

冲压工程技术手册

1 概述

本手册全面论述了冲压加工过程的根本要求、根本工艺流程、留意事项、缺陷预防、焊接技术、外表处理、检查要求。

2 引用标准和文件

GB/T 1804--92	一般公差 线性尺寸的未注公差
WI-T00-008	钣金机械制造工艺根本术语

3 根本要求

- 3.1 在生产中，每个员工、每道工序都必需按图纸、工艺、标准进展加工；当图纸与工艺不符合时以工艺为准。
- 3.2 图纸、工艺有公差标注要求时，按公差要求加工。
- 3.3 图纸、工艺未注公差时，按 GB/T 1804m 级加工。
- 3.4 当图纸标注尺寸及公差与工艺要求尺寸及公差不全都时，按工艺要求加工。
- 3.5 机柜外形按允许公差的正公差加工，机箱外形按允许公差的负公差加工。
- 3.6 门的外形按允许公差的负公差加工，严禁消灭正公差。
- 3.7 未注公差要求的孔，按GB/T 1804-92 m 级的正公差并偏上加工。
- 3.8 全部产品因电镀或热浸锌必需开工艺孔时，所开工艺孔应在产品正面不行见的位置。
- 3.8 各种铝合金面板，外形未注公差时，按GB/T 1804-92 f 级的负差且偏下加工。
- 3.9 对于压铆后折弯的工艺挨次，在编排工艺时要特别留神，太小的折边压铆后折弯会发生干预。
- 3.10 板材厚折边又太小的状况，必需把无法折到位的局部尺寸留多点余量，折弯后在冲掉或铣掉多余量的工艺挨次。
- 3.11 除特别说明外毛刺方向必需在折弯内边，所以在工艺编排用折弯图或文字加以表达。

4 下料补充要求

4.1 冷轧薄板、电解板、剪料对角线允差〔每批全都性好〕

4.1.1 立柱用料

$$\begin{aligned} <1000\text{mm} \leq 0.3 \\ \geq 1000\text{mm} \leq 0.5 \end{aligned}$$

4.1.2 门板用料

$$\begin{aligned} <1000\text{mm} \leq 0.5 \\ \geq 1000\text{mm} \leq 0.8 \end{aligned}$$

4.1.3 其它构造件 ≤ 0.5

4.2 铝型材长度允差

$$\begin{aligned} <500\text{mm} &\leq 0.3 \\ \geq 500\sim 1000\text{mm} &\leq 0.5 \\ \geq 1000\sim 1500\text{mm} &\leq 0.8 \\ \geq 1500\sim 2023\text{mm} &\leq 1.0 \end{aligned}$$

$$\geq 2023\text{mm} \leq 1.2$$

4.3 铜排长度允许公差

铜排厚度 $\geq 6\text{mm}$ 剪切断面常为斜面，测量时应以最大长度尺寸计，允许误差按GB/T 1804 C 级。

5 冲孔、钻孔要求

5.1 螺栓过孔

a) 1 孔径允差按图纸所标注的螺栓重要性来打算，孔只允许正差。

a) 重要孔（孔系,如压铆底孔等）： $< \varphi 5$ 允差 ≤ 0.1

$$\geq \varphi 5 \text{ 允差} \leq 0.2$$

b) 次要孔（孔系，如螺栓过孔等）： $< \varphi$ 允差 ≤ 0.2

$$\geq \varphi 5 \sim \varphi 8 \text{ 允差} \leq 0.3$$

$$\geq \varphi 8 \text{ 允差} \leq 0.4$$

5.1.2 孔的位置度公差

螺栓连接两个（或两个以上）零件，螺栓过孔为光孔且孔径大于螺栓直径。

计算公式如下：

$$T \leq K (D_{\min} - d_{\max})$$

式中：T ----孔的位置度公差

$D_{\min}$ -----光孔的最小尺寸

$d_{\max}$ -----最大轴径（螺栓的最大直径）

K-----间隙利用系数

不需调整的固定连接 $K=1$

需要调整的固定连接 $K=0.8$ （0.6）

6、开放工艺

6.1 开放的算法

板料在弯曲过程中外层受到拉应力，内层受到压应力，从拉到压之间有一既不受拉力又不受压力的过渡层--中性层，中性层在弯曲过程中的长度和弯曲前一样，保持不变，所以中性层是计算弯曲件开放长度的基准。中性层位置与变形程度有关，当弯曲半径较大，折弯角度较小时，变形程度较小，中性层位置靠近板料厚度的中心处，当弯曲半径变小，折弯角度增大时，变形程度随之增大，中性层位置渐渐向弯曲中心的内侧移动。中性层到板料内侧的距离用 λ 表示。一般状况取 $\lambda = t/3$ 。

机柜、机箱应在数控折弯机折弯，当要求精度不高件在一般折弯机上折弯时，质检可按 GB/T1804 -92C 级验收。

6.2 开放的根本公式：

❶ 外尺寸法开放长度 $L = \text{料外 } 1 + \text{料外 } 2 + \dots + \text{料外 } n - \text{补偿量 } K_n$

$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_N + L_R - K_n$$

$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_N + L_R - K_n$$

L ——开放总尺寸

$L_1, L_2, \dots, L_N$ ——折弯外尺寸

$L_R = \pi R/2$ R ——大于板厚的内园角尺寸

K——系数（查折弯系数K、K' 一览表）

n——折弯个数

6.2.1.2 板材K 系数见“[折弯系数K 一览表](#)”

6.2.1.3 折弯尺寸计算范例

用开放尺寸阅历公式计算机柜立柱开放尺寸：

$$L=L_1+L_2+...+L_N+L_R-kn$$

L_1---L_2 折弯外尺寸

$$L_R=\pi R/2 \quad R \text{ 为（内缘半径 + t/3）}$$

n 为折弯半径小于板厚的折弯个数

t=板厚

k 为每折一个弯减去值(查表)

$$L=25+17+42+(50-10-2)+\pi\times\left(10+t/3\right)/2$$

$$+(47-10-2)+15+25+15-3.34\times6$$

$$=208.71$$

由于折弯刀长期使用造成磨损，故取 r=0.6mm；折弯下模槽宽承受 5T（5*板厚）

6.2.1.3 压死边折弯系数K= 0.43 t

❷ 内尺寸法开放长度=料内+料内+补偿量

6.2.2.1 折弯尺寸计算范例

用开放尺寸阅历公式计算机柜立柱开放尺寸：

$$L=L_1+L_2+...+L_N+L_R+k'n$$

L_1---L_2 折弯内尺寸

$$L_R=\pi R/2 \quad R \text{ 为（内缘半径 + t/3）}$$

n 为折弯半径小于板厚的折弯个数

t=板厚

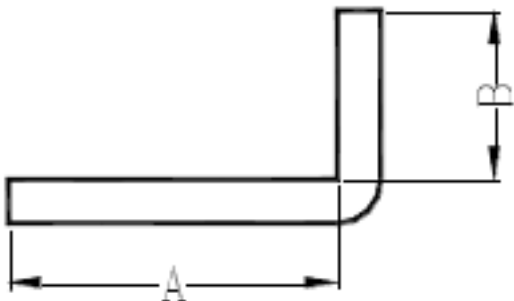
k'为每折一个弯的补偿值(查表)

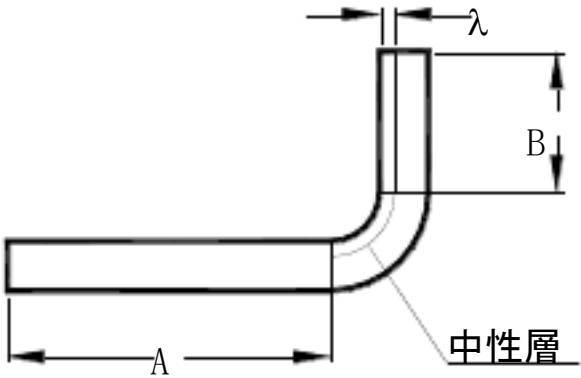
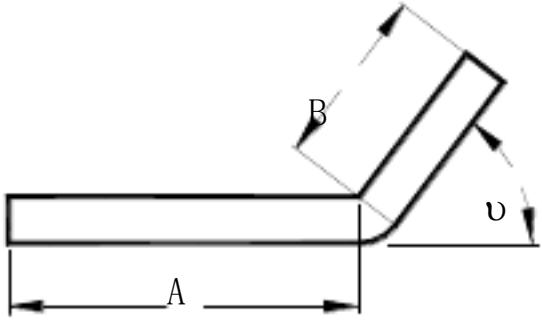
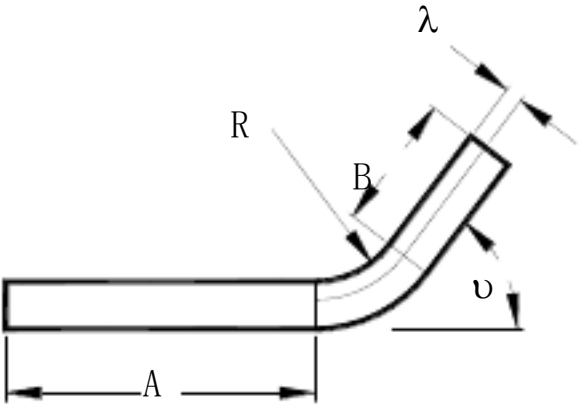
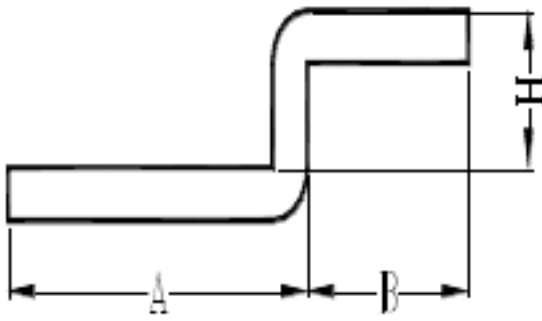
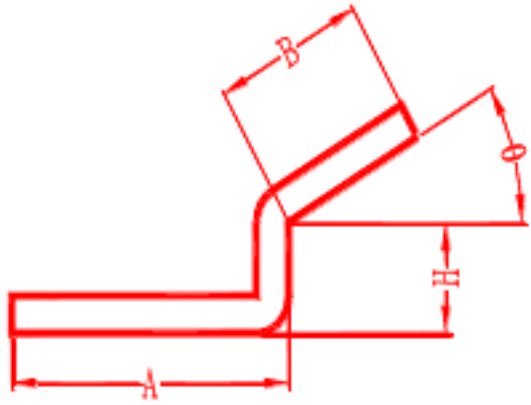
$$L=23+13+38+(50-10-2-2)+\pi\times\left(10+t/3\right)/2+(47-10-2-2)+11+21+13+0.66\times6$$

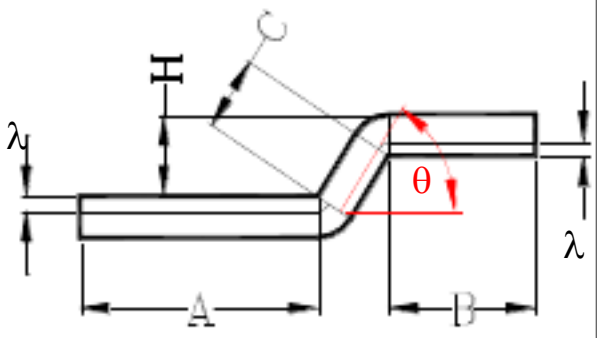
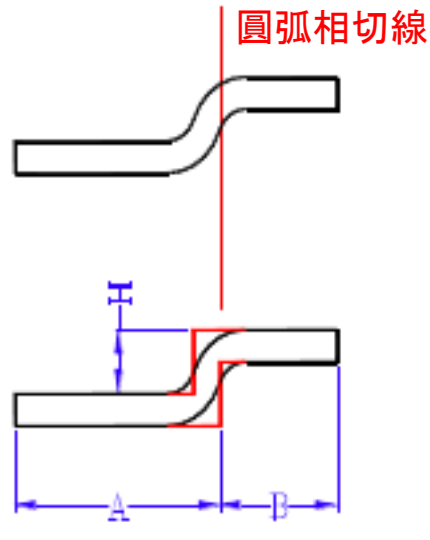
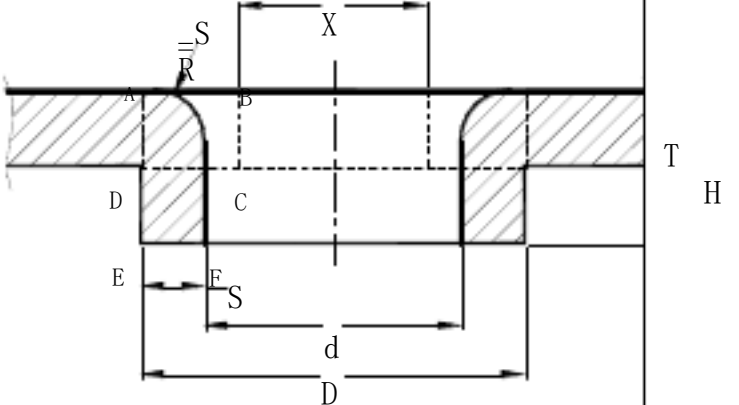
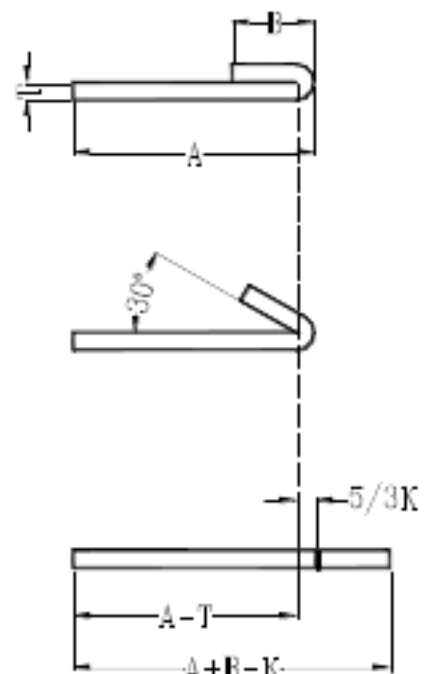
$$=208.71$$

由于折弯刀长期使用造成磨损，故取 r=0.5mm；折弯下模槽宽承受 5T（5*板厚）

6.2.2.2 各种折弯状况按内尺寸细解表

一般折弯 1: (R=0, θ =90 °) $L=A+B+K$ 1. 当 $0'T\leq0.3$ 时, $K' =0$ 2. 对于铁材 : (如 GI, SGCC, SECC, CRS, SPTE, SUS 等) a. 当 $0.3'T'1.5$ 时, $K' =0.4T$ b. 当 $1.5\leq T'2.5$ 时, $K' =0.35T$ c. 当 $T/2.5$ 时, $K' =0.3T$ 3. SUS $T>0.3$ $K' =0.25T$ 4. 对 于其它有色金属材料如 AL, CU:	
---	---

当 $T \geq 0.3$ 时, $K' = 0.5T$	
一般折弯 2: ($R \neq 0$ $\theta = 90^\circ$) $L = A + B + K'$ K 值取中性层弧长 - 当 $T \leq 1.5$ 时 $K' = 0.5T$ - 当 $T > 1.5$ 时 $K' = 0.4T$ 注: 当用折弯刀加工时 $R \leq 2.0$, $R = 0^\circ$ 处理	
一般折弯 3 ($R = 0$ $\theta \neq 90^\circ$) $L = A + B + K'$ - 当 $T \leq 0.3$ 时 $K' = 0$ - 当 $T > 0.3$ 时 $K' = (v/90) * K$ 注: K 为 90° 时的补偿量	
一般折弯 ($R \neq 0$ $\theta \neq 90^\circ$) $L = A + B + K'$ - 当 $T \leq 1.5$ 时 $K' = 0.5T$ - 当 $T > 1.5$ 时 $K' = 0.4T$ K 值取中性层弧长 注: 当 $R \leq 2.0$, 且用折刀加工时, 则按 $R = 0$ 来计算, A、B 依倒零角后的直边长度取值	
Z 折 1(直边段差). - 当 $H/5T$ 时, 分两次成型时,按两个 90° 折弯计算 - 当 $H > 5T$ 时, 一次成型, $L = A + B + K$ K 值依附件中参数取值	
Z 折 2(非平行直边段差). 开放方法与平行直边 Z 折方法一样(如上栏),高度 H 取值见图示	

Z 折 3(斜边段差). 1. 当 $H' \geq 2T$ 时 φ当 $\theta \leq 70^\circ$ 时,按 Z 折 1(直边段差)的方式计算, 即: 开放长度=开放前总长度+K (此时 $K' = 0.2$) κ当 $\theta > 70^\circ$ 时完全按 Z 折 1(直边段差)的方式计算 2. 当 $H < 2T$ 时, 按两段折弯开放 ($R=0 \quad \theta \neq 90^\circ$).	
Z 折 4(过渡段为两圆弧相切): 1. $H \leq 2T$ 段差过渡处为非直线段为两圆弧相切开放时,则取两圆弧相切点处作垂线,以保证固定边尺寸偏移以一个料厚处理,然后按 Z 折 1(直边段差)方式开放 2. $H > 2T$, 请示后再行处理	
抽孔 抽孔尺寸计算原理为体积不变原理,即抽孔前后材料体积不变;一般抽孔 ,按以下公式计算, 式中参数见右图 (设预冲孔为 X, 并加上修正系数 - 0.1): 1. 假设抽孔为抽牙孔 (抽孔后攻牙), 则 S 按以下原则取值: $T \leq 0.5$ 时取 $S=100\%T$ $0.5 < T < 0.8$ 时取 $S=70\%T$ $T \geq 0.8$ 时取 $S=65\%T$ 一般常见抽牙预冲孔按附件一取值 2. 假设抽孔用来铆合, 则取 $S=50\%T$, $H=T+T' +0.4$ (注: T' 是与之相铆合的板厚, 抽孔与色拉孔之间隙为单边 0.10~0.15) 3. 假设原图中抽孔未作任何标识与标注 , 则保证抽孔后内外径尺寸; 4. 当预冲孔径计算值小于 1.0时, 一律取 1.0	
反折压平 $L= A+B-0.43T$ ($K' = 0.43 T$) 1. 压平的时候 ,可 视实际的状况考虑是 否在 折弯前压线,压 线位置为折弯变形区中部; 2. 反折压平一般分两步进展 V 折 30° 反折压平 故在作开放图折弯线时, 须按 30° 折弯线画, 如下图:	

N 折

1. 当 N 折加工方式为垫片反折压平，则按 $L=A+B+K$ 计算，K 值依附件中参数取值。

2. 当 N 折以其它方式加工时，开放算法参见“一般折弯 ($R \neq 0 \quad \theta \neq 90^\circ$)”

假设折弯处为直边 (H 段),则按两次折弯成形计算: $L=A+B+H+2K$ (K=90 开放系数)

备注：

a 标注公差的尺寸设计值：取上下极限尺寸的中间值作设计标准值。

b 对于方形抽孔和外部包角的开放，其角部的处理方法另行通知，其直壁局部按 90° 折弯开放

附件一:常见开放标准数据

1. 直边段差开放系数

H \ T	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	2.0	3.2
0.5	0.1							
0.8	0.2	0.1	0.1					
1.0	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
1.5	1.0	0.7	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
2.0	1.5	1.2	1.0	0.8	0.5	0.4	0.4	0.3
2.5	2.0	1.7	1.5	1.3	1.0	0.9	0.5	0.4
3.0	2.5	2.2	2.0	1.8	1.5	1.4	1.0	0.5
3.5		2.7	2.5	2.3	2.0	1.9	1.5	0.6
4.0		3.2	3.0	2.8	2.5	2.4	2.0	0.8
4.5		3.7	3.5	3.3	3.0	2.9	2.5	1.3
5.0			4.0	3.8	3.5	3.4	3.0	1.8

2. N 折开放系数

T \ H	0.5	0.8	1.0	1.2	1.5
0.5	1.50	1.92	2.20	2.41	2.72
0.6	1.66	2.08	2.37	2.57	2.88
0.7	1.82	2.24	2.54	2.73	3.04
0.8	1.98	2.4	2.71	2.89	3.21
0.9	2.14	2.56	2.88	3.05	3.37
1.0	2.30	2.72	3.05	3.21	3.53
1.2	2.63	3.0	3.31	3.53	3.81
1.5	3.12	3.48	3.70	3.90	4.22

6.3.1 折弯加工挨次的根本原则：

- 1由内到外进展折弯.
- 2由小到大进展折弯.
- 3先折弯特别外形,再折弯一般外形.
- 4前工序成型后对后继工序不产生影响或干预.

6.3.2.折弯的加工工艺参数:

折床使用的下模V 槽通常为 5TV,假设使用 5T-1V 则折弯系数也要相应加大, 假设使用 5T+1V 则折弯系数也要相应减小.(T 表示料厚,具体系数参见折床折弯系数一览表)

折弯系数一览表

材质	料厚	折弯系数							
		5 T V〔外尺寸〕		5T V〔内尺寸〕		5T-1V〔内尺寸〕		5T+1V〔内尺寸〕	
		(2- k)* T	=K	k* T	=K'	k* T	=K'	k* T	= K'
AL	1.0	1.62*1.0	=1.6	0.38*1.0	=0.3	0.5*1.0	=0.5	0.25*1.0	=0.25
	1.5	1.64*1.5	=2.4	0.36*1.5 (7V)	=0.5	0.36*1.5	=0.5	0.347*1.5	=0.52
	2.0	1.6*2.0	=3.2	0.4*2.0 (10V)	=0.8	0.47*2.0 (8V)	=0.9	0.4*2.0 (12V)	=0.8
	2.5	1.6*2.5	=4.0	0.4*2.5 (12V)	=1.0	0.48*2.5 (10V)	=1.2	0.41*2.5(14V)	=1.03
SUS	3.0	1.6*3.0	=4.8	0.4*3.0 (12V)	=1.2	0.48*3.0 (10V)	=1.4	0.41*3.0(14V)	=1.23
	0.6	1.8*0.6	=1.1	0.2*0.6	=0.1	0.416*0.6	=0.2		=
	0.8	1.8*0.8	=1.4	0.2*0.8	=0.1	0.3*0.8	=0.2	0.05*0.8	=0.04
	1.0	1.79*1.0	=1.8	0.21*1.0	=0.2	0.316*1.0	=0.3	0.042*1.0	=0.04
SPCC	1.2	1.83*1.2	=2.2	0.17*1.2	=0.2	0.33*1.2	=0.4	0.1*1.2	=0.12
	1.5	1.82*1.5	=2.7	0.18*1.5 (7 V)	=0.2				=
	2.0	1.78*2.0	=3.5	0.22*2.0 (10V)	=0.4	0.36*2.0 (8V)	=0.7	0.07*2.0(12V)	=0.14
	0.8	1.6*0.8	=1.2	0.4*0.8	=0.3	0.46*0.8	=0.3	0.25*0.8	=0.2
	1.0	1.65*1.0	=1.6	0.35*1.0	=0.3	0.46*1.0	=0.4	0.28*1.0	=0.28
	1.2	1.65*1.2	=2.0	0.35*1.2	=0.4	0.466*1.2	=0.5	0.23*1.2	=0.28
	1.5	1.65*1.5	=2.5	0.353*1.5 (7V)	=0.5	0.453*1.5	=0.6	0.24*1.5	=0.36
	2.0	1.67*2.0	=3.3	0.33*2.0 (10V)	=0.6	0.5*2.0 (8V)	=1.0	0.19*2.0(12V)	=0.38
	2.3	1.7*2.3	=3.9	0.3*2.3 (12V)	=0.6				=
	2.5	1.65*2.5	=4.1	0.35*2.5 (12V)	=0.8				=

6.3.3 折弯的加工范围:

6.3.3.1 折弯线到边缘的距离大于V 槽的一半.如 1.0mm 的材料使用 4V 的下模则最小距离为 2mm.下表为不同料厚的最小折边:

料厚	折弯角度 90°		料厚	折弯角度 90°	
		第 页	共 25 页		

	最小折边	V 槽规格		最小折边	V 槽规格
0.1~0.4	3.5	4V	1.5~1.6	5.5	8V
0.4~0.6	3.5	4V	1.7~2.0	6.5	10V
0.7~0.9	3.5	4V	2.1~2.5	7.5	12V
0.9~1.0	4.5	6V	2.6~3.2	9.5	16V
1.1~1.2	4.5	6V	3.3~3.5	14.5	25V
1.3~1.4	5	7V	3.5~4.5	16.0	32V

注：①如折边料内尺寸小于上表中最小折边尺寸时,折床无法以正常方式加工,此时可将折边补长至最小折边尺寸,折弯后再修边,或考虑模具加工。

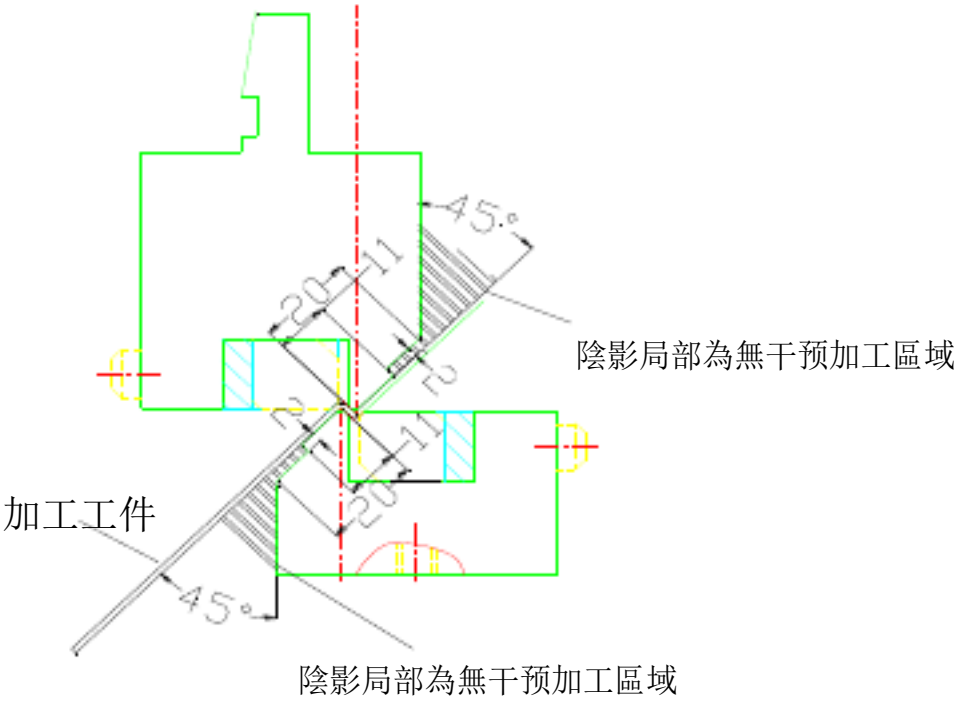
②当靠近折弯线的孔距小于表中所列最小距离时,折弯后会发生变形：

板料厚度	0.6 ～ 0.8	0.9 ～ 1.0	1.1 ～ 1.2	1.3 ～ 1.4	1.5	1.6 ～ 2.0	2.2 ～ 2.5
最小距离	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	5.5

6.3.3.2 反折压平：当凸包与反折压平方向相反,且距折弯线距离 $L \leq 2.5t$,压平会使凸包变形,工艺处理:在压平前,将一个治具套在工件下面,治具厚度略大于或等于凸包高度,然后再用压平模压平。

6.3.3.3 电镀工件的折弯必需留意压痕及镀层的脱落(在图纸上应作特别说明)。

6.3.3.4 段差

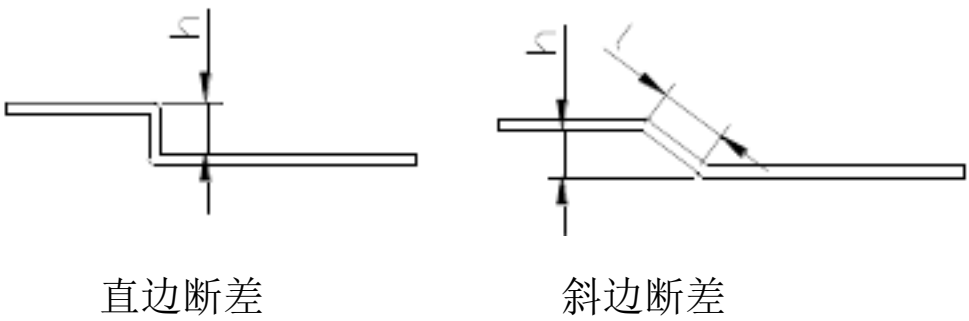


从图中可看出段差的干涉加工范围.

依据成形角度分为直边断差和斜边断差 ,加 工方式则依照断差高度而定 .

直边断差 :当 断差高度 h 小于 3.5 倍料厚时承受断差模或易模成形 ,大于 3.5 倍料厚时承受正常一正一反两折完成 .

斜边断差 :当 斜边长度 l 小于 3.5 倍料厚时承受断差模或易模成形 ,大于 3.5 倍料厚时承受正常一正一反两折完成 .



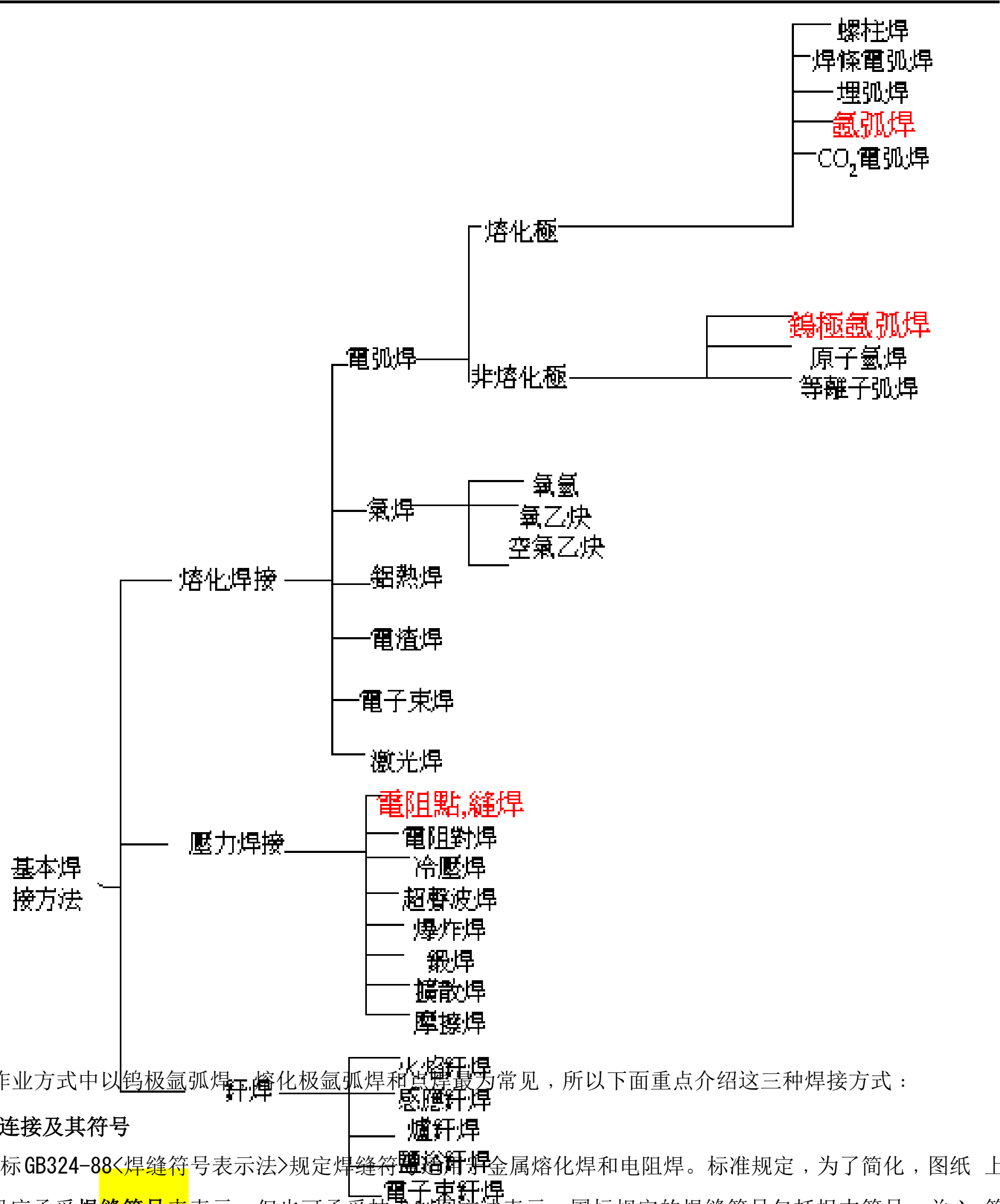
7 钣金加工的连接方式及其工艺

7.1 连接方式种类:

焊接,拉(螺)钉铆接,抽孔铆合,TOX 铆接(我司目前没有应用)等。

7.2.1 定义：焊接过程的本质就是通过适当的物理化学过程，使两个分别外表的金属原子接近到晶格距离(0.3~0.5nm)，形成金属键，从而使两金属连为一体，到达焊接的目的。

7.2.2 焊接方法与分类



现行作业方式中以钨极氩弧焊、熔化极氩弧焊和点焊最为常见，所以下面重点介绍这三种焊接方式：

7.3 焊缝连接及其符号

国标 GB324-88<焊缝符号表示法>规定焊缝符号只用于金属熔化焊和电阻焊。标准规定，为了简化，图纸上焊缝一般应承受**焊缝符号**来表示，但也可承受技术制图方法表示。国标规定的焊缝符号包括根本符号、关心符号、补充符号和焊缝尺寸符号。焊缝符号一般由根本符号和指引线组成,必要时可加上关心符号、补充符号和焊缝尺寸符号。可焊接易氧化的有色金属及其合金、不锈钢、高温合金、钛及钛合金以及难熔的活性金属(如钼、铌、锆)等，脉冲钨极氩弧焊适宜于焊接薄板，特别适用于全位置管道对接焊，它使原子能和电站锅炉工程的焊缝质量得到了显着提高。但是钨电极的载流力量有限，电弧功率受到限制，致使焊缝熔深浅，焊接速度低，所以，钨极氩弧焊一般只适于焊接厚度小于 6mm 的工件。

根本符号是表示焊缝横截面外形的符号。国标GB324-88 中规定的 13 种根本符号见表 7-3。

焊缝关心符号是表示焊缝外表外形特征的符号。国标GB324-88 中规定的三种关心符号见表 7-4。

焊缝关心符号是为了补充说明焊缝的某些特征而承受的符号。国标GB324-88 中规定的补充符号见表 7-5。

焊缝尺寸符号是表示坡口和焊缝各特征尺寸的符号。国标GB324-88 中规定的 16 个尺寸符号见表 7-6。

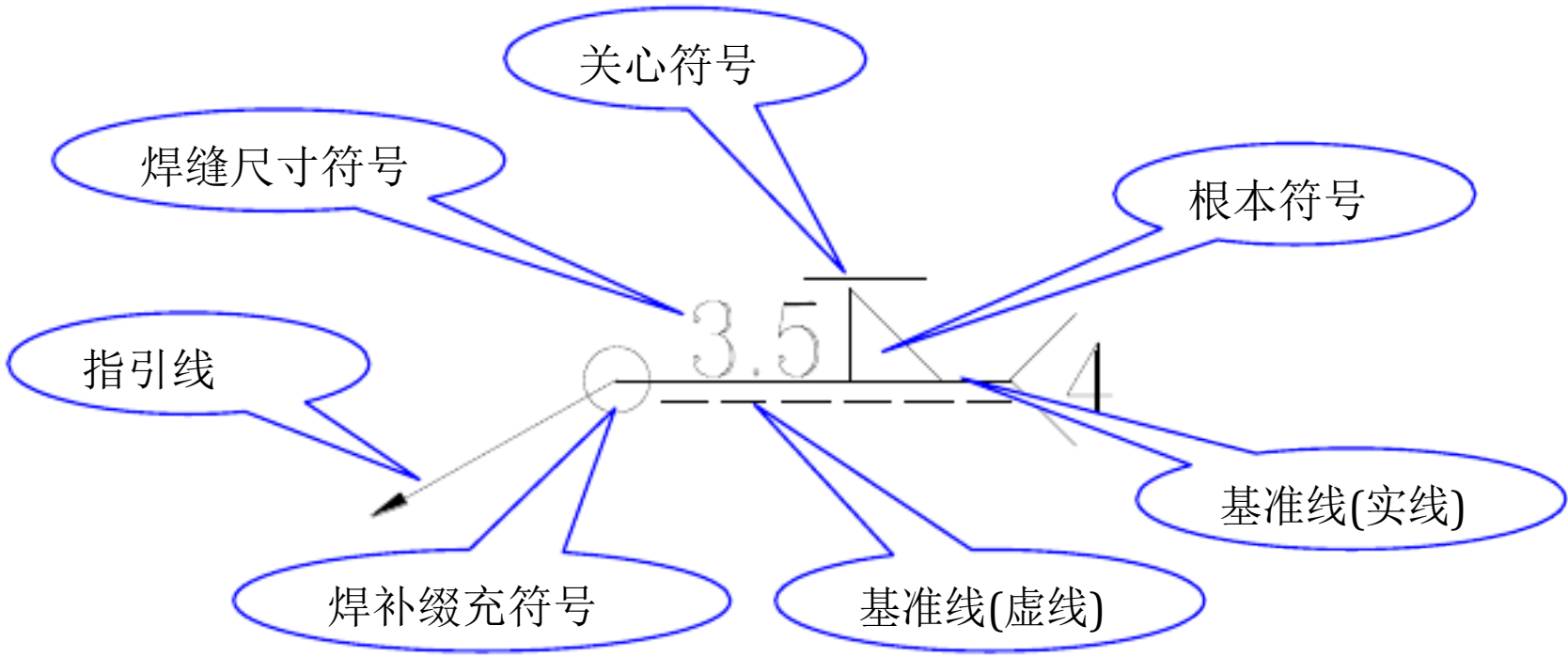


表 7-4:焊缝关心符号

序号	名 称	示 意 图	符 号	说 明
1	平面符号			焊缝外表齐平 (一般通过加工)
2	凹面符号			焊缝外表凹陷
3	凸面符号			焊缝外表凸起

表 7-5焊补缀充符号

序号	名 称	示 意 图	符 号	说 明
1	带垫板符号			表示焊缝底部有垫板
2	三面焊缝符号			表示三面带有焊缝
3	四周焊缝符号			表示围绕工件四周焊缝

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/977030135100006113>