

中华人民共和国国家标准

UDC 621.314  
.21.04

35 kV 及以下变压器瓷套

GB 3969—83

Porcelain bushing shell for  
transformer up to 35 kV

本标准适用于工频交流额定电压 1~35kV、额定电流8000A及以下、周围环境温度 -40~+40℃及安装地点海拔高度不超过1000m的油浸电力变压器引出线用的以瓷和油为主绝缘的套管的瓷套（以下简称瓷套）。

对于其它类型的变压器(如10kV及以下的干式变压器和油浸式的整流变压器等)也可以参照采用。本标准不适用于有破坏瓷和釉的环境中使用的瓷套。

本标准参照采用了国际电工委员会 (IEC) 出版物233第二版 (1974) 《电气设备用空心绝缘子试验》。

1 型式与尺寸

1.1 瓷套按其使用场所分为普通型和绝缘加强型两种，其型式与规格列于表 1。

表 1

额定电压 kV	结构型式	适用于套管的额定电流 A					
		315	630	1250	2000	3150	4000
1	对夹式						
6	对夹式	315					
10	穿缆式	315					
	导杆式	630	3150	4000			
20	穿缆式	315					
	导杆式	630	3150	4000	8000		
35	穿缆式	630					
	导杆式	3150					

瓷套的弯曲破坏负荷等级列于表 2。

表 2

额定电压 kV	额定电流 A		弯曲破坏负荷 kgf N
	315	630	
10	315	630	200 (1960)
	3150	4000	400 (3920)
20	315	630	200 (1960)
	3150		400 (3920)
	4000	8000	800 (7840)
35	630		200 (1960)
	3150		400 (3920)

国家标准局1983-12-09发布

1984-10-01实施

GB 3969—83

1.2 瓷套主要尺寸应符合图 1~ 7与表 3及表 4的规定。其尺寸偏差及形状与位置偏差除应符合表 3及表 4规定外,还应符合GB 772—77《高压电瓷瓷件技术条件》的规定,爬电距离( $l$ )应不超过按下式计算的负偏差(上偏差不作规定)。

当 $l < 300$ 时  $(0.04l + 1.5)$  mm

当 $l > 300$ 时  $(0.025l + 6)$  mm

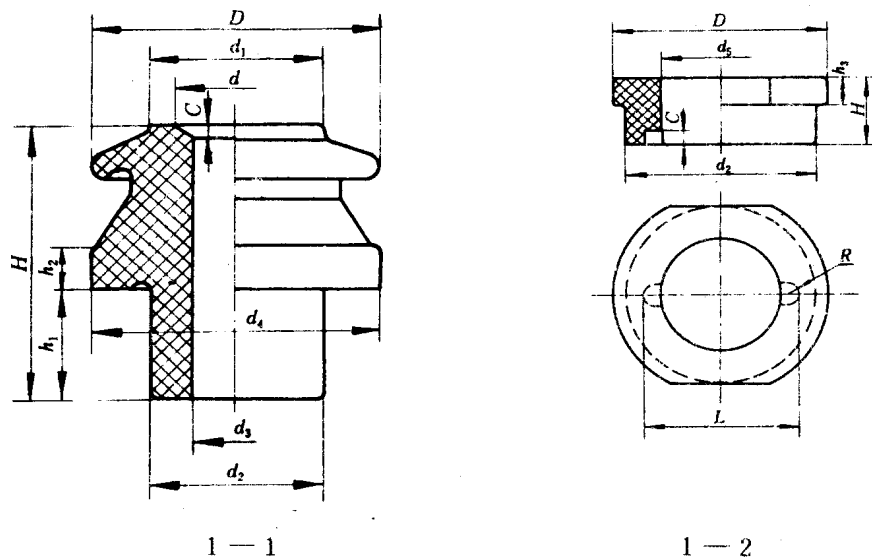


图 1

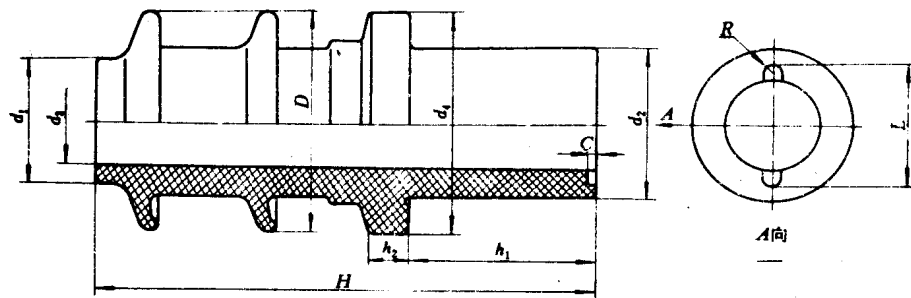


图 2

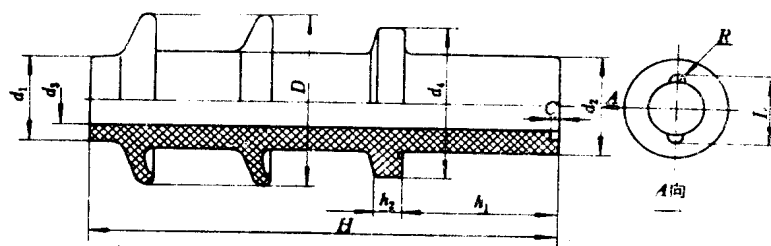


图 3

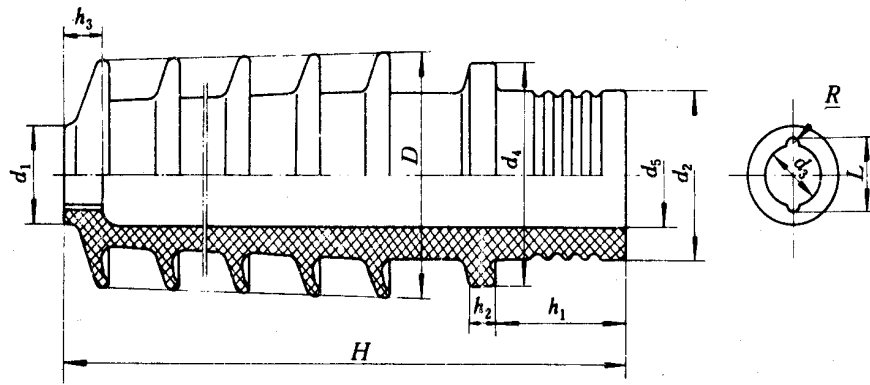


图 4

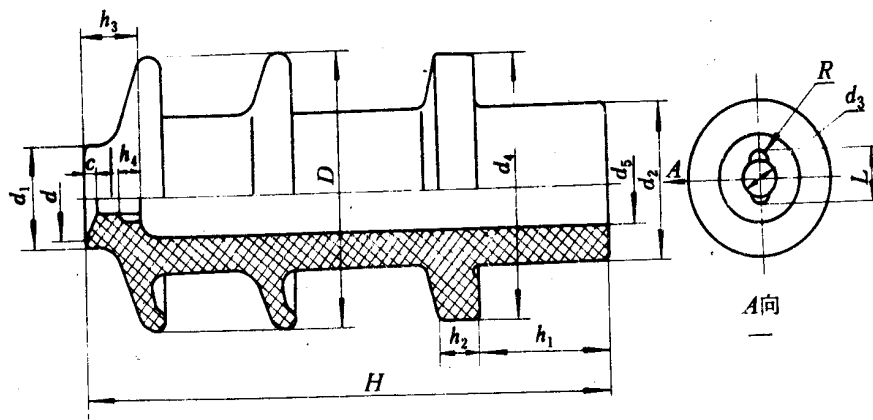


图 5

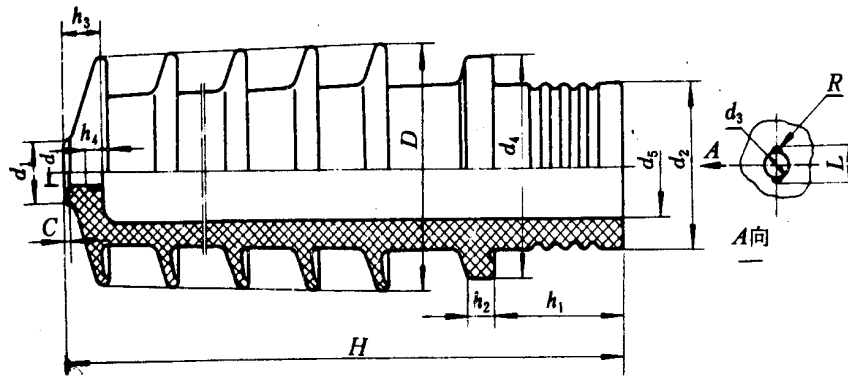


图 6

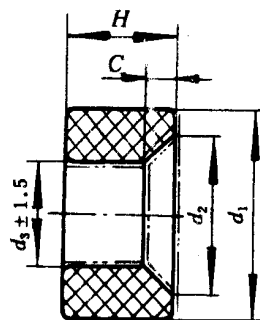


图 7

表 3 瓷套主要尺寸

瓷套型号	图号	数 量	主 要 尺 寸 mm															公 称 爬 电 距 离 l mm
			D	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	d <sub>6</sub>	d	H	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	L	R	
B-1/315-1 B-1/315-2	1-1	1	50	35	26±1.5	14±1.5	50±2	—	—	—	25	75	30	12	—	—	—	3
	1-2	—	65	—	55	—	—	—	30±1.5	—	—	30	—	—	12	46	5	6
B-1/630-1 B-1/630-2	1-1	1	75	45	45±1.5	22±1.5	75±3	—	—	—	35	75	30	12	—	—	—	4
	1-2	—	95	—	80	—	—	—	50±2	—	—	30	—	—	12	65	5	6
B-1/1250-1 B-1/1250-2	1-1	1	90	60	55±2	35±1.5	90±3.5	—	—	—	50	90	35	12	—	—	—	4
	1-2	—	120	—	100	—	—	—	60±2	—	—	35	—	—	15	82	6	6
B-1/2000-1 B-1/2000-2	1-1	1	100	72	64±2	44±1.5	100±3.5	—	—	—	60	90	35	12	—	—	—	5
	1-2	—	130	—	110	—	—	—	70±2.5	—	—	35	15	—	—	90	6	6
B-1/3150-1 B-1/3150-2	1-1	1	115	85	80±2.5	51±2	115±4.5	—	—	—	72	90	35	12	—	—	—	6
	1-2	—	160	—	140	—	—	—	87±3.5	—	—	35	—	—	15	105	6	6
B-1/4000-1 B-1/4000-2	1-1	1	130	100	90±3	60±2	130±5	—	—	—	95	90	35	12	—	—	—	7
	1-2	—	170	—	150	—	—	—	98±4	—	—	40	—	—	20	115	6	6
B-6/315-1 B-6/315-2	1-1	1	80	40	45±1.5	14±1.5	80±3	—	—	—	25	150	50	12	—	—	—	4
	1-2	—	95	—	80	—	—	—	50±2	—	—	55	—	—	12	65	5	6
B-10/630 BQ-10/630 B-10/3150	2	2	115	55	65	35	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	—	—	—	—	300	100	18	—	46	5	6
	2	3	115	55	65	35	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	—	—	—	—	300	100	18	—	46	5	6
	3	2	150	85	100	60	150±6	—	—	110	—	320	120	25	—	82	6	6

GB 3969-88

续表 3

套型号	图号	伞数	主要尺寸 mm													公称爬电距离 l mm			
			D	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	d <sub>6</sub>	d	H	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>		L	R	C
BQ-10/3150	3	3	150	85	100	60	150±6	—	110	—	320	120	25	—	—	82	6	6	270
B-10/4000	3	2	180	105	120	80	170±6.5	—	130	—	320	120	25	—	—	105	6	6	270
BQ-10/4000	3	3	180	105	120	80	170±6.5	—	130	—	320	120	25	—	—	105	6	6	320
B-20/630	2	3	115	55	65	35	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	—	—	—	340	100	18	—	—	46	5	6	340
B-20/3150	3	3	160	85	100	60	150±6	—	110	—	360	120	25	—	—	82	6	6	340
B-20/4000	3	3	180	105	120	80	170±6.5	—	130	—	360	120	25	—	—	105	6	6	340
BQ-20/8000	3	4	250	—	180	130	245 <sup>+8</sup>	—	200	—	430	120	25	—	—	—	—	—	500
B-35/3150	4	5	210	85	140	52±2	190±7	90	—	—	520	120	25	35	—	62	6	—	650
BQ-35/3150	4	7	210	85	140	52±2	190±7	90	—	—	625	120	25	35	—	62	6	—	875
BL-10/315	5	2	115	35	65	14±1.5	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	35	—	—	240	60	18	25	10	22	3.5	6	230
BLQ-10/315	5	3	115	35	65	14±1.5	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	35	—	—	240	60	18	25	10	22	3.5	6	270
BL-20/315	5	3	115	35	65	14±1.5	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	35	—	—	300	60	18	25	10	22	3.5	6	340
BLQ-20/315	5	4	115	35	65	14±1.5	100 <sup>+3</sup> <sub>-4</sub>	35	—	—	300	60	18	25	10	22	3.5	6	380
BL-35/630	6	5	210	55	140	24±1.5	190±7	90	—	—	520	120	25	35	10	30	5	5	650
BLQ-35/630	6	7	210	55	140	24±1.5	190±7	90	—	—	625	120	25	35	10	30	5	5	875

## GB 3969—83

表 4

mm

型 号	图 号	H	d <sub>1</sub>	d	d <sub>3</sub>	C
BC—14	7	20	35	25	14	5.5
BCL—14	7	15	42	32	14	6
BC—18	7	25	45	35	18	8.5
BC—22	7	25	45	35	22	6.5
BCL—22	7	20	55	40	22	9
BC—26	7	25	60	50	26	7
BC—35	7	25	60	50	35	7.5
BC—44	7	30	72	60	44	8
BC—50	7	30	85	72	50	11
BC—60	7	35	100	85	60	12.5

注：瓷套型号说明 B——变压器瓷套；

L——穿缆式；

Q——加强式。

字母后所带数字，分子为额定电压，kV；分母为适用于套管的最大的额定电流，A。其后所带数字“1”为上瓷套，“2”为下瓷套。

BC——变压器瓷套瓷压盖，其后数字为内孔直径，mm。

## 2 技术要求

2.1 瓷套表面应按图纸规定的部位均匀地上一层瓷釉，釉面应光滑，不应有显著的色调不均，外观状态应符合GB 772的规定。

2.2 35kV加强式瓷套的卡装部位，应按图纸规定的部位均匀地上一层半导体釉作为均压层。

2.3 瓷套密封面应平整，与变压器箱盖安装的表面其平面度不应超过1mm，卡装凸台倾斜面角度偏差为 $\pm 5^\circ$ 。

2.4 瓷套应能耐受三次冷热温差为70K、浸渍时间为15min的温度循环试验而不损坏。

2.5 有接口的瓷套应按GB 772的规定对瓷套接口进行瓷壁耐压试验，试验持续时间为5min。

2.6 瓷套组装成套管后的工频干耐受电压、工频湿耐受电压和全波冲击耐受电压应符合GB 311—64《高压电气设备绝缘试验电压和试验方法》标准的规定，但1kV套管1min工频试验电压为5kV。35kV加强式瓷套的工频干耐受电压不小于135kV（有效值），工频湿耐受电压不小于105kV（有效值），全波冲击耐受电压不小于240kV（最大值）。

2.7 瓷套的弯曲破坏负荷应不低于本标准表2弯曲破坏负荷的规定。

2.8 瓷套的孔隙性试验和壁厚工频击穿电压试验应符合GB 772的规定。

2.9 自交货之日（即制造厂发出提货通知之日）起两年内，在遵守本标准或按规定程序批准的运输、保管、安装和运行的条件下，如用户发现有不符合本标准规定时，制造厂必须无偿地给予更换。

## 3 检验规则与试验方法

### 3.1 出厂试验

瓷套应按表5的规定逐只进行出厂试验，如试验不符合表5中规定的任何一项要求时，则该瓷套不合格。

GB 3969—83

表 5 出厂试验项目

项号	试验名称	试验根据
1	外观检查	本标准第2.1, 2.2, 2.3条
2	瓷壁耐压试验	本标准第2.5条

3.2. 抽样试验

3.2.1 瓷套应按批进行验收, 以同一工艺方法制成的同一型号的瓷套算作一批, 每批数量不应超过3200只。

3.2.2 抽样试验在出厂试验合格后按表 6 规定进行。

表 6

项号	试验名称	试验根据	样本容量
1	尺寸检查	本标准第1.2条	抽出总数的全部
2	温度循环试验	本标准第2.4条	经尺寸检查后的全部
3	孔隙性试验	本标准第2.8条	经项 2 试验后的瓷块 每只试品取 1 块

3.2.3 本标准采用JB3384—83《高压绝缘子抽样方案》规定的计件二次抽样方案, 样本容量与判定准则应符合表 7 规定。

表 7

批量 $N$	样本容量		判定准则	
			$A_c$	$R_e$
< 50	第一次 $n_1$	2	0	2
	第二次 $n_2$	4	1	2
51~150	第一次 $n_1$	3	0	2
	第二次 $n_2$	6	1	2
151~500	第一次 $n_1$	5	0	2
	第二次 $n_2$	10	1	2
501~3200	第一次 $n_1$	8	0	2
	第二次 $n_2$	16	1	2

注:  $A_c$ ——接收判定数, 第一次抽样的接收判定数为 $A_{c1}$ , 第二次抽样的接收判定数为 $A_{c2}$ ;

$R_e$ ——拒收判定数, 第一次抽样的拒收判定数为 $R_{e1}$ , 第二次抽样的拒收判定数为 $R_{e2}$ 。

3.2.4 抽样判定程序: 抽样试验必须做完表 6 中各项试验项目。如在第一次样本 $n_1$ 中没有发现不合格品, 则判定该批接收, 如不合格品数等于或大于 2 只, 则该批拒收。如不合格品数仅有 1 只, 则应

## GB 3969—83

再抽取第二样本 $n_2$  ( $n_2 = 2n_1$ ) 进行重复试验。如第二次样本中的不合格品数加上第一次样本中的不合格品数, 即两次联合样本中的不合格品数之和等于或小于 $A_{c2}$ , 则该批接收, 如等于或大于 $Re_2$ , 则该批拒收。

在抽样试验中, 若仅尺寸检查不合格, 则仅对尺寸进行加倍检查, 如第二次样本中仍有某项尺寸不合格, 则允许对两次样本中不合格的尺寸逐只进行精选。

### 3.3 型式试验

新产品试制定型或正常产品修改结构、改变原料配方及工艺方法时, 应进行型式试验。型式试验的样本总容量为10只, 在例行试验合格后按表 8 规定进行。

表 8

项号	试验名称	试验根据	样本容量
1	尺寸检查	本标准第1.2条	抽出总数的全部
2	温度循环试验	本标准第2.4条	经项 1 检查后的全部
3	抗弯破坏负荷试验	本标准第2.7条	经项 2 试验后的 5 只
4	壁厚工频击穿电压试验	本标准第2.8条	经项 2 试验后的 5 只
5	孔隙性试验	本标准第2.8条	经项 3 试验后的瓷块 每只试品取 1 块

注: ① 弯曲试验应模拟成品套管组装成套后进行, 试验方法按GB 775—79《绝缘子试验方法》规定进行, 负荷着力点在接线端子的中心部位。

② 需要进行套管的工频干耐受电压、工频湿耐受电压和50%全波冲击耐受电压试验时, 应按成品套管标准的要求组装成套后按GB 775规定进行。

经型式试验后, 表 8 规定的所有试验项目没有不合格品, 则型式试验合格。如果有一只瓷套不符合表 8 中规定的任何一项要求, 则型式试验不合格。

## 4 包装与标志

4.1 瓷套的包装与标志应符合GB 772的规定。



## GB 3969—83

附录 A  
瓷套的使用导则  
(参考件)

各种变压器瓷套适用于变压器套管的电流等级及组装表。

额定电压 kV	适用的 套管电 流等级 A	瓷套类别	组 装 用 瓷 套 种 类		
			上瓷套	下瓷套	瓷压盖
1	315	普通型	B-1/315-1	B-1/315-2	BC-14
	400	普通型	B-1/630-1	B-1/630-2	BC-18
	630	普通型	B-1/630-1	B-1/630-2	BC-22
	800	普通型	B-1/1250-1	B-1/1250-2	BC-26
	1000	普通型	B-1/1250-1	B-1/1250-2	BC-35
	1250	普通型	B-1/1250-1	B-1/1250-2	BC-35
	1600	普通型	B-1/2000-1	B-1/2000-2	BC-44
	2000	普通型	B-1/2000-1	B-1/2000-2	BC-44
	3150	普通型	B-1/3150-1	B-1/3150-2	BC-50
	4000	普通型	B-1/4000-1	B-1/4000-2	BC-60
6	315	普通型	B-6/315-1	B-6/315-2	BC-14
10	315	普通型	BL-10/315	—	BCL-14
		加强型	BLQ-10/315	—	
	400	普通型	B-10/630	—	BC-18
		加强型	BQ-10/630	—	
	630	普通型	B-10/630	—	BC-22
		加强型	BQ-10/630	—	
	800	普通型	B-10/3150	—	BC-26
		加强型	BQ-10/3150	—	
	1000	普通型	B-10/3150	—	BC-35
		加强型	BQ-10/3150	—	

GB 3969—83

续表

额定电压 kV	适用的 套管电 流等级 A	瓷套类别	组装用瓷套种类			
			上瓷套	下瓷套	瓷压盖	
10	1250	普通型	B—10/3150	—	BC—35	
		加强型	BQ—10/3150	—		
	1600	普通型	B—10/3150	—	BC—44	
		加强型	BQ—10/3150	—		
	2000	普通型	B—10/3150	—	BC—50	
		加强型	BQ—10/3150	—		
	3150	普通型	B—10/3150	—	BC—50	
		加强型	BQ—10/3150	—		
	4000	普通型	B—10/4000	—	BC—60	
		加强型	BQ—10/4000	—		
	20	315	普通型	BL—20/315	—	BCL—14
			加强型	BLQ—20/315	—	
		400	普通型	B—20/630	—	BC—18
			加强型	BQ—20/630	—	
630		普通型	B—20/630	—	BC—22	
800		普通型	B—20/3150	—	BC—26	
		加强型	BQ—20/3150	—		
1000		普通型	B—20/3150	—	BC—35	
1250		普通型	B—20/3150	—	BC—35	
1600		普通型	B—20/3150	—	BC—44	
2000		普通型	B—20/3150	—	BC—50	
3150		普通型	B—20/3150	—	BC—50	
4000		普通型	B—20/4000	—	BC—60	
6300 8000		加强型	BQ—20/8000	—	—	

GB 3969—83

续表

额定电压 kV	适用的 套管电 流等级 A	瓷套类别	组 装 用 瓷 套 种 类		
			上瓷套	下瓷套	瓷压盖
35	100	普通型	BL—35/630	—	BCL—14
		加强型	BLQ—35/630	—	
	250	普通型	BL—35/630	—	BCL—18
		加强型	BLQ—35/630	—	
	315	普通型	BL—35/630	—	BCL—14
		加强型	BLQ—35/630	—	
	400	普通型	BL—35/630	—	BC—18
		加强型	BLQ—35/630	—	
	630	普通型	BL—35/630	—	BCL—22
		加强型	BLQ—35/630	—	
	800	普通型	B—35/3150	—	BC—26
		加强型	BQ—35/3150	—	
	1000	普通型	B—35/3150	—	BC—35
		加强型	BQ—35/3150	—	
	1250	普通型	B—35/3150	—	BC—35
		加强型	BQ—35/3150	—	
	2000	普通型	B—35/3150	—	BC—50
		加强型	BQ—35/3150	—	
3150	普通型	B—35/3150	—	BC—50	
	加强型	BQ—35/3150	—		

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械工业部提出,由西安电瓷研究所归口。

本标准由西安电瓷研究所负责起草。