

《10kV 带电作业用绝缘导线电动剥皮器》

编制说明

目 次

1	<u>编制背景</u>	1
2	<u>编制主要原则</u>	1
3	<u>与其他标准文件的关系</u>	1
4	<u>主要工作过程</u>	1
5	<u>标准结构和内容</u>	2
6	<u>条文说明</u>	2

1 编制背景

本部分依据《关于 2020 年第一批中国电工技术学会标准立项的通知》(电技学字〔2020〕075 号文)的要求编写。

近年来,随着国家“双碳”战略的实施以及新型电力系统的建设,配电网中分布式新能源、电动汽车、分布式储能等比例逐步增加,配电网的源荷界限模糊化,依托带电作业的带电检修模式将成为配网检修常态,同时对带电作业工具的安全性及可靠性也提出了越来越高的要求。绝缘导线剥皮器是架空配电线路带电作业中常用的工器具,随着自动化、智能化技术的发展,带电作业电动化、自动化需求越来越迫切,同时为了解决传统手动剥皮器存在操作步骤多、作业效率低、依赖人员经验等问题,国内部分单位陆续研发了一系列的带电作业用绝缘导线电动剥皮器。带电作业工器具性能直接关系到带电作业人员和电网设备的安全,性能优良的绝缘导线电动剥皮器可有效提升了绝缘层带电剥除的质量、效率和安全性。为了保证作业人员及电网设备的安全,规范电动剥皮器的质量和性能指标,需要对绝缘导线电动剥皮器进行规范。

电动剥皮器的电气及控制部分易受到高压带电线路复杂电磁场、气候环境等的影响。目前,国内外没有专门的标准对绝缘导线电动剥皮器进行专门的规范。因此需要制定标准对电动剥皮器的功能要求、电磁兼容性等电气性能、机械性能、试验方法、检验规则等进行规范,保障作业人员与电网设备安全,更好的指导和推进绝缘导线电动剥皮器的实用化应用。

2 编制主要原则

本标准的编写格式按 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分: 标准的结构和编写》的要求编写。立足我国架空配电线路带电作业电动工具发展现状,结合已开展的绝缘导线绝缘层剥除技术的相关研究,指导绝缘导线电动剥皮器的研制、生产及试验工作,保障作业人员及设备的安全。

3 与其他标准文件的关系

本部分与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。国家标准《带电作业工具基本技术要求与设计导则》(GB/T18037-2008)规定了交流 10kV-750kV、直流±500kV 带电作业工具应具备的基本技术要求,《带电作业用工具、装置和设备使用的一般要求》(GB/T2317.3-2008)规定了带电作业工具、装置和设备的制造、选择、使用和维修的一般要求,电力行业标准《带电作业用绝缘导线剥皮器》(DL/T1743-2017)规定了用于交流 10kV~35kV 电力系统的手动绝缘导线剥皮器的定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存及运输等。本标准以上述标准为基础,针对绝缘导线电动剥皮器的特点对技术性能、试验方法及检验规则进行了技术规范。

本部分不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

4 主要工作过程

2020年9月28日，标准立项；

2020年10月，成立标准起草编写工作组；

2020年12月，工作组在充分调研相关专业标准的基础上，编制了本标准大纲，确定了编写工作的具体时间节点；完成标准初稿的编制；

2021年1月27日，组织工作组专家召开标准编制启动会，并对标准初稿进行讨论；

2021年3月4日，编写工作组召开线上标准初稿编写讨论会；

2021年4~5月，编写工作组根据标准初稿编写讨论会讨论内容整理修改意见共16条；

2021年6月18日，编写工作组召开标准第二次编写讨论会；

2021年7月，编写工作组根据标准第二次编写讨论会专家意见整理修改意见共15条，完成标准初稿修改，征求标准修改稿意见，收集并整理意见。

5 标准结构和内容

本标准参照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》和 DL/T 600—2001《电力行业标准编写基本规定》，按照中国电工技术学会技术标准编写要求进行编制。

本标准共8章，标准的主要结构和内容如下：

第1章“范围”，主要说明标准制定的目的、主要内容和适用范围。

第2章“规范性引用文件”，列出了本标准引用的17项标准、规程。

第3章“术语和定义”，对本标准适用的主要术语进行了定义。

第4章“组成与分类”，提出了绝缘导线电动剥皮器的主要组成，并对型号与分类进行了规范。

第5章“技术要求”，主要提出了绝缘导线电动剥皮器的技术要求：包括作业环境、外观结构、重量、电气部件等基本要求，通讯控制功能、安全功能、作业能力等功能要求，绝缘性能、电磁兼容性等电气性能，握着力和弯曲度、机械振动等机械性能共11项要求。

第6章“试验方法”，根据“技术要求”对绝缘导线电动剥皮器的试验条件以及低温试验、高温试验、湿热试验、外观结构检查、重量测试、低温持续工作能力试验、高温持续工作能力试验、通信控制功能试验、紧急停止功能试验、应急解锁功能试验、作业能力试验、耐久性试验、绝缘构件试验、电磁兼容试验、握着力和弯曲度试验、机械振动试验共16项试验内容的方法进行详细的描述。

第7章“检验规则”，规定了绝缘导线电动剥皮器的型式试验、出厂试验、交接试验和预防性试验的规则。

第8章“标志、包装、运输和贮存”，对绝缘导线电动剥皮器的标志、包装、运输和贮存的要求进行规范。

6 条文说明

本部分第4.1条中，按照目前常见的几款绝缘导线电动剥皮器产品的组成和结构，对绝缘导线电动剥皮器组成进行了规范，包括：剥皮器总成、绝缘构件、遥控终端等部分组成，并在前文第3章的术语定义中，对绝缘导线电动剥皮器及其相应的组成部件进行了定义。

本部分第4.2条中，按照市面上绝缘导线电动剥皮器产品的使用对象和刀具调整方式，对绝缘导线电动剥皮器的型号和分类进行了规范，根据操作对象和绝缘构件的不同分为人工型和机器人型两种，根据手动或自动调整刀具的不同分为手动调整型和智能调整型两种，并给出分类型号的示例。

本部分第 5.1.1 条中，考虑到绝缘导线电动剥皮器工作时，能够适用的环境条件与人工带电作业保持一致：带电作业应在良好天气下进行，风力大于 5 级（10m/s），或湿度大于 80%时，不宜带电作业。

本部分第 5.1.3 条中，考虑到目前人工型绝缘导线电动剥皮器产品的绝缘杆长度不一，而且由于力矩原因，绝缘杆操作工具的杆头重量对作业人员的操作使用影响较大，因此对剥皮器杆头重量以及总重量分别进行了限制，杆头重量（不含绝缘操作杆、遥控终端）不宜超过 3kg，总重量不宜超过 5kg，在该重量限制下可以保证作业人员较佳的操作和使用性能。

本部分第 5.1.4 条中，为了考核绝缘导线电动剥皮器产品单块电池下的持续工作能力，结合常用的电池在高低温工作环境下的性能差异，分别规定了在-25℃低温以及 50℃高温环境下的完整剥切操作的持续工作次数。

本部分第 5.2.3 条中，目前供电企业架空配电路在运的绝缘导线及绝缘层厚度的规格繁多，考虑到绝缘导线电动剥皮器产品的设计优化、批量生产及经济性等要求，规定了产品适用绝缘导线截面 70mm²~240mm²、绝缘层厚度 2.5mm~4.3mm 的一般要求，可满足绝大部分实际应用需要；对除电池、刀具等易损件外的绝缘导线电动剥皮器产品其他部件，以不少于 5 年使用寿命进行要求，按每年使用 200 天（去除节假日、雷雨天气），每天使用 9 次（3 次×3 相）计算，使用寿命应不少于 9000 次。

本部分第 5.3.1 条中，机器人型绝缘导线电动剥皮器产品的绝缘材料试验参考《GB/T 1408.1-2016 绝缘材料 电气强度试验方法 第 1 部分：工频下试验》的试验方法，主绝缘的耐压要求参考 10kV 带电作业的相关标准，主绝缘应能承受系统可能出现的最大操作过电压。绝缘连接件或短操作杆做为主绝缘，这里考虑到机器人型产品的设计空间有限，不规定绝缘有效长度，仅对绝缘的耐压水平做出要求。

本部分第 5.3.2 条中，对绝缘导线电动剥皮器的电磁兼容性能均采用相应国标中最高等级的要求，另外根据 10kV 配电路附近电磁环境仿真计算，对工频磁场抗扰度提出了 1000A/m 的要求，同时针对带电作业中进入/脱落等电位过程增加了感应放电抗扰度要求。

本部分第 6.5.5 条中，考虑到耐久性试验考核的可行性，耐久性试验以“连续进行 100 次”代替“5 年或 9000 次”寿命考核要求。

本部分第 6.6.1 条中，机器人型绝缘导线电动剥皮器的绝缘连接件的耐压试验采用模拟实际结构的均匀电极。

本部分第 6.6.2 条中，常规电磁兼容试验参考现有电磁兼容试验标准，感应放电抗扰度试验模拟三相导线布置环境下的工频过电压和操作过电压下绝缘导线电动剥皮器进出等电位过程中可能承受的放电干扰。

本部分附录 A、B 中，结合绝缘导线电动剥皮器的实际应用环境，给出了模拟三相导线作业环境下的作业能力试验典型布置图和工频感应放电抗扰度试验典型布置图，各单位可结合绝缘导线电动剥皮器产品说明书规定和实际作业现场情况进行配置。