

管子无余量下料工艺

分类号:U 06

1 主题内容与适用范围

本标准规定了管子无余量下料技术要求、弯管工艺要求、以及无余量下料管子长度的计算和管子弯曲的延伸量、回弹角技术参数的确定方法。

本标准适用于在有芯或无芯弯管机上进行冷弯曲加工通径为 15~200 mm 的 10 号、20 号钢的无缝钢管以及焊接钢管、镀锌焊接钢管。

2 引用标准

CB* /Z 335 船用管子加工通用技术条件

3 无余量下料技术要求

3.1 弯曲管子的首、终两端直管段及两弯头间的直管段长度,不得小于弯管机夹头长度。

3.2 管子的弯头个数,一般不宜超过 3 个。

3.3 工厂应根据不同弯管设备,预先测定各种规格的管子弯曲成不同角度时的延伸量和回弹角,并通过反复测试(一般 3~4 次),直至掌握其变化规律为止。

3.4 根据所确定的延伸量和回弹角,总结出每种规格管子在不同弯模半径下的管子无余量下料计算表,见表 1。

表 1 管子无余量下料计算表

mm

钢 号	通 径	规 格	弯曲半径	前轧量	后轧量
角度 $\alpha, ^\circ$	圆弧长 $\widehat{\alpha}$	切线长 l	延伸量 Y	回弹角 $\Delta\alpha, ^\circ$	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
⋮					
⋮					
180					

4 延伸量的确定

4.1 测量法:弯管前准确地量出待弯管子的直线长度,弯曲完毕后,将弯曲成型的管子放在平台上,测量弯角的弧长及两切点到端点的直线段长度(如图 1)。延伸量可按公式(1)计算。

$$Y = (S_1 + S_2 + \widehat{\alpha}) - L \quad \dots\dots\dots (1)$$

中国船舶工业总公司 1991-11-08 批准

1992-07-01 实施

式中: Y ——弯曲角 α 的延伸量, mm;
 S_1, S_2 ——两切点到端点直线长度, mm;
 $\hat{\alpha}$ ——弯曲角 α 的弧长, mm;
 L ——待弯管子长度, mm。

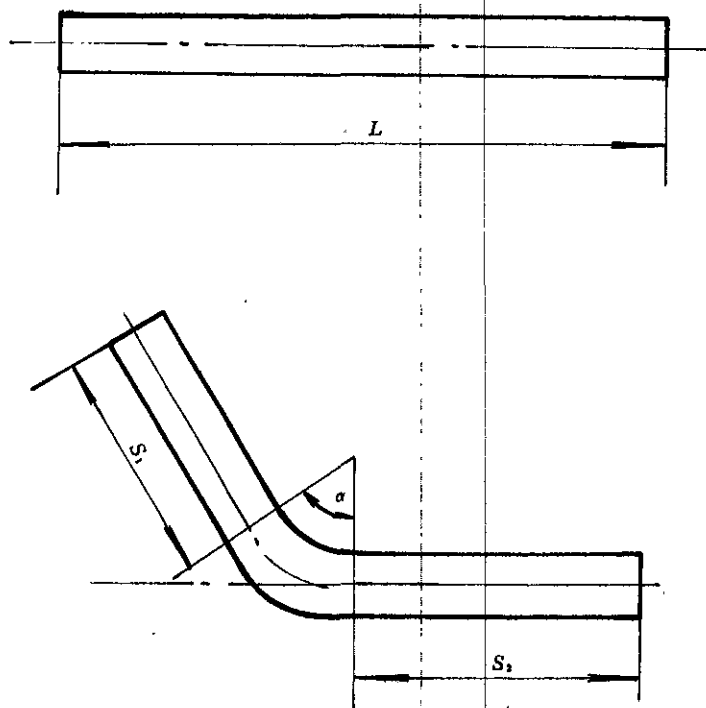


图 1

4.2 计算法

4.2.1 弯角度数法: 延伸量可按公式(2)计算。

$$Y = M \times \alpha \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: M ——度数系数, 见表 2;
 α ——弯曲角度, $^{\circ}$ 。

表 2 弯角度数系数表

通径 mm	度数系数, % (mm/ $^{\circ}$)		说 明
	10 号钢	20 号钢	
15	3~4	1~2	1. 本表度数系数适用于冷弯曲加工, 弯模半径 $R=3D$ (D 为管材外径)。 2. 焊接钢管, 镀锌焊接钢管度数系数, 可参照 10 号钢管选取
20	4~5	2~3	
25	6~7	3~4	
32	8~9	4~5	
40	10~11	6~7	
50	12~13	8~9	
65	14~15	10~11	
80	18~20	12~13	
100	23~25	14~16	
125	26~28	17~20	
150	33~36	21~24	
200	41~44	26~29	

4.2.2 弯角弧长法:延伸量也可按公式(3)计算。

$$Y = W \times \hat{\alpha} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中: W ——弧长系数,见表 3。

表 3 弯角弧长系数表

钢 号	弧长系数, %	说 明
10	3~4	1. 本表弧长系数适用于任何弯模半径的管子弯曲。
20	2~3	2. 焊接钢管,镀锌焊接钢管弧长系数可参照 10 号钢管选取

5 回弹角的确定

5.1 测量法:

工厂根据每台弯管设备,总结出不同规格管子弯曲成不同角度的回弹角 $\Delta\alpha$ 。

5.2 计算法:

回弹角可按公式(4)计算。

$$\Delta\alpha = K \times \alpha \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: K ——回弹系数,见表 4。

表 4 回弹系数表

%

管材壁厚 t mm	弯 模 半 径 R	
	$<3D$	$\geq 3D$
≤ 3	1~2	2~3
> 3	3~4	4~5

注: D 为管材外径。

6 管子下料长度计算

根据管子零件图(见图 2)计算下料的实际总长度。

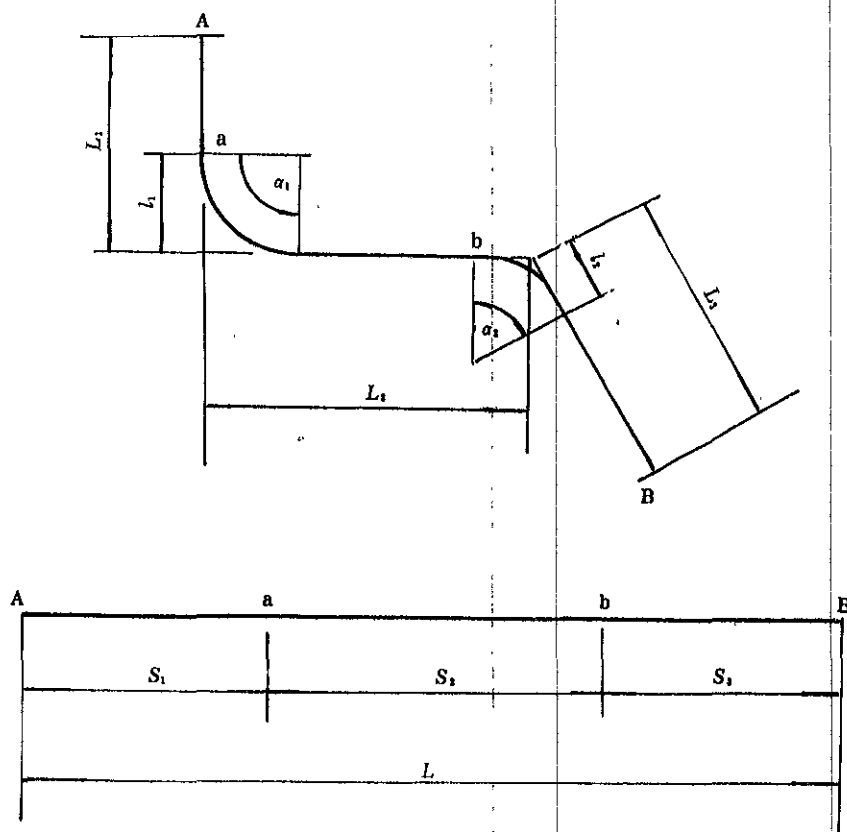


图 2

6.1 管端 A 到第一起弯点 a 长度 S_1 , 按公式(5)计算。

$$S_1 = L_1 - l_1 - \delta \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: L_1 ——管端 A 到弯角 α_1 两切线交点的距离, mm;

l_1 ——弯曲角 α_1 切线长度, mm;

δ ——管端到法兰(或其他连接件)密封面距离, 其数值按 CB*/Z 335 选取。

6.2 第一起弯点 a 到第二起弯点 b 直线长度 S_2 , 按公式(6)计算。

$$S_2 = L_2 + \hat{\alpha}_1 - l_1 - l_2 - Y_1 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: L_2 ——弯角 α_1 两切线交点到弯角 α_2 两切线交点的距离, mm;

$\hat{\alpha}_1$ ——弯曲角 α_1 的弧长, mm;

l_2 ——弯曲角 α_2 切线长度, mm;

Y_1 ——弯曲角 α_1 的延伸量, mm。

6.3 第二起弯点 b 到管末端 B(或第三起弯点)直线长度 S_3 , 按公式(7)计算。

$$S_3 = L_3 + \hat{\alpha}_2 - l_2 - Y_2 - \delta \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: L_3 ——弯角 α_2 两切线交点到管末端 B 的距离, mm;

$\hat{\alpha}_2$ ——弯曲角 α_2 的弧长, mm;

Y_2 ——弯曲角 α_2 的延伸量, mm。

6.4 下料总长 L 按公式(8)计算。

$$L = S_1 + S_2 + S_3 + \dots S_n \quad \dots\dots\dots (8)$$

7 弯管工艺要求

7.1 弯管操作者应熟悉弯管设备操作程序和规则,而且必须正确掌握各种管材在弯曲过程中起弯点的位移值和回弹角。

7.2 弯管前必须检查管子长度,其允许偏差见表 5,并按图纸要求,将弯曲角起弯点上的圆周线,划到待弯管子上。

表 5 下料管子长度允许偏差表 mm

通 径	允 许 偏 差
≤ 50	± 1
65~125	± 2
> 125	± 3

7.3 把管子起弯点对准弯模轴中心,并根据经验确定位移值,然后将管子上的起弯点由弯模轴中心相应地后移一个位移值,如图 3。

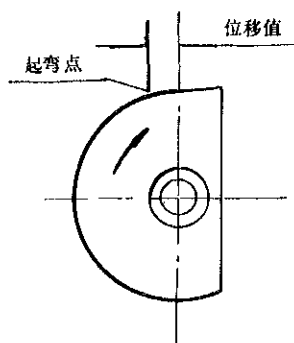


图 3

8 检验

长度误差和角度误差按 CB* /Z 335 进行检查。

附加说明:

本标准由中国船舶工业总公司 603 所提出,由全国海洋船标准化技术委员会造船工艺分技术委员会归口。

本标准由中国船舶工业总公司第十 研究所负责起草,中华造船厂、江南造船厂和大连造船厂参加。

本标准主要起草人李绍东、杨桂兰、陆 民、李定桢、华关根。

(京)新登字 023 号

CB/T 3365—91

中国标准出版社出版 中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

1992 年 6 月第一版 1992 年 6 月第一次印刷 书号: 155066 · 2-8237