

用新的发展理念引领制冷空调行业  
科技进步和产业发展

王 浚

北京航空航天大学

2016年05月

# 祝贺

首先，祝贺大会成功！

愿企业家们在新的形势下，抓住机遇，用新的思维 and 理念，寻商机、谋发展，以企业为“创新”主体，使我国制冷空调行业由“跟随→追赶→伴走→竞争到领先”。

# 报告内容

- 一、形势和任务
- 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展
- 三、科技人员和企业家的使命和责任
- 四、对制冷空调科技发展的一些思考
- 五、对学会、协会及企业家的一些建议
- 六、结束语

# 一、形势和任务

## 1、形势

### 1) 国际

- ① 2016年2月3日刘延东副总理听取中国工程院汇报时的讲话：“当前，新一轮科技革命和产业变革蓄势待发，创新要素在全球加速流动，向少数创新中心集聚的趋势更加明显，创新版图加速重构，对国际竞争格局产生深远影响。”

# 一、形势和任务

2016年1月瑞士达沃斯第46届世界经济论坛年会——第四次工业革命已经（或即将）到来 [引自“环球时报”2016年1月27日14版“第四次工业革命真的来了？”王元丰]

- 第四次工业革命最重要的技术特点：

工业化和信息化的融合。

第一次和第二次工业革命是以机械化和大规模生产为推进方向的工业化。第三次工业革命是以信息处理、信息交流为方向的信息化。第四次工业革命则是在物流网技术、大数据与云计算、人工智能、3D打印技术、新材料等推动下，开始的生产与服务智能化、生活信息化和智能化的全新革命。

# 一、形势和任务

- 那么，第四次工业革命是否已经到来？

2016年初第46届达沃斯世界经济论坛年会，其主题是“掌握第四次工业革命”。达沃斯经济年会是世界上有巨大影响力的最重要思想交流年会。此次会后引起世界对第四次工业革命特别的关注。此次会前在2015年3月对世界上800多位来自信息和通讯技术领域公司高管和专家进行的问卷调查结果显示，大部分人认为：当前世界正在迎来很多改变生产和生活的新技术，我们正处在新技术革命的浪尖。而论坛年会主席克劳斯·施瓦布甚至说：“这不是下一次的技术革命，它已经在这里了！”

# 一、形势和任务

- 上述会前对800多位高管及专家的调查显示：
  - 91.2%的人认为，到2025年10%人穿的衣服将连接到互联网；
  - 81.1%的人认为到那时5%的顾客产品是3D打印的；
  - 78.2%的人认为10年后美国道路上行驶的汽车中10%是无人驾驶汽车。

**创新驱动是世界大势所趋。**全球新一轮科技革命、产业变革和军事变革加速演进，科学探索从微观到宇观各个尺度上向纵深拓展，以**智能、绿色、泛在**为特征的群体性技术革命将引发国际产业分工重大调整，颠覆性技术不断涌现，正在重塑世界竞争格局、改变国家力量对比，创新驱动成为许多国家谋求竞争优势的核心战略。我国既面临赶超跨越的难得历史机遇，也面临差距拉大的严峻挑战。**唯有勇立世界科技创新潮头，才能赢得发展主动权。**

# 一、形势和任务

党的十八大提出实施**创新驱动发展战略**，强调**科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑**，必须摆在国家发展全局的核心位置。这是中央在新的发展阶段确立的立足全局、面向全球、聚焦关键、带动整体的国家重大发展战略。

我国创新驱动发展已具备发力加速的基础。经过多年努力，**科技发展**正在进入由量的增长向质的提升的**跃升期**，科研体系日益完备，人才队伍不断壮大，科学、技术、工程、产业的自主创新能力快速提升。**经济转型升级、民生持续改善和国防现代化建设对创新提出了巨大需求**。庞大的市场规模、完备的产业体系、多样化的消费需求与互联网时代创新效率的提升相结合，为创新提供了广阔空间。



# 一、形势和任务

但同时也要看到，我国许多产业仍处于全球价值链的中低端，一些关键核心技术受制于人，发达国家在科学前沿和高技术领域仍然占据明显领先优势，我国支撑产业升级、引领未来发展的科学技术储备亟待加强。适应创新驱动的体制机制亟待建立健全，企业创新动力不足，创新体系整体效能不高，经济发展尚未真正转到依靠创新的轨道。科技人才队伍大而不强，领军人才和高技能人才缺乏，创新型企业群体亟须发展壮大。激励创新的市场环境和社会氛围仍需进一步培育和优化。

# 一、形势和任务

在我国加快推进社会主义现代化、实现“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴中国梦的关键阶段，必须始终坚持抓创新就是抓发展、谋创新就是谋未来，让创新成为国家意志和全社会的共同行动，走出一条从人才强、科技强到产业强、经济强、国家强的发展新路径。

作为普通人，想想智能手机、网购、微信、网络等新技术应用给我们生活带来的巨大变化、也可以感受到新的工业革命真的在我们身边发生。

# 一、形势和任务

第四次工业革命不是以线性速度前进，而是几何级数增长。

世界各发达国家，新兴经济体都在加大投入、加快企业整合步伐。

- 给我们的启示

我国不只要跟上第四次工业革命的步点，还要抢占先机、争夺制高点。经验说明：落后就得挨宰、受穷！

# 一、形势和任务

② 当前世界经济全球化、信息社会化的速度加速，带来的是：商品流、信息流、技术流、人才流、能量流，如长江之水，挡也挡不住。比如，我国去年境外高档奢侈品消费及旅游花费约1.2万亿美元。

全球化意味着我国的企业必需参加全球的竞争，我们的产品和服务必需以物美、价廉、绿色、适用及优质的服务去取胜，比如：高铁。

# 一、形势和任务

③ 国际政治、经济和安全形势正在发生深刻变化，世界多极化、经济全球化、文化多样化、社会信息化深入发展，全球治理体系深刻变革，国际格局发生大变革、大调整、大重组。中国前所未有的靠近世界舞台中心，理所当然的走向全球治理的前沿。政治及安全形势和经济有相当大关系，比如：欧佩克等产油国，不惜增大产量、降低油价来挤垮美国高成本的页岩气革命带来的油气自给及输出竞争，并挤垮俄罗斯经济。

按照党中央的分析：综观当前国际形势，总的还是处于**战略机遇期**，有挑战、也存在机遇，但机遇期的内涵已经发生了深刻的变化，即正在由原来加快发展速度的机遇，转变为**加快经济发展方式的机遇**；正在有原来规模扩展的机遇，转变为**提高发展质量和效益的机遇**。

# 一、形势和任务

## 2) 国内

- ① 处于新的科技及工业革命、产业革命和转型的交汇点。
- ② 经济发展进入“新常态”，新动力正在强化，新业态不断出现，但也面临一系列突出困难和挑战。

“**新常态**”的含义是：中高速发展，重视发展质量、靠“**创新**”驱动发展。改变依靠投资驱动、规模扩张、出口导向、牺牲环境、浪费资源、能源、微利低端产品的发展模式。

- ③ 周边政治健全形势复杂、多变、严酷。

# 一、形势和任务

④ 党中央针对国际、国内形势提出多项具有长远考量的战略目标，战略决策，战略对策。

- 战略目标

“实现两个一百年中国梦”，“2020年实现全面小康”

- 战略决策

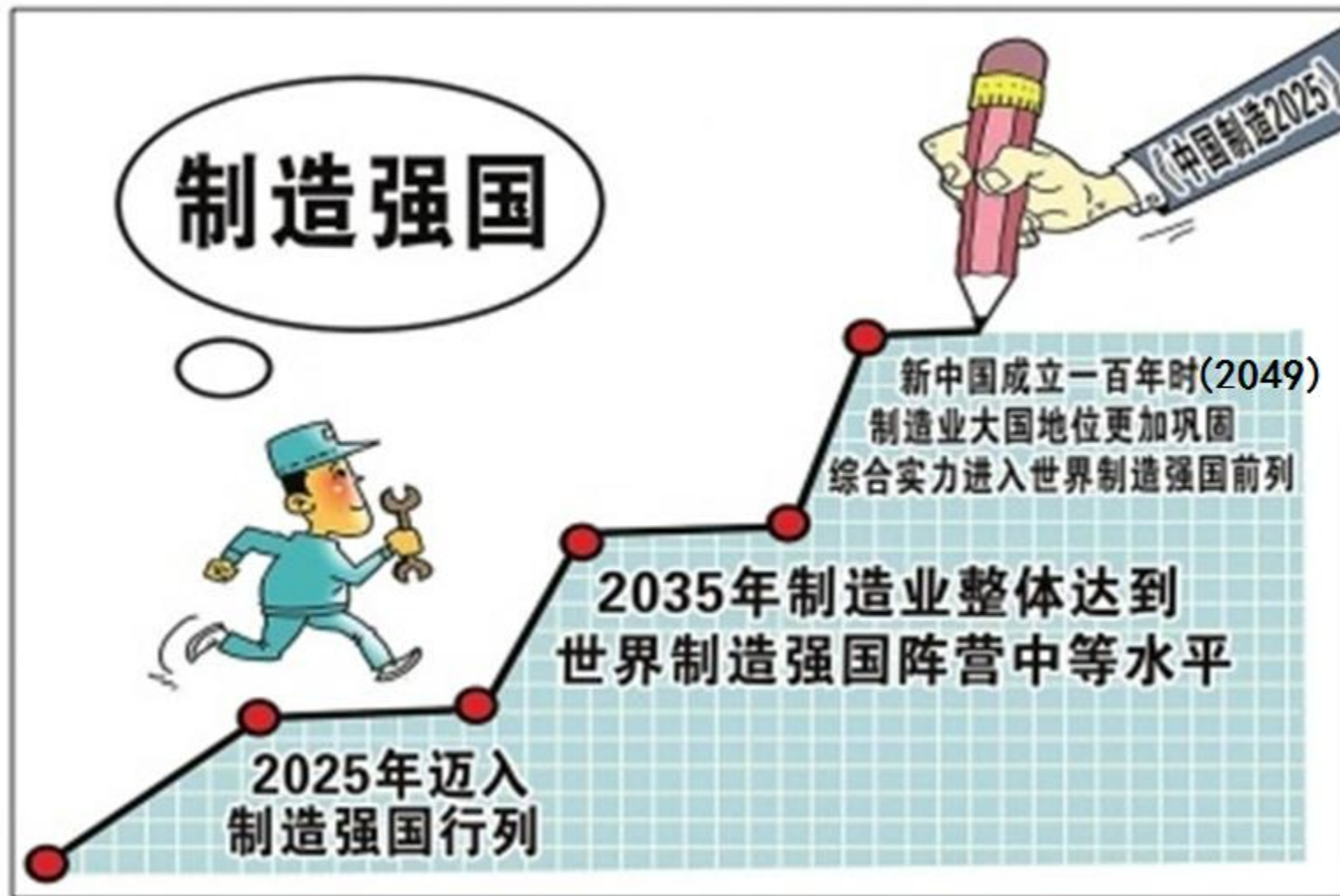
“一带一路”，“长江经济带”，“京津冀一体化协调发展”、“海洋强国”战略，“强军”战略，“振兴东北经济”，“粮食安全”战略等。

- 战略对策

“创新驱动”，“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，“互联网+”，“中国制造2025”，“大众创业，万众创新”等。

# 一、形势和任务

- 中国制造业由“大”到“强”的发展路线图



“三步走”



# 一、形势和任务

## 3) 制冷空调行业

- 是重大的传统产业和重要的科学技术领域，应用面极广，从业各类人才众多，对国计民生、国家安全有不可替代的作用，对能源和生态环境等有重大影响。
- 目前总体上仍处于“追赶”世界先进水平、一些方面处于“竞争”的“大”而“不强”阶段，企业技术积累薄弱，技术突破仅在局部，原创、核心、重大及关键技术仍很欠缺，众多核心技术仍掌握在一些发达国家手中，行业总体的研发投入少，产品的综合质量、技术水平和发达国家仍存在相当差距。技术话语权不足。但“发展空间”很大，“需求（包括：新增需求如城镇化，更新改善需求和出口需求）及机遇”很多。
- 近年行业产能过剩状况日益显现，消费增长乏力，投资动力不足，受世界经济放缓影响，出口形势不乐观。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

当前，世界在快速变革，我国在快速变革，全球经济在一体化，复杂、多变、不确定因素增多，总的一个大趋势是在“变”，而且最终是向前“变”。“变”中就有机会，当然也会遇到困难和挑战，这是普遍的规律。任何事物，“变”是“绝对”的，“稳”是“相对”的，总是在“变”到相对“稳”再到“变”及“稳”，不断向前发展。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

### 1. 在服务“一带一路”战略布局中寻找商机

#### 1) “一路”

- 国内，发展西部。这涉及产业转移，当地优质农副产品需要冷链物流（如新疆果品、宁夏清真食品），当地居住及工作环境需要改善，节能环保适应当地环境的空调（热泵）、冷链技术及装备有需求。
- 一路沿线国家对制冷空调（热泵）同样也有需求，而且跨国长时间冷链物流也是很大产业。
- “一路”沿线气候环境复杂，主要是：低温、干旱、风砂，太阳辐照强度大。但电能供应状况良好。“产品”必需适应这种环境。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

- 沿线各国希望发展经济、改善民生，在发展战略上和我国战略对接。
- 但政治形势、发展水平，人文习俗、金融、法律等环境又很复杂、多变、有差异、有风险。国内部分要好的多（如宁夏清真食品的加工和外运是当地要发展的主打产业）。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

### 2) “一带”

同样存在商机和挑战

- 例：中国驻埃及使馆公使衔商务参赞韩兵接受“环球时报”专访时提到：[环球时报2016. 2. 27第5版，特派记者王云松]

埃及新首都建设蕴藏巨大基建商机。新苏伊士运河开通后，苏伊士运河走廊开发项目是埃及启动的最重要项目之一，要建设和开发不同领域的许多项目，其中在塞得东港要建立渔业城，大力发展海水养殖和渔业加工，养殖面积达一万多公顷。渔业加工、储运显然需要冷链物流业。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

还有埃及新首都建于开罗和红海中间，占地700多平方公里，将容纳500万居民，要110万套住房和170万个工作岗位。埃及议会、政府部门、各国驻开罗使馆都计划迁往新都。埃及政府规划把新首都打造成一个具有智能基础设施的全球性城市，是塞西总统力推的项目，投资额计划达四百多亿美元。其基础设施和住宅建设显然离不开智能的制冷及空调产品，综合的室内环境控制系统。

埃及鲜橙由于气候及环境原因，多汁且糖份高，成熟期与中国错季，是中国市场所需，埃及也正积极出口中国。其海上、空中冷链物流也是商机。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

- “一带”沿线国家大都是发展中国家，发展经济是他们的迫切需要，有各自具体的发展战略。基础设施建设是他们的短板和急需，这中间仍然有制冷空调业的用武之地。
- “一带”沿线各国，包括海上交通、自然环境和“一路”各国不同，更多是湿热、太阳辐照、盐雾和雨雾等。
- 以埃及为例：**商机背后也有挑战**，比如：安全形势、法律环境、行政效率低、签证及居留、雇佣埃及人员比例（其劳工效率和素质较低）、外汇政策等。

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

### 2. 在“发展长江经济带”的战略中寻找商机

- 1) 水上运输中的商机；
- 2) 沿岸中小城市经济发展、农业发展等的商机；
- 3) 沿岸自然、人工环境：冬季湿冷、夏季湿热。

但中央对长江经济带的生态环境有极严格的要求，所以要绿色制冷及空调。

### 3. “京津冀一体化协调发展”战略中的商机

例：冬季去煤采暖需要环境温度低于 $-7^{\circ}\text{C}$ 到 $-20^{\circ}\text{C}$ 的热泵，当然，最好是发展有潜力的浅层地源热泵。



## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

### 4. “海洋强国”战略中的商机

- 1) 满足舰艇、渔船、渔业加工、海岛居住、飞机驻留的制冷及空调产品；
- 2) 要耐受湿热、盐雾、淋雨、太阳辐照、颠簸等气候、力学环境。

### 5. “粮食安全”战略中的商机

- 1) 当前国际粮食形势：粮食盈余，价格低于国内，是极好储粮机会；
- 2) 粮食储存安全需求（粮库及其数字化）

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

### 6. “振兴东北经济”战略中的商机

- 1) 去煤取暖：用低温热泵，改善环境
- 2) 环境：低温到 $-40^{\circ}\text{C}$ ，能否开发高效的较深-浅层地源热泵。

### 7. 节能环保

开展能量管理技术研究和产业化

## 二、抓住机遇迎接挑战，在“服务国家重大战略需求和面向国民经济主战场”中寻商机、谋发展

上面只是一些举例，说明在服务国家战略需求中存在巨大商机，问题是：需要我们去发现、挖掘并抓住。同时也不会一帆风顺，会遇到各种困难和问题，包括技术方面的及其他方面的，要我们去处理好。也就是抓住机遇，迎接挑战。

# 三、科技人员和企业家的使命和责任

1. 认清并跟上当前复杂、快速变化的国内外形势，明确使命，担当起应尽的责任；
2. 用新的思维和新的发展理念，抓住机遇，迎接各种挑战；
3. 学/协会、科技人员、企业家团结协作谋发展。

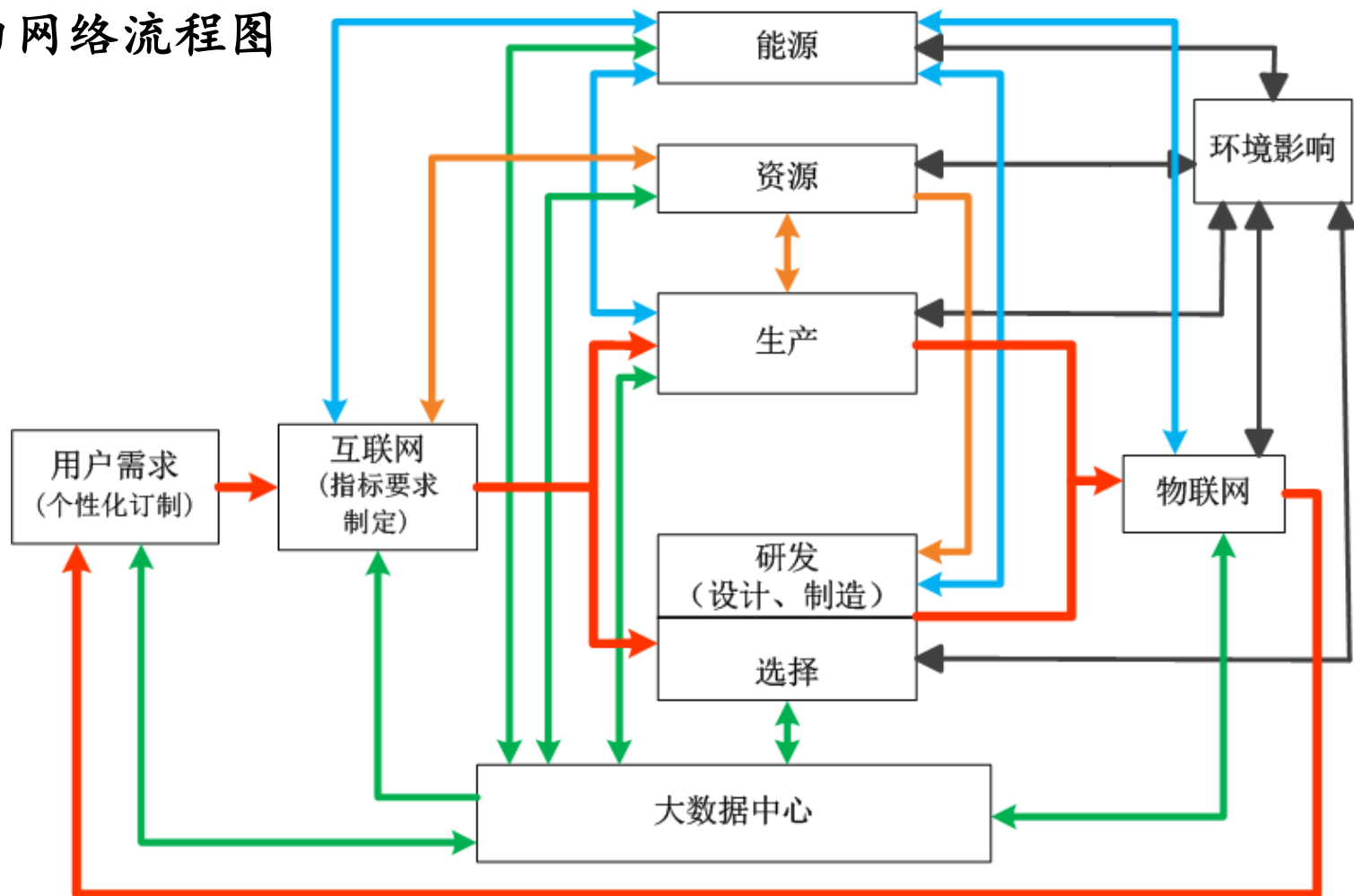
总而言之：以**竞争、超越**为途径的发展模式，摆脱**追尾、模仿式发展的被动方式**，使我国制冷空调科技及产品由**跟随**  
→**伴跑**→**竞跑到领跑**。

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

1. 生产及制造业应**创新思维**和**发展理念**，以满足用户需求为目的进行集成或系统设计、生产和制造。以全系统最优和全寿命周期的优质服务为目标，并考虑资源、能源和环境，形成个性化定制式的产业链。**企业由单纯生产型转变成产业联盟式生产服务型。**

# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

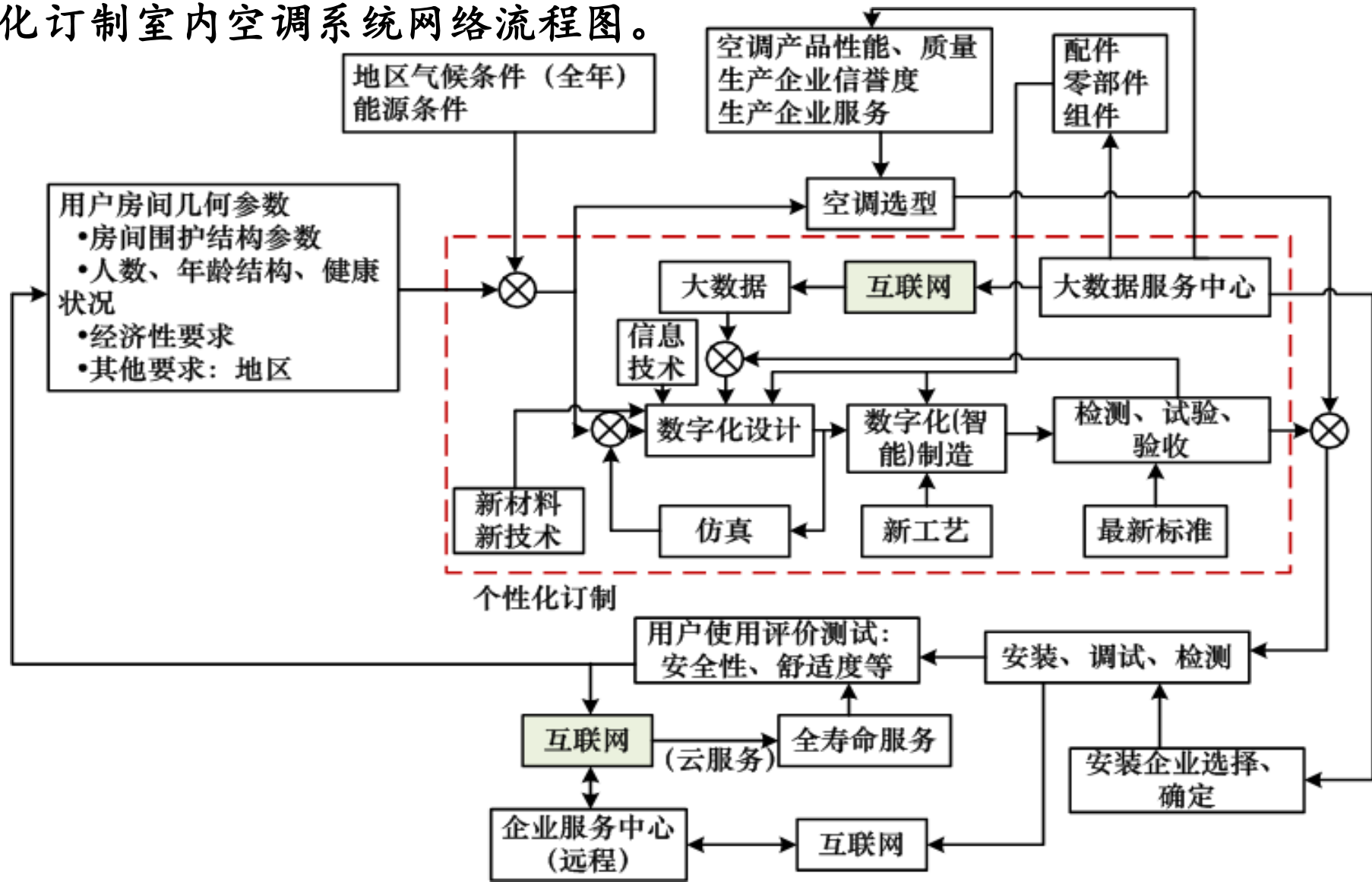
1) 通过“生产（如农业）”和“制造”手段实现个性化订制需求的网络流程图



这涉及：产业变革和企业整合，技术的集成和融合，以及学科的交叉。

# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

通过“选型”和“研制”手段实现全寿命周期性能及服务最优的个性化定制室内空调系统网络流程图。



# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

## 2) 设计方法

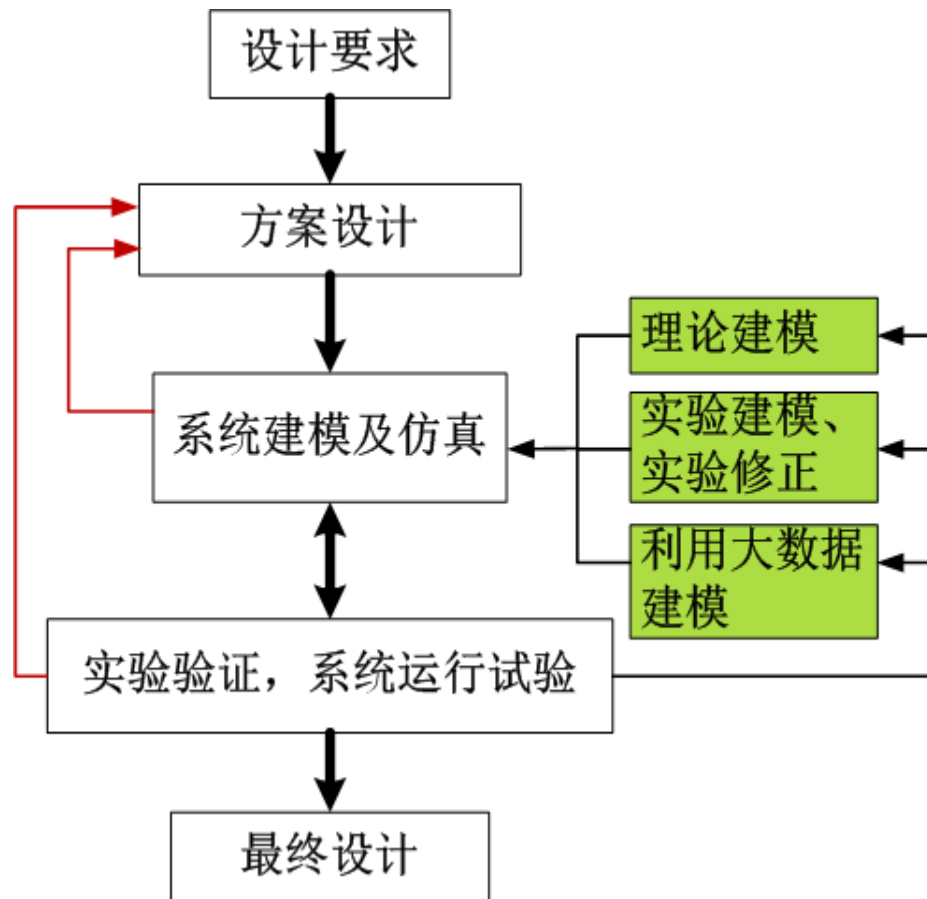
虚/实结合，相互迭代，满足全系统综合最优。

① 虚：• 方案设计

• 系统建模及仿真

② 实：实验验证及系统运行实验

③ 关联：如右图所示





# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

## 2. 我国制冷空调领域应有突破性技术

这里列出一些我认为需要突破的相关技术。供参考！

### 1) 氨制冷系统的密封及安全技术

- 在储存和设备运行状态下的静密封和动密封技术及其可靠性；
- 这涉及材料、结构、密封原理和密封工艺等，也有可能应用基础研究方面问题（例：飞机液压管路系统安全、可靠性：国防973子课题）；
- 设备振动，管道脉动引起的密封失效研究；
- 设备间氨浓度监控及通风设计，尤其是在地下设备间。

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 2) 从田间(种子、水土污染)到餐桌的食品物流安全链技术

包括：生产安全、食品冷链物流安全、餐桌食物安全。是冷链物流向两端衍生的食品安全供应链。

涉及：不同企业的整合，技术的交叉。

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 3) 适应高寒地区和湿冷地区的绿色空调热泵技术

服务于：东北地区、京津冀等地，长江流域的清洁供暖和空调。

- 除单机双级压缩提高压缩比外，**能否在热力循环上想办法，不提高压比？**
- 研发高效的浅层地源热泵。涉及不同浅层地源的高效热交换技术，优点是：热源稳定、无热岛现象，压缩比低。可否将室外换热器埋地下，通过导热进行换热（换热器结构等要研究）。
- 湿冷地区湿、热分离，即先单独除湿、再热泵供暖。

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 4) 制冷压缩机的磁浮轴承技术

要功率范围宽，能随工况变化稳定工作（涉及测量及控制技术），机组一体化控制等。

### 5) 制冷空调系统的健康诊断、故障预测、全寿命周期超前服务技术

涉及：实时、全面监控，远程无线数据及视频网络传输，故障建模，传感器技术等集成。

### 6) 海洋、海岛环境下高可靠、长寿命制冷空调技术

涉及：耐湿热、太阳辐照、酸雨、盐雾等环境的适应性和可靠性。和设计、材料、工艺、维护等有关。

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 7) 高效低流阻换热技术（强化传热）

包括：单相流/两相流，气/液介质，裂解换热，微通道换热，板翅型换热等。

例：高超声速飞机发动机进气冷却换热器。

### 8) 新材料应用

如：非金属导管及附件、非金属壳体类零件应用。

### 9) 砂/尘环境热泵技术

西部高原、砂尘、寒冷环境（“一路”沿线）

### 10) 极高温差高效发电技术

高超声速飞机应用

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 11) 履带式装甲车辆舱室空调

受制冷剂泄露、功率限制。

### 12) 单人穿戴式温控系统（长时间、随身移动）

边防、直升机、特种作业人员应用。

### 13) 高效低成本太阳能空调技术

### 14) 月球基地温控技术（ $+150^{\circ}\text{C}\sim-189^{\circ}\text{C}$ ）

### 15) 燃油做热沉的飞行器温控技术

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 16) 燃油裂解换热器

用于：机动车辆、飞机发动机及设备冷却。

### 17) 各种运载器（卫星、空间站、全电飞机、高超声速飞行器、高铁、汽车、舰艇等）和城市、地区、社区的**能量管理技术**

### 18) 全封闭及半封闭空间的**空气质量控制技术**

如：潜艇、飞机座舱和室内环境。

研发能去除PM2.5，微量有害气体及微生物，不需更换滤芯（可裂解有害物或自清除），节能、低成本，可实时监控及健康诊断的空气净化器。要高质量，创名牌的产品。对国防、民生都很重要，需集中力量搞。有人预测**净化行业有望形成千亿级市场。**

# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

## 3. 和信息技术的交叉与融合

和以互联网、大数据、云计算、云服务、智能控制和无线传输为代表的信息技术交叉及融合。如下图：





# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

## 4. 关注新材料、新工艺

### 1) 新材料

举例：

#### ① 碳纤维复合材料在飞机上应用

• B787：G↓20%，航程↑20%

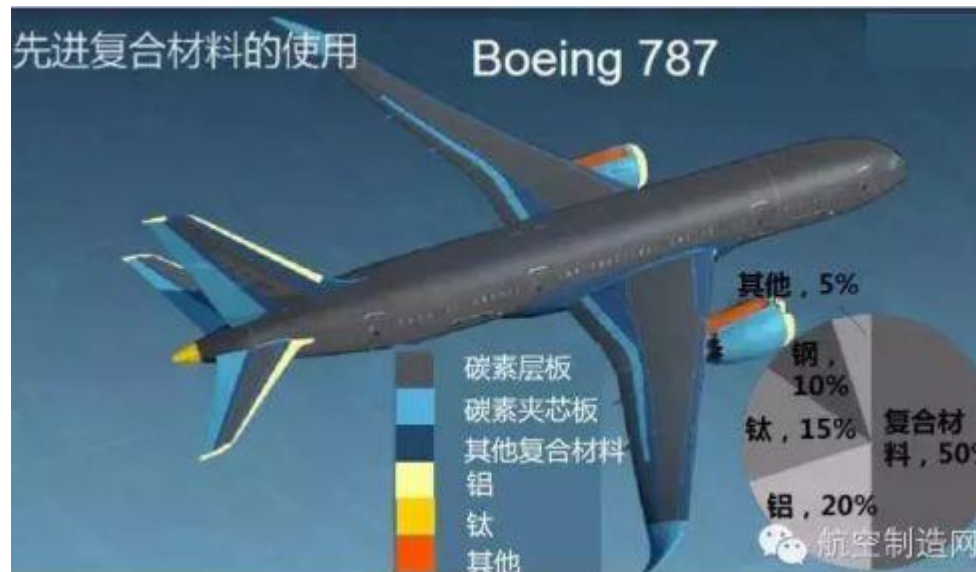
（相同燃油量），座舱升限

压力高度由H=2km ➔ 1.8km。

• 远程H>12km飞机：整体复合材料驾驶舱和高压氧容器。

巡航状态可不供氧提高驾驶员工效，↓供氧系统重量，↑

供氧系统工作可靠性，降低成本。



## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### ② 石墨烯

充电密度、充/放电速度大幅增加（习主席德国参观）

对全电飞机、电动汽车等的发展有重大应用前景。

制冷空调产品能否用非金属及复合材料呢？

（如壳体、管路系统等）

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

### 2) 新工艺

#### 例：增材制造（3D打印）技术

增材制造（3D打印）受到习主席和美国奥巴马总统高度关注，是可以改变制造业格局的新技术，是新工业革命的核心技术之一。

飞机上用的高温合金钢大型承力框、大型运输机起落架等，已应用并在扩展。生产周期短、质量高、省材料。

实例：北航王华明团队用高温合金激光增材制造技术，解决了歼15、歼20、C919多项高温合金大型、复杂、关键受力部件制造的瓶颈。质量高、周期短、成本低。

# 解决了制约 XXX 研制的“瓶颈”难题

**前起落架支撑框**：承受复杂集中**着舰**载荷！  
终身**不可更换**、主承力机身**关键**构件！

传统方法：**难以**整体成形，分段焊接(5段)



**“唯一”** 制造方案：已定型**批产**装机**数十架**  
累计飞行起降 **10000**余架次，工作正常

# 临危受命：解决XXX研制的“瓶颈”难题



主襟翼滑轮架 装机产品

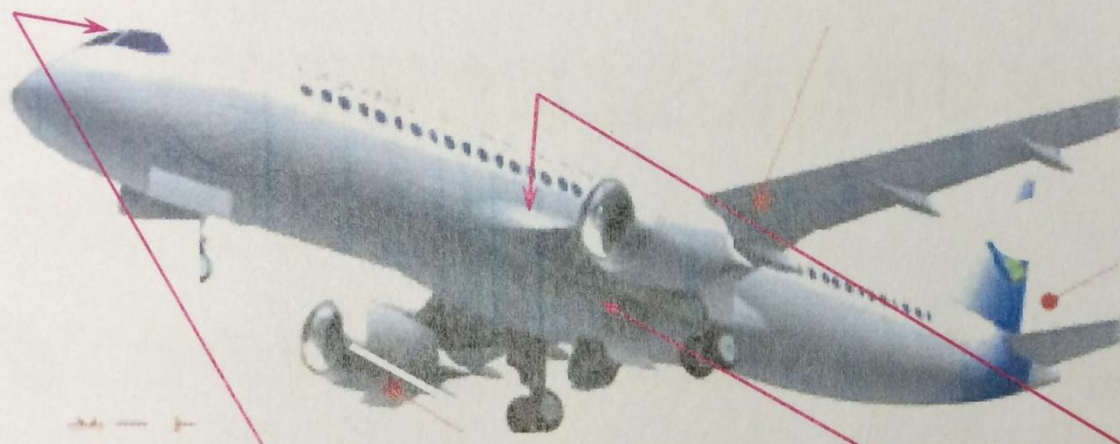
国内失败、国外未果：“临危受命”

“唯一”制造方案：“机载设备”成品装机XX架

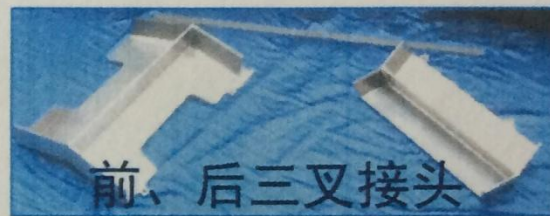
经极限载荷、极限环境、数百架次飞行起降

减重3%、降成本45%!

# XXX 研制工程应用：6种大型关键构件



## 机头主风挡窗框



## 前、后三叉接头

## 中央翼缘条及接头



## 上缘条



## 下缘条

国外锻造：周期 2年，锻模 200万美元  
激光成形：周期 55天，成本 RMB120万元

激光成形136kg（锻件1607kg）  
节材91.5%、机加无需中间退火  
（锻件机加过程需真空退火3次）

## 四、对制冷空调科技发展的一些思考

制冷空调在如下几个方面可以考虑：

- 新产品研发阶段的缩比三维模型
- 模具
- 机体、叶轮、附件、壳体等零部件
- 产品维修所需零件
- 产品个性化定制（数量不多）的柔性生产

# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

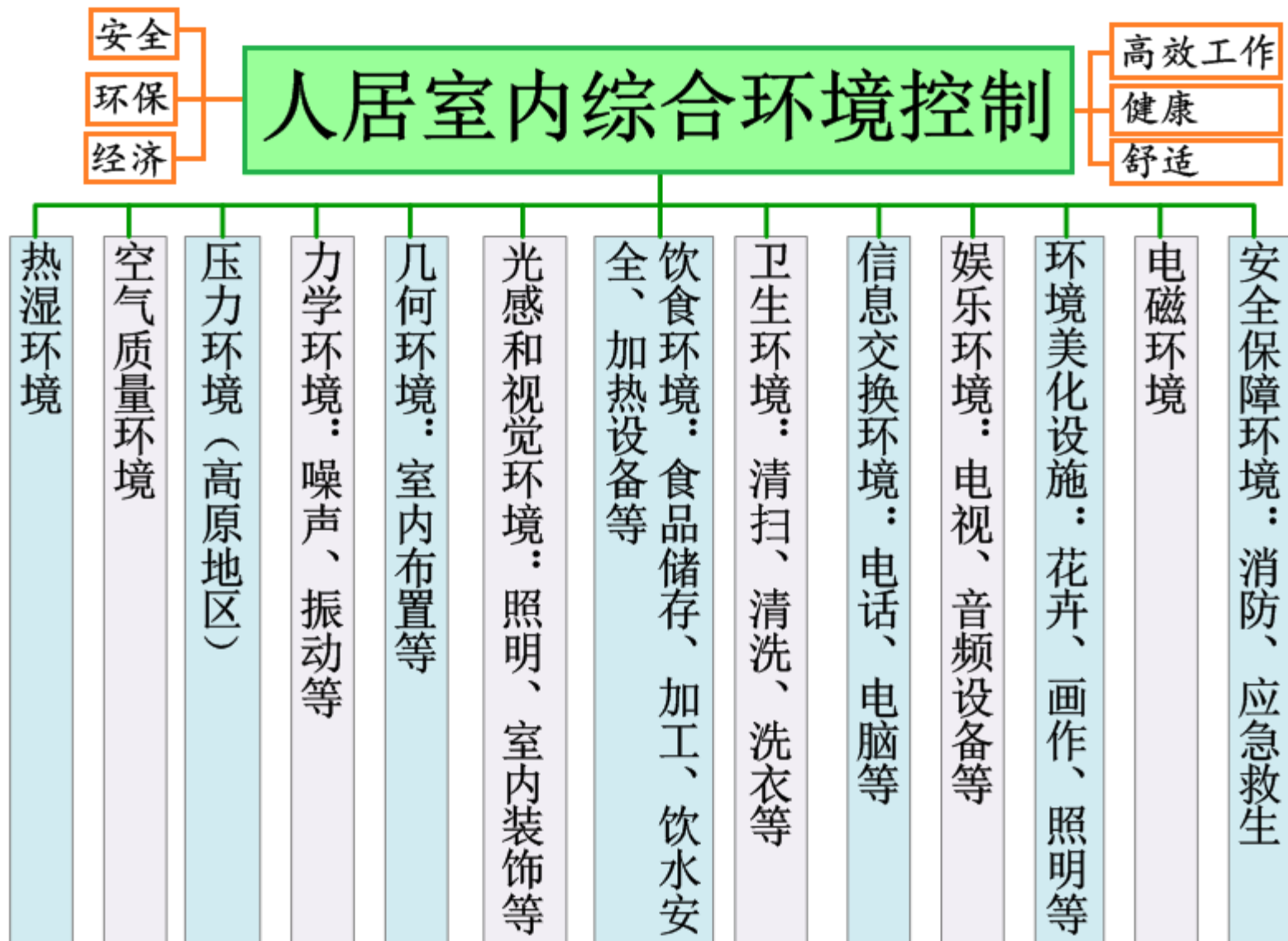
## 5. 室内人居综合环境控制

不仅是室内温度、湿度及空气质量（品质）的控制，从“以人为本”的理念考虑，应该是更广义的概念，即以**满足人的安全、高效、健康、舒适的生活和工作为目标，并考虑节能、生态环境的住、食、饮、用的综合环境。**



# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

室内人居综合环境控制框图：



# 四、对制冷空调科技发展的一些思考

## 6. 能量管理技术

例：社区、城市、地区等的能量管理

存在不同种类能源（电、气、风能、太阳能等/废能），需求不同、动态变化，如何综合考虑，优化结构及分配达到：最优、循环和再生利用，环境友好，安全，经济。

## 7. 建立、健全、规范制冷空调业数据中心

# 五、对学会、协会及企业家的一些建议 (仅供参考)

1. 关注并及时了解国际、国内政治、经济形势，特别是当前科技革命、产业重组、转型升级大变革形势，国家重大战略需求。要紧跟党中央部署，踩着党中央的步点走。

为此一定要：

- 1) 每晚7点的中央台新闻联播必看
- 2) 每日的“人民日报”、“经济日报”、“环球时报”必看

# 五、对学会、协会及企业家的一些建议 (仅供参考)

2. 以相关产业链为主线，找准企业定位，以集群式抱团发展，协调、共享、共赢的理念，形成命运共同体，不吃独食及偏食。比如：可以抱团出境出海，在服务“一带一路”重大战略需求中寻商机、谋发展。

这可能涉及到重组和整合、转型的升级。

# 五、对学会、协会及企业家的一些建议 (仅供参考)

## 3. 建立若干制冷空调创新协作联盟

- 1) 由相关企业、院所、高校、学会及协会组成，学会及协会要起联络、桥梁、纽带、协作作用；
- 2) 应设制冷空调技术发展战略研究中心；
- 3) 应设制冷空调产业发展协作中心。

这应该成为制冷空调行业的高端智库，进行顶层设计，制定相关领域的发展路线图。

# 五、对学会、协会及企业家的一些建议 (仅供参考)

4. 企业要找准定位，进行顶层设计，制订企业**发展规划**

“不谋万世者，不足谋一时；不谋全局者，不足谋一域”。

企业必需审时变势，谋全局，谋长远。

5. 适应个性化定制新模式，企业应升级为**柔性化生产方式**，

能快速根据用户个性化需求组织产品生产及服务。和目前

固定的流水线大批量产品生产有差别。

# 五、对学会、协会及企业家的一些建议 (仅供参考)

6. 企业家应树立**品牌意识**，弘扬“**工匠**”精神，不懈奋斗进取。李总理两会上提出，最近一再报道。

这要求：

- 长期不懈的追求、探索、创新
- 精益求精，为用户着想、实干、不浮躁
- 诚信、诚实

**实质：**以用户为中心，提供高质量产品，优质的服务。

创品牌、保品牌不易；砸牌子可是很容易，很快的。

# 五、对学会、协会及企业家的一些建议 (仅供参考)

7. 企业应实现：**管理数字化，生产智能化，运营智慧化。**
8. 学会和协会可会同有意愿的企业，组织起来到“京津冀”地区、“长江经济带”沿岸省市、东北地区、“一带一路”沿线国家进行需求及发展调研，找相关地区、中央有关部门及驻外使馆商务参赞调研。**寻求商机及发展空间。**
9. 学会和协会应同相关企业、高校及院所，谋划建立引领我国制冷空调科学技术发展的“**制冷空调科学技术与工程国家实验室**”。它应汇聚世界一流的人才，具有世界一流的水平，出一流的引领性成果。这是一个艰巨和长期任务，但制冷空调这么个大的重要领域是必需有的，应只争朝夕，早谋划。



# 六、结束语

归纳几点：

1. 目前经济及企业下行压力较大，但是处于转型期，因此业界应认清并紧跟形势，用新的发展理念引领，在服务国家重大战略需求，面向国民经济主战场，参与国际竞争中抓机遇、寻找商机，攻坚克难、提升内生动力（创新主体、人才、品牌）、抱团集群式发展。

有这么两句话：喜欢奋斗的人，方法会越来越多；勇于拼搏的人，成功会越来越多。

2. 学会、协会、企业、院校应紧密协作谋划建立“制冷空调科学技术与工程国家实验室”。

## 六、结束语

3. **抓创新的核心是抓人才**，因此应在引进人才，在创新实践中发现、培育、留住人才方面做更多工作，特别是中青年人才。留住人才，不仅是工资待遇问题，工资待遇是需要，但更主要的“留人”要留住“人的心”，让企业成为人才之“家”，能发挥他才能和抱负的“家”，有成就感的“家”。
4. **学会和协会**应在引领、组织、协调、纽带方面发挥更大作用。
5. 围绕国家“**十三·五**”规划，制订好各自的“十三·五”规划。
6. 弘扬“**工匠精神**”，诚信、诚实、一切为用户需求着想。

我是学者，谈到许多企业的发展，是外行，仅供参考，不妥之处请指点。



谢 谢 大 家

