**CECS**

中国工程建设标准化协会发布

2019-XX-XX实施

2019-XX-XX发布

不锈钢复合对焊管件

Stainless steel composite pipe fittings for butt-welding

（征求意见稿）

**T/CECS XXX-2019**

中国工程建设协会标准

**前 言**

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则和T/CAS 1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》起草。

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这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会提出。

本标准由中国工程建设标准化协会管道结构专业委员会归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

不锈钢复合对焊管件

# 范围

本标准规定了DN15～DN1500（NPS1/2～NPS60）不锈钢复合对焊管件的术语和定义、类型与代号及标志、订货内容、要求和试验方法、检验规则、包装、运输、贮存和产品质量合格证明书。

本标准适用于输送水（生活用冷热水、饮用水、食品行业用水、消防用水、空调循环用水、污水、雨水等）、蒸汽、空气、城镇燃气等不锈钢复合对焊管件（以下简称为“管件”）。

# 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法

GB/T 6396 复合钢板力学及工艺性能试验方法

GB/T 8165 不锈钢复合钢板和钢带

GB/T 9452 热处理炉有效加热区测定方法

GB/T 12459-2017 钢制对焊管件 类型与参数

GB/T 13305 不锈钢中α-相面积含量金相测定法

GB/T 13401-2017 钢制对焊管件 技术规范

GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

NB/T 47002.1 压力容器用爆炸焊接复合板 第一部分 不锈钢-钢复合板

NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测

NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测

NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测

NB/T 47014 承压设备焊接工艺评定

NB/T 47015 压力容器焊接规程

TSG Z8001 特种设备无损检测人员考核规则

TSG Z6002 特种设备焊接操作人员考核细则

CECS 205-2015 内衬(覆)不锈钢复合钢管管道工程技术规程

# 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

## 内衬不锈钢对焊管件 stainless steel inner lined pipe fittings for butt-welding

在按标准制造的钢制对焊管件内，采用液压、机械旋压、爆燃等扩胀工艺加衬不锈钢内衬层，使不锈钢内衬层与基层或基体管件间呈机械结合状态，并在端部进行封焊或堆焊的对焊复合管件。

## 内覆不锈钢复合钢管制对焊管件 fittings for butt-welding made of stainless steel clad pipe

采用热熔合工艺或离心铸造工艺或复合板带经成型、焊接工艺制成的内覆不锈钢复合钢管，再经冷加工或热加工工艺成型的对焊复合管件。

## 不锈钢复合钢板制对焊管件 fittings for butt-welding made of stainless steel clad steel plate

采用热轧或爆炸成型的内覆不锈钢复合钢板，经冷加工或热加工工艺成型后再焊接的对焊复合管件。

## 不锈钢复合对焊管件 stainless steel composite pipe fittings for butt-welding

内衬不锈钢对焊管件、内覆不锈钢复合钢管制对焊管件、内覆不锈钢复合钢板制对焊管件总称不锈钢复合对焊管件。

## 基层 backing layer

管件的承受力学载荷或承压部分，一般为碳钢或低合金钢材料。

## 基体管件 backing pipe fittings

按标准或标准图集制造、用作内衬不锈钢对焊管件的基层的整体钢制对焊管件

## 不锈钢复合层 stainless steel composite layer

管件内层的不锈钢层。

## 剪切结合强度 shear bond strength

管件的基层与内层发生剪切分离的单位接触面积所需要的切向应力。

# 类型与代号及标志

本标准中涉及到的管件的类型与代号应符合GB/T 12459-2017表1关于管件的类型与代号的规定。

## 标志

### 管件的标志方法

管件应作永久性标志。如果使用钢印标志，应注意钢印不要过深或太尖而造成裂纹或使管件壁厚减少到小于允许的最小壁厚。

### 管件的标志位置

只要管件尺寸许可，都应在管件上直接标志。无论何种标志方法，标志均应在管件适宜的易于观察的位置进行。使用钢印标志时应避开高应力区。

## 标志内容

管件的标志应包含以下内容：

#### 制造商名称或商标；

#### 基层和不锈钢复合层材料等级；

#### 公称尺寸（外径为Ⅰ系列时，可省略外径系列的标记；外径为Ⅱ系列时，应进行外径系列的标记）或指定的外径；

#### 基层和复层公称壁厚或指定的壁厚值；

#### 产品编号或原材料熔炼炉号；

#### 产品代号；

#### 本标准编号（可不包括年代号）；

#### 合同要求的其他标志内容。

## 例外

当管件的尺寸无法进行完整标志时，可按4.3所述顺序逆向省略标志或采用标签标志。

## 标志示例

例1：材料等级为AF12和SF304，公称尺寸DN100，外径为Ⅰ系列，壁厚等级为Sch40和2 mm的90°短半径无缝弯头的标志为：制造商名称或商标AF12+SF304-DN100-Sch40+2产品编号或原材料熔炼炉号90ES CECSⅩⅩⅩ-2019

例2：材料等级为CF415K和SF304，主管外径为Φ820，厚度为14 mm和2 mm；支管外径为Φ630，厚度为12 mm+2 mm的焊接三通的标志为：制造商名称或商标-CF415K+SF304-Φ820×14+2-Φ630×12+2产品编号或原材料熔炼炉号WTR CECSⅩⅩⅩ

例3：材料等级为CF485K和SF316L，公称尺寸DN150×100、外径为Ⅱ系列、壁厚等级为Sch80和3 mm的无缝同心异径管的标志为：制造商名称或商标CF485K+SF316L-DN150×100-Ⅱ-Sch80+3产品编号或原材料熔炼炉号RE CECSⅩⅩⅩ-2019

# 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

#### 产品名称；

#### 产品的规格和基层及复层的壁厚；

#### 本标准编号；

#### 基层和不锈钢复合层材料等级代号；

#### 产品用途；

#### 产品数量。

# 要求和试验方法

## 材料

### 基层和基体管件

不锈钢复合对焊管件的基层材料或基体管件材料的要求和材料等级代号应符合GB/T 13401-2017第4条规定。

### 不锈钢层

不锈钢复合对焊管件的不锈钢复合层材料要求和材料等级代号应符合GB/T 13401-2017第4条规定。

### 复合钢板

用于制造内覆不锈钢复合钢板制对焊管件的复合钢板应符合NB/T 47002.1或GB/T8165的规定。

内覆不锈钢复合钢板应按GB/T 6396进行剪切结合强度试验，最低剪切结合强度不应低于140MPa.

### 焊材

用于制造不锈钢复合对焊管件的焊材应符合NB/T 47015的规定，

## 管件设计

管件的设计应保证管件与其连接的相同规格、相同材质和壁厚的无缝直管具有同等的承受内压的能力。

按照本标准生产的管件可以按照GB/T12459-2017附录A、附录B的规定或按照压力管道规范给出的数学分析方法或其他应力分析方法进行管件设计。

## 复合管件制造方法

内衬不锈钢对焊管件是在按标准制造的钢制对焊管件内，采用液压、机械旋压、爆燃等扩胀工艺加衬不锈钢内衬层，使不锈钢内衬层与基层或基体管件呈机械结合状态，并在端部进行封焊或堆焊。内衬不锈钢对焊管件的封焊熔深及焊缝尺寸、堆焊长度及厚度应符合设计规定外，还应满足6.3.4.1、6.3.4.2、6.3.4.3的要求。

内覆不锈钢复合钢管制对焊管件是采用热熔合工艺或离心铸造工艺或复合板带经成型、焊接工艺制成的内覆不锈钢复合钢管，经冷加工或热加工工艺成型的对焊复合管件。

内覆不锈钢复合钢板制对焊管件是用热轧或爆炸成型的内覆不锈钢复合钢板，经冷加工或热加工工艺成型后再焊接的对焊复合管件。

不锈钢复合对焊管件制造过程中的焊接应满足以下条件：

#### 6.3.4.1按 NB/T 47014 或相关规范进行焊接工艺评定；

#### 6.3.4.2按 NB/T 47015 或相关规范制定焊接工艺规程；

#### 6.3.4.3由按TSG Z6002或相关规范考试合格并取得相应施焊资格的焊工依据焊接工艺规程完成全部焊接工作；

#### 6.3.4.4焊接管件的焊缝数量和布置应符合GB/T 13401-2017第5.4条的规定。

#### 6.3.4.5应对焊接接头进行一次拉伸试验，焊接接头的抗拉强度应不小于相应材料等级规定的抗拉强度最低值，可用焊接评定试验替代。

不锈钢复合对焊三通、四通管件可采用插焊工艺。

## 热处理

内衬不锈钢对焊管件：基体钢管材料热处理应选择适用的退火、正火、正火+回火、淬火+回火等方式热处理；内衬不锈钢层应采用固溶热处理。基体管件生产厂已进行过热处理，可以不再进行热处理。

### 内覆不锈钢复合钢管制对焊管件和内覆不锈钢复合钢板制对焊管件：

#### 采用冷成型的复合管件，成型后应进行消除应力热处理。

#### 热加工成型的复合管件，应根据材质和加工过程，由买方和制造厂协商不进行热处理或选择合适的处理工艺。

热处理炉应配有自动测温记录装置并可获得完整记录。热处理炉的有效加热区测定按GB/T 9452的规定；有效加热区的温度均匀性为±14℃。

当力学性能试验或复验不合格时，允许对该批管件重新热处理后再行试验。

## 形状和外观

管件应有正确的外形，形状应对称。所有圆弧处应圆滑过渡，圆弧的任何部位不应有平面存在。

管件的外表面防腐可以采用热镀锌、涂防锈油漆、喷涂环氧树脂、喷涂聚乙烯树脂或其他供需双方协商的防腐层。涂漆、涂塑或钝化前可用喷丸或清洗等方法对管件预处理，保持表面干净，无氧化皮、锈蚀或其他附着物。不锈钢复合层或不锈钢复合层原料板应进行酸洗、钝化处理。

管件表面应逐件检验，应无裂纹、夹层等缺陷，并应无毛剌、氧化皮及其他附着物。管件表面允许有零星而不是大面积出现的疤痕、皱折、凹坑、划痕等，其深度不应大于壁厚的5 %且不大于 0.8 mm；超过这一限值的视为缺陷，应采用打磨等方法修整，修整的部位应圆滑过渡，所有修整点的壁厚不应小于规定的最小值。

对管件基层表面缺陷不超过下列规定时，可采用焊接的方法修补，修补要求应符合GB/T 13401-2017第8条的规定：

#### 面积不大于外表面积的5 %；

#### 深度不大于公称壁厚的1/4且不大于5 mm；

#### 长度不大于公称直径的1/8。

## 尺寸和公差

不锈钢复合对焊管件的尺寸和公差应符合GB/T 12459-2017第5条的规定。其中端部内径公差值不应超过GB/T 12459-2017表14 规定的端部内径公差值的50 %；

端部坡口应符合CECS 205-2015图5.5.2规定。

## 试验与检验

### 化学成分

基层和不锈钢复合层的化学成份的要求和试验方法应符合GB/T 13401-2017第4条的规定。

### 力学拉伸性能

基层和不锈钢复合层力学拉伸性能的要求和试验方法应符合GB/T 13401-2017第7.1条的规定。

### 剪切结合强度试验

内衬不锈钢对焊管件的剪切结合强度试验需由买方和制造厂协商。

内覆不锈钢复合钢管制对焊管件、内覆不锈钢复合钢板制对焊管件应按GB/T 6396进行剪切结合强度试验，最低剪切结合强度不应低于140 MPa。

### 硬度和硬度试验

管件硬度和硬度试验应符合GB/T 13401-2017第7.1.4条的规定。

### 金相检验

不锈钢复合对焊管件的不锈钢复合层为奥氏体-铁素体双相不锈钢类别的管件，每批应进行一次金相检验，检验方法按 GB/T 13305的规定。交货状态下管件的金相组织应为奥氏体和铁素体，奥氏体含量应为40～60 %。对于焊接管件，焊缝区域的奥氏体含量由供需双方协商。可用不锈钢复合层板材的金相检验代替管件不锈钢复合层的金相检验。

### 无损检测

* + - 1. 所有材料类别的三通、四通和压制成型的异径管应逐批进行无损检测；其中，碳素钢、合金钢基层按NB/T 47013.4或相关规范进行磁粉检测，不锈钢复合层应按NB/T 47013.5或相关规范进行渗透检测，Ⅰ级为合格。
      2. 不锈钢复合钢板制对焊管件应对焊接管件的焊缝全长按NB/T 47013.2或相关规范射线检测，Ⅱ级为合格。
      3. 除了6.7.6.4的规定以外，采用焊接管制造的焊接管件，如果焊接管焊缝已100 %经过焊接管制造厂的射线检测且Ⅱ级合格，管件的焊缝可不再射线检测，但另有要求除外。如果焊接管的焊缝没有100 %经过焊接管制造厂的射线检测，则应对焊接管件的焊缝全长按NB/T 47013.2或相关规范射线检测，Ⅱ级为合格。
      4. 对于使用条件不需要焊缝射线检测的焊接管件，经供需双方协商，其焊缝可不用射线检测，但应在交货文件和实物标志的管件材料等级后加注后缀字母-NX，例如CF370+SF304-NX。
      5. 除上述规定外，可按供需双方协商的内容进行无损检测；例如另外要求的磁粉、渗透和超声检测等。
      6. 从事无损检测的作业人员应按TSG Z8001或相关规范考试合格并取得相应资格。

### 水压试验

本标准不要求对管件单独进行水压试验。所有管件应能经受住与材料等级相匹配的、公称尺寸和公称壁厚相同的基层钢管按适用的管道规范所要求的水压试验压力，而不出现泄漏或有损于使用性能的 缺陷。

### 腐蚀试验

不锈钢复合层应从管体或不锈钢卷板取一个试样，按GB/T 4334-2008中E法进行晶间腐蚀试验。腐蚀后对试样进行弯轴直径为2倍试样厚度的反向弯曲试验，弯曲角度约为180°，拉伸面不允许出现裂纹。

经供需双方协商，并在合同中注明，可采用其他晶间腐蚀试样方法。

### 卫生性能

输送介质为生活用冷热水、饮用水、食品行业用水的管件的卫生安全性能应符合GB/T 17219的规定。

# 检验规则

## 检验分类

管件的检验分出厂检验和型式检验。

## 出厂检验

每批管件应经生产厂质量检验部门检验合格并附合格证后方可出厂。出厂检验应按批进行，每批复合管件应为同一原料和同一工艺条件连续生产的同一品种、规格，每批复合管件的数量应不超过如下规定：

1. 规格代号≤168.3，300件；
2. 规格代号≥500, 50件；
3. 其余规格代号，100件；

出厂检验项目和型式试验项目应符合1规定。

管件检验内容及试验方法

| 序号 | 检验项目 | 要求和试验方法 | 检验与试验数量 | 出厂检验 | 型式检验 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 形状和外观 | 6.5 | 逐件 | √ | √ |
| 2 | 尺寸 | 6.6 | 逐件 | √ | √ |
| 3 | 化学成份 | 6.7.1 | 每一熔炼炉号一个 | √ | √ |
| 4 | 力学拉伸性能 | 6.7.2 | 每批一个 | √ | √ |
| 5 | 焊接接头力学拉伸性能 | 6.3.4.5 | 焊接管件每批一个 | √ | √ |
| 6 | 复合钢板剪切结合强度试验 | 6.1.3 | 每一熔炼炉号一个 | √ | √ |
| 7 | 硬度试验 | 6.7.4 | 每批1个 | √ | √ |
| 8 | 双相不锈钢金相检验 | 6.7.5 | 双相不锈钢每一熔炼炉号或每卷钢带1个 | √ | √ |
| 9 | 无损检测-磁粉 | 6.7.6 | 每批一个 | √ | √ |
| 10 | 无损检测-渗透 | 6.7.6 | 每批一个 | √ | √ |
| 11 | 无损检测-射线 | 6.7.6 | 焊缝全长 | √ | √ |
| 12 | 管件剪切结合强度试验 | 6.7.3 | 随机抽取1个 | × | √ |
| 13 | 设计验证试验 | 6.2 | 随机抽取1个 | × | √ |
| 14 | 水压试验 | 6.7.7 | 1个 | × | √ |
| 15 | 腐蚀试验 | 6.7.8 | 随机抽取1个 | × | √ |
| 16 | 卫生性能 | 6.7.9 | 按GB/T 17219要求 | × | √ |

## 型式检验

有下列情况之一时，进行型式检验：

1. 新产品或产品转厂生产的试制定型鉴定；
2. 产品的设计、结构、工艺和材料有较大改变时；
3. 停产半年以上恢复生产时；
4. 正常生产满3年时；

型式检验的管件应在出厂检验合格品随机抽取。

型式试验的检测项目应符合表1的规定。检验中如发现任一项目有不合格时，应取双倍试样对不合格项目进行复验。如复验后仍不合格，则判定型式试验不合格。

# 包装、运输、贮存和产品质量合格证明书

## 包装

管件宜采用包装箱或托盘包装。

焊接坡口应采用适宜的方法保护，防止磕伤。

管件应按不同材料等级分别包装，并采取防潮措施。包装箱内应附有装箱单。

## 运输

运输时应注意成品保护，避免日晒雨淋，不得被污损、碰损等。管件在运输时，应小心轻放，避免油污，不得与尖锐物品碰触和抛、摔、滚、拖。

## 储存

管件应贮存在清洁、干燥、通风良好的库房内，不得与容易引起产品腐蚀的物品共储。

## 产品质量合格证明书

按本标准生产制造的管件，每批均应有产品质量合格证明书并应符合 GB/T 13401第10条的规定。