

2023年数控毕业论文(精选5篇)

在日常学习、工作或生活中，大家总少不了接触作文或者范文吧，通过文章可以把我们那些零零散散的思想，聚集在一块。写范文的时候需要注意什么呢？有哪些格式需要注意呢？下面我给大家整理了一些优秀范文，希望能够帮助到大家，我们一起来看看吧。

数控毕业论文篇一

1数控机床机械部分的简要分析

数控机床的本题部分几乎与传统机床相同，都是由主轴传动装置、进给传动装置、工作台、液压气动系统、辅助运动系统、润滑系统、冷却系统和床身八个大部分组合而成。其中数控机床的机械部分包括以下几个：

(1) 主传动系统：这一部分主要包括：动力源、传动件和主轴（主运动执行件），这一环节的作用主要是把驱动部分的动力传输给执行件，这样来实现主切削运动的进行。

(2) 基础支承件：这一部分包括：床身、导轨、工作台、滑座和立柱。这些部分组成了机床整体的框架和支承机床的主要零件，是确保机床在工作时始终在限定位置内的装置。

(3) 进给传动系统：这一部分主要包括：动力源、工作台、刀架和传动件。主要作用是将运动和动力传递到执行件，完成进给切削。

(4) 辅助装置：辅助装置为浮球液位计提供支持作用，辅助其正常工作。

2数控机床机械维护和检修之间的相互联系

通过多年的数控机床维护检修经验总结出，数控机床出现故障大部分情况下与数控机床维护工作不到位具有很大关系。因此，对使用数控机床的企业应当将工作用到平时，认真做好日常的数控机床维护工作，这样既可以保证企业的正常运行，同时也可以节省用于数控机床维修工作的开支。数控机床维护与检修的基本操作：第一，预防性维护。执行预防性维护工作时，应当严格按照使用说明书中规定的内容，对数控机床的各个部分进行必要的润滑、补充、校正和牢固处理。第二，预防性检修。预防性检修是指在已经对数控机床自身设备使用周期和故障周期有初步了解的情况下，对经常发生故障的部分进行重点检查。或者是通过机床运行过程中出现的不正常现象对其进行预防性检查工作。第三，故障检修。故障检修工作是在故障已经发生，数控机床已经不可以正常运行的情况下，有专业人员对其进行检修工作。

3维护与检修

3.1数控机床维护操作的常用方法

第一，主传动链的维护，制定一定维护方案，按时对主轴驱动带的松紧程度进行调整，避免出现由于链带打滑而出现的掉转情况；对起润滑作用的恒温油箱进行检查，主要包括调节温度的范围，油量的检查，适时对过滤器进行清洗；主轴内存在被夹紧的刀具，刀具在长时间使用之后通常会出现松动和间隙，影响刀具正常作用的发挥，应当及时对其进行调整。

第二，刀库及换刀机械手的维护，禁止将超出正常使用刀具型号的刀具放入刀库内，这样来避免发生机械手换刀时由于碰撞而掉落的情况；经常性的对刀库的回零位置进行检查，若存在一定误差时及时调整；开机时应注意，首先使刀库和机械手空运行，这时来检查各个部分运行情况是否正常，尤其是行程开关和电磁阀的部分重点进行检查；检查刀具的牢固程度，出现问题及时调整。

第三，车床精度维护，按时对车床的水平位置进行检查，同时注意机械精度是否存在误差，出现问题时，及时对其校正。校正方法分为两种，分别是软方法和硬方法。软方法主要是改变系统参数补偿，包括各坐标定位精度和和间隙补偿等；硬方法是在车床进行大范围修整时进行的，例如导轨的修刮等。

3.2数控机床检修操作的常用方法

由于数控机床的机械部分基本与传统机床没有太大差异，因此可以将传统机床的维修方法来借鉴处理。值得注意的是由于数控机床大部分采用电气控制完成，其结构较为简单，因此故障率相对较低。

第一，进给传动链故障，多数数控机床的传动链使用的是滚动摩擦副连接，因此，这方面故障主要表现在运动品质的下降。一般指反向间隙相对扩大，定位精度未满足要求，出现机械爬行等情况。这些部分的故障通常是通过改变运动副的松动环、预紧力和补偿环达到调节的目的。

第二□atc刀具交换装置故障，这一故障发生的主要表现为刀库运动故障，定位误差过大，机械手不稳定，机械手动作规范度下降。上述故障都是使换刀动作被迫停止，整体设备由于atc刀具未正常运行而关闭。

第三，位置检查故障处理，在数控机床上配置了多个起限制作用的行程开关，在设备运行一定时间之后，部件出现一定变化，行程开关的可靠性和自身的质量都会下降，从而影响整体设备的运动，这时必须对其进行全面的检查维修和调试。

第四，配套附件的可靠性不足，数控机床具有多个配套设备，包括冷却部分、排屑部分、防护部分、主轴冷却恒温箱、气动泵和液压油箱等。这些辅助设备出现问题时都会对设备正常运行造成影响，强制关闭机床。因此在对机床本身进行检

修同样也要对这些部分进行检查，必须在保证这些部分正常工作的前提下，其报警系统才会关闭。

4结束语

在实际数控机床维修过程中，故障类型复杂多样，而且不仅机械部分需要仔细检查，电路环节也要在考虑范围之内，因此在对数控机床进行检修时，必须综合对其进行检测，逐步排除正常部分，然后找到故障点进行维修更换。同时，在数控机床的使用时，应重视日常维护的重要性。

参考文献：

[1]曲贵臣. 数控机床机械维护与检修[j].湖南农机，（7）.

[2]张永星. 进口数控机床常见故障的检修[j].重型机械科技，2007（04）.

[3]陈怀宝. 浅谈数控机床维护与保养[j].教育论坛，（33）.

[4]刘金梁. 关于数控机床维护的几个问题[j].赤峰学院学报，（08）.

数控毕业论文篇二

做一名客户和伙伴的良好倾听者【1】

从事保险行业十多年来，我目前已经累计为近1500个家庭提供了完善的家庭理财规划。

这十多年里，我在保险这条道路上越走越宽，从刚开始时的艰辛——被客户拒绝、让家人替我担忧，到现在的从容——积累了丰富的客户资源，得到越来越多客户的信任与支持，他们经常会主动向我咨询保险方面的专业知识；从开始的单打

独斗——专注于个人业务，一心发展个人事业，到现在的团队作战——凝聚一群志同道合的伙伴，分享我的个人经验，与团队一起成长。

这一切，与当初选择挑战自我，选择中意人寿这个平台，有着密不可分的联系。

机缘巧合结缘保险

我进入保险行业源于一次偶然。

那是的上半年，大学毕业不久的我，在一家事业单位从事会计工作，拿着当时颇为可观的薪水。

前途一片光明的我，却在一次无心插柳之中接触到保险，了解到中意人寿，让不安于现状的我毅然决定挑战自己，放弃了当时那份稳定的工作，并在206月加入了中意人寿北京分公司。

刚开始时，事情的进展并没有那么顺利。

当时，虽然已有一些工作经历，但毕竟刚大学毕业不久，身边的资源十分匮乏。

因此，我同当时的许多从业者一样，从陌拜开始了我的保险职业生涯。

那时的我，承受着来自方方面面的压力，最具挑战性的来自两个方面：一是来自客户的拒绝，一次次敲开客户的门，一次次被拒之门外；二是来自家人的担忧，从稳定的事业单位进入当时还不被多数人接受的保险行业，家人一度难以接受。

但很快，我就用实际行动，赢得了客户的信任，赢得了家人的理解——6个月晋升经理，1年半晋升资深业务经理，3年将

总监桂冠收入囊中，成为中意人寿北京分公司当时最年轻的总监。

过去的职业生涯中，我获奖无数。

、连续3年以个人业绩、直辖组业绩全年北分排名第一，荣获中意人寿北京分公司全年荣誉会会长。

选择平台很重要

从事保险行业能取得突出成绩，与个人的不懈努力有着巨大关系，而平台的选择同样至关重要。

选择一个好的平台，不但能提供一个全面展示自我的机会，能让努力与收获呈最大正相关，更重要的是，好的平台还能激发你的潜力，让你找到最适合自己的舞台，达成自己以前可能都想象不到的成就。

中意人寿就是这样一个能激发你潜力的平台，拿时下流行的话来说：“在中意人寿，你可能会被激发出未知属性，让你一路‘开挂’。

熟悉中意人寿的人可能知道，中意人寿的人员流动率一直处在较低水平。

尤其是像我这样的老员工，对中意的感情尤为深厚。

在我看来，这一切，都要归功于中意人寿以人带动公司，从员工出发，为员工服务的企业文化。

中意人寿在人才培养上不遗余力，会给员工充分的成长空间，并提供系统、全面的培训，哪怕是完全不懂保险的人，只要自己肯努力，都能取得不俗的成绩。

真心换真心

在中意人寿这个优秀的平台上，我找到了保险这一让我可以为之奋斗终身的事业。

回顾这十几年的从业经历，我对保险这份事业的最大体会，可以归结为一句话：“真心换真心。”

真心倾听客户，让客户信任，从而充分表达需求

现在，我所服务的客户，全部都是客户转介绍而来，我总在思考为什么客户愿意给我转介绍，为什么最终都会选择在我这里签单。

仔细分析后发现，这在很大程度上与我擅于倾听和对保险的热爱、专业有关。

我并不是一个能言善辩的人，但是如果让我谈保险、说产品，骨子里对保险的这种喜欢，让我可以讲三天三夜。

性格上的内向并没有给我的展业带来阻碍，相反，这种性格反倒让我更能坐下来听客户说话，能够通过客户各方面的反馈，细致入微地观察到客户的需求，并能从客户的角度出发，为他们提供更适合的建议。

这种真心倾听客户、替客户着想的思想，无形中让客户加强了对我的信任，从而能与我无所不谈，充分表达出他们的需求，使我的每一项建议，都能切合客户的需求。

真心倾听伙伴需求，为团队成员提供一对一的辅导，帮助其成长

在个人业务上，虽然我已驾轻就熟，但个人的力量始终有限，客户对我再信任，我所能服务的客户数量也很有限，如何能将我的这种个人能力传授给其他人，让更多的人与我一起努力，是我近年来一直思考的问题。

于是，发展团队取代个人业务，成为我工作的重中之重。

目前，我的团队成员有40多人。

在我眼里，他们并不是我的下属，而是我的合作伙伴。

我时常跟大家说：“我是你们的引路人，你们是我的合作伙伴，我把你们引到这个行业来，未来的路，我们一起携手前行。

我希望加入我的团队的每一位成员，来到这里，并不只是简单地挣钱，而是能得到更全面的锻炼。

因此，每一位团队成员都是规则的制订者，而非单纯的参与者。

这一方面使成员之间建立起了牢固的感情；另一方面也锻炼了他们的个人能力，使他们得到了提升。

在业务上，每一位进入团队的成员，我都会进行一对一的辅导，手把手帮助他们开展业务。

虽然这样比较累，但从心底讲，能看到他们的成长，比我自己签单都要来的开心。

很多业务经理在组建团队之后，就放轻个人业绩，在我看来，只要时间安排得当，个人业绩恰恰是带团队所必须的，否则，没有市场经验，不能准确把握市场，是无法有效辅导团队成员的。

如果我的市场经验很丰富，我就能给团队成员很多有价值的指导。

所以在带团队的同时，我的个人业务同样在稳定开展。

今年，已经是我进入保险行业的第12个年头，也是我在中意的第12年。

过去，我在中意成就了个人的辉煌，未来，我希望与更多伙伴一起，在中意创造更辉煌的团队成绩！

统计工作在基层卫生医疗机构的应用【2】

摘要统计工作是对数据进行收集、分析、整理的总称，在工作中发挥了重要作用。

尤其在基层卫生医疗机构，统计工作具有不可比拟的作用，影响着基层卫生医疗机构工作的开展实施。

但是，当前统计工作在基层卫生医疗机构中的应用存在一些问题，工作人员素质较低、统计手段较为落后，层卫生医疗机构的工作质量。

基于此，分析统计工作中存在的问题，提出有效的解决措施、加强技术培训、建立管理制度尤为重要，有助于提高基层卫生医疗机构的应用效果。

关键词统计工作基层卫生医疗机构应用

一、前言

随着经济的飞速发展，基层卫生医疗机构信息化水平不断提高，将统计工具应用于基层卫生医疗机构，充分发挥统计工作的作用，能够有效管理数据信息，促进基层卫生医疗机构的发展。

因此，有效利用统计工具，做好统计工作十分重要。

研究统计工作在基层医疗机构中的应用具有重要价值，是促进基层医疗机构发展的必然途径。

二、统计工作在基层卫生医疗机构中的应用现状

统计工作在基层卫生医疗机构中发挥着重要作用，通过对数据的收集、分析、整理，能够及时了解患者情况，准确掌握患者的身体指标，从而作出准确判断，节约时间，尽可能地减轻患者病痛，赢得宝贵的抢救时间。

但是，当前统计工作在基层卫生医疗机构中的应用状况不容乐观，存在较多问题，影响了应用效果。

[1]统计工作在基层卫生医疗机构中存在的问题主要体现在以下几点：第一，对统计工作不够重视。

对统计工作不够重视是基层医疗卫生机构存在的主要问题，基层医疗机构多处于偏远地区，主要面对的`患者也是一些轻微病症的患者。

例如，感冒、腹泻、检测血压等常见问题，不需要过多的技术含量，也不需要进行大量的数据检测。

因而，基层医疗机构普遍对统计工作不够重视，感觉统计工作较为麻烦，不够实用。

第二，基层卫生医疗机构的相关人员素质较低。

在一般情况下，基层医疗机构的工作人员普遍未接受过系统的训练，专业素质不过关，甚至一些工作人员从未学习过相关知识，只接受过短期岗前培训，不仅专业素质较低，对统计学知识也不理解，对一些常用的统计公式、统计算法都不够熟悉，无法及时反馈信息，也无法进行有效的预测。

第三，统计手段较为落后，统计手段落后也是一个常见问题。

随着信息技术的发展，信息技术被广泛应用于统计领域，不

仅提高了统计的准确性，还使统计工作更加便捷、快速。

但是在基层医疗机构，信息化水平较低、统计手段落后，主要依靠人工计算，缺乏专业的统计软件，不仅统计的准确性较差、效率较低，数据统计的主观性也较强，数据缺乏参考价值，不仅容易引起决策失误，还可能造成医疗损失，影响医疗工作的有效开展。

三、提高统计工作在基层卫生医疗机构应用质量的措施

(一)加强技术培训，提升工作人员综合素质

提升工作人员的综合素质是解决基层医疗机构工作人员素质低下的必要手段，通过加强技术培训，能够提升工作人员的综合素质，从而提高统计工作人员的专业能力，提高统计工作在基层卫生医疗机构的应用质量。

加强技术培训需要做到以下几点：第一，做好技术培训工作，不仅需要做好岗前培训，还需要不断进行进修培训，组织相关人员在工作中不断学习，终身学习，提升工作人员的专业素养，使其能够胜任统计工作。

[2]第二，加强信息技术培训，为基层工作人员讲解信息技术应用要点，组织相关工作人员学习计算机知识，从而实现基层医疗机构的信息化水平，保证统计工作的有效开展。

(二)加强基层卫生医疗机构的质量控制工作

卫生统计工作是一个系统的工作，包含多方面的内容，不仅包括出入院人数、床位周转次数、诊断符合率等内容，还包括无菌切口感染率、确诊以及手术符合率等。

因此，做好统计工作，需要加强基层卫生医疗机构的质量控制工作，以便进行科学的管理，提高医疗效益。

[3]加强基层卫生医疗机构的质量控制工作需要做到以下几点：第一，全面开展统计工作，深入研究，做好质量控制工作，进行系统的统筹和管理，以便有效实施统计工作，提升基层卫生医疗机构的统计水平。

第二，定期通报，进行统计，关注医疗质量指标，及时了解工作的执行情况，以便为相关部门提供信息服务，根据统计结果制定工作计划。

(三)加大重视程度，有效开展工作

做好统计工作的前提就是加大重视程度，只有重视这个问题，才能解决问题，有效开展工作，采取一系列措施，提高工作效率与质量。

加大重视程度，有效开展工作需要做到以下几点：第一，开展讲座，转变工作人员的陈旧观念，使工作人员意识到统计工作的重要性，从而自觉学习有关统计的相关知识，提高统计能力，增强自身专业素质。

第二，制定奖惩制度，通过奖惩制度，使相关人员意识到统计工作的重要性，加大对统计工作的重视程度。

此外，对不重视统计工作的人员给予惩罚，实施负强化；在重视统计工作、有效开展统计工作的情况下，给予奖励，通过正强化的方式促进工作的有效开展。

(四)建立健全管理制度

健全管理制度是提高统计工作质量和基层医疗机构管理质量的基础，通过建立健全管理制度，能够实现信息的收集、整理、汇总、分析，合理利用数据信息，辅助医疗工作的开展，为基层卫生医疗机构管理者提供各种数据信息，保证管理者决策的准确性，提高管理质量。

因此，建立健全管理制度十分重要。

建立健全管理制度需要做到以下几点：第一，制定统一的管理标准。

统一的管理标准能为工作人员的工作提供参考，保证工作人员有法可依、有章可循，从而实现统计工作的有效实施，保证工作的有效性。

数控毕业论文篇三

目前，欧美国家非常重视step-nc的研究，欧洲发起了step-nc的ims计划(. 1. 1~. 12. 31)。参加这项计划的有来自欧洲和日本的20个cad/cam/capp/cnc用户、厂商和学术机构。美国的steptools公司是全球范围内制造业数据交换软件的开发者，他已经开发了用作数控机床加工信息交换的超级模型(supermodel)其目标是用统一的规范描述所有加工过程。目前这种新的数据交换格式已经在配备了siemens fidia以及欧洲osaca-nc数控系统的原型样机上进行了验证。

对我国数控技术及其产业发展的基本估计

我国数控技术起步于1958年，近50年的发展历程大致可分为3个阶段：第一阶段从1958年到1979年，即封闭式发展阶段。在此阶段，由于国外的技术封锁和我国的基础条件的限制，数控技术的发展较为缓慢。第二阶段是在国家的“六五”、“七五”期间以及“八五”的前期，即引进技术，消化吸收，初步建立起国产化体系阶段。在此阶段，由于改革开放和国家的重视，以及研究开发环境和国际环境的改善，我国数控技术的研究、开发以及在产品的国产化方面都取得了长足的进步。第三阶段是在国家的“八五”的后期和“九五”期间，即实施产业化的研究，进入市场竞争阶段。在此阶段，我国国产数控装备的产业化取得了实质性进步。

在“九五”末期，国产数控机床的国内市场占有率达50%，配国产数控系统(普及型)也达到了10%。

纵观我国数控技术近50年的发展历程，特别是经过4个5年计划的攻关，总体来看取得了以下成绩。

a.奠定了数控技术发展的基础，基本掌握了现代数控技术。我国现在已基本掌握了从数控系统、伺服驱动、数控主机、专机及其配套件的基础技术，其中大部分技术已具备进行商品化开发的基础，部分技术已商品化、产业化。

b.初步形成了数控产业基地。在攻关成果和部分技术商品化的基础上，建立了诸如华中数控、航天数控等具有批量生产能力的数控系统生产厂。兰州电机厂、华中数控等一批伺服系统和伺服电机生产厂以及北京第一机床厂、济南第一机床厂等若干数控主机生产厂。这些生产厂基本形成了我国的数控产业基地。

c.建立了一支数控研究、开发、管理人才的基本队伍。

虽然在数控技术的研究开发以及产业化方面取得了长足的进步，但我们也要清醒地认识到，我国高端数控技术的研究开发，尤其是在产业化方面的技术水平现状与我国的现实需求还有较大的差距。虽然从纵向看我国的发展速度很快，但横向比(与国外对比)不仅技术水平有差距，在某些方面发展速度也有差距，即一些高精尖的数控装备的技术水平差距有扩大趋势。从国际上来看，对我国数控技术水平和产业化水平估计大致如下。

a.技术水平上，与国外先进水平大约落后10~，在高精尖技术方面则更大。

b.产业化水平上，市场占有率低，品种覆盖率小，还没有形成规模生产；功能部件专业化生产水平及成套能力较低；外观

质量相对差;可靠性不高,商品化程度不足;国产数控系统尚未建立自己的品牌效应,用户信心不足。

c.可持续发展的能力上,对竞争前数控技术的研究开发、工程化能力较弱;数控技术应用领域拓展力度不强;相关标准规范的研究、制定滞后。

分析存在上述差距的主要原因有以下几个方面。

a.认识方面。对国产数控产业进程艰巨性、复杂性和长期性的特点认识不足;对市场的规范、国外的封锁加扼杀、体制等困难估计不足;对我国数控技术应用水平及能力分析不够。

b.体系方面。从技术的角度关注数控产业化问题的时候多,从系统的、产业链的角度综合考虑数控产业化问题的时候少;没有建立完整的高质量的配套体系、完善的培训、服务网络等支撑体系。

c.机制方面。不良机制造成人才流失,又制约了技术及技术路线创新、产品创新,且制约了规划的有效实施,往往规划理想,实施困难。

数控毕业论文篇四

目前,大多数中职学生存在学习基础普遍薄弱,行为习惯较差,专业课管理难度较大等特点,我校是国家级数控实训基地,也是安康市机械类技能大赛的赛点,所以提高数控技术应用专业课的教学质量是我们专业老师必须思考的问题,虽然《项目教学法在中职专业课(数控技术应用专业)教学中的实践研究》在县级已结题,但在实施研究过程中,发现针对中职学生职业核心能力,如何设计项目子课题,是目前需要解决的问题,因此,在我校数控车专业课进一步研究项目教学,打破我校传统的教学模式,构建“做中学,做中教”的新型教学模式,从而为我校打造高效课堂作尝试研究。

课题名称的界定和解读

项目教学是将数控技术专业课程按数控车操作工分为8个技能单元，每个技能单元作为一个教学项目，实行理论、实践一体化的单元式教学，每个单元教学都以学生岗位技能完成一个作业来结束。通过由课题组教师设置的虚拟情景或任务项目，在教师指导学生实际操作训练中，在发现问题、解决问题的过程中获得经验，实现职业技能训练和职业行为养成的一体化，促进学生独立工作和合作学习的一体化，使教师成为学生学习过程的策划者、组织者和咨询者，真正突出学生学习的主体地位，提高学生的综合职业能力。

课题研究的步骤和举措

一、研究方法：

拟在xx级数控技术专业开展项目教学，抽取xx级一个班为研究对象，采用问卷调查法、实践研究法等多种研究方法，在数控车实践教学尝试项目教学法。

二、研究步骤

1. 准备阶段：学习项目教学——课题研究资料——修订课题研究各种制度。
2. 项目制定：选取适合数控车教学的典型案例。
3. 项目计划：抽取试点班学生参与项目实施，构建新型师生关系。
4. 项目实施：运用“做中学，做中教”教学理念，开展各项目实施。
5. 成果展示：项目完成后，形成学生自评、互评，让学生获

得成功的喜悦，逐步建立学生强大自信心。

6. 总结与推广：将项目教学法的工作经验推广到其他专业。

三、措施

1. 加强各项目成员的学习，提高课题研究的效率。

2. 及时进行总结和整理资料。

课题成果的预期和呈现。

课题成果的主件：结题报告1份，全面反映课题组成员研究过程、措施、方法和研究成果。

论文：反映课题组成员研究心得

随笔：反映课题组成员在研究过程中遇到的问题

设计：反映数控车项目设计的具体过程

课件：反映数控车项目设计的具体实施

案例：反映数控车项目设计的典型案例

作品：反映数控车项目实施时学生技能成果

反思：反映数控车项目实施时题组成员的总结

照片：反映课题组成员在研究过程中的场景

证书：反映课题组成员在研究过程中业务能力的提高

数控毕业论文篇五

【摘要】数控机床是一种高效的自动化机床，涵盖了计算机技术、自动化技术、伺服驱动、精密测量和传感器技术等各个领域的新的技术成果，是一门新兴数字程序控制机床。

【关键词】数控机床;排除方法;故障

不同的数控机床，其结构和性能有很大的区别，但在故障诊断上有它的共性。通过对这些共性的分析得出一些对数控机床故障诊断原则、方法及故障排除方法。以下逐一介绍：

一、数控机床故障诊断原则

1. 先外部后内部

数控机床是机械、液压、电气一体化的机床，所以故障的发生必然要从这三者之间综合反映出来。所以要求维修人员掌握先外部后内部的原则，即当数控机床发生故障后，维修人员应采用望、闻、听、问等方法，由外向里逐一进行检查。

例1：一数控车床刚投入使用的时候，在系统断电后重新启动时，必须要返回到参考点。即当用手动方式将各轴移到非干涉区外后，再使各轴返回参考点。否则，可能发生撞车事故。所以，每天加工完后，最好把机床的轴移到安全位置。此时再操作或断电后就不会出现问题。

外部硬件操作引起的故障是数控修理中的常见故障。一般都是由于检测开关、液压系统、气动系统、电气执行元件、机械装置出现问题引起的。这类故障有些可以通过报警信息查找故障原因。对一般的数控系统来讲都有故障诊断功能或信息报警。维修人员可利用这些信息手段缩小诊断范围。而有些故障虽有报警信息显示，但并不能反映故障的真实原因。这时需根据报警信息和故障现象来分析解决。

例如：台立式加工中心采用fanuc-om控制系统。机床在自动方式下执行到x轴快速移动时就出现414#和410#报警。此报警是速度控制off和x轴伺服驱动异常。由于此故障出现后能通过重新启动消除，但每执行到x轴快速移动时就报警。经查该伺服电机电源线插头因电弧爬行而引起相间短路，经修整后此故障排除。

2. 先机械后电气

由于数控机床是一种自动化程度高，技术复杂的先进机械加工设备。机械故障较易发现，而系统故障诊断难度要大一些。

3. 先静后动

4. 先公用后专用

公用性问题会影响到全局，而专用性问题只影响局部。

5. 先简单后复杂

当出现多种故障相互交织掩盖、一时无从下手时，应先解决容易的问题，后解决较大的问题。常常在解决简单的故障的过程中，难度大的问题也可能变的容易，理清思路，将难度较大的变得容易一些。

6. 先一般后特殊

在排除某一故障时，要先考虑最常见的可能原因，然后再分析很少发生的特殊原因。

二、数控系统自诊断技术及故障排除方法

所谓系统诊断技术，就是利用数控装置中的计算机及相关运行诊断软件进行各种测试。

1. 自诊断技术

1) 开机自诊断：数控系统通电后，设备内部诊断软件会自动对系统中各种元件如cpu、ram及各应用软件进行逐一检测并将检测结果显示出来，如检测发现问题，系统会显示报警信息或发出报警信号。开机自诊断通常会在开机一分钟之内完成。

有时开机诊断会将故障原因定位到电路板或模块上，但也经常仅将故障原因定位在某一范围内，这时维修人员需查找相关维修手册根据提示找到真正故障原因并加以排除。

2) 运行自诊断：运行自诊断也称在线自诊断，是指数控系统正常工作时，运行内部诊断程序，对系统本身、plc、位置伺服单元以及与数控装置相连的其它外部装置进行自动测试、检查，并显示有关信息，这种诊断一般会在系统工作时反复进行。

3) 脱机诊断：当系统出现故障时，首先停机，然后使用随机的专用诊断纸带对系统进行脱机诊断。诊断时先要将纸带上的程序读入ram系统中，计算机运行程序进行诊断，从而判定故障部位，这种诊断在早期的数控系统中应用较多。

2. 人工诊断技术

数控系统的故障种类很多，而自诊断往往不能对系统的所有部件进行测试，也不能将故障原因定位到具体确定的元器件上，这时要迅速查明原因就需要采用人工诊断方法。人工诊断方法有很多种，最常用的有：功能程序测试法、参数检查法、备件置换法、直观法、原理分析法等，现简介如下：

1) 功能程序测试法：这种方法将数控系统中的g、m、s、t功能的全部指令编成一个测试程序，穿成纸带或存储到软盘上在进行诊断时运行这个程序，可快速判定哪个功能出现问题，

这种方法一般在机床出现随机性故障时使用，也可用于设备闲置时间较长重新投入使用时测试用。

2) 参数检查法：一般系统的参数是存放在ram中的，一旦出现干扰或其它原因会造成参数丢失或混乱，从而使系统不能正常工作，这时应根据故障特征，检查和核对有关参数，在排除某些故障时，有时还需对某些参数进行调整。

3) 备件置换法：是将系统中型号完全相同的电路板、模块、集成电路或其它零部件进行互相交换比较，或利用备用的元器件替换有疑点的部件，从而快速有效地确定故障部位。

4) 直观法：直观法是利用维修中常用的“先外后内”的原则，利用观察零部件的工作状态、听声音、摸发热等方法，进行逐个检查，如利用视觉可观察内部器件或外部连接的形状上的变化；利用听觉可查寻器件发出的异常声音；利用嗅觉或触觉可查寻过载、高温等现象；等等。

5) 原理分析法：当采用其它检查方法难以奏效时，可以从电路基本原理出发，一步一步用万用表、逻辑表、示波器等工具对测点进行检查对照，最终查明故障原因。

3. 高级诊断技术

1) 在高级诊断中，常用的方法主要有以下几种方法：

2) 自修复诊断：自修复诊断一般是指在系统内设置不参与运行的备用模块。自修复程序在控制系统每次开机运行，当发现某模块有问题时，系统会把故障信息显示在屏幕上，同时自动查寻备用模块，故障模块的工作即被备用模块取代，维修人员可根据提示更换下一故障模块。自修复诊断方法需要较多的备用模块，这会使系统体积增大，价格提高。

3) 诊断指导专家系统：近年来，随着图像识别、声音识别、

自动翻译和智能工业机器人等技术的发展，这些技术越来越多地被应用到数控机床上。诊断专家系统以专家知识、经验为基础，自动模仿专家利用知识解决复杂问题的思维活动，这就使普通工作人员同样能对故障做出具有专家级水平的诊断结论。

例如：日本的fanuc系统的诊断指导专家系统是由知识库、推理计算机和人工控制器组成。知识库内存储了专家分析、故障判断和如何消除故障的经验知识。这些知识用于读出数控系统的状态信息，通过人工控制器，程序员可用简捷的记述把专家的知识编成程序，并把程序变成知识库目标形式，再存储到知识库中。推理机通过运行程序进行推理，操作者也可通过显示单位，用简单的人机对话的方式选择故障状态，必要时回答系统的提问，以补充为得出结论所需的其它信息。

4) 通讯诊断系统：该诊断方法又称海外诊断，是由中央维修站通过电话线路，甚至国际电话系统向用户设备发送诊断程序所进行的一种遥控诊断。通讯诊断系统除可用于故障发生后的诊断外，还可以为用户作定期的预防性诊断，设备生产厂家的维修工不必亲临现场，只需按预定的时间对机床进行系列试运行检查，在中央维修站分析诊断数据，即可发现可能存在的故障隐患。

【参考文献】

周兰陈少艾. 数控机床故障诊断与维修[m].北京:人民邮电出版社, .

杨中力. 数控机床故障诊断与维修[m].大连:大连理工大学出版社, .

王侃夫. 数控机床故障诊断及维护[m].北京:机械工业出版社, .