



## 零经验

### 快速掌握建筑暖通空调工程施工技术

主讲：胡士光 高级工程师 一级建造师

#### 【课程背景】

建筑暖通空调工程是建设工程项目的重要组成部分。施工质量直接关系到项目后期使用舒适性，维护保养的可操作性。室内温度控制的平稳性，空气处理的效果影响到整个建筑物的使用档次。高档的商业购物场所更是影响消费者的体验度和消费转化率。防排烟系统、正压送风系统更是关系到整个建筑的消防安全，人员的生命安全，至关重要。

- 空调末端设备安装质量差，风管不按图施工，吊顶送风，吊顶回风等施工质量通病普遍存在。造成制冷季室内温度控制困难，用户抱怨多，能源消耗大。
- 暖通空调工程量大，工期长，专业交叉多。大面积拆改屡有发生，增加建造费用，延误工期。而一线施工人员似乎习以为常，更无论解决之道。
- 暖通空调系统调试工作涉及设备多，厂家多，施工单位多。调试任务多，协调接口多。如果组织协调不好，经常出现条件互相不具备，各方相互抱怨制约。不是驴不走，就是磨不转。大家都白白消耗了时间和精力。
- 防排烟系统、正压送风系统施工完成度差，调试完成度差，真正专业的管理人员不多。经常造成带缺陷移交，带病运行。一旦出现火情，可能根本不能起作用，严重威胁国家财产安全和人民生命安全。

本课程的开发胡老师有近 30 年的暖通空调工程施工技术和工程管理经验，包括舒适性空调系统和洁净空调系统。积累了丰富的施工经验，大量的专业技术资料，大量的施工质量通病案例。专业论文《洁净室空调机组变频节能改造实例分析》在国家核心一级刊物《暖通空调》发表。胡老师是国家电网高级工程师（热动力施工建设），国家注册一级建造师（机电工程），整合暖通空调专业知识和施工建设管理知识，开发本培训课程。希望学员通过本培训课程学习，掌握暖通空调工程专业知识，获得现场施工管理经验，强化施工监管，帮助机电施工企业建立起规范化、标准化、专业化的暖通空调工程施工技术管理系统。

#### 【课程收益】

- 帮助非科班出身的工程技术人员快速掌握暖通空调专业知识；
- 帮助职场新人快速获得现场施工经验；
- 帮助机电施工企业提升规范化、标准化、专业化的施工能力；
- 帮助机电施工企业降低建筑暖通空调工程的施工质量通病；
- 帮助从业人员掌握暖通空调系统调试组织、协调的技巧。

**【课程特色】** 某商业地产项目完整暖通空调施工图阅读、审图讲解，真实，实操。大量施工质量通病图文并茂讲解，易懂易学，降低质量通病。施工图审核、施工、调试、竣工验收、移交全流程，安全管理、进度、质量、成本控制全方位讲解。浓缩 30 年暖通空调施工经验，大量真实施工案例分享，快速提升参训人员专业度。

**【课程对象】** 施工企业机电经理，水暖工程师，水暖施工员，水暖技术员

**【课程时间】** 12 小时

#### 【课程大纲】

壹、 **三步成为暖通空调施工的专业人士**

1. **暖通空调工程概述**



- 暖通空调系统组成与工作原理
- 暖通空调工程主要设备与功能
- 暖通空调工程分部分项工程划分
- 2. **施工图阅读与审核**
  - 施工图设计深度审核
  - 施工图纸常见问题
  - 案例：某商业广场暖通空调专业施工图审核演示
- 3. **《施工验收规范》**
  - 暖通空调规范大全
  - 常用施工验收规范
  - 案例：《通风与空调工程施工质量验收标准》使用演示
  - 案例：《工业金属管道工程施工及验收规范》使用演示
- 式、 **标准化作业确保风管制作、安装工程质量**
  - 1. **施工技术难点、要点**
    - 案例 1：歪七斜八的连接软管
    - 案例 2：全部重新制作安装的支风管
    - 案例 3：整层报废的玻璃钢主风管
    - 案例 4：500 万元的风管道拆改费
    - 案例 5：大量剩余的风管道
    - 风管安装施工技术难点
    - 风管安装施工技术要点
  - 2. **风管制作**
    - 图纸会审技术要点
    - 现场测量与风管制作图绘制
    - 风管制作程序
    - 风管制作质量控制
  - 3. **风管系统安装**
    - 风管系统安装流程
    - 风管系统安装质量控制
    - 风管系统严密性测试
    - 案例：风管系统安装常见质量问题（图文）
- 参、 **如何做好通风与空调设备安装的策划与实施**
  - 1. **组合式空调机柜安装**
    - 案例 1：暂停的空调机柜吊装作业
    - 案例 2：错误的新风机组左右式
    - 案例:3：露天安装在楼顶的空调机组
    - 组合式空调开箱检查要点
    - 组合式空调机组吊装
    - 组合式空调机组安装后检查要点
  - 2. **空调末端设备安装**
    - 风机盘管安装要求
    - 吊柜机安装要求
    - 送排风机安装要求
    - 案例：空调设备安装常见质量问题（图文）



#### 四、 如何系统性消除冷热源系统安装的质量通病

##### 1. 制冷机房设备安装

- 案例 1：制冷主机无法搬入
- 案例 2：制冷主机检修空间不足
- 案例 3：迅速恶化的制冷能力
- 制冷机房大样图阅读演示
- 制冷主机吊装与运输路由确认
- 案例：制冷机房设备安装常见质量问题（图文）

##### 2. 冷却水塔安装

- 冷却水塔内部构造及工作原理
- 冷却水塔安装与质量控制
- 案例：冷却水塔安装常见质量问题（图文）

##### 3. 水系统管道安装

- 冷冻水、冷却水管道安装
- 蒸汽、冷凝水、热水管道安装
- 管道防腐、绝热施工
- 案例：水系统管道安装常见质量问题（图文）

##### 4. 热源设备安装

- 锅炉安装与质量控制
- 换热器安装与质量控制
- 案例：精品工程图片赏析（图）

#### 伍、 如何组织协调好各单位，确保系统调试一次性成功

##### 1. 分系统调试

- 分系统安装完成整体检查与确认
- 强电系统检查确认要点
- 单体设备调试
- 风管道系统吹扫与风平衡调试
- 水管道系统冲洗、化学镀膜与水平衡调试

##### 2. 厂家调试组织与确认

- 制冷主机调试与确认
- 水软化装置调试与确认
- 水加药装置调试与确认
- 锅炉调试与确认

##### 3. 系统联动调试

- 楼宇自控系统简介
- 主要控制逻辑与调试配合
- 消防弱电系统相关控制逻辑与调试配合

#### 六、 如何使用检查清单，顺利完成竣工验收，机房移交甲方

- 竣工验收的组织
- 设备机房移交甲方
- 案例：《某商业地产龙头企业移交检查表》

#### 七、 如何做好施工组织与管理，进度、质量、成本平衡实现预定目标

- 施工组织要点
- 安全生产管理



- 
- 施工进度控制
  - 施工质量控制
  - 施工成本控制