

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—2003

J257—2003

目 次

前 言	4
1 总 则	6
2 术语、符号	6
2.1 术 语	6
2.2 符 号	6
3 接头的设计原则和性能等级	7
4 接头的应用	9
5 接头的型式检验	9
6 接头的施工现场检验与验收	10
附录 A 接头型式检验的加载制度	12
附录 B 接头试件形式检验报告	14
本规程用词说明	16

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 本规程适用于房屋与一般构筑物中受力钢筋机械连接接头（以下简称接头）的设计、应用与验收。各类钢筋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的规定。执行本规程时，尚应符合国家现行有关强制性标准的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 钢筋机械连接 rebar mechanical splicing

通过钢筋与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

接头试件按规定的加载制度加载并卸载后，在规定标距内所测得的变形。

2.1.4 接头试件总伸长率 elongation rate of splicing sample

接头试件在最大力下在规定标距内测得的总伸长率。

2.1.5 接头非弹性变形 Inelastic deformation of splicing

接头试件按规定加载制度第3次加载至0.6倍钢筋屈服强度标准值时，在规定标距内测得的伸长值减去同标距内钢筋理论弹性伸长值的变形值。

2.1.6 接头长度 length of splicing

接头连接件长度加连接件两端钢筋横截面变化区段的长度。

2.2 符 号

f_{yk} ——钢筋屈服强度标准值。

f_{uk} ——钢筋抗拉强度标准值,与现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 中的钢筋抗拉强度值相当。

f_{mst}^0 ——接头试件实际抗拉强度。

f_{st}^0 ——接头试件中钢筋抗拉强度实测值。

u ——接头的非弹性变形。

u_{20} ——接头经高应力反复拉压 20 次后的残余变形。

u_4 ——接头经大变形反复拉压 4 次后的残余变形。

u_8 ——接头经大变形反复拉压 8 次后的残余变形。

ε_{yk} ——钢筋应力为屈服强度标准值时的应变。

δ_{sgt} ——接头试件总伸长率。

3 接头的设计原则和性能等级

3.0.1 接头的设计应满足强度及变形性能的要求。

3.0.2 接头连接件的屈服承载力和抗拉承载力的标准值应不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 接头应根据其等级和应用场合,对单向拉伸性能、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 根据抗拉强度以及高应力和大变形条件下反复拉压性能的差异,接头应分为下列三个等级:

I 级:接头抗拉强度不小于被连接钢筋实际抗拉强度或 1.10 倍钢筋抗拉强度标准值,并具有高延性及反复拉压性能。

II 级:接头抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值,并具有高延性及反复拉压性能。

III 级:接头抗拉强度不小于被连接钢筋屈服强度标准值的 1.35 倍,并具有一定的延性及反复拉压性能。

3.0.5 I 级、II 级、III 级接头的抗拉强度应符合表 3.0.5 的规定。

表 3.0.5 接头的抗拉强度

接头等级	I 级	II 级	III 级
抗拉强度	$f_{mst}^0 \geq f_{st}^0$ 或 $1.10 \geq f_{uk}$	$f_{mst}^0 \geq f_{uk}$	$f_{mst}^0 1.35 \geq f_{yk}$
注： f_{mst}^0 ——接头试件实际抗拉强度； f_{st}^0 ——接头试件中钢筋抗拉强度实测值； f_{uk} ——钢筋抗拉强度标准值； f_{yk} ——钢筋屈服强度标准值。			

3.0.6 I 级、II 级、III 级接头应能经受规定的高应力和大变形反复拉压循环，且在经历拉压循环后，其抗拉强度仍应符合本规程表 3.0.5 的规定。

3.0.7 I 级、II 级、III 级接头的变形性能应符合表 3.0.7 的规定。

表 3.0.7 接头的变形性能

接头等级		I 级、II 级	III 级
单拉伸	非弹性变形 (mm)	$u \leq 0.10 (d \leq 32)$ $u \leq 0.15 (d > 32)$	$u \leq 0.10 (d \leq 32)$ $u \leq 0.15 (d > 32)$
	总伸长度 (%)	$\delta_{sgt} \geq 4.0$	$\delta_{sgt} \geq 2.0$
高应力反 复拉压	残余变形 (mm)	$u_{20} \leq 0.3$	$u_{20} \leq 0.3$
大变形反 复拉压	残余变形 (mm)	$u_4 \leq 0.3$ $u_8 \leq 0.6$	$u_4 \leq 0.6$
注： u ——接头的非弹变形； u_{20} ——接头经高应力反复拉压 20 次后的残余变形； u_4 ——接头经大变形反复拉压 4 次后的残余变形； u_8 ——接头经大变形反复拉压 8 次后的残余变形； δ_{sgt} ——接头试件总伸长率。			

3.0.8 对直接承受动力荷载的结构构件，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 HRB335 级钢筋的接头，其疲劳性能应能经受应力幅为 100N/mm^2 ，最大应力为 180N/mm^2 的 200 万次循环加载。对连接 HRB400 级钢筋的接头，其疲劳性能应能经受应力幅为 100N/mm^2 ，最大应力为 190N/mm^2 的 200 万次循环加载。

3.0.9 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 I 级或 II 级接头；

2 混凝土结构中钢筋应力较高但对接头延性要求不高的部位，可采用 III 级接头。

4.0.2 钢筋连接件的混凝土保护层厚度宜符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中受力钢筋混凝土保护层最小厚度的规定，且不得小于 15mm。连接件之间的横向净距不宜小于 25mm。

4.0.3 结构构件中纵向受力钢筋的接头宜相互错开，钢筋机械连接的连接区段长度应按 $35d$ 计算（ d 为被连接钢筋中的较大直径）。在同一连接区段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（以下简称接头百分率），应符合下列规定：

1 接头宜设置在结构构件受拉钢筋应力较小部位，当需要在高应力部位设置接头时，在同一连接区段内 III 级接头的接头百分率不应大于 25%；II 级接头的接头百分率不应大于 50%；I 级接头的接头百分率可不受限制。

2 接头宜避开有抗震设防要求的框架的梁端、柱端箍筋加密区；当无法避开时，应采用 I 级接头或 II 级接头，且接头百分率不应大于 50%。

3 受拉钢筋应力较小部位或纵向受压钢筋，接头百分率可不受限制。

4 对直接承受动力荷载的结构构件，接头百分率不应大于 50%。

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调整。

5 接头的型式检验

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应符合有关标准的规定，当钢筋抗拉强度实测值大于抗拉强度标准值的 1.10 倍时，I 级接头试件的抗拉强度尚不应小于钢筋抗拉强度实测值 f_{st}^0 的 0.95 倍；II 级接头试件的抗拉强度尚不应小于钢筋抗拉强度实测值 f_{st}^0 的 0.90 倍。

5.0.3 型式检验的变形测量标距应符合下列规定（图 5.0.3）：

$$L_1 = L + 4d \quad (5.0.3-1)$$

$$L_2 = L + 8d \quad (5.0.3-1)$$

式中 L_1 ——非弹性变形、残余变形测量标距；

L_2 ——总伸长率测量标距；

L ——机械接头长度；

d ——钢筋公称直径。

5.0.4 对每种型式、级别、规格、材料、工艺的钢筋机械连接接头，型式检验试件不应少于 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。全部试件均应在同一根钢筋上截取。

5.0.5 型式检验的加载制度应按本规程附录 A 的规定进行，其合格条件为：

1 强度检验：每个接头试件的强度实测值均应符合本规程表 3.0.5 的规定；

2 变形检验：对非弹性变形、总伸长率和残余变形，3 个试件的平均实测值应符合本规程表 3.0.7 的规定。

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，并按本规程附录 A 的格式出具检验报告和评定结论。

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接头时，应由该技术提供单位提交有效的型式检验报告。

1 每种规格钢筋的接头试件不应少于 3 根；

2 钢筋母材抗拉强度试件不应少于 3 根，且应取自接头试件的同一根钢筋；

3 3 根接头试件的抗拉强度均应符合表 3.0.5 的规定；对于 I 级接头，试件抗拉强度尚应大于等于钢筋抗拉强度实测值的 0.95 倍；对于 II 级接头，应大于 0.90 倍。

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 5m 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 个接头试件作抗拉强度试验，按设计要求的接头等级进行评定。

当 3 个接头试件的抗拉强度均符合本规程表 3.0.5 中相应等级的要求时，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 个试件的强度不符合要求，则该验收批评为不合格。

6.0.6 现场检验连续 10 个验收批抽样试件抗拉强度试验 1 次合格率为 100%时，验收批接头数量可以扩大 1 倍。

6.0.7 外观质量检验的质量要求、抽样数量、检验方法、合格标准以及螺纹接头所必需的最小拧紧力矩值由各类型接头的技术规程确定。

6.0.8 现场截取抽样试件后，原接头位置的钢筋允许采用同等规格的钢筋进行搭接连接，或采用焊接及机械连接方法补接。

6.0.9 对抽检不合格的接头验收批，应由建设方会同设计等有关方面研究后提出处理方案。

附录 A 接头型式检验的加载制度

A.0.1 接头试件型式检验应按表 A.0.1 和图 A.0.1-1、图 A.0.1-2、图 A.0.1-3 所示的加载制度进行。

表 A.0.1 接头试件型式检验的加载制度

试验项目		加 载 制 度
单向 拉伸		$0 \rightarrow 0.6 f_{yk} \rightarrow 0.02 f_{yk} \rightarrow 0.6 f_{yk} \rightarrow 0.02 f_{yk} \rightarrow 0.6 f_{yk}$ (测量非弹性变形) \rightarrow 最大拉力 $\rightarrow 0$ (测定总伸长率)
高应力 反复拉压		$0 \rightarrow (0.9 f_{yk} \rightarrow -0.5 f_{yk}) \rightarrow$ 破坏 (反复 20 次)
大变形 反复拉压	I 级	$0 \rightarrow (2 \varepsilon_{yk} \rightarrow -0.5 f_{yk}) \rightarrow (5 \varepsilon_{yk} \rightarrow -0.5 f_{yk}) \rightarrow$ 破坏 (反复 4 次)
	II 级	(反复 4 次)
	III 级	$0 \rightarrow (2 \varepsilon_{yk} \rightarrow -0.5 f_{yk}) \rightarrow$ 破坏

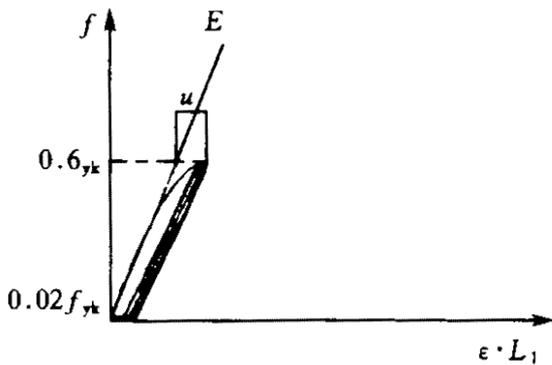


图 A.0.1-1 单向拉伸

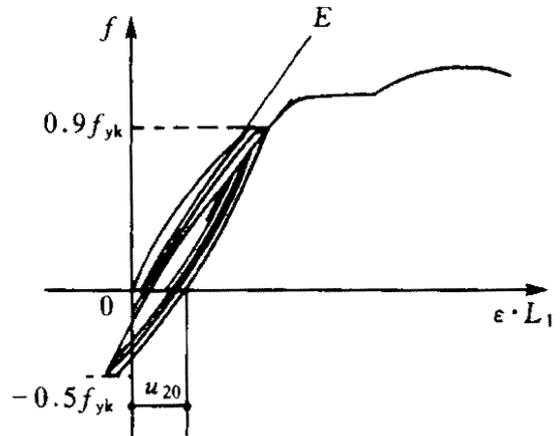


图 A.0.1-2 高应力反复拉压

A.0.2 施工现场的接头抗拉强度试验可采用零到破坏的一次加载制度。

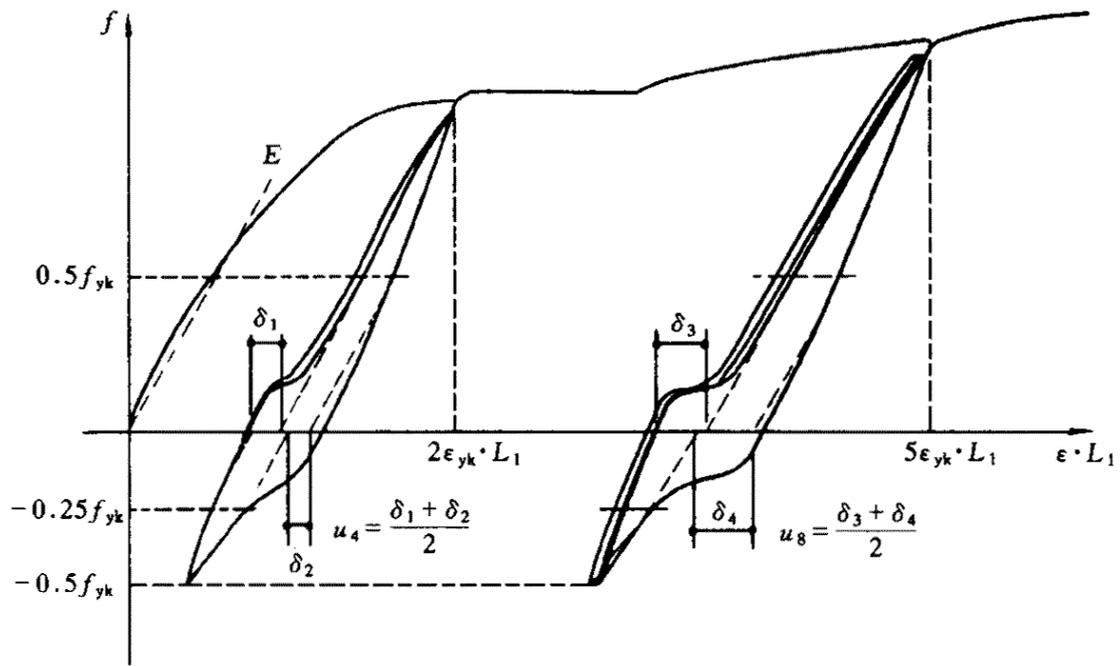


图 A.0.1-3 大变形反复拉压

注：1 E 线表示钢筋弹性模量 $2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ 。

2 δ_1 为 $2\epsilon_{yk} \cdot L_1$ 反复加载四次后，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 的平行线与横坐标交点之间的距离所代表的变形值。

3 δ_2 为 $2\epsilon_{yk} \cdot L_1$ 反复加载四次后，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 的平行线与横坐标交点之间的距离所代表的变形值。

4 δ_3 、 δ_4 为 $5\epsilon_{yk} \cdot L_1$ 反复加载四次后，按与 δ_1 、 δ_2 相同方法所得的变形值。