

STEEL CONSTRUCTION ENGINEERING

钢结构工程

常用紧固件及材料手册



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

STEEL CONSTRUCTION ENGINEERING

钢结构工程

常用紧固件及材料手册

王书增 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本手册是《新编钢结构设计手册》及《新编钢结构数据速查手册》的配套用书。内容选自有关现行的材料标准,包括钢材性能和规格标准、紧固件标准及焊接—熔焊材料相关标准。

为了方便查阅,本手册采用表格形式编制,并在每个标准标题后面注明该标准的编号。便于结构工程师了解各种钢材、紧固件及焊接—熔焊材料的性能,合理选用钢材及使用紧固件。

本手册可供从事钢结构行业的工程设计人员、施工技术人员及技术质量检验人员使用,同时也可作为科研及大专院校的师生参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

钢结构工程常用紧固件及材料手册/王书增编. —北京:中国电力出版社,2010

ISBN 978-7-5083-8727-7

I. 钢… II. 王… III. ①钢结构—建筑工程—紧固件—手册 ②钢结构—建筑工程—工程材料—手册
IV. TU391-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第058843号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 http://www.cepp.com.cn)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010年1月第一版 2010年1月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 66.5印张 1684千字

印数0001—3000册 定价129.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

本手册是《新编钢结构设计手册》及《钢结构数据速查手册》的配套用书。

钢结构由于具有抗震性能优越、减轻结构自重降低工程造价、减少结构所占建筑面积和施工周期短的优点，所以钢材在大型的公共建筑、超高层建筑、桥梁及重型厂房建筑中得到了广泛的应用。对于结构工程师了解各种钢材、紧固件及焊接—熔焊材料的性能，合理选用钢材及使用紧固件将会得到很好的帮助。

本手册汇集了目前现行的包括钢材性能和规格标准共 67 本、紧固件标准共 199 本及焊接—熔焊材料标准共 19 本。为了选用者方便查阅，全书采用表格形式编排，同时在每个标准标题后面注明了该标准的编号。本手册可供从事钢结构行业的工程设计人员、施工技术人员及技术质量检验人员使用，同时也可作为科研及大专院校的师生参考用书。

本手册所包含的内容选自相关材料 and 标准，借此机会表示诚挚的谢意。在本书编写过程中得到了刘慧林及郑飞华同志的大力帮助，再次表示感谢。

限于时间和水平，谬误和不妥之处在所难免，希望有关作者予以谅解，欢迎读者给予指正。

编者

2009.5 于北京



前言

第一章 建筑钢材

第一节 钢材技术条件	1
表 1-1 优质碳素结构钢	1
表 1-2 碳素结构钢	7
表 1-3 低合金高强度结构钢	10
表 1-4 一般工程用铸造碳钢件	15
第二节 盘条、钢丝	20
表 1-5 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、质量及允许偏差	20
表 1-6 一般用途低碳钢丝	24
表 1-7 低碳钢热轧圆盘条	27
表 1-8 优质碳素钢热轧盘条	29
表 1-9 热轧（圆）盘条尺寸、外形、质量及允许偏差	31
表 1-10 高强度低松弛预应力热镀锌钢绞线	32
表 1-11 一般用途圆钢钉	38
表 1-12 建筑缆索用钢丝	41
第三节 型钢、钢筋	44
表 1-13 50kg/m 钢轨型式尺寸	44
表 1-14 43kg/m 钢轨型式尺寸	46
表 1-15 38kg/m 钢轨型式尺寸	47
表 1-16 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、质量及允许偏差	49
表 1-17 热轧扁钢尺寸、外形、质量及允许偏差	53
表 1-18 热轧六角钢和八角钢尺寸、外形、质量及允许偏差	57
表 1-19 热轧工字钢尺寸、外形、质量及允许偏差	59
表 1-20 热轧槽钢尺寸、外形、质量及允许偏差	64
表 1-21 冷拉圆钢、方钢、六角钢尺寸、外形、质量及允许偏差	68
表 1-22 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋	72
表 1-23 起重机钢轨	78
表 1-24 铝合金建筑型材	83
表 1-25 通用冷弯开口型钢尺寸、外形、质量及允许偏差	92
表 1-26 冷弯型钢	105

表 1-27	结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、质量及允许偏差	108
表 1-28	热轧等边角钢尺寸、外形、质量及允许偏差	124
表 1-29	热轧不等边角钢尺寸、外形、质量及允许偏差	128
表 1-30	热轧 L 型钢尺寸、外形、质量及允许偏差	131
表 1-31	热轧 H 型钢和剖分 T 型钢	133
表 1-32	钢筋混凝土用热轧光圆钢筋	148
表 1-33	碳素结构钢和低合金结构钢热轧条钢	151
表 1-34	焊接 H 型钢	151
第四节	钢板、钢带	161
表 1-35	冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、质量及允许偏差	161
表 1-36	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、质量及允许偏差	165
表 1-37	优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带	171
表 1-38	优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带	175
表 1-39	桥梁用结构钢	178
表 1-40	碳素结构钢和低合金结构钢热轧薄钢板及钢带	181
表 1-41	连续热镀锌钢板及钢带	183
表 1-42	碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带	191
表 1-43	花纹钢板	193
表 1-44	优质碳素结构钢冷轧钢带	195
表 1-45	碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带	199
表 1-46	高耐候结构钢	201
表 1-47	焊接结构用耐候钢	204
表 1-48	厚度方向性能钢板	207
表 1-49	不锈钢复合钢板和钢带	209
表 1-50	优质碳素结构钢热轧钢带	215
表 1-51	彩色涂层钢板及钢带	217
表 1-52	建筑用压型钢板	224
表 1-53	优质碳素结构钢冷轧薄钢板和钢带	233
表 1-54	连续热浸镀锌铝硅合金镀层钢带和钢板	237
表 1-55	宽度小于 700mm 连续热镀锌钢带	241
表 1-56	连续热浸镀锌铝稀土合金镀层钢带和钢板	248
表 1-57	连续热镀锌铝硅合金钢板和钢带	252
表 1-58	优质碳素钢和合金钢连铸板坯	258
表 1-59	钢格栅板	261
表 1-60	高层建筑结构用钢板	285
第五节	钢管	289
表 1-61	低压流体输送用焊接钢管	289
表 1-62	结构用无缝钢管	298
表 1-63	输送流体用无缝钢管	303
表 1-64	流体输送用不锈钢焊接钢管	307

表 1-65	直缝电焊钢管	315
表 1-66	无缝钢管尺寸、外形、质量及允许偏差	325
表 1-67	装饰用焊接不锈钢管	351

第二章 紧 固 件

第一节 基础	357
表 2-1 紧固件验收检查	357
表 2-2 紧固件标志与包装	363
表 2-3 弹性垫圈技术条件弹簧垫圈	363
表 2-4 弹性垫圈技术条件齿形、锯齿锁紧垫圈	365
表 2-5 弹性垫圈技术条件鞍形、波形弹性垫圈	366
表 2-6 止动垫圈技术条件	367
表 2-7 铆钉技术条件	367
表 2-8 销技术条件	371
表 2-9 紧固件标记方法	372
表 2-10 紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱	373
表 2-11 紧固件机械性能螺母粗牙螺纹	388
表 2-12 紧固件机械性能紧定螺钉	397
表 2-13 紧固件机械性能螺母细牙螺纹	401
表 2-14 紧固件机械性能自攻螺钉	408
表 2-15 紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱	410
表 2-16 紧固件机械性能自挤螺钉	423
表 2-17 紧固件机械性能耐热用螺纹连接副	428
表 2-18 紧固件机械性能有效力矩型钢六角锁紧螺母	429
表 2-19 紧固件机械性能有色金属制造的螺栓、螺钉、螺柱和螺母	441
表 2-20 紧固件机械性能自钻自攻螺钉	444
表 2-21 紧固件机械性能螺母锥形保证载荷试验	448
表 2-22 紧固件机械性能螺栓与螺钉的扭矩试验和破坏扭矩 公称直径 1~10mm	449
表 2-23 紧固件机械性能螺母扩孔试验	450
表 2-24 紧固件机械性能不锈钢螺母	452
表 2-25 紧固件公差平垫圈	459
表 2-26 螺栓、螺钉和螺柱的公称长度和普通螺栓的螺纹长度	463
表 2-27 紧固件螺栓、螺钉、螺柱及螺母尺寸代号和标注	464
表 2-28 紧固件表面缺陷螺栓、螺钉和螺柱一般要求	469
表 2-29 紧固件表面缺陷螺母	475
表 2-30 紧固件表面缺陷螺栓、螺钉和螺柱特殊要求	481
表 2-31 紧固件横向振动试验方法	489
表 2-32 螺纹紧固件轴向载荷疲劳试验方法	497
表 2-33 销剪切试验方法	502

表 2-34	击芯铆钉技术条件	503
表 2-35	螺纹紧固件应力截面积和承载面积	505
表 2-36	螺纹紧固件紧固通则	510
表 2-37	螺纹紧固件拧紧试验方法	520
表 2-38	紧固件螺栓、螺钉、螺柱和螺母通用技术条件	524
表 2-39	铆螺母技术条件	524
第二节	螺栓、螺柱	528
表 2-40	方头螺栓 A 和 B 级	528
表 2-41	六角头绞制孔用螺栓 A 和 B 级	530
表 2-42	六角头螺杆带孔绞制孔用螺栓 A 和 B 级	532
表 2-43	六角头头部带槽螺栓 A 和 B 级	534
表 2-44	十字槽凹穴六角头螺栓	534
表 2-45	六角头螺杆带孔螺栓 A 和 B 级	536
表 2-46	六角头螺杆带孔螺栓细杆 B 级	537
表 2-47	六角头螺杆带孔螺栓细牙 A 和 B 级	538
表 2-48	六角头头部带孔螺栓 A 和 B 级	539
表 2-49	六角头头部带孔螺栓细杆 B 级	539
表 2-50	六角头头部带孔螺栓细牙 A 和 B 级	540
表 2-51	小方头螺栓 B 级	541
表 2-52	T 形槽用螺栓 B 级	542
表 2-53	加强半圆头方颈螺栓 B 和 C 级	544
表 2-54	活节螺栓 C 级	548
表 2-55	地脚螺栓 C 级	550
表 2-56	小半圆头低方颈螺栓 B 级	552
表 2-57	吊环螺钉	554
表 2-58	手工焊用焊接螺柱	558
表 2-59	机动弧焊用焊接螺柱	559
表 2-60	储能焊用焊接螺柱	562
表 2-61	六角头螺栓 C 级	563
表 2-62	六角头螺栓全螺纹 C 级	570
表 2-63	六角头螺栓 A 和 B 级	575
表 2-64	六角头螺栓全螺纹 A 和 B 级	583
表 2-65	六角头螺栓细杆 B 级	592
表 2-66	六角头螺栓细牙 A 和 B 级	594
表 2-67	六角头螺栓细牙全螺纹 A 和 B 级	601
表 2-68	六角法兰面螺栓加大系列 B 级	607
表 2-69	六角法兰面螺栓加大系列细杆 B 级	610
第三节	螺母	613
表 2-70	方螺母 C 级	613
表 2-71	六角螺母 C 级	614

表 2-72	六角厚螺母	616
表 2-73	蝶形螺母	618
表 2-74	环形螺母	619
表 2-75	组合式盖形螺母	620
表 2-76	球面六角螺母	621
表 2-77	小六角特扁细牙螺母	622
表 2-78	小圆螺母	623
表 2-79	圆螺母	624
表 2-80	带槽圆螺母	626
表 2-81	盖形螺母	628
表 2-82	1 型六角螺母 A 和 B 级	629
表 2-83	1 型六角螺母细牙 A 和 B 级	631
表 2-84	六角薄螺母 A 和 B 级	633
表 2-85	六角薄螺母细牙 A 和 B 级	636
表 2-86	六角薄螺母无倒角	638
表 2-87	2 型六角螺母 A 和 B 级	640
表 2-88	2 型六角螺母细牙	641
表 2-89	六角法兰面螺母 A 和 B 级	644
表 2-90	六角法兰面螺母细牙 A 和 B 级	647
表 2-91	1 型全金属六角锁紧螺母 A 和 B 级	650
表 2-92	2 型全金属六角锁紧螺母 A 和 B 级	651
表 2-93	2 型全金属六角锁紧螺母细牙 A 和 B 级	653
表 2-94	2 型全金属六角锁紧螺母 9 级 A 和 B 级	654
表 2-95	全金属六角法兰面锁紧螺母 A 和 B 级	656
表 2-96	全金属六角法兰面锁紧螺母细牙 A 和 B 级	659
表 2-97	1 型六角开槽螺母细牙 A 和 B 级	661
表 2-98	2 型六角开槽螺母细牙 A 和 B 级	663
表 2-99	六角开槽薄螺母细牙 A 和 B 级	665
表 2-100	焊接方螺母	667
表 2-101	焊接六角螺母	670
第四节	垫圈.....	673
表 2-102	标准型弹簧垫圈	673
表 2-103	平垫圈 C 级	674
表 2-104	大垫圈 A 级	676
表 2-105	大垫圈 C 级	678
表 2-106	平垫圈 A 级	680
表 2-107	平垫圈倒角型 A 级	682
表 2-108	销轴用平垫圈 A 级	683
表 2-109	平垫圈用于螺钉和垫圈组合件	685
表 2-110	平垫圈用于自攻螺钉和垫圈组合件	687

表 2-111	小垫圈 A 级	689
表 2-112	球面垫圈	690
表 2-113	锥面垫圈	691
表 2-114	开口垫圈	692
表 2-115	工字钢用方斜垫圈粗制	694
表 2-116	槽钢用方斜垫圈粗制	694
表 2-117	轻型弹簧垫圈	695
表 2-118	特大垫圈 C 级	697
表 2-119	重型弹簧垫圈	698
第五节 自攻螺钉		699
表 2-120	十字槽盘头自攻螺钉	699
表 2-121	十字槽沉头自攻螺钉	701
表 2-122	十字槽半沉头自攻螺钉	703
表 2-123	开槽盘头自攻螺钉	705
表 2-124	开槽沉头自攻螺钉	707
表 2-125	开槽半沉头自攻螺钉	709
表 2-126	六角头自攻螺钉	711
表 2-127	十字槽盘头自攻锁紧螺钉	713
表 2-128	十字槽沉头自攻锁紧螺钉	714
表 2-129	十字槽半沉头自攻锁紧螺钉	716
表 2-130	六角头自攻锁紧螺钉	718
表 2-131	内六角花形圆柱头自攻锁紧螺钉	719
表 2-132	十字槽凹穴六角头自攻螺钉	721
表 2-133	精密机械用紧固件十字槽自攻螺钉刮削端	723
表 2-134	墙板自攻螺钉	727
表 2-135	十字槽盘头自钻自攻螺钉	730
表 2-136	十字槽沉头自钻自攻螺钉	732
表 2-137	十字槽半沉头自钻自攻螺钉	734
表 2-138	六角法兰面自钻自攻螺钉	735
表 2-139	六角凸缘自钻自攻螺钉	737
表 2-140	六角凸缘自攻螺钉	739
表 2-141	六角法兰面自攻螺钉	740
第六节 铆钉、销轴		742
表 2-142	平头铆钉	742
表 2-143	半圆头铆钉（粗制）	743
表 2-144	小半圆头铆钉（粗制）	745
表 2-145	平锥头铆钉（粗制）	747
表 2-146	沉头铆钉（粗制）	749
表 2-147	半沉头铆钉（粗制）	751
表 2-148	半圆头铆钉	753

表 2-149	平锥头铆钉	755
表 2-150	沉头铆钉	757
表 2-151	半沉头铆钉	759
表 2-152	扁圆头铆钉	761
表 2-153	扁平头铆钉	763
表 2-154	扁圆头半空心铆钉	765
表 2-155	沉头半空心铆钉	767
表 2-156	扁平头半空心铆钉	769
表 2-157	空心铆钉	771
表 2-158	销轴	772
表 2-159	120°沉头铆钉	774
表 2-160	管状铆钉	776
表 2-161	大扁圆头铆钉	778
表 2-162	120°半沉头铆钉	780
表 2-163	平锥头半空心铆钉	781
表 2-164	大扁圆头半空心铆钉	783
表 2-165	沉头半空心铆钉	784
表 2-166	无头铆钉	786
表 2-167	封闭型扁圆头抽芯铆钉	787
表 2-168	封闭型沉头抽芯铆钉	788
表 2-169	开口型沉头抽芯铆钉	789
表 2-170	开口型扁圆头抽芯铆钉	790
表 2-171	抽芯铆钉技术条件	791
表 2-172	扁圆头击芯铆钉	795
表 2-173	沉头击芯铆钉	797
第七节 紧固件—组合件和连接副		799
表 2-174	钢结构用高强度大六角头螺栓	799
表 2-175	钢结构用高强度大六角螺母	802
表 2-176	钢结构用高强度垫圈	803
表 2-177	钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件	804
表 2-178	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副	809
表 2-179	钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副技术条件	813
表 2-180	螺栓或螺钉和平垫圈组合件	816
表 2-181	六角头螺栓、弹簧垫圈和平垫圈组合件	819
表 2-182	自攻螺钉和平垫圈组合件	820
表 2-183	十字槽凹穴六角头自攻螺钉和平垫圈组合件	822
表 2-184	十字槽凹穴六角头自攻螺钉和大垫圈组合件	823
表 2-185	组合件用弹簧垫圈	824
表 2-186	腰状杆螺柱连接副型式分类	825
表 2-187	腰状杆螺柱连接副螺柱	834

表 2-188	腰状杆螺柱连接副螺母、受力套管	839
表 2-189	钢网架螺栓球节点用高强度螺栓	842
表 2-190	栓接结构用大六角头螺栓螺纹长度按 GB/T 3106 C 级 8.8 和 10.9 级	848
表 2-191	栓接结构用大六角螺母 B 级 8 和 10 级	852
表 2-192	栓接结构用 1 型大六角螺母 B 级 10 级	856
表 2-193	栓接结构用平垫圈淬火并回火	859
表 2-194	栓接结构用 1 型六角螺母热浸镀锌（加大攻丝尺寸）A 和 B 级 5、6 和 8 级	860
表 2-195	栓接结构用 2 型六角螺母热浸镀锌（加大攻丝尺寸）A 级 9 级	862
第八节	焊钉	864
表 2-196	手工焊用焊接螺柱	864
表 2-197	无头焊钉	866
表 2-198	电弧螺柱焊用圆柱头焊钉	867

第三章 焊接—熔焊材料

表 3-1	不锈钢焊条	871
表 3-2	堆焊焊条	888
表 3-3	焊接用钢盘条	897
表 3-4	铝及铝合金焊条	901
表 3-5	碳钢焊条	905
表 3-6	低合金钢焊条	922
表 3-7	埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂	944
表 3-8	气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝	951
表 3-9	铸铁焊条及焊丝	963
表 3-10	碳钢药芯焊丝	972
表 3-11	铝及铝合金焊丝	987
表 3-12	埋弧焊用低合金钢焊丝和焊剂	990
表 3-13	熔化焊用钢丝	1001
表 3-14	气体保护焊用钢丝	1004
表 3-15	低合金钢药芯焊丝	1010
表 3-16	不锈钢药芯焊丝	1024
表 3-17	埋弧焊用不锈钢焊丝和焊剂	1037
表 3-18	特细碳钢焊条	1043
表 3-19	焊接用不锈钢丝	1048



建筑钢材

第一节 钢材技术条件

表 1-1 优质碳素结构钢（摘自 GB/T 699—1999）

序号	项 目		内 容								
1	适用范围		GB/T 699—1999 规定了热轧或锻制的优质碳素结构钢的尺寸、外形、质量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。 适用于直径或厚度不大于 250mm 的优质碳素结构钢棒材（热轧和锻制条钢）。经供需双方协议，也可提供直径或厚度大于 250mm 的优质碳素结构钢棒材。 该标准所规定的牌号及化学成分也适用于钢锭、钢坯及其制品								
2	订货内容		按 GB/T 699—1999 订货的合同或订单应包括以下内容： ①标准编号；②产品名称；③牌号或统一数字代号；④交货的质量（数量）；⑤规格及尺寸精度等级；⑥使用加工方法；⑦交货状态；⑧冲击试验（有要求时，按 5.4.1）；⑨顶锻试验（有要求时，按 5.5）；⑩非金属夹杂物（有要求时，按 5.7）；⑪脱碳层（有要求时，按 5.8）；⑫特殊要求（有要求时，按 5.10）								
3	分类与代号		钢材按冶金质量等级	优质钢 高级优质钢 A 特级优质钢 E							
			钢材按使用加工方法分类	压力加工用钢 UP 热压力加工用钢 UHP 顶锻用钢 UF 冷拔坯料用钢 UCD 切削加工用钢 UC							
4	尺寸、外形、质量及允许偏差		4.1 热轧圆钢和方钢的尺寸、外形、质量及其允许偏差应符合 GB/T 702 的有关规定，具体要求应在合同中注明。 4.2 锻制圆钢和方钢的尺寸、外形、质量及其允许偏差应符合 GB/T 908 的有关规定，具体要求应在合同中注明。 4.3 其他截面形状钢材的尺寸、外形、质量及允许偏差应符合相应标准的规定								
5	技术要求	5.1 牌号、代号及化学成分	5.1.1 钢的牌号、统一数字代号及化学成分（熔炼分析）应符合下表的规定。								
			钢的牌号及化学成分								
			序号	统一数字代号	牌 号	化学成分（%）					
						C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
									不大于		
1	U20080	08F	0.05~0.11	≤0.03	0.25~0.50	0.10	0.30	0.25			
2	U20100	10F	0.07~0.13	≤0.07	0.25~0.50	0.15	0.30	0.25			

序号	项 目		内 容						
5	技 术 要 求	5.1 牌号、 代号及化学 成分	续表						
			序 号	统一数字 代号	牌 号	化学成分（%）			
						C	Si	Mn	Cr Ni Cu
			3	U20150	15F	0.12~0.18	≤0.07	0.25~0.50	0.25 0.30 0.25
			4	U20082	08	0.05~0.11	0.17~0.37	0.35~0.65	0.10 0.30 0.25
			5	U20102	10	0.07~0.13	0.17~0.37	0.35~0.65	0.15 0.30 0.25
			6	U20152	15	0.12~0.18	0.17~0.37	0.35~0.65	0.25 0.30 0.25
			7	U20202	20	0.17~0.23	0.17~0.37	0.35~0.65	0.25 0.30 0.25
			8	U20252	25	0.22~0.29	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			9	U20302	30	0.27~0.34	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			10	U20352	35	0.32~0.39	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			11	U20402	40	0.37~0.44	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			12	U20452	45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			13	U20502	50	0.47~0.55	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			14	U20552	55	0.52~0.60	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			15	U20602	60	0.57~0.65	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			16	U20652	65	0.62~0.70	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			17	U20702	70	0.67~0.75	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			18	U20752	75	0.72~0.80	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			19	U20802	80	0.77~0.85	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			20	U20852	85	0.82~0.90	0.17~0.37	0.50~0.80	0.25 0.30 0.25
			21	U21152	15Mn	0.12~0.18	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			22	U21202	20Mn	0.17~0.23	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			23	U21252	25Mn	0.22~0.29	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			24	U21302	30Mn	0.27~0.34	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			25	U21352	35Mn	0.32~0.39	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			26	U21402	40Mn	0.37~0.44	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			27	U21452	45Mn	0.42~0.50	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			28	U21502	50Mn	0.48~0.56	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			29	U21602	60Mn	0.57~0.65	0.17~0.37	0.70~1.00	0.25 0.30 0.25
			30	U21652	65Mn	0.62~0.70	0.17~0.37	0.90~1.20	0.25 0.30 0.25
			31	U21702	70Mn	0.67~0.75	0.17~0.37	0.90~1.20	0.25 0.30 0.25
			注 表中所列牌号为优质钢。如果是高级优质钢，在牌号后面加“A”（统一数字代号最后一位数字改为“3”）；如果是特级优质钢，在牌号后面加“E”（统一数字代号最后一位数字改为“6”）；对于沸腾钢，牌号后面为“F”（统一数字代号最后一位数字为“0”）；对于半镇静钢，牌号后面为“b”（统一数字代号最后一位数字为“1”）						

序号	项 目	内 容																																																																																																																																																																																						
5	5.1 牌号、代号及化学成分	(1) 钢的硫、磷含量应符合下表的规定。 钢的硫、磷含量 <table><tr><th rowspan="2">组 别</th><th>P</th><th>S</th></tr><tr><th colspan="2">不大于 (%)</th></tr><tr><td>优质钢</td><td>0.035</td><td>0.035</td></tr><tr><td>高级优质钢</td><td>0.030</td><td>0.030</td></tr><tr><td>特级优质钢</td><td>0.025</td><td>0.020</td></tr></table>	组 别	P	S	不大于 (%)		优质钢	0.035	0.035	高级优质钢	0.030	0.030	特级优质钢	0.025	0.020																																																																																																																																																																								
		组 别		P	S																																																																																																																																																																																			
			不大于 (%)																																																																																																																																																																																					
		优质钢	0.035	0.035																																																																																																																																																																																				
		高级优质钢	0.030	0.030																																																																																																																																																																																				
	特级优质钢	0.025	0.020																																																																																																																																																																																					
	(2) 使用废钢冶炼的钢允许铜含量不大于 0.30 %。																																																																																																																																																																																							
	(3) 热压力加工用钢的铜含量应不大于 0.20 %。																																																																																																																																																																																							
	(4) 铅浴淬火 (派登脱) 钢丝用的 35~85 钢的锰含量为 0.30 %~0.6 %，65Mn 及 70Mn 钢的锰含量为 0.70 %~1.00 %，铬含量不大于 0.10 %，镍含量不大于 0.15 %，铜含量不大于 0.20 %，磷、硫含量应符合钢丝标准要求。																																																																																																																																																																																							
	(5) 08 钢可用铝脱氧冶炼镇静钢，锰含量下限为 0.25 %，硅含量不大于 0.03 %，铝含量为 0.02 %~0.07 %，此时钢的牌号为 08Al。																																																																																																																																																																																							
(6) 冷冲压用沸腾钢硅含量不大于 0.03 %。																																																																																																																																																																																								
(7) 氧气转炉冶炼的钢其氮含量应不大于 0.008 %。供方能保证合格时，可不做分析。																																																																																																																																																																																								
(8) 经供需双方协议，08~25 钢可供应硅含量不大于 0.17 % 的半镇静钢，其钢号为 08b~25b。																																																																																																																																																																																								
5.1.2 钢材 (或钢坯) 的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222—1984 标准中的有关规定																																																																																																																																																																																								
5.2 冶炼方法	除非合同中另有规定，冶炼方法由生产厂家自行选择																																																																																																																																																																																							
5.3 交货状态	钢材通常以热轧或热锻状态交货。如需方有要求，并在合同中注明，也可以热处理 (退火、正火或高温回火) 状态或特殊表面状态交货																																																																																																																																																																																							
5.4 力学性能	5.4.1 用热处理 (正火) 毛坯制成的试样测定钢材的纵向力学性能 (不包括冲击吸收功)，应符合下表的规定： 钢材的纵向力学性能 <table><tr><th rowspan="3">序号</th><th rowspan="3">牌 号</th><th rowspan="3">试样 毛坯 尺寸 (mm)</th><th colspan="3">推荐热处理 (℃)</th><th colspan="5">力学性能</th><th colspan="2">钢材交货状态硬度 HBS10/3000 (不大于)</th></tr><tr><th rowspan="2">正火</th><th rowspan="2">淬火</th><th rowspan="2">回火</th><th>σ_b</th><th>σ_s</th><th>δ_s</th><th>ψ</th><th>A_{KU2}</th><th rowspan="2">未热处理 理钢</th><th rowspan="2">退火钢</th></tr><tr><th>(MPa)</th><th>(MPa)</th><th>(%)</th><th>(%)</th><th>(J)</th></tr><tr><td colspan="12">不小于</td></tr><tr><td>1</td><td>08F</td><td>25</td><td>930</td><td></td><td></td><td>295</td><td>175</td><td>35</td><td>60</td><td></td><td>131</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>10F</td><td>25</td><td>930</td><td></td><td></td><td>315</td><td>185</td><td>33</td><td>55</td><td></td><td>137</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>15F</td><td>25</td><td>920</td><td></td><td></td><td>355</td><td>205</td><td>29</td><td>55</td><td></td><td>143</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>08</td><td>25</td><td>930</td><td></td><td></td><td>325</td><td>195</td><td>33</td><td>60</td><td></td><td>131</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>10</td><td>25</td><td>930</td><td></td><td></td><td>335</td><td>205</td><td>31</td><td>55</td><td></td><td>137</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>15</td><td>25</td><td>920</td><td></td><td></td><td>375</td><td>225</td><td>27</td><td>55</td><td></td><td>143</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>20</td><td>25</td><td>910</td><td></td><td></td><td>410</td><td>245</td><td>25</td><td>55</td><td></td><td>156</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>25</td><td>25</td><td>900</td><td>870</td><td>600</td><td>450</td><td>275</td><td>23</td><td>50</td><td>71</td><td>170</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>30</td><td>25</td><td>880</td><td>860</td><td>600</td><td>490</td><td>295</td><td>21</td><td>50</td><td>63</td><td>179</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>35</td><td>25</td><td>870</td><td>850</td><td>600</td><td>530</td><td>315</td><td>20</td><td>45</td><td>55</td><td>197</td><td></td></tr><tr><td>11</td><td>40</td><td>25</td><td>860</td><td>840</td><td>600</td><td>570</td><td>335</td><td>19</td><td>45</td><td>47</td><td>217</td><td>187</td></tr></table>	序号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 (mm)	推荐热处理 (℃)			力学性能					钢材交货状态硬度 HBS10/3000 (不大于)		正火	淬火	回火	σ_b	σ_s	δ_s	ψ	A_{KU2}	未热处理 理钢	退火钢	(MPa)	(MPa)	(%)	(%)	(J)	不小于												1	08F	25	930			295	175	35	60		131		2	10F	25	930			315	185	33	55		137		3	15F	25	920			355	205	29	55		143		4	08	25	930			325	195	33	60		131		5	10	25	930			335	205	31	55		137		6	15	25	920			375	225	27	55		143		7	20	25	910			410	245	25	55		156		8	25	25	900	870	600	450	275	23	50	71	170		9	30	25	880	860	600	490	295	21	50	63	179		10	35	25	870	850	600	530	315	20	45	55	197		11	40	25	860	840	600	570	335	19	45	47	217	187
序号	牌 号				试样 毛坯 尺寸 (mm)	推荐热处理 (℃)			力学性能					钢材交货状态硬度 HBS10/3000 (不大于)																																																																																																																																																																										
						正火	淬火	回火	σ_b	σ_s	δ_s	ψ	A_{KU2}	未热处理 理钢	退火钢																																																																																																																																																																									
		(MPa)	(MPa)	(%)					(%)	(J)																																																																																																																																																																														
不小于																																																																																																																																																																																								
1	08F	25	930			295	175	35	60		131																																																																																																																																																																													
2	10F	25	930			315	185	33	55		137																																																																																																																																																																													
3	15F	25	920			355	205	29	55		143																																																																																																																																																																													
4	08	25	930			325	195	33	60		131																																																																																																																																																																													
5	10	25	930			335	205	31	55		137																																																																																																																																																																													
6	15	25	920			375	225	27	55		143																																																																																																																																																																													
7	20	25	910			410	245	25	55		156																																																																																																																																																																													
8	25	25	900	870	600	450	275	23	50	71	170																																																																																																																																																																													
9	30	25	880	860	600	490	295	21	50	63	179																																																																																																																																																																													
10	35	25	870	850	600	530	315	20	45	55	197																																																																																																																																																																													
11	40	25	860	840	600	570	335	19	45	47	217	187																																																																																																																																																																												

序号		项 目		内 容											
5	技 术 要 求	5.4 力学性能	续表												
			序号	牌 号	试样 毛坯 尺寸 (mm)	推荐热处理 (℃)			力学性能					钢材交货状态硬度 HBS10/3000 (不大于)	
						正火	淬 火	回 火	σ_b	σ_s	δ_5	ψ	A_{KU2}		
									(MPa)	(MPa)	(%)	(%)	(J)	不小于	
			12	45	25	850	840	600	600	355	16	40	39	229	197
			13	50	25	830	830	600	630	375	14	40	31	241	207
			14	55	25	820	820	600	645	380	13	35		255	217
			15	60	25	810			675	400	12	35		253	229
			16	65	25	810			695	410	10	30		255	229
			17	70	25	790			715	420	9	30		269	229
			18	75	试样		820	480	1080	880	7	30		285	241
			19	80	试样		820	480	1080	930	6	30		285	241
			20	85	试样		820	480	1130	980	6	30		302	255
			21	15Mn	25	920			410	245	26	55		163	
			22	20Mn	25	910			450	275	24	50		197	
			23	25Mn	25	900	870	600	490	295	22	50	71	207	
			24	30Mn	25	880	860	600	540	315	20	45	63	217	187
			25	35Mn	25	870	850	600	560	335	18	45	55	229	197
			26	40Mn	25	860	840	600	590	355	17	45	47	229	207
			27	45Mn	25	850	840	600	620	375	15	40	39	241	217
			28	50Mn	25	830	830	600	645	390	13	40	31	255	217
			29	60Mn	25	810			695	410	11	35		269	229
			30	65Mn	25	830			735	430	9	30		285	229
			31	70Mn	25	790			785	450	8	30		285	229
			注 1 对于直径或厚度小于 25mm 的钢材，热处理是在与成品截面尺寸相同的试样毛坯上进行。												
			2 表中所列正火推荐保温时间不少于 30min，空冷；淬火推荐保温时间不少于 30min，75、80 和 85 钢油冷，其余钢水冷；回火推荐保温时间不少于 1h。												
			以热轧或热锻状态交货的钢材，如供方能保证力学性能合格时，可不进行试验。												
			根据需方要求，用热处理（淬火＋回火）毛坯制成试样测定 25～50、25Mn～50Mn 钢的冲击吸收功应符合上表的规定。												
			直径小于 16mm 的圆钢和厚度小于或等于 12mm 的方钢和扁钢不做冲击试验。												
			5.4.2 上表所列的力学性能仅适用于截面尺寸不大于 80mm 的钢材。对大于 80mm 的钢材，允许其断后伸长率、断面收缩率比上表的规定分别降低 2％（绝对值）及 5％（绝对值）。												
			用尺寸大于 80～120mm 的钢材改锻（轧）成 70～80mm 的试料取样检验时，其试验结果应符合上表的规定。												
			用尺寸大于 120～250mm 的钢材改锻（轧）成 90～100mm 的试料取样检验时，其试验结果应符合上表的规定。												
			5.4.3 切削加工用钢材或冷拔坯料用钢材交货状态硬度应符合上表的规定，不退火钢的硬度，供方若能保证合格时，可不做检验。高温回火或正火后的硬度指标，由供需双方协商确定												

5

序号	项 目	内 容																													
5	5.5 顶锻	5.5.1 顶锻用钢应进行顶锻试验,并在合同中注明热顶锻或冷顶锻。热顶锻后的试样为原试样高度的 1/3;冷顶锻后的试样为原试样高度的 1/2。顶锻后试样上不得有裂口和裂缝。 5.5.2 对于尺寸大于 80mm 要求热顶锻的钢材或尺寸大于 30mm 要求冷顶锻的钢材,如供方若能保证顶锻试验合格时,可不进行试验																													
	5.6 低倍组织	5.6.1 镇静钢材的横截面酸浸低倍组织试片上不得有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮和白点。供切削加工用的钢材允许有不超过表面缺陷允许深度的皮下夹杂等缺陷。 5.6.2 酸浸低倍组织应符合下表的规定。 <table><tr><th colspan="4">酸浸低倍组织</th></tr><tr><th rowspan="2">质量等级</th><th>一般疏松</th><th>中心疏松</th><th>锭型偏析</th></tr><tr><th colspan="3">级别 (不大于)</th></tr><tr><td>优质钢</td><td>3.0</td><td>3.0</td><td>3.0</td></tr><tr><td>高级优质钢</td><td>2.5</td><td>2.5</td><td>2.5</td></tr><tr><td>特级优质钢</td><td>2.0</td><td>2.0</td><td>2.0</td></tr></table> 5.6.3 如供方能保证低倍检验合格,允许采用 GB/T 7736 标准规定的超声波探伤法或其他无损探伤法代替低倍检验	酸浸低倍组织				质量等级	一般疏松	中心疏松	锭型偏析	级别 (不大于)			优质钢	3.0	3.0	3.0	高级优质钢	2.5	2.5	2.5	特级优质钢	2.0	2.0	2.0						
	酸浸低倍组织																														
	质量等级	一般疏松	中心疏松	锭型偏析																											
		级别 (不大于)																													
优质钢	3.0	3.0	3.0																												
高级优质钢	2.5	2.5	2.5																												
特级优质钢	2.0	2.0	2.0																												
5.7 非金属夹杂物	根据需方的要求,可检验钢的非金属夹杂物,其合格级别由供需双方协商规定																														
5.8 脱碳层	根据需方要求,对公称碳含量大于 0.30%的钢材检验脱碳层时,每边总脱碳层深度(铁素体+过渡层)应符合下表的规定,需方应在合同中注明组别。 <table><tr><th colspan="2">脱 碳 层</th><th>mm</th></tr><tr><th>组 别</th><th colspan="2">允许总脱碳层深度 (不大于)</th></tr><tr><td>第Ⅰ组</td><td colspan="2">1.0%D</td></tr><tr><td>第Ⅱ组</td><td colspan="2">1.5%D</td></tr></table> 注 D 为钢材公称直径或厚度	脱 碳 层		mm	组 别	允许总脱碳层深度 (不大于)		第Ⅰ组	1.0%D		第Ⅱ组	1.5%D																			
脱 碳 层		mm																													
组 别	允许总脱碳层深度 (不大于)																														
第Ⅰ组	1.0%D																														
第Ⅱ组	1.5%D																														
5.9 表面质量	5.9.1 压力加工用钢材的表面不得有目视可见的裂纹、结疤、折叠及夹杂。如有上述缺陷必须清除,清除深度从钢材实际尺寸算起应符合下表的规定。清除的宽度不小于深度的 5 倍。对于直径或边长大于 140mm 的钢材,在同一截面的最大清除深度不得多于两处。允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.2mm 的小裂纹存在。 <table><tr><th colspan="2">允许缺陷清除深度</th><th>mm</th></tr><tr><th>钢材公称尺寸 (直径或厚度)</th><th colspan="2">允许缺陷清除深度</th></tr><tr><td><80</td><td colspan="2">钢材公称尺寸公差的 1/2</td></tr><tr><td>80~140</td><td colspan="2">钢材公称尺寸公差</td></tr><tr><td>>140~200</td><td colspan="2">钢材公称尺寸的 5%</td></tr><tr><td>>200</td><td colspan="2">钢材公称尺寸的 6%</td></tr></table> 5.9.2 切削加工用钢材的表面允许有从钢材公称尺寸算起深度不超过下表规定的局部缺陷。 <table><tr><th colspan="2">局部缺陷允许深度</th><th>mm</th></tr><tr><th>钢材公称尺寸 (直径或厚度)</th><th colspan="2">局部缺陷允许深度 (不大于)</th></tr><tr><td><100</td><td colspan="2">钢材公称尺寸的负偏差</td></tr><tr><td>≥100</td><td colspan="2">钢材公称尺寸的公差</td></tr></table>	允许缺陷清除深度		mm	钢材公称尺寸 (直径或厚度)	允许缺陷清除深度		<80	钢材公称尺寸公差的 1/2		80~140	钢材公称尺寸公差		>140~200	钢材公称尺寸的 5%		>200	钢材公称尺寸的 6%		局部缺陷允许深度		mm	钢材公称尺寸 (直径或厚度)	局部缺陷允许深度 (不大于)		<100	钢材公称尺寸的负偏差		≥100	钢材公称尺寸的公差	
允许缺陷清除深度		mm																													
钢材公称尺寸 (直径或厚度)	允许缺陷清除深度																														
<80	钢材公称尺寸公差的 1/2																														
80~140	钢材公称尺寸公差																														
>140~200	钢材公称尺寸的 5%																														
>200	钢材公称尺寸的 6%																														
局部缺陷允许深度		mm																													
钢材公称尺寸 (直径或厚度)	局部缺陷允许深度 (不大于)																														
<100	钢材公称尺寸的负偏差																														
≥100	钢材公称尺寸的公差																														