

# 双螺套接头在劲性混凝土结构中的应用

## Application of Double-screw Socket Joint in Stiff Concrete Structure

牛利强 赵亚宁 孙利兵 李世鑫

Liqiang Niu Yaning Zhao Libing Sun Shixin Li

中建三局集团有限公司(北京) 中国·北京 100097

China Construction Third Engineering Bureau Group Co., Ltd.(Beijing), Beijing, 100097, China

**摘要:** 双螺套接头采用内、外螺套的双层设计,内螺套与钢筋分别连接,通过外螺套旋转与内螺套连接,钢筋不再需要转动,为钢筋两端固定时的钢筋连接提供了操作简单且牢靠的连接方式,有效减少了现场焊接。论文结合工程实例,详细阐述了双螺套接头的技术原理,以及如何合理解决型钢与混凝土组合结构中梁柱节点区钢筋的穿筋问题。

**Abstract:** Double-screw sleeve joint adopts double-layer design of inner and outer screw sleeve. The inner screw sleeve is connected with the reinforcing bar respectively, the utility model provides a simple and reliable connection way for the steel bar connection when the two ends of the steel bar are fixed, and effectively reduces the spot welding. In this paper, the technical principle of double-screw socket joint is described in detail, and how to reasonably solve the problem of reinforcing bar passing through the beam-column joint area in the composite structure of section steel and concrete.

**关键词:** 双螺套; 钢筋连接; 免焊接

**keywords:** double-screw sleeve; steel bar connection; non-welding

**DOI:** 10.12346/etr.v3i12.5078

### 1 工程概况

中国北京市海淀区项目总建筑面积17万平方米,地上多个楼栋,建筑层数以4层为主,最大建筑高度18m;地下室为1~2层。建成后将成为多功能综合类建筑。

### 2 型钢与混凝土钢筋连接形式的选择

型钢混凝土组合结构除了钢结构优点外还具备混凝土结构的优点,同时结构具有良好的防火性能。关键技术是如何合理解决梁柱节点区钢筋的穿筋问题,以确保节点良好的受力性能与加快施工速度。本工程型钢柱、混凝土梁钢筋密集,局部梁上、下铁钢筋多达三层,节点钢筋连接复杂,如何确保型钢与钢筋连接节点显得更为重要。

因型钢柱与梁钢筋密集,型钢尺寸较大,且受型钢穿孔率限制,大部分钢筋必须在型钢处断开。传统的连接板焊接方式,钢筋与型钢现场焊接需高空作业,且耗时耗力,遇多层梁筋与型钢柱连接时,多层钢筋相互重叠,致使现场操

作面空隙狭小,施工难度大,钢筋与型钢柱连接及钢筋位置、标高控制难度大,易产生质量问题。若采用型钢上焊接直螺纹套筒与钢筋连接,当两端均为型钢时,中间钢筋需断开分别与两端型钢通过普通直螺纹套筒连接后再将钢筋焊接搭接,此种方式两根型钢构件间钢筋连接接头多达三处,且现场操作复杂<sup>[1]</sup>。以上两种形式均存在大量现场焊接作业,施工效率低、难度大,不仅加大了安全管理风险而且现场焊接质量难以保证。

本工程为避免单一套筒或连接板焊接的局限性,采用双螺套接头钢筋连接技术,在工厂根据钢筋定位预先焊固套筒钢筋接头,此种连接方式钢筋不旋转,套筒旋转连接紧固,安装方便、快捷,降低了现场钢筋焊接质量或钢筋穿孔安装难度,提高了施工效率,有效保证钢筋连接的施工质量。

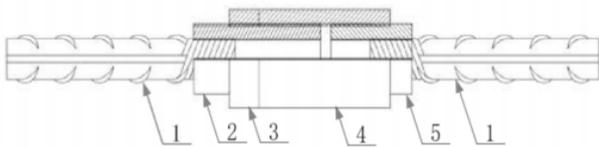
### 3 双螺套接头连接技术原理

双螺套接头采用内、外螺套的双层设计,内螺套与钢筋分别连接,通过外螺套旋转与内螺套连接,钢筋不再需要转

【作者简介】牛利强(1988-),男,中国甘肃天水人,本科,工程师,从事工程管理研究。

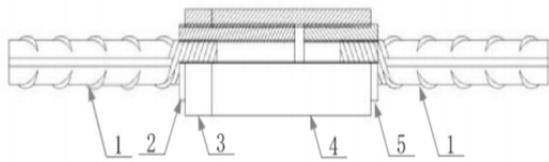
动；通过旋转调整内螺套 1，改变与内螺套 2 的位置关系，使得内螺套 1、2 的外螺纹共线，解决了直螺纹连接中，两个钢筋螺纹丝头螺旋轨迹线不重合情况下的连接<sup>[2]</sup>。

针对不同的使用情景，双螺套接头主要有标准型双螺套，加长型双螺套，异径型双螺套和焊接型双螺套四种。其中标准型双螺套和加长型双螺套用于接头两侧钢筋直径相同的情况下的钢筋连接（见图 1、图 2）；异径型双螺套用于接头两侧钢筋直径不同的情况下的钢筋连接（见图 3）；焊接型双螺套主要用于双螺套与型钢焊接时的钢筋连接（见图 4）。



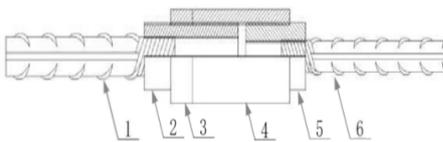
1 钢筋 2 内螺套 1 3 锁母 4 外螺套 5 内螺套 2

图 1 标准型双螺套结构示意图



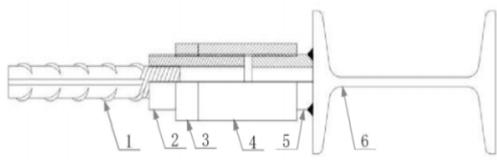
1 钢筋 2 内螺套 1 3 锁母 4 加长型外螺套 5 内螺套 2

图 2 加长型双螺套结构示意图



1 大径钢筋 2 大径端内螺套 1 3 锁母 4 外螺套 5 小径端内螺套 2 6 小径钢筋

图 3 异径型双螺套结构示意图



1 钢筋 2 内螺套 1 3 锁母 4 外螺套 5 焊接型内螺套 2 6 型钢

图 4 焊接型双螺套结构示意图

## 4 双螺套连接施工工艺流程及操作要点

### 4.1 施工工艺流程

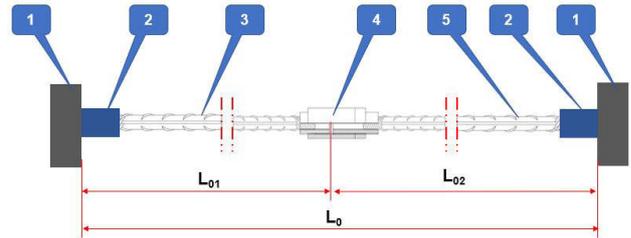
施工工艺流程：确定连接方案→钢筋下料→钢筋螺纹加

工→型钢与焊接型套筒焊接→钢筋与型钢连接。

### 4.2 操作要点

#### 4.2.1 确定连接方案

方案（1）：采用两个直螺纹焊接型接头与一个双螺套标准型接头连接方案如图 5 所示。

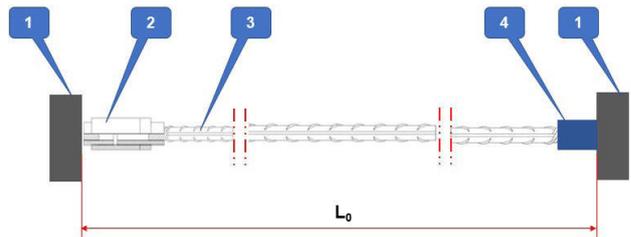


1 型钢；2 直螺纹焊接型接头；3 连接钢筋；  
4 双螺套标准型接头；5 连接钢筋

图 5 两个直螺纹焊接接头与一个双螺套

连接特点：连接钢筋 1、连接钢筋 2 需要单根与型钢连接，且  $L_0$  大于 12m 情况下，建议采用该连接方案。

方案（2）：采用一个直螺纹焊接型接头与一个双螺套焊接型接头连接方案如图 6 所示。

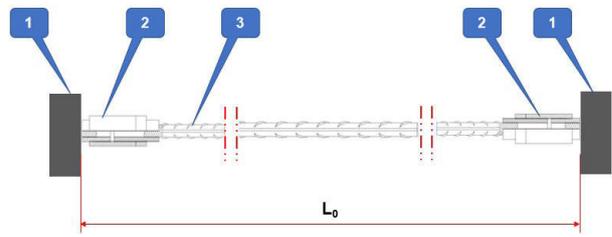


1 型钢；2 双螺套焊接型连接件；3 连接钢筋；  
4 直螺纹焊接型套筒

图 6 焊接型双螺套与直螺纹套筒各一个

连接特点：连接接头最少，连接钢筋需要单根与型钢连接。 $L_0$  小于 12m 情况下，建议采用该连接方案。

方案（3）：采用两个双螺套焊接型接头连接方案如图 7 所示。



1 型钢；2 双螺套焊接型连接件；3 连接钢筋

图 7 两个焊接型双螺套

连接特点：多根连接钢筋可预制成钢筋网片，再与型钢整体连接。 $L_0$  大于 12m 情况下，中间可另设一个直螺纹标准型接头。

本工程钢梁与型钢混凝土柱连接处需断开柱钢筋，根据

工序安排并考虑成本节约,本工程竖向型钢梁之间钢筋连接采用方案(1)形式。本工程型钢柱之间间距多为 8m,型钢柱之间梁钢筋多为 C32,综合考虑现场操作和成本选用方案(2)的连接方式。

#### 4.2.2 钢筋下料

钢筋切割下料时应采用专用钢筋切断机或带锯床、砂轮机等,不得有马蹄形,且钢筋端头无明显弯曲,如有明显弯曲应切除或矫直后再使用<sup>[3]</sup>。

#### 4.2.3 双螺套接头连接件预安装

钢筋螺纹加工完成并检验合格的钢筋端部,连接钢筋 1 右端戴内螺套 1(见图 8a),连接钢筋 2 左端戴内螺套 2、锁母及外螺套(见图 8b))。

#### 4.2.4 型钢与焊接型套筒焊接

按照设计要求,应先在型钢需要焊接套筒的位置,做上焊接定位标记,位置误差应 $\leq \pm 1.0\text{mm}$ 。焊接时,直螺纹焊接型套筒或双螺套焊接型连接件,坡口处应朝向型钢焊接表面一侧。

#### 4.2.5 钢筋与型钢连接

连接钢筋与焊接型套筒先连接:在连接方案(1)、连接方案(2)中,钢筋与型钢的连接应先将连接钢筋与直螺纹焊接型套筒端连接。

双螺套接头连接:在方案(1)(2)中,待与焊接端套筒连接完成后,再进行双螺套接头的连接。连接前应先检查待连接的双螺套连接件中间间距是否满足 $\leq 20\text{mm}$ 的设计要求,如满足可继续连接,如超差则应将连接钢筋(或其中一端连接钢筋)重新加工制作,直至满足安装要求。

在方案(3)中,应先将连接两端的接头连接间隙 $\delta_1$ 、 $\delta_2$ (见图 9)尽可能调整一致,且 $\delta_1$ 、 $\delta_2$ 不应大于 20mm 的双螺套接头设计要求后再行连接,如超差则应将连接钢筋重新加工制作,直双螺套接头连接两端径向偏差较大时,应先矫正后再连接。

#### 4.2.6 双螺套接头钢筋连接步骤

双螺套接头钢筋连接步骤见图 10。

#### 4.2.7 其他施工注意事项

①在进行型钢与混凝土组合结构深化时应提前确定钢筋与型钢的连接方案,并深化焊接型直螺纹套筒或焊接型双螺纹套筒在型钢上的焊接位置,并钢构件加工时在工厂将套筒焊接牢固。

②在进行现场操作前必须对现场施工人员进行详细交底,钢筋的下料长度要严格控制,并就双螺套应用位置对现场操作人员进行交底。

③外螺套向内螺套 1 旋紧后,锁母应与外螺套并紧,内螺套 2 在锁母外侧外露螺纹应不超过三扣。



a) 内螺套 1 安装示意图



b) 内螺套 2、外螺套及锁母安装示意图

图 8 加工后的钢筋与双螺套接头连接件预连接示意图

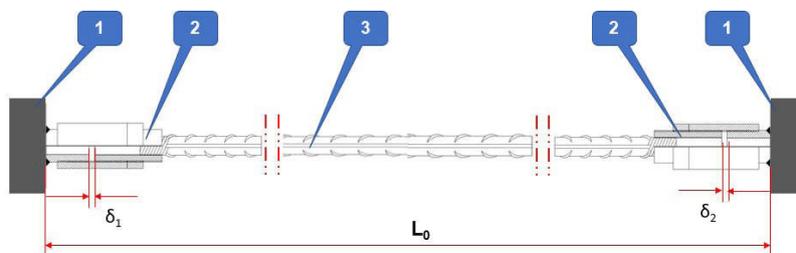


图 9 连接方案(3)中双螺套焊接型接头双侧连接示意图

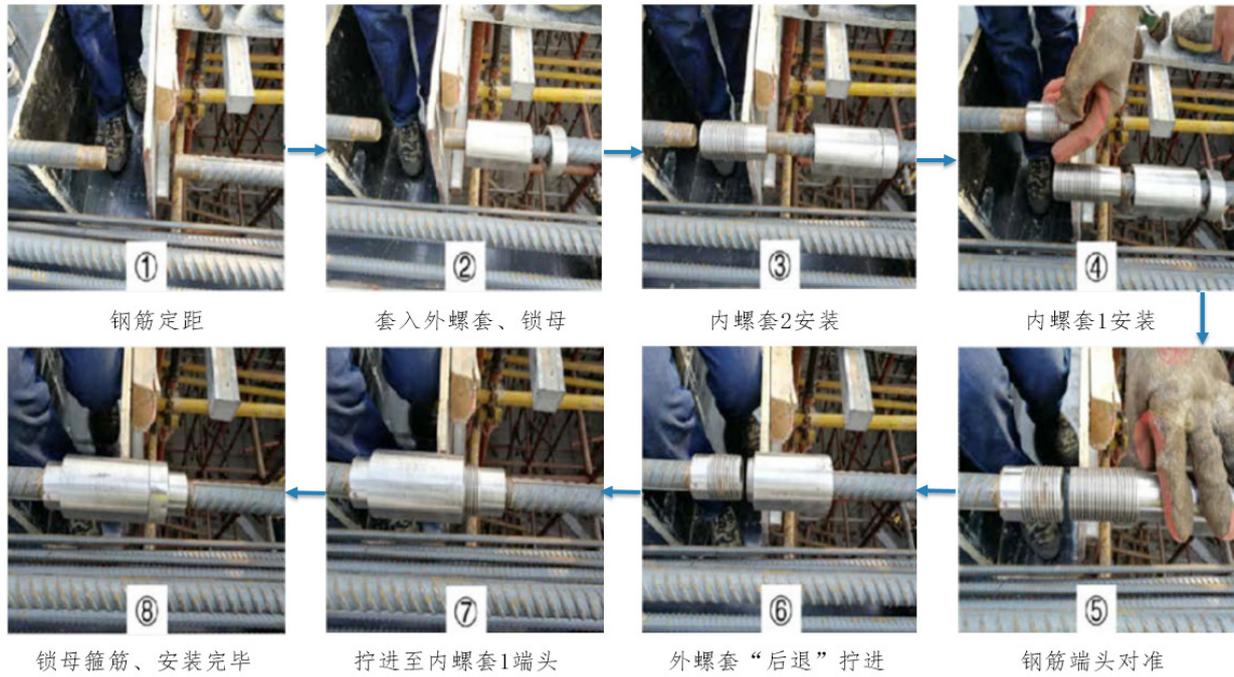


图 10 双螺套接头钢筋连接步骤

## 5 结语

双螺套接头在型钢与混凝土组合结构中的应用有效减少了现场焊接作业量，现场操作方便，减轻劳动强度，所需人工降低，由此提高了施工效率，降低了综合成本投入。避免了现场焊接存在的安全和质量隐患，为型钢与混凝土组合结构梁柱节点区钢筋的穿筋提供了优质可靠的节点连接方案，为型钢混凝土组合结构的推广与发展提供了一定支撑。同时，双螺套接头也提供了一种新的施工思路，可以进行钢筋

整体预制施工、PC 构件模块化施工、多区域同步施工等。

## 参考文献

- [1] 于领行,张帅. 劲性结构钢筋与型钢柱系统连接技术[J]. 基层建设, 2019(21):56-58.
- [2] 聂猛. 探讨超高层劲性结构中梁柱节点钢筋施工工艺[J]. 建材与装饰旬刊, 2011(7):187-188.
- [3] JGJ 107—2016 钢筋机械连接技术规程[S].