

# 2023 年 CAR-ASHRAE 学生设计竞赛题目

## 某中级人民法院审判法庭暖通空调工程设计

### 一、引言

党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央将全面依法治国纳入“四个全面”战略布局，全面推进科学立法、严格执法、公正司法、全民守法，开创了全面依法治国新局面。人民群众法制观念增强，在立案登记制背景下诉讼案件数量增多，法院建设作为时代的产物成为纾解当下矛盾的有效出路，其室内环境控制的要求也逐步提高，暖通空调设计理念越来越受到重视。通过本次设计竞赛，学生不仅能熟悉法院各部分的功能，有效控制暖通空调设计的基本条件，而且能够充分展示学生运用所掌握的专业知识解决工程实际问题的能力。对学生进入行业领域的能力训练和素质培养能够起到促进作用，也为我国法院建设的发展贡献绵薄之力。

### 二、设计题目

某中级人民法院审判法庭暖通空调工程设计

### 三、地理位置及建筑概况

本工程位于陕西省宝鸡市，总建筑面积  $23367.9\text{m}^2$ ，其中地下建筑面积  $8282.6\text{m}^2$ ，地上建筑面积  $15085.3\text{m}^2$ ，地下 1 层，主楼地上 7 层，副楼地上 4 层，建筑总高度为主楼 33.3m，副楼 22.05m。具体性质、构造、功能等见建筑图。



图 1. 建筑效果图

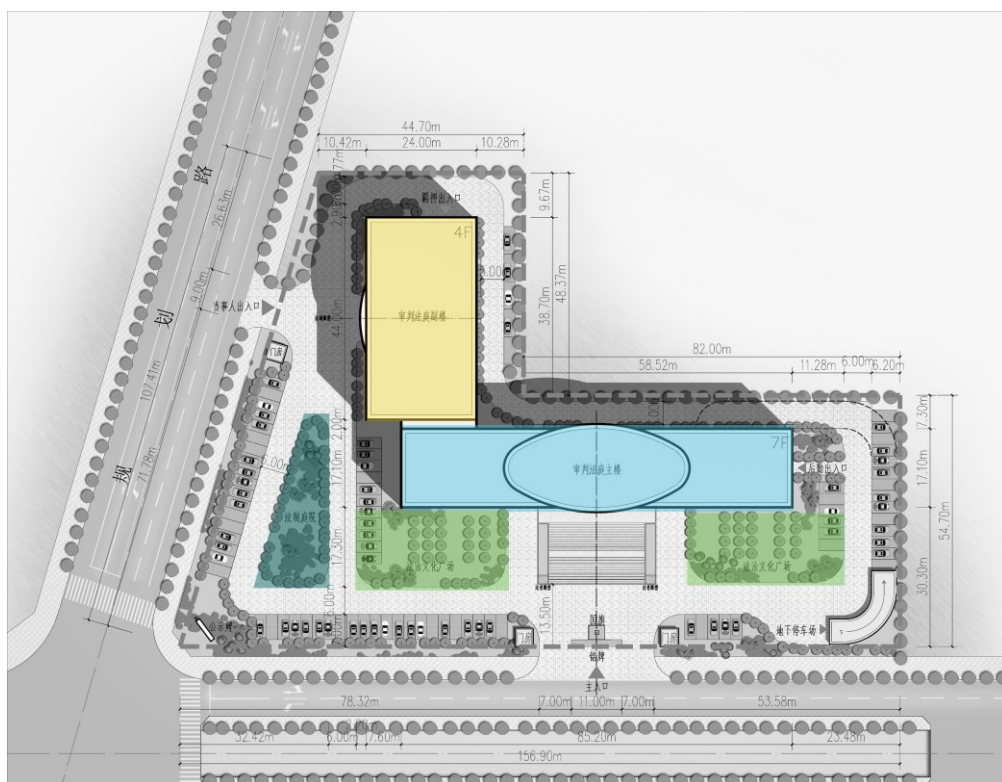


图 2. 总平面图

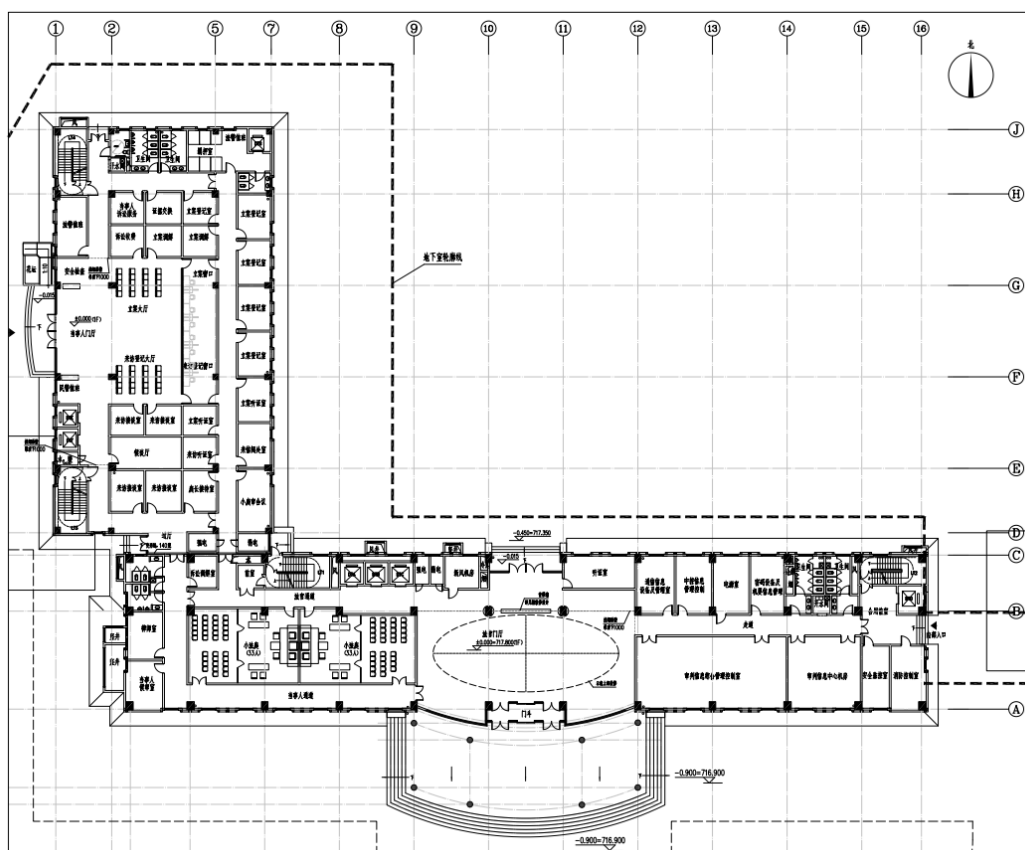


图 3. 首层平面图

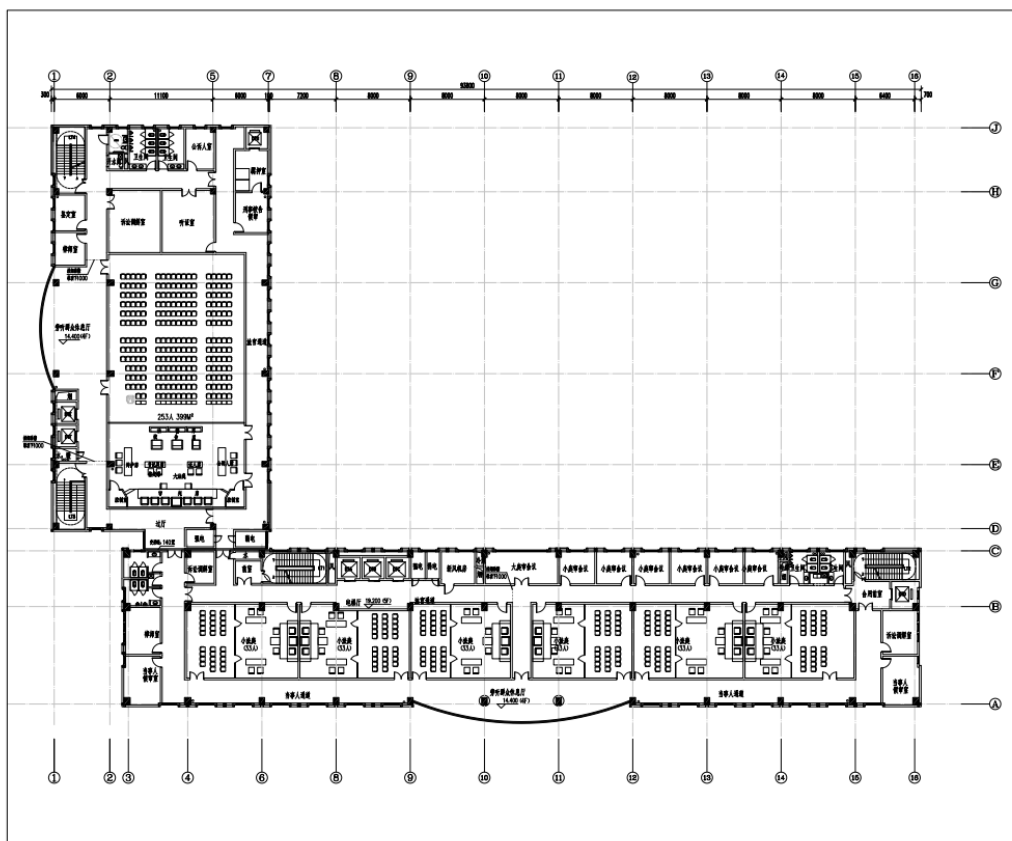
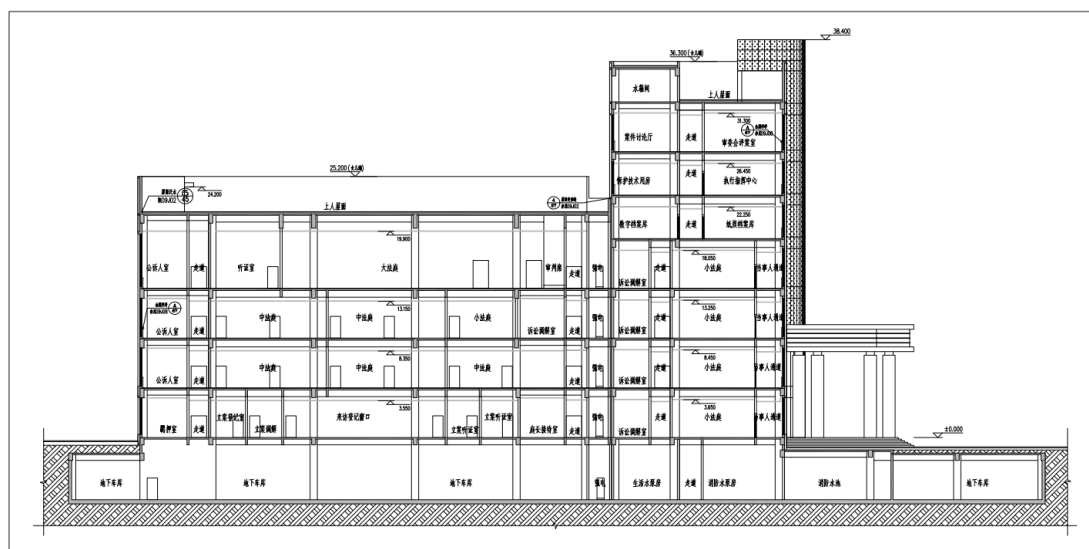


图 4. 四层平面图



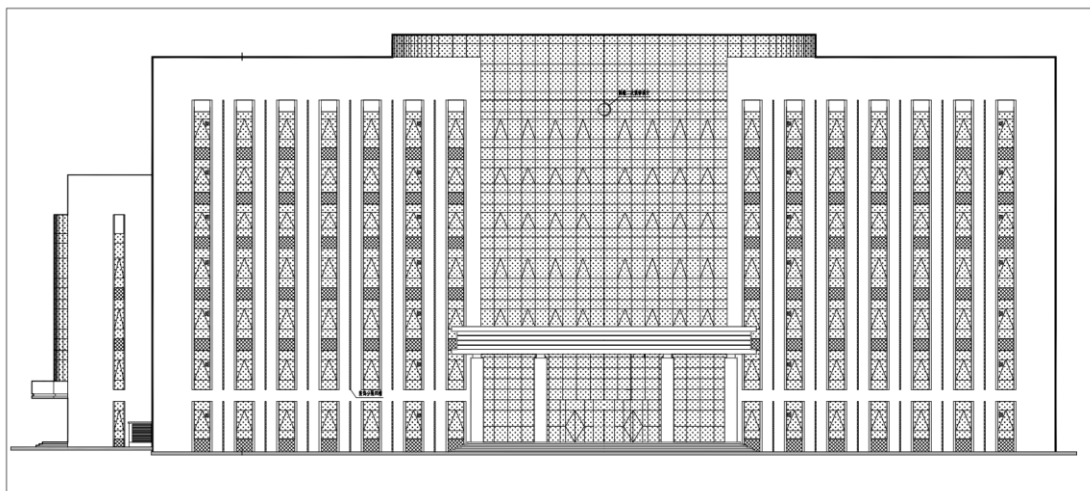


图 6. 某立面图

#### 四、建筑围护结构及其热工特性

建筑材料及构造做法参见建筑图纸及建筑设计说明。

墙体、窗、屋面等围护结构的传热系数等参数，均按照图纸要求设计。图纸中不明确的，参照《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）的限值要求。

#### 五、设计依据

工程设计应依据我国现行有关的设计规范、标准及手册，列举如下：

1. 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）；
2. 《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB50016-2014）；
3. 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）；
4. 《汽车库、修车库、停车库设计防火规范》（GB50067-2014）；
5. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
6. 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
7. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）；
8. 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）；
9. 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
10. 《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2019）；
11. 《辐射供暖供冷技术规程》（JGJ142-2012）；
12. 《地源热泵系统工程技术规范》（2009 年版）（GB50366-2005）；
13. 《办公建筑设计规范》（JGJ67-2019）；

- 14.《人民法院法庭建设标准》（建标【2010】143号）；
- 15.《全国民用建筑工程设计技术措施》（暖通空调·动力）（2009）；
- 16.《建筑工程设计文件编制深度规定》（2016年版）；
- 17.《暖通空调制图标准》（GB/T50114-2010）；
- 18.《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2016）；
- 19.《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）。

## 六、基础数据

该建筑所在区域有市政热网、城市电网、燃气及自来水供应。建筑周边具备进行土壤源热泵系统埋管、地面机房、冷却塔等设置的场地，周边无其他限制，建筑周边无河流和其他资源。具体参考如下（可能与实际有别，按给定的价格执行）：

### 1. 市政热网

周边道路设有热力管道，供、回水温度一次网 110/70℃，可满足本项目冬季供热需求。

供暖期为 11 月 15 日至转年 3 月 15 日，市政热力使用价格为 30 元/m<sup>2</sup>（地上建筑面积）

### 2. 电力资源

周边道路具备市政电网，电压等级为 10kV，可满足本项目电力需求。

峰平谷电价：高峰时段 0.7515 元/kWh（8:30~11:30,18:00~21:00），低谷时段 0.2654 元/kWh（21:00~7:00），平谷时段 0.5084 元/kWh（7:00~8:30,11:30~18:00）。

### 3. 燃气资源

周边道路具备市政天然气管网，热值为 8400kcal/m<sup>3</sup>，可满足本项目制冷和供热需求。

天然气价格为 3.23 元/m<sup>3</sup>。

### 4. 自来水资源

周边道路具备市政给水管网，可满足本项目使用需求。

自来水价格为 4.41 元/m<sup>3</sup>。

### 5. 土壤热响应测试

根据项目所在地周边现场的热响应测试，孔径 140mm，孔深 120m，测出如下结果：

1) 吸热测试

单孔单 U 型地埋管道换热器单位孔深换热量为 39W/m。

单孔双 U 型地埋管道换热器单位孔深换热量为 49W/m。

2) 放热测试

单孔单 U 型地埋管道换热器单位孔深换热量为 45W/m。

单孔双 U 型地埋管道换热器单位孔深换热量为 60W/m。

## 七、设计要求

本次竞赛设计范围为建筑内各功能区域（房间）的暖通空调系统设计，不包括消防排烟排烟系统设计，另外地下室阴影区域不在本次设计范围内。

按照宝鸡地区气象条件进行本建筑的暖通空调系统设计，系统形式应充分体现建筑使用功能的特点，并重点对系统形式、设备性能、设备容量及数量、可再生能源利用等进行节能分析。在本设计中，学生可根据建筑的功能特点，结合所采用的系统形式等，合理的补充设置空调机房、制冷机房、各功能管道井等，以适应该建筑的暖通空调设计，并应在相应文件中进行说明。从总体上做到方案可行合理、计算正确、表达规范清楚、技术先进、节能创新。

根据所确定的方案，暖通空调系统应完成的基本设计及可能涉及的内容如下：

1. 空调冷热源设计；
2. 空气处理设备的选择计算和气流组织设计；
3. 输配系统设计；
4. 自控系统和监测计量系统设计。

降碳节能、绿色环保应融汇在设计的全过程中，突出暖通空调系统的节能性。

## 八、作品提交说明

作品提交要求包括调研报告（可选）、设计计算说明书和设计图纸三个方面。

### 1. 调研报告（可选）

建议开展法院建筑或类似建筑实地调研并提交调研报告，若受疫情影响或其他条件限制无法开展实地调研，可提交基于文献检索的调研报告。

### 2. 设计计算说明书

说明书应以设计内容的说明为主，计算过程用典型实例举例计算过程即可，具体的计算内容可以用表格的形式表示，并可单独列章。

《设计计算说明书》基本内容需包括项目简介、负荷计算、方案比较、水力计算、室内气流组织计算、主要设备选型计算等方面的内容。各参赛队伍可在上述内容的基础上，发挥自身的特色进行设计计算。

### 3. 设计图纸

图纸以能清楚表达设计思想为依据。数量一般不少于 10 张 0#或 1#标准图纸（平面图为 1#），不宜多于 15 张。**设计图纸 CAD 版本应保存为 2004 以下、天正暖通 7.6 以下或使用图形导出存为旧版\_t3 格式。**

《设计图纸》主要内容需包含设计说明、主要设备表、原理图、系统图、平面图（建议包含一、三、四、六等楼层）、剖面图（如有需要）、大样图（如有需要）等类型的图纸。图纸内容需要表达正确、规范、清楚。

答疑教师：

西安建筑科技大学 尹海国，教授，13488350854，[yinhaiguo@xauat.edu.cn](mailto:yinhaiguo@xauat.edu.cn)