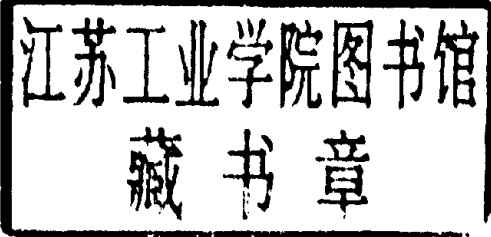


接触网运营检修与管理

张道俊 陶维富 主编

王玉亮 程志超
谷广侠 苗福 主审



中国铁道出版社

1996年·北京

前 言

《接触网运营检修与管理》一书,是根据当前电气化铁道接触网设备在运营检修与管理中的实际情况编写的。

本书总结了我国接触网多年运营检修与管理经验,重点对接触网设备结构、组成、工具、材料零件的型号、技术规格和应用、施工测量数据标准及方法、设备故障及抢修、图表查寻、报表技术台帐填写以及设备检修、计算、作业命令、作业手续办理和班组日常检修工作的管理等方面进行阐述,可以满足中等专业学校、技工学校和现场职工培训的需要。

本书由铁道部技工学校供电专业教学指导委员会委员、工程师张道俊和多年从事接触网专业的工程技术人员陶维富、魏承军、王天彬、孙义庆编写。其中魏承军同志编写了第一章、第四章第三节,王天彬同志编写了第二章第九节、第十六节、第七章,孙义庆同志编写了第九章,由郑州供电段高级工程师、段长王玉亮、工程师、副段长程志超、总工程师谷广侠、工程师技术室主任苗福主审。

编 者

1995 年 4 月

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书结合电气化铁道接触网设备运营、检修中的实际情况,系统地阐述了接触网设备结构的组成、工具、材料、零件的技术规格、性能和要求、测量施工计算、设备故障抢修方案、报表技术台帐和作业命令填写、运营检修工作中的管理和作业手续的办理等。对涉及运营检修中的拉出值、导线磨耗、软横跨预制计算等作了详细介绍。

本书结合实际,可操作性强。可作为职工培训教材和中等专业学校、技工学校教学用教材,也可作为有关工程技术人员自学时参考。

接触网运营检修与管理

张道俊 陶维富 主编

*

中国铁道出版社出版发行

(北京市东单三条 14 号)

责任编辑 毕湘利 封面设计 王祥玉

北京顺义燕华印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14.25 字数: 344 千

1996 年 6 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 1—8000 册

ISBN7-113-02291-X/U · 653 定价: 18.60 元

目 录

第一章 电气化铁路接触网的组成和分类	1
第一节 电气化铁路接触网的基本概述及要求	1
第二节 电气化铁路组成和分类	1
第二章 接触网设备组成及标准	7
第一节 支柱及接触悬挂安装形式	7
第二节 腕臂支柱装配	13
第三节 锚柱装配	16
第四节 支柱拉线安装及标准	17
第五节 接触网线索	19
第六节 绝缘子	28
第七节 接触网补偿装置与安装曲线	31
第八节 中心锚结	39
第九节 吊弦的分类及用途	41
第十节 定位装置	44
第十一节 接触网线岔	63
第十二节 锚段及锚段关节	73
第十三节 分段及分相绝缘器	80
第十四节 隔离开关与电连接	89
第十五节 接触线高度与软横跨预制计算	96
第十六节 接触网其它设备	126
第三章 接触网平面设计布置	138
第一节 支柱侧面限界	138
第二节 接触网平面设计布置图	140
第四章 接触网下部工程施工测量及安装	149
第一节 接触网下部工程施工测量	149
第二节 基坑开挖及横卧板、底板选型安装	151
第三节 立杆与校正	171
第五章 接触网线索装设	172
第一节 接触网承力索装设	172
第二节 接触网接触线装设	175
第六章 接触网标志技术标准及安装	179
第一节 接触网号码	179
第二节 标志技术标准及安装	179

第三节 限界门安装..... 181
 第四节 红线标志..... 184
 第七章 接触网运营开通前冷滑试验及冷滑前验收..... 186
 第八章 接触网运营管理规定..... 188
 第一节 接触网规程规章..... 188
 第二节 接触网有关文件..... 190
 第三节 接触网维护..... 191
 第四节 接触网运营管理..... 193
 第九章 接触网实用技能项目及标准..... 212
 第一节 接触网设备测量及记录..... 212
 第二节 接触网实作项目及标准..... 212
 主要参考文献..... 219

第一章 电气化铁路接触网的组成和分类

第一节 电气化铁路接触网的基本概述及要求

在铁路运输中，目前存在着三种主要牵引动力：蒸汽机车牵引、内燃机车牵引和电力机车牵引。采用电力机车牵引列车运行的铁路称电气化铁路。它和蒸汽、内燃机车牵引的铁路相比，增加了一套牵引供电系统，是电气化铁路设备上的主要特点，牵引供电系统主要包括牵引变电所和接触网两大部分。因此，接触网是电气化铁路中主要供电装置之一，是沿铁路线上空架设，其功用是通过它与电力机车受电弓直接接触，而将电能传送给电力机车特殊形式的输电线路，是一种无备用的户外供电装置，经常受冰、雨、雪、风等恶劣气候条件的影响，一旦损坏将中断行车，给铁路运输生产带来损失。所以，对接触网在设计方面和日常维护方面提出以下基本要求：

1. 接触网悬挂应弹性均匀，高度一致，在高速行车和恶劣气候条件下，能保证正常取流。
2. 结构应力求简单，并保证在施工和运营检修方面具有充分的可靠性和灵活性。
3. 寿命应尽量长，具有足够的耐磨性和抵抗腐蚀的能力。
4. 应注意节约有色金属及其它贵重材料，以降低成本。
5. 在日常维护时，按标准化作业程序，坚持标准化作业，严格按照设备的技术标准检修，严禁凭经验、臆测行事。
6. 按铁道部 881 部令《接触网安全工作规程》、《接触网运行检修规程》中的巡视周期、检修周期，定期进行巡视检修。对开展停电作业的，若“天窗”不能兑现，应按其检修周期进行测量，发现影响行车的设备，立即报段生产调度和分局供电调度，要点检修。在检修前，应做好临时安全措施并做好记录。

第二节 电气化铁路组成和分类

一、电力机车

电能从牵引变电所经馈电线、接触网输送给电力机车，而又从电力机车经钢轨、回流线（正馈线 AF）流回牵引变电所。由馈电线、接触网、钢轨及回流线（AF 线）组成的供电网络称为牵引网。不言而喻，接触网是牵引网中的重要环节。电力机车从接触网上取得电能并转换为机械能牵引列车。目前，我国干线采用的电力机车主要类型有我国制造的韶山 1 型（SS₁ 型）、3 型（SS₃ 型）、4 型（SS₄ 型）和少量进口的 6G 型、6K 型电力机车。1994 年 12 月 24 日，我国自行研制生产的韶山 8 型（SS₈ 型）准高速客运电力机车和韶山 6B 型国际中标客货两用电力机车竣工剪彩。其中，韶山 8 型电力机车最高时速 170km，将成为我国第一条准高速广深电气化铁路的牵引机车。这里，根据目前我国机型使用情况介绍国产韶山型电力机车

的简单知识。

韶山型电力机车由机械部分和电气设备部分组成。机械部分主要包括机车车体和走行部分，电气设备包括牵引电动机、辅助电机、变压器、硅半导体整流器组和开关电器等。机车顶上的受电弓为电力机车的取流装置，每台电力机车前后各有一台受电弓，由司机控制其升降，受电弓升起工作时，SS 型以 $70\pm 10\text{N}$ （6K 型为 $80\pm 10\text{N}$ ）的压力紧贴接触线滑动，将电能引入，经主断路器到电力机车电气设备部分。SS₁ 型电力机车工作电压：额定值 25kV，最高 29kV，最低 20kV，检修或故障运行时工作电压 19kV。车体最高度（落弓位）为 4740mm。

接触网设备在运行中经常会出现瞬间故障，这种瞬间故障较大部分是由于电力机车的原因造成的。那就是机车司机误操作了电力机车主断路器。所以，在设备故障查找中，了解当时线路上有无电力机车通过是帮助查找故障和进行故障原因分析的一个重要因素。

电力机车受电弓滑板多采用 2mm 厚的铝板冷压制成，滑板上嵌有两排宽 25mm 碳接触板条、钢板条或粉末冶金板条，碳滑板用于铜导线区段，钢滑板用于钢铝导线区段，冶金粉末滑板介于两者之间。受电弓最大长度为 2160mm，滑板的最大工作范围为 1250mm，允许工作范围为 950mm，受电弓滑板的两端做成弯角，为防止在接触线转换处钻弓，造成刮坏受电弓的弓网事故。受电弓滑板如图 1-2-1 所示。

二、接触网供电

接触网是架设在铁路线上空向电力机车供电能的特殊形式的输电线路，又称架空式接触网。目前，我国电气化铁道干线上接触网的额定电压值为 25kV（AT 供电方式接触网的额定电压为 55kV，接触网对地电压为 27.5kV）。但实际上并不是接触网上每点对地电压都保持这个值，由于各种因素接触网上会产生电压损失（压降），在距离较长的供电臂末端更为显著，供电臂末端接触网电压最低。根据《铁路技术管理规程》（简称《技规》）规定：接触网电压不低于 21kV，当行车速度为 140km/h，应保持 23kV。

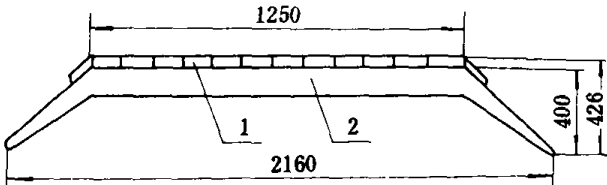


图 1-2-1 受电弓滑板

1—接触板条；2—滑板。

牵引变电所向接触网供电有两种方式：单边供电和双边供电，如图 1-2-2 所示。电压从牵引变电所经馈电线送至接触网，流过电力机车，再经轨道回路和回流线，流回牵引变电所。应该指出：由于轨道和大地间是不绝缘的，在电力机车的电流流到轨道以后，并非全部电流都沿着轨道流回牵引变电所。实际上有部分电流进入大地，并在地中流回牵引变电所。这种由大地中流经的电流称地中电流（又称泄漏电流或杂散电流）。

接触网通常在相邻两个牵引变电所的中央是断开的，将两个牵引变电所之间的接触网分成两个供电分区（供电分段、供电臂）。每个供电分区只从一端的牵引变电所获得电能的方式称为单边供电，即图中分区亭的有关开关设备打开。这个供电分区称为牵引变电所的一个供电臂。若两个供电分区（供电臂）通过分区亭的有关开关设备互相连接，两个供电臂同时从两个牵引变电所中获得电能的方式称为双边供电。

单边和双边供电都是正常的供电状态，还有一种非正常供电状态，即当牵引变电所由于某种原因不能对供电臂正常供电时，该牵引变电所负担的供电臂通过分区亭的有关开关设备，

由两侧相邻的牵引变电所供电的临时措施称为越区供电。

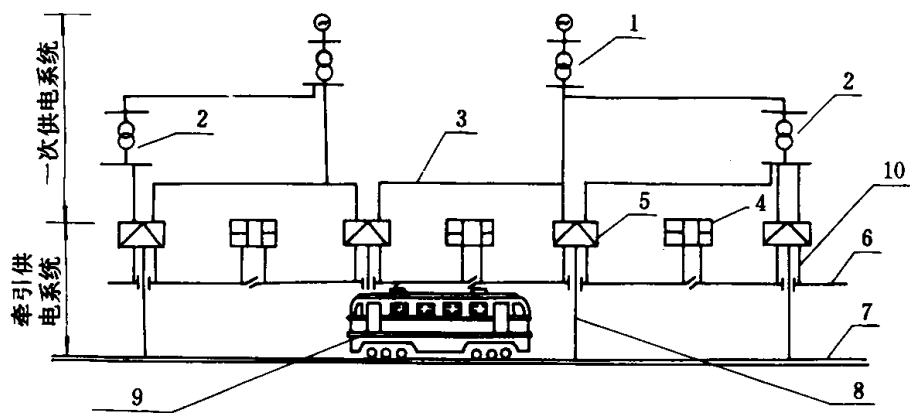


图 1-2-2 电气化铁道供电系统

1—发电厂；2—区域变电所；3—传输线；4—分区亭；
5—牵引变电所；6—接触线；7—轨道回路；8—回流线；9—电力机车；10—馈电线。

三、接触网的组成

在交流电气化铁路干线上的接触网，是采用架空形式悬挂的供电装置，其空间结构如图 1-2-3 所示，它由四个部分组成。

1. 支柱与基础：它用于承受接触网的全部重量，并将导线固定在《技规》规定的设计高度。

2. 支持装置：它包括腕臂、拉杆和绝缘子，用于吊挂接触悬挂的全部设备，并把它的重量传给支柱。

3. 定位装置：它包括定位器、定位管、支持器，将接触导线固定在距线路中心的一定位置上，使电力机车受电弓在导线上滑行取流时，导线不会超出受电弓的工作范围，并保证受电弓磨损均匀。

4. 接触悬挂：它包括接触网导线（接触线）、吊弦、承力索和坠砣补偿器等。其中接触线与电力机车顶部的受电弓直接接触。因此，要求弹性均匀，弛度变化小，保证在任何条件下都能不间断地给机车供电。

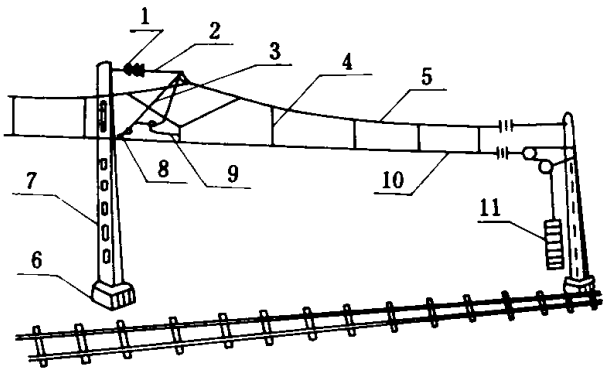


图 1-2-3 架空式接触网空间结构图位置

1—悬式绝缘子；2—拉杆；3—腕臂；
4—吊弦；5—承力索；6—基础；
7—支柱；8—棒式绝缘子；9—定位器；
10—接触线；11—坠砣。

四、接触网的分类

接触网的分类大都以接触悬挂的类型而区分，主要可以分成简单接触悬挂和链形接触悬挂两大类。

（一）简单接触悬挂

简单接触悬挂是接触悬挂的一种形式，系由 1 根或 2 根平行的接触线直接固定在支持装

置上的接触悬挂形式,如图 1-2-4 所示。它的特点是无承力索,接触线直接悬挂在支持装置上。简单接触悬挂根据其接触线是否进行补偿,又可分为未补偿简单接触悬挂和带补偿简单接触悬挂。

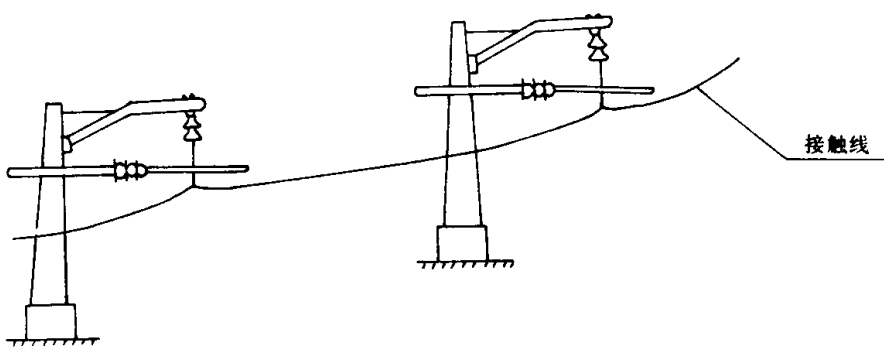


图 1-2-4 简单接触悬挂结构图

1. 未补偿简单接触悬挂

未补偿简单接触悬挂的接触线两端下锚的方式,是通过一组绝缘子而死固定在支柱上(硬锚)。因此,当温度变化时,由于接触线热胀冷缩的物理特性,其张力和弛度变化很大,如图 1-2-5 所示。

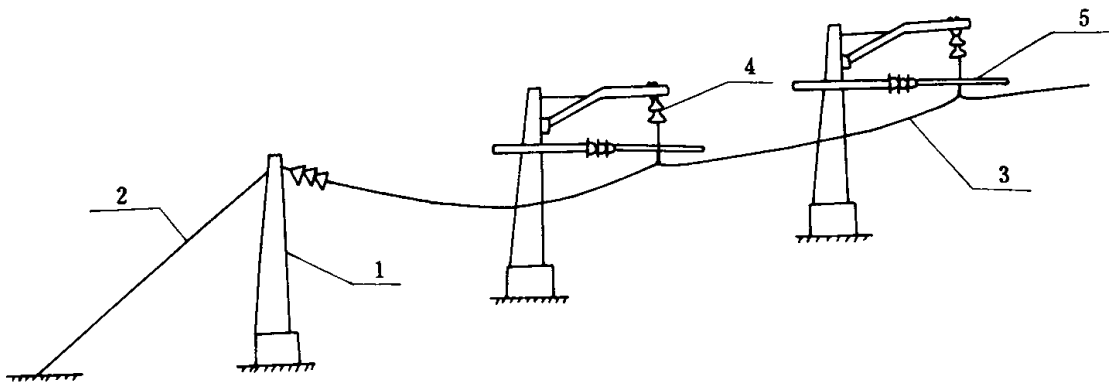


图 1-2-5 未补偿简单接触悬挂示意图

1—支柱; 2—下锚拉线; 3—接触线; 4—绝缘子; 5—支持装置。

2. 带补偿接触悬挂

补偿式简单接触悬挂是每个锚段接触线的两端装有张力自动补偿装置,如图 1-2-6 所示。由于接触线带有补偿装置,当温度发生变化时,接触线弛度变化不是很大,其张力几乎不变化。

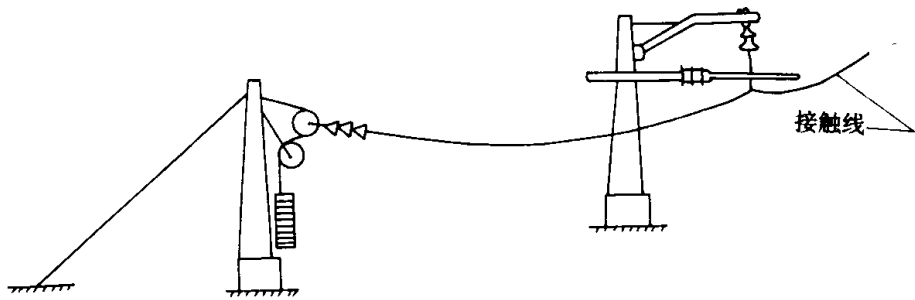


图 1-2-6 带补偿的简单悬挂

(二) 链形接触悬挂

链形接触悬挂是一种高级的接触悬挂形式。它的特点是接触线通过吊弦悬挂在承力索上，承力索在接触线的上方，利用腕臂上的钩头鞍子或悬吊滑轮悬挂在支持装置上。链形悬挂根据其线索的固定方式可分成以下三种形式。

1. 未补偿简单链形悬挂

这种悬挂方式的承力索和接触线在锚段两端均为硬锚，如图 1-2-7。线索没有张力自动调整装置，因此，承力索和接触线在温度变化时，张力和弛度变化均很大。

2. 半补偿简单链形悬挂

在半补偿简单链形悬挂中，仅接触线设有张力自动补偿调整装置，而承力索没有张力自动补偿调整装置，仍为硬锚，如图 1-2-8 所示。

这种悬挂由于承力索未补偿，当温度变化时，承力索的张力和弛度均随之发生变化。而接触线由于两端安装有补偿器，所以当温度变化时，接触线便会顺线路方向位移。一般情况下，温度在 20℃ 及以上时，定位应向锚下锚方向偏移。距离锚定处越近的地方，位移越大。

3. 全补偿简单链形悬挂

全补偿简单链形悬挂即在锚段中的承力索和接触线两端下锚均装设了张力自动补偿器。当温度发生变化时，承力索和接触线的张力补偿器自动调节补偿承力索和接触线的弛度，使其几乎不发生变化。接触线的弛度很小，如图 1-2-9 所示。

以上介绍的三种链形悬挂都属于简单链形悬挂，即在悬挂点处没有安装弹性吊弦的链形悬挂，在悬挂点处安装有弹性吊弦的链形悬挂称弹性链形悬挂。因这类悬挂形式现已很少使用，故不再介绍。

链形悬挂，按其接触线和承力索布置的相对位置，又可分成以下三种。

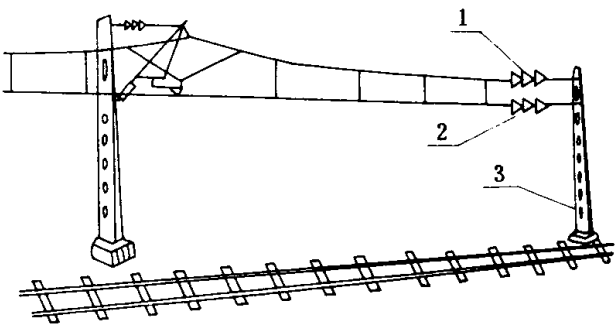


图 1-2-7 未补偿链形悬挂

1—承力索下锚终端绝缘子串；

2—接触线下锚终端绝缘子串；3—下锚支柱。

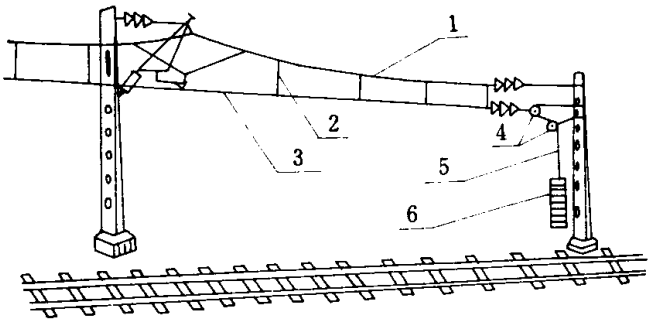


图 1-2-8 半补偿简单链形悬挂

1—承力索；2—吊弦；3—接触线；4、5、6—补偿装置。

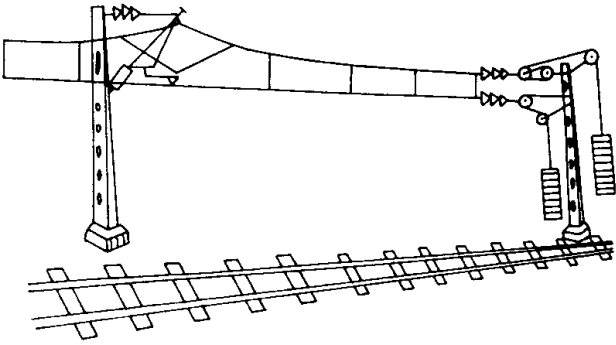


图 1-2-9 全补偿简单链形悬挂

1. 直链形悬挂

直链形悬挂，顾名思义是承力索和接触线布置在同一个垂直平面内，在直线区段，为了使受电弓滑板均匀磨损，接触线布置成“之”字形，承力索布置在接触线的正上方，即承力索也布置成“之”字形。在曲线区段，支柱定位处的接触线人为地把它拉向曲线外侧一个数值（称为拉出值），承力索仍在接触线的正上方，如图 1-2-10 所示。

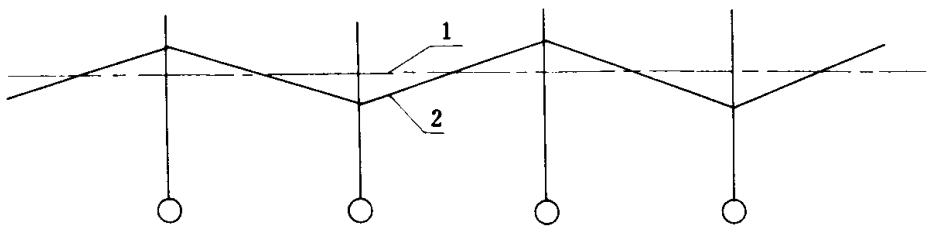


图 1-2-10 直链形悬挂
1—线路中心线；2—接触线及承力索。

2. 半斜链形悬挂

在半斜链形悬挂中，承力索的布置对接触线布置的水平投影有一个较小的位移，在直线区段，接触线布置成“之”字形，承力索则沿铁路的线路中心正上方布置，允许误差±100mm。但在曲线和隧道区段应位于接触线正上方（采用直链形悬挂），允许误差向曲线内侧偏差100mm，不得偏向曲线外侧，如图 1-2-11 所示。

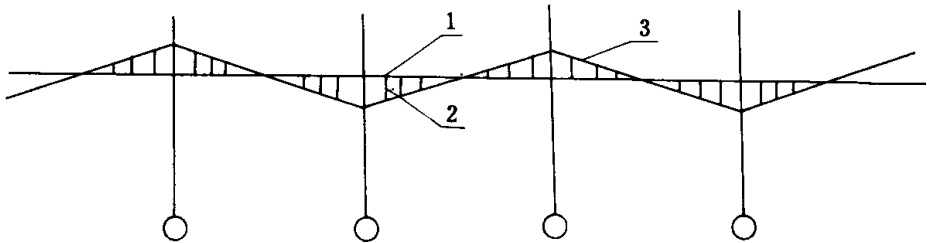


图 1-2-11 半斜链形悬挂
1—承力索及线路中心线；2—吊弦；3—接触线。

3. 斜链形悬挂

斜链形悬挂中，承力索与接触线布置的水平投影有较大的位移，吊弦安装后与铅垂方向有较大倾角，在直线区段，接触线、承力索均布置成“之”字形，但两者的“之”字形布置方向恰好相反，如图 1-2-12。在曲线区段，承力索布置对铁路的线路中心线有一个较大的外侧偏移，吊弦安装的倾斜角很大，因而在支柱定位处，对接触线需采用特殊的固定方式。

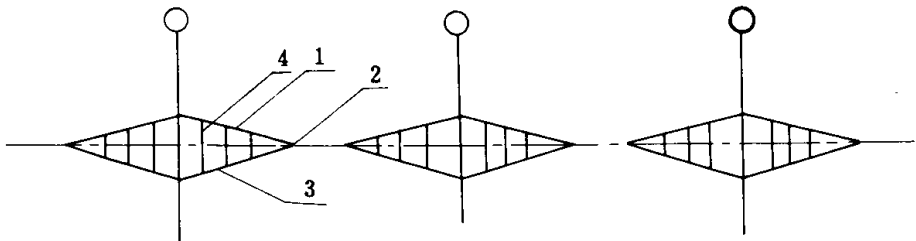


图 1-2-12 直线上斜链形悬挂示意图
1—接触线；2—线路中心线；3—承力索；4—吊弦。

第二章 接触网设备组成及标准

第一节 支柱及接触悬挂安装形式

一、支柱按材质分类

接触网支柱按其使用材质分为预应力钢筋混凝土支柱和钢柱两大类。一般在区间及站场单根定位，五股道及以下的软横跨支柱采用钢筋混凝土支柱，五股道以上的软横跨支柱，桥梁支柱采用钢柱。

(一) 预应力钢筋混凝土支柱

预应力钢筋混凝土支柱一般简称为钢筋混凝土支柱，现场又称水泥支柱。按使用场合又有普通支柱和软横跨支柱之分。普通支柱结构见图 2-1-1 所示，软横跨支柱见图 2-1-2 所示。其支柱型号和规格详见表 2-1-1 (a) 所示。

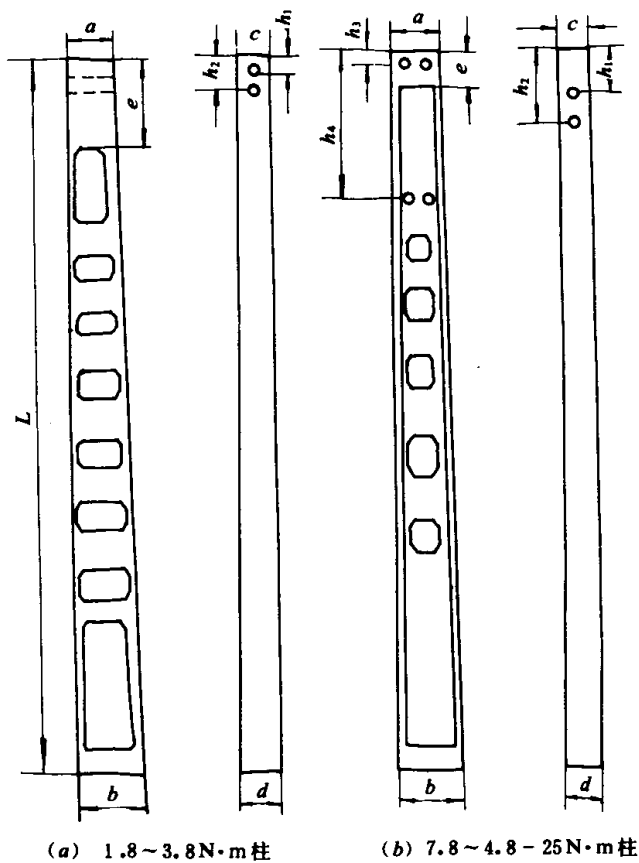


图 2-1-1 钢筋混凝土腕臂支柱

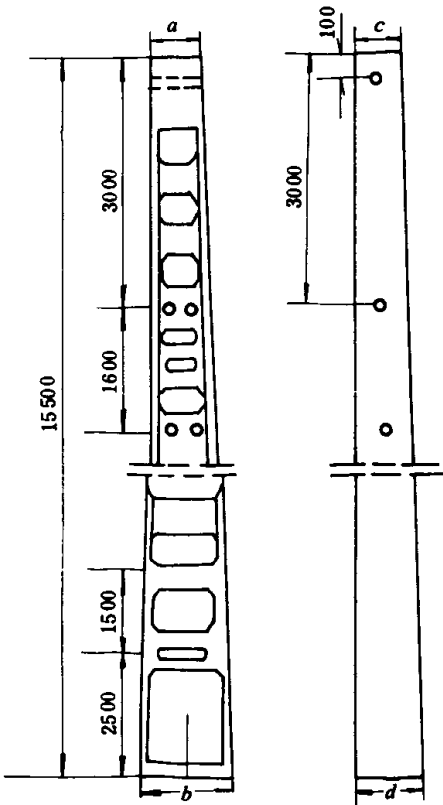


图 2-1-2 钢筋混凝土软横跨支柱

在选择使用钢筋混凝土支柱时，要根据其使用的场合而定。在选择时，由于腕臂支柱不具有顺线路方向的容量，不能用来代替锚柱。腕臂支柱分带预留孔的和不带预留孔的。选择

时，应根据所采用的腕臂、拉杆底座而定。选择什么样的支柱，应充分考虑其使用场合，不能盲目选择。

钢筋混凝土支柱型号规格表 表 2-1-1 (a)

型 号	尺 寸	L (mm)	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)	h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	h ₃ (mm)	h ₄ (mm)	重量 (kg)	使用 范围
$H \frac{1.8}{8.7+2.6}, \left(H \frac{18}{8.7+2.6} \right)$		11.3	160	348	200	290	900	100	200			1050	腕 臂 支 柱
$H \frac{1.8}{8.2+2.6}, \left(H \frac{18}{8.2+2.6} \right)$		10.8	168	388	204	290	400	100	200			1010	
$H \frac{3.8}{8.7+2.6}, \left(H \frac{38}{8.7+2.6} \right)$		11.3	267	550	196	290	900	100	200			1330	
$H \frac{3.8}{8.2+2.6}, \left(H \frac{38}{8.2+2.6} \right)$		10.8	280	550	200	290	400	100	200			1260	
$H \frac{7.8}{8.7+3}, \left(H \frac{78}{8.7+3} \right)$		11.7	413	705	213	291	900	100	200			1730	
$H \frac{7.8}{8.2+3}, \left(H \frac{78}{8.2+3} \right)$		11.2	425	705	217	291	400	100	200			1620	
$H \frac{4.8-25}{9.2+3}, \left(H \frac{48-250}{9.2+3}, H \frac{60}{9.2+3} \right)$		12.2	400	705	210	291	1400	600	700	150	1750	1840	锚 柱
$H \frac{4.8-25}{8.7+3}, \left(H \frac{48-250}{8.7+3}, H \frac{60}{8.7+3} \right)$		11.7	413	705	213	291	900	600	700	150	1450	1730	
$H \frac{9}{12+3.5}, \left(H \frac{90}{12+3.5} \right)$		15.5	300	920	300	430	900	100	3000			3670	软 横 跨 支 柱
$H \frac{13}{12+3.5}, \left(H \frac{130}{12+3.5} \right)$		15.5	300	920	300	430	900	100	3000			3670	
$H \frac{17}{12+3.5}, \left(H \frac{170}{12+3.5} \right)$		15.5	300	920	300	430	900	100	3000			3670	
$\left(H \frac{250}{15+4} \right)$		19	400	1160	300	427	710					5800	
$H \frac{17-25}{12+3.5}, \left(H \frac{170-250}{12+3.5} \right)$		15.5	300	920	300	430	900	100	3000			3670	软横跨 锚柱

注：1. 表中 8.7 (9.2) m 用于半补偿链形悬挂，8.2 (8.7) m 用于全补偿链形悬挂。

2. 括号内型号为新型号，单位为 (kN·m)。

3. $H \frac{250}{15+4}$ 为双节钢筋混凝土软横跨支柱。

钢筋混凝土支柱的符号意义： $H \frac{1.8}{8.7+2.6}$

H——钢筋混凝土支柱；

1.8——支柱容量 (×10kN·m)；

8.7——支柱露出地面的高度 (m)；

2.6——支柱埋入地下的深度（m）。

分母 8.7m 支柱露出地面的高度，2.6m 支柱埋入地下的深度是相对路基高度为 850mm 而言。

用于下锚支柱： $H \frac{4.8-25}{8.7+3}$

4.8——垂直线路方向的支柱容量（ $\times 10\text{kN}\cdot\text{m}$ ）；

25——顺线路方向的支柱容量（ $\times 10\text{kN}\cdot\text{m}$ ）。

（二）钢柱

钢柱是用工字形钢、槽钢或角钢制成，我国一般用角钢。钢柱一般用符号 G 表示，其支柱型号和规格详见表 2-1-1（b）所示。

$G \frac{5}{9.5}$ ：分子 5 ——垂直线路方向的支柱容量（ $\times 10\text{kN}\cdot\text{m}$ ）；

G ——钢柱的符号；

分母 9.5 ——钢柱的高度（m）。

$G \frac{25-4.8}{15}$ ：25 ——横线路方向能承受的力矩；

4.8 ——表示顺线路方向能承受的力矩；

分母 15 ——为支柱高度（m）。

钢柱型号规格表

表 2-1-1（b）

型 号	尺寸	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	L (m)	支柱重量 (kg)	使用范围
$G \frac{5}{9.5}, \left(G \frac{50}{9.5}\right)$		270	600	210	400	9.5	257	桥支柱
$G \frac{7}{9.5}, \left(G \frac{70}{9.5}\right)$		270	600	210	400	9.5	303	
$G \frac{10}{9.5}, \left(G \frac{100}{9.5}\right)$		270	600	210	400	9.5	341	
$G \frac{5}{10}, \left(G \frac{50}{10}\right)$		250	600	200	400	10	267	
$G \frac{7}{10}, \left(G \frac{70}{10}\right)$		250	600	200	400	10	315	
$G \frac{10}{10}, \left(G \frac{100}{10}\right)$		250	600	200	400	10	355	
$\left(X \frac{50}{10}\right)$		280	700	200	500	10	286	
$\left(X \frac{100}{10}\right)$		280	700	200	500	10	367	

续上表

型 号	尺 寸	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	L (m)	支柱重量 (kg)	使用范围
$G \frac{15}{13} \left(G_s \frac{150}{13} \right)$		500	1000	400	600	13	342	双线路腕 臂支柱
$G \frac{20}{13} \left(G_s \frac{200}{13} \right)$		500	1000	400	600	13	563	
$G \frac{20}{15} \left(G \frac{200}{15} \right)$		400	1200	400	800	15	650	软横跨 支柱
$G \frac{25}{15} \left(G \frac{250}{15} \right)$		400	1200	400	800	15	698	
$G \frac{35}{15} \left(G \frac{350}{15} \right)$		400	1200	400	800	15	762	
$G \frac{15-40}{13} \left(G_t \frac{150-400}{13} \right)$		400	2500	500	1000	13	1135	
$G \frac{20-25}{13} \left(G_m \frac{200-250}{13} \right)$		500	1000	400	600	13	558	软横跨 锚柱
$G \frac{20-25}{15} \left(G_m \frac{200-250}{15} \right)$		400	1200	400	800	15	632	
$G \frac{25-25}{15} \left(G_m \frac{250-250}{15} \right)$		400	1200	400	800	15	681	

注：G—普通钢柱；X—斜腿钢柱；G_s—双线路腕臂钢柱；G_m—带拉线钢锚柱；G_t—分腿式下锚钢柱。

二、支柱按用途分类

接触网支柱按其用途可分为中间柱、转换柱、中心柱、锚柱、定位柱、软横跨柱、硬横梁和桥梁柱等。如图 2-1-3 所示。

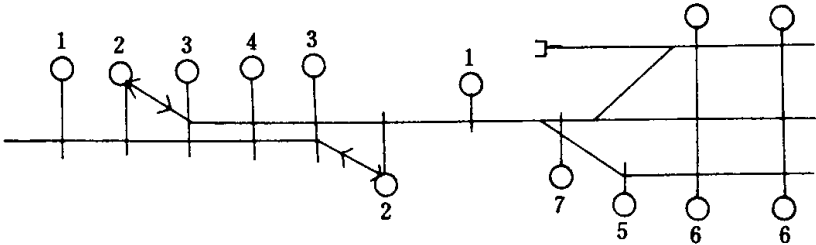


图 2-1-3 各类支柱布置图

1—中间柱；2—锚柱；3—转换柱；4—中心柱；
5—定位柱；6—软横跨柱；7—道岔柱。

1. 中间柱 在区间和站场都有使用，它仅承受工作支接触悬挂的重力和风作用于悬挂上的水平力。上面仅悬挂一根接触线或一根接触线和一根承力索。

2. 锚柱 在锚段关节处或其他接触悬挂下锚的地方采用。承受两个方向的负荷，在垂直线路方向上起中间柱作用，在平行线路方向上承受接触网悬挂下锚的全部拉力。
3. 转换柱 位于锚段关节处两锚柱之间，承受接触悬挂下锚、非工作支和工作支的重力和水平力。
4. 中心柱 在四跨锚段关节位于两转换之间的支柱称为中心柱，同时承受两工作支接触悬挂的重力和水平力，并使两工作支在此定位处呈水平（等高）状，且线间的距离符合要求，电力机车受电弓在此进行锚段转换。
5. 定位柱及道岔柱 多用于站场两端，定位接触线拉出值、线岔交叉点符合要求，保证受电弓正常接触取流而专门设置的支柱。
6. 软横跨、硬横梁支柱 前者多用于多股道的站场，后者采用不多。

三、支柱装配

支柱装配包括腕臂安装、锚柱装配、拉线安装。

（一）支柱装配的安装型式

支柱装配的安装型式决定于接触悬挂型式、接触线高度、结构高度以及拉杆底座至腕臂底座之间的距离。

目前链形悬挂安装图的型式分为五种：

A——无冰，接触线悬挂高度为 5800mm 的区间全补偿链形悬挂，一般采用地面上高为 8.2m 的支柱。

B——接触线高度为 6000mm 的区间或站场最外道岔至绝缘锚段关节处全补偿链形悬挂，一般采用地面上高为 8.7m 的支柱。

C——接触线悬挂高度为 6450mm 的车站最外道岔至锚段关节处全补偿链形悬挂，一般采用地面上高为 8.7m 的支柱。

D——接触线悬挂高度为 6000mm 车站或区间半（全）补偿链形悬挂，一般采用地面上高为 8.7m 的支柱。

E——接触线悬挂高度为 6450mm 车站半（全）补偿链形悬挂，一般采用地面上高为 8.7m 的支柱。

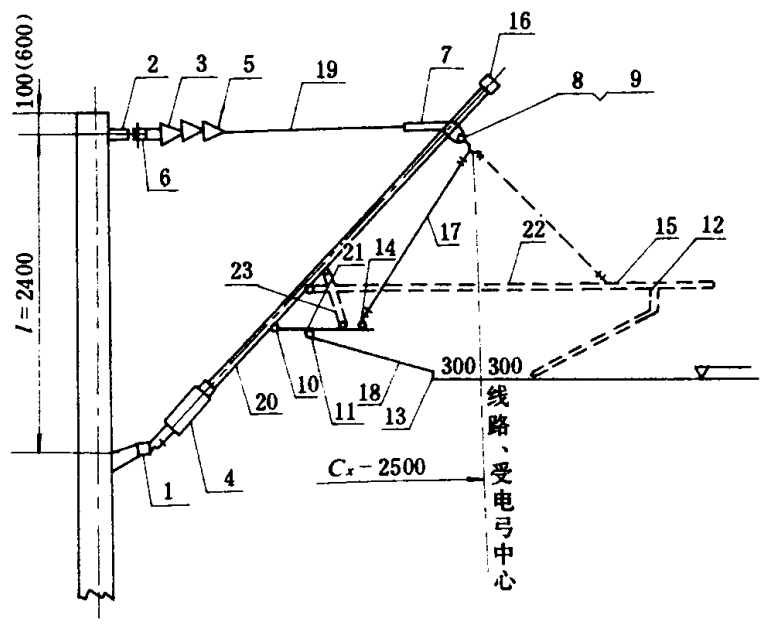
表 2-1-2

安装图型式 安 装 条 件	A	B	C	D	E
接触线悬挂高度 H (mm)	5800	6000	6450	6000	6450
结构高度 h (mm)	1300	1500	1500	1700	1700
拉杆、腕臂底座间距 l (mm)	2400	2400	2400	2400	2400

另外还有接触线悬挂高度为 6000mm，结构高度为 1100mm，拉杆、腕臂底座间距采用 2000mm 装配。

（二）支柱装配的安装图

1. 直线中间柱如图 2-1-4 所示。



1—旋转腕臂底座；2—旋转腕臂底座水平拉杆底座；3—耳环悬式绝缘子；4—棒式绝缘子；5—杵头悬式绝缘子；6—双耳连接器；7—调节板；8—套管绞环；9—钩头鞍子；10—定位环（ $1\frac{1}{2}''$ ）；11—定位环（ $\frac{1}{2}''$ ）；12—长定环；13—定位线夹；14—定位管卡子（ $\frac{1}{2}''$ ）；15—定位管卡子（ $1''$ ）；16—管帽；17— $\phi 4.0$ 拉线；18—定位器（ $\frac{1}{2}''$ ）；19—杵环杆；20—腕臂；21—定位管（ $\frac{1}{2}''$ ）；22—定位管（ $1''$ ）；23—定位管支撑。

图 2-1-4 直线中间柱（虚线部分为反定位）

2. $R=1200\sim 4000\text{m}$ 曲线外侧中间柱，如图 2-1-5 所示。

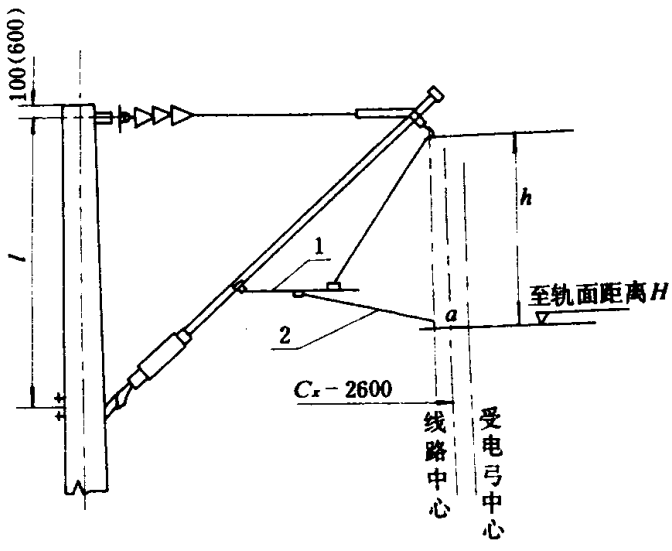


图 2-1-5 $R=1200\sim 4000\text{m}$ 曲线外侧中间支柱
1—定位管；2—定位器。

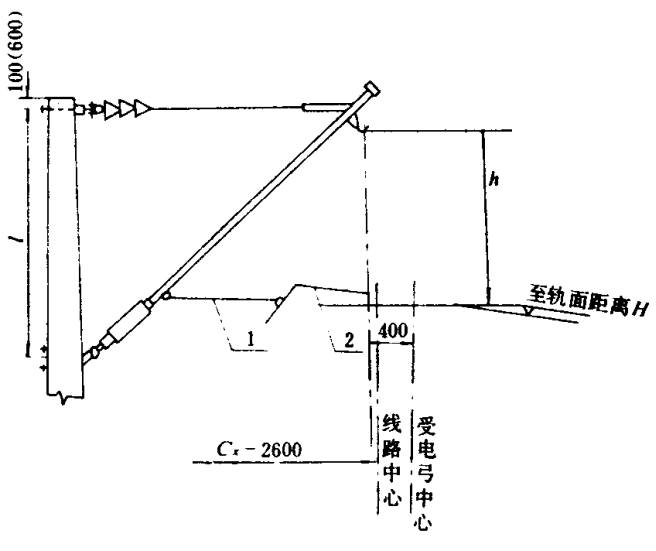


图 2-1-6 $R=600\sim 1000\text{m}$ 中间柱
1— $\phi 4.0$ 定位拉线（两股拧成）；2—定位器；
其它部分与直线中间柱相同。

接触线拉出值选用表 表 2-1-3

曲线半径 (m)	300~1200	$1200\leq R\leq 1800$	$R>1800$	∞ (直线)
区间拉出值 (mm)	400	250	150	± 300
隧道内拉出值 (mm)	300	150	100	± 200

3. $R=600\sim 1000\text{m}$ 曲线外侧中间柱，如图 2-1-6 所示。

4. $R=400\sim 500\text{m}$ 曲线外侧中间柱安装与 $R=600\sim 1000\text{m}$ 曲线外侧中间柱类同，只是 $C_x=2700\text{mm}$ 。