



上海电力大学

SHANGHAI UNIVERSITY OF ELECTRIC POWER

上海电力大学

本科毕业设计（论文）

全过程  
管理  
手册

教务处  
2018年12月

爱国 勤学 务实 奋进



年年桃李 岁岁芬芳



# 目 录

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 第一部分 关于本科毕业设计（论文）工作 .....        | 1  |
| 一、本科毕业设计（论文）简介 .....             | 1  |
| 二、上海电力大学本科毕业设计（论文）工作流程 .....     | 1  |
| 三、上海电力大学本科毕业设计（论文）工作联系方式 .....   | 3  |
| 第二部分 上海电力大学本科生毕业设计（论文）工作条例 ..... | 4  |
| 一、毕业设计（论文）目的与要求 .....            | 4  |
| 二、毕业设计（论文）基本程序 .....             | 4  |
| 三、出题、审题工作程序及要求 .....             | 4  |
| 四、指导教师的要求及工作 .....               | 5  |
| 五、对学生的要求 .....                   | 6  |
| 六、毕业设计（论文）的成品要求 .....            | 7  |
| 七、毕业答辩 .....                     | 7  |
| 八、毕业设计（论文）成绩 .....               | 8  |
| 九、毕业设计（论文）工作管理 .....             | 9  |
| 十、其他 .....                       | 9  |
| 第三部分 上海电力大学本科毕业设计（论文）质量规范 .....  | 10 |
| 一、毕业设计（论文）资格认定办法 .....           | 10 |
| 二、毕业设计（论文）撰写规范 .....             | 10 |
| 三、归档与保存要求 .....                  | 16 |
| 四、关于毕业设计（论文）的指导 .....            | 17 |
| 五、关于赴校外（国内）做毕业设计（论文）的管理 .....    | 20 |
| 六、关于赴国外做毕业设计（论文）的补充规定 .....      | 20 |
| 七、关于毕业设计（论文）答辩 .....             | 21 |
| 八、关于入选优秀毕业设计（论文）集 .....          | 23 |
| 九、全面推行“大学生论文抄袭检测系统” .....        | 23 |
| 第四部分 附录 .....                    | 24 |

# 第一部分 关于本科毕业设计（论文）工作

## 一、本科毕业设计（论文）简介

毕业设计（论文）是我国本科培养计划中规定的综合性实践教学环节。毕业设计（论文）的目的是使学生受到理论联系实际训练，培养学生运用所学的基础理论、基本知识、基本技能以及专业知识，分析、解决工程、科研、管理和社会实际问题能力，尤其是培养正确的思想方法，树立严谨的治学态度，提升解决实际问题的能力。通过毕业设计（论文）使学生能够在工程设计、科学研究方面得到初步的训练。

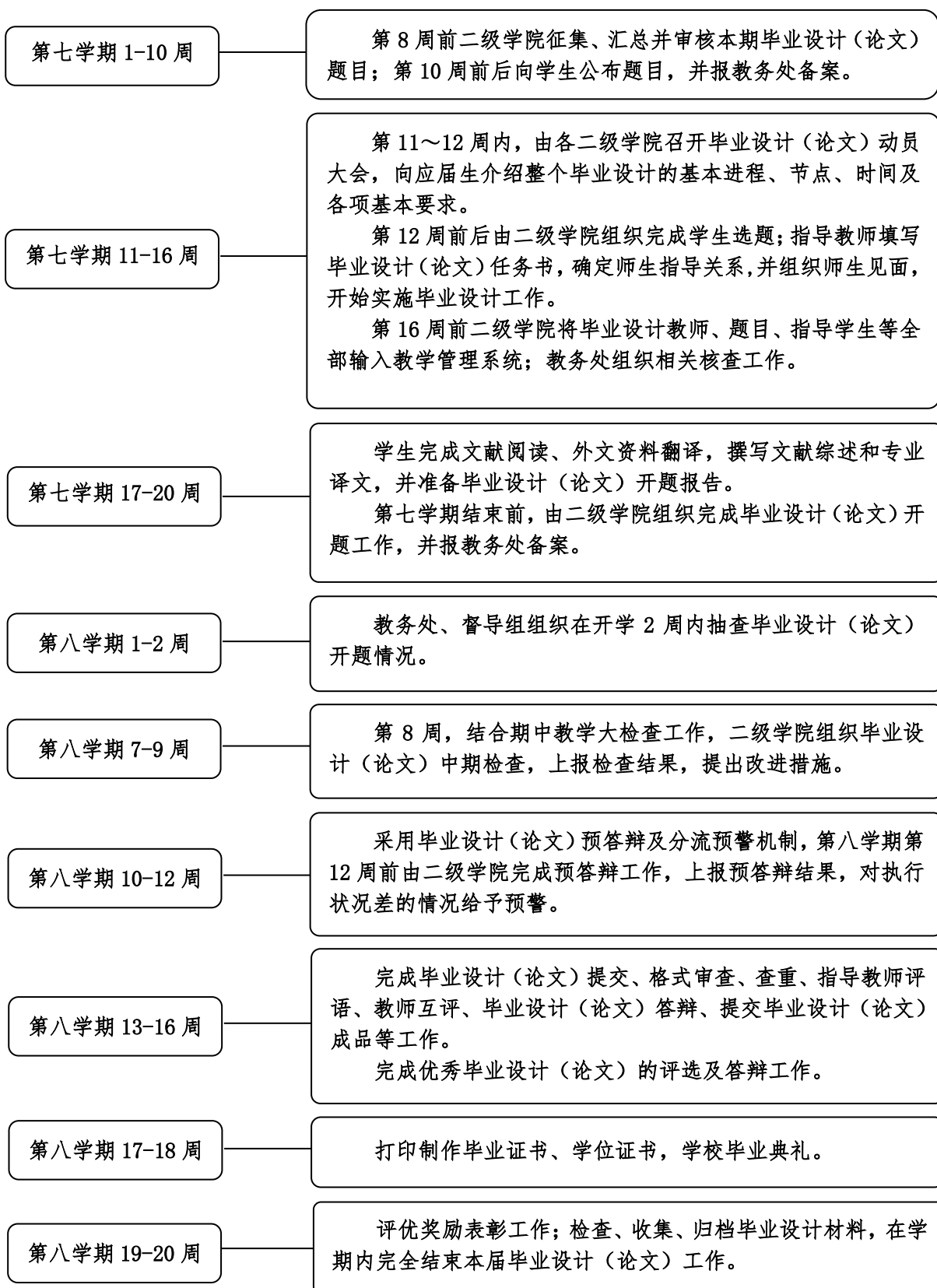
上海电力大学本科培养方案中的课程体系分为通识教育、学科教育、专业教育和集中实践。毕业设计（论文）是集中实践中重要的环节之一。上海电力大学工、理、管、经、文 5 个学科门类的 32 个专业本科生均需参加毕业设计（论文）实践环节。毕业设计（论文）一般在第四学年所有的课程学习完毕后进行，时间约为 24 周左右。

## 二、上海电力大学本科毕业设计（论文）工作流程

上海电力大学本科毕业设计（论文）遵循严格的组织和管理程序，具体的工作流程如下：

# 上海电力大学本科毕业设计（论文）

## 工作流程





### 三、上海电力大学本科毕业设计（论文）工作联系方式

上海电力大学本科毕业设计（论文）归教务处教学实践科组织和管理，由教务处、学院和指导老师各负其责，共同实施管理、指导、检查、考核和总结等工作。教务处教学实践科和各个学院教学负责人的联系方式和办公地点如下。

教务处教学实践科 杨潇 yangxiao@shiep.edu.cn 18917294120 学术中心 206

| 学 院        | 联 系 人         | 联系电话        | 办公地点       |
|------------|---------------|-------------|------------|
| 电气工程学院     | 魏书荣（教学副院长）    | 13371896117 | 致远楼 912A   |
|            | 张海利（教务员）      | 18101679026 | 致远楼 910    |
| 能源与机械工程学院  | 吴懋亮（教学副院长）    | 13371895978 | 能机大楼 A312  |
|            | 孙万荣（教务员）      | 13371896741 | 能机大楼 A320  |
| 环境与化学工程学院  | 王罗春（教学副院长）    | 13371895943 | 环化楼 A216 东 |
|            | 马雁群（教务员）      | 15316683265 | 环化楼 A204   |
| 自动化学院      | 黄福珍（教学副院长）    | 13371896107 | 致远楼 310A   |
|            | 袁媛媛（教务员）      | 13371896522 | 致远楼 308    |
| 计算机科学与技术学院 | 毕忠勤（教学副院长）    | 18918307886 | 电计楼 A210   |
|            | 刘志斌（教务员）      | 18101735360 | 电计楼 A208   |
| 电子与信息工程学院  | 赵 琰（教学副院长）    | 13371896799 | 电计楼 B412   |
|            | 林丽萍（教务员）      | 13371896835 | 电计楼 B416   |
| 经济与管理学院    | 孙 波（教学事务负责人）  | 18918302524 | 经外楼 A514   |
|            | 过 爱（教务员）      | 18116341726 | 经外楼 A502   |
| 数理学院       | 孙玉芹（教学副院长）    | 13371896727 | B2 楼 A318  |
|            | 杨琼华（教务员）      | 13310103856 | B2 楼 A320  |
| 外国语学院      | 赵月琴（教学副院长）    | 13371979987 | B410（内间）   |
|            | 张 瑞（教务员）      | 18049758664 | B410       |
| 国际交流学院     | 王志萍（常务副院长）    | 13371896955 | 杨浦行政楼 1018 |
|            | 王秀芬（教学管理中心主任） | 13371896108 | 临港经外楼 B504 |

## 第二部分 上海电力大学本科毕业设计（论文）工作条例

毕业设计（论文）是教学计划的重要组成部分，是重要的教学实践环节，对培养学生实践能力、创新能力和创新精神具有重要作用。为切实做好我校毕业设计（论文）工作，进一步提高毕业设计（论文）质量，特制订本条例。

### 一、毕业设计（论文）目的与要求

毕业设计（论文）教学目的是培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和基本技能，提高分析与解决实际问题的能力；使学生得到从事实际工作所必需的基本训练和进行科学研究工作的初步能力。毕业设计（论文）作为培养学生创新精神和实践能力的一次较为系统的训练，应注重以下方面能力的培养：

1. 创新创业等实践能力；
2. 调查研究、查阅中外文献和收集资料的能力；
3. 理论分析、制定设计或试验方案的能力；
4. 设计、计算和绘图的能力；
5. 实验研究和数据处理的能力；
6. 综合分析、总结提高、编制设计说明书及撰写科技论文的能力；
7. 外语、计算机应用的能力。

### 二、毕业设计（论文）基本程序

学生进行毕业设计（论文）的时间（包括毕业实习和毕业答辩）由第七学期下半学期第十一周开始到整个第八学期，由各二级学院，根据自身专业特点和教学条件，科学安排和组织毕业设计（论文）工作，按教学要求保质保量的完成毕业设计（论文）工作。

### 三、出题、审题工作程序及要求

1. 课题要符合专业培养目标，达到综合训练的基本要求。避免大而空，题目难度适中，工作量大小合理，使学生在教师的指导下，经过努力在规定的时间内可以完成。
2. 课题原则上应主要来自生产、科研、社会实际，其中工科类专业比例应 65%，目的在于强化工程意识，培养工程实践能力。

3. 毕业设计（论文）课题由指导教师提出，原则上要求一人一题。对于工作量大的课题，可组织数名同学协同完成、分工设计（研究），但须明确一人一子课题，或用副标题区别。子课题立足于大课题，分别展开。明确每个学生需独立完成的工作任务。

教研室应就课题来源、内容、难易程度、工作量大小等情况进行讨论并审定后，由学生完成开题报告（附件二），陈述选择该课题的动机、研究现状、理论与实践意义以及研究该课题的主客观条件和参考文献、工作进度等，指导教师对学生的开题报告进行审定并填写毕业设计（论文）任务书（附件一）。任务书必须认真填写，除提供完成毕业设计（论文）必要的内容、要求和应完成的工作外，还要按各环节拟定阶段工作进度，列出参考文献目录。由多个学生共同完成的课题，应明确各个学生独立完成的工作内容。

4. 鼓励学生结合自身的实际情况自拟课题，使学生的创新能力得以充分发挥。鼓励与校外企、事业单位合作提出课题，共同指导毕业设计（论文）。

5. 任务书须经教研室负责人审查并签字。任务书一经审定，指导教师便不得随意更改，如因特殊情况需要变更的，必须经教研室负责人同意，并报教学院长批准。

6. 出题、审题（附件六）工作原则上于第七学期上半学期（第十周之前）完成，并启动选题、开题等工作。任务书应在毕业设计（论文）开始前发给学生，各专业要及时将毕业设计（论文）情况汇报教务处教学实践科备案。

## 四、指导教师的要求及工作

1. 指导教师应具有中级及以上职称的教师、工程技术人员担任。鼓励各学院聘请企业中有经验的技术人员参与到毕业设计工作中来，指导学生的毕业设计工作。助教（助理工程师）职称的教师，可协助指导毕业设计，指导教师确定后应报教学院长审核。

2. 指导教师应对学生毕业设计（论文）质量负责，为确保毕业设计（论文）的质量，每位指导教师所指导的学生人数原则上不得超过 8 人。

3. 指导教师应为人师表，在进行业务指导的同时，坚持教书育人，做好学生的思想工作，要了解学生，做学生的良师益友。指导教师对学生既要在业务上严格要求，认真指导，又要关心学生的生活和思想。

4. 指导教师对毕业设计（论文）的业务指导，应把重点放在培养学生的独立工作能力和创新能力方面，应在关键处起把关作用，同时在具体的细节上要大胆放手，充分

发挥学生的主动性和创造性。

5. 指导教师要用崇高的师德和人格力量影响和教育学生，以德治学，维护学术道德，遵守学术规范，在毕业设计（论文）指导过程中，坚持严肃、严格、严密的科学态度，诚实守信，抵制学术造假等一切学术不端行为。

6. 指导教师的具体工作：

(1) 指导教师负责学生的考勤、毕业设计期间的思想教育以及业务管理；

(2) 指导教师负责学生课题的选择，审定学生拟定的设计方案和开题报告；根据课题性质和要求编写毕业设计（论文）任务书，经审定合格后下达给学生；

(3) 对学生每周至少进行 1~2 次工作进程与质量的检查，同时进行答疑和指导；

(4) 认真审阅学生的毕业设计（论文），提出修改、补充意见和建议，指导学生提高与完善毕业设计（论文），把好质量关；

(5) 在毕业设计（论文）结束阶段，按照任务书布置的要求和毕业设计（论文）撰写规范审阅学生完成任务情况，认真撰写指导教师意见，并对学生进行答辩资格预审，并指导学生参加毕业答辩；

(6) 学生在完成毕业设计（论文）后，指导教师收齐学生毕业设计（论文）全部资料，在资料袋上列出清单。根据学生的工作态度、工作能力、设计（论文）质量写出评语及建议成绩；

(7) 指导教师和指导过程中应认真填写《上海电力大学毕业设计（论文）指导手册》。

## 五、对学生的要求

1. 努力学习、勤于实践、勇于创新、保质保量地完成任务书规定的任务。

2. 尊敬师长、团结协作，认真听取教师及有关工程技术人员的指导。

3. 独立完成规定的工作，不弄虚作假，不抄袭别人的成果。

4. 在毕业设计（论文）中应尊重他人的知识产权和研究成果。在作品中引用他人的成果，必须注明出处；所引用的部分不能构成引用人论文或论著的主要部分或者实质部分；从他人作品转引第三人成果，应该注明转引出处。

5. 严格遵守纪律，原则上学生应在指定地点进行毕业设计（论文），以便教师检查和指导；如有毕业设计（论文）方面的特殊要求，可视情况由学院灵活安排，但须在学院做好备案工作，且每周定期在指定的地点向指导老师汇报毕业设计（论文）工作情



况 1 次以上。因事或因病，要事先向指导教师请假，请假时长不得超过两周，三天内由指导教师批准，一周内由教学院长批准；一周以上不足两周由教学院长批准并报教务处审批，否则作为旷课按学籍管理有关规定进行处理。

6. 毕业设计（论文）成品资料整理好应及时交给指导教师。入选学校优秀毕业设计（论文）集者，须将毕业设计（论文）按教务处指定格式总结撰写，以便学校汇编校优秀毕业设计（论文）集。

## 六、毕业设计（论文）的成品要求

1. 毕业设计（论文）应按《上海电力大学毕业设计（论文）撰写规范》撰写；
2. 毕业设计（论文）成品应由以下部分组成：
  - (1) 任务书；
  - (2) 开题报告（含文献综述、外文原文与翻译）；
  - (3) 中期检查表（附件五）；
  - (4) 装订成册的毕业设计（论文）；
  - (5) 毕业设计（论文）指导手册；
  - (6) 查重报告；
  - (7) 毕业设计（论文）成绩评定书（附件七）；
  - (8) 有包含上述内容的光盘（包括学生所做毕业设计的内容资料，如程序、源代码等）。
3. 毕业设计（论文）：按“摘要、目录、正文（按篇幅计工科原则上不少于 15000 字、文科原则上不少于 8000 字）；
4. 用于翻译的外文原文不得少于 8000 英文字符；
5. 外国语专业毕业设计（论文）的正文按篇幅计不少于 5000 个外文单词。

## 七、毕业答辩

学生应在正式答辩前两周提交完整的毕业设计（论文）成品，各学院应及时组织进行指导教师评语、教师互评、毕业答辩等环节工作。

### 1. 预答辩机制

毕业设计（论文）工作答辩应进行预答辩及分流预警机制。所有参加毕业设计（论文）的学生需通过学校学术不端行为检测方可参加毕业答辩。

2. 每个学生毕业设计(论文)完成后必须参加毕业答辩,且答辩成绩必须达到学院规定的要求,否则认定为毕业设计(论文)不通过。各学院成立答辩委员会,各专业成立相应的答辩小组。答辩委员会的任务是组织领导全院的毕业设计(论文)答辩工作。委员会主任由各学院院长或学术水平较高的教师担任,委员会成员一般不少于5人。小组成员可以由本专业(学科)的教师或与课题有关的教师组成。结合生产实际或科研任务的课题,鼓励各学院邀请企业工程技术人员参与答辩。

3. 答辩小组成员不应少于3人,指导教师应按回避原则不参与答辩小组。答辩小组应认真维护学术评价的客观公正。在毕业设计(论文)答辩过程中要坚持客观公正的评价标准,坚持按章办事,不徇私情,自觉抵制不良社会风气的影响和干扰。

4. 学生毕业设计(论文)除指导教师给出评语外,还应有一名评阅教师对其进行详细评阅,写出书面意见。同时根据课题涉及的内容和要求,准备好涉及基本理论和基本概念的不同难度的问题,以便在学生答辩时进行提问。

5. 答辩前,答辩委员会要专门开会研究、统一答辩的要求,各答辩小组必须认真执行。要严格审查学生答辩资格,凡出现下列情况之一者,可以取消其答辩资格,按不及格处理。

(1) 累计缺勤时间达到或超过毕业设计(论文)全过程1/3者;

(2) 未完成毕业设计(论文)教学要求者。

6. 答辩结束后,答辩小组(或答辩委员会)对学生毕业设计(论文)完成质量及答辩情况进行书面评价,签字后由学院归档。

## 八、毕业设计(论文)成绩

1. 毕业设计(论文)成绩一般由三部分组成,分别为指导教师评定成绩、评阅教师评定成绩和毕业答辩成绩(5:2:3或4:2:4)。各学院根据自身学科特点明确三部分成绩占毕业设计成绩的比例,并制定相应的执行细则,报教务处备案。

2. 毕业设计(论文)成绩评定依据:

(1) 完成任务情况;

(2) 运用所学知识分析问题解决问题的能力;

(3) 学生做出的实际成果;

(4) 实验、测试、计算、外语和计算机应用能力;

(5) 书写格式标准化,图表、公式、插图规范准确;

(6) 答辩中回答提问情况；

(7) 毕业设计(论文)期间的表现(包括出勤、纪律、协作精神等)；

(8) 学生以第一作者公开发表或录用论文,或获得学科竞赛奖励的,且毕业设计内容与其竞赛或者论文内容相关,可在毕业设计评优中优先考虑。

3. 学生答辩结束后,先由答辩小组根据各部分成绩给出综合评定成绩,综合评定成绩建议采用优、良、中、及格、不及格五级制,交学院答辩委员会审核确定,并最后由教学院长签字为最终成绩。

4. 各学院在整体上掌握毕业设计(论文)成绩的原则是:优秀原则上不超过 15%。

## 九、毕业设计(论文)工作管理

1. 在主管校长的领导下,由教务处负责全校毕业设计(论文)工作的组织监督与检查。

2. 毕业设计(论文)教学工作以学院为单位开展,各学院成立毕业设计(论文)领导小组和答辩委员会(下设若干学科或专业答辩组),负责本学院毕业设计(论文)的组织、检查、日常教学和答辩等工作。

3. 各学院在毕业设计(论文)开始前必须进行动员,组织指导教师、学生和有关人员学习本条例以及各学院制定的有关毕业设计(论文)的规定。

4. 毕业设计(论文)文档资料管理

学生毕业设计(论文)应统一装订,然后按毕业设计(论文)成品要求装袋,由各学院妥善保管,保存期为四年。教务处将负责编撰优秀论文集,优秀论文集的论文由学院按每专业 1-2 篇从成绩为优的论文中挑选,可根据专业学生数做适当调整。

## 十、其他

1. 在毕业设计(论文)过程中如发现严重错误,或有舞弊等严重违纪行为的,将对违纪部门和个人进行严肃处理。

2. 各学院应根据本条例结合本部门具体情况制定相关实施细则。

3. 本规定由教务处负责解释。

(2017 年 6 月制定,2018 年 6 月修订)

## 第三部分 上海电力大学本科毕业设计（论文）质量规范

### 一、毕业设计（论文）资格认定办法

1. 为了规范弹性学制下的本科生毕业设计（论文）管理，确保我校本科生培养质量，本科生参加毕业设计（论文）必须经过资格认定。

2. 在毕业设计（论文）开始前，如果尚有 8 学分以上（含 8 学分）的课程未修的本科生，一律不得参加毕业设计（论文）。

3. 在每届毕业设计（论文）开始之前，各学院负责统计不具备毕业设计（论文）资格的学生名单和必须重修的课程名称及学分数，报教务处汇总。

4. 各学院对上报的不具备毕业设计（论文）资格的学生名单要进行严格审查，经教务处核准备案后通知学生本人。

5. 凡未通过资格审查不能参加毕业设计（论文）的本科生，按有关规定可延长学年，并报教务处备案。在延长学年期间，经所在学院认定具备资格后，可以参加毕业设计（论文），开始时间由学院确定（需报教务处备案）。

### 二、毕业设计（论文）撰写规范

#### 1. 毕业设计（论文）说明书撰写的内容与要求

##### （1）标题

标题应该简短、明确、有概括性。标题字数要适当，不宜超过 20 个字，如果有些细节必须放进标题，可以分成主标题和副标题。

##### （2）摘要

论文摘要要以浓缩的形式概括课题的研究内容。中文摘要不少于 1500-2000 字，外文摘要应对应中文摘要，关键词一般以 3-5 个为宜。外文字数以 1000 个左右实词为宜，关键词一般以 5 个左右为妥。

##### （3）目录

目录按三级标题编写（即：第\*章……、1.1……、1.1.1……），要求标题层次清晰。目录中



的标题应与正文中的标题一致，附录也应依次列入目录。

#### (4) 正文

毕业设计（论文）正文包括绪论、主体与结论，其内容分别如下：绪论应说明本问题的提出，课题的意义、目的、研究范围及要达到的技术要求；简述本课题在国内外的的发展概况及存在的问题；说明本课题的指导思想；阐述本课题应解决的主要问题，在文字量上要比摘要多。主体是对研究工作的详细表述，其内容包括：研究工作的基本前提、假设和条件；模型的建立、实验方案的拟定；基本概念和理论基础；设计计算的主要方法和内容；实验方法、内容及其分析；理论论证，理论在课题中的应用，课题得出的结果，以及对结果的讨论等。结论是对整个研究工作进行归纳和综合而得出的总结，对所得结果与已有结果的比较和课题尚存在的问题，以及进一步开展研究的见解与建议。结论要写得概括、简短。

#### (5) 谢辞

谢辞应以简短的文字对在课题研究和毕业设计（论文）撰写过程中曾直接给予帮助的人员（例如指导教师、答疑教师及其他人员）表示自己的谢意，这不仅是一种礼貌，也是对他人劳动的尊重，是治学者应有的思想作风。

#### (6) 参考文献与附录

参考文献是毕业设计（论文）不可缺少的组成部分，它反映毕业设计（论文）的取材来源、材料的广博程度和材料的可靠程度，也是作者对他人知识成果的承认和尊重。一份完整的参考文献可向读者提供一份有价值的信息资料。一般做毕业设计（论文）的参考文献不宜过多，但应列入主要的文献 10 篇以上，其中外文文献至少 2 篇、学术期刊不少于 4 篇。理工毕业设计（论文）正文中参考文献标引一律用上标形式的方括号内数字表示，例如<sup>[3]</sup>，方括号和数字不必用粗体。文科类毕业论文按本专业相应标准标注。附录是对于一些不宜放在正文中，但有参考价值的内容，可编入毕业设计（论文）说明书的附录中，例如公式的推演、编写的程序等；如果文章中引用的符号较多时，便于读者查阅，可以编写一个符号说明，注明符号代表的意义。一般附录的篇幅不宜过大。

## 2. 毕业设计（论文）的写作细则

#### (1) 书写

毕业设计（论文）要用 A4 打印纸打印，正文中的任何部分不得写到文稿纸边框以外。

#### (2) 标点符号

毕业设计（论文）中的标点符号应按新闻出版署公布的“标点符号用法”使用。

### (3) 名词、名称

科学技术名词术语尽量采用全国自然科学名词审定委员会公布的规范词或国家标准、部标准中规定的名称，尚未统一规定或叫法有争议的名称术语，可采用惯用的名称。使用外文缩写代替某一名词术语时，首次出现时应在括号内注明其含义。外国人名一般采用英文原名，按名前姓后的原则书写。一般很熟知的外国人名（如牛顿、达尔文、马克思等）可按通常标准译法写译名。

### (4) 量和单位

量和单位必须采用中华人民共和国的国家标准 GB3100-GB3102-93，它是以国际单位制（SI）为基础的。非物理量的单位，如件、台、人、元等，可用汉字与符号构成组合形式的单位，例如件/台、元/km。

### (5) 数字

毕业设计（论文）中的测量统计数据一律用阿拉伯数字，但在叙述不很大的数目时，一般不用阿拉伯数字，如“他发现两颗小行星”、“三力作用于一点”，不宜写成“他发现2颗小行星”、“3力作用于1点”。大约的数字可以用中文数字，也可以用阿拉伯数字，如“约一百五十人”，也可写成“约150人”。

### (6) 标题层次

毕业设计（论文）的全部标题层次应有条不紊，整齐清晰。相同的层次应采用统一的表示体例，正文中各级标题下的内容应同各自的标题对应，不应有与标题无关的内容。

章为第一级，采用中文编号，如“第一章”；节为第二级，采用阿拉伯数字分级编号方法，如“2.1”、“2.2”、“2.3”等；第三级为“2.2.1”、“2.2.2”、“2.2.3”等，阿拉伯数字的分级编号一般不超过三级，数字之间用下角圆点隔开，每一级的末尾不加标点。各层标题均单独占行书写。第一级标题居中书写；第二级标题序数顶格书写，后空一格接写标题，末尾不加标点；第三级标题空两格书写序数，后空一格书写标题。第三级以下单独占行的标题顺序采用A、B、C和a、b、c两层，标题均空两格书写序数，后空一格写标题。正文中对总项包括的分项采用 、 、 单独序号，对分项中的小项采用 、 、 的序号或数字加半括号，括号后不再加其他标点。

### (7) 注释

毕业设计（论文）中有个别名词或情况需要解释时，可加注说明，注释可用页末注（将注文放在加注页的下端）或篇末注（将全部注文集中在文章末尾），而不可用行中注（夹在

正文中的注)。

#### (8) 公式

公式应居中书写，公式的编号用圆括号括起放在公式右边行末，公式和编号之间不加虚线。

#### (9) 表格

每个表格应有序号和标题，序号和标题应写在表格上放正中，序号后空一格书写标题。表格允许下页接写，标题可省略，表头应重复写，并在右上方写“续表××”。

#### (10) 插图

毕业设计(论文)的插图必须精心制作，线条粗细要合适，图面要整洁美观。每幅插图应有序号和标题，序号和标题应放在图下方居中。需要绘制的插图，要在描图纸或在白纸上用墨线绘成，也可以用计算机绘图。

#### (11) 参考文献

参考文献一律放在文后，参考文献的书写格式见附录；各院(部)根据本《规范》可进一步补充或细化适合本专业毕业设计(论文)撰写的要求，但不得降低学校所提出的基本要求。

### 参考文献及其著录标准、范围及示例

#### 1. 著录标准

(1) 排列次序：依在正文中被首次引用的先后次序列出各条参考文献。

(2) 具体要求：项目齐全，内容完整，顺序正确，标点无误。

(3) 注意事项：

只有3位及3位以内作者的，其姓名全部列上，中外作者一律姓前名后；

共有3位以上作者的，只列前3位，其后加“，等”或“，etal”；

外文文献中表示缩写的实心句点“.”一律略去；

原本就缺少某一项目时，可将该项连同与其对应的标点符号一起略去；

页码不可省略，起止页码间用“-”相隔，不同的页码引用范围之间用“，”相隔；

正文中参考文献标引一律用上标形式的方括号内数字表示，例如<sup>[3]</sup>，方括号和数字不必用粗体。

#### 2. 著录范围(共8类，示例见表1)

(1) 已在国内外公开出版的学术期刊上发表的论文；

- (2) 由国内外出版公司或出版社正式出版的学术著作 (有 ISBN 号) ;
- (3) 有 ISBN 号的会议论文集及论文集中的析出论文 ;
- (4) 博士和硕士学位论文 ;
- (5) 专利文献 ;
- (6) 国际标准、国家标准和部颁标准 ;
- (7) 报纸文章 ;
- (8) 电子文献。

其他性质的资料可以作为正文的随文脚注。

非纸张型电子文献应注明载体类型，见后述。

### 3. 参考文献类型及其标志

根据 GB3469-83 规定，对参考文献类型在文献题名后应该用方括号加以标引，以单字母方式标志以下各种参考文献类型：

|                            |                  |        |             |                  |        |        |                  |        |                  |                  |
|----------------------------|------------------|--------|-------------|------------------|--------|--------|------------------|--------|------------------|------------------|
| 参<br>考<br>文<br>献<br>类<br>型 | 期<br>刊<br>文<br>章 | 专<br>著 | 论<br>文<br>集 | 学<br>位<br>论<br>文 | 专<br>利 | 标<br>准 | 报<br>纸<br>文<br>章 | 报<br>告 | 资<br>料<br>汇<br>编 | 其<br>他<br>文<br>献 |
| 类<br>型<br>标<br>志           | J                | M      | C           | D                | P      | S      | N                | R      | G                | Z                |

### 4. 电子文献类型标志

对于数据库 ( database )、计算机程序 ( computer program ) 及电子公告 ( electronic bulletin board ) 等电子文献类型的参考文献，以下列字母作为标志：

|                                      |             |                       |                  |
|--------------------------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| 电<br>子<br>参<br>考<br>文<br>献<br>类<br>型 | 数<br>据<br>库 | 计<br>算<br>机<br>程<br>序 | 电<br>子<br>公<br>告 |
| 电<br>子<br>文<br>献<br>类<br>型<br>标<br>志 | DB          | CP                    | EB               |

对于非纸张型载体的电子文献，当被引用为参考文献时需在参考文献类型标志中同时标明其载体类型，采用双字母表示电子文献载体类型：磁带 ( magnetic tape )——MT；磁盘 ( disk )——DK；光盘 ( CD-ROM )——CD；联机网络 ( online )——OL。

以下列格式表示包括了文献载体类型的参考文献类型标示：

[电子文献类型标示/载体类型标示]，如：

[DB/OL]——联机网上数据库 ( database online )



[DB/MT]——磁带数据库 ( database on magnetic tape )

[M/CD]——光盘图书 ( monograph on CD-ROM )

[CP/DK]——磁盘软件 ( computer program on disk )

[J/OL]——网上期刊 ( journal serial online )

[EB/OL]——网上电子公告 ( electronic bulletin board online )

以纸张为载体的传统文献在引作参考文献时可不必注明其载体类型。

### 八类参考文献的著录格式及示例

| 文献类<br>序号 | 文献类型             | 格式示例  |
|-----------|------------------|---|
| 1         | 学术期刊             | 序号 作者. 题名[J]. 刊名, 出版年份, 卷号 ( 期号 ): 起页-止页.<br>[1] 高景德, 王祥珩. 交流电机的多回路理论[J]. 清华大学学报, 1987, 27 ( 1 ): 1-8.<br>(完整的)<br>[2] 高景德, 王祥珩. 交流电机的多回路理论[J]. 清华大学学报, 1987 ( 1 ): 1-8.<br>(缺卷的)<br>[3] Chen.S, Billing.S.A, Cowan.C.F, etal. Practical identification of MARMAX<br>models[J]. Int.J.Control, 1990, 52 ( 6 ): 1327-1350. (完整的) |
| 2         | 学术著作             | 序号 作者. 书名[M]. 版次. 翻译者. 出版者: 出版社, 出版年: 起页 - 止页.<br>[4] 竺可桢. 物理学[M]. 北京: 科学出版社, 1973: 1-3.<br>[5] 霍夫斯基. 禽病学 [M]. 第7版. 胡祥璧等, 译. 北京: 农业出版社, 1981: 7-9.<br>[6] Aho A V, Sethi R, Ulhman J D. Compilers Principles[M]. New York:: Addison<br>Wesley, 1986: 277-308.   |
| 3         | 有 ISBN 号<br>的论文集 | 序号 作者. 题名[C]//主编. 论文集名: 出版者: 出版社, 出版年: 起页 - 止页.<br>[7] 张全福, 王里青. "百家争鸣"与理工科学报编辑工作[C]//郑福寿. 学报编论丛: 南京:<br>河海大学出版社, 1991: 1-4.<br>[8] Dupont B. Bone marrow transplantation in severe combined immunodeficiency[C]//White H<br>J, Smith R. Meeting of Int So for Experimental Hematology ( ISEH). Houston: ISEH,<br>1974: 44-46.  |
| 4         | 学位论文             | 序号 作者. 题名[D]. 保存地点: 保存单位, 年份.<br>[9] 张竹生. 微分半动力系统的不变集[D]. 北京: 北京大学, 1983.<br>[10] 余勇. 劲性混凝土柱抗震性能的试验研究[D]. 南京: 东南大学土木工程学院, 1998.   |
| 5         | 专利文献             | 序号 专利申请者. 题名: 专利号[P]. 公告日期或公开日期<br>[11] 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方法: 881056073 [P]. 1989-07-26.  |
| 6         | 技术标准             | 序号 起草责任者. 标准名称: 标准代号. 标准顺序号—发布年[S]. 出版地: 出版者, 出版<br>年.<br>[12] 全国文献工作标准化技术委员会第六分委员会. 文摘编写规则:<br>CB6447—1986 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1986.   |
| 7         | 报纸文献             | 序号 作者. 文献题名[N]. 报纸名, 出版日期 ( 版面次序 ).<br>[13] 谢希德. 创新学习的新思路[N]. 人民日报, 1998-12-25 ( 10 ).  |
| 8         | 电子资源             | 序号 作者. 题名 [ 电子文献类型标示 / 载体类型标示 ]. 文献网址或出处, [ 引用日期 ].<br>[14] 王明亮. 标准化数据库系统工程新进展<br>[EB/OL]. <a href="http://www.cajcd.edu.cn/pub/980810-2.html">http://www.cajcd.edu.cn/pub/980810-2.html</a> , [1998-08-16].<br>[15] 万锦坤. 中国大学学报论文文摘 ( 1983-1993 ) ( 英文版 ) [DB/CD]. 北京: 中国大百<br>科全书出版社, [1996-03-15].                           |

### 三、归档与保存要求

#### 1. 毕业设计（论文）装订次序要求

- 第一 封面
- 第二 中文摘要
- 第三 英文摘要
- 第四 目录
- 第五 正文
- 第六 谢辞
- 第七 参考文献
- 第八 附录

#### 2. 毕业设计（论文）归档要求

（1）毕业设计（论文）一定要内容完整。计算机打印部分和手写部分都要字迹清晰，手写部分要求书写工整，用黑或者蓝黑墨水书写。

（2）页码：论文页码的第一页从正文开始用阿拉伯数字标注，直至全文结束。页码位于页面底端，对齐方式为“居中”，页码格式为“-1-”。页码不能出现缺页和重复页。附录（含外文复印件及外文译文、有关图纸、计算机源程序等）必须与正文装订在一起，页码要接着正文的页码连续编写。

（3）图纸折叠要整齐，大小不要超过 A4 纸。

（4）毕业设计（论文）档案袋中的资料共 8 件，按照以下顺序整理归档：

任务书；

开题报告（含文献综述、外文原文与翻译）；

中期检查表；

装订成册的毕业设计（论文）；

毕业设计（论文）指导手册；

查重报告；

毕业设计（论文）成绩评定书；

有包含上述内容的光盘（包括学生所做毕业设计的内容资料，如程序、源代码等）。

### 3. 毕业设计（论文）的保存

各学院务必将毕业设计（论文）文本保存至少四年，按专业列出毕业设计（论文）清单（包括学院、专业、学生姓名、论文题目、指导教师等），并将毕业设计（论文）电子版（含封面、任务书、考核评议书、答辩结果）全部刻成光盘存档。

## 四、关于毕业设计（论文）的指导

毕业设计（论文）教学实行指导教师负责制。每个指导教师应对整个毕业设计（论文）阶段的教学活动全面负责，在全过程中发挥主导作用。充分发挥指导教师的作用是提高毕业设计（论文）质量的关键。

### （一）指导教师的基本素养

一个合格的指导教师应具备的素养是多方面的，其中最基本的有以下几个方面：

#### 1. 要有宽厚的专业基础

- （1）本学科的基本理论、基本知识和基本技能比较深厚扎实；
- （2）了解学科研究的历史、现状和发展趋势；
- （3）熟悉所指导课题的研究情况；
- （4）明了毕业设计（论文）教学目的、要求，掌握做毕业设计（论文）写作的基本知识；
- （5）具有指导毕业设计（论文）写作的实践与经验。

2. 对学生的毕业设计（论文）工作有正确的认识和较强的责任感。毕业设计（论文）的指导工作任务重、要求高、时间紧，工作十分辛苦，只有认识了毕业设计（论文）是每个教师的神圣职责和光荣任务之后，才能自觉地承担指导工作。

### （二）指导教师的条件

指导教师应当由学术水平较高且有较丰富的实践经验的教师或工程技术人员担任。助教（助理工程师）职称的教师，可协助指导教师工作。指导教师明确后应报教学院长审核。

### （三）指导教师的主要工作任务

根据毕业设计（论文）教学环节的特点和要求，教师在指导学生进行毕业设计（论文）的过程中的主要工作任务是：

#### 1. 加强毕业设计（论文）教学管理和协调工作

(1) 教师接受了指导学生毕业设计(论文)任务后,要做好指导的一切准备工作,包括思想准备、资料准备和物资准备,落实所需的教学场地等;联系安排实验、上机场所,协调与有关部门的联系,处理好有关事宜。

(2) 了解自己所负责指导的每一个学生的思想状况(特别是对待毕业设计、论文的态度)和业务素质,认真进行思想工作,使学生以正确的态度、饱满的情绪,积极认真地参加毕业设计。

(3) 对学生进行组织纪律和安全教育,督促学生严格遵守有关规章制度,严防事故发生。

(4) 指导教师应有明确的指导计划,抓好关键环节的指导,加强阶段检查;每周至少对学生进行一次答疑和检查,回答问题,解决困难,认真指导论文写作,并记载检查结果。认真填写“本科毕业设计(论文)选题审核表”、“本科毕业设计(论文)中期检查表”和“本科毕业设计(论文)指导手册”。

(5) 指导毕业设计期间,教师外出不得超过两周,外出时应该委托一名教师临时负责指导。

## 2. 负责毕业设计(论文)全过程业务指导

(1) 制订下达“毕业设计任务书”,内容包括:

课题的目的、意义;设计的原始数据与资料;应该完成实验名称与要求;研究的专题及技术要求;论文应该论述的内容;主要参考资料(包括中英文),外文翻译要求。

(2) 指导学生查阅文献资料、规范和手册。

(3) 指导学生分析材料、处理数据、提炼观点。

(4) 审定学生论文提纲或设计方案,指导研究方法。

(5) 解答疑难问题。

(6) 向学生介绍论文等的写作方法。

## 3. 审阅学生毕业设计(论文)

指导教师必须在学生答辩前审阅学生毕业设计(论文),并填写“成绩评定书”中“指导教师评语”栏。其审阅意见一般包括以下几项内容:

(1) 任务的难度、份量及完成情况(要具体概括写明完成了什么),有何价值。

(2) 综合应用所学基础理论进行实践能力的评价。

(3) 有何创造性劳动。

(4) 态度的评价。

(5) 指出存在的问题及错误。

(6) 是否可以提交答辩。

#### 4. 指导学生人数

毕业设计(论文)的指导教师指导学生人数一般不得超过8人,第一次指导的指导教师指导学生人数不得超过3人。

#### 5. 其它

(1) 一名学生最多只能有两位导师,且明确导师与副导师。

(2) 不能出现由指导教师的研究生单独指导本科生毕业设计(论文)的现象,否则通报批评。

### (四) 对学生的基本要求

1. 充分利用毕业设计(论文)这一重要教学环节,培养把书本理论知识与工程和社会实际相联系的能力,培养实践能力、创新能力和创业能力。

2. 毕业设计(论文)的进行过程中,对每一个细节都要认真对待,并全身心地投入;敢于创新,勤于实践,注意锻炼和提高自己,力争取得最佳成绩。

3. 必须在规定时限内保质保量地完成,以便在踏上工作岗位之前就养成一个良好的习惯。

4. 尊敬师长,虚心求教和接受指导,与同学团结互助,培养团队合作精神和集体荣誉感。

5. 独立完成规定的工作任务。培养严谨、求实的科学态度。不得弄虚作假,不得抄袭他人内容,否则其毕业设计(论文)成绩以不及格计。

6. 严格遵守纪律,原则上学生应在指定地点进行毕业设计(论文),以便教师检查和指导;如有毕业设计(论文)方面的特殊要求,可视情况由学院灵活安排,但须在学院做好备案工作,且每周定期在指定的地点向指导老师汇报毕业设计(论文)工作情况1次以上。因事或因病,要事先向指导教师请假,请假时长不得超过两周,三天内由指导教师批准,一周内由教学院长批准;一周以上不足两周由教学院长批准并报教务处审批,否则作为旷课按学籍管理有关规定进行处理。

7. 妥善保管并认真填写“毕业设计(论文)指导手册”。

8. 毕业设计(论文)成品资料整理好应及时交给指导教师。入选学校优秀毕业设计(论文)集者,须将毕业设计(论文)按教务处指定格式总结撰写,以便学校汇编校优秀毕业设计(论文)集。

9. 热爱劳动,注意节约,爱护仪器设备,严格遵守操作规程和各项规章制度。

## 五、关于赴校外（国内）做毕业设计（论文）的管理

### （一）签订协议书

我校毕业生赴校外（国内）做毕业设计（论文）的必须签订《上海电力大学本科生校外进行毕业设计（论文）协议书》（附件八），并严格按照协议规定执行。

### （二）题目选择

题目一般应由企业工程技术人员拟定，学院组织有关专家对校外提出的毕业设计（论文）题目进行严格审查，对不符合教学要求的题目应当退回或重新修订。毕业设计（论文）题目要求题目难易程度适中，任务工作量饱满。

### （三）指导教师

1. 毕业设计（论文）必须由学生所在校外单位的指导教师（中级技术职称以上）和本校教师共同承担。在校外由所在单位的指导教师负责指导，学校指定讲师以上（含）职称的指导教师参加指导工作，了解和掌握毕业设计（论文）工作进度情况及质量，并协调有关问题。

2. 本校指导教师应对学生工作质量和进度情况进行阶段性检查，做好记录，作为学生在校外期间的考核依据。认真填写“本科毕业设计（论文）选题审核表”和“本科毕业设计（论文）中期检查表”；校外指导教师应当填写“本科毕业设计（论文）指导手册”。

3. 学生毕业设计（论文）工作结束后，应由校外单位的指导教师写出综合评语，作为学生毕业设计（论文）成绩的考核依据。

### （四）对学生的要求

1. 学生在校外做毕业设计（论文）期间，应严格遵守所在企业的各项规章制度，认真完成毕业设计（论文）任务，提醒校外导师认真填写“本科毕业设计（论文）指导手册”，每月向学校指导教师写出书面材料汇报工作进展情况。

2. 学生必须在规定的时间返校，参加由所在学院组织的毕业设计（论文）答辩。

## 六、关于赴国外做毕业设计（论文）的补充规定

赴国外做毕业设计（论文）的管理整体上与赴校外（国内）做毕业设计（论文）相同，同时，为了保证赴国外做本科毕业设计（论文）的质量，特做如下补充规定：

（一）在国外做本科毕业设计（论文）的学生，由学生所在国外学校的指导教师（中级

职称及以上)和本校教师(讲师及以上职称)共同承担本科毕业设计(论文)工作。国外指导教师负责指导,本校指导教师对学生进度情况和工作质量进行阶段性检查,并做好记录,作为学生在国外期间的考核依据。学生应严格遵守所在国外学校的各项规章制度,认真完成本科毕业设计(论文)任务,每月向本校指导教师写出书面材料汇报工作进展情况。

(二)学生必须按时回校参加答辩,学院不得接受学生远程视频答辩的要求。

## 七、关于毕业设计(论文)答辩

答辩是毕业设计(论文)工作的重要组成部分,本科生的毕业设计(论文)都要通过答辩。答辩委员会由5名以上教师组成(答辩小组成员不应少于3人)。

### (一)答辩会的程序

#### 1. 答辩内容和时间要求

学生向答辩小组报告自己设计(论文)的简要情况,时间一般不少于10分钟。学生回答教师提问一般不少于5分钟。报告内容包括:

- (1)课题的任务、目的与意义;
- (2)所采用的原始资料或指导文献等;
- (3)设计、论文的基本内容及主要方法;
- (4)成果、结论和对自己完成任务的评价。

#### 2. 教师提问内容要求

答辩委员会教师提出问题一般包括以下三个方面的内容:

- (1)需进一步说明的问题;
- (2)毕业设计(论文)所涉及的有关基本理论、知识和技能;
- (3)鉴别其独立工作能力。

### (二)答辩前的准备

#### 1. 思想准备

明确目的、端正态度、树立信心。答辩是大学生毕业设计(论文)过程中的最后一个环节,也是必不可少的环节。它既是学校对毕业设计、论文成绩进行考核、验收的一种形式,也是学生对自己的毕业设计、论文进一步推敲、修改、深化的过程,对学生的分析能力、概括能力和表述能力的锻炼与提高大有好处。

## 2. 答辩内容准备

(1) 准备关于毕业设计或毕业论文的答辩报告。在反复阅读、审查自己的毕业设计(论文)的基础上,写好不少于 10 分钟的答辩 PPT。

(2) 准备回答答辩委员会教师提问的资料

- 对这个课题,曾有人做过哪些研究?
- 他们的主要研究成果、观点、方案是什么?尚有争议的意见是什么?你对这个课题的研究是从哪些方面入手的,有何新的发展,提出和解决了什么问题?
- 设计方案或论文立论的主要依据是什么?
- 重要的引文、版本、出处。
- 你对本课题的研究还有什么想法?你以为尚有哪些问题值得探讨、再研究,你准备怎样去做?

## 3. 答辩辅助用品准备

主要准备参加答辩会所需携带的用品,如毕业设计或毕业论文的底稿及其说明的纲要,答辩问题提纲及主要参考资料;PPT、表格及公式、必要的挂图,以备辅助介绍。

### (三) 答辩注意事项

答辩时要做到掌握时间,扼要介绍,认真答辩。

1. 不要紧张,要以必胜的信心,饱满的热情参加答辩。
2. 仪容要整洁,行动要自然,姿势要端正;要有礼貌,答辩开始时要向老师问好,答辩结束时要向老师道谢。处处体现自己有较好的修养,给老师留下好的印象。
3. 向老师报告毕业设计、论文的情况和回答老师的提问时,要沉着冷静,语气上要用肯定的语言,是即是,非即非,不能模棱两可似是而非。内容上要紧扣题目,言简意赅。表述上要口齿清楚、流利,声音大小适中,要富于感染力,以取得答辩的最佳效果。
4. 对于老师提问,不管妥当与否,都要耐心倾听,不要随便打断别人的问话。对老师提出的问题,如果确实回答不出来时,应该态度坦然,直接向老师说明回答不出来,决不要答非所问。对没有把握的问题,不要强词夺理,实事求是地表明自己对这个问题还没有搞清楚,今后一定要认真研究这个问题。

### (四) 总结深化

答辩结束后要认真总结答辩。有哪些经验与教训,从总结经验教训入手,检查自己掌握各门课程的基础理论、基本知识和基本技能的情况;审视自己分析解决问题的能力、口头表



述能力和文字表达能力，找出薄弱环节，采取措施，有针对性地改进提高。

## 八、关于入选优秀毕业设计（论文）集

各二级学院毕业设计（论文）成绩为“优”的数量不得超过总论文数量的 15%，入选优秀毕业设计（论文）集的论文由系（专业）推荐、二级学院评审上报，学院上报的优秀毕业设计（论文）文字复制比不得超过 20%，一般一个专业（或方向）上报 1 至 2 篇。按照惯例，教务处建议各学院上报数量为：经管 8、电气 8、能机 5、环化 5、自动化 5、计算机 5、电信 5、外语 4、数理 4。

凡入选优秀毕业设计（论文）集的论文，指导老师在年终考核时将获得 1 教研分的奖励。

## 九、全面推行“大学生论文抄袭检测系统”

根据《国务院学位委员会关于在学位授予工作中加强学术道德和学术规范建设的意见》（学位〔2010〕9号）精神，为加强学术道德和学术规范建设，杜绝学术不正之风，规范本科生学术行为，学校决定全面推行“大学生论文抄袭检测系统”。

我校查重系统给予学生两次查重机会，每年 5 月中旬第一次查重，目的是提醒学生注重论文的原创性、保持学术的规范性；每年 6 月上旬第二次查重，文字复制比超过 50%的直接取消答辩资格。学生查重时，无论是草稿还是定稿，都必须提交封面、中文摘要、英文摘要、目录、正文和参考文献。

## 第四部分 附录

附件一：

# 上海电力大学

## 毕业设计（论文）任务书

课题名称 \_\_\_\_\_

课题名称 \_\_\_\_\_

院（系） \_\_\_\_\_

专 业 \_\_\_\_\_

班 级 \_\_\_\_\_

学生姓名 \_\_\_\_\_

学 号 \_\_\_\_\_


设计地点 \_\_\_\_\_

指导老师签名： \_\_\_\_\_

教研室主任（系主任）签名： \_\_\_\_\_

学生签名： \_\_\_\_\_

一、课题背景、目的、意义



二、课题的主要内容及要求(要求详实、具体、准确)





## 注 意 事 项

- 1、 指导教师应认真、详实填写任务书并做好准备工作。
- 2、 毕业设计任务书填写完成后应经主管院长（系主任）审核认可，并在毕业设计正式开始前下发给学生。
- 3、 学生必须严格按照任务书的有关要求，查阅相关资料，认真执行各项环节所规定的任务。
- 4、 学生必须根据指导教师的安排，在专门的场所进行毕业设计。
- 5、 毕业设计必须在导师指导下独立完成；抄袭或请他人代做者，毕业设计成绩按不及格处理。
- 6、 学生在毕业设计期间，不得无故擅自离开学校或毕业设计地点，病、事假按有关规定办理。

(详细毕业设计要求见教务处及各学院相关规定)

附件二：



# 上海电力大学

## 本科毕业设计（论文）

### 开题报告

课题名称: \_\_\_\_\_

二级学院: \_\_\_\_\_

学生姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_

专 业: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_

联系电话: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

毕业设计地点: \_\_\_\_\_

毕业设计单位: \_\_\_\_\_

校内指导教师: \_\_\_\_\_

校外指导教师: \_\_\_\_\_

20\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

（备注：开题报告由学生根据毕业设计（论文）任务书，在指导教师的指导下，独立按期完成，并随附件资料，一并交指导教师批阅审核签字）

一、 选题依据（选题的背景、意义、目的、国内外现状分析等，不少于 1000 字。）

## 二、研究（或设计）的主要内容和方法

### 1.研究目标和研究内容

### 2.拟采取的研究方法、技术路线和/或实验方案



三、中外文参考文献（主要的文献 10 篇以上，其中外文文献至少 2 篇、学术期刊不少于 4 篇；且应与任务书的参考文件有所区别）

四、进度安排

学生签字： \_\_\_\_\_  
完成日期： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

五、附件（请另附页，单独成册。）  
1. 文献综述（不少于 2000 字）  
2. 外文文献翻译（8000 英文字符）  
3. 开题答辩 PPT 文件（二级学院选择安排）

指导教师评语及评价。

| 优 | 良 | 中 | 及格 | 不及格 |
|---|---|---|----|-----|
|   |   |   |    |     |

校外导师（签字/日期）： \_\_\_\_\_ 校内导师（签字/日期）： \_\_\_\_\_

附件三：

# 文献综述格式要求

## 一、文献综述格式基本要求

格式基本要求：

- (1) 纸 型：A4 纸，单面打印；
- (2) 页边距：上 2.5cm，下 2.5cm，左 3cm、右 2.5cm，左侧装订；
- (3) 字 体：正文全部宋体、小四；
- (4) 行 距：多倍行距：1.25，段前、段后均为 0，取消网格对齐选项。

## 二、论文页脚的编排

一律用阿拉伯数字连续编页码。页码应由正文首页开始，作为第 1 页。页码必须标注在每页页脚底部居中位置，宋体，小五。

## 三、正文格式

正文手动设置成每段落首行缩进 2 字，字体：宋体，字号：小四，行距：多倍行距 1.25，间距：前段、后段均为 0 行，取消网格对齐选项。

## 四、标题格式

正文各级标题编号的示例如下所示：

1. 第一级标题选用中文的数字编号，如一、二、三……，设置成字体：黑体，居左，字号：小三，1.5 倍行距，段后 11 磅，段前为 0。
2. 第二级标题选用 1、2、3……作为编号，设置成字体：黑体，居左，字号：四号，1.5 倍行距，段后为 0，段前 0.5 行。
3. 第三级标题选用（1）、（2）……作为编号，设置成字体：黑体，居左，字号：小四，1.5 倍行距，段后为 0，段前 0.5 行。
4. 第四级标题选用①、②…… 作为编号，设置成字体：黑体，居左，字号：小四，1.5 倍行距，段后为 0，段前 0.5 行。

## 五、图的格式

### 1. 图的绘制方法

- (1) 插图、照片应尽量清晰。
- (2) 简单文字图可用 WORD 直接绘制。

### 2. 图的位置

- (1) 图居中排列。
- (2) 图与上文应留一行空格。
- (3) 图中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如注 1)，附注写在图的下方。

### 3. 图的版式

- (1) “设置图片格式”的“版式”为“上下型”或“嵌入型”，不得“浮于文字之上”。
- (2) 图的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续图。

### 4. 图名的写法

- (1) 图名居中并位于图下，编号以全文连续编号，如“图 1”、“图 2”。
- (2) 图名与下文留一空行。
- (3) 图及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。
- (4) 图内文字清晰、美观。
- (5) 中文图名设置为宋体，五号，居中。

## 六、表格的格式

### 1. 表的绘制方法

表要用 WORD 绘制，不要粘贴。

- (1) 表的位置
- (2) 表格居中排列。
- (3) 表格与下文应留一行空格。

(4) 表中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如“注 1)”，附注写在表的下方。

### 2. 表的版式

表的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续表。

### 3. 表名的写法

- (1) 表名应当在表的上方并且居中。如“表 1”、“表 2”。
- (2) 表名与上文留一空行。
- (3) 表及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。
- (4) 表内文字全文统一，设置为宋体，五号。
- (5) 中文表名设置为宋体，五号，且居中。

## 七、参考文献的格式说明

### 1. 参考文献在正文中引用的示例

关于主题法的起源众说不一。国内有人认为“主题法检索体系的形式和发展开始于 1856

年英国克雷斯塔多罗(Crestadoro)的《图书馆编制目录技术》一书”，“国外最早采用主题法来组织目录索引的是杜威十进分类法的相关主题索引……”<sup>[1]</sup>。也有人认为“美国的贝加逊·富兰克林出借图书馆第一个使用了主题法”<sup>[2-4]</sup>。

## 2. 参考文献在正文中引用的书写格式

引用的文献在正文中用方括号和阿拉伯数字按顺序以右上角标形式标注在引用处。

## 3. 参考文献的书写格式

(1) 参考文献按照在正文中引用的顺序进行编码。

(2) 作者一律姓前名后(外文作者名应缩写)，作者间用“,”间隔。作者少于3人应全部写出，3人以上只列出前3人，后加“等”或“,etal”。

(3) 标题“参考文献”选用模板中的样式所定义的“标题1”，再居中；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5倍行距，段后11磅，段前为0。

(4) 参考文献正文设置成字体：宋体，居左，字号：五号，多倍行距1.25行，段后、段前均为0。

(5) 按照引用的文献类型不同使用不同的表示方法。

### ① 学术著作：

[序号] 作者. 书名[M]. 版次. 翻译者. 出版者：出版社，出版年：起页 - 止页.

### ② 学术期刊：

[序号] 作者. 题名[J]. 刊名，出版年份，卷号(期号)：起页-止页.

### ③ 有 ISBN 号的论文集：

[序号] 作者. 题名[C]//主编. 论文集名：出版者：出版社，出版年：起页 - 止页.

### ④ 学位论文：

[序号] 作者. 题名[D]. 保存地点：保存单位，年份.

### ⑤ 专利文献：

[序号] 专利申请者. 题名：专利号[P]. 公告日期或公开日期

### ⑥ 技术标准：

[序号] 起草责任者. 标准名称：标准代号. 标准顺序号—发布年[S]. 出版地：出版者，出版年.

### ⑦ 报纸文献：

[序号] 作者. 文献题名[N]. 报纸名，出版日期(版面次序).

### ⑧ 电子文献：

[序号] 作者. 题名[电子文献类型标示/载体类型标示]. 文献网址或出处，[引用日期].

## 4. 参考文献的书写格式举例

### 参 考 文 献

标题“参考文献”不可省略，选用模板中的样式所定义的“标题 1”，然后居中，或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5 倍行距，段后 11 磅，段前为 0。

参考文献内容设置成字体：宋体，居中，字号：五号，多倍行距 1.25，段前、段后均为 0，取消网格对齐选项。

参考文献的著录，按论文中引用顺序排列。

示例如下：

- [1] 高景德，王祥珩. 交流电机的多回路理论[J]. 清华大学学报，1987，27（1）：1-8.
- [2] 竺可桢. 物理学[M]. 北京：科学出版社，1973：1-3.
- [3] Dupont B. Bone marrow transplantation in severe combined immunodeficiency[C]//White H J, Smith R. Meeting of Int So for Experimental Hematology (ISEH). Houston: ISEH, 1974: 44-46.
- [4] 张竹生. 微分半动力系统的不变集[D]. 北京：北京大学，1983.
- [5] 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方法：881056073 [P]. 1989-07-26.
- [6] Chen S. Billing S A, Cowan C F, etal. Practical identification of MARMAX models[J]. Int J Control, 1990, 52（6）：1327-1350.
- [7] 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方法：881056073 [P]. 1989-07-26.
- [8] 全国文献工作标准化技术委员会第六分委员会. 文摘编写规则：CB6447—1986 [S]. 北京：中国标准出版社，1986.
- [9] 谢希德. 创新学习的新思路[N]. 人民日报，1998-12-25（10）.
- [10] 王明亮. 标准化数据库系统工程新进展 [EB/OL]. <http://www.cajcd.edu.cn/pub/980810-2.html>, [1998-08-16].

## 八、文献综述范文示例

# 文献综述

## 多智能体网络系统一致性问题综述

班级：2014121 班

姓名：顾晓辉

学号：20141238

### 一、前言

由于近年来多智能体动态网络系统的广泛应用以及合作与协调控制问题的深入研究，一致性问题研究发展迅速，无论在理论上还是在应用上都取得了丰硕的成果。所谓多智能体动态网络系统的一致性问题(Consensus Problems)是指随着时间的演化，一个多智能体系统中所有的智能体的最终状态趋于一致。一致性协议(算法)是多智能体之间相互作用的规则，它描述了每个智能体与它相邻的智能体间的信息交换过程。很明显，一致性问题作为表征多智能体网络系统在局部智能体之间相互动态作用之下系统整体涌现的动力学行为，是研究多智能体动态网络系统合作与协调控制问题的一个重要的切入点。多智能体系统分布式协同控制的一个关键问题在于设计合适的协议和算法，使得系统中所有的智能体可以达到一致。多智能体动态网络系统一致问题的研究已广泛应用于耦合振子的同步，复杂网络的代数连通性，机器人系统的协调控制和多传感器网络中滤波等实际科学和工程问题，并推动和促进与之密切相关的诸如编队镇定(Formation Stabilization)，集聚问题(Rendezvous Problem)和群集(Swarming & Flocking)等一系列系统与控制前沿课题的科学研究。

### 二、一致性问题研究进展情况

一致性问题研究在计算机科学中已经具有很长的历史，它是分布式计算理论的基础<sup>[1]</sup>。该问题开创性的研究工作始于 1960 年在管理科学及其统计领域的研究，之后由 DeGroot 在 1962 年率先将统计学中一致性理论的思想应用于多传感器采集不确定性信息融合问题<sup>[2]</sup>。二十年之后，随着分布式系统的广泛应用和多智能体系统的发展，信息领域开始对一致性问题进行研究。关于多智能体动态网络系统的一致性问题的系统化的研究始于 Vicsek, Jadbabaie, Fax, Olfati-Saber 和 Murray，他们应用矩阵论、代数图论和现代控制论，建立了具有不同的通讯连接拓扑下离散与连续的一致性协议的动力学模型，并给出相应的收敛性分析结果<sup>[3-7]</sup>。随后，Moreau, Ren 和 Beard 等许多学者进一步推广和扩展了上述工作<sup>[8-10]</sup>。近年来，我国学者在复杂多智能体网络系统的一致性问题及其相关合作与协同控制方面取得了很好的研究成果<sup>[11-15]</sup>。

#### 1. 一阶多智能体系统的一致性

Vicsek 等人于 1995 年从统计力学的角度对其进行了研究,他们引入该模型的目的是研究非平衡系统中的聚类、运送与相变行为<sup>[3]</sup>。Vicsek 模型是由  $N$  个自治的智能体组成的离散时间系统,每个智能体在平面中以恒定的速率运动,其方向角是邻域范围内所有智能体角度的矢量平均,另外还受一个随机噪声的影响。Vicsek 模型是研究多智能体网络化系统的一个基本模型,它具备了复杂多智能体网络化系统的一些关键特征,如动态行为、局部相互作用和变化的邻居关系等。Vicsek 等人通过仿真发现了一些有趣的结论:当群体的密度较大且噪声较小时,系统中所有智能体将按照某个共同的方向飞行,这种现象称为同步。该现象引起了数学家、控制理论专家的兴趣,他们试图对该模型的这种一致性行为给出严格的理论分析。Jadbabaie 等人研究了 Vicsek 模型中的线性化角度更新方程,并引入了由所有智能体的位置形成的邻居图序列,这些图都是无向图<sup>[4]</sup>。他们应用矩阵方法对该模型进行了理论分析,发现只要网络保持连通性,系统最终一定会趋于一致。随后, Savkin 考虑了相同的线性化模型,但将角度离散化为有限个角度,指出邻居图的无穷次连通可保证系统趋于一致<sup>[5]</sup>。

基于 Fax 和 Murray 的工作<sup>[6]</sup>, Olfati-Saber 和 Murray 最早提出了一致性问题的理论框架,设计了最一般的一致性算法,发现网络的代数连通度表征了系统收敛的速度,给出了算法达到平均一致的条件,并将结果扩展到具有时滞的对称(无向图)一致性算法<sup>[7]</sup>。Ren 和 Beard 等进一步推广了 Jadbabaie 和 Olfati-Saber 的结果,并放宽了连通假设这个条件,仅需通讯图的并具有一棵生成树<sup>[8]</sup>。Moreau 考察了一类更普遍的具有非线性相互作用的模型,对于任何一致有界的时间间隔,如果存在一个智能体和其余智能体有连接(等价于 Ren 的一棵生成树假设),则系统最终一定会达到一致<sup>[9]</sup>。并且 Moreau 应用凸性对一致性收敛进行了理论分析并给出了存在时滞时的不对称一致性算法收敛结果。Kingston 和 Beard 还讨论了具有切换拓扑的离散模型的平均一致性问题<sup>[10]</sup>。经过以上大量的研究和分析表明,当网络具有固定拓扑结构时,只要网络保持连通,连续一致性算法最终会趋于一致;当网络具有切换拓扑结构时,如果在有限的时间内,存在由网络拓扑图的并组成的序列,并且所有这些图的并都保持连通(或者有一棵生成树),则一致性算法最终也会收敛到一致。对于离散一致性算法,当步长小于网络最大度的逆时,系统趋于一致的条件类似于连续系统。

## 2. 具有时滞的多智能体系统一致性问题的研究

在研究自然和社会现象时,客观事物的运动规律通常是复杂多样的。在网络系统中总是不可避免地存在时滞现象,即事物的发展趋势不仅依赖于当前的状态,而且或多或少的与过去的历史有关。时滞是自然界和人类社会中普遍存在的一种客观现象,它通常是由有限的信号传输和记忆效应所引起的。近几十年来,由于时滞在航空航天、机械设计、车辆制造、建筑结构、金融工程、信息通信、生物技术和脑科学等众多领域中具有巨大的应用前景,时滞动力系统理论及其应用已成为国际上十分引人注目的研究领域。在过去的几年,具有时滞的多智能体网络化系统的合作行为与协调控制也引起了越来越多的关注<sup>[7,9]</sup>。其中,具有时滞的协调算法(协议)主要分为两类:一种是对称性算法,即智能体本身检测信息和接收到的信

息都有时滞；另一种是不对称性算法，即智能体本身检测信息没有时滞，仅接收到的信息有时滞。目前，大部分工作基于对称性算法，用于实现平均一致或者达到协调<sup>[7,9]</sup>。在实际系统中，一般只有接收信息会有时滞，因此第二种算法更加贴近实际<sup>[11]</sup>。

Olfati-Saber 和 Murray 考察了具有常时滞且网络拓扑为固定、无向和连通多智能体系统的平均一致性，并给出了最大容许时滞<sup>[7]</sup>。Hu 等人讨论了具有耦合时滞“引导—跟随”多智能体系统的一致性问题<sup>[12]</sup>。Lin 和 Jia 给出了具有时滞且在切换拓扑情况下多智能体网络化系统达到一致的条件，并考虑了一类具有时滞的二阶多智能体系统的一致性问题<sup>[13]</sup>。Sun 和 Wang 等人研究了具有固定和切换拓扑多时滞网络系统的一致性<sup>[14]</sup>。Yu 等人得到了一类二阶多智能体系统达到一致的充要条件。Zhang 和 Tian 分析了一类具有噪声干扰、变时滞及丢包的二阶多智能体网络化系统的一致性问题<sup>[15]</sup>。

### 三、研究展望及结语

一致性问题作为表征多智能体网络系统在局部智能体之间相互动态作用之下系统整体涌现的动力学行为，是研究多智能体动态网络系统合作与协调控制问题一个重要的切入点。因此，对复杂多智能体网络系统的一致性等特征的科学理解以及对网络拓扑结构如何影响其非线性动力学行为的研究，在今后相当长的时间里将仍是复杂系统与复杂科学领域中一个富有挑战性热点研究课题之一。一致性问题的研究方兴未艾，但同时也提出了更多有待深入研究的课题。根据当前复杂多智能体网络系统的一致性研究现状和发展趋势，我们提出如下几个值得引起关注的相关的研究问题。

第一，具有时滞的一致性协议主要分为两类：一种是对称性算法，即智能体本身检测信息和接收到的信息都有时滞；另一种是不对称性算法，即智能体本身检测信息没有时滞，仅接收到的信息有时滞。目前，部分工作基于对称性算法，用于实现平均一致。在实际系统中，一般只有接收信息会有时滞，因此第二种算法更加贴近实际。但是关于不对称时变时滞一致性算法在切换拓扑中的研究还是空白。

第二，目前主要考虑以线性扩散耦合结构的形式所组成网络型动力系统一致性动力学行为，我们认为还可以考虑这类系统以非线性耦合方式、随机耦合方式的一致性动力学行为，只不过其相应的动力学模型可有非线性微分方程、随机微分方程来描述，从而揭示具有不同耦合方式复杂多智能体网络系统一致性动力学的机制和演化规律。

第三，目前的主要工作都是基于一阶一致性协议算法，而大部分的实际系统都为二阶系统甚至是高阶系统，比如，我们经常看见的鸟群会突然加速或减速，系统不仅仅要达到速度的一致还要达到加速度的一致。因此研究具有时滞的二（高）阶系统的一致性问题更有意义。另外，探索在不同的复杂通讯方式和各种通讯连接拓扑下一致性问题中时滞的数学物理机制等问题还有待于深化，并要进一步探讨在时滞、系统参数和网络结构扰动下一致性动态行为的稳定性、振荡及分岔等复杂的动力学行为。

人们预言 21 世纪是复杂性的世纪，复杂性研究将在新世纪获得重大的突破，复杂多智能



体网络系统的合作与协调控制涉及到广泛的交叉学科,将展示美好的应用前景,同时仍有大量的问题需要人们进一步的探索,它将是新世纪科学技术具有挑战性的前沿研究课题之一。

## 参 考 文 献

- [1] Lynch N A. Distributed Algorithms [M]. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1997: 56-59.
- [2] DeGroot M H. Reaching a Consensus [J]. Journal of the American Statistical Association, 1974, 69(345): 118-121.
- [3] Vicsek T, Czirok A, Jacob E B, et al. Novel Type of Phase Transition in a System of Self-Driven Particles [J]. Physical Review Letters, 1995, 75(6): 1226-1229.
- [4] Jadbabaie A, Lin J, Morse AS. Coordination of Groups of Mobile Autonomous Agents Using Nearest Neighbor Rules [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2003,48(6): 988-1001.
- [5] Savkin A V. Coordinated Collective Motion of Groups of Autonomous Mobile Robots: Analysis of Vicsek Model [J]. IEEE Transactions on Automatic Control,2004,49(6): 981-982.
- [6] Fax J A, Murray R M. Information Flow and Cooperative Control of Vehicle Formations [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2004, 49( 9): 1465-1476.
- [7] Olfati-Saber R., Murray R M. Consensus Problems in Networks of Agents with Switching Topology and Time-Delays [J]. IEEE Transactions on Automatic Control,2004,49(9): 1520-1533.
- [8] Ren W, Beard R. W. Consensus Seeking in Multiagent Systems under Dynamically Changing Interaction Topologies [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2005, 50(5): 655-661.
- [9] Moreau L. Stability of Multi-Agent Systems with Time-Dependent Communication Links [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2005, 50(2): 169-182.
- [10] Kingston D B, Beard R. Discrete-Time Average-Consensus under Switching Network Topologies [C]. proceedings of the 2006 American Control Conference, Minneapolis, Minnesota, USA, 2006: 3551-3556.
- [11] Liu X W, Lu W L, Chen T P. Consensus of Multi-Agent Systems with Unbounded Time-Varying Delays [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2010, 55(10): 2396-2401.
- [12] Hu J P, Hong Y G. Leader-Following Coordination of Multi-Agent Systems with Coupling Time Delays [J]. Physica A, 2007, 374(2): 853-863.
- [13] Lin P, Jia Y M. Consensus of a Class of Second-Order Multi-Agent Systems with Time-Delay and Jointly-Connected Topologies [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2010, 55(3): 778-784.
- [14] Sun Y G, Wang L. Consensus of Multi-agent Systems in Directed Networks with Nonuniform Time-varying Delays [J]. IEEE Transaction on Automatic Control, 2009, 54(7): 1607-1613.
- [15] Zhang Y, Tian Y P. Consensus of Data-Sampled Multi-Agent Systems with Random Communication Delay and Packet Loss [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2010, 55(4): 939-943.

## 附件四：

注：通篇文章字体：宋体（中文）/ Times New Roman(字母)，行距：多倍行距 1.25。正文格式与英文文献尽量保持一致。译文的目标、小标题、摘要、关键词和图名都应译出。图中的文字也应译出。图可复印后贴在译文上。参考文献可不译。

注：题目字体：加粗  
字 号：四号

### 专业译文

## 风光互补混合发电系统优化设计

班级：2003811班

姓名：顾文倩

学号：20032507

文章摘自：Li Dong Dong, Chen Chen. Title[J]. Global Energy Issues, 2005, 24(3): 59-65.

注：此处空一行

注：同毕业论文中的参考文献格式

**摘要：**以再生能源发电，如太阳能、风能，在偏僻农村发电模式中起着重要作用。由于在风力和太阳能资源中往往存在季节和天气的变化。一种混合的发电系统包含风能和太阳能两个，可能比单一能源发电更可靠和节约能源：这是因为，任何一种单一能源发电都不可以弥补另一种的差异。蓄电池对于这种混合发电系统是必须的，因为它保持负载和发电机的平衡，对系统的性能有着深刻的影响。在系统设计中一项基本任务就是确定这些设备的容量。本文研究资源变动对实际发电的影响，分析系统运作的原则，进一步研究优化模型各资源的容量，并运用具体个案研究和模型进行比较验证。

**关键词：**自主；混合系统；优化；光伏发电机；偏远农村地区

注：字号：五号。“摘要”与“关键词”加粗

注：此处空一行

注：标题和编号写法与英文文献一致。字体：加粗，字号：四号。  
次级标题一律加粗，小四

### 1. 介绍

可再生能源已经受到很多的注意并且已经在全世界快速地发展。可再生能源不仅提供一个可行的方案来解决环境和能源枯竭问题，同时也显示了偏远农村电气化的优势。在中国，到2001年底，大约有478万户偏远农村的家庭电力未能供应（国家电网公司 中国，2003年）。这些地区都远离城市电网并运用独立发电模式。他们虽然相距遥远但每个地方都有少部分人住在那居住生活。这使得无论在技术和延伸电网的经费方面都带来相当大的困难。许多可再生能源，如当地可用的太阳能和风能、是利用这些可再生能源实现这些地区电气化的一个可行的选择。另外，风力和光伏互补共同发电技术相较于其他可再生能源发电也比较容易实现。据此本文建立一个自主风光互补混合发电系统来提供电力给偏远农村居民街道。

注：正文：字号：小四。公式编号写法与英文文献一致

这种自主系统，是需要蓄电池来保持负载和发电机的平衡的。举例来说，当发电机提供比负载需求更多的电能时，电能由蓄电池储存，而当负载所需的电能大于发电机可提供的容量时，由蓄电池负责提供来满足负载的需求。选择合适容量的风力发电机 光伏发电机、蓄电池是系统设计的一项基本任务，要既保证供电量的需求也要使得经济成本最小化，并且任务可以通过立体优化解决。Gavanidou and Bakirtzis(1992)采用的不确定优化只有通过全年平均值风速、太阳辐射、负载数据。而Borowy and Salameh (1996) and Kellogg et al. (1996)的优化在于研究每小时平均风速、太阳辐射以及单日负荷。Markvart(1996)按照一年每月平均数据发表

了系统供电的供电比例，但该系统不考虑成本。Beyer and Langer (1996)显示这种系统的一些优化结果，但细节的优化却不能实现。由Celik(2002、2003)发表的最近研究报告，然而由于蓄电池容量是事先选择的，所以这项研究没有真正优化。

本文分析该系统运行原则是为了建立供电系统的比例模型，这是用来作为约最优化的约束。然后进行个案研究是基于一年的昼夜平均数据。

## 2. 自主风光互补混合发电系统

一个典型的自主风光互补混合发电系统如图表1。它主要包括风力发电机、光伏发电、蓄电池和用于提供的负载。

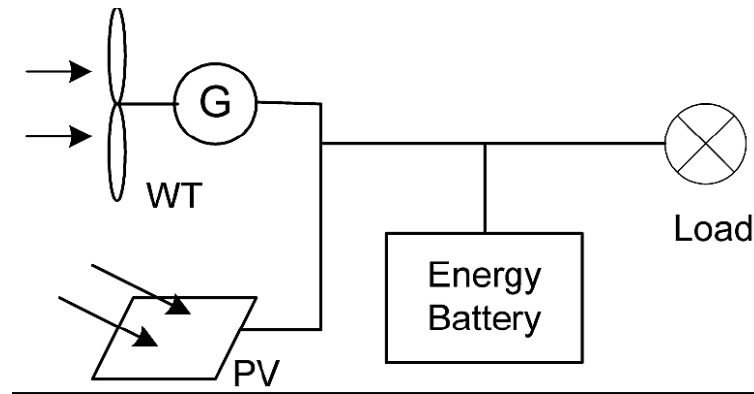


图1 自主风光互补混合发电系统

正如风能和太阳能总有季节、天气、昼夜的差异，风力发电机或光伏发电单独运作无法供应足够的电能来满足需求。因此需要安装巨大容量的设备，导致系统的高额成本。所幸风能和太阳能资可以非常好地弥补彼此的季节、天气变化缺陷。比如，有的地方在夏季拥有较多的太阳辐射和较少的风，而在冬季拥有较多的风和较少的太阳辐射。因此，一个包涵风力发电机和光伏发电的混合动发电系统将可能更可靠和更好的成本效益(Beyer and Langer, 1996; Borowy and Salameh, 1996; Celik, 2002, 2003; Gavanidou and Bakirtzis, 1992; Markvart, 1996, 国家电网公司 中国, 2003年)。

由于上述的变动频繁，风力发电机和光伏发电很少在额定的条件下运作。换句话说，他们的输出往往小于额定的电能。假定一个风力发电机的额定功率是  $P_{wtN}$ ，而在某个时刻其实际输出功率是  $P_w$ ，所以

$$E_{wt} = P_w / P_{wtN} \quad (1)$$

为容量因子。同样，一个光伏发电的容量因子是

$$E_{pv} = P_{pv} / P_{pvN} \quad (2)$$

其中  $P_{pvN}$  一个光伏发电的额定功率，而  $P_{pv}$  是其某个时刻的实际输出功率。风力发电机和光伏发电的容量因子是由和同时存在的风速和太阳辐射量决定的。

由于蓄电池是保持负载和发电机的平衡的，他们对系统性能有着巨大的影响，尤其是电能供应的比例，因此也可以在一段时间  $T$  内更好地理解与洞察系统的运作，假设时间段是从

某个时刻  $t$  开始的。  $E_{Bt}$  是蓄电池在时间段  $T$  开始时所拥有的可用电能，而  $E_{B(t+T)}$  是蓄电池在时间段  $T$  结束时所拥有的可用电能，因此

$$E_{B(t+T)} = E_{Bt} + \int_t^{t+T} P_{wtN} E_{wt} dt + \int_t^{t+T} P_{pvN} E_{pv} dt - \int_t^{t+T} P_L dt , \quad (3)$$

其中，  $P_L$  是负载。方程(3)解释了自主风光互补混合发电系统是如何运作的。同时,系统在时间段  $T$  内的供电比例是

$$R_s = \frac{E_{Bt} + \int_t^{t+T} P_{wtN} E_{wt} dt + \int_t^{t+T} P_{pvN} E_{pv} dt}{\int_t^{t+T} P_L dt} . \quad (4)$$

不过，方程(3)不是在所有情况下都满足，只使用某些特定的条件下。在时间段  $T$  内，如果发电量超过负荷，蓄电池就会被充电，储存的能量会增加，但不能超过蓄电池的额定容量。同样，如果发电量不能满足负荷，而蓄电池就会放电，储存的电能就会下降，但不会低于零。因此，在任意时刻  $t$ ，  $E_{Bt}$  蓄电池所储存的能量必须满足：

$$E_{Bt} \leq E_{BN} , \quad (5)$$

$$E_{Bt} \geq 0 , \quad (6)$$

其中，  $E_{BN}$  是蓄电池的额定容量。

### 3. 系统模型的优化

对于一个用于偏僻农村发电的自主风光互补混合发电系统，它的设计首先应该确定供电比率，再则该系统的成本应尽量降低。以该系统为模型的费用为

$$C_T = C_{wt} P_{wtN} + C_{pv} P_{pvN} + C_{EB} E_{BN} , \quad (8)$$

其中，  $C_{wt}$ 、  $C_{pv}$  和  $C_{EB}$  分别是风力发电机、光伏发电机和蓄电池额定容量的单位成本，  $P_{wtN}$ （千瓦）、  $P_{pvN}$ （千瓦）和  $E_{BN}$ （千瓦时）分别是装备的风力发电机、光伏发电机和蓄电池的额定容量，而  $C_T$  是该系统花费的总成本。这也是优化问题的客观函数。

系统的优化问题是受制于供电的比例，这可以用公式(4)计算。由于负载和太阳能辐射在主导的 24 小时内是自然变化的，所以在研究中用的是一天作为基本的时间段，这也是基于一年昼夜平均数据。

在偏远农村，负载主要由电视和照明组成。所以在白天很少有负载，并且在工业上没有负载。因此，一个对负载的合理的假设是：负载集中在每天 18:00 至 24:00，并一直在平均水平保持不断，被记为  $P_L$  (红花, 1998 年)。另外还假设光伏发电机能在每天早上 6:00 至晚间 18:00 之间供电。

根据这些假设，系统的运作每天分为两个阶段。第一阶段是从凌晨 0:00 至晚间 18:00，期间系统没有负载，同时如果风力发电机和光伏发电机的额定容量均不为 0，则蓄电池由发电机最多的额定容量进行充电。其中涉及太阳能和风的条件。第二阶段是从晚间 18:00 至晚间 24:00，期间有负载。同时光伏发电机停用，而系统由风力发电机和蓄电池提供电能。所以，

对第*i*天而言，系统的运作可以表示为

$$E_{Bi18} = E_{Bi0} + \int_0^{18} P_{wtN} E_{wti}(t) dt + \int_0^{18} P_{pvN} E_{pvi}(t) dt, \quad (8)$$

$$E_{Bi24} = E_{Bi18} + \int_{18}^{24} P_{wtN} E_{wti}(t) dt - \int_{18}^{24} P_L dt, \quad (9)$$

其中， $E_{Bi0}$ 、 $E_{Bi18}$ 和 $E_{Bi24}$ 分别代表第*i*天蓄电池在0:00、18:00和24:00所储有的电能； $E_{wti}(t)$ 和 $E_{pvi}(t)$ 分别代表风力发电机和光伏发电机的容量因子。考虑蓄电池的运作，容量因子以其相当平均价值来体现。基于方程(5)和(6)，方程式(8)和(9)可以改写为

$$E_{Bi18} = \min\{E_{BN}, E_{Bi0} + P_{wtN} E_{wti} \times 18 + P_{pvN} E_{pvi} \times 12\}, \quad (10)$$

$$E_{Bi24} = \max\{0, E_{Bi18} + P_{wtN} E_{wti} \times 6 - P_L \times 6\}, \quad (11)$$

其中， $E_{wti}$ 和 $E_{pvi}$ 分别代表在第*i*天风力发电机的容量因子在24小时内的平均值以及光伏发电机的容量因子在12小时(6:00—18:00)内的平均值。显然，它支持方程

$$E_{B(i+1)0} = E_{Bi24}, \quad (12)$$

其中， $E_{B(i+1)0}$ 表示在第*i*+1天的凌晨0:00蓄电池所储有的电量。在第*i*+1天，系统的供电比率可表示为

$$R_{si} = \frac{E_{Bi18} + P_{wtN} E_{wti} \times 6}{P_L \times 6}. \quad (13)$$

假定系统的供电比例应不少于1天，因此系统模型的优化将可以表示为

$$\min C_T = C_{wt} P_{wtN} + C_{pv} P_{pvN} + C_{EB} E_{BN}, \quad (14)$$

$$s.t. E_{Bi} = \min\{E_{BN}, E_{B(i-1)} + 18P_{wtN} E_{wti} + 12P_{pvN} E_{pvi}\} + 6P_{wtN} E_{wti} - 6P_L \geq 0, \quad (15)$$

其中， $i=1, 2, \dots, 365$ ,  $E_{B0} = 0$ 。

方程(14)、(15)所表示的该系统模型的优化常常是用一年内昼夜平均数据来确定最符合成本效益的风力发电机、光伏发电机以及蓄电池的大小。其中数据可以来自实地测量，也可以引用历史数据进行计算。事实上，由于该模型是基于系统操作的原则，即方程式(3)-(6)可以延伸到任意详细的优化，只要资源和负载有大量充足的数据可以使用。

附件五：



# 上海电力大学

## 本科毕业设计（论文）

### 中期检查表

课题名称: \_\_\_\_\_

二级学院: \_\_\_\_\_

学生姓名: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_

专 业: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_

联系电话: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

毕业设计地点: \_\_\_\_\_

毕业设计单位: \_\_\_\_\_

校内指导教师: \_\_\_\_\_

校外指导教师: \_\_\_\_\_

20\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

1.前期总结（本页由学生总结填写，请指导教师批阅）

1.1 毕业设计（论文）任务书（是否已领到完整的纸质任务书，并通读明晓所有任务、时间、节点）

1.2 毕业设计（论文）开题报告（是否已完成并提交包括文献综述、外文资料翻译等在内的完整的开题报告）

1.3 毕业设计（论文）执行记录（开始毕业设计（论文）工作以来，与指导教师的约定见面、交流指导、考勤记录状况）

1.4 毕业设计（论文）工作进度（毕业设计工作是否按任务书、开题报告等如期执行，不少于 200 字）

1.5 课程学分状况（截止第八学期第 8 周，学生就课程学习状况，包括是否欠学分，欠学分科目、采取的补救措施，课程平均绩点，是否通过外语四六级考试等做出详细总结）

## 2.中期总结（本页由学生总结填写，请指导教师批阅）

2.1 已完成的毕业设计（论文）内容、阶段性结果等进行总结（总结已完成的主体内容、结论、成果，撰写的成文章节等，不少于 500 字）

2.2 目前面临的主要问题及进一步解决问题的工作方案（写清楚具体问题及解决方案）

2.3 后期毕业设计（论文）工作安排及成品按时完成的可能性（要根据学校统一的时间节点总要求，面对存在的问题，提出明确可行的解决时间表）

2.4 其他情况说明及学生签字

学生签字:

日期 年 月 日



### 3. 中期检查评语和结论 (本页由指导教师、二级学院总结填写)

|   |               |  |      |              |
|---|---------------|--|------|--------------|
| 3.1 指导教师 (根据学生对毕业设计 (论文) 工作的思想态度、学习工作作风, 以及各阶段完成进度、主体内容、结论、成果等实际工作成效, 进行总结评分及评判)  |               |  |      |              |
| 序号  | 学生评价指标        | 指标分值   | 评判得分 | 备注           |
| 1   | 思想态度          | 10   |      |              |
| 2   | 考勤状况          | 10   |      |              |
| 3   | 主动寻求交流指导      | 10   |      |              |
| 4   | 前期工作          | 20   |      |              |
| 5   | 中期工作          | 30   |      |              |
| 6   | 中期检查面临问题及解决方案 | 10   |      |              |
| 7   | 后期解决问题的可行性安排  | 10   |      |              |
| 8   | (总评得分)        | (100)  |      |              |
| <p>指导教师评语 (评语应总结已取得成绩和出现问题, 指出处理意见, 不少于 50 字)</p> <p style="text-align: right;">指导教师签字: _____ 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日</p>  |               |  |      |              |
| 3.2 检查组评价意见 (检查组由专业所在系 (学科、教研室)、校督导组共同组成, 根据学生自查、指导教师检查评分评语, 对学生的作总体评价, 并采取措施, 促进顺利完成学业)  |               |  |      |              |
| 总评指标  | 总评结果 (打钩√)    | 客观情况及建议可行措施  |      | 采取措施 (打钩√备注) |
| 优   |               | 推荐参加优秀毕业设计 (论文) 评选   |      |              |
| 良   |               | 按既有进度如期完成毕业设计 (论文) 工作  |      |              |
| 中   |               | 存在局部问题, 按解决方案, 抓紧实施完成  |      |              |
| 及格  |               | 问题较为严重, 按低级别预警推进完成毕设工作:<br>师生周周会面, 必须参加预答辩   |      |              |
| 不及格   |               | 问题非常严重, 按高级别预警督促完成毕设工作:<br>师生周周会面, 工作日必须到二级学院指定场所开展毕业设计, 二级学院教务员每天考勤检查签到, 必须参加预答辩, 视具体进展作进一步处理 |      |              |
|   |               | 终止毕业设计 (论文) 资格   |      |              |
|   |               | 其他建议:  |      |              |
| 检查组组长签字: _____ 日期 _____ 年 _____ 月 _____ 日   |               |  |      |              |
| 3.3 二级学院汇总  |               |  |      |              |
| <p>(1) 按规定的流程、时间, 组织完成毕业设计 (论文) 中期检查工作;</p> <p>(2) 按专业编排, 将检查组人员组成、检查结果汇总, 并向教务处备案;</p> <p>(3) 中期检查总评结果为及格、不及格的学生, 要通知学生、指导教师, 乃至学生家长, 采取完备的预警措施, 严格落实到位, 督促学生完成毕业设计 (论文) 工作。</p> |               |  |      |              |

附件六：

## 本科毕业设计（论文）选题审核表（参考模板）

（具体内容学院自定）

| 学院                  |  | 系(专业) |  | 指导教师 |      | 职称   |      |
|---------------------|--|-------|--|------|------|------|------|
| 题目名称：               |  |       |  |      | 题目类别 | 题目来源 | 学生人数 |
|                     |  |       |  |      |      |      | 1    |
| 一、本题目目的、意义：         |  |       |  |      |      |      |      |
| 二、主要工作内容：           |  |       |  |      |      |      |      |
| 三、前期工作及具备条件：        |  |       |  |      |      |      |      |
| 指导教师签名：<br>年 月 日    |  |       |  |      |      |      |      |
| 系(专业)意见：            |  |       |  |      |      |      |      |
| 系(专业)主任签名：<br>年 月 日 |  |       |  |      |      |      |      |
| 学院审核意见：             |  |       |  |      |      |      |      |
| 主管教学院长签名：<br>年 月 日  |  |       |  |      |      |      |      |

注：

- 1、题目类别：工程设计、专题研究、综合实验。
- 2、题目来源：国家项目、省部级或学校科研任务、校外协作项目、实验室建设、就业所在单位项目、自选。
- 3、系(专业)意见主要是指对题目难度是否适中、题目内容能否达到毕业设计（论文）的教学要求和目的、完成本题目的条件是否满足等方面给出审核意见。
- 4、本表由指导教师填写，学院存档保存。

附件七：

# 上海电力大学

## 毕业设计（论文）成绩评定书



课题名称

---

---

院（系）

---

专 业

---

班 级

---

学生姓名

---

学 号

---

指导教师

---

指导教师评语：[主要针对学生工作表现、分析及解决问题的能力、科技资料检索能力、外语翻译能力及毕业设计（论文）的总体质量进行评议]

建议成绩： \_\_\_\_\_

指导教师签名： \_\_\_\_\_

年 月 日

评阅意见：[主要针对文献综述、理论论述、试验计算机应用或制图、结论等方面进行评审，写出评语，并根据评阅结果，确定该生是否有参加答辩的资格]

建议成绩： \_\_\_\_\_

评阅教师签名： \_\_\_\_\_

年 月 日

答辩意见：[主要针对表达能力、分析与解决问题能力和图纸质量等方面进行审评，写出评语，给出毕业设计（论文）答辩成绩]

毕业设计答辩成绩： \_\_\_\_\_

组 员： \_\_\_\_\_

组 员： \_\_\_\_\_

组 员： \_\_\_\_\_

组 员： \_\_\_\_\_

答辩组组长签字： \_\_\_\_\_

年 月 日

毕业设计综合成绩：[根据指导教师、评阅教师意见及答辩情况等方面进行综合评议，毕业设计（论文）综合成绩为五级记分制：优秀、良好、中等、及格、不及格]

毕业设计（论文）综合成绩： \_\_\_\_\_

院长（系主任）签字： \_\_\_\_\_

年 月 日

**附件八：**

## 上海电力大学本科生 校外开展毕业设计（论文）协议书

毕业生在校外的科研、生产单位进行毕业设计（论文），是产、学、研合作的一种良好方式，为学生直接面向社会、接触社会、适应社会提供了机会，也有利于提高我校学生理论联系实际的水平。为加强管理，保证学生在校外毕业设计的质量和效果，经双方协商达成如下协议：

甲方（学生所在学院）：\_\_\_\_\_

乙方（校外指导学生毕业设计(论文)单位)：\_\_\_\_\_

**甲方承担的任务：**

- 1、对乙方指定的毕业设计(论文)指导教师进行资格审查，对毕业设计(论文)的选题及校外指导教师的指导内容进行审批。
- 2、指定一名校内指导教师，负责了解毕业设计(论文)的进展情况，协助校外指导教师指导毕业设计。
- 3、督促检查参加校外毕业设计(论文)的学生认真遵守乙方的有关规章制度。督促校内指导教师定期与学生联系，检查学生毕业设计(论文)有关情况(如毕业设计(论文)进度、遵守规章制度、安全等)并与校外指导教师一起解决毕业设计(论文)中存在的问题。
- 4、对乙方反馈的有关学生的问题及时协调解决。

**乙方承担的任务：**

- 1、指定一名具有中级及以上职称的技术人员担任毕业设计(论文)的指导老师。将毕业设计(论文)题目及设计(论文)内容报甲方审批。
- 2、定期与甲方指导老师联系，通报学生的工作表现及设计(论文)进展情况，以保证学生的毕业设计(论文)质量。
- 3、负责学生在毕业场所的管理工作，并保证学生在毕业设计(论文)场所的人身安全。
- 4、保证学生参加校内教学与指定活动的时间，如有冲突，服从甲方活动安排。

本协议有效期自\_\_\_\_\_起至\_\_\_\_\_止。

本协议一式三份，甲、乙方各执一份，学生一份。

其它有关未尽事宜由甲、乙双方友好协商解决。

毕业设计(论文)起止时间:

毕业设计(论文)题目名称:

学生签名:

联系电话:

日期:

甲方

乙方

负责人:

负责人:

指导老师:

指导老师:

联系电话:

联系电话:

联系地址:

联系地址:

日期

日期:

甲方单位盖章:

乙方单位盖章:

## 附件九（优秀小论文模板）：

### 利用空气分级控制煤粉燃烧 NO<sub>x</sub> 排放的试验研究

（三号黑体加粗，居中，段前间距 1 行，段后空三号字一行）

专业：能源与动力工程      学生姓名：XXX      指导老师：XXX

（五号宋体加粗，居中，断后与摘要空五号字一行）

**[摘要]** 本文通过对热力型、燃料型和快速型三种类型 NO<sub>x</sub> 生成机理的分析，论述了降低氮氧化物生成的一般控制方法，介绍了利用空气分级燃烧技术降低 NO<sub>x</sub> 排放的原理、方法及影响因素，并通过煤粉燃烧试验，研究了主燃区过量空气系数、温度、烟气停留时间等因素对空气分级燃烧技术降低 NO<sub>x</sub> 效果的影响，确定了利用空气分级降低 NO<sub>x</sub> 排放浓度的最佳方案。同时，说明了空气分级燃烧是降低 NO<sub>x</sub> 排放量的一种有效途径。

**[关键词]** 煤粉燃烧；氮氧化物；空气分级燃烧

（ [摘要]、[关键词]---五号宋体加粗，后加一空格，内容为五号宋体，单倍行距，段后空五号字一行）

### Experimental research of controlling the NO<sub>x</sub> emission in pulverized coal combustion through air staged technology

（16 磅字、Time New Roman、粗体、居中、空五号字一行）

**Abstract:** In the paper, by analysis of three categories NO<sub>x</sub> of thermal, fuel and prompted NO<sub>x</sub> production mechanism, the general ways of controlling nitrogen oxide formation are introduced. ....

**Key Words:** pulverized coal combustion; nitrogen oxide; air -staged combustion

（Abstract、Key Words 为 11 磅字、Time New Roman、粗体，内容为 10 磅字，Time New Roman，空五号字一行）

#### 前言 （五号宋体加粗）

近几年来，随着国家能源结构的调整，煤炭在我国能源消费结构中的比例有所降低，2005 年降至 64%，但煤炭的基础性地位没有改变。燃煤所释放的 SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和粉尘量分别占到总排放量的 87%、71%、67% 和 60%，其中 NO<sub>x</sub> 占上述污染物的 67%，煤炭的开发和利用已成为我国环境污染物排放的主要来源。随着我国对环保要求的不断提高，2003 年火电厂大气污染物的排放标准提高了对 NO<sub>x</sub> 排放浓度的要求。目前，我国对于 1000t/h 以上的锅炉 NO<sub>x</sub> 排放标准为固态排渣煤粉炉 650mg / Nm<sup>3</sup>、液态排渣煤粉炉为 1000 mg / Nm<sup>3</sup>。调查结果(按 O<sub>2</sub> 为 6% 计算)表明：固态排渣煤粉炉 NO<sub>x</sub> 的平均排放量为 600-1200 mg / Nm<sup>3</sup>，而德国标准为 200 mg / Nm<sup>3</sup>，日本为 410 mg / Nm<sup>3</sup>。随着国家对环保的日益重视，我国的标准将不断地提高，对火电厂的污染物排放控制也将更加严格。燃煤产生的环境污染严重制约了我国能源工业乃至整个国民经济的快速发展，所以研究煤燃烧过程中 NO<sub>x</sub> 的形成机理以及其控制方法，开展实验研究，对促进国民经济的发展和改善生态环境具有重要的现实意义。（段后空五号字一行）

#### 一、NO<sub>x</sub> 的生成机理及控制方法

（五号宋体加粗，单独占行，）

煤在燃烧过程中产生的氮氧化物主要是一氧化氮、二氧化氮及少量的一氧化二氮，其中前两者合称为 NO<sub>x</sub>。生成的 NO<sub>x</sub> 主要有三种类型：热力型 NO<sub>x</sub>、燃料型 NO<sub>x</sub> 和快速型 NO<sub>x</sub>。

（正文用五号宋体、单倍行距、正常字间距）

.....



### 三、结论（或结束语）

#### 参考文献 （五号宋体加粗）

- [1] 毛健雄, 毛健全, 赵树民. 煤的清洁燃烧[M]. 北京: 科学出版社, 1998
- [2] 吴碧君, 刘晓勤. 燃烧过程 NO<sub>x</sub> 的控制技术与原理[J]. 电力环境保护, 2004, 20(2):29-33
- [3] 董利, 李瑞杨. 炉内空气分级低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术[J]. 电站系统工程, 2003, 19(6):47-49
- [4] 魏恩宗, 骆仲泐, 岑可法, 闫志勇, 张惠娟. 燃煤锅炉低 NO<sub>x</sub> 燃烧技术及其试验研究[J]. 电站系统工程 2001, 17(6):361-364
- [5] JAMAL B M, JOST WENDT O L. Air staging and reburning mechanism for NO<sub>x</sub> abatement in a laboratory coal flame boiler [J]. FUEL. 1994, 73 (7): 1020-1025

（标号后空一格，中文五号宋体、英文 Time New Roman 10 磅，左对齐）

#### 学生及指导教师基本情况（每项限 200 字以内）

|        |  |
|--------|--|
| 学生简介   |  |
| 学生感言   |  |
| 指导教师简介 |  |
| 指导教师评语 |  |

引领启航 放飞梦想

