



国家电网公司  
STATE GRID  
CORPORATION OF CHINA

(2010年版)

# 国家电网公司输变电工程 通用设计

## 330kV输电线路金具分册

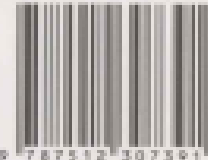
刘振亚 主编 国家电网公司 颁布



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# STANDARD

ISBN 978-7-5123-0739-1



9 787512 307391 >

定价：120.00 元

销售分类建议：电力工程 / 输配电

# 国家电网公司输变电工程通用设计

## 330kV 输电线路金具分册

---

刘振亚 主编 国家电网公司 颁布



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)



《国家电网公司输变电工程通用设计 330kV 输电线路金具分册 (2010 年版)》共两篇,分别为总论和金具串标准化设计。总论包括通用设计目的和意义、总体原则、主要内容、设计说明、金具技术要求。金具串标准化设计包括使用说明、导线标准化金具串图、地线标准化金具串图。

本书可供电力系统各设计单位,以及从事电力工程规划、管理、施工、安装、运行维护及销售等专业人员使用,并可供大专院校有关专业的师生参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

国家电网公司输变电工程通用设计: 2010 年版. 330kV 输电线路金具分册/刘振亚主编; 国家电网公司颁布. —北京: 中国电力出版社, 2010. 7  
ISBN 978-7-5123-0739-1

I. ①国… II. ①刘…②国… III. ①输电-电力工程-工程设计-中国  
②输电线路金具-工程设计-中国 IV. ①TM7②TM75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 152471 号

### 国家电网公司输变电工程通用设计 330kV 输电线路金具分册 (2010 年版)

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>)

2010 年 8 月第一版

880 毫米×1230 毫米 横 16 开本 11.75 印张

汇鑫印务有限公司印刷

2010 年 8 月北京第一次印刷

401 千字

各地新华书店经售

印数 001—600 册

定价 120.00 元

### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失  
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

## 《国家电网公司输变电工程通用设计》编委会

主 编：刘振亚

副主编：郑宝森 陈月明 杨 庆 舒印彪 曹志安 栾 军 李汝革 潘晓军 王 敏

委 员：帅军庆 卢 健 孙 昕 陈 峰 王中兴 杜至刚 张丽英 欧阳胜英 吴玉生 李庆林  
赵庆波 王风雷 张启平 孙吉昌 郭剑波 黄 强 李文毅 王益民 陈晓林 张智刚

## 《国家电网公司输变电工程通用设计 330kV 输电线路金具分册》工作组

牵头单位：国家电网公司基建部

成员单位：国家电网公司发展策划部

国家电网公司安全监察质量部

国家电网公司生产技术部

编写单位：中国电力科学研究院

中国电力工程顾问集团公司

西安交通大学

国网电力科学研究院

西北电力设计院

甘肃电力设计院

青海电力设计院

西南电力设计院

四平线路器材厂

湖南景明电力器材有限责任公司

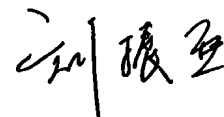
西安创源电力金具有限公司

# 序

电网是重要的基础设施，是国家能源供应体系的重要组成部分。国家电网公司以投资、建设和运营电网为核心业务，承担着为经济社会发展提供安全、经济、清洁、可持续的电力供应的重大职责，是关系国民经济命脉和国家能源安全的国有特大型骨干企业。

国家电网公司深入贯彻落实科学发展观，从保障能源安全、优化能源结构、促进节能减排、发展低碳经济、提高服务水平的要求出发，紧密结合我国国情，确立了建设以特高压电网为骨干网架，各级电网协调发展，具有信息化、自动化、互动化特征的坚强智能电网的发展战略目标。加强标准化建设是实现这一发展战略目标的重要举措。大力推广输变电工程通用设计、通用造价、通用设备和标准工艺，是推进标准化建设的客观需要；是发挥企业规模优势，提高电网工程建设质量和管理效率的有效措施；是大力提高集成创新能力，促进资源节约型、环境友好型社会建设的重要体现。

《国家电网公司输变电工程通用设计 330kV 输电线路金具分册 (2010 年版)》是国家电网公司推行标准化建设的又一重要成果。应用后可以有效改善线路金具表面场强，抑制电晕，降低可听噪声，实现节能降耗，具有明显的社会效益。希望本书的出版和应用，为建设坚强智能电网、服务经济社会发展做出更大的贡献。



2010年7月，北京

## 前 言

为了贯彻“一强三优”现代公司发展策略，落实“三抓一创”工作思路，国家电网公司组织相关单位，历时8个月，经过需求调研、结构优化、设计制图、设计审核、征求意见等工作环节，研究编制完成了《国家电网公司输变电工程通用设计 330kV输电线路金具分册 (2010年版)》(简称“330kV金具通用设计”)。

330kV金具通用设计对象包括330kV常规输电线路常用导地线的悬垂串、耐张串、跳线串、间隔棒、防振锤及串内金具，其串内金具、间隔棒和防振锤参照《国家电网公司输变电工程通用设计 330~750kV输电线路金具图册 (2010年版)》。

330kV金具通用设计秉承“安全可靠、技术先进、节能环保、通用互换、经济适用”的原则，优化金具结构型式，优化金具工艺，优化金具表面质量，统一金具标准、统一技术条件，实现各个金具厂家同类产品之间的通用互换。

330kV金具通用设计共6章。第1章为概述，包括通用设计目的和意义、总体原则、主要内容；第2章为设计说明，包括规程规范、设计条件及串型规划；第3章为金具技术要求，包括一般要求和分类要求；第4章为使用说明；第5章为导线标准化金具串图，包括悬垂串、耐张串和跳线串；第6章为地线标准化金具串图，包括悬垂串和耐张串。

由于编者水平有限，时间较短，难免存有不妥之处，敬请各位读者批评指正。

编 者

2010年7月

# 目 录

序  
前言

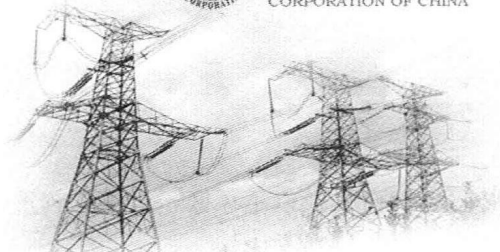
## 第一篇 总 论

第1章 概述.....	1	2.1 规程规范 .....	2
1.1 目的和意义 .....	1	2.2 设计条件及串型规划 .....	2
1.2 总体原则 .....	1	第3章 金具技术要求 .....	3
1.3 主要内容 .....	1	3.1 一般要求 .....	3
第2章 设计说明 .....	2	3.2 分类要求 .....	4

## 第二篇 金具串标准化设计

第4章 使用说明 .....	8	5.2 导线耐张串标准化图纸 .....	160
4.1 编号说明 .....	8	5.3 导线跳线串标准化图纸 .....	167
4.2 金具串的选用方法 .....	9	第6章 地线标准化金具串图 .....	171
第5章 导线标准化金具串图 .....	9	6.1 地线悬垂串标准化图纸 .....	171
5.1 导线悬垂串标准化图纸 .....	9	6.2 地线耐张串标准化图纸 .....	174





# 第一篇

## 总 论

### 第 1 章 概 述

#### 1.1 目的和意义

输电线路金具通用设计是国家电网公司标准化建设成果的重要组成部分。应用全寿命周期管理理念和方法,开展了金具结构优化、材料优化和表面工艺优化等系列工作,广泛吸纳科研、试验、设计成果和运行经验,最终形成输电线路系列化、标准化通用金具。

(1) 通过金具结构优化、工艺优化、表面质量优化,降低金具电晕噪声,在满足国家标准的基础上,以更高的标准和要求挖掘降噪潜力。

(2) 通过规范金具串结构型式,统一标准,有利于提高设计效率。

(3) 通过规范金具的结构尺寸,减少不同厂家金具的差异,有利于设计、施工、运行和检修工作标准化。

(4) 通过合理优化、科学配置金具技术参数,提高金具通用性,减少备品备件数量,有利于物资储备仓库的建设,有利于提高企业经济效益和社会效益。

(5) 通过规范金具产品命名和技术条件,为国家电网公司集中规模招标采购奠定基础。

(6) 应用金具通用设计,可以减少生产厂商的低水平重复设计和研发。

#### 1.2 总体原则

输电线路金具通用设计的总体原则是安全可靠、技术先进、节能环保、通

用互换、经济适用。具体如下:

(1) 安全可靠。优化金具安全度配置,提高输电线路安全可靠度。

(2) 技术先进。优化金具结构形式,采用先进的生产工艺,提高金具性能指标。

(3) 节能环保。优化金具结构和材料,减少金具电晕损失,降低金具电晕噪声。

(4) 通用互换。综合考虑各地区的工程需要,实现不同厂家产品的通用互换。

(5) 经济适用。应用全寿命周期的理论和方法,综合考虑初期投资和长期运行成本,选用技术经济最优的组合。

#### 1.3 主要内容

针对《国家电网公司输变电工程通用设计 330kV 输电线路分册》中的常用导地线,对悬垂串、耐张串、跳线串、间隔棒、防振锤及串内金具进行标准化设计研究,形成了一套标准化、系列化的通用设计。适用于  $2 \times 300/40\text{mm}^2$ 、 $2 \times 300/50\text{mm}^2$ 、 $2 \times 300/70\text{mm}^2$ 、 $2 \times 400/35\text{mm}^2$ 、 $2 \times 400/50\text{mm}^2$ 、 $2 \times 630/45\text{mm}^2$  和  $2 \times 720/50\text{mm}^2$  七种导线组合及截面为  $80\text{mm}^2$  和  $100\text{mm}^2$  钢绞线、 $120\text{mm}^2$  和  $150\text{mm}^2$  铝包钢绞线四种地线。本次通用设计不包括紧凑型、大跨越及其他特殊条件的输电线路。

## 第 2 章 设计说明

### 2.1 规程规范

金具通用设计遵循下列标准,依据工程实践经验和金具结构优化的研究成果,适当提高了均压环等金具的技术要求;金具产品的制造过程中,除符合下列标准,应同时满足本通用设计的要求。

GB 50545—2010 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》

GB/T 699—1999 《优质碳素结构钢》

GB/T 700—2006 《碳素结构钢》

GB/T 1173—1995 《铸造铝合金》

GB/T 1179—2008 《圆线同心绞架空导线》

GB/T 2314—2008 《电力金具通用技术条件》

GB/T 2315—2008 《电力金具标称破坏载荷系列及连接型式尺寸》

GB/T 3190—2008 《变形铝及铝合金化学成分》

GB/T 3880.2—2006 《一般工业用铝及铝合金板、带材 第 2 部分:力学性能》

GB/T 4437.1—2000 《铝及铝合金热挤压管 第 1 部分:无缝圆管》

GB/T 6892—2006 《一般工业用铝及铝合金热挤压型材》

GB/T 8162—2008 《结构用无缝钢管》

DL/T 756—2009 《悬垂线夹》

DL/T 757—2009 《耐张线夹》

DL/T 758—2009 《接续金具》

DL/T 759—2009 《连接金具》

DL/T 760.3—2001 《均压环、屏蔽环和均压屏蔽环》

DL/T 1098—2009 《间隔棒技术条件和试验方法》

DL/T 1099—2009 《防振锤技术条件和试验方法》

YB/T 124—1997 《铝包钢绞线》

YB/T 4165—2007 《防振锤用钢绞线》

YB/T 5004—2001 《镀锌钢绞线》

### 2.2 设计条件及串型规划

#### 2.2.1 气象条件

本通用设计适用于 15mm 及以下冰区、31m/s 及以下风区,当覆冰较重、风速较大时应进行校核。

#### 2.2.2 海拔高度

本通用设计适用于海拔高度 1500m 以下线路,但为满足 330kV 输变电工程应用于高海拔地区,同时给出了海拔 1500、3500m 和 5000m 时所对应的悬垂串均压环和耐张串均压屏蔽环管径值。海拔超过 5000m 时应进行海拔修正。

#### 2.2.3 导线和地线

本通用设计中导线技术参数依据 GB/T 1179—2008,适用于  $2 \times 300/40\text{mm}^2$ 、 $2 \times 300/50\text{mm}^2$ 、 $2 \times 300/70\text{mm}^2$ 、 $2 \times 400/35\text{mm}^2$ 、 $2 \times 400/50\text{mm}^2$ 、 $2 \times 630/45\text{mm}^2$  和  $2 \times 720/50\text{mm}^2$  七种类型导线。

地线技术参数依据 GB/T 1179—2008、YB/T 124—1997 和 YB/T 5004—2001 的要求,适用于 80、100、120、150mm<sup>2</sup> 四种截面地线。

#### 2.2.4 导线串型规划

根据前述导线型式和气象条件等,规划了绝缘子金具串型,330kV 输电线路不同导线所用的悬垂串、跳线串和耐张串具体见表 2-1、表 2-2。每种串型可依据挂点型式、线夹型式等进行扩展。330kV 输电线路子导线分裂间距和绝缘子联间距对应关系见表 2-3。

表 2-1 330kV 输电线路不同导线所用的悬垂串

导线型式	绝缘子串型	绝缘子机械破坏负荷(额定机械拉伸负荷)	
		100kN	160kN
2×300/40	I 型	单、双联	单、双联
	V 型	单、双联	单、双联
2×300/50	I 型	单、双联	单、双联
	V 型	单、双联	单、双联

续表 2-1

导线型式	绝缘子串型	绝缘子机械破坏负荷 (额定机械拉伸负荷)	
		100kN	160kN
2×300/70	I型	单、双联	单、双联
	V型	单、双联	单、双联
2×400/35	I型	单、双联	单、双联
	V型	单、双联	单、双联
2×400/50	I型	单、双联	单、双联
	V型	单、双联	单、双联
2×630/45	I型	单、双联	单、双联
	V型	单、双联	单、双联
2×720/50	I型	单、双联	单、双联
	V型	单、双联	单、双联

表 2-2 330kV 输电线路不同导线所用的跳线串和耐张串

串型	跳线串		耐张串				
	盘形悬式绝缘子 额定机械破坏负荷	复合绝缘子 额定机械拉伸负荷	盘形悬式绝缘子 额定机械破坏负荷				
	70kN	100kN	160kN	210kN	300kN		
2×300/40	单联	单联	双联				
2×300/50							
2×300/70							
2×400/35						双联	
2×400/50							
2×630/45							
2×720/50							

表 2-3 330kV 输电线路子导线分裂间距和绝缘子联间距对应关系

导线型式	导线分裂间距 (mm)	绝缘子联间距 (mm)
2×300/40 2×300/50 2×300/70 2×400/35 2×400/50	400	400
2×630/45 2×720/50	500	500

悬垂串中额定机械拉伸负荷为 100kN 和 160kN 的绝缘子串分别配以 100kN 和 160kN 的金具。

V 型串夹角控制在 90°~110°范围内。

### 2.2.5 地线串型规划

地线串金具的力学性能与电压等级无关, 故地线串不再按照电压等级划分。工程应用绝缘子金具串时, 应合理配置相应绝缘子。

地线串包含单联非绝缘金具串和双联绝缘金具串, 地线绝缘子机电破坏负荷为 70kN, 绝缘子间距为 400mm。地线金具串型见表 2-4。

表 2-4 地线金具串型

地线型号	悬垂串	耐张串		
	70kN	70kN	100kN	160kN
GJ-80 (1×7-11.4-1270-B)	单联单线夹 单联双线夹 双联双线夹	双联	单联	
GJ-100 (1×19-13.0-1270-B)		双联	单联	
JLB40-120	单联单线夹 单联双线夹 双联双线夹	双联	单联	
JLB40-150		双联	单联	
JLB20A-120		双联		单联
JLB20A-150		双联		单联

## 第 3 章 金具技术要求

### 3.1 一般要求

#### 3.1.1 金具设计

金具设计应考虑强度、耐冲击性能、耐用性、紧密性和转动灵活性, 尽量

减少载流金具的电能损失。优化设计、材料、工艺等, 避免或降低电晕、无线电干扰和可听噪声等。基本性能如下:

(1) 线路运行中, 应避免损坏导线。

(2) 应能承受安装、维修和运行时产生的各种机械载荷, 并能经受设

计工作电流（包括短路电流）、运行温度以及周围环境条件等各种情况的考验。

- (3) 装配式金具的各部件应能有效锁紧，在运行中不松脱。
- (4) 可见电晕、无线电干扰应满足相应标准要求。
- (5) 带电检修相关金具，应考虑检修的安全性和操作的方便性。
- (6) 与导线和地线表面直接接触的压接金具，其压缩面在安装前要保护好，防止污染。
- (7) 应采用合适的材料及制造工艺防止产品脆变。

### 3.1.2 金具材质

金具材料一般分为铁磁性材料（钢铁材料等）和非铁磁性材料（铝和铝合金材料等）。为了减少线路运行中产生的磁滞损耗和涡流损耗，与导线直接接触的金具应采用非铁磁材料，其他金具可采用铁磁材料。输电线路中与导线直接接触的金具有悬垂线夹、耐张线夹、接续管、引流线夹、间隔棒、跳线间隔棒、防振锤等。

应选择机械强度、耐磨性和耐腐蚀性好的常用材料，还应有利于采用先进生产工艺，有利于控制产品性能的分散性。

金具用铁磁性材料主要包括碳素结构钢、优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢等。所有铁磁性材料采用热镀锌防腐。

金具用非铁磁材料主要包括工业纯铝和铝合金、不锈钢（防锈性能不低于1Cr18Ni9Ti）、锌铝合金等。

## 3.2 分类要求

### 3.2.1 悬垂线夹

#### 3.2.1.1 结构型式

导线悬垂线夹采用防晕型线夹，有提包式和预绞式两种。地线悬垂线夹采用中心回转式。

提包式悬垂线夹导线处包缠物为预绞丝护线条和铝包带两种型式。提包式悬垂线夹船体单侧的出口角适用范围为 $0^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 。预绞式悬垂线夹船体单侧的出口角适用范围为 $0^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。

#### 3.2.1.2 材料及工艺

导线悬垂线夹本体可采用重力铸造或低压铸造进行加工，线夹本体表面粗糙度  $Ra$  值不大于 6.3。

导线悬垂线夹的本体和压条选用 ZL102 及以上高强铝合金。导线悬垂线夹的 U 型挂板等附件采用抗拉强度不低于 375MPa 的钢材锻造。

导线的预绞式悬垂线夹的预绞丝采用铝合金线材，预绞丝尾端采用鹦鹉嘴处理。金属护套和固定夹片为高强度铝合金。

地线悬垂线夹的本体和压板选用可锻铸铁。

### 3.2.2 耐张线夹和接续金具

#### 3.2.2.1 结构型式

导线耐张线夹采用整体式液压型耐张线夹，引流板采取单面或双面接触的形式，引流板的套管应以紧配合套在耐张线夹主管上，与耐张线夹铝管焊接牢靠。

导线接续管采用液压式，钢芯采用搭接方式。

地线耐张线夹和接续管均采用液压型，接续管采用对接方式。

#### 3.2.2.2 材料与工艺

导线耐张线夹和接续管的本体材料选用铝纯度不低于 99.5% 的热挤压成型铝管，其布氏硬度 HB 应不大于 25，超过 25 时必须进行退火处理；也可选用铝合金管，不允许铸造。

引流线夹选用铝纯度不低于 99.5% 的热挤压成型铝管。

导线耐张线夹钢锚和接续管的钢管材料按 GB/T 699—1999 的规定，采用牌号为 10 的优质碳素结构钢，或按 GB/T 700—2006 的规定，采用牌号为 Q235A 的碳素结构钢，其含碳量不超过 0.15%，成品硬度 HB 不大于 137。

耐张线夹钢锚应采用整体锻造工艺加工，非加工表面钢印深度不大于 1mm，宽度不大于 3mm，不允许有裂纹、剥层及氧化皮存在。耐张线夹钢锚和接续管钢管的中心同轴度公差小于 0.5mm，钢管出口端应去刺、倒圆角，采用热镀锌防腐，孔内镀锌后应回锌。

导线耐张线夹导流铝管本体、引流线夹和接续管铝管本体的表面粗糙度  $Ra$  值不大于 3.2。

压接后的导线和地线在线夹端部应不产生外层单线松股。

### 3.2.3 均压环和均压屏蔽环

#### 3.2.3.1 结构型式

均压环采用封闭的圆环形或跑道形结构形式，其结构示意图分别见图 3-1、图 3-2，支架与环体采用氩弧焊焊接，焊缝须打磨光滑。盘形悬式绝缘子和复合绝缘子悬垂串均压环示意图见图 3-3。耐张串采用两侧轮形的均压屏蔽

环,其结构示意图见图 3-4。图 3-1~图 3-4 中: $R$  表示均压环曲率半径, $d$  表示均压环管体直径, $h$  表示均压环支腿高度, $L$  表示均压环直线段长度,双联绝缘子串  $L$  为联间距离, $H$  表示均压环环体与高压端第一片悬式绝缘子的相对位置, $H_1$  表示导线侧均压环、杆塔侧均压环环体与复合绝缘子端部金具上表面的距离, $E$  表示均压屏蔽环最大宽度, $B$  表示均压屏蔽环到绝缘子中心距离。

均压环和屏蔽环与绝缘子串金具的连接应方便可靠。

### 3.2.3.2 各种绝缘子串均压环屏蔽环的配置

悬垂串只安装均压环,不装屏蔽环。

单双联 I 型或 V 型盘形悬式绝缘子悬垂串均压环的具体配置参数按表 3-1 执行,表 3-1 中的各个参数分别对应图 3-1、图 3-2 和图 3-3。单双联 I 型或 V 型复合绝缘子悬垂串均压环的具体配置参数按表 3-2 执行,表 3-2 中的各个参数分别对应图 3-1、图 3-2 和图 3-3。双联耐张盘形悬式绝缘子串均压屏蔽环具体配置参数按表 3-3 执行,表 3-3 中的各个参数分别对应图 3-4。均压屏蔽环的长度按照耐张串导线端金具长度确定。

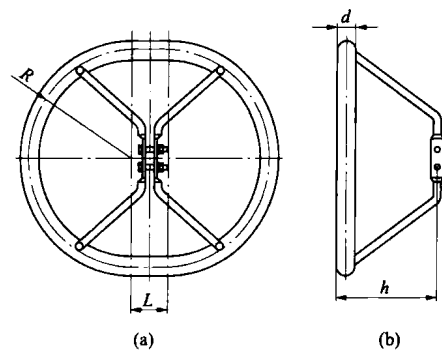


图 3-1 圆环均压环结构示意图

(a) 圆环均压环正视图;  
(b) 圆环均压环侧视图

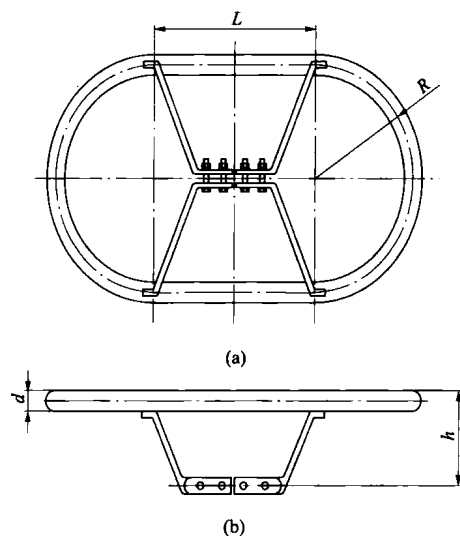


图 3-2 跑道形均压环结构示意图

(a) 跑道形均压环正视图;  
(b) 跑道形均压环俯视图

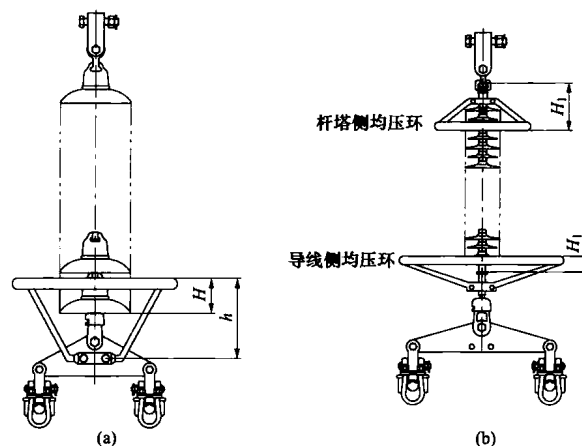


图 3-3 盘形悬式绝缘子和复合绝缘子悬垂串均压环示意图

(a) 盘形悬式绝缘子悬垂串;(b) 复合绝缘子悬垂串

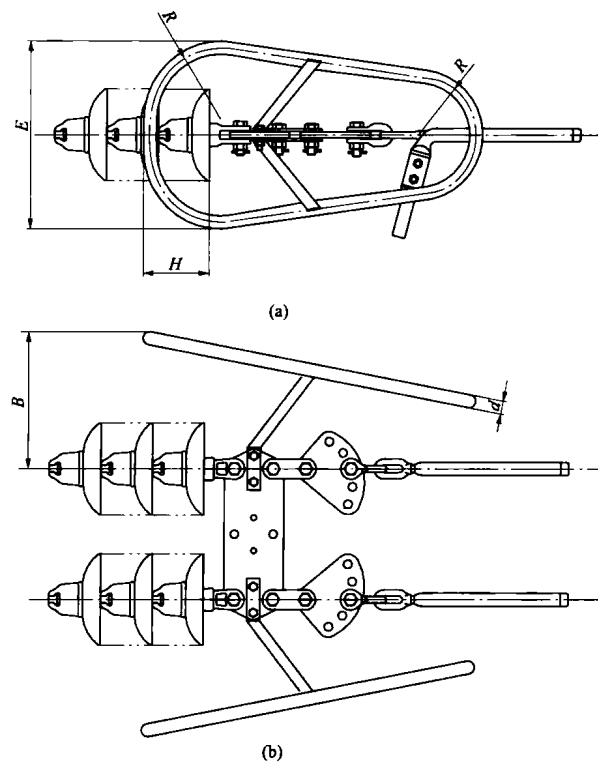


图 3-4 耐张串均压屏蔽环结构示意图

(a) 均压屏蔽环正视图;(b) 均压屏蔽环侧视图

表 3-1 单双联 I 型或 V 型盘形悬式绝缘子悬垂串均压环配置参数

参数	R(mm)	d(mm)	H	L(mm)
类型				
单联盘形悬式绝缘子悬垂串导线侧均压环	275~300	32~40	1~2 片间	0~100
双联盘形悬式绝缘子悬垂串导线侧均压环	275~300	32~40	1~2 片间	联间距

表 3-2 单双联 I 型或 V 型复合绝缘子悬垂串均压环配置参数

参数	R(mm)	d(mm)	H <sub>1</sub> (mm)	L (mm)
类型				
导线侧大均压环	275~300	32~40	80~100	— 双联串为绝缘子联间距
杆塔侧中均压环	125~175	25~35	20~40	—

表 3-3 双联耐张盘形悬式绝缘子串均压屏蔽环配置参数

参数	d(mm)	H	R(mm)	B(mm)	E(mm)
双联耐张盘形悬式绝缘子串					
均压屏蔽环	32~40	1~2 片间	150~190	150~360	500~650

330kV 输电线路悬垂串均压环和耐张串均压屏蔽环的管径  $d$  的取值与海拔高度有关, 其余参数不随海拔变化而变化, 取值按表 3-4 执行。

表 3-4 不同海拔条件下的管径值

海拔高度 (m)	≤1500	≤3500	≤5000
管径 $d$ (mm)	32	40	46

### 3.2.3.3 材料与工艺

均压环和均压屏蔽环应采用工业铝管弯制, 环体及部件的材料, 符合 DL/T 760.3—2001 的规定, 均压环和均压屏蔽环的支架与环体采用氩弧焊连接。

铝管采用挤压管, 铝棒采用挤压棒。

环体应采用成熟、快捷的弯制工艺, 在弯制过程中应避免管体开裂、严重变形等缺陷。管径的径向变形量应控制在 ±3% 以内, 环体弯曲半径公差为环体半径的 ±1%, 环体表面粗糙度  $R_a$  值不大于 3.2。

### 3.2.4 绝缘子串连接金具

#### 3.2.4.1 连塔金具

连塔金具设计时应考虑在两个正交的方向上灵活转动, 还应考虑上部与塔连接处的磨损问题, 连塔端强度应比设计标称强度高一级。

连塔金具应整体锻造, 并进行正火处理。与连塔金具配套的螺栓强度等级至少为 6.8 级。连塔金具材料通常采用抗拉强度不小于 500MPa 的钢材锻造, 如 35 等。

直线塔的连塔金具 I 型串采用 ZBS 挂板或耳轴挂板型式, 其连塔端的螺栓安装方向为垂直线路方向; V 型串采用 U 型挂环, 其连塔端的螺栓安装方向为垂直线路方向或顺线路方向。耐张塔的连塔金具采用 U 型挂环。

#### 3.2.4.2 联板

标称破坏载荷为 160kN 以下的联板类金具采用抗拉强度不小于 375MPa 的钢材机加工而成, 如 Q235; 标称破坏载荷 160kN 及以上的联板类金具采用抗拉强度不小于 500MPa 的钢材机加工而成, 如 Q345、35 等。

悬垂联板采用整体联板, 如 L 型或 LF 型; 耐张联板采用整体联板。

悬垂联板和耐张联板的设计应保证满足以下条件:

- (1) 强度等级与绝缘子的强度匹配。
- (2) 分裂导线的电气间隙不得改变。
- (3) 载荷通过联板均匀一致地分配到每联绝缘子。
- (4) 考虑线路运行时绝缘子串风偏影响。
- (5) 连接在联板上的金具在转动时不得与板相碰。
- (6) 悬垂线夹可在垂直导线的平面内自由摆动 ±15°。

#### 3.2.4.3 球头挂环和碗头挂板

球头挂环和碗头挂板均应整体锻造, 并进行正火处理。球头挂环和碗头挂板的材料采用抗拉强度不低于 500MPa、屈服强度与极限强度之比不大于 0.75 的材料。

#### 3.2.4.4 U 型挂环和直角挂板

U 型挂环采用整体锻造, 标称破坏载荷为 320kN 及以上的直角挂板采用整体锻造, 应选用抗拉强度不低于 500MPa 且屈服强度与极限强度之比不大于 0.75 的材料。

### 3.2.5 分裂导线间隔棒

#### 3.2.5.1 结构型式

间隔棒应为阻尼型间隔棒, 本体采用球铰或双板框架结构。本体框架与线夹用螺栓连接时, 应采用有效方法防止螺栓松动。

阻尼型间隔棒的线夹关节及夹紧导线的部位均应填充橡胶, 配合尺寸应保证橡胶的固有弹性。线夹关节应有足够灵活性, 双板线夹在导线分裂圆切线方

向有 $\pm 15^\circ$ 的活动范围，顺导线方向有 $\pm 8^\circ$ 的活动范围。

### 3.2.5.2 材料与工艺

导线间隔棒双板本体框架和线夹材料同为 ZL102，或其他优质高强铝合金材料，线夹铰轴锁紧压盖处的销轴和双板间隔棒限位销均为不锈钢材料。

间隔棒的本体框架和线夹均采用压力铸造工艺生产，表面进行喷丸处理，保证表面质量。间隔棒线夹夹头表面粗糙度为  $R_a$  值不大于 6.3。

间隔棒关节螺栓强度等级不低于 4.8 级。

## 3.2.6 防振锤

### 3.2.6.1 结构型式

导线防振锤采用对称型或扭矩型防振锤。对称型防振锤采用音叉式锤头，

锤头对称布置。地线防振锤宜采用不对称型。

### 3.2.6.2 材料及工艺

导线防振锤的锤头采用铸钢铸造，并进行热浸镀锌处理。导线防振锤线夹及压板采用铝合金材料铸造，应符合 GB/T 1173—1995 的规定。线夹表面粗糙度  $R_a$  值不大于 6.3。

地线防振锤锤头采用灰铸铁材料。防振锤线夹采用夹板式，材料选用结构钢，如 Q235。

防振锤的钢绞线应符合 YB/T 4165—2007 要求，钢绞线单线抗拉强度不低于 1520MPa，绞合节径比不大于 11，在不采取任何措施的情况下切割的镀锌钢绞线不应散股。钢绞线与锤头不允许采用焊接的方式。

# 第二篇

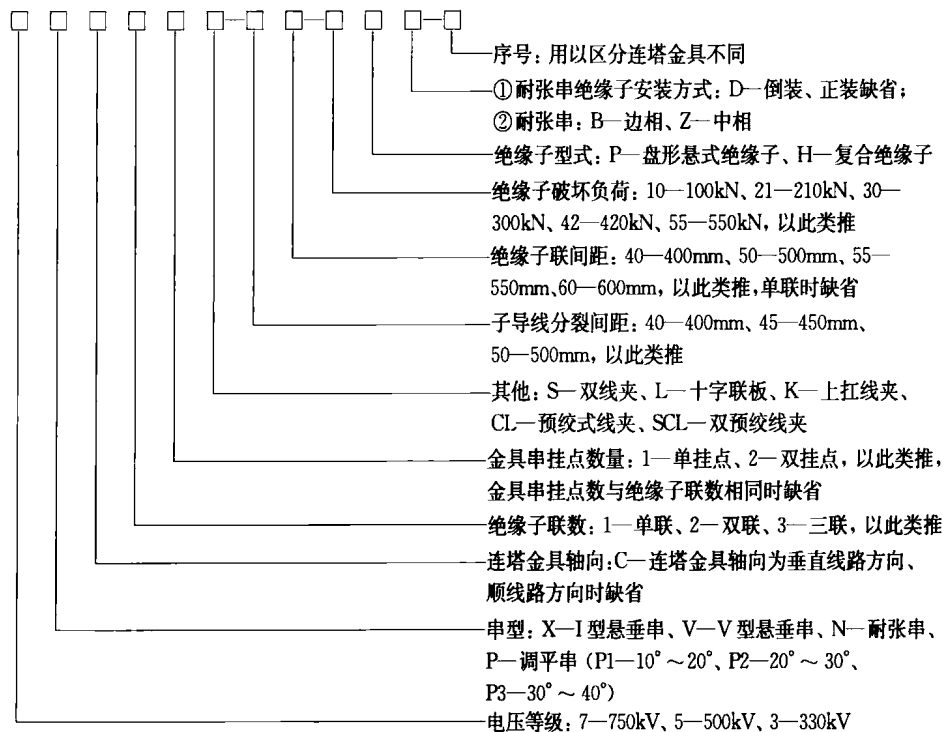


## 金具串标准化设计

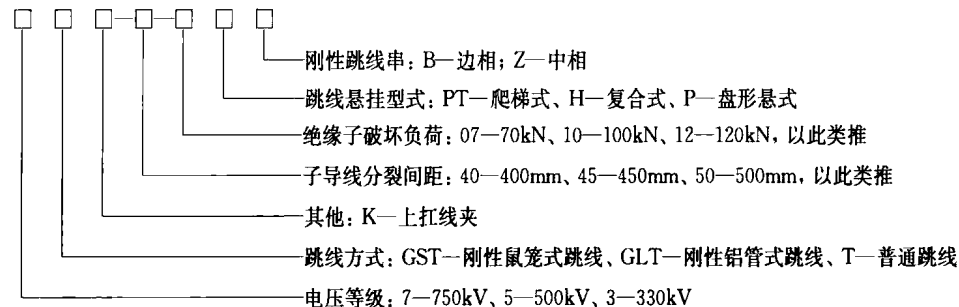
### 第4章 使用说明

#### 4.1 编号说明

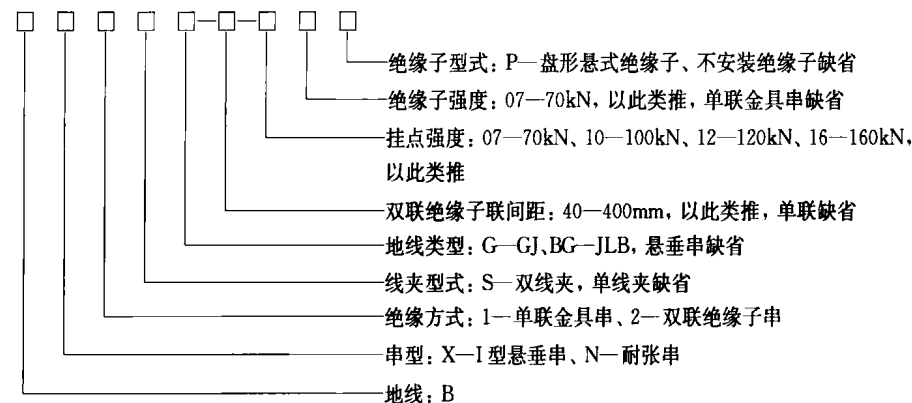
##### 4.1.1 绝缘子悬垂串、耐张串图纸编号含义



##### 4.1.2 跳线串图纸编号



##### 4.1.3 地线串图纸编号





金具串图名包含如下信息：金具串标称破坏负荷、绝缘子类型、悬垂或耐张（若悬垂为上扛式的，则标明上扛式悬垂）、串型、联数、挂点数。

如对应图号“3X1—40—16H”的图纸名称为“160kN 复合绝缘子单联 I 型悬垂串”；“5V2S—4550—30P”的图纸名称为“300kN 盘形悬式绝缘子双联双挂点双线夹 V 型悬垂串”；“7X2—4055—42H”的图纸名称为“420kN 复合绝缘子双联双挂点 I 型悬垂串”；“5T—45—07P”的图纸名称为“70kN 盘形悬式绝缘子跳线串”；“7GST—40—12PTB”的图纸名称为“边相鼠笼式刚性跳线串组装图（带斜拉杆）”；“BN2G—40—1007P”的图纸名称为“70kN 地线绝缘子双联耐张串”。

## 4.2 金具串的选用方法

金具通用设计主要对常用的金具串型及串内金具元件进行规范化和标准化，使用金具串图时，应按工程实际情况进行绝缘配置。金具串的选用方法流程见图 4-1。

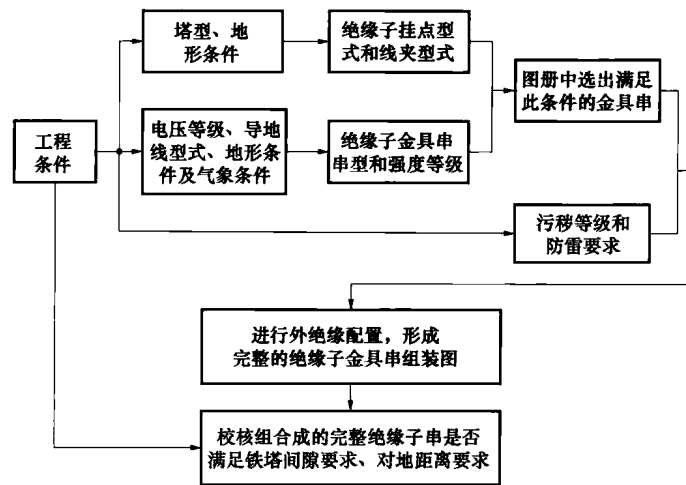


图 4-1 金具串的选用方法流程图

# 第 5 章 导线标准化金具串图

## 5.1 导线悬垂串标准化图纸

### 5.1.1 100kN 盘形悬式绝缘子 I 型悬垂串

100kN 盘形悬式绝缘子 I 型悬垂串图清单见表 5-1。

表 5-1

100kN 盘形悬式绝缘子 I 型悬垂串图清单

图号	图 纸 编 号	图 纸 名 称	适用导线标称截面
5-1	3XC1—40—10P—01	100kN 盘形悬式绝缘子单联 I 型悬垂串	300/40、300/50、300/70、400/35、400/50
5-2	3XC1—40—10P—02		
5-3	3XC1CL—40—10P—01		
5-4	3XC1CL—40—10P—02		
5-5	3XC1—50—10P—01		630/45、720/50
5-6	3XC1—50—10P—02		
5-7	3XC1CL—50—10P—01		
5-8	3XC1CL—50—10P—02		