

变频器共用直流母线技术在 H 型钢生产线上的应用

The Application of Transducer Mutual DC Bus Technology in H-beam Production Line

李志峰 LI Zhi-feng

(首钢长治钢铁有限公司, 长治 046031)

(Shougang Changzhi Iron & Steel Co., Ltd., Changzhi 046031, China)

摘要: 本文主要介绍了首钢长治钢铁有限公司 H 型钢厂采用变频器共用直流母线技术在 H 型钢生产线上的应用情况。

Abstract: This article mainly introduced the application of transducer mutual DC bus technology in H-beam production line in Shougang Changzhi Iron & Steel Co., Ltd. H-beam plant.

关键词: 变频器共用直流母线技术; H 型钢生产线; 特点

Key words: transducer mutual DC bus technology; H-beam production line; characteristics

中图分类号: TN773

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2013)28-0073-02

0 引言

首钢长治钢铁有限公司 H 型钢厂主要产品是中型热轧 H 型钢, 生产线现使用辊道电机 530 多台, 分别由 90 多套变频调速装置控制。由于生产工艺是往返穿梭可逆轧制, 钢坯在轧机中多次往返穿梭, 因此辊道电机跟随轧机转速经常工作在启动-加速运行-减速制动-反转-加速-制动状态。

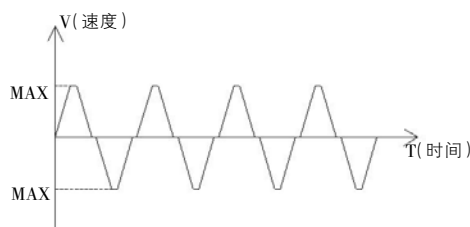


图 1 辊道电机工作状态示意图

从辊道电机的工作曲线可以看出, 辊道电机始终工作在启动、制动状态, 且要求具有良好的调速性能和调速精度, 并有严格的定位精度满足工艺控制。我们都知道, 当电机减速时, 电机的动能就会转化成为电能而馈送到变频器, 在电动机的制动过程中变频器控制就会产生能量回馈。但是如果减速机的减速时间很短, 那么就会造成制动的能量非常大, 在这样大的能量下就会导致变频器内部直流母线过压并且主回路跳闸的现象, 对正常的生产造成很大的影响。考虑到本生产线对辊道电机有频繁启动、制动以及定位要求, 机前机后钢坯输送辊道控制系统采用公用直流母线技术, 集中供直流电源, 就可以统一将辊道上产生的能量进行互补, 并接入到单一的能量回馈装置, 由变频器逆变成交流电驱动电机。

1 公共直流母线控制系统的组成

公共直流母线控制系统通常由整流单元、公共直流母线、逆变单元、制动单元及制动电阻等组成。公共直流母线技术是指采用单独的整流/制动装置为多电机交流调速系统提供一定功率的直流电源, 将逆变器直接挂接在直流母线上进行调速。处于电动状态的系统, 电能是通过逆变器从母线上获取, 而处于发电状态的系统, 能量则回馈给直

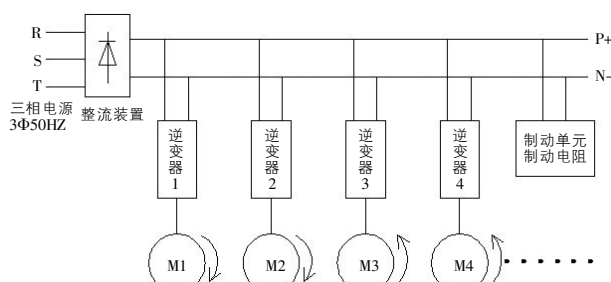


图 2 公共直流母线变频系统图

流母线, 以达到节能、提高设备运行可靠性、减少设备维护量和设备投资等目的。功率公式为: $P = P_1 + P_2 - P_3 - P_4$ 。

2 共用直流母线特点

①节能。由于处于不同工作状态的电动机能够有效的实现能量的回馈互补, 因此, 可以充分利用电机制动时回馈的能量, 从而优化了系统的动态特性。②设备功率因素较高。由于电机能够很好的实现能量回馈, 因此, 基本没有功率的损失, 设备功率因素较高可以达到 95% 以上。③可靠性更高。由于供电是共用一个整流装置, 因此, 除掉了变频器的整流部分从而减少了设备的故障点, 从而设备的整体控制水平得到了很大的提高。④电网谐波较低。共用直流母线平衡了变频器的直流母线电压, 设备启动、停止时对电网的冲击也低。⑤可以急降速。不存在制动电阻消耗能量, 因为电机在制动时成了发电机, 能量回馈到直流母线上。⑥允许频繁启动操作。由于共用直流母线, 从而大大降低了设备在启动和制动时对电网和电气设备的冲击作用。⑦多台变频器不需要相同的额定功率。各电机也不需要相同功率, 比普通的变频器母线共连有很大的优点。⑧共用直流母线结构简单合理, 并且经济可靠, 此外, 还能够大大江邵制动单元的重复配置。⑨共用的直流母线, 由于其中间直流电压非常恒定, 因此, 电容并联储存的能量容量大。⑩公共直流母线系统设备结构紧凑, 工作稳定, 节省设备占地面积。

3 共用直流母线需注意的问题

①由于布线常数引起的浪涌电压产生在电动机接线端子上, 特别是 400V 系列电动机, 浪涌电压将使电动机绝缘劣化, 因此应使用变频专用电动机。②因多台逆变器共用直流母线的电源, 每台设备必须加装灵敏的快速熔断

作者简介: 李志峰 (1974-), 男, 山西长治人, 电气工程师, 研究方向为电气自动化技术及管理。

煤矿特别重大水害事故致因实证研究

Empirical Study on Causation of Extraordinary Big Flood Accident in Coal Mines

郭旭锋^① GUO Xu-feng; 李振功^① LI Zhen-gong; 赵潮峰^② ZHAO Chao-feng

(^①河南平宝煤业有限公司, 襄城 461700; ^②鄂州市建筑行业劳动安全监察站, 鄂州 436000)

(^①Henan Pingbao Coal Mining Company Ltd., Xiangcheng 461700, China;

^②Ezhou City Occupational Safety Supervision Station of Construction Industry, Ezhou 436000, China)

摘要:以煤矿特别重大水害事故为研究对象,采取对比研究法,分析煤矿特别重大水害事故资料,比较不同时期和不同灾难级别煤矿水害事故的致因差异。研究表明煤矿特别重大水害事故发生有其内在规律;一般水害事故与特别重大水害事故的致因差异是导致特别重大水害事故发生的 key 原因。基于研究结果,提出煤矿特别重大水害事故致因机理及预防措施,为煤矿重特大水害事故的有效预防提供了途径和方法。

Abstract: The purpose of this paper is to study the causes of the kind of accident occurrence. Comparative research method is used to analyze the data of the extraordinary big coal mine flood accidents which had happened in the past. Specifically, the causes of different periods and different disaster level accidents are compared. The results show that significant different causes are obvious in different disaster level accidents, and that the distinctive accident causes are the key reasons which lead to extraordinary big coal mine flood accidents occurring. A simple but important model of accident-causing and prevention measures of extraordinary big coal mine flood accident are provided for government and corporate managers.

关键词: 特别重大事故; 事故致因; 比较研究; 致因差异

Key words: extraordinary big accident; accident causation; comparative method; distinctive accident causes

中图分类号: X936

文献标识码: A

文章编号: 1006-4311(2013)28-0074-03

0 引言

煤矿水害是煤矿五大灾害之一,仅 2001-2010 年间,发生死亡 30 人以上特别重大水害事故 9 起,死亡 560 人。尽管煤矿安全条件逐步改善,煤矿水害防治工作取得较好成效,矿井水害仍是威胁矿井安全生产的重大隐患^[1],尤其特别重大水害事故的不时发生警示着煤矿水害预防和治理中存在不容忽视的缺陷。

1 煤矿水害事故致因研究现状

针对煤矿水害致因已有研究,水害事故发生发展的基本特征、规律和事故主要致因已基本明确。但以往对煤矿水害事故致因的研究偏重于一般事故,极少针对性系统地研究重特大事故,特别是未区分一般事故与重特大事故的致因差异,致使没有系统的理论和方法指导灾难性水害事故的预防。因此,研究重特大水害事故致因及预防是有必要的。本文以特别重大水害事故为研究对象,分析有据可查且可靠性较高的事故资料,采取对比研究方法,比较不

同时期特别重大水害事故的致因差异和不同灾难级别事故的致因差异,研究特别重大水害事故致因机理,以便有效地指导重特大水害事故的预防。

2 2001-2010 年特别重大水害事故致因分析

据统计,在 2001-2010 年间,中国共发生 65 起煤矿特别重大事故,死亡 3754 人,其中发生 9 起煤矿特别重大水害事故,占 13.8%,死亡 560 人,占 14.9%。水害事故发生次数仅次于瓦斯事故,事故情况如表 1 所示。

2.1 直接原因 对事故资料进行调查分析,有据可查的 8 起事故中,有 7 起违法违规生产,有 5 起与开采防水煤柱有关,有 4 起水源为采空积水,有 2 起冒险作业,有 1 起未探放水,有 1 起忽视自然降雨。

2.2 间接原因 8 起事故的间接原因: ①无视国家法律法规,证照不全,违法越层越界开采,逃避政府监管;②水文地质不清,探放水措施缺失;③隐患治理不足,违章指挥、冒险作业;④安全生产基础薄弱,安全生产责任制不落实,缺少相应技术人员和设备;⑤政府监管部门监管不力,存在贿赂等违纪违法现象;⑥安全意识淡薄,心存侥幸;⑦安全管理混乱;⑧对极端天气重视不足。

2.3 伤亡扩大原因 在 8 起事故中,事故扩大化因素:

作者简介: 郭旭锋(1981-),男,河南许昌人,助理工程师,硕士,现就职于河南平宝煤业有限公司,主要从事矿井瓦斯灾害治理工作。

器保护,保证每套逆变器的安全运行和母线电压的恒定。

4 效果

变频器共用直流母线技术投入运行三年来,运行稳定,设备故障停机率几乎为零,系统各项运行指标均满足 H 型钢复杂生产工艺要求。H 型钢生产线辊道变频是多电机传动方式,一台变频器最多要带 25 台辊道电机。由于它分布的参数较大,因此,按照电机容量的 1.5 倍选用变频器的功率,不仅能够很好的达到良好的起、制动效果,并且系统的经济性也非常高。在辊道等多电机传动的场合,辊道调速发展的一种方向就是应用公共直流母线技术,此技

术不但能够取得较高的动静态性能以及调速精度,更重要的是还能够非常合理的利用和回收系统的再生能量。因此,公共直流母线技术具有较好的应用推广。

参考文献:

- [1]王占奎.交流变频调速的发展和应用[A].电气技术发展综述[C].2004.
- [2]任卫华.基于虚拟样机 H 型钢高频焊接生产线的研究[D].湖北工业大学,2009.
- [3]徐伟良,於一明,蒋菡.我国建筑 H 型钢的开发与应用[J].新型建筑材料,2004(10).