

ICS 23 040 10

CCS J 31

团 体 标 准

T/CFA 020102031—2023

球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件

Ductile iron welded flanged pipes and welded fittings

(公告稿)

2023 - 09 - 01 发布

2023 - 12 - 01 实施

中国铸造协会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	3
5 试验方法.....	6
6 验收与判定.....	7
7 标记、质量证明书、包装、运输、贮存和安装.....	8
附录 A（规范性）球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件工艺评定.....	10
附录 B（规范性）球墨铸铁焊接法兰管及焊接管件安装施工规范.....	12
附录 C（资料性）法兰接口用螺栓、螺母规格及数量.....	15
参考文献.....	16
图 1～图 4 焊接法兰管和焊接管件名称和结构形式示意图.....	2
图 5～图 8 穿墙球墨铸铁法兰管和管件名称和结构形式示意图.....	2
图 9 焊接法兰管型式试验示意图.....	7
图 A.1 性能试验试样与夹具装配示意图.....	11
图 B.1 球墨铸铁焊接法兰管连接示意图.....	12
图 B.2 球墨铸铁焊接法兰管安装示例.....	12
图 B.3 阀门井安装示例.....	14
表 1 焊接用 K9 球墨铸铁管壁厚尺寸.....	3
表 2 焊接用 C 级球墨铸铁管壁厚尺寸.....	3
表 3 焊接法兰管和焊接管件的有效长度尺寸.....	4
表 4 直管椭圆度要求.....	4
表 5 球墨铸铁直管和法兰装配长度和过盈量推荐值.....	4
表 6 球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件焊缝宽度和厚度推荐值.....	5
表 7 球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件水压试验压力.....	5
表 8 法兰接口型式试验的弯矩.....	7
表 9 生产验收项目、方法、频次.....	8
表 10 不合格产品处置要求.....	8
表 C.1 法兰接口用螺栓、螺母规格及数量推荐表.....	15

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》和 GB/T 1.2-2020《标准化工作导则第 2 部分：标准中规范性技术要素内容的确定方法》的规定编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国铸造协会标准工作委员会提出。

本文件由中国铸造协会归口。

本文件起草单位：辽宁爱维尔金属成型科技股份有限公司、黄石新兴管业有限公司、辽宁鑫丰实业有限公司、安徽同发设备股份有限公司、晋城市三利通铸管有限公司、营口嘉华塑料科技有限公司。

本文件主要起草人：刘越、周占虎、贾振波、尹建、宋雪峰、王三军、周宝喜、官振兴、王宸宇、焦祥静、孙长红、马帅帅、马晋波、孙玮、孙超、王超、孙伟。

本文件为首次发布。



球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件

1 范围

本文件规定了焊接成型的球墨铸铁法兰管和管件的术语和定义，技术要求，试验方法，验收规则与判定及标记、质量证明书、储存、包装、运输和安装等。

本文件适用于公称直径 DN80~DN2600 的球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 10044 铸铁焊条及焊丝
- GB/T 13295 水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 17241.4 带颈平焊和带颈承插焊铸铁管法兰
- GB/T 17241.7 铸铁管法兰 技术条件
- GB/T 17456.2 球墨铸铁管外表面锌涂层第 2 部分：带终饰层的富锌涂料涂层
- GB/T 17457 球墨铸铁管和管件 水泥砂浆内衬
- GB/T 24596 球墨铸铁管和管件 聚氨酯涂层
- GB/T 34202 球墨铸铁管、管件及附件 环氧涂层（重防腐）

3 术语和定义

GB/T 13295 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件 ductile iron welded flanged pipes and welded fittings

通过焊接方式把球墨铸铁管与球墨铸铁法兰或承口连接在一起的管道部件。焊接法兰管主要包括：双盘直管；焊接管件主要包括：盘插直管、盘承直管、双承直管，结构形式见图 1~图 4。

3.2

穿墙管和管件 through-wall pipes and fittings

穿墙位置带有翼型环的球墨铸铁管和管件。主要包括双盘穿墙直管、盘插穿墙直管、盘承穿墙直管、双承穿墙直管，结构形式见图 5~图 8。

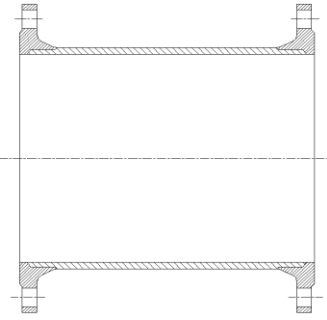


图 1 双盘直管示意图

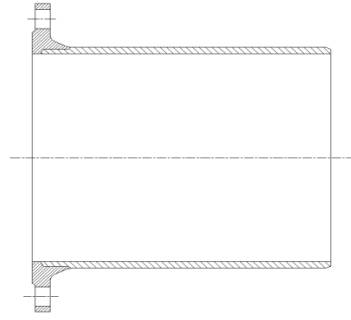


图 2 盘插直管示意图

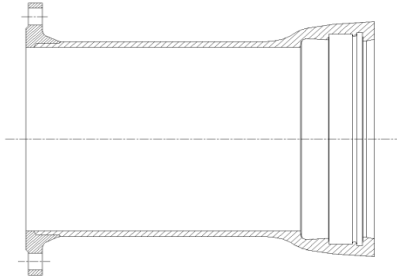


图 3 盘承直管示意图



图 4 双承直管示意图

图 1~图 4 焊接法兰管和焊接管件名称和结构形式示意图

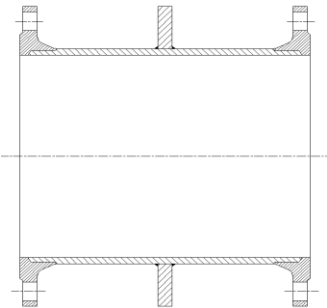


图 5 双盘穿墙直管示意图

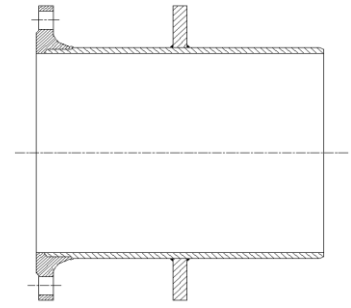


图 6 盘插穿墙直管示意图

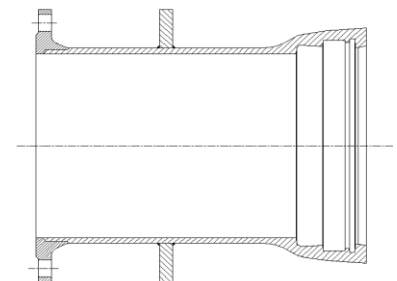


图 7 盘承穿墙直管示意图

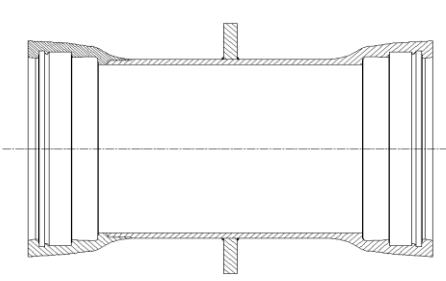


图 8 双承穿墙直管示意图

图 5 ~图 8 穿墙球墨铸铁法兰管和管件名称和结构形式示意图

4 技术要求

4.1 焊接用球墨铸铁管

4.1.1 焊接用球墨铸铁管（简称直管）应符合 GB/T 13295 标准，直管的压力级别不应低于法兰的公称压力级别。推荐使用 K9 及以上壁厚级别的球墨铸铁管或壁厚相近的 C 级管，直管壁厚尺寸见表 1、表 2。

表 1 焊接用 K9 球墨铸铁管壁厚尺寸

单位为毫米

规格	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400	DN450	DN500
K9 公称壁厚	6.0	6.0	6.0	6.3	6.8	7.2	7.7	8.1	8.6	9.0
最小壁厚	4.7	4.7	4.7	4.8	5.3	5.6	6.1	6.4	6.9	7.2
规格	DN600	DN700	DN800	DN900	DN1000	DN1200	DN1400	DN1600	DN1800	DN2000
K9 公称壁厚	9.9	10.8	11.7	12.6	13.5	15.3	17.1	18.9	20.7	22.5
最小壁厚	8.0	8.8	9.6	10.4	11.2	12.8	14.4	16.0	17.6	19.2
规格	DN2200	DN2400	DN2600							
K9 公称壁厚	24.3	26.1	27.9							
最小壁厚	20.8	22.4	24.0							

表 2 焊接用 C 级球墨铸铁管壁厚尺寸

单位为毫米

规格	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350	DN400	DN450	DN500
压力等级	C100	C100	C64	C64	C50	C50	C40	C40	C40	C40
公称壁厚	4.8	5.5	5.3	6.5	6.4	7.4	7.1	7.8	8.6	9.3
最小壁厚	3.4	4.1	3.8	5.0	4.8	5.8	5.4	6.1	6.8	7.5
规格	DN600	DN700	DN800	DN900	DN1000	DN1200	DN1400	DN1600	DN1800	DN2000
压力等级	C40	C30	C30	C30	C30	C30	C25	C25	C25	C25
公称壁厚	10.9	9.9	11.1	12.3	13.4	15.8	15.7	17.7	19.7	21.8
最小壁厚	9.9	7.9	9.0	10.1	11.1	13.3	13.0	14.8	16.6	18.5
规格	DN2200	DN2400	DN2600							
压力等级	C25	C25	C25							
公称壁厚	23.8	25.8	27.9							
最小壁厚	20.3	22.1	24.0							

4.1.2 直管宜选用可切管，焊接用的法兰或承口的内径应不影响其与直管承接区的壁厚。

4.1.3 焊接法兰管和焊接管件的有效长度应小于直管的有效长度，推荐值范围见表 3。

表 3 焊接管件的有效长度尺寸

单位为毫米

规格	有效长度	规格	有效长度
DN80~DN200	1000~5800	DN700~DN900	2500~5800
DN250~DN400	1500~5800	DN1000~DN1800	3000~5800
DN450~DN600	2000~5800	DN2000 及以上	3000~8000

4.1.4 焊接前应检测直管的椭圆度，要求见表 4。

表 4 直管椭圆度要求

规格	椭圆度要求
DN80~DN200	在直管外径公差范围内
DN250~DN600	不超过 1%
DN700~DN2600	不超过 2%

注：椭圆度按照公式（1）进行计算：

$$\text{椭圆度} = \left(\frac{A1-A2}{A1+A2} \right) \times 100\% \quad (1)$$

式中，

A1——直管横截面的实测最大直径；

A2——直管横截面的实测最小直径。

4.1.5 定尺切断后的直管与法兰的装配部分，应采用打磨方法或机械加工方法去掉表面涂层及氧化皮等，表面应平整光滑无毛刺。装配长度和过盈量推荐值见表 5。

表 5 球墨铸铁直管和法兰装配长度和过盈量推荐值

单位为毫米

规格	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300	DN350
装配长度	50	55	60	65	70	75	80
过盈量	0.2~0.3	0.3~0.4	0.4~0.6	0.6~0.8	0.8~1.0	1.0~1.2	1.2~1.4
规格	DN400	DN450	DN500	DN600	DN700	DN800	DN900
装配长度	85	90	95	105	115	125	135
过盈量	1.4~1.6	1.6~1.8	1.8~2.0	2.0~2.4	2.4~2.8	2.8~3.2	3.2~3.6
规格	DN1000	DN1200	DN1400	DN1500	DN1600	DN1800	DN2000
装配长度	145	155	165	170	175	185	195
过盈量	3.6~4.0	3.6~4.4	3.8~4.2	3.9~4.5	4.2~4.8	4.8~5.4	5.4~6.0

续表 5

规格	DN2200	DN2400	DN2600	-
装配长度	205	215	225	
过盈量	5.5~6.6	6~7.2	6.5~7.8	

4.1.6 测量打磨或加工后的焊接用球墨铸铁管装配部分直径,并逐个编号记录,测量尺寸精度 0.1 mm。

4.2 焊接用球墨铸铁法兰或承口

4.2.1 法兰结构尺寸应按 GB/T 17241.4 执行,法兰背面应预留必要的螺栓安装间隙。承口结构尺寸应按 GB/T 13295 执行。特殊要求由供需双方商定。

4.2.2 法兰力学性能应符合 GB/T 17241.7 的规定,承口力学性能应符合 GB/T 13295 的规定。

4.2.3 球墨铸铁的法兰或承口应以直管外径为基准,打磨或加工装配内径;内径尺寸应是对应的直管外径尺寸减去表 5 对应规格的过盈量,测量尺寸精确到 0.1 mm,并应逐个编号。

4.2.4 法兰或承口的表面粗糙度 $R_z=12.5$ 。

4.2.5 焊接法兰或承口的球化级别不应低于 3 级。

4.3 焊丝

焊丝应采用镍铁焊丝,焊丝尺寸、规格、化学成分等应执行 GB/T 10044 要求。

4.4 装配要求

4.4.1 装配前应加热法兰或承口,加热温度为 $300\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.4.2 直管和法兰或承口装配后的整体长度、法兰孔的位置度、法兰密封面与轴线的垂直度应符合 GB/T 13295 和 GB/T 17241.7 要求。

4.4.3 装配后法兰和直管圆周上紧密配合长度,应大于 80%的周长。

4.5 焊接要求

4.5.1 焊接方式及工艺参数应根据焊丝使用要求和附录 A 工艺评定结果确定。

4.5.2 焊缝宽度和厚度推荐值见表 6。

表 6 球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件焊缝宽度和厚度推荐值

单位为毫米

规格	DN80-DN250	DN 300- DN 600	DN 700- DN 1200	DN 1400 以上
焊缝宽度/mm	≥10	≥15	≥20	≥25
焊缝厚度/mm	≥5	≥8	≥10	≥13

4.5.3 焊缝质量要求

焊缝应均匀饱满,与法兰、直管熔合充分,过渡圆滑。工艺评定时,可采用渗透、着色等探伤方法检查焊缝,应无气孔、夹渣和裂纹等缺陷。必要时,可切取本体试样进行金相分析。

4.5.4 密封要求

a) 焊接后的法兰管和管件应逐根进行密封性试验，水压试验压力见表 7，保压时间不应小于 15s，包括试验压力下的 10s，不允许有可见的渗漏或其他失效缺陷。

表 7 球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件水压试验压力

规格	DN80~DN300	DN 350~ DN 600	DN 700~ DN 2600
试验压力	2.5MPa	1.6MPa	1.0MPa

b) 制造商可与客户协商按照工程设计压力要求进行水压试验。

4.5.5 工艺与资质评定

生产商应定期按附录 A 的规定对直管和焊接管件工艺评定及焊接工人资质评定。

4.6 涂层

4.6.1 法兰管和管件的焊接部分的内衬，应采用与球墨铸铁管相同种类的水泥砂浆进行修补，并应充分养生。内衬修补后不应有明显的色差，应符合 GB/T 17457 要求。

4.6.2 焊接法兰或焊接承口应除锈，焊口应打磨光滑，去除焊渣、飞溅等杂质，富锌底漆和与直管相同颜色的面漆，应按 GB/T 17456.2 执行。

4.6.3 根据供需双方商定，直管可用裸管，焊接法兰或承口后应做聚氨酯涂层、环氧涂层，且应分别符合 GB/T 24596 和 GB/T 34202 的要求。

5 试验方法

5.1 尺寸

5.1.1 直管壁厚可用卡钳或超声波测厚仪测量。

5.1.2 直管和法兰或承口装配尺寸可用卡尺或 π 尺测量。

5.1.3 焊接法兰管或焊接管件的长度可用卷尺测量。

5.1.4 焊缝宽度和焊缝厚度可用卡尺测量。

5.2 法兰的形位

法兰孔的位置和法兰密封面对轴线的垂直度应采用平台划线或其它适宜方法检查，检查结果应满足 GB/T 13295 和 GB/T 17241.7 要求。

5.3 表面

5.3.1 直管与法兰或承口装配处的表面粗糙度可用粗糙度样块对比评定。

5.3.2 焊缝表面可目测或着色检查。

5.4 焊缝金相组织

5.4.1 焊缝金相试样制备应按照 GB/T 13298 规定执行。

5.4.2 金相检验内容包括管-焊缝、法兰-焊缝焊合情况，焊缝热影响区白口组织、马氏体等脆硬相数量及焊缝石墨形态。

5.5 密封性试验

5.5.1 焊接双法兰管的密封性试验宜采用盲板法兰封堵端面，必要时，可采用高强螺栓或特殊密封圈保证密封的有效性。

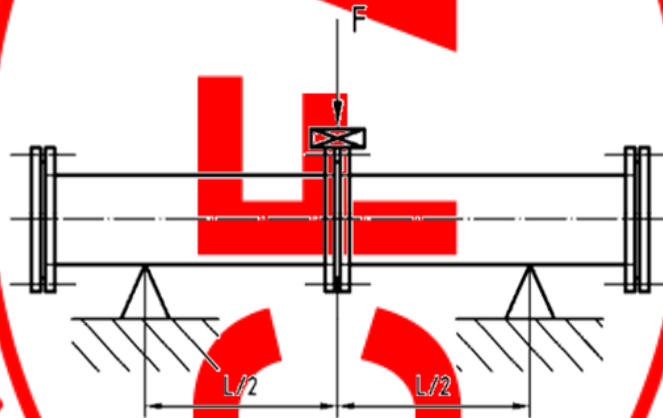
5.5.2 带承口或插口的焊接管件，宜采用承插堵密封，承插堵要有防脱约束装置。

5.6 力学性能

焊接法兰的力学性能检验应按 GB/T 17241.7 的规定执行。直管和承口的力学性能检验应按 GB/T 13295 的规定执行。

5.7 型式试验

5.7.1 试验组件由带法兰的两支的管子组成，两端装有盲板，使用制造商定义的螺栓及相应的垫圈组装在一起。受试组装件安放在两个简单支架上，见图 9。焊接法兰接口处于跨距中间。支架间距最少为 $6DN(\text{mm})$ 或 4000 mm ，两者之间取较小值。试验组件中注满水并易于排气。压力持续升至 $(1.5PN+5)/10\text{ MPa}$ 。外部负荷 F 通过一平板作用于焊接法兰接头，方向与试验组装件轴心垂直，形成表 8 所示弯矩。内部压力和外部负荷综合作用下保持 2 h ，法兰接口应无明显渗漏。



说明：F—加压力 L——支点距离

图 9 焊接法兰管型式试验示意图

表 8 法兰接口型式试验的弯矩

规格 DN	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500
弯曲力矩 KN·m	1.3	1.7	3.1	4.8	7.1	22.1	29.1	36	45	54
规格 DN	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
弯曲力矩 KN·m	77	100	129	161	197	281	383	495	623	766
规格 DN	2200	2400	2600							
弯曲力矩 KN·m	928	1100	1287							
注：所列的弯曲力矩等于由管子的重量及支撑点间长度为 L 的管子中的水的重量得出的弯曲力矩。DN≤250 时，L=8 m；DN≥300 时，L=12 m。										

5.7.2 在压力试验期间应采取必要的安全防护措施。

5.8 涂层

5.8.1 焊接法兰管和焊接管件的焊接部位的内衬检验按 GB/T 17457-2019 的 8.3 规定执行。

5.8.2 喷涂富锌底漆和面漆执行 GB/T 17456.2 的规定。

5.8.3 喷涂聚氨酯涂层执行 GB/T 24596 的规定。

5.8.4 喷涂环氧涂层执行 GB/T 34202 的规定。

6 验收和判定

6.1 生产验收

6.1.1 直管和焊接管件的检查和验收由制造商的质量检验部门进行。

6.1.2 直管和焊接管件应分品种、规格、公称压力进行检查和验收。抽样比例可由供需双方商定。

6.1.3 直管和焊接管件的验收项目、方法、频次应符合表 9 的规定。

表 9 生产验收项目、方法、频次

检验项目	技术要求	检验方法	检验频次
尺寸	4.1 4.2 4.4 4.5	5.1	每件
法兰形位	4.4	5.2	每件
表面质量	4.1.4 4.2.3 4.5.3	5.3 5.4	每件
密封性	4.5.4	5.5	每件
力学性能	4.1 4.2	5.6	每批
涂层	4.6	5.8	每批

6.2 工艺评定

直管和焊接管件的工艺评定应符合附录 A 的规定。

6.3 判定

在抽样检验直管和焊接管件尺寸、形位、表面质量、密封性、力学性能和涂层过程中，有任何一项不符合本文件条款 4 的要求时，应逐件检验，不合格的产品按表 10 要求进行处置。

表 10 不合格产品处置要求

项目	处置要求
尺寸	报废
形位	报废
表面质量	返修或报废
密封性	返修
力学性能	报废
涂层	返修

7 标记、质量证明书、贮存、包装、运输和安装

7.1 标记

7.1.1 焊接用的法兰或承口上应铸有清晰永久性标记，内容应包括但不限于：

- a) 公称直径 DN；
- b) 公称压力 PN（承口除外）；
- c) 球墨铸铁；
- d) 生产年份；
- e) 制造商名称或标志。

7.1.2 焊接法兰管或焊接管件的管体上应喷印清晰的标记，内容应包括但不限于：

- a) 执行标准；
- b) 壁厚等级系数；
- c) 规格长度值。

7.2 质量证明书

产品出口时，应附有质量证明书。质量证明书应包括下列内容：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 产品名称、规格；
- c) 产品批号；
- d) 力学性能；
- e) 水压试验；
- f) 内外涂层厚度。

7.3 贮存

产品堆放和贮存应符合下列要求：

- a) 堆放场地应平整，无玻璃、碎石等可能破坏外涂层的坚硬杂物；
- b) 堆放场地基础应有足够承载能力，堆放后不应发生塌陷；
- c) 堆放场地不应有积水；
- d) 堆放应采取防滑落措施；
- e) 产品不宜受烈日照射、雨淋和浸泡，露天存放时应采取遮盖措施；
- f) 堆放处应远离火源、热源及输电线路。

7.4 包装、运输和安装

7.4.1 DN 300 以下规格的产品可采用托盘包装成捆；DN 350 以上规格的宜采用独立包装。

7.4.2 起吊搬运应采用吊带或专用工具，装卸时应轻装轻放。采用叉车装卸时应做好防护和平衡。

7.4.3 需运输时应垫稳、捆牢，避免运输中相互撞击或脱落。

7.4.4 安装施工应按本文件附录 B 执行。

附录 A
(规范性)

球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件工艺评定

A.1 在以下情况下，制造商应进行焊接工艺评定

- a) 材料发生重大变化，包括铸管、法兰、焊丝的工艺、成分、壁厚级别发生重大变化；
- b) 焊接设备、工艺参数、人员、环境发生重大变化；
- c) 其它可能影响焊接法兰管或焊接管件使用性能的因素发生重大变化。

A.2 焊接工艺评定至少包含的内容

- a) 所用球墨铸铁管、球墨铸铁法兰和承口、镍铁焊丝的成分和性能；
- b) 焊接工艺参数；
- c) 焊接法兰管或焊接管件的检验结果，包括整管的水压试验、焊缝外观、焊缝探伤情况、焊缝金相组织及试棒的力学性能等；
- d) 型式试验结果。

A.3 拉伸试验

A.3.1 取样

焊接法兰管或焊接管件采用承插焊的焊接结构形式，可参考 ISO 9018: 2003 进行拉伸剪切试验试样的制备。同一种焊接工艺参数的试样取 3 个~5 个样。

A.3.2 试验方法

在焊接法兰管或焊接管件上切取试样，试样形状及相应的拉伸夹具见图 A.1。可用试样的拉伸断裂强度评判焊接法兰管或焊接管件焊缝抗拉强度，进而估算出整个焊接法兰管或焊接管件的抗拉强度。用整个法兰管或焊接管件的抗拉力与 3 倍的 PFA 内压力时的轴向力比较，可给出式 (A.1)：

$$F_{\text{断裂}} \geq \frac{3 \times PFA \times \pi D^2}{4\pi D} \quad (\text{A.1})$$

式中：

$F_{\text{断裂}}$ ——试样断裂受到的力

PFA ——焊接法兰管或焊接管件的允许工作压力

D ——焊接法兰管或焊接管件的公称直径

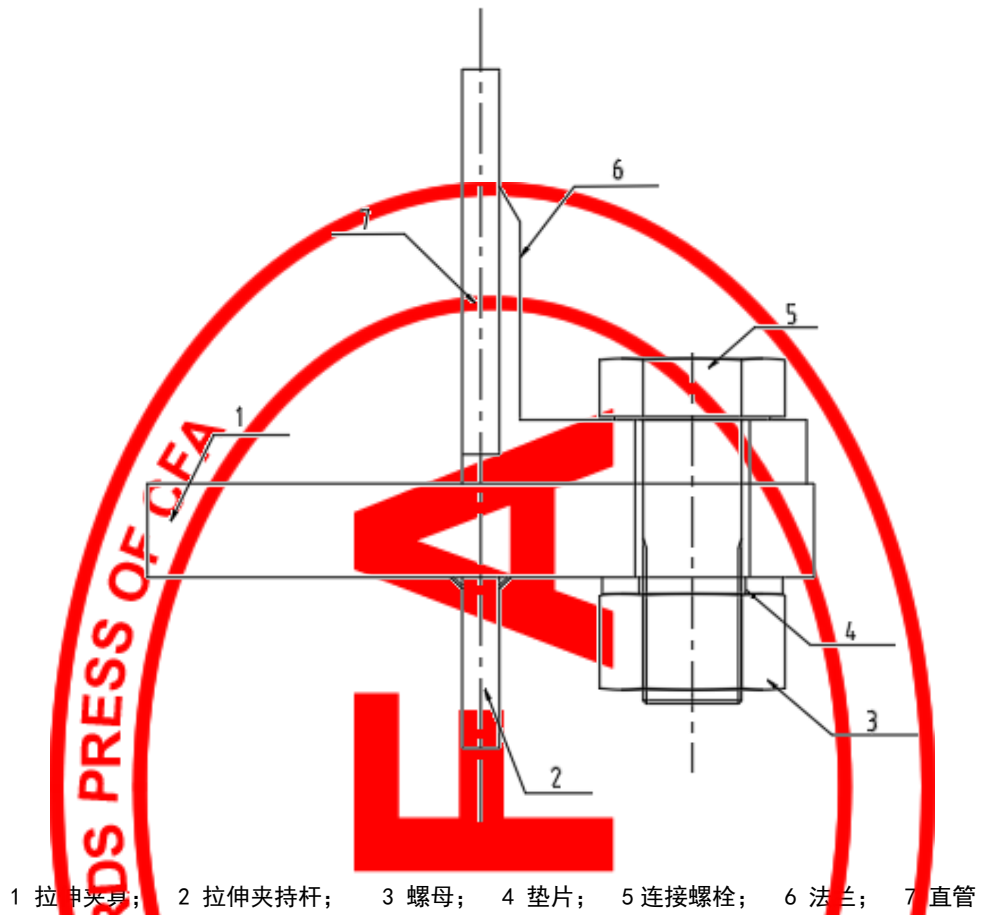


图 A.1 性能试验试样夹具装配示意图

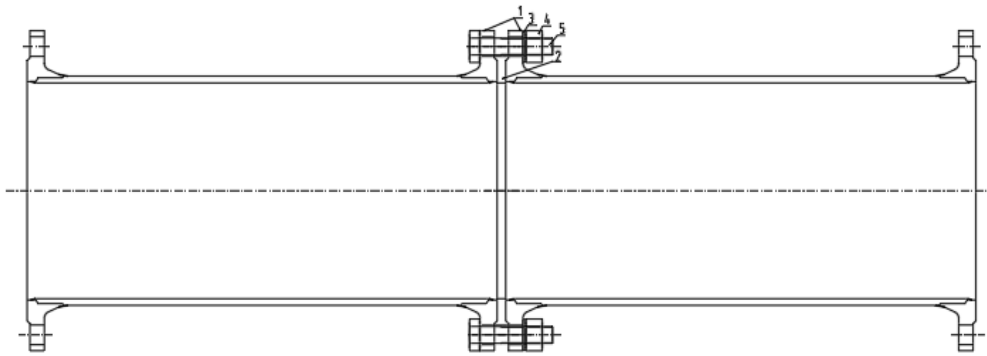
附录 B

(规范性)

球墨铸铁焊接法兰管和焊接管件安装施工规范

B.1 总则

本附录以球墨铸铁焊接法兰管为例，给出了接口连接的安装要求，焊接管件可参照执行。接口型式及连接示意图 B.1，螺栓、螺母及垫圈的规格和数量见附录 C。



型式	1	2	3	4	5
法兰接口	球墨铸铁法兰	法兰胶垫	垫片	螺母	螺栓

图 B.1 球墨铸铁焊接法兰管连接示意图

B.2 安装技术要求

B.2.1 法兰接口处应挖工作坑，或通过构筑支墩提供必要的安装紧固螺栓的空间，见图 B.2。

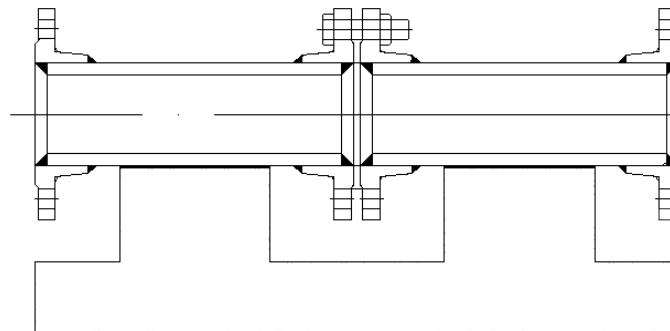
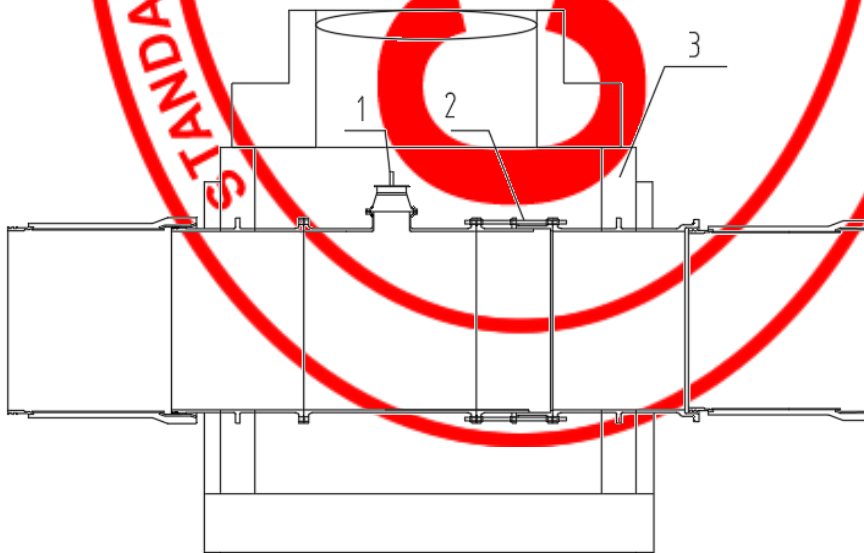


图 B.2 球墨铸铁焊接法兰管安装示例

- B.2.2 施工前应确认法兰连接面无杂物，密封面平整、无破损，密封垫保持干净。
- B.2.3 首支焊接法兰管下沟槽时应对应正中心线定位，之后每支管由人工或设备放入沟底，与前一支管装配应水平一致，两支管进行法兰孔对中，对中后通过螺栓将两支法兰管进行连接。
- B.2.4 先穿入上下两端的螺栓，然后再穿入左右两端的螺栓，将密封胶圈固定在法兰盘密封面上，将两支管进行连接，对称轻轻紧固上下、左右两端螺栓，再把剩余的螺栓放入螺栓孔中逐一紧固。
- B.2.5 螺栓紧固共分三次完成：第一次，对称紧固，扳紧度为 50%~60%；第二次，对称紧固，扳紧度为 60%~80%；第三次，顺序紧固，扳紧度为 100%。

B.3 安装注意事项

- B.3.1 螺栓必须要和直管的轴径平行，螺母也要与法兰表面平行。严禁因装配不当造成螺栓倾斜或弯曲。
- B.3.2 焊接法兰管连接时应保持中心轴线一致，严禁上下左右带角度安装。
- B.3.3 严禁超过 2 个焊接法兰管在管线沟槽外安装好后再整体吊装至沟槽安装。
 注1：吊装时重力形成的力矩可能造成焊缝损伤。
 注2：法兰接口在紧固螺栓时需牵引多个管件时，对接头合拢形成反作用约束力宜造成焊缝或法兰损伤。
 注3：正确安装应是在沟槽内逐件顺序安装，并保证法兰管一端处于没有约束力的状态。
- B.3.4 焊接法兰管用于阀门井室、隧道等非埋地管线时应构筑支墩，见图 B.3。安装过程中应合理安排支墩位置，且应考虑自重造成的弯矩。



1 阀门 2 伸缩节 3 井室

图 B.3 阀门井安装示例

- B.3.5 支墩应在坚固的地基上构筑，其后背土应为原土。支墩与法兰管应设置沉降缝，缝间浇筑水泥前垫一层油毡，以防止法兰管与支墩发生不均匀沉降。
- B.3.6 不应在地质沉降严重区域安装焊接法兰管，如必须使用，应做好防沉降措施。

附录 C
(资料性)
法兰接口用螺栓、螺母规格及数量

法兰接口用螺栓、螺母规格及数量可参考表 C.1。

表 C.1 法兰接口用螺栓、螺母规格及数量推荐表

公称压力 法兰规格	PN10		PN16		PN25		PN40	
	螺栓规格	数量	螺栓规格	数量	螺栓规格	数量	螺栓规格	数量
DN80	M16×65	8	M16×65	8	M16×65	8	M16×65	8
DN100	M16×65	8	M16×65	8	M20×70	8	M20×70	8
DN150	M16×70	8	M16×70	8	M24×80	8	M24×90	8
DN200	M20×70	8	M20×70	8	M24×80	8	M27×100	8
DN250	M20×80	12	M24×90	12	M27×90	12	M30×110	12
DN300	M20×80	12	M24×90	12	M27×90	12	M30×120	12
DN350	M20×80	16	M24×90	16	M30×110	16	M33×130	16
DN400	M24×90	16	M27×100	16	M33×120	16	M36×140	16
DN450	M24×90	20	M27×100	20	M33×120	20	M36×150	20
DN500	M24×90	20	M30×110	20	M33×120	20	M39×150	20
DN600	M27×100	20	M33×120	20	M36×140	20	M45×170	20
DN700	M27×100	24	M33×120	24	M39×140	24		
DN800	M30×110	24	M36×140	24	M45×160	24		
DN900	M30×120	28	M36×140	28	M45×170	28		
DN1000	M33×130	28	M39×150	28	M45×180	28		
DN1200	M36×140	32	M45×170	32	M52×200	32		
DN1400	M39×150	36	M45×180	36	M56×220	36		
DN1600	M39×160	40	M52×190	40	M56×230	40		
DN1800	M45×160	44	M52×200	44	M64×260	44		
DN2000	M45×170	48	M56×220	48	M64×270	48		
DN2200	M52×190	52	M56×230	52				
DN2400	M52×200	56	M56×240	56				
DN2600	M52×200	60	M56×250	60				

参考文献

- [1] 贾振波,尹建.球墨铸铁焊接法兰管焊缝质量工艺探索及研究[J].中国金属通报, 2019, 28(1):251-253.
- [2] ISO 2531-2009 输水用球墨铸铁管、管件、附件及接口。
- [3] ISO 9018: 2003 金属材料焊缝的破坏性试验-十字接头和搭接接头的拉伸试验
- [4] BSEN 545:2010 输水管线用球墨铸铁管、管件、附件及接口的要求与试验方法

