

大直径双头螺柱

HG/T 21573.2—95

1 主题内容与适用范围

本标准规定了压力容器设备法兰和人孔法兰连接用大直径双头螺柱的结构尺寸和技术要求。

2 引用标准

GB 699	《优质碳素结构钢技术条件》
GB 3077	《合金结构钢技术条件》
GB 196	《普通螺纹 基本尺寸》
GB 197	《普通螺纹 公差与配合》
GB 4162	《锻轧钢棒超声波探伤方法》
GB 1800~1804	《公差与配合》
GB 3103.1	《紧固件公差 螺栓、螺钉和螺母》
GB 1182~1184	《形状和位置公差代号、注法、定义》
GB 150	《钢制压力容器》
GB 151	《钢制管壳式换热器》
GB 228	《金属拉力试验法》
GB 231	《金属布氏硬度试验方法》
GB 2106	《金属夏比(V型缺口)冲击试验方法》
JB 4730	《压力容器无损检测》
HGJ 15	《钢制化工容器材料选用规定》
HG/T 21573.1	《螺栓液压上紧装置系列》
HG/T 21573.3	《大直径螺母》
HG/T 21573.4	《球面垫圈》

3 大直径双头螺柱的型式和尺寸

3.1 BT 型双头螺柱

BT 型双头螺柱为拧入式螺柱结构,分 I、II、III 型三种型式。其结构型式、尺寸和重量分别按图 3.1 和表 3.1—1~2 所示。I 型与 AR、AH 型液压拉伸器相配用; II 型与 BR、BH 型液压拉伸器相配用; III 型用于手工上紧与 H 型螺母相配用。

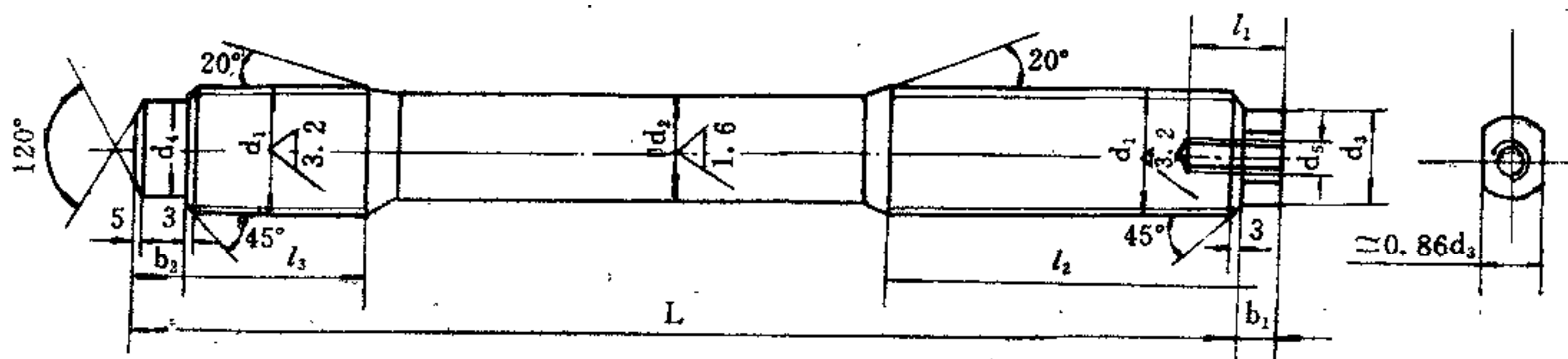


图 3.1 BT 型双头螺柱(I、II、III型)

BT 型双头螺柱结构尺寸表

表 3.1-1

螺柱规格	型 式	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	l_1	l_2	l_3	b_1	b_2	S_{mm^2}	L
M48×4	BT-I	48	40	32	38	10	30	240	80	12	25	1256	
	BT-II					10	30	150					
	BT-III							100					
M52×4	BT-I	52	44	36	42	10	30	240	85	12	25	1520	
	BT-II					10	30	155					
	BT-III							110					
M56×4	BT-I	56	48	40	45	10	30	240	90	12	25	1809	
	BT-II					10	30	160					
	BT-III							115					
M64×4	BT-I	64	56	42	52	10	30	240	105	12	25	2463	
	BT-II					10	30	170					
	BT-III							125					
M72×4	BT-I	72	64	50	60	12	35	295	115	14	25	3216	
	BT-II					12	35	205					
	BT-III							140					
M80×4	BT-I	80	72	50	68	12	35	295	125	14	25	4071	
	BT-II					12	35	215					
	BT-III							150					
M85×4	BT-I	85	77	50	73	12	35	295	135	14	25	4656	
	BT-II					12	35	225					
	BT-III							155					
M90×4	BT-I	90	82	50	78	12	35	295	140	14	25	5281	
	BT-II					12	35	235					
	BT-III							160					
M100×4	BT-I	100	92	50	88	12	35	320	155	14	25	6647	
	BT-II					12	35	260					
	BT-III							175					
M105×4	BT-I	105	97	50	93	12	35	320	165	14	25	7389	
	BT-II					12	35	265					
	BT-III							185					
M110×4	BT-I	110	102	50	98	12	35	320	170	14	25	8171	
	BT-II					12	35	270					
	BT-III							190					
M115×4	BT-I	115	107	50	103	12	35	355	180	14	25	8992	
	BT-II					12	35	290					
	BT-III							200					
M120×4	BT-I	120	112	50	108	12	35	355	185	14	25	9852	
	BT-II					12	35	295					
	BT-III							205					
M125×4	BT-I	125	117	50	113	12	35	355	195	14	25	10751	
	BT-II					12	35	300					
	BT-III							210					
M130×4	BT-I	130	122	50	118	12	35	390	200	14	25	11689	
	BT-II					12	35	320					
	BT-III							220					
M140×4	BT-I	140	132	50	128	12	35	390	215	14	25	13684	
	BT-II					12	35	330					
	BT-III							235					

根据第 6.2 节所列计算公式计算后确定

BT型双头螺柱重量表

表 3.1-2

螺栓规格		长度 型式	重 量 (kg)																增减 10 mm 长度 重量(kg)
			300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000		
M48×4	BT-I				4.910	5.403	5.897												0.0986
	BT-II		4.203	4.696	5.189														
	BT-III	3.524	4.017	4.511															
M52×4	BT-I				5.859	6.456	7.053												0.1193
	BT-II		5.044	5.641	6.238														
	BT-III	4.260	4.857	5.453															
M56×4	BT-I				6.878	7.589	8.299												0.1420
	BT-II		5.948	6.658	7.368														
	BT-III	5.034	5.744	6.455															
M64×4	BT-I				10.124	11.091	12.058	13.024											
	BT-II			8.942	9.908	10.875	11.842												0.1933
	BT-III		7.739	8.706	9.673	10.640													
M72×4	BT-I					14.568	15.831	17.094	18.356										
	BT-II				12.994	14.256	15.505	16.782											
	BT-III			11.374	12.637	13.900	15.162												0.2525
M80×4	BT-I						19.780	21.378	22.976	24.574									
	BT-II					17.883	19.481	21.079	22.677										0.3196
	BT-III				15.885	17.483	19.081	20.679											
M85×4	BT-I						22.420	24.247	26.074	27.901									
	BT-II					20.301	22.128	23.955	25.782										0.3654
	BT-III				18.050	19.877	21.704	23.531											
M90×4	BT-I						27.429	29.502	31.575	33.648									0.4145
	BT-II						25.073	27.146	29.219	31.292									
	BT-III					22.548	24.620	26.693	28.766										
M100×4	BT-I								37.039	39.648	42.257	44.867	47.476						
	BT-II							34.082	36.264	38.300	41.909	44.519							0.5218
	BT-III						30.903	33.512	36.121	38.730	41.340								
M105×4	BT-I									43.948	46.848	49.749	52.649	55.550					
	BT-II									40.714	43.615	46.515	49.416	52.316					0.5801
	BT-III							37.247	40.148	43.048	45.949	48.849							
M110×4	BT-I										51.642	54.850	58.057	61.264	64.471				
	BT-II									48.120	51.327	54.535	57.742	60.949					0.6414
	BT-III								44.318	47.525	50.733	53.940	57.147						
M115×4	BT-I										56.927	60.457	63.986	67.516	71.045				
	BT-II									52.995	56.524	60.054	63.583	67.112					0.7058
	BT-III								48.769	52.298	55.828	59.357	62.886						
M120×4	BT-I										62.202	66.069	69.936	73.803	77.670	81.537			
	BT-II									57.952	61.819	65.686	69.553	73.420	77.286	81.153			0.7734
	BT-III								53.357	57.224	61.090	64.957	68.824	72.691	76.558	80.425			
M125×4	BT-I										67.751	71.791	76.191	80.411	84.631	88.851			
	BT-II									63.171	67.391	71.611	75.831	80.051	84.271	88.491			0.8440
	BT-III								58.191	62.411	66.631	70.851	75.080	79.291	83.511	87.731			
M130×4	BT-I												83.007	87.595	92.183	96.771			
	BT-II											77.918	82.507	87.095	91.683	96.271			0.9176
	BT-III										73.830	78.418	81.590	86.178	90.766	95.355			
M140×4	BT-I																		
	BT-II																		1.074
	BT-III										84.701	90.072	95.443	100.815	106.186	111.557			

3.2 BS 型双头螺柱

BS 型双头螺柱为普通型螺柱结构,分 I、II、III 型三种型式。其结构型式、尺寸和重量分别按图 3.2 和表 3.2—1~2 所示。I 型与 AR、AH 型液压拉伸器相配用,II 型与 BR、BH 型液压拉伸器相配用,III 型用于手工上紧,与 H 型螺母相配用。

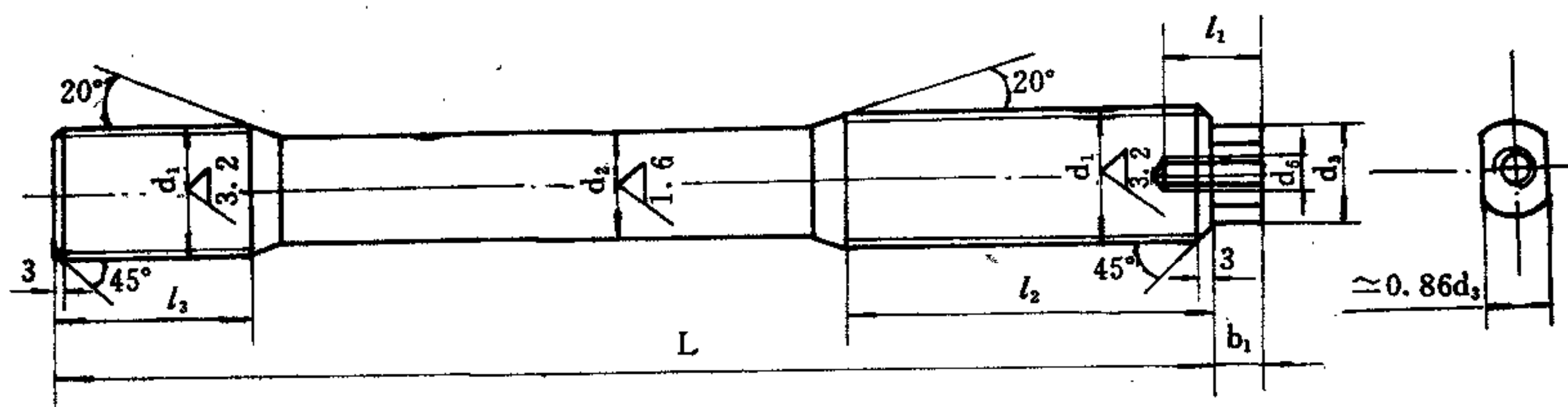


图 3.2 BS 型双头螺柱(I、II、III型)

BS 型双头螺柱结构尺寸表

表 3.2-1

螺柱规格	型 式	d_1	d_2	d_3	d_5	l_1	l_2	l_3	b_1	S_{mm^2}	L
M48×4	BS-I	48	40	32	10	30	240	100	12	1256	
	BS-II				10	30	150				
	BS-III						100				
M52×4	BS-I	52	44	36	10	30	240	110	12	1520	
	BS-II				10	30	155				
	BS-III						110				
M56×4	BS-I	56	48	45	10	30	240	115	12	1809	
	BS-II				10	30	160				
	BS-III						115				
M64×4	BS-I	64	56	50	12	35	240	125	12	2463	
	BS-II				12	35	170				
	BS-III						125				
M72×4	BS-I	72	64	50	12	35	295	140	14	3217	
	BS-II				12	35	205				
	BS-III						140				
M80×4	BS-I	80	72	50	12	35	295	150	14	4071	
	BS-II				12	35	215				
	BS-III						150				
M85×4	BS-I	85	77	50	12	35	295	155	14	4656	
	BS-II				12	35	225				
	BS-III						155				
M90×4	BS-I	90	82	50	12	35	295	160	14	5281	
	BS-II				12	35	235				
	BS-III						160				
M100×4	BS-I	100	92	50	12	35	320	175	14	6647	
	BS-II				12	35	260				
	BS-III						175				
M105×4	BS-I	105	97	50	12	35	320	185	14	7390	
	BS-II				12	35	265				
	BS-III						185				
M110×4	BS-I	110	102	50	12	35	320	190	14	8171	
	BS-II				12	35	270				
	BS-III						190				
M115×4	BS-I	115	107	50	12	35	355	200	14	8992	
	BS-II				12	35	290				
	BS-III						200				
M120×4	BS-I	120	112	50	12	35	355	205	14	9852	
	BS-II				12	35	295				
	BS-III						205				
M125×4	BS-I	125	117	50	12	35	355	210	14	10751	
	BS-II				12	35	300				
	BS-III						210				
M130×4	BS-I	130	122	50	12	35	390	220	14	11690	
	BS-II				12	35	320				
	BS-III						220				
M140×4	BS-I	140	132	50	12	35	390	235	14	13684	
	BS-II				12	35	330				
	BS-III						235				

根据第 9.2.2 节所列计算公式计算后确定

表 3.2-2

BS 型双头螺栓重量表

螺栓规格	长度 型式	重 量 (kg)														增减 10 mm 长度 重量(kg)	
		300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950		1000
M48×4	BS-I			5.020	5.513	6.006											0.0986
	BS-II		4.313	4.806	5.299												
	BS-III	3.634	4.127	4.620													
M52×4	BS-I				6.592	7.189	7.785										0.1193
	BS-II			5.777	6.373	6.970											
	BS-III		4.992	5.589	6.186												
M56×4	BS-I				7.782	8.492	9.202										0.1420
	BS-II			6.851	7.561	8.272											
	BS-III	5.937	6.648	7.358													
M64×4	BS-I						12.284	13.250	14.217	15.184	16.151	17.117					0.1933
	BS-II					11.101	12.068	13.035	14.001	14.968	15.936						
	BS-III				9.899	10.866	11.832	12.799	13.766	14.733							
M72×4	BS-I						15.751	17.014	18.277	19.539	20.802	22.065					0.2525
	BS-II					14.132	15.395	16.657	17.920	19.183	20.445						
	BS-III							21.290	22.553	23.816	25.079	26.342	27.605				
M80×4	BS-I						19.342	20.940	22.538	24.136	25.735	27.333					0.3196
	BS-II							24.207	26.034	27.861	29.688	31.515					
	BS-III							21.955	23.782	25.609	27.436	29.263	31.090				0.3654
M85×4	BS-I																0.4145
	BS-II																
	BS-III																
M90×4	BS-I																0.5218
	BS-II																
	BS-III																
M100×4	BS-I																0.5801
	BS-II																
	BS-III																
M105×4	BS-I																0.6414
	BS-II																
	BS-III																
M110×4	BS-I																0.7058
	BS-II																
	BS-III																
M115×4	BS-I																0.7734
	BS-II																
	BS-III																
M120×4	BS-I																0.8440
	BS-II																
	BS-III																
M125×4	BS-I																0.9176
	BS-II																
	BS-III																
M130×4	BS-I																1.074
	BS-II																
	BS-III																
M140×4	BS-I																
	BS-II																
	BS-III																

4 尺寸与公差

螺纹的基本尺寸按 GB 196 规定,公差按 GB 197 规定的 6g,螺纹牙底为圆形。螺柱的其他尺寸公差按 GB 3103.1 中的 A 级。

5 双头螺柱材料及制造技术要求

5.0.1 双头螺柱用材应符合 GB 699 或 GB 3077 的规定,热处理制度及热处理后的机械性能按表 5—1 规定。机械性能试样应在经规定热处理后的毛坯上沿轧制方向切取,试样切取的位置应在直径的 1/4 处。

表 5—1

钢 号	材料标准	螺柱规格	热处理制度	抗拉强度 σ_b MPa	屈服点 σ_s MPa	伸长率 δ_5 %	冲击功 A_K J	硬 度 HB
35	GB 699	M48	正火	≥ 510	≥ 295	≥ 20	≥ 55	≤ 187
35CrMoA	GB 3077	M48~M80	调质	≥ 805	≥ 685	≥ 12	≥ 63	234~285
		>M80~M105	调质	≥ 735	≥ 590	≥ 12	≥ 63	234~285
25Cr2MoVA	GB 3077	M48~M105	调质	≥ 805	≥ 685	≥ 14	≥ 63	245~277
		>M105~M140	调质	≥ 735	≥ 590	≥ 14	≥ 63	245~277

5.0.2 锻轧钢棒应按 GB 4162《锻轧钢棒超声波探伤方法》进行超声波检查,且符合 B 级要求。

5.0.3 螺柱精加工后需进行磁粉探伤检查,不允许有裂纹以及碰伤毛刺等缺陷。

5.0.4 螺柱表面须经磷化处理。

6 螺柱长度计算

6.1 符号说明

- b —— 法兰、人孔盖厚度, mm;
 b_1 —— 另一法兰或非拧入式连接件厚度, mm;
 C —— 两法兰或连接件间的空隙, mm;
 H —— AR 型或 AH 型液压拉伸器与锁紧螺母组装后的高度, mm;
 H_0 —— 螺母与球面垫组合后的高度之和, 对于圆螺母, 其值为圆螺母的高度, mm;
 l —— 螺孔深度, mm;
 L_1 —— 采用 BR 型或 BH 型液压拉伸器时螺柱外伸长度, mm。

6.2 拧入式连接结构螺柱长度计算

当法兰连接的一侧采用拧入式连接结构并采用 BT 型双头螺柱时, 其螺柱长度 L 可按下列公式进行计算。

(1) 对于 BT—I 型双头螺柱

$$L = l + b + C + H + (10 \sim 15) \text{ mm} \quad (6-1)$$

(2) 对于 BT—II 型双头螺柱

$$L = l + b + C + H_0 + L_1 \text{ mm} \quad (6-2)$$

(3) 对于 BT—III 型双头螺柱

$$L = l + b + C + H_0 + (15 \sim 30) \text{ mm} \quad (6-3)$$

6.3 普通连接结构螺柱长度计算

当法兰连接采用非拧入式的普通连接结构并采用 BS 型双头螺柱时, 其螺柱长度 L 可按下列公式进行计算。

(1) 对于 BS—I 型双头螺柱

$$L = b + b_1 + C + H_0 + H + (25 \sim 45) \text{ mm} \quad (6-4)$$

(2) 对于 BS—II 型双头螺柱

$$L = b + b_1 + C + 2H_0 + L_1 + (15 \sim 30) \text{ mm} \quad (6-5)$$

(3)对于 BS—Ⅱ型双头螺柱

$$L=b+b_1+C+2H_0+(30\sim 60) \text{ mm} \quad (6-6)$$

最后将计算值圆整至尾数零。对于直径小于或等于 64 的双头螺柱,其长度值的尾数可以为零或 5。

7 标记示例和钢印标记

7.1 标记方法

HG/T $\times\times$. \times - $\times\times$

双头螺柱标准号

双头螺柱 $\times\times$ - $\times\times$ - $\times\times$

螺柱长度

螺柱型式

螺柱规格

7.2 标记示例

例 1: 直径 64mm、螺距 4mm、长度 520mm、材料 35CrMoA, 螺柱型式为 BT—I 型双头螺柱。

标记: HG/T 21573.2-95 双头螺柱 M64 \times 4-BT—I \times 520 35CrMoA

例 2: 直径 80mm、螺距 4mm、长度 780mm、材料 25Cr2MoVA, 螺柱型式为 BS—Ⅲ 型双头螺柱。

标记: HG/T 21573.2-95 双头螺柱 M80 \times 4-BS—Ⅲ \times 780 25Cr2MoVA

7.3 钢印标记

螺柱的制造单位应在双头螺柱的顶面以钢印标记材料牌号。

拧入式螺孔结构尺寸表

表 A-1

螺柱规格	型 式	D	D ₁	l ₁	l
M 48×4	A	48	48.5	75	95
	B				
M 52×4	A	52	52.5	80	100
	B				
M 56×4	A	56	56.5	85	105
	B				
M 64×4	A	64	64.5	100	120
	B				
M 72×4	A	72	72.5	110	130
	B				
M 80×4	A	80	80.5	120	140
	B				
M 85×4	A	85	85.5	130	150
	B				
M 90×4	A	90	90.5	135	155
	B				
M 100×4	A	100	100.5	150	170
	B				
M 105×4	A	105	105.5	160	180
	B				
M 110×4	A	110	110.5	165	185
	B				
M 115×4	A	115	115.5	175	195
	B				
M 120×4	A	120	120.5	180	200
	B				
M 125×4	A	125	125.5	190	210
	B				
M 130×4	A	130	130.5	195	215
	B				
M 140×4	A	140	140.5	210	230
	B				

A.4 螺纹尺寸公差

A.4.1 螺纹的基本尺寸按 GB 196 规定,公差按 GB 197 规定的 6H,螺纹轴线应垂直于端面,其公差按 GB 1184 规定中第 10 级精度。

A.5 选用说明

A.5.1 当螺孔的螺纹加工采用镗制或螺旋铣时,应选用 A 型螺孔结构。

A.5.2 当螺孔的螺纹加工采用丝锥攻丝时,可选用 B 型螺孔结构。

附录 B 大直径双头螺柱与螺母、球面垫圈相对应材料表

大直径双头螺柱与螺母、球面垫圈相对应材料见下表。

双头螺柱材料	螺母材料	球面垫圈材料
35	25	15
35CrMoA	40Mn	30
25Cr2MoVA	30CrMoA	30Mn

注：螺柱材料使用温度范围按 GB 150 规定。

附加说明 本标准提出单位、主编单位 和主要起草人

提出单位：化工部设备设计技术中心站

主编单位：中国五环化学工程公司

主要起草人：刘佑义

校核：王荣贵

审核：姚佩贤 姚北权