

RoboMaster 2020

直播小讲堂 第四期

(终点科技分享第二集)

仿真分析培训 下

主讲人：终点科技培训师

19:30-20:10 内容讲解

20:10-20:30 问答环节

RM组委会 2020.01.02



达索SOLIDWORKS

开课了!

针对RoboMaster 2020 参赛队员

12.27

仿真分析培训

01.02

(2020)

- 1、讲解典型零部件有限元分析的实际运用
- 2、基于项目分析结果，如何验证设计，并指引进行设计优化

01.10

标准化培训

01.14

- 1、分享如何制定研发团队零件建模、出图、导BOM规范
- 2、讲授如何对项目图纸的命名标准化以及设计文件归档标准化

02.21

研发设计管理

- 1、分享如何规范研发数据审核流程
- 2、分享如何规范管理研发文件



直播平台：斗鱼 RoboMaster直播间7796680

咨询热线：0755-8338-2595



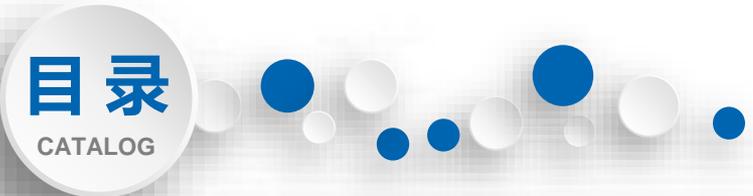
3DEXPERIENCE®

SW Simulation 有限元分析培训

第二课

课程制作|谢连富
授课讲师|谢连富

2020年1月2日



目录

CATALOG

- 1 尺寸参数优化实例分享
- 2 结构拓扑优化实例分享
- 3 SW Simulation 软件报告输出介绍



目录

CATALOG

1 尺寸参数优化实例分享

2 结构拓扑优化实例分享

3 SW Simulation 软件报告输出介绍

设计优化 目的

优化，既是在一定条件下寻求使目标最大（小）的决策方案。优化是工程技术，经济管理，科学研究，社会生活中经常遇到的问题。

机械行业中优化的主要目的：

1. 在同样的成本下提高产品性能；
2. 在满足性能要求的前提下降低生产成本。

课程要点：

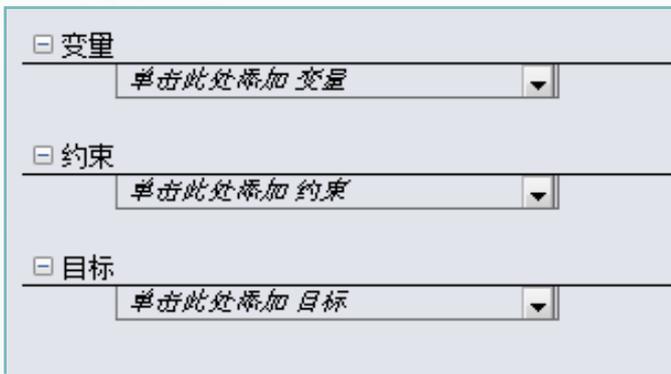
- ◆ 优化变量的设定
- ◆ 优化限制条件的添加
- ◆ 优化目标的选择



设计优化 构成

优化分析由三个参数组成：变量，约束和目标。

1. 目标 (Obj)：也称为优化准则或优化目标，在一个优化算例中只能有一个优化目标。
2. 变量 (DV)：也称为设计变量，定义模型可以改变的尺寸。
3. 约束 (SV)：也称为状态变量，定义应力，挠度等的合理变化范围。



□ 变量
单击此处添加 变量
□ 约束
单击此处添加 约束
□ 目标
单击此处添加 目标

响应面分析法(Response Surface Methodology, RSM)

响应面设计方法是利用合理的试验设计方法并通过实验得到一定数据，采用多元二次回归方程来拟合因素与响应值之间的函数关系，通过对回归方程的分析来寻求最优参数，解决多变量问题的一种统计方法。

常用的方法有中心组合设计 (CCD)、Box-Benhnken (BBD)

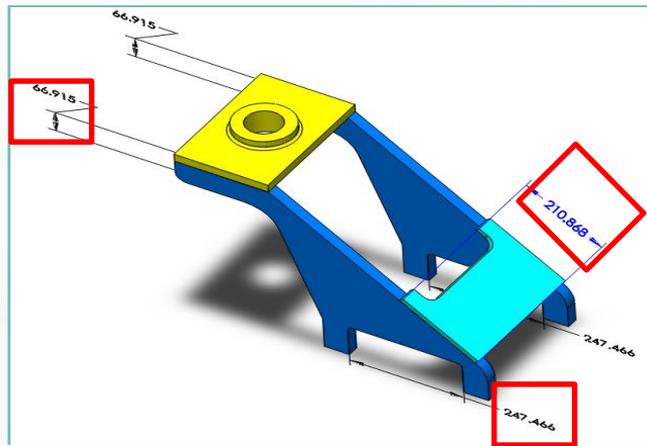
a	范围	最小: 187.5mm	最大: 562.5mm
b	带步长范围 离散值	最小: 50mm	最大: 150mm
c	范围	最小: 50mm	最大: 150mm
单击此处添加 变量			

分析实例：压榨机

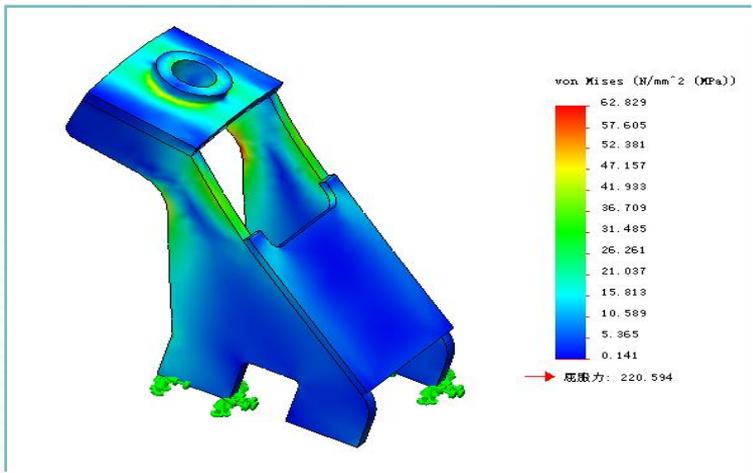
问题描述：设计压榨机，修改部分设计尺寸以满足以下要求并使结构质量最轻：

1. Von Mises应力的大小不得超过100Mpa;
2. 最大挠度不超过1mm;
3. 第一阶固有频率不能低于80Hz。

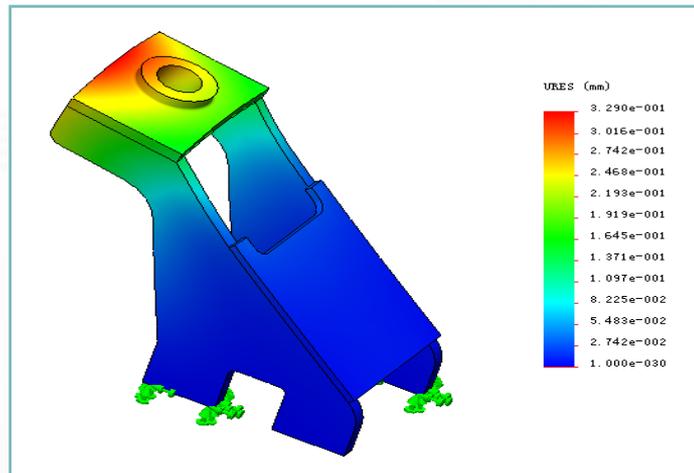
材 料：参照课程模型



初始设计方案



Von Mises应力云图 (最大63MPa)



位移云图 (最大0.33mm)

列举模式

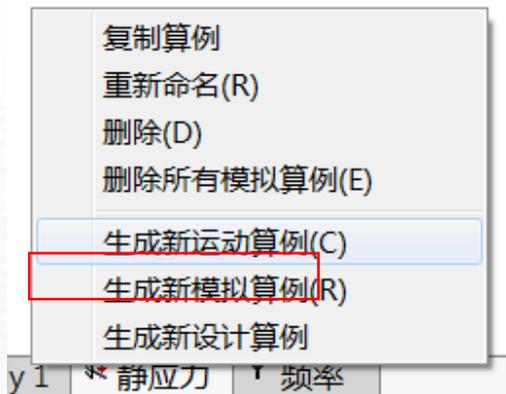
算例名称: 算例 2

模式号:	频率(弧度/秒)	频率(赫兹)	周期(秒)
1	799.16	127.19	0.0078622

一阶固有频率

设计优化步骤

1



2



3

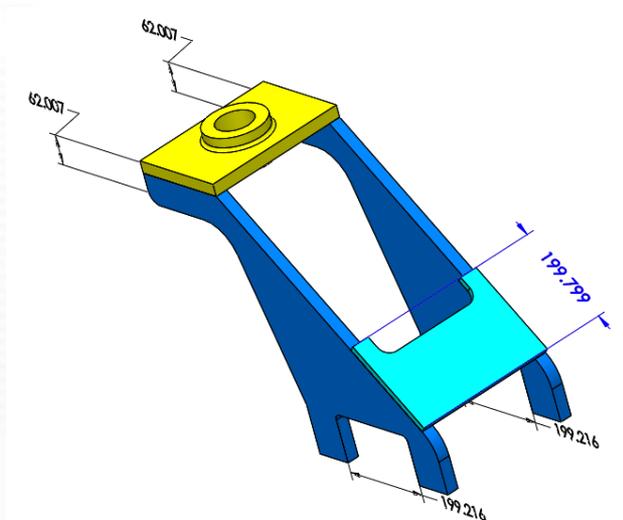
名称	约束类型	方向	最大值/最小值	单位	目标
应力1	小于	▼	最大: 100 牛顿/mm ²		静应力 ▼
频率1	大于	▼	最小: 80 Hz		频率 ▼
位移1	小于	▼	最大: 1mm		静应力 ▼

单击此处添加约束

4



优化结果



当前	初始	优化	迭代 1	迭代 2	迭代 3	迭代 4	迭代 5	迭代 6
199.79875088mm	375mm	199.79875088mm	375mm	375mm	100mm	100mm	375mm	375mm
62.00652123mm	100mm	62.00652123mm	100mm	50mm	100mm	50mm	75mm	75mm
199.21560287mm	100mm	199.21560287mm	150mm	150mm	150mm	150mm	200mm	100mm
99.084576 牛顿/mm ²	66.31926 牛顿/mm ²	99.084576 牛顿/mm ²	65.691384 牛顿/mm ²	121.895896 牛顿/mm ²	63.035228 牛顿/mm ²	121.234496 牛顿/mm ²	81.264256 牛顿/mm ²	81.186648 牛顿/mm ²
81.0380027704 Hz	125.9202941362 Hz	81.0380027704 Hz	123.2801910635 Hz	127.058906706 Hz	69.728064341 Hz	69.8648672623 Hz	121.0692254371 Hz	127.8982586355 Hz
0.5175313mm	0.30087651mm	0.5175313mm	0.30258411mm	0.61191071mm	0.32724699mm	0.63770806mm	0.40849007mm	0.40325441mm
60865.7 g	73953 g	60865.7 g	71940.1 g	66934.5 g	63636.9 g	58631.3 g	67425 g	71450.8 g

目录

CATALOG

1 尺寸参数优化实例分享

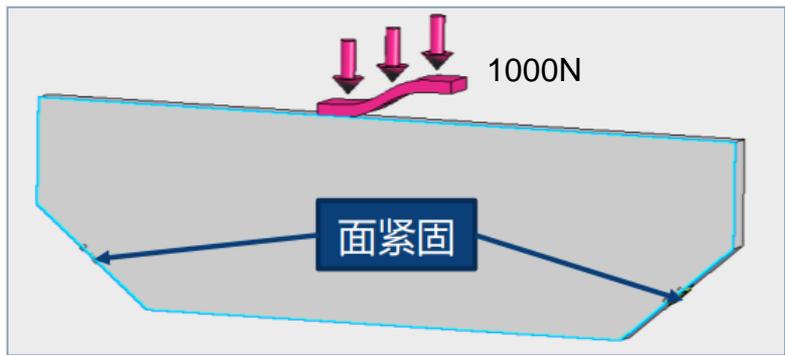
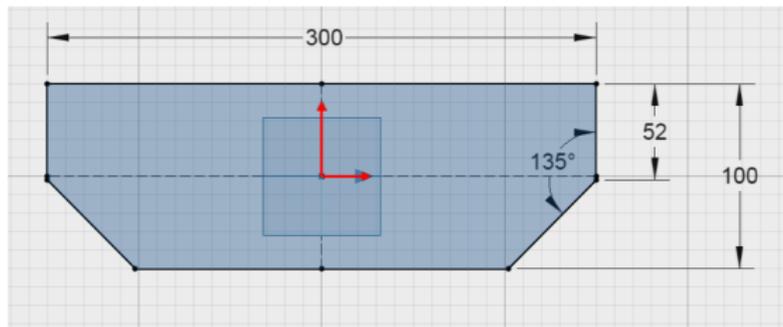
2 结构拓扑优化实例分享

3 SW Simulation 软件报告输出介绍

思考：大部分的桥为何都设计成拱形？



桥的结构拓扑优化



选择目标

最佳强度重量比 (默认)

位移约束

质量约束 (默认)

质量约束

减少质量 (百分比)

70 %

零件的当前质量 : 2.21568 kg

零件的最终质量 : 0.664704 kg

频率约束

应力/安全系数约束

安全系数约束

大于

1.25

默认失效准则 :

最大 von Mises 应力

材料屈服力 : 2.06807e+08 N/m²

拓扑算例 1 (-默认-)

SolidBody 1(凸台-拉伸1) (-[SW]AISI E

连结

夹具

固定-1

外部载荷

力-1 (:按条目: 1,000 N:)

目标和约束(-最佳强度重量比 (默认

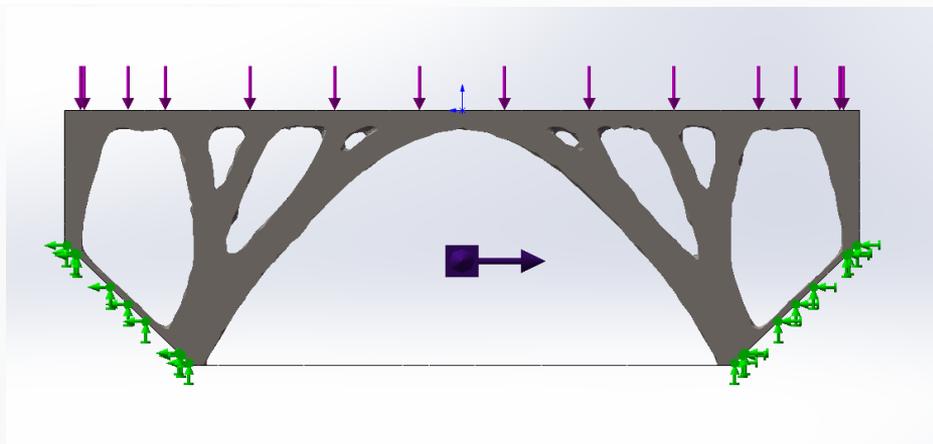
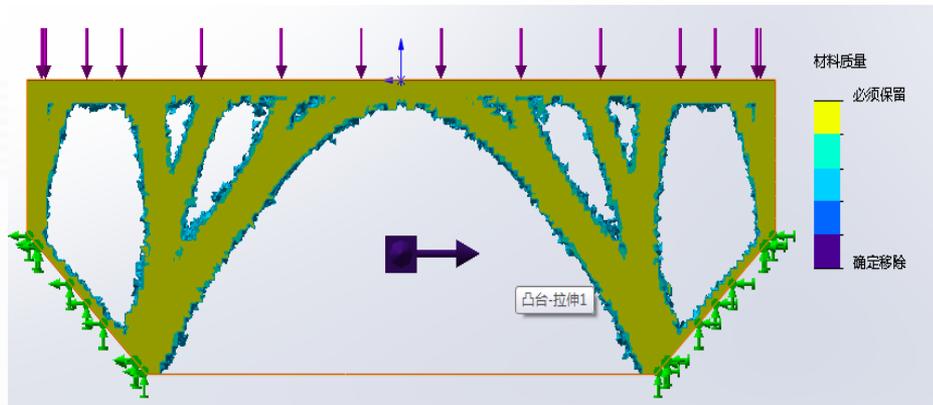
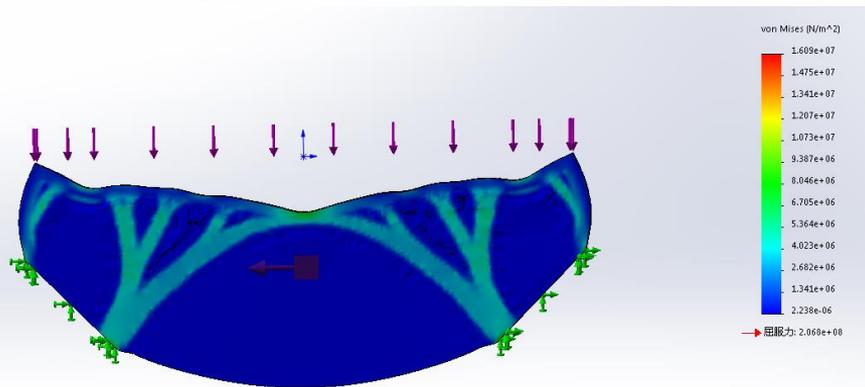
制造控制

网格

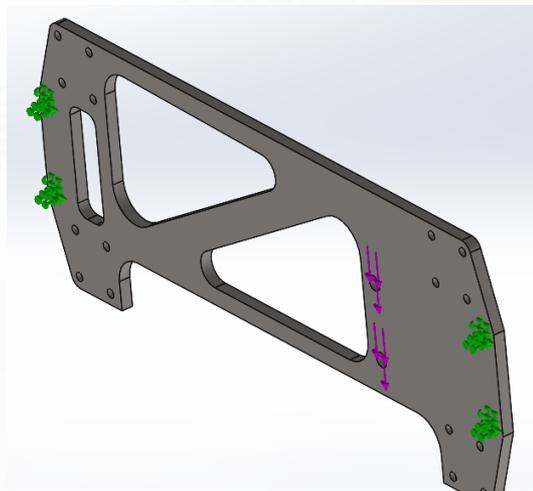
结果

材料质量1 (-材料质量-)

分析设定与结构拓扑参考



练习:上节课的问题,思考 (为何这样设计)





目录

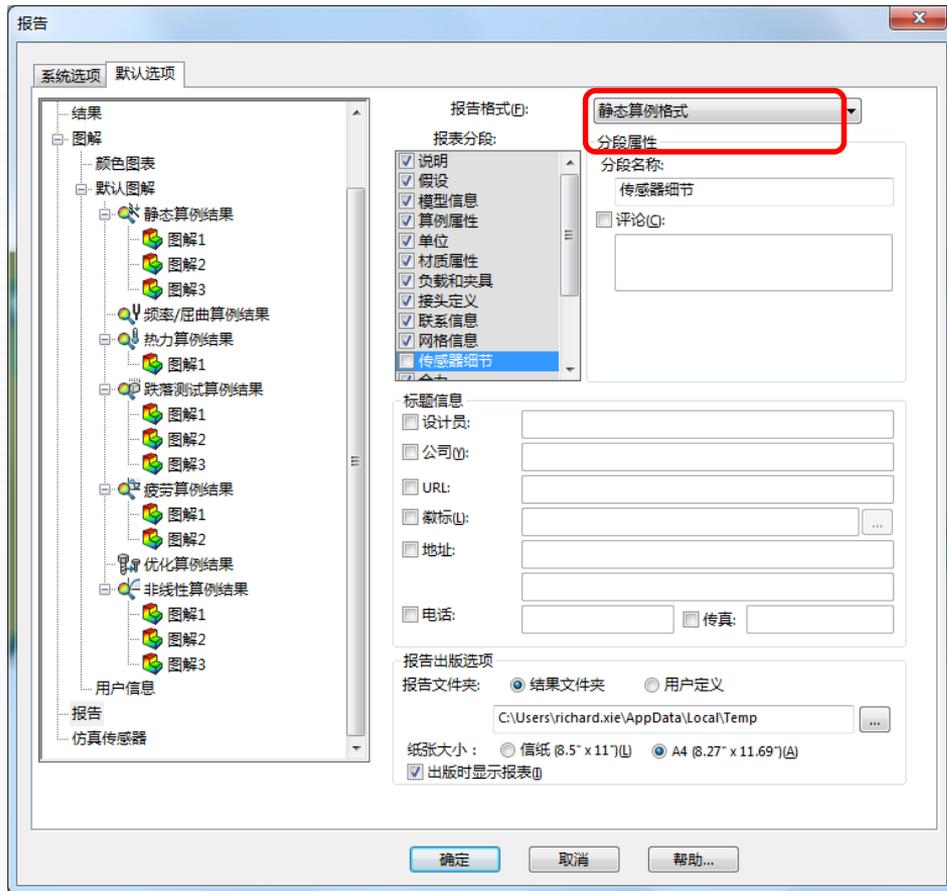
CATALOG

1 尺寸参数优化实例分享

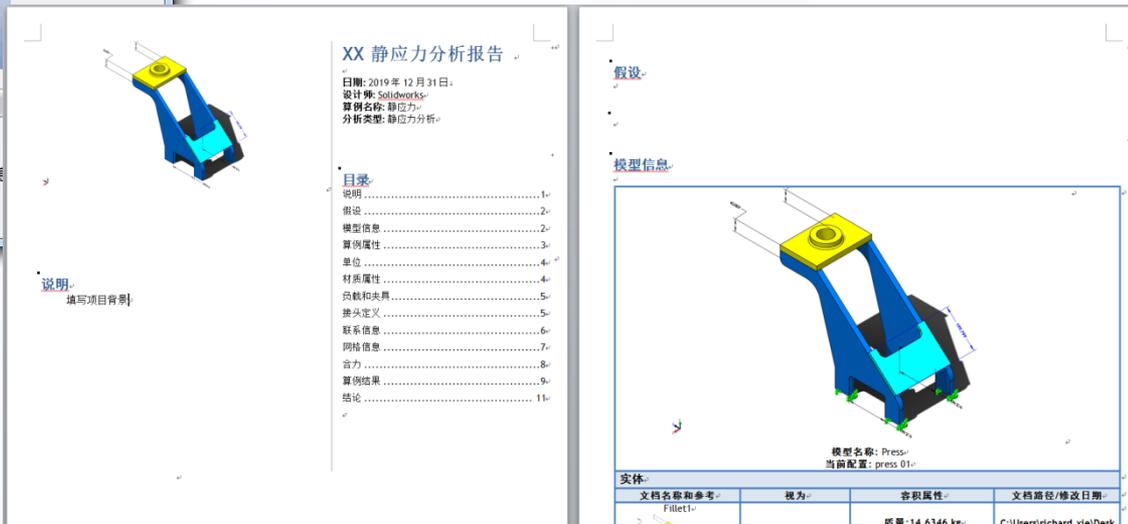
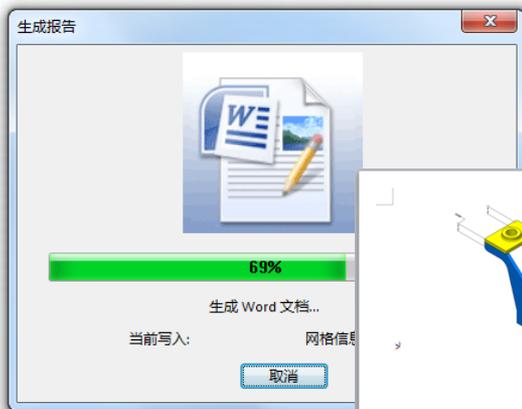
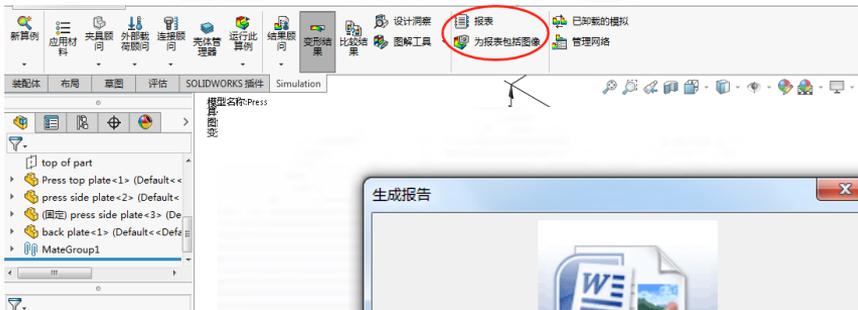
2 结构拓扑优化实例分享

3 SW Simulation 软件报告输出介绍

算例报告选项



报表输出



问答环节

Q&A



达索SOLIDWORKS

开课了!

针对RoboMaster 2020 参赛队员

12.27

仿真分析培训

01.02

(2020)

- 1、讲解典型零部件有限元分析的实际运用
- 2、基于项目分析结果，如何验证设计，并指引进行设计优化

01.10

标准化培训

01.14

- 1、分享如何制定研发团队零件建模、出图、导BOM规范
- 2、讲授如何对项目图纸的命名标准化以及设计文件归档标准化

02.21

研发设计管理

- 1、分享如何规范研发数据审核流程
- 2、分享如何规范管理研发文件



直播平台：斗鱼 RoboMaster直播间7796680

咨询热线：0755-8338-2595



本期仿真分析培训到此结束
2020.01.10 (周五) 晚
标准化设计培训 (上) 不见不散

Thanks

咨询电话

4008-828-655

深圳市福田区福华路322号文蔚大厦21D

达索SOLIDWORKS

开课了!

针对RoboMaster 2020 参赛队员

12.27

仿真分析培训

01.02

(2020)

- 1、讲解典型零部件有限元分析的实际运用
- 2、基于项目分析结果，如何验证设计，并指引进行设计优化

01.10

标准化培训

01.14

- 1、分享如何制定研发团队零件建模、出图、导BOM规范
- 2、讲授如何对项目图纸的命名标准化以及设计文件归档标准化

02.21

研发设计管理

- 1、分享如何规范研发数据审核流程
- 2、分享如何规范管理研发文件

