



Kollmorgen 伺服驱动器通过直线电机和旋转刀来确保管道的完美切割，带 AKM 伺服电机 a/s 驱动器的切割单元通过 ICH 直线电机与生产速度同步定位

控制器

## 实现管道精密切割

生产塑料管或软管开始时，挤出机面临的是连续型材，这一过程完成速度快，如果需要精确的短管段用于继续加工，现在可以采用新设计的运动控制系统有效解决这一快节奏的任务。

文 | Thomas Sautter

开始是管道，在 Breyer 机械厂中管道不断地从挤出机中出来，如果说 Tubus 在拉丁语中的意思是单管，那么就可以很容易地推断出来，为什么“Tuben”的技术来源于管道。在这一领域 Breyer 公司是全球市场的领先者，这家位于博登湖边 Singen 的企业生产用

于管材的挤出设备，他们推出的新一代 Topline 系列采用了 Kollmorgen 公司新设计的运动控制系统，每分钟可生产 300 个管坯。

在日用品和食品行业中，装入管状包装物中的东西有一天又会被客户用手挤出来，这听起来很容易，但事实却并

非如此，至少在生产方面对这种管道的要求非常复杂，并且是真正意义上多方面的。Breyer 现在生产的设备可以加工多达七层的软管，它们的触感、阻隔性和粘合性以及颜色和强度各不相同。从技术上讲，整个过程是通过相应数量的挤出机的精密组合实现的，它们将各种



更多精彩内容请扫描二维码

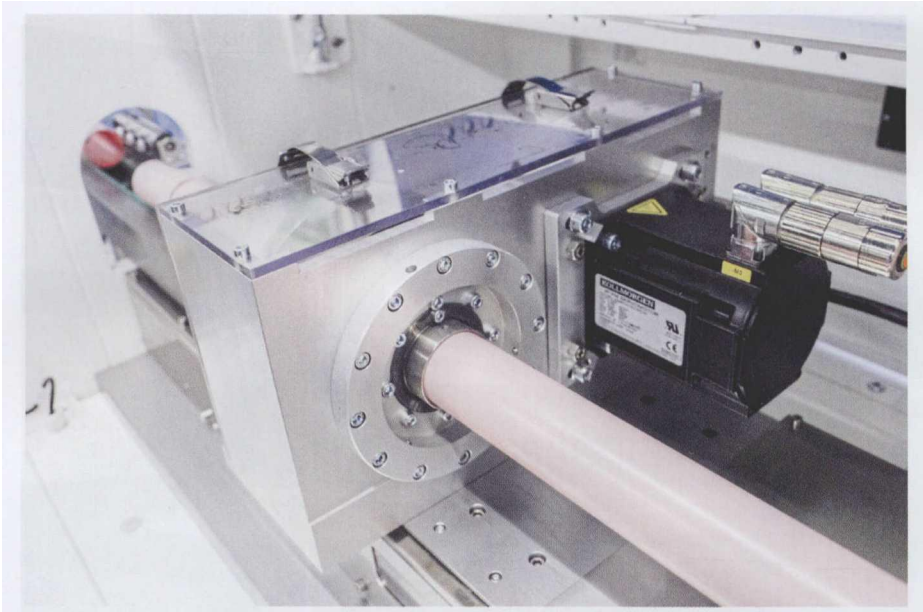


图 1 用于刀具驱动的 AKM : 采用 AKM 伺服电机驱动

温度高达约 250℃ 的材料精确放入成型模中，然后还很软的管道通过一个校准器被拉伸，在真空条件下达到最终的横截面，同时在细水雾中完成冷却。

直线电机定位切割头

管坯的生产速度取决于牵引履带的速度，它将凝固管拉出校准器，因此成为制定基调的主机。重要的是，较厚的管壁比薄的管壁需要更长的冷却时间。履带在功能上属于切割单元，切割单元在一个计时过程中将连续输送的不间断材料分割成精确的管段。

这种机器模块与同步多轴系统中的三个 Kollmorgen 伺服驱动器配合使用，“牵引履带被定义为主机。” Breyer 开发部门 (R&D) 的员工 Andreas Bauknecht 介绍说。履带速度由另外两个驱动器决定，它们将塑料管切割成所需要的长度。Kollmorgen 公司的 ICH 直线电机与产品的主流速度同步，负责切割刀片定位。从技术上讲，该程序可以与飞锯相提并论，在每次切割之前，线性电机对由 AKM 伺服电机驱动的切割头进行定位，并负责其在切割期间的进给，产品和工具之间每个最小的速度偏差都会不可避免地导致螺旋切割。

“我们的客户非常看好 Topline 系列，因为它们具有很高的速度和精度。” Bauknecht 介绍道。Breyer 的客户首先是包装材料制造商，他们为知名的护理产品和化妆品生产商提供现成的管材，对此他们非常慎重，因为产品的畅销不仅取决于其内在价值，外观也是成功销售的关键，管坯质量是对管状包装物进行高质量印刷并使其畅销的重要基础。“较大的公差会使印刷图像变

差。” 开发经理解释说，Breyer 生产的管道直径公差为 ± 0.03 mm，长度公差为 0.3 mm，总层厚度和偏心距公差为 0.02 mm，其加工精度在全球市场上非常高。

过程进一步优化

凭借新的运动控制解决方案，Breyer 现在能够更好地继续优化相互精确配合的流程，多轴伺服系统的大脑是 Kollmorgen 的 PCMM 运动控制系统，紧凑型设备控制 AKD 类型的三个伺服驱动器，并通过 Profinet 与上一级的西门子 PLC 进行通信。Kollmorgen 的自动化套件 (KAS) 用于创建运动配置文件，例如以电子凸轮的形式。图形化编程解决方案使用基于标准的 PLC-Open for Motion 方法以及 Kollmorgen 的网络模块 “Drag-&Drop”。

从执行器的角度来看，两个 AKM 伺服电机用于履带进给和刀具驱动，EAT 有限公司 (电子驱动技术) 的工程专家正在使用 ICH 系列的 Kollmorgen 直线电机作为其定位的系统合作伙伴。Breyer、EAT 和 Kollmorgen 三方合作开发是制造商、系统集成商和 OEM 之间成功合作的一个很好的例子，Kollmorgen

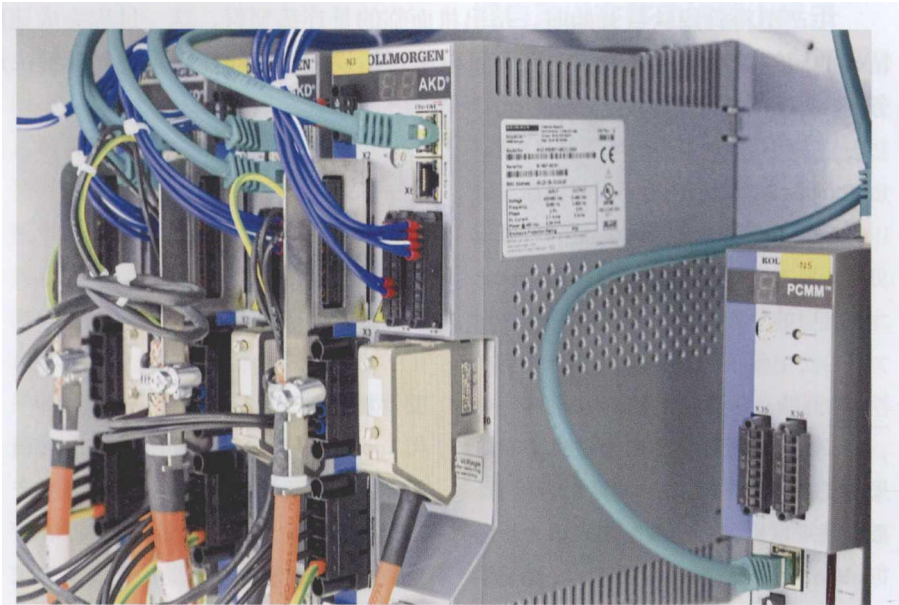


图 2 PCMM 运动控制器和 AKD : 运动控制器 PCMM 和伺服放大器 AKD 的组合为 Breyer 公司提供了一个紧凑而性能强大的运动控制系统

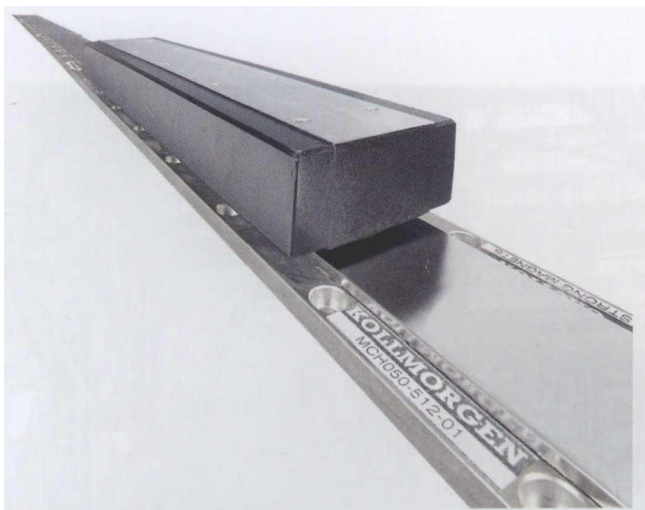


图3 Kollmorgen 的 ICH 直线电机快照：它的高速范围从 1m/s~5m/s，峰值力量高达 12000 N

和 EAT 已经合作了 30 多年。“我们深入参与伺服技术和自动化，我们可以与 Kollmorgen 一起在工程领域为我们的客户提供特种机械制造方面的服务。”来自 Breisgau Freiburg 的 EAT 技术总监和获授权者 Christian Reinsch 强调说。

Reinsch 对线性驱动器的精致安装尤为热衷，因为 Kollmorgen 设计的 ICH 系列可以在连续运行时提供 175 ~ 5341 N（峰值力超过 12000 N）的进给力，速度范围在 1 ~ 5 m/s，加速度在 3 ~ 10 g 之间，具体取决于结构尺寸的大小。设计中的细节将齿槽效应（齿槽转矩）降至最低，这是高质量控制的一个重要方面，包装过程中恰恰需要这点。

在控制层面上，PCMM 使用 KAS 的编程功能来匹配进给速率、线性单元和刀驱动，如果履带采用 AKD 伺服驱动器来设置速度，线性单元采用完美设计的电子凸轮形式进行“黄油般软”的定位，那么刀驱动器必须完成非常精确的转速斜面。

## 通过改造提高生产力

这些细节就是博登湖的机械工程师现在依靠 PCMM 进行运动控制的原因，与先前使用的基于 Kollmorgen 伺服控制器 S700 的伺服驱动器技术相比，现有技术提供了更多的优化可能性。“通过 Pipe 网络，我们可以更好地控制所有的制动和加速过程。”Reinsch 强调说。KAS 内部的工程环境使切割不仅取决于位置，还可以通过印刷标记控制，如果切割模块需要将已打印的塑料管切割成合适的长度，这个任务会变得非常重要，例如用于针对多色牙膏的层压材料。“为此我们也需要一个良好的驱动技术，以确保高品质。”Andreas Bauknecht 总结道，他与 Christian Reinsch 一样对 PCMM 的迅速切换很满意。这种速度首先归功于 Pipe 网络和以太网通信，通过它们可以舒适、快速地订制复杂的电子凸轮，因此运动控制带来了真正的改造潜力，特别是通过实时以太网通信，对提供高级 PLC 的制造商没有限制。[MM]



哈默纳科®  
HarmonicDrive

- 谐波齿轮传动理论工业应用创始人
- 超精密运动控制设备制造商
- 运动控制技术引领者



## 无刷DC伺服执行元件

### FLA系列

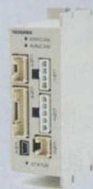


- 超扁平、超轻量设计
- 支持24V、48V电池驱动
- 适用于AGV车轮驱动、助力机器人等用途

## 推荐配套驱动器

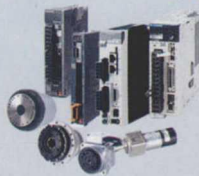


YASKAWA-S系列



YASKAWA-F系列

## AC伺服执行元件系列产品



- 可搭配三菱、安川、松下等多品牌驱动器
- 支持常见开放式通信
- 欢迎来电垂询

## 哈默纳科（上海）商贸有限公司

[www.harmonicdrive.net.cn](http://www.harmonicdrive.net.cn)

### 上海总公司

地址：上海市长宁区天山路 641 号慧谷白猫科技园 1 号楼 206 室  
电话：021-62375656

### 深圳分公司

电话：0755-27592446

### 重庆分公司

电话：023-67819781