

电动汽车有序充电建设方案的探讨

金胜利, 顾 伟

(无锡供电公司, 江苏 无锡 214061)

摘 要: 本文阐述了建设电动汽车有序充电的必要性, 提出电动汽车有序充电建设方案, 分别对当地运行管理系统、充电系统、供电系统、安防(视频)系统、交流充电桩以及与其他系统互联等方面提出实现有序充电的措施。从而实现电动汽车与电网双向互动, 根据区域内当前的负荷和电能质量等参数, 实时对充电机、交流充电桩输出功率进行动态调整, 降低电动汽车无序充电对电网的影响, 提高电能质量, 并在充分利用现有的配电网资源的基础上, 对电网进行削峰填谷。

关键词: 充电站; 交流充电桩; 运行管理系统; 安全防护

0 引言

电动汽车作为新能源汽车的典型代表, 是城市节能减排的重要载体, 发展电动汽车被世界各国普遍确立为保障能源安全和转型低碳经济的重要途径, 我国把电动汽车列为战略性新兴产业, 大力推进其产业化应用^[1]。

随着研发投入不断增大和关键技术的突破, 未来我国将进入电动汽车快速发展时期, 形成电动汽车的规模化应用, 这将对电网运行发展带来新的挑战。需要对电动汽车进行有序充电来解决规模化电动汽车充电对电网的影响。

1 建设内容

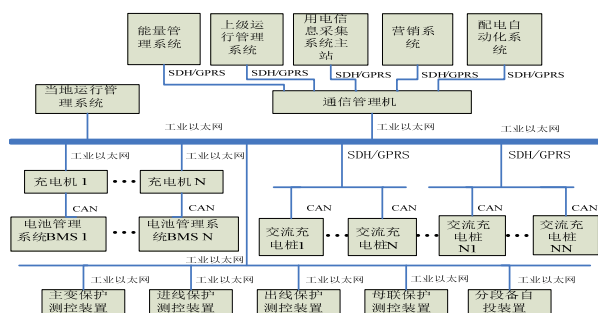


图1 电动汽车充换电设施智能化网络结构

在区域内建设1座大型电动汽车充电站、N个分散布置的交流充电桩, 建成1套应用基于主动削峰填谷、用户需求侧响应的充电设施负荷自适应控制策略的综合智能运行管理系统, 并实现其与配电调度自动化系统、用电信息采集系统及营销系统的互联。电动汽车充换电设施智能化网络结构如图1

所示。

1.1 充电站

设置1套综合智能运行管理系统, 采用以工业以太网为核心的网络通信架构, 将供电系统、充电系统和安防(视频)系统等集成于统一平台, 主要完成采集、处理、存储来自充电站和充电桩的数据, 提供图形化人机界面及语音报警功能, 完成数据的展现及控制命令下发, 用以监控充电站和交流充电桩各部分的运行, 通过以SDH或GPRS等通信方式与上级运营管理系统通信, 实现双向互动。实施充电设施负荷自适应控制策略, 实现能主动根据削峰填谷、用户需求侧响应来完成充电站内所有直流充电机及交流充电桩的智能负荷调控, 实现电网对电动汽车的有序充电。

1.1.1 当地运行管理系统

当地运行管理系统采用分层、分布、开放式网络结构, 主要由站控层设备、间隔层设备和过程层设备等构成。

当地运行管理系统后台由1台服务器与2台工作站组成, 这些计算机通过以太网络互联, 完成充电机、充电桩及供电系统等数据的采集、处理、存储, 监控充电机、交流充电桩及供电系统等的运行; 除监控SCADA功能外, 还提供针对充电站系统的诸如智能负荷调控等高级应用功能, 为充电站安全、可靠、经济运行提供保障手段^[2]。

1.1.2 充电系统

充电机采用工业以太网方式与综合智能运行管理系统通信, 上传充电机的工作状态、工作参数和故障报警等信息, 接受控制命令。充电机采用

CAN方式与电池管理系统(BMS)通信,用于判断动力电池类型,获得动力电池系统参数、充电前和充电过程中动力电池的状态参数等^[3]。

1.1.3 供电系统

供电系统分为一次设备和二次设备两个部分,通过二次设备实现对一次设备的监控和保护。其中主变、进线、出线和母联等配置微机保护测控一体化装置,具备进线、母联、变出线的保护、测量和各开关的遥控功能;公用测控装置负责采集 0.4kV 母线电压和负荷电流,并具备联络开关等的遥控功能;为了提高配电系统的自动化程度可在 0.4kV 侧配置分段备自投装置。二次设备通过以太网与综合智能运行管理系统实现双向数据交换。

1.1.4 安防(视频)系统

摄像机、球机通过同轴视频电缆将视频图像传输到安防系统控制主机,视频监视及处理单元采用工业以太网方式与安防系统控制主机通信,实现对视频信号采集,对云台的上、下、左、右的动作进行控制,对镜头进行调焦变倍的操作以及在多路摄像机与云台之间的切换,并通过SDH/GPRS的通讯方式将数据上传至上级视频监视及处理单元。

1.1.5 计量系统

充换电站内计量部分由关口电表、直流电表、交流电表(含三相表与单相表)以及用电采集终端组成。各个关口电表、直流电表、交流电表的电量信息通过RS485通讯线上传至站内用电采集终端,再通过SDH或GPRS等方式将信息上送至用电信息采集系统主站。

交流充电桩通过RS485通讯线将临近的充电桩用电信息上送至临近的用电信息系统,信息汇集后,再通过SDH/GPRS的通讯方式将数据上送至用电信息采集系统主站。

计量系统网络结构如图2所示。

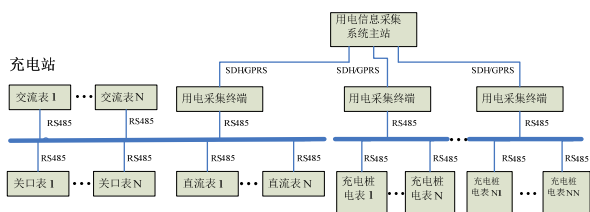


图2 计量系统网络结构

1.1.6 与其他系统互联

当地运行管理系统通过SDH或GPRS等方式与

用电信息采集系统主站通信,通过规约转换器转换用电信息采集相关通讯规约,从而获取电量等信息。

当地运行管理系统通过SDH或GPRS等方式与营销系统通信,通过规约转换器转换营销系统中的相关规约,从而获取实时电价等信息,为电动汽车充电服务提供计量计费依据。

当地运行管理系统通过SDH或GPRS等方式与配电自动化系统通信,通过规约转换器转换配电自动化系统中的相关规约,实现区域内的整体配电自动化控制。

当地运行管理系统通过 SDH 或 GPRS 等方式与能量管理系统通信,通过规约转换器转换能量管理系统中的相关规约,实现根据电能质量动态调整直流充电桩和交流充电桩的输出功率。

1.2 交流充电桩

每台交流充电桩的配线包括电源线和通讯线两类。通讯线包括1对RS485通讯线和1对CAN通讯线。RS485通讯线用于采集电能量。CAN通讯线用于将临近的充电桩数据上送至数据集中器,信息汇集后,再通过SDH/GPRS的通讯方式将数据上传至上级运行管理系统。

2 安全防护方案

考虑到目前通过公网接入终端都已采用身份认证、加密、无线APN专线等措施确保接入对象的合法性及数据传输的安全性、保密性。参考国家电网《国家电网公司信息化“SG186”工程安全防护总体方案》、《电力二次系统安全防护总体方案》、《安全接入平台典型设计》,综合智能运行管理系统需要针对接入边界进行防护,通过配置接入平台安全隔离组件的方式达到对通信网络的安全防护。

3 结论

电动汽车的规模化应用,造成大量随机冲击负荷,对电网带来更大的负担,通过对电动汽车进行有序充电建设,利用用电信息采集系统和能量管理系统根据当前电网的负荷、电能质量等参数实时对相关区域内的充电桩和充电桩输出功率进行动态调整,从而降低电动汽车无序的充电对电网的影响,进一步提高区域内电能质量,并进行削峰填谷。

参考文献:

- [1]张文亮,武斌,李武峰,等. 我国纯电动汽车的发展方向及能源供给模式的探讨[J]. 电网技术, 2009,33(4): 1-5.
- [2]李明,姜久春,牛萌,等. 电动汽车充电站网络监控系统的研究[J]. 汽车电子, 2010,26(4-2): 163-164.
- [3]胡超,张华,罗伟明,等. 电动汽车直流充电系统研究[J]. 华东电力, 2009,37(10): 1684-1685.

作者简介:

金胜利（1982—）男，浙江上虞人，工程师，从事电力营销方面的工作；

顾 伟（1982—）男，江苏连云港人，工程师，从事电力营销方面的工作。