

橡胶机械螺旋沟辊加工方法的研究

蒋欢英¹ 金锋²

(1 浙江精功精密制造有限公司 浙江 绍兴 312020; 2 绍兴腾阳机械有限公司 浙江 绍兴 312030)

摘要: 橡胶机械螺旋沟辊加工不仅需要考虑到沟辊特点和相应参数, 还要考虑加工设备的操作加工能力, 从而在实际的加工螺旋沟辊时, 保证其工件的加工质量。文章对橡胶机械螺旋沟辊的加工原理, 加工方法以及优缺点进行简要分析, 从而使橡胶机械螺旋沟辊加工方法得到提升。

关键词: 橡胶机械; 螺旋沟辊; 机械加工; 加工方法

0 引言

橡胶机械中螺旋沟辊加工, 始终是该行业的加工难点, 因为沟辊螺旋角的品种较多, 辊面的规格也各不相同, 辊筒质量较大等因素, 始终影响企业产品生产。如何在提升效率的同时确保其质量, 并降低其生产成本, 始终都是橡胶机械中螺旋沟辊加工领域的重点问题。

1 橡胶机械螺旋沟辊沟槽加工的分析

沟槽加工通常被分为传统方法和现代方法。传统加工方法普遍会运用到刨床或者镗床, 而现代加工方法多是运用于数控加工中心进行零件加工工作。不论是运用传统方式还是现代方法进行加工, 刀具在切削的时候, 刀具都是沿着螺旋角 β 进行运动, 所以其都可以被分成两种运动来看, 一是在机床上, 刀具沿着沟辊轴线的朝向进行直线的运动; 二是沟辊沿着轴心做自转运动。沟槽的螺旋角 β 即是沟槽和辊中心线之间所构成的角。在进行沟槽实际加工时, 首先应将沟槽的螺旋角度进行具体测量分析。由于 $\tan \beta = \pi \times D / (Z \times L)$, 说明螺旋角和辊筒的直径 D 之间存在一定联系, 同时与沟槽的数量 Z 和长度 L 之间都有一定联系, 当 D 、 Z 和 L 各有不同时, β 值也不相同, 所以在进行操作时, 应将 D 与 L 的参数考虑在内, 与此同时需要考虑到所有辊筒的沟槽数量, 依据分析的参数特点、机床实际加工能力和加工成本, 可以分析出最优的加工方式。在传统沟槽加工过程中, 对沟槽的螺旋角度 β 有一定的限制。

2 各种沟辊的加工方法及优缺点

2.1 数控加工机床加工

2.1.1 加工方法

数控加工中心加工即利用各项数值之间的函数关系对系统进行数控编程, 以此实现加工沟辊螺旋目的, 运用数控机床的 A 轴 (分度盘) 实现沟槽的分度操作。此外, 机床上的刀具会沿着沟辊轴线方位进行直线运行, 运用数控机床 X 轴和 A 轴的联动进行数控编程, 并且形成螺旋轨迹, 用以完成沟槽的合理分布。在进行数控机床对刀的时候, 沟辊辊面不能存在对刀划痕, 对刀一定要在辊面以外。若沟辊到辊面的位置为全沟, 可通过寻边器找到辊面的端面, 从而使对刀点进行转换, 将对刀点置于辊面以外。

2.1.2 优点及缺点

使用该方法进行加工的零件精度较高, 表面的粗糙程

度也比较优质, 并且其螺旋的制作大小没有任何约束, 零件加工的效率也比较高; 但针对数控机床的要求相对较高, 数控机床需要有 A 轴模块 (即分度盘) 的参与。因为沟辊的质量以及体积都比较大, 所以对数控机床以及 A 轴 (分度盘) 的精度、稳定性都会被相应程度破坏, 并且因为加工的时间比较长, 需要长时间使用企业的机床, 从而使其他零件的生产加工受到影响, 导致机床的利用率降低。

2.2 普通落地镗床加工

2.2.1 加工方法

普通落地镗床加工即运用指定的工装以对沟纹辊进行加工, 该工装是几代专业人员探索和研究的心血, 但用该运动机制进行沟辊加工时, 仅能运用特定的螺旋角 (β), 想要进行任意的螺旋角, 需要运用到另一个精妙的机制, 使用对速比的齿轮来进行设计, 从而实现任意螺旋角 (β), 采用更改速比齿轮的大小方式将螺旋角的大小进行改变。指定的工装装夹会依据沟槽的数量 (Z) 进行不同蜗轮的选择, 从而实现沟槽均匀分布目的, 使用顶尖将两边把紧。让蜗轮以及蜗杆成为单独运作的传动机构, 从而使用旋转蜗杆来带动蜗轮, 进而实现沟槽分度目的。

2.2.2 优点及缺点

其优点是对于机床的要求比较低。其缺点是沟辊的螺旋角角度太大, 会对加工沟槽的品质产生相应的影响, 工装的机械传动差值比较难以操控, 此外, 由于工装较为复杂, 所以对操作者的要求相对也比较高。

2.3 单臂刨床加工

2.3.1 加工方法

单臂刨床加工方式的原理同落地镗床的加工原理大致一样, 皆是运用固定的工装进行沟辊加工工作。不同点是一个使用刨刀进行切削操作, 而另外一个使用成型盘铣刀进行切削工作。刨床仅可进行沟槽的加工以及贯通工作, 辊面的部分沟槽无法在刨床上进行加工。在进行螺旋沟辊的加工时, 其沟槽的大小、深度以及其螺旋角的大小、辊面的质量、硬度对刀具的使用情况都存在相应影响, 此时需要依据刨床刀具的具体磨损状况进行刀具的更换, 以防因刀具的磨损问题产生崩刀的情况, 致使因沟槽的破损问题产生沟辊残次品。

(下转第 117 页)

3 基于车间 ZL26C 成型机干湿棒取样程序改进效果

3.1 增加经济效益

依据图 2 所示,经计算自制 144mm 醋纤滤棒,每根滤棒重量为 0.89g。通过对干、湿棒取样方案的优化和改进,滤棒取样重量由 7.029kg/(层/套) 提高到 2.600kg/(层/套),滤棒取样成本由 354 元/层降低到 119 元/层,节约 235 元/层。按照每年 240 天的工作日,每工作日 2 个生产班,每班 5 个生产组计划,每年可节省近 56 万元。

3.2 扩大隐形效益

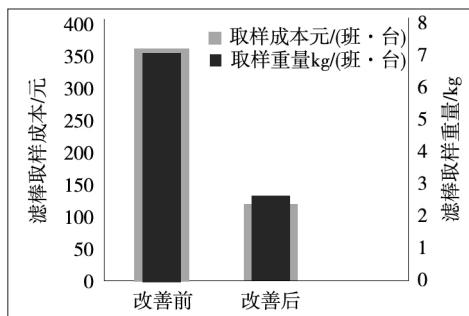


图 2 改善前后效益对比

采用 PLC 程序对其进行优化,将收集废品剔除方式由人工距离改为程序量化,实现精确计算和剔除,全面消除不合格滤棒因人工失误而混入到合格滤棒中的情况出现,

消除采样过程中的质量隐患停止中线胶泵,停止中线喷胶,消除了胶液污染,有利于现场环境和车间作业的顺利开展;采样周期由优化前的 8 分钟缩短到优化后的 20 秒,减少了操作人员繁重的工作流程,降低了工作强度,提高了工作效率。

4 结语

通过对 ZL26C 成型机的优化改进,使取样过程更简单、更舒适、更快,采样周期由优化前的 8min 缩短到优化后的 20s,可有效降低干、湿棒取样时的劳动强度和成品浪费;滤棒取样成本从每层 354 元降到了 119 元,醋酸纤维滤棒每层平均取样成本可节省 235 元,且可以保证取样过程中滤棒的质量,充分保证了企业的生产效益,适用于同类型注塑机的推广应用。

参考文献:

- [1] 罗军,王强春,徐俊延,张适洲,宋豪.滤棒成型参数优化及分切前后的压降变化规律研究[J].安徽农业科学,2018,44(20):101-104.
- [2] 刘会杰,郭跃平,胡忠鸿.卷烟滤棒增塑剂含量检测取样方法的研究与应用[J].中国高新技术企业,2019(05):46-48.
- [3] 郎晏民.基于提高圆周 SD 值稳定性对 ZL26C 型成型机的优化改善[J].机电工程技术,2020,49(10):234-235.

(上接第 115 页)

2.3.2 优点及缺点

该加工方法的优点是可以更合理的、充分的使用机床,保证螺旋沟辊的加工成品质量。其缺点是刨刀的稳定性相对比较差,并且刨床的刀具磨损情况难以控制,且其沟槽比较容易造成磕碰。

3 外圆磨削的加工

辊筒磨削工作应该在轧辊磨床上进行相应操作。其操作方式有三种:其一是运用先进行轧辊面外圆的打磨,随后于 C650 式车床上按照已经打磨完成的工作面外圆部分将两端止口修正,随后将两边使用顶尖进行装顶,使用托滚对其进行辅助支承,修正操作时顶尖所处位置的抛光轴颈的方案,与此同时在车床上进行操作时,首先确保同轴度以及跳动的条件需求,最后需在同一个机床上使用振动抛光机器完成对各个轴颈外圆的抛光工作。但是由于工件的轴颈位置存在键槽部分,该方法属间断切削范畴,故该办法不仅受机床实际操作人员操作水平影响,而且机床精度对其影响也比较大,这种方式需要操作人员对加工高度关注,并且需要非常高的操作技术水准才能够完成该操作。其二是若采用在轧辊磨上进行工作面在内的外圆打磨工作时,打磨不到或打磨不完全的部分轴颈外圆应该再次按照第一种的需求实行抛光打磨,并且按照已经打磨好的外圆进行调整。但是同一个轴颈外圆相应的加工工作属于分刀加工方式,

就会发生不同轴的现象,并且工件制作的时间也会比较长。其三是若是事先在轧辊磨上把工作面外圆打磨完毕就很难磨削到轴颈,从而对轴径造成影响。所以应该将工作面外打磨好,再对各个轴颈外圆留精磨量,随后将其他未完成的步骤转移至更为精细的轧辊磨上进行操作。

4 结语

在橡胶机械螺旋沟辊加工的探索过程中发现,企业可依据实际状况选择更加适合的加工方式,以满足设计图纸以及用户的需求,降低企业的生产成本,并且能够使企业更加合理的规划使用机床,使机床维护成本降低,把生产效率提升到期望水准、保障产品品质,让企业得到更高收益。此外每个加工方法都有不同的优缺点,所以对橡胶机械螺旋沟辊的加工方法探索还需要有关专业人员的共同努力才能让其加工方式更加完善,找到更好的方式,从而取得更大收益。

参考文献:

- [1] 陈志荣.一种橡胶机械螺旋进料口加工用专用夹具:CN208977358U[P].2019.
- [2] 王文帅.对发展橡胶机械的建议和看法[J].橡塑技术与装备,2021,47(5):7-10.
- [3] 王文帅.橡胶机械的使用、维护、保养和检修经验[J].橡塑技术与装备,2021,47(3):17-20.