

# 特高压架空输电线路张力放线施工技术研究

陈多跃

(湖南省送变电工程有限公司 湖南长沙 410015)

摘要：张力放线作为特高压输电线路施工作业的重要环节，能在保证架空输电线路施工高效性的前提下提升施工安全，优化工程整体施工质量与效率。随着特高压输电线路投资建设的迅猛发展，为了在确保输电线路容量的同时降低电网损耗和电压损失，架空输电线路开始被大量采用。

关键词：施工技术；放线；张力；输电线路；架空；特高压

## 引言

随着国家经济的发展，城市化进程的加快，城市中出现了大量商业和民用建筑，这就造成了电力消耗的日益增加。伴随特高压输电线在输电工程中的运用，其所占比重大幅增加，且运行过程与周边环境密切相关。同时由于特高压输电线路运行时产生的电阻负荷量较大，因此需要输电线路具备较高电压等级。特别是对于特高压架空输电线来说，张拉放线施工技术的施工水平更是显得尤为重要。

## 1、重视特高压架空输电张力放线施工技术的重要意义

### 1.1 提高施工质量

特高压架空输电线路是电力系统中的重要组成部分，其施工质量直接影响到电力系统的安全稳定运行。采用张力放线施工技术，可以有效地保证线路在展放过程中的稳定性和精度，避免线路在展放过程中出现跳槽、鼓包等现象，从而提高了线路展放的施工质量。此外，张力放线施工技术还可以减少线路在展放过程中的磨损和损伤，延长了线路的使用寿命。

### 1.2 提高施工效率

采用张力放线施工技术，可以实现线路的不间断展放，减少了线路更换和调整的时间和人力成本，从而提高了施工效率。此外，张力放线施工技术还可以实现多根线路的同时展放，进一步提高了施工效率。这些优点在特高压架空输电线路施工中尤为重要，因为特高压架空输电线路的施工周期较长，故而需要施建人员尽快完成施工任务，以确保电力系统的正常运行。

### 1.3 减少安全隐患

特高压架空输电线路的施工是一项高风险工作，需要在高空作业且其施工难度较大、安全隐患较多。采用张力放线施工技术可以减少施建人员在线路上的作业时间和作业难度，降低施建人员在高空作业时的安全风险。此外张力放线施工技术还可以减少线路在展放过程中的摆动和弹跳，避免了线路与其他物体的碰撞和摩擦，减少安全隐患的发生。

## 1.4 适应复杂地形和环境

特高压架空输电线路的施工往往需要在复杂的地形和环境条件下进行，如山区、河流、湖泊等。采用张力放线施工技术，可以适应各种复杂地形和环境条件下的施工需求，保证了施工的顺利进行。此外，张力放线施工技术还可以减少对环境的影响和破坏，符合输电可持续发展的要求。

## 2、现有特高压架空输电张力放线施工特点

### 2.1 施工效率高

特高压架空输电张力放线施工采用先进的张力放线技术，能够大幅度提高施工效率。传统的输电线路施工中，采用的是人力放线的方式，这种方式需要大量的人力资源，并且效率低下。而采用张力放线技术，则能够实现机械化，减少了人力资源的投入，同时提高了放线的速度和精度。在特高压架空输电线路的施工过程中线路长、工程量大，而采用张力放线技术可以从宏观程度上优化其施工效率，缩短工期，降低施工成本。

### 2.2 适应性强

特高压架空输电张力放线施工适应性强。在输电线路的施工中，由于地形地貌、气候条件等因素的影响使其施工难度变大。采用张力放线技术能够在各种复杂条件下进行施工。例如：在山区、河流等复杂地形条件下，采用张力放线技术能够实现高效、安全的输电施工。同时张力放线技术还能够适应不同气候条件下的施工要求，例如在低温、高温、风雨等恶劣天气条件下也能够正常施工。采用张力放线技术可以提高电流适应性，满足各种复杂条件下的施工要求。

### 2.3 安全性高

特高压架空输电张力放线施工安全性高。在输电线路的施工过程中，安全问题是至关重要的。施建人员采用张力放线技术能够实现机械化，减少了人力资源的投入，同时也降低施工中出现安全事故的风险。在张力放线过程中，线路始终保持有一定的张力下展开，避免了线路在空中摆动和松弛，减少了线路与地面物体的摩擦和碰撞，降低安全事故风险出现率。此外张力放线

技术还能够实现精确控制线路的高度和张力，避免线路与周围物体产生碰撞和摩擦，确保施工的安全性。在特高压架空输电线路的施工过程中，由于线路长、工程量大，采用张力放线技术可以提高安全性，保障施工人员的生命安全。

### 3、特高压架空输电线路张力放线施工流程

#### 3.1 线路展放

线路展放方法主要有拖地展放和张力展放。拖地展放线盘处不需制动，线拖在地面行进的方法，此流程不用专用设备比较简单，但倘若线路磨损较为严重，那么作业效率即会降低，且山区放线质量不易保证。张力放线，即使用牵引机、张力机展放线路，使线路的展放与紧线同时完成，提高施工效率。张力放线施工方法如下：

(1) 直线塔平衡挂线：对于直线塔平衡挂线时，采用两套牵引系统，一套牵引系统负责展放线路，另一套牵引系统负责平衡线路。平衡挂线可利用平衡挂线小车进行，在放线滑车的导轮上装设挂线小车，进行挂线作业。线路及避雷线的固定可采用手板葫芦，在线路及避雷线的尾端连接手板葫芦，利用手板葫芦进行线路及避雷线的收紧固定。

(2) 压接管过轮临锚：线路在同一耐张段内采用压接管连接时，在牵引场应设置压接管过轮临锚架。临锚架可采用钢管制作，过轮临锚架应能可靠地支撑线路压接管及其附件的重量，并应能满足线路水平排列的要求。线路在压接管过轮临锚架上临锚后，可利用牵引机将线路牵至轮临锚架前方，用卡线器将线路固定在牵引绳上，然后启动牵引机进行线路牵引作业。

(3) 相邻档挂线：对于相邻档距较大的情况，可利用滑车组进行相邻档挂线。在相邻档的线路上安装滑车组，将线路穿过滑车组的导轮，施工人员用卡线器将线路固定在牵引绳上，启动牵引机进行相邻档挂线作业。

(4) 紧线及附件安装：在线路牵引到位后随即进行紧线作业。紧线可采用手板葫芦或机动绞磨进行。在紧线前应将线路固定在耐张线夹上，并将耐张线夹尾部的螺母拧紧。紧线时应缓慢进行并随时观察线路的弛度变化，弛度应符合设计要求。在紧线完成后，施工人员要进行附件安装作业。附件安装包括间隔棒、悬垂线夹、防振锤等配件的安装。附件安装时应符合设计要求，且安装应牢固可靠。

#### 3.2 牵引场布置

牵引场是张力放线的主要设备集中地，其布置应合理、紧凑、便于操作和维护。牵引场的布置应根据地形条件、设备条件、运输条件等因素综合考虑。牵引场一般设在平坦开阔的场地上，并应满足设备运输和存放的要求，如下述图 1 示。牵引场面积应根据牵引机数量、

线路盘数量、线路长度等因素综合考虑。在牵引场上应设置临时设施诸如临时仓库、临时办公室、临时宿舍等，以满足施工需要<sup>[1]</sup>。



图 1 牵引场布置现场

#### 3.3 张力机布置

张力机是张力放线的主要设备之一，其布置应根据地形条件、设备条件、运输条件等因素综合考虑。张力机一般应设在平坦开阔的场地上并应满足设备运输和存放的实际要求。张力机的布置应根据张力机型号、数量、线路盘的数量等因素综合考虑。在张力机周围应设置防护栏和警示标志，以确保施工安全<sup>[2]</sup>。

#### 3.4 线路盘支撑

在张力放线过程中，线路盘需要支撑在放线架上。放线架应根据线路盘的型号和数量进行设计和制作并应具有足够的强度和稳定性。放线架一般应设在平坦开阔的场地上，满足设备运输和存放要求。在放线架上应设置防护栏和警示标志，以保证施工安全<sup>[3]</sup>。

#### 3.5 牵引绳连接

在张力放线过程中，牵引绳是连接线路和牵引机的关键部件。牵引绳应根据线路型号和数量进行选择 and 配备并应具有足够的强度和耐磨性。牵引绳的连接应采用专用连接器和卡具进行固定和连接，以确保连接的可靠性和安全性<sup>[4]</sup>。

#### 3.6 线路连接

在张力放线过程中，线路需要根据设计要求进行连接。线路连接可采用压接管连接或爆炸压接连接等方式进行。无论采用哪种连接方式都应保证连接的可靠性和安全性。线路连接应由专业技术人员进行操作和监督，以保证施工质量。

#### 3.7 紧线和附件安装

在张力放线完成后，随即要进行紧线和附件安装作业。紧线作业可采用手板葫芦或机动绞磨进行，紧线时应缓慢进行并随时观察线路的弛度变化。附件安装包括间隔棒、悬垂线夹、防振锤等原配件的安装，安装时应符合设计要求并牢固可靠。

### 4、现有特高压架空输电线路张力放线施工技术运用

存在的矛盾

4.1 导地线连接问题

在特高压架空输电线路张力放线施工过程中，导地线的连接质量直接制约到整个线路的运行质量。但是在实际施工过程中，由于部分人员专业性不强或者操作不当，导致导地线的连接质量达不到要求，这会直接影响到线路的运行质量。例如部分人员在连接导地线时，没有按照规定操作流程进行操作，或者使用的连接配件质量不合格，这都会导致导地线连接质量的下降。

4.2 张力场布置问题

张力场的布置是特高压架空输电线路张力放线施工过程中的一个重要环节，其布置的合理性与否直接影响到整个施工的质量。现如今由于部分人员没有按照规定流程进行作业操作，或者受到其他因素的影响，张力场的布置往往存在不合理内容，这会直接制约到施工质量。比如部分人员在布置张力场时没有考虑到地形、地貌等因素的影响，致使张力场布置不合理，这会制约到整个施工的进度和质量。

4.3 牵引板翻转问题

在特高压架空输电线路张力放线施工过程中，牵引板翻转问题是一个比较常见的问题。牵引板的翻转会导致导地线跳槽，这会直接影响到施工质量和安全。但是在实际施工过程中，由于部分人员没有按照规定的操作流程进行操作或者受到其他因素的影响，导致牵引板翻转问题时有发生。比如部分人员在施工过程中，没有及时发现牵引板的翻转问题，或者处理不当，这都会影响到整个输电线路施工进度和质量。

5、特高压架空输电线路张力放线施工技术运用优化对策

5.1 加强信息化基础设施建设

优化信息化基础设施建设是提高特高压架空输电线路张力放线施工技术运用效果的关键。在制定施工计划时，施建人员应充分考虑线路长度、地形地貌、气象条件等因素，合理安排施工队伍和设备资源，确保施工进度和质量。同时，施建单位应制定详细的施工方案，明确施工步骤，确保施工过程的顺利进行。以本人所在的某地送变电工程有限公司线路施工二分公司为例，本人在线路施工二分公司中工作兢兢业业，在分公司内属于头批次提出信息化基础设施建设的职工之一，2021年线路施工二分公司在本人的意见下积极响应国家号召，首先对信息化基础设施建设项目进行优化、提前施工，2021年本单位信息化基础设施建设中导地线敷设长度为4252km；其中牵引板建设数量为927个；张力场建设为13个。本单位2021年信息化基础设施建设情况如下表

1 示。

表 1 2021 年线路施工二分公司信息化基础设施建设情况

2021 年线路施工二分公司信息化基础设施建设情况			
年份 (年)	导地线 (km)	牵引板 (个)	张力场 (个)
2021	4252	927	13

5.2 注重现场管理质量

注重施工现场管理质量是提高特高压架空输电线路张力放线施工技术运用效果的必要措施。施工现场应按照施工方案的要求进行布置，保证施工设备和材料的及时供应。施工过程中，施建单位管理人员应加强对施建人员进行培训和管理，确保施工操作符合规范要求。同时还要加强对施工质量的监督和检查，及时发现和纠正问题，确保施工质量达到要求。

5.3 合理选择施工工艺和设备

除此之外，合理选择施工工艺和设备是提高特高压架空输电线路张力放线施工技术运用效果的重要环节。在选择施工工艺时，施建人员应充分考虑线路实际技术要求和情况，选择适合的工艺方法确保输电线路的施工质量和效率。在选择施工设备时，施建人员应根据施工要求和现场条件，选择性能稳定、操作简便的设备，以此来优化线路施工效率和安全性<sup>[5]</sup>。

结束语

综上所述，特高压架空输电线路张力放线施工技术的运用对电力系统的正常运行至关重要。通过优化施工计划、加强施工现场管理、合理选择施工工艺和设备等方面的提升，可以增强特高压架空输电线路张力放线施工技术的运用效果，确保电力系统平稳、安全运行。

参考文献：

[1]吴锡敏.特高压输电线路大截面导线张力放线施工技术分析[J].电子世界,2021(05):200-201.  
 [2]辛卫东,崔强,程晓岩等.基于三维 GIS 的输电线路张牵场受力分析可视化系统设计及其应用研究[J].测绘与空间地理信息,2020,43(05):136-139.  
 [3]伍志凌.超特高压架空输电线路张力放线施工技术应用研究[J].低碳世界,2016(30):57-58.  
 [4]万华,王剑飞,杨睿智.1000mm<sup>2</sup>大截面导线“二牵六”张力放线施工技术[J].宁夏电力,2013(06):53-59.  
 [5]曾元俏.500kV 南邕线输电线路工程跨越 110kV 沙明线张力放线施工技术施工方案 [J]. 大众科技,2008(11):131-133.

陈多跃(1988.7-) 男 汉族 贵州仁怀人 本科 中级工程师