

立式加工中心

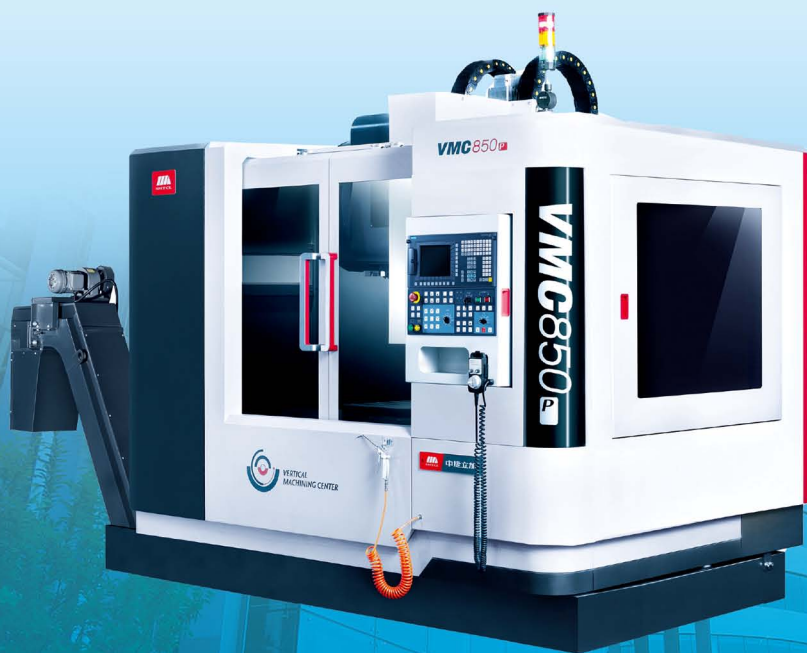
操作指南

Lishijiagongzhongxin
Caozuozhinan

主 编 程 娜

副主编 李艳明 宋 楠

主 审 董彦宏 谭 娇



辽宁科学技术出版社

立式加工中心操作指南

主 编 程 娜

副主编 李艳明 宋 楠

主 审 董彦宏 谭 娇

辽宁科学技术出版社

·沈阳·

内容简介

本书是沈阳机床股份有限公司中捷立式加工中心事业部培训中心应用专业课程改革成果教材，以适应不同群体需求为目标，结合教学与就业岗位对立式加工中心操作人员的要求，融入编者多年的教学及实训经验编制而成。

本书力求浅显易懂，阐述了立式加工中心的操作方法以及操作过程中的注意事项、某些误操作的排除等；并对操作中涉及的相关参数进行了简要的阐述，以便操作人员对设备自行设置。

数控机床的操作一定要做到规范操作，以避免发生人身、设备、刀具等的安全事故。

本书以沈阳机床股份有限公司中捷立式加工中心事业部的 VMC850P 产品进行剖析，相关数据解释权为沈阳机床股份有限公司中捷立式加工中心事业部培训中心所有；鉴于技术保密，本书涉及 PMC 的设计等内容时不作详细说明，敬请谅解。

图书在版编目（CIP）数据

立式加工中心操作指南 / 程娜主编. —沈阳：辽宁科学技术出版社，2014. 11

ISBN 978-7-5381-8802-8

I. ①立… II. ①程… III. ①加工中心—操作—技术培训—教材 IV. ①TG659

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 199613 号

出版发行：辽宁科学技术出版社

（地址：沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编：110003）

印刷者：沈阳天正印刷厂

经销者：各地新华书店

幅面尺寸：184mm × 260mm

印 张：9

字 数：200 千字

印 数：1 ~ 3000

出版时间：2014 年 11 月第 1 版

印刷时间：2014 年 11 月第 1 次印刷

责任编辑：韩延本

封面设计：杜 江

版式设计：于 浪

责任校对：栗 勇

书 号：ISBN 978-7-5381-8802-8

定 价：30.00 元

联系电话：024-23284372

邮购热线：024-23284502

<http://www.lnkj.com.cn>

前 言

加工中心（英文缩写为CNC，全称为Computer Numerical Control），是带有刀库和自动换刀装置的一种高度自动化的多功能数控机床。

工件在加工中心上经一次装夹后，数字控制系统能控制机床，按不同工序自动选择和更换刀具，自动改变机床主轴转速、进给量和刀具相对工件的运动轨迹并具备其他辅助机能，依次完成工件几个面上多工序的加工。并且有多种换刀或选刀功能，从而大大提高生产效率。

立式加工中心机主要适用于加工板类、盘类、模具及小型壳体类复杂零件。立式加工中心能完成铣、镗削、钻削、攻螺纹和铣削螺纹等工序。立式加工中心最少是三轴二联动，一般可实现三轴三联动。有的可进行五轴或六轴控制。立式加工中心立柱高度是有限的，对箱体类工件加工有限制。但立式加工中心工件装夹、定位方便，刀具运动轨迹易观察，调试程序检查测量方便，可及时发现问题，进行停机处理或修改，冷却条件易建立，切削液能直接到达刀具和加工表面，切屑易排除和掉落，能避免划伤加工过的表面。

本书就立式加工中心的操作展开阐述，以沈阳机床股份有限公司中捷立式加工中心事业部的VMC（Vertical Machine Center）系列产品P系列中的VMC850P为剖析对象进行，一切有关图片与数据采集均来自该单位，对于相关数据的解释权归沈阳机床股份有限公司中捷立式加工中心事业部培训中心所有，希望本书能作为您学习、工作中的参考与指导。

本书主编为沈阳机床股份有限公司中捷立式加工中心事业部培训中心教师，长期从事数控技术的教学工作，具有一整套完善的数控教学体系及丰富的数控教学经验，编撰的PPT教材为培训带来了很大便利，学员超过千人，遍布海内外；被省内外多家大专院校聘请为兼职教师；在2010—2012年连续三届的沈阳市百千万技能人才选拔工程中，担任立式加工中心操作工工种的培训教师，完成了理论命题工作，同时担任大赛主考，为沈阳市技能人才的选拔做出了贡献，多次被评为优秀教师。本次编写的《立式加工中心操作指南》融入了编者多年的心血，从实际教学情况及学员需求出发，经过大量的调研而完成，弥补了数控操作书籍叙述不详的不足，力求能为广大数控爱好者与从业者提供些许帮助与参考。

本书由程娜主编，副主编李艳明、宋楠，主审董彦宏、谭娇，参与本书编写工作的还有李永存、朱广智、庞智、穆德敏、康保军、李雨馨、李多祥等。

编者 于辽宁沈阳

2013年12月

目 录

前 言

第一章 概述	1
第一节 机床使用的目的	1
一、设备的用途	1
二、机床运转的安全须知	1
第二节 设备使用	2
一、操作者	2
二、日常维护维修人员	2
三、有关机床的安置和操作	3
四、警告标签和标志	3
第三节 注意事项	5
一、有关机床的危险	5
二、有关电气操作和调整过程中的危险	6
三、有关热的危险	6
四、有关服装	7
五、有关通电、在机床内部的作业、参数的设定	7
六、有关火灾的注意	7
第二章 设备日常运行	10
第一节 接通/切断电源	10
一、开机前检查	10
二、接通电源	11
三、切断电源	11
第二节 急停及安全门	12
一、紧急停止	12
二、安全门	13
第三章 CNC操作	15
第一节 概述	15
第二节 按钮详述——地址/数值键	18
一、地址	18
二、数值	19
第三节 按钮详述——回车换行键	21
第四节 按钮详述——斜杠键	23

第五节 按钮详述——换挡键	23
第六节 按钮详述——放弃键	24
第七节 按钮详述——输入键	25
第八节 按钮详述——编辑键	26
一、替换键	26
二、插入键	27
三、删除键	28
第九节 按钮详述——翻页及光标键	30
一、翻页键	30
二、光标键	30
第十节 按钮详述——操作区域功能键	31
一、位置显示	31
二、程序	37
三、参数	41
四、系统	52
五、信息	60
六、图形	61
第十一节 按钮详述——帮助键	63
第十二节 按钮详述——复位键	64
第十三节 通讯部分	65
一、I/O=0——PC 机传输	65
二、I/O=4——PCMCIA 闪存卡传输	67
三、I/O=5——以太网和数据服务器传输	70
四、I/O=17——USB 传输	80
第四章 MCP 面板	82
第一节 开机、关机、急停按钮	82
第二节 钥匙开关	83
第三节 指示灯	84
一、返回参考点指示灯	84
二、报警指示灯	85
三、挡位指示灯	85
第四节 操作模式	86
一、返回参考点模式	86
二、手轮模式	87
三、手动模式	87
四、半自动模式	88
五、编辑模式	89
六、自动模式	89

第五节 自动（半自动）运行时的辅助方式	93
一、单段模式	93
二、有条件停止模式	93
三、跳段模式	93
四、空运行模式	94
五、锁住模式	94
六、手动干预模式	95
七、程序重启动模式	95
第六节 倍 率	96
一、快速倍率	96
二、进给倍率	97
三、主轴倍率	97
第七节 轴选择	98
第八节 刀库手动调试按钮	100
一、按钮功能	100
二、刀库使用过程	101
三、手动调试过程	104
第九节 辅助功能	106
一、润滑系统	106
二、冷却系统	106
三、环保装置	107
四、液压系统	107
五、夹具控制	107
六、排屑系统	108
七、测量系统	108
八、其他	108
第十节 有关程序启停的按钮	109
第十一节 主轴手动控制	110
第五章 立式加工中心使用案例	112
第六章 常用参数表	120
习题答案	133
致谢	137

第一章 概 述

数控设备是一种逻辑性比较复杂的机器，使用不当或违规操作均可能造成设备及人员的损害。本书为指导操作使用，书中涉及的参数仅适用于沈阳机床股份有限公司的立式加工中心设备，CNC部分可以作为其他同类系统立式加工中心设备的参考，但亦并不完全适用。

本书叙述了立式加工中心设备具备的各种功能，其中的某些功能是选项配置，并非所有设备都具备，仅作为学习参考。

第一节 机床使用的目的

一、设备的用途

VMC系列立式加工中心是由CNC（计算机数控装置）控制并进行切削加工的立式加工中心机，可进行钻孔、攻丝和铣削；可解决复杂、精密、小批量、多品种零件的加工问题，如图1-1~图1-3所示，钻孔、攻丝、铣削都可以在立式加工中心机上一次装夹完成加工。

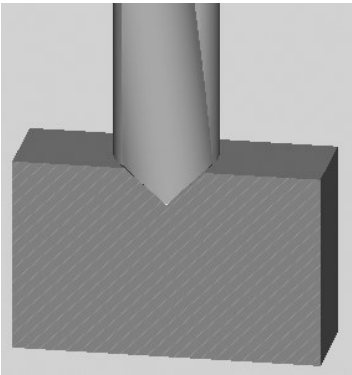


图1-1 钻孔

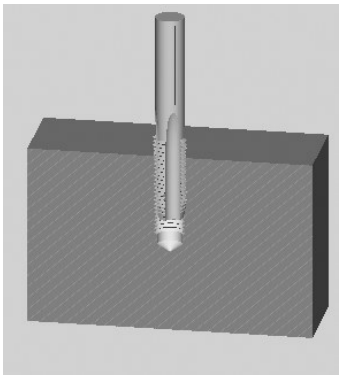


图1-2 攻丝

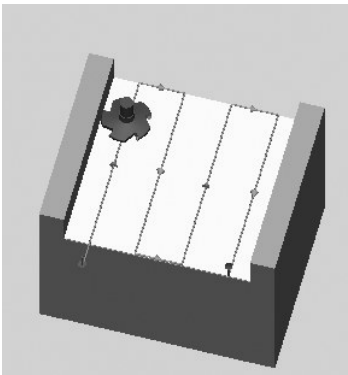


图1-3 铣削

本书介绍的数控设备是用于金属切削的综合加工机，请勿将本机床使用于原始设定之外的其他用途，如有任何使用上的问题，需与设备生产公司联系。

二、机床运转的安全须知

机床周围应保持良好的照明条件，环境应整洁并有足够的空间。

检查设备现状和完好状态，检查切削用的刀具和备用刀具，并检查刀具在机床主轴

上固定的可靠性，检查行程开关、限位开关的准确位置（检查刀具在刀库上的正确位置）。

当气动、润滑系统出现异常情况时，要立即切断电源，终止机床的工作。

开动机床前检查各部位的安全防护装置，各移动部件在行程范围内是否畅通。

根据系统的报警提示（如“冷却液位过低”、“润滑液位过低”、“润滑压力不足”等），按要求清洗组件，正确添加冷却液、润滑油等（注意冷却液及润滑油的型号，可咨询设备生产公司进行选择）。

电气柜箱冷热换热器（或空调等制冷装置）的过滤网要求每星期清洗一次，也可根据现场条件缩短清洗周期。

习题 1-1

判断

- (1) 立式加工中心适合复杂、精密、小批量、多品种零件加工。()
- (2) 当气动、润滑系统出现异常情况时，要立即切断电源，终止机床的工作。()
- (3) 安全防护装置，各移动部件在行程范围内运行不畅通，并不影响设备运行，可以启动设备。()

第二节 设备使用

一、操作者

本书中，将操作机床的人员称为操作者。

操作者要充分理解设备使用手册的内容。在没有理解手册内容的情况下就操作设备，不仅会造成设备的损坏及财产损失，还会危及操作者的人身安全，而且还会造成其他人身财产的重大危害。

此外，操作者不得进行如下作业：

- (1) 使用工具拆除可拆除的挡板等作业；
- (2) 机床的安装及搬迁等作业；
- (3) 机床的修理。

二、日常维护维修人员

日常维护维修人员应由经过生产制造商专业人员培训，或具有同等水平专业知识，且已获得所属企业等认定的人员来担任。

日常维护维修人员应充分理解设备操作手册、维修维护手册的内容，在没有理解内容的情况下就操作机床，不仅会危及操作者自身的安全，还会给周围的人带来重大的危害。

日常维护维修人员必须遵守维修作业注意事项，详见设备随机说明书（设备出厂随机文件）。

警告：

●机床只需要一个操作者来操作。

●在操作机床的过程中，除了操作者外，不允许其他人在机床附近，或在一定程度上干扰机床的工作。

●禁止有第二个操作者同时使用机床，因为在第一个操作者在工作区的时候，可能由于第二人的误操作或手动移动机床而带来安全隐患。

三、有关机床的安置和操作

(1) 应将机床安置在平坦的场所。如果将机床设置在不稳定的场所，加工过程中机床就会移动，使人员有受伤的危险。在安置机床时，地板表面必须符合下列所有条件：

①即使放上重 2.5t 的物体，地面也不会变形且不会出现任何问题；

②地面应平坦，不应有隆起或者凹陷的地方；

③地面应十分坚硬，即使施加 1.5MPa (147N/cm²) 的压力也不会变形；

④地面应该平滑。

(2) 在打开防护门之前，应确认 z 轴（主轴头）不会下降（在极个别的情况下，由于 z 轴的制动器故障，会使 z 轴下降。在打开防护门之后，仍应注意 z 轴的下降情况）。在 z 轴下面进行作业时，工作台和主轴之间要垫上木块，以便在制动器万一出现故障的情况下，用木块来支撑 z 轴，以避免其下降。

(3) 主轴旋转时，在电源被断开的状态下打开防护门，应确认主轴已经停止旋转，之后再打开防护门。在主轴旋转中切断电源时，由于不能控制主轴而使其停下，主轴会由于惯性而继续旋转，有的情况下会导致切屑飞出，或出现触摸主轴而受伤的情况。

(4) 在拆下 z 轴电机时，要注意 z 轴（主轴头）的落下。由于电机中内装有制动器，拆除电机时 z 轴将会落下，会导致人员被夹住而受伤。在拆除电机时，应用捆绑构件来固定工作台和 z 轴。

(5) 首次使用嵌入式以太网功能时，请向本单位网络管理员咨询，注意 IP 地址等的设定，并进行充分的通信测试。如果 IP 地址等的设定不正确，将会引起整个网络的通信故障，从而导致其他机床的错误操作，应予以充分的注意。

(6) 吊装机床时，应使用容量超过机床主体部分重量的起重机、吊索或者钢索。

(7) 吊装机床时，应注意机床的平衡。

四、警告标签和标志

在日常作业中，特别需要注意贴有标签的部分。

应将警告标签保持在便于看清、便于阅读的状态。不得弄脏、弄坏或者拆下警告标签。

弄丢标签时，或者看不清标签时，请联络就近的机床公司或者经销商。

机床上贴有如图 1-4 和图 1-5 所示的标签：

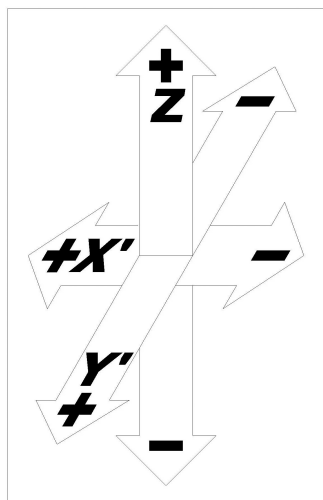


图 1-4 坐标标牌

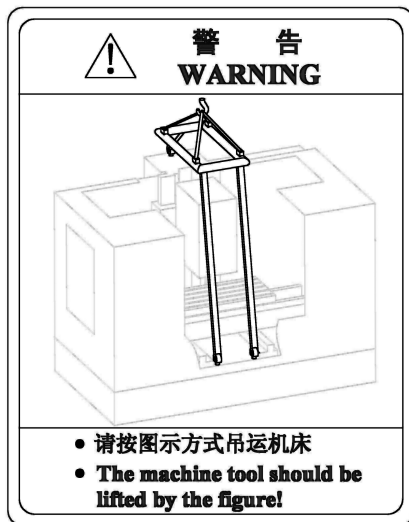


图 1-5 吊运标牌

习题 1-2

1. 填空

- (1) 数控机床使用中，将_____的人员称为操作者。
- (2) 在安置机床时，地面应十分坚硬，即使施加_____MPa 的压力也不会变形。
- (3) 吊装机床时，应使用容量_____机床主体部分重量的起重机、吊索或者钢索。

2. 选择

- (1) 下面选项中，操作者可以进行的作业是（ ）。

- A. 使用工具拆除可拆除的挡板等作业；
- B. 机床的安装及搬迁等作业；
- C. 机床的修理；
- D. 工件的装夹。

- (2) 以下说法错误的是（ ）。

A. 嵌入式以太网功能的 IP 地址设定不正确，将会引起整个网络的通信故障，从而导致其他机床的错误操作；

- B. 一般操作人员不可以进行机床的安装及搬迁等作业；
- C. 警告标签和标志可以根据操作人员的喜好贴在设备的任何位置；
- D. 设备安装的地面应平坦，不应有隆起或者凹陷的地方。

- (3) 以下说法错误的是（ ）。

A. 机床可以由多个操作者同时来操作；

B. 在操作机床的过程中，除了操作者外，不允许其他人在机床附近，或在一定程度上干扰机床的工作；

C. 禁止有第二个操作者同时使用机床。一个操作者在工作区的时候，可能由于第二人的误操作或手动移动机床而带来安全隐患；

D. 机床只需要一个操作者来操作。

第三节 注意事项

在进行机床的操作、维修作业之前，请仔细阅读有关安全对策的相关说明（设备出厂随机文件）。如果不遵守安全对策中描述的内容以及在《操作说明书》中所载的其他内容，会导致操作者受到伤害。

一、有关机床的危险

（1）在打开防护门操作机床时，注意不要使身体触碰工作台、刀库等可动部位。否则会导致操作者受到伤害。

（2）不要将整个身体进入机床内部。如果将整个身体都进入机床内部，其他人员就难以弄清是否在进行作业，在某些情况下，其他人员就会因为没有注意到机床内部的人员而开动机床。

（3）在打开防护门的状态下接通鼓风机时，请使用防护眼镜，以防止切屑进入眼睛，导致操作者受到伤害。

（4）手上沾到冷却剂和润滑油（润滑脂）时，请立即将其擦掉。沾上冷却剂和润滑油的手将变得非常滑，这样就难以进行工件的拿取和操作机床，从而导致受伤和工件破损。

（5）注意不要超过最大装载重量。超过最大装载重量时，会导致工作台破损，人员受伤，或者工件和夹具破损。

（6）机床电源接通时不要随便打开机床防护门，以免受到伤害。打开机床防护门之前，应切断电机和控制单元之间动力的回路。

（7）未加工的工件以及已加工的工件上有锐利的角部和毛刺，搬运时应予以注意。否则将会导致受伤。请使用手套等防护用具。

（8）在使用或更换刀具时，应注意避免由于其锐利部分而受伤。使用刀具时，请带上手套等防护用具。

（9）在弃置刀具时，应按照有关危险物处理的条例进行处置。随意扔弃将会导致其他人触摸而受伤。

（10）应将工件妥善夹紧于夹具上进行加工。此外，应使夹具在工作台上保持不动。加工尚未完全固定的工件，会由于工件从夹具上脱落飞出而导致工件和机床破损。

（11）进行加工之前，应确认刀具是否已经切实安装在刀具组件上。如果安装不妥，会导致刀具脱落，从而损坏工件和机床。

（12）进行加工之前，应确认刀具没有磨损和破损。否则将会由于刀具的碎片飞出而损坏机床。

（13）进行加工之前，应确认刀具组件是否按照指示切实安装在刀库的夹钳上。如果安装不妥，会导致刀具组件脱落并飞出，从而损坏工件和机床。

二、有关电气操作和调整过程中的危险

由于存在着机床意想不到的动作引起的受伤或触电危险，操作时要遵守如下事项。

(1) z轴电机的组装应在断开机床主体电源的状态下进行。否则会导致人员意想不到的受伤或触电。

(2) 在进行维修作业过程中，应在机床总电源开关附近挂上一块提示除了作业人员之外的其他人员不要接通电源的标牌。

(3) 在维修作业过程中，以及在维修作业结束后接通电源，运转机床时，应确认是否还有刀具遗忘在机床中。否则会导致由于机床的动作导致刀具被夹住或机床损坏，或由于刀具的飞出而碰伤人。

(4) 在挡板被拆除的状态下进行电气调整时，应使用充分考虑了电气保护的工具（树脂制螺丝刀等），否则会引起触电。

(5) 维修作业结束后，应安装上包括螺丝在内的所有已拆除的部件，否则会导致安全装置无法正常工作，或者由于其错误动作或触电而导致人员受伤。

(6) 电源电缆和连接电缆被损坏时，应马上停止机床的使用，否则会导致触电或火灾。在维修人员将已损坏的电缆换掉之前不得使用机床。

(7) 各部分拆开的电缆还未安好时，不要接通机床的电源，否则会引起触电。

(8) 更换维修零部件时，应始终断开机床总电源开关（分离式绝对脉冲编码器的电池除外），否则会导致更换部件损坏或触电。

(9) 需要打开电气柜门进行保险丝和电池更换作业时，一定要切断机床总电源后再进行，否则会引起触电。

(10) 不要用湿手去触摸电气柜，否则会引起触电。

(11) 不要用液体浇到操作面板和电气柜上，否则会引起触电。

(12) 使用心脏起搏器的人请勿靠近设备，否则，心脏起搏器可能会受到影响。

三、有关热的危险

电气柜内部，即使在断开机床总电源开关之后，有的部分仍然保持残留电压，所以存在着触电危险。在触碰电气柜内部时，应只由具有充分电气知识的人员进行。

(1) 应该注意的是，在运行中以及运行刚刚结束后，不要触碰机床的如下部分。

各轴的伺服电机（x、y、z轴，附加轴）；

主轴电机；

冷却电机。

机床有的部分可能处在高热状态，恐会烫伤。需要触摸高热部位时，请使用耐热手套。

(2) 在接通电源以及断开电源后短时间内，注意不要触摸机床的如下部位。

动力线；

电气柜内部发热部（变压器、散热片）。

机床上有的部位可能处于高热状态，恐会烫伤；需要触摸高热部位时，请使用耐热手套。

四、有关服装

(1) 不要戴着手套进行操作面板和显示装置的操作。如果戴着手套进行操作面板和显示装置的操作，可能会按错按键，或者一次按下两个以上的按键。这样将会引起机床的错误操作，从而导致人员受伤，或者工件和机床本身的损坏。

(2) 进行作业时，为了预防被卷入机床的事故，应穿着下列所示的安全服装。

长发操作者要始终戴上帽子；

始终穿上安全鞋；

使用防护眼镜；

扣好上衣的袖口纽扣；

不戴项链、手镯；

不戴头巾、围脖。

五、有关通电、在机床内部的作业、参数的设定

(1) 机床通电时操作者不要打开电气柜门。其上带有高电压的部分，有触电危险。

(2) 操作者不要拆下固定挡板。其内有高速旋装和正在移动的部分。拆下固定挡板会发生如下危险情况：

有接触到高速旋转和正在移动部分的危险；

折断的刀具和工件碎片将会飞出；

切屑将会飞出；

冷却剂将会飞散到机床外部；

噪声将会外漏。

(3) 在电源断开，需要打开防护门时，请委托维修人员执行。没有充分的专业知识，将会由于机床意想不到的动作而导致人员受伤。

(4) 参数的变更应由具有充分专业知识的人员负责进行。

六、有关火灾的注意

(1) 请勿使用低引火点（第2石油类等、引火点低于70℃）的冷却剂，否则将会引起火灾。即使在使用第3石油类（引火点70~200℃）、第4石油类（引火点200~250℃）以及阻燃性（引火点250℃以上）冷却剂的情况下，也有可能引起火灾，应充分注意使用状态、使用方法，如控制油烟的产生等。

(2) 不要使冲淡剂、汽油、纸张、木片、布料、纤维、喷雾剂等具有可燃性和引火性的物品靠近机床（包含电源电缆和连接电缆），或者将这类物品放在机床附近。这些物品会由于切屑热和火星而引起火灾。

(3) 在使用具有可燃性工件时，应注意火灾。

(4) 应以适当的刀具、在适当的加工条件下使用。在不太合适的加工条件下以已经消磨的刀具进行切削时，将会由于切削热等原因而起火。此外，还会由于刀具折断发出的火星而引火到芯片上，从而导致火灾的发生。请参阅刀具制造商提供的资料，以适当

的刀具、在适当的加工条件下进行加工。

(5) 刀具损坏时，应立即停止运行。否则，工件中残留的刀具和残留在 z 轴（主轴头）中的刀具将会由于摩擦而产生火星，从而引燃切屑等。

(6) 不要在火星飞散的加工条件下使用机床，否则会引起火灾。应事先充分确认程序和各类设定内容，并进行动作确认，排除与夹具之间的干涉，以避免给刀具施加过大的负载。

(7) 应及时进行切屑的清扫。机床内部如果切屑堆积，引起火灾的潜在危险性就会加大。应定期进行清扫，以免切屑堆积。

(8) 不要使油雾和尘埃在机床周围飞扬。否则将会由于火星而引起火灾。

(9) 在加工可燃性工件时，应时刻监视机床的状态，以便在发生火灾的情况下，能够及时采取适当的措施。

(10) 可通过自动灭火装置灭火的对象物如下。

树脂类；

发泡树脂类；

木屑；

棉类；

水溶性切屑液；

非水溶性可燃性液体（汽油、灯油、切屑油、机械油、润滑油等。几乎所有的非水溶性危险物品）。

除此之外的对象物，即使使用自动灭火装置也起不到灭火效果。

(11) 应对自动灭火装置内的配管、配线（特别是感测器及喷嘴）部位定期进行清扫。特别需要注意的是，感测器及喷嘴上附着切屑和切屑液时，将会影响其感测火灾的发生情况，并影响到灭火液体的喷射。

(12) 电源电缆和连接电缆损坏时，应马上停止机床的使用，否则会导致触电或火灾。在维修人员将已损坏的电缆换掉之前，不得使用机床。

(13) 应确保电缆夹周围有充足的空间距离。设置机床的建筑物天花板和墙壁、横梁以及其他设置物品等（如用户自备的与正牌产品不同的顶板等）靠近电缆夹时，在电缆夹内的电源电缆断线的情况下，导致火灾和触电的可能性将会加大。

(14) 应时刻保持加工所需的充足的冷却剂。冷却剂不足时，会由于温度上升而导致火灾或刀具和工件的损坏。

(15) 建议用户安装顶板。顶板可发挥如下作用：在发生火灾的情况下，可预防火势蔓延到建筑物的天花板；减慢火势蔓延的速度；减少切屑液挡板内的氧气量并加快自然灭火；以及提高自动灭火装置的灭火效果。

习题 1-3

1. 填空

(1) 在打开防护门的状态下接通鼓风机时，请使用_____；防止切屑进入眼睛，导致操作者受到伤害。

(2) 请勿使用低引火点（第2石油类等、引火点低于_____℃）的冷却剂，否则将会引起火灾。

(3) 电源电缆和连接电缆损坏时，应马上停止机床的使用，否则会导致_____或_____。在维修人员将已损坏的电缆换掉之前，不得使用机床。

2. 判断

(1) 不要戴着手套进行操作面板和显示装置的操作。()

(2) 使用心脏起搏器的人请勿靠近设备，否则，心脏起搏器可能会受到影响。()

(3) 进行加工之前，应确认刀具没有磨损和破损。否则将会由于刀具的碎片飞出而损坏机床。()

3. 选择

(1) 下面有关设备操作说法正确的是 ()。

A. 可以戴着手套进行操作面板和显示装置的操作；

B. 机床通电时，根据需要，操作者可以打开电气柜门；

C. 参数的变更可以由任何人员进行；

D. 应时刻保持加工所需的充足的冷却剂。冷却剂不足时，会由于温度上升而导致火灾或刀具和工件的损坏。

(2) 以下说法错误的是 ()。

A. 不要用液体浇到操作面板和电气柜上。否则会引起触电；

B. 部分拆开的电缆还未安好时，可以接通机床的电源；

C. 不要用湿手去触摸电气柜。否则会引起触电；

D. 更换维修零部件时，应始终断开机床总电源开关（分离式绝对脉冲编码器的电池除外），否则会导致更换部件损坏或触电。

第二章 设备日常运行

1. 数控机床的电力要求

数控机床（标准型）输入的动力电源为三相四线制3~380V、50Hz，也可根据出口国家不同电压要求进行相应的改变，例如3~220V、60Hz；3~440V、60Hz；3~600V、60Hz。

电压波动范围：交流电源稳态电压值为0.9~1.1倍的额定电压。

频率波动范围：0.99~1.01倍额定频率（连续的）；

0.98~1.02倍额定频率（短期工作）。

谐波波动范围：2~5次畸变谐波总和不得超过电压有效值的10%，对于30~60次谐波总和允许最多附加线电压有效值的2%。

三相电源不平衡电压波动范围：电压负序和零序成分都不允许超过正序成分的2%，该机床的电源端有短路器保护，电源进线线径不得小于16mm²（单相）。机床的总电源进线从电气柜底部引出，当电网电压不符合上述要求时，用户必须增加稳压装置，以达到要求，否则不能使用机床。

注意：若机床输入的动力电压为三相五线制，请将变压器上的0V接到中线上，原来变压器上0V接地的电线取消。

2. 数控机床的工作条件

（1）环境温度范围为15~25℃，温差不得超过5℃，在被加工工件精度允许的条件下，温度范围可放至15~35℃；

（2）相对湿度40%~75%；

（3）大气压强86~106kPa；

（4）空气中粉尘浓度不得大于10mg/m³；

（5）不得含酸、盐和腐蚀气体；

（6）安装在远离高频装置、震源、热源和热流，其震动为0.5g以下（g为重力加速度）的车间里；

（7）被检测机床和检测仪器、工具应在检测环境中放置足够的时间，使它们处于等温状态，检测时避免气流、日晒或外部热流等直接影响。

第一节 接通/切断电源

一、开机前检查

为确保操作人员及机器的安全，请在开机前确实做好下列各项检查工作，以确保机