

双罐笼两水平提升过渡罐道的选择及运行分析

李永强, 高子余

(河南煤化鹤煤集团, 河南 鹤壁 458030)

摘 要: 多水平提升系统应用越来越多, 中间水平过渡罐道的选择日益重要。分别分析中间水平过渡套架使用可伸缩罐道及普通罐道的运行状态, 进行运动学分析, 对矿井两水平同时提升设备的过渡罐道选择提出了建议。

关键词: 两水平; 提升; 伸缩罐道; 普通罐道

中图分类号: TD262.4; TD531⁺.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0874(2012)01-0084-03

Selection of Transit Cage-Guide and Operational Analysis for Bi-Cage and Bi-Level Hoisting System

LI Yong-qiang, GAO Zi-yu

(Hebi Coal Industry Company of HNCC, Hebi 458030, China)

Abstract: The more multi-level hoisting system is applied, the more important gets the selection of transit cage-guide. Separately analyzes the operation of cages and the dynamics of hoisting system as retractable on common cage-guide is used on the transit frame of medium level. It offers suggestion on selection of transit cage-guide for bi-cage and bi-level hoisting system.

Keywords: bi-level; hoisting; retractable cage-guide; common cage-guide

0 引言

单水平开采煤矿副井提升设备, 以往一般采用双容器提升; 多水平开采矿井, 一般采用单容器加平衡锤的提升系统。

随着开采水平的延深和矿井产能的提高, 副井双容器多水平提升系统的应用越来越普遍^[1]。因此必须合理选择中间水平过渡套架的罐道, 并解决

其运行相关问题。

1 套架罐道型式及运行分析

1.1 使用可伸缩罐道

可伸缩罐道由固定主部件及可伸缩部件组成。固定主部件安装在井筒套架梁上; 可伸缩部分被安置在正对罐笼正面和背面的位置上; 锁罐装置连接主部件与可伸缩部件(图1)。可伸缩部件伸出的尺

用 16 位单片机 MC9S12XS128 为核心, 重新设计了电源模块, 电磁传感器模块, 电机驱动模块等以及控制算法。经过反复调试运行, 取得了比较好的效果, 满足了设计要求。

参考文献:

- [1] 邵贝贝. 单片机嵌入式应用的在线开发方法 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [2] 陈伯时. 电力拖动自动控制系统——运动控制系统 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [3] 周立功, 等. ARM 微控制器基础与实战 [M]. 北京: 北京航空航

天大学出版社, 2006.

- [4] 杨国田, 白焰. 摩托罗拉 68HC12 系列微控制器原理、应用与开发技术 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [5] 郭烈. 高速智能汽车电器与控制系统设计开发 [M]. 长春: 吉林大学, 2003.
- [6] 胡杰. 基于 16 位单片机 MC9S12DG128 智能模型车系统开发研究 [D]. 武汉: 武汉理工大学, 2008.

作者简介: 周立(1963-), 男, 高级工程师。主要从事电力电子与电力传动方面的教学与科研工作, 发表论文多篇。

(收稿日期: 2011-10-10; 责任编辑: 姚克)

寸与普通罐道相同; 而它收缩时又可全部缩进固定主部件。



图 1 可伸缩罐道的不同状态

锁罐装置由 1 台垂直液压缸驱动, 控制部分与井筒信号和操车系统联动实现互锁。在中间水平构成一条闭合罐道, 使罐笼能够全速通过; 当罐笼在中间水平停靠时, 收缩可伸缩罐道形成开口, 以使矿车或人员进出^[4]。使用可伸缩罐道, 提升速度图不受影响。

图 2 以采用五阶段速度图为例进行分析。

如果出现故障, 制动气缸将可伸缩部件保持在收缩状态, 避免失控伸出。只有当可伸缩罐道伸出

时, 罐笼才可以通行。

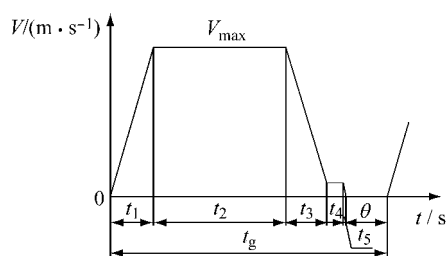


图 2 可伸缩罐道的五阶段速度图

可伸缩罐道系统确保了矿井多水平提升系统的运行安全与高效, 但对维护人员的技术水平要求较高, 且初期投资较高。

1.2 使用普通罐道

如果井筒罐道为侧罐道, 则中间水平过渡套架上的罐道将侧罐道延伸; 如果井筒罐道为端罐道, 则罐笼通过中间水平时, 由沿井筒端罐道运行变为沿过渡套架侧罐道运行, 以保证进出罐笼畅通, 不发生阻滞。

过渡套架使用的普通罐道结构简单, 便于安装, 所需费用低, 亦能较好地满足多水平运输的需要^[4]。其安装示意图如图 3。

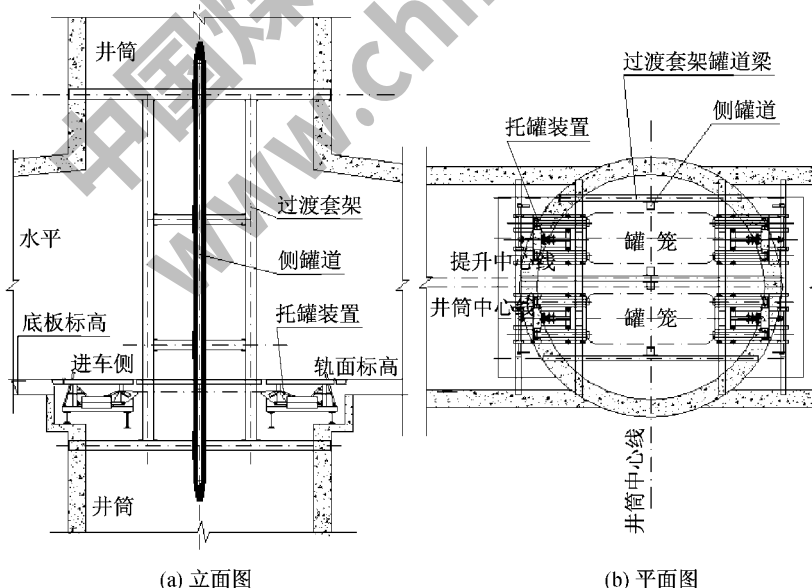


图 3 水平过渡套架示意图

罐笼通过中间水平时需减速慢行, 增加了提升循环时间, 会影响提升能力。

以落地式多绳摩擦式副井提升为例, 分析中间水平过渡套架使用普通罐道时, 双罐笼两水平同时提升的运动学。初定左码罐笼下放、右码罐笼上提。

提升系统图见图 4。

当罐笼通过中间水平时需减速慢行、通过后需再次加速, 针对不同的提升任务及中间水平所处位置, 提升状态分为如下几种。

1.2.1 一罐笼提升中间水平、另一罐笼提升井底水

平

要求一罐笼低速运行通过中间水平时和另一罐笼停靠中间水平,故采用 15 阶段速度图。

特殊状态时, $H_{s1} = H_{s2}$, 此时宜采用 11 阶段速度图。

1.2.2 两罐笼均提升井底水平

要求两罐笼均能低速运行通过中间水平,此时采用 13 阶段速度图。

特殊状态时, $H_{s1} = H_{s2}$, 此时宜采用 9 阶段速度图。

1.2.3 两罐笼均提升中间水平

需考虑两罐笼均在中间水平停靠,此时宜采用 17 阶段速度图。

特殊状态时, $H_{s1} = H_{s2}$, 此时宜采用 11 阶段速度图。

以上不同状态提升速度图见图 5。

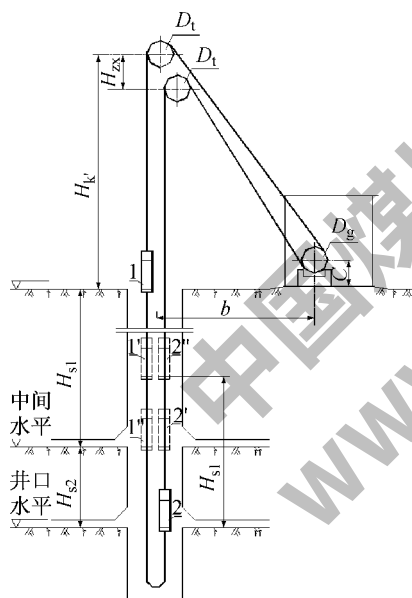


图4 提升系统图

只有正确的计算提升循环时间、核定提升能力, 进行经济分析, 才能对选择中间水平的罐道形式做出正确判断。

2 结论

本文就过渡套架使用伸缩罐道与普通罐道等两种型式进行论述, 并分析不同提升状态的运动学。为了确保罐道形式的合理选择, 建议:

1) 中间水平作为永久水平时, 经过经济分析可考虑安装可伸缩罐道, 以保证提升运行的安全与高效。

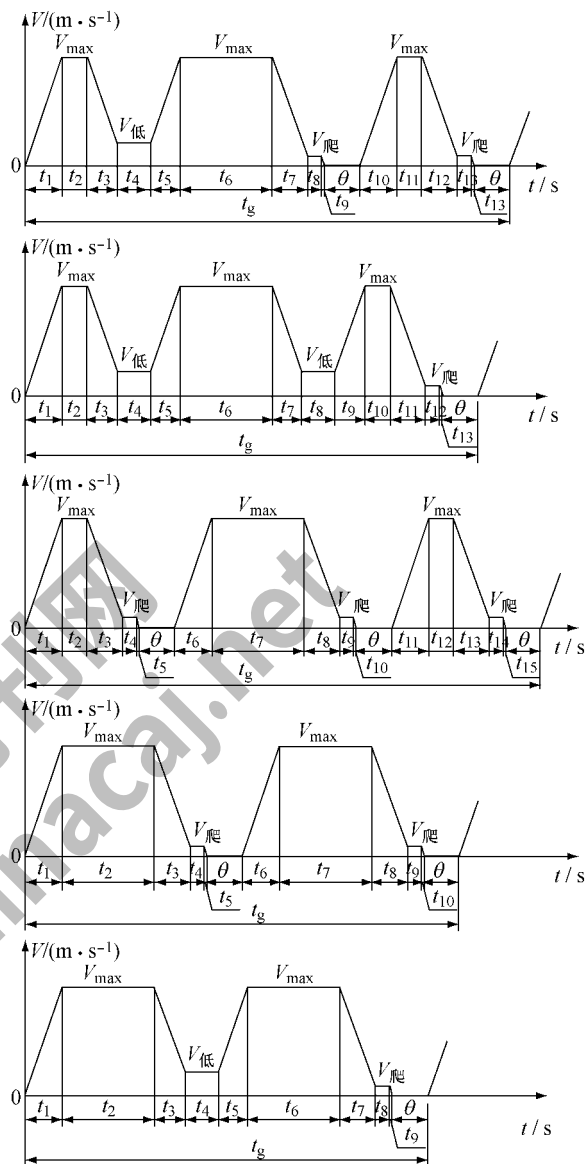


图5 几个特殊状况速度图

2) 中间水平为过渡水平时, 综合考虑资金投入及操作人员技能等原因, 采用普通罐道结构具有一定优势。当取消中间水平时, 可将套架上侧罐道改为端罐道, 形成最终水平, 改为单水平提升。

参考文献:

- [1] 陈剑锋. 可伸缩式罐道在立井多水平提升系统中的应用 [J]. 煤矿机电, 2009(10).
- [2] 樊后柏. 伸缩罐道在多水平提升中的应用 [J]. 水力采煤与管道运输, 2009(12).
- [3] 李乐全. 罐笼立井端面罐道中间水平稳罐问题 [J]. 煤炭工程, 1989(6).

作者简介: 李永强 (1973 -), 女, 高级工程师。主要从事矿山机械设计工作, 发表论文多篇。

(收稿日期: 2011-07-15; 责任编辑: 陶驰东)