

(第二版)

电力

金具

手册

董吉谔



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

1007/05

内 容 提 要

本手册共分八章，系统地阐述了架空电力线路、变电所和发电厂的金具系列、品种、结构性能、使用范围、技术条件；简要叙述了金具的安装、试验、验收方法及制造工艺标准；并编入了大量的绝缘子串典型组合。附录中还编入了有关金具设计、制造用金属材料、紧固件、导线和绝缘子规范数据等，以便查用。

本手册可供从事送变电工程的科研、设计、施工、运行和金具制造等方面的人员及有关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力金具手册/董吉谔编. -2 版. -北京: 中国电力出版社, 2001

ISBN 7-5083-0541-8

I. 电… II. 董… III. 输电线路金具-手册
IV. TM75-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 06251 号

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>)

北京地矿局印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1987 年 12 月第一版

2001 年 6 月第二版 2001 年 6 月北京第五次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 16 印张 353 千字

印数 17561—21560 册 定价 30.00 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)

前言

近十几年来，我国电力工业得到迅速发展，70年代建成了第一条330kV超高压输电线路，80年代又建成第一条500kV超高压输电线路和大容量变电所，所用的金具均为我国自行设计和制造的。通过运行的考验，这些金具已纳入了国家标准。1980年经国家标准局批准颁发了第一批《电力金具》国家标准，1985年又对这些标准进行了修订。这为金具标准化、系列化打下了良好的基础。

为了适应电力建设的发展，满足科研、设计、施工、运行、制造等方面工作人员的需要，在总结金具的制造和使用经验的基础上，编写了这本手册。本手册是以国家标准1985年修订版《电力金具》及〈74〉金具定型设计部分产品为依据，详细介绍了金具的产品系列、结构性能、使用说明、技术要求、安装、试验方法及金具制造工艺标准、产品检验等，并编入了大量的绝缘子串典型组合、钢芯铝绞线新标准及尚未纳入国标的其他导线的配套金具。

手册作为工具书，在附录中编入了导线、绝缘子、金属材料、紧固件及有关的常用资料，供参考。

承蒙水利电力部机械制造局孙玉庆，基建司官其斌、李博之等同志审阅了本手册，在此表示衷心感谢。

由于水平所限，手册中难免有缺点和错误，望批评指正。

编者

一九八五年十二月

第 一 版 前 言

《电力金具手册》于1987年出版以来，经多次重印，承蒙广大读者的厚爱，谨此表示感谢。

随着电力工业的发展，电力建设所用的导线、绝缘子、紧固件及制造金具的原材料标准均已进行了清理、整顿和修订；1985年颁布的电力金具国家标准修订工作已基本完成，原标准中大部分产品标准调整为电力行业标准，一部分产品标准改为技术条件。为适应需要，对《电力金具手册》（第一版）进行了一次全面修订，主要依据是新颁布的国家标准、电力行业标准及〈96〉全国统一设计产品，删去第一版中一部分老产品，适当增加部分新品种。

手册中难免还有不妥之处，请读者批评指正。

编 者

2000年9月

前 言

第二版前言

第一章 总 论

1

- 第一节 金具的用途 2
- 第二节 金具的分类 6
- 第三节 金具的现行标准 16
- 第四节 金具型号的编制 21
- 第五节 金具一般技术条件 31

第二章 绝缘子与金具的组装

40

- 第一节 绝缘子数量的选择 40
- 第二节 绝缘子串数的选择 41
- 第三节 绝缘子串组装 44
- 第四节 绝缘子串与杆塔的连接 111

第三章 架空电力线路金具

115

- 第一节 悬垂线夹 115
- 第二节 耐张线夹 129
- 第三节 连接金具 158
- 第四节 接续金具 204
- 第五节 防护金具 236

第四章 变电金具

263

- 第一节 T形线夹 264

第二节	设备线夹	273
第三节	铜铝过渡板和覆铜过渡片	291
第四节	母线伸缩节	294
第五章	大电流母线金具	<hr/> 298
第一节	矩形母线固定金具	300
第二节	槽形母线固定金具	319
第三节	菱形母线固定金具	323
第四节	管形母线金具	328
第五节	软母线、组合母线固定金具	334
第六章	金具的安装	<hr/> 344
第一节	导线及避雷线的接续	344
第二节	附件安装	367
第三节	配电装置母线、绝缘子及金具的安装	371
第四节	安装工具	374
第七章	金具的制造与检验	<hr/> 379
第一节	金具的制造工艺标准	379
第二节	金具的检验	384
第八章	金具的试验	<hr/> 394
第一节	概述	394
第二节	金具试验项目和试验方法	396
附录 A	绝缘子	411
附录 B	导线及导体	426
附录 C	紧固件	451
附录 D	材料	467

总 论

发电厂生产的强大电力，经升压变电所、架空输电线路、降压变电所、低压配电路送到用户。升压变电所和降压变电所的配电装置中的设备与导体、导体与导线、输电线路导线自身的连接及绝缘子连接成串，导线、绝缘子自身保护等所用附件均称为电力金具。

我国的金具发展较早的是线路金具。50年代，我国用自行设计制造的金具架设了第一条 220kV 输电线路，1962年水利电力部颁发了《高压架空电力线路和变电所金具》专业标准，紧接着又编制了金具定型设计（简称〈63〉定型），使金具的品种扩大到变电所和电站大电流母线金具，开始走上定型生产、成套供应金具的阶段。70年代，我国自行建设第一条 330kV 超高压输电线路和变电所并投入运行，促使金具品种不断完善，随后将分裂导线的金具列入〈74〉金具定型设计。80年代，我国又建成第一条 500kV 超高压输电线路，所用全套金具均系自行设计、制造。1980年国家标准局批准颁发了第一套国家标准《电力金具》。这个标准总结了建国以来金具的设计、制造和运行经验，所列出的金具产品系列、结构和性能完全适合我国具体情况，为今后金具标准化打下了基础。

根据我国电力工业的总体规划，21世纪将大力发展水电、高效火电，实现西电东送、全国联网。因此，500、750kV 及特高压输电线路和大型变电所将随着西部大开发有

更大的发展。与此同时，直流输电、高压进入城市及农村小水电也会有较大的发展。这些都将要求电力金具有更多的品种和数量，以满足电力建设日益增长的需要。

各种电力金具在气候复杂、污秽程度不一的环境条件下运行。因此，金具的材料选用和工艺质量应符合有关的标准，金具应有足够的机械强度、耐磨和耐腐蚀性，金具的结构应有利于选择能源消耗低的先进生产工艺和常用的材料进行制造，配件应尽量做到互换性和通用化，为施工、运行和检修创造方便条件。

电力金具产品虽然较简单，但担负着安全送电的重大使命。因此，应不断总结经验，加强科学研究，提高金具结构的合理性，不断采用新工艺，提高产品质量，确保整个电力系统的供电安全。

第一节 金具的用途

金具在架空电力线路及配电装置中，主要用于支持、固定和接续裸导线、导体及绝缘子连接成串，亦用于保护导线和绝缘体。

按金具的主要性能和用途，金具大致可分为以下几类：

(1) 悬吊金具，又称支持金具或悬垂线夹。这种金具主要用来悬挂导线于绝缘子串上（多用于直线杆塔）及悬挂跳线于绝缘子串上，如图 1-1 所示。

(2) 锚固金具，又称紧固金具或耐张线夹。这种金具主要用来紧固导线的终端，使其固定在耐张绝缘子串上，也用于避雷线终端的固定及拉线的锚固，如图 1-2 所示。锚固金具承担导线、避雷线的全部张力，有的锚固金具亦作为导体。

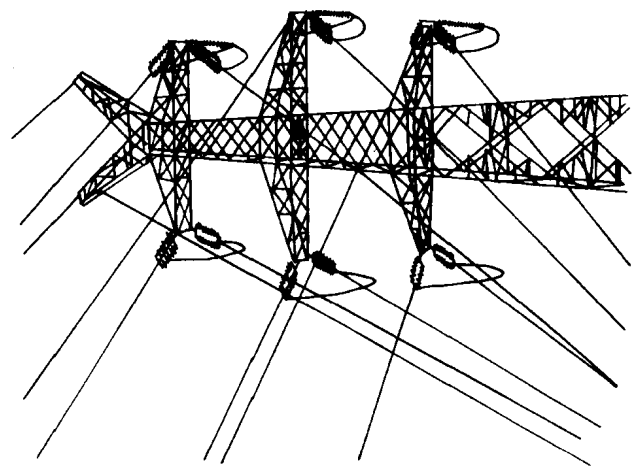


图 1-2

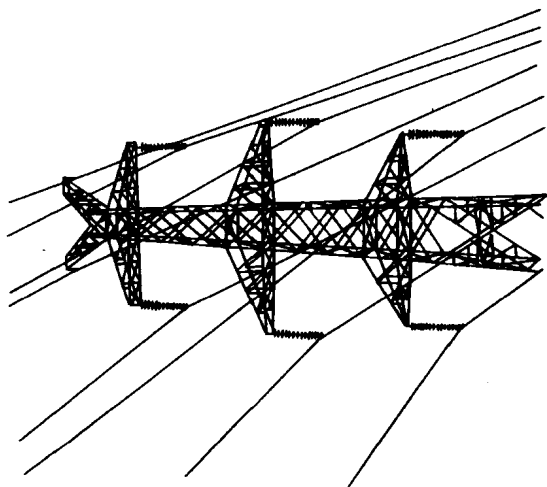


图 1-1

(3) 连接金具，又称挂线零件。这种金具用于绝缘子连接成串及金具与金具的连接。它承受机械载荷。

(4) 接续金具。这种金具专用于接续各种裸导线、避雷线。接续金具承担与导线相同的电气负荷，大部分接续金具承担导线或避雷线的全部张力。

(5) 防护金具。这种金具用于保护导线、绝缘子等，如保护绝缘子用的均压环，防止绝缘子串上拔用的重锤及防止导线振动用的防振锤、护线条等，如图 1-3、图 1-4 所示。

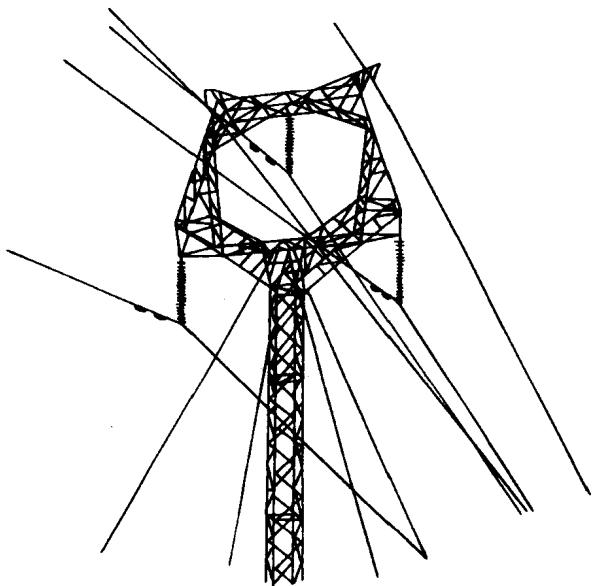


图 1-3

(6) 接触金具。这种金具用于硬母线、软母线与电气设备的出线端子相连接，导线的 T 接及不承力的并线连接等。

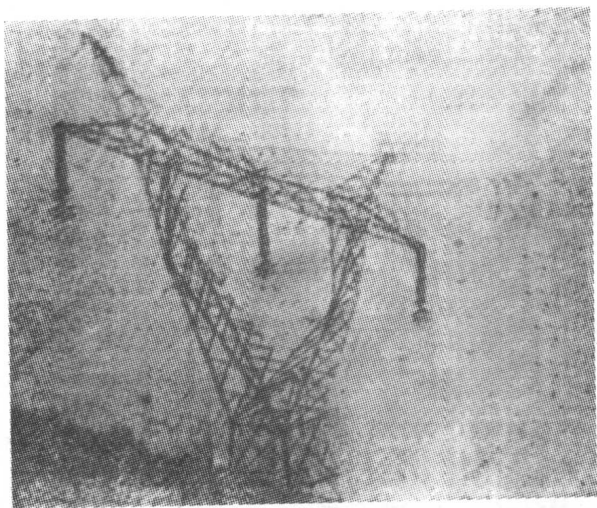


图 1-4

5

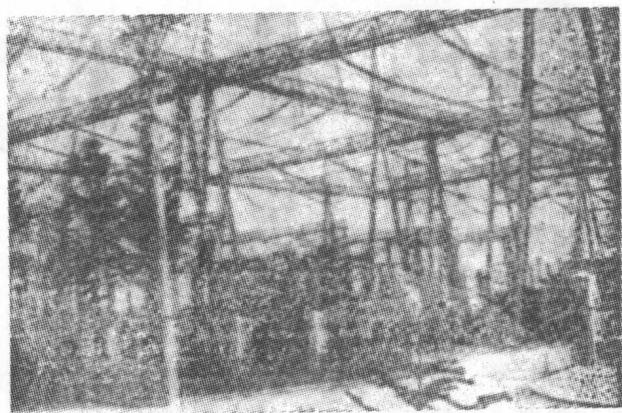


图 1-5

这些连接处是电气接触。因此，要求接触金具有较高的导电性能和接触稳定性，如图 1-5 所示。

(7) 固定金具（如图 1-6 所示），亦称电厂金具或大电流母线金具。这种金具用于配电装置中的各种硬母线或软母线与支柱绝缘子的固定、连接等，大部分固定金具不作为导电体，仅起固定、支持和悬吊的作用。但由于这些金具是用于大电流，故所有元件均应无磁滞损失。

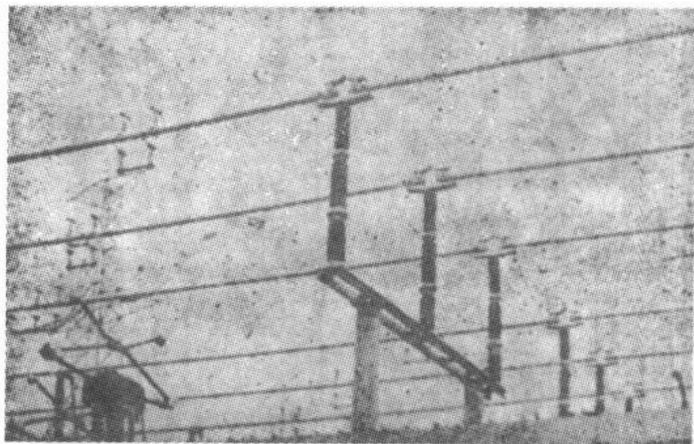


图 1-6

第二节 金具的分类

金具的分类，关系到金具产品系列规划、金具标准的制定及科学管理。分类方法主要按金具结构性能、安装方法及使用范围来划分。以往的分类是分为线路金具、变电金具和电厂金具三大门类九大系列。由于线路金具亦用于变电所和

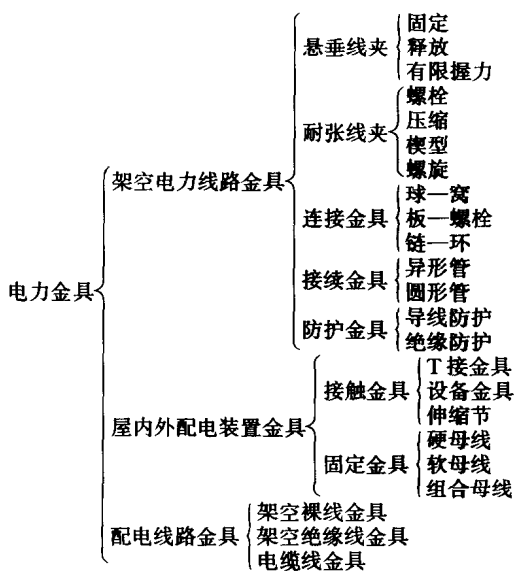
电厂，故本书介绍的分分类是将电力金具分为架空电力线路金具和配电装置金具两大体系，共八类：

- (1) 悬垂线夹类，以字母 C 表示；
- (2) 耐张线夹类，以字母 N 表示；
- (3) 连接金具类，无分类代表字母，型号首字按产品名称首字，但不与分类代表字母重复；
- (4) 接续金具类，以字母 J 表示；
- (5) 防护金具类，以字母 F 表示；
- (6) T 接金具类，以字母 T 表示；
- (7) 设备线夹类，以字母 S 表示；
- (8) 母线金具类，以字母 M 表示。

金具分类如表 1-1 所示。

表 1-1

金 具 分 类 表



根据金具的产品规划，其系列以结构性能划分为七大类，每大类分若干组，每组有若干型，每种型按不同安装条件、结构特点、使用范围分为若干形式。金具体系表见表 1-2。金具系列表见表 1-3。

表 1-2 金具体系表

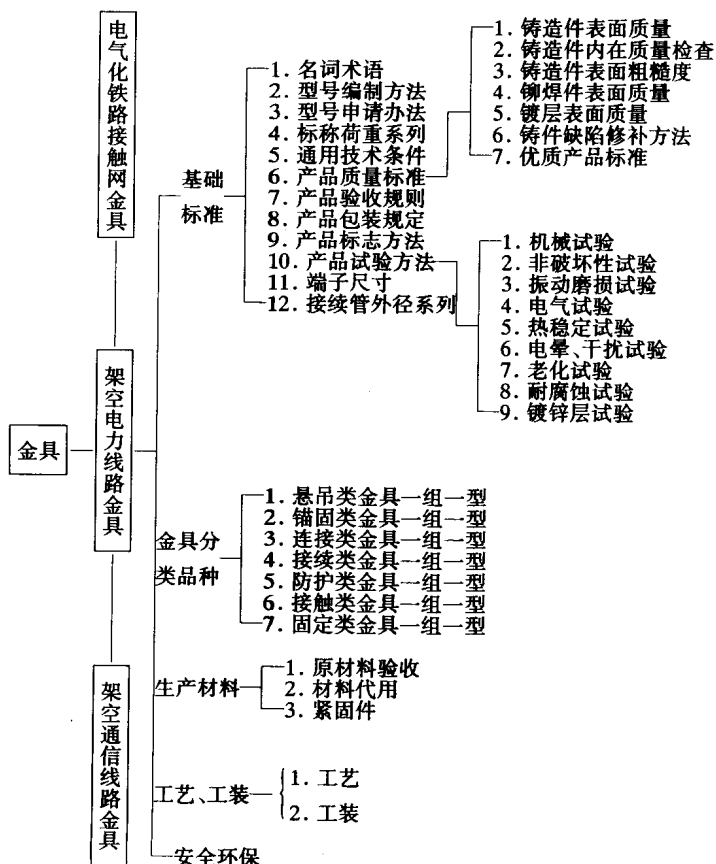


表 1-3

金具系列表

类 组	型 式	系列	产品代号
1 悬吊	1 固定	01 悬垂线夹 (U形螺丝型)	01 110101
		02 悬垂线夹 (加碗头挂板)	01 110201
		03 悬垂线夹 (加 U形挂板)	01 110301
		04 悬垂线夹 (加强型)	01 110401
		05 悬垂线夹 (双线夹垂直挂)	01 110501
		06 悬垂线夹 (防晕型)	01 110601
		07 悬垂线夹 (坐立型)	01 110701
		08 悬垂线夹 (喇叭型)	01 110801
		09 悬垂线夹 (提包型)	01 110901
		10 悬垂线夹 (楔型)	01 111001
		11 悬垂线夹 (中心回转型)	01 111101
		12 悬垂线夹 (预绞螺旋型)	01 111201
2 释放		01 释放线夹 (脱离型)	01 120101
		02 释放线夹 (履带型)	01 120201
		03 释放线夹 (滚筒型)	01 120301
3 有限握力		01 摩擦型	01 130101
		02 剪销型	01 130201
		03 有限握力型	01 130301

续表

类	组	型 式	系列	产品代号
10	1 螺栓锚固	01 倒装型	01	210101
		02 倒装螺栓反装	01	210201
		03 倒装 (铝合金)	01	210301
		04 心形拉环	01	210401
		05 U形拉板	01	210501
		06 蜗牛型	01	210601
	2 压缩锚固	01 钢绞线用	01	220101
		02 液压分离型	01	220201
		03 爆压 (引流 0°)	01	220301
		04 爆压 (引流 30°)	01	220401
		05 液压 (引流 0°) (〈74〉标准)	01	220501
		06 液压 (引流 30°) (〈74〉标准)	01	220601
		07 爆压 (引流 0°) (〈74〉标准)	01	220701
		08 爆压 (引流 30°) (〈74〉标准)	01	220801
		09 液压 (大截面) (〈74〉标准)	01	220901
		10 液压 (铝合金导线)	01	221001
		11 液压 (钢芯铝合金导线)	01	221101
		12 液压 (铝包钢线)	01	221201
		13 液压 (钢芯铝包钢线)	01	221301
		14 液压 (铝钢比 1.71 加强型钢芯铝线)	01	221401
		15 自阻尼导线	01	221501
		16 可调拉线 (A型)	01	221601
		17 可调拉线 (B型)	01	221701
		18 可调拉线 (C型)	01	221801
		19 可调拉线 (D型)	01	221901
		20 耐热铝合金	01	222001
		21 扩径空心导线	01	222101
	3 楔锚固	01 钢绞线	01	230101
		02 钢绞线 (可调型)	01	230201
		03 钢绞线 (不可调型)	01	230301
	4 预绞锚固	01 钢绞线预绞型	01	240101
		02 铝包钢线预绞型	01	240201
		03 铝合金线预绞型	01	240301
5 组合锚固	01 楔型螺栓组合	01	250101	
	02 压缩螺栓组合	01	250201	
	03 浇铅压缩组合	01	250301	

续表

类	组	型	式	系列	产品代号
---	---	---	---	----	------

3 连接	1 球-窝	01	球头挂环	01	310101
		02	单联碗头	01	310201
		03	双联碗头	01	310301
		04	双球头	01	310401
		05	异形环球头	01	310501
		06	带钩球头	01	310601
		07	槽形挂板球头	01	310701
		08	可装保护间隙方颈球头	01	310801
		09	可装保护间隙单联碗头	01	310901
		10	单联鼓形碗头	01	311001
	2 板-螺栓	01	双眼平行挂板	01	320101
		02	平行挂板	01	320201
		03	U形挂板	01	320301
		04	三腿平行挂板	01	320401
		05	三腿直角挂板	01	320501
		06	直角挂板	01	320601
		07	联板 (二联)	01	320701
		08	联板 (二联耐张)	01	320801
		09	联板 (三联)	01	320901
		10	联板 (方形)	01	321001
		11	联板 (三角形)	01	321101
		12	联板 (双导线用)	01	321201
		13	联板 (330kV 装均压环)	01	321301
		14	联板 (330kV 耐张)	01	321401
		15	联板 (500kV 组合)	01	321501
		16	联板 (500kV 上扛)	01	321601
		17	联板 (500kV 四线下垂)	01	321701
		18	联板 (500kV 组合下垂)	01	321801
		19	调整板	01	321901
	20	平行调整板	01	322001	
21	牵引板	01	322101		
22	十字联板	01	322201		
23	花篮螺丝 (环)	01	322301		
24	花篮螺丝 (板)	01	322401		
3 链-环	01	U形挂环	01	330101	
	02	U形挂环 (加长)	01	330201	
	03	延长环	01	330301	
	04	直角环	01	330401	
	05	延长拉环	01	330501	
	06	U形螺丝	01	330601	
	07	U形螺丝 (加强型)	01	330701	
	08	吊杆	01	330801	

11