两化融合提升中国制造业

朱森第

中国机械工业联合会

2010年12月16日，北京

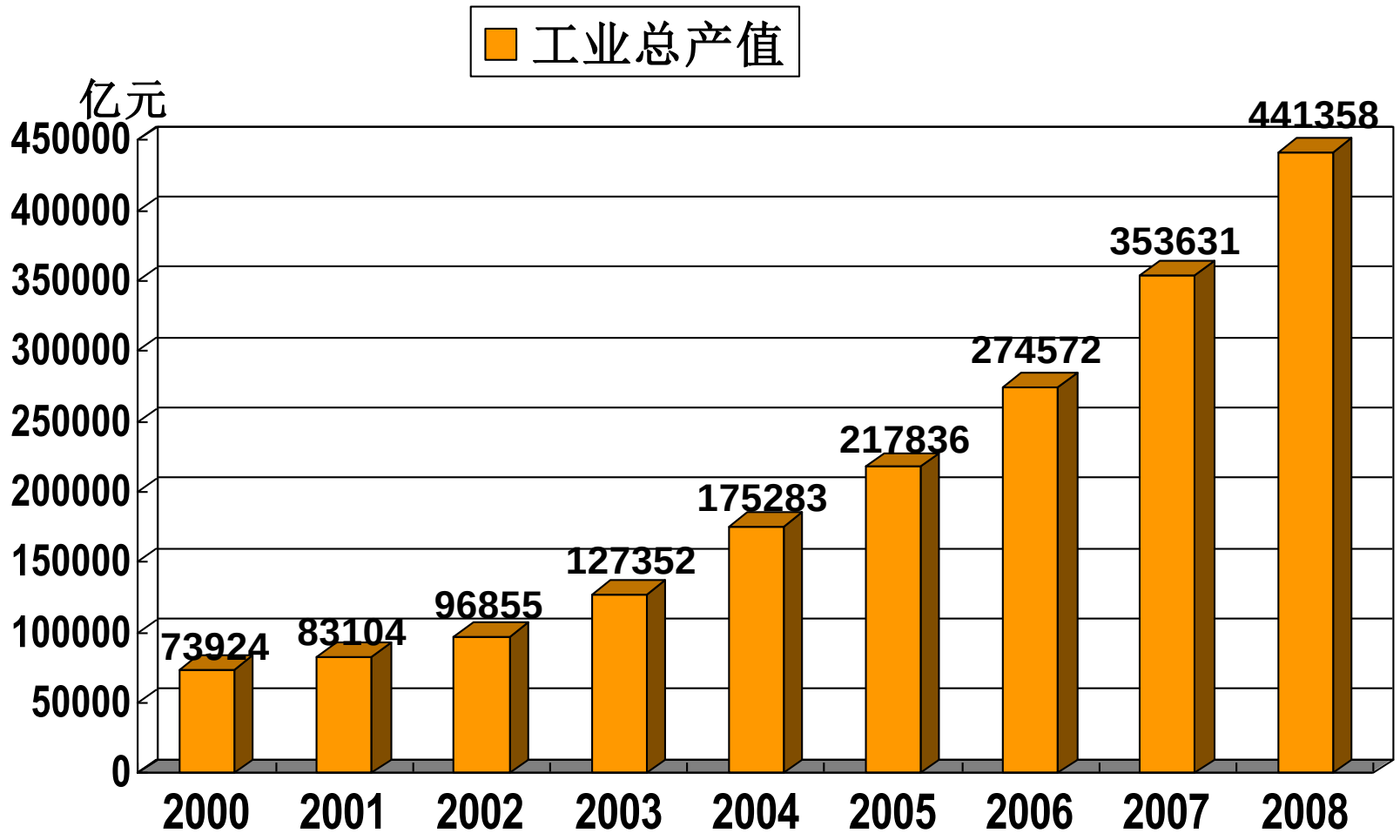
制造业是我国国民经济的支柱

中国机械工业联合会
专家委员会

- 我国制造业已发展成为国民经济的支柱
- 工业增加值占约全国GDP的三分之一
- 工业增加值占全部工业的80%
- 上交税金约占全部工业的90%
- 工业制成品出口占全国外贸出口总额的90%
- 从业人员占全部工业的90%

2000-2008年中国制造业总产值增长

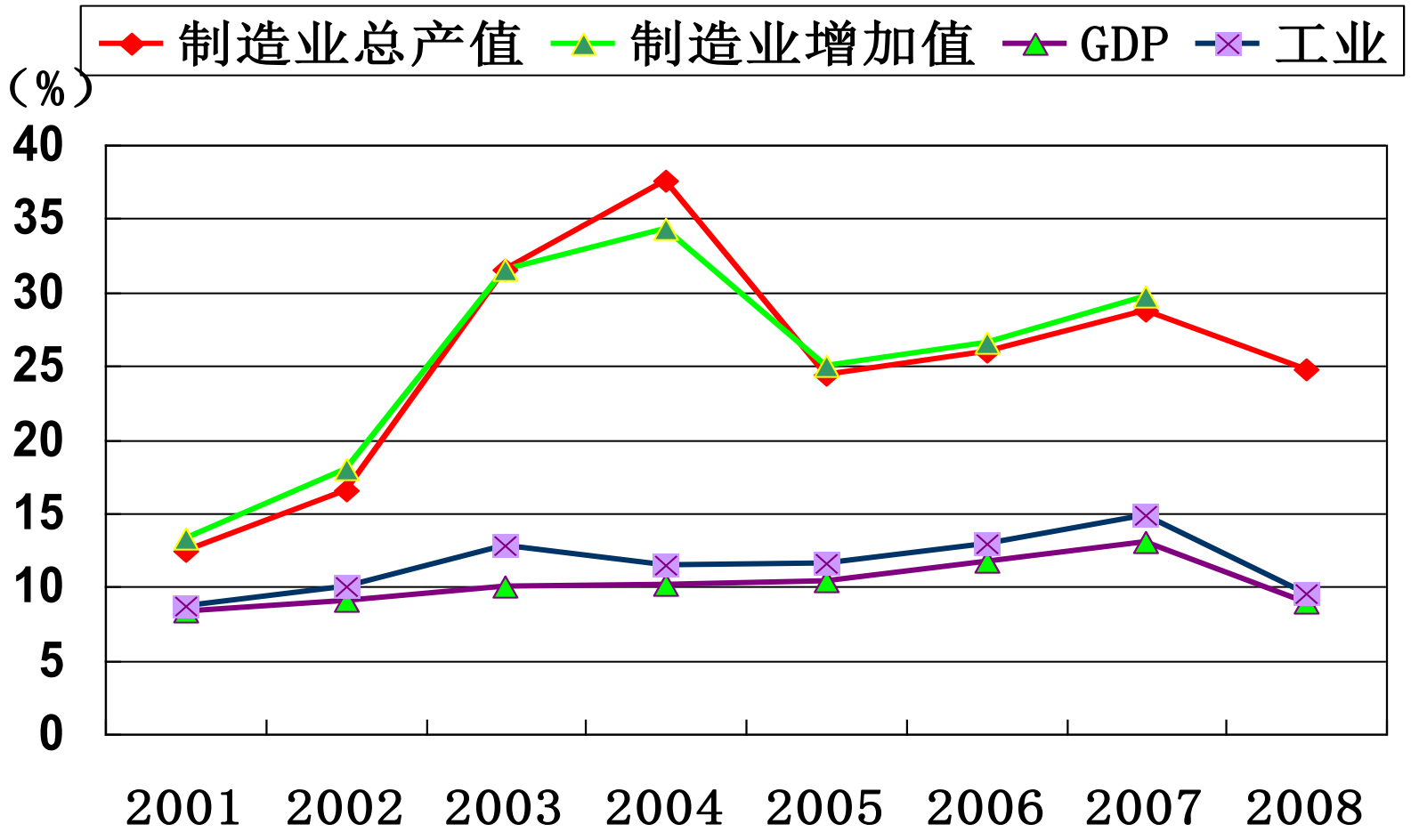
中国机械工业联合会
专家委员会



注：国有及规模以上制造业数据

近年来制造业、工业、GDP增速

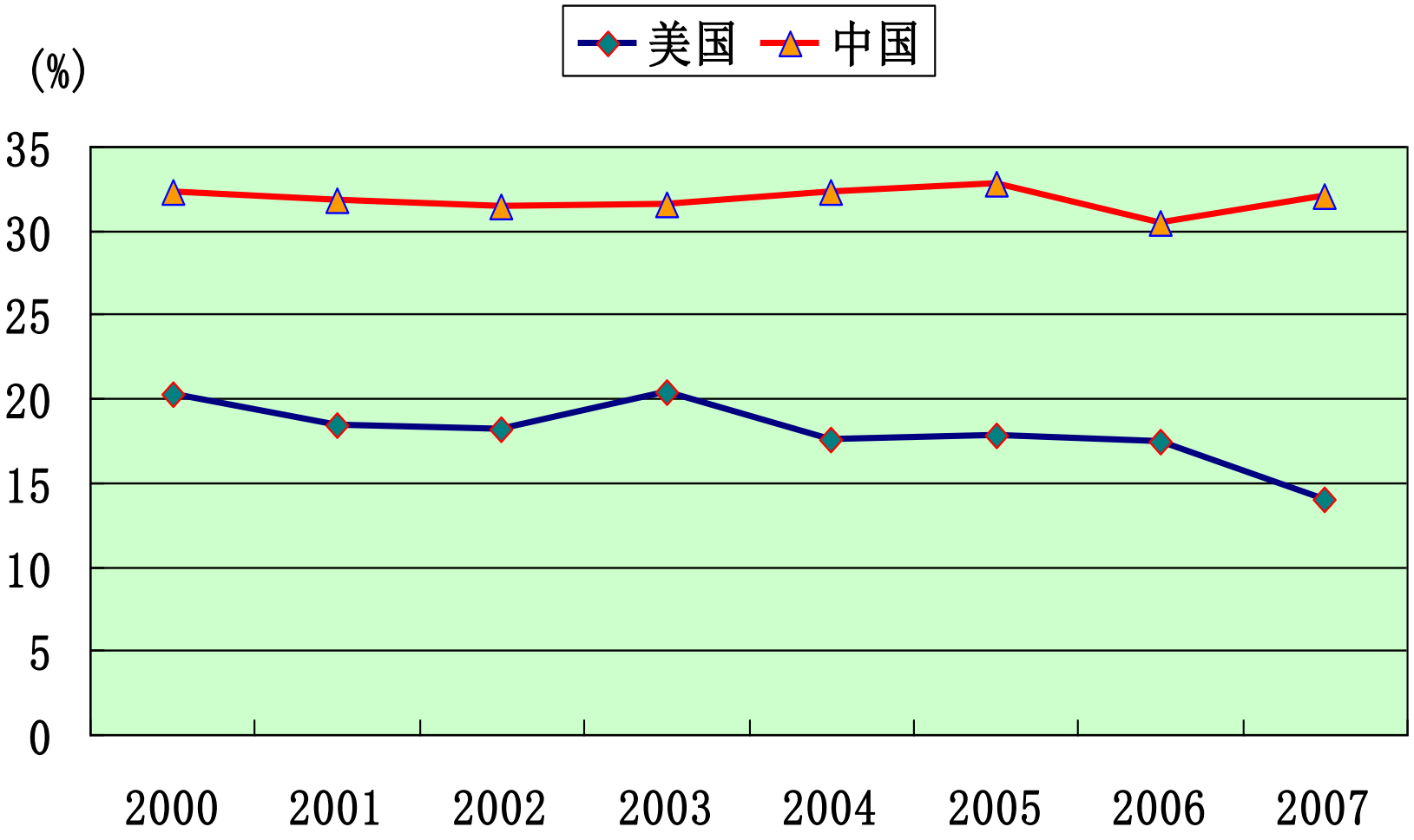
中国机械工业联合会
专家委员会



注：国有及规模以上制造业数据

2000-2007中美制造业增加值占GDP比重

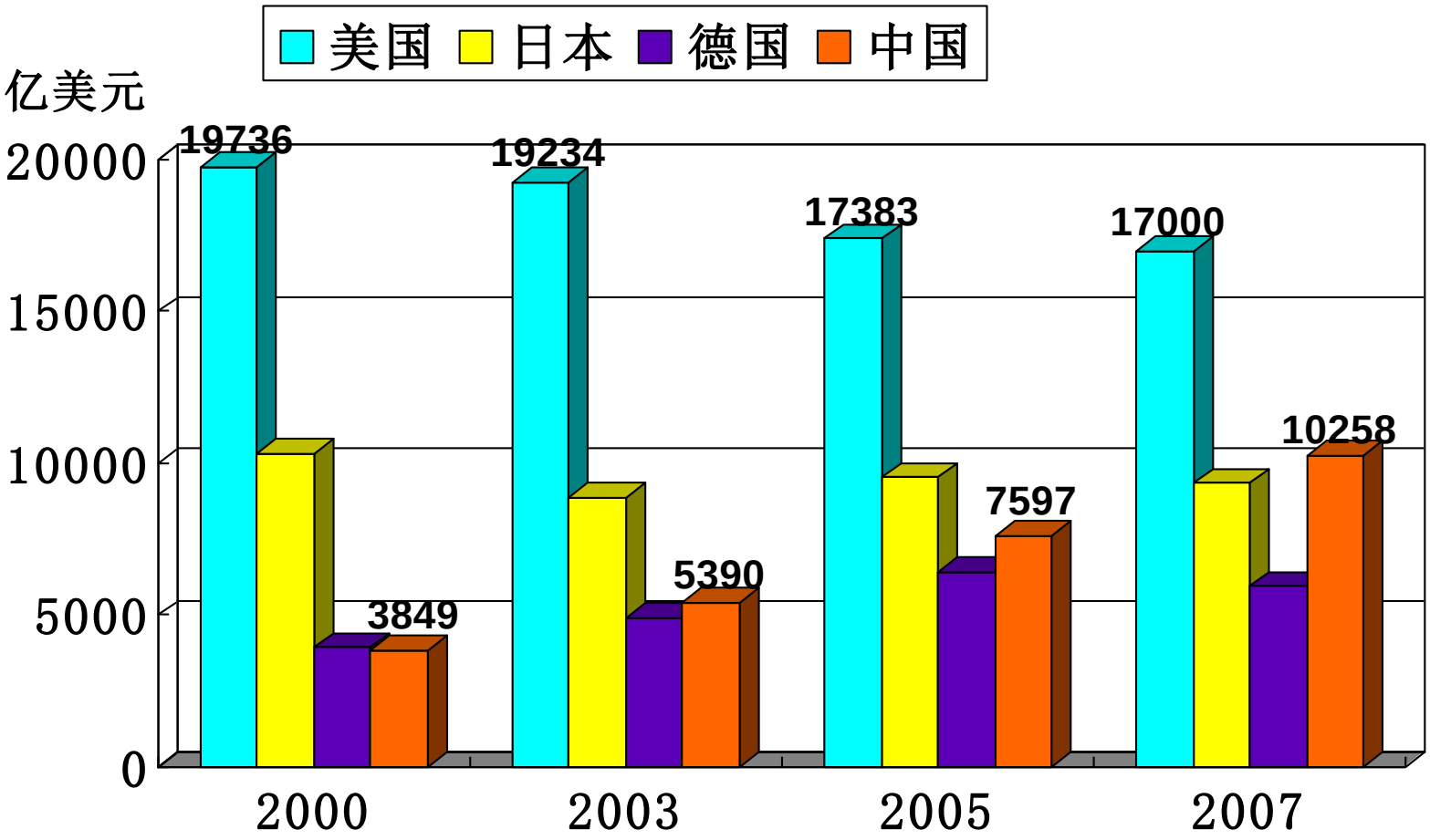
中国机械工业联合会
专家委员会



转引自《中国制造业可持续发展战略综合报告》，2010年2月

2000-2007年中美日德制造业增加值比较

中国机械工业联合会
专家委员会



引自《中国制造业可持续发展战略综合报告》，2010年2月

中国制造业主要产品产量

中国机械工业联合会
专家委员会

产品名称	2008年产量	2009年产量	居世界位次
粗钢（万吨）	50305.8	56803.3	1
彩电（万台）	9187.1	9898.8	1
微机（万台）	15853.7	18215.1	1
程控交换机（万线）	4584.0	4147.4	1
手机（万台）	55945.1	61924.5	1
汽车（万辆）	931（2）	1379	1
发电设备（万千瓦）	13314	11994	1
机床（万台）	61	58	1

中国制造业五个转变迫在眉睫

中国机械工业联合会
专家委员会

主要依靠投资和出口拉动	主要依靠 技术进步和提高劳动者素质推动
注重生产能力的扩张	注重技术能力的积聚
生产型制造	服务型制造
世界制造业价值链低端	世界制造业价值链高端
对环境挤压	对环境友好

对未来十年中国制造业的判断

中国机械工业联合会
专家委员会

- **判断一**——中国制造业在未来的十年内仍然是国民经济增长的重要动力。
- **判断二**——中国制造业在未来的十年内仍将保持一定速度的增长。
- **判断三**——中国制造业就总量和规模已居世界前列，在未来的十年内将稳居世界第一。

对未来十年中国制造业的几个判断

中国机械工业联合会
专家委员会

- **判断四**——转型升级、结构调整将是未来十年中国制造业的主旋律。
- **判断五**——信息技术与中国制造业的融合朝着深度、广度大力推进。
- **判断六**——绿色制造、智能制造、服务型制造将成为中国制造业的方向。

两化融合提升中国制造业

中国机械工业联合会
专家委员会

- 提高中国制造业的效率和效益
- 促进中国制造业实现节能减排
- 加快中国制造业发展新兴产业的步伐
- 加速中国制造业朝智能制造、绿色制造、服务型制造的方向发展

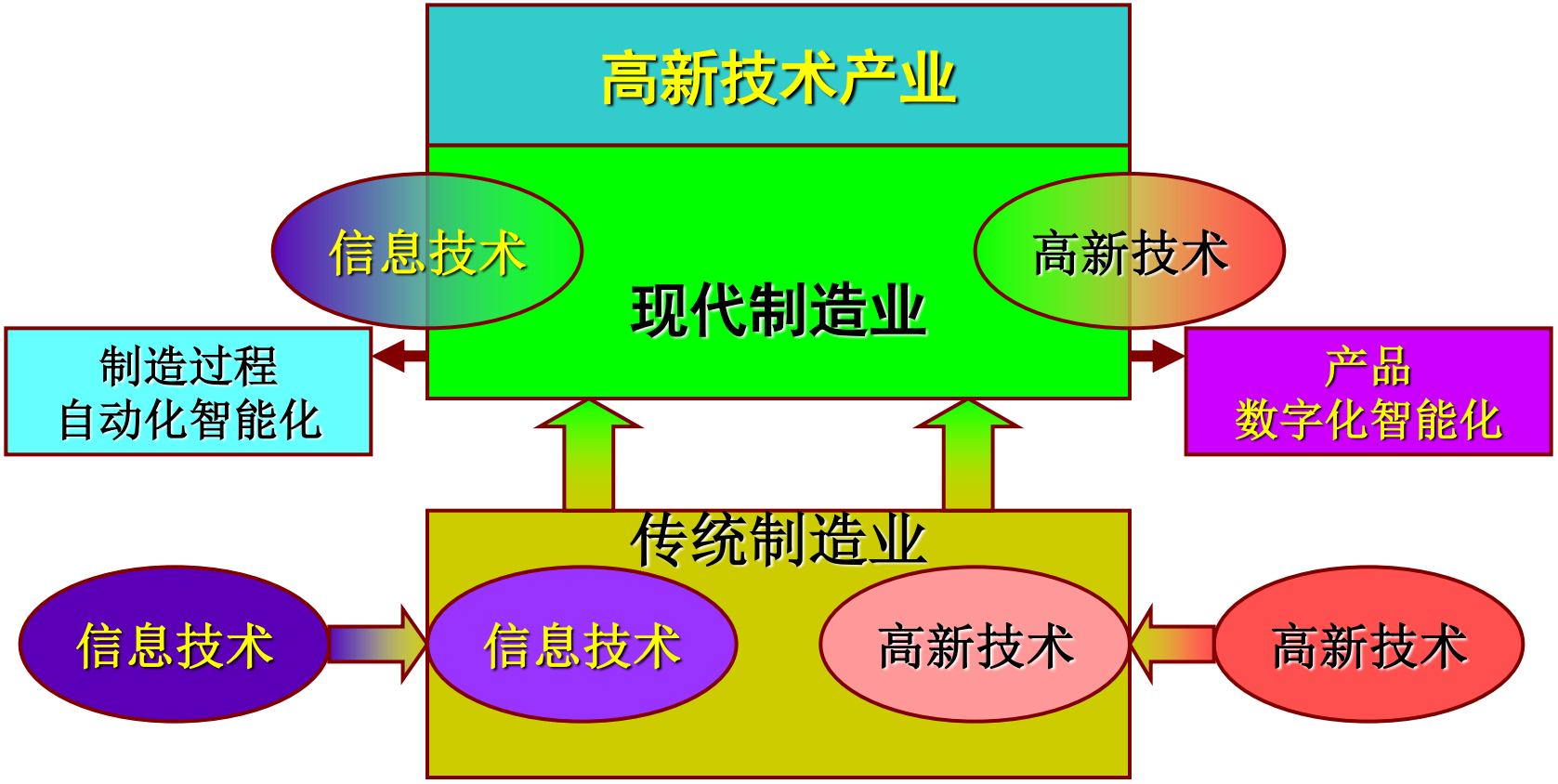
装备制造业的智能制造

中国机械工业联合会
专家委员会

- 发展智能化产品（融入信息技术）
- 发展工业自动控制技术和产品（传感元件、自动化仪表、**PLC**、**DCS**、**FCS**、现场总线、数控系统，聪明机床）
- 设计数字化、智能化
- 生产过程的自动化、智能化
- 远程监控、检测、诊断
- 企业管理数字化，建设数字企业

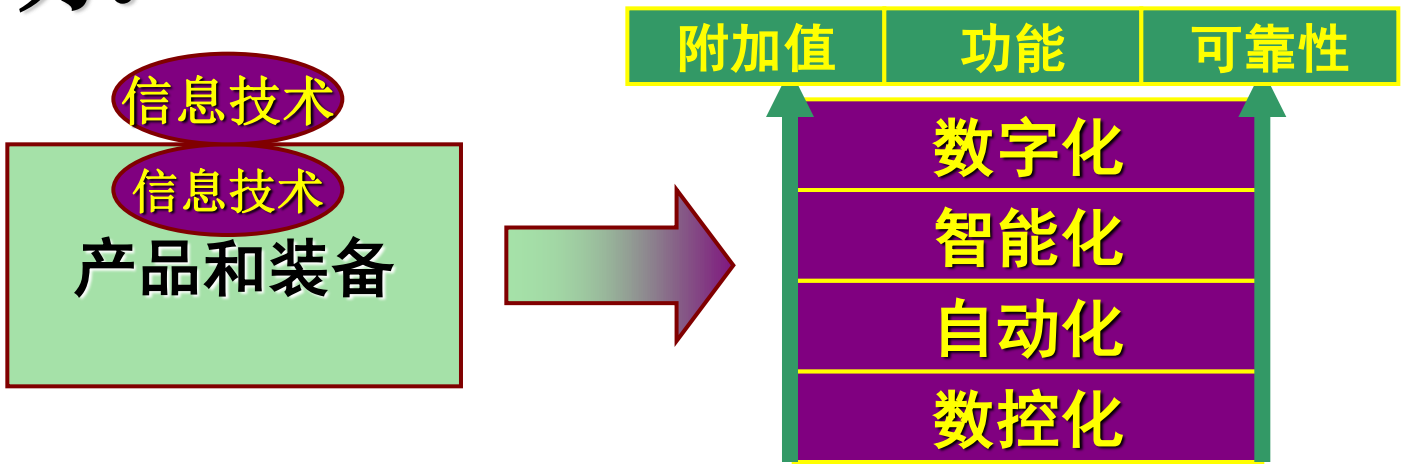
信息化提升传统制造业

中国机械工业联合会
专家委员会



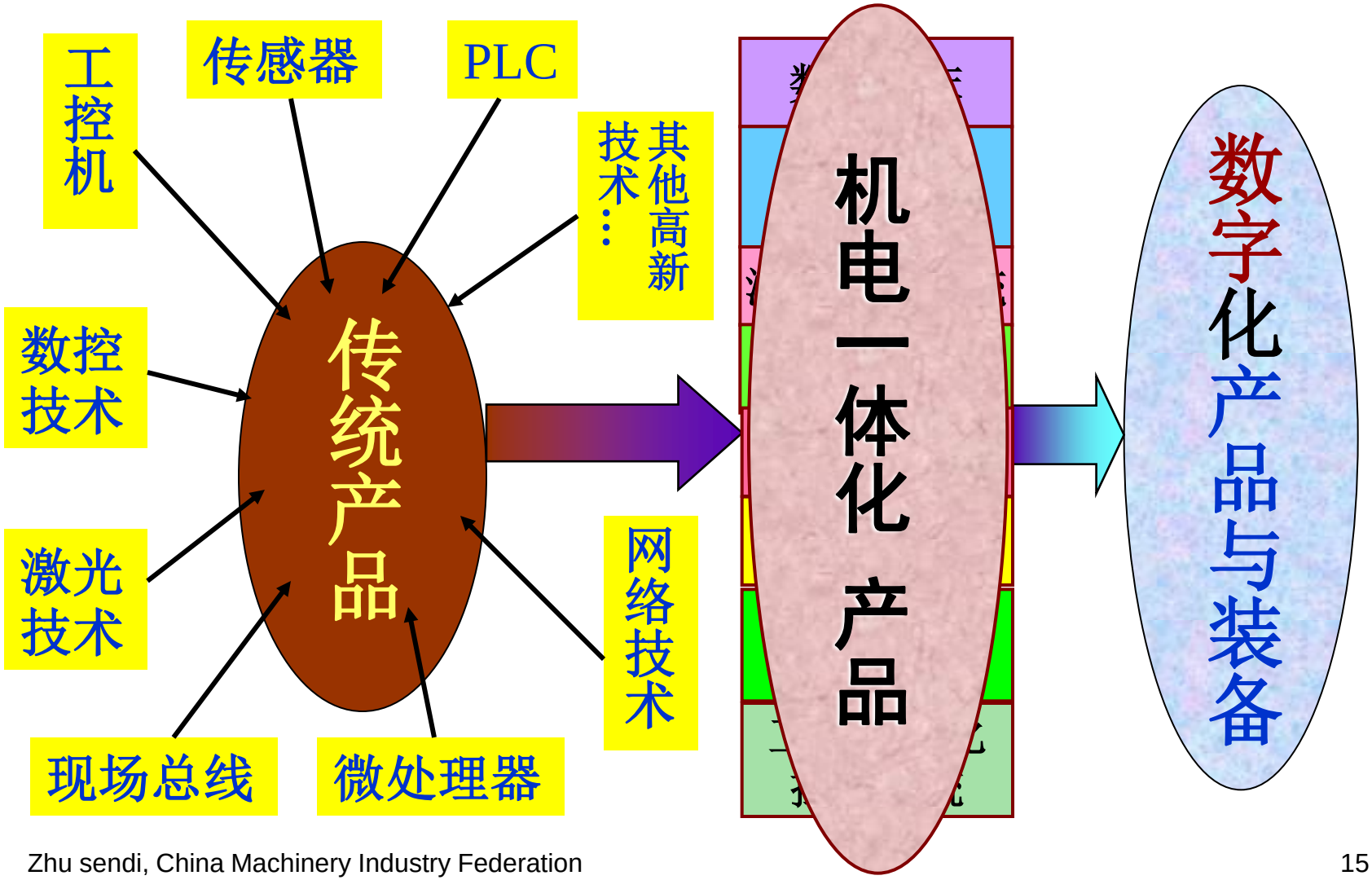
产品和装备的数字化

- 产品和装备实现数字化，是向国民经济各部门提供智能化工具，从而提高我国社会生产力水平、提高我国装备制造业国际竞争力。



产品与装备中融入信息技术

中国机械工业联合会
专家委员会



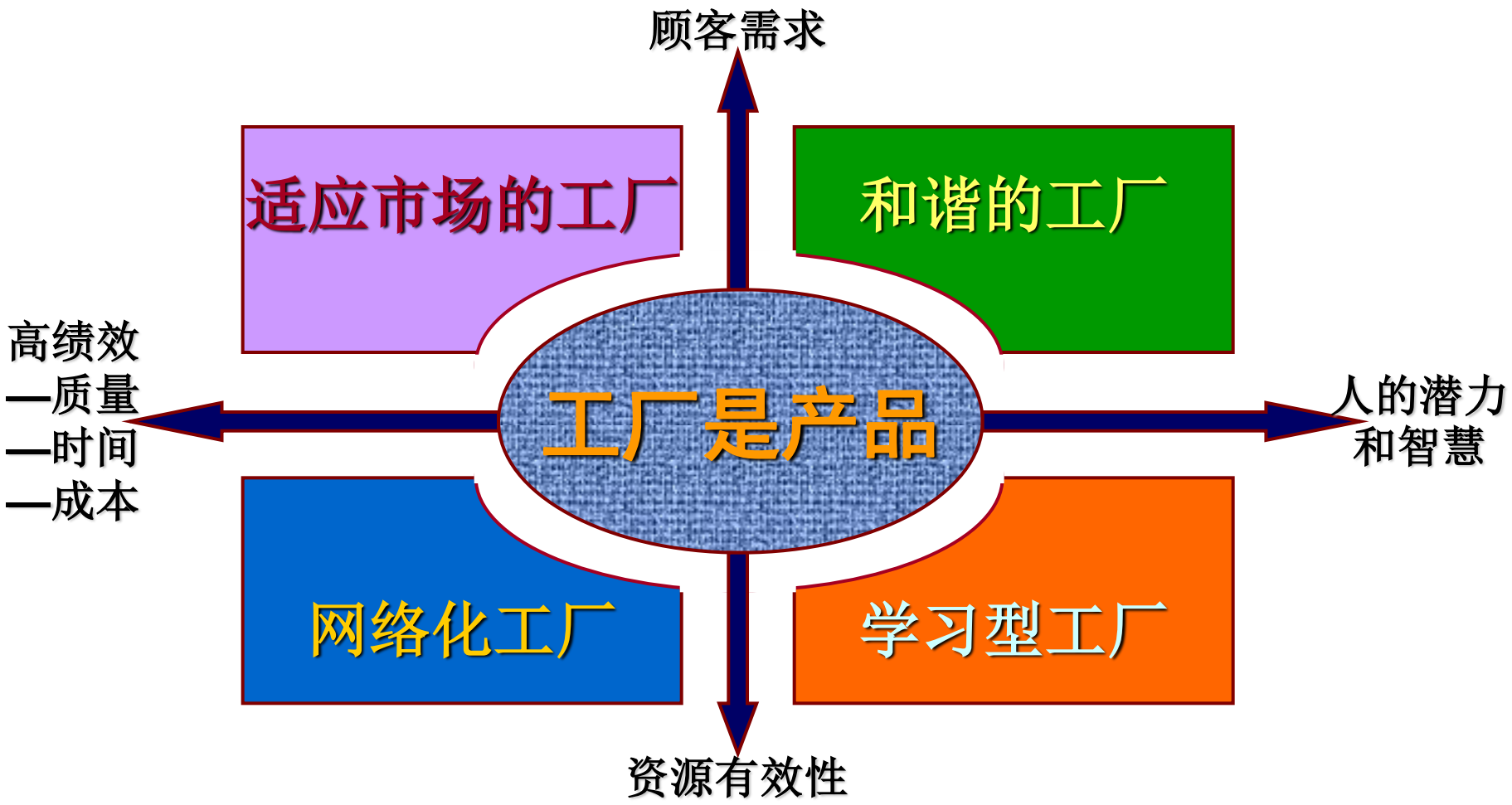
聪明加工系统

中国机械工业联合会
专家委员会

- 聪明加工系统（**Smart Machine System**）主要特征：
  - 知道本系统的加工能力和状态
  - 能够自行度量工作（输出）的质量
  - 能够监控和自主优化加工过程
  - 能够不断持续学习和提高自己的能力

高绩效工厂

中国机械工业联合会
专家委员会



德国斯图加特大学E.Westkämper《工厂和生产过程的数字化工程》

智能制造催生新的产业

中国机械工业联合会
专家委员会

- 新技术发展迅猛，模式不断创新，孕育新的产业：
  - ▲光电子、功率电子产业
  - ▲传感元件、传感器产业
  - ▲ RFID产业——物联网
  - ▲智能控制系统产业（PLC、DCS、PCS、现场总线产品）
  - ▲工业机器人产业，机器视觉产业
  - ▲激光器、激光加工产业 ……

绿色制造

中国机械工业联合会
专家委员会

- 绿色制造贯穿于产品全生命周期，从设计、制造、包装、回收、再制造等环节
- 发展节能产品、节能技术、节能工艺
- 发展少污染、无污染、低排放产品和工艺
- 发展低碳经济、循环经济
- 减少资源消耗、节约资源
- 保护生态

积极开发节能产品

中国机械工业联合会
专家委员会

集中供热和热电联产用中、大容量工业锅炉

余热余压利用设备

高效燃煤锅炉和清洁燃烧锅炉

循环流化床锅炉和水煤浆锅炉

使用各种燃料的特种用途锅炉

超临界和超超临界火电机组

新型、高效电热材料

新型、高效保温材料和隔热材料

节能型风机、泵和压缩机

超高效率三相异步电动机

电控、增压车用汽油机

节能环保型内燃机

大力推广节能技术

中国机械工业联合会
专家委员会

整体煤气化联合循环技术

内燃机电控高压燃油喷射技术及系统

电机交流变频调速技术

炉窑自动控制技术和智能监测技术

快速制造（RM）技术

近净成形、净成形技术

热加工工艺模拟及优化技术

等等 ……

实现节能、减排的环节

中国机械工业联合会
专家委员会

- 提高发动机效率、减少排放
- 提高窑炉等耗能设备运行效率
- 应用变频调速技术，节约电能消耗
- 生产线和生产过程优化、自动化、智能化
- 加快节能产品、节能技术开发
- 工厂能源管理
- 节能建筑、智能建筑
- 减少开发中的试验，提高开发成功率
- ……

发展低碳经济

中国机械工业联合会
专家委员会

- 低碳经济实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色GDP的问题，核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变。
- 发展低碳经济就制造业而言，一是开发节能产品，二是开发和应用节能技术，三是生产过程的节能。

清洁能源（一）

中国机械工业联合会
专家委员会

- 高效洁净煤发电（超超临界燃煤发电，循环流化床锅炉，IGCC，先进的超超临界发电系统A-USC，二氧化碳捕集及封存技术）
- 核电（第三代核电技术AP1000，具有自主知识产权的第三代核电CAP1400/1700，第四代核电技术—高温气冷堆，核聚变技术）

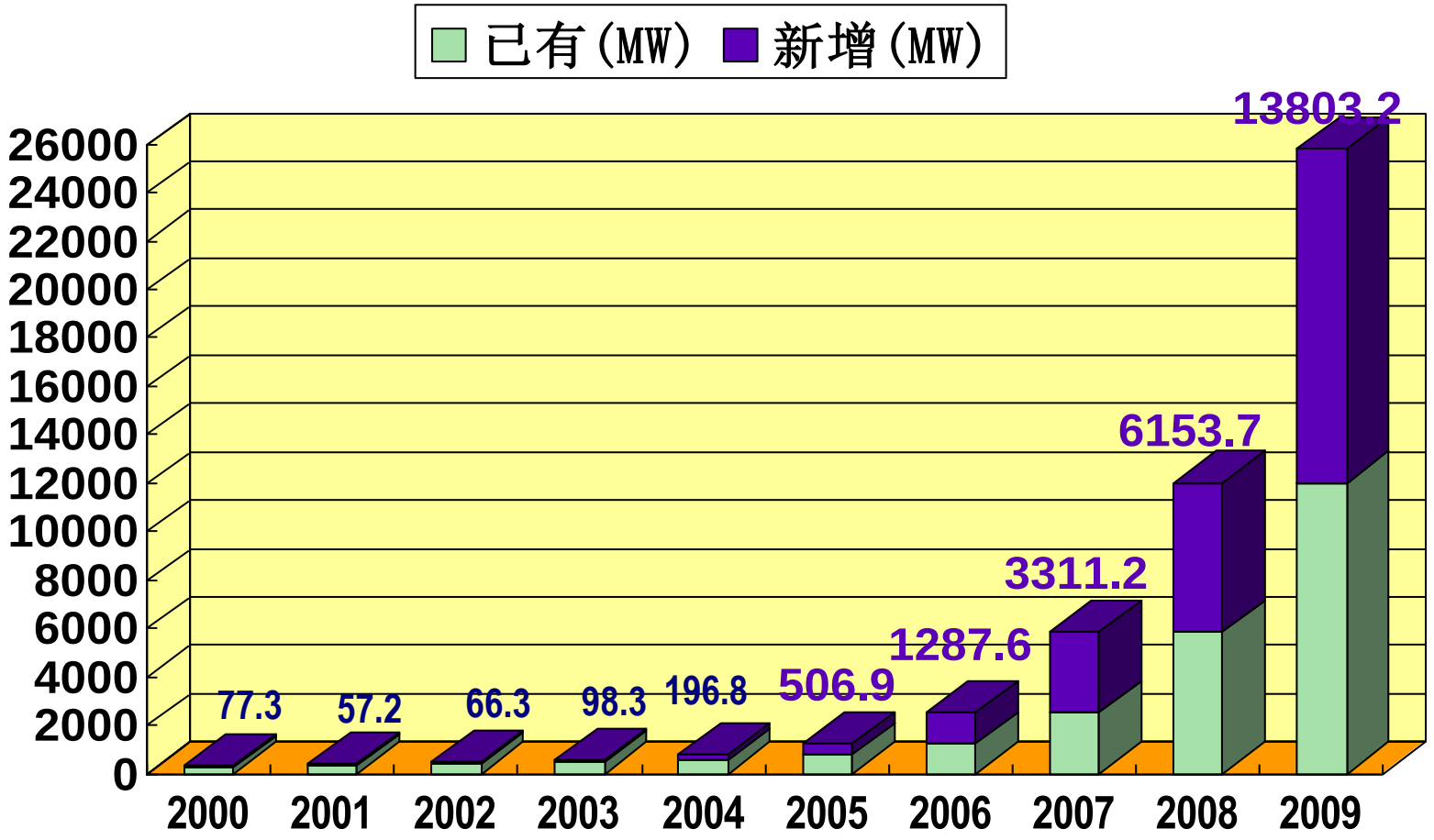
清洁能源（二）

中国机械工业联合会
专家委员会

- 风电（2009年全国新增风电装机容量1380万KW，总装机容量2581万KW）
- 太阳能发电（光伏发电—多晶硅、单晶硅、薄膜技术；太阳热发电—槽式、塔式、碟式）
- 其他可再生能源（生物质能，波浪、潮汐发电，地热，生物燃料）

2000-2009中国风电装机容量

中国机械工业联合会
专家委员会



引自《2009年中国风电装机容量统计》，《风能》，2010.03

大容量储能技术

中国机械工业联合会
专家委员会

- 物理储能——抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能
- 化学储能——钠流电池、液流电池、铅酸电池、镍氢电池
- 电磁储能——超导、超级电容、高密度电容

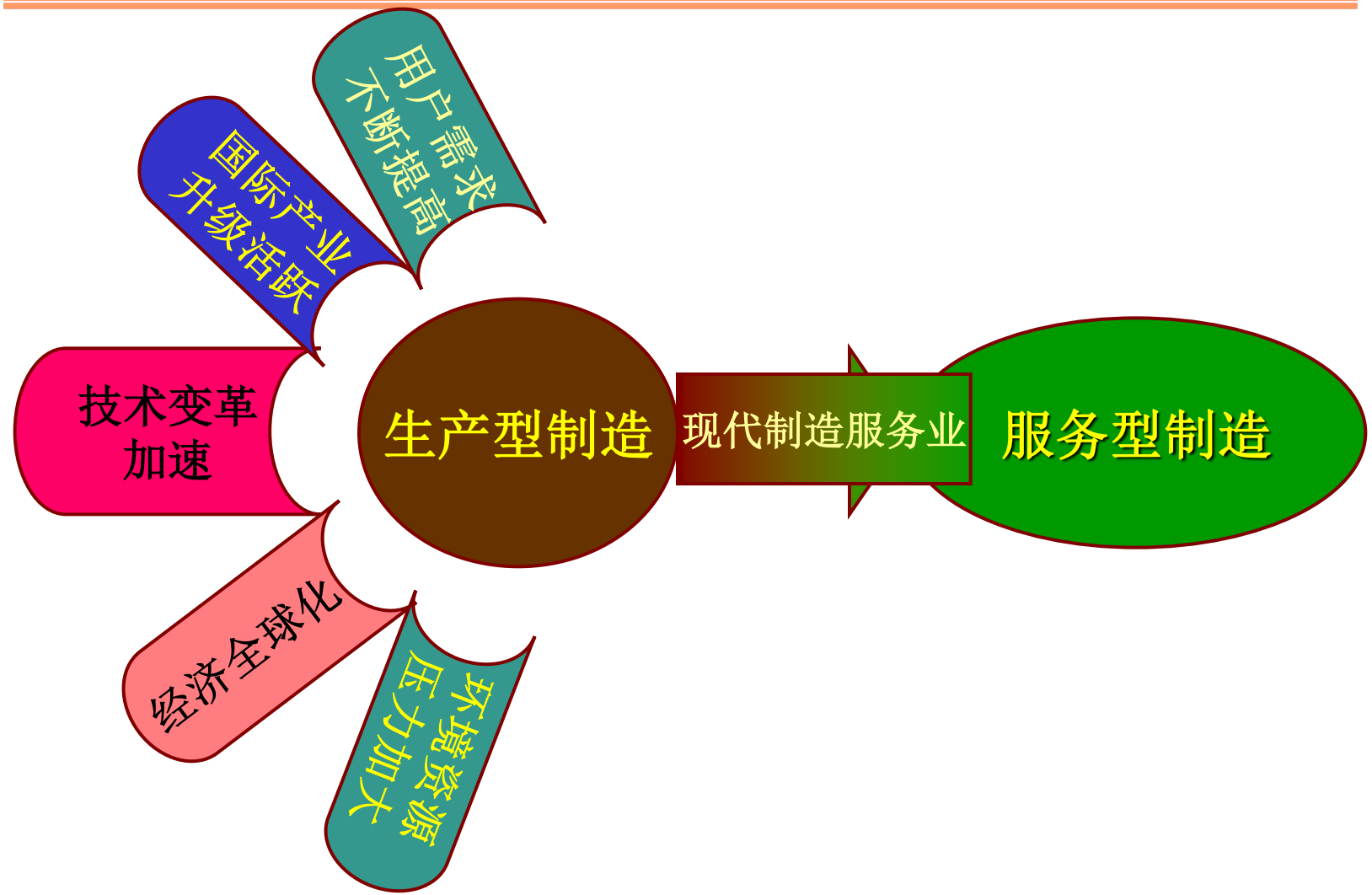
智能电网

中国机械工业联合会
专家委员会

- 开放——“即插即用”
- 安全——遭受各种情况，保证安全
- 高效——优化运行、削峰填谷
- 清洁——支持可再生能
- 自愈——实时监测、自我恢复

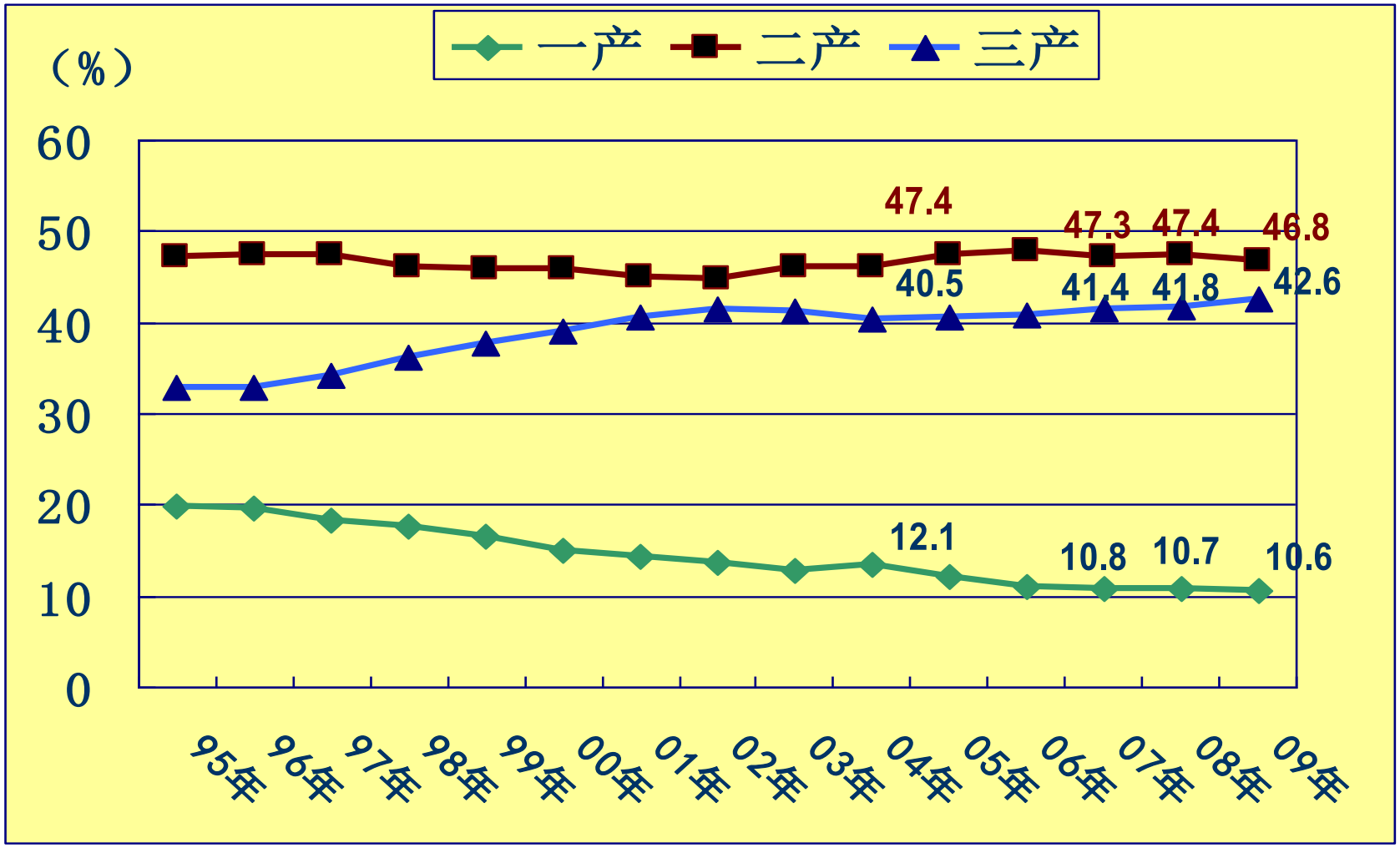
加快发展现代制造服务业

中国机械工业联合会
专家委员会



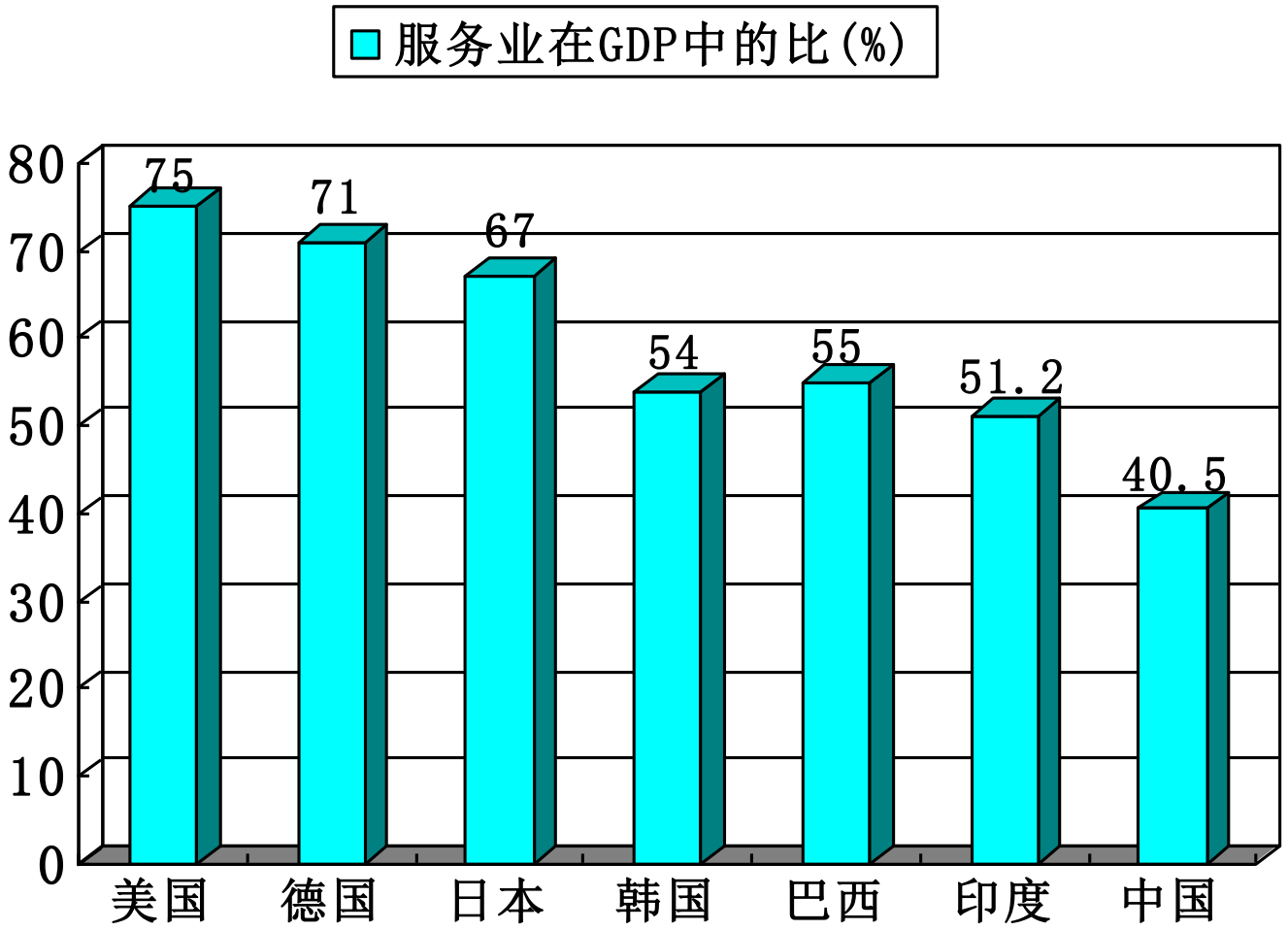
1995-2009年国内生产总值构成

中国机械工业联合会
专家委员会



几个国家的服务业在GDP中的比

中国机械工业联合会
专家委员会



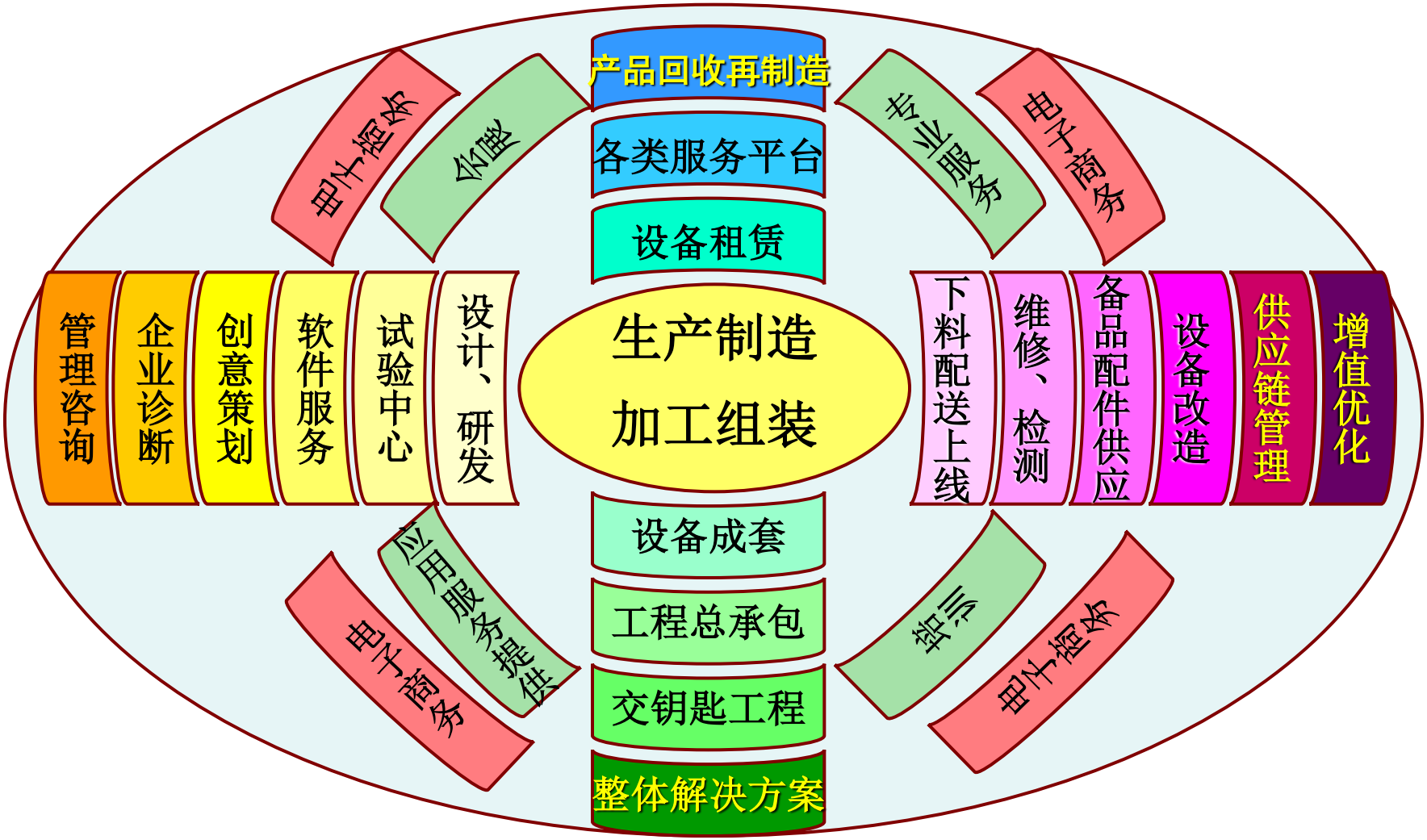
服务型制造

中国机械工业联合会
专家委员会

- 随着产品的生产变成大批量定制方式，产品的利润空间越来越受到挤压，而服务的增值，在制造过程中所占的比重越来越大，逐渐形成制造与服务相融合的新的产业形态——服务型制造。
- 服务型制造向客户提供的不仅仅是产品，还包括依托产品的服务，或整体解决方案，也包括围绕产品生产的各类服务。

现代制造服务业的内容

中国机械工业联合会
专家委员会



两化融合向广度、深度推进中需着力解决的薄弱环节

中国机械工业联合会
专家委员会

- 大力发展各类功能模块和嵌入式系统
- 各类工业软件的国产化和产业化
- 发展信息获取器件和信息处理单元
- 加强CAE的应用、推行协同设计
- 加强基础管理和基础数据的积累
- 实现信息集成、提高信息化效益
- 实施供应链管理优化

前瞻部署

中国机械工业联合会
专家委员会

- 我国制造业应未雨绸缪，着力推进两化融合向深度和广度进发，从提高效率效益入手，注重技术能力的积聚，加快发展现代制造服务业，推行智能制造、绿色制造和服务型制造，尽快实现由制造大国向制造强国的转变，由中国制造向中国创造、中国智造的转变。

谢谢！