ICS 21.100.20
J 11

中华人民共和国国家标准

GB/T 308—2002
代替 GB/T 308—1989

滚动轴承　钢球

Rolling bearings—Steel balls

(ISO 3290:1998,Rolling bearings—Balls—Dimensions and tolerances,NEQ)

2002-10-11 发布　　2003-05-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局　发布

前　言

本标准对应于 ISO 3290:1998《滚动轴承　球　尺寸和公差》,与 ISO 3290 的一致性程度为非等效,主要差异如下:

——按照汉语习惯对一些编排格式进行了修改;

——将一些适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述;

——在第 5 章中增加了 5.1“材料和热处理”、5.6“残磁”、5.7“其他”的技术要求;

——增加了第 6 章“标志”、第 7 章“测量及检验方法”、第 8 章“检验规则”、第 9 章“包装及贮存”;

——增加了附录 C“成品钢球压碎载荷值”。

本标准代替 GB/T 308—1989《滚动轴承　钢球》。

本标准与 GB/T 308—1989 相比主要变化如下:

——增加了表面不平度和形状参数、波纹度的术语和定义(见 3.5 和 3.5.2);

——修改了表面粗糙度的定义,并且压缩了表面粗糙度 Ra 的数值(见 3.5.3 和表 3);

——增加了优先采用的球公称直径表中的尺寸规格(见表 1);

——增加了 G24 级的公差级别(见 5.3、表 3、表 4);

——取消了各公差等级钢球所适用的尺寸范围表(1989 年版的表 4);

——修改了钢球硬度值(1989 年版的 5.4,本版的 5.2、表 2);

——增加了钢球残磁限值的规定(见 5.6、7.5);

——增加了钢球裂纹的检查方法(见 7.7);

——修改了钢球表面粗糙度的测量方法(1989 年版的 6.2.3,本版的 7.3);

——修改了检验规则的内容(1989 年版的第 7 章,本版的第 8 章);

——将“标志”内容单独作为一章(1989 年版的 8.1,本版的第 6 章);

——修改了球形误差测量的附录(见附录 B);

——增加了“成品钢球压碎载荷值”(见附录 C)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国滚动轴承标准化技术委员会(CSBTS/TC 98)归口。

本标准起草单位:洛阳轴承研究所。

本标准主要起草人:马素青。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 308—1964、GB 308—1977、GB 308—1984、GB/T 308—1989。

滚动轴承　钢球

1　范围

本标准规定了钢球的尺寸、技术要求、标志、测量及检验方法、检验规则、包装及贮存。

本标准适用于滚动轴承配套用钢球和商品高碳铬轴承钢钢球。

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 7235—1987　评定圆度误差的方法　半径变化量测量(neq ISO 4291:1985)

GB/T 10610—1998　产品几何技术规范　表面结构　轮廓法评定表面结构的规则和方法(eqv ISO 4288:1996)

GB/T 18254—2000　高碳铬轴承钢

GB/T 18579—2001　高碳铬轴承钢丝

JB/T 1255—2001　高碳铬轴承钢滚动轴承零件热处理技术条件

JB/T 3034—1993　滚动轴承　油封防锈包装

JB/T 7361—1994　滚动轴承零件硬度试验方法

JB/T 8196—1996　滚动轴承　滚动体残磁及其评定方法

JB/T 8921—1999　滚动轴承及其商品零件检验规则

3　术语、符号和定义

下列术语、符号和定义适用于本标准。

3.1

球公称直径　nominal ball diameter

D_w

一般用于标识球尺寸的直径值。

3.2

球单一直径　single ball diameter

D_{ws}

与球实际表面相切的两平行平面间的距离。

3.3

球平均直径　mean ball diameter

D_{wm}

球的最大与最小单一直径的算术平均值。

3.4

球直径变动量　variation ball diameter

V_{Dws}

球的最大与最小单一直径之差。

3.5

表面不平度和形状参数　surface irregularities and form parameters

偏离理想球面的各种偏差，它们沿整个球表面分布并重复出现。

注1：这些偏差起因于：球形误差，波纹度，表面粗糙度。

注2：本标准未规定表面缺陷(及其大小)，其定义如下：

表面缺陷：是指在加工、贮藏、转运或使用过程中，无意或偶然生成的实际表面的单元体、不规则体或成组的单元体、不规则体。这类单元体或不规则体与构成表面粗糙度的那些单元体或不规则体具有明显的区别。在测量表面粗糙度过程中(见5.4，注2)不应考虑它们。

3.5.1

球形误差　deviation from spherical form

ΔS_{ph}

在任意赤道平面内，与最小二乘方球同心的最小外接球体与最大内切球体之间的最大径向距离。

注：球形误差的测量见附录B。

3.5.2

波纹度　waviness

随机或周期性偏离理想球形的表面不平度。

注：建议将波纹度作为速度幅值为评定，实际上，波纹度可用波纹度分析器(滤波器)从理想表面分离出来。

3.5.3

表面粗糙度　surface roughness

具有较小间距的表面不平度，一般受到所采用的加工方法和(或)其他因素的影响。

注：这些不平度在一定范围内考虑，例如：在某一常规取样长度范围内来定义。

3.6

球批　ball lot

制造条件被视为相同并被认作一整体的一定数量的球。

3.7

球批平均值径　mean diameter of ball lot

D_{wmL}

球批中，最大球与最小球的平均直径的算术平均值。

3.8

球批直径变动量　variation of ball lot diameter

V_{DwL}

球批中，最大球与最小球的平均直径之差。

3.9

球等级　ball grade

G

球的尺寸、形状、表面粗糙度及分选公差的特定组合。

注：球等级用字母G和数字来识别。

3.10

球规值　ball gauge

S

球批平均直径与球公称直径之间的差量，此量为一已定系列中的一个量。

注1：每一个球规值均是按球等级确定的球规值间距的整倍数(见附录A)。

注 2：球规值与球等级、公称直径组合在一起，应作为用户订货时用到的最确切的球尺寸规格。

3.11

球批规值偏差　deviation of ball lot from ball gauge

ΔS

球批平均直径减去球公称直径与球规值之和(见表 4 和附录 A)。

$$\Delta S = D_{\mathrm{wmL}} - (D_{\mathrm{w}} + S)$$

3.12

球分规值　ball subgauge

最接近球批规值实际偏差的已定系列的量。

注 1：每一个球分规值均是按球等级确定的球分规值间距的整倍数(见表 4 和附录 A)。

注 2：球分规值与公称直径、球规值组合在一起，为制造厂表示球批平均直径之用，而不应作用户订货之用。

3.13

硬度　hardness

采用特定方法确定的抗压入能力的测值。

4 尺寸

优先采用的钢球公称直径 D_{w} 见表 1，相应的英制尺寸仅作参考。

表 1　优先采用的球公称直径

球公称直径 D_{w} mm	相应的英制尺寸(参考) in	球公称直径 D_{w} mm	相应的英制尺寸(参考) in	球公称直径 D_{w} mm	相应的英制尺寸(参考) in
0.3		3		7.541	19/64
0.397	1/64	3.175	1/8	7.938	5/16
0.4		3.5		8	
0.5		3.572	9/64	8.334	21/64
0.508	0.020	3.969	5/32	8.5	
0.6		4		8.731	11/32
0.635	0.025	4.366	11/64	9	
0.68		4.5		9.128	23/64
0.7		4.762	3/16	9.5	
0.794	1/32	5		9.525	3/8
0.8		5.159	13/64	9.922	25/64
1		5.5		10	
1.191	3/64	5.556	7/32	10.319	13/32
1.2		5.953	15/64	10.5	
1.5		6		11	
1.588	1/16	6.35	1/4	11.112	7/16
1.984	5/64	6.5		11.5	
2		6.747	17/64	11.509	29/64
2.381	3/32	7		11.906	15/32
2.5		7.144	9/32	12	
2.778	7/64	7.5		12.303	31/64

表 1(续)

球公称直径 D_w mm	相应的英制尺寸(参考) in	球公称直径 D_w mm	相应的英制尺寸(参考) in	球公称直径 D_w mm	相应的英制尺寸(参考) in
12.5		24.606	31/32	50	
12.7	1/2	25		50.8	2
13		25.4	1	53.975	$2^{1}/_{8}$
13.494	17/32	26		55	
14		26.194	$1^{1}/_{32}$	57.15	$2^{1}/_{4}$
14.288	9/16	26.988	$1^{1}/_{16}$	60	
15		28		60.325	$2^{3}/_{8}$
15.081	19/32	28.575	$1^{1}/_{8}$	63.5	$2^{1}/_{2}$
15.875	5/8	30		65	
16		30.162	$1^{3}/_{16}$	66.675	$2^{5}/_{8}$
16.669	21/32	31.75	$1^{1}/_{4}$	69.85	$2^{3}/_{4}$
17		32		70	
17.462	11/16	33		73.025	$2^{7}/_{8}$
18		33.338	$1^{5}/_{16}$	75	
18.256	23/32	34		76.2	3
19		34.925	$1^{3}/_{8}$	79.375	$3^{1}/_{8}$
19.05	3/4	35		80	
19.844	25/32	36		82.55	$3^{1}/_{4}$
20		36.512	$1^{7}/_{16}$	85	
20.5		38		85.725	$3^{3}/_{8}$
20.638	13/16	38.1	$1^{1}/_{2}$	88.9	$3^{1}/_{2}$
21		39.688	$1^{9}/_{16}$	90	
21.431	27/32	40		92.075	$3^{5}/_{8}$
22		41.275	$1^{5}/_{8}$	95	
22.225	7/8	42.862	$1^{11}/_{16}$	95.25	$3^{3}/_{4}$
22.5		44.45	$1^{3}/_{4}$	98.425	$3^{7}/_{8}$
23		45		100	
23.019	29/32	46.038	$1^{13}/_{16}$	101.6	4
23.812	15/16	47.625	$1^{7}/_{8}$	104.775	$4^{1}/_{8}$
24		49.212	$1^{15}/_{16}$		

5 技术要求

5.1 材料及热处理

钢球采用符合 GB/T 18254—2000、GB/T 18579—2001 规定的轴承钢制造，热处理质量应符合 JB/T 1255的规定。

5.2 硬度及压碎载荷

成品钢球硬度按表 2 的规定，其 ϕ3 mm～ϕ50.8 mm 钢球的压碎载荷值不应小于附录 C 的规定。

表 2 成品钢球硬度

球公称直径 D_w/mm		成品钢球硬度 HRC
超　过	到	
—	30	61～66
30	50	59～64
50	—	58～64

5.3 公差等级

钢球按制造的尺寸公差、形状公差、规值及表面粗糙度分成3,5,10,16,20,24,28,40,60,100,200十一个级别,精度依次由高到低。

5.4 几何形状和表面质量

对每一公差等级钢球几何形状和表面质量,规定有以下方面:

——球直径变动量,见表3;

——球形误差,见表3;

——波纹度,见注1;

——表面粗糙度,见表3;

——外观和表面缺陷,见注2。

注1:波纹度的限值及其测量方法由用户和供货商协商确定。

注2:表面特征、局部缺陷、擦痕等由用户和供货商协商确定。

表 3 形状误差和表面粗糙度

单位为微米

等　级	球直径变动量 V_{Dws} max	球形误差 max	表面粗糙度 Ra max
G3	0.08	0.08	0.010
G5	0.13	0.13	0.014
G10	0.25	0.25	0.020
G16	0.4	0.4	0.025
G20	0.5	0.5	0.032
G24	0.6	0.6	0.040
G28	0.7	0.7	0.050
G40	1	1	0.060
G60	1.5	1.5	0.080
G100	2.5	2.5	0.100
G200	5	5	0.150

注:表中示值未考虑表面缺陷,因此,测量中应避开这样的缺陷。

5.5 分选公差和球规值

表4规定了以下参数的值:

——球批直径变动量;

——规值间距;

——优先规值;

——分规值间距;

——分规值。

表 4 分选公差和规值

单位为微米

等 级	球批直径变动量 V_{DwL} max	规值间距	优先规值	分规值间距	分规值
G3	0.13	0.5	−5,…,−0.5, 0,+0.5,…,+5	0.1	−0.2,−0.1, 0,+0.1,+0.2
G5	0.25	1	−5,…,−1, 0,+1,…,+5	0.2	−0.4,−0.2, 0,+0.2,+0.4
G10	0.5	1	−9,…,−1, 0,+1,…,+9	0.2	−0.4,−0.2, 0,+0.2,+0.4
G16	0.8	2	−10,…,−2, 0,+2,…,+10	0.4	−0.8,−0.4, 0,+0.4,+0.8
G20	1	2	−10,…,−2, 0,+2,…,+10	0.4	−0.8,−0.4, 0,+0.4,+0.8
G24	1.2	2	−12,…,−2, 0,+2,…,+12	0.4	−0.8,−0.4, 0,+0.4,+0.8
G28	1.4	2	−12,…,−2, 0,+2,…,+12	0.4	−0.8,−0.4, 0,+0.4,+0.8
G40	2	4	−16,…,−4, 0,+4,…,+16	0.8	−1.6,−0.8, 0,+0.8,+1.6
G60	3	6	−18,…,−6, 0,+6,…,+18	1.2	−2.4,−1.2, 0,+1.2,+2.4
G100	5	10	−40,…,−10, 0,+10,…,+40	2	−4,−2, 0,+2,+4
G200	10	15	−60,…,−15, 0,+15,…,+60	3	−6,−3, 0,+3,+6

5.6 残磁

钢球残磁限值应符合 JB/T 8196—1996 的规定。

5.7 其他

对有特殊要求的钢球,可由用户和供货商协商确定。

6 标志

6.1 标志内容

a) 钢球公称直径:用规值、分规值为零的直径表示,单位 mm 不标志;

b) 钢球公差等级代号:在钢球公差等级前面,加字母 G 组成公差等级代号,即 G3、G5、G10、G16、G20、G24、G28、G40、G60、G100、G200 级;

c) 球规值和符号 b(不按批直径变动量分组标志):球规值用正负号加数字表示,单位 μm 不标志;

d) 球分规值:用小括号内的正负号加数字表示,单位 μm 不标志;

e) 钢球所符合的标准号及补充技术条件代号。

6.2 标志方法

在钢球的订货单、合格证、包装物与需标志的地方,按 6.1 的内容及顺序标志,每项之间空一格。

6.3 标志示例

示例 1:8 G10 +4(−0.2) GB/T 308—2002

表示符合 GB/T 308—2002 公称直径 8 mm,公差等级 10 级,规值为+4 μm,分规值为−0.2 μm 的高碳铬轴承钢钢球。

示例 2:12.7 G40 ±0(±0) GB/T 308—2002

表示符合 GB/T 308—2002 公称直径 12.7 mm,公差等级 40 级,规值为 0,分规值为 0 的高碳铬轴承钢钢球。

示例 3:45 G100 b GB/T 308—2002

表示符合 GB/T 308—2002 公称直径 45 mm,公差等级 100 级,不按批直径变动量、规值、分规值提供的高碳铬轴承钢钢球。

7 测量及检验方法

7.1 钢球的单一直径 D_{ws} 和直径变动量 V_{Dws} 的测量,是将钢球放在仪器测头和与测头轴线垂直的平面

之间进行，其中，V_{Dws}测量时，要变方向地转动钢球，改变钢球的检测部位。测量仪所指出的最大差值不应超过表3的规定。

7.2 球形误差的测量按附录B的规定。

7.3 钢球表面粗糙度的测量原则，按GB/T 10610—1998的规定。

7.4 钢球硬度的测试及压碎载荷试验规程按JB/T 7361—1994、JB/T 1255—2001的规定。

7.5 残磁的测量按JB/T 8196—1996的规定。

7.6 钢球的外观一般在散光灯下目视检查。

7.7 裂纹检查按JB/T 1255—2001附录C的规定。

8 检验规则

8.1 成品钢球由制造厂质量检验部门检验，提交给订户的钢球应有质量合格证。

8.2 成品钢球的检验规则按JB/T 8921—1999的规定进行。残磁按JB/T 8921—1999进行抽样检验，样本大小按特殊检查水平S-4抽检，合格质量水平AQL值取4。

9 包装及贮存

9.1 包装

经检验合格的成品钢球，应按JB/T 3034—1993规定进行防锈和内包装。

包装时应把不同尺寸、不同公差等级、不同材料、不同规值和分规值的钢球装入不同的容器(盒)中，不得混装。

在包装容器(盒)外面，应标明：

a) 钢球的标志(6.1的内容)；

b) 钢球的数量；

c) 制造厂名或商标；

d) 批号和包装日期。

9.2 贮存

钢球经防锈包装后，在遵守JB/T 3034—1993的合理运输和正常库房保管条件下，应保证从出厂之日起，12个月内不生锈。

附　录　A
（规范性附录）
规值和分选原理图解

A.1　规值和分规值（见图 A.1）

例：5 级，数值以 μm 计。

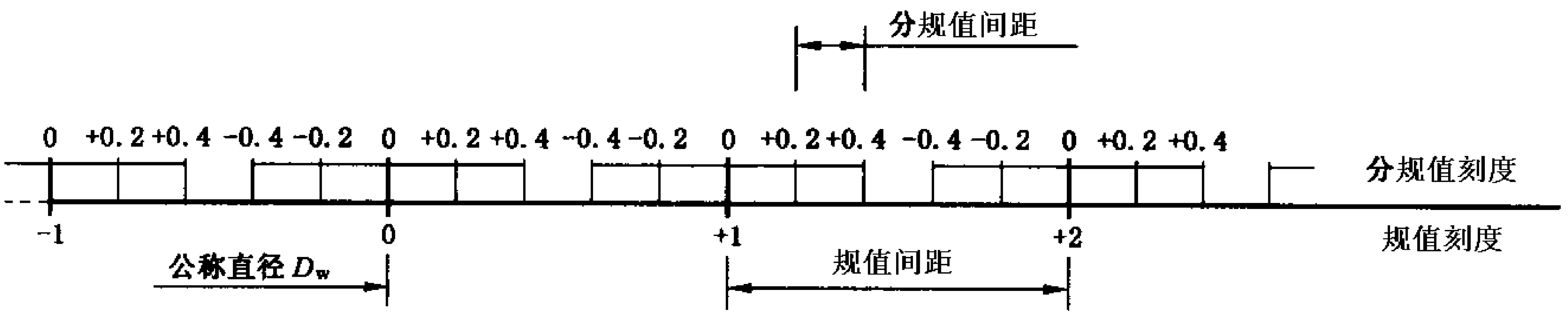

图 A.1

A.2　批和规值偏差（见图 A.2）

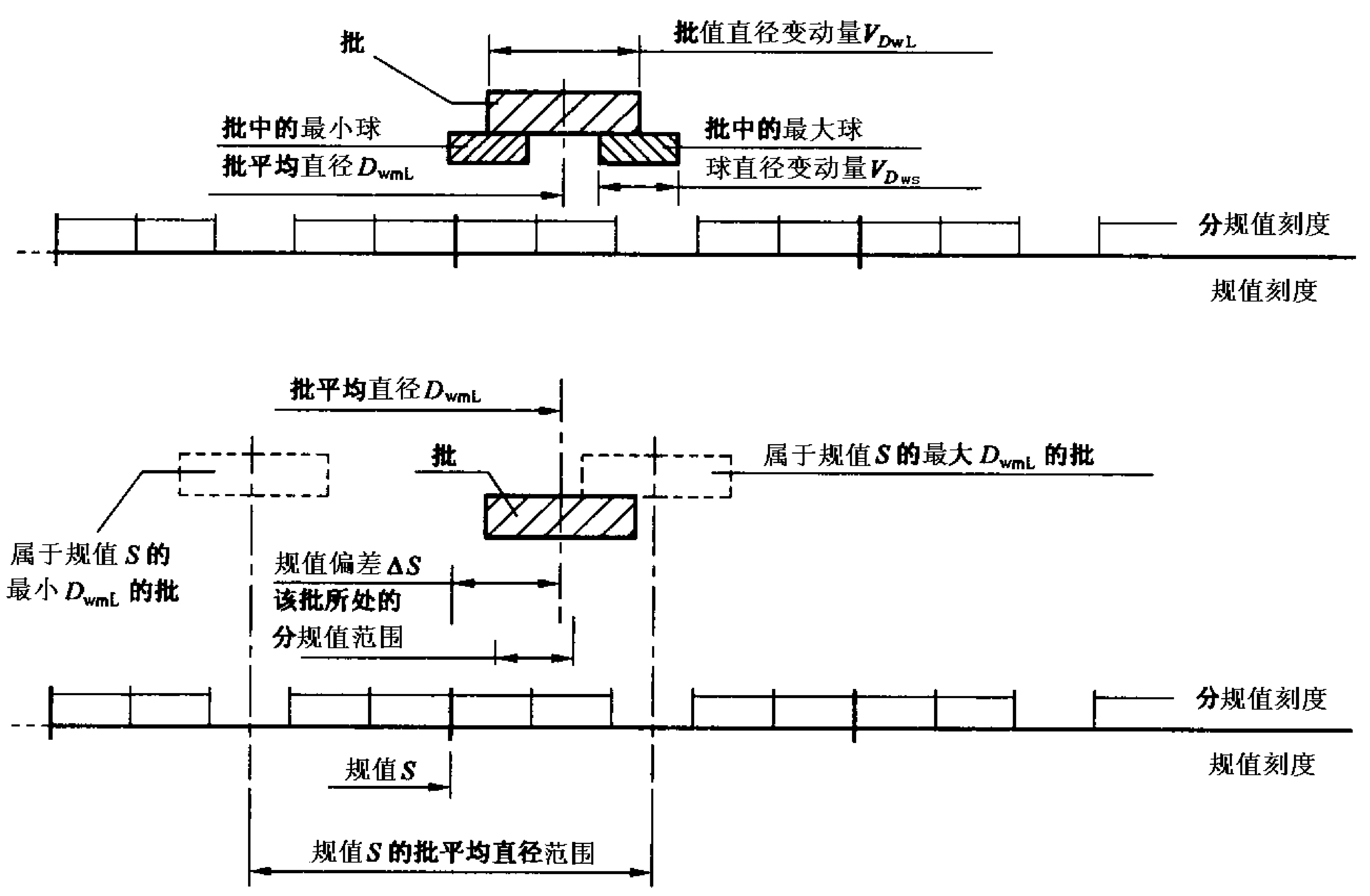

图 A.2

附 录 B
（规范性附录）
球形误差的评定方法——半径变化量的测定

球形误差的测量应在所规定的数个单一赤道平面内通过测量圆度误差来进行。

通过以最小二乘方圆圆心得出的计算结果可估算单一赤道平面内圆度误差。

假定球形误差为任意单一赤道平面内的最大径向距离。

在三个彼此互成90°的赤道平面内测量圆度误差。评定圆度误差方法的详细说明见GB/T 7235—1987。

附 录 C
（规范性附录）
成品钢球压碎载荷值

C.1 表C.1中给出了ϕ3 mm～ϕ50.8 mm成品钢球的压碎载荷值。

表C.1 成品钢球的压碎载荷值

球公称直径 D_w/mm	压碎载荷/N	球公称直径 D_w/mm	压碎载荷/N	球公称直径 D_w/mm	压碎载荷/N
3	4 800	11	62 720	23.812	281 260
3.175	5 390	11.112	63 700	24	287 140
3.5	6 570	11.5	68 510	24.606	300 700
3.572	6 840	11.509	68 600	25	309 680
3.969	8 430	11.906	73 500	25.4	318 500
4	8 530	12	74 480	26	333 200
4.366	10 150	12.303	78 400	26.194	337 940
4.5	10 780	12.5	80 810	26.988	357 700
4.762	12 050	12.7	83 300	28	385 140
5	13 330	13	87 220	28.575	396 900
5.159	14 150	13.494	94 080	30	439 040
5.5	15 970	14	100 940	30.162	441 000
5.556	16 270	14.288	104 860	31.75	487 060
5.953	18 130	15	115 640	32	494 900
6	19 010	15.081	116 620	33	524 070
6.35	21 270	15.875	128 380	33.338	534 100
6.5	22 340	16	131 320	34	557 620
6.747	24 000	16.669	142 100	34.925	582 120
7	25 870	17	147 000	35	588 000
7.144	26 950	17.462	154 840	36	617 400
7.5	29 690	18	164 640	36.512	632 100
7.541	29 980	18.256	168 560	38	683 040
7.938	32 830	19	182 770	38.1	689 000
8	33 320	19.05	183 260	39.688	735 820
8.334	36 170	19.844	198 940	40	745 780
8.5	37 630	20	201 880	41.275	798 700
8.731	39 690	20.5	211 830	42.862	852 600
9	41 940	20.638	214 620	44.45	911 400
9.128	43 170	21	221 480	45	931 000
9.5	46 840	21.431	229 810	46.038	972 340
9.525	47 040	22	241 030	47.625	1 038 800
9.922	51 120	22.225	246 960	49.212	1 116 620
10	51 940	22.5	252 480	50	1 156 400
10.319	54 880	23	262 640	50.8	1 166 200
10.5	56 910	23.019	263 070		