汽輪机制造工藝学

（上 册）

工藝規程設計一般概念

上海动力机器制造学校
汽輪机学科委員会 編著

科学技術出版社

汽輪机制造工艺学

（上　冊）

上海动力机器制造学校汽輪机学科委員会編著

科学技術出版社

內 容 提 要

本書基本上系根据苏联汽輪机制造專业汽輪机制造工艺学教学大綱編著而成.本書分为三册,上册为工艺規程設計之部; 中册为汽輪机制造工艺的特点及汽輪机零件的机械加工; 下册为汽輪机部件的裝配与总裝配及汽輪机的安裝.

本上册是叙述工艺規程設計的一般概念,討論工艺規程的基础、毛坯的选擇、工艺規程拟定的各个因素、另件安裝与夾紧的基本方法、汽輪零件制造所用的夾具、零件机械加工的准确度与表面質量及其加工的方法等.

本書可供汽輪机制造專业的教学参考, 亦可作为工厂技术員的参考書之用.

汽輪机制造工艺学 (上册)

編著者 上海动力机器制造学校汽輪机学科委員会

*

科学技術出版社出版

(上海建國西路336弄1号)

上海市書刊出版業營業許可証出〇七九号

上海市印刷五厂印刷 新華書店上海發行所总經售

*

統一書号: 15119·421

开本850×1168耗 1/32 · 印張7 1/16 · 字数169,000

一九五六年十二月第一版

一九五六年十二月第一次印刷 印数1—4,500

定价: (10)一元二角

序

本書根据苏联汽輪机制造專业汽輪机制造工艺学教学大綱編著而成．本書計分三册，上册內容包括第一篇工艺規程設計的一般概念；中册包括第二篇汽輪机制造工艺的特点及汽輪机零件的机械加工；下册包括第三篇汽輪机部件的裝配与总裝配及第四篇汽輪机的安裝．

全書由上海动力机器制造学校汽輪机学科委員会集体編写．上册編者童君昌、朱佳生、洪敏達；中册編者袁林森、蔣能照、郭文杰；下册編者楼惟秋、袁林森、茅錦柏．在出版前，曾得到上海交通大学渦輪机教研組与造船学院蒸汽动力机教研組的教授們恳切指示，幷承上海汽輪机厂总工程师印均田，副总工艺师萬定國校閱，和設計分局的工程师們給予許多宝貴意見，我們表示衷心的感謝．

本書系初稿，虽因教学上的需要，曾在校中采为教材进行試教，但因編者們学識与經驗的不足，难免有錯誤之处，希望讀者多多指正；同时，苏联 B. B. 依万諾夫著汽輪机制造工艺学一書將于　年內出版，希望將来从該書中吸收新的科学成就，在本書再版时加以充实．

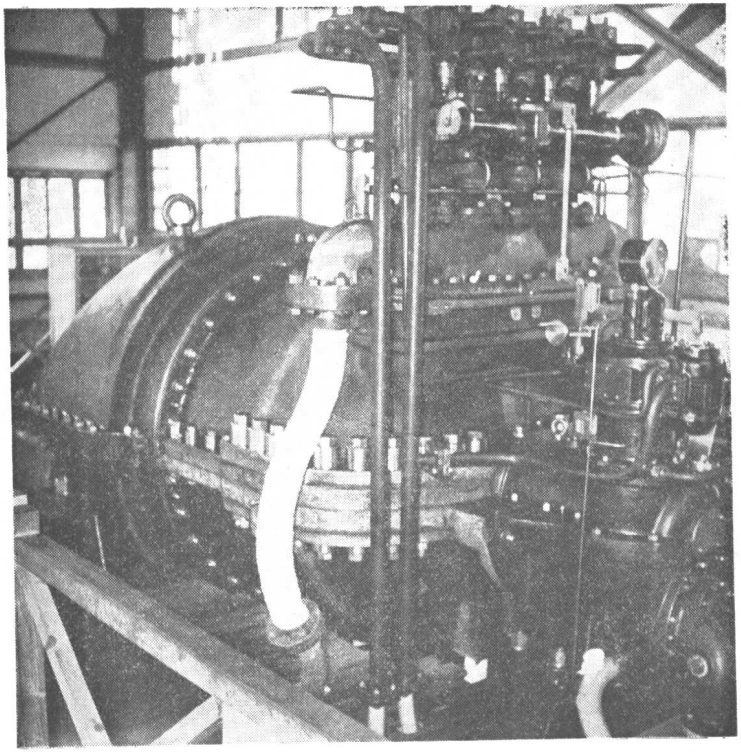
上海动力机器制造学校
汽輪机学科委員会　楼惟秋

1956.4.20.

本書主要取材于下列各書：

1. Г. Ю. Барит 等：Технология судового машиностроения 1，1954，Машгиз.
2. Ф. Т. 勃里諾夫等著，北京航空学院譯：航空发动机零件机械加工施工学.
3. В. С. 叶尔紹夫：机器制造工艺学.
4. А. П. Динерман и Д. Х. Гарбер: Технология паротурбостроения 1948，Машгиз. 及該書中文譯稿.
5. Н. Я. Бауман 等: Технология турбостроения. 1948，Машгиз.
6. Л. И. Тубянский и Л. Д. Френкель: Паровые турбины высокого давления лмз имени сталина. 1953，Госэнергоиздат.
7. В. П. Банник и М. А. Случаев: Монтаж паровых турбин. 1954，Госэнергоиздат.
8. 燃料工业部技术研究室編：汽輪机檢修講习班講議，1952，燃料工业出版社.
9. А. М. Сверчков: Ремонт и налодка паровых турбин. 1954，Госэнергоиздат.
10. Н. К. Бодашков: Эксплуатация паровых турбин. 1955，Госуэнергоиздат.
11. 維·普·班尼克等著，裴岱譯：汽輪机安装，燃料工业出版社.

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com



我國制造的第一台汽輪机，上海汽輪机厂試造的6,000瓩（AK-6）汽輪机在試車台上試車

目　錄

（上　册）

第一篇　工艺規程設計的一般概念

第一章　緒論 …… 1

第一节　机器制造工艺学与汽輪机制造工艺学的一般概念… 1

1—1　机器制造工艺学的基本概念…… 1

1—2　汽輪机制造工艺学的基本概念…… 2

1—3　工艺規程在生产过程中的意义…… 3

1—4　汽輪机制造工艺学与其他有关課程的相互关系…… 4

第二节　汽輪机制造工艺的发展簡史…… 5

1—5　汽輪机制造工艺的簡史…… 5

1—6　苏联在汽輪机制造工艺上的偉大成就…… 7

1—7　我国汽輪机制造工业的成長…… 8

第二章　工艺規程設計基础 ……10

第一节　工艺規程的基本概念……10

2—1　制定工艺規程的目的…10

2—2　基本定义和术語……11

2—3　工艺規程的組成……13

第二节　拟訂工艺規程时的原始資料和文件……14

2—4　拟訂工艺規程时原始資料的重要性……14

2—5　原始資料之一——工作图与技术条件……14

2—6　原始資料之二——机床設备說明書……15

2—7　原始資料之三——生产計划……19

2—8 原始資料之四——标准夾具、刀具与量具的图紙……21
2—9 原始資料之五——加工規范与技术測定的标准……21
第三节 影响工艺規程的因素……22
2—10 对工艺規程的原則性要求……22
2—11 影响工艺規程的因素之一——生产方式……23
2—12 影响工艺規程的因素之二——零件結構……24
2—13 影响工艺規程的因素之三——毛坯类型……25
2—14 影响工艺規程的因素之四——加工准确度与光洁度要求……26
第四节 工序的集中与分散……27
第三章 毛坯选擇……30
第一节 毛坯的形狀及其制造方法……30
3—1 毛坯的类型……30
3—2 鑄造件……30
3—3 鍛造件与热冲压件……32
3—4 薄型的冷冲件……33
3—5 型料件……33
3—6 焊接件……34
第二节 选擇毛坯的原則……34
3—7 选擇毛坯的原則——經济因素……34
3—8 毛坯的选擇原則——技术因素……35
第三节 毛坯加工余量和公差……36
3—9 毛坯的加工余量……36
3—10 毛坯的公差……37
3—11 毛坯的技术檢驗和驗收……38
第四节 毛坯的初加工……38
3—12 机械加工前毛坯的清理……38
3—13 机械加工前毛坯的校直……39
3—14 机械加工前的下料(切断)和去外发……40
第四章 工艺規程拟定的各因素……42
第一节 基准概念……42

4—1 机床上安装零件的基本方法……42
4—2 零件基准的概念及其种类……44
4—3 基准面选择原則……45
第二节 工序与工步計划的拟訂……48
4—4 零件加工工艺規程的工作項目……48
4—5 工艺規程中几个加工阶段……50
4—6 工序和工步計划（順序）的拟訂……50
第三节 机床設备、刀具、量具的选择……51
4—7 选择机床設备……51
4—8 切削刀具的选定和一般常用的刀具材料……53
4—9 量具的选择……54
第四节 确定工序裕量和工序公差……55
4—10 工序裕量的确定……55
4—11 工序間加工公差的确定……56
第五节 确定切削用量、潤滑-冷却剂和时間定額……57
4—12 切削用量的选择……57
4—13 滑潤-冷却剂的选择……60
4—14 工序的时間技术定額的制定……61
第六节 工艺規程方案的技术經济性評定……65
第七节 工艺文件的編訂……70
4—15 工艺規程中的主要文件与典型工艺規程……70
4—16 工艺路綫卡（工艺过程卡）的編訂……71
4—17 工艺卡片的編訂……71
4—18 工序卡的編訂……72
4—19 检查卡片和工具卡片…72
4—20 填写工艺文件的注意点……72
第五章 零件安装与夾緊的基本方法……78
第一节 支承……79
5—1 支承的意义……79
5—2 六点定位規律……80
5—3 定位示例……81
第二节 定位元件……84
5—4 不可調节的支承……84
5—5 可調节支承……85

5—6 自动作用与自动調整支承……86
5—7 起重器……87
5—8 定位楔……88
5—9 元宝鉄……89
第三节 零件安装的基本方法……90
5—10 在同一平面上安装零件……90
5—11 在二个平行平面上安装零件……91
5—12 在相互垂直的平面安装零件……92
5—13 两个定位楔定零件的位置……93
5—14 在两个頂針間安装零件……94
5—15 在心軸上安装零件……95
5—16 以孔与平面安装零件…96
5—17 以球面安装零件……97
第四节 夾具的夾紧机構……98
5—18 夾具內夾紧零件的方式……98
5—19 手动夾紧机構——單螺絲夾紧……99
4—20 手动夾紧机構——螺絲压板夾紧…… 100
5—21 手动夾紧机構——双向螺旋压板…… 103
5—22 手动夾紧机構——偏心夾紧件…… 104
5—23 手动夾紧机構——塑料夾紧机構(蜡压)… 108
5—24 机动夾紧机構——气压夾紧…… 109
5—25 机动夾紧机構——油压夾紧…… 111
5—26 机动夾紧机構——电磁夾紧…… 112
第五节 鑽模套筒与鑽模板…… 114
5—27 鑽模套筒…… 114
5—28 鑽模套筒的 OCT 标准与其制造規格…… 116
5—29 鑽模板…… 117
第六章 汽輪机零件制造所用的夾具…… 120
第一节 夾具在汽輪机制造中的作用和选擇夾具的原則… 120
6—1 汽輪机零件制造中夾具所起的作用…… 120
6—2 汽輪机零件机械加工中选擇夾具的原則… 121

第二节　汽輪机零件机械加工使用的典型特殊夾具和它的功用…… 123

6—3　汽輪机零件机械加工中使用的典型夾具… 123
6—4　特殊夾具的功用…… 131
6—5　提高單位时間內机床設备的生产率…… 132
6—6　发揮机床設备的工艺能力…… 133
6—7　能充分的利用車間內負荷較少的机床…… 135

第三节　夾具設計…… 135

6—8　夾具經济性的計算… 135
6—9　夾具零件的标准化和标准的通用夾具…… 137
6—10　設計夾具的程序…… 138
6—11　夾具体的設計…… 140
6—12　夾具設計順序的举例 141

第七章　零件机械加工的准确度与表面質量 144

第一节　零件机械加工的誤差…… 144

7—1　加工准确度的意义… 144
7—2　各种不同加工誤差… 144

第二节　影响加工准确度的因素…… 147

7—3　造成加工誤差的有关因素…… 148
7—4　机床的制造准确度… 148
7—5　夾具的制造精度…… 149
7—6　工件受力和受热的变形…… 149
7—7　刀具的制造精度和磨損…… 151
7—8　机床-夾具-刀具剛性的影响…… 152
7—9　內应力的影响…… 152
7—10　量測方法与量具精度的影响…… 153

第三节　經济加工精度和各种表面加工的經济精度…… 153

7—11　經济加工精度的意义 153
7—12　加工迴轉体的經济加工精度…… 154
7—13　孔加工的平均經济精度…… 154
7—14　面加工的平均經济精度…… 154

第四节　零件加工的表面質量…… 157

7—15　表面質量的概念…… 157
7—16　表面微观几何形狀和互視几何形狀…… 161
7—17　表面質量对零件的影

读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

响…… 164
7—18 表面光洁度的分类与加工方法的关系…… 168
7—19 ГОСТ 表面光洁度分类和檢驗光洁度的标准块…… 168
第八章 零件机械加工的方法…… 170
第一节 外圓柱面的加工…… 170
8—1 外圓柱面加工概述… 170
8—2 外圓柱面加工的准备工序…… 172
8—3 在車床上車削外圓柱面…… 173
8—4 銑、拉外圓柱面…… 177
8—5 輪磨外圓柱表面…… 177
8—6 外圓柱表面研磨、拋磨、超級光磨加工…… 181
第二节 孔加工…… 185
8—7 孔加工的概念…… 185
8—8 鑽床上孔加工…… 187
8—9 鏜孔…… 193
8—10 拉孔…… 195
8—11 孔的輪磨…… 196
8—12 孔的旋磨…… 198
第三节 平面的加工…… 199
8—13 平面加工的概述…… 199
8—14 車平面…… 199
8—15 刨平面…… 200
8—16 銑平面…… 201
8—17 拉平面…… 204
8—18 平面的輪磨和研磨… 204
8—19 槽和鍵槽的加工…… 206
第四节 型面加工…… 211

第一篇

工艺規程設計的一般概念

第一章 緒 論

第一节 机器制造工艺学与汽輪机制造工艺学的一般概念

§ 1-1 机器制造工艺学的基本概念

机器制造工艺学是技术課程中的一門年輕而具有极重要性的課程.它是專門研討机器及其零件的制造方法、裝配技术和安裝方法的科学.在祖国的社会主义經济建設中,科学应給予人們創造社会的眞正繁荣. 因此在国民經济建設中人民要求广泛地使用科学技术;不但如此,在建設的高潮中人民要求有更新的科学和更好的技术. 因此滿足国民經济需要的新型机器將不断地出現, 这些机器在制造上必須符合严格的技术要求. 因此在制造工艺上就須要有新工艺方法与工艺規程的創造, 解决在制造过程中所发生的一切工艺問題.

在这一門学科中, 將給予設計和編訂机器的机械加工过程和裝配工艺过程的各工序中,綜合性知識,包括各工序中工件、机床、夾具和刀具相互作用的工艺資料; 另一方面还要求經过这一門課程学习后,能訂出經济的和合理的工艺規程.

关于机器制造工艺的研究, 在現代新的科学蓬勃发展下和新

型机器不断創造中是沒有止境的. 这一些进展是依靠現有工艺的改进和創造新工艺規程才能保証获得. 茲將制造工艺进展的途徑分别說明如下:

1)提高机器使用寿命——增加摩擦連接面的耐磨性、提高在重載荷下零件的疲劳强度等等. 因此就須要对零件表面操作特性加以改善, 也就是說涉及到零件表面性質問題. 这一方面涉及到对冶金学家提出新的技术要求, 另一方面就須要工艺师們如何經济地提高加工表面精度来滿足.

2)能胜任在高載荷、高速、高溫和其他困难情况下工作——要使机器能在这些特殊情况下工作,就須要特殊的新型合金材料; 但一旦冶金工业供給了这些材料, 面临工艺师們的是如何对这些物理与机械性質特殊的材料进行新的加工工艺.

3)降低生产成本提高生产率——广大的劳动人民获得幸福的生活,提高了生活水准就須要工厂生产更多的、新的和廉价的生活資料,这就要工艺师們創造高速加工的方法、机床自动的控制和装配自动化等等.

在工艺师面前的是許多的复杂工艺問題須要解决, 偉大的社会主义建設將使高山向我們低头,洪水为我們謀福,这許多事业中就有許多任务將落在工艺师的身上.

§ 1-2 汽輪机制造工艺学的基本概念

"机器制造工艺学"这一門課程, 在制造專业中是分两个学程来学习的: 第一部分的一般性机器制造工艺学是各專业共同必修的, 在这里面包括設計和編訂机械加工和装配工艺規程、夾具設計、决定檢查方法和选擇切削用量等等工艺基本知識. 第二部分是适合各專业特殊性的学程,在这里將是汽輪机制造工艺学,專門研究汽輪机典型零件的加工工艺規程、机器設备、夾具、刀具、工具、量具和特殊檢查方法等等.

学习汽輪机制造工艺，必須具有一般机械加工工艺的基本知識，缺乏这些知識將无法进行專业的学习．另一方面要說明的是汽輪机零件制造工艺上有它的特殊性，因此也就必須要学习，这因为汽輪机零件是在高溫、高速、高压和湿蒸汽水珠冲击下工作，因此提出了特殊的材料和热处理要求，以及比較严格的加工和装配要求．此外在汽輪机零件中占有相当数量的叶片和噴咀的加工工艺，也是比較繁复的，所有这方面的知識，要在本課程中加以叙述和研究．

§ 1-3 工艺規程在生产过程中的意义

工艺規程是工艺师根据研究工作和科学著作等方面的資料和数据幷綜合車間机器設备、工人技术等級和生产規模而制定的．它应該是合理的和經济的，能全面地解决該零件在制造上所有工艺問題．因此在生产車間里就必須按照这个計划进行机械加工、装配和檢查．違背工艺規程的操作將会引起严重的后果，这將会落在各个方面，例如：不能得到一定的加工精度，增加施工工时，返工，报廢．因此在車間里应該將工艺規程作为操作时的工艺紀律来遵守．

卅余年前的机械加工工艺还处在落后的情况时，工厂里制造产品往往仅是图紙而幷沒有工艺規程和技术条件等文件一同給予車間．因此关于施工工艺程序等都是由工段長临时作口头上的指示，更惡劣的是在一个工序后才作第二个工序的考虑．这是一种落后的生产方式，返工报廢率很大，甚至对責任的划分也无法明确．

苏联各工厂在生产过程中都已实行拟訂工艺規程的制度，而且这些工艺規程是当做工艺紀律来遵守的．目前在我国的工厂中也已实行工艺規程制度，幷且正在日漸完善．

§ 1-4 汽輪机制造工艺学与其他有关課程的相互关系

汽輪机制造工艺学是一門綜合性的科学，它是培养能解决汽輪机零件制造和装配工艺上复杂問題的專門技术人才．这些問題往往須要从其他許多工程和原理知識中来解决．因此为了順利理解汽輪机制造工艺学，必須先接受一般基础課程和技术工程課程等等的專門教育．

为了了解整台汽輪机的性能和各个零件在整台机器中所占的重要性，例如各个零件因受到各种的应力而需要的强度和剛性、零件相互間的剛性連接等技术要求，这些知識是建筑在汽輪机原理基础上．具备了对各零件、部件和整个机構的認識，才能了解它們的技术条件，从而才可以拟訂正确的工艺規程，以保証获得設計要求的强度、准确度和表面光洁度．

理論方面的固体物理学、金属学和金属工艺学能解决工艺方面的許多問題．而且这一些問題在工艺方面是占有一定的重要性．具体来說，金属强度的理論問題，金属在切削时或成型时塑性流动的条件問題、表面性質問題、提高金属或合金的工艺性質問題等等．因此要求对这几門課程能有充分的理解．

要学习能拟訂合理的和經济的工艺規程就必須掌握下面几項課程："金属切削原理"、"切削刀具"、"工具机学"、"公差与技术測量"、"技术測定"．明确地講要綜合这几門專門知識才能拟訂工艺規程和解决生产过程中各項技术問題．在工艺規程中有选擇机床一項，那就需要从工具机学来了解車間內各种机床的性能，其他还有切削用量、刀具和量具等选擇項目，这就必須对它們有充分的認識．

除了需要上面这一些理論知識外，不能忽略实踐的問題．汽輪机制造工艺学是講解車間机械加工和装配的实际工作問題，要能領会到这些問題的解决途徑，就必須具备有机床操作的一些經驗，

因此就要求在学习这一門課程前和学习的中間，接受机床操作和鉗工的实地教育．过去的經驗証明了这一点，学生具备了相当于三級或四級技工的熟練程度，在进行学习这一門課程时能更容易理解．

总的来說，学习汽輪机制造工艺学需要具备广泛的基础課和專門技术課所傳授的知識，才可以比較深入的了解制造工艺上的許多复杂和疑难的問題与解决的方法．

第二节 汽輪机制造工艺的發展簡史

§ 1-5 汽輪机制造工艺的簡史

汽輪机的概念和雛型是在很早以前就已經有了，紀元前120年亞历山大城的希罗曾創造反动式汽輪机的雛型希罗球，待1629年布蘭卡創造了冲动式汽輪机的雛型．但当时热力理論还是处在落后的情况，因此这一类的創造沒有能成功地运用在工业上．

19世紀的中叶已經有小型的汽輪机用在工业方面，作为鼓风机、离心水泵和圓片鋸等的原动机．当时的汽輪机必須和結構上較完善的蒸汽机和狄塞尔机作竞爭．由于热力理論和实用方面的水蒸汽性質已有进一步的研究，工业革命使生产迅速集中，冶金学家提供了良好性質的金属，固定动力站使用低級煤的合理性等等因素，促进寻找大功率高速原动机，而第一批汽輪机能滿足这些需要，因此汽輪机取得了胜利而能成功地运用在热力发电厂中．

在十九世紀的80年代，不同类型的汽輪机——冲动式和反动式开始迅速发展．

汽輪机中两种类型——冲动式和反动式——由于在汽流部分的結構原則性差别，因此在汽輪机开始发展时就引起了它們在制造工艺上本質的不同，每个工厂各自选擇其中的一种类型的汽輪机專业生产．这个問題是很容易理解的，汽輪机制造上所需要的

阅读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com