3C产品模具数控加工

江苏远宇电子集团公司　蔡伟荣
常州机电职业技术学院　庄小红

加工中心主管蔡伟荣

3C产品属于消费性电子商品，需求量极大，更新换代极快，如人们日常使用的手机，由于新产品的不断推出，结构特点在不断变化中，手机内各零部件也在不断改进及完善，包括各零部件材料、结构、工艺等方面的不断创新，电池重要零件之一的外壳（见图1）其模具加工必须具备快速、高效、精密、准确的特点。决定外壳质量好坏的主要因素就是保持外壳尺寸的稳定，保证外壳表面粗糙度值及注塑成型后的平整度，外壳零件质量关键的控制点就是外壳模具的数控加工。

图1　外壳

外壳模具数控加工工艺分析

（1）外壳外观要求平滑，无缺陷，壁厚最薄处厚度只有0.33mm，外壳材料采用ABS（黑色）塑料，为了注塑后不产生变形，满足外壳表面质量的要求，加适当PC料增加材料刚性。外壳是外观件，对模具型腔的材料要求较高，模具关键零件上、下镶块（见图2、图3）采用S136的模具钢。此模具钢具有优良的耐蚀性、抛旋光性，良好的耐磨性、机械加工性，淬硬时优良的尺寸稳定性，淬火后硬度为53～55HRC。从图2中可知，模具上镶块多个平面需要数控铣削加工，这些平面装配使用过程中需要和其他零件平面精密配合，尺寸公差为±0.01mm，而且有的斜面由于根部无圆角，需用平刀加工，平刀加工时是刀尖接触镶块，由于镶块硬度较高，刀具易磨损，尺寸和表面粗糙度不易控制。

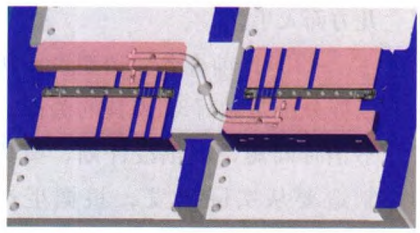


图2　上镶块

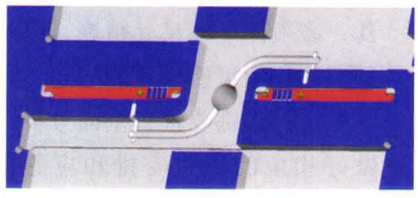


图3　下镶块

（2）模具电极数控加工是控制模具质量的另一关键。由于紫铜良好的导电性和易加工性，在电火花加工时电极本身产生的热量较小，损耗也相对较低，设计时电极材料选用紫铜。考虑到电极的加工效率，上、下镶块电极的设计为一模两件（见图4），设计时电极尺寸的控制较为严格，考虑刀具补偿后的尺寸公差为±0.01mm，电极的表面粗糙度有严格标准，必须达到后道工序电脉冲的要求。

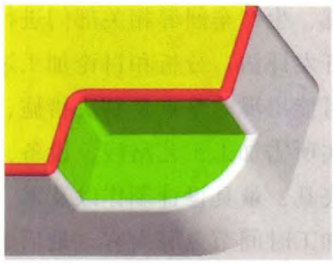
图4　下镶块电极

外壳模具数控加工

（1）为缩短产品的交付时间和综合竞争力，模具上主要零件的精加工全部安排在数控加工中心上完成，模具上镶块有多个平面需要数控精加工到位，所有尺寸和形位公差要求在工艺范围内，编程与操作过程中任何细小的错误和尺寸超差都可能导致整个镶块的报废，编程和操作时应基准统一，减少加工中由于位置偏移引起的误差，粗加工后精加工时也应留少许余量，检查各面粗糙度、平整度、侧面垂直度，均符合要求后才能加工到位，编程设定各参数后进行刀具轨迹模拟，在确定各程序准确无误后进行后置处理，以生成数控加工机床识别的代码文件，在各代码文件用模拟软件模拟后，使用传输软件将文件传输到数控机床，在数控机床上进行试运行，试运行后进行加工，加工完毕后用影像显微观测器在线

检测图样上尺寸。影像显微观测器能检测常规量具不能检测的尺寸，能及时发现加工中存在的问题，并且测量精度在0.01mm以内，用影像显微观测器在线检测工件应贯穿整个加工过程，原来由于刀具磨损等原因造成的加工误差，在工件送检后才发现，返修时工件两次装夹形成积累误差而造成报废。

（2）产品从最初设计到最后交付，中间需经过多个环节，为了提高模具制造效率，推行一体化模具设计制造流程，即实现模具设计制造流程协同作业，公司内从设计到制造所有环节的CAD文件传输均是三维几何造型设计的实体模型，数控加工时三维实体模型由外部数据导入，编程人员参照图样尺寸及公差选择合适刀具，然后确定走刀路径、切削参数，最后加工出符合要求的电极。考虑到电极的一致性并且得到较小的表面粗糙度值，同时考虑电极（见图5）各转角处的最小直径，下镶块电极外部曲面选用



(a)

(b)

图5　下镶块电极局部

直径2mm的平刀精加工，其余用直径0.5mm的平刀精加工，由于直径0.5mm的平刀直径较小，刀具加工中磨损快，加工斜率不同的曲面时产生的尺寸不同，应分别给予刀具参数值，加工前对两种精加工刀具长度进行校准。由于刀具装夹在刀柄中存在误差，会引起机床主轴旋转时刀具晃动，造成加工中的刀具尺寸与刀具理论值有误差。在刀柄中装夹刀具后，测量刀具旋转过程中的直径，编程刀具参数选用刀具旋转过程中的测量参数，加工后用影像显微观测器在线检测图样上各尺寸，达到及时更新各尺寸，最后加工出符合要求的电极。

结语

近年来，消费性电子商品市场发展迅猛，人们对新产品的要求越来越高，新产品的更新速度越来越快，性能优异的手机电池既符合国家环保产业的要求，又符合消费者引领时尚潮流的需求。本文中电池外壳模具的数控加工工艺显示，在具备先进机床和高档刀具的同时合理的加工工艺和先进的在线检测设备具有同样的重要性，在精密零件的加工过程中，任何细小的因素都会造成零件的超差甚至报废，只有通过对模具加工的工艺分析，对加工工艺不断改进，才能制造出符合要求的产品。本文对电池外壳模具数控加工的工艺分析及改进，对同类数控加工有一定的参考作用。

3C产品加工案例

江苏斯达工业科技有限公司高级工程师　牟宗平

近年来，随着信息技术的发展及数码时代的出现，3C产品设计以其便携化、个性化、小型化、超薄化及时尚、轻巧、简单易用等特点，越来越受到广大消费者的青睐。加之集计算机、通信、消费类电子产品于一体的数字化3C融合，更是极大地丰富了信息产品市场，满足了人们物质、文化、娱乐、生活等各方面的需求。人们在关注3C产品的品牌、功能、质量、价格外，往往很少了解3C产品的加工过程。3C产品种类繁多，结构的设计及制造工艺也各不相同。目前，国内不管是在3C制造领域中，还是在传统制造业领域，技术与装备都处在一个发展阶段，与国外发达国家相比还有一定的差距，自主技术创新能力还不够强大，虽然“中国制造”的产品遍及全球，但一直没有摆脱“廉价品”代名词的阴影，因此，中国的3C制造行业在全球市场