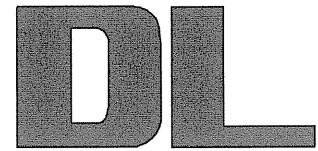


ICS 27.100

F 24

备案号: 37329-2012



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 899 — 2012

代替 DL/T 899 — 2004

架空线路杆塔结构荷载试验

Loading tests on tower and pole structures of overhead line

2012-08-23 发布

2012-12-01 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 试验分类..... 1

5 基本规定..... 2

6 试验技术要求..... 2

7 试验方案..... 2

8 安装..... 3

9 试验加荷..... 3

10 测量..... 4

11 图像记录..... 4

12 提前破坏..... 4

13 验收..... 4

14 构件检验..... 5

15 试验报告..... 5

16 记录和溯源..... 6

前 言

本标准是根据《国家能源局关于下达 2010 年第一批能源领域行业标准制（修）订计划的通知》（国能科技〔2010〕320 号），对 DL/T 899—2004 进行修订的。

本标准规定了架空线路杆塔结构试验的方法和要求，在标准的修订过程中纳入了实践工作中的成功经验和 DL/T 899—2004 执行过程中的反馈意见和建议，并参考了国外相应标准。

本标准与 DL/T 899—2004 相比，主要存在以下区别：

- 规定了试验工况的最终加荷级别为设计荷载的 100%；
- 修改了术语“设计荷载”和“工况”；
- 增加了术语“最终工况”；
- 明确了“试验技术要求”和“试验方案”中应包括“试验次序”要求；
- 明确了试验过程中允许存在接头滑动。

本标准实施后代替 DL/T 899—2004。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力架空线路标准化技术委员会（SAC/TC202）归口并负责解释。

本标准主要起草单位：中国电力科学研究院。

本标准参加起草单位：华东电力设计院、西北电力设计院、四川电力设计咨询有限责任公司、江苏省电力设计院、浙江省电力设计院、福建省电力勘测设计院、湖南省电力勘测设计院、中山电力设计院、南京工业大学、常熟风范电力设备股份有限公司。

本标准主要起草人：何长华、耿景都、安平、肖立群、王虎长、赵庆斌、应建国、林致添、赵金飞、何洪波、朱开、张大长、李振福、吴国强、刘宝刚、杨靖波、李清华、邢海军、张子富、胡滨、杨吉、杨俊。

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）。

架空线路杆塔结构荷载试验

1 范围

本标准规定了架空线路杆塔结构的试验方法。

本标准适用于 35kV 及以上电压等级架空线路真型杆塔荷载试验。变电构架、低电压等级杆塔、通信杆塔、铁道或轨道架空电气化构架、街道照明支柱、风轮机塔、吊索构架等结构荷载试验可参照执行。本标准不适用于模型试验。

本标准的杆塔材料类型包括（但不限于）金属、混凝土、木材和复合材料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法（GB/T 228.1—2010，ISO 6892-1：2009，MOD）

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求（GB/T 27025—2008，ISO/IEC 17025：2005，IDT）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

委托方 client

与试验站签订合同和提供试验技术要求的组织。

3.2

设计荷载 design load

设计杆塔时所使用的荷载。

3.3

工况 loading case

用于杆塔结构试验加载的荷载组合。

3.4

最终工况 final loading case

试验杆塔的最后一个试验工况，通常是超载或破坏工况。

3.5

破坏荷载 failure load

杆塔结构破坏时的临界荷载。

3.6

试验报告 test report

与试验有关的资料、数据和结论的汇总文件。

4 试验分类

根据杆塔试验目的、验收标准的不同，杆塔试验分为验证试验、抽样试验两类。

4.1 验证试验

验证试验是对真型杆塔进行设计验证的试验，有如下一项或更多的试验目的：

- a) 作为研究的一部分或新型杆塔的开发；
- b) 检验杆塔设计特性的符合性（可看作型式试验）；
- c) 研究、验证新的设计标准或设计方法；
- d) 对新的制造工艺研究、验证。

验证试验的杆塔宜采用整体结构，也可采用部分或局部结构进行试验。

验证试验至少应加载至设计荷载或破坏荷载，特别是针对 4.1 b) 和 4.1 c) 进行试验时。

4.2 抽样试验

抽样试验用于批量使用前或生产过程中杆塔的制造质量、材料质量的检验。

抽样试验应加载至委托方提供的试验技术要求中规定的荷载（通常为 100%设计荷载）。

5 基本规定

5.1 对于验证试验 [针对 4.1 b) 和 4.1 c) 进行试验时]，试验杆塔使用的材料和制造工艺应与杆塔产品具有相同的技术条件和技术要求。这些技术要求包括构件截面的性质、连接构造（如螺栓规格、焊接尺寸）、材料强度等级和生产工艺。杆塔构件是否带有防腐层应由委托方决定。委托方或委托方代表应进驻试验站监督试验全过程。

5.2 抽样试验的杆塔样品，应从杆塔产品批中随机抽取。

5.3 试验站应通过外部机构按照 GB/T 27025 审查认可。

6 试验技术要求

委托方应在试验杆塔交付前的约定时间内向试验站提供试验技术要求，试验技术要求宜包括以下内容：

- a) 杆塔试验时允许的气象条件（如风速、温度等）；
- b) 试验杆塔的组装图（必要时提供加工图）；
- c) 试验杆塔每一段的质量；
- d) 在卸货和拆包期间的预防措施；
- e) 试验杆塔装配或拆卸的要求（必要时包括杆塔起吊要求）；
- f) 螺栓紧固程度的要求；
- g) 拉线的张力要求；
- h) 插接式部件应施加的额定力、插接长度及误差的要求；
- i) 试验杆塔基础定位误差和垂直误差的要求；
- j) 试验的种类（验证试验或抽样试验）；
- k) 各试验工况荷载值、方向和作用点的位置；
- l) 试验工况次序；
- m) 最大基础作用力；
- n) 在各试验工况之间，是否需要杆塔进行适当调整；
- o) 位移测点位置；
- p) 应变片的位置和方向；
- q) 各试验工况中拍摄试验杆塔图像资料的部位。

7 试验方案

7.1 试验站在试验前要根据试验技术要求，编制杆塔的试验方案，并在试验前约定的时间内将试验方案

提交给委托方，委托方应在约定的时间内审定试验方案并返回给试验站。

试验方案应包括但不限于以下内容：

- a) 试验的预计日期；
- b) 建议试验杆塔的基础形式；
- c) 施加荷载的方法；
- d) 加荷绳索布置图和连接详图；
- e) 测力计或力传感器的位置以及加荷绳索角度影响的修正方案；
- f) 位移测点的位置；
- g) 应变片的位置和方向；
- h) 荷载、位移、应变等的测量误差；
- i) 各试验工况的荷载、荷载增量和持续时间；
- j) 各试验工况最终级别荷载的持续时间；
- k) 弹性—塑性材料和蠕变敏感材料的加载速率；
- l) 试验类型（验证试验或抽样试验）；
- m) 试验荷载工况的实施次序。

7.2 为了试验实施的需要，某种荷载（例如：作用在杆塔上的风载）可以被合并，经委托方同意，合并的荷载值、方向和作用点位置应在试验方案中表示出来。

7.3 试验工况的次序宜采用对后续试验结果影响由小到大的次序。试验站在取得委托方同意后可调整试验工况次序。

8 安装

试验杆塔应安装在与设计假定相符的基础上。

试验站应按委托方提供的技术要求装配试验杆塔。

如果试验杆塔在装配或组立过程中遇到问题时，试验站应通知委托方并由委托方确定处理方案。

如果委托方要求，试验站应提供杆塔组装报告。组装报告应包括组装中所遇到的问题和组装过程中的图像资料。

9 试验加荷

9.1 加荷要求

加荷绳索上的测力计或力传感器应尽可能地靠近荷载作用点。

绳索布置应减小加载引起的偏心。

应使加荷绳索与试验杆塔接触所造成的影响减到最小；当不可避免时，应提请委托方注意。

加载点宜设置加载用孔。

荷载的施加应避免冲击效应，但试验过程中的接头滑动是允许的。

9.2 荷载级别

试验荷载的级别按 50%、75%、90%、95%和 100%选取。

如果委托方要求可增加荷载级别。

超载破坏性试验的工况，其荷载达到设计荷载的 100%后，应按 5%的级差加至破坏。

9.3 荷载误差

除非另有协议，试验中任何时候、任何荷载挂点要求施加的荷载和对应各点实测的荷载误差应不超过 5%。

各级荷载稳定时的误差范围应满足表 1 的规定。

表1 荷 载 误 差

序 号	荷 载 级 别	允 许 范 围
1	50%	49%~51%
2	75%	74%~76%
3	90%	89%~91%
4	95%	94%~96%
5	100%	100%~102%

9.4 加载速率和荷载持续时间

对于每一级荷载，加荷应尽可能平稳、均匀。
各试验工况 100%级别的荷载应最少持续 1min，最多 5min，荷载持续的时间应在试验方案中明确。
对于蠕变敏感材料制成的杆塔，可用不同的加载速率和荷载持续时间。

10 测量

10.1 荷载测量

测力计或力传感器的测量误差应不大于满量程的 1%（包括加荷绳索的影响）。
试验前和试验后，所有测力计或力传感器都应进行标定。标定测力计或力传感器的校准设备至少应一年标定一次。
试验过程中应记录所有荷载级别的荷载值。

10.2 位移测量

在各级别荷载施加完毕，试验杆塔稳定后，应根据试验方案测量试验杆塔的位移。其精度应在 20mm 以内。

10.3 应变测量

应变测量应在各级别荷载施加完毕，试验杆塔稳定后进行，试验站应提供测量设备和应变片的灵敏度。

11 图像记录

试验应全过程录像。

12 提前破坏

- 12.1 如果试验杆塔在小于设计荷载的 100%发生破坏，除 12.2 规定的情形外，应对杆塔结构进行修改或更换构件，并通过 100%的荷载试验。
- 12.2 最终工况试验时，如果试验杆塔大于设计荷载的 95%且小于 100%时发生破坏，试验杆塔是否重新试验应由委托方确定。
- 12.3 试验杆塔结构修改及构件更换由委托方负责。

13 验收

- 13.1 如果试验杆塔承受规定的设计荷载达到 1min，没有发生构件或局部结构破坏，应认为试验杆塔通过试验。辅助构件的局部弯曲或扭曲等永久变形、螺栓孔成椭圆形和螺杆的永久变形是可以接受的。
- 13.2 最终工况试验时，如果试验杆塔大于设计荷载的 95%且小于 100%时发生破坏，经委托方同意，修改后的杆塔可不重新试验。如果试验杆塔在设计荷载的 100%时发生破坏，但荷载持续时间小于 1min，

经委托方同意，可认为杆塔通过试验。

14 构件检验

14.1 材料要求

委托方应向试验站提供试验杆塔材料的机械性能和产品合格证明。

试验杆塔用材料应与工程用材料一致，并符合相关材料标准。

14.2 试验前构件的检验

试验前，委托方可以要求检查试验杆塔构件的规格，如发现构件规格与设计图纸不符时，可按以下方法处理。

- a) 构件规格比设计规格小时，应按设计规格更换；
- b) 构件规格比设计规格大时，由委托方决定是否更换，如不更换，批量生产的构件必须和试验用构件的规格一致。

14.3 试验后构件的检验

杆塔试验全部完成后，委托方可要求取样检验构件材料的机械性能。取样数量和位置由委托方确定，检验按照 GB/T 228.1 进行。

14.4 构件检验的最终处理

如果试验杆塔的构件的检验结果与相应的标准不相符，委托方可认为试验无效。

15 试验报告

试验报告宜包括以下内容：

- a) 试验依据的标准。
- b) 试验杆塔名称、类型和简要描述。
- c) 试验杆塔制造者名称。
- d) 试验杆塔设计者名称。
- e) 委托方名称。
- f) 试验日期和试验地点。
- g) 试验见证人名单。
- h) 试验杆塔组装图纸清单，包括修改记录。
- i) 组装方法和安装测量方法。
- j) 组装期间遇到的所有异常和问题的记录及委托方采取矫正措施的记录。
- k) 加荷绳索布置图。
- l) 试验条件的简单描述，包括力传感器的数量、位置、加载方式，位移测点的数量、位置、测量方法等。
- m) 各试验工况、各加荷级别所有加载点的荷载值。
- n) 各试验工况最大荷载级别的持续时间。
- o) 相关测量设备的校准记录。
- p) 位移测量记录。
- q) 应变测量记录。
- r) 试验杆塔取样构件材料的机械性能检测报告。
- s) 拆卸过程中明显存在永久变形构件的观察报告。
- t) 破坏情况下：
 - 1) 破坏前施加于试验杆塔的最大荷载；
 - 2) 破坏情况的描述；

- 3) 破坏构件材料的机械性能及规格检测报告;
- 4) 破坏情况的录像资料。
- u) 试验结论。
- v) 试验前、试验中和试验后, 试验杆塔的整体照片。如果试验杆塔发生破坏, 破坏处的特写照片。
- w) 试验过程中当地的气象资料 (风速、风向和温度等)。
- x) 试验站通过 GB/T 27025 审查认可的证书编号。

16 记录和溯源

除委托方特别要求外, 试验站应保留全部的试验资料记录至少 10 年。试验资料包括试验报告、校准记录、试验数据、加荷绳索布置图和影像资料等。

在确认试验全部完成后, 委托方负责试验杆塔的处置或存储。

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
架空线路杆塔结构荷载试验

DL/T 899—2012
代替 DL/T 899—2004

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2012年12月第一版 2012年12月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 14千字

印数 0001—3000册

*

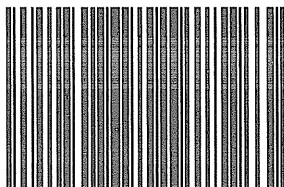
统一书号 155123·1220

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.1220

上架建议：规程规范/
电力工程/输配电