

中华人民共和国国家标准

GB/T 43878—2024

旋挖钻机截齿

Pick for rotary drilling rig

2024-04-25发布

2024-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：阳谷昊泉机械有限公司、徐州徐工基础工程机械有限公司、北京三一智造科技有限公司、湖南博云东方粉末冶金有限公司、廊坊聚力勘探科技有限公司、山东天工岩土工程设备有限公司、阳谷夏工精锻有限公司、徐州承达机械设备有限公司、山东昊锐岩土钻具有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本文件主要起草人：宋继勇、刘光金、邱红臣、马宁、周建华、于好善、刘学锦、王晓辉、刘辉、鹿炳光、刘宝石、于之乐、李詠侠、刘学红、徐大林、宋志昊、王玉婕、张波、王召国、徐昊驰。

旋挖钻机截齿

1 范围

本文件规定了旋挖钻机截齿的订货内容、型号、代号及表示方法、尺寸、外形及允许偏差、技术要求、检验规则、标志、包装、运输和贮存，描述了试验方法。

本文件适用于旋挖钻机截齿(以下简称“截齿”)。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T3077 合金结构钢
- GB/T 18376.2 硬质合金牌号 第2部分：地质、矿山工具用硬质合金牌号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

截齿 pick
旋挖钻机及桩工设备切割各种地层及各类岩石的刀具。

3.2

锥形截齿 conical pick
齿头呈圆锥状的截齿。

3.3

扁形截齿 flat pick
齿头呈扁平状的截齿。

3.4

齿体 pick body
截齿不包含硬质合金的母体部分。

3.5

齿头 pick head
截齿头部伸出齿座的部分，顶部焊接(或镶嵌)硬质合金头。

3.6

齿柄 pick shank
截齿可装入齿座的部分。

3.7

硬质合金头 cemented carbide tip

由碳化钨和钴粉通过粉末冶金的方法烧制而成，为柱状或片状或蘑菇头状和其他几何形状的结构体，焊接(或镶嵌)在齿头顶部。

3.8

截齿长度 pick length

切削刃尖至齿柄末端的纵向距离。

3.9

齿头长度 pick head length

齿头伸出齿座顶面的纵向长度。

3.10

齿座 pick holder

用来安装截齿的结构体。

4 订货内容

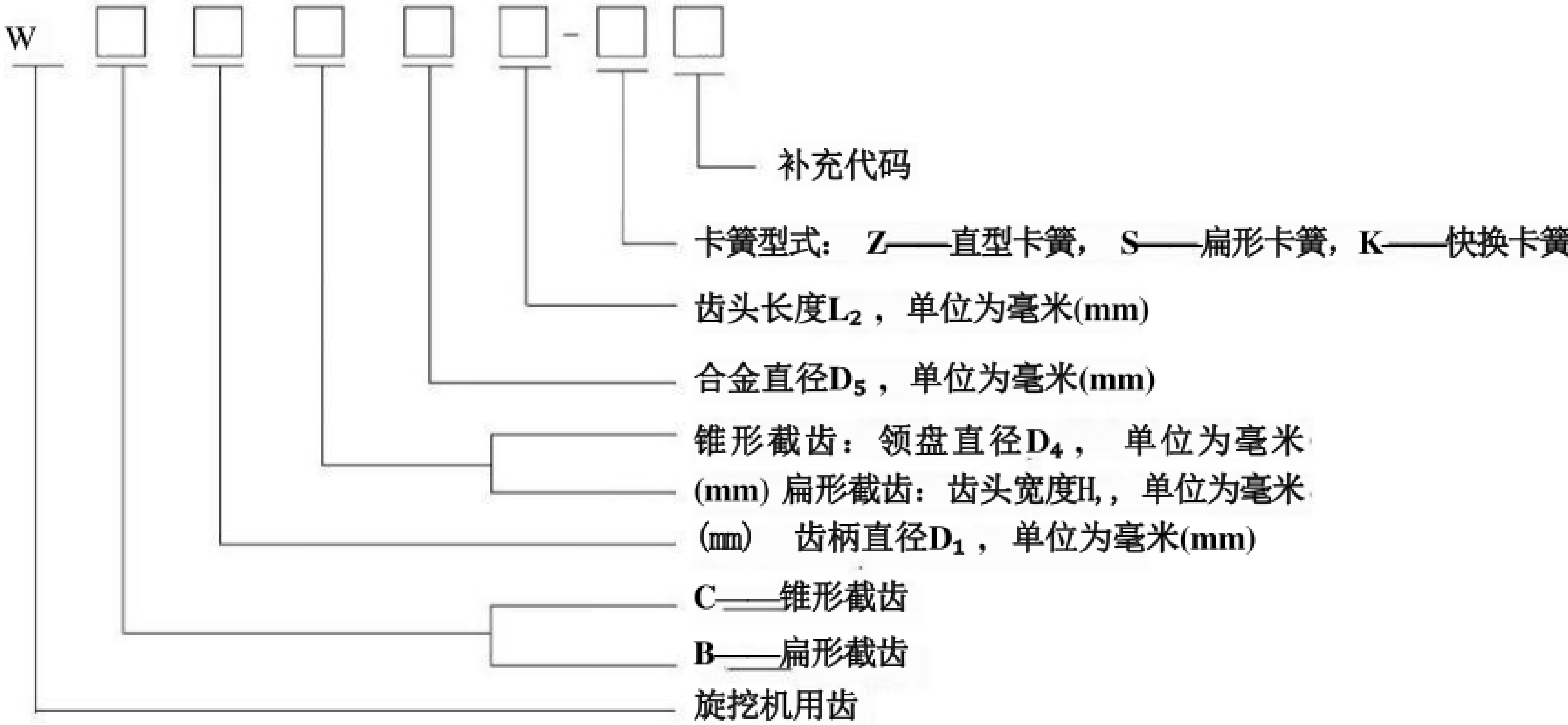
按本文件订货的合同或订单包含下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 型号；
- d) 数量；
- e) 其他特殊要求。

5 型号、代号及表示方法

5.1 截齿分类及表示方法

旋挖截齿按形状不同分为锥形截齿和扁形截齿，锥形截齿代号为C，扁形截齿代号为B。
截齿的型号采用阿拉伯数字和汉语拼音字母表示，其排列方式如下：

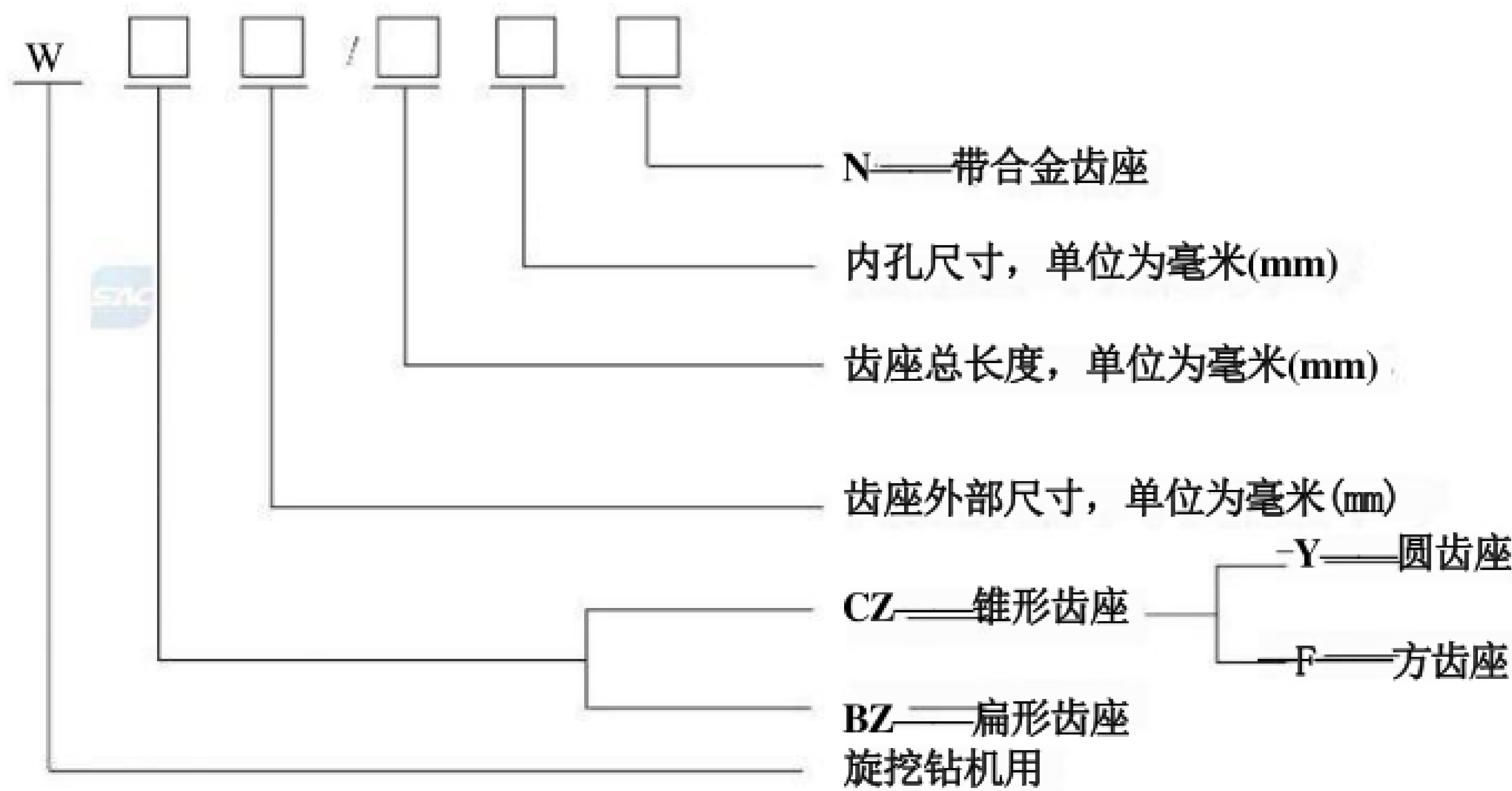


示例: WC385019-70Z, 表示齿柄直径38 mm,领盘直径50 mm,合金直径为19 mm,齿头长度为70 mm的直型卡

簧的锥形旋挖截齿。

5.2 旋挖齿座分类及表示方法

齿座分为扁形齿座、锥形齿座，锥形齿座分为圆齿座和方齿座。
旋挖齿座型号采用阿拉伯数字和汉语拼音字母表示，其排列方式如下：

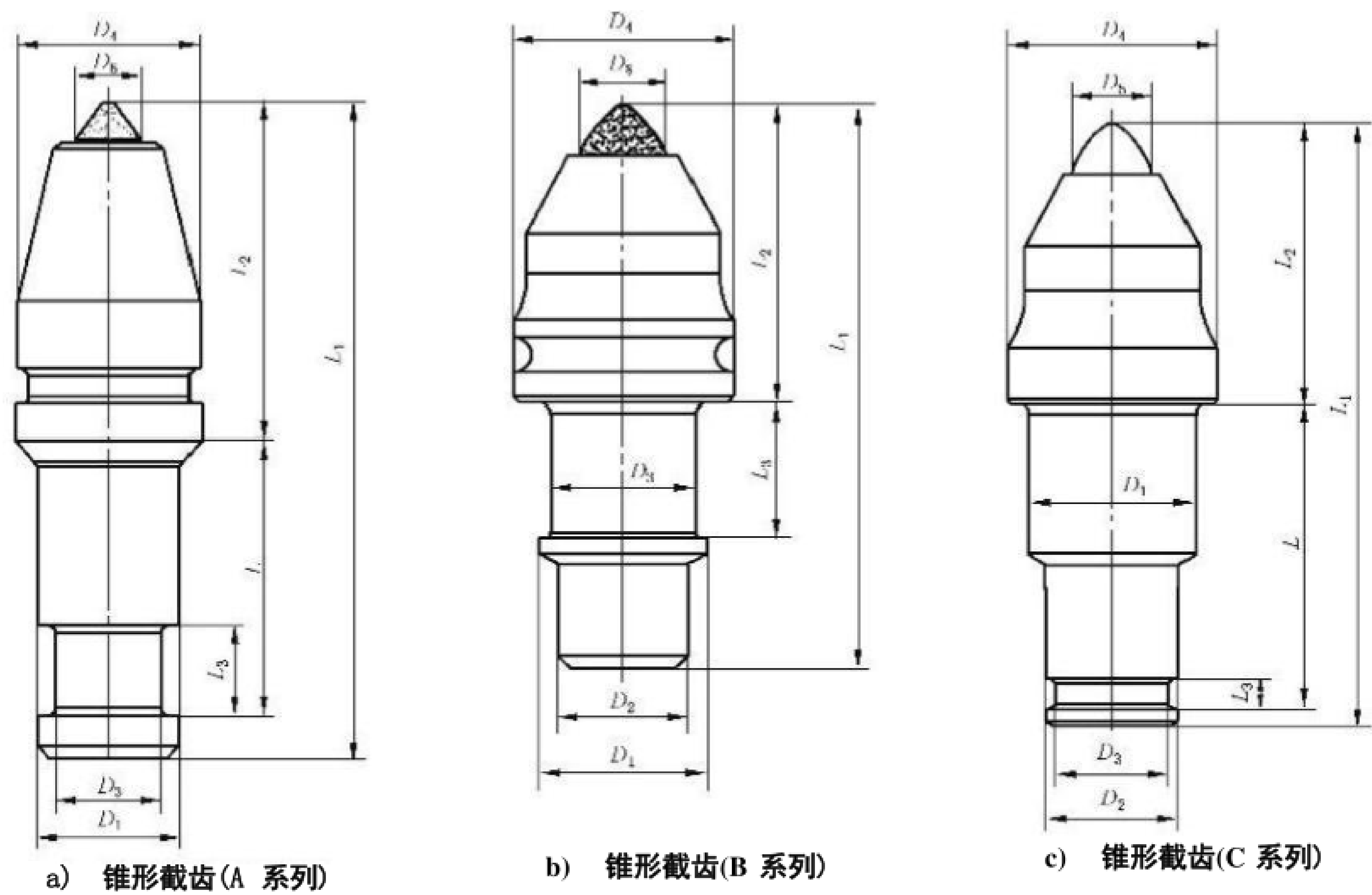


示例：WCZY68/95-38, 表示外圆直径是68mm,总长是95mm,内孔38mm 的圆齿座。

6 尺寸、外形及允许偏差

6.1 锥形截齿尺寸及公差

锥形截齿的示意图见图1, 基本尺寸及公差应符合表1～表3规定。



标引符号说明:

- D_1 —— 齿柄直径;
- D_2 —— 小柄直径;
- D_3 —— 卡簧槽直径;
- D_4 —— 领盘直径;
- D_5 —— 合金直径;

- L —— 卡簧槽位置;
- L_1 —— 截齿长度;
- L_2 —— 齿头长度;
- L_3 —— 卡簧槽宽度。

图1 锥形截齿(A、B、C 系列)

表 1 锥形截齿(A 系列) 基本尺寸及允许偏差

单位为毫米

型号	齿柄直径 D ₁	领盘直径 D ₄	齿头长度 ^a L ₂	截齿长度 L ₁	卡簧槽宽度 L ₃	卡簧槽直径 D ₃	卡簧槽位置 L	合金直径 D ₃
A系列	19-8;	25~45	40~60	80~100	13.5+g3	14±0.15	46±0.2	8~25
	25-83	30~50 以5为递进单位的数列	60~80 以5为递进单位的数列	115~135 以5为递进单位的数列	16.5+g3	18.5±0.15	50±0.2	
	30-83	50 以5为递进单位的数列	60 以5为递进单位的数列	130 以5为递进单位的数列	6+g3	26.5±0.15	65.0+g.3	
“公差为gmm。 b公差为±0.3mm								

表2 锥形截齿(B 系列) 基本尺寸及允许偏差

单位为毫米

型号	齿柄直径 D ₁	小柄直径 D ₂	领盘直径 D ₄	齿头长度* L ₂	截齿长度 L ₁	卡簧槽直径 D ₃	卡簧槽宽度 L ₃	合金直径 D ₅
B系列	38-83	30-83	50	65, 以5为递进 单位的数列	126. 5, 以5为递进 单位的数列	33. 5-83	31. 5±0. 15	16~35
	38二03	30-8:	55	70 以5为递进 单位的数列	131. 5, 以5为递进 单位的数列			
	38-93	30-83	60	70, 以5为递进 单位的数列	131. 5, 以5为递进 单位的数列			
	38-8	30-83	以5为递进 单位的数列	以5为递进 单位的数列	以5为递进 单位的数列			
” 公差为 2 mm 。 b公差为±0. 3 mm								

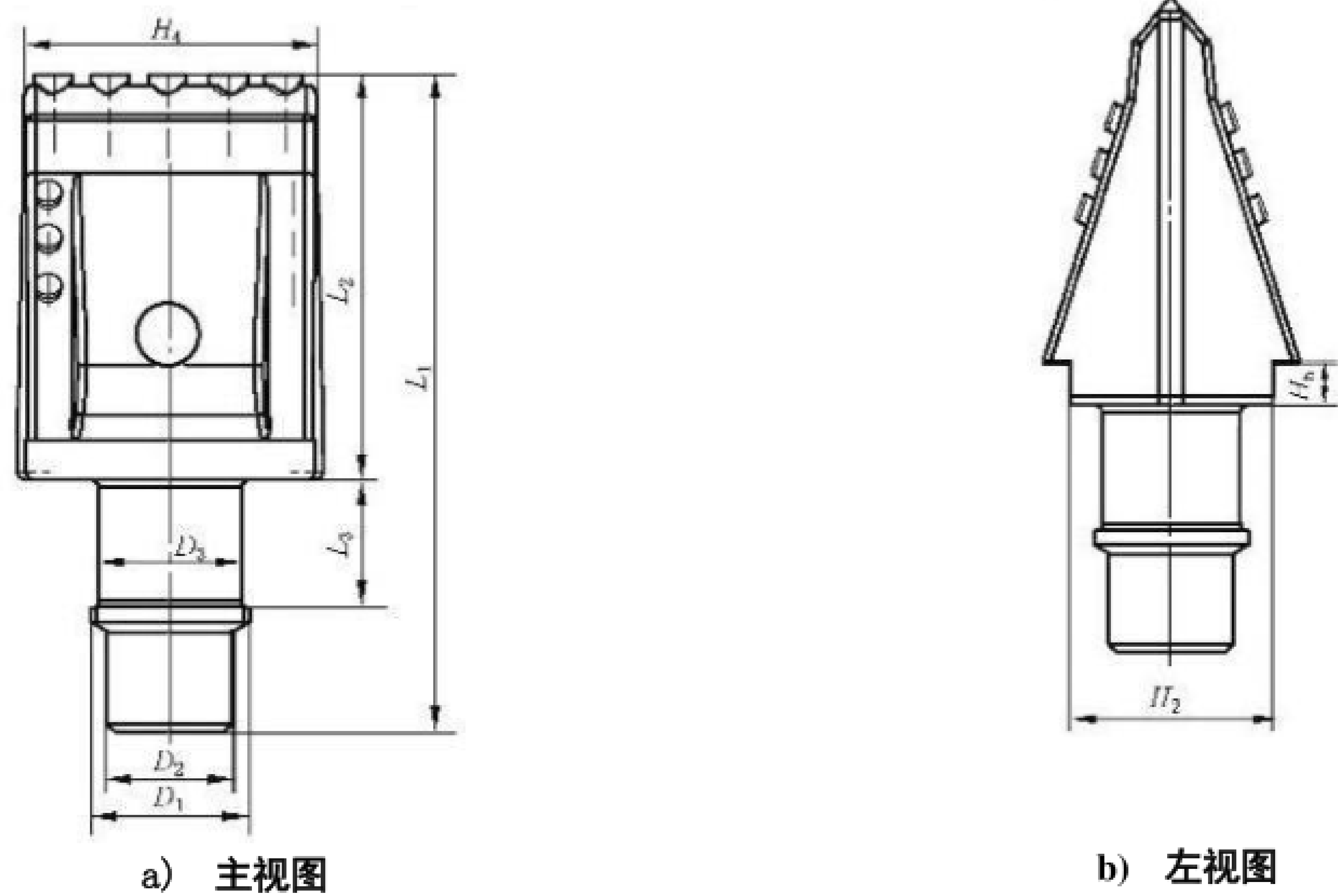
表3 锥形截齿(C 系列) 基本尺寸及允许偏差

单位为毫米

型号	齿柄直径 D ₁	小柄直径 D ₁	领盘直径 D ₄	截齿长度” L:	齿头长度* L ₂	卡簧槽直径 D ₃	卡簧槽 宽度 L ₃	卡簧槽 位置 L	合金直径 D ₅
C系列	38-84	30-83	50	139, 以5为递进 单位的数列	65, 以5为递进 单位的数列	26. 5±0. 15	7±0. 15	70. 5+g ³	16~35
	38-	30=83	55	144, 以5为递进 单位的数列	70, 以5为递进 单位的数列	26. 5±0. 15			
	38-83	30-83	65	144, 以5为递进 单位的数列	70, 以5为递进 单位的数列	26. 5±0. 15			
	38-83	30-83	以5为递进 单位的数列	以5为递进 单位的数列	以5为递进 单位的数列	26. 5±0. 15			
“ 公 差 为 8 m m 。 ” 公差为±0. 3 mm。									

6.2 扁形截齿尺寸及允许偏差

扁形截齿的示意图见图2，基本尺寸及允许偏差应符合表4规定。



标引符号说明：

- D_1 ——齿柄直径；

D_2 ——小柄直径

D_3 ——卡簧槽直径；

H_2 ——安装槽宽度；

H_4 ——齿头宽度；
- H_3 ——安装槽高度；

L_1 ——截齿长度；

L_2 ——齿头长度；

L_3 ——卡簧槽宽度。

图 2 扁形截齿

表 4 扁形截齿基本尺寸及允许偏差

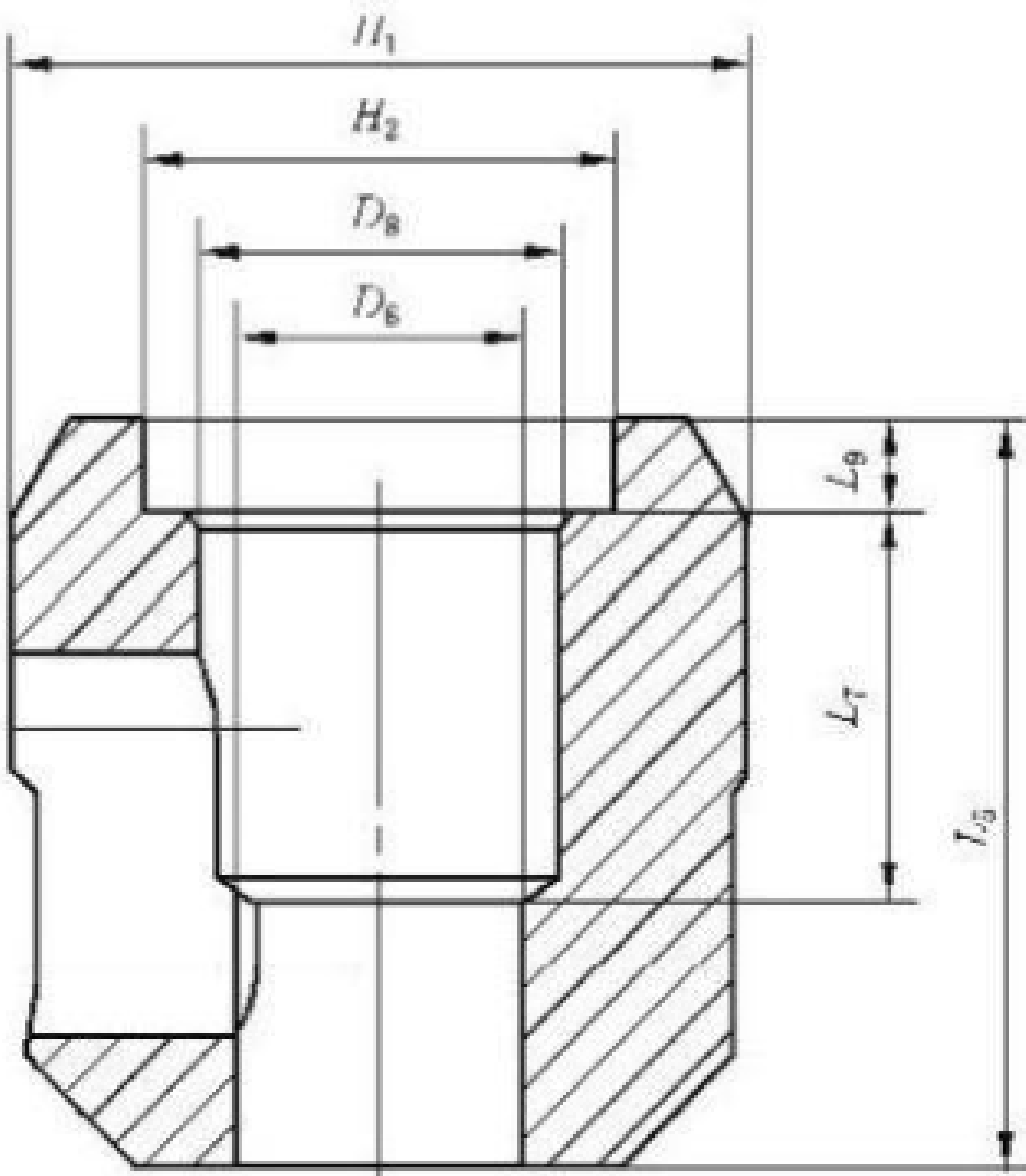
单位为毫米

齿头宽度 H	齿柄直径 D ₁	小柄直径 D ₂	截齿长度 L ₁	齿头长度” L ₂	卡簧槽直径 D ₃	卡簧槽宽度 L ₃	安装槽宽度 H ₂	安装槽高度 H ₅
55	38-0;5	30-83	140~200	90~130	33.5-83	31.5±0.2	49±0.2	10±0.1
70								
80								
”公差为8mm。 b公差为±0.3mm								

6.3 齿座外形、尺寸

6.3.1 扁形齿座

扁形齿座的示意图见图3，基本尺寸及允许偏差应符合表5的规定。



标引符号说明：
 D_6 —— 小孔直径；
 D_8 —— 齿座卡簧槽直径；
 H_1 —— 扁形齿座宽度；
 H_2 —— 安装槽宽度；
 L_s —— 齿座长度；
 L_7 —— 齿座卡簧槽深度；
 L_g —— 齿座安装槽深度。

图 3 扁形齿座

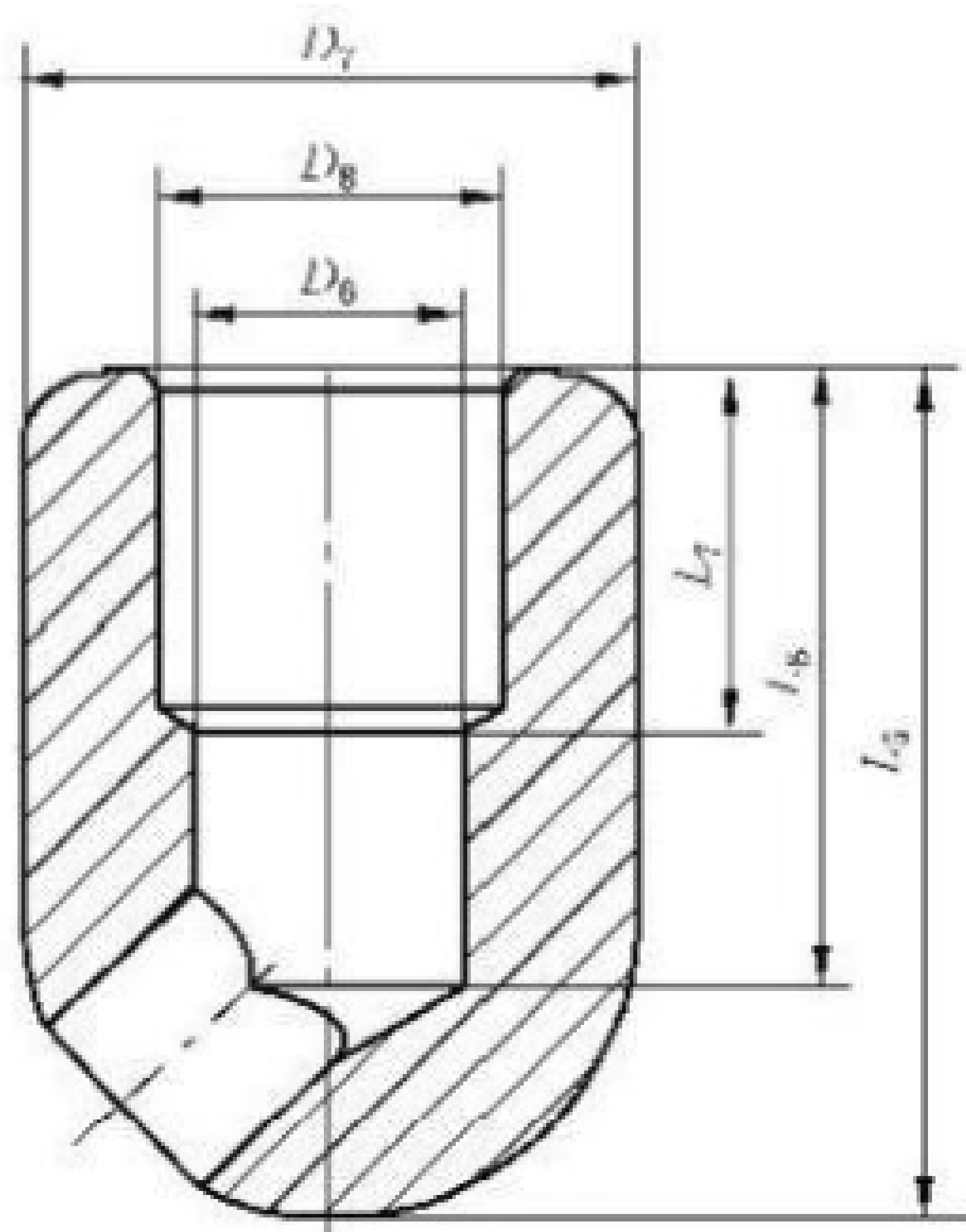
表 5 扁形齿座基本尺寸及允许偏差

单位为毫米

齿座长度 “ L_s ”	齿座卡簧槽深度 L_7	齿座安装槽深度 L_g	齿座宽度 H_1	安装槽宽度 H_2	齿座卡簧槽直径 D_8	小孔直径 D_6
80	40	10-83	79	50+8.	38+82	30+8;2
“公差为±0.3 mm。”						

6.3.2 锥形齿座

锥形齿座的示意图见图4和图5, 基本尺寸及允许偏差应符合表6、表7的规定。



标引符号说明：

D_8 —— 小孔直径；

D_6 —— 齿座卡簧槽直径；

D_7 —— 圆齿座外径；

L_7 —— 齿座长度；

L_8 —— 小孔深度；

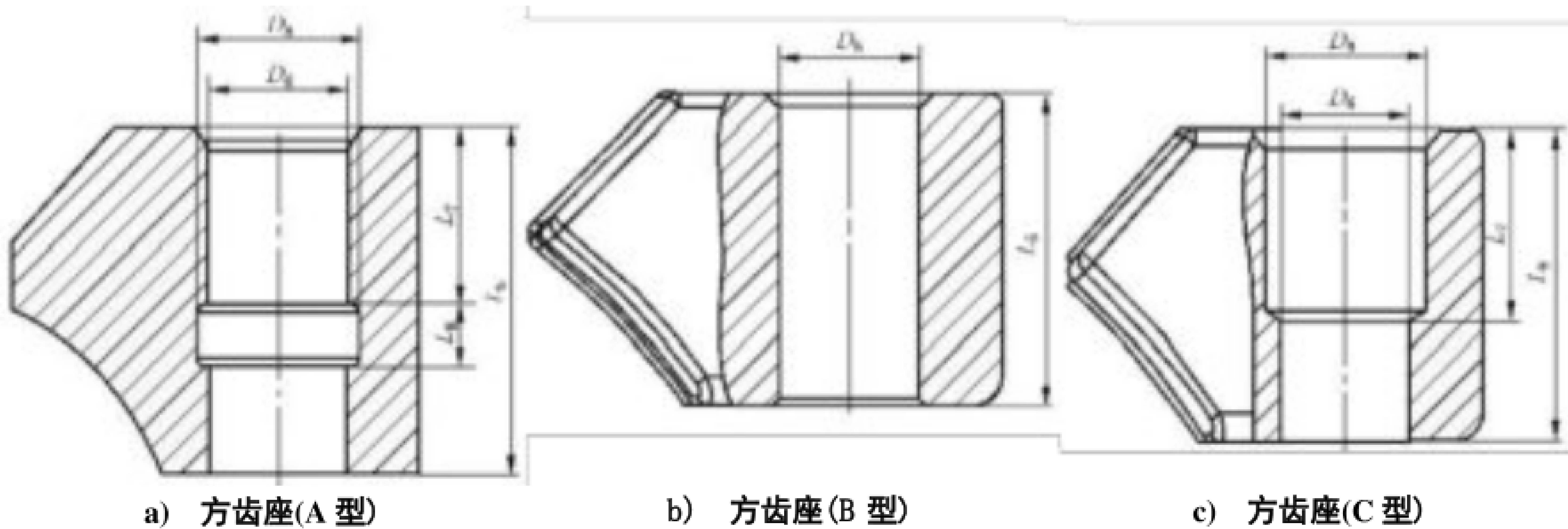
L_5 —— 锥形齿座卡簧槽深度。

图 4 圆齿座

表 6 圆齿座的基本尺寸与允许偏差

单位为毫米

齿座外径 D_7	齿座长度* L_5	卡簧槽深度 L_7	小孔深度 L_6	齿座卡簧槽直径 D_6	小孔直径 D_8
68	95	66	40	38+8-4	30+8-2
78	95	66	40	38+2	30+8-2
68	110	66	40	38+8-2	30+8-2
” 公差为±0.3 mm。					



标引符号说明：

D₆ ——小孔直径；

D₈ ——齿座卡簧槽直径；

L_s——齿座长度；

L₇ ——卡簧槽深度；

L₈ ——卡簧槽宽度。

图 5 方齿座

表 7 方齿座基本尺寸及允许偏差

单位为毫米

类别	齿座卡簧槽直径 D ₈	齿座长度 L _s	槽宽 L _g	卡簧槽深度 L ₇	小孔直径 D ₆
方齿座(A型)	19+8 ₃	45~65	8+g ²	23	23±0.15
	25.2+9 ³			40	30±0.15
方齿座(B型)		65	—		30+8 ₁
方齿座(C型)	38+8:1	65	-	40	30+8 ₅
“公差为±0.3 mm。”					

7 技术要求

- 7.1 截齿齿体应采用CrMo 系、CrNiMo 系或 MnB 系等合金结构钢，其化学成分和力学性能应符合 GB/T3077 的规定。
- 7.2 截齿所用硬质合金头，其性能和结构组织应符合 GB/T18376.2 的规定。
- 7.3 截齿表面应光洁平整，不应有肉眼可见的裂纹、折叠、凹痕等缺陷。截齿表面应采取防锈措施。
- 7.4 截齿的基本尺寸与公差应符合表1～表4的规定。经供需双方协商，也可按批准图样的要求，并在合同中注明。
- 7.5 齿座的基本尺寸与公差应符合表5～表7的规定。经供需双方协商，也可按批准图样的要求，并在合同中注明。

7.6 齿体热处理后的表面硬度应符合表8的规定或按批准图样的要求。

表 8 截齿(齿座)表面硬度、冲击韧性值、焊缝抗剪强度

表面硬度/HRC	齿头体	≥ 40
	齿柄	38~42
齿座热处理后硬度/HRC	37~43	
冲击韧性(室温)/(J/cm ²)	≥ 49	
钎焊焊缝抗剪强度/MPa	≥ 200	

- 7.7 齿体热处理后的冲击韧性应符合表8的规定。
- 7.8 齿体与硬质合金的钎焊焊缝抗剪强度应符合表8的规定。
- 7.9 截齿的焊缝充满度不小于90%,且焊缝区应无裂纹。
- 7.10 截齿及齿座应以热处理后状态交货。如有特殊要求,应经供需双方协商。

8 试验方法

8.1 外观质量检测

目测。

8.2 基本尺寸检查

用游标卡尺、游标高度尺和游标深度尺进行检验。

8.3 表面硬度试验

8.3.1 取样方法

截齿表面硬度测试区如图6所示,齿座表面硬度测试区如图7所示。

单位为毫米

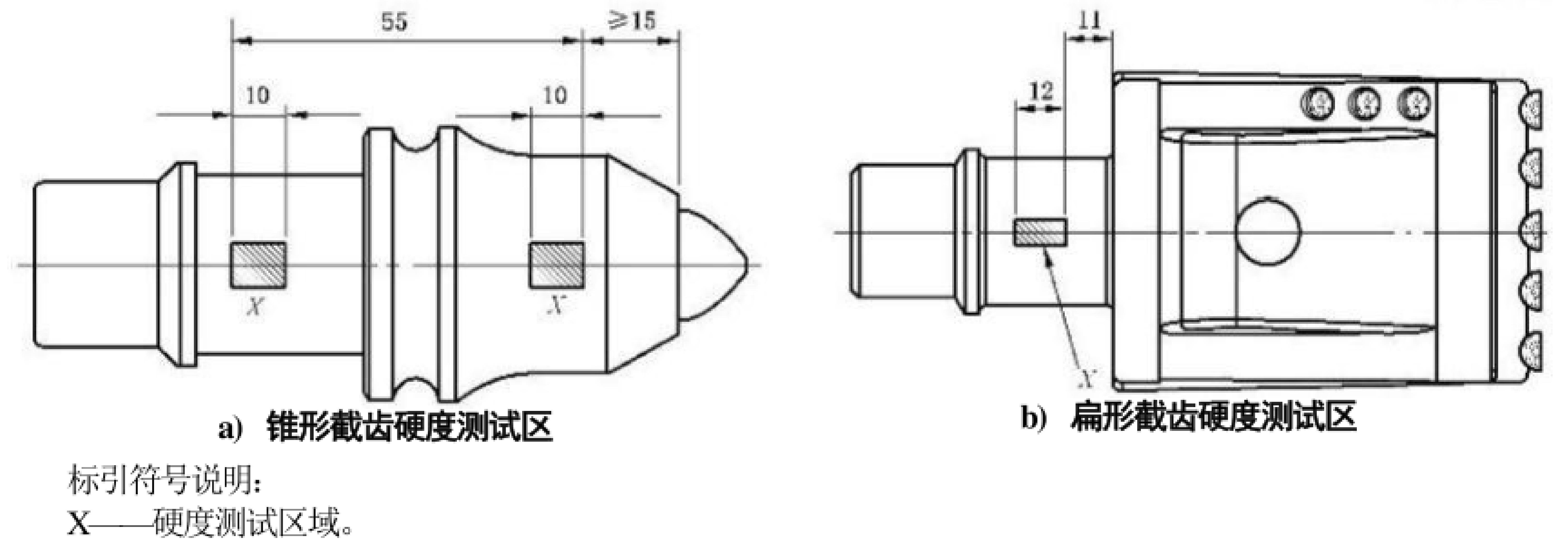
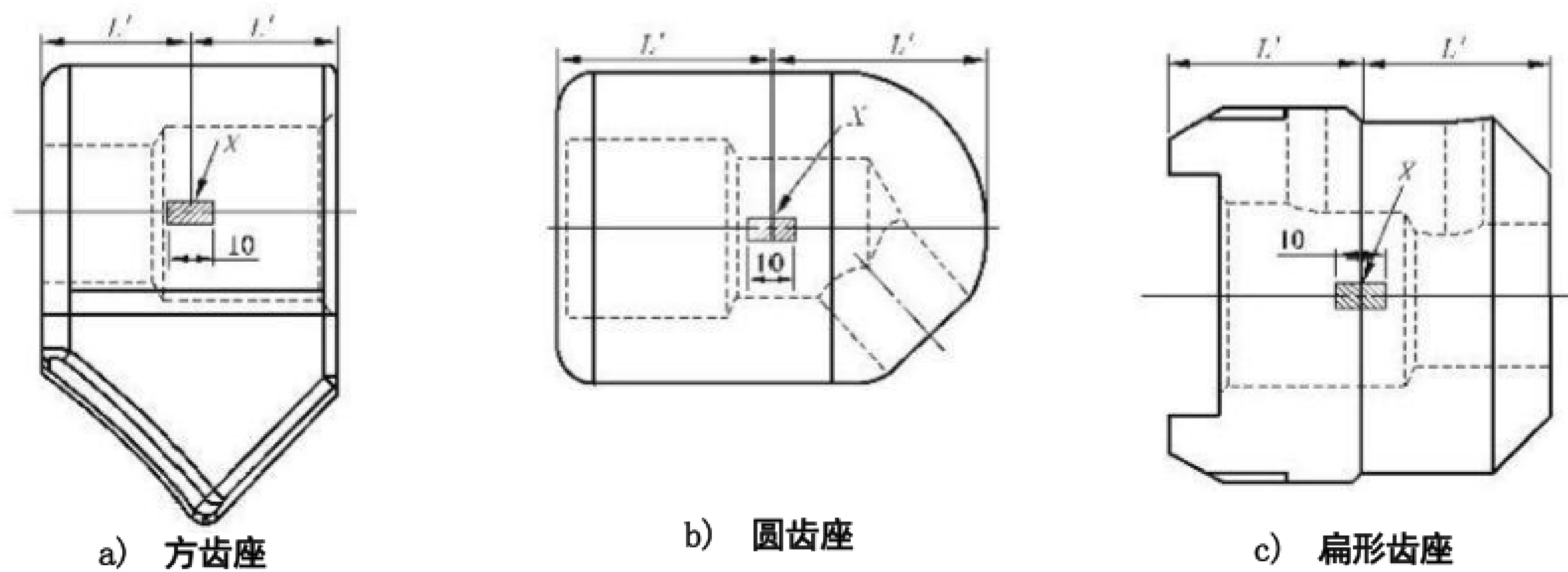


图 6 截齿表面硬度测试区

单位为毫米



标引符号说明：
L'——取样区域中心距端部的距离；
X——硬度测试区域。

图 7 齿座硬度测试区域

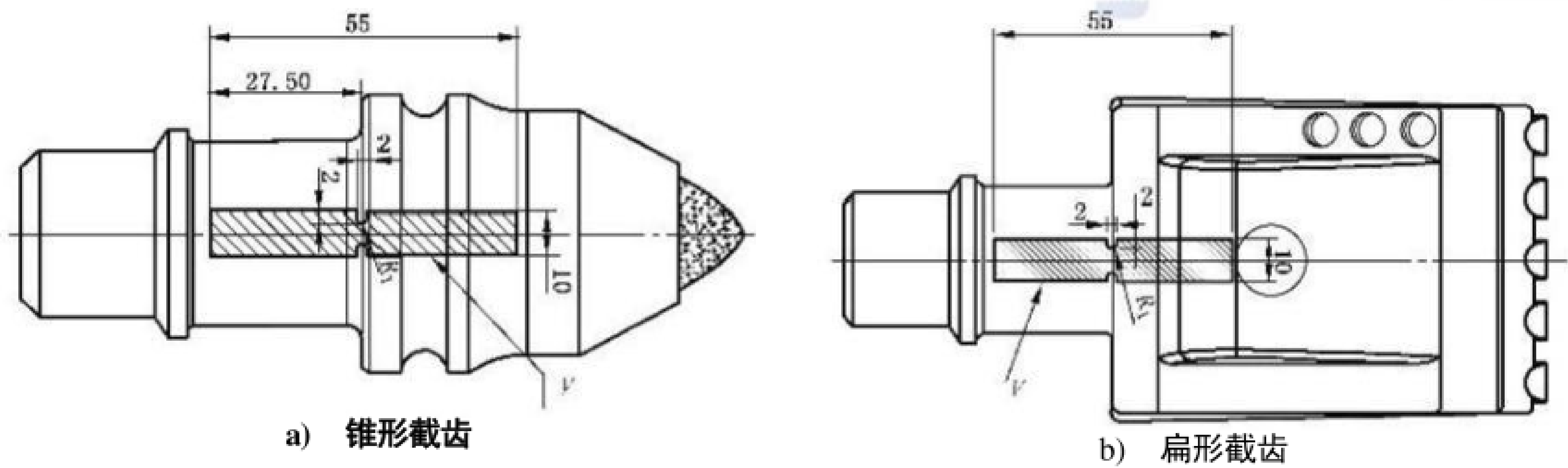
8.3.2 试验方法

试验按 GB/T230.1 的规定进行。

8.4 冲击韧性试验

试样按 GB/T 229 规定制备，采用 2 mm 的 U 型缺口，缺口应位于旋挖齿受力面上，如图 8 所示。

单位为毫米



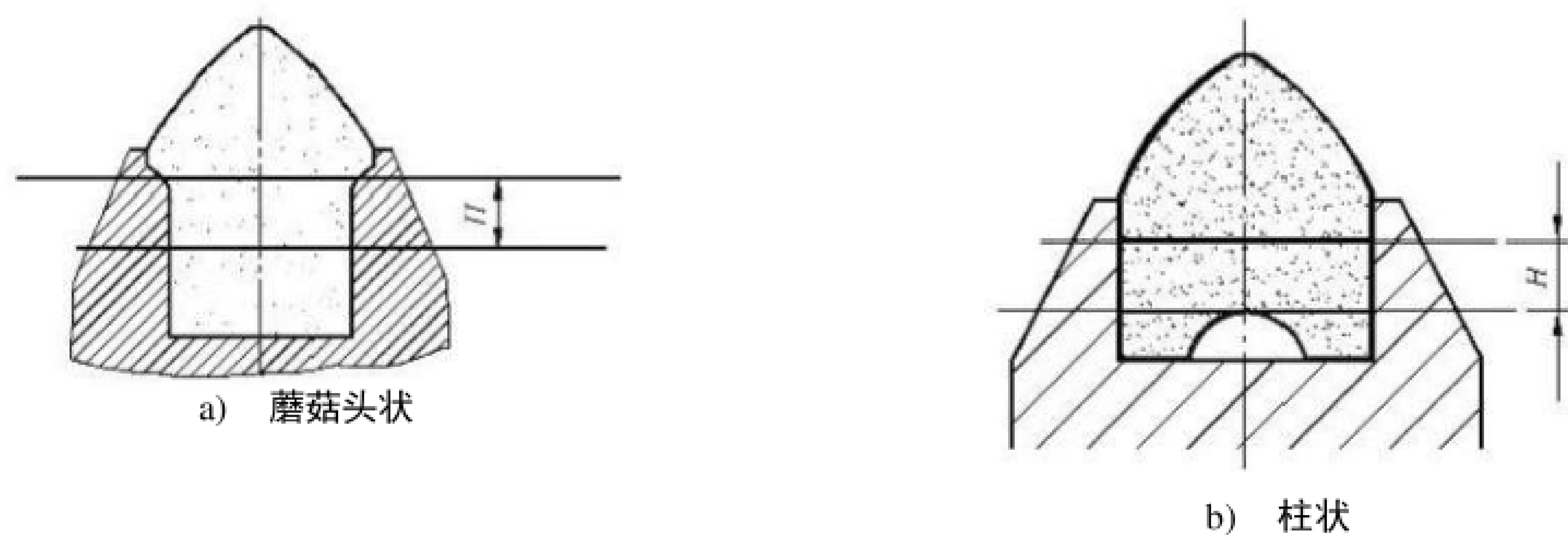
标引符号说明：
R₁——U 型缺口半径；
V——冲击韧性取样区域。

图 8 冲击韧性试验取样区域

8.5 焊缝抗剪强度试验

8.5.1 取样方法

在截齿硬质合金头的圆柱部分截取长度不小于 5 mm、截面与硬质合金头轴线的垂直度小于 0.02 mm 的试样，如图 9。

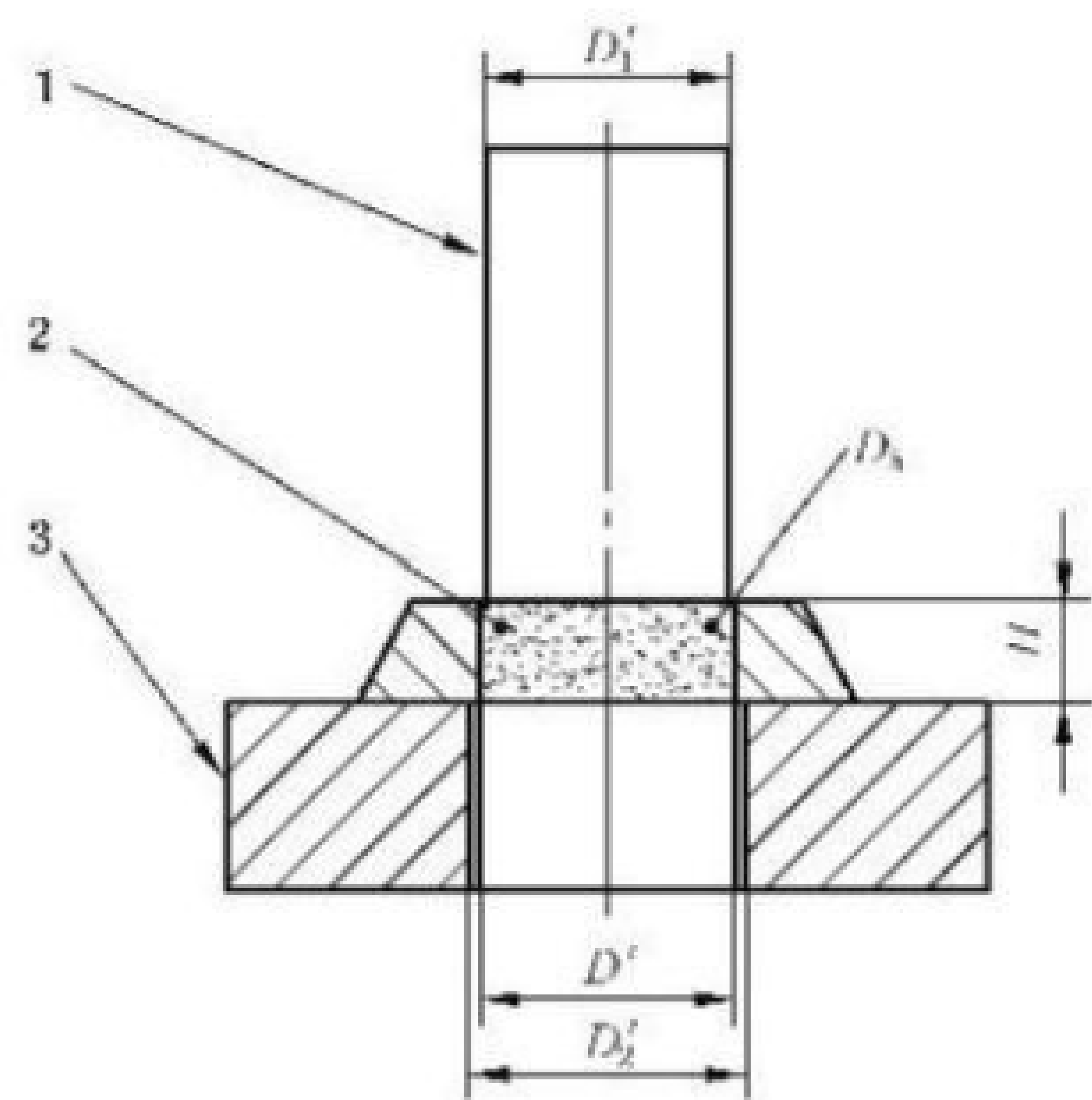


标引符号说明：
H——取样高度。

图9 硬质合金头截齿试样制备要求

8.5.2 装置要求

试验装置见图10, 压头沿试样的轴线方向施力, 其端面与试样完全接触, 压头直径 D_1 应小于硬质合金头直径 D_3 , 直径差不大于 2 mm, 支撑板孔径 D_2' 应大于硬质合金头钎焊孔径 D' , 直径差不大于 2 mm, 压头和支撑板硬度不小于48 HRC。



标引序号及符号说明，
1 ——压头；
2 ——硬质合金；
3 ——支撑块；
 D' -- 硬质合金头钎焊孔径；
 D_1' —— 压头直径；
 D_2' -- 支撑板孔径；
 D_3 —— 硬质合金直径；
H —— 取样高度。

图10 硬质合金头截齿试验装置

8.5.3 试验方法

试样装置固定在精度为±1%的材料试验机上后，材料试验机以10 MPa/s 的速率进行加载直至破坏，读取破坏瞬间载荷 p ，按公式(1)计算：

$$\tau = \frac{p}{\pi D_3 H}$$

..... (1)

式中：
r—— 抗剪强度，单位为兆帕(MPa)；
p ——载荷，单位为牛顿(N)；
D₃ —— 硬质合金头直径，单位为毫米(mm)；
H ____ 截取的硬质合金头高度，单位为毫米(mm)。

8.6 焊缝充满度和裂纹检查

8.6.1 取样方法

根据不同检查部位进行取样。纵向截面如图11a) 所示，横向截面如图11b) 所示。



图11 焊缝充满度和裂纹取样检查图

8.6.2 焊缝充满度测量方法

在5倍放大镜下观察焊接面，并测量实际焊缝长度，焊缝充满度按公式(2) 计算：

$$M=\frac{L_{10}}{L_{11}}\times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：
M —— 焊缝充满度；
L₀ —— 纵、横两截面上实测有效焊缝长度之和，单位为毫米(mm)；
L_i —— 纵、横两截面上理论计算焊缝长度之和，单位为毫米(mm)。

8.6.3 硬质合金头裂纹检查

在5倍放大镜下观察截面上的钎焊焊缝及硬质合金头剖面，应无裂纹。

8.6.4 焊缝区裂纹检查

用高倍显微镜观察焊缝区，应无裂纹。

9 检验规则

9.1 检验分类

检验类型分为出厂检验和型式检验。

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验由供方质量检验部门进行，经检验合格后方可出厂。

9.2.2 批量为实际一次生产数量。

9.2.3 检验项目、检验数量和接收质量限 (AQL) 见表9。

表9 出厂检验

序号	检验项目	检验数量	接收质量限AQL	要求	试验方法
1	外观质量	逐件	4.0	按照7.3规定	按照8.1规定
2	基本尺寸	按照10%比例抽检	2.5	按照7.4、7.5规定	按照8.2规定
3	表面硬度	按照10%比例抽检	2.5	按照7.6规定	按照8.3规定

9.3 型式检验

9.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 改变截齿的材料、工艺、设计等从而可能影响产品性能；
- 停产大于两年，再次恢复生产；
- 成批大量生产的截齿，每三年进行一次；
- 产品质量监督机构或用户按规定提出要求。

9.3.2 检验批的批量定为每批151件～280件。检验批应由相同的规格尺寸、材料、工艺、设备、热处理等条件下连续制造出的截齿构成。

9.3.3 型式检验的样品应在生产厂家的成品库中随机抽取。在成品库抽样时，库存量应不小于检验批的量，并应有完整的质量检验、入库凭证等原始资料。

9.3.4 检验项目、各检验项目的样本量、接收数Ac 和拒收数 Re 见表10。

表10 型式检验

序号	检验项目	取样数量	要求	试验方法	接收数Ac	拒收数Re
1	外观质量	25	按照7.3规定	按照8.1规定		2
2	基本尺寸	25	按照7.4、7.5规定	按照8.2规定		2
3	表面硬度	10	按照7.6规定	按照8.3规定		2
4	冲击韧性	2	按照7.7规定	按照8.4规定	0	2
5	焊缝抗剪强度	2	按照7.8规定	按照8.5规定	0	1
6	焊缝充满度及裂纹	2	按照7.9规定	按照8.6规定	0	

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 截齿在出厂前均应打上明显的标志，标志内容包括制造厂代号或商标、截齿代号。标志应打在使用过程中不易磨损的位置；打上标志后，应不影响截齿的使用寿命。

10.2 截齿的包装箱(筐，包)应牢固可靠，包装箱(筐，包)内应附有产品合格证(含标注材料牌号)。

10.3 包装箱(筐、包)的外壁应清晰标出：制造厂名称、商标，截齿型号，截齿数量、单重、总重量、装箱日期及箱(筐、包)的外形尺寸：长×宽×高(mm×mm×mm)。

10.4 截齿在运输和贮存过程中，应采取防潮措施。

