公路项目机电工程的设备管理系统的应用

该文对高速公路机电设备管理的现状进行分析，发现在设计及运行方面的问题，以某工程案例为分析对象，设计出全新的智能化高速公路机电设备管理系统。

1 高速公路机电系统设备特点及现状

1.1高速公路机电系统设备特点

（1）系统技术集成度高：高速公路机电系统具有较高的集成度，交叉运用了电子、自动控制、通信、电路以及交通机械等多学科技术，从而为该系统的稳定运行奠定了基础。

（2）设备分布范围广，涉及面较大：机电设备广泛分布于高速公路的收费站、沿线隧道及管理场所等地，正因为分布范围广，才对信息传递的时效性、准确性有很高的要求。

（3）设备故障率高，更新速度快：设计该管理系统，采用了多项技术，及时进行技术的更新换代，才能保证机电设备正常稳定运行，为高速公路的畅通运行提供坚实的保障。

1.2高速公路机电设备管理系统的现状

近年来，高速公路通车总里程不断攀升，配套机电设备的使用量也与日俱增，得益于科学技术的不断发展，各种新设备也层出不穷，并得到广泛的应用。针对不同类型的机电设备，其维修方式也存在一定的差异，可将其划分为如下3种模式：

（1）事后维修模式：该模式的维修难度低且成本低，但时效性较差，在判断机电设备出现问题后，才开始维修，无法及时维修机电设备，影响设备的正常使用。

（2）预防维修模式：该模式是通过制定例行巡检划，运用相关技术制定并实施有效的预防措施，避免电设备出现故障。其优点在于采取预防措施，消除故障隐患，将机电设备出现故障的概率降到*低，其缺点是需要定期巡检，消耗较高的人力物力。

（3）生产维修模式：①该模式在机电设备管理系统中已得到广泛应用，涵盖了预防、事后维修模式，同时还对维修模式进行了创新发展，在机电设备的设计阶段，就已将其稳定性内容综合考虑在内，立足于常规保养，实现统筹维修，兼具各种维修模式的优点。②机电设备的管理具有一定的周期，可据此将设备生产维修划为设置阶段和维持阶段，前一阶段的主要内容侧重于设备的规划、设计以及交付运行方面的内容，主要是在施工环节的主要性能实现，后一阶段的内容包含设备交付后的使用、运维以及报废等内容，主要是在使用环节开展维保工作。

2 高速公路机电设备存在的问题

高速公路机电设备管理主要有日常维护、定期巡检、问题排查以及系统升级等，管理内容较多，且具有较高的难度。机电设备管理方面，因为维修规范制度内容不合理、专业度较低等问题，导致设备管理标准不一致、内容不规范，管理手段不全面，各类机电设备不能发挥*大效率。

（1）机电设备管理具有较高的专业度，各类网络、电力、自动化及通信设备属于其管理范围，设备的维护保养，要提升工作效果，配备具有一定专业技能的工作人员。现阶段，还未建立起科学完整的机电设备管理系统，管理工作水平较低，工作人员专业技能参差不齐，且人员配备不足，严重影响公路机电设备的正常维修保养。为解决上述问题，要求规范维修作业标准，组建专业的人员队伍，配备充足的人员数量。此外，因为公路机电设备使用量越来越多，道路汽车通行量快速增加，需要进行大规模的系统升级，但机电系统扩容、技术升级等方面，缺乏统一、规范的标准。公路机电设备投入使用几年后，其设计能力就已无法满足现实需求，开展系统扩容与升级

（2）设备管理系统的智能化、信息化程度较低，由于未搭建完备的数据库，设备入库信息不完整，无法有效管控各类数据信息，信息资源的价值不能充分体现出来。

（3）机电设备运转过程中，自动检测系统有时未开启，致使无法准确及时检测公路交通状况，安全隐患较大，予以

解决。

（4）未实现对机电设备的全生命周期过程管理，因为没有运用现代化信息技术，无法快速获取机电设备的使用年限、故障频次及维修时间等内容信息。

（5）还未共享各类资源，不能形成合力。采购使用的机电设备不同，需要采用不同的维修技术，按路段划分机电设备维修任务，工作人员有各自分工，只负责维修某段公路的机电设备。维修技术及资源不能交流共享，严重影响到设备维修工作的质量。

3 智能化高速公路机电设备管理系统的提出

现阶段，高速公路机电设备系统主要有收费、通信、监控及供电系统构成，各个系统发挥着各自作用，服务于高速公路的正常通行。该文以某高速公路为研究对象，设计出高速公路机电设备智能管理系统，公路总里程为3.452km，设置有238个收费站，78对高速服务区，沿线共有15座隧道，配套安装有十万多套机电设备。结合该路段的实际情况，制定科学的机电设备系统管理维护模式，主要为自行维护，辅以专业维护。

3.1设备管理系统的总设计

使用B/S架构开发设备管理软件系统，用户无需下载安装客户端，可随时随地使用，不存在任何限制，服务区的负载可得到极大缓解。基于B/S架构的应用，设计三层架构，并根据不同的业务类型，划分为表现层、业务逻辑层及数据访问层，机电设备管理系统的设计过程中，实现与移动端的交互使用，系统架构共由三部分组成：①前端的功能页面系统功能可以用户实现良好的交互作用。②后台服务端逻辑，可查询后台数据逻辑，并根据实际需要作出修改。③手机移动App，便于用户使用该系统。

3.2设备系统的功能模式设计

该系统的主要功能为设备维修管理、仓管、维保管理、数据管理、车辆管理以及系统设置管理等。

4 智能化高速公路机电设备管理系统的实测

通过具体分析该系统的维护管理功能模块可知，在设备操作者遇到设备故障问题时管理系统会及时将故障信息传送至设备维修人员，后者在管理系统页面填写保修单提交资料后，开展机电设备维修工作。

设备管理系统的维修模块中，设计有各种功能表单，用于设备故障报修、派修、维修以及费用核算等，具体流程维修流程如下：

（1）设备出现故障后，需要在管理系统中报修，填报故障出现时间、故障表现及所处位置等信息。

（2）录入完信息后，会向工作人员出具派修单，接收到后开始维修工作，并将维修信息填在维修单上，主要内容为维修时间、采用的方式、工作结果及完工时间等。

（3）系统接收到工作人员填报的维修单后，会审核其内容结果，而且有专人对维修工作进行全过程监督，并对维修结果进行检查，评价维修工作成效。

（4）机电设备维修工作结束后，期间产生的各项费用，系统会做统一的核算确认，核定之后，各项费用明细及类别会在管理系统中显示，同时工作人员的工作成果、工作态度评价信息也能在管理系统中查询。

通过开展设备管理系统实测可知，运用该系统，一方面能快速排查机电设备的故障问题，做好故障隐患预防，减少出现的概率。另一方面当设备出现问题后，能快速响应并实施维修，设备的运转效率得到明显提升，确保高速公路安全畅通。此外，还可准确监控设备修的费用支出，提高维修费用的实效，杜绝额外开支。

5 高速公路供配电监控系统

5.1概述

近年来，我国的高速公路发展非常迅速，已形成遍布全国的高速公路网，它在对国家经济发展作出突出贡献的同时，也对高速公路管理及运营的自动化、智能化提出了严峻的考验。高速公路自动化管理系统一般由通信、收费、监控和供配电4个子系统组成，而通信、收费和监控系统稳定运行的基础是供配电系统的稳定运行。

高速公路供配电监控系统对高速公路沿线的变电站内的高低压配电设备、发电机、变压器、UPS、EPS、外场照明、隧道内的理地式变压器与照明、通风及排水等机电设备进行实时分布式监控和集中管理,实现无人值守,确保高速公路安全畅通,提高自动化管理水平,降低机电设备的运行维护成本。

高速公路供配电监控系统包括隧道变电所、服务区变电所、收费站变电所、沿线箱式变电站、互通枢纽、路灯电源、风机控制箱等区域的电力综合监控。

图1高速公路监控对象

5.2项目需求

高速公路供配电系统传统维护的缺点有以下几点：

1、巡检工作量大：由于变电所分布在几十至几百公里的高速公路上，需要沿高速路逐一巡查；

2、设备发生故障后上报不及时、维修效率低；

3、维护、维修状态无法实时监控，维护、维修进度无法及时督查跟踪；

4、缺乏信息化手段进行设备管理维护，导致隐患无法及时发现；

5、由于缺乏统一的监管平台，机电设施运行状况无法及时、全面、准确掌握。

6、无法实现综合查询分析，提供辅助决策支持；

7、无法即时排查电气隐患、隐蔽工程隐患检查难；

针对高速公路传统维护的缺点，为了保障高速公路供配电系统的稳定运行并减少维护人员的工作量，设计了一套高速公路供配电监控系统，该系统的主要功能如下：

1、对配电房内的变压器、开关柜电气参数进行监控；

2、对配电房内的UPS、EPS电气参数进行监视，当监测到UPS和EPS的电池电压过低时，及时进行维护，避免停电后无法操作断路器；

3、对配电房内的发电机进行监控，并对发电机油箱的油位进行实时监控，避免油位过低影响发电机正常运行，以及柴油被盗后能及时发现并报警；

4、对配电房内馈线回路的漏电电流、线缆温度进行监测和异常报警；

5、对隧道的照明回路进行远程控制，对隧道的引道照明回路和加强照明回路进行手动和自动控制；

6、隧道内消防疏散通道、出口有明显的指示灯具，并可以通过不同应急预案进行紧急控制；

8、根据隧道配电房内可燃气体浓度及烟雾启停排风风机；

9、监测隧道配电房内部环境温湿度，烟雾、甲烷等可燃气体监测、报警及联动控制；

10、监控软件采用B/S架构，全面接入以上监测数据，通过浏览器、手机APP或短信等方式提供数据监测和异常报警，并可通过系统发布维保、巡检及抢修派工任务。

5.3参照标准

本方案遵循的国家标准有：

GB/T14285-2006《继电保护和安全自动装置技术规程》

GBT14598.300-2008《微机变压器保护装置通用技术要求》

GB/T2887-2011《计算机场地通用规范》

GB50052-2009《供配电系统设计规范》

GB/T20965-2013《控制网络HBES技术规范住宅和楼宇控制系统》

GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》

GB14287-2014《电气火灾监控系统》

GB25506-2010《消防控制室通用技术要求》

GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》

GB28184-2011《消防设备电源监控系统》

GB29364-2012《防火门监控器》

GB51309-2018《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》

JB/T10736-2007 《低压电动机保护器》

GB/T15576-2008 《低压成套无功功率补偿装置》

5.4方案设计

根据高速公路供配电监控系统要求，方案配置综合监控系统和子系统解决方案。

变电所电力监控子系统

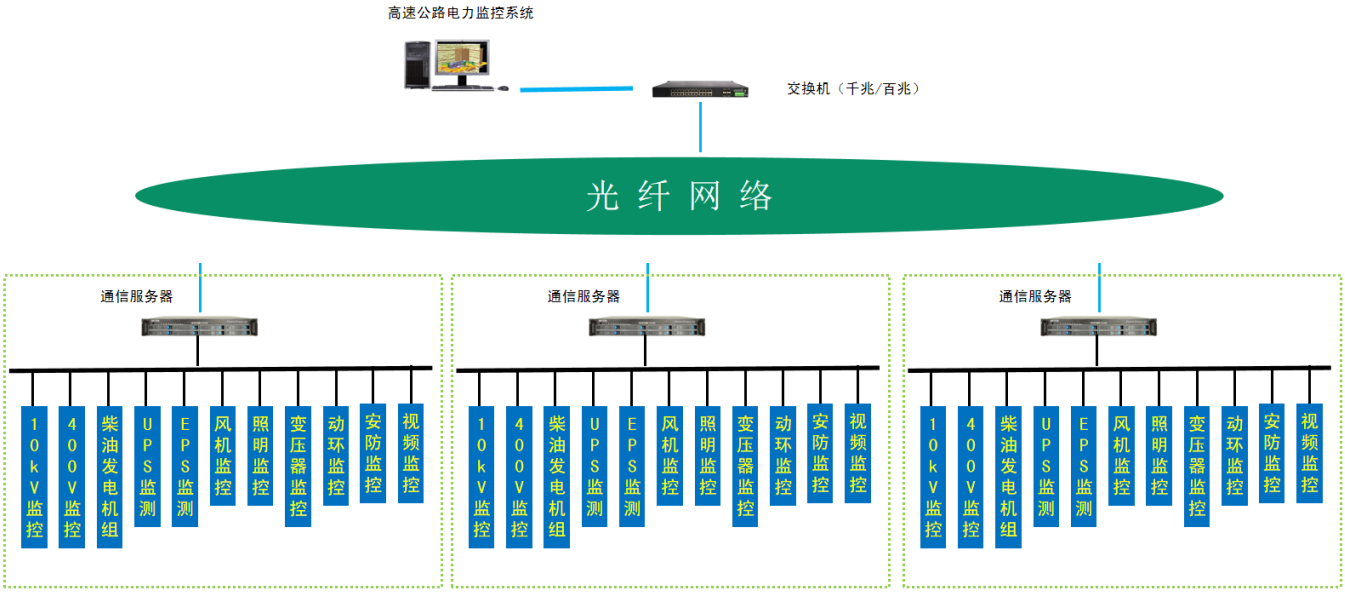
电气火灾监控子系统

消防设备电源监控子系统

消防应急照明和疏散子系统

高速公路供配电运维管理云平台

方案建立基于云平台的“监、控、维”一体化的综合监控系统，从数据采集、通信网络、系统架构、联动控制和综合数据服务等方面的设计，解决了高速公路监控系统中存在内部干扰性强、使用单位多及协调复杂的根本问题，大大提高了系统运行的可靠性和可管理性，提升了高速公路基础设施、环境和设备的使用和恢复效率。



高速公路供配电监控监控系统

5.5电力监控子系统

电力监控系统主要针对隧道变电所、箱式变电站、收费站和服务区变电所，对变电所高压回路配置微机保护装置及多功能仪表、UPS、EPS和发电机进行保护和监控，主要是服务对象为高速公路供配电系统的维护人员，对实时性要求较高。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/204997.html