ICS 91.220

|  |
| --- |
| P97 |

团体标准

|  |
| --- |
|  **CECS ΧΧΧΧ：2021** |

钢筋直螺纹连接套筒

Rebar parallel threaded connection coupler

（征求意见稿）

|  |
| --- |
|  |
|  |

2021-\*\*-\*\*发布

2021-\*\*-\*\*实施

中国工程建设标准化协会   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 分类与标记 2

5 要求 4

6 试验方法 8

7 检验规则 10

8 标志、包装、运输、贮存及质量证明书 12

附录A（资料性附录）典型钢筋直螺纹连接套筒结构形式图示 14

附录B（资料性附录）消除螺纹间隙典型结构 18

附录C（资料性附录）钢筋直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表 21

附录D（资料性附录）套筒螺纹螺距推荐值 24

附录E（资料性附录）套筒螺纹牙型及尺寸 25

附录F（规范性附录）直螺纹套筒型式检验报告 29

附录G（资料性附录）包装箱、包装袋外部标识样式 31

附录H（资料性附录）钢筋直螺纹连接套筒产品合格证样式 32

附录I（资料性附录）钢筋直螺纹连接套筒质量证明书样式 33

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本标准是对JG/T 163《钢筋机械连接用套筒》中钢筋直螺纹连接套筒的补充和完善，规定了钢筋直螺纹连接套筒应遵守的统一要求，直螺纹连接套筒生产销售除执行本标准规定外，尚应符合相关行业标准的规定。

请注意本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准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建筑结构工作委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司。

本标准参加起草单位：\*\*\*\*\*\*\*\*

本标准主要起草人： ........

本标准审查人：\*\*\*\*\*\*\*\*\*

钢筋直螺纹连接套筒

1. **范围**

本标准规定了钢筋直螺纹连接套筒(以下简称套筒)的术语和定义、分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于混凝土结构中连接符合GB/T 1499.1、GB/T 1499.2 、GB 13014及GB/T 33959规定的直径为 12mm～50mm 的各种钢筋直螺纹连接套筒，用于连接国外钢筋时可参考应用。

1. **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 192 普通螺纹基本牙型

GB/T 197 普通螺纹公差

GB/T 228.1 金属材料拉伸试验第 1 部分：室温试验方法

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋

GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 3077合金结构钢

GB/T 3639 冷拔或冷轧精密无缝钢管

GB/T 8162 结构用无缝钢管

GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件

GB 13014 钢筋混凝土用余热处理钢筋

GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 33959 钢筋混凝土用不锈钢钢筋

GB 50010 混凝土结构设计规范

GB 50661 钢结构焊接规范

JGJ 107 钢筋机械连接技术规程

JG/T 163 钢筋机械连接用套筒

YB/T 5222 优质碳素结构钢热轧和锻制圆管坯

1. **术语和定义**

JG/T 163-2013、JGJ 107-2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

**3.1**

**单体式直螺纹套筒 integrated parallel threaded coupler**

钢筋直螺纹连接套筒为单件的直螺纹套筒，如标准型直螺纹套筒、正反丝扣型直螺纹套筒、异径型直螺纹套筒、扩口型直螺纹套筒、可焊型直螺纹套筒等。

**3.2**

**组合式直螺纹套筒 combined parallel threaded coupler**

由两件或两件以上组成的直螺纹套筒，如分体式直螺纹套筒、径向套筒挤压型直螺纹套筒、轴向套筒挤压型直螺纹套筒和摩擦焊型直螺纹套筒等。

**3.3**

**可焊型直螺纹套筒 weldable parallel threaded coupler**

用于与钢结构焊接实现钢筋与钢结构机械连接的直螺纹连接套筒。

**3.4**

**挤压强化（剥肋）滚轧直螺纹套筒 parallel threaded coupler for splicing rebars with rib stripped befor rolling of threads**

用于连接钢筋端部经挤压强化处理后再（剥肋）滚轧加工成直螺纹钢筋端头的直螺纹套筒，即被连接钢筋端部先经纵、横肋挤压强化后再(剥肋)滚轧加工成直螺纹。

**3.5**

**分体式直螺纹套筒 splited parallel threaded coupler**

将直螺纹套筒沿中心轴线一分为二后再用两个锥锁套把两个半套筒通过专用机具轴向向内夹紧形成一体的直螺纹套筒，套筒由两个半套筒和两个锥锁套组成。

**3.6**

**径向挤压型直螺纹套筒 radial extrusion parallel threaded coupler**

将带有连接螺杆的套筒和带有内螺纹的套筒与钢筋通过径向挤压实现连接后，再将套筒带有的连接螺杆与套筒带有的内螺纹通过螺纹副连接为一体的直螺纹套筒。

**3.7**

**轴向挤压型直螺纹套筒 axial extrusion parallel threaded coupler**

将带有连接螺杆的套筒和带有内螺纹的套筒与钢筋通过轴向挤压实现连接后，再将套筒带有的连接螺杆与套筒带有的内螺纹通过螺纹副连接为一体的直螺纹套筒。

**3.8**

**摩擦焊型直螺纹套筒parallel threaded coupler of friction welded**

用于连接通过摩擦焊工艺将钢筋与螺杆焊接成一体带螺杆钢筋的直螺纹套筒，即套筒由两个待与钢筋摩擦焊接螺杆和一个直螺纹套筒共同组成。

**3.9**

**锁母 locking nut**

用于消除螺纹副配合间隙将钢筋丝头或连接螺杆与内螺纹套筒相互锁紧的螺母，通常锁母与内螺纹套筒和加长丝头或连接螺杆配合使用。

**3.10 套筒原材料 the raw material of coupler**

采用机械切削加工方式加工套筒前的坯料，通常有以下几种套筒原材料：

——采用圆棒料经切削加工而形成套筒的，其原材料为加工套筒的圆棒料；

——采用无缝钢管经切削加工而形成套筒的，其原材料为加工套筒的无缝钢管；

——采用冷锻或热锻的套筒坯料经切削加工而形成套筒的，其原材料为冷锻或热锻后的坯料。

1. **分类与标记**

**4.1 分类**

4.1.1 套筒按钢筋端部加工方式分为镦粗直螺纹套筒、剥肋滚轧直螺纹套筒、直接滚轧直螺纹套筒、挤压强化滚轧直螺纹套筒和钢筋不加工丝头连接的套筒。

4.1.2套筒按加工螺纹前毛坯料的加工工艺分为圆钢加工直螺纹套筒、钢管加工直螺纹套筒、冷锻管坯加工直螺纹套筒、热锻管坯加工直螺纹套筒、铸造管坯加工直螺纹套筒和其他加工工艺直螺纹套筒（含两种或两种以上加工工艺）等。

4.1.3 套筒按结构形式分为单体式直螺纹套筒和组合型直螺纹套筒，单体式直螺纹套筒分为标准型直螺纹套筒、正反丝扣型直螺纹套筒、异径型直螺纹套筒、扩口型直螺纹套筒和可焊型直螺纹套筒；组合型直螺纹套筒分为分体式直螺纹套筒、径向挤压型直螺纹套筒、轴向挤压型直螺纹套筒和摩擦焊型直螺纹套筒等，典型套筒结构形式见附录A。

4.1.4 套筒按适用于被连接钢筋最高强度级别分为400MPa级和500MPa级直螺纹套筒。

**4.2 标记**

4.2.1套筒的标记应由套筒名称代号、加工工艺代号、结构形式代号、钢筋级别代号和钢筋公称直径主参数代号五部分组成。

4.2.1.1 套筒名称代号见表1。

表1 套筒名称代号

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 套筒分类 | 镦粗直螺纹套筒 | 剥肋滚轧直螺纹套筒 | 直接滚轧直螺纹套筒 | 挤压强化滚轧直螺纹套筒 | 钢筋不加工丝头连接的套筒 |
| 加工方式代号 | D | B | Z | Q | N |

4.2.1.2加工工艺代号见表2。

表2 加工工艺代号

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 加工工艺分类 | 圆钢加工 | 钢管加工（包括热轧管、精轧管、冷轧管、冷拔管） | 冷锻管坯加工 | 热锻管坯加工 | 铸造管坯加工 | 其他加工工艺 |
| 加工工艺代号 | Y | G | L | R | Z | T |

4.2.1.3结构形式代号见表3。

表3 结构形式代号

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 结构形式 | 标准型直螺纹套筒 | 正反丝型直螺纹套筒 | 异径型直螺纹套筒 | 扩口型直螺纹套筒 | 可焊型直螺纹套筒 | 分体式直螺纹套筒 | 径向挤压型直螺纹套筒 | 轴向挤压型直螺纹套筒 | 摩擦焊直螺纹套筒 |
| 结构形式代号 | B | F | Y | K | H | T | J | Z | M |

4.2.1.4钢筋强度级别代号见表4。

表4 钢筋强度级别代号

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 被连接钢筋强度级别 | 400MPa级 | 500MPa级 |
| 钢筋强度级别代号 | 4 | 5 |
| 注：钢筋强度级别指钢筋屈服强度标准值。 |

4.2.1.5钢筋公称直径代号见表5。

表5 钢筋规格代号

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径（mm） | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 50 |
| 钢筋公称直径代号 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 50 |
| 注：异径型套筒的钢筋直径主参数代号为“小径/大径”。 |

4.2.2套筒标记表示如下：

钢筋公称直径代号

钢筋强度级别代号

结构形式代号

加工工艺代号

钢筋名称代号

标记示例：

示例1：

镦粗直螺纹套筒、钢管加工、扩口型，用于连接400MPa级、直径40mm的钢筋连接用套筒表示为：DGK4-40。

示例2：

直接滚轧直螺纹套筒、圆钢加工、异径型，用于连接500MPa级、直径20mm/25mm的钢筋连接用套筒表示为：

ZYY5-20/25。

示例3：

钢筋不加工丝头连接的套筒、采用圆棒料加工、摩擦焊直螺纹套筒、用于连接500MPa级、直径25mm的钢筋连接用套筒表示为：NYM5-25。

1. **要求**

**5.1一般要求**

5.1.1 套筒的抗拉承载力和屈服承载力的设计应符合下列规定：

5.1.1.1 套筒设计屈服承载力标准值不应小于被连接钢筋屈服承载力标准值。

5.1.1.2 套筒设计抗拉承载力标准值不应小于被连接钢筋抗拉承载力标准值的1.1倍。

承载力的计算公式如下：





式中：

——套筒原材料屈服强度标准值；

——套筒横截面面积；

——钢筋屈服强度标准值；

——钢筋横截面面积；

——套筒原材料抗拉强度标准值；

——钢筋抗拉强度标准值。

5.1.1.3 套筒用原材料的抗拉强度和屈服强度的设计标准强度值应符合所用材料现行国家标准或行业标准的规定，相关标准对抗拉强度和屈服强度的数值为区间范围时，取最小值进行设计计算，20Cr和40Cr分别按牌号25钢和45号优质碳素结构钢的标准强度值进行设计计算。

5.1.1.4冷锻加工直螺纹套筒应按冷锻前所用材料的抗拉强度和屈服强度标准值进行设计计算。

5.1.2 套筒设计时应设计钢筋与套筒、组合式套筒各组件间螺纹副连接消除间隙的结构，常用套筒消除连接螺纹间隙的方式见附录B。

5.1.2.1 单体式直螺纹套筒

单体式直螺纹套筒应通过钢筋丝头端部顶紧的方式实现钢筋丝头的锁紧，亦可采用锁母锁紧的方式，见附录B。采用钢筋丝头头部顶紧的套筒设计要求如下：

a）正反丝扣型直螺纹套筒内螺纹中间位置应设置退刀槽；

b）异径型直螺纹套筒大端一侧内螺纹底部位置应设置退刀槽；

c）可焊型直螺纹套筒通过与型材的焊接，应形成钢筋丝头与型材结合面顶紧的结构；

d）采用锁母锁紧的形式时，在保证螺纹旋合长度的情况下，套筒内螺纹可不设置退刀槽。

5.1.2.2 组合式直螺纹套筒锁紧结构

 a）组合式直螺纹套筒与钢筋丝头的锁紧应采用钢筋丝头头部与套筒凸台顶紧、锁母锁紧和螺纹径向压紧的形式。采用钢筋丝头头部与套筒凸台顶紧的筒体，其螺纹底部应设有退刀槽。

b) 组合式直螺纹套筒组件间的锁紧应采用两螺杆头端顶紧、单螺杆头底顶紧、螺杆根部与轴肩锁紧、锁母锁紧、径向压紧和轴向压紧等形式。

① 两螺杆头端顶紧的套筒结构设计应与单体式直螺纹套筒的结构相同；

② 单螺杆头部顶紧的套筒结构设计应与组合式直螺纹套筒和钢筋丝头头部顶紧的结构相同；

③ 螺杆根部与轴肩锁紧的套筒结构设计宜采用螺杆根部加工退刀槽或套筒端部局部加工成光孔的方式，保证螺纹旋入时螺杆的轴肩与套筒的轴肩锁紧。

c）套筒退刀槽结构不应用螺纹交叉或过渡螺尾的结构代替，见附录B.3。

d) 不应采用钢筋丝头（螺杆）的螺尾与套筒锁紧。

5.1.3 分体式直螺纹套筒的锥锁套和半套筒锁紧后应保证自锁，其自锁锥角应小于对应材料的自锁角。

5.1.4 分体式直螺纹套筒筒体采用机械加工时，宜采用同一个直螺纹套筒剖开加工，配对使用；采用模锻等加工工艺在保证内螺纹互换一致性时，两个半套筒亦可单独加工。

5.1.5 套筒设计除满足屈服强度、抗拉强度计算外，尚应满足加工工艺和现场施工要求，设计图样应至少包括外径、长度、内孔、螺纹、倒角等尺寸及粗糙度等要求。

5.1.6 套筒及采用套筒连接的钢筋接头，除满足本标准外，尚应满足JG/T 163、JGJ 107的有关规定。

5.1.7 套筒出厂前应进行非油性材料的防锈处理。

**5.2 原材料**

5.2.1套筒原材料宜采用45号优质碳素结构钢，其圆钢和无缝钢管的外形、尺寸、重量及其允许偏差、力学性能应符合GB/T 699、GB/T 702、GB/T 3639、GB/T 8162和GB/T 17395的规定。

5.2.1.1套筒原材料采用冷拔或冷轧的45号优质碳素结构钢无缝钢管时应进行退火处理，退火后其抗拉强度不应大于800MPa，断后伸长率δ5不宜小于14%。

5.2.1.2冷拔或冷轧精密无缝钢管所用管坯钢应符合YB/T 5222的规定。

5.2.2 套筒原材料采用40Cr时，其圆钢和无缝钢管的外形、尺寸、重量及其允许偏差、力学性能应符合GB/T 3077、GB/T 702、GB/T 8162和GB/T 17395的规定。

5.2.3 采用冷锻管坯加工成型的套筒，冷锻管坯宜进行退火处理，且套筒设计时不应利用经冷锻加工提高的强度减少套筒横截面面积。

5.2.4 热锻管坯加工直螺纹套筒原材料性能不应低于GB/T 699标准规定的45号优质碳素结构钢力学性能指标，套筒横截面面积设计计算时应采用原材料力学性能指标。

5.2.5 可焊型直螺纹套筒原材料的碳当量Cev不应大于GB 50661规定的 0.5% ，宜选用Q355或20Cr。

5.2.6 轴向和径向挤压型直螺纹套筒挤压段原材料的延性应满足挤压延性要求，挤压后不应出现裂纹等现象。

5.2.7 套筒原材料可选用符合抗拉承载力、屈服承载力设计要求并经接头型式检验证明符合JGJ 107中接头性能规定的其他钢材。严禁采用废旧钢材未经重新冶炼加工钢管、套筒坯料和套筒。

**5.3 套筒尺寸及偏差**

5.3.1 原材料材质为45号钢和40Cr的圆柱形标准型和正反丝扣型直螺纹套筒的外径、长度最小尺寸及螺纹尺寸应符合附录C的规定。

5.3.2 原材料材质为45号钢和40Cr的非圆柱形套筒的长度和横截面面积不应小于按附录C圆柱形套筒长度和外径尺寸计算的横截面面积。其他原材料加工的套筒最小外径、长度尺寸及螺纹尺寸应符合设计要求。

5.3.3 异径型直螺纹套筒最小外径不应小于大直径标准型直螺纹套筒外径尺寸，异径型直螺纹套筒最小长度不应小于大、小端钢筋直径标准型直螺纹套筒长度之和的1/2。

5.3.4 分体式直螺纹套筒最小长度不应小于标准型直螺纹套筒长度+2P，最大受力横截面面积不应小于相同规格标准型直螺纹套筒的横截面面积。

5.3.5 锁母的最小长度（或厚度）不应小于4P。

5.3.6 其他原材料、结构形式套筒的最小外径、长度尺寸及螺纹尺寸和组合套筒非钢筋丝头旋合件的最小外径、长度尺寸及螺纹尺寸应符合设计要求。

5.3.7 套筒螺纹宜采用附录D规定的螺距和GB/T 192规定的60°牙型角，采用60°和75°牙型角的螺纹公称直径（大径）、中径及小径的设计计算应符合附录E的规定。

5.3.8 螺纹牙型应饱满，不应有磕碰、乱扣和毛刺等缺陷，螺纹表面粗糙度Ra不应大于6.3um。

5.3.9 套筒螺纹宜采用数控机床车削或丝锥加工的方式加工，丝锥加工螺纹宜采用单向攻丝或攻丝反转退出丝锥的方式。

5.3.10 套筒尺寸、螺纹的偏差应符合表6的规定。

表6 圆柱形直螺纹套筒尺寸、螺纹的允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 外径（D）允许偏差 | 长度（L）允许偏差 | 螺纹公差 |
| 加工表面 | 非加工表面 |  | 应符合附录C的规定 |
|  | 20<D≤30，±0.5；30<D≤50，±0.6；D>50，±0.80 |

5.3.11 非圆柱形套筒的尺寸偏差应符合相应的套筒设计规定。

**5.4 螺纹退刀槽与端面顶紧结构**

5.4.1 螺纹退刀槽宽度不应少于2P，内螺纹退刀槽直径为M～（M+0.5）（M为螺纹公称直径），外螺纹退刀槽的直径为（d1-0.5）～d1(d1为螺杆螺纹的小径)。

5.4.2 采用轴肩锁紧的套筒端部局部加工成光孔时，光孔的宽度和内径应与内螺纹退刀槽尺寸相同。

5.4.3 当与螺杆（钢筋丝头）头部顶紧的套筒底面为盲孔或通孔时，盲孔或通孔长度不应小于3mm；底面为通孔时，螺纹小径与通孔直径差应符合表7的规定。

表7 螺纹小径与通孔直径差

单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径范围 | 12～16 | 18～25 | 28～50 |
| 螺纹小径与通孔直径差 | ≥2 | ≥3 | ≥4 |

**5.5 倒角**

5.5.1 套筒或套筒组件外径端面应加工45°倒角，倒角尺寸为1mm～2mm。

5.5.2 套筒或套筒组件内螺纹入口端面应采用120°倒角，端面倒角后的直径为（1～1.05）倍的螺纹公称直径。

5.5.3 设有螺纹杆构造的连接件的外螺纹始端端面应采用45°倒角，倒角深度应不小于螺纹牙型高度。

5.5.4 扩口型直螺纹套筒扩口（倒角）角度和尺寸应符合设计要求，倒角后螺纹旋合长度不应小于标准型直螺纹套筒的长度。

5.5.5 可焊型直螺纹套筒与钢结构焊接处的焊接坡口（倒角）尺寸应符合设计要求。

**5.6 外观**

5.6.1 除采用圆棒料或热锻工艺加工的套筒外表面宜为加工面外，采用钢管或其他工艺生产的套筒外表面不宜采用机械加工，宜为原材原始自然表面。

5.6.2 机械加工套筒外表面的端面和边棱处应无尖棱、毛刺。

5.6.3 套筒应无肉眼可见裂纹或其他缺陷。

5.6.4 套筒表面允许有少量锈斑或浮锈，不应有锈皮。

5.6.5 套筒表面标识和标记应应清晰可见，并符合4.2.1和8.1的规定。

**5.7 力学性能**

5.7.1套筒实测极限抗拉承载力不应小于被连接钢筋抗拉承载力标准值的1.1倍，屈服承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力的标准值。

**5.7.2** 套筒除应符合5.7.1的规定外，尚应根据JGJ 107中钢筋接头的性能等级，将套筒与钢筋装配成接头后进行接头型式检验，其性能应符合表8、表9 钢筋接头的强度和变形性能的规定。

表8 钢筋接头的抗拉强度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 接头等级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅲ级 |
| 抗拉强度 |  断于钢筋或 断于接头 |  |  |
| 注：1.**——** 接头试件实测抗拉强度；***——*** 钢筋抗拉强度标准值；***——*** 钢筋屈服强度标准值；2.钢筋拉断是指断于钢筋母材、套筒外钢筋丝头和钢筋镦粗过渡段；3.套筒破坏是指断于套筒、套筒纵向开裂、钢筋从套筒中拔出和其他套筒连接件破坏。 |

表9 钢筋接头的变形性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 接头等级 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅲ级 |
| 单向拉伸 | 残余变形(mm) | *u*0≤0.10 (*d*≤32)*u*0≤0.14 (*d*＞32) | *u*0≤0.14 (*d*≤32)*u*0≤0.16 (*d*＞32) | *u*0≤0.14 (*d*≤32)*u*0≤0.16 (*d*＞32) |
| 最大力总伸长率（%） | ≥6.0 | ≥6.0 | ≥3.0 |
| 高应力反复拉压 | 残余变形(mm) | ≤0.3 | ≤0.3 | ≤0.3 |
| 大变形反复拉压 | 残余变形(mm) | ≤0.3且≤0.6 | ≤0.3且≤0.6 | ≤0.6 |
| 注1：*——* 接头试件加载至0.6并卸载后在规定标距内的残余变形；*——* 接头经高应力反复拉压20次后的残余变形；*——* 接头经大变形反复拉压4次后的残余变形；*——* 接头经大变形反复拉压8次后的残余变形；*——* 接头试件的最大力总伸长率。 注2：当频遇荷载组合下，构件中钢筋应力明显高于0.6时，设计部门可对单向拉伸残余变形*u*0的加载峰值提出调整要求。 |

5.7.3 套筒用于有疲劳性能要求的钢筋连接时，设计应根据钢筋应力幅提出套筒连接接头的抗疲劳性能要求。当设计无专门要求时，剥肋滚轧直螺纹钢筋接头和镦粗直螺纹钢筋接头的疲劳应力幅限值不应小于现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010中普通钢筋疲劳应力幅限值的80%。

**5.8 套筒生产**

**5.8.1质量控制**

a） 套筒生产企业应发布包括本企业产品规格、型式、尺寸及偏差、质量控制方法、检验项目与制度、不合格品处理规则等内容的企业标准。

b） 套筒生产企业宜取得有效的GB/T 19001/ISO 9001质量管理体系认证证书和建设工程钢筋机械连接接头产品认证证书或钢筋机械连接套筒绿色产品证书。

**5.8.2 在制品检验**

套筒在制品检验项目应至少包括外径、长度、螺纹中径、螺纹小径、退刀槽及倒角检验。

**5.8.3可追溯性**

1. 套筒应按4.2、8.1的规定在其外表面刻印标记和标志。

b）套筒批号应与原材料检验报告、发货或出库凭单、产品检验记录、产品合格证、产品质量证明书等记录相对应；

c）套筒批号有关记录的保存期应不少于3年。

1. **试验方法**

**6.1原材料**

**6.1.1 检验条件**

套筒原材料检验应在套筒正式生产前进行。

**6.1.2 外观及尺寸**

套筒原材料的外观及尺寸检验方法按照国家现行有关标准的规定进行，外观采用目测方法逐根进行检验，尺寸采用游标卡尺、千分尺或专用量具进行检验。

**6.1.3 力学性能**

a）套筒原材料力学性能试验取样位置及试样制备应按照GB/T 2975的规定进行，试样取样应在外观检验合格的原材料上取样。

b）套筒原材料的力学性能应按照GB/T 228.1的规定进行，测量原材料的抗拉强度、屈服强度和断后伸长率。

c）对于冷、热锻套筒管坯无法取样时，应将管坯加工完成螺纹后使用带螺纹的高强试棒连接后做力性性能试验，试棒强度不足以拉断套筒时，可采用切削方式加工套筒外径，使其满足试验拉断要求。计算套筒横截面积时，内孔直径按螺纹公称直径取值。

**6.2直螺纹套筒**

**6.2.1 外观及几何尺寸**

套筒外观及几何尺寸的检验项目、量具、检具、检验方法应符合表10的规定。

表10 套筒外观及几何尺寸的检验项目、量具、检具、检验方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 量具、检具名称 | 检验方法 |
| 1 | 外观 | - | 目测。 |
| 2 | 外形尺寸 | 游标卡尺或专用量具 | 不少于2个方向进行测量。 |
| 3 | 螺纹中径 | 通端螺纹塞规 | 应与套筒工作内螺纹旋合通过，见图1a)。 |
| 止端螺纹塞规 | 允许与套筒工作内螺纹两端的螺纹部分旋合，旋合量应不超过三个螺距，见图1b)。 |
| 4 | 螺纹小径 | 光面卡规或游标卡尺 | 在套筒螺纹两端，不少于2个方向分别进行测量，取其算数平均值。 |
| 5 | 牙型及粗糙度 | 牙型规、样块 | 测量、比对。 |
| 6 | 退刀槽 | 沟槽卡尺 | 不少于2个方向分别进行测量，取其算数平均值。 |
| 7 | 倒角 | 游标卡尺 | 测量 |



a) 套筒螺纹中径通端检验示意图 b) 套筒螺纹中径止端检验示意图

标引序号说明：

1——套筒；

2——通端螺纹塞规；

3——止端螺纹塞规。

注：p指螺纹螺距。

图1 套筒螺纹中径检验示意图

**6.2.2 力学性能**

6.2.2.1 套筒抗拉承载力采用带外螺纹高强度工具杆与套筒按表12规定的拧紧扭矩旋紧后进行检验，工具杆的实际承载力不应小于被检验钢筋受拉承载力标准值的1.2倍。宜可采用超强试验用钢筋检验，超强试验用钢筋实际承载力不应小于被检验钢筋受拉承载力标准值的1.1倍。套筒的实测受拉承载力达到被连接钢筋受拉承载力标准值的1.1倍时，可结束试验。

6.2.2.2套筒型式检验的力学性能采用套筒与钢筋连接后的钢筋接头试件进行检验。套筒接头用钢筋取材、钢筋丝头加工、套筒安装和接头试验方法应符合JGJ 107的规定，检测接头的单向拉伸性能、高应力反复拉压性能和大变形反复拉压性能，试验用钢筋抗拉强度不应低于其标准值的1.1倍。

6.2.2.3 套筒进场检验的力学性能按照JGJ 107规定进行接头单向拉伸试验，检测接头的抗拉强度和残余变形，可用JGJ 107规定的接头工艺检验结果代替当批次套筒的进场检验。

6.2.2.4 套筒连接钢筋接头的抗疲劳性能型式检验应按表11的要求和JGJ 107的规定进行疲劳性能检验。

表11 HRB400钢筋接头疲劳性能检验的应力幅和最大应力

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 应力组别 | 最小与最大应力比值ρ | 应力幅值（MPa） | 最大应力（MPa） |
| 第一组 | 0.70～0.75 | 60 | 230 |
| 第二组 | 0.45～0.50 | 100 | 190 |
| 第三组 | 0.25～0.30 | 120 | 165 |

6.2.2.5 套筒连接钢筋接头的疲劳性能型式检验试件应符合以下要求：

1.应取直径不小于32mm钢筋做6根接头试件，分为2组，每组3根；

2.任选表11中的2组应力进行试验；

3.经200万次加载后，全部试件均未破坏，该批疲劳试件型式检验应评为合格。

1. **检验规则**

**7.1原材料**

**7.1.2 检验项目及判定依据**

套筒原材料应按照6.1.2、6.1.3的规定进行原材料外观、尺寸检验和力学性能试验，试验结果应满足5.2的要求。

**7.1.3 判定规则**

套筒原材料检验应按批检查与验收。钢棒以同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一尺寸、同一交货状态、同一热处理制度（或炉次）为一验收批；钢管以同一牌号、同一炉号、同一规格、同一热处理制度（或炉次）为一验收批，每批钢管不超过200根；冷（热）锻管坯以同一牌号、同一规格、同一热处理制度（或炉次）1000个为一验收批。每一验收批随机抽取10件进行外观和尺寸检验，当检验结果符合5.2要求时判定该批原材料外观和尺寸合格；当出现1根不合格时随机加倍抽检，如果全部合格时则判定该批外观和尺寸为合格；如果仍有1根不合格，则逐根检查，检查合格后方能使用。在每一验收批外观和尺寸检验合格的原材料上随机抽取2个试样进行力学性能检验，且每个试样应取自不同根原材料，如果2个试样的力学性能符合5.2要求时，则判定该验收批原材料力学性能合格；如果有1个试样不合格，应加倍随机抽检，全部合格时仍判定该批力学性能合格；如果还有1根不合格，则应逐根检验合格后方能加工使用或者判定该批为不合格。

**7.2 套筒**

**7.2.1 分类**

套筒检验分出厂检验、型式检验、现场检验三类。

**7.2.2 出厂检验**

7.2.2.1 套筒出厂检验项目、检验方法和判定依据见表12。

表12 套筒检验项目、检验方法和判定依据

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 检验方法 | 判定依据 | 出厂检验 | 型式检验 | 进场检验 |
| 1 | 外观 | 6.2.1 | 5.6 | √ | √ | √ |
| 2 | 外形尺寸 | 5.3 | √ | √ | √ |
| 3 | 螺纹尺寸 | 螺纹中径 | √ | √ | √ |
| 4 | 螺纹小径 | √ | √ |  |
| 5 | 牙型及粗糙度 | √ | √ |  |
| 6 | 退刀槽 | 5.4 | √ | √ |  |
| 7 | 倒角 | 5.5 | √ | √ |  |
| 8 | 套筒力学性能 | 套筒承载力 | 6.2.2.1 | 5.7.1 | √ |  |  |
| 9 | 单向拉伸试验 | 6.2.2.2 | 5.7.2 |  | √ | √ |
| 10 | 高应力反复拉压试验 |  | √ |  |
| 11 | 大变形反复拉压试验 |  | √ |  |
| 注：套筒型式检验中5.7.2要求的力学性能试验，可用按JGJ 107连接接头的型式检验代替，不需重复。 |

7.2.2.2 判定规则

1） 外观及尺寸检验

以连续生产的同原材料、同类型、同规格、同批号的1000个或少于1000个套筒为一个验收批，随机抽取10%个进行检验。合格率不低于95%时，应评为该验收批合格；当合格率低于95%时，应另取加倍数量重做检验，当加倍抽检后的合格率不低于95%时，应评定该验收批合格，若仍小于95%时，该验收批应逐个检验，合格者方可出厂。当连续十个验收批一次抽检均合格时，抽检比例可由10%减为5%。

2） 套筒承载力

以连续生产的同原材料、同类型、同规格、同批号的套筒的1000个或少于1000个套筒为一个验收批，每批随机抽取3个套筒进行套筒承载力试验。当3个试件均合格时，该验收批应评为合格，当有1个试件不合格时，应随机再抽取6个试件进行复检，当复检的试件全部合格时，可评定该验收批为合格；复检中如仍有1个试件不合格，则该验收批判定为不合格。当连续十个验收批一次抽检均合格时，验收批的套筒数量可扩大1倍。

**7.2.3 型式检验**

7.2.3.1 在下列情况下应进行套筒的型式检验：

a）套筒产品定型时；

b）套筒材料、工艺、规格和尺寸进行改动时；

c）型式检验报告超过4年时。

7.2.3.2 套筒型式检验项目、检验方法和判定依据见表12。

7.2.3.3 检验规则

1） 对每种型式、级别、规格、材料、工艺的单体式钢筋直螺纹连接套筒，应选用标准型套筒接头进行型式检验；不同型式的组合型直螺纹连接套筒应按照技术提供单位提供的同径组合型直螺纹连接套筒连接施工操作技术规程做套筒接头型式检验，接头试件数量不应少于9个。其中，单向拉伸试件不应少于3个，高应力反复拉压试件不应少于3个，大变形反复拉压试件不应少于3个。同时，应另取3根钢筋试件做抗拉强度试验。全部试件用钢筋宜在同一根钢筋上截取。

2） 用于型式检验的钢筋直螺纹连接套筒接头试件应散件送达检验单位，由型式检验单位先对送样的套筒进行外观、尺寸和标志检验，检验合格后由型式检验单位或在其监督下由套筒生产单位或者接头技术提供单位按表13规定的扭矩进行装配。型式检验试件必须采用未经预拉的试件。

表13 钢筋直螺纹连接套筒接头安装时的最小拧紧扭矩值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 （mm） | 12～16 | 18～20 | 22～25 | 28～32 | 36～40 | 50 |
| 拧紧扭矩（N· m） | 100 | 200 | 260 | 320 | 360 | 460 |
| 注： 本表中的扭矩值，是指钢筋丝头与直螺纹套筒或者锁母之间的拧紧扭矩，对直螺纹接头是最小安装拧紧扭矩值；挤压型直螺纹套筒、摩擦焊型直螺纹套筒的安装时的最小拧紧扭矩也执行本标准。 |

3） 用于型式检验的分体式直螺纹套筒接头、挤压型直螺纹套筒接头、摩擦焊型直螺纹套筒接头试件非拧紧连接部分允许连接后送达检验单位，送检单位应同时提供9个同批号套筒供型式检验单位进行外观、尺寸和标记检验。型式检验试件必须采用未经预拉的试件。

e） 型式检验试验结果符合下列规定时评为合格：

1） 外观、尺寸和标志检验：对送交型式检验的套筒应按照5.3、5.4、5.5、5.6、8.1的要求，由检验单位检验，并按附录F表F.1记录。记录应包括直螺纹连接套筒接头拧紧部分的安装扭矩。

2） 强度检验：每个接头试件的强度实测值均应符合表8中相应钢筋接头性能等级的规定，并按附录F表F.2记录；

3） 变形检验：对残余变形和最大力总伸长率，3个试件实测值的平均值应符合表9中相应钢筋接头性能等级的规定，并按附录F表F.2记录。

f） 型式检验应由国家或省部级主管部门认可的检测机构进行，并应按附录F的格式出具检验报告

和评定结论。

**7.2.4 进场检验**

7.2.4.1 检验项目

1） 资料检查

套筒使用单位应检查套筒生产单位或者接头技术提供单位提供的接头有效型式检验报告、套筒产品合格证、套筒产品质量证明书和套筒原材料质量证明书等资料，确保提供的资料与进场套筒的一致、真实且有效。

1. 按8.2.1检查套筒包装物上直螺纹套筒名称、套筒型号、套筒材料、加工工艺、数量、适用钢筋规格、制造日期、生产批号、生产厂名称、地址、电话等标志信息应完整。
2. 套筒进场检验的检验项目、检验方法及判定依据见表12。

7.2.4.1 检验规则

1）资料检查和包装标识检查按进货批进行。

2）套筒外观和几何尺寸应以同原材料、同类型、同规格、同进货批为一个验收批，随机抽取10%个进行检验。合格率不低于95%时，则判定该验收批合格；当合格率低于95%时，应另取加倍数量重做检验，当加倍抽检后的合格率不低于95%时，则判定定该验收批合格，若仍小于95%时，该验收批应逐个检验，合格者方可使用。

3）接头单向拉伸试验以同原材料、同类型、同规格、同进货批为一个验收批，从不同包装袋（箱）随机抽取3个进行检验，全部合格时该验收批评为合格；当有一个不合格时，应另取6个重做检验，全部合格时该验收批判定为合格；如果仍有一个不合格时则判定该批为不合格，逐个检验合格后方能使用。

1. **标志、包装、运输、贮存及质量证明书**

**8.1 标志**

**8.1.1 组成**

套筒表面应刻印清晰、持久性标志。标志应包括符合4.2规定的标记和厂家代号、可追溯原材料性能的生产批号。厂家代号可以是字符或图案。生产批号可以是数字或数字与符号组合。

**8.1.2 排列**

套筒表面的标志应单排排列，宜可双排排列。当双排排列时，套筒标记中的钢筋加工代号、管坯工艺代号、结构形式代号、钢筋强度级别代号、钢筋直径主参数代号应排列为一排。

**8.1.3 标志示例**

示例1：

剥肋滚轧直螺纹、圆钢加工、正反丝型、用于连接HRB500、直径25mm的钢筋连接套筒、厂家代号为××××、生产批号为11211，表示为： BYF 5-25 ×××× 11211

示例2：

套筒挤压型直螺纹、热轧钢管加工、标准型、用于连接HRB400、直径14mm的钢筋连接套筒、厂家代号为××××，生产批号为11211，表示为： JGB 4-25 ×××× 11211

示例3：

直接滚轧直螺纹、热锻加工、异径型、用于连接HRB400、直径20mm/25mm的钢筋连接套筒、厂家代号为××××，生产批号为11211，表示为： ZRY 4-22/25 ×××× 11211。

**8.2 包装**

**8.2.1 包装与表面标识**

直螺纹套筒出厂应采用纸箱、编织袋或其它包装物进行可靠包装。包装物外表面上应标明直螺纹套筒名称、套筒标记型号、套筒材料、套筒坯料加工工艺、套筒数量、适用钢筋规格、制造日期、生产批号、生产厂名称、生产地址、联系电话等内容标识。包装箱、包装袋外部标识样式见附录G。

**8.2.2 要求**

直螺纹套筒包装应符合GB/T 9174的规定。

**8.3 套筒产品合格证与质量证明书**

直螺纹套筒出厂时套筒包装内应附有产品合格证，同时应向用户提交产品质量证明书。

a） 产品合格证内容应包括：

——生产厂家名称；

——套筒名称、型号；

——套筒材料牌号；

——套筒加工工艺；

——适用钢筋牌号、接头性能等级；

——生产批号、生产日期；

——质检员签章。

b） 产品质量证明书内容应包括：

 ——套筒名称；

——套筒型号；

——套筒材料牌号/套筒加工工艺；

——适用钢筋强度级别/接头性能等级；

——产品生产批号；

——执行标准；

——检验项目、尺寸参数及偏差；

——检验结论；

——检验合格签章；

——生产厂名称、地址、电话。

产品合格证、产品质量证明书的样式见附录H、附录I。

**8.4 运输及贮存**

直螺纹套筒在运输及贮存过程中应妥善保护，避免雨淋、沾污或损伤。

附录A

（资料性附录）

典型钢筋直螺纹连接套筒结构形式图示

A.1 单体式直螺纹套筒及锁母

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. 标准型直螺纹套筒
 | 1. 正反丝扣型直螺纹套筒
 |
|  |  |
| 1. 异径型直螺纹套筒
 | 1. 扩口型直螺纹套筒
 |
|  |  |
| 1. 可焊型直螺纹套筒
 | 1. 锁母
 |
| 注：C1为内螺纹入口端面倒角；C2为外径端面倒角；C3为扩口倒角；C4为焊接坡口倒角；d为套筒外径；D0为螺纹小径（套筒内径）；D1为退刀槽直径；L为套筒长度；L1为退刀槽宽度；M为螺纹公称直径；为螺纹表面粗糙度。 |
| 图A.1 单体式直螺纹套筒及锁母 |

A.2 分体式直螺纹套筒

|  |
| --- |
| 标引序号说明：1——半套筒；2——锁套。注：C1为内螺纹入口端面倒角；d为套筒外径；D0为螺纹小径（套筒内径）；D1为退刀槽直径；L为套筒长度；L1为退刀槽宽度；M为螺纹公称直径；为螺纹表面粗糙度。 |
| 图A.2 分体式直螺纹套筒 |

A.3 套筒挤压型直螺纹套筒



|  |
| --- |
|  标引序号说明：1——带连接外螺纹的套筒，可采取套筒１与螺杆２通过压接等方式连接为一体，１和２也可采用整体加工的方式加工成型，即１和２是一个整体零件；2——螺杆。3——带内螺纹的套筒。注：C1为内螺纹入口端面倒角；C2为外径端面倒角；C3为外螺纹端面倒角；d为套筒外径；L为套筒长度；M为螺纹公称直径；为螺纹表面粗糙度。图示为套筒挤压型直螺纹套筒的一种典型结构，径向套筒挤压型直螺纹套筒和轴向套筒挤压型直螺纹套筒外形结构基本相似，主要区别是径向套筒挤压型直螺纹套筒是通过径向挤压将套筒与钢筋连接成一体，轴向套筒挤压型直螺纹套筒是通过轴向挤压将套筒与钢筋连接成一体。 |
| 图A.3 套筒挤压型直螺纹套筒 |

A.4 摩擦焊型直螺纹套筒

|  |
| --- |
| 标引序号说明：1——套筒；2——螺杆。注：d为套筒外径；L为套筒长度；L1为套筒接头长度；M为螺纹公称直径；为螺纹表面粗糙度。 |
| 图A.4 摩擦焊型直螺纹套筒 |

附录B

（资料性附录）

消除螺纹间隙典型结构

B.1 单体式直螺纹套筒

|  |  |
| --- | --- |
|   |  |
| 1. 标准型直螺纹套筒
 | 1. 正反丝扣型直螺纹套筒
 |
|   |   |
| 1. 异径型直螺纹套筒
 | 1. 扩口型直螺纹套筒
 |
|  |  |
| 1. 可焊型直螺纹套筒
 |  |
| 标引序号说明：1——套筒；2——带丝头的钢筋；3——钢结构件。注：扩口型直螺纹套筒可用于图d）所示钢筋的连接，在成组钢筋的对接中，通常如B.2 中图b）所示，与锁母一起使用，通过套筒与锁母锁紧的方式消除螺纹间隙。 |
| 图B.1 单体式直螺纹套筒及锁母图示 |

B.2 组合型直螺纹套筒典型结构及锁母的使用

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. 钢筋丝头或螺杆与筒底对顶结构
 | 1. 套筒与锁母组合结构
 |
|  |  |
| 1. 螺杆轴肩与套筒轴肩锁紧结构1
 | 1. 螺杆轴肩与套筒轴肩锁紧结构2
 |
| 标引序号说明：1——套筒或筒体结构；2——带丝头的钢筋或带轴肩结构的螺杆结构；3——锁母。 |
| 图B.2 单体式直螺纹套筒及锁母 |

B.3 常见错误结构加工方式

|  |  |
| --- | --- |
|   |   |
| 1. 正反丝扣型直螺纹套筒
 | 1. 异径型直螺纹套筒
 |
| 表B.3 常见错误结构加工方式 |

附录 C

（资料性附录）

钢筋直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表

C.1 45号优质碳素结构钢和40Cr套筒最小外形尺寸及螺纹参数

 表C.1 60°牙型角镦粗直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 外径D | 长度L | 螺纹尺寸 | 螺纹中径 | 螺纹小径 |
| 400MPa级 | 500MPa级 |
| 12 | 19.0 | 20.0 | 24 | M14×2.5 | 12.376 | 11.294 |
| 14 | 22.0 | 23.5 | 28 | M16×2.5 | 14.376 | 13.294 |
| 16 | 25.0 | 26.5 | 32 | M18×2.5 | 16.376 | 15.294 |
| 18 | 28.0 | 29.5 | 26 | M20×3 | 18.052 | 16.753 |
| 20 | 31.0 | 32.5 | 40 | M22×3 | 20.052 | 18.753 |
| 22 | 34.0 | 36.0 | 44 | M24×3 | 22.052 | 20.753 |
| 25 | 38.5 | 41.0 | 50 | M27×3 | 25.052 | 23.753 |
| 28 | 43.0 | 45.5 | 56 | M31×3 | 29.052 | 27.753 |
| 32 | 48.5 | 51.5 | 64 | M34×3 | 32.052 | 30.753 |
| 36 | 54.0 | 57.5 | 72 | M38×3 | 36.052 | 34.753 |
| 40 | 60.0 | 63.5 | 80 | M42×3 | 40.052 | 38.753 |

表C.2 60°牙型角剥肋滚轧直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 外径D | 长度L | 螺纹尺寸 | 螺纹中径 | 螺纹小径 |
| 400MPa级 | 500MPa级 |
| 12 | 18.0 | 19.0 | 32 | M12.7×1.75 | 11.563  | 10.806  |
| 14 | 21.0 | 22.5 | 36 | M14.7×2 | 13.401 | 12.535 |
| 16 | 24.0 | 25.5 | 40 | M16.5×2 | 15.201 | 14.335 |
| 18 | 27.0 | 28.5 | 46 | M18.5×2.5 | 16.876 | 15.794 |
| 20 | 30.0 | 31.5 | 50 | M20.5×2.5 | 18.876  | 17.794 |
| 22 | 32.5 | 34.5 | 54 | M22.5×2.5 | 20.876 | 19.794 |
| 25 | 37.0 | 39.5 | 62 | M25.6×3 | 23.652 | 22.353 |
| 28 | 41.5 | 44.0 | 68 | M28.6×3 | 26.652  | 25.353 |
| 32 | 47.5 | 50.5 | 76 | M32.6×3 | 30.652  | 29.353 |
| 36 | 53.0 | 56.5 | 84 | M36.5×3 | 34.552  | 33.253 |
| 40 | 59.0 | 62.5 | 92 | M40.2×3 | 38.252  | 36.953 |
| 50 | 74.0 | 78.0 | 112 | M50.2×3 | 48.252  | 46.953 |

表C.3 75°牙型角剥肋滚轧直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 外径D | 长度L | 套筒螺纹 | 套筒螺纹中径 | 螺纹小径 |
| 400MPa级 | 500MPa级 |
| 12 | 18.0 | 19.0 | 32 | M12.7×1.75 | 11.845 | 11.275  |
| 14 | 21.0 | 22.5 | 36 | M14.7×2 | 13.723  | 13.071  |
| 16 | 24.0 | 25.5 | 40 | M16.5×2 | 15.523  | 14.871 |
| 18 | 27.0 | 28.5 | 46 | M18.5×2.5 | 17.278 | 16.464  |
| 20 | 30.0 | 31.5 | 50 | M20.5×2.5 | 19.278 | 18.464 |
| 22 | 32.5 | 34.5 | 54 | M22.5×2.5 | 21.278 | 20.464 |
| 25 | 37.0 | 39.5 | 62 | M25.6×3 | 24.134 | 23.157 |
| 28 | 41.5 | 44.0 | 68 | M28.6×3 | 27.134 | 26.157 |
| 32 | 47.5 | 50.5 | 76 | M32.6×3 | 31.134 | 30.157  |
| 36 | 53.0 | 56.5 | 84 | M36.5×3 | 35.034 | 34.057 |
| 40 | 59.0 | 62.5 | 92 | M40.2×3 | 38.734 | 37.757 |
| 50 | 74.0 | 78.0 | 112 | M50.2×3 | 48.734 | 47.757 |

表C.4 60°牙型角直接滚轧直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 外径D | 长度L | 螺纹尺寸 | 螺纹中径 | 螺纹小径 |
| 400MPa级 | 500MPa级 |
| 12 | 18.5 | 19.5 | 32 | M12.8×1.75 | 11.663  | 10.906  |
| 14 | 21.5 | 23.0 | 36 | M14.8×2 | 13.501 | 12.635 |
| 16 | 24.5 | 26.0 | 40 | M16.7×2 | 15.401 | 14.535 |
| 18 | 27.5 | 29.0 | 46 | M18.7×2.5 | 17.076 | 15.994 |
| 20 | 30.5 | 32.0 | 50 | M20.7×2.5 | 19.076  | 17.994 |
| 22 | 33.0 | 35.0 | 54 | M22.7×2.5 | 21.076 | 19.994 |
| 25 | 37.5 | 40.0 | 62 | M25.8×3 | 23.852 | 22.553 |
| 28 | 42.0 | 44.5 | 68 | M28.8×3 | 26.852  | 25.553 |
| 32 | 48.0 | 51.0 | 76 | M32.8×3 | 30.852  | 29.553 |
| 36 | 53.5 | 57.0 | 84 | M36.7×3 | 34.752  | 33.453 |
| 40 | 59.5 | 63.0 | 92 | M40.4×3 | 38.452  | 37.153 |
| 50 | 74.0 | 78.5 | 112 | M50.4×3 | 48.452  | 47.153 |

表C.5 75°牙型角直接滚轧直螺纹连接套筒最小外形尺寸及螺纹参数表 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 外径D | 长度L | 螺纹尺寸 | 螺纹中径 | 螺纹小径 |
| 400MPa级 | 500MPa级 |
| 12 | 18.5 | 19.5 | 32 | M12.7×1.75 | 11.845 | 11.275  |
| 14 | 21.5 | 23.0 | 36 | M14.7×2 | 13.723  | 13.071  |
| 16 | 24.5 | 26.0 | 40 | M16.5×2 | 15.523  | 14.871 |
| 18 | 27.5 | 29.0 | 46 | M18.5×2.5 | 17.278 | 16.464  |
| 20 | 30.5 | 32.0 | 50 | M20.5×2.5 | 19.278 | 18.464 |
| 22 | 33.0 | 35.0 | 54 | M22.5×2.5 | 21.278 | 20.464 |
| 25 | 37.5 | 40.0 | 62 | M25.6×3 | 24.134 | 23.157 |
| 28 | 42.0 | 44.5 | 68 | M28.6×3 | 27.134 | 26.157 |
| 32 | 48.0 | 51.0 | 76 | M32.6×3 | 31.134 | 30.157  |
| 36 | 53.5 | 57.0 | 84 | M36.5×3 | 35.034 | 34.057 |
| 40 | 59.5 | 63.0 | 92 | M40.2×3 | 38.734 | 37.757 |
| 50 | 74.0 | 78.5 | 112 | M50.2×3 | 48.734 | 47.757 |

表C.6 其他部分材料套筒外径最小尺寸

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 20Cr | 20钢 | Q195 | 08Al |
| 400MPa级 | 500MPa级 | 400MPa级 | 500MPa级 | 400MPa级 | 500MPa级 | 400MPa级 | 500MPa级 |
| 12 | 19.5 | 20.5 | 20 | 21.5 | 21.5 | 23 | 22 | 23.5 |
| 14 | 22.5 | 24 | 23.5 | 25 | 25 | 27 | 25.5 | 27.5 |
| 16 | 25.5 | 27.5 | 26.5 | 28.5 | 28.5 | 30.5 | 29 | 31 |
| 18 | 28.5 | 32 | 29.5 | 33 | 32 | 35.5 | 32.5 | 36 |
| 20 | 32 | 33 | 33 | 34.5 | 35.5 | 37 | 36 | 38 |
| 22 | 35 | 37.5 | 36 | 39 | 39 | 42 | 39.5 | 43 |
| 25 | 39.5 | 42.5 | 41 | 44 | 44 | 48 | 45 | 48.5 |
| 28 | 44.5 | 47.5 | 46 | 49.5 | 49.5 | 53.5 | 50.5 | 54.5 |
| 32 | 50.5 | 54 | 52.5 | 56.5 | 56.5 | 61 | 57.5 | 62 |
| 36 | 57 | 61 | 59 | 63 | 63.5 | 68.5 | 64.5 | 70 |
| 40 | 63 | 67.5 | 65 | 70 | 67.5 | 76 | 71.5 | 77 |
| 50 | 79 | 84.5 | 81.5 | 88 | 88 | 95 | 89.5 | 96.5 |
| 注：1. 本表为剥肋滚轧直螺纹套筒的外径，直接滚轧直螺纹套筒的外径在本表的基础上增加0.5mm。
2. 本表只列出的外径尺寸，套筒长度和螺纹尺寸参照表C.2～C.5。外径尺寸偏差为。
 |

表C.7 锁母最小外形尺寸 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 32 | 36 | 40 | 50 |
| 厚度 | 6 | **7** | 8 | 10 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 |
| 注：1. 锁母螺纹与配套套筒螺纹相同，考虑施工方便性，锁母外形可为六方、八方等多边形，也可为圆形，采用圆形时，其外圆尺寸应比配套使用套筒外径大（1-2）mm。
2. 组合形套筒用锁母的设计原则可参考本表。
 |

注：

1. 表中最小尺寸是指套筒生产企业有良好质量控制水平时可选用的最小尺寸；
2. 对外表面未经切削加工的套筒，当套筒外径≤50mm时，应在表中所列最小外径尺寸基础上增加不应小于0.4mm；当套筒外径＞50mm时，应在表中所列最小外径尺寸基础上增加不应小于0.6mm；
3. 实测套筒最小尺寸应在至少不少于2个方向测量，取最小值判定；
4. 40Cr为未经调质处理的性能。

附录D

（资料性附录）

套筒螺纹螺距推荐值

D．1 套筒螺纹螺距推荐值

表D.1 套筒螺纹螺距推荐值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢筋直径 | 镦粗直螺纹 | 滚轧直螺纹 |
| 第一优选系列 | 第二优选系列 | 第一优选系列 | 第二优选系列 |
| 12 | 2.5 | 2 | 2 | 1.75 |
| 14 | 2.5 | 2 | 2 | 1.75 |
| 16 | 2.5 | 2 | 2 | 2.5 |
| 18 | 3 | 2.5 | 2.5 |  |
| 20 | 3 | 2.5 | 2.5 |  |
| 22 | 3 | 2.5 | 2.5 |  |
| 25 | 3 |  | 3 |  |
| 28 | 3 |  | 3 |  |
| 32 | 3 |  | 3 |  |
| 36 | 3 | 3.5 | 3 |  |
| 40 | 3 | 3.5 | 3 |  |
| 50 | \ | \ | 3.5 | 3 |

附录E

（资料性附录）

套筒螺纹牙型及尺寸

E．1 60°螺纹牙型及尺寸



注：

D——内螺纹的基本大径（螺纹公称直径M）；

D2 ——内螺纹的基本中径；

D1——内螺纹的基本小径(套筒内径)；

H——原始三角形高度；

P——螺距。

**图**E**.1 60°螺纹的牙型**

**螺纹中径、小径**

螺纹中径和小径按下列公式计算：

$$D\_{2}=D−2×\frac{3}{8}H=D−0.6495P$$

$$D\_{1}=D−2×\frac{5}{8}H=D−1.0825P$$

其中：$H=\frac{\sqrt{3}}{2}P=0.866025404P$

表E**.**1 60°牙型螺纹大径、中径、小径及偏差表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 螺距 | 公称直径（大径）及公差 | 中径 | 小径 |
| 尺寸 | 偏差 | 尺寸 | 偏差 | 螺纹小径平台宽度 |
| 1 | D | D-0.6495 | +0.1600 | D-1.0825 | +0.2360 | 0.250～0.386 |
| 1.25 | D | D-0.8119 | +0.1800 | D-1.3531 | +0.2650 | 0.313～0.466 |
| 1.5 | D | D-0.9743 | +0.1900 | D-1.6238 | +0.3000 | 0.375～0.548 |
| 1.75 | D | D-1.1366 | +0.2000 | D-1.8944 | +0.3350 | 0.438～0.631 |
| 2 | D | D-1.2990 | +0.2120 | D-2.1650 | +0.3750 | 0.500～0.717 |
| 2.5 | D | D-1.6238 | +0.2240 | D-2.7063 | +0.4500 | 0.625～0.885 |
| 3 | D | D-1.9485 | +0.2650 | D-3.2475 | +0.5000 | 0.750～1.039 |
| 3.5 | D | D-2.2733 | +0.2800 | D-3.7888 | +0.5600 | 0.875～1.198 |
| 4 | D | D-2.5980 | +0.3000 | D-4.3300 | +0.6000 | 1.000～1.346 |
| 4.5 | D | D-2.9228 | +0.3150 | D-4.8713 | +0.6700 | 1.125～1.512 |
| 5 | D | D-3.2475 | +0.3350 | D-5.4125 | +0.7100 | 1.250～1.660 |
| 注：螺纹小径平台宽度是指按本表小径公差计算出螺纹小径应有的平台尺寸范围，目的是便于检查和检验。 |

E．2 75°螺纹牙型及尺寸



注：

D——内螺纹的基本大径（螺纹公称直径M）；

D2 ——内螺纹的基本中径；

D1——内螺纹的基本小径；

H——原始三角形高度；

P——螺距。

**图**E**.2 75°螺纹的牙型**

**螺纹中径、小径**

螺纹中径和小径按下列公式计算：

$$D\_{2}=D−2×\frac{3}{8}H=D−0.4887P$$

$$D\_{1}=D−2×\frac{5}{8}H=D−0.8145P$$

其中：$H=\frac{\sqrt{6}−\sqrt{3}−\sqrt{2}+2}{2}P=0.6516P$

表E**.**2 75°牙型螺纹大径、中径、小径及偏差表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 螺距 | 公称直径（大径）及公差 | 中径 | 小径 |
| 尺寸 | 尺寸偏差 | 尺寸 | 尺寸偏差 | 螺纹小径平台宽度 |
| 1 | D | D-0.4887 | +0.1200 | D-0.8145 | +0.1780 | 0.250～0.431 |
| 1.25 | D | D-0.6109 | +0.1350 | D-1.0181 | +0.1990 | 0.313～0.516 |
| 1.5 | D | D-0.7331 | +0.1430 | D-1.2218 | +0.2260 | 0.375～0.605 |
| 1.75 | D | D-0.8552 | +0.1500 | D-1.4254 | +0.2520 | 0.438～0.695 |
| 2 | D | D-0.9774 | +0.1600 | D-1.6290 | +0.2820 | 0.500～0.788 |
| 2.5 | D | D-1.2218 | +0.1690 | D-2.0363 | +0.3390 | 0.625～0.970 |
| 3 | D | D-1.4661 | +0.1990 | D-2.4435 | +0.3760 | 0.750～1.134 |
| 3.5 | D | D-1.7105 | +0.2110 | D-2.8508 | +0.4210 | 0.875～1.305 |
| 4 | D | D-1.9548 | +0.2260 | D-3.2581 | +0.4510 | 1.000～1.460 |
| 4.5 | D | D-2.1992 | +0.2370 | D-3.6653 | +0.5040 | 1.125～1.639 |
| 5 | D | D-2.4435 | +0.2520 | D-4.0726 | +0.5340 | 1.250～1.795 |
| 注：螺纹小径平台宽度是指按本表小径公差计算出螺纹小径应有的平台尺寸范围，目的是便于检查和检验。 |

附录F

（规范性附录）

直螺纹套筒型式检验报告

F.1直螺纹套筒型式检验报告

直螺纹套筒型式检验报告包括套筒外观和尺寸等参数的检验和接头型式检验两部分，套筒外观和尺寸等参数的检验按表F.1格式记录，接头型式检验报告格式按表F.2格式记录。

表F.1 直螺纹套筒型式检验报告样式（第一部分：接头、套筒参数）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 套筒名称 |  | 送检日期 | 年 月 日  |
| 送检单位 |  | 钢筋公称直径 |  mm | 钢筋牌号 |  |
| 套筒基本参数 | 套筒示意图： | 套筒设计外径 |  | 套筒设计长度 |  |
| 螺纹公称直径 |  | 设计螺纹小径（套筒内径） |  |
| 螺纹螺距 |  | 螺纹牙型角 |  |
| 套筒钢材牌号 |  | 设计退刀槽直径 |  |
| 套筒外观和尺寸参数检验记录 |
| 套筒编号 | 外观 | 套筒外径 | 套筒长度 | 螺纹中径 | 螺纹小径（套筒内径） | 退刀槽直径 | 倒角 |
| NO.1 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.2 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.3 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.4 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.5 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.6 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.7 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.8 |  |  |  |  |  |  |  |
| NO.9 |  |  |  |  |  |  |  |
| 评定结论 |  |
| 注：1、本表检验记录部分应由产品的检验单位负责检验与填写，其它产品信息则应由产品送检单位负责如实申报；2、套筒外观、螺纹中径和倒角项合格填写“合格”，不合格填写“不合格”，其他项均应填写实测数值，保留小数点后两位。 |

表F.2 直螺纹套筒型式检验报告样式（第二部分：接头力学性能）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 接头名称 |  | 送检日期 | 年 月 日  |
| 送检单位 |  | 接头等级 |  | 钢筋牌号 |  |
| 钢筋母材及钢筋连接接头的力学性能检验 |
| 钢筋母材试验结果 | 编号 | NO.1 | NO.2 | NO.3 | 要求指标 |
| 钢筋公称直径 (mm) |  |  |  |  |
| 屈服强度 (N/mm2) |  |  |  |  |
| 抗拉强度 (N/mm2)  |  |  |  |  |
| 钢筋接头试验结果 | 单向拉伸 | 编号 | NO.1 | NO.2 | NO.3 | 要求指标 |
| 抗拉强度 (N/mm2) |  |  |  |  |
| 残余变形 (mm) |  |  |  |  |
| 最大力总伸长率 (%) |  |  |  |  |
| 破坏形态 |  |  |  | — |
| 高应力反复拉压 | 编号 | NO.4 | NO.5 | NO.6 | 要求指标 |
| 抗拉强度 (N/mm2) |  |  |  |  |
| 残余变形 (mm) |  |  |  |  |
| 破坏形态 |  |  |  | — |
| 大变形反复拉压 | 编号 | NO.7 | NO.8 | NO.9 | 要求指标 |
| 抗拉强度 (N/mm2) |  |  |  |  |
| 残余变形 (mm) |  |  |  |  |
| 破坏形态 |  |  |  | — |
| 评定结论 |  |
| 试验单位 |   | 试验日期 | 年 月 日 |
| 负责人 |  | 校 核 |  | 试验员 |  |
| 注：1、 接头试件破坏形态分4种，钢筋母材拉断、套筒破坏、钢筋与连接套筒拉脱、断于外露丝扣或镦粗过渡段；2、套筒开裂、套筒拉断、钢筋与套筒拉脱均应判定为套筒破坏。3、接头试件拉断于钢筋母材、外露丝扣或镦粗过渡段，且试件抗拉强度不小于钢筋抗拉强度标准值，或试件断于套筒但试件抗拉强度已不小于1.1倍钢筋抗拉强度标准值，均应判定为符合Ⅰ级接头抗拉强度的规定。 |

附录G

（资料性附录）

包装箱、包装袋外部标识样式

包装箱、包装袋外部标识样式宜符合表G的规定。

表G包装箱、包装袋外部标识样式

LOGO

镦粗直螺纹连接套筒

套筒标记型号：DGK3-32 连接钢筋规格：32mm

套筒坯料材质：45号 数 量：200支

套筒加工工艺：热轧钢管 适用钢筋级别：400MPa

生产日期： 牙型角：60°

执行标准：JGJ 107-\*\*\*\*、JG/T 163-\*\*\*\*、CECS\*\*-\*\*\*\*

×××××××××××公司

生产地址：××××××××××× 联系电话：××××××××

附录H

（资料性附录）

钢筋直螺纹连接套筒产品合格证样式

钢筋直螺纹连接套筒产品合格证样式宜符合表H的规定。

表H钢筋直螺纹连接套筒 产品合格证

|  |
| --- |
| **××××× 公司**钢筋直螺纹连接套筒 产品合格证 |
| 套筒名称、型号 |  | 适用钢筋强度级别/接头性能等级 |  |
| 套筒材料牌号 |  | 套筒加工工艺 |  |
| 适用钢筋直径 |  | 生产日期 |  |
| 生产批号 |  | 质检签章 |  |
| 注：1、套筒名称指钢筋端部直螺纹加工方式用套筒（参见表1）；2、套筒加工工艺指圆棒料、热轧钢管、冷轧（或冷拔）精轧钢管、热锻、冷锻（参见表2）。 |

附录I

（资料性附录）

钢筋直螺纹连接套筒质量证明书样式

钢筋直螺纹连接套筒产品质量证明书样式宜符合表H的规定。

表I 钢筋直螺纹连接套筒 产品质量证明书

编号：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 套筒名称 | 钢筋镦粗直螺纹连接套筒 | 套筒型号 |  | 生产批号 |  |
| 主参数 | 钢筋强度级别/接头性能等级 |  | 螺纹牙型角 |  | 钢材牌号/加工工艺 |  | 数量（个） |  |
| 钢筋公称直径 |  | 出厂日期 |  年 月 日  | 检 验 员 |  |
| 执行标准 | 行业标准： JG/T 163-202×《钢筋机械连接用套筒》、CECS××××-202×《钢筋直螺纹连接套筒》 企业标准： QB××××-202×《××××套筒》 |
| 套筒检验项目、参数及检测结论 |
| 检验项目 | 标记 | 外观 | 尺寸mm |
| 外径 | 长度 | 螺纹 |
| 参数及偏差 |  |  |  |  |  |
| 检测结论 | 各项检测项目均符合上述执行标准的要求，判定合格。 |
| 企业地址、邮编 |  |
| 联系电话、传真 | 电话 |  | 传真 |  |
| 完成套筒型检实验室 |  |
| 套筒型检报告编号 |  | 实验室联系电话 |  |
| 注：1.此证为每个批号产品填写一张；2.套筒型号栏是本标准规定的套筒标识型号； 3.螺纹栏是指螺纹塞规的通规通、止规止；4.检验员栏可以是签名或检验员代码。 |

×××××××××× 公司

（盖章有效）