

渗碳零件金相检验中常见问题分析

冯英

(齐重数控装备股份有限公司 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

摘 要 介绍了渗碳零件金相检验中常见的几种问题,如渗碳层内有网状碳化物、表面浓度高、表面脱、贫碳、晶粒异常长大、组织比例不合要求及不均匀等,并且对其进行了深入分析、提出了相应对策。

关键词 渗碳层;渗碳层深度;分解;吸附;扩散

中图分类号 TG156.81

文献标识码 A

文章编号 1002-2333(2011)07-0167-02

1 引言

渗碳过程属于化学热处理,是将零件与化学物质接触,在高温下使碳元素进入零件表面的过程,以使零件的表面一定深度内的组织与结构有所改变。渗碳零件的金相检验是对改变了的表面组织进行检测,以便按照相关技术条件进行评定,以保证表面处理后的零件质量。我公司机床渗碳零件、工具和维修件的渗碳处理主要是在 II-75 型井式渗碳炉中进行。渗碳零件材料主要为 20 钢、20Cr、18CrMnTi 及 20MnB 钢等。

渗碳介质采用煤油、工业用苯,渗碳温度一般为 900℃~920℃,渗碳保温时间根据渗碳层深度要求而定,渗碳后随炉降温至 880℃~900℃后出炉空冷。渗碳零件的金相组织检验,一般以随零件装入的渗碳试样为检验依据。正常情况下,渗碳试样出炉空冷后,随着碳浓度的下降,金相组织由表层向基体,则有:共析渗碳层和亚共析渗碳层。其组织形态是碳化物、珠光体逐渐减少,而铁素体逐渐增加。在过共析层中,除珠光体外,游离渗碳体的形态,依据碳的浓度及扩散情况,可能为均匀弥散分布的点状、小块状或细的网状。在共析层至心部之间的过渡层区,碳的浓度和铁素体的相对含量是逐渐改变的。

在碳钢、合金渗碳钢中,把过共析层、共析层及 1/2 亚共析层之和作为渗碳层总深度,即从渗碳层表面测量到体积分数为 50%珠光体处作为渗碳层总深度。

但由于种种原因,在对渗碳试样金相检验时,经常会检测到一些异常现象。这种异常组织的存在,对零件质量和生产有不良影响,严重时甚至失效报废。

2 几种常见的问题

2.1 渗碳层内出现严重的网状碳化物,渗碳层表面浓度过高

严重时,可导致零件在渗碳出炉空冷后虽然未经淬

火就自行开裂了。机床零件渗碳后,出现严重的网状或大量游离大块状渗碳体,在工艺上是不符合标准的。例如一些小模数齿轮材料若渗碳体过多,淬火后也不能消除或改善,在使用过程中就会发生崩齿现象。我们通常对渗碳后零件进行正火处理或采取一些改善渗碳体分布的措施,即破网处理,这样可在一定程度上改善渗碳体的分布,但随之也会产生一些新的问题。由于多次高温加热,将使零件尺寸变形增加、表面脱碳、硬度降低等,直接影响到以后的淬火和加工过程。

2.2 渗碳后零件表面出现严重的脱碳或贫碳现象

金相检验得出,表面脱碳层深度一般不大于 0.05mm。若伴有贫碳现象时,表面的全脱碳层深度将加深。渗碳后脱碳或贫碳层深度较大时,零件表面淬火硬度会大大降低,甚至达不到淬火硬度要求。

2.3 渗碳层的显微组织中各部分组织比例不符合要求

为提高零件的强度、表面硬度及耐磨性,保证渗层与心部基体牢固的结合,要求渗碳层内过共析层和过渡区的厚度之间要有合适的比例。一般要求过共析层和过渡区的厚度之和应为 50%~70%。当此比例过小时,将使淬火后的实际硬化层深度严重减小,在以后工序中磨削加工时便可能将这一层渗碳层磨掉。若过渡层深度过小,在过渡层中碳浓度变化剧烈,将使渗碳层与心部的结合强度降低,甚至可能造成淬火后或使用过程中沿过渡区开裂。所以在渗碳层深度相同的情况下,各部分的比例不同,其渗碳层碳的浓度和淬火后的硬度相差很大,直接影响到零件的强度与耐磨性。

2.4 过渡层内晶粒异常长大,渗碳层深度测量困难

在测量渗碳层深度时,常因共析层与心部组织之间的过渡层出现异常长大的晶粒,此时,宏观粗相观察与金相显微测量结果又很大差异。

(1)除去介质中的有害成分,改变介质性质。如锅炉用水除氧处理。(2)应用缓蚀剂,在腐蚀介质中加入少量的某些腐蚀抑制剂,能使金属的腐蚀速度大大降低。

通过抗汽蚀材料的应用及合理的结构分布,可有效减轻汽蚀的破坏,延长零件的使用寿命,保证设备的安全

运行。

(编辑 黄 荻)

作者简介:王永杰(1972-),男,工程师,从事机械制造及设备运行维护工作。

收稿日期 2011-02-28

硬质合金组合 T 型槽铣刀的设计及加工

王淑艳

(哈尔滨第一工具制造有限公司 哈尔滨 150078)

摘 要 针对用户需求,设计了一种组合硬质合金 T 型槽铣刀,一种刀杆可更换不同尺寸的刀盘,可加工各种不同尺寸的 T 型槽,节约了生产成本,提高了加工效率,而且方便快捷。

关键词 刀盘;刀杆;组合

中图分类号: TG714

文献标识码: A

文章编号: 1002-2333(2011)07-0168-02

1 问题的提出

通常,某种规格的整体硬质合金 T 型槽铣刀只能加工一种尺寸的 T 型槽,对于现代化的大工业生产中存在一种不方便性。本文介绍的 T 型槽铣刀是为一家生产企业加工各种不同尺寸的 T 型槽而专门设计的。采用组合合金 T 型槽铣刀大大地提高了生产加工效率,节省了用户成本,一种刀杆可以更换多种不同尺寸的刀盘,方便快捷。

2 组合硬质合金 T 型槽铣刀的设计

2.1 组合硬质合金 T 型槽铣刀的组成部分

组合 T 型槽铣刀由刀盘和刀杆两部分组成,两部分由螺纹相连,即刀盘内孔车出螺纹,刀杆外圆与刀盘连接处车出螺纹,把它们旋合在一起组成合金 T 型槽铣刀。

2.2 组合硬质合金 T 型槽铣刀尺寸的设计

(1) 刀盘尺寸的设计(如图 1)

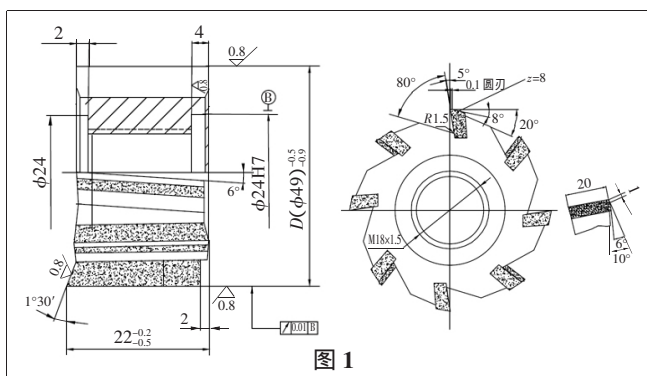


图 1

2.5 渗碳层深度不均匀与组织不均匀

渗层深度不均现象通常有以下几种情况:同一渗碳试样周边各处的渗碳层深度不同,甚至相差很多;同一渗碳炉内,在相同渗碳条件下,上、中和下三层的渗碳试样渗层相差很多,并且渗层内组织也大不相同,渗碳条件完全一致,但渗碳试样和实际渗碳零件渗碳层深度及显微金相组织存在差异。

3 零件渗碳缺陷的工艺分析及对策

气体渗碳由分解、吸附和扩散三个基本过程组成。零件的渗碳质量及显微组织和这三个过程紧密相关,同时也受设备、操作等多方面因素共同影响。分解出的活性碳原子多少,会影响到吸附和扩散过程,例如分解出活性碳原子过多,使碳浓度过高,零件表面极易形成碳化物,甚至聚集块状及网状渗碳体等。可见,分解的速度应以满足零件表面所能吸附的量为宜。

在渗碳过程中,扩散阶段对渗碳质量起决定作用。扩散速度过大,则表面碳的浓度将随着扩散的进行而急剧降低,直接影响到渗层深度,高温下还会出现表面脱碳。若扩散速度过小,则表面会很快饱和,当表面一旦形成了碳的化合物层时,将阻碍碳的继续供应。

所以,在气体渗碳时,对碳势的控制很重要。在开始的时候,渗碳炉内维持充足的碳气氛,保证分解与吸附需要,避免由于高温装炉带入大量空气造成表面氧化。达到

渗碳温度进入扩散过程时,可更多供给渗碳剂。然后稍降低碳气氛,适当充入保护性气体。扩散过程后期,渗层深度基本达到工艺要求,应适当减少渗碳剂量,以便表层碳向内扩散,减少大量网状渗碳体的形成。但不可长时间减少剂量,否则会造成表面脱碳。一般表层含碳量控制在 0.85%~1.00% 左右为宜。

贫碳与脱碳的产生,主要是渗碳剂供应不充分及由于渗碳零件高温出炉时与空气长直接接触,可通过实验将渗碳剂量进行合理控制,并尽量保持渗碳炉密封性和注意冷速。

另外,冷却方式、零件的材质及装炉时零件表面质量,对渗碳体的形成也有影响。炉内气氛、气流循环和炉内各位置的实际温度的改变,会造成上、中、下三层试样出现差异。对于同炉试样与零件之间渗层深度与组织差异,可通过试验找出规律,并注意放置位置。对于同一试样不同部位渗层差异,表明炉内气氛循环不均,也与试样在炉内的放置方式及磨削是否垂直有关。

当渗碳试样过渡层出现异常长大时可进行退火,以便渗层深度测量。也可在渗碳前进行正火处理,避免出现异常长大的晶粒。

(编辑 立 明)

作者简介 冯英(1982-) 女 助理工程师 主要从事金属金相检验工作。

收稿日期 2011-03-28