

ICS 29.240.20

K 47

备案号: 18553-2006

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

**DL/T 463 — 2006**

代替 DL 463 — 1992, DL 488 — 1992

---

## 带电作业用绝缘子卡具

Insulator holder for live working

2006-09-14 发布

2007-03-01 实施

---

中华人民共和国国家发展和改革委员会 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·	· 4
6 检验规则·	· 5
7 检验与试验·	· 5
8 标志、包装·	· 6
附录 A（规范性附录） 典型卡具装配图及参数·	· 7

## 前 言

本标准是根据国家发展和改革委员会《关于下达 2004 年行业标准项目计划的通知》（发改办工业〔2004〕872 号）的安排，对 DL 488—1992《带电作业用盘形悬式绝缘子卡具 第一部分 20kN 级卡具》和 DL 463—1992《带电作业用盘形悬式绝缘子卡具 第二部分 28kN~45kN 级卡具》的整合修订。

本标准对原标准的修订主要有以下几个方面：

- 原标准适用范围为更换单片悬式绝缘子的卡具，电压等级最高为 500kV 盘形悬式绝缘子卡具，本标准适用范围为更换耐张串、悬垂串和单片绝缘子的卡具，电压等级最高为 750kV 交流输电线路和±500kV 直流输电线路绝缘子卡具；
- 原标准中卡具的额定负荷为 20kN~45kN，修改后标准中规定为 30kN~100kN；
- 对原标准的章节进行了调整，并增加了标志、包装一章。

本标准实施后代替 DL 488—1992 和 DL 463—1992。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国带电作业标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准主要起草单位：国网武汉高压研究院、汉中群峰机械制造有限公司、台州市大通电力机具厂。

本标准主要起草人：胡毅、易辉、张丽华、张松林、牟锡耀、郑彦杰。

本标准首次发布时间：DL 463—1992 为 1992 年 4 月 22 日，DL 488—1992 为 1992 年 8 月 12 日。

本次为第一次修订。

# 带电作业用绝缘子卡具

## 1 范围

本标准规定了带电作业或停电更换绝缘子卡具的型式、规格、技术要求、试验方法、检验规则及标志和包装。

本标准适用于交流 750kV 及以下电压等级输电线路和±500kV 直流输电线路绝缘子卡具。

## 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。

GBn 223 铝合金锻件

GB/T 3077 合金结构钢（neq DIN EN 10083-1）

GB/T 3191 铝及铝合金挤压棒材

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：无硝酸预浸的磷铬酸法（mod ISO 3210）

GB/T 8753.2 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 第 2 部分：硝酸预浸的磷铬酸法

GB/T 14286 带电作业工设备术语（eqv IEC 60743）

GB/T 14952.3 铝及铝合金阳极氧化 着色阳极氧化膜色差和外观质量检验方法 目视观察法

DL/T 976 带电作业工具、装置和设备预防性试验规程

HB 5035 锌镀层质量检验

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 14286 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**卡具 tie tool**

组装在绝缘子串的金具、绝缘子、导线或横担上，用于更换绝缘子及金具的金属工具。

### 3.2

**耐张串卡具 tension string holder**

用于更换耐张绝缘子及金具的卡具，按结构形状主要可分为翼形卡、大刀卡、斜卡、弯板卡、翻板卡等。

### 3.3

**直线串卡具 suspension string holder**

用于更换直线绝缘子及金具的卡具，按结构形状主要可分为 V 形卡、托板卡、花形卡、吊钩卡、钩板卡等。

### 3.4

**单片绝缘子卡具 single insulator holder**

用于更换单片绝缘子的卡具，按结构形状主要有闭式卡、端部卡等。

3.5

前卡 front tie tool  
组装在绝缘子串导线端的卡具。

3.6

后卡 back tie tool  
组装在绝缘子串横担端的卡具。

4 型号和规格

4.1 卡具型号、规格

卡具型号、规格及表示意义见图 1。

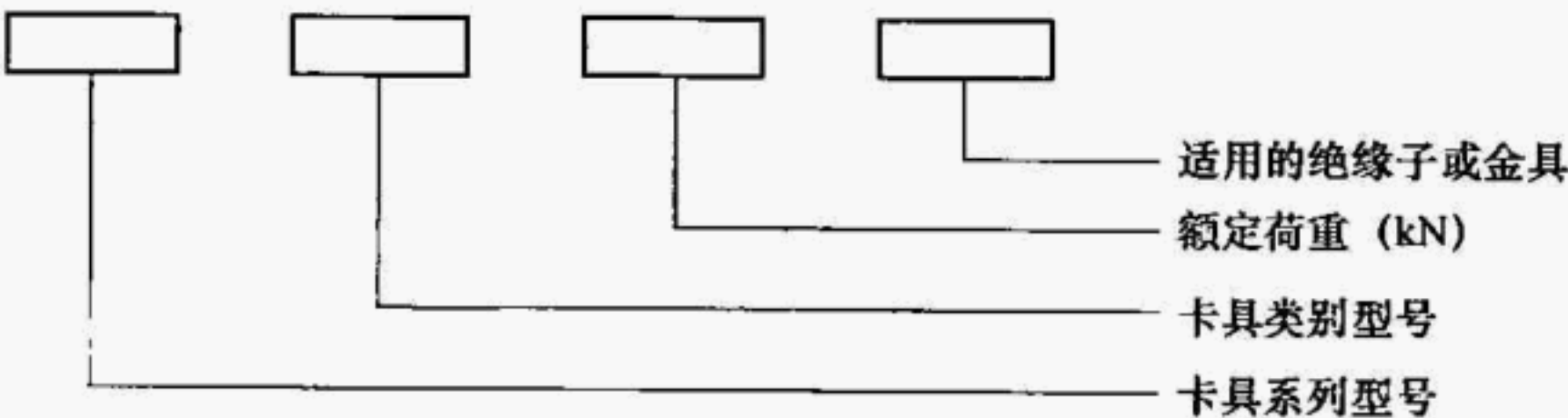


图 1 卡具型号、规格及表示意义

4.1.1 卡具系列

卡具按功能分为以下系列：耐张串卡具、直线串卡具、单片绝缘子卡具。代号分别表示如下：

- “N” ——耐张串卡具；
- “Z” ——直线串卡具；
- “D” ——单片绝缘子卡具。

4.1.2 卡具类别

卡具按结构形式分为以下类别：翼形卡、弯板卡、大刀卡、翻板卡等种类，代号分别用卡具名称汉语拼音的第一个字母加“K”标示。如：“翼形卡”用“YK”表示，“大刀卡”用“DK”表示。

4.1.3 卡具额定荷重

卡具额定荷重的取值一般为：

$$P = P_0 \times 25\% + 5$$

式中：

- $P$ ——卡具的额定荷重，kN；
- $P_0$ ——适用的绝缘子或金具级别，kN。

4.1.4 卡具级别

根据适用的绝缘子或金具级别，分别表示如下：

- 100——100kN 级及以下绝缘子或金具；
- 120——120kN 级绝缘子或金具；
- 160——160kN 级绝缘子或金具；
- 210——210kN 级绝缘子或金具；
- 300——300kN 级绝缘子或金具；
- 400——400kN 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

用于带电作业或停电更换耐张绝缘子串或金具的卡具，其规格及技术参数见表 1。



表 1 耐张串系列卡具的规格及技术参数

kN

名称	型 号	额定荷重	动态试验荷重	静态试验荷重	破坏荷重	适用绝缘子级别
翼型卡	NYK80-300	80	120.0	200.0	240.0	300
	NYK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	NYK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
	NYK35-120	35	52.5	87.5	105.0	120
	NYK30-100	30	45.0	75.0	90.0	≤100
大刀卡	NDK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
	NDK35-120	35	52.5	87.5	105.0	120
	NDK30-100	30	45.0	75.0	90.0	≤100
翻板卡	NFK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	NFK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
	NFK35-120	35	52.5	87.5	105.0	≤120
弯板卡	NWK45-160	45	67.5	112.5	135.0	210、160
	NWK35-120	35	52.5	87.5	105.0	≤120
斜卡	NXK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210、160
	NXK35-120	35	52.5	87.5	105.0	≤120

## 4.2.2 直线串系列卡具

用于带电作业或停电更换直线绝缘子串的卡具，其规格及技术参数见表 2。

表 2 直线串系列卡具的规格及技术参数

kN

名称	型 号	额定荷重	动态试验荷重	静态试验荷重	破坏荷重	适用绝缘子级别
直线吊钩卡	ZDK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210、160
	ZDK35-120	35	52.5	87.5	105.0	120
	ZDK30-100	30	45.0	75.0	90.0	≤100
V 型串卡	ZVK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	ZVK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
托板卡	ZTK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	ZTK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
钩板卡	ZGK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	ZGK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
花型卡	ZHK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
	ZHK35-120	35	52.5	87.5	105.0	120
	ZHK30-100	30	45.0	75.0	90.0	≤100

4.2.3 单片绝缘子系列卡具

用于带电作业或停电更换单片低值或零值绝缘子的卡具，其规格及技术参数见表 3。

表 3 单片绝缘子系列卡具的规格及技术参数 kN

名称	型 号	额定荷重	动态试验荷重	静态试验荷重	破坏荷重	适用绝缘子级别
端 部 卡	DDK105-400	105	157.5	262.5	315.0	400
	DDK80-300	80	120.0	200.0	240.0	300
	DDK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	DDK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
	DDK35-120	35	52.5	87.5	105.0	120
	DDK30-100	30	45.0	75.0	90.0	≤100
闭 式 卡	DBK105-400	105	157.5	262.5	315.0	400
	DBK80-300	80	120.0	200.0	240.0	300
	DBK60-210	60	90.0	150.0	180.0	210
	DBK45-160	45	67.5	112.5	135.0	160
	DBK35-120	35	52.5	87.5	105.0	120
	DBK30-100	30	45.0	75.0	90.0	100

典型卡具装配图见附录 A。

4.2.4 卡具的使用

4.2.4.1 在选用卡具时应进行最大实际工作荷重的校核，若有特殊要求或不利气象环境条件致使工作荷重有可能超出卡具的额定荷重时，应选用大一级规格的卡具。

4.2.4.2 使用前应对卡具外观进行检查，若发现裂纹应退出使用。运输中应避免碰撞，使用中不得用力敲打和摔落，避免影响其机械性能和工作性能。

5 技术要求

5.1 外观要求

5.1.1 卡具各组成部分零件表面应光滑、平整，无毛刺、尖棱、裂纹等缺陷。

5.1.2 卡具与挂点（即卡具定位用的金具）的接触面应配合紧密可靠，非接触面应留有 1mm～2mm 间隙，以便于卡具安装或拆卸的方便、灵活。

5.1.3 卡具各零件尺寸公差、形状公差、总体尺寸应符合设计图纸要求。

5.2 卡具材料的要求

5.2.1 卡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，对铝合金材料还应按 GBn 223 的相关条款进行低倍组织复验。

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

5.2.3 丝杠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 卡具主体应采用模锻件或自由锻件毛坯加工成形。毛坯锻打时应保证锻件低倍组织及流线。产品试制时应对采用的毛坯低倍组织及流线按 GBn 223 的有关要求检验，合格后将工艺定型，方可批量生产。毛坯热处理后的硬度 HB≥125。

5.3.2 卡具主体加工成型后，首先进行荧光或超声波探伤，确保卡具主体无裂纹后，再对表面进行阳极



氧化处理,氧化膜的质量按 GB/T 8753.1、GB/T 8753.2 和 GB/T 14952.3 的有关规定进行检验。

5.3.3 所有的钢制零件表面应进行镀锌或发蓝处理,镀锌层的质量按 HB 5035 的有关规定进行检验,发蓝质量按 HB 5062 的有关规定进行检验。对于 40Cr、45Mn<sub>2</sub> 等易氢脆材料,镀锌处理后应除氢。

## 6 检验规则

### 6.1 型式试验

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 2、表 3 中技术要求依次进行动荷重试验、静荷重试验、破坏性试验。经过型式试验的产品,不再出厂销售和使用。

### 6.2 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、动荷重试验。抽样数量及缺陷判别规则见表 4。

表 4 抽样数量及缺陷的判别规则

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、丝杠的外观检验存在较小的缺陷,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。

### 6.3 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。

### 6.4 预防性试验

预防性试验按 DL/T 976 的有关规定进行。

### 6.5 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、动荷重试验。

## 7 检验与试验

### 7.1 外观检验

卡具各组成部分的外观检验按本标准的 5.1.1 条执行。卡具应与其挂点(如金具、绝缘子钢帽等)配装检验,确保其配合可靠,装卸方便灵活。

### 7.2 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。

### 7.3 机械承力试验

卡具试验应模拟实际受力状态,按表 1、表 2、表 3 中技术要求依次进行动荷重试验、静荷重试验、破坏性试验。

#### 7.3.1 动荷重试验

卡具按实际工作状态布置,在 1.5 倍额定荷重作用下,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。



### 7.3.2 静荷重试验

卡具按实际工作状态布置,在 2.5 倍额定荷重作用下持续 5min,各零件无永久变形及损伤者为合格。

### 7.3.3 破坏试验

卡具按静荷重实验达到要求值后,继续均匀缓慢加载(一般按 9.8MPa/s 的应力增加值),直至卡具任何一处破坏为止。破坏荷重值应不小于技术参数表中规定的破坏荷重。

## 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,压痕深度应不大于 0.1mm。

标志内容为:卡具型号规格、制造厂名简称或代号、商标、出厂编号(包括生产年、月、批次)。

### 8.2 包装

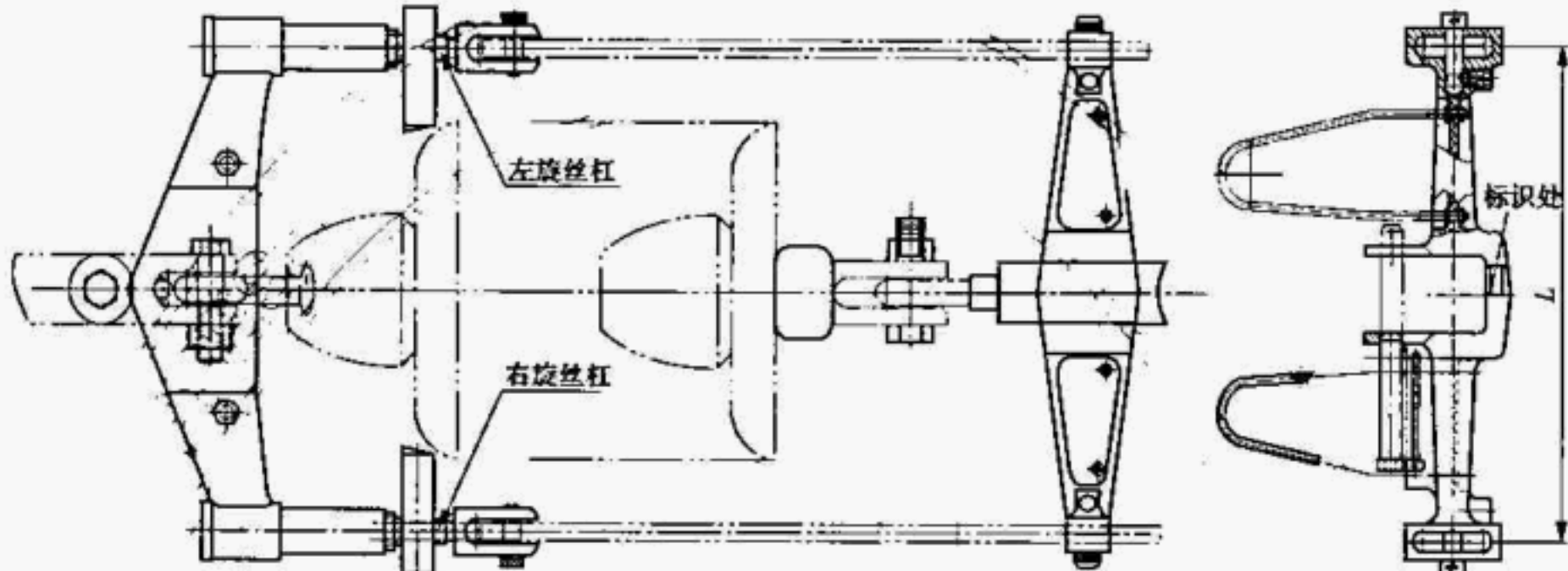
8.2.1 卡具应用专用箱包装,包装箱上应标明制造厂全名称、产品名称、型号规格、装箱数量。

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。

附录 A  
(规范性附录)  
典型卡具装配图及参数

典型卡具装配图及参数见表 A.1。

表 A.1 典型卡具装配图及参数

翼形卡						
	型 号	NYK80-300	NYK60-210	NYK45-160	NYK35-120	NYK30-100
	额定荷重 kN	80	60	45	35	30
	L mm	D+120		D+100		

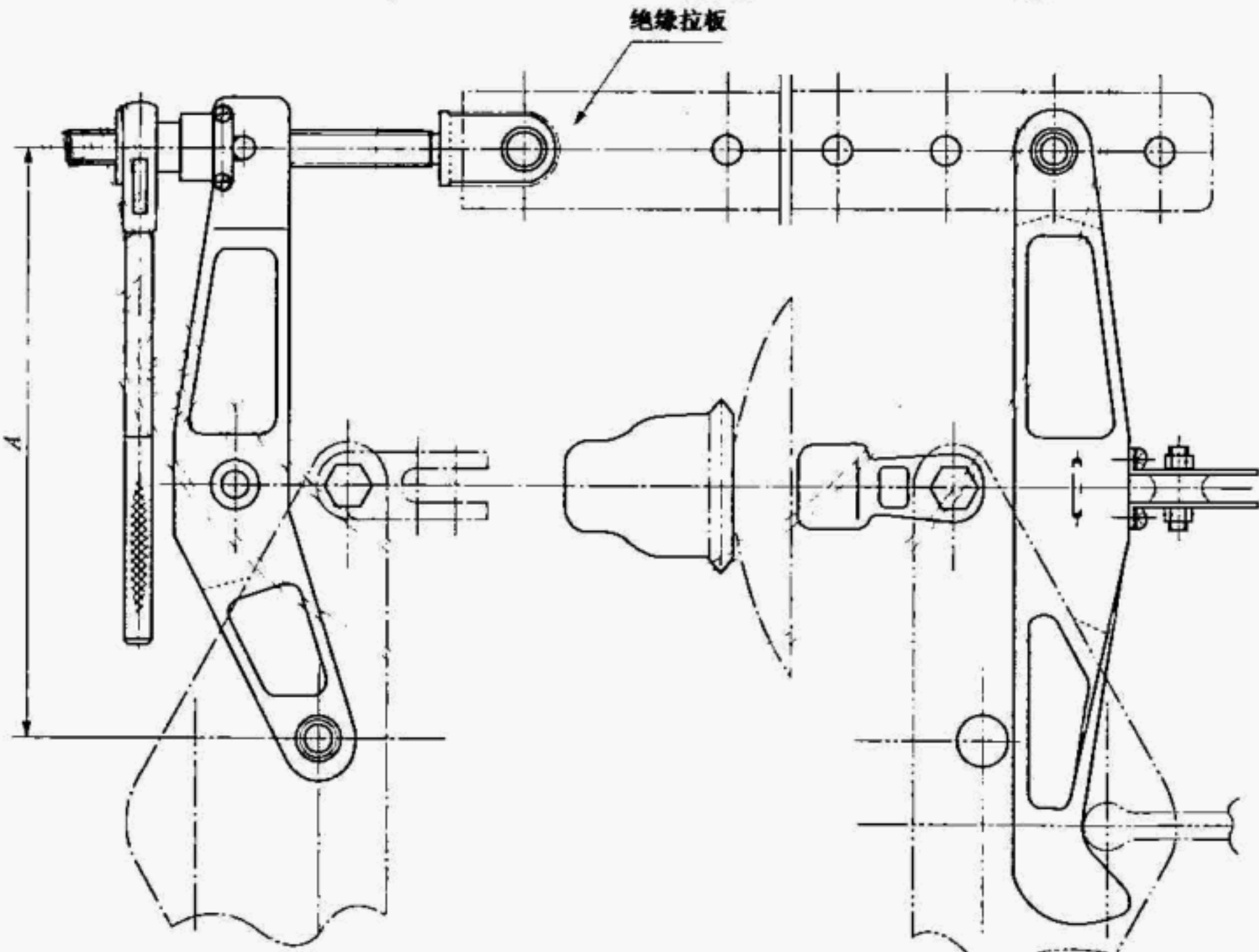
耐张串卡					
	型 号	NDK45-160		NDK35-120	NDK30-100
	额定荷重 kN	45		35	30
	A mm	D+160			

表 A.1 (续)

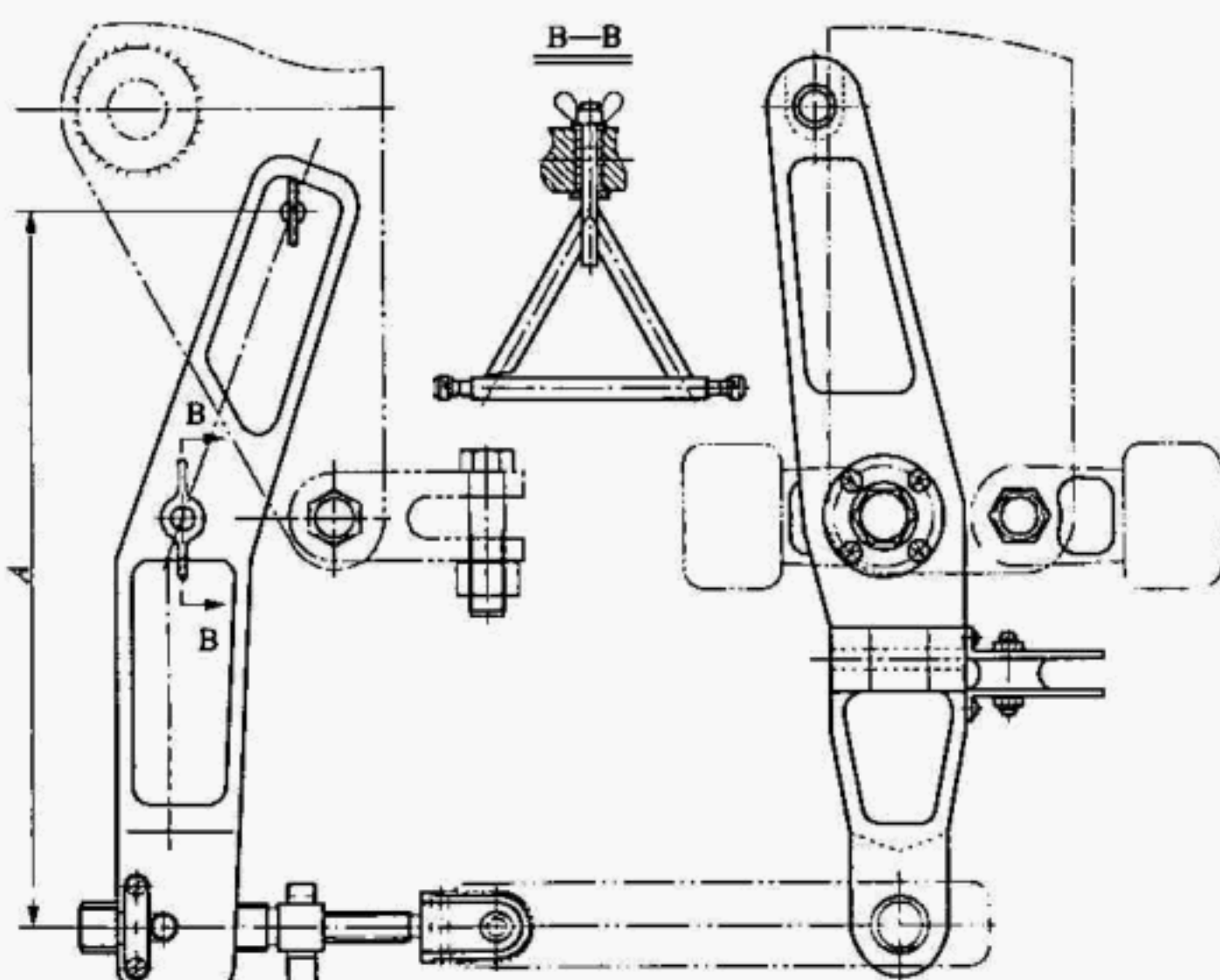
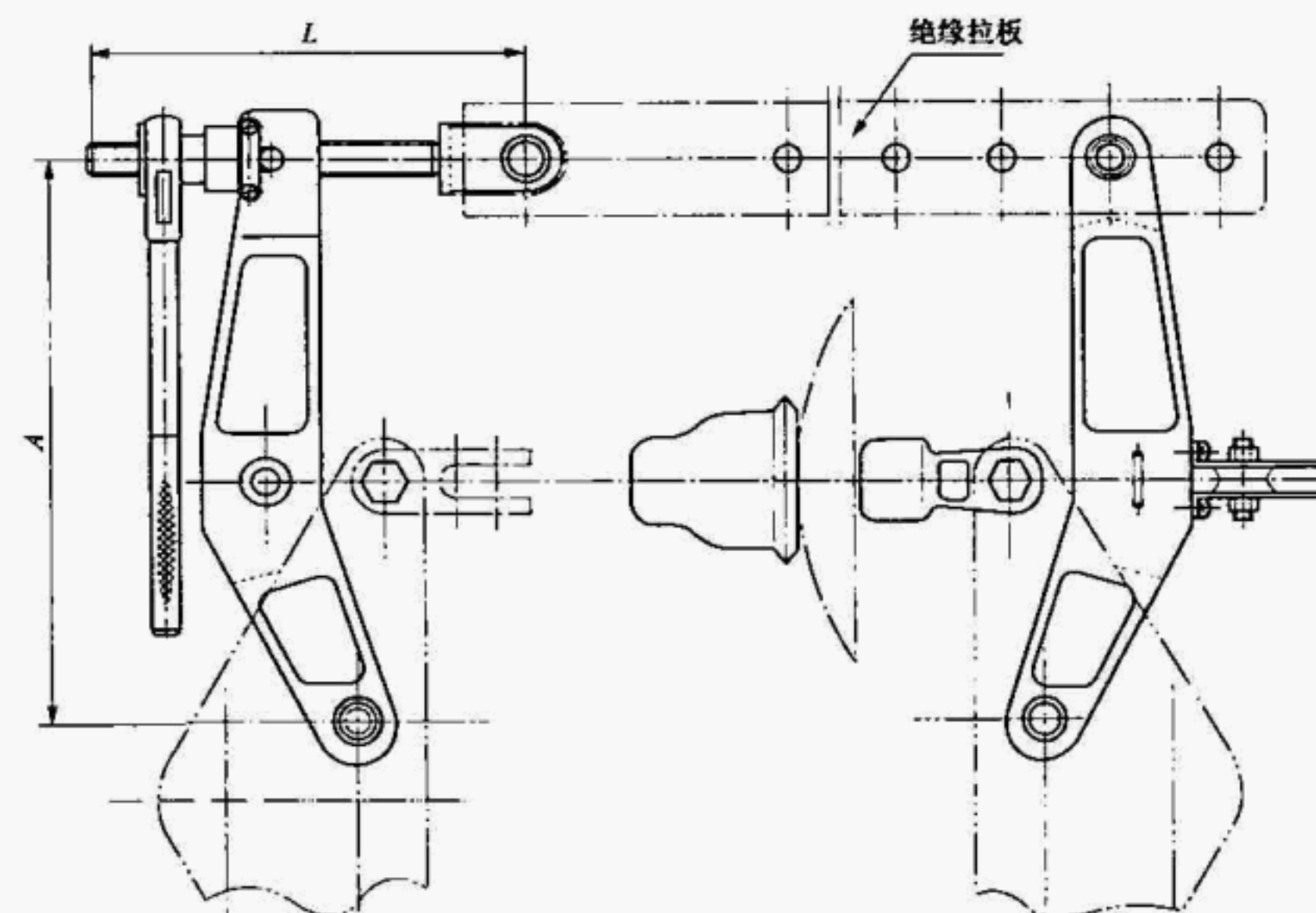
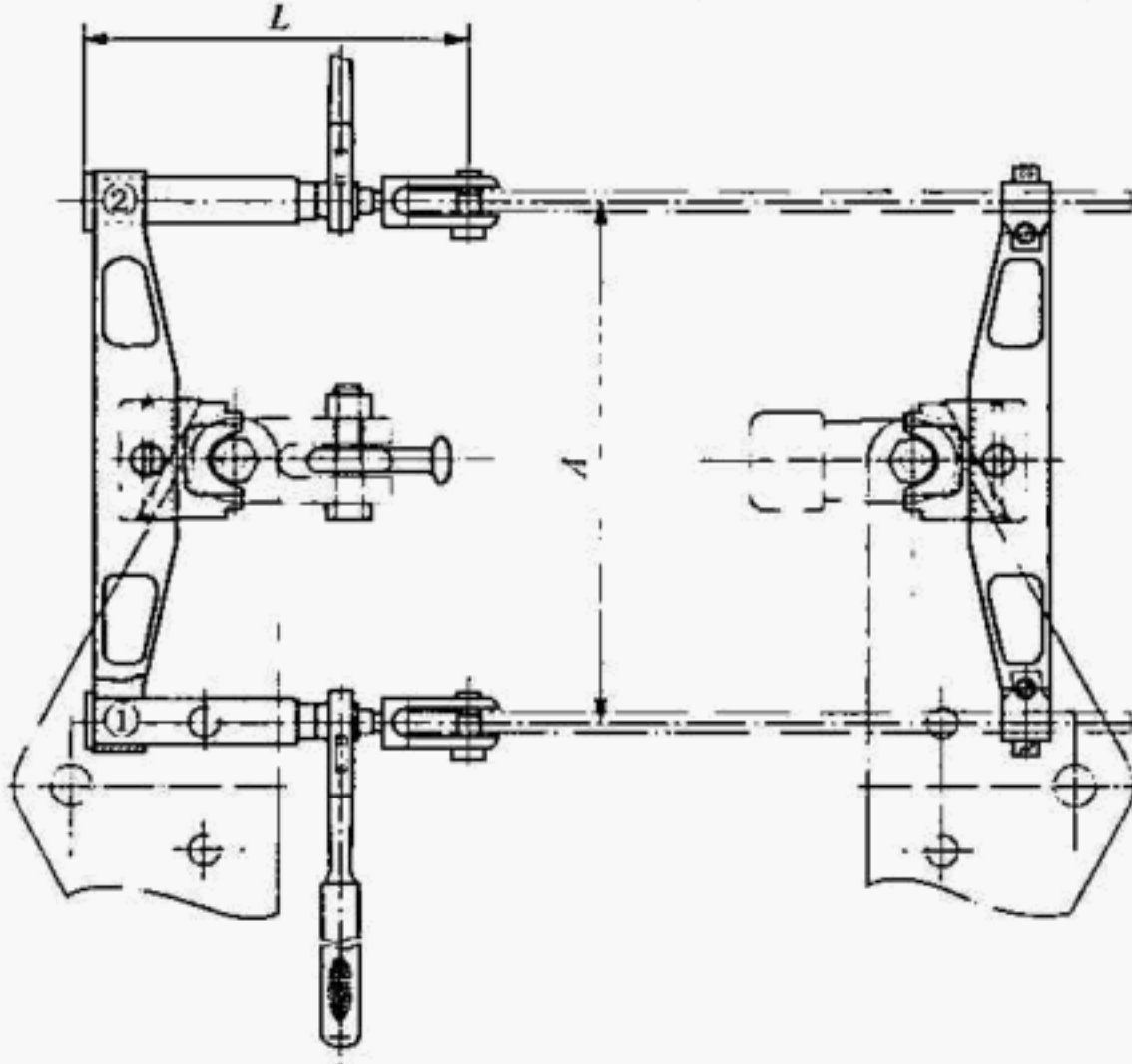
型 号	翻 板 卡				
		型 号	NFK60-210	NFK45-160	NFK35-120
		额定荷重 kN	60	45	35
		A mm	D+160		
	弯 板 卡				
		型 号	NWK60-210	NWK35-120	
		额定荷重 kN	60	35	
		A mm	D+160		
		L mm	450		



表 A.1 (续)

耐 张 串 卡	斜 卡			
		型 号	NXK60-210	NXK35-120
		额定荷重 kN	60	35
		A mm	D+160	
		L mm	380	

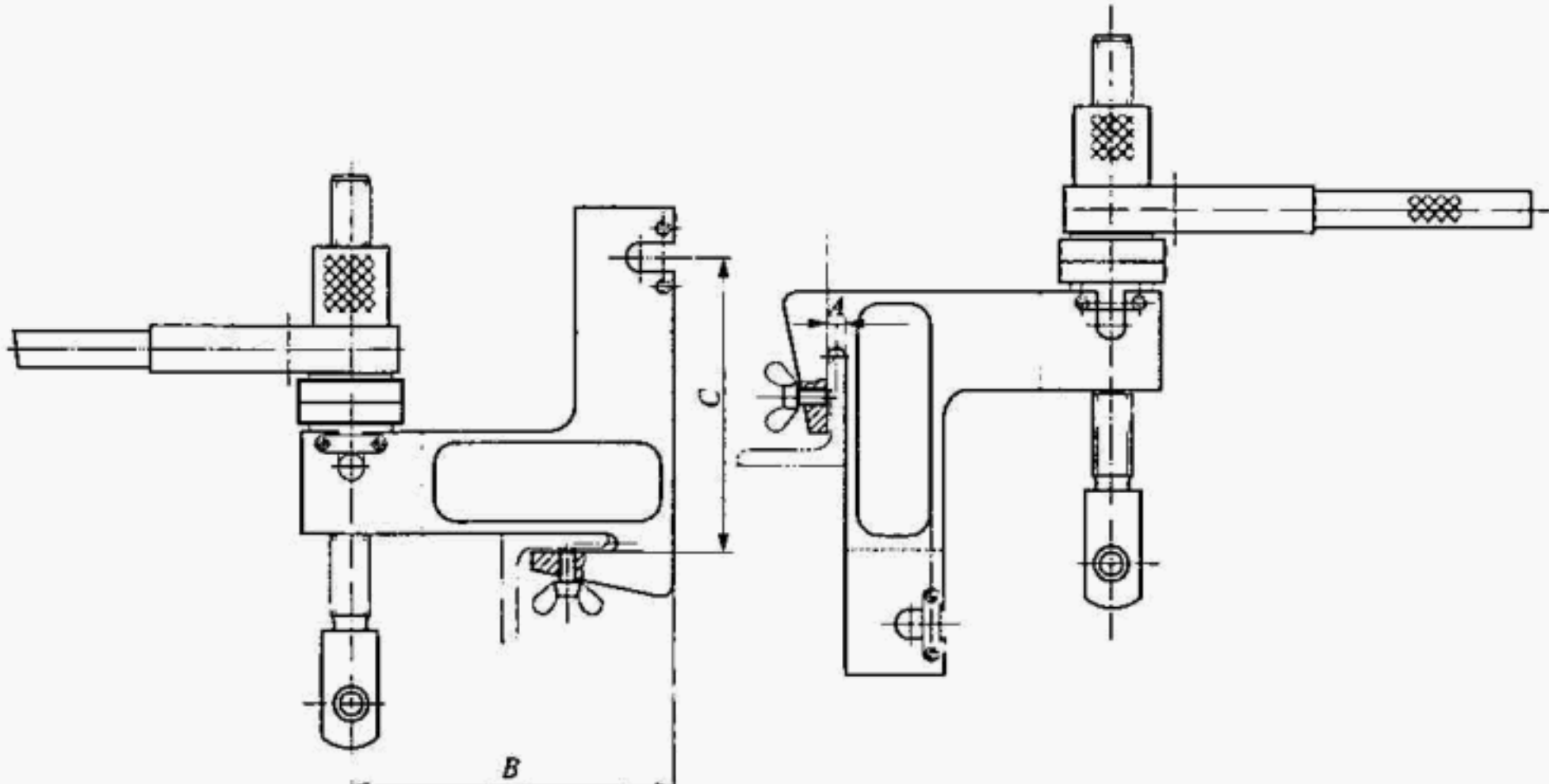
直 线 串 卡	吊 钩 卡				
		型 号	ZDK60-210	ZDK35-120	ZDK30-100
		额定荷重 kN	60	35	30
		A mm	12	10	8
		B mm	220	200	180
		C mm	200	180	180

表 A.1 (续)

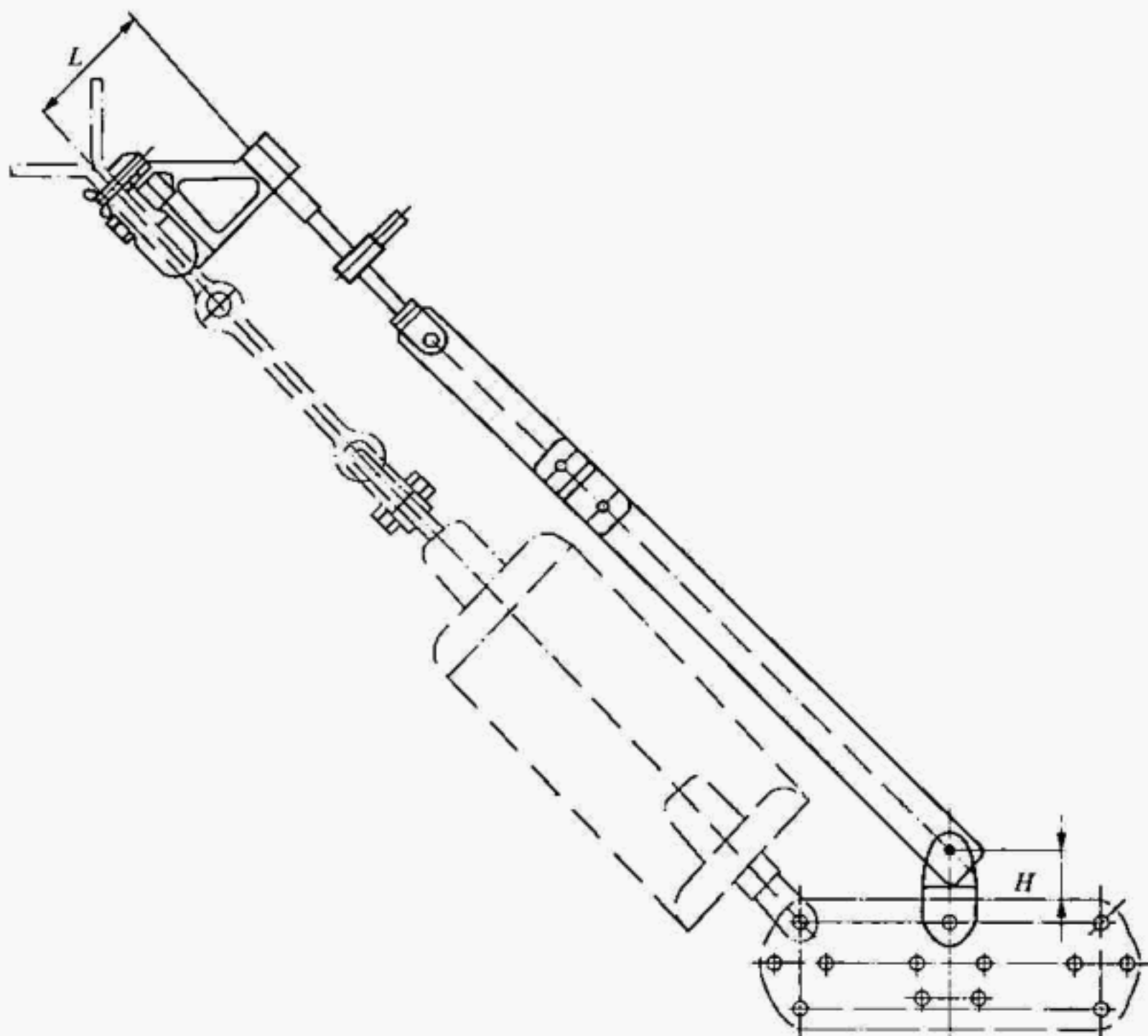
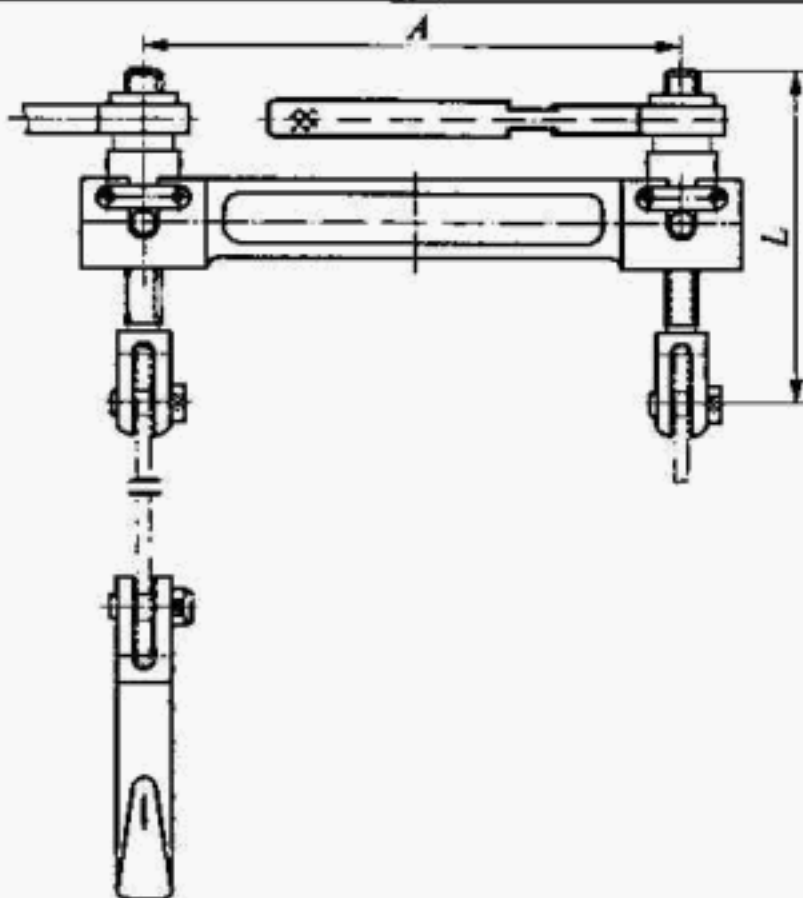
直 线 串 卡	V 型 串 卡			
		型 号	ZVK60-210	ZVK45-160
		额定荷重 kN	60	45
		L mm	D/2+80	D/2+60
		H mm	80	
	钩 板 卡			
		型 号	ZGK60-210	ZGK45-160
		额定荷重 kN	60	45
		A mm	420	380
		L mm	450	

表 A.1 (续)

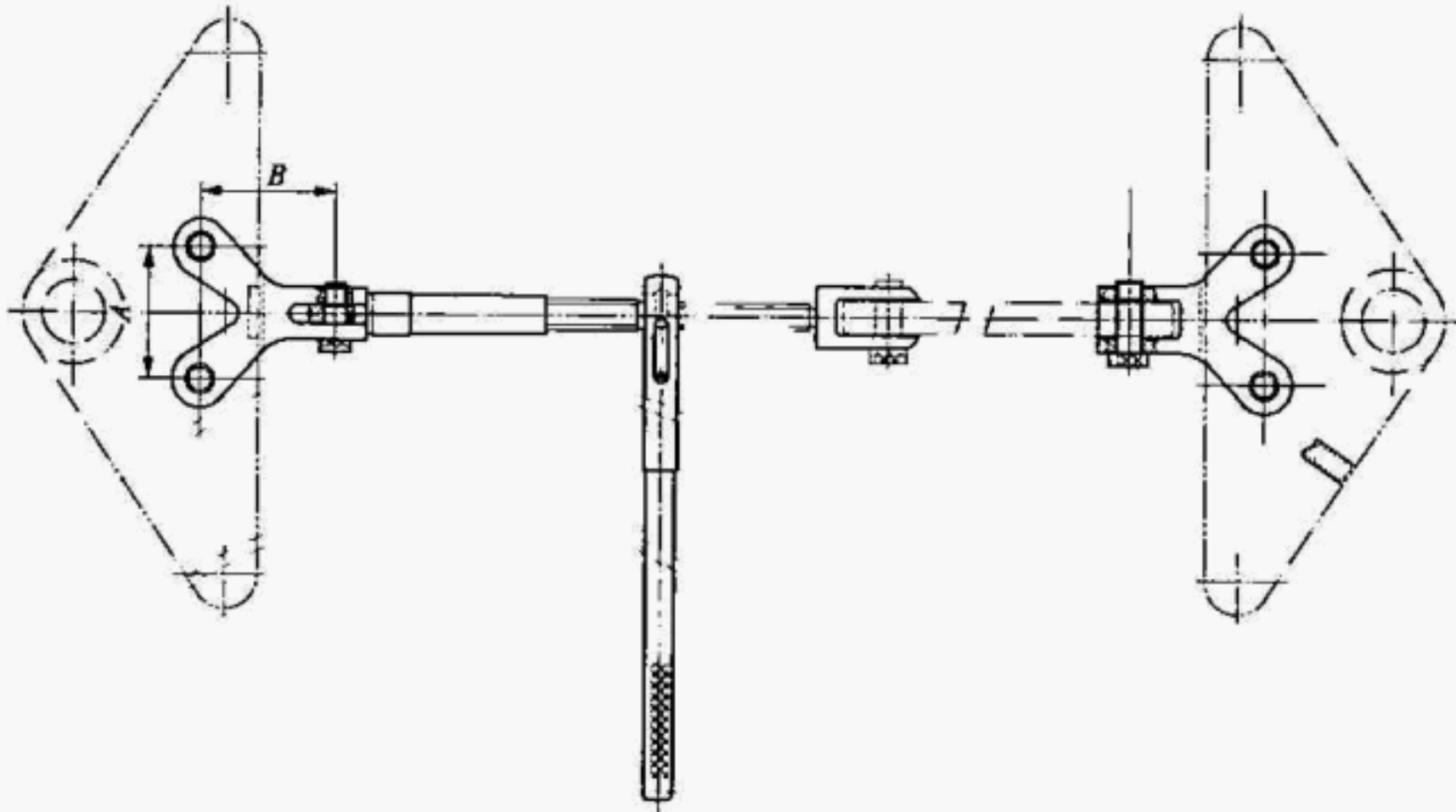
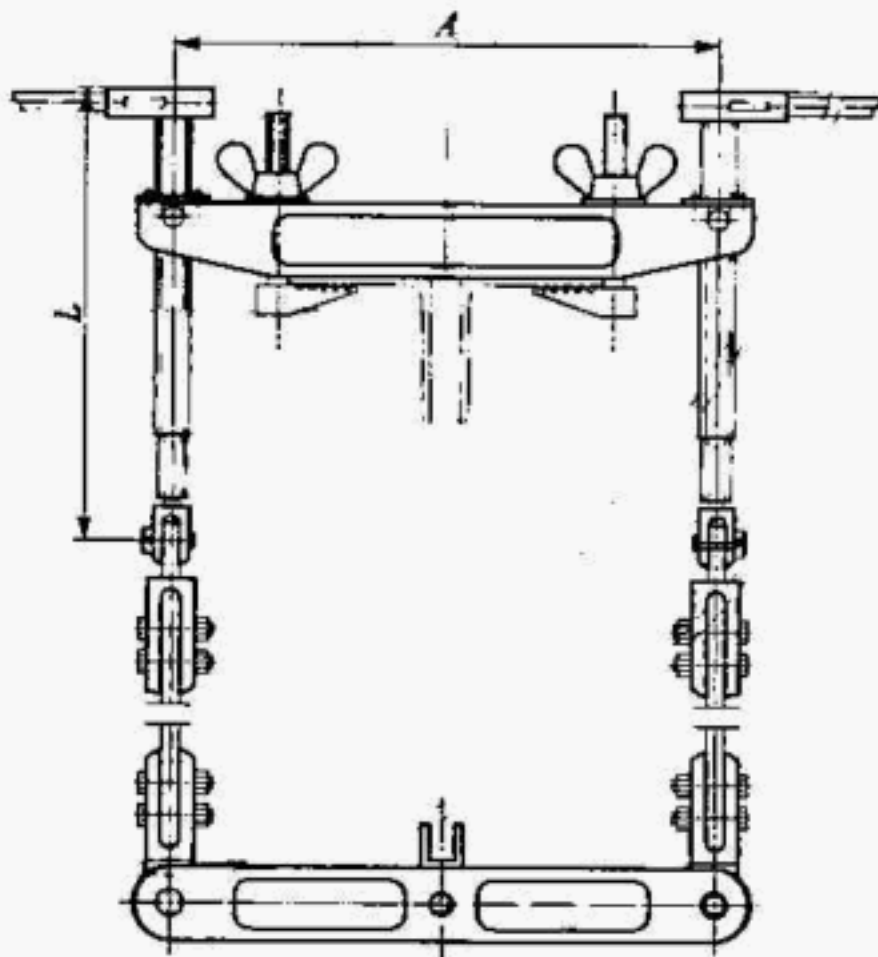
直 线 串 卡	花 型 卡				
		型 号	ZHK45-160	ZHK35-120	ZHK30-100
		额定荷重 kN	45	35	30
		A mm	100	80	70
		B mm	100	80	80
	托 板 卡				
		型 号	ZTK60-210	ZTK45-160	
		额定荷重 kN	60	45	
		A mm	420	380	
		L mm	450	350	



表 A.1 (续)

端部卡  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
<

中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
带电作业用绝缘子卡具  
DL/T 463—2006  
代替 DL 463—1992, DL 488—1992

中国电力出版社出版、发行  
(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)  
航远印刷有限公司印刷

2007年3月第一版 2007年3月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 1印张 26千字  
印数 0001—3000册

统一书号 155083·1531 定价 5.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究  
(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)