

重载铁路牵引变流器 IGBT 结温

姬政洋

国能朔黄铁路发展有限公司机辆分公司

DOI:10.12238/jpm.v4i7.6112

[摘要] 轨道交通变流器应用工况相对严苛,对变流器和 IGBT 器件的可靠性与寿命要求较高。为改善 IGBT 的结温,提高变流器的应用寿命和可靠性,基于机车变流器模块的工作模式构建通用损耗计算模型,实现对变流器 IGBT 器件结温的在线估算;结合轨道交通应用场景,分别从开关损耗和散热系统维度设计了综合主动结温控制方法。试验验证实施主动结温控制是可行的。

[关键词] 牵引变流器; IGBT; 主动结温控制

Heavy-load railway traction converter IGBT junction temperature

Ji Zhengyang

Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd. 062300

[Abstract] The application conditions of the rail transit converter are relatively strict, and the reliability and life requirements of the converter and IGBT devices are relatively high. In order to improve the junction temperature of IGBT and improve the application life and reliability of the converter, the general loss calculation model is constructed based on the working mode of the locomotive converter module to estimate the junction temperature of the converter. Combined with the application scenarios of rail transit, the integrated active junction temperature control method is designed from the dimensions of switching loss and heat dissipation system. Test verify that active junction temperature control is feasible.

[Key words] traction converter; IGBT; active junction temperature control

1 引言

随着我国经济的发展,铁路运输事业发展越来越快,同时铁路发展也进一步推动了经济发展。我国加大了铁路里程建设,人们出行更加便捷,给人们生活带来了更高幸福指数。在铁路运营管理过程中,铁路领域技术故障会导致维修费用增加,带来安全隐患,因此要做好铁路运营管理过程中技术把控工作,从细节入手提升铁路管理水平促进技术提升,确保铁路的安全运营。在铁路技术领域,重载铁路牵引变流器 IGBT 结温这一课题的研究能提高技术应用水平,提高重载铁路牵引变流器使用寿命,让其在运营管理过程中的可靠性进一步提升。这些领域的重载铁路牵引变流器长期增长对提高牵引变流器处理效率有重要作用,能使 IGBT 模块内部产生剧烈波动,提高模块优化水平,促进膨胀系数提升,优化器件的使用水平。做好 IGBT 模块的功率循环试验数据分析工作,对 IGBT 的寿命进行分析,建立起平均结温的分析模型对基于 IGBT 的结温体系进行分析,以研究器件损耗水平,对重载铁路牵引变流器使用进行优化,提高重载铁路牵引变流器的节能降耗水平,避免不必要的能量损耗。做好重载铁路牵引变流器结温波动管理工作,有效降低损耗^[1]。提高 IGBT 模块的标准功率管理水平,做

好重载铁路牵引变流器的周期管理工作,延长 IGBT 模块使用寿命。做好 IGBT 模块的低驱动电压管理工作,避免损耗发生,减少了结温波动。通过分析对基于 IGBT 的文献进行研究,建立动态增长管理体系,有效的对列车运营过程中重载铁路牵引变流器的各项参数进行分析,有效提高控制水平。

做好电压维持水平的管控工作,基于永磁同步电机提高结温水平,降低散热器的使用,有效提高工作功率,做好机车电流模型工作模块的分析工作,加强应用管理工作。基于 IGBT 模块建立模型,做好有效的结温控制方法应用工作,促进 IGBT 模块构建工作。

IGBT 模块建立损耗模型,提高重载铁路牵引变流器系统构建工作,实现损耗特性规划应用,提高 IGBT 模块模型构建工作^[2]。加强传热模型的分析,有效提高损耗和散热两个层面的分析工作,建立起测流模块的接温控制方法,优化管理水平,促进管理提升。基于 IGBT 损耗管理模型,有效建立起重载铁路牵引变流器 IGBT 结温分析体系。重载铁路牵引变流器系统优化工作主要是从其性能指标的提升和功能器件的动态特性提升方面加以分析,提高功率器件开发程度,能有效的提高应用水平,降低损耗,建立起相应的器件构建工作。使用晶体管

类器件做好重载铁路牵引变流器系统设计工作,应用于重载铁路牵引变流器系统构建中建立起完善重载铁路牵引变流器系统,形成相应的体系,使用牵引重载铁路牵引变流器对重载铁路牵引变流器的图谱进行分析,通过变压器整流器、中间直流环节、逆变器电机等细节的设计,形成牵引重载铁路牵引变流器的优化^[3]。通过基于重载铁路牵引变流器系统性能提升。形成中间直流环节和牵引逆变器环节,对电能转换进行分析,优化机械能力,实现重载铁路牵引变流器系统的优化工作。促进重载铁路牵引变流器系统研究与应用工作。

2 重载铁路牵引变流器 IGBT 主动结温控制策略

对重载铁路牵引并联系 IGBT 模块进行分析,形成相应结温控制策略,建立焊接工艺,形成了焊缝式和压接式两类焊接工艺,对相应铁路牵引领域进行分析,建立起重载铁路牵引并联系 IGBT 模块。在应用中比较广泛的应用是建立起压接式 IGBT 模式,即在应用过程中使用了一个完整的 IP 地址模块,应用于重载铁路牵引变流器使用。在其材料的设定上,主要是使用了塑料框架衬底、基板绝缘填充层等各种结构,有效的对重载铁路牵引变流器进行分析。形成了结构剖面图,建立完善的中转铁路迁移电流 IGBT 模块,在模块当中对相应的芯片进行构建,其 IGBT 的模块,包括相应芯片以及关联的二极管芯片。通过对 IGBT 芯片与关联的二极管芯片加以分析,形成主动结温的芯片结构。建立起绝缘硅胶,做好散热片导热硅胶安装工作,建立 IGBT 的模块,对芯片进行分析,发挥绝缘作用,做好统计板安装工作。在基板的使用过程当中对基板和外科的应用加以构建,充满了绝缘硅胶及做好导热工作,建立起导热硅胶,做好冲击板下侧安装工作,有效提高了重载铁路经营重载铁路牵引变流器 IGBT 的应用,使用 IGBT 进行工作,建立起芯片提升管理体系,实现硅胶片应用工作。对预约体积受热产生的热膨胀进行分析,对膨胀系数加以管控,以有效提高,IGBT 主温结主动结温效果,对温度进行合理的优化提高相应的膨胀系数管理水平。使 IGBT 工作当中膨胀系数有一定的管控范围,实现 IGBT 主动接温控制策略。基于 IGBT 建立热膨胀系数管理工作,使内部主动控制策略发挥作用^[4]。

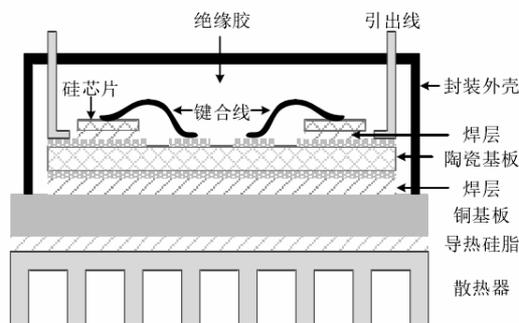


图 2-1 IGBT 模块结构剖面图

随着我国经济发展,技术取得了长足发展,在当前发展环境下牵引交流技术得到了快速应用,我国重载机车经营系统发展迅速,建立起了相应的供电运营管理模式。做好 IGBT 大功

率交流系统应用工作具有较好的作用,在当前发展环境下,重载铁路牵引变流器使用相应的结温技术,能提高了功率应用效果,避免产生干扰源。能够有效节能降耗,提高能源的应用,在 IGBT 的管理过程中对大功率的电压、电流进行管理。避免电流瞬态变化,对器件产生影响,做好相应设备管理工作,对牵引变流器产生的电压和电路进行系统管理,对 IGBT 模型特性进行分析,做好系统损耗和效率的优化管理工作。实现结温控制,对相应影响因素进行分析,建立起牵引重载铁路牵引变流器的共模电压体系,对节约模块的影响因素进行分析,建立起可控影响因素对结温控制进行优化,避免出现损耗和温度过高问题,对牵引变流技术进行分析,优化提高电路水平。 du/dt 对分布电容充放电; di/dt 则通过对电路中存在的杂散电感应出电压,究牵引重载铁路牵引变流器 EMI 特性,建立牵引重载铁路牵引变流器 EMI 模型,对器件进行动态分析,提高工作频率,优化工作效能,做好大功率重载铁路牵引变流器系统的商业管理工作^[5]。有效的对结温加以管理,形成有效的功能模块,实现重载铁路精密重载铁路牵引变流器 IGBT 的主动结温控制策略。

做好审核管理工作,优化控制策略,有效提高损耗管理工作,确保波形质量,提高变流器的使用寿命,特别是要充分的做好开关旋律的调节工作,进行相应的方式的调节与优化,列车在牵引网上的牵引电流,通过对移电压的管理建立起疏影电机的优化管理工作,采用相应的输入逆变器来做好重载铁路牵引变流器的优化工作。对清理变压器进行分析,做好相应的动车组重载铁路牵引变流器管理,工作优化辅助供电系统分析,做好电能的管控工作,做好辅助供电系统优化提升工作,实现不同负载下的 IGBT 损耗关系应用工作,提高负载水平,降低结温波动幅度,促进负载电流提升工作。通过分析可以看到做好负载电流的管理工作,在负载电流上升的时候降低开关的频率,有效的对相应的器件进行优化,促进重载铁路精密重载铁路牵引变流器 IGBT 结温应用工作。提高结温活动幅度,优化平衡工作,降低损耗。

做好调节闸机驱动电压的管理工作优化,关闭电阻阵列能够提高 IGBT 的结温波动管理水平,优化驱动电压和驱动电阻,提高器件的管理水平,有效的做好电压的管控工作。通过 IGBT 等参数的优化工作,以提高 IP 地址可靠性,做好调节范围的应用工作,实现牵引工况下的模块优化工作有效对电阻阵列进行优化。实现负载波动的管理优化。实现重载铁路牵引变流器的参数管理工作,建立起模型降低结温幅度。对散热器进行调节,提高水冷散热器的热处管理水平,有效地进行热交换优化基于 IGBT 模块建立起质量管控工作对相应的 IGBT 模块进行分析优化导文系统,做好吸收的分析工作,有效的对黏度、温度、密度系数等指标进行分析,通过建立其有效的管理体系应用实现可控因素的管理工作,对流量进行调节。

做好业主的分析工作,对流量接触面积等进行分析,提高流量的调节分为做好线路的管理工作实习,要做管理,提高管

理水平,对散热器不同流量下的热度进行分析,可以看到当流量降低的时候热阻上升幅度逐渐增大,因此对中转铁路牵引重载铁路牵引变流器 IGBT 结论进行分析,根据不同的负载功率来对波动幅度进行分析。单一结温管理方法的调节能力有限,功能完整的结温管理系统应该是多种结温管理方法相结合。对重载铁路牵引变流器 IGBT 结温模块进行分析,建立起系统框图,对负载电流 a 和直流母线电压为 DC 进行分析,对数据进行实时的测量,形成设计分析模型,建立起数据的结果分析曲线,对结果进行分析可以看到当前工号下的器件饱和和压降 VC 等指标进行分析。对参数加以优化,根据不同的控制方法来确定 IGBT 结温的模式,使用优化的方法对重载铁路牵引变流器进行分析,实现模型导通,对关联的特性进行分析。与 IGBT 建立参数曲线对软件进行建模分析,建立 IGBT 动态模型进行仿真验证,提高参数优化水平,实现 IGBT 的动态模型优化,使相应模型更加准确。

3 试验验证

为了验证综合活性连接温度控制策略的有效性,构建了以国产设备为基础的机车重载铁路牵引变流器模块连接温度控制实验平台。启动模式为四分段整流器模块单相逆变器模式,通过散热器桌子热电对实时监测温度。在实验过程中,通过调整开关频率和流动来调节结温。测试参数:DC 电压 V_{dc} 为 1800V,开关频率调整范围设定为 300-750Hz,冷却系统采用电阀调节流动。以模拟模型为基础计算的散热器表温度数据和实

验测量温度数据之间的比较。负载电流每 200s 跳跃一次,IGBT 最大合子温度波动约为 33K;二极管最大结温波动约 30K 调整结温后,IGBT 最大结温波动降至约 13K。

4 结论

本文聚焦轨道交通应用,研究可靠的牵引重载铁路牵引变流器 IGBT 主动结温控制技术。工作和结果可以概括为:建立零件模型、损失模型及热网络模型,在多种工作条件下推测零件的结温;避免了单一冷却系统无法迅速控制的弊端。为了提高服务寿命和可靠性设计提供创意可以知道,为分析转换器系统损失和效率提供了基础。

[参考文献]

- [1]李文华,姜泊,葛世伟,赵正元,王忠.基于自然换流的无弧继电器无弧控制系统及性能[J].中国铁道科学,2023,44(03):189-200.
- [2]丁杰.电力机车牵引变流器功率模块的减振优化[J].中国铁道科学,2022,43(06):140-151.
- [3]牛伟.研制轨道交通 IGBT 全时保护驱动器的经济效益[J].铁路采购与物流,2021,16(10):66-68.
- [4]郑启亮,李勇,秦大伟,滕百川.一种适应于动调试验线路的谐波消除电源[J].电力电子技术,2021,55(11):21-24.
- [5]陈民武,田航,宋雅琳,陈玲.基于变频控制策略的同相供电装置可靠性优化方法[J].西南交通大学学报,2020,55(01):9-17.