

ICS 29.240.99

K 42

备案号: 57149-2017

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 840 — 2016

代替 DL/T 840 — 2003

高压并联电容器使用技术条件

Specification of high-voltage shunt capacitors for service

2016-12-05 发布

2017-05-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 使用条件.....	3
5 技术性能要求.....	4
6 试验.....	7
7 标志、包装、贮存、运输和验收.....	11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 的规则制定。

本标准是根据近年来高压并联电容器在电网中运行经验，开展检测试验项目的执行情况以及试验设备的发展，对 DL/T 840—2003 的修订。与原标准相比，本次修订的主要技术内容如下：

- 增加了电容器额定电压规格；
- 增加了特殊试验分类，将耐久试验、外壳爆破能量试验列入该分类；
- 重新制定了电容器热稳定性试验条件和方法。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电力电容器标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国电力科学研究院、南方电网科学研究院有限责任公司。

本标准参与起草单位：国网安徽省电力公司电力科学研究院、国网浙江省电力公司绍兴供电公司、国家电网公司华北分部、中国南方电网有限责任公司、国网陕西省电力公司、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、国网北京市电力公司、广东电网公司电力科学研究院、国网浙江省电力公司电力科学研究院、深圳供电局有限公司、国网辽宁省电力公司大连供电公司、桂林电力电容器有限责任公司、上海思源电力电容器有限公司、西安西电电力电容器有限责任公司、新东北电气集团电力电容器有限公司、日新电机（无锡）有限公司、合容电气股份有限公司、无锡赛晶电力电容器有限公司、上海永锦电气集团有限公司。

本标准主要起草人：林浩、倪学锋、罗兵、黄林、姜胜宝、廖一帆、严梦。

本标准参与起草人：胡学斌、李电、刘连睿、马辉、苗竹梅、马侠宁、沈丙申、孙白、徐林峰、印华、叶进强、郑爱霞、赵启承、王亚舟、夏方、黄有详、熊黄海、刘水平、穆淑云、葛锦萍、许伟、王耀、刘岱红、朱黎敏。

本标准实施后代替 DL/T 840—2003。

本标准历次版本发布情况为 SD 205—1987、DL/T 840—2003。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

高压并联电容器使用技术条件

1 范围

本标准规定了高压并联电容器的术语和定义，使用条件，技术性能要求，试验，标志、包装、贮存、运输和验收等。

本标准适用于并联连接于额定频率 50Hz、额定电压高于 1kV 的交流电力系统中，用来改善功率因数的电容器。本标准不适用于下列电容器：

- 自愈式类型的电容器；
- 集合式电容器；
- 电力系统用串联电容器；
- 感应加热装置用电容器；
- 在叠加有直流电压的交流电压下使用的电容器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 2900.16 电工术语 电力电容器

GB/T 11024.2 标称电压 1kV 以上交流电力系统用并联电容器 第 2 部分：耐久性试验

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求

3 术语和定义

GB/T 2900.16 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电容器元件 capacitor element

由电介质和电极所构成的电容器的最小单元部件。

3.2

电容器单元 capacitor unit

由一个或多个电容器元件组装于单个外壳中，并有引出端子的组装体。

3.3

电容器 capacitor

当不必特别强调“电容器单元”时的用语。

3.4

额定电压 (U_n) rated voltage

设计电容器时所采用的极间电压值（方均根值）。

3.5

额定频率 (f_n) rated frequency

设计电容器时所采用的频率，取 50Hz。

3.6

额定电流 (I_n) rated current

在额定电压、额定频率下流过额定电容的电容器极间的电流。

DL/T 840 — 2016

3.7

额定电容 (C_n) rated capacitance

设计电容器时所规定的极间电容值。

3.8

额定容量 (Q_n) rated output

由额定频率、额定电压（或额定电流）和额定电容计算得出的无功功率。

3.9

绝缘水平 insulation level

电容器极对外壳的绝缘所能承受的工频和冲击试验电压。

3.10

电容器的损耗 capacitor losses

在额定频率和额定电压下电容器的有功损耗。

3.11

电容器损耗角正切值 ($\tan\delta$) tangent of the loss angle of a capacitor

电容器的损耗值与实测容量之比。

3.12

环境空气温度 ambient air temperature

电容器安装地点的空气温度（以气象温度为准）。

3.13

冷却空气温度 cooling air temperature

运行中的电容器组的最热区域中，在两台电容器中间的空气温度。如果只是一台电容器，则指距离电容器外壳 0.1m，距外壳下端 2/3 高度处测得的温度（要求被测电容器安装位置与实际安装位置一致）。

3.14

外壳最热点温度 highest temperature of a case

电容器直立放置，外壳两大面中心线距底 2/3 高度处测得的温度的最高值。

3.15

外壳温升 temperature rise of a case

电容器外壳最热点温度与冷却空气温度之差。

3.16

电容器芯子最热点温度 highest temperature of capacitor core

热稳定试验时电容器芯子最热处的温度。

3.17

外壳耐爆能量 case withstand energy without rupture

电容器内部极间或极对外壳发生击穿时，电容器能耐受的不引起箱壳及套管破裂的最大能量。

3.18

局部放电起始电压 initial voltage of partial discharge

电容器单元或电容器元件发生局部放电时的最低工频电压（方均根值）。

3.19

局部放电熄灭电压 extinct voltage of partial discharge

电容器单元或电容器元件发生局部放电后，当施加电压下降过程中局部放电熄灭时的最高工频电压（方均根值）。

3.20

放电器件 discharge device

跨接在电容器内部极间的一种器件。使电容器从电源脱离后，能在规定的时间内，电容器极间的剩余电压下降到规定的数值。

3.21

电气距离 electric distance

电容器两端子间及端子对外壳的电气净距。

4 使用条件

4.1 环境条件

4.1.1 海拔

安装地点海拔不应大于 1000m。

注：当安装地点海拔大于 1000m 时，具体技术条件由使用部门与制造厂协商确定。

4.1.2 环境温度

环境温度范围为： $-50^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。

下限温度推荐由下列数值中优先选取： 5°C 、 -5°C 、 -25°C 、 -40°C 、 -50°C 。

上限温度为电容器可以投入连续运行的环境空气温度最高值，分为 A、B、C、D 四个温度类别，如表 1 所示。

表 1 环境温度上限

°C

类别	环境空气温度		
	最高温度*	24h 平均最高	年平均最高
A	40	30	20
B	45	35	25
C	50	40	30
D	55	45	35

* 最高温度为历年来最高 1h 平均温度。

任何一种上限温度和下限温度均可组成标准温度类别。户内电容器运行时的冷却空气温度不应超过相应温度类别的最高环境空气温度加 5°C 。

4.1.3 污秽等级

污秽等级不应小于 d 级。当污秽特别严重时，具体要求由用户与制造厂协商确定。

4.1.4 覆冰厚度

覆冰厚度不应大于 10mm。

4.1.5 地震强度

地震强度为水平方向加速度不大于 0.2m/s^2 ，垂直方向加速度不大于 0.1m/s^2 ，其安全系数不小于 1.6。当地震强度大于此标准时，具体要求由用户与制造厂协商确定。

DL/T 840 — 2016

4.2 系统条件

系统谐波电流与基波电流所构成的方均根值不大于 $1.30I_n$ 。

5 技术性能要求

5.1 额定电压

一般宜选择以下额定电压 (kV): $6.3/\sqrt{3}$ 、 $6.6/\sqrt{3}$ 、 $7.2/\sqrt{3}$ 、 $10.5/\sqrt{3}$ 、 $11/\sqrt{3}$ 、 $12/\sqrt{3}$ 、11/2、12/2、11、12、21/2、23/2、20、21、22、24。

也可根据实际需要选择其他额定电压。

5.2 额定容量

一般宜选择以下额定容量 (kvar): 50、100、200、334、417、500、667、1000、1200。

也可根据实际需要选择其他额定容量。

5.3 电气距离

电容器端子间中心距和端子与外壳导电部分间的电气距离应符合表 2 的规定。

表 2 电气距离要求 m

电容器额定电压	电 气 距 离	
	端子间中心距	端子与外壳导电部分间
≤10kV	≥0.20	≥0.20
20kV	≥0.30	≥0.30

5.4 电容偏差

电容器单元的实测电容值与额定值之差不应超过额定值的 $-3\% \sim +5\%$ 。

5.5 损耗角正切值 ($\tan\delta$)

全膜介质的电容器在工频交流额定电压下, 20°C 时损耗角正切值不应大于 0.03% 。

5.6 电容器芯子最热点温度的要求

电容器在做热稳定试验时, 对于芯子最热点温度不应高于 80°C 。

5.7 电气强度

电容器极间介质应能承受工频交流电压 U_t 等于 $2.15U_n$ 的试验电压, 历时 10s。

5.8 局部放电

5.8.1 常温下在电容器单元极间加压至局部放电起始后历时 1s, 降压至 1.35 倍额定电压保持 10min, 然后升压至 1.6 倍额定电压保持 10min, 此时, 局部放电量不应超过 50pC。对于严寒地区, 电容器在温度下限时局部放电熄灭电压不应低于 $1.2U_n$ 。

5.8.2 极对壳局部放电熄灭电压应满足下列要求:

——对外壳处于地电位的电容器, 不应低于 $1.2 \times 1.1 \times \sqrt{3} \times U_n$;

——对安装在处于中间电位台架上的电容器，不应低于 $1.2 \times 1.1 \times n \times U_n$ 。

注 n —相对于外壳连接电位的最大串联单元数。

5.9 密封性能

电容器应能保证在各种运行条件下其各个部分均不出现渗漏。

5.10 放电器件

电容器内部放电元件，应能使电容器断开电源后，剩余电压在 10min 内由 $\sqrt{2} U_n$ 下降至 50V 以下。

5.11 内部熔丝要求

5.11.1 承受要求

内部熔丝应能承受 100 倍元件额定电流的涌流冲击，还应能耐受电容器端部的短路放电试验。

5.11.2 动作要求

当电容器元件在 $0.9\sqrt{2} U_n$ 和 $2.0\sqrt{2} U_n$ 电压范围内发生击穿损坏时应可靠动作，而且不应损坏邻近完好元件的熔丝。

5.11.3 隔离要求

动作后的熔丝断口应能耐受 2.15 倍元件额定电压的工频过电压作用，历时 10s。

5.12 耐受短路放电性能

电容器必须能承受在运行电压下由于外部故障所引起的短路放电。

5.13 过负荷性能

5.13.1 稳态过电压

电容器和电容器元件的工频稳态过电压和相应的运行时间应符合表 3 的规定。

表 3 运行中允许的过电压水平

工频过电压倍数	持续时间	说明
1.05	连续	
1.10	每 24h 中 12h	
1.15	每 24h 中 30min	系统电压调整与波动
1.20*	5min	轻负荷时电压升高
1.30*	1min	

注：工频加谐波的过电压应使过电流不超过 5.13.4 的规定值。

* 过电压 1.20 倍、1.30 倍及其对应的运行时间在电容器的寿命期间总共不应超过 200 次，其中若干次过电压可能是在电容器内部温度低于 0℃，但在下限温度以内发生的。

5.13.2 暂态过电压

电容器应能承受第一个峰值电压不超过 $2\sqrt{2} U_n$ 持续 1/2 周波的暂态过电压。

DL/T 840 — 2016

5.13.3 耐受涌流

电容器应能承受 100 倍电容器额定电流的涌流冲击，每年这样的涌流冲击不超过 1000 次，其中若干次是在电容器内部温度低于 0℃ 与下限温度之间发生的。

5.13.4 稳定过电流

电容器应能在方均根值为 $1.3I_n$ 的稳定过电流下运行，但这种过电流是由于高次谐波和稳态过电压引起的，对于电容量有最大正偏差的电容器，这种过电流允许达到 $1.37I_n$ 。

5.14 绝缘水平

电容器端子与外壳的绝缘水平要求见表 4。

表 4 绝缘水平 kV

系统标称电压 (方均根值)	电容器额定电压	工频耐受电压, 1min (方均根值)		雷电全波冲击耐受电压 (1.2~5)/50μs, 峰值
		干试	湿试	
6	$6.3/\sqrt{3}$ 、 $6.6/\sqrt{3}$ 、 $7.2/\sqrt{3}$	25	25	60
10	$10.5/\sqrt{3}$ 、 $11/\sqrt{3}$ 、 $12/\sqrt{3}$ 、 $11/2$ 、 $12/2$ 、11、12	42 (35)	35	75
20	21/2、23/2、20、21、22、24	65 (50)	50	125

注：括号内数值为中性点经电阻接地系统。

5.15 热稳定性能试验环境要求

电容器热稳定性能试验应在无强制送风的加热状态下进行，优先推荐在由周边加热器设定温度并可双向调节以模拟大气环境（户外产品试验时应有氙灯模拟太阳照射）的试验箱中进行。

5.16 耐受爆破能量

全膜电容器外壳所能承受的爆破能量不应小于 $15\text{kW} \cdot \text{s}$ 。

外壳耐爆能量试验为特殊试验，可采用替代单元进行，试品单元与替代单元的外壳尺寸间偏差应满足下列要求：

- 长度、宽度：-10%~+10%；
- 高度：-20%~+20%。

5.17 耐久性能

电容器应进行耐久性试验。耐久性试验为特殊试验，可采用可比单元进行，耐久性试验条件和可比单元规格要求在符合 GB/T 11024.2 规定的同时，还应使可比单元外表面的热负荷不小于实际产品。

5.18 引出端子的套管及导电杆的机械强度

引出端子的套管及导电杆的机械强度应满足下列要求：

- a) 200kvar 以下的电容器套管应能承受 400N 水平拉力；
- b) 200kvar~1000kvar 的电容器套管应能承受 500N 水平拉力；
- c) 1000kvar 以上的电容器套管应能承受 900N 水平拉力。
- d) 电容器的导电杆能承受的扭矩应符合表 5 的要求。

表5 导电杆扭矩

N·m

接线头螺纹	螺母扳手的扭矩	
	最大值	最小值
M10	10	5.0
M12	15	7.5
M16	30	15
M20	52	26

5.19 抗腐蚀性能

电容器外壳及外露金属部件应有良好的防腐蚀层，并符合户外防腐电工产品的有关要求。

5.20 单台电容器内部液体介质压力要求

电容器在储运、使用过程中内部压力不宜过大而形成不可逆的鼓肚或形成负压而引起局部放电。

6 试验

6.1 试验分类及一般要求

试验分为例行试验、型式试验、特殊试验和现场交接试验。除绝缘试验以外的所有特性试验，均以额定条件为基础。

6.2 试验方法

6.2.1 外观检查

目测检查套管及箱壳，应无损伤、变形，无渗漏油，金属件外表面油漆应完整、没有腐蚀。测量电气距离，应符合要求。

6.2.2 端子与外壳间绝缘电阻测量

采用 2500V 绝缘电阻表测量，绝缘电阻应大于 2500MΩ。

6.2.3 密封试验

在 75℃~80℃下，连续 4h 将未通电的电容器进行加热，电容器温度变化应小于 1K。或用真空法保持 8h，应无渗漏油现象。

6.2.4 电容初测

在电容器耐压试验前进行，可采用电容表或电桥法测量，测量值应符合 5.4 的要求。

6.2.5 极间交流耐压试验

按 GB/T 16927.1 规定在电容器极间施加工频交流电压，试验电压和耐受时间应符合 5.7 的要求，试验中不应发生击穿或闪络。

6.2.6 极对壳交流耐压试验

按 GB/T 16927.1 规定在电容器极与外壳之间施加交流电压，试验电压和耐受时间应符合 5.14 的要

求，试验中不应发生击穿或闪络。

6.2.7 局部放电测量

试验在常温下进行，测量探头黏贴在电容器两大面，取两探头中的测量高值作为局部放电量。

进行型式试验时在电容器单元极间加压至局部放电起始后历时 1s，降压至 1.35 倍额定电压保持 10min 然后升压至 1.6 倍额定电压保持 10min，在最后 1min 内不应观察到局部放电水平增加，记录此时局部放电量不应大于 50pC。

进行例行试验时，在电容器单元极间加压至 $2.15U_n$ 保持 1s，将电压降到 $1.2U_n$ 并保持 1min，然后再将电压升到 $1.5U_n$ 保持 1min，记录此时局部放电量不应大于 50pC。

6.2.8 低温下局部放电试验

将电容器置于温度类别下环境中保持 24h，在电容器单元极间加压至局部放电起始后历时 1s，降压至局部放电熄灭，局部放电熄灭电压不应低于 $1.2U_n$ 。

6.2.9 极对壳局部放电熄灭电压测量

可在极对壳交流耐压试验时进行，极对壳局部放电熄灭电压应符合 5.8.2 的要求。

6.2.10 损耗角正切值 ($\tan\delta$) 测量

采用高压电桥法，在 $(0.9\sim 1.1)U_n$ 频率为额定频率的正弦波电压下进行测量。

6.2.11 电容复测

采用高压电桥法，在 $(0.9\sim 1.1)U_n$ 频率为额定频率的正弦波电压下进行测量，与耐压前相比电容量变化应小于一个元件击穿或一根内熔丝动作之量。

6.2.12 内熔丝放电试验

在电容器极间充以 $1.7U_n$ 直流电压，经电容器端子最小间隙短路，试验前后电容量变化应小于一根内熔丝熔断的变化量。

6.2.13 放电器件检查

采用仪表测量电容器放电器件阻值，与额定值的偏差不应超过 $\pm 5\%$ 。

6.2.14 极对壳雷电冲击耐压试验

按 GB/T 16927.1 规定在电容器极与外壳之间施加雷电冲击电压正、负极性各 15 次，试验电压和波形应符合表 4 要求，试验中不应发生击穿或闪络。

6.2.15 热稳定试验

电容器试品及两台陪试电容器直立放置，所加电压使电容器的无功功率等于 $1.44Q_n$ ，并保持恒定，电容器周围的静止冷却空气温度应为环境温度加 10°C ，或在试验箱六面为电容器上限温度，光照功率为 $1000\text{W}/\text{m}^2$ 条件下进行加热，直至连续 4h 电容器温度变化小于 1K，并测量电容器芯子 2/3 处高度的温度。

6.2.16 高温下损耗角正切值 ($\tan\delta$) 测量

应在电容器热稳定试验结束时进行，测量电压为热稳定试验电压。

6.2.17 损耗角正切值 ($\tan\delta$) 与温度的关系曲线测定

采用高压电桥法, 在 $(0.9\sim 1.1) U_n$ 频率为额定频率的正弦波电压下进行测量, $20^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ 内测量五个点。测量值都在 5.5 规定的范围内, 且各点的值相差不大于 $\pm 30\%$, 80°C 时测量值应小于 20°C 时的测量值。

6.2.18 放电试验

在电容器极间充以 $2.5U_n$ 直流电压, 经电容器端子的最小间隙 (短接线长度不应大于 1.5m) 短路, 在 10min 内放电 5 次, 试验前后电容量变化应小于一根内熔丝熔断或一个元件击穿的变化量。

6.2.19 内熔丝隔离试验

内熔丝的隔离试验采用直流法、对元件串联段进行机械穿刺的方法分别在 $0.9\sqrt{2} U_n$ 的下限电压和 $2.2\sqrt{2} U_n$ 的上限电压下进行, 每次试验前后电容量变化不应大于一根内熔丝熔断的变化量。在上限电压下试验时, 熔断了的熔丝两端的电压降 (除过渡过程外), 不应超过 30% 。在动作后的熔丝断口施加 2.15 倍元件额定电压的工频电压, 历时 10s , 试验中不应发生击穿或闪络。

6.2.20 套管受力试验

对套管进行下列受力试验:

- a) 在瓷套顶部施加与瓷套垂直的静止拉力 1min , 重复 5 次, 所施加的拉力值应符合 5.18 的要求;
- b) 在瓷套顶部导电杆施加表 5 规定的扭力矩 10s 。

试验后套管应无损坏或渗漏油。

6.2.21 耐久性试验

按 GB/T 11024.2 规定进行, 其中过电压试验周期应为 1700 个。经过电压周期试验和老化试验后, 电容量变化均应小于一个元件击穿或一根内熔丝动作之量。

6.2.22 外壳爆破能量试验

选 3 台电容器进行试验, 用测量波形的方法实测注入故障电容器内部的能量, 试验后电容器套管、箱壳应无破坏、无开裂、无渗漏油。

6.3 检验规则

6.3.1 总则

例行试验和现场交接试验应逐台进行, 型式试验和特殊试验在于考核产品的设计、尺寸、材料和制造等方面是否满足本标准所规定的性能和运行要求, 均在例行试验合格的产品上进行。型式试验对新产品进行。生产中当产品的结构、材料或工艺有改变, 且其改变有可能影响产品的性能时, 应进行部分或全部型式试验。在没有上述改变时, 型式试验至少应每 5 年进行 1 次。

6.3.2 例行试验

例行试验项目如下:

- a) 外观检查;
- b) 电容初测;
- c) 极间交流耐压试验;

- d) 极对壳交流耐压试验;
- e) 局部放电测量;
- f) 损耗角正切值 ($\tan\delta$) 测量;
- g) 电容复测;
- h) 内熔丝放电试验;
- i) 放电器件检查。

6.3.3 型式试验

型式试验项目如下:

- a) 密封试验;
- b) 极对壳雷电冲击耐压试验;
- c) 热稳定试验;
- d) 局部放电测量;
- e) 低温下局部放电试验;
- f) 极对壳局部放电熄灭电压测量;
- g) 高温下损耗角正切值 ($\tan\delta$) 测量;
- h) 损耗角正切值 ($\tan\delta$) 与温度的关系曲线测定;
- i) 放电试验;
- j) 内熔丝隔离试验;
- k) 套管受力试验。

6.3.4 特殊试验

特殊试验项目如下:

- a) 耐久性试验;
- b) 外壳爆破能量试验。

6.3.5 现场交接试验

现场交接试验项目如下:

- a) 端子与外壳间绝缘电阻测量;
- b) 电容测量 (采用电容表或不拆线电容电桥测量);
- c) 极对壳交流耐压试验 (试验电压按例行试验电压值 75%选取)。

6.4 型式试验覆盖规则

6.4.1 电容器容量范围

对进行型式试验覆盖的电容器, 覆盖容量范围如下:

- 用 334kvar 覆盖 334kvar 及以下产品;
- 用 500kvar 覆盖 334kvar 以上至 500kvar 产品;
- 用 667kvar 覆盖 500kvar 以上至 667kvar 产品。

6.4.2 覆盖规则



在容量范围相同, 额定电压相近, 绝缘水平、内部结构 (介质结构、放电电阻、内熔丝、浸渍剂) 相同时, 电气场强高的电容器型式试验可以覆盖电气场强低的电容器型式试验。

7 标志、包装、贮存、运输和到货验收

7.1 标志

7.1.1 铭牌

电容器铭牌应标出以下内容：

- a) 电容器名称；
- b) 型号；
- c) 额定电压；
- d) 绝缘水平；
- e) 额定电流；
- f) 额定容量；
- g) 实测电容量；
- h) 重量；
- i) 环境温度类别（例如，-40/A）；
- j) 内部有放电元件，以符号“”表示；
- k) 内部有熔丝，以符号“”表示；
- l) 编号；
- m) 出厂年月；
- n) 制造厂家。

7.1.2 其他

包装上应有明显的防潮、防倾标志。

7.2 包装要求

7.2.1 电容器制造完成并通过试验后应及时包装。其包装应符合铁路、公路和海运部门的有关规定。

7.2.2 成套拆卸的组、部件应装箱运输，保证经过运输、贮存直至安装前不损坏和不受潮。

7.2.3 包装箱上应有明显的包装储运图示标志，包括下列内容：

- a) 收货单位和地址；
- b) 产品型号；
- c) 件数；
- d) 买方的订货号和发货号。

7.2.4 装箱资料应包括下列文件，并应妥善包装，防止受潮：

- a) 装箱单（应详细标明型号、数量）；
- b) 例行试验报告；
- c) 合格证；
- d) 使用说明书。

7.3 贮存及运输

7.3.1 贮存

电容器贮存应有防潮、防浸措施。

7.3.2 运输

7.3.2.1 在运输期间，电容器不得损坏和松动，并应有防振、防潮措施。

7.3.2.2 运输装车、固定须按照有关运输部门规则执行。

7.4 到货验收

7.4.1 应按订货合同验收产品、铭牌、附件、备件。

7.4.2 随产品提供的技术资料应完整无缺。

7.4.3 检查主体及附件在运输车上无移位、碰撞现象，并做好记录。若发现问题，应立即与制造厂和运输部门联系，以便共同查明原因，妥善处理。

7.4.4 检查附件包装箱有无破损、丢失现象。若有问题，须做好记录，并与制造厂联系，查对损坏、丢失情况，以便妥善处理。

7.4.5 按产品装箱单一览表查对到货箱数是否符合，有无漏发、发错现象。若有问题，应立即与制造厂联系，以便妥善处理。
