

# 集成手册



---

## 目录

---

目录	2
1. 引言	3
2. 通信接口	4
2.1 硬件	4
2.2 软件	4
3. 软件界面	5
3.1 一般信息	5
3.2 命令列表	7
3.3 命令详情	8
3.4 错误代码	12
3.5 扩展的编程信息	13
4. 硬件接口	14
4.1 设备安装	14
4.2 设备尺寸与图片	15
倾斜站	15
5. 测试软件	16
5.1 高通 3	16
6. 变更日志	17
7. 注释	18
8. 支持	20

## 1. 引言

秦氏仪器设备经过优化，能够无缝集成到自动化平台中。简单且统一的命令集使您能够轻松设置和控制工艺参数，并读取传感器值。通过集成的微电子技术，无需其他外部组件或控制设备。所有设备在设计上都考虑到了连续 24 小时的无手操作，采用科学的处理方法。

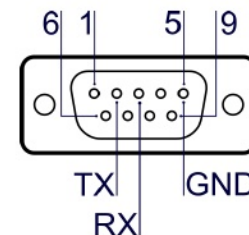
提供长期稳定的硬件和软件接口，并支持诸如 SiLA<sup>®</sup> 这样的行业标准，为实验室自动化达到更高水平铺平了道路。由于出色的集成支持，我们很高兴将领先的实验室自动化供应商称为我们的合作伙伴。

## 2. 通信接口

### 2.1 硬件

RS232 接口通过 9 针 D 型微型连接器提供。连接器上的引脚 2（发送）、3（接收）和 5（接地）被使用（见下图）。

波特率	9600
平价	无
数据位	8
止回阀	1
硬件或软件握手（XON/XOFF）	不支持



电源连接通过一个桶式连接器（内径 2.5 毫米×外径 5.5 毫米）实现。对于所有设备，电源必须满足以下要求。只能使用提供的电源（均值 Well GST120A24），以完全符合设备认证要求。

输入	100 - 240 伏交流电   50 - 60 赫兹
输出	24 伏直流电   最大电流: 5.0 安   最大功率: 120 瓦特
审批	CE/UL/CS, 85 - 264 伏交流电, 47 - 63 赫兹 国际电工委员会/EN60320-1 C14



### 2.2 软件

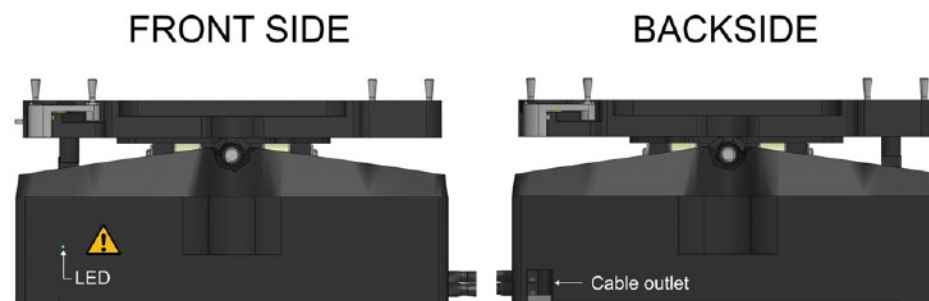
该设备的功能和参数通过由 QINSTRUMENTS 提供的命令进行控制，这些命令在下一页的“软件接口”章节中有详细解释。请记住，~~这些命令只是~~设备驱动程序的构建模块。需要处理设备错误、日志记录、通信错误和延迟、命令定时等，以实现稳定、可靠和高效的设备控制。此外，与设备集成平台相关的特定要求可能需要解决。

## 3. 软件界面

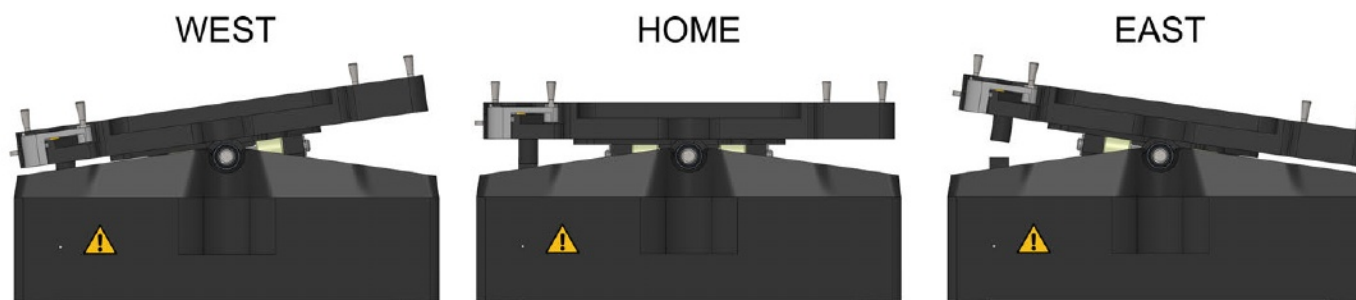
### 3.1 一般信息

#### 设备方向

TiltStation 有 3 个已定义的位置。它们被称为：西 | 主位 | 东。这些位置是根据下图中描述的设备方向来定义的。正面是 LED 所在的位置，背面是插座所在的位置。



从正面看，位置如下图所示。移动到西侧或东侧位置（tiltGoWest、tiltGoEast）意味着在该侧降低工作台，如下图所示。



如有需要，可以使用命令 `setTiltPositionSwitch` 切换 WEST 和 EAST 的定义。切换位置并非永久性的，每次设备重启或重置后都需要重新进行。

---

## 信息

---

所有命令都需要以: <CR> 结尾。

所有返回值都以: <CR><LF> 结尾。

发送未知命令会返回: u -> “未知命令” <回车><换行>

在每次打开设备或调用重置命令之后, 在执行任何倾斜动作之前, 都需要调用 tiltInit。在调用 tiltInit 之前启动倾斜动作的所有命令都会返回错误; e。

初始化将目标速度设置为 2 次/分钟的振荡, 之后速度的最后一次设置 (stiopmt < 值) 将被保留。

初始化将目标加速度设置为 1 秒, 之后, 上次设置的加速度 (stia < 值) 将被保留。

如果设备出现错误**或者**发送的命令与设备的当前状态相冲突, 设备会返回: e<CR><LF>\*\*\*

如果出现错误 (智能LED变红), 必须重置设备, 以清除其内部故障存储器并继续正常工作。

当电源接通并处于活动状态时, 系统会自动启动 (启动过程), 并检查所有硬件组件。

连接大约需要 30 秒。

在设置参数值或使用设置命令更改设备状态之后, 使用相关的获取命令重新检查参数值状态。

确保硬件和软件的正确运行。

使用 get 命令获取状态请求的等待时间最少为 100 毫秒。

如果设备未使用超过 15 分钟, 请使用命令 setEcoMode<CR> 切换到节能模式以节省能源并减少磨损。使用 leaveEcoMode<CR> 唤醒设备。

以下命令会永久更改设备参数。这意味着该值会被保存到 EEPROM 中, 即使设备关机也会保存。禁用 CLED | 启用 CLED

---

\* <CR> 是 ASCII 码中控制字符“回车”的术语 (十进制 13, 十六进制 0x0D)

\*\* <LF> 是 ASCII 码中“换行”控制字符的术语 (十进制 10, 十六进制 0x0A)

\*\*\* 以 e 作为返回值并不一定意味着设备存在错误。设备错误会被写入错误列表, 可以使用 get 命令访问该列表。状态干扰的一个例子是在设备已经在振动时发送 tiltOn 命令。

### 3.2 命令列表

	Long Form<CR>	Short Form<CR>	Return value<CR><LF>		长格式 Form<CR>	短格式 Form<CR>	返回值 Return Value<CR><LF>
INITIALIZATION	disableBootScreen		ok	TILT	设置倾斜加速度 acceleration <value>	stia <value>	好的
	disableCLEd		ok		设置倾斜的剩余振荡目标值以 <value> get <value>	stio <value>	好的
	enableBootScreen		ok		设置倾斜位置 on	stip <value>	好的
	enableCLEd		ok		设置倾斜位置开关 switch <value>	stips <value>	好的
	getDescription		<unit type>		倾斜 EmergencyOff	stioff	好的
	getErrorList	gel	{'e <sub>1</sub> ' ... ;'e <sub>n</sub> '}		倾斜 GoFast	stiofast	好的
	getSerial		<device serial number>		倾斜 GoHome	stiohome	好的
	getVersion		<fw version>		倾斜 GoWest	stioW	好的
	info		<boot text>		倾斜 关闭	stioff	好的
	resetDevice	reset	ok		倾斜 开启	stion	好的
tiltInit	tii	ok	倾斜 On With Oscillation <value>	stion <value>	好的		
version	v	<unit type + fw version>	倾斜 On With Remaining Time <value>	stionr <value>	好的		
ECO	leaveEcoMode	lem	ok	ELM	getEIm 状态	getEIm	<value>
	setEcoMode	sem	ok		getEImStateAsString	getEImStateAsString	<value>
TILT	getTiltAcceleration	gtia	<value>	设置倾斜的 RPD 位置	setRPD	好的	
	getTiltAccelerationMax	gtiamax	<value>	设置解锁的 LockPos	setLP	好的	
	getTiltAccelerationMin	gtiamin	<value>				
	getTiltMaxOpm	gtimax	<value>				
	getTiltMinOpm	gtimin	<value>				
	getTiltOscillationsPerMinuteActual	gtiopma	<value>				
	getTiltOscillationsPerMinuteTarget	gtiopmt	<value>				
	getTiltPosition	gtip	<value>				
	getTiltPositionSwitch	gtips	<value>				
	getTiltRemainingOscillations	gtiro	<value>				
	getTiltRemainingTime	gtirt	<value>				
	getTiltState	gtis	<value>				
	getTiltStateAsString	gtisas	<value>				

### 3.3 命令详情

INITIALIZATION

ECO

命令<回车>  缩写形式<回车> 命令描述	<示例执行><回车>	<示例返回值><回车><换行> 附加信息
禁用启动屏幕 永久停用启动屏幕的启动文本。	禁用启动屏幕	>> 好的
禁用 CLED 永久停用 LED 指示灯。执行此命令后,仪器将重置。	禁用 CLED	>> 好的
启用启动屏幕 永久激活启动屏幕的启动文本。	启用启动屏幕	>> 好的
启用 CLED 永久性激活 LED 指示灯。执行此命令后,仪器将重置。	启用 CLED	>> 好的
获取描述 返回模型类型。	获取描述	>> Q.Q. 多通道倾斜台
获取错误列表   gel 返回一个以分号分隔的列表,其中包含处理过程中可能出现的错误和警告。	获取错误列表	>> {303} 注意:请同时查看本文档中的“错误控制”部分。
获取序列号 返回设备序列号。	获取序列号	>> 0000012345
获取版本 返回固件版本号。	获取版本	>> 1.8.00
信息 返回启动屏幕文本。	信息	>> <启动屏幕文本>
“resetDevice   reset”   “重置设备   重置” 重新启动控制器。	重置设备	>> 好的 注意:对于 BS 级单位,这大约需要 30 秒,而对于 Q1 级和 CP 级模型,大约需要 5 秒。
倾斜初始化 初始化倾斜站。每次打开或重置设备后都必须执行该命令。	时间	>> 好的 注意:在设备开始倾斜运动之前,这是必须完成的。
版本   版本 返回模型类型和固件版本号。	版本	>> 问: MTP 倾斜站 v1.8.00
离开节能模式   柠檬 离开经济模式,切换到正常运行状态。	离开节能模式	>> 好的
设置节能模式   语义学 将设备切换至节能模式。通过将速率限制(原版的速率限制)降低到 L1M 功能来降低能耗。	设置节能模式	>> 好的 注意:初始位置未锁定! 注意:除“leaveEcoMode”(退出节能模式)外的所有命令都会返回:e

命令<回车>   缩写形式<回车> 命令描述	<示例执行><回车>	<示例返回值><回车><换行> 附加信息
获取倾斜加速度   <b>gtia</b> 返回以秒为单位的设定加速/减速值。	获取倾斜加速度	>> 5
获取最大倾斜加速度   <b>gtiamax</b> 返回最大加速/减速时间(以秒为单位)。	获取最大倾斜加速度	>> 30
获取倾斜加速度最小值   <b>gtiamin</b> 返回最小加速/减速时间(以秒为单位)。	获取倾斜加速度最小值	>> 1
获取倾斜剩余的振荡   <b>gtiro</b> 如果设备是使用“ <i>tiltOnWithOscillations</i> ”命令启动的,则返回剩余的振荡。	获取倾斜剩余的振荡次数	>> 7
获取倾斜剩余时间   <b>gtirt</b> 如果设备是通过“ <i>tiltOnWithRuntime</i> ”命令启动的,则返回剩余时间(以秒为单位)。	获取倾斜剩余时间	>> 6
获取倾斜状态   <b>gtis</b> 返回设备状态。	获取倾斜状态	>> 3 0 跑步 1 检测到停止命令 2 停车追在眉睫 3 停止并锁定在当前位置 4 手动模式用于外部控制 5 加速 6 减速 7 减速至停止 8 加速停车 90 节能模式 99 启动进程正在运行   需要执行 <i>tiltInit</i> 。 100 检测到错误,请使用 <i>getErrorList</i> 命令。

命令<回车>   简写形式<回车> 命令描述	<示例执行><回车>	<示例返回值><回车><换行> 附加信息
<b>获取倾斜状态 (以字符串形式)   gttas</b> 以字符串形式返回设备状态。	获取倾斜状态 (以字符串形式)	>> 停止 运行 跑步 休息 检测到停止命令 停止 停车迫在眉睫 停止 停止并锁定在当前位置 手册 手动模式用于外部控制 RAMP+ 加速 斜坡 减速 斜坡+停止 加速停车 斜坡停车 减速至停止 经济模式 节能模式 初始化 启动进程正在运行   需要执行 tiltmit。 错误 检测到错误。请使用 getErrorList 命令。 未知 状态未定义。本不应发生。
<b>设置倾斜加速度&lt;值&gt;   倾斜加速度&lt;值&gt;</b> 设置加速/减速值为秒数。	设置倾斜加速度 4	>> 好的
<b>设置每分钟的倾斜振荡目标&lt;值&gt;   倾斜振荡目标&lt;值&gt;</b> 设置每分钟的目標振荡次数(速度)。	将每分钟的倾斜振荡目标设置为 10 次	>> 好的
<b>设置倾斜位置&lt;值&gt;   倾斜&lt;值&gt;</b> 设备移动到给定位置并锁定到位。	设置倾斜位置 2	>> 好的 2 主位 3 东位 4 西位
<b>设置倾斜位置开关&lt;值&gt;   剥离&lt;值&gt;</b> 西部和东部位置被切换(值为 1)或重置(值为 0)。位置的切换并非持久性的。在每次重置或设备的关闭/开启后,都会设置默认值(值为 0)。	设置倾斜位置开关 1	>> 好的
<b>倾斜紧急关闭   系紧</b> 设备在未定义的位置立即停止,而不考虑已定义的减速时间。	倾斜紧急关闭	>> 好的
<b>“tiltGoEast   东倾斜”</b> 设备移动到东部位置并锁定到位。	倾斜向东	>> 好的
<b>tiltGoHome b 系</b> 设备移动到起始位置并锁定到位。	倾斜回家	>> 好的
<b>tiltGoWest b  tigw</b> 设备移动到西部位置并锁定到位。	倾斜向西	>> 好的

命令<回车>   简写形式<回车> 命令描述	<示例执行><回车>	<示例返回值><回车><换行> 附加信息
<b>倾斜   倾斜度</b> 在规定的减速时间内停止振荡,前往原位并锁定。	倾斜关闭	>> 好的
<b>倾斜   倾斜度</b> 以给定的速度(振荡/分钟)开始振荡,并具有给定的加速时间。	倾斜 开启	>> 好的
<b>倾斜开启 (带有振荡) &lt;值&gt;   倾斜关闭&lt;值&gt;</b> 以给定的速度和给定的加速度时间开始振荡,给定振荡次数。在此,重要的是要知道,振荡次数将在达到给定速度后开始计数,并且在达到振荡次数后,设备将减速至零。这将取决于加速度和速度设置,导致振荡次数多于给定的纯振荡次数。	倾斜开启并伴有振动 10	>> 好的 注意:<值>的范围:0 - 999999(1 至 6 位数字,无逗号)
<b>倾斜开启 (带有运行时值)   倾斜关闭 (带有运行时值)</b> 以给定的速度和加速度时间开始振荡,持续给定数量的秒数。	倾斜开启, 带有运行时 15	>> 好的 注意:<值>的范围:0 - 999999(1 至 6 位数字,无逗号)
<b>获取埃尔姆状态   ges</b> 返回 ELM 状态。	获取 Elm 状态	>> 1 0 ELM 正在移动 1 ELM 被锁住了 3 ELM 已解锁 9 出现 ELM 错误
<b>getElmStateAsString   获取埃尔姆状态字符串   gesas</b> 以字符串的形式返回 ELM 状态。	将 Elm 状态转换为字符串	>> 1 未定义的 ELM 类型 ELM 正在移动 ELMLocked ELM 被锁住了 ELM 解锁版 ELM 已解锁 ELM 误差 出现 ELM 错误
<b>设置埃尔姆锁定位置   选择</b> 关闭 ELM。	设置埃尔姆锁定位置	>> 好的 注意:运行时间少于 3 秒。 注意:此位置是无电流静止状态。
<b>设置埃尔姆解锁位置   设置</b> 打开 ELM 系统	设置解锁位置	>> 好的 注意:运行时间少于 3 秒。 注意:此位置是无电流静止状态。

### 3.4 错误代码

万一出现故障，设备的智能 LED 灯会变为红色，并且可以通过命令“getErrorList”获取设备的错误代码。



如果出现错误且未另有说明，则必须重置设备以清除其内部故障存储器并继续正常工作。如果通过重新启动设备无法解决错误，请与第 20 页的“支持”联系。

代码	描述
400-1	由驱动器过热导致的错误。
401-1	驱动器电压不足导致的错误。
402	检测到倾斜位置偏差导致的错误。原因可能是负载过高或倾斜台的移动存在额外的阻力。
403	倾斜位置动态校正过程中出现错误。
404	电机停机检测导致的错误。
406	磁力测量系统：一般通信误差
407	磁力测量系统：定位误差
415	执行 TiltNit 命令时出错。错误是由 TiltNit 命令之前的错误导致的。
416	执行 TiltNit 命令时出错。错误是由错误地执行 ELM 解锁命令导致的。
417	执行 TiltNit 命令时出错。错误是由检测到的倾斜位置偏差引起的。
418	执行 TiltNit 命令时出错。错误由电机的失速检测引起。
419	初始化磁测量系统：一般通信错误
300-1	一般性错误。
301-1	IC 驱动器错误。
303	解锁位置验证错误。
304	由于未成功到达锁定位置（超时）而导致的错误。
305	由于未成功到达解锁位置（超时）而导致的错误。
306	由于未成功到达锁定位置（过电流）而导致的错误。
307	由于未成功到达解锁位置（过电流）而导致的错误。

1 - 请与秦氏乐器服务团队联系。

### 3.5 扩展编程信息

本章提供了在使用设备指令进行编程时的更多信息。

#### 返回值“e”

信息 重要的是要知道，存在几种情况，即使设备错误列表中没有错误，命令的返回值也会是 e。这是由于如果命令不符合设备的当前状态或其他标准，也会返回返回值 e。

例如：

- 如果未设置速度，则发送 `tion`、`tionwo` 或 `tionwr` 命令
- 在设备已经运行时发送 `tion`、`tionwo` 或 `tionwr` 命令。
- 在 ELM 打开时发送 `tion`、`tionwo` 或 `tionwr` 命令
- 在节能模式下的大多数指令
- 在 ELM 已经打开的情况下启动，反之亦然
- ...

提示 在发送命令之前，使用获取命令 (`getTiltState`、`getElmState`) 来评估当前设备的状态，以防止命令的错误使用。

#### 设置锁定位置 | 设置解锁位置 | 设置节能模式

信息 在发送这些命令 `setElmLockPos` (设置 ELM 锁定位置)、`setElmUnlockPos` (设置 ELM 解锁位置)、`setEcoMode` (设置经济模式) 之后，设备不会立即发送响应。在 ELM 到达 (解锁) 锁定位置、经济模式之后，将“ok”值写入串行输入缓冲区。在此期间，发送给设备的所有命令都将被缓冲，并在设备到达新状态后执行。

提示：要确定 `setElmLockPos`、`setElmUnlockPos`、`setEcoMode` 命令的结束，从串行输入缓冲区读取数据，直至接收到“ok”值。在此期间请勿发送任何命令。

#### 离开节能模式 | 重置设备 | 倾斜回家 | 倾斜向东 | 倾斜向西

信息 在发送这些命令之后，尽管命令执行尚未完成，设备会立即向串行输入缓冲区写入“ok”。在此期间发送的命令将不会被执行或返回“e”。

提示：要确定“`leaveEcoMode`” (离开节能模式) 的结束，使用“`getTiltState`” (获取倾斜状态) 命令重置设备状态轮询的“`resetDevice`” (重置设备) 命令，直至其达到状态 3 (设备停止并锁定在家用位置)。

## 4. 硬件接口

### 4.1 设备安装

所有 QINSTRUMENTS 设备均通过相同的物理接口安装，并且有一个角落用于电缆出口，如下图中的设备示意图顶视图所示。

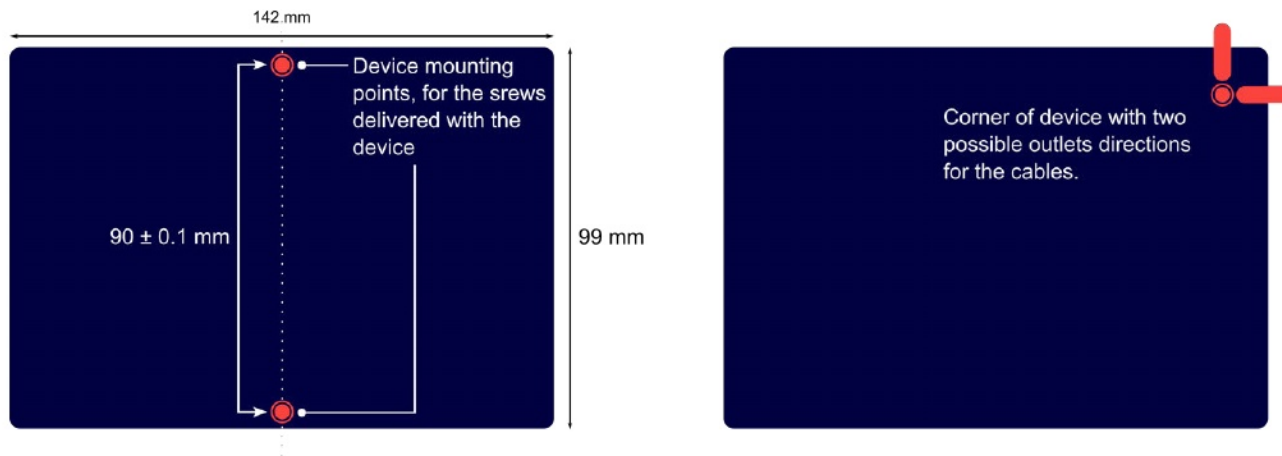


图 1 示意图，设备顶视图，展示安装点和电缆出口选项

除了安装之外，还有其他重要方面，比如

电缆长度（默认 2 米）

对于具有冷热功能的设备，通风是否足够？

我处理具有冷却功能的设备的冷凝水。

1 如果多个设备集成在一起，设备之间的间距（留出 ELM 移动的空间、进气口和出气口、附近其他实验室器具的空间，等等）

适配器的高度

机器人特定要求（设备高度、间隙、碰撞区域……）

1\*\*\*

在集成一个或多个设备时需要解决的问题。关于安装程序、深入的设备规格以及进一步的设备特定信息，可在设备特定的操作手册中获取详细描述。

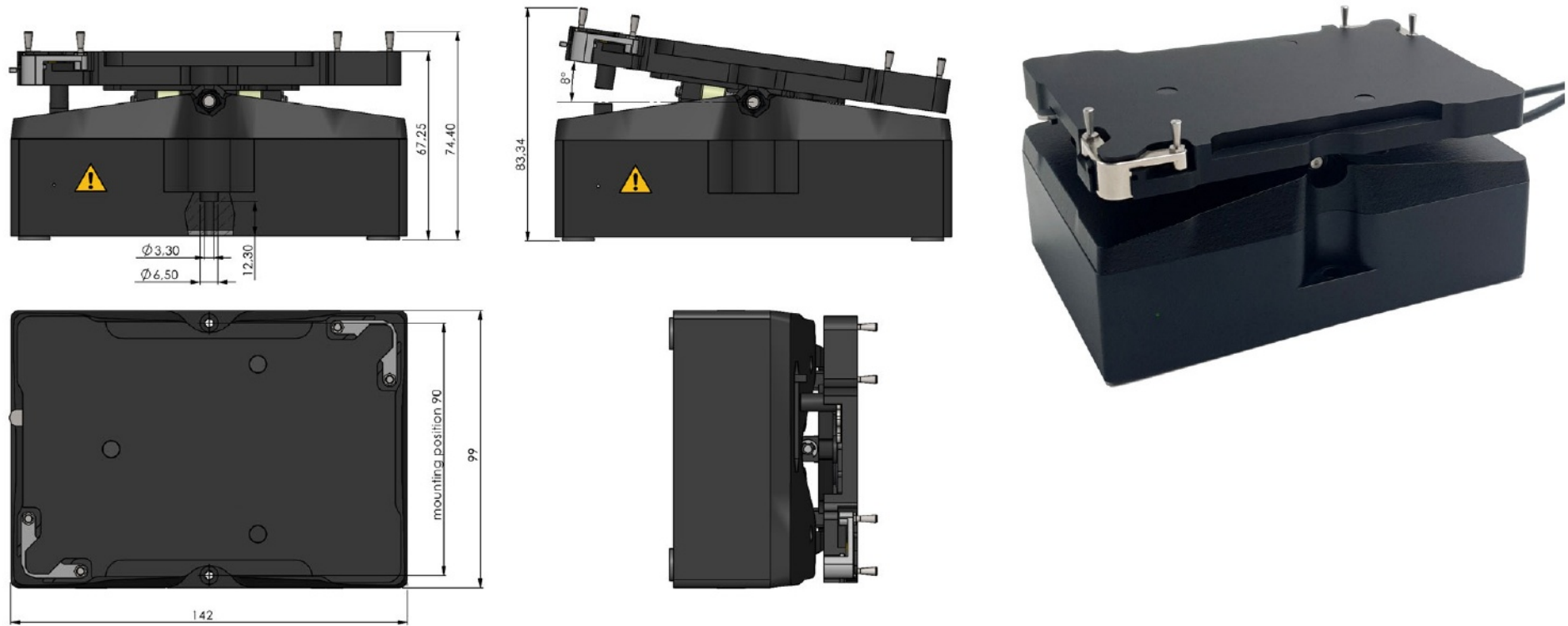


每个设备所需的设备安装信息可在网上获取：<https://www.qinstruments.com/service/downloads/> 此信息是成功集成设备所必需的强制要求。

## 4.2 设备尺寸与图像

### 倾斜站

2016-0710

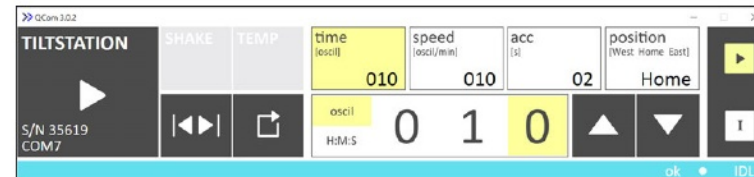


## 5. 测试软件

### 5.1 高通 3 代

QCOM3 是一款带有图形用户界面 (GUI) 的小型测试软件, 用于控制来自 QINSTRUMENTS 的实验室自动化仪器, 例如 BioShake、ColdPlate、TiltStation 等。

QCOM3 的主要目的是能够方便地访问该设备以执行初始测试。



下载可用

<https://www.qinstruments.com/service/downloads/>

要启动程序, 请执行 QCOM3.exe。默认情况下, 程序会扫描可用的 COM 端口, 并检测是否有受支持的 QINSTRUMENTS 设备连接到该端口。找到的第一个有效设备将被使用, 扫描过程停止, 程序开始使用已识别的设备。设备特性将在启动时进行检测, 图形用户界面将适应以下特性: 混合、ELM、温度控制和倾斜功能。



关于如何使用该软件的更多详细信息, 请参考作为 QCOM3 下载一部分的手册。

## 6. CHANGELOG

Version	Information
011.1	Add Test Software section   Add enable/disable boot screen command
011.0	Add error codes   Enhanced description of command tiltOnWithOscillations
010.0	Initial creation

7. NOTES

注释

## 8. 支持

我们提供一系列技术资料（例如应用说明、海报、公告、数据表），详细描述我们的产品及其关键应用。所有技术文档都可以在我们网页的相应产品页面上找到。技术数据表、操作手册、2D 和 3D 图纸以及软件都可以在每个产品的下载区域找到。

如果需要对您的产品进行维修或支持，请使用以下链接访问我们的支持表单（<https://www.qinstruments.com/service/support/>）。请确保提供序列号，因为这是我们支持团队的重要信息。也可以通过电话或电子邮件直接联系。

在线 QINSTRUMENTS.com

电子邮件 [support@qinstruments.com](mailto:support@qinstruments.com)

电话: +49 3641 55430

地址: 秦斯特乐器有限公司

一家 BICO 公司  
勒布施特特街 101 号  
07749 耶拿  
德国

### 免责声明、法律通知和商标

所有文档设计，例如图形、电信和代理，都经过了测试。今天，他们对产品进行了质量改进和优化，并提供了文档说明。我没有注意到任何错误。如果发现本手册中有误印或因误印导致的损坏情况，请随时联系 [info@qinstruments.com](mailto:info@qinstruments.com)。

秦乐器在全球拥有众多专利。请尊重我们的知识产权。

WO2008135565, 美国 8323588, 欧洲 2144716: 用于样本的样本处理装置及样本处理方法 | WO2011113858, 美国 91262, 欧洲 2547431: 功能单元的定位装置

WO2013113847, US10052598, EP2809436: 基于齿轮的机制以产生轨道摇摆运动

Wo2013113849, US9371889, EP2809435: 通过反转驱动单元的驱动方向来产生轨道运动或旋转运动的机制

WO2014207243, US20160368003, EP301380: 一种通过围绕旋转机制的模块进行应用特异性样本处理以实现样本混合和样本定位的方法

WO0202212881A: 一种实验室设备, 包括一种用于混合侧向流体的搅拌机构; 实验室设备, 包括一种用于混合侧向流体的搅拌机构

请通过电子邮件在 内通知我们, 否则我们将采取法律行动, 因为我们会大力维护其正确使用。

### QINSTRUMENTS<sub>Se</sub>、Bioshake、冷板%、热板 (QINSTRUMENTS GmbH)

第三方的商标映射不得被视为不受法律保护。任何未被特别标注或注册的姓名和商标均为各自所有者的财产。

本网站中使用的其他商标包括: 安科洛格品牌 (BRAN GH + c G)、康宁 (Cong.n,epe o epo)、梅莫里·普伦多弗克 (memoie PpnedoFc)、彭德鲁 (Ependr ue)、艾本德双温离心机 (Ependorf twin.tec)、奥本 (alcn)、贝托尼 (Beton)、安科帕伊格 (ickn An ompay Ger)、(rerer aorecnhi mb)、(Mo n, N N opati)、皮内蒂翁八通道标准化 (pi netion octio cosrtim tandardization in Lab Automation)、泰康 (TECAN 集团 AG)、Windows° (微软公司)。

技术规格说明应该是这样的, 对吧?