

高速公路 ETC 门架系统设计及应用分析

蔡可泰

江苏连徐高速公路有限公司, 江苏 徐州 221000

[摘要] 文章将详细介绍 ETC 门架系统设计需求与原理, 通过专业的研究与调查, 精准找出 ETC 门架系统设计的关键技术, 并提出五项 ETC 门架系统在高速公路工程内的实际应用, 其内容包括建立设计思路、搭设柜体结构、完备供配电形态、确认动态监控模式及架构云管理平台, 从而有效增强 ETC 门架系统在高速公路项目内的应用效果。通过对 ETC 架系统的建设需求进行分析展开, 架系统智能化关键技术研究。在理论研究基础上改进传统控制柜受自然环境干扰大, 安全性差易坏易盗, 人工干预多, 维修困难等不足之处。为 ETC 门架系统的前端感知, 存储, 供电, 通信等设备提供安全稳定的运行环境, 提升系统的智能化水平为高速公路自由流收费保驾护航。

[关键词] 供配电模式; ETC 门架系统; 高速公路项目; 柜体结构

DOI: 10.33142/sca.v5i4.6686

中图分类号: TP3

文献标识码: A

Design and Application Analysis of ETC Gantry System of Expressway

CAI Ketai

Jiangsu Lianxu Expressway Co., Ltd., Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

Abstract: This paper will introduce the design requirements and principles of ETC portal system in detail, find out the key technologies of ETC portal system design accurately through professional research and investigation, and put forward five practical applications of ETC portal system in expressway projects, which include establishing design ideas, setting up cabinet structures, completing power supply and distribution patterns, confirming dynamic monitoring mode and constructing cloud management platform, so as to effectively enhance the application effect of ETC portal system in expressway projects. Through the analysis of the construction requirements of ETC rack system, the key technologies of intelligent rack system are studied. On the basis of theoretical research, improve the shortcomings of the traditional control cabinet, such as being greatly disturbed by the natural environment, poor security, easy to damage and steal, many manual interventions, and difficult maintenance, provide a safe and stable operating environment for the front-end sensing, storage, power supply, communication and other equipment of the etc gantry system, improve the intelligent level of the system, and escort the free flow charge of the highway.

Keywords: power supply and distribution mode; ETC gantry system; expressway project; cabinet structure

引言

在高速公路快速建设发展的当下, 改善其运行安全的系统设计正逐渐增多, ETC 门架系统设计可有效满足高速公路应用安全的基础性需求, 利用对该系统设计内容的合理控制, 有效解决高速公路在使用时遭遇的各项问题, 提升公路使用安全与质量。

1 ETC 门架系统设计需求与原理

1.1 设计需求

在进行 ETC 门架系统的设计前, 高速公路项目管理者需适时明确系统设计需求。其一, 为更好地控制 ETC 门架系统的内部构成, 在关注其运行过程时, 相关部门应及时关注系统具体的供电情况, 若城市遭受意外断电等不良状况时, 要利用备用电源来控制其整体运行效果。其二, 在应用 ETC 门架系统的过程中, 技术人员需关注其工作环境, 鉴于其工作环境多出现在野外, 其具体的运行状态会受到多重外部条件的影响, 对内部各项设备的使用形成严峻挑战, 在实际设计与应用时需为其创设出适宜的工作环境。

其三, 在开展 ETC 门架系统设计的过程中, 相关部门应从多方面考量其设计内容, 利用制作工艺、制作结构等内容的合理改进来预见人为因素或户外要素对其的影响, 增强空间应用环境的可靠性、安全性。

1.2 设计原理

针对 ETC 门架系统而言, 在进行正式设计前需明确具体的设计原理。一般来讲, ETC 门架体系为高速公路项目开展自由收费的重要构成, 利用对该项装置的合理利用来逐步缩减此前存有的跨省收费站, 成为高速公路项目建设的重要补充。技术人员多将 ETC 门架系统设置在收费站与交通枢纽的连接处, 借用其内部的运行稳定能力来提升架设需求。当前 ETC 门架系统在正式使用时, 其内部系统构成主要有监控摄像机、补光设备、车牌识别装置、ETC 天线与车道控制体系等, 在明确系统内部构成后, 技术人员还可利用技术手段来控制智能管控柜, 利用对该项技术的合理使用来强化高速公路项目的安全防护、设备传输与设备接入等需求, 并精准处理云数据处理技术、物联网技术、

网络交换技术、光纤通讯技术等,借助对该类技术的合理控制,提升高速公路项目ETC门架系统的整体应用安全。

2 设计ETC门架系统的关键技术

2.1 运维技术

透过对ETC门架系统的合理应用,相关部门应精准使用运维技术,利用对该技术的合理控制来提升公路项目的运行安全。一般来讲,ETC门架系统在实际工作中需适时明确系统内部机电设备的各个种类,其模块内容包含视频监控、网络安全、供配电、门架与车道控制等,在完成各项模块的合理设计后,可将不同模块的故障诊断、报警信息、运行状态等手段放置到对应的系统服务器内,并预判系统内部设备的应用周期,利用其使用时间的合理分析来提升设备系统的应用效果。在运用运维技术期间,技术人员可在ETC门架系统内及时架构出适宜的数据分析系统,利用较为全面的数据信息分析,适时增强其信息数据的分析水平,解决ETC门架系统内的各项运行维护问题^[1]。

2.2 防雷技术

ETC门架系统在正式使用时,相关部门还可合理应用防雷技术,鉴于防雷技术在ETC门架系统中的关键位置,技术人员要利用该技术来完成路网运营、通行费收缴等工作,因而需对防雷技术中的各项内容合理使用。针对ETC门架系统的内部应用来说,相关部门需借助恰当技术来进行防雷监测,借助适宜的雷电信息数据来完成空气开关的处理、信息数据的终端采集,并在线监测多项防雷技术的使用水平。技术人员在日常作业时可利用防雷技术来进行适宜的数据处理,借助多角度分析可及时找出相关环境内的雷电参数,透过对雷电参数的合理控制与分析,有效增强防雷技术的应用水平,切实改善高速公路内部收费站项目在实际应用中的各项安全隐患,透过对其的合理处理来解决高速公路内的雷电问题,提升ETC门架系统应用效果。

2.3 供配电技术

首先,为提升ETC门架系统内部的供配电水平,相关部门在开展ETC门架系统架设时合理使用供配电技术,切实提升该类装置中的智能化特征。一般来讲,要利用供配电技术来改善收费站内部的对应性开关,在其变电位置处安置可供转换的双电源,巧妙连接城市电源与双电源的转换开关,若城市的用电状态不佳时,可利用备用电源来完善高速公路的正常运行。其次,在应用供配电技术的过程中,技术人员还要在收费发电机房中设置双电源的接入柜,利用该项装置可在任意时间完成发电车的调配,使ETC门架系统获得持续性长时间供电。再次,技术人员透过供配电技术还能设置出与发电机相连接的接入口,利用该接入口合理设置智能控制柜,在多项先进技术的作用下加速系统供电,有效缩减高速公路收费站的供电持续时间。最后,在供配电技术的合理作用下,还能利用监测设备来完成对ETC门架系统应用的监督控制,有效发现高速公路项

目收费站中存在的各项故障,提升故障改良的针对性^[2]。

3 ETC门架系统在高速公路工程内的实际应用

3.1 建立设计思路

ETC门架系统在高速公路项目内的应用创新中,相关部门应及时建立设计思路,利用对该设计思路的合理控制,有效加强ETC门架系统的整体设计使用水平。一般来讲,技术人员在创新ETC门架系统前,应对高速公路项目进行结构创新,需借助模块化形态来完成智能控制柜设计,在进行设计安装时要注意其的简易性、便宜度,为系统内部各项功能模块提供适宜的接线端、插孔、线槽,加强系统设计的合理度。在进行ETC门架系统设计期间,要对其模块化设计,需明确模组内部的多项功能,主动应用动环、摄像机、警报单元、数据采集终端与供配电等系统装置,及时区分各模块的内部功能,切实增强模块应用维护的有效性。此外,ETC门架系统在进行远程监控时,技术人员应合理利用自动化技术,在云管控平台内设计多种类型的监测系统,利用适宜的系统监测手段来完善柜门开关形态、环境数据信息、供电变化状态与设备在线特征等,借助对异常数据信息的合理控制,有效增强各项故障点位的找寻,透过远程数据信息系统的精准使用,适时完成远程故障的诊断工作,利用适宜指令来解决远程故障引发的各项问题,适时增强ETC门架系统设计使用的有效性、针对性^[3]。

3.2 搭设柜体结构

在完成ETC门架系统整体结构设计后,技术人员应利用恰当举措来搭设系统中的柜体结构。通常来讲,智能控制柜属ETC门架系统内的设备预留空间与设备收容处,借助对该项装置的合理设计,可切实满足门架系统内的持续供电水平。技术人员在开展智能控制柜的整体建设前,可利用适宜的信息技术手段来架构出完整的拓扑结构图,透过对该结构图的合理分析来找出其内部的各项装置内容。比如,在智能控制柜中可存有一体机与制冷功能的冷模组,一体机内含有分配电箱、主配电箱、电池组、UPS主机、光缆终端盒、动环监控、显示器、交换机与计算单元等;而制冷功能下的冷模组则带有两类天线控制器,在了解系统内部的各项装置后,技术人员可为该装置配置适宜的控制技术,利用对不同技术的精准控制,有效解决此前ETC门架系统智能控制柜的使用问题,提升问题处理的针对性。在管控智能控制柜的过程中,技术人员需为其创设出适宜的工作环境,该作业环境内存有防锈、防盗、抗老化、防尘与防水等功能,其内部多选用48cm的标准面板,借助对其内部各装置的合理设计,有效提升智能控制柜的应用效果,为此后ETC门架系统的正常运行搭设出适宜基础。

3.3 完备供配电形态

在找寻ETC门架系统内部的供配电形态时,技术人员应明确供电电路的模块结构,利用对该结构的合理控制来改善此前存在的供配电问题,切实转换供配电形态应用效

果。具体来看,在进行主配电箱的内部设计时,技术人员要利用各项设备管理手段将自动电源、发电机与配电箱将进行线等装置进行合理连接,利用对该项装置的精准管控来完成主配电箱的架构设计。目前主配电箱在实际应用时多选用 UK35 模式,借助 35mm² 的线缆来完成对应的接入工作,及时预留 48V 电压的门架来进行对应的供电工作,借助不同类型的指示灯来了解、掌握具体的供电状态。在探索分配配电箱的设计时,技术人员需利用有效举措来完成零地端子与火线空开的排列组合,在该项举措的适宜改动下,各类接线的维护效果更佳,火线空开的内部装置多选择微型断路器,借助其对各类子系统的合理使用来完成断开连接工作^[4]。ETC 门架系统在正式使用分配配电箱时,相关人员应利用有效手段来找出合适的接入方法,对其对应的接入形态进行精准控制。此外,技术人员在实际改进供配电形态时,还需适时明确门架设备内的各项装置,对各项装置的总体功能进行合理分析,利用各项功能的实际情况来创设出合适的拓扑结构系统,借助对该系统的合理控制来找出供配电形态内存有的实际问题,透过对该具体问题的解决来增强供配电模块的实用性。

3.4 确认动态监控模式

一方面,技术人员在高速公路项目内应用 ETC 门架系统需精准确认动态监控模式。具体来看,在分析动态监控模式前,相关人员应依照 ETC 门架系统的运行状态来为其设置动态监控模块,利用对该模块的合理利用来设计出具体应用环境,即有效解决动态监控模式运行期间存有的各项问题,使问题解决得更为高效。技术人员在架构动态监控模块期间,应适时明确该模块内存有的具体内容,其模块内容包括直流电源、IO、总控与显示器键盘等,在明确该类内容后,可及时找出不同模块内存有的具体特征,利用对该类特征的合理控制来强化动态监控模式的应用水平。在应用 ETC 门架系统期间,受多重要素影响,系统内部在实际运行时将产生不同类型的问题,要利用动态监控模式中以太网的搭建来合理分析该类网络,有效找出各项装置中的控制逻辑,及时完成对各项设备的有效监控。另一方面,在日常操作中,技术人员需利用动态监控模式的运行来找出 ETC 门架系统的内部运行问题,及时观察各项设备的运行态势,并依照电力计量表来完成用电情况与 UPS 状态的关注,切实发现与解决 ETC 门架系统运行的实际问题,帮助高速公路项目找出具体的公路安全隐患,透过对该项装置的合理使用,有效增强公路项目的应用建设安全。

3.5 架构云管理平台

在正式使用 ETC 门架系统的过程中,技术人员应依照适宜技术手段来架构云管理平台,利用对平台内部各项装置的合理控制来提升高速公路项目的应用效果。一般来讲,在设计云管理平台前,相关部门应借助 ETC 门架系统的具体运行情况来为该管控平台创建出适宜的运行环境,借助对该环境的合理控制来解决云管理平台建设应用时可能形成的安全隐患,切实完善其整体应用水平。针对云管理平台的内部架构而言,在进行正式架构设计时,管理层应合理分析 ETC 门架系统内部的各项数据信息,利用有效举措将该类信息数据输入到云管理平台内,利用适宜的软硬件安装来完成 ETC 门架系统数据信息内容的精准探究,及时发现其数据信息存有的各项问题,利用对该类问题解决方式的合理控制来加强云管理平台的应用效果。此外,技术人员在应用云管理平台期间,若想加强该管理平台的数据信息应用效果,在管理平台内部还可搭设出适宜的监督控制体系,对数据信息生成的变化进行严格监督,及时找出高速公路项目内 ETC 门架系统信息数据的变化过程,合理分析其产生变化的具体原因,透过对该原因的探究来找出有效解决的方法,利用适宜动作来控制 ETC 门架系统运行过程,提升高速公路项目内部各装置的应用安全,有效加强系统应用的整体性、合理性。

4 总结

综上所述,在高速公路内架设 ETC 门架系统可有效增强公路使用的安全,相关部门在日常工作中应利用信息技术手段来搭建云管控平台,严格监督 ETC 门架系统内的各项工作环节,利用对多模块的合理利用,切实完善高速公路项目的内部建设,保障公路建设项目的持续性发展。

[参考文献]

- [1]柯翔,孙楠,刘晓娜.高速公路 ETC 门架主机监控系统研究[J].微型电脑应用,2022(3):37-40.
 - [2]程仁德.基于激光雷达的 ETC 门架智能运维系统设计[J].中国交通信息化,2021(11):114-116.
 - [3]魏序康,黎景光,丘灿灿.浅谈高速公路收费系统关键设备故障云告警系统[J].中国交通信息化,2021(10):127-129.
 - [4]姚杰森,彭来湖,史伟民.高速公路门架数据采集终端设计[J].软件工程,2021(3):28-31.
- 作者简介:蔡可泰(1979.10-)男,毕业院校:中国矿业大学;现就职单位:江苏连徐高速公路有限公司。