



# OPTIMA

自动线材切割和  
套管系统



## OPTIMA

自动化是提高批量生产效率和质量的关键。拥有可扩展的解决方案，满足高混合小批量生产，是响应市场需求的理想选择。

Optima系列设计围绕着这个概念。模块化和灵活的平台提供自动化功能，同时解决各种各样的生产需求，涵盖不同材料、工作量或行业应用。

### 性能

套管通常是手动完成的，包括许多耗时步骤，从打印到插入等。使用Optima，贵司线材加工效率将显著提升。

凭借其符合人体工学和直观的设计，加上较高生产速度，Optima能够提供高度先进且灵活的解决方案，满足贵司各项需求。

### 质量

通过完全受控的进程，Optima可以保证优质结果。贴标或套管等要求苛刻的手动操作现在100%重复，完全独立于操作员，不仅在执行中，而且在控制中亦是如此。视觉控制集成人工智能功能，用于验证打标和检测存在情况。

### 安全

随着时间推移，重复性的体力劳动可能导致肌肉骨骼疾病。通过自动化套管和贴标，操作员将能够专注于更多增值任务，同时保护他们的健康。当需要收缩并且可以达到非常高的温度时，手动进程也会使用到热风枪。这种风险现在已经避免了。

### 灵活性

整个价值链需要多重任务，这可能因客户应用或行业而异。因此，灵活性是证明自动化工业解决方案适合各种需求的关键。Optima系列已分割成基本功能，可以随着时间推移添加到贵司机器上。可升级性是设计的核心。贵司机器将根据贵司技术需求和投资能力而定。

### 效率

考虑到经济和环境问题，Optima能够最大限度地减少线材浪费，同时降低其电力消耗。它具有紧凑设计和节能待机模式，只有在需要时才开始生产。

### 标准

Optima机器符合CE标准，有“CE”标志。Optima机器也符合欧洲指令：

- 机械指令2006/42/CE
- 低压指令2006/95/CE

且基于标准：

- 机械：NF EN 60204-1-机械电气安全

套管过程

## 套筒和线材加工革新

# 丰富功能 完全可扩展的模块化系列





▲ Optima 600配置, 带有双轴放线装置和WCT、MSI、WEL模块

# 切割 OPTIMA C

## 性能与质量

Optima C 是一款功能强大的自动线材加工机, 适用于6至26号单线或绞线。Optima C 操作简单, 性能可靠。通过触摸屏操作只需要完成简短培训课程, 并由直观软件Easy-Prod支持。

集成多个传感器, 可在放线时检测以下内容:

- 线轴末端
- 电缆切口
- 电缆张力

在切割单元上:

- 电缆结、接头和裸线\*
- 安全外壳开口
- 气压故障

\*光学检测器性能: 检测电缆直径变化1/128" (0.2毫米), 2米/秒 (400英尺/分钟)

## 经济性

外部编码器的大直径确保线材上的恒定接触, 从而提高了放线精度。巧妙附轮会自动将线材固定在适当位置, 并在检测线轴端部时降低速度。线轴线浪费大大减少。在生产之初, 浪费问题也很需要关注。切割器附近气动夹持器可将线材浪费减少到50毫米 (1.97英寸)。

## 维修费用低

可靠的电动双带传动在切割模式下高速拉入电缆。对于每种电缆类型, 可以使用机器软件, 通过编程加速、减速和生产速度来精确控制电缆牵引, 以获得最佳性能和精度。长度公差:

- 0至+20毫米 (0至0.79英寸), 电缆长度小于4米 (13英尺)

- 0至+0.5%, 电缆长度超过4米 (13英尺)

电缆不集中在传送带上, 可以转动, 并使其使用寿命加倍。

强大的切割机可以加工高达6号的线材, 并可以根据需要设置特定刀片。

切割由系统进行, 该系统使用两个“V”形刀片, 首尾相连, 提供非椭圆形的清晰切割。更换刀片快速简单, 可优化设置时间。

## 人体工学

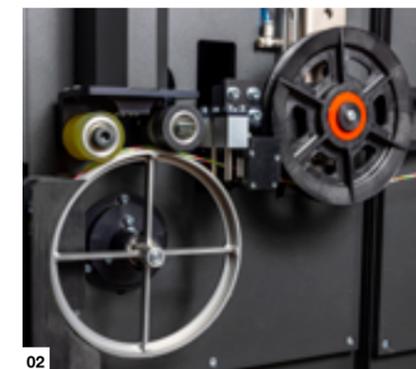
多年经验表明, 需要一种对用户更加友好的机器, 无论是在硬件或软件方面。全新的人机界面、可调节手臂上的触摸屏设置、完全进入的滑动门、送线辅助, 甚至整个机器上的直观LED指示灯, 这些功能都可方便使用和支持机器。

## 控制系统 (包括EasyProd软件, 由库迈思开发) 围绕以下组件构建:

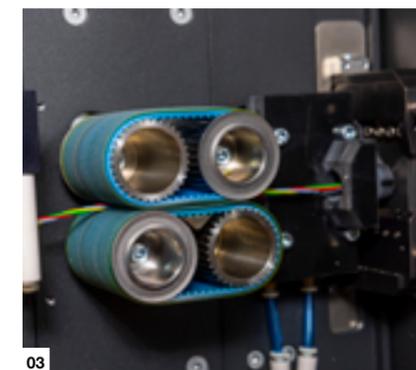
操作系统	Windows® 10 IOT
壳体/形状因子	无风扇, 无旋转部件
内存	4GB min
硬盘	SSD
视频卡	集成
可用端口	4xUSB 3.0 1xRJ-45 (将计算机接入工厂网络)
标准监控	24英寸侧面安装触摸屏



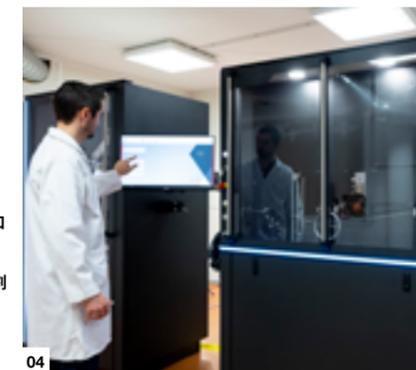
01



02



03



04

- 01 创新张紧装置, 带受控施力。
- 02 外部大直径编码器, 确保精度和反应性。
- 03 集成Komax Kappa驱动和切割装置。
- 04 直观 (和视觉上吸引人) LED显示屏, 随同机器和放线装置。

# OPTIMA

## 紫外线激光打标

Optima激光电缆打标系列是中高产量的理想选择,它集可扩展性、模块化和高性能于一体,而且价格极具竞争力。

长期以来,紫外线激光打标一直是航空航天工业电线/电缆识别的标准。

### 清晰且不可更改的永久性标记

紫外线激光打标可在电缆制造商保证“可紫外线打标”的所有电缆上提供安全、永久、高对比度的标识,例如使用 PTFE (Teflon®)、FEP (Teflon®)、ETFE (Tefzel®)、XL-ETFE (Tefzel®) 的单线或多线绞合电缆和护套电缆。与喷墨不同,激光可留下不可更改的标记,防止出现任何电缆识别问题。

### 非侵蚀性标记

与烫印不同,Optima 系列打标机所采用的紫外线激光打标工艺会与电线绝缘层产生反应,但不会对电缆造成任何改动。

### 运行成本低

紫外线激光打标提供了一种快速高效的识别方法,无需额外材料,即可在整个电线长度上进行识别。它不需要标记后处理,降低了电线识别的运营成本。

Optima 符合航空、航天和地面车辆领域制造商、分包商和维修中心的要求。

### 符合以下标准

- CE
- FDA “健康和辐射控制法”
- 保险商实验室 (UL)

### 航空

- CAIRBUS: AIPS / AIPI
- BOEING: BAC 5152
- SAE ARP 5607
- SAE AIR 5468
- SAE AS 5649
- SAE AS 50881 (MIL 5088 L)
- ASD EN 4650
- ASD EN 3475-100
- ASD EN 3475-705
- ASD EN 3475-706
- ASD EN 3838

### 设备

- EN 60204-1

### 激光仪

- EN 60825-1
- EN 60825-4
- EN ISO 11553-1

### 维护要求低的独立式设备

Optima 系列机器无需外部调整和日常维护。操作员的任务仅限于更换线轴、选择生产文件和收集标记电缆。多种选件和附件可提高自动化水平,从而减少操作员的操作次数,从而提高生产率。

## 提高生产率 贯穿整个生产过程

Optima 所带来的生产率提升不仅与高打标速度有关,还与硬件和软件的生产优化有关:

- 简单快速的线轴更换和电缆设置
- 在生产过程中自动更改标识和字体参数
- 特殊设备: 标签打印机、可追溯性、减少浪费等。

- 符合人体工程学且直观: EasyProd 软件在分类生产数据方面具有极大的灵活性。

01

01 紫外线激光打标电缆  
02 通过Komax提供的 EasyContrast 系统测量对比度。



02

# OPTIMA

## 矢量打标系列

- Optima-L220
- Optima-L330
- Optima-L990

这三种新型号采用了最新的模块化Optima平台，为航空航天线束制造商带来了全新的可扩展性。

这些机器配置了采用矢量打标技术的二极管泵送紫外激光器。激光束直接在线材上扫描打标。每台机器都可以根据您的要求升级到更高的型号。

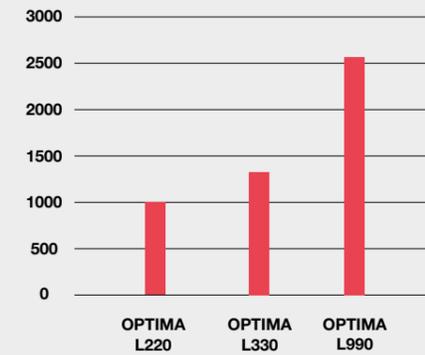
Optima系列还可用作切割设备，尤其适用于未进行激光打标的无护套线缆。

## 标记规格

- ASCII 通用字符 32 至 126
- 条形码 (代码 39)
- 3 种字体 (可根据要求提供其他字体)：
- 垂直: 0.7 x 1.4 毫米
- 垂直: 0.6 x 1.4 毫米
- 水平: 1.1 x 1.2 毫米

## OPTIMA 系列的生产率比较

### 平均每小时打标电缆米数



注：机器的生产率不仅与打标速度有关，打标速度只占总生产时间的 30% 至 40%。在打标过程之前和之后，必须考虑许多因素来衡量生产率，例如：线轴更换、送线和配置、软件的用户友好性、生产数据处理以及为组织和优化生产提供的功能。

## 优势：

打标过程不再受硬件限制。将激光直接扫描到线材上，可以非常灵活地创建和选择字体大小。

二极管技术的激光器无需耗材，从而减少了机器的维护工作，降低了运营成本。

风冷激光器降低了噪音水平，减少了能耗和耗材。

▶ 激光打标进行中

## 质量控制

### - 故障检测

一旦发生故障，Optima 机器上的传感器会立即中断生产并向操作员显示错误信息。直观的 LED 指示灯可定位故障。

### - 线材浪费

机器配备了新装置，可大幅减少从生产开始到线轴结束的线材浪费。

### - 激光自动校准

机器可根据 EasyProd 软件中定义的线缆参数自动调整激光能量密度。这一独有功能可提高难以打标的线缆的能量，降低容易打标的线缆的能量，从而最大限度地减少耗材、磨损和运行成本，同时提高打标质量。

## 控制系统

- **硬件：**在 Windows 10@ IOT (64 位) 下运行的计算机，专门用于机器控制。

### - EasyProd 软件

自动或手动输入标记数据 (ID、标记间距和电缆长度等)：

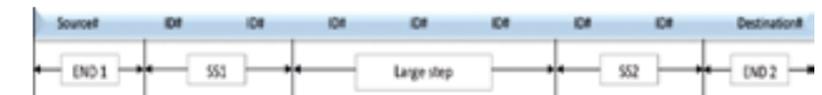
- 手动生产模式



### - 自动生产模式

自动生产模式通过使用生产文件来标记和切割大量电缆。软件为电缆提供不同的生产模式，特别是按类型/规格 (以减少线轴更换次数)。

The cable is divided into 5 marking areas that can be easily customized using the EasyProd software.



## 技术特点

激光器	YAG
标记技术	矢量标记
激光安全性	I 级激光器，符合欧洲 (CE) 和美国标准：适用于在有遮盖的车间内工作
工作温度范围	+ 15 °C 至 + 30 °C
	为使激光器达到最佳工作状态，建议避免较大的温度变化
存储温度	+ 1 °C à + 45 °C
相对空气湿度	1 条电源线：208-230 伏 - 50-60 赫兹 - 20 A
压缩空气	6bar
强制排烟	Optima 系列机器均配备排烟系统。
冷却装置	激光头通过集成的自主空气冷却装置进行冷却。



01

# 放线装置

## 适应

Optima设计灵活,可根据生产环境进行调整。从单轴到带自动送料系统的40个线轴防线装置,应有尽有。

## 双轴放线装置

设置在可配置卷轴上,每个工位可以处理从250毫米(9.84英寸)/25公斤(55磅)到600毫米(23.62英寸)直径/75公斤(165磅)的线轴,覆盖范围非常大。线端在放线装置输出端夹紧,用于手动但优化的加载/卸载。

## 多轴电动放线装置及自动送料系统(AFS)

这种放线系统提供了最佳生产灵活性,旨在消除大部分的线轴加载操作,并通过完全自动化,尽量减少线材切换。贵司可基于单个生产文件,生产整个线束,而无需浪费时间于线轴加载过程。

放线工位由机器软件根据需要装卸的电缆自动选择。

- 配置: 最多5个机柜,每个机柜最多8个线轴(每侧4个)
- 线轴计数: 最多40个线轴。可通过添加额外机柜进行升级



02

## 技术特性

	双轴放线装置	多轴
	最大重量: 75公斤(165磅) A: 150-350毫米(5.90-13.78英寸) D: 250-600毫米(9.84-23.62英寸)	最大重量: 25公斤(55磅) A: 150-250毫米(5.90-9.84英寸) D: 250-400毫米(9.84-15.75英寸) B: 内轴: 20毫米(0.79英寸), 25.4毫米(1英寸)或38毫米(1.5英寸)

- 01 人性化的触摸屏界面软件,随同机器和放线装置。
- 02 多轴放线装置(最多40个线轴)
- 03 带有光学定位的主动送料机构

# 减少(对电缆的)浪费

AFS的一个主要特点是利用机械手实现废料管理。通过优化在每个操作步骤上的停止位置,废料在生产的最初阶段就被限制在几厘米之内。

同时 Optima 的外部打码机可对卷轴末端优化处理,两项措施合力减少(对电缆的)浪费。



03

# 切割后 模块概览

# 切割后选项 (\*WCT强制性)

## 卷盘

切割后自动化可能不在贵司当前兴趣的范围之内,因此Optima(作为标准)配备220毫米(8.66英寸)电机驱动卷盘。

卷盘转速调整到与电缆速度一致,确保线材织机正常运行。300毫米(11.81英寸)和400毫米(15.75英寸)卷盘可选。

由于Optima系列模块化,总是可以升级,满足不断演变的能力需求。

## WCT\*

### 卷绕系扎系统及存储

作为切割后自动化的第一步,WCT系统允许用户自动卷线和扎线(使用塑料胶带)。

系扎后,线圈自动处理,放在机器输出端的箱子里。这个箱子装在推车上,很容易转移到下一个工位。

## WSI

### 自动插套

WSI模块将耗时的手动套管过程自动化。

该模块拥有多达3台打印机,可以打印套筒,通过视觉控制验证打标,将套筒定位到线材上(在末端或沿着线材),并可以通过创新的红外热收缩装置完成。

这些过程中的自动化提高了质量、生产率、健康和安全性。

## WEL

### 线端打标

贴标是在线材上添加信息的最佳方式,并有效指导操作人员执行后续制造步骤。

WEL模块完全可编程,支持在每个线端贴标。标签载有不同形式的生产文件信息,包括条形码、DataMatrix和二维码。

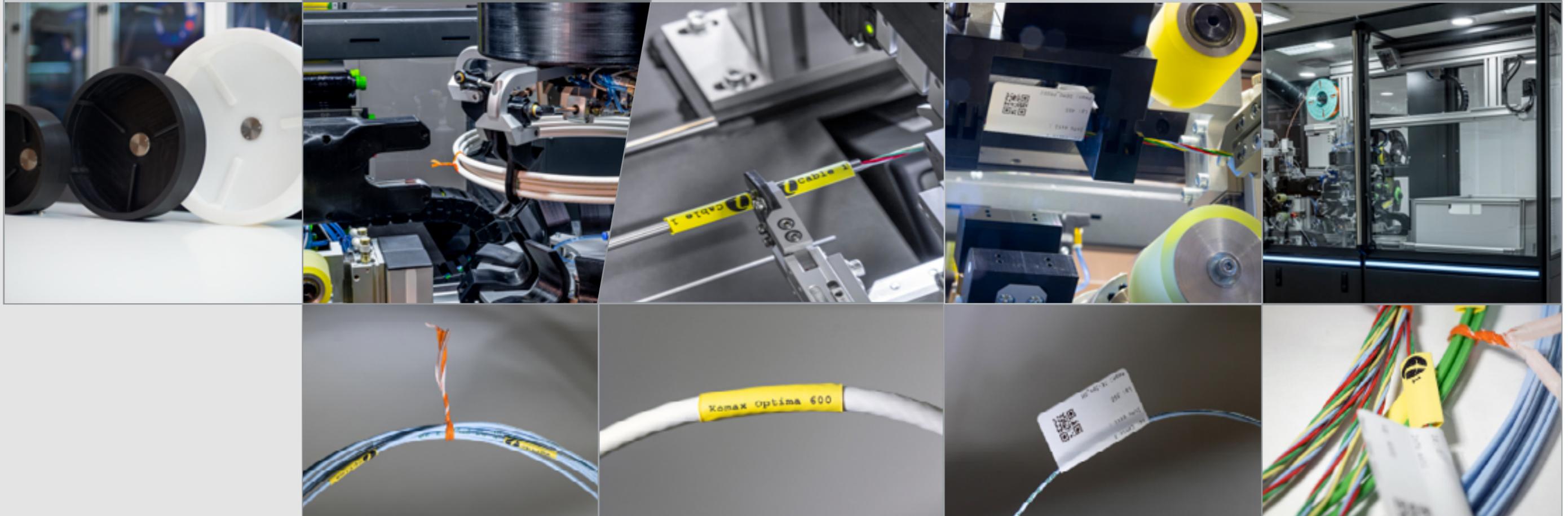
## STO\*

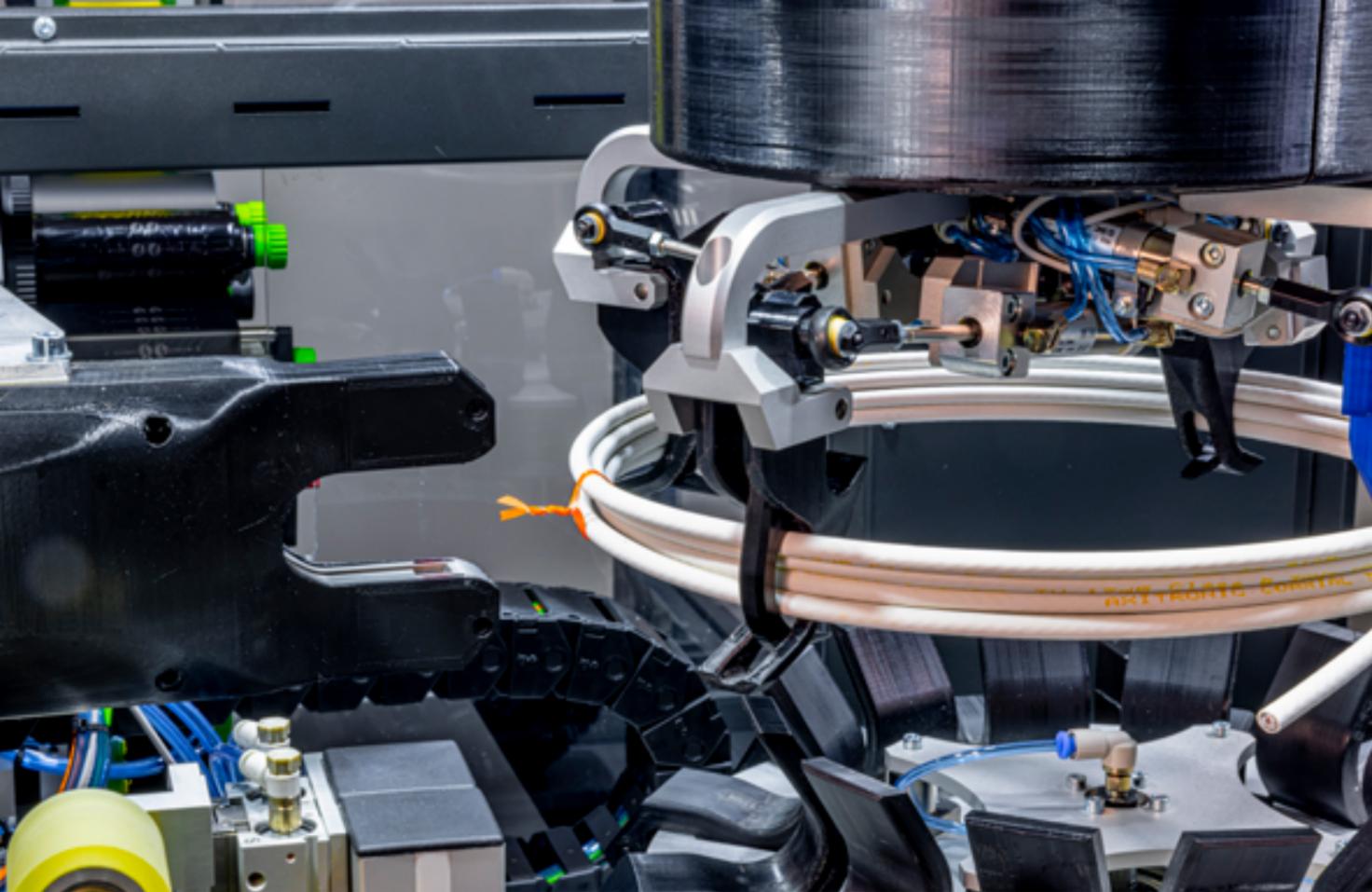
### 存储

生产出来后,线圈存储在机器输出端的生产箱中。使用WCT时,作为标准,在推车上提供一个单独的箱子。

输送机选项可满足车间生产流程的需求。

可追溯性通过带有二维码的箱子管理来实现。





▲ WCT模块自动将线圈与多达3个非金属且易于拆卸的扎带绑在一起。

## WCT 卷绕系扎系统及存储

### 自动化第一步

如果切割长度是 Optima C 的主要功能, 则加工后线材处理紧随其后, 成为必不可少的次要功能。WCT具有卷绕、系结和存储功能, 满足这项需求, 作为自动化第一步。

### 通用型卷绕

Optima线圈直径为280毫米(11.02英寸), 可以处理从150毫米(5.90英寸)到250米(9.84英寸)的长度, 相当于最大35毫米(1.38英寸)的线圈。线材在线性托盘上由2个独立和完全可编程的夹具进行处理。当模块可用时, 这2个夹具将线材末端从切割转移到卷绕, 在套管、收缩和贴标途中停止。太短而不能卷绕的线材直接移至存储。

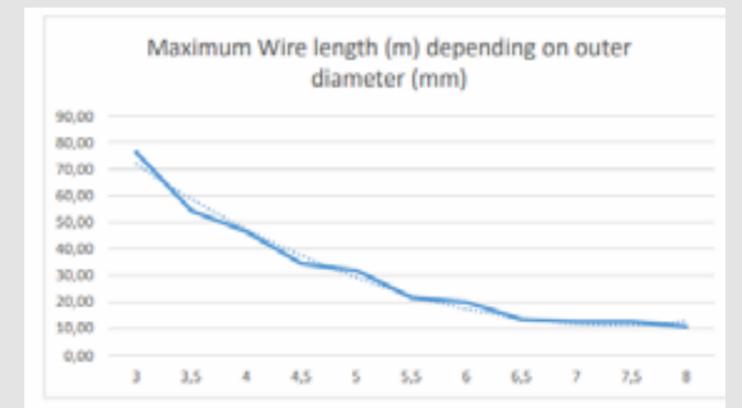
集成卷筒构造精巧。由于一端始终固定, 施加扭矩确保完美线圈。卷筒系统可伸缩, 以便线材织机拾取。

### 创新系结

贴扎是将织机固定到下一个组装步骤的常用方法。解开它对操作者来说是非常费力的劳动, 从长远来看, 会导致肌肉骨骼疾病。这种新设计在织机上放置多达3个系带, 通过控制捻度, 只需轻轻一拉即可轻松拆除。系带是非金属的, 符合FOD协议。

卷绕和系结电缆的估计最小长度是1.3米(3.28英尺)。

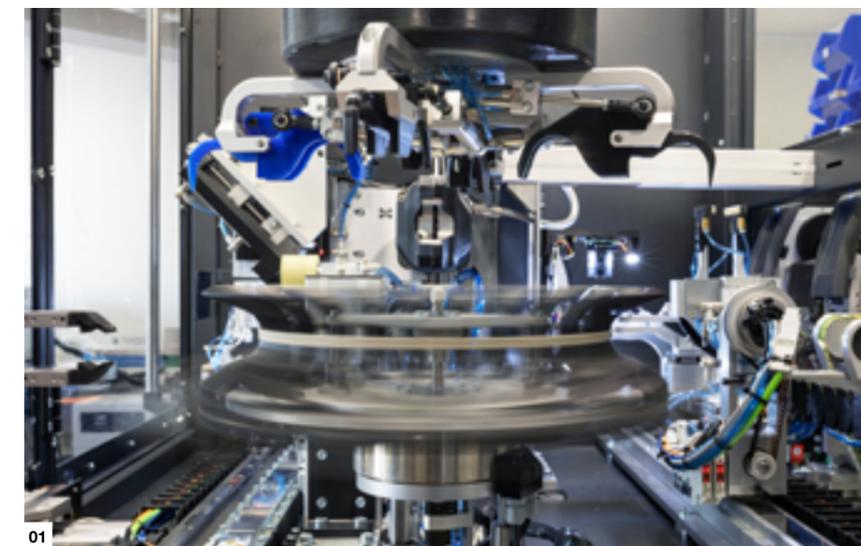
- 电缆类型: 单芯、屏蔽和非屏蔽线材、无护套或护套多芯电缆、光纤
- 量规: AWG 26至AWG 6 (外径0.8毫米至8毫米)
- 加工电缆长度:  
最小150毫米(5.90英寸)带卷盘或WCT  
最小250毫米(9.84英寸), 带WSI模块
- 线圈直径: 280毫米(11.02英寸)
- 线圈截面: 最大35毫米(1英寸)
- 重量: 最大1公斤(2.2磅)



### 存储

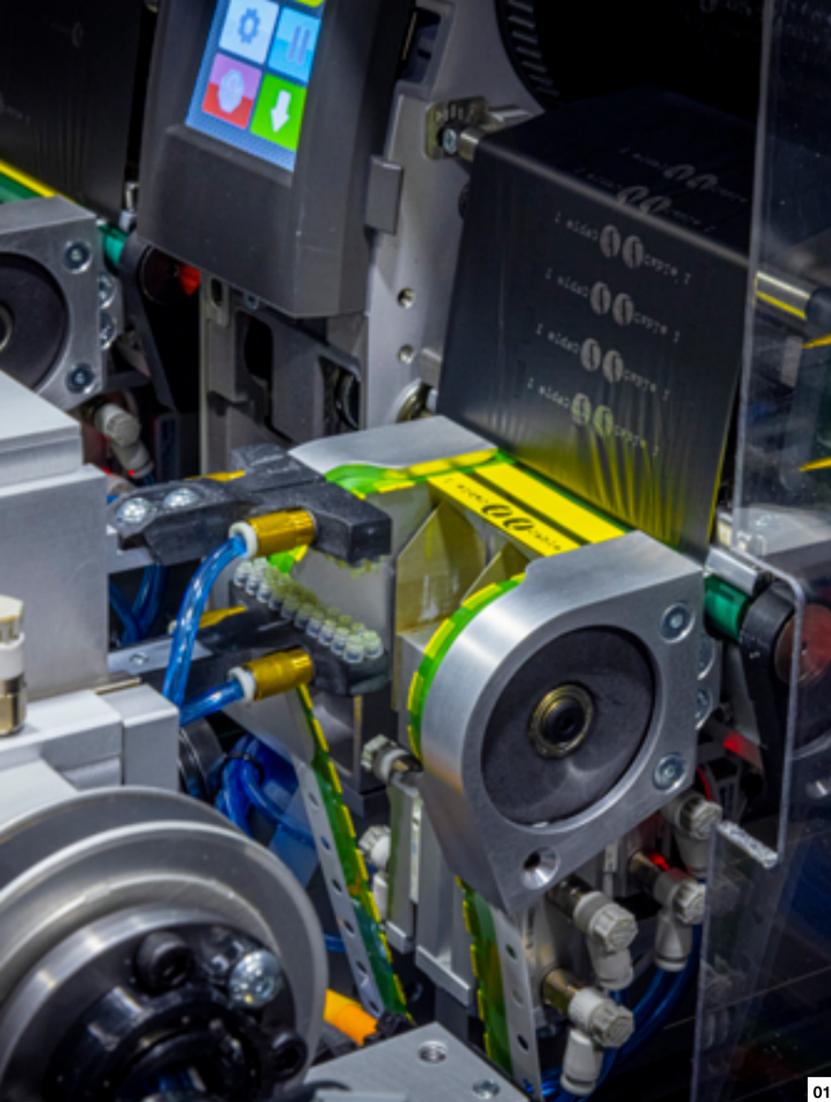
作为标准, WCT配备存储系统, 在推车上设置单一生产箱。生产完成后, 操作员手动取回箱子。对于更加自动化的解决方案, 存储配置可以升级附带输送机, 进一步减少操作员干预。

01  
280毫米卷绕系统正在运行



02  
2个独立且完全可编程的夹具处理线材末端





# WSI 自动套筒插入线材

## 革新

从手动到自动化, Optima系列通过WSI模块, 向提高质量、生产率和安全性迈出重要一步。

## 灵活性

机器配备多达3台打印机集成和5种不同尺寸的套筒, 可以处理各种各样的生产类型, 无需任何操作员干预。

由5种不同直径的10根套管组成圆形传送带支撑着套筒。这个圆形传送带也有一个缺口, 用以消除电缆在生产开始时产生的浪费。

## 质量

控制打标的视觉系统确保插入线材上的每个套筒都符合规格, 防止组装过程中发生任何返工。错误打印的套筒自动弹出并重新打印, 无需操作员干预。

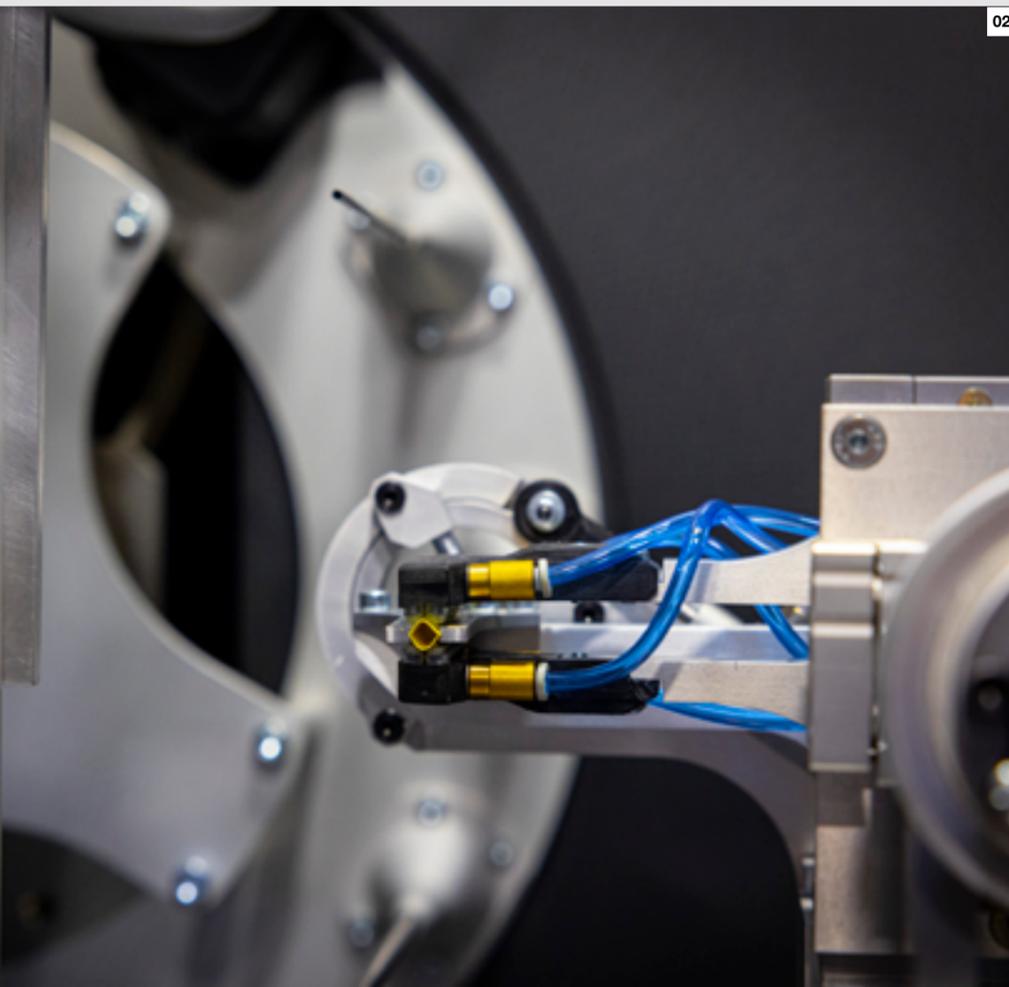
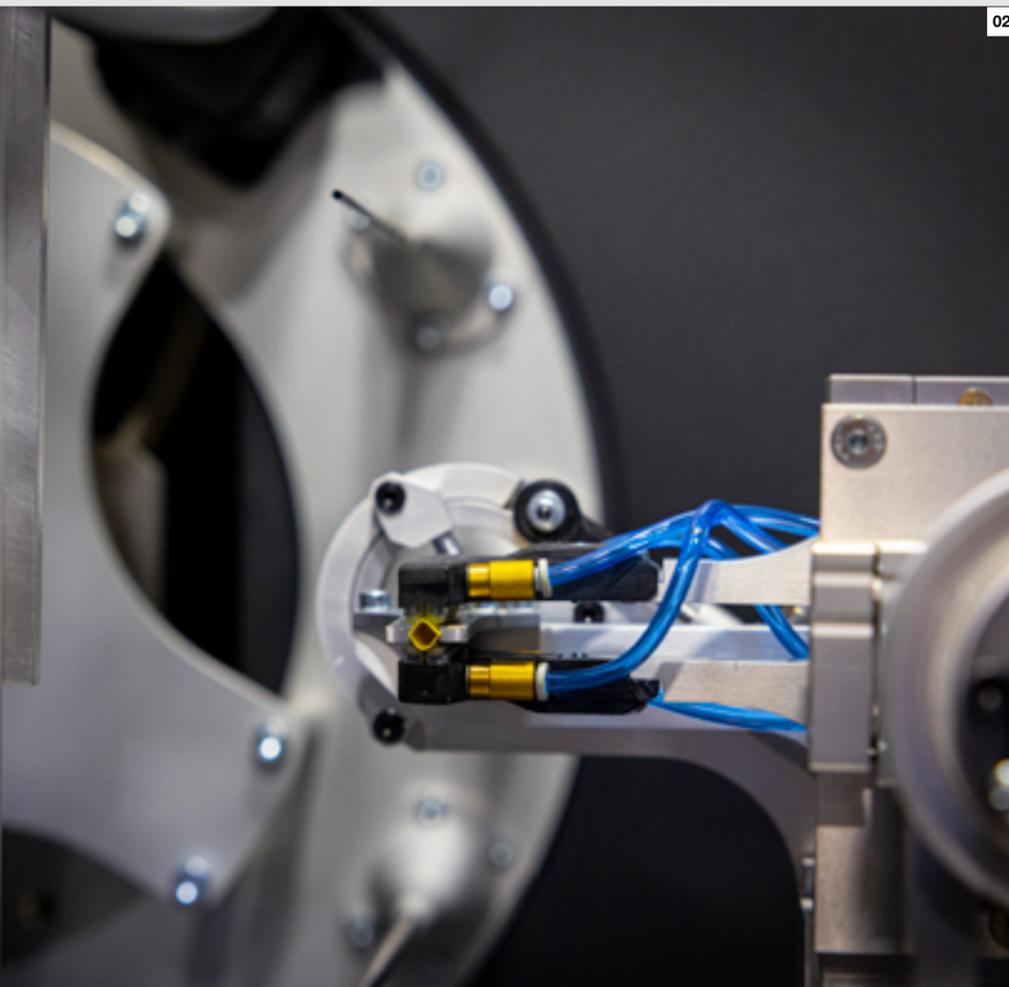
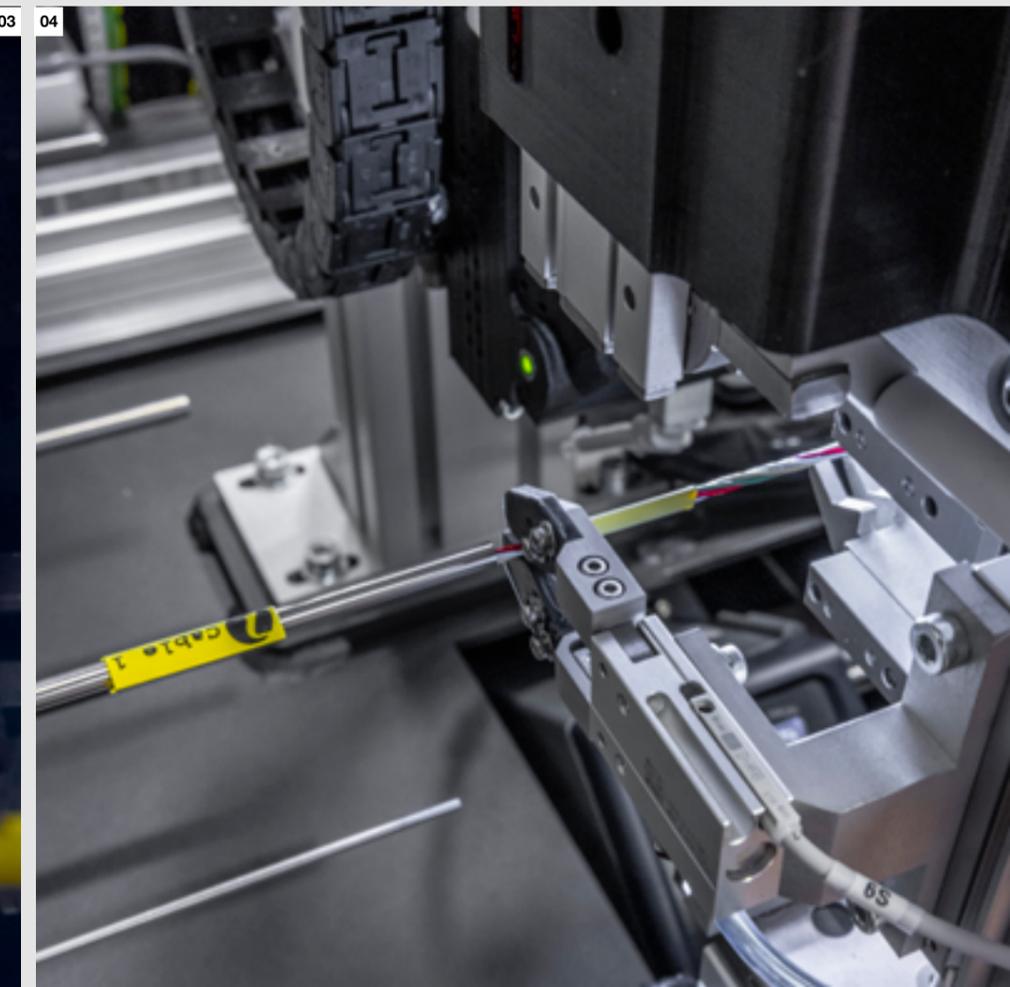
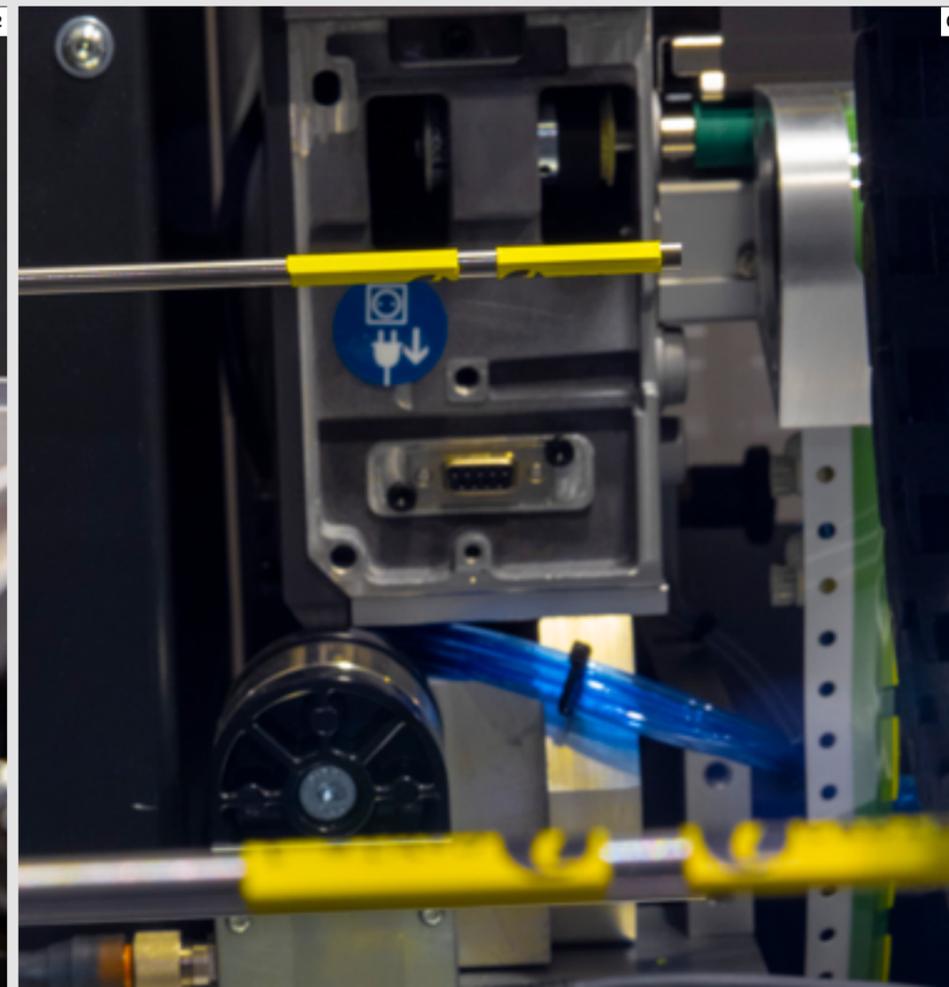
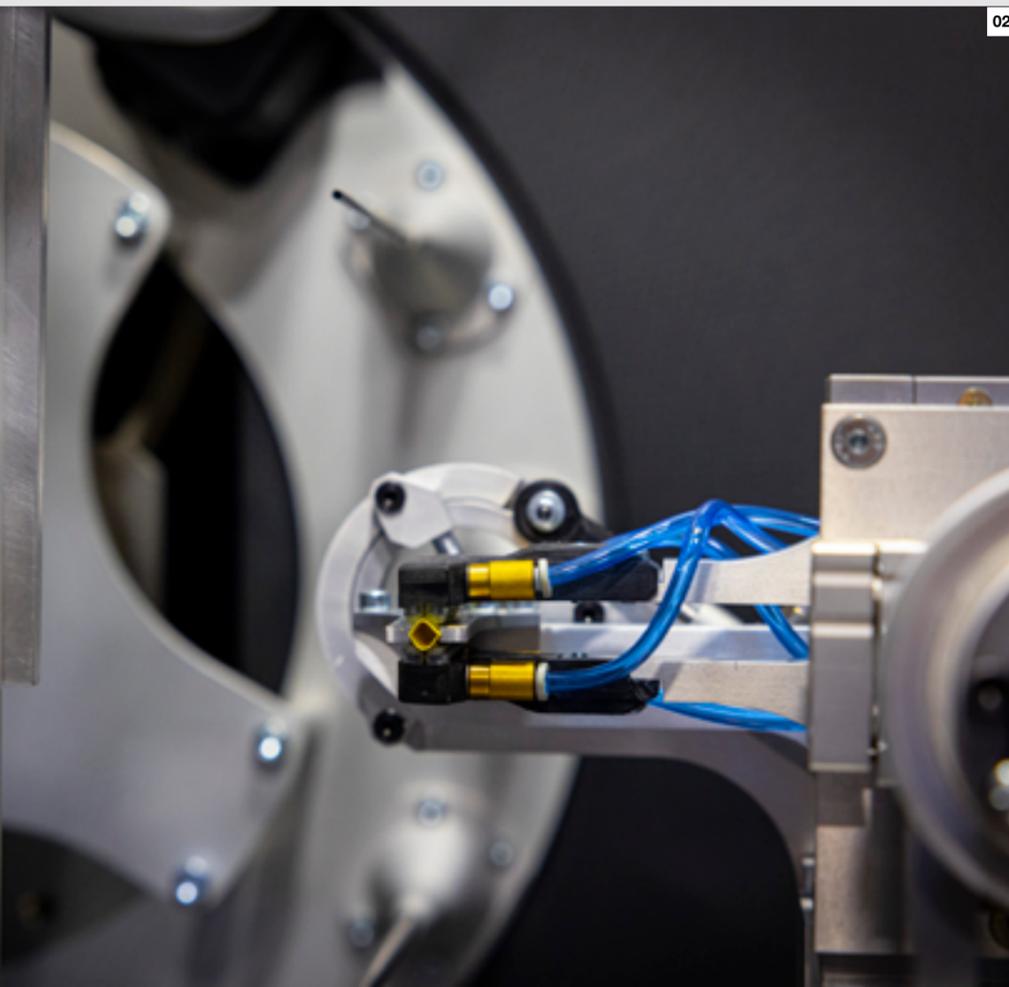
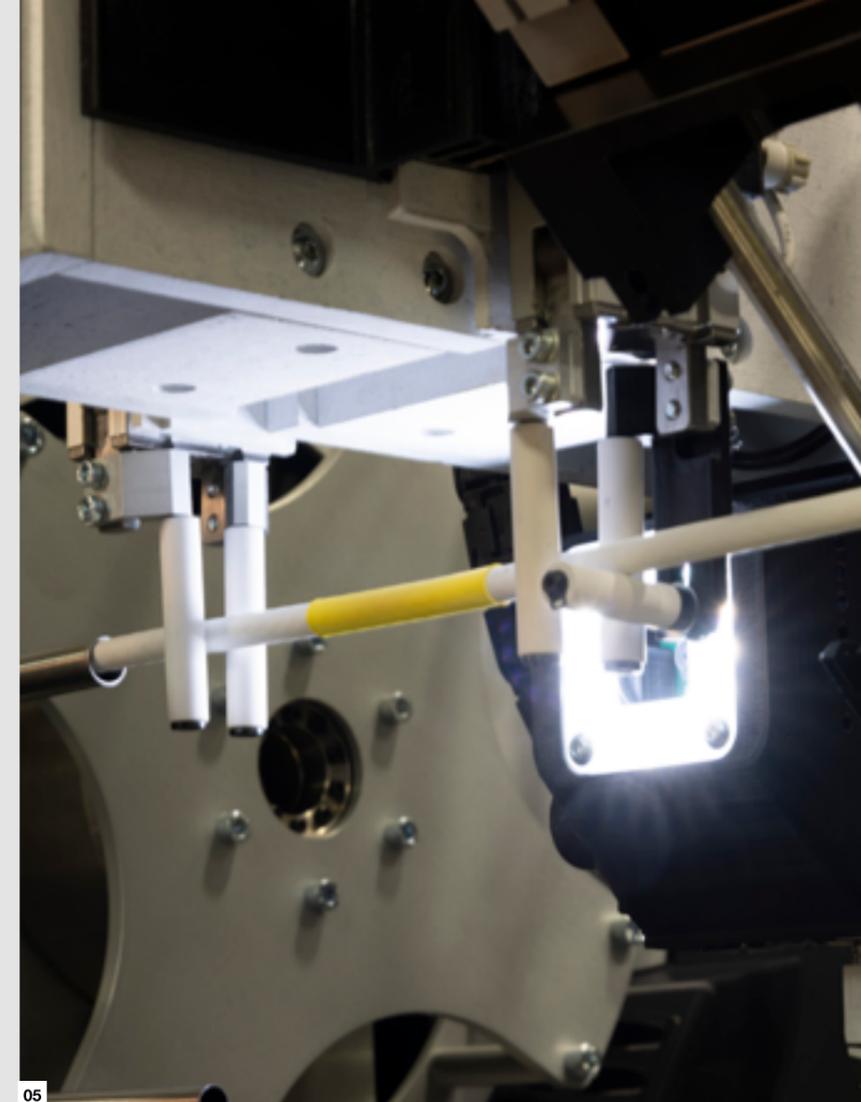
## 安全

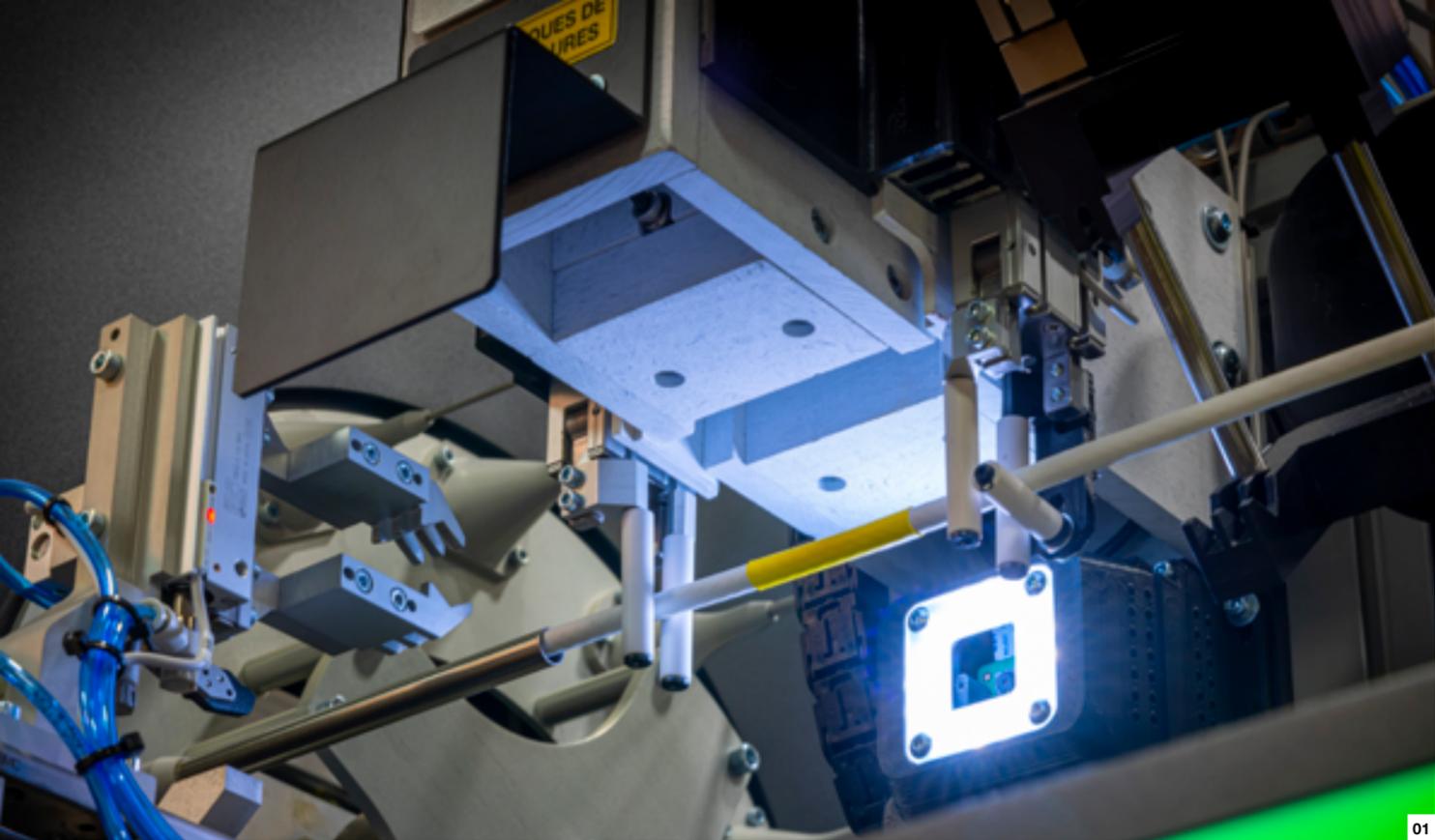
使用红外线辐射的特定设备, 可以在套筒插入模块之后添加, 将套筒收缩并固定在电缆上。该装置提供了一个恒定和可控的收缩过程, 完全独立于操作员。在套管过程中不再需要处理危险热风枪。

## 全生产周期:

- 01 套筒按生产文件打印。执行视觉控制以验证打标。
- 02 精心挑选打标套筒, 并将其装入圆形传送带的套管上。

- 03 套筒安装后, 圆形传送带开始旋转, 将加载的套管带到切割器的输出端。加载在后台完成。
- 04 2个独立夹具处理线材末端和套筒定位。
- 05 创新红外热系统可以在视觉控制检测到存在后收缩套筒。





01 04



### 生产率

在Optima平台上,耗时的套筒打印和控制、线材切割、套筒插入、热收缩和卷绕等手动过程现在完全自动化了。与手动过程相比,没有专职操作员在机器面前工作,预计收益可达45%。

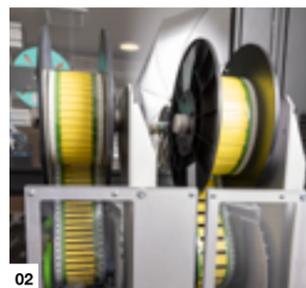
### 符合标准

套筒长度为50毫米(1.97英寸),或2x25毫米/2x0.98英寸(预切套筒)。



兼容范围几乎包括表中列出的所有套筒尺寸。

套管尺寸	最大线径
3.2毫米/1/8英寸	1.8毫米/5/64英寸
4.8毫米/3/16英寸	2.7毫米/1/8英寸
6.4毫米/1/4英寸	4.2毫米/5/32英寸
9.5毫米/3/8英寸	6.9毫米/9/32英寸
12.7毫米/1/2英寸	8.5毫米/5/16英寸



02



03

- 01 红外辐射烘箱热收缩。
- 02 套筒尺寸范围广。
- 03 优化套筒打印机访问,便于维护。

## WEL 线材末端打标系统

除了WCT外,此选项还允许将末端标签自动粘附在生产在线材上。

两端标签都放在线材上进行卷绕。根据需要,可以只在一端放置标签,也可以不放置标签。标签上打印的信息集成在EasyProd软件中,可以根据客户需求进行定制。

第一末端标签放置在距离第一线材末端80毫米(3.15英寸)处,第二末端标签放置在距离第二线材末端至少135毫米(5.31英寸)处。

04  
WEL模块自动打标带有可定制内容的线材末端

### 益处

- 更快电缆打标,降低操作成本和对操作员的依赖。
- 线材识别。
- 标签上打印的末端线材加工信息。
- 与套筒插入选项相结合,套筒可以固定在线材上,防止线材丢失。

### 标签规格

标签将带有顶部涂层的永久粘合剂、热敏纸(增强耐用性)或具有潮湿和表面磨损因子的应用。

- 打印规格: 热敏
- 最大尺寸-标签尺寸: 1.57x1.77英寸(40毫米x46毫米)
- 每套包装1500个标签



05

05  
高度符合人体工学,标签打印机设于滑动托盘和直观LED指示灯

## Optima 配置

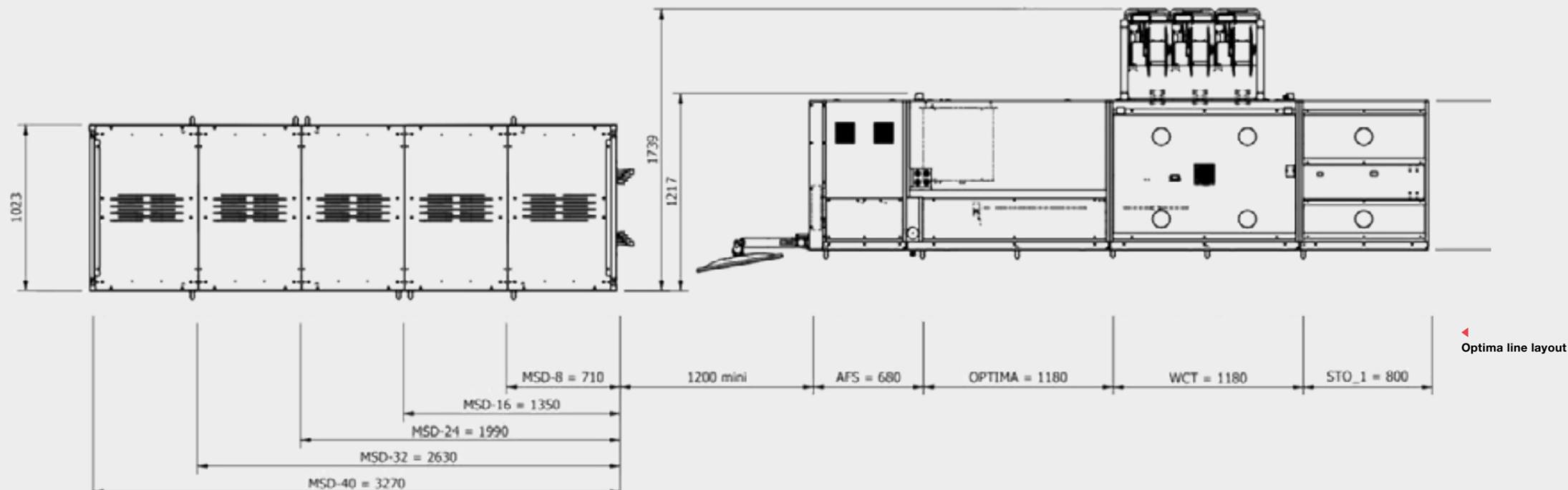
<b>放线装置</b>	ADS_2-600 - 带 2 个线轴的送线装置, 最大直径 600 毫米
	自动送线系统, 配有 1 个 8 个线轴的机柜
	额外的 8 个线轴柜 - 共 16 个卷轴
	额外的 8 个线轴柜 - 共 24 个线轴
<b>Optima</b>	Optima C
	Optima-L220
	Optima-L330
	Optima-L990
<b>输出项</b>	卷线盘 (标准尺寸 220 毫米, 可选尺寸 300 毫米和 400 毫米)
	WCT 用于线材卷绕和捆扎 (与 STO_1 一起装在 1 个箱子中储存)
	WEL 用于导线末端贴标
	或 WSI_BASE 用于在末端插入导线套管 (在电缆上插入 2 x 50 mm 印刷套管) WSI_MULTI 用于插入导线套管 (为最多 11 根 50 毫米的电缆插入印刷套管)

## 选项和附件

放线装置	ADS 2线轴 • 多线轴, AFS, 多达40个线轴
Optima	标签打印机 • 卷盘传感器 • 220毫米 (8.66英寸) / 300毫米 (11.81英寸) / 400毫米 (15.75英寸) 卷盘 • 可追溯性 • OPC-UA 连接 • 线轴提升器
WCT	标准280毫米 (11.02英寸) 卷绕
WSI_BASE	多套筒, 最多4个 (4x25 毫米 / 4x0.98 英寸) • 附加套筒打印机 (最多3台) • 套筒视觉控制装置 (包括) • 带视觉控制装置的热收缩装置
WSI_MULTI	附加套筒打印机 (最多3台) • 套筒视觉控制装置 (包含) • 带视觉控制的热收缩装置
WEL	标准末端打标
STO	标准1箱 • 输送机11箱 • 末端对齐 • 箱子可追溯性 • 箱子分隔器选项

## 规格

	Optima 3XX (仅切割)	Optima 4XX (镭射激光打印)	Optima 5XX (分包)	Optima 6XX (套管)
线材尺寸范围 (外径)	AWG 26至AWG 6-0.8至8毫米 (1/34 英寸至5/16 英寸)			
线材类型	单芯, 护套, 非屏蔽多芯, 屏蔽多芯			
最小长度	150 毫米 (5.9 英寸)		250 毫米 (9.84 英寸)	
最大长度			- 10 米 (33 英尺), 适用于外径为 8 毫米 (5/16 英寸) 的电缆 - 75 米 (246 英尺), 适用外径为 3 毫米 (1/8 英寸) 的电缆	
加工套筒 (WSI)			卷状套筒 长度: 50毫米或2x 25毫米 (预切套筒) / 1.97英寸或2x0.98英寸 WSI BASE尺寸: 3.2毫米 (1/8英寸), 4.8毫米 (13/64英寸), 6.4毫米 (15/64英寸), 9.5毫米 (23/64英寸), 12.7毫米 (1/2英寸) WSI MULTI尺寸: 9.5毫米 (23/64英寸), 12.7毫米 (1/2英寸)	
套筒打印机 (WSI)			最多允许处理 3 个不同类型的套筒 (颜色和/或尺寸)	
电缆套管 (WSI)			WSI Base: 0至2 (用于50 毫米), 最多 4 (用于2x25 毫米) WSI Multi: 0至11 (用于 50 毫米)	
末端标签 (WEL)			热敏打印, 尺寸: 40毫米x 46毫米 (1.57至1.81英寸) 根据客户需求打印信息	
线轴特性	参考放线装置页面			
接口	24"触摸屏, 配有EasyProd软件			
操作系统	Microsoft Windows 10			
工作温度	+ 15 °C 至 + 35 °C • + 15 °C 至 + 30 °C (带激光标记)			
电气连接	1x200-240 V 50/60Hz; 1.2 kVA		2 x 200-240 V ; 50/60 Hz ; 20 A-300 mA; 1,2 kVA	
空气供给	6 bar, 干燥无油			
符合性	CE, FDA, UL			



## Komax 领域内现在及未来的领导者

作为自动化线材加工领域的先驱和市场领导者, Komax 为客户提供创新的解决方案。Komax 生产系列设备和客户定制设备, 可满足各种程度的自动化和定制需求。其一系列质量工具、测试系统以及智能软件和网络解决方案完善了产品组合, 并确保安全、灵活和高效的生产。

Komax 是一家活跃于全球的瑞士公司, 拥有高素质的员工以及遍布各大洲的开发和生产设施。该公司通过其独特的销售和服务网络为全球客户提供本地支持, 并提供各种服务, 帮助客户最大限度地利用其投资。

### **库迈思 精密机械(上海)有限公司**

上海市闵行区  
虹梅南路3509弄88号5-6幢  
邮编 201108  
电话 +86-21-2416 5668  
传真 +86-21-2416 5669  
Email: Info.shi@komaxgroup.com  
komaxgroup.com

**komax**  
komaxgroup.com