

人机协作

机器人实现注塑流程划一的作业周期

失业率低对某个地区来说是一个好的信号,但对于这个地区的企业来说,往往会遇到招工瓶颈,注塑行业企业也不例外地会遇到这样的情况。因此,注塑行业企业必须要实现手工作业的自动化。

文 | Helmut Schmid



更多精彩内容请扫描二维码

由于注塑行业招工难, Dynamic Group 集团公司便致力于实现其公司手工作业的自动化。该集团公司的 CEO (首席执行官) Joe McGillivray 在

描述这个挑战时表示:“幸运的是,我们企业位于一个高薪酬和低失业率地区,通常来说这很好,但是对于一个企业的经理来说则意味着某些挑战。”现在,

Dynamic Group 集团公司在 3 项不同的应用中采用了人机协作式机器人。第一部机器人用于实施一个完整的机器作业周期:在进行注塑作业时,由该机器人夹

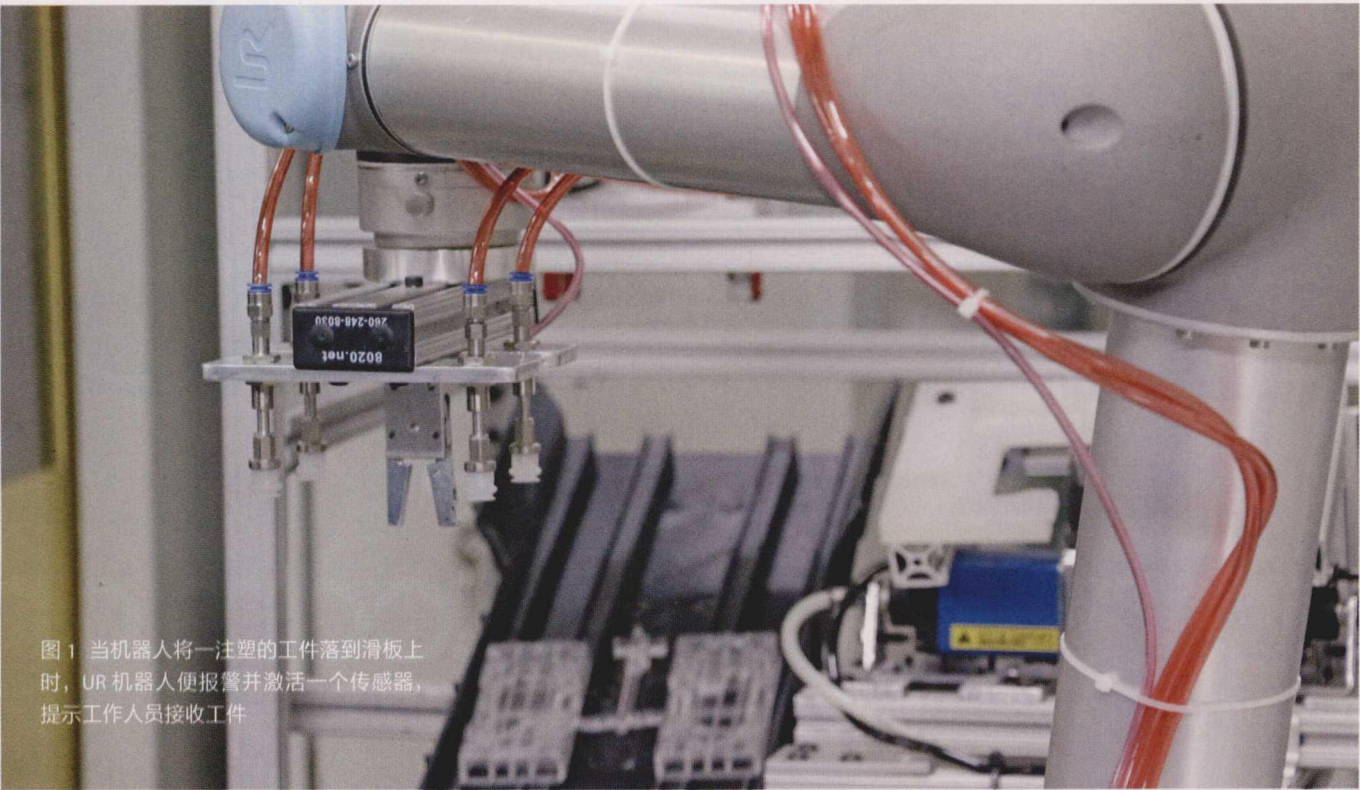


图 1 当机器人将一注塑的工件落到滑板上时, UR 机器人便报警并激活一个传感器,提示工作人员接收工件

紧注塑机里的几个零件。而这些将要进行注塑作业的零件来自于一个医药器具，是被人们称作是该医药器具脊柱的关键性零件。

热敏感件要求划一的作业周期

完成压铸作业后，该机器人进一步将工件送至一台去毛刺设备。为了继续进行加工，需要由一名操作人员摆放这些工件，最后按动按钮，重新启动去毛刺加工流程。

该应用用于完成一种带有极端热敏零件的医药器具的生产作业。作业中，每个具体的零件都必须有完整的作业周期。Joe McGillivray 说：“在这里我们的困难是，由于我们企业采取的是轮班作业制，且各个班次的作业步骤不同。但是我们必须还要生产出如手工艺品那样完美无缺的零件。”

Joe McGillivray 还说：“由于应用了通用机器人技术（UR）的 UR10 机器人臂，如今，我们企业的作业完全实现了稳定划一的作业周期。以前，我们企业的每个班次需要三个机器操作人员。而现在，我们一天三班制生产，每班只需要一个机器操作人员。这样，我们企业的生产能力实际上便翻了两番，而且在作业中废品显著减少，几乎达到了零废品率。对于我们来说，本次机器人应用



图3 Dynamic Group 集团公司将在注塑作业中使用由供货厂家事先已经装有码垛程序的 UR 机器人，该 UR 机器人负责将注塑好的工件送到工作人员面前的工作台上

特别成功。”

零件由机器人夹住、摆放并进行控制

Dynamic Group 集团公司的第二个注塑作业应用中采用的是一部传统的笛卡尔机器人。该机器人使注塑的工件不停地落下，然后，由一部 UR 机器人夹住工件。接着，该机器人将该工件摆放到一个去除注塑冒口的设备里，并且将其码垛并送至负责检查这些工件的一名工作人员面前的工作台上。过去，这些工件是落到一个传送带上，工作人员必须在传送带卸料前将这些工件截住。此外，

落在传送带的工件还常常会出现损坏。

Joe McGillivray 说：“过去，对于工作人员来说的特殊挑战是：他们必须要与机器保持同一步骤。工作人员要确保在其要进行去飞刺作业时工件不能落下来。这样做的结果是会导致出现很多有瑕疵的工件。如今，我们仍然为这部分作业只投入一名工作人员。与之前从事该步骤作业的工作人员相比，这名工作人员完成此作业步骤仅需要原先该步骤作业时间的四分之一，此外，作业是在更加人性化的条件下进行。”

Dynamic Group 集团公司在作业应用中采用的第三部机器人是用于确保作业中调整配合的。UR10 机器人借助于真空抓手抓住一个被称作“贝壳”的工件，即塑料盒的下部，然后将消毒巾和食盐溶液放入其中。接着，将该装有消毒巾和食盐溶液的塑料盒推送到传送带上。在采用这第三台机器人之前，为了实现该作业步骤的配合，Dynamic Group 集团公司需同时投入 6 ~ 7 名工作人员。Joe McGillivray 说：“过去，我们公司对该项作业要求快速，且作业量很大，但是效益却不高。而现在，我们为该项作业步骤仅需投入两名工作人员。而且，一名真正的初学者在首次进行作业时便能够非常成功地掌握该项作业的技术，这完全出乎人们的意料，令人十分惊讶。在采



图2 一台 UR10 机器人正在注塑作业中工作

用第三台机器人后的两个月里，我们就收回了投资，甚至还能够继续改善公司的效益，因为我们已经能够快速将机器人调整至可以进行其他生产作业。”

人 - 机器人 - 合作式机器人臂的用户界面便于操作

开始时，Dynamic Group 集团公司曾认为无法实施这样灵活且高效的自动化技术解决方案。Joe McGillivray 说：“当开始寻找自动化技术解决方案时，我认为装备每部机器人都得要花费几十万美元，而令我担忧的是，我们必须装备不止一台 6 轴机器人，甚至是必须装备人机协作式机器人。”当时 Joe McGillivray 还认为，他们必须要花大价钱雇用一名程序员或是工程师才能使这样灵活且高效的自动化技术解决方案顺利投入使用。他表示：“我本人并不是工程师，但是，我在机器人供货后的一个小时之内便能够架设好机器人，并可以开始试着进行第一次作业。该人 - 机器人 - 合作式机器人的用户使用界面大，编程极其简单。我之前对设备投资和需要雇用程序员的估计完全错了。”

Joe McGillivray 表示，在机器人单元安装好以后，Dynamic Group 集团公司的自动化工程师 Travis Oksendahl 只用了大约两天时间便完成了机器人的程序化。



图 5 Dynamic Group 集团公司的所有权合伙人兼 CEO Joe McGillivray 正在用一个直观的触摸屏对一台 UR 10 通用机器人进行程序化

“我想说，与常规的机器人相比，UR 机器人并不复杂，采用 ‘Drag -and -Drop’ 应用便能够进行程序化。” Joe McGillivray 又说，“机器人还可借助于 ‘教学’（‘Teach Modus’）方法实现程序化。”他说，“在此，操作人员可简单与机器人臂 ‘携手’，将机器人臂引向其应到达处，并使机器人找到应动作的点。当设置了所有的点后，操作人员按动按钮启动，机器人便能够按照程序开始运行。”

一家位于明尼阿波利斯的注塑机生产厂家可在最短时间内使其 UR 机器人能够接受整套新作业任务的指示。Joe McGillivray 总结说：“我们所有的机器人

均安置在带有滚轮的底座上，可随意搬动，在进行作业时，可从一部注塑机推至另一部注塑机。由于机器人可简单实现程序化，所以，我们能够如此之快且灵活地实现机器人的使用。这样，我们便能够有效地应对我们行业所面临的挑战。

安全机制可使机器人在遇到障碍时立即停止

与通常必须固定安装在安全围栏后面地板上常规的僵硬的机器人不同，UR 机器人具有机动性。UR 机器人可在成功通过风险评估后，与工作人员在最近的距离范围内共同进行作业。通过植入一个安全机制便能够实现当机器人在遇到障碍时立即止住。Dynamic Group 集团公司的经理介绍说：“我们的工作人员与机器人携手工作，人与机器人之间不需要设置安全围栏。这对我们来说意味着，能够在机器人的生产作业中节省必要的生产时间和生产成本。此外，也能够节省厂房的使用面积。我们能够在明显更小的周转面积内设置更多的自动化装置。”

Dynamic Group 集团公司使用的 UR3、UR5、UR10 这三种类型的通用机器人都采用了一种专利技术，以检测机器人臂关节铰链里的电流，同时借助于检测



图 4 Dynamic Group 集团公司将 3D 打印的机器人臂端工具和 UR 机器人应用于注塑作业

下转第 32 页



图 2 Robotiq 公司 CEO Bouchard 博士

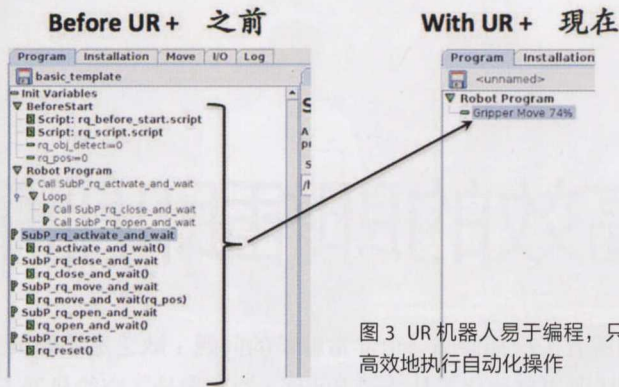


图 3 UR 机器人易于编程，只需要写一点代码，就能高效地执行自动化操作

UR+Robotiq 解决方案目前已应用于在全球多家知名制造商，并广受好评。航空航天组件制造商 WHIPPANY 曾经面临着如何增加产能的挑战。他们可以选择增加人员、或者增配 CNC 机器。在细致的评估、筛选和衡量之后，他们选择的解决方案是应用 UR+ Robotiq。在实际使用之后，效果非常显著，产能得到快速提升。首次应用一年之后，就将 UR+ Robotiq 增加到了 4 台。

机电部件的生产商 SCOTT FETZER 希

望在满足人体工学需求的前提下提高生产率。他们通过使用 UR+ Robotiq 解决方案，顺利地平衡了生产率和员工人体工学之间的矛盾。机械部件制造商 HYDRO GEAR 的挑战不是降低生产成本，而是劳动力短缺。因为他们厂址位置偏远，很难找到合适的人员。于是，他们选择了 UR+ Robotiq 解决方案，首次使用就投放了 20 台到装配线上。

汽车生产领域的企业 CONTINENTAL 一直积极在全球市场推动协作机器人的使

用。他们已经把 UR+Robotiq (抓夹、摄像机) 解决方案部署在德国、西班牙、罗马尼亚、中国和美国等众多市场。

众多成功案例都充分证明了 UR+Robotiq 的优势，该平台让制造商们获得了快速销售的能力，能够在劳动力短缺的情况下，有效提高产能，同时不损害员工的人体工学需求。优傲机器人公司和 Robotiq 公司强强联手，帮助制造商高效地满足市场需求，抢占先机，以迎接未来的挑战。[MM]

上接第 30 页

来确定机器人臂的力和动作。当检测发现机器人臂关节铰链内的力超出极限值时，机械臂便会自动止住。不同型号的通用机器人最大能够将作用力降低 50 N。

Dynamic Group 集团公司的 CEO Joe McGillivray 补充道：“我曾经想要知道机器人的安全系统能够怎样有效地发挥功能，当通用机器人的销售伙伴 Braas 公司首次介绍，使我们了解到这种机器人时，我想让他们允许我触摸机器人。他们编写了一个程序，使我能够在机器人来回摆动时阻止机器人。在阻止机器人摆动时，我一点儿也没有感到吃力，机器人准确地在我期待它止住的位置停下了。”

当机器人通过安全机制停下后，不需要程序员或工程师的帮助，操作人员只需要按动触摸屏上的第二个按钮，便可重新启动机器人。Dynamic Group 集

团公司的 CEO Joe McGillivray 说：“与通常的工业机器人相比，工作人员只需经过最短的培训，便能调整和操纵机器人，使之实现良好地运行。”

机器人取代单纯的体力作业，并且能够节省更多的作业空间

在 Dynamic Group 集团公司，过去工作人员从事的劳动任务现在广泛地由机器人替代完成，但是机器人并没有掠走工人的工作岗位。过去该集团公司一名从事注塑手工作业的工人说：“我们想要更好地发挥现有劳动力的能力，而不同于过去只是单纯地作为劳动力使用，现在，我们想要充分发挥作为工人的创造力。”如今，这名工人只负责指导工作人员如何与机器人相处的培训业务。他又说：“在作业中，通用机器人对我们作业人员的工作起到辅

助作用。我们减少了每个作业部分所需的劳动力，这样便能够给工作人员分配更有技术含量的工作任务。”

如今，Joe McGillivray 以及他的团队正在为在其企业的生产中，如何进一步实施机器人作业而努力。他们下一步的任务是：直接在注塑机上安装较小型人-机器人-合作的台式通用机器人，即 UR3 型机器人。Joe McGillivray 说：“对我们来说，相对容易做到的是实现连接通用机器人的数量并使每部机器人具有良好的可接近性。随着能够实现快速更换工具，我们将能够实现使用机器人完成更多加工工件数量大幅度浮动的注塑作业。我们计划为机器人臂集成一个照明结构装置，借此我们便能够将加工的工件置于放大镜下进行检测。我们现在非常期待这项应用的实施。”[MM]