

汽车加工制造新技术

上海汽车集团 教授级高级工程师

张书桥 教授

2023.02.07

回望20世纪90年代预测21世纪的制造技术 美国、中国的先进制造战略及趋势

1、20世纪90年代预测21世纪的制造技术

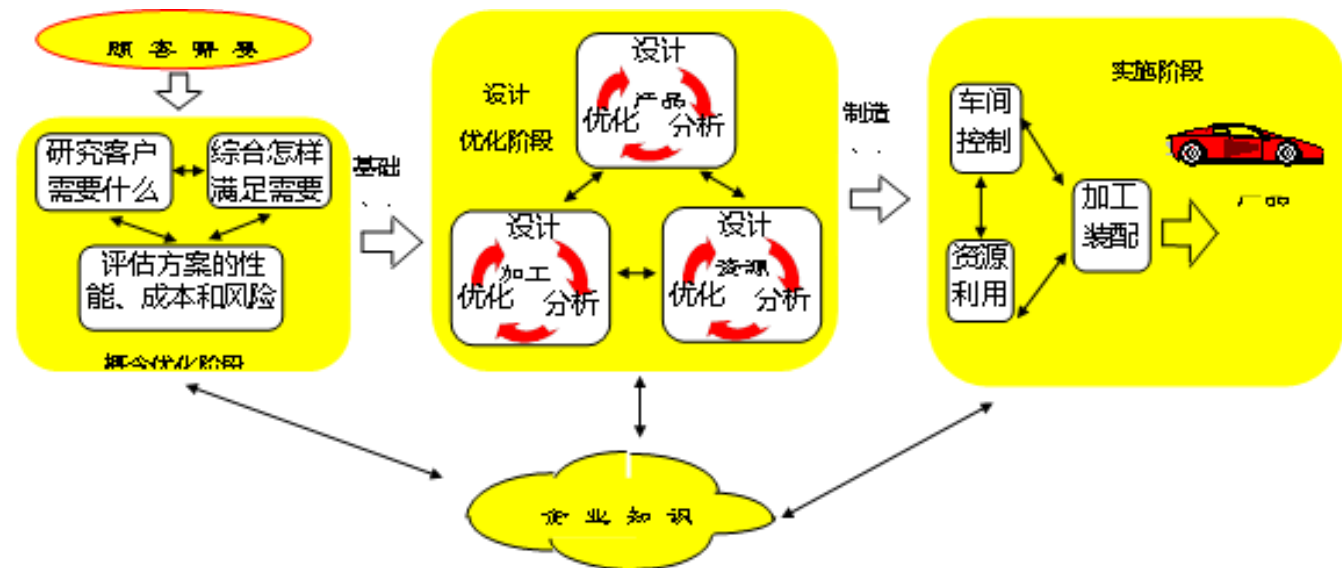
20世纪90年代的制造技术回顾

- ① **精益生产到精益思维**，90年代由美国麻省理工学院总结了丰田汽车为代表的日本制造工业的经验，提出了精益生产模式。
- ② **敏捷制造**将柔性的先进制造技术，熟练生产技能、有知识的劳动力，以及促进企业内部和企业之间的灵活管理三者集成在一起，利用信息技术作出快速响应。分为产品设计和并行工程、虚拟制造、制造计划与控制、智能闭环加工和系统集成五大类，沿用至今。
- ③ **下一代制造企业**：新的竞争环境，新的企业属性等。

下一代企业的变化

类别	实现变革必不可少的措施
第一类：与人有关	1) 劳动力的柔性 2) 知识供应链
第二类：与业务过程有关	1) 产品/过程的快速实现 2) 创新管理 3) 变革管理
第三类：与技术有关	1) 下一代制造的过程和设备 2) 广泛的建模和仿真 3) 可扩展的信息系统
第四类：与系统集成有关	1) 网络联盟企业的合作 2) 企业集成

敏捷制造的实施模型



1、美国先进制造战略(三大支柱)



先进制造业的愿景、支柱、目标和实施路径	7
支柱、目标和实施路径	9
支柱 1：开发和实施先进的制造技术	11
目标 1.1：实现清洁和可持续的制造以支持脱碳	11
目标 1.2：加快微电子和半导体的制造创新	13
目标 1.3：实施先进制造以支持生物经济	14
目标 1.4：开发创新材料和加工技术	16
目标 1.5：引领智能制造的未来	17
支柱 2：壮大先进制造业的劳动力队伍	19
目标 2.1：扩大和丰富先进制造业人才库	19
目标 2.2：发展、扩大和促进先进制造业教育和培训	21
目标 2.3：加强雇主和教育组织之间的联系	22
支柱 3：提升供应链弹性	23
目标 3.1：加强供应链互联互通	24
目标 3.2：加大力度减少制造业供应链漏洞	24
目标 3.3：加强和振兴先进制造业生态系统	26

1、中国先进制造的趋势

汽车行业的10大趋势——

全球供应链体系再平衡

中国车企乘风出海再加速

自主品牌向上破局见成效

用户运营价值新篇正开启

全链路数字化转型再提速

商用车迎零碳物流新时代

智能部件本地布局见新机

核心材料量价供需归理性

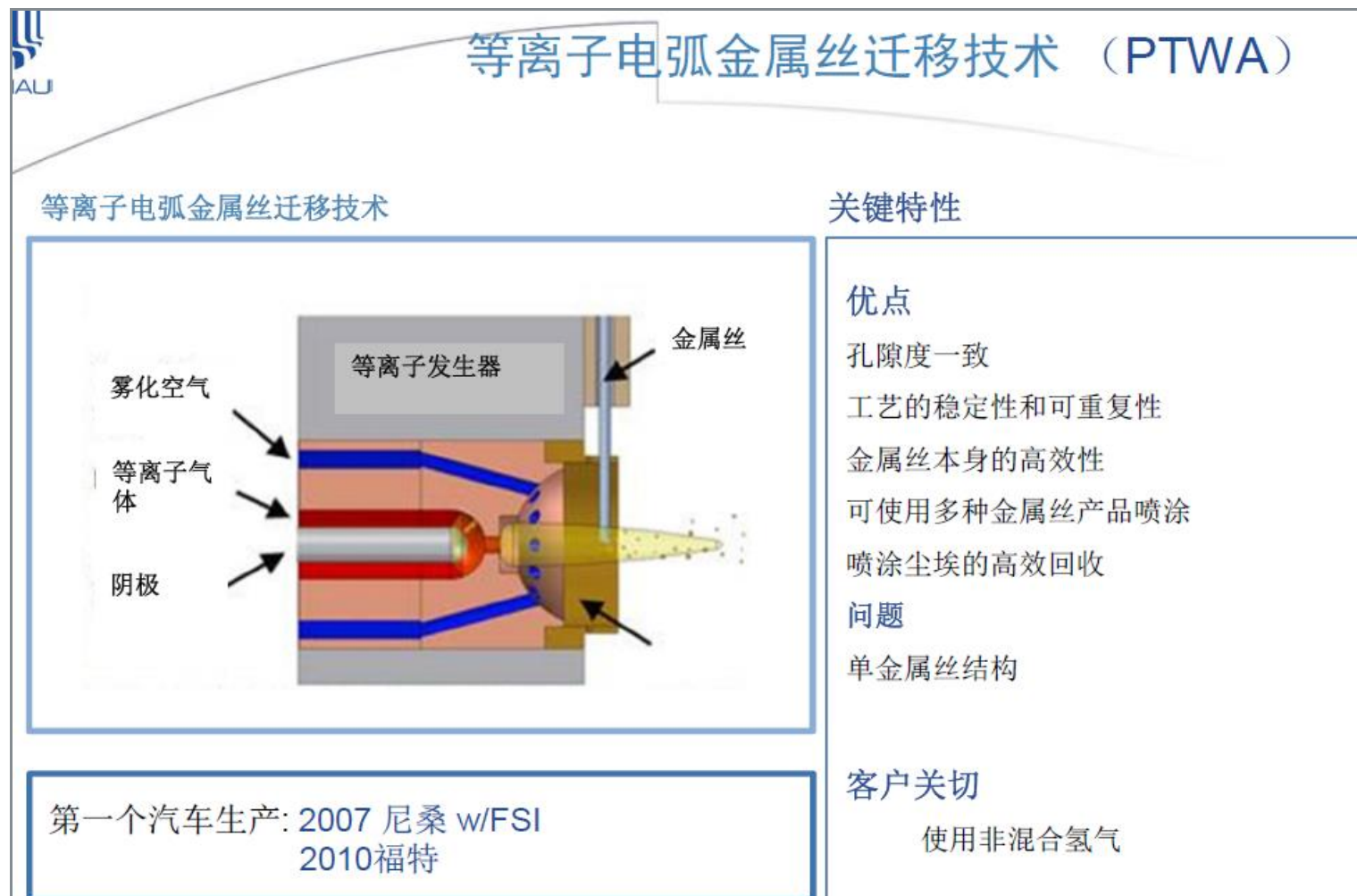
自动驾驶商业落地新探索

后市场孕育“被动”新变革



2、传统能源车的制造新技术--缸体工艺动向

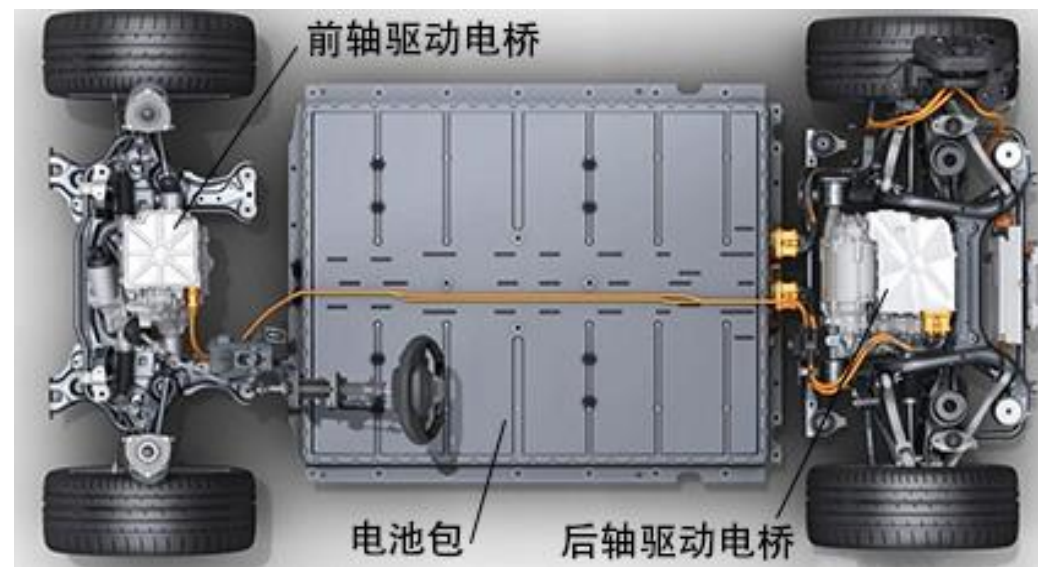
□缸体喷涂工艺



3、新能源汽车(BEV)的制造技术



特斯拉M3动力系统



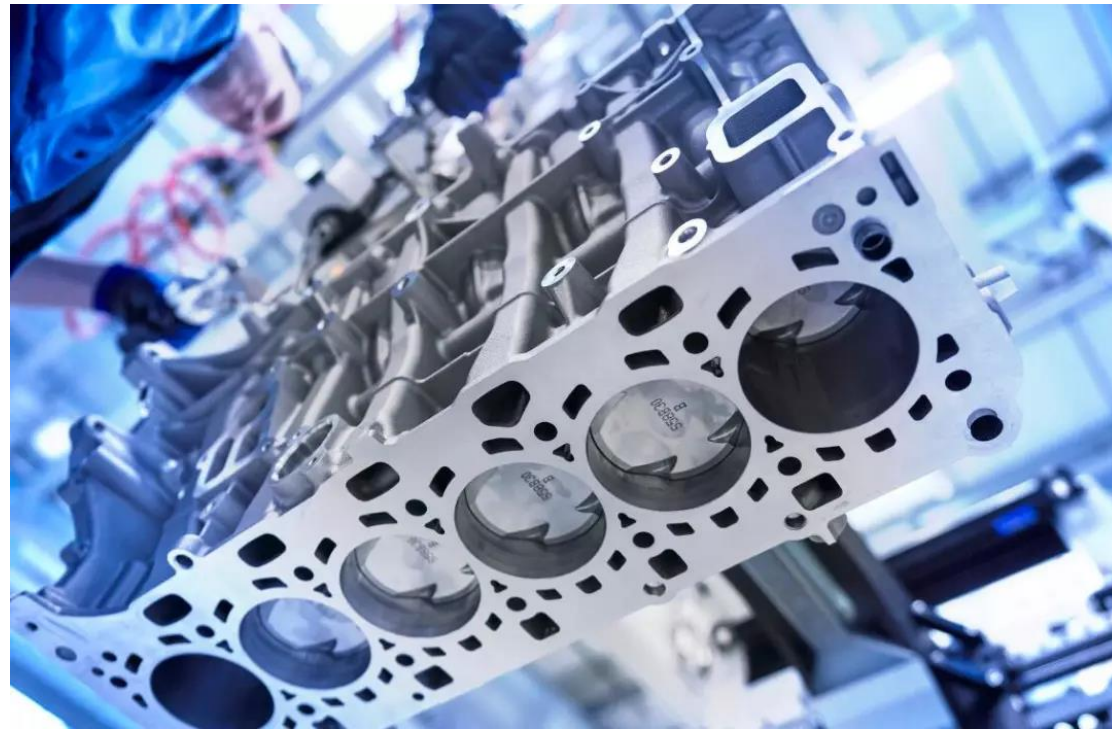
大众MEB动力系统

纯电动汽车BEV (Battery Electric Vehicle) 是指由车载动力电池包提供电能，以电机驱动车辆行驶的汽车。相较于各类混动汽车，BEV取消了内燃机和变速器，代之以驱动电机及其减速机构。为了使BEV的动力总成布置更方便灵活，集成化、模块化程度更高的，将电机控制器、电机、减速机构集成到共用液冷壳体的三合一驱动电桥日益成为技术主流。BEV本身只依赖于车载动力电池包提供电能，而车载动力电池包只能通过外接充电接口充电，因此其行驶是零排放的。

4、数字化和智能制造

□3D打印技术

为了提高发动机性能，宝马S58缸盖铸造砂芯是采用3D打印技术制造的，3D打印技术不仅能够实现气缸盖的最小重量，还能够制造出集成冷却通道的复杂缸盖结构，从而优化其热管理性能。



4、数字化和智能制造

序

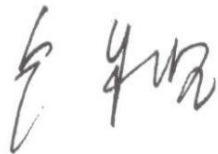
随着我国从制造业大国向制造业强国的迈进，制造加工技术也不断向着高精度、高质量、高效率、高可靠性发展。精密、高效、高速的数控机床无疑扮演着极为重要的角色。

要实现加工能力的升级转型，一方面在装备制造水平，包括高档数控机床水平的提升；另一方面，还需要培养一批了解先进制造工艺，熟悉设备验收和运营的专业技术人才。

虽然关于加工中心的书籍已经很多，但大多数属于教科书的性质，是从讲述原理的角度出发进行阐述的。机械工业出版社出版这本《加工中心选用指南》，是一本系统介绍加工中心设计、选用、验收的专业书籍，同时也是一本为机械加工从业人员提供选型及案例参考的手册。该书不仅综合阐述了各类加工中心的结构和原理，而且从加工对象和实际加工案例出发，介绍了不同加工中心的典型应用，因此是一本非常实用，具有参考意义的工具书。

本书编者团队从事机械加工行业工作三十余年，在世界一流的制造企业从事加工制造的相关工作。在多年工作过程中，有机会接触到大量国内外先进的机械加工设备和加工工艺。我很高兴看到他们能够积极整理自己的经验及各类加工中心繁杂的资料文件，记录加工中心应用的实际工况，编辑并出版了这本指南手册。手册中有较多的加工中心的应用案例介绍，均是作者在工作中心得体会，以及在走访考察先进制造加工企业过程中，不断总结企业实际运营、设备管理经验，认真进行提炼得到的。对于机械行业，特别是加工制造行业的从业者，这本书极具实用价值。

实现强国梦，需要各方面共同努力和不断进步。希望产业及高等院校的同仁们都能秉承赤子之心，为我国制造强国的伟大事业贡献自己的力量。



中国工程院院士 卢秉恒



4、数字化和智能制造

一、汽车工业的“芯”痛



□ 《国际汽车设计及制造》——关于汽车芯片的问题，采访国内汽车专家，以下是他们的观点

汽车“芯”痛何时休？

- **比亚迪董事长王传福说：**“我们在车规级芯片布局很早，自主研发且适应性强，几乎不受这次全球汽车芯片短缺的影响。”
- **HIS.Markit预计，**尽管供应链第三季度仍会受限，但汽车芯片短缺的情况在3月底左右触底，4月起虽不能满足主机厂的需求，但MCU的供应将有所改善。在第三季度，MCU的供应可以满足主机厂当前的持续需求，预计第四季度可弥补2021年上半年的损失。
- **不过，上汽大众教授级高级经理张书桥则没有那么乐观，**他表示：“电子元器件供应的瓶颈，可能会使汽车行业今年的成本比以前想象的还要高。诸多因素叠加影响，导致芯片短缺问题严峻，现下汽车制造商需要加强和半导体工厂的沟通，促使厂商满产。最起码到年底，有可能到明年，芯片短缺问题才能得到缓解。”



5、汽车行业双碳政策和绿色环保制造技术

□ 绿色制造的内涵

