

电子学

零件机械加工

Д.П. 馬思洛夫 著

姚尔龄 译



机械工业出版社

3304713

內 容 簡 介

本書敘述了航空發動機主要零件的機械加工方法，此外對航空發動機製造中獨特的工藝規程的設計問題也作了說明。

本書可幫助讀者掌握設計工藝規程的基本原理和熟悉零件表面加工的方法。

本書可供大專有關專業的教學和進修參考之用。

苏联 Д. П. Маслов 著 'Механическая
обработка деталей' Книга 1 (Оборгиз 1947年)

NO. 2501

1960年2月第一版 1960年2月第一版第一次印刷
787×1092¹/₁₆ 字數657千字 印張28⁸/₁₆ 0,001—4,800冊

機械工業出版社（北京阜成門外百萬莊）出版
北京新華印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號 定價(10)3.40元

目 录

前 言	9
第一章 航空發動机制造的特点	11
A. 航空發動机生产的特征	11
参 考 文 献	16
B. 制造航空發動机零件的技术条件	17
1. 对工作圖的要求	17
2. 表面加工光潔度	18
B. 零件毛坯的技术条件	22
Г. 热处理工序对編制机械加工工艺規程的影响	24
参 考 文 献	26
第二章 發動机零件加工工艺規程的設計	28
A. 設計工艺規程的目的和任务	28
B. 設計工艺規程的原始資料	28
B. 关于調整机床尺寸的概念	29
Г. 设备按工艺用途的分类	30
Д. 編制工序计划及选择零件加工方法的一般原則	32
1. 工序计划編制概述	33
2. 选择基准的規則	34
3. 决定基准面加工精确度的因素	37
4. 机械加工工序公差的规定	38
5. 选择工序加工方法的主要根据	39
参 考 文 献	45
E. 工艺文件	46
1. 編制工艺規程的順序	46
2. 机械加工工序卡片的格式	52
3. 机械加工工序卡片的填写	57
4. 机械加工工艺規程更改条例	64
参 考 文 献	64
Ж. 工艺規程的典型化	65
参 考 文 献	67
第三章 分气軸的加工	69
A. 分气軸結構的特点	69
B. 制造分气軸的技术条件	71
B. 分气軸的毛坯	71
Г. 分气軸的机械加工	72
1. 概 述	72
2. 分气軸加工主要工序的进行方法	72

a. 粗車加工(74)	б. 軸心孔的加工(76)	B. 凸輪型面的車削加工(77)	r. 軸頸及凸輪的磨削(79)	и. 軸頸及凸輪的精加工(82)
Д. 分氣軸加工結果的檢驗	83			
參考文獻	88			
第四章 曲軸的加工	90			
I. 直列式發動機曲軸的加工	90			
A. 曲軸結構的特點	90			
B. 製造曲軸的技術條件	92			
B. 曲軸的毛坯	93			
Г. 直列式發動機曲軸的機械加工	94			
1. 概 述	94			
2. 曲軸加工主要工序的進行方法	96			
a. 軸頸的加工(96)		б. 曲臂外形的加工(107)		
B. 主軸頸與聯杆頸軸心孔的加工(113)				
r. 軸頸與曲臂的磨削(116)		и. 曲軸頸與曲臂的各徑向孔和安裝邊上的各孔的鑽削(124)		
e. 聯杆頸與主軸頸的精加工(125)		ж. 曲軸的平衡(128)		
Д. 直列式發動機曲軸加工結果的檢驗	133			
參考文獻	137			
II. 星型發動機曲軸的加工	137			
A. 結構的特點	137			
B. 製造曲軸的技術條件	140			
B. 曲軸的毛坯	142			
Г. 曲軸的機械加工	142			
1. 概 述	142			
2. 曲軸前部的加工	146			
a. 曲軸頭、軸頸及曲臂的加工(146)		б. 曲軸頭與聯杆頸軸孔的加工(148)		
3. 曲軸前部加工的檢驗	149			
4. 曲軸後部的加工	149			
a. 曲臂平面的加工(149)		б. 曲軸後部精確定位孔的加工(151)		
B. 曲臂外形的加工及凸耳孔的切開(158)				
5. 曲軸前後部組合後的加工	153			
參考文獻	169			
第五章 氣缸排筒及氣缸筒的加工	170			
I. 氣缸排筒的加工	170			
A. 氣缸排筒結構的特點	170			
B. 製造氣缸排筒的技術條件	171			
B. 氣缸排筒的毛坯	173			
Г. 氣缸排筒的機械加工	173			
1. 概 述	173			
2. 氣缸排筒加工主要工序的進行方法	177			
a. 氣缸排筒的鑄造(177)		б. 氣缸排筒外表面的車削(179)		
B. 氣缸筒外圓表面的磨削(182)				

r. 鏡面的磨削(182)	d. 鏡面的最后精加工(187)	e. 气缸排筒螺紋的加工(188)
d. 气缸排筒加工結果的檢驗	191	
II. 气冷式發動机气缸的加工	191	
A. 气缸結構的特点	191	
B. 制造气缸的技术条件	194	
B. 气缸筒的毛坯	195	
Г. 气冷式發動机气缸的机械加工	196	
1. 概 述	196	
2. 气缸筒加工主要工序的进行方法	198	
a. 气缸筒的鏜削(198)	6. 渗氮前气缸筒鏡面的磨削(202)	B. 渗氮后气缸筒端面 and 定心斜棱的加工(204)
r. 气缸筒外圓表面和散热片的加工(205)	d. 气缸头固定螺紋的加工(208)	
3. 撐上气缸头后气缸各表面加工主要工序的进行方法	209	
a. 气缸头的撐接与气缸的試驗(209)	6. 法兰盘上各孔的鑽削(209)	B. 法兰盘各面的鏜削(210)
r. 往机匣上固定气缸用的螺帽安装部位的加工(211)	d. 法兰盘端面和气缸裙部的磨削(212)	e. 气门座斜棱的加工(212)
ж. 气缸鏡面的最后磨削(214)	3. 气缸鏡面的精加工(217)	
d. 气缸加工結果的檢驗	217	
参 考 文 献	219	
第六章 连杆的加工	221	
A. 连杆結構的特点	220	
B. 制造连杆的技术条件	223	
B. 连杆的毛坯	226	
Г. 连杆的机械加工	228	
1. 概 述	228	
2. 连杆加工主要工序的进行方法	231	
a. 连杆头端平面的加工(231)	6. 连杆头精密座标孔的初加工(235)	B. 连杆身及连杆头外緣的加工(242)
r. 连杆精密座标孔的精加工(256)	d. 连杆各小孔的加工(261)	
e. 连杆重量的修配(263)	ж. 连杆的抛光(264)	
d. 连杆加工結果的檢驗	266	
参 考 文 献	278	
第七章 航空發動机齒輪及凸輪盤的加工	279	
A. 齒輪結構的特点	279	
B. 制造齒輪的技术条件	281	
1. 齒輪加工的精确度	281	
2. 齒輪的热处理	283	
B. 齒輪的毛坯	285	
Г. 齒輪的机械加工	286	
I. 概 述	286	
II. 齒輪加工主要工序的进行方法	289	
1. 齒輪在切制齒輪齒前的加工	289	

2. 正齒輪輪齒的切制方法	295
3. 正齒輪輪齒的精加工	303
a. 輪齒精加工方法概述(303) б. 輪齒的磨削(304) в. 輪齒的研磨(312) г. 輪齒的剝削(315) д. 輪齒的磨磨(320)	
4. 傘齒輪輪齒的加工	320
5. 齒輪軸心孔的磨削	326
6. 彈性齒輪齒圈的加工	329
II. 齒輪加工結果的檢驗	331
1. 齒輪的外觀檢查	331
2. 輪齒的檢驗	348
a. 周節測量(349) б. 齒型偏差的測定(350) в. 漸開線誤差之檢驗(350) г. 齒輪之綜合檢驗(351) д. 與標準齒輪滾動嚙合根據着色法檢驗嚙合之正確性(354) е. 齒向的檢驗 ж. 齒輪噪聲的檢驗(354)	
3. 齒輪其他表面的檢驗	354
參考文獻	360
第八章 活塞的加工	362
A. 活塞結構的特點	362
B. 製造活塞的技術條件	364
B. 活塞的毛坯	365
Г. 活塞的機械加工	367
1. 概 述	367
2. 活塞加工主要工序的進行方法	372
a. 初車加工(372) б. 活塞銷安裝孔的初加工(373) в. 減重槽的加工(374) г. 活塞的二次車削(379) д. 初銼活塞銷安裝孔(381) е. 活塞銷安裝孔座端面的車削(383) ж. 回油孔的加工(383) з. 活塞環圈槽的校準(385) и. 活塞外圓的最後加工(386) к. 活塞銷安裝孔的最後加工(389) л. 重量的修配(392) м. 活塞的拋光(394)	
II. 活塞加工結果的檢驗	394
參考文獻	401
第九章 氣冷式發動機氣缸頭的加工	402
A. 氣缸頭結構的特點	402
B. 製造氣缸頭的技術條件	404
B. 氣缸頭的毛坯	404
Г. 氣缸頭的機械加工	406
1. 概 述	406
2. 氣缸頭加工主要工序的進行方法	408
a. 燃燒室及螺紋底面的加工(408) б. 主要孔的加工(412) в. 主要平面的加工(419) г. 固定螺紋的加工(421) д. 鉗工清理(421)	
3. 鍛造氣缸頭的加工	422
II. 氣缸頭加工結果的檢驗	424
參考文獻	426
第十章 液冷式發動機氣缸排的加工	427

零件机械加工

Д.П. 馬思洛夫 著

姚尔齡 譯



机械工业出版社

3309713

內 容 簡 介

本書敘述了航空發動機主要零件的機械加工方法，此外對航空發動機製造中獨特的工藝規程的設計問題也作了說明。

本書可幫助讀者掌握設計工藝規程的基本原理和熟悉零件表面加工的方法。

本書可供大專有關專業的教學和進修參考之用。

苏联 Д. П. Маслов 著 'Механическая
обработка деталей' Книга 1 (Оборонгиз 1947年)

NO. 2501

1960年2月第一版 1960年2月第一版第一次印刷
787×1092¹/₁₆ 字數657千字 印張28⁸/₁₆ 0,001—4,800冊

機械工業出版社（北京阜成門外百萬莊）出版
北京新華印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可證出字第008號 定價(10)3.40元

目 录

前 言	9
第一章 航空發動机制造的特点	11
A. 航空發動机生产的特征	11
参 考 文 献	16
B. 制造航空發動机零件的技术条件	17
1. 对工作圖的要求	17
2. 表面加工光潔度	18
B. 零件毛坯的技术条件	22
Г. 热处理工序对編制机械加工工艺規程的影响	24
参 考 文 献	26
第二章 發動机零件加工工艺規程的設計	28
A. 設計工艺規程的目的和任务	28
B. 設計工艺規程的原始資料	28
B. 关于調整机床尺寸的概念	29
Г. 设备按工艺用途的分类	30
Д. 編制工序计划及选择零件加工方法的一般原則	32
1. 工序计划編制概述	33
2. 选择基准的規則	34
3. 决定基准面加工精确度的因素	37
4. 机械加工工序公差的规定	38
5. 选择工序加工方法的主要根据	39
参 考 文 献	45
E. 工艺文件	46
1. 編制工艺規程的順序	46
2. 机械加工工序卡片的格式	52
3. 机械加工工序卡片的填写	57
4. 机械加工工艺規程更改条例	64
参 考 文 献	64
Ж. 工艺規程的典型化	65
参 考 文 献	67
第三章 分气軸的加工	69
A. 分气軸結構的特点	69
B. 制造分气軸的技术条件	71
B. 分气軸的毛坯	71
Г. 分气軸的机械加工	72
1. 概 述	72
2. 分气軸加工主要工序的进行方法	72

a. 粗車加工(74)	б. 軸心孔的加工(76)	B. 凸輪型面的車削加工(77)	r. 軸頸及凸輪的磨削(79)	и. 軸頸及凸輪的精加工(82)
Д. 分氣軸加工結果的檢驗	83			
参 考 文 献	88			
第四章 曲軸的加工	90			
I. 直列式發動機曲軸的加工	90			
A. 曲軸結構的特點	90			
B. 製造曲軸的技術條件	92			
B. 曲軸的毛坯	93			
Г. 直列式發動機曲軸的機械加工	94			
1. 概 述	94			
2. 曲軸加工主要工序的進行方法	96			
a. 軸頸的加工(96)		б. 曲臂外形的加工(107)		
B. 主軸頸與聯杆頸軸心孔的加工(113)				
r. 軸頸與曲臂的磨削(116)		и. 曲軸頸與曲臂的各徑向孔和安裝邊上的各孔的鑽削(124)		
e. 聯杆頸與主軸頸的精加工(125)		ж. 曲軸的平衡(128)		
Д. 直列式發動機曲軸加工結果的檢驗	133			
参 考 文 献	137			
II. 星型發動機曲軸的加工	137			
A. 結構的特點	137			
B. 製造曲軸的技術條件	140			
B. 曲軸的毛坯	142			
Г. 曲軸的機械加工	142			
1. 概 述	142			
2. 曲軸前部的加工	146			
a. 曲軸頭、軸頸及曲臂的加工(146)		б. 曲軸頭與聯杆頸軸孔的加工(148)		
3. 曲軸前部加工的檢驗	149			
4. 曲軸後部的加工	149			
a. 曲臂平面的加工(149)		б. 曲軸後部精確定位孔的加工(151)		
B. 曲臂外形的加工及凸耳孔的切開(158)				
5. 曲軸前後部組合後的加工	153			
参 考 文 献	169			
第五章 氣缸排筒及氣缸筒的加工	170			
I. 氣缸排筒的加工	170			
A. 氣缸排筒結構的特點	170			
B. 製造氣缸排筒的技術條件	171			
B. 氣缸排筒的毛坯	173			
Г. 氣缸排筒的機械加工	173			
1. 概 述	173			
2. 氣缸排筒加工主要工序的進行方法	177			
a. 氣缸排筒的鑄造(177)		б. 氣缸排筒外表面的車削(179)		
B. 氣缸筒外圓表面的磨削(182)				

r. 鏡面的磨削(182)	d. 鏡面的最后精加工(187)	e. 气缸排筒螺紋的加工(188)
d. 气缸排筒加工結果的檢驗	191	
II. 气冷式發動机气缸的加工	191	
A. 气缸結構的特点	191	
B. 制造气缸的技术条件	194	
B. 气缸筒的毛坯	195	
Г. 气冷式發動机气缸的机械加工	196	
1. 概 述	196	
2. 气缸筒加工主要工序的进行方法	198	
a. 气缸筒的鏜削(198)	6. 渗氮前气缸筒鏡面的磨削(202)	B. 渗氮后气缸筒端面 and 定心斜棱的加工(204)
r. 气缸筒外圓表面和散热片的加工(205)	d. 气缸头固定螺紋的加工(208)	
3. 撐上气缸头后气缸各表面加工主要工序的进行方法	209	
a. 气缸头的撐接与气缸的試驗(209)	6. 法兰盘上各孔的鑽削(209)	B. 法兰盘各面的鏜削(210)
r. 往机匣上固定气缸用的螺帽安装部位的加工(211)	d. 法兰盘端面和气缸裙部的磨削(212)	e. 气门座斜棱的加工(212)
ж. 气缸鏡面的最后磨削(214)	3. 气缸鏡面的精加工(217)	
d. 气缸加工結果的檢驗	217	
参 考 文 献	219	
第六章 连杆的加工	221	
A. 连杆結構的特点	220	
B. 制造连杆的技术条件	223	
B. 连杆的毛坯	226	
Г. 连杆的机械加工	228	
1. 概 述	228	
2. 连杆加工主要工序的进行方法	231	
a. 连杆头端平面的加工(231)	6. 连杆头精密座标孔的初加工(235)	B. 连杆身及连杆头外緣的加工(242)
r. 连杆精密座标孔的精加工(256)	d. 连杆各小孔的加工(261)	
e. 连杆重量的修配(263)	ж. 连杆的抛光(264)	
d. 连杆加工結果的檢驗	266	
参 考 文 献	278	
第七章 航空發動机齒輪及凸輪盤的加工	279	
A. 齒輪結構的特点	279	
B. 制造齒輪的技术条件	281	
1. 齒輪加工的精确度	281	
2. 齒輪的热处理	283	
B. 齒輪的毛坯	285	
Г. 齒輪的机械加工	286	
I. 概 述	286	
II. 齒輪加工主要工序的进行方法	289	
1. 齒輪在切制齒輪齒前的加工	289	

2. 正齒輪輪齒的切制方法	295
3. 正齒輪輪齒的精加工	303
a. 輪齒精加工方法概述(303) б. 輪齒的磨削(304) в. 輪齒的研磨(312) г. 輪齒的剝削(315) д. 輪齒的磨磨(320)	
4. 傘齒輪輪齒的加工	320
5. 齒輪軸心孔的磨削	326
6. 彈性齒輪齒圈的加工	329
II. 齒輪加工結果的檢驗	331
1. 齒輪的外觀檢查	331
2. 輪齒的檢驗	348
a. 周節測量(349) б. 齒型偏差的測定(350) в. 漸開線誤差之檢驗(350) г. 齒輪之綜合檢驗(351) д. 與標準齒輪滾動嚙合根據着色法檢驗嚙合之正確性(354) е. 齒向的檢驗 ж. 齒輪噪聲的檢驗(354)	
3. 齒輪其他表面的檢驗	354
參考文獻	360
第八章 活塞的加工	362
A. 活塞結構的特點	362
B. 製造活塞的技術條件	364
B. 活塞的毛坯	365
Г. 活塞的機械加工	367
1. 概 述	367
2. 活塞加工主要工序的進行方法	372
a. 初車加工(372) б. 活塞銷安裝孔的初加工(373) в. 減重槽的加工(374) г. 活塞的二次車削(379) д. 初銼活塞銷安裝孔(381) е. 活塞銷安裝孔座端面的車削(383) ж. 回油孔的加工(383) з. 活塞環圈槽的校準(385) и. 活塞外圓的最後加工(386) к. 活塞銷安裝孔的最後加工(389) л. 重量的修配(392) м. 活塞的拋光(394)	
II. 活塞加工結果的檢驗	394
參考文獻	401
第九章 氣冷式發動機氣缸頭的加工	402
A. 氣缸頭結構的特點	402
B. 製造氣缸頭的技術條件	404
B. 氣缸頭的毛坯	404
Г. 氣缸頭的機械加工	406
1. 概 述	406
2. 氣缸頭加工主要工序的進行方法	408
a. 燃燒室及螺紋底面的加工(408) б. 主要孔的加工(412) в. 主要平面的加工(419) г. 固定螺紋的加工(421) д. 鉗工清理(421)	
3. 鍛造氣缸頭的加工	422
II. 氣缸頭加工結果的檢驗	424
參考文獻	426
第十章 液冷式發動機氣缸排的加工	427

A. 气缸排结构的特点	427
B. 加工气缸排的技术条件	430
B. 气缸排的毛坯	431
Г. 气缸排的机械加工	431
1. 概 述	431
2. 气缸排、水套及气缸排头加工主要工序的进行方法	434
a. 主要平面的加工(434) б. 主要孔及燃烧室的加工(436) B. 气缸筒向气缸排内的搏入(447)	
Д. 气缸排加工结果的检验	449
参 考 文 献	454
第十一章 机匣的加工	455
I. 直列式发动机机匣的加工	455
A. 结构的特点	455
B. 制造机匣的技术条件	458
B. 机匣的毛坯	458
Г. 机匣的机械加工	460
1. 概 述	460
2. 机匣加工主要工序的进行方法	463
a. 主要平面的加工(463) б. 主要孔的加工(464)	
Д. 直列式发动机机匣加工结果的检验	477
II. 星型发动机机匣的加工	483
A. 结构的特点	483
B. 制造中机匣的技术条件	485
B. 机匣的毛坯	485
Г. 星型发动机机匣的机械加工	487
1. 概 述	487
2. 星型发动机机匣加工主要工序的进行方法	488
a. 对接面及主轴承孔的加工(483) б. 气缸固定平面、气缸固定孔及对接面上各孔的加工(492) B. 减重槽的加工(500)	
3. 钢制机匣加工的特点	501
参 考 文 献	503
附录 1	508
附录 2	510
附录 3	512

前 言

机械制造业各部门中，在设计机器零件机械加工工艺规程上，总的原则大致相同，但各个部门在某些原则问题上又各有其特点。对航空发动机制造来说更是如此。由于制造对象的重要性，对发动机的重量要最小的要求以及由于其它某些特殊原因，决定了航空工业的特点：设计工艺规程要特别周密，工序尺寸规定得非常严格以及其它等等。

由于上述原因以及书籍中工艺方面的术语不统一，而且某些主要的一般性的工艺问题的见解分歧，所以本书中前两章也大致论述了设计工艺规程的各项原则问题，而其余各章中则分别研究了航空发动机最主要零件的加工方法与检验方法。

如想在一本书内把发动机中数量庞大的重要零件的加工方法与检验方法无遗地——加以叙述，只会使其内容表面化或过份增大其篇幅。故本书中只论述了作者认为是最具有代表性的零件的加工方法与检验方法。关于选择哪些最重要的零件作为研究加工方法的对象，显然，会引起争论。增压器叶轮、气门、活塞环等等——所有这些零件都很重要。但选择哪些零件作为首要的研究对象，那将各有各的见解[⊖]。

作者在此教材中论述所选定的零件的加工方法时所遵循的最主要的目的是：帮助读者巩固前两章所讲的有关设计工艺规程的基本原理的知识，使读者熟悉航空发动机零件加工与检验的特点，帮助读者正确地解决工艺问题。

作者曾尽量避免狭隘地公式化地阐述各种零件在同种生产规模下的加工方法。在研究发动机零件加工方法的各章中均有概述一节，来论证排列工序及基准更换的合理顺序等。根据本书的篇幅及其用途，没有必要把本书所研究的每种零件加工的工艺过程均给予同样详细的叙述和分析。所以不论零件的尺寸及功用如何，其加工方法的叙述是不一样的。从达到作者所提出的上述目的来看，某些零件（如活塞）是最适于作典型代表件来叙述的，所以这类零件加工方法的分析与叙述就较为详尽。

在近代机械制造业中，汽车拖拉机生产所用的加工方法是生产率最高的方法。所以这些加工方法在某种程度上应为一般发动机零件，尤其是航空发动机零件加工方法的准则。因此，凡是能达到此种意图的地方，本书中便引用了汽车拖拉机的加工方法作为参考。这些方法在航空发动机制造中还未得到全部采用，但其中某些方法在不久以后会采用的。

在航空发动机近代规模的生产条件下，汽车拖拉机的大部加工方法已为航空发

[⊖] 作者正准备将第二卷付印，其中包括本书所未涉及到的重要零件（气门、活塞环、增压器叶轮等）的制造方法。

动机工厂所掌握。近代航空发动机工厂中，机械加工采用了流水綫，使用了組合机床及特种机床和能保證零件运输路綫短捷的車間平面布置等等；这样，便使得近代航空发动机工厂机械車間的生产組織与加工方法和汽車拖拉机工厂的極为相似。

因为航空发动机零件很复杂，机械加工劳动量非常大，所以，虽然航空发动机的生产任务比制造汽車、拖拉机发动机的生产任务要小，但是仍然可以采用大量流水生产，使用汽車拖拉机工业的加工方法。

战争使得航空发动机工业的产量大大地跃进了一步，相应地在零件机械加工的工艺方面及整个生产过程的組織方面也有了很大进展。但从作者所提出的目的来看，如将航空发动机零件的加工方法之論述只局限于大量流水生产的范围內，也不完全恰当。所以，虽然完成零件加工的主要工序大都是针对大量生产的条件来論述的，但同时也提供了很多用于中等規模及小規模生产条件的加工方法的实例。

本書是根据作者在各航空学院及其它机械制造学院[⊖]所用的講义編著的。

作者对帮助校閱手稿、提出建議的索克洛夫斯基 (А. П. Соколовский) 教授、馬卡魯克 (М. П. Макарук) 和拉姆彼托夫 (П. В. Лампетов) 教授以及帮助選擇材料的航空工艺科学研究院 (НИИ Органиапром) 副总工程师庫里別尔格 (Л. М. Кульберг) 表示深切的謝意。

作者将以感謝的心情接受各种批評与指正。

——作者——

⊖ 莫斯科航空学院、莫斯科航空工艺学院、卡岡諾維奇工业研究院、沃龙涅什(塔什干)航空学院、莫斯科机械制造夜大学、莫斯科汽車机械学院等。

第一章 航空發動機制造的特点

A. 航空發動機生产的特征

对航空發動機要求它在重量最小的条件下工作可靠。这种高度要求便决定了它在制造方面的一些特殊条件。

航空發動機生产的特点如下：

- 1) 广泛使用輕合金；
- 2) 广泛使用優質合金鋼；
- 3) 材料質量的高度均質度 (однородность)；
- 4) 零件的壁薄及加工要求細致；
- 5) 大部份零件皆采用热处理，以提高材料的机械性能；
- 6) 由于零件的壁薄，內腔要求加工以及有加强肋等所造成的机械加工的复杂性；
- 7) 零件的高度加工精确度；
- 8) 在重要零件方面，不仅对配合表面，同时对其它表面的机械加工的光潔度都有着高度的要求；
- 9) 产品結構不穩定。

对地面运输發動機來說，虽然重量也有着重要的意义，但为了达到經濟的目的，应極力限制采用貴重的優質材料及复杂的机械加工。

然而对航空發動機來說，重量却是个首要問題。所以凡能減輕發動機重量的措施，一般均加以采用。

近代航空發動機的比重 (發動機的淨重与有效功率之比) 很小，汽車發動機的比重比它大許多倍，拖拉机發動機的比重比它大 14~19 倍。优秀的活塞式發動機之比重尚不到 0.5 公斤/馬力。

由于要保証航空發動機的重量最小，因而不得不使其零件承受巨大的应力，相对地減短其寿命，增加其制造成本。

由于要保証發動機零件的重量最小，就須采用薄壁而且加工細致的零件。因而需要去掉大量的金屬而使其机械加工复杂化。

由于要提高零件的强度及抗蝕性，甚至非配合表面也要求特別精密的机械加工[⊖]。这点也是航空發動機制造中的特点。

⊖ 但是，随着鑄造技术的改进与生产规模的扩大，可以預計航空發動機各个鑄鍛零件的非配合表面中，不进行机械加工的將日益增多。