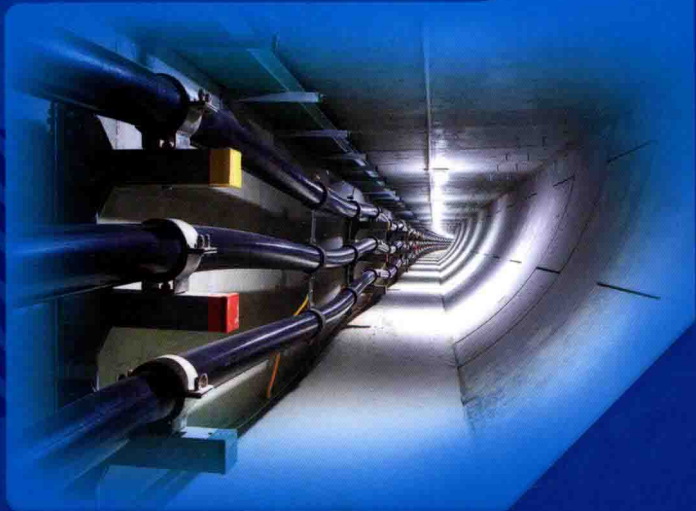
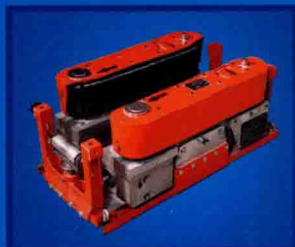


DIANLI DIANLAN JIXIEHUA SHIGONG JISHU

# 电力电缆机械化

## 施工技术

国网北京市电力公司  
北京电力工程有限公司 组编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

DIANLI DIANLAN JIXIEHUA SHIGONG JISHU

# 电力电缆机械化 施工技术

国网北京市电力公司  
北京电力工程有限公司 组编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

为进一步提升智能电网工程建设能力,提升施工技术水平,实现由劳动密集型向装备密集型、技术密集型转变,国网北京市电力公司根据电力电缆线路工程施工技术特点,按照机械化施工理念,编写了《电力电缆机械化施工技术》。

本书共七章,分别为概述、电力电缆运输、电力电缆敷设、电力电缆蛇形布置、电力电缆接头安装、电力电缆试验、电力电缆辅助施工,从功能及原理、技术参数、选用原则、注意事项和技术经济分析方面进行阐述。

本书可供从事电力电缆线路工程建设的设计、施工和管理及装备操作人员使用,也可供从事电力电缆施工装备设计、制造的工程技术人员使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

电力电缆机械化施工技术 / 国网北京市电力公司, 北京电力工程有限公司组编. —北京: 中国电力出版社, 2019.6

ISBN 978-7-5198-2835-6

I. ①电… II. ①国… ②北… III. ①电力电缆—电缆敷设 IV. ①TM757

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 000510 号

---

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 罗 艳 (yan-luo@sgcc.com.cn, 010-63412315)

责任校对: 黄 蓓 常燕昆

装帧设计: 张俊霞

责任印制: 石 雷

---

印 刷: 三河市万龙印装有限公司

版 次: 2019 年 6 月第一版

印 次: 2019 年 6 月北京第一次印刷

开 本: 710 毫米×1000 毫米 16 开本

印 张: 5.25

字 数: 82 千字

定 价: 58.00 元

---

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社营销中心负责退换



## 编制人员

编制单位 国网北京市电力公司  
北京电力工程有限公司

编写人员 陈守军 蔡红军 邓佳翔 张 磊  
韩国鑫 刘 磊 李 炎 赵全来  
边 洋 肖群安 朱 勇 王海超  
张 波 朱占巍 张 啸 李学文  
张 华 黄 澎 贾士安 李 鹏  
朱 纓 宋书辉 安建超 许鹏飞  
柳 旭 聂江华 杜铁君 熊 俊  
贺晓晨 刘立垚 张冠军 李海生  
王 唯 陈金爱 王浩冲 汪 奇



# 前 言

目前，城市内的电网建设主要以电缆线路为主，电缆线路能够减少对城市的占用及对居民生活的影响，同时实现能源的有效传输。随着城市化进程的加速，电缆线路建设也暴露出机械化程度不高、劳动力密集等亟待解决的问题。

为进一步提升智能电网工程建设能力，提升施工技术水平，实现由劳动密集型向装备密集型、技术密集型转变，国网北京市电力公司根据电力电缆线路工程施工技术特点，按照机械化施工理念，编制了《电力电缆机械化施工技术》，以期进一步巩固和提升电缆工程施工技术水平，通过机械化作业使工程安全质量得到可靠保障。

本书以电缆施工工序为主线，主要面向电缆线路工程建设施工、管理人员，详细介绍了电力电缆施工技术及装备应用，包括平板运输车、电缆输送机、打磨机等 39 项常用施工装备以及弯曲半径检查尺、液压顶伸器、电缆托举装置、内窥镜、便携式电源 5 项自主研发的创新成果。

由于编者水平有限，难免有遗漏和不足之处，敬请各位读者批评指正。

编 者

2019 年 3 月



# 目 录

前言

**第一章 概述** ..... 1

**第二章 电力电缆运输** ..... 3

一、平板运输车 ..... 3

二、电缆凹型车 ..... 5

三、吊车 ..... 6

**第三章 电力电缆敷设** ..... 8

一、电缆盘支撑装置 ..... 9

二、液压展放车 ..... 11

三、电缆输送机 ..... 13

四、电缆牵引机 ..... 15

五、放缆滑车 ..... 17

六、导引滑轮组 ..... 19

七、弯曲半径测量尺 ..... 21

**第四章 电力电缆蛇形布置** ..... 23

一、手拉（手扳）葫芦 ..... 23

二、电缆校直机 .....	26
三、液压顶伸器 .....	28
四、电缆托举装置 .....	29
<b>第五章 电力电缆接头安装</b> .....	<b>31</b>
一、往复锯 .....	32
二、轮盘锯 .....	33
三、环形带锯 .....	34
四、手锯 .....	35
五、管刀 .....	36
六、电缆加热箱 .....	38
七、转刀 .....	39
八、电动打磨机 .....	41
九、平板抛光机 .....	42
十、游标卡尺 .....	44
十一、液压泵及压接钳头 .....	46
十二、预制橡胶件安装工具 .....	47
十三、内窥镜 .....	49
<b>第六章 电力电缆试验</b> .....	<b>51</b>
一、变频谐振耐压设备 .....	51
二、同步分布式局部放电检测设备 .....	53
三、电缆线路参数测试仪 .....	55
四、高压直流发生器 .....	56
五、便携式电源 .....	58
<b>第七章 电力电缆辅助施工</b> .....	<b>60</b>
一、柴油发电机 .....	60
二、轴流风机 .....	61

三、电焊机·····	63
四、起重三脚架·····	64
五、隧道通信设备·····	66
六、电缆暖风机·····	68
七、工业空气净化器·····	69



# 第一章

## 概述

### 1. 电力电缆机械化施工的发展现状及意义

电力电缆施工技术的发展历程，是一个机械化程度不断加强的过程。

电缆敷设施工，早期全部依靠人工牵引及敷设，随着电缆截面积增大，重量也随之增加，敷设时需要更大的牵引力，因此，能够提供很大牵引力的电动卷扬机得到了广泛的应用。而高压或者更大截面电缆的敷设，就需要采取更为先进的电缆输送机敷设方式，满足牵引力的同时，可将集中于一点的牵引力分散到多个点上，避免电缆机械损伤。

电缆接头施工，从最初只能依靠简单的手持工具，逐步发展形成满足不同施工工序工艺要求的专用机械工具，比如电缆护层剥切工具、绝缘及绝缘屏蔽层剥除工具、绝缘打磨工具、压接工具等。这一系列专用工器具的出现，减轻了施工人员的劳动强度，提高了接头的工艺质量水平。

电力电缆机械化施工可以实现电力电缆线路施工由施工劳动密集型向装备密集型转变，从而提高施工效率，满足电网大规模建设需求；提高电力电缆施工的工艺质量水平；推动建设“施工管理型、专业技术型”施工企业；有效解决施工人力紧缺、人工成本上涨问题，同时减轻施工人员劳动强度；符合国际化发展趋势，促进施工企业核心竞争力的提升。

### 2. 电力电缆机械化施工步骤

工程实施前期阶段，根据“现代性、专业化、标准化、系列化”的总体要求开展施工专项策划与评审，加强施工与设计的有机衔接，保证方案的合理性和可操作性。充分调研，制订详细施工技术方案，根据工程特点和实际需求，合理选配施工装备。



工程实施阶段，按照机械化施工技术方 案，有计划、有步骤地投入机械化施工设备，特别关注工序衔接，提高大型机械的使用效率。规范施工组织措施和工艺方法，提升机械化施工的综合效益。

工程竣工投产后，组织编制机械化施工技术应用效果分析报告，对加强施工组织管理和提升工艺水平提出合理化建议，并对施工过程中所用机械设备提出改进和优化建议。

### 3. 电力电缆施工工序

电力电缆施工工序主要由电力电缆运输、电力电缆敷设、电力电缆蛇形布置、电力电缆接头、电力电缆试验组成。电力电缆机械化施工装备应用示意图 1-1。

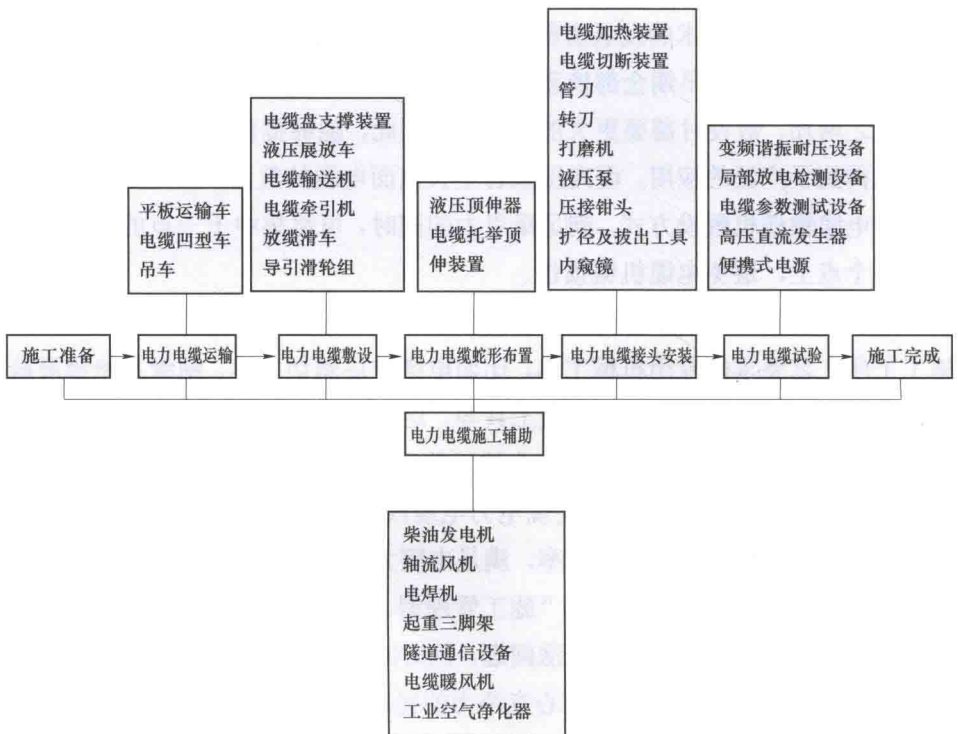


图 1-1 电力电缆机械化施工装备应用示意图



## 第二章

# 电力电缆运输



### 工艺过程描述

电缆运输是将电力电缆从厂家运送到施工现场的过程，分为电力电缆一次运输和二次运输。电力电缆一次运输是指电力电缆生产完成后由厂家送至仓库或临时性周转场地的过程；电力电缆二次运输是指将电缆由仓库或临时性周转场地运送至电力电缆敷设地点的过程。电力电缆运输流程如图 2-1 所示。

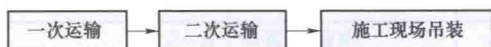


图 2-1 电力电缆运输流程图



### 主要施工装备应用

本工序主要采用平板运输车、电缆凹型车和吊车。

## 一、平板运输车

### (一) 功能及原理

电缆在长距离运输过程中，为保证运输的安全可靠和运输道路的限定要求，常采用平板运输车。在运输车启动后，发动机会产生动力，并将动力传给变速箱，动力经变速箱里的齿轮将高转速小力矩动力转化为低转速大力矩动力，再通过传动轴传到驱动后桥，由驱动后桥带动驱动后轮转动。其外形见图 2-2。



## (二) 技术参数

平板运输车技术参数见表 2-1。



图 2-2 平板运输车

表 2-1

平板运输车技术参数

参数 \ 型号	LA91363798WBWG064	LA91363728WBWG133	LA91242726WBWG008
总质量 (kg)	39 950	39 950	27 400
外形尺寸 (mm×mm×mm, 长×宽×高)	12 450×3000×1750	12 450×3000×1750	11 182×3000×1618
额定荷载 (kg)	29 500	29 500	21 000

## (三) 选用原则

- (1) 通常尺寸为长 17.5m、宽 3m，能同时装载多盘电缆。
- (2) 载重量为 30~40t。
- (3) 适用于 35~500kV 电力电缆的长距离运输。

## (四) 注意事项

- (1) 电力电缆在运输过程中禁止水平放置，电缆盘应牢固固定在平板拖车上，保证电缆运输安全。
- (2) 平板运输车车后视镜有死角，转弯时应多观察周围环境。
- (3) 出发前检查车辆有无漏油漏水情况并测量胎压。
- (4) 定期全面检查车辆并做维护保养。



## 二、电缆凹型车

### (一) 功能及原理

电力电缆工程位于市区，运输路段立交桥及其他限高较多地点时，常使用电缆凹型车进行电缆运输。电缆凹型车将拖车平板放置电缆盘的位置改装，使电缆盘可凹下拖车平板，降低整体高度，某些凹型车装有液压顶升装置，经过限高路段时，可将电缆盘下降至最低高度以通过限高区域。其外形见图 2-3。



图 2-3 电缆凹型车

### (二) 技术参数

电缆凹型车技术参数见表 2-2。

表 2-2 电缆凹型车技术参数

参数	型号	LA91242726WBWG218 BWG9271
总质量 (kg)		27 400
额定荷载 (kg)		20 000
外形尺寸 (mm×mm×mm, 长×宽×高)		9100×3100×2610

### (三) 选用原则

- (1) 适合 35~500kV 电缆的长距离运输。
- (2) 电力电缆和电缆盘的总重量小于电缆凹型运输车的载重量。



(3) 在运输电缆时确保电缆盘直径满足道路限高要求。

#### (四) 注意事项

(1) 电缆凹型车运输电缆时，应保证盘底距地面高度不小于 150mm。

(2) 电缆凹型车为特种车辆，运输电力电缆时应注意对行驶道路上其他车辆的影响。

(3) 当电缆凹型车运输电缆盘时，应有固定措施，防止电缆盘滑落。

(4) 出发前检查车辆有无漏油漏水情况并测量胎压。

(5) 定期全面检查车辆并做维护保养。

#### (五) 技术经济分析

(1) 使用电缆凹型车可以解决无法通过城市道路因桥梁引起的限高问题。

(2) 使用电缆凹型车减少了电缆运输过程中因绕路而产生的运输成本和时间。

### 三、吊车

#### (一) 功能及原理

吊车用于电缆盘的吊装作业。通过液压缸调整主臂仰角，通过液压马达驱动卷筒收放钢绳、伸缩起重臂、升降吊钩来提升重物。其外形见图 2-4。



图 2-4 吊车



## (二) 技术参数

吊车技术参数见表 2-3。

表 2-3 吊车技术参数

参数	型号	FQY-25-E	FQY-50	FQY-100
最高行驶速度 (km/h)		63	66	75
总质量 (kg)		6530	38 580	7000
外形尺寸 (mm×mm×mm, 长×宽×高)		12 380×2500×3500	13 100×2750×3350	15 230×3000×3860

## (三) 选用原则

- (1) 满足材料装卸的最大重量要求。
- (2) 满足相应装卸的半径要求。
- (3) 如遇特殊施工现场应满足施工场地要求。

## (四) 注意事项

- (1) 吊车重物不明或超负荷不吊。
- (2) 光线暗淡, 看不清不吊。
- (3) 安全装置、机械设备有异常不吊。
- (4) 歪拉斜挂不吊。
- (5) 五级及以上大风不吊。

## 第三章

# 电力电缆敷设



### 工艺过程描述

电力电缆敷设是通过人工、机械组合的方法将电力电缆展放到预定位置的施工过程。

电力电缆运输至敷设位置后，将电缆盘设置于支撑装置或液压展放车上，通过竖井上下位置导引滑轮组将电缆牵引至电力隧道内，并通过在隧道内布置好的电缆输送机系统将电缆敷设至指定位置。电力电缆敷设过程示意图见图 3-1。



图 3-1 电力电缆敷设过程示意图



### 主要施工装备应用

本工序主要采用电缆盘支撑装置、液压展放车、电缆输送机、电缆牵引机、



放缆滑车、导引滑轮组和弯曲半径测量尺。

## 一、电缆盘支撑装置

### (一) 功能及原理

电缆盘支撑装置是一种用于支撑起电缆盘从而进行电缆展放的机械设备。电缆盘支撑装置采用组合式结构，底座带有可调节装置，两侧采用三角形固定支撑方法，能够在复杂的地形对电缆盘稳固支撑。电缆盘支撑装置配备有制动装置，利用收紧履带摩擦制动电缆盘的方式使电缆盘停止转动。其示意及外形见图 3-2。

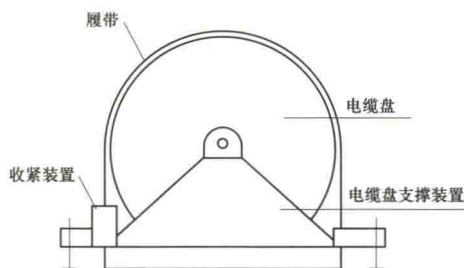


图 3-2 电缆盘支撑装置

### (二) 技术参数

电缆盘支撑装置技术参数见表 3-1。

表 3-1 电缆盘支撑装置技术参数

项 目	参 数		
电压等级 (kV)	10	110	220 及以上
额定索引力 (kN)	3	7	10
净重 (kg)	1000	2000	3400
外形尺寸 (mm × mm × mm, 长 × 宽 × 高)	1350 × 1000 × 2000	2500 × 3200 × 2200	4500 × 4600 × 2400
额定载重 (t)	10	25	50
适应的电缆盘	$R=2000$	$R=3100$	$R=3600$