

齿轮

机器人自动化设备持续应用在齿轮制造中

为了确保为剃齿机的最佳供料，现在又一个选项是采用集成化的自动化技术解决方案。在此，采用一部机器人控制的剃齿机的原材料和成品，从而实现对一个整次数的齿轮制造作业实现了工件自动化控制。

文 | FRANK ROTHERMUND

采用 Gleason Power Skiving 滚动剃齿齿轮制造生产流程可采用干扰轮廓及内剃齿加工作业可省时且经济地进行齿轮制造（图 1）。为了确保在齿轮加工作业时实现为剃齿机的最佳供料和减轻机床的作业压力，瑞士 Gleason 公司为用户提供了，采取 EGS 集成自动化技术解

决方案的 100PS 剃齿机的一个选项。

剃齿加工是一个制造齿轮的可持续加工作业生产流程。在此，滚动剃齿机刀具，也就是一个类似滚动冲击头的工具，借助于对工件轴的一个轴交叉夹角与轴的转数实现同步并轴向运行。近年来，瑞士 Gleason 公司的用户在滚

动剃齿作业中采用直驱式 CNC 技术、新型刀具方案和先进的加工技术，是一个越来越重要的具有竞争力的制齿加工业，从而取代了原来制齿作业的开槽、冲孔和拉削等加工作业生产流程。

滚动剃齿机加工工件的直径最大为 100 mm

100PS 滚动剃齿机采取轴水平结构设计方式，其加工作业的范围覆盖了工件的直径范围最大为 100 mm 及 2.0 模量的中、小型工件。为了满足用户加工较大工件的需要，Gleason 公司提供了轴垂直结构设置的其他 3 种类型的滚动剃齿机：即 300PS 型、400PS 型和 600PS 型（图 2）。

结合了 EGS 集成自动化技术解决方案，100PS 滚动剃齿机可实现很大程度的自动化运行。在此自动化可确保不间断的为 100PS 滚动剃齿机提供加工工件。该系统以 Sumo Ecoplex 2 标准自动化技术解决方案为基础。通过一台工业机器人来实现加工工件的控制处理，文章中

下转第 52 页

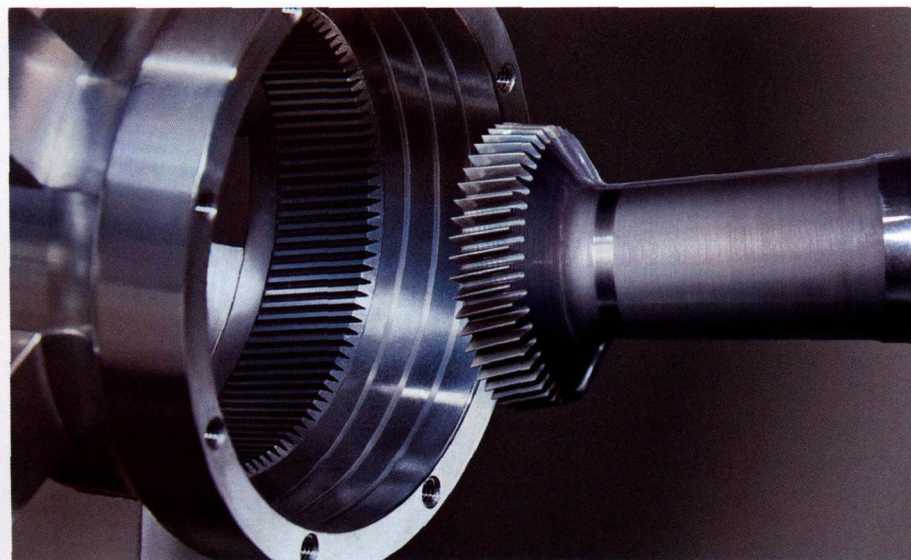


图 1 Gleason Power Skiving 滚动剃齿齿轮制造生产流程的一个应用实例是用于加工行星齿轮传动机构的内齿轮

通过激光表面处理来实现稳固连接

Andre Heckert, IWB 的科技工作者, 不同的激光表面处理对塑料和金属连接的稳固度的影响。通过激光束可以制造从纳米到毫米的结构。“哪种表面结构最适合什么样的连接特性, 是由其自身组成材料决定的,” Heckert 解释到。他发现, 凹槽模具适合那些用短纤维加强的十分之一毫米深的塑料材质。精细表面结构, 由脉冲激光系统生成的, 则与之相反地对所谓的连续纤维增强型塑料特别有效。

在经过激光打造结构后, 金属和塑料被一起进行压制。在这个过程中, 金属被加热, 塑料材质熔化并将空腔填满。

然后经过冷却, 两种材质便紧密地连接起来了。为了达到适合连接的必要的温度, 科技人员使用三种操作方法。一种可能的方法, 是使用激光束使塑料熔化。在摩擦压力链接中, 热能从摩擦中产生。一个圆柱形的工具通过设定的压力在金属表面旋转。

第三种方法是是通过纳米薄膜的作用迅速粘接。纳米薄膜在燃烧时可以达到 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1500^{\circ}\text{C}$ 。用这种技术可以

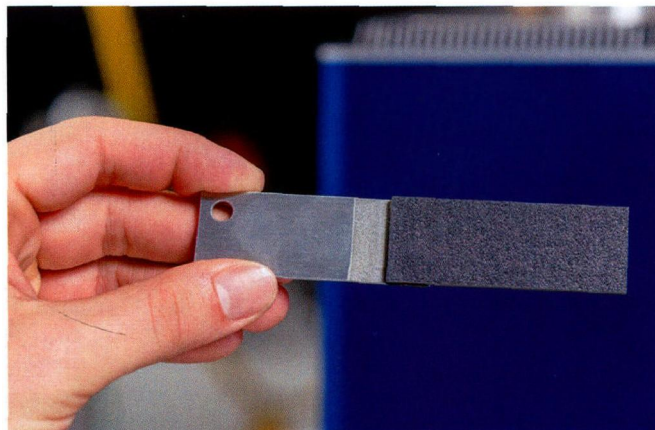


图2 接合在一起的金属和塑料

将一些金属的电缆支架在有热塑性的夹层上, 在最短的时间内连接到飞机的舱体上。MM

上接第 50 页

介绍的这种情况采用的是 KUKA KR6 R900sixx 型工业机器人。与相同外形尺寸的结构紧凑的机器人相比, 该型机器人的承载能力和动力性能对于 100PS 滚动剃齿机完成任务来说是一个最佳选择。

结合 EGS 集成自动化系统的 100PS 滚动剃齿机加工制造的典型工件是行星齿轮传动机构的内齿轮。为经过加工的工件原件放置在工件支架中, 这些工件支架堆垛放置在运货车上被推入该系统。在持续的加工作业中, 堆放工件支架的运货车不受自动化系统运行作业周期的影响。在该系统里有两个工件支架堆垛运货车停放位置。

开始时, 这两个工件支架堆垛运货车停放位置中的一个装备有空的运货车,



图2 100PS 滚动剃齿机和自动化单元不仅是功能上而且在外观上均实现了一体化

另一个工件支架堆垛运货车停放位装备着一个堆放有未加工工件。该系统先将一个工件支架输送到机器人的工作区, 机器人将工件一个接一个的滚动剃齿机的工件装料台上, 并在完成加工作业后重新将工件取走。如果一个工件支架上的工件全部加工完毕后, 工件支架又全部装满完成加工后的工件, 这些工件被放在完成加工工件的运货车上。此时, 一个新的装有未加工工件的工件支架被输送给机器人, 直至装有坯件的运输车里的坯件全部完成加工。

加工作业均可实现自动化供给

采用该系统能够通过工件支架车来实现为滚动剃齿机全自动化供给。根据机床加工作业时间的长短和工件的尺寸不同, 以上述介绍的方式能够实现整个班次的加工作业自动化供给。

机器人可实现灵活性提供的可能性, 根据机床加工作业时间的长短, 还可在加工流程中集成到附带的加工任务。也就是在工件加工前后对工件进行检验、定向、测量、清洗和去毛刺工作。这些均是增加加工作业附加值的潜在可能性, 由此进一步提高投资的经济效益。机器

人的灵活性不仅确保了加工作业的成功, 而且提供了为集成人附带的任务而进行设备重新装备以及实现匹配的可能性。

在选择工件支架时必须将之前的加工作业流程及之后的加工作业流程考虑在内。如果用户的内部物流或是为了与用户或供货商进行工件交换而采用了托盘、网篮或容器的话, EGS 集成自动化系统还可以为此做出相应的调整以使之与此相匹配。

如果用户之前的加工作业步骤及之后的加工步骤均在工件支架里完成, 便可以使用以上所介绍的方式, 这样可以符合自动化加工作业的要求并可对工件进行堆垛放置。由此, 采用统一的工件支架系统既可减少系统的复杂性, 又可省去用户的附加成本。

在加工不同工件时, 可在操作控制表面来选择, 以实现 EGS 集成自动化系统的匹配和改装。机器人的抓手必须根据加工工件的不同而进行改装, 通过相应的调节的可能性或抓手更换装置可以快速且无须使用工具便可更换机器人抓手。工件支架的匹配或是通过不同的标准容器里的内置法工艺进行匹配, 或是使用相同尺寸规格的工件专业支架。MM