

工装
夹具
设计
标准

版次：OR

批准		
审核		
校对		
编制		

目 录

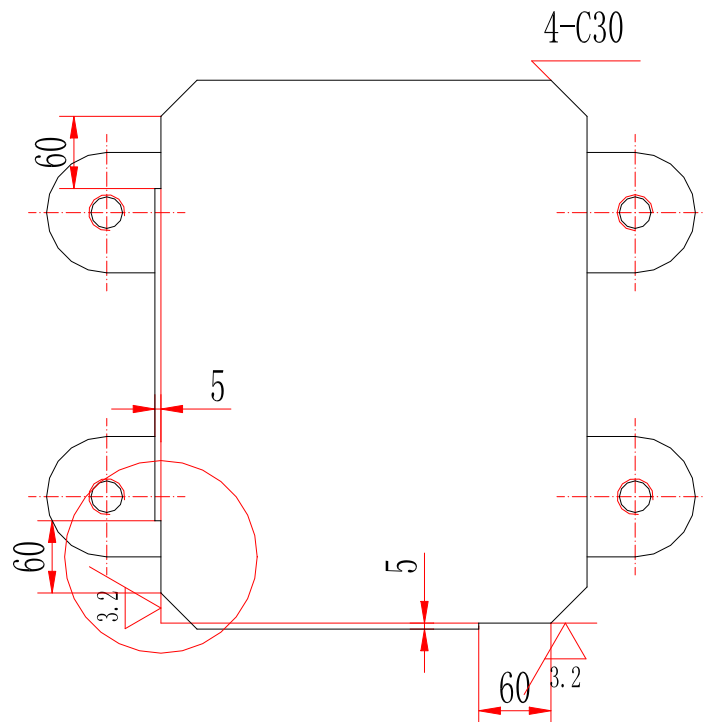
一、底板..... 3

二、调平机构.....	5
三、支座.....	6
四、基准球座及测量安装座.....	6
五、调整垫.....	6
六、导向板.....	6
七、限位块.....	8
八、绝缘垫片（材质为尼龙 1010）	8
九、可调机构.....	8
十、压头和支撑块.....	10
十一、外购件的选择.....	13
十二、钢板间隙.....	13
十三、焊接夹具的通用公差.....	14
十四、焊接检具的通用公差.....	14
十五、制图.....	15
十六、 夹具编号原则.....	18

一、底板

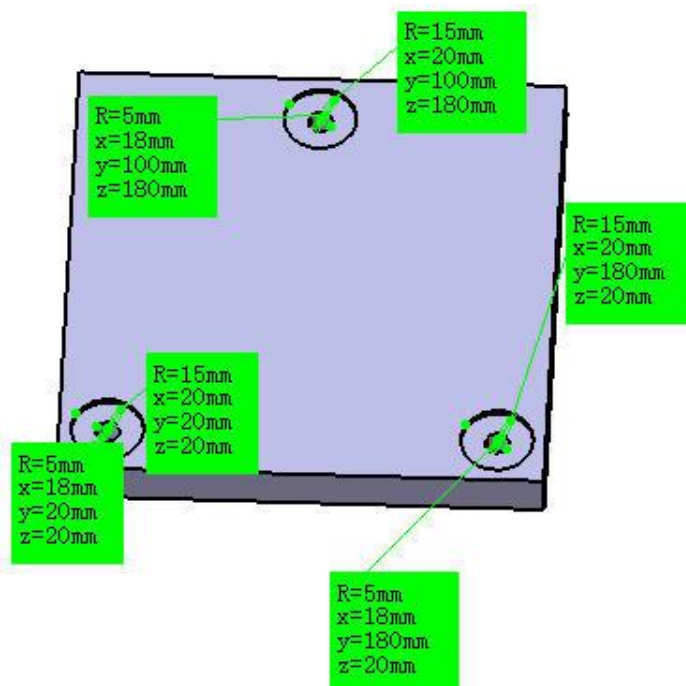
- 1、夹具底板要求采用 Q235-A 板材和型材焊接而成，底板的焊缝采用非连续焊缝，焊缝高度为 5mm，焊缝长度大于 600mm 采用间断焊，每条焊缝长度不小于 125mm，焊缝总长度不小于焊接总长度的 1/2。焊缝要求牢固，光滑平整，不允许有夹渣、气孔等缺陷，底板焊接后应经热处理退火消除应力。
- 2、夹具的底板加工后的厚度为 20~30mm；（注意：为了方便运输，底板的宽度尺寸应小于 2200 mm ）底板周边的槽钢开口向外，中间加强用的槽钢间距不宜大于 1000mm。
- 3、长度尺寸 $L < 1280\text{mm}$ ，宽度尺寸 $B < 500\text{mm}$ （或台面面积 < 0.64 平方米），底板加工后的厚度为 20mm，槽钢为 10 号槽钢；脚轮选用：科顺 4-4109-929-BRK4 和 4-4108-929（承重 1080 公斤）。
- 4、长度尺寸 $1280 \leq L < 1600\text{mm}$ ，宽度尺寸 $500 \leq B < 700\text{mm}$ （或 $0.64 \text{ 平方米} < \text{台面面积} < 1.12 \text{ 平方米}$ ），底板加工后的厚度为 20mm，槽钢为 14b 号槽钢；脚轮选用：科顺 4-5109-929-BRK4 和 4-5108-929（承重 1360 公斤）。
- 5、长度尺寸 $1600 \leq L < 2000\text{mm}$ ，宽度尺寸 $700 \leq B < 800\text{mm}$ （或 $1.12 \text{ 平方米} < \text{台面面积} < 1.6 \text{ 平方米}$ ），底板加工后的厚度为 25mm，槽钢为 16 号槽钢；脚轮选用：科顺 4-6109-929-BRK4 和 4-6108-929（承重 1640 公斤）或 7-10609-979-BRK1 和 7-10608-979（承重 5448 公斤）。
- 6、长度尺寸 $L > 2000\text{mm}$ （或台面面积 > 1.6 平方米），底板加工后的厚度为 30mm，槽钢为 20 号槽钢。
- 7、如果是旋转夹具，则底板采用 60mm * 60mm * 5mm 的方钢管。
- 8、如果是涂胶架，则采用 50mm * 50mm * 4mm 的方钢管。
- 9、底板的上表面（即安装基准面）的平面度为 IT8 级，表面粗糙度 3.2。
- 10、底板的加工基准边
基准边一般长 60mm，宽 5mm。

设计布置图如下：



11、底板上测量基准孔(主要是三坐标检测用)

设计形式如下:



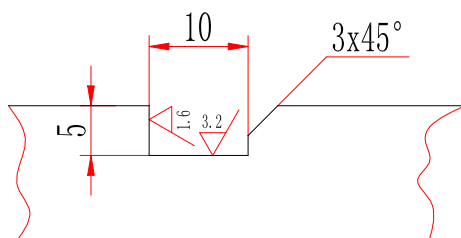
其中 3— $\phi 10\text{H7}$ 的基准孔为通孔, 3— $\phi 30$ 的沉头孔深 2mm。加工时应随底板的安装基准面一次性加工而成。

基准孔至少要三个，它的布置必须是非直线，而且形成的三角形的区域尽量大，应该布置在支撑块的支座形成的多边形的外部，同时应考虑三座标在夹具装配完成后检测探头的可接近性。

12、底板的安装基准面上若需刻坐标网格线，坐标网格线的深度 0.2 mm，宽度线距为 100 或 200mm，并在刻线的两端刻上坐标号，坐标号应与汽车产品图上的坐标号相一致。（根据客户需求）

13、底板上应最少有横竖各一条测量基准槽，其截面宽度为 10 mm、深度为 5 mm、一边为直角的倒梯形槽(当边长大于 2 米时应平行对称布置两条，间距一般为 1 米)。（根据客户需求）

设计图示如下：



14、安装螺钉如无特殊要求均采用 8.8 级内六角螺钉。

15、吊环螺钉:当夹具重量小于 1 吨时用 M16; 1~2 吨时用 M24; 2 吨以上用 M30 (底板上仅制孔，不装吊环螺钉)。

二、调平机构

16、底板固定在地面的方式有可调式地脚螺钉。

17、在任何情况下，采用的各种固定方式都不能引起设备的几何精度发生变化。

18、在一些手动设备特殊的情况下，可以采用 1 个支撑的固定方式。

19、对于底板尺寸小于 1.2m * 1.2m，需要使用 3 个支撑，并且足够保证固定。

3 个支撑的布置采取三角形，以保证设备的最佳稳定性。

20、对于底板尺寸超过 1.2m*1.2m，选取支撑的规则如下：

尺寸在 1.2m 和 2m 内————— 4 支撑

尺寸在 2m 和 4m 内————— 6 支撑

三、支座

优先选用“通用标准库”中的 TOPZ0001/TOPZ0002/TOPZ0003、TOPZ1003/TOPZ2003 各种高度的支承座或 L 形安装座或支承过渡座。

四、基准球座及测量安装座

- 1、优先选用“通用标准件库”中的 TOPC0002/TOPR0002。
- 2、基准球座至少要三个，应该布置在支撑块的支座形成的多边形的外部。它的布置必须是非直线，而且形成的三角形的区域尽量大。
- 3、基准球座也不能布置在机器人焊钳或手工焊钳的运动轨迹上。
- 4、测量安装座的布置应保证 ROMER 可接近，且不与焊钳，焊钳的吊挂装置等发生干涉，数量根据具体夹具形式来定。“通用标准件库”中备有 ROMER 的模型，可进行检测位置的模拟。
- 5、在一些情况下，如果夹具允许，测量球可直接布置在底板上（如：包边设备，样架等）。

五、调整垫

- a) 优先选用“通用标准件库”中的 TOPD****。
- b) 调整垫的理论设计厚度和数量一般根据客户的需求而定。（如神龙汽车有限公司焊接夹具一般要求一组调整垫的数量不能多于 3 片）
- c) 调整垫的常用规格为：0.2、0.3、0.5、1、2、4、5mm。

六、导向板

- 1、使用导向板是为了防止放错工件（小件），便于装件等。工件边缘与导向板之间的距离为 2mm，导向板的调整范围为 $\pm 5\text{mm}$ ，工件刚好脱离定位销时，靠近导向板的

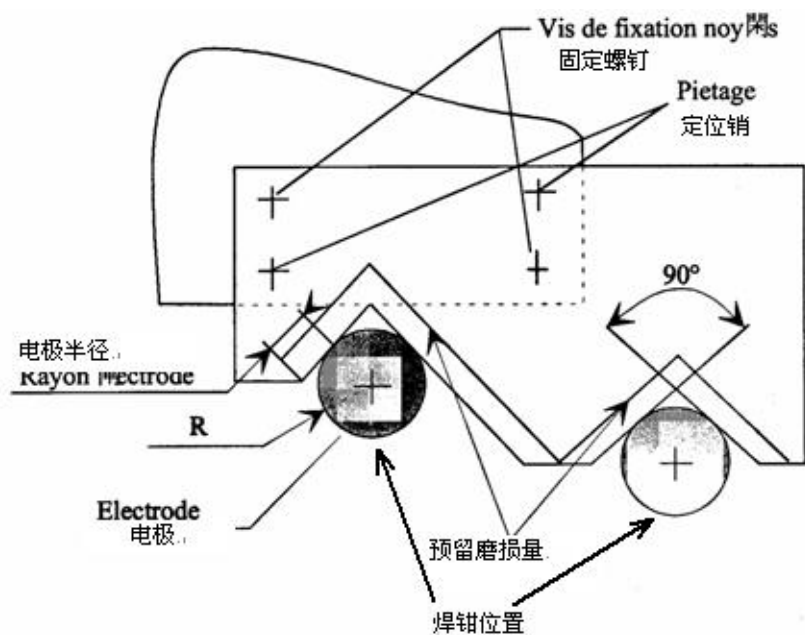
工件边缘规定为导向板的弯曲位置。

2、焊钳导向处的材料为铬锆铜（CuCr1Zr），同时要考虑焊钳导向板和支座之间的绝缘；（即加绝缘垫和绝缘套筒等）

推荐板厚：最小 16mm

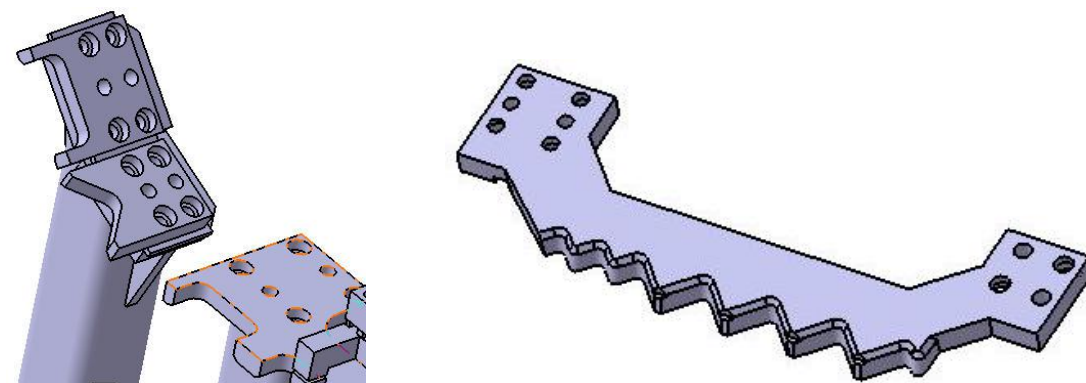
手持移动式焊点导向板由于要减轻焊点导向板的重量，推荐使用 CESTILENE HD 1000R（苹果绿色）材料；

推荐板厚：最小 20mm



（焊钳导向板示意图）

焊钳导向板导槽优先选用 V 形，也可采用 U 形。在 V/U 形槽边缘加工 5*30° 导角作为预留磨损量（一般为 5mm 左右）。



绝缘垫和绝缘套筒的材料一般采用不易破碎的胶木，推荐使用树脂胶木。

固定式焊钳导向板一般安装在装配钢板的下面，与钢板表面平行，距离为 2—5mm。

七、限位块

推荐选用 U 形限位块，用于大翻板或者定位销、螺柱导套等处，定位精度比较高，且重复定位比较稳定。既可保证夹紧后压头与支承块的间隙，也可在夹紧部件倾斜布置时，保证压头的几何位置。

参考“通用标准件库”的 TOPX****。

八、绝缘垫片（材质为尼龙 1010）

1、优先选用“通用标准件库”中的 TOPJ****

2、绝缘垫片有 M6、 M 8 两种垫片

M6 螺栓绝缘套 代码为 TOPJ1001-H=* (H=8、10、12、18 四种规格)

M8 螺栓绝缘套 代码为 TOPJ2001-H=* (H=10、12、18、20 四种规格)

$\phi 8$ 销绝缘套 代码为 TOPJ2001-H=* (H=10、12、16、18、20 五种规格)

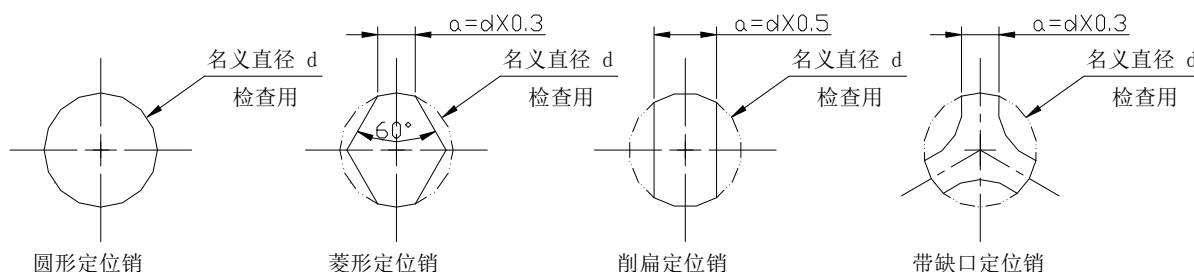
九、可调机构

（一）定位销

1、与主定位销不平行的定位销必须采用伸缩销。

2、优先选用“通用标准件库”中定位销 TOPDX***。

3、定位销工作表面形式：圆柱形、菱形、削扁、带缺口（如下图）



定位销直径	A	B	C	D	E *	F	I	R	S	T	U
$\varnothing \leq 20$	12	90	30	9	5,5	20	20	47,5	15	16	14
$20 < \varnothing \leq 40$	20	95	40	11	7,5	20	30	47,5	20	26	22
$40 < \varnothing \leq 60$	30	110	40	11	7,5	30	30	57,5	25	26	32

△ 注意：定位销座销孔不得为盲孔。

(三) 设计形式

定位销设计安装形式应为二维或三维可调型。

十、压头和支撑块

1、厚度

- $18 \pm 1 \text{ mm}$.
- 最小 37 (+1/0) mm-----用于与外观零件接触的支撑块和夹紧器压头（门外板，顶盖，等...）。

支撑块和压头的厚度相同。

2、材料

42 CrMo ，热处理方式：工作表面采用淬火（淬火深度：2 mm），表面硬度可达到 HRC 55。

对于外观零件的压头（如：侧围，门，顶盖...）在现场调试后进行热处理，火焰淬火和水冷却。

3、特殊情况

接触铝制零件的压头和支撑块：

- 表面抛光： $Ra \leq 0,2 \text{ mm}$

- 周边圆角 : $r \geq 5 \text{ mm}$

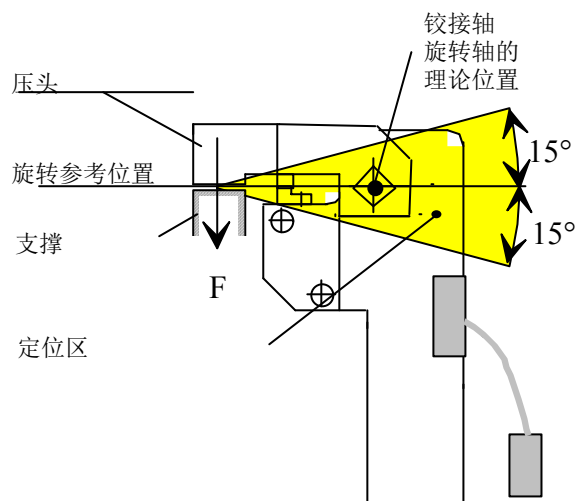
仅对厚度 37 mm 。

4、压头压紧方式

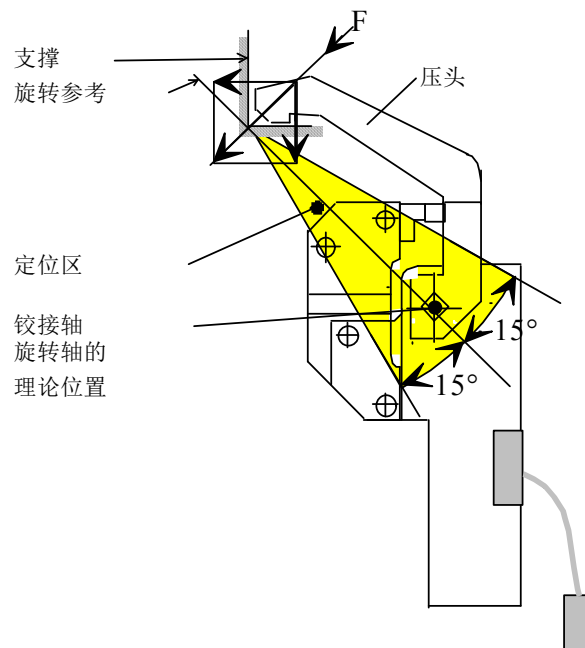
(1) 压头的压紧力一般要求垂直于工件的厚度方向。

具体如下图：

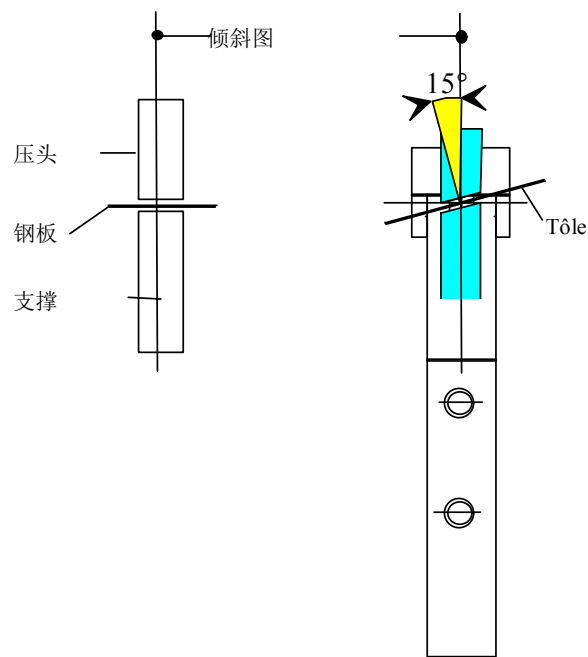
1 个锁止自由度



2 个锁止自由度



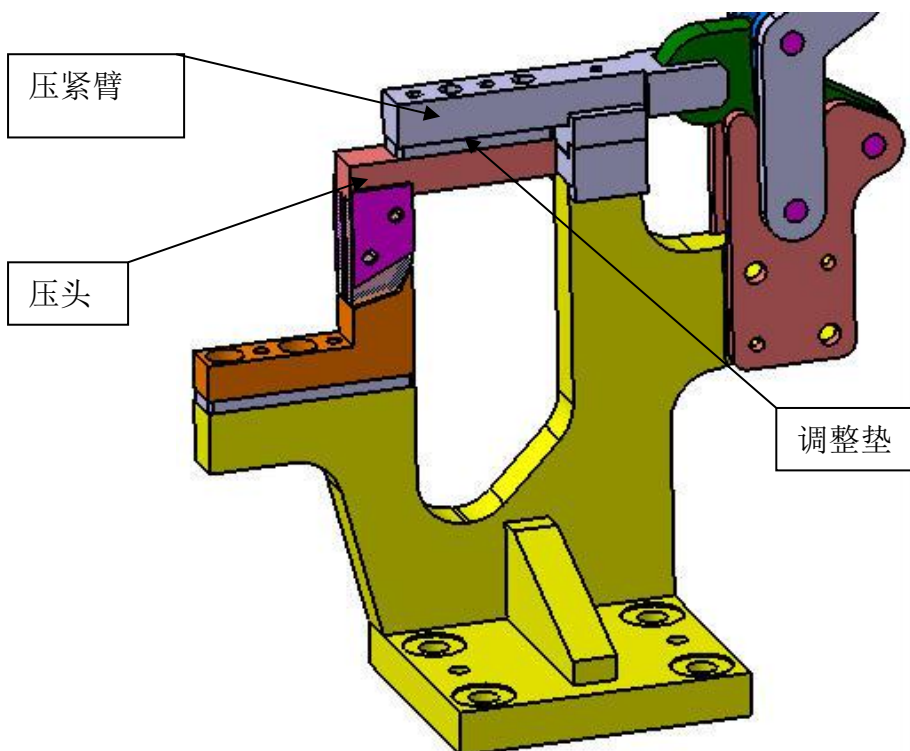
(2) 夹紧器正常情况下夹紧钢板，压头所允许的最大倾角 15° 。



5、支撑块和压头的可调

支撑块设计时应确保在功能方向的一维或二维可调，特殊情况可设计为三维可调，另外在设计支撑块或压头时应尽可能选取平面处，尽量不要选取复杂的型面做为定位支撑面。

压头与压紧臂在设计时应尽可能分开可调，不要做成一体。



十一、外购件的选择

1、脚轮(向荣、科顺)；无油轴套(嘉善)；电机采用 SEW 或 FLANDER 产品；

2、气缸类

(1) 常用的气缸有：普通型、封闭式、耳环式、销钉缸四种。一般选用 SMC 公司的产品(特殊情况下也可选用 FESTO 的气缸，比如 要求单独发信号时)。若客户无要求，可选用国产气动元件品牌：如烟台 FAST 等

耳环式夹紧气缸优先选用 CK1A 型。

吊具气缸采用锁紧气缸 (CAN 系列和 CLS 系列)。

行程超过 400mm 的气缸必须安装防尘护套。

(2) CNOMO 标准缸的选用原则：

客户要求：一个零件上有多个方向和多个支撑，尤其是在装焊厚度较厚的零件时。

3、手动夹紧器(GOOD HAND)；

优先选用：GH-701-D, GH-701-K, GH-702-D, GH-702-K；GH-304-CM, GH-305-CM, GH-304-EM, GH-305-EM, GH-304-HM, GH-305-HM。

十二、钢板间隙

1、 一般情况 ($e \leq 1.5\text{mm}$)

焊接：压头/支撑块间的间隙 = 【标准厚度 $e * (1 + 6\%)$ 】 (+0.1/0)

其中 标准厚度 e = 压头和支撑块之间所有零件的厚度之和

2、包边：

包边机的理论厚度 (凹模和镶块间) = 【标准厚度 $* (1 + 6\%)$ 】 (+0.2/+0.1)

其中 标准厚度 e = 凹模和镶块间之间所有零件的厚度之和

3、板厚较厚零件 ($e > 1.5\text{ mm}$)

压头/支撑块间的间隙 = 【标准厚度 $e * (1 + 6\%)$ 】 (+0.05/0)

其中 标准厚度 e = 压头和支撑块之间所有零件的厚度之和

十三、焊接夹具的通用公差

- 1、支撑面，压头和定位块的公差： $\pm 0,20 \text{ mm}$
- 2、固定和活动定位销的公差（在带气压的工作条件下）： $\pm 0,10 \text{ mm}$ （参照零件的位置）。
- 3、底板的参考坐标点：平行度 = $0,05 \text{ mm}$ 在共同的区域。
- 4、对于焊接设备上同时加工几个部件的情况，它们之间（定位销，支撑面）的最大偏差不得超过 $0,20 \text{ mm}$ 。
- 5、焊接或其他方式的底板的平面度和曲率，在长度小于 1000 时最大不得超过 0,05，在长度大于 1000 时最大不得超过 0,1。验收的必要条件：至少有 4 个支脚。供应商负责提供所需的布置以满足这个条件。
- 6、水平面上定位孔与定位孔之间的公差为 $\pm 0.02\text{mm}$ ，粗糙度为 $1.6\mu\text{m}$ 。
- 7、所有的定位孔与基准面的公差为 $\pm 0.05\text{mm}$ ，粗糙度为 $1.6\mu\text{m}$ 。
- 8、翻转机构的重复到位精度为 ± 0.2 。
- 9、精度孔的同心度、平行度、垂直度的精度容许误差在 0.02mm 以下。

十四、焊接检具的通用公差

- 1、通用公差： $\pm 0.20 \text{ mm}$
- 2、定位基准（支撑和定位销）的位置公差： $\pm 0,10 \text{ mm}$
- 3、基准平台的平行度： $= 0,05 \text{ mm}$
- 4、对于同一规格型号的多个检具，它们之间的偏差不得超过 0.20 mm 。
- 5、焊接的机器检测平台或其它平台的平面度及平整度，长度小于 1000 的，最大不得超过 0,05；长度超过 1000 的，最大不得超过 0,1。检测平台用 4 脚支撑。必须遵守验收条件。

6、用于建立车身坐标系的基准小球：球度：0.05mm，基准球空间位置度：0.1mm。

7、基准球位置坐标值的确定方法：用定位元素拟合车身坐标系，在此拟合坐标系中确定基准球位置坐标值，作为基准球的理论坐标值。在以后的所用过程中，使用基准球心理论坐标值建立车身坐标系。

十五、制图

（一） 尺寸标注

要求设计基准和加工基准统一的原则。

（二） 图幅图面

一般用 A3、A4 两种图幅，必要时可用更大图幅。A3 图纸采用横向，A4 图纸采用竖向。

（三） 各种安装面及非安装面光洁度的要求

一般安装面的表面光洁度至少 Ra3.2，非安装面的光洁度为 Ra6.3，底板上大的非安装面达到 Ra12.5 即可。

（四） 各种材料热处理技术要求：

（1） 45 钢调质处理技术要求：

- 1、热处理：HB220-250
- 2、未注形位公差按照 GB/T1184-H
- 3、未注线性公差按照 GB/T1804-m
- 4、孔口、锐边倒角 $1 \times 45^\circ$
- 5、表面发黑

（2） 45 钢淬火处理技术要求：

- 1、热处理：HRC40-45

- 2、未注形位公差按照 GB/T1184-H
- 3、未注线性公差按照 GB/T1804-m
- 4、孔口、锐边倒角 $1 \times 45^\circ$
- 5、表面发黑

(3) Q235 钢焊接技术要求:

- 1、本件为焊接件，焊接质量符合《机械工程用焊接标准》
- 2、型材表面为非加工面
- 3、焊后非加工面，焊接加工至 Ra6.3。
- 4、未注焊缝均为连续焊缝，焊缝高度 5mm，焊缝长度大于 600mm 时采用间断焊，每条焊缝长度不小于 125mm，焊缝总长度不小于焊接总长度的 1/2
- 5、焊接无缺陷，牢固，焊后打磨，焊缝光滑
- 6、焊后退火消除焊接应力
- 7、未注形位公差按照 GB/T1184-H
- 8、未注线性公差按照 GB/T1804-m
- 9、孔口、锐边倒角 $1 \times 45^\circ$
- 10、非工作表面喷底漆防锈漆及面漆

(4) 底板孔位图通用技术要求:

- 1、底板基准 A 上以相互垂直的基准 B、C 为基准刻出座标网络线，网络线的间距 100 ± 0.05 ，线深 0.2，线宽 0.2，网格间的平行度和垂直度的允差为 0.05，在网格线对应位置标记座标号；
- 2、螺纹孔与螺纹孔、螺纹孔与销孔的尺寸公差为 ± 0.2 ；销孔与销孔之间的尺寸公差为 ± 0.02 ；销孔与基准面之间的尺寸公差为 ± 0.05 ；与基准边的角度公差为 $\pm 5'$ 。
- 3、锐边倒钝

(5) 20Cr 材料技术要求:

- 1、渗碳淬火 1.5mm, HRC48-52
- 2、未注形位公差按照 GB/T1184-H
- 3、未注线性公差按照 GB/T1804-m
- 4、锐边倒角 $1 \times 45^\circ$
- 5、表面发黑

(五) 图样与工件在图纸中的表达方式要求

总图、部件图上应标注: 夹具轮廓尺寸、操作高度、坐标线(尽量与汽车坐标线统一)、坐标基准、坐标基准孔、各部件的安装位置、汽缸位置、所有定位尺寸坐标基准孔应相对于坐标线标注, 在图中按汽车产品件在汽车中的实际位置建立汽车坐标; 同时按夹具的基础建立坐标系。在夹具上有产品图的摆放位置, 并用细双点划线绘出。设计时应注意焊点的坐标位置, 必须留有充分的焊钳工作空间位置, 便于施焊。用双点划线表示焊钳的外形。

(六)、左右对称件制图的原则

一般左右对称件, 仅绘制右件图, 在 2D 图中注明

“注:

TOP****-****-**** (右件图号) 如图所示,

TOP****-****-**** (左件图号) 与之对称”。

(七)、常用材料及标准件对应的国标号

Q235-A	GB/T 700-1988	热轧槽钢	GB/T 707-1988
热轧钢板和钢带	GB/T 709-1988	热轧扁钢	GB/T 704-1988
热轧圆钢、方钢	GB/T 702-1986、GB/T 705-1989		
热轧等边角钢	GB/T 9787-1988	热轧不等边角钢	GB/T 9788-1988
结构用和输送流体用无缝钢管		GB/T 8162-1999	
内六角螺钉	GB/T 70.1-2000	内六角平端紧定螺钉	GB/T 77-2000

六角头螺栓全螺纹 GB/T5783-2000

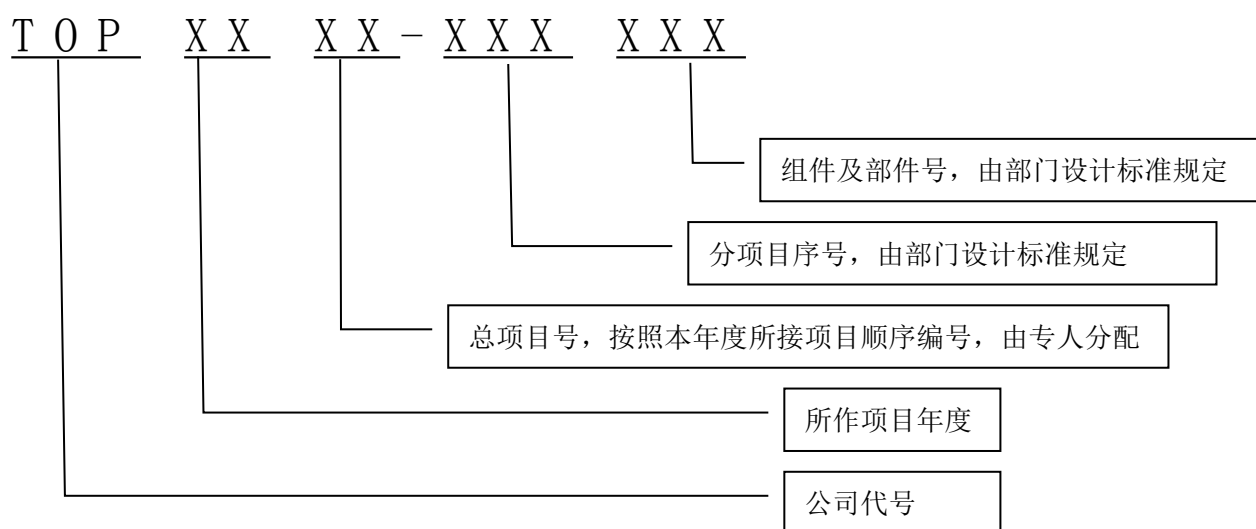
吊环螺钉 GB/T 825-1988

平垫圈 GB/T 97.2-1985

弹簧垫圈 GB/T 93-1987

内螺纹圆柱销 GB/T 120.2-2000

十六、 夹具编号原则



例如夹具部门可依此编号：

T O P 0 7 1 3 - 0 0 1 0 0 0

即：TOP0713-001000

2007 年公司所接的第 13 个项目中的第一个分项夹具总图

T O P 0 7 1 3 - 0 2 7 0 0 0

第 27 个分项夹具总图

T O P 0 7 1 3 - 0 2 7 1 0 0

第 27 分项夹具的 100 组件图

120 组件图 1 2 0

150 组件图 1 5 0

160 组件图 1 6 0

T O P 0 7 1 3 - 0 2 7 1 2 0

120 组件中的部件图 1 2 1

1 2 2

1 2 3

对于夹具中的水、电、气部分图及目录分配图号为：001—— 020 具体分配号参照部门设计编号标准

底板分配号为：025—— 050

注：部门设计编号标准

主 要 文 件 清 单						
资料编号	页 数				文 件 内 容	修改 标记
000					总图	
001					文件目录	
002					包装、运输、平面布置图、动力点布置图、 民用工程等方面的规程	
003					液压、气动、冷却、润滑、循环节拍、图表	
004					003 类资料的明细表	
005					操作规程	
006					人工操作、维修说明书和使用记录	
007					计算书、结构、传动、动力、变压器等资料	
008					(空号)	
009					汽车零件目录	
010					电气原理图和清单	

011					电气图的明细表	
012					故障模态分析 (AMDEC)	
013					设备的电气资料及电气元件布置图	
014					焊点分布图、焊接参数、设备定位支撑调整图	
015					更改状态记录	
016					(空号)	
017					动力(电、压缩空气、水)消耗表	
018					设备定位的资料 DOSSIER DE MISE AU POINT GEOMETRIE DES MOYENS	
019					设备的结构和功能分析	
020					焊接设备、标准部件	