

矿用卡车柴油发动机过热故障成因及预防措施

王宝龙

国家能源集团陕西神延煤炭有限责任公司 陕西 榆林 719000

【摘要】：矿用卡车柴油发动机过热问题是影响其工作效率和安全性的关键因素之一。该问题通常由散热系统故障、冷却液不足、发动机负荷过大等原因引起。通过对过热故障成因的深入分析，可以发现预防措施在解决这一问题中的关键作用。定期检查发动机的散热系统、合理控制负荷、提高操作管理水平是预防过热故障的重要措施。针对不同的故障原因，应采取不同的技术和管理手段进行有效预防，从而减少故障发生频率，提高矿用卡车的运行稳定性和工作效率。

【关键词】：矿用卡车；柴油发动机；过热故障；成因分析；预防措施

DOI:10.12417/2811-0722.26.02.068

引言

矿用卡车在恶劣环境中承担着重要的运输任务，其中柴油发动机的过热故障对其运行产生了显著影响。发动机过热不仅降低了车辆的工作效率，还可能导致严重的机械损坏，增加维修和停工时间。由于矿用卡车长时间高负荷作业，过热现象尤为普遍。分析发动机过热的成因，并采取有效的预防措施，对于保障车辆的正常运行和延长使用寿命具有重要意义。因此，研究矿用卡车柴油发动机过热故障的原因及其预防方法，不仅可以提高矿山作业的效率，还能为相关行业提供宝贵的技术支持。

1 柴油发动机过热故障的常见原因

柴油发动机过热是矿用卡车常见的故障之一，发生过热故障的原因多样，通常与散热系统、冷却液供应、发动机负荷等多个因素密切相关。矿用卡车在工作过程中，长期处于高负荷和恶劣环境下，导致发动机散热系统的工作负荷大大增加。散热系统出现问题，如散热器堵塞或散热片老化，可能会影响冷却液的流通，从而导致热量无法有效释放，进而引发发动机过热。冷却液的流动量和温度控制至关重要，如果冷却液不足或其质量较差，会使得发动机温度无法保持在正常范围内。发动机的负荷过重也是导致过热的重要因素之一。在矿山等特殊环境下，矿用卡车常常需要在高负荷状态下工作，长时间的高负荷运行会导致发动机内部温度急剧升高，散热系统无法及时有效地散热，容易引发过热故障。尤其是在发动机超载运行的情况下，燃烧室内的温度过高，进而加剧了机械部件的磨损和热积累。

空气流通不畅也是导致发动机过热的因素之一^[1]。发动机的冷却需要依赖车身设计的空气流动，如果空气滤清器堵塞或进气系统出现故障，会影响空气的流入量，从而导致发动机冷却不足，温度异常升高。发动机部件的老化或磨损，如水泵的故障或密封件的老化，也可能导致冷却液的流动不畅，从而引发过热问题。冷却液的质量与更换周期对发动机温控起着至关重要的作用。若冷却液长期未更换，或质量不合格，会导致冷却效果差，进而造成发动机的过热。环境因素如矿山粉尘、气

温过高等也会对发动机的冷却效果产生不利影响，增加过热发生的几率。各项因素的交互作用，往往使得柴油发动机过热故障变得更加复杂，必须综合考虑这些影响因素进行全面分析和处理。

2 影响散热系统的因素分析

矿用卡车的散热系统常常受到多种因素的影响，这些因素不仅会降低散热效果，还可能导致严重的过热问题，影响发动机的正常运行。散热器的状态对整个散热系统的效率至关重要。如果散热器的散热片积尘或被堵塞，空气流通就会受到限制，散热效率明显降低。长期的工作环境中，矿山的灰尘、土壤和颗粒物容易通过进气口进入散热器，导致散热片的堵塞。一旦散热器的通风能力下降，冷却液的热交换效果也随之减弱，致使发动机温度无法有效调控，进而引发过热问题。散热器内部水垢的积累也是影响其散热效果的因素之一。当冷却液中的矿物质沉淀和水垢堆积在散热器管道内时，会导致冷却液流动受阻，热量无法及时带走，增加发动机的温度。冷却液的质量与充注量也是影响散热系统效率的重要因素。冷却液浓度不合适或质量劣化，可能导致其热交换性能下降^[2]。长时间未更换的冷却液，其内含的添加剂会逐渐失效，导致冷却液的抗腐蚀和抗泡沫性能降低，进而影响发动机的散热效果。冷却液量不足或长期未补充，会导致水泵无法提供足够的冷却液流量，影响系统的循环效率，最终使发动机温度升高。

水泵在散热系统中的作用不容忽视。水泵负责将冷却液推动至发动机各个部位并通过散热器散热，一旦水泵出现故障或者损坏，冷却液的流动就会受到严重影响。水泵叶轮磨损或者密封件老化，导致其泵送能力下降，无法有效带走发动机产生的热量。冷却液管路的泄漏或阻塞也会导致冷却液流量不畅，影响散热效果。管路老化或连接不紧密，容易造成冷却液泄漏，严重时可能导致整个散热系统的功能丧失，导致发动机过热。环境因素也在散热系统的效率中扮演着重要角色。矿山环境中的高温、尘土和恶劣天气都会对散热系统产生不利影响。高温天气下，空气的温度过高使得散热器的冷却效果减弱；矿区灰尘和泥沙会加速散热系统的污染，影响散热器和冷却液的工作

状态。空气的湿度、风速以及外界的温差变化，也都可能对散热系统的运行产生影响，进一步增加发动机过热的风险。

3 发动机负荷与过热故障的关系

负荷的增加会直接导致发动机内部的温度上升，如果散热系统未能及时有效地进行热量交换，发动机就容易发生过热故障。负荷过大会导致燃烧室内的燃烧温度升高，从而加剧发动机内部各个部件的温度负担，散热系统难以有效应对这种增大的热量负荷，最终造成过热现象。在矿用卡车的作业过程中，尤其是在恶劣环境下的长时间运输或起重作业时，发动机承受的工作负荷往往接近或超过其设计承载能力。当发动机负荷过重时，发动机的输出功率必须增加，以满足高负荷作业的需求。随着功率的提高，燃油燃烧的强度和热量也随之增加，这些额外的热量需要通过冷却系统及时散去。如果散热系统没有充分的散热能力，发动机温度就会上升，容易导致过热故障的发生。

高负荷运转还会导致发动机运转部件的磨损加剧，特别是活塞、曲轴等关键零部件的负荷过重时，摩擦产生的热量增加，这不仅进一步加剧了发动机的过热，还可能导致发动机的长期疲劳损伤。负荷过大会使得冷却液流速变慢，导致冷却效果不足。长时间的高负荷运行还会导致冷却液过热，降低其吸热能力，形成恶性循环，导致发动机温度无法得到有效控制^[3]。负荷的持续过大还会使发动机处于长时间的高温工作状态，这种状态下，发动机油的粘度会发生变化，润滑效果会大幅下降，从而加剧发动机部件的磨损和热积累。高温下，发动机润滑油的分解速度加快，润滑油变质，可能会产生有害物质，这不仅会进一步降低发动机的散热能力，还可能引发内部损坏，导致发动机故障的发生。矿用卡车高负荷长时间运行，常处于矿区崎岖路面，特殊环境下发动机承受极大物理压力与热量，散热系统难以应对负荷上升伴随的热量增长。发动机过热故障与负荷大小直接相关，负荷过大会增加热负荷，影响冷却液流动及发动机部件润滑，加剧过热故障发生。

4 柴油发动机过热故障的预防措施

柴油发动机过热故障的预防措施在矿用卡车的日常维护和管理中占据着重要地位，针对这一问题，采取有效的预防措施能够显著减少发动机过热故障的发生，确保设备的高效运转。预防过热故障的关键在于提高散热系统的效能，优化冷却液的管理，合理控制发动机负荷，以及加强设备的日常监测和维护。加强散热系统的维护至关重要。定期检查散热器的清洁程度，确保散热器内部没有沉积物、尘土和杂物。堵塞或脏污的散热器会大大降低冷却效果，导致热量无法有效散发，从而导致过热。对散热器进行清理，保持其通畅，可以提高热交换效率，确保发动机的温度保持在合理范围内。散热器内的冷却液流量和压力也需要定期检查，以确保其运行正常。在高温环境下工作时，散热器的维护尤为重要。

冷却液的质量和更换周期也是关键因素。冷却液的作用是带走发动机产生的热量，保持发动机的稳定温度。长期使用的冷却液可能由于水分蒸发、添加剂失效或水垢积聚而影响散热效果，因此定期检查冷却液的质量和量至关重要。更换冷却液时，需要选择符合标准的高质量冷却液，并根据车辆的使用情况定期更换，避免冷却液变质或不足。冷却液的添加也需要遵循规定的比例，保证其在冷却系统中具有足够的循环和散热能力。合理控制发动机的负荷是预防过热的另一有效措施。高负荷作业是导致柴油发动机过热的主要原因之一。合理控制矿用卡车的作业强度，避免长时间高负荷运行，可以有效降低过热风险^[4]。在设计工作计划时，应尽量避免过度依赖发动机负荷，尤其是在需要高功率输出的情况下，应考虑适当的休息时间，让发动机得到充分的散热。通过合理调度车辆，避免让同一台发动机长时间处于高负荷状态，有助于延长发动机的使用寿命，防止过热故障的发生。

监测和维护设备的整体健康状况同样是避免过热故障的一个重要方面。定期检查发动机各个部件的工作状态，特别是水泵、风扇、皮带等关键部件，确保其正常工作。水泵是发动机冷却系统中的重要组成部分，负责循环冷却液，因此其运行状态直接影响冷却效果。如果水泵出现故障，冷却液流动受阻，会导致发动机温度过高，甚至引发过热故障。定期检查水泵的性能，确保其工作正常，是预防过热的关键环节。风扇的运行也是影响散热效果的因素之一，风扇故障或风扇皮带松动可能会导致冷却系统的效能下降。因此，及时检查和调整风扇运行状态，确保其能够有效吹送空气，帮助散热，是减少过热故障的必要措施。除了设备本身的维护，操作人员的培训和日常管理同样不容忽视。操作人员需要充分了解柴油发动机的工作原理，掌握发动机过热故障的预警信号，并在出现异常时及时采取措施。良好的操作习惯和合理的使用方式，不仅可以延长发动机的使用寿命，还可以有效避免过热故障的发生。加强设备管理和定期保养，建立起完善的设备维护制度，是确保柴油发动机始终处于良好工作状态的重要保障。

5 提高矿用卡车柴油发动机稳定性的策略

提高矿用卡车柴油发动机的稳定性需要从多个角度进行综合考虑，特别是在发动机的设计、使用、维护和管理方面。合理的操作与预防性维护措施能够有效提升发动机的稳定性，延长其使用寿命，减少故障发生率。优化柴油发动机的冷却系统是提升稳定性的基础。冷却系统的作用是保持发动机在合理的工作温度范围内，避免过热导致的性能下降。为了确保冷却系统的高效运行，定期检查散热器、冷却液泵和风扇等关键部件至关重要。及时清理散热器上的尘土和污物，确保空气流通顺畅，是提高散热效率的关键。而冷却液的质量和数量也需要保持在合适的范围内，过期或低质量的冷却液会降低其散热能力，进而影响发动机温度的稳定性。合理设置冷却液的更换周

期,避免水垢和杂质的积累,能够确保冷却系统的长期稳定运行。

调整发动机的负荷并合理使用,是保障其稳定性的一个有效措施。在矿山作业中,长时间处于高负荷状态会加速发动机内部磨损,增加温度负荷,导致故障发生。合理安排矿用卡车的工作时间和负载,避免长时间满负荷运行,能有效减轻发动机的压力,降低过热风险。工作环境的监控同样重要,温度过高或气候恶劣时,应适时调整工作负荷,确保发动机处于最佳的工作状态。发动机的润滑系统对于提升稳定性起着至关重要的作用^[5]。发动机润滑油的作用是减少零部件间的摩擦,降低温度,防止发动机过热及磨损。定期更换和检查润滑油是确保发动机稳定运转的重要手段。高质量的润滑油能够更好地承受高温工作环境,维持发动机的良好性能。与此同时,确保润滑油的油位充足以及润滑油泵的正常运转,能够有效保障发动机内部的润滑效果,从而提高发动机的稳定性。

为了保证发动机长时间稳定运行,定期对其进行检修和保养至关重要。发动机的主要部件如水泵、发电机、气门和燃油系统等需要定期检查,以确保其正常工作。在日常维护中,特别需要注意水泵的运行状态,水泵损坏会直接影响冷却系统的

运作,导致发动机过热。对燃油系统的检查也不容忽视,及时清理燃油滤清器,确保燃油的清洁,避免杂质进入发动机,影响其正常工作。提高矿用卡车柴油发动机稳定性的另一个关键策略是加强操作人员的培训与管理。操作人员的使用习惯直接影响到发动机的稳定性。确保操作人员了解发动机的工作原理,掌握正确的启动、停止和驾驶方法,对于避免发动机故障起到积极作用。合理的加速、减速以及避免频繁高负荷运行,可以减轻发动机的压力,降低故障发生率。在矿用卡车的使用过程中,通过系统性的维护与管理措施,结合高质量的零部件和技术支持,能够有效提升柴油发动机的稳定性,确保其在高负荷、高温等极端条件下的正常运行,避免过热故障和长期停机造成的经济损失。

6 结语

柴油发动机过热故障在矿用卡车中是常见且影响严重的问题。通过深入分析故障成因并采取有效的预防措施,可以显著提高发动机的稳定性和工作效率,减少故障发生频率。优化冷却系统、合理控制负荷、提高操作管理等措施是实现这一目标的有效手段。持续的技术改进和科学管理是矿用卡车柴油发动机高效稳定运行的保障。

参考文献:

- [1] 赵艳.某六缸柴油发动机高压油管漏油故障分析[J].重型汽车,2025,(06):45-46.
- [2] 高永飞,牛志刚,贾亮,等.液压油换油周期延长对矿用卡车出动率的影响[J].今日制造与升级,2025,(10):175-177.
- [3] 赵树军.露天矿山矿用卡车多传感融合障碍物识别方法探讨[J].智能矿山,2025,6(08):70-73.
- [4] 王培培.矿用卡车发动机故障诊断及维修决策研究[D].西安建筑科技大学,2023.
- [5] 李东炜.矿用卡车柴油发动机涡轮增压器的故障分析与预防措施[J].中小企业管理与科技(上旬刊),2018,(12):186-187.