

WSM 自动化设备

以自动旋入系统确保精度

美德乐牌吸乳器中有一个很小的螺纹销钉以确保其含有适度的真空。WSM 自动化设备为此提供了精确的拧入解决方案。

文 | Michael Wirth

位于瑞士 Baar 的医疗技术制造商 Medela（美德乐）在全球范围内销售他们的吸乳器产品，可以为不能直接哺乳的母亲提供同样母乳喂养她们孩子的机会。Medela 研发了“双韵律”技术，模拟宝宝自然吸允韵律，一阵快速刺激阶段过后是一阵较慢速度的抽取阶段。母亲能自己决定体感最舒适的泵内真空量（最大舒适真空值 MCV）。安全阀或调整螺钉可以避免泵内产生使人感觉不适的大量低压。

由于持续增长的产量，2013 年 Medela 用自动化设备取代了原先需手动装配泵组件的方式。位于

Kleindoettigen(CH) 的设备和机械制造专家 Robomat 接受了这一任务，他们完成了从研发、设计到制造完成由八个部件组成的装配机。

一体化的安全阀主要由一个螺纹销钉或一个调整螺钉组成，它与一个硅胶膜相连，可以起到稳压的作用。螺纹销钉通过按压凸起的正面将空气到推入薄膜内的空隙处，然后拉紧薄膜。释放低压时，因为预紧力大于螺纹销钉紧绷硅胶膜上力的平均值，通过调整螺钉进行调整，随后空气可以溢流。在装配过程中，往塑料外壳中拧入一个可编程旋入深度、精度为 $\pm 0.1\text{mm}$ 的销钉 (M3 顶部凸起，

另一侧为六角固定螺丝 SW1.5)。

拧紧扭矩为 0~24nm

Robomat 研发了一个用于泵组装时的旋转式传输装置。每个单独元件被放置在螺旋输送机上，通过安装程序自动运输。根据模块或真空系统完成了构件的分离。为了拧紧螺纹销钉，机械工程师们集成了 Castrop-Rauxel-WSM 自动化装备中的全自动化拧紧系统。WSM 自动化拧紧系统从 1999 年建立之初起就开始为不同行业的客户提供螺丝刀控制器和输送机。Robomat 项目设计主管 Matthias Hilpert 说：“这不仅涉及到技术的功能性和精确性，使每次都能精确的完成拧紧，更为不同的使用找到合适的解决方案。“WSM 全自动和半自动化的拧紧和输送系统是便于维护和方便用户使用的，按不同大小和参数的螺丝、螺母或销钉的拧紧扭矩设定在 0~24nm 之间，鉴于它的高精度，高抽样比例以及快速拧紧速度都彰显了其杰出的特性。在泵冲传感器的作用下自动化拧紧系统做标准化运行，其显示出的内部分辨率为 0.0125mm，螺距深度的编程精度为 0.1mm。因此，在 Medela 方案中的，精确完成指定拧紧深度并不是什么难事。

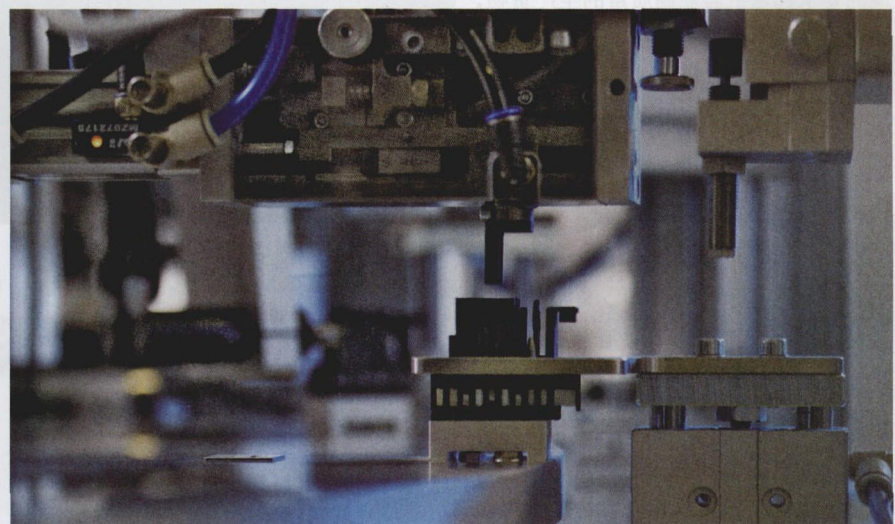


图 1 WSM- 自动化设备满足对于深度精确性和高度多次重复精准性的要求

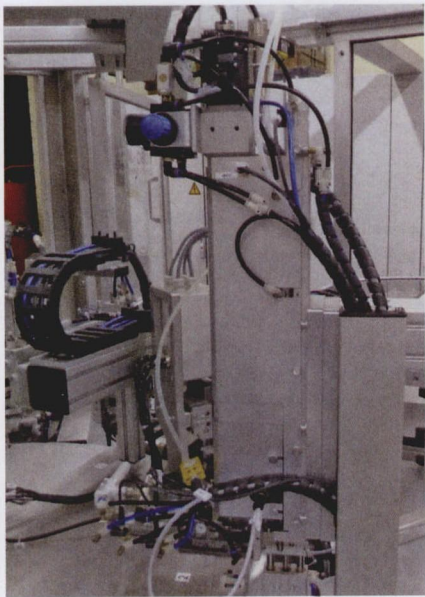


图2 在 Robomat 新自动化安装设备中, 有一个 WSM 自动化设备公司提供的自动旋入系统, 它可将螺纹销钉精准的拧入。

细节是关键

“研发过程是最大的挑战。构件和螺纹销钉本身的误差值增加了精准拧紧的难度,” Matthias Hilpert 解释道。其中, 将构件准确地定位在工件夹具内, 即便对制造流程有着高度精确性的要求, Robomat 也能在准备和维修时阶段, 完全区分构件定位的高度差异。另一个特征就是, 在螺纹销钉顶部标注了外壳棱角要遵循的深度尺寸。

而生产过程中必然会产生构件高度方面的误差。新的自动化装配装置也不能保证, 旋入工具或批头总在同一深度进行运行。对于固定安装的拧紧装置, 设置的深度脱离点在每一次旋入都可能处于另外一个高度水平。两者的误差能够通过 WSM- 拧紧装置中的深度传感器得以消除, 因为传感器位于螺丝刀喷嘴的升程过程中。机器因此一直以同样深度做内部拧紧, 尽管螺丝刀喷嘴钻头处于不同的 Z- 高度上。

销钉顶部

螺纹销钉本身是造成在精确到达预期深度时巨大消耗的原因。Medela 的项目工程师, Micheal Menzi 说明了原因: “公司让第三方供应商按图纸生产调节螺

钉。虽然长度误差在正常范围内, 但在生产时还是会造成机械的断开, 从而带来巨大的费用支出。若不考虑误差影响, 系统的拧紧深度是由批头 - 肩胛和销钉 - 上边缘接触点来决定的。使用不同长度的销钉, 则拧紧会在不同的深度停止。”

来自鲁尔区的螺丝专家们圆满解决了 Robomat 所面临的这个难题。“螺纹销钉不会简单的直接在螺丝刀喷嘴中连接、拧紧, 而是在每次拧紧前都做一次激活测量,” Robomat 公司的 Mattheas Hilpert 解释道。这指的是, 导入一块插入的胀形板或者称之为拧入板, 在板上将外径中产生的不必要的自转进行绷紧。拧紧装置完成套头和螺丝刀冲程, 驱动电动机转动批头, 并找到激活特征值。若在某一时间点出现的深度值接近规定的极值, 那系统将立即归零。所以销钉停留在螺纹销钉顶部, 紧接着会按期望的深度值旋入。

WSM 的拧紧装置遵循批头准确性为 $\pm 0.1\text{mm}$ 的标准, 通过 WSM2kHz 高频率的抽样控制, 和驱动元件的动力确保了螺纹销钉总能在同样深度值进行旋动。

制造成本明显下降了

自动 Medela 2014 年起在工厂使用新的装配自动化设备后, 这个瑞士企业的制造成本得到了明显的下降。新设备的另一个优势就是可以在线检验生产完的部分零件, 使它的额定值达到手工调节装置的效果。

在装备同时进行复查, 检测是否能保持力求达到的真空值, 使螺纹销钉顶部与硅胶模的接触点满足所要求和遵循误差为 $\pm 0.1\text{mm}$ 的精度。若不能达到这个误差值, 则在调节螺丝的拧紧前进行检验程序。NIO- 部分 (不合格件) 会被立刻判断出然后被挑出。Micheal Menzi 表示, “对于继续生产程序来说这当然是一个巨大的优势, 因为我们在连续工作, 没有出现时间延迟。”他很满意设备拧入深度的精准性和可用性。“设备非常好, 我们使用至今还没有发生过故障。”

X-life
proven to be better



更耐用。

舍弗勒 X-life 系列滚动轴承及直线产品, 将使您的产品设计具备更高性能, 机器运转实现更高成本效益。X-life 系列产品的领先优势在于:

∞ X 倍的超长服务寿命

kg X 倍的更高承载能力

⊙ X 倍的空间节约



LUK

INA

FAG

SCHAEFFLER

▲ 反馈服务编码 M3683

www.schaeffler.cn/X-life