2018华中科技大学“飞航杯”数学建模竞赛题目

（非大一组）

（请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”）

刀具受损情况与剩余寿命预测分析

在切削加工领域，刀具的磨损状态及其寿命是加工过程中主要关注的对象，刀具寿命（磨耗程度）是影响加工工件质量的关键因子，刀具失效可能造成工件表面粗糙度和尺寸精度的下降，或造成更严重的工件报废或机床受损。采取过度的保护策略又会造成刀具剩余寿命的浪费以及不必要的换刀停机时间浪费。因此如果能够利用数据精准的判断刀具的磨损情况，预测刀具的剩余寿命，将有效地优化工作排程且降低刀具采购成本。

附件给出的这组数据描述了一系列在不同操作条件下铣床上的实验。特别的是，不仅研究了常规切割时的刀具磨损，同样也研究了进入切割和离开切割时的刀具磨损情况。数据由三种不同传感器（声发射传感器、振动传感器和电流传感器）在不同位置采样得到。加工过的数据样本总共有167个。这里有16个案例，每个案例的运行次数各不相同。运行次数取决于何时达到刀具磨损极限（或者超过磨损极限），侧面磨损值的测量在多次切削过程的间隙进行，将刀具拆下后用显微镜测量，再装回去继续切削，测量是不规则的，并不是每次运行后都会进行。（详细参数说明和采样情况见附件）

1） 根据附件中给出的数据建立恰当的数学模型，判断刀具的磨损情况，并与真实情况进行对比分析。

2） 建立适当的模型对于各刀具的剩余使用寿命进行预测。