

陕西省工程建设标准

钢筋滚轧直螺纹连接技术规程

Specification for rolled parallel thread splicing of rebars

(修订征求意见稿)

《钢筋滚轧直螺纹连接技术规程》编制组

2025 年 10 月

前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于发布 2023 年陕西省工程建设标准复审结果的通知》（陕建发〔2024〕1027 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内标准，结合陕西省实际，在广泛征求意见的基础上，修订本规程。

本规程的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3.接头性能要求；4.接头应用；5.接头型式检验；6.接头施工规定；7.接头现场检验与验收。

本规程修订的主要技术内容是：1. 修改了本规程适用范围；2. 修改了部分术语和符号；3. 增加了套筒原材料应符合本规程及现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的有关规定，以及采用 45 号钢冷拔或冷轧精密无钢管时，应进行退火处理的相关规定；4. 修改了不同等级钢筋滚轧直螺纹接头的性能要求及其应用范围；5. 用残余变形代替非弹性变形作为接头的变形性能指标；6. 增加了有关防火、耐火、耐腐蚀的要求；7. 修改了接头疲劳性能相关要求；8. 增加了对直接承受重复荷载的结构，接头应选用带疲劳性能的有效型式检验报告和认证接头产品的要求；9. 补充了型式检验报告的时效规定和型式检验中对接头试件的制作要求；10. 现场工艺检验中增加了测定接头残余变形的要求，修改了抗拉强度检验的合格标准；11. 增加了对现场丝头加工质量有异议时可随机抽取接头试件进行极限抗拉强度和单向拉伸残余变形检验；12. 增加了接头验收批数量小于 200 个时的抽样验收规则；13. 增加了对已获得有效认证的接头产品，验收批数量

可扩大的有关规定；14. 增加了工程现场对接头疲劳性能进行验证性检验的有关规定；15. 修改了接头残余变形测量标距；16. 增加了接头型式检验中有关疲劳性能的检验要求；17. 增加了附录 A.2 现场检验、A.3 接头试件疲劳试验方法；18. 修改了附录 B 接头的型式检验报告式样及部分内容；19. 修改了附录 D.0.2 采用 45 号优质碳素结构圆钢为原材料时，标准型、正反丝扣型连接套筒的推荐基本参数部分要求；20. 修改了套筒、丝头加工及接头质量检验方法部分要求；21. 修改了常用加工及连接质量检验记录表格部分内容。

本规程由陕西省住房和城乡建设厅负责归口管理，陕西省建设标准设计站负责日常管理，陕西省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈给陕西省建筑科学研究院有限公司（地址：西安市莲湖区环城西路北段 272 号，邮编：710082，电话：15029186104，邮箱：harvestzhou@163.com）。

本规程主编单位：陕西省建筑科学研究院有限公司

本规程参编单位：陕西省建筑工程质量检测中心有限公司

陕西省建筑科学研究院设计院有限公司

中国建筑第四工程局有限公司

中国五冶集团有限公司

西安市建设工程质量检测中心有限公司

西安市安居建设管理集团有限公司

西安石油大学

福州大学

陕西建工钢构集团有限公司

郑州市管开新城置业有限公司

本规程主要起草人员：周春娟 周攀虎 张成文 柳明亮

吴成材 张宣关 王建春 李 锦

胡晓娜 张 翼 董 会 姚 博

张毅毅 李 栋 雷 莉 刘博东

陈达孝 王 寒 李 藤 李瑾如

黄思聪 郭朋岗

本规程主要审查人员：

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术 语	2
2.2	符 号	5
3	接头性能要求	6
4	接头应用	11
5	接头型式检验	15
6	接头施工规定	19
6.1	连接套筒	19
6.2	现场施工准备	21
6.3	钢筋丝头加工	24
6.4	钢筋的现场连接	25
7	接头现场检验与验收	27
附录 A	接头试件试验方法	32
附录 B	接头试件型式检验报告式样	39
附录 C	常用套筒、接头的分类和连接方法	41
附录 D	连接套筒推荐采用的原材料及基本参数	42
附录 E	套筒、丝头加工及接头质量检验方法	45
附录 F	常用加工及连接质量检验记录	47
	本规程用词说明	50
	引用标准名录	51

Contents

1	General Provisions.....	1
2	Terms and Symbols.....	2
2.1	Terms.....	2
2.2	Symbols.....	5
3	Performance Requirements of Splices.....	6
4	Splice Applications.....	11
5	Initial Type Testing of Splices.....	15
6	Construction Regulations of Splices.....	19
6.1	Splicing Coupler.....	19
6.2	Preliminary Operations.....	21
6.3	Machining of Splices on Site.....	24
6.4	Installing of Splices on Site.....	25
7	Inspecting and Accepting of Splices on Site.....	27
Appendix A	Test Method for Splice Samples.....	32
Appendix B	Test Report of Initial Type Testing of Splices.....	39
Appendix C	Commonly used Classification and Connection Methods of Couplers and Splices.....	41
Appendix D	Raw Materials and Basic Parameters Recommended for Splicing Couplers.....	42
Appendix E	Methods of Couplers, Machining of Splices on Site and Splices Quality Inspection.....	45
Appendix F	Commonly used Processing and Splices Machining Inspection Records.....	47
	Explanation of Wording in This Specification.....	50
	List of Quoted Standards.....	51

1 总则

1.0.1 为规范混凝土结构工程中钢筋滚轧直螺纹接头的应用，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 本规程适用于建筑工程混凝土结构中钢筋滚轧直螺纹接头（以下简称接头）的设计、施工与验收。

【条文说明】1.0.1~1.0.2 本规程的目的是对建筑工程混凝土结构中的钢筋滚轧直螺纹接头的设计原则、性能等级、应用范围、质量要求、施工规定以及检验与验收做出统一规定，与现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 配套应用，以确保滚轧直螺纹接头的质量和合理使用，部分条款参照了现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163。除建筑工程外，一般构筑物（包括电视塔、烟囱等高耸结构及容器等）及公路和桥梁、大坝等其他工程结构，可参考本规程。

1.0.3 用于滚轧直螺纹接头连接的钢筋，应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2、《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB 1499.1、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014、《钢筋混凝土用耐蚀钢筋》GB/T 33953 及《钢筋混凝土用热轧耐火钢筋》GB/T 37622 的规定。

【条文说明】本规程规定了滚轧直螺纹接头适用的钢筋标准。

1.0.4 钢筋滚轧直螺纹连接除应符合本规程外，尚应符合国家、行业现行标准有关强制性条文规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 钢筋机械连接 rebar mechanical splicing

通过钢筋与连接件或其他介入材料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。

【条文说明】本条给出了钢筋机械连接接头的定义。

2.1.2 滚轧直螺纹钢筋连接接头 rolled parallel thread splicing of rebars

将钢筋端部用直接滚轧或剥肋滚轧工艺加工成的直螺纹和连接套筒螺纹咬合形成的接头。

【条文说明】按照现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 条文说明第 2.1 条所定义的常用钢筋机械连接接头类型，对钢筋滚轧直螺纹接头技术作了进一步解释说明。

在工程应用中，根据钢筋滚轧直螺纹丝头加工工艺方式，接头分直接滚轧直螺纹接头和剥肋滚轧直螺纹接头两种，工程设计中两种方式均可采用。但无论采用哪种工艺，其接头的钢筋丝头螺纹参数与其采用的连接套的内螺纹的螺纹参数必须相匹配，且均须经过型式检验。

2.1.3 接头极限抗拉强度 tensile strength of splice

接头试件在拉伸试验过程中所达到的最大拉应力值。

2.1.4 接头残余变形 residual deformation of splice

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。

2.1.5 接头试件的最大力总延伸率 total elongation of splice sample at maximum tensile force

接头试件在最大力下在规定的标距内测得的总伸长率。

2.1.6 接头面积百分率 area percentage of splice

同一连接区段内纵向受力钢筋机械连接接头面积百分率为该区段内有机接头的纵向受力钢筋与全部纵向钢筋截面面积的比值。当直径不同的钢筋连接时，按直径较小的钢筋计算。

【条文说明】2.1.3~2.1.6 介绍了接头的极限抗拉强度、残余变形、接头试件最大力总延伸率、接头面积百分率的含义。本规程参照现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 相应条文说明。

最大力总延伸率的含义与现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 中钢筋最大力总延伸率的含义相同，代表接头试件在最大力下在规定标距内测得的弹塑性应变总和。由于接头试件的最大力有时会小于钢筋的抗拉强度，故其要求指标与钢筋有所不同。

2.1.7 接头长度 length of splice

连接套筒长度加连接套筒两端外露螺纹长度。

2.1.8 丝头 rebar head with screw thread

经滚轧加工的带有螺纹的钢筋端部。

2.1.9 连接件 coupler

将轴向拉力和/或压力从一根钢筋传递到另一根钢筋，用于钢筋机械连接的连接套管或螺纹套筒。

2.1.10 连接套筒 splicing coupler

用以连接钢筋并有与丝头螺纹相对应内螺纹的连接件。

2.1.11 完整螺纹 complete thread

牙顶和牙底连续一圈均具有完整形状的螺纹。

2.1.12 不完整螺纹 incomplete thread

牙底或牙顶不完整的螺纹。

2.1.13 螺尾 washout thread

向钢筋表面过渡的牙底不连续的螺纹。

2.1.14 有效螺纹 effective screw thread

由完整螺纹和不完整螺纹组成的螺纹，不包括螺尾。

2.1.15 锁母 locking nut

锁定连接套筒与丝头相对位置的螺母。

2.1.16 螺纹中径 pitch diameter

通过螺纹牙型上沟槽和凸起宽度相等处的母线所构成的假想圆柱的直径。

2.1.17 钢筋公称直径 nominal diameter of ribbed bar

与带肋钢筋的公称截面积相等的圆的直径。

2.1.18 钢筋内径 interior diameter of ribbed bar

带肋钢筋芯部圆柱体的直径，即不包括纵、横肋的基本圆柱体直径。

2.1.19 力矩扳手 forque wrench

用于检查钢筋连接紧固程度的扭力扳手。

【条文说明】2.1.7~2.1.19 分别对钢筋滚轧直螺纹接头工艺中的接头长度、丝头、连接件、连接套筒、螺纹常用术语、带肋钢筋的直径以及接头检验用的力矩扳手等作了解释和定义。

接头长度明确了滚轧直螺纹接头的长度为连接套筒长度加两端外露丝扣长度，对于接头试件断于钢筋母材或断于接头提供了判断依据，同时明确了钢筋滚轧直螺纹接头现场连接的接头两侧应具有一定的外露螺纹。

2.2 符 号

f_{yk} —钢筋屈服强度标准值；

f_{stk} —钢筋极限抗拉强度标准值；

f_{mst}^0 —接头试件实测极限抗拉强度；

u_0 —接头试件加载至 $0.6f_{yk}$ 并卸载后在规定标距内的残余变形；

u_{20} —接头试件按本规程附录 A 加载制度经高应力反复拉压 20 次后的残余变形；

u_4 —接头试件按本规程附录 A 加载制度经大变形反复拉压 4 次后的残余变形；

u_8 —接头试件按本规程附录 A 加载制度经大变形反复拉压 8 次后的残余变形；

ε_{yk} —钢筋应力达到屈服强度标准值时的应变；

A_{gt} —接头试件的最大力总延伸率；

d —钢筋公称直径；

p —螺纹的螺距。

【条文说明】符号 f_{stk} 为钢筋极限抗拉强度标准值，现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中钢筋屈服强度和极限抗拉强度分别与现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 中的钢筋屈服强度和抗拉强度 R_m 值相当。本规程主要采用现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的名称和符号体系。

3 接头性能要求

3.0.1 接头的设计应满足强度及变形性能的要求。

【条文说明】钢筋滚轧直螺纹接头应满足强度及变形性能方面的要求，并以此划分性能等级。

3.0.2 钢筋连接用套筒应符合本规程第 6.1 节及现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的有关规定，连接套筒受拉承载力不应小于被连接钢筋受拉承载力标准值的 1.1 倍，连接套筒屈服承载力不应小于被连接钢筋屈服承载力标准值的 1.0 倍；套筒原材料采用 45 号钢冷拔或冷轧精密无缝钢管时，钢管应进行退火处理，并应满足现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 对钢管强度限值和断后伸长率的要求。

【条文说明】本条规定套筒材料应符合本规程第 6.1 节及现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的有关规定。近年来工程中连接套筒的原材料较多采用 45 号钢冷拔或冷轧精密无缝钢管，俗称光亮管，这类加工钢管的内应力很大，如不进行退火处理，其延伸率很低，有质量隐患，工程应用中套筒也容易开裂，产品标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 对这种管材的使用除做了“应退火处理”的明确规定外，尚应满足抗拉强度不应大于 800 MPa 和断后伸长率不宜小于 14 % 的规定。本规程重申产品标准对这类管材应进行退火处理的要求是要提醒广大用户重视对这类管材应用的质量控制。

3.0.3 钢筋滚轧直螺纹接头性能包括单向拉伸、高应力反复拉压、大变形反复拉压、疲劳、防火、耐火、耐腐蚀及耐低温性能，应根据接头的性能等级和应用场合选择相应的检验项目。

【条文说明】接头单向拉伸时的强度和变形是滚轧直螺纹接头的基本性能。高应力反复拉压性能反映接头在风荷载及小地震下承受高应力反复拉压的能力。大变

形反复拉压性能则反映结构在强烈地震情况下钢筋进入塑性变形阶段接头的受力性能。

上述三项性能是进行接头型式检验的基本检验项目。抗疲劳、防火、耐火、耐腐蚀及耐低温性能则是根据接头应用场合有选择性的试验项目。

现场工艺检验则要求检验单向拉伸残余变形和极限抗拉强度。

3.0.4 接头应根据极限抗拉强度、残余变形、最大力总延伸率以及高应力和大变形条件下反复拉压性能，分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级三个等级，其性能应分别符合本规程第 3.0.5 条~第 3.0.7 条的规定。

【条文说明】本条规定：接头应根据极限抗拉强度、残余变形、最大力总延伸率以及高应力和大变形条件下反复拉压性能，分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级三个性能等级。

Ⅰ级接头：接头极限抗拉强度不小于被连接钢筋抗拉强度标准值的 1.1 倍，残余变形小并具有高延性及反复拉压性能。

Ⅱ级接头：接头极限抗拉强度不小于被连接钢筋极限抗拉强度标准值，残余变形较小并具有高延性及反复拉压性能。

Ⅲ级接头：接头极限抗拉强度不小于被连接钢筋屈服强度标准值的 1.25 倍，残余变形较小并具有一定的延性及反复拉压性能。

根据滚轧直螺纹接头的受力性能将其分级，有利于按结构的重要性、接头在结构中所处位置、接头面积百分率等不同的应用场合合理选用接头类型。

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

表 3.0.5 接头极限抗拉强度

接头等级	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
极限抗拉强度	$f_{mst}^0 \geq f_{stk}$ 钢筋拉断 或 $f_{mst}^0 \geq 1.10f_{stk}$ 连接件破坏	$f_{mst}^0 \geq f_{stk}$	$f_{mst}^0 \geq 1.25f_{yk}$

注：1 钢筋拉断：指断于钢筋母材、套筒外钢筋丝头段；

2 连接件破坏：指断于套筒、套筒纵向开裂、钢筋从套筒中拔出或其他套筒连接件破坏。

【条文说明】本条规定了各级接头的极限抗拉强度，是钢筋滚轧直螺纹接头最基本也是最重要的性能。

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，其极限抗拉强度仍应符合本规程第3.0.5条的规定。

【条文说明】接头在经受高应力反复拉压和大变形反复拉压后仍应满足不小于钢筋极限抗拉强度要求，保证钢筋发挥其延性。

3.0.7 I级、II级、III级接头变形性能应符合表3.0.7的规定。

表 3.0.7 接头变形性能

接头等级		I 级	II级	III级
单向拉伸	残余变形(mm)	$u_0 \leq 0.10(d \leq 32)$ $u_0 \leq 0.14(d > 32)$	$u_0 \leq 0.14(d \leq 32)$ $u_0 \leq 0.16(d > 32)$	$u_0 \leq 0.14(d \leq 32)$ $u_0 \leq 0.16(d > 32)$
	最大力总延伸率(%)	$A_{gt} \geq 6.0$	$A_{gt} \geq 6.0$	$A_{gt} \geq 3.0$
高应力反复拉压	残余变形(mm)	$u_{20} \leq 0.3$	$u_{20} \leq 0.3$	$u_{20} \leq 0.3$
大变形反复拉压	残余变形(mm)	$u_4 \leq 0.3$ 且 $u_8 \leq 0.6$	$u_4 \leq 0.3$ 且 $u_8 \leq 0.6$	$u_4 \leq 0.6$

【条文说明】钢筋滚轧直螺纹接头在拉伸和反复拉压时会产生附加的塑性变形，卸载后形成不可恢复的残余变形（国外也称滑移，slip），对混凝土结构的裂缝宽度有不利影响，因此有必要控制接头的残余变形性能。原《钢筋滚轧直螺纹连接技术规程》DBJ24-25-04中，单向拉伸时用非弹性变形，反复拉压时用残余变形作为变形控制指标，本规程修订时，统一改用残余变形作为控制指标。修改后更有利于施工现场工艺检验中对接头试件单向拉伸的变形性能进行检验。

表3.0.7中对I级、II级、III级接头的单向拉伸残余变形指标 u_0 作了适当调整。本规程规定了施工现场工艺检验中应进行接头单向拉伸残余变形的检验，从而一

定程度上解决了型式检验与现场接头质量脱节的弊端,对提高接头质量有重要价值;但另一方面,如果残余变形指标过于严格,现场检验不合格率过高,会明显影响施工进度和工程验收,在综合考虑上述因素并参考相关标准、资料后,制定了表 3.0.7 中的单向拉伸残余变形指标,I级接头允许在同一构件截面中 100 %连接、 u_0 的限值最严,II级、III级接头由于采用 50 %接头面积百分率,故限值可适当放松。

高应力与大变形条件下的反复拉压试验是对应于风荷载、小地震和强地震时钢筋接头的受力情况提出的检验要求。在风荷载或小地震作用下,钢筋尚未屈服时,其接头应能承受 20 次以上高应力反复拉压,并能满足强度和变形要求。在接近或超过抗震设防烈度时,钢筋通常都进入塑性阶段并产生较大的塑性变形,从而能吸收和消耗地震能量;钢筋滚轧直螺纹接头在经受反复拉压后易出现拉、压转换时接头松动,因此要求钢筋接头在承受 2 倍和 5 倍于钢筋屈服应变的大变形情况下,经受 4~8 次反复拉压,满足强度和变形要求。这里所指的钢筋屈服应变是指与钢筋屈服强度标准值相对应的应变值, ε_{yk} 对国产 400 MPa 级和 500 MPa 级钢筋,可分别取 $\varepsilon_{yk}=0.00200$ 和 $\varepsilon_{yk}=0.00250$ 。

3.0.8 用于下列应用场合的接头,除应符合第 3.0.7 条的规定外,尚应符合不同应用场合下的附加力学性能的规定。

1 抗疲劳性能

对直接承受重复荷载的结构构件,设计应根据钢筋应力幅提出接头的抗疲劳性能要求。

当设计无专门要求时,接头的疲劳应力幅限值不应小于现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中普通钢筋疲劳应力幅限值的 80%。

2 防火性能

用于有防火要求的构件时，接头应在 600 ℃ 下进行单向拉伸试验，接头破坏形态应为钢筋拉断；接头经 600 ℃ 高温冷却后的极限抗拉强度应符合表 3.0.5 的规定。

3 耐火性能

用于耐火钢筋滚轧直螺纹连接时，接头的耐火性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用热轧耐火钢筋》GB/T 37622 中的规定。

4 耐低温性能

用于低温钢筋滚轧直螺纹连接时，在设定试验温度下，接头拉伸时实测抗拉强度不应小于实测低温下钢筋屈服强度标准值，且接头破坏状态应为钢筋拉断。

【条文说明】本条防火、耐火、耐腐蚀性能为新增内容，本条款为滚轧直螺纹接头的选择性试验项目，当接头用于相应场合并有相应要求时，应符合本条相应规定。

4 接头应用

4.0.1 接头等级的选用

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，应选用Ⅰ级或Ⅱ级接头；当在同一连接区段内钢筋接头面积百分率为100%时，应选用Ⅰ级接头；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，可选用Ⅲ级接头。

【条文说明】结构设计人员根据结构的重要性及接头的应用场合选用不同强度等级的接头。在正常施工条件下按规程规定操作时，钢筋滚轧直螺纹接头强度能够达到现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 规定的Ⅰ、Ⅱ级接头强度，具有良好力学性能；Ⅲ级接头强度可做为Ⅱ级接头降级处理的参考值。

接头分级有利于降低套筒材料消耗和接头成本，有利于施工现场接头抽检不合格时，可按不同等级接头的应用部位和接头面积百分率限制确定是否降级处理。

4.0.2 接头面积百分率

结构构件中纵向受力钢筋采用滚轧直螺纹连接接头时，接头位置宜相互错开，在任一接头中心总长度为 $35d$ （当不同直径的钢筋连接时，按直径较小的钢筋计算）的连接区段内，接头的面积百分率应符合下列规定：

1 纵向受拉钢筋的受力部分，采用Ⅲ级接头时，其接头面积百分率不应大于25%，采用Ⅱ级接头时，其接头面积百分率不应大于50%，采用Ⅰ级接头时，除本条第3款和第4款所列情况外接头面积百分率可不受限制。

2 纵向受拉钢筋的延伸部分及纵向受压钢筋的接头面积百分率不受限制。

3 当有抗震设防要求时,接头宜避开框架梁端、柱端箍筋加密区,当无法避开时,应采用Ⅰ级或Ⅱ级接头,且接头面积百分率不应大于50%。

4 对直接承受重复荷载的结构构件,除应满足设计要求的抗疲劳性能外,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%。

【条文说明】接头面积百分率关系到结构安全性、经济和施工便利与否,本规程综合考虑了三种因素。

本规程中的Ⅰ级和Ⅱ级接头均属于高质量接头,在结构中的适用部位可不受限制,但对接头面积百分率规定有差异。

对Ⅰ级接头,除有抗震设防要求的框架梁端、柱端箍筋加密区外,接头面积百分率可不受限制。这样可为解决某些场合需要在同一截面实施100%钢筋接头创造了条件(如地下连续墙与水平钢筋的连接、滑模或爬模施工中垂直构件与水平钢筋的连接、装配式结构接头处大钢筋连接、钢筋笼的对接、分段施工预留筋或新旧结构连接处的钢筋连接等)。

对Ⅱ级接头,为确保结构安全性,必须考虑留有一定余地,对其应用的部位和在结构混凝土中钢筋接头数量作了限制。总之,对较为重要的结构,如无特殊需要,选用Ⅱ级接头并控制接头面积百分率不大于50%是合适的。

根据本条规定,只要接头面积百分率不大于50%,Ⅱ级接头可以在抗震结构中的任何部位使用。

4.0.3 对直接承受重复荷载的结构,接头应选用包含有疲劳性能的形式检验报告的认证产品。

【条文说明】本条规定,滚轧直螺纹连接接头的疲劳性能与接头产品的加工技术和管理水平关系密切,承接有钢筋疲劳要求的接头技术提供单位应具有较高技

术和管理水平，要求具有认证机构授予的包括疲劳性能在内的接头产品认证证书。此条“包含有疲劳性能的型式检验报告”，指型式检验报告中应包括接头疲劳性能检验，且接头类型应与工程所使用的接头类型一致，型检有效期可覆盖接头施工周期。通过产品的型式检验和认证机构每年对接头技术提供单位产品疲劳性能的抽检、管理制度和技术水平的年检，监督其接头产品质量，在此基础上，可适当减少接头疲劳性能的现场检验要求。

本条规定的实施将促进钢筋滚轧直螺纹连接的质量管理逐步与国际标准接轨，同时为建设单位选用优质钢筋接头产品供货单位提供参考依据。

4.0.4 构造要求

1 混凝土构件中同一根受力钢筋的弯折点与接头端头的距离不宜小于 200 mm。

2 不同规格直径钢筋连接时，同一接头两侧所连接钢筋的直径规格大小相差不宜超过两个规格级。

【条文说明】本条规定同一根受力钢筋的弯折点与接头端头的最小距离主要是为尽量减少薄弱环节的集中出现。

滚轧直螺纹接头可连接异径钢筋，根据其在结构中的受力情况决定，一次连接接头两侧钢筋的直径规格之差不宜超过二级。

4.0.5 连接件混凝土保护层

钢筋滚轧直螺纹接头连接套筒处保护层厚度宜符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中的规定，且不应小于 0.75 倍钢筋最小保护层厚度和 15 mm 的较大值；连接套筒之间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。必要时可对连接套筒采取防锈措施。

【条文说明】本条规定接头的混凝土保护层厚度比受力钢筋保护层厚度的要求有

所放松，将“应”改为“宜”。这是因为连接套筒的截面积较大，一般比钢筋截面积大 10 % ~ 30 %或以上，接头承载力比母材高 10 %以上，局部锈蚀对连接套筒的影响不如对钢筋锈蚀敏感，故适当放宽。考虑不同环境条件下钢筋的混凝土保护层厚度要求差异很大，本条由上一版《钢筋滚轧直螺纹连接技术规程》DBJ 24-25-04 中“不得小于 15 mm”，修改为“不得小于 0.75 倍钢筋最小保护层厚度和 15 mm 的较大值”。必要时可对接头连接套筒进行防腐处理。

5 接头型式检验

5.0.1 在下列情况下应进行接头的型式检验：

- 1 确定企业具有生产能力或停产一年以上恢复生产时；
- 2 确定接头性能等级时；
- 3 套筒材料、规格、接头加工工艺改动时；
- 4 型式检验报告超过 4 年时。

【条文说明】本条规定了滚轧直螺纹接头在何时及何种情况下应作型式检验。型式检验的主要作用是按接头性能确定其等级。经型式检验确定其等级后，施工现场只需进行现场检验。本规程本条中增加了型式检验报告有效期的规定；取消“质量监督部门提出专门要求时”的规定，目的是为了减少质量监督部门不必要的随意增加型式检验的要求，但当接头质量有严重问题，其原因不明，对型式检验结论有重大怀疑时，上级主管部门或质量监督部门可以提出重新进行型式检验要求。

5.0.2 接头的型式检验试件应符合下列规定：

- 1 对每种级别、规格、材料、工艺的钢筋接头，型式检验试件不应少于 12 个；其中钢筋母材拉伸强度试件不应少于 3 个，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；
- 2 全部试件的钢筋均应在同一根钢筋上截取；
- 3 接头试件应按本规程第 6.4 节的要求进行安装；
- 4 型式检验试件不得采用经过预拉的试件。

【条文说明】由于型式检验比较复杂和昂贵，对滚轧直螺纹接头只要求对标准型接头进行型式检验。

此外，直螺纹接头用于连接不同强度级别（如 400 MPa、500 MPa）的钢筋

时,可以选择其中较高强度级别的钢筋进行接头试件的型式检验,在连接套筒的尺寸、材料、内螺纹以及现场丝头加工工艺均不变的情况下,500 MPa 级钢筋接头的型式检验报告可以替代 400 MPa 级钢筋接头型式检验报告使用,反之则不允许。

钢筋母材强度试验用来判别接头试件用钢筋的母材性能和钢筋牌号。

本条要求检测单位参照本规程附录 B 式样详细记录型式检验试件连接件和接头参数,以便施工现场钢筋接头产品的校核与验收。

型式检验试件应确保未经过预拉,因为预拉可消除大部分残余变形。

5.0.3 接头的型式检验应按本规程附录 A 的规定进行,当试验结果符合下列规定时应评为合格:

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 中相应接头等级的强度要求;

2 变形检验:3 个试件残余变形和最大力总延伸率实测值的平均值应符合本规程表 3.0.7 的规定。

【条文说明】 本条规定型式检验应按附录 A 接头试件的试验方法中 A.1 型式检验试验方法进行。附录 A.1 增加了接头试件变形测量的仪表布置规定,修改了有关接头试件最大力总延伸率 A_{gt} 的测量方法。

接头的强度要求是强制性条款,型式检验的强度合格条件是每个试件均应满足表 3.0.5 的规定;接头试件最大力总延伸率和残余变形测量值比较分散,用 3 个试件的平均值作为检验评定依据。

5.0.4 型式检验应详细记录连接件和接头参数,宜按本规程附录 B 的格式出具检验报告和评定结论。

5.0.5 接头的附加性能检验应符合下列规定:

1 接头用于直接承受重复荷载的构件时,接头的型式检验应按表

5.0.5 的要求和本规程附录 A 的规定进行疲劳性能检验。

表 5.0.5 HRB400 钢筋接头疲劳性能检验的应力幅和最大应力

应力组别	最小与最大应力比值 ρ	应力幅值 (MPa)	最大应力 (MPa)
第一组	0.70~0.75	60	230
第二组	0.45~0.50	100	190
第三组	0.25~0.30	120	165

2 接头用于连接有防火和耐火要求的构件时,接头的防火性能和耐火性能检验应按 GB/T 228.2 的规定进行检验。

3 接头用于连接有耐腐蚀要求的构件时,接头应进行腐蚀后的拉伸试验,拉伸试验方法应符合 GB/T 228.1 的规定。

4 接头用于连接有耐低温要求的构件时,接头的耐低温性能检验应按 GB/T 228.3 的规定进行检验。

【条文说明】接头的疲劳、防火、耐火、耐腐蚀及耐低温性能检验是选择性检验项目。用于附加性能检验的钢筋应符合应用场合钢筋标准的规定。

接头用于直接承受重复荷载的构件时,接头技术提供单位应按本规程表 5.0.5 和附录 A 第 A.3 节的规定,补充疲劳性能型式检验,提供有效型式检验报告。

表 5.0.5 中的三组应力是根据现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中表 4.2.6-1 的疲劳应力参数乘以接头疲劳应力幅限值的折减系数 0.8 后,选择应力比 ρ 值在 0.25~0.30, 0.45~0.50, 0.70~0.75 三档范围内的疲劳应力参数取整后确定的,便于用户根据工程中的实际应力比 ρ 值选择相近的一组应力进行疲劳检验。

5.0.6 接头的附加性能检验规则应包括:

1 接头的疲劳性能型式检验应符合下列规定:

1) 应取直径不小于 32 mm 钢筋做 6 根接头试件,分为 2 组,每组 3 根;

2) 可任选本规程表 5.0.5 中的 2 组应力进行试验;

3) 经 200 万次加载后, 全部试件均未破坏, 该批疲劳试件型式检验应评为合格。

2 对有防火、耐火、耐腐蚀及耐低温性能要求的钢筋滚轧直螺纹连接接头, 每种级别、规格、材料、工艺的接头应选用标准型接头进行附加性能检验, 接头试件数量不应少于 9 根, 每个接头试件的强度实测值均应分别符合第 3.0.8 条的相关规定。

3 应根据接头的应用场合选择相应的检测项目。

【条文说明】本条给出了疲劳、防火、耐火、耐腐蚀及耐低温性能检验的试件数量、合格评定标准等。

考虑到钢筋接头强度等级和直径规格多, 疲劳试验耗时长、费用高, 确定对疲劳性能型式检验的数量和规格要求时需要兼顾安全与经济两方面因素。大直径钢筋的疲劳性能通常低于小直径钢筋的疲劳性能, 工程中有疲劳性能要求的结构, 其常用钢筋直径大都在 32 mm 及以下, 选择较大直径 32 mm 钢筋接头进行疲劳性能型式检验是偏于安全的。此外, 本条和本规程 7.0.9 条的相关规定都基于接头疲劳寿命为 200 万次作出的规定。对于有更高疲劳寿命要求(如 500 万次或 1000 万次)的工程结构, 应对疲劳检验的应力幅、最大应力和疲劳次数作适当调整。

6 接头施工规定

6.1 连接套筒

6.1.1 根据工程设计和钢筋连接施工的实际需要，钢筋滚轧直螺纹连接套筒及接头有标准型、正反丝扣型、异径型、加锁母型、扩口型等类型，工程中常用的有标准型、正反丝扣型、异径型三种。常用套筒、接头分类和连接方法见附录 C。

【条文说明】接头及套筒有多种类型，工程中常用的有三种：标准型、正反丝扣型及异径型。需要时，可根据实际情况设计其他接头型式。

6.1.2 连接套筒在生产加工前应先对其进行设计。连接套筒设计采用的原材料的品种和材质宜符合附录 D 中推荐材料的规定；连接套筒内螺纹的设计牙型、螺距及长度宜按照国家及行业标准有关规定执行。

本规程推荐采用 45 号优质碳素结构圆钢为原材料时，标准型、正反丝扣型连接套筒的基本参数见附录 D。

【条文说明】企业在进行连接套筒加工生产及接头型式检验前，应先对连接套筒进行设计。套筒设计采用的原材料可在本条所推荐的材料品种中选择；套筒的基本技术参数，应按下列原则确定：

1 当企业采用的钢筋直螺纹滚轧设备为已通过技术鉴定的成熟产品时，连接套筒的基本技术参数应符合设备滚轧装置的螺纹技术参数；

2 当企业在进行自行设计开发设备和套筒时，连接套筒的基本技术参数按下列程序及要求设计：

螺纹中径的确定应满足螺栓强度计算要求；

螺纹牙型角参照《普通螺纹 牙型》GB/T 192 选用，对钢筋螺纹连接建议牙型角为 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ；

螺纹螺距参照《普通螺纹 直径与螺距系列》GB/T 193 选用；

3 套筒的长度根据螺纹长度确定，螺纹长度应按相关标准执行；

4 套筒的外径应根据《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 中“套筒受拉承载力不小于被连接钢筋受拉承载力标准值的 1.1 倍；屈服承载力不小于被连接钢筋屈服承载力标准值的 1.0 倍”的规定，计算套筒的横截面面积，确定外径尺寸；

根据选定的套筒基本技术参数，结合钢筋及所选用套筒原材料的力学性能，验算螺纹连接强度。强度满足后即可确定连接套筒的设计技术参数。

6.1.3 连接套筒的设计外形尺寸、螺纹参数及原材料材质应经过型式检验最终确定。

【条文说明】本条规定了连接套筒加工采用的原材料材质及基本尺寸、参数必须经由型式检验来最终确定。经型式检验确定的连接套筒尺寸、参数在接头的型式检验报告附录中给定，作为企业加工生产的依据。

6.1.4 连接套筒应按照型式检验报告中所规定的外形尺寸及螺纹参数进行加工生产，加工生产时采用的原材料应符合型式检验报告中规定的材质，并应具有原材料材质证明文件。

【条文说明】规定了套筒原材料必须符合接头型式检验中确定的材质，并必须有材质证明书，以确保接头的力学性能。

6.1.5 圆柱形直螺纹连接套筒螺纹公差宜符合《普通螺纹 公差》GB/T 197 中 6H 的规定，螺纹精度应符合相应的设计规定，长度允许偏差 $\pm 1.0\text{ mm}$ ，其余部分尺寸公差按《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》GB/T 1804 中 c 级执行。

套筒设计应符合下列规定：

套筒原材料屈服强度标准值与套筒受拉最大应力处横截面面积的乘积大于等于钢筋屈服强度标准值与钢筋公称横截面面积的乘积。

套筒原材料抗拉强度标准值与套筒受拉最大应力处横截面面积的乘积大于等于 1.1 倍的钢筋抗拉强度标准值与钢筋公称横截面面积的乘积。

标准型连接套筒内螺纹宜分两段加工,加工时分别从两个端面开始向工件的长度中心方向进行加工,且一次加工的螺纹长度不得超过 1/2 工件长度。

【条文说明】本条规定了连接套筒在车间加工时对加工的精度要求,执行国家标准《普通螺纹 公差》GB/T 197 及《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》GB/T 1804 有关规定。一般公差是指在车间一般加工条件下应保证的公差。为减少连接套筒加工中一端出现较大偏差,同时确保接头中钢筋两端在套筒 1/2 长度处相互顶紧,标准型套筒内螺纹不宜从一端向另一端一次加工成型。

6.1.6 连接套筒在加工过程中及出厂时应对其质量进行检验,检验方法及质量标准见附录 E。

【条文说明】规定了连接套筒在加工过程及出厂时应进行的检验项目、方法及质量标准,连接套筒进入施工现场时,亦应按本条规定对其进行抽检。

6.1.7 经检验合格的连接套筒,应采用带有防潮层的纸箱、编织袋或其他可靠包装,并应在外包装表面明显标记套筒名称、规格及类型、适用于连接的钢筋牌号、匹配的钢筋丝头加工工艺方法等。

【条文说明】对连接套筒的出厂包装进行了规定。外包装上注明匹配的钢筋丝头加工工艺方法即注明用于直接滚轧直螺纹接头或剥肋滚轧直螺纹接头。

6.1.8 连接套筒出厂时应附有产品合格证,同时应向用户提交产品质量证明书;施工单位使用前应对其进行复核。

6.2 现场施工准备

6.2.1 工程中应用钢筋滚轧直螺纹接头时,应具有技术提供单位的

型式检验报告。

6.2.2 凡参与接头施工的操作工人、技术管理和质量管理人员均应经技术培训；操作工人应经考核合格后持证上岗。技术培训、考核发证应由经省市建设行政主管部门批准的单位负责进行，并立卷备查。

【条文说明】鉴于钢筋丝头加工和设备的操作、现场连接以及质量检验均对现场技术、操作人员有一定的专业技术要求，所以在工程应用中必须坚持技术培训和持证上岗。但该工种尚未被列入劳动部门或技术监督部门规定的特殊工种，本规程规定为“应由经省市建设行政主管部门批准的单位负责进行，并立案备查。”具体执行时需经建设行政部门协调。

6.2.3 待连接钢筋下料时，钢筋切口端面应为一平面，并且与钢筋轴线基本垂直，保证钢筋自端头起 50 cm 范围内通直无翘曲，端面不得有马蹄形。现场下料应采用带锯、砂轮锯或带圆弧形刀片的专用钢筋切断机切平，不得采用气割下料。

【条文说明】当钢筋端头为基本垂直于钢筋轴线的平面时，既能保证丝头螺纹的完整，又能保证连接时端头在套筒中充分顶实，从而保证了接头的传力性能；当端头出现翘曲时，加工中会对设备造成伤害，严重时可能出现安全事故；端头为马蹄形时，会在端面形成部分不完整螺纹；气割下料因有温度剧升，会对钢筋端头的材料性能有所改变，且很难保证端面为平面，造成端面处的不完整螺纹。

6.2.4 钢筋直螺纹滚轧机经调试运转正常；设备加注水溶性润滑、冷却液；检验量规完备。

【条文说明】钢筋直螺纹滚轧设备不得采用油性润滑、冷却液，冬季施工时，应加入 15~20 % 的亚硝酸钠。检验丝头质量的量规必须经过检定，且应与加工工艺类型和钢筋规格相匹配。

6.2.5 钢筋连接开始前，应对接头进行工艺性能检验，接头工艺性

能检验应针对不同钢筋生产厂的钢筋进行，施工过程中更换钢筋生产厂或接头技术提供单位时，应补充进行工艺性能检验。接头工艺性能检验应符合下列要求：

- 1 各种类型和型式接头都应进行工艺性能检验，检验项目包括单向拉伸极限抗拉强度和残余变形；
- 2 每种规格钢筋接头试件不应少于 3 根；
- 3 接头试件测量残余变形后可继续进行极限抗拉强度试验并宜按本规程表 A.1.3 中单向拉伸加载制度进行试验；
- 4 每根试件极限抗拉强度和 3 根接头试件残余变形的平均值均应符合本规程表 3.0.5 和表 3.0.7 的规定；
- 5 工艺性能检验不合格时，应进行工艺参数调整，合格后方可按最终确认的工艺参数进行接头批量加工。

工艺性能检验由施工总包单位根据规定取样送检。

【条文说明】接头工艺性能检验是确保接头现场施工能够符合设计及规范要求的最重要的环节。

钢筋连接工程开始前，应对不同钢厂的进场钢筋进行接头工艺检验，主要检验接头技术提供单位采用的接头型式、加工工艺参数是否与本工程中进场钢筋相适应，以提高实际工程中抽样试件的合格率，减少在工程应用后发现问题造成的经济损失，施工过程中如更换钢筋生产厂、改变接头加工工艺或接头技术提供单位，应补充进行工艺检验。此外，增加了残余变形检验的要求，这是控制现场接头加工质量、克服钢筋接头型式检验结果与施工现场接头质量严重脱节的重要措施；某些钢筋接头尽管其强度满足了规程要求，接头残余变形不一定能满足要求，尤其是螺纹套筒与钢筋丝头尺寸不匹配或螺纹加工质量较差时；增加本条要求后可以促进接头加工单位的自律，或淘汰一部分技术和管理水平低的接头加工企

业。

6.3 钢筋丝头加工

6.3.1 钢筋滚轧直螺纹丝头加工有两种工艺方法：直接滚轧工艺和剥肋滚轧工艺。

直接滚轧工艺：对要进行连接的钢筋端部，不经过机械整形，直接采用钢筋直螺纹滚轧机进行滚轧，制成直螺纹丝头。

剥肋滚轧工艺：对要进行连接的钢筋端部，先经过直螺纹滚轧机的剥肋装置，对钢筋的纵肋及横肋进行切削处理，再进行滚轧制成直螺纹丝头。

为满足钢筋剥肋滚轧直螺纹连接接头的强度和变形，经剥肋后的钢筋端部的直径不宜小于钢筋的内径。

直接滚轧丝头的螺纹中径略大于剥肋滚轧丝头的中径，两种工艺应采用各自匹配的检验量规检验。

【条文说明】在工程设计未明确规定情况下，两种钢筋丝头加工工艺方法连接的钢筋接头经型式检验均符合要求时，直接滚轧和剥肋滚轧直螺纹接头在工程中均可采用，具体可由施工、监理等部门协调确定。

采用剥肋滚轧直螺纹工艺时，在对钢筋纵、横肋进行切削处理后，若钢筋端部直径小于钢筋内径（即不包括肋部分的钢筋基本圆柱体直径），会对接头的抗拉强度和变形值产生影响，一般情况下，确定钢筋公称直径为剥肋处理后达到的直径，本规程规定最小不小于钢筋内径，即不得伤及钢筋基本圆柱体。

6.3.2 滚轧直螺纹加工操作前必须对操作人员就丝头加工工艺方法、技术要求及丝头质量检验的方法和标准进行技术交底。

6.3.3 现场加工的钢筋丝头的螺纹中径、牙型角、螺距、螺纹长度必须保证与相应连接套筒的中径、牙型角、螺距及螺纹长度相匹配，

并经相应的配套量规检测合格后方能进行连接工序。

【条文说明】无论设计采用直接滚轧或剥肋滚轧直螺纹接头，钢筋丝头与连接套筒的螺纹参数必须相匹配。

由于滚轧直螺纹接头的牙型、螺纹尺寸等与接头的连接强度有着密切的关系，因此，由连接技术提供单位配备的丝头检验用环规，必须与其加工的钢筋丝头技术参数相匹配。

6.3.4 钢筋丝头有效螺纹中径尺寸公差宜满足《普通螺纹 公差》GB/T 197 中 6f 级要求；对标准型接头，丝头有效螺纹长度不得小于 1/2 相应规格的连接套筒长度，其他类型接头应符合产品设计要求。

【条文说明】本条规定了现场钢筋丝头加工时螺纹应达到的精度及长度要求。

6.3.5 丝头加工时，操作人员应对钢筋丝头的螺纹长度和螺纹尺寸进行自检，自检的方法及应达到的质量标准见附录 E。

【条文说明】本条规定了现场钢筋丝头加工质量自检的具体方法、合格标准。

6.3.6 加工完成的钢筋丝头螺纹，表面不得带有铁屑、油渍等杂物。

6.3.7 已检验合格的丝头螺纹应将一端戴上保护帽或拧上连接套筒加以保护，并按规格分类堆放整齐待用。

【条文说明】为防止现场堆放、吊运过程中碰坏钢筋丝头螺纹，要求检验合格后的钢筋端头上戴上保护帽，或拧上连接套筒。

6.3.8 加工人员应按附录 F 要求填写钢筋滚轧直螺纹加工检验记录。

6.4 钢筋的现场连接

6.4.1 连接钢筋时，钢筋规格和连接套筒的规格必须一致，并确保钢筋丝头和连接套筒的螺纹干净、完好无损。

6.4.2 采用预埋接头时，连接套筒的位置、规格和数量应符合设计

要求。带连接套筒的钢筋应固定牢。

6.4.3 钢筋丝头保护帽应在钢筋连接前拧入套筒时逐一取下，不应集中取下多个保护帽。

6.4.4 采用标准型或异径型套筒连接钢筋时，应先对正一端钢筋中线旋入套筒，用手拧至拧不动时，采用扳手或管钳旋拧套筒；再对正套筒中线旋入另一侧钢筋，用手拧至拧不动时，采用扳手或管钳对钢筋进行旋拧。

采用正反丝扣型套筒连接钢筋时，应先对正两侧钢筋中线旋入套筒，使钢筋丝头同时进入套筒 1~2 丝扣，再采用扳手或管钳对套筒进行旋拧。

【条文说明】滚轧直螺纹接头在现场连接时主要以标准型接头和正反丝扣型接头连接方法为主，异径型接头一般情况下主要是两端均为右旋螺纹，与标准接头方法相同。滚轧直螺纹接头现场连接可采用工具扳手或管钳。

6.4.5 连接钢筋时，采用扳手或管钳旋合接头到位，两根钢筋丝头应在套筒中间位置相互顶紧。连接完毕后，对连接接头进行检验，标准型、正反丝扣型、异径型接头安装后的单侧外露螺纹不宜超过 $2p$ ；对无法对顶的其他滚轧直螺纹接头，应附加锁紧螺母、顶紧凸台等措施紧固。现场拧紧扭矩按本规程 7.0.5 条规定。

【条文说明】本条规定了现场连接后，对接头进行自检、抽检的方法和合格标准等。

7 接头现场检验与验收

7.0.1 工程应用接头时，应对接头技术提供单位提交的接头相关技术资料进行审查与验收，并应包括下列内容：

- 1 工程所用接头的有效型式检验报告；
- 2 连接件产品设计、接头加工安装要求的相关技术文件；
- 3 连接件产品合格证和连接件原材料质量证明书；
- 4 钢筋端头螺纹加工记录。

【条文说明】 本条是加强施工管理重要的一环，强调接头技术提供单位应提交全套技术文件。

接头有效型式检验报告系指报告中接头型式、规格、钢筋强度和接头性能等级等技术参数应与工程中使用的接头参数一致，尤其应核对丝头螺纹与套筒螺纹参数的一致性，以及报告有效期应能覆盖工程的工期。

提交上述文件，便于质量监督部门随时检查、核对现场套筒产品和丝头加工质量。包括核对工程所用套筒原材料品种，采用 45 号钢冷拔或冷轧精密无缝钢管制作的套筒，应验证钢管原材料是否进行过退火处理并满足现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 中对钢管强度限值和断后伸长率的要求。

7.0.2 钢筋丝头加工应按本规程第 6.3 节要求进行自检，监理或质检部门对现场丝头加工质量有异议时，可随机抽取 3 根接头试件进行极限抗拉强度和单向拉伸残余变形检验，如有 1 根试件极限抗拉强度或 3 根试件残余变形值的平均值不合格时，应整改后重新检验，检验合格后方可继续加工。

【条文说明】本条为新增条款。钢筋丝头加工的质量检验主要依靠加工单位自检。为加强监督，监理或质检部门对现场丝头加工质量有异议时，可随机抽取接头试件进行极限抗拉强度和单向拉伸残余变形试验。本条规定有利于增强加工单位的

自律，进一步提高钢筋接头质量水平。

7.0.3 接头安装前的检验与验收应满足表 7.0.3 的要求。

表 7.0.3 接头安装前检验项目与验收要求

检验项目	验收要求
套筒标志	符合现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》 JG/T 163 的有关规定
进场套筒适用的钢筋强度等级	与工程用钢筋强度等级一致
进场套筒与型式检验的套筒尺寸 和材料的一致性	符合有效型式检验报告记载的套筒参数

【条文说明】本条明确接头安装前应进行的检验项目和验收要求。规定了接头安装前应重点检查套筒标志和套筒材料与型式检验报告中的一致性。套筒应按产品标准要求有明显标志并具可追溯性，应检查套筒适用的钢筋强度等级以及与型式检验报告的一致性应能够反映连接件适用的钢筋强度等级、型式、规格，是否有可以追溯产品原材料力学性能和加工质量的生产批号和厂家标识，当出现产品不合格时可以追溯其原因以及区分不合格产品批次并进行有效处理。本条规定对钢筋连接件生产单位提出了较高的质量管理要求。

7.0.4 接头现场抽检项目应包括极限抗拉强度试验、加工和安装质量检验。应按验收批进行抽检，同钢筋生产厂、同强度等级、同型式和同规格接头应以 500 个为一个验收批，不足 500 个也应作为一个验收批。

【条文说明】按验收批进行现场检验。同验收批条件为：同钢筋生产厂、同强度等级、同型式和同规格接头以 500 个为一个验收批。不足此数时也按一批考虑。

7.0.5 钢筋接头拧紧后，现场质检人员应按本规程第 7.0.4 条的验收批，抽检其中 10 %的接头，采用扭力扳手对接头的拧紧扭矩进行校核，并加以标记。拧紧扭矩值不合格数超过被校核接头数的 5 %时，

应重新拧紧全部接头，直到合格为止。接头应达到的最小拧紧扭矩值按附录 E 规定。

【条文说明】本条对接头安装后拧紧扭矩的检验和验收规则做了规定。

7.0.6 对接头的每一验收批，应从工程结构中随机截取 3 个接头试件作极限抗拉强度试验，按设计要求的接头等级进行评定。

当 3 个接头试件的极限抗拉强度均符合本规程表 3.0.5 中相应等级的强度要求时，该验收批应评为合格。对同一验收批，当一组中仅有 1 个试件的极限抗拉强度不符合要求，应再取 6 个试件进行复检。复检中仍有 1 个试件的极限抗拉强度不符合要求，该验收批应判定为不合格。

【条文说明】本条规定了现场接头极限抗拉强度试验的数量和合格条件。强调了在结构部位随机截取接头试件，是为了充分保证试件的随机性和代表性。同时本条又规定了复查的检验规则。并进一步明确了验收批中“仅”有 1 个试件极限抗拉强度不符合要求时允许复检，出现 2 个或 3 个极限抗拉强度不合格试件时，应直接判定该组不合格，不再允许复检。

7.0.7 同型式、同等级、同规格的现场检验连续 10 个验收批抽样试件极限抗拉强度试验一次合格率为 100 % 时，验收批接头数量可扩大为 1000 个；当验收批接头数量少于 200 个时，可按本规程第 7.0.6 条相同的抽样要求随机抽取 2 个试件做极限抗拉强度试验，当 2 个试件的极限抗拉强度均满足本规程第 3.0.5 条的强度要求时，该验收批应评为合格，当有 1 个试件的极限抗拉强度不满足要求，应再取 4 个试件进行复检，复检中仍有 1 个试件极限抗拉强度不满足要求，该验收批应评为不合格。

【条文说明】本条规定连续 10 个验收批抽样试件极限抗拉强度试验一次合格率

为 100 % 时，验收批接头数量可扩大为 1000 个；考虑到大部分中小规模工程中同一验收批的接头数量较少，本次修订中增加了验收批数量不足 200 个时的抽检与验收规则，适当减少接头抽检数量是合理的，不会影响接头质量的有效评定。

7.0.8 对有效认证的接头产品，验收批数量可扩大至 1000 个；当现场抽检连续 10 个验收批抽样试件极限抗拉强度检验一次合格率为 100 % 时，验收批接头数量可扩大为 1500 个。当扩大后的各验收批中出现抽样试件极限抗拉强度检验不合格的评定结果时，应将随后的各验收批数量恢复为 500 个，且不得再次扩大验收批数量。

【条文说明】本条为新增条款。接头产品通过认证，说明其生产企业的质量管理体系比较完善，辅以认证机构每年对其进行年检和监督，产品稳定性比较高。因此，经认证的接头产品其现场抽检的验收批数量可以适当扩大。这是国际上较为通行的做法，国内部分规范、标准也有类似的相关规定。

7.0.9 设计对接头疲劳性能要求进行现场检验的工程，可按设计提供的钢筋应力幅和最大应力，或根据本规程表 5.0.5 中相近的一组应力进行疲劳性能验证性检验，并应选取工程中大、中、小三种直径钢筋各组装 3 根接头试件进行疲劳试验。全部试件均通过 200 万次重复加载未破坏，应评定该批接头试件疲劳性能合格。每组中仅一根试件不合格，应再取相同类型和规格的 3 根接头试件进行复检，当 3 根复检试件均通过 200 万次重复加载未破坏，应评定该批接头试件疲劳性能合格，复检中仍有 1 根试件不合格时，该验收批应评定为不合格。

【条文说明】钢筋接头疲劳试验的耗时比较长，费用昂贵。经过接头疲劳性能型式检验和产品认证后的钢筋接头产品，可适当减少现场疲劳检验要求。对规模较小的承受重复荷载的工程，设计可决定是否进行现场接头的疲劳性能检验。工程规模较大，设计要求进行现场钢筋接头疲劳性能检验场合，本条规定：应选择大、

中、小三种钢筋规格的接头试件进行现场检验。选择大、中、小三种有代表性的钢筋接头做疲劳性能检验也是国际上较为通行的做法。疲劳试件型式检验验收依据与现行国家标准《钢筋机械连接件》GB/T 42796 中的规定一致。

7.0.10 现场截取抽样试件后，原接头位置的钢筋允许采用同规格的钢筋进行绑扎搭接连接、焊接或机械连接方法补接。

【条文说明】本条规定允许现场截取接头试件后，在原接头部位采用的几种补接钢筋的方法，有利于施工现场严格按规程要求进行现场抽检。

7.0.11 对抽检不合格的接头验收批，应由工程有关各方研究后提出处理方案。

【条文说明】规定由工程有关各方研究后对抽检不合格的钢筋接头验收批提出处理方案。例如：可在采取补救措施后再按第 7.0.4 条重新检验；或设计部门根据接头在结构中所处部位和接头面积百分率研究能否降级使用；或增补钢筋；或拆除后重新制作以及其他有效措施。

附录 A 接头试件试验方法

A.1 型式检验

A.1.1 试件型式检验的仪表布置和变形测量标距应符合下列规定：

1 单向拉伸和反复拉压试验时的变形测量仪表应在钢筋两侧对称布置（图 A.1.1），两侧测点的相对偏差不宜大于 5 mm，且两侧仪表应能独立读取各自变形值。应取钢筋两侧仪表读数的平均值计算残余变形值。

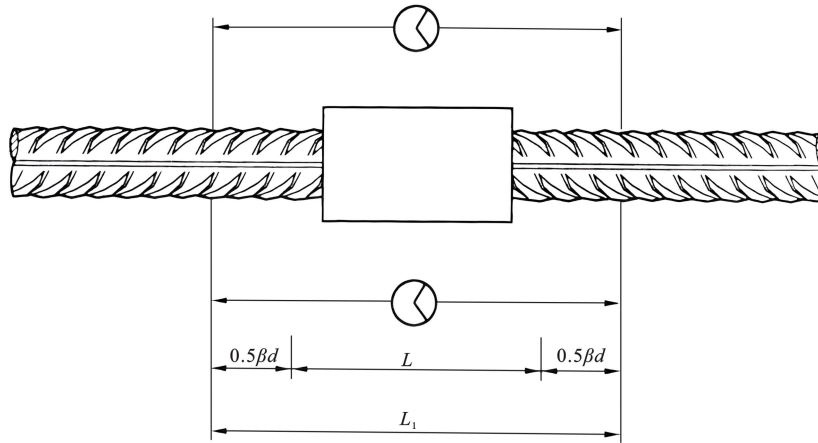


图 A.1.1 接头试件变形测量标距和仪表布置

2 变形测量标距

1) 单向拉伸残余变形测量应按下式计算：

$$L_1 = L + \beta d \quad (\text{A.1.1-1})$$

2) 反复拉压残余变形测量应按下式计算：

$$L_1 = L + 4d \quad (\text{A.1.1-2})$$

式中： L_1 —变形测量标距，mm；

L —滚轧直螺纹钢筋连接接头长度，mm；

β —系数，取 1~6；

d —钢筋公称直径，mm。

【条文说明】 本条将原规程第 5.0.3 条中单向拉伸残余变形的测量标距修改为

$L_1=L+\beta d$, β 取 1~6, d 为钢筋公称直径, 异径型接头 d 可取平均值。

修改是为了尽量减少测量标距的变动, 降低测量误差, 减少测量仪表标距变动后的标定工作。测量接头试件单向拉伸残余变形时钢筋应力水平比较低, 钢筋接头长度范围以外的钢筋处于弹性范围, 不会产生残余变形, 标距的变动不会影响残余变形测试结果, 当符合变形测量标距要求时, 不同类型、规格的接头试件宜采用相同测量标距。型式检验中接头反复拉压的变形测量则仍按原规程规定采用 $L_1=L+4d$ 。钢筋接头试件进行大变形反复拉压时, 钢筋已进入塑性变形阶段, 测量标距对试验结果有显著影响, 测量标距应保持原规定不变。

A.1.2 型式检验试件最大力总延伸率 A_{gt} 的测量方法应符合下列规定:

1 试件加载前, 应在其套筒两侧的钢筋表面 (图 A.1.2) 分别用细划线 A、B 和 C、D 标出测量标距为 L_{01} 的标记线, L_{01} 不应小于 100 mm, 标距长度应用最小刻度值不大于 0.1 mm 的量具测量。

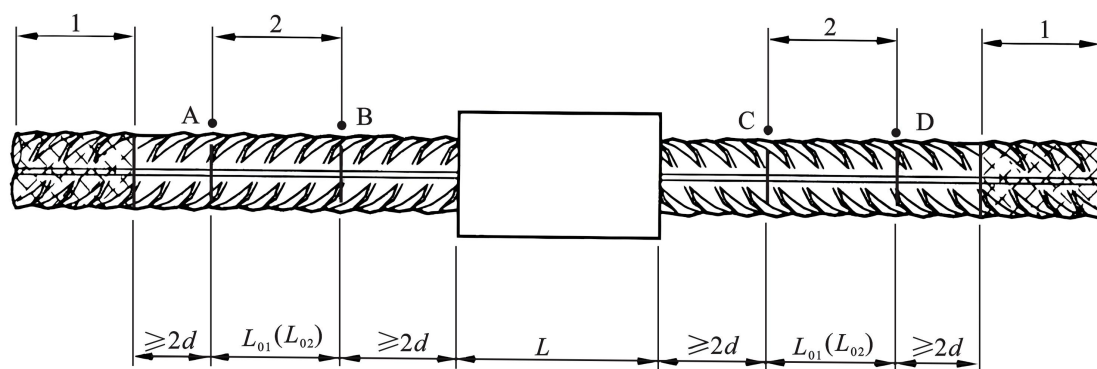


图 A.1.2 最大力总延伸率 A_{gt} 的测点布置

1—夹持区; 2—测量区

2 试件应按本规程表 A.1.3 单向拉伸加载制度加载并拉断, 再次测量 A、B 和 C、D 间标距长度为 L_{02} , 最大力总延伸率 A_{gt} 应按下式计算。应用下式计算时, 当试件颈缩发生在套筒一侧的钢筋母材时, L_{01} 和 L_{02} 应取另一侧标记间加载前和卸载后的长度。当破坏发生在接

头长度范围内时， L_{01} 和 L_{02} 应取套筒两侧各自读数的平均值。

$$A_{gt} = \left[\frac{L_{02} - L_{01}}{L_{01}} + \frac{f_{mst}^0}{E} \right] \times 100 \quad (A.1.2)$$

式中： f_{mst}^0 、 E —分别为试件实测极限抗拉强度和钢筋理论弹性模量；

L_{01} —加载前 A、B 或 C、D 间的实测长度；

L_{02} —卸载后 A、B 或 C、D 间的实测长度。

【条文说明】本条规定型式检验中接头试件最大力总延伸率 A_{gt} 的测量方法。接头连接件不包括在变形测量标距内，排除了不同连接件长度对试验结果的影响，使接头试件最大力总延伸率 A_{gt} 指标更客观地反映接头对钢筋延性的影响，因为结构的延性主要是依靠接头范围以外钢筋的延性而非接头本身的延性。

A.1.3 接头试件型式检验应按表 A.1.3 和图 A.1.3-1~图 A.1.3-3 所示的加载制度进行试验。

表 A.1.3 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→0.6 f_{yk} →0（测量残余变形）→最大拉力（记录极限抗拉强度）→破坏（测定最大力总延伸率）
高应力反复拉压		0→（0.9 f_{yk} →0.5 f_{yk} ）→破坏 （反复 20 次）
大变形反复拉压	I 级 II 级	0→（2 ε_{yk} →-0.5 f_{yk} ）→（5 ε_{yk} →-0.5 f_{yk} ）→破坏 （反复 4 次）（反复 4 次）
	III 级	0→（2 ε_{yk} →-0.5 f_{yk} ）→破坏 （反复 4 次）

注：荷载与变形测量偏差不应大于±5 %。

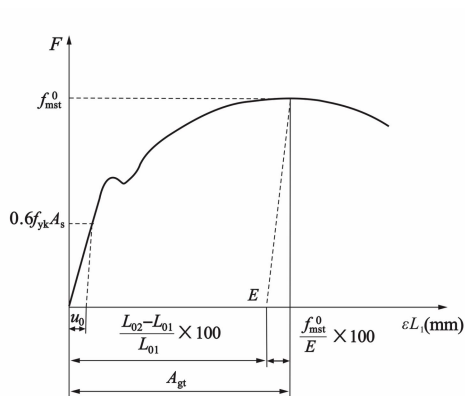


图 A.1.3-1 单向拉伸

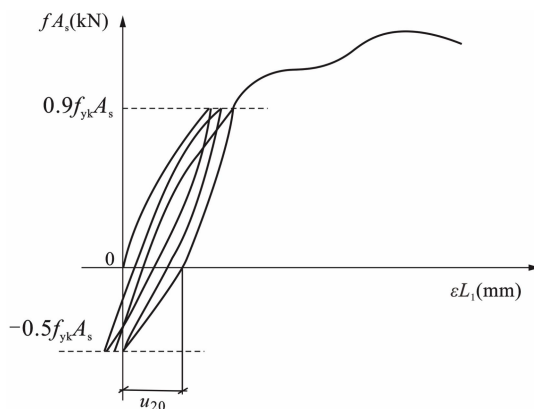
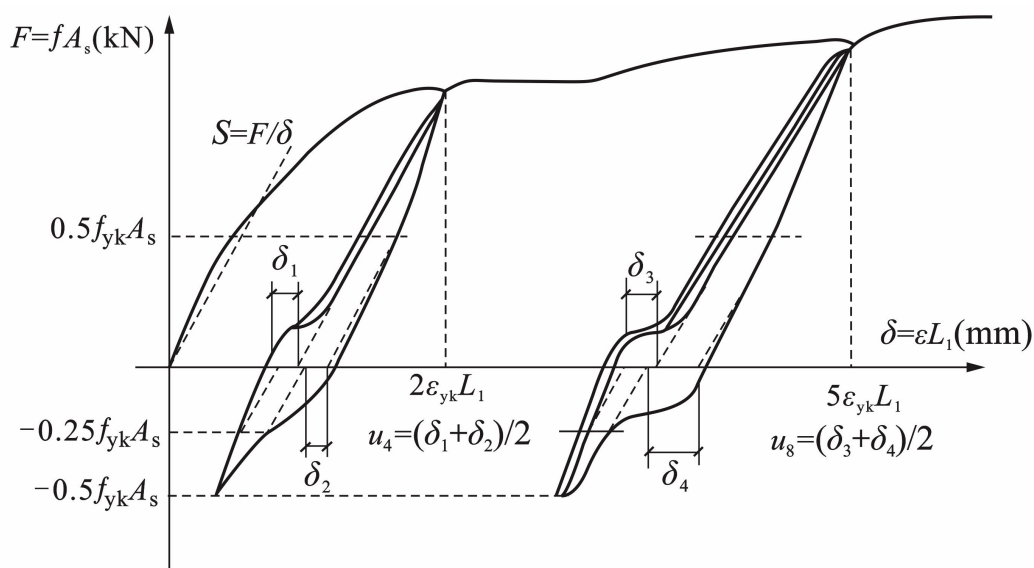


图 A.1.3-2 高应力反复拉压



A.1.3-3 大变形反复拉压

注：1 S 线表示钢筋的拉、压刚度； F 为钢筋所受的力，等于钢筋应力 f 与钢筋理论横截面面积 A_s 的乘积； δ 为力作用下的钢筋变形，等于钢筋应变 ε 与变形测量标距 L_1 的乘积； A_s 为钢筋理论横截面面积 (mm^2)； L_1 为变形测量标距 (mm)。

2 δ_1 为 $2\varepsilon_{yk}L_1$ 反复加载四次后，在加载力为 $0.5f_{yk}A_s$ 及反向卸载力为 $-0.25f_{yk}A_s$ 处作 S 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 $2\varepsilon_{yk}L_1$ 反复加载四次后，在卸载力为 $0.5f_{yk}A_s$ 及反向加载力为 $-0.25f_{yk}A_s$ 处作 S 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 为在 $5\varepsilon_{yk}L_1$ 反复加载四次后，按与 δ_1 、 δ_2 相同方法所得的变形值。

【条文说明】附录表 A.1.3 规定了接头试件型式检验时的加载制度。图 A.1.3-1~

图 A.1.3-3 进一步用力—变形关系说明加载制度以及本规程表 3.0.5 和表 3.0.7 中各物理量的含义。

A. 1. 4 测量接头试件残余变形时的加载应力速率宜采用 $2 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ，不应超过 $10 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ；测量接头试件的最大力总延伸率或极限抗拉强度时，试验机夹头的分离速率宜采用每分钟 $0.05L_c$ ， L_c 为试验机夹头间的距离。速率的相对误差不宜大于 $\pm 20\%$ 。

A. 1. 5 试验结果的数值修约与判定应符合现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 的规定。

A.2 现场检验

A. 2. 1 现场工艺检验中接头试件残余变形检验的仪表布置、测量标距和加载速率应符合本规程第 A.1.1 和 A.1.4 条的规定。现场工艺检验中，按本规程第 A.1.3 条加载制度进行接头残余变形检验时，可采用不大于 $0.012A_s f_{yk}$ 的拉力作为名义上的零荷载。

【条文说明】本条规定现场工艺检验中，接头试件单向拉伸残余变形测量方法。接头试件单向拉伸残余变形的检验可能受当地试验条件限制，当夹持钢筋接头试件采用手动楔形夹具时，无法准确在零荷载时设置变形测量仪表的初始值，这时允许施加不超过 2% 的测量残余变形拉力即 $0.02 \times 0.6A_s f_{yk}$ 作为名义上的零荷载，并在此荷载下记录试件接头两侧变形测量仪表的初始值，加载至预定拉力 $0.6A_s f_{yk}$ 并卸载至该名义零荷载时再次记录两侧变形测量仪表读数，两侧仪表各自差值的平均值即为接头试件单向拉伸残余变形值。上述方法尽管不是严格意义上的零荷载，但由于施加荷载较小，其误差是可以接受的。本方法仅在施工现场工艺检验中测量接头试件单向拉伸残余变形时采用，接头的型式检验仍应按本规程第 A.1.3 条的加载制度进行。当接头单向拉伸试验仅测定试件的极限抗拉强度时，在满足本规程表 3.0.5 相应接头等级的强度要求后可停止试验，减少钢筋拉

断对试验机的损伤。

A.2.2 现场抽检接头试件的极限抗拉强度试验应采用零到破坏的一次加载制度。

A.3 疲劳检验

A.3.1 用于疲劳试验的接头试件，应按接头技术提供单位的相关技术要求制作、安装，试件组装后的弯折角度不得超过 1° ，试件的受试段长度不宜小于 400 mm。

【条文说明】钢筋机械接头通常都有一定程度弯折，弯折试件拉直过程中增加了附加应力，对疲劳试验结果有影响，规定弯折角度不超过 1° 是要尽量减少这种影响，试件的受试段长度应符合现行国家标准《钢筋机械连接件试验方法》GB/T 42901 中的规定。

A.3.2 接头试件疲劳性能试验宜采用低频试验机进行，应力循环频率宜选用 5 Hz~15 Hz，当采用高频疲劳试验机进行疲劳试验时，应力幅或试验结果宜做修正。试验过程中，当试件温度超过 40°C 时，应采取降温措施。钢筋接头在高低温环境下使用时，接头疲劳试验应在相应的模拟环境条件下进行。

【条文说明】本条根据国内外研究成果规定。接头疲劳试验频率宜采用 5 Hz~15 Hz，高频试验结果应做修正。

A.3.3 当试件断裂或达到 200 万次的循环次数而未发生断裂时，试验终止。如果试件在连接接头长度以外发生故障，连接接头仍完好无损且有足够的钢筋长度可供夹持，则在重新夹持试件后，可继续进行试验。

【条文说明】与现行国家标准《钢筋机械连接件》GB/T 42796 和《钢筋机械连接件试验方法》GB/T 42901 中的规定一致。

A.3.4 接头疲劳试验尚应符合现行国家标准《钢筋机械连接件试验方法》GB/T 42901 的相关规定。

附录 B 接头试件型式检验报告式样

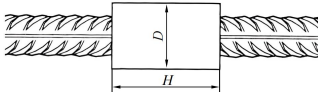
B.0.1 接头试件型式检验报告应包括下列两部分：

1 接头试件技术参数。包括接头材料、规格、尺寸、构造与工艺参数。

2 接头试件力学性能。

B.0.2 接头型式检验报告宜按表 B.0.2-1、表 B.0.2-2 的式样执行。

表 B.0.2-1 接头型式检验报告样式（第 1 部分：试件技术参数）

接头名称			送检日期	年 月 日	
送检单位			制作日期	年 月 日	
试件制作单位			钢筋类别		
钢筋公称直径	mm		钢筋牌号		
套筒原材料类别	☐ 热轧圆钢 ☐ 热轧钢管 ☐ 冷拔无缝钢管 ☐ 冷拔或冷轧精密无缝钢管 ☐ 热锻 ☐ 其他 ()				
接头基本参数	连接接头示意图：	螺纹螺距	mm	螺纹牙型角	
		套筒内螺纹公称直径	mm	螺纹精密等级	
		套筒钢材牌号		接头安装扭矩	N·m
接头试件套筒标记、尺寸检验记录					
检验项目	标记	尺寸 (mm)			
		外径 D	长度 H		
NO.1					
NO.2					
NO.3					
NO.4					
NO.5					
NO.6					
NO.7					
NO.8					
NO.9					

注：1 型式检验试件用套筒应有代表性，应从某生产检验批中随机抽样，检验单位应记录套筒表面标记。

2 套筒尺寸精确至 0.1 mm。

表 B.0.2-2 接头型式检验报告样式（第 2 部分：接头力学性能）

接头名称				送检日期	年 月 日		
送检单位				要求接头性能等级			
依据标准				钢筋级别			
钢筋公称直径		mm		钢筋牌号			
钢筋母材试验结果		编号	合格标准	NO.1	NO.2	NO.3	
		屈服强度 (N/mm ²)					
		抗拉强度 (N/mm ²)					
		最大力总延伸率					
试验结果	单向拉伸	编号		NO.1	NO.2	NO.3	
		残余变形 (mm)					
		抗拉强度 (N/mm ²)					
		最大力总延伸率	≥6%				
		破坏形态					
	高应力反复拉压	编号		NO.4	NO.5	NO.6	
		残余变形 u_{20} (mm)					
		抗拉强度 (N/mm ²)					
		破坏形态					
	大变形反复拉压	编号		NO.7	NO.8	NO.9	
		残余变形 u_4 (mm)					
		残余变形 u_8 (mm)					
		抗拉强度 (N/mm ²)					
		破坏形态					
	评定结论						
	试验单位				试验日期	年 月 日	
	负责人			校核		试验员	

注：破坏形式可分为：钢筋拉断（包括钢筋母材、钢筋丝头拉断）、连接件破坏（包括套筒拉断、套筒纵向开裂、套筒与钢筋拉脱、其他套筒连接件破坏）。

附录 C 常用套筒、接头的分类和连接方法

C.0.1 连接套筒种类

- 1 标准型套筒：两端直径相同的右旋内螺纹套筒。
- 2 正反丝扣型套筒：两端螺纹旋向相反的套筒。
- 3 异径型套筒：两端直径不同的右旋内螺纹套筒。

C.0.2 接头的应用分类

1 标准型接头：适用于筏板、柱、梁、墙、拱等各种构件。安装时要求至少有一端的钢筋可以自由转动。

2 正反丝扣型接头：适用于一侧带有锚固端以及一侧或两侧钢筋已固定不便旋转的钢筋连接。如梁靠近两端钢筋连接、预埋钢筋及顶层柱钢筋连接。

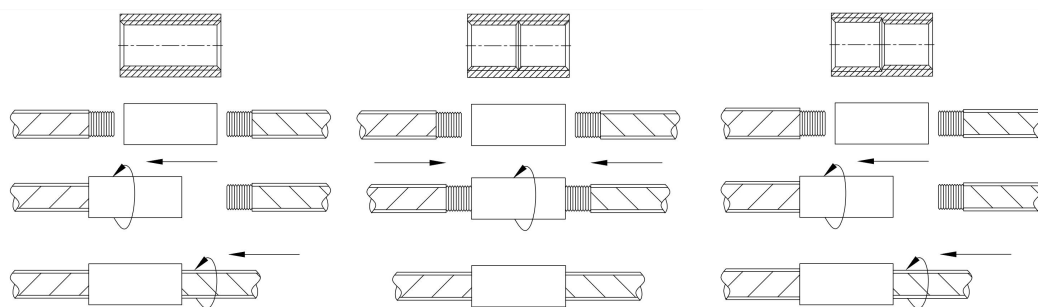
3 异径型接头：适用于直径不同的钢筋连接。钢筋的直径规格不超过两级。

C.0.3 连接方法

1 标准型和异径型接头：先用工作扳手将连接套与一端钢筋拧到位，再旋入另一端钢筋并旋拧到位。

2 正反丝扣型接头：先用手旋拧套筒使两侧钢筋端头螺纹各旋入1~2扣，再用工作扳手旋拧套筒使两端钢筋顶进到位。

接头按应用分类示意图见图 C.0.1~C.0.3。



C.0.1 标准型接头

C.0.2 正反丝扣型接头

C.0.3 异径型接头

附录 D 连接套筒推荐采用的原材料及基本参数

D.0.1 钢筋滚轧直螺纹连接套筒推荐采用的原材料见表 D.0.1。

表 D.0.1 连接套筒推荐采用的原材料材质

序号	名 称	牌 号	执行标准
1	优质碳素结构钢	45 号	GB/T 699
2	合金结构钢	40Cr	GB/T 3077

注：当选用热轧圆钢时，尚应按 GB/T 702 及 GB/T 705 执行；当选用热轧厚壁无缝钢管时尚应按 GB/T 8162、GB/T 17395 执行。

D.0.2 采用 45 号优质碳素结构圆钢为原材料时，标准型、正反丝扣型连接套筒的推荐基本参数见表 D.0.2。

表 D.0.2 采用 45 号优质碳素结构圆钢时标准型连接套筒的推荐基本参数

套筒规格 (钢筋直径 mm)	适用钢筋级别	直接滚轧直螺纹		剥肋滚轧直螺纹	
		最小长度 L (mm)	最小外径 D (mm)	最小长度 L (mm)	最小外径 D (mm)
$\Phi 12$	≤ 400 级	28.0	18.5	28.0	18.0
	500 级	32.0	19.5	32.0	19.0
$\Phi 14$	≤ 400 级	32.0	21.5	32.0	21.0
	500 级	36.0	23.0	36.0	22.5
$\Phi 16$	≤ 400 级	36.0	24.5	36.0	24.0
	500 级	40.0	26.0	40.0	25.5
$\Phi 18$	≤ 400 级	41.0	27.5	41.0	27.0
	500 级	46.0	29.0	46.0	28.5
$\Phi 20$	≤ 400 级	45.0	30.5	45.0	30.0
	500 级	50.0	32.0	50.0	31.5
$\Phi 22$	≤ 400 级	49.0	33.0	49.0	32.5
	500 级	54.0	35.0	54.0	34.5
$\Phi 25$	≤ 400 级	56.0	37.5	56.0	37.0
	500 级	62.0	40.0	62.0	39.5

套筒规格 (钢筋直径 mm)	适用钢筋级别	直接滚轧直螺纹		剥肋滚轧直螺纹	
		最小长度 L (mm)	最小外径 D (mm)	最小长度 L (mm)	最小外径 D (mm)
$\Phi 28$	≤ 400 级	62.0	42.0	62.0	41.5
	500 级	68.0	44.5	68.0	44.0
$\Phi 32$	≤ 400 级	70.0	48.0	70.0	47.5
	500 级	76.0	51.0	76.0	50.5
$\Phi 36$	≤ 400 级	78.0	53.5	78.0	53.0
	500 级	84.0	57.0	84.0	56.5
$\Phi 40$	≤ 400 级	86.0	59.5	86.0	59.0
	500 级	92.0	63.0	92.0	62.5
$\Phi 50$	≤ 400 级	106.0	74.0	106.0	74.0
	500 级	112.0	78.5	112.0	78.0

注：1、表中最小尺寸指套筒原材料采用符合 GB/T 699 中 45 号钢力学性能规定（实测屈服强度和极限强度分别不应小于 355 MPa、600 MPa）、套筒生产企业有良好质量控制水平时可选用的最小尺寸。

2、对外表面未经切削加工的套筒，当套筒外径 ≤ 50 mm 时，应在表中所列最小外径尺寸基础上增加不应小于 0.4 mm；当套筒外径 > 50 mm 时，应在表中所列最小外径尺寸基础上增加不应小于 0.8 mm。

3、实测套筒最小尺寸应在至少不少于 2 个方向测量，取最小值判定。

4、套筒螺纹牙型角和螺距分别参照 GB/T 192、GB/T 193 选用。对钢筋螺纹连接建议牙型角为 $60^\circ \sim 75^\circ$ 。

【条文说明】本条推荐的标准型连接套筒最小长度和最小外径，为在采用 45 号优质碳素结构圆钢时，标准型连接套筒设计应满足的最小外形尺寸，其它类型套筒尚应满足相应要求。

企业在加工生产前应根据自己选定的原材料材质、螺纹中径和牙型角以及直接滚轧或剥肋滚轧方法等，经强度验算后确定其技术参数，且需经型式检验最终

确定。

直接滚轧直螺纹连接套筒的螺纹中径应略大于剥肋滚轧直螺纹连接套筒的螺纹中径，一般情况下相差 0.2 ~ 0.5 mm，具体由企业技术人员根据设计条件确定。

附录 E 套筒、丝头加工及接头质量检验方法

E.0.1 螺纹检验手段：采用配套的并在检定有效期内的螺纹量规以及卡尺等量具对加工的螺纹进行检验。

内螺纹检验工具：塞规，分为通端塞规和止端塞规。

外螺纹检验工具：环规，分为环通规和环止规。

E.0.2 连接套筒加工质量检验应在车间加工过程中以及出厂包装前进行，并由车间检验人员做好检验记录备查。连接套筒出厂检验应包括外观、标记和尺寸检验与抗拉强度检验两类。外观、标记和尺寸检验以连续生产的同原材料、同类型、同规格、同批号的 1000 个或少于 1000 个套筒为一个验收批，随机抽检 10 % 个进行检验，当连续十个验收批一次抽检均合格时，抽检比例可由 10 % 减为 5 %；抗拉强度检验以连续生产的同原材料、同类型、同规格、同批号为一个验收批，每批随机抽检 3 个套筒进行抗拉强度检验；抽检结果应符合表 E.0.2 的规定。

表 E.0.2 连接套筒质量检验要求

检验项目	量具、检具名称	检验手段	质量要求	出厂检验方法及要求
外观质量	/	目测	1、套筒外表面可为加工表面或无缝钢管、圆钢的自然表面； 2、应无肉眼可见裂纹或其他缺陷； 3、套筒表面允许有锈斑或浮锈，不应有锈皮； 4、套筒外圆及内孔应有倒角； 5、套筒表面应有符合 JG/T 163 中规定的标记和标志	外观、标记和尺寸检验：当抽检合格率不低于 95% 时，应评为该验收批合格；当抽检合格率低于 95% 时，应另取加倍数量对该批产品重新检验；当加倍抽检后的合格率不低于 95 % 时，应评定该验收批合格；若合格率仍小于 95 %，应对该验收批进行逐个检验，合格者方可出厂。
外形尺寸	游标卡尺或专用量具	不少于 2 个方向进行测量	长度及外径应符合设计规定，偏差应符合本规程 6.1.5 条规定	抗拉强度检验：可采用带

检验项目	量具、检具名称	检验手段	质量要求	出厂检验方法及要求
螺纹中径	通端螺纹塞规	应与套筒工作内螺纹旋合通过	通端塞规能顺利旋入连接套筒并达到旋合长度	外螺纹高强度工具杆与连接件旋合后进行检验。当 3 个试件均符合“连接件受拉承载力不小于被连接钢筋受拉承载力标准值的 1.1 倍；连接件屈服承载力不小于被连接钢筋屈服承载力标准值的 1.0 倍”时，该验收批应评为合格；当有 1 个试件不符合上述规定时，应随机再抽取 6 个试件进行抗拉强度复检，当复检的试件全部合格时，可评定该验收批为合格；复检中如仍有 1 个试件的抗拉强度不符合规定，则该验收批应评为不合格。
	止端螺纹塞规	允许与套筒工作内螺纹两端的螺纹部分旋合，旋合量应不超过三个螺距	止端塞规从套筒两端部分旋入，旋入量不应超过 $3P$	
螺纹小径	光面卡规或游标卡尺	不少于 2 个方向进行测量	直径应符合设计规定，偏差应符合本规程 6.1.5 条规定	

E.0.3 钢筋丝头螺纹加工质量的自检应由加工操作人员按表 E.0.3 要求进行，并按要求填写记录。

表 E.0.3 钢筋丝头质量检验要求

检验项目	检验手段	检验要求	自检方法及要求
螺纹长度	卡尺或专用量规	螺纹长度应满足产品设计要求，极限偏差应为 $0\sim 2.0P$	各规格的自检数量不应少于 10%，检验合格率不应少于 95%。
螺纹尺寸	环通规	环通规应能顺利旋入并达到要求的拧入长度	
	环止规	环止规从端头部分旋入，旋入量不得超过 $3P$	

E.0.4 钢筋滚轧直螺纹接头拧紧扭矩检查时按表 E.0.4 要求的最小拧紧扭矩值执行。

表 E.0.4 滚轧直螺纹钢筋接头最小拧紧扭矩值

钢筋直径 (mm)	≤16	18~20	22~25	28~32	36~40	50
拧紧扭矩 (N·m)	100	200	260	320	360	460

注：校核用扭力扳手得准确度级别可选用 10 级。

附录 F 常用加工及连接质量检验记录

F.0.1 钢筋滚轧直螺纹丝头加工检验按表 F.0.1 记录。

表 F.0.1 钢筋滚轧直螺纹丝头加工检验记录

工程名称					结构部位			
丝头加工单位					负责人			
日期	规格 (mm)	加工 数量	抽检 数量	螺纹 长度	螺纹 中径	检验 结论	操作人	检验人

- 注：1 本记录由丝头加工制作单位填写；
- 2 抽查按每批加工丝头数的 10 %；
- 3 螺纹长度、中径检验合格的打“√”，否则打“×”。

F.0.2 钢筋滚轧直螺纹接头质量检查按表 F.0.2 记录。

表 F.0.2 钢筋滚轧直螺纹接头质量检查记录

工程名称				检查日期			
结构部位				构件种类			
检查单位				负责人			
序号	钢筋规格	外露有效螺纹检查		接头处弯折角检查	接头处轴线偏移检查	拧紧扭矩值检验	检验结论
		左	右				
检查人员				检验日期		年 月 日	

注：1 检验结论：合格打“√”，不合格打“×”；

2 本记录内容由施工总包方检验并填写。

F.0.3 钢筋滚轧直螺纹接头拉伸试验按表 F.0.3 记录。

表 F.0.3 钢筋滚轧直螺纹接头性能检验报告

报告编号:

报告日期:

第 页 共 页

工程名称		建设单位			
监理单位		施工单位			
生产厂家		供销单位			
样品名称		规格型号			
代表数量		样品状态			
取样地点		委托日期			
使用部位		试验日期			
取样人		见证人			
送样人		试验依据			
试验仪器设备					
生产批号		接头形式			
操作人员		上岗证号			
检 测 结 果					
试验编号	类别	公称直径	试验参数		单项判定
	标准要求				
	实测值				
	标准要求				
	实测值				
	标准要求				
	实测值				
结论					
批准人： 年 · 月 日		审核人： 年 月 日		试验人： 年 月 日	
试验机构地址：		邮编：		联系电话：	
备注					

注：本表由试验单位填写。

本规程用词说明

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:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

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做的:

正面词采用“应”;反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”;反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》 GB 1499.1
- 2 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》 GB 1499.2
- 3 《普通螺纹公差》 GB/T 197
- 4 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》 GB/T 13014
- 5 《钢筋混凝土用耐蚀钢筋》 GB/T 33953
- 6 《钢筋混凝土用热轧耐火钢筋》 GB/T 37622
- 7 《钢筋机械连接件》 GB/T 42796
- 8 《钢筋机械连接件试验方法》 GB/T 42901
- 9 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 10 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 11 《钢筋机械连接用套筒》 JG/T 163