

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

钢结构工程施工

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

钢结构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

钢结构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 978-7-5609-5033-4

I. 钢… II. 北… III. 钢结构—建筑工程—工程施工—资料 IV. TU758.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 187085 号

钢结构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:29.75

字数:599千字

版次:2009年1月第1版

印次:2009年1月第1次印刷

定价:52.00元

ISBN 978-7-5609-5033-4/TU·489

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

钢结构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：高 杰 彭子云

副主编：从向阳 柳 伟

编 委：(按姓氏笔划排序)

于 超	王 宏	王 锋	邓家良	边 螺
刘治宇	齐旭燕	李 辉	李三牛	李小军
李小欣	李孟杰	李明军	杜 健	杜爱洁
杨荣荣	杨海燕	范 瑞	宫本军	赵海林
唐步尧	郭成铭	郭岐亮	高 波	高 岷
屠会颖	常 亮	彭爱京	曾 方	鲁爱雷
薄铁曾				

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、人员等资源和施工条件要求,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《钢结构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,也可作为大中专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 钢结构制作	1
1.1 主要材料选用要求	1
1.2 施工机具设备选用要求.....	31
1.3 施工作业条件要求	44
1.4 施工工艺要点详解.....	45
1.5 质量控制要点详解.....	83
1.6 施工安全管理详解.....	87
1.7 施工现场环境控制详解.....	89
第 2 章 单层钢结构安装工艺	95
2.1 主要材料选用要求.....	95
2.2 施工机具设备选用要求.....	95
2.3 施工作业条件要求	108
2.4 施工工艺详解	110
2.5 质量控制要求详解	123
2.6 施工安全管理详解	126
2.7 施工现场环境控制详解	130
第 3 章 多层与高层钢结构安装	133
3.1 主要材料选用要求	133
3.2 施工机具设备选用要求	133
3.3 施工作业条件要求	133
3.4 施工工艺详解	134
3.5 质量控制要点详解	141
3.6 施工安全管理详解	144
3.7 施工现场环境控制详解	144
第 4 章 压型钢板安装	145
4.1 主要材料选用要求	145
4.2 施工机具设备选用要求	147
4.3 施工作业条件要求	147
4.4 施工工艺详解	148
4.5 质量控制要点详解	155
4.6 施工安全管理详解	158

4.7	施工现场环境控制详解	159
第5章	手工电弧焊	161
5.1	主要材料选用要求	161
5.2	施工机具设备选用要求	165
5.3	施工作业条件要求	170
5.4	施工工艺详解	171
5.5	质量控制要点详解	178
5.6	施工安全管理详解	191
5.7	施工现场环境控制详解	194
第6章	埋弧自动焊	200
6.1	主要材料选用要求	200
6.2	施工机具设备选用要求	206
6.3	施工作业条件要求	208
6.4	施工工艺详解	208
6.5	质量控制要点详解	216
6.6	施工安全管理详解	218
6.7	施工现场环境控制详解	218
第7章	二氧化碳气体保护焊	220
7.1	主要材料选用要求	220
7.2	施工机具设备选用要求	223
7.3	施工作业条件要求	227
7.4	施工工艺详解	227
7.5	质量控制要点详解	230
7.6	施工安全管理详解	232
7.7	施工现场环境控制详解	232
第8章	熔嘴电渣焊	235
8.1	主要材料选用要求	235
8.2	施工机具设备选用要求	237
8.3	施工作业条件要求	239
8.4	施工工艺详解	239
8.5	质量控制要点详解	241
8.6	施工安全管理详解	243
8.7	施工现场环境控制详解	243
第9章	栓钉焊接	250
9.1	主要材料选用要求	250

9.2	施工机具设备选用要求	252
9.3	施工作业条件要求	256
9.4	施工工艺详解	256
9.5	质量控制要点详解	261
9.6	施工安全管理详解	264
9.7	施工现场环境控制详解	265
第 10 章	高强度螺栓施工工艺	266
10.1	主要材料选用要求	266
10.2	施工机具设备选用要求	270
10.3	施工作业条件要求	279
10.4	施工工艺详解	281
10.5	质量控制要点详解	291
10.6	施工安全管理详解	296
10.7	施工现场环境控制详解	297
第 11 章	钢网架结构拼装	300
11.1	主要材料选用要求	300
11.2	施工机具设备选用要求	309
11.3	施工作业条件要求	309
11.4	施工工艺详解	310
11.5	质量控制要点详解	315
11.6	施工安全管理详解	318
11.7	施工现场环境控制详解	318
第 12 章	钢网架高空散装法安装	320
12.1	主要材料选用要求	320
12.2	施工机具设备选用要求	320
12.3	施工作业条件要求	320
12.4	施工工艺详解	321
12.5	质量控制要点详解	329
12.6	施工安全管理详解	334
12.7	施工现场环境控制详解	334
第 13 章	钢网架分条或分块法安装	335
13.1	主要材料选用要求	335
13.2	施工机具设备选用要求	335
13.3	施工作业条件要求	335
13.4	施工工艺详解	336

13.5	质量控制要点详解	340
13.6	施工安全管理详解	341
13.7	施工现场环境控制详解	341
第 14 章	钢网架高空滑移法安装	342
14.1	主要材料选用要求	342
14.2	施工机具设备选用要求	342
14.3	施工作业条件要求	345
14.4	施工工艺详解	346
14.5	质量控制要点详解	352
14.6	施工安全管理详解	356
14.7	施工现场环境控制详解	357
第 15 章	钢网架整体吊装法安装	358
15.1	主要材料选用要求	358
15.2	施工机具设备选用要求	358
15.3	施工作业条件要求	358
15.4	施工工艺详解	359
15.5	质量控制要点详解	376
15.6	施工安全管理详解	382
15.7	施工现场环境控制详解	383
第 16 章	钢网架整体提升法安装	384
16.1	主要材料选用要求	384
16.2	施工机具设备选用要求	384
16.3	施工作业条件要求	384
16.4	施工工艺详解	385
16.5	质量控制要点详解	396
16.6	施工安全管理详解	396
16.7	施工现场环境控制详解	396
第 17 章	钢网架整体顶升法安装	397
17.1	主要材料选用要求	397
17.2	施工机具设备选用要求	397
17.3	施工作业条件要求	397
17.4	施工工艺详解	398
17.5	质量控制要点详解	400
17.6	施工安全管理详解	400
17.7	施工现场环境控制详解	401

第 18 章 钢结构防腐涂装工艺	402
18.1 主要材料选用要求	402
18.2 施工机具设备选用要求	413
18.3 施工作业条件要求	420
18.4 施工工艺详解	426
18.5 质量控制要点详解	431
18.6 施工安全管理详解	439
18.7 施工现场环境控制详解	443
第 19 章 钢结构防火涂装工艺	450
19.1 主要材料选用要求	450
19.2 施工机具设备选用要求	453
19.3 施工作业条件要求	453
19.4 施工工艺详解	454
19.5 质量控制要点详解	456
19.6 施工安全管理详解	459
19.7 施工现场环境控制详解	459
参考文献	463

第 1 章 钢结构制作

1.1 主要材料选用要求

1.1.1 建筑钢结构用钢材

目前,我国建筑钢结构采用的钢材以碳素结构钢和低合金结构钢为主,尚未形成像桥梁结构钢和锅炉用钢那样的专业用钢标准。因此,这里也主要介绍这两种钢材的相关技术性能及要求。

1. 碳素结构钢

按照现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T 700—2006)的规定,碳素结构钢分 4 个牌号,即 Q195、Q215、Q235 和 Q275。每个牌号内又分为不同的质量等级(最多可达 4 种,表示为 A、B、C、D)。钢的牌号由代表屈服强度的字母(Q)、屈服强度数值(如 235)、质量等级符号(如 A)、脱氧方法符号(如 F)等 4 个部分按顺序组成,例如:Q235AF。

碳素结构钢一般应以热轧、控轧或正火状态交货。钢材表面质量应符合相关产品标准规定要求。

(1) 碳素结构钢牌号及化学成分。

1) 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 钢的牌号和化学成分

牌号	统一数字代号 ^①	等级	厚度(或直径) /mm	脱氧方法	化学成分(质量分数)/(%) , ≤				
					C	Si	Mn	P	S
Q195	U11952	—	—	F、Z	0.12	0.30	0.50	0.035	0.040
Q215	U12152	A	—	F、Z	0.15	0.35	1.20	0.045	0.050
	U12155	B						0.045	
Q235	U12352	A	—	F、Z	0.22	0.35	1.40	0.045	0.050
	U12355	B			0.20 ^②			0.045	
	U12358	C		Z	0.17			0.040	0.040
	U12359	D		TZ				0.035	0.035

续表

牌号	统一数字代号 ^①	等级	厚度(或直径) /mm	脱氧方法	化学成分(质量分数)/(%)，≤					
					C	Si	Mn	P	S	
Q275	U12752	A	—	F、Z	0.24	0.35	1.50	0.045	0.050	
	U12755	B	≤40	Z	0.21			0.045	0.045	
			>40		0.22					
	U12758	C	—	Z	0.20				0.040	0.040
	U12759	D		TZ					0.035	0.035

注：①表中为镇静钢、特殊镇静钢牌号的统一数字，沸腾钢牌号的统一数字代号如下：

Q195F—U11950；

Q215AF—U12150，Q215BF—U12153；

Q235AF—U12350，Q235BF—U12353；

Q275AF—U12750。

②经需方同意，Q235B的碳含量可不大于0.22%。

①D级钢应有足够细化晶粒的元素，并在质量证明书中注明细化晶粒元素的含量。当采用铝脱氧时，钢中酸溶铝含量应不小于0.015%，或总铝含量应不小于0.020%。

②钢中残余元素铬、镍、铜含量应各不大于0.30%，氮含量应不大于0.008%。

a. 氮含量允许超过上述第②项的规定值，但氮含量每增加0.001%，磷的最大含量应减少0.005%，熔炼分析氮的最大含量应不大于0.012%；如果钢中的酸溶铝含量不小于0.015%或总铝含量不小于0.020%，氮含量的上限值可以不受限制。固定氮的元素应在质量证明书中注明。

b. 经需方同意，A级钢的铜含量可不大于0.35%。此时，供方应做铜含量的分析，并在质量证明书中注明其含量。

③钢中砷的含量应不大于0.080%。用含砷矿冶炼生铁所冶炼的钢，砷含量由供需双方协议规定。如原料中不含砷，可不作砷的分析。

④在保证钢材力学性能符合本标准规定的情况下，各牌号A级钢的碳、锰、硅含量可以不作为交货条件，但其含量应在质量证明书中注明。

⑤在供应商品连铸坯、钢锭和钢坯时，为了保证轧制钢材各项性能达到本标准要求，可以根据需方要求规定各牌号的碳、锰含量下限。

2)成品钢材、连铸坯、钢坯的化学成分允许偏差应符合GB/T 222—2006的规定。

氮含量允许超过规定值，但必须符合上述②中的要求，成品分析氮含量的最

大值应不大于0.014%；如果钢中的铝含量达到上述②中规定的含量，并在质量证明书中注明，氮含量上限值可不受限制。

沸腾钢成品钢材和钢坯的化学成分偏差不作保证。

(2)碳素结构钢力学性能。

1)钢材的拉伸和冲击试验结果应符合表1-2的规定，弯曲试验结果应符合表1-3的规定。

表1-2 碳素结构钢力学性能

牌号	等级	屈服强度 ^① $R_{eH}/(N/mm^2), \geq$						抗拉强度 ^② $R_m/$ (N/mm^2)	断后伸长率 $A/(\%), \geq$					冲击试验(V型缺口)	
		厚度(或直径)/mm							厚度(或直径)/mm					温度 /°C	冲击吸收功 (纵向)/J \geq
		≤ 16	>16 ~40	>40 ~60	>60 ~100	>100 ~150	>150 ~200		≤ 40	>40 ~60	>60 ~100	>100 ~150	>150 ~200		
Q195	—	195	185	—	—	—	—	315~430	33	—	—	—	—	—	—
Q215	A	215	205	195	185	175	165	335~450	31	30	29	27	26	—	—
	B													+20	27
Q235	A													—	—
	B	235	225	215	215	195	185	370~500	26	25	24	22	21	+20	27 ^③
	C												0		
	D												-20		
Q275	A													—	—
	B	275	265	255	245	225	215	410~540	22	21	20	18	17	+20	27
	C													0	
	D													-20	

注：①Q195的屈服强度值仅供参考，不作交货条件。

②厚度大于100mm的钢材，抗拉强度下限允许降低20N/mm²。宽带钢(包括剪切钢板)抗拉强度上限不作交货条件。

③厚度小于25mm的Q235B级钢材，如供方能保证冲击吸收功值合格，经需方同意，可不作检验。

表1-3 碳素结构钢弯曲试验

牌号	试样方向	冷弯试验 180° $B=2a^{\text{①}}$	
		钢材厚度(或直径) ^② /mm	
		≤ 60	60~100
		弯心直径 d	
Q195	纵	0	
	横	0.5a	

续表

牌 号	试样方向	冷弯试验 180° $B=2a^{\text{①}}$	
		钢材厚度(或直径) $^{\text{②}}$ /mm	
		≤ 60	60~100
		弯心直径 d	
Q215	纵	0.5a	1.5a
	横	a	2a
Q235	纵	a	2a
	横	1.5a	2.5a
Q275	纵	1.5a	2.5a
	横	2a	3a

注:①B为试样宽度,a为试样厚度(或直径)。

②钢材厚度(或直径)大于100mm时,弯曲试验由双方协商确定。

2)用 Q195 和 Q235B 级沸腾钢轧制的钢材,其厚度(或直径)不大于 25mm。

3)做拉伸和冷弯试验时,型钢和钢棒取纵向试样;钢板、钢带取横向试样,断后伸长率允许比表 1-2 降低 2%(绝对值)。窄钢带取横向试样如果受宽度限制时,可以取纵向试样。

4)如供方能保证冷弯试验符合表 1-3 的规定,可不作检验。A 级钢冷弯试验合格时,抗拉强度上限可以不作为交货条件。

5)厚度不小于 12mm 或直径不小于 16mm 的钢材应做冲击试验,试样尺寸为 10mm×10mm×55mm。经供需双方协议,厚度为 6~12mm 或直径为 12~16mm 的钢材可以做冲击试验,试样尺寸为 10mm×7.5mm×55mm 或 10mm×5mm×55mm 或 10mm×产品厚度×55mm,其试验结果应不小于规定值的 50%。

6)夏比(V 型缺口)冲击吸收功值按一组 3 个试样单值的算术平均值计算,允许其中 1 个试样的单个值低于规定值,但不得低于规定值的 70%。

如果没有满足上述条件,可从同一抽样产品上再取 3 个试样进行试验,先后 6 个试样的平均值不得低于规定值,允许有 2 个试样低于规定值,但其中低于规定值 70%的试样只允许 1 个。

2. 低合金高强结构钢

按照现行国家标准《低合金高强度结构钢》(GB/T 1591—1994)的规定,低合金高强度结构钢分 5 个牌号,即 Q295、Q345、Q390、Q420 和 Q460。每个牌号

内又分为不同的质量等级(最多可达5种,表示为A、B、C、D、E)。钢的牌号由代表屈服强度的字母(Q)、屈服点数值(如235)、质量等级符号(如A)等几个部分按顺序组成,例如:Q390A。

低合金高强度结构钢一般应以热轧、控轧或正火及正火加回火状态交货。Q420和Q460的C、D、E级钢可按淬火加回火状态交货。钢材表面质量应符合相关产品标准规定要求。

(1)低合金高强结构钢牌号及化学成分。

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表1-4规定。合金元素含量应符合GB/T 13304对低合金钢的规定。

1)Q295的碳含量到0.18%也符合要求。

2)不加V、Nb、Ti的Q295级钢,当碳含量不大于0.12%时,Mn含量上限可提高到1.80%。

3)Q345级钢的Mn含量上限可提高到1.70%。

4)厚度不大于6mm的钢板、钢带和厚度不大于16mm的热连轧钢板、钢带的Mn含量下限可降低0.20%。

5)在保证钢材力学性能符合本标准规定的情况下,用Nb作为细化晶粒元素时,其Q345、Q390级钢的Mn含量下限可低于表1-4的下限含量。

6)除各牌号A、B级钢外,表1-4中的细化晶粒元素(V、Nb、Ti、Al),钢中应至少含有其中的一种;如这些元素同时使用则至少应有一种元素的含量不低于规定的最小值。

7)为改善钢的性能,各牌号A、B级钢可加入V或Nb或Ti等细化晶粒元素,其含量应符合表1-4规定。如不作为合金元素加入时,其下限含量不受限制。

8)当钢中不加入细化晶粒元素时,不进行该元素含量的分析,也不予保证。

9)型钢和钢棒的Nb含量下限为0.005%。

10)各牌号钢的Cr、Ni、Cu残余元素含量各不大于0.30%,供方如能保证可不作分析。

11)为改善钢的性能,Q390、Q420、Q460级钢可加入少量Mo元素。

12)为改善钢的性能,各牌号钢可加入RE元素,其加入量按0.02%~0.20%计算。

13)经供需双方协商,Q420级钢可加入N元素,其熔炼分析含量为0.010%~0.020%。

(2)低合金高强结构钢力学性能和工艺性能。

1)钢材的拉伸、冲击和弯曲试验结果应符合表1-5的规定。

表 1-4 低合金高强度结构钢化学成分

牌号	质量等级	化学成分/(%)										
		C	Mn	Si	P	S	V	Nb	Ti	Al	Cr	Ni
Q295	A	0.16	0.80~1.50	0.55	0.045	0.045	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	—	—	—
	B	0.16	0.80~1.50	0.55	0.040	0.040	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	—	—	—
Q345	A	0.20	1.00~1.60	0.55	0.045	0.045	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	—	—	—
	B	0.20	1.00~1.60	0.55	0.040	0.040	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	—	—	—
	C	0.20	1.00~1.60	0.55	0.035	0.035	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	—	—
	D	0.18	1.00~1.60	0.55	0.030	0.030	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	—	—
	E	0.18	1.00~1.60	0.55	0.025	0.025	0.02~0.15	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	—	—
Q390	A	0.20	1.00~1.60	0.55	0.045	0.045	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	—	0.30	0.70
	B	0.20	1.00~1.60	0.55	0.040	0.040	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	—	0.30	0.70
	C	0.20	1.00~1.60	0.55	0.035	0.035	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.30	0.70
	D	0.20	1.00~1.60	0.55	0.030	0.030	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.30	0.70
	E	0.20	1.00~1.60	0.55	0.025	0.025	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.30	0.70
Q420	A	0.20	1.00~1.70	0.55	0.045	0.045	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	—	0.40	0.70
	B	0.20	1.00~1.70	0.55	0.040	0.040	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	—	0.40	0.70
	C	0.20	1.00~1.70	0.55	0.035	0.035	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.40	0.70
	D	0.20	1.00~1.70	0.55	0.030	0.030	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.40	0.70
	E	0.20	1.00~1.70	0.55	0.025	0.025	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.40	0.70
Q460	C	0.20	1.00~1.70	0.55	0.035	0.035	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.70	0.70
	D	0.20	1.00~1.70	0.55	0.030	0.030	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.70	0.70
	E	0.20	1.00~1.70	0.55	0.025	0.025	0.02~0.20	0.015~0.060	0.02~0.20	0.015	0.70	0.70

注:表中的 Al 为全铝含量。如化验酸溶铝时,其含量应不小于 0.010%。

表 1-5 低合金高强结构钢力学性能

牌号	质量等级	屈服点 σ_s /MPa				抗拉强度 σ_b /MPa	伸长率 δ_5 /%	冲击功, AkV, (纵向)/J				180°弯曲试验	
		厚度(直径, 边长)/mm						+20℃ 0℃ -20℃ -40℃				d =弯心直径; a =试样厚度(直径)	
								\geq				钢材厚度 (直径)/mm	
		≤ 16	> 16 ~ 35	> 35 ~ 50	> 50 ~ 100							≤ 16	$> 16 \sim 100$
Q295	A	295	275	255	235	390~570	23					$d=2a$	$d=3a$
	B	295	275	255	235	390~570	23	34				$d=2a$	$d=3a$
Q345	A	345	325	295	275	470~630	21					$d=2a$	$d=3a$
	B	345	325	295	275	470~630	21	34				$d=2a$	$d=3a$
	C	345	325	295	275	470~630	21		34			$d=2a$	$d=3a$
	D	345	325	295	275	470~630	22			34		$d=2a$	$d=3a$
	E	345	325	295	275	470~630	22				27	$d=2a$	$d=3a$
Q390	A	390	370	350	330	490~650	19					$d=2a$	$d=3a$
	B	390	370	350	330	490~650	19	34				$d=2a$	$d=3a$
	C	390	370	350	330	490~650	20		34			$d=2a$	$d=3a$
	D	390	370	350	330	490~650	20			34		$d=2a$	$d=3a$
	E	390	370	350	330	490~650	20				27	$d=2a$	$d=3a$
Q420	A	420	400	380	360	520~680	18					$d=2a$	$d=3a$
	B	420	400	380	360	520~680	18	34				$d=2a$	$d=3a$
	C	420	400	380	360	520~680	19		34			$d=2a$	$d=3a$
	D	420	400	380	360	520~680	19			34		$d=2a$	$d=3a$
	E	420	400	380	360	520~680	19				27	$d=2a$	$d=3a$
Q460	C	460	440	420	400	550~720	17		34			$d=2a$	$d=3a$
	D	460	440	420	400	550~720	17			34		$d=2a$	$d=3a$
	E	460	440	420	400	550~720	17				27	$d=2a$	$d=3a$

①进行拉伸和弯曲试验时,钢板、钢带应取横向试样;宽度小于600mm的钢带、型钢和钢棒应取纵向试样。

②钢板和钢带的伸长率值允许比表1-5降低1%(绝对值)。

③Q345级钢其厚度大于35mm的钢板的伸长率值可降低1%(绝对值)。

④边长或直径大于50~100mm的方、圆钢,其伸长率可比表1-5规定值降低1%(绝对值)。

⑤宽钢带(卷状)的抗拉强度上限值不作交货条件。

⑥A级钢应进行弯曲试验。其他质量级别钢,如供方能保证弯曲试验结果符合表1-5规定要求,可不作检验。

⑦夏比(V型缺口)冲击试验的冲击功和试验温度应符合表1-5规定。冲击功值按一组三个试样算术平均值计算,允许其中一个试样单值低于表1-5规定值,但不得低于规定值的70%。

⑧当采用5mm×10mm×55mm小尺寸试样做冲击试验时,其试验结果应