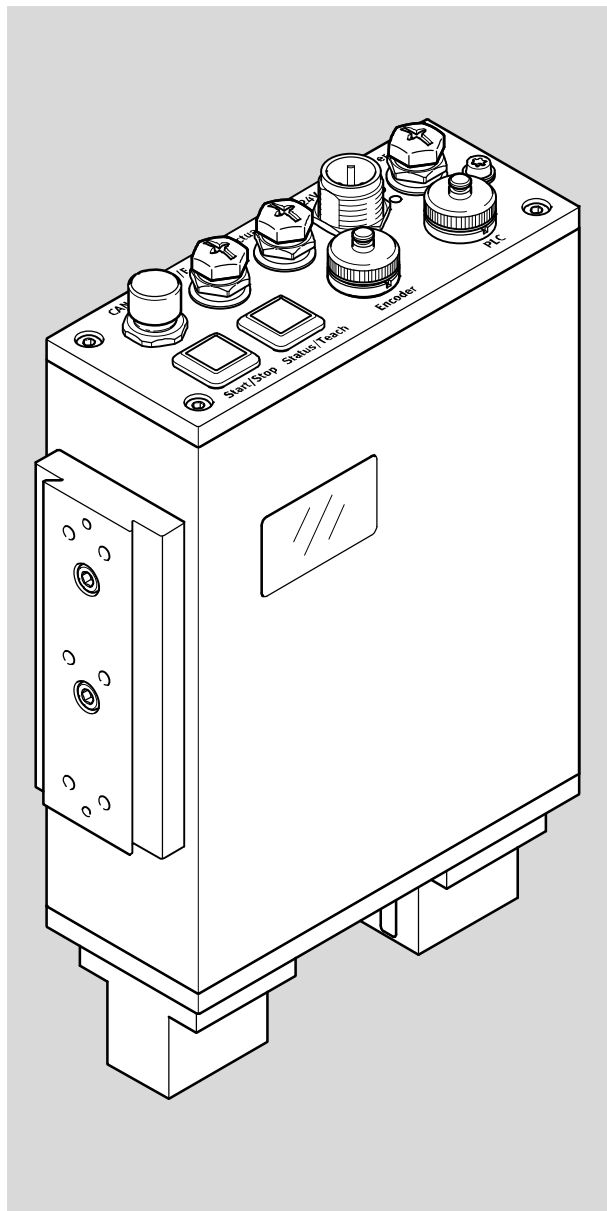


# Checkbox Compact



## FESTO

说明书

功能

CHB-C-N 型

说明书

8046187

zh 1508e

[8046529]

Festo Checkbox ®

是 Festo AG & Co. KG 公司，  
73726 Esslingen, 德国的注册商标

原版 ..... de

版本 ..... zh 1508e

名称 ..... GDCA-CHB-C-N

订货号 ..... 8046187

© (Festo AG & Co. KG, 73726 Esslingen, 德国, 2015)

网址: <http://www.festo.com>

电子邮件: [service\\_international@festo.com](mailto:service_international@festo.com)

未经明确许可不得转发或复制本文件，也不得使用和传播本文件的内容。违者须对造成的损失承担赔偿责任。本公司保留一切权利，特别是与注册专利、设施模型或外观设计专利有关的权利。

按规定使用 .....	V
运行前提条件 .....	VII
目标人群 .....	VII
服务 .....	VII
供货范围 .....	VII
重要的用户注意事项 .....	VIII
本说明书的注意事项 .....	XI
关于 Checkbox 的文件 .....	XI
产品专用的术语和缩写 .....	XII
1. 系统概览 .....	1-1
1.1 Festo Checkbox .....	1-3
1.2 软件包 .....	1-4
1.3 功能范围 .....	1-5
1.4 功能原理 .....	1-6
1.5 缓冲区段 .....	1-9
2. 安装和调试 .....	2-1
2.1 一般注意事项 .....	2-3
2.2 安装 .....	2-5
2.3 电气接口 .....	2-9
2.3.1 选择电源件 .....	2-15
2.3.2 连接工作电压 .....	2-16
2.3.3 外部组件的供电电源 .....	2-17
2.4 使用 CheckKon 调整系统参数 .....	2-18
2.5 Checkbox 的调试 .....	2-20
2.6 错误诊断 .....	2-27
3. I/O 模块 .....	3-1
3.1 接口 .....	3-3
3.2 执行元件 .....	3-5
3.3 缓冲器/送料器 (Buffer/Feeder) .....	3-8
3.4 以太网接口 .....	3-12
3.5 编码器 .....	3-16

3.6	PLC .....	3-18
3.6.1	启动/停止运行模式 .....	3-21
3.6.2	选择检查程序 .....	3-23
3.6.3	计数功能 .....	3-28
3.6.4	执行元件 .....	3-32
3.6.5	缓冲区段传感器 / 小部件输送机 .....	3-34
3.6.6	故障信息 .....	3-37
3.6.7	操作面板保险装置 .....	3-37
4.	示教部件 .....	4-1
4.1	示教过程准备工作 .....	4-3
4.2	示教过程 .....	4-5
4.2.1	定位样品部件 .....	4-9
4.2.2	注意特征偏差 .....	4-10
5.	检查部件 .....	5-1
5.1	检查过程 .....	5-3
5.2	测试模式 .....	5-5
5.3	公差的影响 .....	5-8
5.4	评估检查结果 .....	5-11
5.4.1	检查特征 .....	5-11
5.4.2	定位检查 .....	5-12
6.	维护 .....	6-1
6.1	清洁 .....	6-4
6.2	更换棱镜组件 .....	6-5
A.	技术性附录 .....	A-1
A.1	运行故障 .....	A-3
A.1.1	一般错误查找 .....	A-3
A.1.2	错误信息和警告 .....	A-4
A.2	设备上的状态显示 .....	A-9

A. 3	特征的计算示例 .....	A-10
A. 3. 1	带宽和公差 .....	A-10
A. 3. 2	特征偏差 .....	A-12
A. 3. 3	检查部件偏差 .....	A-13
A. 4	接口 .....	A-15
A. 5	技术数据 .....	A-20
A. 6	附件 .....	A-23
B.	关键词索引 .....	B-1

## 按规定使用

Festo Checkbox Compact® 设计用于在工业领域内的封闭车间中，在正常的运行条件下使用。

本说明书中描述的 Checkbox 仅指定用于下列情况：非接触式检查经过的小型部件的位置和质量，例如：螺丝、弹簧、螺栓。

仅允许如下使用 Checkbox：

- 在规定的工业领域中使用
- 在技术性能完好的状态下使用
- 在原装状态下使用，不得擅自改动。允许进行在产品随附文件中介绍的更改或改装。打开本设备将导致质保失效。

给定的压力、温度、电气连接等相关极限值必须予以遵守。

请对各章所述标准和同业公会、TUV、VDE 的规范或相关国家规定加以注意。



### 光线

依据 DIN EN 62471:2009-03 标准, Checkbox Compact 在蓝光危害方面已经超过任意组别中的极限值。因此, 适合将蓝光危害归类为风险组别 1。

长期或持续注视发光源可能会对眼睛造成失明和刺激。

请采取避免眼睛受到辐射的适当措施:

- 不得移除壳体部件。
- 仅允许在关闭状态下安装/拆卸棱镜固定架。
- 例如: 通过屏蔽装置可以确保由反光或反射物体导致的反射光线不会出现危险。
- 不得直视光线, 并且不得将光线指向其他人的眼睛。



一般光源呈发散状, 即照射面积随着与光源的距离增大而增大。因此距离光源越远, 对眼睛的危害越小。由于 Checkbox Compact 使用平行光线, 因此即使增大距离的情况下, 直视光线或者通过平滑的反射面观察光线, 依然不会降低对眼睛的危害。



运行前提条件

- 输送部件的定位及质量特征必须能够由 Checkbox 识别和辨别。
- 在物流生产线中必须能够集成 Checkbox。

目标人群

本说明书仅提供给经过培训的、具有安装、调试电子系统经验的控制和自动化技术专业人员使用。

服务

出现技术问题时，请与您所在地的 Festo 服务部门联系。

供货范围

Checkbox Compact	带操作面板、I/O 接口、光源和摄像机的组件
操作组件	数据载体，简要说明

重要的用户注意事项

危险分类

本说明书包含关于产品使用不当时可能发生的危险注意事项。这些注意事项通过信号字（警告，小心等），阴影印刷以及附加图标标记出来。各种危险注意事项区分如下：



**警告**  
...表示：若忽视此警告，则会造成严重的人员受伤或财产损失。



**小心**  
...表示：若忽视此警告，则会造成人员受伤或财产损失。



**注意**  
...表示：若忽视此警告，则会造成财产损失。

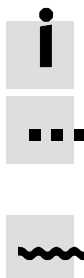
此外，下列图标将标记在需要警告错误操作指定元件的文本处。



对静电敏感的组件。不当操作可能导致元件受损。

特殊信息标识

下列图标标记包含特殊信息的文本部分。



## 图标

### 信息

表示建议、技巧以及其他信息源的参考信息。

### 附件

表示关于适用附件的信息。

### 环境

表示显示环境方面的章节。

## 文本标记

- 列表点表示可按任意顺序进行工作。
- 1. 数字则表示必须按照从上到下指定的数字顺序进行工作。
- 连接符号表示一般的列举项目。
- 软件的菜单命令采用方括号标记，例如：在[视图]菜单[系统参数]命令中，打开参数设置窗口。
- 为了在树形结构内选择，例如：借助一个菱形标记路径，以设置 CheckKon 中的系统参数。这样您就可以通过例如：路径 ◇ 系统 ◇ 运行模式中找到参数  
◆ 示教按键锁定 = 关
- 插拔接口的输入端和输出端借助引脚编号说明：  
输入端引脚 1      1/1  
输出端引脚 2      0/2

- 插拔接口显示为设备上的接口。此显示与（电缆侧的）待布线的接口对应。

本说明书的注意事项



本说明书描述的是配备 3.5 版本操作系统的 CHB-C-N 型标准型式的 Checkbox Compact。

版本编号会在停止状态下显示在显示屏上（参见章节 2.5）。

可用选项和参数，取决于操作系统、所连接 Checkbox 的型号以及出厂预设。客户定制的类型可能在技术数据、参数设置和功能性方面有所差异。

需要时，通过软件包 CheckKon（“更改系统”功能）或 CheckOpti 修改 Checkbox 的预设（参见章节 1.2）。

关于 Checkbox 的文件

关于使用 Checkbox 的相关信息，请参见下列说明书：

文件		内容
Checkbox CHB-C-N 说明书 – GDCA-CHB-C-N		Checkbox 的功能、调试、操作和维护说明。
软件包说明书 – CheckKon 软件                      P. SW-KON – CheckOpti 软件                      P. SW-OPT I		– CheckKon 软件的操作 – CheckOpti 软件的操作

Tab. 0/1: 关于 Checkbox 的文件

产品专用的术语和缩写

术语/缩写	含义
CHB-C-N	Checkbox Compact 型设备（无运输设备）用于识别一种部件类型的输送部件。
RUN 模式	用于自动进行部件检查的 Checkbox 运行模式（启动 CHB-C-N 时已进行预设）。以前版本为 AUTO 模式。
SCTR 值	在示教过程中，SCTR 值（Scatter of characteristics，特征散列值）表明了一个检查程序的样品部件特征的偏差大小。SCTR 值表示当前特征偏差最强的特征偏差最大值。
TEACH 模式	进行示教过程时的 Checkbox 运行模式。
偏差	Checkbox 对示教数据差异最大的检查部件特征进行分析。检查部件偏差值越小，检查部件与样品部件越一致。
合格部件	所有特征处于公差内的检查部件。
示教过程	示教过程中，在运输设备上的 Checkbox 对准样品部件并扫描其特征。这一过程也称为“示教部件”。
特征	从样品部件和检查部件的轮廓数据中得出通过工具测得的独特特征（CheckOpti 中的配置）。包括例如长度、高度等。
样品部件	为示教过程选择的合格部件具有识别检查程序所需的全部特征。
定位	需要由 Checkbox 检查的部件可以位于运输设备上的不同位置上。在示教过程中，通过指示不同的位置确定定位。定位 1 是优先定位（标准定位）。
（系统）参数	Checkbox 的设置（部分参数仅能借助配置软件 CheckKon 设置）。
检查数据	检查数据是检查时使用的数据。这些数据等于示教数据加上公差。
检查部件	检查过程中指示的所有部件。
检查过程	检查过程中，在运输设备上的 Checkbox 对准检查部件，并根据其特征鉴于定位和遵守的公差进行分类。这一过程也称为“检查部件”。
不合格部件	至少有一种特征超过公差的检查部件。
示教数据	示教时确定的所有特征值，都分别具有最小/最大极限值和平均值。

术语/缩写	含义
检查程序	通过样品部件的示教数据定义的程序和工具（CheckOpt i 中的配置）。
公差	影响所有特征的最小/最大极限值的平均值百分比因数。

Tab. 0/2: 术语和缩写

# 系统概览

## 章节 1



目录

1. 系统概览 ..... 1-1

1.1 Festo Checkbox ..... 1-3

1.2 软件包 ..... 1-4

1.3 功能范围 ..... 1-5

1.4 功能原理 ..... 1-6

1.5 缓冲区段 ..... 1-9

## 1. 系统概览

### 1.1 Festo Checkbox

Festo Checkbox<sup>®</sup> 能够对输送部件进行光学（非接触式）位置和质量检查，并精确控制执行元件对已检查且分配结果组别的部件进行分类（跟踪、剔除部件）。

1. 系统概览

1.2 软件包



为便于调试、优化和监控，提供有各种软件包。

软件包	功能
CheckKon Checkbox 配置器	<ul style="list-style-type: none"><li>- 显示和评估最后采集的检查部件</li><li>- 显示和记录部件轮廓以及通过轮廓得到的特征</li><li>- 显示摄像机识别的光线强度</li><li>- 显示和打印系统配置</li><li>- 显示和更改系统参数</li><li>- 支持项目规划、管理和文件记录</li></ul>
CheckOpti Checkbox 优化程序	<ul style="list-style-type: none"><li>- 方便地示教样品部件</li><li>- 监控部件检查，显示采集的特征</li><li>- 有关可靠性的部件检查评估（鉴定）</li><li>- 图形化显示检查过程</li><li>- 通过手动调整示教数据的最小值/最大值或通过附加工具优化部件检查</li><li>- 支持项目规划、管理和文件记录</li></ul>
Festo Field Device Tool (FFT)	<ul style="list-style-type: none"><li>- 加载新的操作系统</li><li>- 更改网络设置（IP 地址）</li></ul>

Tab 1/1: 软件包



软件包、操作系统升级以及关于 Checkbox Compact 的最新产品信息，请登录网址 [www.festo.com/sp](http://www.festo.com/sp) 查看 Festo 公司网站。

1. 系统概览

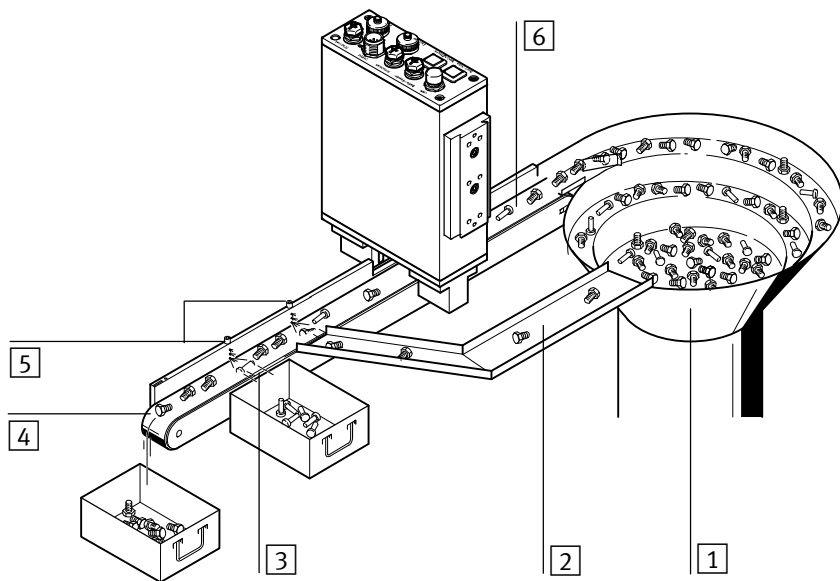
1.3 功能范围

功能
<b>示教功能</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– 未编程时示教新部件</li><li>– 保存已示教检查程序的特征</li></ul>
<b>质量检查 <sup>1)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"><li>– 检查例如：车削部件和铣削部件的质量</li><li>– 采用机械方式挑出有缺陷的和外购部件</li></ul>
<b>位置检查（标准定位）</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– 根据定位将合格部件输送到后续机器上</li><li>– 将错误定位的合格部件送回小部件输送机</li></ul> 位置检查和缓冲区段检查可以同时进行。
<b>缓冲区段检查</b> <p>使用一个传感器监控缓冲区段。</p> <p>对于全部缓冲区段：合格部件送回小部件输送机。</p> <p>如果输送部件在缓冲区段长时间阻塞，则关闭小部件输送机。</p>
<b>具有开关迟滞功能的缓冲区段检查 <sup>2)</sup></b> <ul style="list-style-type: none"><li>– 借助两个传感器监控缓冲区段，以延迟开关小部件输送机（迟滞）。</li></ul>
<b>借助预选件数进行合格部件计数 <sup>2)</sup></b> <p>连续计数器计算所有的合格部件的总和</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 通过合格部件标准数量的规定增加定义的部件数量。</li></ul>
<p><sup>1)</sup> 借助 CheckOpti 扩展质量检查</p> <p><sup>2)</sup> 需要激活或设置 CheckKon 中的系统参数</p>

Tab 1/2: 功能范围

## 1. 系统概览

### 1.4 功能原理



- 1 小部件输送机例如：振动式输送机、离心机、分级式输送机
- 2 将错误定位的部件送回小部件输送机
- 3 选出不合格部件（有缺陷的部件、外购部件）
- 4 将合格部件输送到缓冲区段或后续机器上
- 5 执行机构例如：排气阀
- 6 运输设备例如：输送带、直线轴

Fig. 1/1: 将 Checkbox 集成到运输设备中：  
以配备输送带和两个执行元件为例

Checkbox 的功能原理基于

- 非接触式识别小部件
- 未编程时示教新部件
- 集成的质量检查。

识别

小部件输送机分离输送部件并将它们移送到运输设备。运输设备（例如：输送带、直线轴）可以安装最多 4 个执行元件，以送回或挑出输送部件。

Checkbox

可以探测到轮廓中的任何一个输送部件。系统从轮廓中得出部件特定的特征，例如：长度、高度和平面。Checkbox 根据特征识别出：

- 定位
- 尺寸精确性
- 质量。

示教

通过简单的方法确定输送部件类型的标准轮廓：

1. 在标准定位上依次“指示”Checkbox 输送部件类型的多种样品（= 扫描）。
2. 必要时，采用其他定位方式扫描样品部件。
3. 将检查程序的特征保存为示教数据。
4. 在测试模式下检查示教数据。

## 1. 系统概览

### 检查

将每个采集到的输送部件与保存的示教数据进行对比，然后进行分类。分离检查部件原则上分为 3 种输送路径：

- 将合格部件例如：输送到装配设备上。
- 将错误定位的部件送回小部件输送机。
- 挑出有缺陷或外购的部件（不合格部件）。

### 1.5 缓冲区段

缓冲区段用作后续机器的部件缓冲器，例如：装配设备。

Checkbox 可以监控所安装缓冲区段的最高和最低装载情况，在长时间阻塞时关闭小部件输送机，或在必要时再次开启。（缓冲区段检查，参见 Fig. 1/2）。



此外，可以通过第二个传感器延迟开关小部件输送机。（具有迟滞功能的缓冲区段检查，参见 Fig. 1/3）。

#### 信号延迟

Checkbox 借助去抖时间处理缓冲区段输入端。延迟时间可配置。只有在已配置延迟时间的持续时间结束后，才会对传感器信号进行分析。这种延迟可以避免经过传感器的各种输送部件触发“缓冲区段满载”信号。

在确定缓冲区段的线段尺寸时，必须考虑传感器采集输送部件至 Checkbox 解析信号之间的延迟时间。

#### 确定缓冲区段尺寸

确定缓冲区段的线段（参见 Fig. 1/2）尺寸时，机器应尽可能不间断运行。确定缓冲区段尺寸的注意事项，请参见下列表格。



确定缓冲区段的线段尺寸	
A	<p>运输设备和传感器之间的线段。            在通过传感器采集输送部件后，线段 A 必须获取位于 Checkbox 和传感器之间的所有输送部件。长度取决于：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 输送部件的几何形状</li> <li>- 小部件输送机的最大输送率</li> <li>- 运输设备的长度</li> </ul>
B	<p>传感器和后续机器之间的线段。            重新启动小部件输送机后，在第一个新送的部件抵达前，确保装配设备不中断运行。            设计时，线段 B 必须能够提供足够的输送部件。            长度取决于：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 输送部件的几何形状</li> <li>- 小部件输送机重新启动和准备新输送部件之间的最大时间延迟</li> <li>- 运输设备的长度和速度</li> <li>- 采用标准定位的合格部件的平均输送密度</li> <li>- 机器的时钟频率</li> </ul>
AB*)	<p>传感器 1 和 2 之间的线段 (Fig. 1/3)。            线段 AB 用于确定小部件输送机的开关延迟 (迟滞)，以便控制部件供应。线段越长，开关频率越低。</p>
*) 借助 CheckKon 设置“缓冲区段传感器数量 =2”	

Tab 1/3: 缓冲区段的线段



连接缓冲区段传感器时请遵守章节 3.3 和章节 3.6.5。

1. 系统概览

- 1 运输设备
- 2 传感器 1

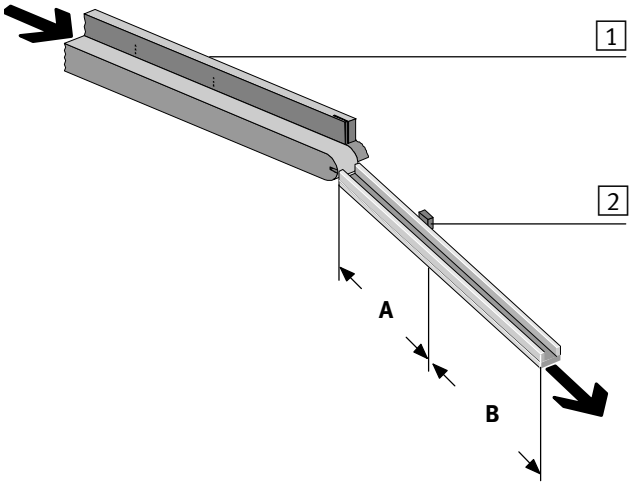


Fig. 1/2: 缓冲区段检查

- 1 运输设备
- 2 传感器 2
- 3 传感器 1

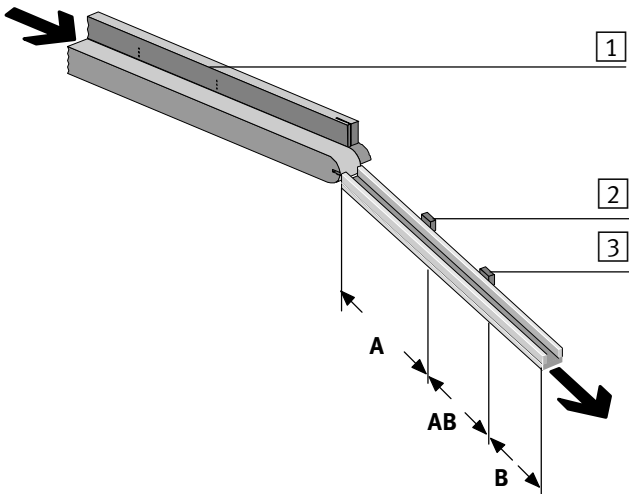


Fig. 1/3: 具有迟滞功能的缓冲区段检查

## 1. 系统概览

# 安装和调试

## 章节 2

目录

2.	安装和调试 .....	2-1
2.1	一般注意事项 .....	2-3
2.2	安装 .....	2-5
2.3	电气接口 .....	2-9
	2.3.1 选择电源件 .....	2-15
	2.3.2 连接工作电压 .....	2-16
	2.3.3 外部组件的供电电源 .....	2-17
2.4	使用 CheckKon 调整系统参数 .....	2-18
2.5	Checkbox 的调试 .....	2-20
2.6	错误诊断 .....	2-27

## 2. 安装和调试

### 2.1 一般注意事项



#### 警告

致伤危险

- 运行时注意受控的外围设备不得出现危险



#### 小心

受伤危险，损坏部件

- 从包装中取出时需注意，不得发生掉落
- 拆卸和安装时需注意，不得发生掉落
- 只允许在已安装的状态下进行调试



#### 小心

损坏部件。

- 在实施装配、安装和维护作业之前，请切断电源。

## 2. 安装和调试



### 小心

失明和刺眼。

- 不得移除壳体部件。
- 仅允许在关闭状态下安装/拆卸棱镜固定架
- 请仅在原装状态且壳体封闭并完好无缺的状态下安装 Checkbox。
- 请仅在关闭状态下安装或拆卸 Checkbox。
- 安装 Checkbox 时，不得直视光线。
- 例如：通过屏蔽装置可以确保由反光或反射物体导致的反射光线不会出现危险。
- 不得直视光线，并且不得将光线指向其他人的眼睛。

1 棱镜固定架

2 光线射出口

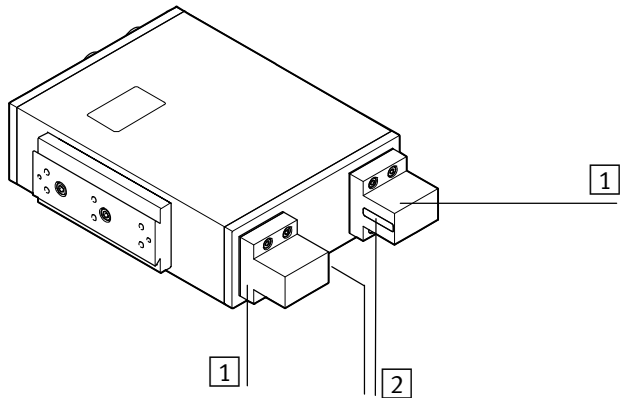


Fig. 2/1: 照明

## 2. 安装和调试

### 2.2 安装

运输	请始终采用原装包装运输 Checkbox；此外，不需要其他运输保护装置。
安装位置	<p>请特别注意下列环境条件：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– 无振动安装</li><li>– 坚固的机械固定</li><li>– 干净的环境空气：无油、无漆雾、无磨削粉尘</li><li>– 屏蔽外部光线影响、外部热源和外部磁场（例如：感应电炉）。</li><li>– 尽可能地冷却垂直安装</li></ul> <p>由此获得最佳的检测结果并确保较高的设备使用寿命。</p>
温度	内装的温度传感器会对本设备提供保护。允许的环境温度针对的是输出端上的负载为 1 A 的情况，负载为 3 A 时允许的温度需降低约 5 °C。最高环境温度取决于大量参数，例如：部件率、安装方式、热辐射、输入端和输出端布线、供电电压等。
运输设备	<p>为了获得可靠且可重复的检测结果，所使用的运输设备应满足下列要求：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 请使用能够以恒定速度运输部件的高品质运输系统。</li><li>• 请通过例如机械装置确保部件的位置稳固。</li><li>• 请注意由小型部件输送机至运输设备的部件转移，以及小型部件输送机与运输设备的机械分离。</li><li>• 还请确保通过机械装置将部件从运输设备交付至后续机器的缓冲区段（例如：竖管、滑道、溜槽）中，以便在此之后部件定位不会发生变化。</li></ul>



## 2. 安装和调试

### 占用空间

请注意安装 Checkbox 所需的占用空间。Checkbox 的尺寸和重量说明，请参见附录 A. 5。

### 固定

在 Checkbox 的侧面已经安装带有燕尾槽导轨的安装型材。如果您需要通过其他侧面安装 Checkbox，请移除此型材并将其固定在 Checkbox 相对的侧面上。



**小心**  
损坏部件。

- 请仅在洁净的环境中安装 Checkbox
- 请仅使用适合的螺丝。设备的旋进深度最大为 6 mm。



Festo 连接安装套件（型号HMSV-12）可作为附件选购。

## 2. 安装和调试

1 Checkbox  
的安装型材

2 配备 4  
个柱头螺丝  
M5x45  
的夹紧元件

3 配备定位套的 2  
个柱头螺丝  
M5x16

4 转接板

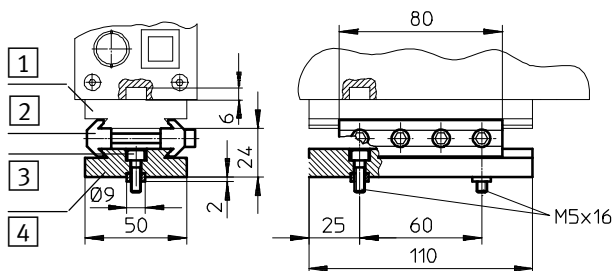


Fig. 2/2: 借助连接安装套件 HMSV-12 固定 Checkbox

请按照以下说明将 Checkbox 固定到运输设备上:

- Checkbox 和运输设备已相互牢固固定 (Fig. 2/3)
- 摄像机的视野不得受到阻挡
- 光学通道不得受到运输设备的遮挡

在整个工作区域内 Checkbox Compact 具有近乎恒定的成像特性。为了获得非常精细的画面，传感器方面已经进行过图像对比度优化。

- 为了针对微小细节达到最大对比度，安装此设备时，物体应尽可能近的由传感器侧的棱镜固定架旁边经过。这位于带有 Start/Stop 按键的一侧。

## 2. 安装和调试

- 1 安装型材
- 2 摄像机的光学通道
- 3 棱镜固定架上的玻璃面（光线射出口）

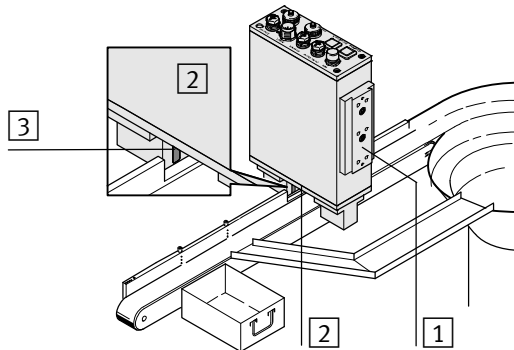


Fig. 2/3: Checkbox 在运输设备上的位置（示例）



### 注意

为了获得可靠的检查结果，不允许划伤或污染棱镜固定架上的玻璃表面。

- 安装 Checkbox 时，请确保经过的部件不会接触此玻璃面。
- 请通过例如机械装置确保部件的位置稳固。
- 请在需要时清洁玻璃面，如章节 6 所述

2.3 电气接口

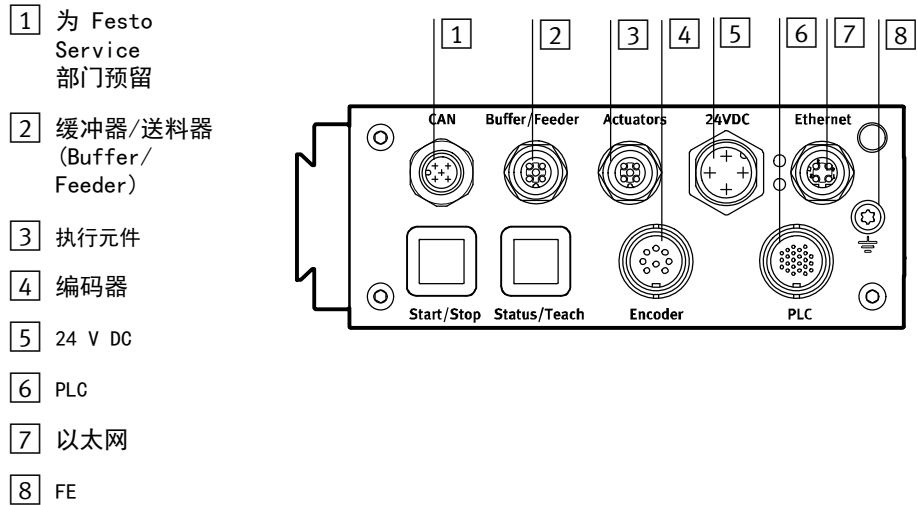



Fig. 2/4: Checkbox 接口

功能	章节
1 – 用于 Festo 服务功能的接口	
2 – 1 个缓冲区段传感器的接口，用于控制传输到后续机器的部件流 – 24 V 功率输出端，用于控制供应系统（小部件输送机）和运输系统（运输设备）	3.3
3 – 24 V 功率输出端，用于控制最多 3 个用于剔出检查过的输送部件的执行元件	3.2
4 – 旋转脉冲编码器接口，用于在对长度精度要求较高的情况下确定输送系统速度	3.5
5 – 24 V DC 工作电压接口	2.3.2
6 – 2 个缓冲区段传感器的接口，用于控制传输到后续机器的部件流 – 24 V 功率输出端，用于控制供应系统（小部件输送机）和运输设备 – I/O 信号用于过程监控和上级控制或控制后续机器	3.6

2. 安装和调试

功能	章节
7 - 诊断 PC 接口，借助软件包 CheckKon 和 CheckOpti 用于系统诊断、可视化和优化检查过程	3. 4
8 - 功能接地接口	2. 3




**小心**

- 请根据急停方案，检查您的机器/设备需要采取的措施，以便系统在紧急停机情况下处于安全状态（例如：关断工作电压，关断压力）。



**制备插头和电缆**

请根据您所使用电缆的外径，使用 Festo 供货计划中的插头和插口（[www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)）。



**注意**

直角插头可能会将较大的作用力传递至本设备内部。这可能导致电子部件的机械性损坏。

- 当使用直角插头时请特别注意不得对接口施加过大的作用力。固定电缆时，仅允许对 Checkbox 接口施加极小的作用力。



### 注意

请如下避免由于电磁干扰影响造成的故障：

- 针对 Actuator 和 Buffer，可使用长度最长为 30 m 的非屏蔽电缆。
- 其他所有接口请仅使用屏蔽电缆和插拔连接器。
- 通过屏蔽电缆连接元件时，请设计电位补偿。  
Checkbox 电缆屏蔽装置和屏蔽连接并不是设计用于承载电位差产生的补偿电流。
- 请使用尽可能短且具有较大横截面的电缆。
- 请以低阻抗方式将接地接口 FE 以及电缆屏蔽装置与接地电位连接。
- 请在前面板 FE 接口上使用具有适当截面的接地导电带。



### 注意

请通过如下方式避免开启时由于过电压损坏设备：

- 供电连接仅允许使用圆形电缆，但不得使用单芯电缆。
- 为了避免在开启低电阻供电电源时产生的过电压，请注意供电导线较低的电感率。
- 为尽可能好地抑制过电压，供电导线的电阻不得过低。因此，Festo 公司推荐使用横截面 1.0 或 1.5 mm<sup>2</sup> 的导线
- 请遵守导线的最大负载能力。
- 适当保护供电导线。不得超过技术数据页内的数值。仅允许使用可控的电源件。首先建立次级连接，然后再开启初级电源件。不得插入带电电源。



**注意**

为常规保护设备并特别避免接口 GND-Pin 上的过载：

- 不得并联输出端。
- 不得向输出端进行供电；内部电流监控装置不得失效；极性接反时存在损毁设备的危险。
- 仅将各个插头的 GND 接口或电源件的 GND 接口作为 GND 使用。
- PLC、执行元件或 Buffer 插头的输出信号未反馈至其他输出端插头中任何一个输出端插头的 GND。
- 如果发生过载情况，关闭输出端。必要时还包括 PLC 接口的“错误”和“警告”输出端（参见章节 3.6）。这些输出端仅设计用于诊断。为识别运行准备就绪，请使用相反逻辑工作的“运行准备就绪”信号。错误情况下将其关闭。由此，外部控制器可以识别错误情况。
- 当连接电感负载（电磁线圈、阀、接触器、继电器，等）时，必须直接在负载上设计一个适当的抑制器（空载二极管、RC 缓冲电路、变阻器，等）。
- 请选择适当的插头和电缆以及适当的截面。电缆不得超载。

电缆外直径	插头/插口
4.0 ... 6.0 mm	PG 7
6.0 ... 8.0 mm	PG 9
10.0 ... 12.0 mm	PG 13.5

Tab. 2/1: 电缆外直径

接口	插头/插口
电源插口	PG 9 或 PG 13.5
传感器，执行元件	PG 7

Tab. 2/2: 接口



## 2. 安装和调试

为了确保完整安装的 Checkbox 遵守 IP 防护等级：

- 请您用力拧紧插头的锁紧螺母。
- 请使用随附的护盖封闭未使用的插口。



### 小心

I/O 信号线过长会降低抗干扰性。

- 请遵守最大允许的 I/O 信号线长度为 30 m。

## 2. 安装和调试

### 2.3.1 选择电源件



#### 警告

#### 电击危险

人身伤害，机器和设备损坏

- 请仅使用能按照 IEC/EN 60204-1 标准的 PELV 电路（保护性超低电压，PELV）供电。
- 此外还应遵守 IEC 60204-1 标准对于 PELV 电路的常规要求。
- 请您仅使用能按照 IEC 60204-1 标准安全切断工作电源和负载电源的电源。

请注意电源件应满足 Checkbox 技术数据页有关电压、电流和功率方面的要求。

请考虑足够的功率储备。

请注意所连接用电器和设备扩展装置的功率消耗。

2.3.2 连接工作电压



**警告**  
火灾危险

- 请借助灵敏保险丝 4 A 保护供电导线。
- 请使用导线截面合适的工作电压导线。
- 请避免电源件与 Checkbox 之间的距离过大。过长的工作电源线会降低电源件输送的电压。

请如下将 Checkbox 与工作电压连接：

针脚	连接插头 24 V DC	
1	未连接	
2	+24 V DC, -15 % + 20 % 借助 4 A 保险丝进行灵敏保护	
3	GND	
4	FE	

Tab. 2/3: 连接插头 24 V DC

请仅使用 4 针 M18 插口的供电电源，并且只能将此插口连接供电电源接口。

1. 请将插头插入 Checkbox 的 24 V DC 接口。
2. 请您用力拧紧插头的锁紧螺母。

## 2. 安装和调试

### 2.3.3 外部组件的供电电源

若 Checkbox 通过 PLC、ACTUATOR 或 BUFFER/FEEDER 接口与其他设备（例如：PLC、输送设备）连接，则不得将 Checkbox 的接口“24 V DC”上的电位与其他 Checkbox 插头连接。



用电器还可以通过 PLC 插头进行供电。为此请注意章节 3.6 中的信息。

### 2.4 使用 CheckKon 调整系统参数



若要设置系统参数以及将更改传输到 Checkbox 的“系统更改”功能中，则需 CheckKon 的密码。请与您的 Festo 服务部门联系。

- 请在您的诊断 PC 上安装 CheckKon。安装注意事项请参见相应的软件说明书。

#### 诊断模式

请在开启 Checkbox 后启动 CheckKon。CheckKon 将 Checkbox 切换到诊断模式。



#### 注意

在诊断模式下，Checkbox 通过以太网接口传输附加信息。

- 请不要以全部件率在诊断模式下运行 Checkbox。这样可以避免部件未经检查就通过执行元件位置。

1. 请根据您的系统环境，通过菜单 [视图] [系统参数] 中的系统参数调整 Checkbox。为此请遵守下列章节和软件说明书中的注意事项。
2. 请通过 CheckKon 对设备的其他设置进行相应调整，例如设备的日期和时间。



CheckKon 通过菜单 [视图] [系统参数] 符号“仅重要的参数”显示最重要的系统参数。请确保这些参数与您的使用情况相符。

3. 请将更改的设置传输到 Checkbox（参见软件说明书）。
4. 完成所有设置时，结束运行 CheckKon，从而退出诊断模式。



### 注意

过程数据错误可能引起 Checkbox 功能故障。

- 因此，若已通过 CheckKon 更改了系统参数，则请彻底重新进行示教过程（参见章节 4）。

2. 安装和调试

2.5 Checkbox 的调试

- 1

Start/Stop  
发光按键
- 2

Status/Teach  
发光按键

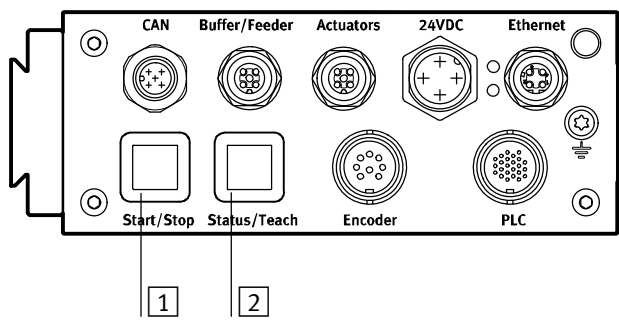


Fig. 2/5: 显示和控制元件

功能	
1	<div><div>- 启动和停止 Checkbox</div><div>- 显示启动（绿色）/停止（红色）开关功能</div><div>- 设置公差</div><div>- 错误确认</div><div>- 保存示教数据</div></div>
2	<div><div>- 在 RUN 模式和 Teach 模式之间切换</div><div>- 在 Teach 模式下选择定位</div><div>- 显示扫描过程</div><div>- 调用系统信息（例如：具有编码器运行时的传送带速度）</div></div>

## 2. 安装和调试

请在首次启动 Checkbox 之前确保已执行下列步骤：

1. 安装运输设备
2. 安装运输设备上的 Checkbox
3. 已按专业要求连接好 24 V DC 接口上的 Pin 4 FE/PE
4. 必要时，连接外部组件  
连接外部组件时，请遵守下列章节中的注意事项：
  - 章节 3.2 “执行元件”
  - 章节3.3 “Buffer/Feeder”
  - 章节 3.5 “编码器”
  - 章节 3.6 “PLC”



### 警告

为了在开启和关闭时将系统置于安全状态，请检查需对您的机器/设备采取哪些措施。请注意，所连接的执行元件的运动可能会造成人员伤亡或财产损失，例如：

- 关断供电电源时，运输设备将行进至初始位置，
- Checkbox 启动后通过 Checkbox 控制时，运输设备将自动启动。

若要防止运输设备在接通工作电压后自动启动：

- 请在 CheckKon [视图] [系统参数] ◇ 系统 ◇ 运行模式 ◆ 中选择供电电压开启后自动启动 = 否（出厂设置）。



## 2. 安装和调试

开启

1. 请通过电源接通 Checkbox 的工作电压。
2. 请启动 CheckKon 显示并设置系统参数（参见章节 2.4）。
3. 必要时，请手动启动运输设备。

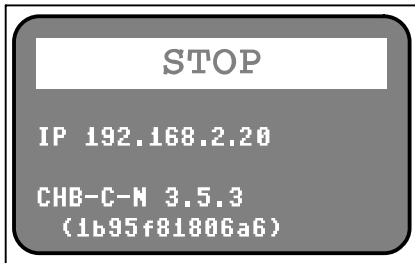


Fig. 2/6: 停止状态

- 通过停止状态标识功能准备就绪
- IP 地址（出厂设置：192.168.2.20）显示设备的当前 IP 地址
- CHB-C-N 固件版本编号（3.5.3）  
（固件版本的 Hash 值 1b95f81806a6）

## 2. 安装和调试

Teach 模式

请在 Teach 模式下扫描样品部件，以记录示教数据（参见章节 4）。

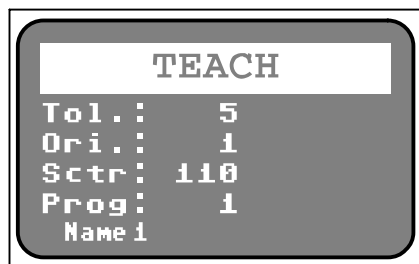


Fig. 2/7: Teach 模式

- Tol.: 公差 (5) 显示对应所选检查程序的默认公差值 (=5 %)
- Ori.: 定位 (1) 显示需示教的样品部件的定位
- Sctr: 特征偏差 (110) 显示特征偏差的最大值
- Prog: 检查程序编号 (1)
- 检查程序名称 (名称 1) 显示了所选检查程序的编号和名称



### 注意

下列列表仅显示最重要的操作步骤概览。在 Teach 模式下启动 Checkbox 之前，遵守章节 4 中关于示教过程的注意事项。

开启后，Checkbox 已准备就绪（停止状态）。

1. 按下 **Status/Teach** 按键。  
采用定位 1 扫描检查程序 1 的样品部件。  
扫描期间会显示特征偏差的“SCTR”值（例如：30）
2. 按下 **Status/Teach** 按键。  
沿下一个定位（2）扫描样品部件。  
对其他定位重复该过程。
3. 按下 **Start/Stop** 按键。  
保存示教数据，并已退出 Teach 模式。

## 2. 安装和调试

### RUN 模式

请在开始自动部件检查之前，评估示教数据的可靠性。

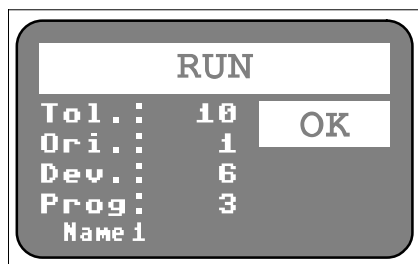


Fig. 2/8: RUN 模式



#### 注意

下列列表仅显示最重要的操作步骤概览。

- 在 RUN 模式下启动 Checkbox 之前，遵守章节 5 中关于检查过程的注意事项。

Checkbox 已准备就绪（停止状态）

1. 按下 **Start/Stop** 按键  
预设：检查程序 1；公差 5（公差的影响和设置，参见章节 5.3）。
2. 请检查检查部件偏差“Dev”和检查部件定位“Ori”（参见章节 5.4）。
3. 必要时，使用 CheckKon 校正系统设置。请只在 Checkbox 处于停止状态时更改系统参数/系统数据。
4. 完成所有设置时，结束运行 CheckKon。

## 2. 安装和调试



### 注意

过程数据错误可能引起 Checkbox 功能故障。

- 如果已通过 CheckKon 更改了系统参数，则完全重新进行示教过程。

关闭

请在关闭之前将 Checkbox 切换为停止状态：

1. 按下 Start/Stop 按键。
2. 关闭工作电压。

## 2. 安装和调试

### 2.6 错误诊断

Checkbox 如下显示运行故障：

- Checkbox 自动切换至停止状态。
- Checkbox 的发光按钮闪烁。
- 显示屏显示包含英文说明的错误代码 Error（错误类型概要参见附录 A1）。

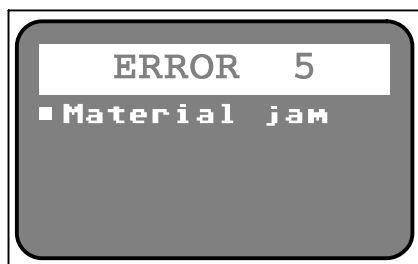




Fig. 2/9: 故障信息 Error 5 示例

- ERROR 错误编号 (5)
- 错误说明 (Material jam) 显示有相应错误编号的简短文字说明和补救措施说明

按键	状态		含义
Start/ Stop		红灯闪烁	错误信息 / 警告
Status/ Teach		黄灯闪烁	

Tab. 2/4: 错误显示

Checkbox 只有在排除错误之后才能再次启动：

1. 排除故障原因
2. 确认故障信息：按下 Start/Stop 按钮
3. Checkbox 启动：按下 Start/Stop 按钮

详细信息：

- 关于错误编码的详细信息和关于错误排除的注意事项请参见附录 A. 1。
- CHB-C-N 还通过 A/17（错误）和 A/23（警告）发出 PLC 接口故障的信号（参见章节 3. 6. 6）。



# I/O 模块

## 章节 3



目录

3. I/O 模块 ..... 3-1

3.1 接口 ..... 3-3

3.2 执行元件 ..... 3-5

3.3 缓冲器/送料器 (Buffer/Feeder) ..... 3-8

3.4 以太网接口 ..... 3-12

3.5 编码器 ..... 3-16

3.6 PLC ..... 3-18

3.6.1 启动/停止运行模式 ..... 3-21

3.6.2 选择检查程序 ..... 3-23

3.6.3 计数功能 ..... 3-28

3.6.4 执行元件 ..... 3-32

3.6.5 缓冲区段传感器 / 小部件输送机 ..... 3-34

3.6.6 故障信息 ..... 3-37

3.6.7 操作面板保险装置 ..... 3-37

3. I/O 模块

3.1 接口

- 1 缓冲器/送料器  
(Buffer/  
Feeder)
- 2 执行元件
- 3 以太网
- 4 编码器
- 5 PLC

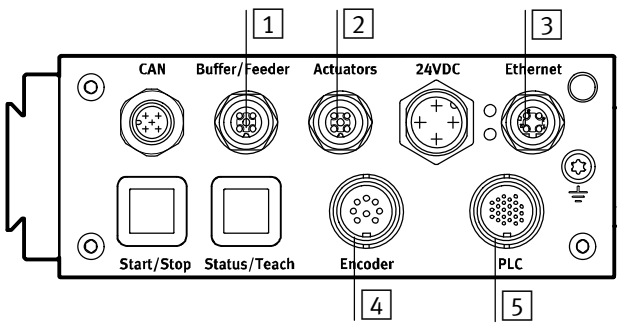


Fig. 3/1: CHB-C-N 的 I/O 模块

功能	
1	<div><div>- 1 个缓冲区段传感器的接口，用于控制传输到后续机器的部件流</div><div>- 24 V 功率输出端，用于控制供应系统（小部件输送机）和运输系统（运输设备）</div></div>
2	<div><div>- 24 V 功率输出端，用于控制最多 3 个用于剔出检查过的输送部件的执行元件</div></div>
3	<div><div>- 诊断 PC 接口，用于系统诊断、可视化和优化检查程序</div></div>
4	<div><div>- 旋转脉冲编码器接口，用于确定输送系统速度</div></div>
5	<div><div>- 2 个缓冲区段传感器的接口，用于控制传输到后续机器的部件流</div><div>- 24 V 功率输出端，用于控制供应系统（小部件输送机）和运输系统（运输设备）</div><div>- I/O 信号用于过程监控和上级控制或控制后续机器</div><div>- 可选择第四个执行元件输出端（视配置而定）</div></div>

### 3. I/O 模块

#### 供电电源

请遵守章节 2.3.3 和章节 3.6  
中关于外部组件供电电源的注意事项。

I/O 信号的电气特性参见技术数据（附录 A.5）。

3.2 执行元件



注意

请如下避免由于电磁干扰影响造成的故障：

- 请使用最大长度为 30 m 的电缆

接口分配

执行元件的连接插口	
0/1	执行元件 3
0/2	执行元件 2
3	GND
0/4	执行元件 1
5	未连接

Tab. 3/1: 连接插头 24 V DC

执行元件的位置

执行元件位置的布置和其分配在设置时需确保，能够按规定挑出检查过的部件。执行元件位置和沿运输设备的相关布置需与需检查部件的长度和检查任务协调一致。

若在根据检查结果进行分配之前已有一个部件经过了执行元件位置，CHB-C-N 则会切换到错误状态。



虽然执行元件位置的配置看起来是正确的，但是会剔出不合格部件执行元件上的合格部件。发生此行为的可能原因可能是对需检查部件进行分析的持续时间过长。为了确保不会发生将不合格部件误认为合格部件进行检查的情况，则需在扫描过程结束后立即将所有检查部件标记为不合格部件。但是，若随后计算质量决策的持续时间长于检查部件到达不合格部件执行元件位置所需的时间，则无法再重新分配其他执行元件。在这种情况下，则会剔出检查

部件，而不取决于不合格部件执行元件上的质量决策。这还会导致所示检查结果中的部件剔出（LCD 显示屏上和 CheckKon 中，若已连接）与实际进行的部件剔出不符。

#### 控制执行元件



##### 注意

在输送设备运行时，CHB-C-N 或执行元件的供电电源断电可能导致：

- 部件未经检查就通过执行元件位置
- 执行元件无法挑出检查过的部件。

请检查，为防止在出现此类运行故障时，错误定位的部件或不合格部件意外进入后续设备，需在您的机器/设备上采取哪些措施。



为监控执行元件的气源，在 PLC 插头上安装了输入端 I/19。通过其可触发“外部错误”，并将 Checkbox 切换至错误状态。

CHB-C-N 可控制最多四个执行元件，以便分离合格部件、错误定位部件和不合格部件。可能的执行元件有例如：转辙器、转向站或喷嘴，这些执行元件能够在运输设备的特定位置上根据检查结果挑出部件。执行元件位置的数量和分配可根据使用情况进行变动。执行元件位置的分配，可使用软件 CheckKon 调整。

**示例配置：配备 2 个喷嘴的运输设备（参见 Fig. 1/1）**

喷气位置的压缩空气阀直接与执行元件 1...2 输出端连接。如果部件检查结果存在下列情况，则将这些输出端设置为 + 24 V DC。

- 错误定位的或多余的（合格）部件
- 不合格部件或外购部件

如果 CHB-C-N 将一个检查部件识别为合格部件，那么执行元件 3 的信号将由静态电位 0 V 设置为 + 24 V Dc，并在运输设备末端输出合格部件。

输出端	信号电平 <sup>1)</sup> （示例配置）
执行元件 1	如果检查部件通过了针对错误定位或多余的合格部件的执行元件位置，则提供 + 24 V DC 信号。
执行元件 2	如果检查部件通过了针对不合格或外购部件的执行元件位置，则提供 + 24 V DC 信号。
执行元件 3	如果检查部件通过了合格部件的执行元件位置，则提供 + 24 V DC 信号。
执行元件 4	可选择用于连接 PLC 接口（取决于配置：执行元件/达到计数器状态）
<sup>1)</sup> 信号持续时间与喷嘴上的部件运行时间相同。	

3.3 缓冲器/送料器 (Buffer/Feeder)



**注意**  
请如下避免由于电磁干扰影响造成的故障：

- 请使用最大长度为 30 m 的电缆

接口分配

BUFFER/FEEDER 连接插口		
0/1	24 V DC / Box ready – 传感器参考电压（在停止状态下已关闭） – 运行准备就绪 – 控制运输装置（例如：输送带）	
0/2	Feeder 控制小型部件输送机（例如：前置输送机料盒）	
3	GND 传感器参考电压	
1/4	Buffer 缓冲区间传感器 1	
5	未连接	

Tab. 3/2: BUFFER/FEEDER 连接插口



可以选择直接连接 Festo Duo 电缆（附件  
➔ [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)）。

Duo 电缆标识	
信号 x	缓冲区间传感器 1
信号 x + 1	小部件输送机 (Feeder)

### 3. I/O 模块

#### 小部件输送机控制 (Feeder)

针对配备一个用于开启和关闭输送设备的 24 V DC 使能输入端的小型部件输送机的控制设备：

1. 请在使能输入端上连接输出端针脚 0/2 和 GND、Buffer/Feeder 插头的针脚 3。
2. 请在控制设备上选择功能“激活 = 开启 = 24 V DC”。
3. 请将连接 Checkbox 的缓冲区段传感器连接到输入端 I/4 和 Buffer/Feeder 插头的 GND。

#### 控制缓冲区段传感器 (Buffer)

若在 Run 运行模式下触发缓冲区段传感器，则会显示“BUF”。

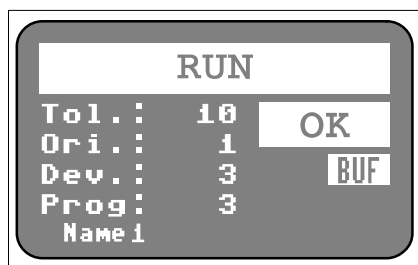


Fig. 3/2: 缓冲区段已满

- BUF 用信号表示状态“缓冲区段已满”
- 若已清空缓冲区段，“BUF”显示信息则会消失





#### 注意

仅在此种情况下 Checkbox 才准备就绪：

- 若根据默认设置对缓冲区段传感器输入端进行了配置，则请不要打开不使用的传感器输入端。

否则，尽管缓冲区段空闲，显示屏在运行中仍会显示“BUF”。所有合格部件都将被送回。小部件输送机将在 30 s（标准设置）后关闭。

#### 信号持续时间

为避免不必要的开关过程，Checkbox 在经过一定的信号持续时间之后才会对“缓冲区段满”和“缓冲区段空”的传感器信号作出反应。

信号持续时间借助 CheckKon 在菜单 [视图] [系统参数] ◇ 系统 ◇ 运输系统 ◇ 后续系统 ...◇ 中针对下列状态的最短传感器信号持续时间进行更改：

缓冲区段满：1.0 s (0.1 s ... 180 s)

缓冲区段空：1.0 s (0.1 s ... 180 s)

#### 传感器类型

出厂时，已针对缓冲区段传感器的使用设置 CHB-C-N，其传感器输出端在静止状态（即：在传感器前方无输送部件）下的电位为 0 V。这符合 CheckKon 中的参数设置：缓冲区段传感器类型 = 高态激活 (24 V)



#### 注意

您可以按照如下方式优化供应系统的运行安全性：

- 使用在静止状态下传感器输出端提供 24 V DC 电位的传感器
- 借助 CheckKon 调整传感器类型的设置。

例如：在电缆断裂时防止设备堵塞。

传感器类型借助 CheckKon 在菜单 [视图] [系统参数]:  
◇ 系统 ◇ 运输系统 ◇ 后续系统 ...◆ 中的缓冲区段传感器类型进行更改

传感器类型		功能
Aktiv HIGH (24 V) <sup>1)</sup>	Aktiv LOW (0 V) <sup>2)</sup>	配备一个传感器的缓冲区段
传感器 1 LOW	传感器 1 HIGH	传感器未采集到输送部件。 小部件输送机保持开启/开启。
传感器 1 HIGH	传感器 1 LOW	缓冲区段已满。显示屏显示 “BUF”。送回合格部件。 预设时间，例如：30 s 后， 小部件输送机关闭，运输设备继续运行。
<div>1) 出厂预设置</div> <div>2) 需借助 CheckKon 进行设置</div>		



确定缓冲区段尺寸的信息，请参见章节 1.5。

### 3.4 以太网接口



**注意**

- 请使用最长长度为 70 m 的屏蔽导线
- 请使用屏蔽插头，确保连接 Checkbox 的屏蔽持续接通。
- 请将以太网电缆的屏蔽端以低阻抗的方式连接到接地电位。



**注意**

未经授权访问本您的 Checkbox 可能会导致设备损坏或发生故障。

- 请咨询您的系统管理员，了解如何借助例如防火墙防止未经授权访问您的网络。



**注意**

在已激活与网络中 Checkbox 的连接的情况下，将根据运行模式传输大量数据。由此会对 PC 和 Checkbox 之间的网络造成相当严重的负载。因此，尽量建立直接连接是最佳选择。

- 若有疑问，请咨询您的网络管理员，了解相应的带宽是否可供您使用或适合您的最佳网络结构看起来如何。
- 请遵守所需的系统要求。



若要对 Checkbox 进行调试，则需通过以太网建立您的 PC 和 Checkbox 之间的连接。

为了满足在工业区内使用的特殊要求，请使用满足您对耐油性、弯曲半径、允许的弯曲周期等要求的类别 5 经屏蔽的柔性以太网圆形电缆。接口：插口 M12，4 针 d 编码和 RJ45 插头

以太网连接






通过以太网接口可建立 PC 和显示屏或上一级控制器之间的连接。为了能够建立连接，需满足多项与设备和 PC 的网络地址有关的前提条件。

设备的网络属性可借助 Festo Field Device Tool (FFT) 进行调整。IP 地址的出厂设置：192.168.2.20。

针脚	信号	M12 以太网连接插口 <sup>1)</sup>	
1	TD+	发送数据 +	
2	RD+	接收数据 +	
3	TD-	发送数据 -	
4	RD-	接收数据 -	
金属套		屏蔽 (Shield)	
<sup>1)</sup> d 编码			

Tab. 3/3: 以太网接口的针脚分配

Checkbox 的以太网接口符合 100 Mbit/s 网络的 10BaseT/100BaseTX 标准。

LED 指示灯	状态	说明
绿色 (speed)		10Base-T
		100Base-TX
黄色 (Link)		No Link
		Link
		Traffic

Tab. 3/4: LED 指示灯功能



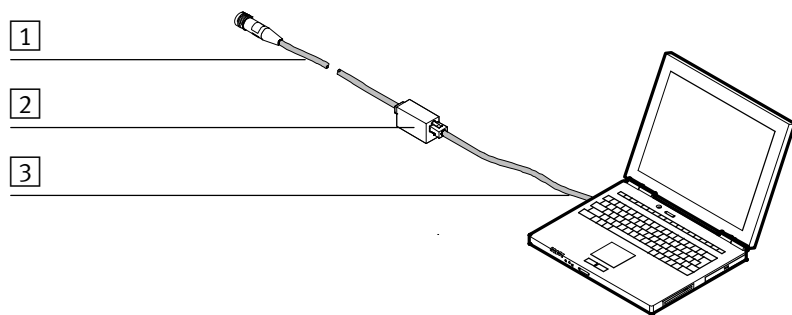
### 通过集线器或交换机连接

建议：请使用支持的数据传输率至少为 100 MBit/s 的网络组件。

使用路由器时请注意，需将路由器设置为地址 239. 255. 2. 3。多播传输。此地址用于搜索网络中的设备。若未对路由器进行相应配置，则无法借助搜索功能找到设备。如有疑问，请咨询您的网络管理员。

### 与 PC 直接连接

若 PC 的网络接口不支持发送和接收导线自动适配 (AUTO MDI-X)，则除了原配电缆之外，还需使用一条交叉电缆和一个电缆套管。



1 原配电缆  
例如 NEBC-D12G4-KS-3-R3G4,  
订货号 8031121

3 交叉电缆

2 电缆套管

Fig. 3/3: 与 PC 直接连接

3.5 编码器

Festo 通常建议连接一个编码器。



- 注意
- 请仅使用经屏蔽的导线。
  - 请从两侧以低阻抗方式将屏蔽端连接到接地电位。

在对长度精度要求较高的情况下，您可以在编码器接口上连接一个旋转脉冲编码器，用于确定运输设备的速度（附件 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue)）。

针脚		编码器连接插口
旋转脉冲编码器接口符合 RS 485 规格说明		
1	A+	
2	n. c.	
3	B+	
4	A-	
5	B-	
6	5 V 电源 <sup>1)</sup>	
7	GND	
8	n. c.	
<sup>1)</sup> 最大负载能力 180 mA		

Tab. 3/5: 编码器连接插口



#### 注意

连接旋转脉冲编码器时请注意以下几点：

- 不得将编码器接口的这些电位与其他电位之间建立连接。
- 仅允许连接适当的旋转脉冲编码器，例如：Festo 供货方案中的编码器。

#### 输送带速度显示



Fig. 3/4: 输送带速度

- 请在 RUN 模式下持续按住 Status/Teach 按键。
- Cnv. Speed: 输送带速度 (203) 显示了以 mm/s 为单位的输送带速度 (仅在编码器模式下)



3.6 PLC



- 注意**
- 请仅使用经屏蔽的导线。
  - 请以低阻抗方式将屏蔽端连接到接地电位。

参考电压

在连接上级控制器时请注意以下几点：

- 请使用配有 24 针插头的 PLC 电缆。
- 请根据附录 A.4 中的电缆分配，连接 PLC 接口。
- 请注意不得超过 PLC 接口上的最大总电流 0.9 A。

在引脚 4 (GND) 和引脚 0/7 (+24 V) 上提供参考电压。  
保险装置：700 mA，自复位式。

引脚	参考电压
4	0 V，例如：作为 PLC 参考电位/缓冲区间传感器参考电压
0/7	+24 V DC，例如：作为光电隔离 PLC I/O 模块的供电电源，引导过程之后的信号电平 = HIGH

Tab. 3/6: 参考电压

负载电压

在下列条件下，用电器可以通过引脚 4 (GND) 和引脚 0/7 (+24 V) 进行供电：

- 输出端 0/7 最大负载 700 mA。

3. I/O 模块

PLC 接口的 I/O 功能		针脚
Remote Start	启动/停止运行模式	I/6
	保存示教数据	
选择检查程序	外部型号选择: Bit 0	I/20
	外部型号选择: Bit 1	I/5
	外部型号选择: Bit 2	I/13
	外部型号选择: Bit 3	I/10
操作面板保险装置	按键锁定	I/11
控制对应以下部件的传送位置 <sup>1)</sup> ： – 合格部件 – 不合格/外购部件 – 定位错误或多余的合格部件	执行元件 3	O/3
	执行元件 2	O/2
	执行元件 1	O/1
	执行元件 4（达到应有数量）	O/22
部件输送控制	缓冲区段传感器 1	I/12
	控制小型部件输送机 （例如：前置输送机料盒）	O/8
	准备就绪状态，控制运输设备 （例如：输送带）	O/21
故障信息	故障状态 1：“错误”状态信息	O/17
1) 分配可配置		

Tab. 3/7: PLC 接口的 I/O 功能

3. I/O 模块

PLC 接口的特殊功能 <sup>1)</sup>		针脚
故障信息	故障状态 0: 警告	0/23
监控缓冲区间并控制具有开关迟滞功能的部件供应装置。	缓冲区间传感器 <sup>2 2)</sup>	I/13
对通过轮廓检查未检查出的材料特性进行附加检查（例如：通过金属探测器或色彩传感器或摄像系统从上方对部件进行额外检查）。也就是说，后续检查功能仅检查合格部件。	外部传感器 <sup>3) 4)</sup>	I/10
为监控执行元件的气源，在 PLC 插头上安装了输入端 I/19。通过其可触发“外部错误”，并将 Checkbox 切换至错误状态。	外部错误	I/19
计数功能 <sup>1) 3)</sup> 若计数功能已禁用，输出端 0/22 则可作为第四个执行元件使用。	启动新的计数周期	I/18
	达到应有数量	0/22
<div>1) 出厂时已禁用。这些功能可以使用 CheckKon 激活和调整。</div> <div>2) 可以选择借助 CheckKon 进行设置，出厂时“外部类型选择: Bit 2”。</div> <div>3) “外部传感器”的计数功能和特殊功能不能同时使用。</div> <div>4) 可以选择借助 CheckKon 进行设置，出厂时“外部类型选择: Bit 3”。</div>		

Tab. 3/8: PLC 接口的特殊功能

PLC 接口的电气特性	
<div>输入端:</div> <div><div>– 输入电流: &lt; 30 mA</div><div>– 逻辑 “1” : <math>U_{e\,in} &gt; 15\text{ V}</math></div><div>– 逻辑 “0” : <math>U_{e\,in} &lt; 5\text{ V}</math></div></div> <div>输出端:</div> <div><div>– 每个通道的最大电流负载: 700 mA</div><div>– 全部输出端上的最大总电流: 0.9 A</div><div>– PNP 切换</div></div>	

Tab. 3/9: PLC 接口的电气特性

### 3. I/O 模块

#### 3.6.1 启动/停止运行模式

控制 CHB-C-N 的前提条件：

- 存在连接 CHB-C-N 的供电电压
- 已完成引导过程 (I/7= HIGH)
- 稳定提供用于选择检查程序的信号  
(参见章节 3.6.2)。

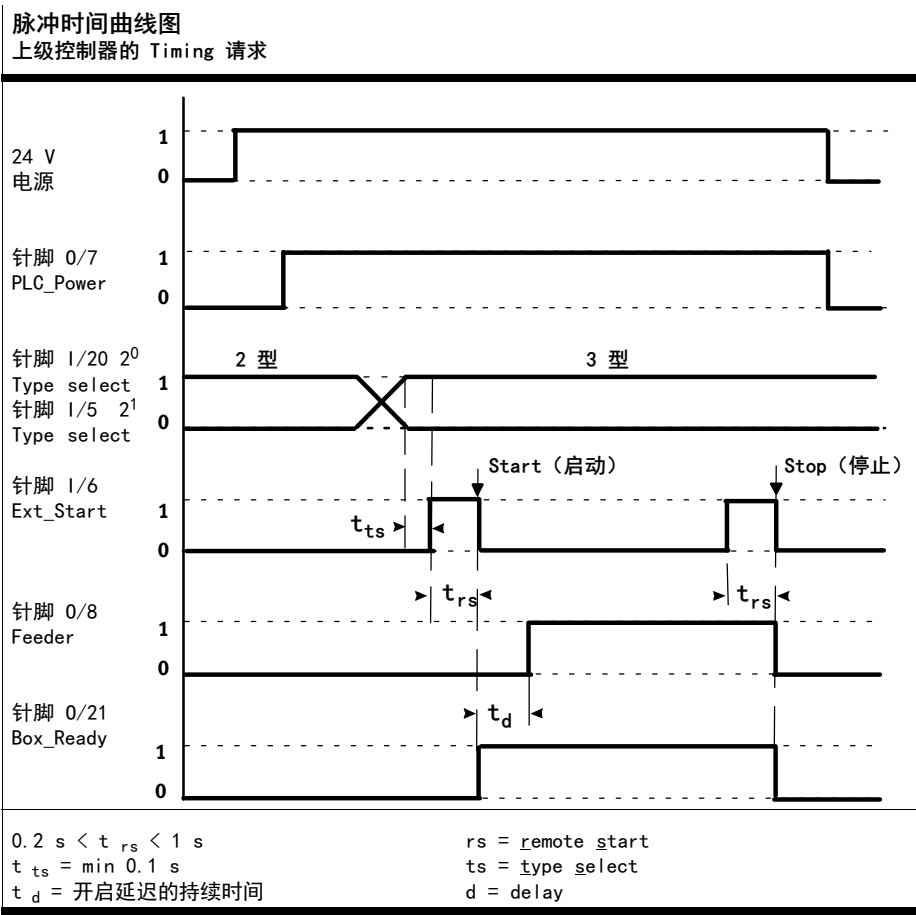
Checkbox 通过针脚 I/6 LOW→HIGH→LOW 上的信号顺序 (脉冲) 启动, 并通过信号顺序 LOW→HIGH→LOW 再次停止 (建议的脉冲持续时间为 500 ms)。

针脚	信号顺序	含义
I/6	LOW→HIGH→LOW	启动 Checkbox
	LOW→HIGH→LOW	停止 Checkbox

Tab. 3/10: 启动/停止运行模式下的信号顺序

在通过 I/O 模块交替手动操作或控制时, 按下 START/STOP 按键相当于信号转换 LOW → HIGH → LOW。

启动或停止时运行状态变化通过 I/21 报告控制器。



Tab. 3/11: 脉冲时间曲线图：上级控制器的 Timing 请求

#### 3.6.2 选择检查程序

通过 PLC 自动切换检查程序：

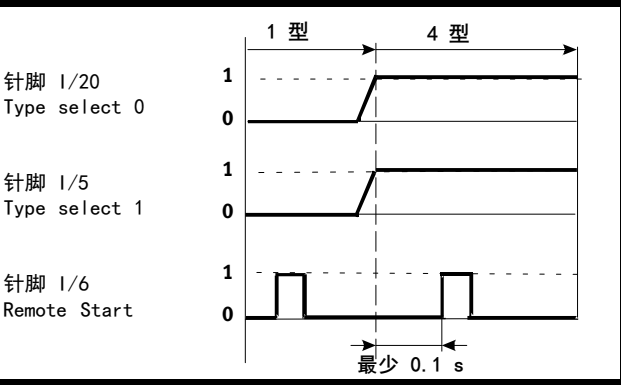
- 将 CHB-C-N 切换至停止状态。
- 根据所需检查程序的二进制编码设定输入端上的信号。  
(参见下列表格)。

通过输入端 I/20 和 I/5，最多可以对 4 个检查程序进行地址设定。重新启动 CHB-C-N 之前，必须持续提供这些信号。

二进制编码 检查程序 1..4	I/20 2 <sup>0</sup>	I/5 2 <sup>1</sup>
1	LOW	LOW
2	HIGH	LOW
3	LOW	HIGH
4	HIGH	HIGH

Tab. 3/12: 检查程序 1..4 的二进制编码

脉冲时间曲线图（最多 4 个检查程序时）  
检查程序切换 1 → 4



Tab. 3/13: 脉冲时间曲线图：检查程序切换 1 → 4



出厂时，使用输入端 I/13 和 I/10 对最多 16 个检查程序进行地址设定。您可以选择这些输入端，分析第二个缓冲区间传感器（开关迟滞）或外部传感器（例如：色彩检查）。

- 为此，请使用 CheckKon 根据下表在菜单 [视图] [系统参数] 中更改下列参数的预设：
  - ◇ 运输系统 ◇ 后续系统 ◆ 缓冲区间传感器的数量
  - ◇ 系统 ◇ 运行模式 ◇ 检查程序分配的其他影响 ◇ 外部信号输入端 ◆ 激活外部信号输入端

可选的针脚分配 CheckKon 中的设置	I/20		I/5	I/13	I/10
◆ 缓冲区间传感器的数量=2 ◆ 外部信号输入端激活=是	最多 4 个检查程序			缓冲 区间 传感器 2	外部 传感器
	外部型号 选择 Bit 0	外部型号 选择 Bit 1			
◆ 缓冲区间传感器的数量=1 ◆ 外部信号输入端激活=是	最多 8 个检查程序				外部 传感器
	外部型号 选择 Bit 0	外部型号 选择 Bit 1	外部型号 选择 Bit 2		
出厂设置： ◆ 缓冲区间传感器的数量=1 ◆ 外部信号输入端激活 = 否	最多 16 个检查程序				
	外部型号 选择 Bit 0	外部型号 选择 Bit 1	外部型号 选择 Bit 2	外部型号 选择 Bit 3	

Tab. 3/14: 检查程序的最大数量



### 3. I/O 模块



Checkbox 可在内部保存最多 256 个检查程序。通过 PLC 接口只可选择前 16 个检查程序。只能通过 CheckKon 中的系统参数访问所有 256 个检查程序。

3. I/O 模块

二进制编码 检查程序 1..16	$\frac{1}{2^3}$ 1/10	$\frac{1}{2^2}$ 1/13	$\frac{1}{2^1}$ 1/5	$\frac{1}{2^0}$ 1/20
1	LOW	LOW	LOW	LOW
2	LOW	LOW	LOW	HIGH
3	LOW	LOW	HIGH	LOW
4	LOW	LOW	HIGH	HIGH
5	LOW	HIGH	LOW	LOW
6	LOW	HIGH	LOW	HIGH
7	LOW	HIGH	HIGH	LOW
8	LOW	HIGH	HIGH	HIGH
9	HIGH	LOW	LOW	LOW
10	HIGH	LOW	LOW	HIGH
11	HIGH	LOW	HIGH	LOW
12	HIGH	LOW	HIGH	HIGH
13	HIGH	HIGH	LOW	LOW
14	HIGH	HIGH	LOW	HIGH
15	HIGH	HIGH	HIGH	LOW
16	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH

Tab. 3/15: 检查程序 1..16 的二进制编码

### 3.6.3 计数功能



确定对应每个检查程序的应有数量和定位的设置，并且需在 CheckOpti ([视图] [示教数据]，按键“计数器设置”) 中进行配置。

#### 计数过程

根据 CheckOpti 中的设置，只对标准定位中的合格部件（忽视的定位 = 未激活 - 无勾选）或所有经过示教的定位中的合格部件进行计数（忽视的定位 = 已激活 - 勾选）。

若例如通过按下 Start/Stopp 按键中断了计数过程，则会将当前的计数器状态重置为零。



#### 注意

关闭 CHB-C-N（工作电压关闭）时，计数过程将中断。当前的计数器状态将被删除。开启电源时，CHB-C-N 开始新的计数周期。

- 请在关闭或停止 CHB-C-N 后清除部件出口处的所有合格部件。以此避免，再次开启 CHB-C-N 时工件计数错误。

如果达到了一个检查程序所设置的应有数量，则在关闭小部件输送机之前，此检查程序的所有合格部件将送回输送机的多余合格部件执行元件位置上。不合格部件则继续由相关位置输出。

若要在达到应有数量时设置小部件输送机的关闭延迟：  
CheckKon 菜单 [视图] [系统参数] ◇ 运输系统  
◇ 供应系统... ◆ 达到计数器状态时的关闭时间 = 30 s  
(0.1 s...1800 s)。

当计数过程的最后一个合格部件到达对应计数器状态信号的位置时，在 PLC 的接口上将输出端 0/22 设置为 LOW→HIGH（“已达到应有数量”）。当前计数过程完成。在显示屏上显示“CTR”

3. I/O 模块

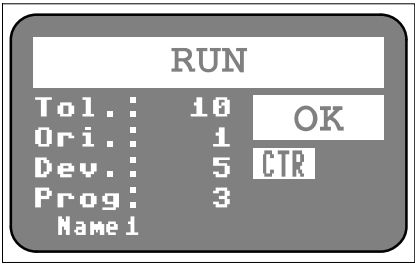


Fig. 3/5: 已达到计数器状态

- CTR 用信号标记状态“已达到计数器状态”
- 若重置了计数器状态，CTR 显示将会消失

所有后续合格部件都被送回小部件输送机。达到借助 CheckKon 预设的时间后，小部件输送机关闭。

设备处于 Run 运行模式期间，可通过按下 Teach/Status 按键显示当前的计数器状态和应有计数器状态。

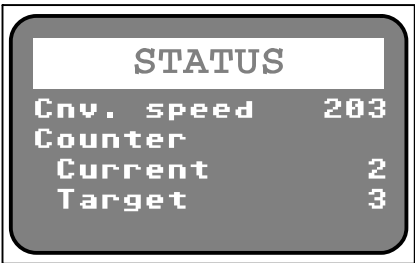


Fig. 3/6: 计数器状态

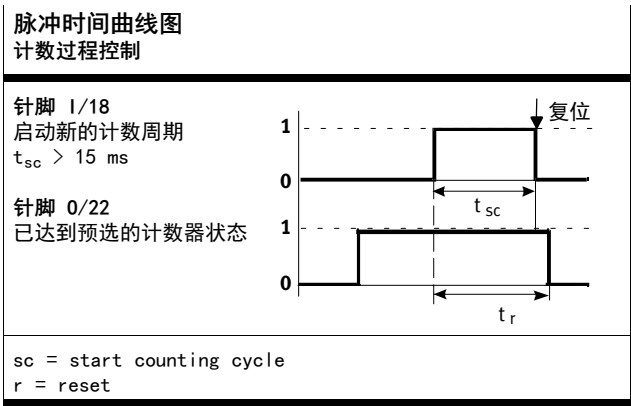
- **Cnv. Speed:** 输送带速度 (203) 显示了以 mm/s 为单位的输送带速度 (仅在编码器模式下)
- **Counter**
  - **Current** 当前计数器状态 (2)
  - **Target** 应有计数器状态 (3)

为启动新的计数过程，CHB-C-N 需要从上级控制器获取信号“启动新的计数周期”。为了重新启动计数周期，必须在输入端 I/18 上设置脉冲 LOW→HIGH→LOW。

在脉冲持续时间  $t_{sc}$  期间，合格部件将继续送回。当 I/18 上为下降沿信号时，将启动新的计数周期（参见下表）。

引脚	信号电平	含义
I/18	LOW→HIGH→LOW	启动新的计数周期
O/22	HIGH	已达到预选的计数器状态
	LOW	还未达到预选的计数器状态。

Tab. 3/16: 控制计数过程的信号顺序



Tab. 3/17: 脉冲时间曲线图：控制计数过程






3. 6. 4 执行元件



**注意**  
本章节包含关于通过 PLC 接口控制执行元件的补充信息。此外，请注意章节 3. 2 中的注意事项和信息。

内部激活

PLC 接口上执行元件 1 ... 3 的输出端将通过执行元件接口从内部同步控制。因此，这些输出端将同时切换。

执行元件	PLC	功能
3	 4	GND
0/4	 0/1	执行元件 1
0/2	 0/2	执行元件 2
0/1	 0/3	执行元件 3
---	 0/22	Actuator 4 / Counter reached

Tab. 3/18: 内部激活 ACTUATORS-PLC

若计数功能已禁用，则 PLC 接口上的执行元件 4 输出端可供使用。

监控

为监控气动执行元件的气源，在 PLC 插头上安装了输入端 1/19。通过其可例如借助一个压力传感器触发“外部错误”，并将 Checkbox 切换至错误状态。

### 3. I/O 模块

#### 时间特性

请在分析输出端信号“执行元件...”时注意 通过上级控制器:

在时钟频率较高和/或检查部件之间的距离较短的情况下, 尽管之前检查的部件尚未到达下一个执行元件, 但是已经剔出上一个执行元件。执行元件之间间距较大时, 将存在这种时间延迟。



3. 6. 5 缓冲区段传感器 / 小部件输送机



**注意**  
本章节包含关于通过 PLC 接口控制小部件输送机和缓冲区段传感器的补充信息。此外，请注意章节 3. 3 中的注意事项和信息。

内部激活

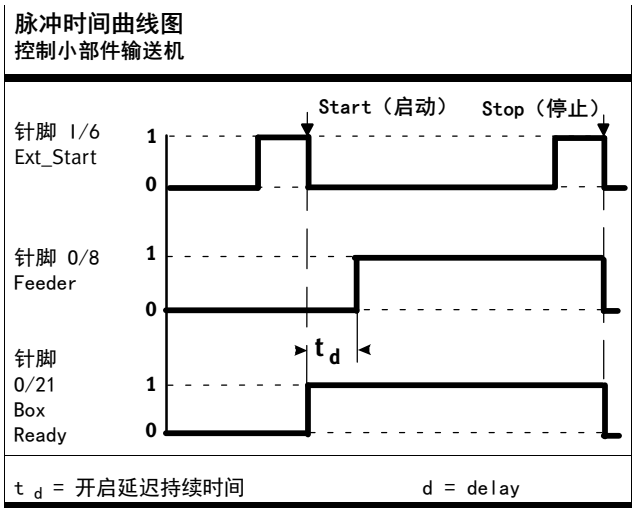
PLC 接口上的缓冲区段传感器和小部件输送机的 I/O 信号通过 BUFFER/FEEDER 接口从内部同步控制。因此将同时切换输出端

BUFFER FEEDER		PLC	功能
0/1	●—●	0/21	— 缓冲区段传感器 24 V 参考电压 — 准备就绪状态 — 运输设备控制
0/2	●—●	0/8	24 V 功率输出端，用于控制小部件输送机（Feeder）
0/3	●—●	0/4	缓冲区段传感器 0 V 参考电压
I/4	●—●	I/12	缓冲区段传感器 1
---	●—●	I/13	缓冲区段传感器 2

Tab. 3/19： 内部激活 BUFFER/FEEDER-PLC

小部件输送机开启延迟

启动后，Checkbox 触发执行元件，以挑出不合格部件。以此确保运输设备中不存在（未经检查的）部件。从而在外部启动命令（I/6）和小部件输送机启动信号（O/8）之间产生几秒钟的延迟。持续时间取决于环境参数，例如：运输速度和几何形状。



Tab. 3/20: 脉冲时间曲线图：控制小部件输送机

### 缓冲区段传感器

针对配备一个缓冲区段传感器的小部件输送机的运行或配备两个缓冲区段传感器（Fig. 3/7）的小部件输送机的开关延迟，可以借助 CheckKon 选择性地配置 CHB-C-N：菜单 [视图] [系统参数] ◇ 运输系统 ◇ 后续系统

◆ 缓冲区段传感器的数量 = 1 (2)。



当设置“缓冲区段传感器的数量 = 2”时，检查程序的最大数量减至 4（参见章节 3.6.2）。

- 1 缓冲区段
- 2 运输设备
- 3 传感器 2
- 4 传感器 1

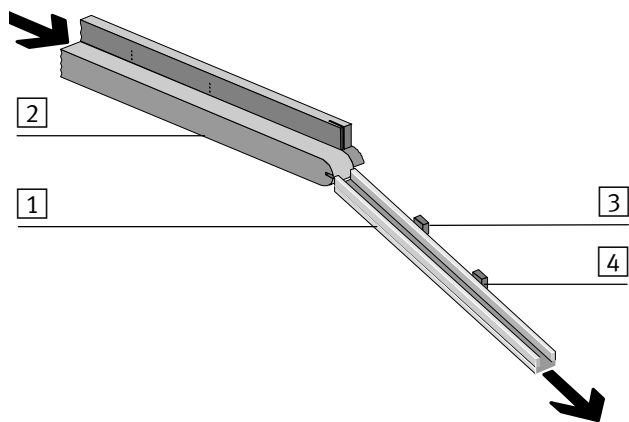


Fig. 3/7: 配备开关延迟的缓冲区段检查

传感器类型		功能
Aktiv HIGH (24 V) <sup>1)</sup>	Aktiv LOW (0 V) <sup>2)</sup>	配备一个或两个传感器的缓冲区段
传感器 1 LOW	传感器 1 HIGH	传感器未采集到输送部件。 小部件输送机保持开启/开启。
传感器 ... <sup>3)</sup> HIGH	传感器 ... <sup>3)</sup> LOW	缓冲区段已满。显示屏显示 “BUF”。送回合格部件。预设 时间后后，小部件输送机关闭， 运输设备继续运行。
<div><div><sup>1)</sup> 出厂预设设置</div><div><sup>2)</sup> 需借助 CheckKon 进行设置</div><div><sup>3)</sup> 缓冲区段监控时<ul style="list-style-type: none"><li>– 使用一个传感器： 传感器 1</li><li>– 使用两个传感器： 传感器 2</li></ul></div></div>		

Tab. 3/21: 传感器功能

### 3. I/O 模块

#### 3.6.6 故障信息

Checkbox 通过针脚 0/17 和 0/23 上发出故障信号。  
通过针脚 1/6 脉冲删除故障信息。

针脚	信号顺序	含义
1/6	LOW→HIGH→LOW, LOW→HIGH→LOW	删除错误

Tab. 3/22: 信号顺序: 删除错误

分析输出端信号例如: 通过机器信号灯实现:

信号灯	含义	0/17	0/23
红色	存在错误	HIGH	LOW
黄色	存在警告	LOW	HIGH
绿色	无故障运行	LOW	LOW

Tab. 3/23: 故障显示 (示例)

#### 3.6.7 操作面板保险装置

通过针脚 1/11 可以锁定 CHB-C-N 的 Start/Stop 和 Status/Teach 两个按键, 以防擅自操作。此后, Checkbox 只能通过针脚 1/6 启动或停止。无法切换至 TEACH 模式。

针脚	信号电平	含义
1/11	HIGH	按键锁定
	LOW	按键启用

Tab. 3/24: 信号电平: 操作面板锁定

### 3. I/O 模块



Fig. 3/8: 键盘已锁定

- **Key field** 一旦按下 Start/Stop 按键或 Teach/Status 按键，就会显示键盘锁定 (LOCK)。
- **Teach** 示教按键锁定 (--) 已禁用
- 此显示将持续出现 1.5 s，然后显示将重新切换到原始运行状态

#### 借助 CheckKon 设置操作面板锁定

Status/Teach 按键也可以通过 CheckKon 锁定。  
然后只能通过 I/11 启用 Start/Stop 按键。

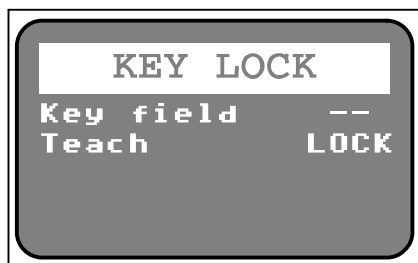


Fig. 3/9: Status/Teach 按键已锁定

- **Key field** 键盘锁定 (--) 已禁用。
- **Teach** 一旦按下 Status/Teach 按键，就会显示示教按键锁定 (LOCK)
- 此显示将持续出现 1.5 s，然后显示将重新切换到原始运行状态

Status/Teach 按键保持锁定状态，直至在菜单 [视图] [系统参数] 中再次关闭 CheckKon 中的功能：◇ 系统 ◇ 操作模式 ◆ 示教按键锁定 = 关。

# 示教部件

## 章节 4

4. 示教部件

目录

4. 示教部件 ..... 4-1

4.1 示教过程准备工作 ..... 4-3

4.2 示教过程 ..... 4-5

4.2.1 定位样品部件 ..... 4-9

4.2.2 注意特征偏差 ..... 4-10



## 4. 示教部件

### 4.1 示教过程准备工作



安装软件包 CheckKon/CheckOpti 时：还需遵守软件说明书中关于示教过程准备工作的注意事项。

#### 输送部件的特征和特性

Checkbox 采集输送部件为 2 维黑白轮廓图（部件轮廓）。从部件轮廓中得出区分不同合格部件的特征。变色或表面缺陷（例如：划痕）通常不会影响该检测方法的检测结果。

输送部件的重要差异、定位或质量特征必须能够由 Checkbox 识别：

- 优先使用 Checkbox 检测轴对称的小部件。  
只有在通过小部件输送机对输送部件进行预定位时，才可以检测非轴对称的部件。

输送部件必须在运输设备上稳定地进行输送：

输送部件的长度、直径和高度必须适用于 CHB-C-N。

输送部件必须在稳定定位（无滑动，无振动）的情况下进行输送。

输送部件必须能够通过执行元件准确地挑出。

在示教过程中，按照标准应在第一个执行元件位置挑出部件。以此确保样品部件不会意外输送至后续机器中。



### 注意

请在测试模式下检查所使用的执行元件（例如：喷嘴）是否能够准确挑出由重型材料制成的流线型特大输送部件。以此确保样品部件不会意外输送至后续机器中。

### 选择样品部件

- 请按照下列规定为每个检查程序准备样品部件：
  - 样品部件应具备“合格”部件具有的全部特征。
  - 请尽可能使用具有常规特征偏差的不同样品部件。（建议：至少 6 种样品部件）。你可以通过特征偏差确定检测为“合格”的检测部件之间允许的偏差程度。

### 诊断模式

- 启动 CheckKon，在 Teach 和 RUN 模式下显示系统参数。

启动 Checkkon 后进行系统测试，Checkbox 自动切换到诊断模式。



### 注意

在诊断模式下，Checkbox 通过诊断接口传输附加信息。

- 请不要以全部件率在诊断模式下运行 Checkbox。这样可以避免部件未经检查就通过执行元件位置。

## 4. 示教部件

### 4.2 示教过程

在 Teach 模式下, Checkbox 在扫描样品部件时示教部件检测的所有特征 (示教数据)。

请尽量按照实际情况进行示教过程。请使用例如: 以后设计用于 RUN 模式的运输设备和供应装置 (必要时使用 CheckKon 激活: [视图] [系统参数] ◇ 运输系统 ◇ 供应系统... ◆ 在示教模式下激活供应系统...)。



示教过程的下列功能还可以通过 PLC 接口进行:

- Start/Stop 运行模式
- 选择检查程序
- 存储示教数据。
- 请通过 PLC 接口设置所需的检查程序

详细信息参见章节 3.6

- 请按照如下所述依次扫描采用各种指定定位的检查程序的样品部件 (最多 8 个)。

#### 采用定位 1 扫描样品部件

1. 按下 Status/Teach 按键, 以便在 Teach 模式下启动 Checkbox。

#### 4. 示教部件



Fig. 4/1: Teach LOCK

若显示“Teach LOCK”，则表示 Status/Teach 按键已锁定，无法启动 Teach 模式。CHB-C-N 处于停止状态。

- 请使用 CheckKon 关闭示教按键的锁定功能：[视图] [系统参数] ◇ 系统 ◇ 运行模式 =... ◆ 示教按键锁定 = 关。

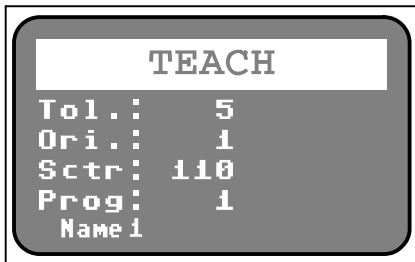


Fig. 4/2: 示教

2. 采用定位 1（标准定位）扫描检查程序 1 的各种样品部件。Status/Teach 按键在采集样品部件时短时亮起。
- 请注意样品部件的定位（参见章节 4.2.1）。
  - 请在扫描时注意所显示的特征偏差 Sctr 值（参见章节 4.2.2）。
  - 请重复该过程，直至 Sctr 值几乎接近恒定。

## 4. 示教部件

如果部件放置错误（Sctr 值突然改变）：

- 按下 Start/Stop 按键，结束示教过程。
- 请重复检查程序的整个示教过程。

### 采用其他定位上扫描样品部件

3. 若要扫描其他定位，则请按下 Status/Teach 按键以便扫描下一个定位，或请执行第 5 步结束示教过程。
4. 请按照第 2 点之后所述扫描采用定位 2 的检查程序 1 的样品部件。

### 保存示教数据并结束示教过程

只有将一个检查程序的样品部件采用各种定位方式完成示教，才能保存示教数据。

5. 请按下 Start/Stop 按键。  
保存示教数据，并已退出 Teach 模式。

保存后请执行下列步骤：

- 请按照章节 5 所述在测试模式下检查示教过程的定位和质量。
- 请记录您的工作。

#### 4. 示教部件



请在其他示教过程中采集下一个检查程序：

- 请通过 PLC 输入端对下一个检查程序进行寻址（章节 3.6.2）。
- 请重复第 1 点之后的所有步骤。

## 4. 示教部件

### 4.2.1 定位样品部件

样品部件应与之后待检测的部件定位一样。

- 请将样品部件依次放置在运输设备上。
- 请将部件放到传送带上，使其以后还可输送。

如果采用某种定位时确定的部件轮廓（外观）允许或可能存在比较大的差异，您应在示教过程中指教“外部”差异或尽可能多各种差异。

- 请针对每种定位至少指教 10 个当前类型的部件。
- 请尽量使用不同的部件，但必要时，也可以多次显示相同的部件。

只有 Checkbox 获取所有规定的定位，该检查程序才算全部采集完毕。为了获得可靠的检测，必须能够明确区分各种定位的确定特征。

- 请特别注意定位 1（标准定位）至少存在一种特征能够明显与其他所有定位区分。

## 4. 示教部件

### 4.2.2 注意特征偏差

扫描样品部件时，请注意显示屏。针对各种部件，都会显示当前特征偏差最强的特征偏差最大值（Sctr 值）。

影响特征偏差的因素如下：

- 部件几何形状
- 根据围绕纵轴的转角（例如：弹簧、螺栓），部件可能存在不同轮廓
- 在运输设备上的不同定位。

若所示的 Sctr 值突然改变，则输送部件可能放置错误。如果该值只有稍许改变，通常是当前定位已达到足够偏差。最佳情况是，数值走势首先发生强烈变化，然后逐渐保持稳定。

数值小表示制造公差极小和部件供应均匀。数值很大表示已示教的样品部件的特性相互偏差很大。如果允许（合格）部件相互之间存在明显差异，但示教过程仍可以继续

Sctr 值	含义
< 10	样品部件的所有特征非常相似
> 30	至少一种特征存在很大偏差
关于特征偏差的计算算法的详细说明请参阅附录 A.3.2。	

Tab. 4/1: Sctr 值（特征偏差）



# 检查部件

## 章节 5

目录

5. 检查部件 ..... 5-1

5.1 检查过程 ..... 5-3

5.2 测试模式 ..... 5-5

5.3 公差的影响 ..... 5-8

5.4 评估检查结果 ..... 5-11

5.4.1 检查特征 ..... 5-11

5.4.2 定位检查 ..... 5-12

## 5. 检查部件

### 5.1 检查过程

在进行自动部件检查时，按照定位和质量（例如：部件尺寸精确性），应达到待检查部件的安全等级。

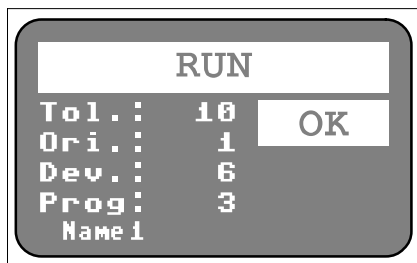


Fig. 5/1: 最终结果 OK

- Tol.: 公差（10）显示了所选检查程序的当前公差值
- Ori.: 定位（1）显示了识别到的已检查部件的定位
- Dev.: 偏差（6）显示了用百分比表示的识别到的计算出特征的最大偏差
- Prog.: 检查程序编号（3）
  - 检查程序名称（名称 1）显示了所选检查程序的编号和名称
- OK 以文本形式显示了最终检查结果（合格）

## 5. 检查部件

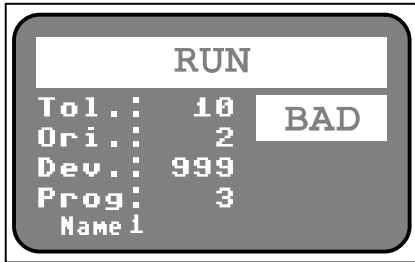


Fig. 5/2: 最终结果 BAD

- **BAD** 以文本形式显示了最终检查结果（不合格），  
Dev. : >100



下列功能只可以通过 PLC 接口进行：

- 选择检查程序
- 通过外部传感器扩展检查
- 复位计数器
- 监控带开关延迟的缓冲区段。

详细信息请参见章节 3.6。

- 请在自动部件检查开始之前，在测试模式（章节 5.2）下评估示教数据的可靠性。
- 防止意外修改示教数据：
  - 通过锁定操作面板（参见章节 3.6.7）
  - 借助软件 CheckKon:  
[视图] [系统参数] ◇ 系统 ◇ 运行模式 ...  
◆ 示教按键锁定 = 开。

## 5. 检查部件

### 5.2 测试模式



示教过程完成，Checkbox 已准备就绪（停止状态）。

请通过 PLC 接口设置所需的检查程序（章节 3.6.2）。

1. 请为每个检查程序准备检查部件。
  - 请使用部件分类中合格、不合格和错误定位的检查部件。
  - 请使用供应系统
  - 请检查足够多的部件，以便获得可重复的结果（约 100 个）。
2. 请按下 **Start/Stop** 按键（RUN 模式）。请以出厂设置为 5 % 的公差检查部件。
3. 请放置检查部件，使其以后还可输送。请尽可能使用指定运输设备进行部件检查。与正常模式下相同（随机）定位检查部件。

若部件供应长时间中断，Checkbox 则会显示错信信息 Error 5 并自动停止（参见章节 2.6 和附录 A.1.2）。

4. 请例如：按照下列要点检查结果：是否能正确识别定位？是否能够将识别的部件正确分类为合格部件 / 不合格部件？
5. 请使用尽可能多的检查部件检查是否能将合格部件、不合格部件或错误定位部件在对应的输出位置上正确挑出。
6. 请根据样品部件，检查检查部件的分类。只要检查出有缺陷的部件，还请检查能否将其真正识别为不合格部件。

## 5. 检查部件

如果将过多合格部件分类为“不合格部件”并挑出：

- 请提高公差（参见章节 5.3）。
- 使用在 RUN 模式下指定的运输设备时，请借助多个样品部件重复示教过程。（参见章节 4）。

### 7. 请注意 Checkbox 的显示。

如果对部件品种的质量检查和位置识别不满意，您可以借助 CheckOpti 附加的运行参数和工具，优化检查结果。为此请联系您的 Festo 专业顾问。



## 5. 检查部件

如果已完成所有设置且可以按照定位和质量可靠地分类检查部件，则退出测试模式：

8. 请按下 **Start/Stop** 按键，将 **Checkbox** 切换为停止状态。
9. 请退出诊断模式。请关闭 **CheckKon**（和 **CheckOpti**）。

## 5. 检查部件

### 5.3 公差的影响

#### 带宽

示教新的检查程序时，将获取所有扫描部件的特征。采集到的特征值相互之间存在差异。针对每一种特征产生一个值域（带宽），处于该值域中的检查部件将分类为“合格部件”。通过设置公差调整带宽。特征处于样品部件带宽之内或超出公差范围的检查部件仍被列为“合格部件”。

公差为 0 % 时，特征处于所扫描样品部件的带宽之内的部件才视为合格部件。因此，请将公差设置为至少 1 %。这样能够确保在最小的位置偏差下能够将合格部件正确分类。

#### 设置公差

在停止状态下进行设置。

1. 请按下 **Start/Stop** 按键，将 **Checkbox** 切换为停止状态。

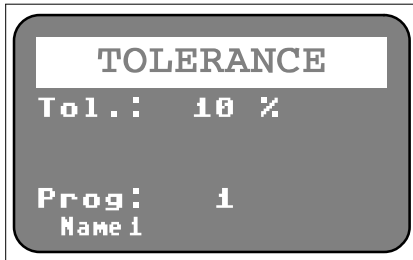


Fig. 5/3: 公差显示

- **Tol.:** 通过按下并持续按住 **Start/Stop** 按键，可进入公差设置模式。显示当前的公差值（10 %）。
- **Prog:** 检查程序编号（1）显示了所选检查程序的编号和名称



## 5. 检查部件

2. 通过多次按下 Teach/Status 按键，将公差逐步由例如 5 增加到 10 % 期间，请按下并持续按住 Start/Stop 按键：

设置范围	0 ... 20 %
调节步进	1 %
默认设置	5 %
调节步进建议	至少 1 %

3. 若所需数值已经设置完成，则请松开 Start/Stop 按键。

所选数值将自动添加并保存到检查程序的数据。

## 5. 检查部件

### 优化

请在测试模式下特别针对关键输送部件确定最佳的公差设置。请使用 CheckOpti 优化设置。请使用下列方法之一：

- 根据经验进行设置：  
修改公差时，应能够检查大量检查部件，正确提交识别出的合格和不合格部件。
- 检查部件偏差相应的设置：
  - 请选择适合用作合格部件或不合格部件参照的样品部件。识别特定的特征应尽可能处于相应的合格 / 不合格的极限范围内。
  - 修改公差时，应在扫描极限样品部件时显示下列检查部件偏差：

◀ 100	极限样品部件 “合格”
▶ 100	极限样品部件 “不合格”

5. 检查部件

5.4 评估检查结果

5.4.1 检查特征

检查部件的个别特征与样品部件特征的平均值存在差异。Checkbox 针对每种检查部件确定偏差最大的特征（最大偏差）。

在检查过程中，显示检查部件偏差。关于检查部件偏差（计算算法）的详细注意事项，请参见附录 A.3.3。

数值	评估	备注
≤ 100	合格部件	数值越小，检查部件与样品部件越一致。
> 100	不合格部件	数值越大，检查部件与样品部件相似度越低。
显示范围：0 至 999		

Tab. 5/1: 检查部件偏差

## 5. 检查部件

### 5.4.2 定位检查

在检查过程中，Checkbox 确定是否能够将刚刚扫描的检查1部件定位分配为样品部件定位。

# 维护

## 章节 6

目录

6.	维护 .....	6-1
6.1	清洁 .....	6-4
6.2	更换棱镜组件 .....	6-5



### 警告 受伤危险

- 出现警告时需注意，受控的外围设备不得出现危险，并且设备已关闭。



### 小心 受伤危险，损坏部件

- 拆卸和安装时需注意，不得发生掉落
- 只允许在已安装的状态下进行重新调试



### 小心 损坏部件。

- 在实施装配、安装和维护作业之前，请切断电源。



### 注意 玻璃表面损坏可能导致 Checkbox 功能故障。

- 出现损坏时，请与 Festo 服务部联系。

Checkbox 专为严酷的工业环境设计，其特点是可靠性高、结构坚固且使用寿命长。无需特殊维护。

### 6.1 清洁

未预先规定固定的清洁时间间隔。清洁频率取决于当地的使用环境。



#### 小心 失明和刺眼

- 只允许在关闭状态下清洁 Checkbox。

对于塑料部件，请不要使用会腐蚀表面的含有溶剂或磨蚀性清洁剂。请只使用温和的不含溶剂的清洁剂。

- 请用柔软的湿布清除壳体、操作元件和输送带上的污染物。



#### 注意

只有在玻璃表面清洁且无划伤的情况下，才能保证 Checkbox 光学系统的功能完好无损。请注意，不要刮擦玻璃表面；请使用无腐蚀性清洁剂。

存在污物或沉积物时，请清洁棱镜固定架上的玻璃表面。

- 使用清洁的、未润滑的压缩空气
- 使用柔软的湿布和温和的清洁剂。

从而避免因损坏导致 Checkbox 功能故障。



## 6.2 更换棱镜组件



### 小心

失明和刺眼

- 只允许在已正确安装好棱镜的情况下进行操作。

若棱镜组件发生机械损坏，则可能需要进行更换。玻璃上的划痕或缺陷可能会妨碍运行。

请在更换之前和之后通过软件 CheckKon 在“灰值行”窗口中检查行显示。以此，可在安装后对新的棱镜组件进行评估，确定其是否符合其应用要求。在此，下方和上方的可视度限制和明亮度很重要。

因此，在更换棱镜组件之前请进行以下操作：

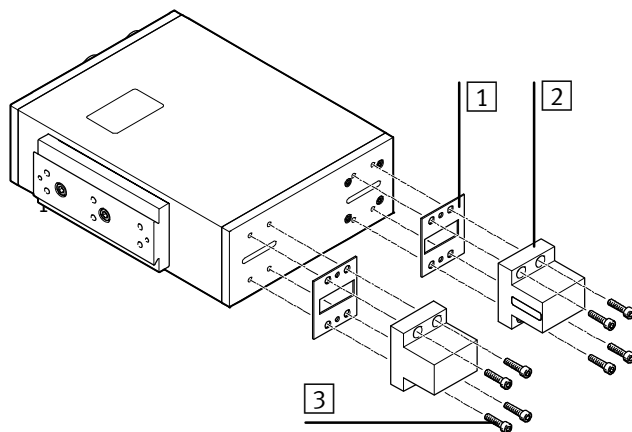


Fig. 6/1: 棱镜组件

1. 移除螺丝 (3)。装上密封环。
2. 取下棱镜固定架 (2) 和密封件 (1)。

3. 装上新棱镜固定架和密封件。
4. 用螺丝轻轻地固定住棱镜固定架。
5. 首先将照明装置侧和传感器侧上的棱镜固定架粗略调整到与壳体的边线成直角且居中的位置，然后轻轻地拧紧螺丝。

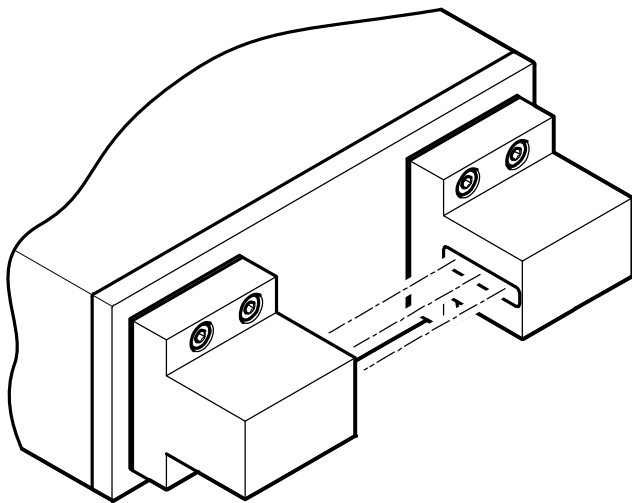


Fig. 6/2: 光入射到传感器上

6. 调整照明装置侧的棱镜固定架，使照明装置的光居中照到传感器侧的棱镜上；为此例如在传感器侧的棱镜前放一张纸。然后用螺丝拧紧照明装置侧上的棱镜。
7. 用螺丝拧紧传感器侧上的棱镜固定架。
8. 通过 CheckKon 检查行显示。  
若行显示并不是最理想的：  
9. 重新轻轻地松开传感器侧上的螺丝。

## 6. 维护

10. 轻轻地扭转和/或推动棱镜固定架。

11. 重复执行步骤 7 和 8。

# 技术性附录

## 附录 A

目录

A. 技术性附录 ..... A-1

A. 1 运行故障 ..... A-3

    A. 1. 1 一般错误查找 ..... A-3

    A. 1. 2 错误信息和警告 ..... A-4

A. 2 设备上的状态显示 ..... A-9

A. 3 特征的计算示例 ..... A-10

    A. 3. 1 带宽和公差 ..... A-10

    A. 3. 2 特征偏差 ..... A-12

    A. 3. 3 检查部件偏差 ..... A-13

A. 4 接口 ..... A-15

A. 5 技术数据 ..... A-20

A. 6 附件 ..... A-23

A. 技术性附录

A. 1 运行故障

A. 1. 1 一般错误查找

问题	原因	措施
设备不工作，两个发光按键闪烁。	环境、设置、数据或硬件错误	1. 按照附录 A. 1. 2 识别错误编码。 2. 排除错误。 3. 借助 START/STOP 按键确认。
将合格的检查部件作为不合格部件挑出。	- 公差设置得过低 - 选择的检查程序错误或导入的部件类型错误	- 提高公差，使用更多样品部件重复示教过程。
		- 选择正确的检查程序。
设备将不合格部件识别为合格部件。	- 公差设置过高 - Checkbox 无法识别的偏差	- 降低公差 - 使用 CheckOpti：优化示教数据
- 显示 CTR - 将所有定位上的合格部件送回小部件输送机。	已达到预选的计数器状态，外部控制器无法进行复位。	- 检查控制器的连接。 - 检查控制器的 PLC 程序。
- 执行元件的响应时间/时长不正确。	在诊断模式下运行 Checkbox	- 借助 CheckKon：由诊断模式切换至运行模式，或者 - 退出 CheckKon/CheckOpti。

Tab. A/1: 错误和措施

### A. 1. 2 错误信息和警告

出现故障时，Checkbox 将自动停止。在排除故障原因后，必须在重启 Checkbox 前确认错误信息/警告。

1. 排除故障原因
2. 确认故障信息：按下 Start/Stop 按键
3. Checkbox 启动：按下 Start/Stop 按键

根据客户特定的 Checkbox 型式或借助 CheckKon 进行的配置，显示错误（参见以下表格）：



#### 注意

出错情况下，禁用错误信息和警告可能出现未知的运行状态和故障。请在禁用前检查是否必要时需要采取额外措施，避免出错。

## A. 技术性附录

代码	原因	措施
标记为灰色的错误信息可以借助 CheckKon 激活 / 禁用。		
1	外部错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查 PLC 接口、“外部错误”输入端上的信号： HIGH = 无外部错误 LOW = 外部错误</li> </ul>
2	光学错误： <ul style="list-style-type: none"> <li>棱镜固定架上的玻璃表面污染或损坏</li> <li>光通道前方堵塞</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用软布和温和的清洁剂清除污染物或使用未经润滑的压缩空气吹净玻璃表面</li> <li>玻璃表面损坏时：请与 Festo 服务部联系</li> </ul>
	因 Checkbox 和环境之间的温差过大，导致玻璃表面蒙雾	<ul style="list-style-type: none"> <li>避免温差过大</li> </ul>
	摄像机采集到运输设备的下部区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>借助 CheckKon：修正视界设置 修正行率或增加编码器频率/行线频率的比率</li> </ul>
	超过最大部件长度	
5	材料阻塞： Checkbox 至少 30 秒 <sup>1)</sup> 未获得输送部件  1) 持续时间可变，可借助 CheckKon 设置	<ul style="list-style-type: none"> <li>手动输送时：确认错误，输送其他检查部件或停止 Checkbox。</li> <li>自动输送时：填充小部件输送机，检查输送路段是否有材料阻塞，确认错误。</li> </ul>
6	超过最大允许的部件长度。 只有在 CheckKon 中已开启相应故障处理的情况下才会显示。	<ul style="list-style-type: none"> <li>借助 CheckKon：正确设置“最大部件长度”参数</li> <li>设置输送机时，部件按照可识别的间距依次通过。</li> </ul>
7	超出了强制中断的最大次数。 只有在 CheckKon 中已开启相应故障处理的情况下才会显示。	<ul style="list-style-type: none"> <li>借助 CheckKon：正确设置“强制中断最大次数”参数</li> </ul>



## A. 技术性附录

代码	原因	措施
8	仅采用编码器运行时： 运输设备受阻或编码器不随动。	Checkbox 无法通过输送设备进行检查 – 检查编码器的装配和安装。
12	内部温度超出了允许的范围。	– 检查环境温度 – 避免由外部，例如：由于阳光照射发热
14	仅采用编码器运行时： 所设置的摄像机编码器频率/ 行线频率比率的输送速度 过高。	– 降低输送机速度 – 借助 CheckKon：调整编码器频率/行线频率的比率
16	部件率过高（用于分析）。	– 降低输送机速度 – 降低部件率 – 简化当前检查程序的检查任务
17	部件率过高（用于处理）。	– 降低输送机速度 – 降低部件率 – 降低行率或增加编码器频率/行线频率的比率
18	输送部件错过了执行元件 位置。	– 根据需检查部件的长度，将执行元件位置配置到离 Checkbox 足够远的位置 无编码器运行时： – 借助 CheckKon：正确设置“速度”参数 带编码器运行时： – 借助 CheckKon：正确设置“每 1 mm 运输行程的编 码器脉冲”参数
20	标准定位无法与其他定位进行 区分，这是由于例如： – 在示教过程中错误混淆部件 定位，或者 – 标准定位和其他定位过于 相似。	– 重复示教过程。与此同时，根据显示的定位请注意样 品部件的位置。 – 借助软件 CheckOpti 优化示教数据。
40	无法读取/找到检查程序。	– 使用软件 CheckKon 删除检查程序并重新执行示教过程

## A. 技术性附录

代码	原因	措施
43	检查程序与固件不兼容。以下检查至少有一项未通过： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 允许与固件版本一起使用检查程序</li> <li>- 工具的设置与固件版本兼容</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用兼容的示教数据格式</li> <li>- 重复示教过程。</li> </ul>
45	无法激活/加载检查程序。	- 停止后重新尝试
46	内存不足，无法进行操作。	- 缩减当前的检查程序
50	供电电压错误：供电电压低于最小值至少 10 ms 时，出现此错误。  在 10 ms 的时间内，输出端的特性并不明确，因为其输出电压直接取决于供电电压。	- 请提供一个稳定的电源
51	过载： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 超出至少一个输出端上最大允许的输出电流</li> <li>- 超出执行元件、缓冲器或 PLC 输出接口上允许的最大总电流</li> <li>- 超出所有输出端上允许的最大总电流</li> </ul>	- 请检查输出端上的最大负载电流

Tab. A/2: 错误代码

其他错误状态

错误状态	原因	措施
...BUF，即使未填充缓冲区间。将所有定位上的合格部件送回小部件输送机。	<ul style="list-style-type: none"><li>- 控制线损坏或 BUFFER/FEEDER 接口上的针脚分配错误</li><li>- 传感器类型设置错误。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 检查 BUFFER/FEEDER 接口上的布线是否正确</li><li>- 借助 CheckKon：调整传感器类型。</li></ul>
...Error 2，即使输送部件长度短于允许的最大长度。	<ul style="list-style-type: none"><li>- 具有很多孔的输送部件或半透明的输送部件</li><li>- 输送速度已更改。</li></ul>	<p>借助 CheckKon：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 提高输送速度</li><li>- 增加曝光时间、分度因数</li><li>- 改变灰度值域</li><li>- 限定摄像机视域</li><li>- 激活过滤器功能。</li></ul>
...在白天 Checkbox 正常工作后，Error 2 在早上出现。	<ul style="list-style-type: none"><li>- 温度波动较大，例如：在白天和夜晚之间</li><li>- 运输设备已更换。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- 借助 CheckKon：设置视界。</li></ul>

Tab. A/3: 其他错误状态

A. 2 设备上的状态显示

按键	状态		含义
START/STOP		红灯常亮	Checkbox 处于 – RUN 模式 或 – TEACH 模式
		绿灯常亮	Checkbox 已准备就绪（停止状态）
STATUS/TEACH		黄灯闪烁	新部件经过摄像机
START/STOP		红灯闪烁	故障
STATUS/TEACH		黄灯闪烁	

Tab. A/4: 发光按键

### A. 3 特征的计算示例

#### A. 3. 1 带宽和公差

带宽 B 表示特征值可以上下变化的范围。

公差 T 表示每个特征带宽的增加百分比，与特征平均值有关。

$$C_{\max \text{ tol}} = C_{\max} + A \times \frac{T}{100}$$

$$C_{\min \text{ tol}} = C_{\min} - A \times \frac{T}{100}$$

$$\begin{aligned} B &= C_{\max \text{ tol}} - C_{\min \text{ tol}} \\ &= C_{\max} - C_{\min} + \frac{2 \times T \times A}{100} \end{aligned}$$

$$\rightarrow T = \frac{B - (C_{\max} - C_{\min})}{2 \times A} \times 100$$

A	特征平均值 (average)
B	带宽
$C_{\max}$	特征 - 最大值
$C_{\max \text{ tol}}$	带宽 (含公差) 的上限值
$C_{\min}$	特征 - 最小值
$C_{\min \text{ tol}}$	带宽 (含公差) 的下限值
T	公差

示例

设定公差为 5 % 时，确定输送部件“长度”特征的带宽。

在示教过程中得出的 5 个样品部件的输送部件长度  
[mm]: 60 60 61 65 60

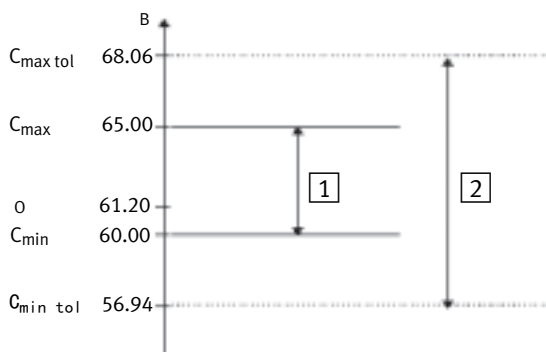
由此得出：

A	= 61.2 mm	长度平均值
C <sub>max</sub>	= 65 mm	长度最大值
C <sub>min</sub>	= 60 mm	长度最小值
T	= 5 %	公差

$$B = C_{\max} - C_{\min} + \frac{2 \times T \times A}{100}$$

$$B = (65 - 60) + \frac{2 \times 5 \times 61,2}{100}$$

$$B = 11,12$$



1 输送部件长度的带宽

2 公差为 5 % 时的带宽

结果：长度为 57 到 68 mm 的所有输送部件归为合格部件。Checkbox 确定每个特征的相应值域。

A. 3. 2 特征偏差

$$S = \frac{C_{\max} - C_{\min}}{A} \times 100 \%$$

A	特征平均值 (average)
C <sub>max</sub>	特征 - 最大值
C <sub>min</sub>	特征 - 最小值
S	特征偏差 (scatter of characteristics)

示例

计算一个输送部件“长度”特征的特征偏差。

从“带宽”示例中沿用下列数值：

A	= 61.2	长度平均值
C <sub>max</sub>	= 65	长度最大值
C <sub>min</sub>	= 60	长度最小值

$$S = \frac{65 - 60}{61,2} \times 100 \%$$
$$S = 8,2 \%$$

A. 3. 3 检查部件偏差

计算 C < A 时的偏差 D

$$D = \frac{C_{actual} - A}{C_{min\ tol} - A} \times 100\%$$

- A 特征平均值 (average)
- C<sub>actual</sub> 当前特征测量
- C<sub>min tol</sub> 带宽 (含公差) 的下限值
- D 特征偏差 (deviation)

示例

计算一个输送部件当前“长度”特征的偏差 C<sub>actual</sub> = 61 (C < A )

从“带宽”示例中沿用下列数值：

- A = 61.2 长度平均值
- C<sub>min tol</sub> = 56.94 长度下限值
- C<sub>actual</sub> = 61 长度当前值

$$D = \frac{61 - 61,2}{56,94 - 61,2} \times 100\%$$
$$D = 4,7\%$$



### 计算 C 〉 A 时的偏差 D

$$D = \frac{C_{\text{actual}} - A}{C_{\text{max tol}} - A} \times 100 \%$$

A	特征平均值 (average)
C <sub>actual</sub>	当前特征测量
C <sub>max tol</sub>	带宽 (含公差) 的上限值
D	特征偏差 (deviation)

### 示例

计算一个输送部件当前“长度”特征的偏差 C<sub>actual</sub> = 64 (C 〉 A )

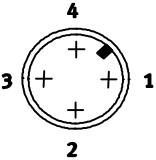
从“带宽”示例中沿用下列数值:

A	= 61.2	长度平均值
C <sub>max tol</sub>	= 68.06	长度上限值
C <sub>actual</sub>	= 64	长度当前值

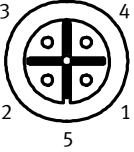
$$D = \frac{64 - 61,2}{68,06 - 61,2} \times 100 \%$$

$$D = 40,8 \%$$

A. 4 接口

针脚	连接插头 24 V DC	
1	未连接	
2	+ 24 V DC, -15 % / +20 %; 借助 4 A 保险丝进行灵敏保护	
3	GND	
4	FE	

Tab. A/5: 连接插头 24 V DC

针脚	BUFFER/FEEDER 连接插口	
0/1	24 V DC/Box ready - 传感器参考电压, 在停止状态下已关闭 - 准备就绪状态 - 运输设备控制	
0/2	Feeder 控制供应系统 (小部件输送机)	
3	GND 传感器参考电压	
1/4	缓冲区段传感器 1	
5	未连接	

Tab. A/6: BUFFER/FEEDER 连接插口



可以选择直接连接 Festo Duo 电缆  
(附件 → [www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue))。

DU0 导线标识	
信号 x	缓冲区段传感器 1
信号 x + 1	小部件输送机 (Feeder)

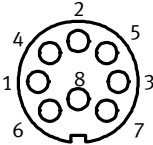
Tab. A/7: DU0 导线标识

针脚	执行元件连接插口	
0/1	执行元件 3	
0/2	执行元件 2	
3	GND	
0/4	执行元件 1	
5	未连接	

Tab. A/8: 执行元件连接插口

针脚	信号	M12 以太网连接插口 <sup>1)</sup>	
1	TD+	发送数据 +	
2	RD+	接收数据 +	
3	TD-	发送数据 -	
4	RD-	接收数据 -	
金属套		屏蔽 (Shield)	
<sup>1)</sup> d 编码			

Tab. A/9: 以太网连接插头

针脚	编码器连接插口 <sup>1)</sup>	
1	A+	
2	n. c.	
3	B+	
4	A-	
5	B-	
6	5 V 电源 <sup>2)</sup>	
7	GND	
8	n. c.	
<sup>1)</sup> 符合 RS 485 规格说明的旋转脉冲编码器接口		
<sup>2)</sup> 最大负载能力 180 mA		










Tab. A/10: 编码器连接接口

PLC 连接接口			
针脚	线芯颜色	信号	功能
0/1	白色	OUT24_Act1	执行元件 1
0/2	棕色	OUT24_Act2	执行元件 2
0/3	绿色	OUT24_Act3	执行元件 3
4	黄色	GND_NT	0 V / 缓冲区段传感器参考电压
I/5	灰色	IN24_TypeSel1	外部程序选择: Bit 1

A. 技术性附录

PLC 连接插口				
I/6	粉红色	IN24_Ext_Start	Start/Stop 运行模式和保存示教数据	
O/7	蓝色	OUT24_PLC_Power	参考电压 +24 V DC (启动后的信号水平 = HIGH)	
O/8	红色	OUT24_Feeder	控制小部件输送机	
I/9	黑色	IN24_Res4	未连接	
I/10	紫色	IN24_Ext_Sensor	外部传感器 1) 2)	外部程序选择: Bit 3
I/11	灰色/ 粉红色	IN24_Key_Inhibit	按键锁定	
I/12	红色/蓝色	IN24_Jam1	缓冲区段传感器 1	
I/13	白色/绿色	IN24_Jam2	缓冲区段传感器 2 1)	外部程序选择: Bit 2
O/14	棕色/绿色	OUT_24_Res3	未连接	
I/15	白色/黄色	IN24_Res1	未连接	
O/16	黄色/棕色	OUT24_Res2	未连接	
O/17	白色/灰色	OUT24_Error	故障状态 1: “错误” 状态信息	
I/18	灰色/棕色	IN24_Counter-Rst	启动新的计数周期	
I/19	白色/ 粉红色	IN24_Ext-Fault	外部错误 E01 1)	
I/20	粉红色/ 棕色	IN24_TypeSel0	外部程序选择: Bit 0	
O/21	白色/蓝色	OUT24_BOX_READY	24 V DC 缓冲区段传感器参考电压/运行准备就绪状态/运输设备控制	
O/22	棕色/蓝色	OUT24_Counter-fin	达到应有数量	执行元件 4
O/23	白色/红色	OUT24_Warning	故障状态 0: “警告” 状态信息 1)	
O/24	棕色/红色	OUT24_Res1	未连接	
1) 灰色背景的功能出厂时已禁用，可以使用 CheckKon 激活和调整。				
2) “外部传感器” 计数功能和特殊功能不可以同时使用。				

Tab. A/11: PLC 连接插口

内部布线		功能
执行元件 PLC		
3		4 GND
0/4		0/1 执行元件 1
0/2		0/2 执行元件 2
0/1		0/3 执行元件 3
---		0/22 Actuator 4 <sup>1)</sup> / Counter reached
BUFFER/FEEDER		PLC
0/1		0/21 <ul style="list-style-type: none"><li>- 24 V 缓冲区间传感器参考电压</li><li>- 运行准备就绪</li><li>- 运输设备控制</li></ul>
0/2		0/8 24 V 功率输出端，用于控制小部件输送机（Feeder）
3		4 缓冲区间传感器参考电压 0 V
I/4		I/12 缓冲区间传感器 1
---		I/13 缓冲区间传感器 2
1) 若计数功能已禁用，则 PLC 接口上的执行元件 4 输出端可供使用。		

Tab. A/12: 接口的内部布线

A. 5 技术数据

一般数据	
温度范围	
– 环境温度	- 5 °C ... +50 °C (1 A 负载的情况下)
– 存放温度	- 5 °C ... +45 °C (3 A 负载的情况下) <sup>1)</sup> - 20 °C ... +70 °C
环境条件	干燥 屏蔽外部光线影响 尽可能干净的环境空气
触电保护 (直接或间接接触保护)	PELV (Protective Extra-Low Voltage)
CE 标志 (见一致性声明)	符合欧盟电磁兼容性准则
允许的最大 I/O 信号线长度	30 m
允许的最大以太网信号线长度	70 m
振动和冲击	
– 抗振性	强度等级 2 符合 EN-60068 第 2-6 部分/ FN 942017-4
– 抗冲击性	强度等级 2 符合 EN-60068 第 2-27 部分/ FN 942017-5
防护等级 (插头已插好或装有保护盖)	IP64
电气数据	
– 额定工作电压 DC	24 V
– 允许的电压波动	-15 % / +20 %
– 输出端无负载时的电流消耗	400 mA
– 内部保险装置	4 A 保险丝
接口	
– 编码器的接口	符合 RS 485 规格说明
– 以太网接口	以太网 100 MBit/s 接口
<sup>1)</sup> 注意章节 2.2 安装, 温度一节	

Tab. A/13: 技术数据: 概要

## A. 技术性附录

尺寸	
高度（无插头）	241 mm
宽度	60 mm
长度	164 mm
光学通道的光线通路	59.2 mm
光学通道的光线高度	40 mm

Tab. A/14: 技术数据：尺寸

I/O 信号的电气特性	
输出端	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 全部电子输出端限制为最大 700 mA</li> <li>– “PLC” 接口上的最大总电流：0.9 A</li> <li>– 执行元件和缓冲器接口上的最大总电流：1.9 A</li> <li>– 全部输出端上的最大总电流：3 A</li> </ul>

Tab. A/15: 技术数据：电气特性

摄像机和照明装置	
分辨率	2048 像素或 14 $\mu\text{m}$ * 14 $\mu\text{m}$
行率	1000 ... 8500 Hz

Tab. A/16: 技术数据：摄像机和照明装置



输送部件特性	
部件种类	轴对称部件以及任意几何形状的预定位部件
最小部件长度	1 mm
最大部件长度	取决于传送带速度和所要求的分辨率
部件直径	0.5 ... 25 mm

Tab. A/17: 技术数据：输送部件特性

## A. 技术性附录

### A. 6 附件

请从我们的产品目录 ([www.festo.com/catalogue](http://www.festo.com/catalogue))  
选择相应的附件。

A. 技术性附录

# 关键词索引

## 附录 B

目录

B. 关键词索引 ..... B-1

## B. 关键词索引

### A

AUTO ..... XII

### B

BUF ..... 3-9

BUFFER/FEEDER ..... 3-8

### C

C 值 ..... XII, 4-10

CHB-C-X ..... XII

Checkbox ..... 1-3

Checkbox Compact

    操作面板 ..... 2-20

    功能 ..... 1-5, 1-6

CheckKon ..... 1-4, 2-18

CheckOpti ..... 1-4

### D

DUO 电缆 ..... A-15

### E

EMC ..... 2-15, 2-17

### I

I/O 模块 ..... 3-16, 3-18

### L

LOCK ..... 3-37

### P

PLC ..... 3-18, A-17

    电缆 ..... 3-18

    电气特性 ..... 3-20

    功能 ..... 3-19

    特殊功能 ..... 3-20

### R

RUN ..... 2-25

### S

START/STOP ..... 2-20, 2-27, A-9

STATUS/TEACH ..... 2-20, 2-27, A-9

### T

TEACH ..... XII, 2-23

**按**

按规定使用 ..... V

按键

    START/STOP ..... 2-20

    STATUS/TEACH ..... 2-20

**编**

编码器 ..... 3-16

**不**

不合格部件 ..... XII

**部**

部件类型 ..... XIII

    切换 ..... 3-23

**操**

操作面板 ..... 2-20

    保险装置 ..... 3-19, 3-37

操作系统 ..... XI

    升级 ..... 1-4

**测**

测试模式 ..... 5-5

**尺**

尺寸 ..... A-21

**传**

传感器

    外部 ..... 3-20

    选择 ..... A-23

**错**

错误 ..... 2-27, 3-37

    错误查找 ..... A-3

    错误信息 ..... A-4

    排除 ..... 2-27, A-4

    外部 ..... 3-20

**带**

带宽 ..... 5-8, A-10

**电**

电源件 ..... 2-15

## 服

服务 ..... VII

## 附

附件 ..... A-23

## 工

工作电压 ..... 2-16

工作模式

RUN ..... 2-25

TEACH ..... 2-23

切换 ..... 4-5

## 公

公差 ..... XIII, 5-8, A-10

## 供

供电电源 ..... 2-15, 2-17

供货范围 ..... VII

## 故

故障 ..... 3-37

## 关

关闭 ..... 2-26

## 合

合格部件 ..... XII

## 缓

缓冲区间 ..... 1-9

迟滞 ..... 1-5, 1-10

传感器 ..... 3-8, 3-34

章节 ..... 1-10

## 激

激光辐射, 警告注意事项 ..... 2-4

## 计

计数功能 ..... 3-28

计数器状态检查 ..... 3-28

## 检

检测过程 ..... XII, 1-8, 5-3

检查部件 ..... XII

定位 ..... 5-12

偏差 ..... 5-11, A-13

评估 ..... 5-11



**接**

接口 .....	A-15
BUFFER/FEEDER .....	3-8
PLC .....	3-18
编码器 .....	3-16
电气 .....	2-9
分配 .....	A-15
内部布线 .....	A-19
执行元件 .....	3-5

**警**

警告 .....	2-27, A-4
----------	-----------

**开**

开启 .....	2-22
开启延迟 .....	3-22, 3-34, 3-35

**控**

控制器 .....	3-18
-----------	------

**脉**

脉冲时间曲线图 .....	3-22
部件类型切换 .....	3-24
计数器状态检查 .....	3-31
小部件输送机开启延迟 .....	3-35

**目**

目标人群 .....	VII
------------	-----

**偏**

偏差 .....	XII
----------	-----

**启**

启动/停止运行模式 .....	3-21
-----------------	------

**清**

清洁 .....	6-4
----------	-----

**软**

软件 .....	1-4
下载 .....	1-4

**摄**

摄像头 .....	A-21
-----------	------

## 示

示教过程 .....	XII, 1-7, 4-5
准备工作 .....	4-3
示教数据 .....	XII
备份 .....	5-4
评估 .....	5-3

## 输

输送部件 .....	A-22
特性 .....	4-3
输送带速度 .....	3-17

## 缩

缩写 .....	XII
----------	-----

## 特

特征 .....	XII, 4-3, 5-11, A-10
特征偏差 .....	4-10, A-12

## 维

维护 .....	6-3
----------	-----

## 文

文件 .....	XI
----------	----

## 系

系统参数 .....	2-18
------------	------

## 小

小部件输送机 .....	3-8, 3-34
--------------	-----------

## 样

样品部件 .....	XII, 4-4, 4-9, 5-5
------------	--------------------

## 以

以太网接口 .....	3-13
-------------	------

## 诊

诊断模式 .....	2-18
------------	------

## 执

执行元件 .....	3-5, 3-6, 3-32
------------	----------------