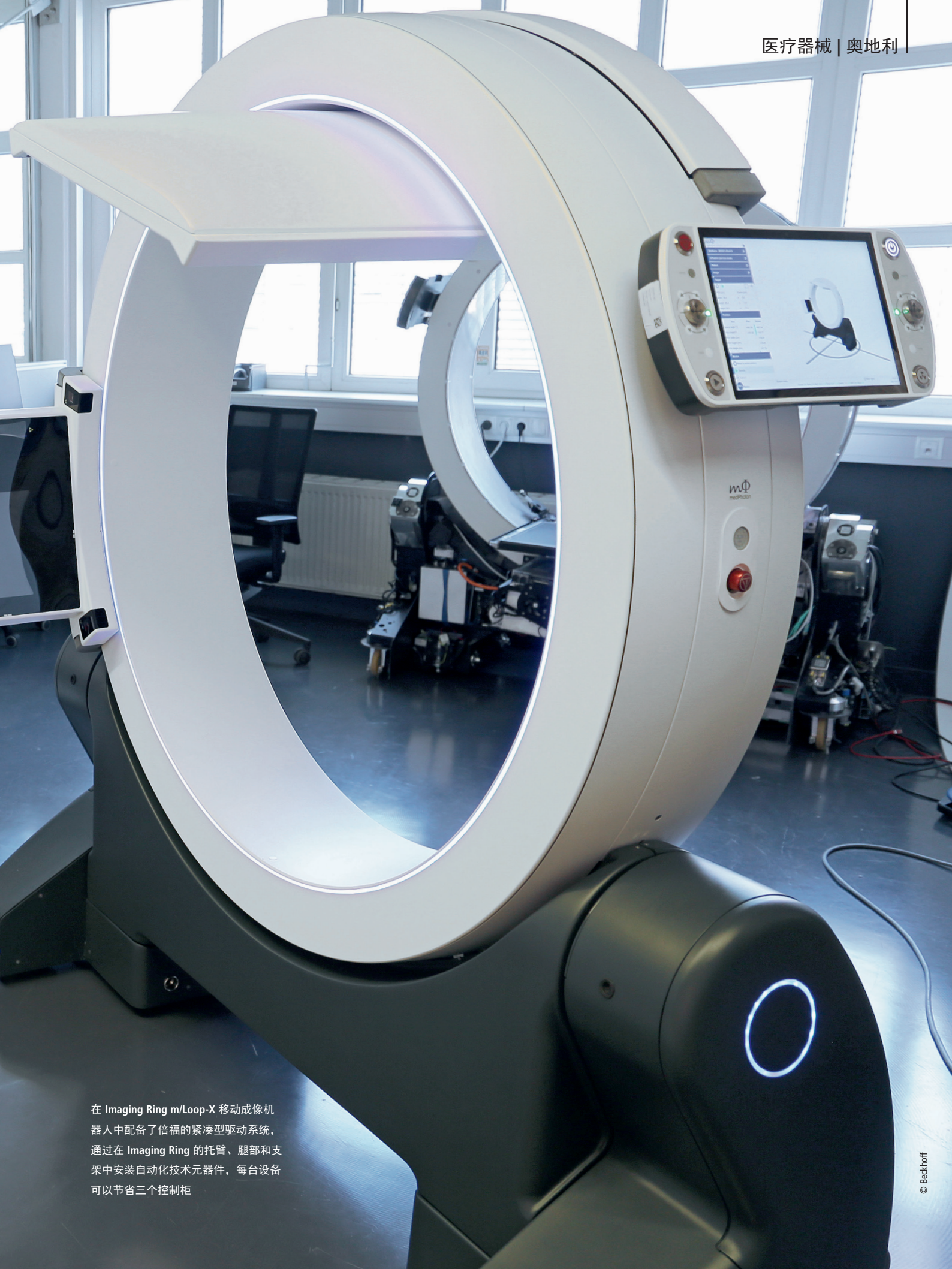




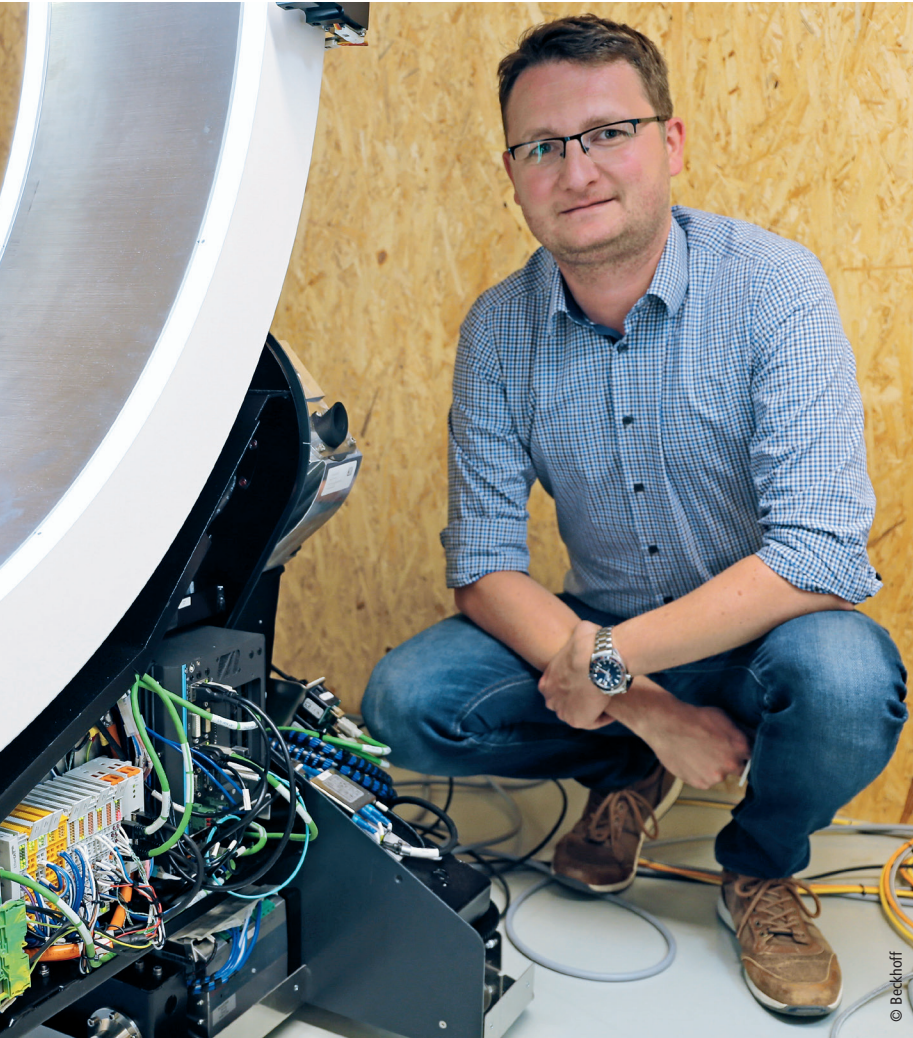
基于 PC 和 EtherCAT 的运动控制解决方案手术中 X 射线成像中的应用

紧凑型驱动技术助力提升移动高科技 CT 装置的灵活性和精准度

奥地利医疗科技公司 medPhoton 早在 2014 年就首次展示了其用于放射治疗的成像解决方案。Imaging Ring 现在也有移动版可提供，能够在外科病房中检查身体的各个器官（术前、术后甚至术中）。倍福基于 PC 和 EtherCAT 的控制与驱动技术用于实现所需的观测视角和 X 射线与病患毫米级的精准定位。



在 Imaging Ring m/Loop-X 移动成像机器人中配备了倍福的紧凑型驱动系统，通过在 Imaging Ring 的托臂、腿部和支架中安装自动化技术元器件，每台设备可以节省三个控制柜



左图：medPhoton 公司财务执行总监 Andreas Schippani（图中位于结构紧凑的 EtherCAT 端子模块旁）对于倍福不仅提供电话支持，而且在需要时还提供现场支持的行为赞赏有加

medPhoton 公司由 Heinz Deutschmann 于 2012 年成立，是帕拉塞尔苏斯私立医科大学和萨尔茨堡州立医院（SALK）名下的附属公司。这位杰出的物理学家与最初由医疗技术人员和软件开发人员组成的小型团队一起，致力于打造“诊断成像领域的瑞士军刀”，并在他成为个体经营户后将其推向市场。当我们快进到今天，现在每年会生产出约 35 款类似的通用型设备。“我们的 Imaging Ring 系统是一款高分辨率的计算机断层扫描仪，不仅能提供二维或三维图像，而且还能用脉冲 X 射线进行透视。这类功能是捕捉和数字化术中解剖学变化等任务的理想选择。” medPhoton 公司业务执行董事 Michael Hubauer-Brenner 在介绍一款可以整合到各种治疗过程中的解决方案时解释道。

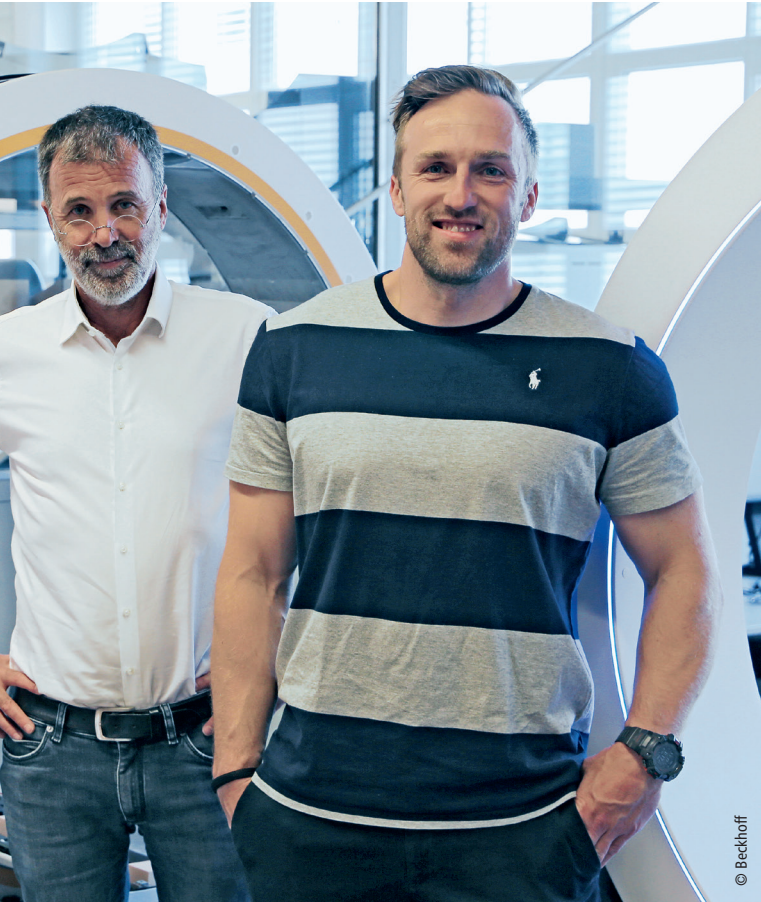
对于肿瘤学领域来说，来自萨尔茨堡的此项发明在肿瘤可视化和靶向放射治疗方面发挥了其优势，其外科应用包括为正在做手术的医生提供 3D 手术导航。“我们的主要业务来源于放射治疗领域，我们的设备通常安装在天花板或治疗台上。这些环境中有足够的空间可以安装两到三个控制柜，但在借助影像导航计算机辅助手术系统完成的外科手术中，情况就完全不同了。” medPhoton 公司财务执行总监 Andreas Schippani 在提到手术室通常都很拥挤时指出。考虑到这一

点，我们决定在最新一代 Imaging Ring CT 装置的托臂、腿部和支架中整合整个自动化系统。倍福提供的控制组件结构非常紧凑，并且采用分布式系统结构，可以实现分布式智能控制和驱动，为实现这一设计提供了便利。

运动和成像的灵活性大大提升

medPhoton 公司与全球数字医疗技术先驱 Brainlab 紧密合作，开发出了一款 Imaging Ring m/Loop-X 移动成像机器人。它的尺寸仅为 182 x 87 x 189 厘米，运动范围非常大。“它有两条腿，每条腿都有两个轮子，能够以不同的方向单独旋转，即它能够向前、向后移动或者扭转，并能够以自己为中心或以手术室内的任何一个点为中心进行旋转，甚至能够在电池模式下从一个手术室切换到另一个手术室，所有这一切都由机器人自主完成。操作人员只需在控制面板上输入相应的导航命令即可。” medPhoton 公司自动化开发部主管 Armin Schlattau 解释道。

同样需要注意的是，机器人在移动性以及成像方面都具有最大的灵活性。辐射源和探测器的径向排列与同时但独立的运动相结合，具有很多优点，包括能够实现超大三维视场和非同心成像。“这意味



上图：倍福维也纳销售办事处负责人 Balázs Bezeczký、medPhoton 公司创始人 Heinz Deutschmann 以及 medPhoton 公司运营执行总监 Michael Hubauer-Brenner（从左至右）

着患者在拍摄 X 光片时无需位于龙门架开口的中央，因为系统会完全自动定位需要扫描的相关区域。” Andreas Schippani 描述道。其同事 Armin Schlattau 接着补充道：“虽然我们的探测器面积很小，但我们可以通过用不同的速度连续移动各个轴的方式，动态生成不同角度的全景图像。” 总共 26 根轴之间的互动由一台配备搭载 Intel® Atom™ 四核处理器的 C6015 超紧凑工业 PC 进行协调控制。据 med-Photon 公司介绍，探测器的尺寸仅为 82 x 82 x 40 毫米，因此它需要的安装空间非常小，与成像机器人的设计方案完美契合。工业 PC 一方面可以负责协调所有的运动控制任务，另一方面可以用作 TCP/IP 服务器，通过 TwinCAT ADS Communication 功能库与上一级的数据处理计算机建立连接。

轨迹控制的 3D X 射线成像

通过 TwinCAT NC Camming 功能，medPhoton 可以在患者身上生成直线、十字或矩形激光投影，为所有可用的成像过程提供光学定位辅助。该功能在主轴和从轴之间建立非线性关系。“我们需要准确地知道每个图像的拍摄时间以及拍摄角度，以便通过数百个 2D 投影中计算 3D 容积成像。任何错误都会带来致命的后果；毕竟，这是关系到患者生命安危的医疗干预。” Michael Hubauer-Brenner 强调了高精度、带时间戳的信号的重要性。“我们不仅能够获得精确的位置信息，而且还能够以纳秒级精度测量每个方向的 X 射线的长度。” Armin Schlattau 在描述使用带 XFC 时间戳功能的 EL1252 数字量输入端子模块等设备的过程时说道。

一站式提供多样化的产品

成像机器人中安装了 10 多种倍福的端子模块，包括 EL1904 或 EL6910 等 TwinSAFE 端子模块，以及 EL7037 步进电机端子模块和采用单电缆技术 (OCT) 的 EL7221-9014 伺服电机端子模块。“早在 2017 年 5 月于林茨举行的智能工业自动化展上，我们就开始为移动版的 Imaging Ring 系统寻找控制技术供应商，我们看到倍福产品种类非常丰富，结构也非常紧凑，给我们留下了深刻印象。” Armin Schlattau 回忆道。自动化开发工程师认为，选择这家总部位于德国威尔的自动化公司的主要原因包括：他们可以提供带增量编码器的步进电机端子模块，它在仅 12 毫米宽的 EtherCAT 端子模块内集成了一个成熟的伺服驱动器，而且 AM8121 伺服电机将电源和数字反馈系统整合一根电机连接电缆中。

“虽然系统的复杂性有所增加，但性能得到了大幅提升，而且我们还能够将自动化系统所需的安装空间减少到十分之一。” Michael Hubauer-Brenner 高兴地说道，他认为双方迄今为止所有的合作都富有成效，超出了预期，但这绝不是双方合作的终点：“我们肯定还要进一步开发 Imaging Ring 系统，我们希望还能继续与倍福合作，帮助我们变得更加具有创造性。” Andreas Schippani 总结道。倍福维也纳销售办事处负责人 Balázs Bezeczký 也提出了自己的初步优化想法：“倍福 ELM72xx 系列采用金属外壳的新型伺服电机端子模块可以进一步减少驱动系统体积。更重要的是，ELM72xx-9018 型号能够映射出一个 Safe Motion 综合功能包，包括安全限速和安全限位选项。” 他已经受邀参加对 ELM72x2 双通道型号进行的试运行。

更多信息：

www.medphoton.at

www.beckhoff.com.cn/compact-drives