



制造过程管理

柴邦衡 刘晓论 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



ISO9000 丛书

制造过程管理

柴邦衡 刘晓论 编著



机械工业出版社

本书将 ISO9000、ISO/TS16949 和卓越绩效模式关于过程管理的理念、要求和方法加以综合,并结合作者的实践经验,全面、系统地对制造过程管理的各个子过程和主要因素的管理进行了相当详尽的阐述,同时介绍了许多先进且实用的方法。

全书共分十章,主要内容包括:过程管理概论;制造过程的设计与开发;制造过程的要素及其管理;工序控制;制造过程的监控;生产现场管理;过程失效模式及后果分析和控制计划;过程审核;统计过程控制;制造过程管理技术的发展及应用。

本书适用于制造类企业从事工艺、设计、质量管理、车间管理的人员,从事质量管理体系审核、咨询、培训工作的人员,以及大专院校有关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

制造过程管理/柴邦衡,刘晓论编著. —北京:机械工业出版社,2006.8
(ISO9000丛书)
ISBN 7-111-19704-6

I. 制… II. ①柴…②刘… III. 制造业—工业
企业管理:生产管理 IV. F407.406.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 089501 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑:李万宇 版式设计:张世琴 责任校对:吴美英
封面设计:姚毅 责任印制:洪汉军
北京京丰印刷厂印刷
2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷
140mm×203mm·10.875 印张·291 千字
0 001—4 000 册
定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68326294
编辑热线电话(010)
封面无防伪标均为盗版



柴邦衡 1937年生，浙江诸暨人。清华大学动力机械系毕业，历任吉林工业大学教授、国家链条质量监督检验中心主任、机械工业部生产许可证和出口质量许可证专家咨询组首席顾问、质量体系国家注册主任审核员、中国机械工业质量管理协会理事和第六届吉林省人大常委、第七、八届全国政协委员。获国务院专家特殊津贴、机械工业部有突出贡献专家、吉林省拔尖人才、吉林英才奖章等荣誉。

ISO9000 丛书序言

ISO9000 系列标准从 1987 年问世以来,受到全世界工商企业、各经济部门、社会团体以及各种组织(包括各级政府的相关行政单位)的欢迎与重视,形成了始料未及的、持久不衰的、空前的 ISO9000 热。

ISO9000 族(1994 版)使 ISO9000 系列标准的基础更为牢固、更为深化和规范化,同时,也为全面修订 ISO9000 族,使之更适合于硬件产品加工制造业以外的各个领域、各个行业铺平了道路。

ISO9000 族 2000 版则更为简化,重点更为突出,更加科学、普适。它与其他管理体系(如 ISO14000(环保)、OHSAS18000(职业健康和安全))的相容性更强,并将质量保证体系提高到质量管理体系的水平,更适合于市场的要求。

“ISO9000 丛书”的编写正处于世纪之交,正处于 ISO9000 族换版的过程中。因此,它担负着承前启后、继往开来的历史使命。能为此作出自己的贡献,是全体编著者的荣幸。本丛书立足于 ISO9000:2000 版的要求,为读者在贯彻 ISO9001:2000 版中可能遇到的难题,提供指南。

由于本丛书的编著者具有扎实的理论基础、丰富的技术经历和管理实践,在硬、软科学相结合的边缘领域有其独到之处,从而使本丛书具有以下特点:观点鲜明,论据充实,方法切实可行,材料新颖,论述深入浅出,文风严谨,难点释疑,技术与管理紧密结合。无论对各级领导、质量管理人员、专业管理人员、内外部质量审核人员,还是对从事质量体系的培训、咨询人员和高校师生,都极具参考价值。

本丛书的第一部《ISO9000 质量保证体系》问世以来,受到

了读者的厚爱。其根本原因在于实用性强，甚至可解决一批困惑读者多年的问题。本丛书作者将继承和发扬《ISO9000 质量保证体系》的优点，再接再厉，为提高中国企业的质量管理水平作出贡献。

当前，在党中央的领导下，举国上下都在重视技术创新，寻求新的经济增长点。创新是我国自立于世界民族之林，跻身世界经济强国的必由之路。技术创新和管理创新是社会经济向前发展的两个车轮。在管理领域内创新，与技术创新具有同等重要的意义。管理模式、方法上的创新，往往给企业（或组织）带来意想不到的经营业绩（市场占有率、效率和效益等），实现突破性飞跃。应当看到，在管理方法上不断创新，是国内外许多著名企业获得成功之路。

本丛书将尽力反映国内、外质量管理界的新理论和经验，反映作者的研究成果和心得。希望在创新思路和方法上，能给读者提供更多的借鉴。本丛书力求内容充实、实用。在贯标、认证过程中，如何深入、健全、完善体系，以及质量管理体系各主要环节应如何控制等方面，都给读者以明示。衷心希望这套丛书能对读者有更多的助益。

对这套丛书的编著，也作了改革的尝试。本丛书不设立编委会，而由主要编著者直接署名。

柴邦衡

2004 年

前 言

自从 ISO9000:2000 版标准引入我国以来,过程方法作为质量管理的八项基本原则之一,受到了普遍的关注,进行了日益深入的研究。过程管理是质量管理体系乃至一切其他企业管理体系的基础,已成为管理界和广大企业的共识。ISO9001 提出了国际上普遍认可的质量管理的基本要求,但它仅是进入国际市场的一个门槛;ISO9004 则提出了改进过程的有效性和效率,进而改进质量体系业绩的一系列方法和途径,遵循它就可使过程管理收到更多的实效。ISO/TS16949 针对汽车行业配套的供应商提出了更为深入细致的具体要求,无疑它对制造类企业具有普遍意义。不给汽车行业配套供应的一般企业,也可以从中得到许多有益的借鉴。以美国国家质量奖(波多里奇奖)为代表的卓越绩效模式标准,在我国已等效转换成 GB/T19580—2004《卓越绩效评价准则》及 GB/Z19579—2004《卓越绩效评价准则实施指南》。这些卓越绩效模式标准,无论对价值创造过程和支持过程,都提出了系统的管理要求和使用的方 法,使过程管理更加全面和深入。

在我国,长期以来制造过程管理的局限性比较大,一般称为过程控制。本书则在吸取上述标准要求及其实践的基础上,试图全面、系统地阐述从过程策划到过程改进的过程管理,并且介绍了现代过程管理的先进技术和工具。我国目前的经济发 展尚处在“中国制造”阶段,全世界越来越多的产品由中国企业生产。努力提高制造过程的管理水平,实现从“中国制造”到“中国创造”的飞跃,在学习和引进先进的管理理念、方法、技术、工具的基础上不断创新,无疑是我国必将遵循的发展之路。

本书集制造过程管理的许多知识和方法于一身,便于读者快捷入门,并且根据需要逐步采用。这正是作者的初衷。

全书共分十章：过程管理概论；制造过程的设计与开发；制造过程的要素及其管理；工序控制；制造过程的监控；生产现场管理；过程失效模式及后果分析和控制计划；过程审核；统计过程控制；制造过程管理技术的发展。本书除第三、四章由刘晓论教授撰写外，全书的策划、校订、统稿及其余各章的撰写均由柴邦衡承担。

在本书编著过程中得到了中利科技集团有限公司的大力支持和帮助，在此深表感谢。

由于编著者的局限，书中错漏之处在所难免，敬希读者不吝赐教。

柴邦衡 刘晓论

2006年6月

目 录

ISO9000 丛书序言

前言

第一章 过程管理概论	1
1.1 概述	1
1.1.1 过程管理的重要性	1
1.1.2 过程管理的目标	2
1.1.3 过程管理的现状	4
1.1.4 过程管理的误区	6
1.2 与过程有关的术语	7
1.2.1 过程	7
1.2.2 过程方法	9
1.2.3 过程策划	11
1.2.4 过程的设计与开发	11
1.2.5 过程控制	11
1.2.6 过程分析	12
1.2.7 过程审核	12
1.2.8 特殊过程	12
1.3 过程管理基础	13
1.3.1 过程的识别	13
1.3.2 过程策划的主要活动	15
1.3.3 评价过程管理的要素	18
1.3.4 过程质量控制	19
1.3.5 过程的监视和测量	20
1.3.6 过程的改进	21
第二章 制造过程的设计与开发	23
2.1 概述	23
2.1.1 制造过程设计与开发应遵循的基本原则	23

2.1.2 制造过程设计的阶段	27
2.1.3 制造过程设计与开发的主要工作内容	28
2.1.4 制造过程的关键(或特殊)特性	29
2.2 制造过程设计与开发的输入和输出	29
2.2.1 产品设计与开发是制造过程设计和开发的起点	29
2.2.2 制造过程的输入	30
2.2.3 制造过程的输出	30
2.3 工艺方案、工艺流程和工艺方法的确定	31
2.4 制造过程设计与开发的评审	32
2.4.1 制造过程设计与开发评审的作用	32
2.4.2 制造过程设计与开发评审的内容	33
2.5 制造过程设计与开发的验证	34
2.5.1 制造过程设计与开发验证的作用	34
2.5.2 验证计划	35
2.6 制造过程设计与开发的输出	36
2.7 制造过程设计与开发的确认	37
第三章 制造过程的要素及其管理	38
3.1 概述	38
3.2 工序人员管理	39
3.2.1 工序人员管理目标	39
3.2.2 工序人员的岗位要求	40
3.2.3 工序人员的培训	44
3.2.4 工序人员能力确认	47
3.2.5 工序人员质量意识和素质	49
3.3 设备管理	50
3.3.1 设备管理的概述	50
3.3.2 设备管理的内容	53
3.3.3 设备维护管理工作	55
3.3.4 生产工装的管理	61
3.4 材料的管理	63
3.4.1 控制材料的意义	63
3.4.2 对材料的要求	65
3.4.3 材料的贮存	66

3.5 工艺方法的控制	67
3.5.1 工艺方法的内容	67
3.5.2 工艺纪律	70
3.5.3 工艺方法的贯彻要求	70
3.5.4 作业准备的验证	71
3.6 工作环境的控制	72
3.6.1 工作环境要求	72
3.6.2 职业健康安全危险源和环境因素	73
第四章 工序控制	76
4.1 概述	76
4.2 关键工序的控制	79
4.2.1 识别关键工序	79
4.2.2 关键工序的验证	79
4.2.3 关键工序验证案例	81
4.3 特殊过程(工序)的控制	84
4.3.1 特殊过程(工序)	84
4.3.2 特殊过程(工序)的识别确定	85
4.3.3 特殊过程(工序)质量控制的要点	86
4.3.4 特殊过程(工序)的验证和确认	86
4.3.5 特殊过程(工序)的监控	87
4.4 几种典型特殊工序质量控制的要点	87
4.4.1 热处理工序质量控制	87
4.4.2 焊接工序质量控制	89
4.4.3 铸造工序质量控制	92
4.4.4 锻造工序质量控制	93
4.4.5 电镀工序质量控制	95
4.5 特殊工序验证的案例	98
第五章 制造过程的监控	100
5.1 概述	100
5.1.1 监控(监视、测量和控制)的作用与要求	100
5.1.2 过程监控的方法	100
5.2 过程参数监测	101
5.2.1 监测对象	101

5.2.2	过程监测的注意事项	101
5.2.3	监测的职责	102
5.2.4	异常的处理	102
5.3	过程检验	102
5.3.1	过程检验概述	102
5.3.2	过程检验的形式	103
5.3.3	例外转序的控制	104
5.4	统计过程控制 (SPC)	105
5.5	质量监控系统	105
5.5.1	工序分析	105
5.5.2	工序诊断与调节	113
5.5.3	工序的改进	115
5.5.4	反馈补偿	119
5.5.5	过程质量信息传递	119
第六章	生产现场管理	121
6.1	概述	121
6.1.1	生产现场管理的范畴和任务	121
6.1.2	生产现场管理的特点	123
6.2	文明生产	125
6.2.1	文明生产的内涵	125
6.2.2	文明生产的意义	125
6.2.3	文明生产的内容	126
6.3	定置管理	127
6.3.1	何谓定置管理	127
6.3.2	定置管理的基本理论	127
6.3.3	定置的方法	129
6.3.4	信息媒介同定置的关系	130
6.3.5	如何推行定置管理	131
6.3.6	定置管理方案的实施和考核	132
6.3.7	案例: 一个分厂 (或车间) 的定置要求	133
6.4	目视管理	134
6.4.1	目视管理概述	134
6.4.2	目视管理的内容和形式	136

6.4.3 目视管理的基本要求	139
6.5 5S管理	139
6.5.1 5S管理概述	139
6.5.2 5S活动	140
6.5.3 5S的实施和管理	147
6.5.4 推行5S的注意事项	150
第七章 过程失效模式及后果分析和控制计划	152
7.1 概述	152
7.2 PFMEA的实施	153
7.2.1 PFMEA的实施方法	153
7.2.2 PFMEA应用的注意事项	161
7.3 PFMEA实施步骤	166
7.3.1 准备阶段	166
7.3.2 实施阶段	169
7.3.3 检查阶段	169
7.4 控制计划	174
7.4.1 控制计划概述	174
7.4.2 使用控制计划的目的	174
7.4.3 适用范围	174
7.4.4 采用控制计划带来的好处	176
7.4.5 控制计划表和应用程序	176
7.4.6 控制计划案例	182
第八章 过程审核	184
8.1 概述	184
8.1.1 体系、产品及过程审核间的关系	184
8.1.2 过程审核的目的和作用	184
8.1.3 过程审核的分类	185
8.1.4 过程审核的应用范围	186
8.1.5 实施过程审核的条件	187
8.2 过程审核的职责	187
8.2.1 进行审核的组织/职能部门	187
8.2.2 审核员	188
8.2.3 受审核的组织/职能部门	188

8.3 过程审核的流程	188
8.4 过程审核的准备	190
8.4.1 过程审核的准备概述	190
8.4.2 确定过程范围、过程细分	191
8.4.3 编制审核计划和检查表	191
8.5 过程审核的实施	194
8.5.1 首次会议	194
8.5.2 现场审核	194
8.5.3 评分与定级	197
8.5.4 末次会议	202
8.6 纠正措施及其验证	202
8.6.1 纠正措施	202
8.6.2 有效性验证	203
8.7 审核报告及归档	204
8.8 过程审核检查表	205
8.8.1 综述	205
8.8.2 产品实现过程检查表	205
8.8.3 服务实现过程检查表	206
第九章 统计过程控制	239
9.1 概述	239
9.1.1 什么是 SPC	239
9.1.2 使用 SPC 的目的	239
9.1.3 适用范围	240
9.2 预备知识	240
9.2.1 变差	240
9.2.2 统计过程状态	242
9.2.3 数据	242
9.3 控制图	243
9.3.1 控制图含义	243
9.3.2 控制图的用途	244
9.3.3 控制图的分类	244
9.3.4 控制图的制作	246
9.3.5 控制图上出现异常情况的判断准则	246

9.3.6 控制图的理论基础	251
9.4 过程能力	253
9.4.1 过程能力的含义	253
9.4.2 控制与要求的关系	253
9.4.3 长期过程能力和短期过程能力	255
9.4.4 过程能力的度量	256
9.4.5 过程能力量值的含义	258
9.4.6 过程能力的评价	259
9.5 使用 SPC 的步骤	260
9.6 采用 SPC 带来的益处	261
9.7 控制图常用表格	261
第十章 制造过程管理技术的发展及应用	265
10.1 概述	265
10.1.1 过程管理技术的发展	265
10.1.2 制造过程管理技术的选择	266
10.2 防错法 (POKA-YOKE)	266
10.2.1 防错法概述	266
10.2.2 防错法的作用	268
10.2.3 失误和缺陷	269
10.2.4 产生失误的原因	269
10.2.5 常见失误	270
10.2.6 防错原理	271
10.2.7 防错技术	275
10.2.8 实施防错法步骤	277
10.3 业务流程重组 (BPR)	277
10.3.1 BPR 产生的背景	277
10.3.2 BPR 的基本概念	278
10.3.3 BPR 的特点	279
10.3.4 实施 BPR 的原则	279
10.3.5 实施 BPR 的方法	280
10.3.6 实施 BPR 的注意事项	281
10.3.7 BPR 在生产计划编制上的应用	282
10.4 精益生产 (LP)	283

10.4.1	精益生产方式的建立和发展	283
10.4.2	精益生产的核心	284
10.4.3	生产中常见的七种浪费	285
10.4.4	精益生产的优越性	285
10.4.5	精益原则	286
10.4.6	精益生产追求的目标和实现方法	290
10.4.7	精益生产的体系结构	291
10.4.8	精益生产的实施步骤	292
10.4.9	实施精益生产的注意事项	294
10.5	并行工程 (CE)	296
10.5.1	并行工程的基本概念	297
10.5.2	并行工程的目标和特点	297
10.5.3	为制造的设计	301
10.5.4	自动化并行工程	301
10.6	全面生产维护 (TPM)	304
10.6.1	TPM 概述	304
10.6.2	TPM 活动内容和活动体系	307
10.6.3	推行 TPM 的作用	310
10.6.4	推行 TPM 活动的步骤	312
10.7	敏捷制造 (AM)	313
10.7.1	AM 概述	313
10.7.2	敏捷制造原理	317
10.7.3	敏捷制造的特点	322
10.7.4	实现敏捷制造的因素	324
10.7.5	敏捷制造系统 (AMS) 的体系结构	326
10.7.6	敏捷企业的组织和管理	329
参考文献		333

第一章 过程管理概论

1.1 概述

过去习惯上将对过程的管理称为过程控制，在 ISO9000:2000 标准引入过程方法之后，需要对此重新进行审视。过程的全面管理应包括：过程策划（含贯彻方针，提出过程预期的目标以及为实现这些目标所安排的计划和措施）、过程控制（确保过程不偏离预期目标）、过程的质量保证（提供对过程的信任）和过程的改进等诸方面。所以笔者认为还是将其称为过程管理更为确切。

1.1.1 过程管理的重要性

（1）过程是体系的基础

ISO9000 质量管理体系是建立在以过程为基础的管理模式上的，也就是说一切工作都是依靠过程来完成的。要想控制质量，就一定要管理好影响质量形成的每一个过程。这一点对于 ISO14000 环境管理体系、OHSAS18000 职业健康安全管理体系以及按卓越绩效模式标准（GB/T19580—2004）建立的管理体系来说，具有普遍性。因此，可以说过程管理是任何管理体系的基础，体系的整体绩效是所有过程绩效的总和。

（2）提高过程的增值效应

过程管理的价值在于确保并提高企业完成所制定目标的有效性和效率，即以最少的资源消耗（投入）来达到预期目标。如能做到这一点，企业便可提高其在市场上的竞争力，以更好的品质，更低的成本，更短的供货周期和更佳的服务来赢得顾客满意，并给所有相关方带来更多的实惠，持续获得更丰硕的回