

87GD

火 力 发 电 厂

汽 水 管 道 零 件 及 部 件

# 典型设计手册



能 源 部 东 北 电 力 设 计 院



火力发电厂  
汽水管道零件及部件

典型设计手册

GDB7-1101

能源部东北电力设计院

一九八九年 长春

徐家

## 内 容 简 介

本《火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计手册》(简称《管道零件及部件典型设计手册》)是根据1986、1987年华东、西南、华北、东北四个电力设计院共同编制的《管道零件及部件典型设计》(简称)进行编制的,各编制院的分工如下:

第五册——法兰组合件,由华北院编制。

第八册——波形补偿器及波纹管补偿器,由华北院编制。

第九册——管道杂项组件,由华东院编制。

第十册——阀门传动装置,由西南院编制。

其余各册由东北院编制。

本手册内容包括各册的编制说明,零部件外形及主要尺寸,使用材料及重量,图纸名称及张数等(零部件的技术条件未予汇编)可满足设计需要,以免翻阅大册图纸,节约时间及精力。

对使用中发现的问题和意见,请随时向各编制院或东北电力设计院提出便于今后改进。

# 《 管道零件及部件典型设计 》手册 目录

| 序号              | 名 称       | 页 次 |
|-----------------|-----------|-----|
| 第 一 册 钢 管 品 种   |           |     |
| 1               | 图纸目录和编制说明 | 1   |
| 2               | 工作压力表     | 5   |
| 3               | 各参数钢管壁厚   | 8   |
| 4               | 对口焊接      | 19  |
|                 |           |     |
| 第 二 册 弯 管 弯 头   |           |     |
| 5               | 图纸目录和编制说明 | 23  |
| 6               | 火煨弯管      | 24  |
| 7               | 热压弯头      | 28  |
| 8               | 焊制弯管      | 54  |
|                 |           |     |
| 第 三 册 大 小 头     |           |     |
| 9               | 图纸目录和编制说明 | 57  |
| 10              | 钢管模压大小头   | 58  |
| 11              | 钢板焊制大小头   | 77  |
| 12              | 钢板焊制偏心大小头 | 81  |
| 13              | 液压大小头     | 85  |
| 第 四 册 三 通       |           |     |
| 14              | 图纸目录和编制说明 | 87  |
| 15              | 三通适用范围    | 92  |
| 16              | 锻制三通      | 97  |
| 17              | 接管座       | 101 |
| 18              | 热压三通      | 104 |
| 19              | 厚壁加强焊制三通  | 115 |
| 20              | 蝶式加强焊制三通  | 127 |
| 21              | 单筋加强焊制三通  | 132 |
|                 |           |     |
| 第 五 册 法 兰 组 合 件 |           |     |
| 22              | 图纸目录和编制说明 | 143 |

| 序号 | 名 称                                                              | 页 次 |
|----|------------------------------------------------------------------|-----|
| 23 | $P_N < 10$ , 6.4, 4, $t \leq 450^\circ\text{C}$ 对焊凸凹面法兰          | 146 |
| 24 | $P_N 25, 10, 5$ , $t \leq 450^\circ\text{C}$ 对焊环连接面法兰            | 150 |
| 25 | $P_N 2.5, 1.6, 1.0$ $t \leq 450^\circ\text{C}$ 对焊平法兰             | 153 |
| 26 | $P_N 1.0, 0.6, 0.25$ , $t \leq 300^\circ\text{C}$ 平焊法兰           | 156 |
| 27 | $P_N 2.5, 1.6$ , $t \leq 300^\circ\text{C}$ 平焊法兰                 | 159 |
| 28 | $P_N 32, 25, 20$ , $t \leq 350^\circ\text{C}$ 对焊凸凹面法兰            | 161 |
| 29 | $P_N 10$ , $t \leq 555^\circ\text{C}$ 对焊凹面法兰                     | 163 |
| 30 | $P_N < 10$ , 6.4, 4, $t \leq 450^\circ\text{C}$ 凸凹面法兰盖           | 164 |
| 31 | $P_N 25, 10, 5$ $t \leq 450^\circ\text{C}$ 环连接面法兰盖               | 170 |
| 32 | $P_N 2.5, 1.6, 1.0$ , $t \leq 450^\circ\text{C}$ 平法兰盖            | 172 |
| 33 | $P_N 0.6, 0.25$ $t \leq 300^\circ\text{C}$ 平法兰盖                  | 179 |
| 34 | $P_N 32, 25, 20$ $t \leq 350^\circ\text{C}$ 对焊凸凹面法兰盖             | 181 |
| 35 | $P_N < 10$ , 6.4, 4 $t \leq 450^\circ\text{C}$ 中间堵板、垫环组合件        | 183 |
| 36 | 回转堵板 $P_N 20, P_N \leq 10$                                       | 186 |
| 37 | $P_N 10$ , $t \leq 555^\circ\text{C}$ 带法兰连接的中间堵板、垫环组合件           | 188 |
|    | ( $P=5.884(60) \sim 4.903(50)$ ), $t=500 \sim 555^\circ\text{C}$ |     |
| 38 | 缠绕垫片                                                             | 189 |
|    | 第 6 册 封头、堵头                                                      |     |
| 39 | 图纸目录和编制说明                                                        | 193 |
| 40 | 椭圆形封头                                                            | 194 |
| 41 | 焊接堵头                                                             | 198 |
| 42 | 锥形封头                                                             | 202 |
|    | 第 7 册 流量测量装置                                                     |     |
| 43 | 图纸目录和编制说明                                                        | 203 |
| 44 | LCP型流量测量装置(长径喷嘴)                                                 | 207 |
| 45 | 高压焊接流量喷嘴组件                                                       | 210 |
| 46 | 高压焊接流量孔板组件                                                       | 211 |
| 47 | 中压流量测量孔板对焊法兰组件                                                   | 212 |
| 48 | 中压流量测量孔板平焊法兰组件                                                   | 216 |
| 49 | $P_N < 10$ , $DN 125 \sim 400$ 流量测量喷嘴对焊法兰组件                      | 220 |

| 序号 | 名 称                                         | 页次  |
|----|---------------------------------------------|-----|
|    | 第8册 波型补偿器及波纹管补偿器                            |     |
| 50 | 图纸目录及编制说明(8册之1、波型补偿器)                       | 221 |
| 51 | $P \leq 0.7 \text{ MPa}$ 单波、双波、三波及带套管补偿器    | 226 |
| 52 | $P_N = 0.6 \text{ MPa}$ 单波、双波、三波及带套管补偿器     | 232 |
| 53 | $P_N = 0.25 \text{ MPa}$ 单波、双波、三波及带套管补偿器    | 238 |
| 54 | $P \leq 0.7 \text{ MPa}$ 单波、双波、三波铰链补偿器的拉紧装置 | 247 |
| 55 | $P \leq 0.7 \text{ MPa}$ 波型铰链补偿器的复式拉紧装置     | 249 |
| 56 | $P_N 0.6 \text{ MPa}$ 单波、双波、三波铰链补偿器的拉紧装置    | 250 |
| 57 | $P_N 0.6 \text{ MPa}$ 波型铰链补偿器的复式拉紧装置        | 253 |
| 58 | $P_N 0.25 \text{ MPa}$ 单波、双波、三波铰链补偿器的拉紧装置   | 254 |
| 59 | $P_N 0.25 \text{ MPa}$ 波型铰链补偿器的复式拉紧装置       | 257 |
| 60 | 图纸目录及设计使用说明(8册之2、波纹管补偿器)                    | 259 |
| 61 | $P = 0.25, 0.6, 1.0, 1.6, 2.5$ 波纹管轴向补偿器     | 262 |
| 62 | $P = 0.25, 0.6, 1.0, 1.6, 2.5$ 波纹管横向补偿器     | 270 |
| 63 | $P = 0.25, 0.6, 1.0, 1.6, 2.5$ 波纹管角向补偿器     | 278 |
| 64 | $P = 0.25, 0.6, 1.0, 1.6, 2.5$ 波纹管通用补偿器     | 286 |
|    |                                             |     |
|    | 第9册 管道杂项组件                                  |     |
| 65 | 图纸目录和编制说明                                   | 294 |
| 66 | 疏水管用多级节流孔板                                  | 301 |
| 67 | 高温节流杆                                       | 301 |
| 68 | 单极节流孔板                                      | 302 |
| 69 | 给水泵再循环多级节流装置、膨胀测点及疏水收集器                     | 303 |
| 70 | 锅炉排汽管用疏水盘                                   | 304 |
| 71 | 锅炉排汽管用的套筒补偿器                                | 304 |
| 72 | 三向、双向位移指示器                                  | 305 |
| 73 | 排水漏斗及 $R_{4-10}$ 串联截止阀中间垫圈                  | 306 |
| 74 | 凝结水泵及给水泵入口滤网                                | 307 |
| 75 | 给水泵进口滤网(抽出式)                                | 308 |
| 76 | 水流指示器 ( $P_N = 1$ )                         | 309 |
|    | 第10册 阀门传动装置                                 |     |
| 77 | 图纸目录和编制说明                                   | 310 |

| 序号 | 名 称          | 页 次 |
|----|--------------|-----|
| 78 | 阀门传动装置组合型式   | 313 |
| 79 | 铸式阀门传动装置     | 316 |
| 80 | 管式阀门传动装置     | 317 |
| 81 | 铸式带悬臂阀门传动装置  | 318 |
| 82 | 简易接长阀杆阀门传动装置 | 319 |
| 83 | 电动管式阀门传动装置   | 320 |
| 84 | 电动铸式阀门传动装置   | 321 |
| 85 | 链轮阀门传动装置     | 322 |
| 86 | 万向接头         | 323 |
| 87 | 支点轴承         | 324 |
| 88 | 方向变换箱        | 325 |
| 89 | 手轮连接装置       | 326 |
| 90 | 电动门加长装置      | 327 |

连目录共 331 张

第一册

钢管品种

图 纸 目 录

D—GD87—0100—01

| 序号 | 图 号               | 图 名                                                          | 张数 | 备 注 |
|----|-------------------|--------------------------------------------------------------|----|-----|
| 1  | D—GD87—0101—01~04 | 编制说明                                                         | 4  |     |
| 2  | " 0105—01~04      | 工作压力表                                                        | 4  |     |
| 3  | " 0110—01         | $P=9.81$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ 无缝钢管                   | 1  |     |
| 4  | " 0111—01         | $P=13.73$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ "                     | 1  |     |
| 5  | " 0112—01         | $P=17.36$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ "                     | 1  |     |
| 6  | " 0118—01         | $P=2.88$ MPa, $2.71$ MPa, $4.22$ MPa $t=540^{\circ}\text{C}$ |    |     |
|    |                   | 无缝钢管                                                         | 1  |     |
| 7  | " 0119—01         | $P_N=2.5, 4$ 无缝钢管                                            | 1  |     |
| 8  | " 0120—01         | $P_N=6$ 无缝钢管                                                 | 1  |     |
| 9  | " 0121—01         | $P_N < 10$ "                                                 | 1  |     |
| 10 | " 0122—01~06      | $P_N=1.0, 1.6, 2.5$ 螺旋缝、直缝电焊钢管                               | 6  |     |
| 11 | " 0123—01         | 低压流体输送用焊接钢管                                                  | 1  |     |
| 12 | " 0130—01         | $P=9.81$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ 无缝钢管(附录)               | 1  |     |
| 13 | " 0131—01         | $P=13.73$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ " ( " )               | 1  |     |
| 14 | " 0132—01         | $P=17.36$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ " ( " )               | 1  |     |
| 15 | " 0133—01         | $P=2.88$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ " ( " )                | 1  |     |
| 16 | " 0134—01         | $P=4.22$ MPa, $t=540^{\circ}\text{C}$ ; $P_N=4$ 无缝钢管(附录)     | 1  |     |
| 17 | " 0139—01         | $P_N=2.5$ 无缝钢管(附录)                                           | 1  |     |
| 18 | " 0140—01         | $P_N=6.4$ " ( " )                                            | 1  |     |
| 19 | " 0141—01         | $P_N < 10$ " ( " )                                           | 1  |     |
| 20 | " 0142—01~04      | 对口焊接                                                         | 4  |     |
| 21 | " 0143—01~06      | 高压(超高压)无缝钢管技术条件                                              | 6  |     |
| 22 | " 0144—01~04      | 螺旋焊缝钢管技术条件(一)~(四)                                            | 4  |     |
| 23 | " 0145—01~04      | 直缝电焊 "                                                       | 4  |     |
|    |                   |                                                              |    |     |
|    |                   |                                                              |    |     |

连图纸目录共49张

D—GD87—1101—001



# 钢管品种编制说明

D-GD87-0101-01-04

## 1. 适用参数

根据我国当前机组生产情况,把一些主要管道的计算参数归并如下:

| 机 组       | 主 汽                                            | 给 水                                            | 再热冷段    | 再热热段                                          |
|-----------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|
| 1.2~2.5 万 | $p=3.83\text{MPa}$<br>$t=450^{\circ}\text{C}$  | $p=7.46\text{MPa}$<br>$t=175^{\circ}\text{C}$  |         |                                               |
| 2.5~10 万  | $p=9.81\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$  | $p=17.15\text{MPa}$<br>$t=230^{\circ}\text{C}$ |         |                                               |
| 12.5 万    | $p=13.73\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ | $p=22.56\text{MPa}$<br>$t=240^{\circ}\text{C}$ | $p_N=4$ | $p=2.88\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ |
| 20 万      | $p=13.73\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ | $p=22.56\text{MPa}$<br>$t=250^{\circ}\text{C}$ | $p_N=4$ | $p=2.71\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ |
| 30 万      | $p=17.36\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ | $p=28.22\text{MPa}$<br>$t=270^{\circ}\text{C}$ | $p_N=4$ | $p=4.22\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ |

注: (1) 30 万机主汽参数为 16.68MPa, 仅东汽生产 30 万机为 17.36MPa 现均按

17.36MPa 考虑。12.5 万机组的给水压力也嫌偏高, 工程设计时可按

本典设钢管品种开列, 也可自行选择较合适的壁厚。

(2) 30 万机冷段参数已超过  $p_N=4$ , 但仍归并在  $p_N=4$  这一档内, 设计时仍按实际压力设计

(3) 1.2~2.5 万机组主汽所需管件按  $p_N<10$  选用, 此参数低于  $p_N10$ , 二者不可混淆。

## 2. 钢管壁厚计算

### 2.1 直管壁厚计算公式:

D-GD87-1101-002

$$S_{js} = \frac{P_{js} \cdot D_w}{2[\sigma]_j^t \cdot \gamma + P_{js}} + C$$

$$C = \frac{A_1 \cdot S_{js}}{1 + A_1}$$

$$S_{js} = \frac{P_{js} \cdot D_w}{2[\sigma]_j^t \cdot \gamma + P_{js}} (1 + A_1)$$

$$S_{js} = \frac{P_{js} \cdot D_n}{2[\sigma]_j^t \cdot \gamma - P_{js}} (1 + A_1)$$

式内

$P_{js}$  — 计算压力 MPa

$[\sigma]_j^t$  — 钢材计算温度下的基本许用应力 MPa

$D_w$  — 管道外径 mm

$D_n$  — 管道内径 mm

$S_{js}$  — 计算壁厚 mm

$\gamma$  — 基本许用应力修正系数

$A_1$  — 与壁厚负偏差有关的系数

$P_{js}$ ,  $[\sigma]_j^t$ ,  $\gamma$  及  $A$  均按《火力发电厂汽管道应力计算技术规定》(以下简称《应力计算技术规定》) 所列条文采用。

## 2.2 弯管壁厚计算:

$$S_{ws} = S_{js} \cdot \varphi$$

式内  $S_{ws}$  — 弯管计算壁厚 mm ;

$S_{js}$  — 直管计算壁厚 mm ;

$\varphi$  — 与弯曲半径有关的系数;

$$R = 6 D_w \quad \varphi = 1.06$$

$$R = 5 D_w \quad \varphi = 1.08$$

$$R = 4 D_w \quad \varphi = 1.15$$

$$R = 3 D_w \quad \varphi = 1.25$$

$D_w$  — 钢管外径 mm

$R$  — 弯管曲半径 mm

上式系按美国 ANSI. B 31.1 标准的要求

在本次修改中,已在钢管品种中把直管、弯管分别开列,对于 12Cr1M.V 钢材,需考虑热处理及组织不均匀的影响,当壁厚  $S_{js}$  在 40 mm 以上时,其持久强度按降低 0.1 MPa。当能确保热处理后性能符合要求(如采用油淬工艺)及组织均匀时,可不考虑持久强度值的降低,而自行计标壁厚。

sj5标出后,按GB3087-82,GB5310-85所列品种选用,当壁厚在30mm以下时,圆整到推荐壁厚,在30mm以上时,圆整到最邻近的壁厚,包括非优先推荐壁厚。必要时钢管可向上的方面圆整,但减薄总量不得超过壁厚的1%。

对进口钢管按有关规定:

### 3. 钢管的选用

3.1  $\phi 57$ 以下采用冷拔管, $\phi 57$ 及以上采用热轧钢管

3.2 根据我国目前钢种和使用经验,国产钢管采用20号钢,12Cr1MoV二种,进口钢管采用St45.8,10CrMo910二种,在此范围以外的钢种,由使用部门自行计标选用。

3.3 表中所列计标参数中,给水管道的温度与经加热后的最高温度略有差别:

|                                                   |         |
|---------------------------------------------------|---------|
| 车汽30万机组 270℃; 上汽30万机组 265℃; 引进30万机组 278℃          | 取用 270℃ |
| 哈汽20万(2高加,3冷却器系统)机组 251.5℃<br>哈汽20万(3高加系统)机组 240℃ | 取用 250℃ |
| 上汽12.5万机组 239℃; 上锅400t/h炉 235℃                    | 取用 240℃ |
| 哈汽10万机组 233℃                                      | 取用 230℃ |

3.4 10万机组高压给水管道的计标压力,原为18.05MPa,因为给水泵已改型为DG-270-140,压力有所降低,故本典设已把给水压力改为17.15MPa。

4. 直缝电焊钢管一般均在三辊卷板机上冷卷面成,焊后校准采用冷校或热校。二者工艺减薄量不同。实际生产中大部分采用冷校工艺。本《管典》按照应力计标技术规范》所规定的负偏差取用附加值,对卷板减薄量未予考虑。

5. 高压(超高压)无缝钢管技术条件是按《GB5310-85》螺旋焊缝钢管技术条件是接《SY5036~5040-83》编写的。

|       |       |                |
|-------|-------|----------------|
| 工作压力表 | 碳素钢制品 | D—GD87—0105—01 |
|-------|-------|----------------|

材料: 20 号钢 (GB699-65)

单位 MPa

| 公称压力<br>$P_N$ | 试验压力<br>(用于低于100℃的水)<br>$P_S$ | 介质工作温度 °C |          |          |          |          |            |          |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|
|               |                               | 至200      | 250      | 300      | 350      | 400      | 425        | 450      |
|               |                               | 最大工作压力    |          |          |          |          |            |          |
|               |                               | $P_{20}$  | $P_{25}$ | $P_{30}$ | $P_{35}$ | $P_{40}$ | $P_{42.5}$ | $P_{45}$ |
| 0.1           | 0.2                           | 0.10      | 0.09     | 0.08     | 0.07     | 0.06     | 0.05       | 0.04     |
| 0.25          | 0.31                          | 0.25      | 0.24     | 0.21     | 0.19     | 0.17     | 0.14       | 0.10     |
| 0.4           | 0.5                           | 0.40      | 0.39     | 0.35     | 0.31     | 0.27     | 0.22       | 0.16     |
| 0.6           | 0.75                          | 0.60      | 0.58     | 0.52     | 0.46     | 0.40     | 0.34       | 0.24     |
| 1.0           | 1.25                          | 1.00      | 0.97     | 0.87     | 0.78     | 0.68     | 0.57       | 0.41     |
| 1.6           | 2.0                           | 1.60      | 1.56     | 1.40     | 1.25     | 1.08     | 0.91       | 0.66     |
| 2.5           | 3.13                          | 2.5       | 2.4      | 2.2      | 1.9      | 1.7      | 1.42       | 1.03     |
| 4.0           | 5.00                          | 4.0       | 3.9      | 3.5      | 3.1      | 2.7      | 2.2        | 1.65     |
| 6.4           | 8.00                          | 6.4       | 6.2      | 5.6      | 5.0      | 4.3      | 3.6        | 2.6      |
| 10            | 12.5                          | 10        | 9.7      | 8.7      | 7.8      | 6.8      | 5.7        | 4.1      |
| 16            | 20.0                          | 16        | 15.6     | 14.0     | 12.5     | 10.8     | 9.1        | 6.6      |
| 20            | 25.0                          | 20        | 19.5     | 17.5     | 15.6     | 13.6     | 11.4       | 8.2      |
| 25            | 31.3                          | 25        | 24.3     | 21.9     | 19.5     | 17.0     | 14.2       | 10.3     |
| 32            | 40                            | 32        | 31.2     | 28       | 25       | 21.7     | 18.2       | 13.2     |
| 40            | 50                            | 40        | 39       | 35       | 31.2     | 27.2     | 22.8       | 16.5     |
| 50            | 62.5                          | 50        | 48.7     | 43.8     | 39       | 34       | 28.5       | 20.7     |

注: 本表所示工作压力系由  $\text{kgf/cm}^2$  直接折算为 MPa 如 200℃ 时  $10 \text{ kgf/cm}^2$  折算为 1.0 MPa。

|       |       |                |
|-------|-------|----------------|
| 工作压力表 | 碳素钢制品 | D—GD87—0105—02 |
|-------|-------|----------------|

材料: 10 号钢 (GB699-65)

单位 MPa

D—GD87—1101—005



单位 MPa

| 公称压力<br>$P_N$ | 试验压力<br>(用于低于100℃的水)<br>$P_S$ | 介质工作温度 °C |          |          |          |          |            |          |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|
|               |                               | 至 200     | 250      | 300      | 350      | 400      | 425        | 450      |
|               |                               | 最大工作压力    |          |          |          |          |            |          |
|               |                               | $P_{20}$  | $P_{25}$ | $P_{30}$ | $P_{35}$ | $P_{40}$ | $P_{42.5}$ | $P_{45}$ |
| 0.1           | 0.2                           | 0.1       | 0.09     | 0.08     | 0.07     | 0.06     | 0.05       | 0.04     |
| 0.25          | 0.31                          | 0.25      | 0.23     | 0.21     | 0.18     | 0.16     | 0.14       | 0.11     |
| 0.4           | 0.5                           | 0.4       | 0.37     | 0.33     | 0.29     | 0.25     | 0.23       | 0.17     |
| 0.6           | 0.75                          | 0.6       | 0.56     | 0.51     | 0.44     | 0.38     | 0.35       | 0.26     |
| 1.0           | 1.25                          | 1.00      | 0.94     | 0.84     | 0.74     | 0.64     | 0.58       | 0.44     |
| 1.6           | 2.0                           | 1.60      | 1.51     | 1.35     | 1.18     | 1.03     | 0.93       | 0.70     |
| 2.5           | 3.13                          | 2.5       | 2.36     | 2.12     | 1.85     | 1.61     | 1.46       | 1.10     |
| 4.0           | 5.0                           | 4.0       | 3.7      | 3.3      | 2.9      | 2.57     | 2.3        | 1.7      |
| 6.4           | 8.0                           | 6.4       | 6.0      | 5.4      | 4.7      | 4.1      | 3.75       | 2.8      |
| 10            | 12.5                          | 10        | 9.4      | 8.4      | 7.4      | 6.4      | 5.8        | 4.4      |
| 16            | 20                            | 16        | 15.1     | 13.5     | 11.8     | 10.3     | 9.3        | 7.0      |
| 20            | 25                            | 20        | 18.8     | 16.9     | 14.8     | 12.9     | 11.7       | 8.8      |
| 25            | 31.3                          | 25        | 23.5     | 21.2     | 18.5     | 16.1     | 14.6       | 11.0     |
| 32            | 40                            | 32        | 30.1     | 27.1     | 23.7     | 20.6     | 18.7       | 14.1     |
| 40            | 50                            | 40        | 37.1     | 33.8     | 29.6     | 25.8     | 23.3       | 17.6     |
| 50            | 62                            | 50        | 47       | 42.3     | 37       | 32.2     | 29.3       | 22       |

工作压力表 碳素钢制品

D-GD87-0105-03

材料: A3 (GB700-65)

单位 MPa

| 公称压力<br>$P_N$ | 试验压力<br>(用于低于100℃的水)<br>$P_S$ | 介质工作温度 °C |          |          |          |          |            |          |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|
|               |                               | 至 200     | 250      | 300      | 350      | 400      | 425        | 450      |
|               |                               | 最大工作压力    |          |          |          |          |            |          |
|               |                               | $P_{20}$  | $P_{25}$ | $P_{30}$ | $P_{35}$ | $P_{40}$ | $P_{42.5}$ | $P_{45}$ |
| 0.1           | 0.2                           | 0.1       | 0.09     | 0.08     | 0.07     |          |            |          |
| 0.25          | 0.31                          | 0.25      | 0.22     | 0.20     | 0.17     |          |            |          |
| 0.4           | 0.51                          | 0.4       | 0.36     | 0.32     | 0.27     |          |            |          |
| 0.6           | 0.75                          | 0.6       | 0.54     | 0.48     | 0.41     |          |            |          |
| 1.0           | 1.25                          | 1.0       | 0.9      | 0.8      | 0.68     |          |            |          |

D-GD87-1101-006

|     |      |     |      |      |      |  |  |  |
|-----|------|-----|------|------|------|--|--|--|
| 1.6 | 2.0  | 1.6 | 1.45 | 1.3  | 1.1  |  |  |  |
| 2.5 | 3.13 | 2.5 | 2.2  | 2.0  | 1.71 |  |  |  |
| 4.0 | 5.0  | 4.0 | 3.6  | 3.2  | 2.7  |  |  |  |
| 6.4 | 8.0  | 6.4 | 5.8  | 5.2  | 4.4  |  |  |  |
| 10  | 12.5 | 10  | 9.0  | 8.1  | 6.8  |  |  |  |
| 16  | 20.0 | 16  | 14.5 | 13.0 | 10.9 |  |  |  |
| 20  | 25   | 20  | 18.1 | 16.2 | 13.7 |  |  |  |
| 25  | 31.3 | 25  | 22.7 | 20.3 | 17.1 |  |  |  |
| 32  | 40   | 32  | 29   | 26   | 21.8 |  |  |  |
| 40  | 50   | 40  | 36.3 | 32.5 | 27.3 |  |  |  |
| 50  | 62   | 50  | 45.4 | 40.6 | 34.1 |  |  |  |

注: A3 使用在 300℃ 及以内, A3F 使用在 200℃ 及以内。

工作压力表

碳素钢制品

D-GD87-0105-04

材料: St45.8

单位 MPa

| 公称压力<br>$P_N$ | 试验压力<br>(用于低于 100℃ 的水)<br>$P_S$ | 介质工作温度℃  |          |          |          |          |            |          |
|---------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|----------|
|               |                                 | 至 200    | 250      | 300      | 350      | 400      | 425        | 450      |
|               |                                 | 最大工作压力   |          |          |          |          |            |          |
|               |                                 | $P_{20}$ | $P_{25}$ | $P_{30}$ | $P_{35}$ | $P_{40}$ | $P_{42.5}$ | $P_{45}$ |
| 0.1           | 0.2                             | 0.10     | 0.09     | 0.08     | 0.07     | 0.06     | 0.05       | 0.04     |
| 0.25          | 0.31                            | 0.25     | 0.22     | 0.20     | 0.17     | 0.14     | 0.12       | 0.09     |
| 0.4           | 0.5                             | 0.4      | 0.36     | 0.32     | 0.28     | 0.26     | 0.19       | 0.14     |
| 0.6           | 0.75                            | 0.6      | 0.54     | 0.48     | 0.42     | 0.40     | 0.30       | 0.21     |
| 1.0           | 1.25                            | 1.00     | 0.90     | 0.80     | 0.69     | 0.67     | 0.50       | 0.35     |
| 1.6           | 2.0                             | 1.60     | 1.43     | 1.27     | 1.11     | 1.07     | 0.80       | 0.57     |
| 2.5           | 3.13                            | 2.5      | 2.24     | 1.99     | 1.73     | 1.67     | 1.24       | 0.88     |
| 4.0           | 5.0                             | 4.0      | 3.59     | 3.18     | 2.77     | 2.67     | 1.99       | 1.41     |
| 6.4           | 8.0                             | 6.4      | 5.74     | 5.09     | 4.43     | 4.27     | 3.18       | 2.26     |
| 10            | 12.5                            | 10       | 8.97     | 7.95     | 6.92     | 6.67     | 4.97       | 3.54     |
| 16            | 20                              | 16       | 13.3     | 12.72    | 11.07    | 10.67    | 7.96       | 5.66     |
| 20            | 25                              | 20       | 17.95    | 15.9     | 13.85    | 13.35    | 9.95       | 7.05     |
| 25            | 31.3                            | 25       | 22.4     | 19.88    | 17.30    | 16.67    | 12.40      | 8.84     |

D-GD87-1101-007

|    |      |    |      |       |       |      |      |      |
|----|------|----|------|-------|-------|------|------|------|
| 32 | 40   | 32 | 28.7 | 25.44 | 22.14 | 21.3 | 15.9 | 11.3 |
| 40 | 50   | 40 | 35.9 | 31.8  | 27.7  | 26.7 | 19.9 | 14.1 |
| 50 | 62.5 | 50 | 44.8 | 39.8  | 34.6  | 33.3 | 24.9 | 17.7 |

钢管品种

D-GD87-0110-01

| 品 种        | P=9.81MPa<br>t=540℃ 无缝钢管 |             |               |             | P=17.15MPa<br>t=230℃ 无缝钢管 |             |               |             |
|------------|--------------------------|-------------|---------------|-------------|---------------------------|-------------|---------------|-------------|
|            | 直 管                      |             | 弯 管           |             | 直 管                       |             | 弯 管           |             |
| 材 料        | GB5310-85                |             | 12Cr1MoV      |             | GB5310-85                 |             | 20 号钢         |             |
| 公称通径<br>Dg | 外径×壁厚<br>Dw×S            | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>Dw×S | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>Dw×S             | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>Dw×S | 重 量<br>(每米) |
| mm         | mm                       | kg          | mm            | kg          | mm                        | kg          | mm            | kg          |
| 10         | 16×2.5                   | 0.832       | 与直管同壁厚        |             | 16×2.5                    | 0.832       | 与直管同壁厚        |             |
| 20         | 28×2.5                   | 1.57        |               |             | 28×2.5                    | 1.57        |               |             |
| (25)       | 38×3.0                   | 2.59        |               |             | 38×3.0                    | 2.59        |               |             |
| (32)       | 42×3.0                   | 2.89        |               |             | 42×3.5                    | 3.32        |               |             |
| 40         | 48×3.5                   | 3.84        |               |             | 48×4.0                    | 4.34        |               |             |
| (45)       | 60×4.5                   | 6.16        |               |             | 60×5.0                    | 6.78        |               |             |
| 50         | 76×6.0                   | 10.36       |               |             | 76×6.0                    | 10.36       |               |             |
| 65         | 89×7.0                   | 14.16       |               |             | 89×7.0                    | 14.16       |               |             |
| (80)       | 108×8.0                  | 19.73       |               |             | 108×9.0                   | 21.97       |               |             |
| 100        | 133×10                   | 30.33       |               |             | 133×10                    | 30.33       |               |             |
| (125)      | 168×12                   | 46.17       | 168×14        | 53.17       | 168×13                    | 49.69       | 168×14        | 53.17       |
| 150        | 194×14                   | 62.15       | 194×16        | 70.23       | 194×15                    | 66.21       | 194×16        | 70.23       |
| 175        | 219×16                   | 80.10       | 219×18        | 89.22       | 219×16                    | 80.10       | 219×18        | 89.22       |
| (200)      | 245×18                   | 100.77      | 245×20        | 110.97      | 245×18                    | 100.77      | 245×20        | 110.97      |
| 225        | 273×20                   | 124.79      | 273×22        | 136.17      | 273×20                    | 124.79      | 273×22        | 136.17      |
| 250        | 325×25                   | 184.95      | 325×25        | 184.95      | 325×24                    | 178.14      | 325×26        | 191.71      |
| 300        | 377×28                   | 240.99      | 377×30        | 256.71      | 377×28                    | 240.99      | 377×30        | 256.71      |
| 350        | 426×30                   | 292.98      | 426×34        | 328.67      | 426×32                    | 310.93      | 426×34        | 328.67      |
| 375        | —                        | —           |               |             |                           |             |               |             |

D-GD87-1101-008

| 品 种           | $P=13.73\text{MPa}$<br>$t=540^{\circ}\text{C}$ 无 缝 钢 管 |             |                        |             | $P=22.56\text{MPa}$<br>$t=240^{\circ}\text{C}$ 无 缝 钢 管 |             |                        |             |
|---------------|--------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------|
|               | 直 管                                                    |             | 弯 管                    |             | 直 管                                                    |             | 弯 管                    |             |
| 材 料           | GB5310—85 12Cr1MoV                                     |             |                        |             | GB5310—85 20号钢                                         |             |                        |             |
| 公称通径<br>$D_N$ | 外径×壁厚<br>$D_w\times S$                                 | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>$D_w\times S$ | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>$D_w\times S$                                 | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>$D_w\times S$ | 重 量<br>(每米) |
| mm            | mm                                                     | kg          | mm                     | kg          | mm                                                     | kg          | mm                     | kg          |
| 10            | 16×2.5                                                 | 0.832       | 与直管同壁厚                 |             | 16×2.5                                                 | 0.832       | 与直管同壁厚                 |             |
| 20            | 28×3.0                                                 | 1.85        |                        |             | 28×3.0                                                 | 1.85        |                        |             |
| (25)          | 38×4.0                                                 | 3.35        |                        |             | 38×4.0                                                 | 3.35        |                        |             |
| (32)          | 42×4.0                                                 | 3.75        |                        |             | 42×4.0                                                 | 3.75        |                        |             |
| 40            | 48×5.0                                                 | 5.30        |                        |             | 48×5.0                                                 | 5.30        |                        |             |
| (45)          | 60×6.0                                                 | 7.99        |                        |             | 60×6.0                                                 | 7.99        |                        |             |
| 50            | 75×8.0                                                 | 13.42       |                        |             | 76×8.0                                                 | 13.42       |                        |             |
| 65            | 89×9.0                                                 | 17.76       |                        |             | 89×9.0                                                 | 17.76       |                        |             |
| (80)          | 108×11                                                 | 26.31       |                        |             | 108×11                                                 | 26.31       |                        |             |
| 100           | 133×14                                                 | 41.09       |                        |             | 133×14                                                 | 41.08       |                        |             |
| (125)         | 168×16                                                 | 59.98       | 168×18                 | 66.58       | 168×16                                                 | 59.97       | 168×18                 | 66.58       |
| 150           | 194×20                                                 | 90.26       | 194×22                 | 93.31       | 194×20                                                 | 85.82       | 194×22                 | 93.31       |
| 175           | 219×22                                                 | 106.86      | 219×24                 | 115.41      | 219×22                                                 | 106.88      | 219×24                 | 115.41      |
| (200)         | 245×25                                                 | 135.64      | 245×26                 | 140.41      | 245×25                                                 | 135.63      | 245×26                 | 140.41      |
| 225           | 273×28                                                 | 169.18      | 273×30                 | 179.77      | 273×28                                                 | 169.17      | 273×30                 | 179.77      |
| 250           | 325×32                                                 | 231.23      | 325×34                 | 243.99      | 325×32                                                 | 231.21      | 325×34                 | 243.99      |
| 300           | 377×36                                                 | 302.73      | 377×40                 | 332.42      | 377×36                                                 | 302.73      | 377×40                 | 332.42      |
| 350           | 426×40                                                 | 380.77      | 426×45                 | 422.8       | 426×40                                                 | 380.75      | 426×45                 | 422.8       |
| 400           | 480×50                                                 | 530.19      | 480×56                 | 585.53      | 480×45                                                 | 482.72      | 480×50                 | 530.19      |
| 450           | 530×56                                                 | 654.58      | 530×63                 | 725.52      | 530×50                                                 | 591.84      | 530×56                 | 654.58      |

| 品 种   | P=17.36 MPa<br>t=540°C 无缝钢管 |             |                         |             | P=28.77 MPa<br>t=270°C 无缝钢管 |             |                         |             |
|-------|-----------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
|       | GB5310—85                   |             | 12Cr1MoV                |             | GB5310—85                   |             | 20 号钢                   |             |
| 公称通径  | 直 管                         |             | 弯 管                     |             | 直 管                         |             | 弯 管                     |             |
| $D_N$ | 外径×壁厚<br>$D_N \times S$     | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>$D_w \times S$ | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>$D_w \times S$     | 重 量<br>(每米) | 外径×壁厚<br>$D_w \times S$ | 重 量<br>(每米) |
| mm    | mm                          | kg          | mm                      | kg          | mm                          | kg          | mm                      | kg          |
| 10    | 16×2.5                      | 0.83        | 与直管同壁厚                  |             | 16×2.5                      | 0.83        | 与直管同壁厚                  |             |
| 20    | 21.3×3.5                    | 2.11        |                         |             | 28×3.5                      | 2.11        |                         |             |
| (25)  | 31.3×5.0                    | 4.07        |                         |             | 38×5.0                      | 4.07        |                         |             |
| (32)  | 42×5.5                      | 4.95        |                         |             | 42×5.5                      | 4.95        |                         |             |
| 40    | 48×6.0                      | 6.21        |                         |             | 48×6.0                      | 6.21        |                         |             |
| (45)  | 60×7.5                      | 9.71        |                         |             | 60×7.5                      | 9.71        |                         |             |
| 50    | 76×10                       | 16.28       |                         |             | 76×10                       | 16.28       |                         |             |
| 65    | 89×12                       | 22.79       |                         |             | 89×12                       | 22.79       |                         |             |
| (80)  | 108×14                      | 32.45       |                         |             | 108×14                      | 32.45       |                         |             |
| 100   | 133×18                      | 51.05       |                         |             | 133×18                      | 51.05       |                         |             |
| (125) | 168×20                      | 72.99       | 168×22                  | 79.21       | 168×22                      | 79.21       | 168×22                  | 79.21       |
| 150   | 194×24                      | 100.61      | 194×26                  | 107.71      | 194×24                      | 100.61      | 194×26                  | 107.71      |
| 175   | 219×26                      | 123.74      | 219×30                  | 139.82      | 219×28                      | 131.88      | 219×30                  | 139.82      |
| (200) | 245×30                      | 159.06      | 245×32                  | 168.08      | 245×30                      | 159.06      | 245×34                  | 176.91      |
| 225   | 273×34                      | 200.39      | 273×36                  | 210.40      | 273×34                      | 200.39      | 273×38                  | 220.21      |
| 250   | 325×40                      | 281.12      | 325×45                  | 310.72      | 325×40                      | 281.12      | 325×25                  | 310.72      |
| 300   | 377×48                      | 389.43      | 377×50                  | 403.19      | 377×48                      | 389.43      | 377×50                  | 403.19      |
| 350   | 426×56                      | 510.96      | 426×60                  | 541.53      | 426×56                      | 510.96      | 426×60                  | 541.53      |
| 400   | 480×63                      | 647.84      | 480×70                  | 707.74      | 480×60                      | 621.43      | 480×65                  | 665.20      |
| 450   | 530×70                      | 794.05      | 530×75                  | 841.52      | 530×65                      | 745.35      | 530×70                  | 794.05      |

D—GD87—1101—010