河北工业大学2020届本科毕业设计任务书

**毕业设计（论文）题目：年处理40万吨含混盐废水的蒸发结晶工艺及设备设计**

**适用专业： 过程装备与控制工程**

**学生信息：161929 马旭 过程162**

**指导教师信息：98033 刘燕 副教授**

**下达任务日期：2020-02-15**

**一、内容要求：**（阐明与毕业设计（论文）题目相关、需要通过毕业设计解决、或通过毕业论文研究的主要问题。后面应列出建议学生在毕业设计（论文）前期研读的重要参考资料（书目、论文、手册、标准等）

燃煤电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水为高浓度悬浮物、高浓度硫酸盐、氯化盐、高浓度重金属废水，环境污染性极强，处理难度较大，也是电厂实现废水零排放的最大难点。若要实现电厂的真正零排放，需要对其产生的废水进行进一步深度处理，目前常用的脱硫废水零排放技术主要是预处理+传统蒸发结晶、预处理+膜浓缩+传统蒸发结晶等技术。

本课题以进入蒸发结晶处理系统的脱硫废水为原料液，通过对多种蒸发结晶处理工艺的比较分析得出较适宜的蒸发处理工序进行详细设计。本课题需要结合学生先期学习的化工原理、过程设备设计、工程图学等相关知识，参照相关国家标准、设计规范等资料，对垃圾渗滤液真空蒸发工艺及设备进行设计，具有较强的工程价值，对培养学生的工程设计能力有重要意义。

1、原始数据：

（1） 年处理量40万吨；

1. 原料液中氯化钠含量2%-3%、硫酸钠含量6%-8%（质量浓度）；
2. 进料温度30℃；
3. 生蒸汽压力：大于1.0MPaG；
4. 冷却水温度28-42℃；
5. 年工作时间8000小时。

2、技术要求：

对工艺方案分析比较后确定蒸发结晶工艺；

主要产品为硫酸钠固体；

3、工作要求：

1. 工艺技术路线的选择与评价；
2. 车间工艺设计（包括工艺计算、流程图、设备布置图等）；
3. 主要设备设计（包括总图、部件图、零件图等，达到施工图标准）；
4. 标准设备（泵、阀门、流量计、压力表、测温装置等）的选用。
5. 经济性分析与评价；
6. 撰写设计计算说明书；
7. 文献翻译。

4、主要参考文献：

* 1. GB150 《压力容器》
  2. GB151 《管壳式换热器》
  3. HG/T20546 《化工装置设备布置设计规定》
  4. HG/T 20519 《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》
  5. TSGR0004 《固定式压力容器安全技术监察规》
  6. HG/T 20592~20635 《钢制管法兰、垫片和紧固件》
  7. HG/T 20668 《化工设备设计文件编制规定》
  8. 李国庭.化工设计概论[M].北京:化学工业出版社,2015
  9. 中国石化集团上海工程有限公司.化工工艺设计手册[M].北京:化学工业出版社,2013
  10. 时钧等.化工工程手册[M].北京:化学工业出版社,1996
  11. 陈敏恒等. 化工原理（上、下册）[M].北京:化学工业出版社,2015
  12. 厉玉鸣. 化工仪表及自动化 [M].北京:化学工业出版社,2011
  13. 潘国吕， 郭庆丰.化工设备设计[M]. 北京:清华大学出版社,1996
  14. 机械工业委员会.泵类产品样本[M]. 北京:机械工业出版社,1988
  15. 郑津洋. 过程设备设计[M]. 北京:化学工业出版社,2005.7第二版
  16. 牛自得、陈芳琴等. 水盐体系相图及其应用[M]. 天津:天津大学出版社,2010
  17. 郑平友,陈孝彦,崔朝阳等.强制循环蒸发结晶中传质规律的研究[J] .西安交通大学学报2003，37（11）：1194～1197
  18. 冯伯华,陈自新,苏元复,等.化学工程手册:蒸发与结晶[J] .北京:化学工业出版社,1987.54～68
  19. 刘晓燕. 盐水浓缩结晶器的设计与实验的研究[D].大连：大连理工大学，2012
  20. 郑平友,余劲松,张淑萍等. 蒸发结晶系统传热传质规律的研究[J].科学技术与工程2006,6（8）：1002～1006
  21. 顾承真，闵兆升，洪厚胜．机械蒸汽再压缩蒸发系统的性能分析[J]．化工进展，2014，33（1）：30-35
  22. 梁林．处理高浓度含盐废水的机械蒸汽再压缩系统设计及性能研究[D]．南京：南京航空航天大学，2013
  23. 熊日华．常温结晶分盐零排放脱硫废水处理技术[J] ．水处理技术，2019，45（6）：10-14
  24. 龙国庆．燃煤电厂湿法脱硫废水蒸发结晶处理工艺的选择．中国给水排水，2013，29（24）：5-8

**二、方法要求：**（阐明与毕业设计（论文）问题解决和研究相关的实验、设计、调研方法和技术路线。）

1. 首先查阅相关技术文献，实习调研，收集技术资料。

2. 设计时遵循有关的国家标准。

3. 根据国内外的结晶工艺及装置的特点，评价和选择工艺路线，设计工艺流程；

4. 对本工段内的装置进行物料及能量衡算，确定设备结构型式及规格；

5. 设计绘制流程图、主要设备施工图，车间的设备布置图；

6. 标准设备（泵、阀门、流量计、压力表、测温装置等）的选用；

7. 撰写设计计算说明书；

8. 文献翻译一篇，不少于3000汉字；

9. 撰写前期报告（不少于3000汉字）；

10. 撰写中期报告（不少于5000汉字）。

**三、过程要求：**（提出毕业设计（论文）的周工作进度、工作质量、阶段成果要求。）

4~5周 查阅资料、调研、文献综述、文献翻译、撰写前期报告；

6~9周 工艺及装置计算、选型，提供初步设计方案，提供中期报告；

9~13周 工艺及设备设计、绘图，经修改完善，提供设计图纸；

14周 整理计算说明书、准备答辩。