

钢模台车油缸式行走装置的设计

方德平¹, 赵志航²

(1. 辽宁地矿井巷建筑工程公司, 辽宁 朝阳 122000; 2. 河北地矿建设工程集团隧道工程公司, 河北 唐山 063000)

摘要 钢模台车传统的链条式行走装置易发生故障, 而且经常耽误生产。利用油缸推动原理设计的油缸式行走装置, 经在本溪市三架岭公路隧道的1年使用, 证明其能够满足钢模台车行走的要求, 未发生一次故障, 说明油缸式行走装置是可行的, 而且可靠性好。

关键词 钢模台车 油缸式行走装置 链条式行走装置 公路隧道

中图分类号: U455.3+9 文献标识码: A 文章编号: 1672-7428(2004)12-0026-02

Design of Cylinder Type Walk Device for Steel Trolley/FANG De-ping¹, ZHAO Zhi-hang²(1. Liaoning Geology and Mineral Tunnel Construction Company, Chaoyang Liaoning 122000, China; 2. Tunnel Engineering Company under Hebei Geology and Mineral Construction Group, Tangshan Hebei 063000, China)

Abstract: The traditional chain type walk device for steel trolley is easily to have fault and delay the project. The designed cylinder type walk device has been used in Sanjialing highway tunnel of Benxi City and has been proved to be satisfied fir steel trolley. The cylinder type walk device is possible and reliable.

Key words: steel trolley; cylinder type walk device; chain type walk device; highway tunnel

1 问题的提出

随着建筑市场竞争的日趋激烈, 对工程质量要求越来越高。现在很多公路隧道招标文件中均明确规定隧道衬砌要求使用整体式钢模台车, 这对钢模台车的使用起到了推进的作用。

整体式钢模台车显著的优点是支模速度快、整体稳定性好, 因此施工效率高, 衬砌质量好。然而传统的链条式行走装置采用电动机通过减速箱和链条带动车轮滚动, 来达到钢模台车的行走。钢模台车正常起动阻力为80 kN左右, 如此大的起动阻力, 往往造成起动冲击并使链条损坏, 从而造成钢模台车无法行走, 有时只能用装载机等设备进行拖拉行走, 大大增加了台车的就位时间, 既耽误生产又容易造成台车的损坏。

为此, 我们设计了油缸式行走装置。实践证明此装置满足了钢模台车行走的要求, 取得了非常好的效果。

2 设计原理

油缸式行走装置设计原理如图1所示。

在轨道上每隔0.5 m钻一个 $\varnothing 22$ mm钻孔, 前座由插销固定在轨道钻孔位置, 行走油缸后端经联接销固定在后座上, 行走油缸前端经销轴卡在前座

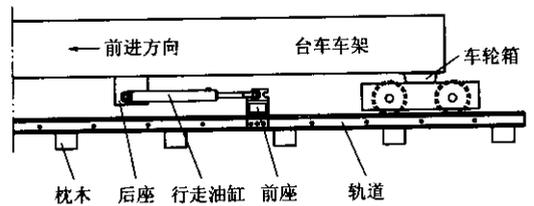


图1 油缸式行走装置设计原理图

的凹槽内。

当行走油缸的活塞杆向外伸出时, 由于活塞杆销轴被卡在前座的凹槽内, 而前座又通过插销固定在轨道上, 这样在行走油缸的反力作用下, 台车会向前进方向(右向)运动。

当行走油缸的活塞杆全部伸出后, 将活塞杆收回, 同时将前座移动到轨道下一个钻孔位置并由插销固定在轨道上, 之后重复活塞杆的伸出过程。在行走油缸的反力作用下, 继续推动钢模台车行走, 如此循环下去, 直到钢模台车就位为止。

如果钢模台车超过了预定位置, 可以将行走油缸活塞杆前端的销轴放在前座的对面(右侧)的凹槽处, 然后收缩活塞杆, 在行走油缸的反力作用下, 台车就会向后退方向(左向)运动。从而使钢模台车达到预定的位置。

收稿日期 2004-08-03

作者简介: 方德平(1962-)男(汉族), 河北三河人, 辽宁地矿井巷建筑工程公司总工程师、教授级高级工程师, 掘进工程专业, 从事隧道施工技术管理工作, 辽宁省朝阳市长江路四段29号(0421)3813564。

3 行走油缸参数的确定

3.1 油缸的行程

钢模台车每次移动的距离为 0.5 m, 而油缸的行程应大于每次移动的距离, 则油缸的行程取 0.6 m。

3.2 油缸的推力和拉力

油缸的推力和拉力应大于钢模台车的运行阻力, 并保持一定的余量。台车的运行阻力可按式计算:

$$M = N(K + i)$$

式中: M ——钢模台车的运行阻力; N ——钢模台车的质量, 三架岭公路隧道使用的钢模台车的质量为 68 t; K ——滚动摩擦系数, 其值可取 0.09; i ——隧道坡度, 常见隧道坡度 $< 3\%$, 取 $i = 0.03$ 。

将各数据代入式中计算得: $M = 80 \text{ kN}$ 。

由于钢模台车的两侧各布置一个行走油缸, 则每个行走油缸所承担的运行阻力为 40 kN。因此要求行走油缸的推力和拉力 $> 40 \text{ kN}$ 。

油缸的参数如下: 油缸内径 80 mm, 油缸外径 95 mm, 活塞杆直径 45 mm, 行程 600 mm, 推力 70.4 kN, 拉力 48.1 kN, 油压 16 MPa。

4 液压泵站参数的确定

钢模台车的顶模板、侧模板和微调机构均采用液压控制, 因此行走装置可与其共用一个液压泵站, 这也降低了油缸式行走装置的制造成本。

4.1 额定压力

额定压力取 16 MPa。

4.2 额定流量

液压泵站的额定流量可按式计算:

$$Q = 2\pi R^2 V \times 10^{-6}$$

式中: Q ——额定流量, L/min; R ——油缸内径, 40 mm; V ——钢模台车移动速度, 要求钢模台车每移动一次行走时间为 1 min, 一次运行距离为 0.5 m, 则移动速度为 500 mm/min。

将各数据代入式中计算得: $Q = 5 \text{ L/min}$ 。

5 液压系统

为了保证钢模台车左右两个行走油缸同步运动, 同时又可以单独运动, 其液压系统如图 2 所示。

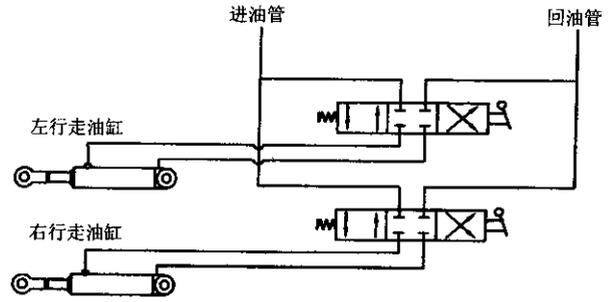


图2 液压系统示意图

油缸控制阀选用三位四通手动阀。当需要左右行走油缸同步行走时, 由操作手同时将两个控制阀按下; 当需要单独行走时, 单独按下相应的控制阀。

6 前座结构

前座结构如图 3 所示。前座由钢板焊制, 由插销固定在轨道上。

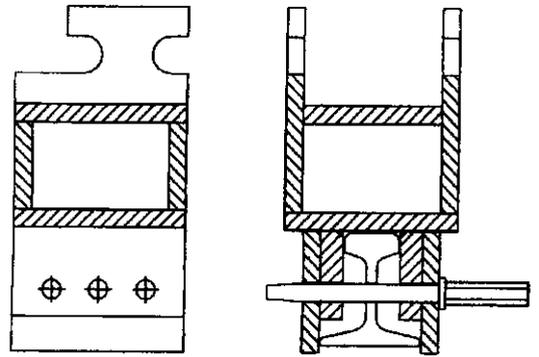


图3 前座结构示意图

7 结语

利用油缸推动钢模台车行走, 在钢模台车设计上还是首次。经过在本溪三架岭隧道工程的 1 年使用, 这种行走装置满足了钢模台车行走的要求, 并且未发生一次故障, 说明油缸式行走装置是可行的, 可靠性好。此行走装置移动一次钢模台车所需时间约 30 min, 移动速度快。另外油缸式行走装置制造成本低, 两个油缸和前后座总费用约 5000 元, 而传统的链条式行走装置总费用约 2 万元, 大大降低了制造成本。油缸式行走装置最大的优点是可靠性好, 保证了生产的顺利进行, 从而提高了施工速度, 降低了施工成本。