

标动电机轴承盖径向深孔加工非标刀具的设计应用

单国庆¹ 刘 淳² 和 璐³ 屈 斌³

(1. 机加事业部技术部,山西 永济 044502

2. 电力电子基础技术部,陕西 西安 710016

3. 科技管理部,陕西 西安 710016)

摘 要 针对标动电机轴承盖径向深孔加工中,由于普通标准铣刀切削刃长度不够,径向深孔无法进行铣削加工,影响生产正常进行,设计制作标动电机轴承盖径向深孔铣削加长变径式非标铣刀,满足了标动电机轴承盖径向深孔铣削加工要求,保证电机轴承盖加工质量,提高生产效率,降低刀具成本,确保生产正常进行,解决了标动电机轴承盖径向深孔加工的工艺、质量问题。

关键词 电机轴承盖 径向深孔加工 刀具原因分析 非标刀具设计应用

0 引言

标动电机运转速度高,性能要求严格。轴承盖是标动电机中的关键零件,其质量的好坏将直接影响标动电机的整体性能。而轴承盖径向深孔的加工,是整个轴承盖加工中的关键工序,轴承盖径向深孔的加工质量是通过卧式加工中心铣削工序来保证的,对轴承盖的使用寿命有着重要影响。

1 现状及原因分析

1.1 现状

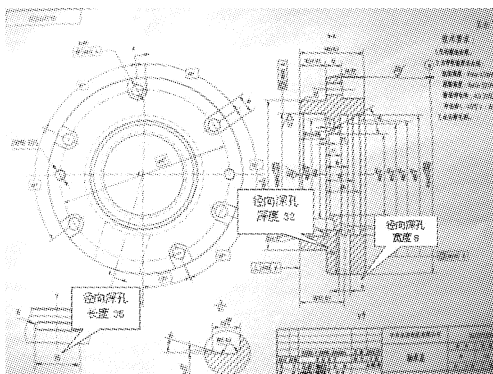


图1 标动电机轴承盖径向深孔示意图

标动牵引电机轴承盖径向深孔结构如图1所示,图纸要求在轴承盖外圆柱面上,沿径向加工一处长方形椭圆孔,长方形椭圆孔宽度8mm,长度35mm,深度高达32mm,长方形椭圆孔距轴承盖端面距离 32.5 ± 0.1 mm。加工工艺为在卧式加工中心上采用普通标准的 $\Phi 7$ 圆柱铣刀进行铣削加工,由于 $\Phi 7$ 标准圆柱铣刀切削刃长度不够,径向长方

形椭圆孔无法进行铣削加工,满足不了加工要求,影响生产正常进行。

1.2 原因分析

如图2所示, $\Phi 7$ 标准圆柱铣刀总长度为60mm,切削刃部位长度仅为21mm左右,而轴承盖径向长方形椭圆孔的深度高达32mm,切削刃长度小于长方形椭圆孔深度,所以采用普通的 $\Phi 7$ 标准圆柱铣刀,无法满足轴承盖径向长方形椭圆孔的铣削加工。

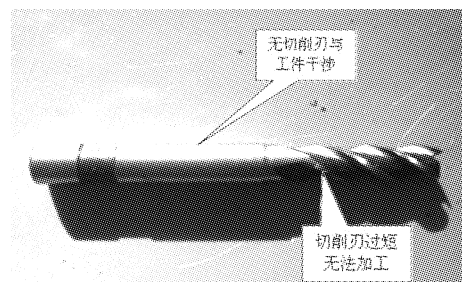


图2 改进前标动电机轴承盖加工铣刀

2 改进措施

2.1 设计制作非标铣刀

1、设计制作标动电机轴承盖径向长方形椭圆孔铣削加工 $\Phi 7$ 加长变径式非标铣刀。

2、如图3所示,通过设计制作 $\Phi 7$ 加长变径式非标铣刀,使铣刀切削部分的长度增加到36mm,大于标动牵引电机轴承盖径向长方形椭圆孔深度32mm,避免了普通标准圆柱铣刀切削刃长度不足无法铣削的刀具问题,满足了标动牵引电机轴承盖径向长方形椭圆孔的铣削加工要求,保证了生产进度。

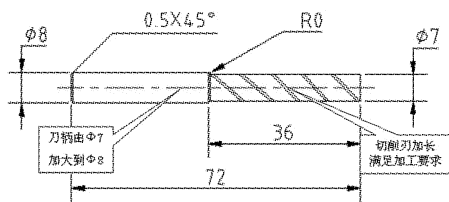


图3 Φ7 加长变径式非标铣刀设计图

3、铣刀刀柄直径由 Φ7 加粗到 Φ8,提高了圆柱铣刀的强度和刚性,避免了加工中铣刀折断造成轴承盖报废,保证了轴承盖的加工质量。通过加大切削用量,提高了加工效率,保证了生产进度。

4、如图4所示,Φ7 加长变径式非标铣刀切削刃由3刃增加到4刃,可满足标动电机轴承盖径向长方形椭圆孔的精铣加工。

5、轴承盖材料为合金结构钢 Q390E,热处理后硬度和强度提高,铣刀材质由高速钢改进为硬质合金,如图5所示,适用于高硬度和高强度材料的加工,提高了铣刀的耐用度。



图4 Φ7 加长变径式四刃非标铣刀

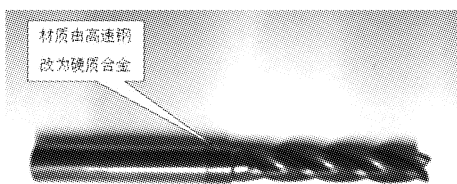


图5 Φ7 加长变径式硬质合金非标铣刀

2.2 加长变径式非标铣刀应用

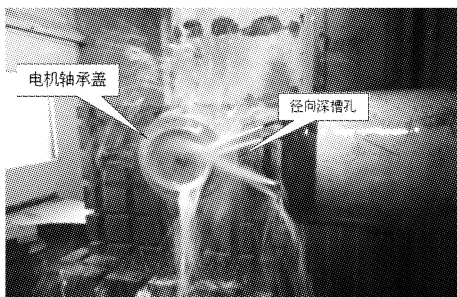


图6 标动电机轴承盖径向深槽孔加工

3 技术特点

Φ7 加长变径式非标铣刀的技术特点:Φ7 加长变径式非标铣刀切削部分的长度为 36,直径为 Φ7,可满足宽度 8、长度 35、深度 32 的轴承盖径向长方形椭圆孔的铣削加工。铣刀柄部为 Φ8,提高了铣刀的强度和刚性。切削齿为 4 齿,适合精铣加工。铣刀材质为硬质合金,可满足热处理轴承盖的加工。该非标铣刀的使用,满足了轴承盖径向长方形椭圆孔的加工要求,保证了产品加工质量,提高了生产效率,降低了刀具成本,解决了标动电机轴承盖径向长方形椭圆深孔加工的工艺技术难题和质量问题。

4 应用效果

通过生产现场验证,设计制作的 Φ7 加长变径式非标铣刀使用效果良好,从刀具上解决了标动牵引电机轴承盖径向长方形椭圆深孔铣削加工的工艺难题,满足了卧式加工中心铣削工序的加工要求。保证了标动牵引电机轴承盖的加工质量,一次交检合格率由 92% 提高到 98.5%。改进前加工轴承盖径向长方形椭圆孔需要 18 分钟,改进后减少到 10 分钟,生产效率提高 1.8 倍。高速钢铣刀一支只能加工 4 件轴承盖,硬质合金铣刀一支可加工 12 件轴承盖,铣刀耐用度提高了 3 倍,降低了刀具成本,减少了换刀频次,减轻了工人的劳动强度,保证了生产进度,满足了生产需求。

5 结论

Φ7 加长变径式非标铣刀突破了传统的轴承盖径向长方形椭圆深孔的加工模式,从根本上保证了轴承盖的加工质量,使轴承盖径向深孔加工,不再受到普通标准圆柱铣刀切削刃长度不足的影响。Φ7 加长变径式非标铣刀设计结构合理,操作使用方便,通过使用该非标铣刀,提高了轴承盖径向深孔加工的合格率,保证了标动电机的装配质量,提高了生产效率,降低了加工成本,减轻了劳动强度,解决了标动牵引电机轴承盖径向长方形椭圆深孔加工中,长期难以解决的工艺、质量问题。

参考文献

- [1]袁哲俊,刘华明主编.金属切削刀具设计手册[M],北京:机床杂志出版社,2008.