



0EA.640.071—2025

低合金结构钢一般技术要求

该文档包含哈尔滨电机厂有限责任公司专属信息，未经书面许可，不得以任何方式使用或透露给第三方。

This document contains proprietary information of Harbin Electric Machinery Co., Ltd. (HEC) and it can not be used in any way or disclosed to others without the written permission of HEC.



哈尔滨电机厂有限责任公司

HARBIN ELECTRIC MACHINERY COMPANY LIMITED

中国·哈尔滨

CHINA · HARBIN

3 牌号表示方法

钢的牌号由代表屈服强度“屈”字的汉语拼音首字母 Q、规定的最小上屈服强度数值、质量等级符号（B、 C）组成。

4 尺寸、外形、重量等要求

尺寸、外形、重量及允许偏差应符合相应标准的规定。

5 技术要求

5.1 交货状态

120mm 及以下厚度钢板以热轧或正火状态交货，120mm 以上厚度钢板以正火、正火轧制状态交货。钢带、型材、钢棒以热轧状态交货。

5.2 牌号和化学成分

5.2.1 热轧钢材的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定，碳当量值应符合表 2 的规定。

5.2.2 正火及正火轧制钢板的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定，碳当量值应符合表 4 的规定。

5.2.3 碳当量（CEV）由熔炼分析成分按式(1)计算：

$$CEV(\%) = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V) / 5 + (Ni + Cu) / 15 \cdots \cdots (1)$$

5.2.4 钢中氮元素含量如供方保证，可不作分析。

5.2.5 为了改善钢的性能，由供需双方协议，钢中可添加本标准表 1 规定以外的合金元素，其合金元素及其含量应在质量证明书中注明。

5.2.6 当需方要求进行成品化学成分分析时，则应进行成品分析，其化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1 热轧钢的化学成分

牌号		化学成分（质量分数） %									
钢级	质量等级	C		Si	Mn	P ^b	S ^b	Cr	Ni	Cu	N ^c
		公称厚度或直径/mm		不大于							
		≤40 ^a	>40								
		不大于									
Q355	B	0.24		0.55	1.60	0.035	0.035	0.30	0.30	0.40	0.012
	C	0.20	0.22			0.030	0.030				
注：a：公称厚度大于 30mm 的钢材，碳含量不大于 0.22%。 b：对于型钢和棒材，其磷和硫含量上限值可提高 0.005%。 c：如果钢中酸溶铝 Als 含量不小于 0.015%或全铝 Alt 含量不小于 0.020%，或添加了其他固氮合金元素，氮元素含量不作限制，固氮元素应在质量证明书中注明。											

表 2 热轧状态交货钢材的碳当量（基于熔炼分析）

牌号		碳当量 CEV（质量分数）/%				
		不大于				
钢级	质量等级	公称厚度或直径/mm				
		≤30	>30~63	>63~150	>150~250	>250~400
Q355	B	0.45	0.47	0.47	0.49	0.51
	C					

表 3 正火、正火轧制钢的化学成分

牌号		化学成分（质量分数） %													
钢级	质量等级	C	Si	Mn	P	S	Nb ^a	V ^a	Ti ^a	Cr	Ni	Cu	Mo	N	Als ^b
	不大于	不大于				不大于					不小于				
Q355N	B	0.20	0.50	0.90	0.035	0.035	0.005	0.01	0.006	0.30	0.50	0.40	0.10	0.015	0.015
	C			~ 1.65	0.030	0.030	~ 0.05	~ 0.12	~ 0.05						

注：a：钢中应至少含有铝、铌、钒、钛等细化晶粒元素中一种，单独或组合加入时，应保证其中至少一种合金元素含量不小于表中规定含量的下限。 $V+Nb+Ti\leq 0.22\%$ ， $Mo+Cr\leq 0.30\%$ 。

b：可用全铝 Alt 替代，此时全铝最小含量为 0.020%。

表 4 正火、正火轧制状态交货钢板的碳当量（基于熔炼分析）

牌号		碳当量 CEV（质量分数）/%			
		不大于			
钢级	质量等级	公称厚度或直径/mm			
		≤63	>63~100	>100~250	>250~350
Q355N	B、C	0.43	0.45	0.45	0.47

5.3 钢材应由转炉或电炉冶炼，必要时加炉外精炼。

5.4 力学性能

5.4.1 拉伸

热轧钢材的拉伸性能应符合表 5 的规定。正火、正火轧制钢板的拉伸性能应符合表 6 的规定。型材、钢棒的拉伸试验取纵向试样，钢板和钢带的拉伸试验取横向试样。

表 5 热轧钢材的拉伸性能

牌号	质量等级	拉伸试验																				
		公称厚度或直径/mm 上屈服强度（ R_{eH}^a ）/MPa 不小于									公称厚度或直径/mm 抗拉强度（ R_m ）/MPa					断后伸长率（A）/% 不小于						
																公称厚度或直径/mm						
		≤16	17	41	64	81	101	151	201	251	≤100	101	151	251	试样 方向	≤40	41	64	101	121	151	251
			~	~	~	~	~	~	~	~		~	~	~			~	~	~	~	~	~
		40	63	80	100	150	200	250	400		150	250	400			63	100	120	150	250	400	
Q355	B C	355	345	335	325	315	295	285	275	265	470	450	450	450	纵向	22	21	20	18	18	17	17
											~	~	~	~								
											630	600	600	600	横向	20	19	18	18	—	—	—
a：当屈服不明显时，可用规定塑形延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替上屈服强度。																						

表 6 正火、正火轧制钢板的拉伸性能

牌号	质量等级	拉伸试验																	
		上屈服强度 (R _{eff} ^a) /MPa 不小于								抗拉强度 (R _m) /MPa			断后伸长率 (A) /% 不小于						
		公称厚度或直径/mm																	
		≤16	17 ~ 40	41 ~ 63	64 ~ 80	81 ~ 100	101 ~ 150	151 ~ 200	201 ~ 250	≤100	101 ~ 200	201 ~ 250	≤16	17 ~ 40	41 ~ 63	64 ~ 80	81 ~ 200	201 ~ 250	
Q355N	B、C	355	345	335	325	315	295	285	275	470 ~ 630	450 ~ 600	450 ~ 600	22	22	22	21	21	21	
注：正火状态包含正火加回火																			
a: 当屈服不明显时，可用规定塑形延伸强度 R _{p0.2} 代替上屈服强度 R _{eH} 。																			

5.4.2 夏比 (V 型缺口) 冲击

5.4.2.1 钢材的夏比 (V 型缺口) 冲击试验的试验温度及冲击吸收能量应符合表 7 规定。

5.4.2.2 公称厚度不小于 6mm 或直径不小于 12mm 的钢材应做冲击试验, 冲击试样尺寸取 10mm×10mm×55mm 的标准试样; 当钢材不足以制取标准试样时, 应采用 10mm×7.5mm×55mm 或 10mm×5mm×55mm 小尺寸试样, 冲击吸收能量应分别为不小于表 4 规定的 75%, 优先采用较大尺寸试样。

5.4.2.3 型材、钢棒的冲击试验取纵向试样。钢板和钢带的冲击试验取横、纵向试样。

表 7 夏比（V 型缺口）冲击试验的试验温度和冲击吸收能量

牌号		冲击吸收能量 KV ₂ / J			
钢级	质量等级	20℃		0℃	
		纵向	横向	纵向	横向
Q355	B	≥34	≥27	—	—
	C	—	—	≥34	≥27
Q355N	B	≥34	≥27	—	—
	C	—	—	≥34	≥27

5.4.3 弯曲

当需方要求做弯曲试验时，弯曲试验应符合表 8 的规定，当供方保证弯曲合格时，可不
做弯曲试验。

表 8 弯曲试验

试样方向	180° 弯曲试验	
	D——弯心半径，a——试样厚度或直径	
	公称厚度或直径/mm	
	≤16	>16
对于公称宽度不小于 600mm 钢板及钢带，弯曲试验取横向试样； 其他钢材的弯曲试验取纵向试样。	D=2a	D=3a

5.5 表面质量

钢板表面质量按 GB/T 14977 B 类 2 级规定执行。

型材、钢棒表面质量按 GB/T 3077 规定执行。

5.6 超声波探伤

钢板应逐张进行 100%超声波探伤，超声波探伤按 GB/T 2970 II 级规定执行。

型材、钢棒超声波探伤按相应国标执行。

6 试验方法

钢材的各项检验的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 9 的规定。

表 9 钢材各项检验的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	化学成分 (熔炼分析)	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 4336、GB/T 20123、 GB/T 20124、GB/T 20125
2	拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	弯曲试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 232
4	冲击试验	3/批	GB/T 2975	GB/T 229

7 检验规则

7.1 组批规则

7.1.1 钢材应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一交货状态的钢材组成，每批重量应不大于 60t，但卷重大于 30t 的钢带和连轧板可按两个轧制卷组成一批；对容积大于 200t 转炉冶炼的型钢，每批重量不大于 80t。

7.1.2 Q355B 级钢允许同一牌号、同一冶炼和浇注方法、同一规格、同一生产工艺制度、同一交货状态或同一热处理制度、不同炉号钢材组成混合批，但每批不得多于 6 个炉号，且各炉号碳含量之差不大于 0.02%，Mn 含量之差不大于 0.15%。

7.1.3 对于要求厚度方向力学性能试验的钢材，组批规则应符合 GB/T 5313 的规定。

7.2 复验与判定规则

钢材的复验与判定应符合 GB/T 17505 的规定。

8 包装、标志和质量证明书

如无特殊要求,钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247 或 GB/T 2101 的规定。

附录 A 新旧对照表
(资料性附录)

新旧牌号对照如表 A.1 所示:

表A. 1 新旧牌号对照表

0EA.640.071-2025	0EA.640.071-2020	0EA.640.071-2012	0EA.640.071-2000
Q355B (热轧)	Q355B	Q345B (热轧)	Q345B (热轧)
Q355C (热轧)	Q355C	Q345C (热轧)	Q345C (热轧)
Q355NB (正火/正火轧制)	Q355NB	Q345B (正火/正火轧制)	Q345B (正火/正火轧制)
Q355NC (正火/正火轧制)	Q355NC	Q345C (正火/正火轧制)	Q345C (正火/正火轧制)