

环境治理课程设计说明书

课程设计题目：某燃煤采暖锅炉房烟气除尘系统设计

指导教师：_____

院 系：土木建筑工程学院

专 业：环境工程

学 号：_____

日 期：2010-12-6

大气污染控制工程课程设计任务书

一、课程设计的题目

某燃煤采暖锅炉房烟气除尘系统设计

二、课程设计的目的

《大气污染控制工程》课程设计是大气污染控制工程课程的重要实践性环节，本课程设计是环境工程专业学生在校期间第一次较全面的大气污染控制设计能力的训练，在实现学生总体培养目标中占有重要地位。本课程设计旨在使学生通过这一环节，掌握《大气污染控制工程》课程各基本原理和基本设计方法的应用，培养学生确定大气污染控制系统的设计方案、进行设计计算、绘制工程图、使用技术资料、编写设计说明书的能力，使学生受到大气污染控制工程设计的基本训练，为学生以后从事本工程领域的设计打下基础。

通过课程设计进一步消化和巩固本课程所学内容，并使所学的知识系统化，培养学生运用所学理论知识进行大气污染控制系统方案设计的初步能力。结合前续课程《大气污染控制工程》的内容，运用各种污染物的不同控制、转化、净化原理和设计方法，进行除尘、除硫、脱氮等大气污染控制工程设计，从课程设计的目的出发，通过设计工作的各个环节，达到以下教学要求：

1. 通过课程设计实践，树立正确的设计思想，培养综合运用大气污染控制设计课程和其他先修课程的理论与生产实际知识来分析和解决大气污染控制设计问题的能力；

2. 学习大气污染控制设计的一般方法、步骤，掌握大气污染控制设计的一般规律，重点掌握除尘技术的基本理论，学会正确选用除尘设备、设计除尘系统；气态污染物净化的基本原理，主要污染物的典型净化工艺流程和设备；设计、选择和运行大气污染净化系统；

3. 进行大气污染控制设计基本技能的训练：例如设计计算、绘图工程图、查阅资料和手册、运用标准和规范；编写设计说明书。

三、课程设计原始资料

1. 应用行业或者领域：水泥建材行业、冶金行业、焦炭行业、采暖通风、工业与民用建筑等。

2. 运行工况：

处理风量：34000m³/h 排

烟温度：140℃

流体密度（标准状态下）：1.34kg/m³颗

粒真密度:1.33×10³kg/m³

流体介质粘度: 1.30×10³

空气过剩系数：1.4

排烟中飞灰占煤中不可染成分比例：16%

烟气在锅炉出口前阻力：800Pa

煤的工业分析值：

C_Y=68% H_Y=4% S_Y=1% O_Y=5%

N_Y=1% W_Y=6% A_Y=16% V_Y=13%

3. 工作地点水文气象资料（以便做好防潮防冻等相关防护措施）：

周围风速:4m/s

年降水量:60cm³

风向:西北风

当地大气压力: 97.86k Pa

空气湿度: 0.0129kg/m³(标准状态)

最低气温: -1℃

露点: -9℃

结点: -4℃

4. 土建基础情况〔以便考虑基础是否承重环保设备自重等因素〕;

5. 地下水位距地面 1.0~2.0m, 对设备基础无侵蚀性, 水位年变化约 2m 左右;

6. 生产废气单位的排气量年度变化情况, 在附近约5 公里处有无较大型社区, 周围无教育、科研等科教文化区;

7. 附近水源及自来水供应状况〔尤其对于湿式除尘很有必要〕;

8. 收集到的粉尘如何处理运输;

9. 设备服役期限等相关数据资料 ;

10. 执行标准:

按照锅炉大气污染物排放标准 (GB13271-2001) 中二类区标准执行。烟

尘浓度排放标准 (标准状态下): 200mg/m³

二氧化硫排放标准 (标准状态下): 900mg/m³

11. 净化系统布置场地如图 1、图 2 所示的锅炉房南侧 15m 以内。

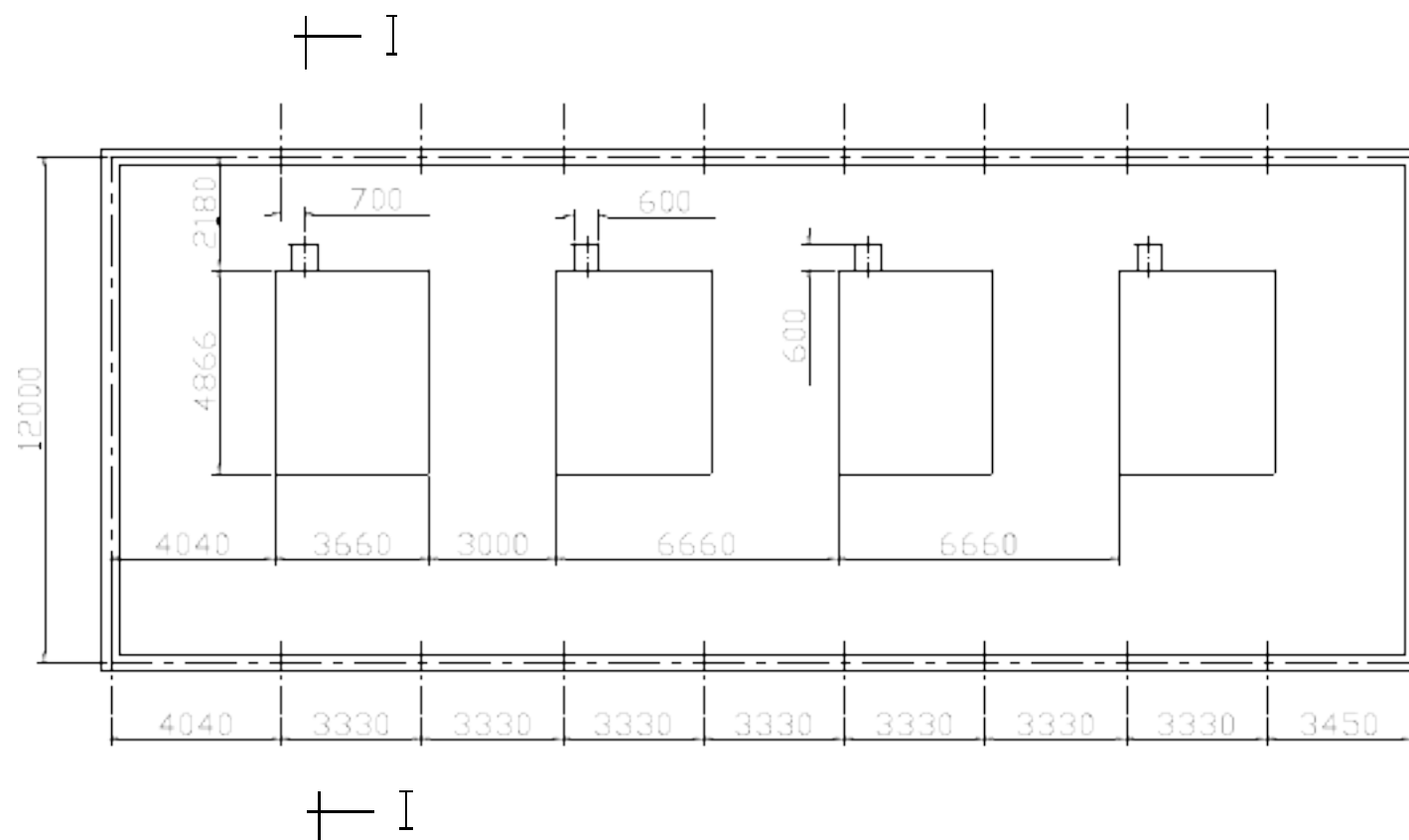


图 1 锅炉房平面布置图

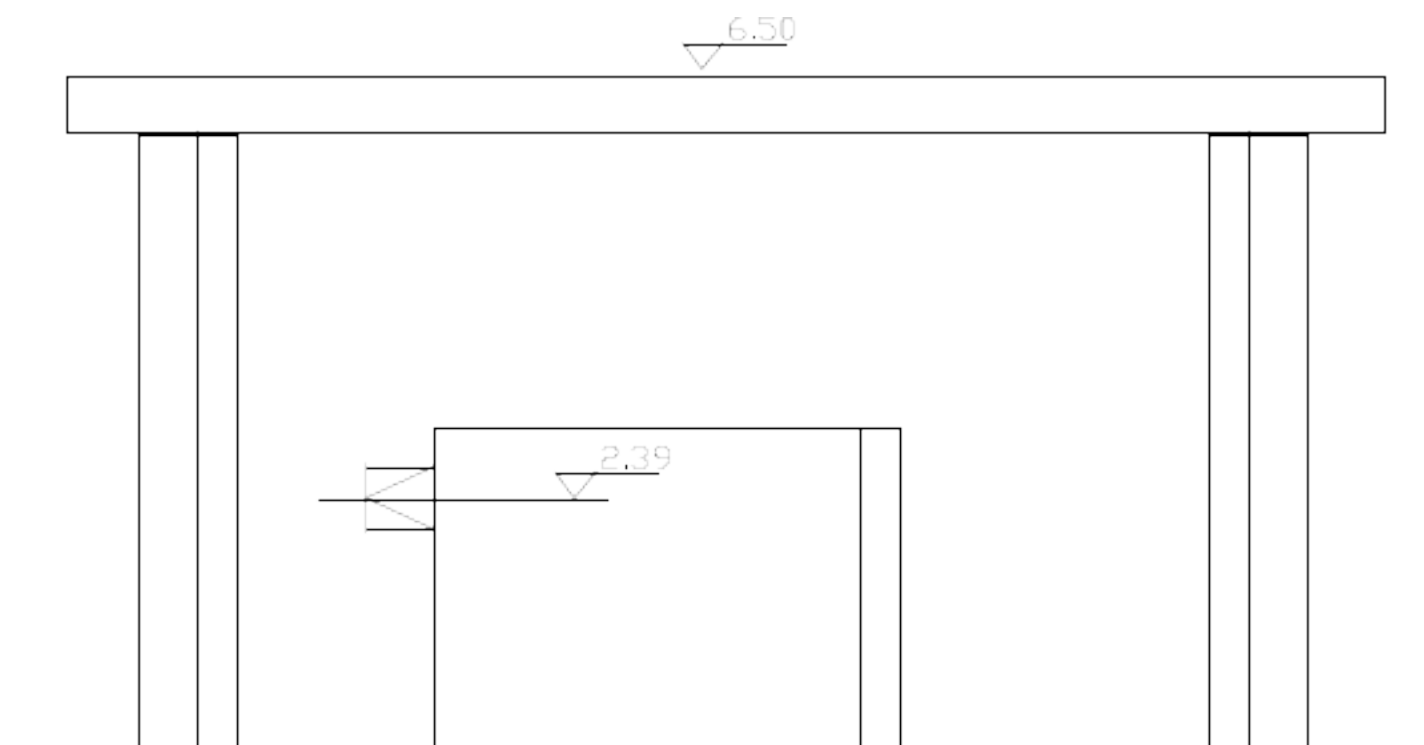


图 2 I-I 剖面图

四、课程设计及要求

1. 燃煤锅炉排烟量以及烟尘和二氧化硫浓度的计算。
2. 净化系统设计方案的分析确定。
3. 除尘器的比较和选择：确定除尘器类型、型号及规格，并确定其主要运行参数。
4. 管网布置及计算：计算各装置的位置及管道布置。并计算各管段的管径、长度、烟囱高度和出口内径以及系统总阻力（即压降）。

5.风机及电机的选择设计：根据净化系统所处理烟气量、烟气温度、系统总阻力等计算风机种类、型号及电动机的种类、型号和功率。

6.编写设计说明书：设计说明书按照设计程序编写，包括方案的确定、设计计算、设备选择和有关设计的简图等内容。课程设计说明书应有封面、目录、前言、正文、小结及参考文献等部分，文字应简明、通顺、内容正确完整，格式工整、装订成册。

7.图纸要求

(1) 除尘系统图一张（2号图或者3号图）。系统图应按比例绘制、标出设备、管件编号，并附明细表。系统图需要在标题栏区域注明各部件编号、图号；根据各部件图详细情况，对各部件继续进行拆分，画出相应零件图，具体数量依据零部件标示清晰状况而定；标准件和外购件需要在总装配图上注明，并在标题栏区。标准件指螺栓螺母垫圈等，外购件是指风机、电机等配套设备。

(2) 除尘系统平面、剖面布置图 2~3 张（3号图或者4号图）。图中设备管件应标注编号，编号应与系统图对应。布置图应按比例绘制。

(3) 绘制设备零件图纸。

8.设计成果提交形式：

设计说明书要力求文字通顺、简明扼要，图表要清楚整齐，每个图、表都要有名称和编号，并与系统图中内容一致。课程设计图纸应能较好地表达设计意图，图面布局合理、正确清晰、符合制图标准及有关规定。最后成果及图表要字体工整，合订时，设计说明书在前，附表和附图分别集中，依次放在后面。

五、主要参考书目

- 1.郝吉明,马广大主编.大气污染控制工程.北京: 高等教育出版社,2002
- 2.钢铁企业采暖通风设计手册.北京: 冶金工业出版社,2000
- 3.同济大学等编.锅炉及锅炉房设备.北京:中国建筑工程出版社,1986
- 4.航天部第七研究设计院编.工业锅炉房设计手册.北京:建工出版社
- 5.陆耀庆主编.供暖通风设计手册.北京:建工出版社,1987
- 6.陈庆佳主编.最新风机产品样本设计参数与风机应用机产品技术标准使用手册.当代中国音像出版社, 2007
- 7.工业锅炉旋风除尘器指南.1984
- 8.黄学敏,张承中主编.大气污染控制工程实践教程 .北京: 化工出版社,2003
9. 张殿印,王纯主编.除尘工程设计手册,北京:化学工业出版社,2003

课程设计计算书

1. 烟量气、烟尘和二氧化硫浓度的计算

(1) 标准状态下理论空气量

$$Q'_a = 4.76(1.867C_Y + 5.56H_Y + 0.7S_Y - 0.7O_Y) \quad (m^3/kg)$$

式中 C_Y, H_Y, S_Y, O_Y ——分别为煤中各元素所含的质量分数。

$$\begin{aligned} Q'_a &= 4.76 \times (1.867 \times 0.65 + 5.56 \times 0.05 + 0.7 \times 0.01 - 0.7 \times 0.05) \\ &= 7.0(m^3/kg) \end{aligned}$$

(2) 标准状态下理论烟气量（设空气含湿量 $12.93g/m^3$ ）

$$Q'_s = 1.867(C_Y + 0.375S_Y) + 11.2H_Y + 1.24W_Y + 0.016Q'_a + 0.79Q'_a + 0.8N_Y \quad (m^3/kg)$$

式中 Q'_a ——标准状态下理论空气量， (m^3/kg) ；

W_Y ——煤中水分所占质量分数，%；

N_Y ——N 元素在煤中的质量分数，%。

$$\begin{aligned} Q'_s &= 1.867 \times (0.65 + 0.375 \times 0.01) + 11.2 \times 0.05 + 1.24 \times 0.06 + 0.016 \times 7.0 + 0.79 \times 7.0 + 0.8 \times 0.01 \\ &= 7.5(m^3/kg) \end{aligned}$$

(3) 标准状态下实际烟气量

$$Q_s = Q'_s + 1.016(a - 1)Q'_a \quad (m^3/kg)$$

式中 a ——空气过剩系数；

Q'_s ——标准状态下理论烟气量， m^3/kg ；

Q'_a ——标准状态下理论空气量， m^3/kg 。

标准状态下烟气流量 Q 应以 m^3/h 计，因此， $Q = Q_s \times \text{设计耗煤量}$ 。

$$\begin{aligned} Q_s &= 7.50 + 1.016 \times (1.4 - 1) \times 7.0 = 10.34(m^3/kg) \\ Q &= Q_s \times \text{设计耗煤量} \\ &= 10.34 \times 550 = 5687(m^3/h) \end{aligned}$$

(4) 标准状态下烟气含尘浓度

$$C = \frac{d_{sh} \cdot A_Y}{Q_s} \quad (kg/m^3)$$

式中 d_{sh} ——排烟中飞灰占煤中不可燃成分的质量分数；

A_Y ——煤中不可燃成分的含量；

Q_s ——标准状态下实际烟气体积， m^3/kg 。

$$\begin{aligned} C &= \frac{0.16 \times 0.16}{10.34} \\ &= 2.48 \times 10^{-3} (kg/m^3) \\ &= 2.48 \times 10^3 (mg/m^3) \end{aligned}$$

(1) 标准状态下烟气中二氧化硫浓度的计算

$$C_{so_2} = \frac{2S_Y}{Q_s} \times 10^6 (mg/m^3)$$

式中 S ——煤中含可燃硫的质量分数；

Q_s ——标准状态下燃煤产生的实际烟气体积， m^3/kg 。

$$\begin{aligned} C_{so_2} &= \frac{2 \times 0.01}{10.34} \times 10^6 \\ &= 1.93 \times 10^3 (mg/m^3) \end{aligned}$$

1. 除尘器的选择

(1) 除尘器应达到的除尘效率

$$\eta = 1 - \frac{C_s}{C}$$

式中 C ——标准状态下烟气含尘浓度， mg/m^3 ；

C_s ——标准状态下锅炉烟尘排放标准中规定值， mg/m^3 。

$$\begin{aligned} \eta &= 1 - \frac{200}{2.48 \times 10^3} \\ &= 0.9193 \\ &= 91.93\% \end{aligned}$$

(2) 除尘器工况烟气体积流量

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/278032010012006054>