

[开关设备8]

一种断路器提升车的设计

文/广东顺德开关厂有限公司 陈 敏

介绍了一种针对40.5 kV中置手车式开关柜现场实际运用需要而设计的提升车，阐述了该提升车的设计要求、结构特点。

40.5 kV中置手车式开关柜柜型较大，内部所使用的主元件断路器重量达到400 kg，断路器外形尺寸1 060 mm（宽）×1 025 mm（高）×820 mm（深），需安装于柜体前中部，若依靠人力或普通叉车将断路器提起对齐开关柜安装位置并推入到柜体内，没有相应的安全措施，所耗人力是非常大，危险性高，断路器的安装不仅仅在制造厂车间现场需要，在配电房现场试验、平时维护、检修时都需用到，因此，必须设计一种方便现场使用、简单、省力的提升车来代替人力。

设计要求

所述的提升车即为方便此种断路器的推入和移出开关柜而专门设计的，即将断路器从地面提升到工作面高度后推入开关柜内或当断路器需维护、检修时将断路器从开关柜内移出，推至放置地点。以此分析设计的提升车必须具备如下结构要求。

- 1) 可移动车架。车架应稳固，可移动，便于车间、配电房施工现场检修、安装。
- 2) 应有与断路器、开关柜配套用的导轨机构，使提升车能顺利从底下插入或从开关柜移出断路器。
- 3) 提升机构。将断路器从地面移到工作面，反之亦然。提升机构提升过程中应具有自锁功能，防止因断路器的自重造成反转、跌落，同时因断路器较重，人力操作的提升机构应同时具备省力功能。
- 4) 锁紧机构。包括断路器推入提升车内应有

防止断路器从提升车内滑出，提升车与开关柜之间应有锁紧机构保证断路器在推入或移出开关柜时，提升车不会脱离开关柜导致断路器掉落，以致发生掉落、翻转危险。

结构特点

分析断路器、开关柜结构特点，如图1、图2所示。图1为断路器外观图，断路器两端配有滚轮，前端两侧配有把手、联锁片，拉动两边把手往中间靠拢时，联锁片也随之往里缩，放手后，把手和联锁片自动往两边复位。图2为断路器装入开关柜内的示意图，由图2可以看出，开关柜的两端配有导轨，对应断路器两端的滚轮。



图1 断路器外观图

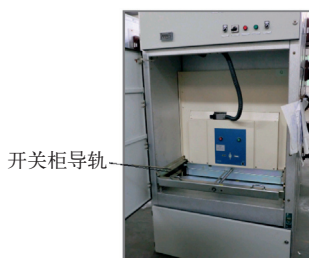


图2 断路器装入开关柜内的示意图

对提升结构进行整体布局，设计出如图3所示的提升车。

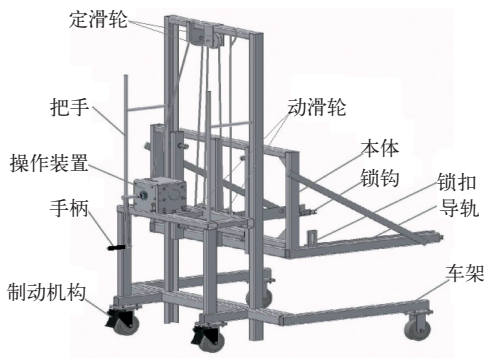


图3 提升车结构图

1) 可移动车架，如图4所示。整个车架由矩形钢管焊接成形。车底配置有4个脚轮，车后2个脚轮配脚制动机构，起辅助固定车体作用。4个轮子布置在放置断路器的外围，防止重心不稳，避免车体翻转，稳固可靠。



图4 可移动车架外观示意图

2) 导轨机构。从图3、图5可看出，导轨为悬臂结构，属于本体的一部分，采用的是在钢管上加焊一钢板作为导轨，两边钢板的距离与断路器两边滚轮和开关柜内的导轨一致，结构简单。

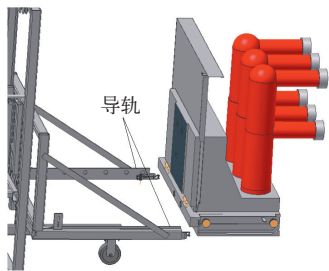


图5 提升车导轨机构示意图

3) 提升机构。提升机构主要由蜗轮蜗杆操作装置（如图6所示）、动静滑轮组合、本体（如图7所示）组成。其中动静滑轮组合的动滑轮安装于本体上，静滑轮安装于车架顶端，蜗轮蜗杆操作装置、动、静滑轮之间都用钢丝绳连接。蜗轮蜗杆操作装置具有自锁功能，在提升/下降过程中可防止因断路器的自重造成反转、跌落，同时还可

起到省力作用，因导轨是焊接在本体上，当断路器沿着导轨进入本体后，提升/下降本体可同时将断路器提升/下降，从图中可看出，本体上安装有2个动滑轮，可将提升力 F 减少至 $1/4F$ 。提升机构的工作原理是：顺/逆时针旋转手柄，可带动蜗轮蜗杆旋转，从而拉动钢丝绳将动滑轮提起/下降，因动滑轮是安装在本体上，即是本体提起/下降，也就是实现了将断路器提起/下降的功能。

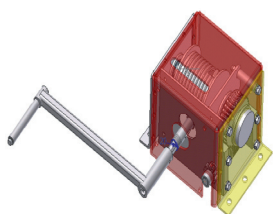


图6 蜗轮蜗杆操作装置

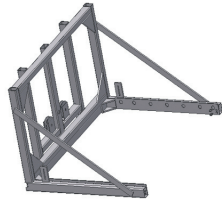


图7 提升机构本体

4) 锁紧机构。锁紧机构分两处，一处当断路器推入提升车内时，应锁紧部分可防止断路器从提升车内滑出，如图3的锁扣零件。前文有提到断路器前端两侧配有把手、联锁片，当拉动两边把手往中间靠拢时，联锁片也随之往里缩，放手后把手和联锁片自动往两边复位。在本体上两边分别焊一个锁扣，断路器推入提升车后将联锁片往中间拉动嵌入锁扣中间的长方孔后放手，即可实现防止断路器从提升车内滑出的功能。另一处为提升车与开关柜之间应有保证断路器在推入或移出开关柜时车不会脱离开关柜的锁紧机构。如图3、图8所示，提升车导轨前端配有锁钩，将提升车导轨对准开关柜的导轨，慢慢推入至提升车导轨前端贴住开关柜前端，这时可发现手车前端的锁钩已锁住开关柜内的固定片，因锁钩受力方向与轴心基本重合，力矩很小，加上弹簧的自复位，当左右摇动提升车，锁钩仍可保证能紧紧锁住联锁片而不脱出，可放心将断路器移出/移入开关柜。若需解锁，按锁钩另一端即可。

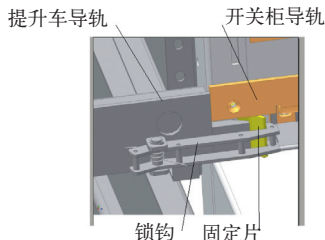


图8 提升车锁紧机构示意图

目前，该提升车已正式投入使用，效果显著。EA

(收稿日期：2016.03.17)

(编辑：刘群点)