

CK53160G 型数控立式车床 被水浸泡后处理

葫芦岛滨海水电大件制造有限责任公司 (辽宁 125004) 张顺廷 王海江
渤海造船厂集团有限公司 (辽宁葫芦岛 125004) 李树明 李振栋

因某种特殊原因,车间 16m (CK53160G 型) 数控立式车床被水淹没。当时立式车床正在运行,发生报警后才停止加工。随后立式车床工作台表面以下(包括地坑)全部被水淹没。为早日恢复立式车床正常运转,经研究维修措施如下。

1. 全面检修整備

(1) 购买两台大功率和 1 台小功率潜水泵,及时排水。

(2) 对机床可移动部分进行功能恢复,避免长期被水浸泡产生锈蚀,即对立柱移动导轨及电动机进行检查恢复。

(3) 拆卸地坑中被浸泡的 20 台电动机,打号区分,并找专业维修电动机厂家烘干、维修及测试。立柱移动电动机、立柱液压泵电动机需首先进行维修恢复。由于机床是在浸水报警后停机,需对 125kW 主轴直流电动机带电检测,必要时送专业技术厂家修理检测。

(4) 拆卸地坑盖板,检查工作台齿轮箱进水情况,更换必要的轴承等部件,清洗齿轮箱,完善轴承润滑。

(5) 抽干及清洗被水浸泡的 3 个油箱,包括工作台供油液压泵油箱、工作台变速油箱和立柱润滑、静压油槽,检查浸水电磁阀、泵等液压、电子元件。

(6) 主轴编码器检修或更换。

(7) 相关电气元件作对地短路检测。

(8) 拆卸工作台,检查导轨面并清理静压油腔,做静压测试,安装工作台后保证两导轨面距离 0.08mm,再进行油膜浮起厚度检测,油膜厚度以 0.12~0.15mm 为佳。

(9) 工作台吊装由专业起重、吊车人员进行,

现场操作人员随时配合机床调试。

(10) 根据说明书调整整个液压系统压力。

(11) 恢复所有部件后,将油箱加油(油位至机床可运行即可)运行 3h,再静止 0.5h,更换油箱中所有油液、清洗油箱,再运行数小时,观察油液情况,有必要再次更换。

(12) 逐步由慢至快分别运行机床各轴,检查各功能状况,恢复机床运行,其后需根据实际情况更换过滤器。

(13) 材料准备:耐油胶靴、棉纱、洗油、润滑油、密封胶、502 胶、密封胶条($\phi 5\text{mm}$ 、 $\phi 6\text{mm}$ 、 $\phi 7\text{mm}$ 和 $\phi 8\text{mm}$)、电气清洗剂(1758)、部分现场电气、机械维修工具、吊装工具及特殊工具的制作,过滤器及 AN32 全损耗系统用油等提前准备,全损耗系统用油需按照所需量的 1.5 倍准备。

2. 抽干浸泡立式车床积水

(1) 用两台 2.2kW、65m³/h 潜水泵(型号:QY65—7—2.2)将立式车床洪水抽干,局部用小型潜水泵抽干。

(2) 工作台供油油箱、变速油箱及立柱油槽用 1 台 2.2kW 潜水泵抽出,再用小型潜水泵抽干。

3. 立柱泵站检修

(1) 拆除 4 台液压泵电动机,做好标记,送专业维修点烘干、检测。

(2) 拆开立柱前后导轨护板,更换 4 个进油口吸油过滤器,清理油槽。

(3) 拆除微动开关,立柱前后限位开关、矩形连接插件及电磁阀上的电磁铁,并做好标记,用电气清洗剂清洗(或用无水酒精清洗),使用高压风枪将其吹干。

(4) 检查每个泵站出口口过滤器装置, 及时更换不合格的过滤器。

(5) 用 500V 兆欧表摇浸泡的电缆线, 如果发现阻值低于 $0.5M\Omega$, 摇不住的必须进行更换。

(6) 电动机检查、烘干, 确认无误后, 安装液压泵电动机, 油槽加满油。用临时线将 4 台液压泵送电, 给立式车床立柱供油, 立柱静压浮起。检查油膜厚度合格后, 安装立柱行走电动机。用临时线送电, 使立柱移动 1 000mm, 防止立柱下面导轨因水锈蚀。

4. 工作台供液泵站检修

(1) 拆除 4 台 80L/min、11kW 和 4 台 40L/min、7.5kW 的供液泵电动机, 1 台 80L/min、11kW 散热抽液泵电动机, 1 台 0.55kW 工作台主轴润滑电动机, 做好标记, 送专业维修点烘干、检测。

(2) 按同型号更换所有油箱上进油口吸油过滤器, 清理油箱。检查每个泵站出口口过滤器。当时发现出口口过滤器装置内部都是全损耗系统用油, 没有必要更换出口口过滤器。

(3) 拆除矩形连接插件及电磁阀上的电磁铁、微动限位开关, 并做好标记, 用电气清洗剂清洗 (或用无水酒精清洗), 使用高压风枪将其吹干。

同理, 工作台变速油箱与工作台泵站检修方法相同。

5. 工作台齿轮箱与 125kW 直流电动机检修

拆开工作台齿轮箱及 125kW 直流电动机, 找好吊点, 将把合工作台齿轮箱的所有螺栓拆下, 此套齿轮箱有 4 个反把螺栓, 注意不能有遗漏。清洗、检修齿轮箱。125kW 直流电动机送至哈尔滨电动机厂有限责任公司检修, 电动机清洗、烘干; 重新加工换向器、更换碳刷, 并在试验台上做静载试验, 保证电动机完好。

6. 工作台检修

(1) 用专业工具将工作台螺栓拆下, 割下工作台周围 500mm 内的盖板, 便于吊起、安装 120t 中的工作台。

(2) 德国原装工作台位置编码器 (型号: 6FX2001-2GB02), 由于被洪水浸泡, 为了安全、保险, 更换了同型号新的位置编码器。

(3) 工作台吊到别处, 清洗、抽干工作台内铸

造腔内积水, 并用海绵擦净。

(4) 工作台静压上表面、连接外齿轮用细油石清理干净, 并涂上全损耗系统用油。

(5) 工作台主轴轴承检修。做好标记, 拆解主轴轴承, 为了保证主轴轴承间隙, 将原有 8 个 0.10mm 的纯铜皮垫片改为 0.10mm 的黄铜皮垫片。主轴轴承已有锈蚀, 用高压风枪吹净及用煤油清洗轴承部件, 再用全损耗系统用油涂抹轴承所有部件, 防止主轴轴承锈蚀, 沿原有标记安装主轴轴承。

(6) 工作台静压腔下表面 (24 块静压板) 用细油石清理, 静压板周围油池也要清理干净。静压板把合螺栓孔及油道用高压风吹净, 最后用面团将 24 块静压板表面揉擦 2 遍。保证静压板没有一点杂物, 防止 24 块静压腔因杂物出现划沟, 保证工作台建立油膜厚度。

(7) 工作台齿轮箱、125kW 直流电动机安装完好后, 再安装变速油箱, 保证齿轮箱润滑、变速油压为 2PMa。

(8) 安装工作台供液泵站电动机及油管、过滤器后, 油箱注满 AN32 全损耗系统用油。8 台液压泵分左右导轨供油, 每个导轨由 2 台大泵、2 台小泵组成。24 块静压腔分单双数, 用临时线逐个对单台泵打压检修, 用全损耗系统用油清洗静压油管, 保证每台液压泵供油完好。不供油的液压泵应及时检修、更换。当时 1#液压泵不供油, 检查后发现液压泵与电动机联接键损坏。

(9) 主轴轴承润滑液压泵检修, 用临时线连接 0.55kW 润滑液压泵电动机, 调节溢流阀保证主轴轴承润滑完好。

(10) 检修完毕确认无误, 盖上工作台。整体送电后, 8 个泵站同时供油, 空载油膜厚度在 0.40mm 以上, 这说明一定能保证立式车床加工三峡转轮 (总重量 550t), 油膜厚度达到 0.12mm 以上。

7. 电气检修

(1) 工作台驱动装置 6RA27、数控系统西门子 840C 装置、4 个轴 611A 伺服装置检修。使用高压风枪清扫装置内部灰尘, 不能轻易动数控系统 840C 装置内部线路板, 防止数控参数丢失。

(2) 电气线路检修。用 500V 兆欧表检测被浸泡的所有电缆线, 发现不合格的电缆线及时更换。当时, 3 根 24 芯中, 有个别几根线绝缘阻值低于

0.5M Ω ，因而更换了不合格电缆线。

8. 故障分析处理

(1) 数控系统出现“Under voltage on secondary side”故障 立式车床送电后，数控系统不能启动。分析原因立式车床被淹，不具备送电条件，中间立式车床停台20天。期间正值夏天，空气潮湿，数控系统840C装置内部灰尘较多，造成内部电子元件有短路现象。处理停总电源后，用高压风重新清理840C装置内部灰尘，并对数控系统840C进行一次总复位，故障排除。

(2) 出现3096#“Handwheel2-wire breakage”报警 送电后，出现3096#报警。检查主刀架、侧刀架上的手持单元，主刀架手持单元各功能正常，侧刀架个别功能丢失，因此故障出现在侧刀架手持单元上。检查侧刀架手持单元连接线，没有发现有断线现象，进而检查手持单元与数控系统840C装置数据通信信号线（共4根、两两一组），每组阻值大约460 Ω 左右，测量后发现一组断路。检出在与侧刀架有连接插件处开焊，重新焊接后报警消除。

(3) Z轴伺服611A装置出现“ $\neg$ ”报警 送电后，Z轴伺服611A装置出现“ $\neg$ ”报警：663号端子未加+24V。处理将Z轴伺服611A装置拆下，用高压风清理，同时检查电气线路元件，未发现问题，恢复装置后，报警故障消失。

(4) 数控系统840C装置突然断电 立式车床送电5h后，数控系统840C装置电源板突然断电。电源板输入有交流220V，但无输出电源。将装置电源板拆下，发现板内灰尘较多，用高压风清理后，检测板上电子元件，发现有两个大功率管（型号：MBR3045PT）有短路现象（用万用表在板上测量）。这属电路正常设计，板上继电器起到保护电路元件及整套装置作用。重新安装电源板后，故障排除。

(5) 主刀架显示器有时出现黑屏 切换到侧刀架显示器，再切换到主刀架显示器后，显示正常。出现上述故障，怀疑三色RGB显示转换板（型号：6FC9310-1MD01）有问题。显示器转换板上，主刀架显示用一个常闭点继电器（型号：MRL24-3C90），侧刀架显示器用一个常开点继电器（型号：MRL24-3A71），板上还有一个备用的常开点继电器。主刀架显示时西门子PLC输出站点无+24V，连

接转换板上无+24V，常闭点继电器工作，主刀架显示器显示。同理侧刀架显示时常开点继电器工作。立式车床已运行10多年，主刀架显示器总在使用，侧刀架使用较少，因此造成转换板上主刀架常闭点继电器虚接。处理时增加一个+24V中间继电器，利用板上备用的常开点继电器。一个有+24V主刀架显示器显示，另一个有+24V侧刀架显示器显示，相应地增加了继电器触点接触强度，防止虚接。同时三色RGB信号线也相互对应调整，并保证两个显示器互锁，从而解决了此故障。

(6) 侧刀架显示器画面抖动 由于设计要求，在加工大直径工件时，16m数控立式车床侧刀架可以吊走，因此，在侧刀架电源电缆线、数控信号线、三色RGB显示信号线及液压泵电源线等中间都用插件连接，有必要移走时，将侧刀架信号源全部切断，将侧刀架封锁，不影响立式车床正常运转。出现上述故障，怀疑过显示器内部有故障，将主刀架显示器与侧刀架显示器对换，画面仍然抖动。因此确定故障原因就是外部信号干扰造成的，重新连接三色RGB显示信号线，用锡金纸将其接头屏蔽并对地连接，故障仍未排除。最后将三色RGB显示信号线屏蔽线一端与数控系统840C外壳连接，另一端与侧刀架外壳连接，这样处理后画面不再抖动，故障排除。

(7) W轴伺服611A装置出现“2”报警 属轴编码器故障。维修人员检查侧刀架时无意碰断一根W轴电动机数据线，在未断开总电源情况下，直接用电烙铁对断线进行焊接，因此W轴伺服装置出现“2”报警。重新启动两次立式车床后故障排除。所以在焊接数控、伺服数据线时，一定要断开机床总电源，不得带电焊接。最好是将电烙铁头接地，并断开电烙铁电源，防止信号干扰而引起不必要的报警故障。

(8) 工作台电动机驱动装置6RA27故障 工作台驱动电动机正负给定值一样，工作台转速明显不一样，停止时，工作台齿轮箱内有响声。由于电动机最先被水淹没，引起装置主板反馈厚膜电路元件烧损，造成此故障。更换厚膜电路板后，主轴低速转动时出现不稳定故障，重新更换了新的6RA27装置主板后，故障排除。MW

（收稿日期：20101210）