

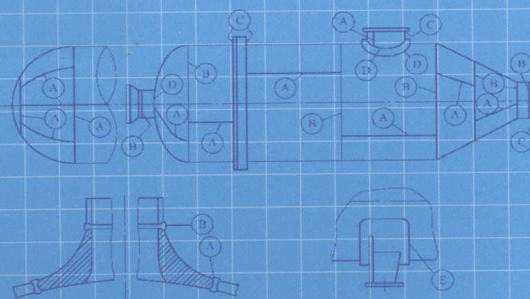
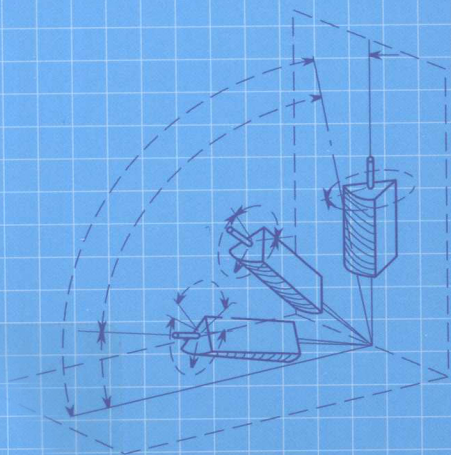


焊接技术及自动化专业规划教材

特种设备焊接工艺评定 及规程编制

史维琴 主编 陈保国 主审

TEZHONG SHEBEI HANJIE
GONGYI PINGDING
JI GUICHENG BIANZHI



化学工业出版社

焊接技术及自动化专业规划教材

特种设备焊接工艺评定 及规程编制

史维琴 主编

陈保国 主审



化学工业出版社

·北京·

本教材以有代表性的行业产品——分离器、冷凝器、中和釜及国际应用最广泛的 ASME 标准产品压力罐作为教学项目，结合学生的认知规律，把企业真实产品的焊接工艺评定和焊接工艺规程编制分解成多个工作任务作为教学内容。根据企业真实的产品，按照承压类特种设备生产法规和标准，下达焊接工艺评定任务书、拟定预焊接工艺规程、实施焊接工艺评定、编制工艺评定报告；依据合格的工艺评定报告，选择合适的持证焊工、编制焊接工艺规程的形式来组织教学，培养学生方法能力、专业能力和社会能力。

本书可作为高等职业院校焊接技术及自动化专业及机械类相关专业的教材，也可作为从事焊接相关工作的工程技术人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

特种设备焊接工艺评定及规程编制/史维琴主编.
北京: 化学工业出版社, 2012.7
焊接技术及自动化专业规划教材
ISBN 978-7-122-14475-1

I. 特… II. 史… III. 焊接工艺-技术操作规程-
教材 IV. TG44-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 123924 号

责任编辑: 高 钰
责任校对: 蒋 宇

文字编辑: 张绪瑞
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 320 千字 2012 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

前 言

《特种设备焊接工艺评定及规程编制》是调研了相关企业、行业、协会、学会、高校、中等职业学校、本专业毕业生就业工作岗位，初步确定专业的工作岗位、工作任务；召开企业、行业专家课程体系开发研讨会，确定专业的典型工作岗位、典型工作任务，以及典型工作岗位的能力、知识和素质要求而开发编写的。在职业行动领域向学习领域转换过程中，与会专家一致认为《特种设备焊接工艺评定及规程编制》学习领域是焊接专业的核心课程。

在课程体系框架基本确定的前提下，由企业、行业专家、学院专业教师组成的课程开发小组进行了课程教学内容开发，一致认为课程教学内容的确定应该坚持三个原则：与企业生产过程的要求相一致；结合承压类特种设备生产加工工艺要求；考虑焊接专业毕业生就业的主要工作岗位、学生的可持续发展。基于这几个原则，课程开发小组成员确定了有代表性的行业产品——分离器、冷凝器、中和釜及国际应用最广泛的 ASME 标准产品压力罐作为教学项目，结合学生的认知规律，把企业真实产品的焊接工艺评定和焊接工艺规程编制分解成多个工作任务作为教学内容。根据企业真实的产品，按照承压类特种设备生产法规和标准，下达焊接工艺评定任务书、拟定预焊接工艺规程、实施焊接工艺评定、编制工艺评定报告；依据合格的工艺评定报告，选择合适的持证焊工、编制焊接工艺规程的形式来组织教学，培养学生的方法能力、专业能力和社会能力。

本教材是与南京化学工业有限公司化工机械厂、常州锅炉有限公司、江都竣业过程机械设备有限公司、江苏申港锅炉有限公司、常州综研加热炉有限公司、常州博朗低温容器有限公司和江苏省特种设备安全监督检验研究院常州分院等企业合作共同开发建设的。教材的编审人员由校企共同组成，常州工程职业技术学院史维琴任主编；常州锅炉有限公司焊接培训部主任羊文新高级工程师参编；常州工程职业技术学院陈保国教授任主审；常州博朗低温容器有限公司徐国强高级工程师参审。

合作开发课程的企业和江苏省特种设备安全监督检验研究院常州分院提供了近 300 个在用法规和标准的电子版，包括法规和部门规章、安全规范、材料标准、制造标准、焊接标准、无损检测标准、理化标准、零部件标准和检验标准等，另外还提供给学生实际产品生产图近 20 套，在此表示衷心的感谢！

本教材的教学是按照特种设备制造焊接工艺生产流程的实际工作过程、融合了特种设备制造企业焊接技术员（工艺员）的岗位职责：审查焊接生产图纸→确定焊缝分布并选择焊接方法→下达焊接工艺评定任务书→拟定预焊接工艺规程→焊接工艺评定试验（焊接和检验试件、加工试样、检验试样）→编制焊接工艺评定报告→依据合格的工艺评定、选择合适的持证焊工编制焊接工艺规程来组织的。

在编写过程中，编者参阅了国内外出版的有关教材、法规和标准等资料，得到了魏守东、姜泽东、吴叶军、张亮、朱锦单、周建岭、许慧霞和姚永等同志的大力帮助及有关专家和同行的有益指导，在此表示衷心的感谢！

编者
2012年4月

目 录

0 绪论	1	工作任务书.....	23
0.1 特种设备焊接质量控制	1	1.2.2 特种设备焊接工艺评定的重要性	24
0.1.1 承压类特种设备焊接质量控制要素	1	1.2.3 承压设备焊接工艺评定原理	25
0.1.2 承压类特种设备制造企业焊接技术(工艺)员的岗位职责	2	1.2.4 焊接工艺评定的依据	29
0.1.3 本课程的教学目标	3	1.2.5 编制分离器对接焊缝焊接工艺评定任务书	29
0.2 我国法规和标准	4	1.2.6 编制分离器对接焊缝焊接工艺评定预焊接工艺规程	33
0.2.1 我国的法规体系框架	4	1.2.7 总结本次任务完成情况	39
0.2.2 特种设备法规体系框架	5	1.3 分离器对接焊缝焊接工艺评定试验	39
0.2.3 特种设备压力容器制造(设计)相关法规标准	7	1.3.1 分离器对接焊缝焊接工艺评定试验学习情境工作任务书	39
0.2.4 特种设备压力容器制造(设计)相关法规介绍	8	1.3.2 焊接工艺评定试件并无损检测	41
0.3 国外法规和标准	10	1.3.3 对接焊缝焊接工艺评定试样截取	42
0.3.1 美国压力容器规范和标准	10	1.3.4 拉伸试样加工并试验	43
0.3.2 日本压力容器规范和标准	11	1.3.5 弯曲试样加工并试验	45
0.3.3 英国 PD5500《非直接火压力容器》	11	1.3.6 冲击试样加工并试验	49
0.3.4 德国压力容器规范和标准	11	1.3.7 填写力学性能试验报告	52
0.3.5 欧共体承压设备指令 PED (97/23/EC)	11	1.3.8 总结本次任务完成情况	52
项目一 分离器焊接工艺评定及规程编制	13	1.4 编制分离器对接焊缝的焊接工艺评定报告	53
1.1 编制分离器焊接工艺程序	13	1.4.1 编制分离器对接焊缝的焊接工艺评定报告学习情境工作任务书	53
1.1.1 编制分离器焊接工艺程序学习情境工作任务书	13	1.4.2 工艺评定报告的合格指标	54
1.1.2 承压类特种设备——压力容器生产流程	14	1.4.3 编制分离器对接焊缝的焊接工艺评定报告	55
1.1.3 焊接生产工艺过程	15	1.4.4 完善预焊接工艺规程	58
1.1.4 焊接接头形式和坡口形式	17	1.4.5 总结本次任务完成情况	59
1.1.5 分离器焊接工艺程序	20	1.5 编制分离器 A、B 类焊缝焊接工艺规程	60
1.1.6 分离器技术报告	21	1.5.1 编制分离器 A、B 类焊缝焊接工艺规程学习情境工作任务书	60
1.1.7 总结本次任务完成情况	22	1.5.2 焊接工艺规程的内容和要求	61
1.2 编制分离器对接焊缝焊接工艺评定预焊接工艺规程	23	1.5.3 焊接工艺评定	61
1.2.1 编制分离器对接焊缝焊接工艺评定预焊接工艺规程学习情境		1.5.4 焊接材料	62
		1.5.5 焊接坡口	63

1.5.6	预热	65	2.3.2	换热管与管板焊接工艺附加 评定规则	93
1.5.7	后热	66	2.3.3	编制冷凝器换热管和管板 焊接的预焊接工艺规程	94
1.5.8	焊后热处理	66	2.3.4	总结本次任务完成情况	96
1.5.9	焊接设备和施焊条件	67	2.4	冷凝器换热管与管板焊接工艺附加 评定试验	97
1.5.10	分离器 A、B 类持证焊工选择	68	2.4.1	冷凝器换热管与管板焊接工艺 附加评定试验学习情境工作 任务书	97
1.5.11	分离器产品焊接试件的力学 性能	72	2.4.2	换热管与管板焊接工艺附加 评定试样焊接和无损检测	97
1.5.12	编制分离器 A、B 类焊缝的焊接 工艺规程	73	2.4.3	换热管与管板焊接工艺附加 评定试样截取和检验	98
1.5.13	总结本次任务完成情况	73	2.4.4	填写宏观金相检查报告	99
1.6	编制分离器 C、D 类焊缝焊接工艺 规程	75	2.4.5	总结本次任务完成情况	99
1.6.1	编制分离器 C、D 类焊缝焊接 工艺规程学习情境工作任务书	75	2.5	编制冷凝器换热管与管板焊接工艺 附加评定报告	100
1.6.2	分离器 C、D 类焊接工艺评定的 选择	76	2.5.1	编制冷凝器换热管与管板焊接 工艺附加评定报告学习情境 工作任务书	100
1.6.3	分离器 C、D 类持证焊工选择	76	2.5.2	冷凝器换热管与管板焊接 工艺附加评定报告	101
1.6.4	编制分离器 C、D 类焊缝的焊接 工艺规程	80	2.5.3	完善换热管与管板焊接工艺 附加评定预焊接工艺规程	102
1.6.5	总结本次任务完成情况	80	2.5.4	总结本次任务完成情况	102
项目二 冷凝器焊接工艺评定及规程			2.6	编制冷凝器换热管与管板焊接工艺 规程	103
	编制	82	2.6.1	编制冷凝器换热管与管板焊接 工艺规程学习情境工作任务书	103
2.1	编制冷凝器的焊接工艺程序	82	2.6.2	换热管与管板焊接工艺评定的 选择	104
2.1.1	编制冷凝器的焊接工艺程序 学习情境工作任务书	82	2.6.3	换热管与管板焊接焊工选择	104
2.1.2	冷凝器基本结构	83	2.6.4	编制换热管与管板焊接工艺 规程	106
2.1.3	冷凝器焊接工艺程序	83	2.6.5	总结本次任务完成情况	109
2.1.4	冷凝器技术报告	84	项目三 压力罐焊接工艺评定及规程		
2.1.5	总结本次任务完成情况	85		编制	110
2.2	确定冷凝器的焊接工艺评定数量和 内容	85	3.1	压力罐壳体 A 类焊缝焊接工艺评定 报告和焊接工艺规程 (ASME)	110
2.2.1	确定冷凝器的焊接工艺评定数量 和内容学习情境工作任务书	85	3.1.1	压力罐壳体 A 类焊缝焊接工艺 评定报告和焊接工艺规程学习 情境工作任务书	110
2.2.2	焊接工艺评定因素	86	3.1.2	分析压力罐焊接结构	111
2.2.3	各种焊接方法的通用评定规则	86			
2.2.4	各种焊接方法的专用评定规则	88			
2.2.5	评定方法	90			
2.2.6	冷凝器焊接工艺评定的选择	91			
2.2.7	总结本次任务完成情况	91			
2.3	编制冷凝器换热管与管板焊接工艺 附加评定预焊接工艺规程	92			
2.3.1	编制冷凝器换热管与管板焊接工艺 附加评定预焊接工艺规程学习情境 工作任务书	92			

3.1.3	熟悉压力罐壳体 A 类焊缝焊接 工艺评定报告	112	4.4.2	特种设备焊工考试申请	151
3.1.4	编制压力罐壳体 A 类焊缝焊接 工艺规程	114	4.4.3	特种设备焊工考试方法和内容	152
3.1.5	总结本次任务完成情况	125	4.4.4	特种设备焊工焊接操作技能考试 要素的分类及代号	152
3.2	压力罐壳体 A 类焊缝的焊接技能 评定 (ASME)	126	4.4.5	特种设备焊工焊接操作技能考试 规定	156
3.2.1	压力罐壳体 A 类焊缝的焊接技能 评定学习情境工作任务书	126	4.4.6	特种设备焊工焊接操作技能考试 方法	159
3.2.2	压力罐壳体 A 类焊缝的焊接技能 评定 (ASME)	127	4.4.7	特种设备焊工考试结果评定	161
3.2.3	总结本次任务完成情况	135	4.4.8	焊工操作技能考试项目代号	165
项目四 中和釜焊接工艺评定及规程			4.5	焊接工艺规程	166
编制			4.5.1	焊接工艺评定和焊工	166
4.1	中和釜焊接工艺评定及规程编制 学习情境工作任务书	136	4.5.2	焊接材料	167
4.2	中和釜焊接工艺评定及规程编制 学习情境引导文	138	4.5.3	焊接坡口	170
4.3	焊接工艺评定	139	4.5.4	预热	171
4.3.1	焊接工艺评定影响因素分析	139	4.5.5	后热	172
4.3.2	各种焊接方法的通用评定规则	140	4.5.6	焊后热处理	172
4.3.3	各种焊接方法的专用评定规则	147	4.5.7	焊接设备和施焊条件	174
4.3.4	评定方法	149	4.5.8	焊接返修	175
4.4	持证焊工	150	4.5.9	焊接检查与检验	175
4.4.1	特种设备持证焊工适用范围	150	4.5.10	焊接材料消耗量计算方法	175
			附录		179
			附录 1 理论知识复习题		179
			附录 2 项目图纸		192
			参考文献		200

0 绪 论

按照国务院令第 549 号《特种设备安全监察条例》(以下简称《条例》)第二条规定,特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器(含气瓶,下同)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施和场(厂)内专用机动车辆。

一般将承受压力的特种设备,如锅炉、压力容器和压力管道等称为承压设备。

《特种设备焊接工艺评定及规程编制》的教学内容,融合了承压类特种设备制造企业焊接技术员的岗位职责,以承压类特种设备焊接生产必须先进行焊接工艺评定再依据合格的焊接工艺评定编制焊接工艺规程的工作过程为导向,结合学生的认知规律,把企业真实产品的焊接工艺评定和规程编制分解成 14 个课内工作任务,包括 ASME 产品的 2 个工作任务,课外同步安排的一个自主项目。所有这些任务和项目的完成都必须遵守相关的法规和技术标准。

0.1 特种设备焊接质量控制

0.1.1 承压类特种设备焊接质量控制要素

焊接控制是作为质量控制的重要基本要素进行控制。该要素规定,制造企业应依据安全技术规范、标准的要求,制定对锅炉压力容器焊工、焊接材料、焊接工艺评定、焊接工艺管理、产品焊接试板、施焊过程以及焊缝返修等进行控制的规定。具体的内容及控制要求如下。

(1) 焊接人员管理

包括焊接人员培训、资格考核,持证焊接人员的合格项目,持证焊接人员的标识(钢印),焊接人员的档案及其考核记录等。

(2) 焊接设备

1) 公司必须具有满足压力容器生产需要且符合《锅炉压力容器制造许可条件》规定的焊接设备;

2) 焊接设备的采购应由焊接质控责任人确定设备的型号、规格;

3) 焊接设备由设备科统一采购、管理,实行定人操作、维护保养,保证设备在完好状态下进行工作;

4) 焊接设备上控制工艺参数的仪表应按规定标准,保证完好和在周期内使用。

(3) 焊材管理

1) 应采购符合相应标准要求的焊材,焊材的采购与验收按《焊接材料管理制度》的规定执行;

2) 焊材库应严格“三区”管理,压力容器焊材与非压力容器焊材应分区管理,各区域应有明显的标记和分界;

3) 验收合格焊材,管理员应作入库登记,建立相应的库存档案;

4) 焊材的保管、烘烤和保温以及焊材发放与回收要求按《焊接材料管理制度》的规定执行。

2 特种设备焊接工艺评定及规程编制

(4) 焊接工艺评定

1) 压力容器产品上, 凡是受压元件或与非受压元件相连接的所有焊接接头都应经焊接工艺评定合格, 焊接工艺评定按《焊接工艺评定管理制度》的规定执行, 并应在产品焊接前完成;

2) 对于本公司首次使用且对其焊接性不了解的材料应在拟定预焊接工艺规程 (pWPS) 前由焊接试验员进行焊接性试验;

3) 预焊接工艺规程 (pWPS) 由焊接工艺员编制, 焊接质控责任人审核;

4) 焊接责任人监督指导焊接工艺评定, 焊接试验室按拟定预焊接工艺规程施焊, 焊接工艺评定试验的具体要求按《焊接工艺评定管理制度》的规定;

5) 焊接工艺评定试验结束后, 焊接工艺员负责收集整理焊接工艺评定试验数据, 编制焊接工艺评定报告 (PQR), 经焊接责任人审核, 总工程师批准, 并经驻厂监检人员确认后生效; 焊接工艺评定报告应符合《焊接工艺评定管理制度》的规定。

(5) 焊接工艺管理

1) 焊接工艺员根据图纸、法规、标准及规定, 并依据合格的焊接工艺评定编制焊接工艺文件, 由焊接责任人审核;

2) 焊接通用工艺规程、守则由焊接责任人审核, 总工程师批准;

3) 焊接工艺编制的具体内容和要求以及焊接工艺文件更改、发放和回收要求应符合《焊接工艺管理制度》的规定。

(6) 施焊管理

1) 施焊环境应符合 GB 150《钢制压力容器》和 NB/T 47015《压力容器焊接规程》等标准的规定, 当不符合规定时应停止施焊;

2) 车间根据焊工资格、焊接工艺的要求指定焊工进行施焊, 并严格执行焊接工艺纪律; 焊接检验员对主要受压元件的焊接应有检验记录, 应进行施焊监督;

3) 产品焊接前的焊前准备、施焊后的标识与检验等要求, 具体按《产品施焊与检验管理制度》的规定执行。

(7) 产品焊接试板

1) 产品焊接试板的制备要求按《产品试板管理制度》的规定执行;

2) 试样的制备和试验依据 NB/T 47016《承压设备产品焊接试件的力学性能检验》进行, 试样由理化室保存到产品出厂后三个月以上。

(8) 焊缝返修

1) 压力容器上焊缝出现超标缺陷, 应按《焊缝返修和母材缺陷补焊管理制度》的规定进行返修工作, 做好记录并重新检查;

2) 对于焊接一次、二次返修, 由焊接工艺员编制返修工艺, 经焊接责任人审核后实施;

3) 对于超次返修工艺, 除了需经焊接责任人审核外, 还须经总工程师 (技术总负责人) 批准后实施;

4) 要求焊后热处理的压力容器, 其返修应在热处理前进行, 如在热处理后返修, 则返修后仍需按原热处理要求重新进行焊后热处理;

5) 母材缺陷补焊的程序和要求按《焊缝返修和母材缺陷补焊管理制度》中的规定。

0.1.2 承压类特种设备制造企业焊接技术 (工艺) 员的岗位职责

1) 焊接工艺员根据图纸、法规、标准及规定, 并依据合格的焊接工艺评定编制焊接工

艺规程和其他焊接工艺文件、还有焊接工艺的更改、发放和回收，焊接责任人审核；

2) 审查产品图纸，假如有焊接工艺评定覆盖不了的焊接工艺规程，下达焊接工艺评定任务书，焊接责任人审核；

3) 对于本公司首次使用且对其焊接性不了解的材料应在拟定预焊接工艺规程 (pWPS) 前，下达焊接性能试验任务书，由焊接试验员进行焊接性试验；

4) 由焊接工艺员编制预焊接工艺规程 (pWPS)，焊接责任人审核；

5) 焊接责任人监督指导焊接工艺评定，焊接试验室按拟定的预焊接工艺规程施焊，焊接工艺员和焊接检验员参与整个试验过程，并做好记录和检验；

6) 焊接工艺评定试验结束后，焊接工艺员负责收集整理焊接工艺评定试验数据，编制焊接工艺评定报告 (PQR)，经焊接责任人审核，总工程师批准，并经驻厂监检人员 (出口产品为授权的第三方) 确认后生效。

0.1.3 本课程的教学目标

本课程教学内容着重两方面：一方面是焊接工艺评定、焊接工艺规程等方面的理论知识；另一方面是在企业生产中怎么应用上述知识，编制指导生产的焊接工艺。课程教学目的就是为学生毕业后能更好更快地适应焊接技术员 (工艺员) 的工作岗位，因而组织教学时注重学生对与技术员工作岗位相适应的技术应用能力的培养。本课程的教学中，要求学生既要懂得如何确定产品焊缝的分布情况，画焊缝分布图、如何对焊缝编号、如何确定焊接工艺评定数量及编制焊接工艺评定任务书、指导书、工艺评定报告、如何实施焊接工艺评定、怎么判断工艺评定是否合格、如何编制焊接工艺规程，又要学生能够在标准范围内对每一步工作过程做出合理的解释，也就是要求学生掌握、熟悉在工作过程中所涉及的相关知识。通过两者的有机结合学生才能做到融会贯通，才能在职业岗位上解决相类似的问题，才可能解决企业生产中的实际问题。

(1) 总体目标

根据企业生产产品的技术要求，按照特种设备安全技术规范和相关的技术标准，能够确定产品的焊接工艺程序；能够下达焊接工艺评定任务书、编制预焊接工艺规程、实施焊接工艺评定并编制焊接工艺评定报告；能选择产品生产应遵循的焊接工艺评定及合适的持证焊工且编制焊接工艺规程。

(2) 能力目标

- 1) 能够审查承压设备的装配图和零部件图的正确性和结构工艺性；
- 2) 能够按 TSG R0004《固定式压力容器安全技术监督规程》和标准来明确产品的技术要求；
- 3) 能够按照产品结构和制造要求画焊缝分布图，按照 GB 150 对焊缝编号；
- 4) 能根据标准和企业实际情况确定焊接方法、焊接顺序，编制焊接工艺程序；
- 5) 能够按照法规 and 标准的要求下达焊接工艺评定任务书、编制预焊接工艺规程；
- 6) 能够按照法规 and 标准的要求参与焊接工艺评定实施过程，并做好记录和检验；
- 7) 能够负责收集整理焊接工艺评定试验数据，编制焊接工艺评定报告 (PQR)；
- 8) 能够根据产品生产要求，选择必须遵循的焊接工艺评定；
- 9) 能够根据企业实际生产条件选择合适的持证焊工；
- 10) 能够根据法规、标准和和工艺评定报告编制合理的焊接工艺规程；
- 11) 能够选择焊接材料并估算产品焊缝的焊材消耗；
- 12) 能够根据法规、标准和产品技术要求明确焊缝的焊接质量要求；

- 13) 能够按照安全技术规范和标准确定产品焊接试板;
 - 14) 能够按照 ASME IX 卷和合格的焊接工艺评定, 编制焊接工艺规程;
 - 15) 能够按照 ASME IX 卷进行焊接技能评定。
- (3) 知识目标
- 1) 了解承压设备的结构和特点, 了解承压设备制造工艺流程;
 - 2) 熟悉承压设备制造相关的法规和标准;
 - 3) 熟悉焊接工艺评定的概念和过程;
 - 4) 熟悉焊接工艺评定的取样和加工;
 - 5) 了解力学性能试验和宏观金相试验;
 - 6) 掌握对接焊缝、角焊缝焊接工艺评定规则、试验要求和结果评价;
 - 7) 掌握换热管与管板焊接工艺评定规则、试验要求和结果评价;
 - 8) 掌握焊接材料的选择原则;
 - 9) 掌握焊接材料的合格质量保证要求; 保管、烘干和保温等技术要求;
 - 10) 熟悉焊接坡口的选择原则和制备要求;
 - 11) 熟悉工件焊前清理和预热的要求;
 - 12) 了解焊前焊接设备和辅助设备的安全要求, 焊接环境的要求;
 - 13) 掌握施焊过程焊接质量保证和后热、焊后热处理要求;
 - 14) 熟悉焊接质量检验的相关要求;
 - 15) 了解持证焊工考试的监督管理与组织;
 - 16) 了解产品生产焊接试板的有关要求;
 - 17) 掌握持证焊工考试的内容和方法;
 - 18) 熟悉持证焊工考试的结果与评定;
 - 19) 掌握特种设备持证焊工的管理;
 - 20) 熟悉安全技术规范和标准对产品焊接试板的一些要求;
 - 21) 了解 ASME IX 卷焊接工艺评定和焊接工艺规程的基本要求。
 - 22) 了解 ASME IX 卷焊工技能评定的基本要求。
- (4) 素质目标
- 1) 培养学生查阅资料、自主学习和勤于思考的能力;
 - 2) 树立团队协作意识;
 - 3) 锻炼学生的语言表达、自我评价和评价他人的能力;
 - 4) 树立尊重和自觉遵守法规、标准的意识;
 - 5) 树立良好的职业道德和敬业精神;
 - 6) 树立安全、环保和节约意识;
 - 7) 培养终生学习和可持续发展的能力;
 - 8) 养成“6S”管理意识。

0.2 我国法规和标准

0.2.1 我国的法规体系框架

每个国家都有一套完整的法规体系, 我国的法规框架主要是这样的: 宪法—法律—行政

法规，地方性法规—行政规章（部门规章、政府规章）—规范性文件—标准。

0.2.2 特种设备法规体系框架

“不依规矩不成方圆”，产品质量管理始于法规标准、终于法规标准。特种设备技术法规和标准是安全质量管理的基础及安全监察和监督检验执法的依据。

我国的特种设备法规标准体系由“法律—行政法规—行政规章—安全技术规范（TSG）和技术法规（含强制性国家标准）—引用标准（GB、NB等）”五个层级构成。其结构层次如图0-2-1所示。要探讨法规标准间的关系，首先必须明确我国法规标准体系各构成层级的含义。

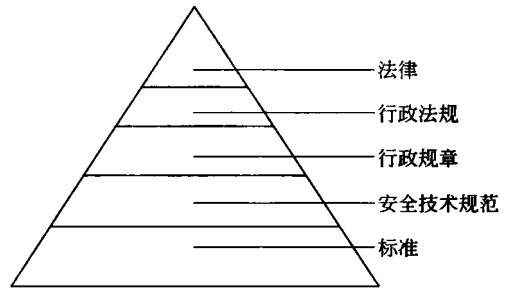


图 0-2-1 特种设备法规标准的结构层次图

从上到下数量越来越大，详细程度加大；从下到上法律约束力加强。

世界各国特种设备管理均采用这种金字塔形结构。

(1) 第一层次：法律

根据《宪法》和《立法法》的规定，全国人民代表大会及其常务委员会制定法律。

如产品质量法、标准化法、安全生产法、劳动法以及正在争取立法的特种设备安全法等。

(2) 第二层次：行政法规

按照《宪法》和《立法法》，全国人民代表大会及其常务委员会有权作出决定，授权国家最高行政机关国务院根据实际需要，对尚未制定法律的其中部分事项先制定行政法规。

行政法规是法律效力低于宪法和法律的一种法的形式。在我国指最高行政机关，即国务院根据宪法和法律或者全国人民代表大会及其常务委员会的授权，依照法定权限和程序，制定颁布的有关行政管理的规范性文件。行政法规在我国立法体制中具有重要地位，是仅次于法律的重要立法层次，一般用条例、规定、规则、办法等称谓。行政法规的制定程序依照《中华人民共和国国务院组织法》的有关规定办理，由国务院总理签署，以国务院令的方式公布。

地方性法规是指授权的地方国家权力机关依照授权的权限，在不与宪法、法律和行政法规相抵触的前提下，制定和公布在本行政区域内实施的规范性文件。地方性法规只能在地方区域内发生法律效力，其效力不能及于全国。

目前，全国锅炉压力容器安全监察与管理的行政法规是《特种设备安全监察条例》。此外，尚有一些地方性法规，如《浙江省特种设备安全管理条例》、《江苏省特种设备安全监察条例》、深圳市《深圳经济特区锅炉压力容器压力管道质量监督与安全监察条例》等。

(3) 第三层次：行政规章（部门规章、政府规章）

按照立法有关规定，国务院各部、委、署和具有行政管理职能的直属机构，可以根据法律和国务院的行政法规、决定、命令，在本部门的权限范围内，制定规章。行政规章（部门规章、政府规章）规定的事项应当属于执行法律或国务院的行政法规、决定、命令的事项。行政规章（部门规章、政府规章）应当经部务会议或者委员会会议决定并由部门首长签署命令予以公布。本教材所述行政规章（部门规章、政府规章）泛指国家质量监督检验检疫总局（以下简称国家质检总局）以“令”形式颁布的、行政管理性内容较突出的文件。特种设备

的部门规章以特种设备安全监督管理部门首长签署部门令的形式予以公布，并经过一定方式向社会公告。目前以“部门令”形式发布的特种设备部门规章有国家质检总局 22 号令颁布的《锅炉压力容器制造监督管理办法》（简称《管理办法》）及其附件、《锅炉压力容器压力管道特种设备事故处理规定》、《特种设备作业人员监督管理办法》等十三个。

（4）第四层次：安全技术规范（规范性文件、技术法规）

泛指经过规定的编制、审定，由国家质检总局授权特种设备安全监察局局长签署、以国家质检总局名义公布的文件。是政府对特种设备的安全性能和相应的设计、制造、安装、改造、维修、使用和检验检测等所作出的一系列规定，是必须强制执行的文件，安全技术规范是特种设备法规标准体系的主体，是在世界经济一体化中各国贸易性保护措施在安全方面的体现形式，其作用是把法律、法规和行政规章的原则规定具体化。

对于特种设备来讲，其安全技术规范就属于规范性文件。特种设备安全技术规范是特种设备技术法规的重要组成部分，它把法律、法规和行政规章原则规定具体化。《条例》所指的安全技术规范是规定特种设备的安全性能和相应的设计、制造、安装、修理、改造、使用、管理和检验检测方法，以及许可、考核条件、程序的一系列具有行政强制力的文件。从 2004 年起，此类文件以特种设备安全技术规范（TSG）的形式颁布；如 TSG R0004—2009《固定式压力容器安全技术监察规程》（简称《固容规》）等。2004 年以前以“规程”“规则”“细则”等形式颁布。

根据世界贸易组织《TBT 协定》的定义，技术法规是“规定强制执行的产品特性或其相关工艺和生产方法、包括适用的管理规定在内的文件。该文件还可包括或专门关于适用于产品、工艺或生产方法的专门术语、符号、包装、标志或标签要求。”因此，技术法规是一类强制执行的文件，必须是规定了产品特性或是产品生产的技术上的一些规定。

（5）第五层次：标准

标准是指为在一定范围内获得最佳秩序，对活动或其结果规定共同的和重复使用的规则、导则或特性的文件，该文件经协商一致制定并经一个公认机构的批准。标准应是以科学、技术和经验的综合成果为基础，以促进最佳社会效益为目的而制定的文件。根据《中华人民共和国标准化法》的规定，我国的标准分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四级。各级标准的对象、适用范围、内容特性要求和审批权限，由有关法律、法规和规章做出规定。

在我国，在一定范围内通过法律、行政法规等手段强制执行的标准是强制性标准；其他标准是推荐性标准。根据《国家标准管理办法》和《行业标准管理办法》，下列标准属于强制性标准：

- 1) 药品、食品卫生、兽药、农药和劳动卫生标准；
- 2) 产品生产、贮运和使用中的安全及劳动安全标准；
- 3) 工程建设的质量、安全、卫生等标准；
- 4) 环境保护和环境质量方面的标准；
- 5) 有关国计民生方面的重要产品标准。

目前，国际上大多采用自愿性标准体系，强制性标准与推荐性标准共存是我国标准体系的一个突出特点。也正是这一点，使得法规和标准间的关系更加复杂。

根据世界贸易组织《TBT 协定》的定义，标准是“经公认机构批准的、规定非强制执行的、供通用或重复使用的产品或相关工艺和生产方法的规则、指南或特性的文件。该文件

还可包括或专门关于适用于产品、工艺或生产方法的专门术语、符号、包装、标志或标签要求。”因此标准是非强制性的。标准也是一类文件，它规定了产品特性和生产方法，但它是自愿的，而且制定这类文件的机构就是被认可机构，它能够反复使用。

0.2.3 特种设备压力容器制造（设计）相关法规标准

特种设备压力容器法规标准体系图见图 0-2-2。

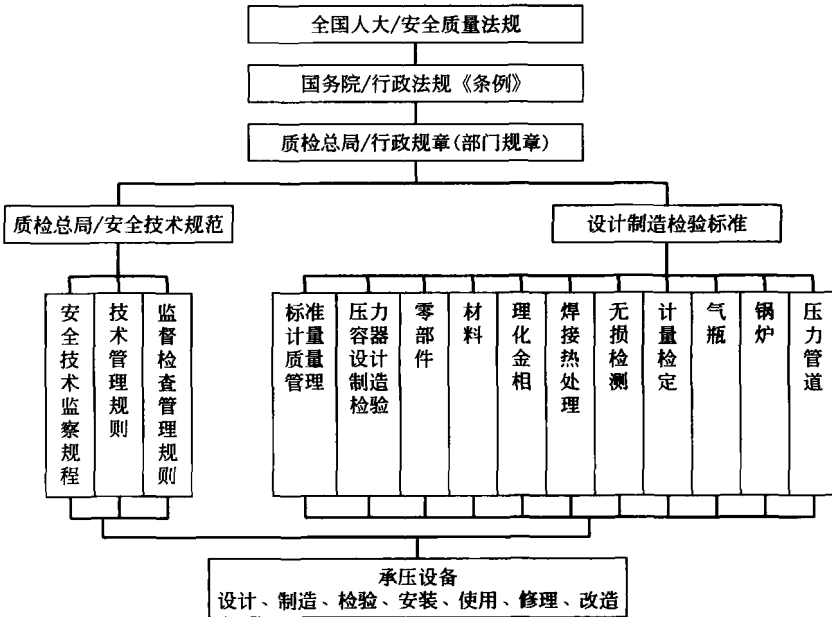


图 0-2-2 特种设备压力容器法规标准体系图

(1) 法律

产品质量法、计量法、标准化法、安全生产法、民法、刑法、行政许可法。

(2) 行政法规

特种设备安全监察条例（2009 版）。

(3) 行政规章

国家质检总局 22 号令《锅炉压力容器制造监督管理办法》及其附件。

(4) 安全技术规范（规范性文件）

- 1) 特种设备行政许可实施办法（以下简称《办法》）；
- 2) 锅炉压力容器制造许可条件；
- 3) 锅炉压力容器制造许可工作程序；
- 4) 锅炉压力容器产品安全性能监督检验规则；
- 5) 特种设备行政许可鉴定评审管理与监督规则（国质检特〔2005〕220 号）；
- 6) TSG R0002—2005《超高压容器安全监察规程》；
- 7) TSG 2001—2006《压力管道元件制造许可规则》；
- 8) TSG R3001—2006《压力容器安装改造维修许可规则》；
- 9) TSG R0003—2007《简单压力容器安全技术监察规程》；
- 10) TSG Z0004—2007《特种设备制造、安装、改造、维修质量保证体系基本要求》；

- 11) TSG Z0005—2007《特种设备制造、安装、改造、维修许可鉴定评审细则》;
 - 12) TSG R1001—2008《压力容器压力管道设计许可规则》;
 - 13) TSG R0004—2009《固定式压力容器安全技术监察规程》;
 - 14) 气瓶安全监察规程;
 - 15) 溶解乙炔气瓶安全监察规程;
 - 16) 液化气体汽车罐车安全监察规程;
 - 17) 非金属压力容器安全技术监察规程;
 - 18) TSG Z6002—2010《特种设备焊接操作人员考核细则》;
 - 19) 特种设备无损检测人员考核与监督管理规则(国质检锅[2003]248号);
 - 20) 关于锅炉压力容器封头制造单位资格问题的通知(质检特函[2004]12号);
 - 21) 关于锅炉压力容器制造许可管理工作有关问题的意见(国质检特函[2005]203号);
 - 22) 关于锅炉压力容器安全监察工作有关问题的意见(质检办特函[2006]144号);
 - 23) 压力容器压力管道设计单位资格许可与管理规则(国质检锅[2002]235号)。
- (5) 承压类特种设备常用标准
- 1) 材料标准 包括板材如 GB 713、GB 3280 等;管材如 GB 3087、GB 5310 等;锻件如 NB/T 47008~47010—2010 等;有色金属如 GB/T 14997、GB/T 1527 等;焊材如 GB/T 5117、GB/T 5118、GB/T 983 等。
 - 2) 设计、制造和检验标准 GB 150《钢制压力容器》、GB 151《管壳式换热器》、GB 12337《钢制球形储罐》、JB/T 4710《钢制塔式容器》、JB/T 4731《钢制卧式容器》、JB 4732《钢制压力容器——分析设计标准》、NB/T 47014《承压设备焊接工艺评定》、NB/T 47015《压力容器焊接规程》、NB/T 47016《承压设备产品焊接试件的力学性能检验》、JB/T 4730《承压设备无损检测》、NB/T 47018《承压设备用焊接材料订货技术条件》、JB/T 4711《压力容器涂敷与运输包装》、JB/T 4781《液化气体罐式集装箱》等。
 - 3) 试验方法标准 如 GB/T 222《钢的成品化学成分允许公差》、GB/T 228《金属材料室温拉伸试验方法》、GB/T 2653《焊接接头弯曲试验方法》、GB/T 229《金属夏比缺口冲击试验方法》、GB 4334.1~5《不锈钢晶间腐蚀试验方法》等。

0.2.4 特种设备压力容器制造(设计)相关法规介绍

(1) 行政许可法

于2003年8月27日第十届全国人民代表大会常务委员会第四次会议通过,第七号主席令公布,自2004年7月1日施行。在《行政许可法》的第十二条有关行政许可设定中规定:“直接关系公共安全、人身健康、生命财产安全的重要设备、设施、产品、物品,需要按照技术标准、技术规范,通过检验、检测和检疫等方式进行审定的事项”。

《行政许可法》第十四条规定“法律可以设定行政许可。尚未制定法律的,行政法规可以设立行政许可。”“必要时,国务院可以采用发布决定的方式设立行政许可。”

(2) 特种设备安全监察条例

2003年2月19日国务院常务会议通过,第373号国务院令公布,自2003年6月1日施行。根据2009年1月24日《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》的修订,自2009年5月1日施行。在《特种设备安全监察条例》第十四条有关许可的要求中规定:“锅炉、压力容器、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施及其安全附件、安全保护装

置的制造、安装、改造单位，以及压力管道用管子、管件、阀门、法兰、补偿器、安全保护装置等的制造单位，应当经国务院特种设备安全监督管理部门许可，方可从事相应的活动。”

(3) 特种设备行政许可实施办法

《特种设备行政许可实施办法》中确定了 8 个行政许可项目：

- 1) 特种设备设计许可；
- 2) 特种设备制造许可；
- 3) 特种设备安装、改造、维修许可；
- 4) 特种设备充装许可；
- 5) 特种设备使用登记；
- 6) 特种设备作业人员考核；
- 7) 特种设备检验检测机构核准；
- 8) 特种设备检验检测人员考核。

(4) 锅炉压力容器制造监督管理办法

1) 适用范围：在中国境内制造、使用的锅炉压力容器，其制造单位应当取得特种设备制造资格许可并接受产品安全性能强制监督检验制度；进出口锅炉压力容器生产制造单位也应当执行此办法的规定。

2) 压力容器制造许可级别：A、B、C、D 四个级别。

D 级压力容器制造许可证由省级质量技术监督部门颁发，其余级别及境外生产用于境内的各等级压力容器制造许可证由国家质检总局颁发。

压力容器级别确定时应引起重视的是：

- ① 一、二、三类压力容器的划分，尤其对介质有毒性危害程度及爆炸性的判断；
- ② 各级别间不存在替代的情况，同级别根据范围不同有不同的级别代号，其间也不存在替代的情况；
- ③ 按分析设计标准设计的压力容器，制造单位应当持有 A 级或 C 级制造许可证；
- ④ 单一种类产品的限制，限制产品、制造方法、材质、种类或用途等；
- ⑤ 承压部件。

国家质检总局以质检特函 [2004] 12 号、国质检特函 [2005] 203 号、质检办特函 [2006] 144 号对压力容器制造许可做了补充规定。

3) 申请锅炉压力容器制造许可的单位应当具备的条件

- ① 具有企业法人资格或已取得所在地的合法注册；
- ② 具备与制造产品相适应的生产场地、加工设备、技术力量、检测手段等条件；
- ③ 建立质量保证体系，并能有效运转；
- ④ 保证产品安全性能符合国家安全技术规范的基本要求。

其中第①、②项执行《锅炉压力容器制造许可条件》的锅炉制造许可资源条件要求和压力容器制造许可资源条件要求，包括基本条件和专项条件的要求；第③项执行 TSG Z0004—2007 中质量管理体系的基本要求，共 18 个质量基本要素；第④项执行《锅炉压力容器制造许可条件》的锅炉压力容器产品安全质量要求，更具体的内容应当依据各产品安全技术监察规程和产品标准。

4) 许可证的使用和管理 包括不得超出许可证所批准的产品生产，在产品随机文件上附许可证的复印件、在产品铭牌上标注与许可证一致的单位名称和编号，许可证不得涂改、