



# 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 11—2009  
代替 JG 11—1999

## 钢网架焊接空心球节点

Welded hollow spherical node of space grid structures

2009-09-16 发布

2010-03-01 实施



中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国建筑工业  
行 业 标 准  
钢网架焊接空心球节点  
JG/T 11—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字  
2009年11月第一版 2009年11月第一次印刷

\*

书号: 155066 • 2-20038

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533

## 前 言

本标准代替 JG 11—1999《钢网架焊接球节点》。

本标准与 JG 11—1999 相比主要变化如下：

- 增加了焊接空心球节点产品适用范围的规定；
- 增加了拉(压)弯焊接空心球极限承载力的内容(见 5.2.3)；
- 增加了直径 500 mm~900 mm 的焊接空心球系列(见 4.2)；
- 增加了对钢板厚度等于或大于 40 mm 的要求(见 5.3.2)；
- 增加了压弯焊接空心球试验简图(见图 6)；
- 增加了检验规则(见第 7 章)；
- 增加了验收(见第 8 章)；
- 修改了规范性引用文件(见第 2 章)；
- 修改了加肋焊接空心球图示(见图 3)；
- 修改了焊接空心球产品标记、规格系列及抗拉抗压极限承载力(见表 1、表 2、表 3、表 4)；
- 修改了焊接空心球几何尺寸允许偏差(见表 5)。

本标准由住房和城乡建设部标准定额研究所提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国建筑标准设计研究院、浙江东南网架股份有限公司、山西汾阳市建筑金属结构有限公司、杭州大地网架制造有限公司、苏州市建筑构配件工程公司、徐州飞虹网架(集团)有限公司。

本标准主要起草人：张运田、周观根、杨学俭、申林、胡天兵、赵东球、王伟、吴维民、王喆。

本标准所代替标准历次版本发布情况为：

- JG 11—1991, JG 11—1999。

# 钢网架焊接空心球节点

## 1 范围

本标准规定了钢网架焊接空心球节点的术语和定义、标记和规格、要求、试验方法、检验规则、验收、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于网架、单层网壳和双层网壳(曲面型网架)结构等空间网格结构的焊接空心球节点网架零、部件产品的质量控制。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成份允许偏差

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228 金属材料室温拉伸试验方法

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 5117 碳钢焊条

GB/T 5118 低合金钢焊条

GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝

GB/T 10045 碳钢药芯焊丝

GB/T 14957 熔化焊用钢丝

GB/T 17493 低合金钢药芯焊丝

GB/T 19879 建筑结构用钢板

GB 50205—2001 钢结构工程施工质量验收规范

HG/T 2537 焊接用二氧化碳

JG/T 203 钢结构超声波探伤及质量分级法

JGJ 61—2003 网壳结构技术规程

JGJ 81 建筑钢结构焊接技术规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**焊接空心球节点 welded hollow spherical node**

杆件与焊接空心球连接的节点,如图 1 所示。

### 3.2

**焊接空心球 welded hollow sphere**

由两个热冲压钢半球加肋或不加肋焊接而成的球体,分别如图 2、图 3 所示。

### 3.3

**加肋焊接空心球肋板 rib plate strengthened welded hollow sphere**

加于两个半球内壁拼接环形焊缝处,并与其焊为一体的环形钢板。

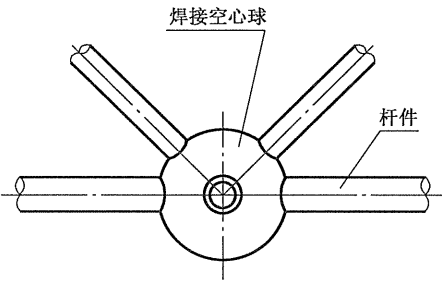
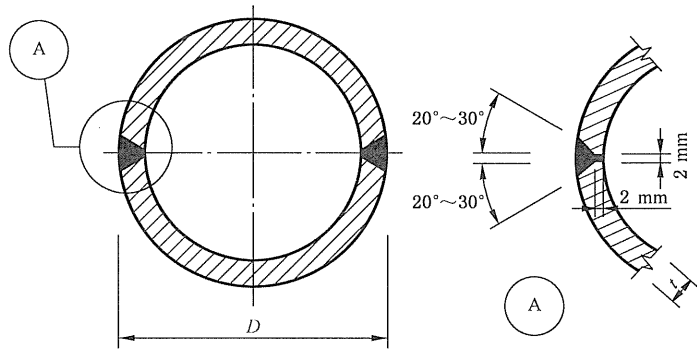
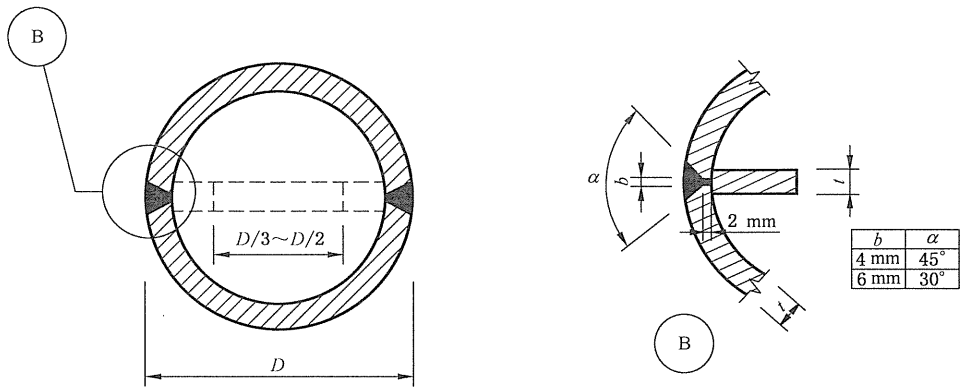


图 1 焊接空心球节点



$D$ ——焊接空心球直径。

图 2 不加肋焊接空心球



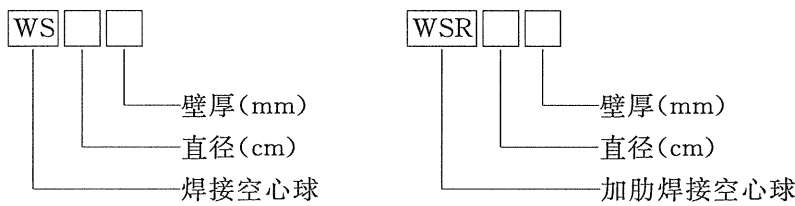
$D$ ——焊接空心球直径。

图 3 加肋焊接空心球

4 标记和规格

4.1 标记

4.1.1 焊接空心球的标记



## 4.1.2 标记示例

示例 1:壁厚为 10 mm,直径为 300 mm 的焊接空心球表示为 WS3010。

示例 2:壁厚为 10 mm,直径为 300 mm 的加肋焊接空心球表示为 WSR3010。

## 4.2 规格

## 4.2.1 不加肋焊接空心球产品标记和主要规格见表 1。

表 1 不加肋焊接空心球产品标记和主要规格

序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg	序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg
1	WS2006	D200×6	5.57	31	WS5516	D550×16	112.55
2	WS2008	D200×8	7.28	32	WS5518	D550×18	125.68
3	WS2206	D220×6	6.78	33	WS5520	D550×20	138.61
4	WS2208	D220×8	8.87	34	WS5522	D550×22	151.34
5	WS2406	D240×6	8.10	35	WS5525	D550×25	170.06
6	WS2408	D240×8	10.62	36	WS6018	D600×18	150.41
7	WS2410	D240×10	13.05	37	WS6020	D600×20	165.99
8	WS2608	D260×8	12.53	38	WS6022	D600×22	181.35
9	WS2610	D260×10	15.42	39	WS6025	D600×25	203.97
10	WS2808	D280×8	14.60	40	WS6028	D600×28	226.11
11	WS2810	D280×10	17.99	41	WS6030	D600×30	240.60
12	WS2812	D280×12	21.27	42	WS6520	D650×20	195.83
13	WS3008	D300×8	16.83	43	WS6525	D650×25	240.96
14	WS3010	D300×10	20.75	44	WS6528	D650×28	267.33
15	WS3012	D300×12	24.56	45	WS6530	D650×30	284.62
16	WS3510	D350×10	28.52	46	WS7020	D700×20	228.14
17	WS3512	D350×12	33.82	47	WS7022	D700×22	249.49
18	WS3514	D350×14	39.00	48	WS7025	D700×25	281.04
19	WS4012	D400×12	44.57	49	WS7028	D700×28	312.01
20	WS4014	D400×14	51.47	50	WS7030	D700×30	332.34
21	WS4016	D400×16	58.22	51	WS7522	D750×22	287.63
22	WS4018	D400×18	64.82	52	WS7525	D750×25	324.20
23	WS4514	D450×14	65.66	53	WS7528	D750×28	360.14
24	WS4516	D450×16	74.36	54	WS7530	D750×30	383.76
25	WS4518	D450×18	82.89	55	WS7535	D750×35	441.62
26	WS4520	D450×20	91.26	56	WS8022	D800×22	328.49
27	WS5016	D500×16	92.47	57	WS8025	D800×25	370.44
28	WS5018	D500×18	103.18	58	WS8028	D800×28	411.72
29	WS5020	D500×20	113.71	59	WS8030	D800×30	438.88
30	WS5022	D500×22	124.05	60	WS8035	D800×35	505.49

表 1 (续)

序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg	序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg
61	WS8522	D850×22	372.05	67	WS9025	D900×25	472.16
62	WS8525	D850×25	419.76	68	WS9028	D900×28	525.24
63	WS8528	D850×28	466.75	69	WS9030	D900×30	560.21
64	WS8530	D850×30	497.69	70	WS9035	D900×35	646.18
65	WS8535	D850×35	573.68	71	WS9040	D900×40	730.11
66	WS8540	D850×40	647.74	72	WS9045	D900×45	812.02

4.2.2 加肋焊接空心球的产品标记和主要规格见表 2。

表 2 加肋焊接空心球产品标记和主要规格

序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg	序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg
1	WSR3008	D300×8	20.31	25	WSR6020	D600×20	199.73
2	WSR3010	D300×10	24.97	26	WSR6022	D600×22	217.85
3	WSR3012	D300×12	29.46	27	WSR6025	D600×25	244.43
4	WSR3510	D350×10	34.39	28	WSR6028	D600×28	270.29
5	WSR3512	D350×12	40.68	29	WSR6030	D600×30	287.13
6	WSR3514	D350×14	46.78	30	WSR6520	D650×20	235.92
7	WSR4012	D400×12	53.71	31	WSR6525	D650×25	289.22
8	WSR4014	D400×14	61.88	32	WSR6528	D650×28	320.14
9	WSR4016	D400×16	69.82	33	WSR6530	D650×30	340.32
10	WSR4018	D400×18	77.56	34	WSR7020	D700×20	275.13
11	WSR4514	D450×14	79.08	35	WSR7022	D700×22	300.48
12	WSR4516	D450×16	89.37	36	WSR7025	D700×25	337.77
13	WSR4518	D450×18	99.42	37	WSR7028	D700×28	374.21
14	WSR4520	D450×20	109.22	38	WSR7030	D700×30	398.03
15	WSR5016	D500×16	111.33	39	WSR7522	D750×22	346.76
16	WSR5018	D500×18	123.99	40	WSR7525	D750×25	390.09
17	WSR5020	D500×20	136.37	41	WSR7528	D750×28	432.49
18	WSR5022	D500×22	148.49	42	WSR7530	D750×30	460.26
19	WSR5516	D550×16	135.71	43	WSR7535	D750×35	527.91
20	WSR5518	D550×18	151.27	44	WSR8022	D800×22	396.36
21	WSR5520	D550×20	166.54	45	WSR8025	D800×25	446.18
22	WSR5522	D550×22	181.51	46	WSR8028	D800×28	495.00
23	WSR5525	D550×25	203.41	47	WSR8030	D800×30	527.01
24	WSR6018	D600×18	181.27	48	WSR8035	D800×35	605.14

表 2 (续)

序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg	序号	产品标记	规格尺寸/mm 直径×壁厚	理论重量/kg
49	WSR8522	D850×22	449.28	55	WSR9025	D900×25	569.65
50	WSR8525	D850×25	506.03	56	WSR9028	D900×28	632.68
51	WSR8528	D850×28	561.73	57	WSR9030	D900×30	674.07
52	WSR8530	D850×30	598.28	58	WSR9035	D900×35	775.42
53	WSR8535	D850×35	687.64	59	WSR9040	D900×40	873.74
54	WSR8540	D850×40	774.16	60	WSR9045	D900×45	969.08

## 5 要求

## 5.1 焊接空心球的极限承载力

## 5.1.1 不加肋焊接空心球抗拉、抗压极限承载力见表 3。

表 3 不加肋焊接空心球抗拉、抗压极限承载力

序号	产品标记	试验配合钢 管直径/mm	抗拉、抗压极限承载力/kN		序号	产品标记	试验配合钢 管直径/mm	抗拉、抗压极限承载力/kN	
			Q235	Q345				Q235	Q345
1	WS2006	φ76	244	352	22	WS4018	φ146	1 319	1 898
2	WS2008	φ76	325	469	23	WS4514	φ146	1 028	1 482
3	WS2206	φ89	293	423	24	WS4516	φ146	1 174	1 693
4	WS2208	φ89	391	564	25	WS4518	φ146	1 260	1 813
5	WS2406	φ102	344	495	26	WS4520	φ146	1 400	2 014
6	WS2408	φ102	458	661	27	WS5016	φ168	1 369	1 975
7	WS2410	φ102	573	826	28	WS5018	φ168	1 469	2 114
8	WS2608	φ102	443	638	29	WS5020	φ168	1 632	2 349
9	WS2610	φ102	553	798	30	WS5022	φ168	1 795	2 584
10	WS2808	φ114	503	725	31	WS5516	φ219	1 721	2 482
11	WS2810	φ114	628	906	32	WS5518	φ219	1 846	2 657
12	WS2812	φ114	754	1 087	33	WS5520	φ219	2 051	2 952
13	WS3008	φ114	488	704	34	WS5522	φ219	2 256	3 247
14	WS3010	φ114	610	880	35	WS5525	φ219	2 564	3 690
15	WS3012	φ114	732	1 056	36	WS6018	φ245	2 088	3 004
16	WS3510	φ133	712	1 026	37	WS6020	φ245	2 320	3 338
17	WS3512	φ133	854	1 231	38	WS6022	φ245	2 552	3 672
18	WS3514	φ133	996	1 437	39	WS6025	φ245	2 900	4 173
19	WS4012	φ146	922	1 330	40	WS6028	φ245	3 248	4 673
20	WS4014	φ146	1 076	1 551	41	WS6030	φ245	3 480	5 007
21	WS4016	φ146	1 230	1 773	42	WS6520	φ245	2 243	3 227



表 3 (续)

序号	产品标记	试验配合钢管直径/mm	抗拉、抗压极限承载力/kN		序号	产品标记	试验配合钢管直径/mm	抗拉、抗压极限承载力/kN	
			Q235	Q345				Q235	Q345
43	WS6525	φ245	2 803	4 034	58	WS8028	φ325	4 299	6 186
44	WS6528	φ245	3 140	4 518	59	WS8030	φ325	4 606	6 628
45	WS6530	φ245	3 364	4 841	60	WS8035	φ325	5 373	6 946
46	WS7020	φ273	2 535	3 648	61	WS8522	φ351	3 674	5 286
47	WS7022	φ273	2 788	4 012	62	WS8525	φ351	4 175	6 007
48	WS7025	φ273	3 168	4 559	63	WS8528	φ351	4 675	6 728
49	WS7028	φ273	3 549	5 107	64	WS8530	φ351	5 009	7 209
50	WS7030	φ273	3 802	5 471	65	WS8535	φ351	5 844	7 555
51	WS7522	φ299	3 082	4 436	66	WS8540	φ351	6 516	8 634
52	WS7525	φ299	3 503	5 040	67	WS9025	φ351	4 074	5 862
53	WS7528	φ299	3 923	5 645	68	WS9028	φ351	4 563	6 566
54	WS7530	φ299	4 203	6 048	69	WS9030	φ351	4 888	7 035
55	WS7535	φ299	4 904	6 339	70	WS9035	φ351	5 703	7 372
56	WS8022	φ325	3 378	4 860	71	WS9040	φ351	6 359	8 426
57	WS8025	φ325	3 838	5 523	72	WS9045	φ351	7 154	9 479
注：直径 200 mm~900 mm 的焊接空心球节点的极限承载力应按 JGJ 61—2003 中 5.2.2 公式计算承载力设计值，再乘以承载力检验系数 1.6 确定。									

5.1.2 加肋焊接空心球抗拉、抗压极限承载力见表 4。

表 4 加肋焊接空心球抗拉、抗压极限承载力

序号	产品标记	试验配合钢管直径/mm	抗拉极限承载力/kN		抗压极限承载力/kN	
			Q235	Q345	Q235	Q345
1	WSR3008	φ114	537	774	683	985
2	WSR3010	φ114	671	968	854	1 231
3	WSR3012	φ114	805	1 161	1 025	1 478
4	WSR3510	φ133	783	1 129	996	1 437
5	WSR3512	φ133	940	1 355	1 196	1 724
6	WSR3514	φ133	1 096	1 580	1 395	2 011
7	WSR4012	φ146	1 014	1 463	1 291	1 862
8	WSR4014	φ146	1 184	1 707	1 506	2 172
9	WSR4016	φ146	1 353	1 950	1 722	2 482
10	WSR4018	φ146	1 451	2 088	1 847	2 657
11	WSR4514	φ146	1 130	1 630	1 439	2 074
12	WSR4516	φ146	1 292	1 863	1 644	2 371
13	WSR4518	φ146	1 386	1 994	1 764	2 538

表 4 (续)

序号	产品标记	试验配合钢管直径/mm	抗拉极限承载力/kN		抗压极限承载力/kN	
			Q235	Q345	Q235	Q345
14	WSR4520	φ146	1 540	2 216	1 960	2 820
15	WSR5016	φ168	1 506	2 172	1 917	2 764
16	WSR5018	φ168	1 616	2 325	2 057	2 959
17	WSR5020	φ168	1 795	2 584	2 285	3 288
18	WSR5022	φ168	1 975	2 842	2 514	3 617
19	WSR5516	φ219	1 893	2 730	2 410	3 474
20	WSR5518	φ219	2 031	2 922	2 585	3 719
21	WSR5520	φ219	2 256	3 247	2 872	4 133
22	WSR5522	φ219	2 482	3 572	3 159	4 546
23	WSR5525	φ219	2 821	4 059	3 590	5 166
24	WSR6018	φ245	2 297	3 305	2 923	4 206
25	WSR6020	φ245	2 552	3 672	3 248	4 673
26	WSR6022	φ245	2 807	4 039	3 572	5 141
27	WSR6025	φ245	3 190	4 590	4 060	5 842
28	WSR6028	φ245	3 572	5 141	4 547	6 543
29	WSR6030	φ245	3 828	5 508	4 872	7 010
30	WSR6520	φ245	2 467	3 550	3 140	4 518
31	WSR6525	φ245	3 084	4 438	3 925	5 648
32	WSR6528	φ245	3 454	4 970	4 396	6 325
33	WSR6530	φ245	3 700	5 325	4 710	6 777
34	WSR7020	φ273	2 788	4 012	3 549	5 107
35	WSR7022	φ273	3 067	4 414	3 904	5 617
36	WSR7025	φ273	3 485	5 015	4 436	6 383
37	WSR7028	φ273	3 904	5 617	4 968	7 149
38	WSR7030	φ273	4 182	6 019	5 323	7 660
39	WSR7522	φ299	3 391	4 879	4 315	6 210
40	WSR7525	φ299	3 853	5 544	4 904	7 057
41	WSR7528	φ299	4 315	6 210	5 492	7 903
42	WSR7530	φ299	4 623	6 653	5 884	8 468
43	WSR7535	φ299	5 394	6 973	6 865	8 875
44	WSR8022	φ325	3 715	5 346	4 729	6 804

表 4 (续)

序号	产品标记	试验配合钢管直径/mm	抗拉极限承载力/kN		抗压极限承载力/kN	
			Q235	Q345	Q235	Q345
45	WSR8025	φ325	4 222	6 075	5 373	7 732
46	WSR8028	φ325	4 729	6 804	6 018	8 660
47	WSR8030	φ325	5 066	7 290	6 448	9 279
48	WSR8035	φ325	5 911	7 641	7 523	9 724
49	WSR8522	φ351	4 041	5 815	5 143	7 401
50	WSR8525	φ351	4 592	6 608	5 844	8 410
51	WSR8528	φ351	5 143	7 401	6 546	9 419
52	WSR8530	φ351	5 510	7 930	7 013	10 092
53	WSR8535	φ351	6 429	8 310	8 182	10 577
54	WSR8540	φ351	7 168	9 498	9 123	12 088
55	WSR9025	φ351	4 481	6 448	5 703	8 207
56	WSR9028	φ351	5 019	7 222	6 388	9 192
57	WSR9030	φ351	5 377	7 738	6 844	9 848
58	WSR9035	φ351	6 274	8 110	7 984	10 321
59	WSR9040	φ351	6 995	9 268	8 903	11 796
60	WSR9045	φ351	7 869	10 427	10 015	13 270
注：直径 300 mm~900 mm 的加肋焊接空心球节点的极限承载力，受压时应按 JGJ 61—2003 中 5.2.2 公式计算承载力设计值，乘以提高系数 1.4，再乘以检验系数 1.6 确定；受拉时应按 JGJ 61—2003 中 5.2.2 公式计算承载力设计值，乘以提高系数 1.1，再乘以检验系数 1.6 确定。						

5.1.3 根据设计要求，当需要做拉弯或压弯的焊接空心球试验时，其极限承载力应按设计承载力再乘以检验系数 1.6 确定。

## 5.2 材料选用

5.2.1 钢材的品种、规格和性能等应符合国家现行标准和设计的要求。当采用其他钢材和焊接材料替代设计选用的材料时，应经设计单位同意。

5.2.2 当焊接空心球采用的钢板厚度大于或等于 40 mm 时，应采用抗层状撕裂的钢板。钢板厚度方向性能级别 Z15、Z25、Z35 相应的含硫量、断面收缩率应符合 GB/T 19879 的规定。

5.2.3 焊条应符合现行国家标准 GB/T 5117 和 GB/T 5118 的规定。

5.2.4 焊丝应符合现行国家标准 GB/T 14957、GB/T 8110 及 GB/T 10045、GB/T 17493 的规定。

5.2.5 气体保护焊使用的二氧化碳气体应符合现行行业标准 HG/T 2537 的规定。

## 5.3 焊缝质量

5.3.1 两个半球的对接坡口应按图 2 和图 3 加工，其拼接焊缝以及杆件与焊接空心球对接焊缝的质量等级，应根据产品设计要求的焊缝质量等级，选择相应的焊接工艺进行施焊。当设计未明确要求时，焊缝质量等级应按二级焊缝要求检验。

5.3.2 首次采用的原材料及焊接材料应进行焊接工艺评定。

5.3.3 焊接工艺应按 JGJ 81 有关要求进行。

## 5.4 焊接空心球几何尺寸允许偏差

表 5 焊接空心球几何尺寸允许偏差

单位为毫米

项 目	规格/mm	允许偏差/mm
直径	$D \leq 300$	$\pm 1.5$
	$300 < D \leq 500$	$\pm 2.5$
	$500 < D \leq 800$	$\pm 3.5$
	$D > 800$	$\pm 4.0$
圆度	$D \leq 300$	$\pm 1.5$
	$300 < D \leq 500$	$\pm 2.5$
	$500 < D \leq 800$	$\pm 3.5$
	$D > 800$	$\pm 4.0$
壁厚减薄量	$t \leq 10$	$\leq 18\%t$ , 且不大于 1.5
	$10 < t \leq 16$	$\leq 15\%t$ , 且不大于 2.0
	$16 < t \leq 22$	$\leq 12\%t$ , 且不大于 2.5
	$22 < t \leq 45$	$\leq 11\%t$ , 且不大于 3.5
	$t > 45$	$\leq 8\%t$ , 且不大于 4.0
对口错边量	$t \leq 20$	$\leq 10\%t$ , 且不大于 1.0
	$20 < t \leq 40$	2.0
	$t > 40$	3.0
焊缝余高		0~1.5

注:  $D$  为焊接空心球的外径;  $t$  为焊接空心球的壁厚。

5.5 杆件两端坡口、同轴度和长度允许偏差应符合 GB 50205—2001 中表 7.5.5 和表 8.4.2 的要求。

## 5.6 除锈和涂层

5.6.1 钢网架结构各种零部件应按设计要求进行除锈。如设计没有要求,除锈等级宜为  $Sa2 \frac{1}{2}$  级。

5.6.2 涂料稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能等应符合国家现行产品标准和设计图纸提出的要求。当设计图纸无要求时,可根据该产品使用环境的腐蚀介质情况,由供双方商定涂料品种和厚度。

5.6.3 当设计对涂层厚度无要求时,干漆膜总厚度应为:室内  $125 \mu\text{m}$ , 室外  $150 \mu\text{m}$ , 其允许偏差应为  $-25 \mu\text{m} \sim 0$ 。5.6.4 涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求。当产品说明书无要求时,环境温度宜为  $5^\circ\text{C} \sim 38^\circ\text{C}$ , 相对湿度不应大于 85%。构件表面有结露时不得涂装,雨雪天不得进行室外作业。涂装后 4 h 内不得淋雨。

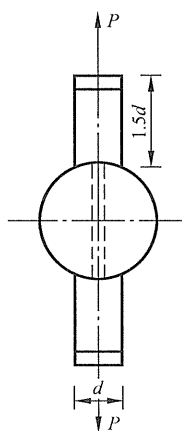
5.6.5 焊接空心球出厂前宜涂一道可焊性防锈漆,安装完成后再按设计图纸要求涂刷防锈底漆和面漆。

## 6 试验方法

## 6.1 性能试验

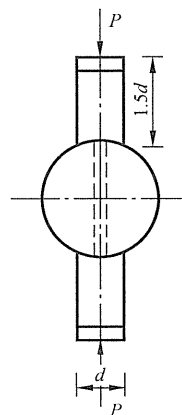
## 6.1.1 焊接空心球的极限承载力试验

6.1.1.1 焊接空心球承载能力试验,一般采用单向拉、压试验。单向拉力试验试件简图应符合图 4 要求,单向压力试验试件简图应符合图 5 要求。



$d$ ——钢管直径；  
 $P$ ——试验施加的作用力。

图 4 单向拉力试验



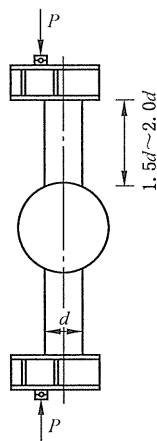
$d$ ——钢管直径；  
 $P$ ——试验施加的作用力。

图 5 单向压力试验

6.1.1.2 试验时焊接空心球应随机抽样,试验所用的钢管规格应按本标准表 3 和表 4 相应选用,适当增加钢管壁厚。在加肋钢球上钢管应焊在加肋方向,焊缝应全熔透。试验结果应符合表 3 和表 4 规定的数值。

#### 6.1.2 压弯焊接空心球的试验

6.1.2.1 承受轴力与弯矩共同作用的焊接空心球节点的承载力试验,可考虑轴向力与弯矩组合的荷载形式,具体可采用偏心轴向力的加载方式。试件简图应符合图 6 要求。



$d$ ——钢管直径；  
 $P$ ——试验施加的作用力。

图 6 偏心压力试验

6.1.2.2 压弯焊接空心球节点试验所用的钢管规格应按表 3 和表 4 相应选用,适当增加钢管壁厚。试件两端的钢管上应焊接具有足够刚度的加载梁,加载梁长度由试验偏心距决定。在加肋钢球上焊接钢管应焊在加肋方向,焊缝全熔透。试验结果应符合本标准 5.1.3 的要求。

#### 6.2 材料试验

6.2.1 钢材抽样复验试验方法应符合下列规定:

6.2.1.1 钢材化学成份分析应符合 GB/T 223 的规定,取样方法应符合 GB/T 222 的规定,其结果应符合相应的钢材技术条件标准的规定。

- 6.2.1.2 钢材拉伸试验应符合 GB/T 228 的规定,取样方法应符合 GB/T 2975 的规定,其结果应符合相应的钢材技术条件标准的规定。
- 6.2.1.3 焊条、焊丝等焊接材料应按照 GB 50205—2001 中 5.2.1 的方法检查。
- 6.3 焊缝质量检验
- 6.3.1 焊缝的超声波探伤方法及探伤质量等级应符合 JG/T 203 的规定。
- 6.3.2 焊缝质量等级及缺陷分级应符合表 6 的要求。

表 6 焊缝质量等级及缺陷分级

焊缝质量等级		一 级	二 级
内部缺陷超声波探伤	评定等级	Ⅱ	Ⅲ
	检查等级	B 级	B 级
	探伤比例	100%	20%
注: 探伤比例计数方法应按以下原则确定:对工厂制作焊缝,应按每批各规格焊接空心球数量计算百分比抽取样本,每个样本的所有焊缝应进行探伤。			

- 6.3.3 焊缝外观检测一般可采用目测,裂纹检查采用放大镜,尺寸检查采用焊缝量规。
- 6.4 焊接空心球几何尺寸采用游标卡尺和套模进行检测,检测结果应符合表 5 的要求。
- 6.5 杆件允许偏差采用焊缝量规、钢尺、角尺和塞尺等检验。焊接空心球壁厚减薄量,采用超声波测厚仪检验,测得的减薄量应符合本标准表 5 的要求。
- 6.6 除锈和涂层的检测,应按 GB 50205—2001 中 14.2.1~14.3.4 的要求进行。

7 检验规则

产品检验分为出厂检验和型式检验两类。

7.1 出厂检验

- 7.1.1 主要检验项目应符合表 7 的要求。

表 7 主要检验项目

产品名称	主要检查项目						
	材料	坡口	裂纹	同轴度	长度	焊缝探伤	壁厚减薄量
焊接空心球	△	△	△	—	—	△	△
杆件	△	△	—	△	△	—	—
注: 表中带“△”者表示应检验项目。							

- 7.1.2 一般检验项目,本标准第 5 章要求中除表 7 中规定的项目外,其他项目均为一般检验项目。
- 7.1.3 抽样方法
- 零部件样本应从提交检验批中随机抽取,检验批可以按交货验收的同一种型号产品作为一批,但每批不应少于 150 件,对连续生产的同一型号产品可由制造厂的技术检验部门分批检验,但每批不应多于 3 500 件。按每批的数量抽取 5%样本,且不少于 5 件进行检验。
- 7.1.4 判定方法
- 检验结果当符合本标准第 5 章要求时,可判定为合格产品。主要检验项当有一项不合格时,则判为不合格产品。此时应加倍抽取样本进行复验,如复验合格可判该批产品为合格产品。
- 被判定为不合格的检验项为焊缝时,返修次数不宜超过两次。返修后的产品应重新检验是否合格。

7.2 型式检验

- 7.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:
- a) 新产品的试制定型鉴定;

- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,定期积累一定产量(最多 35 000 件)后,应周期性进行一次检验;
- d) 产品停产一年后,恢复生产时;
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.2.2 型式检验的项目为本标准第 5 章要求中的全部项目。

7.2.3 型式检验的样本应从批量产品中随机抽样。尚无形成批量产品时,在生产过程中随机抽样,但破坏试验的样本不应少于 3 件。

7.2.4 性能检验的试件所用的零、部件样本,应从批量产品中随机抽样。

## 8 验收

8.1 产品经本标准 7.1 出厂检验合格后方可进行验收。

8.2 产品出厂时,制造单位应提交下列技术文件:

- a) 各种零、部件产品合格证书和试验报告;
- b) 设计更改文件、质量控制资料 and 文件;
- c) 所用钢材和其他材料的质量证明或复试报告;
- d) 焊缝质量检验资料;
- e) 发运零、部件的清单。

## 9 标志、包装、运输和贮存

9.1 在产品上或包装上应有标志,如无法在产品上或包装上做出标志时可用说明书的形式提供。

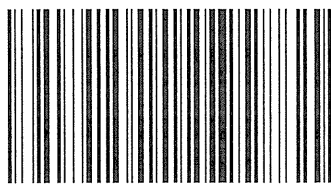
产品标志包括:

- a) 产品名称、型号、商标和标记(加肋焊接空心球应标明加肋方向);
- b) 产品的主要参数和质量等级标志;
- c) 出厂日期,制造厂名称。

9.2 包装按运输部门规定执行,包装部分应随带清单及有关文件。

9.3 运输过程和装卸过程要防止构件变形、损伤和淋雨。

9.4 产品应按不同规格、不同型式和不同类型分别按编号顺序存放,存放场地要防止潮湿及侵蚀介质的侵害。



JG/T 11—2009

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·2-20038