

SAE INTERNATIONAL  
国际自动机工程师学会

SAE 2020 中国地区

# 汽车与商用车行业 职业发展技术研讨会



# 职业技术发展与咨询

## 现场专题研讨会

展开以技术、工程工具及管理技术为主题的1~3天的相关技术专题研讨会。

- 每年召开超过500场专题研讨会
- 由200多名行业权威或学术专家主讲

[sae.org.cn/training](http://sae.org.cn/training) (中文)

[www.sae.org/learn](http://www.sae.org/learn) (英文)

## 在线学习

通过网络在线进行技术、业务及标准相关的主题的自我学习。

- 实时远程在线研讨会:2019年共计65场, 50门研讨会
- 在线自主学习:2019年共有180门点播研讨会

## 企业内部学习

根据您的企业/团体特别需求进行定制化的。

- 现场面对面或远程在线学习:每年200-250场
- 定制化企业内训项目

## 技术咨询

基于SAE标准的技术咨询与解决方案。

## 联系我们

**缪弋予 女士 (Yasmine)**

电话: 021-6140-8955

Email: [Yasmine.Miao@sae.org](mailto:Yasmine.Miao@sae.org)

**温馨 女士 (Echo)**

电话: 021-6140-8922

Email: [Echo.Wen@sae.org](mailto:Echo.Wen@sae.org)

# SAE 职业发展技术课程

## 智能汽车

智能汽车：从功能体系到整车架构  
信息安全威胁分析和风险评估课程（英文）  
网络安全：汽车行业介绍（英文）  
车联网信息安全  
未来汽车中的交互设计理论与方法  
利用驾驶模拟器做交互设计和研究的方法学  
根据 J3061 流程架构创建一个信息安全流程的关键（英文）  
自动驾驶汽车技术概述（英文）  
车用控制器局域网络（CAN）（英文）  
通过 CANbus 通信协议开展的汽车黑客行为（英文）  
自动驾驶汽车安全：多主体安全、功能安全和 SOTIF 的课程

## 新能源汽车

混合动力汽车动力总成设计  
混合动力变速箱系统分析和设计  
新能源汽车的动力总成架构、控制及能量管理系统  
电动汽车动力传动系统产品开发  
新能源汽车动力系统控制原理及应用  
电动车和混动车的应用开发：平衡经济目标和技术要求  
混合动力汽车电池系统介绍（英文）  
高电压电池系统的安全把控（英文）

## 电机电控电子

EV 电机设计分析与试验验证  
电动汽车的电力电子、电机驱动与无线电力传输  
新能源汽车零部件电磁兼容问题及 PCB 设计  
电磁兼容性屏蔽设计的基本原理（英文）

## 噪声、振动与声振粗糙度 (NVH)

汽车 NVH 分析与控制  
汽车噪音控制的声音包裹材料（英文）  
汽车路噪控制技术

## 车辆轻量化与静态感知

整车开发轻量化正向设计的技术路径与典型案例  
汽车静态感知质量设计与评价

## 动力及动力推进

点火问题及其对发动机性能和效率的影响  
车用燃料电池及应用  
现代汽车变速器（英文）  
燃油经济性和加速性能的动力总成选择（英文）  
燃料系统：材料选择与替代燃料的兼容性

## 工程类工具及方法

质量功能展开（QFD）：客户的声音转换成工程需求的方法  
MBSE：基于模型的系统工程方法与技术  
GD&T 实际应用  
尺寸链计算和公差叠加  
设计和工艺失效模式与影响分析（FMEA）  
美国 ASME Y14.5-2009 尺寸及公差  
稳健设计的 FMEA：介绍、使用目的、创建时间和使用方法（英文）  
汽车功能安全标准 ISO 26262 的概述和影响（英文）

## 管理和领导力

原则性谈判（英文）  
高绩效团队领导（英文）  
工程项目管理（英文）  
战略领导力（英文）  
工程技术人员的高校写作（英文）  
工程师的成本和财务原则（英文）

# 目录

## 2020 年技术研讨会日程表

### 6月

---

22-24	美国 ASME Y14.5-2018 尺寸及公差	1
-------	--------------------------	---

### 8月

---

18-19	EV 电机设计分析与试验验证	3
-------	----------------	---

### 9月

---

8-9	混合动力变速箱系统分析和设计	5
14-15	新能源车的应用与开发：平衡经济和技术指标	8
18-19	尺寸链计算和公差叠加	10

### 10月

---

12-13	设计和工艺失效模式与影响分析 (FMEA)	12
15	质量功能展开 (QFD)：客户的声音转换成工程需求的方法	14
16	MBSE：基于模型的系统工程方法与技术	15
28-30	美国 ASME Y14.5-2018 尺寸及公差	1

### 11月

---

12-13	利用驾驶模拟器做交互设计和研究的方法学	16
待定	整车开发轻量化正向设计的技术路径与典型案例	18
待定	车用燃料电池及应用	20

# 美国 ASME Y14.5-2018 尺寸及公差

**编号:** ET1151

**日期:** 6月 22-24 日 (3 天)  
10月 28-30 日 (3 天)

**语言:** 中文

**CEU:** 2.0 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0 分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海

**价格:** 5,600 元 (含税)

## 简介

本课程将介绍 ASME Y14.5-2018 标准中有关形位公差的术语、规则、符合与概念。

本课程将深入讲解几何公差符号、公差带、适用修饰符、常见应用及验证原理。此外，课程还将包括形位公差与直接公差尺寸法的比较；第一条和第二条规则；形式和方向控制；位置公差；跳动度和轮廓度控制等内容。课上还将提供 150 多道练习题帮助学员牢牢掌握新知识。

每位学员都将收到一份 Alex Krulikowski 编写的《使用批判思维技巧掌握 2018 年形位公差标准的基础知识》(基于 ASME Y14.5-2018)。

因为本课程的教材根据实际工作编写，并由行业专家亲自传授，因此学员不仅将学到理论知识，还将掌握丰富的实践技能。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会，您将能够：

- 解释工程图纸标准的重要性
- 描述尺寸、公差和注释的类型
- 解释为什么形位公差比直接公差尺寸法更优越
- 描述一般的尺寸符号
- 定义形位公差中使用的关键术语
- 识别形位公差中使用的符号和修饰符
- 解释形位公差中使用的规则
- 描述最坏情况边界、虚拟条件和补偿公差的概念
- 解释各种几何公差（平面度、圆度、圆柱度、直线度、垂直度、平行度、倾斜度、位置、跳动和轮廓）
- 描述基准系统
- 解读基准目标的应用、RMB 和 MMB 时的基准尺寸特征

## 受众

本课程主要面向设计或解释工程图纸的人员、产品和量具设计师；工艺、产品和制造工程师；供应商质量工程师 / 专业人士；CMM 运营商；买家；检查检验人员；技术人员和销售工程师 / 专业人士。

## 大纲

- 介绍
  - 图纸标准
  - 尺寸、公差和注释
  - 直接公差尺寸和形位公差
  - 一般尺寸符号
- 基础知识
  - 形位公差的重要术语
  - 符合与修饰符
  - 形位公差规则
  - 形位公差概念
- 形式公差
  - 平面度、直度、圆度、圆柱度
- 基准系
  - 基准系
  - 基准目标
  - RMB 和 MMB 时的尺寸基准特征
- 方向公差
  - 垂直度、平行度、倾斜度
- 位置
  - 位置公差介绍
  - RFS 和 MMC 的位置公差
  - 位置公差 - 特殊应用
  - 位置公差 - 计算
- 跳动公差
  - 圆跳动和总跳动

- 轮廓度
  - 轮廓公差的基本概念
  - 轮廓公差的应用
- 课程总结、小测验

## 讲师

SAE 的所有形位公差课程讲师都是拥有多年工作经验的行业专家，他们都具备：

- 有关 Y14.5 标准的专业知识
- ASME 和 / 或 ASQ 认证
- 目前或最近使用形位公差的经验
- 至少 5 年使用形位公差的经验
- 使用教材的经验和技能

我们的讲师都使用同样的教材和教案，因此教学内容都是一样的。

*“透彻地讲解了图纸中标注的解释及应用。”*

**鹰普航空零部件**

*“实例多，讲师经验丰富，能够解决工作中实际遇到的问题。”*

**鹏翔飞控作动系统**

# EV 电机设计分析与试验验证

**编号:** C1867

**日期:** 8月18-19日 (2天)

**讲师:** 黄苏融 教授

**语言:** 中文

**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海

**价格:** 4,000元 (含税)

## 简介

本次研讨会系统地介绍 EV 电机设计分析与试验验证知识,并与工程实际紧密结合,其中对 EV 电机设计的典型案例和学员交流 EV 电机技术的实际问题,有助于提高 EV 电机设计工程师的视野和解决问题的能力。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会,您将能够:

- 全面了解整车开发所需的 EV 电机知识
- 全面掌握电机开发所需要的电机设计方法和一定的工程经验。

## 受众与条件

本科电气工程或机械工程专业,具有一定的工程经验。

## 大纲

第一天

- 各类电机的结构原理与运行
  - 异步电机
  - 开关磁阻电机
  - 同步磁阻电机
  - 永磁同步电机
- EV 对驱动电机的要求与选择
  - EV 对驱动电机的要求
  - EV 电机与驱动系统性能匹配
  - 各类 EV 电机的比较分析与选择
- EV 电机设计
  - 电机开发流程
  - 电磁材料
  - 绝缘材料
  - 冷却与散热
  - EV 电机设计与性能仿真分析验证

第二天

- EV 电机试验验证
  - 试验流程
  - 电气功能和耐久性试验
  - 电机系统特性和参数测试
  - 电机系统环境适应性试验
- 先进 EV 电机技术
  - 先进 EV 电机技术路线
  - IPM 永磁同步 - 磁阻同步电机技术
  - 高密度轻量化轴向磁场 / 轮毂电机技术
  - 无永磁少稀土新结构电机
  - 车用混合励磁电机技术
- EV 电机设计专题研讨
  - 逆变器供电 EV 电机设计需关注的问题
  - 基于材料服役特性的 EV 电机多领域一体化正向设计方法
  - EV 电机多领域仿真分析平台及其应用举例讨论
  - 永磁体的选用、绕组技术、电机损耗与冷却散热、电磁振动噪声抑制技术研讨
  - 高压 (60V 以上) 与低压 (60V 以下) 电气系统的 EV 电机设计比较

## 讲师:黄苏融 教授

电机设计专家,上海大学教授 / 博士生导师,国务院特殊津贴专家,美国威斯康星大学访问教授,台达电力电子学者,上海市新能源汽车产业特聘专家。

曾担任 IEEE-IAS 北京分会主席和上海分会主席,现任国家中小型电机及系统工程技术研究中心技委会主任,全国专业标委会委员 (旋转电机标委会和电工合金标委会),上海汽车电驱动工程技术研究中心副主任,中国电工技术学会中小型电机专委会副主任等。

承担完成 20 余项国家级项目课题,发表论文 180 余篇、拥有 1 项美国专利和 13 项中国发明专利。

五次获省部级科技进步奖，中国国际工业博览会银奖，上海市育才奖，上海高校优秀青年教师，上海教育系统优秀共产党员。

“解决一些工程问题，方案对比的利与弊，仿真分析的一些方面。”

**上汽集团技术中心**

“老师深入全面的讲解了 EV 电机试验验证、先进 EV 电机技术等，有机会能和专业教授深入交流的机会，非常有价值。”

**广汽**



# 混合动力变速箱系统分析和设计

**编号:** C2006

**日期:** 9月8-9日 (2天)

**讲师:** 段志辉

**语言:** 中文

**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海

**价格:** 4,000元 (含税)

## 简介

中国车企的混合动力技术在整车油耗、系统集成和成本等方面,与国际先进水平存在明显差距。原因是混合动力变速箱产品和技术积累薄弱,研发高水平混动变速箱并合理应用的技术力量严重不足。

本课程目的是培养工程师进行混合动力变速箱研发、混合动力系统设计和混合动力车动力系统集成的能力。

课程首先介绍混合动力车、混合动力车工况及相互转换、混合动力系统构型分类、混合动力变速箱;接着介绍混合动力系统的分系统和零部件:发动机、电机、变速箱、行星排、离合器、同步器等。通过分析几款具有代表性的混合动力变速箱,深入讨论混合动力总体设计常遇到的问题,其中包括: Prius 动力分流混动系统及其演化;具有模式切换功能的动力分流混动系统; P2/P2.5 混动系统设计分析;深度集成的 P2/P2.5 机电一体化设计;串并联混合动力(包括增程式)系统。

课程重点关注纯电驱动工况(EV)时的电能效率和混合驱动工况(HEV)时的燃油经济性;同时重视车辆动力性、乘车舒适性、制造成本和工程化/产业化。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会,您将能够:

作为混合动力变速箱及其部件开发工程师

- 根据各种系统构成的特点,选择最合适的系统构型,研发混合动力变速箱
- 研发混合动力变速箱,使之具备纯电驱动、混合驱动、能量再生制动等及其相互切换功能
- 设计混合动力变速箱的电机系统、动力耦合机构和传动系统等
- 开发混合动力变速箱的控制策略,并根据整车需求,优化性能、燃油经济性、驾驶舒适性等
- 进行混合动力变速箱总体参数设计,如:输入扭矩、挡位、极差、主减速比、电机扭矩/功

率等、关键尺寸控制等

- 进行混合动力变速箱系统集成

作为混合动力车动力集成工程师

- 根据各种系统构成的特点,为混合动力车(含插电式)匹配最适合的混合动力系统
- 根据混动变速箱特性,开发整车的纯电驱动、混合驱动、能量再生制动等各项功能以及相互切换
- 根据整车需求(如:加速性能、燃油经济性、爬坡性能等),提出混合动力变速箱关键指标要求;或基于混动变速箱外特性,匹配优化整车动力性、油耗、舒适性等
- 开发整车动力系统控制策略,与混动变速箱控制系统无缝衔接
- 为混合动力车优化匹配发动机

## 受众与条件

- 机械、车辆、电机工程类本科毕业且从事车辆动力系统研发两年或以上
- 车辆动力系统方向的研究生毕业

## 大纲

第一天

- 混合动力系统及混合动力变速箱
  - 混合动力车
  - 混合动力系统(分类)
  - 混合动力变速箱的功能及作用
  - 混合动力工况及节能途径
  - 传动/变速
    - 机械传动:挡位/速比及速比范围
    - 电力传动:无级变速
    - 传动扭矩、功率和效率
- 混合动力系统构成
  - 发动机(原理及特性;扭矩、功率、效率;混合动力专用发动机)
  - 电机(构成、类型及原理;转速、扭矩、功率、效率)

- 机械变速箱 (AT、CVT、DCT、AMT)
- 电力传动 / 变速 (eCVT)
- 行星排的运动学和动力学特性
- 机械传动零部件 (齿轮、离合器、同步器)
- 动力分流混合动力变速箱之一: Prius 混合动力变速箱
  - 系统构造及演化: 第一代到第四代
  - 系统动力学分析:
    - EV 工况:
      - 转速、输出扭矩和功率 (低速、高速)
      - 机电设计分析
    - HEV 工况:
      - 发动机速比控制
      - 输出扭矩和功率 (中低速、中高速)
      - 机电系统设计分析
  - 燃油经济性
  - (低速时的) 动力性和 (高速时的) 燃油经济性之折中和优化
- 动力分流混合动力变速箱之二: 带模式切换的 CHS 动力分流
  - 系统构造及主要参数
  - 系统动力学分析:
    - EV 工况:
      - 转速、输出扭矩和功率 (低速、高速)
    - HEV 工况:
      - 速比
      - 输出扭矩和功率 (中低速、中高速)
  - 燃油经济性
  - (低速时的) 动力性和 (高速时的) 燃油经济性之折中和优化
  - 动力分流混动系统的改进
- 混合动力模块设计
  - 动力耦合
  - 电机系统
- P2.5 混合动力变速箱
  - 动力性和燃油经济性比较
  - 电机布置: 平行或者同轴
- 优化设计: 机 - 电一体混合动力变速箱
  - 电机与行星排组成 eTC:
    - 分挡无级变速 (eCVT), 融合动力分流的优点
    - 差速驱动车辆起步, 优于液力变矩器和起步离合器
    - 减速增扭功能
    - 电力变矩器的应用: 艾瑞泽 7e 混动系统
  - 双动力 + 双输入变速箱:
    - 发动机和电机交替驱动, 换挡无动力中断
    - 电机辅助调同步, 简化双离合器
  - 行星排与双输入变速箱组合: 增加挡位数量
    - 双输入轴变速箱速比图示方法
    - 行星排杠杆图示方法与双输入变速箱速比图方法结合
    - 实例分析: 6 对变速齿轮、12 个变速挡位的混合动力变速箱
- 串联式和串并联混合动力变速箱
  - 系统构造及零部件
  - 系统设计: EV 工况 (加速性能、爬坡性能、最高车速)
  - 系统设计: HEV 工况串联驱动、电力传动、无级变速
  - 传动系统: 并联驱动、固定速比
  - 系统设计: 增加机械变速机构

## 第二天

- P2 混合动力变速箱
  - 系统构造及功能
    - 混动模块 (动力耦合; 传动路线及变换)
    - 机械变速箱
  - 变速箱设计和优化
    - 变速箱类型: AT、DCT、CVT、AMT
    - 挡位和级差
    - 缩短轴长
    - 液压系统设计

## 讲师：段志辉 教授

段志辉，混合动力技术首席专家，国家新能源汽车技术创新中心（NEVC）

- 从 1996 年开始，先后在通用电气、福特汽车、长安汽车、奇瑞汽车从事混合动力技术和产品开发；领导多个省部级混合动力技术研发项目，资金合计超过 6 千万元
- 任奇瑞艾瑞泽 7e 插电式混动车项目技术总监，项目入选 4 部委“新能源汽车创新工程”，获国拨资金 2.5 亿；实现批量生产
- 任奇瑞混动系统研发和产业化项目技术总监，研发新型混动系统并实现量产，系国际首款量产的电力变矩器混动系统和国内首款量产 P2 混动系统，荣获“中国心”2016 年度新能源汽车动力总成优秀奖
- 任长安汽车混动技术总监，自主设计并研发成功多轮混动样机 / 车
- 牵头编制《节能与新能源汽车技术路线图》节能车混合动力部分
- 负责福特首款混动变速箱技术整改，荣获福特最高质量奖
- 获 SAE International 和中国汽车工业协会电机电器电子委员会评选出的“中国汽车新能源行业优秀技术专家”
- 自从 2012 年，任 SAE International 职业发展讲师，开设混合动力技术基础和混合动力总成设计两门课；
- 2016 年获得 SAE 颁发的“杰出讲师奖”

“讲解深入浅出，易懂，段老师对混动技术有自己清晰见解，感触很深。”

**博世 研发管理**

“PS 和 P2，行星齿轮，传动效率的动图原理和解释非常生动。”

**马勒 研发管理**

# 新能源车的应用开发：平衡经济目标和技术要求

**编号:** C1630

**日期:** 9月14-15日 (2天)

**讲师:** 蒋宇翔 博士

**语言:** 中文

**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海

**价格:** 4,000元 (含税)

## 简介

随着排放和油耗法规越来越严格，汽车业也加紧了对电驱动力总成和电动车的研发。中国的汽车业更是如此，因为中国市场对电动车 (EV) 和混合动力汽车 (HEV/PHEV) 的需求越来越大，全国各地都在兴建便捷的充电设备。当前，如何在经济成本的限制下达到 EV/HEV/PHEV 汽车规定的技术指标并实现主要电力传动部件 (电池和电机) 及控制器的最优开发是亟待考虑的问题。本技术专题研讨会将对上述问题进行讨论，并满足对理解 EV/HEV/PHEV 实际开发过程的日益增长的需求。

参与者将通过研讨会了解到如何在兼顾经济和技术因素时开发新能源汽车 (EV/HEV/PHEV) 所需的知识。研讨会还将详细讨论电动车的主要部件 (电池和电机) 及控制策略。本研讨会旨在解决新能源 (EV/HEV/PHEV) 汽车开发过程中所面临的方法、测量标准、成本和功能目标等方面的问题。本研讨会还将介绍电动汽车的充电系统。研讨会最后将对新能源汽车市场进行展望。所有在本研讨会中提到的设计概念和实际应用都会辅以案例来进行分析。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会，您将能够：

- 正确认识新能源汽车 (EV/HEV/PHEV) 的技术和经济目标
- 就功能、控制和集成这几方面解释电控、电池和电机的原理
- 识别高效的 HEV/PHEV 电驱架构，比如 P1、P2、P3 和 P4 等
- 描述基本的新能源汽车营销战略

## 受众与条件

本次研讨会适于有一到两年 EV/HEV/PHEV 汽车开发经验的工程和研究领域的人士，最好持有机械、电子电器、汽车工程等专业的学士学位。此外，参

与者最好还能够具备基础的关于发动机、变速器、电机、电池和电子控制系统等领域的专业技术知识。

## 大纲

### 第一天

- 新能源汽车开发过程中的经济和环境因素
  - 经济和环境指标
  - 整车厂的新能源车动力总成选择
  - 新能源车的生命周期成本
    - 纯电动车的生命周期成本
    - 插电混动车的生命周期成本
  - 远程信息技术在智能新能源汽车上的应用
    - 车辆远程信息技术
    - 车速规划
    - 用远程信息技术优化 HEV 管理
    - 智能交通系统
- EV 纯电动车的设计和开发
  - 电动车的架构
  - 电驱系统设计
  - 电动车的性能
  - 能耗
  - 案例分析
- HEV/PHEV 的设计和开发
  - HEV/PHEV 的架构
  - PHEV 子系统设计的 Tradeoff 分析
  - 能耗、油耗、排放和成本
  - 案例分析

### 第二天

- 电池和电池管理系统
  - 电池的设计要求
    - 成本要求
    - 寿命要求
    - 温度要求
    - 安全要求
    - 环保要求

- 车辆要求
- 未来预测
- 锂电池的安全性
  - 锂电池失效
  - 安全电路
  - 安全标准
- 测试和性能
- 电池生命周期和回收
- 电池管理系统
  - 架构
  - BMS 功能
  - 案例
- 充电及设备
- 电机和驱动
  - 转换器和逆变器
  - 直流电机及驱动
  - 感应电机及驱动
  - 永磁电机及驱动
  - 开关磁阻电机及驱动
  - 驱动控制及保护系统
  - 电磁兼容
  - 设计创建 AC 驱动
- EV 和 PHEV 的市场前景
  - 技术因素
  - 顾客及车辆购买
  - 政策因素
  - 发展前景

“第一次从动力系统分配的角度详细进行理论说明 知识量大。”

东风本田

“全面介绍了 NEV 的各个方面的技术与现状。”

福特汽车

## 讲师：蒋宇翔 博士

蒋宇翔博士，现任江苏新能源汽车研究院副总裁，原任菲亚特 - 克莱斯勒亚太区动力总成集成管理总监，领导新能源汽车的动力总成研发、集成及国产化。之前曾任吉利集团动力总成研究院常务副总、上汽集团商用车技术中心动力总成开发部总工程师、福田汽车研究院发动机技术中心总工程师，以及美国福特公司动力传动控制及先进工程项目经理。此外，蒋先生还曾担任美国通用汽车公司动力总成控制中心项目经理。蒋先生在中国清华大学获得能源与动力工程学士及硕士学位，在美国伊利诺伊大学获得机械工程博士学位，并拥有密歇根大学工商管理 MBA 学位。

# 尺寸链计算和公差叠加

**编号:** ET1701

**日期:** 9月 18-19 日 (2 天)

**语言:** 中文

**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0 分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海市

**价格:** 4,000 元 (含税)

## 简介

本次为期两天的技术专题研讨会将深入阐述如何运用公差叠加来分析产品设计以及如何运用叠加的几何公差。与会人员将学习创建 1D 零部件公差叠加的关键方法和概念。课堂将使用世界知名的 GD&T 专家 Alex Krulikowski 的教材并辅以大量的课堂训练题让与会人员深入学习公差叠加的应用。每位与会人员都将获得一套学习材料，其中包括：

- 一本公差叠加重要概念工作簿
- 一个公差叠加绘图工具包
- 一份公差叠加 Excel 电子表格模板
- 一份公差叠加汇总表

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会，您将能够：

- 描述实际状态如何影响零部件的组装
- 解释公差叠加的重要性，学习叠加方法、叠加形式以及叠加电子表格
- 学习如何使用在 RFS 和 MMC/MMB 的坐标尺寸、跳动公差、同心度公差、轮廓度公差、几何倍数公差和位置公差来计算零件叠加
- 学习如何使用在 MMC/MMB 的坐标尺寸、跳动公差、同心度公差、双边和单侧轮廓公差、几何倍数公差和位置公差来计算组件叠加
- 学习如何使用应用于特性和尺寸特性的形式和方向公差来计算叠加值

## 受众

工程制图的制作人员和注释人员、产品和测量仪器设计师、工艺、产品和制造工程师、供应商质量工程师 / 专业人员、CMM 运营商和检验员。

## 条件

由于本研讨会将不涉及 GD&T 的基础概念，因此，为了从本研讨会中学有所得，参与本研讨会的人员需要有相关的工作经验或参加过相关的研讨会（如 SAE 的三天基础级 GD&T 研习班），能够较好掌握基于 ASME Y14.5-2009 标准的 GD&T 知识。

## 大纲

### 第一天

- 公差叠加的简介
  - 叠加的定义
  - 叠加的重要性 / 目的 / 好处
  - 计算叠加的时机
- 1D 叠加方法的简介
  - 定义和叠加规范
  - 四舍五入的影响
  - 四个基本的叠加步骤
  - 实际状态的概念、计算以及不同配偶件特性的许可 / 阻碍
- ETI 叠加形式和电子表格
  - 叠加形式的主要部件
  - 有关叠加的缩写词
  - 电子表格的使用和局限性
- 零部件和组件叠加的使用
  - 坐标尺寸
  - 跳动公差
  - 轮廓度公差
  - 在 RFS 的位置公差
  - 在 MMC 的位置公差
  - 在 MMB 的位置公差 - 基准特征转变的基本知识

### 第二天

- 零部件和组件叠加的使用 (续)
- 研讨会小结
  - 公差叠加的六个关键概念

- 高级公差叠加研讨会预览
- 研讨会评估

## 讲师

SAE GD&T 的所有讲师都是具有多年 GD&T 应用经验的行业专家，使用统一的培训材料和课程计划，确保内容的专业性。

我们的培训师具备：

- Y14.5 标准专业知识
- ASME 认证和 / 或 ASQ 认证
- 当前或近期 GD&T 行业经验
- 至少十年 GD&T 使用经验
- 教材使用经验和技能

*“讲师经验丰富，教材专业，加深了对 GD&T 的了解。”*

**中国商发**

# 设计和工艺失效模式与影响分析 (FMEA)

**编号:** C2020

**日期:** 10月12-13日(2天)

**讲师:** 侯老师

**语言:** 中文

**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海市

**价格:** 4,500元 (含税)

## 简介

本次研讨会将介绍最新版(2019版)FMEA。重点关注设计DFMEA与工艺PFMEA的构建。研讨会还将通过FMEA实例对FMEA文件的每一栏内容进行详细解释。本次研讨会还包括技术风险识别的逻辑和如何降低技术风险的思维模式介绍。同时对识别失效链的各种方法,尤其是风险分析的严重性、发生率和探测度的变化和AP优先级的应用进行详细介绍。同时会为企业推行FMEA的常犯错误提出改进建议。在研讨会中,学员将参与练习和实际项目,展示并应用自己所学的知识。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会,您将能够:

- 掌握最新版(2019版)FMEA优点、要求和目标
- 产品设计DFMEA和工艺过程设计PFMEA的使用方法
- 开发并解释DFMEA和PFMEA的表格
- 完成一个典型的DFMEA和PFMEA表格
- 为完成某个FMEA选择合适的项目和团队
- 掌握技术风险的分析逻辑
- 掌握有效降低风险的思维模式
- 了解实施FMEA的常犯错误

## 受众与条件

- 产品开发小组的核心成员,如项目经理、产品设计、测试、制造、质量和可靠性工程师以及负责协助产品开发团队的制造、组装或服务过程的人员
- 工程师背景,并具备基本的问题解决能力为佳。

## 大纲

第一天

- 预防观念的建立
  - 破冰故事
  - 生活的现象

- FMEA基础知识
  - FMEA的简介
  - FMEA的目的
  - FMEA的团队组建
    - 角色、专业知识、经验和沟通
  - FMEA的制作时机
  - FMEA的局限性
  - FMEA的任务和目标
- DFMEA制作七部法
  - 第一步:策划准备
    - 项目确定和边界
    - 确定基准FMEA
    - FMEA表头
  - 第二步:结构分析
    - 过程流程图
    - 结构树
    - 顾客与供应商工程团队之间的协作
  - 第三步:功能分析
    - 功能
    - 要求(特性)
    - 框图
    - P图
    - 功能关系可视化
  - 第四步:失效分析
    - 失效
    - 失效链
    - 失效模式
    - 失效影响
    - 失效原因
    - PFMEA和DFMEA的关系
  - 第五步:风险分析
    - 当前预防控制
    - 当前探测控制
    - 风险评估、严重度、频度、探测度打分
    - 措施优先级



- 第六步：优化
  - 责任分配
  - 措施的状态
  - 措施有效性评估
  - 持续改进
- 第七步：结果文件化
  - 目的
  - FMEA 报告编写

- 第七步：结果文件化
- 总结讨论
  - 如何在公司有效推行 FMEA
  - 不同公司实施 FMEA 的经验总结
  - 实施 FMEA 的误区和常见错误
  - FMEA 的维护
  - FMEA 有效性的评价

## 第二天

- PFMEA 制作七部法
  - 第一步：策划准备
    - 项目确定和边界
    - 确定基准 FMEA
    - FMEA 表头
  - 第二步：结构分析
    - 过程流程图
    - 结构树
    - 顾客与供应商工程团队之间的协作
  - 第三步：功能分析
    - 功能
    - 要求（特性）
    - 功能关系可视化
  - 第四步：失效分析
    - 失效链
    - 失效模式
    - 失效影响
    - 失效原因
  - 第五步：风险分析
    - 当前预防控制
    - 当前探测控制
    - 风险评估，严重度，频度，探测度  
打分
    - 措施优先级
  - 第六步：优化
    - 责任分配
    - 措施的状态
    - 措施有效性评估
    - 持续改进

## 讲师：侯老师

侯老师，毕业于浙江大学，获 MBA 工商管理硕士。是德国卡尔斯鲁厄大学中国研究院前质量管理高级项目经理、中国质量协会注册六西格玛黑带（管理类、统计类）认证教师、中国认证认可协会 ISO9001&ISO14001 国家注册审核员。

他拥有十六年制造业管理经验，对六西格玛管理、质量工具和质量体系有深入研究，可以从“点”到“面”综合提出解决方案。有在美国哈佛大学游学和在德国卡尔斯鲁厄大学进修以及德国工厂实践的经历，是集西方先进管理理论，卓越制造经验和中国管理实践于一体的综合制造业现场改善工作者。

他曾先后任职于外资大型企业，担任专职六西格玛黑带、管理者代表和质量经理职务。领导、组织企业内部业务流程突破改进活动。

# 质量功能展开 (QFD) : 客户的声音转换成工程需求的方法

编号: C1985

日期: 10月15日 (1天)

讲师: 刘玉生 博士

语言: 中文

CEU: 0.7 CEUs (美国继续教育学分)

学分: 3.0分 (上海市继续教育学分)

地址: 上海

价格: 2,000元 (含税)

## 简介

通过本次专业研讨会, 你将会从真实的行业案例中学习如何通过 QFD 系统地将客户的需求转化为工程特性。你将学会如何将客户的需求分类; 如何用质量屋系统地将客户的需求转化为工程特性; 如何分析 QFD 结果以及如何有效地构建 QFD。当前在行业中, 尤其在中国, 需求开发更多基于经验而非科学方法。本研讨会将重点探讨这一主题, 并提供一个更加以过程为导向的方法从而实现更好的需求开发。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会, 您将能够:

- 将客户需求分类
- 系统地将客户需求转化为工程特性
- 有效构建 QFD
- 分析 QFD 结果

## 受众

系统工程师、需求工程师、市场分析人员、需求开发、产品开发

## 条件

本科及以上学历。最好有工程行业从业经历。适合的学科包括需求工程、设计工程以及系统工程。

## 大纲

- 基于客户之声 (VOCs) 开发更好的工程需求
  - 四个象限工具
- 为什么 VOCs 很重要
  - 传统设计的缺陷
  - 关于客户的三个核心问题
  - 客户—新定义
  - 客户划分 / 需求权重
  - 卡诺模型—客户需求
  - 客户需要什么
  - 客户需求的来源

- VOC/QFD 相关知识
  - 质量功能开发 (QFD)
  - QFD 历史
  - QFD 的关键组成部分
  - 设计要求 & 目标 (DRO)
  - 通过 4 个质量屋实现从 VOC 到 DRO
  - 从 VOC 到 DRO 的案例
- QFD 步骤
  - 构建 QFD: 阶段 0-6
  - 分析 QFD
  - 案例学习和练习
- QFD 结论
  - QFD: 下一步
  - 常见的 QFD 隐患
  - 要点
  - 其它 QFD 应用
  - QFD 总结

## 讲师: 刘玉生 博士

刘玉生博士, 浙江大学计算机学院 CAD&CG 国家重点实验室研究员、教授、博士生导师, 浙江大学山东工业技术研究院复杂装备创新设计中心主任。

近年来主要从事 MBSE、模型驱动产品设计、三维模型检索、数据挖掘等方面的研究, 共承担国家自然科学基金项目 4 项, 863 子课题 3 项, 浙江省杰出青年基金 1 项及省重大科技攻关项目 3 项, 发表论文 100 余篇, 其中 SCI 收录近 40 篇, 作为第一作者或通讯作者, 在国际顶级期刊和著名期刊 CAD、IEEE T-ASE、IEEE T-SMC、JED、AIEDAM、Pattern Recognition 等发表的论文已取得较大影响, 单篇引用已近 50 次。

“老师详细讲解了质量屋的制作方法步骤, 交流讨论比线上课效果好。”

中国航发商发

# MBSE：基于模型的系统工程方法与技术

**编号：** C1902  
**日期：** 10月16日（1天）  
**讲师：** 刘玉生 博士  
**语言：** 中文

**CEU：** 0.7 CEUs（美国继续教育学分）  
**学分：** 3.0分（上海市继续教育学分）  
**地址：** 上海  
**价格：** 2,000元（含税）

## 简介

随着产品复杂程度不断增加，传统基于文本的系统工程方法已无法满足需要，基于模型的系统工程应运而生。其主要特点是：从一开始即以模型的形式，对复杂系统的需求、结构与行为等进行基于图 (Diagram) 的无二义性说明、分析、设计等，从而在在产品的相关人员间建立统一的交流平台。但如何进行 MBSE 建模与模型驱动技术的实施、应用、如何与领域行业进行有机融合仍然是一大挑战。

本研讨会将针对装备产品的系统设计的共性问题展开，从 MBSE 的概念与内涵、SysML 建模技术、模型驱动技术以及如何落地实施展开讨论，是国内 MBSE 方面最为全面的一个综合性研讨会。装备产品总体设计的工程师均需要了解这项新技术。该研讨会的覆盖面将会很广，包括航空航天、船舶、兵器等大型装备制造企业。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会，您将能够：

- 基于 SysML 建模
- 使用 SysML 的高级扩展机制
- 使用 MBSE 的模型驱动技术
- 实施 MBSE

## 受众与条件

从事航空与汽车行业的系统工程师、总工程师，从事复杂产品总体设计的技术相关人员，您可以从中更深入的学习到 MBSE 的相关知识。

## 大纲

- MBSE 概念与内涵
  - MBSE 的历史背景
  - MBSE 概念定义
  - MBSE 内涵分析
  - 国内外研发应用情况
  - MBSE 优势分析

- MBSE 的可能未来发展趋势
- 总结
- MBSE 建模语言、方法与工具
  - 系统工程与 MBSE 概述
  - MBSE 标准建模语言 SysML
  - MBSE 建模方法
  - MBSE 建模工具
  - 总结
- MBSE 中模型驱动技术
  - 模型驱动的自动设计
  - 模型驱动的工具链集成
  - 总结

## 讲师：刘玉生 博士

刘玉生博士，浙江大学计算机学院 CAD&CG 国家重点实验室研究员、教授、博士生导师，浙江大学山东工业技术研究院复杂装备创新设计中心主任。

近年来主要从事 MBSE、模型驱动产品设计、三维模型检索、数据挖掘等方面的研究，共承担国家自然科学基金项目 4 项，863 子课题 3 项，浙江省杰出青年基金 1 项及省重大科技攻关项目 3 项，发表论文 100 余篇，其中 SCI 收录近 40 篇，作为第一作者或通讯作者，在国际顶级期刊和著名期刊 CAD、IEEE T-ASE、IEEE T-SMC、JED、AIEDAM、Pattern Recognition 等发表的论文已取得较大影响，单篇引用已近 50 次。

“建模流程讲解较为详细，介绍了一种新的系统工程方法，老师的工程经验丰富，有许多实际工程示例展示。”

昂际航电

# 利用驾驶模拟器做交互设计和研究的方法学

**编号:** C1932

**日期:** 11月12-13日(2天)

**讲师:** 陈芳博士

**语言:** 中文

**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0分 (上海市继续教育学分)

**地址:** 上海市

**价格:** 4,000元 (含税)

## 简介

驾驶模拟器是汽车交互设计中的重要组成部分，为交互设计的有效性及用户体验提供了十分客观的数据支持。另一方面，驾驶模拟器及其实验设计是其过程中的重大难点，不当的实验设计会致使交互设计本身的设计错误无法被发现等后果，因此本次课程主要介绍驾驶模拟器的试验方法、流程、设计、数据分析等技术手段，通过实际模拟器的实验，达到最佳的学习效果。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会，您将能够：

- 了解在汽车驾驶模拟器上做实验的相关的基础理论与方法
- 驾驶模拟器的实验设计和流程。
- 驾驶模拟器的数据分析
- 了解驾驶模拟器的国际标准及测试方法
- 驾驶模拟器的实际流程操作

## 受众与条件

OEM 及 Tier 1 从事主动安全及自动驾驶界面交互功能设计及验证的一线工作人员和中层管理者。

## 大纲

第一天

### 模拟器理论基础部分

- 驾驶模拟器介绍
  - 模拟器的概念及基础介绍
  - 交互设计用驾驶模拟器的软、硬件需求
  - 交互设计用驾驶模拟器的局限，如何使用实验设计破局限
  - 驾驶模拟器展示
- 模拟器实验方法学
  - 方法与概念

### 用户需求研究 + 实验设计

- 用户需求研究
  - 问卷设计
  - 如何将需求转化到实验设计
- 实验设计
  - 典型场景设计
  - 实验流程设计

### 模拟器体验

- 如何做一名合格的主试
- 被试体验

第二天

### 模拟器实验专设计题

- 自动驾驶及高级辅助驾驶系统实验设计
- 车载信息娱乐系统实验设计

### 模拟器的数据分析与评价

- 数据分析方法，如何整理与观察数据？
- 评价方法，如何从数据中解释现象？
- 实验结果如何反馈回交互设计的迭代中？

### 相关模拟器测试方法国际标准介绍

## 讲师：陈芳博士

瑞典查尔姆斯理工大学，计算机系，交互设计专业教授、博导

陈芳，1983年毕业于北京大学生物系。毕业后就一直在瑞典从事与人机交互，人类工效学相关的研究工作。她的研究涉及许多领域，包括战斗机驾驶舱内的交互设计，公共安全设施的交互设计，网站，APP，游戏等等，但近14年她主要专注在汽车方面的交互设计。在国际杂志和会议上发表过100多篇文章，是瑞典查尔姆斯理工大学的终身教授，汽车交互领域世界级权威专家，参与制定欧盟多项汽车交互标准。

国际性职务担当 (不完全统计)

1. SAFER (查尔姆斯汽车与交通安全研究中心), 顾问董事会成员 (2006 至今)
2. 瑞典国家项目 OPTIVe 项目专家评委会成员 (2005-2009)
3. 瑞典国家项目 EFESOS 项目专家评委会成员 (2009 至今)
4. APCHI 国际专家评委会成员 (2006 至今)
5. HCI 国际专家评委会成员 (2006-2007)
6. ISCRAM 国际专家评委会成员 (2010 至今)

# 整车轻量化正向开发技术路线与案例实战分析

**编号:** C1904  
**日期:** 待定 (2天)  
**语言:** 中文  
**CEU:** 1.3 CEUs (美国继续教育学分)

**学分:** 3.0分 (上海市继续教育学分)  
**地址:** 上海  
**价格:** 4,000元 (含税)

## 简介

汽车轻量化的重要意义众所周知,近年来各大主机厂都在致力于整车轻量化研究和应用工作,尤其是新能源汽车的开发更是如此。遗憾的是当前中国品牌汽车轻量化一般都是设定一个轻量化目标和随意强制分解到各个系统,并停留在零部件或局部减重设计开发和应用的水平。其实整车轻量化设计开发必须是顶层正向设计,遵循合理的技术路线自上而下逐步分解实施的。汽车轻量化顶层设计开发主要包含对标与规划,性能目标轻量化,整车各系统彼此协同轻量化整体设计,根据轻量化模型采用不同的轻量化方案,整车重量目标的二次优化,结构设计轻量化,选材与工艺设计轻量化,装配与连接轻量化设计,轻量化集成或平台化设计等。中国汽车经历了功能设计、性能设计、质量设计,目前正向可靠耐久性设计和轻量化正向设计迈进,这个研讨会正是迎合主机厂这一需要而开设的,不仅教授轻量化正向开发的理念和(车身)典型零部件轻量化案例,更是通过(一个传统车和一个超轻新能源)典型整车轻量化开发过程引导和掌握基本的技术路径与顶层设计方法。

## 目标

通过参加此次技术专题研讨会,您将能够:

- 通过对标,各种材料及工艺对比分析,及案例介绍:合理选择轻量化材料和工艺。
- 掌握轻量化设计原则及评价方法。
- 通过典型车身轻量化开发案例,理解或(取决于本人经验和水平)掌握车身轻量化正向开发设计技术路径与方法。
- 通过整车项目管理案例介绍,清楚或(取决于本人经验和水平)掌握整车轻量化正向开发步骤与方法。

## 受众与条件

主机厂整车产品开发、工艺、制造或装配工程师,各性能目标制定和支持部门,前瞻技术工程师、项目经理等

参加研讨会工程师必须至少具备基本汽车产品开发设计经验,或研发技术管理经验

对相关材料和工艺也要有一定的了解。在汽车产品开发设计过程中,有轻量化设计的强烈需求。

## 大纲

### 第一天

- 汽车轻量化设计开发理念
- EV 纯电动车的设计和开发
  - 各类高强钢
  - 镁铝合金
  - 纤维增强复合材料
  - 轻量化材料性能比及对及选用原则
- EV 纯电动车的设计和开发
  - 轻量化金属成型工艺
  - 玻纤增强材料成型工艺
  - 碳纤维增强材料成型工艺
  - 其它轻量化成型工艺
- 车身结构轻量化设计
  - 超轻新能源汽车轻量化典型案例
  - 典型高端车材料综合利用低成本技术方案案例
  - 传统整车低成本轻量化典型案例
  - 轻量化设计必须技术工具

### 第二天

- 轻量化装配设计
  - 轻量化装配设计
  - 轻量化连接设计
- 集成和平台轻量化设计
  - 整车平台化工作思路与案例

- 整车模块化设计理念与案例：前端模块设计；Cockpit 案例等
- 整车轻量化顶层设计技术路径与案例
  - 汽车轻量化技术路线
  - 整车轻量化及新技术应用评价方法
  - 整车轻量化技术路径设计案例：规划，目标，分解，二次优化，技术方案，过程管控，检查和评价等
- 整车轻量化设计的发展趋势和挑战

“讲师引入多个实用案例，详细阐述了轻量化理念在产品开发中的应用，对工作有很大的指导作用。”

**麦格纳斯太尔汽车技术**

“概念流程明确，内容丰富，系统整理，条理清晰，结构设计方面的轻量化设计思路值得借鉴。”

**一汽解放**

# 车用燃料电池及应用

**编号:** C1868  
**日期:** 待定 (3 天)  
**讲师:** 杜斌 博士  
**语言:** 中英文

**CEU:** 2.0 CEUs (美国继续教育学分)  
**学分:** 3.0 分 (上海市继续教育学分)  
**地址:** 上海  
**价格:** 5,600 元 (含税)

## 简介

本次研讨会为期三天，将全面介绍燃料电池在汽车工程领域应用的最新情况。研讨会主要针对工程师开设，尤其是希望能够快速了解燃料电池技术的工程经理，使其能够更好的参与该技术的开发与应用。研讨会将首先简要描述燃料电池及其工作原理、氢气如何生产、储存和传播，随后，将着重探讨该技术如何从基本原理到现今社会的实际应用。

## 目标

通过参加此次专题研讨会，您将能够：

- 掌握汽车应用中燃料电池的概念和术语
- 掌握燃料电池组的关键部件
- 了解影响成本和可靠性的关键设计要求
- 了解主要的限制性能和可靠性的失效模式
- 设计和开发专用于运输系统的燃料电池
- 通过实际案例的学习，了解燃料电池汽车的应用和发展

## 受众与条件

致力于燃料电池汽车和系统的设计、采购或管理的专业人员。参与者有工程、物理和化学背景为佳。

## 大纲

### 第一天 燃料电池原理

- 燃料电池介绍
- 电势学
- 反应动力学
- 电催化
- 电流分布和质量运输
- 表征方法

### 第二天 燃料电池关键部件

- 聚合物电解质膜
- 水管理和热管理

- 多孔电极
- 催化剂类型和加载
- 气体扩散媒体
- 双极板
- 燃料电池堆设计与集成考虑

### 第三天 燃料电池在交通系统的应用

- 聚合物电解质膜
- 典型系统架构
- 美国能源部系统与制造研究
- 燃料电池控制系统
- 最新进展
- 总结

## 讲师：杜斌博士

杜斌博士，本科毕业于南京大学，博士毕业于美国俄亥俄州立大学，一直致力于环保新材料及新能源技术的开发与应用研究。自 2002 年起加入纳斯达克上市的最大燃料电池公司 Plug Power Inc，历任资深研究员、创优研发中心主任、亚洲区经理、全球采购总监等职务，拥有 20 多年的技术与商业管理经验。曾担任美国能源部 / 国防部资助的多个研发项目的首席科学家 / 项目主管。掌握燃料电池及相关核心技术并参与过多项技术转让与开发。作为项目主管，领导了混合动力电池管理技术转让给中信国安的全过程，并帮助其圆满完成 2010 广州亚运会期间混合动力公交巴士车队运行任务。已获美国授权专利 7 项，发表论文 68 篇，包括 10 多次大会主题报告和特邀报告，并应邀为两本专著撰写绿色能源及燃料电池章节 (Polymer Electrolyte Fuel Cell Durability、Materials for the Hydrogen Economy)。曾担任美国国家标准局专家评审委员会独立专家、美国国家自然科学基金会 (NSF) 新能源研究中心工业顾问委员会委员、美国纽约州新能源协会常务理事，并长期受邀担任美国三所大学的客座研究员。



“讲师从基础科学到技术到实际应用，全面贯通，受益匪浅。”

**南大昆山创新研究院**

“老师从燃料电池的基理到深入讲解技术原理，课程有很好的入门作用。”

**一汽解放**



## 北美

### 美国 宾夕法尼亚州 - 全球总部

400 Commonwealth Drive  
Warrendale, PA 15096, USA  
电话:+1.724.776.4841  
传真:+1.724.776.0790

### 美国 密歇根州

755 West Big Beaver, Suite 1600  
Troy, MI 48084, USA  
电话:+1.248.273.2455  
传真:+1.248.273.2494

### 美国 华盛顿哥伦比亚特区

1200 G Street, NW, Suite 800  
Washington, DC 20005, USA  
电话:+1.202.463.7318  
传真:+1.202.463.7319

## 欧洲

### 比利时 布鲁塞尔

280 Boulevard du Souverain  
1160 Brussels, Belgium  
电话:+32.2.789.23.44  
Email: info-sae-europe@associationhq.com

### 英国 伦敦 - SAE 航空航天标准

1 York Street, London  
W1U 6PA, United Kingdom  
电话:+44 (0) 207.034.1250  
传真:+44 (0) 207.034.1257

## 亚洲

### 中国 上海

中国上海市虹口区四川北路1350号  
利通广场2503室(200080)  
电话:+86-21-6140-8900  
传真:+86-21-6140-8901

全球官网: [www.sae.org](http://www.sae.org)  
中文网站: [www.sae.org.cn](http://www.sae.org.cn)  
客服中心: [customerservice@sae.org](mailto:customerservice@sae.org)  
中国办公室: [chinaoffice@sae.org](mailto:chinaoffice@sae.org)

