

中国交通运输协会团体标准

轴向冷挤压带肋钢筋连接技术规程

Technical Specification for Axial Cold Swaged Splicing for Reinforcing Bar

(征求意见稿)

编制说明

2022-1

目 录

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人.....	3
二、制订标准的必要性和意义.....	3
三、主要工作过程.....	3
四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系.....	4
五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述.....	7
六、重大意见分歧的处理依据及结果.....	9
七、与国内外同类标准水平的对比情况.....	9
八、作为推荐性标准建议及其理由.....	10
九、贯彻标准的措施建议.....	10
十、其他应说明的事项.....	10

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“2021年度第二批团体标准项目立项的公告”（中交协秘字〔2021〕34号）要求，由中铁工程设计咨询集团有限公司作为主编单位，主持本规程的编制工作。

协作单位：中国铁道科学研究院集团有限公司、中国铁路经济规划研究院有限公司、河北天铁捷盾新型建材科技有限公司、山西晋铁众合工程科技有限公司、山东鲁铁众合工程科技有限公司。

主要起草人：王杨、谭富圣、蒋小锐、吕刚、刘建友、陈丹、高昌、王仔伟、岳岭、于晨昀、刘方、彭斌、胡晶。

二、制订标准的必要性和意义

本规程的制订，是为了提高钢筋混凝土结构施工的钢筋连接技术水平，规范轴向冷挤压钢筋连接技术的实施，使轴向冷挤压钢筋连接技术符合安全可靠、技术成熟、经济适用、绿色环保的要求。

三、主要工作过程

本规程通过收集既有工程应用经验，以及相关研究成果、试验检测结果及使用单位反馈信息，确定标准编制方向。

经中国交通运输协会立项和大纲审批通过，根据评审会专家意见，形成征求意见稿，报中国交通运输协会评审。

根据评审会专家意见进行补充、修改，经中国交通运输协会同意，挂网征求意见。针对反馈意见，提出处理办法，进行补充、修改，形成送审稿。

经中国交通运输协会同意，进行专家审查。

根据专家审查会形成的专家意见进行修改，形成报批稿，上报审批。

四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本规程制订的基本原则是以现有轴向冷挤压钢筋连接技术为基础，参照国家规范、标准，针对轴向冷挤压钢筋连接技术的特点进行定义、描述和规范。

本规程编制过程中，查阅了下列规范、标准和技术规程：

GB50010-2010（2015年版）混凝土结构设计规范

TB/10003-2016 铁路隧道设计规范

JTG 3370.1-2018 公路隧道设计规范 第一册 土建工程

JTG/T JTG 3660-2020 公路隧道施工技术规范

JTG / T3650-2020 公路桥涵施工技术规范

GB 50157-2013 地铁设计规范

TB 10002-2017 铁路桥涵设计规范

TB 10093-2017 铁路桥涵地基和基础设计规范

Q/CR 9604-2015 高速铁路隧道工程施工技术规程

TB 10424-2018 铁路混凝土工程施工质量验收标准

Q / CR 9603-2015 高速铁路桥涵工程施工技术规程

TB 10415-2018 铁路桥涵工程施工质量验收标准

JTG D60-2015 公路桥涵设计通用规范

CJJ1-2008 城镇道路工程施工与质量验收规范

其中与本规程相关的规范、标准和技术规程及其涉及内容包括：

（1）GB50010-2010（2015年版）混凝土结构设计规范

8.4 钢筋的连接

8.4.1 钢筋连接可采用绑扎搭接、机械连接或焊接。机械连接接头及焊接接头的类型及质量应符合国家现行有关标准的规定。

8.4.2 轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接；其他构件中的钢筋采用绑扎搭接时，受拉钢筋直径不宜大于 25mm，受压钢筋直径不宜大于 28mm。

8.4.7 纵向受力钢筋的机械连接接头宜相互错开。钢筋机械连接区段的长度为 35d，d 为连接钢筋的较小直径。凡接头中点位于该连接区段长度内的机械连接接头均属于同一连接区段。

位于同一连接区段内的纵向受拉钢筋接头面积百分率不宜大于 50%；但对板、墙、

柱及预制构件的拼接处，可根据实际情况放宽。纵向受压钢筋的接头百分率可不受限制。

机械连接套筒的保护层厚度宜满足有关钢筋最小保护层厚度的规定。机械连接套筒的横向净间距不宜小于 25mm；套筒处箍筋的间距仍应满足相应的构造要求。

直接承受动力荷载结构构件中的机械连接接头，除应满足设计要求的抗疲劳性能外，位于同一连接区段内的纵向受力钢筋接头面积百分率不应大于 50%。

8.4.9 需进行疲劳验算的构件，其纵向受拉钢筋不得采用绑扎搭接接头，也不宜采用焊接接头，除端部锚固外不得在钢筋上焊有附件。

(2) TB/10003-2016 铁路隧道设计规范

8.6.8 钢筋的连接应符合下列规定：

1 隧道衬砌受力钢筋接头宜设置在受力较小处，受拉钢筋宜采用套筒机械连接方式，其他钢筋可采用绑扎搭接。

3 钢筋的连接还应满足《混凝土结构设计规范》GB50010 相关规定。

(3) JTG 3370.1-2018 公路隧道设计规范 第一册 土建工程

8.6.7 受力主钢筋连接应符合下列规定：

4 位于同一连接区段内受力钢筋的焊接接头、机械连接接头面积百分率，对受拉主钢筋接头，不应大于 50%。受压主钢筋接头面积百分率可不受此限制。

6 其他情况下的钢筋连接应符合现行《混凝土结构设计规范》(GB50010) 的相关规定。

(4) JTG/T JTG 3660-2020 公路隧道施工技术规范

9.8.3 衬砌钢筋连接应符合下列规定：

2 环向受力筋的搭接应采用焊接或机械连接。

3 相邻环向受力筋搭接位置应错开，错开距离不小于 1000mm。

4 同一受力钢筋的两个搭接距离应不小于 1500mm。

7 仰拱衬砌钢筋或预埋连接钢筋应与拱墙环向受力筋焊接或机械连接。

(5) JTG / T3650-2020 公路桥涵施工技术规范

4.3 连接

4.3.1 钢筋的连接宜采用焊接接头或机械连接接头。绑扎接头仅当钢筋构造复杂施工困难时方可采用，绑扎接头的钢筋直径宜不大于 28mm，对轴心受压和偏心受压构件中的受压钢筋可不大于 32mm；轴心受拉和小偏心受拉构件不应采用绑扎接头。

4.3.2 受力钢筋的连接接头应设置在内力较小区段，并应错开布置。对焊接接头和

机械连接接头，在接头长度区段内，同一根钢筋不得有两个接头。

4.3.4 钢筋的机械连接宜采用镦粗直螺纹、滚轧直螺纹或套筒挤压接头，且适用于 HRB400、HRBF400、HRB500 和 RRB400 热轧带肋钢筋。各类接头的性能均应符合现行《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107）的规定，并应符合下列规定：

1 钢筋机械连接接头的等级应选用 I 级或 II 级，接头的性能指标应符合本规范附录 B 的规定。

2 钢筋机械连接接头的材料、制作、安装施工及质量检验和验收，应符合现行《钢筋机械连接用套筒》（JG/T 163）和《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107）的规定。

3 钢筋机械连接件的最小混凝土保护层厚度，应符合设计受力主筋混凝土保护层厚度的规定，且不得小于 20mm；连接件之间或连接件与钢筋之间的横向净距应不小于 25mm。

4 连接套筒、锁母、丝头等在运输和储存过程中应采取防护措施，防止雨淋、沾污和损伤。

与本规程有直接引用关系的规范、标准

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 50010 混凝土结构设计规范

GB/T 228.1 金属材料拉伸试验 第 1 部分 室温试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第 1 部分 试验方法

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 13014 钢筋混凝土用余热处理钢筋

YB/T 4362 钢筋混凝土用不锈钢钢筋

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 14975 结构用不锈钢无缝钢管

JGJ 107 钢筋机械连接技术规程

JG/T 163 钢筋机械连接用套筒

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1 总则

规定本规程的适用范围。

1.0.2 本规程适用于交通运输行业混凝土结构工程中的轴向冷挤压带肋钢筋连接的设计、施工及验收。具体内容包括接头性能要求、接头应用、接头型式检验、接头的现场安装、接头的检验与验收。

2 术语与符号

定义本规程使用的专业术语及公式使用的符号。

3 接头性能要求

规定接头应满足的强度及变形性能要求。

不锈钢钢筋连接套筒原材料宜采用与钢筋母材同材质的棒材或无缝钢管，其外观及力学性能应符合现行国家标准《不锈钢棒》(GB/T 1220)、《结构用不锈钢无缝钢管》(GB/T 14975) 的规定。

4 接头应用

说明、规定轴向冷挤压钢筋接头应用场合及应用方法。

轴向冷挤压钢筋连接原理

轴向冷挤压钢筋连接套筒分为二种，一种由内套和外套两部分组成（Y型），内套内径稍大于钢筋直径，外套内径稍小于内套的外径。钢筋连接施工时，先将内套放置在钢筋接头处，内套中线应与钢筋接头缝中部对齐，然后用液压千斤顶轴向挤压外套，外套向中心挤压过程中，由于外套内径小于内套外径，将使内套直径缩小，从而挤压握紧内侧钢筋（图 4.1-1、4.1-2）。另一种仅有内套（E、S型），通过轴向冷挤压钢筋连接工具对内套的直接挤压，使内套直径缩小，从而握紧钢筋。

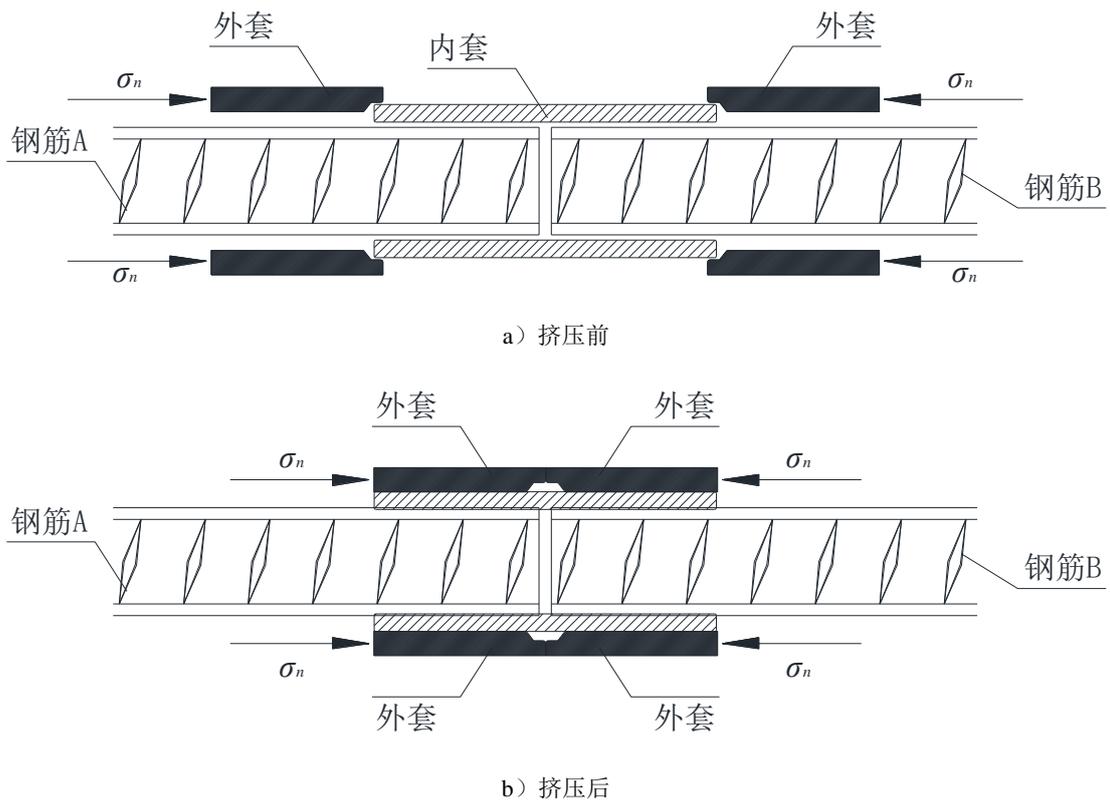


图 4.1-1 钢筋套筒连接纵剖面图

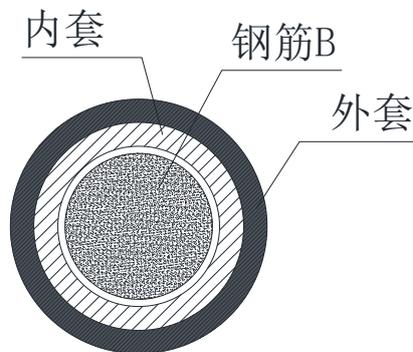


图 4.1-2 钢筋套筒连接横剖面图

4.1 应用场合

说明轴向冷挤压钢筋连接的应用场合。

轴向冷挤压钢筋连接套筒按照适用的钢筋屈服强度特征值分为 400 MPa、500 MPa 二种级别。

轴向冷挤压钢筋连接套筒按照适用的钢筋公称直径分为 16 mm、18 mm、20 mm、22 mm、25 mm、28 mm、32 mm、36 mm、40 mm 几种。

4.2 内套壁厚

给出内套壁厚的计算公式，以及不同内套规格对应的壁厚。

4.3 最小搭接长度

给出最小搭接长度的计算公式，考虑不同钢筋型号对应的连接套筒参数，包括搭接长度、抗拉强度、连接工具推力等。

根据现行《钢筋机械连接技术规程》(JGJ107) 3.0.5 中对 I 级接头的极限抗拉强度的性能要求， $f_{mst}^0 \geq f_{stk}$ 钢筋拉断，或 $f_{mst}^0 \geq 1.1 f_{stk}$ 连接件破坏，可以得出不同直径、不同等级钢筋的最小搭接长度。

4.4 接头设置

规定接头设置位置、间距及混凝土保护层厚度要求。

5 接头型式检验

何种情况下应进行型式检验，型式检验试件应符合的规定，型式检验方法，检验报告和评定结论的格式，以及疲劳性能型式检验应符合的规定。

6 接头的现场安装

接头现场安装的一般规定，连接工具的选型及使用，接头安装要求。

7 检验与验收

连接套筒的检验、连接工具的检验及接头的现场验收。

7.1 连接套筒的检验

材料取样方法及规定，外观及尺寸检验方法，力学性能试验，产品的可追溯性要求。

7.2 连接工具的检验

连接工具检验项目及产品的可追溯性要求。

7.3 接头的现场验收

接头的现场验收内容，工艺检验应符合的规定，检验方法及验收要求。

六、重大意见分歧的处理依据及结果

本规程制订过程中尚未发生过重大意见分歧。

七、与国内外同类标准水平的对比情况

本规程未采用国际标准和国外标准。

八、作为推荐性标准建议及其理由

在隧道、桥梁、房建工程钢筋混凝土结构中，钢筋连接是必不可少的工序，而且数量巨大。

目前常用的连接方式有钢丝绑扎连接、焊接、螺纹套筒连接、径向挤压套筒连接等方式，这些连接方式各有优缺点：

钢丝绑扎连接强度低，搭接长度大，钢筋浪费比较严重。

焊接工艺繁琐，且焊接施工容易引起火灾，在隧道衬砌施工中容易灼伤防水板。

螺纹套筒连接钢筋对中要求高、施工便利性差、施工质量不易控制。

径向挤压套筒连接对现场钢筋同轴度要求较高，且挤压时在接头处易产生弯折，难控制，且相应的挤压设备过于笨重，只适用于单根连接，连接方式效率较低，浪费工时。

随着近年来钢筋连接技术的进步，钢筋连接的新产品、新技术不断涌现。其中轴向冷挤压钢筋连接技术具有连接强度高、施工方便、施工效率高、钢筋对中要求低等优点，大幅度提升了钢筋连接的技术水平，具有非常广泛的应用前景。

为了规范轴向冷挤压钢筋连接的设计和施工，保障轴向冷挤压钢筋连接的施工质量，制定轴向冷挤压钢筋连接技术标准是十分必要的，对促进轴向冷挤压钢筋连接技术的推广使用，具有重要意义。

九、贯彻标准的措施建议

(1) 组织业主单位、设计单位、施工单位及监理单位进行宣贯学习，让相关人员认识到轴向冷挤压钢筋连接技术的优势；

(2) 组织相关人员到施工现场参观学习，直观展示轴向冷挤压钢筋连接的操作方法及可靠性、便捷性、安全性；

(3) 定期组织科研、生产、应用、检验各环节人员进行技术交流，不断对轴向冷挤压钢筋连接技术进行改进，保持技术领先、性能优化、价格合理。

十、其他应说明的事项

无。