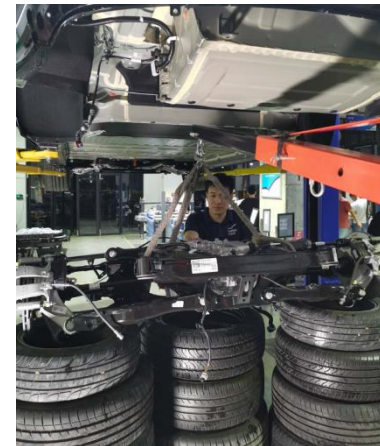
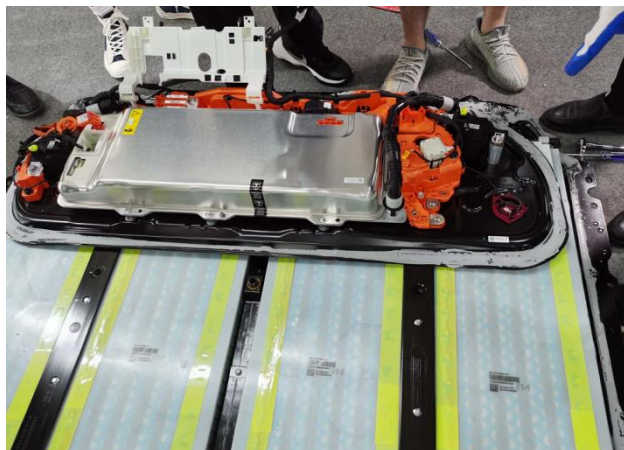


特斯拉拆解对标 简介



电池拆解过程



电池更换过程比对



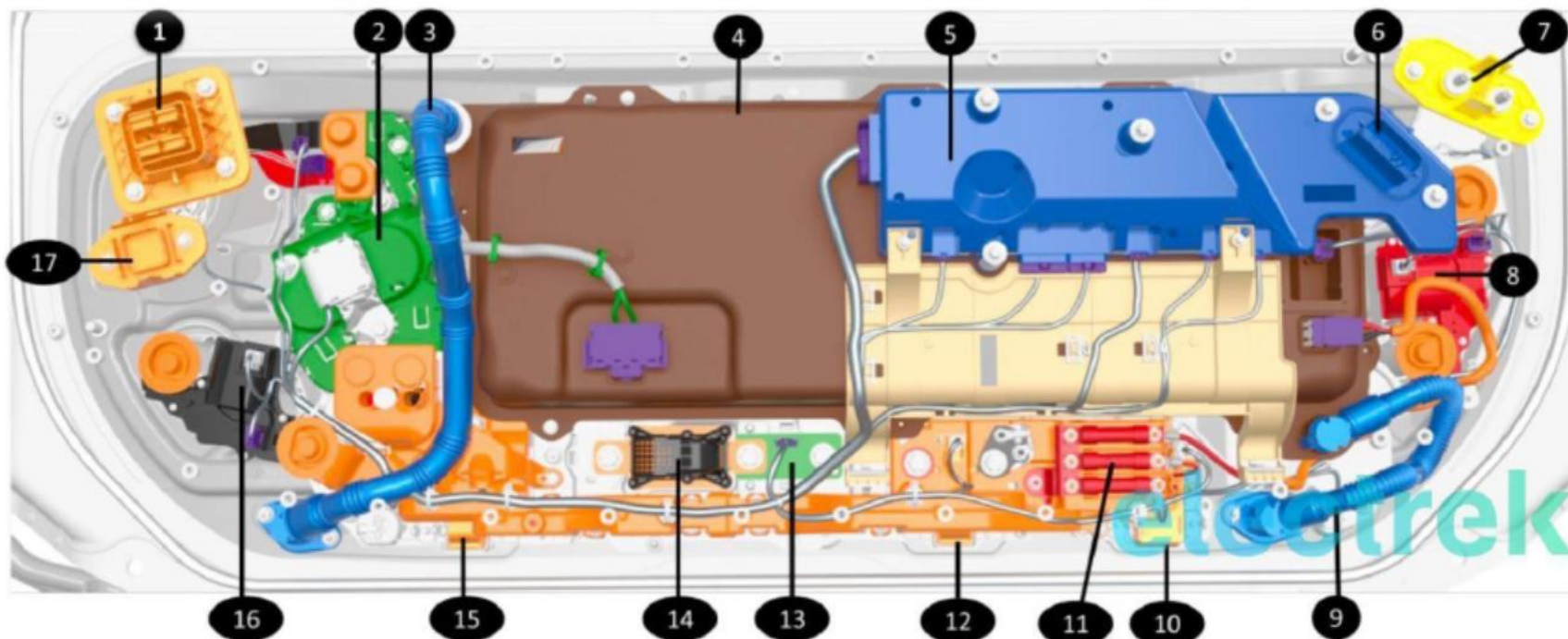
以小时计



以分钟计

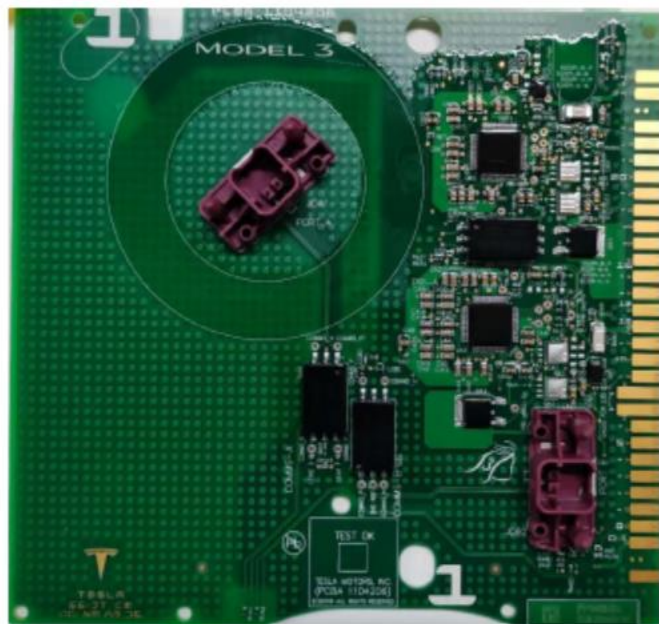
动力电池比对





- 1、慢充接插件
- 2、快充继电器（正负极各一个）
- 3、充电机冷却水管
- 4、DCDC+充电机
- 5、BMS
- 6、总电压接口
- 7、12V电压输出
- 8、主正继电器
- 9、充电机冷却水管
- 10、空调接插件及空调电感
- 11、3个63A熔断器
- 12、接驱动电机
- 13、分流器
- 14、电池熔断器
- 15、预留接口（前驱动电机）
- 16、主负继电器

与MODELS相比，MODEL3的模组控制版集成度更高，结构更加简单

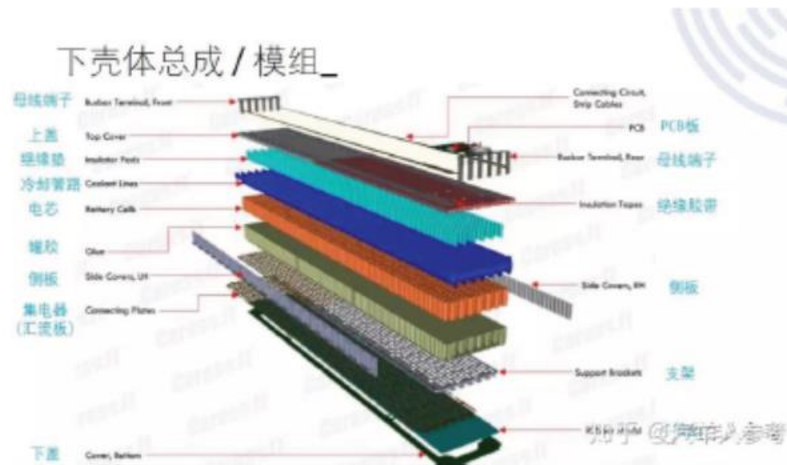
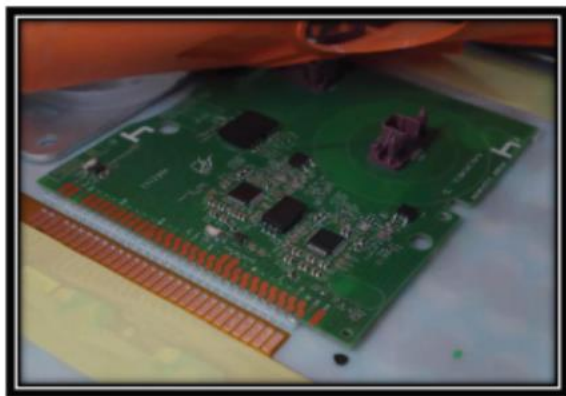


model3



modelS

模组自带采样板，采用菊花链通信，对外有一个2PIN插接件，模组供电电压3.8V，采样通道24个



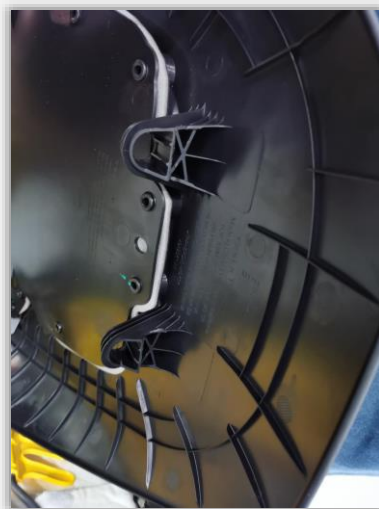
电芯取点采用导电胶泥，利用周围胶粘的方式提供压紧力

从成本和结构看特斯拉



- 1、电池重约800多斤，包含3000多颗电芯，一共有四块电池板(最右侧的一块已经拆下)，其中图片下方的空余部分是预留的电池槽位，Model3的长续航版之所以能多出续航，就是在这些空余部分加装了电池。
- 2、最大的感触就是特斯拉把包括DC/DC在内的控制系统全部都集中在电池上。一般来讲，其他的新能源车或者厂家，可能考虑更多的是把这些控制键分离封装。一方面便于装配，二是便于维修。但Model3完全不是，所有的控制部分都被集中在了一个地方，独具匠心，特别有想象力，这样的设计应该是一个大团队下了很大功夫去完成的。

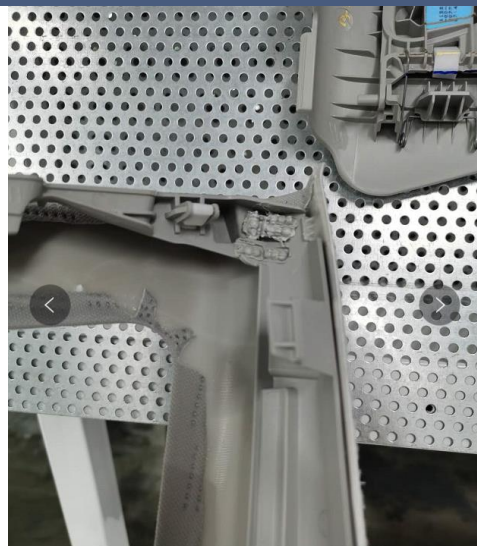
特斯拉座椅



特斯拉座椅在空间利用方面是比较有代表性的。特别是背部空间的利用非常充分。

- 1、座椅外框采用卡扣式设计，而且上面的卡点既是头枕支架又是卡点，一个部件两种功能
- 2、充气腰枕，根据需要自行充气调节舒适度，除了电机成本较高，其他成本都比较低。
- 3、加热系统内嵌进座椅填充棉里，卡扣用的最便宜的材料，从结构性和成本方面都友好

从成本和结构看特斯拉



安全带总成从设计和采购的角度，可降本的空间较大

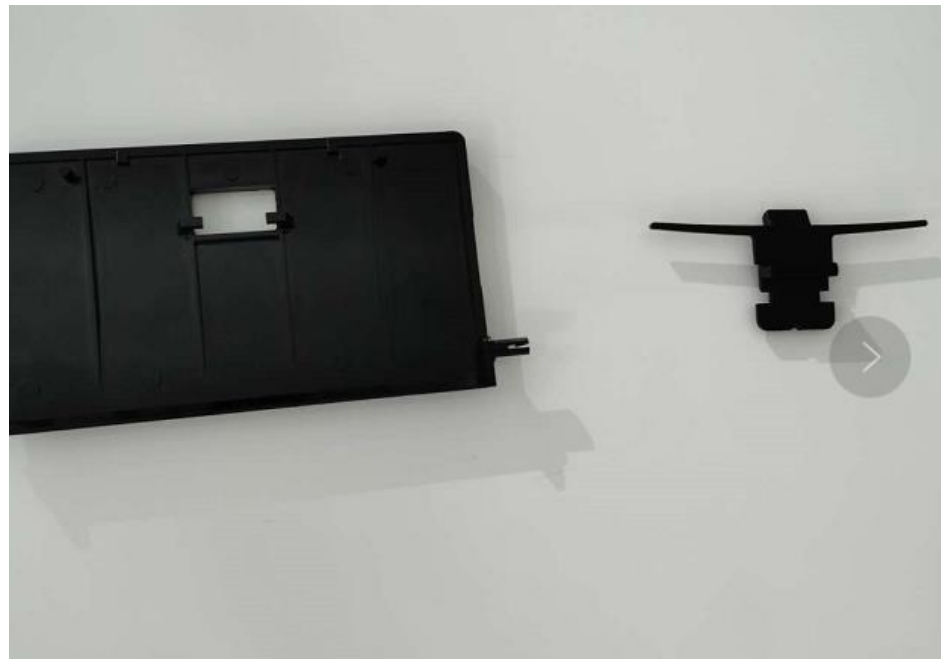
1、安全带装饰外框内部结合的部分采用热熔工艺，这个在诸多塑料加工的工艺中属于最高的，此处可以用其他工艺代替。

2、



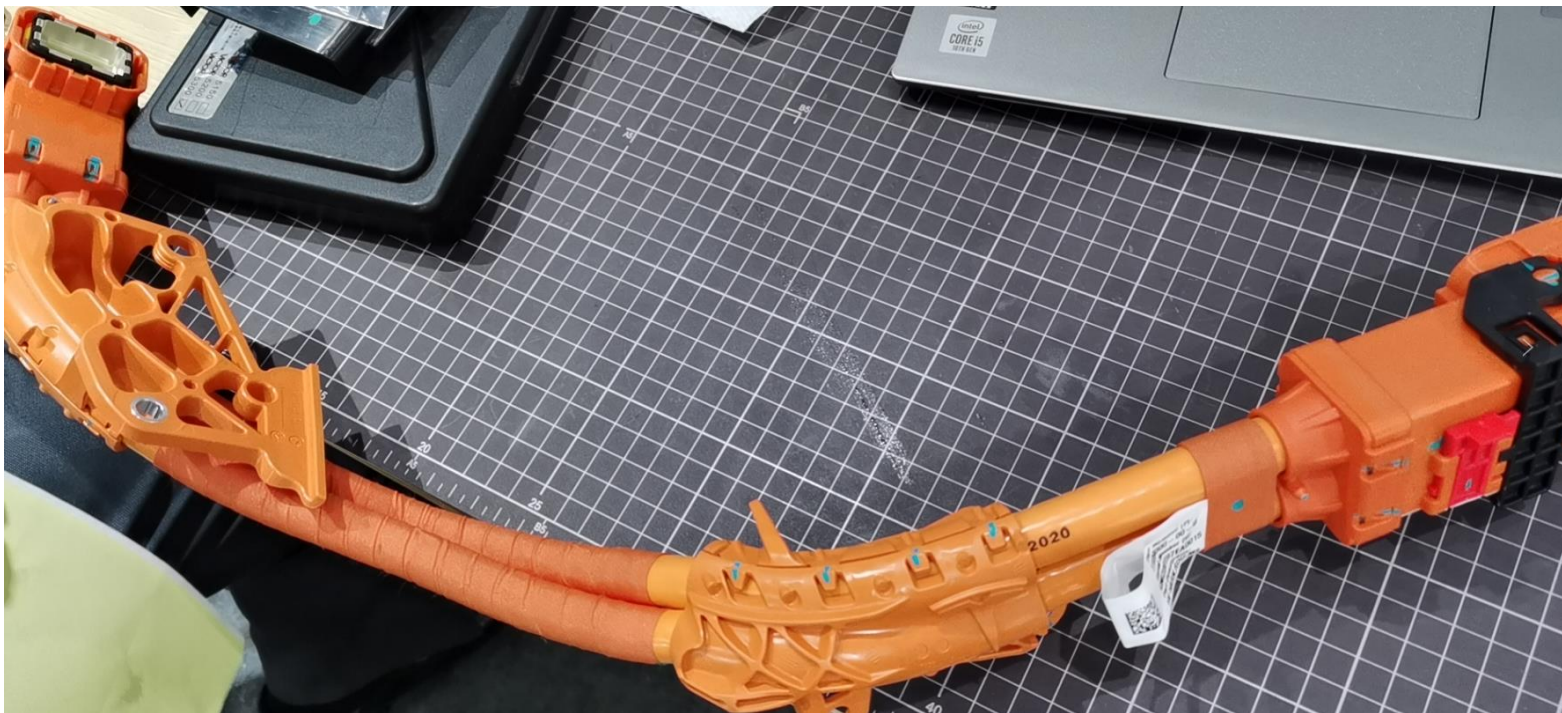
安全带的按钮部分在爱莎尼亚完成装配，采用海外采购，从材料和结构分析，这一部分可以在国内完成，属于可以内化的部件

从成本和结构看特斯拉



3、按钮的回弹设计可以参照柯达门的设计，从结构到材料都可以省略

从成本和结构看特斯拉



母线的设计有点矛盾

- 1、据业内人士分析，母线加入了硅锭的成分，虽然硅锭本身成本较高，但是由于替代了成本更高的铜，所以整体成本下降。
- 2、母线的壳产地墨西哥，从结构分析的角度看此设计完全可以不存在，它的出现无论从设计角度、物流、仓储、组装等角度看，降本空间都是有的

从成本和结构看特斯拉



- 1、相对于其他的电机来讲，它的结构非常的简单。它采用的是被称作Halbach的阵列排布方式，其最大特点在于使得气隙一侧得到近似于正弦这样一个强磁场，那么这对高速电机来讲的话是比较理想的，对于提高效率是很有帮助的，再者，这种设计更利于结构简化设计，对于降重和减少体积也很有好处。
- 2、Halbach阵列即海尔贝克阵列，是一种磁体结构，目标是用最少量的磁体产生最强的磁场。相对于传统电机，Halbach电机的功率密度大，永久磁铁利用率高。

从成本和结构看特斯拉



- 1、用料来说，在一些关键部位用了比较高端的材料，其他部位也用了普通材料
- 2、内饰还是车门、后备箱、尾灯甚至座椅等部分都大量的使用了卡扣结构。
- 3、但是这种强力卡扣缺点的在于不利于返修，如果一个卡接部分损坏，那么就要更换整个部件。

从成本和结构看特斯拉



- 1、传动轴也体现了特斯拉轻量化的特点，它只有6.5公斤左右，相对传统的传动轴少了4公斤左右
- 2、安装简单，在结构方面既能保证稳定性，又能保证安装便捷性

从控制系统看特斯拉



特斯拉的CCM由本公司提供，两块主板控制着整车的自动驾驶系统。先把硬件系统装上去，然后去逐步升级软件的做法，定期去通过无线网络更新其汽车软件，以提高性能和修复安全漏洞，也就是所谓的无线软件更新。这种巧妙的设计能使特斯拉即使在汽车出厂之后依然能够依据反馈到云端的数据，即时做出反应，不断提升性能和用户体验。

从自动驾驶看特斯拉



- 1、前置、后置、侧置共8个摄像头构成了特斯拉的影像收取单元，便于车辆对外部环境进行信息收集
- 2、出于成本方面的考虑雷达只安装了一台毫米波雷达，可分析车前位置的障碍信息
- 3、传感器12个，可探知汽车周围的障碍物
- 4、摄像头、传感器和雷达共同构成了自动驾驶的基础部分
- 5、从软件部分来讲低配的设置基本如此，但是如果升级成更高级别的自动驾驶模式需要额外开通软件

特斯拉对标背景

1、特斯拉作为全球新能源车的典范，在一体化设计、三电设计、轻量化设计、动力设计方面都具有较强的前瞻性。

2、供应链65%本土化

目的：

1、了解特斯拉的结构特点、成本架构和材料组成

2、借助DFMA®等工具逆向其装配、制造的细节，分析产品在设计层面的优劣，并形成数据。





01 整体评估



02 拆解并拍照



05 得出最少零件数及装配问题



04 分析装配流程，生成BOM

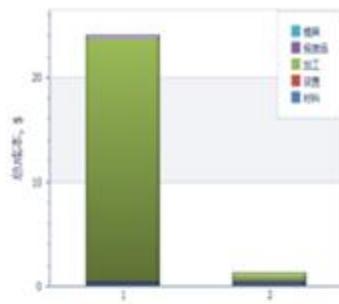


零件号	零件名称	数量	单位	备注
1000000001	车门把手总成	1	个	
1000000002	车门把手内衬	1	个	
1000000003	车门把手外罩	1	个	
1000000004	车门把手螺栓	2	个	
1000000005	车门把手垫片	1	个	
1000000006	车门把手螺母	1	个	
1000000007	车门把手支架	1	个	
1000000008	车门把手装饰盖	1	个	
1000000009	车门把手固定块	1	个	
1000000010	车门把手限位块	1	个	

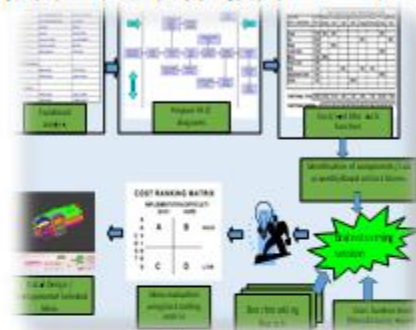
03 基本测量



6 应该成本计算

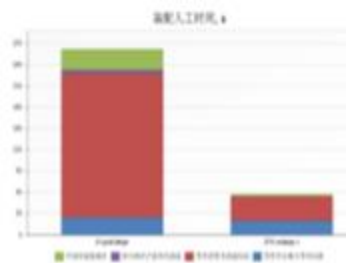


7 VA/VE 价值分析/价值工程



8 生成再设计概念

NO.	REVISION	DESCRIPTION	DATE
1	Initial Design	Initial Design	10/10/2010
2	Design Change	Design Change	10/10/2010
3	Design Change	Design Change	10/10/2010
4	Design Change	Design Change	10/10/2010
5	Design Change	Design Change	10/10/2010
6	Design Change	Design Change	10/10/2010
7	Design Change	Design Change	10/10/2010
8	Design Change	Design Change	10/10/2010
9	Design Change	Design Change	10/10/2010
10	Design Change	Design Change	10/10/2010
11	Design Change	Design Change	10/10/2010
12	Design Change	Design Change	10/10/2010
13	Design Change	Design Change	10/10/2010
14	Design Change	Design Change	10/10/2010
15	Design Change	Design Change	10/10/2010
16	Design Change	Design Change	10/10/2010
17	Design Change	Design Change	10/10/2010
18	Design Change	Design Change	10/10/2010
19	Design Change	Design Change	10/10/2010
20	Design Change	Design Change	10/10/2010



9 最终报告





原来的

新设计

问题

工作表

再设计

扶手箱后饰板
扶手箱后饰板螺钉
后饰板与底盘结合饰板

司机座椅总成

司机座椅

头枕总成

头枕发泡胶与支撑
增滑塑料袋
头枕套
头枕套固定卡扣
头枕与后背框连接件

司机座椅靠背蒙皮总成

司机座椅靠背蒙皮
头枕与后背蒙皮
头枕与后背蒙皮挂带
座椅与后背连接蒙皮

零件

零件号

006



零件



分析的子组件



未分析的子组件

重复数

1

装配数据

装配工装成本, \$

0.00

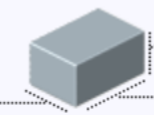
零件重量

- ☐ 小于5磅 (2.27kg)
☐ 从5磅 (2.27kg) 到30磅 (13.6kg)
☒ 超过30磅 (13.6kg)

包络尺寸, mm



560.400



470.400

1130.400

拿取困难

- ☒ 需要两人
☐ 没有便于抓取的特征结构
☐ 零件是柔性的
☐ 拿取别扭
☐ 零件需要开包装

紧固工艺



添加未固定



卡接、压合



螺纹紧固



自粘接紧固

操作特性

- ☐ 使用了杠杆
旋转次数

21

视野困难

- ☐ 无视野限制
☐ 轻微的视野限制
☒ 严重的视野受限

其它插接因素

- ☒ 零件对齐或放正
☒ 插入时支撑重量
☐ 需要再次抓取
☒ 插入深度较大 (>1英寸或25mm)

插入深度, mm

50.800

制造数据

单件成本, \$

0.00

零件成本, \$

0.00

模具投资, \$

0

每个子组件的数据

工艺时间, s

工艺成本, \$

装配工具或工装成本, \$

零件成本, \$

总成本, \$

注释

F 文件 E 编辑 I 插入 A 分析 Ex 外部 L 库 R 结果 H 帮助



原始的

Zamak3 cast zinc alloy Zamak3 铸造锌合金 压铸

- 热室压铸工艺
 - 250吨热室压铸机
 - 压铸操作
 - 修剪操作
 - 喷砂
- 通用数控加工中心
 - 设置/上装/卸载

零件

零件名称 右翼子板

零件号 MX0005

生命周期产量 100,000

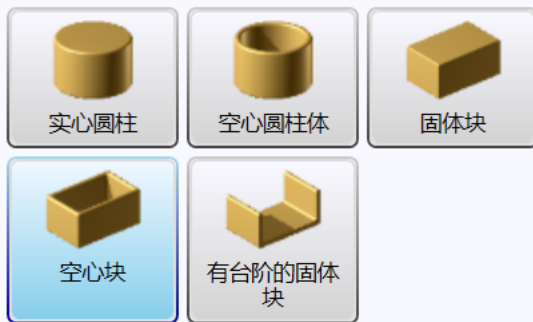
制造数据区域

当前的数据区域 QualiSys China

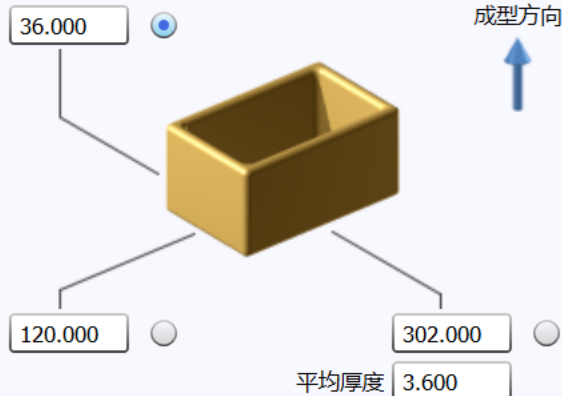
这个分析所选择的数据区域没有被定义!

选择一个不同的数据区域...

外形形状

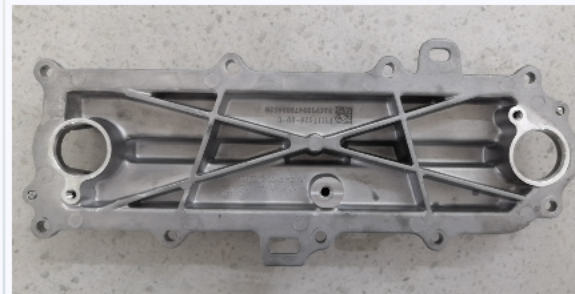


包络尺寸, mm



选择加工和材料...

缩略图

[查看全部](#) [加载文件](#) [清除](#)

注释

成本结果 \$

	以前的	当前的
材料	1.7960	1.7960
设置	0.0106	0.0110
加工	0.4677	0.6293
报废	0.0233	0.0241
单个零件	2.2976	2.4605
模具	0.1241	0.1241
合计	2.4217	2.5846
模具的投入	12,407	12,407

F 文件 E 编辑 I 插入 A 分析 V 查看 Ex 外部 L 库 R 结果 H 帮助



原来的 新设计

问题	工作表	再设计	零件号	重复数	总数	最少零件	最少零件标准	每个产品的工艺时间, s	注释
	扶手箱后饰板			1	1	0	无	3.54	
	扶手箱后饰板螺钉			1	1	0	无	3.54	
	后饰板与底盘结合饰板			1	1	0	无	3.54	
	司机座椅总成		006	1	1			60.77	
	司机座椅		006-1	1	1			52.71	
	头枕总成		006-1-1	1	1			3.54	
	头枕发泡胶与支撑杆		006-1-1	1	1	1	装配	21.30	
	增滑塑料袋		006-1-2	1	1	1	不同材料	4.84	
	头枕套		006-1-3	1	1	1	装配	10.64	
	头枕套固定卡扣		006-1-4	1	1	0	紧固件	8.29	
	头枕与后背框连接件		006-1-5	1	1	1	装配	4.30	
	司机座椅靠背蒙皮总成		006-1-2	1	1			16.38	
	司机座椅靠背蒙皮		006-1-2-1	1	1	1	装配	23.38	
	头枕与后背蒙皮		006-1-2-1	1	1	0	无	15.00	
	头枕与后背蒙皮挂钩		006-1-2-2	1	1	0	无	3.54	
	座椅与后背连接蒙皮		006-1-2-3	1	1	0	无	4.84	
	座椅与后背连接蒙皮		006-1-2-4	1	1	0	无	3.54	

再设计建议

类别1

- ☒ 非紧固件和连接件的需要考虑被取消的零件

类别2

- ☐ 紧固件
- ☐ 连接件
- ☐ 单独操作

类别3

- ☐ 拿取或插接困难

尝试通过合并零件或将特征结构整合到其它零件内,以取消高亮标出的零件,同时完成所需的功能。这些建议通常会在您的产品设计中实现最大的改善,因为任何相关的紧固件、连接件和连接操作都将随分立的零件取消而被同时取消。这些建议应该具有最高优先级,并且应该总是在考虑类别2和3建议之前考虑。

产品汇总

零件和不分析的子组件	502
单独操作	162
理论最少零件	105
DFA指数	7.25

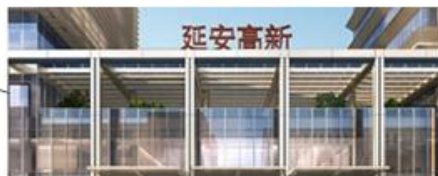
科理 对标创新中心先行示范点

QUALISYS 科理
科学理念 创新思维

科理咨询与合作伙伴在全国开始进行对标创新中心建设，现已经开放4家，未来我们将在全国20几个城市和地区进行对标创新中心的建设和复制。



科理天津对标创新中心



科理延安对标创新中心



惠州碧桂园科技小镇
对标创新中心



深圳对标创新中心



感谢聆听



调研问卷

QUALISYS 科理

科学理念 创新思维

