

空气调节

第一章 绪论

空气调节技术的发展概况

空气调节的定义及与相关学科的关系

空调系统的类型与组成

空气调节的应用

1.1 空气调节技术的发展概况

一、空调的世界历史沿革（6阶段）

阶段1. 初期：采暖与通风为主

- 1~4世纪, 古罗马时代, 据考察有将热空气从床下送入房间的装置
- 18世纪的英国, 由于工业革命的兴起, 城市人口急剧膨胀, 只有一部分人才有取暖
- 19世纪后期, 欧洲出现了保持人体舒适和维持健康的必要的通风换气法规

一、空调的世界历史沿革 (6阶段)

阶段2. 1755-1875年, 人工制冷史的初级阶段

- 热力学理论
 - William Cullen的学生Joseph Black(生于法国)创造了量热学(热量、温度、比热)
 - 物质的状态方程
 - 热力学第二定律
- 1755年可以看作人工制冷史的起点
 - 1748年, William Cullen (苏格兰人, 格拉斯哥大学教授) 科学地观察到乙醚蒸发会引起温度的下降
 - 1755年, William Cullen发明了第一台采用减压水蒸发的制冷机, 同时发表了“液体蒸发制冷”论文, 开创了人工制冷的新纪元

一、空调的世界历史沿革（6阶段）

阶段2. 1755-1875年，人工制冷史的初级阶段

● 机械空调出现

- 1805年 蒸汽压缩制冷被提出
- 1834年 做出了蒸汽压缩制冷机械模型
- 1850年代初 做了进一步的蒸汽压缩制冷实验
- 1867年 在San Antonio, D. Holden和 J. Muhl建成蒸汽锅炉驱动的制冷装置
- 1875年 Linde制造出第一台甲醚压缩机
- 1876年 Linde制造出氨压缩机
- 1875年前 产生了四种制冷机：空气膨胀式制冷机、（氨）吸收式制冷机、蒸发式制冷机、水减压蒸发式制冷机，拉开人工制冷序幕

一、空调的世界历史沿革 (6阶段)

阶段3. 1875-1914年: 制冷开始工业化

- 制冷开始工业化
 - 1890年代中 出现最早的电动压缩机
 - 1890年代 蒸汽发动机成为制冷和通风(离心风机)的动力
- 发现与发明了各种制冷剂: NH_3 , SO_2 , CHClF_2 等
- 制冷技术的广泛应用: 酿造、食品、水产、肉食加工、冷藏链、土木工程、娱乐
- 学术交流: 1908年第一届国际制冷大会在法国巴黎召开, 1909年, 国际制冷学会成立

一、空调的世界历史沿革（6阶段）

阶段3. 1875-1914年：制冷开始工业化

- 1890年代 制作成了由风机和喷水室组成的空调系统
- 1900年 已经正式使用并制作出机械冷却空气的系统
- 1900年以后 热风系统出现，与冷风系统合并
- 1900s 美国印刷厂采用风机和喷水室组成的空调系统，应用于工业建筑
- 1902年 开利 (Willis.H.Carrier) 在印刷厂首次应用了空调装置；

一、空调的世界历史沿革（6阶段）

阶段4. 1914 - 1945年：战争推进制冷发展

- 压缩式制冷机称霸制冷行业
 - 氟利昂的出现
 - 回转式压缩机普及
- 制冷进入日常生活
 - 家用冰箱、食品储藏柜、冷藏库、冷藏运输
- 空调进入（美国）生活的各个领域
 - 电影院、交通运输工具、特殊场合（军事）

一、空调的世界历史沿革 (6阶段)

阶段5. 1945 - 1975年: 技术进步与推广

- 在世界范围内，惊人的发明甚少，更多的则是技术的进步与推广
 - 制冷剂品种广泛增加
 - 蒸气压缩式制冷技术仍然占主导地位
 - 压缩机与部件的性能改善
 - 应用领域广泛
 - 化工工业
 - 冶金与机械工程
 - 公共工程
 - 运动场
 - 海水淡化
 - 污水净化
 - 人工降雨
 - 人工环境工程 (空调工程)

一、空调的世界历史沿革 (6阶段)

阶段6. 1975年以后：普及与挑战

- 在世界范围内，制冷技术得到普及与发展
 - 现有技术的普及、改进、发展
 - 高性能部件诞生
 - 智能化控制
- 制冷面临的挑战
 - 环境保护
 - ODP、GWP
 - 关注原始技术方案
 - 节能节材
 - 系统与部件优化
 - 能源的综合利用

1.1 空气调节技术的发展概况

1902年，美国，
开利博士，空调业诞生

空调系统必须具备四项功能：

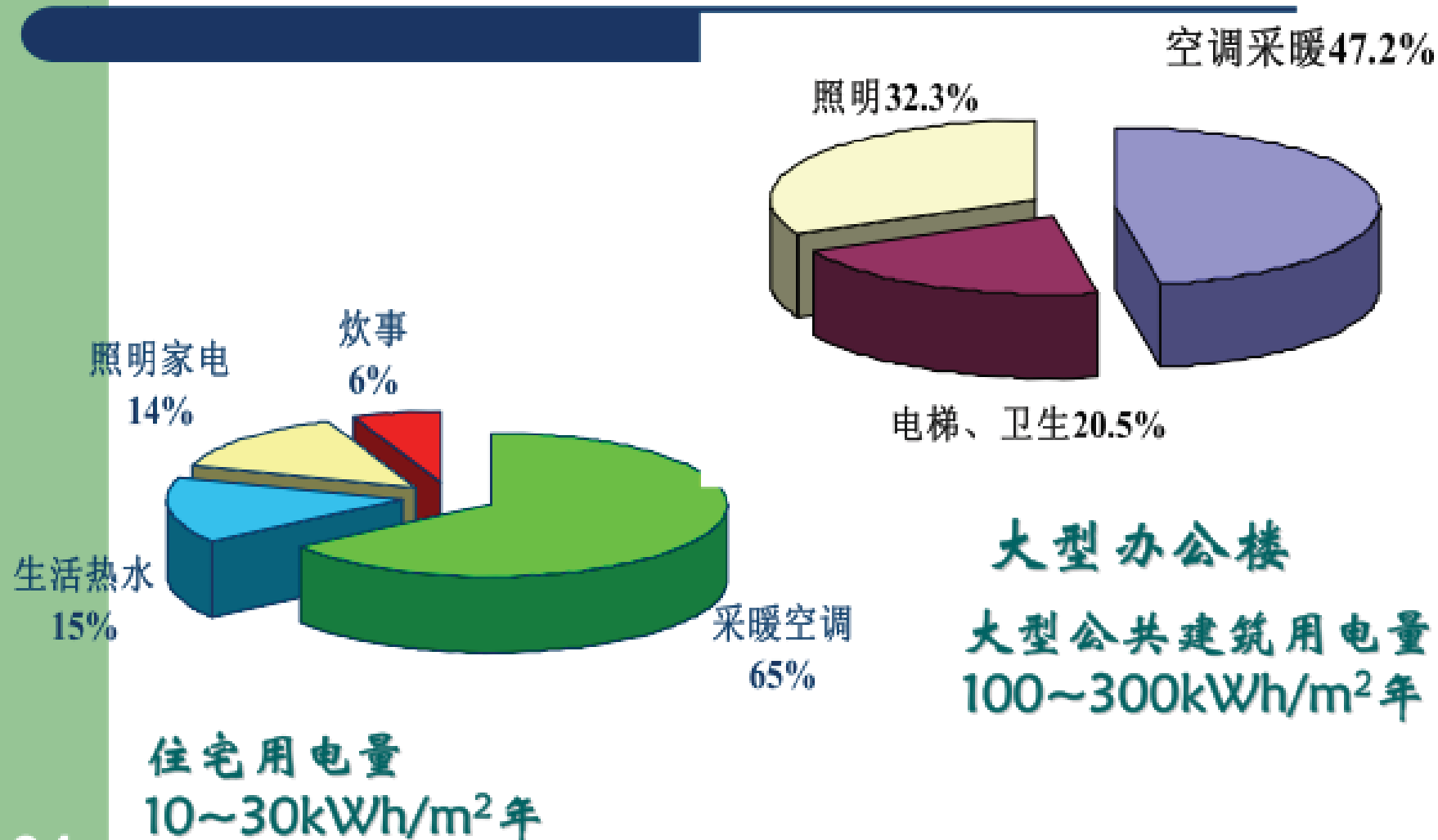
- ✓ 控制温度
- ✓ 控制湿度
- ✓ 控制空气循环与通风
- ✓ 净化空气



- 在我国，工业空调和舒适性空调几乎同时起步。20世纪30年代高峰期。1937年，日本入侵，空调事业发展被迫中断。
- 1952年，供热供煤气及通风专业，暖通专业老八校。
哈尔滨工业大学、清华大学、同济大学、西安冶金建筑学院（现西安建筑科技大学）、天津大学、太原工学院（现太原理工大学）、重庆建筑工程学院（现重庆大学）、湖南大学
- 现在，建筑环境与设备工程专业、热能与动力工程专业学校众多、有博士、硕士授予权的学校也相当多。

- 中国建筑科学研究院空气调节研究所
- 合肥通用机械研究所
- 全国性学术团体
 - 中国制冷学会空调热泵专业委员会
 - 中国建筑学会暖通空调专业委员会
 - 中国电子学会洁净技术学会
- 行业协会
 - 中国制冷空调工业协会
 - 中国家用电器协会
 - 中国安装协会
- 各专业网站

我国民用建筑的能耗构成



1.1.2 空气调节技术的发展趋势

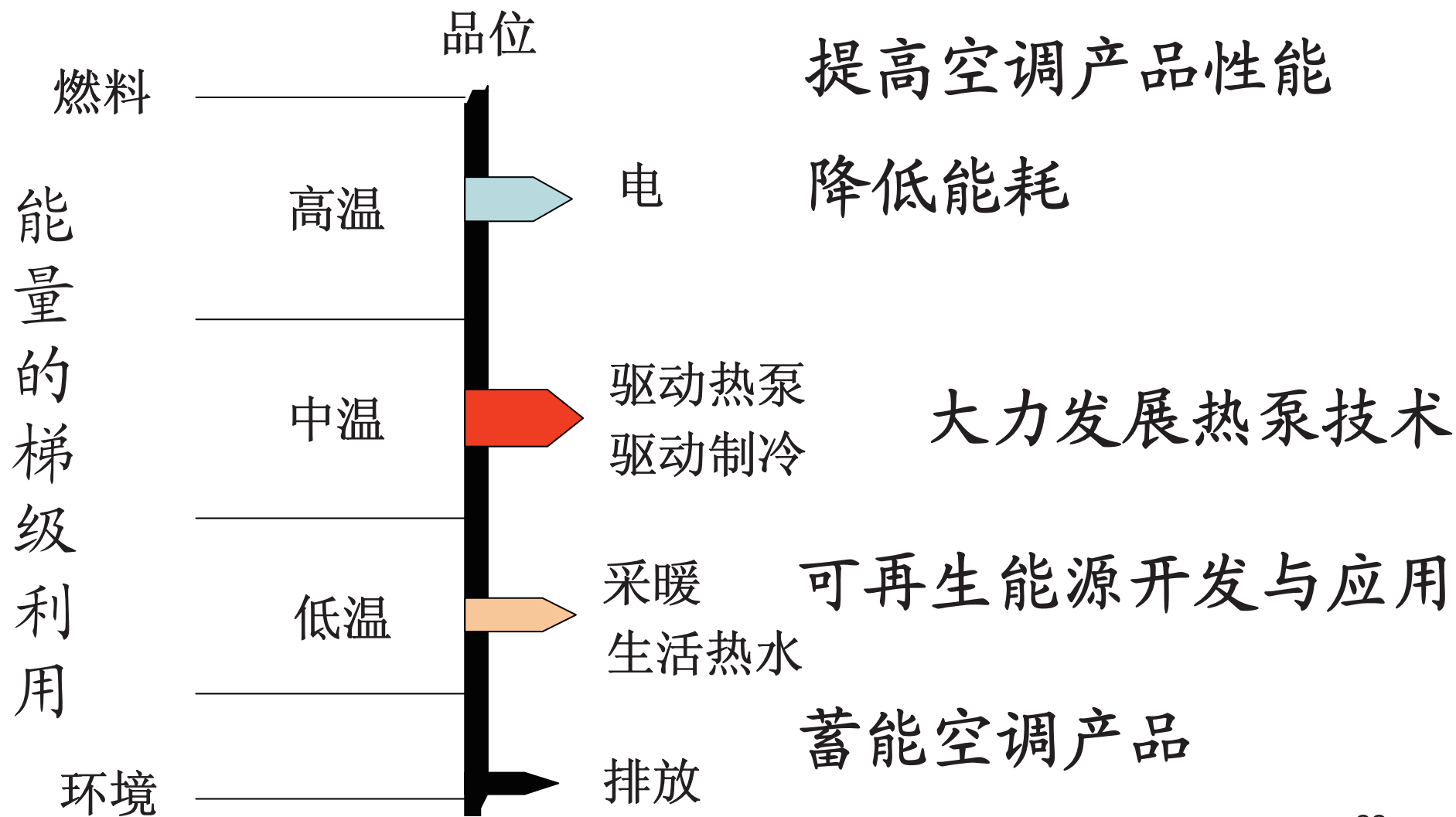
节能

环保

舒适

- ✓ 能源的合理利用
- ✓ 室内空气品质的改善
- ✓ 加强信息技术和自动控制技术在空调行业的应用
- ✓ 加强标准化建设

✓ 能源的合理利用



天然气在空调工程中的合理利用

1.2 空气调节的定义及与相关学科的关系

1.2.1 空气调节的定义

开利博士认为空调系统必须具备四项功能：

- ✓ 控制温度
- ✓ 控制湿度
- ✓ 控制空气循环与通风
- ✓ 净化空气

人工调节空气温度、湿度、流动速度、清洁度（简称四度），以满足人体舒适和生产工艺过程的要求。

空调的任务是什么? (AC Tasks)

采用技术手段创造并
保持满足一定要求的
空气环境。

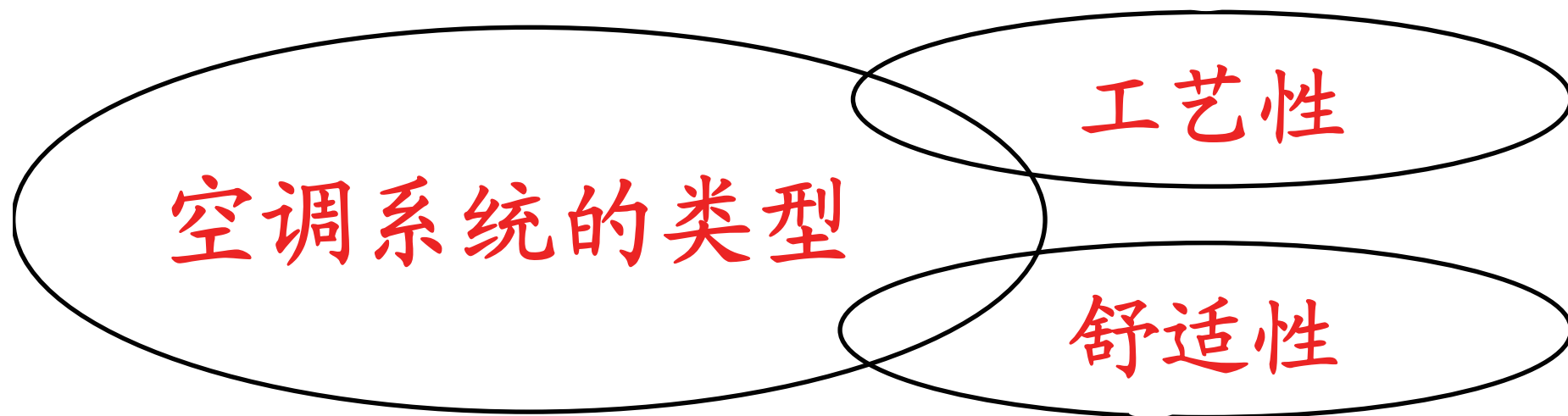
技术手段

1.2.2 空气调节与相关学科的关系

空气调节是以热力学、传热学、流体力学为主要理论基础，综合建筑、机电等工程学科的发展成果而形成的一个独立学科的分支，专门研究和解决各类建筑内部工作、居住、生产和科学实验所要求的空气环境。

1.3 空调系统的类型和组成

用于工农业生产及
科学实验过程



以人为主的环境

空气调节系统的组成

(AC Components)

- 空调冷热源
- 空气处理设备
- 空调风系统
- 空调水系统
- 空调的自动控制和调节装置

1.4 空气调节的应用 (AC Uses)

空气调节技术在舒适性空调方面的应用

公共建筑:

 办公建筑

 商业建筑

 旅游建筑

 科教文卫建筑

 通信建筑

 交通运输建筑

空气调节技术在工业性空调方面的应用

- 降温性空调
- 恒温恒湿空调
- 净化空调

空气调节技术在其他方面的应用

除工业与民用建筑方面的应用外，空气调节技术还广泛应用于交通运输工具及国防工业中。如航天飞行中的座舱，周围气候环境瞬息万变，而仍需规定舱内温湿度在一定范围。另外，在核能、地下与水下设施以及军事领域，空调也都发挥重要作用。