



图6 滚轮鼓型主要几何公差

4.3.6 挺柱部件滚轮外圆母线与挺柱体轴线垂直度要求:

- 垂直度测量基准为外圆母线;
- 垂直度测量部位为滚轮外圆母线有效长度的两端;
- 垂直度允许值小于或等于 0.03 mm。

4.3.7 挺柱部件滚轮与凸轮轴凸轮面运动副为母线接触:

- 挺柱部件导向装置设计, 导向装置与导向滑道应有大于或等于0.5 mm的间隙, 以确保零部件尺寸误差、几何误差在挺柱部件往复运动时不影响其运动副始终保持母线接触;
- 挺柱部件导向装置对称度允许值小于或等于0.15 mm;
- 挺柱部件导向装置平行度允许值小于或等于0.10 mm。

4.3.8 允许采用其他几何公差类型, 但要保证产品的设计要求。

4.4 热处理要求

4.4.1 主要零件热处理方式，应根据所选用的材料确定。

4.4.2 主要零件的渗碳层深度和表面硬度，应根据设计强度和抗磨条件确定，其检测点应位于受检零件的受力面。

4.4.3 主要零件的表面硬度、渗碳层按 GB/T 230.1 和 GB/T 6394 的规定，金相组织按 JB/T 5175 评级；高碳铬轴承钢、工模具钢、高速工具钢的金相组织按 JB/T 9730 和 JB/T 7713 的规定评级见表 4。

4.4.4 挺柱部件渗碳件在结构强度薄弱处，应采取防止渗透或切除碳层处理。

4.4.5 采取表面涂层、深冷、氮化等热处理工艺来提高零件的耐磨性。

4.4.6 采用 DLC 表面涂层，推荐厚度： $2\mu\text{m}\pm 0.5\mu\text{m}$ 、硬度： $2300\text{HV}\pm 400\text{HV}$ （1N）、涂层结合强度： $>40\text{N}$ 。

表4 挺柱部件主要零件热处理技术要求

序号	零件名称	材料	热处理方式	有效硬化层 (mm)	硬度	金相组织	检测面
1	挺柱体	20Cr	碳氮共渗 或 渗碳 淬火回火	0.20~0.60	89HR15N ~ 92HR15N	按GB/T 25743、 JB/T 9730、 JB/T 7713、 规定评定	受力 平面 及外圆
		20CrMo					
		20CrMnTi					
2	滚轮 挺柱垫块 滚柱	GCr15	淬火 回火 深冷处理	—	58HRC~64HRC	按GB/T 25743、 JB/T 9730、 JB/T 7713、 规定评定	外圆 平面
		Cr12MoV			60HRC~65HRC		
		W6Mo5Cr4V2	—	60HRC~65HRC			
3	滚轮衬套	20Cr	渗碳 淬火回火	0.3~0.6	89HR15N -92HR15N	按GB/T 25743、 JB/T 9730、 JB/T 7713、 规定评定	外圆
		GCr15	淬火 回火	—	58HRC~64HRC		
		Cr12MoV	深冷处理	—	58HRC~64HRC		
4	滚轮销	20Cr	渗碳 淬火回火	0.5~0.8	58HRC~63HRC	按GB/T 25743、 JB/T 9730、 JB/T 7713、 规定评定	外圆
		GCr15	淬火 回火 深冷处理	—	58HRC~64HRC		
		Cr12MoV			60HRC~65HRC		
		W6Mo5Cr4V2			60HRC~65HRC		
5	导向块	20Cr	渗碳 淬火回火	0.2~0.4	89HR15N -92HR15N	按JB/T 9730 规定评定	平面
		40Cr	调质	—	30HRC~36HRC		
6	钢丝挡圈	70#碳素 弹簧钢丝	低温回火	—	470HV~580HV	—	表面

4.5 运动零件径向极限与配合

4.5.1 径向配合间隙选用应根据喷油泵转速、轨压、滚轮宽度、滚轮结构等参数确定。

4.5.2 径向极限与配合，按 GB/T 1801 的规定进行选择见表 5。

表5 挺柱部件运动零件选用径向极限与配合

传动结构	极限与配合				
	挺柱体 与滚轮销	滚轮销 与滚轮衬套	滚轮衬套 与滚轮	滚轮销 与滚轮	挺柱部件 与挺柱导套
滚轮、滚轮衬套	H8/f7	F7/f7, E8/f7	H7/f6, E8/f7	—	H8/f7
单滚轮	H8/f7	—	—	D7/f7	

4.6 技术要求

- 4.6.1 在保证零件强度的前提下，设计体积和质量应选用最小体积和最轻质量。
- 4.6.2 滚轮和滚轮衬套在挺柱体方腔内轴向移动间隙 0.5 mm~1mm。
- 4.6.3 滚轮外圆与挺柱体方腔底部间隙应大于或等于 0.5 mm。
- 4.6.4 挺柱部件所有零件的应力集中部位及运动件的端面倒角应选用圆角圆滑过渡。
- 4.6.5 滚轮宽度设计，在其他结构参数确定的情况下，在满足结构强度范围内应选用最大宽度。
- 4.6.6 滚轮外径设计，在结构尺寸范围内应选用最大直径，轮廓设计推荐选用鼓形结构。
- 4.6.7 挺柱体方腔端面与喷油泵凸轮轴凸轮应不产生干涉。
- 4.6.8 挺柱体外圆长度设计，应选用结构范围内大于挺柱体直径的最大长度。
- 4.6.9 挺柱体方腔底部形状选用 R 弧增加强度，底厚强度应满足设计要求。
- 4.6.10 挺柱部件各零件应进行磁粉探伤，不得有裂纹。探伤退磁后挺柱部件的剩磁应不超过 $2 \times 10^{-4} T$ (2GS)。
- 4.6.11 挺柱部件清洁度限值：杂质质量小于或等于 1.5 mg，杂质颗粒度小于或等于 0.4mm。
- 4.6.12 挺柱部件灵活性要求：滚轮、滚轮衬套、滚轮销应转动、窜动灵活无阻滞，带钢丝挡圈的挺柱部件的滚轮销轴向窜动不凸出挺柱体外。
- 4.6.13 挺柱部件所有零件的工作表面不允许有锐角棱边、剥落和划痕等缺陷。
- 4.6.14 挺柱部件装入喷油泵时，应防污染、防磕碰。
- 4.6.15 挺柱部件可靠性与喷油泵可靠性考核同步进行，可靠性要求按 JB/T 11414 的规定。

5 试验方法

5.1 轴向移动间隙测量

滚轮和滚轮衬套在挺柱体方腔内轴向移动间隙测量方法：使用塞尺塞入滚轮（滚轮衬套）端面与挺柱体方腔侧面的间隙进行检测。

5.2 滚轮外圆与方腔底部间隙测量

滚轮外圆与挺柱体方腔底部间隙测量方法：使用检验滚轮进行检测。

5.3 磁粉探伤

挺柱部件各零件磁粉探伤方法，按 JB/T 9736 的规定进行。

5.4 清洁度试验

挺柱部件清洁度测定方法，按 JB/T 7661 的规定进行。

5.5 灵活性检查

挺柱部件的灵活性检查方法：

- 用手转动滚轮一圈以上，滚轮、滚轮衬套和滚轮销相互间转动灵活无阻滞；
- 用手转动滚柱一圈以上，滚柱转动灵活无阻滞。

5.6 可靠性试验

挺柱部件可靠性试验与喷油泵可靠性考核试验同步进行，试验方法按JB/T 11414的规定进行。

6 检验规则

6.1 挺柱部件出厂检验由制造商质量检验部门进行检验，经检验合格后，签发产品合格证方可出厂。

6.2 挺柱部件型式检验方案由供需双方按 GB/T 2828.1 和 GB/T 2829 的规定商定。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

挺柱部件应在规定部位标明制造厂代号（标识）或商标，并在使用期内保持标志清晰可认；

7.2 包装

7.2.1 挺柱部件单件包装应防锈、防磕碰。

7.2.2 外包装应根据搬运质量要求规定装箱数量。

7.2.3 挺柱部件发货时，每个包装箱内应有检验员签章的合格证及有关出厂文件。包装箱外应标明：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 生产批次号；
- 制造厂的厂标或商标；
- 制造厂名；
- 装箱数量；
- 生产日期；
- 产品标准号；
- 运输保护标志；
- 质量，单位为千克（kg）。

7.3 运输

包装箱应充分保证挺柱部件在运输过程中不受到损伤和受潮。

7.4 贮存

挺柱部件应放在干燥的仓库内，不得与酸、碱及其他能引起腐蚀的化学品存放在一起。在正常保管情况下，自出厂之日起，应保证产品一年内不发生锈蚀。