

电动汽车充电桩主动充电控制策略

刘 建

国网太原供电公司 山西 太原 030000

摘要: 为了满足电动汽车的充电需求,现在大量的电动汽车充电桩已经建成并投入使用。随着电动汽车数量的不断增加,对电动汽车充电桩的性能、稳定性和安全性要求也越来越高。电动汽车充电桩主动充电控制策略可以有效地提高充电桩的性能和稳定性,优化充电效率和充电速度,并保证充电过程的安全可靠。本文将介绍电动汽车充电桩主动充电控制策略的实现方法、控制流程和应用效果。

关键词: 电动汽车;充电桩;主动充电;控制策略

1 电动汽车充电桩主动充电原理

电动汽车充电桩主动充电可以分为三个部分:充电桩控制器、充电站控制中心和电动汽车。充电桩控制器是电动汽车充电桩上的核心控制单元,负责实现充电桩的电源控制、信号转换、数据处理和通信功能。充电桩控制器上安装了一系列传感器和执行器,用于采集充电桩和电动汽车的状态信息,并控制充电桩的运行状态和电量输出。充电站控制中心是电动汽车充电站的集中控制管理系统,负责实现充电站的运行管理、充电桩监控和充电过程控制。充电站控制中心可以监测充电桩的状态和充电数据,对充电过程进行调度和管理,并通过网络和云端平台与电动汽车用户进行交互和信息交流。电动汽车是充电桩的充电对象,通过与充电桩控制器通信,将电池放电的能量转化为充电桩的电能输入,完成电动汽车的充电过程。

2 电动汽车充电桩的类型

电动汽车充电桩是为电动汽车提供充电的设备。根据不同的功能和特点,电动汽车充电桩可以分为以下几种类型:慢速充电桩:慢速充电桩也称为家用充电器,通常需要6-8小时才能将电池充满^[1]。这种充电桩一般安装在家庭、小型停车场或商业场所等地方,适合日常使用。快速充电桩:快速充电桩是指大功率充电桩,可在30分钟内将电动汽车的电池充满80%左右。这种充电桩可以安装在公共停车场、高速公路服务区等地方,以便驾驶员在旅途中快速充电。超级充电桩:超级充电桩是特斯拉公司开发的高功率充电桩,可在20-30分钟内将电量充满80%以上。现在,越来越多的其他品牌也开始建设类似的超级充电网络,以便更好地支持电动汽车的长途出行。无线充电桩:无线充电桩是最新的技术,使用电磁感应原理,通过地面的电磁场与车底的充电板进行无线传输,实现对电动汽车进行无线充电。这种充电桩还处

于试验阶段,但未来有可能成为主流。应急充电桩:应急充电桩是指在紧急情况下提供零散、临时电量的充电设备。例如,在停电或灾害等情况下,可以提供相应的充电服务。总之,随着电动汽车的不断普及,各种类型的充电桩也将越来越多地出现在我们的生活中,以便更好地满足用户对电动汽车充电的需求。

3 电动汽车充电桩主动充电控制流程

控制流程主要分为四个步骤:身份认证和授权、充电参数设置、充电过程控制和安全监测和故障处理。在电动汽车接入充电桩之前,需要进行身份认证和授权,以确认用户身份和充电权限,并保障充电过程的安全性^[2]。根据电动汽车的充电需求和充电桩的资源情况,设置合适的充电参数,包括充电方式、充电功率、充电时间和充电费用等。通过充电桩控制器对充电过程进行控制,控制充电桩的输出功率和充电电流,并对过程中的数据进行实时采集和处理,确保充电过程的安全和可靠性。通过多种手段对充电过程进行监测和故障处理,包括在线监测、故障报警和远程维护等,保障充电过程的安全和稳定性。

4 电动汽车充电桩主动充电控制的意义

随着全球能源结构的转型和环保理念的普及,电动汽车作为一种清洁、环保的交通工具逐渐进入了人们的生活中。然而,与传统燃油车相比,电动汽车在续航里程、充电时间等方面存在一定的局限性,这也催生了建设更加智能化的电动汽车充电桩。而电动汽车充电桩主动充电控制正是其中的一个关键技术,下面我们将具体阐述其意义。(1)提高充电效率。电动汽车充电速度慢、充电效率低、充电不足等问题一直困扰着电动汽车的用户。而电动汽车充电桩主动充电控制技术可以通过对电动汽车充电状态、电池容量等信息进行监测和分析,实现对电动汽车充电过程的智能调控,提高充电效率。例如,当电动汽车电池容量较低时,主动充电控制

系统会自动将充电功率增大,加快充电速度,提高充电效率^[3]。(2)减少充电成本。电动汽车充电需要消耗电能,而电能的价格在不同的时间段会有差异,主动充电控制技术可以根据不同时间段的电价情况进行调整,实现按需调节充电功率、充电时段等,从而降低充电成本。例如,在电能价格较低的夜间时段对电动汽车进行充电,在白天高峰期则减少充电功率,从而节约用电成本。(3)保护电池寿命。电动汽车的电池容量受到环境温度、充放电次数、充电速度等因素的影响,充电速度过快或过慢都会对电池寿命产生一定的影响。而电动汽车充电桩主动充电控制技术可以根据电池的实时状态以及充电环境等因素,智能地调节充电功率和充电时间,减少对电池寿命的损害,延长电池使用寿命。(4)增强用户体验。传统的电动汽车充电方式需要手动操作,而且充电速度慢、充电时间长,给用户带来不便。而电动汽车充电桩主动充电控制技术可以实现自动化操作,用户只需将车辆停靠在充电桩旁边即可开始充电。同时,主动充电控制系统还可以根据用户的需求和充电情况提供智能化的充电建议,为用户提供更加优质的充电服务体验。

5 电动汽车充电桩主动充电控制策略

5.1 充电方式控制

充电方式控制是指通过选择合适的充电方式,来满足电动汽车的需求和充电桩资源的情况。在充电时,电动汽车需要不同的电能输入来满足其电池组的容量和当前状态。而充电桩则需要根据现场电网的电压和电流等资源情况,来调节电能输出。恒流充电、恒压充电和恒功率充电等是常见的三种充电方式^[4]。首先,恒流充电是以恒定电流为控制因素,来控制充电速度的一种充电方式。在开始充电时,充电桩将电流设定为一个固定值,直到电动汽车的充电状态达到一定阈值,充电桩才会逐渐降低电流输出。这种充电方式可以有效地保护电动汽车的电池组,并且具有较高的充电效率。但是,由于电池组的内阻和电池之间的差异,充电过程中可能存在充电不均衡的问题。其次,恒压充电是以恒定电压为控制因素,来控制充电速度的一种充电方式。在开始充电时,充电桩将电压设定为一个固定值,直到电动汽车的充电状态达到一定阈值,充电桩才会逐渐降低电压输出。这种充电方式可以避免充电不均衡的问题,并且在电池组容量较大的情况下具有较高的充电效率。但是,由于电池组的内阻和电压波动等原因,充电时可能存在过电流或过压的问题。最后,恒功率充电则是以恒定功率为控制因素,来控制充电速度的一种充电方式。在开

始充电时,充电桩将功率设定为一个固定值,直到电动汽车的充电状态达到一定阈值,充电桩才会逐渐降低功率输出。这种充电方式可以根据电动汽车的需求快速调节充电速度,同时也可以根据充电桩资源紧张的情况下尽可能地利用充电桩的功率输出。但是,由于功率变化较大,充电时需要注意控制电流和电压的稳定性。在实际应用中,选择合适的充电方式需要综合考虑电动汽车的需求、充电桩的资源情况以及充电成本等因素。通过恰当的调节和控制,可以最大程度地满足电动汽车的充电需求,并提高充电效率和充电桩资源利用率^[5]。

5.2 充电功率控制

充电功率控制是电动汽车充电过程中的一个重要环节,它涉及到电动汽车的安全和充电效率等多个方面。在实际应用中,充电功率控制需要遵循一些原则来保证充电的可靠性和高效性。首先,充电功率应该保证电动汽车的充电需求,并且不影响其他电动汽车的充电需求和充电桩的电源供应。为了满足这个要求,可以根据电动汽车的剩余电量和充电时间等因素,调整充电功率,以确保每辆电动汽车都能够获得足够的充电电量,在最短的时间内完成充电。其次,充电功率应该根据电动汽车的电池状态进行调节。在电动汽车充电过程中,充电功率过快或过慢都会对电池造成损害,因此需要根据电池状态来调节充电功率,避免电池容量的损失或过度充电。通常,充电功率应该随着电池状态的变化而发生调整,以确保充电速度和电池健康状态之间的平衡。最后,充电功率应该随着充电过程的进行而逐渐减小,以避免充电过程中的其他安全问题。充电过程中,电动汽车电池的内阻会逐渐增加,同时充电速度也会逐渐降低,因此需要根据充电时间和充电速度等因素来调节充电功率,确保充电过程的稳定性和安全性。总之,在电动汽车充电过程中,充电功率控制是一个非常重要的环节,它关系到电动汽车的安全和充电效率等多个方面。通过合理的充电功率控制策略,可以提高充电效率,延长电池寿命,并且保证充电过程的安全性和可靠性^[1]。

5.3 充电安全控制

电动汽车充电桩的充电安全控制是为了保证充电过程的安全和可靠性,防止意外事故的发生。其主要包括电动汽车的识别和身份认证、充电桩的防雷防过流保护、电动汽车的充电状态监测和故障诊断等。这些特点都是为了确保充电过程高可靠、高实时、高可扩展。首先,充电安全控制因为一旦充电过程出现问题,它可能会导致严重的后果,例如火灾和爆炸。因此,充电桩应该经过严格的测试和检验,以确保它能够在任何情况下

正常工作,并且能够为用户提供安全可靠的服务。同时,充电桩还需要具备自我保护功能,当检测到异常情况时能够立即停止充电,从而最大限度地避免事故的发生。其次,电动汽车充电桩需要能够及时响应充电桩和电动汽车的状态变化,包括充电功率的调整、电压的监测和故障的诊断等。如果充电桩不能及时响应状态变化,可能会导致过载、电池过热等安全问题,从而影响充电效率和用户体验。最后,随着电动汽车市场的快速发展,充电桩的需求也在不断增加。因此,充电安全控制系统需要能够根据需求进行升级和扩展,以满足不断变化的需求。这需要充电桩采用标准化的接口和协议,以便于兼容各种型号的电动汽车和新的充电技术。上所述,充电安全控制能够确保充电过程的安全和可靠性,并且能够满足不断变化的需求。充电桩制造商和运营商需要注重安全技术的研究和应用,为用户提供更加安全、可靠的充电服务^[2]。

6 电动汽车充电桩主动充电控制策略的应用效果

随着电动汽车的普及和推广,充电设施的需求越来越大,因此电动汽车充电桩主动充电控制策略成为了一种有效的提高充电效率和服务质量的技术手段。通过对充电过程进行主动控制和调节,可以实现以下几个方面的应用效果:首先,这种控制策略可以提高充电桩的充电效率和充电速度,从而减少用户等待时间和充电成本。在传统的充电方式中,由于没有针对电池状态和充电需求进行控制和调整,充电桩常常会出现充电速度慢、效率低下的问题,导致用户需要花费更多的时间和金钱来完成充电。而采用主动充电控制策略后,充电桩可以根据电池状态和充电需求自动调整充电功率和电流大小,以达到最优的充电效果,从而大幅减少用户等待时间和充电成本。其次,主动充电控制策略还能够保证充电过程的安全性和可靠性,避免因为安全问题导致的用户投诉和意外事故。在充电过程中,电池的状态和安全情况是非常重要的,因为不合理的充电方式会对电池造成损害,甚至出现火灾等安全事故。通过采用主动充

电控制策略,充电桩可以实时监测充电过程中电池的状态和安全情况,并进行相应的控制和调整,以保证充电过程的安全性和可靠性。第三,主动充电控制策略也能够为电动汽车用户提供高品质的充电服务和良好的用户体验,从而提升用户满意度。在传统的充电方式中,由于充电速度慢、效率低下等问题,用户往往需要耐心等待,因此会对充电体验产生不满^[3]。而采用主动充电控制策略后,充电效率得到了显著提升,用户可以更快地完成充电,这将大幅提升用户的满意度和使用体验。最后,主动充电控制策略还能够为电动汽车产业链提供优质的充电设施和技术支持,促进电动汽车的普及和发展。随着电动汽车产业的快速发展,充电设施建设和运营成为了一项重要的任务。采用主动充电控制策略的充电桩可以提供更高效、更安全、更便利的充电服务,从而为电动汽车产业链提供优质的充电设施和技术支持,促进电动汽车的普及和发展。

结语

综上所述,电动汽车充电桩主动充电控制策略是电动汽车产业链中的重要技术之一,具有广泛的应用前景和良好的经济效益。在未来,随着电动汽车的数量和充电需求的不断增加,该技术将会得到更加广泛的应用和发展。

参考文献

- [1]胡雪峰,丁晓东,雷巨成,等.基于LCL滤波器的单相无源式充电桩控制[J].电机与控制学报,2020,24(7):15-22.
- [2]杨子凝,李侃彬,王婷,等.一种基于神经网络的充电桩负荷预测方法[J].电力系统保护与控制,2020,48(12):91-97.
- [3]张秀红,晏欣,周志勇,等.基于模糊控制的直流快充充电桩的优化设计及其应用[J].仪器仪表学报,2020,41(5):127-135.
- [4]曹鹏,张明,王建华,等.基于状态反馈的无需接地的电动汽车充电桩控制方法[J].电工技术学报,2019,34(12):2467-2475.
- [5]徐宁,邹剑刚,谢国耀,等.基于状态估计的电动汽车充电桩智能控制策略[J].汽车工程,2018,40(4):421-427.