

美国国家标准

AWS D1.1/D1.1M:2006

钢结构焊接规范



上海振华港口机械（集团）股份有限公司译丛

译者的话

先进的规范和标准是先进技术的载体。本书是美国国家标准 AWS D1.1/1.1M:2006《钢结构焊接规范》的第 20 版译本，亦是世界业内外专家公认的权威标准。由于国内外专家的推荐和上海振华港机公司与国际接轨的需要，译者从 1995 年起开始研究，在工作中推广这一标准，并在公司领导的鼓励下，从 1996 年起开始翻译，并由公司出资印刷，在内部发行。从 1998 年起，对该书每两年一次的修订版均跟踪译出。

读者从规范前言中可知本版规范的主要修订内容，除条款的技术内容修订外，本版规范的编辑改动很大：所有表格和附图的注，其编号全部改变了形式；附录的编号由以前的指令性附录（现称正式附录）用罗马数字编号和非指令性附录（现称资料性附录）用英文字母编号，全部改为用英文字母重作编号。这些改动大大增加了翻译过程中修改和校对的工作量。

需要向读者介绍，译者已全部完成规范的上一版（第 19 版）译本的修订和校对时，已近 2005 年底，规范第 20 版将出版，因此便未将其付梓。为对这一间断作一补偿，译者在得到新版规范后，即分外抓紧业余时间进行新版规范的翻译、校对，现能及早推出，聊补译本断版之憾。译者将第 19 版前言附于本版前言之后，以使读者了解上一版的修订梗概。

译者特别感谢 Liftecch 的 Feroze Vazifdar 先生，他向译者提供了原版规范。

规范上一版和本版修订内容的译稿由龚美琪高工初校，并经上海交通大学王镓教授和王怡之教授校勘；修订内容的文字录入、CAD 绘图和全书的排版由黄蓉同志完成。译者翻译此书，在平日也得到公司同事和焊接界同行的不断帮助，在此一并致以谢意。由于水平所限，译本中错误在所难免，恳请规范使用者指教。

上海振华港机（集团）股份有限公司

高级工程师 刘 榴

2006-8-11

序 言

上海振华港机（集团）股份有限公司于 1992 年在沪注册成立。14 年来，由于天时、地利、人和，坚持自主创新，企业发展很快，主要产品**大型集装箱机械除覆盖了我国大陆主要港口外，已进入世界 53 个国家和地区的近 100 个有集装箱作业的码头（包括我们的宝岛台湾、香港），占世界市场 70% 的份额**。这期间，在大型桥梁钢构、海上重型机械建造等领域也有建树。

为了发展以钢构为主轴的制造实力，必须了解引进国外在这个领域的技术进步，如所周知，规范和标准是反映技术进步的法典，因而是我们需要了解、学习的重点。

美国 AWS 的结构焊接规范共有 6 部，其中《钢结构焊接规范》问世最早，可以说是其他结构焊接规范的母本。这本为世界焊接界推崇的文献并不因为其早已具有的权威性而固步自封。这些年来，坚持每两年修订一次，内容更充实，编排更合理，内容不断反映技术最新成就。我公司是吃大型钢构这碗饭的，对这本权威规范更是重视。可以说学习和贯彻这本世界公认的权威性规范，是上海振华港机公司迅速发展，能跃入本行业国际市场的重要原因。

公司一贯要求技术人员研究、应用先进技术标准。刘榴高工自 1995 年加盟振华起，便在工作中应用和研究 AWS 钢结构和桥梁的焊接规范，并数年如一日坚持业余翻译，我公司出资印刷，内部发行。既为公司提供武器，也为给国内同行提供方便。

今天，世界钢产量已达 10 亿吨，我国占 1/3 强，达到 3.5 亿吨以上。这种物美、耐用便于施工材料的大量生产，正在改变着世界的面貌，可以说真正“以钢为纲”的时代到来了。作为钢结构制作的关键一环的焊接，需要有先进规范指导，尤其需要不断修订、紧跟技术进步和反映生产实践规律的美国 AWS《钢结构焊接规范》这样的标准文献。期待这本新版的 AWS 规范不只对我公司，也能对我国的钢构生产同行的工作有所裨益。

上海振华港机（集团）股份有限公司

总裁 管彤贤 为新版 AWS 规范发行而作

2006-8-11

前 言

本前言不是 AWS D1.1/D1.1M: 2006 《钢结构焊接规范》的一部分，仅作为资料包括在规范之中。

1928年，美国焊接学会出版了 建筑结构的熔焊和气割规范 的第一版。1936年又单独出版了第一部桥梁焊接规程。1972年这两个文件合并于D1.1文件之中，但为满足州和联邦运输部门的特定要求，当1988年出版AASHTO/AWS D1.5 桥梁焊接规范 时，这两个文件又再度分开。与此同时，D1.1规范参照建筑业和桥梁业，分别改为静荷载结构和动荷载结构，以便这一文件适用于更大范围内的结构形式。

条款、表格或附图中有下划线的正文表明对2004版作了编辑或技术上的更改。紧靠附图的页边中的竖线表明对2004版作了修订。

以下概括了在D1.1/D1.1M: 2006中最重要修订内容：

2.3.1.4节和表2.1 — 修改并明确了喇叭形坡口焊缝有效尺寸的要求。

表2.4, 4.1例 — 对母材厚度作了修正。

表3.1和表3.2 — 表中增加了新的免除评定的钢材。

图3.3 — 增加了喇叭形-V形坡口焊缝的免除评定接头。

4.1.2.1节和C4.1.2.1节 — 本节内容作了修改并增加了条文说明。

4.18节和表4.9 — 作了修订而说明对焊接操作人员所有焊接位置的资格评定。

4.8.1节 — 对焊接工艺和焊工资格的评定试验的目检合格判据作了修改，对角焊缝和坡口焊缝的试验作了区分。

表4.5 — 关于恒电压、恒电流、电压、热输入、焊接速度和过渡模式的基本参数作了改变。

表4.11 — 表格作了修改，允许对直径小于4英寸的管材坡口焊缝进行评定。增加了新图。

5.3.1.3节 — 露点的要求返回源头标准。

5.4.1节 — 修改了使用ESW 和 EGW的限制。

5.15.2 和 5.14.4节 — 内容作了修改，以明确等离子弧刨槽的使用。

5.30节 — 明确了用于道间清理的许用设备。

6.2、6.3和6.5节 — 内容作了重新安排，以明确检验员的责任。删去了6.3.2、6.5.2和6.5.3节；不过，这些内容现在在6.2和6.3节中阐明。

第6章，G部分 — 关于先进 NDT 技术的整个章节作了重新安排和修改。

表6.2 — 表格作了修改以明确要求。

7.4.5节 — 明确了螺柱抗剪连接的间隔要求。

表7.1 — 注b中增加了B型螺柱直径。

附录 — 附录作了重新编号（见322页）。

附录III — 内容移至第4章，D部分。

附录IV — 有关WPS的要求被删去。

附录I，表I.2 — 增加了新的注，以明确表格的目的。

附录A — 内容移至条文说明C3.2.1。

附录M — 有关认可的母材的规范附录移至本规范的第4章。

C4.7节 — 本节增加了新的条文说明。

AWS B4.0 焊缝力学性能试验的标准方法 规定了试样制备的补充细则和试验夹具构造的详细要求。

条文说明 条文说明是非指令性的，仅用来对条款基本原理提供深刻理解的资讯。

标准性附录 这些附录在本规范中阐述特定的主题。并且它们的要求是指令性的要求，是对规范条款的补充。

信息性附录 这些附录不是规范要求，仅仅由举例、提供资料、或建议可选择的良好实际做法，来解释规范条款。

索引 与以前规范一样，索引中的条目提供条款号而非页码。从而让使用规范者能在最短时间内查阅到所关心的特定条款。

勘误 向规范使用者提供所有勘误是结构焊接委员会的方针。因此，任何已被提出的错误（重要修改）都将在AWS焊接杂志（Welding Journal）7月和11月两期的学会新闻栏内公布，并在AWS的网页上公告：<http://www.aws.org/technical/d1/>。

建议 欢迎你为改进AWS D1.1/D1.1M：2006《钢结构焊接规范》提出意见。意见提供给美国焊接学会技术服务部总经理，地址为：The Managing Director, Technical Services Division, American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Road., Miami, FL 33126；电话：（305）443-9353；传真：（305）443-5951；e-mail: info@aws.org；或经过AWS网页<<http://www.aws.org>>。

解释 只有寄送一份书面申请给美国焊接学会技术服务部总经理，才可获得对本规范任何一项技术要求的正式解释。在经过适当人员按规定程序研究后，将发布一正式答复（见附录O）。

前 言

(本前言不是 AWS D1.1/D1.1M: 2004《钢结构焊接规范》的一部分, 仅作为资料包括在规范之中。)

1928年, 美国焊接学会出版了 建筑结构的熔焊和气割规范 的第一版。1936年又单独出版了第一部桥梁焊接规程。1972年这两个文件合并于D1.1文件之中, 但为满足州和联邦运输部门的特定要求, 当1988年出版AASHTO/AWS D1.5 桥梁焊接规范 时, 这两个文件又再度分开。与此同时, D1.1规范参照建筑业和桥梁业, 分别改为静荷载结构和动荷载结构, 以便这一文件适用于更大范围内的结构形式。

条款、表格或附图中有下划线的正文表明对2002版作了编辑或技术上的更改。紧靠附图的页边中的竖线表明对2002版作了修订。

以下概括了在D1.1/D1.1M: 2004中最重要的修订内容:

第1,3,4和第六章——对一些条目的内容或作修改, 或作阐明, 以明确在多个条目上工程师批准的要求。

2.15.2 节——已修改了许用应力范围的公式。

3.2.4 节——关于 FCAW和GMAW 焊接电源的新条款。

表2.4, 7.1 节——已改变了短附件的母材的疲劳应力设计参数。

表3.1 和表3.2——ASTM A709 HPS70W级, ASTM A1008 SS(1型 30,33级, 1型 40级), ASTM A1008 HSLAS(45级 等级1和2, 50级 等级 1和 2, 55级 等级 1和 2), ASTM A1008 HSLAS-F(50 级), ASTM A1011 SS(1型 30,33,36级, 40 , 45, 50, 55级), ASTM A1011 HSLAS(45级 等级1和 2, 50级 等级1和 2 ,55级 等级 1和 2), ASTM A 1011 HSLAS-F(50级), ASTM A 1018 HSLAS (45级 等级 1和 2, 50级 等级 1和 2, 55级 等级 1和2), ASTM A 1018 HSLAS-F(50级), ASTM A 1018 SS (30,33,36和 40级),和 API 2MT1增加为免除评定的母材。

表3.1 和表3.2——ASTM A570 (所有级) 和ASTM A607 (所有级) 从免除评定的母材中取消。

表4.2 和表4.10——关于3/8英寸板材或管材弯曲试验的新规定已加到注中。

表4.5——两个PQR基本参数被取消。

表4.8——组别IV钢被加到表中。

表4.11——一个焊工资格评定的基本参数被取消。

7.3.4节——改变了有关缺少螺柱质量控制试验的要求。

III.2节——对于CVN试验已增加了AWS B4.0作为合格的标准。

AWS B4.0 焊缝力学性能试验的标准方法 规定了试样制备的补充细则和试验夹具构造的详细信息要求。

条文说明 条文说明是非指令性的，仅用来提供透彻理解条款基本原理的资料。

指令性附录 这些规范的附加部分是对规范正文的必要补充。

非指令性附录 这些附录并非必要，但却提供了规范所允许的选择余地。虽然不是指令性的，但被选用实施时，附录的全部条款必须遵循。

索引 与以前规范一样，索引中的条目提供条款号而非页码。这样做能使应用者在最短时间内找到其所关心的特定条款。

勘误 向规范使用者提供所有勘误是结构焊接委员会的方针。因此，任何已被提出的错误（重要修改）都将在AWS焊接杂志（Welding Journal）7月和11月两期的学会新闻栏内公布，并在AWS的网页上公告：<http://www.aws.org/technical/dlindex.html>。

建议 欢迎为改进本规范提出意见和建议。意见和建议应送达美国焊接学会结构焊接委员会的秘书，地址如下：The Secretary, Structural Welding Committee, American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Road., Miami, FL 33126.

解释 寄送一份书面申请给美国焊接学会技术服务部总经理，可以获得本规范任何一项技术要求的正式解释。地址如下：The Managing Director, Technical Services, American Welding Society, 550 N.W. LeJeune Road, Miami, FL 33126（见附录F）。

目 录

页码

扉页	
译者的话	
序言	管彤贤
前言 (2006版)	I
前言 (2004版)	III
1. 总 则	1
1.1 适用范围	1
1.2 限定	1
1.3 定义	2
1.4 责任	3
1.5 认可	3
1.6 焊接符号	3
1.7 安全防护	4
1.8 计量的标准单位	4
1.9 参考文件	4
2. 焊接连接的设计	5
2.0 第2章的范围	5
A — 焊接连接设计的通用要求 (非管材和管材部件)	5
2.1 A 部分的范围	5
2.2 合同图纸和技术条件	5
2.3 有效面积	7
B — 非管材连接设计的特别要求 (静荷载或周期荷载)	10
2.4 概述	10
2.5 应力	10
2.6 接头形状和细节	12
2.7 接头形状和细节—坡口焊缝	13
2.8 接头形状和细节—角焊缝接头	13
2.9 接头形状和细节—塞焊缝和槽焊缝	14
2.10 填充板	15
2.11 组装部件	15

C — 非管材连接设计的特殊要求(周期荷载).....	16
2.12 概述.....	16
2.13 限定.....	16
2.14 应力的计算.....	17
2.15 许用应力和应力范围.....	17
2.16 细节、制作和安装.....	19
2.17 禁止的接头和焊缝.....	20
2.18 检验.....	21
D — 管材连接设计的特别要求(静荷载和周期荷载).....	21
2.19 概述.....	21
2.20 许用应力.....	21
2.21 识别.....	23
2.22 符号.....	23
2.23 焊缝设计.....	23
2.24 焊接连接的强度限定.....	25
2.25 厚度过渡.....	32
2.26 材料限定.....	33
3. WPS 的免除评定	69
3.1 适用范围.....	69
3.2 焊接方法.....	69
3.3 母材/填充金属组合.....	69
3.4 工程师对辅助附件的认可.....	70
3.5 最低预热温度和道间温度要求.....	70
3.6 WPS 参数的限制.....	71
3.7 WPS 要求概述.....	71
3.8 对平行焊丝或多丝埋弧焊的通用要求.....	72
3.9 角焊缝要求.....	72
3.10 塞焊缝和槽焊缝要求.....	73
3.11 PJP 和 CJP 坡口焊缝的通用要求.....	73
3.12 PJP 要求.....	73
3.13 CJP 坡口焊缝要求.....	74
3.14 焊后热处理.....	75
4. 评 定	139
4.0 范围.....	139
A — 通用要求.....	139

4.1	概述	139
4.2	WPS评定和焊接人员资格评定的共同要求	140
B — 焊接工艺规程 (WPS)		141
4.3	评定覆盖的产品焊接位置	141
4.4	评定试验的类型	141
4.5	WPS评定的焊缝类型	141
4.6	WPS准备	142
4.7	基本参数	142
4.8	评定WPS的试验方法和合格判据	142
4.9	非管材连接的CJP坡口焊缝	145
4.10	非管材连接的PJP坡口焊缝	145
4.11	管材和非管材连接的角焊缝	146
4.12	管材连接的CJP坡口焊缝	146
4.13	管材T、Y 或 K形节点和对接接头的PJP焊缝	148
4.14	管材和非管材连接中的塞焊缝和槽焊缝	148
4.15	需要评定的焊接方法	148
4.16	GTAW的WPS要求	149
4.17	ESW/EGW的WPS要求	149
C — 资格评定		150
4.18	概述	150
4.19	要求的评定试验类型	150
4.20	焊工和焊机操作工资格评定的焊缝类型	151
4.21	焊接人员资格评定表格的准备	151
4.22	基本参数	152
4.23	非管材连接的CJP坡口焊缝	152
4.24	非管材连接的PJP坡口焊缝	152
4.25	非管材连接的角焊缝	152
4.26	管材连接的CJP坡口焊缝	152
4.27	管材连接的PJP坡口焊缝	153
4.28	管材连接的角焊缝	153
4.29	管材和非管材连接的塞焊缝和槽焊缝	153
4.30	焊工和焊机操作工资格评定的试验方法和合格判据	153
4.31	定位焊工资格评定的试验方法和合格判据	155
4.32	重新试验	155
D — CVN试验的要求		156
4.33	概述	156
4.34	试验部位	157

4.35	CVN试验	157
4.36	试验要求	158
4.37	重新试验	158
4.38	报告	158
5.	制 作	213
5.1	范围	213
5.2	母材	213
5.3	焊接材料的要求	213
5.4	ESW和EGW方法	216
5.5	WPS参数	216
5.6	预热和道间温度	217
5.7	淬火和回火钢的热输入控制	217
5.8	消除应力热处理	217
5.9	衬垫, 背部保护气体或嵌条	218
5.10	衬垫	218
5.11	焊接和切割设备	219
5.12	焊接环境	219
5.13	符合设计要求	219
5.14	最小角焊缝尺寸	219
5.15	母材的准备	220
5.16	凹角	222
5.17	梁的开槽口和焊缝穿越孔	222
5.18	临时焊缝和定位焊缝	222
5.19	组装部件拱度	223
5.20	周期荷载结构的拼接	223
5.21	变形和收缩的控制	223
5.22	接头尺寸公差	224
5.23	焊接结构构件的尺寸公差	226
5.24	焊缝剖面外形	229
5.25	塞焊和槽焊技术	230
5.26	返修	231
5.27	锤击	232
5.28	捻缝	232
5.29	电弧击伤	233
5.30	焊缝清理	233
5.31	焊缝引弧板和引出板	233
6.	检 验	241

A — 通用要求	241
6.1 适用范围	241
6.2 材料和设备的检验	242
6.3 WPS的检验	242
6.4 焊工、焊机操作工、定位焊工的资格评定的检验	243
6.5 工作的检验和记录	243
B — 承包商责任	244
6.6 承包商的职责	244
C — 验收判据	244
6.7 适用范围	244
6.8 工程师认可的选用的验收判据	245
6.9 目检	245
6.10 PT与MT	245
6.11 NDT	245
6.12 RT	245
6.13 UT	247
D — NDT工艺	249
6.14 工艺	249
6.15 检测范围	250
E — 射线照相检测 (RT)	250
6.16 对接接头坡口焊缝的RT	250
6.17 RT工艺	251
6.18 管材连接RT补充要求	253
6.19 射线照相的检查、报告和处理	254
F — 坡口焊缝的超声波检测 (UT)	254
6.20 通用要求	254
6.21 资格评定要求	255
6.22 UT设备	255
6.23 对比标准	256
6.24 设备鉴定	257
6.25 检测时的校准	257
6.26 检测工艺	258
6.27 管材T、Y和K形节点的UT	260
6.28 报告的编制与处理	262
6.29 用IIW或其他批准的对比试块校准UT设备(附录H)	263
6.30 设备鉴定程序	264

6.31	不连续性尺寸评估程序	266
6.32	扫查方式	267
6.33	dB精度鉴定示例	267
G	其他检验方法	267
6.34	一般要求	267
6.35	包括实时成像的辐射成像系统	268
6.36	先进的超声系统	268
6.37	附加要求	269
7.	螺柱焊	305
7.1	范围	305
7.2	通用要求	305
7.3	力学性能要求	306
7.4	工艺	306
7.5	技术	307
7.6	螺柱应用评定要求	308
7.7	生产控制	309
7.8	制作和监造检验要求	310
8.	现有结构的补强与修理	317
8.1	通用要求	317
8.2	母材	317
8.3	补强与修理的设计	317
8.4	提高疲劳寿命	318
8.5	工艺和技术	318
8.6	质量	319
附 录		321
<u>从2004版规范到2006版规范重新编号附录的对照</u>		
附录 A (标准性)	有效焊缝厚度	323
附录 B (标准性)	斜T形接头中角焊缝的有效焊缝厚度	325
附录 C (标准性)	周期荷载结构中受拉接头的焊缝质量要求	327
附录 D (标准性)	大梁腹板的平正度—静荷载结构	329
附录 E (标准性)	大梁腹板的平正度—周期荷载结构	333
附录 F (标准性)	温度—湿度含量曲线图	339
附录 G (标准性)	螺柱制造商的螺柱焊接端评定要求	343
附录 H (标准性)	以其他认可的对比试块鉴定和校准UT探伤仪	347
附录 I (标准性)	确定预热温度的一些可用方法的指南	353
附录 J (标准性)	管材连接焊缝设计的符号	365

附录 K	(信息性)	术语和定义	369
附录 L	(信息性)	技术条件的编写者指南	389
附录 M	(信息性)	超声设备的鉴定和检验表格	391
附录 N	(信息性)	焊接表格示例	401
附录 O	(信息性)	向结构焊接委员会进行技术查询的准备工作指南	415
附录 P	(信息性)	局部二面角	417
附录 Q	(信息性)	免除评定WPS的内容	423
附录 R	(信息性)	安全施工	425
附录 S	(信息性)	采取选用技术作焊缝超声波检测	429
附录 T	(信息性)	椭圆参数 α	447
附录 U	(信息性)	参考文件目录	449
附录 V	(信息性)	填充金属强度性能	451
条文说明			457
前言			458
索引			565
AWS 结构焊接文件一览表			587

表格目录

表	页码
2.1	熔敷填平的喇叭形坡口焊缝的有效尺寸 35
2.2	折减尺寸Z（非管材接头） 35
2.3	许用应力 36
2.4	疲劳应力设计参数 37
2.5	管材连接焊缝的许用应力 47
2.6	圆截面材料不同类型和部位的应力类别 49
2.7	疲劳类别对焊缝尺寸或厚度以及焊缝形状的限定（管材连接） 51
2.8	用于计算免除评定的接头部分熔透（PJP）T、Y和K形节点最小角焊缝尺寸的折减尺寸Z 51
2.9	有关连接强度的术语（圆截面） 52
3.1	免除评定的等强度匹配的母材 — 填充金属组合 77
3.2	免除评定的最低预热和道间温度 81
3.3	外露、无蔽复的耐候钢所用填充金属的要求 84
3.4	免除评定的接头部分熔透的最小焊缝尺寸 85
3.5	免除评定的 T、Y 和 K 形管材节点的接头完全熔透（CJP）细节 85
3.6	用 SMAW, GMAW（短路过渡）和 FCAW 方法焊接的管材 T、Y 和 K 形节点的接头完全熔透（CJP）坡口焊缝免除评定接头尺寸和坡口角度 86
3.7	免除评定的 WPS 要求 87
4.1	焊接工艺规程（WPS）评定 — 用板材、圆管和方管试验进行评定所覆盖的产品焊接位置 159
4.2	WPS评定 — CJP坡口焊缝：试样的数量与类型以及评定所覆盖的厚度与直径范围 160
4.3	WPS评定— PJP坡口焊缝：试样的数量与类型以及评定所覆盖厚度范围 162
4.4	WPS评定；角焊缝—试样的数量与类型和评定所覆盖的厚度范围 162
4.5	SMAW, SAW, GMAW, FCAW, 和GTAW 方法需重作 WPS评定的PQR基本参数改变范围 163
4.6	要求CVN试验而需重作WPS评定的PQR补充基本参数的变化—适用于SMAW, SAW, GMAW, FCAW和GTAW 166
4.7	电渣焊（ESW）或气电焊（EGW）需重作WPS评定的 PQR基本参数变化 167
4.8	PQR覆盖的表3.1、表4.9和未列入的钢 168
4.9	要求按第4章进行评定、规范认可的母材填充金属 169
4.10	焊工和焊机操作工资格评定 — 用板材、圆管和方管试验进行评定所覆盖的产品焊接位置 170
4.11	焊工和焊机操作工评定 — 试样的数量和类型以及所覆盖的厚度和直径的范围 171
4.12	焊接人员资格评定中基本参数的改变需重作评定的情况 175
4.13	焊条分类的组别 175
4.14	CVN试验要求 176
4.15	CVN试验温度降低值 177
5.1	低氢焊条允许暴露于大气的的时间 234
5.2	最少保温时间 234

5.3	变通的消除应力热处理	235
5.4	切割表面上轧制引起的层状缺陷的允许限度和修理	235
5.5	管材接头根部间隙公差	235
5.6	典型大梁的拱度公差	236
5.7	未曾设计混凝土拱腋的大梁的拱度公差	236
5.8	最小角焊缝尺寸	236
6.1	目检验收标准	271
6.2	UT合格—拒收条件（静荷载非管材连接）	273
6.3	UT合格—拒收标准（周期荷载非管材连接）	274
6.4	孔型像质计（IQI）要求	275
6.5	线型像质计（IQI）要求	275
6.6	IQI的选用和放置	276
6.7	检测角度	277
7.1	螺柱力学性能要求	312
7.2	小直径螺柱的最小角焊缝尺寸	312
<u>B.1</u>	斜T形接头角焊缝等效焊脚尺寸系数	326
<u>D.1</u>	腹板两面都有中间加劲材	330
<u>D.2</u>	无中间加劲材	330
<u>D.3</u>	腹板仅单面有中间加劲材	331
<u>E.1</u>	腹板两面都有中间加劲材，内部大梁	334
<u>E.2</u>	腹板仅单面有中间加劲材，挑口装饰梁	335
<u>E.3</u>	腹板仅单面有中间加劲材，内部梁	336
<u>E.4</u>	腹板两面都有中间加劲材，挑口装饰梁	337
<u>E.5</u>	无中间加劲材——内部梁或挑口装饰梁	337
<u>L.1</u>	以含氢量“H”和化学成份参量 P_{cm} 为函数的敏感度指数分组	358
<u>L.2</u>	三个拘束等级的最低预热温度和道间温度	359
<u>S.1</u>	合格—不合格判据	446
条文说明		
C-2.1	关于管材的直径/厚度比和平面宽度/厚度比的限制的综述	481
C-2.2	推荐的设计系数	482
C-2.3	JD值	482
C-2.4	结构钢板	483
C-2.5	结构钢管子和管状型材	484
C-2.6	结构钢型材	484
C-2.7	应用等级模型	485
C-2.8	CVN试验条件	485
<u>C-3.1</u>	钢材进行GMAW-S焊接的典型电流范围	499
C-4.1	CVN试验值	510
C-4.2	HAZ CVN试验值	510

AWS D1.1/D1.1M:2006

C-6.1	关于2 in. [50mm]焊缝的超声波检测验收条件, 70°探头.....	541
C-8.1	焊接合适性指南.....	554
C-8.2	板材厚度与磨头半径的关系.....	554