

TEST PROJECT DOCUMENT

第 45 届世界技能大赛全国机械行业选拔赛
CAD机械设计项目样题

主办单位：全国机械行业协会

承办单位：广州市技师学院

第 45 届世界技能大赛全国机械行业选拔赛

CAD机械设计项目 样题

模块 1：设计挑战赛

45CN_TP05_M1

模块 1: 设计挑战赛- Scooter 设计方案

工作时间: 2.5 小时

给定条件:

本任务要求设计一个儿童使用的滑板车，设计师画出了滑板车的草图，并标出了基本结构尺寸和构件组成，同时已知下列条件：

- (1) 在选手的个人文件夹中已保存有标准件和部分零部件的三维模型（见图 2），三维模型以 parasolid (*.x_t) 和 step (*.stp) 数据格式给出，缺少螺纹、倒角等特征，需选手自己决定。
- (2) 缺少的零件设计信息由选手自主设计或选择。

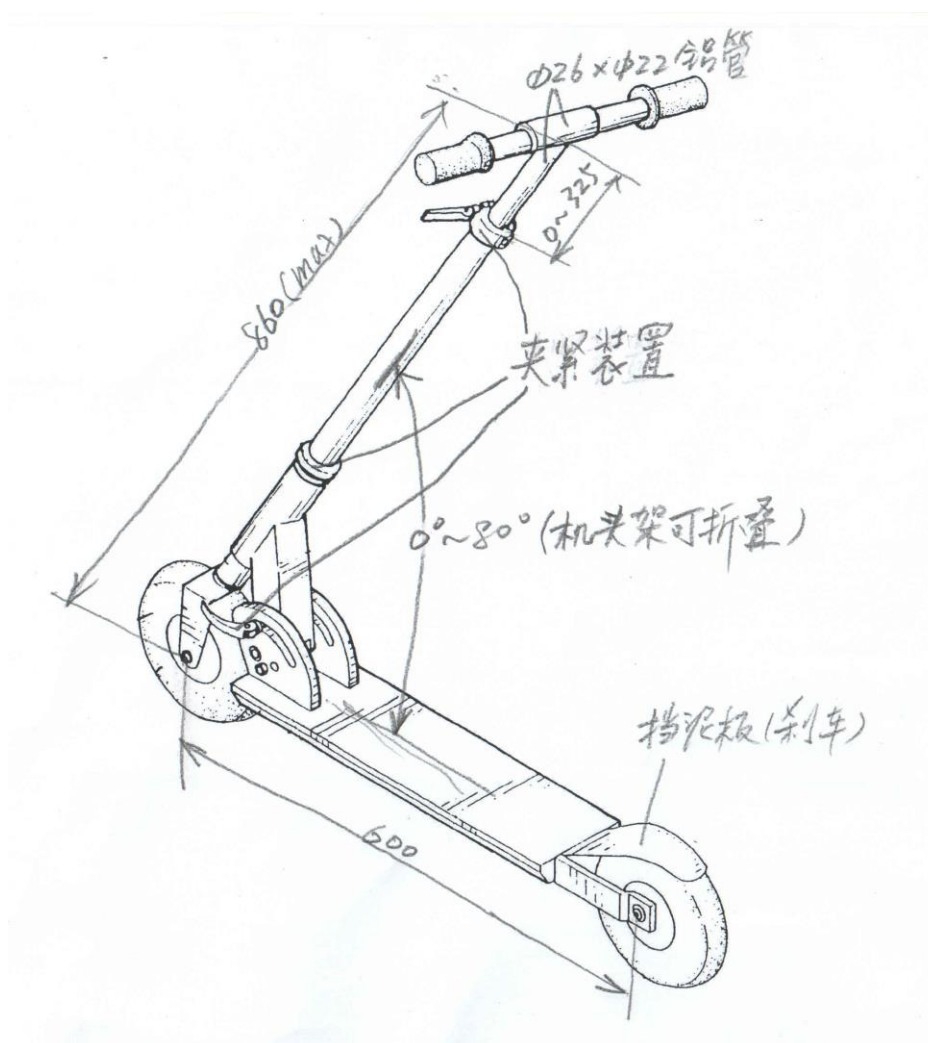


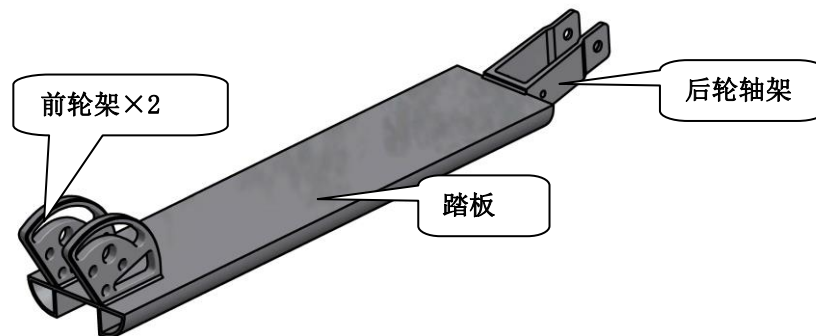
图 1 滑板车设计草图



图 2 选手文件夹中提供的零部件模型

工作任务:

1. 生成由后轮轴架、前轮架、踏板（轴架和踏板型材有关尺寸见试卷附图纸）组成的焊接装配图，要求标注工艺符号。



2. 建立滑板车总装配图，主视图要表示出机头在最大夹角（80 度）和最小夹角（0 度）的重叠视图，并生成装配图的 BOM 表(可以另外附纸)，须附配一个渲染的轴测图。
3. 生成拆装过程动画，要符合零件的装配顺序和工作原理。
4. 设计零件“后挡泥板（刹车）”，然后利用3D打印机打印。
 - a. 打印层厚要求为0.2mm；
 - b. 打印总时长不能超过5小时

提交的文件:

1. 任务（1）布局在一张 A3 纸上，图框和标题栏自己定义，打印图纸。
2. 完成任务（2）A2 装配图和 BOM 表, 用绘图仪输出图纸，图框和标题栏自己定义。
3. 保存拆装过程动画文件到指定地址，动画尺寸大于 800×600，AVI 或 WMV 格式。
4. 提交3D打印数据用于打印

选手注意：每名选手有两次打印机会，图纸标题栏一定要有自己名字，第 1 次打印在比赛结束前 10 分钟进行，第 2 次打印可以在结束后进行，选手选择最好的一张图纸上交，正式递交的图纸都要有自己的亲笔签名。

评分要点:

1 级指标	2 级指标	配分
C1	设计方案表达	8.1
C 2	工程制图	5.4/主 1
C 3	设计结果动画表示	7.5/主 1
C 4	产品渲染	4/主 3
Total:		25

第 45 届全国机械行业竞赛
CAD 机械设计项目样题
模块一 设计挑战赛
附件网盘链接

链接: <https://pan.baidu.com/s/1i7iYSG9>

密码: pka3

第 45 届世界技能大赛全国机械行业选拔赛

CAD机械设计项目 样题

模块 2：装配设计和工程图

45CN_TP05_M2

比赛时间：2.5 小时

工作任务： 根据斯特林发动机（Stirling Engine）的工作原理建立产品的部分零件和总装配模型并生成有关的设计文件。

给定的数据

给出全部零件编号及其图样，以及 28 个专用零件（有下划线的有图纸，其余为 STEP 模型，名称如下：

1	底板
2	六角棒
3	支架侧板（左）
4	支架侧板（右）
5	曲柄连接轴
6	<u>曲柄臂</u>
7 + 8	<u>长、短连杆</u>
9 + 10	长、短轴（曲柄组件）
11	摇臂
12	摇臂衬套
13	摇臂支撑轴
14	<u>缸体</u>
15	做功活塞
16	做功活塞连杆
17	衬套
18	配气活塞
19	配气活塞盖
20	配气活塞轴
21	加热缸
22	<u>飞轮</u>
23	<u>燃烧器座</u>
24	<u>燃烧器盖</u> （23，24 可用一个类似酒精灯代替）
25	带轮（输出动力）
26	长轴套
27	短轴套
28	橡胶垫片

任务 1:

- 建立编号 6、7、8、14、22、23、24 零件的几何模型，然后根据斯特林发动机原理进行装配建模。对于图纸上或模型上缺失的技术信息，如标准件（GB 或 ISO 均可采用）、螺纹或某些尺寸，选手自己判断或选择。
- 确定连杆（零件 7）长度并在图纸上的标注数值。做功活塞在最低位置时距离缸底端只有 $1 \pm 0.3 \text{ mm}$ 。
- 确定连杆（零件 8）的长度并在图纸上标出数值，使配气活塞（零件 18 和 19）能到达距离缸体顶部最大值 $0.5 \pm 0.3 \text{ mm}$ 。

- 统一在 A3 规格纸上绘制装配图，需要表达出摇臂、做功活塞和配气活塞的极限位置，以及 2 种缸体内部的结构视图，要提供渲染色的轴测图。

任务 2:

为了检查建模精度，要提供零件 14（缸体）、零件 22（飞轮）的质量，假定材料密度为 8.5kg/dm^3 。

任务 3:

- 生成总装配体的爆炸视图和装配视图动画。要根据装配方向决定不同零件的移动方向和位置，最后保存并提交动画视频。

任务 4:

- 生成产品的工作原理仿真动画，逐渐增加发动机缸体透明度以便能看见 2 个活塞运动情况，至少要有一个循环周期的运动，最后保存并提交动画视频。

评分

指标	2 级指标	配分
A1	零件建模	10.6
A2	装配建模	5.5
A3	工程图设计	4.6/主观 1
A4	动画仿真	3.8
A5	图像渲染	0.5
	Total:	25

第 45 届全国机械行业竞赛
CAD 机械设计项目样题
模块二 装配设计与工程图
附件网盘链接

链接: <https://pan.baidu.com/s/1pMjmyEn>

密码: ilwi

第 45 届世界技能大赛全国机械行业选拔赛

CAD机械设计项目 样题

模块 3：机械结构设计

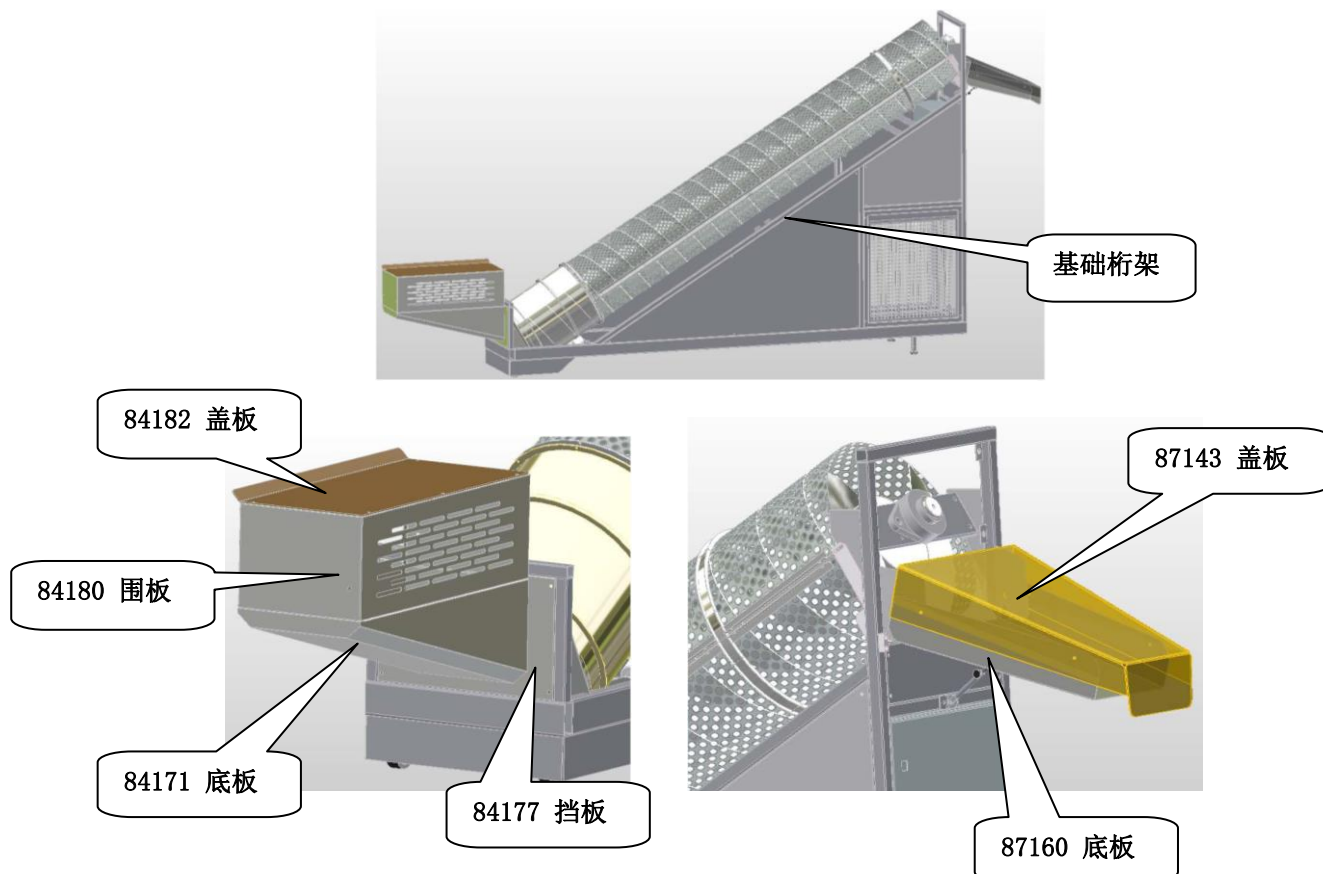
45CN_TP05_M3

模块 3：钢结构桁架设计

比赛时间： 2.5 小时

提供数据资料：

下面图样所示一种单螺杆物料输送装置，其左下部为物料进口端，右上部为物料输出端，此 2 部分构件的主要钣金件编号及名称见图，本题附带文件夹中已给出了基础桁架 STEP 三维模型和平面视图，以及 6 个钣金件的 STEP 格式三维模型，结构的设计尺寸通过测量模型获得，缺少的设计信息自己决策。



- 基础桁架图 Step (3D)
- 基础桁架图 pdf (2D)
- 84171.stp
- 84177. stp
- 84180. stp
- 84182. stp
- 87143. stp
- 87160. stp

工作任务：

- (1) 根据焊接工艺要求完成基础桁架的三维焊接装配模型，并生成焊接组装工程图，按 ISO 标准标注公差及焊缝。（桁架上不同位置组件要标注必要的尺寸和公差，焊缝的基本尺寸和形式在下面焊接说明中给出，要求提交基础桁架 A2 图纸 / 比例 1:20）。

(2) 完成构件 87160，84180，84171 的工程图纸，按 ISO 标准标注公差及焊缝。

评分要点：

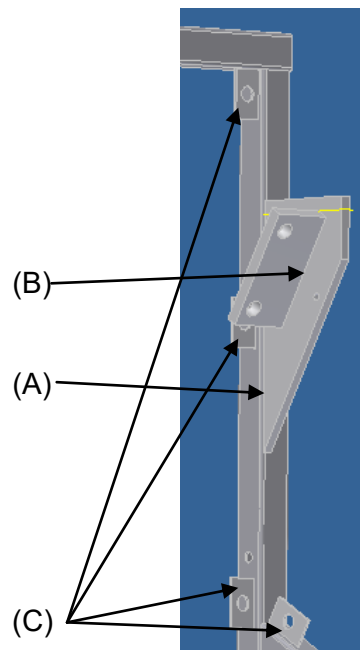
- 必须有一组完整的桁架尺寸和焊接装配详细视图（包括产品的形位公差、焊接符号、焊接方法符号、型材规格（如 **ISO 30x30x2**，表示 30X30 截面，厚 2mm 的方管）。
- 图纸上的焊接符号必须符合 **ISO 2553** 标准。
- 须有焊接结构长度和角度尺寸的一般性公差 - 形状和位置公差标注必须符合 **ISO 13920** 标准。
- 焊接方法--整个基础桁架结构采用熔化极活性气体保护电弧焊--MAG。

焊接说明:

- 基础桁架所用的 **80x40x3**（矩形管型材）和 **30x30x2**（方管型材）接头四周都有焊缝。

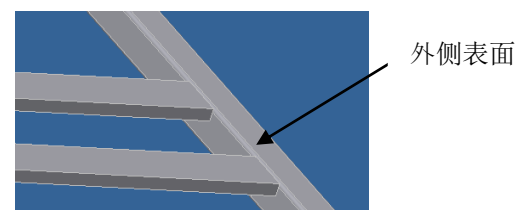
桁架的高端位置焊接结构:

- 8 毫米钢板的固定---采用单坡口（斜面）焊缝（**single bevel butt**）和角焊缝（**fillet weld**）**a4**，如图指向(A)
- 角钢板（尺寸 **100x50x10**）采用四周角焊缝 **a4**，如图指向(B)
- 所有小钢片（**24x40**）（如图指向(C)）采用单边角焊缝（焊缝在框架内侧表面）**a1,5**。



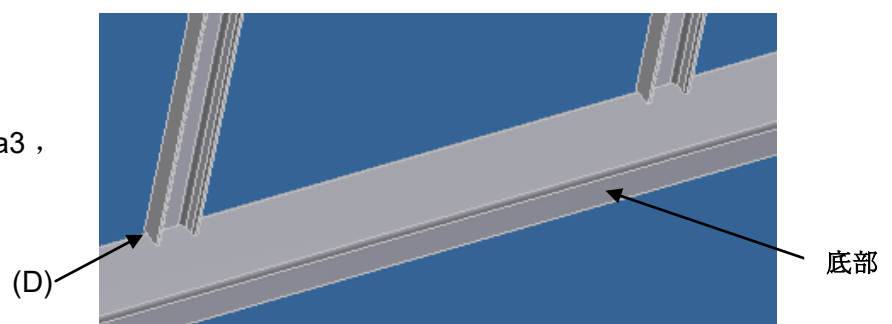
平板(40x10)与方管焊接:

- 在桁架内侧采用角焊缝 **a3**
- 外侧表面采用 V 形平表面焊缝（**single- flat (flush) V butt**）



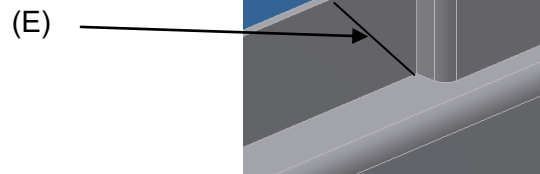
槽钢(40x20x5)与基础桁架焊接:

- 顶部一面采用 V 形平焊对接（**single- flat (flush) V butt**）
- 槽钢的垂直位置采用角焊缝 **a3**，如图指向(D)



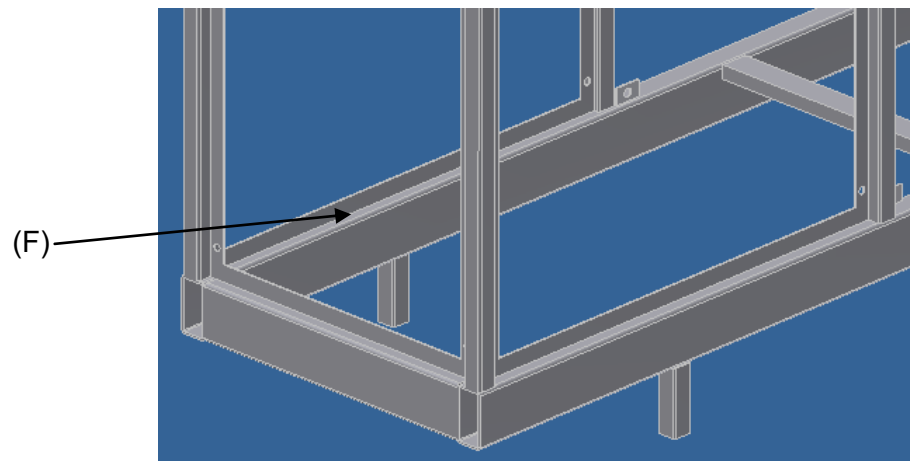
平板 45 度拼接结构(24x2):

- 对接采用 V 形平面焊缝 a1,5
(Flat (flush) V butt)



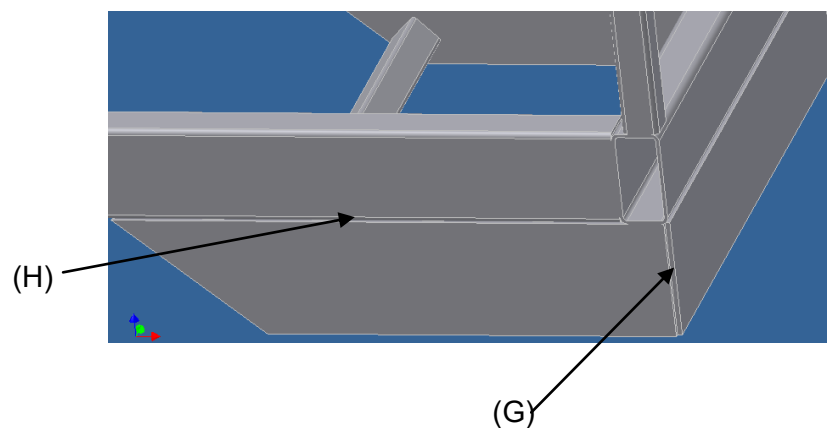
出口端部分桁架内部细节结构(24x2):

- 四条钢板(尺寸 24x2)都采用间歇角焊接, 焊缝在框架内侧表面 a1, 5, 焊缝长度为 50mm, 重复 5 次如图 (F)



输入端底部细节:

- 拐角处(G)采用角焊缝 a3
- 单斜面对接焊缝 (外侧表面 H) a3
(Single bevel butt)



基础桁架技术说明:

- 基础桁架的绘图打印幅面为 A2.
- 根据下列要求标注形位公差:
 - 平行度和垂直度的公差范围必须 1 毫米内
 - 基础桁架构件 (80x40x3) 底面可作为参考基准
- 需要插入的零件 (型材) 清单

按下列要求生成钣金零件图纸:

1. 输出口底板 87160

- 底板与垂直凸耳的钢片焊接用电阻点焊, 钢片长边方向每边配置 5 个电阻焊点, 每一个焊点 2mm 直径;
- 底板与和机架相连的一端需要焊接钢棒转轴采用 MAG 焊接, 用间隙单边角焊缝 (intermittent single-bevel butt) 尺寸 a2, 4x40;
- 底板上的联接凸耳、转轴钢棒焊接位置必须有详细局部视图 A3 图纸;
- 板材: X5CrNi18-10, A3 图纸, 视图比例 1:5, 并附加一个 3D 立体图, 不标外形尺寸, 生成展开图, 比例 1:10 (不要求标注尺寸).

2. 进料口侧围板 84180

- 材料: X5CrNi18-10, A3 图纸, 比例 1:5, 须有轴测视图;
- 标注展开图孔位位置尺寸, 尺寸为整数;
- 相邻两折边连接处使用钨极惰性气体保护焊焊接工艺 (选择相应的焊接接头); 相邻两折边采用 I 型平焊缝和凹面角焊缝;
- 折弯垂直度 1mm, 形位公差以 750 mm x 240mm 平面为基准。

3. 进料口底板 84171

- 材料: X5CrNi18-10, A3 图纸, 比例 1:5, 要有展开图 (不要求标尺寸)
- 相邻两折边连接处采用氩弧焊 TIG 焊接工艺 I 型平焊缝, a1;
- 创建一个面向 15 度斜面位置的视向视图, 标注孔位位置 (取整数);
- 考虑到和 84177 构件的装配, 需标注角度位置公差, 以 250 mm x 792.2 mm 平面为基准, 公差 1mm.

有关 ISO4063 焊接工艺的编号 (标注用)

电弧焊	1	电阻焊	2
金属弧焊	101	电阻点焊	21
手工电弧焊	111	电阻线焊	22
重力电弧焊	112	电阻搭接焊	221
用药芯焊丝或气体保护的金属电弧焊接	114	气焊	3
气体保护焊	13	气体火焰焊接	31
熔化极惰性气体保护焊 MIG	131	氧气/丙烷火焰气体焊接	312
熔化极活性气体保护焊 MAG	135	氧气/乙炔火焰气体焊接	311
钨极气体保护焊	14		
钨极惰性气体保护焊 TIG	141		

- 折弯半径 要根据材料的厚度决定
- 所有钣金的倒角半径在 0.3 – 0.5 mm.

评分要点:

1 级指标	2 级指标	配分
B1	零件和装配建模	8.3
B2	结构建模	5.3
B3	详细工程图	8.9/主观 1
B4	设计结果表达	2.45
	Total:	25

第 45 届全国机械行业竞赛
CAD 机械设计项目样题
模块三 机械结构设计
附件网盘链接

链接: <https://pan.baidu.com/s/1sm0JonV>

密码: g3j8

第 45 届世界技能大赛全国机械行业选拔赛

CAD机械设计项目 样题

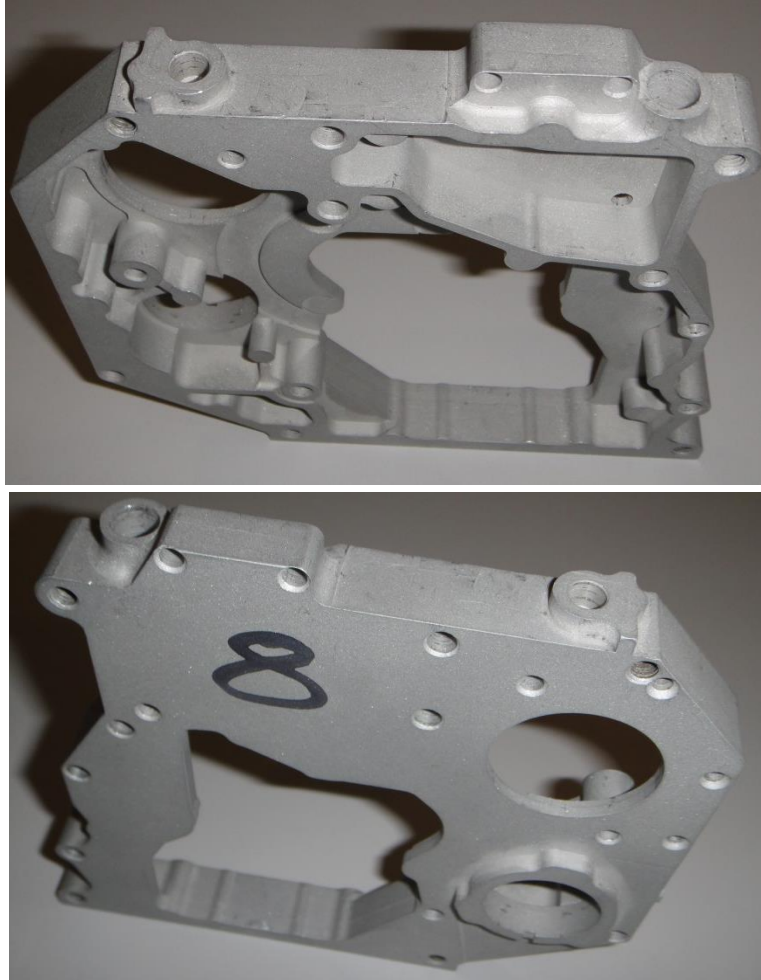
模块 4：手工测绘与逆向工程

45CN_TP05_M4

比赛时间：2.5 小时

工作任务：

（1）您所在的车间已从总公司获得生产和销售某型发动机零部件的许可，但没有获得零件的加工图纸，为此你需要首先对下图零件实物进行手工测绘并建立其准确的三维模型及详细零件工艺图纸。



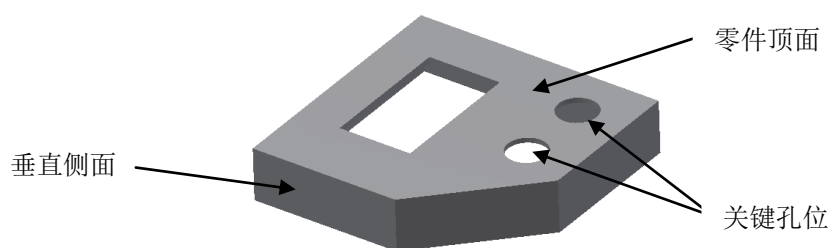
（2）请先仔细观察零件的各个特征，然后测量零件，并手工或计算机绘制草图，然后建立三维模型，并生成零件的详细工艺图纸，您还需要创建一个渲染图像。请记住，零件实物将在 1.5 小时后收回。

（3）只能使用本赛项技术说明上的手工量具。

选手注意事项：

（1）测量要求和图纸要求如下

- i. 测量精度控制在 ± 0.5 mm 以内.
- ii. 小于等于 0.3 mm 倒角圆角不需要测量及标注.
- iii. 零件表面的刻字或瑕疵可以忽略.
- iv. 零件只有 M5 x 0.8 and M4 x 0.7 螺纹孔需要建模.
- v. 比例采用 1:1，所有标注符合 ISO 标准.
- vi. 零件尺寸需要保留一位小数，要考虑合理公差，未注公差尺寸按 ISO 2768-mK.
- vii. 零件底面的平面度是 0.15 mm.
- viii. 两个关键孔和零件底面的垂直度是 0.15mm.
- ix. 顶面和底面的平行度是 0.15 mm.
- x. 垂直侧面和底面的垂直度是 0.15mm.
- xi. 要添加表面粗糙度符号.
- xii. 图纸幅面采用 A2 打印



(3) 生成零件渲染图片

- 图片尺寸: 1024 x 768.
- 选择最佳的角度和光线效果表达零件外形.
- 保存到指定地址.

评分

1 级指标	2 级指标	配分
D1	零件特征的呈现	12.5
D2	尺寸精确度	6.5
D3	公差标注	3
D4	表面质量标注	2
D5	零件表达	1
	Total:	25

第 45 届全国机械行业竞赛
CAD 机械设计项目样题
模块四 手工测绘与逆向工程
附件网盘链接

链接: <https://pan.baidu.com/s/1dGcfoBZ>

密码: qxx1