

FJECSA

T 13/FJECSA 004-2025

福建省新型带肋高强钢筋
混凝土结构技术标准

Fujian technical standard for application of new
type high-strength ribbed bar in concrete structures

2025-08-27 发布

2025-10-01 实施

福建省工程建设科学技术标准化协会 发布

福建省工程建设科学技术标准化协会

福建省新型带肋高强钢筋 混凝土结构技术标准

Fujian technical standard for application of new type high-strength
ribbed bar in concrete structures

T 13/FJECSA 004-2025

主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司

江苏天舜金属材料集团有限公司

批准部门：福建省工程建设科学技术标准化协会

施行日期：2 0 2 5 年 1 0 月 0 1 日

福建省工程建设科学技术标准化协会 公 告

关于发布协会标准

《福建省新型带肋高强钢筋混凝土结构技术标
准》的公告

闽建科协（2025）02号

现批准《福建省新型带肋高强钢筋混凝土结构技术标准》为本协会团体技术标准，编号为 T 13/FJECSA 004-2025，自 2025 年 10 月 1 日起实施。原《福建省新型带肋高强钢筋混凝土结构技术标准》T 13/FJECSA 001-2021 同时废止。

福建省工程建设科学技术标准化协会

2025 年 08 月 27 日

前 言

本标准根据福建省工程建设科学技术标准化协会《关于团体标准<福建省新型热处理带肋高强钢筋混凝土结构技术标准>修订立项的通知》（闽建科协〔2024〕005号文）的要求，由福建省建筑科学研究院有限责任公司、江苏天舜金属材料集团有限公司会同有关单位共同修订完成。

本标准共 10 章，主要技术内容有：1.总则；2.术语和符号；3.基本规定；4.材料；5.结构分析及极限状态计算；6.构造规定；7.抗震设计；8.施工及质量验收；附录 A.钢筋混凝土用新型带肋高强钢筋技术条件；附录 B.机械连接接头技术条件。

本标准修订的主要技术内容是：1.规范了钢筋牌号及其钢筋标志；2.修正了新修订的现行国家标准及相关内容；3.优化了钢筋连接套筒的要求；4.增加了钢筋质量证明文件应用端技术要求。

本标准设计中某些内容可能直接或间接涉及知识产权，发布机构不承担识别这些知识产权的责任。

本标准由福建省工程建设科学技术标准化协会负责管理，福建省建筑科学研究院有限责任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，请及时反馈给福建省工程建设科学技术标准化协会（地址：福州市鼓楼区杨桥中路 162 号，邮编：350025）和福建省建筑科学研究院有限责任公司（地址：福州市闽侯县高新大道 58-1 号，邮政编码：350108），以供今后修订时参考。

本标准主编单位：福建省建筑科学研究院有限责任公司
江苏天舜金属材料集团有限公司

本标准参编单位：东南大学
福建省建筑设计研究院有限公司
福州大学
中建海峡建设发展有限公司
福建众合开发建筑设计院有限公司
厦门佰地建筑设计有限公司
华侨大学
漳州市建设工程施工图咨询审查有限公司
泉州市建设工程施工图审查中心有限公司

本标准主要起草人：张 伟 冯 健 姚圣法 陈虹丽
朱 峰 陈 文 李宇晗 王志滨
林 君 陈 成 陈克用 夏 坚
陈俊民 郑瑞生 郑通城 杨文钗
丁立群 苏世灼 郭文坤 陈树枝

本标准主要审查人：林功丁 戴益华 陈周与 林缄光
王世杰 周继忠 张秀义

目 次

1	总 则	1
2	术语和符号	2
	2.1 术 语	2
	2.2 符 号	2
3	基本规定	5
4	材 料	7
	4.1 钢 筋	7
	4.2 机械连接接头	8
	4.3 混凝土	9
5	结构分析及极限状态计算	10
6	构造规定	14
	6.1 混凝土保护层	14
	6.2 钢筋的锚固	14
	6.3 钢筋的连接	16
	6.4 纵向受力钢筋的配筋率	18
7	抗震设计	20
8	施工及质量验收	21
	8.1 施工	21
	8.2 质量验收	22
附录 A	钢筋混凝土用新型带肋高强钢筋技术条件	24
	A.1 钢筋的主要技术要求	24
	A.2 钢筋的检验项目和应用技术条件	28
	A.3 试验方法	29

A. 4 检验规则	30
A. 5 订货内容	32
A. 6 包装、标志和质量证明书	32
附录 B 机械连接接头技术条件	33
本标准用词说明	35
引用标准名录	36
条文说明	37

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家技术经济政策,在混凝土结构中正确应用 630MPa 级热处理/热轧新型带肋高强钢筋,做到安全适用、技术先进、经济合理,保证质量,保护环境,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建筑工程中配置 630MPa 级热处理/热轧新型带肋高强钢筋的混凝土结构的设计、施工和质量验收。本标准不适用于轻骨料混凝土及特种混凝土结构的设计。

1.0.3 采用 630MPa 级热处理/热轧新型带肋高强钢筋的混凝土结构设计、施工和质量验收除应符合本标准外,尚应符合现行国家、行业和福建省有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 新型带肋高强钢筋 new type high-strength ribbed bar

通过优化合金成分,采用热机械控制特色工艺(TMCP工艺)获得符合本规程附录A技术条件的630MPa级热处理/热轧带肋高强钢筋。其金相组织主要为铁素体、珠光体,不得有影响其使用性能的其他组织。简称为HHRB630高强钢筋(抗震钢筋简称HHRB630E高强钢筋)。

2.1.2 高强钢筋混凝土结构

承重构件中配置有新型带肋高强钢筋的混凝土结构。

2.2 符号

2.2.1 材料性能

HHRB630——强度级别为630MPa的热处理/热轧带肋高强钢筋;

HHRB630E——强度级别为630MPa且有较高抗震性能的热处理/热轧带肋高强钢筋;

d ——公称直径;

E_s ——钢筋的弹性模量;

f_{yk} ——钢筋的屈服强度标准值,即钢筋标准中的下屈服强度特征值 R_{eL} ;

f_{stk} ——钢筋的极限强度标准值,即钢筋标准中的抗拉强度特征值 R_m ;

f_y ——钢筋的抗拉强度设计值;

f_y' —— 钢筋的抗压强度设计值；

f_{yv} —— 横向钢筋的抗拉强度设计值；

f_t —— 混凝土轴心抗拉强度设计值；

A_{gr} —— 钢筋的最大力总延伸率，钢筋达到抗拉强度时对应的受拉极限应变值。

2.2.2 作用和作用效应

ω_{lim} —— 最大裂缝宽度限值；

ω_{max} —— 按荷载的准永久组合并考虑长期作用影响计算的最大裂缝宽度；

σ_s —— 按荷载准永久组合计算的钢筋混凝土构件纵向受拉普通钢筋应力；

$\sigma_{s,q}$ —— 准永久组合下的钢筋拉应力。

2.2.3 几何参数

c_s —— 最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离（mm）；

d_{eq} —— 受拉区纵向钢筋的等效直径（mm）；对无粘结后张构件，仅为受拉区纵向受拉普通钢筋的等效直径；

A_{te} —— 有效受拉混凝土截面面积；

A_s —— 受拉区纵向普通钢筋截面面积（mm²）；

d_i —— 受拉区第 i 种纵向钢筋的公称直径；

l_{ab} 、 l_a —— 受拉钢筋的基本锚固长度、锚固长度；

d —— 锚固钢筋的直径；

h —— 构件截面的高度；

b —— 构件截面的宽度；

e_0 —— 轴向压力对截面重心的偏心距；

l_l —— 纵向受拉钢筋的搭接长度。

2.2.4 计算系数及其他

α_{cr} —— 构件受力特征系数；

ψ —— 裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数；

- ρ ——构件按全截面计算的纵向受拉钢筋的配筋率；
- ρ_{\min} ——纵向受力钢筋的最小配筋率；
- ρ_{te} ——按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率；
- ν_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的相对粘结特性系数；
- ζ_a ——锚固长度修正系数；
- ζ_{aE} ——纵向受拉钢筋抗震锚固长度修正系数；
- ζ_l ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数。

3 基本规定

3.0.1 除需进行疲劳验算的构件、施加预应力的构件、用于扩截面加固的构件外，普通钢筋混凝土结构构件中的各种受力钢筋，均可采用新型带肋高强钢筋。

3.0.2 除本标准明确规定外，高强钢筋混凝土结构的设计内容、设计方法、构造规定、承载力极限状态计算、正常使用极限状态验算、耐久性设计、防连续倒塌设计原则均应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的有关规定。

3.0.3 除本标准明确规定外，高强钢筋混凝土结构的施工及验收应满足《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等现行国家标准的有关规定。

3.0.4 结构构件应根据结构类型和环境类别，按表 3.0.4 的规定选用不同的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值。

表 3.0.4 结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值 ω_{lim}

环境类别	钢筋混凝土构件	
	裂缝控制等级	ω_{lim} (mm)
—	三级	0.30(0.40)
二 a、二 b、三 a、三 b		0.20

注：1 环境类别应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定划分；

2 对处于年平均相对湿度小于 60%地区一类环境下的受弯构件，其最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值。对一类环境下的框架梁、连续梁的支座，如果楼屋面有覆盖

层防止在上部纵筋表面产生结露或水膜，该部位最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值；

- 3 在一类环境等级下，对钢筋混凝土屋架、托架，其最大裂缝宽度限值应取为 0.20mm；对钢筋混凝土屋面梁和托梁，其最大裂缝宽度限值应取为 0.30mm；
- 4 对于烟囱、筒仓和处于液体压力下的结构，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；
- 5 对于处于四、五类环境下的结构构件，其裂缝控制要求应符合专门标准的有关规定；
- 6 表中的最大裂缝宽度限值为用于验算荷载作用引起的最大裂缝宽度。

3.0.5 新型带肋高强钢筋的结构和构件相关试验应符合《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152 等相关标准要求。

4 材 料

4.1 钢 筋

4.1.1 新型带肋高强钢筋的技术要求应符合本标准附录 A 的规定。

4.1.2 新型带肋高强钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率。

4.1.3 新型带肋高强钢筋的屈服强度标准值、极限强度标准值、弹性模量和最大力总延伸率限值，应按表 4.1.3 的规定取用。

表 4.1.3 新型带肋高强钢筋的屈服强度标准值、极限强度标准值、弹性模量和最大力总延伸率限值

牌 号	符号	公称直径 d (mm)	屈服强度 标准值 f_{yk} (N/mm ²)	极限强度 标准值 f_{stk} (N/mm ²)	弹性模量 E_s (N/mm ²)	最大力总 延伸率 A_{gt} (%)
HHRB630	V ⁶³	6~40	630	790	2.0×10 ⁵	≥7.5
HHRB630E						≥9.0

注：1 符号下标带“k”者为强度的标准值；

2 HHRB630E 为抗震钢筋，除最大力下的伸长率 A_{gt} 要求较高外，尚应符合本标准第 7 章的规定；

3 钢筋公称直径超过 40mm 时应有可靠的实验依据。

4.1.4 新型带肋高强钢筋的抗拉强度设计值 f_y 和抗压强度设计值 f_y' 均取 545N/mm²；但对轴心受压构件，钢筋的抗压强度设计值 f_y' 应取 400N/mm²；横向钢筋的抗拉强度设计值 f_{yv} 应取 545N/mm²，但用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，应取 360N/mm²。

当构件中配有不同种类的钢筋时，每种钢筋应采用各自的强度设计值。

4.1.5 按现行国家标准《人民防空地下室设计规范》GB 50038 设计的人防地下室结构，新型带肋高强钢筋动力强度设计值强度综合调整系数可取 1.07。

4.1.6 结构抗倒塌设计中的受力钢筋强度设计值可按本标准表 4.1.3 中的钢筋极限强度标准值 f_{stk} 取用。

4.1.7 新型带肋高强钢筋的公称直径为：6mm、8mm、10mm、12mm、14mm、16mm、18mm、20mm、22mm、25mm、28mm、32mm、36mm、40mm。

4.1.8 当采用新型带肋高强钢筋代换其他牌号钢筋时，除应符合设计要求的构件承载力、裂缝宽度验算及抗震规定外，尚应满足本标准第 6、7 章保护层厚度、钢筋锚固、接头面积百分率及搭接长度、配筋率等构造要求。

4.2 机械连接接头

4.2.1 钢筋机械连接用套筒应符合现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的规定。直螺纹套筒宜采用 45 号优质碳素圆钢或低合金高强度结构钢，45 号钢应经过强化处理，其屈服强度不宜低于 630MPa，抗拉强度不应大于 800MPa，断后伸长率不宜小于 14%；不得采用淬火等热处理工艺提高强度。

4.2.2 套筒原材料也可选用经接头型式检验证明符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 等相关标准中接头性能规定的其他钢材，其外观及力学性能应符合现行国家标准的规定。

4.2.3 钢筋机械连接接头的类型和性能等级应根据混凝土结构构件的重要性、接头的应用场合，以及钢筋的应力水平、延性要求、接头面积百分率等要求选用。

4.3 混凝土

4.3.1 采用新型带肋高强钢筋的混凝土结构,其混凝土强度等级应不低于 C30。

4.3.2 抗震设计时,长悬臂梁、框支梁、框支柱以及一级、特一级抗震等级的框架梁、柱及其节点采用 HHRB630E 钢筋时混凝土强度不应低于 C35。

4.3.3 混凝土的强度标准值、强度设计值及相关技术性能指标应按现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定采用。

5 结构分析及极限状态计算

5.0.1 配置新型带肋高强钢筋的混凝土结构的结构分析、构件静力的承载能力计算、抗震设防要求的承载力计算，应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的规定。

5.0.2 采用塑性内力重分布分析方法进行承载能力极限状态计算时，应符合下列要求：

1 配置新型带肋高强钢筋的混凝土连续梁和连续单向板，可采用塑性内力重分布方法进行分析。

重力荷载作用下的框架、框架-剪力墙结构中的现浇梁以及双向板等，经弹性分析求得内力后，可对支座或节点弯矩进行适当调幅，并确定相应的跨中弯矩。

2 按考虑塑性内力重分布分析方法设计的结构和构件，应满足正常使用极限状态要求，且采用有效的构造措施。

对于直接承受动力荷载的构件，以及要求不出现裂缝或处于三 a、三 b 类环境情况下的结构，不应采用考虑塑性内力重分布的分析方法。

3 钢筋混凝土梁支座或节点边缘截面的负弯矩调幅幅度不宜大于 25%；弯矩调整后的梁端截面相对受压区高度不应超过 0.35，且不宜小于 0.10。钢筋混凝土板的负弯矩调幅幅度不宜大于 20%。

5.0.3 钢筋混凝土构件，应进行正截面裂缝宽度验算，最大裂缝宽度应符合下式要求：

$$\omega_{max} \leq \omega_{lim} \quad (5.0.3)$$

式中： ω_{max} ——按荷载的准永久组合并考虑长期作用影响计算的最大裂缝宽度，按本标准第 5.0.4 条计算；

ω_{lim} ——最大裂缝宽度限值，按本标准第 3.0.4 条采用。

5.0.4 在矩形、T 形、倒 T 形和 I 形截面的钢筋混凝土受拉、受弯和偏心受压构件中，按荷载准永久组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度可按下列公式计算：

$$\omega_{max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_s}{E_s} (1.9c_s + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}}) \quad (5.0.4-1)$$

$$\psi = 1.1 - 0.65 \frac{f_{tk}}{\rho_{te} \sigma_s} \quad (5.0.4-2)$$

$$d_{eq} = \frac{\sum n_i d_i^2}{\sum n_i v_i d_i} \quad (5.0.4-3)$$

$$\rho_{te} = \frac{A_s}{A_{te}} \quad (5.0.4-4)$$

式中： α_{cr} ——构件受力特征系数，按表 5.0.4 采用；

ψ ——裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数；当 $\psi < 0.2$ 时，取 $\psi = 0.2$ ；当 $\psi > 1.0$ 时，取 $\psi = 1.0$ ；对直接承受重复荷载的构件，取 $\psi = 1.0$ ；

σ_s ——按荷载准永久组合计算的钢筋混凝土构件纵向受拉普通钢筋应力 (N/mm^2)，可按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定计算；

E_s ——钢筋的弹性模量 (N/mm^2)；

c_s ——最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离 (mm)；当 $c_s < 20$ 时，取 $c_s = 20$ ；当 $c_s > 65$ 时，取 $c_s = 65$ ；

d_{eq} ——受拉区纵向钢筋的等效直径 (mm)；

ρ_{te} ——按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率；在最大裂缝宽度计算中，当 $\rho_{te} < 0.01$ 时，取 $\rho_{te} = 0.01$ ；

A_s ——受拉区纵向普通钢筋截面面积（ mm^2 ）；

d_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的公称直径；

n_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的根数；

v_i ——受拉区第 i 种纵向钢筋的相对粘结特性系数，带肋钢筋取 1.0，环氧树脂涂层带肋钢筋取 0.8；

A_{te} ——有效受拉混凝土截面面积；对轴心受拉构件，取构件截面面积；对受弯、偏心受压和偏心受拉构件，取 $A_{te} = 0.5bh + (b_f - b)h_f$ ，此处 b_f 、 h_f 为受拉翼缘的宽度、高度；

注：1 对承受吊车荷载但不需作疲劳验算的受弯构件，可将计算求得的最大裂缝宽度乘以系数 0.85；

2 对按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 配置表层钢筋网片的梁，按公式 5.0.4-1 计算的最大裂缝宽度可适当折减，折减系数可取 0.7；

3 对 $e_0/h_0 \leq 0.55$ 的偏心受压构件，可不验算裂缝宽度；

4 对处于二 a 类环境下的地下室底板，其最大裂缝宽度计算值可适当折减，折减系数可取 0.7。

表 5.0.4 构件受力特征系数 α_{cr}

类型	受弯、偏心受压	偏心受拉	轴心受拉
钢筋混凝土构件	1.9	2.4	2.7

5.0.5 计算配置新型带肋高强钢筋的钢筋混凝土受弯构件最大裂缝宽度计算时，在准永久值组合下框架梁端截面处的计算弯矩、板支座截面处的计算弯矩可取梁、柱交接处及梁、板交接处的计算弯矩；当现浇梁板采用相同等级钢筋时，可考虑梁有效翼缘宽度范围内的板及与梁同方向的板筋参与梁支座截面的裂缝宽度计

算。

5.0.6 配置新型带肋高强钢筋的混凝土受弯构件挠度验算,应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

5.0.7 矩形、T形、倒T形和I形截面受弯构件考虑荷载长期作用影响的刚度 B 可按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的相关规定进行计算。

6 构造规定

6.1 混凝土保护层

6.1.1 构件中新型带肋高强钢筋的混凝土保护层厚度应满足下列要求:

- 1 构件中受力钢筋的保护层厚度不应小于钢筋的公称直径 d ;
- 2 混凝土结构,最外层钢筋的保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

6.1.2 当梁、柱、墙中纵向受力钢筋的保护层厚度大于 50mm 时,宜对保护层采取有效的构造措施。当在保护层内配置防裂、防剥落的钢筋网片时,网片钢筋的保护层厚度不应小于 25mm。

6.2 钢筋的锚固

6.2.1 配置于混凝土结构中的新型带肋高强钢筋,当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时,受拉钢筋的锚固应符合下列要求:

- 1 基本锚固长度应按下式计算,可按表 6.2.1 执行:

$$l_{ab} = 0.14 \frac{f_y}{f_t} d \quad (6.2.1-1)$$

式中: l_{ab} ——受拉钢筋的基本锚固长度 (mm);

f_y ——钢筋的抗拉强度设计值 (N/mm²);

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值,按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定采用;当混凝土强度等级高于 C60 时,按 C60 取值;

d ——锚固钢筋的直径。

表 6.2.1 受拉钢筋基本锚固长度 l_{ab}

钢筋种类	混凝土强度等级						
	C30	C35	C40	C45	C50	C55	\geq C60
HHRB630	53d	49d	45d	42d	40d	39d	37d
HHRB630E							

2 受拉钢筋的锚固长度应根据锚固条件按下式计算，且不应小于 200mm：

$$l_a = \zeta_a l_{ab} \quad (6.2.1-2)$$

式中： l_a ——受拉钢筋的锚固长度（mm）；

ζ_a ——锚固长度修正系数，当带肋钢筋的公称直径大于 25mm 时取 1.10；环氧树脂涂层带肋钢筋取 1.25；施工过程中易受扰动的钢筋取 1.10；当纵向受力钢筋的实际配筋面积大于其设计计算面积时，修正系数取设计计算面积与实际配筋面积的比值，但对有抗震设防要求及直接承受动力荷载的结构构件，不应考虑此项修正；锚固钢筋的保护层厚度为 $3d$ 时修正系数可取 0.80，保护层厚度不小于 $5d$ 时，修正系数可取 0.70，中间按内插取值，此处 d 为锚固钢筋的直径，当多于一项时，可按连乘计算，但不应小于 0.6。

梁柱节点中纵向受拉钢筋的锚固要求应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定执行。

3 当锚固钢筋的保护层厚度不大于 $5d$ 时，锚固长度范围内应配置横向构造钢筋，其直径不应小于 $d/4$ ；对梁、柱、斜撑等构件间距不应大于 $5d$ ，对板、墙等平面构件间距不应大于 $10d$ ，且均不应大于 100mm，此处 d 为锚固钢筋的直径。当计算中充分利用钢筋的抗拉强度时，受拉钢筋的锚固区保护层厚度不应小于

5d, 且应在锚固区均匀配置 2 道以上横向箍筋, 或采取其他有效措施防止锚固区混凝土劈裂破坏。

6.2.2 当纵向受拉普通钢筋末端采用弯钩或机械锚固措施时, 包括弯钩或锚固端头在内的锚固长度 (投影长度) 可取为基本锚固长度 l_{ab} 的 60%。弯钩和机械锚固的形式和技术要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。采用贴焊及穿孔塞焊时, 应按现行行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27 进行焊接接头试验, 焊接方法及焊接质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中相关规定。

6.2.3 混凝土结构中的纵向受压钢筋, 当计算中充分利用其抗压强度时, 锚固长度不应小于相应受拉锚固长度的 70%。受压钢筋不应采用末端弯钩和一侧贴焊锚筋的锚固措施。受压钢筋锚固长度范围内的横向构造钢筋应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

6.3 钢筋的连接

6.3.1 新型带肋高强钢筋的连接宜采用机械连接和绑扎搭接, 也可采用搭接焊接。当采用其他连接方式时应经过严格的工艺认证。

1 绑扎搭接连接宜用于直径不大于 20mm 的纵向受力钢筋;

2 机械连接和单面搭接电弧焊接宜用于直径不小于 16mm 的受力钢筋的连接;

3 当受力钢筋直径大于 20mm 时, 应采用机械连接。

6.3.2 混凝土结构中受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处。在同一根受力钢筋上宜少设接头。在结构的重要构件、关键传力部位和直接承受动力荷载结构构件中, 纵向受力钢筋不宜设置连接接头。

6.3.3 纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度, 应根据位于同一连接区段内的钢筋搭接接头面积百分率按下式计算, 且不应小于

300mm。

$$l_l = \zeta_l l_a \quad (6.3.3)$$

式中： l_l ——纵向受拉钢筋的搭接长度（mm）；

ζ_l ——纵向受拉钢筋搭接长度修正系数，按表 6.3.3 取用。

当纵向搭接钢筋接头百分率为表的中间值时，修正系数可按内插取值。

表 6.3.3 纵向受拉钢筋搭接长度修正系数

纵向搭接钢筋接头面积百分率	≤25	50	100
ζ_l	1.2	1.4	1.6

注：纵向搭接钢筋接头面积百分率应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

6.3.4 轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接。

6.3.5 构件中的纵向受压钢筋当采用搭接连接时，其受压搭接长度不应小于本标准第 6.3.3 纵向受拉钢筋搭接长度的 70%，且不应小于 200mm。

6.3.6 纵向受力钢筋的机械连接接头宜相互错开。机械连接接头性能及接头面积百分率应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的相关规定。机械连接套筒的保护层厚度应满足现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 规定，且不应小于钢筋最小保护层厚度和 25mm 的较大值。机械连接套筒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。

6.3.7 纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开，且仅允许采用单面搭接焊接连接，当采用电弧焊接时应使用 E5015/E5016 系列电焊条，焊接操作时焊条起弧和收弧点必须紧靠两根连接钢筋的端部，在距离 $10d$ 处的另一根钢筋的起弧和收弧点的焊接熔池不得破坏

钢筋基圆，并控制焊接熔池稳定性。钢筋焊接接头连接区段的长度为 $35d$ 且不小于 500mm ， d 为连接钢筋的较小直径，凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同一连接区段。

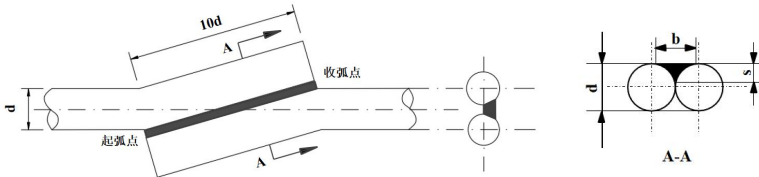


图 6.3.7 钢筋单面搭接焊示意图

d —钢筋直径； l —搭接长度； b —焊缝宽度； s —焊缝厚度

6.4 纵向受力钢筋的配筋率

6.4.1 钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 6.4.1 规定的数值。

表 6.4.1 纵向受力新型带肋高强钢筋的最小配筋百分率 (%)

受力类型		最小配筋百分率
受压构件	全部纵向钢筋	0.50
	一侧纵向钢筋	0.20
受弯构件、偏心受拉、轴心受拉构件一侧的受拉钢筋		0.20和 $45f_t/f_y$ 中的较大值

注：1 受压构件全部纵向钢筋最小配筋百分率，当采用 C60 及以上强度等级的混凝土时，应按表中规定增大 0.10；

2 偏心受拉构件中的受压钢筋，应按受压构件一侧纵向钢筋考虑；

3 受压构件的全部纵向钢筋和一侧纵向钢筋的配筋率以及轴心受拉构件和小偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按构件的全截面面积计算；

4 受弯构件、大偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应全截面面积扣除受压翼缘面积 $(b'_f - b) h'_f$ 后的截面面积计算；

5 当钢筋沿构件截面周边布置时，“一侧纵向钢筋”系指沿受力方向两个对边中的一边布置的纵向钢筋。

6.4.2 除悬臂板、柱支承板之外的板类受弯构件，当纵向受拉钢筋采用新型带肋高强钢筋时，其最小配筋率应允许采用 0.15% 和 $0.45f_t/f_y$ 中的较大值。

6.4.3 对卧置于地基上的混凝土厚板，板中受拉钢筋的最小配筋率可适当降低，但不应小于 0.15%。

6.4.4 柱构件全部纵向钢筋的配筋率不宜大于 4%。

7 抗震设计

7.0.1 按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件中的纵向受力钢筋，应采用 HHRB630E 高强钢筋。

7.0.2 对按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯段）中的梁端纵向受拉钢筋配筋率大于 2.0% 时，箍筋应按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中框架梁梁端加密区构造要求最小直径增加 2mm。

7.0.3 抗震设计所采用的钢筋强度标准值、设计值和弹性模量应符合本标准第 4.1.3、4.1.4 条相应的规定。

7.0.4 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25，钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30，钢筋的最大力总延伸率实测值不应小于 9.0%。

7.0.5 其余抗震构造措施应满足现行国家标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的有关规定。

8 施工及质量验收

8.1 施 工

8.1.1 钢筋的强度级别或规格应按设计文件的规定采用。当需用新型带肋高强钢筋代换其他强度等级的钢筋时，应符合本标准第4.1.8条的规定，并经设计单位同意，办理设计变更文件。

8.1.2 盘卷钢筋应采用无延伸功能的机械设备调直，不应采用冷拉调直方法。

8.1.3 当纵向受拉钢筋末端采用弯钩或机械锚固措施时，应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010的规定。

8.1.4 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求及下列规定。

1 纵向受力钢筋的连接接头宜设置在受力较小处；接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于 $10d$ （ d 为钢筋的公称直径）。

2 同一跨度或同一节间内的同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。

3 有抗震要求的框架柱、梁，不宜在端部的箍筋加密区内设置纵向钢筋接头。

8.1.5 受力钢筋的机械连接应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定进行钢筋连接施工。采用钢筋锚固板锚固时，应按现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定施工。

8.1.6 焊接参数应经试验确定。焊接过程中，如果钢筋牌号、直径发生变更，应再次进行焊接工艺试验。工艺试验使用的材料、设备、辅料及作业条件均应与实施施工一致。

8.1.7 当采用搭接焊接连接时，在钢筋工程焊接开工之前，参与该工程施焊的焊工必须在现场条件下按现行行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27 进行焊接工艺试验，试验合格后，方准予焊接生产。各类焊接方法的具体要求和适用范围按现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 中相关规定执行。

8.2 质量验收

8.2.1 采用新型带肋高强钢筋的混凝土结构子分部工程的质量验收，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。新型带肋高强钢筋的机械连接、焊接连接的质量验收，应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的相关规定。

8.2.2 钢筋应有出厂质量证明书或试验报告单，钢筋表面或每捆（盘）钢筋均应有标志，并应确认符合钢筋订货的牌号。

8.2.3 钢筋进场时，应按规定抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合本标准附录 A 及其他相关标准的规定。新型带肋高强钢筋相关试验和鉴定应满足附录 A.2 及相关标准的规定。

8.2.4 对 HHRB630E 钢筋，除应按本标准第 8.2.3 的要求分批进场检验外，尚应满足本标准第 7.0.4 条规定的要求。

8.2.5 成型钢筋进场时，应抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行相关标准的规定。当有施工单位或监理单位的代表驻厂监督生产过程，并提供原材料钢筋力学性能、弯曲性能及反向弯曲性能第三方检验报告时，可仅进行重量偏差检验。

8.2.6 钢筋机械连接及钢筋锚固板施工前，应提供型式检验报告，并按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107、《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的要求进行现场抽样检验，

合格后方可用于工程。

8.2.7 钢筋采用机械连接或焊接连接时，钢筋机械连接接头、焊接接头的外观质量、力学性能、弯曲性能应符合国家现行有关标准的规定。接头试件应从工程实体中截取。

8.2.8 对机械连接接头应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的要求和检验批规定，对螺纹接头进行检验拧紧扭矩检验，对套筒挤压接头进行检查压痕处直径或挤压后套筒长度和钢筋插入套筒长度检验，当验收批挤压接头的外观尺寸检验不合格时，可从上述外观尺寸检验不合格的接头中取样进行极限抗拉强度检验。

8.2.9 钢筋焊接接头力学性能检验时，应在接头外观质量检查合格后随机切取试件进行试验。试验方法应按现行行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ/T 27 有关规定执行。

附录 A 钢筋混凝土用新型带肋高强钢筋技术条件

A.1 钢筋的主要技术要求

A.1.1 钢筋的牌号和化学成分应满足下列要求：

1 钢的牌号、化学成分和碳当量（熔炼分析）应符合表 A.1.1 的规定。根据需要，钢中还可加入 V、Nb 等元素。

表 A.1.1 钢筋牌号的构成及其含义

牌号	化学成分%（质量分数）					碳当量 $C_{eq}\%$
	C	Si	Mn	P	S	
	不大于					
HHRB630 HHRB630E	0.28	0.80	1.60	0.035	0.035	0.58

2 碳当量 C_{eq} （百分比）值可按下列式计算：

$$\text{碳当量 } C_{eq} = C_{\text{含量}} + \frac{M_n \text{含量}}{6} + \frac{C_r \text{含量} + V \text{含量} + M_o \text{含量}}{5} + \frac{C_u \text{含量} + N_i \text{含量}}{15} \quad (\text{A.1.1-1})$$

3 钢中铜的残余含量应不大于 0.30%。经需方同意，铜的残余含量可不大于 0.35%。

4 钢的氮含量应不大于 0.012%，供方如能保证可不作分析；钢中如有足够数量的氮结合元素，含氮量的限制可适当放宽。

5 钢筋的化学成分允许偏差应符合现行国家标准《钢的化学成分允许偏差》GB/T 222 的规定。碳当量 C_{eq} 的允许偏差为 +0.03%。

A.1.2 钢筋的交货状态的力学性能特性值应符合表 A.1.2 的规

定。

表 A.1.2 交货状态的力学性能特性值

牌号	R_{eL} (MPa)	R_m (MPa)	A (%)	A_{gt} (%)	R_m^0 / R_{eL}^0	R_{eL}^0 / R_{eL}
	不小于					
HHRB630	630	790	15	7.5	—	—
HHRB630E				9.0	1.25	1.30

注: A 为钢筋标准中热处理/热轧钢筋的断后伸长率, A_{gt} 为钢筋标准中钢筋的最大力总延伸率, R_m^0 为钢筋实测抗拉强度; R_{eL}^0 为钢筋实测屈服强度。

A.1.3 工艺性能应满足下列要求:

1 弯曲性能应符合表 A.1.3 的规定。按表 A.1.3 规定的弯曲压头直径弯曲 180°后, 钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

表 A.1.3 钢筋的弯曲性能

牌号	公称直径 (mm)	弯曲压头直径 (mm)
HHRB630	6~25	6d
HHRB630E	28~40	7d

2 反向弯曲性能应满足下列要求:

- 1) 反向弯曲试验的弯曲压头直径比弯曲试验相应增加一个钢筋公称直径;
- 2) 反向弯曲试验: 先正向弯曲 90°后, 再反向弯曲 20°。经反向弯曲试验后, 钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

A.1.4 新型带肋高强钢筋的外形如图 A.1.4 所示, 重量及表面质量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 的规定, 尺寸及允许偏差应符合表 A.1.4 的规定。

表 A.1.4 钢筋的尺寸及允许偏差（单位：mm）

公称直径 d	内径 d_i		横肋高 h		纵肋高 h_1 (不大于)	横肋宽 b	纵肋宽 a	间距 l		横肋末端最大间隙 (公称周长的10%弦长)	
	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差				公称尺寸	允许偏差		
6	5.8	±0.3	0.6	±0.3	0.8	0.4	1.0	6.0	±0.5	1.8	
8	7.7	±0.4	0.8	+0.4 -0.3	1.1	0.5	1.5	8.3		2.5	
10	9.6		1.0	±0.4	1.3	0.6	1.5	10.5		3.1	
12	11.5		1.2	+0.4 -0.5	1.6	0.7	1.5	12.0		3.7	
14	13.5		1.4		1.8	0.8	1.8	13.5		4.3	
16	15.5		1.5		1.9	0.9	1.8	15.0		5.0	
18	17.4		1.6		±0.5	2.0	1.0	2.0		15.0	5.6
20	19.4		1.7	2.1		1.2	2.0	15.0		6.2	
22	21.4		±0.5	1.9	±0.6	2.4	1.3	2.5	15.8	±0.8	6.8
25	24.3	2.1		2.6		1.5	2.5	18.8	7.7		
28	27.3	±0.6	2.2		2.7	1.7	3.0	18.8	±1.0	8.6	
32	31.1		2.4		+0.8 -0.7	3.0	1.9	3.0		21.0	9.9
36	35.1		2.6		+1.0 -0.8	3.2	2.1	3.5		22.5	11.1
40	38.9		±0.7		2.9	±1.1	3.5	2.2		3.5	22.5

注：1 纵肋斜角 θ 为 $0^\circ\sim 30^\circ$ 。

2 尺寸 a 、 b 为参考数据。

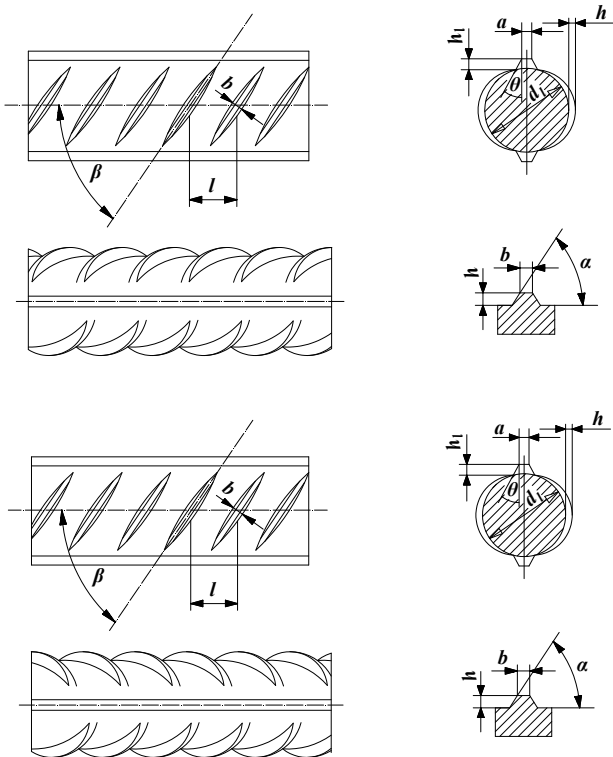


图 A.1.4 钢筋（带纵肋）表面及截面形状

d_i —钢筋内径； a —横肋斜角； h —横肋高度； β —横肋与轴线夹角；

h_i —纵肋高度； θ —纵肋斜角； a —纵肋顶宽； l —横肋间距； b —横肋顶宽

A.1.5 钢筋的公称横截面面积与理论重量列于表 A.1.5。

表 A.1.5 钢筋的公称横截面面积与理论重量

公称直径 (mm)	公称横截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)
6	28.27	0.222
8	50.27	0.395
10	78.54	0.617

续表 A.1.5

公称直径 (mm)	公称横截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)
12	113.1	0.888
14	153.9	1.21
16	201.1	1.58
18	254.5	2.00
20	314.2	2.47
22	380.1	2.98
25	490.9	3.85
28	615.8	4.83
32	804.2	6.31
36	1018	7.99
40	1257	9.87

注：理论重量按密度为 7.85g/cm³ 计算。

A.1.6 新型带肋高强钢筋交货状态，其金相组织主要是铁素体加珠光体，不得有影响使用性能的其他组织，钢筋上除纵向肋以外，横向基圆上不得出现回火马氏体组织等。

A.2 钢筋的检验项目和应用技术条件

A.2.1 每批钢筋的检验项目，取样方法和试验方法应符合表 A.2.1 的规定。

表 A.2.1 取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1	GB/T 20066	GB/T 223 GB/T 4336、GB/T 20123、 GB/T 20124、GB/T 20125
2	拉伸	2	任选两根钢筋切取	GB/T 28900、GB 1499.2

续表 A.2.1

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
3	弯曲、反向弯曲	2	任选两根钢筋切取	GB/T 28900、GB 1499.2
4	金相组织	2	不同根（盘）钢筋切取	GB/T 13298、GB 1499.2
5	连接性能	JGJ 107、JG/T 163		
6	尺寸	逐支	—	GB 1499.2
7	表面	逐支	—	目视、GB 1499.2
8	重量偏差	GB 1499.2		
9	晶粒度	2	任选两根钢筋切取	GB/T 6394

注：晶粒度、金相组织、连接性能仅在原料、生产工艺、设备有重大变化及新产品生产时需进行型式试验。

A.2.2 新型带肋高强钢筋应具备结构和构件力学性能实验室试验和原位加载试验研究成果，且研究成果应满足本标准执行的安全应用要求。

A.2.3 新型带肋高强钢筋应用于人防工程时应具备人防试验研究成果，且研究成果应满足本规程执行的安全应用要求。

A.3 试验方法

A.3.1 拉伸、弯曲、反向弯曲试验应满足下列要求：

- 1 拉伸、弯曲、反向弯曲试验试样不允许进行车削加工。
- 2 计算钢筋强度用截面面积采用公称横截面面积。
- 3 最大力总延伸率 A_{gt} 的检验，应采用现行国家标准《金属材料 拉伸试验第 1 部分：室温试验方法》GB/T 228.1 的有关试验方法。

4 反向弯曲试验时，经正向弯曲后的试样，应在 100℃温度下保温不少于 30min，经自然冷却后再反向弯曲。当供方能保证钢筋经人工时效后的反向弯曲性能时，正向弯曲后的试样亦可在

室温下直接进行反向弯曲。

A.3.2 尺寸测量应满足下列要求：

- 1 带肋钢筋内径的测量精确到 0.1mm。
- 2 带肋钢筋纵肋、横肋高度的测量采用测量同一截面两侧纵肋、横肋中心高度平均值的方法，即测取钢筋最大外径，减去该处内径，所得数值的一半为该处肋高，应精确到 0.1mm。
- 3 带肋钢筋横肋间距采用测量平均肋距的方法进行测量。即测取钢筋一面上第 1 个与第 11 个横肋的中心距离，该数值除以 10 即为横肋间距，应精确到 0.1mm。

A.3.3 重量偏差的测量应满足下列要求：

1 测量钢筋重量偏差时，试样应从不同根钢筋上随机截取，试样数量不少于 5 支，每支试样长度不小于 500mm。长度应逐支测量，应精确到 1mm。测量试样总重量时，应精确到不大于总重量的 1%。

2 钢筋实际重量与公称重量的偏差（%）按公式（A.3.3）计算：

$$\text{重量偏差} = \frac{\text{试样实际总重量} - (\text{试样总长} \times \text{公称重量})}{\text{试样总长度} \times \text{公称重量}} \times 100 \quad (\text{A.3.3})$$

A.3.4 检验结果的数值修约与判定应符合现行冶金技术标准《冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定原则》YB/T 081 的要求。

A.4 检验规则

A.4.1 钢筋的检验分为特征值检验和交货检验。

A.4.2 特性值检验应满足下列要求：

- 1 特征值检验适用于下列情况：
 - 1) 供方对产品质量控制的检验；
 - 2) 需方提出要求，经供需双方协议一致的检验；

3) 第三方产品认证及仲裁检验。

2 特征值检验应按现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 的规则进行。

A.4.3 交货检验应满足下列要求：

1 交货检验适用于钢筋验收批的检验。

2 组批规则应满足下列要求：

1) 钢筋应按批进行检查和验收，每批由同一牌号、同一炉罐号、同一规格的钢筋组成。每批重量不大于 60t。超过 60t 的部分，每增加 40t（或不足 40t 的余数），增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样；允许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉罐号组成混合批，但各炉罐号含碳量之差不大于 0.02%，含锰量之差不大于 0.15%。混合批的重量不大于 60t；

2) 钢筋接头应按批进行检查和验收，钢筋牌号、直径及尺寸相同的焊接网和焊接骨架为同一验收批，且每批 300 件为一批，一周内不足 300 件亦按一批；钢筋电弧焊在现浇混凝土结构中，以同牌号钢筋、同接头类型不大于 300 个接头为一批。在房屋结构中，按不超过二楼层中 300 个同牌号钢筋、同型式接头为一批，不足 300 个仍按一批；钢筋机械连接以同一施工条件下采取同一批材料的同等级、同型式、同规格不超过 500 个接头为一批，当现场检验连续 10 个验收批抽样合格率为 100%，验收批的数量可为 1000 个接头（现场安装同楼层不足 500 个或 1000 个接头时仍按一批）；对接头的每一验收批，必须在工程结构中随机截取 3 个接头试件进行检验。

3 钢筋检验项目和取样数量应符合表 A.2.1 和 A.4.3 条第 2 款第 1 项的规定。

4 各检验项目的检验结果应符合本附录 A.1 节的有关规定。

5 钢筋的复验与判定应符合现行国家标准《钢及钢产品交货一般技术要求》GB/T 17505 的规定。

A.5 订货内容

A.5.1 按本附录订货的合同至少应包括下列内容：

- 1 本附录编号。
- 2 产品名称。
- 3 钢筋牌号。
- 4 钢筋公称直径、长度（或盘径）及重量（或数量、或盘重）。
- 5 特殊要求。

A.6 包装、标志和质量证明书

A.6.1 新型带肋高强钢筋的表面标志应符合下列规定：

1 新型带肋高强钢筋应在其表面轧上牌号标志和公称直径毫米数字。

2 钢筋牌号以阿拉伯数字或阿拉伯数字加英文字母表示，HHRB630、HHRB630E 分别以 6H、6H/E 表示；厂名以汉语拼音字头表示，公称直径毫米数以阿拉伯数字表示。

3 标志应清晰明了，与标志相交的横肋可以取消。

A.6.2 钢筋的包装、标志和质量证明书尚应符合《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》GB/T 2101 的有关规定。

附录 B 机械连接接头技术条件

B.0.1 新型带肋高强钢筋机械连接套筒的尺寸应根据被连接钢筋的直径及套筒的力学性能，按《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的规定确定。

1 圆柱形直螺纹套筒(图 B.0.1-a)的尺寸偏差应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 圆柱形直螺纹套筒尺寸允许偏差

外径 (D) 允许偏差(mm)		螺纹公差	长度 (L) 允许偏差(mm)
加工表面	非加工表面	应符合 GB/T 197 中 6H 的规定	±1.0
±0.50	$20 < D \leq 30, \pm 0.50$ $30 < D \leq 50, \pm 0.60$ $D > 50, \pm 0.80$		

2 六角柱形直螺纹套筒的尺寸偏差及精度符合以下规定：

新型带肋高强钢筋直螺纹套筒外表面经类似六角形挤压增强处理，内螺纹采用定制丝锥攻丝的六角柱形直螺纹套筒（图 B.0.1-b），应满足《普通螺纹 公差》GB/T 197 中 6H 级公差要求及螺纹通止规检测。

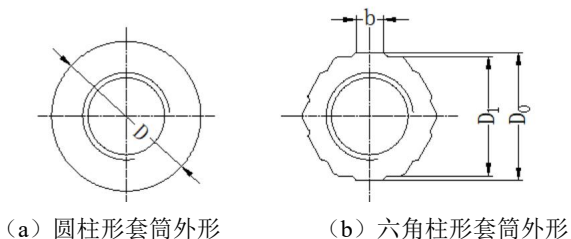


图 B.0.1 新型带肋高强钢筋连接直螺纹套筒外形图

B.0.2 钢筋的机械连接的质量检验与验收应符合相关行业标准的规定。

1 钢筋机械连接接头应根据极限抗拉强度、残余变形、最大力下总伸长率以及高应力和大变形条件下反复拉压性能分 I 级、II 级、III 级三个等级。

2 I 级、II 级、III 级钢筋机械连接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，其实测极限抗拉强度应符合表 B.0.2 的规定。

3 I 级、II 级、III 级钢筋机械连接接头变形性能应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定。

表 B.0.2 接头的实测极限抗拉强度

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

注：1 表中 f_{stk} 为钢筋极限抗拉强度标准值， f_{yk} 为钢筋屈服强度标准值；

2 连接件破坏指断于套筒、套筒纵向开裂或钢筋从套筒中拔出以及其他形式的连接组件破坏。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,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时的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002
- 2 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 3 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》 GB 55032
- 4 《人民防空地下室设计规范》 GB 50038
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 6 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 7 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》 GB 1499.2
- 8 《普通螺纹 公差》 GB/T 197
- 9 《钢的成品化学成分允许偏差》 GB/T 222
- 10 《金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法》 GB/T 228.1
- 11 《型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》 GB/T 2101
- 12 《钢及钢产品 交货一般技术要求》 GB/T 17505
- 13 《钢筋混凝土用钢材试验方法》 GB/T 28900
- 14 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 15 《建筑抗震设计标准》 GB/T 50011
- 16 《混凝土结构试验方法标准》 GB/T 50152
- 17 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 18 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 20 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256
- 21 《混凝土结构成型钢筋应用技术规程》 JGJ 366
- 22 《钢筋焊接接头试验方法标准》 JGJ/T 27
- 23 《钢筋机械连接用套筒》 JG/T 163
- 24 《冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定》 YB/T 081

团 体 标 准

福建省新型带肋高强钢筋

混凝土结构技术标准

Fujian technical standard for application of new type high-strength
ribbed bar in concrete structures

条 文 说 明

编制说明

《福建省新型带肋高强钢筋混凝土结构技术标准》T 13/FJECSA 004-2025，经福建省工程建设科学技术标准化协会 2025 年 08 月 27 日以闽建科协〔2025〕02 号公告批准发布。

本标准是在《福建省新型热处理带肋高强钢筋混凝土结构技术标准》13/FJECSA 001-2021 的基础上修订而成，上一版的主编单位是福建省建筑科学研究院有限责任公司、江苏天舜金属材料集团有限公司，参编单位是东南大学、福建省建筑设计研究院有限公司、福州大学、中建海峡建设发展有限公司、福建众合开发建筑设计院有限公司，主要起草人员是张伟、冯健、姚圣法、李宇晗、朱峰、陈文、黄圣铨、林斌光、王世杰、王志滨、林君、陈成、陈克用、夏坚、陈俊民、郑瑞生、郑通城、杨文钊。本次修订的主要内容是：1.规范了钢筋牌号及其钢筋标志；2.修正了新修订的现行国家标准及相关内容；3.优化了钢筋连接套筒的要求；4.增加了钢筋质量证明文件应用端技术要求。

本标准修订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，通过梁式拉拔粘接锚固试验、梁构件正截面受弯性能试验、柱构件受压性能试验、抗震性能试验和原位加载试验及人防工程应用试验，取得了 630MPa 级热处理/热轧带肋高强钢筋在工程应用中的各项重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《福建省新型带肋高强钢筋混凝土结构技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准

的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	41
2	术语和符号	42
3	基本规定	43
4	材 料	44
4.1	钢 筋	44
4.2	机械连接套筒	46
4.3	混凝土	47
5	结构分析及极限状态计算	48
6	构造规定	50
6.1	混凝土保护层	50
6.2	钢筋的锚固	51
6.3	钢筋的连接	51
6.4	纵向受力钢筋的配筋率	51
7	抗震设计	53
8	施工及质量验收	54
8.2	质量验收	54
附录 A	钢筋混凝土用新型带肋高强钢筋技术条件	55
A.2	钢筋的检验项目和应用技术条件	55

1 总 则

1.0.1 在国内，混凝土结构所使用的钢筋为普通强度钢筋，使用高强钢筋不仅可以节约钢筋用量，降低工程造价，获得直接或间接经济效益，还可解决建筑结构中的“肥梁胖柱”问题，有效减轻结构自重，增大建筑使用面积，提高建筑使用功能；同时，提高钢筋强度，也可降低运输费用，减少现场施工量，可以解决配筋密集问题，保证混凝土的浇筑振捣质量，可见采用高强度低配筋率是现代钢筋混凝土结构发展方向。因此推广使用 630MPa 级热处理/热轧新型带肋高强钢筋具有重要的工程意义和经济意义，符合我国可持续发展国策。

1.0.2 本标准的应用范围为采用 630MPa 级新型带肋高强钢筋（简称为 HHRB630 钢筋，抗震钢筋也可简称 HHRB630E 钢筋）的钢筋混凝土结构，标准内容包括设计，施工及验收等方面的技术要求。

1.0.3 在应用 630MPa 级热处理/热轧新型带肋高强钢筋时，除满足本标准的要求外，其余技术要求尚应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《建筑抗震设计标准》GB/T 50011、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 等的相关规定。

2 术语和符号

2.1.2 现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中定义的术语和符号适用于本标准。钢筋符号（HHRB630）是由HHRB+屈服强度标准值构成，其中H代表高强、HRB代表热处理/热轧。已有牌号上加“E”（HHRB630E）的钢筋为抗震钢筋。

表1 热处理/热轧带肋高强钢筋牌号

牌号	牌号构成	英文字母含义
HHRB630 HHRB630E	由 HHRB+屈服强度标准值构成； 已有牌号上加“E”代表抗震钢筋。	HRB-热轧带肋钢筋的英文(Hot rolled Ribbed Bars)首位字母； H-高强的英文(High-strength)首位字母； E-地震（earthquake）首位字母。

3 基本规定

3.0.1 由于针对新型带肋高强钢筋的疲劳应力幅值尚未进行系统性研究，本标准限制了其在需要进行疲劳验算的构件中的应用。由于对新型带肋高强钢筋与预应力钢筋协同工作性能研究较少，本标准限制了其在预应力构件中的应用。加固构件的工作多属二次受力性质，此时较低强度等级的钢筋可具有较高的强度利用率和较好的延性，能较充分地发挥被加固构件新增部分的材料潜力，降低二次受力的不利影响，而越高强度等级的钢筋二次受力影响越大，因此限制新型带肋高强钢筋在加固构件中的使用。

3.0.4 针对允许出现裂缝的构件，其裂缝宽度控制与现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定一致。

根据国家建筑钢材质量监督检验中心所做的检验报告表明，新型带肋高强钢筋耐腐蚀性能优于普通热轧钢筋，从防腐、耐久性角度考虑，可适当利用其优点。但鉴于目前相关试验资料有限，因此最大裂缝宽度的规定沿用现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。

4 材 料

4.1 钢 筋

4.1.1 本标准采用的新型带肋高强钢筋的各项性能应符合规定，具体技术要求见附录 A。

4.1.2 根据现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 规定，要求钢筋标准强度的保证率不应小于 95%。

给出了新型带肋高强钢筋的屈服强度标准值（特征值）、抗拉强度标准值（特征值）、钢筋延性（最大力总延伸率）特征值，以及弹性模量等设计参数。

4.1.4 新型带肋高强钢筋材料分项系数取为 1.15，强度设计值取 545N/mm^2 。受剪、受扭、受冲切承载力计算时取为 360N/mm^2 ；根据现行行业标准《高强箍筋混凝土结构技术规程》CECS 356:2013 的规定，用作围箍约束混凝土的间接钢筋时，其强度设计值不受此限。

东南大学完成的 11 根偏心受压柱试验和长安大学完成的 17 根足尺大偏心受压柱承载力试验表明配置的新型带肋高强钢筋的偏心受压柱受压纵筋在试件中均能屈服。对于配置有新型带肋高强钢筋的混凝土构件，混凝土峰值应力及峰值应变均有较大提高，试验中所测得的混凝土极限压应变均大于现行规范理论的 0.0033，最高可达 0.0053，极限压应变的增大有利于高强钢筋受压屈服。

虽然从试验中得到大偏心与小偏心柱构件受压钢筋均可屈服且混凝土极限压应变大于 0.0033，但是按照《混凝土结构设计标

准》GB/T 50010 的理论，在纵向受压钢筋的应力达到屈服强度之前及达到屈服强度后的一定塑性转动范围内，截面的平均应变基本符合平截面假定，受压区钢筋的发挥受混凝土极限压应变限制。对于普通钢筋混凝土构件，当混凝土受压区高度 $x \geq a'_s$ 时受压钢筋可以屈服；但对于新型带肋高强钢筋混凝土构件，在非轴心受压状态下通过平截面假定可得，当混凝土受压区高度 $x \geq 4.6a'_s$ 时，混凝土所能达到的压应变可以保证新型带肋高强钢筋抗压强度达到抗拉强度相同的值，即当受压区高度 $x < 4.6a'_s$ ，理论上受压钢筋有可能达不到屈服，按现行规范计算会产生差异，为保证构件安全，对可能产生的误差进行分析：根据《混凝土结构设计标准》GB/T 50010，当受压区高度 $x < a'_s$ 时，应按受压区高度 $x = 2a'_s$ 计算其承载力；当受压区高度 $2a'_s < x < 4.6a'_s$ ，基于平截面假定考虑混凝土受压区高度过小时受压钢筋实际应力 σ'_s 的正截面承载力应按《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 公式计算：

$$N = \alpha_1 f_c b x + \sigma'_s A'_s - f_y A_s$$

$$Ne = \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + \sigma'_s A'_s (h_0 - a'_s)$$

$$\sigma'_s = E_s \varepsilon_{cu} \left(1 - \frac{\beta_1 a'_s}{x} \right)$$

按抗压强度设计值等于抗拉强度设计值计算的正截面承载力应按《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 公式计算：

$$N = \alpha_1 f_c b x$$

$$Ne = \alpha_1 f_c b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right) + \sigma'_s A'_s (h_0 - a'_s)$$

计算结果表明，两种计算方法柱的最大误差出现在最小配筋率的构件中，为 2.4%；梁的最大误差出现在受压区高度 $x = 2a'_s$ 的构件中，为 1.4%。误差随配筋率、截面尺寸、受压区高度的增

大而减小，对配筋率低的小尺寸构件影响相对略大。因此建议当设计考虑受压钢筋作用时，纵筋直径不应小于 16mm 且间距不应大于 200mm；箍筋直径不应小于 8mm、间距不应大于 200mm 且应使用新型带肋高强钢筋；除边长大于 600mm 的柱外，箍筋肢距不应大于 200mm。通过限制纵筋直径、箍筋间距及肢距以提高构件的配筋率对混凝土的约束影响，减小对构件承载力产生的负偏差。

综上所述：新型带肋高强钢筋抗压强度设计值 f'_y 取与抗拉强度相同，取值为 545N/mm^2 ，材料分项系数为 1.15 是合理的。

4.1.5 为与《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005（2023 年版）修订的钢材动载强度综合调整系数相适应，结合总参国防出具的人防工程应用研究报告，在人防工程设计中取新型带肋高强钢筋动载强度综合调整系数为 HRB400 级钢筋提高系数的 89%，即为 1.07。

4.1.7 常用公称直径的钢筋为钢铁生产企业的推荐钢筋规格，设计中宜优先选用。

4.2 机械连接套筒

4.2.1 钢筋连接套筒和接头加工应增强，同时满足现行行业规范要求。

4.2.2 新型带肋高强钢筋机械连接套筒应满足通止规检测，钢筋接头外螺纹应进行增强挤压，采用 MJ 增强螺纹，滚丝轮采用圆角过渡。

4.2.3 公称直径不小于 16mm 的受力钢筋机械连接推荐采用剥肋滚丝直螺纹套筒连接。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类型检验报告的认证产品。

接头等级的选用应符合下列规定：

1 混凝土结构中要求充分发挥钢筋强度或对延性要求高的

部位应选用 II 级或 I 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。

2 混凝土结构中钢筋应力较高但对延性要求不高的部位可选用 III 级接头。

4.3 混凝土

4.3.1 为提高材料的利用效率，适应高强度钢筋的要求，工程中应用的混凝土强度等级宜适当提高，有利于充分发挥钢筋的强度。

5 结构分析及极限状态计算

5.0.1 配置新型带肋高强钢筋作受力钢筋的混凝土结构,在规定的荷载组合下的结构效应分析与现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 完全相同。

配置新型带肋高强钢筋作受力钢筋的混凝土受弯构件的设计方法同现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010,因此设计可利用符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的混凝土结构设计软件,但钢筋的计算参数需作调整。钢筋代换后应复核裂缝宽度、最小配筋率等。注意尽量选用直径较细的新型带肋高强钢筋,降低裂缝宽度不满足要求的可能。

5.0.2 超静定混凝土结构在出现塑性铰的情况下,会发生内力重分布。可利用这一特点进行构件截面之间的内力调幅,以达到简化构造、节约配筋的目的。本条规定给出了可以采用塑性调幅设计的构件或结构类型。

本条提出了考虑塑性内力重分布分析方法设计的条件。按考虑塑性内力重分布的计算方法进行构件或结构的设计时,由于塑性铰的出现,构件的变形和抗弯能力调小部位的裂缝宽度均较大。故进一步明确允许考虑塑性内力重分布构件的使用环境,并强调应进行构件变形和裂缝宽度验算,以满足正常使用极限状态的要求。

采用基于弹性分析的塑性内力重分布方法进行弯矩调幅时,弯矩调整的幅度及受压区的高度均应满足本条的规定,以保证构件出现塑性铰的位置有足够的转动能力并限制裂缝宽度。

由于本标准所指新型带肋高强钢筋的屈服强度较高,相应的

相对界限受压区高度较小，因此在设计时应注意其带来的影响。

5.0.4 构件最大裂缝宽度的基本计算公式遵循现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定执行。

《高层建筑结构概念设计》（高立人、方鄂华、钱家茹编，中国计划出版社，2005.11）一书收集了国内外多个工程实测资料，显示测得的筏（或底）板钢筋应力一般都在 $20\sim 30\text{N/mm}^2$ ，个别内力较大的工程也几乎没有超过 70N/mm^2 。对处于二 a 类环境下的地下室底板，迎水面混凝土保护层厚度较大，对裂缝控制可略为放松，这里通过裂缝宽度计算作适当折减。可从两个方面考虑裂缝宽度计算值的折减：考虑薄膜或拱作用，在计算裂缝宽度时降低支座及跨中弯矩（可根据不同情况取 $1.0\sim 0.8$ ）；基础底板钢筋混凝土保护层厚度较大引起的裂缝宽度计算值可适当折减。综合考虑上述两方面的因素，建议折减系数可取 0.7。

5.0.5 裂缝宽度限制是影响新型带肋高强钢筋使用的主要问题，本条提出了几种符合实际受力状况的可以较为合理地计算裂缝宽度的建议，设计人员可以结合具体情况采用。当梁、板钢筋等级差异较大时，两者的协同变形性能仍有待研究，故本标准规定，仅当现浇梁板采用相同等级钢筋时可考虑梁有效翼缘宽度范围内的板及与梁同方向的板筋参与梁支座截面的裂缝宽度计算，梁的有效翼缘宽度按现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定确定。

5.0.7 配置新型带肋高强钢筋作受力钢筋的混凝土受弯构件的刚度计算遵循现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定执行。

6 构造规定

6.1 混凝土保护层

6.1.1 根据长安大学对直径为 16 的新型带肋高强钢筋的多组实验数据（见表 2），当保护层厚度较小时，试件易发生劈裂破坏，粘结应力较小。增大保护层厚度，加强了外围混凝土的抗劈裂能力，提高试件的粘结强度。但是，当混凝土保护层厚度较大时，试件不再发生劈裂破坏，而是发生拔出破坏，此后再增大保护层厚度，对于粘结应力基本无影响；但在保护层较薄的情况下（ $c=25\text{mm}$ ）在锚长范围内均匀配置 2~4 道箍筋仍无法阻止试件劈裂破坏，9 组试件钢筋均未能达到设计强度。但横向箍筋不宜过密，可能会影响配箍范围内的混凝土振捣质量。

表 2 HHRB630 钢筋和 HRB400 钢筋与混凝土粘接锚固使用结果

试件编号	钢筋直径(mm)	锚固长度(mm)	保护层厚度(mm)	极限荷载(kN)	粘结强度(MPa)	破坏形式	粘结强度均值(MPa)
T6-10d-C30- φ 2-1	16	160	25	102.58	12.75	劈裂	
T6-10d-C30- φ 2-2	16	160	25	71.80	8.93	劈裂	10.30
T6-10d-C30- φ 2-3	16	160	25	74.22	9.23	劈裂	
T6-10d-C30- φ 3-1	16	160	25	73.20	9.10	劈裂	
T6-10d-C30- φ 3-2	16	160	25	64.60	8.03	劈裂	9.07
T6-10d-C30- φ 3-3	16	160	25	81.11	10.09	劈裂	
T6-10d-C30- φ 4-1	16	160	25	68.41	8.51	劈裂	
T6-10d-C30- φ 4-2	16	160	25	79.40	9.87	劈裂	8.63
T6-10d-C30- φ 4-3	16	160	25	60.48	7.52	劈裂	

6.2 钢筋的锚固

6.2.1、6.2.2 新型带肋高强钢筋外形与普通热轧带肋钢筋基本相同，基本锚固长度、锚固长度计算遵循现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010。

新型带肋高强钢筋是微合金碳钢，不同于普通钢筋（普通碳钢）的金相组织，焊接需要保证钢筋的金相组织不遭到破坏。

6.2.3 由于新型带肋高强钢筋可利用受压强度设计值与受拉强度设计值相差较大，充分利用其抗压强度时（ $f_y'=545\text{N/mm}^2$ ），锚固长度可取相应受拉锚固长度的 70%。未充分利用其抗压强度时（ $f_y'=400\text{N/mm}^2$ ），锚固长度可取相应受拉锚固长度的 51.4%。

6.3 钢筋的连接

6.3.2 对于新型带肋高强钢筋的应用工程宜限制其钢筋接头在结构的重要构件、关键传力部位和直接承受动力荷载结构构件中的运用。

6.3.3 本标准沿用了现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 中对纵向受拉钢筋绑扎搭接接头的搭接长度的相关规定。

6.3.7 经过大量的试验和验证，新型带肋高强钢筋可以满足现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 规定的焊接要求，当采用电弧焊接时应使用 E5015/E5016 系列电焊条，焊接操作时焊条起弧和收弧点必须紧靠两根连接钢筋的端部，只能采用单面焊接，不得采用双面焊接。在距离 $10d$ 处的另一根钢筋的起弧和收弧点的焊接熔池不得破坏钢筋基圆，并控制焊接熔池稳定性。

6.4 纵向受力钢筋的配筋率

6.4.1 由于相关工程实例及实验研究尚且较少，故对新型带肋高强钢筋最小配筋率暂按现行国家标准《混凝土结构设计标准》

GB/T 50010 中 HRB500 取值，板类受弯构件仍按 0.20 和 $45 f_t / f_y$ 控制。

6.4.3 卧置于地基上的钢筋混凝土厚板，其配筋量多由最小配筋率控制。根据实际受力情况，最小配筋率可适当降低，但规定了最低限值 0.15%。卧置于地基上的混凝土厚板强度一般不超过 C30，而新型带肋高强钢筋设计强度较高，经计算当采用 C50 时 $45 f_t / f_y$ 才超过 0.15%，故此处不体现 $45 f_t / f_y$ 。

6.4.4 配筋过多的柱在长期受压混凝土徐变后卸载，钢筋弹性回复会在柱中引起横裂，故应对柱最大配筋率作出限制，针对 HRB500 钢筋为了防止由于混凝土徐变变形造成柱纵筋积累了一定的压应力，突然卸载可能会造成混凝土拉裂，柱构件全部纵向钢筋的配筋率不宜大于 5%，如配置 630MPa 钢筋的柱构件延性不是用全截面配筋率控制的，实际工程柱构件筋配筋率远小于 4%，考虑突然卸载可能会造成混凝土拉裂，取不宜大于 4% 是合理的。

7 抗震设计

7.0.1 采用 HHRB630E 钢筋的混凝土结构工程在抗震设计上与普通钢筋混凝土结构一致，按现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 和《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的相关规定执行。

7.0.2 本条要求在普通钢筋的基础上对高强钢筋的抗震设计适当加严。

8 施工及质量验收

8.2 质量验收

8.2.8 螺纹接头的拧紧扭矩值和挤压接头的压痕直径是钢筋机械连接过程中的重要技术参数，应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的相关规定进行检验，检验应使用专用扭力扳手或专用量规检查。

附录 A 钢筋混凝土用新型带肋高强钢筋技术条件

A.2 钢筋的检验项目和应用技术条件

A.2.2、A.2.3 参照《热轧带肋高强钢筋在混凝土结构中的应用技术导则》RISN-TG007-2009 相关试验研究及要求，新型带肋高强钢筋应用前，宜根据《混凝土结构试验方法标准》GB/T 50152 等相关标准进行结构及构件的实验室试验、原位加载试验研究，人防工程应用应具备人防试验研究成果及鉴定，证明其满足国家相关法律、法规及标准的安全应用的要求。

1 实验室试验宜包括：

- 1) 梁式粘结锚固性能试验、拉式粘结锚固性能试验；
- 2) 梁构件正截面受弯性能试验、斜截面受剪性能试验；
- 3) 柱构件轴心受压性能试验、偏心受压性能试验；
- 4) 柱构件抗震性能试验。

2 原位加载试验应符合国家相关强制性标准，并宜满足下列要求：

1) 新材料实体结构非破坏性试验的工程建筑面积不宜低于 6000m^2 ，宜采用短期静力加载试验的方式进行结构性能检验；

2) 试验应对受检结构的梁、板、柱等构件的钢筋应力、挠度、裂缝宽度等进行量测；

3) 试验应分为使用状态试验和承载力试验。

3 人防工程应用试验研究应包括以下试验：

- 1) 钢筋动载力学性能试验；
- 2) 梁、板构件静、动载受弯性能试验；

3) 板构件抗接触爆炸性能试验。