ICS 91.040

DB

河北省工程建设地方标准

P DB13(J)/T 8xxx-2021

备案号：J15xxx-2021

热处理带肋高强钢筋应用技术标准

**Technical standard for application of heat treated**

**ribbed high strength steel bars**

（征求意见稿）

2021-05-12 发布 2021-08-01 实施

河北省住房和城乡建设厅 发 布

河北省工程建设地方标准

热处理带肋高强钢筋应用技术标准

**Technical standard for application of heat treated**

**ribbed high strength steel bars**

DB13(J)/T 8xxx-2021

|  |  |
| --- | --- |
| 主编单位： | 河北工业大学 |
| 批准部门： | 河北省住房和城乡建设厅 |
| 施行日期： | 2021年 月 日 |



**2021** 北 京

河北省工程建设地方标准

热处理带肋高强钢筋应用技术标准

Technical standard for application of heat treated

ribbed high strength steel bars

DB13(J)/T 8xxx-2021

﹡

 出版（北京市海淀区三里河路1号）

石家庄市书渊印刷有限公司印刷

﹡

开本：850mm×1168mm 1/32 印张：1.625 字数：40千字

2021年7月第一版 2021年7月第一次印刷

印数：**1**～**1000**册 定价：**45.00** 元

统一书号：155160 ▪ xxxx

版权所有 翻印必究

河北省住房和城乡建设厅

公 告

2021年 第xxx号

河北省住房和城乡建设厅

关于发布《热处理带肋高强钢筋应用技术标准》的公告

《热处理带肋高强钢筋应用技术标准》（编号为DB13(J)/T 8xxx-2021）已经本机关审查并批准为河北省工程建设地方标准，现予发布，自2021年 月 日起实施。

本标准在河北省住房和城乡建设厅门户网站（zfcxjst.hebei.

gov.cn）公开。

河北省住房和城乡建设厅

2021年 月 日

前 言

根据河北省住房和城乡建设厅《2021年度省工程建设标准和标准设计第二批制（修）订计划》（冀建节科函〔2021〕 号）的要求，由河北工业大学会同有关单位编制而成。

本标准编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准，并在广泛征求意见的基础上，经反复讨论，修改和充实，最后经审查定稿。

本标准共分8章和1个附录，主要技术内容包括1. 总则；2. 术语和符号；3. 基本规定；4. 材料；5. 结构分析及计算；6. 构造规定；7. 抗震设计；8. 施工及质量验收。

本标准由河北工业大学负责具体技术内容的解释，由河北省建设工程标准编制研究中心负责管理。

本标准执行过程中，如有需要修改或补充之处，请将意见或有关资料寄送至河北工业大学土木与交通学院（地址：天津市北辰区西平道5340号土木与交通学院，邮编：300401，电话：022-60200385，电子邮箱：54408515@qq.com)，以便修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和审查人员名单：

|  |  |
| --- | --- |
| 主编单位： | 河北工业大学  江苏天舜金属材料集团有限公司  中国建筑第五工程局有限公司 |
| 参编单位： | 东南大学  中土大地国际建筑设计有限公司  中交建冀交高速公路投资发展有限公司  中国铁路设计集团有限公司 |
| 主要起草人： | 戎 贤 冯 健 姚圣法 李艳艳 刘 平  张健新 陈 庞 刘 小 何宝佳 贾献卓岳凌锋 齐建伟 郝贵强 石晓娜 |
| 审查人员： |  |

引 言

本标准的发布机构提请注意，声明符合本标准时，本标准可能涉及以下专利：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 专利（申请）号 | 专利名称 |
| 1 | ZL 2013 1 0444163.4 | 一种630MPa级高强热轧钢筋及其生产工艺 |
| 2 | ZL 2013 1 0593620.6 | 一种630MPa级以上高强钢筋及其钢筋混凝土应用方法 |
| 3 | ZL 2013 2 0225937.X | 一种高强钢筋混凝土梁 |
| 4 | ZL 2019 2 1954485.2 | 一种应用于建筑的配置加强筋梁构件 |
| 5 | ZL 2018 2 1964705.5 | 适用于钢筋的连接装置及其与钢筋的组合 |
| 6 | ZL 2019 2 1697065.0 | 钢筋滚丝轮 |
| 7 | ZL 2019 2 1698068.6 | 适用于混凝土钢筋的滚丝装置 |
| 8 | ZL 2019 2 1698121.2 | 混凝土钢筋的滚丝轮 |
| 9 | ZL 2019 2 1698106.8 | 滚丝轮 |

本标准的发布机构对专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本规程的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本规程的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：姚圣法

地址：江苏省扬中市二桥工业园区江苏舜天金属材料集团有限公司

邮编：212200

电子邮箱：[13905289288@139.com](mailto:13905289288@139.com)

请注意除以上专利外，本规程某些内容仍可能涉及其他知识产权。本规程的发布机构不承担识别这些知识产权的责任。

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 4

4 材料 7

5 结构分析及计算 9

6 构造规定 11

6.1 混凝土保护层 11

6.2 钢筋的锚固 12

6.3 钢筋的连接 14

6.4 纵向受力钢筋的最小配筋率 14

7 抗震设计 16

8 施工及质量验收 20

8.1 施工措施 20

8.2 质量验收 22

附录A 热处理带肋高强钢筋技术条件 23

附录B 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值 23

本标准用词说明 27

引用标准名录 28

附：条文说明 29

Contents

1 General Provisions 1

2 Terms and Symbols 2

2.1 Terms 2

2.2 Symbols 2

3 Basic Regulations 4

4 Materials 7

5 Structural Analysis and Calculation 9

6 Detailing Requirements 11

6.1 Concrete Cover 11

6.2 Anchorage of Steel Reinforcement 12

6.3 Splices of Reinforcement 14

6.4 Minimum Ratio of Reinforcement for Flexural and Axial

Loading Members 14

7 Seismic Design 16

8 Construction and Quality Acceptance 20

8.1 Construction Measures 20

8.2 Quality Acceptance 22

Appendix A Technical Conditions of Heat Treated Ribbed High

Strength Steel Bars 23

Appendix B Stress Value of Tensile Steel Reinforcement Corresponding

To Permissible Maximum Crack Width 25

Explanation of Wording in This Code 27

List of Quoted Standards 28

Addition：Explanation of Provisions 29

# **1** 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家节能环保技术经济政策，在混凝土结构中推广应用热处理带肋高强钢筋，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量，制定本标准。

**1.0.1**【条文说明】编制标准是为了落实国家的技术经济政策，推广应用T63/E/G钢筋，以达到节材、节能、降耗、环保、提高建筑安全储备能力的目的。同时在混凝土结构中应用T63/E/G钢筋还可以避免钢筋密集配置、方便浇筑施工、保证工程质量，具有显著的经济和社会效益。

**1.0.2** 本标准适用于配置热处理带肋高强钢筋的房屋和一般构筑物的钢筋混凝土结构以及预应力混凝土结构的设计、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。

**1.0.2**【条文说明】T63/E/G钢筋：抗拉屈服强度标准值为630MPa的新型热处理带肋高强钢筋。本标准中的T63/E/G钢筋采用新工艺制作，钢筋外形在现行国家标准《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2基础上做了相应调整。

本标准在现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的基础上，给出了采用T63/E/G钢筋作为受力钢筋的混凝土结构的有关规定，内容包括设计、施工及验收等方面的技术要求。对采用陶粒、浮石、煤矸石等为骨料的轻骨料混凝土结构，应按专门标准进行设计。

**1.0.3** 本标准依据现行国家标准《工程结构可靠性设计统一标

准》GB 50153、《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的原则制定。本标准给出了配置热处理带肋高强钢筋的混凝土结构应用的基本要求。

# **2** 术语和符号

**2.1** 术 语

**2.1.1** 热处理带肋高强钢筋 heat-treatment high-strength ribbed bar

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（如基圆上出现的回火马氏体组织）存在。其抗拉屈服强度标准值为630MPa的热处理带肋钢筋。简称T63/E/G钢筋。

**2.1.2** 热处理带肋高强钢筋混凝土结构 high strength reinforced concrete structure with

配置热处理带肋高强钢筋的混凝土结构。简称T63/E/G钢筋混凝土结构。

**2.1.3** 热处理带肋高强钢筋牌号 designations of new heat treatment ribbed bars

由钢筋品种的英文字母的字头及其屈服强度标准值简称（T63）组成，用以标志热处理带肋钢筋品牌的符号。

**2.2** 符 号

**2.2.1** 材料性能

|  |  |
| --- | --- |
| —— | 混凝土的弹性模量； |
| —— | 钢筋的弹性模量； |
| T63/E/G—— | 强度级别为630MPa的热处理带肋高强钢筋； |
| T63E/E/G—— | 强度级别为630MPa且具有较高抗震性能的热处理带 |
|  | 肋高强钢筋； |
| —— | 混凝土轴心抗压强度标准值、设计值； |
| —— | 混凝土轴心抗拉强度标准值、设计值； |
| —— | 钢筋屈服强度标准值； |
| —— | 钢筋极限强度标准值； |
| —— | 钢筋抗拉强度设计值； |
| —— | 钢筋抗压强度设计值； |
| —— | 横向钢筋的抗拉强度设计值； |
| —— | 钢筋最大力总伸长率，也称均匀伸长率。 |

**2.2.2** 作用和作用效应

|  |  |
| --- | --- |
| —— | 轴向力设计值； |
| —— | 弯矩设计值； |
| —— | 构件的正截面受弯承载力设计值； |
| —— | 受弯构件的正截面开裂弯矩值； |
| —— | 正截面承载力计算中纵向钢筋的应力； |
| —— | 按荷载准永久组合或标准组合，并考虑长期作用影响； |
| —— | 最大裂缝宽度限值。 |

**2.2.3** 几何参数

|  |  |
| --- | --- |
| —— | 截面宽度； |
| —— | 混凝土保护层厚度； |
| —— | 钢筋的公称直径（简称直径）或圆形截面直径； |
| *h* —— | 截面高度； |
| —— | 纵向受拉钢筋的基本锚固长度； |
| —— | 纵向受拉钢筋的锚固长度； |
| —— | 受拉区纵向钢筋的截面面积； |
| —— | 受拉区纵向预应力筋的截面面积； |
| —— | 有效受拉混凝土截面面积； |
| —— | 受弯构件的截面刚度。 |

**2.2.4** 计算系数及其他

|  |  |
| --- | --- |
| —— | 锚固长度修正系数； |
| —— | 纵向受力钢筋的最小配筋率； |
| —— | 间接钢筋或箍筋的体积配筋率。 |
| —— | 构件按全截面计算的纵向受拉钢筋的配筋率； |
| —— | 按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配 |
|  | 筋率； |
| —— | 构件受力特征系数； |
| —— | 裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数。 |

**2.2**【条文说明】现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010中定义的术语和符号适用于本标准。钢筋牌号(T63/E/G)是由T+钢筋屈服强度标准值简称（63）+/E/G构成，其中T代表热处理（热轧）、E代表节能、G代表带肋钢筋。已有牌号上加“E”（T63E/E/G）的钢筋为抗震钢筋。

# **3** 基本规定

**3.0.1** 除需进行疲劳验算的构件外，混凝土结构构件中的各种受力钢筋均可采用T63/E/G钢筋。当用于抗剪、抗扭、抗冲切计算时，宜优先选用较低强度等级的钢筋。

**3.0.1**【条文说明】T63/E/G钢筋可与其他类型的钢筋搭配使用，适用范围与普通钢筋相同。钢筋混凝土结构构件中的受力钢筋和预应力混凝土结构构件中的非预应力受力钢筋，均可采用T63/E/G钢筋，推荐优先用于混凝土梁、板、柱中的纵向受力钢筋。根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定，当用于受剪、受扭、受冲切承载力计算时，钢筋强度设计值大于360 N/mm2时取360 N/mm2，不能充分发挥高强钢筋的强度优势，宜优先选用较低强度等级的钢筋。

由于T63/E/G钢筋的疲劳应力幅值尚未进行相关研究，本标准限制了T63/E/G钢筋在需要进行疲劳验算的构件中应用。

**3.0.2**  对持久设计状况、短暂设计状况和地震设计状况，当用内力的形式表达时，结构构件应采用下列承载能力极限状态设计表达式：

 （3.0.2-1）

 （3.0.2-2）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中： —— | 结构重要性系数：在持久设计状况和短暂设计 |
|  | 状况下，对安全等级为一级的结构构件不应小 |
|  | 于1.1，对安全等级为二级的结构构件不应小于 |
|  | 1.0，对安全等级为三级的结构构件不应小于 |
|  | 0.9；对地震设计状况下应取1.0； |
| —— | 承载能力极限状态下作用组合的效应设计值： |
|  | 对持久设计状况和短暂设计状况应按作用的 |
|  | 基本组合计算；对地震设计状况应按作用的地 |
|  | 震组合计算； |
| —— | 结构构件的抗力设计值； |
| —— | 结构构件的抗力函数； |
| —— | 结构构件的抗力模型不定性系数：静力设计取 |
|  | 1.0，对不确定性较大的结构构件根据具体情况 |
|  | 取大于1.0的数值；抗震设计应采用承载力抗震 |
|  | 调整系数代替； |
| —— | 混凝土、钢筋的强度设计值，应分别按照现行 |
|  | 国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 |
|  | 的规定和本标准的第4.0.4条的规定取值； |
| —— | 几何参数的标准值，当几何参数的变异性对结 |
|  | 构性能有明显的不利影响时，应增减一个附加 |
|  | 值。 |

注：公式(3.0.2-1)中的为内力设计值。

**3.0.2**【条文说明】配置T63/E/G钢筋的混凝土结构构件承载能力极限状态设计的基本表达式，与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定一致，适用于本标准结构构件的承载力计算。

**3.0.3** 对于正常使用极限状态，钢筋混凝土构件、预应力混凝土构件应分别按荷载的准永久组合并考虑长期作用的影响或标准组合并考虑长期作用的影响，采用下列极限状态设计表达式进行验算：

 （3.0.3）

|  |  |
| --- | --- |
| 式中：—— | 正常使用极限状态荷载组合的效应设计值； |
| —— | 结构构件达到正常使用要求所规定的变形、 |
|  | 应力、裂缝宽度和自振频率等的限值。 |

**3.0.3**【条文说明】配置T63/E/G钢筋的混凝土结构构件正常使用极限状态设计的基本表达式，与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定一致。

钢筋混凝土结构正常使用极限状态设计时考虑的荷载组合有标准组合和准永久组合。对于配置T63/E/G钢筋的构件挠度、裂缝宽度计算，采用荷载准永久组合并考虑长期作用的影响；对于配置T63/E/G钢筋的预应力混凝土构件采用荷载标准组合并考虑长期作用的影响。

**3.0.4** 钢筋混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的准永久组合，预应力混凝土受弯构件的最大挠度应按荷载的标准组合，并均应考虑荷载长期作用的影响进行计算，其计算值不应超过表3.0.4的挠度限值。

表**3.0.4** 受弯构件的挠度限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 构件类型 | | 挠度限值 |
| 吊车梁 | 手动吊车 | *l*0 /500 |
| 电动吊车 | *l*0 /600 |
| 屋盖、楼盖  及楼梯构件 | 当*l*0＜7m时 | *l*0 /200 (*l*0 /250) |
| 当7m≤*l*0≤9m时 | *l*0 /250 (*l*0 /300) |
| 当*l*0＞9m时 | *l*0 /300 (*l*0 /400) |

注：1 表中*l*0为构件的计算跨度；计算悬臂构件的挠度限值时，其计算跨度*l*0按实际悬臂长度的2倍取用；

2 表中括号内的数值适用于使用上对挠度有较高要求的构件；

3 如果构件制作时预先起拱，且使用上也允许，则在验算挠度时，可将计算所得的挠度值减去起拱值；对预应力混凝土构件，尚可减去预加力所产生的反拱值；

4 构件制作时的起拱值和预加力所产生的反拱值，不宜超过构件在相应荷载组合作用下的计算挠度值。

**3.0.4**【条文说明】构件变形挠度的限值应以不影响结构使用功能、外观及其他构件的连接等要求为目的。配置T63/E/G钢筋的混凝土受弯构件的挠度限值与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定一致。

**3.0.5** 结构构件正截面的受力裂缝控制等级分为三级，等级划分应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。结构构件应根据结构类型和环境类别，按表3.0.5的规定选用不同的裂缝控制等级及最大裂缝宽度限值。

表**3.0.5** 结构构件的裂缝控制等级及最大裂缝宽度的限值（mm）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境类别 | 钢筋混凝土结构 | | 预应力混凝土结构 | |
| 裂缝控制等级 |  | 裂缝控制等级 |  |
| 一 | 三级 | 0.30（0.40） | 三级 | 0.20 |
| 二a | 0.20 | 0.10 |
| 二b | 二级 | — |
| 三a、三b | 一级 | — |

注: 1 环境类别按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定划分。

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 在一类环境下，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；在一类环境下，对预应力混凝土屋架、托架及双向板体系，应按二级裂缝控制等级进行验算；对一类环境下的预应力混凝土屋面梁、托梁、单向板，应按表中二a类环境的要求进行验算；

4 表中规定的预应力混凝土构件的裂缝控制等级和最大裂缝宽度限值仅适用于正截面的验算；预应力混凝土构件的斜截面裂缝控制验算应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定；

5 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；

6 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；

7 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**【条文说明】现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010将裂缝控制等级划分为三级，等级是对裂缝控制严格程度而言的，设计人员需根据具体情况选用不同的等级。混凝土结构暴露的环境类别、结构构件裂缝宽度限值与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定一致。

混凝土保护层较大时，虽然受力裂缝宽度计算值也较大，但较大的混凝土保护层厚度对防止裂缝锈蚀是有利的。因此，对混凝土保护层厚度较大的构件，当在外观的要求上允许时，可根据实践经验，对表3.0.5中规范的裂缝宽度限值作适当放大。

江苏天舜金属材料集团有限公司在国家建筑钢材质量监督检验中心所做的检验报告表明，该种热处理带肋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。

对处于一类环境下的采用该种热处理带肋钢筋的框架梁、连续梁支座截面，如果楼屋面有找平层、水磨石地面等可靠的防止钢筋出现结露或水膜的覆盖层，在外观的要求上允许时，梁支座截面的最大裂缝宽度限值可采用括号内的数值。

# **4** 材料

**4.0.1** 应用T63/E/G钢筋的混凝土结构，混凝土强度等级不宜低于C30。

**4.0.1**【条文说明】为适应T63/E/G钢筋的要求，工程中应用的混凝土等级不宜低于C30，有利于发挥钢筋的强度。

**4.0.2** T63/E/G钢筋的技术要求应符合本标准附录A的有关规定。

**4.0.2**【条文说明】本标准采用的新型热处理带肋高强钢筋是指强度级别为630MPa的热处理带肋钢筋T63/E/G和强度级别为630MPa且具有较高抗震性能的热处理带肋钢筋T63E/E/G。钢筋的具体技术要求见本标准附录A。

**4.0.****3** T63/E/G钢筋的标准值应具有不小于95%的保证率。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4.0.3的规定取用。

表4.0.3 T63/E/G钢筋屈服强度标准值、极限强度标准值、弹性模量和最大力总延伸率限值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋  牌号 | 符号 | 公称  直径  *d*（mm） | 屈服强度  标准值  (N/mm2) | 极限强度  标准值  (N/mm2) | 弹性模量  (N/mm2) | 最大力总延伸率限值(%) |
| T63/E/G |  | 6~32 | 630 | 790 | 2.0×105 | 7.5 |
| T63E/E/G | 9.0 |

注 T63E/E/G为抗震钢筋，除最大力总延伸率要求较高外，尚应符合本标准第7.0.4的规定。

**4.0.3**【条文说明】根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010规定，要求钢筋强度标准值的保证率不应小于95%。本条给出了T63/E/G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等设计参数。符合本标准技术要求的热轧钢筋也可参照本标准应用。

**4.0.4**T63/E/G钢筋的强度取值，应符合下列要求：

1 抗拉强度设计值、抗压强度设计值应按表4.0.4的规定采用；

表**4.0.4** T63/E/G钢筋强度设计值（N/mm2）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢筋牌号 | 抗拉强度设计值 | 抗压强度设计值 |
| T63/E/G  T63E/E/G | 545 | 545 |

2 对轴心受压构件，当采用T63/E/G钢筋时，钢筋的抗压强度设计值应取为400N/mm2；

3 横向钢筋的抗拉强度设计值应按表中的数值采用；但用作受剪、受扭、受冲切承载力计算时，其数值大于360N/mm2时应取为360N/mm2；

4 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，动力强度设计值可按本标准表4.0.4规定的强度设计值乘以钢筋强度综合调整系数1.1后取用；

5 结构抗倒塌设计中的受力钢筋强度设计值取表4.0.4中的钢筋屈服强度标准值。

**4.0.4**【条文说明】钢筋的强度设计值为其强度标准值除以材料分项系数，现行国家标准《混凝土结构设计规范》 GB 50010规定，HRB400级钢筋材料分项系数取为1.10，HRB500级钢筋材料分项系数取为1.15， T63/E/G钢筋材料分项系数取1.15，钢筋抗拉强度设计值取为545 N/mm2。

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T63/E/G钢筋的偏心受压柱受压纵筋在试件中均能屈服。对于配置有纵筋及箍筋的T63/E/G钢筋混凝土构件，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《混凝土结构设计规范》GB 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 时受压钢筋可以屈服；但对于T63/E/G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时，混凝土所能达到的压应变可以保证T63/E/G钢筋抗压强度达到抗拉强度相同的值，即当受压区高度，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《混凝土结构设计规范》GB 50010，当受压区高度 时，应按受压区高度计算其承载力；当受压区高度，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的正截面承载力应按《混凝土结构设计规范》公式计算：







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《混凝土结构设计规范》公式计算：





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建中，为2.4%；梁的最大误差出现在受压区高度的构件中，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T63/E/G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：T63/E/G钢筋抗压强度设计值取与抗拉强度相同，取值为545N/mm2，材料分项系数为1.15是合理的。

对T63/E/G钢筋的疲劳应力幅限值尚未进行系统研究，应根据专门试验确定，本标准未作规定。

根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《人民防空地下室设计规范》GB 50153的规定及中国国防科学技术报告关于《新型钢筋T63/E/G钢筋性能机理及其在人防工程中的应用研究》，提出了人防结构设计强度设计值，对T63/E/G钢筋的强度可充分利用。

结构抗倒塌设计中的受力钢筋强度设计值取钢筋屈服强度标准值，与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010相关规定保持一致。

**4.0.5** 当进行钢筋等强代换时，除应符合构件承载力要求以外，尚应满足裂缝宽度、挠度、最小配筋率、钢筋间距、钢筋锚固长度及接头面积百分率等构造要求。

**4.0.5**【条文说明】钢筋代换除考虑强度要求以外，还要满足裂缝及挠度控制以及构造等要求。

# **5** 结构分析及计算

**5.0.1** 配置T63/E/G钢筋的混凝土结构的结构分析及计算除应符合本标准规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011及现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3的规定。

**5.0.1**【条文说明】配置T63/E/G钢筋的混凝土结构的结构分析与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010规定一致。

配置T63/E/G钢筋作受力钢筋的混凝土构件，其设计方法同现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定一致，因此设计可依然采用符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的混凝土结构设计软件，但需对钢筋强度进行系数调整。设计时，为满足裂缝宽度限值要求，尽量选用直接较细的钢筋。

**5.0.2** 采用塑性内力重分布分析方法进行结构分析时，应符合下列要求：

1 配置T63/E/G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，应选用符合本标准第4.0.3条规定的钢筋，并应满足正常使用极限状态要求且采取有效的构造措施。

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。钢筋混凝土板负弯矩调幅幅度不宜大于20%。

**5.0.2**【条文说明】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以及塑性内力重分布分析方法设计适用范围。

由于本标准所指T63/E/G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。

**5.0.3** 配置T63/E/G钢筋的混凝土结构构件，结构构件，其静力的承载能力极限状态计算和有抗震设防要求的承载力计算应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定。

**5.0.3**【条文说明】配置T63/E/G钢筋的混凝土结构构件的承载力计算与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定保持一致。

**5.0.4** 配置T63/E/G钢筋的受弯构件纵向受拉钢筋和截面受压区混凝土同时达到其强度设计值时，构件的正截面相对界限受压区高度ξb应符合表5.0.4要求。

表**5.0.4** 相对界限受压区高度

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 混凝土强度等级 | ≤C50 | C55 | C60 | C65 | C70 | C75 | C75 |
| 界限受压区高度 | 0.438 | 0.430 | 0.421 | 0.413 | 0.404 | 0.396 | 0.388 |

注：1. ，为界限受压区高度。

2.当截面受拉区内配置不同种类的钢筋时，受弯构件的相对界限受压区高度应分别计算，并取其较小值。

**5.0.4**【条文说明】本条给出了配置T63/E/G钢筋的混凝土受弯构件正截面相对界限受压区高度的取值。

**5.0.5** 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及预应力混凝土轴心受拉和受弯构件中，按荷载标准组合或准永久组合并考虑长期作用影响的最大裂缝宽度可按公式5.0.5计算：

(5.0.5-1)

(5.0.5-2)

(5.0.5-3)

(5.0.5-4)

式中：

|  |  |
| --- | --- |
| —— | 构件受力特征系数。受弯、偏心受压构件：钢筋混凝土构件取1.9，预应力混凝土构件取1.5；偏心受拉构件取2.4；轴心受拉构件：钢筋混凝土构件取2.7，预应力混凝土构件取2.2； |
| —— | 裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数：当<0.2时，取=0.2；当>1.0时，取=1.0；对直接承受重复荷载的构件，取=1.0； |
| —— | 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或按标准组合计算的预应力混凝土构件纵向受拉钢筋等效应力； |
| —— | 钢筋的弹性模量； |
| —— | 最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离(mm)：当<20时，取=20；当>65时，取=65； |
| —— | 按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率；对无粘结后张构件，仅取纵向受拉普通钢筋计算配筋率；在最大裂缝宽度计算中，当<0.01时，取=0.01； |
| —— | 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， 此处，、为受拉翼缘的宽度、高度； |
| —— | 受拉区纵向普通钢筋截面面积； |
| —— | 受拉区纵向预应力筋截面面积； |
| —— | 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(mm)； |
| —— | 受拉区第*i*种纵向钢筋的公称直径；对于有粘结预应力钢绞线束的直径取为，其中为单根钢绞线的公称直径，为单束钢绞线根数； |
| —— | 受拉区第*i*种纵向钢筋的根数；对于有粘结预应力钢绞线，取为钢绞线束数； |
| —— | 受拉区第*i*种纵向钢筋的相对粘结特性系数，取1.0。 |

**5.0.5** 【条文说明】本条给出了配置T63/E/G钢筋的混凝土受拉、受弯和偏心受压构件最大裂缝宽度计算。

**5.0.6**  在荷载准永久组合下，配置T63/E/G钢筋的混凝土受弯构件，按公式(5.0.6)计算受拉区纵向钢筋的应力。

(5.0.6)

|  |  |
| --- | --- |
| 式中：—— | 按荷载准永久组合计算的弯矩值； |
| —— | 受拉区纵向钢筋的截面面积； |
| —— | 截面有效高度； |
| —— | 按荷载准永久组合计算的钢筋混凝土构件纵向受 拉钢筋应力（N/mm2）。 |

1 当大于本规程附录B中表B.1~B.2给出的相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值时，裂缝宽度不满足表3.0.5所规定的裂缝限值，不宜采用本标准规定的T63/E/G钢筋。

2 当小于本规程附录B中表B.1~B.2给出的相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值时，裂缝宽度满足表3.0.5所规定的裂缝限值，应按本标准第5.0.6条计算。

3 当采用不同牌号的钢筋混用时，应满足不大于不同牌号钢筋强度设计值的最小值。

**5.0.6** 【条文说明】取的条件，按本标准公式5.0.6可直接给出在荷载准永久组合下的纵向受拉钢筋拉应力的计算公式：

(5.0.6)

为了对钢筋拉应力取整，在表中给出的数值会有±5%的误差。

针对配置高强钢筋的结构构件对裂缝不易满足的特点，当计算钢筋应力超过表中数值时，不宜再采用高强钢筋。

**5.0.7**  配置T63/E/G钢筋的混凝土受弯构件的挠度可按照结构力学方法计算，计算中所需的长期刚度*B*和短期刚度*B*s，应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定。

**5.0.7** 【条文说明】配置T63/E/G钢筋的混凝土受弯构件的挠度计算与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定保持一致。

# 6 构造规定

## **6.1** 钢筋的锚固

**6.1.1** 配置T63/E/G钢筋的混凝土结构，受拉钢筋的锚固应符合下列要求：

**1** 基本锚固长度应按下列公式计算：

表**6.1.1** T63/E/G钢筋基本锚固长度

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 混凝土强度等级 | C30 | C35 | C40 | C45 | C50 | C55 | C60以上 |
| 基本锚固长度 | 53d | 49d | 45d | 42d | 40d | 39d | 37d |

**2** 受拉钢筋的锚固长度应根据锚固条件按下列公式计算，且不应小于200mm：

*ζ*a （6.1.1）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 式中： | —— | 受拉钢筋锚固长度； |
| *ζ*a | —— | 锚固长度修正系数，按现行国家标准《混凝土 |
|  |  | 结构设计规范》GB 50010的规定取用，当多于 |
|  |  | 一项时，可按连乘计算，但不应小于0.6。 |

**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。

**6.1.1**【条文说明】钢筋与混凝土之间的有效粘结需要一定的锚固长度，对于T63/E/G钢筋与混凝土的锚固，编制组设计了一系列钢筋与混凝土的粘结锚固试验开展研究，由于T63/E/G钢筋与普通钢筋外形相同，T63/E/G钢筋与混凝土的粘结锚固机理与普通钢筋相差不大，同时根据可靠度分析结果，确定了其基本锚固长度、锚固长度的计算公式依旧可以沿用现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关计算公式。

**6.1.2** 当纵向受拉T63/E/G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的60%。其中弯钩和机械锚固形式和技术要求见表6.1.2。

表 **6.1.2** 弯钩及机械锚固的形式及技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 90°弯钩 | 135°弯钩 | 一侧贴焊锚筋 |
| 末端90°弯钩，弯钩内径6*d*（7*d*），弯钩直段长度12*d* | 末端135°弯钩，弯钩内径6*d*（7*d*），弯钩直段长度5*d* | 末端一侧贴焊长5*d*同直径钢筋 |
|  |  |  |
| 两侧贴焊锚筋 | 焊端锚板 | 螺栓锚头 |
| 末端两侧贴焊长3*d*同直径钢筋 | 末端与厚度*d*的锚板穿孔塞焊 | 末端旋入螺栓锚头 |

注：1 焊缝和螺纹长度应满足承载力要求；

2 螺栓锚头和焊接锚板的承压净面积不应小于锚固钢筋截面积的4倍；

3 螺栓锚头的规格应符合相关标准的要求；

4 螺栓锚头和焊接锚板的钢筋净间距不宜小于4*d*，否则应考虑群锚效应的不利影响；

5 截面角部的弯钩和一侧贴焊锚筋的布筋方向宜向截面内侧偏置。

**6.1.2**【条文说明】为了改变节点处钢筋拥堵现象同时也能节约一定的钢筋用量，采用在钢筋末端配置弯钩和机械锚固能够有效减小钢筋的锚固长度。

根据编制组对T63/E/G钢筋机械锚固试验结果以及可靠度计算结果，T63/E/G钢筋末端采用弯钩及机械锚固措施时，锚固长度、锚固形式及技术要求与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010保持一致。

**6.1.3**  梁柱节点中纵向受拉钢筋的锚固要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定。

**6.1.3**【条文说明】梁柱节点中纵向受拉钢筋的锚固按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定执行。

**6.1.4** 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按照本标准6.1.1条规定。

**6.1.4**【条文说明】根据工程经验、试验研究及可靠度分析，对于受压构件，T63/E/G钢筋作为受压钢筋的锚固长度取值为相应受拉锚固长度70%，受压钢筋锚固区域内也需要配置横向构造配筋。

**6.1.5** 当T63/E/G钢筋采用锚固板锚固时，应采用部分锚固板形式。锚固板应符合下列规定：

**1** 部分锚固板的承压面积不应小于锚固钢筋公称面积的4.5倍。

**2** 锚固板厚度不应小于锚固钢筋公称直径。

**3** T63/E/G钢筋的锚固区混凝土强度不宜低于C40。

**4** 锚固板的设计构造应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定。

**6.1.5**【条文说明】根据相关试验研究以及国外规范，为了使钢筋端部塞焊锚板形式能够符合机械锚固的受力形式，使其锚固板的受力形式为部分锚固板。其要求是部分锚固板的承压面积不应小于锚固钢筋公称面积的4.5倍。T63/E/G钢筋与混凝土锚固时采用锚固板可节约钢材。

## **6.2** 钢筋的连接

**6.2.1**  T63/E/G钢筋的连接宜采用机械连接， 也可采用绑扎搭接、机械连接或焊接。

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。在结构的重要构件和关键传力部位，纵向受力钢筋不宜设置连接接头。

**6.2.1**【条文说明】T63/E/G钢筋是微合金碳钢，与普通钢筋成分不同，采用焊接时要保证金相组织不被破坏，宜采用机械连接形式。

**6.2.2** 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；其他构件中的钢筋采用绑扎搭接时受拉钢筋的直径不宜大于20mm，受压钢筋的直径不宜大于22mm。

**6.2.2**【条文说明】由于T63/E/G钢筋的强度较高以及现代机械连接技术的提高，对绑扎搭接连接钢筋的应用范围以及直径有了适当的加严。

**6.2.3**纵向受拉钢筋的绑扎搭接长度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。构件中的受压钢筋当采用搭接连接时受压搭接长度不应小于0.7，且不应小于200mm。

**6.2.3**【条文说明】构件中纵向受拉钢筋及受压钢筋绑扎搭接长度与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定保持一致。

**6.2.4** T63/E/G钢筋必须进行现场条件下的焊接工艺试验，合格后方可进行焊接施工。焊接接头试验应按现行行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ 27规定执行，焊接方法具体要求和适用范围按照现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18中相关规定执行。

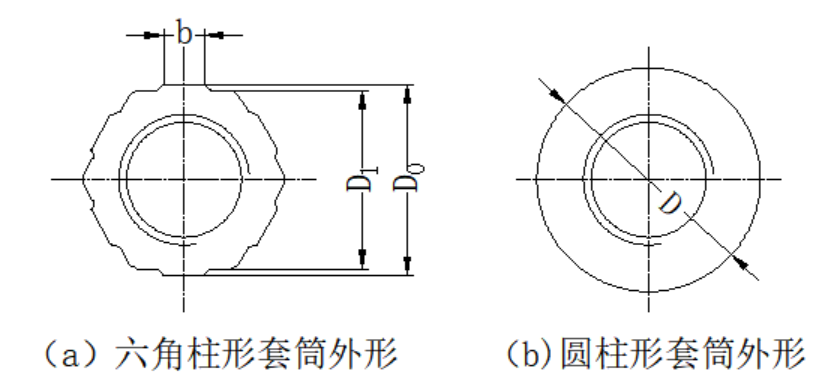
**6.2.4**【条文说明】为保证焊接质量，T63/E/G钢筋采用焊接时应严格按照现行行业标准《钢筋焊接接头试验方法标准》JGJ 27以及《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18中相关规定严格执行。粗直径的（大于28mm）焊接质量不易保证，工艺要求从严。

**6.2.5** 采用机械连接时，机械连接的类型及质量要求应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定。公称直径小于16mm的T63/E/G钢筋不宜采用机械连接。

**6.2.5**【条文说明】现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》 JG/T 163规定的钢筋套筒最小规格为12mm钢筋连接套筒。采用机械连接，需要对钢筋端部加工螺纹，造成截面损失，降低钢筋的承载力。本条将可采用机械连接的钢筋规格限制提高至16mm，防止因小直径钢筋螺纹加工的截面损失造成的钢筋承载力下降，导致结构构件不安全。

**6.2.6** T63//E/G钢筋机械连接套筒的原材料应符合现行行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163的规定。

**1** 当采用六角柱形直螺纹套筒时，其套筒外表面进行六角形挤压增强处理（图6.2.6-a）。连接套筒尺寸和允许偏差应符合表6.2.6-1的规定。



1. 六角柱形套筒外形 (b)圆柱形套筒外形

图6.2.6 T63/E/G钢筋连接直螺纹套筒外形

表**6.2.6-1** 机械连接套筒尺寸和允许偏差（mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格 | 内螺纹及  公差要求 | 外径（） | 外径（） | 外径  允许偏差 | 宽度（b） | 宽度（b）允许偏差 | 长度（L） | 长度（L）  允许偏差 |
| Φ16 | M17×2.5-6H | 24.0 | 23.4 | +0.2  0 | 4.5 | ±0.5 | 45.0 | +1.3  0 |
| Φ18 | M19×2.5-6H | 27.0 | 26.1 | 4.5 | 50.0 |
| Φ20 | M21×2.5-6H | 30.0 | 28.8 | 6.5 | ±0.5 | 55.0 |
| Φ22 | M23×2.5-6H | 33.2 | 31.2 | 6.5 | 60.0 |
| Φ25 | M26×2.5-6H | 38.0 | 36.2 | 7.0 | ±0.8 | 65.0 | +2.0  0 |
| Φ28 | M29×3.0-6H | 42.2 | 40.3 | 7.0 | 70.0 |
| Φ32 | M33×3.0-6H | 48.2 | 46.0 | 7.0 | 85.0 |

**2** 当采用圆柱形直螺纹套筒（图6.2.6-b）时，其尺寸偏差应符合表6.2.6-2的规定，螺纹精度应符合相应的套筒设计规定。

表**6.2.6-2** 圆柱形直螺纹套筒尺寸允许偏差（mm）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 外径（D）允许偏差 | | 螺纹公差 | 长度（L）允许偏差 |
| 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≤30，±0.5  30＜D≤50，±0.6  D＞50，±0.8 |

**3** T63/E/G钢筋丝头应采用剥肋滚轧加工方式，螺纹采用标准螺纹，T63/E/G钢筋外螺纹尺寸和允许偏差应符合表6.2.6-3的规定。

表**6.2.6-3** 钢筋外螺纹尺寸和允许偏差(mm)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋规格 | 外螺纹 | 螺距 | 螺纹公差 | 剥肋滚轧长度 |
| Φ16 | M17 | 2.5 | 6g | ≥32 |
| Φ18 | M19 | ≥35 |
| Φ20 | M21 | ≥37 |
| Φ22 | M23 | ≥40 |
| Φ25 | M26 | ≥42 |
| Φ28 | M29 | 3.0 | ≥45 |
| Φ32 | M33 | ≥51 |

**4** T63/E/G钢筋丝头加工设备采用三轴滚丝机，滚丝轮齿顶要求圆弧过渡；滚丝轮入口采用宽度为3mm以上的圆弧R1.5加 12°~15°坡口导入；初挤压采取上升角度为3°的成形齿挤压后由中间5修正齿定型，具体尺寸及允许偏差详见表6.2.6-4。

表**6.2.4** 钢筋外螺纹滚丝轮尺寸和允许偏差(mm)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋规格 | 齿间距 | 成形齿齿高 | 成形齿齿顶差 | 修正齿齿高 | 修正齿外径 | 修正齿外径允许偏差 | 齿顶圆半径 | 齿底宽度 |
| Φ16 | 2.5 | 1.41 | 0.144 | 1.48 | 77.8 | 0  -0.8 | 0.35 | 0.39 |
| Φ18 |
| Φ20 |
| Φ22 |
| Φ25 |
| Φ28 | 3.0 | 1.69 | 0.172 | 1.78 | 70 | +1.0  0 | 0.42 | 0.46 |
| Φ32 |

**6.2.6**【条文说明】 钢筋接头外螺纹应进行增强挤压，采用正三角MJ增强螺纹。钢筋接头外螺纹采用剥肋滚丝加工，滚丝轮采用圆角过渡。

**6.2.7** 采用绑扎搭接、机械连接或焊接连接时，纵向受力钢筋的连接接头宜相互错开。接头连接区段的长度及同一连接区段内的纵向受拉钢筋接头面积按照现行国家标准《混凝土结构设计规范》 GB50010相关规定取值。

**6.2.7**【条文说明】纵向受力钢筋的连接接头布置、接头连接区段的长度及同一连接区段内的纵向受拉钢筋接头面积百分率的要求与《混凝土结构设计规范》 GB50010保持一致。

## **6.3** 混凝土保护层

**6.3.1** 混凝土构件中T63/E/G钢筋的混凝土保护层厚度应满足表6.3.1的规定。

表**6.3.1** 混凝土保护层最小厚度c（mm）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 环境类别 | 板、墙、壳 | 梁、柱、杆 |
| 一 | 15 | 20 |
| 二a | 20 | 25 |
| 二b | 25 | 35 |
| 三a | 30 | 40 |
| 三b | 40 | 50 |

注：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 设计使用年限为50年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度应符合表6.3.1的规定；设计使用年限为100年的混凝土结构，最外层钢筋的保护层厚度不应小于表6.3.1中数值的1.4倍；

3 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于40mm。

**6.3.1**【条文说明】根据现行国家标准《混凝土结构耐久性设计标准》GB/T 50476以及国外相应规范、标准的有关规定，对各种情况中混凝土保护层厚度的限值提出了要求，具体要求与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010保持一致。

**6.3.2** 当有充分依据并采取下列措施时，可适当减小混凝土保护层的厚度：

**1** 构件表面有可靠的防护层；

**2** 采用工厂化生产的预制构件；

**3** 在混凝土中掺加阻锈剂或采用阴极保护处理等防锈措施；

**4**  当对地下室墙体釆取可靠的建筑防水做法或防护措施时与土层接触一侧钢筋的保护层厚度可适当减少，但不应小于25mm。

**6.3.2**【条文说明】根据工程经验及具体情况采取有效的综合措施，可以提高构件的耐久性能，减小保护层的厚度。

**6.3.3** 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。

**6.3.3**【条文说明】当保护层过大时容易发生混凝土的开裂剥落、下坠，本条给出了对厚保护层进行拉结的有效构造措施。

## **6.4** 纵向受力钢筋的最小配筋率

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

**6.4.1**【条文说明】卧置于地基上的钢筋混凝土厚板可根据实际受力情况，最小配筋率可适当降低，最低限值为0.15%。

**6.4.2** 非抗震设计时，配置T63/E/G钢筋的混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率应符合下列要求：

**1** 钢筋混凝土构件一侧纵向受拉钢筋的最小配筋百分率为45 ，且不应小于0.2；

**2** 板类受弯构件（不包括悬臂板）的受拉钢筋，其最小配筋百分率取0.15和45 中的较大值；

**3**受压构件全部纵向钢筋最小配筋百分率为0.5，当采用C60以上强度等级的混凝土时，最小配筋百分率为0.6；

**4** 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；

**5** 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均应按构件的全截面面积计算；

**6** 受弯构件、大偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积后的截面面积计算，、分别为T形、I形截面受压区的翼缘计算宽度和高度。

**6.4.2**【条文说明】本标准遵照执行现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010对钢筋最小配筋百分率的规定。

# **7** 抗震设计

**7.0.1** 除按本标准规定外，抗震设防的T63E/E/G钢筋混凝土结构构件设计尚应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010和《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定进行抗震设计。

**7.0.1**【条文说明】采用T63E/E/G钢筋的混凝土结构应按《混凝土结构设计规范》GB 50010和《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关规定执行。

**7.0.2**  梁、柱、支撑以及剪力墙边缘构件中，其纵向受力钢筋宜采用T63E/E/G钢筋，其钢筋强度标准值、设计值和弹性模量应按本标准第4.2节规定采用。

**7.0.2**【条文说明】牌号带后缀字母“E”的是专用的抗震钢筋，抗震钢筋的延性好，其强度指标、弹性模量与不带“E”的同牌号热轧带肋钢筋相同，应符合本标准相应的规定。

**7.0.3** 剪力墙混凝土强度等级不宜超过C60；其他各类构件抗震设防烈度9度时不宜超过C60，8度时不宜超过C70；框支梁、框支柱以及一级抗震等级的框架梁、柱及节点，不应低于C30。

**7.0.3**【条文说明】本条根据抗震性能给出了混凝土的等级限值，同时考虑高强混凝土的脆性，对地震高烈度区混凝土强度等级做了限制。

**7.0.4** 抗震设防的结构构件中纵向受力钢筋应符合下列规定：

**1** 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；

**2** 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；

**3** 钢筋最大力总延伸率实测值不应小于9%。

**7.0.4**【条文说明】对按一、二、三级抗震等级设计的各类框架构件（包括斜撑构件），为了使钢筋在大变形条件下具有必要的强度潜力，保证构件的基本抗震承载力要求，要求T63E/E/G钢筋作为纵向受力钢筋的强屈比（抗拉强度实测值与受拉屈服强度的比值）不小于1.25；为了防止因钢筋屈服强度离散性过大，要求钢筋屈强比（受拉屈服强度实测值与钢筋的受拉强度标准值的比值）不应大于1.3；为了保证在抗震大变形条件下，钢筋具有足够的塑性变形能力，要求钢筋最大力总延伸率不应小于9%。

**7.0.5** 抗震设计时，混凝土结构构件的纵向受拉钢筋的锚固长度和搭接长度除应符合本标准6.2节的规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

**7.0.5**【条文说明】对混凝土结构构件中纵向受拉钢筋抗震锚固长度、抗震搭接长度，均按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010规定取值，以满足抗震要求。

**7.0.6** 抗震设计时，采用T63E/E/G钢筋的框架梁，应符合下列要求：

**1** 纵向受拉钢筋的配筋百分率不应小于表7.0.6-1规定的数值；

表**7.0.6-1** 框架梁纵向受拉钢筋的最小配筋百分率（%）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抗震等级 | 梁中位置 | |
| 支座(采用较大值) | 跨中(采用较大值) |
| 一级 | 0.40，80 | 0.30，65 |
| 二级 | 0.30，65 | 0.25，55 |
| 三、四级 | 0.25，55 | 0.20，45 |

**2** 梁端计入受压钢筋的混凝土受压区高度和有效高度之比，一级抗震等级不应大于0.25，二、三级不应大于0.35；

**3** 框架梁梁端截面的底面和顶面纵向钢筋配筋量的比值，除按计算确定外，一级抗震等级不应小于0.5；二、三级抗震等级不应小于0.3；

**4** 梁端箍筋的加密区长度、箍筋最大间距和箍筋最小直径，应按表7.0.6-2采用；当梁端纵向受拉钢筋配筋率大于2%时，表中箍筋最小直径应增大2mm。

表**7.0.6-2** 框架梁梁端箍筋加密区的构造要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 抗震等级 | 加密区长度  (采用较大值)  (mm) | 箍筋最大间距  (采用较大值)  (mm) | 最小直径(mm) |
| 一级 | 2*h*b，500 | *h*b/4，6*d*，100 | 10 |
| 二级 | 1.5*h*b，500 | *h*b/4，8*d*，100 | 8 |
| 三级 | 1.5*h*b，500 | *h*b/4，8*d*，150 | 8 |
| 四级 | 1.5*h*b，500 | *h*b/4，8*d*，150 | 6 |

注：1 *d*为纵向钢筋直径，*h*b为梁截面高度；

2 箍筋直径大于12mm、数量不少于4肢且肢距不大于150mm时，一、二级的最大 间距应允许适当放宽，但不得大于150mm。

**5** 梁端纵向受拉钢筋的配筋率不宜大于2.5%。沿梁全长顶面、底面的配筋，一、二级抗震等级，不应小于2φ14，且分别不应少于梁顶面、底面两段纵向钢筋中较大截面面积的1/4；三、四级抗震等级，不应小于2φ12。

**6**  梁箍筋加密区长度内的箍筋肢距，一级不宜大于200mm和20倍箍筋直径的较大值；二、三级不宜大于250mm和20倍箍筋直径的较大值；各抗震等级下，均不宜大于300mm。

7.0.6【条文说明】本条从受拉钢筋最小配筋率、受压区高度、下部纵向钢筋比例以及箍筋构造要求等方面对配置T63E/E/G钢筋的框架梁抗震设计给出具体要求。

**7.0.7** 梁柱节点构造均应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010和《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定。

**7.0.7**【条文说明】梁、柱、剪力墙的箍筋构造以及梁柱节点构造均应与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010和《建筑抗震设计规范》GB 50011相同。

**7.0.8** 抗震设计时，采用T63E/E/G钢筋的框架柱和框支柱，应符合下列要求：

**1**  纵筋配置，应符合下列要求：

**1**) 柱纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表7.0.8-1的规定，同时，每一侧的配筋百分率不应小于0.2；对建造于Ⅳ类场地且较高的高层建筑，最小配筋百分率应增加0.1。

表**7.0.8-1** 柱全部纵向受力钢筋最小配筋百分率（%）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 柱 类 型 | 抗 震 等 级 | | | |
| 一级 | 二级 | 三级 | 四级 |
| 中柱、边柱 | 0.9（1.0） | 0.7（0.8） | 0.6（0.7） | 0.5（0.6） |
| 角柱、框支柱 | 1.1 | 0.9 | 0.8 | 0.7 |

注：1 表中括号内数值用于框架结构的柱；

2 当混凝土强度等级为C60以上时，应按表中数值增加0.1采用。

**2**) 框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋配筋率不应大于5%。柱的纵向钢筋宜对称配置。截面尺寸大于400mm的柱，纵向钢筋的间距不宜大于200mm。当按一级抗震等级设计，且柱的剪跨比不大于2时，柱每侧纵向钢筋的配筋率不宜大于1.2%。

**2**  箍筋配置，应符合下列要求：

**1**) 框架柱和框支柱上、下两端的箍筋应加密，加密区的箍筋最大间距和最小直径应符合表7.0.8-2的规定；

表**7.0.8-2** 柱端箍筋加密区的构造要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抗震等级 | 箍筋最大间距（采用较小值，mm） | 箍筋最小直径（mm） |
| 一级 | 6*d*，100 | 10 |
| 二级 | 8*d*，100 | 8 |
| 三级、四级 | 8*d*，150(柱根100) | 8 |

注：1 *d*为柱纵筋最小直径；

2 柱根指底层柱下端箍筋加密区。

**2**) 框架柱的箍筋加密区长度，应取柱截面长边尺寸(或圆形截面直径)、柱净高的1/6和500mm中的最大值；一、二级抗震等级的角柱应沿柱全高加密箍筋；底层柱根箍筋加密区长度应取不小于该层柱净高的1/3；当有刚性地面时，除柱端箍筋加密区外尚应在刚性地面上、下各500mm的高度范围内加密箍筋；

**3**) 一级抗震等级框架柱的箍筋直径大于12mm且箍筋肢距不大于150mm及二级抗震等级框架柱的直径不小于10mm且箍筋肢距不大于200mm时，除底层柱下端外，箍筋间距应允许采用150mm；

**4**) 框支柱和剪跨比不大于2的框架柱应在柱全高范围内加密箍筋，且箍筋间距应符合表7.0.8-2中一级抗震等级的要求；

**5**) 加密区箍筋的体积配箍率应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

**3** 一、二、三、四级抗震等级的各类结构的框架柱、框支柱，其轴压比不应大于现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010规定的限值。

**7.0.8**【条文说明】本条是对配置T63E/E/G钢筋的框架柱和框支柱的纵筋、箍筋的配筋要求以及轴压比限值规定。与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010相同。

**7.0.9** 抗震设计时，采用T63E/E/G钢筋的剪力墙及两端的边缘构件，应符合下列要求：

**1** 一、二、三级抗震等级的剪力墙的水平和竖向分布钢筋配筋率均不应小于0.25%；四级抗震等级剪力墙不应小于0.2%；

**2** 对高度小于24m且剪压比很小的四级抗震等级剪力墙，其竖向分布钢筋最小配筋率应允许按0.15%采用。

**3** 部分框支剪力墙结构的剪力墙底部加强部位，水平和竖向分布钢筋配筋率不应小于0.3%；

**4** 剪力墙两端及洞口两侧应设置边缘构件，其体积配箍率及构造要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010和《建筑抗震设计规范》GB 50011的规定。

**7.0.9**【条文说明】配置T63E/E/G钢筋的剪力墙的水平和竖向分布钢筋的配筋要求、剪力墙两端及洞口两侧设置的约束边缘构件的配筋及构造要求与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010相同。

**8** 施工及质量验收

**8.1** 施工措施

**8.1.1** 采用T63/E/G钢筋的混凝土结构工程施工除符合本标准要求外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的相关规定。

**8.1.1**【条文说明】T63/E/G钢筋的混凝土结构工程施工技术及要求应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的相关规定执行。

**8.1.2** 钢筋的型号和规格应按设计文件的规定采用，当选用T63/E/G钢筋代换其他强度等级的钢筋时，应符合本标准4.0.6的规定，并经设计单位同意办理设计变更。

**8.1.2**【条文说明】T63/E/G钢筋的代换应征得设计单位同意，出具设计变更，并选择满足本标准4.0.6规定的钢筋进行代换。

**8.1.3** 钢筋加工宜在专业化加工厂进行，且宜在常温状态下进行，加工过程中不应加热钢筋。钢筋弯折应一次完成，不得反复弯折。

**8.1.3**【条文说明】为保证钢筋的性能，钢筋加工宜选用专业化设备，且宜在常温状态下进行，加工过程中不应加热钢筋。钢筋弯折应一次完成，不得反复弯折。

**8.1.4** 钢筋应采用不具有延伸功能的机械设备进行调直，严禁采用冷拉调直方法。调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折。钢筋不得采用冷拉方法提高强度。

**8.1.4**【条文说明】为防止钢筋发生冷拉变脆，保证其延性。T63/E/G钢筋应采用机械方法调直，不得采用冷拉调直方法。

**8.1.5** 当纵向受拉钢筋末端采用弯钩或机械锚固措施时，应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定。

**8.1.5**【条文说明】T63/E/G钢筋的弯钩和机械锚固的形式和技术要求应满足《混凝土结构设计规范》GB 50010的相关规定。

**8.1.6** T63/E/G钢筋的弯折应符合下列规定：

**1** 当直径为28mm以下时，弯弧内直径不应小于钢筋直径的6倍；

**2** 当直径为28mm及以上时，弯弧内直径不应小于钢筋直径的7倍；

**3** 框架结构的顶层端节点，对梁上部纵向钢筋、柱外侧纵向钢筋在节点角部弯折处，当钢筋直径为28mm以下时弯弧内直径不宜小于钢筋直径的12倍，钢筋直径为28mm以上时弯弧内直径不宜小于钢筋直径的16倍；

**4** 箍筋弯折处弯弧内直径尚不应小于纵向受力钢筋的直径。

**5** 除焊接封闭箍筋外，箍筋、拉筋的末端应作弯钩。箍筋弯钩的弯折角度不应小于90°，弯折后平直部分长度不应小于箍筋直径的5倍；对有抗震设防及设计有专门要求的结构构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于135°，弯折后平直部分长度不应小于箍筋直径的10倍。

**6** 拉筋两端弯钩的弯折角度均不应小于135°，弯折后平直部分长度不应小于拉筋直径的10倍。

**8.1.6**【条文说明】由于T63/E/G钢筋较硬，弯弧内径不宜过小。规定了T63/E/G钢筋弯折的弯弧内径、箍筋及拉筋的弯折角度和弯后平直段的构造要求。

**8.1.7** T63/E/G钢筋的连接应符合下列要求：

**1** 钢筋的连接接头宜设置在受力较小处；同一纵向受力钢筋不宜设置二个或二个以上的接头；接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的10倍。

**2** 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。

**3** 当纵向受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时，设置在同一构件内的接头宜相互错开。每层柱第一个钢筋接头位置距楼地面高度不宜小于500mm、柱高的1/6及柱截面长边（或直径）的较大值；连续梁、板的上部钢筋接头位置宜设置在跨中1/3 跨度范围内，下部钢筋接头位置宜设置在梁端1/3 跨度范围内。

**4** 纵向受力钢筋机械连接接头及焊接接头连接区段的长度应为35d（d 为纵向受力钢筋的较大直径）且不应小于500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的接头均应属于同一连接区段。同一连接区段内，纵向受力钢筋接头面积百分率应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666的相关规定。

**8.1.7**【条文说明】接头连接会削弱钢筋传力和构件的结构性能。抗震柱、梁端部加密区、弯起点附近等部位不宜设置连接接头。

**8.1.8** 钢筋焊接施工应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的规定。焊接施工前应进行焊接工艺试验，合格后方可进行焊接。

**8.1.8**【条文说明】T63/E/G钢筋为新品种钢筋，焊接参数应经现场试验确定。

**8.1.9** 受力钢筋机械连接应按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定施工。机械连接接头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 中受力钢筋最小保护层厚度的规定，且不得小于15mm；接头之间的横向净距不宜小于25mm。采用钢筋锚固板时，应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256的规定。

**8.1.9**【条文说明】钢筋机械连接满足现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定。

**8.2** 质量验收

**8.2.1** 采用T63/E/G钢筋的混凝土结构的质量验收除符合本标准要求外，尚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的相关规定。

**8.2.1**【条文说明】采用T63/E/G钢筋的混凝土结构工程质量验收沿用现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204相关规定执行。

**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。

**8.2.2**【条文说明】确认钢筋的牌号，防止供货时混料错批或混入其他品种钢筋。

**8.2.3** 钢筋应按炉罐（批）号及直径分批进场，并应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定抽样进行屈服强度、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及国家现行相关标准的规定。

**8.2.3**【条文说明】为确保工程质量，钢筋的力学性能应进行进场复验，应满足本标准及现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的相关规定。

**8.2.4** 当发现钢筋脆断或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

**8.2.4**【条文说明】当钢筋出现力学性能不正常的现象时，应对该批次钢筋进行金相组织等检测及型式试验检查。

**8.2.5** 钢筋采用机械连接或焊接连接时，钢筋机械连接接头、焊接接头的力学性能、弯曲性能应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的有关规定。接头试件应从工程实体中截取。

**8.2.5**【条文说明】为保证接头试件能够代表实际工程质量，本条要求接头试件应在钢筋安装后、混凝土浇筑前从工程实体中截取。钢筋机械连接、焊接的力学性能、弯曲性能（仅针对焊接）应符合我国相关标准的规定。

**8.2.6** T63/E/G钢筋焊接前应制定焊接工艺并进行评定，合格后方可进行焊接连接。

**8.2.6**【条文说明】T63/E/G钢筋，不同于普通钢筋（普通碳钢）的金相组织，焊接需保证钢筋的金相组织不遭到破坏。

**8.2.7** 钢筋机械连接及钢筋锚固板施工前，应提供型式检验报告，并应按现行行业标准《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的要求进行工艺检验、抗拉强度检验、螺纹连接锚固板的钢筋丝头加工质量检验、拧紧扭矩检验及焊接锚固板焊缝检验，合格后方可用于工程。

**8.2.7**【条文说明】当采用机械连接时，应按现行行业标准进行验收，应在验收合格的情况下用于工程。

**8.2.8** 钢筋安装位置的偏差及检验方法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。

**8.2.8**【条文说明】给出T63/E/G钢筋安装的验收规定。

**8.2.9** 在浇筑混凝土之前，钢筋隐蔽工程验收应包括下列内容：

1 纵向受力钢筋的牌号、规格、数量、位置等；

2 钢筋的连接方式、接头位置、接头质量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；

3 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；

4 预埋件的规格、数量、位置等。

**8.2.9**【条文说明】规定了T63/E/G钢筋隐蔽工程验收的检验内容。

# 附录A 热处理带肋高强钢筋技术条件

**A.1** 钢筋的牌号及标识

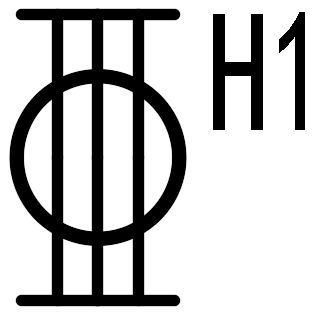
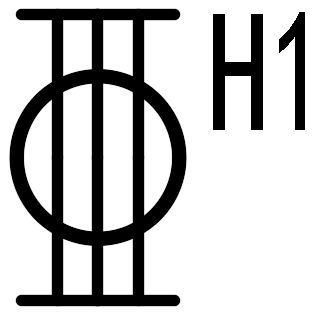
**A.1.1** 钢筋牌号构成及含义见表A.1.1。

表**A.1.1** 钢筋牌号构成及含义

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 牌号构成 | 英文（拼音）字母含义 |
| T63/E/G  T63E/E/G | 由T+屈服强度标准值+E/G构成，其中63表示屈服强度特征值630MPa；已有牌号上加“E”代表抗震钢筋。 | T-热处理（heat-treatment）；  E-节能（energy conservation）；  G-钢筋（中文钢筋gangjin的拼音首字母）；  E-已有牌号加E（earthquake）代表抗震钢筋。 |

**A.1.2**  钢筋的表面标志

**1** 钢筋应在其表面轧上牌号标注和公称直径毫米数字。

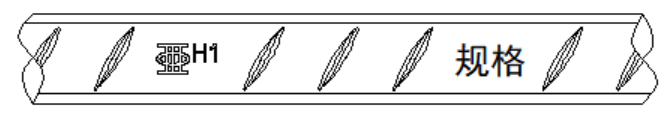
**2** 钢筋牌号阿拉伯数字加英文字母表示，14mm以下规格的T63/E/G钢筋分别以“T63/E/G 规格”表示；14mm及以上规格T63/E/G钢筋分别以“ 规格 ”和“ 规格E ”表示。详见图A.1.2。

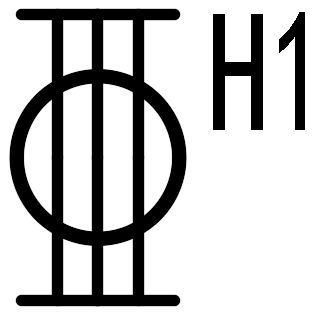
**3** 标志应清晰明了，与标志相交的横肋可以取消。



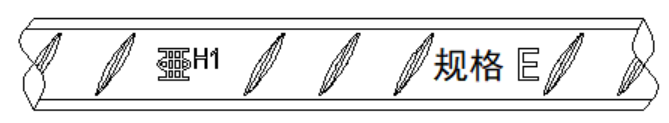
T-热处理；63-屈服强度标准值630N/mm2；规格-钢筋直径

1. 公称直径14mm以下规格T63/E/G钢筋

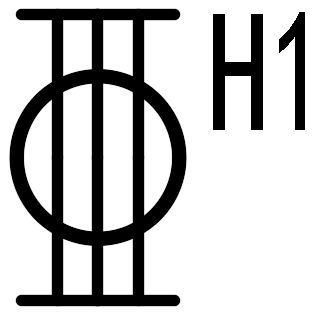


-牌号T63/E/G钢筋；规格-钢筋直径

1. 公称直径14mm及以上规格T63/E/G钢筋



-牌号T63/E/G钢筋；规格-钢筋直径 ；E-抗震钢筋



1. 公称直径14mm及以上规格T63E/E/G抗震钢筋

图A.1.2 T63/E/G钢筋的表面标志

**A.2** 尺寸、外形、重量及允许偏差

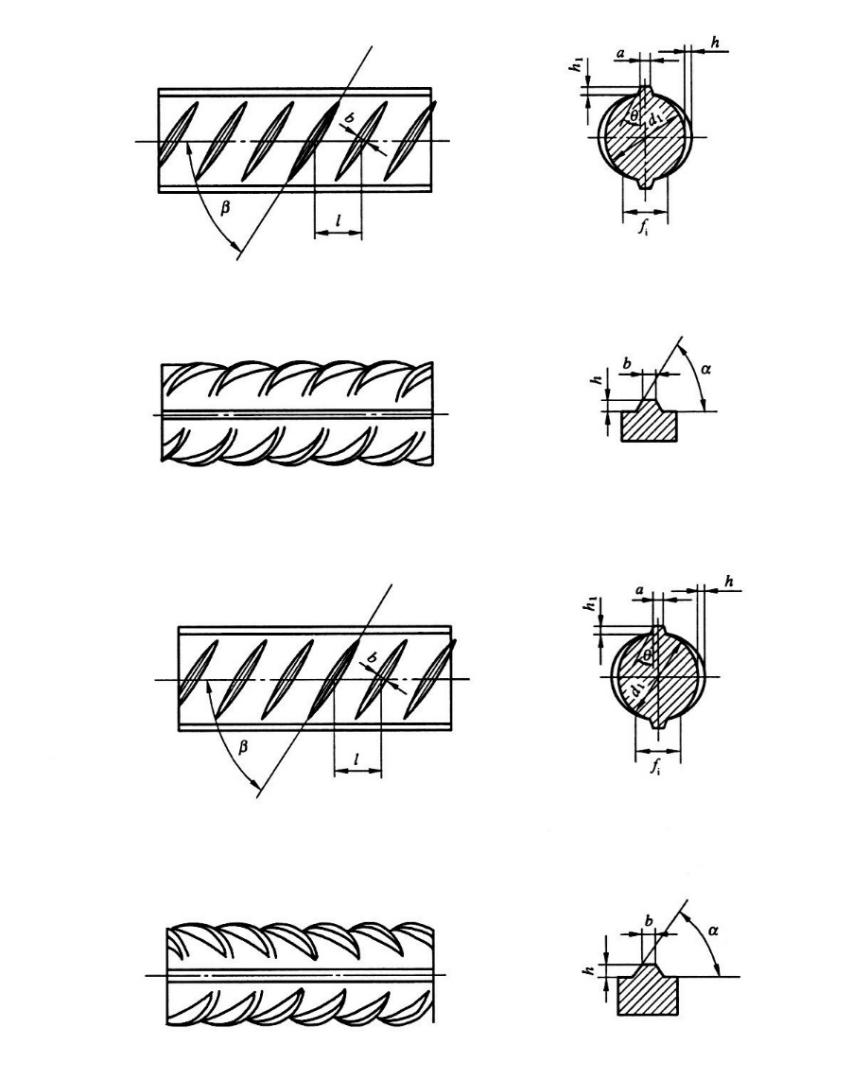
**A.2.1** T63/E/G钢筋的公称截面面积及理论重量可按表A.2.1选用。

表 **A.2.1** 钢筋的公称截面面积及理论重量

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 公称直径 mm | 公称横截面面积mm2 | 理论重量kg/m |
| 6 | 28.27 | 0.222 |
| 8 | 50.27 | 0.395 |
| 10 | 78.54 | 0.617 |
| 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 |

注：理论重量按密度为7.85 g/cm3计算。

**A.2.2** T63/E/G钢筋外形如图A.2.2所示，尺寸及允许偏差应符合表A.2.2的规定。



—钢筋内径；—横肋斜角；—横肋高度；—横肋与轴线夹角；—纵肋高度；

—纵肋斜角；—纵肋顶宽；—横肋间距；—横肋顶宽；—横肋末端间隙。

图A.2.2 T63/E/G钢筋表面及截面形状

表**A.2.2** T63/E/G钢筋尺寸及允许偏差

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称直径  *d* | 内径 | | 横肋高*h* | | 纵肋高  （不大于） | 横肋宽 | 纵肋宽 | 间距 | | 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 | ±0.5 | 1.7 | 2.1 | 1.2 | 2.0 | 15.0 | ±0.8 | 6.2 |
| 22 | 21.4 | 1.9 | ±0.6 | 2.4 | 1.3 | 2.5 | 15.8 | 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 |

注：纵肋斜角为0°~30°;

尺寸*a*，*b*为参考数据。

**A.2.3** T63/E/G钢筋的长度允许偏差为。

**A.2.4** T63/E/G钢筋可按理论重量交货，也可按实际重量交货。钢筋理论重量为钢筋长度乘以表A.1.1中钢筋的每米理论重量，钢筋实际重量与理论重量的允许偏差应符合表A.2.4要求。

表**A.2.4** 重量偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 公称直径  mm | 实际重量与理论重量的偏差  % |
| 6～12 | ±6.0 |
| 14～20 | ±5.0 |
| 22～32 | ±4.0 |

**A.3** 主要技术要求

**A.3.1**  T63/E/G钢筋的力学性能应符合表A.3.1的规定。表A.3.1所列各力学性能特征值，除可作为交货检验的最大保证值外，其他力学特征值可作为交货检验的最小保证值。

表**A.3.1** 钢筋力学性能特征值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋  牌号 | 下屈服强度  MPa | 抗拉强度  MPa | 断后伸长率    % | 最大力总延伸率  % |  |  |
| 不小于 | | | | | 不大于 |
| T63/E/G | 630 | 790 | 14 | 7.5 | - | - |
| T63/E/E/G | 630 | 790 | - | 9.0 | 1.25 | 1.30 |

注: 为钢筋实测抗拉强度；为钢筋实测下屈服强度。

**A.3.2** 公称直径28mm～40mm钢筋的断后伸长率可降低1％

**A.3.3** 对于没有明显屈服强度的钢筋，下屈服强度特征值应采用规定塑性延伸强度。

**A.3.4** 伸长率类型可从或中选定，但仲裁检验时应采用。

**A.3.5** 工艺性能

**1** 钢筋应进行弯曲试验，按表A.3.5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.3.5** 弯曲压头直径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 公称直径d | 弯曲压头直径 |
| T63/E/G  T63/E/E/G | 6~25 | 6d |
| 28~32 | 7d |

**2** 对牌号带E的钢筋应进行反向弯曲试验。经反向弯曲试验后，钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。

**3** 反向弯曲试验的弯曲压头直径比弯曲试验相应加一个钢筋公称直径。

**A.3.6** T63/E/G钢筋推荐采用机械连接的方式进行连接。

### A.4 检验项目

**A.4.1** 每批钢筋的检验项目，取样方法和试验方法应符合表A.4.1的规定。

表**A.4.1** 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/T 228 |
| 3 | 弯曲、反向弯曲 | 2 | 任选两根钢筋切取 | GB/T 28900、GB/T 232 |
| 4 | 金相组织 | 2 | 不同根（盘）钢筋切取 | GB/T 13298、GB/T 1499.2 |
| 5 | 疲劳试验 | 供需双方协议 | | |
| 6 | 连接性能 | JGJ 107、JGJ163 | | |
| 7 | 尺寸 | 逐支 | | GB/T 1499.2、GB 50204 |
| 8 | 表面 | 逐支 | | 目视 |
| 9 | 重量偏差 | GB1499.2 | | |

注：疲劳性能、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。T63/E/G钢筋初次使用应提供金相组织与连接性能的检测报告。初次应用T63/E/G钢筋应通过建设行政主管部门组织的建设领域新技术推广项目的评估、认定，提供产品鉴定报告等相关技术资料。

### A.5 试验方法

**A.5.1** 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** 最大力下的总伸长率的检验，按表A.4.1的规定采用《金属材料 室温拉伸试验方法》GB/T228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.5.2** 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.5.3** 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.5.3）计算：

 （A.5.3）

**A.5.4** 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.6 检验规则

**A.6.1** 钢筋的检验分为特征值检验和交货检验。

**A.6.2** 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）第三方产品认证明及仲裁检验。

**2** 特征值检验应按《[钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋](http://www.bzfxw.com/soft/sort025/sort091/919644.html)》GB/T 1499.2的规则进行。

**A.6.3** 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；

2）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。

**3** 钢筋检验项目和取样数量应符合表A.4.1和A.6.2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.3节的有关规定。

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

**6**该材料在人防工程中应用，应提交国家人防办出具的该产品混凝土构件爆破试验相关技术资料及技术成果鉴定书。

# 附录B 最大裂缝宽度允许值对应的纵向受拉钢筋应力

表**B.1-1** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c≤20mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 483 | 487 | 493 | 499 | 505 | 510 | 516 | 522 | 528 | 534 |
| 200 | 429 | 433 | 438 | 444 | 450 | 456 | 462 | 468 | 474 | 480 |
| 300 | 386 | 390 | 396 | 401 | 407 | 413 | 419 | 425 | 431 | 437 |
| 400 | 351 | 355 | 361 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 | 402 |
| 500 | 322 | 326 | 332 | 338 | 343 | 349 | 355 | 361 | 367 | 373 |
| 600 | 298 | 301 | 307 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 | 343 | 349 |
| 700 | 277 | 281 | 287 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 |
| 800 | 259 | 263 | 269 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 |
| 900 | 243 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 282 | 288 | 294 |
| 1000 | 230 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 |
| 1100 | 217 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 256 | 262 | 268 |
| 1200 | 207 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 257 |
| 1300 | 197 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 |
| 1400 | 188 | 192 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 |
| 1500 | 180 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 |
| 1600 | 173 | 176 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 223 |
| 1700 | 166 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 |
| 1800 | 160 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 |
| 1900 | 154 | 158 | 164 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 |
| 2000 | 149 | 152 | 158 | 164 | 170 | 176 | 182 | 188 | 194 | 200 |
| 2100 | 144 | 148 | 153 | 159 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 |
| 2200 | 139 | 143 | 149 | 155 | 161 | 167 | 173 | 178 | 184 | 190 |
| 2300 | 135 | 139 | 145 | 151 | 156 | 162 | 168 | 174 | 180 | 186 |
| 2400 | 131 | 135 | 141 | 147 | 153 | 158 | 164 | 170 | 176 | 182 |
| 2500 | 128 | 131 | 137 | 143 | 149 | 155 | 161 | 167 | 172 | 178 |

续表**B.1-1** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c≤20mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 540 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 200 | 486 | 492 | 498 | 503 | 509 | 515 | 521 | 527 | 533 | 539 |
| 300 | 443 | 449 | 455 | 461 | 466 | 472 | 478 | 484 | 490 | 496 |
| 400 | 408 | 414 | 420 | 426 | 431 | 437 | 443 | 449 | 455 | 461 |
| 500 | 379 | 385 | 391 | 397 | 403 | 408 | 414 | 420 | 426 | 432 |
| 600 | 355 | 360 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 | 402 | 408 |
| 700 | 334 | 340 | 346 | 352 | 357 | 363 | 369 | 375 | 381 | 387 |
| 800 | 316 | 322 | 328 | 334 | 339 | 345 | 351 | 357 | 363 | 369 |
| 900 | 300 | 306 | 312 | 318 | 324 | 330 | 336 | 342 | 347 | 353 |
| 1000 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 |
| 1100 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 321 | 327 |
| 1200 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 317 |
| 1300 | 254 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 |
| 1400 | 245 | 251 | 257 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 |
| 1500 | 237 | 243 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 284 | 290 |
| 1600 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 |
| 1700 | 223 | 229 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 |
| 1800 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 |
| 1900 | 211 | 217 | 223 | 229 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 |
| 2000 | 206 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 |
| 2100 | 201 | 207 | 213 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 |
| 2200 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 243 | 249 |
| 2300 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 |
| 2400 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 223 | 229 | 235 | 241 |
| 2500 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 237 |

表**B.1-2** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=25mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 420 | 424 | 430 | 436 | 442 | 447 | 453 | 459 | 465 | 471 |
| 200 | 379 | 383 | 388 | 394 | 400 | 406 | 412 | 418 | 424 | 430 |
| 300 | 345 | 349 | 355 | 361 | 367 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 |
| 400 | 317 | 321 | 327 | 333 | 339 | 345 | 350 | 356 | 362 | 368 |
| 500 | 294 | 297 | 303 | 309 | 315 | 321 | 327 | 333 | 339 | 345 |
| 600 | 274 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 | 318 | 324 |
| 700 | 256 | 260 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 |
| 800 | 241 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 |
| 900 | 227 | 231 | 237 | 243 | 249 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 |
| 1000 | 215 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 248 | 254 | 260 | 266 |
| 1100 | 205 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 255 |
| 1200 | 195 | 199 | 205 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 |
| 1300 | 186 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 219 | 225 | 231 | 237 |
| 1400 | 179 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 223 | 229 |
| 1500 | 171 | 175 | 181 | 187 | 193 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 |
| 1600 | 165 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 |
| 1700 | 159 | 162 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 209 |
| 1800 | 153 | 157 | 163 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 |
| 1900 | 148 | 151 | 157 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 |
| 2000 | 143 | 147 | 153 | 158 | 164 | 170 | 176 | 182 | 188 | 194 |
| 2100 | 139 | 142 | 148 | 154 | 160 | 166 | 172 | 178 | 184 | 189 |
| 2200 | 134 | 138 | 144 | 150 | 156 | 162 | 168 | 173 | 179 | 185 |
| 2300 | 131 | 134 | 140 | 146 | 152 | 158 | 164 | 170 | 175 | 181 |
| 2400 | 127 | 130 | 136 | 142 | 148 | 154 | 160 | 166 | 172 | 178 |
| 2500 | 123 | 127 | 133 | 139 | 145 | 151 | 157 | 162 | 168 | 174 |

续表**B.1-2** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=25mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 477 | 483 | 489 | 495 | 501 | 507 | 512 | 518 | 524 | 530 |
| 200 | 436 | 442 | 448 | 453 | 459 | 465 | 471 | 477 | 483 | 489 |
| 300 | 402 | 408 | 414 | 420 | 426 | 432 | 437 | 443 | 449 | 455 |
| 400 | 374 | 380 | 386 | 392 | 398 | 404 | 410 | 415 | 421 | 427 |
| 500 | 350 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 | 386 | 392 | 398 | 404 |
| 600 | 330 | 336 | 342 | 348 | 354 | 360 | 366 | 372 | 378 | 383 |
| 700 | 313 | 319 | 325 | 330 | 336 | 342 | 348 | 354 | 360 | 366 |
| 800 | 297 | 303 | 309 | 315 | 321 | 327 | 333 | 339 | 345 | 351 |
| 900 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 | 319 | 325 | 331 | 337 |
| 1000 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 | 313 | 319 | 325 |
| 1100 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 | 303 | 309 | 315 |
| 1200 | 252 | 258 | 264 | 270 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 |
| 1300 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 284 | 290 | 296 |
| 1400 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 288 |
| 1500 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 263 | 269 | 275 | 281 |
| 1600 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 |
| 1700 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 |
| 1800 | 210 | 216 | 222 | 228 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 |
| 1900 | 205 | 211 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 |
| 2000 | 200 | 206 | 212 | 218 | 223 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 |
| 2100 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 |
| 2200 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 238 | 244 |
| 2300 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 240 |
| 2400 | 184 | 190 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 |
| 2500 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 227 | 233 |

表**B.1-3** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=30mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 372 | 376 | 382 | 388 | 393 | 399 | 405 | 411 | 417 | 423 |
| 200 | 340 | 343 | 349 | 355 | 361 | 367 | 373 | 379 | 385 | 390 |
| 300 | 313 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 | 346 | 352 | 358 | 363 |
| 400 | 290 | 293 | 299 | 305 | 311 | 317 | 323 | 329 | 335 | 341 |
| 500 | 270 | 274 | 280 | 285 | 291 | 297 | 303 | 309 | 315 | 321 |
| 600 | 253 | 257 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 |
| 700 | 238 | 242 | 248 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 |
| 800 | 225 | 229 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 |
| 900 | 213 | 217 | 223 | 229 | 235 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 |
| 1000 | 203 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 |
| 1100 | 193 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 226 | 232 | 238 | 244 |
| 1200 | 185 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 |
| 1300 | 177 | 181 | 187 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 |
| 1400 | 170 | 174 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 |
| 1500 | 164 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 208 | 214 |
| 1600 | 158 | 161 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 202 | 208 |
| 1700 | 152 | 156 | 162 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 |
| 1800 | 147 | 151 | 156 | 162 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 |
| 1900 | 142 | 146 | 152 | 158 | 164 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 |
| 2000 | 138 | 141 | 147 | 153 | 159 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 |
| 2100 | 134 | 137 | 143 | 149 | 155 | 161 | 167 | 173 | 179 | 185 |
| 2200 | 130 | 133 | 139 | 145 | 151 | 157 | 163 | 169 | 175 | 181 |
| 2300 | 126 | 130 | 136 | 142 | 148 | 153 | 159 | 165 | 171 | 177 |
| 2400 | 123 | 126 | 132 | 138 | 144 | 150 | 156 | 162 | 168 | 174 |
| 2500 | 120 | 123 | 129 | 135 | 141 | 147 | 153 | 159 | 165 | 170 |

续表**B.1-3** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=30mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 429 | 435 | 441 | 447 | 453 | 458 | 464 | 470 | 476 | 482 |
| 200 | 396 | 402 | 408 | 414 | 420 | 426 | 432 | 438 | 444 | 450 |
| 300 | 369 | 375 | 381 | 387 | 393 | 399 | 405 | 411 | 417 | 423 |
| 400 | 346 | 352 | 358 | 364 | 370 | 376 | 382 | 388 | 394 | 400 |
| 500 | 327 | 333 | 339 | 345 | 350 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 |
| 600 | 310 | 316 | 322 | 327 | 333 | 339 | 345 | 351 | 357 | 363 |
| 700 | 295 | 301 | 307 | 313 | 318 | 324 | 330 | 336 | 342 | 348 |
| 800 | 282 | 288 | 294 | 299 | 305 | 311 | 317 | 323 | 329 | 335 |
| 900 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 | 305 | 311 | 317 | 323 |
| 1000 | 260 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 |
| 1100 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 291 | 297 | 303 |
| 1200 | 242 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 |
| 1300 | 234 | 240 | 246 | 252 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 |
| 1400 | 227 | 233 | 239 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 |
| 1500 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 273 |
| 1600 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 267 |
| 1700 | 209 | 215 | 221 | 227 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 |
| 1800 | 204 | 210 | 216 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 |
| 1900 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 234 | 240 | 246 | 252 |
| 2000 | 195 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 |
| 2100 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 |
| 2200 | 187 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 |
| 2300 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 | 218 | 224 | 230 | 236 |
| 2400 | 180 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 |
| 2500 | 176 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 |

表**B.1-4** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=35mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 334 | 338 | 344 | 350 | 356 | 361 | 367 | 373 | 379 | 385 |
| 200 | 308 | 312 | 317 | 323 | 329 | 335 | 341 | 347 | 353 | 359 |
| 300 | 286 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 |
| 400 | 267 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 | 306 | 312 | 317 |
| 500 | 250 | 254 | 260 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 |
| 600 | 236 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 280 | 286 |
| 700 | 223 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 273 |
| 800 | 211 | 215 | 221 | 227 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 |
| 900 | 201 | 205 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 |
| 1000 | 192 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 |
| 1100 | 183 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 216 | 222 | 228 | 234 |
| 1200 | 176 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 |
| 1300 | 169 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 |
| 1400 | 162 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 | 195 | 201 | 207 | 213 |
| 1500 | 157 | 160 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 | 201 | 207 |
| 1600 | 151 | 155 | 161 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 |
| 1700 | 146 | 150 | 156 | 161 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 |
| 1800 | 141 | 145 | 151 | 157 | 163 | 169 | 174 | 180 | 186 | 192 |
| 1900 | 137 | 141 | 146 | 152 | 158 | 164 | 170 | 176 | 182 | 188 |
| 2000 | 133 | 137 | 142 | 148 | 154 | 160 | 166 | 172 | 178 | 184 |
| 2100 | 129 | 133 | 139 | 145 | 150 | 156 | 162 | 168 | 174 | 180 |
| 2200 | 126 | 129 | 135 | 141 | 147 | 153 | 159 | 165 | 170 | 176 |
| 2300 | 122 | 126 | 132 | 138 | 144 | 149 | 155 | 161 | 167 | 173 |
| 2400 | 119 | 123 | 129 | 134 | 140 | 146 | 152 | 158 | 164 | 170 |
| 2500 | 116 | 120 | 126 | 131 | 137 | 143 | 149 | 155 | 161 | 167 |

续表**B.1-4** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=35mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 391 | 397 | 403 | 409 | 415 | 421 | 426 | 432 | 438 | 444 |
| 200 | 365 | 371 | 377 | 382 | 388 | 394 | 400 | 406 | 412 | 418 |
| 300 | 343 | 348 | 354 | 360 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 |
| 400 | 323 | 329 | 335 | 341 | 347 | 353 | 359 | 365 | 371 | 377 |
| 500 | 307 | 313 | 319 | 325 | 330 | 336 | 342 | 348 | 354 | 360 |
| 600 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 | 345 |
| 700 | 279 | 285 | 291 | 297 | 303 | 309 | 315 | 321 | 327 | 333 |
| 800 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 297 | 303 | 309 | 315 | 321 |
| 900 | 258 | 264 | 270 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 |
| 1000 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 |
| 1100 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 281 | 287 | 293 |
| 1200 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 |
| 1300 | 226 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 |
| 1400 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 260 | 266 | 272 |
| 1500 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 266 |
| 1600 | 208 | 214 | 220 | 226 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 |
| 1700 | 203 | 209 | 215 | 221 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 |
| 1800 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 239 | 245 | 251 |
| 1900 | 194 | 200 | 206 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 | 247 |
| 2000 | 190 | 196 | 202 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 |
| 2100 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 |
| 2200 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 235 |
| 2300 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 214 | 220 | 226 | 232 |
| 2400 | 176 | 182 | 188 | 194 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 |
| 2500 | 173 | 179 | 185 | 191 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 |

表**B.1-5**  相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=40mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 304 | 307 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 | 343 | 348 | 354 |
| 200 | 282 | 286 | 291 | 297 | 303 | 309 | 315 | 321 | 327 | 333 |
| 300 | 263 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 296 | 302 | 308 | 314 |
| 400 | 247 | 251 | 257 | 263 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 |
| 500 | 233 | 237 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 284 |
| 600 | 220 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 259 | 265 | 271 |
| 700 | 209 | 213 | 219 | 225 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 |
| 800 | 199 | 203 | 209 | 215 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 |
| 900 | 190 | 194 | 200 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 |
| 1000 | 182 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 |
| 1100 | 174 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 207 | 213 | 219 | 225 |
| 1200 | 168 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 212 | 218 |
| 1300 | 161 | 165 | 171 | 177 | 183 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 |
| 1400 | 155 | 159 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 | 194 | 200 | 206 |
| 1500 | 150 | 154 | 160 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 |
| 1600 | 145 | 149 | 155 | 161 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 |
| 1700 | 141 | 144 | 150 | 156 | 162 | 168 | 174 | 180 | 185 | 191 |
| 1800 | 136 | 140 | 146 | 152 | 158 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 |
| 1900 | 132 | 136 | 142 | 148 | 153 | 159 | 165 | 171 | 177 | 183 |
| 2000 | 128 | 132 | 138 | 144 | 150 | 156 | 162 | 167 | 173 | 179 |
| 2100 | 125 | 128 | 134 | 140 | 146 | 152 | 158 | 164 | 170 | 176 |
| 2200 | 122 | 125 | 131 | 137 | 143 | 149 | 155 | 161 | 167 | 172 |
| 2300 | 118 | 122 | 128 | 134 | 140 | 146 | 152 | 157 | 163 | 169 |
| 2400 | 116 | 119 | 125 | 131 | 137 | 143 | 149 | 155 | 160 | 166 |
| 2500 | 113 | 116 | 122 | 128 | 134 | 140 | 146 | 152 | 158 | 164 |

续表**B.1-5** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=40mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 360 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 | 402 | 408 | 413 |
| 200 | 339 | 345 | 351 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 | 386 | 392 |
| 300 | 320 | 326 | 332 | 338 | 344 | 350 | 356 | 361 | 367 | 373 |
| 400 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 333 | 339 | 345 | 351 | 357 |
| 500 | 290 | 296 | 302 | 307 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 | 343 |
| 600 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 | 324 | 330 |
| 700 | 266 | 272 | 278 | 284 | 290 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 |
| 800 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 285 | 291 | 297 | 303 | 309 |
| 900 | 247 | 253 | 259 | 265 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 |
| 1000 | 239 | 245 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 |
| 1100 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 272 | 278 | 284 |
| 1200 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 277 |
| 1300 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 253 | 259 | 265 | 271 |
| 1400 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 259 | 265 |
| 1500 | 207 | 213 | 219 | 225 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 |
| 1600 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 |
| 1700 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 250 |
| 1800 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 228 | 234 | 240 | 246 |
| 1900 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 |
| 2000 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 232 | 238 |
| 2100 | 182 | 188 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 |
| 2200 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 |
| 2300 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 222 | 228 |
| 2400 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 225 |
| 2500 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 |

表**B.1-6** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=50mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 257 | 261 | 267 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 |
| 200 | 242 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 | 292 |
| 300 | 228 | 232 | 238 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 |
| 400 | 216 | 220 | 226 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 |
| 500 | 205 | 209 | 215 | 221 | 227 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 |
| 600 | 196 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 | 246 |
| 700 | 187 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 |
| 800 | 179 | 183 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 |
| 900 | 172 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 |
| 1000 | 165 | 169 | 175 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 |
| 1100 | 159 | 163 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 |
| 1200 | 153 | 157 | 163 | 169 | 175 | 181 | 186 | 192 | 198 | 204 |
| 1300 | 148 | 152 | 158 | 164 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 |
| 1400 | 143 | 147 | 153 | 159 | 165 | 171 | 176 | 182 | 188 | 194 |
| 1500 | 139 | 142 | 148 | 154 | 160 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 |
| 1600 | 135 | 138 | 144 | 150 | 156 | 162 | 168 | 174 | 180 | 186 |
| 1700 | 131 | 134 | 140 | 146 | 152 | 158 | 164 | 170 | 176 | 182 |
| 1800 | 127 | 131 | 137 | 142 | 148 | 154 | 160 | 166 | 172 | 178 |
| 1900 | 124 | 127 | 133 | 139 | 145 | 151 | 157 | 163 | 169 | 174 |
| 2000 | 120 | 124 | 130 | 136 | 142 | 148 | 154 | 159 | 165 | 171 |
| 2100 | 117 | 121 | 127 | 133 | 139 | 145 | 150 | 156 | 162 | 168 |
| 2200 | 114 | 118 | 124 | 130 | 136 | 142 | 148 | 153 | 159 | 165 |
| 2300 | 112 | 115 | 121 | 127 | 133 | 139 | 145 | 151 | 157 | 163 |
| 2400 | 109 | 113 | 119 | 125 | 130 | 136 | 142 | 148 | 154 | 160 |
| 2500 | 107 | 110 | 116 | 122 | 128 | 134 | 140 | 146 | 152 | 158 |

续表**B.1-6** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=50mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 314 | 320 | 326 | 332 | 337 | 343 | 349 | 355 | 361 | 367 |
| 200 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 | 346 | 352 |
| 300 | 285 | 291 | 297 | 303 | 308 | 314 | 320 | 326 | 332 | 338 |
| 400 | 273 | 279 | 285 | 291 | 296 | 302 | 308 | 314 | 320 | 326 |
| 500 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 297 | 303 | 309 | 315 |
| 600 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 | 306 |
| 700 | 244 | 250 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 |
| 800 | 236 | 242 | 248 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 |
| 900 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 |
| 1000 | 222 | 228 | 234 | 240 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 |
| 1100 | 216 | 222 | 228 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 |
| 1200 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 251 | 257 | 263 |
| 1300 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 |
| 1400 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 241 | 247 | 253 |
| 1500 | 196 | 202 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 |
| 1600 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 |
| 1700 | 188 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 |
| 1800 | 184 | 190 | 196 | 202 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 |
| 1900 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 |
| 2000 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 | 224 | 230 |
| 2100 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 215 | 221 | 227 |
| 2200 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 | 218 | 224 |
| 2300 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 |
| 2400 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 |
| 2500 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 |

表**B.2-1** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c≤20mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 200 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 300 | 510 | 514 | 519 | 525 | 531 | 537 | 543 | 545 | 545 | 545 |
| 400 | 463 | 467 | 473 | 479 | 485 | 491 | 497 | 502 | 508 | 514 |
| 500 | 425 | 428 | 434 | 440 | 446 | 452 | 458 | 464 | 470 | 476 |
| 600 | 392 | 396 | 402 | 408 | 414 | 420 | 426 | 431 | 437 | 443 |
| 700 | 365 | 368 | 374 | 380 | 386 | 392 | 398 | 404 | 410 | 416 |
| 800 | 341 | 344 | 350 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 | 386 | 392 |
| 900 | 320 | 323 | 329 | 335 | 341 | 347 | 353 | 359 | 365 | 371 |
| 1000 | 302 | 305 | 311 | 317 | 323 | 329 | 335 | 341 | 346 | 352 |
| 1100 | 285 | 289 | 295 | 301 | 307 | 312 | 318 | 324 | 330 | 336 |
| 1200 | 271 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 |
| 1300 | 258 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 | 303 | 308 |
| 1400 | 246 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 |
| 1500 | 235 | 239 | 245 | 251 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 |
| 1600 | 225 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 264 | 270 | 276 |
| 1700 | 216 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 255 | 261 | 267 |
| 1800 | 208 | 212 | 218 | 224 | 230 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 |
| 1900 | 201 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 |
| 2000 | 194 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 |
| 2100 | 187 | 191 | 197 | 203 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 |
| 2200 | 181 | 185 | 191 | 197 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 |
| 2300 | 176 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 220 | 226 |
| 2400 | 170 | 174 | 180 | 186 | 192 | 197 | 203 | 209 | 215 | 221 |
| 2500 | 165 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 198 | 204 | 210 | 216 |

续表**B.2-1** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c≤20mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 200 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 300 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 400 | 520 | 526 | 532 | 538 | 544 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 500 | 482 | 488 | 493 | 499 | 505 | 511 | 517 | 523 | 529 | 535 |
| 600 | 449 | 455 | 461 | 467 | 473 | 479 | 485 | 491 | 496 | 502 |
| 700 | 421 | 427 | 433 | 439 | 445 | 451 | 457 | 463 | 469 | 475 |
| 800 | 398 | 403 | 409 | 415 | 421 | 427 | 433 | 439 | 445 | 451 |
| 900 | 377 | 383 | 388 | 394 | 400 | 406 | 412 | 418 | 424 | 430 |
| 1000 | 358 | 364 | 370 | 376 | 382 | 388 | 394 | 400 | 406 | 411 |
| 1100 | 342 | 348 | 354 | 360 | 366 | 372 | 377 | 383 | 389 | 395 |
| 1200 | 327 | 333 | 339 | 345 | 351 | 357 | 363 | 369 | 375 | 381 |
| 1300 | 314 | 320 | 326 | 332 | 338 | 344 | 350 | 356 | 362 | 368 |
| 1400 | 303 | 309 | 314 | 320 | 326 | 332 | 338 | 344 | 350 | 356 |
| 1500 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 321 | 327 | 333 | 339 | 345 |
| 1600 | 282 | 288 | 294 | 300 | 306 | 312 | 318 | 324 | 329 | 335 |
| 1700 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 | 303 | 309 | 315 | 320 | 326 |
| 1800 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 300 | 306 | 312 | 318 |
| 1900 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 |
| 2000 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 |
| 2100 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 |
| 2200 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 |
| 2300 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 285 |
| 2400 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 262 | 268 | 274 | 280 |
| 2500 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 263 | 269 | 275 |

表**B.2-2** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=25mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 200 | 501 | 504 | 510 | 516 | 522 | 528 | 534 | 540 | 545 | 545 |
| 300 | 456 | 459 | 465 | 471 | 477 | 483 | 489 | 495 | 501 | 506 |
| 400 | 418 | 422 | 428 | 434 | 440 | 446 | 451 | 457 | 463 | 469 |
| 500 | 387 | 390 | 396 | 402 | 408 | 414 | 420 | 426 | 432 | 438 |
| 600 | 360 | 364 | 369 | 375 | 381 | 387 | 393 | 399 | 405 | 411 |
| 700 | 337 | 340 | 346 | 352 | 358 | 364 | 370 | 376 | 382 | 387 |
| 800 | 316 | 320 | 326 | 332 | 338 | 343 | 349 | 355 | 361 | 367 |
| 900 | 298 | 302 | 308 | 314 | 320 | 326 | 331 | 337 | 343 | 349 |
| 1000 | 282 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 321 | 327 | 333 |
| 1100 | 268 | 272 | 278 | 284 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 |
| 1200 | 255 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 288 | 294 | 300 | 306 |
| 1300 | 244 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 |
| 1400 | 233 | 237 | 243 | 249 | 255 | 260 | 266 | 272 | 278 | 284 |
| 1500 | 224 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 |
| 1600 | 215 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 |
| 1700 | 207 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 |
| 1800 | 199 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 232 | 238 | 244 | 250 |
| 1900 | 192 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 231 | 237 | 243 |
| 2000 | 186 | 190 | 196 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 |
| 2100 | 180 | 184 | 190 | 195 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 |
| 2200 | 175 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 219 | 225 |
| 2300 | 169 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 202 | 208 | 214 | 220 |
| 2400 | 164 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 203 | 209 | 215 |
| 2500 | 160 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 |

续表**B.2-2** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=25mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 200 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 300 | 512 | 518 | 524 | 530 | 536 | 542 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 400 | 475 | 481 | 487 | 493 | 499 | 505 | 511 | 516 | 522 | 528 |
| 500 | 444 | 450 | 455 | 461 | 467 | 473 | 479 | 485 | 491 | 497 |
| 600 | 417 | 423 | 429 | 434 | 440 | 446 | 452 | 458 | 464 | 470 |
| 700 | 393 | 399 | 405 | 411 | 417 | 423 | 429 | 435 | 441 | 447 |
| 800 | 373 | 379 | 385 | 391 | 397 | 403 | 408 | 414 | 420 | 426 |
| 900 | 355 | 361 | 367 | 373 | 379 | 385 | 391 | 396 | 402 | 408 |
| 1000 | 339 | 345 | 351 | 357 | 363 | 369 | 375 | 381 | 386 | 392 |
| 1100 | 325 | 331 | 337 | 343 | 349 | 354 | 360 | 366 | 372 | 378 |
| 1200 | 312 | 318 | 324 | 330 | 336 | 342 | 348 | 353 | 359 | 365 |
| 1300 | 301 | 306 | 312 | 318 | 324 | 330 | 336 | 342 | 348 | 354 |
| 1400 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 | 320 | 325 | 331 | 337 | 343 |
| 1500 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 |
| 1600 | 272 | 278 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 | 325 |
| 1700 | 264 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 317 |
| 1800 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 297 | 303 | 309 |
| 1900 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 296 | 302 |
| 2000 | 243 | 249 | 255 | 261 | 266 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 |
| 2100 | 237 | 243 | 249 | 255 | 260 | 266 | 272 | 278 | 284 | 290 |
| 2200 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 284 |
| 2300 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 267 | 273 | 279 |
| 2400 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 268 | 274 |
| 2500 | 217 | 223 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 |

表**B.2-3** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=30mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 491 | 495 | 501 | 507 | 513 | 519 | 525 | 530 | 536 | 542 |
| 200 | 448 | 452 | 458 | 464 | 469 | 475 | 481 | 487 | 493 | 499 |
| 300 | 412 | 416 | 422 | 427 | 433 | 439 | 445 | 451 | 457 | 463 |
| 400 | 382 | 385 | 391 | 397 | 403 | 409 | 415 | 421 | 426 | 432 |
| 500 | 355 | 359 | 365 | 371 | 377 | 383 | 388 | 394 | 400 | 406 |
| 600 | 333 | 336 | 342 | 348 | 354 | 360 | 366 | 372 | 378 | 383 |
| 700 | 313 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 | 346 | 352 | 358 | 364 |
| 800 | 295 | 299 | 305 | 311 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 | 346 |
| 900 | 280 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 | 325 | 330 |
| 1000 | 266 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 316 |
| 1100 | 253 | 257 | 263 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 |
| 1200 | 242 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 |
| 1300 | 231 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 | 270 | 276 | 282 |
| 1400 | 222 | 226 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 |
| 1500 | 213 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 | 246 | 252 | 258 | 264 |
| 1600 | 205 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 238 | 244 | 250 | 256 |
| 1700 | 198 | 202 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 |
| 1800 | 191 | 195 | 201 | 207 | 213 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 |
| 1900 | 185 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 |
| 2000 | 179 | 183 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 |
| 2100 | 174 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 | 218 | 224 |
| 2200 | 168 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 | 201 | 207 | 213 | 219 |
| 2300 | 164 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 208 | 214 |
| 2400 | 159 | 163 | 169 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 |
| 2500 | 155 | 158 | 164 | 170 | 176 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 |

续表**B.2-3** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=30mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 | 545 |
| 200 | 505 | 511 | 517 | 523 | 529 | 534 | 540 | 545 | 545 | 545 |
| 300 | 469 | 475 | 481 | 487 | 492 | 498 | 504 | 510 | 516 | 522 |
| 400 | 438 | 444 | 450 | 456 | 462 | 468 | 474 | 480 | 486 | 491 |
| 500 | 412 | 418 | 424 | 430 | 436 | 442 | 448 | 453 | 459 | 465 |
| 600 | 389 | 395 | 401 | 407 | 413 | 419 | 425 | 431 | 437 | 443 |
| 700 | 369 | 375 | 381 | 387 | 393 | 399 | 405 | 411 | 417 | 423 |
| 800 | 352 | 358 | 364 | 370 | 376 | 381 | 387 | 393 | 399 | 405 |
| 900 | 336 | 342 | 348 | 354 | 360 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 |
| 1000 | 322 | 328 | 334 | 340 | 346 | 352 | 358 | 364 | 370 | 376 |
| 1100 | 310 | 316 | 322 | 328 | 333 | 339 | 345 | 351 | 357 | 363 |
| 1200 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 | 346 | 352 |
| 1300 | 288 | 294 | 300 | 306 | 312 | 318 | 324 | 330 | 335 | 341 |
| 1400 | 279 | 285 | 291 | 296 | 302 | 308 | 314 | 320 | 326 | 332 |
| 1500 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 | 306 | 311 | 317 | 323 |
| 1600 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 303 | 309 | 315 |
| 1700 | 255 | 261 | 267 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 |
| 1800 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 283 | 289 | 295 | 301 |
| 1900 | 242 | 248 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 |
| 2000 | 236 | 242 | 248 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 |
| 2100 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 283 |
| 2200 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 266 | 272 | 278 |
| 2300 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 273 |
| 2400 | 216 | 222 | 228 | 234 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 |
| 2500 | 212 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 |

表**B.2-4** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=35mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 441 | 444 | 450 | 456 | 462 | 468 | 474 | 480 | 486 | 492 |
| 200 | 406 | 410 | 415 | 421 | 427 | 433 | 439 | 445 | 451 | 457 |
| 300 | 376 | 380 | 386 | 392 | 398 | 403 | 409 | 415 | 421 | 427 |
| 400 | 351 | 354 | 360 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 | 402 |
| 500 | 329 | 332 | 338 | 344 | 350 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 |
| 600 | 309 | 313 | 319 | 325 | 331 | 336 | 342 | 348 | 354 | 360 |
| 700 | 292 | 296 | 302 | 308 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 | 343 |
| 800 | 277 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 |
| 900 | 263 | 267 | 273 | 279 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 |
| 1000 | 251 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 |
| 1100 | 240 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 |
| 1200 | 230 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 274 | 280 |
| 1300 | 220 | 224 | 230 | 236 | 242 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 |
| 1400 | 212 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 |
| 1500 | 204 | 208 | 213 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 |
| 1600 | 197 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 |
| 1700 | 190 | 194 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 |
| 1800 | 184 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 235 |
| 1900 | 178 | 182 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 |
| 2000 | 173 | 176 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 | 212 | 217 | 223 |
| 2100 | 167 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 206 | 212 | 218 |
| 2200 | 163 | 166 | 172 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 |
| 2300 | 158 | 162 | 168 | 174 | 180 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 |
| 2400 | 154 | 158 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 |
| 2500 | 150 | 154 | 160 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 |

续表**B.2-4** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=35mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 498 | 504 | 509 | 515 | 521 | 527 | 533 | 539 | 545 | 545 |
| 200 | 463 | 469 | 475 | 480 | 486 | 492 | 498 | 504 | 510 | 516 |
| 300 | 433 | 439 | 445 | 451 | 457 | 463 | 468 | 474 | 480 | 486 |
| 400 | 408 | 413 | 419 | 425 | 431 | 437 | 443 | 449 | 455 | 461 |
| 500 | 385 | 391 | 397 | 403 | 409 | 415 | 421 | 427 | 433 | 439 |
| 600 | 366 | 372 | 378 | 384 | 390 | 396 | 401 | 407 | 413 | 419 |
| 700 | 349 | 355 | 361 | 367 | 373 | 378 | 384 | 390 | 396 | 402 |
| 800 | 334 | 340 | 345 | 351 | 357 | 363 | 369 | 375 | 381 | 387 |
| 900 | 320 | 326 | 332 | 338 | 344 | 349 | 355 | 361 | 367 | 373 |
| 1000 | 308 | 314 | 319 | 325 | 331 | 337 | 343 | 349 | 355 | 361 |
| 1100 | 296 | 302 | 308 | 314 | 320 | 326 | 332 | 338 | 344 | 350 |
| 1200 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 | 339 |
| 1300 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 312 | 318 | 324 | 330 |
| 1400 | 269 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 | 316 | 322 |
| 1500 | 261 | 267 | 273 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 |
| 1600 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 |
| 1700 | 247 | 253 | 259 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 |
| 1800 | 241 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 |
| 1900 | 235 | 241 | 247 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 |
| 2000 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 282 |
| 2100 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 | 271 | 277 |
| 2200 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 |
| 2300 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 250 | 256 | 262 | 268 |
| 2400 | 211 | 217 | 223 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 |
| 2500 | 207 | 213 | 219 | 225 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 |

表**B.2-5** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=40mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 400 | 404 | 409 | 415 | 421 | 427 | 433 | 439 | 445 | 451 |
| 200 | 371 | 375 | 381 | 387 | 393 | 398 | 404 | 410 | 416 | 422 |
| 300 | 346 | 350 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 | 385 | 391 | 397 |
| 400 | 325 | 328 | 334 | 340 | 346 | 352 | 358 | 364 | 370 | 376 |
| 500 | 306 | 309 | 315 | 321 | 327 | 333 | 339 | 345 | 351 | 357 |
| 600 | 289 | 293 | 299 | 305 | 310 | 316 | 322 | 328 | 334 | 340 |
| 700 | 274 | 278 | 284 | 290 | 295 | 301 | 307 | 313 | 319 | 325 |
| 800 | 261 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 | 306 | 312 |
| 900 | 249 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 300 |
| 1000 | 238 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 |
| 1100 | 228 | 231 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 |
| 1200 | 219 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 269 |
| 1300 | 210 | 214 | 220 | 226 | 232 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 |
| 1400 | 203 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 247 | 253 |
| 1500 | 195 | 199 | 205 | 211 | 217 | 223 | 229 | 234 | 240 | 246 |
| 1600 | 189 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 |
| 1700 | 183 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 | 233 |
| 1800 | 177 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 | 222 | 228 |
| 1900 | 172 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 | 216 | 222 |
| 2000 | 167 | 170 | 176 | 182 | 188 | 194 | 200 | 206 | 211 | 217 |
| 2100 | 162 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 | 213 |
| 2200 | 157 | 161 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 196 | 202 | 208 |
| 2300 | 153 | 157 | 163 | 169 | 175 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 |
| 2400 | 149 | 153 | 159 | 165 | 171 | 177 | 182 | 188 | 194 | 200 |
| 2500 | 146 | 149 | 155 | 161 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 196 |

续表**B.2-5** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=40mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 457 | 463 | 469 | 474 | 480 | 486 | 492 | 498 | 504 | 510 |
| 200 | 428 | 434 | 440 | 446 | 452 | 458 | 463 | 469 | 475 | 481 |
| 300 | 403 | 409 | 415 | 421 | 427 | 433 | 439 | 445 | 450 | 456 |
| 400 | 382 | 388 | 393 | 399 | 405 | 411 | 417 | 423 | 429 | 435 |
| 500 | 363 | 369 | 374 | 380 | 386 | 392 | 398 | 404 | 410 | 416 |
| 600 | 346 | 352 | 358 | 364 | 370 | 375 | 381 | 387 | 393 | 399 |
| 700 | 331 | 337 | 343 | 349 | 355 | 360 | 366 | 372 | 378 | 384 |
| 800 | 318 | 323 | 329 | 335 | 341 | 347 | 353 | 359 | 365 | 371 |
| 900 | 305 | 311 | 317 | 323 | 329 | 335 | 341 | 347 | 353 | 359 |
| 1000 | 294 | 300 | 306 | 312 | 318 | 324 | 330 | 336 | 342 | 348 |
| 1100 | 285 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 | 320 | 326 | 332 | 338 |
| 1200 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 317 | 323 | 329 |
| 1300 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 | 302 | 308 | 314 | 320 |
| 1400 | 259 | 265 | 271 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 | 312 |
| 1500 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 299 | 305 |
| 1600 | 246 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 | 299 |
| 1700 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 | 293 |
| 1800 | 234 | 240 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 | 281 | 287 |
| 1900 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 | 276 | 281 |
| 2000 | 223 | 229 | 235 | 241 | 247 | 253 | 259 | 265 | 271 | 276 |
| 2100 | 219 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 |
| 2200 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 261 | 267 |
| 2300 | 210 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 245 | 251 | 257 | 263 |
| 2400 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 247 | 253 | 259 |
| 2500 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 |

表**B.2-6** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=50mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 24 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 100 | 338 | 342 | 347 | 353 | 359 | 365 | 371 | 377 | 383 | 389 |
| 200 | 317 | 321 | 327 | 333 | 339 | 345 | 351 | 356 | 362 | 368 |
| 300 | 299 | 303 | 309 | 315 | 321 | 327 | 333 | 338 | 344 | 350 |
| 400 | 283 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 316 | 322 | 328 | 334 |
| 500 | 269 | 273 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 | 320 |
| 600 | 256 | 260 | 266 | 272 | 277 | 283 | 289 | 295 | 301 | 307 |
| 700 | 244 | 248 | 254 | 260 | 266 | 272 | 278 | 283 | 289 | 295 |
| 800 | 234 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 |
| 900 | 224 | 228 | 234 | 240 | 246 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 |
| 1000 | 215 | 219 | 225 | 231 | 237 | 243 | 249 | 254 | 260 | 266 |
| 1100 | 207 | 211 | 217 | 223 | 229 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 |
| 1200 | 200 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 |
| 1300 | 193 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 |
| 1400 | 186 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 225 | 231 | 237 |
| 1500 | 180 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 219 | 225 | 231 |
| 1600 | 175 | 178 | 184 | 190 | 196 | 202 | 208 | 214 | 220 | 226 |
| 1700 | 170 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 | 209 | 215 | 220 |
| 1800 | 165 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 | 198 | 204 | 210 | 216 |
| 1900 | 160 | 164 | 170 | 176 | 181 | 187 | 193 | 199 | 205 | 211 |
| 2000 | 156 | 159 | 165 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 | 201 | 207 |
| 2100 | 152 | 155 | 161 | 167 | 173 | 179 | 185 | 191 | 197 | 203 |
| 2200 | 148 | 151 | 157 | 163 | 169 | 175 | 181 | 187 | 193 | 199 |
| 2300 | 144 | 148 | 154 | 160 | 166 | 171 | 177 | 183 | 189 | 195 |
| 2400 | 141 | 144 | 150 | 156 | 162 | 168 | 174 | 180 | 186 | 192 |
| 2500 | 138 | 141 | 147 | 153 | 159 | 165 | 171 | 177 | 182 | 188 |

续表**B.2-6** 相应于最大裂缝宽度允许值时的纵向受拉钢筋应力值

（ N/mm2 c=50mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | | | | | |
| 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 |
| 100 | 395 | 401 | 407 | 412 | 418 | 424 | 430 | 436 | 442 | 448 |
| 200 | 374 | 380 | 386 | 392 | 398 | 404 | 410 | 416 | 421 | 427 |
| 300 | 356 | 362 | 368 | 374 | 380 | 386 | 392 | 398 | 403 | 409 |
| 400 | 340 | 346 | 352 | 358 | 364 | 370 | 376 | 381 | 387 | 393 |
| 500 | 326 | 332 | 338 | 343 | 349 | 355 | 361 | 367 | 373 | 379 |
| 600 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 | 342 | 348 | 354 | 360 | 366 |
| 700 | 301 | 307 | 313 | 319 | 325 | 331 | 337 | 343 | 348 | 354 |
| 800 | 291 | 297 | 302 | 308 | 314 | 320 | 326 | 332 | 338 | 344 |
| 900 | 281 | 287 | 293 | 299 | 305 | 311 | 316 | 322 | 328 | 334 |
| 1000 | 272 | 278 | 284 | 290 | 296 | 302 | 308 | 314 | 319 | 325 |
| 1100 | 264 | 270 | 276 | 282 | 288 | 294 | 299 | 305 | 311 | 317 |
| 1200 | 257 | 262 | 268 | 274 | 280 | 286 | 292 | 298 | 304 | 310 |
| 1300 | 250 | 256 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 291 | 297 | 303 |
| 1400 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 | 290 | 296 |
| 1500 | 237 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 284 | 290 |
| 1600 | 232 | 238 | 243 | 249 | 255 | 261 | 267 | 273 | 279 | 285 |
| 1700 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 | 268 | 274 | 280 |
| 1800 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 | 257 | 263 | 269 | 275 |
| 1900 | 217 | 223 | 229 | 235 | 241 | 246 | 252 | 258 | 264 | 270 |
| 2000 | 213 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 248 | 254 | 260 | 266 |
| 2100 | 208 | 214 | 220 | 226 | 232 | 238 | 244 | 250 | 256 | 262 |
| 2200 | 205 | 211 | 216 | 222 | 228 | 234 | 240 | 246 | 252 | 258 |
| 2300 | 201 | 207 | 213 | 219 | 225 | 231 | 236 | 242 | 248 | 254 |
| 2400 | 198 | 203 | 209 | 215 | 221 | 227 | 233 | 239 | 245 | 251 |
| 2500 | 194 | 200 | 206 | 212 | 218 | 224 | 230 | 236 | 242 | 247 |

# 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、规范执行时的写法为：“应按……执行”或“应符合……的规定”。

# 引用标准名录

《混凝土结构设计规范》GB 50010

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068

《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2

《混凝土结构工程施工规范》GB 50666

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204

《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107

《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18

《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256

《普通螺纹公差》 GB/T 197

《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3