

双碳背景下新能源汽车产品研发实验室设计

林颖峰

中机博也(宁波)汽车技术有限公司 浙江 宁波 315336

摘要: 本文聚焦双碳背景下新能源汽车产品研发实验室设计。阐述了双碳目标在新能源汽车领域环境、产业、社会层面的内涵,分析了产业发展现状及面临挑战。基于此提出实验室设计应遵循科学性、实用性、创新性、环保性原则,并从整体布局、设备配置、安全环保、信息化智能化建设等方面进行实践探讨,最后说明实验室在技术研发、产品测试及产业推动中的作用与成效,为相关实验室设计提供参考。

关键词: 双碳目标; 新能源汽车; 产品研发; 实验室设计

1 双碳目标的内涵

“双碳”目标,即碳达峰与碳中和目标,是我国为应对气候变化、推动经济绿色转型提出的重大战略决策,在新能源汽车产品领域有着深刻且多维度的内涵。环境层面,新能源汽车是交通领域碳减排的关键力量,传统燃油汽车燃烧化石燃料,排放二氧化碳等污染物,严重危害大气环境与气候变化。而新能源汽车,像电动汽车、氢燃料电池汽车等,以电力、氢能等清洁能源为动力,使用过程中几乎无或极少温室气体排放。若电动汽车电能来自可再生能源发电,其全生命周期碳排放将大幅降低,有助于减少交通领域对化石能源的依赖,降低污染物与温室气体排放,改善空气质量,缓解气候变暖。产业层面,“双碳”目标为新能源汽车产业带来发展机遇与战略导向。一方面,推动汽车产业加速向绿色化、电动化、智能化转型,企业为满足目标要求,需加大在技术研发、生产制造、市场推广等方面的投入,促进产业升级。另一方面,带动上下游产业链协同发展,新能源汽车产业链涵盖电池制造、电机电控、充电设施建设、回收利用等多个环节,在“双碳”目标推动下,各环节迎来新契机,将形成绿色低碳的产业生态体系。社会层面,“双碳”目标引导消费者形成绿色出行理念^[1]。随着新能源汽车普及,消费者认识到其环保、节能优势,接受度和需求度提高,这不仅改变出行方式,减少对传统燃油汽车依赖,还能提升全社会环保与可持续发展意识,推动绿色低碳生活与消费模式形成。

2 新能源汽车产业的发展现状

近年来,新能源汽车产业在全球呈现迅猛发展态势。市场规模扩张显著,各国通过购车补贴等政策刺激消费,消费者环保意识与认知提升,需求持续释放。我国稳坐全球最大市场,吸引众多品牌角逐,欧洲、美国等地销量也逐年递增。技术创新是产业核心驱动力。电池

技术进步显著,锂电池性能优化,固态、氢燃料电池等新型技术不断突破。电机电控领域,高效轻量化电机与智能电控系统频现,提升动力与能效。同时自动驾驶、车联网等智能化技术广泛应用,增强行车安全与用户体验。基础设施建设加速完善,为产业普及筑牢根基。中国推动充电设施建设,构建多元化服务网络,车企也积极参与。加氢站建设稳步推进,为氢燃料电池汽车商业化创造条件。不过,产业发展仍存挑战,电池回收体系不完善,废旧电池处理不当易污染环境。新能源汽车安全性待提升,电池热失控等隐患亟待解决。此外,核心技术自主可控能力不足,产业链协同性欠缺,制约着产业高质量发展。新能源汽车产业虽成绩斐然,但需解决现存问题,才能实现更稳健、持续的发展。

3 新能源汽车产品研发实验室设计原则

3.1 科学性原则

科学性原则是新能源汽车产品研发实验室设计的基础。实验室的设计应基于科学的理论和方法,充分考虑新能源汽车产品研发的流程和需求。在空间布局上,要根据不同实验环节的特点和相互关系,合理划分功能区域,确保实验流程的顺畅和高效^[2]。在设备选型和配置方面,要依据先进的科研成果和行业标准,选择具有高精度、高可靠性和高稳定性的实验设备,以满足新能源汽车产品研发对数据准确性和实验结果可靠性的要求。实验室的设计还应遵循科学的管理理念,建立完善的实验室管理制度和操作规范,确保实验室的正常运行和实验工作的顺利开展。

3.2 实用性原则

实用性原则强调实验室的设计要紧密结合新能源汽车产品研发的实际需求,注重功能的实用性和可操作性。实验室的空间大小和布局应根据实验设备的尺寸、数量和操作要求进行合理规划,避免空间浪费或过于拥

挤。在设备配置上,要充分考虑实验项目的多样性和灵活性,选择能够满足多种实验需求的通用设备,同时根据特定实验项目的要求,配置必要的专用设备。实验室的设施和装修应注重实用性和耐用性,选用易于清洁、维护和更换的材料,降低实验室的运行成本和维护难度。

3.3 创新性原则

创新性原则要求实验室的设计要体现前瞻性和创新性,为新能源汽车产品的研发提供良好的创新环境。在空间设计上,可以采用开放式、模块化的布局方式,打破传统的封闭式实验室格局,促进不同专业背景的科研人员之间的交流与合作,激发创新思维。在设备配置方面,要关注行业前沿技术的发展动态,积极引入先进的实验设备和技术手段,如高精度的电池测试设备、智能化的机电控测试系统等,为科研人员开展创新性研究提供有力的支持。实验室还可以设置创新孵化区,为科研人员提供自由探索和创新实践的空间,鼓励他们开展前沿性的研究项目。

3.4 环保性原则

环保性原则是新能源汽车产品研发实验室设计的重要考量因素。新能源汽车产业本身就以环保为核心理念,因此实验室的设计也应充分体现环保要求。在建筑材料的选择上,应优先选用环保、节能、可再生的材料,减少对环境的污染。在能源利用方面,要充分利用自然采光和通风,降低照明和空调系统的能耗。同时,实验室应配备完善的污水处理、废气处理和废弃物回收利用设施,对实验过程中产生的废水、废气和废弃物进行妥善处理,实现资源的循环利用和废弃物的零排放。例如,对于电池研发过程中产生的废液,应采用专业的处理设备进行处理,达标后再排放;对于废旧实验材料和设备,应进行分类回收和再利用。

4 双碳背景下新能源汽车产品研发实验室设计实践

4.1 实验室整体布局与空间规划

实验室的整体布局应遵循功能分区明确、流程合理、安全便捷的原则。根据新能源汽车产品研发的不同环节,将实验室划分为电池研发区、机电电控研发区、整车测试区、材料分析区、办公区等主要功能区域。电池研发区应具备良好的通风和防爆条件,配备专业的电池测试设备和安全防护设施,用于电池的性能测试、安全评估和研发创新。机电电控研发区应设置独立的实验台和测试设备,满足电机和电控系统的研发和调试需求。整车测试区应具备足够的空间和专业的测试设备,用于对新能源汽车的整车性能、安全性和可靠性进行全面测试。材料分析区应配备先进的材料分析仪器,如扫

描电子显微镜、X射线衍射仪等,用于对新能源汽车所用材料的成分、结构和性能进行分析。办公区应设置在实验室的合理位置,为科研人员提供舒适的工作环境,同时便于与其他功能区域的沟通和协作。在空间规划方面,要充分考虑各功能区域之间的相互关系和物流通道的设置。合理规划人员和物料的流动路线,避免交叉干扰,提高实验效率,要预留一定的空间用于未来实验室的扩建和设备的更新换代。

4.2 关键实验设备与仪器的选择与配置

关键实验设备与仪器的选择与配置是新能源汽车产品研发实验室建设的核心内容。在电池研发方面,需要配备高精度的电池充放电测试设备、电池内阻测试仪、电池循环寿命测试系统等,用于对电池的充放电性能、内阻、循环寿命等关键参数进行测试和分析。在机电电控研发方面,应配置电机性能测试台、电控系统调试设备、功率分析仪等,以评估电机的效率、功率密度、扭矩特性等性能指标,以及电控系统的控制精度和响应速度^[3]。整车测试区需要配备整车性能测试设备,如底盘测功机、环境模拟舱、振动试验台等,用于模拟不同的行驶工况和环境条件,对新能源汽车的动力性能、经济性、舒适性和可靠性进行全面测试。材料分析区应配置扫描电子显微镜、X射线衍射仪、热重分析仪等先进的材料分析仪器,以深入研究新能源汽车材料的微观结构、成分组成和热稳定性等特性。在选择实验设备与仪器时,要注重设备的先进性、可靠性和兼容性,确保能够满足新能源汽车产品研发的高精度、高效率要求。同时要考虑设备的性价比和售后服务,降低实验室的建设和运行成本。

4.3 安全与环保设施的实施与完善

安全与环保设施是新能源汽车产品研发实验室正常运行的重要保障。要设置安全出口和疏散通道,并保持畅通无阻。对于电池研发区等存在爆炸危险的区域,应安装防爆设备和泄爆装置,防止爆炸事故的发生。实验室还应配备个人防护用品,如防护眼镜、防护手套、防毒面具等,保障科研人员的身体健康。在环保设施方面,实验室应建设污水处理系统,对实验过程中产生的废水进行处理,达标后排放。对于废气排放,应安装废气处理设备,如活性炭吸附装置、催化燃烧装置等,去除废气中的有害物质。同时要建立废弃物分类收集和处理制度,对废旧电池、实验废液、废弃材料等进行分类回收和妥善处理,减少对环境的污染。

4.4 实验室信息化与智能化建设

实验室信息化与智能化建设是提高新能源汽车产品

研发效率和质量的重要手段。在信息化方面,应建立实验室信息管理系统(LIMS),实现实验数据的自动化采集、存储、分析和共享。通过LIMS系统,科研人员可以方便地查询和管理实验数据,提高数据的利用效率和准确性。可以利用信息化技术实现实验室设备的远程监控和管理,及时掌握设备的运行状态和故障信息,提高设备的利用率和维护效率。在智能化方面,可以引入人工智能、大数据等技术,对实验数据进行分析和挖掘,为新能源汽车产品的研发提供决策支持。例如,利用机器学习算法对电池性能数据进行分析,预测电池的寿命和性能衰减趋势,为电池的研发和优化提供依据。另外,还可以建设智能化的实验室环境控制系统,根据实验需求自动调节实验室的温度、湿度、光照等环境参数,为实验提供稳定、可靠的环境条件。

5 实验室在新能源汽车产品研发中的应用与成效

5.1 实验室在新能源汽车技术研发中的作用

实验室是新能源汽车技术研发的核心平台,为科研人员提供了开展基础研究、应用研究和前沿探索的场所。在电池技术研发方面,实验室通过模拟不同的使用场景和环境条件,对电池的材料、结构和制造工艺进行深入研究,不断优化电池的性能和安全性。例如,科研人员可以在实验室中研究新型电极材料的合成方法和性能特点,开发出具有更高能量密度、更长循环寿命和更好安全性的电池。在电机电控技术研发方面,实验室为电机和电控系统的设计、开发和测试提供了全面的支持。通过先进的测试设备和仿真软件,科研人员可以对电机的电磁性能、热性能和机械性能进行精确分析,优化电机的设计方案;同时对电控系统的控制算法和硬件电路进行调试和优化,提高电控系统的控制精度和响应速度。

5.2 实验室在新能源汽车产品测试与验证中的应用

实验室在新能源汽车产品的测试与验证环节发挥着至关重要的作用。在整车性能测试方面,实验室可以利用底盘测功机、环境模拟舱等设备,对新能源汽车的动力性能、经济性能、舒适性和可靠性进行全面测试^[4]。通过模拟不同的行驶工况和环境条件,如高温、低温、

高湿度、高原等,评估车辆在各种极端条件下的性能表现,为产品的优化和改进提供依据。在安全性能测试方面,实验室可以对新能源汽车的碰撞安全、电池安全、电气安全等进行严格测试,确保产品符合国家和行业的相关安全标准。

5.3 实验室在推动新能源汽车产业发展中的成效

实验室的建设和发展对推动新能源汽车产业的整体进步具有重要意义。一方面,实验室培养和汇聚了一批高素质的科研人才,为产业发展提供了智力支持。科研人员在实验室中开展前沿性的研究工作,不断取得技术创新成果,推动了新能源汽车产业的技术升级和产品迭代。另一方面,实验室的研发成果通过技术转让、合作开发等方式向企业转化,提高了企业的自主创新能力和市场竞争力。许多新能源汽车企业依托实验室的技术支持,开发出了具有自主知识产权的核心技术和产品,提升了企业的品牌形象和市场地位。实验室还为行业标准的制定和完善提供了数据支持和技术依据,促进了新能源汽车产业的规范化、标准化发展。

结束语

双碳背景下新能源汽车产品研发实验室设计意义重大。通过遵循科学、实用、创新、环保原则,从多方面进行精心设计与实践,实验室在新能源汽车技术研发、产品测试验证中发挥关键作用,推动产业整体进步。未来,应持续优化实验室设计,紧跟技术发展前沿,为新能源汽车产业在双碳目标引领下实现高质量发展,提供更有力的技术支撑与创新动力。

参考文献

- [1]孟庆勇,邓宝清,王记磊.双碳背景下新能源汽车产品研发实验室设计[J].实验室科学,2024,27(2):197-202. DOI:10.3969/j.issn.1672-4305.2024.02.040.
- [2]刘义考.新能源汽车仪表罩热流道注射模设计[J].塑料,2023,52(06):136-141+146.
- [3]刘慧.新能源时代下汽车维修与检测技术改革探究[J].专用汽车,2023,(12):115-117.
- [4]申伟,陆敏恂.中国新能源汽车产业的发展现状与展望[J].汽车实用技术,2020,45(22):239-242.