

ICS 77.140.50

H 46

团 体 标 准

T/SSEA XXXX—2020

桥梁隧道结构用热轧工字钢

Hot rolled beam steel for steel structure of bridge and tunnel

(征求意见稿)

(本稿完成日期:)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国特钢企业协会发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 订货内容	1
4 尺寸、外形、重量及允许偏差	1
5 技术要求	5
6 试验方法	6
7 检验规则	7
8 包装、标志及质量证明书	7

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准参照GB/T 706-2016《热轧型钢》、GB/T 714-2015《桥梁用结构钢》等标准，结合国内外桥梁隧道结构用热轧工字钢的发展、生产和应用情况，并根据产品特点及用户要求制定。

本标准由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

桥梁隧道结构用热轧工字钢

1 范围

本标准规定了桥梁隧道结构用热轧工字钢的订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于桥梁隧道结构用热轧工字钢。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 706 热轧型钢

GB/T 714 桥梁用结构钢

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

YB/T 4427 热轧型钢表面质量一般要求

3 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 型号、规格；
- e) 交货长度；
- f) 重量和数量；
- g) 其他特殊要求。

4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 尺寸及表示方法

4.1.1 工字钢的截面图示及标注符号如图 1 所示。

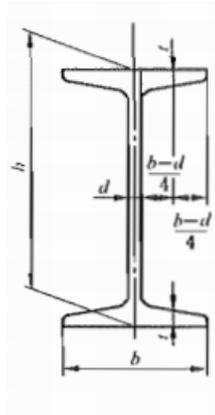


图1 工字钢截面图

说明：

- h——高度；
 b——腿宽度；
 d——腰厚度；
 t——腿中间厚度；
 r——内圆弧半径；
 r₁——腿端圆弧半径；

4.1.2 工字钢的截面尺寸、截面面积、理论重量及截面特性参数应分别符合附录 A 中的规定。

4.2 尺寸、外形及允许偏差

4.2.1 工字钢的尺寸、外形及允许偏差应符合表 1 的规定。

4.2.2 工字钢的腿端外缘钝化和肩钝化不应使直径等于 0.18t 的圆棒通过。

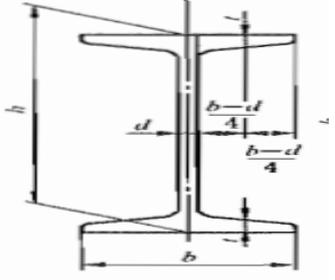
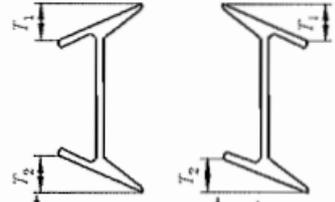
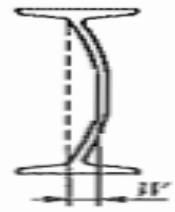
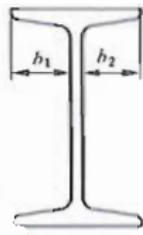
4.2.3 工字钢的外缘斜度和弯腰挠度在距端头不小于 300mm 处检查。

4.2.4 工字钢腿中间厚度 (t) 的允许偏差为 ±0.06t。

4.2.5 工字钢不应有影响使用的扭转。

表1 工字钢尺寸、外形及允许偏差

项目		允许偏差	图示
高度 (h)	h<100	±1.5	
	100≤h<200	±2.0	
	200≤h<400	±3.0	
	h≥400	±4.0	
腿宽度 (b)	h<100	+1.5	
		-0.5	
	100≤h<150	+2.0	
		-1.0	
	150≤h<200	+2.5	
		-1.0	

	$200 \leq h < 300$	+3.0 -1.5	
	$300 \leq h < 400$	+3.5 -2.0	
	$h \geq 400$	+4.0 -2.0	
腰厚度 (d)	$h < 100$	± 0.4	
	$100 \leq h < 200$	± 0.5	
	$200 \leq h < 300$	± 0.7	
	$300 \leq h < 400$	± 0.8	
	$h \geq 400$	± 0.9	
外缘斜度 (T_1 、 T_2)		T_1 、 $T_2 \leq 1.5\%b$ $T_1 + T_2 \leq 2.5\%b$	
弯腰挠度 (W)		$W \leq 0.15d$	
弯曲度		每米弯曲度 $\leq 2\text{mm}$ 总弯曲度 \leq 总长度的0.15%	适用于上下、左右大弯曲
中心 偏差 (S)	$h < 100$	± 1.5	 $S = (b_1 - b_2) / 2$
	$100 \leq h < 150$	± 2.0	
	$150 \leq h < 200$	± 2.5	
	$200 \leq h < 300$	± 3.0	
	$300 \leq h < 400$	± 3.5	
	$h \geq 400$	± 4.0	
注：尺寸和形状的测量部位见图示			

4.3 长度及允许偏差

工字钢的交货长度应在合同中注明，其长度允许偏差应符合表2规定。

表2 工字钢的长度允许偏差 单位为毫米

长度	允许偏差
----	------

≤ 8000	+50 0
> 8000	+80 0

4.4 检查方法

4.4.1 尺寸检查方法

4.4.1.1 检查高度按图 2 以腰的高度为准。

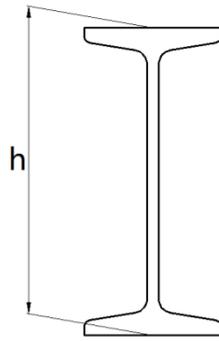


图2 腰高检查图例

4.4.1.2 检查弯腰挠度按图 3 用直尺和塞尺测量。

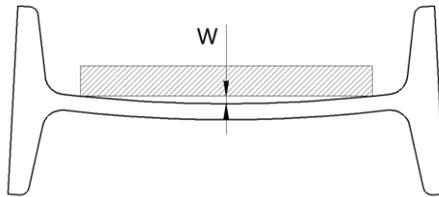


图3弯腰挠度检查图例

4.4.1.3 按照图 4 方法检查腿的外缘斜度，按图 5 用样板测量 T1 及 T2 的绝对值，不得超过本标准表 1 的规定。

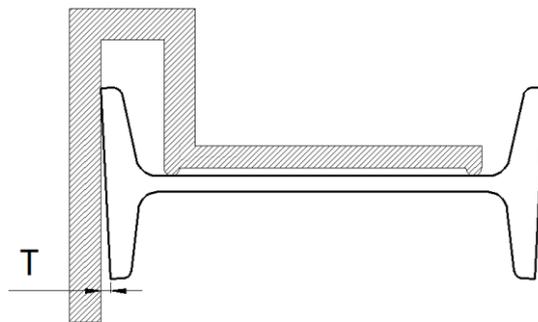


图4测量方法

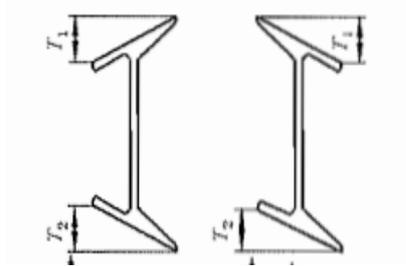


图5工字钢截面图

4.4.1.4 检查腿端钝化按图 6 用样板和圆棒测量，测量时不得使直径等于 0.18t 的圆棒通过腿端钝化部位。

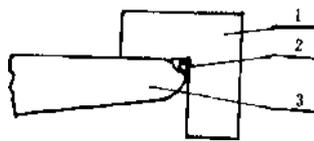


图6 腿端钝化检测示例

1—矩尺样板；2—检查圆棒，3—工字钢

4.4.1.5 检查工字钢的长度用直尺或卷尺测量。

4.5 重量及允许偏差

4.5.1 工字钢应按理论重量交货，理论重量按密度为 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ 计算。经供需双方协商并在合同中注明，亦可按实际重量交货。

4.5.2 工字钢单支重量允许偏差应不超过 $\pm 4.0\%$ ，单捆重量允许偏差应不超过 $-3.0\% \sim +5.0\%$ 。重量偏差 (%) 按式 (1) 计算。

$$\text{重量偏差} = (\text{实际重量} - \text{理论重量}) / \text{理论重量} \times 100\% \quad (1)$$

4.5.3 工字钢截面面积的计算按式 (2) 计算。

$$hd + 2t(b-d) + 0.577(r^2 - r_1^2) \quad (2)$$

4.6 规格表示方法

桥梁隧道工字钢：“QSI”与高度值×腿宽度值×腰厚度值；如：QSI450×150×11.5(简记为QSI45a)。

5 技术要求

5.1 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分应符合GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591或相关标准的规定。经供需双方协议，并在合同中注明，也可供应其他牌号和化学成分的工字钢。

5.2 力学性能

5.2.1 钢材的力学性能应符合 GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591 或相关标准的规定。碳素结构钢弯曲性能应符合表 3 的规定。

表3 钢材的弯曲性能（碳素结构钢）

180° 弯曲试验 ^a	
厚度≤16mm	厚度>16mm
d=2a	d=3a
注：d为弯芯直径，a为试样厚度 a：此要求仅适用于碳素结构钢	

5.2.2 根据需方要求，经供需双方协议，也可按其他力学性能指标供货。

5.3 交货状态

工字钢以热轧状态交货。

5.4 表面质量

5.4.1 工字钢表面不应有裂缝、折叠、结疤、分层和夹杂。

5.4.2 工字钢表面允许有局部发纹、凹坑、麻点、划痕和氧化铁皮压入等缺陷存在，但不应超出工字钢尺寸的允许偏差。

5.4.3 工字钢表面缺陷允许清除，清除处应圆滑无棱角，但不应进行横向清除。清除宽度不应小于清除深度的五倍，清除后的工字钢尺寸不应超出尺寸的允许偏差。

5.4.4 工字钢端部不应有大于 5mm 的毛刺。

5.4.5 根据供需双方协议，表面质量也可按 YB/T 4427 的规定执行。

6 试验方法

钢材的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表 4 的规定。

表4 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	取样方法	试验方法
1	化学成分（熔炼分析）	1个/炉	按GB/T 700、GB/T 714、GB/T 1591 或相应产品标准规定	
2	拉伸试验	1个/批	GB/T 2975 ^a	GB/T 228.1
3	弯曲试验	1个/批		GB/T 232
4	冲击试验	3个/批		GB/T 229
5	表面质量	逐根	—	目视、量具

6	尺寸、外形	逐根	4.4	量具
7	重量偏差	4.5.2	4.5.2	称重
^a 工字钢在腰部取样。				

7 检验规则

7.1 工字钢的检查和验收由供方技术质量监督部门进行。需方有权对本标准或合同所规定的任一检验项目进行检查和验收。

7.2 工字钢的组批按 GB/T 700, GB/T 1591 及相应标准规定。

7.3 工字钢的复验和验收规则应符合 GB/T 2101 的规定。

7.4 检验结果的数值修约应符合 GB/T 8170 的规定。

8 包装、标志及质量证明书

工字钢的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

附 录 A
(规范性附录)

表 A 工字钢截面尺寸、截面面积、理论重量及截面特性

型号	截面尺寸/mm						截面 面积/ cm ²	理论 重量/ (kg/m)	外表 面积 /(m ² /m)	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ³	
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r_l</i>				I _x	I _y	<i>i_x</i>	<i>i_y</i>	W _z	W _y
10	100	68	4.5	7.6	6.5	3.3	14.33	11.3	0.432	245	33.0	4.14	1.52	49.0	9.72
12	120	74	5.0	8.4	7.0	3.5	17.80	14.0	0.493	436	46.9	4.95	1.62	72.7	12.7
12.6	126	74	5.0	8.4	7.0	3.5	18.10	14.2	0.505	488	46.9	5.20	1.61	77.5	12.7
14	140	80	5.5	9.1	7.5	3.8	21.50	16.9	0.553	712	64.4	5.76	1.73	102	16.1
16	160	88	6.0	9.9	8.0	4.0	26.11	20.5	0.621	1 130	93.1	6.58	1.89	141	21.2
18	180	94	6.5	10.7	8.5	4.3	30.74	24.1	0.681	1 660	122	7.36	2.00	185	26.0
20a	200	100	7.0	11.4	9.0	4.5	35.55	27.9	0.742	2 370	158	8.15	2.12	237	31.5
20b		102	9.0				39.55	31.1	0.746	2 500	169	7.96	2.06	250	33.1
22a	220	110	7.5	12.3	9.5	4.8	42.10	33.1	0.817	3 400	225	8.99	2.31	309	40.9
22b		112	9.5				46.50	36.5	0.821	3 570	239	8.78	2.27	325	42.7
24a	240	116	8.0	13.0	10.0	5.0	47.71	37.5	0.878	4 570	280	9.77	2.42	381	48.4
24b		118	10.0				52.51	41.2	0.882	4 800	297	9.57	2.38	400	50.4
25a	250	116	8.0	13.0	10.0	5.0	48.51	38.1	0.898	5 020	280	10.2	2.40	402	48.3
25b		118	10.0				53.51	42.0	0.902	5 280	309	9.94	2.40	423	52.4
27a	270	122	8.5	13.7	10.5	5.3	54.52	42.8	0.958	6 550	345	10.9	2.51	485	56.6
27b		124	10.5				59.92	47.0	0.962	6 870	366	10.7	2.47	509	58.9
28a	280	122	8.5	13.7	10.5	5.3	55.37	43.5	0.978	7 110	345	11.3	2.50	508	56.6
28b		124	10.5				60.97	47.9	0.982	7 480	379	11.1	2.49	534	61.2
30a	300	126	9.0	14.4	11.0	5.5	61.22	48.1	1.031	8 950	400	12.1	2.55	597	63.5
30b		128	11.0				67.22	52.8	1.035	9 400	422	11.8	2.50	627	65.9
30c		130	13.0				73.22	57.5	1.039	9 850	445	11.6	2.46	657	68.5
32a	320	130	9.5	15.0	11.5	5.8	67.12	52.7	1.084	11 100	460	12.8	2.62	692	70.8
32b		132	11.5				73.52	57.7	1.088	11 600	502	12.6	2.61	726	76.0
32c		134	13.5				79.92	62.7	1.092	12 200	544	12.3	2.61	760	81.2
36a	360	136	10.0	15.8	12.0	6.0	76.44	60.0	1.185	15 800	552	14.4	2.69	875	81.2
36b		138	12.0				83.64	65.7	1.189	16 500	582	14.1	2.64	919	84.3
36c		140	14.0				90.84	71.3	1.193	17 300	612	13.8	2.60	962	87.4

表 A.1 (续)

型号	截面尺寸/mm						截面 面积/ cm ²	理论 重量/ (kg/m)	外表 面积 /(m ² /m)	惯性矩/cm ⁴		惯性半径/cm		截面模数/cm ³	
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r₁</i>				<i>I_x</i>	<i>I_y</i>	<i>i_x</i>	<i>i_y</i>	<i>W_z</i>	<i>W_y</i>
40a	400	142	10.5	16.5	12.5	6.3	86.07	67.6	1.285	21 700	660	15.9	2.77	1 090	93.2
40b		144	12.5				94.07	73.8	1.289	22 800	692	15.6	2.71	1 140	96.2
40c		146	14.5				102.1	80.1	1.293	23 900	727	15.2	2.65	1 190	99.6
45a	450	150	11.5	18.0	13.5	6.8	102.4	80.4	1.411	32 200	855	17.7	2.89	1 430	114
45b		152	13.5				111.4	87.4	1.415	33 800	894	17.4	2.84	1 500	118
45c		154	15.5				120.4	94.5	1.419	35 300	938	17.1	2.79	1 570	122
50a	500	158	12.0	20.0	14.0	7.0	119.2	93.6	1.539	46 500	1 120	19.7	3.07	1 860	142
50b		160	14.0				129.2	101	1.543	48 600	1 170	19.4	3.01	1 940	146
50c		162	16.0				139.2	109	1.547	50 600	1 220	19.0	2.96	2 080	151
55a	550	166	12.5	21.0	14.5	7.3	134.1	105	1.667	62 900	1 370	21.6	3.19	2 290	164
55b		168	14.5				145.1	114	1.671	65 600	1 420	21.2	3.14	2 390	170
55c		170	16.5				156.1	123	1.675	68 400	1 480	20.9	3.08	2 490	175
56a	560	166	12.5	21.0	14.5	7.3	135.4	106	1.687	65 600	1 370	22.0	3.18	2 340	165
56b		168	14.5				146.6	115	1.691	68 500	1 490	21.6	3.16	2 450	174
56c		170	16.5				157.8	124	1.695	71 400	1 560	21.3	3.16	2 550	183
63a	630	176	13.0	22.0	15.0	7.5	154.6	121	1.862	93 900	1 700	24.5	3.31	2 980	193
63b		178	15.0				167.2	131	1.866	98 100	1 810	24.2	3.29	3 160	204
63c		180	17.0				179.8	141	1.870	102 000	1 920	23.8	3.27	3 300	214

注：表中 *r*、*r₁* 的数据用于孔型设计，不做交货条件。