

团 体 标 准

T/CICEIA/CAMS 9—2019

往复式内燃机 非调质钢活塞锻件

Reciprocating internal combustion engine – Microalloyed medium carbon steel

piston forgings

2019-08-12 发布

2019-08-30 实施

中国内燃机工业协会
中国机械工业标准化技术协会 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
5 检验方法	5
6 检验规则	7
7 交付条件	8

CICEIA

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国内燃机工业协会提出。

本标准由中国内燃机工业协会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：安徽安簧机械股份有限公司、滨州渤海活塞有限公司、石家庄钢铁有限责任公司、湖南江滨机器（集团）有限责任公司、昆明理工大学、安徽嘉来顿活塞汽配有限公司、山东进化者新材料有限公司、河南省中原活塞股份有限公司。

本标准主要起草人：黄昌文、宋加兵、刘世英、郝彦英、王云、姜殿昌、陈卫东、雷基林、王文芳、姚海、杨士欣、徐宝国。

本标准首次发布。

C I C E I A

往复式内燃机 非调质钢活塞锻件

1 范围

本标准规定了内燃机非调质钢活塞锻件的术语和定义、技术要求、检验方法、检验规则、交付条件。本标准适用于往复式内燃机非调质钢活塞锻件(以下简称锻件)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB/T 8541 锻压术语
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂含量的测定
- GB/T 12361 钢质模锻件通用技术条件
- GB/T 12361 钢质模锻件通用技术条件
- GB/T 12362 钢质模锻件 公差及机械加工余量
- GB/T 13298 金属显微组织检测方法
- GB/T 13320 钢质模锻件 金相组织评级图及评定方法
- GB/T 15712 非调质机械结构钢
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁总碳硫含量的测定高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 30512 汽车禁用物质要求
- JB/T 9744 内燃机零部件磁粉检测
- JB/T 13052 内燃机 锻钢活塞技术条件

3 术语和定义

GB/T 15712、GB/T 8541和JB/T 13052界定的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

非调质钢活塞锻件 micro alloyed medium carbon steel piston forgings

材质为非调质机械结构钢的活塞毛坯锻件，包括整体活塞锻件、活塞头锻件和活塞裙锻件。

3.2

整体活塞锻件 integral piston forgings

一体式结构的锻钢活塞毛坯。

3.3

活塞头锻件 piston top forgings

分体式结构的锻钢活塞头部毛坯。

3.4

活塞裙锻件 piston skirt forgings

分体式结构的锻钢活塞裙部毛坯。

4 技术要求

4.1 总则

锻件应按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

4.2 原材料

4.2.1 锻件材料推荐采用 GB/T 15712 规定的 F38MnVS；允许采用物理、机械性能不低于上述材料的其他非调质机械结构钢材料。

4.2.2 禁用限用物质应符合 GB/T 30512 的规定。

4.2.3 原材料低倍组织

应符合 GB/T 15712 规定。

4.2.4 原材料非金属夹杂物

应符合 GB/T 15712 规定。

4.3 尺寸公差、几何公差及其他公差

锻件尺寸公差、几何公差及其他公差应符合 GB/T 12362 和 GB/T 1804 的要求，其他要求按供需双方约定执行。

4.4 力学性能

锻件力学性能应符合表1的要求，其它技术指标按供需双方协议执行。

表 1 力学性能

抗拉强度 R_m MPa	屈服强度 $R_{e0.2}$ MPa	断后伸长率 A %	断面收缩率 Z %	硬度 HBW
≥ 850	≥ 580	≥ 10	≥ 20	250~310

4.5 金相组织

锻件金相组织为铁素体—珠光体组织，允许出现少量的贝氏体和马氏体组织，贝氏体/马氏体的数量按产品图样和技术文件规定，晶粒度级别不低于 GB/T 6394 规定的 4 级。

4.6 锻造纤维流线

锻件锻造纤维流线应与活塞的外形基本一致。纤维流线不应存在严重扭曲、中断或涡流。

4.7 缺陷

4.7.1 表面缺陷

4.7.1.1 将锻件表面划为分非加工表面、待加工表面 2 种区域。

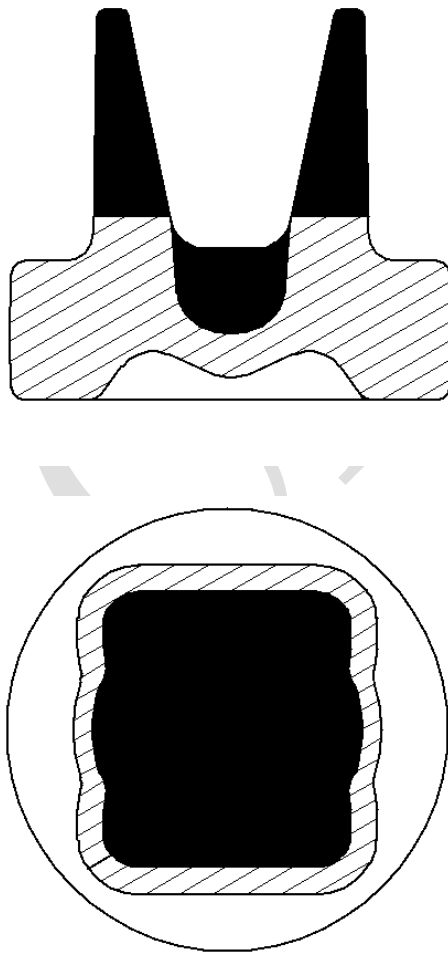


图1 整体式活塞锻件头部区域划分



图2 整体式活塞锻件区域划分

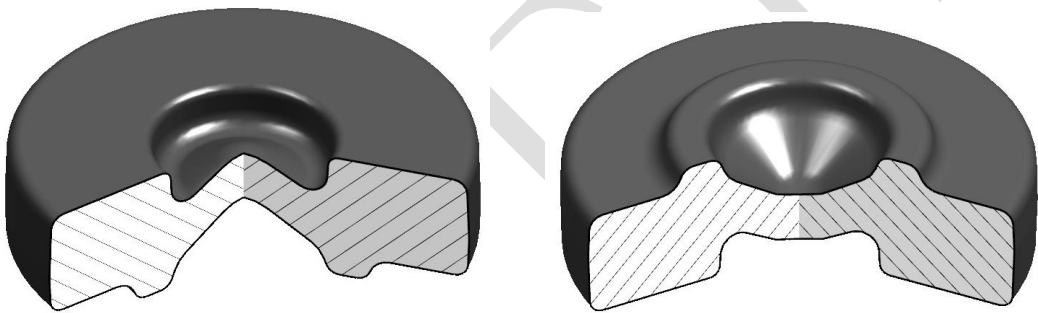


图3 活塞头锻件区域划分

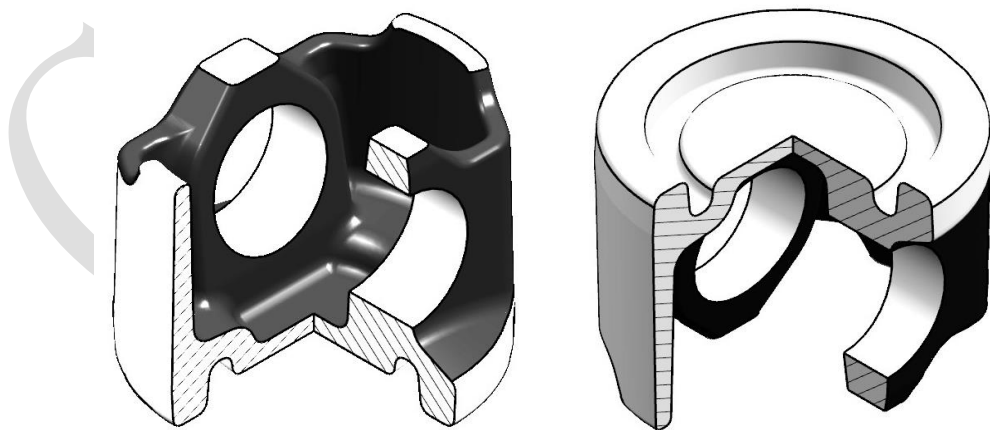


图4 活塞裙锻件区域划分

注1：黑色：非加工表面。

注2：白色：待加工表面。

4.7.1.2 表面缺陷接收要求应符合表 2 要求，其它技术指标按供需双方协议执行。

表2 分类区域所允许的表面缺陷要求

缺陷种类	接收要求		
	白色区域		黑色区域
	锻件直径 ≤ 100 mm	100 mm $<$ 锻件直径 ≤ 200 mm	
裂纹	深度不超过 0.75 mm	深度不大于1 mm	不允许
折叠			≤ 0.1 mm
重叠			≤ 0.5 mm
龟裂			≤ 0.5 mm
氧化皮	≤ 1 mm		≤ 0.2 mm
毛刺	≤ 1 mm		≤ 0.5 mm
电弧烧伤	不允许		
锈蚀	不允许		
碰伤	不允许超过几何公差尺寸		

4.7.2 内部缺陷

4.7.2.1 锻件表面允许的脱碳深度不得超过 0.3 mm。

4.7.2.2 锻件不允许过烧。

4.8 磁粉探伤

锻件应进行 100%磁粉探伤，且剩磁不超过 10 GS。

5 检验方法

5.1 原材料化学成分

5.1.1 化学成分按 GB/T 20066、GB/T 4336、GB/T 20123 的规定进行检验。

5.1.2 原材料禁用限用物质按 GB/T 30512 规定进行检验。

5.2 原材料低倍组织

按 GB/T 226 的规定进行检验。

5.3 原材料非金属夹杂物

按 GB/T 10561 的规定进行检验。

5.4 尺寸公差、几何公差及其他公差

锻件尺寸公差、几何公差及其他公差的测量按照 GB/T 12362 规定执行。

5.5 力学性能

5.5.1 抗拉强度 R_m 、屈服强度 $R_{p0.2}$ 、断后伸长率 A 、断面收缩率 Z

5.5.1.1 试样部位：供检验活塞常温抗拉强度 R_m 、屈服强度 $R_{p0.2}$ 、断后伸长率 A 、断面收缩率 Z 等的试样取样位置 见图 5、图 6、图 7。如锻件尺寸不足，可以用与活塞同样材料、同样锻造工艺及同样热处理方式的金属试棒代替。

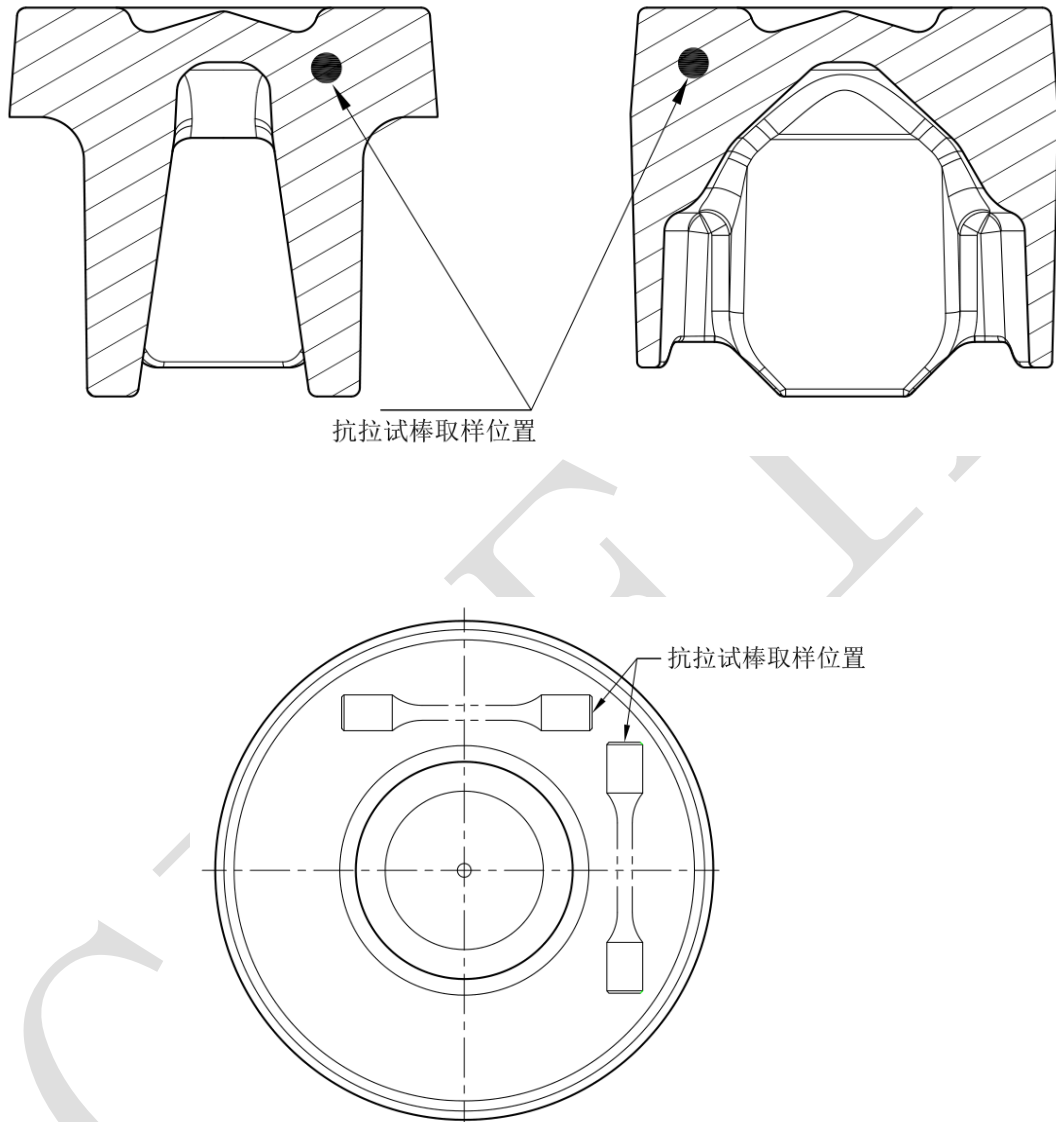


图5 整体活塞锻件取样位置

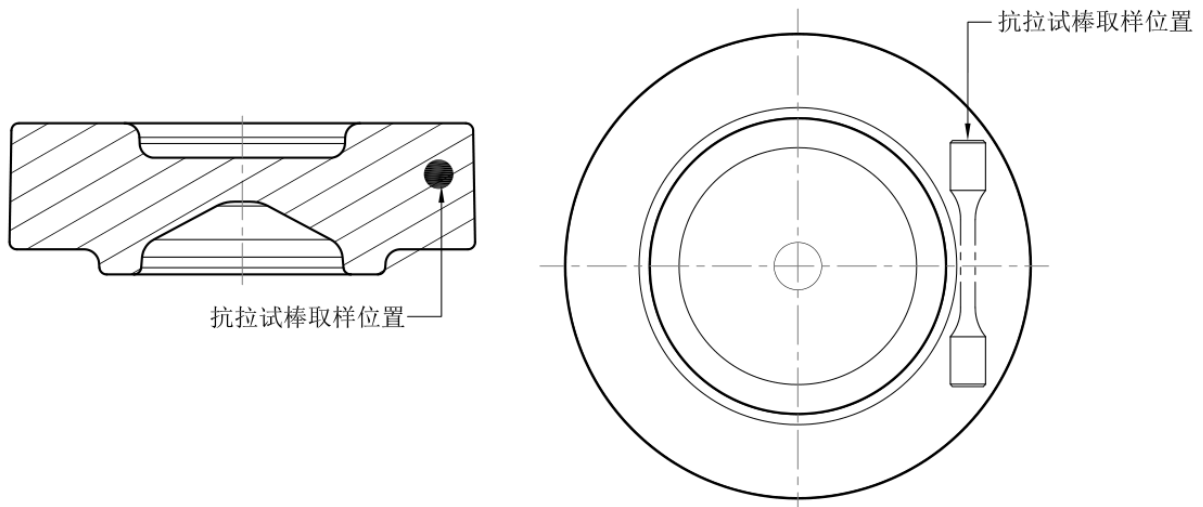


图6 活塞头锻件取样位置

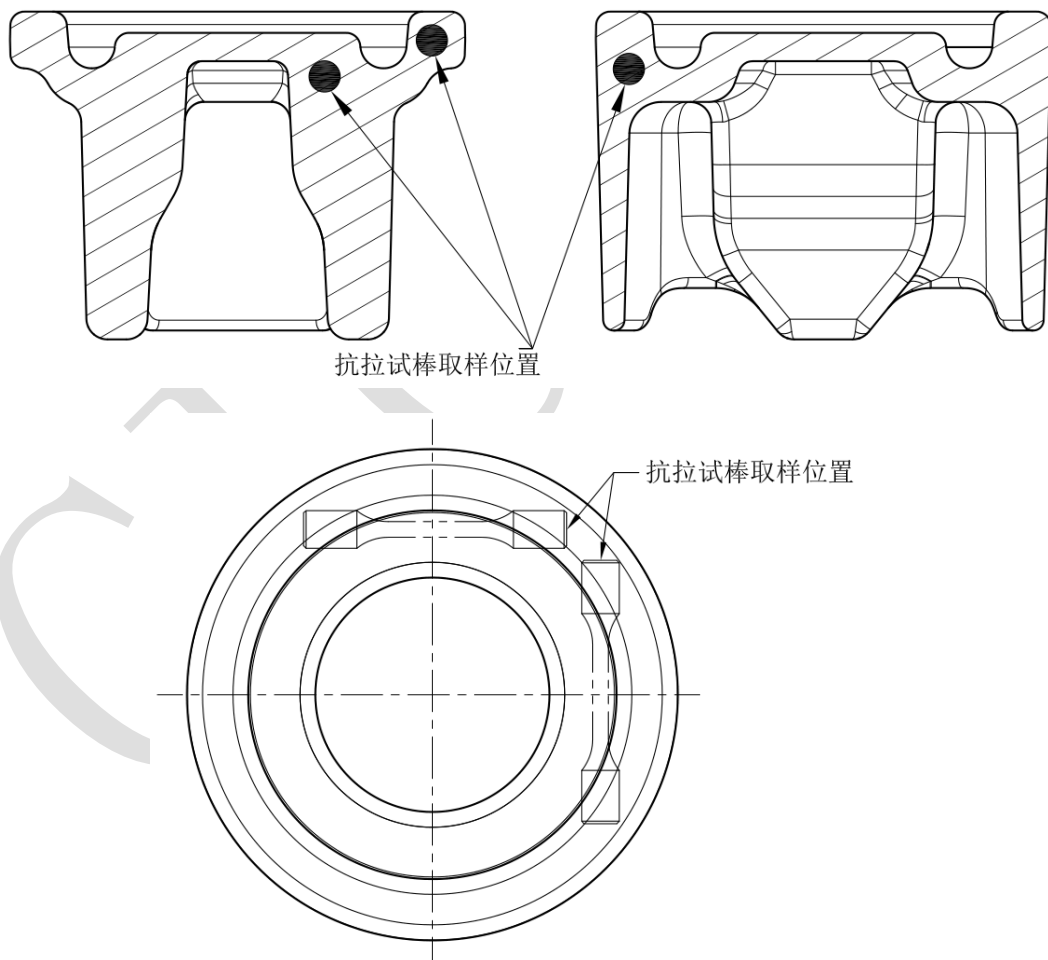


图7 活塞裙锻件取样位置

5.5.1.2 按 GB/T 228.1 规定试验方法检验。

5.5.2 硬度

5.5.2.1 检测部位如图8所示。

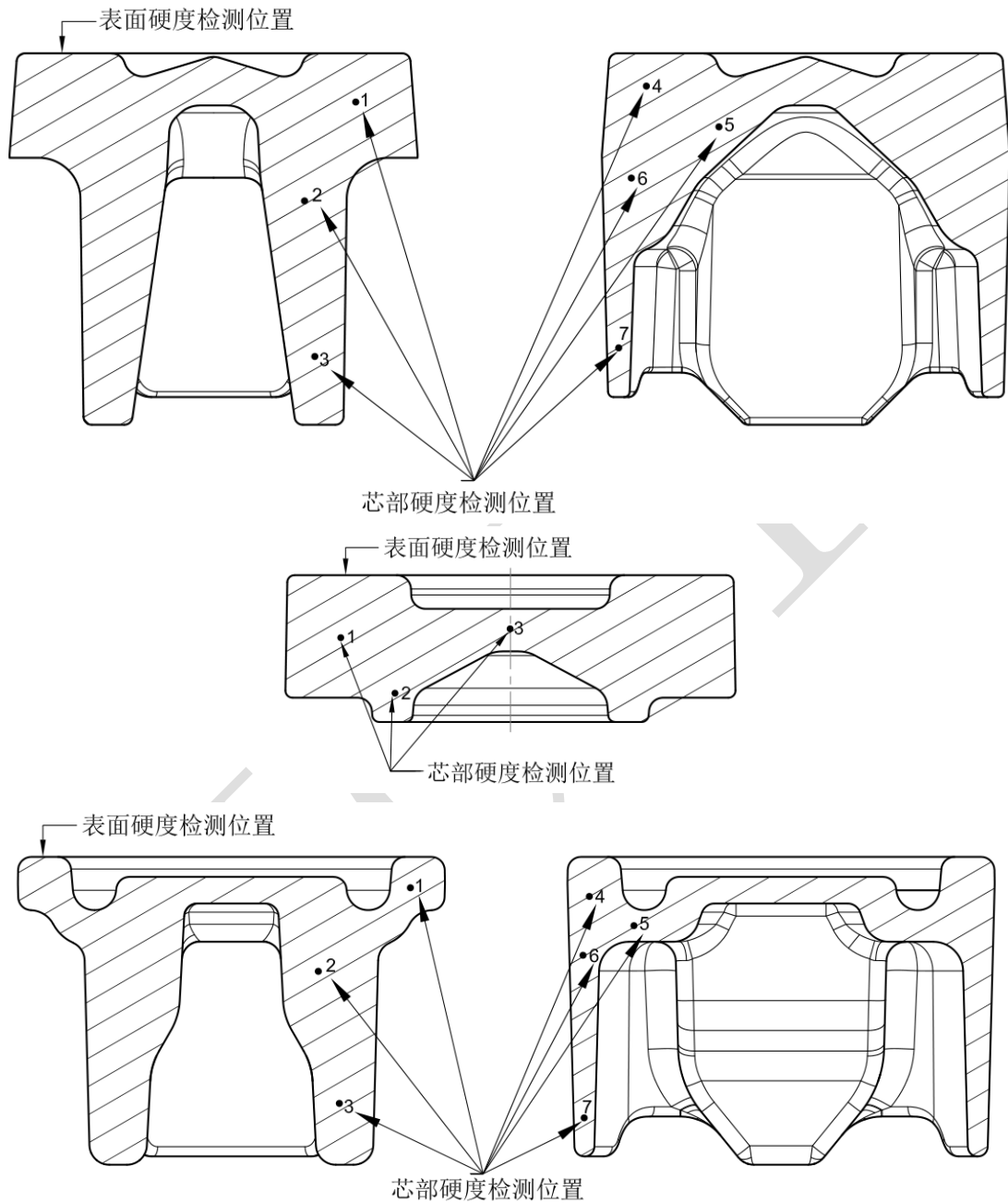


图8 硬度检测位置

5.5.2.2 按 GB/T 231.1 规定试验方法检验。

5.6 金相组织

5.6.1 取样位置如图9所示。

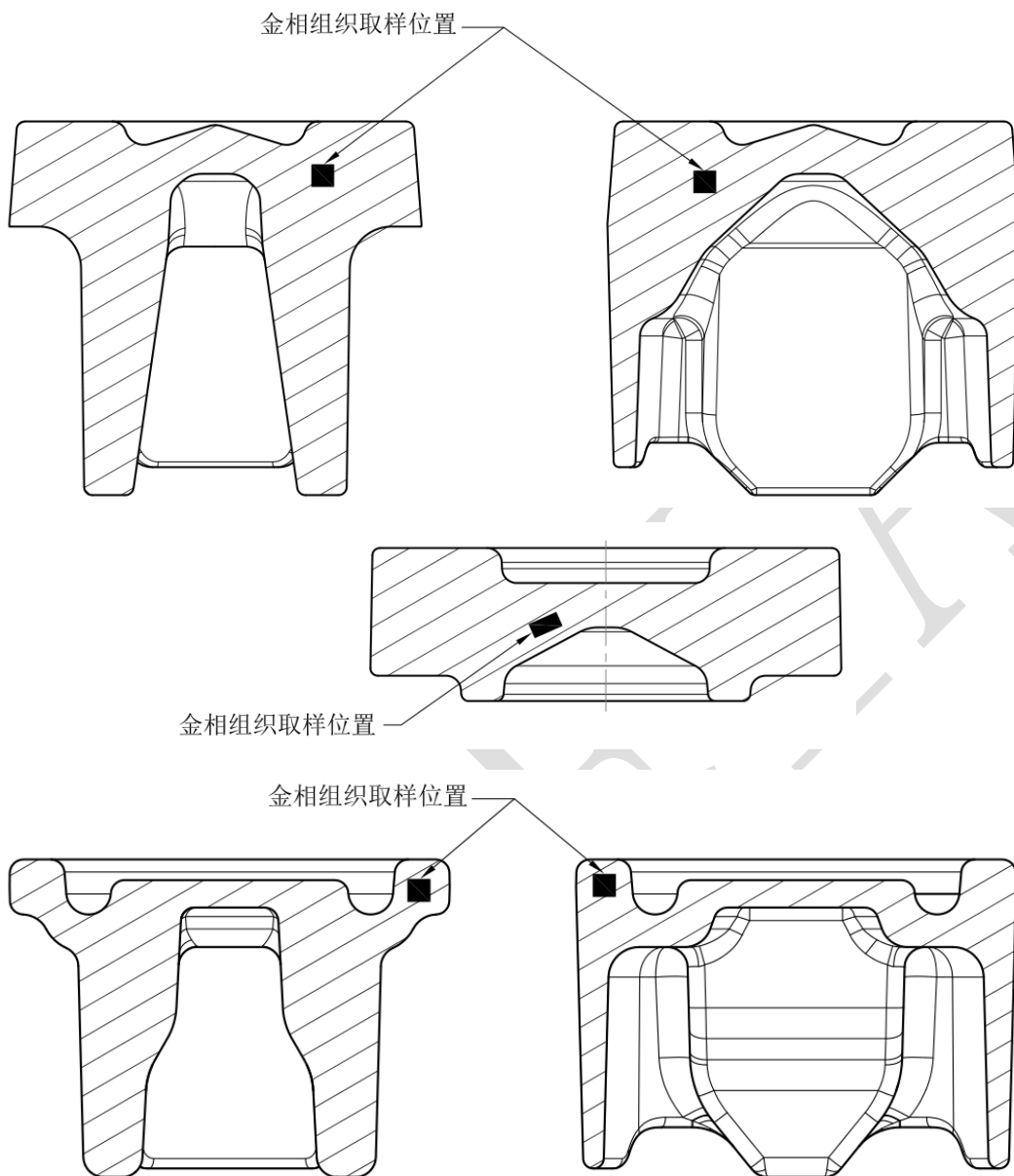


图9 金相组织取样位置

5.6.2 按 GB/T 6394、GB/T 13320 规定试验方法进行检验。

5.7 锻造纤维流线

5.7.1 活塞头锻件沿对称轴方法截取最大截面进行取样，活塞裙锻件和整体活塞锻件沿着销孔方向和与之成 90° 角的方向取两个截面进行取样，取样位置如图 10、图 11 所示。

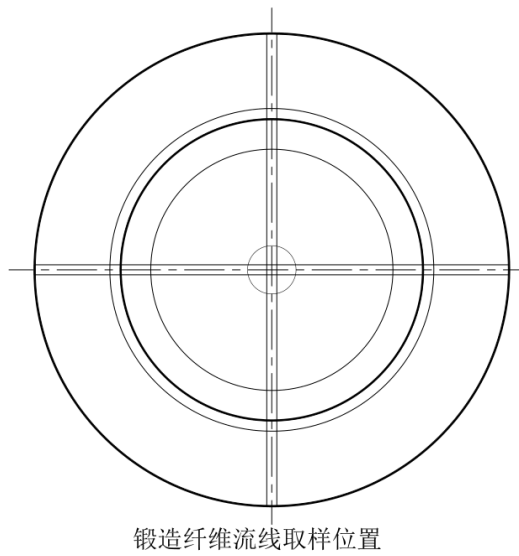


图10 活塞头锻件锻造纤维流线取样位置

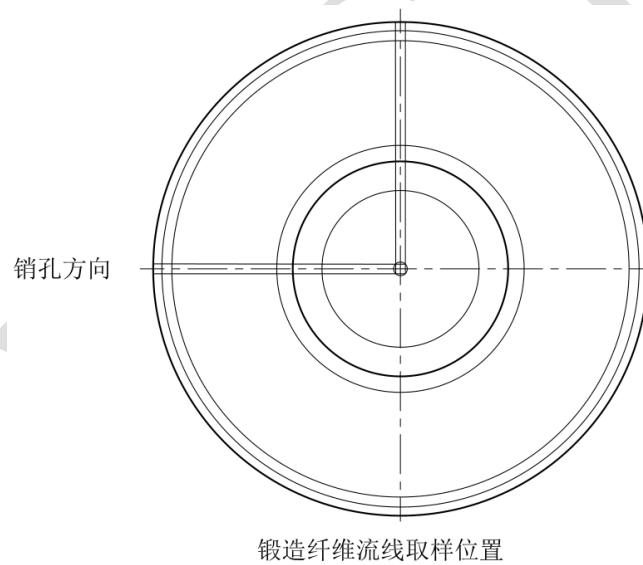


图11 活塞裙、整体活塞锻件锻造纤维流线取样位置

5.7.2 按 GB/T 226 规定试验方法检验。

5.8 缺陷

5.8.1 表面缺陷

按GB/T 12361规定检验。

5.8.2 内部缺陷

5.8.2.1 脱碳层深度

5.8.2.1.1 取样位置如图 12 所示。

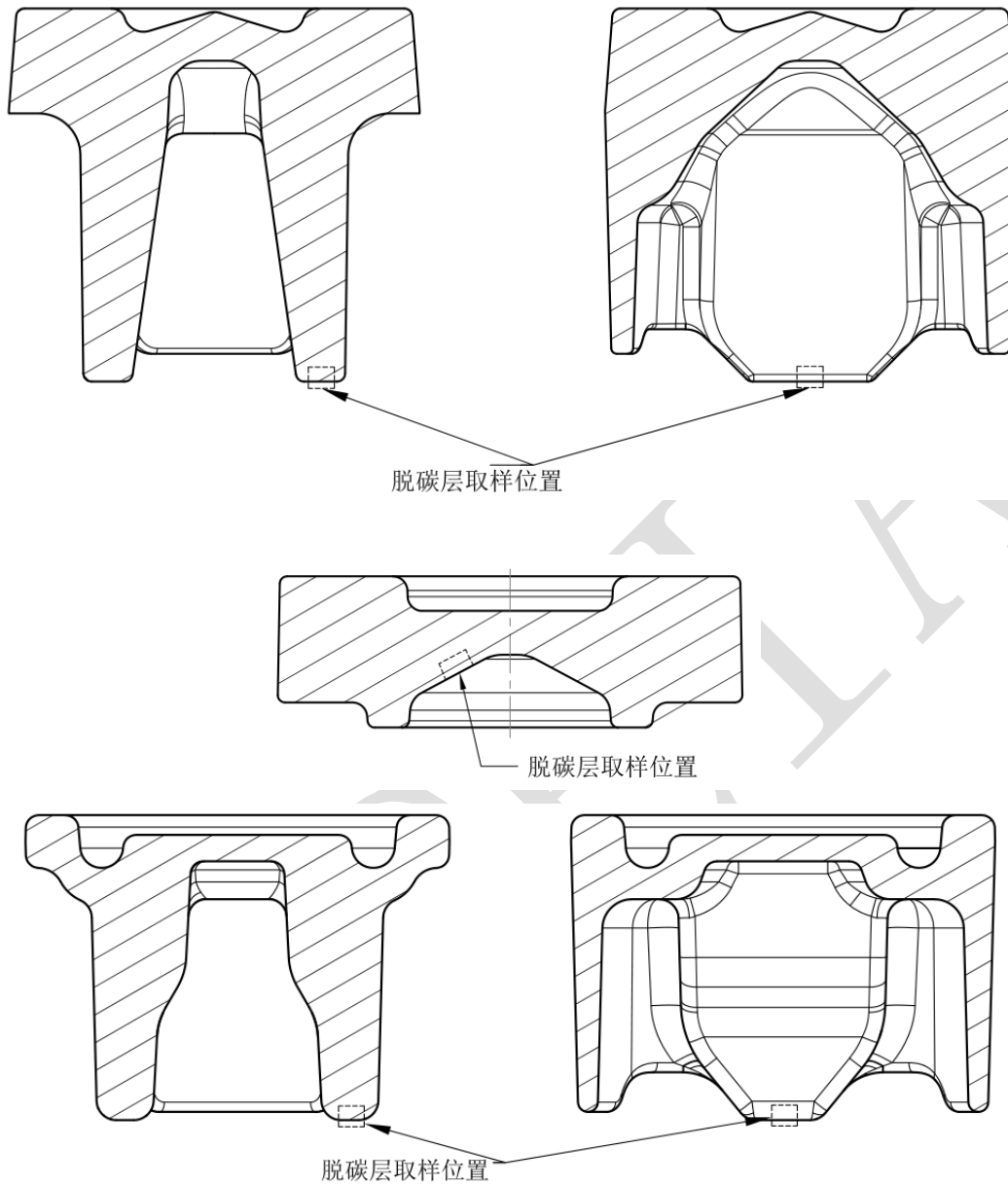


图12 脱碳层检测取样位置

5.8.2.1.2 按 GB/T 224 规定试验方法检验。

5.8.2.2 过烧按 GB/T 13298 规定试验方法检验。

5.9 磁粉探伤

按 JB/T 9744 的规定检验。

6 检验规则

6.1 锻件产品须经制造厂的质量检验部门按产品图样和有关技术文件检验合格后方能出厂。

6.2 需方抽检产品质量时，按 GB/T 2828.1 的规定进行，检验项目、组批原则、判定与复验规则由供需双方商定。

7 交付条件

7.1 标识

7.1.1 标识应具永久性，标志部位、尺寸和方法，应按需方要求在锻件指定部位打出标识。

7.1.2 标记内容可包括但不限于零件号、版本号、厂标、锻造批次号等。

7.2 质量合格证书

每批锻件均应附有质量合格证书。证书内容包含但不限于：

- a) 制造厂名称或代号；
- b) 零件号；
- c) 材料牌号；
- d) 本批数量；
- e) 炉号；
- f) 供货状态；
- g) 锻件化学成分和力学性能等试验结果；
- h) 标准号。

7.3 包装和运输

锻件的防锈、包装及运输方法应供需双方商定。

7.4 贮存

有包装的锻件应存放在通风和干燥的仓库内，在正常情况下，自出厂之日起，制造厂应保证产品在 6 个月内不得锈蚀。