



电厂汽轮机课程设计指导书·综合作业

组编 / 全国高等教育自学考试指导委员会
主编 / 张延峰

全国高等教育自学考试指定教材

电厂热能动力工程专业
(本科)

中国电力出版社

全国高等教育自学考试指定教材

电厂热能动力工程专业（专科）

电厂汽轮机课程设计指导书 (综合作业)

全国高等教育自学考试指导委员会 组编

张延峰 主编

中国电力出版社

内 容 提 要

本书阐述了对电厂汽轮机课程设计的要求、热力计算的步骤、热力计算实例、汽轮机本体结构及其辅机的主要系统，内容系统详实、资料齐全。

本书不仅是自考生完成电厂汽轮机课程设计的必备教材，而且也可作为高专、高职、本科同类专业学生在实习及课程设计时的参考教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

电厂汽轮机课程设计指导书：综合作业/张延峰主编. —北京：中国电力出版社，2000.9

全国高等教育自学考试指定教材. 电厂热能动力工程专业（专科）

ISBN 7-5083-0350-4

I. 电… II. 张… III. 汽轮发电机—课程设计—高等教育—自学考试—教材 IV. TM311

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 32185 号

中国电力出版社出版

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

责任编辑：赖广秀 责任校对：崔 燕 版式设计：王 群

涿州市星河印刷厂印刷

*

2000 年 11 月第一版 2000 年 11 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.5 印张 236 千字 1 插页

印数 00001—5000 册 定价 16.00 元

版 权 所 有 不 得 翻 印

(本书如有印装质量问题，请与当地教材供应部门联系)

组 编 前 言

当您开始阅读本书时，人类已经迈入了 21 世纪。

这是一个变幻难测的世纪，这是一个催人奋进的时代。科学技术飞速发展，知识更替日新月异。希望、困惑、机遇、挑战，随时随地都有可能出现在每一个社会成员的生活之中。抓住机遇，寻求发展，迎接挑战，适应变化的制胜法宝就是学习——依靠自己学习、终生学习。

作为我国高等教育组成部分的自学考试，其职责就是在高等教育这个水平上倡导自学、鼓励自学、帮助自学、推动自学，为每一个自学者铺就成才之路。组织编写供读者学习的教材就是履行这个职责的重要环节。毫无疑问，这种教材应当适合自学，应当有利于学习者掌握、了解新知识、新信息，有利于学习者增强创新意识、培养实践能力、形成自学能力，也有利于学习者学以致用、解决实际工作中所遇到的问题。具有如此特点的书，我们虽然沿用了“教材”这个概念，但它与那种仅供教师讲、学生听，教师不讲、学生不懂，以“教”为中心的教科书相比，已经在内容安排、形式体例、行文风格等方面都大不相同了。希望读者对此有所了解，以便从一开始就树立起依靠自己学习的坚定信念，不断探索适合自己的学习方法，充分利用已有的知识基础和实际工作经验，最大限度地发挥自己的潜能达到学习的目标。

欢迎读者提出意见和建议。

祝每一位读者自学成功。

全国高等教育自学考试指导委员会

1999 年 7 月

编 者 的 话

本书是根据高等教育自学考试电厂热能动力工程专业专科层次教材编前工作会议精神，并结合编者指导汽轮机热力设计的体会编写的。

本书较系统地阐述了汽轮机热力计算的步骤和内容，收集了有关的数据和资料，并有热力计算例题。考生可根据该指导书较顺利地完成本设计。通过这一课程设计，可使考生对汽轮机热力过程方面的基本理论和基本知识得到巩固和提高。

该书针对热力计算所涉及的知识范围，在第四章中简单介绍了汽轮机的结构及回热系统等，供对汽轮机了解较少的考生学习。

该书由沈阳电力高等专科学校的张延峰教授主编，万逵芳讲师参编。万逵芳讲师编写第二章第十节及第四章；其余章节由张延峰教授编写。全书由北京电力高等专科学校朱新华副教授主审，参加审稿的还有沈阳电力高等专科学校赵义学教授和东北电力职工大学高广勤教授。审稿人对此书的书稿提出了很多宝贵的意见和建议，编者做了相应的修改和补充。

由于编者水平所限，书中缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

1999年10月

目 录

第一章 课程设计的目的及要求	1
第一节 课程设计的性质及目的.....	1
第二节 课程设计的内容.....	1
第三节 课程设计的工作量及要求.....	2
第四节 考核方法及成绩评定.....	3
第五节 对课程设计具体实施方法的建议.....	4
第二章 汽轮机的热力计算	7
第一节 汽轮机基本参数和结构的选择.....	7
第二节 热力过程线的拟定.....	13
第三节 回热系统热平衡的初步计算.....	19
第四节 汽轮机漏汽量的计算.....	22
第五节 调节级的选择及计算.....	25
第六节 压力级的级数确定与焓降分配.....	29
第七节 逐级详细计算.....	36
第八节 热力计算实例.....	37
第九节 用 BASIC 语言编程的计算示例.....	64
第十节 用 C 语言的计算示例.....	73
第十一节 复速级的计算.....	100
第三章 转子的轴向推力计算	110
第一节 轴向推力的计算.....	110
第二节 叶轮前蒸汽压力 p_d 的确定.....	111
第三节 推力轴承承担的轴向推力.....	114
第四节 计算举例.....	115
第四章 汽轮机结构	117
第一节 汽轮机的静止部分.....	117
第二节 汽轮机的转动部分.....	130
第三节 给水回热加热系统.....	135
第四节 50MW 汽轮机简介.....	142
第五节 300MW 汽轮机简介.....	144

附录 A 计算中常用的数据与曲线..... 149
附录 B 计算用参考资料..... 151
参考文献..... 160
后记..... 161

第一章 课程设计的目的及要求

第一节 课程设计的性质及目的

汽轮机课程设计和锅炉课程设计是考生任选其一的专业课课程设计。它是高等教育自学考试电厂热能动力工程专业（高等专科）教学中单设的且必作的一个实践性教学环节。

汽轮机课程设计是在学习《电厂汽轮机》课程之后进行的。

考生在完成课程设计的过程中，可培养去现场调查研究的能力、查阅资料的能力、工程计算的能力、编写计算书的写作能力、绘图能力、理论联系实际的工作能力，提高分析问题和解决问题的能力。通过热力设计，考生可进一步掌握蒸汽在汽轮机通流部分流动的情况，定量地掌握蒸汽在汽轮机内进行能量转换的情况，从而加深对汽轮机工作原理的理解和掌握，并加强对热力系统构成及基本性能的认识。

第二节 课程设计的内容

汽轮机课程设计的内容就是汽轮机热力计算方面的内容。

由于在专科阶段，《电厂汽轮机》课没有讲授汽轮机变工况的内容，故热力计算未能包括变工况的内容。该门课程也没讲述主要零部件强度的内容，因此，也不能作强度和振动方面的题目。至于凝汽器热力特性、调节保安系统静态和动态特性等都可作为课程设计的题目，但从涉及知识的广泛性和内容的实用性方面来考虑，选择热力计算作课程设计的内容是较适宜的。

较完整的汽轮机热力计算包括如下内容：

(1) 汽轮机基本参数和结构的选择。

1) 蒸汽初参数的确定。

2) 排汽压力的确定。

3) 对中间再热式汽轮机有再热蒸汽参数确定的问题；对调节抽汽式汽轮机有抽汽压力确定的问题。

4) 汽轮机型式（如冲动式的、反动式的等）选择。

5) 配汽方式的选择。

(2) 汽轮机热力过程曲线的拟定。

1) 进汽量的估算。

2) 相对内效率的估计。

3) 热力过程曲线的拟定。

(3) 抽汽回热系统热平衡初步计算。

- 1) 给水温度的确定。
- 2) 回热抽汽级数的选择。
- 3) 除氧器工作压力的选择。
- 4) 拟定回热系统图。
- 5) 回热系统热平衡的初步计算。
- (4) 漏汽量的计算。
 - 1) 阀杆漏汽量的计算。
 - 2) 轴封漏汽量的计算。
- (5) 调节级的选择与计算。
 - 1) 调节级的选择。
 - 2) 理想焓降的选择。
 - 3) 反动度的选择。
 - 4) 平均直径的选择。
 - 5) 热力计算。
- (6) 压力级的级数确定和焓降分配。
 - 1) 平均直径的确定。
 - 2) 级数的确定。
 - 3) 各级理想焓降的确定。
- (7) 抽汽回热系统的热平衡计算。
- (8) 逐级详细计算及对计算结果的修正。
- (9) 汽轮机转子轴向推力的计算。

第三节 课程设计的工作量及要求

一、工作量

(1) 考生实际完成的设计内容应包括前面第二节所列课程设计的部分主要步骤，即可有详有略地完成第二节中的设计内容。

(2) 要编写课程设计说明书。按热力计算过程说明所用数据的依据、写出计算步骤和结果。凡是需要用图表达的，一定要绘图，如热力过程线、回热系统示意图、轴封系统图和级焓降分配的辅助图等。

(3) 说明书字数不应少于 1 万字。

二、要求

(1) 考生必须在仔细阅读本指导书有关内容的基础上按热力计算的步骤独立完成本设计。防止考生在不理解设计内容的情况下生搬硬套。

(2) 字迹要清晰，图形要规范，稿面和图面要洁净。

(3) 按期完成本课程设计。

第四节 考核方法及成绩评定

一、考核内容

这里列出本课程设计的考核点：

- (1) 额定功率与设计功率的区别。
- (2) 当机组容量增加时，新蒸汽压力也相应提高，为什么新蒸汽温度也相应提高？
- (3) 为什么说凝汽式汽轮机的排汽压力不是越低越好？
- (4) 为什么小容量机组的转速较高？
- (5) 从结构和热效率两方面说明冲动式和反动式汽轮机都有自己的竞争力。
- (6) 非再热凝汽式汽轮机近似热力过程曲线的拟定过程。
- (7) 采用抽汽回热循环可提高机组热效率的道理。
- (8) 采用抽汽回热循环的优点。
- (9) 锅炉给水温度高低都有什么影响？
- (10) 用较低压力的回热抽汽比较经济，是何意？
- (11) 抽汽回热级数的多少都有什么影响？
- (12) 加热器传热端差 δt 的定义。
- (13) 知道加热器给水出口温度及其传热端差，如何确定相对应的抽汽压力？
- (14) 在阀杆漏汽量公式中有一个系数 0.24，它是如何推导出来的？
- (15) 调节级的结构为何不能是反动式的？
- (16) 调节级有单列级和复速级两种型式，它们的特点及用途是什么？
- (17) 在同一台机组上，为什么调节级的平均直径要比第二级的平均直径大一些？
- (18) 用辅助图进行分级的步骤。
- (19) 采用小速比的依据及优点。
- (20) 汽轮机热力设计的目的是什么？
- (21) 抽汽回热热平衡参数表中各参数的物理意义。
- (22) 正确列出加热器热平衡方程式。
- (23) 在计算调节级时，考虑了哪些级内损失？还有哪些级内损失没考虑？为什么？

对每个考生来说，凡是在课程设计中涉及到的上述考核点，才是主要考核内容。但不排除就考生的课程设计说明书再提出相关的问题。

二、考核方法

(1) 在做课程设计期间，按主考院校的要求，分阶段将已完成的设计交指导教师审核并签字。

(2) 考生完成全部设计后，由主考院校组织考核小组，根据学生完成课程设计的情况和对考核内容掌握的情况评定成绩。

三、评分标准

课程设计成绩分优秀、良好、中等、及格和不及格五级分制。各级评分标准如下：

1. 优秀

- (1) 课程设计内容完整。
- (2) 按期完成任务。
- (3) 数据和结构选择合理，计算方法正确，计算结果合适。
- (4) 书写认真，图面整洁规范。
- (5) 说明书内容的叙述有条理，文句通顺。
- (6) 能全面正确地回答问题。

2. 良好

- (1) 课程设计内容完整。
- (2) 按期完成任务。
- (3) 基本参数和结构选择合理，计算方法和结果比较正确。
- (4) 书写认真，图面整洁规范。
- (5) 说明书内容的叙述较有条理，文句较通顺。
- (6) 回答问题比较正确全面。

3. 中等

- (1) 课程设计内容完整。
- (2) 按期完成任务。
- (3) 基本参数和结构的选择基本合理，计算方法比较合理。
- (4) 书写较认真，图面较整洁。
- (5) 对考核点所涉及的内容有一定的理解，经提示后能正确回答问题。

4. 及格

- (1) 基本完成课程设计的内容。
- (2) 基本参数和结构的选择无原则性错误，计算结果基本合理。
- (3) 说明书和图面质量一般。
- (4) 对所提问的问题经提示后才能回答部分主要内容。

5. 不及格

没有按期完成课程设计规定的内容，计算结果有明显错误，图形有原则性错误，对所提问的基本内容不能回答，经提示后仍不正确。

若发现由别人代作课程设计的，或三分之一以上部分的说明书内容是抄袭的，要取消参加考核的资格。

第五节 对课程设计具体实施方法的建议

在落实和完成课程设计的过程中，会遇到各种各样的具体问题，现就所想到的建议如下。

一、课程设计任务书

在布置课程设计时应该有一个正式的文字通知——任务书。任务书前一部分的格式可

以这样写：

1. 课程设计题目

课程设计的题目要与设计内容相吻合，要反映出机组的容量，如“××MW 汽轮机热力计算”。

2. 课程设计内容

首先，要明确每个考生的课程设计将要针对哪台机组（或者说何等容量的机组）进行，这个问题应由指导教师与考生协商解决。由于考生已在工作岗位上，有些考生对结合自己工作的机组进行热力计算有较高的积极性，从学以致用角度考虑，这种想法应该得到支持。如果要针对指导教师占有资料较多的机组进行热力计算，则能保证计算较顺利地进行。

其次，若按本教材第二章所陈述的热力计算步骤完成本课程设计，该论证的论证，该计算的计算，该分析的都进行分析，则工作量太大。为了让考生在有限的课程设计时间内，通过自己动手计算，巩固和掌握设计内容，应该突出重点。对多级汽轮机，调节级应进行计算，而其余的可只计算第一列压力级。

对课程设计更具体的内容，有两种建议：

(1) 侧重热力计算方面的。其主要内容要包括：

- 1) 基本参数确定；
- 2) 进汽量估算；
- 3) 近似热力过程曲线拟定；
- 4) 绘制回热系统图；
- 5) 回热系统热平衡的初步计算；
- 6) 调节级计算（漏汽量据同类机组给定），
- 7) 压力级级数确定和焓降分配；
- 8) 回热系统热平衡计算；
- 9) 第一列压力级计算。

(2) 包括轴向推力的热力校核。其主要内容要包括：

- 1) 近似热力过程曲线拟定；
- 2) 绘制回热系统图；
- 3) 回热系统热平衡计算；
- 4) 轴封漏汽量计算；
- 5) 阀杆漏汽量计算；
- 6) 调节级理想焓降、反动度和级效率的确定；
- 7) 压力级级数确定和焓降分配；
- 8) 调节级及第一列压力级轴向推力计算。

以上对这两种课程设计内容的建议仅供参考。

3. 课程设计进度

课程设计的阶段进度和最后完成日期应在任务书中明确。这些应由指导教师按考生是

否脱产等情况指定。

任务书后一部分应包括要求和参考资料等，除本教材所提到的要求之外，再有什么提及的内容应说明。

二、用否计算机

对计算机的使用，是否统一要求？或要求到什么程度？主考院校根据有关领导部门的指示和考生上机的可能性决定。

用计算机进行热力计算的考生，应将计算程序写在课程设计中；考查时，考核教师可随机对其中某些语句进行提问。

第二章 汽轮机的热力计算

汽轮机的热力计算从性质上分为热力设计和热力校核两种。热力设计所涉及的内容比热力校核多。

热力设计的目的是选定汽轮机的基本参数和结构型式，确定通流部分的主要尺寸，求出整机的内功率和内效率。

汽轮机变工况时的热力计算也属于热力设计的一部分，以求得在某一工况下机组的功率及效率的变化情况，并掌握对机组强度方面的影响。

热力校核虽然也要验证热力设计时所选基本参数和结构的合理性，但主要是校对热力设计时计算结果的正确性。

本章从第一节至第八节阐述了汽轮机热力设计的步骤及要求。

第一节 汽轮机基本参数和结构的选择

一、机组容量的确定

在进行汽轮机热力设计时，汽轮机的容量已在设计任务中给定，它不是被设计量。这里需进一步阐述的是容量系列和设计功率的问题。

汽轮机的容量是指汽轮发电机组的额定功率，或称铭牌功率。它就是汽轮机在额定工况下发电机端能长期连续发出的最大功率。

国产发电用汽轮机的容量已形成了一个系列，如表 2-1 所示。系列化的优点之一是便于在同一型式的汽轮机上实行结构上的积木式组合。如哈尔滨汽轮机厂生产的 50、100、200MW 汽轮机的低压缸部分就是一样的。上海汽轮机厂生产的 125 和 300MW 汽轮机的低压缸也是通用的。实行积木式结构的汽轮机，简化了设计工作量，便于组织生产，产品成本低，能更好地适应市场的供求变化。

表 2-1 国产火力发电用汽轮机容量系列

汽轮机型式	低压汽轮机	中压汽轮机	高压汽轮机	超高压汽轮机	亚临界汽轮机	超临界汽轮机
额定功率 (MW)	0.75, 1.5, 3	6, 12, 25	50, 100	125, 200	300, 600	≥600

设计汽轮机时所依据的功率为设计功率。在设计工况下，设计者倾注了自己的经验，汲取了当时的科学研究的新成果及试验成果，采用了当时制造加工的新工艺，能保证在设计工况下使该机组具有较高的热效率。因此，设计功率又称经济功率。

设计功率不一定等于额定功率。对于功率较小或在电网中起调峰作用的机组，设计功率一般为额定功率的 75%~90%。由于这类机组还能发出比设计功率高的额定功率，设

计时照顾的功率范围大，因此，在设计工况下不可能具有很高的效率，但要求这类机组能迅速启动，负荷适应性好和变工况时效率较稳定；而在电网中承担基本负荷的大功率机组，设计功率约为额定功率的 90%~95%，或等于额定功率。它要求这类机组具有较高的效率，故级数较多，机组轴向较长，启停时胀差较大，启停灵活性和负荷适应性较差。因此，运行时应尽量少变动这类机组的负荷。但是，当电力负荷的峰谷差太大或电网容量太大时，仅用小容量机组调峰已无济于事时，大容量机组也要参与调峰。表 2-2 给出了国产汽轮机选用的设计功率与额定功率的比率。

表 2-2 不同容量国产汽轮机的设计功率

汽轮机容量 (MW)	≤6	12~25	50	≥100
设计功率/额定功率 (%)	75	80	90	100

二、机组基本参数的确定

机组的基本参数是指蒸汽初参数、排汽压力、中间再热机组的再热蒸汽参数、调节抽汽式汽轮机的调节抽汽压力以及机组转速等。

1. 蒸汽初参数

蒸汽初参数是指汽轮机主汽阀前的蒸汽压力和温度的数值，也称新汽参数或初温初压。我国对火力发电用汽轮机的新汽参数是按功率的大小划定范围的，见表 2-3。因此，进行汽轮机热力设计所用的初参数不是任意选取的。

表 2-3 国产火力发电用汽轮机蒸汽初参数

额定功率 P_r (MW)	0.75, 1.5, 3	6, 12, 25	50, 100	125, 200	300, 600
新汽压力 p_0 (MPa)	1.27 (2.35)	3.43	8.82	12.74~13.23	16.17~16.66
新汽温度 t_0 (°C)	340 (390)	435	535	535~550	535~550

从表 2-3 中可以看出，随着机组容量的增大，初参数总的变化趋势是提高的。小容量机组若采用高的初参数时，因蒸汽比容小，使叶片更短，增大了高压部分的叶栅端部损失、漏汽损失和叶轮摩擦损失等，使机组效率降低，所以是不利的。

大功率机组采用较高的初压初温，可提高新汽的初焓，以增大进汽的作功能力；但如果不同时提高初温，将使该机组的排汽湿度相对增加，这又增加了机组的湿汽损失，加剧了对末几级叶片的水蚀速度，影响叶片寿命。

提高初温也是有限度的。因为当汽轮机进汽温度达到 560~580°C 以上时，需要采用奥氏体钢。奥氏体钢工艺性能较差，成本高。从技术经济性和运行可靠性上考虑，目前国内外的火电机组设计及制造单位，普遍采用珠光体钢容许的最高限值，即 535~538°C。

2. 排汽压力

在蒸汽初参数不变的前提下，降低汽轮机的排汽压力可使机组的理想焓降 ΔH_t 增加，从而增加了工质的作功能力。当 ΔH_t 在一定范围内变化时，汽轮机内部的各种损失变化并不大，因此，降低机组背压还可以提高汽轮机的相对内效率。

对凝汽式汽轮机来说，乏汽处于饱和状态。饱和蒸汽的压力和温度 t_s 是单值对应的。饱和温度 t_s 越低，对应的饱和压力越低。而饱和温度 t_s 又与凝汽器的传热端差 δt 、循环水温升 Δt 以及循环水进入凝汽器的入口温度 t_{w1} 有关。即

$$t_s = \delta t + \Delta t + t_{w1} \quad (2-1)$$

由该式可知，当 Δt 及 t_{w1} 一定时， δt 越低， t_s 越低。但从设计角度来说，降低 δt 的有效手段之一是增加凝汽器的冷却面积。这就要增凝汽器尺寸，从而增加投资。

当 δt 和 t_{w1} 一定时， Δt 越低， t_s 越低。在机组负荷一定的前提下，循环水量 D_w 越大， Δt 越低。但这要增加循环水泵的耗能；若增加循环水泵的容量，也要相应增加投资。

当 δt 和 Δt 一定时， t_{w1} 越低， t_s 越低。 t_{w1} 的年平均值与电厂所在地区以及供水方式（从江河湖海中取水的开式循环供水或采用冷却塔的闭式循环供水）有关。乏汽采用风冷的，还与当地的天气和风速等有关。

可见，降低 t_s 要取决于很多有关的因素。况且，降低排汽压力要使排汽密度迅速减小，增加了末级排汽的容积流量。这时，如果不增加排汽面积，末级余速损失就增加；若增加排汽面积，就要增加末几级的叶片高度，增加排汽缸及凝汽器的尺寸，甚至还要考虑增加汽轮机排汽口（若增加末级叶片高度有困难）。这都要增加机组的造价。

总之，排汽压力不是越低越好。应根据当地气象资料、乏汽冷却方式、末级排汽面积等情况，通过经济技术比较来合理选定所设计机组的排汽压力。我国电站用凝汽式汽轮机常用的排汽压力见表 2-4。

表 2-4 国产凝汽式汽轮机常用排汽压力与冷却水温的对应关系

冷却水温 (°C)	10	15	20	25	27	30
排汽压力 (MPa)	0.003~0.004	0.004~0.005	0.005~0.006	0.006~0.007	0.007~0.008	0.008~0.01

由背压式汽轮机的排汽是直接供工业生产或生活取暖用的，所以主要任务是满足热用户的需要。其背压的高低应根据热用户的需要并结合背压式汽轮机系列化产品所能提供的供汽压力来确定。我国背压式汽轮机常用的排汽压力见表 2-5。

表 2-5 背压式汽轮机常用排汽压力

额定排汽压力 (MPa)	0.3	0.5	1.0	1.3	2.5	3.7
调整范围 (MPa)	0.2~0.4	0.4~0.7	0.8~1.3	1.0~1.6	2.2~2.6	3.5~3.9

3. 再热蒸汽参数

再热蒸汽参数包括再热温度和再热压力。再热温度是指蒸汽经中间再热后在中压主汽阀前的温度。由于新蒸汽和再热蒸汽在水平烟道中分别流经过热器和再热器，因此，一般选取再热温度和新汽温度相等或稍高一些。

再热压力一般指中间再热汽轮机高压缸的排汽压力。适当选择再热压力和再热温度能提高整个循环的吸热平均温度，即可提高循环效率。采用中间再热循环的主要目的是为了减小汽轮机排汽湿度。因此，再热压力和再热温度就是在满足湿度的前提下，按照尽量提

高热效率的原则选取的。再热压力的大小对再热循环效率有着较大的影响。经分析指出，当再热前有一个回热抽汽点时（即高压缸内有一级回热抽汽时），最有利的再热压力约为新汽压力的 16%~22%，无回热抽汽点时，约为 22%~23%。

表 2-6 部分国产汽轮机再热参数

汽轮机型号	再热温度 (°C)	再热压力 (MPa)	汽轮机型号	再热温度 (°C)	再热压力 (MPa)
N 125-12.74/550/550	550	2.50/2.25	N300-16.17/550/550	550	3.46/3.16
N 200-12.23/535/535	535	2.42/1.98	N300-16.66/537/537	537	3.76/3.66

4. 调节抽汽压力

调节抽汽式汽轮机除了能满足电负荷的需要外，其抽汽还能满足热负荷的需要。抽汽量是由热用户的需要来决定的。当供热系统的结构一定时，抽汽压力越高，抽汽量越多。在能满足热用户需求的前提下，应尽量降低抽汽压力，以增加汽轮机的发电量，提高其经济性。表 2-7 列出了国产调节抽汽式汽轮机常用的抽汽压力。

表 2-7 国产调节抽汽式汽轮机常用的抽汽压力

额定抽汽压力 (MPa)	0.12	0.50	1.00	1.30
调整范围 (MPa)	0.07~0.25	0.40~0.70	0.80~1.30	1.00~1.60

5. 机组转速

从汽轮机本身的工作来考虑，它的转速高低要服从于汽轮机效率，即满足最佳速比的要求。如果级的焓降及反动度已定，该级喷嘴出口实际速度 c_1 就有一个相对应的数值。此时叶片平均直径处的圆周速度 u 就要使 u/c_1 等于或接近于该级的最佳速比。

从另一方面说，每个国家的供电频率是固定的；我国电网的频率为 50Hz。通常发电机内都只有一对磁极。因此直接带动发电机的汽轮机转速都是 3000r/min，不需要选择。有的国家供电频率为 60Hz，则对应的汽轮机转速为 3600r/min。对这种机组要选择叶片平均直径，以满足最佳速比的需要。

对于小功率汽轮机，为了降低成本，就减小了它的结构尺寸，叶片平均直径也变小了。为了满足最佳速比的需要，这种汽轮机的转速就应相对提高。表 2-8 为德国西门子工厂工业汽轮机的转速范围。

表 2-8 西门子工厂工业汽轮机系列主要参数

基本型号	最大功率 (kW)	转速 (r/min)	初压/初温 (MPa/°C)	最高背压 (MPa)
HG25/16	5000	8800~16000	13.73/540	4.5
HG32/20	8000	7000~12500	13.73/540	4.5
HG40/25	12500	5600~10000	13.73/540	4.5
HG50/32	20000	4500~8000	13.73/540	4.5
MG25/20	9000	16000~20000	13.73/540	4.5
MG32/25	14000	13000~16000	13.73/540	4.5