

Q_DAS4.0从质量上保证汽车工业4.0发展

■ 上海大众动力总成有限公司 (201800) 吴江欢

摘要: “工业4.0”从提出概念到带动整个工业发展已是趋势。文章以上海大众动力总成透明工厂Q_DAS4.0应用的实例入手,从其核心采用“质量数据可视化三层系统构架”和收集、分析评估数据的操作实例,来应对汽车工业4.0的阻碍,从而在质量方面保证其发展。

1. 汽车工业4.0的发展

随着汽车消费市场对产品影响的不断扩大和产品必须最大程度地满足用户日趋个性化的需求,导致现今汽车行业、包括动力总成在内的诸多企业生产模式产生趋向性变化,越来越多的企业正在调整和改变已运行多年的大批量单一品种的刚性生产方式,向多品种混线生产的柔性制造模式过渡。因此在生产线的规划、布置和设备的选型上,越来越多地体现多品种、柔性化的生产需求。机加工机床由组合机床/专机、加工中心组成的混合线向全部由加工中心组成的柔性线过渡,所以现在同工序多机床、同机床多轴的情况越来越普遍。相比之下,这样的生产线规划能加工更多的型号和品种,在拥有更好柔性的同时,还易于根据需要扩展已有的生产能力。

2. Q_DAS4.0

回顾前3次工业革命,实际上是应用机械、电气和信息技术等越来越先进的手段逐步将人力从生产中解放,从而提高生产效率、降低生产成本的过程。与前3

次工业革命相比,第四次工业革命的进步在于利用互联网激活了传统的工业过程,利用互联网这一革命性的工具深入参与生产过程,从而将制造业对劳动力的依赖和生产成本的优化带到一个新高度。可以将资源、信息、物体以及人紧密联系在一起,从而创造新的价值。

同工业革命一样,Q_DAS也进行着4次类似的革命。Q_DAS前3次革命就是应用测量传感器、电气动作执行元件和计算机信息技术等越来越先进的手段,从人工采集数据、人为操纵Q_DAS统计评价结果,人为监控;到机械自动采集数据、Q_DAS系统自动统计并根据逻辑运算自主评价,系统实时监控异常情况并立即通知相关人员等方法,逐步将人力从繁琐的采样统计评价监控中解放,从而提高质量水平、降低生产成本的过程。Q_DAS4.0更是利用互联网技术深入参与生产过程,将所有数据和信息统一在一起形成完整的PDCA闭环,使整个系统自主完善、自主提高,不断优化,从而达到一个最佳状态。

3. Q_DAS4.0应用

“上海大众动力总成”参照德国大众“透明化工厂”的理念,于2014年6月开始在全厂范围实施制造质量数据联网,它以Q_DAS4.0为基础,再予以符合“上海大众动力总成”自身特点的个性化的定制优化,形成了富有特色的产品制造质量信息数据网络。该系统覆盖了上海大众动力总成所有生产线(3条连杆线、4条曲轴线、3条缸体线、3条缸盖线、1条凸轮轴线和2条罩壳线)和全部3个生产测量室,包含了多种类型的现场质量信息:①生产线工序间的在线检具。②位于生产测量室里的高精度检测仪器。③位于生产线末端进行100%测量的终检,该项目目前在上海大众动力总成已进入收尾阶段。

上海大众动力总成透明化工厂的Q_DAS4.0,其核心是采用如图1所示的质量数据可视化三层系统构架,从基层收集质量数据,中层分析评估数据,高层监督管理结果,三个层次三个维度全面监控生产线过程能力,最终保证成品质量。

高层面向领导/管理层(监

督管理层），可纵览把控质量全局，掌控风险。中层面向现场质保/工程师（分析评估层），可实时获得真实准确的质量数据，质量问题直观可视，分析评估更直接有效，发现异常即可采取措施。基层面向操作工/测量员（信息收集层），可对现场质量情况作简单预判，随时观测质量数据，得到反馈更迅速。

上海大众动力总成所建立的系统采用了德国Q_DAS公司qs-STAT统计分析软件的企业版，把服务器作为运行和监控中心，在企业相关的职能部门、专业人员和管理层处设置了监控终端。所有输入输出的制造质量信息均为通过零件自动测量后的数据，经基层操纵工/测量员按检测原因确认后，数据上传软件经服务器进入数据库。通过预先设定的时间频次，Q-DAS软件将会自动将各个检测工位的测量数据上传到中央数据库。现场工程师/质量工程师们通过网络调用中央质量数据库的数据，利用具备了精细化、可识别的数据处理分析系统后，可方便地按需要对生产过程的各个环节进行观察监控和分析，并在必要的时候及时作出处理。领导/管理者可以坐在办公室内实时监督查看所有生产线质量情况。一旦发生质量异常情况，Q-DAS软件报告系统亦将同时预警相关人员处理。

透明工厂的Q_DAS4.0应用时应注意两点。

一是基层操作工/测量员在信息收集阶段可作简单预判，测量完成后按检测原因需进行确认后数据上传进入数据库，以保证数据信息提供更准确，使之后现场质保/工程师分析评估问题更直接有效。

操作工/测量员测量结束后，操作屏幕会弹出如图2所示的检测信息对话框，在检测原因内，根据附表“检测原因对照表”输入相应原因。检测原因类型是生产线经验累积发生的实际情况，充分考虑了人、机、料、法、环、测后进行的汇总简化和提炼，如图3所示。

二是生产线工程师/质保工程师等相关专业人员借助Q_DAS软件，利用质量数据库，通过采取

比较、过滤等方式，对从生产线乃至装配线所获得的质量及工艺信息进行数据处理，即能实现对过程的全面监测、评价，寻找各个工序中的问题点。如图4所示数据过滤操作步骤：第1步打开数据库；第2步输入曲轴零件号，1次过滤；第3步输入工序号，2次过滤；第4步选择按机床号分类，3次过滤；第5步完成分类显示。

如果在线检具不加区分进行测量，并按传统做法对所有实

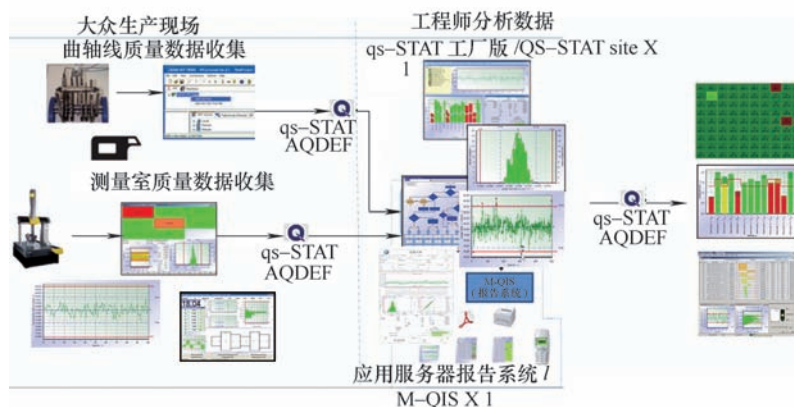


图1 质量数据可视化三层系统构架

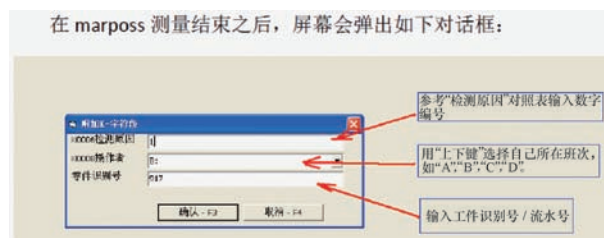


图2 检测信息对话框

检测原因对照表

编号	检测原因	英文
1	抽检	Sampling
2	首检	First Inspection
3	末检	End Inspection
4	设备调整	Repair adjustment
5	砂轮调整	Grinding wheel adjustment
6	更换刀具	Tool change
7	换型首检	First Inspection for Type changing
8	标定	Calibration
9	质保实验	Warranty test
10	尺寸调整	Size adjustment
11	其他	Other
999	重复检测	Repeated Measure

测值一并做数据处理,就失去意义了。此时,若要真正达到对过程是否处于稳定的受控状态进行分析、判断,就必须把抽样、测量细化到上述多种工况中的具体一种,只有在识别了确切的某一工况后进行有针对性的数据处理才有意义。为此,就必须事先通过对那些相关的、提供质量信息的检测设备进行统一的数据格式设置,从而使得评价的质量数据中,除了测量值外还包括工件批次号、机床、动力头(夹具)、检具及生产线等信息。最后就会得到如图5所示的反映某道工序过程运行状况的分析图。不同于传统的SPC,此图含有多条曲线,每条对应一种具体情况,如一台机床甚至细化到其某个动力头,或零件的某个部位等。

4. 从质量方面保证汽车工业4.0的发展

汽车工业4.0的发展给企业带来的难题是,如何在当今多品种混线和柔性化生产的苛刻条件下,仍能做到生产过程质量受控,从而保证产品质量。传统的质量控制理念已不适用于现代的生产形势。唯一的解决之道是,企业要以生产质量控制的“互联网+”新理念,应对当今生产模式“工业4.0”的演变。

上海大众动力总成透明工厂的Q_DAS4.0应用实例,探索性地尝试应对汽车工业4.0的阻碍,从而在质量方面保证汽车工业4.0的发展。从整个开发构架和理念看都是围绕着多品种混线、柔性化生产展开,利用互联网技术深入参与生产过程,将人机料法环测等所有数据和信息统一整合在一起形成完整的PDCA闭环,在保

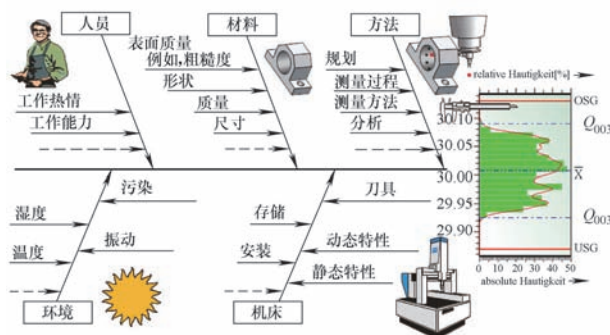


图3 检测原因类型

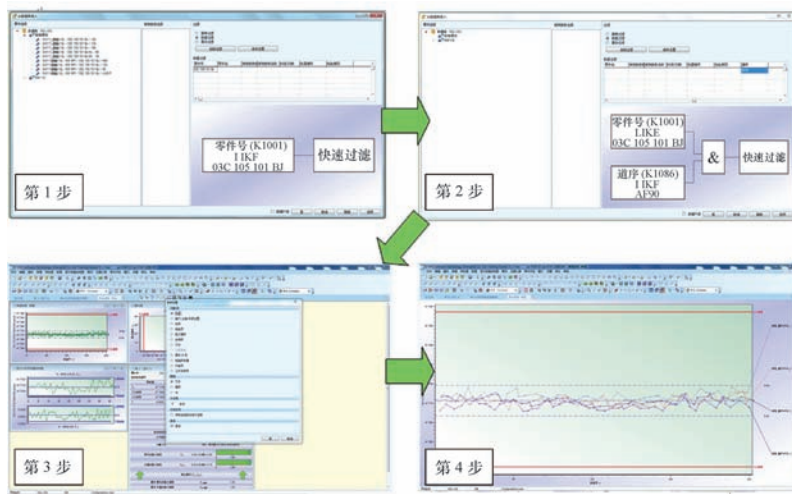


图4 数据过滤操作步骤

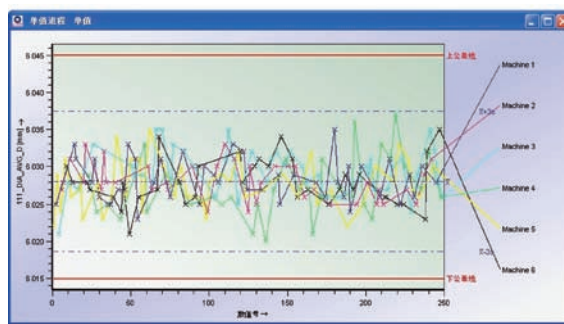


图5 某工序过程运行状况分析图

证质量受控的同时还使整个系统自主提高优化,达到最佳状态。

5. 面临的问题和挑战

(1) 智能元件通信和联接的标准化,未来的元件、机器和产品等都将互联通信,形成一个生产网络,这需要各个元件能实现“无缝”联接,即插即用。

(2) 安全保障,一个是IT数据安全,大量数据的产生和交换

对数据安全提出巨大挑战,如果数据受到非法滥用或操纵,整个生产运作将受到破坏;另一个是人和机器的安全合作,这也是值得探索的课题。

参考文献:

[1] 朱正德. 基于“工业4.0”的现代汽车制造业发展之路[J]. 汽车与配件, 2015 (10): 36-39.

MW (收稿日期: 20170623)