

从校园到职场  
成就铸造工程师之路

# 铸造企业质量管理及检验

## 入门与精通

房贵如 陈琦 编著



从校园到职场——成就铸造工程师之路

# 铸造企业质量管理及 检验入门与精通

房贵如 陈琦 编著



机械工业出版社

本书从铸造企业质量管理和铸件质量检验入手,在介绍有关铸件质量、质量管理、质量检验以及质量管理体系等基本知识的基础上,系统讲解了现代质量理念及 ISO9000 标准的内容和要求,详细介绍了铸造企业如何依据标准的通用要求并结合铸造行业的特点,识别、评价和有效控制质量过程,建立、实施、审核、持续改进质量管理体系,以及提高铸件质量的方法、优质高效技术、实用管理工具及应用实例。同时,全面介绍了铸造企业对铸造原辅材料、工艺装备、重要生产过程工艺参数及中间产品、最终产品的质量进行检验和评定以及缺陷分析与修复的原理、方法、仪器设备及质量标准。

本书内容丰富全面、翔实具体,叙述通俗易懂、由浅入深,图文并茂,体现了管理与技术、基本概念与实际应用、普及与提高的有机结合。既适于初学者“入门”,也有助于入门后的专业人才持续提高,从而达到“精通”。

本书可作为从学校到工厂的大学生、大专生、高职生的学习教材,也可作为铸造工程师、质量工程师的培训教材和机械工程专业技术人员参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

铸造企业质量管理及检验入门与精通/房贵如,陈琦编著. —北京:机械工业出版社, 2012. 3

(从校园到职场——成就铸造工程师之路)

ISBN 978 - 7 - 111 - 37079 - 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 005253 号

策划编辑:季顺利 责任编辑:季顺利  
版式设计:霍永明 责任校对:陈秀丽 李锦莉  
封面设计:姚毅 责任印制:杨曦  
北京京丰印刷厂印刷  
2012年4月第1版·第1次印刷  
169mm×239mm·30.25印张·622千字  
0 001—3 000册  
标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 37079 - 6  
定价:65.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑 (010) 88379082

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

改革开放以来，我国铸造行业与其他行业一样取得了长足的进步。进入 21 世纪以来，我国的铸件产量已经连续 11 年位居世界榜首，成为名副其实的铸造大国。随着改革开放的深入，铸造企业从属于主机厂的计划经济格局也发生了根本的改变，铸件开始作为商品直接参与激烈的市场竞争，使铸造企业组织生产的管理模式也发生了质的变化，企业内部质量管理的地位和作用也越来越突出和重要，成为企业各项管理工作的中心，并促使我国铸件质量较过去有了明显的改善与提高。首先表现为铸件（特别是高参数复杂铸件）内、外废品率大幅度下降；其次是某些铸件的尺寸精度、表面粗糙度、力学性能等重要质量指标达到了国际一流水平，目前，铸造企业已经敢于把自己的铸件产品放到国内外的大型展览会上展出，并获得较高评价；其三是出口铸件的技术档次和质量、品种和数量均有大幅度提高，某些原来依靠进口的重要铸件已逐步实现国产化。铸件质量的不断提高已成为我国铸造行业由“大”逐渐变“强”的重要标志。

铸件质量的明显提高，一靠技术进步，二靠科学管理。近 100 年来随着大工业生产的发展，制造业的质量管理理念和模式也不断进步与创新，历经了检验质量管理、统计质量管理及全面质量管理等不同的发展阶段，到 20 世纪 90 年代，随着 ISO9000 系列标准的颁布，现代企业质量管理已全面步入“实施质量管理体系（QMS）阶段”。近十多年来，我国相当多的（正规厂几乎全部）铸造企业先后依据 ISO9001 标准（汽车铸件生产厂依据更为严格的 ISO/TS16949 标准）建立起与国际接轨的质量管理体系（QMS），企业各个部门、全体员工逐渐树立“铸件实物质量、交货期、售后服务、性价比等各方面均以顾客为关注焦点”的现代质量理念，并自觉运用源头预防及科学的过程方法、管理的系统方法、基于事实的决策方法等现代管理方法，通过严格控制与铸件质量密切相关的过程（特别是直接影响质量的铸件产品实现过程），以确保铸件质量的稳定性和一致性。QMS 在多数铸造企业的有效实施已成为我国铸件质量逐步提高的管理基础。

ISO9001 标准的贯彻及 QMS 的实施彻底改变了传统质量管理单纯依靠末端检验把关的作法，但丝毫没有降低质量检验在铸造企业的不可替代作用。现代质量管理是管理与技术有机融合的系统工程，质量检验是系统工程的重要组成部分，它不仅继续发挥防止不合格铸件异常交付的鉴别、把关作用，而且随着源头预防理念逐步引入质量检验，检验对象已从末端的铸件质量前移到原辅材料、工装模具及重要工序的工艺参数及中间产品的质量，从而使质量检验在源头预防、全过程控制方面也发挥了十分重要的作用。

#### IV

机械、冶金、材料成形加工、电工电子等专业的大学、大专毕业生（含硕士生以及高职生）离开校园，进入职场，特别是进入铸造企业，会接触很多新事物，需要学习很多新知识，其中最需要学习的知识类别之一就是企业管理知识，特别是质量管理及其相关的质量检验知识。一方面，不论从事何种岗位工作，管理知识都是必须了解的（某些岗位，如：质管、质检、设计、工艺、生产、设备动力、营销、采购及物流、人事等还应精通）；另一方面，工科学生在校学习时接触组织生产的实用管理知识很少。基于此，我们在机械工业出版社的统一策划及组织下编写了本书。

本书是国内第一本系统介绍铸造企业如何实施质量管理体系（QMS）的专著，内容涵盖质量管理方法及质量检验技术。本书从普及现代质量管理知识入手，在简要介绍有关铸件质量、质量管理、质量检验以及质量管理体系等基本概念的基础上，系统讲解了现代质量理念及 ISO9001 标准的内容和要求，详细介绍了铸造企业如何依据标准的通用要求并结合铸造行业的特点，识别、评价和有效控制质量过程，建立、实施、审核、持续改进质量管理体系及提高铸件质量的方法、优质高效技术、实用管理工具以及应用实例；同时，全面介绍了为防止不合格产品（包括采购产品、中间产品及最终铸件产品）在企业内外的异常交付，铸造企业所采用的先进实用的对铸造原辅材料、工艺装备、重要生产过程工艺参数及中间产品、最终铸件产品的质量进行检验和评定以及缺陷分析与修复的原理、仪器设备及操作、评定方法。内容丰富全面、翔实具体，叙述通俗易懂、由浅入深，图文并茂，体现了“管理与技术”、“基本概念与实际应用”、“普及与提高”的有机结合，既适于初学者“入门”，又有助于入门后的专业人才持续提高达到“精通”。

全书分两大部分，前七章（第1章~第7章）重点介绍质量管理，由房贵如编写，后七章（第8章~第14章）重点介绍质量检验，由陈琦编写。全书由房贵如统稿。在本书的编写过程中参阅了众多专家的相关专著及论文，谨此致谢。限于编者水平，书中难免存在错误、不当和疏漏之处，恳请广大读者不吝赐教，以便再版时予以改正。

编者

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 铸造企业质量管理概述</b> .....	1
1.1 质量管理与铸件质量的基本知识 .....	1
1.1.1 企业质量管理发展的四个阶段 .....	1
1.1.2 现代铸件质量内涵的扩展 .....	2
1.1.3 现代铸造企业质量管理的任务和工作内容 .....	3
1.1.4 现代铸造企业质量管理的职责分工 .....	7
1.1.5 铸件质量、现代质量管理、质量检验之间的关系 .....	10
1.1.6 铸造企业质量检验的主要工作内容 .....	11
1.2 铸造企业质量管理体系的基本概念 .....	13
1.2.1 质量管理体系的主要特征 .....	13
1.2.2 铸造企业有效实施质量管理体系的意义和迫切性 .....	16
<b>第 2 章 ISO9000 系列（族）标准与现代质量管理理念</b> .....	18
2.1 ISO9000 系列（族）标准的产生背景和发展历程 .....	18
2.1.1 ISO9000 系列标准的产生背景 .....	18
2.1.2 ISO9000 系列（族）标准的简要发展历程 .....	18
2.2 ISO9000 族标准文件构成及四个核心标准简介 .....	20
2.2.1 ISO9000 族标准的标准文件构成 .....	20
2.2.2 ISO9000 族四个核心标准内容简介 .....	20
2.3 现代质量管理的基础术语及其定义 .....	22
2.3.1 术语的类别、名称及其定义 .....	22
2.3.2 术语及其定义的理解、记忆及应用方法 .....	25
2.3.3 重点“术语及定义”的理解要点 .....	26
2.4 八项质量管理原则 .....	28
2.4.1 八项质量管理原则的名称及其内容 .....	28
2.4.2 八项原则在质量管理体系中的作用及相互关系 .....	29
2.5 质量管理体系十二条基础说明 .....	29
2.5.1 十二条基础说明的内容分析 .....	30
2.5.2 十二条基础说明的名称和内容概要 .....	30
<b>第 3 章 2008 版 ISO9001 标准及铸造企业实施要点</b> .....	31
3.1 2008 版 ISO9001 标准内容的变化及其影响 .....	31
3.1.1 ISO9001:2008 标准修订原则及主要内容变化 .....	31
3.1.2 具有实质意义的修改及铸造企业对修订的适应 .....	32
3.2 ISO9001:2008 标准结构及质量管理体系结构 .....	33

3.2.1	标准目录及内容框架 .....	33
3.2.2	质量管理体系的实施原则、过程方法及运行模式 .....	34
3.2.3	标准及质量管理体系覆盖范围的界定及合理删减 .....	36
3.2.4	质量管理体系结构及其条款(过程)构成 .....	37
3.3	质量管理体系要求及结合铸造企业实例的讲解 .....	39
3.3.1	理解、记忆、应用 QMS 要求的方法和技巧 .....	39
3.3.2	标准第 4 章：“4 质量管理体系” .....	40
3.3.3	标准第 5 章：“5 管理职责” .....	45
3.3.4	标准第 6 章：“6 资源管理” .....	50
3.3.5	标准第 7 章：“7 产品实现” .....	53
3.3.6	标准第 8 章：“8 测量、分析和改进” .....	73
3.3.7	标准条款间相互关联与逻辑关系分析 .....	80
3.4	铸造企业质量管理体系的实施要点 .....	85
3.4.1	铸造行业不同类型组织的产品和顾客定位 .....	86
3.4.2	铸造企业质量管理体系的策划与建立过程(标准“1、4、5、6”条款) .....	88
3.4.3	铸件产品实现过程(标准“7 产品实现”条款) .....	90
3.4.4	测量、分析和改进过程(标准“8 测量、分析和改进”条款) .....	93
3.5	某些行业对质量管理体系的加严要求 .....	94
3.5.1	ISO/TS 16949 技术规范(汽车铸件) .....	94
3.5.2	GJB 9001B—2009 标准(军品铸件) .....	99
<b>第 4 章</b>	<b>铸造企业质量过程的识别、评价及有效控制 .....</b>	<b>101</b>
4.1	铸造企业质量过程的识别与分析 .....	101
4.1.1	识别分析质量过程的步骤 .....	101
4.1.2	识别分析质量过程的方法 .....	104
4.1.3	识别分析质量过程的要点 .....	104
4.1.4	铸造企业通用的质量过程示例 .....	105
4.2	铸造企业重要过程的评价与确定 .....	105
4.2.1	重要过程(工序)的种类、特征和确定原则 .....	106
4.2.2	关键过程、特殊过程、质量控制点之间的关系 .....	106
4.2.3	铸造企业重要过程(工序)示例及其分析 .....	107
4.3	特殊过程的确认与现场控制 .....	110
4.3.1	特殊过程的确认 .....	110
4.3.2	特殊过程的现场控制 .....	112
4.3.3	特殊过程识别、确认与控制存在的问题 .....	113
4.4	铸造企业重要过程的控制原则和有效控制途径 .....	114
4.4.1	重要过程的控制原则 .....	114
4.4.2	重要过程的有效控制途径 .....	114
4.5	先进实用的优质高效铸造生产技术 .....	116
4.5.1	优质高效铸造生产技术体系构成 .....	116

4.5.2	精确、快速铸件成形及铸造工艺设计技术	116
4.5.3	金属液优质高效熔炼及处理工艺	120
4.5.4	优质高效砂型铸造工艺	128
4.5.5	优质高效特种铸造工艺	132
4.5.6	优质高效铸件后处理技术	136
4.5.7	准确、实时的铸造质量监控及检测技术	137
4.6	有效控制 QMS 管理支持过程的实用管理工具	141
4.6.1	5S/6S 现场定置管理	142
4.6.2	物流系统分析优化	146
4.6.3	设备预防性维修	151
4.6.4	统计技术	157
4.6.5	6 $\sigma$ 管理	161
<b>第 5 章</b>	<b>铸造企业质量管理体系的建立和运行</b>	<b>163</b>
5.1	建立 QMS 的步骤及必要的决策与准备	163
5.1.1	建立 QMS 的六大步骤及主要工作内容	163
5.1.2	“领导决策与准备”的工作内容和要求	163
5.2	初始质量评审和体系策划与设计	164
5.2.1	初始质量评审的工作步骤、内容与方法	164
5.2.2	体系策划与设计的工作内容、方法与示例	167
5.3	质量管理体系文件的编制	172
5.3.1	体系文件的作用及编写通用要求	172
5.3.2	质量手册的编写	172
5.3.3	程序文件的编写	174
5.3.4	作业文件的编写	178
5.4	质量管理体系试运行与监督检查	178
5.4.1	体系试运行要点	178
5.4.2	组织首次内部审核和管理评审	179
<b>第 6 章</b>	<b>审核基本知识和质量管理体系内部审核方法与技巧</b>	<b>180</b>
6.1	审核及内部审核基本知识概述	180
6.1.1	审核的基本概念	180
6.1.2	内部审核的作用、特征和实施关键	180
6.2	质量管理体系内部审核的流程、内容与方法	181
6.2.1	质量管理体系内部审核的基本概念	181
6.2.2	质量管理体系内部审核的通用流程	182
6.2.3	制定审核方案及审核方案管理	183
6.2.4	内部审核活动的实施	183
6.3	提高铸造企业 QMS 内部审核有效性的技巧与案例	185
6.3.1	现场审核检查表的编制	185
6.3.2	现场审核技巧	193



6.3.3 不合格项的判定及报告的书写 .....	194
<b>第7章 铸造企业实施 QMS 存在的问题及持续改进要点</b> .....	<b>199</b>
7.1 质量管理体系覆盖范围的合理性 .....	199
7.1.1 存在问题分析 .....	199
7.1.2 持续改进要点 .....	200
7.2 体系文件的适宜性、充分性和可操作性 .....	200
7.2.1 存在问题分析 .....	200
7.2.2 持续改进要点 .....	201
7.3 “过程方法”的完备性和有效性 .....	201
7.3.1 存在问题分析 .....	201
7.3.2 持续改进要点 .....	202
7.4 管理与技术的有机结合及相互促进 .....	202
7.4.1 存在问题分析 .....	202
7.4.2 持续改进要点 .....	203
<b>第8章 铸造质量检验概述</b> .....	<b>204</b>
8.1 铸造质量检验的基本概念 .....	204
8.1.1 铸造质量检验的目的和任务 .....	205
8.1.2 铸造质量检验的方式和方法 .....	206
8.1.3 铸造质量检验的依据 .....	209
8.1.4 铸造质量检验的条件 .....	211
8.2 铸造质量检验与 QMS 的关系 .....	213
8.2.1 铸造质量检验的相关术语及定义 .....	213
8.2.2 铸造质量检验对应的质量管理体系过程 .....	215
<b>第9章 铸造质量检验设备</b> .....	<b>216</b>
9.1 铸造质量检验设备的类别及选用 .....	216
9.1.1 铸造质量检验设备的类别 .....	216
9.1.2 铸造质量检验设备的选用 .....	218
9.2 铸造企业常用质量检验设备简介 .....	220
9.2.1 常用温度检测仪表 .....	220
9.2.2 常用合金铸造性能测试仪 .....	226
9.2.3 常用理化检验设备 .....	238
9.2.4 常用无损检测设备 .....	264
9.2.5 常用铸件外观质量检验设备 .....	274
9.3 铸造质量检验设备使用的质量控制要求 .....	277
9.3.1 铸造质量检验设备的计量检定（校准）要求 .....	277
9.3.2 铸造质量检验设备使用人员的素质和能力要求 .....	278
9.3.3 铸造质量检验设备使用的工作环境要求 .....	278
<b>第10章 铸造用原辅材料及工艺装备的质量控制与检验</b> .....	<b>279</b>
10.1 铸造用原辅材料入厂检验 .....	279

10.1.1	造型用原辅材料入厂检验	280
10.1.2	熔炼用原辅材料入厂检验	283
10.2	铸造用工艺装备质量检验	287
10.2.1	铸造用模样质量检验	287
10.2.2	铸造用模板质量检验	290
10.2.3	铸造用芯盒质量检验	292
10.2.4	铸造用砂箱质量检验	296
<b>第11章 铸造生产主要工序质量控制</b>		299
11.1	合金熔炼的质量控制	299
11.1.1	冲天炉熔炼灰铸铁的质量控制	299
11.1.2	中频感应电炉熔化球墨铸铁的质量控制	301
11.1.3	碱性电弧炉熔炼铸钢的质量控制	304
11.1.4	电阻坩埚炉熔炼铸造铝合金的质量控制	308
11.2	型(芯)砂及涂料制备的质量控制	310
11.2.1	粘土湿型砂制备的质量控制	310
11.2.2	水玻璃型砂制备的质量控制	312
11.2.3	树脂自硬砂制备的质量控制	315
11.2.4	砂型涂料制备的质量控制	317
11.3	造型制芯的质量控制	320
11.3.1	造型的质量控制	320
11.3.2	制芯的质量控制	321
11.4	合箱与浇注的质量控制	322
11.4.1	合箱的质量控制	322
11.4.2	浇注的质量控制	323
11.5	铸件落砂与清理的质量控制	327
11.5.1	铸件落砂的质量控制	327
11.5.2	铸件清理的质量控制	330
11.6	铸件后处理的质量控制	333
11.6.1	铸件热处理的质量控制	333
11.6.2	铸件表面防护处理的质量控制	337
11.7	特种铸造主要工序质量控制	345
11.7.1	熔模铸造主要工序质量控制	345
11.7.2	金属型铸造主要工序质量控制	348
11.7.3	压力铸造主要工序质量控制	349
11.7.4	消失模铸造主要工序质量控制	351
<b>第12章 铸件质量检验</b>		354
12.1	铸件质量检验通则	354
12.1.1	铸件质量检验方式、范围和要求	354
12.1.2	铸件质量检验的一般规则	358

12.2	铸件外观质量检验 .....	359
12.2.1	铸件尺寸与几何公差检验 .....	359
12.2.2	铸件表面粗糙度等级检验 .....	363
12.2.3	铸件重量偏差检验 .....	365
12.2.4	铸件表面及近表面缺陷检验 .....	367
12.2.5	铸件内腔质量及清洁度检验 .....	370
12.3	铸件内在质量检验 .....	370
12.3.1	铸件化学成分检验 .....	370
12.3.2	铸件金相组织检验 .....	374
12.3.3	铸件力学性能检验 .....	379
12.3.4	铸件内部缺陷检验 .....	390
12.4	铸件使用性能质量检验 .....	396
12.4.1	铸件实体耐压致密性检验 .....	396
12.4.2	铸件磨损性能检验 .....	397
12.4.3	铸件特殊工况性能检验 .....	402
12.4.4	铸件后序加工工艺性检验 .....	408
<b>第13章</b>	<b>铸件缺陷分析与修复方法 .....</b>	<b>410</b>
13.1	铸件缺陷分析 .....	410
13.1.1	铸件缺陷类别 .....	410
13.1.2	铸件缺陷分析的统计技术方法 .....	411
13.1.3	铸铁件缺陷分析 .....	414
13.1.4	铸钢件缺陷分析 .....	418
13.1.5	铸造有色合金铸件缺陷分析 .....	420
13.1.6	特种铸造铸件缺陷分析 .....	426
13.2	铸件缺陷修复方法 .....	435
13.2.1	铸件缺陷修复原则 .....	436
13.2.2	铸件缺陷的修复方法及适用范围 .....	436
13.2.3	铸件缺陷的电弧焊补修复方法 .....	438
13.2.4	铸件缺陷的浸渗修复方法 .....	441
13.2.5	铸件缺陷的粘补修复方法 .....	443
13.2.6	铸件变形类缺陷的矫正修复方法 .....	447
<b>第14章</b>	<b>铸件质量的最终评定 .....</b>	<b>451</b>
14.1	铸件质量分类分等 .....	451
14.1.1	铸件质量分类 .....	451
14.1.2	铸件质量分等 .....	451
14.2	用“标准”评定铸件质量是否合格 .....	452
14.2.1	评定铸铁件质量是否合格的“标准” .....	452
14.2.2	评定铸钢件质量是否合格的“标准” .....	452
14.2.3	评定铸造有色合金铸件质量是否合格的“标准” .....	452

14.2.4	评定特种铸造铸件质量是否合格的“标准” .....	453
14.3	“综合法”评定铸件质量等级 .....	453
14.3.1	“综合法”评定铸件质量等级的基本思路 .....	453
14.3.2	“综合法”评定铸件质量等级的评定依据 .....	454
14.3.3	“综合法”评定铸件质量等级的评定方法 .....	459
14.3.4	“综合法”评定铸件质量等级的计分方法 .....	463
14.3.5	“综合法”评定铸件质量等级的应用实例 .....	465
<b>参考文献</b> .....		<b>471</b>

# 第1章 铸造企业质量管理概述

办好铸造企业，一靠技术，二靠管理。现代铸造企业的管理工作是一项系统工程，涉及质量管理、市场营销管理、技术开发管理、物资物流管理、生产调度管理、设备设施管理、人力资源管理、环境管理、职业健康安全管理等方面，其中质量管理是最重要的企业基础管理工作。历经多年发展，铸件质量的内涵不断丰富与扩展；全面质量管理已成为现代铸造企业各项管理之首，“以顾客为关注焦点”的质量管理理念已成为企业各项管理工作的共同指导原则。现代质量管理方法已制定了国际标准（ISO9000族标准），从而形成了一整套国际通行的质量管理模式——质量管理体系的实施与认证。质量管理体系的认证制度已在我国铸造企业广泛应用，成为现代铸造企业的先进管理方法，并覆盖了企业其他各项管理的主要内容。

## 1.1 质量管理与铸件质量的基本知识

### 1.1.1 企业质量管理发展的四个阶段

近100年来，随着大工业生产的发展，企业质量管理的发展经历了以下四个不同的历史阶段，从而进入当代的“实施质量管理体系（QMS）阶段”。

#### 1. 检验质量管理阶段（20世纪20~40年代）

在大工业生产的初期，为了避免不合格品流入下道工序及最终的顾客，完全依靠检验员事后检验把关的方式淘汰废品，消耗了大量人力物力，而且有很多特殊工序（铸造生产这种工序很多）无法检验或不能经济地检验。

#### 2. 统计质量管理阶段（20世纪40~60年代）

应用统计技术合理抽样，同时引入工序控制，把控制点由末端检验前移至生产工序，从而显著减少了检验工作量和废品损失，提高了质量管理水平。美国铸造界早在1942年就开始采用统计质量控制技术，并在1952年出版了“Statistic Quality Control for Foundries”。

#### 3. 全面质量管理逐步形成阶段（20世纪60~90年代）

历经30年，逐步形成“预防关口前移，全方位全过程控制，全员参与质量管理”的全面质量管理方法，使全面质量管理理念及方法日趋成熟与完善，为ISO9000标准的制定、质量管理体系的实施奠定了理论和实践基础。

#### 4. 实施质量管理体系 (QMS) 阶段 (20 世纪 90 年代 ~ 现在)

1987 年, 第一版 ISO9000 标准颁布, 开始在世界各国 (包括中国) 掀起一股 ISO9000 贯标热潮, 随着 ISO9000 标准的三次修订, 其应用范围及实施效果逐步扩展与提高, 企业质量管理全面步入“实施质量管理体系 (QMS) 阶段”。二十年来的实践证明: 应用全面质量管理理念, 通过贯彻 ISO9000 标准, 依据其中的认证标准 (ISO9001) 实施质量管理体系进而获取质量管理体系认证证书, 是当代最先进的企业质量管理方法, 是企业 (包括铸造企业) 质量管理工作与国际接轨, 持续提高质量管理水平和绩效的有效途径。

### 1. 1. 2 现代铸件质量内涵的扩展

传统的铸件质量仅指铸件的实物质量 (铸件的固有质量特性), 随着全面质量管理理念及 ISO9000 标准的贯彻实施, 铸件质量还应包括顾客及国家法律法规对交付时间及方式、售后服务、质量成本及价格以及铸件产品全寿命周期的节能减排、安全使用等方面的要求。

现代铸件质量内涵可用 QTSC 概括描述。其中 Q 是铸件全寿命周期的固有质量特性, TSC 为铸件商贸中的赋予质量特性。

#### 1. 铸件的固有质量特性 (Quality, Q)

##### (1) 铸件外观质量

- 1) 铸件尺寸公差、几何公差、表面粗糙度等几何量误差。
- 2) 铸件重量偏差、机械加工余量等质量误差。
- 3) 铸件表面及近表面缺陷类型及严重程度。
- 4) 铸件内腔表面质量及其清洁度。

##### (2) 铸件内在质量

- 1) 铸件化学成分、金相组织和力学性能等材质质量。
- 2) 铸件内部缺陷类型及严重程度。

##### (3) 铸件使用性能质量

1) 铸件在各种特殊工况条件下的服役性能, 如耐压致密性、耐磨性、抗磨性、耐腐蚀性、耐热性、耐低温性、吸振减振性、屏蔽性 (电磁、电离) 等。

2) 铸件的后序加工工艺性能。如可加工性、焊接性、淬透性等。

(4) 铸件全寿命周期的可靠性及安全性、环保性、回用性、再制造性等。

1) 安全性。某些保安铸件要求的性能, 如汽车底盘铸件、压力容器铸件等。

2) 环保性。如某些电子信息产品铸件, 要求严格控制其铅、镉、汞、六价铬等严重污染环境的重金属元素的含量 (限值达到 PPM 级)。

3) 回用性。铸件报废后, 易于再生回用, 特别是回收其中贵重金属元素的性能。

4) 再制造性。废旧铸件经修复(采用热喷涂、堆焊、刷镀、化学镀等表面工程方法)后恢复其使用性能,达到新铸件性能指标的能力。

## 2. 铸件的赋予质量特性(TSC)

铸件的赋予质量特性是指在铸件商贸过程中由供需双方共同约定的质量要求。

(1) 铸件交货期及交付形式(Time, T) 机电工厂“准时生产”及“零库存”等精益生产模式提出的赋予质量特性,要求铸件交货准时,交货方式灵便。

(2) 售后服务(Service, S) 如机械加工后的废铸件的处置方式;重型拼焊铸件(如水轮机转轮叶片铸件)的现场拼焊服务等。

(3) 价格及性价比(Cost, C) 适中的价格及较高的性能价格比。

### 1.1.3 现代铸造企业质量管理的任务和工作内容

#### 1. 质量管理的任务

随着质量管理体系的实施,现代铸造企业质量管理的任务和工作内容也有量和质的变化,充分体现“源头预防、全过程控制的过程方法及管理的系统方法”原则。

(1) 确保铸件质量稳定,保持顾客满意。通过全员参与及所有过程有效受控,特别是人机料法环测等六大质量影响因素的严格受控,确保铸件质量稳定,并防止不合格铸件的异常交付,保持顾客满意。从而使企业能维持正常生产,并得以生存。这是铸造企业质量管理任务的起码要求及最低纲领。

(2) 持续提高质量绩效,不断增强顾客满意。通过不断地开发新产品,满足顾客的新要求,并充分利用持续改进的各种手段,持续提高铸件的性能质量指标和性价比,准时交货,持续地增强顾客满意。从而使企业能持续发展并获得越来越大的技术经济效益。

#### 2. 质量管理项目类别及工作内容

质量管理项目共分三大类别,分别承担质量管理体系 PDCA 运行过程的不同功能。

(1) 质量管理体系建立与资源配置 在质量管理体系中的功能为“策划(P)”,为体系有效运行及铸件产品的实现过程提供组织及资源保证。

(2) 铸件产品实现过程质量管理 在质量管理体系中的功能为“实施(D)”,通过产品实现过程将顾客的要求变成合格铸件并将其提供给顾客,实现产品增值,是质量管理的核心工作。

(3) 质量管理体系的测量、分析及改进 在质量管理体系中的功能为“检查和改进(CA)”,通过“过程监控”、“产品检验”、“顾客满意度调查”、“内审”、“管理评审”、“不合格控制”等手段,及时发现不合格品及不合格项,防止其非预期交付,并实现铸件质量及管理体的持续改进。质量管理通用项目类别及工作内容详见表 1-1。

表 1-1 现代铸造企业质量管理的通用项目类别及工作内容

序号	项目类别			序号	小类	工作内容(示例)		负责部门	与 ISO9001 对应关系
	大类	序号	子类						
一	质量管理体系建立与资源配置	(一)	质量方针与目标管理	1	质量方针管理	质量方针的制定、评审与宣传、贯彻	最高管理者	5.3	
				2	质量目标管理	质量目标的制定、分解落实与实现	管理者代表	5.4.1	
			(二)	职责权限与内部沟通	3	职责权限的制定与调整	质量负责人;主管部门及职员;相关部门及职员	最高管理者	5.5.1/2
					4	内部质量信息沟通	沟通方式;实施沟通	质量管理部	5.5.3
			(三)	体系文件与记录管理	5	质量体系文件管理	质量手册;程序文件;作业文件;技术文件;外来文件;质量计划;记录	质量管理部、技术部、办公室	4.2.3
					6	质量记录管理	领导层;中间管理层;全体员工	人力资源部、质量管理部、最高管理层	4.2.4
		(四)	质量意识及人力资源管理	7	全员质量意识培训	领导层;中间管理层;全体员工	人力资源部、质量管理部、最高管理层	5.2 6.2	
				8	关键岗位人员能力培训、持证上岗	质管及质检人员;重要工序操作人员;设计开发人员;重要材料采购人员;市场营销人员	设备部、规划部、生产部、动力部	6.3	
		(五)	设备设施及工作环境管理	9	设备设施管理	设备设施台账管理;设备设施的购置;设备设施的点检、定保、小修、大修	生产部、安技环保部	6.4	
				10	工作环境管理	温度、湿度、洁净度、通风除尘、防火防爆	市场营销部、规划部、技术部	7.2.1	
		(六)	市场策划与开发	顾客需求调研及市场策划	11	顾客需求调研及市场策划	已有市场发展趋势;潜在市场预测;顾客群及顾客需求分析;质量法规及标准	市场营销部	7.2.2/3
					12	销售合同评审	市场开发;投标及合同评审;顾客沟通	技术部	7.1
					13	铸件产品设计	已有产品改进;新产品开发	7.3.7.5.1/2 4.2.3/4	
		(七)	铸件及铸造工艺设计开发	铸件及铸造工艺设计开发	14	铸造工艺及工装设计	结构工艺性;工艺方案;铸造工艺图、工装图等	技术部	7.1
					15	工艺试验与优化	关键、特殊工序工艺评定;作业指导书、工艺卡	7.3.7.5.1/2 4.2.3/4	
					16	采购过程控制	采购、外包等级划分;合格供方(外包方)评定与再评定;采购合同评审;采购、外包产品验证及不合格品处置	采购部、生产部、质管部	7.4 8.2.4
		(八)	采购及物流管理	采购及物流管理	17	外包过程控制	采购、外包等级划分;合格供方(外包方)评定与再评定;采购合同评审;采购、外包产品验证及不合格品处置	7.4 8.2.4	
					18	仓储物流管理	采购、外包等级划分;合格供方(外包方)评定与再评定;采购合同评审;采购、外包产品验证及不合格品处置	7.4 8.2.4	



(续)

序号		项目类别			工作内容(示例)		负责部门	与 ISO9001 对应关系						
		大类	序号	中类	序号	小类								
二		铸件产品实现过程质量管理	(九)	铸造生产现场质量管理与控制	19	生产现场定置管理	生产现场的人、机、料、法、环、测的 5S/6S 现场定置管理与优化	生产管理部、各生产车间、质量管理部、技术部	6.3/4 7.5.1					
					20	生产计划调度	生产计划管理、生产物流管理		生产管理部、各生产车间、质量管理部、技术部	7.5.1/2				
					21	重要工序质量影响因素的重点监控	关键工序、特殊工序、质量控制点的人机料法环测六大影响因素的重点监控管理							
					22	操作规程、管理制度在现场管理	将适用作业、管理文件下发至生产班组；全体员工严格执行文件要求管理、操作	生产管理部、各生产车间、采购部、质保部	4.2.3/4 7.5.1					
					23	标识和可追溯性管理	原辅材料标识；工装模具标识；型砂、型芯等中间产品标识；金属液炉号及浇注次序、铸型的唯一性标识；铸件及中间产品检验状态标识；标识的移植及可追溯性流程设计		7.5.3					
					24	产品防护管理	原辅材料防护；中间产品（型砂、型芯、铸型等）的防护；铸件成品的防护		7.5.5					
					三		测量、分析和改进质量管理体系的改进	(十)	铸件交付及售后服务	25	铸件交付及售后服务	铸件贮存、运输、交付中的产品防护；铸件售后服务	市场营销部、生产管理部	7.5.5
										26	过程质量检验设备	温度、合金铸造性能、型砂性能、化学分析、金相检验、力学性能、无损探伤、几何量检测等质量检验设备的台账、检定、校准及其标识		质量管理部(质检部)
										27	产品质量检验设备	关键、特殊工序工艺参数(出炉温度、浇注温度、浇注时间、开箱时间、热处理温度等)质量检验	生产管理部、各生产车间、质保部(质检部)	
28	过程监控与工艺参数检验	设备完好性检查、工作环境监控等	各相关部门											
29	其他过程监控													