

应用
实例

通过机器人夹持工件 生产量增加十倍！

工件自动交换实现夜间无人加工



株式会社松浦机械制作所
Matsuura Machinery Corporation

统合物流部 加工 竹内先生

《株式会社松浦机械制作所 (Matsuura Machinery Corporation)》

株式会社松浦机械制作所是一个从日本福井向世界提供创新技术的机床制造商。基于“做别人不做的事”的哲学理念，制造时精度贯彻始终及创业以来积累的“以人为本”的人际关系作为原动力，向世界市场提供独创的制造解决方案。

生产线详情

我司制造立式、卧式、五轴等各种加工中心。

作为主力的五轴加工中心用的各种零件是在由三台加工中心(卧式二台，立式五轴一台)构成的 FMS(柔性制造系统)生产线上加工的，加工“工作台”和主轴“外壳”用的夹具采用了IMAO的机器人用夹具(下拉式和旋转式夹具)。

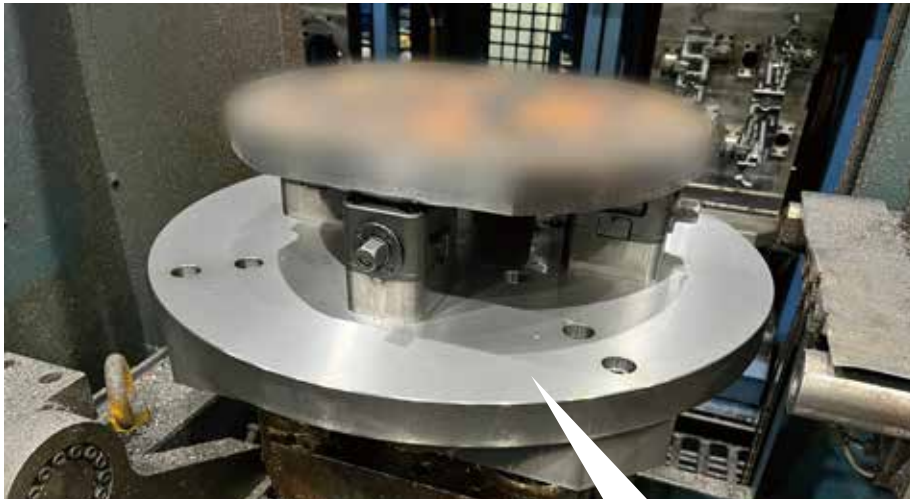
为了提高这条FMS生产线的加工效率，使用机器人来设置工件和夹具，机器人用夹具的下拉式和旋转式夹具是通过以下要点进行夹具和夹具板的固定的。在白天操作员和机器人分别进行工件设置，夜间只有机器人继续运作。



“工作台”的加工过程

第一工序是在另一台机床上加工底面和螺纹孔。

操作员将夹紧螺栓固定在第一工序钻好的螺孔上，将工件送入FMS生产线的设置站。机器人将工件搬运并搭载至夹具上，另一台机器人通过螺母拧紧机拧紧下拉式夹具夹紧工件。在这第二工序中对工件顶部和侧面进行加工。



“外壳”的加工过程

第一工序中，机器人搬运工件并将其搭载在夹具上，另一个机器人通过用螺母拧紧机拧紧旋转式夹具来夹紧工件。接着对工件的一个面和该面的螺孔进行加工。

第二工序中，将第一工序中钻好的螺孔下拉夹紧，若能如同加工“工作台”一样，能使用IMAO的下拉式夹具就好了，但由于工件的种类不同，螺孔位置不一样所以只能放弃。因此，操作员将交换板上的工件用螺栓夹紧，并将固定好工件的工装一起放入设置站。机器人搬运并将其搭载至安装有下拉式夹具的底板上。然后，另一个机器人通过螺母拧紧机拧紧下拉式夹具，将工装固定。



第一工序用夹具



第二工序用夹具

使用效果

通过机器人进行工件和夹具的准备工作，推进24小时不间断加工，大幅度提高了整体产量。

以往“工作台”是在公司自己的五轴加工中心上单独加工的，自从转移至带有机器人的FMS生产线后，比起以前一天一枚的产量增加了十倍。

在“外壳”加工的二个工序工装中，下拉式夹具作为通用夹具使用，不仅实现了自动化，并允许在一条生产线上加工多种类型的工件。为每个工件制作专用工装，并在夹具板背面固定的位置安装夹紧螺栓。

无论是夹紧哪种工件，与液压夹具相比，工装设计更为简单、维护也更加方便。可以控制低成本制作新的工装或增加新的工装板。

另外，通过把简单的工件交换和工装交换工作交给机器人负责后，现场的操作员能够负责技术含量更高的其他工作，这也是导入“机器人用夹具”后另一个非常大的提升。

使用前的问题

“工作台”最初只是一个安装在“A”五轴加工中心上的部件。由于该加工中心的设计是由单个或四个工作台式样，所以每个月生产大约15个工作台就能满足需求。然而，由于研发的新型号“B”加工中心由15个工作台组成，并使用的是与“A”加工中心相同的工作台，因此需要的工作台数量突然剧增。我们考虑过用原设备进行夜间加工，但因为工件的状态必须由人工操作，所以放弃了该想法。

因此，决定将这项工作转移到一直以来加工其他工件的机器人FMS生产线上，并通过夜间不间断加工提高产量。我们公司内部创建了一个包括机器人教学的负责制造改革的团队，建立一个工作台产线，目标是进一步提高机器人产线的使用率。因此，我们还思考，是否能通过将“外壳”也加入这条生产线，实现由机器人进行夹具的安装，从而提高各种工件的加工效率呢。

要求夹具能做到的功能

“由机器人完成夹紧工作”这是最为重要的条件。

IMAO的下拉式夹具和旋转式夹具都是设计为螺母拧紧机操作的，两者皆可用螺母拧紧机拧紧六角头实现工件夹紧。此外，Max.12kN的夹紧力也足以满足加工我们的工件了。

下拉式夹具是将工件下拉并同时夹紧的简单构造，而且无须担心夹具会干涉刀路。然而，夹紧螺栓必须事先安装在工件上，这项工作不能由机器人来完成。于是由操作员安装夹紧螺栓并将其送入设置站。

下拉式夹具本体和夹紧螺栓之间有适当的间隙，机器人安装工件时就没有顾虑，能稳定运行工作。这意味着工件定位精度不高，但因为加工中心内有触摸式传感器的位置补正所以不成问题。

同时，我们希望避免因漏液或夹具维护而导致生产线停工的问题，因此“机械式”是我们寻求的另一个重要条件。

对设计者的建议

并不是让机器人完成全部工作，而是通过结合人工作业应对多品种生产环境。每次更换工件时，对机器人进行示教是一件很麻烦的事情，通过让人工操作工件更换相关的工作，机器人就能始终执行相同的动作。

以后的期待

我们希望IMAO扩充机器人夹紧的产品阵容。如果能在下拉式及旋转式夹具的基础上增加侧推式型式的夹具，那么能够应对的工件的种类范围也能更加广泛。

本次使用的产品

机器人用夹具	PTSW2-12R/L	机器人用旋转式夹具
	PTPD12	机器人用下拉式夹具

日本株式会社今尾上海代表处