

质量管理体系专业审核作业指导书
一般机械加工

文件编号	GCJX-QZD-028
版本/修订状态	C/1
编 制	技术部 2018/1/1
审 核	技术部 2018/1/1
批 准	朱柳枝 2018/1/1

编制单位：北京国诚京信检验认证有限公司

.

1、目的

为了规范审核工作，提高审核质量，准确地确定审核要点，对受审核方的质量管理体系是否满足规定要求，作出客观、专业、准确、有效的判断。

2、适用范围

适用于一般机械加工行业(专业代码：17.10.02)的第三方质量管理体系审核。适用顾客群主要是机械零配件的加工企业（如根据顾客提供的图纸代顾客加工相应零件或生产各种机械配件的企业）。

3、引用文件

无

4、定义

4.1 机械加工：金属和非金属材料工件用各种加工机床、刀具、磨具等进行的加工。

4.2 机械加工工艺过程：用机械加工方法直接改变毛坯的尺寸、形状及表面状态使之变为成品的过程。工艺过程由一系列工序组成，毛坯依次通过各工序而成为成品。

4.3 工序：一个（或一组）工人在一个工作地点对一个（或同时对几个）工件连续完成的那一部分加工过程称为一道工序。

4.4 安装：在同一道工序中对工件每定位和夹紧一次所完成的那部分工序内容称为一个安装。

4.5 工位：在工件的一次安装中，有时通过分度（或移位）装置等使工件相对于机床床身变换加工位置，我们把每一个加工位置上所完成的工艺过程称为工位。

4.6 工步：在一个工位中加工表面、切削刀具、切削速度和进给量都不变的情况下所完成的工艺过程，称为一个工步。

4.7 走刀：切削刀具在加工表面上切削一次所完成的工步内容，称为一次走刀。一个工步可包括一次或数次走刀。当需要切去的金属层很厚，不能在一次走刀下切完，则需分几次走刀。走刀是构成切削工艺过程的最小单元。

4.8 尺寸公差：尺寸的允许变动量。简称公差。公差值等于最大极限尺寸与最小极限尺寸之代数差，也等于上偏差与下偏差之代数差。

4.9 形状公差：零件单一实际要素的形状所允许的变动全量。它包括的项目有：直线度、平面度、圆度、圆柱度、线轮廓度、面轮廓度。

4.10 位置公差：零件关联实际要素的位置对基准所允许的变动全量。包括：定向公差（关联实际要素对基准在方向上允许变动全量），其项目有：平行度、垂直度、倾斜度。定位公差（关联实际要素对基准在位置上允许变动全量），其项目有：同轴度、对称度、位置度。跳动公差（关联实际要素绕基准轴线回转一周或连续回转时允许的最大跳动量），其项目有：圆跳动、全跳动。

4.11 切削用量：切削加工时，所选用的切削速度、切削深度和进给量三者的统称。切削用量是影响切削效率、刀具耐用度和加工质量的主要因数。

4.12 加工余量：对工件的表面进行加工时所需切除的材料层厚度。在一个工步或一个工序中所需切除的材料层称为工步余量或工序余量，在整个加工过程中所需切除的总厚度称为总余量。

5、生产流程

5.1 典型表面的加工路线

外圆、内孔和平面加工量大而面广，习惯上把机器零件的这些表面称作是典型表面。

5.1.1 外圆表面的加工路线

零件的外圆柱表面常采用下列四条基本加工路线

1) 粗车一半精车一精车

这是应用最广的一条加工路线, 但要求工件材料可以切削加工。如果加工精度要求较低, 可以只取粗车; 也可以只取粗车一半精车。

2) 粗车一半精车一粗磨一精磨

对于黑色金属材料, 特别是对半精车后有淬火要求、加工精度等于或低于 IT6, 表面粗糙度等于或大于 $Ra0.4\mu m$ 的外圆柱表面, 一般可安排在这条加工路线中加工。

3) 粗车一半精车一精车一金刚石车

这条加工路线主要适用于工件材料为有色金属及其它不宜采用磨削加工方法加工的外圆柱表面。

4) 粗车一半精车一粗磨一精磨一精密加工 (研磨、超精加工、砂带磨、镜面磨或抛光)

这是在前面加工路线 2) 的基础上又加进研磨、超精加工、砂带磨、镜面磨或抛光等精密、超精密加工或光整加工工序。这些加工方法多以减小表面粗糙度、提高尺寸精度、形状和位置精度为主要目的, 有些加工方法, 如抛光、砂带磨等则以减小表面粗糙度为主。

5.1.2 孔的加工路线

零件的内孔表面常采用下列四条基本加工路线

1) 钻一粗拉一精拉

这条加工路线多用于大批大量生产盘套类零件的圆孔、单键孔和花键孔加工。其加工质量稳定、生产效率高。当工件上没有铸出或锻出毛坯孔时, 第一道工序需安排钻孔; 当工件上已有毛坯孔时, 则第一道工序需安排粗镗孔, 以保证孔的位置精度。如果模锻孔的精度较好, 也可以直接安排拉削加工。

2) 钻一扩一粗铰一精铰

此方案广泛用于直径小于 40mm 中、小子 L 的加工。其中扩孔有纠正位置精度的能力, 铰孔只能保证尺寸、形状精度和减小孔的表面粗糙度, 不能纠正位置精度。当孔的尺寸精度、形状精度要求比较高, 表面粗糙度要求又比较小时, 往往安排一次精铰加工。

3) 钻或粗镗一半精镗一精镗一浮动镗或金刚镗

下列情况下的孔, 多在这条加工路线中加工:

(1) 单件小批生产中非标准中、小孔加工。

(2) 位置精度要求很高的孔系加工。

(3) 在各种生产类型中直径比较大的孔。

(4) 材料为有色金属, 需要由金刚镗来保证其尺寸、形状和位置精度以及表面粗糙度的要求。

在这条加工路线中, 当工件毛坯上已有毛坯孔时, 第一道工序安排粗镗, 无毛坯孔时则第一道工序安排钻孔。后面的工序视零件的精度要求, 可安排半精镗, 亦可安排半精镗一精镗或安排半精镗一精镗一浮动镗、半精镗一精镗一金刚镗。

4) 钻 (或粗镗) 一粗磨一半精磨一精磨一研磨或珩磨

这条加工路线主要用于淬硬零件加工或精度要求高的孔加工。

5.1.3 平面的加工路线

常见的平面加工有五条基本的加工路线

1) 粗铣一半精铣一精铣一高速铣

在平面加工中, 铣削加工用得最多。这主要是因为铣削生产率高。近代发展起来的高速铣, 其加工精度比较高 (IT6~IT7), 表面粗糙度也比较小

$Ra0.16\sim1.25\mu m$ 。在这条加工路线中, 视被加工面的精度和表面粗糙度的技术要求, 可以只安排粗铣或安排粗铣一半精铣、粗铣一半精铣一精铣以及粗铣一半精铣一精铣一高速铣。

2) 粗刨一半精刨一精刨一宽刀精刨、刮研或研磨

刨削加工也是应用比较广泛的一种平面加工方法。同铣削加工相比生产率稍低, 因此, 从发展趋势上

看, 不象铣削加工那样应用广泛。但是, 对于窄长面的加工来说, 刨削加工的生产率较高。

宽刀精刨多用于大平面或机床床身导轨面加工, 其加工精度和表面粗糙度都比较好, 在单件、成批生产中被广泛应用。

刮研是获得精密平面的传统加工方法。例如, 精密平板一直是用手工刮研的方法来保证平面度要求的。由于这种加工方法劳动量大, 生产率低, 在大批量生产的一般平面加工中有被磨削取代的趋势。但在单件小批生产或修配工作中, 仍有广泛应用。

同铣平面的加工路线一样, 可根据平面精度和表面粗糙度要求, 选定最终工序, 截取前面某一部分作为加工路线。

3) 粗铣(刨)一半精铣(刨)一粗磨一精磨一研磨、精密磨、砂带磨或抛光

如果被加工平面有淬火要求, 则可在半精铣(刨)后安排淬火。淬火后需要安排磨削工序。视平面精度和表面粗糙度要求, 可以只安排粗磨, 亦可只安排粗磨一精磨, 还可以在精磨后安排研磨或精密磨。

4) 粗拉一精拉

这条加工路线主要在大批大量生产中采用, 生产率高, 尤其对有沟槽或台阶的表面, 拉削加工的优点更加突出。例如, 某些内燃机气缸体的底平面、曲轴半圆孔以及分界面等就是全部在一次拉削中直接拉出的。但是, 由于拉刀和拉削设备昂贵, 因此, 这条加工路线只适合在大批大量生产中使用。

5) 粗车一半精车一精车一金刚石车

这条加工路线主要用于有色金属零件的平面加工, 这些平面有时就是外圆或孔的端面。如果被加工零件是黑色金属, 则精车后可安排精密磨、砂带磨或研磨、抛光等。

5.2 工序顺序的安排原则

5.2.1 先加工基准面, 再以精基准定位加工其它表面

这条原则有两个含义: ①工艺路线开始安排的加工面应该是选作定位基准的精基准面, 然后再以精基准定位。加工其它表面。②为保证一定的定位精度, 当加工面的精度要求很高时, 精加工前一般应先精修一下精基准。例如, 精度要求较高的轴类零件(机床主轴、丝杠, 汽车发动机曲轴等), 其第一道机械加工工序就是铣端面, 打中心孔, 然后以顶尖孔定位加工其它表面。再如, 箱体类零件(例如车床主轴箱, 变速箱壳体等)也都是先安排定位基准面的加工(多为一个大平面, 两个销孔), 再加工孔系和其它平面。

5.2.2 一般情况下, 先加工平面, 后加工孔

这条原则的含义是: ①当零件上有较大的平面可作定位基准时, 可先加工出来作定位面, 以面定位, 加工孔。这样可以保证定位稳定、准确, 装夹工件往往也比较方便。②在毛坯面上钻孔, 容易使钻头引偏, 若该平面需要加工, 则应在钻孔之前先加工平面。③及时发现毛坯缺陷。

5.2.3 先加工主要表面, 后加工次要表面

主要表面指设计基准面、主要工作面。而次要表面指键槽、螺孔等其它表面。次要表面和主要表面之间往往有相互位置要求, 一般要在主要表面达到一定的精度之后, 再以主要表面定位加工次要表面。

5.2.4 热处理工序及表面处理工序的安排

5.2.4.1 为了改善切削性能而进行的热处理工序(如退火、正火等), 应安排在切削加工之前。为了改善材料的机械力学性能而进行的调质热处理, 可安排在切削加工之前, 也可安排在粗切加工之后, 视具体情况而定。

5.2.4.2 为了消除内应力而进行的热处理工序(如人工时效、退火、正火等), 最好安排在粗加工之后。有时为减少运输工作量, 对精度要求不太高的零件, 把去除内应力的人工时效或退火安排在切削加工之前(即在毛坯车间)进行。

5.2.4.3 为了改善材料的力学物理性质, 半精加工之后, 精加工之前常安排淬火、淬火一回火、渗碳淬火等热处理工序。对于整体淬火的零件, 淬火前应将所有切削加工的表面加工完。因为淬硬后, 再切削就有困难了。对于那些变形小的热处理工序(例如高频感应加热淬火、渗氮), 有时允许安排在精加工之后进行。

5.2.4.4 对于高精度精密零件(如精密丝杠、精密齿轮、精密轴类零件等), 在淬火后安排冷处理(使零件

在低温介质中继续冷却到零下 80℃) 以稳定零件的尺寸。

5.2.4.5 为了提高零件表面耐磨性或耐腐蚀性而安排的热处理工序以及以装饰为目的而安排的热处理工序和表面处理工序(如镀铬、阳极氧化、镀锌、发蓝处理等)一般都放在工艺过程的最后。

5.2.5 其它工序的安排

检查、检验工序,去毛刺、平衡、清洗工序等也是工艺规程的重要组成部分。

检查、检验工序是保证产品质量合格的关键工序之一,每个操作工人在操作过程中和操作结束以后都必须自检,必要时安排专门检验工序。

除了一般性的尺寸检查(包括形、位误差的检查)以外,X射线检查、超声波探伤检查等多用于工件(毛坯)内部的质量检查,一般安排在工艺过程的开始或热处理工序后。磁力探伤、荧光检验主要用于工件表面质量的检验,通常安排在精加工的前后进行。密封性检验、零件的平衡、零件的重量检验一般安排在工艺过程的最后阶段进行。

切削加工之后,应安排去毛刺处理。零件表层或内部的毛刺,影响装配操作、装配质量以至会影响整机性能,因此应给以充分重视。

工件在入库或装配之前,一般都应安排清洗。工件的内孔、箱体内脏且易存留切屑,清洗时应给以特别注意。研磨、珩磨等光整加工工序之后,砂粒易附着在工件表面上,要认真清洗,否则会加剧零件在使用中的磨损。采用磁力夹紧工件的工序(如在平面磨床上用电磁吸盘夹紧工件),工件被磁化,应安排去磁处理,并在去磁后进行清洗。

5.3 机床和工艺装备的选取

5.3.1 机床的选取

在拟定工艺路线时,已经同时确定了所用机床的类型,是否需要设计专用机床等。但在具体确定机床型号时,还必须遵循以下原则:

1) 机床的加工规格范围应与工件的外部形状、尺寸相适应。

2) 机床的精度应与工序的加工精度相适应。

3) 机床的生产率与工件的生产类型相适应。一般单件小批生产宜选用通用机床,大批大量生产可考虑专用机床、组合机床或自动机床。

4) 机床的选择应与现有生产条件相适应。

5.3.2 工艺装备的选取

工艺装备主要包括夹具、刀具和量具,选择原则如下:

5.3.2.1 夹具的选取

一般单件小批生产宜选用通用夹具或组合夹具,大批大量生产可考虑设计专用夹具。

5.3.2.2 刀具的选取

合理选用刀具,是保证产品质量和提高加工效率的重要条件。在选择刀具形式和结构时,应考虑以下主要因素:

(1) 生产类型及生产率一般单件小批生产尽量选用标准刀具,大批大量生产可考虑设计专用刀具、复合刀具等,以获得高的生产率。

(2) 工艺方案和机床类型不同的工艺方案,必然选用不同类型的刀具。如外圆加工采用车削加工和磨削加工必然选用不同类型的刀具。

(3) 工件的材料、形状、尺寸及加工要求如 T 形槽的加工需专用 T 形槽铣刀

(4) 刀具的类型、结构及精度等级应与工件加工要求相适应。如粗铣时应选粗齿铣刀,精铣时则选用细齿铣刀。

3) 量具的选择

在选择量具前首先确定各工序加工要求如何检测。工件的形位精度一般是靠机床和夹具的精度而直接获得的,操作者通常只检测工件的尺寸精度和部分形位精度。选择量具时,量具的精度应与工件加工精度

相适应: 量具的量程应与工件的被测尺寸相适应; 量具的类型应与被测要素的性质和生产类型相适应。一般单件小批生产宜选用通用量具, 大批大量生产可考虑设计专用量具或采用高效量仪。

当需要设计专用设备或专用工艺装备时, 应依具工艺要求设计专用设备或专用工艺装备。

附: 不同生产类型的工艺特点

特点\类形项目	单件小批生产	中批生产	大批大量生产
加工对象	经常变换	周期性变换	固定不变
毛坯及余量	木模手工造型, 自由锻。毛坯精度低, 加工余量大	部分金属模造型 或 模锻毛坯精度中等, 加工余量中等	广范采用金属模机器造型和模锻。毛坯精度高, 加工余量小
机床设备	通用机床, 机群式排列数控机床部分专用机床, 部分流水排列, 部分数控机床		广范采用专用机床, 按流水线布置
工艺装备	通用工艺装备, 必要时专用夹具	广泛采用专用夹具, 可调整夹具。部分专用刀具、量具	广范采用高效工艺装备
工件装夹	通用夹具装夹和划线找正	广范采用专用夹具装夹, 部分划线找正	全部采用专用夹具装夹
操作者技术水平要求	高	中	低
工艺文件	工艺过程卡片	工艺卡片, 内容详细	工艺卡片、工序卡片, 内容详细
生产率	低	中	高
成本	高	中	低

6、关键过程、产品特性及控制手段

关键过程: 零件关键尺寸的加工。

产品特性: 一般机械加工的生产过程主要是零件的切削加工过程, 产品特性主要是零件的尺寸精度、位置精度和粗糙度的要求。

控制手段: 通过加工过程对工艺路线、加工设备、工艺装备、定位基准的合理选择及切削用量的合理确定来控制。

7、审核要点与审核方法

序号	主要过程的关键质量活动	对应标准条款	通常涉及的职能部门 / 单位	审核要点和取证方法
----	-------------	--------	----------------	-----------

1	产品生产工艺流程(见5.1、5.2)	7.1	生产、技术部门	审核要点 一般机械加工生产工艺流程(见5.1、5.2) 检查企业是否根据零件图纸的精度要求和企业的设备配置情况合理安排生产工艺流程。平面粗加工一般采用刨、车、铣等加工；圆柱面（轴、孔等）粗加工一般采用车、铣、镗等加工方法；精加工一般采用车、镗、磨等加工方法。热处理安排在粗加工后精加工之前进行，表面处理安排在零件加工完后进行。生产前是否根据零件的精度要求和加工设各确定加工的定位基准并设计、提供所需要的加工工装；合理确定各工序的加工余量；合理安排热处理、表面处理工序；并根据工艺安排编制数控机床、加工中心的加工程序。 取证方法 询问并查看零件加工工序流程
2	产品设计开发	7.3	技术部门	审核要点 设计开发内容：一般是按客户提供的样品或零部件的图纸进行加工，因此大部分企业的设计开发过程只有简单的零件图纸的测绘过程。如果是按顾客提供的图纸进行零部件的加工，则可以删减7.3设计开发过程 取证方法： 应询问并查看图纸测绘情况
3	生产过程控制	7.5	生产、技术部门	审核要点 1、加工过程 是否按工艺文件规定使用相应的设备、刀具、工装；按工艺文件规定的定位基准、加工余量进行加工，其尺寸、精度（尺寸精度和位置精度）、粗糙度是否符合图纸要求；所使用的材料是否与图纸相符；热处理、表面处理是否按工艺安排进行；是否对所编制的数控加工程序进行验证。 2、特殊过程： 零件的热处理、表面处理过程为特殊过程，是否规定过程确认的时机、确认的方法以及再确认的要求。 3、零件的防护： 精加工后的零件其精度高和表面粗糙度低，是否采取防磕碰、防锈蚀的措施；细长类零件需是否采用防变形的措施，保证零件流转、贮存过程产品精度、表面质量受到损坏。 取证方法： 提供查看记录和生产现场观察各工序是否按工艺文件规定使用相应的设备、刀具、工装；是否按工艺

				文件规定的定位、基准加工余量进行加工，其尺寸、精度（尺寸精度和位置精度）、粗糙度是否符合要求：所使用的材料是否与图纸相符；热处理、表面处理是否按工艺安排进行，其质量是否符合要求。是否对所编制的加工程序进行了验证，如何控制。是否对热处理、表面处理过程进行确认。生产和流转过过程是否采取了防磕碰、防锈蚀的措施
4	生产过程监控	8.2.3	生产、技术部门	审核要点 生产过程监控方法：对批量生产的产品，应进行每道工序的首检（尺寸、形状和位置公差表面粗糙度），加工过程抽检（包括加工尺寸、形状和位置公差、表面粗糙度的检验和加工余量控制情况以及工艺执行情况的检查）。 取证方法 查看文件和记录是否规定了监控方法并按规定进行监控。
5	产品监视测量	8.2.4	生产、技术、检验部门	审核要点 产品监测方法： 批量生产的产品监测一般需进行每道工序的首件检验、过程抽检、完工抽检。小批量加工则每个零件每道工序全检或每个零件完工检验。 取证方法 查看文件和记录是否规定了检验要求、检验方法、抽样方案、判断准则等并按要求进行检验。
6	监视测量装置	7.6	计量、检验和生产部门	审核要点 需配置的监视测量装置：产品检验使用的计量器具主要是通用尺寸测量器具：游标卡尺、千分尺、百分表、千分表表面粗糙度测量器具：粗糙度样板专用测量器具环规、塞规等（用于外圆尺寸和内孔尺寸）。 取证方法 查看监视测量装置台帐和检定校准证书（或记录）是否按产品加工要求配备相应的计量器具并定期进行检定或校准。

7	不合格品控制	8.3	生产、技术、检验部门	审核要点 不合格品处理方法：处理方法一般为：报废、返工、返修或让步使用。 取证方法 查看文件和检验记录是否按规定对不合格品进行评审并处理，返修和让步使用对产品质量影响的程度。返工、返修后是否经重新检验符合要求。
8	数据分析	8.4	生产、技术、检验部门	审核要点 数据分析内容： 主要统计产品加工一次合格率（工序和成品）、采购产品合格率、顾客满意度等数据。统计技术：适用的统计技术主要有：排列图、因果分析图、直方图、控制图、过程能力指数分析等。 取证方法 查看文件和记录是否规定了数据分析的内容、数据收集方法、统计计算方法并按要求进行统计。查阅文件是否是否规定了所使用的统计技术，查看记录是否使用了所选定的统计技术。
9	改进	8.5	生产、技术、检验部门	审核要点 改进的时机： 应通过顾客满意度监测、过程和产品监测、内审、管理评审、数据分析等发现产品和体系存在的问题，采取纠正和预防措施进行改进。 取证方法 查看顾客满意度监测、过程和产品监测、内审、管理评审、数据分析记录是否对发现的问题和潜在的问题进行原因分析、制定并实施纠正或预防措施，实施是否有效。

8、法规与技术标准 / 规范要求的检查方法

序号	产品 / 服务必须满足的有关法律、法规或其他强制性要求所适用的过程	对 应 标 准 条 款	通常涉及的职能部门 / 单位	审核要点和取证方法
----	-----------------------------------	-------------	----------------	-----------

	零部件加工需满足其组装后的成品的相关法律法规或其他强制性要求	4. 2. 3 7. 3 8. 2. 4	技术、生产、 检验部门	审核要点： 是否识别并收集加工零部件组装后成品相关的法规及产品标准并在生产中予以执行。 取证方法： 现场审核前了解产品情况，查阅适用的法规及产品标准。现场审核时通过查阅收集的法规及标准了解是否予以收集并通过查阅图纸、工艺文件及检验标准和检验记录判断是否予以执行。
--	--------------------------------	----------------------------	----------------	--

9、适用的法律法规、产品 / 服务强制性技术标准 / 规范及惯例的清单

序号	法律法规、产品 / 服务强制性技术标准 / 规范及惯例的名称	法律法规、产品 / 服务强制性技术标准 / 规范及惯例的代号	发布日期	实施日期
1	产品几何技术规范 (GPS) 技术产品文件中表面结构的表示法	GB/T 131-2006	2006-07-19	2007-02-01
2	《机械制图 图样画法图线》	GB/T4457. 4-2002	2002-09-06	2003-04-01
3	《机械制图 剖面符号》	GB/T4457. 5-1984	1984-07-11	1985-07-01
4	《机械制图 图样画法视图》	GB/T4458. 1-2002	2002-09-06	2003-04-01
5	《机械制图 轴测图》	GB/T4458. 3-2013	2013-12-17	2014-10-01
6	《机械制图 尺寸注法》	GB/T4458. 4-2003	2003-04-29	2003-12-01
7	《机械制图 尺寸公差与配合注法》	GB/T4458. 5-2003	2003-04-29	2003-12-01
8	《机械制图 图样画法剖视图和断面图》	GB/T4458. 6-2002	2003-04-29	2003-12-01
9	《机械制图 中心孔表示法》	GB/T4459. 5-1999	1999-09-03	2000-03-01
10	《机械制造工艺基本术语》	GB/T4863-2008	2008-07-09	2009-02-01
11	《机械工程CAD制图规则》	GB/T14665-2012	2012-05-11	2012-12-01