

德国梅塞尔切割焊接有限公司 (Messer Cutting Systems) 仰赖 Beckhoff 技术实施全局控制方案

## “全局控制”方案 应用于等离子切割设备





作为热切割应用领域客户定制设备的领先制造商，Messer Cutting & Welding GmbH 在全球范围内都使用一套统一的控制解决方案。一个基于 PC 的 CNC 系统控制控制公司的 氧气燃料和等离子切割系统、斜边切割装置和贴标系统。

坚固耐用的等离子切割技术主要用于使用 Messer Cutting & Welding GmbH 设备系列的应用场合。公司拥有下述四个设备生产基地：Groß-Umstadt（德国）、Menomonee Falls（美国威斯康星州）、昆山（中国）以及圣保罗（巴西），产品销往全球。设备范围分类的基本原则大体相似，因此，自然需要控制技术也应该全球统一。

虽然 Messer Cutting & Welding GmbH 主要生产客户定制的设备，因此它们在尺寸、设备类型、切割系统及其它详细信息方面各不相同，他们已成功借助一个统一的控制系统完成所有这些设备的设计工作。当然，必须考虑使用一个全球适用的统一设备指令。“全球技术团队”负责保持这种高标准，并快速响应市场需求的变化。Burkhard Fenner，自动化技术部门的技术总监及经理以及项目经理 Ingo Göller 和 Mark Ringgenberg 负责团队管理工作，包括其他来自德国、美国及中国跨国公司的员工。主要的研发周期要持续两年多的时间。

### Beckhoff 控制技术

Messer Cutting & Welding GmbH 应用控制技术已有很长的历史。自 80 年代初，公司就研发出了 CNC 控制器，是当时全球首批 CNC 等离子切割设备供应商之一。

2000 年初，公司就决定在一个合适的平台基础上实现全球统一的控制方案。为此，据 Burkhard Fenner 透露，当时他们对约 50 家 CNC 控制系统供应商进行了评估，其中有近 10 家进入了最后的角逐。来自美国和德国的员工团队仔细地进行了详尽的测试，特别是在硬件条件、CNC 功能以及 PLC 标准化方面。在这一过程中，Beckhoff 脱颖而出，被认为是非常合适的供应商，因此在 2001 年，又进行了更多更具体的测试，特别是等离子切割设备的 EMC 关键环境方面。自 2002 年夏项目实施伊始，Messer Cutting & Welding 与 Beckhoff 一直精诚协作，共同实施‘全局控制’方案，这个方案自 2004 年 4 月成功引进起，就在全球得到了广泛应用。”与 Messer 美国公司的首次接洽则是由 Beckhoff 的美国分公司发起的。这两家公司分别致电给各自在德国的总部，最终的成果证明，他们之间的首次合作非常成功，因此，又追加了很多其它项目。”Beckhoff 德国总部的 CNC 专家 Frank Saueressig 解释道。

### “全局控制”方案

Messer Cutting & Welding GmbH 使用‘全局控制’一词来描述这种全球统一的控制方案，将其应用于他们安装了 Beckhoff 产品的等离子切割设备。Messer Cutting & Welding 使用了各种 Beckhoff



### 斜转子

工业 PC 以及 TwinCAT CNC 自动化软件。设备通过一个客户定制的控制面板操作，它是为满足 Messer Cutting & Welding GmbH 的需求而特别设计的。设备上的外围设备与总线端子模块 I/O 系统连接，该系统通过 Lightbus 与工业 PC 相连。I/O 接口数量视设备类型而定，而最小型的设备最少也要使用 32 个 I/O。在这里，数字量和模拟量 I/O — 包括编码器输入 — 都得到了使用。

其中，带相应伺服电机的 AX2500 系列的数字式紧凑型伺服驱动器被用作为轴驱动器，它们也能够与 Lightbus 协议相连。

之所以采用 Lightbus，是因为它采用了光纤技术，具有较高的传输速率和很强的抗干扰能力，这一点对等离子切割设备来说尤为重要。“目前，我们正在测试如何更好地使用 EtherCAT。” Ingo Göller 说道。他预料这种现场总线还有更多的优点：“很显然，EtherCAT 还应该具备更高的性能、更好的诊断特性，并在硬件范围和架构方面具有更高的灵活性。

Messer Cutting & Welding GmbH 生产的等离子切割设备尽管有统一的基本原理，绝大部分的 Messer Cutting & Welding GmbH 等离子切割设备都是根据客户需求量身定制的。例如，一台气割机最长可达 60 米，并配备多个工具架。

切割设备通过齿轨和电机齿轮箱沿着纵轴移动。“我们不考虑使用直线驱动器，因为我们有时有最长 60 米的轨道，而用于这种长度的直线电机对我们来说真是太贵了。” Ingo Göller 解释说。除此之外，由于产生的金属粉尘因素，直线电机的操作环境也会受到负面影响。

可以在等离子切割设备上安装最多 16 个所谓的支架，每个支架上最少有一个加工工具。根据客户的加工需求，可以在支架上使用多个工具。就加工技术方面而论，主要分为气割、等离子切割和激光切割。尽管 Messer Cutting & Welding GmbH 生产的激光切割设备专门针对的是大规模金属加工领域，气割和等离子切割的设备制造方案也可以用于多种金属加工规模。因此，也可提供客户定制的龙门式切割机或平台式切割机，带三轴桥梁上部结构。带一个或多个根轴的一个或多个切割头（包括相应的电源）被固定在这些机器上。

Messer Cutting & Welding 切割设备通常用于通过一般的垂直切割和斜边切割来切割和标记厚钢板 为此，切割或标记工具通过传统的 X、Y 和 Z 轴控制，此处，Z 轴借助一个碰撞或距离探测器仅控制高度位置。对于等离子切割，该工艺是在根据圆弧的高度扫描基础上实现的。钢板厚度从 0.5 mm 延伸至 150 mm，但范围一般在 3 mm 到 70 mm 之间。

ScopeView 是 Messer Cutting & Welding GmbH 运用到的 TwinCAT 软件中最重要的一个功能。“通过使用 TwinCAT ScopeView，我们能够实时采集和重新追踪数据，让我们能够密切注意设备性能和可能出现的故障，从而让我们能够及时采取必要的措施。此外，系统还为我们提供精确的性能数据，而在过去，我们只能推测得到。” Mark Ringgenberg 高兴地说道。

### 软 CNC

TwinCAT CNC 特别为 Messer Cutting & Welding GmbH 经过了改装，以满足热切割技术的需要。“我们自行开发了控制软件和整个用户界面。” Ingo Göller 解释说。“这样一来，我们就能够非常灵活、快速地以最佳方式应对最新的市场需求。

对于这种应用，所谓的“斜转子” — 同样，也是一个可完全转动的装置，只带一根倾斜轴和一根跟踪轴 — 开发用于等离子切割。实践证明，在这些加工过程中，TwinCAT CNC



Mark Ringgenberg, MG Systems & Welding 美国公司的项目经理

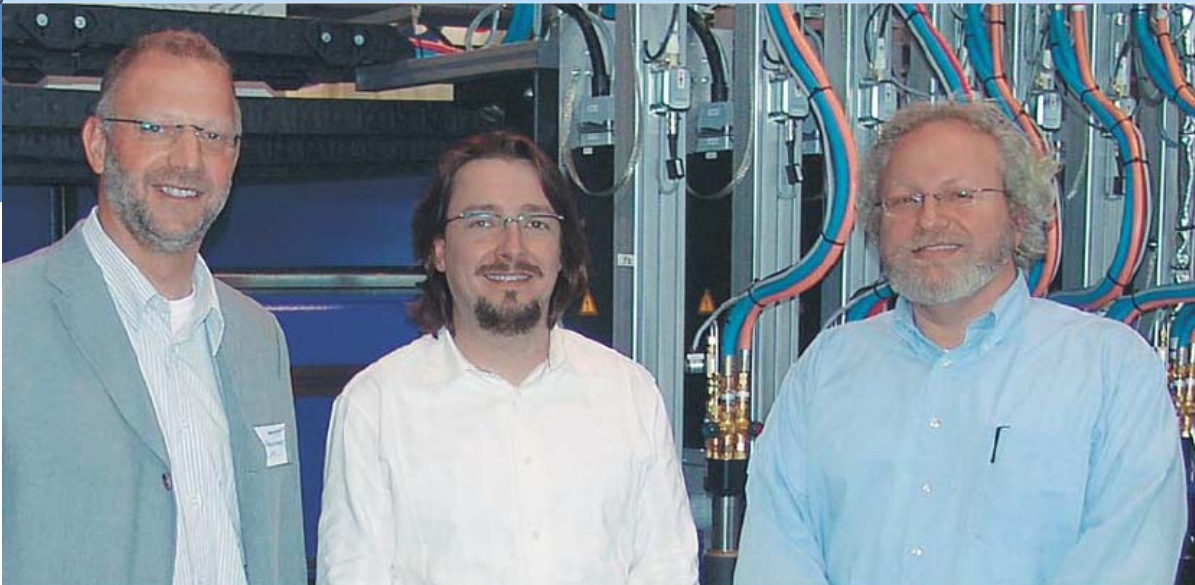
### 客户定制的操作方案

由于采用了 Beckhoff 为客户定制的控制面板，Messer Cutting & Welding 能够设计出外观优雅、用户友好的操作界面。“我们的客户越来越重视操作界面的人性化设计；因此‘Messer 外观’是产品的一个重要构成要素。虽然也有其它很多公司使用了 Beckhoff 控制面板，但我们特别的面板设计在行业里是独一无二的。” Mark Ringgenberg 解释道。

操作面板是完全根据 Messer Cutting and Welding GmbH 的要求定制的。“所有必需的硬件操作元件，例如急停按钮，布置在前面板上。” Ingo Göller 说道。操作面板上有一个操纵杆，通过它设备能够在 8 个方向上移动。速

度和参数修改能够通过一个手轮实现。根据设备上焊炬头数量，能够在主面板的停止和启动开关旁安装最多 6 个开关，用于调节切割工具的高度。

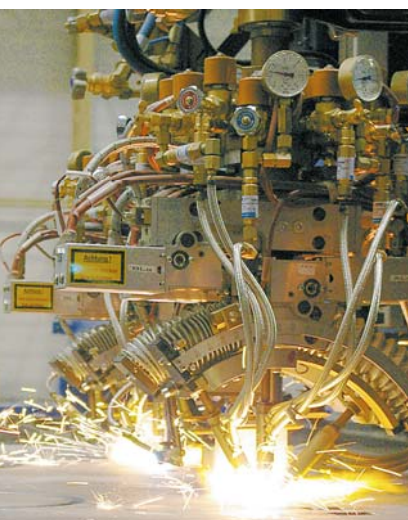
还可再添加一个操作面板，用于更多的切割工具和特殊功能。由于等离子切割设备并不是只用于‘2 米’的应用场合，再加上其占地面积、控制柜与操作面板之间的超长距离等原因，两个单元之间选择哪种接口显得更为重要：“如果使用 CP-Link，操作面板能够安装在距 CNC 控制器 100 m 远处。如果还需要 USB 功能，可以在距离 50 m 远的地方使用一个带 DVI/USB 扩展接口的操作面板。” Frank Saueressig 评述道。



Frank Saueressig, Beckhoff 巴林根经理办公室 CNC 专家

Ingo Göller, Messer Cutting & Welding GmbH 公司项目经理

Burkhard Fenner, Messer Cutting & Welding GmbH 公司技术总监



DAFL 单元

Messer Cutting & Welding GmbH 是一个传统的德国工程公司，已有 100 多年历史，我们在全球四个国家设立了总部，共有 600 多名雇员，主要生产等离子设备，能够满足金属加工行业的最高性能要求。我们生产的设备主要用于热切割领域，在许多应用案例中，它们展示了我们在现代化生产过程中迈出的第一步，也是最重要的一步。

在插补和实时转换方面表现出非常卓越。由 Messer Cutting & Welding GmbH 开发的操作软件基于微软的 .NET 框架。正如 Ingo Göller 所述：“我们使用微软的 Windows XP 专业版操作系统，是为了能够将控制功能集成到客户网络中。”

### “Global Controls”

除了‘Global Controlplus’之外，Messer Cutting & Welding GmbH 还引进了‘Global Controls’，它是另一种用于较小设备的控制器。设计基于 Beckhoff 面板型 PC，它直接安装在操作单元上。EtherCAT 用作通讯总线，而 Beckhoff 总线端子模块则用于 I/O 系统。

“‘Global Controls’基于符合全球标准的软件和硬件平台。” Ingo Göller 阐释道。对于 Burkhard Fenner 来说，这是持续不断进行工艺优化的一个组成部分。“和以前相比，所需的交货时间大幅度减少了。”据 Fenner 所说，“Global Control”因此成为集成式生产方案的一个重要组成部分。



三台 HPR260 等离子切割机同时使用，使得 Trident Steel 获得了高加工质量和高生产效率。

### 来自南非的 Trident Steel 仰赖 Messer 技术

世界上最大的高性能等离子切割设备位于南非：Trident Steel 引进了两台由 Messer Cutting & Welding 开发的 8.8 宽、78 m 长的 OmniMat<sup>®</sup> 切割系统，确保经济高效地进行钢板加工。这种新型等离子技术的决定性优势在于它可提供稳定的高切割质量。OmniMat<sup>®</sup> 设备的稳定性结构是获得可靠切割质量的保障：低间隙、高性能的 AC 传动装置可确保在保持高加速度和绝对精度的同时，定位速度可达 35 m/min。

此外，这些新设备在切割过程中还无需操作人员监控——所有的过程都是自动进行的。因此，就有更多的时间来准备下一个加工过程，进一步改善生产流程和加工质量。“自动化的控制核心是‘全局控制’。它使得加工工作更加轻松，因为实际上，它自身就控制了所有的工艺过程。它采用了用户友好设计，只需短暂的培训后，即可掌握。” Jimmy Claven, Trident Steel 部门主管如是说。



### 操作与维修过程透明化

为等离子切割设备的操作人员提供了高度的操作安全性。根据设备的操作模式，用于每个加工步骤（例如冲孔或类似步骤）的各项功能通过屏幕和相关的操作键说明。一旦操作条件改变，不能再使用的功能键就会显示为不可用。“这种设计大大缩短了学习的时间。为了使得操作得到进一步简化，我们在全球都使用了完全相同的用户界面。” Ingo Göller 在阐述这种设计的优点时如此说道。

‘全局控制’解决方案当然也必须对维修人员可用。“自 1989 年以来，我们一直都在提供远程服务功能。” Ingo Göller 强调说。然而，Messer Cutting 的远程服务并不只是现在标准的 Web 访问。据 Göller 介绍，Messer 的全球技术团队目前正在开发一个针对安全访问的特殊方案。

### 供应链全球化

其客户 Messer Cutting & Welding GmbH 的全球化定位是 Frank Saueressig 极为感兴趣的一点：“Beckhoff 通过他们设在世界各地的办事处和分支机构在全球范围内为‘全局控制’提供完整的平台。我们在美国和中国的同事们提供的组件与我们在德国提供的组件完全一样。我们提供给 Messer Cutting & Welding 的组件都有统一的商品代码，这不仅使得双方合作起来更加方便，而且安全。” Ingo Göller 也对双方展开的积极合作表示满意：“我们已经实现了四年



由于采用了 Messer 的‘全局控制’解决方案，所有精确、快速的切割过程全部自动进行。

前我们共同设立的目标，我们也对我们的供应商提供的支持深表感谢，因为没有他们，‘全局控制’方案最终将无法切实可行。

#### 适用于各种应用场合的开放式控制平台

Messer Cutting & Welding GmbH 的设备种类繁多，这也给控制设备提出了很高的要求：一方面，大量装置，包括它们的变体，必须与设备的上层结构相匹配；另一方面 — 从操作的角度考虑 — 必须通过插补和多个驱动器的相互作用实现复杂的定位任务。此外，通讯技术和等离子切割技术中严苛的工作环境给控制系统提出了特殊的要求。

对于 Ingo Göller 来说，复杂性越来越高：“Beckhoff 平台提供了相当高的自由度，例如，在通过从 CNC 转化到 PLC 的传输时由 PLC 主导的轴驱动过程中，反之亦然。因此，能够在 PLC 中执行部分 CNC 任务，然后再从 PLC 传输功能回 CNC，例如，在安装或移动设备后。

“Messer Cutting & Welding 对新型控制方案的需求非常迫切，因为它不仅仅关乎使用一个标准的平台，还涉及到要使用一个全球统一的高品质 CNC 控制器。” Frank Saueressig 总结道。正如 Burkhard Fenner 所提到的，紧密的合作和 Messer Cutting 多年来积累的专有技术是最后获得成功的决定性因素：“我们能够引进我们特殊的 CNC 功能。除了这几个方面之外，决定使用 Beckhoff 产品作为平台还有另外几个深层原因。“高度标准化，从工业 PC 级、I/O 系统的模块性到总线设计、操作面板和驱动技术，完全满足了我们在为我们的客户定制设备时需要一个可扩展的控制解决方案的需求。” Fenner 如此说道。不管是过去还是现在，热切割技术专家们都特别希望能够将他们自己的专有技术以工艺和控制技术的方式最佳集成到设备中。” 这是让您和您的竞争对手有本质区别的地方，因为它是我们能够为我们的客户提供一项让他们能够更快、更精确、更高效地完成切割任务的工艺技术的唯一方法。” Fenner 评论说。