

机床监控

为什么将工资工时同机床工时关联起来？

J&R Machine 工厂不仅利用机床监控数据追踪设备运行时间，同时还将其用于创建一种财务指标，帮助该厂进行设备、工艺、人员配置、销售和业务方面的决策。

文 | Derek Korn



更多精彩内容请扫描二维码

越来越多的工厂引入了机床监控功能。实际上，在我所访问的工厂中，我越来越频繁的碰到大型平面监视器，这些监视器通过绿色、黄色、红色和黑色条形图显示机床的运行状态。一般而言，“绿色”条形图持续的越久越好，因为绿色时间代表切削时间。

J&R Machine 工厂中就配备了一台这样的监视器，生产区的每一个人都能对工厂的实时运行情况一目了然。另外，管理人员可以借助他们的电脑、智能电话或平板设备通过该厂使用的机床监控软件获得这些信息。这样，管理人员就可以在任何特定时刻远程检查机床的状态，并且在机床停机或触发警报时收到警告。

虽然采集和展示这类数据具有一定价值，但是确认和追踪绿色时间只是 J&R Machine 工厂持续改进计划的一部分。“我们引入机床监控并非只是为了监控机床运行时间或者机床何时启动或停机。” J&R Machine 工厂的副总裁 Parker Tumanic 解释称。“我们并非从运营的角度看待这些数据，而是从财务角度看待它们。”

J&R Machine 工厂利用采集的机床数



图 1 J&R Machine 工厂将设备运行工时和员工工资工时进行比较，创建了一种生产率指数，令该厂能够就业务的各方面做出更明智的决策

据开发了一种月生产率指数：机床绿色工时和机床操作人员工资工时的比率。本质上说，这一指标反映了该厂相较于机床工时利用工资工时的程度。

该指数有助于许多重要业务决策，比如该厂应采购或出售哪类设备，哪些工件可能更适合于自动化程度更高的机床，哪些工件可能需要大量的操作员介入，工

厂应寻求哪类工作，哪类工作应规避，工厂的有效费率是否合适，工厂是否需要寻求其他业务等。最终，该指数揭示出实际工厂成本和利润。

该指数还可以提供给所有员工，但是其目的并非是机床未处于最佳运行状态时对员工进行警告。实际上，将该指数告知员工可以激励他们提高工件生产能

力, 以便工序中的其他工件更快的完成加工。更高的公司利润意味着员工可以得到更高的工资, 因为工厂设立了员工季度收益分成奖金。

标准化发展

J&R Machine 工厂成立于 1992 年, 该厂通过了 ISO 9001:2015 标准认证。J&R Machine 工厂共有 34 名员工, 其面貌和运营方式同多年前相比已发生了很大变化。在过去, 工厂使用各类机床并且寻求不同类型的工作。如今, J&R Machine 工厂已经确定将进一步采购两个机械加工平台: 电动刀具数控车削中心和卧式加工中心 (HMC)。另外, J&R Machine 工厂不仅确定了机床制造商 DMG MORI, 还确定了采购机型: NLX 2500 车削中心和 NHX 4000 卧式加工中心。该厂现有的 20 台数控机床并非都是这种型号, 但是很快将替换为这些型号。作为 J&R Machine 工厂业务计划的一部

分, 机床在运行满十年时必须进行更换。

J&R Machine 工厂已经将具有电动刀具功能的精准车削作为自身的核心竞争力。事实上, J&R Machine 工厂已为该厂承接的所有工件确认工作包直径范围从 1 到 10 in (1 in=25.4 mm) 不等, 长度最大可达 20 in, 以此匹配这些车削中心的产能。但是, 两台现有卧式加工中心仍然占据约 20% 业务额。J&R Machine 工厂仍在使用这些车床, 因为有些形状无法在上述机床上进行铣削, 或者有的零件需要大量的铣削工作, 导致这些零件无法在上述机床上进行铣削。

使用上述卧式加工中心时, 可以将工件放置在工作区外侧的一个托盘上, 同时让机床加工装载到机床内的一个零件, 提高主轴运行时间。J&R Machine 工厂现在仍然拥有一个立式加工中心, 但是鉴于卧式加工中心的双托盘设计, J&R Machine 工厂不需要重新采购立式加工中心。现有的立式加工中心将在不久之后出

售, 以便为另一台卧式加工中心腾出空间。但是, 为了提高现有立式加工中心的无人运行时间, J&R Machine 工厂开发了一些定制化的高密度工件夹具, 这些夹具适用于许多零件。托盘可通过零点球锁系统快速反复地安装在机床中。

J&R Machine 的公司总裁 Tim Tumanic (Parker 的父亲) 称, 标准化有很多好处。因为机床和工作中心基本相同, 所以可以更轻松地将人员重新部署到不同机床上。因为加工方式同其他机床类似, 所以可以更轻松地快速在线获取新采购的机床。标准化为增加产能或替换旧设备提供了一种易扩展的格式。标准化令工作安排更加轻松, 因为几乎可以在任何机床上加工工件。标准化持续改进活动更容易推广至整个工厂, 因为工厂只需要考虑一个加工平台。同时, 通过工件尺寸包标准化, 可以为工厂的销售团队提供指导, 让他们明白哪些工作最契合工厂的产能和核心竞争力, 这意味着不会因为没有适



雷尼绍 RENISHAW apply innovation™

提高 您的检测能力

CIMES 2018
2018.6.26 - 30
展台: W1-D301

适用于非接触式检测的高性能五轴测量方案。

REVO®五轴测量系统可显著提高坐标测量机的测量效率。利用全新REVO-2测座提供的五轴运动和无级定位功能, 用户能够高速采集大量数据。

RVP影像测头将非接触式检测功能添加至REVO-2机器现有的触发式、高速扫描和表面粗糙度测量功能中。

详情请访问 www.renishaw.com.cn/RVP

香港 T +852 2753 0638 F +852 2756 8786 E hongkong@renishaw.com
上海 T +86 21 6180 6416 F +86 21 6180 6418 E shanghai@renishaw.com
北京 T +86 10 8420 0202 F +86 10 8448 1528 E beijing@renishaw.com
广州 T +86 20 8550 9485 F +86 20 8550 9458 E guangzhou@renishaw.com
深圳 T +86 755 3369 2648 F +86 755 3660 0429 E shenzhen@renishaw.com
武汉 T +86 27 6552 7075 F +86 27 6552 9170 E wuhan@renishaw.com
www.renishaw.com.cn

成都 T +86 28 8652 8671 F +86 28 8652 8730 E chengdu@renishaw.com
重庆 T +86 23 6865 6997 F +86 23 6810 0778 E chongqing@renishaw.com
苏州 T +86 512 8686 5539 F +86 512 8686 5569 E suzhou@renishaw.com
沈阳 T +86 24 2334 1900 F +86 24 2334 1500 E shenyang@renishaw.com
青岛 T +86 532 8503 0208 F +86 532 8503 0205 E qingdao@renishaw.com
西安 T +86 29 8833 7292 F +86 29 8833 7249 E xian@renishaw.com



广告

扫描关注雷尼绍官方微信

合的工作而导致机床停机，最终为公司带来更多利润。

机床、生产指数监控

Parker Tumanic 称，J&R Machine 工厂还非常重视同其基本机床平台兼容的数据采集软件，这些软件可以计算生产率指数，J&R Machine 工厂于 2015 年开始追踪这一指数。

通过这些软件首先确定了在特定时期内运行的机床数量，机床何时因零件装载无法生产，以及机床因维护何时停机等。这些数据通过 DMG MORI 公司的 Messenger 数据采集软件进行自动采集。然后，采集的机床数据被导入 Tumanic 研制的电子表格中，计算月生产指数。该指数是机床运行工时和操作员工工时的比率。

研究该指数可以平衡不同生产单元。J&R Machine 工厂的车削中心位于一个过道内，同型号机床相互正对布置，因此操作员可以更方便地同时管理两台机床。实际上，因为这个原因，工厂每次采购新的车削中心时都会一次采购两台。对于生产单元中的不同卡盘车削中心同时加工一个零件型号，一个车削中心在零件 A 侧进行加工，另一台机床在 B 侧进行加工。通过仔细观察零件装载导致的两侧生产中断时间，工厂可以更好的平衡各生产单元。

生产率指数还可以帮助确定应废弃的设备。工厂现有两台车削中心生产率

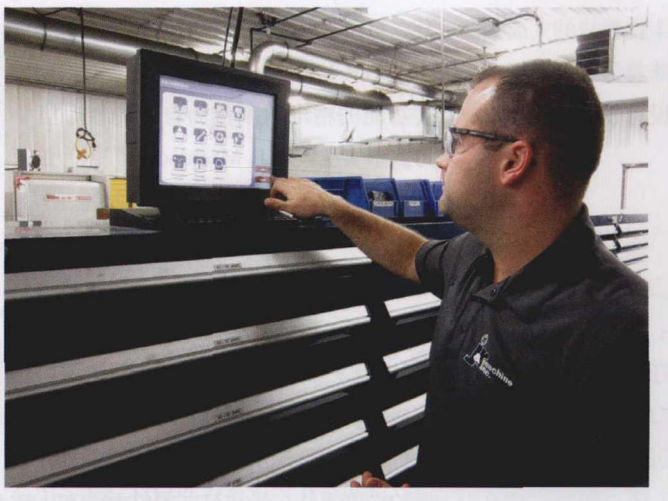


图 3 位于威斯康辛州奥什科什市的 Badger Mill Supply 公司负责管理 J&R Machine 工厂的 SupplyPro 刀具销售系统，Parker Tumanic 进行了展示。该系统可以追踪刀具成本和工件型号，因为简单追踪平均刀具成本并没有太大价值

指数较低。问题通常并不在于编程、刀具或加工工艺。相反，工厂以前就认定这些机床无法生产该厂过去以及现在一直寻求生产的复杂零件。问题只是无法为这些机床提供足够的进料。因此，这些机床将很快进行出售并更换为更适合的设备。

在审查了具体机床的生产率指数后，如果指数较低，则工厂会向自己提出一些问题。是否存在工艺或编程问题？是否出现过机床警报，如果出现过，原因是什么？是否有促购的订单供该机床进行生产，机床是否契合我们的核心竞争力？员工是否拥有高效加工特定工件所需的所有手动工具、量规和相关设备？

一般而言，上述问题的解决方案一般是缩小绿色时间差距。但是，J&R Machine 工厂还希望通过推动机加工发展尝试不同的切削刀具或调整零件规程降

低循环时间以此缩短某一工件的整体绿色时间，借此提高机床的利用效率，进而提高机床的有效费率和工件的利润率。这种方式能够让工序中的工件更快完工和推动工厂销售部门寻找额外工作。

4000 h 的挑战

对 J&R Machine 工厂而言，降低整体绿色时间是一项持续性的工作。2017 年是特别重要一年，在这一年，公司积压的工作迫使其采取两班倒进行一周七天全天 24 h 无间断生产。为了尽快完成工作，J&R Machine 工厂向员工提出了挑战：将该年度的绿色时间缩减 4000 h。截止 2017 年 12 月，工厂通过削减准备时间、零件规程调整和使用新刀具减少了 3628 个工时，增加了进给速率同时降低了循环时间。“按照我们公司之前的文化，驱策员工节约 4000 h 绿色时间可能令他们认为是让自己失业。”Tumanic 称，“现在，员工们知道节约 4000 h 可以让工厂在相同时间期限内完成更多工作，这意味着他们将获得更多的季度奖金。”

“我们是一家营利性私营企业，”Tumanic 先生说。“我们可以基于生产率指数追踪轻松地完成改进工作，度过困难期。”尽管如此，追踪生产率指数以及寻找可以同时改善上述比率和发展业务的方式，这一过程非常有趣。我们看到了实际数字以及微小工艺改进能够发挥影响的地方。[MM]

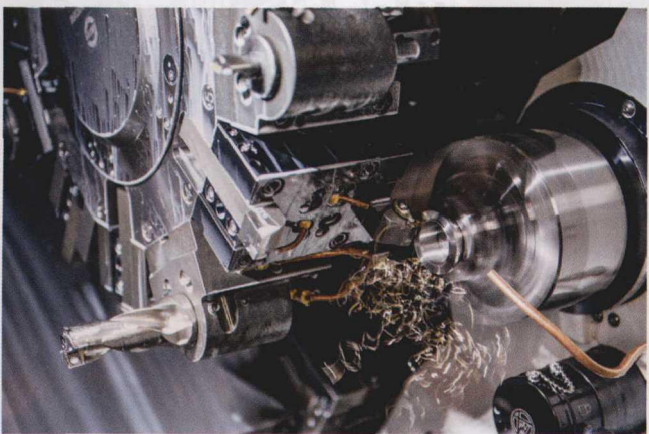


图 2 装有副轴用于辅助工作的车削中心可实现对零件的完全加工。这类机床配有棒式进给器和零件输送机，实现了长时间的无人监管作业或“绿色”时间