

## 内 容 提 要

本书全面介绍了产品设计可制造性的基本概念和内涵,对军工产品设计时如何考虑可制造性,制造时如何组织实施,与其他生产技术的关系,可制造性工程师所必需的基础知识和最新实用技术,以及对各种零件的通用可制造性考虑等基本知识和实用案例等。本书是国防工业系统及其他工业系统的产品设计人员、工艺人员、产品生产与管理人员,以及相关专业师生非常实用的参考书籍。

### 图书在版编目 ( C I P ) 数据

产品设计可制造性与生产系统/杨建军主编. —北京:  
航空工业出版社, 2009. 6

(产品设计可制造性技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 80243 - 078 - 5

I. 产… II. 杨… III. 工业产品—设计 IV. TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 196995 号

### 产品设计可制造性与生产系统

Chanpin Sheji Kezhizaoxing yu Shengchan Xitong

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

发行部电话: 010 - 64815615 010 - 64978486

北京地质印刷厂印刷

全国各地新华书店经售

2009 年 6 月第 1 版

2009 年 6 月第 1 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16

印张: 11

字数: 274 千字

印数: 1—4000

定价: 35.00 元

# 目 录

第 1 章 可制造性的基本概念 .....	( 1 )
1.1 引言 .....	( 1 )
1.1.1 可制造性的定义 .....	( 1 )
1.1.2 可制造性工程的基本内容 .....	( 4 )
1.1.3 改善可制造性工程的基本方法 .....	( 6 )
1.1.4 影响可制造性的基本因素 .....	( 15 )
1.2 好的和差的可制造性举例 .....	( 18 )
1.3 可制造性和设计过程 .....	( 20 )
1.3.1 方案探索阶段 .....	( 21 )
1.3.2 论证确认阶段 .....	( 21 )
1.3.3 全面研制阶段 .....	( 22 )
1.3.4 生产和部署阶段 .....	( 23 )
1.4 与其他功能领域的联系 .....	( 23 )
1.4.1 可靠性、可获得性和维修性 .....	( 23 )
1.4.2 安全性工程 .....	( 25 )
1.4.3 标准化 .....	( 25 )
1.4.4 设计/成本技术 .....	( 25 )
1.4.5 制造工艺技术 .....	( 27 )
1.4.6 全生命周期成本 (LCC) .....	( 28 )
1.4.7 系统工程 .....	( 30 )
1.4.8 质量保证与试验 .....	( 30 )
1.4.9 技术资料管理 .....	( 31 )
1.4.10 价值工程 .....	( 32 )
1.4.11 产品工程 .....	( 32 )
1.4.12 生产/制造工程 .....	( 32 )
1.4.13 企业管理 .....	( 33 )
1.4.14 生产管理 .....	( 33 )
1.4.15 制造资源管理 .....	( 33 )
1.4.16 质量管理 .....	( 34 )
1.4.17 包装 .....	( 34 )
1.4.18 工装工程 .....	( 34 )

1.4.19	工艺方法的设计	( 36 )
1.4.20	工厂工艺布局的规划	( 36 )
1.5	结束语	( 37 )
<b>第2章</b>	<b>可制造性工程</b>	( 38 )
2.1	引言	( 38 )
2.2	产品全生命周期的可制造性工程	( 39 )
2.2.1	方案探索阶段	( 40 )
2.2.2	论证与确认阶段	( 41 )
2.2.3	工程全面发展阶段	( 42 )
2.2.4	定型阶段	( 44 )
2.2.5	生产与部署阶段	( 45 )
2.3	可制造性工程活动	( 46 )
2.3.1	规定的性能特性	( 47 )
2.3.2	物理特性	( 47 )
2.3.3	可制造性工程的活动	( 48 )
2.4	可制造性工作的组织	( 49 )
2.4.1	产品工程师承担的责任	( 49 )
2.4.2	制造工程师承担的责任	( 49 )
2.4.3	建立新的职能机构	( 50 )
2.5	可制造性设计	( 51 )
2.5.1	设计过程	( 51 )
2.5.2	设计过程的可制造性	( 55 )
2.6	可制造性工程的实施	( 63 )
2.6.1	方案探索阶段	( 64 )
2.6.2	论证和确认阶段	( 66 )
2.6.3	全面研制阶段	( 67 )
2.6.4	生产和配备阶段	( 70 )
2.7	可制造性权衡研究的例子	( 71 )
2.8	结束语	( 72 )
<b>第3章</b>	<b>可制造性工程师的有用技术</b>	( 73 )
3.1	DFx 概念	( 73 )
3.2	项目管理技术	( 76 )
3.2.1	多项目的多级分层管理	( 77 )
3.2.2	多级分解中关键问题的解决	( 79 )
3.2.3	对多个项目管理的支持	( 81 )
3.3	成本估算	( 82 )

3.3.1 技术估算 .....	( 83 )
3.3.2 类比估算 .....	( 83 )
3.3.3 预定工时标准 .....	( 84 )
3.4 网络计划技术 .....	( 86 )
3.4.1 计划评审技术 (PERT) .....	( 87 )
3.4.2 关键线路法 (CPM) .....	( 88 )
3.4.3 条线图 (甘特图) .....	( 89 )
3.5 模拟 .....	( 90 )
3.5.1 确定性模型 .....	( 90 )
3.5.2 随机模型 .....	( 90 )
3.5.3 仿真软件 .....	( 91 )
3.6 盈亏平衡分析 .....	( 93 )
3.7 敏感性分析 .....	( 95 )
3.8 价值工程 .....	( 95 )
3.8.1 价值工程的基本概念 .....	( 96 )
3.8.2 价值工程的基本要素 .....	( 96 )
3.9 “二八定律”及其应用 .....	( 98 )
3.10 六西格玛 (6 $\sigma$ ) .....	( 99 )
3.11 公差分析 .....	( 102 )
3.11.1 极值分析法 .....	( 102 )
3.11.2 统计公差法 .....	( 104 )
3.11.3 模拟法 .....	( 105 )
3.12 结束语 .....	( 105 )
<b>第4章 通用的可制造性考虑 .....</b>	<b>( 106 )</b>
4.1 引言 .....	( 106 )
4.2 产品模型、工程图与技术规范的作用 .....	( 106 )
4.2.1 在初步设计阶段的技术要求限制 .....	( 108 )
4.2.2 详细设计过程的技术要求限制 .....	( 109 )
4.2.3 标准与规范 .....	( 110 )
4.2.4 公差和表面粗糙度 .....	( 112 )
4.2.5 产品模型与规范的可制造性评审指导 .....	( 115 )
4.3 元件选用 .....	( 116 )
4.3.1 标准化的需求 .....	( 118 )
4.3.2 标准元器件的优点 .....	( 119 )
4.3.3 元件的可靠性 .....	( 121 )
4.3.4 备件考虑 .....	( 123 )
4.4 选用材料对可制造性的影响 .....	( 123 )

4.4.1	材料费用的因素 .....	(123)
4.4.2	材料的可获得性因素 .....	(124)
4.5	制造方法的选择 .....	(124)
4.5.1	设计、材料和制造方法的相互关系 .....	(124)
4.5.2	制造方法的可获得性 .....	(125)
4.5.3	制造方法的替代 .....	(128)
4.6	产量对设计决策的影响 .....	(128)
4.6.1	高生产率的设计 .....	(128)
4.6.2	低生产率的设计 .....	(129)
4.7	消耗性和非消耗性产品的影响 .....	(130)
4.7.1	消耗性产品的大量生产 .....	(130)
4.7.2	消耗性产品的少量生产 .....	(131)
4.7.3	非消耗性的大量生产 .....	(132)
4.7.4	非消耗性的少量生产 .....	(132)
4.8	可制造性的质量保证考虑 .....	(133)
4.8.1	百分之百检验 .....	(133)
4.8.2	抽样检验 .....	(133)
4.8.3	属性检验方法 .....	(134)
4.8.4	变量检验方法 .....	(135)
4.8.5	质量水平的选择 .....	(135)
4.9	为可制造性的设计简化 .....	(138)
4.9.1	近净成形 .....	(138)
4.9.2	减少的总装费用 .....	(139)
4.9.3	拼合的构件 .....	(140)
4.10	结束语 .....	(141)
<b>第5章</b>	<b>可制造性与产品开发技术 .....</b>	<b>(142)</b>
5.1	产品开发早期的概要工艺过程规划 .....	(142)
5.2	集成化产品开发过程 .....	(144)
5.2.1	并行工程 .....	(144)
5.2.2	协同设计 .....	(146)
5.3	虚拟产品开发技术 .....	(146)
5.3.1	产品的虚拟设计技术 .....	(148)
5.3.2	虚拟产品制造技术 .....	(150)
5.3.3	虚拟制造系统 .....	(152)
5.3.4	虚拟产品开发技术的实施 .....	(153)
5.3.5	虚拟产品开发的基础应用环境 .....	(156)
5.4	结束语 .....	(157)
<b>参考文献</b>	<b>.....</b>	<b>(159)</b>