ARNOLD GRUPPE

SINCE 1950

激光束

玻璃管加工

实验室玻璃

- 封接
- 成型
- 切断
- 整形
- 燎口
- 刻字
- 打孔

灯泡玻璃

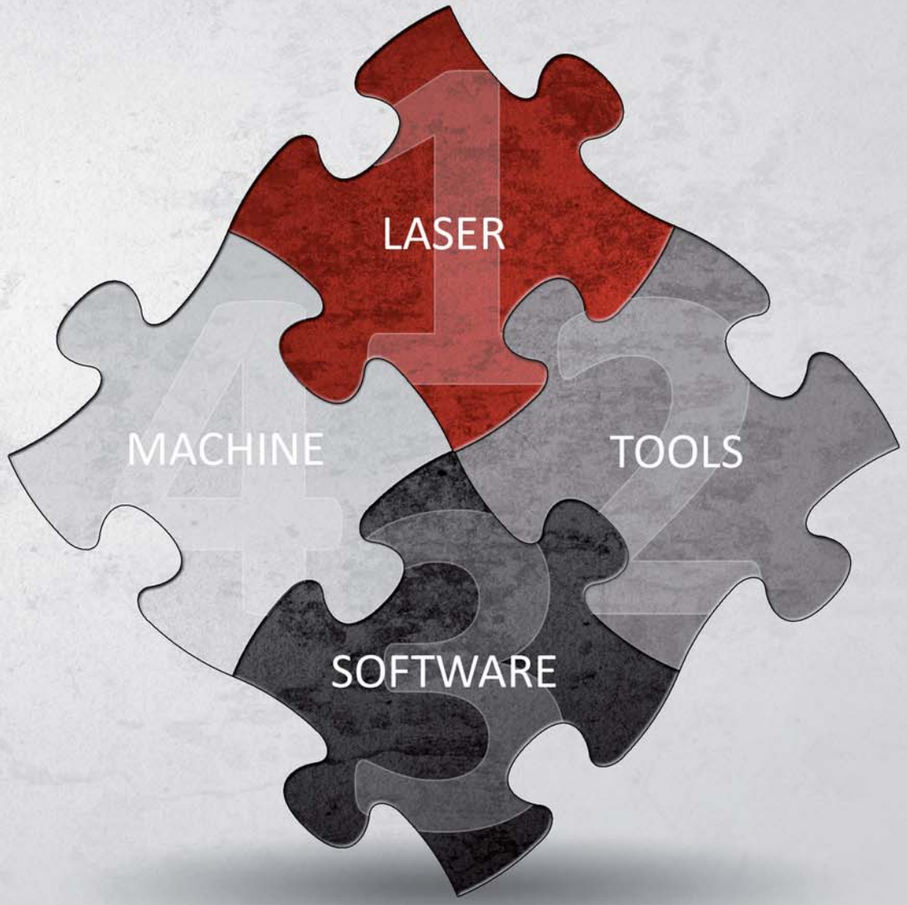
- 封接
  （含玻璃金属封接）
- 成型
- 切断
- 整形
  （壁厚，直径）
- 刻字
- 打孔
- 抛光

光热

- 封接
  （含玻璃金属封接）
- 成型
- 切断

阿诺德模块化设计

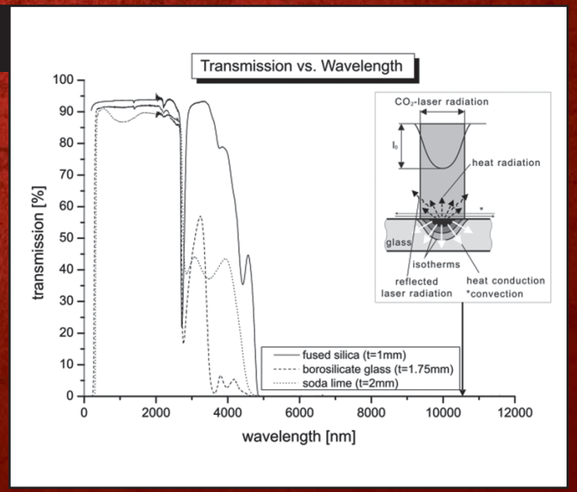
我们的设备是根据标准化玻璃加工机器模块来设计的。可以通过增加相应的成型模具或用于自动装卸的自动化元件进行补充。按照客户的需求选择按装合适的激光装置。除此之外，我们还可以根据客户的生产工艺量身定制解决方案。



1 激光

简介 激光

在用激光加工处理玻璃时可以使用不同型号的激光器。 玻璃在人眼可见光及近红外线(激光波长范围大概在500 nm到1100 nm)范围内是透明的。固体激光器可以放射出这个区域的激光束。 他可以在玻璃上进行体积标刻。 这被称之为玻璃雕刻， 被运用于设计工作上。
如果玻璃要在某个部位被针对性的加热， 如在成型和封接过程中，应推荐CO2激光器。它们放射出的光束在中红外线范围内。典型的CO2激光波长为10600 nm. 该图片显示 ， 无论是哪种玻璃在这个波长时都是不透明的。一部分光束被玻璃表面吸收或反射。被反射部分的多少取决于环境和入射角度， 大概在20%左右。也就是说80%的激光被玻璃表面吸收并转化成热能。



运用

降低生产成本是在国际市场竞争中存活下去的最重要的因素之一。这也同样适用于玻璃行业。实现这个目标行之有效的方法是提高生产的自动化程度和降低人工成本。在此，被汽车行业和金属行业几十年来成功运用的激光技术也可以在玻璃行业做出贡献。玻璃行业的一个最大特点是生产工艺可自动化性非常高。除此之外，激光束非常灵活。例如，通过聚集激光束可以切割石英玻璃或硼硅玻璃。通过调节激光束的直径可以对玻璃的某个部位进行加热，然后进行成型或焊接工作 成型或焊接工作。最后值得一提的是， 激光可以对从石英到AR玻璃的每个玻璃品种进行处理。

激光的主要优点一览表:

全自动的加工工艺
- “同一个“工具“，不同的加工工艺
- 聚焦切割，散焦加热
- 可以加工初始管，而不是玻璃管段，加热时精

确的温度调节
- 根据加工工艺需要灵活调节温度变化过程
- “重复一致性高:“同样的工艺流程，同样的工艺结果“
- 不受力的加工 – 无火印

加工过程中玻璃不受化学影响
- 无冷凝水和氧化物
- 无应力

准确有效的加热玻璃
- 快速加热
- 设备本身不被加热

加热区内可设置强度分布
- 可设置加热区的形状 如线形，圆形，椭圆形等

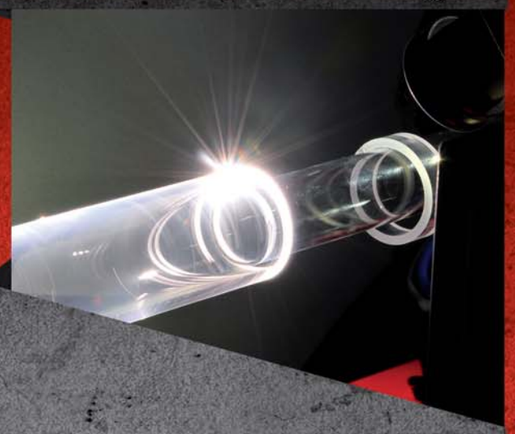
用反射镜来引导光束
- 一台激光器可以配几台设备
- 一台设备被装卸，另一台用激光加工。

经济效益高
- 灵活性
- 加工时间短
- 激光器可以同时供应几台设备
- 维修少或无需维修

实验室玻璃

在实验室仪器生产时通常需要几个加工步骤才能完成最终的产品。例如在生产温度计时，先要将玻璃管成型成锥形，然后在锥形的地方截断，再接上细管。最后将大小管的末端封上。这个加工过程中有几个不同的玻璃热加工工艺，如成型和封接。在此可以借助于温度控制器利用激光来达到连续重复一致的加工结果。高温计测量玻璃的温度，温度输入控制回路通过控制器连续不断的调节功率值。因此能够实现在几秒钟内达到所需的玻璃加工温度，这样可以显著的缩短加工时间。切割时激光光束用马达驱动的聚光透镜聚焦，对收拢的玻璃管进行切割。生产过程中无需从新装卸半成品，因此可以直接加工长管。因为激光光束是电磁辐射，所以对玻璃没有任何的化学影响。既不会生成冷凝水， 也不会有像喷灯加工时产生的燃烧残留物。

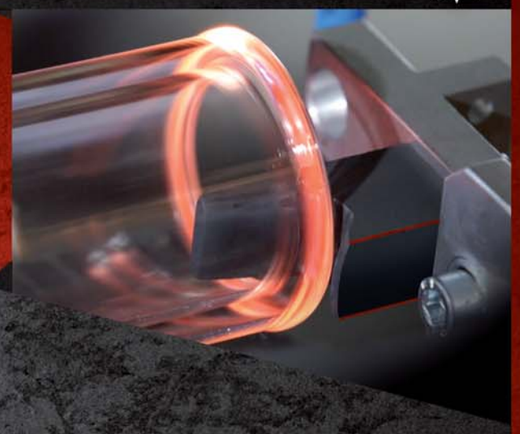
灯泡玻璃



生产灯泡玻璃非常重要的一步是切割玻璃管。玻璃切割根据不同的玻璃采取不同的方法。膨胀系数较高的玻璃采取热冲击的方式(俗称炸管)或割印折断的方式。然后膨胀系数较低的石英管都用切割的方式。在此通常运用水冷却的切割片来切。由于在切割时玻璃管物理受力，切口会有崩边现象。根据后续加工的需要，玻璃管的端口要进行打磨或火焰燎口。在用以上两中切割方式切割后，为了除去玻璃碎末对管子进行清洗，然后烘干。

与此相反，在用激光切割玻璃管后不需要对管口进行额外处理。激光光束被聚焦，然后用于蒸发被照射的玻璃材料。被蒸发的玻璃残留物通过高效的吸尘装置吸走，同时也没有任何的工件损耗。切割时间根据管壁和直径不同大概几秒钟。切下的管子可以直接进行进一步加工。对管口进行处理这些后续工作不再需要，所以在用激光切割时不再需要用于清洗玻璃管的设备包括污水处理设备。

光热



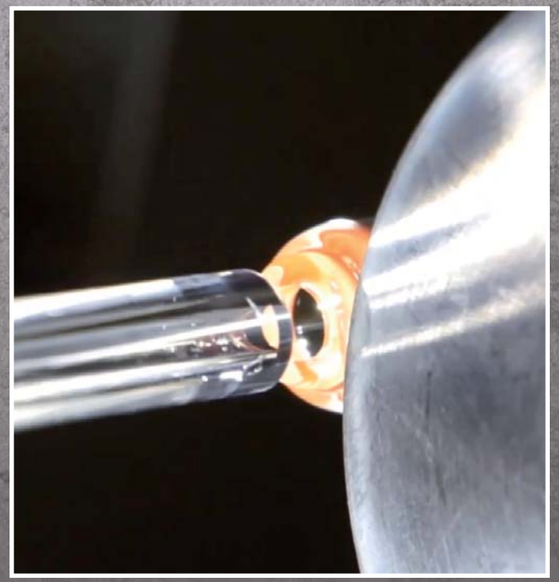
除了上述激光切割，玻璃管可以用激光加热进行复杂的成型操作。例如，生产悉尼管。在此两根同心的不同直接的内外管一端加热。然后将内管翻出来和外观相接。在这个工艺中，激光的优点不仅在快速精准的加热，而且在加热区的几何局限区域。因此，玻璃可以在被加热的同时用成型模具进行加工，成型模具不受直接加热。

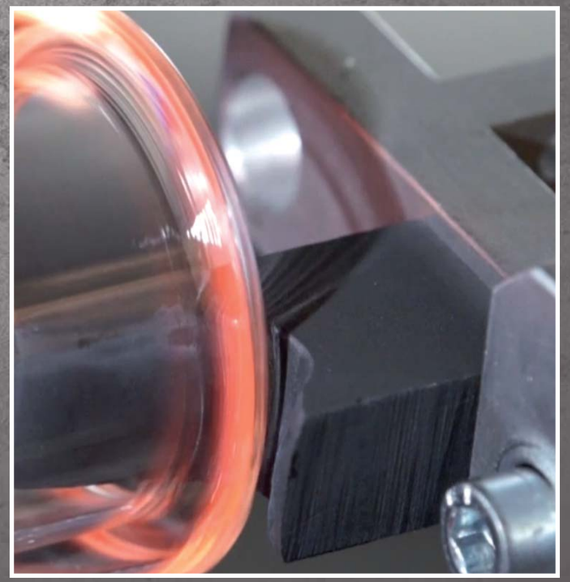
除此之外，玻璃管也可以像使用喷灯一样使用激光进行对接。同样用于光热领域的玻璃金属封接是一个特别的亮点。因为预氧化的金属环被使用，所以避免氧化层被影响至关重要。散杂的喷灯火焰在封接过程中会影响到氧化层，如果是薄壁金属环的话，最坏的情况是喷灯在玻璃环上烧出小孔。此时激光的可调节的区域限制的加热区是非常有效的实现目标的方法。

2 工具

阿诺德成型模具

为了缩短加工时间，经常在加热的同时成型工具已经开始对玻璃进行成型。铸铁，石墨或不锈钢可以作为成型工具的材料。材料的选择根据玻璃的种类和工艺来决定。





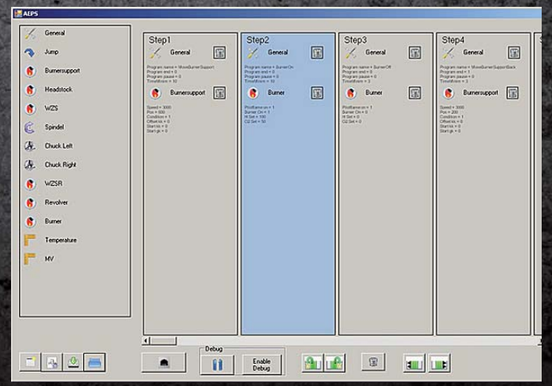
3 软件

阿诺德 AEPS+

在引进激光设备同时阿诺德公司对所有设备的控制系统进行了更新。这样可以通过拖进和拉出(Drag&Drop)方法对设备的工艺步骤进行自由编程。预编程的只有很少更改可能的工艺程序已过时。

AEPS+ 可以安装在任何一台计算机上，通过网线和设备控制系统PLC建立联系。真正的编程全自动的程序是通过拖进和拉出(Drag&Drop)。从事先定义的工具栏（图片，左栏）中将于相应硬件相符的符号拉到所需的程序步骤栏（图片，右栏）中，然后在程序步骤栏中输入参数。

在图片上的例举程序中，第一步(Step1)喷灯支架的轴以3000mm/min的速度运行到600mm处。在接下来的一步中，打开喷灯，气体流量上升到设定的值然后持续燃烧10分钟。第三步是关闭喷灯。第四步是喷灯支架开到200mm处然后关闭整个工作程序。现在可以按按钮将新编的程序输入到设备控制系统中去。输入后，计算机的工作结束，设备控制系统进行设备操作。



运用AEPS PLUS 的优点:

1. 创建或更改程序无需聘请专门的软件工程师
   - 不泄漏公司内部工艺诀窍
   - 灵活，不受限制
   - 在工艺调整时更改程序所需时间短
   - 节约成本
   - 权限管理

2. 用拖进和拉出(Drag&Drop)的方法直观的图形化的设备编程
   - 操作工或设备工程师不需要编程经验
   - 创建或更改程序无需聘请专门的软件工程师
   - 工艺步骤的编程在普通的计算机上完成
   - 理论上可以无限制多的创建程序
   - 所有程序可以有外部备份

总结:

通过使用AEPS+新的加工工艺可以快速高效地被开发和实现。此外，现有的程序可以简单快速的被改变，从而设备可以被进一步优化。设备操作工和工艺工程师拥有全部设备软件的权限。设备的全部潜能可以被利用。工作的重点已经不再是设备的编程，而是对生产至关重要的生产工艺。

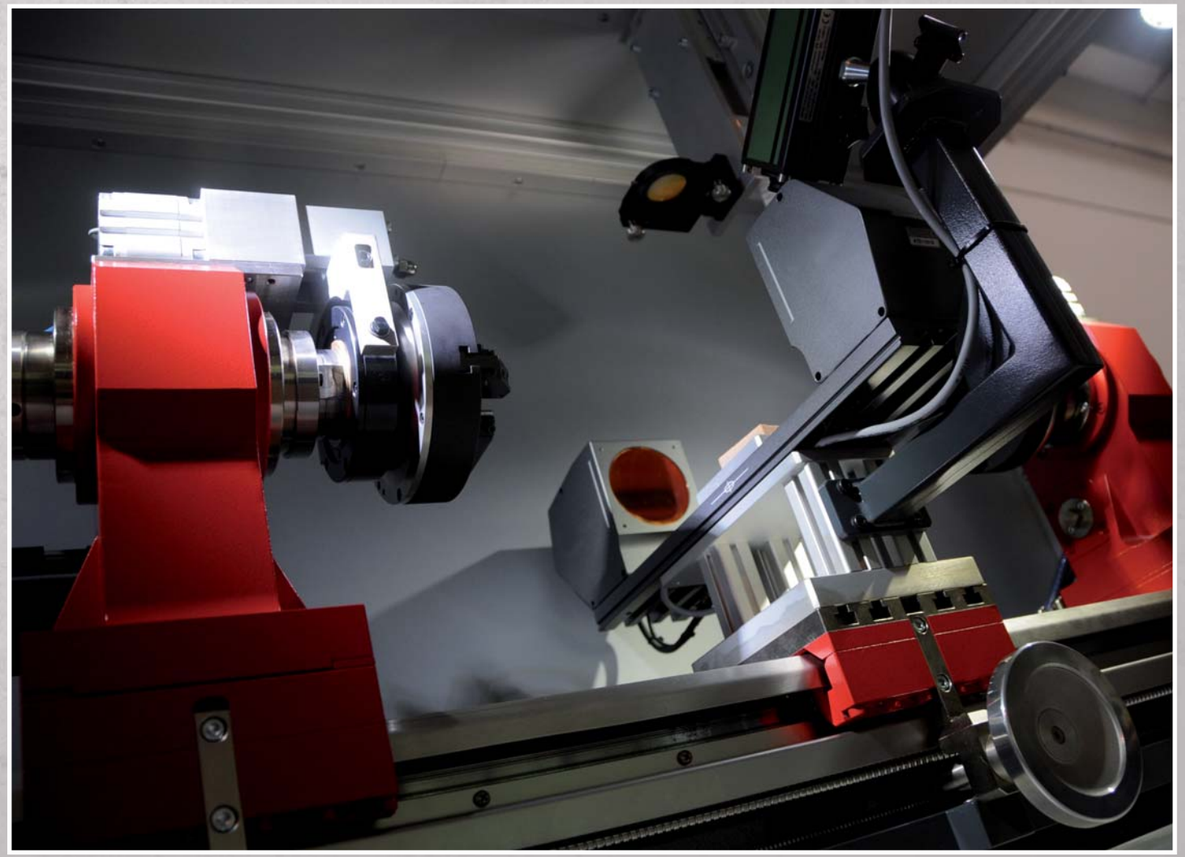
设备

4

阿诺德玻璃加工车床

阿诺德玻璃加工车床被广泛的运用于实验室玻璃仪器生产，电子行业的焊接，成型和熔封等操作。在石英行业被用于整管，扩管和各种焊接整形工作。除此之外，在光纤行业被用于特殊的设备工艺中。

根据不同生产和客户需要的， 玻璃车床可配有滚珠丝杠或线型马达。这种驱动方式的优点是高的加速度和最终速度。由于工作头和车床之间的力传输是非接触式，所以这种驱动几乎是没有磨损的。



阿诺德 P1040 激光

该激光车床P1040是基于阿诺德标准车床P1040。这款多功能精密仪器特别适合用于激光运用，例如在实验室仪器和灯具行业。主要的加工工艺是焊接，成型，切割，法兰/螺纹口成型，整形和钻孔。该设备具备一个稳定和抗扭曲的机床和每个工作头单独的驱动系统。使用机动轴，用于安装聚焦光学器，这样可以对激光束的直径进行无极调整。

设备构造
- 玻璃车床，激光系统和激光束引导装置被安装在结构稳固的罩架中， 与供气系统和必要的保护装置形成一个整体。
- 玻璃车床配有坚固稳定的床身和精密直线导轨
- 床身上方安装有不锈钢保护罩，防止污染和受热。
- 可动的部件，如左右工作头被安装在滑架上。工作头上带有快速开关，用于快速开关三爪卡盘。
- 配有所有必要的激光操作安全装置，2个手动推拉门保证了宽裕的装卸载区域。设计激光操作安全装置根据相关安全标准
- 能根据不同工件直径自动调节焦点或操作工艺转换，切割 – 焊接 – 成型

驱动技术
- 每个主轴箱配有单独的交流伺服电机，通过齿形皮带直接驱动主轴
- 主轴箱有如下驱动方式两个主轴箱同步驱动（正常情况）或每个主轴箱单独驱动
- 此工作轴的驱动也可以保证在低转速时精准的控制。
- 工作头配有单独的交流伺服电机和集成的位置测量系统。 工作头的定位可以通过设备的控制系统进行自由编程。

激光技术和激光束引导
- Rofin Sinar CO2-激光器
- 激光器根据客户需求选择
- 用于冷却激光器的冷却装置。冷却用循环方式。
- 利用一个反光镜系统把激光从激光器通过聚焦镜引导到工件上

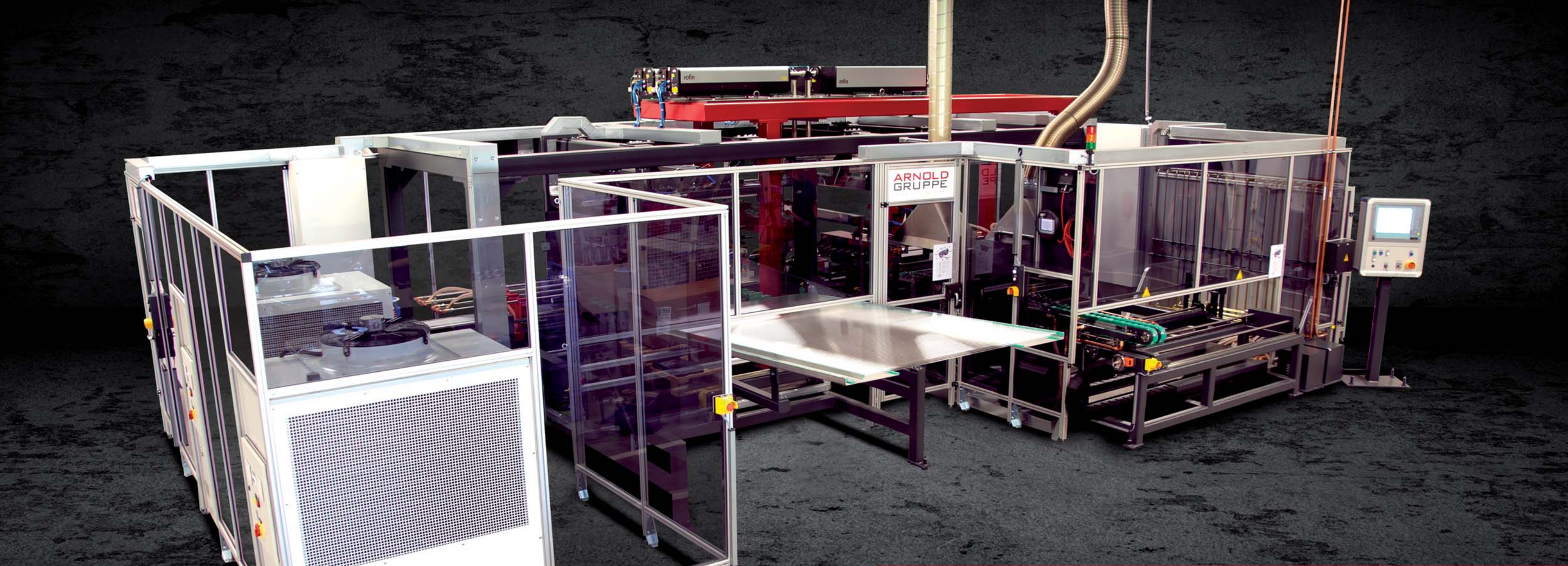
调节和控制技术
- 设备通过安装在控制柜内的西门子Simatics S7 PLC控制器来控制。
- 程序编辑和可视化在伦茨OPC触摸屏上进行
- 程序编辑用的是阿诺德AEPS+. 操作人员不需要任何PLC或类似的编程知识就可以编辑工艺程序和相关参数。
- 可选：高温温度计用于监测加热，焊接和成型过程中温度，提高在自动模式下的重复一致性

规格	1040P
芯轴孔径	42 mm
喷灯支架上的中心高	200 mm
芯轴法兰间工作长度	750 mm
无极调速范围	up to 300 1/min.
功率	可变

阿诺德 NC56 激光

阿诺德 NC56 激光基于阿诺德标准玻璃加工车床NC56. 这台数控精密机床特别适合激光运用，如在光热和实验室玻璃行业里用于焊接或成型大型管状玻璃。该设备具有稳定，刚性的床身和每个工作头单独的驱动装置。激光器包括必要的冷却装置是单独实体。通过对激光束切换可以经济的用一个激光系统同时供给多台设备。该设备可以在手动模式或全自动模式下工作，例如配有自动装卸载装置。

规格	NC 56	可选项
芯轴孔径	162 mm	102 / 122 / 202 mm
无极调速范围	450 mm	
芯轴法兰间工作长度	1.100 mm	可定制
无极调速范围	到 500 1/min.	
功率	可变	



阿诺德75/01激光切割设备

为了开发高产出的玻璃管切割设备，阿诺德75/01被开发。玻璃管被手动装载上传输带，然后用夹管装置单独运输到切割装置上。它可以4个工作头同时切割，管径和管长可变。然后，切下的玻璃管被第二套夹持装置取出并运送到燎口线上（可选）。切割的玻璃端口在那里被燎口。

除了手动装卸载（可选： 装卸载用工业机器人），这个系统是全自动运作。在激光切割过程中生成的升华物，直接在切割区域被吸走。为了达到高的产出，这台切割设备的工作头配有线型马达，它具有高的加速度， 最终速度和出众的定位精确度。

如果您对激光生产技术感兴趣的话，我们可以用我们的专业知识帮助您。在我们位于德国威尔堡的工厂里有一台用于给客户做试验的激光自动加工样机。如果客户需要，可以在该设备上进行小批量的单件生产以支持现有的产能。

ARNOLD GRUPPE

SINCE 1950

HERBERT ARNOLD GMBH & CO. KG
Weilstr. 6, 35781 Weilburg

Telefon: + 49 (0) 64 71 / 93 94 0
Telefax: + 49 (0) 6471 / 20 65
Internet: www.arnold-gruppe.de