



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6541—2004

代替 JB/T 6541—1993

冷挤压件 形状和结构要素

Shape and structure elements for cold forging part

2004-03-12 发布

2004-08-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 符号	1
3 冷挤压件分类	1
3.1 冷挤压件按形状分类	1
3.2 冷挤压件按工艺分类	1
4 冷挤压件结构要素	4
4.1 确定结构要素的一般原则	4
4.2 反挤压杯形件长径比	4
4.3 杯形反挤压件底厚和壁厚的比	5
4.4 正挤压凹模入口角 2α 、反挤压凸模锥顶角 β	5
4.5 复合挤压件连皮位置及厚度 h_1	5
4.6 冷挤压件内圆角半径和外圆角半径	5
4.7 冷挤压件凹穴的尺寸和位置	6
图 1 实心件正挤压	1
图 2 空心件正挤压	1
图 3 实心件正挤压形状实例	2
图 4 空心件正挤压形状实例	2
图 5 杯形件反挤压	2
图 6 杯-杆件反挤压	2
图 7 反挤压件形状实例	2
图 8 杯-杯件复合挤压	3
图 9 杯-杆件复合挤压	3
图 10 杆-杆件复合挤压	3
图 11 复合挤压件形状实例	3
图 12 墩挤复合成形	3
图 13 墩挤件形状实例	3
图 14 径向挤压	4
图 15 径向挤压件形状实例	4
图 16 复合挤压件连皮位置	5
图 17 反挤压件圆角半径	5
图 18 正挤压件圆角半径	6
图 19 凹穴深度和位置	6
表 1 杯形反挤压件内孔的长径比	5
表 2 杯形反挤压件底厚和壁厚比	5

前 言

本标准是对 JB/T 6541—1993《冷挤压件 形状和结构要素》的修订。

本标准与 JB/T 6541—1993 相比，主要变化如下：

——反挤压内孔长径比 L_1/d_1 ，对钢质件而言一般受到 $L_1/d_1 \leq 2.5$ 的限制，如果模具设计采用特殊装置，其值可达 $L_1/d_1=5$

——增加 3.2.5。径向挤压越来越广泛地在冷挤压技术中得到应用，为此增加径向挤压的原理（图 14）及径向挤压件形状实例（图 15）。

本标准代替 JB/T 6541—1993。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国锻压标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：上海交通大学、北京机电研究所。

本标准主要起草人：吴公明、赵震、陈军、李社钊。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——JB/T 6541—1993。

冷挤压件 形状和结构要素

1 范围

本标准规定了冷挤压件应遵循的形状和结构要素。

本标准适用于黑色金属和有色金属冷挤压件。

2 符号

r_1, r_2 ——冷挤压件内表面圆角半径, 单位为 mm;

R_1, R_2 ——冷挤压件外表面圆角半径, 单位为 mm;

2α ——正挤压凹模入口角, 单位为 $(^\circ)$;

β ——反挤压凸模锥顶角, 单位为 $(^\circ)$;

S ——挤压件壁厚, 单位为 mm;

h ——挤压件法兰厚度或底厚, 单位为 mm;

h_1 ——挤压件连皮厚度, 单位为 mm;

d_1 ——冷挤压件内径, 单位为 mm;

D_1 ——冷挤压件外径, 单位为 mm;

D_0 ——毛坯直径, 单位为 mm;

L_0 ——毛坯长度, 单位为 mm;

L_1 ——正挤压件挤出部分长度、反挤压杯形孔深度, 单位为 mm;

l_1 ——挤压件凹穴深度, 单位为 mm。

3 冷挤压件分类

3.1 冷挤压件按形状分类

- a) 旋转对称件;
- b) 简单的轴对称和非对称件;
- c) 具有沟纹、齿形等形状的挤压件。

3.2 冷挤压件按工艺分类

3.2.1 正挤压

工艺主要分为实心件正挤压(图1)与空心件正挤压(图2)。

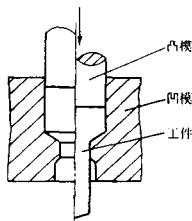


图1 实心件正挤压

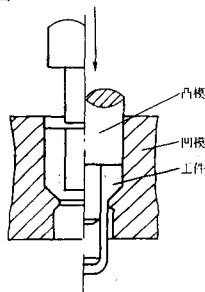


图2 空心件正挤压

正挤压实心件形状实例见图 3，正挤压空心件形状实例见图 4。

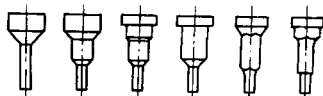


图 3 实心件正挤形状实例

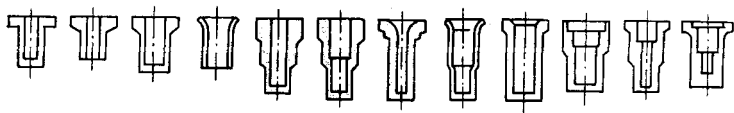


图 4 空心件正挤形状实例

3.2.2 反挤压

工艺主要分杯形件反挤压（图 5）与杯—杆件反挤压（图 6）。

反挤压件的形状实例见图 7。

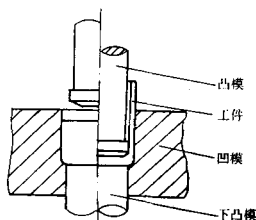


图 5 杯形件反挤压

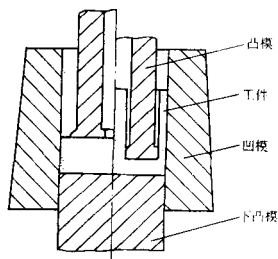


图 6 杯—杆件反挤压

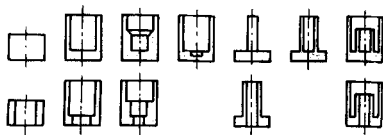


图 7 反挤压件形状实例

3.2.3 复合挤压

工艺主要分杯—杯件复合挤压（图 8），杯—杆件复合挤压（图 9）、杆—杆件复合挤压（图 10）等。复合挤压件形状实例见图 11。

3.2.4 镦挤

工艺由镦粗和挤压复合组成（图 12）。

镦挤件形状实例见图 13。

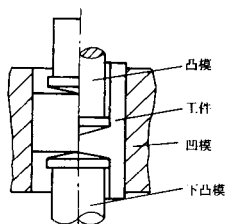


图 8 杯—杆件复合挤压

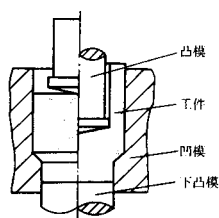


图 9 杯—杆件复合挤压

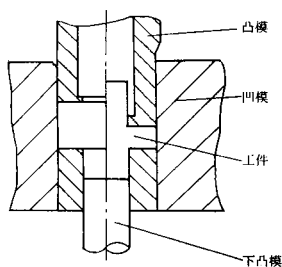


图 10 杆—杆件复合挤压

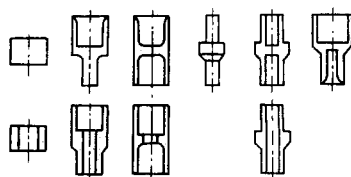


图 11 复合挤压件形状实例

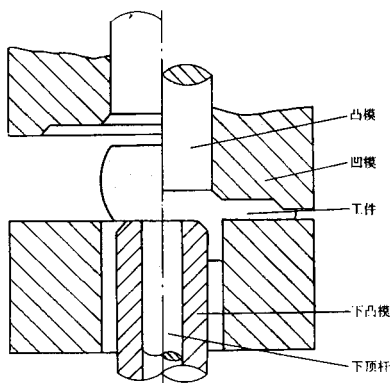


图 12 镦挤复合成形

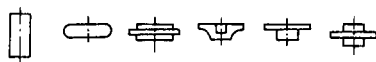


图 13 镦挤件形状实例

3.2.5 径向挤压

金属流动方向与凸模运动方向相垂直，可以成形枝叉类零件及杯形类零件等（图 14）。
径向挤压件形状实例见图 15。

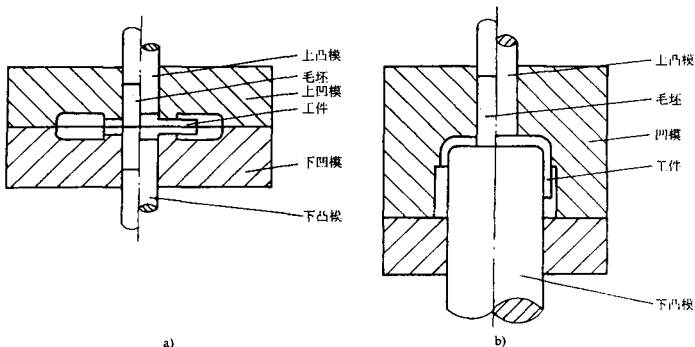


图 14 径向挤压

a) 枝叉类 b) 杯形类

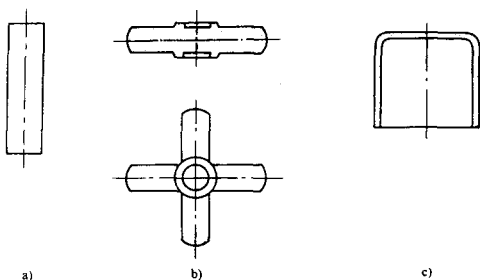


图 15 径向挤压件形状实例

a) 毛坯 b) 枝叉件 c) 杯形件

4 冷挤压件结构要素

4.1 确定结构要素的一般原则

- 冷挤压件结构必须利用冷挤压工艺的变形特性，尽量达到少无切削加工；
- 冷挤压件结构要考虑冷挤压工艺变形特性所产生的物理和力学性能变化；
- 冷挤压件结构必须保证足够的模具寿命；
- 冷挤压件结构在保证成形和模具寿命的条件下，应尽量减少成形工步；
- 冷挤压件结构要考虑材料及其后续热处理工序的影响因素；
- 非对称形状的冷挤压件可合并为对称形状进行挤压。

4.2 反挤压杯形件长径比

杯形反挤压件内孔长径比 L_1/d_1 见表 1。对钢质反挤压采用特殊装置时，其长径比 L_1/d_1 可达 5。

表 1 杯形反挤压件内孔的长径比

材 料	纯 铝	紫 铜	铜 合 金	钢
L_1/d_1	≤ 7	≤ 5	≤ 3	≤ 2.5

4.3 杯形反挤压件底厚和壁厚的比

杯形反挤压件底厚 h 和壁厚 S 的比 h/S 见表 2。

表 2 杯形反挤压件底厚和壁厚比

材 料	纯 铝	铜及其合金	钢
h/S	≥ 0.5	≥ 1.0	≥ 1.2

4.4 正挤压凹模入口角 2α ，反挤压凸模锥顶角 β

2α 角的设计应考虑结构的合理性及单位面积挤压力，一般正挤压凹模入口角 2α 为 $60^\circ \sim 120^\circ$ ，反挤压凸模锥顶角 β 为 $7^\circ \sim 9^\circ$ ，特殊情况下可为平底凸模，其交界面应有圆角。

4.5 复合挤压件连皮位置及厚度 h_1

一般情况下，杯—杯型挤压件连皮位置应放在中间（图 16a），扁平类挤压件连皮位置应设在大端部（图 16b）。

连皮厚度 h_1 大于或等于壁厚 S 。

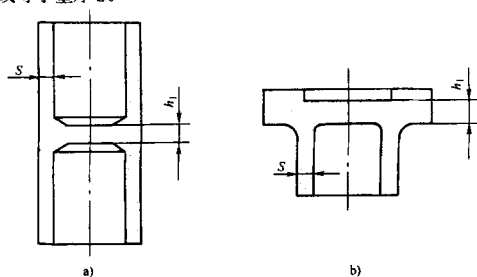


图 16 复合挤压件连皮位置

4.6 冷挤压件内圆角半径和外圆角半径

反挤压件外圆角半径 R 和内圆角半径 r 一般与零件的圆角半径相同，特殊情况下，为了有利于金属流动可适当加大（图 17）。应注意两圆角之间的距离不能小于壁厚。

正挤压件的圆角半径 R_1 一般为 $3 \sim 10\text{mm}$ ， R_2 为 $0.5 \sim 1.5\text{mm}$ ，见图 18。

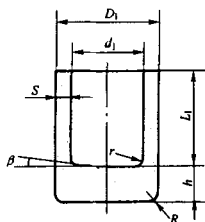


图 17 反挤压件圆角半径

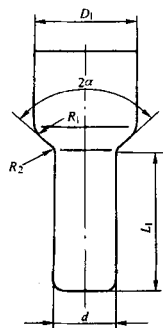


图 18 正挤压件圆角半径

4.7 冷挤压件凹穴的尺寸和位置

凹穴的深度 l_1 应小于直径 d 。有一个凹穴时，凹穴位置应设在制件的对称中心（图 19）。

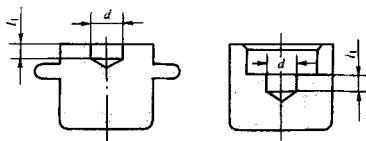


图 19 凹穴深度和位置