

压力容器



制造质量控制指南

GUIDANCE
FOR
QUALITY
CONTROL
OF
MANUFACTURING
PRESSURE
VESSELS

中国机械工程学会压力容器学会

THE PRESSURE VESSEL ASSOCIATION OF THE CHINESE MACHINERY ENGINEERING ASSOCIATION

江苏省机械工程学会压力容器分会

THE PRESSURE VESSEL BRANCH OF JIANGSU MACHINERY ENGINEERING ASSOCIATION

压 力 容 器 制 造 质 量 控 制 指 南

Guidance For Quality Control
of Manufacturing Pressure Vessels



中国机械工程学会压力容器学会

**The pressure vessel association of the Chinese
machinery engineering association**

江苏省机械工程学会压力容器分会

**The pressure vessel branch of Jiangsu machinery
engineering academy**

主 编

邓建德 吕隆锦 张先亭

编写人员

周天锡	马建三	陈海龙	罗洪娟	姚月芳
杨琴生	施汉威	涂石方	姚志忠	张 声
籍家净	张建鹤	曹建树	朱浩铭	过兴东
顾一鹏	唐永宏	韩树义	徐锡葆	裴伯元
杨怀南				

审 定

祖瑞先	孟广梁	任振铎	刘松年	张连海
李学仁	俞宽铤	俞仁正	周海成	李景辰
李建国	邓立文	孙贻直	寿彭年	孔繁教
邱德富	邵国庆	孔令荣	高承良	朱福校
赵文贤	龚克敏	陆跃兴	高扣宝	周润德
姚永方				

压力容器制造质量控制指南

编辑：中国机械工程学会压力容器学会
江苏省机械工程学会压力容器分会

照排：江苏新华印刷厂
电脑照排中心

印刷：南京7214工厂

本书由南京西善桥制冷设备安装工程队代办
(南京西善桥街21号) 联系人：莫文铭

33元

序 言

自从国务院1982年发布“锅炉压力容器安全监察暂行条例”以来，特别是通过对各类压力容器制造、设计单位进行资格审定工作后，我国压力容器产品的制造质量问题普遍得到了重视，制造单位在建立和实施压力容器质量控制方面有了很大的进步，取得了许多行之有效的实践经验，这些经验对于加强企业管理、提高人员素质、确保产品质量、完善生产条件有着重要的作用。当前，随着国民经济的发展，各行各业对压力容器安全性的要求越来越高，而我国压力容器制造行业有相当一部分中小型企业或乡镇企业所生产的压力容器质量还不够稳定，急需建立科学的质量管理体系，以确保制造质量稳定。因此，本书的出版，既可以为提高压力容器产品质量提供有力的工具，又可以对中小型企业或乡镇企业提高压力容器产品质量起到指南的作用。

近年来，我国压力容器学会和各省市压力容器地方学会的活动日益兴旺，出版了大量国内外有关压力容器技术著作和资料，受到了压力容器技术界的欢迎与好评。本书的出版，也是我国压力容器学会活动园地中的一项可喜的成果。借此机会，我殷切地希望我国广大压力容器技术工作者撰写更多更好的新书，为繁荣我国压力容器的科技出版事业而积极努力！

中国机械工程学会压力容器专业学会理事长

柳曾典

1988年7月

编写说明

《压力容器制造质量控制指南》(以下简称《质控指南》),由二十多名专业人员从一九八五年七月开始,用了近三年时间的编写和反复讨论修改,并在一些会议上广泛征求过意见,先后经过二次有关专家和领导的审定,大家认为该书在广泛调查、收集、分析大量国内外有关压力容器制造质量保证体系和质量控制文献资料的基础上,系统地吸取了许多制造企业、安全监察和主管部门关于压力容器制造资格审定的经验,内容广泛实用,是我国第一部论述压力容器制造质量保证体系和质量控制的专著。

部分压力容器企业制造许可证已经到期,现正在积极准备第二次申请换证,接受安全监察和主管部门的审查,为了配合“换证”,巩固“取证”成果,进一步完善质量保证体系和提高质量控制水平,推动全面质量管理,养成良好的自我质量控制习惯,保证持久,稳定的压力容器产品质量和社会效益,现从内容到形式提供一个较为完整的、系统的、质量控制模式,供参考使用。欢迎压力容器制造企业和广大压力容器工作者批评指正,以便修改、补充和完善。使《质控指南》名符其实,在质量控制工作中发挥应有作用。

本书的编写、审定、出版得到了化学工业部中国化工装备总公司、机械电子工业部通用机械研究所、《压力容器》杂志编辑部、劳动部锅炉压力容器安全监察局锅炉压力容器检测研究中心、华东地区锅炉压力容器行业协作网的热枕指导,并得到南京化学工业公司化工机械厂、江苏省化工设备制造安装公司、常州市化工压力容器检测站、常州市五星钹焊厂、江苏省化工机械研究所、江苏省劳动局、

常州市劳动局、常州市能源设备总厂、常州市新闻化工设备配件厂、苏州化工压力容器检测站、南京化学工业公司设计院、南京第二化工机械厂、江苏省石油化工设备配件公司等单位有关领导和同志的大力支持和帮助，且参考和引用了国内外的一些文献资料，在此一并表示衷心的感谢！

中国机械工程学会压力容器学会
江苏省机械工程学会压力容器分会

一九八八年二月于南京

目 录

第一篇 总 论

1. 编写《压力容器制造质量控制指南》的目的 …… (1)
2. 压力容器制造质量控制的原理和方法 …… (4)
3. 压力容器制造质量控制的范围 …… (10)
4. 《压力容器制造质量控制的指南》的结
构和编制原则 …… (14)
5. 质量保持及其对策 …… (16)

第二篇 压力容器质量 控制手册

- 封面 …… (19)
 - 授权声明 …… (20)
 - 总目录和修改状况 …… (21)
 - 术语 …… (30)
 - 1. 质量保证体系 …… (33)
 - 2. 组织机构与职责权限 …… (39)
 - 3. 设计控制 …… (43)
 - 4. 材料控制 …… (55)
 - 5. 工艺控制 …… (72)
 - 6. 设备工装管理 …… (87)
 - 7. 检验、试验和检查 …… (108)
 - 8. 不合格品的控制和纠正措施 …… (125)
 - 9. 焊接控制 …… (130)
 - 10. 无损检验 …… (153)
 - 11. 热处理 …… (168)
 - 12. 理化检验 …… (172)
 - 13. 计量器具的检定 …… (184)
 - 14. 产品质量档案 …… (189)
 - 15. 表格式样 …… (231)
 - 16. 安全监察、监督检验、用户检查 …… (233)
- 附录：企业申请(再申请)制造许可证时编写
企业概况用表格式样 …… (231)

第三篇 压力容器制造质量 控制参考资料

1. NB指南中关于质控手册和车间生产现场审查、授权、检验师职责与规范第Ⅷ卷第1、2分册中的参考资料目录……………(255)
2. 对质量控制系统的要求……………(289)
3. 《规范》容器与核容器质量控制系统……………(291)
4. 质量控制手册简述……………(308)
5. ASMEⅧ-1非强制性附录W, 制造者数据报告编制指南……………(310)
6. ASMEⅧ-1非强制性附录H, 国际单位制(SI单位)……………(325)
7. 对压力容器制造工厂的检查验收……………(328)
8. 怎样申请ASME制造许可证……………(330)
9. 日本某厂压力容器质量控制手册目录和质量证明书内容……………(334)
10. 我国钢制焊接压力容器质量特性重要性分类及质量等级评定通则……………(347)
11. 美国、日本、英国、德国和国际标准中压力容器试验检查项目对照表……………(348)
12. 关于压力容器制造单位资格审定和质量保证体系若干问题的意见和说明……………(350)
13. 质量管理和质量保证术语……………(356)
补遗: 图1-1 授权声明……………(362)
参考文献……………(363)

CONTENTS

THE FIRST SECTION GENERAL STATEMENTS

1. The purpose for editing the Guide to controlling the quality of manufacturing pressure vessels.....	3
2. The principle and methods of controlling the quality of manufacturing pressure vessels.....	4
3. The sphere in controlling the quality of manufacturing pressure vessels	10
4. The structure and editing principle of The guide to controlling the quality of manufacturing pressure vessels	14
5. The quality maintenance and its countermeasure	16

THE SECOND SECTION QUALITY CONTROL MANUAL FOR PRESSURE VESSELS

The cover	19
Statement of authority.....	20
Hensive comprehensive table of contents and the revisionary condition	21
Terms	30
1. Quality assurance system	33
2. Organization and duty right.....	39
3. Design control	43
4. Material control	55
5. Technological control	72
6. Equipment management	87
7. Examination, test and inspection	108
8. Non conforming unit control and the measure of correction	125
9. Welding control	130
10. Nondestructive examination	153
11. Heat treatment control	168
12. Physical-chemical examination	172
13. Calibration of measuring and testing equipment.....	184
14. Product quality files	189
15. Table sample	231
16. Safe supervision, supervision of inspection, customer checking up	233
Appendix: When an enterprise applies for (once more) the manufacturing licence, please explain the general situations of it in a table sample.....	237

THE THIRD SECTION THE REFERENCE MATERIAL ABOUT PRESSURE VESSEL MANUFACTURED QUALITY CONTROL

1. Quality control manual in NB guide and spot inspection at a workshop, to authorize a inspector duty and code the reference material catalog in the first and the second code of Vol. VIII	255
2. Demand for quality control system	289
3. Code vessel and nuclear vessel quality control system.....	291
4. A brief account of quality control manual	308
5. ASME VIII 1 nonmandatory apendix W. guide for manufacturer's data reports	310
6. ASME VIII 1 nonmandatory apendix H. SI units.....	325
7. Inspection the pressure vessel manufacture's before acceptance.....	328
8. How apply for a producing licence of ASME.....	330
9. The pressure vessel quality control manual about a factory in Japan and the contents of quality certificate	334
10. Evaluating Grade regulation on the quality of pressure vessels made steel in China	347
11. The comparetive table about pressure vessels test and supervision items in U. S. , Japan. England, Germany and International Standard	348
12. The opinions and explaration about assessing the qualifications of manufacturer of pressure vessels and a few problem of quality assurance system.....	350
13. Terms of quality management and quality assurance.....	356
REFERENCE DOCUMENTS	363

第 一 篇

总 论

第一篇 总 论

1. 编写《压力容器制造质量控制指南》的目的

压力容器是类别品种繁多、使用广泛、有爆炸危险的特种设备。美国、日本、英国、法国、联邦德国、苏联等工业发达国家对容器的设计、制造、检验都有一整套严密的标准、规范，并据此实施严格的质量控制来保证容器的安全可靠。

我国国务院1982年发布了《锅炉压力容器安全监察暂行条例》，实施“特种设备特种管理”，并首先对压力容器制造单位实行强制性的凭许可证进行设计、制造、现场组焊的制度。

1985年7月国家经委在全国组织质量大检查时，许多压力容器制造企业特别是众多的中、小型和乡镇企业切望能把近几年来各级安全监察和主管部门对各种类型压力容器制造单位进行设计、制造资格审定的经验，和企业在压力容器制造质量保证体系，实施质量控制等方面已经比较明确、比较一致，并为实践验证是有效的普遍原则，系统地进行总结，并学习和吸取有用的国外经验，从而提供一个统一的参考模式，以利已取证单位认识的深化，特别是对正在准备取证的单位减少盲目性和重复劳动，少走弯路，于是组织了二十多名专业人员开始编写《压力容器制造质量控制指南》。

经过一年多的努力，1986年国庆节誉印了《质控指南》的讨论稿，提交有关专家和领导审查，同时在江苏省办过一期一百多人参加的学习班，供一些压力容器制造单位参考试用，并在一些会议上广泛征求过意见。经过修改补充后，1987年4月在常州召开了有关专家和领导参加的审定会，大家认为该书内容广泛实用，是我国第一部论述压力容器制造质量保证体系和质量控制的专著，并对该书的进一步修改提出了具体意见。经过近一年的修改，1988年2月在南京又召集了由部份审定人员参加的定稿审定会，并决定交付印刷出版。

截至1987年7月1日，各级安全监察和主管部门，用了五年多时间对全国一千多个不同类型的压力容器制造单位进行了资格审定，颁发了许可证。现在四年到期第二次申请换证的审查即将开始，虽然压力容器类别品种繁多，各个企业情况不甚一致，但最低限度必须满足的安全技术法规、标准规范是相同的。因此《质控指南》在编制的三年过程中，始终不渝的从内容直至形式不断学习吸取国内外好的做法，旨在为我国压力容器制造质量保证体系和质量控制，从无到有，从简到繁，从繁到精提供一个系统的、行之有效的参考模式，以期加强管理，提高素质，巩固取证成果，进一步完善质量保证体系和提高质量控制水平，推动全面质量管理，养成良好的自我质量控制习惯，保证持久、稳定的压力容器产品质量和社会效益。

2. 压力容器制造质量控制的原理和方法

为了保证压力容器的安全，减少或杜绝灾难性事故的发生，世界上都是通过实施质量控制来保证其安全的。而实施质量控制有两个先决条件：其一是必须有一个能起到安全保证作用的标准规范(有法可依)；另一个是能使标准规范得到贯彻执行的管理体制(执法必严、违法必究)，两者相辅相成，缺一不可。标准规范是质量控制的基础，现在世界上有两种体系。而如何保证标准规范的贯彻执行，世界上也有两种管理体制。

2.1 两种标准体系

国外先进标准在内容上可分为两大体系：ASME《美国机械工程师学会锅炉和压力容器规范》及西德《AD规范》。

AD规范虽采用了先进的安全系数，但其材料和制造要求较高，国内目前水平近期内难以适应。我国以往的设计规定和制造标准多是参照ASME规范制订的，在某些方面积累了一定经验，且水平相差不是太远，由于ASME规范压力容器部分已有六十多年历史，且不断修订，故内容完整，技术先进可靠，是世界上影响最大，应用范围最广的一部规范。

2.1.1 封闭型标准体系

ASME规范是世界上唯一的一部封闭型的成套标准，自成体系，无需旁求。其纵的结构有六个层次，即卷(Section)，册(Division)，分卷(Subsection)，篇(Part)，分篇(Subpart)，章(Article)。其横的结构有十一卷22本，总目录如下：

第I卷：动力锅炉

第II卷：材料技术条件

A篇：钢铁材料

B篇：有色金属材料

C篇：焊条，焊丝及填充金属

第III卷：核动力装置设备NCA分卷第一册及第二册的总要求

第一册

NB分卷：一级设备

NC分卷：二级设备

ND分卷：三级设备

NE分卷：MC级设备

NF分卷：设备支承结构

NG分卷：堆芯支承结构

附录

第二册：混凝土反应堆容器及安全壳规范

第IV卷：采暖锅炉

第V卷：无损检验

第VI卷：采暖锅炉维护和运行的推荐规程

第VII卷：动力锅炉维护的推荐规程

- 第Ⅷ卷: 压力容器
- 第一册: 压力容器建造规程(常规设计)
- 第二册: 压力容器另一建造规程(分析设计)
- 第Ⅸ卷: 焊接及钎焊评定
- 第Ⅹ卷: 玻璃纤维增强塑料压力容器
- 第ⅩⅠ卷: 核动力装置设备在役检验规程

卷(册)是ASME规范的大部件, 横向不同卷(册)的相互组合形成不同类型的产品标准体系, 并以规定符号的钢印做为标志, 例如“U”标志压力容器标准体系由第Ⅱ卷(材料), 第Ⅴ卷(无损检验), 第Ⅷ卷第一册, 第Ⅸ卷(焊接评定)等四卷构成ASME规范压力容器标准体系, 如图2-1

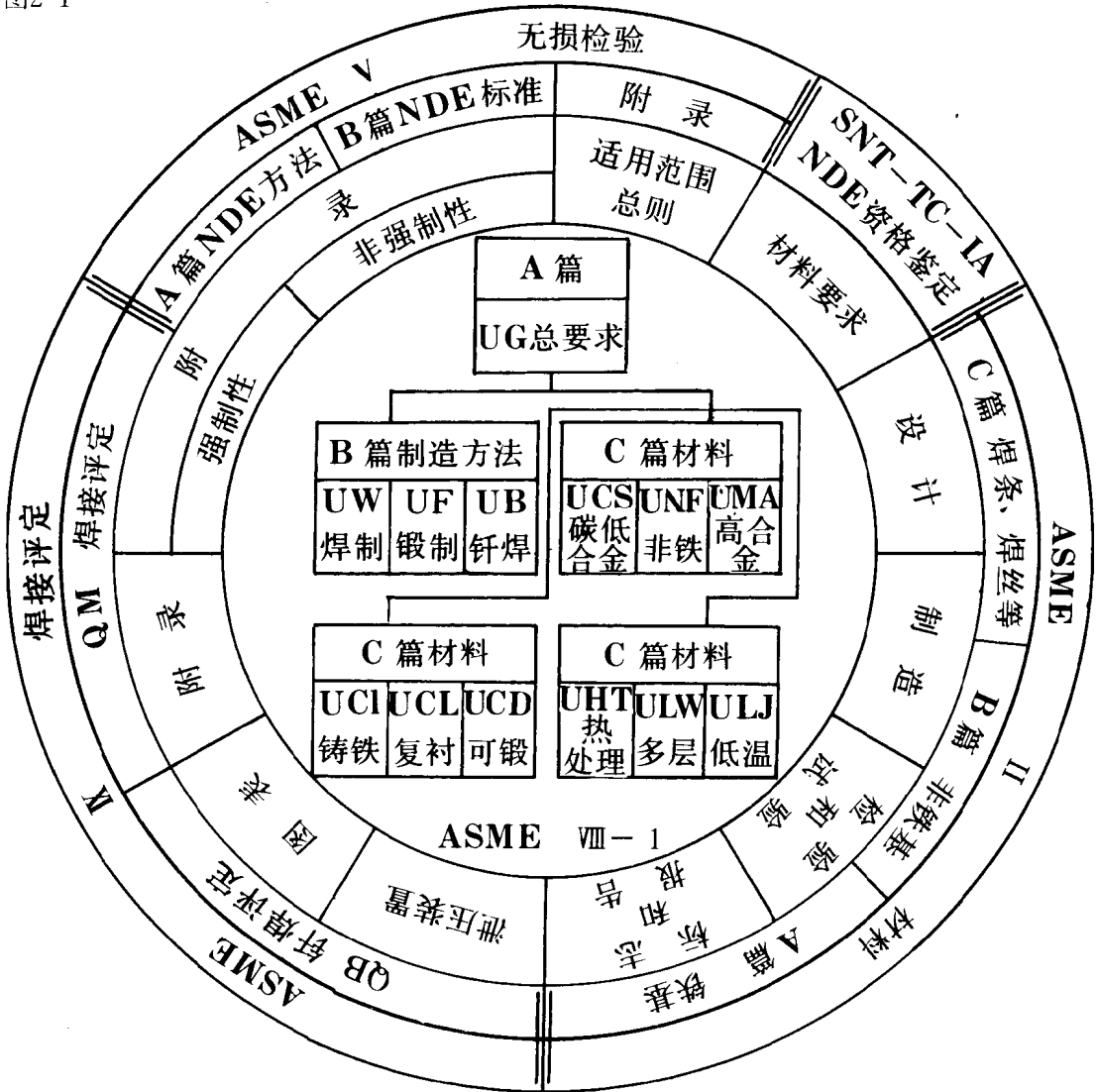


图2-1 ASME规范压力容器封闭型标准体系

“U2”标志压力容器除上述四卷外再加第Ⅷ卷第2册, 这就使ASME规范有很大的灵活性和多样性, 并且可以避免文字的重复, 但在查阅时必须相互参照, 从而也带来一定的不便。

ASME规范也是在上世界上定期修订速度最快的一部规范，每三年出一新版，在两版之间每半年(夏和冬)，又出一次增补，两版之间共有六次增补。

2.1.2 开放型标准体系

开放型标准体系的特点是它包括若干种既独立而又相互联系的标准，其中每一个标准只能提出某一特定方面的技术要求，许多标准如不借助于其它标准则无法独立适用，所有各类标准的总和构成一个完整的体系。我国目前就属于这种类型。它是由基础标准、方法标准、另部件标准、产品标准、相关标准组成。

基础标准以一般且多数的压力容器为对象，提出用材、设计、制造、检验、使用管理等方面的最低共同要求。我国拟采用两种基础标准并行制：一是目前两个技术文件组成的压力容器常规标准，即JB741-80《钢制焊接压力容器技术条件》和《钢制石油化工压力容器设计规定》(1985年版)(即将合并为国标《钢制压力容器》)。另一种是参照ASME VIII-2制订的“以应力分析为基础的压力容器结构规则”。这样，基础标准就具有更广泛的适应性。

方法标准，另部件标准，产品标准，相关标准都是为基础标准服务或由它派生的，其基本要求都反映在基础标准之中，只是对于一些特殊产品提出一些特殊要求，从而可制订不同的产品标准。另部件标准只是一些尺寸参数系列，有关质量要求纳入基础标准中，对于非标准的压力容器产品来说，另部件标准大多数国家的标准是不相同的。我国压力容器标准体系如图2-2。

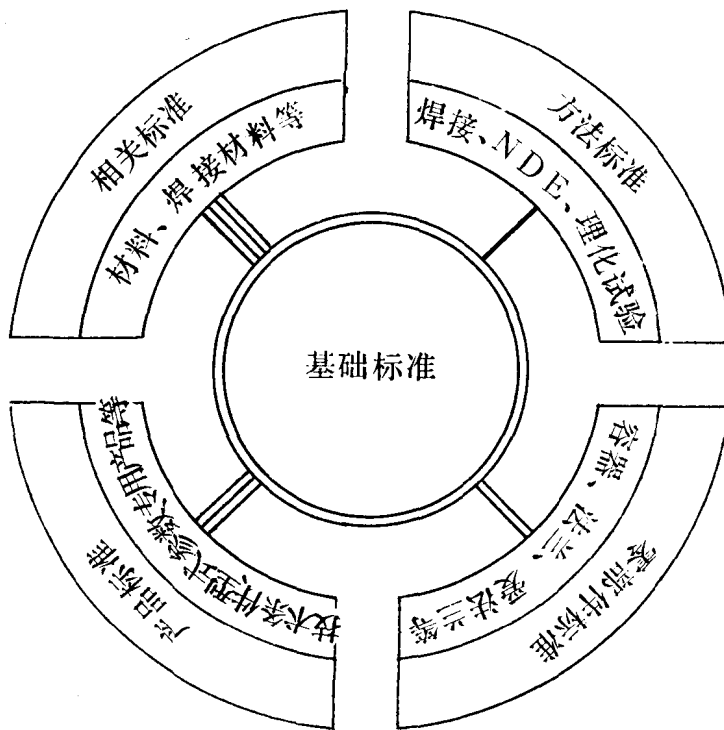


图2-2 我国压力容器标准体系

压力容器涉及的标准之多是任何产品所不可比拟的，一般有150~300个。根据我国压力容器标准化技术委员会制定的压力容器专业标准计划有5个系统311项内容，即：1压力容器系统：(1)国标《钢制压力容器》76项，(2)国标《钢制焊接常压容器》23项，(3)国标《铝制压力容器》23项，(4)国标《钛制压力容器》23项，(5)专标《钢制压力容器——另一标准》35项，(6)国标《塔器》

13项, (7)国标《压力容器名词术语》9项。2. 换热设备系统: (1)国际《钢制管壳式换热器》25项, (2)国标《钢制空气冷却器》10项。3. 球形贮罐系统15项。4. 压力容器用钢及容器制造, 检验方法系统: (1)国标《钢制压力容器无损检测》11项, (2)国标《钢制压力容器焊接工艺评定》7项, (3)专标《压力容器用钢订货标准》18项, (4)专标《在役压力容器缺陷评定》约10数项。5. 容器专用电脑软件系统(容委会指导性文件)4项。从完整性, 严密性等方面来看, 我国压力容器目前的标准体系和美国ASME规范相比, 差距还是较大的。

2.1.3 关于法规体系

劳动部锅炉压力容器安全监察局1986年在长沙全国会议上提出的压力容器制造安全技术法规体系, 是由锅炉压力容器安全监察法规体系表和 design、材料、制造、检验、试验等标准规范, 企业质量控制手册、管理制度、工艺规程等管理标准三大部分组成的, 如图2-3所示:

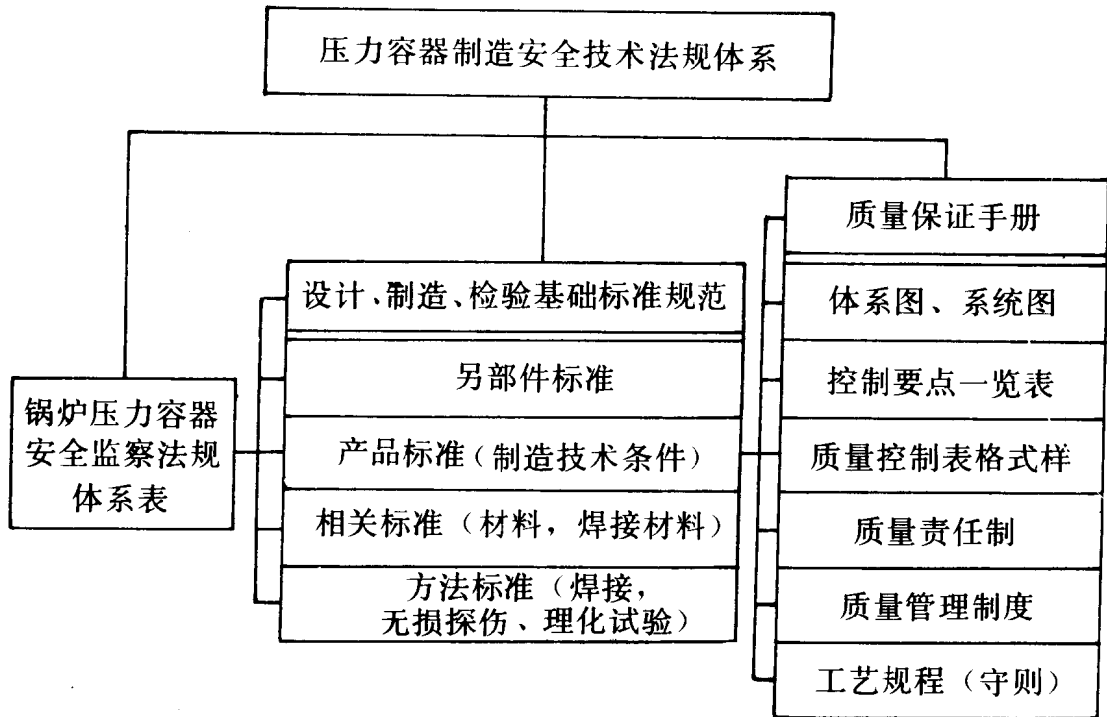


图2-3 压力容器制造安全技术法规体系

其特点是各有关部门和单位编制容器的标准规范, 技术条件和管理规程等时, 其安全技术要求必需服从安全技术法规的要求。

2.2 两种质量保证体制

2.2.1 系统质量控制(System Related Q.C)

在美国它首先要求企业自身建立质量保证体系, 进行自我控制, 并需经授权检验机关(例如NB)审查认可后, 由ASME授予企业制造资格, 并颁发相应代号的钢印和许可证。这一体制的特点是产品的质量检验和检验工作是以制造方为主, 但还必须有第三方的监督, 在规范中对使用、制造和监督检验三方面的责任有明确规定, 其相互关系如图2-4。

图中: RPE(Register Professional Engineer)注册专职工程师

可以看出, 一项产品从设计到完成主要有三种文件, 即设计任务书(Design Specification)、设计报告(设计计算、图样等)(Design Report)和制造数据报告(Data