

现代建筑技术实用丛书

# 钢筋连接新技术

傅 温 主 编  
王宏彬 副主编  
李梦林

中国建材工业出版社

现代建筑技术实用丛书

# 钢筋连接新技术

傅 温 主 编

王宏彬  
李梦林



中国建材工业出版社

(京)新登字177号

### 内 容 提 要

本书为现代建筑技术实用丛书的第一本。建设部副部长叶如棠为本丛书题词：努力推广科技成果，不断提高队伍素质。该书比较全面系统地介绍了目前国内外各种先进的钢筋连接技术，包括套管式径向机械挤压钢筋连接，套管式轴向机械挤压钢筋连接，竖向钢筋电渣压力焊接，水平钢筋窄间隙焊接，锥形螺纹钢筋连接，钢筋气压焊接，“基围接驳”钢筋连接，套管灌浆式钢筋连接，钢筋气压焊接头无损检测，钢筋气压焊接头热冲切法和钢筋接头无损张拉检测，还有一些专用设备生产厂家介绍。

现代建筑技术实用丛书

### 钢筋连接新技术

傅温 主编

王宏彬 李梦林 副主编

\*

中国建材工业出版社出版

(北京百万庄国家建材局内 邮政编码 100831)

新华书店科技发行所发行 新华书店经销

百善印刷厂(北京昌平)印装

\*

开本：787×1092mm 1/32 印张：9.875 字数：220千字

1993年6月第1版 第1次印刷 印数：1—10000

ISBN 7-80090-219-6/TU·33 定价：7.30元

努力推廣科技  
成果不斷提高  
隊伍素質

題現代建築技術實用叢書

癸丑年五月 葉如棠



中華人民共和國建設部副部長葉如棠  
為現代建築技術實用叢書題詞



## 前 言

工业与民用建筑、道路与桥梁的钢筋混凝土结构工程中，有大量的粗钢筋需要进行各种位置的连接。过去，这种连接多用搭接绑扎和电焊焊接的方法。搭接绑扎接头的可靠性差，又浪费钢材。电弧焊接也费工费料。

近年来，随着高层建筑的崛起和大型桥梁工程的兴建，那些传统的钢筋连接方法已不适应形势发展的需要，要求有一些新技术来代替老做法。广大科技人员和建筑工人，紧密结合工程实践，解放思想，开动脑筋，借鉴国外一些先进经验，制订并攻下了一个个科研课题，并使这些项目不断改进和完善，如竖向钢筋电渣压力焊，水平钢筋窄间隙焊，套管式径向机械挤压连接，套管式轴向机械挤压连接，锥形螺纹钢筋连接等。这些项目均已列入国家和省市级重点推广的科研成果。

本书的作者多为钢筋连接新技术的科研单位、设备生产单位和施工使用单位的工程技术人员。他们在本书中从不同的角度详细具体地介绍了这些新技术。各施工使用单位可根据工程的具体情况和现场施工条件，选择合宜的工艺和设备。本书的主要读者对象为建筑工程施工人员、市政工程施工人员、科研人员以及大中专院校、技工学校的师生。

我们的心愿是，本书的编辑出版，希望能促进这些新技术的传播和推广，使这些科研成果迅速而普遍地转化为生产力，对节约钢材，保证和提高钢筋混凝土结构工程质量能起

到积极的作用。

本书在编写过程中，得到了张世杰、王书亭、朱航征、朱善德、张凤梧、王茜、杨辉等同志的热情帮助与支持，在此一并表示感谢。

**编者**

1993年春

# 现代建筑技术实用丛书顾问

许溶烈

## 《钢筋连接新技术》编辑委员会委员

李 志

刘永颐

周百先

尹 松

李铁臣

汪大林

陆彩林

李云田

刘 方

魏秀本

卢祖光

李梦林

王宏彬

傅 温



## 现代建筑技术实用丛书

钢筋连接新技术

新型混凝土外加剂与建筑防水材料

混凝土施工新技术

新型砖瓦与施工

新型门窗与安装

建筑节能新技术

粉煤灰综合利用新技术

深基坑边坡支护技术

网架结构制作与安装

新型建筑涂料与施工

新型建筑板材与安装

桩基施工新技术

新型石膏板与安装

节约钢材新技术

新型建筑胶粘剂与应用

怎样审查建筑图纸

## 目 次

套管式径向机械挤压连接 .....	( 1 )
新型梅花齿形套筒冷压连接技术 .....	( 28 )
套管式轴向挤压钢筋连接技术 .....	( 55 )
《带肋钢筋套筒挤压连接技术规程》简要介绍 .....	( 62 )
带肋钢筋挤压连接 .....	( 67 )
竖向钢筋电渣压力焊 .....	( 79 )
钢筋电渣压力焊技术与设备 .....	( 104 )
竖向钢筋电渣压力焊接技术与应用 .....	( 110 )
埋弧电渣焊与MH-36型钢筋对焊机 .....	( 120 )
水平钢筋窄间隙焊 .....	( 143 )
锥形螺纹钢筋连接技术 .....	( 160 )
锥形螺纹连接钢筋的质量管理 .....	( 166 )
钢筋气压焊接技术 .....	( 175 )
钢筋气压焊接头无损检测技术 .....	( 190 )
钢筋气压焊接头热冲切法 .....	( 196 )
钢筋气压焊接头热冲切法检验 .....	( 240 )
套筒灌浆式钢筋接头技术 .....	( 244 )
钢筋“基圈接驳”连接技术 .....	( 258 )
钢筋接头无损张拉检测技术 .....	( 263 )
钢筋接头无损张拉检测规程 .....	( 279 )
北京建茂建筑设备有限公司简介 .....	( 287 )
河北省高碑店市焊接设备厂简介 .....	( 290 )

北京第一通用机械厂简介 .....	( 291 )
江苏省无锡县气压焊机厂简介 .....	( 293 )
北京铁路工程总公司机械厂简介 .....	( 296 )
四川省建筑科学研究院和解放军总后勤部工程总队 简介 .....	( 298 )
中国人民解放军第五七二二工厂简介 .....	( 301 )
济南电焊机厂简介 .....	( 303 )

## 套管式径向机械挤压连接

随着我国建设事业的蓬勃发展，钢筋混凝土结构在大跨度、高层建筑物中的应用日益广泛，钢筋的用量也随之增加，大直径钢筋的可靠连接，尤其是抗震结构、风动荷载结构等复杂受力结构的大直径钢筋的可靠连接，特别引起了建筑设计、施工及研究人员的关注。

美国、日本从70年代起开始研究各种机械连接方法，并已广泛应用于高层建筑、桥梁、船坞、高速公路、大型设备基础、原子能电站工程中，特别应提到的是日本横跨濑户内海的本州至四国大桥工程中，大量采用了钢筋挤压连接方法。

在国内，冶金部建筑研究总院于1986年率先进行钢筋挤压连接技术的开发研究。十一届亚运会的筹建促使加快了此项技术研究的步伐，亚运会重点工程之一的中央彩电发射塔，工期紧，要求施工速度快，施工方法便于防火，接头性能可靠，可全天候作业等。1987年上半年该院完成了全套设备的研制工作，并小批量试生产。对钢筋接头性能按日本建筑中心钢筋混凝土委员会制订的《钢筋接头性能判定基准》的要求做了系统的试验，其接头性能可达其标准的最高级SA级的要求。结合电视发射塔的受力特点做了钢筋混凝土构件性能试验。通过上述试验表明，其接头的性能均能满足我国现行的钢筋混凝土结构设计和施工验收规范的要求。1987年10月，钢筋挤压连接技术正式用于中央彩电发射塔工程。自那以后，

此项技术已用于中日青年交流中心、燕莎中心、大亚湾核电站、南京大胜关送变电大塔、长江重庆二桥、长江黄石二桥、西南商厦、澳门机场等全国数百个重点大型工程中，现每年钢筋挤压连接接头量可达百万个，现应用此技术连接的接头已达数百万个，钢筋挤压连接设备和钢套筒不仅在全国各地大量应用，而现在已大量出口到东南亚和台湾省，取得了较好的技术、经济效益。

### 1 钢筋挤压连接技术的特点

钢筋挤压连接方法的优点是：

(1) 接头性能可靠，接头的刚度、强度和韧性与母材相同。

(2) 操作十分简单，无需专门技工。

(3) 连接时无明火，不受天气及自然环境的影响，在可燃性环境中及水中均可作业。

(4) 施工速度快。5min就能将 $\phi 32$ 的钢筋挤压好，比电弧焊快4~6倍。

(5) 节约能源。本法每台设备的电功率仅为1.5kW，耗电量只有焊接的 $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{50}$ 。

(6) 适用范围广。本方法可连接国产Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级 $\phi 18 \sim \phi 51$ 的各种规格的变形钢筋，也可连接异径钢筋，焊接性不好的钢筋及进口的性能相当于国产Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级钢筋。

(7) 挤压机轻便，能可靠连接各个方向及密集布置的钢筋。

(8) 接头检验方便，只检查挤压道次及测量压痕处直径即可判定接头是否合格，无需采用无损探伤检测。

该项技术由于具有以上优点，在工程建设中取得了较好的经济、技术效益，因此，被国家科委、国务院经贸办、建设部分别列入国家科技成果重点推广项目。

## 2 钢筋径向挤压原理及工艺参数

### 2.1 挤压连接原理

钢筋挤压连接是将两根待接钢筋的端部插入钢套筒内，用便携式大吨位连接设备沿径向挤压钢套筒，使其产生塑性变形，依靠变形后的钢套筒与被连接钢筋紧密结合，成为整体的钢筋连接方法。该方法是钢套筒经挤压变形后与钢筋的横肋相互紧密咬合而形成的接头。因此，钢筋挤压连接属于机械连接方法。

### 2.2 钢筋压接道次的确定

钢筋压接接头的质量、工效与挤压道次有直接的关系，而挤压道次又与压接设备的能力、钢筋规格、压模尺寸、套管材质及尺寸有关。压接接头拉伸时断在母材，还要看其残余变形量大小才能判定是否合格。日本标准及我国有关标准规定，接头的残余变形量必须小于0.3mm，其接头质量才能达到最高级别的要求。大量的压接接头试验也证明了这一点。挤压接头的压接道次是由试验制订的。现以 $\phi 32$ 的Ⅱ级钢筋接头为例来说明这一问题。 $\phi 32$ 的Ⅱ级钢筋接头，在套管每侧以60t的压力分别挤压1~6道，也就是分别做6个试件，挤压3道的接头强度效率便达到100%，也就是接头拉伸试验时断在钢筋上，强度是合格的，但接头的残余变形是不合格的，这样的接头是不合格的。挤压5道的接头强度、残余变形量都合格。考虑到工程应用的各种意外因素， $\phi 32$ 钢筋在工程应用挤压连接时，套管每侧都挤6次。图1所示为 $\phi 32$

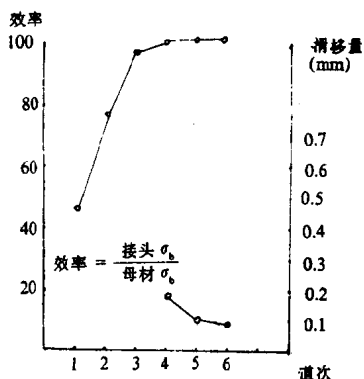


图1 挤压道次与接头性能的关系

压接接头的挤压道次与接头性能关系的试验曲线。

### 2.3 挤压变形量的控制

挤压变形量对于接头性能的好坏有直接关系,因此,挤压变形量必须合适。变形量如过小,套管金属与钢筋横肋咬合少,受力时剪切面积小,往往会造成接头的强度达不到要求,或接头残余变形量过大,接头不合格。变形量如过大,容易造成套管壁被挤得太薄,挤压处截面太小,受力时容易在套管处发生断裂。因此,挤压变形量必须控制在一个合适的范围内。在实际工程应用时,主要控制压痕深度。

### 2.4 钢筋挤压连接适用范围

钢筋挤压连接方法可连接任何直径和任何级别的变形钢筋。根据目前的试验结果和工程应用情况看,此方法可连接Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级 $\phi 18 \sim \phi 51$ 的变形钢筋,也可连接其性能与之相似的各类进口变形钢筋、异径钢筋,连接时不受钢筋方向的限制。但要提及的是,连接不同级别的钢筋要选择与之相配

的钢套筒。

钢筋挤压连接法不仅能用于钢筋加工厂和工地地面的钢筋接长，而且主要用于施工现场的梁、柱和其它部位的钢筋连接。

## 2.5 压接前钢筋及钢套筒的处理

压接之前，要清除钢筋压接部位的铁锈、油污、砂浆等，钢筋端部必须平直，如有弯折扭曲应予以矫直、修磨、锯切，以免影响压接后钢筋接头的性能。

钢筋端部要做上能准确判断钢筋伸入套筒内长度的位置标记。

钢套筒必须有明显的压痕位置标记，钢套筒的尺寸必须满足有关标准的要求。

## 2.6 压接前设备调试

压接前应按设备操作说明书有关规定调整设备，检查设备是否正常，调整油泵的压力，根据要压接钢筋的直径，选配相应的压模。如发现设备有异常，必须排除故障后再使用。

## 2.7 对挤压连接的要求

钢筋挤压连接是现浇钢筋混凝土工程中的重要施工环节，它直接影响混凝土工程的质量与施工速度，因此，必须保证钢筋接头的质量可靠。根据实际工程应用的经验，提出以下要求：

(1) 对挤压操作工人必须进行培训，经考核合格后，发给操作证书，才能上岗进行压接操作。未经正式培训的无证人员，不得进行此项作业。

(2) 固定操作人员，对挤压连接实行分工序质量管理。每道工序出现的问题，应由该工序负责人处理，不得转入下一



道工序。

(3) 压接接头必须符合有关规定。

## 2.8 挤压顺序、工序及工艺参数

### 2.8.1 挤压顺序

钢筋挤压时，由套筒的中部按标记向端部顺序挤压，不可由端部向中部挤压或隔标记来回挤压。以免造成接头质量不合格。

### 2.8.2 挤压工序

钢筋压接一般是分三道工序完成的：一是在施工现场或地面上，先把钢套筒挤压在被连接钢筋的一端；二是把连接好的一端的带套筒的钢筋套入待连接钢筋的另一端；三是压接好后套入钢筋的一端。分工序压接不仅便于质量管理，而且能大大提高钢筋压接工效和质量意识。

### 2.8.3 挤压连接工艺参数

钢筋挤压连接工艺参数列于表1和表2；表1为同直径钢筋挤压连接工艺参数；表2为异径钢筋挤压连接工艺参数。这里要说明的是，压痕处最小直径和挤压道次是两个最重要的工

表1 同直径钢筋挤压连接工艺参数

连接钢筋规格	钢套筒型号	压模型号	压痕最小直径允许范围(mm)	挤压道数
$\phi 40-\phi 40$	G40	M40	61~64	8×2
$\phi 36-\phi 36$	G36	M36	55~58	7×2
$\phi 32-\phi 32$	G32	M32	49~52	6×2
$\phi 28-\phi 28$	G28	M28	42~44.5	5×2
$\phi 25-\phi 25$	G25	M25	37.5~40	4×2
$\phi 22-\phi 22$	G22	M22	33~35	3×2
$\phi 20-\phi 20$	G20	M20	30~32	3×2