

掘进机掘进、支护、打锚液压一体化 暨操作一动两闭锁设计方案

王海滨 刘红卫 巩峥瑞

(山西兰花科技创业股份有限公司望云煤矿分公司)

摘 要:煤矿煤巷掘进机掘进后的临时超前支护和打锚工艺流程都已逐步实行液压化。但各自都有独立的液压系统,设备多、管路杂,这使本来就狭窄的工作面更显拥挤。为实现简约化,现介绍一种利用掘进机液压泵为临时支护和打锚钻机提供液压动力输出的系统一体化,操作一动两闭锁方案。并阐述设计原理、液压元件改造工作原理及其安装位置和支护打锚设备连接图示。

关键词:掘进机;液压;超前支护

1 引言

该方案以望云煤矿开拓队北翼运输巷掘进工作面智能程控EBZ200A悬臂式掘进机为改造模本。该机截割部为不伸缩部件。而掘进机液压操控部分截割伸缩先导阀5a.5b和主阀5A.5B闲置。故本次改造就利用闲置阀进行。参考EBZ200A悬臂式掘进机液压原理图(图1)。

(1)掘进机液压系统与打锚钻机和超前支护装置的匹配。打锚钻机和超前支护装置与掘进机液压介质相同:68#抗磨液压油;流量和压力不同:打锚钻机和超前支护装置流量为35L/min,压力为15MPa。

而掘进机液压系统通过负载敏感流量可变,压力通过液控二位四通阀可调整为15MPa。故三者液压参数可匹配。

(2)为符合GB/T3836.1、GB/T3836.2和《煤矿安全规程》规定,三者操作实现一者动作,另两者闭锁,简称一动两闭锁。掘进机先导阀组系统中X既是负载敏感反馈液压信号,也是先导液压系统动力输出。T为先导液压回油。当先导阀手动操作后,X液压信号反馈到变量总泵负载敏感s后,伺服阀动作使主泵从 V_{gmax} 到 V_{gmin} 之间变量输出。同时X液压信号也使液控主阀工作,相应液压执行元件也工作。所以只要控制X和T即可达到控制主阀动作的

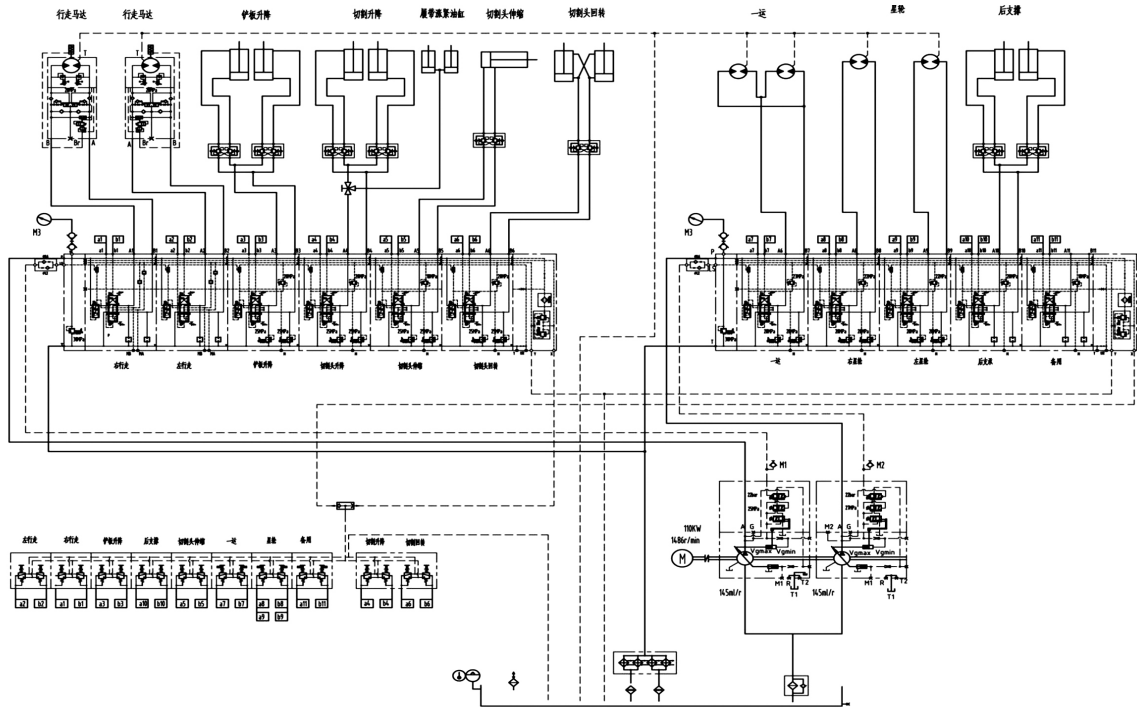


图1 EBZ200A悬臂式掘进机液压原理

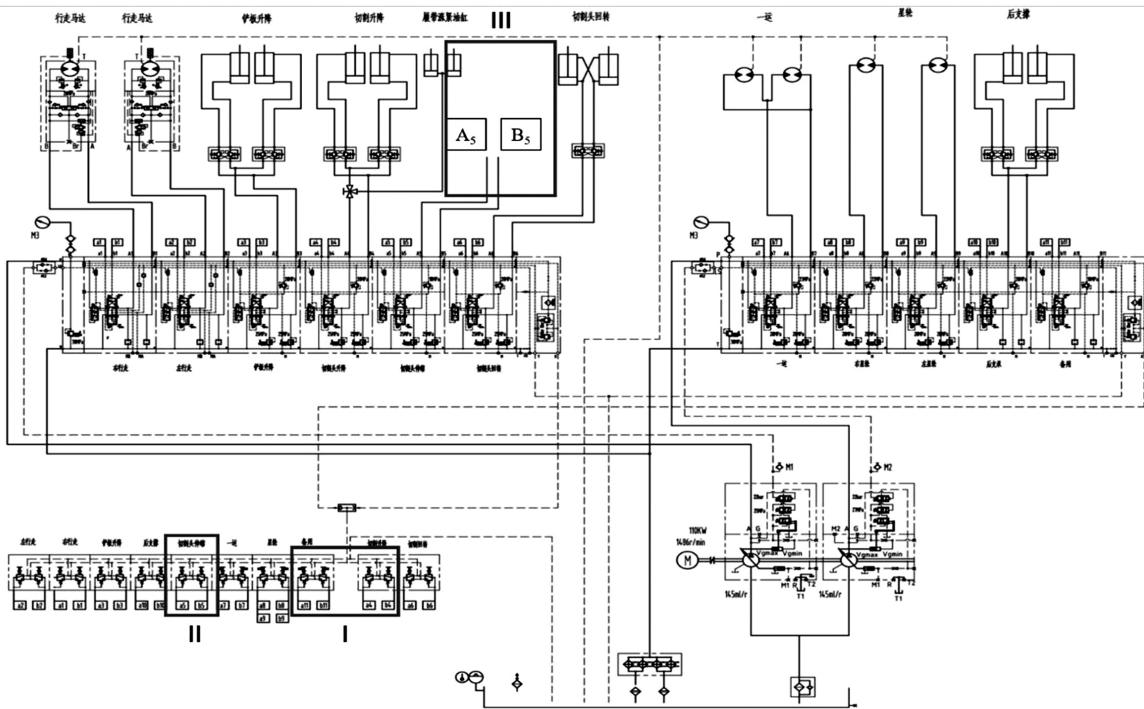


图2 改造原理图

目的。同时为了实现掘进与打锚(支护)闭锁,必须对原液压系统中的X和T进行改造控制。为此,需加一个二位六通手动阀(自制)对X和T进行控制

(安装位置参考图2)。这样,X和T就有两路输出即X1和T1(打锚支护先导分路)和X0.T0(掘进先导分路),一路输出另一路闭锁,反之亦然。

2 工作原理

手动1位自锁(支护位):X与X1接通、T1与T接通, X0、T0关闭。

2.1 液压元件改造工作原理

液压元件改造工作原理参考EBZ200A悬臂式掘进机液压原理图1

(1)两位六通手动自锁阀如图3

手动0位自锁(即掘进位):X与X0接通、T与T0接通。X1、T1关闭。

(2)先导阀5(或门型手动自锁阀)如图4,a位打锚、b位支护。

手动a位自锁、b位闭锁:X1通过X与双联变量泵负载敏感s接通;T1与T连接回油,a5有液压输出,b5与T接通回油并闭锁,主阀5(液控二位四通阀)梭阀向B5移动,A5打开液压输出为打锚钻机提

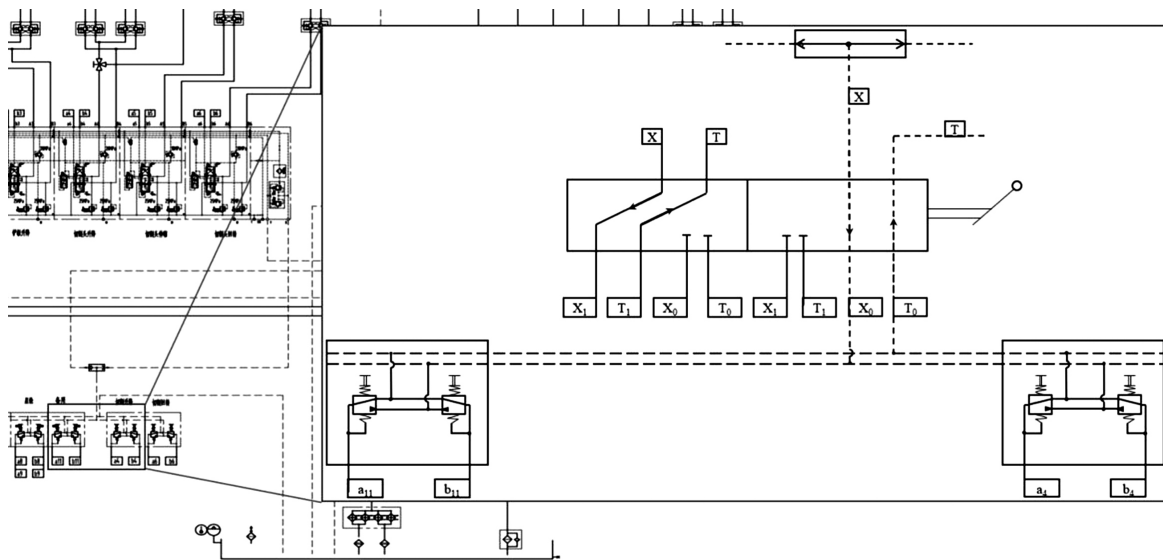


图3 两位六通阀安装位置图(I)

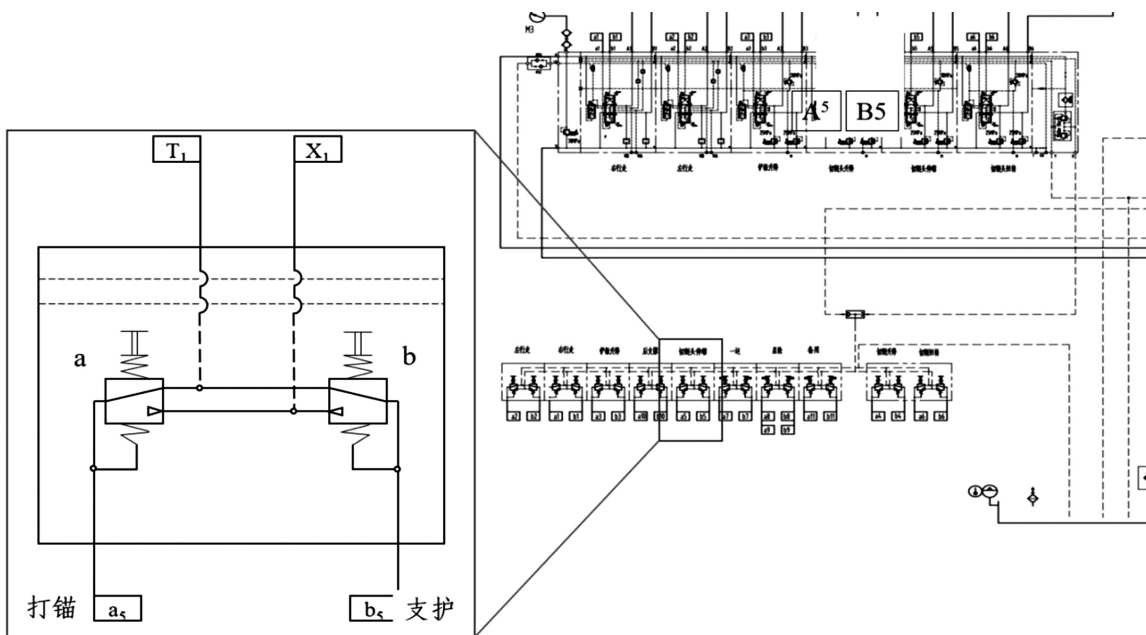


图4 或门手动阀改造图(II)

供液压源。

手动b位自锁,a位闭锁;X1通过X与双联变量泵负载敏感s接通;T1与回油T接通,b5有输出,a5与T接通回油闭锁。主阀5(液控二位四通阀)梭阀向A移动,主阀B5有液压输出为支护提供液压源。

2.2 液压系统一体化原理

利用掘进机先导阀组I中阀5如图1的A5、B5、作为双联变量泵负载敏感液压反馈信号,使双联变量泵在闭路输出和开路卸荷之间转换。同时,相应的主阀组5的A5或B5有液压输出或停止之间转换,为液压打锚钻机或液压超前支护提供液压源。

2.3 操作一动两闭锁原理

二位六通手动阀如图3所示。处于掘进位时,X0通过X与双联变量泵s沟通,T0与T回油。液压系统处于掘进工作状态。而X1、T1关闭,支护和打锚闭锁;当二位六通手动阀处于支护(打锚)使X1通过X与s沟通,T1通过T回油。液压系统处于支护(打锚)待动状态。X0、T0关闭,掘进闭锁。支护与打锚的闭锁由或门型手动自锁先导阀5完成:a位打锚工作,支护闭锁;或b位支护工作,打锚闭锁。从而实现一动两闭锁。

3 支护液压设备连接

打锚液压钻机和支护液压设备连接如图5所示。

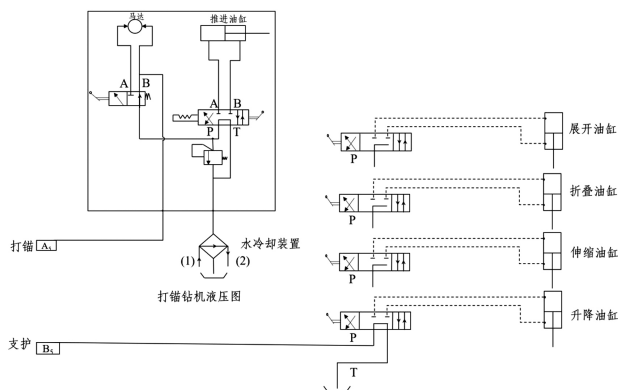


图5

4 水冷却系统

(1)掘进状态和支护状态冷却系统为掘进机原机水冷却系统。

(2)打锚冷却系统如图5水冷却装置所示。冷却水(2)供打锚钻机打锚用水。

5 结语

望云煤矿开拓队北翼运输巷掘进工作面经此方案改造后有以下3个优点:

(1)节约了装备投资,减少了人力搬迁环节。

(2)由于液压一体化充分利用掘进机负载敏感反馈,使打锚和支护设备液压管路中压力变化平稳,冲击减弱。易损液压材耗降低,故障率下降,节约了维修成本。

(3)打锚和支护操作灵敏、闭锁准确、不误动、不拒动大大提高了打锚支护效率。

故本次改造达到了降本增效的目标。受到了干职一致好评。特著本文,寄希我公司有与我矿类同掘进工艺者可依文改造推广,有不妥之处欢迎指正。

参考文献:

[1]李壮云. 液压元件与系统[M]. 机械工业出版社, 2011.
 [2]国家安全生产监督管理局.《煤矿安全规程》[J]. 劳动保护,2005(1):8.
 [3]GB/T3836.1-2021,爆炸性环境第1部分:设备通用要求[S]. 北京:中国标准出版社,2021.
 [4]GB/T3836.2-2021,爆炸性环境第2部分:由隔爆外壳“d”保护的的设备[S]. 北京:中国标准出版社,2021.
 [5]《机载临时超前支护装置ZIJ—10使用说明书》.
 [6]《MYT—140/320液压打锚钻机pdf使用说明书》.
 [7]《EBZ200A悬臂式掘进机使用说明书》.