

铸钢轮类铸件系列化生产工艺设计

牟相山

(济钢集团 石横特殊钢厂, 山东 泰安 271612)

摘要: 介绍了齿轮铸件的结构取值比例以及冒口和浇注系统的设计。轮类铸件采用系列化设计, 简化了设计程序, 稳定了铸件质量。

关键词: 铸钢齿轮; 轮类铸件; 系列化设计

中图分类号: TG269 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2005) 01-0062-01

轮类铸件一般指齿轮、车轮等圆类铸件, 这类铸件对毛坯质量要求较高, 尤其是铸件再进行调质处理时, 由于组织不致密, 容易使铸件产生裂纹, 导致铸件报废。通过采用系列化设计, 可有效地提高铸件实物质量。以齿轮铸件为例, 介绍轮类铸钢件系列化设计的过程。

1 铸件结构的审核

齿轮类铸件结构有单辐板、双辐板、多辐板。但无论哪种结构的辐板, 轮毂厚度 T_2 (见图1)与轮缘厚度 T_1 应接近, 相差过大易产生裂纹。轮辐厚度 t 太小容易造成轮辐与轮缘交接处产生裂纹, t 值太大, 铸件容易产生缩松。因此结构审核对确保铸件的质量尤为重要。

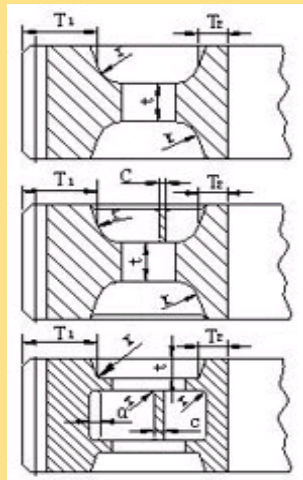


图1 齿轮类铸件结构示意图

铸件结构可采用下面的表达式进行验算:

(1) 对ZG270-500齿轮的要求: $T_1 \leq 3t$, $T_2 \leq 4t$; $t = r \geq 15\text{mm}$, $c = t$, $d \geq t$

(2) 对ZG310-570、ZG340-640及合金齿轮的要求: $T_1 \leq 2t$ (齿轮直径大于2000mm时, $T_1 \leq 2.5t$); $T_2 \leq 3t$; $t = r \geq 25\text{mm}$, $c = t$, $d \geq t$

2 冒口的选取

对于批量生产的铸件, 以采用专用冒口为佳; 对于单件小批量生产的铸钢件采用标准冒口为佳。专用冒口设计一般以铸件热节圆为基础选取冒口的短轴尺寸, 再以补缩距离为依据选取长轴尺寸。在生产中大多数还是使用标准冒口。

2.1 冒口尺寸的确

生产中为简化设计，对冒口的选取一般根据铸件热节圆的大小来选取冒口的大小，热节圆的大小一般采用下面公式计算：

$$T=B+(t/2+r)^2/(B+2t) \quad (1)$$

$$d_{\text{冒}}=(1.8\sim 2.0) T \quad (\text{保温冒口}) \quad (2)$$

式中 T —热节圆直径；

B —轮缘、轮毂厚度；

t —轮辐厚度。

也可以用比例法放样确定，如比例合适，放样法较准确，采用CAD绘图放样，确定 T 值更为准确。

2.2 冒口补贴的确定

为确保铸件顺序凝固以及有效补缩轮辐与轮缘交接处，铸件需要采用补贴（见图2， R_1 、 R_2 、 R_3 为过渡连接过渡圆半径。采用如下方法确定补贴值： $R_1=T(1.1\sim 1.2)R$ ， $T_1=(1.3\sim 1.5)T$ 。

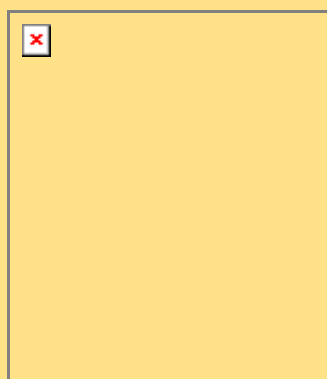


图2 冒口及补贴示意图

2.3 冒口个数的确定

一般情况下，冒口的数量与铸件的水平补缩距离（冒口在水平方向的有效补缩范围）有关，轮类铸件水平方向的补缩距离 L 为 $(4\sim 6)T$ 。生产中冒口一般放在轮辐与轮缘交接热节处，对于直径较大的铸件，补缩距离不足，可以采用外冷铁激冷的方法来提高冒口的补缩效果；对于直径较小的铸件，补缩距离过剩，可以采用隔筋放置冒口的方法，无冒口的热节处采用内冷铁激冷，防止缩松的产生。

2.4 冒口验算

铸件工艺出品率过高，铸件容易产生缩孔、缩松；过低，说明冒口过剩，造成钢水浪费。通过对铸件工艺出品率的验算，可以对冒口高度进行合理调整。齿轮铸钢件工艺出品率一般取67%~70%。

3 浇注系统的设计

齿轮类铸件的浇注系统一般采用切向浇口，对于高度大于200mm的铸件一般采用底返切入，使铸件各个部位热量分布均匀，不至于局部过热而引起裂纹及缩松。图3a为切向浇口的反向切入方向；最好不要采用顺向切入(图3b)，因钢液流速过快，易产生紊流，充型不平稳，对铸件内在质量影响较大。内浇口的数量选取能确保开放式浇注即可。



4 齿轮生产中常见裂纹及原因

(1) 辐板与轮缘交接处裂纹：辐板结构不合理；热处理升温过快。

(2) 冒口中心处裂纹：铸件出现缩孔、缩松；切割工艺不合理（合金钢、高碳钢冒口直径大于300mm时应采取热割工艺）。

(3) 内浇口根部裂纹：内浇口处热量过于集中；内浇口比例不合适。

(4) 热处理时出现裂纹：钢液不纯净，夹杂物较多；铸件组织不均匀，有缩松存在。

[返回上页](#)