk} = \min \left[ \frac{Tol_{\max} - \bar{X}}{3\sigma_0}, \frac{\bar{X} - Tol_{\min}}{3\sigma_0} \right]$$

如果 CAM 高于“指定 CAM”，则工作站为“能胜任”。

如果 CPK 高于“指定 CPK”，则设置正确。

**ISO 标准的公式**

标准偏差: **σ**

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

其中总体平均值 ( $\bar{x}$ ) 是:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

$x_i$  总体值。  
 $N$  总体的测量次数。

处理能力: **Cp**

$$Cp = \frac{IT}{6\sigma}$$

其中

$IT$  公差区间 = 最大公差 - 最小公差。  
 $\sigma$  标准偏差

定位和扩散系数: **C<sub>pk</sub>**

$$C_{pk} = \min \left[ \frac{Tol_{\max} - \bar{X}}{3\sigma}, \frac{\bar{X} - Tol_{\min}}{3\sigma} \right]$$




维修

诊断

如何运行诊断

 要执行以下操作，WRT 电池电量必须高于 15%。


- 1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**诊断**。
- 2. 在**诊断**页面的左侧面板中，单击**启动诊断**。

 执行诊断程序时，必须一直进行，直到结束，且在此期间不能关闭设备。

有些检查是自动执行的，而其他检查则需要用户输入。按照 Web 用户界面上的对话框提供的说明进行操作：

检查	说明
数据存储器	自动执行
配置内存	自动执行
电池	自动执行
陀螺仪	自动执行
转子	对传感器施加扭矩，才能确保正确读取扭矩值。 如果转子正在工作，请按 <b>正常</b> ；如果不能工作，请按 <b>异常</b> 。
LED	验证所有 LED 灯是否如对话框中所示亮起。 如果所有 LED 正常工作，请按 <b>正常</b> ；如果不能工作，请按 <b>异常</b> 。
键盘	出现提示时，请在 10 秒内按下键盘按钮。
WLAN	自动执行
RTC	验证对话框中显示的日期/时间值是否正确。 如果日期/时间正确，请按 <b>正常</b> ；如果不正确，请按 <b>异常</b> 。
文件系统	自动执行
角度编码器	旋转传感器以确保正确读取角度值。 如果角度编码器正常工作，请按 <b>正常</b> ；如果不能工作，请按 <b>异常</b> 。
NFC	自动执行
备用电池	自动执行

- 3. 完成所有检查后，按**诊断**对话框底部的**确定**。

如果日期/时间值结果异常，则会打开一个对话框来设置诊断报告的正确日期和时间。在对话框中，单击**日历**可选择日期和时间。

可在**诊断**页面的右侧面板中查看诊断报告。

- ❗ WRT 最多可以存储 10 份诊断报告。如果已存储 10 份诊断报告并运行新的诊断，则会自动删除最旧的报告并被新的诊断报告替换。

要浏览存储的报告，请使用**诊断**页面右侧面板顶部的编号列表。报告按从最新到最旧的顺序排序。

在**诊断**页面的左侧面板中，**末次诊断结果**类别显示末次执行的诊断的状态和日期：

- 如果状态为**正常**，则表示一切正常。
- 如果状态为**异常**，则表示诊断程序检测到至少有一个问题。

### 如何下载诊断报告

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**诊断**。
2. 在**诊断**页面右侧面板的顶部，浏览编号列表，选择感兴趣的诊断报告。
3. 在页面的右上角，单击**下载**。
4. 将诊断报告在本地保存为 .pdf 文件。

### 如何打印诊断报告

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**诊断**。
2. 在**诊断**页面右侧面板的顶部，浏览编号列表，选择感兴趣的诊断报告。
3. 在页面的右上角，单击**打印**。
4. 在打印对话框中，选择要使用的打印机并根据需要进行设置。然后，单击**打印**。

### 如何查看警报状态

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**诊断**。
2. 在**诊断**页面左侧面板中，单击**警报状态**旁边的**显示**可打开**警报**窗口。

如果设备检测到问题，相关项目将标有“异常”图标❌。正常运行的项目标有“正常”图标✅。

3. 单击**确定**可关闭**警报**窗口。

## 维护

- ❗ 本节中描述的操作和功能可能需要仅分配给特定用户角色的权限。如需了解更多信息，请参见 *用户角色和权限* [页次 13]。

### 如何在本地保存结果

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面左侧面板的**保存操作**类别中，查找**保存结果**项。

要保存特定时间范围内的结果，请单击**日期过滤器**旁边的开关，可启用该功能。

在**开始日期**和**结束日期**字段中，单击**日历**并在日期选择器中分别选择开始日期和结束日期。
3. 单击**保存结果**旁边的**保存**。

### 如何删除设备中存储的所有工具和操作

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面左侧面板的**内存操作**类别中，查找**删除所有工具和操作**项。
3. 单击**删除所有工具和操作**旁边的**删除**。
4. 在对话框中，单击**是**确认删除。

### 如何删除设备中存储的所有曲线和结果

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面左侧面板的**内存操作**类别中，查找**删除所有曲线和结果**项。
3. 在**删除所有曲线和结果**旁边，单击**删除**。
4. 在对话框中，单击**是**确认删除。

❗ 删除所有曲线和结果后，方括号中报告的数字是设备当前存储的曲线和结果的数量。

### 如何将设备重置为出厂设置

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面左侧面板的**内存操作**类别中，查找**重置为出厂设置**项。
3. 在**重置为出厂设置**旁边，单击**继续**。
4. 在□□对话框中，单击**是**确认删除。

❗ 将设备重置为出厂设置时，**校准值**是唯一保留的数据。

❗ 将 WRT 恢复出厂设置后，请通过 USB 线将设备连接到计算机，重新配置网络参数。

### 如何启用/禁用通过 USB 连接以太网

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面左侧面板的**USB 操作**类别中，查找**禁用通过 USB 连接以太网**项。
3. 单击**禁用通过 USB 连接以太网**旁边的开关即可禁用或启用该功能。

❗ 默认情况下，启用了通过 USB 连接以太网。

### 如何启用/禁用 Web 用户界面虚拟助手

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面左侧面板的**助手**类别中，查找**显示助手**项。
3. 单击**显示助手**旁边的开关即可启用或禁用该功能。

### 如何启用/禁用日志文件

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面的右侧面板中，单击**日志文件**旁边的开关即可启用或禁用该功能。

### 如何选择日志级别

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面的右侧面板中，单击**日志文件**旁边的开关可启用该功能。
3. 在**级别**下拉列表中，选择日志级别来过滤要显示的条目类别：
  - 跟踪
  - 调试
  - 信息
  - 警告
  - 错误
  - 严重错误

❗ 在正常操作期间，不建议选择**跟踪**和**调试**日志级别，因为这些级别生成的日志文件非常大。

### 如何下载日志文件

1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
2. 在**维护**页面的右侧面板中，单击**日志文件**旁边的开关可启用该功能。
3. 在**级别**下拉列表中，选择感兴趣的日志级别。  
如需了解更多信息，请参见 [如何选择日志级别](#) [页次 59]。
4. 在**维护**页面右侧面板的右上角，单击**下载**。
5. 将日志在本地保存为 .txt 文件。

如何打印日志文件

- 1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
- 2. 在**维护**页面的右侧面板中，单击**日志文件**旁边的开关可启用该功能。
- 3. 在**级别**下拉列表中，选择感兴趣的日志级别。  
如需了解更多信息，请参见 *如何选择日志级别 [页次 59]*。
- 4. 在**维护**页面右侧面板的右上角，点击**打印**。
- 5. 在打印对话框中，选择要使用的打印机并根据需要进行设置。然后，单击**打印**。

如何刷新日志文件数据

- 1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
- 2. 在**维护**页面的右侧面板中，单击**日志文件**旁边的开关可启用该功能。
- 3. 在**维护**页面右侧面板的右上角，单击**刷新**。

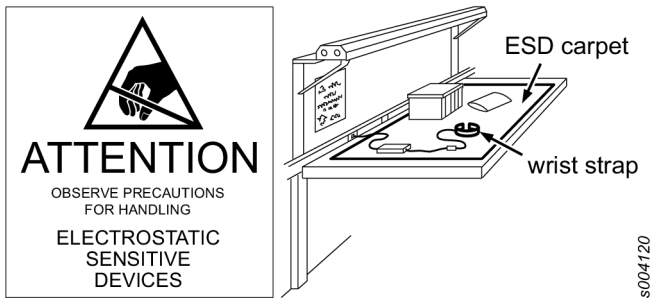
如何删除日志文件

- 1. 在 Web 用户界面的**导航菜单**上，选择**维护**。
- 2. 在**维护**页面的右侧面板中，单击**日志文件**旁边的开关可启用该功能。
- 3. 在**级别**下拉列表中，选择要删除的日志级别。  
如需了解更多信息，请参见 *如何选择日志级别 [页次 59]*。
- 4. 在**维护**页面的右上角，单击**删除**。
- 5. 在对话框中，单击**是**确认删除。

维护说明

预防静电

产品和控制器内部的零部件对静电敏感。为了避免影响正常使用，确保在防静电的工作环境下对工具进行维护和保养。下图为相关的维修工作台示例。



预防性维护

校准

必须至少每年校准一次 WRT - Wireless Rotary Transducer。联系 Desoutter 服务部进行校准。

清洁

保持 WRT - Wireless Rotary Transducer 清洁。

使用后，用软布和软性油/脂表面清洁剂清除 WRT - Wireless Rotary Transducer 上的任何油脂痕迹。不要使用腐蚀性或磨蚀性清洁剂。

使用防静电清洁布清除 WRT - Wireless Rotary Transducer 上的灰尘。

在清洁 WRT - Wireless Rotary Transducer 时避免使用强力洗涤剂。

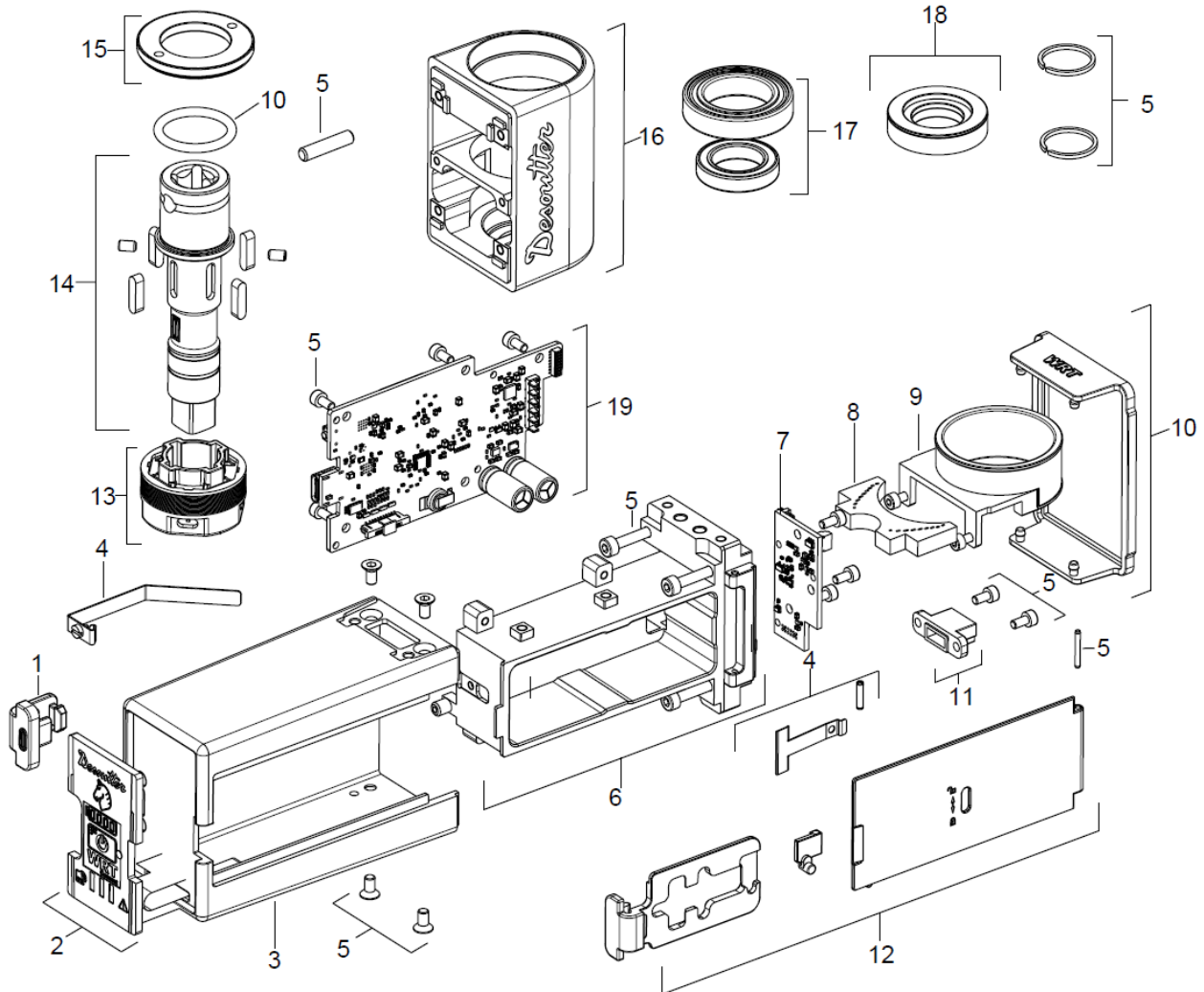
使用电接触清洁溶液清洁 WRT - Wireless Rotary Transducer 的触点。

## 回收

### 环境法规

当产品完成任务后，须妥善进行回收。按照当地法律的规定拆卸该产品并回收组件。  
电池应由您国家的电池回收组织妥善处理。

### 回收信息



	部件	以下列形式再利用
1	盖板	橡胶
2	键盘	WEEE
3	封罩	热塑性塑胶
4	弹簧	钢
5	螺钉、销钉、卡环	钢
6	电池盒	铝
7	感应 PCB	WEEE
8	指引灯	聚碳酸酯
9	定子线圈	不可回收
10	垫圈	橡胶
11	角度传感器	WEEE
12	锁门	铝
13	转子板	不可回收
14	传感器	钢

	部件	以下列形式再利用
15	环形螺母	铝
16	主体	铝
17	轴承	钢
18	磁环	钢
19	主 PCB	WEEE



马头动力工具创立于 1914 年，总部设在法国，是电动和气动装配工具领域的全球领军企业，所出品的装配工具广泛应用于各种装配和制造工序，包括航空、汽车、轻工业和重工业、越野以及一般工业。

马头动力提供丰富而全面的解决方案，包括工具、服务和项目，可满足遍布 170 多个国家/地区的本地和全球客户的具体需求。

该公司致力于设计、开发和交付极富创新的优质工业用具解决方案，包括气动和电动螺丝刀、先进的装配工具、先进的钻孔设备、气动马达以及扭矩测量系统。

详情请访问 [www.desouttertools.com](http://www.desouttertools.com)



**More Than Productivity**