

建筑工程
施工现场
常见问题详解
系列丛书

钢筋工程施工现场 常见问题详解

唐晓东 主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

建筑工程
施工现场
常见问题详解
系列丛书

钢筋工程施工现场 常见问题详解

唐晓东 主编



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

内容提要

本书以《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》(11G101—1)、《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)、《钢筋焊接及验收规程》(JGJ 18—2012)、《钢筋机械连接技术规程》(JGJ 107—2010)等现行国家标准、行业规范为依据,以施工现场“常见问题”的编写方式,详细阐述了钢筋工程在施工过程中的常见问题及施工技术。全书共分为七章,内容主要包括:钢筋材料的选用、钢筋设置、钢筋配料和代换、钢筋加工及冷加工、钢筋连接、钢筋绑扎与安装、预应力钢筋工程。

本书内容丰富,通俗易懂,实用性较强,可供钢筋工程施工技术人员、质量监督人员及现场监理人员使用,也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

责任编辑:段红梅 刘 爽

责任校对:韩秀天

封面设计:杨晓霞

责任出版:卢运霞

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工程施工现场常见问题详解/唐晓东主编. —北京:知识产权出版社, 2013. 4

(建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书/于春林主编)

ISBN 978-7-5130-1901-9

I. ①钢… II. ①唐… III. ①配筋工程—工程施工
问题解答 IV. TU755.3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 032697 号

建筑工程施工现场常见问题详解系列丛书

钢筋工程施工现场常见问题详解

唐晓东 主编

出版发行: 知识产权出版社

社 址: 北京市海淀区马甸南村 1 号

网 址: <http://www.ipph.cn>

发行电话: 010-82000860 转 8101/8102

责编电话: 010-82000860 转 8125

印 刷: 北京富生印刷厂

开 本: 787mm×1092mm 1/16

版 次: 2013 年 7 月第 1 版

字 数: 240 千字

ISBN 978-7-5130-1901-9

邮 编: 100088

邮 箱: bjb@cnipr.com

传 真: 010-82005070/82000893

责编邮箱: Liushuang@cnipr.com

经 销: 新华书店及相关销售网点

印 张: 9.5

印 次: 2013 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前 言

随着我国建设事业的不断发展，钢筋工程的各项施工技术也有了很大的进步，研制开发了很多新设备、新工艺，这极大地推动了钢筋工程施工技术的发展。钢筋是全世界范围内用途最广、用量最大的建筑工程材料之一，而钢筋工程施工是整个现代建筑工程中的主要分项工程，其施工质量直接关系到整个工程的安全性和耐久性。目前，我国在钢筋材料、设计、施工和使用维护等方面仍存在不足，钢筋锈蚀、钢筋成形尺寸不准、节点处钢筋错乱等现象，依然是常见的质量问题。重视钢筋工程施工质量，已成为施工人员的共识。基于上述原因我们组织编写了本书。

本书以最新颁布实施的规范、标准为依据，采用施工现场“常见问题”的编写方式，详细阐述了钢筋工程施工过程中的常见问题及预防措施。本书具有很强的针对性、实用性，内容丰富，通俗易懂，实用性较强。

本书可供钢筋工程施工技术人员、质量监督人员及现场监理人员使用，也可供大中专院校相关专业师生学习参考。

编者学识和经验有限，虽尽心尽力亦难免疏漏或不妥之处，望广大读者批评指正。

编 者

《钢筋工程施工现场常见问题详解》

编写人员

主 编 唐晓东

参 编 (按姓氏笔画排序)

于春林	王永杰	石敬炜	刘君齐
刘海生	陈 达	陈高峰	李美惠
张 莹	高 超	张 鸢	黄 崇
韩 旭			

目 录

第一章 钢筋材料的选用

Q1 钢筋进库时, 缺质检证明或试验报告	1	Q9 钢筋截面扁圆	6
Q2 钢筋表面发生锈蚀	1	Q10 发现钢筋脆断、焊接性能不良时, 不对该批钢筋抽样检验	6
Q3 钢筋品种、强度等级混杂不清	2	Q11 使用小轧钢筋	6
Q4 钢筋进场后, 使用前未按规定进行抽样复验就使用	3	Q12 试件强度不足或伸长率低	7
Q5 进场后, 对有出厂质量保证和商检报告的进口钢筋不做抽样复试	4	Q13 冷弯性能不良	7
Q6 钢筋在运输或堆放过程中弯折过度	5	Q14 使用劣质钢筋	7
Q7 钢筋理论质量超重	5	Q15 取用钢筋实际直径	8
Q8 钢筋纵向裂缝	5		

第二章 配筋设置

第一节 构造配筋设置

Q16 条形基础交接处钢筋配置不符合受力特点	9
Q17 梁内配筋含量过大或过小	10
Q18 未加密绑扎骨架接头区段的箍筋	11
Q19 框架节点处钢筋过于密集	11
Q20 楼盖主次梁交接处钢筋错综复杂, 排列放置困难	12
Q21 节点处钢筋错乱	12

第二节 墙体拉结筋设置

Q22 框架柱钢筋保护层出现偏差	13
Q23 框架柱两侧均设置拉结筋, 造成钢筋的浪费	14
Q24 框架柱拉结筋漏放、后焊不方便	14
Q25 在柱模上采用钻孔插筋的方法预埋框架结构砖隔墙的拉结筋	15
Q26 施工过程中, 未及时对墙体拉结筋进行质量监督	15

第三章 钢筋配料和代换

第一节 钢筋配料

Q27 未根据实际情况选择合理的钢筋配料方法	16
Q28 将钢筋外皮尺寸作为下料尺寸	17
Q29 钢筋下料长度不准确	18
Q30 钢筋下料方法选择不正确, 造成材料的浪费	21

Q31 四肢箍下料时采用焊接方法	22
Q32 框架梁第二排负弯矩筋的下料长度模糊不清	22

第二节 钢筋代换

Q33 现场钢筋代换时, 未征得设计单位同意	23
Q34 钢筋代换时, 未理解设计目的, 随意代换	23

Q35 偏心受压柱钢筋代换时,按全截面钢筋进行代换而不是按受力面钢筋进行代换	24
--	----

Q36 钢筋代换后根数不能均分	25
Q37 钢筋等弯矩代换时,未考虑构件截面的有效净高度 h_0 的变化	25

第四章 钢筋加工及冷加工

第一节 钢筋加工

Q38 钢筋加工材料及机具准备不足	26
Q39 不熟悉钢筋调直切断机的构造和工作原理	26
Q40 钢筋调直切断机未进行定期维护	29
Q41 不熟悉钢筋切断机的构造和工作原理	30
Q42 钢筋切断机未进行定期维护	33
Q43 不熟悉钢筋弯曲机的构造和工作原理	36
Q44 钢筋施工前未进行调直	39
Q45 钢筋调直时不进行严格控制和检查	39
Q46 未根据钢筋特点选择切断方法	41
Q47 多筋剪断剪出的端头不平	41
Q48 钢筋长度和弯曲角度误差较大	41
Q49 钢筋采用热弯	42
Q50 钢筋出现条料弯曲现象	42
Q51 钢筋成形尺寸不准	42
Q52 已成形好的钢筋变形	43
Q53 对有抗震要求和受扭结构中的箍筋未做成 135° 弯钩	43
Q54 钢筋做弯钩和弯折时,弯曲直径和平直部分长度未达到设计要求	44

第二节 钢筋冷拉

Q55 不明确钢筋冷拉的原理	45
Q56 采用控制应力法对钢筋进行冷拉时,不控制最大伸长率,冷拉率超过最大值	46
Q57 采用控制冷拉率方法对钢筋进行冷拉时,	

不进行冷拉率测定,直接采用最大冷拉率值进行冷拉	46
Q58 冷拉钢筋强度不足	47
Q59 钢筋冷拉速度过快或过慢	47
Q60 钢筋冷拉后,表面有裂纹、起层等现象	47
Q61 冷拉结束后,未采取防水措施	48
Q62 冷拉率波动大	49

第三节 钢筋冷拔

Q63 不熟悉钢筋冷拔的原理	49
Q64 不熟悉钢筋冷拔机的构造和工作原理	49
Q65 冷拔低碳钢丝经调直后表面有明显擦伤	51
Q66 冷拔钢丝塑性差	52
Q67 钢筋冷拔过程中钢丝被拔断	52

第四节 钢筋冷轧扭

Q68 冷轧扭钢筋的外形及规格不符合要求	53
Q69 冷轧扭钢筋的力学性能未达到设计要求	55
Q70 钢筋冷轧扭的的抗拉强度和伸长率过小	55
Q71 冷轧扭钢筋脆断	56
Q72 冷轧扭钢筋两端不做弯钩	56
Q73 冷轧扭钢筋的锚固长度过小,搭接长度不足	56

第五章 钢筋连接

第一节 机械连接

Q74 钢筋锥螺纹接头的套筒无出厂合格证,进场后未复验钢筋丝头的外观质量	57
--	----

Q75 锥螺纹连接钢筋套丝的牙形与牙形规不吻合,套丝螺纹受损	57
Q76 锥螺纹连接用力矩扳手与质量检查	

用力矩扳手混用	58
Q77 锥螺纹连接拧紧后外露螺纹超过一个完整扣	58
Q78 锥螺纹连接接头质量不合格	58
Q79 钢筋锥螺纹接头未作外观检查和接头连接质量检查	59
Q80 带肋钢筋套筒挤压接头的钢套筒无出厂合格证, 套筒尺寸超过允许偏差	60
Q81 钢筋插入钢套筒的长度不够、压痕明显不均	61
Q82 带肋钢筋挤压接头的钢套筒压痕深度不够或超深并产生裂纹	61
Q83 带肋钢筋挤压接头的压接参数选择不当, 压接力过大或过小	62
Q84 带肋钢筋挤压接头未作质量检查和单向拉伸抽检	63
Q85 钢筋镦粗用直螺纹套筒连接的套筒无出厂合格证, 进场后未进行检验	64
Q86 钢筋镦粗头出现轴线偏斜、横向出现表面裂缝等缺陷	64
Q87 钢筋镦粗直螺纹套筒连接接头露丝	66
Q88 钢筋镦粗直螺纹套筒连接接头未作质量检查和抗拉强度检验	66
Q89 钢筋滚压直螺纹连接接头的钢筋端部呈马蹄形或有翘曲	67
Q90 钢筋滚压直螺纹接头的钢筋规格与连接套筒规格不一致	67

第二节 焊接连接

Q91 钢筋焊接前未进行试焊就直接进行批量焊接	68
Q92 钢筋焊工无焊接合格证	68
Q93 焊条、焊剂不符合钢筋设计等级要求	69
Q94 使用受潮的焊条、焊剂	69
Q95 钢筋焊接搭接时, 焊接端不进行预弯处理	70
Q96 截面较大的钢筋采用连续闪光对焊时, 焊接参数选择不当	70
Q97 对焊钢筋的场地不平整, 对已焊好的钢筋堆放过高	72
Q98 对焊机使用期间不进行维修保养	72
Q99 钢筋闪光对焊焊口局部区域未焊透	72
Q100 钢筋闪光对焊焊口发生氧化	74
Q101 钢筋闪光对焊焊口过热	75
Q102 钢筋闪光对焊出现塑性不良现象	76
Q103 钢筋闪光对焊接头弯折或偏心	76
Q104 闪光对焊接头未作外观检查和强度抽检	77
Q105 不熟悉钢筋电阻定位焊的原理和适用范围	77
Q106 钢筋电阻定位焊的焊接参数选择不当	78
Q107 钢筋电阻定位焊所使用的钢筋表面锈蚀, 有油污或氧化膜	79
Q108 钢筋电阻定位焊网片, 进场时未按批抽样检查	79
Q109 钢筋电阻定位焊焊点脱落	80
Q110 钢筋电阻定位焊焊点过烧	81
Q111 钢筋电阻定位焊焊点钢筋表面烧伤、压坑大、火花飞溅严重	81
Q112 钢筋电阻定位焊制品焊点冷弯脆断	82
Q113 焊点压陷深度过大或过小	83
Q114 钢筋采用电弧焊时, 电弧烧伤钢筋表面	83
Q115 钢筋采用电弧焊时, 出现焊瘤	83
Q116 钢筋采用电弧焊时, 发生脆断	83
Q117 钢筋采用电弧焊时, 出现裂纹	84
Q118 钢筋采用电弧焊时, 出现未焊透现象	84
Q119 钢筋采用电弧焊时, 焊缝金属中存在块状或弥散状非金属夹杂物	84
Q120 钢筋采用电弧焊时, 出现气孔	85
Q121 钢筋采用电弧焊时, 不同位置的焊条电弧焊接操作相同	86
Q122 钢筋坡口采用电弧切割时, 焊缝的金属与钢筋之间局部不熔合	87
Q123 钢筋电弧焊接头未作外观检查和强度抽检	87
Q124 不熟悉电渣压力焊的焊接原理和适用范围	88

Q125	钢筋电渣压力焊焊接接头偏心和倾斜	88	Q137	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，出现夹渣	94
Q126	钢筋采用电渣压力焊时，发生咬边	89	Q138	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，出现气孔	94
Q127	钢筋采用电渣压力焊时，上下钢筋未熔合	89	Q139	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，钢板焊穿	94
Q128	钢筋采用电渣压力焊时，焊包不匀	90	Q140	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，出现焊偏	94
Q129	钢筋采用电渣压力焊时，出现气孔	90	Q141	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，出现歪斜	95
Q130	钢筋采用电渣压力焊时，钢筋表面烧伤	90	Q142	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，钢筋淬硬脆断	95
Q131	钢筋采用电渣压力焊时，焊缝中有非金属夹渣物	91	Q143	钢筋采用气压焊时，接头成形不良	95
Q132	钢筋采用电渣压力焊时，接头成形不良	91	Q144	钢筋采用气压焊时，接头偏心和弯折	96
Q133	钢筋采用电渣压力焊接时，上钢筋提升过大或下送过慢，焊接电流小，通电时间不够	92	Q145	钢筋采用气压焊时，焊接镦粗头不均匀、压焊面偏移	98
Q134	钢筋电渣压力焊接头未作外观检查和力学性能检验	92	Q146	钢筋采用气压焊时，压焊区表面过烧、出现纵向裂纹	98
Q135	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，出现未焊合	93	Q147	钢筋采用气压焊时，接头受力后从压焊面破断	99
Q136	预埋件钢筋采用埋弧压力焊时，出现咬边	93	Q148	钢筋气压焊接头未作外观检查和力学性能检验	100

第六章 钢筋绑扎与安装

第一节 钢筋现场绑扎		
Q149	骨架外形尺寸不准	101
Q150	钢筋绑扎不牢或交叉点漏绑	101
Q151	绑扎搭接接头松脱	101
Q152	绑扎节点松扣	102
Q153	绑扎梁箍筋间距或数量与设计图纸有出入	102
Q154	钢筋绑扎搭接接头的搭接长度不够，且在搭接长度范围内箍筋未加密	103
Q155	钢筋骨架绑扎或安装接头过多	105
Q156	四肢箍筋宽度不适合模板要求	106
Q157	梁、柱交接处箍筋加密不到位	106
Q158	框架节点钢筋的绑扎不合理	106
Q159	绑扎网片斜扭	108
Q160	梁、柱钢筋绑扎完成后，主筋到主筋的有效尺寸不足	108
Q161	钢筋骨架绑完后或堆放一段时间后产生歪斜现象	109
第二节 钢筋网、架安装		
Q162	平板钢筋的保护层厚度没有达到规范要求	110
Q163	图纸未表示时，难以区分钢筋网的上、下钢筋	110
Q164	弯起钢筋的弯起方向放反	111
Q165	平板钢筋网主副钢筋位置上下放反	111
Q166	钢筋的锚固长度不足	112
Q167	配筋重叠层次多	113
Q168	双层网片移位	114

Q169	框架梁插筋错位	114	Q177	柱子外伸钢筋移位	117
Q170	框架梁钢筋位移	114	Q178	肋形楼盖穿筋困难	118
Q171	梁箍筋弯钩与纵筋相碰	115	Q179	交叉杆件主筋相碰, 无法安装	118
Q172	梁箍筋被压弯	115	Q180	牛腿配筋交叉重叠, 难以安装或安装 错误	120
Q173	梁上部两层钢筋下落或下垂	115	Q181	植筋用孔径与孔深不符合要求	120
Q174	剪力墙钢筋发生位移	116	Q182	未根据实际情况和锚固材料要求选择 植筋施工方法	120
Q175	现浇板负筋支撑不牢靠	116			
Q176	柱箍筋接头位置同向	117			

第七章 预应力钢筋工程

第一节 材料及施工机具

Q183	预应力钢丝及钢绞线进场后未按现行 国家标准进行检验	122
Q184	预应力钢丝及钢绞线表面有腐朽、锈斑、 麻坑, 出现划伤、划痕	123
Q185	预应力钢丝和钢绞线的直径超过允许 偏差	124
Q186	预应力钢丝和钢绞线力学性能达不到 国家标准	125
Q187	无粘结预应力筋外包材料使用聚氯 乙烯	125
Q188	预应力锚具加工精度差, 有裂纹, 硬度 过高或过低	126
Q189	锚具、夹具和连接器保管、维护不善, 使用不当	127
Q190	选用的锚具、夹具、张拉端钢垫板等 材料强度低	127
Q191	螺丝端杆在高应力下突然断裂, 断口 平整, 呈脆性破坏	127
Q192	螺丝端杆变形	128
Q193	钢丝镦头开裂、滑脱或断裂	128
Q194	钢制锥形锚具强度低, 加工精度差, 出现滑丝或断丝	129
Q195	压花锚具中压花端梨形头尺寸不足, 或 钢绞线表面有杂物	129
Q196	锥销夹具中套筒锥度与锚塞齿形设计	

不合理, 硬度不足	130
-----------	-----

Q197	液压千斤顶和压力表未进行定期标定	130
Q198	随意代换预应力筋和锚具	132
Q199	张拉设备使用混乱	133

第二节 预应力施工

Q200	采用电弧切割预应力筋	133
Q201	铺好的预应力筋被焊接电火花损伤	133
Q202	预应力筋下料过长或过短, 钢绞线松散	133
Q203	预应力筋张拉违反张拉顺序	134
Q204	预应力张拉端的设置不正确	135
Q205	预应力张拉力过大或过小	135
Q206	用应力控制张拉预应力筋时, 实际伸长 值超出允许偏差范围	136
Q207	张拉阶段预应力损失取值不当	138
Q208	预应力结构端部锚固区截面 尺寸不够	138
Q209	张拉过程中, 预应力筋发生滑丝和 断丝	139
Q210	先张法构件预应力钢丝放张时, 发生 钢丝滑移	140
Q211	无粘结预应力筋张拉时, 伸长值偏小	140
Q212	无粘结预应力筋承压锚板凹陷	140
Q213	预应力筋张拉和放张时, 无安全 措施	141

参考文献	142
------	-----

第一章 钢筋材料的选用

Q1 钢筋进库时，缺质检证明或试验报告

A1 由于管理不善，钢筋在运输和贮存时标牌损坏或失落，导致进库的钢筋材质不明，对钢筋的使用、加工造成困难。如果盲目使用，容易造成所使用的钢筋级别、性能和设计不符，易对结构造成严重隐患。

因此，收货单位应通知发货单位，加强对各炉号、批号钢筋的管理。钢筋应该有出厂质量证明书或试验报告，钢筋表面或者每捆（盘）钢筋均应有标志，并且妥加保护不应损坏。钢筋进库时，应按照炉罐（批）号及直径分批检验，并应该查对标志和进行外观检查，钢筋应按不同等级、牌号、直径、长度分别挂牌堆放整齐，并注明数量，不得混淆。不成批或非成盘钢筋无法确认为同一批号的钢筋应该降级使用，用于非重要结构上的非主力筋。对于无标牌的材质不明的钢筋，不应用于重要承重结构作为受力主筋。

Q2 钢筋表面发生锈蚀

A2 因为保管不良、存放期过长、仓库环境潮湿、通风不良，导致存放的钢筋表面出现浮锈、陈锈、老锈等现象。因此，钢筋运到使用地点后，必须妥善保存和加强管理，不然会导致极大的浪费和损失。

钢筋入库时，材料管理人员应当详细检查和验收；在分捆发料时，一定要避免钢筋窜捆。分捆后应该随时复制标牌并及时捆扎牢固，以防使用时错用。

（1）钢筋的保管应该遵守以下要点：

① 弯曲成形的钢筋须轻抬轻放，以免产生变形。

② 弯曲成形的钢筋必须通过加工操作人员的自检；同一编号的钢筋成品清点无误后，应该将其全部运离加工地点，送到指定的堆放场地（最好是仓库）；由专职质量检查人员复检合格后的成品方能进入成品仓库。

③ 堆放时，要按工程名称和构件名称按照编号顺序分别存放；同一项工程或者同一种构件的钢筋放在一起，按照号码给钢筋挂上料牌（要注明构件名称、部位、钢筋尺寸、钢号、直径、根数等），缩尺钢筋的料牌不可以遗漏（必要时加制分号料牌）；不能把多项工程的钢筋混放；同时要考虑施工顺序，以免先用的钢筋被压在下面，再进行翻垛时把其他钢筋压变形。

（2）钢筋的长期存放应遵守下列要点：

① 钢筋入库要点数验收，应当仔细检查钢筋的规格、等级和牌号。库内划分不同品种、规格的钢筋堆放区域。每垛钢筋应立标签，每捆钢筋上应挂牌；标牌以及标签应标明钢筋的品种、等级、直径、技术证明书编号及数量等。

② 钢筋不应和酸、盐、油等类物品存放在一起。存放地点应远离产生有害气体的车间，以防钢筋被腐蚀。

③ 钢筋存储量应与当地钢材供应情况、钢筋加工能力以及使用量相适应，周转期应尽量缩短，以防存储期过长，否则既占压资金，又易使钢筋发生锈蚀。

④ 材料管理人员在分捆发料时，一定要避免钢筋窜捆，分捆后应及时复制标牌并捆扎牢固，以防止错用。

(3) 钢筋存放场地应符合下列要求：

- ① 钢筋原料应存放在仓库或料棚内，保证地面干燥。
- ② 钢筋不可堆放在地面上，须用混凝土墩、砖或者垫木垫起，使其离地面 200mm 以上。
- ③ 工地临时保管钢筋原料时，应选择地势较高、地面干燥的露天场地。
- ④ 在仓库、料棚或场地周围，应当有一定的排水设施，利于排水。

Q3 钢筋品种、强度等级混杂不清

A3 因为没有严格的验收管理制度，入库钢筋混乱，分不清钢号、炉罐号，容易造成混批、混炉、混钢种、钢号，使用后易造成结构隐患。

为了避免钢筋品种、强度等级混杂不清，当热轧钢筋进场时，应按照批进行检查验收。每批由同一牌号、同一炉罐号、同一规格的钢筋组成，重量不大于 60t。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得大于 0.02%，含锰量之差不得大于 0.15%。

(1) 外观检查

从每批钢筋中抽取 5% 进行外观检查。钢筋表面不应该有裂纹、结疤和折叠。钢筋表面允许有凸块，但是不可超过横肋的高度。钢筋表面上其他缺陷的深度以及高度不可以大于该部位尺寸的允许偏差。钢筋可按实际重量或者公称重量交货。当按照实际重量交货时，应该随机抽取 10 根（6m 长）钢筋称重，如果重量偏差大于允许偏差，则应该与生产厂交涉，以免损害用户利益。

(2) 力学性能检查

对热轧钢筋以及余热处理钢筋应该检查出厂材质证明书或试验报告。检查拉伸试验（屈服点、抗拉强度、伸长率）、冷弯试验，需要时检查冲击韧度试验数据以及化学成分检验数据，必须与国家标准规定的相应级别钢筋指标相符。

(3) 其他

对冷轧带肋钢筋进场时应当按照批进行检查和验收。每批由同一钢号、同一规格和同一级别的钢筋组成，重量不大于 50t。每批抽取 5%（但不少于 5 盘或 5 捆）进行外形尺寸、表面质量和重量偏差的检查，检查结构应符合表 1-1 的要求，如果其中有一盘（捆）不合格，则应对该批钢筋逐盘或逐捆检查。

表 1-1 冷轧带肋钢筋的直径、横截面积和重量

公称直径 $d(\text{mm})$	公称截面面积 (mm^2)	理论重量 (kg/m)	公称直径 $d(\text{mm})$	公称截面面积 (mm^2)	理论重量 (kg/m)
4	12.6	0.099	8.5	56.7	0.445
4.5	15.9	0.125	9	63.6	0.499
5	19.6	0.154	9.5	70.8	0.556
5.5	23.7	0.186	10	78.5	0.617
6	28.3	0.222	10.5	86.5	0.679
6.5	33.2	0.261	11	95.0	0.746
7	38.5	0.302	11.5	103.8	0.815

续表

公称直径 d (mm)	公称截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)	公称直径 d (mm)	公称截面面积 (mm ²)	理论重量 (kg/m)
7.5	44.2	0.347	12	113.1	0.888
8	50.3	0.395			

注 重量允许偏差为±4%。

力学性能及化学成分应逐盘、逐捆检查，拉伸试验和冷弯试验数据和化学成分分析，须与国家标准规定的相应级别钢筋指标相符。

Q4 钢筋进场后，使用前未按规定进行抽样复验就使用

A4 目前，我国工程上应用的钢材供货渠道较多，有的从钢厂直接进货，有的钢筋从市场采购。市场供的货经过多次周转，混批、混钢号比较多见。即使直接从钢厂进货也可能混炉罐号，那么钢筋成分含量会有差异变化，直接造成其性能有差异。因此，钢筋进场后于使用前须取样复试，根据复试结果来取用，同时，也可作为工程验收依据。若不作复试，盲目取用，可能造成力学性能不良的钢筋用于工程中，必然会给工程埋下事故隐患。

热轧钢筋及余热处理钢筋进场后使用前，应从每批钢筋中任选两根钢筋，每根取两个试件分别进行拉伸试验（包括屈服点、抗拉强度和伸长率）及冷弯试验。

拉伸、冷弯、反弯试验试件不允许进行车削加工。计算钢筋强度时，采用公称横截面面积。反弯试验时，经过正向弯曲后的试件应在 100℃ 温度下保温不少于 30min，经过自然冷却后再进行反向弯曲。当供方能确保钢筋的反弯性能时，正弯后的试件也可以在室温下直接进行反向弯曲。

有一项试验结果不符合表 1-2 或表 1-3 要求，则从同一批中另取双倍数量的试件重做各项试验。如果仍有 1 个试件不合格，则该批钢筋为不合格品。

表 1-2 热轧钢筋的力学性能

表面形状	强度等级代号	公称直径 d (mm)	屈服点 R_{eL} (MPa)	抗拉强度 R_m (MPa)	伸长率 A (%)	冷弯		符号
			不大于			弯曲角度	弯心直径	
光圆	HPB300	8~12	235	370	25	180°	d	Φ
月牙肋	HRB335	6~25	335	490	16	180°	$3d$	Φ
		28~50				180°	$4d$	
	HRB400	6~25	400	570	14	180°	$4d$	Φ
		28~50				180°	$5d$	
	HRB500	6~25	500	630	12	180°	$6d$	—
		28~50				180°	$7d$	

注 采用 $d>40\text{mm}$ 钢筋时，应有可靠的工程经验。

表 1-3 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 R_{eL} (MPa)	抗拉强度 R_m (MPa)	伸长率 A (%)	冷弯		符号
						弯曲角度	弯心直径	
月牙肋	HRB400	8~25	440	600	14	90°	$3d$	Φ ^R
		28~40				90°	$4d$	

注 化学成分与 20MnSi 钢筋相同。

对热轧钢筋的质量有疑问或类别不明时，在使用前应做拉伸和冷弯试验。按照试验结果确定钢筋的类别后，才允许使用。抽样数量应按照实际情况确定。但是这种钢筋不宜用于主要承重结构的重要部位。

冷轧带肋钢筋进场后应逐盘、逐捆进行力学性能试验。以每盘或者每捆取两个试件，1个做拉伸试验，1个做冷弯试验。试验结果如有一项指标不符合表 1-4 的要求，则该盘钢筋判为不合格；对每捆钢筋，还可加倍取样复试判定。

表 1-4 冷轧带肋钢筋力学性能和工艺性能

牌号	抗拉强度 R_m (MPa) 不小于	伸长率 A(%) 不小于		弯曲试验 180° $D=3d$	反复弯曲次数	松弛率初始应力 σ_{con}	
		A_{10}	A_{100}			1000h (%) 不大于	10h (%) 不大于
CRB550	550	8.0	—	$D=3d$	—	—	—
CRB650	650	—	4.0	—	3	8	5
CRB800	800	—	4.0	—	3	8	5
CRB970	970	—	4.0	—	3	8	5
CRB1170	1170	—	4.0	—	3	8	5

注 表中 D 为弯心直径， d 为钢筋公称直径。

Q5 进场后，对有出厂质量保证和商检报告的进口钢筋不做抽样复试

A5 目前，国内钢材市场上进口钢筋也比较多。进口钢筋因为运输周转，钢筋混批、混炉较多，随钢筋提出的力学性能指标及化学成分分析表的可信度降低，在使用中发现脆断、焊接性能不良等事故时有发生；有的国家进口钢筋，检验报告上力学性能指标皆较高，但是使用中仍出现脆断事故，主要是因为追求较高的强度指标，在炼钢过程中加大碳、锰含量，以及硫、磷杂质含量超标，导致加工、使用性能不良。

所有进口钢材进场后，无论有否质量证明书和商检报告，应该一律按我国国家钢筋标准进行抽样复试。检验项目应按力学、化学检验项目全部进行。

力学检验项目除了屈服强度、抗拉强度、伸长率必须符合我国相应级别钢筋指标外，尚应审查屈强比指标。对于有一、二级抗震要求和低温下使用的钢筋应符合以下要求：

$$\frac{R_m}{R_{eL}} > 1.25$$
$$\frac{R_{eL}}{f_s} < 1.3$$

式中 R_m ——钢筋抗拉强度实测值 (N/mm²)；

R_{eL} ——钢筋屈服点实测值 (N/mm²)；

f_s ——符合我国相应级别钢筋强度标准值 (N/mm²)。

钢筋的化学成分指标，当有焊接要求时，应符合下列要求：

(1) 含碳量 (W_C) 应小于和等于 0.3%。

(2) 碳当量 (C_E) 应小于和等于 0.55%。

$$C_E = \left(W_C + \frac{W_{Mn}}{6} \right) \%$$

式中： W_C 和 W_{Mn} 分别为碳和锰的含量（质量分数）。

(3) 硫 (S) 的含量 W_S 小于 0.05%。

(4) 磷 (P) 的含量 W_P 小于 0.05%。

Q6 钢筋在运输或堆放过程中弯折过度

A6 由于运输装车不注意，运输车辆较短，条状钢筋弯折过度；或者钢筋卸车时，挂钩单点吊，或者堆放不慎压垛过重，造成钢筋运至工地时有严重的曲折形状。使用前弯折处须矫直，局部矫正不直或产生裂纹的不得使用，将导致极大浪费，对于 HRB335 级和 HRB400 级钢筋，曲折的后果尤为明显。

因此，运输时采用较长的运输车或者用平板挂车接长运料。对于较长的钢筋，尽量采用吊架装卸车，严禁野蛮卸车。有严重曲折的钢筋，使用前应该将弯折处矫直，对于局部矫正不直或者产生裂纹的，不应用作受力筋，对 HRB335 级和 HRB400 级钢筋的曲折后果应特别注意。

Q7 钢筋理论质量超重

A7 所谓的钢筋超重就是指钢筋的实际理论质量比标准理论质量重。《钢筋混凝土用钢（第 2 部分）：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2—2007）中明确规定允许钢筋理论质量有偏差，但是偏差须在规定的范围之内。由于钢筋的总质量是根据钢筋的延长米与钢筋的标准理论质量的乘积计算出来的。若钢筋的实际理论质量超重，在钢筋总质量一定的条件下就会出现钢筋的延长米不足，因此影响工程的成本。

某大厦工程，甲方供应钢筋，其中工程用 $\Phi 22$ 钢筋 70 385.46m，按照《钢筋混凝土用钢（第 2 部分）：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2—2007）中规定，直径 $\Phi 22$ 钢筋标准理论质量为 2.98kg/m，计算出 $\Phi 22$ 钢筋的总质量为 209 748.67kg。由于是甲方供材，建设单位为防止材料的价格上涨，一次把 $\Phi 22$ 钢筋全部进到了施工现场，却发现 $\Phi 22$ 钢筋共计 69 498.00m，比 70 385.46m 少了 887.46m。经过核实，钢筋的质量及米数都没有问题，测出实际的理论质量为：209 748.67kg/69 498m = 3.018kg/m，比标准理论质量 2.98kg/m 重 0.038kg/m。测算本工程 $\Phi 22$ 钢筋， $0.038 \times 70\,385.46\text{kg} = 2\,674.65\text{kg}$ ，或者说相差 887.46m。虽然 2 674.65kg 钢筋对于 209 748.67kg 钢筋来说还占不到 1.3%，但是在建筑市场竞争激烈的今天，2 674.65kg 钢筋对工程的成本也有着一定的影响。

因此，在工程中应注意以下问题：

(1) 若是甲方供材。钢筋的超重如果在《钢筋混凝土用钢（第 2 部分）：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2—2007）规定的偏差范围之内，直径 22mm 钢筋允许理论质量偏差在 $\pm 4\%$ 以内，偏差范围内的钢筋应该由建设单位同施工单位协商具体由谁来负担；若钢筋超重在规定的允许偏差范围之外，应该由建设单位与供应商或厂家协商解决，与施工单位没有关系。

(2) 若施工单位自购钢筋。钢筋的超重若在《钢筋混凝土用钢（第 2 部分）：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2—2007）规定的偏差范围之内，偏差范围内钢筋只能由施工单位负担；若钢筋超重在规定的允许偏差范围之外，超出偏差范围之外的钢筋应该由供应商或厂家负担。

(3) 应尤为注意不能使用超轻的钢筋。若钢筋的实际理论质量比标准理论质量轻太多，那么钢筋的直径必定小，必然影响工程的结构。此种类型的钢筋须经过设计人员核算后才可使用到工程上去，否则禁止按原规格、型号使用。

Q8 钢筋纵向裂缝

A8 钢筋在轧制过程中，因为某些工艺缺陷，可能导致带肋钢筋沿“纵肋”出现纵向裂缝，

或者“螺距”部分（即“内径”部分）出现连续的纵向裂缝。

因此，剪取实物送至钢筋生产厂时，应该提请今后生产时注意加强检查，不合格的不得出厂；每批入库钢筋均要由专人观察抽查，如果发现有纵向裂缝现象，联系供料单位处置或退货，以免有这种缺陷的钢筋入库。

Q9 钢筋截面扁圆

A9 钢筋外形不圆，出现扁圆（略呈椭圆形）情况时，可以用卡尺抽测钢筋直径多点，并与技术标准对照，如果误差在规定范围内，则可用于工程。如果椭圆度（或称不圆度）较大，直径误差超过规定范围，通过计算确定钢筋截面面积大小，对小于按照原钢筋直径计算的截面面积，应当给予降低强度取值或者按照较小直径钢筋使用；如果据抽测结果计算所得钢筋截面面积大于按照原钢筋直径计算的截面面积，虽然可以用于工程，但是因抽测点数不确定，所以具体可否用于工程应由有关设计部门或者技术质量管理部门认可；对于带肋钢筋，不容易计算其截面面积，应该取样作拉伸试验，根据试验所加总拉力，按照原钢筋应有的截面面积确定其屈服点与抗拉强度。

Q10 发现钢筋脆断、焊接性能不良时，不对该批钢筋抽样检验

A10 发现钢筋出现脆断、冷弯性能以及焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应根据现行国家标准进行化学成分检验或专项检验。化学成分须符合表 1-5、表 1-6 的要求。化学成分检验不合格的钢筋不可用于工程中，应该会同供货方进行技术处理，决定是否退货或改作其他用途。

表 1-5 热轧钢筋的化学成分

强度等级代号	牌号	化学成分（质量分数）（%）							
		C	Si	Mn	V	Nb	Ti	P	S
		不大于							
HPB300	Q235	014~0.22	0.12~0.30	0.30~0.65	—	—	—	0.045	0.050
HRB335	20MnSi	0.17~0.25	0.40~0.80	1.20~1.60	—	—	—	0.045	0.045
HRB400	20MnSiV	0.17~0.25	0.20~0.80	1.20~1.60	0.04~0.12	—	—	0.045	0.050
	20MnSiNb	0.17~0.25	0.20~0.80	1.20~1.60	—	0.02~0.04	—	0.045	0.045
	20MnSiTi	0.17~0.25	0.17~0.37	1.20~1.60	—	—	0.02~0.05	0.045	0.045

表 1-6 冷轧带肋钢筋的化学成分

级别代号	牌号	化学成分（质量分数）（%）					
		C	Si	Mn	Ti	P	S
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	0.01~0.05	≤0.045	≤0.045

Q11 使用小轧钢筋

A11 在目前的钢材市场上，充斥着许多小轧钢筋，特别是小直径螺纹钢筋，如Φ 12 和Φ 14，这些小轧钢筋由于价格便宜而受到欢迎。但是，小轧钢筋杂质含量和碳含量较高，很难保证钢

材质量。

小轧钢筋因为冶炼技术及轧制技术都不过关，材质不均匀，可以从外观上进行识别。

(1) 看钢筋表面颜色是否一致。小轧钢筋因为冶炼用的材料为回收的废钢铁，杂质较多，而且冶炼过程中又没有消除杂质的能力，使得钢筋表面的颜色不一致，以表面发红者居多。而大轧钢筋则表面颜色一致，并且很均匀。

(2) 小轧钢筋的纵肋过大或者过小，直径过大或者过小，表面存在裂纹、毛刺、缺肉等现象。

(3) 认真查看钢筋螺纹间的固有标记。小轧钢筋的固有标记通常不清晰或者不规整。

(4) 认真查看每捆钢筋的标志牌。通常小轧钢筋没有标志牌，有的经销商将大轧钢筋的标志牌挂在其上，因此应该索要合格证并与标志牌进行对照，看其炉批号是否相符，再对照钢筋螺纹间的固有标记是否相符，是否为该厂的产品，如若不相符，可能为假冒产品。

(5) 现场进行冷弯，如果弯曲处出现脆断或纵向裂纹，那么多为小轧钢筋。

通过以上的外观检查符合要求后，再根据要求对材料进行取样送检，到具有相应资质的检测部门试验，合格后方能使用。

Q12 试件强度不足或伸长率低

A12 若钢筋出厂时检验疏忽，致使整批材质不合格，或者材质不均匀，在每批钢筋中任选两根钢筋切取两个试件作拉伸试验，试验取得的屈服点、抗拉强度与伸长率3项指标中，可能会出现1项指标不合格的情况。

因此，在收到供料单位送来的钢筋原材料后，应该首先仔细查看出厂证明书或者试验报告单，若发现可疑情况，如强度高或者波动较大等，应该特别注意进场时的复检结果。

出现试件强度不足或者伸长率低的情况后，应另取双倍数量的试件再作拉伸试验，重新测定3项指标，如果仍有1项试件的屈服点、抗拉强度和伸长率中任一项指标不合格，不管这项指标在上次试验中是否合格，该批钢筋都不予验收，应该退货或由技术部门另作降质处理，如果重新测定的3项指标都合格，则可正常使用。

Q13 冷弯性能不良

A13 钢筋含碳量过高，或者其他化学成分含量不合适，易引起塑性性能偏低；钢筋轧制有缺陷，例如表面有裂缝、结疤或者折叠等情况时，也能使冷弯性能不良。

通过出厂证明书或者试验报告单及钢筋外观检查，通常没有办法预先发现钢筋冷弯性能优劣，因此，只有通过冷弯试验证明该性能不合格时，方能确定冷弯性能不良，在这种情况下，应该通过供料单位告知钢筋生产厂引起注意。

根据规定作冷弯试验，即在每批钢筋中任选两根钢筋，切取两个试件作冷弯试验，其结果有一个试件不合格，那么可判断该批钢筋的冷弯性能不良。另取双倍数量的试件再做冷弯试验，如果试验结果合格，钢筋可正常使用；如果仍有一个试件的试验结果不合格，则该批钢筋不予验收，应退货。

Q14 使用劣质钢筋

A14 劣质钢筋是利用报废的钢轨及回收的旧钢铁，在个体小厂小高炉内冶炼而成的，其拉伸、弯曲、伸长率等项指标很难达到合格，大多含碳量高，硬、脆，伸长率低。国家标准要求钢筋弯曲180°不裂，然而有些劣质钢筋落到地上就会断成几截。这种劣质钢筋如果用到工程上