

建筑工程施工技术交底记录详解系列


北京土木建筑学会 主编

混凝土工程施工

技术交底记录详解

Building Engineering Construction Technology
Disclosure Record

科学有序
技术可行
安全适用
经济合理
确保质量

 华中科技大学出版社

www.hustpas.com 中国·武汉

建筑工程施工技术交底记录详解系列

混凝土工程施工技术交底记录详解

北京土木建筑学会 主编

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

混凝土工程施工技术交底记录详解/北京土木建筑学会 主编

—武汉:华中科技大学出版社,2009.1

(建筑工程施工技术交底记录详解系列)

ISBN 978-7-5609-5030-3

I. 混… II. 北… III. 混凝土施工—施工技术—资料 IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 187079 号

混凝土工程施工技术交底记录详解

北京土木建筑学会 主编

责任编辑:潘瑞燕

封面设计:张璐

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)武昌喻家山

邮 编:430074

发行电话:(022)60266190 60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

印 刷:天津泰宇印务有限公司

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:36.5

字数:736千字

版次:2009年1月第1版

印次:2009年1月第1次印刷

定价:65.00元

ISBN 978-7-5609-5030-3/TU·486

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

混凝土工程施工技术交底记录详解

编委会名单

主编单位：北京土木建筑学会

参编单位：海军司令部直工部

中国建筑工程第六工程局

中国建筑工程第八工程局

山东省乳山市城市规划设计院

主 编：柳 伟 张瑞军

副主编：高 杰 宫本军

编 委：(按姓氏笔划排序)

于 超	从向阳	王成莲	王旭辉	王秀利
王 奕	王 峥	刘海龙	吴斌中	宋 昊
张广平	张述浩	张 渝	李三牛	李小军
李小欣	李孟杰	李明军	杨荣荣	杨海燕
邹宏雷	赵志宏	赵海林	赵新平	郭成铭
郭岐亮	彭爱京			

前 言

“建筑工程施工技术交底记录”作为建筑工程施工技术资料的重要组成部分,它等同于建筑施工企业管理标准中的作业指导书,是保证建筑工程施工符合设计要求和规范、质量标准以及施工操作工艺标准规定,用以具体指导建筑施工活动的操作性技术文件。它由项目技术负责人组织,专业工长和(或)专业技术负责人在分项工程施工前向施工班组全体施工作业人员进行的施工工艺交底。

为了使作为技术性文件的“建筑工程施工技术交底记录”更具有可操作性,更容易被建筑工程施工操作人员理解与掌握。北京土木建筑学会组织有关单位和长期在建筑工程施工一线的工程技术人员,针对班组施工操作的实际情况,编写了这套《建筑工程施工技术交底记录详解系列》丛书,对“建筑工程施工技术交底记录”所包括的材料、机具、作业条件、施工工艺、质量、安全与环境保护等要素进行了细化和详解。帮助施工人员严格执行工程建设程序,坚持合理的施工程序、施工顺序和工艺,符合设计要求,满足材料、机具、人员等资源 and 施工条件要求,并贯彻执行施工组织设计、施工方案和企业技术部门的有关规定和要求。

丛书不仅包括了建筑工程施工常见建筑分项工程的主要材料选用要求、施工机具设备选用要求、施工作业条件要求、施工工艺要点、质量控制要点、施工安全管理、施工现场环境控制等方面的内容,还涵盖了“四新”技术(新材料、新产品、新技术、新工艺)应用和建筑节能要求等方面的内容。

本书《混凝土工程施工技术交底记录详解》内容翔实,语言简洁,重点突出,力求做到图、文、表并茂,表述准确,取值有据,具有较强的指导性和可读性,是建筑工程项目各级工程技术人员、施工操作人员、工程建设监理人员、质量监督人员等的必备工具书,也可作为大中院校相关专业及建筑施工企业职工培训教材,有助于提高建筑施工企业工程技术人员整体素质及业务水平。

由于时间关系和编者水平有限,书中难免会有错误和疏漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修订。

编 者

2009年元月

目 录

第 1 章 地下室钢筋绑扎	1
1.1 主要材料选用要求	1
1.2 施工机具设备选用要求	16
1.3 施工作业条件要求	48
1.4 施工工艺过程详解	70
1.5 质量控制要点详解	80
1.6 施工安全管理详解	86
1.7 施工现场环境控制详解	92
第 2 章 现浇框架结构钢筋绑扎	100
2.1 主要材料选用要求	100
2.2 施工机具设备选用要求	100
2.3 施工作业条件要求	100
2.4 施工工艺详解	101
2.5 质量控制要求详解	106
2.6 施工安全管理详解	107
2.7 施工现场环境控制详解	107
第 3 章 现浇剪力墙结构大模板墙体钢筋绑扎	108
3.1 主要材料选用要求	108
3.2 施工机具设备选用要求	108
3.3 施工作业条件要求	108
3.4 施工工艺详解	109
3.5 质量控制要点详解	112
3.6 施工安全管理详解	113
3.7 施工现场环境控制详解	113
第 4 章 地下室模板施工	114
4.1 主要材料选用要求	114
4.2 施工机具设备选用要求	170
4.3 施工作业条件要求	176
4.4 施工工艺过程详解	186
4.5 质量控制要点详解	189
4.6 施工安全管理详解	193
4.7 施工现场环境控制详解	200

第 5 章 现浇框架模板施工	212
5.1 主要材料选用要求	212
5.2 施工机具设备选用要求	212
5.3 施工作业条件要求	212
5.4 施工工艺过程详解	213
5.5 质量控制要点详解	216
5.6 施工安全管理详解	217
5.7 施工现场环境控制详解	217
第 6 章 现浇剪力墙结构大模板	218
6.1 主要材料设备指导	218
6.2 施工机具设备选用要求	230
6.3 施工作业条件要求	230
6.4 施工工艺过程详解	237
6.5 质量控制要点详解	245
6.6 施工安全管理详解	245
6.7 施工现场环境控制详解	246
第 7 章 地下室混凝土浇筑	247
7.1 主要材料选用要求	247
7.2 施工机具设备选用要求	281
7.3 施工作业条件要求	294
7.4 施工工艺过程详解	296
7.5 质量控制要点详解	315
7.6 施工安全管理详解	325
7.7 施工现场环境控制详解	329
第 8 章 框架结构混凝土浇筑	347
8.1 主要材料选用要求	347
8.2 施工机具设备选用要求	347
8.3 施工作业条件要求	347
8.4 施工工艺过程详解	347
8.5 质量控制要点详解	353
8.6 施工安全管理详解	353
8.7 施工现场环境控制详解	353
第 9 章 剪力墙结构普通混凝土施工	354
9.1 主要材料选用要求	354
9.2 施工机具设备选用要求	354

9.3	施工作业条件要求	354
9.4	施工工艺过程详解	355
9.5	质量控制要点详解	356
9.6	施工安全管理详解	356
9.7	施工现场环境控制详解	356
第 10 章	钢筋电渣压力焊	357
10.1	主要材料选用要求	357
10.2	施工机具设备选用要求	358
10.3	施工作业条件要求	361
10.4	施工工艺过程详解	363
10.5	质量控制要点详解	366
10.6	施工安全管理详解	368
10.7	施工现场环境控制详解	370
第 11 章	钢筋锥螺纹连接	373
11.1	主要材料选用要求	373
11.2	施工机具设备选用要求	375
11.3	施工作业条件要求	382
11.4	施工工艺过程详解	382
11.5	质量控制要点详解	386
11.6	施工安全管理详解	387
11.7	施工现场环境控制详解	389
第 12 章	钢筋滚轧直螺纹连接	391
12.1	主要材料选用要求	391
12.2	施工机具设备选用要求	393
12.3	施工作业条件要求	393
12.4	施工工艺过程详解	393
12.5	质量控制要点详解	395
12.6	施工安全管理详解	397
12.7	施工现场环境控制详解	399
第 13 章	带肋钢筋径向挤压连接	401
13.1	主要材料选用要求	401
13.2	施工机具设备选用要求	402
13.3	施工作业条件要求	405
13.4	施工工艺过程详解	405
13.5	质量控制要点详解	406

混凝土工程施工技术交底记录详解

13.6	施工安全管理详解	408
13.7	施工现场环境控制详解	409
第 14 章	后张预应力混凝土施工	411
14.1	主要材料选用要求	411
14.2	施工机具设备选用要求	436
14.3	施工作业条件要求	450
14.4	施工工艺过程详解	451
14.5	质量控制要点详解	485
14.6	施工安全管理详解	498
14.7	施工现场环境控制详解	501
第 15 章	预拌混凝土施工	504
15.1	主要材料选用要求	504
15.2	施工机具设备选用要求	505
15.3	施工作业条件要求	512
15.4	施工工艺过程详解	513
15.5	质量控制要点详解	515
15.6	施工安全管理详解	515
15.7	施工现场环境控制详解	517
第 16 章	混凝土泵送施工	518
16.1	主要材料选用要求	518
16.2	施工机具设备选用要求	519
16.3	施工作业条件要求	532
16.4	施工工艺过程详解	532
16.5	质量控制要点详解	537
16.6	施工安全管理详解	537
16.7	施工现场环境控制详解	538
第 17 章	钢筋混凝土工程冬期施工	541
17.1	主要材料选用要求	541
17.2	施工机具设备选用要求	541
17.3	施工作业条件要求	541
17.4	施工工艺详解	542
17.5	质量控制要点	557
17.6	施工安全管理详解	559
17.7	施工现场环境控制详解	561
第 18 章	钢筋混凝土工程雨季施工	567

18.1	主要材料选用要求	567
18.2	施工机具设备选用要求	567
18.3	施工作业条件要求	567
18.4	施工工艺过程详解	567
18.5	质量控制要点详解	568
18.6	施工安全管理详解	568
18.7	施工现场环境控制详解	569
参考文献		571

第 1 章 地下室钢筋绑扎

1.1 主要材料选用要求

1.1.1 钢筋

1. 钢筋的品种与规格

(1) 热轧光圆钢筋。

其截面通常为圆形,且表面光滑,热轧光圆钢筋应符合国家标准《钢筋混凝土用钢第 1 部分:热轧光圆钢筋》(GB 1499.1—2008)的规定。热轧光圆钢筋是经热轧成型并自然冷却的成品光圆钢筋。热轧光圆钢筋级别为 235 级,强度等级代号为 HPB235。

1) 尺寸、外形、质量及允许偏差。

① 钢筋公称直径范围及推荐直径:

钢筋的公称直径范围为 6~22mm,推荐采用的钢筋公称直径为 6mm、8mm、10mm、12mm、16mm 和 20mm。

② 钢筋公称横截面面积与理论质量,见表 1-1。

表 1-1 钢筋的公称横截面面积与理论质量

公称直径/mm	公称横截面面积/mm ²	理论质量/(kg/m)
6(6.5)	28.27(33.18)	0.222(0.260)
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

注:表中钢筋理论质量按密度为 7.85g/cm³ 计算。公称直径 6.5mm 的产品为过渡性产品。

③光圆钢筋的截面形状及尺寸允许偏差。

a. 光圆钢筋的截面形状如图 1-1 所示。

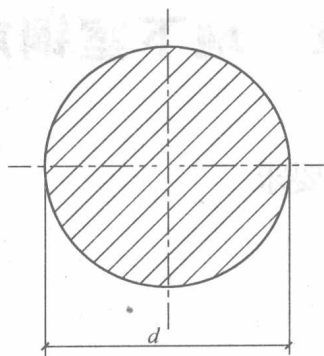


图 1-1 光圆钢筋截面形状

d —钢筋直径

b. 光圆钢筋的直径允许偏差和不圆度应符合表1-2的规定。当钢筋实际质量与理论质量的偏差符合质量允许偏差规定(表 1-3)时,钢筋直径允许偏差不作交货条件。

表 1-2

直径允许偏差和不圆度

公称直径/mm	允许偏差/mm	不圆度/mm
6(6.5)	±0.3	≤0.4
8		
10		
12		
14	±0.4	≤0.4
16		
18		
20		
22		

④长度及允许偏差。

a. 长度:钢筋可按直条或盘卷交货;直条钢筋定尺长度应在合同中注明。

b. 长度允许偏差:按定尺长度交货的直条钢筋其长度允许偏差范围为 0~+50mm。

⑤弯曲度和端部。

a. 直条钢筋的弯曲度应不影响正常使用,总弯曲度不大于钢筋总长度的 0.4%。

b. 钢筋端部应剪切正直,局部变形应不影响使用。

⑥质量及允许偏差。

a. 钢筋可按实际质量交货,也可按理论质量交货。

b. 直条钢筋实际质量与理论质量的允许偏差,应符合表1-3的规定。

表 1-3 实际质量与理论质量的允许偏差

公称直径/mm	实际质量与理论质量的偏差/(%)
6~12	±7
14~20	+5

c. 盘重:按盘卷交货的钢筋,每根盘条质量应不小于 500kg,每盘质量应不小于 1000kg。

2)技术要求。

①牌号及化学成分。

a. 钢筋牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 钢的牌号及化学成分

牌号	化学成分(质量分数)/(%) 不大于				
	C	Si	Mn	P	S
HPB235	0.22	0.30	0.65	0.045	0.050
HPB300	0.25	0.55	1.50		

b. 钢中残余元素铬、镍、铜质量分数应各不大于 0.30%,供方如能保证可不作分析。

c. 钢筋的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的有关规定。

②冶炼方法:钢以氧气转炉、平炉或电炉冶炼。

③力学性能、工艺性能:

a. 钢筋的屈服强度 R_{el} 、抗拉强度 R_m 、断后伸长率 A 、最大力总伸长率 A_{gt} 等力学性能特征值应符合表 1-5 的规定。表 1-5 所列各力学性能特征值,可作为交货检验的最小保证值。

b. 根据供需双方协议,伸长率类型可从 A 或 A_{gt} 中选定。如伸长率类型未经协议确定,则伸长率采用 A 仲裁检验时采用 A_{gt} 。

c. 弯曲性能:按表 1-5 规定的弯芯直径弯曲 180° 后,钢筋受弯曲部分表面不得产生裂纹。

表 1-5 钢筋的力学性能特征值

牌号	R_{eL}/MPa	R_m/MPa	$A/(\%)$	$A_{gt}/(\%)$	弯试验 180° d —弯芯直径 a —钢筋公称直径
	不小于				
HPB235	235	370	25.0	10.0	$d=a$
HPB300	300	420			

④表面质量：

a. 钢筋应无有害的表面缺陷，按盘卷交货的钢筋应将头尾有害缺陷部分切除。

b. 试样可使用钢丝刷清理，清理后的质量、尺寸、横截面面积和拉伸性能满足标准的要求，锈皮、表面不平整或氧化铁皮不作为拒收理由。

c. 当带有上述锈皮、表面不平整或氧化铁皮缺陷以外的表面缺陷的试样不符合拉伸性能或弯曲性能要求时，则认为这些缺陷是有害的。

(2) 余热处理钢筋。

余热处理钢筋是经热轧后立即穿水，进行表面控制冷却，然后利用芯部余热自身完成回火处理所得的成品钢筋。余热处理钢筋应符合《钢筋混凝土用余热处理钢筋》(GB 13014—1991)的规定。

余热处理钢筋的表面形状同热轧带肋钢筋，其化学成分与 20MnSi 钢筋相同，力学性能见表 1-6。

表 1-6 余热处理钢筋的力学性能

表面形状	强度等级代号	公称直径 d /mm	屈服点 σ_s /MPa	抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 δ_5 /(\%)	冷 弯		符号
						弯曲角度	弯心直径	
月牙肋	RRB400	8~25	440	600	14	90°	$3d$	Φ^R
		28~40				90°	$4d$	

(3) 冷轧带肋钢筋。

冷轧带肋钢筋是热轧圆盘条经冷轧或冷拔减径后在其表面冷轧成三面或二面有肋的钢筋。冷轧带肋钢筋应符合国家标准《冷轧带肋钢筋》(GB 13788)的规定。

1) 分类、牌号。冷轧带肋钢筋的牌号由 CRB 和钢筋的抗拉强度最小值构成。C、R、B 分别为冷轧(Cold rolled)、带肋(Ribbed)、钢筋(Bar)三个词的英文首位字母。冷轧带肋钢筋分为 CRB550、CRB650、CRB800、CRB970 四个牌号。CRB550 为普通钢筋混凝土用钢筋，其他牌号为预应力混凝土用钢筋。

2) 尺寸、外形、质量及允许偏差。

① 公称直径范围: CRB550 钢筋的公称直径范围为 4mm~12mm。CRB650 及以上牌号钢筋的公称直径为 4mm、5mm、6mm。

② 外形。

a. 钢筋表面横肋应符合下列基本规定。

横肋呈月牙形; 横肋沿钢筋横截面周圈上均匀分布, 其中三面肋钢筋有一面肋的倾角必须与另两面反向, 面肋钢筋一面肋的倾角必须与另一面反向; 横肋中心线和钢筋纵轴线夹角 β 为 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。横肋两侧面和钢筋表面斜角 α 不得小于 45° , 横肋与钢筋表面呈弧形相交; 横肋间隙的总和应不大于公称周长的 20% ($\sum f_i \leq 0.2\pi d$); 相对肋面积 f_r 按式(1-1)确定:

$$f_r = \frac{K \times F_R \times \sin\beta}{\pi \times d \times l} \quad (1-1)$$

式中 $K=3$ 或 2 (三面或二面有肋);

F_R ——一个肋的纵向截面积;

β ——横肋与钢筋轴线的夹角;

d ——钢筋公称直径;

l ——横肋间距。

已知钢筋的几何参数, 相对肋面积也可用近似式(1-2)计算:

$$f_r = \frac{(d \times \pi - \sum f_i) \times (h + 4h_{1/4})}{6 \times d \times \pi \times l} \quad (1-2)$$

式中 $\sum f_i$ ——钢筋周圈上各排横肋间隙之和;

h ——横肋中点高;

$h_{1/4}$ ——横肋长度四分之一处高。

b. 三面肋钢筋的外形应符合图 1-2 和上述 a 项的规定。

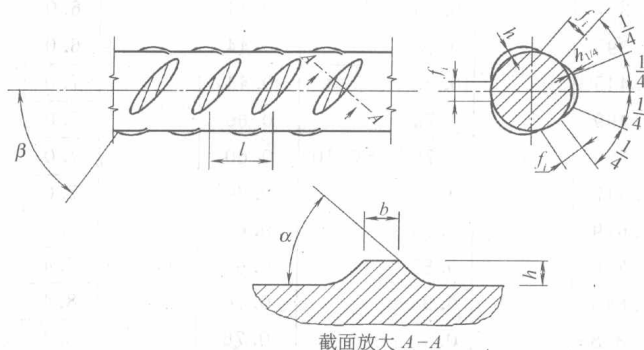


图 1-2 三面肋钢筋表面及截面形状

α —横肋斜角; β —横肋与钢筋轴线夹角; h —横肋中点高; l —横肋间距; b —横肋顶宽; f_i —横肋间隙

c. 二面肋钢筋的外形应符合图 1-3 和上述 a 项的规定。

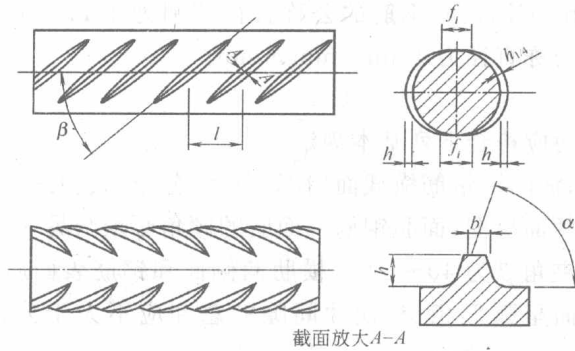


图 1-3 二面肋钢筋表面及截面形状

α —横肋斜角; β —横肋与钢筋轴线夹角; h —横肋中点高度; l —横肋间距; b —横肋顶宽; f_i —横肋间隙

③尺寸、质量及允许偏差: 三面肋和二面肋钢筋的尺寸、质量及允许偏差应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 三面肋和二面肋钢筋的尺寸、质量及允许偏差

公称直径 d /mm	公称横截面积 /mm ²	质量		横肋中点高		横肋 1/4 处高 $h_{1/4}$ /mm	横肋顶宽 b /mm	横肋间距		相对肋面积 f_r 不小于	
		理论质量 /(kg/m)	允许偏差 /(%)	h /mm	允许偏差 /mm			l /mm	允许偏差 /(%)		
4	12.6	0.099	±4	0.30	±0.10	0.24	-0.2d	4.0	±15	0.036	
4.5	15.9	0.125		0.32		0.26		4.0		0.039	
5	19.6	0.154		0.32		0.26		4.0		0.039	
5.5	23.7	0.186		0.40		0.32		5.0		0.039	
6	28.3	0.222		0.40		0.32		5.0		0.039	
6.5	33.2	0.261		0.46		+0.10		0.37		5.0	0.045
7	38.5	0.302		0.46		-0.05		0.37		5.0	0.045
7.5	44.2	0.347		0.55		±0.10		0.44		6.0	0.045
8	50.3	0.395		0.55				0.44		6.0	0.045
8.5	56.7	0.445		0.55				0.44		7.0	0.045
9	63.6	0.499		0.75				0.60		7.0	0.052
9.5	70.8	0.556		0.75				0.60		7.0	0.052
10	78.5	0.617	0.75	0.60	7.0		0.052				
10.5	86.5	0.679	0.75	0.60	7.4		0.052				
11	95.0	0.746	0.85	0.68	7.4		0.056				
11.5	103.8	0.815	0.95	0.76	8.4		0.056				
12	113.1	0.888	0.95	0.76	8.4		0.056				

注: ①横肋 1/4 处高、横肋顶宽供孔型设计用。

②二面肋钢筋允许有高度不大于 0.5h 的纵肋。

④长度:钢筋通常按盘卷交货,CRB550 钢筋也可按直条交货。钢筋按直条交货时,其长度及允许偏差按供需双方协商确定。

⑤弯曲度:直条钢筋的每米弯曲度不大于 4mm,总弯曲度不大于钢筋全长的 0.4%。

⑥质量:盘卷钢筋的质量不小于 100kg。每盘应由一根钢筋组成,CRB650 及以上牌号钢筋不得有焊接接头。

直条钢筋按同一牌号、同一规格、同一长度成捆交货,捆重由供需双方协商确定。

3)技术要求。

①牌号和化学成分:制造钢筋的盘条应符合 GB/T 701、GB/T 4354 或其他有关标准的规定。冷轧带肋钢筋用盘条的参考牌号及化学成分见表 1-8。

CRB500、CRB650、CRB800、CRB970 钢筋用盘条的参考牌号及化学成分(熔炼分析)见表 1-8,60 钢的 Ni、Cr、Cu 含量(质量分数)各不大于 0.25%。

表 1-8 冷轧带肋钢筋用盘条的参考牌号和化学成分

钢筋 牌号	盘条 牌号	化学成分(质量分数)/(%)					
		C	Si	Mn	V、Ti	S	P
CRB550	Q215	0.09~0.15	≤0.30	0.25~0.55	—	≤0.050	≤0.045
CRB650	Q235	0.14~0.22	≤0.30	0.30~0.65	—	≤0.050	≤0.045
CRB800	24MnTi	0.19~0.27	0.17~0.37	1.20~1.60	Ti: 0.01~0.05	≤0.045	≤0.045
	20MnSi	0.17~0.25	0.40~0.80	1.20~1.60	—	≤0.045	≤0.045
CRB970	41MnSiV	0.37~0.45	0.60~1.10	1.00~1.40	V: 0.05~0.12	≤0.045	≤0.045
	60	0.57~0.65	0.17~0.37	0.50~0.80	—	≤0.035	≤0.035

②交货状态:钢筋按冷加工状态交货。允许冷轧后进行低温回火处理。

③力学性能和工艺性能:

a. 钢筋的力学性能和工艺性能应符合表 1-9 的规定。当进行弯曲试验时,受弯曲部位表面不得产生裂纹。反复弯曲试验的弯曲半径应符合表 1-10 的规定;

b. 钢筋的强屈比 $R_m/R_{p0.2}$ 比值应不小于 1.03。经供需双方协议可用 $A_{gt} \geq 2.0\%$ 代替 A;

c. 供方在保证 1 000h 松弛率合格基础上,允许使用推算法确定 1 000h 松弛。