

中华人民共和国行业标准

钢筋机械连接通用技术规程

**General Technical Specification for
Mechanical Splicing of Bars**

JGJ 107—96



1997 北京

中华人民共和国行业标准

钢筋机械连接通用技术规程

**General Technical Specification for
Mechanical Splicing of Bars**

JGJ 107—96

主编单位：中国建筑科学研究院

批准部门：中华人民共和国建设部

施行日期：1997年4月1日

1997 北 京

关于发布行业标准《钢筋机械连接 通用技术规程》的通知

建标[1996]615号

根据建设部(1993)建标字第 699 号文的要求,由中国建筑科学研究院主编的《钢筋机械连接通用技术规程》业经审查,现批准为行业标准,编号 JGJ 107—96,自 1997 年 4 月 1 日起施行。

本标准由建设部建筑工程标准技术归口单位中国建筑科学研究院归口管理并负责解释,由建设部标准定额研究所组织出版。

中华人民共和国建设部

1996 年 12 月 2 日

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	2
3	接头的设计原则与性能等级	3
4	接头的应用	5
5	接头的型式检验	6
6	接头的施工现场检验与验收	8
附录 A	接头性能检验的加载制度	10
附录 B	接头试件型式检验试验报告	12
附录 C	本规程用词说明	14
附加说明	15

1 总 则

- 1.0.1** 为在混凝土结构中使用钢筋机械连接,做到技术先进、安全适用、经济合理,确保质量,制定本规程。
- 1.0.2** 本规程适用于工业与民用建筑的混凝土结构中受力钢筋机械连接接头(简称接头)的设计、应用与验收。各类机械连接接头均应遵守本规程的规定。
- 1.0.3** 用于机械连接的钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499)及《钢筋混凝土用余热处理钢筋》(GB 13014)的要求。执行本规程时,尚应符合国家现行标准的有关规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 钢筋机械连接 (Rebar Mechanical Splicing)

通过连接件的机械咬合作用或钢筋端面的承压作用,将一根钢筋中的力传递至另一根钢筋的连接方法。

2.1.2 接头抗拉强度 (Tensile Strength of Splicing)

接头试件在拉伸试验过程中所达到的最大拉应力值。

2.1.3 接头残余变形 (Residual Deformation of Splicing)

接头试件按附录 A 加载制度加载后,在规定标距内所测得的变形。

2.1.4 接头极限应变: (Ultimate Strain of Splicing)

接头试件在规定标距内测得的最大拉应力下的应变值。

2.2 主要符号

主要符号 表 2.2

编号	符 号	单 位	含 义
1	E_s^0	N/mm ²	钢筋弹性模量实测值
2	$R_{0.7}, R_{0.9}$	N/mm ²	接头在 0.7、0.9 倍钢筋屈服强度标准值下的割线模量
3	$R_{1.20}, R_{20}$	N/mm ²	接头在第 1、20 次加载至 0.9 倍钢筋屈服强度标准值时的割线模量
4	ϵ_u		受拉接头试件极限应变
5	ϵ_{yk}		钢筋在屈服强度标准值下的应变
6	ω	mm	接头单向拉伸的残余变形
7	$\omega_4, \omega_8, \omega_{20}$	mm	接头反复拉压 4、8、20 次后的残余变形
8	f_{tk}^0, f_{tk}^{test}	N/mm ²	机械连接接头的抗拉、抗压强度实测值
9	f_{tk}^0	N/mm ²	钢筋抗拉强度实测值
10	f_{tk}, f_{tk}^0	N/mm ²	钢筋抗拉、抗压强度标准值

3 接头的设计原则与性能等级

3.0.1 钢筋机械连接接头的设计应满足接头强度(屈服强度及抗拉强度)及变形性能的要求。

3.0.2 钢筋机械连接件的屈服承载力和抗拉承载力的标准值不应小于被连接钢筋的屈服承载力和抗拉承载力标准值的 1.10 倍。

3.0.3 钢筋接头应根据接头的性能等级和应用场合,对静力单向拉伸性能、高应力反复拉压、大变形反复拉压、抗疲劳、耐低温等各项性能确定相应的检验项目。

3.0.4 接头应根据静力单向拉伸性能以及高应力和大变形条件下反复拉、压性能的差异,分下列三个性能等级。

A 级: 接头抗拉强度达到或超过母材抗拉强度标准值,并具有高延性及反复拉压性能。

B 级: 接头抗拉强度达到或超过母材屈服强度标准值的 1.35 倍,具有一定的延性及反复拉压性能。

C 级: 接头仅能承受压力。

3.0.5 A 级、B 级、C 级的接头性能应符合表 3.0.5 的规定。

接头性能检验指标

表 3.0.5

等 级		A 级	B 级	C 级
单 向 拉 伸	强 度	$f_{t,net} \geq f_{tk}$	$f_{t,net} \geq 1.35f_{yk}$	单向受压 $f_{c,net} \geq f_{tk}$
	割线模量	$E_{0.7} \geq E_0^0$ 且 $E_{0.9} \geq 0.9E_0^0$	$E_{0.7} \geq 0.9E_0^0$ 且 $E_{0.9} \geq 0.7E_0^0$	—
	极限应变	$\epsilon_u \geq 0.04$	$\epsilon_u \geq 0.02$	—
	残余变形	$u \leq 0.3mm$	$u \leq 0.3mm$	—

续表

等级		A 级	B 级	C 级
高应力反复拉压	强度	$f_{\text{int}}^0 \geq f_{\text{tk}}$	$f_{\text{int}}^0 \geq 1.35f_{\text{yk}}$	—
	割线模量	$E_{20} \geq 0.85E_1$	$E_{20} \geq 0.5E_1$	—
	残余变形	$u_{20} \leq 0.3\text{mm}$	$u_{20} \leq 0.3\text{mm}$	—
大变形反复拉压	强度	$f_{\text{int}}^0 \geq f_{\text{tk}}$	$f_{\text{int}}^0 \geq 1.35f_{\text{yk}}$	—
	残余变形	$u_4 \leq 0.3\text{mm}$ 且 $u_6 \leq 0.6\text{mm}$	$u_4 \leq 0.6\text{mm}$	—

3.0.6 对直接承受动力荷载的结构,其接头应满足设计要求的抗疲劳性能。

当无专门要求时,对连接Ⅰ级钢筋的接头,其疲劳性能应能经受应力幅为 $100\text{N}/\text{mm}^2$, 上限应力为 $180\text{N}/\text{mm}^2$ 的 200 万次循环加载。对连接Ⅲ级钢筋的接头,其疲劳性能应能经受应力幅为 $100\text{N}/\text{mm}^2$, 上限应力为 $190\text{N}/\text{mm}^2$ 的 200 万次循环加载。

3.0.7 当混凝土结构中钢筋接头部位的温度低于 -10°C 时,应进行专门的试验。

4 接头的应用

4.0.1 接头性能等级的选定应符合下列规定：

(1)混凝土结构中要求充分发挥钢筋强度或对接头延性要求较高的部位，应采用**A**级接头；

(2)混凝土结构中钢筋受力小或对接头延性要求不高的部位，可采用**B**级接头；

(3)非抗震设防和不承受动力荷载的混凝土结构中钢筋只承受压力的部位，可采用**C**级接头。

4.0.2 钢筋连接件的混凝土保护层厚度宜满足国家现行标准《混凝土结构设计规范》中受力钢筋混凝土保护层最小厚度的要求，且不得小于**15mm**。连接件之间的横向净距不宜小于**25mm**。

4.0.3 受力钢筋机械连接接头的位置应相互错开。在任一接头中心至长度为钢筋直径**35**倍的区段范围内，有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率，应符合下列规定：

4.0.3.1 受拉区的受力钢筋接头百分率不宜超过**50%**；

4.0.3.2 在受拉区的钢筋受力小的部位，**A**级接头百分率可不受限制；

4.0.3.3 接头宜避开有抗震设防要求的框架的梁端和柱端的箍筋加密区；当无法避开时，接头应采用**A**级，且接头百分率不应超过**50%**；

4.0.3.4 受压区和装配式构件中钢筋受力较小部位，**A**级和**B**级接头百分率可不受限制。

4.0.4 当对具有钢筋接头的构件进行试验并取得可靠数据时，接头的应用范围可根据工程实际情况进行适当调整。

5 接头的型式检验

5.0.1 在下列情况时应进行型式检验：

- (1) 确定接头性能等级时；
- (2) 材料、工艺、规格进行改动时；
- (3) 质量监督部门提出专门要求时。

5.0.2 用于型式检验的钢筋母材的性能除应符合有关标准的规定外，其屈服强度及抗拉强度实测值不宜大于相应屈服强度和抗拉强度标准值的1.10倍。当大于1.10倍时，对A级接头，接头的单向拉伸强度实测值尚应大于等于0.9倍钢筋实际抗拉强度。

5.0.3 型式检验的接头试件尺寸(图5.0.3)应符合表5.0.3的要求。

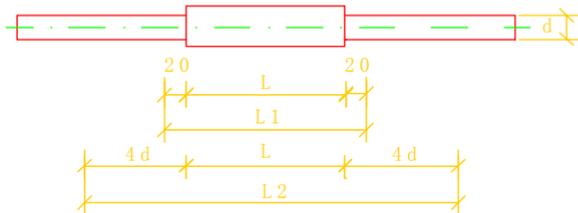


图 5.0.3 试件尺寸(mm)

型式检验接头试件尺寸

表 5.0.3

编号	符号	含 义	尺寸(mm)
1	L	接头试件连接件长度	实测
2	L_1	接头试件割线模量及残余变形的量测标距	$L+40$
3	L_2	接头试件极限应变的量测标距	$L+8d$
4	d	钢筋直径	公称直径

5.0.4 对每种型式、级别、规格、材料、工艺的机械连接接头,型式检验试件不应少于**12**个;其中单向拉伸试件不应少于**6**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,尚应取**3**根同批、同规格钢筋试件做力学性能试验。

5.0.5 型式检验的加载制度应按附录**A**的规定进行,其合格条件为:

(1)强度检验:每个试件的实测值均应符合表**3.0.5**规定的相应性能等级的检验指标;

(2)割线模量、极限应变、残余变形检验:每组试件的实测平均值均应符合表**3.0.5**规定的相应性能等级的检验指标。

5.0.6 型式检验应由国家、省部级主管部门认可的检测机构进行,并按附录**B**的格式出具试验报告和评定结论。

6 接头的施工现场检验与验收

6.0.1 工程中应用钢筋机械连接时,应由该技术提供单位提交有效的型式检验报告。

6.0.2 钢筋连接工程开始前及施工过程中,应对每批进场钢筋进行接头工艺检验,工艺检验应符合下列要求:

6.0.2.1 每种规格钢筋的接头试件不应少于**3**根;

6.0.2.2 对接头试件的钢筋母材应进行抗拉强度试验;

6.0.2.3 **3**根接头试件的抗拉强度均应满足本规程表**3.0.5**的强度要求;对于**A**级接头,试件抗拉强度尚应大于等于**0.9**倍钢筋母材的实际抗拉强度 f_{st} 。计算实际抗拉强度时,应采用钢筋的实际横截面积。

6.0.3 现场检验应进行外观质量检查和单向拉伸试验。对接头有特殊要求的结构,应在设计图纸中另行注明相应的检验项目。

6.0.4 接头的现场检验按验收批进行。同一施工条件下采用同一批材料的同等级、同型式、同规格接头,以**500**个为一个验收批进行检验与验收,不足**500**个也作为一个验收批。

6.0.5 对接头的每一验收批,必须在工程结构中随机截取**3**个试件作单向拉伸试验,按设计要求的接头性能等级进行检验与评定,并按附录**B**规定的格式记录。

当**3**个试件单向拉伸试验结果均符合表**3.0.5**的强度要求时,该验收批评为合格。

如有**1**个试件的强度不符合要求,应再取**6**个试件进行复检。复检中如仍有**1**个试件试验结果不符合要求,则该验收批评为不合格。

6.0.6 在现场连续检验**10**个验收批,其全部单向拉伸试件一次抽样均合格时,验收批接头数量可扩大一倍。

6.0.7 外观质量检验的质量要求、抽样数量、检验方法及合格标准由各类型接头的技术规程确定。

附录 A 接头性能检验的加载制度

A. 0.1 接头型式检验的试验方法应按表 A. 0.1 及图 A. 0.1-1, A. 0.1-2, A. 0.1-3 所示的加载制度进行。

接头型式检验的加载制度 表 A. 0.1

试验项目	加载制度				
单向拉伸试验	$0 \rightarrow 0.9f_{yk} \rightarrow 0.02f_{yk} \rightarrow \text{破坏}$				
高应力反复	$0 \rightarrow (0.9f_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$				
拉压试验	(反复 20 次)				
大变形反	<table border="1"> <tr> <td>A 级</td> <td>$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk} \rightarrow (5\sigma_{yk}) \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次) (反复 4 次)</td> </tr> <tr> <td>B 级</td> <td>$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次)</td> </tr> </table>	A 级	$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk} \rightarrow (5\sigma_{yk}) \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次) (反复 4 次)	B 级	$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次)
A 级	$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk} \rightarrow (5\sigma_{yk}) \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次) (反复 4 次)				
B 级	$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次)				
复拉压试验	<table border="1"> <tr> <td>B 级</td> <td>$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次)</td> </tr> </table>	B 级	$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次)		
B 级	$0 \rightarrow (2\sigma_{yk} \rightarrow -0.50f_{yk}) \rightarrow \text{破坏}$ (反复 4 次)				

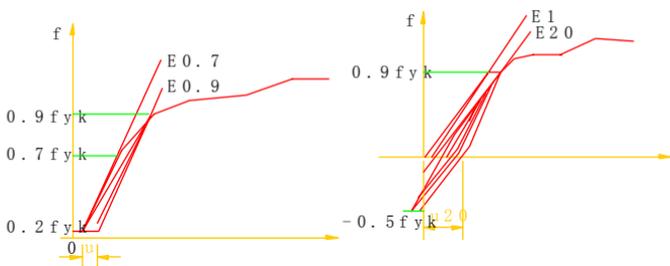


图 A. 0.1-1 单向拉伸试验

图 A. 0.1-2 高应力反复拉压试验

A. 0.2 接头现场单向拉伸试验可采用零到破坏的一次加载制度。

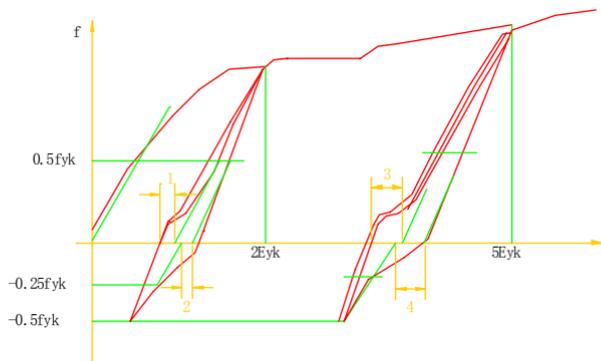


图 A.0.1-3 大变形反复拉压试验

- 注:1. δ_1 为 $2E_{yk}$ 反复加载 4 次后,在加载应力水平为 $0.5f_{yk}$ 及反向卸载应力水平为 $-0.25f_{yk}$ 处作 $E_{0.7}$ 平行线与横坐标交点之间的距离所代表的应变值。
2. δ_2 为 $2E_{yk}$ 反复加载 4 次后,在卸载应力水平为 $0.5f_{yk}$ 及反向加载应力水平为 $-0.25f_{yk}$ 处作 $E_{0.7}$ 平行线与横坐标交点之间的距离所代表的应变值。
3. δ_3, δ_4 为在 $5E_{yk}$ 反复加载 4 次后,按与 δ_1, δ_2 相同方法所得的应变值。

附录 B 接头试件型式检验试验报告

B.0.1 接头试件型式检验试验报告应包括试件基本参数和试验结果二部分。宜按表 B.0.1 的格式汇总试验记录。

接头试件型式检验试验报告

表 B-0.1

接头名称		送检试件数量			送检日期			
送检单位					设计接头等级		A级 B级	
接头试件基本参数	连接件示意图				连接件各部位尺寸(mm)			
					连接件原材料			
					连接工艺参数			
	钢筋母材编号		1	2	3	4	5	6
	钢筋公称直径 () (mm)	实际面积(mm ²)						
	屈服强度(N/mm ²)							
	抗拉强度(N/mm ²)							
	弹性模量(N/mm ²)							
试验结果	试件编号		No1	No2	No3	No4	No5	No6
	单向拉伸	强度(N/mm ²)						
		割线模量(N/mm ²)						
		极限应变(%)						
		残余变形(mm)						
	高应力反复拉压	强度(N/mm ²)						
		割线模量(N/mm ²)						
		残余变形(mm)						
	大变形反复拉压	强度(N/mm ²)						
		残余变形(mm)						
评定结论								

试验单位：_____ 负责人：_____ 试验员：_____ 校核：_____

注：接头试件基本参数栏应详细记载。对套筒挤压接头，应包括套筒长度、外径、内径、挤压道次、挤压力(kN)、压痕处平均直径(或挤压后套筒长度)、压痕总宽度。对锥螺纹接头应包括连接套长度、外径、内径、锥度、牙形角平分线垂直于钢筋轴线(或垂直于锥面)、扭紧力矩值(N·m)。可加页描述，盖章有效。

附录 C 本规程用词说明

C.0.1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

(1)表示很严格,非这样作不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”。

(2)表示严格,在正常情况下均应这样作的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

(3)对表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样作的:

正面词采用“宜”或“可”,反面词采用“不宜”。

C.0.2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为“应符合……的规定”。

附加说明

本标准主编单位、参加单位 和主要起草人员名单

主编单位：中国建筑科学研究院

参加单位：冶金部建筑研究总院

上海钢铁工艺技术研究所以

北京市建筑工程研究院

水电部第十二工程局施工科学研究所

北京市建筑设计研究院

北京铁路局勘测设计院

主要起草人员：刘永颐 徐有邻 郁 竑

杨熊川 霍箭云 王金平

张承起 沙志国 李本端