

ICS 29.240.20

CCS K 47

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 463—2020

代替 DL/T 463—2006

带电作业用绝缘子卡具

Insulator holder for live working

2020-10-23 发布

2021-02-01 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 型号和规格 | 2 |
| 5 技术要求 | 6 |
| 6 试验方法 | 6 |
| 7 检验规则 | 7 |
| 8 标志、包装 | 8 |
| 附录 A (规范性) 典型卡具装配图及参数 | 9 |
| 附录 B (资料性) 卡具配套紧线器型号、规格及检验试验 | 16 |
| 附录 C (规范性) 卡具的机械承力试验方法 | 18 |

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 DL/T 463—2006《带电作业用绝缘子卡具》。本文件与 DL/T 463—2006 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 增加了 1000 kV 交流、±660 kV 及 ±800 kV 直流输电线路绝缘子卡具型号规格、技术要求、试验方法等内容；
- 原标准中卡具额定负荷为 30 kN~100 kN，修订后扩展为 30 kN~215 kN；
- 增加钛合金材料的相关要求；
- 调整了部分章条的顺序。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国带电作业标准化技术委员会（SAC/TC 36）归口。

本文件主要起草单位：中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司金华供电公司、台州市大通电力机具有限公司、武汉大学、广东电网有限责任公司电力科学研究院、云南电网有限责任公司、汉中群峰机械制造有限公司。

本文件主要起草人：余光凯、方玉群、王力农、胡毅、王磊、陈义忠、雷兴列、黄修乾、易辉、宋斌、丁文骏、邓勇。

本文件历次版本发布情况为：

- DL/T 463—1992；
- DL/T 463—2006。

本文件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）。

带电作业用绝缘子卡具

1 范围

本文件规定了更换绝缘子的卡具的型号和规格、技术要求、试验方法、检验规则及标志和包装。
本文件适用于交流 1000 kV 及以下和直流±800 kV 及以下电压等级输电线路绝缘子卡具。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2900.55 电工术语 带电作业

GB/T 2965 钛及钛合金棒材

GB/T 3077 合金结构钢

GB/T 3191 铝及铝合金挤压棒材

GB/T 3246.2 变形铝及铝合金制品组织检验方法 第 2 部分 低倍组织检验方法

GB/T 5168 钛及钛合金高低倍组织检验方法

GB/T 8753.1 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 第 1 部分：酸浸蚀失重法

GB/T 12967.6 铝及铝合金阳极氧化膜检测方法 第 6 部分：目视观察法检验着色阳极氧化膜色差和外观质量

GB/T 14286 带电作业工器具设备术语

GB/T 18037 带电作业工具基本技术要求与设计导则

DL/T 768.7 电力金具制造质量 钢铁件热镀锌层

DL/T 976 带电作业工具、装置和设备预防性试验规程

HB 5062 钢铁零件化学氧化（发蓝）膜层质量检验

3 术语和定义

GB/T 2900.55、GB/T 14286 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

卡具 holder

组装在绝缘子串的金具、绝缘子、导线或横担上，用于更换绝缘子或金具的承力工具。

3.2

耐张串卡具 tension string holder

用于更换耐张绝缘子串或金具的卡具，按结构形状可分为翼型卡、大刀卡、翻板卡、弯板卡等。

3.3

直线串卡具 suspension string holder

用于更换直线绝缘子串或金具的卡具，按结构形状可分为吊钩卡、V形串卡、托板卡、钩板卡、花型卡、斜卡等。

3.4

单片绝缘子卡具 single insulator holder

用于更换单片绝缘子的卡具，按结构形状可分为端部卡、闭式卡等。

注：端部卡通常是耐张串卡具或直线串卡具的一部分，可分为横担端部卡和导线端部卡；闭式卡是安装在绝缘子钢帽上的卡具，可按照受力的方向分为前卡和后卡。横担端部卡与单个闭式卡配合用于更换横担侧单片绝缘子，导线端部卡与单个闭式卡配合用于更换导线侧单片绝缘子；闭式卡前卡与后卡配合用于更换绝缘子串中间任意单片绝缘子。

4 型号和规格

4.1 卡具型号、规格

卡具型号、规格及表示意义应符合图 1 的规定。

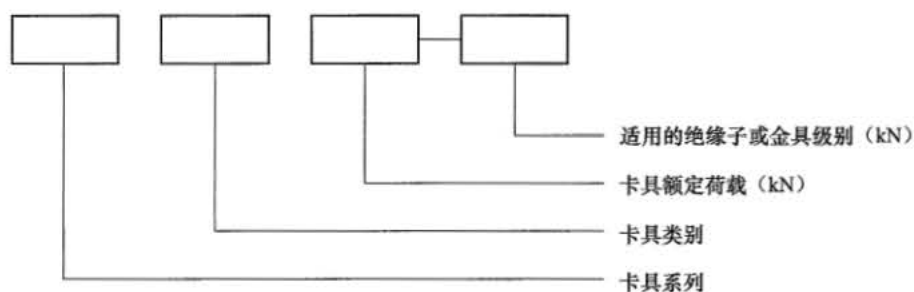


图 1 卡具型号、规格及表示意义

- a) 卡具系列。卡具按功能可分为耐张串卡具、直线串卡具、单片绝缘子卡具。代号应采用下列表示方式：
- 1) “N”——耐张串卡具；
 - 2) “Z”——直线串卡具；
 - 3) “D”——单片绝缘子卡具。
- b) 卡具类别。卡具按结构形式可分为翼型卡、弯板卡、大刀卡、翻板卡等，代号应采用卡具名称汉语拼音第一个字母加“K”表示。如：翼型卡用“YK”表示，大刀卡用“DK”表示。
- c) 卡具额定荷载。卡具额定荷载宜按式 (1) 取值：

$$P = P_0 \times 25\% + 5 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——卡具额定荷载，kN；

P_0 ——适用的绝缘子或金具级别，kN。

- d) 适用的绝缘子或金具级别。适用的最大绝缘子或金具级别，采用下列表示方式：

- 1) 100——100 kN 级绝缘子或金具；
- 2) 120——120 kN 级绝缘子或金具；
- 3) 160——160 kN 级绝缘子或金具；
- 4) 210——210 kN 级绝缘子或金具；
- 5) 300——300 kN 级绝缘子或金具；
- 6) 400——400 kN 级绝缘子或金具；
- 7) 420——420 kN 级绝缘子或金具；
- 8) 530——530 kN 级绝缘子或金具；
- 9) 550——550 kN 级绝缘子或金具；
- 10) 760——760 kN 级绝缘子或金具；
- 11) 840——840 kN 级绝缘子或金具。

4.2 卡具规格及技术参数

4.2.1 耐张串系列卡具

更换耐张绝缘子串的卡具，典型规格及技术参数应符合表1的规定。

表1 耐张串系列卡具典型规格及技术参数

单位：kN

| 名称 | 型号 | 额定荷载 | 动荷载试验 | 静荷载试验 | 破坏试验 | 适用的绝缘子或金具级别 |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 翼型卡 | NYK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | NYK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | NYK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | NYK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | NYK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | NYK105-400 | 105 | 157.5 | 262.5 | 315.0 | 400 |
| | NYK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |
| | NYK140-530 | 140 | 210.0 | 350.0 | 420.0 | 530 |
| | NYK145-550 | 145 | 217.5 | 362.5 | 435.0 | 550 |
| | NYK195-760 | 195 | 292.5 | 487.5 | 585.0 | 760 |
| NYK215-840 | 215 | 322.5 | 537.5 | 645.0 | 840 | |
| 大刀卡 | NDK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | NDK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | NDK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | NDK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | NDK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | NDK105-400 | 105 | 157.5 | 262.5 | 315.0 | 400 |
| | NDK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |
| | NDK145-550 | 145 | 217.5 | 362.5 | 435.0 | 550 |
| 翻板卡 | NFK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | NFK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | NFK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | NFK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | NFK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | NFK105-400 | 105 | 157.5 | 262.5 | 315.0 | 400 |
| | NFK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |
| | NFK140-530 | 140 | 210.0 | 350.0 | 420.0 | 530 |
| | NFK145-550 | 145 | 217.5 | 362.5 | 435.0 | 550 |
| | NFK195-760 | 195 | 292.5 | 487.5 | 585.0 | 760 |
| | NFK215-840 | 215 | 322.5 | 537.5 | 645.0 | 840 |

表 1 (续)

| 名称 | 型号 | 额定荷载 | 动荷载试验 | 静荷载试验 | 破坏试验 | 适用的绝缘子或金具级别 |
|-----|------------|------|-------|-------|-------|-------------|
| 弯板卡 | NWK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | NWK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | NWK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | NWK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | NWK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | NWK105-400 | 105 | 157.5 | 262.5 | 315.0 | 400 |
| | NWK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |

典型卡具装配图及参数应符合附录 A 的规定。卡具配套紧线器的规格及技术参数可参考附录 B。

4.2.2 直线串系列卡具

更换直线绝缘子串的卡具，典型规格及技术参数应符合表 2 的规定。

表 2 直线串系列卡具典型规格及技术参数

单位: kN

| 名称 | 型号 | 额定荷载 | 动荷载试验 | 静荷载试验 | 破坏试验 | 适用的绝缘子或金具级别 |
|-------|------------|------|-------|-------|-------|-------------|
| 吊钩卡 | ZDK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | ZDK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | ZDK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210、160 |
| | ZDK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | ZDK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420、400 |
| V 形串卡 | ZVK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | ZVK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | ZVK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | ZVK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420、400 |
| | ZVK145-550 | 145 | 217.5 | 362.5 | 435.0 | 550 |
| 托板卡 | ZTK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | ≤120 |
| | ZTK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | ZTK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| 钩板卡 | ZGK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | ZGK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | ZGK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| 花型卡 | ZHK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | ZHK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | ZHK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | ZHK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | ZHK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | ZHK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |

表 2 (续)

| 名称 | 型号 | 额定荷载 | 动荷载试验 | 静荷载试验 | 破坏试验 | 适用的绝缘子或金具级别 |
|----|------------|------|-------|-------|-------|-------------|
| 斜卡 | ZXK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | ≤120 |
| | ZXK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | ZXK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | ZXK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | ZXK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |

典型卡具装配图及参数应符合附录 A 的规定。卡具配套紧线器的规格及技术参数可参考附录 B。

4.2.3 单片绝缘子系列卡具

更换单片低值或零值绝缘子的卡具，典型规格及技术参数应符合表 3 的规定。

表 3 单片绝缘子系列卡具典型规格及技术参数

单位: kN

| 名称 | 型号 | 额定荷载 | 动荷载试验 | 静荷载试验 | 破坏试验 | 适用的绝缘子或金具级别 |
|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 端部卡 | DDK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | DDK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | DDK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | DDK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | DDK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | DDK105-400 | 105 | 157.5 | 262.5 | 315.0 | 400 |
| | DDK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |
| | DDK140-530 | 140 | 210.0 | 350.0 | 420.0 | 530 |
| | DDK145-550 | 145 | 217.5 | 362.5 | 435.0 | 550 |
| | DDK195-760 | 195 | 292.5 | 487.5 | 585.0 | 760 |
| DDK215-840 | 215 | 322.5 | 537.5 | 645.0 | 840 | |
| 闭式卡 | DBK30-100 | 30 | 45.0 | 75.0 | 90.0 | ≤100 |
| | DBK35-120 | 35 | 52.5 | 87.5 | 105.0 | 120 |
| | DBK45-160 | 45 | 67.5 | 112.5 | 135.0 | 160 |
| | DBK60-210 | 60 | 90.0 | 150.0 | 180.0 | 210 |
| | DBK80-300 | 80 | 120.0 | 200.0 | 240.0 | 300 |
| | DBK105-400 | 105 | 157.5 | 262.5 | 315.0 | 400 |
| | DBK110-420 | 110 | 165.0 | 275.0 | 330.0 | 420 |
| | DBK140-530 | 140 | 210.0 | 350.0 | 420.0 | 530 |
| | DBK145-550 | 145 | 217.5 | 362.5 | 435.0 | 550 |
| | DBK195-760 | 195 | 292.5 | 487.5 | 585.0 | 760 |
| DBK215-840 | 215 | 322.5 | 537.5 | 645.0 | 840 | |

典型卡具装配图及参数应符合附录 A 的规定。卡具配套紧线器的规格及技术参数可参考附录 B。

4.2.4 夹具的使用

4.2.4.1 选用夹具时应校核最大实际工作荷载，有特殊要求或不利气象环境条件致使工作荷载有可能超出夹具的额定荷载时，应根据荷载要求定制专用的夹具。

4.2.4.2 使用前应对夹具外观进行检查，若发现零件有裂纹或塑性变形，应退出使用。运输中应避免碰撞，使用中不得用力敲打或摔落。

4.2.4.3 直流架空线路上瓷或玻璃绝缘子的钢帽底部通常设有锌环，在使用闭式卡时，不应损坏锌环，不应使绝缘子钢帽承受超过额定荷载的径向力。

5 技术要求

5.1 外观要求

5.1.1 夹具各组成部分零件表面均应光滑无尖棱、毛刺、裂纹等缺陷。夹具及配套紧线器各部件连接应紧密可靠，方便灵活，整体性能好，所有零件表面均应进行防蚀处理。

5.1.2 夹具与挂点的接触面应配合紧密可靠，非接触面应留有 1 mm~2 mm 间隙，以便于夹具安装或拆卸。

5.1.3 夹具各零件尺寸公差、形状公差、总体尺寸应符合设计要求。

5.2 材料要求

5.2.1 夹具主体及其他主要受力零件所用的原材料，使用前需对其化学成分、力学性能进行复验，对铝合金及钛合金材料应分别按 GB/T 3246.2 和 GB/T 5168 的相关条款进行低倍组织复验。

5.2.2 夹具主体宜采用 LC4 铝合金或 TC4 钛合金材料，铝合金材料应符合 GB/T 3191 的有关规定，钛合金材料应符合 GB/T 2965 的有关规定。

5.2.3 紧线器与其他主要受力零件，宜采用 40Cr 材料或性能更好的合金钢材料，材料应符合 GB/T 3077 的有关规定。

5.3 工艺要求

5.3.1 夹具的工艺结构设计应符合 GB/T 18037 的要求。

5.3.2 铝合金及钛合金夹具主体应采用锻件毛坯加工成型。毛坯在锻造和热处理过程中应保证锻件的高倍组织，锻件应无过热、过烧现象，外表和内部应无裂纹等缺陷；钛合金毛坯在锻造和热处理过程中应采取特殊措施，保证毛坯氢含量不大于 0.015%。产品试制时应对采用的毛坯低倍组织及流线按 GB/T 3246.2 和 GB/T 5168 的有关要求检验，合格后将工艺定型，方可批量生产。铝合金毛坯热处理后的硬度 HB 不应小于 125，钛合金毛坯热处理后的硬度 HB 应在 265~332 范围内。

5.3.3 夹具主体加工成型后，首先进行荧光或超声波探伤，确保夹具主体无裂纹后，再进行表面处理。铝合金零件表面应进行阳极氧化处理，氧化膜的质量按 GB/T 8753.1 和 GB/T 12967.6 的有关规定进行检验；钛合金零件应先除氢，然后进行表面吹砂处理。夹具的表面处理不应影响装夹部位的尺寸及表面强度，不允许进行表面涂漆或镀锌处理。

5.3.4 钢制零件表面应进行镀锌或发蓝处理，镀锌处理应按照 DL/T 768.7 的有关规定进行检验，发蓝处理应按照 HB 5062 的有关规定进行检验。对于 40Cr、45Mn2 等易氢脆材料，镀锌处理后应除氢。

6 试验方法

6.1 外观检验

夹具各组成部分的外观检验按 5.1.1、5.1.2 执行。

6.2 主要尺寸检验

卡具各零件的尺寸公差、形位公差、总体尺寸应符合设计图纸的要求。

6.3 机械承力试验

卡具试验应模拟实际受力状态，按表 1~表 3 中技术要求依次进行动荷载试验、静荷载试验、破坏试验，试验布置应符合附录 C 的要求。

- a) 动荷载试验。卡具按实际工作状态布置，在 1.5 倍额定荷载作用下，进行 3 次操作，各零件无变形、损伤，操作灵活可靠、无卡阻者为合格。
- b) 静荷载试验。卡具按实际工作状态布置，在 2.5 倍额定荷载作用下持续 5 min，各零件无永久变形及损伤者为合格。
- c) 破坏试验。卡具按静荷载试验达到要求值后，继续均匀缓慢加载（一般按 9.8 MPa/s 的应力增加值），直至卡具任何一处破坏为止。破坏荷载值不应小于表 1~表 3 中规定的破坏荷载。

7 检验规则

7.1 型式试验

在下列情况下，应进行型式试验：

- a) 新产品投产前的定型鉴定；
- b) 产品的结构、材料或制造工艺有较大改变，影响到产品的主要性能。

型式试验是对 3 个产品样件进行试验，以证明产品符合设计性能要求。型式试验在外观检验和主要尺寸检验合格后，按表 1~表 3 中技术要求依次进行动荷载试验、静荷载试验、破坏试验。用于型式试验的产品，不允许再出厂销售和使用。

7.2 抽样试验

抽样试验是在产品经过型式试验合格后，对批量产品质量进行判别的试验。抽样试验包括外观检验、主要尺寸检验、动荷载试验。抽样数量级缺陷的判别规则见表 4。

表 4 抽样数量级缺陷的判别规则

| 产品数量 | 抽样数量 | 允许存在小缺陷的不合格品数（接受） | 拒收存在小缺陷的不合格品数 | 拒收存在大缺陷的不合格品数 |
|--------|------|-------------------|---------------|---------------|
| 2~15 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| 16~25 | 3 | 1 | 2 | 1 |
| 26~90 | 5 | 2 | 3 | 1 |
| 91~500 | 8 | 2 | 3 | 1 |

注：小缺陷主要指卡具外观检验存在较小的缺陷，如肉眼可见的尖边、毛刺或裂纹，但不影响机械强度和使用性能；大缺陷主要指试验中产品机械强度或工作性能不满足技术要求。

7.3 验收试验

验收试验是制造厂向用户证明产品符合技术要求而进行的一种合同性试验。验收试验项目由用户与制造厂协商，也可进行一些适用于特殊工作条件的补充试验。

7.4 预防性试验

预防性试验按 DL/T 976 的有关规定进行。

注：预防性试验的动荷载为额定荷载，静荷载为额定荷载的 1.2 倍，不进行破坏试验，试验周期为两年一次。

7.5 出厂试验

对出厂产品应逐个进行试验，试验项目包括外观检验、主要尺寸检验、动荷载试验。

8 标志、包装

8.1 标志

卡具标志应标刻在易识别的部位，用压印法或其他方法，压痕深度不应大于 0.1 mm。

标志内容应包括卡具型号规格、制造厂名简称或代号、商标、出厂编号（包含生产年、月、批次）。

8.2 包装

8.2.1 卡具应用专用箱包装，包装箱上应标明制造厂名称、产品名称、型号规格、装箱数量。

8.2.2 包装箱内应附有制造厂质量部门的质检合格证及使用说明书。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/256210034003010043>