



中华人民共和国国家标准

GB/T 4623—2006
代替 GB 396—1994、GB 4623—1994

环 形 混 凝 土 电 杆



Circular concrete pole

博 研 联 盟
BBS www.bylm.net

2006-07-18 发布

2006-12-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 2

5 原材料及构造 7

6 要求 8

7 试验方法 10

8 检验规则 11

9 标志与出厂证明书 13

10 贮存、运输 13

附录 A (规范性附录) 电杆力学性能试验方法 15

A.1 适用范围 15

A.2 试件 15

A.3 试验仪器设备 15

A.4 试验方法 15

A.5 加荷程序 17

A.6 试验结果计算 17

A.7 试验结果评定 19

图 1 锥形杆和等径杆示意图 2

图 2 电杆支点位置示意图 14

表 1 整根钢筋混凝土锥形杆开裂检验弯矩 3

表 2 组装钢筋混凝土锥形杆开裂检验弯矩 4

表 3 整根预应力、部分预应力混凝土锥形杆开裂检验弯矩 5

表 4 组装预应力、部分预应力混凝土锥形杆开裂检验弯矩 6

表 5 等径杆开裂检验弯矩 7

表 6 外观质量要求 9

表 7 尺寸允许偏差 10

表 8 外观质量和尺寸的检验工具与检验方法 11

前 言

本标准是依据国内环形混凝土电杆的实际生产和使用现状,对原国家标准 GB 396—1994《环形钢筋混凝土电杆》和 GB 4623—1994《环形预应力混凝土电杆》进行整合修订而成。在本标准修订过程中参考了日本工业标准 JIS A 5309:1995《离心预应力混凝土电杆》、美国标准 ASTM C1089:1997《离心法成型预应力混凝土电杆》等国外标准。

本标准代替 GB 396—1994 和 GB 4623—1994。

本标准与 GB 396—1994 和 GB 4623—1994 的主要差异在于:

- 标准的名称修改为《环形混凝土电杆》;
- 电杆的范围涵盖了环形钢筋混凝土电杆、预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆;
- 调整了部分规范性引用文件;
- 调整了电杆的规格系列,增加了部分大弯矩电杆(第 4 章);
- 进一步完善了技术要求内容(第 6 章);
- 修改了混凝土抗压强度试验方法(第 7 章);
- 修改了检验批量和判定规则(第 8 章)。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由中国建筑材料工业协会提出。

本标准由全国水泥制品标准化技术委员会(SAC/TC 197)归口。

本标准由苏州混凝土水泥制品研究院、苏州中材建筑建材设计研究院负责起草。

本标准参加起草单位:国电电力建设研究所、云南电信网信实业集团通信线路器材公司、山东电力管道工程公司、宜昌昌耀水泥制品厂、徐州三元杆塔有限公司、湖南省电力线路器材厂、陕西红旗电杆有限公司、潍坊潍菱水泥制品厂、上海电力线路器材有限公司、江苏金桥建材有限公司、长兴县电力电杆有限公司、深圳市达盈信实业有限公司、唐山华通水泥制品有限公司、北票电力电杆制造有限公司、湖北中南水泥制品有限责任公司、无锡华润实业公司、武汉双强水泥制品有限责任公司、济南普天通信设备厂、苏州市相城区星火水泥电杆厂、重庆市万州区龙宝金湖水泥制品厂、聊城中能电力杆塔公司、江苏如皋擎天建材公司、泰州海恒建材机械有限责任公司、江都市建材机械厂、天津市银龙预应力钢丝有限公司、天津市泉子金属制品有限公司。

本标准主要起草人:沈丽华、张东英、李慧良、任梅、吴赤球、单庆威、李长春、党智斌、吉星、陈东浩、朱茂慧、余洪方。

本标准委托苏州混凝土水泥制品研究院、苏州中材建筑建材设计研究院负责解释。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为:

- GB 396—1984, GB 396—1994;
- GB 4623—1984, GB 4623—1994。

环 形 混 凝 土 电 杆

1 范围

本标准规定了环形混凝土电杆的分类、原材料及构造、要求、试验方法、检验规则、标志与出厂证明书、贮存及运输等内容。

本标准适用于电力、通讯及接触网架空线路的电杆、照明支柱和信号机柱等。不包括电杆的其他组成部分,如横担、卡盘、底盘等配件。

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 175 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥
- GB 199 快硬硅酸盐水泥
- GB 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥
- GB 1344 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥
- GB 1499 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋(GB 1499—1999, neq ISO 6935-2:1991)
- GB/T 5223—2002 预应力混凝土用钢丝(ISO 6934-2:1991, NEQ)
- GB/T 5223.3—2005 预应力混凝土用钢棒(ISO 6934-3:1991, MOD)
- GB/T 5224—2003 预应力混凝土用钢绞线(ISO 6934-4:1991, NEQ)
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB 13013 钢筋混凝土用热轧光圆钢筋
- GB/T 14684 建筑用砂
- GB/T 14685 建筑用卵石、碎石
- GB/T 50081—2002 普通混凝土力学性能试验方法标准
- GB 50204—2002 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB J 107—1987 混凝土强度检验评定标准
- JGJ 19—1992 冷拔钢丝预应力混凝土构件设计与施工规程
- JGJ 63 混凝土拌合用水标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

钢筋混凝土电杆(G) reinforced concrete pole

纵向受力钢筋为普通钢筋的电杆。

3.2

预应力混凝土电杆(Y) prestressed concrete pole

纵向受力钢筋为预应力钢筋的电杆,抗裂检验系数允许值 $[\gamma_{cr}] = 1.0$ 。

3.3

部分预应力混凝土电杆(BY) partially prestressed concrete pole

纵向受力钢筋由预应力钢筋与普通钢筋组合而成或全部为预应力钢筋的电杆,抗裂检验系数允许值 $[\gamma_{cr}] = 0.8$ 。

3.4

裂缝 crack

电杆表面有伸入混凝土内部的缝隙。

3.5

漏浆 leakage

电杆表面因水泥浆流失而露出集料。

3.6

露筋 exposed steel

电杆内部的钢筋未被混凝土包裹而外露。不包括电杆端部的纵向预应力钢筋头。

3.7

塌落 slump

电杆内壁混凝土成块状脱落。

3.8

蜂窝 honeycomb

电杆表面因漏浆或缺少水泥砂浆而引起的蜂窝状空洞。

3.9

麻面 pitted surface

电杆外表面呈现的密集微孔。

3.10

粘皮 peeling

电杆外表面的水泥浆层被模具粘去后留下的粗糙表面。

3.11

龟纹 plastic crack

电杆外表面呈现出龟背状纹路,无整齐的边缘和明显的深度。

3.12

水纹 water graining

电杆外表面湿润时呈现可见微细纹路,水分蒸发后纹路随之消失。

4 分类

4.1 产品按外形分为锥形杆(Z)和等径杆(D)两种,见图1。若按产品的不同配筋方式,可分为钢筋混凝土电杆、预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆。

4.2 锥形杆和等径杆均有整根杆和组装杆之分。

电杆梢径(或直径)、长度见表1、表2、表3、表4和表5。

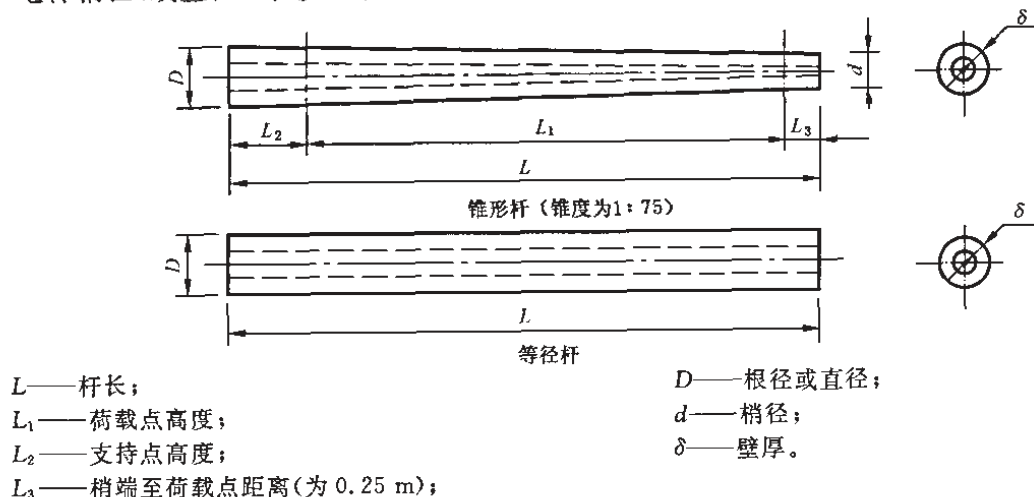


图1 锥形杆和等径杆示意图

表 1 整根钢筋混凝土锥形杆开裂检验弯矩

单位为千牛米

L/m	L ₁ /m	L ₂ /m	梢 径 / mm																							
			130				150				170				190				230							
			开裂检验荷载 P / kN																							
A	B	C	B	C	D	E	F	G	D	E	F	G	H	F	G	H	I	J	K	L	M	L	M	N		
1.00	1.25	1.50	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	2.25	2.25	2.50	2.75	3.00	3.50	4.00	5.00	6.00	5.00	6.00	7.00	
6.00	4.75	5.94	7.12	5.94	7.12	8.31	9.50	10.69	11.88																	
6.50	5.15	6.44	7.72	6.44	7.72	9.01	10.30	11.59	12.88																	
7.00	5.55	6.94	8.32	6.94	8.32	9.71	11.10	12.49	13.88	9.71	11.10	12.49	13.88							22.20						
7.50	6.00	7.50	9.00	7.50	9.00	10.50	12.00	13.50	15.00																	
8.00	6.45	8.06	9.68	8.06	9.68	11.29	12.90	14.51	16.12	11.29	12.90	14.51	16.12	14.51	16.13											
8.50	6.85					10.28	11.99	13.70	15.41	17.12																
9.00	7.25					9.06	10.88	12.69	14.50	16.31	18.12	16.31	18.12	16.31				21.75	25.38	29.00	36.25					
10.00	8.05					12.08	14.09	16.10	18.11	20.12	22.14	24.16	26.18	28.20	30.22	32.24	34.26	36.28	38.30	40.32	42.34					
11.00	8.85					15.49						17.70	19.91	22.12	24.34	26.55	28.77	30.99	33.21	35.43						
12.00	9.75											19.50	21.94	24.38	26.81	29.25	31.68	34.12	36.55	39.00	41.43	43.87	46.30	48.75		
13.00	10.55															23.74	26.38	29.01	31.65	34.29	36.93	39.57	42.21	44.85		
15.00	12.25															27.56	30.62	33.69	36.75	39.81	42.88	45.94	49.00	52.06		

注 1: 用悬臂式试验时开裂检验弯矩 (M_k) 即在开裂检验荷载作用下支持点断面处的弯矩。对特殊电杆可根据工程需要确定支持点高度。注 2: 电杆承载力检验弯矩 $M_k = \beta_s \cdot M_d$, β_s —— 承载力综合检验系数, 取 2.0。

注 3: A、B、C、D……, 是不同开裂检验荷载的代号。

注 4: 经供需双方协议, 也可生产其他承载力检验弯矩的电杆。

注 5: 杆长 ≥ 12 m 的电杆可采用分段制作。分段制作的电杆, 必须组装后进行力学性能检验。

注 6: 按照上级主管部门批准的图纸或用户提供的图纸生产的产品, 则根据图纸注明的要求进行检验。

单位为千牛米

表 2 组装钢筋混凝土锥形杆开裂检验弯矩

L/m	L ₁ /m	L ₂ /m	梢 径 / mm																				
			190				210				230				270				310				
			开裂检验荷载 P / kN																				
			K 4.00	L 5.00	M 6.00	K 4.00	L 5.00	M 6.00	K 4.00	L 5.00	M 6.00	K 4.00	L 5.00	M 6.00	N 7.00	L 5.00	M 6.00	N 7.00	O 8.00	M 6.00	N 7.00	O 8.00	P 9.00
12	9.75	2.00	39.00	48.75	58.50	39.00	48.75	58.50	39.00	48.75	58.50	39.00	48.75	58.50	68.25	48.75	58.50	68.25	78.00	58.50	68.25	78.00	87.75
13	10.55	2.20	42.20	52.75	63.30	42.20	52.75	63.30	42.20	52.75	63.30	42.20	52.75	63.30	73.85	52.75	63.30	73.85	84.40	63.30	73.85	84.40	94.95
15	12.25	2.50	49.00	61.25	73.50	49.00	61.25	73.50	49.00	61.25	73.50	49.00	61.25	73.50	85.75	61.25	73.50	85.75	98.00	73.50	85.75	98.00	110.25
18	15.25	2.50	61.00	76.25	91.50	61.00	76.25	91.50	61.00	76.25	91.50	61.00	76.25	91.50	106.75	76.25	91.50	106.75	122.00	91.50	106.75	122.00	137.25
21	18.25	2.50	73.00	91.25	109.50	73.00	91.25	109.50	73.00	91.25	109.50	73.00	91.25	109.50	127.75	91.25	109.50	127.75	146.00	109.50	127.75	146.00	
24	21.25	2.50										85.00	106.25	127.50		106.25	127.50	148.75		127.50	148.75		
27	24.25	2.50										97.00	121.25			121.25	145.50			145.50			

注 1: 用悬臂式试验时开裂检验弯矩(M_k)即在开裂检验荷载作用下支持点断面处的弯矩。对特殊电杆可根据工程需要确定支持点高度。

注 2: 电杆承载力检验弯矩 $M_k = \beta_k \cdot M_a, \beta_k$ ——承载力综合检验系数, 取 2.0。

注 3: K、L、M、N……, 是不同开裂检验荷载的代号。

注 4: 经供需双方协议, 也可生产其他承载力检验弯矩的电杆。

注 5: 生产条件许可或工程需要也可整根生产。分段制作的电杆, 必须组装后进行力学性能检验。

注 6: 按照上级主管部门批准的图纸或用户提供的图纸生产的产品, 则根据图纸注明的要求进行检验。

单位为千牛米

表 3 整根预应力、部分预应力混凝土锥形杆开裂检验弯矩

			梢 径 / mm																										
			130						150						170						190						230		
			开裂检验荷载 P / kN																										
L/m	L_1/m	L_2/m	A	B	C	C	B	C	C ₁	D	E	F	G	I	D	E	G	I	J	E	G	I	J	K	L	M	L	M	N
			1.00	1.25	1.50	1.25	1.50	1.50	1.65	1.75	2.00	2.25	2.50	3.00	1.75	2.00	2.50	3.00	3.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	5.00	6.00	5.00	6.00	7.00
6.00	4.75	1.00	4.75	5.94	7.12	5.94	7.12	7.12	7.84	8.31	9.50		11.88																
6.50	5.15	1.10	5.15	6.44	7.72	6.44	7.72	7.72	8.50	9.01	10.30	11.59																	
7.00	5.55	1.20	5.55	6.94	8.32	6.94	8.32	6.94	8.32	9.16	9.71	11.10	12.49	13.88	9.71	11.10	13.88			11.10		16.65		22.20					
7.50	6.00	1.25	6.00	7.50	9.00	9.00	7.50	9.00	9.90	10.50	12.00																		
8.00	6.45	1.30	6.45	8.06	9.68	9.68	8.06	9.68	10.64	11.29	12.90	14.51	16.12	19.35	11.29	12.90	16.12			12.90		19.35		25.80					
8.50	6.85	1.40							10.28	11.30																			
9.00	7.25	1.50							10.88	11.96	12.69	14.50	16.31	18.12	21.75	12.69	14.50	18.12	21.75	25.38	14.50		21.75	25.38	29.00	36.25			
10.00	8.05	1.70							12.08	13.28	14.08	16.10	18.12	20.24	15.14	16.10	20.24	22.41	16.10	20.24	22.41								
11.00	8.85	1.90							13.28	15.49						17.70		26.55		17.70	22.22	26.55							
12.00	9.75	2.00														19.50	24.38			19.50	24.38								
13.00	10.55	2.20																		21.10	26.38	31.65	36.93	42.20	52.75	63.30	73.85		
15.00	12.25	2.50																		24.50	30.62	36.75	42.88	49.00	56.11	63.25	70.38	77.51	

注 1: 用悬臂式试验时开裂检验弯矩 (M_k) 即在开裂检验荷载作用下支持点断面处的弯矩。对特殊电杆可根据工程需要确定支持点高度。注 2: 电杆承载力检验弯矩 $M_k = \beta_0 \cdot M_k \cdot \beta_1$ ——承载力综合检验系数, 取 2.0。

注 3: A、B、C、D……, 是不同开裂检验荷载的代号。

注 4: 经供需双方协议, 也可生产其他承载力检验弯矩的电杆。

注 5: 杆长 ≥ 12 m 的电杆可采用分段制作。分段制作的电杆, 必须组装后进行力学性能检验。

注 6: 按照上级主管部门批准的图纸或用户提供的图纸生产的产品, 则根据图纸注明的要求进行检验。

单位为千牛米

表 4 组装预应力、部分预应力混凝土锥形杆开裂检验弯矩

L/m	L ₁ /m	L ₂ /m	梢 径 / mm																						
			190			210			230			270			310			350							
			开裂检验荷载 P / kN																						
			K	L	M	K	L	M	K	L	M	N	L	M	N	O	L	M	N	O	P	Q	I	S	T
			4.00	5.00	6.00				4.00	5.00	6.00	7.00	5.00	6.00	7.00	8.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	13.00	15.00
12	9.75	2.00	39.00	48.75	58.50	39.00	48.75	58.50	39.00	48.75	58.50	68.25	48.75	58.50	68.25	78.00	48.75	58.50	68.25	78.00	87.75	97.50	107.25	126.25	146.25
13	10.55	2.20	42.20	52.75	63.30	42.20	52.75	63.30	42.20	52.75	63.30	73.85	52.75	63.30	73.85	84.40	52.75	63.30	73.85	84.40	94.95	105.50	116.05	137.15	158.25
15	12.25	2.50	49.00	61.25	73.50	49.00	61.25	73.50	49.00	61.25	73.50	85.75	61.25	73.50	85.75	98.00	61.25	73.50	87.75	98.00	110.25	122.50	134.75	159.25	183.75
18	15.25	2.50	61.00	76.25	91.50	61.00	76.25	91.50	61.00	76.25	91.50	106.75	76.25	91.50	106.75	122.00	76.25	91.50	106.75	122.00	137.25	152.50	167.75	198.25	228.75
21	18.25	2.50	73.00	91.25	109.50	73.00	91.25	109.50	73.00	91.25	109.50	127.75	91.25	109.50	127.75		91.25	109.50	127.75						
24	21.25	2.50							85.00	106.25	127.50		106.25	127.50			106.25	127.50							
27	24.25	2.50							97.00	121.25			121.25	145.50			121.25	145.50							

注 1: 用悬臂式试验时开裂检验弯矩(M_k)即在开裂检验荷载作用下支持点断面处的弯矩。对特殊电杆可根据工程需要确定支持点高度。

注 2: 电杆承载力检验弯矩 $M_k = \beta_k \cdot M_k$, β_k ——承载力综合检验系数,取 2.0。

注 3: K、L、M、N……,是不同开裂检验荷载的代号。

注 4: 经供需双方协议,也可生产其他承载力检验弯矩的电杆。

注 5: 生产条件许可或工程需要也可整根生产。分段制作的电杆,必须组装后进行力学性能检验。

注 6: 按照上级主管部门批准的图纸或用户提供的图纸生产的产品,则根据图纸注明的要求进行检验。

表 5 等径杆开裂检验弯矩

直径/mm	开裂检验弯矩(长度:3.0 m、4.5 m、6.0 m、9.0 m)/kN·m							
300	20	25	30	35	40	45		
400	40	45	50	55	60	70	80	90
500	70	75	80	85	90	95	100	105
550	90	115	135	155	180			

注 1: 用简支式试验时,开裂检验弯矩(M_k)即在开裂检验荷载作用下两加荷点间断面处的最大弯矩。
 注 2: 电杆承载力检验弯矩 $M_k = \beta_k \cdot M_k$, β_k ——承载力综合检验系数,取 2.0。
 注 3: 经供需双方协议,也可生产其他承载力检验弯矩的电杆。
 注 4: 按照上级主管部门批准的图纸或用户提供的图纸生产的产品,则根据图纸注明的要求进行检验。

5 原材料及构造

5.1 原材料

5.1.1 水泥

宜采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥或快硬硅酸盐水泥,其性能应分别符合 GB 175、GB 1344、GB 748 及 GB 199 的规定。

5.1.2 集料

细集料宜采用中粗砂,细度模数为 3.2~2.3。粗集料宜采用碎石或卵石,其最大粒径不宜大于 25 mm,且应小于钢筋净距的 3/4。砂、石的其他质量应分别符合 GB/T 14684、GB/T 14685 的规定。

5.1.3 水

混凝土拌合用水应符合 JGJ 63 的规定。

5.1.4 外加剂

外加剂的质量应符合 GB 8076 的规定,严禁使用氯盐类外加剂或其他对钢筋有腐蚀作用的外加剂。

5.1.5 掺合料

掺合料不得对电杆产生有害影响,使用前必须进行试验验证。

5.1.6 钢材

5.1.6.1 普通纵向受力钢筋

宜采用热轧带肋钢筋或热轧光圆钢筋,其性能应分别符合 GB 1499、GB 13013 的规定。

5.1.6.2 预应力纵向受力钢筋

宜采用预应力混凝土用钢丝、钢绞线和钢棒(热处理钢筋),其性能应分别符合 GB/T 5223—2002、GB/T 5224—2003 和 GB/T 5223.3—2005 的规定。

5.1.6.3 架立圈筋

宜采用热轧光圆钢筋、冷拔低碳钢丝,其性能应分别符合 GB 13013、JGJ 19—1992 的规定。

5.1.6.4 螺旋筋

宜采用冷拔低碳钢丝,其性能应符合 JGJ 19—1992 的规定。

5.2 构造

5.2.1 钢筋骨架

5.2.1.1 纵向受力钢筋沿电杆环向均匀配置,锥形杆不得少于 6 根,等径杆不得少于 8 根。部分预应力混凝土电杆的纵向受力钢筋中,若需配置普通钢筋时,其根数不得少于 6 根。纵向受力钢筋直径不得

大于壁厚的 2/5。端面应平整,不应有局部弯曲,表面不得有油污。

5.2.1.2 预应力钢筋调直下料后,其下料长度相对误差应不大于钢筋长度的 1.5/10 000。

5.2.1.3 预应力钢筋不得有接头;普通钢筋允许有接头,连接时应采用对焊连接,其接头技术要求应符合 GB 50204—2002 的规定。

5.2.1.4 纵向受力钢筋净距不宜小于 30 mm,锥形杆小头不宜小于 25 mm。当配筋太密时,可采取双根并列布置。

5.2.1.5 纵向受力钢筋内侧应设架立圈,架立圈钢筋直径宜采用 5 mm~8 mm。其间距对于钢筋混凝土电杆不宜大于 500 mm,对于预应力、部分预应力混凝土电杆不宜大于 1 000 mm。

5.2.1.6 预应力钢筋锚头的强度不得低于该材料标准强度的 95%。

5.2.1.7 电杆在其全部长度范围内均应配置螺旋钢筋。螺旋钢筋直径宜采用 2.5 mm~6 mm,其间距不宜大于 120 mm,距两端各 1.5 m 之内的间距不宜大于 70 mm。

5.2.1.8 骨架成型后,各部尺寸应符合下列要求:

- a) 纵向受力钢筋间距偏差不得超过 ± 5 mm;
- b) 螺旋筋应缠于纵向受力钢筋外,其间距偏差不得超过 ± 10 mm;
- c) 架立圈间距偏差不得超过 ± 20 mm,垂直度偏差不得超过架立圈直径的 1/40。

5.2.2 电杆接头、预埋件及预留孔。

5.2.2.1 电杆分段制造时,接头可采用钢板圈、法兰盘或其他接头形式。

5.2.2.2 纵向受力钢筋与连接件的连接:预应力钢筋宜采用先穿筋后锚头的方法,锚头的承力面应在同一平面内;普通钢筋应采用焊接,焊接质量应符合 GB 50204—2002 的规定。

5.2.2.3 电杆接头强度不得低于接头处断面承载能力。

5.2.2.4 预埋件、预留孔及泄水孔按设计图纸设置,并清理干净。

5.2.2.5 接地螺母、脚钉母、接线盒等的外露金属部分应有明显标记。

5.2.3 当采用普通松弛预应力钢筋时,为减少预应力钢筋松弛影响,可采用超张拉,张拉程度及应力控制方法应符合 GB 50204—2002 的规定。

5.2.4 预应力钢筋不得断筋。

5.2.5 产品出厂前,梢端应用混凝土或砂浆封实。如有特殊要求,另行处理。

5.2.6 脱模后或出厂前,电杆不带钢圈(或法兰盘)的一端或二端已外露的纵向受力钢筋头必须切除,并采取有效防腐措施处理。

6 要求

6.1 混凝土抗压强度

6.1.1 钢筋混凝土电杆的混凝土强度等级不宜低于 C40,脱模时混凝土抗压强度不宜低于 20 MPa。

6.1.2 预应力混凝土电杆、部分预应力混凝土电杆的混凝土强度等级不宜低于 C50,脱模时混凝土抗压强度不宜低于 30 MPa。

6.2 外观质量

电杆的外观质量应符合表 6 的规定。

6.3 尺寸允许偏差

电杆外形尺寸应符合本标准要求或按设计图纸制造。尺寸允许偏差应符合表 7 的规定。

6.4 保护层厚度

纵向受力钢筋的净保护层厚度不得小于 15 mm。钢板圈、法兰盘接头端纵向受力钢筋顶部,必须采取有效防腐措施处理。保护层允许厚度偏差见表 7。

表 6 外观质量要求

序号	项 目		项目类别	质 量 要 求
1	表面裂缝		A	预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆不得有环向和纵向裂缝。钢筋混凝土电杆不得有纵向裂缝,环向裂缝宽度不得大于 0.05 mm。
2	漏浆	模边合缝处	A	模边合缝处不应漏浆。但如漏浆深度不大于 10 mm、每处漏浆长度不大于 300 mm、累计长度不大于杆长的 10%、对称漏浆的搭接长度不大于 100 mm 时,允许修补。
		钢板圈(或法兰盘)与杆身结合面	A	钢板圈(或法兰盘)与杆身结合面不应漏浆。但如漏浆深度不大于 10 mm、环向长度不大于 1/4 周长、纵向长度不大于 50 mm 时,允许修补。
3	局部碰伤		B	局部不应碰伤。但如碰伤深度不大于 10 mm、每处面积不大于 50 cm ² 时,允许修补。
4	内、外表面露筋		A	不允许
5	内表面混凝土塌落		A	不允许
6	蜂窝		A	不允许
7	麻面、粘皮		B	不应有麻面或粘皮。但如每米长度内麻面或粘皮总面积不大于相同长度外表面积的 5% 时,允许修补。
8	钢板圈坡口至混凝土端面距离		B	大于钢板厚度的 1.5 倍且不小于 20 mm。
注:表面裂缝中不计龟纹和水纹。				

6.5 力学性能

包括抗裂、裂缝宽度、承载力检验弯矩和挠度检验。以表 1、表 2、表 3、表 4、表 5 所列开裂检验弯矩或设计图纸作为检验依据,并应符合下列要求。

6.5.1 钢筋混凝土电杆加荷至开裂检验弯矩时,裂缝宽度应小于 0.20 mm。加荷至开裂检验弯矩卸荷后,残余裂缝宽度不得超过 0.05 mm。杆长小于 10 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/35$; 杆长大于等于 10 m、小于等于 12 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/32$; 杆长大于 12 m、小于等于 15 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/25$ 。

6.5.2 预应力混凝土电杆加荷至开裂检验弯矩时,不得出现裂缝。锥形杆杆长小于或等于 12 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/70$; 杆长大于 12 m、小于等于 15 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/50$ 。

6.5.3 部分预应力混凝土电杆加荷至开裂检验弯矩的 80% 时,不得出现裂缝;加荷至开裂检验弯矩时,裂缝宽度应小于 0.10 mm。锥形杆杆长小于或等于 12 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/50$; 杆长大于 12 m、小于等于 15 m 时,杆顶挠度应小于 $(L_1 + L_3)/35$ 。

6.5.4 等径杆、杆长大于 15 m 的锥形杆及对挠度和裂缝宽度有特殊要求的锥形杆,其挠度和裂缝宽度由供需双方协议规定。

6.5.5 加荷至承载力检验弯矩时,不得出现下列任一种情况。

- 受拉区裂缝宽度达到 1.5 mm 或受拉钢筋被拉断;
- 受压区混凝土破坏;
- 挠度:按悬臂式试验的锥形杆,杆顶挠度大于等于 $(L_1 + L_3)/10$;按简支式试验的等径杆:直径小于 400 mm,挠度大于等于 $L_0/50$;直径大于或等于 400 mm,挠度大于等于 $L_0/70$ 。

注:梢径在 310 mm 以上,长度在 8 m 以下的组装锥形杆杆段,不做挠度检验。

表 7 尺寸允许偏差

序号	项 目			项目类别	质量要求/mm	
1	杆长	整根杆		B	+20 -40	
		组装杆杆段		B	±10	
2	壁 厚			A	+10 -2	
3	外 径			B	+4 -2	
4	保护层厚度			A	+8 -2	
5	弯曲度	电杆梢径小于或等于 190		A	≤L/800	
		电杆梢径或直径大于 190		A	≤L/1 000	
6	端部倾斜	杆 底		B	≤5	
		钢板圈		B	≤3	
		法兰盘		B	≤2	
7	预 埋 件	预留孔	纵向两孔间距		B	±4
			横向	固定式	B	≤2
				埋管式	B	≤3
		钢板圈	直径		B	+2
			厚度		B	+1 -0.8
			内径	电杆外径≤400	B	±2
				电杆外径>400	B	±3
		法兰盘	内外径		B	±2
			螺孔中心距		B	±1
			端板厚度	铸造	B	+1.5 -0.5
				焊接	B	±0.5
8	钢板圈或法兰盘轴线与杆段轴线			B	≤2	

注：保护层厚度偏差为制造与设计的差数，但最小厚度必须符合 6.4 的规定。

注：保护层厚度偏差为制造与设计的差数，但最小厚度必须符合 6.4 的规定。

7 试验方法

7.1 混凝土抗压强度

7.1.1 混凝土拌合物应在搅拌站或喂料工序中随机取样，制作立方体试件，3 个试件为一组。

7.1.2 每天拌制的同配合比的混凝土，取样不得少于一次，每次至少成型二组。一组试件与电杆同条件养护，另一组试件进行标准养护。

7.1.3 一组与电杆同条件养护的试件用于检验脱模强度；一组经标准养护的试件用于检验评定混凝土 28 d 抗压强度。

7.1.4 混凝土抗压强度试验方法应符合 GB/T 50081—2002 的规定。

7.2 外观质量和尺寸

外观质量和尺寸的检验工具与检验方法见表 8。

7.3 保护层厚度

保护层厚度检验工具与检验方法见表 8。

表 8 外观质量和尺寸的检验工具与检验方法

序号	检 验 项 目	检 验 方 法	量具分度值/mm
1	裂缝宽度	用 20 倍读数放大镜测量,精确至 0.01 mm	0.01
2	漏浆长度	用钢卷尺测量,精确至 1 mm	1
3	漏浆深度	用深度游标卡尺测量,精确至 0.1 mm	0.10
4	碰伤长度	用钢卷尺(或钢直尺)测量,精确至 1 mm	1
5	碰伤深度	用深度游标卡尺测量,精确至 0.1 mm	0.10
6	内、外表面露筋	观察	
7	内表面混凝土塌落	观察	
8	蜂窝	观察	
9	麻面、粘皮	用钢卷尺(或钢直尺)测量,精确至 1 mm	1
10	钢板圈焊口距离	用钢直尺测量,精确至 1 mm	1
11	杆长	用钢卷尺测量,精确至 1 mm	1
12	壁厚	用钢直尺在同一断面互相垂直的两直径上测量四处壁厚,取其平均值,精确至 1 mm	0.5
13	外径	用钢直尺或卡尺在同一断面测量互相垂直的两直径,取其平均值,精确至 1 mm	1
14	保护层厚度	用深度游标卡尺测量 3 个点,每个断面测 1 点: a) 锥形杆第 1 点在 B 支座处;第 2 点在距梢端 0.6 m 处;第 3 点在前面两点中间的任一处。 b) 等径杆 1 点在中部;另两点在两端支座处,精确至 0.1 mm。	0.10
15	弯曲度	将拉线紧靠电杆的两端部,用钢直尺测量其弯曲处的最大距离,精确至 1 mm	0.5
16	端部倾斜	用 90°角度尺及 150 mm 长钢直尺测量,精确至 1 mm	0.5
17	预留孔直径及位置	用钢卷尺(或钢直尺)测量,精确至 1 mm	0.5
18	钢板圈内径	用钢卷尺或内卡测量,精确至 1 mm	0.5
19	钢板圈、法兰盘厚度	用游标卡尺测量,精确至 0.1 mm	0.10
20	钢板圈或法兰盘轴线与杆段轴线偏差	用吊锤及钢直尺测量,精确至 1 mm	0.5

7.4 力学性能

锥形杆采用悬臂式试验方法,等径杆采用简支式试验方法。电杆力学性能试验方法见附录 A。

8 检验规则

8.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验二类。

8.2 出厂检验

8.2.1 检验项目

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差(不包括保护层厚度)、抗裂、裂缝宽度和开裂检验弯矩时的挠度等。

8.2.2 批量

同材料、同工艺、同品种、同荷载级别、同规格的电杆,每2 000根为一批;但在3个月内生产总数不足2 000根但不少于30根时,也应作为一个检验批。

8.2.3 抽样、检验

8.2.3.1 混凝土抗压强度

28d混凝土抗压强度按GBJ 107—1987检验评定。

8.2.3.2 外观质量和尺寸偏差

从受检批中随机抽取10根电杆,逐根进行外观质量和尺寸偏差检验。

8.2.3.3 力学性能

从外观质量及尺寸偏差检验合格的样品中,随机抽取1根电杆进行开裂检验弯矩时的抗裂、裂缝宽度和挠度检验。

8.2.4 判定规则

8.2.4.1 外观质量和尺寸偏差

10根受检电杆中:A类项目的所有检查点必须全部合格;每项B类项目的超差不超过2个检查点,B类项目的超差不超过2项,则判定该批产品的外观质量和尺寸偏差合格。

8.2.4.2 力学性能

开裂检验弯矩时的抗裂、裂缝宽度和挠度检验均符合本标准6.5规定时,判该批产品力学性能合格。如有1项不符合6.5规定时,允许从同批产品中抽取加倍数量电杆进行复检。复检结果如全部符合6.5规定时,则剔除原不合格的1根,判该批产品力学性能合格。复检结果如仍有1根电杆不符合6.5规定,则判该批产品力学性能不合格。

8.2.5 总判定

混凝土抗压强度、外观质量和尺寸偏差、力学性能均符合标准要求时,则判该批产品为合格。

8.3 型式检验

8.3.1 检验项目

混凝土抗压强度、外观质量、尺寸偏差、力学性能和保护层厚度检验等。

8.3.2 当有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 正式生产后如产品结构、原材料、生产工艺和管理有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 当相同产品连续生产4 000根或在6个月内生产总数不足4 000根时;
- 国家或地方质量监督检验机构提出进行检验时。

8.3.3 抽样、检验

8.3.3.1 混凝土抗压强度

同8.2.3.1。

8.3.3.2 外观质量和尺寸偏差

同8.2.3.2。

8.3.3.3 力学性能

从外观质量和尺寸偏差检验合格的电杆中随机抽取2根,进行力学性能检验。

8.3.3.4 保护层厚度

抽取 1 根经承载力检验弯矩检验合格的电杆,进行保护层厚度检验。

8.3.4 判定规则

8.3.4.1 外观质量和尺寸偏差

同 8.2.4.1。

8.3.4.2 力学性能

电杆抗裂、裂缝宽度、承载力检验弯矩和挠度检验时,2 根电杆均符合本标准 6.5 规定时,则判该批产品力学性能合格。2 根电杆中有 1 根不符合 6.5 规定时,允许从同批产品中抽取加倍数量电杆进行复检。复检结果如全部符合 6.5 规定时,则剔除原不合格的 1 根,判该批产品力学性能合格。复检结果如仍有 1 根电杆不符合 6.5 规定,则判该批产品力学性能不合格。2 根电杆都不符合 6.5 规定时,不得复检,判该批产品力学性能不合格。

8.3.4.3 保护层厚度

被测的 3 点,均符合 6.4 规定时,则判该批产品保护层厚度合格。3 点中有 1 点不符合 6.4 规定时,允许从同批产品中抽取加倍数量电杆进行复检。复检结果如全部符合 6.4 规定时,则剔除原不合格的 1 根,判该批产品保护层厚度合格。复检结果如仍有 1 点不符合 6.4 规定,则判该批产品保护层厚度不合格。3 点中有 2 点不符合 6.4 规定时,不得复检,判该批产品保护层厚度不合格。

8.3.5 总判定

混凝土抗压强度、外观质量和尺寸偏差、保护层厚度及力学性能均符合标准要求时,则判该批产品为合格。

9 标志与出厂证明书

9.1 标志

9.1.1 永久标志

制造厂厂名或商标,应标记在电杆表面上。其位置:梢径(或直径)大于或等于 190 mm 的电杆,宜标在距根端 3.5 m 处;梢径小于 190 mm 的电杆,宜标在距根端 3.0 m 处。

9.1.2 临时标志

包括电杆品种、规格、组装杆在整根杆中的位置、荷载级别(或代号)、商标和制造年、月、日等,标在电杆表面上,其位置略低于永久标志。

9.2 出厂证明书

电杆出厂时,应随带企业统一编号的出厂证明书,其内容应包括:

- a) 制造厂厂名、商标、厂址、电话;
- b) 生产日期、出厂日期;
- c) 执行标准;
- d) 产品品种、规格、荷载级别;
- e) 混凝土抗压强度检验结果;
- f) 纵向受力钢筋抗拉强度检验结果;
- g) 外观及尺寸偏差检验结果;
- h) 力学性能检验结果;
- i) 制造厂技术检验部门签章。

10 贮存、运输

10.1 贮存

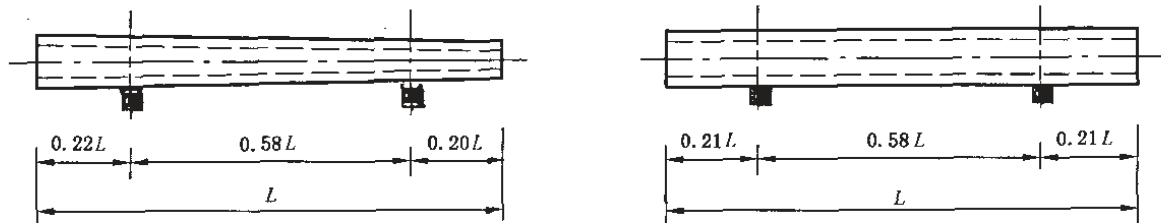
10.1.1 产品堆放场地应坚实平整。

10.1.2 产品可根据不同杆长分别采用两支点或三支点堆放。杆长小于或等于 12 m 时,采用两支点支承;杆长大于 12 m 时,采用三支点支承。电杆支点位置如图 2。

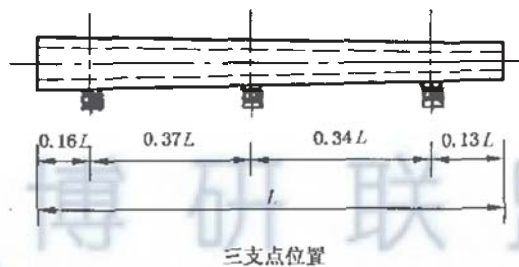
注:若堆场地基经过特殊处理,也可采用其他堆放形式。

10.1.3 产品应按品种、规格、荷载级别、生产日期等分别堆放。锥形杆梢径大于 270 mm 和等径杆直径大于 400 mm 时,堆放层数不宜超过 4 层;锥形杆梢径小于或等于 270 mm 和等径杆直径小于或等于 400 mm 时,堆放层数不宜超过 6 层。

10.1.4 产品堆垛应放在支垫物上,层与层之间用支垫物隔开,每层支承点在同一平面上,各层支垫物位置在同一垂直线上。



两支点位置



三支点位置

图 2 电杆支点位置示意图

10.2 运输

10.2.1 产品起吊与运输时,不分电杆长短均须采用两支点法。装卸、起吊应轻起轻放,严禁抛掷、碰撞。

10.2.2 产品在运输过程中的支承要求应符合本标准 10.1 中的有关规定。

10.2.3 产品装卸过程中,每次吊运数量:梢径大于 170 mm 的电杆,不宜超过 3 根;梢径小于或等于 170 mm 的电杆,不宜超过 5 根;如果采取有效措施,每次吊运数量可适当增加。

10.2.4 产品由高处滚向低处,必须采取牵制措施,不得自由滚落。

10.2.5 产品支点处应套上软质物,以防碰伤。

附 录 A
(规范性附录)
电杆力学性能试验方法

本附录适用于环形混凝土电杆的力学性能试验,包括试验用仪器设备的技术要求和试验结果评定。

A.1 适用范围

A.1.1 悬臂式试验方法,适用于不同梢径锥形杆的力学性能试验。

A.1.2 简支式试验方法,适用于不同直径等径杆的力学性能试验。

A.2 试件

试件按出厂检验或型式检验的规定随机抽样。

A.3 试验仪器设备

A.3.1 台座

用于固定试件的支承座,可采用钢支座或钢筋混凝土支座。悬臂式试验或简支式试验采用水平加荷时,为消除杆段自重影响应加设灵活的滚动支座。

A.3.2 仪器

试验用仪器,应按规定期限进行检定。其技术要求见表 A.1。

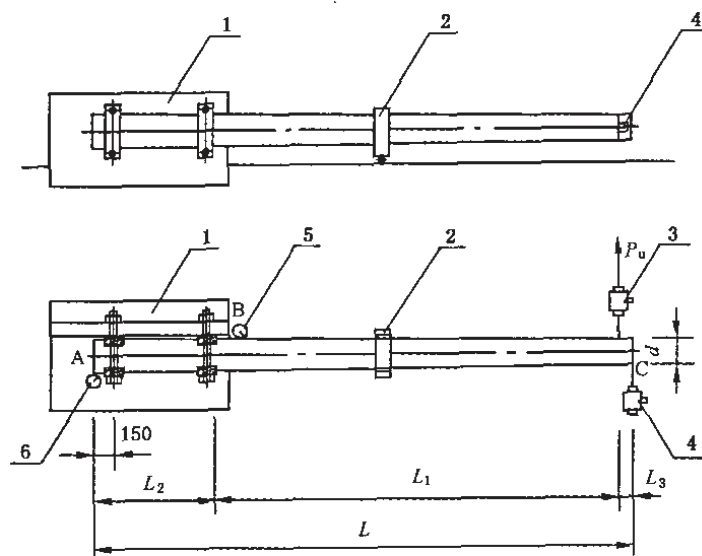
表 A.1 试验仪器技术要求

测量项目	仪器名称	单 位	技术 指 标		
			量 程	分 度 值	精 度
荷载	荷载测力器	kN	0~10 0~20	0.01	满程:0.5%
			0~100 0~200	0.1	
挠度	挠度仪	mm	0~100	0.1	满程:0.5%
			0~1 500	1.0	
支座位移	数字式微位移仪或百分表	mm	0~10	0.01	0.5%
					I 级
裂缝宽度	20 倍读数放大镜	mm	0~6	0.01	0.01

A.4 试验方法

A.4.1 悬臂式试验方法

锥形电杆如杆长小于或等于 10 m,采用一个滚动支座;如杆长大于 10 m,采用两个或两个以上滚动支座。加荷原理见图 A.1。



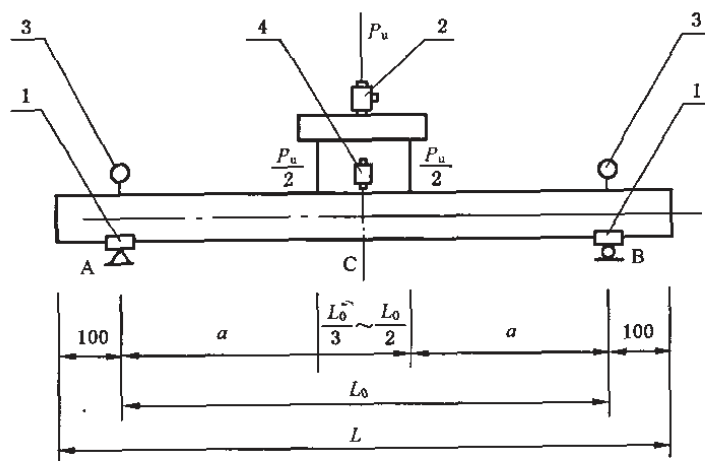
- 1——混凝土(或钢制)台座;
2——滚动支座;
3——测力传感器;
4——挠度传感器;
5——B测点百分表;
6——A测点百分表;
A、B——支座(宽 150 mm 硬木制成的 U 型垫板);
 P_0 ——荷载;
 L ——杆长。

注: U型垫板放置位置: A 支座处于垫板中心线到电杆根端的距离等于 150 mm; B 支座处于右端面到电杆根端面的距离等于 L_2 。

图 A.1 悬臂式试验装置示意图

A.4.2 简支式试验方法

等径电杆宜采用水平加荷或垂直加荷。允许加荷点与支点互换。应考虑自重影响。加荷原理见图 A.2。



- 1——宽 150 mm 硬木制成的 U 型垫板；
2——测力传感器；
3——支座位移百分表；
4——挠度传感器；
 P_u ——荷载；
 L_0 ——跨距；
 L ——杆长。

图 A.2 简支式试验装置示意图

A.5 加荷程序

A.5.1 钢筋混凝土电杆

第一步:由零按开裂检验弯矩 20% 的级差加荷至开裂检验弯矩的 80%, 然后按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至开裂检验弯矩, 每次静停时间不少于 3 min, 测量并记录裂缝宽度及挠度值。

第二步:由开裂检验弯矩卸荷至零, 卸荷后静停时间不少于 3 min, 测量并记录残余裂缝宽度及挠度值。

第三步:由零按开裂检验弯矩 20% 的级差加荷至开裂检验弯矩, 测量并记录裂缝宽度及挠度值。递增至开裂检验弯矩的 160% 后, 按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至承载力检验弯矩, 每次静停时间不少于 3 min, 观测并记录各项读数。

A.5.2 预应力混凝土电杆

第一步:由零按开裂检验弯矩 20% 的级差加荷至开裂检验弯矩的 80%, 然后按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至开裂检验弯矩, 观察是否有裂缝出现。如果在开裂检验弯矩下未出现裂缝, 则继续按开裂检验弯矩 10% 的级差加荷至裂缝出现, 测量并记录裂缝宽度及挠度值, 每次静停时间不少于 3 min。

第二步:由初裂弯矩(裂缝宽度小于 0.02 mm 时的弯矩值)卸荷至零, 卸荷后静停时间不少于 3 min, 测量并记录其残余裂缝宽度及挠度值。

第三步:由零按开裂检验弯矩 20% 的级差加荷至开裂检验弯矩, 测量并记录裂缝宽度及挠度值。递增至开裂检验弯矩的 160% 后, 按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至承载力检验弯矩, 每次静停时间不少于 3 min, 观测并记录各项读数。

A.5.3 部分预应力混凝土电杆

第一步:由零按开裂检验弯矩 20% 的级差加荷至开裂检验弯矩的 60%, 然后按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至开裂检验弯矩的 80%, 观察是否有裂缝出现。若无裂缝出现, 再按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至开裂检验弯矩, 每次静停时间不少于 3 min, 测量并记录裂缝宽度及挠度值。

第二步:由开裂检验弯矩卸荷至零, 卸荷后静停时间不少于 3 min, 测量并记录残余裂缝宽度及挠度值。

第三步:由零按开裂检验弯矩 20% 的级差加荷至开裂检验弯矩, 测量并记录裂缝宽度及挠度值。递增至开裂检验弯矩的 160% 后, 按开裂检验弯矩 10% 的级差继续加荷至承载力检验弯矩, 每次静停时间不少于 3 min, 观测并记录各项读数。

A.5.4 加荷值偏差

试验时, 加荷值的允许偏差为 2%。

A.5.5 初裂荷载和承载力的确定

A.5.5.1 当在加载过程中第一次出现裂缝时, 应取前一级荷载值作为初裂荷载实测值; 当在规定的荷载持续时间内第一次出现裂缝时, 应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为初裂荷载实测值; 当在规定的荷载持续时间结束后第一次出现裂缝时, 应取本级荷载值作为初裂荷载实测值。

A.5.5.2 当在加载过程中出现本标准 6.5.5 所列的情况之一时, 应取前一级荷载值作为承载力荷载的实测值; 当在规定的荷载持续时间内出现上述情况之一时, 应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为承载力荷载的实测值; 当在荷载持续时间结束后出现上述情况之一时, 应取本级荷载值作为承载力荷载实测值。

A.6 试验结果计算

A.6.1 弯矩计算

A.6.1.1 锥形杆采用悬臂式试验时, 实测弯矩按式(A.1)计算:

$$M_{\text{试}} = P_{\text{试}} \cdot L_1 \quad \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

M_{ui} ——任一级荷载作用下的弯矩值,单位为千牛米(kN·m);

P_{ui} ——任一级荷载加荷值,单位为千牛(kN);

L_1 ——荷载点高度,单位为米(m)。

A.6.1.2 等径杆采用简支式试验时,实测弯矩按式 A.2~式 A.4 计算:

$$\text{水平加荷时: } M_{ui} = \frac{P_{ui}}{2} \cdot a \text{ (消除自重影响)} \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

$$\text{向下加荷时: } M_{ui} = \frac{P_{ui} + Q}{2} \cdot a + \frac{1}{8} q L_0^2 \quad \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

$$\text{向上加荷时: } M_{ui} = \frac{P_{ui} - Q - q L_0}{2} \cdot a + \frac{1}{2} q a^2 \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中:

M_{ui} ——任一级荷载作用下的弯矩值,单位为千牛米(kN·m);

L_0 ——跨距,单位为米(m);

a ——加荷点至支座中心线的距离,单位为米(m);

q ——电杆单位长度的自重,单位为千牛每米(kN/m);

Q ——试验设备总重,单位为千牛(kN);

P_{ui} ——由测力器测得的加荷值,单位为千牛(kN)。

A.6.2 抗裂计算

电杆的抗裂检验系数 r_{cr}^0 ,是以初裂弯矩与开裂检验弯矩之比求得,见式 A.5。

$$r_{cr}^0 = \frac{M_f}{M_k} \quad \dots\dots\dots (\text{A.5})$$

式中:

r_{cr}^0 ——抗裂检验系数;

M_f ——实测初裂弯矩值,单位为千牛米(kN·m);

M_k ——开裂检验弯矩值,单位为千牛米(kN·m)。

A.6.3 挠度计算

A.6.3.1 悬臂式试验时,任一级荷载作用下的梢端挠度,按式(A.6)计算:

$$a_{si} = a_{Ci} - \frac{a_{Ai} + a_{Bi}}{L_2} L + a_{Ai} \quad \dots\dots\dots (\text{A.6})$$

式中:

a_{si} ——悬臂式试验时,任一级荷载作用下的梢端挠度值,单位为毫米(mm);

a_{Ci} ——由测量仪器测得的任一级荷载作用下梢端的变形值,单位为毫米(mm);

a_{Ai} ——由测量仪器测得的任一级荷载作用下 A 测点处的变形值,单位为毫米(mm);

a_{Bi} ——由测量仪器测得的任一级荷载作用下 B 测点处的变形值,单位为毫米(mm);

L ——电杆总长度,单位为毫米(mm);

L_2 ——电杆支持点高度(见本标准图 1),单位为毫米(mm)。

A.6.3.2 简支式试验时,任一级荷载作用下的跨中挠度按式 A.7~式 A.8 计算:

$$a_{si} = a_{Ci} - \frac{a_{Ai} + a_{Bi}}{2} \pm a_1 \frac{P_0}{P_1} \quad \dots\dots\dots (\text{A.7})$$

$$a_1 = a_{Ci} - \frac{a_{A1} + a_{B1}}{2} \quad \dots\dots\dots (\text{A.8})$$

式中:

a_{si} ——简支式试验时,任一级荷载作用下的跨中挠度值,当向下加荷时取“+”,向上加荷时取“-”,

水平加荷时,忽略不计由于电杆自重所产生的挠度,单位为毫米(mm);

P_0 ——仪表为零读数时,已作用于电杆上的荷载。如电杆自重和加荷设备的总重,单位为千牛(kN);

P_1 ——开裂检验荷载的第一级荷载(不包括 P_0),单位为千牛(kN);

a_{Ai} ——由测量仪表测得支点 A 处任一级荷载作用下的变形值,单位为毫米(mm);

a_{Bi} ——由测量仪表测得支点 B 处任一级荷载作用下的变形值,单位为毫米(mm);

a_{Ci} ——由测量仪表测得中点任一级荷载作用下的变形值,单位为毫米(mm);

a_1 ——电杆在第一级荷载作用下的挠度值,按(A.8)计算,单位为毫米(mm);

a_{A1} ——由测量仪表测得支点 A 处第一级荷载作用下的变形值,单位为毫米(mm);

a_{B1} ——由测量仪表测得支点 B 处第一级荷载作用下的变形值,单位为毫米(mm);

a_{C1} ——由测量仪表测得电杆中点第一级荷载作用下的变形值,单位为毫米(mm)。

A.7 试验结果评定

A.7.1 承载力检验弯矩

实测承载力检验弯矩,应符合式 A.9 要求:

$$M_u^0 \geq \beta_u M_k \quad \dots\dots\dots (A.9)$$

式中:

M_u^0 ——电杆承载力检验弯矩实测值,单位为千牛米(kN·m);

β_u ——电杆承载力综合检验系数,取值为 2;

M_k ——开裂检验弯矩值,单位为千牛米(kN·m)。

A.7.2 抗裂检验

A.7.2.1 钢筋混凝土电杆抗裂检验结果,用 100%开裂检验弯矩下最大裂缝宽度 W_{max} 和卸荷后残余裂缝宽度 W 表示(见式 A.10)。

$$\begin{aligned} W_{max} &< 0.20 \text{ mm} \\ W &< 0.05 \text{ mm} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (A.10)$$

A.7.2.2 预应力混凝土电杆和部分预应力混凝土电杆抗裂检验结果应符合式(A.11)要求:

$$r_{cr}^0 \geq [r_{cr}] \quad \dots\dots\dots (A.11)$$

式中:

r_{cr}^0 ——抗裂检验系数实测值,即电杆的初裂弯矩实测值与开裂检验弯矩之比值;

$[r_{cr}]$ ——电杆的抗裂检验系数允许值。

对于预应力混凝土电杆: $[r_{cr}]=1.0$;

对于部分预应力混凝土电杆: $[r_{cr}]=0.8$ 。在 100%开裂检验弯矩下,其最大裂缝宽度应符合式(A.12)要求。

$$W_{max} < 0.10 \text{ mm} \quad \dots\dots\dots (A.12)$$

或由设计者在设计图中明确给出抗裂检验允许值的指标。

A.7.3 挠度检验

电杆挠度检验结果,应符合式(A.13)要求:

$$a_s^0 \leq (a_j) \quad \dots\dots\dots (A.13)$$

式中:

a_s^0 ——开裂检验荷载或承载力检验荷载作用下挠度的实测值,单位为毫米(mm);

$[a_j]$ ——本标准 6.5 中规定的开裂检验荷载或承载力检验荷载作用下挠度的允许值,或在设计图中明确给出的挠度允许值指标,单位为毫米(mm)。



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
环 形 混 凝 土 电 杆
GB/T 4623—2006

*

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

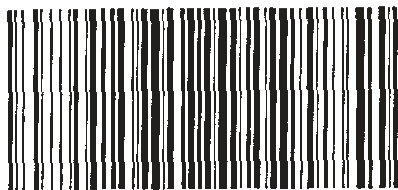
电话:68523946 68517548

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 1.5 字数 42 千字
2006年11月第一版 2006年11月第一次印刷

*



GB/T 4623-2006

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