



中国大学生方程式系列赛事
FORMULA STUDENT CHINA

2025 赛车设计概要

此模板用于为您编写设计答辩文档提供参考和指导。

蓝框中包含裁判的评语和提示。在展示该文件时，需将其删除。

该文档的颜色、背景和风格均可以根据团队特色进行更改。

字体最小为12号，建议采用16号以上的字体

可以在每页幻灯片上注明学校信息及车号

XXXX大学 XXXX车队 车号#999

目录

设计和工程实施摘要

整车概要

车辆动力学

空气动力学

动力系统

底盘结构设计（车架或单体壳）

人机交互与制动

低压电器与数据采集

左侧所包含的内容条目为强制展示内容。

对于每一个章节，需要包含以下维度：

- 1.设计
- 2.制造
- 3.测试、验证及改进方向评估
- 4.理解

学生如果有更加充分的内容希望展示，可以自主扩充目录和内容，如果内容信息量很大，可以使用超链接等手段

注：动力系统针对赛事组别按油车或电车进行相应填写，本模板同时适用于两种组别。

前两部分为设计答辩综述环节中，综述人需要讲解和展示的内容，即整车宏观层面的主要特点、技术路线及性能规划，并从车辆动力学的角度解释主要的子系统性能目标与宏观性能目标之间的联系。

第三部分起及之后的章节为各专业及子系统的设计提纲，在这里我们将列出裁判所希望看到的重点信息，学生可以选择将这部分内容制作成PPT在电视/平板/电脑上展示，也可以打印成册或制作成展板。

1.设计和工程实施摘要（2页以内）

本章节应包含以下内容

- ▶团队历史及现状
- ▶技术储备、资金预算、人员配置
- ▶团队目标
- ▶结合自身特点的技术路线
- ▶车辆基本构型（主要硬件，如发动机/电动机、车架类型、轮胎等）
- ▶团队组织和管理（如设计开发计划，时间周期管理，CAE性能开发的管理，测试验证管理等）

本节旨在向评委简要概述您的团队、您的方法以及您的车辆。

在本章节及之后的内容中，请尽量使用图片、图表或标签符号，做到简明扼要，避免冗长的语句。

这是一份设计执行摘要，而非营销文案。本章内容控制在2页内。

本章内容主要致力于学生能够结合自身和团队的现状，合理配置资源，寻找最适应当前团队现状的技术路线和管理方式，实现资源利用效益最大化。

2.整车概要（8页以内）

注意：本章节不仅仅是简单的展示车辆的主要特性和参数，“为什么”和“是什么”同样重要，因此学生不能仅仅从结果和现象层面认识问题，需要在逻辑层面给出合理的解释



2.1车辆描述

此页面为必填项.

应包含希望裁判知悉的主要关键参数和性能目标等，如宏观的动力性和操稳性目标及衍生出的动力功率指标，空气动力特性指标，及结构刚度指标等.

如果最终的工程实施指标与目标值不同，应同时包含当前状态和目标值

2.整车概要（8页以内）

2.2车辆视图

此页面为必填项.

在此页面展示你的车。
无论是CAD、照片还是图纸，只要你觉得能最好地呈现信息，都可以使用。此页面无需遵循3视图图纸的规范。

2.整车概要（8页以内）

2.3竞赛目标

项目及拟获得的名次区间 (以下为案例虚拟填写)	
商业计划	前30%
成本计划	前10%
设计	前50%
直线加速	前70%
八字绕环	前30%
高速避障	前40%
耐久赛	前40%
效率	前20%
总成绩	前40%

此页面为必填项.

你预计在每个项目中获得多少分（或排在什么名次），为什么这样预计？你是如何确定这些目标的（通过模拟、统计还是其他方法）？

例如，左侧案例展示的是一支资金预算低于15万元的车队，结合其自身特点，确定轻量化和操稳为其重点技术方向，放弃空气动力学套件，资源倾向底盘配置，使用单缸机或单电机。在静态赛方面，充分发挥成本优势，在动态赛方面，适当放弃依赖动力性的项目，尝试在八字及效率项目中获得更多的分数。

本节内容希望每支参赛队伍都能从自身实际情况出发，找到最适合自己的竞赛策略和技术路线。

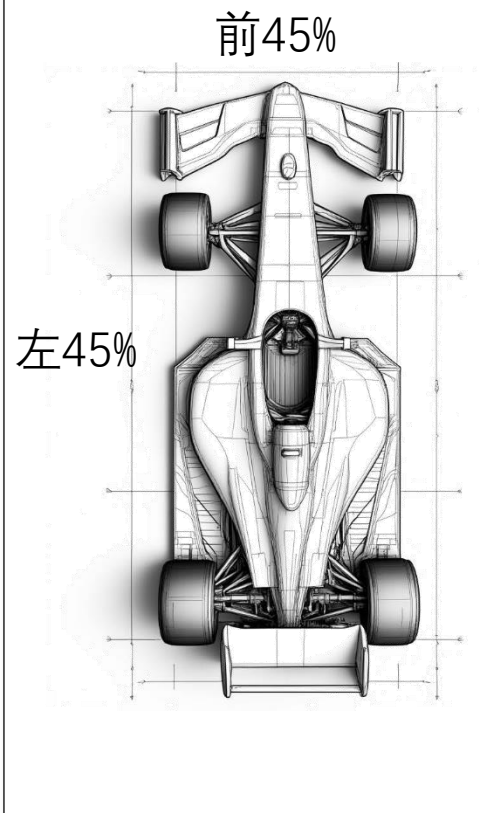
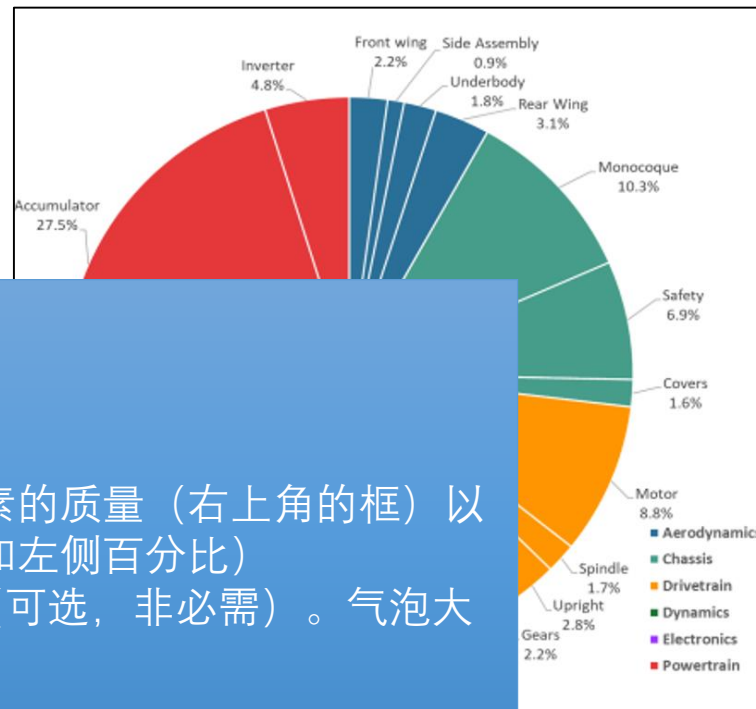
2.整车概要（8页以内）

2.4质量分配

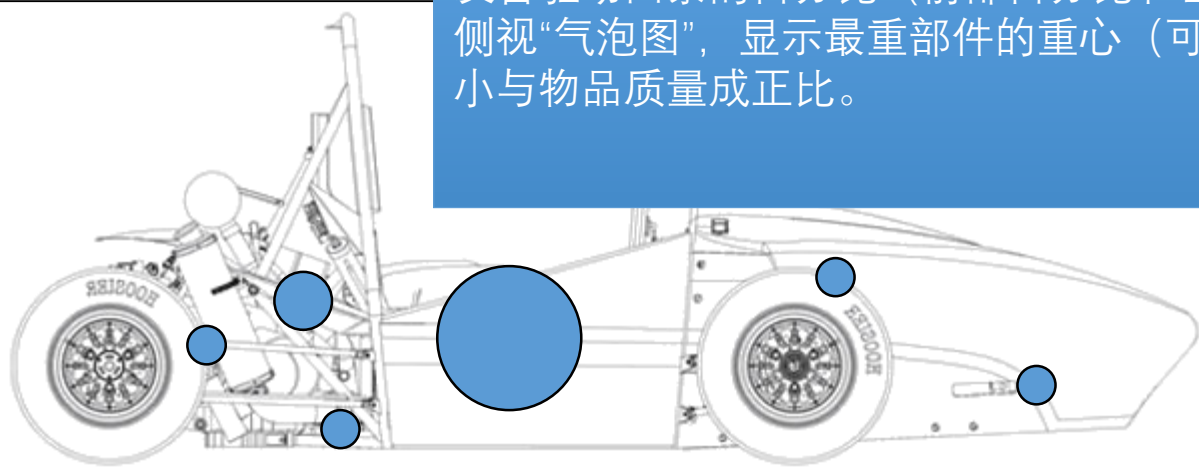
本节应展示主要的质量来源及其布置信息

此页面为必填项.

所需内容：质量分解饼图、无驱动因素的质量（右上角的框）以及含驱动因素的百分比（前部百分比和左侧百分比）
侧视“气泡图”，显示最重部件的重心（可选，非必需）。气泡大小与物品质量成正比。



整备质量200kg
载人质量270kg



2.整车概要（8页以内）

2.5性能规划（本章第5、第6页）

本节拟展示的内容包括：

车辆动力学相关的研究

圈速仿真及车辆动力学仿真

基于动力学计算的性能目标分解

动力系统、底盘及空气动力学特性的匹配

基于动力学研究及性能目标的主要硬件选型

关键性能参数目标的确定，如动力系统的功率、悬架偏频、空气动力学特性（ $C_L \cdot A$ 、 $C_D \cdot A$ 及平衡）、车架弯扭刚度及模态、关键硬点刚度等。

2.整车概要（8页以内）

自由展示页面（本章第7、第8页）

本节允许再展示2页内容。

在此您可以展示项目开发过程中遇到的重点难点及创新点，也可以介绍整体或某个重点模块在技术突破过程中所使用的工程逻辑。

强烈建议您展示您的组织结构图和时间表。列出具体的工作内容及时间节点，如概念阶段，工程数据阶段的数据版本，迭代轮次，CAE仿真计算，及车辆落地调试等。从整车角度确定子系统设计规范（目标和权衡）在这里是相关的。

至此是设计答辩总陈述环节需要讲解和展示的全部内容，在了解了赛车的基本信息和总体架构思路后，将开始分组讨论环节，后续各个子系统的材料将向各专业对应的裁判详细展示。

3.车辆动力学（8页以内）

从本章节开始是各子系统专业的详细答辩文献，你可以选择按该模板要求制作PPT，也可以选择打印或制作展板，但无论何种展示形式，必须包含本模板中所列及的内容，否则将影响裁判对车辆的评判，需承担不利后果。

建议且不限于包括如下内容：

轮胎选型；

悬架运动学设计；

悬架刚度特性设计；

悬架阻尼特性设计；

转向几何设计；

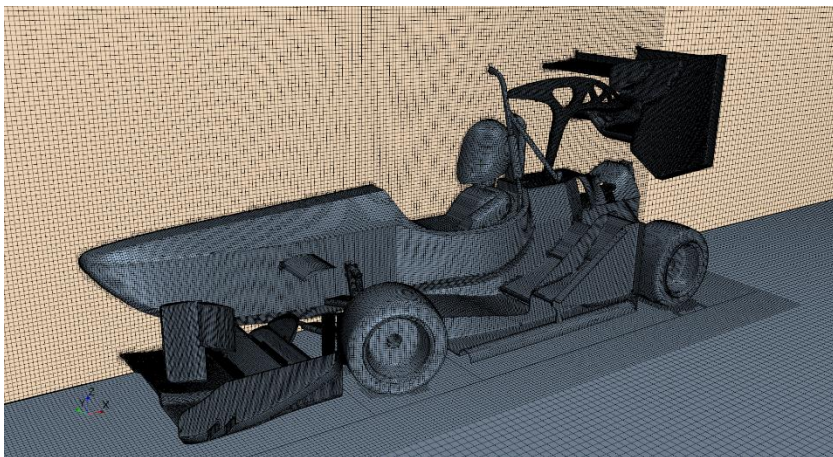
仿真与试验验证。

4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.1仿真计算设置

计算工具	Star ccm+
网格类型	切割体+棱柱层
单元数量	1500万
湍流模型	K-epsilon
计算风速	20m/s
边界层总厚度	3~5mm
边界层单元层数	5
边界层增长率	1.2

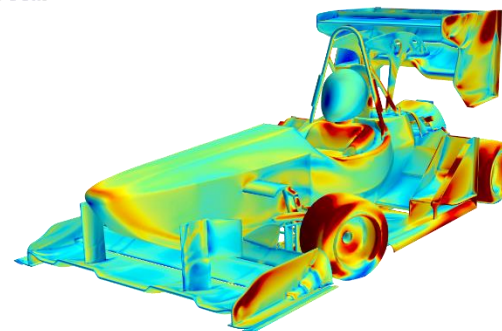


本页为强制展示内容

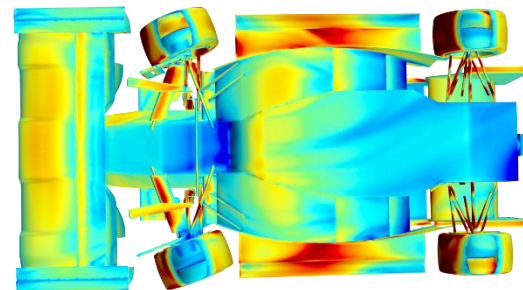
← 根据自己实际使用的情况填写

需展示计算完成后的壁面Y+值，上表面和下表面均需要展示。

STAR-CCM+



STAR-CCM+



4.空气动力学 (8页以内)

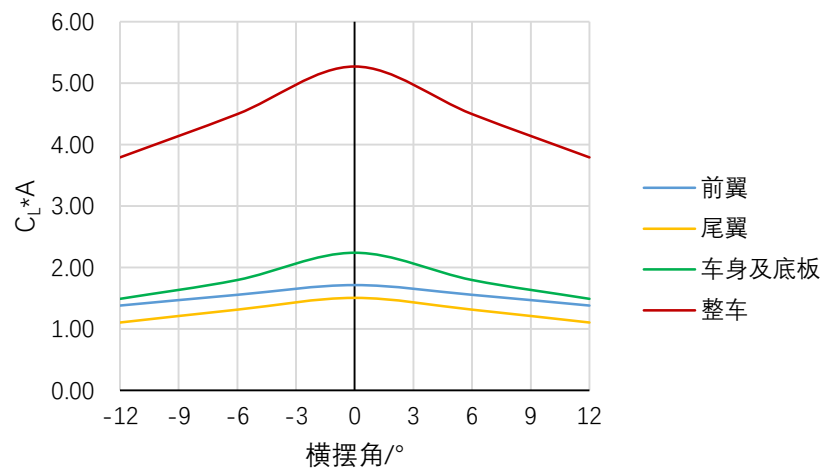
注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.2总体性能概述

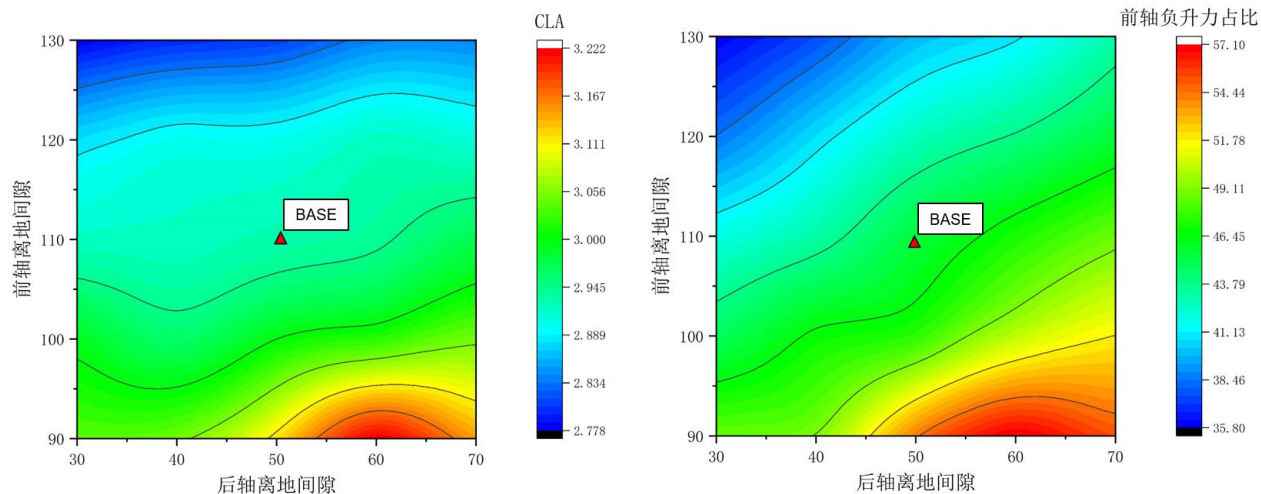
4.2.1直线标准工况（示例）

评价指标	数值
$C_L \cdot A$	5.3
$C_D \cdot A$	1.8
前轴气动载荷比	48%

4.2.3偏航工况（示例）



4.2.2俯仰/不同离地间隙敏感度



本页列出的三个评价工况为强制展示工况。
如果针对八字绕环工况进行了计算，也可以进行展示。
对于使用了侧扩底板的赛车，在进行偏航工况时，需按照实际对应的车身姿态设置轮胎的横摆角

4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

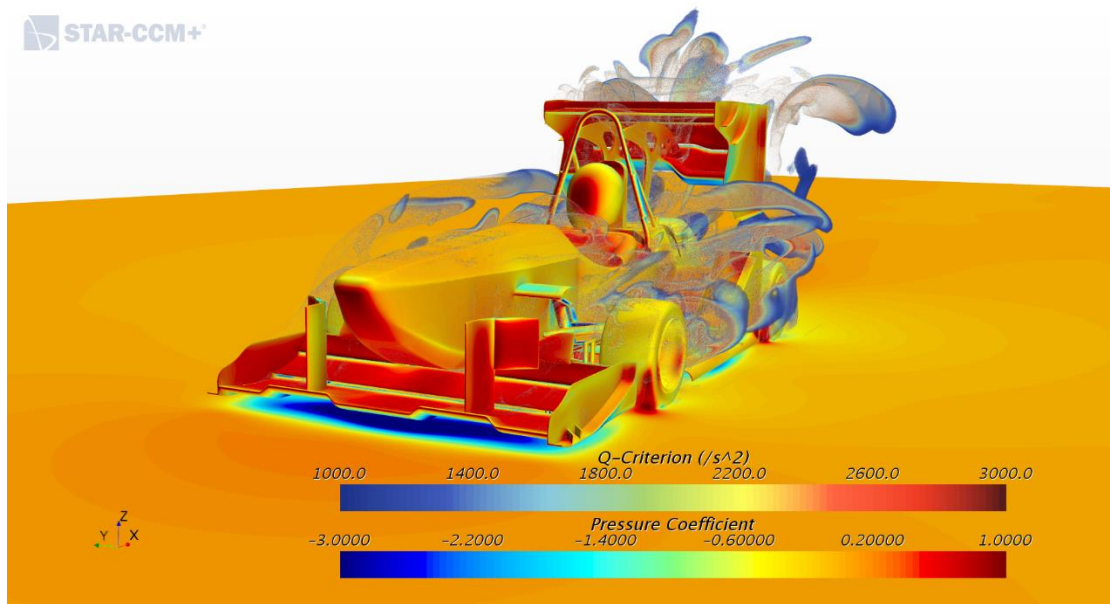


中国大学生方程式系列赛事
FORMULA STUDENT CHINA

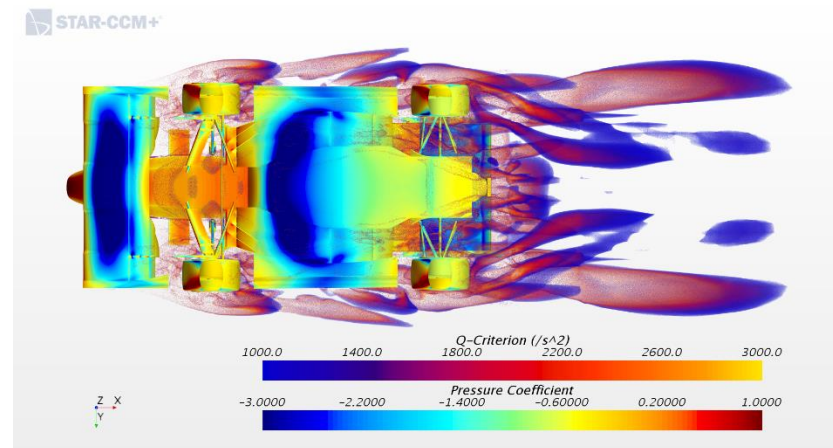
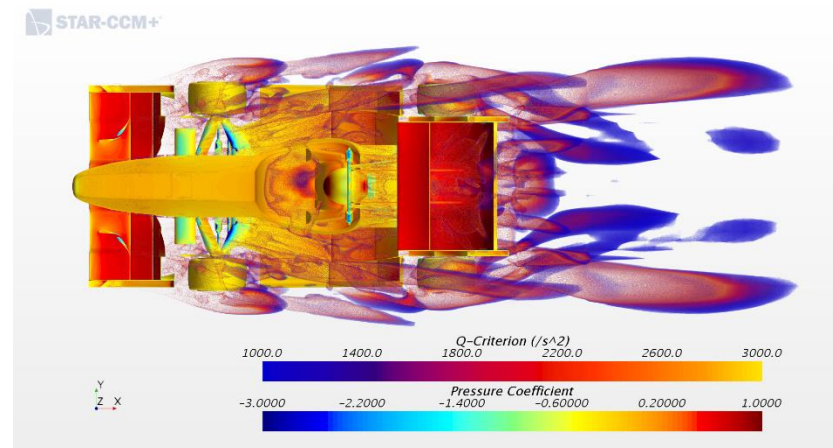
4.3流场展示结果

本节为强制展示内容，该节所有图片控制在3页以内，如果页面空间不够，可以打印或展示在展板上。

参赛车队需展示压力系数及涡系图、以及关键截面位置的总压系数图。



压力系数及涡系描述图可按图示形式进行处理



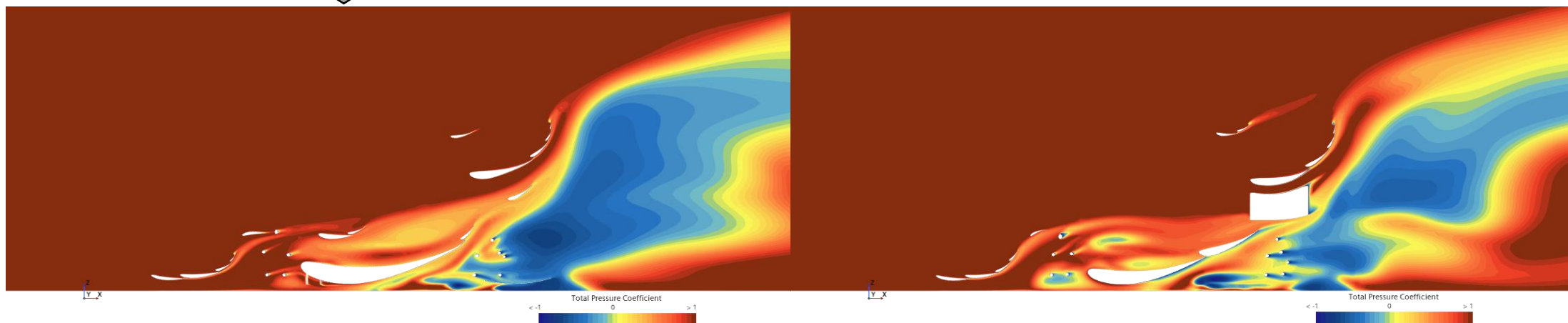
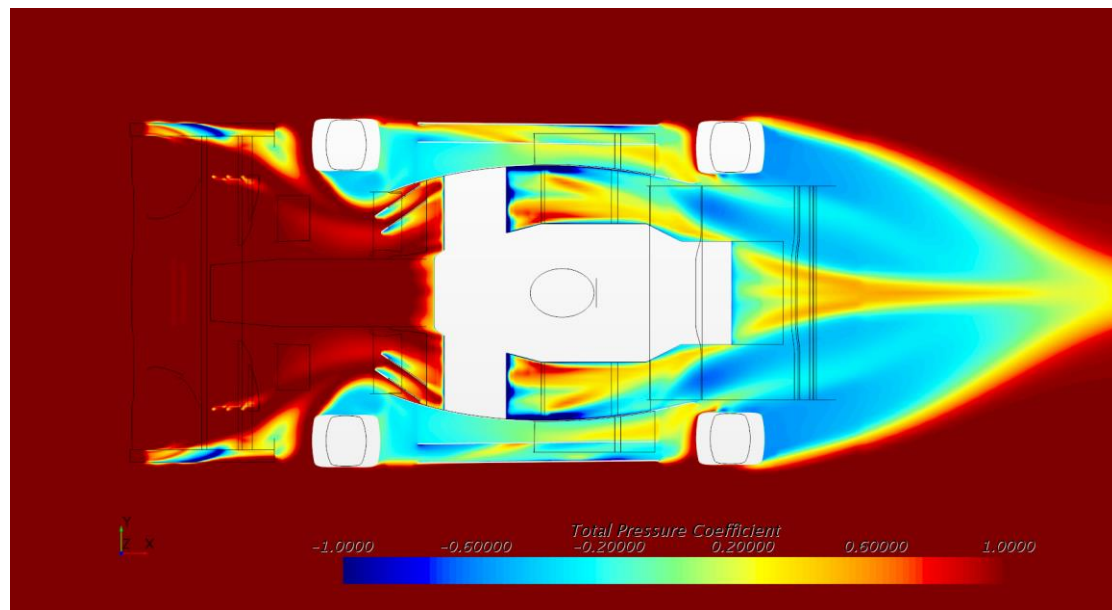
4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.3流场展示结果

地面以上30mm、40mm、50mm的XY截面，需要进行总压系数考察

Y=0、Y=300、Y=400、Y=500的XZ截面总压系数

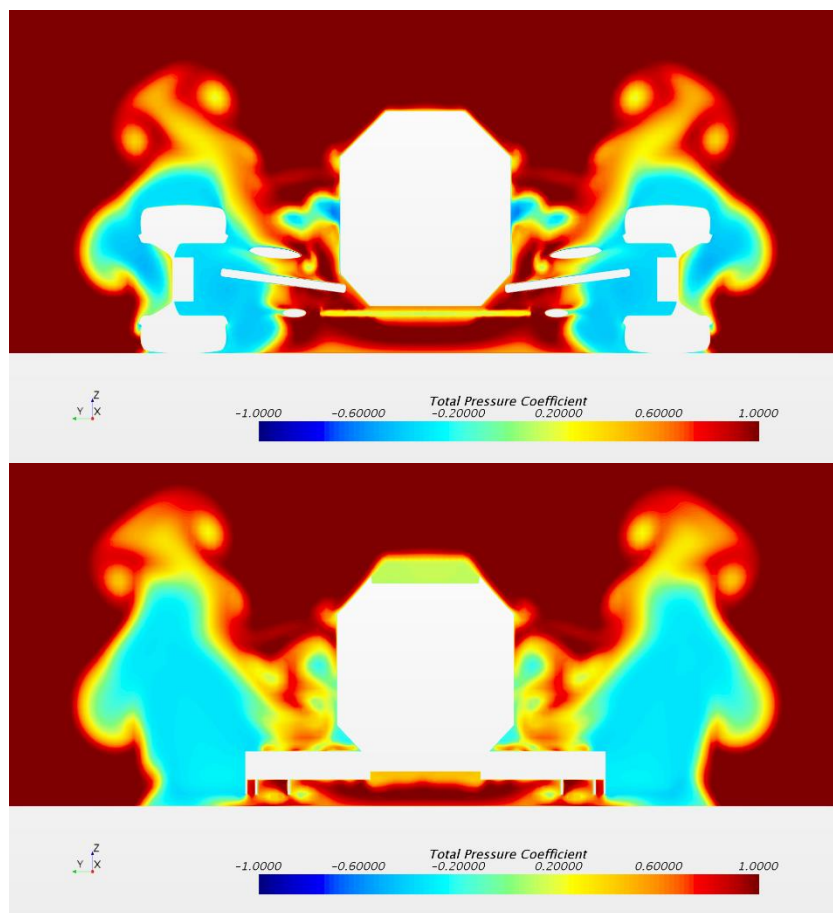
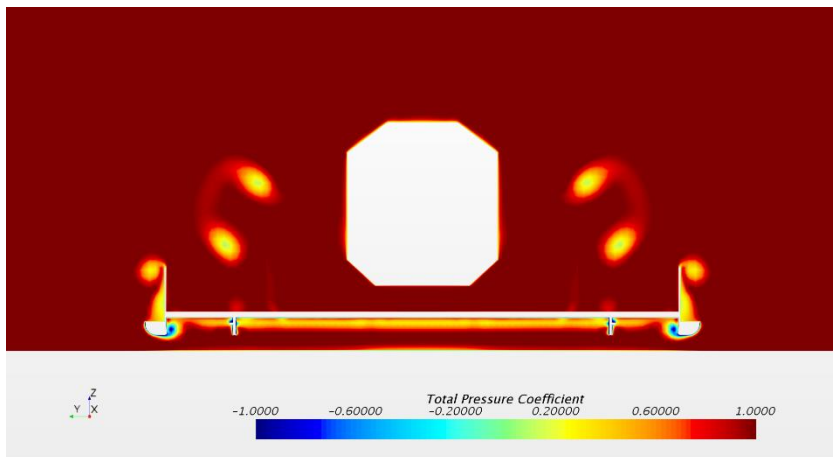


4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.3流场展示结果

车辆由前向后，依次设置10个YZ截面，其中前翼端板区域、前轮接地点区域、侧扩入口区域必须设置截面



4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.4自由展示

本节为非必选项。在此你可以展示部分方案迭代提升的过程，或某些认为非常成功的设计。

4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.5加工制造

本页为强制项。在此展示你的工艺设计，及受力部件的校核。

4.空气动力学 (8页以内)

注：本章所展示的数据、图表、Map均无关联，仅做为案例演示，学生需将自己的赛车按照模板样式处理数据。

4.6验证校核

本页为强制项。请校核实车的一些关键位置是否能正常工作（如流态观测）；如有其他测力、测压的手段也可以进行展示。



5.动力系统（8页以内）

5.1综述

本页为强制项。在此你应当展示如下内容：

对于燃油/混动组别——

- 设计目标
- 发动机选型
- 发动机和混动系统的主要参数
- 外特性曲线
- 技术路线或主要技术特色

对于电动/无人驾驶组别——

- 设计目标
- 电机、电池的选型
- 驱动、传动、储能系统的主要参数
- 技术路线或主要技术特色

5.动力系统（8页以内）

其余页面内容为自由发挥，建议包括如下内容：

对于燃油/混动组别——

- 进排气系统设计
- 润滑与冷却
- 电子控制系统设计
- 喷油/点火策略
- 燃油系统设计
- 传动系统设计
- 仿真与试验验证

对于电动/无人驾驶组别——

- 动力电池设计
- 电池管理系统的选型或设计
- 电机控制器的选型或设计
- 热管理设计
- 传动系统设计
- 仿真与试验验证

6.底盘结构设计（8页以内）

6.1 车架/单体壳结构设计

本页为强制项。在此你应当展示如下内容：

对于桁架式车架——

- 设计目标
- 车架结构设计
- 车架材料选型
- 弯曲刚度与扭转刚度计算
- 模态计算

对于单体壳——

- 设计目标
- 单体壳铺层设计
- 单体壳结构设计
- 弯曲刚度与扭转刚度计算
- 模态计算

6.底盘结构设计（8页以内）

6.2 车架/单体壳工艺设计

本页为强制项。在此你应当展示如下内容：

对于桁架式车架——

- 焊接工艺
- 装夹定位方法
- 尺寸验证

对于单体壳——

- 预埋件工艺
- 成型工艺
- 尺寸验证

6.底盘结构设计（8页以内）

6.3 安全性设计

本页为强制项。在此你应当展示如下内容：

- 防火墙设计
- 管线穿防火墙方法
- 缓冲块设计
- 头枕与安全带布置
- 缓冲块的仿真或试验验证
- 底盘的强度计算或碰撞仿真等

6.底盘结构设计（8页以内）

其余页面为可选项。建议展示如下内容：

- 悬架、转向等关键零部件的结构设计
- 关键零部件的强度校核
- 轻量化设计
- 疲劳与寿命计算等

7.人机交互与制动（6页以内）

建议包括如下内容：

- 制动系统的设计目标
- 制动系统的参数匹配设计
- 制动系统的关键零部件设计
- 踏板总成设计
- 人机工程设计的基本流程
- H点位置与H30尺寸
- 眼椭圆与手伸及界面
- 方向盘和座椅设计
- 开关面板设计

8.低压电气系统与数据采集（6页以内）

8.1 车载网络

本页为强制项。在此你应当展示车载网络的拓扑结构和波特率设定，并介绍接入车载网络的所有节点设备。

8.低压电气系统与数据采集（6页以内）

8.2 传感器

本页为强制项。在此你应当罗列赛车上的全部传感器。

8.低压电气系统与数据采集（6页以内）

其余页面为可选项。建议展示如下内容：

- 低压配电设计
- 线束设计，包括线束的电缆选型、接插件选型等
- 低压控制系统，包括VCU/ECU的选型和主要功能
- 数据采集与应用方法