**检具设计与制造规范**

**检具设计与制造规范**

1. 检具的设计与制造
   1. 零件放置要求

零件放置于检具上的位置应和零件在驾驶室坐标系中的位置一致。考虑便于操作等人体工程原理和节约费用等因素，特殊情况下允许将零件旋转±90°或±180°，应经甲方评审批准后方可执行。

* 1. 检具设计要求

检具设计要求如下：

1. 检具设计先绘制三维数模，经甲方会签认可后绘制二维图纸；
2. 二维图纸符合国家机械制图标准，按1:1比例绘制，检具零件图用三视图绘出，标注尺寸、驾驶室加工测量基准线和加工/检验基准起始点，完整、清晰地表示出检具整体结构及各部位的具体结构、性能、热处理方式、设计尺寸等，有详细的版本变更管理记录，且经过校对、审核、批准；
3. 检具设计图纸中第一张为检具说明表。该说明表包括：零件状态、检具状态、材料、明细表、版本号、更改记录等信息。在最终的设计稿中应包括使用该种检具的操作指导或操作顺序书；
4. 检具装配件应单独绘制零件图，装配件包括底座、车轮、起吊棒、搬运把手等辅助件及其装配关系都应在装配图上标识清楚；
5. 零件借助可插入式定位销固定于检具上，检具定位面、支撑面及夹头根据产品图纸RPS点的坐标数值进行布置和安装，RPS定位（孔）面、支承面应采用装配式结构，夹头应按RPS顺序进行数字编码。若零件根据RPS面定位，RPS面的尺寸规格在产品图纸上应有明确规定，且应经过甲方评审批准后方可执行；
6. 当产品更改时，检具图应按更改通知单进行变更，保证数模、图纸和实物一致；
7. 零件检测过程取放方便，不应出现卡件现象；
8. 检具检测点要避开夹紧器或其他有检具结构阻碍的地方，不应出现普通钢板尺、间隙尺等常用计量工具无法检测或检测困难的部位；
9. 检具方案及图纸确认按数模、GD&T图、测量计划、技术协议及其它有关检具双方签字确认的内容要求进行。
   1. 驾驶室坐标线要求

检具底板刻注驾驶室坐标线X-向、Y-向和Z-向，驾驶室坐标线以X-、Y-、Z-基准面为出发面，每隔100mm或200mm 为一档进行刻注，划线深度和宽度为0.1mm，刻线误差±0.20mm/1000mm。

* 1. 孔检测要求

孔检测要求如下：

1. 对于在产品图纸上相对于驾驶室坐标线有位置公差要求，且标注公差在±0.5mm之内，自身精度要求较高，直径公差值小于±0.5mm的孔（定位孔除外），应采用划线检查销检测；
2. 具有一般性功能要求的孔，公差要求±（0.5- 1.0）mm，采用目测划线检查；
3. 线束孔、工艺通孔和排水孔等，其公差要求不小于±1.0mm，采用目视检查；
4. 零件孔面下方应有完整检具体型面，并完全覆盖零件孔，用于孔处型面检测。
   1. 检具结构要求
      1. 检具构成

检具由底座和骨架、型体、功能件三部分组成。

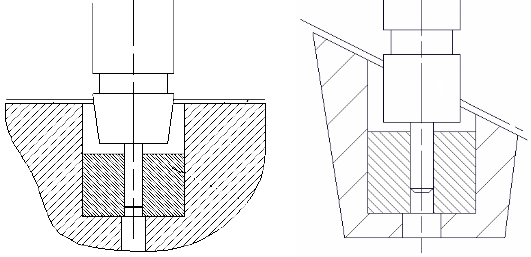
* + 1. 检具底座和骨架
       1. 检具底座和骨架要求

1. 底座要求采用骨架结构和板式结构，焊接后整体退火处理，消除焊接内应力。对于总成零件，骨架可采用分体立柱形式，采用螺栓和定位销与底板联结；
2. 检具底座长期存放时不变形；
3. 底板上要求刻坐标线，并引伸到检具型体上；
4. 检具底座尺寸及对应的钢板厚度（加工完成后）、方管尺寸见表1；
5. 底板尺寸大于1400mm时，长度方向（单边）加两个调节螺杆，米字形加强筋中间加基准脚；
6. 有特殊要求的检具，其底座可采用双面分立式结构，立式结构检具要保证被测件与检具之间上下面间隙相等，不能因零件重力作用出现偏差；
7. 左右件可以共用一个底板结构，单件比较小的零件允许共用一个底板台车支架。冲压件是一模两件的检具允许共用底板，经过甲方评审批准后执行；
8. 底板周边尺寸应大于检具型体尺寸，利用剩余空间设置存放销子和测量器具等，保证附件在工作和搬运中无损坏、无丢失。
9. 检具底座尺寸

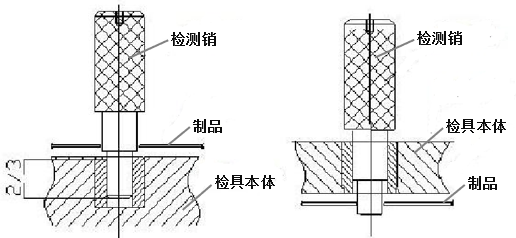
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 底板尺寸/mm | 钢板厚度/mm | 方管尺寸/mm | 方管厚度/mm |
| ≤1200 | ≥15 | 50×50 | ≥3 |
| 1200-2000 | ≥20 | 50×50 | ≥3 |
| 2000-2500 | ≥25 | 60×60 | ≥3 |
| 2500-3000 | ≥28 | 80×80 | ≥3 |
| ≥3000 | ≥30 | 80×80 | ≥3 |

* + - 1. 基准面

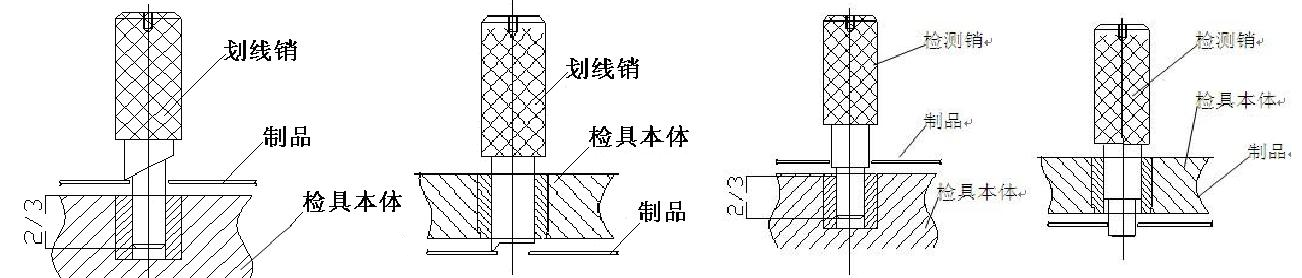
1. 基准面应经过磨削加工；
2. 基准面坐标值为驾驶室坐标值；
3. 基准面设置防尘罩。
   * + 1. 基准孔
4. 为了在加工检具或三坐标测量时便于将检具固定于机床台面，应在汽车驾驶室坐标系的百位线上设置基准孔；
5. 基准孔的间距为200mm的整数倍，小型检具基准孔间距可以为100mm的整数倍；
6. 基准孔为圆孔；
7. 基准孔设置标识，并在基准旁安装坐标值铭牌，坐标值应为理论值；
8. 基准孔设置防尘罩。
   * + 1. 叉车槽选型
9. 叉车叉子应方便伸入，叉车孔为侧面成双结构，设计时要考虑最大承载力和叉车的尺寸规格；
10. 五吨叉车的叉车槽尺寸：长度为200mm，宽度为100mm；
11. 十吨叉车的叉车槽尺寸：长度为250mm，宽度为150mm。
    * + 1. 检具起吊
12. 重量不小于20kg的大中型检具应设置起重装置，方式为固定式；
13. 重量小于20kg的小型检具需配置把手；
14. 在检具运输时，吊绳不影响检具型体及功能部件，也不影响任何测量元素。
    * + 1. 滚轮
15. 滚轮采用四个万向轮，其中两个带自锁功能；
16. 用于检具的搬运，尺寸较大的检具需增加滚轮个数，以保证搬运过程中不会出现变形；
17. 大型检具采用橡胶滚轮，便于搬运；
18. 为便于检具用后安全存储及保护，底板各向基准面必须设置可调节式地脚支撑，支撑点数量根据检具体尺寸大小设定，保证长期存放不会产生变形。
    * 1. 检具型体
         1. 检具型体要求
19. 检具的型体采用东泉5166树脂；开口检具型体采用碳纤维和6061铝合金；
20. 对于带有下翻边的零件，检具型面上测量点的最低处到底座平台上表面高度应大于200mm，确保钢板尺和间隙尺可以垂直测量；
21. 检具型体长度方向每隔（200-400）mm应切割伸缩缝，伸缩缝宽度不大于2mm；树脂型体肉厚50mm以上；
22. 修边线做切齐，测面差或间隙，不允许使用划线检测，如由于产品的原因需要使用划线检测的，需经甲方评审批准后执行；
23. 总成及单件活动检测块材质选用6061铝合金；
24. 翻转机构、卡板机构和销套表面镀铬处理。
    * + 1. 定位面/支撑面
25. 定位面和支撑面在检具上根据RPS点布置，并精确地反映相应的RPS点位置。必要时考虑过定位，以增加零件的稳定性；
26. 定位面和支撑面，通常为可拆卸式（Φ10×δ3）mm2或（Φ8×δ3）mm2圆形垫块结构，垫块用光滑钢件或硬铝制作，并与基体用螺纹形式牢固连接，如有特殊情况应详细说明。
    * + 1. 检测面
27. 各种类型零件的周边，翻边和零件断面的检测可以通过设置检具检测面来实现；
28. 检测内容：零件等距离3mm间隙检测和周边平整度检测；
29. 在型体上按产品数据加工出3mm的间隙检测面和周边平整度检测面，同时在相应检测面下部贴上提示铭牌或标识。当零件切边延伸做模拟块齐平与底板面出现负角时采用周边0&3刻线测量零件切边。
    * + 1. 形状规、卡板和翻转机构
30. 采用摆动的形状规，检查零件重要配合面的轮廓，检测刃口2mm；
31. 若形状规尺寸过大或与其他部件发生干涉时，可采用插入式；
32. 翻转机构使用时不允许超出检具底板，打开角度不应小于120°；
33. 卡板及翻转机构下方应有调节垫片或进行分体设计，便于后期调整及维修；
34. 翻转机构的活动机构不允许金属直接接触，应设计缓冲装置。为保证人工操作安全，上下活动机构下方也应设防护缓冲限位；
35. 翻转机构应有防倒伏机构，防止卡板下落产生安全问题，大型翻转机构应设置氮气弹簧助力。
    * + 1. 活动拼块
36. 零件上重要表面在结构限制的情况下采用活动拼块来检验其平整度；
37. 每一个活动拼块至少要有两个导管或导柱；
38. 活动拼块用快速夹紧装置固定；
39. 导管或导柱的间距不大于200mm。
    * + 1. 检具定位装置
40. 检具定位稳定、可靠；
41. 采用多孔定位，受零件限制采用一孔一面定位时，主定位孔用锁紧销定位。
    * 1. 功能件
         1. 通项要求
42. 定位销/检测销由导向、定位和手柄三部分组成，销子导向部分在导向孔内进出顺畅，销子完全插入衬套后无晃动；
43. 定位销/检测销和相应导向轴套的结构根据孔形状的不同，分防转结构和不防转结构。非整圆形定位孔/检测孔的套和销做止转设计，衬套与检具体的连接应有方向性并固定可靠；
44. 为保证定位/检测准确，应安装导向轴套，导向轴套和检具型体固定，导向轴套的中心相对于驾驶室坐标线的定位精度控制在±0.01mm内；
45. 定位销和检测销使用后应放置于销子存放架的销套内，存放架放置于检具型体侧面、底板上部的适当位置。
    * + 1. 定位销
46. 定位孔的位置根据零件GD&T图纸确定，采用两种定位方式：
47. 限制两个方向自由度，如Hxy、Hxz或Hyz；
48. 限制一个方向自由度，如Hx、Hy或Hz。
49. 定位销的标注：在手柄凹槽内标注销子牌号以及对应的RPS点名称；
50. 根据零件RPS特性，至少采用主辅两个定位销进行定位，主定位销采用如图1所示的圆柱形定位销，有H标识；
51. 圆孔方向和零件表面倾斜，且零件平面和驾驶室坐标线平面夹角大于3°采用圆柱形定位销；



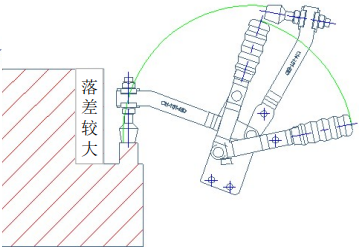
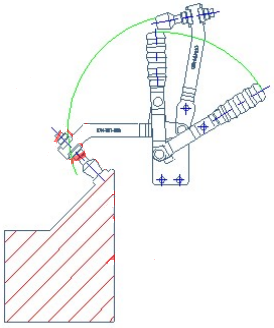
1. 定位销示意图
2. 辅助定位销采用半圆形或菱形设计，有h标识，被测零件定位后不能晃动；
3. 每个定位销配置可伸缩式钢丝绳，钢丝外表面用塑料包合，并将其固定于检具型体的适当位置（应靠近定位孔），钢丝绳抗拉强度可靠，不易破坏；
4. 在检具设计图纸中，对定位销和定位孔有清晰的表述。
   * + 1. 检测销
5. 检测销用于待测孔位置度的检测，其示意图见图2；



1. 检测销示意图
2. 在孔位下设置自由面，保证在三坐标测量机测量时测头顺畅进入检测孔；
3. 自由面直径：冲压件孔径+7mm；
4. 深度：从冲压件下表面起8mm；
5. 每个检测销配置可伸缩式钢丝绳，钢丝外表面用塑料包合，并将其固定于检具型体的适当部位（应靠近检测孔），检测销与被测孔做对应的颜色标识；
6. 划线销采用40Cr材料，硬度要求HRC55以上，划线销示意图见图3；



1. 划线销示意图
2. 检测销多于一个时，在检具和销的适当位置用数字或文字对应标注，以示区别；
3. 对于有安装要求的孔，采用划线检测销检测，检测销直径比被检测孔孔径大4mm，检测销与销套插入长度不小于孔径的2.5倍，且不小于20mm；
4. 对于一般功能的孔（包括异形孔）来说，采用刻线检测，刻线公差为±0.2mm；不大于Φ16的孔制出一圈与孔径相同的刻线，大于Φ16的孔制出双刻线，外线与孔径相同，内线与外线留3mm单边间隙；
5. 采用刻线检测的所有圆形孔应制出中心线；
6. 划线销长度适中，不应出现销尖无法接触到制件，导致无法划线情况；
7. 划线销两次划线不应在零件表面产生双层重影。
   * + 1. 压紧装置
8. 在定位面和支撑面区域配置快速夹头，以便于固定零件；
9. 手动夹紧装置应设置在检具的合理位置，操作灵活，锁紧稳定可靠，不与其它构件发生干涉，夹紧方向应与零件面垂直；
10. 夹头装置用螺栓固定于检具底座上表面的适当位置或通过焊接梁、铸梁过渡连接；
11. 在夹头装置的排列和布置中应注意：夹头松开并恢复到起始位置状态下，有足够的空间保证零件无干扰地取放，夹紧及松开应充分考虑手、手臂的安全，避免在操作过程中造成对人体的伤害。有足够的空间供夹头在检具上实现空间无干扰曲线运动；
12. 夹头的有效运动轨迹在工装图纸中应详细表述；
13. 夹头对工件起到固定作用，不能出现夹紧变形，原则上夹紧力不大于5N；
14. 夹紧器下面应设定位S面，夹持点不允许悬空；
15. 零件型面落差大或零件待夹紧面倾斜的情况下，应选用折弯的夹钳，如图4所示。

1. 夹钳设计
   * + 1. 测量表
2. 测量表的精度和量程应满足被测量几何元素的技术要求；
3. 测量表通过绳子或储存盒固定在底板上；
4. 制造测量表校正设备固定在底板上。
   * 1. 检具色标要求

检具色标要求如下：

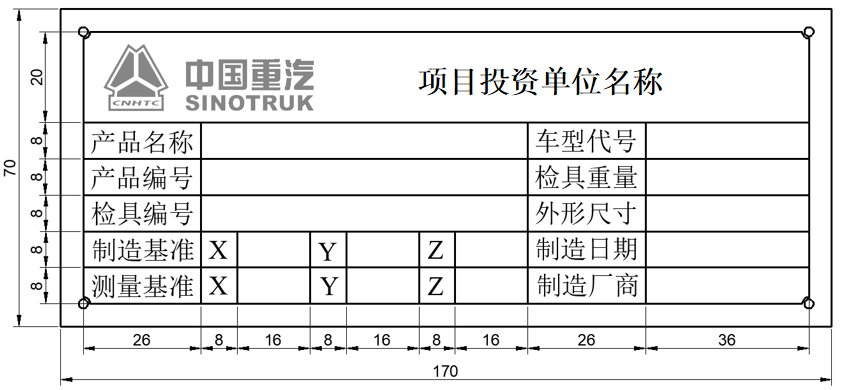
1. 检具型体及底板的外观涂色根据具体的车型决定。通常不同的车型配置不同涂色，便于使用时准确区分不同类的检具。可按照表2提出着色要求；
2. 涂覆所有易生锈的非检验用钢制零件，不能选用在正常使用和搬运中轻易擦除的涂料，保证各零部件得到长期保护，且不影响检具精度。
3. 检具色标

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 涂色部位 | 间隙表面 | | | 外露面及骨架 | 起重部位 | 避让面 | 夹紧器座 |
| 0mm面 | 1mm面 | 避让部位及3mm面 |
| 色彩 |  |  |  |  |  |  |  |
| 色号 |  |  |  |  |  |  |  |

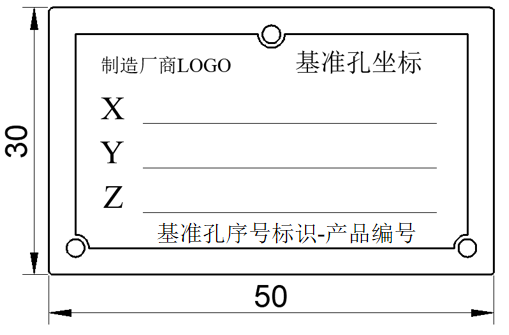
* + 1. 检具/测量支架标牌和标识

检具/测量支架标牌和标识要求如下：

1. 标牌内容：中国重汽LOGO、项目投资单位名称、产品名称、产品编号、车型代号、检具编号（项目投资单位固定资产编号-车型代号-产品编号）、检具重量及外形尺寸、测量基准、基准面符号、制造日期、制造厂商。小铭牌上标示版本号，设变后的小铭牌应及时更新。检具标牌示意如图5所示；
2. 标牌为铝制，白底黑字，字体为宋体，大字体高8mm，小字体高3.5mm；
3. 检具标牌示意图上的“○” 符号为标牌安装定位孔，标牌安装位置应准确，不能歪斜，安装钉用四个；



1. 标牌示意图
2. 销子颜色：定位销红色，检测销蓝色，划线销绿色；
3. 检具数据面指示牌、检具制造数据标牌；
4. 基准孔序号标识和坐标标识，如图6所示；



1. 基准孔标识牌
2. 基准面坐标标识；
3. 型面间隙0mm、1mm、3mm和5mm标识式样及标识尺寸见图7；



1. 型面间隙标识式样
2. RPS点标识；
3. 检具/测量支架标记：基准线标识、测量表面和车身坐标线标识、车身坐标线标识的数值、测量表面或间隙表面、零件外形轮廓、形状规、塞规、卡规等均应打上其相应的标志；
4. 多零件共用底板的检具，不同零件对应的底板坐标应为驾驶室坐标下坐标值，非移动坐标后的底板坐标值。
   * 1. 精度要求

检具制造精度要求如下：

1. 底板平行度/垂直度：±0.05/1000 mm；
2. 底板工作表面粗糙度：Ra1.6 µm；
3. 基准面平行度/垂直度：±0.05/1000 mm；
4. 基准孔位置度：±0.05 mm；
5. 基准孔孔径尺寸：±0.01 mm；
6. 定位孔位置度：±0.05 mm；
7. 定位孔孔径尺寸：+0.02 mm；
8. 定位面、支撑面位置度：±0.10 mm；
9. 定位销尺寸：-0.02 mm；
10. 零件外轮廓测量面/型线位置度：±0.15 mm；
11. 零件外形测量面（3mm间隙面）位置度：±0.15 mm；
12. 造型面（非测量面）位置度：±0.30 mm；
13. 销孔位置度：±0.05 mm；
14. 划线孔位置度：±0.05 mm；
15. 划线孔直径误差：±0.05 mm；
16. 坐标线位置相对基准的误差：0.2/1000 mm；
17. 形状规/卡规误差：±0.20 mm。
    1. 检具制造要求

检具制造要求如下：

1. 检具供方在设计会签通过后在数控加工之前，需向甲方提交机械加工申请单。供方应按照甲方确认一致的数据版本进行机械加工，版本不一致的应确认后再加工；
2. 焊接件及铸造件都应消除应力，保证检具使用过程中无变形；
3. 检具制造期间，应保证测量设备的精度在标定有效期内；
4. 检具制造符合检具的设计图纸要求、检具结构要求和检具精度要求；
5. 销（除划线销）、套和基准块等选用45#钢，热处理硬度为HRC43-HRC48；
6. 用划线器刻线，刻线深度和宽度均为0.1mm，应清晰可见，直线笔直，R圆滑，接头处无交叉和过线等缺陷；
7. 在选择导板、销、夹头等部件时，依据检具的使用环境，确保各部件在使用有效期内的功能性、重复性和再现性；
8. 检具表面无明显影响检具使用的缺陷，如划伤、腐蚀和尖角等；
9. 检具操作指导书根据技术要求制订，并固定在检具基板的合理位置；
10. 检具涂色正确、均匀，涂色规则无缺陷，符合技术协议涂色要求；
11. 检具各工作表面应清洁、光整、无碰伤、无掉漆现象，检具整体无锈迹；
12. 检具型块平整、棱角分明、无凹坑和裂痕等缺陷；
13. 检具标注清晰，刻线粗细均匀、无间断等；
14. 检具铭牌内容准确、完整、规范，内容应为机打；
15. 采用焊接方式连接的部位应焊接牢固，无焊接缺陷；
16. 基板表面目视无较大凸包和凹坑；
17. 左右件共用基板的检具应有左右区分标识；
18. 检具采用自动式三坐标测量仪测量：设备精度在±0.01mm 以内，在检定使用周期内且附有三坐标测量仪精度检定报告，测量位置包括检具定位销、导向轴套、划线孔的位置度、基准面及支撑面的位置等；
19. 检具原材料，如角架、堆积块、铰链、导板、螺钉和键等选用标准件。
    1. 检具功能要求

检具功能要求如下：

1. 单件检具应满足的检测功能：
2. 检测单件周边间隙、面差及功能孔；
3. 检测特性线及有特殊要求的型面（带有样规时）。
4. 在检查功能表面上对检查位置做出标识：
5. 检测功能块基体材质为铝，采取刻度线方式，刻度线规格为深度0.5mm，宽度0.5mm，长度（3-5）mm；
6. 检查功能表面在形状交汇处有测量点时应棱角分明，不影响测量精度；
7. 被测零件发生改变时，检具也应做出相应的变更。
   1. 检具重复性与再现性要求

检具重复性与再现性要求如下：

1. 进行检具重复性和再现性校核时，被测零件上选取的点应远离定位基准；
2. 测量点的数量取决于被测零件的大小和刚度；
3. 重复性和再现性的判别标准：
4. 误差小于10% ，测量系统可接受；
5. 误差在10%-30% ，视情况接受，取决于实际应用的重要性、检具成本、修复费用等；
6. 误差大于30% ，改进检具系统，找出问题并纠正。
7. 检具发生影响重复性和再现性的修改后，应重新进行校核。