

GB150 - 1998《钢制压力容器》

第 1 号修改单

本修改单经国家标准化管理委员会于 2002 年 4 月 16 日批准(批准文号:国标委工交函[2002]12 号),自 2002 年 7 月 1 日起实施。

3 总论

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|-----------|---|
| 1 | 3.2.2.1.3 | 本条全文修改为:容器设计总图应盖有压力容器设计资格印章。 |
| 2 | 3.2.2.2.3 | 本条最后加注:注:如在原设计图上修改形成竣工图,视同具有“原设计图和竣工图”处理。 |
| 3 | 3.4.6 | 将本条最后一句话“标志在铭牌上的设计温度应是壳体设计温度的最高值或最低值。”取消 |
| 4 | 3.5.2 | 本条最后增加文字:在任何情况下,元件金属的表面温度不得超过钢材的允许使用温度。 |
| 5 | 3.9 | 本条全文修改为:对不能按 3.8 的规定做压力试验的容器,设计单位应提出确保容器安全运行的措施,经设计单位技术负责人批准,并在图样上注明。 |

4 材料

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|--------|--|
| 1 | 4.2.2 | 取消本条的全部内容。 |
| 2 | 4.2.3 | 取消本条 a) 款的全部内容。 |
| 3 | 表 4-1 | 取消 Q235 - A·F、Q235 - A、15MnVNR 和 09Mn2VDR 4 个钢号及相应的许用应力。表中 09MnNiDR 的厚度上限由 60mm 改为 100mm。 |
| 4 | 表 4-1 | 本表中列入 15MnNbR 钢号及其许用应力。15MnNbR 钢的许用应力见本修改单中本部分的附表 4-1。 |
| 5 | 4.2.7 | 取消 a 款和 b 款中的 15MnVNR 钢号。 |
| 6 | 表 4-2 | 取消 09Mn2VDR 钢号。表中 09MnNiDR 的厚度上限由 60mm 改为 100mm。 |
| 7 | 表 4-2 | 本表中增加列入 20R 和 15MnNbR 钢号。具体内容见本修改单中本部分的附表 4-2。 |
| 8 | 4.2.9 | 取消 b 款中的 15MnVNR, 增加列入 15MnNbR; 取消 c 款中的 09Mn2VDR。 |
| 9 | 表 4-3 | 取消 15MnV 钢号及相应的许用应力。 |
| 10 | 表 4-5 | 取消 15MnV、09Mn2VD 和 16MnMoD 3 个钢号及相应的许用应力。 |
| 11 | 表 4-5 | 修改 20、35、20MnMo、20MnMoD 和 10Ni3MoVD 5 个钢号的许用应力,并增加列入 14Cr1Mo 钢号及其许用应力,新替代及增加钢号的许用应力见本修改单中本部分的附表 4-5。 |
| 12 | 表 4-6 | 取消 09Mn2VD 和 16MnMoD 钢号。修改表中 16MnD 和 20MnMoD 的最低冲击试验温度,新替代的最低冲击试验温度见本修改单中本部分的附表 4-6。 |

附表 4-1

| 钢号 | 钢板标准 | 使用状态 | 厚度 mm | 常温强度指标 | | 在下列温度(℃)下的许用应力, MPa | | | | | | |
|---------|--------|------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | σ_b MPa | σ_s MPa | ≤ 20 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| 低合金钢板 | | | | | | | | | | | | |
| 15MnNbR | GB6654 | 正火 | 10 ~ 16 | 530 | 370 | 177 | 177 | 177 | 177 | 177 | 169 | 159 |
| | | | > 16 ~ 36 | 530 | 360 | 177 | 177 | 177 | 177 | 172 | 163 | 153 |
| | | | > 36 ~ 60 | 520 | 350 | 173 | 173 | 173 | 173 | 169 | 159 | 150 |

附表 4-2

| 钢号 | 使用状态 | 厚度, mm | 最低冲击试验温度, ℃ |
|---------|------|--------|-------------|
| 20R | 正火 | 6~36 | -20 |
| 15MnNbR | 正火 | 10~60 | -20 |

附表 4-5

| 钢号 | 锻件标准 | 公称厚度 mm | 常温强度指标 | | 在下列温度(℃)下的许用应力,MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | 注 |
|-----------|--------|------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|----|---|
| | | | σ_b MPa | σ_s MPa | ≤20 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 425 | 450 | 475 | 500 | 525 | 550 | 575 | 600 | | | |
| 碳素钢锻件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | JB4726 | ≤200 | 390 | 215 | 130 | 119 | 113 | 104 | 95 | 86 | 79 | 74 | 72 | 61 | 41 | - | - | - | - | - | - | | |
| 35 | JB4726 | ≤100 | 510 | 265 | 166 | 147 | 141 | 129 | 116 | 108 | 98 | 92 | 85 | 61 | 41 | - | - | - | - | - | - | 1) | |
| | | >100~300 | 490 | 245 | 153 | 141 | 134 | 126 | 113 | 104 | 95 | 89 | 85 | 61 | 41 | - | - | - | - | - | - | | |
| 低合金钢锻件 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20MnMo | JB4726 | ≤300 | 530 | 370 | 177 | 177 | 177 | 177 | 177 | 171 | 163 | 156 | 131 | 84 | 49 | - | - | - | - | - | - | | |
| | | >300~500 | 510 | 350 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 169 | 163 | 153 | 147 | 131 | 84 | 49 | - | - | - | - | - | | |
| | | >500~710 | 490 | 330 | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 | 156 | 147 | 141 | 131 | 84 | 49 | - | - | - | - | - | | |
| 20MnMoD | JB4727 | ≤300 | 530 | 370 | 177 | 177 | 177 | 177 | 177 | 171 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | | >300~500 | 510 | 350 | 170 | 170 | 170 | 170 | 170 | 169 | 163 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | | >500~700 | 490 | 330 | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 | 163 | 156 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 10Ni3MoVD | JB4727 | ≤300 | 600 | 480 | 200 | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| 14Cr1Mo | JB4726 | ≤300 | 490 | 290 | 163 | 163 | 159 | 150 | 144 | 138 | 131 | 125 | 122 | 119 | 114 | 88 | 58 | 37 | - | - | - | | |
| | | >300~500 | 480 | 280 | 160 | 160 | 153 | 144 | 138 | 131 | 125 | 119 | 116 | 113 | 109 | 88 | 58 | 37 | - | - | - | | |

| 钢号 | 热处理状态 | 公称厚度, mm | 最低冲击试验温度, °C |
|---------|-------|-------------|--------------|
| 16MnD | 调质 | ≤ 300 | - 40 |
| 20MnMoD | 调质 | ≤ 300 | - 40 |
| | | > 300 ~ 700 | - 30 |

7 封头

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|---------|---|
| 1 | 7.1.2.1 | <p>本条中:</p> <p>原条文: "...标准椭圆形封头的有效厚度应不小于封头内直径的 0.15%, 其他椭圆形封头的有效厚度应不小于 0.30%。..."</p> <p>修改为: "...$K \leq 1$ 的椭圆形封头的有效厚度应不小于封头内直径的 0.15%; $K > 1$ 的椭圆形封头的有效厚度应不小于封头内直径的 0.30%。..."</p> |
| 2 | 7.1.3.1 | <p>本条中:</p> <p>原条文: "...对于 $R_1 = 0.9D_1$, $r = 0.17D_1$ 的蝶形封头, 其有效厚度应不小于封头内直径的 0.15%, 其他碟形封头的有效厚度应不小于 0.30%。..."</p> <p>修改为: "...$M \leq 1.34$ 的蝶形封头, 其有效厚度应不小于封头内直径的 0.15%; $M > 1.34$ 的碟形封头, 其有效厚度应不小于封头内直径的 0.30%。..."</p> |

10 制造、检验与验收

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|--------------------|---|
| 1 | 10.2.3.1 | <p>本条最后一句话:</p> <p>原条文: 先拼板后成形的封头拼接焊缝, 在成形前应打磨与母材齐平。</p> <p>修改为: 先拼板后成形的封头, 其拼接焊缝的内表面以及影响成形质量的拼接焊缝的外表面, 在成形前应打磨至与母材齐平。</p> |
| 2 | 10.3.3.1 表 10-3 | 表 10-3 后加注: 注: 表中百分数计算值小于 1.5 时按 1.5 计。 |
| 3 | 10.3.3.4 | <p>本条全文修改为:</p> <p>下列容器的焊缝表面不得有咬边:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 标准抗拉强度下限值大于 540MPa 钢材制造的容器; b) Cr-Mo 低合金钢材制造的容器; c) 不锈钢材制造的容器; d) 焊接接头系数 Φ 为 1 的容器(用无缝钢管制造的容器除外)。 <p>其它容器焊缝表面的咬边深度不得大于 0.5mm, 咬边连续长度不得大于 100mm, 焊缝两侧咬边的总长不得超过该焊缝长度的 10%。</p> |
| 4 | 10.4.1.1 | <p>本条第一句话:</p> <p>原条文: 钢材厚度 δ_s 符合以下条件者:</p> <p>修改为: A、B 类焊接接头处钢材厚度 δ_s 符合以下条件者:</p> |
| 5 | 10.4.1.1 a) | 本条全文修改为: 碳素钢、15MnNbR、07MnCrMoVR 厚度大于 32mm (如焊前预热 100°C 以上时, 厚度大于 38mm); |

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|--------------|--|
| 6 | 10.4.1.1 d) | 本条全文修改为:任意厚度的 18MnMoNbR、13MnNiMoNbR、15CrMoR、14Cr1MoR、12Cr2Mo1R、20MnMo、20MnMoNb、15CrMo、12Cr1MoV、12Cr2Mo1 和 1Cr5Mo 钢; |
| 7 | 10.5.1.1 a) | 本条全文修改为:钢材厚度 $\delta_s > 20\text{mm}$ 的 15MnNbR、15MnVR; |
| 8 | 10.5.1.1b) | 本条全文修改为:钢材标准抗拉强度下限值 $\sigma_b > 540\text{MPa}$ (6~8mm15MnVR 除外); |
| 9 | 10.8.2.1c) | 本条全文修改为:标准抗拉强度下限值 $\sigma_b > 540\text{MPa}$ 的钢材 (6~8mm15MnVR 除外); |
| 10 | 10.8.2.1 注 | 取消注的内容 |
| 11 | 10.8.2.4(新增) | 增加新条文:10.8.2.4 公称直径小于 250mm 的接管与长颈法兰、接管与接管的 B 类焊接头可不进行射线和超声检测。 |
| 12 | 10.9.4.3 a) | 本条第一句话: 原文:碳素钢、16MnR 和正火 15MnVR 钢容器液压试验时,液体温度不得低于 5℃; 修改为:碳素钢、16MnR、15MnNbR 和正火 15MnVR 钢容器液压试验时,液体温度不得低于 5℃; |
| 13 | 10.9.6 | 本条全文修改为:气密性试验:容器需经液压试验合格后方可进行气密性试验。试验压力按 3.10 规定。试验时压力应缓慢上升,达到规定试验压力后保压足够长时间,对所有焊接接头和连接部位进行泄漏检查。小型容器亦可浸入水中检查。如有泄漏,修补后重新进行液压试验和气密性试验。 |

附录 A

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|--------|----------------------------|
| 1 | 表 A5 | 将 S 的上限值由 0.030 修改为 0.020。 |
| 2 | A2.4 | 取消本条的全部内容。 |
| 3 | A2.5 | 取消本条的全部内容。 |
| 4 | 表 A7 | 将 S 的上限值由 0.025 修改为 0.015。 |

附录 B 超压泄放装置

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|---------|---|
| 1 | B6.2 a) | 修改条文中的公式: 原文:……,取 $P_2 \leq (1.1 \sim 1.05)P_W$;…… 修改为:……,取 $P_2 = (1.05 \sim 1.1)P_W$;…… |

附录 H

| 序号 | 条款或章节号 | 修改内容 |
|----|--------|--|
| 1 | 表 H1 | 将 S 的上限值由 0.025 修改为 0.015。 |
| 2 | H4 e) | 本款全文修改为:钢管用于受压元件的设计压力 $P < 10\text{MPa}$ 。 |

GB151 - 1999《管壳式换热器》第 1 号修改单

本修改单经国家标准化管理委员会于 2002 年 5 月 17 日批准,自 2002 年 8 月 1 日起实施。)

国家标准《管壳式换热器》(GB151 - 1999)附录 D(标准的附录)有色金属设计数据中的表 D2、D3、D4、D5、D7 和 D8 修改为下列对应的表格。

表 D2

| 标准 | 牌号 | 厚度 mm | 常温强度指标 MPa | | 钛板在下列设计温度(℃)下的许用应力, MPa | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|---------------|----------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | | | σ_b | $\sigma_{0.2}$ | -269 ~ 20 | 40 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | | |
| GB/T3621 | TA0 | ≧ 10 | 280 | 170 | 93 | 93 | 81 | 75 | 69 | 62 | 55 | 48 | 43 | 38 | 35 | 31 | | |
| | TA1, TA9 | | 370 | 250 | 123 | 123 | 113 | 105 | 97 | 89 | 83 | 77 | 70 | 62 | 55 | 51 | | |
| | TA2 | ≧ 25 | 440 | 320 | 147 | 147 | 132 | 121 | 111 | 100 | 92 | 83 | 76 | 69 | 65 | 60 | | |
| | TA3 | ≧ 10 | 540 | 410 | 180 | 180 | 161 | 148 | 135 | 122 | 112 | 102 | 94 | 85 | 80 | 74 | | |
| | TA10 | | 485 | 345 | 162 | 162 | 151 | 144 | 135 | 126 | 117 | 108 | 106 | 104 | 102 | 100 | | |

注:
1. 中间温度的最大许用拉伸应力值用插入法计算。
2. 对表中 TA2 以外的牌号,国内主要厂家也能提供厚度在 10mm 到 25mm 之间的钛板,如满足表中规定的常温强度指标,则可采用表中的许用应力。

表 D3

| 标准 | 牌号 | 常温强度指标 MPa | | 钛板在下列设计温度(℃)下的许用应力, MPa | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|----------|---------------|----------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | | σ_b | $\sigma_{0.2}$ | -269 ~ 20 | 40 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | | |
| GB/T 3624 GB/T 3625 | TA0 | 280 | 170 | 93 | 93 | 81 | 75 | 69 | 62 | 55 | 48 | 43 | 38 | 35 | 31 | | |
| | TA1, TA9 | 370 | 250 | 123 | 123 | 113 | 105 | 97 | 89 | 83 | 77 | 70 | 62 | 55 | 51 | | |
| | TA2 | 440 | 320 | 147 | 147 | 132 | 121 | 111 | 100 | 92 | 83 | 76 | 69 | 65 | 60 | | |
| | TA10 | 440 | (320) | 147 | 147 | 138 | 130 | 122 | 114 | 106 | 98 | 94 | 90 | 86 | 82 | | |

注:
1. 中间温度的最大许用拉伸应力值用插入法计算;
2. 焊接管的许用拉伸应力值应乘焊接系数 0.85;
3. 括号()中的值为推荐值(表中的标准未列该值)。

表 D4

| 牌号 | 状态 | 厚度 mm | 常温力学性能 MPa | | 铝板在下列设计温度(℃)下的最大许用拉伸应力值, MPa | | | | | | | | |
|-------|------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | $\sigma_b \geq$ MPa | $\sigma_{0.2} \geq$ MPa | -269 ~ 20 | 40 | 65 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 |
| 1A85 | O | > 4.5 ~ 20.0 | - | - | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | H112 | > 4.5 ~ 20.0 | 60 | (20) | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 8 | 6 |
| 1060 | O | 0.8 ~ 10.0 (0.8 ~ 80.0) | 55 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | H112 | > 4.5 ~ 6.5 | 75 | 35 | 19 | 19 | 18 | 17 | 15 | 13 | 11 | 10 | 7 |
| | | > 6.5 ~ 12.5 | 70 | 35 | 17 | 17 | 16 | 16 | 15 | 13 | 11 | 10 | 7 |
| | | > 12.5 ~ 25.0 | 60 | 25 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 11 | 10 | 8 | 6 |
| | | > 25.0 ~ 80.0 | 55 | 15 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| 1050A | O | ≤ 10.0 (80.0) | 60 | 20 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 8 | 6 |
| | H112 | > 4.5 ~ 6.5 | 85 | 45 | 21 | 21 | 20 | 20 | 18 | 16 | 13 | 12 | 8 |
| | | > 6.5 ~ 12.5 | 80 | 45 | 20 | 20 | 19 | 19 | 17 | 15 | 12 | 11 | 8 |
| | | > 12.5 ~ 25.0 | 70 | 35 | 17 | 17 | 16 | 16 | 15 | 13 | 11 | 10 | 7 |
| | | > 25.0 ~ 80.0 | 65 | 20 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 11 | 10 | 8 | 6 |
| 1200 | O | 0.8 ~ 10.0 (0.8 ~ 80.0) | 75 | 25 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 |
| | H112 | > 4.5 ~ 6.5 | 95 | 50 | 23 | 23 | 22 | 22 | 21 | 20 | 16 | 13 | 8 |
| | | > 6.5 ~ 12.5 | 90 | 50 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 | 17 | 15 | 12 | 8 |
| | | > 12.5 ~ 50.0 | 85 | 35 | 21 | 21 | 20 | 20 | 19 | 17 | 15 | 12 | 8 |
| | | > 50.0 ~ 80.0 | 80 | 25 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 12 | 10 | 8 | 6 |
| 3003 | O | ≤ 10.0 (80.0) | 95 | 35 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 20 | 16 | 13 | 10 |
| | H112 | > 4.5 ~ 12.5 | 115 | 70 | 28 | 28 | 28 | 28 | 27 | 22 | 17 | 13 | 10 |
| | | > 12.5 ~ 50.0 | 105 | 40 | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 | 21 | 16 | 13 | 10 |
| | | > 50.0 ~ 80.05 | 100 | 40 | 25 | 25 | 25 | 25 | 24 | 24 | 16 | 13 | 10 |
| 3004 | O | 1.0 ~ 10.0 | 150 | 60 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 34 | 27 | 18 |
| 5052 | O | 0.5 ~ 10.0 (0.5 ~ 80.0) | 170 | 65 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 38 | 29 | 19 |
| | H112 | > 4.5 ~ 12.5 | 195 | 110 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 43 | 33 | 21 |
| | | > 12.5 ~ 80.0 | 175 | 65 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 38 | 19 | 19 |
| 5A03 | O | 0.5 ~ 4.5 (0.5 ~ 50.0) | 195 | 100 | 40 | 40 | 40 | - | - | - | - | - | - |
| | H112 | > 4.5 ~ 10.0 | 185 | 80 | 46 | 46 | 46 | - | - | - | - | - | - |
| | | > 10.0 ~ 25.0 | 175 | 70 | 43 | 43 | 43 | - | - | - | - | - | - |
| | | > 25.0 ~ 50.0 | 165 | 60 | 40 | 40 | 40 | - | - | - | - | - | - |
| 5A05 | O | 0.5 ~ 4.5 (0.5 ~ 50.0) | 275 | 145 | 63 | 63 | 63 | - | - | - | - | - | - |
| | H112 | > 4.5 ~ 10.0 | 275 | 125 | 68 | 68 | 68 | - | - | - | - | - | - |
| | | > 10.0 ~ 25.0 | 265 | 115 | 66 | 66 | 66 | - | - | - | - | - | - |
| | | > 25.0 ~ 50.0 | 255 | 105 | 63 | 63 | 63 | - | - | - | - | - | - |

| 牌号 | 状态 | 厚度 mm | 常温力学性能 MPa | | 铝管在下列设计温度(℃)下的最大许用拉伸应力值, MPa | | | | | | | | |
|------|------|--------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | $\sigma_b \geq$ MPa | $\sigma_{p0.2} \geq$ MPa | -269 ~ 20 | 40 | 65 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 |
| 6061 | T4 | 0.75 ~ 1.20 | 205 | 100 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 48 | 44 | 33 |
| | | > 1.20 ~ 5.0 | 205 | 110 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 41 | 32 | 25 |
| | T4 焊 | 0.75 ~ 5.0 | 165 | — | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 38 | 32 | 25 |
| | T6 | 0.75 ~ 5.0 | 290 | 240 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 67 | 57 | 44 | 33 |
| | T6 焊 | 0.75 ~ 5.0 | 165 | — | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 38 | 32 | 25 |
| 6A02 | T6 | 0.75 ~ 5.0 | 230 | 195 | 57 | 57 | 57 | 56 | 54 | 49 | 37 | 24 | 16 |
| | T6 焊 | 0.75 ~ 5.0 | 118 | — | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 27 | 21 | 15 |

注:
 1. 中间温度的最大许用拉伸应力值用插入法计算;
 2. 加括号的 $\sigma_{p0.2}$ 值在 GB/T3880-1997 中无规定, 系本标准推荐值; 只有满足推荐值要求, 才能采用许用应力值;
 3. 对于可热处理强化的铝管, 如 6A02、6061、6063, 母材在 T4 或 T6 状态下焊接后, 焊接接头的许用应力取 T4 焊或 T6 焊的值。

表 D7

| 牌号 | 在下列温度(℃)和 20℃ 之间的平均线膨胀系数, $10^{-6} \text{mm}/(\text{mm} \cdot ^\circ\text{C})$ | | | |
|-------------------------|--|------|------|------|
| | 100 | 200 | 300 | 350 |
| TA0, TA1, TA2, TA3, TA9 | 8.20 | 8.60 | 9.10 | 9.18 |
| TA10 | 8.31 | 8.87 | 9.02 | 9.03 |

表 D8

 $10^{-6} \text{mm}/(\text{mm} \cdot ^\circ\text{C})$

| 温度, ℃ | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 平均线膨胀系数 | 22.03 | 22.34 | 22.71 | 23.07 | 23.32 | 23.60 | 23.81 | 24.02 | 24.23 | 24.43 |

附录 F(提示的附录)壁温计算中的表 F4 和表 F7 修改为下列对应的表格:

表 F4 铝和铝合金热导率

 $\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$

| 牌号 | 1A85, 1060, 1050A | 1200 | 3003 | 3004 | 5052 | 5A03, 5086, 5154 | 5083 | 6061(T4) | 6061(T6) | 6063 |
|-----------|-------------------|------|------|------|------|------------------|------|----------|----------|-----------|
| λ | 281 | 267 | 232 | 196 | 166 | 151 | 140 | 185 | 201 | 232 ~ 251 |

注: 表中为 0 ~ 100℃ 的值。

表 F7 钛和钛合金热导率

 $\text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$

| 牌号 | TA0, TA1, TA2, TA3 | | | TA9 | TA10 | | | |
|-----------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 温度(℃) | 0 ~ 200 | 300 | 400 | 常温 | 111 | 208 | 303 | 397 |
| λ | 16.3 | 16.7 | 17.2 | 16.0 | 20.1 | 18.4 | 17.2 | 16.3 |