

# 一种10kV带电作业用工具挂架

杨其成

云南电网有限责任公司大理供电局

**[摘要]**在10kV配电线路的维修和施工中进行新的负载切换操作时,目前绝缘杆操作方法的工作量日益增加,所占比例已达30%。其中绝缘锁杆、射枪杆、绝缘导线剥皮操作杆等都是绝缘杆、射枪杆、绝缘导线剥皮操作杆等,因为绝缘杆上没有合适的挂点,操作人员必须握在手中,或反复吊装,造成工人工作强度增加,操作杆有跌落的风险。针对以上问题本文提出了一种绝缘操作杆工具悬挂装置,用来保障操作人员的安全和工作效率,以期对相关工作人员提供参考。

**[关键词]**一种10kV带电作业;工具挂架

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.1178

## 引言

作业人员到达合适工位后,临近带电在杆上安装绝缘杆挂架。将绝缘操作杆悬挂架与电杆连接,绝缘吊点安装绝缘滑轮,便于吊装绝缘工具。采用了一种特殊的方法可以将操作杆挂在多个预留挂口上,这样可以挂更多的操作杆,避免在多根操作杆之间发生碰撞。在挂件的底部,安装了一根金属挂环,可以直接连接到绝缘滑车上,在吊杆的中间安装了一根支撑杆,用于防止吊杆在吊装时发生变形。

### 1 常规工具挂架设备的分析

#### 1.1 产品的设计

(1) 现有带电作业工具包含绝缘操作杆在使用绝缘斗臂车或绝缘平台时可以直接都放在绝缘斗内或绝缘平台上,但是带电作业方式采用地电位,人员直接登杆作业时绝缘锁杆、射枪操作杆、绝缘导线剥皮操作杆等工器具,因为电杆上没有合适的挂点,操作人员必须握在手中,或反复传递,造成工人工作强度增加,操作杆有跌落的风险。

1.2 为此,本文为解决登杆作业过程中,人员可以将操作杆进行有效固定,便于人体转位,并结合现场操作经验,针对10kV带电作业用工具挂架结构进行了合理的设计,最终开发出一种既能满足带电作业的要求,又能方便快捷安装的工具挂架。

#### 1.3 工程执行的重要措施

1.3.1 项目前期准备工作:搜集和分析已有的工具吊架相关信息,组建一个研究团队,为项目的研究作好准备;二、设计阶段:依据所搜集的数据,设计出符合本课题研究目的的设备;三、生产加工:根据设计图纸,对设备的材料进行分析,对设备的生产进行加工;四、测试与测试:对已加工的设备进行力学性能测试,以确定其是否符合刀具承载要求和紧固要求;五、现场应用试验及工程验收:利用本课题开发的工具吊架进行现场应用试验,并对存在的问题进行改善。同时,完成工程的竣工验收。

#### 1.3.2 可处理的关键问题

解决带电操作绝缘杆操作时所需的绝缘锁杆、射枪杆、绝缘导线剥皮操作杆等都没有适当的挂点,致使操作人员必

须握在手中,或反复举起操作杆,使得操作人员工作强度增加,在人员转移工位时操作杆有掉落的风险。

### 2 计划编制

为了便于在带电作业中方便地安装斗臂机的工具吊架,从而便于携带设备,最后给出了两个方案,第一个方案是按照斗臂机的结构和刀具的结构来设计一个简单的吊架;方案二,考虑到手推车的结构和工作设备的特性,并考虑到设备的放置和设备的便于使用,设计了一个工具悬挂板。主要是由于绝缘斗臂车的隔热吊架结构设计、高空小工具、材料掉落风险小、一件物品多用等诸多优势,最后选定了第二个方案。

长处:方案一该设备具有结构简单、便于操作、便于搬运、便于放置等优点,方案二中设备的工装位置清楚,工作搬运容易,放置容易,取用工具效率高。缺陷:方案一:1.设备和设备的混合使用,容易损坏绝缘设备2.在工作中带上绝缘手套不方便携带小型物料3.小工具和材料易从高处坠落。方案二危险设备结构复杂,不容易处理。

### 3 计划编制

为了便于在带电作业中方便地安装斗臂机的工具吊架,从而便于携带设备,最后给出了两个方案:第一个方案是按照斗臂机的结构和刀具的结构来设计一个简单的吊架;方案二,考虑到手推车的结构和工作设备的特性,并考虑到设备的放置和设备的便于使用,设计了一个工具悬挂板。由于绝缘斗臂车的绝缘挂板布局合理,高空小工具和材料掉落的风险较小,可以一件多件物品使用,所以,方案2是最优的结构,本文使用了第二种工具挂板,该工具挂板设备由一种用来固定在斗臂车上的绝缘钩子和一种用于分类和分类存放工作工具的贮存架,图3中示出了一种结构示意图。本发明的分流式工作刀具悬挂式装载机它包含一个绝缘钩架3.1该隔离钩架1用于将该存储操作工具分类,该存储框架组2.被配置在该隔离挂钩框架1上,该存储框架2用于对该存储操作工具进行分类。在这种构造中,归类区分存放工具使用储放架组2,储放架组2被绝缘钩架1与斗臂车相连接,因为每个工作工具分类和分类存放在储放架组2上,因此,可以防止工作人员因为

各种工作工具的放置而影响到工作工具的选择和放置，从而方便了各种工具的取放，从而提高了工作效率。同时，由于绝缘钩架1是用绝缘材料制成的，因此，作业人员必须穿着厚重的绝缘衣服，戴上绝缘手套，从而导致操作变得更加复杂，作业时间更长，劳动强度更大。

### 3.2 绝缘钩子

该绝缘钩架1由一绝缘板和两根由两根绝缘钩固定在一辆斗臂车上的绝缘板，其悬挂装置为绝缘挂钩，便于吊杆的安装和拆卸。

### 3.3 贮存架

贮存架由螺杆贮存器、螺帽贮存器、套筒贮存器、电动扳手贮存器、线夹贮存器和综合贮存器。在此结构中，每个工作台之间的间隔布置在隔热板上，使得每个工作台在取、放时都不会受到影响。螺旋贮存器21具有多个插入螺杆的插入套管，最好是6个插入套管。6个插入套管沿螺旋槽顶部横向均匀地间距布置，每个螺纹插入到不同的插入套管中，插入套管的内部孔与螺旋杆的杆配合，这样，在插入套管中，螺旋杆不会因为工作刀具悬挂机构的摇晃而摇晃，并且方便螺丝的取出和取出。螺帽贮存器22具有多个套筒，最好是6个套筒。每个套筒可以套上多个螺帽，套筒的柱面比螺帽的内孔稍小，这样螺帽套就可以悬挂在柱子上，不会因为工作器具的摇晃而摇晃，而且还方便螺丝帽的取出和取出。套管储存架23具有多个套孔，最好是三个套孔。每个套孔尺寸与套筒尺寸一致，以保证套筒置于套孔中不会摇晃，且套孔深度比套筒高小，方便取出螺帽。该电动扳手贮存器24具有一个头罩和一个支架，当安装时，该电动扳手的头被插入到一个头罩中，而它的尾部则被固定在一个支架上。线夹储存架25是U型构造，U型开口的另一端固定到绝缘片上。这种结构便于线夹的取放，可以将线夹放置在多个位置，例如三个，视实际需求和在绝缘面板上的总体布置而定。集成存储架26被提供为盒式构造，该盒体的一部分侧固定于绝缘板，用于存放其他工具，如螺丝，起子等。

### 4 尺寸和材质的选取

斗臂车长500毫米，宽420毫米，这是基于每个工具和斗臂车的结构尺寸，同时根据斗臂车的长、宽和一定的安装余量而设计的。从加工难度、重量、强度等方面进行了选择，3240环氧酚醛玻璃板材和3640环氧酚醛玻璃管材料加工容易，重量轻，强度高，因此，刀具悬挂设备的材料采用3240环氧酚醛玻璃片，环氧酚醛玻璃管材料3640。由于线夹是铝合金材质，而且线夹通常比较沉重，为了防止线夹与线夹的紧固部位的磨损，选用了凹槽铝材。

### 5 野外作业

文中所述的带电作业工具挂架实际结构见图1。



图1 带电作业工具挂架

本发明的刀具悬挂板用于在不断电的情况下，将金属刀具、物料分割开来，方便地取出刀具和零件。设备布置合理，高空小工具、材料掉落风险小，可实现一件多件物品的使用。在10 kV现场实际操作中，对10 kV换电开关的实际操作中，利用工具挂板设备在取取工器具上所耗费的时间进行了统计，5次操作均获得了成功，工具取放成功率100%，平均工时4.5 min，工作效率得到了明显提高。见表3。同时，测量了该设备的载重和设备的重量，测试出该设备的重量为1.9公斤，可承载15公斤的重量。经实验证明，这种设备具有重量轻、使用方便、安全可靠的特点。

### 6 工程执行的收益预测/应用前景

该工程实施后，可为绝缘杆、绝缘杆、绝缘导线剥皮操作杆等设备提供适当可靠的挂点，在人体换位时，工人可将其悬挂在吊杆上，从而减轻了工人的劳动强度，提高了工作效率，具有很强的现场实用性，应用范围广，实施效益良好。

#### 6.1 技术要点与创新

6.1.1 技术要点：刀具悬挂装置必须具备以下条件：一是工作人员便于安装和拆卸，二是可以承受操纵杆的重量（超过45公斤），且不会对工作人员造成任何影响。因此，该设备必须具有重量轻、结构牢固、承载能力符合刀具重量要求、便于工人安装和拆卸的作业设计要求。

6.2.2 创新之处：在绝缘杆作业时，可以为绝缘杆、射枪杆、绝缘导线剥皮杆等设备提供适当可靠的固定装置，安装简单，不会对工作人员造成任何影响，从而有效地提高了电杆工作人员的安全和工作效率。

### 7 结语

自主研发出的适合10kV配电线路维修或施工的工具悬挂式设备。因为每一种作业工具都是按类别划分存放在设备的堆放架上，这样可以防止作业人员因为各种作业设备的放置不整齐而影响作业的选择和放置，从而方便作业工具的取放，从而提高作业效率。

### 参考文献

[1] 欧阳丽萍, 郑真. 中国吉祥图案在珠宝首饰展示设计中的运用[J]. 艺术研究, 2019(04): 144-145.  
[2] 隆晨海, 杨淼, 甄朝晖, 李金亮, 熊子莹. 10kV配电线路带电作业工具挂板装置的研制[J]. 电气时代, 2019(06): 104-106.  
[3] 唐彩彬. 基于ATE的电源芯片Multi-Site测试设计与实现[J]. 电子与封装, 2016, 16(11): 14-17+26.