

应用机内对刀仪， 提高产品质量

Enhance Product Quality With Online Tool Presetting

海克斯康测量技术(青岛)有限公司 周瑾

在应用数控机床进行生产制造产品零件的工艺过程中,影响零件质量的因素很多,其中,刀具参数的准确设置,一直以来却很少得到重视,而要将工件加工到工艺要求的尺寸范围并满足形位公差要求,准确设置刀具参数则是基本的要求之一。

机内对刀方式是利用设置在机床工作台面上的测量装置(对刀仪),对刀库中的刀具按设定程序进行测量,然后与参考位置或标准刀进行比较得到刀具的长度或直径并自动更新到相应 NC 刀具参数表中。利用对刀仪进行机内对刀主要优点是精确、自动、实时,对操作者没有技术要求;缺点是需要单独配置对刀测头。

机内对刀仪的分类 和应用范围

机内对刀仪一般由传感器、信号接口以及对刀宏程序软件组成。按照传感器工作方式,机内对刀仪可以分为接触式对刀仪和激光对刀仪两类。其中接触式对刀仪自身的重复测量精度为 $1\mu\text{m}$,又可以根据对刀仪信号传输方式的不同进一步细分为以下几类。

(1) 电缆式对刀仪,如海克斯康的 TS35.10 对刀仪,见图 1。

电缆式对刀仪由于不需要对刀信号的转换部件而有最佳的单件性价比,因此在工作中最为常见,但是其缺点是有电缆线的拖曳,限制了该对其应用场合,大多适用于中小规格的三轴铣床/加工中心。



图1 电缆式对刀仪TS35.10

(2) 红外线式对刀仪,如海克斯康的 IRT35.70 对刀仪,见图 2。

红外线式对刀仪的信号传输范围一般在 6m 以内。其优点是采用编码的 HDR(高速数据传输)红外技术,从而避免了电缆拖曳带来的不便和潜在的不安全因素,对刀后可以随时从工作台面取下不占用加工空间,并且可以多台机床共用 1 台对刀仪,从而可以降低综合成本。其缺点是



图2 红外线式对刀仪IRT35.70

在小型加工中心上使用时性价比不高。由其特点决定,该类对刀仪多用于中型机床以及大型的数控立车等。

(3) 无线电式对刀仪的如海克斯康的 RWT35.50 对刀仪,见图 3。



图3 无线电式对刀仪RWT35.50

无线电式对刀仪的无线电信号传输范围一般在 10m 以上。其优点是无线电信号传输范围大并且不易受到环境影响,对刀后可以随时从工作台面取下不占用加工空间,并且可以多台机床共用 1 台对刀仪,从而可以降低综合成本。该类对刀仪多用于大型/重型/机床。

(4) 激光对刀仪,如海克斯康的 LTS35.60 (图 4),该产品的基本原理为采用聚焦激光光束为触发媒介,当激光光束被旋转的刀具遮蔽时产生触发信号。激光对刀仪采用非接触测量,在对刀时没有接触力,可对极细小的刀具进行测量而不用担心由于接触力导致细小刀具折损,如 LTS35.60 可以测量的刀具直径可小至 0.008mm ,自身重复测量精度达到 $0.2\mu\text{m}$ 。同时,由于测量时,刀具以加工速度高速旋转,所以测量状态几乎完全等同于实际加工状态,提高了对刀的实用精度。由于采用激光技术,该对刀仪可以对刀具外形进行扫描而测量刀具的轮廓,并且可以对多刀具的单个刀刃进行破损监测。其主要缺点是结构复杂,需要额外高质量气源对内部结构进行保护,造价较



图4 激光式对刀仪LTS35.60

高,主要适用于高速加工中心。

机内对刀仪的常见功能和优势

(1) 刀具长度 / 直径的自动测量和参数更新: 刀具在转动时进行长度 / 直径的动态测量; 同时, 可以随时进行刀具参数的自动测量, 从而极大消除了由于机床热变形引起的刀具参数的“改变”; 测量结果自动更新到相应刀具的参数表中。

(2) 刀具磨损 / 破损的自动监控: 使用机内对刀仪可以在刀具加工完毕后放回刀库前, 自动对刀具长度进行一次测量, 若发生正常磨损时可以自动将磨损数值更新到刀损参数中, 若发生超长磨损可以当作刀具破损(折断)从而选择更换新刀进行下一个工件的加工或者自动停机报警提示操作者进行刀具更换。

(3) 机床热变形的自动补偿: 使用机内对刀仪后, 可以在加工前或者加工过程中随时对刀具参数进行自动测量和更新, 每次测量都是在当前机床热变形的状态下进行的刀具设置。

(4) 刀具轮廓的测量和监控: 在一些特殊加工中, 如成型刀, 使用机内激光对刀仪可随时利用激光光束扫描测量或监控刀具轮廓, 并根据需要进行相应参数的自动更新, 保证工件最终精度。 (责编 良辰)



Nadcap: Developing for 21 Years

PRI 公司

在以“开发世界级的特种工艺供应商”为使命的 Nadcap 项目出现之前, 航空主机厂都是根据自己的质量要求来检验其供应链的符合性。例如, 如果一家供应商同时为罗·罗和空客提供热处理服务, 他们就至少要接受 2 次客户审核。如果这个供应商还提供其他高风险的特种工艺服务, 那就意味着他们要接受更多的审核。

21 年前, 这样的状况被彻底改变了。PRI 管理的 Nadcap 特种工艺认证项目旨在为航空行业增加价值, 降低总成本, 并促进承包商与供应商之间的关系, 从而推动航空工业的不断发展。

迄今为止, 全球已有包括波音, 空客, GE, 罗罗, 普惠在内的 50 余家知名航空主机厂加入 Nadcap 项目。Nadcap 每年要在 15 个特种工艺和产品领域进行超过 4000 个审核。这些特种工艺包括化学处理、焊接、热处理和无损检测等。目前在中国大陆地区, 共有 84 家企业获得了 Nadcap 认证, 共持有 240 余张有效的 Nadcap 证书。

Nadcap 审核通常由一封客户发给供应商的通知信开始, 要求供

应商获得 Nadcap 认证。也有一些供应商为了进入航空产业链, 在没有客户通知的情况下主动申请 Nadcap 认证。

进行 Nadcap 审核, 供应商首先要与 PRI 联系, 将审核安排在供应商及客户都满意的时间范围内。然后 PRI 会安排经验丰富的审核员对供应商进行现场审核。审核完成后, 审核员会将电子版的审核报告提交到 Nadcap 审核网站 eAuditNet 上, 然后由供应商对审核的不符合项进行回复, 并且接受 PRI 工程师对不符合项回复的评审。当 PRI 工程师认为审核报告中所有不符合项的根本原因已被识别、纠正措施已得到落实后, 他们会将报告内容提交到 Nadcap 特种工艺工作组。工作组由来自各航空主机厂的技术专家组成, 他们将会对 PRI 工程师得出的结论进行再次核实, 做出认证与否的最终决定。

为向中国供应商提供直接支持, PRI 已在北京设立了 PRI 亚洲办公室。此外, PRI 的 eQuaLearn 供应商培训项目也为中国供应商提供各种培训机会。(责编 良辰)