

高速公路机电设备维护成本分析与成本控制策略

滕 超

温州市高速公路运营管理有限公司 浙江 温州 325000

摘要: 本文旨在深入分析高速公路机电设备维护成本的构成及其影响因素,并提出一系列具有针对性的成本控制策略。通过系统梳理机电设备的维护流程、成本结构以及存在的问题,结合当前行业发展趋势,提出科学合理的成本控制方法,以期为高速公路运营企业提高管理效率、降低运营成本提供参考。

关键词: 高速公路; 机电设备; 维护成本; 控制策略

引言

随着高速公路网的不断扩展,机电设备作为保障公路安全、顺畅运营的重要基础设施,其维护与管理水平直接影响到高速公路的服务质量和运营效率。然而,机电设备种类繁多、技术复杂,维护成本高昂,成为高速公路运营企业不可忽视的一部分。因此,深入分析机电设备维护成本,并探索有效的成本控制策略,对于提升高速公路整体运营效益具有重要意义。

1 高速公路机电设备维护成本构成

高速公路机电设备的维护成本是一个复杂而多维度的概念,它涵盖了多个方面的费用支出。以下是维护成本的主要构成部分:(1)直接材料费:这部分费用主要用于更换损坏的零部件和耗材等。由于机电设备的多样性和复杂性,所需的零部件和耗材种类繁多,因此材料费用是维护成本的重要组成部分^[1]。(2)人工费:人工费包括维护人员的工资、福利及培训费用。维护人员是机电设备维护工作的主体,他们的专业技能和工作经验对维护工作的质量和效率有着至关重要的影响。因此,合理的人工费用支出是保障维护工作顺利进行的重要因素。(3)设备租赁或购置费:对于部分临时性或专业性强的维护任务,可能需要租赁或购置专用设备。这部分费用因任务的不同而有所差异,但通常是维护成本中不可忽视的一部分。为了降低设备租赁或购置费用,可以采取共享资源、合理利用现有设备、寻求外部合作等方式。(4)能耗费:设备运行中的电力、燃油等能源消耗也是维护成本的一部分。虽然这部分费用相对固定,但通过采取节能措施、优化设备运行方式等方式,也可以在一定程度上降低能耗费用。(5)管理费:管理费包括维护计划制定、监督执行、质量检查等管理费用。这部分费用是维护工作的组织和协调成本,对于保障维护工作的顺利进行和提高工作效率具有重要意义。为了降低管理费用,可以采取优化管理流程、提高管理效率、采

用信息化管理手段等方式。

2 高速公路机电设备维护成本的影响因素

2.1 设备质量与寿命

设备的质量与寿命是维护成本的重要影响因素。低质量的设备,由于其制造过程中的缺陷或使用了不耐用的材料,往往在运行过程中频繁出现故障。例如,电气元件可能因材料问题而提前老化,导致电路故障;机械部件可能因制造精度不高而磨损加剧,引发机械故障。这些故障不仅增加了维护的次数,还因为需要频繁更换零部件或进行修复工作,使得维护成本大幅上升。此外,低质量设备的整体寿命较短,可能在使用一两年后就需要进行大修或更换主要部件,这无疑会增加额外的维护成本。

2.2 维护技术水平

维护技术水平的高低对维护成本有着直接的影响。落后的维护技术可能导致维护效率低下,故障排查和修复时间延长。例如,使用过时的检测工具和方法可能无法准确定位故障点,导致维护人员需要花费更多时间进行排查;采用不恰当的修复技术可能无法彻底解决问题,导致故障反复出现。这不仅增加了维护人员的工作负担,还可能因为长时间的停机或运行不稳定而增加运营成本。此外,不当的维护方法还可能加速设备的磨损和老化。例如,过度紧固螺栓可能导致设备部件变形或损坏;使用不合适的润滑剂可能导致设备部件磨损加剧。这些都会缩短设备的使用寿命,进一步增加维护成本。

2.3 人员素质

维护人员的专业技能和责任心对维护成本具有重要影响。技能水平低的维护人员可能无法准确判断故障原因,采取错误的修复措施。例如,他们可能误将设备故障归咎于某个无辜的部件,并将其更换,而实际上故障是由另一个部件引起的。这不仅增加了维护成本,还可能对设备的性能和安全性造成严重影响。此外,责任

心不强的维护人员可能忽视维护工作的细节和质量。例如，他们可能忘记检查设备的紧固件是否松动、润滑油是否充足等日常维护工作，导致设备因疏忽而损坏。这些都会增加额外的维护成本。

2.4 维护策略

维护策略的选择和实施对维护成本具有决定性影响。被动维护策略是一种消极的维护方式，它只在设备出现故障时才进行维护。这种策略可能导致设备故障对运营造成较大影响。例如，在高速公路收费系统中，如果关键设备出现故障且未得到及时维护，可能导致长时间的收费中断和交通拥堵。这不仅会影响高速公路的运营效率和服务质量，还可能因收费损失和交通疏导费用而增加额外的维护成本^[2]。此外，忽视维护策略的选择和实施也可能导致维护成本上升。例如，不制定维护计划可能导致设备维护的随意性和无序性；不进行定期维护可能导致设备故障的积累和恶化；忽视设备运行状态监测可能导致无法及时发现并处理潜在故障。

3 高速公路机电设备维护成本控制策略

3.1 优化设备选型与采购

在高速公路机电设备的维护成本控制中，优化设备选型与采购是至关重要的策略。具体而言，这一策略包含以下两个关键方面：首先，选用高质量设备是降低后期维护成本的有效途径。在设备选型阶段，应深入调研市场，对比不同品牌、型号设备的质量、性能、用户口碑以及后期维护服务。优先选择那些质量可靠、性能稳定、经过市场验证的设备，可以大大减少设备在运行过程中的故障率，从而降低维护成本。同时，还应考虑设备的兼容性、升级潜力以及是否符合高速公路机电系统的整体架构，以确保设备的长期稳定运行。其次，集中采购与谈判是降低设备购置成本的重要手段。高速公路机电设备数量众多，涉及的品类也较为复杂。通过集中采购，可以整合需求，提高采购规模，从而增强与供应商的议价能力。在采购过程中，可以邀请专业机构进行市场调研，制定详细的采购计划和谈判策略。通过与供应商的深入沟通和谈判，争取获得更优惠的价格、更长的付款周期以及更全面的售后服务。这样不仅可以降低设备的购置成本，还可以为后期的维护工作提供更好的保障。

3.2 提高维护技术水平

在高速公路机电设备维护成本控制策略中，提高维护技术水平是一项至关重要的措施。这主要涉及到引进先进技术和加强人员培训两个方面。首先，引进先进技术是提升维护效率的关键。随着科技的不断发展，维护

技术和工具也在不断更新换代。为了降低维护成本，高速公路管理部门应积极关注行业动态，及时引进先进的维护技术和工具。例如，采用智能化的维护管理系统，可以实现对设备的远程监控和故障诊断，提高维护的准确性和效率。同时，引进先进的维护工具，如高精度的检测仪器、高效的修复设备等，也可以大大缩短维护时间，降低维护成本。其次，加强人员培训是提升维护技术水平的基础。维护人员的专业技能和素质直接影响维护工作的质量和效率。因此，高速公路管理部门应定期对维护人员进行专业技能培训，包括设备原理、维护流程、故障诊断与修复等方面的知识。通过培训，使维护人员能够熟练掌握先进的维护技术和工具，提升其解决问题的能力^[3]。此外，还可以邀请行业专家或资深维护人员进行现场指导和经验分享，帮助维护人员更好地应对实际工作中遇到的问题。除了专业技能培训外，还应注重培养维护人员的责任心和团队合作精神。通过制定完善的维护管理制度和激励机制，激发维护人员的工作积极性和责任心。同时，加强团队之间的沟通与协作，形成共同解决问题的良好氛围。

3.3 实施预防性维护策略

在高速公路机电设备的维护成本控制中，实施预防性维护策略是一项至关重要的措施。这一策略主要包含制定详细维护计划和定期检测与保养两个方面。首先，制定详细维护计划是预防性维护策略的基础。为了确保设备的长期稳定运行，需要根据设备的特性和使用情况，制定科学合理的维护计划。该计划应明确维护的周期、内容、方法和标准，以确保维护工作的有序进行。在制定维护计划时，还应考虑设备的运行环境、使用频率以及历史故障数据等因素，以制定更加贴近实际的维护计划。通过执行维护计划，可以及时发现并处理设备的潜在问题，减少突发故障的发生，从而降低维护成本。其次，定期检测与保养是预防性维护策略的核心。对于关键设备，应制定更加严格的检测和保养计划，以确保其始终保持良好的运行状态。定期检测可以及时发现设备的潜在故障和隐患，如电气元件的老化、机械部件的磨损等。一旦发现这些问题，应立即进行修复或更换，以防止故障的进一步扩大。同时，定期保养也是必不可少的，它包括对设备的清洁、润滑、紧固等日常维护工作。通过定期保养，可以延长设备的使用寿命，减少故障的发生。在实施预防性维护策略时，还应注重数据的收集和分析。通过对设备运行数据的实时监测和分析，可以发现设备的运行规律和潜在问题，为制定更加精准的维护计划提供依据。同时，还可以利用数据分析

技术预测设备故障的发生时间,以便提前进行维护,避免故障对运营造成影响。

3.4 强化成本控制意识

在高速公路机电设备的维护成本控制中,强化成本控制意识是一项至关重要的策略。这一策略的实施需要从全员参与和建立成本责任制两个方面入手。首先,树立全员成本控制意识是确保成本控制策略有效执行的基础。为了实现这一目标,需要开展全员成本控制教育和培训,让员工深刻认识到成本控制的重要性,并了解自己在成本控制中的角色和责任。通过教育和培训,使员工能够将成本控制意识融入到日常工作中,从点滴做起,如节约用电、合理使用维护工具等,从而为降低维护成本做出贡献。其次,建立成本责任制是确保成本控制策略落到实处的关键。为了将成本控制责任落实到具体岗位和个人,需要制定详细的成本控制责任制度。该制度应明确每个岗位和个人在成本控制中的具体职责,以及未达到成本控制目标时应承担的后果。同时,为了激发员工参与成本控制的积极性,还需要建立明确的奖惩机制。对于在成本控制中表现突出的员工,应给予相应的奖励和表彰;对于成本控制不力的员工,则应承担相应的责任,并接受相应的处罚^[4]。在实施成本责任制的过程中,还需要注重制度的执行和监督。为了确保制度的有效执行,可以设立专门的成本控制监督小组,负责对各岗位和个人的成本控制情况进行定期检查和评估。同时,还可以利用信息化手段,如建立成本控制管理系统,实现成本控制数据的实时监控和分析,为制定更加精准的成本控制策略提供依据。

3.5 推广智能化维护系统

在高速公路机电设备的维护成本控制策略中,推广智能化维护系统是一项极具潜力的措施。这一策略主要涉及应用物联网技术和建立智能维护平台两个方面。首先,应用物联网技术是实现智能化维护的基础。通过在设备上安装传感器和智能终端,可以实时监测设备的运行状态和参数,如温度、湿度、振动等。这些数据通过

物联网技术传输到云端或数据中心,进行存储和分析。维护人员可以通过远程监控平台,实时查看设备的运行状态,一旦发现异常或潜在故障,可以立即进行远程故障诊断和预处理,从而避免故障的进一步扩大和减少维护响应时间。其次,建立智能维护平台是实现智能化维护的关键。智能维护平台应集成设备维护的各类信息,包括设备档案、维护历史、故障记录等。通过数据分析和挖掘,平台可以实现维护任务的自动分配、进度跟踪和效果评估。例如,当设备出现故障时,平台可以自动将维护任务分配给相应的维护人员,并跟踪维护进度,确保任务按时完成。同时,平台还可以对维护效果进行评估,为后续的维护策略优化提供依据。在推广智能化维护系统的过程中,还需要注重数据的安全性和隐私保护。由于设备维护数据可能包含敏感信息,因此在数据传输和存储过程中需要采取加密和访问控制等措施,确保数据的安全性。

结语

高速公路机电设备维护成本的控制是一个系统工程,需要从设备选型、维护技术、维护策略、成本控制意识以及智能化维护系统等多个方面入手。通过实施上述成本控制策略,高速公路运营企业可以有效降低机电设备维护成本,提高整体运营效益,为高速公路的可持续发展提供有力保障。未来,随着技术的不断进步和管理理念的创新,高速公路机电设备维护成本控制将更加精细化、智能化。

参考文献

- [1]杨朋成.基于高速公路机电设备的维护管理研究[J].中国设备工程,2024,(01):37-39.
- [2]谢承峰.高速公路机电设备维护与管理分析[J].运输经理世界,2023,(27):143-145.
- [3]朱易超.机电设备在高速公路中的维护和管理分析[J].运输经理世界,2023,(01):155-157.
- [4]李鑫.高速公路机电设备的维护与管理[J].居舍,2021,(26):131-132.