

防错技术在汽车配件生产中的运用

□ 柳州五菱汽车工业有限公司/韦振勇

本文阐述了防错技术定义，举例说明了防错技术分类，介绍了汽车配件生产制造过程中防错技术运用实例，简述实施防错技术心得。



在任何事件中，人是最基本的组成因素。人是会犯错误的，无意识的错误是不可避免的，由此产生了防错的概念。防错法又称作愚巧法、阿呆法。即在生产过程失误发生之前即加以防止，是一个预见性程序，用来预防会对生产造成负面影响并导致浪费的各种缺陷。

1. 防错装置的作用

一般来说，防错装置在生产过程中可以起到以下三大作用：

(1) 不制造缺陷。生产错误不能发生，发生错误的可能性已经由产品设计或工艺工装设计加以避免。

(2) 不传递缺陷。生产错误正在发生，有缺陷的产品生产出来后，该工序立即停止，不能进入下工序。

(3) 不接受缺陷。生产错误已发生在前面，在使用前找出前道

工序的缺陷。

防错装置能够有效地防止生产错误，保证不制造缺陷、不传递缺陷、不传接缺陷的精益生产原则。

在汽车配件生产过程中，应优先采用简单、低成本、有效的技术为产品的制造提供合理的防错装置，以达到降本增效的目的。下面将举例说明防错装置的分类及一些具体的实例。

2. 产品设计过程防错

产品设计过程防错是最优的防错方案，在新产品开发阶段即可识别出可能出现错误的地方，尽可能减少质量事故的发生，降低制造成本。

(1) 将两零件合二为一设计，可减少零件种类且有效保证产品质量。如：设计优化前，制造工艺采用压力机构将内接头压入后分缸，常出现内接头漏装、压装不到

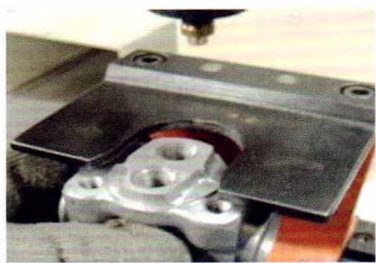
位、被压坏及脱落等质量缺陷。优化设计后，设计成将内接头和后分缸为一整体，要求加工后分缸同时将内接头也加工出来。可以避免前期各类的产品质量缺陷（见图1）。

(2) 如果设计产品时不能进行合二为一的设计，尽可能将两种零件设计为可明显地辨认，以避免造成零件错装。如：A车型与B车型的离合踏板由于挂钩角度不一致，不能够进行通用性设计。因此，在设计过程中，尽可能加大其外形差异，从而避免了零件混装的可能性，起到防错作用（见图2）。

2. 目视化防错

对于外观形状难以区分的零件，常采用以下方式进行目视化防错。

(1) 标识防错。如左、右后



(a) 将内接头压入后分缸



(b) 压装后产品状态



(c) 合二为一的设计
图 1



(a) A车型离合踏板



(b) B车型离合踏板
图 2

制动底板属于对称的零件，在图示位置打上永久性标识，左件为“L”，右件标识为“R”，以便于

两者区分（见图3）。

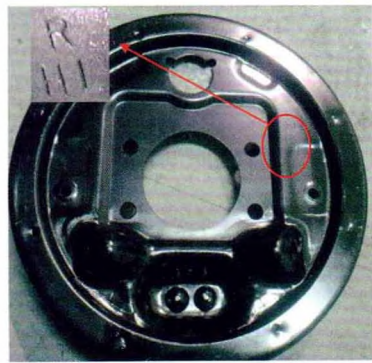


图3 左、右后制动底板标识区分

(2) 颜色防错。如在零件的外表面电镀或喷涂不同的颜色加以区分，如：后制动器总成上的调整螺管组件，将调整螺管及螺栓的左件镀为黄色，右件镀为白色（见图4）。



图4 调整螺管组件

(3) 定量型的防错工装。如检测某类转向节毛坯的两处搭子加

工余量是否符合加工要求，只需将转向节毛坯的两处搭子如能顺利通过定量型的防错工装，则判定此零件合格（见图5）。



图5 定量型的防错工装

目视化防错是最直观、最明了的一种防错方法，但是该防错方法需要通过员工目测来确定零件的正确性，该方法在具体运用过程中具有一定的局限性。

3.防错装置

大批量生产或装配过程中，采用目视化防错无法达到100%的防错作用时，需采用特殊的防错装置。

(1) 防错销的应用。后分缸加工过程中，由于上工序漏加工而直接往下工序加工造成产品的质量缺陷实例并不少见。在夹具定位面上增加防错销，如果上工序漏钻安装孔的零件就不能插入防错销，此时提醒操作者该零件是不合格品，不能进行本工序加工，这样就杜绝了不合格品的产生。

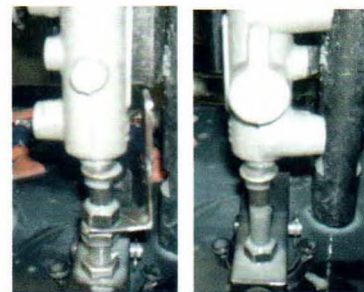
(2) 感应装置的应用。丝锥与感应装置同安装一个驱动头上，当驱动头向后分缸靠近时，感应装

置先插入后分缸的安装孔内，如果该孔没有钻通，导致感应装置无法前行，设备指示灯报警，驱动头复位。这样防了不合格零件传递到下工序（见图6）。



图6 感应装置的应用

(3) 死挡块的应用。死挡块可以保证零件装夹方向正确，如果操作者误将零件装反，那么零件的外轮廓与死挡块发生干涉，死挡块起到防止零件错误加工的作用（见图7）。



(a) 正确装夹 (b) 错误装夹
图7 死挡块的应用

(4) 计数器的应用。在大批量生产模式中，易出现零件漏加工质量缺陷，为了防止此类情况发生，可在设备上增加一个计数器，专门记录设备实际加工数量是否与当班的生产任务数量相吻合。

4. 错误探测装置

错误探测装置的应用。生产汽车配件大多数总成都经过气密性检测（如低压检测、真空检测及高压检测等），将零件装夹至检测设备进行检测，如零件的检测泄露值超

出工艺标准值，设备指示灯报警。此类错误探测装置达到本工位既不接受上工序制造缺陷的零件，也不传递缺陷零件转移至下工序（见图8）。



图8 错误探测装置的应用

5. 其他较为先进的防错技术

机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断。机器视觉系统，是指通过机器视觉产品（即图像摄影装置）将被摄取目标转化成图像信号，传送给专用的图像处理系统，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转化成数字化信号；图像系统对这些信号进行各种运算，来抽取目标的特征，进而根据比较结果，来控制现场的设备动作（见图9）。

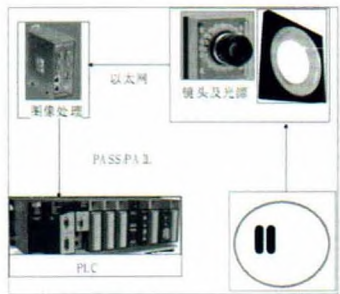


图9 视觉系统架构图

6. 结语

防错技术的应用，需根据实际的生产状况而定：使用得当，可以减少浪费、保证产品质量；使用不当，则可能掩盖生产过程中出现的质量缺陷，造成不必要的生产浪费。如果企业可以合理运用防错的思想，尤其在产品设计开发过程中，将可能存在的问题进行理论系统的分析，同时结合产品工艺、目视化防错、防错装置、错误探测装置及机器视觉系统等合理的防错技术应用，可以直接、间接地减少不必要的损失。人因疏忽会犯错误，机器也不会总是按规范工作，因此在生产过程中必须对防错工装进行定期的维护与认证，这样才能保证防错装置的正常运转，真正起到防错的作用，从而可靠地保证产品的质量。

从某种意义上讲，防错技术的运用已经作为一种最基础的技术管理思路，渗透到了汽车配件行业的每一个角落。 **AUTO1950**



韦振勇
男，广西人，工程师，机械工程专业，主要研究方向为汽车底盘制动部件工艺。