

浅析高速齿式分度盘在水车式阀门专机上的应用

胡伟

天津龙创恒盛实业有限公司, 天津 301600

[摘要] 进入 21 世纪以来社会飞速发展, 竞争日益激烈, 人民生活节奏越来越快。国民经济的发展与机械制造业的持续进步及高速发展密不可分。机械制造业早已成为各行各业发展的基础, 而机械制造业的发展离不开先进的机械设备。文章重点分析了高速齿式分度盘在机械设备水车式阀门专机上的具体应用及主要技术特点。

[关键词] 分度盘简介; 分度盘主要功能特性; 高速齿式; 水车式阀门

DOI: 10.33142/aem.v2i5.2149

中图分类号: TG54

文献标识码: A

Brief Analysis on the Application of High-speed Gear Type Dividing Plate in the Special Machine of Water Truck Type Valve

HU Wei

Tianjin Longchuang Hengsheng Industrial Co., Ltd., Tianjin, 301600, China

Abstract: Since the beginning of the 21st century, society has developed rapidly, competition is becoming increasingly fierce, and people's life rhythm is getting faster and faster. The development of the national economy is inseparable from the continuous progress and rapid development of the machinery manufacturing industry. The machinery manufacturing industry has already become the basis for the development of all walks of life, and the development of the machinery manufacturing industry is inseparable from advanced machinery and equipment. This paper focuses on the analysis of the specific application and main technical characteristics of the high-speed gear indexing plate in the special machine of the hydraulic valve of the mechanical equipment.

Keywords: brief introduction of dividing plate; main functional characteristics of dividing plate; high-speed gear type; waterwheel type valve

引言

随着科学技术的发展, 数控机械设备已是现代工业生产不可替代的产品。目前, 传统低效的简单机械设备已不能满足社会的需求, 而数控机械设备的出现对于在生产效率和质量上的提升有了质的飞跃, 有效解决了生产效率低、质量差等所带来的问题。同时, 数控机械设备在应用上更能保持稳定, 有效节约了在生产过程中所需要投入的各项成本。对于水车式阀门专机而言, 高速齿式分度盘的应用很大程度弥补了传统模式在技术水平上产生的差异问题, 构建了高品质、高效率和低成本的生产模式, 这也是机械制造领域的发展方向。

自动线和专用机床自动线成本低, 应优先发展。我国现阶段, 在产品数量较大的同类产品连续流水作业的切削加工生产中, 自动化设备仍然是半自动机床、自动机床、组合机床及其组成的自动线、回转体零件加工自动线等。而在大批量的铸造、锻造、冲压、焊接、热处理和装配等生产中, 多工位组合专机采用刚性自动化则是合理可行的, 能取得较好的经济效益; 对于品种稍多的成批生产, 多工位组合专机应采用由快速重新调整的设备组成成组工段或流水线、可更换主轴箱组合机床自动线、短自动线和复合制造单元, 实现成组自动化未来的开展将更多的采用调速电动机和滚珠丝杠等传动, 多工位组合专机以简化结构、缩短出产节拍; 多工位组合专机采用数字控制系统和主轴箱、夹具自动更换系统, 以提高工艺可调性; 多工位组合专机以及纳入柔性制造系统等。

1 分度盘简介

分度盘是将工装夹具安装在回转轴的盘面或法兰上, 工件夹持在工装夹具上用顶针或圆盘尾座以辅助支撑, 并使其沿水平或垂直轴线旋转、分度和定位的机床部件。按其传动、分度形式可分为蜗轮蜗杆复节距分度盘、齿轮齿条分度盘和蜗轮蜗杆复节距端齿分度盘及其它分度盘(包括电动分度盘和直驱分度盘)。按其功能可分为数控分度盘、半数控分度盘、数控齿式分度盘、油压等分度盘。按其结构形式又分为立卧两用分度盘、可倾分度盘、气浮分度盘。分

度盘作为通用型机床的部件其结构主要由回转主轴部分、刹车系统不部分、轴径向轴承支撑部分、分度定位部分、传动部分组成。分度盘主要用于数控铣床、加工中心、雕铣机、组合机床等，也常用数控钻床和数控磨床，还可以卧式安装于机床底座上做为工作台使用。

定位机构的精度决定了分度盘的工作精度，要求定位机构的主要技术要求是：

(1) 定位精度：分度盘旋转一圈时，依照蜗轮蜗杆齿数的顺序来测定，计算出理论上的旋转角度与实际测定值的差，定位精度等于正向最大差及负向最大差绝对值之和。

(2) 重复定位精度：将分度盘回转定位在 0° ， 90° ， 180° 及 270° ，各作 5 次正向定位测试，并量测实际定位角度。在每个定位角度所测量数值的最大与最小误差之间的差值就是量测值。然后在将分度盘作反向回转测试，所谓重复定位精度就是这两种量测值中的最大值。

(3) 定位刚性：指分度盘在承受外载荷作用下，不丧失定位精度的能力，它与夹紧机构的夹紧方式有关。

2 数控齿式分度盘主要功能特性

传统的数控齿式分度盘主要用于数控铣床用于铣削圆弧沟槽等形面时的回转装置，其传动机构采用复节距蜗轮蜗杆组传动，定位机构采用三片平面离合齿（又称鼠牙盘）夹紧与定位，三片平面离合齿是一种多齿的端面齿盘，如下图所示：它分为上内离合齿、上外离合齿和下离合齿。分别固定在数控齿式分度盘的基座上 and 回转盘面上的两个端齿盘及可上下运动的端齿盘组成。分度到位后，当数控齿式分度盘锁紧时，下离合齿上升，以上外离合齿为基准迫使上内离合齿与上外离合齿对正。

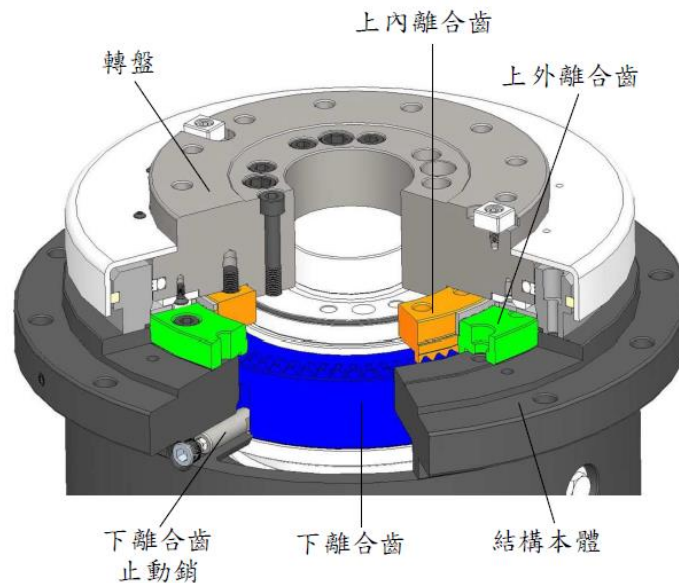


图 1 数控齿式分度盘

3 高速齿式分度盘的功能特性

高速齿式分度盘是从数控齿式分度盘衍变的一款升级产品，如下图所示：其采用 AC 伺服马达驱动，通过多级齿轮连接复节距双蜗杆蜗轮组机构传动，减小减速比提升旋转扭矩，使其具有高旋转速度的特性。采用油压驱动内部活塞，迫使三片平面离合齿装置啮合使其达到高精密度。其本体结构采用铸铁 FC30，在灰口铸铁中具有最适中的抗拉强度，经回火处理材质稳定经久不变形，其刚性与吸震效能比使用一般铸铁更好。而蜗杆采用铬钼合金钢材质，经渗碳处理硬度达到 HRC \sim 60° 后做精密研磨，涡轮使用材质 4 号铝青铜，硬度达到 HRB180，其加工工艺为单齿加工，比传统的多齿一体成型机加工拥有更高的品质与精度，其材质特性可经长久耐磨且可消除震动。整体外形机构紧凑，旋转速度快，再加上扎实的密封结构，在大量切削液使用的场所也不会让粉尘和切削液渗入本体内部。依据三片平面离合齿拥

有固定齿数的特性，高速齿式分度盘的旋转固定角度也随之固定，不可任意角度旋转定位。

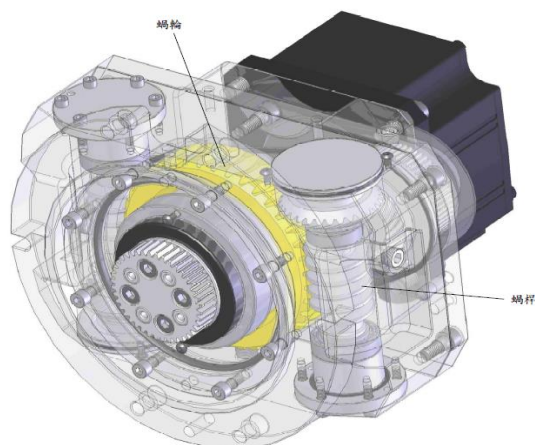


图2 高速齿式分度盘

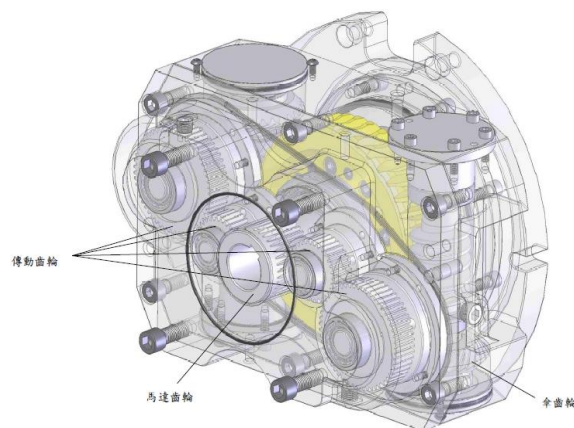


图3 离合齿

4 高速齿式分度盘在水车式阀门专机上的应用

水车式阀门专机是精密多工位组合专机的一种，是采用多轴、多刀、多工序、多面加工方式进行加工的一种机床，擅长加工多孔零部件，能够一次装夹加工出多个孔或螺纹出来，主要应用水暖、阀门、卫浴、制冷、汽配等行业。水车式阀门专机根据客户不同需求可设立不同的工位，每个工位均对应一个主轴动力头。高速齿式分度盘卧式安装在机台固定架上，伺服马达安装与高速齿式分度盘尾，分度盘主轴端面连接有安装夹头的治具盘，通过上位机控制系统输出指令给伺服马达驱动分度盘执行快速旋转至设定位置，此时液压系统收到旋转到位指令后，通过油压驱动三片平面离合齿执行锁紧定位并通过外置接近开关输出锁紧信号给上位机，至此高速齿式分度盘执行完成一个工位的旋转指令。

上位机接收到分度盘锁紧信号后开始传输指令给不同工位的主轴动力头，从而使不同的主轴动力头可分别加工相同零件的不同位置。当所有主轴动力头加工完成后上位机继续传输指令给高速齿式分度盘所搭配的伺服马达，再继续执行下一个工位的分度旋转，直至高速齿式分度盘按上位机预设工位回转一个循环，至此实现了一个工件通过高速齿式分度盘的高精密旋转定位及配合主轴动力头的加工完成一件成品，它不仅大幅减少操作工人数量，而且解决了现有的阀门加工效率不高、产品精度差等问题。

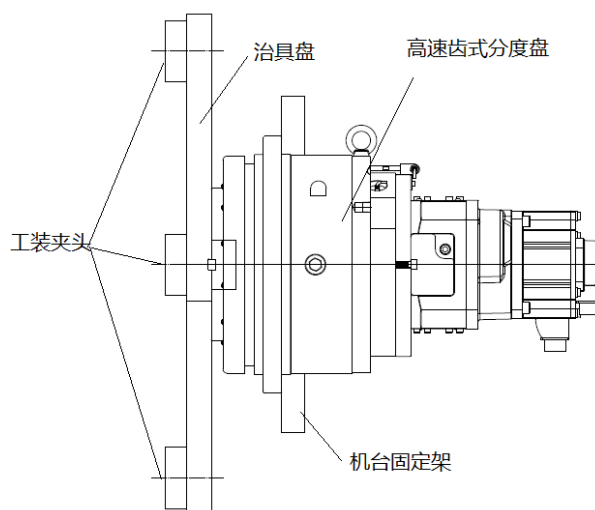


图4 工装夹头

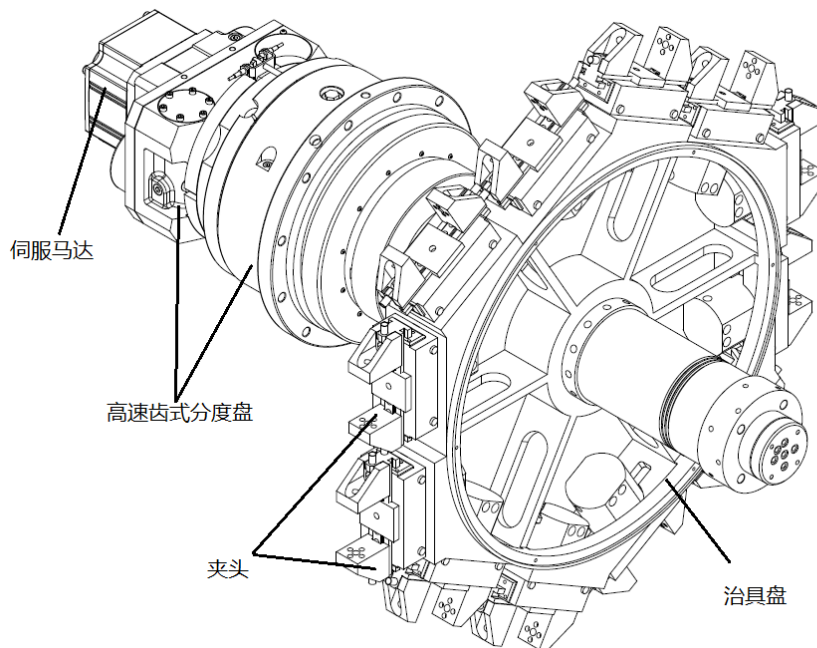


图5 水车式阀门专机

水车式阀门专机加工多样化,依据高速齿式分度盘旋转角度固定的特性,可提供2/4/6/8/10/12/24等不同工位的机身设计,提供高度灵敏组合。其具有加工效率高,减少人工成本费用,可以提供客户不同产品的解决方案。提高生产效率、缩短工艺流程时间和降低生产成本是企业的主要目标,亦是企业采用先进加工工艺的出发点,故应用高速齿式分度盘的水车式阀门专机在推动机械设备行业的高效、高精生产过程中发挥着十分重要的作用。

5 结束语

综上所述,实现机械自动化是一个由低级到高级、简单到复杂、由不完善到完善的发展过程。机械自动化技术的发展与应用,是机械制造业技术改造、技术进步的主要手段和技术发展的方向。数控齿式分度盘的发展,依赖于行业技术水平和创新能力的提高,依赖于制造业从刚性自动化向柔性自动化方向转变的这一社会需求。高速齿式分度盘的应用提升了产品生产效率及产品质量。当前,社会的发展对机械制造领域提出了更高的要求,随着生产力的不断提升,高效率、高质量、高节能的机械加工水平已经成为整个数控加工行业的共同追求。

[参考文献]

- [1]吴卫军. 数控机床中高速切削加工技术的应用探讨[J]. 产业与科技论坛,2012,11(15):11-12.
- [2]李如松. 从HSC到HPC:旨在进一步提高生产率[J]. 金属加工,2017(12):140-141.
- [3]金燕鸣. 机械制造自动化[J]. 华南理工大学出版社,2008(6):201-202.
- [4]周骥平,林岗. 机械制造自动化技术[J]. 机械工业出版社,2005(3):118-119.

作者简介:胡伟(1973-),男,总经理,本科学历,毕业院校:天津理工大学,机械设计制造专业,工程师、产品及业务负责人。