



壁虎夹持器 用户手册



目录

目录	3
1. 前言：壁虎夹持器技术	5
1.1. 壁虎夹持器命名	5
1.2. 壁虎夹持器如何工作.....	6
1.3. 主要工作原理概述.....	7
1.4. 压电式清洁系统如何工作.....	8
2. 安全	9
2.1. 有效性和责任	9
2.2. 责任限制	9
2.3. 本手册中的警告	9
2.4. 一般警告	9
2.5. 既定用途	10
2.6. 风险评估	11
3. 入门：内容	12
3.1. 壁虎夹持器	12
3.2. 零件列表和编号	13
3.3. 壁虎夹持器软件	13
4. 快速入门指南	14
5. 在机器人上安装夹持器	15
5.1. 所需用品、工具及设备.....	15
5.2. 机械安装：安装夹持器.....	15
5.3. 电气安装：供电及与夹持器通信.....	20
5.4. 针对不同机器人的安装注意事项.....	25
6. 设置夹持器参数	26
6.1. 安装 Windows 桌面图形用户界面.....	26
6.2. 为桌面图形用户界面设置静态 IP。.....	29
6.3. 使用 Windows 桌面图形用户界面设置夹持器参数.....	32
7. 操作夹持器	41
7.1. 数字 I/O 通信	41
7.2. 以太网 TCP/IP 通信	44
7.3. 设置工具中心点	45
7.4. 使用机器人碰撞检测或其他安全系统操作夹持器.....	45
7.5. 壁虎夹持器用例：取放小型太阳能电池板.....	46
8. 壁虎夹持器规格	49
8.1. 技术规格	49
8.2. 环境和操作条件	50

8.3.	机械规格	51
8.4.	选择适当的预加载力.....	52
8.5.	拾取位置和有效载荷运动的极限.....	53
9.	夹持器维护	55
9.1.	维护概述和时间表.....	55
9.2.	清洁夹持器垫片	55
9.3.	更换夹持器垫片	56
10.	备件和配件	58
11.	故障检修	60
11.1.	错误处理	60
11.2.	LED 指示灯状态	60
12.	保证	60
13.	联系我们	60
14.	声明和证书	61

访问我们的网站可以查阅最新的用户手册及其他文档：

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

1. 前言：壁虎夹持器技术

壁虎夹持器是一种机器人抓具，它利用以壁虎为灵感的附着力拾取扁平物体，无需使用空气系统。

1.1. 壁虎夹持器命名



图1。壁虎夹持器命名。

夹持器设计以另外包含传感和控制电子元件的结构**基座**为特点。结构基座的顶部是**安装面**，通过物理方式可以将它安装在机器人上。在安装面的对面，**夹持面**具有四个按照 2x2 网格排列的夹持**垫**，用于执行附着力操作。这些垫片采用荣获专利的附着夹持技术，可令夹持器有效地附着和提起扁平、光滑的物体，**无需**使用空气系统。作为推荐的日常维护计划的部分内容，夹持器垫片可以拆卸和完全更换。夹持面还含有一个监测物体存在性的**超声波传感器**。夹持器基座的正面带有四 (4) 个 **LED 指示灯**，用于显示夹持器状态信息。在夹持器基座右侧的三 (3) 个**连接器**分别供夹持器电源、通信和可选的自动**压电式清洁系**

统电源使用。通过 I/O 连接器供电 (24V)。数据经由以太网连接器 (8 针) 或 I/O 连接器 (10 针) 传输。

1.2. 壁虎夹持器如何工作

壁虎夹持器通过真实壁虎所使用的相同机制 (范德华力) 来附着扁平、光滑的物体表面。此操作可以通过按照 *预加载-抓住-分离* 的方式与附着垫接触来完成。

通过以垂直于物体表面的较小力度预加载垫片, 夹持器可以产生附着力。

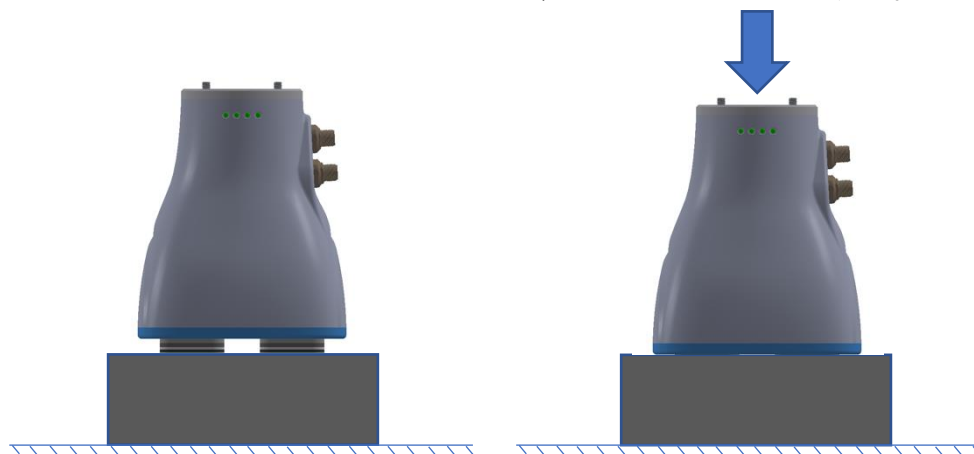


图2 将壁虎夹持器放在基材上 (左) 并施加预加载力压缩垫片 (右)。

在预加载之后, 夹持器可以抓住并移动物体, 无需额外施力。

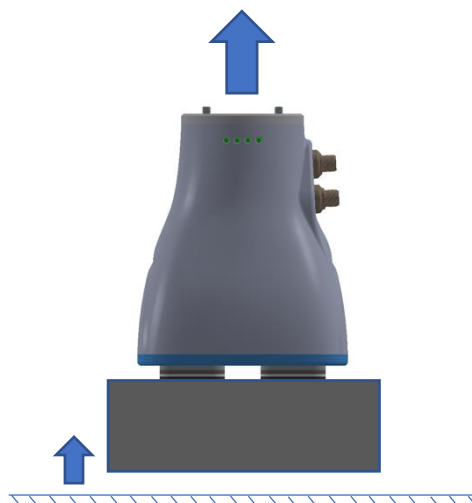


图3 夹持器能够提起基材。

按照机器人协议说明, 通过将垫片收回到夹持器外壳中, 夹持器可以与物体分离。夹持器垫片可以重复使用, 但不可以在其表面上留下“粘性”残留物。垫片会随着时间推

移而磨损（取决于物体的材料），使用垫片更换工具可以轻松更换垫片。此外，壁虎式垫片技术让夹持器能够在很短的时间内执行附着和分离（如，500 毫秒分离）。

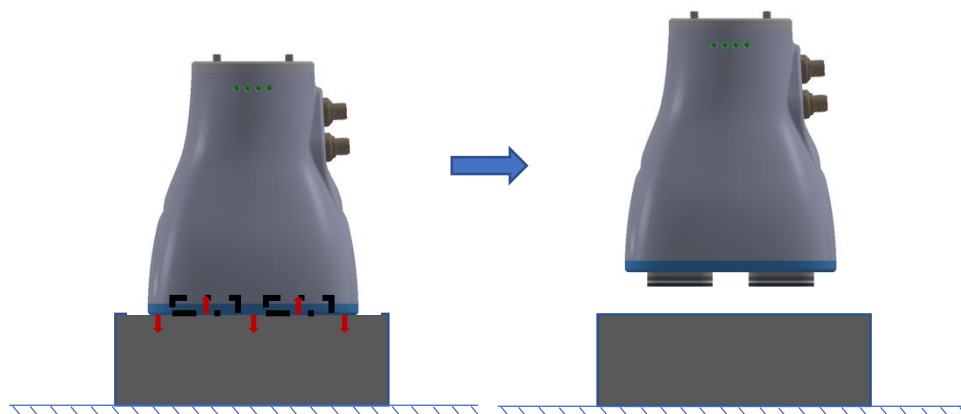


图4。壁虎夹持器缩回附着垫，以便与基材分离。

1.3. 主要工作原理概述

由于壁虎夹持器采用独特的操作机制，为了正确使用夹持器并实现夹持器的最佳性能，了解下列主要工作原理十分重要。这一点至关重要。

- **表面粗糙度影响夹持**

壁虎夹持器对高度抛光的表面效果最好，此类表面能够在附着垫与基材表面之间留出最大接触面。随着表面光滑度的下降，则需要更多的预加载力来夹持基材。无光表面应被视为夹持器能够夹持的最大表面粗糙度极限。

参见第9.4节了解更多信息。

- **环境条件影响夹持**

附着垫使用范德华力附着基材。如果基材表面有灰尘或碎屑，垫片则会与这些颗粒相互作用。积满灰尘、油腻、油滑或潮湿的基材**不能**附着在壁虎夹持器上。夹持器对洁净、光滑且干燥的表面效果最好。

参见第9.5节了解更多信息。

- **预加载力决定最大有效载荷力**

附着力也取决于对表面施加的预加载力的大小。这种预加载力还取决于表面光滑度或粗糙度。预加载力的最小阈值必须能够夹持并移动任何有效载荷。然后，有效载

荷力会随着预加载力的相应增加而增加。最后，有效载荷力在某种特定于材料和操作条件的预加载力下也会达到饱和。

参见第9.4节了解更多信息。

- **协调夹持器功能与机器人碰撞检测或其他安全系统**

在使用壁虎夹持器与位置控制模式下的机器人时，在夹持物体期间必须小心留意，避免断开机器人的碰撞检测系统。为了获得最大附着力，夹持器需要在物体上施加的最大力度为

150N。根据您的机器人类型和夹持的物体，可能需要调整机器人的协作或碰撞设置，以防止在接触时断开机器人。

- **拾取位置和物体力矩可能会对抗夹持力**

夹持器附着力规格假设物体的重心距离夹持器垫片等距。如果物体的重心不居中或者对物体施加力矩，那么，机器人-物体移动可能会降低夹持器的附着力，从而导致夹持器丢下物体。

参见第9.5节了解更多信息。

1.4. 压电式清洁系统如何工作

壁虎夹持器配有可选的自动清洁系统，该系统利用压电效应在每一次连接/拆卸循环之间清洁壁虎夹持器垫片。压电驱动器刺激多个单压电元件达到它们各自的共振频率 (20-26 kHz)，从而导致壁虎膜剧烈振动，去除表面上的灰尘颗粒。压电式清洁系统要求夹持器外壳内部具备能够将输入电压放大到 225 伏特（峰到峰）的额外电路。

参见压电式清洁系统附录了解更多信息；此选项并非标配。

2. 安全

壁虎夹持器是一种工业设备，既定用作工业机器人的端拾器或工具。其既定用于扁平、光滑物品的取放操作。误用可能会损坏夹持器或连接的设备。

2.1. 有效性和责任

本手册中的信息并非设计完整机器人作业之指南。安全指令仅限于壁虎夹持器，未包括一项完整作业的安全防范措施。完整的作业必须根据安装作业所在国家的标准和规定中指定的安全要求进行设计和安装。

应用集成商负责确保遵守相关国家适用的安全法律法规，并消除整个应用中的任何重大危险。

这包括，但不限于：

- 为完整的应用进行风险评估。
- 验证整个应用的设计和安装是否正确。

2.2. 责任限制

即使遵循所有说明，本手册中的安全说明和其他信息亦**不能**保证用户不会受到伤害。

2.3. 本手册中的警告

危险！ 这表示一种非常危险的情况，如果不能避免，可能会导致人身伤害或死亡。



小心 这表示一种潜在的危险情况，如果不能避免，可能会导致人身伤害或设备损坏。

注意

这表示附加信息，例如，提示或建议。

2.4. 一般警告

本节包含关于使用壁虎夹持器的一般警告。

1. 确保夹持器正确安装。
2. 确保夹持器不与障碍物发生碰撞。
3. 切勿使用损坏的夹持器。
4. 在操作或示教模式下，确保没有任何肢体接触夹持器外壳和安装面。
5. 确保遵循作业中所有设备的安全说明。
6. 严禁改装夹持器！改装可能导致发生危险情况。
7. 如果产品以任何形式被修改或改装，OnRobot A/S 不承担任何责任。
8. 安装外部设备时，请务必遵守本手册和外部手册中的安全说明。
9. 如果夹持器在没有连接到 UR 机器人的作业中使用，确保连接类似于模拟输入、数字输入，输出和电源连接，这至关重要。确保使用适合您特定应用的壁虎夹持器编程脚本。欲了解更多信息，请联系您的供应商。
10. 在夹持器与可能损坏夹持器之机器结合使用时，强烈建议在潜在危险的工作空间外单独测试所有功能。
11. 如果依靠夹持器反馈（I/O 就绪信号）继续操作，并且故障可能导致夹持器和/或其他机器损坏，强烈建议除夹持器反馈外还使用外部传感器，以确保即使发生故障仍能正确操作。OnRobot A/S 不承担由于夹持器编程错误而导致夹持器或其他设备损坏的责任。
12. 切勿让夹持器接触腐蚀性物质、焊接飞溅物或研磨粉末，否则，可能会损坏夹持器。
13. 如果有人员站在夹持器的操作范围内，应遵守协作标准。
14. 如果安装的机器不符合您所在国家的安全法规和标准，请勿操作夹持器。

2.5. 既定用途

夹持器是工业设备，既定用作工业机器人的端拾器或工具。其既定用于各种不同之物品的取放操作。

夹持器在工人附近或在工作区域内协同使用，仅限于非危险的作业，根据具体作业的风险评估，包括物体在内的完整作业没有任何重大风险。

任何偏离既定用途的使用或应用均被视为不允许之误用。这包括，但不限于：

1. 在存在爆炸危险的环境中使用。
2. 在医疗和生命关键环境中使用。
3. 在进行风险评估之前使用。

2.6. 风险评估

实施风险评估至关重要。由于夹持器被视为部分完成之机器，所以，请务必遵循作业中所有其他机器之手册中的指导，这一点十分重要。OnRobot A/S 建议集成商使用 ISO 12100 和 ISO 10218-2 指导方针实施风险评估。

在实施风险评估时，集成商应该考虑下列潜在的危险情况。根据具体情况或作业，可能会有其他危险情况。

1. 肢体夹在夹持器和基材之间。
2. 锋利的边缘和抓取之物体上的尖锐点可能刺伤皮肤。
3. 夹持器安装错误而导致的后果。
4. 物体从夹持器上掉落，例如，因夹持力错误或机器人的高加速度。

3. 入门：内容

3.1. 壁虎夹持器

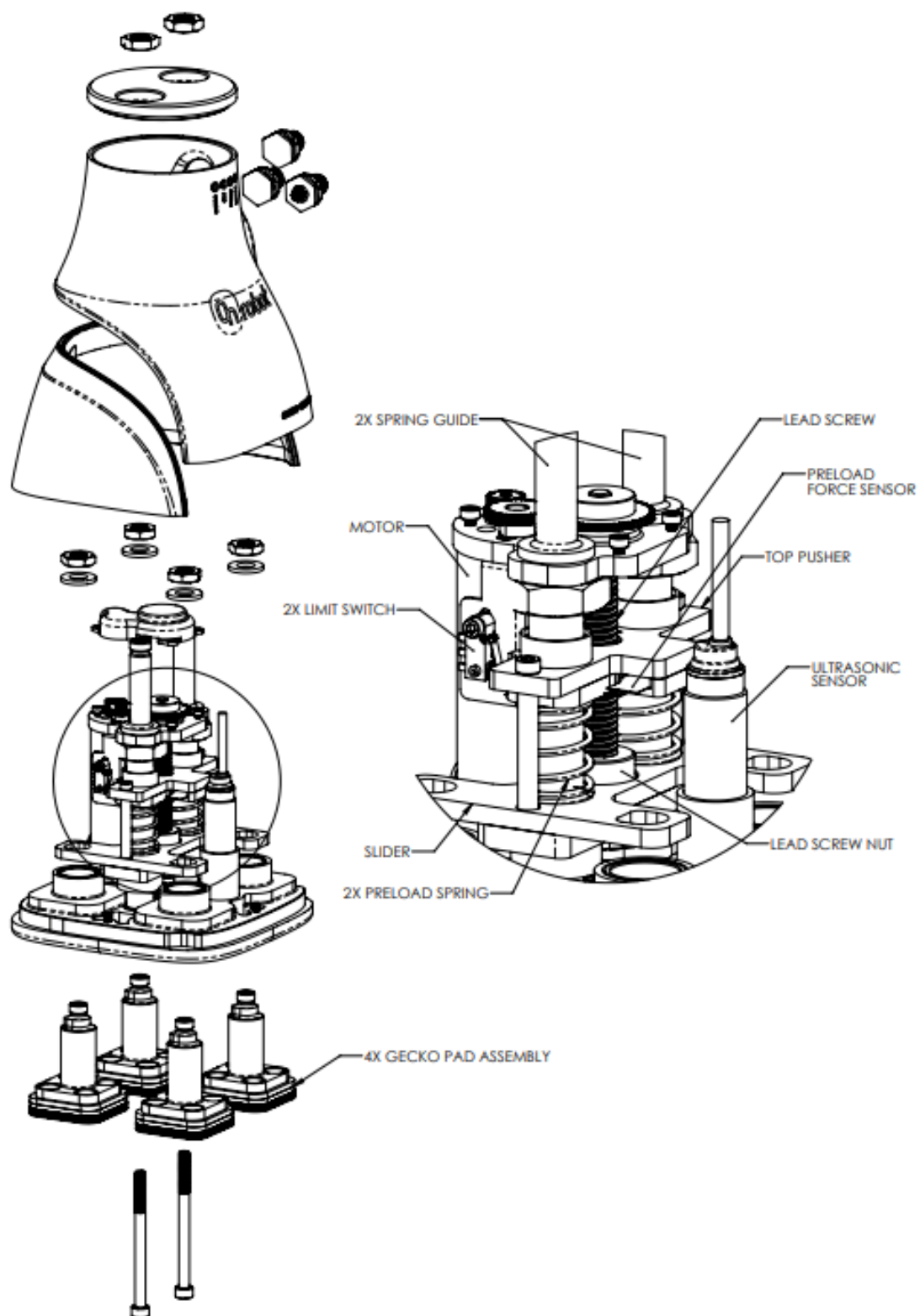


图5 壁虎夹持器和垫片的CAD 图纸。

3.2. 零件列表和编号

零件名称	说明
壁虎夹持器 V5	壁虎夹持器，第 5 版，不含压电式清洁系统
壁虎夹持器垫片总成，不含压电式装置，1 套 4 个垫片	壁虎夹持器垫片总成，不含压电式装置，1 套 4 个垫片
图尔克电缆 - 10 线，I/O	电缆，10 线，双端电线组件，直内螺纹连接头至直外螺纹连接头，M12 Eurofast 连接器
图尔克电缆 - 8 线以太网 RJ45	电缆，8 线，以太网，外螺纹，M12，5M
夹持器安装螺栓	M6X1.0，长度为 80mm，SS 内六角螺丝
内六角扳手 - 5mm 用于安装机器人，总长度为 9"	内六角扳手 - 5mm 用于安装机器人，总长度为 9"
壁虎垫片拆卸工具	油灰刀片，1-1/4"（宽）x 0.075"（厚），刀片带有斜刃
OnRobot A/S USB 驱动器 - 用户指南和图形用户界面	U 盘 - 用户指南和图形用户界面
AC/DC 桌面适配器 24V 90W	AC/DC 桌面适配器 24V 90W
快速入门指南	

表 1 壁虎夹持器和可选附件的零件列表。

3.3. 壁虎夹持器软件

从随附的 OnRobot A/S USB 闪存驱动器或 OnRobot A/S 网站可以下载用于配置和操作壁虎夹持器的用户界面软件：

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

4. 快速入门指南

安全提醒

仅应由经过培训的专业人员来执行壁虎夹持器的安装和操作。

危险 在连接期间不当处理夹持器机器零件可能导致人身伤害或死亡。



第 1 步：安装垫片和夹持器

将四个壁虎夹持器垫片插入夹持器的夹持面，即可安装垫片。使用两个螺丝 (M6-1-80)，即可将壁虎夹持器直接安装到优傲机器人上。否则，必须使用安装板（适用于其他机器人品牌）。使用 5mm 内六角扳手，将螺栓插入并上紧至 8 Nm。

第 2 步：给夹持器供电

通过 I/O 电缆给壁虎夹持器供电。自动压电式清洁系统要求通过压电电缆额外连接至高压电源。

供电后，夹持器的蓝色通信灯会在轻微延迟后闪烁两次，以表示夹持器已完成供电顺序。现在，建议您使用 Windows 桌面图形用户界面测试所有的夹持器功能。

第 3 步：安装壁虎夹持器图形用户界面

从随附提供的 USB 闪存驱动器或 OnRobot A/S 网站安装壁虎夹持器 Windows 桌面图形用户界面。

第 4 步：设置夹持器参数

我们建议使用与机器人无关的桌面图形用户界面来测试夹持器功能和为夹持器编程。这种易用型界面让您能够指定许多标示夹持器状态的夹持器参数。

第 5 步：操作夹持器

您可以通过两种不同的通信模式操作壁虎夹持器：数字 I/O 和以太网 TCP。使用这两种模式，您可以根据自己的需要创建完全自定义的夹持协议。

5. 在机器人上安装夹持器

在机器人上安装夹持器是一个快速、简单的过程。对于所有优傲机器人型号而言，夹持器可以直接安装到机器人上，无需使用安装板。对于其他机器人型号而言，则需要使用安装板或其他适配器。

5.1. 所需用品、工具及设备

在安装之前，应装配下列用品、工具和设备：

零件 夹持器组件。	<ul style="list-style-type: none">✓ 壁虎夹持器 V5✓ 壁虎夹持器垫片总成✓ 图尔克电缆，10 线，I/O✓ 图尔克电缆，8 线，以太网 RJ45✓ 夹持器安装螺栓 (M6-1-80)✓ OnRobot A/S USB 驱动器（包含用户指南和图形用户界面）
用品 耗材。	<ul style="list-style-type: none">✓ 扎线带（推荐）✓ 适用于其他机器人型号的安装板（可选）
工具 安装或修理所需，而非操作所需。	<ul style="list-style-type: none">✓ 内六角扳手，5mm（附带）✓ 壁虎垫片拆卸工具（附带）
设备 操作所需。	<ul style="list-style-type: none">✓ AC/DC 桌面适配器 24V 90W（附带）✓ 24V DC 电源✓ 适用于可选压电式清洁系统的高压电源

表 2 安装材料。

5.2. 机械安装：安装夹持器

5.2.1. 零件列表

下列零件包含在壁虎夹持器交货范围之内：

- ✓ 壁虎夹持器
- ✓ 壁虎夹持器垫片总成
- ✓ 安装螺丝 x2
- ✓ 内六角扳手，5mm（用于安装夹持器）

5.2.2. 安全提示：

危险！ 不当安装可能导致夹持器、机器人、材料损坏或者操作员发生人身伤害或死亡。务必确保由经过培训的专业人员正确安装夹持器。



小心 在安装夹持器之前，务必确保机器人已断电或处于静止状态（未运行程序）。

5.2.3. 安装夹持器的程序

对于优傲机器人而言，由于不需要使用安装板，执行到第2步即可。

第1步： 在机器人上安装夹持器之前，应将壁虎垫片安装到夹持器上。



图6 即将插入四个垫片的壁虎夹持器夹持面。

将安装孔中的切口对准垫片总成上的对应卡舌，以此将四 (4) 个壁虎夹持器垫片连接到夹持面上。



图7 安装孔中的切口（左）和垫片总成上的卡舌（右）。



图8 对准垫片总成，以便插入到安装孔中。

垫片连接系统的强磁铁有助于将垫片拉到适当的位置。安装完成后，它们应与夹持器安装面的表面完全齐平。



图9 在夹持器上安装最后一块垫片。请注意，每个已安装垫片的银板都要与夹持器外壳齐平。

第 2 步： 使用两个安装螺丝 (M6-1-80) 连接安装板和机器人。使用 5mm 内六角扳手，将每个螺钉上紧至 8 Nm。
此步骤仅适用于非优傲机器人品牌。



图10 适用于非优傲机器人的安装板。

第 3 步： 将壁虎夹持器安装面上的孔对准机器人（或安装板/定制适配器）上的安装孔。



图11 夹持器安装面上的两个安装孔。

将每个安装螺丝 (M6-1-80) 插入夹持器的正面，沿间隙管向下，并使用随附提供的 5mm 内六角扳手拧入到位。使用 5mm 内六角扳手，将每个螺丝上紧至 8 Nm。



图12 使用 5mm 内六角扳手上紧安装螺丝，将夹持器连接到机器人上。

壁虎夹持器工具中心点相对于机器人没有 x 轴或 y 轴偏移。因此，工具中心点位于距离机械臂安装面 **185mm** (z 轴方向) 的位置。
参见第 9.1 节了解详细的夹持器尺寸。

您现在已经准备好为已安装的夹持器布线（第 6.3 节）。

5.3. 电气安装：供电及与夹持器通信

5.3.1. 电源规格

壁虎夹持器本身通过 I/O 电缆供电。随附提供的电缆上的引线需要在能够满足您的需求电源处终止。这可能包括连接至：

- 24V DC，48W（标称；最高 28V）外部电源（通过附带的桶形连接器）
- 机器人控制器的集成 24V DC 电源

壁虎夹持器的自动压电式清洁系统（可选）需要使用第二个高压电源。

- 参见压电式清洁系统附录了解更多信息。

5.3.2. 通信

根据您的电源和通信需求，您可以采用两种夹持器电缆配置（包括自动清洁系统）：

- 电源和通信使用数字 I/O（1 条电缆）
- 电源使用数字 I/O，通信通过以太网 TCP/IP 实现（2 条电缆）

可选的压电式清洁系统需要使用附加的 4 针电缆。

数字 I/O

- ✓ 通信和 24V 电源通过 10 针连接器实现（8 针连接器不用于数字 I/O 通信，仅供以太网使用，参见下文）。
- ✓ 通过采用简单 I/O 信号的任何类型的机器人可以进行控制。
- ✓ 首先，使用 Windows 桌面图形用户界面设置所需的设置点（例如，位置控制规格、力度控制规格、预加载规格等），然后，使用 I/O 接口控制夹持器。
- ✓ 无需安装机器人软件。

您可以使用 I/O 以下面两种方式中的一种给壁虎夹持器供电：

1. 您可以将桶形插孔连接器直接插入附带的电源。
2. 您可以取下桶形插孔连接器并在您惯用的机器人控制器上使用 24V 电源（或其它电源）。壁虎夹持器的电流小于 1 安培（峰值和 RMS）。

数字 I/O 电缆配有用于连接夹持器与另一端引线的端口，以便根据需要实施直接和可定制的布线，从而将它们与您的系统集成在一起。

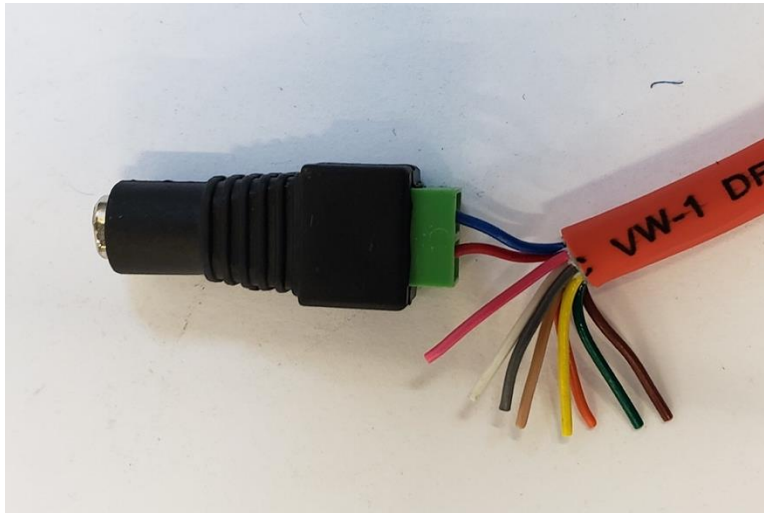


图13 带有桶形插孔连接器（用于直接连接电源）及其他输入/输出电线的数字 I/O 电缆终端。

如需了解 I/O 通道与其正确连接的布线信息，请参见第 8.1 节数字 I/O 通信。

以太网

- ✓ 通过 8 针连接器进行通信。
- ✓ 可以通过定制的优傲机器人、Kawasaki 和 FANUC 示教器界面进行控制。
- ✓ 也可以通过计算机和夹持器之间的直接以太网连接使用 Windows 桌面图形用户界面进行控制。

以太网通信允许动态调整夹持器参数，然而在 I/O 中，在不使用 Windows 桌面图形用户界面的情况下，则无法动态调整夹持器参数。

5.3.3. 为夹持器供电和布线的程序

在将夹持器安装到机器人上（第 6.2 节）并确定适当的电源之后，您就可以给夹持器布线了。

您将需要随附夹持器提供的电源和通信电缆（图尔克电缆，10 线，I/O，以及图尔克电缆，8 线，以太网 RJ45）以及多条扎线带或用于固定电缆的类似用品，以免受到机器人全方位运动的干扰。

小心 请务必检查夹持器基座上的连接器的完整性，因为销钉可能很容易弯曲和损坏。

第 1 步： 将双数字 I/O 和电源电缆与夹持器基座上的连接器配件连接起来。



图14 连接电源/数字 I/O 电缆和匹配的夹持器连接器。

第 2 步： 如果使用以太网通信，应将以太网电缆与其在夹持器基座上的连接器配件连接起来。



图15 连接以太网电缆和夹持器基座上的匹配连接器。

第 3 步： 让电缆避开夹持器，沿着机器人一直延伸到电源和控制器处。
请务必留出足够的电缆余度，以便电缆在机器人的全方位运动期间不会受到拉伸。



图16 电缆沿着机械臂松散地布线。

第 4 步： 固定电缆，以便它们可以安全地保持在机器人和基材的运动范围之外。
通过所有预期动作操练机器人，以确保电缆在操作期间不会发生损坏（参见下方的旋转 J-6 示例）。



图17 在机器人动作不会损坏电源和通信电缆的情况下旋转 J-6。

我们建议使用扎线带；不过，其他粘合剂或紧固件可能更适合您的特定需求。

注意 根据您的协议或操作条件，您可以考虑为电缆添加额外的结构或绝缘保护。

5.3.4. LED 指示灯指明电气和通信状态

壁虎夹持器基座带有 LED 指示灯，它们可以提供有关四种不同状态的快速视觉信息。

LED 指示灯及其含义如下表所示：

LED 指示 灯名称和 颜色	稳定显色	慢速闪烁	快速闪烁
电源 绿色	电源已连接	无	无
错误 红色	无	警告（内部错误）；夹持器需要维护；查看错误日志了解详细情况	重大错误；应立即停止夹持器并开展调查
垫片 橙色	无	某个零件已掉落	多个零件屡次掉落，已更新错误日志
通信 蓝色	通信已连接	无	无

表 3 LED 指示灯及其含义。

在连接电源并为夹持器及其电源和控制器之间的通信电缆布线之后，应检查夹持器基座上的 LED 指示灯是否指示夹持器正常工作：稳定显示绿色、稳定显示蓝色，没有红色或橙色的灯。



图 18 LED 指示灯指明夹持器正常工作（电源指示灯稳定显示绿色，通信指示灯稳定显示蓝色，错误和垫片指示灯均关闭）。

5.4. 针对不同机器人的安装注意事项

如需了解有关不同机器人品牌的附加安装信息，请访问 OnRobot A/S 的壁虎夹持器网站：

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

6. 设置夹持器参数

利用壁虎夹持器图形用户界面，您可以根据自己的协议规范创建完全定制的夹持协议。在图形用户界面中，您可以指定夹持器预加载力和超声波范围设置点并保存多个夹持器状态，以供未来使用。

6.1. 安装 Windows 桌面图形用户界面

OnRobot A/S 提供一种用户友好型 Windows 桌面图形用户界面 (GUI)，以便人们可以通过以太网电缆对壁虎夹持器进行编程和控制。

建议的软件要求：

- ✓ 已安装带有服务包 1 的 Windows 7 或更高版本（x86 或 x64 版）
- ✓ 已安装 .NET Framework 4.7 或更高版本

6.1.1. 安装桌面图形用户界面：

第 1 步： 从随附提供的 OnRobot A/S USB 闪存驱动器或 OnRobot A/S 网站打开“Gecko Gripper Desktop GUI setup（壁虎夹持器桌面图形用户界面设置）”文件，安装应用程序。

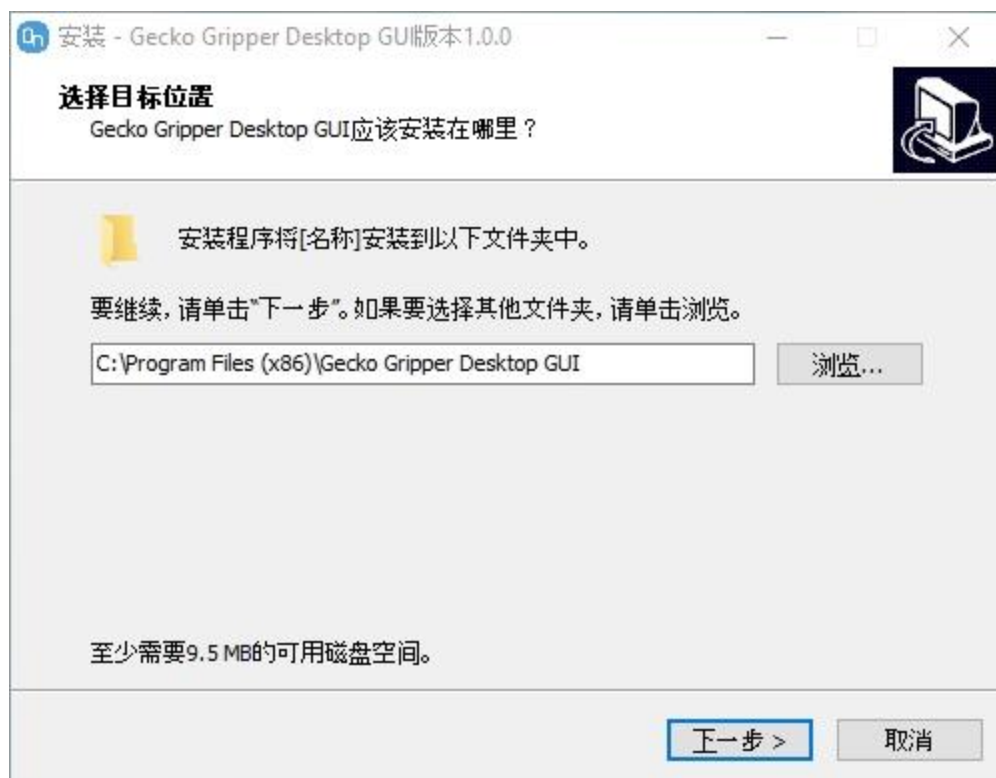


图19 开始壁虎夹持器图形用户界面安装。

第2步： 在安装完成后，选择“Launch Gecko Desktop GUI（启动壁虎桌面图形用户界面）”复选框。此操作将启动应用程序。



图20 在安装之后，启动壁虎夹持器桌面图形用户界面。

通过从安装它的文件夹中打开“PerceptionRobotics.GeckoWpfClient.exe”，您现在可以随时启动应用程序。

第3步： 在启动屏幕提示时，输入壁虎夹持器的IP地址，以实现与壁虎夹持器的通信。



图21 壁虎夹持器启动屏幕。

您也可以在主菜单栏的“Settings（设置）”选项卡下更改 IP 或端口配置。夹持器的默认 IP 地址是 192.168.0.170，默认端口号是 30000。

选择“Save as Default（按默认值另存）”复选框，以便在下一次打开应用程序时，自动为壁虎夹持器使用此 IP 地址。

6.2. 为桌面图形用户界面设置静态 IP。

壁虎夹持器和台式计算机必须共享相同的本地网络才能实现成功通信。下面的步骤详细说明了如何设置桌面 IP 地址，以便与壁虎夹持器的 IP 地址配对。

第 1 步： 打开控制面板并点击“View network status and tasks（查看网络状态和任务）”。

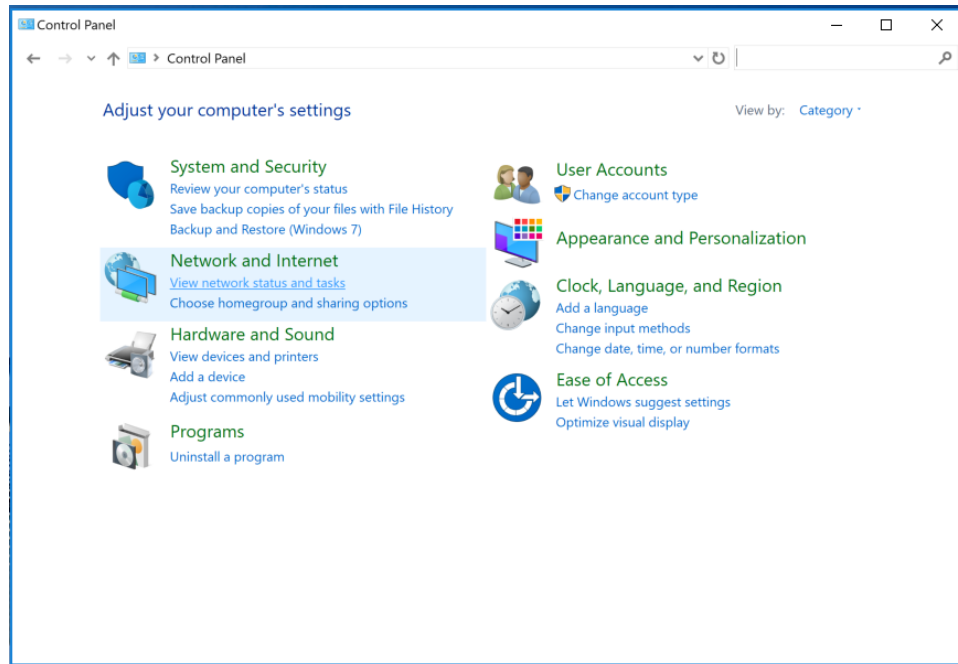


图22 在计算机控制面板中查找网络状态（以蓝色突出显示）。

第 2 步： 点击窗口左上角面板上的“Change adapter settings（更改适配器设置）”。

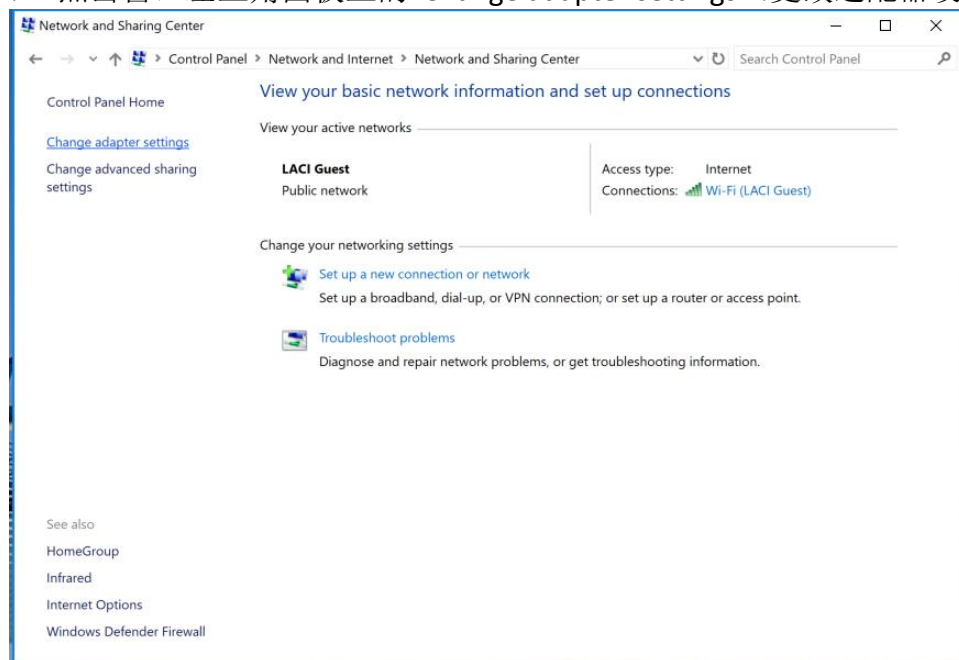


图23 查找“更改适配器设置”链接（带下划线的蓝色文本）。

第 3 步： 在下一个窗口中，右键点击“Ethernet（以太网）”显示下拉菜单，然后选择“Properties（属性）”。

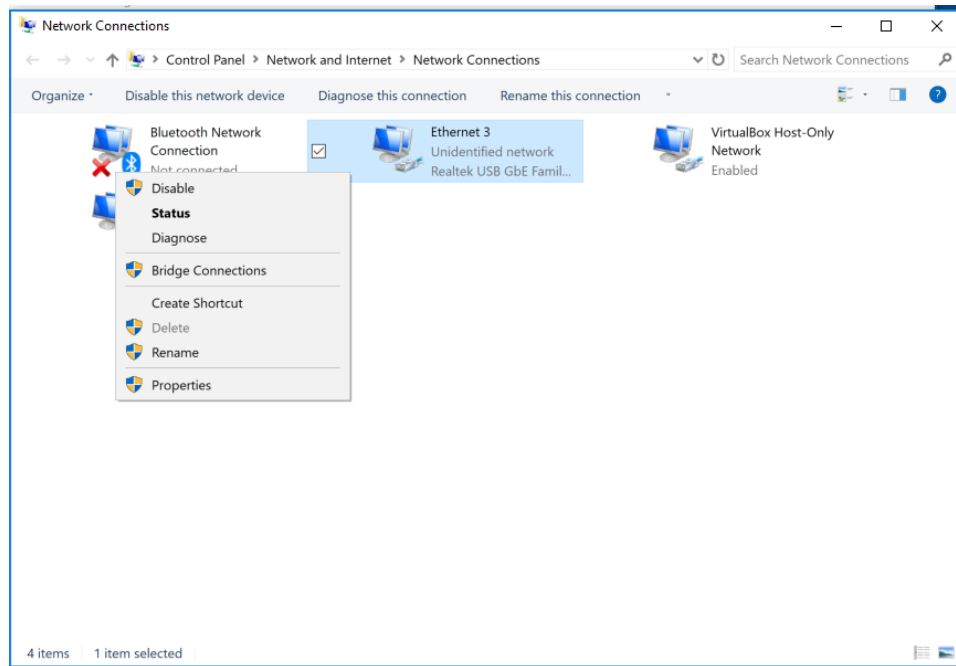


图24 访问以太网属性菜单项。

第4步： 在以太网属性弹出菜单中，查找并选择“Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)（互联网协议第4版 (TCP/IPv4)）”。选定后，点击“Properties（属性）”按钮。

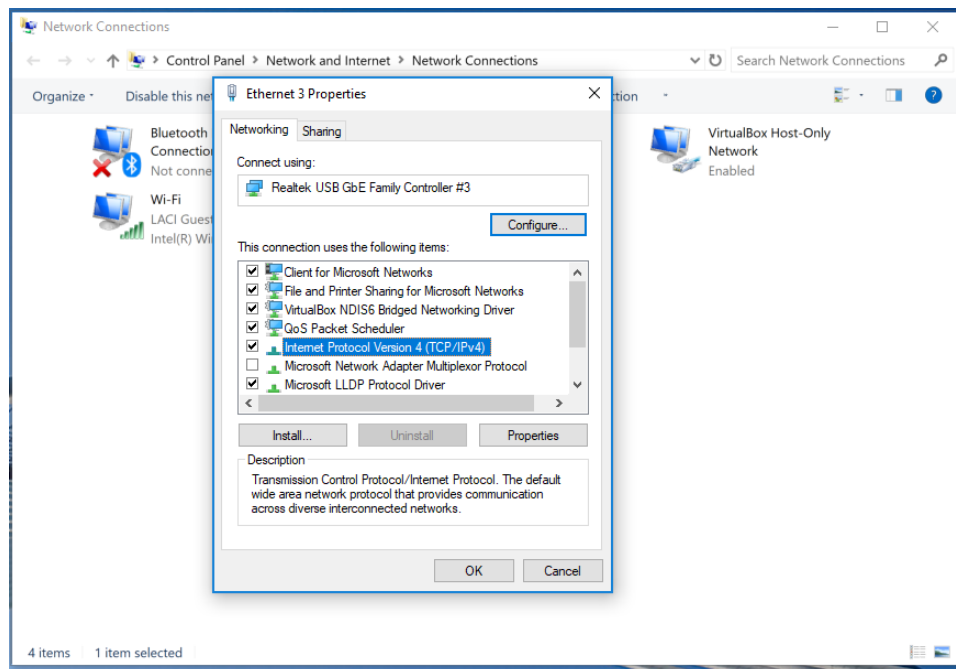


图25 访问互联网协议第4版(TCP/IPv4)的属性项。

第5步： 在结果弹出窗口中，选择单选按钮“Use the following IP address（使用以下IP地址）”。

在“IP address（IP 地址）”方框中，输入“192.168.0.X”，其中，X 是除 170 之外介于 0-255 之间的任意整数，因为“192.168.0.170”是壁虎夹持器 IP 地址。例如，“192.168.0.3”是桌面图形用户界面的有效 IP 地址，该地址允许与壁虎夹持器进行通信（参见图示）。

在“Subnet mask（子网掩码）”方框中，输入“255.255.255.0”。

将“Default gateway（默认网关）”方框留空。

点击“OK（确定）”，结束为桌面图形用户界面指定 IP 地址。图形用户界面现在能够查找并连接到壁虎夹持器。

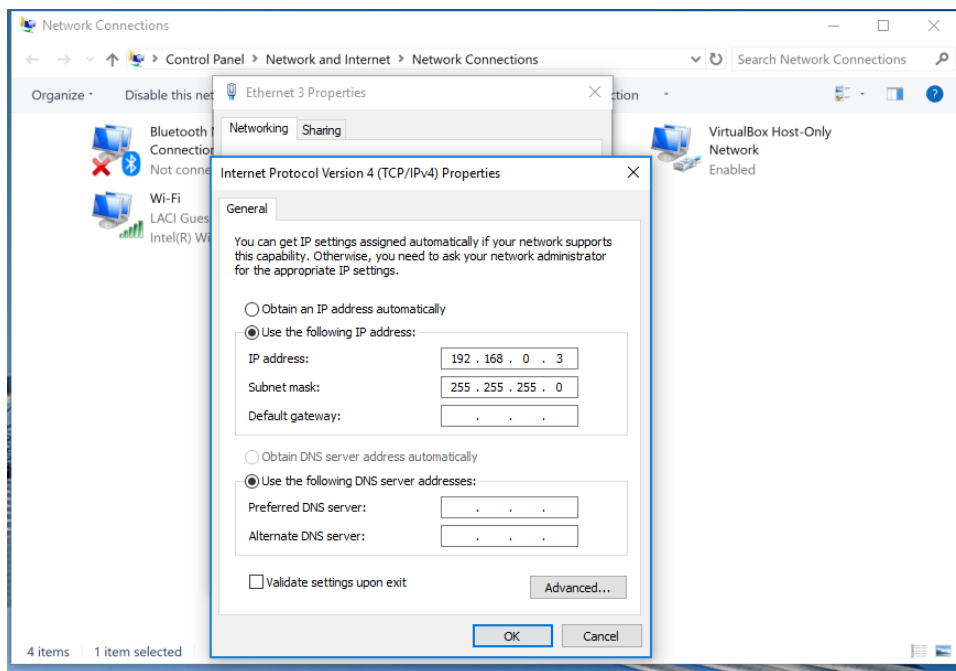


图 26 为桌面图形用户界面输入一个有效的 IP 地址。

6.3. 使用 Windows 桌面图形用户界面设置夹持器参数

在与壁虎夹持器成功建立连接时，就会显示训练模式屏幕。请注意，通过从菜单栏中选择“Disconnect（断开）”，您可以随时断开夹持器。



图27 训练模式（创建新状态）桌面屏幕。

检查壁虎夹持器用户界面软件是否为最新版。软件版本列于主菜单栏的“Help（帮助）”下的“About（关于）”页面上。



图28 “About Dialog（关于对话”框）。

如需了解有关故障检修和支持的信息，请点击主菜单栏的“Help（帮助）”选项卡下的“Support（支持）”。

在菜单栏上的“Settings（设置）”选项卡下，您可以配置所需的单位（公制、英制或百分比）。



图29 在“Settings（设置）”对话框中更改单位。

您现在就可以从桌面验证夹持器功能并配置夹持器了。

6.3.1. 创建新状态：第一次为夹持器功能编程

第 1 步： 打开壁虎夹持器应用程序。“Training Mode Screen（训练模式屏幕）”应该会出现。



图30 训练模式（创建新状态）桌面屏幕。

第 2 步： 在图形用户界面的中间偏右侧，从“Robot（机器人）”下拉菜单中选择合适的机器人和通信模式。

第 3 步： 设置所需的预加载力。
此设置可以修改夹持器通知机器人已达到特定负载的力度水平。例如，在拾取需要 100 N 预加载力的大块玻璃时，在 I/O 模式下达到 100N 时，销钉 5 被设置为高；在以太网模式下，数据包索引 9 被设置为 0 至 1。

如需了解有关为您的任务和材料选择适当预加载力的更多信息，请参见第9.4节。

注释：壁虎夹持器预加载感应范围为30至150N，它在**30N**以下无法感应

第4步： 设置超声波范围。

与设置预加载力一样，此设置可以通知机器人达到指定的预加载力的范围。此功能对于从一堆物品中拾取扁平物体非常有用，因为它允许机器人程序员以最大速度运行机器人，直到夹持器检测到它正在接近某个拾取点。第8.1节第2步中描述了此类用例的示例。

默认超声波范围为125.0mm。

第5步： 选择垫片位置。

如要测试基本的夹持器功能，用户可以尝试对每个垫片位置执行操作（“Engage（连接）”和“Disengage（断开）”）。

默认垫片位置是“Engage（连接）”。

第6步： 当您已经完成设置新状态时，应选择“Perform Action（执行操作）”，以将夹持器设为与选定参数相匹配的状态。

这些参数已被写入夹持器的内存中。如果夹持器在I/O配置中运行，它将会引用这些参数来设置夹持器的状态。如果在以太网模式中使用夹持器，它将会引用这些参数作为初始状态，但可以对它们进行动态修改。

第7步： 如要显示实时夹持器力度和位置数据，应选择“Start Plotting Data（启动绘制数据）”。如要停止显示数据，应选择“Stop Plotting Data（停止绘制数据）”。



图31 在桌面图形用户界面内绘制夹持器数据。

第 8 步： 如要查看实时夹持器数据，包括零件存在性、磨损、预加载力和垫片位置，应导航至菜单栏的“Data（数据）”选项卡下的“View Data（查看数据）”。



图32 在桌面图形用户界面内查看夹持器数据。

其他操作：

- 保存夹持器配置（参见第 7.3.2 节）
- 加载现有夹持器配置（参见第 7.3.3 节）
- 重置夹持器（参见第 7.3.4 节）
- 错误处理（参见第 7.3.5 节）
- 清洁垫片（参见第 7.3.6 节）

6.3.2. 保存夹持器配置

如果您希望使用多个夹持器参数配置，那么，将单个配置保存到一个文件中并在以后访问它们，这种做法可能会很有用。如果要拾取多个物体且需要定期对机器人重新分派任务，那么，此功能非常有用。

第 1 步： 从菜单栏选择“File → Save Action to File（文件 → 将操作保存到文件）”。

通过对话框选择是否要将状态参数保存到XML 文件。

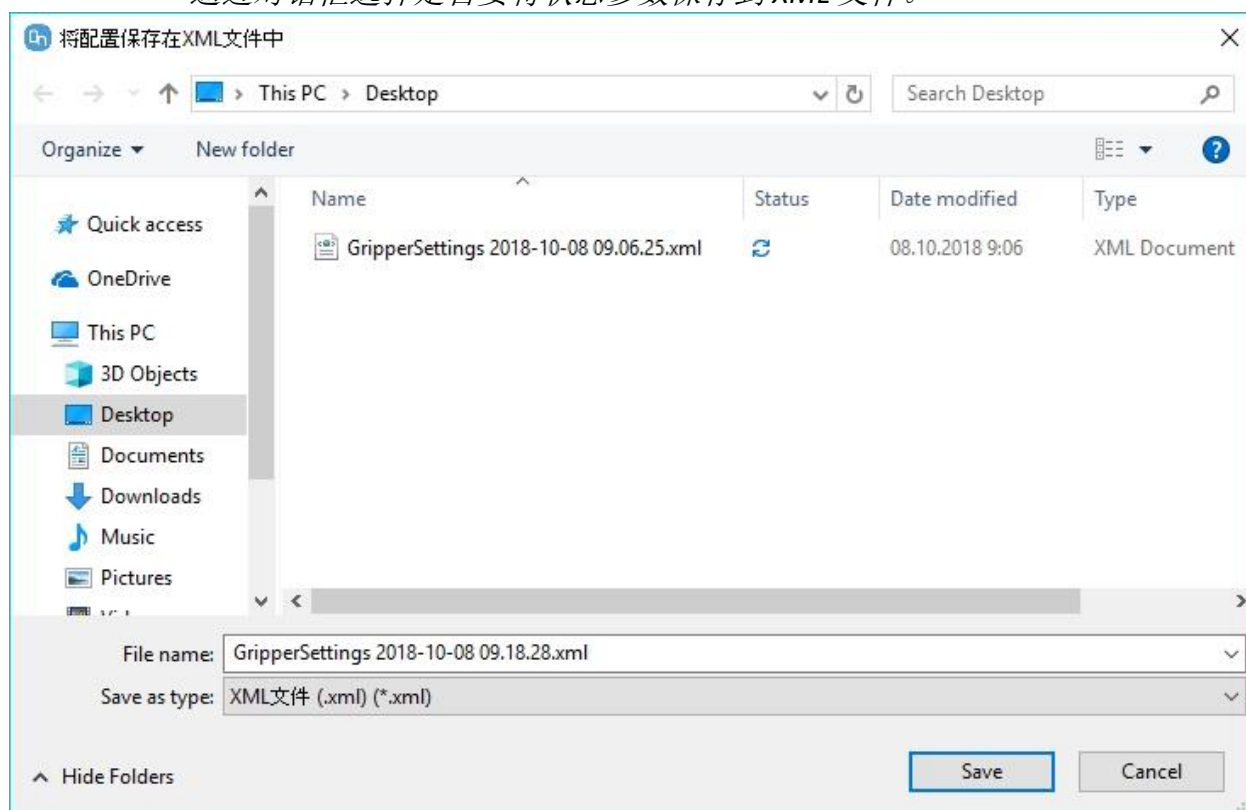


图33 保存带有壁虎夹持器参数的XML 文件。

6.3.3. 加载配置：使用现有或先前保存的夹持器状态

如果您有多个已保存的夹持器配置，您可以加载它们，以便快速地将夹持器设置为先前使用的状态。

第 1 步： 从菜单栏选择“File → Load Configuration（文件 → 加载配置）”。
打开文件对话框将会出现。

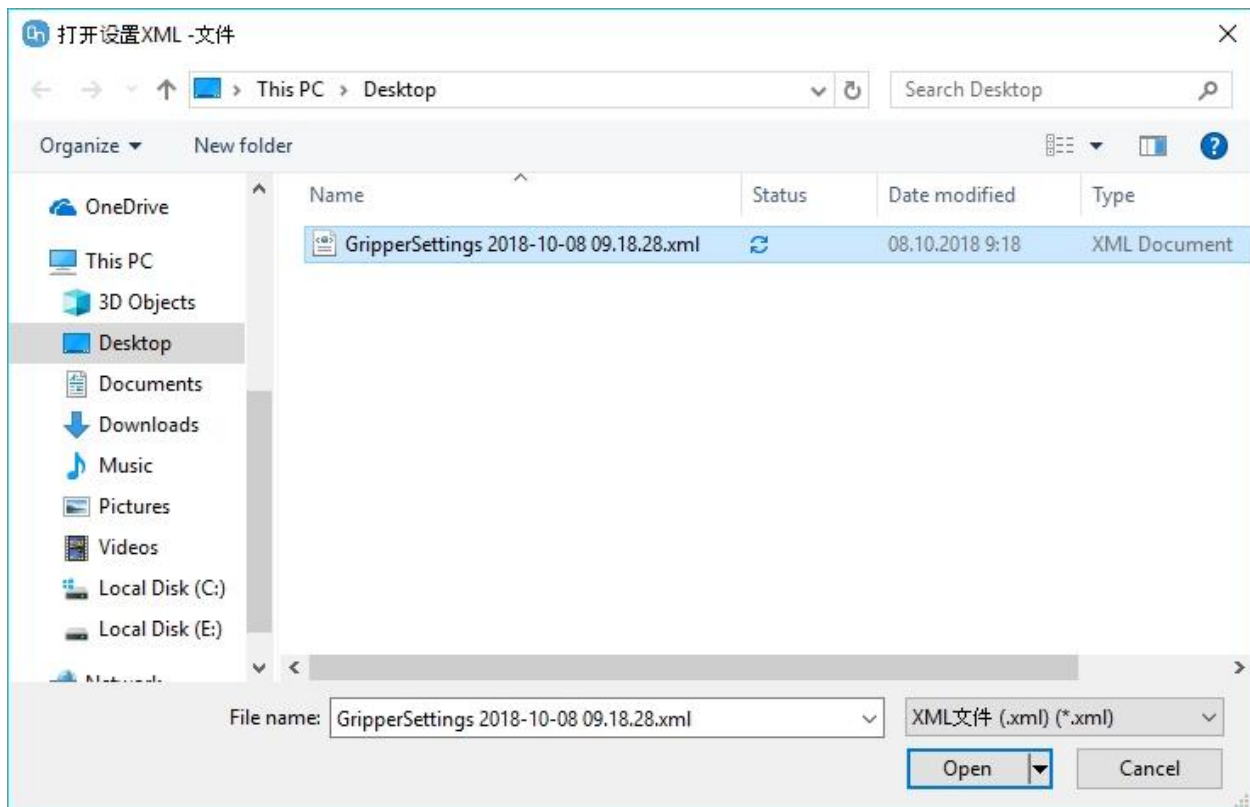


图 34 使用桌面图形用户界面打开带有先前保存的夹持器配置的XML 文件。

第 2 步： 选择打开先前保存的 XML 文件。

此操作将加载在该文件内保存的壁虎夹持器状态设置并返回到训练模式（加载状态）屏幕。



图 35 带有来自先前保存状态的已加载状态参数的训练模式（加载状态）屏幕。

第 3 步： 选择“Perform Action（执行操作）”，以启动夹持器恢复至在上一步中加载的状态。

6.3.4. 重置夹持器

此操作将重置自上一次将夹持器状态参数保存到相关 XML 文件以来对这些参数所做的所有更改。如果没有先前保存的版本，那么，重置夹持器可令夹持器参数恢复至默认值（参见第 8 节）。

第 1 步： 从新状态或者在选择加载现有状态之后，进入训练模式屏幕。

第 2 步： 点击屏幕左下角的“Reset Gripper（重置夹持器）”按钮。

6.3.5. 错误处理

壁虎夹持器图形用户界面能够保存在程序执行期间出现的突发事件或错误的详细信息。点击“Error Logs（错误日志）”，可以从“Help（帮助）”菜单栏检索这些错误日志。点击“Load Logs（加载日志）”，可以查看错误日志信息。您可以将这些错误日志保存到一个文件中，以协助进行故障检修。如要清除屏幕上的所有日志，应点击“Clear All（全部清除）”。选择“Cancel（取消）”，返回至训练模式屏幕。



图36 事件记录和错误详情。

6.3.6. 清洁垫片

“Clean Pads（清洁垫片）”功能与可选的自动压电式清洁系统一起使用。

参见压电式清洁系统附录了解更多信息。

7. 操作夹持器

操作夹持器的协议在很大程度上取决于通信模式：数字 I/O 或以太网 TCP。通过以太网通信可以传达更多信息。有关特定机器人品牌的附加操作条件，请参阅 *OnRobot A/S 壁虎夹持器网站上的附录*。

夹持器可以执行以下主要任务，其中的每一个任务都可以通过任何通信模式来启动：

- 附着
- 分离
- 利用垫片清洁系统（参见压电式清洁系统附录）

7.1. 数字 I/O 通信

本节详细介绍了如何利用数字 I/O 通信来操作夹持器，以执行特定任务。

注意 如果使用数字 I/O 通信来操作夹持器，我们建议您使用 **Windows** 桌面界面。对于练习夹持器的所有功能而言，使用桌面图形用户界面进行编程至关重要。

第 1 步： 使用 **Windows** 桌面界面，为下列设置点设置数值（参见第 7 节了解更多详细信息）：

- 预加载
- 超声波范围
- 垫片位置
- 清洁时间（如已安装选件）

当通过 I/O 控制夹持器时，夹持器动作将由保存在夹持器内存中的参数决定。仅限从图形用户界面训练模式屏幕中选择“Perform Action（执行操作）”时，才可以将夹持器参数保存到内存中。在 I/O 控制中，夹持器参数是静态的，但是，通过 I/O 控制可以访问夹持器动作和传感器数据。

第 2 步： 在 I/O 中使用机器人控制夹持器。I/O 引脚分配如下表所示：

10 针连接器（电源，I/O）			
针	颜色	入/出	壁虎参数
1	白色	入	连接

2	棕色	入	断开
3	绿色	出	超声波
4	黄色	出	零件
5	灰色	出	预加载
6	粉色	出	垫片维修（磨损）
7	蓝色	电源	24VIN
8	红色	电源	GNDIN
9	橙色	出	错误
10	黄褐色	入	GNDIN (EARTH)

图 37 10 针连接器的引脚分配。

您可以从夹持器的角度来考虑入/出引脚分配：对于输入而言，夹持器预期接收一个 24V 的高/低信号；对于输出而言，夹持器将会发送一个 24V 的高/低信号给机器人。

输入

连接（引脚 1）

使用机器人发送一个 24V 信号，将垫片移动至连接位置。请注意，如果断开信号为低，那么，夹持器仅会将垫片移动至连接位置。如果连接和断开信号同时为高，那么，垫片将不会移动。

断开（引脚 2）

使用机器人发送一个 24V 信号，将垫片移动至断开位置。请注意，如果连接信号为低，那么，夹持器仅会将垫片移动至断开位置。如果连接和断开信号同时为高，那么，垫片将不会移动。

清洁（引脚 10）

此引脚能够启动可选的自动压电式清洁系统。如果使用压电式清洁系统，我们建议在夹持器没有零件时（即在拾取之间）将此引脚设置为高。参见压电式清洁系统附录了解更多信息。

输出

超声波（引脚 3）

如果在小于 Windows 图形用户界面中所设置数值的距离内有零件，那么，超声波输出将读取为高。否则，它将读取为低，因为在指定距离内没有零件。

用例示例：从堆垛中拾取扁平物体

这些步骤详细说明了您可以如何使用超声波信号对夹持器进行编程，以便从堆垛中拾取物体。

1. 使用 Windows 图形用户界面，将超声波范围设置为 50 mm。
2. 在机器人的取放例行程序期间，它会在堆垛上方悬停。如果超声波输出为低，机器人可以迅速地接近堆垛，因为超声波输出表明夹持器不在范围 (50 mm) 内。
3. 当超声波输出升高时，夹持器已经检测到在 50 mm 以内的物体。机器人应该减速，让壁虎夹持器执行拾取操作，以便从堆垛中拾取物体。
4. 机器人完成取放动作。当机器人下一次从堆垛中拾取时，夹持器就能够动态地补偿堆垛高度的变化。

零件存在性（引脚 4）

如果夹持器检测到已经拾取物体，零件存在性输出将读取为高。如果夹持器没有抓住物体，它将读取为低。此信号可以用于确认夹持器已经正确拾取零件。

如果零件掉落，这将在错误日志中提示一个错误，而且，夹持器上的“Pad（垫片）”LED 指示灯将会开始闪烁（橙色）。

预加载（引脚 5）

如果夹持器施加的预加载力大于在 Windows 图形用户界面中设置的数值，预加载输出将读取为高。否则，预加载输出将读取为低。壁虎夹持器施加的预加载力取决于机械臂向物体移动的距离。

用例示例：预加载拾取物体

这些步骤详细说明了您可以如何使用预加载信号来监控待拾取物体上的夹持器力度

1. 使用 Windows 图形用户界面，将预加载力设置为 100 N。
2. 在机器人的取放例行程序期间，假设机器人向下接近，以施加预加载力拾取物体。虽然预加载输出为低，但是，机器人应该继续向下移动。
3. 当预加载输出升高时，夹持器已经达到或超过 100 N 的预加载阈值。机器人应该停止向下移动，因为它已经施加所需的预加载力拾取物体。

垫片维修（引脚 6）

当壁虎垫片开始磨损时，垫片维修输出（也被称为“Wear（磨损）”）将读取为高。操作员应该考虑在此时更换壁虎垫片。

错误（引脚 9）

每当发生错误并在夹持器的错误日志中写入错误时，错误输出将读取为高。此事件发生时，夹持器基座上的“Error（错误）”LED 指示灯会闪烁橙色。通过 Windows 图形用户界面，可以从夹持器上检索错误日志和错误代码（参见第 7.3.5 节）。

7.2. 以太网 TCP/IP 通信

在以太网模式中控制夹持器可以对夹持器的参数进行动态、完全的控制。下表显示了用户在以太网模式中可以控制的输入/输出参数的完整列表。

TCP/IP 参数	入/出	说明
夹持器模式（以太网和 I/O）	入	通信模式（以太网或 I/O）
实时数据流	入	启用/禁用实时数据读数
垫片位置（连接/断开）	入	移动壁虎垫片进行连接或断开，以便实施取放
保存夹持器 I/O 的设置	入	将当前的夹持器设置保存至内存，以便实施 I/O 控制
预加载力规格	入	预加载传感器的设置。如果预加载传感器的读数大于此设置，那么，它就会触发预加载力 I/O 输出为高
超声波范围规格	入	超声波传感器的设置。如果超声波传感器检测到物体比此设置更近，那么，它就会触发超声波范围传感器 I/O 输出为高
启用清洁	入	启用压电式自动清洁系统（仅适用于附带压电式系统的夹持器）
清洁时间（单次循环）	入	压电式自动清洁系统单次循环的清洁时间
已达到预加载力	出	如果预加载力大于预加载力规格，则将其设为高，否则，当预加载力小于预加载力规格时，将其设为低
零件存在性	出	如果夹持器检测到已经拾取物体，零件存在性输出将读取为高，如果夹持器没有抓取物体，它将读取为低。
磨损	出	当壁虎垫片开始磨损时，磨损输出将读取为高。当此输出读取为高时，操作员应该考虑更换壁虎垫片。
已检测到错误	出	每当发生错误时，错误输出将读取为高。这时，橙色错误 LED 指示灯会闪烁，同时还会将

		错误日志写入夹持器，通过 Windows 或特定于机器人的图形用户界面可以检索该错误日志。
错误代码	出	这为最近发生的错误给出了错误代码编号。
预加载力数据	出	给出了预加载力传感器的当前值
超声波范围传感器	出	给出了超声波范围传感器的当前值
夹持器模式（以太网和 I/O）	入	通信模式（以太网或 I/O）
实时数据流	入	启用/禁用实时数据读数

Table 4 壁虎夹持器 TCP/IP 参数

通过优傲机器人、Fanuc 和 Kawasaki 所支持的 OnRobot 机器人用户界面，可以在以太网 TCP/IP 模式中控制夹持器。

7.3. 设置工具中心点

壁虎夹持器工具中心点相对于机器人没有 x 轴或 y 轴偏移。因此，工具中心点位于距离机械臂安装面 185mm（ z 轴方向）的位置（参见第 9.1 节了解详细的夹持器尺寸）。

务必确保夹持器的平面与被夹持物体的平面保持对齐。将机器人的接触前点位（偏摆、俯仰、滚转）数值设置为与物体的位置共面。

在拾取物体时，夹持器应该移动到物体上，直到达到所需的预加载力或在垫片降到最低点之前，以先到者为准。

7.4. 使用机器人碰撞检测或其他安全系统操作夹持器

在使用壁虎夹持器与位置控制模式下的机器人时，在夹持物体期间必须小心留意，避免断开机器人的碰撞检测系统。为了获得最大附着力，夹持器需要在物体上施加的最大力度为

150N。根据您的机器人类型和夹持的物体，可能需要调整机器人的协作或碰撞设置，以防止在接触时断开机器人。

7.5. 壁虎夹持器用例：取放小型太阳能电池板

在使用壁虎夹持器取放物体时，应遵循下列步骤：

第 1 步：在拾取之前，应驱动机器人和夹持器移动至物体上方的“perch（接触前）”位置。确保物体的重心位于夹持器中心的下方。还要确保夹持器的垫片与物体共面，即不发生倾斜。

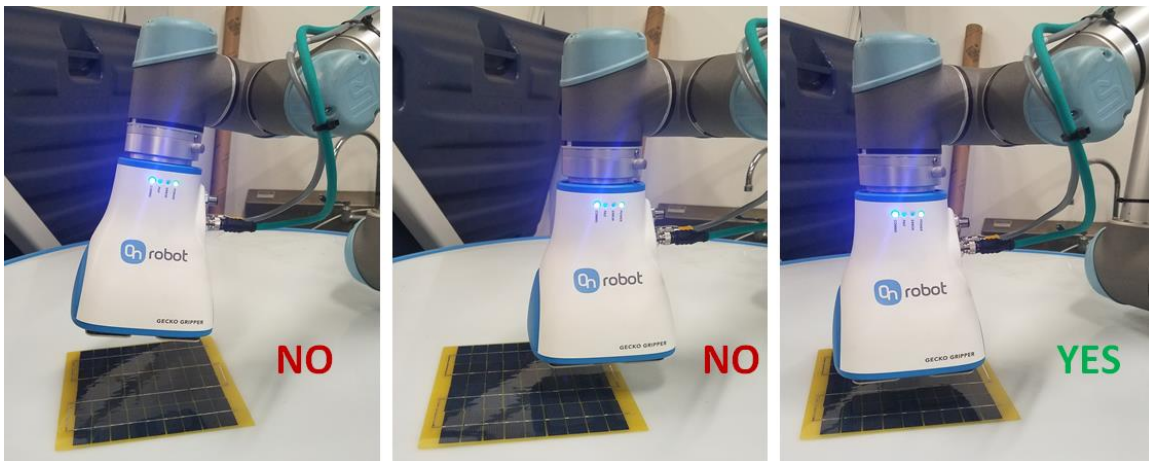


图38 不正确（左、中）和正确（右）的接触前位置。

第 2 步：在拾取时，驱动夹持器缓慢移向物体（在此示例中，下移），同时确保夹持器垫片与物体平面共面。

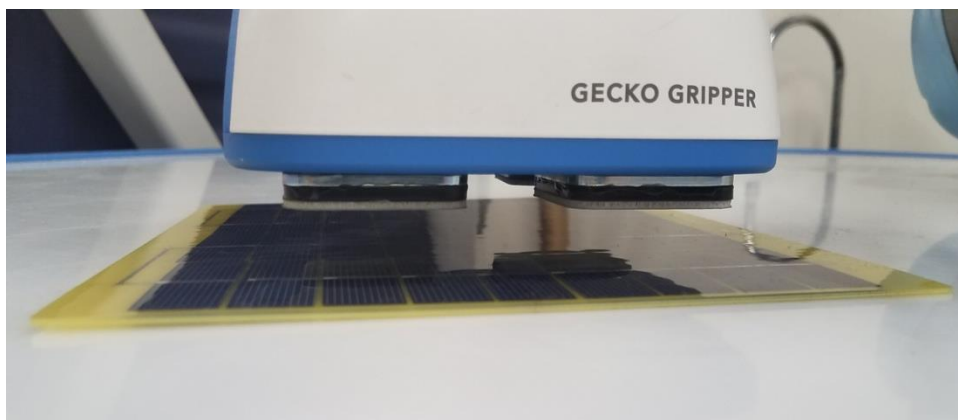


图39 关于垫片和太阳能电池板表面共面的目视检查。

第 3 步：用夹持器接触物体并将其推入，直至达到所需的预加载力。从机器人界面或 Windows 图形用户界面可以读取预加载力。

注意 壁虎夹持器的最大预加载力是 **150N**。您可能需要调整机器人上的设置，以便接近此最大力度。

如果不考虑足够的预加载（例如，非常低的物体重量），则可以在位置控制中从视觉上引导夹持器进行接触。在所有情况下，重要的是要确保夹持器外壳不会接触物体。这可能会损坏物体并和断开机器人的碰撞安全装置。

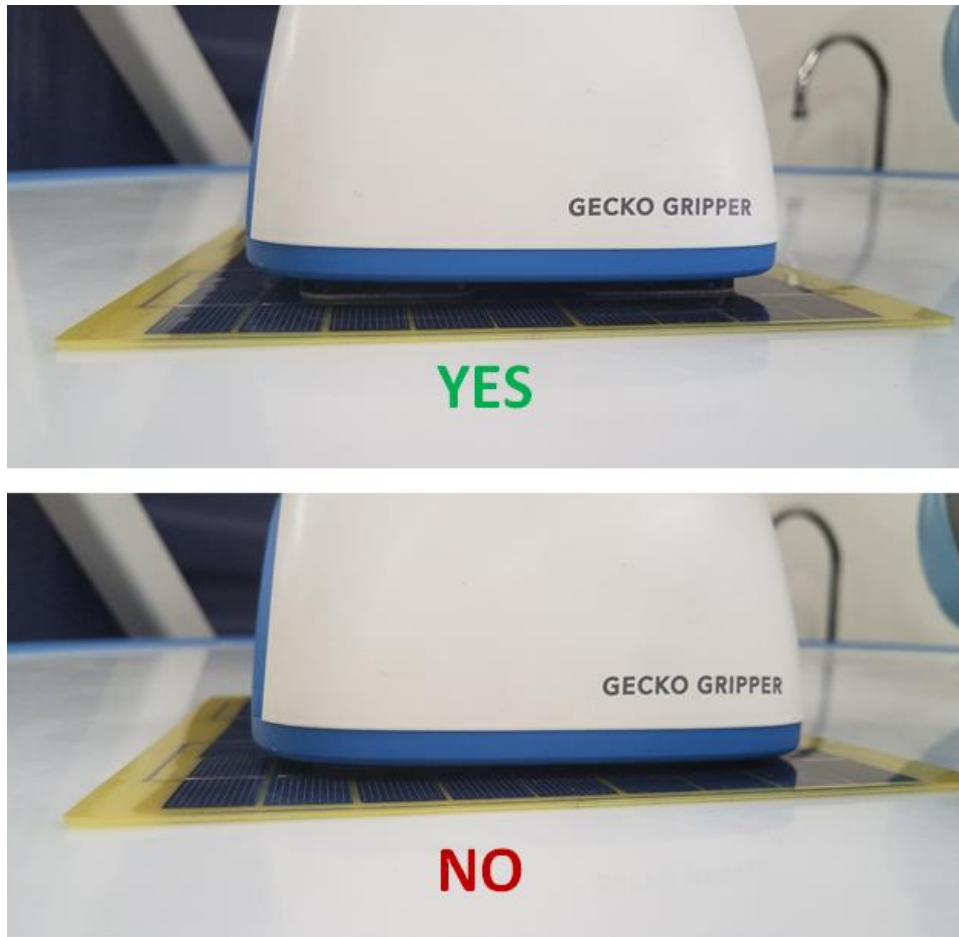


图40 夹持器外壳与待拾取物体（此处为太阳能电池板）的正确（上）和不正确（下）接近度。

第4步： 如要释放物体，应遵循关于您所选择的通信类型（I/O 或以太网）的特定说明。

如果使用 I/O 通信， 应将“断开”的适当 I/O 通道驱动为高（保持 1 秒或更短时间），然后再将其驱动为低。此操作将把垫片缩回至夹持器内部。在放好物体后，应暂时将适当的 I/O 通道保持为高，以此将垫片移动至“连接”，然后，将通道恢复为低，以准备下一次拾取。

如果使用以太网通信，应按照与使用 I/O 通信相似的方法，将适当的以太网数据包设置为高或低，以便取得相同的结果。

放置物体时，需要缩回垫片。请注意，在垫片缩回期间，物体将沿着夹持器外壳与放置物体的表面之间的距离掉落，这一点十分重要。参见第 9.1 节了解更多有关夹持器尺寸的详细信息。

8. 壁虎夹持器规格

8.1. 技术规格

8.1.1. 壁虎夹持器尺寸

如下图所示，壁虎夹持器的尺寸以公制单位 (mm) 表示。

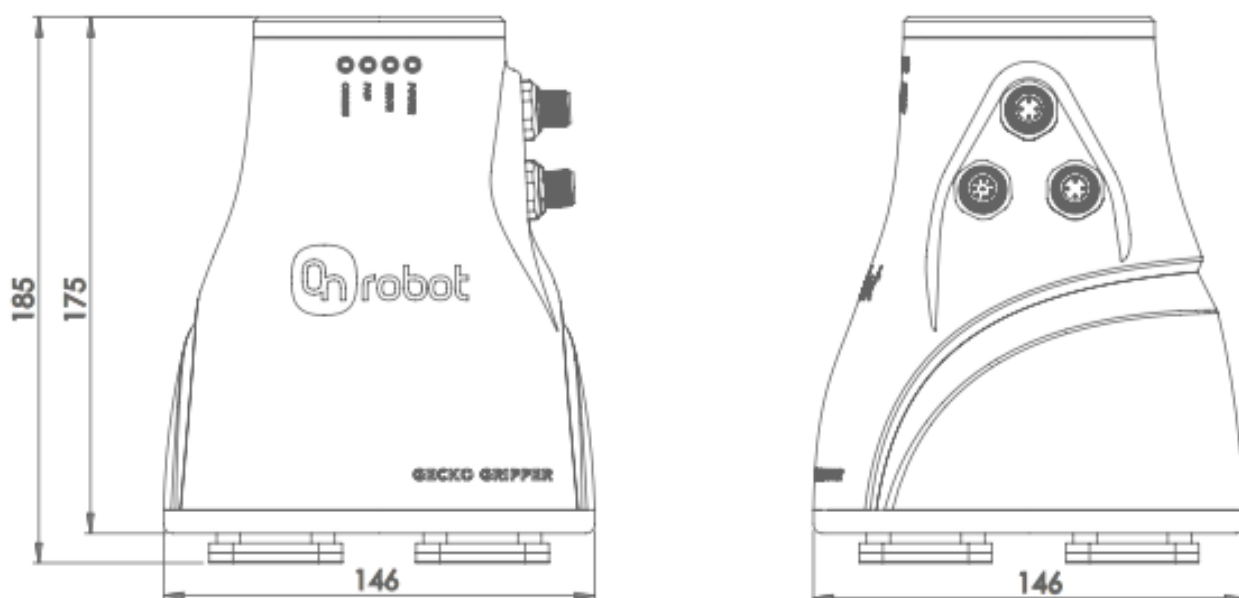


图41 壁虎夹持器正面和侧面尺寸。

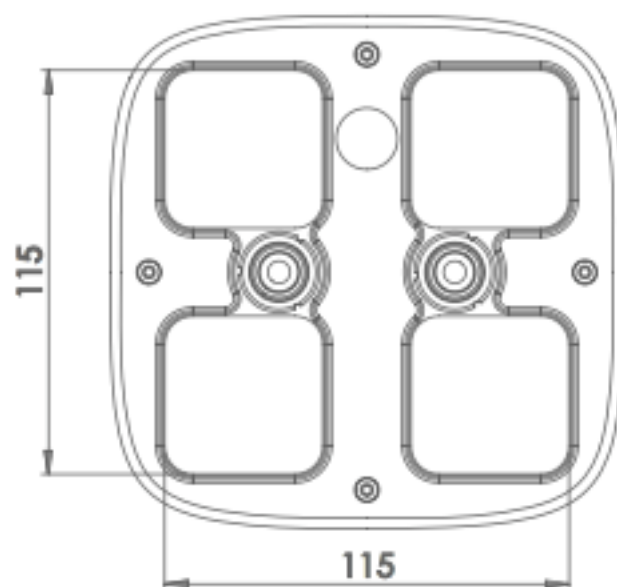


图42 壁虎夹持器夹持面（底部）尺寸。

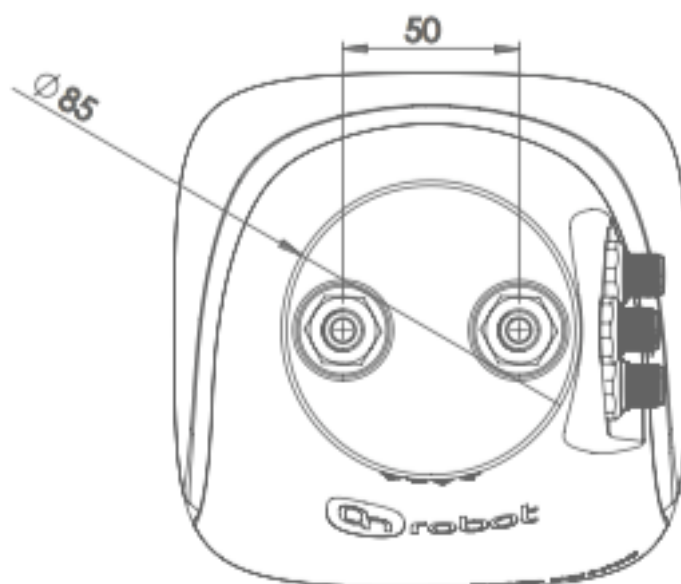


图43 壁虎夹持器安装面（顶部）尺寸。

8.2. 环境和操作条件

条件	最小值	最优值	最大值	备注
温度	0°C	无	50°C	存储温度最高 60°C
表面特性	无光表面	高度抛光	无	更光滑的表面需要更小的预加载力，以便获得所需的有效载

				荷力。
--	--	--	--	-----

表5 壁虎夹持器的环境和操作条件。

8.3. 机械规格

8.3.1. 夹持器规格

规格或功能	目标值
最大有效载荷 (kg) <i>本机附着力</i> <i>安全系数 (x2) 之后</i> <i>附带清洁系统</i>	亮钢/亚克力/玻璃/钣金 8.2 / 8.1 / 6.6 / 6.1 8.2 / 8.1 / 6.6 / 6.1 1.6 / 1.6 / 1.3 / 1.3
夹持器重量	2.4 kg
为实现最大附着力所需的建议预加载	125 N (预加载降低会导致附着力降低；参见第 9.4 节了解更多信息)； 150 N 最大预加载力。
分离时间	500 毫秒
认证	FCC 第 15 部分 / 加拿大 ISED CE - EMC, CE - LV
IP 等级	54
错误处理	LED 指示灯和图形用户界面
用户界面	示教器 (优傲机器人、Kawasaki、Fanuc) Windows 电脑
断电是否保持物品？	是
通信选项	数字 I/O 以太网 TCP (自定义协议)
工作温度	0C - 50C
电源要求	峰值：24VDC, 0.8 A RMS：24VDC, 0.5 A
电缆/电源选项	2 条电缆：电源和 I/O、压电驱动器 (M12) 3 条电缆：电源、以太网、压电驱动器 (M12)

表6 壁虎夹持器规格。

8.3.2. 垫片规格

规格或功能	目标值
零件存在性传感	是（超声波）
垫片材料	荣获专利的硅胶混合物
磨损性能	取决于表面粗糙度
垫片附着机制	磁性
更换间隔	50,000-100,000 次循环（取决于表面）
自动清洁系统	压电式（可选）
自动清洁间隔和回收率 (%)	15 秒：3% / 2 分钟：5% / 15 分钟：15%（最高）
手动清洁系统	硅胶滚轮
手动清洁间隔和回收率 (%)	变量 / 100%

表 7 壁虎夹持器垫片规格。

8.3.3. 预加载传感器规格

预加载传感器系统以压阻型 Tekscan 传感器技术为基础。在 Tekscan 网站（下面）上可以查找基础传感器数据，不过，每个传感器系统都可以针对每个夹持器进行校准。

<https://www.tekscan.com/flexiforce-load-force-sensors-and-systems>

8.3.4. 超声波范围传感器

范围和零件存在性传感以超声波传感技术为基础。在此处可以查找更多信息：

<https://cdn.automationdirect.com/static/specs/prox18mmultrauk6.pdf>

8.4. 选择适当的预加载力

选择适当的预加载力对于实现最佳的夹持器操作而言至关重要，而且，这在很大程度上取决于您的特定作业的细节。例如，基材、机器人-物体运动和环境条件都会对所需预加载力的大小造成影响。

8.4.1. 附着强度随预加载力而增加（取决于材料）

壁虎夹持器对高度抛光的表面效果最好，此类表面能够在附着垫与基材表面之间留出最大接触面。随着表面光滑度的下降，则需要更多的预加载力来夹持基材。无光表面应被视为夹持器能够夹持的最大表面粗糙度极限。

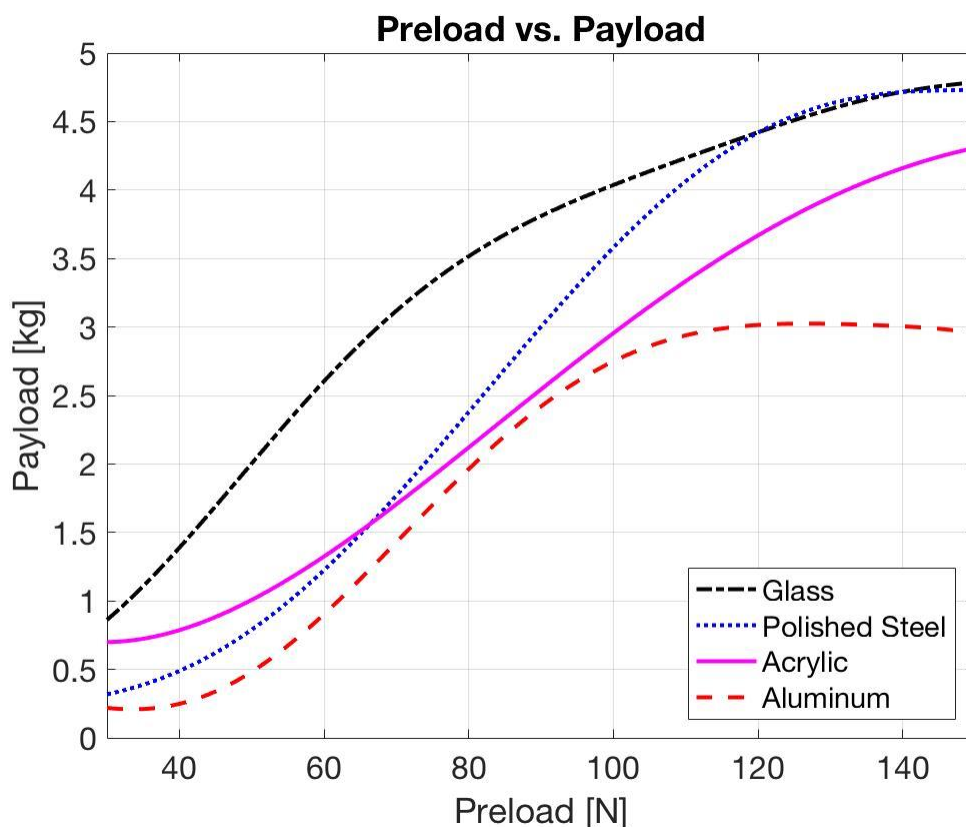


图 44 给定预加载力的有效载荷力取决于基材的光滑度或粗糙度。

附着力规格假设物体的重心距离夹持器垫片等距。如果物体的重心不居中或者对物体施加力矩，那么，这可能会降低夹持器的附着力，从而导致夹持器丢下物体。

您的作业的最佳预加载力取决于物体的表面粗糙度，应根据您的特定操作条件进行实验予以确定。

在剪切（非拉伸）中能够保持光滑和刚性的柔性材料也可以使用壁虎夹持器拾取（例如，铝箔和塑料包装）。拾取此类材料所需的预加载力取决于表面粗糙度以及支撑此类表面的衬垫/支撑物的刚性。最佳预加载力应通过实验予以确定。

8.5. 拾取位置和有效载荷运动的极限

用户还需要考虑重力或作用于拾取零件上的其他力，它们可能会对抗壁虎夹持器的夹持力。对物体施加力矩可能会导致物体从垫片上剥离并掉落。由于物体的占用面积大大超过了夹持器的占用面积，这一问题就会被放大。

9. 夹持器维护

9.1. 维护概述和时间表

壁虎夹持器垫片由精密铸造硅胶或聚氨酯薄膜制成，具有壁虎微观结构。接触锋利的物体可能会损坏垫骗表面并影响功能。当垫片处于清洁、干燥的状态时，壁虎夹持器可以实现最大性能。垫片可能会集尘，所以，最佳做法是在干净的环境中使用壁虎夹持器和/或制定日常清洁计划。

零件	维护说明	频率
垫片	<p><i>日常清洁:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 手动 – 粘尘滚轮• 程控 – 清洁站• 自动 – 压电 <p><i>更换:</i></p>	<p><i>取决于操作条件。准则是:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• 手动 – 每周• 程控 – 每天• 自动 – 每次循环（如有可能） <p>每 50,000-100,000 次循环</p>
连接器	因销钉弯曲而更换	根据需要

9.2. 清洁夹持器垫片

如要手动清洁垫片，应检查垫片并使用随附提供的粘尘滚轮去除表面灰尘或碎屑。



图45 使用粘尘滚轮手动清洁夹持器垫片。

如果使用可选的压电式清洁系统，请参见*压电式清洁系统附录*。

9.3. 更换夹持器垫片

壁虎夹持器垫片被设计为在标准操作条件下可持续 50,000-100,000 次循环。如果垫片似乎没有正确地夹持，即使是进行日常清洁（参见第 10.2 节），我们也建议要完全更换夹持器垫片。

如要更换夹持器垫片，应使用随附提供的垫片拆卸工具。

第 1 步： 如果使用压电式清洁系统，应确保电源暂时断开或关闭。

第 2 步： 将夹持器垫片移动至最大挤压设置，使垫片最大程度地暴露/显现。



图 46 在最大挤出位置上的壁虎夹持器垫片与垫片拆卸工具。

第 3 步： 将垫片拆卸工具的边缘插入垫片的亮面银板和无光背板之间。将垫片拆卸工具靠在夹持器外壳上，撬开用过的垫片。在所有垫片上重复操作。



图47 利用垫片拆卸工具替换磨损的垫片。

第 4 步： 如要安装新的更换垫片，应将垫片切口对准安装孔中的卡舌。将垫片推入夹持器，直至亮面银板与背板之间没有间隙。



图48 将安装板的切口对准替换垫片的卡舌，安装新的替换垫片。

第 5 步： 将垫片送回至 OnRobot A/S（洛杉矶）进行更换。

10. 备件和配件

类别	零件编号	零件名称	说明
夹持器	PG G- V5	壁虎夹持器 V5	壁虎夹持器，第 5 版，不含压电式清洁系统
壁虎垫片	PG G- P-4	壁虎夹持器垫片总成，不含压电式装置，1 套 4 个垫片	壁虎夹持器垫片总成，不含压电式装置，1 套 4 个垫片
电缆	CBL - 10 W- 8M	图尔克电缆 - 10 线，I/O	电缆，10 线，双端电线组件，直内螺纹连接头至直外螺纹连接头，M12 Eurofast 连接器
电缆	CBL - 8W- RJ4 5- 5M	图尔克电缆 - 8 线以太网 RJ45	电缆，8 线，以太网，外螺纹，M12，5M
硬件	MB- 1	夹持器安装螺栓	M6X1.0，长度为 80mm，SS 内六角螺丝
工具	HK- 5	内六角扳手 - 5mm 用于安装机器人，总长度为 9"	内六角扳手 - 5mm 用于安装机器人，总长度为 9"
工具	PG G- RT- 1	壁虎垫片拆卸工具	油灰刀片，1-1/4"（宽）x 0.075"（厚），刀片带有斜刃
USB	PG G- USB -1	OnRobot A/S USB 驱动器 - 用户指南和图形用户界面	U 盘 - 用户指南和图形用户界面
电源	ADP - 24V -90	AC/DC 桌面适配器 24V 90W	AC/DC 桌面适配器 24V 90W
快速入门	QS- GG- 1	快速入门指南	
仅限压电式壁虎夹持器			
夹持器（压电式）	PG G- V5- P	壁虎夹持器 V5（含压电式清洁系统）	壁虎夹持器，第 5 版，含压电式清洁系统

电缆（压电式）	CBL - 4W- 8M	图尔克电缆 - 4 线 · 8M，压电式控制器	电缆 · 4 线 · M12，外螺纹/内螺纹 · 8M
压电驱动器	PG G- PZD -1	压电驱动器电子元件	压电驱动器电子元件
可选			
转接板	ADP -1	适用于 Kawasaki & Fanuc 机器人的转接板	适用于 Kawasaki & Fanuc 机器人的转接板

表 8 壁虎夹持器零件和说明。

11. 故障检修

11.1. 错误处理

在运行期间，夹持器程序可以记录突发事件和错误，如果运行桌面图形用户界面，还可以将它们保存到本地文件中（参见关于错误处理的第 7.3.5 节内容）。

11.2. LED 指示灯状态

夹持器上有指示电源（“Power（电源）”）、一般错误（“Error（错误）”）、垫片状态（“Pads（垫片）”）以及通信（“Comms（通信）”）的状态 LED 指示灯。LED 指示灯及其含义如下表所示：

LED 指示灯名称和颜色	稳定显色	慢速闪烁	快速闪烁
电源 绿色	电源已连接	无	无
错误 红色	无	警告（内部错误）；夹持器需要维护；查看错误日志了解详细情况	重大错误；应立即停止夹持器并开展调查
垫片 橙色	无	某个零件已掉落	多个零件屡次掉落，已更新错误日志
通信 蓝色	通信已连接	无	无

表 9 LED 指示灯及其含义。

12. 保证

请访问 OnRobot A/S 网站了解保证信息，或者发送电子邮件至 info@onrobot.com

13. 联系我们

OnRobot A/S
Teglvaerksvej 47H
5220 Odense, Denmark

info@onrobot.com

14. 声明和证书

壁虎夹持器证书：

- FCC 第 15 部分 /加拿大 ISED
- CE - EMC, CE - LV
- 专为 IP 等级 54 而设计