利用普通立式车床加工大直径螺纹

朝阳重机集团有限公司 （辽宁 122000） 张 磊 崔守彬 李宏士

我公司是生产建材机械和矿山机械的中型企业，圆锥破碎机是常规产品之一，其调整套部分有一对锯齿形螺纹副零件，其内螺纹零件如图1所示，外螺纹零件如图2所示，其螺纹外径为ϕ1 525.6 mm，内径为ϕ1 473.2 mm，按其设计和加工要求，以公司目前加工设备的正常能力是无法完成产品制作的。对此情况，以往都采取外协加工的方式来完成，为了改善这一局面，公司决定利用现有设备，通过技术创新彻底解决这一难题。

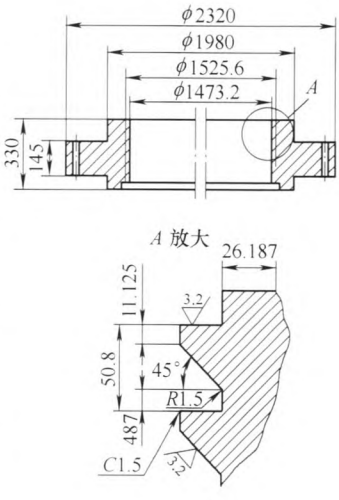

图 1

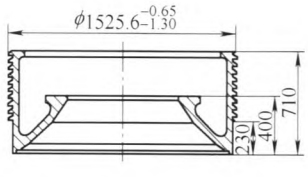

图 2

技术中心技术人员经过查阅资料、广泛论证和精心设计，最终顺利地解决了这一问题，现将其实现过程介绍如下。

1. 加工设备的选用及工装设计要解决的问题

（1）加工设备的选用。对于螺纹的加工，大家首先想到的肯定是卧式车床，但加工这么大直径工件的卧式车床，在普通建材设备公司是不具有的。根据现有的设备，公司技术中心决定，采用普通立式车床配专用工装来完成这种工件的加工。普通立车车床如果能够实现其工作台转动与垂直刀架的轴向进给运动的关联，也可完成螺纹的加工。普通立式车床与卧式车床不同，其工作台的主运动由一台主电动机驱动，垂直刀架的径向和轴向进给运动由位于进给箱侧面的一台进给电动机驱动，并可通过手柄使不同齿轮副相互间啮合实现径向进给与轴向进给之间的转换，横梁的升降运动由位于机床上端的另外一台电动机驱动，这时工作台的转动和刀架的进给运动并无内传动联系，即不能使工件旋转一周时垂直刀架能够轴向进给一个螺距，这样是不能完成螺纹加工的。为了达到以上目的，可以采用《机械工程手册》第八卷中介绍的方法，通过交流电轴实现工作台主运动和刀具轴向进给运动的内传动联系，并按螺距要求选配挂轮，即可完成螺纹的加工，但厂内立式车床并无这种装置；另外可以利用工装将工作台的转动与刀架轴向进给丝杠的转动联系起来，通过挂轮选配能够实现工件转一周，垂直刀架的轴向进给量恰好是一个待加工螺纹的螺距。

（2）工装设计需要解决的问题。通过以上分析，要求此工装能够将工作台的转动与刀架轴向进给丝杠的转动联系起来。

2. 车螺纹工装的结构设计及零件上螺纹的加工

（1）工装的结构设计。经过大家的不断论证和查阅有关资料，最终确定了工装设计方案，如图3所示。

在立车的大盘上加装一带有光孔的固定盘2，将一立轴4安装于固定盘内并以键联接与固定盘组装为一体，立轴上带有轴承25，轴承上部安装有一锥齿轮18并以键联接限制锥齿轮与立轴间的转动，以径向螺钉固定限制锥齿轮在立轴上的轴向移动，这样工作台旋转的同时，就带动锥齿轮18旋转；用压

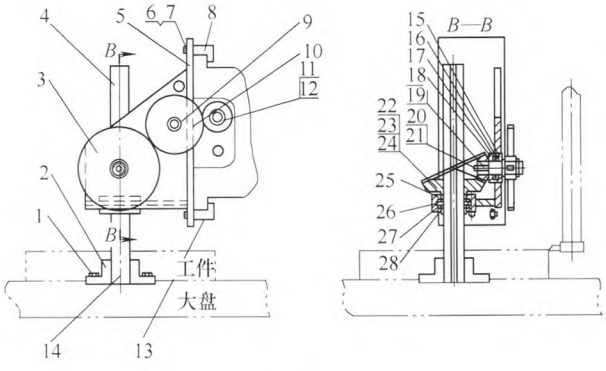

图 3

1、6、21. 螺栓 2. 固定盘 3. 大齿轮 4. 立轴 5. 托架 7、16、26. 垫圈 8、13. 压块 9. 轴 10. 介轮 11、22. 螺钉 12. 花键套齿轮 14、23. 键 15、17、25、27. 轴承 18、24. 锥齿轮 19. 键 20、28. 挡圈

块 8 和 13 将托架 5 固定于车床横梁上，托架上通过轴承 15 安装有小锥齿轮和大齿轮 3，小锥齿轮与锥齿轮 24 进行啮合，在光杠端部的花键上安装有花键套齿轮 12，花键套齿轮 12 和大齿轮 3 之间用一介轮 10 来联接。通过此结构的工装可以将工作台的转动通过锥齿轮 24 和 18，大齿轮 3、介轮 10、花键套齿轮 12 传送到立式车床的光杠上，光杠的转动可以带动使刀架进行轴向进给的丝杠转动，即可实现将工作台的主运动通过传动链传送给进给刀架，达到工件转动的同时使刀架能够进行轴向进给。设计中要根据要加工螺纹的螺距来分配各锥齿轮、大齿轮、介轮和花键套齿轮的齿数，使得工作台旋转一周时，垂直刀架通过进给丝杠带动能够在轴向完成一个螺距的轴向进刀，按此原理，通过调整各齿轮的齿数即可完成不同螺距螺纹的加工。

（2）零件的螺纹加工。由于零件在精加工后在车床上未进行拆装，因而在加工螺纹时可省去再次安装、找正的过程。加工时首先调整好横梁的位置以方便进行螺纹加工，之后将垂直刀架利用进给电动机通过横梁上的刀架径向进给丝杠移向工件，然后将成形刀具在刀夹上安装，安装时要用样板校对好刀具与工件的相对位置，保证刀具与待加工螺纹的圆柱面对正，不得有倾斜现象发生，找正后将刀具紧固并确保紧固可靠；接着按粗、精加工的顺序进行螺纹的加工，粗加工时利用硬质合金车刀采用相对大的切削用量以切除大量的加工余量，同时为精加工留出足够的加工余量（本工艺按齿形单边留加工余量 1.5～2.0 mm），加工时应该采用开倒顺车的方式加工，即一次轴向进给完成后，利用径向进给丝杠退刀并使工作台倒转，使垂直刀架退回到开始加工螺纹时的位置，进行再次径向进刀，再次使工作台顺转，如此往复，直至达到工艺要求的余量标准，粗加工后要使零件充分冷却，之后换上高速钢成形刀具按粗车时的开倒顺车方法进行逐次进刀加工。精加工时要注意采用较小的切削用量并利用样板和量具及时检测螺纹形状和尺寸，同时要保证加工的螺纹表面光洁、规整，加工完成后按图样要求进行螺纹检测，确认合格后，拆卸零件，即完成了零件螺纹的加工。

3. 结语

经过公司成本核算，一台圆锥式破碎机的支承套和调整套的内外螺纹加工，节省外协加工、运输和其他费用 4 万元左右，而此工艺装备费用不超过 2 万元。**MW**

（收稿日期：20140412）

《金属加工（热加工）》2014 年第 17 期要目

球磨机自固型衬板的工艺性研究
均衡凝固技术在树脂砂生产铸件上的应用
铸件快速冷却工艺研究
熔模铸造性壳缺陷分析
熔模铸造钛铸件气缩孔解决方法
球墨铸铁中球化率和石墨大小的数字评定
中硅钼耐热球墨铸铁的生产控制
铸件宏观偏析和石墨漂浮成因及防止措施
齿轮磨削裂纹产生原因的排查和改进
防止凸轮裂纹的工艺措施
铝合金连杆的断裂原因分析
钛材截止阀阀杆断裂失效分析
基于 SYSWELD 齿轮轴渗碳淬火工艺
连杆不镀铜渗碳淬火工艺
井式渗碳炉工艺渗碳软件的应用
安装法兰锻造工艺及模具设计
螺旋压力机通用模具模架开发与应用
储能缸体冲压工艺制定及拉深模设计
提高 5A06 铝板折弯合格率
离合器从动盘总成铆接模具改造