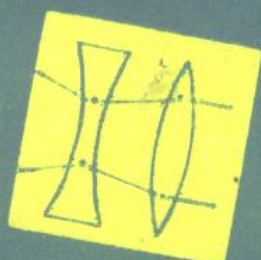
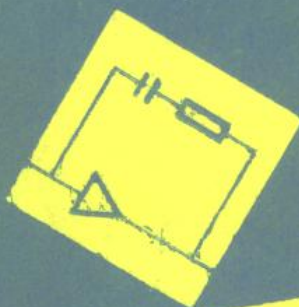


人员培训教材

工艺文件编制与管理

董 杰 编著

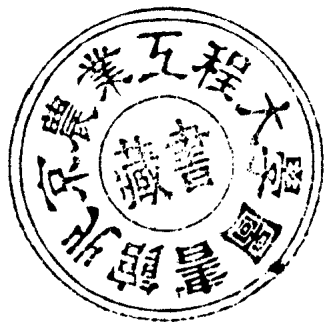


上海交通大学出版社

工艺人员培训教材

工艺文件编制与管理

董 杰 编 著
张 善 为 主 审



上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书曾作为机电仪表行业工艺人员的培训教材，很受读者欢迎，现在经修改和补充后正式出版发行。

书中结合了机电仪表行业工艺文件编制和管理中的共性问题，结合大量工艺文件编制的实例，作了深入的论述，并结合机电仪表等产品在生产许可证验收、质量分等评定、工艺“突破口”等检查工作中对工艺文件的编制要求作了介绍和指导。

本书内容丰富、重点突出、理论联系实际。是工艺人员一本实用的工作指南。

本书可供机械、仪表、电子、电器、医疗器材、电影机械、照相机、钟表以及各类机械行业的工艺人员、标准化工作人员和技术管理干部的工作参考和培训教材，也适合大专院校师生阅读。

工 艺 文 件 编 制 与 管 理

上海交通大学出版社出版

(淮海中路1984弄19号)

新华书店上海发行所发行

无锡县第二印刷厂印装

开本787×1092毫米 1/16 印张11 字数268000

1989年2月第1版 1989年4月第1次印刷

印数：1—3500

ISBN7—313—00444—3/F.402 科技书目：173—275

定价：4.80元

序 言

赵紫阳同志曾指出：“我国企业技术落后，管理更落后，‘七五’期间应进行必要的技术改造，但从现实情况看，改进和加强管理，提高经营管理水平具有更大的紧迫性和更加现实的意义。”

仪器仪表产品门类复杂，品种规格繁多，技术密集度高，加强管理工作显得更为重要。

质量是企业的生命，质量存在于工艺之中。因为工艺是基础技术，它贯穿于从原料进厂直到产品出厂的整个生产过程之中，工艺的好坏，直接影响到产品质量的好坏。如果只重视产品设计而轻视工艺技术，只重视工艺技术而轻视工艺管理，那末，产品的质量就不会高，也不可能稳定。

为提高产品质量，满足国内外广大用户的需要，把工艺工作放在重要的位置上，实实在在、扎扎实实地抓好工艺技术和工艺管理，实在是一件至关重要的大事。

原上海仪器仪表工业公司在机械工业部仪器仪表工业局和上海市仪表电讯工业局的领导与帮助下，依靠所属企业的支持，在1979年编制了适合仪器仪表行业工艺特点的“工艺文件格式”。这套格式在1982年被定为公司系统的统一工艺文件格式，为了加强工艺管理工作，提高工艺文件的编写水平，自1981年起在本系统内对企业的工艺科长和产品主管工艺师举办了四期“工艺文件编制方法”讲习班，以后又受机械部仪表局的委托，在部仪表系统范围内对企业的工艺人员办了多期师资班、培训班和研讨班。

本书最初是以“讲义”形式作为讲习班的教材。鉴于“学员”们对讲义反映出来的兴趣和热情，又应机械部仪表局要求编写成书之命。于1984年《工艺文件编制方法》书名出版。以后在1986年和1988年又两版发行，仍很受读者欢迎。

由于编著者多年来参加了一些企业的“诊断”和机电产品生产许可证验收、质量分等评定和“工艺突破口”验收工作，对工艺文件编写和工艺管理工作的要求在书中进行了较系统的总结；加之，编著者既有长期从事工艺技术和技术管理的实践，又有多年从事高校教学工作的理论研究。因而，本书出版后受到仪表行业广大工艺人员的欢迎，读者群很快地从工艺人员扩大到标准化人员和技术管理人员。

本书初版后，中国电工仪器仪表产品质量监督检验中心主任，机械部哈尔滨电工仪表研究所副总工程师王文忠同志和中国工业自动化仪表产品质量检验中心副主任王昌弟同志对该书给予很高的评价，并向有关行业作了推荐。现在，该书所论述的方法，已从仪器仪表行业扩大到机械、电子、轻纺、家电、电照、钟表、医疗器械、化工、航天等制造行业。

鉴于各方面要求订购此书者甚众，为满足读者的需要，由原编著者对原书作适当修订，并充实了工艺管理方面的内容后，以《工艺文件编制与管理》书名由上海交通大学出版社正式出版。

对在祝贺本书正式出版之际谨请同行、专家和广大读者对书中不妥和错误之处予以批评指正。

陶巨川

1989年2月

前 言

为提高工艺人员编制工艺文件和工艺管理的水平，原机械工业部仪器仪表局和原上海市仪器仪表工业公司几年来先后举办了八期“工艺文件编制讲习班”。本书最初是以讲义形式作为讲习班的教材。1984年编者在讲义的基础上编写了《工艺文件编制方法》一书，受到了读者的欢迎。以后又在1986年3月和1988年8月又两版发行。经三版发行后仍供不应求，一些企业和读者仍要求再版，在听取了有关方面意见后，编者在内容上作了增删，充实了管理方面内容，定名为《工艺文件编制与管理》，由上海交通大学出版社正式出版。

编者几年来参加一些企业的“诊断”和“整顿”和“工艺突破口”验收工作，对所发现的在工艺文件编制与管理中带有共性和基础性的问题，进行了分析和探讨，提出了一些见解。现呈献给读者。希望本书能起到抛砖引玉的作用。

参加本书部分章节编写和审阅的有中国纺织大学陈敦教授、王宠武教授、上海机械学院端木时夏教授、上海医疗专科学校唐钟祺副教授、宋仲贤老师、上海仪表电讯工业局所属单位：宋才飞、石瑛玉、王传奕、邵光明、孙益章、胡启昂、计乔祥、周省三、许维曦，徐培峰、董为元等同志。

本书由张善为高级工程师主审

在编写过程中得到了原机械部仪表总局顾石根副处长，机械电子工业部仪表公司蒋宝华副处长和原上海仪器仪表工业公司顾巨川经理的关怀和指导。还得到了沈阳仪器仪表研究所曹鸿达、王崇光、杨福杰等同志，哈尔滨电工仪表研究所王文忠同志，上海工业自动化研究所王昌弟同志以及大华仪表厂、上海电表厂、上海电度表厂、上海第二电表厂、上海自动化仪表三厂和上海有线电厂等单位的大力支持，谨在此一并致谢。

有关工艺文件编写与管理方面的专著，尚属新的尝试。限于编者的水平，错误和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

董 杰 1989年2月

目 录

序 言

前 言

第一章 工艺文件编制的基本理论	(1)
§ 1-1概 述.....	(1)
§ 1-2工艺 规程的作用.....	(4)
§ 1-3制定工艺规程的 步骤.....	(5)
§ 1-4零件的工艺 分析.....	(5)
§ 1-5工件定位 原理.....	(10)
§ 1-6定位基准的 选择.....	(12)
§ 1-7工艺尺寸链 及极值解法.....	(15)
§ 1-8工件的 夹紧.....	(19)
§ 1-9工艺路线的 拟定.....	(22)
§ 1-10加工余量的 确定.....	(27)
第二章 工艺文件编制的程序和管理	(30)
§ 2-1工艺文件的 完整性.....	(30)
§ 2-2工艺工作 程序.....	(31)
§ 2-3工艺文件编制的 程序和分工.....	(33)
§ 2-4工艺文件的 管理.....	(34)
第三章 产品工艺方案的编制方法	(36)
§ 3-1工艺方案编制的 依据.....	(36)
§ 3-2工艺方案编制的 内容.....	(37)
§ 3-3工艺方案编 制的步骤和实施.....	(38)
§ 3-4编制工艺方案的 类型和格式.....	(40)
§ 3-5工艺方案编制 举例.....	(40)
第四章 工艺性审查和工艺验证报告编写方法	(47)
§ 4-1产品设计的 工艺性审查.....	(47)
§ 4-2产品设计 工艺性审查报告实例.....	(49)
§ 4-3工艺、 工装、专用设备和测试仪器的 验证.....	(50)
§ 4-4工艺、 工装、专用设备和测试仪器的 验证报告实例.....	(51)
第五章 工艺文件编制方法与管理100问	(53)

1. 产品工艺技术准备的内容是什么?	(53)
2. 产品工艺文件编制的依据是什么?	(53)
3. 工艺文件有何作用? 它包括哪些技术文件?	(53)
4. 工艺文件编写的基本要求是什么?	(54)
5. 工艺标准化包括哪些内容?	(54)
6. 工艺文件封面有何用途? 由谁编写?	(54)
7. 工艺文件封面为什么要经总工程师(技术副厂长)批准?	(54)
8. 工艺文件目录起何作用? 由谁编写?	(54)
9. 产品借用件的工艺文件要否编入工艺文件目录?	(55)
10. 工艺文件明细表起何作用? 由谁编写?	(55)
11. 工艺文件目录和工艺文件明细表如何组合使用?	(55)
12. 当某一个零、部件所使用的工艺文件的名称相同, 而格式代号不同时如何统计其张数?	(55)
13. 工艺文件目录(或工艺文件明细表)编排顺序的原则是什么?	(55)
14. 工艺路线表(Y-4)起何作用? 由谁编写?	(55)
15. 工艺路线表如何编写?	(56)
16. 工艺过程卡起何作用? 有几种格式?	(56)
17. 在不同的生产类型中, 工艺过程卡如何选用?	(56)
18. 工艺过程卡中关于“材料”的各栏如何填写?	(56)
19. 工艺过程卡中“来自何处”和“交往何处”如何填写?	(57)
20. 工艺规程中的“示图”绘制有何规定?	(57)
21. 工艺规程中“车间”一栏如何填写?	(57)
22. 工艺规程中的“工序名称”和“工序号”栏如何填写?	(57)
23. 工艺规程中的“工序(步)内容及要求”如何填写?	(57)
24. 工艺规程中的“设备”栏如何填写?	(58)
25. 工艺规程中的“工装名称及编号”如何填写?	(58)
26. 工艺规程中为什么取消“工人技术等级”栏?	(58)
27. 工艺规程中为什么取消“工时定额”栏?	(58)
28. 工时定额由工艺人员制订是否合适?	(58)
29. 工时定额制订的依据是什么?	(59)
30. 工艺规程中的技术要求是否可以高于产品设计规定的技术要求?	(59)
31. 一份工艺文件中对某一尺寸和要求是否可重复出现?	(59)
32. 工艺文件中能不能采用“省略号”?	(59)
33. 编写工艺规程时“去毛刺”要不要作为一个单独工序? 它应由何工种完成? ..	(59)
34. 标准工量具要不要写在工艺过程卡中?	(60)
35. 是否所有的标准工量具都要纳入工艺过程卡中?	(60)
36. 工位器具是否属工装范畴? 要否编入工艺过程卡中?	(60)
37. 二种需配对的零件必须同时加工时, 工艺文件如何编写?	(60)
38. 需要“三定”的工序在工艺过程中如何反映?	(60)

39. 一道工序需二个人操作时、工艺过程卡上如何反映?	(61)
40. 一人同时操作多台设备或多付模具时, 工艺过程卡中要否反应?	(61)
41. 工艺规程中对同时进行多件加工的如何填写?	(61)
42. 涉及到多工种加工的零件, 工艺过程卡由谁编写?	(61)
43. 工艺规程由谁会签?	(61)
44. 工艺规程是否要经质量检验部门会签?	(61)
45. “入库”能否作为一道工序编入工艺过程卡?	(62)
46. “准备与结束”能否作为一道工序编入工艺过程卡?	(62)
47. “检验”能否作为一道工序编入工艺过程卡?	(62)
48. 编写工艺文件时要否反映安全生产的内容?	(62)
49. 零件的毛坯图属于设计文件还是工艺文件? 由谁绘制?	(62)
50. 零件的展开图属于设计文件还是工艺文件? 由谁绘制?	(62)
51. 生产类型变动时, 工艺文件是否需要重新编写?	(63)
52. 工序卡 (Y-6) 起何作用?	(63)
53. 在什么情况下必须采用工序卡?	(63)
54. 装配工艺卡起何作用? 有几种格式? 如何选用?	(63)
55. 装配工艺卡中的“零(部)件”与“辅助材料”有何区别? 各如何填写?	(63)
56. 在装配过程中用的焊锡、胶水、油漆等属何种性质的材料?	(63)
57. 装配过程中间涉及到机械加工、热处理等工序时如何填写?	(63)
58. 编写装配工艺卡时, 装配工艺顺序如何确定?	(64)
59. 产品装配图只含有少量的总装图和组装图时, 为满足可以进行独立装配的 “装配单元”的需要, 工艺部门可否按工艺需要的装配单元另列装配工艺代 号?	(64)
60. 装配工艺文件编写的繁简程度怎样确定?	(64)
61. 在编制装配工艺卡时, 如何提高仪器仪表装配的质量和劳动生产率?	(65)
62. 产品调试工艺卡应采用何种格式?	(65)
63. 调试工艺规程应由谁编写?	(65)
64. 调试工艺规程和设计文件的调试说明有什么区别?	(65)
65. 工艺说明卡 (Y-8) 有何用途?	(66)
66. 工艺示图卡 (Y-9) 有何用途?	(66)
67. 毛坯 (坯料) 工艺卡 (Y-12) 有何用途?	(66)
68. “毛坯”和“坯料”有何区别?	(66)
69. 中小批生产时毛坯 (坯料) 制造工艺卡应采用何种格式?	(66)
70. 工艺检验卡 (Y-13) 有何用途? 由谁编制?	(66)
71. 工艺检验卡各栏如何填写?	(67)
72. 工艺过程卡中确定检验点的原则是什么?	(67)
73. 工艺规程中检验点的内容如何编写?	(67)
74. 工艺文件中的检验数量由谁决定?	(67)
75. 工艺规程中要否确定每道工序的合格率指标?	(68)

76. 在工艺规程中是否一定要编写检验要求?	(68)
77. 元器件进厂应先检验还是先筛选?	(68)
78. 工序质量控制点中哪些属于工艺文件, 哪些属于质量管理文件?	(68)
79. 成品(产品)检验规程由谁编写? 用何种格式?	(68)
80. 材料消耗工艺定额明细表(Y-22)有何用途? 由谁填写?	(68)
81. 材料消耗工艺定额明细表中的净重、毛重、工艺消耗和材料利用率, 如何填写?	(69)
82. 专用工艺设备明细表(Y-23)有何用途? 由谁填写?	(69)
83. 专用工艺设备明细表如何填写?	(69)
84. 专用设备和专用测试器仪器是否要编入工装明细表?	(69)
85. 专用工装明细表要不要反映工装的数量?	(69)
86. 在生产类型相同的前提下工装系数大, 是否就可说工艺先进?	(69)
87. 在工艺装备编号中可不可以反映产品代号?	(70)
88. 工艺装备编号中要不要反映零件图号?	(70)
89. 工艺装备编号中为什么要反映企业代号?	(70)
90. 什么叫通用工装? 什么叫标准工装?	(70)
91. 操作者自制工装要不要在工艺规程中反映?	(70)
92. 工艺装备如何进行编号?	(70)
93. 物流装备与工位器具如何列入工艺文件?	(73)
94. 标准工量具明细表(Y-24)有何用途? 由谁编写?	(73)
95. 标准工量具明细表如何填写?	(74)
96. 协作件明细表(Y-25)有何用途? 由谁编写?	(74)
97. 工厂内部如何分工来确定外协件(外制件)项目?	(74)
98. 什么叫外协件和外制件, 要不要编入工艺文件?	(74)
99. 工艺文件更改通知单(Y-26)有何用途? 由谁编写?	(74)
100. 工艺文件更改通知单如何填写?	(74)
101. 工艺文件更改通知单可否用软纸复写分发有关部门?	(75)
102. 工艺文件怎样更改? 如何保证改而不乱?	(75)
103. 生产现场发现工艺文件有误, 可否直接在蓝图(卡)上更改?	(76)
104. 产品进行质量整顿时, 工艺文件如何更改?	(76)
105. 工艺文件定期集中更改好吗?	(76)
106. 工艺文件更改次数较多, 是否说明原工艺文件质量差?	(76)
107. 工艺文件临时更改申请单(Y-27)有何用途? 由谁编写?	(76)
108. 工艺文件临时更改申请单如何填写?	(76)
109. 工艺文件临时更改申请单适用于哪些范围?	(77)
110. 工艺文件临时更改申请单能不能代替超差回用单?	(77)
111. 什么叫工艺守则?	(77)
112. 什么叫典型工艺规程? 它和工艺守则有何区别?	(77)
113. 工艺文件拟制后应履行哪些签名手续?	(77)

114. 工艺文件拟制者的职责是什么?	(77)
115. 工艺文件审核者的职责是什么? 由谁审核?	(77)
116. 工艺文件会签者的职责是什么? 各类文件由谁会签?	(78)
117. 工艺文件批准者的职责是什么? 由谁批准?	(78)
118. 工艺文件按什么原则成套装订成册?	(78)
119. 工艺文件如何归档?	(78)
120. 暂不具备归档条件的工艺文件由谁管理?	(78)
121. 工艺文件发放的原则是什么?	(79)
122. 什么叫工艺纪律? 由何部门监督检查?	(79)
123. 工艺技术人员是指哪些人?	(79)
124. 企业中工艺技术人员数量应按什么原则配置?	(79)
125. 工艺技术人员应具备哪些技术素质?	(80)
126. 为什么要设立产品主管工艺师?	(80)
127. 产品工艺师由谁任命? 对谁直接负责?	(80)
128. 如何提高工艺技术人员队伍的素质?	(81)
129. 企业的总工程师、工艺科长, 产品主管工艺师在工艺技术工作方面的职责是什么?	(82)

第六章 工艺文件编制实例..... (83)

实例1 简单产品只编目录而不再使用明细表.....	(84)
实例2 复杂产品采用目录和明细表组合使用.....	(84)
实例3 有示图和无示图的工艺过程卡组合.....	(86)
实例4 无视图工艺过程卡和工艺示图卡组合.....	(89)
实例5 工序卡.....	(92)
实例6 有示图和无示图的装配工艺卡组合.....	(93)
实例7 用工艺示图卡绘制精密铸造毛坯图.....	(95)
实例8 毛坯(坯料)工艺卡.....	(96)
实例9 工艺检验卡.....	(97)
实例10 热固性塑料压制工艺卡.....	(98)
实例11 热处理工艺卡.....	(99)
实例12 涂漆工艺卡.....	(100)
实例13 材料消耗工艺定额明细表.....	(101)
实例14 专用工艺装备明细表.....	(102)
实例15 标准工量具明细表.....	(103)
实例16 协作件明细表.....	(104)
实例17 工艺文件更改通知单.....	(105)
实例18 用工艺说明卡编制成品检验规程.....	(106)
实例19 用工艺说明卡编制成品检验规程.....	(108)
实例20 用工艺说明卡编制调试工艺规程.....	(110)

实例21 用工艺说明卡编制调试工艺规程	(111)
实例22 用工艺说明卡编制电气线路焊接工艺守则	(113)
实例23 用工艺说明卡编制铆合工艺守则	(116)
实例24 用工艺说明卡编制紧固件装配工艺守则	(118)
实例25 企业按照Y式卡片的表头与标题栏自行设计专业工艺卡片的举例	(120)
实例26 企业按照Y式卡片的表头与标题栏自行设计明细表举例	(121)
第七章 生产技术准备中工艺工作劳动量的确定	(122)
§ 7-1 概述	(122)
§ 7-2 生产技术准备计划的种类和编制	(122)
§ 7-3 工艺技术准备工作劳动量的确定方法	(126)
§ 7-4 准备工作周期的计算	(129)
§ 7-5 编制进度表的方法	(129)
§ 7-6 生产技术准备计划的执行和检查	(130)
第八章 工序质量控制文件的编制	(131)
§ 8-1 工序质量控制点	(131)
§ 8-2 三自一控的质量控制文件	(133)
附录一、仪器仪表企业生产必备条件(工艺部分)检查细则(参考)	(139)
附录二、机械制造工艺基本名词术语	(150)
参考资料	(164)

第一章 工艺文件编制的基本理论

§ 1-1 概 述

一、生产过程

制造产品时，由原材料到成品之间各个相互关联的劳动过程的总和，称为生产过程。其中包括：

1. 原材料的运输和保存（包括元、器件进厂检验、老化、筛选等）；
2. 生产准备工作；
3. 毛坯制造；
4. 原材料和毛坯经加工而成为零件；
5. 零件装配成产品；
6. 调试和检验；
7. 产品的油漆和包装。

产品的生产过程，往往是由许多工厂联合起来完成的。由若干个工厂共同完成一部机器或一台仪器仪表生产过程，除了较经济之外，还能使各个工厂按其产品的不同而专业化起来。例如：专门制造紧固零件（螺钉、螺母等）的标准件工厂，专门制造元器件的元件厂等。一家仪器制造厂就要利用许多其它工厂的成品来完成整个仪器的生产过程。这时，某工厂所用的原材料、半成品或部件，却是另一些工厂的成品。

工厂的生产过程，又可按车间分为若干车间的生产过程。某一车间所用的原材料（半成品），可能是另一车间的成品，而它的成品又可能是某一车间的半成品。

二、工艺过程和工艺规程

车间的生产过程不仅包括零件在机床上的加工，而且还包括生产的各项准备工作，质量检查，运输，仓库保管等等。其中直接改变毛坯的形状、尺寸和材料性能，使之变为成品的这个过程，是该车间生产过程的主要部分，我们称之为机械加工工艺过程。把工艺过程的有关内容，用表格的形式写出来，称为机械加工工艺规程。

同样，装配车间将零件装配成成品的这个过程，是该车间生产过程的主要部分，称为装配工艺过程。其工艺文件所定下的规程称为装配工艺规程。

三、工艺过程的组成

工艺过程是由一系列的工序组合而成的，毛坯依次地通过这些工序而变成成品。

工序：一个（或一组）工人在一个工作地点，所连续完成一个（或同时几个）零件加工工艺过程中的某一部分工作，称为一个工序。一个零件，往往是经过若干个工序而制成成品的。例如图 1-1 所示的轴，若其外圆表面需加工 h6 级精度，在小批生产时，则它的工艺过程可划分成五个工序，如表 1-1。

工序是工艺过程的基本组成部分，并且是生产计划的基本单元。

在同一道工序中，零件在加工位置上，可能只装夹一次（装夹是指工件定位和夹紧这一整个过程），也可能装夹几次。但应尽可能减少装夹次数，因为多一次装夹，就多一次误差，

表1-1 阶梯轴工艺过程

工 序 号	工 序 名 称	设 备
1	车端面打顶尖孔	车床
2	车 外 圆	车床
3	铣 键 槽	铣床
4	磨 外 圆	磨床
5	去 毛 刺	钳工台

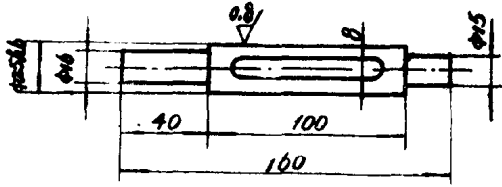


图1-1 阶梯轴

而且增加装卸工件的辅助时间。因此，在生产中常采用不须重新装卸工件而能改变工件位置以加工不同表面的夹具（如各种回转夹具）。

工位 一次装夹后，在加工过程中工件如需作若干次位置的改变，则工件在机床上所占的每一个位置（每一位置有一个或一组相应的加工表面）上所进行的那部分加工过程，称为一个工位。如图1-2，在具有回转工作台的专用铣床上，有三个工位（工位2、工位3和工位4）分别加工零件的三个表面，工位1装卸工件。这说明，此工序包括四个工位。采用多工位加工，可以减少装夹次数。

工步 工序又可分为若干工步，以各种不同的切削工具和切削用量加工不同的表面。其中同样工具，同样切削用量加工同一个或同一组表面的那部分工作称为一个工步。

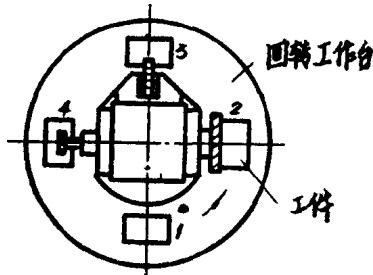


图1-2 包括四个工位的工序

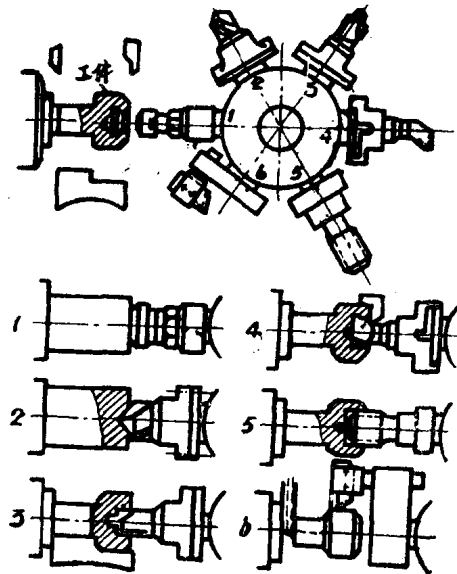


图1-3 包括六个工步的工序

图1-3所示为在六角自动床上加工零件的工序，它包括六个工步。

用几把刀具同时分别加工几个表面的工步称为复合工步。复合工步在工艺规程中也写作一个工步。

如果几个加工表面完全相同，所用的刀具及切削用量也不变，则在工艺规程上是把它们当作一个工步看待。如图1-4在工件上钻四个 $\phi 15$ 毫米的孔，用一个钻头顺次进行加工，如果这还不是全部工序，则钻削全部孔的这部分加工过程，算作一个工步。

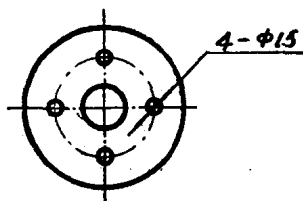


图1-4 包括四个相同加工表面的工步

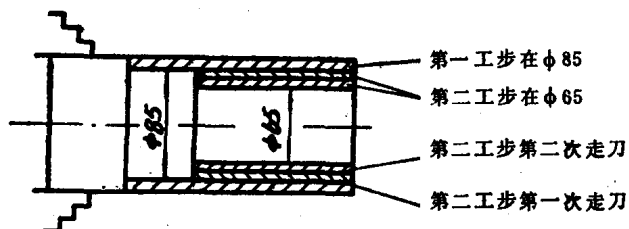


图1-5 以棒料制造阶梯轴

走刀 一个工步中若所需切去的金属层很厚，不能一次切完，则可分几次切削，每一次切削就是一次走刀，如图1-5所示。

四、生产类型与工艺过程的关系

企业的生产类型大致可分成三种，即单件生产、成批生产和大量生产。其工艺特点如下：

1. 单件生产 单个地制造不同结构和不同尺寸的产品，并且很少重复，甚至完全不重复。例如专用大型高精度仪器制造、重型机器制造等。

单件生产中所用机床设备，除了有特殊技术要求的工件外，绝大多数采用通用机床，按机床种类及大小采用“机群式”排列。大多用标准附件，极少采用专用夹具，靠划线及试切法保证尺寸精度。零件的加工质量和生产率主要决定于工人的技术熟练程度。所用的工艺文件比较简单，一般只有工艺过程卡片。

2. 成批生产 一年中分批地制造相同的产品，生产呈周期性的重复。例如机床制造、一般自动化仪表、光学仪器等的生产均属成批生产。每批所制造的同零件的数量称为批量。批量是根据零件年产量及一年中所分成的批数而计算出来的。一年究竟应分成几批，要根据各种零件的具体情况而定。按照批量的大小和产品的特征，成批生产又可分为小批生产、中批生产及大批生产等三种。小批生产在工艺方面接近于单件生产，二者常常相提并论。中批生产的工艺特点介于单件生产与大量生产之间。大批生产在工艺方面接近于大量生产。

成批生产中，既采用通用机床和通用工艺装备，也有专用高效率机床和大量的专用工艺装备。车间中按加工零件类别排列机床，广泛采用调整法加工，部分采用划线法，因而对工人的操作技术水平要求可较单件生产时低些。某些零件的加工可以组织流水生产。各种零件一般均有比较详细的工艺规程文件，对于关键工艺，则有详细的工序卡片。

3. 大量生产 产品生产数量很大，大多数工作地点长期进行某一个零件的某一道工序。例如：电度表、水表、压力表，轴承等制造，通常是以大量生产的方式进行的。

大量生产中，广泛采用专用机床，自动机床，自动生产线及专用工艺装备。车间内机床设备都按零件加工工艺先后顺序排列，采用流水生产的组织形式。工艺过程的自动化程度高。对操作工人的技术水平要求较低，但对调整工人的技术水平要求高。各种加工零件都有详细的工艺规程卡片和工序卡片。

由此可见，生产类型不同，将影响到工艺过程的内容。由于产品结构与制造工艺有密切关系，所以在一定程度上也影响到产品的设计和技术要求的规定。

§ 1-2 工艺规程的作用

企业所用工艺规程的具体格式*虽不统一,但大同小异。单件小批生产中,一般只编制工艺过程卡片,内容比较简单,上面有产品的名称和型号、零件的名称和图号、毛坯种类和材料、工序的顺序号、工序的名称和内容、完成各工序的车间、所用的机床型号和工艺装备(模具、夹具、量具、刀具等)的名称及其编号等。对于关键零件或复杂零件的关键工序则需编制工序卡片。在成批生产中多采用工艺卡片,工艺卡片除上述内容外,还要说明每个工序和工步的加工表面,要求达到的尺寸和公差,重要工序还要画出工序图。在大批大量生产中,则要求有完整详细的工艺规程文件,往往还为每一个工序编制工序卡片。在工序卡片上要画出工序图,表示本工序完成后工件的形状、尺寸及其公差,工序的装夹方式,刀具的形状及其位置等。对半自动及自动机床要有机床调整卡片,对复杂的检验工序要有检验工序卡片等。(第六章工艺文件编制实例可供参考)。

正确的工艺规程,是根据长期的生产实践和科学实验总结出来的经验,结合具体生产条件而制定的,并通过生产实践不断改进和完善。生产中有了这种工艺规程,就有利于保证产品质量,指导车间的生产工作,便于计划和组织生产,充分发挥设备的利用率。工艺规程是一切生产人员都应严格执行、认真贯彻的纪律性文件。生产人员不得违反工艺规程或任意改变工艺规程所规定的内容,否则就会影响产品的质量,打乱生产秩序。在贯彻执行工艺规程时,如出现生产的薄弱环节,应进行科学的调查研究,按照规定对工艺规程进行修改。

此外,在新产品投入生产之前,必须根据工艺规程进行有关的技术准备和生产准备工作。例如模具、夹具、量具和刀具的制造和采购,原材料、半成品、外购件的供应,人员的调配等。工厂的计划和调度部门则根据生产计划和工艺规程,安排零件的投产时间和批量,调整设备负荷,下达任务计划,使整个生产有计划地进行。

在企业新建、扩建或改建的工作中,根据产品零件的工艺规程及其它资料,可以统计出所建车间应配备的机床设备的种类和数量,进一步计算出所需的车间面积和人员数量,确定车间的平面布置,以及厂房基建的具体要求,从而提出有根据的筹建、扩建计划。

工艺规程必须满足优质、高产、低消耗的要求。

首先是确保产品设计所要求的质量,一般表现为使用性能,精度和使用寿命等方面的要求。工艺规程中要充分考虑和采用一切确保质量的必要措施。

另一方面是确保以最经济的方法获得要求的年生产纲领。也就是说人力、物力消耗最少而生产率要足够高。

提高生产率和提高经济性,二者有时是互相矛盾的。例如采用了先进的高生产率设备,虽然可以提高生产率,但这些设备价格较高,投资较大,如果生产数量不够大时经济性可能很差。倘若产品数量增加时,高生产率的设备得到充分利用,则此时采用先进高生产率设备就不但提高了生产率,制造成本也会随之降低。

由此可见,生产率和经济性的问题是与生产类型密切联系的,在高生产率设备方面的投资应与生产类型相适应。

*注:原机械工业部有JB/Z 187.3-82工艺规程格式及填写规则;原机械工业委员会仪器仪表工业局根据本行业特点,推荐原上海仪器仪表工业公司的工艺文件格式。

我们在设计工艺规程时，应该根据生产类型和现有生产条件、技术状况，在保证质量的前提下制订最经济合理的工艺。

在某种特殊情形下，例如战争时期的国防工业在保证质量的原则下，为了确保生产率，在局部问题上，制造成本问题便可能降到次要地位。当然，整体来说，经济性问题还是最根本的。

§ 1-3 制定工艺规程的步骤

制定零件加工工艺规程的步骤大致如下：

1. 分析零件图和产品装配图

首先要熟悉产品的性能、用途和工作条件，了解各零件的装配关系及其作用，分析各项技术要求制定的依据，找出主要技术要求和关键技术问题。然后进一步分析图纸上的各项技术要求是否合理，零件的结构工艺性是否好。如有问题，则提出与有关设计人员共同研究，按规定手续对图纸进行修改。

2. 确定毛坯

毛坯质量高，则机械加工劳动量少，可提高材料利用率，降低机械加工成本。毛坯发展方向是工艺专业化，由专门的毛坯制造工厂供应。选择毛坯时，必须充分注意到采用新工艺、新技术、新材料的可能性。在改进毛坯制造工艺和提高毛坯质量之后，往往可以大大地节约机械加工劳动量，这比采取某些高生产率的机械加工工艺措施更为有效。目前少、无切削加工有很大发展，精密铸造、精密锻造、冷轧、冷挤压、粉末冶金、工程塑料等已被广泛应用，用这些方法制造的毛坯，只需少量的机械加工，甚至不需要加工。

3. 拟定工艺路线

在拟定工艺路线时，要进行的工作主要是：选择定位基面；确定各表面的加工方法和划分加工阶段；合理安排各表面的加工顺序；决定工序集中与分散程度等等。

4. 确定各工序的设备、模具、夹具、量具、刃具、工位器具和辅助工具。

5. 确定各工序的加工余量，计算工序尺寸及其公差。

6. 确定切削用量。

7. 确定各主要工序的技术要求及检验方法。

8. 编制工艺规程。

§ 1-4 零件的工艺分析

对被加工零件进行工艺分析，应了解零件在仪器中的部位和作用，以明确该零件与整个仪器之间的关系，以及该零件的加工质量对整个仪器质量的影响。零件工艺分析内容如下：

一、计算零件的年生产纲领

计算零件的年生产纲领，以便根据年生产纲领的大小，确定生产类型，考虑生产组织形式，选用加工方法和设备。

二、检查图纸的完整性

是否有足够的视图，尺寸、公差和技术要求是否标志齐全等。若有错误或遗漏，应提出修改意见。

三、审查零件材料的选择是否恰当

零件材料应立足于国内，尽量采用我国资源丰富的材料，不能随便采用贵重金属。此外，如果材料用得不合理，可能使整个工艺规程的安排发生问题。例如图1-6所示的方销，方头部分要淬硬到HRC55-60，零件上有个 $\phi 2H7$ 的孔，装配时和另一个零件配作。选用的材料为T8A（碳素工具钢）。因 $\phi 2H7$ 孔是配作，不能预先加工好。如用T8A的材料淬火，因零件很短，总长仅15毫米，淬硬头部时，势必全部被淬硬，以致 $\phi 2H7$ 孔不能加工。若改用20Cr，局部渗碳，在 $\phi 2H7$ 处镀铜保护（或用其它方法保护），这样就比较合理了。

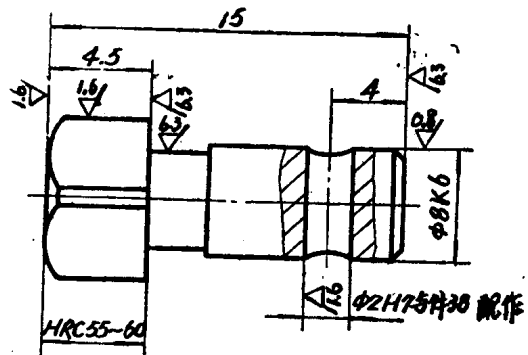


图 1-6 方 销

四、分析零件的技术要求

零件的技术要求包括下列几个方面：

1. 加工表面的尺寸精度；
2. 加工表面的几何形状精度；
3. 各加工表面之间的相互位置精度；
4. 加工表面光洁度以及表面质量方面的其它要求；
5. 热处理要求以及其它要求。

我们要分析这些技术要求是否合理，在现有生产条件下能否达到，以便采取适当的措施。

五、审查零件的结构工艺性

零件结构对其工艺过程的影响很大。使用性能完全相同，而结构不同的两个零件，它们的加工方法与制造成本可能有很大的差别。所谓良好的“结构工艺性”，就是这种结构在同样的生产条件下能够采用较经济的方法保质、保量地加工出来。

表1-2举出了一些关于结构工艺性的例子。A栏的结构是工艺性不好的，B栏的结构是工艺性好的，例如第一例是一个组件，件1为轴，件2为孔。在结构A中，件2上的凹槽a不便于加工和测量。若将凹槽a改在件1上，如结构B那样，而对其使用性能毫无影响的话，结构工艺性就好得多了。

审查时发现产品或某一零件的结构工艺性不好时，应提出修改意见，交设计部门考虑修改。

总之，对产品零件图进行工艺分析，是制订工艺规程工作中的一个重要环节，使零件结构、技术要求，材料及毛坯等应是经济合理的，以便多、快、好、省地完成该零件的加工。