

齿轮热处理实例:

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件: 低速、轻载又不受冲击

要求: HT200 HT250 HT300 去应力退火

2.条件: 低速($<1\text{m/s}$)、轻载,如车床溜板齿轮等

要求: 45 调质,HB200-250

3.条件: 低速、中载,如标准系列减速器齿轮

要求: 45 40Cr 40MnB (5042MnVB) 调质,HB220-250

4.条件: 低速、重载、无冲击,如机床主轴箱齿轮

要求: 40Cr(42MnVB) 淬火 中温回火 HRC40-45

5.条件: 中速、中载,无猛烈冲击,如机床主轴箱齿轮

要求: 40Cr、40MnB、42MnVB 调质或正火,感应加热表面淬火,低温回火,时效,HRC50-55

6.条件: 中速、中载或低速、重载,如车床变速箱中的次要齿轮

要求: 45 高频淬火,350-370°C回火,HRC40-45(无高频设备时,可采用快速加热齿面淬火)

7.条件: 中速、重载

要求: 40Cr、40MnB(40MnVB、42CrMo、40CrMnMo、40CrMnMoVBA)淬火,中温回火,HRC45-50.

8.条件: 高速、轻载或高速、中载,有冲击的小齿轮

要求: 15、20、20Cr、20MnVB 渗碳,淬火,低温回火,HRC56-62.38CrAl 38CrMoAl 渗氮,渗氮深度 0.5mm,HV900

9.条件: 高速、中载,无猛烈冲击,如机床主轴轮.

要求: 40Cr、40MnB、(40MnVB)高频淬火,HRC50-55.

10.条件: 高速、中载、有冲击、外形复杂和重要齿轮,如汽车变速箱齿轮(20CrMnTi 淬透性较高,过热敏感性小,渗碳速度快,过渡层均匀,渗碳后直接淬火变形较小,正火后切削加工性良好,低温冲击韧性也较好)

要求: 20Cr、20Mn2B、20MnVB 渗碳,淬火,低温回火或渗碳后高频淬火,HRC56-62.

18CrMnTi、20CrMnTi(锻造→正火→加工齿轮→局部镀同→渗碳、预冷淬火、低温回火→磨齿→喷丸)渗碳层深度 1.2-1.6mm,齿轮硬度

HRC58-60,心部硬度 HRC25-35.表面:回火马氏体+残余奥氏体+碳化物.中心:索氏体+细珠光体

11.条件: 高速、重载、有冲击、模数 <5

要求: 20Cr、20Mn2B 渗碳、淬火、低温回火,HRC56-62.

12.条件: 高速、重载、或中载、模数 >6 ,要求高强度、高耐磨性,如立车重要螺旋锥齿轮

要求: 18CrMnTi、20SiMnVB 渗碳、淬火、低温回火,HRC56-62

13.条件: 高速、重载、有冲击、外形复杂的重要齿轮,如高速柴油机、重型载重汽车,航空发动机等设备上的齿轮.

要求: 12Cr2Ni4A、20Cr2Ni4A、18Cr2Ni4WA、20CrMnMoVBA(锻造→退火→粗加工→去应力→半精加工→渗碳→退火软化→淬火→冷处理→低温回火→精磨)渗碳层深度 1.2-1.5mm,HRC59-62.

14.条件: 载荷不高的大齿轮,如大型龙门刨齿轮

要求: 50Mn2、50、65Mn 淬火,空冷,HB ≤ 241

15.条件: 低速、载荷不大,精密传动齿轮.

要求: 35CrMO 淬火,低温回火,HRC45-50

16.条件: 精密传动、有一定耐磨性大齿轮.

要求: 35CrMo 调质,HB255-302.

17.条件: 要求抗磨蚀性的计量泵齿轮.

要求: 9Cr16Mo3VRE 沉淀硬化

18.条件: 要求高耐磨性的鼓风机齿轮.

要求: 45 调质,尿素盐浴软氮化.

19.条件: 要求耐、保持间隙精度的 25L 油泵齿轮。

要求: 粉末冶金(生产批量要大)。

20.条件: 拖拉机后桥齿轮(小模数)、内燃机车变速箱齿轮(m6-m8)。

要求: 55DTi 或 60D(均为低淬透性中碳结构钢)中频淬火,回火,HRC50-55,或中频加热全部淬火.可获得渗碳合金钢的质量,而工艺简化,材料便宜。

二、备注:

1.机床齿轮按工作条件可分三组:

(1).低速:转速 2m/s ,单位压力 $350\text{-}600\text{N/mm}^2$ 。

(2).中速:转速 $2\text{-}6\text{m/s}$,单位压力 $100\text{-}1000\text{N/mm}^2$,冲击负荷不大。

(3).高速:转速 $4\text{-}12\text{m/s}$,弯曲力矩大,单位压力 $200\text{-}700\text{N/mm}^2$ 。

2.机床常用齿轮材料及热处理:

(1).45 淬火,高温回火,HB200-250,用于圆周速度 $< 1\text{m/s}$ 中等压力,高频淬火,表面硬度 HRC52-58,用于表面硬度要求高、变形小的齿轮。

(2).20Cr 渗碳、淬火、低温回火 HRC56-62,用于高速、压力、中等、并有冲击的齿轮。

(3).40Cr 调质,HB220-250,用于圆周速度不大,中等单位压力的齿轮,淬火,回火,HRC40-50,用于中等圆周速度、冲击负荷不大的齿轮。

(4)除上述条件外,如尚要求热处理时变形小,则用高频淬火、硬度 HRC52-58。

3.汽车、拖拉机齿轮的工作条件比机床齿轮要繁重得多,要求耐磨性、疲劳强度、心部强度和冲击韧性等方面比机床齿轮高.因此,一般是载荷重、冲击大,多采用低碳合金钢(除左行列出的牌号以外,尚有 20MnMoB、20SiMnVB、30CrMnTi、30MnTiB、20MnTiB 等),经渗碳、淬火、低温回火处理.拖拉机最终传动齿轮的传动扭矩较大,齿面单位压较高,密封性不好,砂土、灰土容易钻入,工作条件比较差,常采用 20CrNi3A 等渗碳。

4.一般机械齿轮最常用的材料是 45 和 40Cr, 其热处理方法选择如下:

(1).整体淬火:强度、硬度(HRC50-55)提高,承载能力增大,但韧性减小,变形较大,淬火后须磨齿或研齿,只适用于载荷较大、无冲击的齿轮.应用较少。

(2).调质:由于硬度低,韧性也好不太高,不能用于大冲击载荷下工作,只适用于低速、中载的齿轮,一对调质齿轮的小齿轮面硬度要比大齿面硬度高出 HB25-40。

(3).正火:受条件限制不适合淬火和调质的大直径齿轮用。

(4).表面淬火:45、40Cr 高频淬火机床齿轮广泛采用,直径较大用火焰表面淬火.但对受较大冲击载荷的齿轮因其韧性不够,须用低碳钢(有冲击、中小载荷)或低碳合金钢(有冲击、大载)渗碳。

轴类热处理实例

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件:

在滑动轴承中工作, $v_{周} < 2\text{m/s}$,要求表面有较高硬度的小轴,心轴.如机床走刀箱、变速箱小轴..

要求: 45、50,形状复杂的轴用 40Cr、42MnVB.调质,HB228-255,轴颈处高频淬火,HRC45-50

2.条件: 在滑动轴承中工作, $v_{周} < 3\text{m/s}$,要求硬度高、变形小,如中间带传动装置的小轴

要求: 40Cr、42MnVB 调质,HB228-255,轴颈高频淬火,HRC45-50。

3.条件: $v_{周} \geq 2\text{m/s}$,大的弯曲载荷及摩擦条件下的小轴,如机床变速箱小轴。

要求: 15、20、20Cr、20MnVB 渗碳,淬火,低温回火,HRC58-62。

4.条件: 高载荷的花键轴,要求高强度和耐磨,变形小。

要求: 45 高频加热,水冷,低温回火,HRC52-58。

5.条件: 在滚动或滑动轴承中工作,轻或中等负荷,低速,精度要求不高,稍有冲击,疲劳负荷可忽略的主轴,或在滚动轴承中工作,轻载, $v < 1\text{m/s}$ 的次要花键轴.

要求: 45 调质,HB225-255(如一般简易机床主轴)

6.条件: 在滚动或滑动轴承中工作,轻或中等负荷转速稍高. $p_v \leq 150\text{N}\cdot\text{m}/(\text{cm}^2\cdot\text{s})$,精度要求高,冲击,疲劳负荷不大.

要求: 45 正火或调质,HB228-255,轴颈或装配部位表面淬火,HRC45-50.

7.条件: 在滑动轴承中工作,中或重载,转速较高 $p_v \leq 400\text{N}\cdot\text{m}/\text{cm}^2\cdot\text{s}$,精度较高,冲击、疲劳负荷不大.

要求: 40Cr 调质,HB228-255 或 HB248-286,轴颈表面淬火,HRC ≥ 54 ,装配部位表面淬火 HRC ≥ 45 .

8.条件: 其他同上,但转速与精度要求比上例高,如磨床砂轮主轴.

要求: 45Cr、42CrMo 其他同上,表面硬度 HRC ≥ 56 .

9.条件: 在滑动或滚动轴承中工作,中载、高速、心部强度要求不高,精度不太高,冲击不大,但疲劳应力较大,如磨床,重型齿轮铣床等主轴.

要求: 20Cr 渗 碳,淬火,低温回火,HRC58-62.

10.条件: 在滑动或滚动轴承中工作,重载,高速($p_v \leq 400\text{N}\cdot\text{m}/\text{cm}^2\cdot\text{s}$)冲击,疲劳应力都很高.

要求: 18CrMnTi 20Mn2B 20CrMnMoVA 渗碳 淬火 低温回火 HRC ≥ 59 .

11.条件: 在滑动轴承中回转,重载,高速,精度很高 $\leq 0.003\text{mm}$,很高疲劳应力,如高精度磨床镗床主轴.

要求: 38CrAlMoA 调质 硬度 HB248-286:轴颈渗氮,硬度 HV ≥ 900 .

12.条件: 电动机轴,主要受扭.

要求: 35 及 45 正火或正火并回火,HB187 及 HB217.

13.条件: 水泵轴,要求足够抗扭强度和耐腐蚀.

要求: 3Cr13 及 4Cr13 1000-1050°C油液,硬度分别为 HRC42 及 HRC48.

14.条件: C616-416 车床主轴,45 号钢

(1)承受交变弯曲应力,扭转应力,有时还受冲击载荷.

(2)主轴大端内锥孔和锥度处圆,经常与卡盘,顶针有相对摩擦.

(3)花键部分经常磕碰或相对滑动(4)在滚动轴承中动转,中速,中载.

要求:

(1)整体调质后硬度 HB200-230,金相组织为索氏体 .

(2)内锥孔和外圆锥面处硬度 HRC45-50,表面 3-5mm 风金相组织为屈氏体和少量回火马氏体.

(3)花键部分硬度 HRC48-53,金相组织同上

15.条件: 跃进-130 型载重(2.5 吨)

汽车半轴承受冲击、反复弯曲疲劳和扭转,主要瞬时超载而扭断,要求有足够的抗弯、抗扭、抗疲劳强度和较好的韧性

要求: 40Cr 35CrMo 42CrMo40CrMnMo 40Cr 调质后中频表面淬火,表面硬度 HRC ≥ 52 ,深度 4-6mm,静扭矩 6900N.m,疲劳 ≥ 30 万次,估计寿命 ≥ 30 万 km 金相组织: 索氏体+屈氏体(原用调质加高频淬火寿命仅为 4 万 km)

二、备注:

1.(1-8)备注:

主轴与轴类材料与热处理选择必须考虑受力大小、轴承类型和主轴形状及可能引起的热处理缺陷.在滚动轴承或轴颈上有轴套在滑动轴承中回转,轴颈不需特别高的硬度,可用 45、45Cr,调质,HB220-250,50Mn,正火或调质 HRC28-35.在滑动轴承中工作的轴承应淬硬,可用 15、20Cr,渗碳,淬火,回火到硬度 HRC56-62,轴颈处渗碳深度为

0.8-1mm.直径或重量较大的主轴渗碳较困难,要求变形较小时,可用 45 或 40Cr 在轴颈处作高频淬火.高精度和高转速($> 2000\text{r}/\text{min}$)机床主轴尚须采用氮化钢进行渗氮处理,得到更高硬度.在重载下工作的大断面主轴,可用 20SiMnVB 或 20CrMnMoVBA,渗碳,淬火,回火,HRC56-62.

2.(9)备注:

内心强度不高,受力易扭曲变形表面硬度高,宜作高速低负荷主轴.热处理变形较大.

3.(10)备注:

心部有较高的 σ_b 及 α_k 值, 表面有高的硬度及耐磨性.有热处理变形.

4.(11)备注:

很高的心部强度,表面硬度极高,耐磨和变形量小.

5.(12)备注:

860-880℃正火

6.(13)备注:

或 1Cr13 1100℃油淬,350-400℃回火,HRC56-62.

7.(14)备注:

加工和热处理步骤:

下料→锻造→正火→粗加工→调质→半精车外圆,钻中心孔,精车外圆,铣键槽→锥孔及处圆锥局部淬火,260-300℃回火→车各空刀槽,粗磨处圆,滚铣花键槽→花键高频淬火,240-260℃加火→精磨.

曲类热处理实例

一、工作条件:

1.内燃机曲轴: 承受周期性变化的气体压力,曲柄连杆机械的惯性力,扭转和弯曲应力以及冲击力等.此外在高速内燃机中还存在扭转振动,会造成很大应力.

2.要求有高强度及一定的冲击韧性、弯曲、扭转、疲劳强度,和轴颈处高的耐磨性.

二、材料与热处理实例:

1.低速内燃机,采用正火状态的碳钢、球墨铸铁.

2.中速内燃机,采用调质碳钢或合金钢,如 45、40Cr、45Mn2、50Mn2 等及球墨铸铁.

3.高速内燃机,采用高强度合金钢,如 35CrMo、42CrMo、18Cr2Ni4WA 等.

4.以 110 型柴油机曲轴为例: QT60-2 正火,中频淬火, $\sigma_b \geq 650\text{N/mm}^2$, $\alpha_k > 15\text{N.m/mm}^2$, (试样 $20 \times 20 \times 110\text{mm}$),轴体 HB240-300,轴颈 HRC ≥ 55 ,珠光体数量:试棒 $\geq 75\%$,曲轴 $\geq 70\%$.

蜗杆蜗轮热处理实例

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件: 负荷不大,断面较小的蜗杆

要求: 45 调质,HB220-250

2.条件: 有精度要求(螺纹磨出)而速度 $< 2\text{m/s}$.

要求: 45 淬火,回火,HRC45-50

3.条件: 滑动速度较高,负荷较轻的中小尺寸蜗杆

要求: 15 渗碳,淬火,低温回火,HRC56-62

4.条件: 滑动速度 $> 2\text{m/s}$ (最大 7-8m/s);精度要求很高,表面粗糙度为 0.4 的蜗杆,如立车中的主要蜗杆

要求: 20Cr 20Mn2B 900-950℃渗碳,800-820℃油淬, 180-200℃低温回火, HRC56-62

5.条件: 要求高耐磨性、高精度及尺寸大的蜗杆

要求: 18CrMnTi、20SiMnVB 处理同上,HRC56-62

6.条件: 要求足够耐磨性和硬度的蜗杆

要求: 40Cr、42SiMn、45MnB 油淬,回火,HRC5-50

7.条件: 中载、要求高精度并与青铜蜗轮配合使用(热处理后再加工丝扣)之蜗杆

要求: 35CrMo 调质, HB255-303(850-870℃油淬,600-650 回火)

8.条件: 要求高硬度和最小变形的蜗杆

要求: 38CrMoAlA、38CrAlA 正火或调质后氮,硬度 HV>850

9.条件: 汽车转向蜗杆

要求: 35Cr 815℃氰化、200℃回火,渗层深度 0.35-0.40mm,表面锉力硬度,心部硬度<HRC35

二、备注:

1.蜗轮材料与热处理:

(1)圆周速度 $\geq 3\text{m/s}$ 的重要传动;锡磷青铜 QSn10-1,QSn-10

(2)圆周速度 $\leq 4\text{m/s}$:QA19-4

(3)圆周速度 $\leq 2\text{m/s}$,效率要求不高:铸铁防止蜗轮变形一般进行时效处理

2.蜗杆材料与热处理:

(1)高速重载:15、20Cr 渗碳淬火,HRC56-62;40、45、40Cr 淬火,HRC45-50

(2)不太重要或低载;40 45 调质

弹簧热处理实例

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件: 形状简单,断面较小,受力不大的弹簧

要求: 65 785-815℃油淬,300℃400℃、500℃。600℃回火,相应的硬度 HB512、HB430、HB369,75,780-800
℃油或水淬,400-420℃回火,HRC42-48.

2.条件: 中等负荷的大型弹簧

要求: 60Si2MnA 65Mn 870℃油淬,460℃回火,HRC40-45(农机座位弹簧 65Mn 淬火 回火 HB280-370)

3.条件: 重负荷、高弹簧、高疲劳极限的大形板簧和螺旋弹簧

要求: 50CrVA、60SiMnA 860℃油淬,475℃回火,HRC40-45

4.条件: 在多次交变负荷下工作的直径 8-10mm 的卷簧

要求: 50CrMnA 840-870℃油淬,450-480℃回火,HB387-418

5.条件: 机车、车辆、煤水车或板弹簧

要求: 55SiMn、60Si2MnHRC39-45(hb363-432)(解放牌汽车板簧:55Si2Mn HB363-441)

6.条件: 车辆及缓冲器螺旋弹簧、汽车张紧弹簧

要求: 55Si2Mn、60Si2Mn、60Si2CrA 淬火,回火,HRC40-47 或 HB370-441

7.条件: 柴油泵柱塞弹簧、喷油嘴弹簧、农用柴油机气阀弹簧及中型、重型汽车的气门弹簧和板弹簧

要求: 50CrVA 淬火,回火,HRC40-47

8.条件: 在高温蒸汽下工作的卷簧和扁簧,自来水管弹簧和耐海水浸蚀的弹簧, $\Phi 10-25\text{mm}$

要求: 3Cr13 HRC39-46 4Cr13 HRC48-50 HRC48-49 HRC47-49 HRC37-40 HRC31-35 HRC33-47

9.条件: 在酸碱介质下工作的弹簧

要求: 2Cr18Ni9 1100-1150℃水淬,绕卷后消除应力,400℃回火 60min,HB160-200

10.条件: 弹性挡圈 $\delta 4, \Phi 85$

要求: 60Si2 400℃预热,860℃油淬,430℃回火空冷,HRC40-45.

二、备注

1.弹簧热处理一般要求淬透,晶粒细,残余奥氏体少.脱碳层深度每边应符合: $< \Phi 6\text{mm}$ 的钢丝或钢板,应 $< 1.5\%$ 直径或厚度; $> \Phi 6\text{mm}$ 的钢丝钢板,应 $< 1.0\%$ 直径或厚度.

2.大型弹簧在热状态加工成型随即淬火-回火,中型弹簧在冷态加工成型(原材料要求球化组织或大部分球化),

再淬火-回火.小型弹簧用冷轧钢带、冷拉钢丝等冷态加工成型后,低温回火

3.处理后可经喷丸处理:

40-50N/cm² 的压缩空气或离心机 70m/s 的线速度,将 $\Phi 0.3-0.5\text{mm}$ (对于小零件、汽门弹簧、齿轮等)、 $\Phi 0.6-0.8\text{mm}$ (对板簧、曲轴、半轴等)铸铁丸或淬硬钢丸喷射到弹簧表面,强化表层,疲劳循环次数可提高 8-13 倍,寿命可提高 2-2.5 倍以上

机床丝杠热处理实例

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件: ≤ 7 级精度,受力不大,如各类机床传动丝杠

要求: 45、45Mn2 一般丝杠可用正火, $\geq \text{HB}170$;受力较大的丝杠,调质, $\text{HB}250$;方头,轴颈局部淬硬 HRC42

2.条件: ≥ 7 级精度,受力不大,轴颈方头等处均不需淬硬,如车床走刀丝杠

要求: 45Mn 易切削钢和 45 热轧后 $\sigma_b=600-750\text{N/mm}^2$,除应力后 HB170-207,金相组织:片状珠光体+铁素体

3.条件: 7-8 级精度,受力较大,如各类大型镗床、立车、龙门铣和刨床等的走刀和传动丝杠

要求: 40Cr、42MnVB、(65Mn)调质 HB220-250, $\sigma_b \geq 850\text{N/mm}^2$;方头、轴颈局部淬硬 HRC42,金相组织: 均匀索氏体

4.条件: 8 级精度,中等负荷,要求耐磨,如平面磨床,砂轮架升降丝杠与滚动螺线啮合

要求: 40Cr、42MnVB 调质 HB250,中频表淬 HRC54,, 调质后基体组织:均匀索氏体+细状珠光体

5.条件: ≥ 6 级精度,要求具有一定耐磨性,尺寸稳定性,较高强度和较好的切削加工性,如丝杠车床,齿轮机床、坐标镗床等的丝杠

要求: T10、T10A、T12、T12A 球化退火,HB163-193,球化等级 3-5 级,网状碳化物 ≤ 3 级,调质 HB201-229,金相组织:细粒状珠光体

6.条件: ≥ 6 级精度,要求抗腐蚀、较高的抗疲劳性和尺寸稳定性.如样板镗床或其他特种机床精密丝杠.

要求: 38CrMoAlA 调质 HB280,渗氮 HV850,调质后基体组织,均匀的索氏体,渗氮前表面应无脱碳层

7.条件: ≥ 6 级精度,要求耐耐磨、尺寸稳定,但负荷不大,如螺纹磨床、齿轮磨床等高精度传动丝杠(硬丝杠)

要求: 9Mn2V(直径 $\leq 60\text{mm}$)、CrWMn(直径 $> 60\text{mm}$),球化退火后,球状珠光体 1.5-4 级,网状碳化物 ≤ 3 级,硬度 $\leq \text{HB}227$,淬火硬度 HRC56+0.5,金相组织,回火马氏体无残余奥氏体存在

8.条件: ≥ 6 级精度,受点负荷的,如螺纹或齿轮磨床、各类数控机床的滚珠丝杠

要求: GCr15(直径 $\leq 70\text{mm}$)、GCr15SiMn(直径 $> 80\text{mm}$)球化退火后,球状珠光体 1.5-4 级,网状碳化物 ≤ 3 级,HRC60-62,金相组织,回火马氏体

二、备注:

1.丝杠的选材与处理;

(1)丝杠的主要损坏形式,一般丝杠(≤ 7 级精度)为弯曲及磨损; ≥ 6 级精度丝杠为磨损及精度丧失或螺距尺寸变化

(2)丝杠材料应具有足够的力学性能,优良的加工性能,不易产生磨裂,能得到低的表面粗糙度和低的加工残余内应力,热处理后具有较高硬度,最少淬火变形和残余奥氏体常用于不要求整体热处理至高硬度的材料,有 45、40Mn、40Cr、T10、T10A、T12A、T12 等.淬硬丝杠材料,有 GCr15、9Mn2V、CrWMn、GCr15、SiMn、38CrMOAIA 等

(3)热处理:

一般丝杠:正火(45 钢)或退火(40Cr),除应力处理和低温时效,调质和轴颈、方头高频淬火与回火精密不淬硬丝杠: 除应力处理低温时效,球化退火,调质球化,如遇原始组织不良等,还需先经 900°C (T10、T10A)- 950°C (T12、T12A)正火处理后再球化退火,或直接调质球化精密淬硬丝杠: 退火或高温正火后退火,除应力处理,淬火和低温时效

2.考虑热加工工艺性,丝杠结构设计

设计注意事项:

- (1)结构尽可能简单,避免各中沟槽、突变的台阶、锐角等,尤其是氮化丝杠更应避免一切棱角
- (2)丝杠一端应留空刀槽,凸起台阶或吊装螺钉孔,便于冷热加工中吊挂用
- (3)不应有较大的凸阶,以免除局部镦粗的锻造工序.

3.滚珠丝杠副的材料与热处理:

- (1)材料选用;滚珠丝杠; $L \leq 2m$ 、 $\Phi 40-80mm$ 变形小、耐磨性高的 6-8 级丝杠用 CrWMn 整体淬火

汽车、拖拉机、配件热处理实例

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件:推土机用销套:承受重载、大冲击和严重磨损

要求: 20Mn、25MnTiB 渗碳,二次淬火,低温回火,HRC59,渗碳层深 2.6-3.8mm

2.条件:推土机履带板:承受重载、大冲击和严重磨损

要求: 40Mn2Si 调质,履带齿中频淬火或整体淬火,中频回火,距齿顶淬硬层深 30mm

3.条件:推土机链轨节 承受重载、大冲击和严重磨损

要求: 50Mn、40MnVB 工作面中频淬火,回火,淬硬层深 6-10.4mm

4.条件:推土机支承轮

要求: 55SiMn、45MnB 滚动面中频淬火,回火,淬硬层深 6.2-9.1mm

5.条件:推土机驱动轮

要求: 45SiMn 轮齿中频淬火,淬硬层深 7.5mm

6.条件:活塞销:受冲击性的交变弯曲剪切应力、磨损大.主要是磨损、断裂

要求: 20Cr 渗碳,淬火,低温回火,HRC59(双面)

7.条件:刮板弹簧 转子发动机用,要求在高温下保持弹抗疲劳性能要求: 718 耐热合金 1050℃固溶处理,冷变形,690℃真空时效,8h(或 620℃下 8 小时,500℃下松弛 8 小时)

8.条件:受冲击性迅速变化着的拉应力和装配时的预应力作用,在发动机运转中,连杆螺栓折断会引起严重事故,要求有足够的强度、冲击韧性和抗疲劳能力

要求: 40Cr 调质,HRC31,不允许有块状铁素体:下料→锻造→退火或正火→加工→调质(回火水冷防止第二类火脆性)→加工→装配

二、备注

1. $< \Phi 50mm$ 、耐磨性高、承受较大压力的 6-8 级,丝杠用 GCr15 整体或中频淬火

2. $> \Phi 50mm$ 、耐磨性高、6-8 级丝杠用 GCr15SiMn 整体或中频淬火

3. $\leq \Phi 40mm$ 、 $L \leq 2mm$ 、变形小、耐磨性高的 6-8 级丝杠用 9Mn2V、整淬,冰冷处理.

4.有防蚀要求特殊用途的丝杠用 9Cr18,中频加热表面淬火.

矿山机械及其他零件

一、工作条件以及材料与热处理要求

1.条件:牙轮钻头 主要是磨坏

要求: 20CrMo 渗碳,淬火,低温回火,HRC61

2.条件:输煤机溜槽(原用 16Mn 钢板,未处理,仅用 3-6 个月)

要求: 16Mn 钢板中频淬火(寿命可提高一倍)

3.条件: 铁锹(原用低碳钢固体渗碳淬火,回火,质量很差)

要求: 低碳钢 淬火,低温回火,得低碳马氏体,质量大大提高

4.条件: 石油钻井提升系统用吊环(原用 35 钢)、吊卡(原用 40CrNi 或 35CrMo) 正火或调质,质量差,笨重.

要求: 20SiMn2MoVA 淬火,低温回火,得低碳马氏体,质量大大提高

5.条件: 石油射孔枪 承受火药爆炸大能量高温瞬间冲击,类似于枪炮.主要是过量塑性变形引起开裂

要求: 20SiMn2MoVA 淬火,低温回火,得低碳马氏体, $\sigma_b=1610\text{N/mm}^2$, $\alpha_k=80\text{N.m/mm}^2$

6.条件: 煤矿用圆环牵引链,要求高抗拉强度和抗疲劳,主要是疲劳断裂及加工时冷弯开裂.

要求: 20MnV、25Mn2V 弯曲后闪光对焊,正火,880℃淬火,250℃回火获得代碳马氏体,预变形强化. $\sigma_b\geq 850\text{N/mm}^2$, $\sigma_s\geq 650\text{N/mm}^2$, $\alpha_k\geq 100\text{N.m/mm}^2$

7.条件: 凿岩机钎尾 受高频冲击与矿石摩擦严重,要求多冲抗力大,耐疲劳,主要是断裂与凹陷

要求: 30SiMnMoV、32SiMnMoV HRC56,渗碳淬火→650℃回火,二次加热 260-280℃等温淬火→螺纺部分滚压强化

8.条件: 凿岩机钎杆 受高频冲击与矿石摩擦严重,要求多冲抗力大,耐疲劳和磨损,主要是折断与磨损

要求: 30SiMnMoV HRC59,900-920℃下用 "603"液体渗碳 2h,至 880℃空冷 25-30s,油冷,230 回火 3h

9.条件: 中压叶片油泵定子 要求槽口耐磨和抗弯曲性能好.主要是槽口磨损、折断

要求: 38CrMoAl 渗氮,HV900 调质→粗车→去应力→精车→渗氮

10.条件: 机床导轨 要求轨面耐磨和保持高精度.主要是磨损和精度丧失

要求: HT200 HT300 表面电接触加热淬火,HRC56

11.条件: 化工用阀门、管件等腐蚀大的零件,要求抗腐蚀性高

要求: 普通碳素钢渗硅

12.条件: 锅炉排污阀 主要是锈蚀,要求抗腐蚀性好

要求; 45 渗硼

13.条件:

(1)1t 蒸汽锤杆 $\Phi 120$,L=2345mm 10t 模锻锤锤杆

(2)受较剧烈多次冲击和疲劳应力.主要是疲劳断裂

要求;

(1)45Cr 850℃淬火,10%盐冷,450℃回火,HRC45

(2)35CrMo 860-870℃水淬,450-480℃回火,HRC40

14.条件: 电耙耙斗、电铲铲斗的齿部:冲击大、摩擦严重.主要是磨坏.

要求; ZGMn13 水韧处理,HB180-220(工作时在冲击和压力下 HB450-550)

15.条件: $\Phi 840$ 及 $\Phi 650\text{mm}$ 的矿车轮

要求: ZG55、ZGCrMnSi HB280-330

二、备注:

1.L≤1m、变形小、耐磨性高的 6-7 级丝杠用 20CrMoA,渗碳,淬火

2.L≤2.5mm、变形小、耐磨性高、6-7 级丝杠用 40CrMoA,高频或中频淬火.

3.7-8 级的丝杠用 55、50Mn,高频淬火.

4.L≤2.5mm、变形小、耐磨性高、5-6 级精度的丝杠,38CrMoAlA 或 38CrWVAI,氮化.

5.螺母 GCr15、CrWMn、9CrSi,也有用 18CrMn Ti 12CrNiA 等渗碳钢的

6.硬度要求 推荐 HRC60±2,螺母取上限,当丝杠 L≥1.5<,或精度为 5、6 级时,硬度可低一些,但须≥HRC56

7.采用表面热处理的淬透层深度,磨削后,应为:中频处理>2mm;高频渗碳处理>1mm;氮化处理>0.4mm,7 级精度以上的丝杠应作消除残余应力的稳定处理.