

九鼎

2024 年第二期

- 1 九鼎新闻
- 2 股东动态
- 3 客户风采
- 4 学习园地
- 5 征稿启事

CONTENTS

目录





1 九鼎新闻

CASC 顺利完成对赛力斯汽车（湖北）有限公司重庆分公司审核

CASC 顺利完成对无锡夏普电子元器件有限公司审核

CASC 顺利完成对安阳钢铁股份有限公司审核

CASC 顺利完成对上海华特企业集团股份有限公司审核

九鼎认证顺利完成2024年内审、管理评审工作

CASC顺利完成对赛力斯汽车（湖北）有限公司重庆分公司审核

2024年1月8日至11日，北京九鼎国联认证有限公司（以下简称“九鼎认证”）审核组一行3人完成赛力斯汽车（湖北）有限公司重庆分公司（以下简称“重庆赛力斯”）IATF16949汽车行业质量管理体系再认证审核。

赛力斯汽车（湖北）有限公司成立于2003年6月，主要从事SUV、MPV、各种微车等车型的研发、生产、销售、服务等业务。审核期间，审核组对重庆赛力斯的市场分析、销售和服务、产品的设计 and 开发、基础设施管理、人力资源管理、整车制造等质量管理体系过程，以及本现场与集团审核方案中其他现场、支持场所之间的相互接口关系，对照IATF16949标准要求进行了系统的审核。重庆赛力斯各部门对此次审核大力支持和积极配合，保证现场审核活动稳定有序进行，最终本次审核工作圆满结束。



CASC顺利完成对无锡夏普电子元器件有限公司审核

2024年1月8日至12日，北京九鼎国联认证有限公司（以下简称“九鼎认证”）审核组一行3人完成无锡夏普电子元器件有限公司（以下简称“无锡夏普”）IATF16949汽车行业质量管理体系再认证审核。

无锡夏普成立于1994年12月28日，是由无锡市电子仪表工业公司与日本夏普株式会社共同投资组建的合资企业。本次接受审核的生产现场主要为汽车产业链提供液晶模块的设计和制造服务。审核期间，审核组对无锡夏普的产品质量先期策划、设计和开发、生产过程管理、服务与顾客反馈、设施设备与工装管理、仓储管理等质量管理体系过程，以及本现场与其他外部支持场所之间的相互接口关系，对照IATF16949标准要求进行了系统的审核。无锡夏普各部门通力合作，全力支持了本次审核，确保了现场审核活动得以在稳定、规范和高效的状态下顺利进行，在无锡夏普与审核组的共同努力下，此次审核已经顺利完成。

CASC顺利完成对安阳钢铁股份有限公司审核

2024年3月4日至6日，北京九鼎国联认证有限公司（以下简称“九鼎认证”）审核组一行3人完成安阳钢铁股份有限公司（以下简称“安阳钢铁”）IATF16949汽车行业质量管理体系再认证审核。

安阳钢铁由安钢集团于1993年11月独家发起设立，是装备大型化、工艺现代化、产品专业化的千万吨级钢铁联合企业，河南省重要的精品板材和优质建材生产基地，拥有中厚板、棒材、高速线材、冷轧、热连轧等国内先进、国际一流的现代化生产线。审核期间，审核组对安阳钢铁的合同评审过程、产品开发和更改过程、设备物资管理过程、生产管理过程、产品交付过程、产品的监视和测量过程等质量管理体系过程，对照IATF16949标准要求进行了系统的审核。安阳钢铁各部门对此次审核大力支持和积极配合，保证现场审核活动稳定有序进行，最终本次审核工作圆满结束。



CASC顺利完成对上海华特企业集团股份有限公司审核

2024年3月11日至12日，北京九鼎国联认证有限公司（以下简称“九鼎认证”）审核组一行2人完成上海华特企业集团股份有限公司（以下简称“上海华特”）IATF16949汽车行业质量管理体系再认证审核。

上海华特是一家从事汽车饰件、汽车零部件的设计、开发、制造、销售、进出口一体的专业公司，集团旗下共有16家公司，遍布全国9个省市。对此现场的审核是整个上海华特集团审核方案中的重要组成部分，集团方案中的其他多个现场也都在近期陆续接受了相应的转换或初审第二阶段审核。审核期间，审核组对上海华特的企业战略策划、产品和服务要求确定与评审、生产和服务提供、基础设施及运行环境管理、产品和服务放行、成文信息控制等质量管理体系过程，以及本现场与集团审核方案中其他生产现场及支持场所之间的相互接口关系，对照IATF16949标准要求进行了系统的审核。上海华特各部门通力合作，全力支持了本次审核，确保了现场审核活动得以在稳定、规范和高效的状态下顺利进行，在上海华特与审核组的共同努力下，此次审核已经顺利完成。

九鼎认证顺利完成2024年内审、管理评审工作

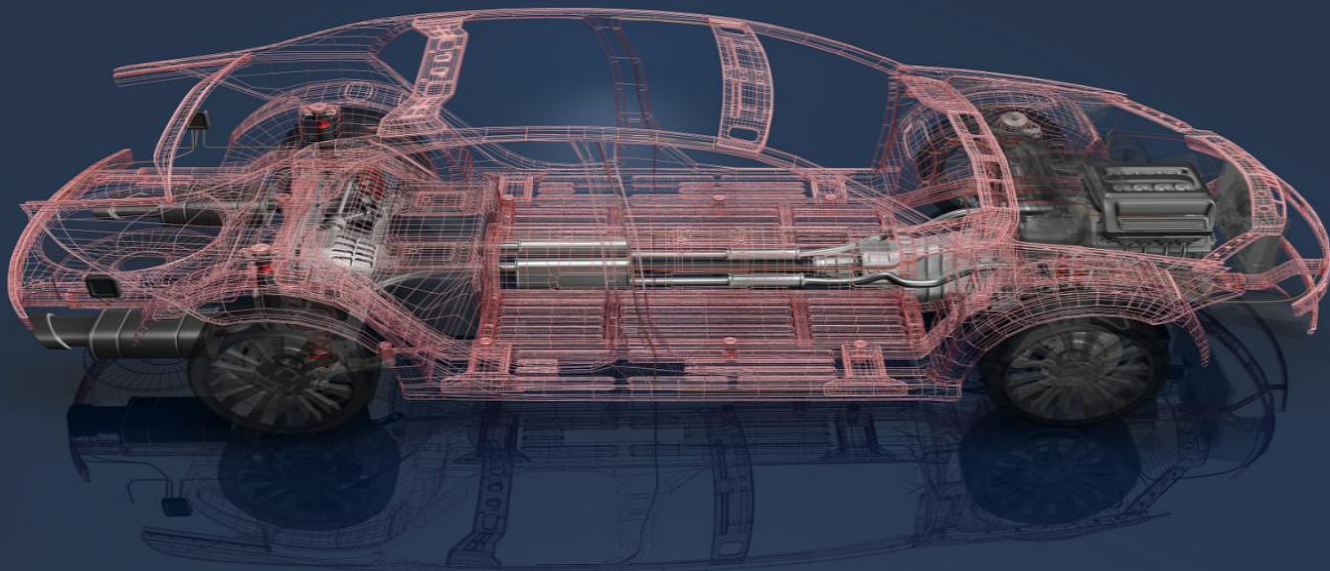
2024年1月至3月18日，北京九鼎国联认证有限公司（以下简称“九鼎认证”）按年度内部审核方案，组建内审组，进行了对韩国代表处、重庆办事处、天津分公司和北京总部的内审。内审覆盖了公司的全部办公场所，覆盖了IATF授权的IATF16949认证和CNAS认可的ISO9001认证活动，内审组综合评价公司质量管理体系符合认可规范以及公司管理文件的要求，体系运行良好有效。内审组发布了内审报告，针对薄弱环节提出了改进的要求。公司管理层高度重视，将此次内审作为进一步提升的机会，对应审核发现完善认证管理流程，以更好的认证质量服务于客户。



2024年4月12日，九鼎认证管理评审会议顺利召开，总经理林毅及公司领导及职能部门以及天津分公司、重庆办事处和韩国代表处经理参加了本次会议，会议由管理者代表陈奕兵副总主持。会议的主要内容为对机构总体的方针目标的适应性、现有的管理体系和资源对机构运行需求的适应性、机构当前在实施和管理审核活动等方面可能存在的改进机会进行了评审。会议上分公司、办事处、代表处以及各职能部门对2023年以来围绕IATF16949和ISO9001认证活动的各项绩效目标的完成情况、负责的相关过程活动的总结、分析和改进建议等进行了汇报，另外还针对内外部的相关变化和期望以及公司的战略规划等进行了充分的讨论和评审。林毅总经理作了会议总结，给出管理评审的结论，公司的质量管理体系运行是持续适宜、充分和有效的，同时也给出决策，针对认证客户的增长、IATF新规则的发布实施、国家对认证行业的规范要求等挑战，公司将会梳理内部流程，进一步开发ERP功能，提升效率，加强内部培训，提升认证审核人员能力，提高认证审核质量，更好地服务于客户，并将在2024年内完成好IATF新规则的转换实施工作。



九鼎认证将继续坚守“助力中国汽车产业高质量发展”的初心，坚持“为汽车供应链提供公正、科学、独立、有效的认证服务”的质量方针，继续为汽车行业提供优质、专业的认证服务。



2 股东动态

中国质量认证中心广州分中心荣获东风柳州汽车有限公司“2023年度最佳协作奖”

华诚认证荣获“吉利汽车集团 2023 年度全流程竞争力质量管理体系建设最佳合作伙伴”奖

赛宝认证荣获“2024 年度优秀智能汽车认证检验服务提供商”

中国质量认证中心广州分中心荣获东风柳州汽车有限公司“2023 年度最佳协作奖”

2024 年 2 月 23 日，中国质量认证中心广州分中心受邀参加东风柳州汽车有限公司（以下简称“东风柳汽”）举办的 2024 年东风柳汽合作伙伴大会，并凭借优质的技术服务荣获东风柳汽“2023 年度最佳协作奖”。

广州分中心践行中国质量认证中心“传递信任、质量赋能、合作共赢”的品牌核心价值，积极与东风柳汽开展多渠道业务合作。通过为东风柳汽提供供应商专项质量提升、第三方审核、认证、检测等多项技术服务，协助东风柳汽显著改善供应商质量管理能力，有效提高供应商产品质量，从而实现东风柳汽主机厂整车产品质量水平提升，取得了三方共赢、共同进步的良好局面。

未来，中国质量认证中心广州分中心将继续保持与东风柳汽的密切合作，积极探索新的合作领域，为促进汽车安全质量提升、助力汽车产业健康可持续发展贡献力量。

华诚认证荣获“吉利汽车集团 2023 年度全流程竞争力质量管理体系建设最佳合作伙伴”奖

2024 年 2 月 28 日，在吉利汽车集团质量系统 2024 年经营工作大会上，华诚认证荣获唯一的“吉利汽车集团 2023 年度全流程竞争力质量管理体系建设最佳合作伙伴”奖。

华诚认证与吉利汽车集团在 ISO 体系认证、IATF16949 认证、CCC 认证、低碳汽车认证、汽车可靠性管理流程认证、新能源汽车安全管理体系认证、管理体系成熟度评价等方面一直以来有着全面且深入的合作。特别是近年来依据“吉利汽车全流程竞争力质量管理体系”标准，华诚认证组建专家审核团队，对其制造工厂、研究院、销售公司及相关职能部门开展客观、公正的评价分析，从多个维度对质量管理体系进行量化打分，得出清晰、直观的结果，助力吉利汽车集团质量管理体系水平的提升。

本次获奖既表明了吉利汽车集团对华诚认证服务能力的充分认可，也是对华诚认证的激励。华诚认证始终秉持传递信任，服务汽车行业高质量发展的使命，今后也将继续依托自身技术优势，发挥认证机构第三方评价作用，拉升质量高线，更好地服务我国汽车产业转型升级。

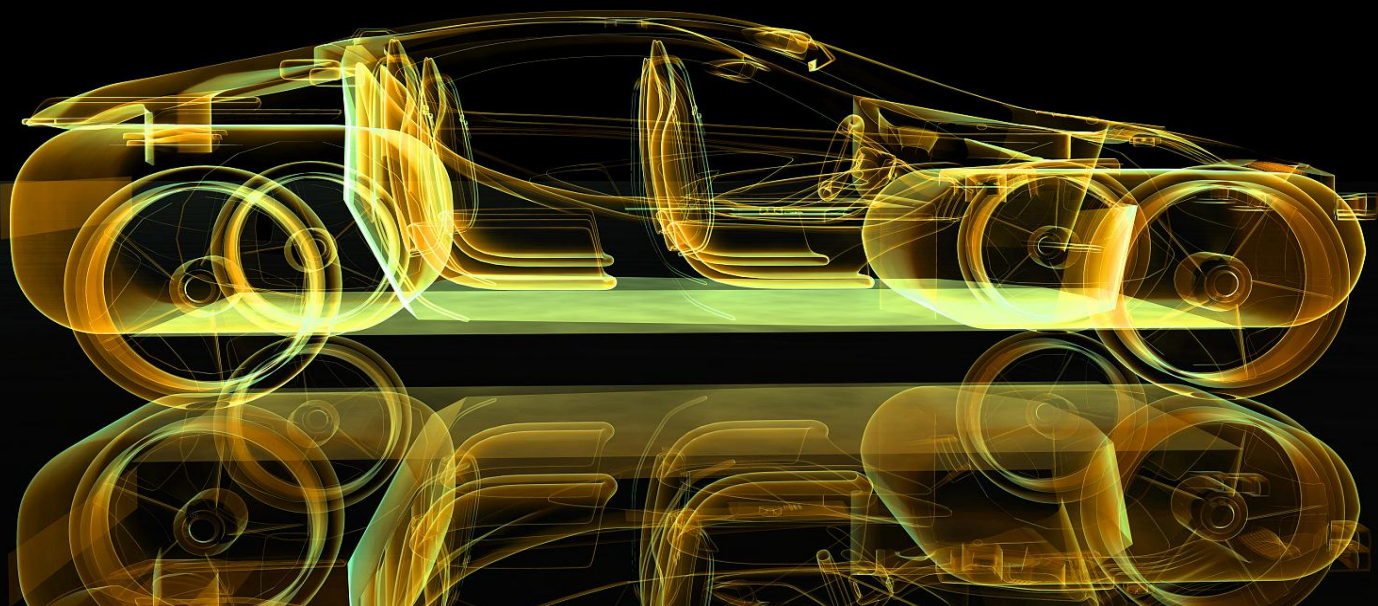
赛宝认证荣获“2024 年度优秀智能汽车认证检验服务提供商”

近日，The 6th AutoCS 2024 智能汽车信息安全大会暨展览会在上海召开，赛宝认证中心凭借出色的认证服务荣获“2024 年度优秀智能汽车认证检验服务提供商”奖项，专业能力再获肯定。

近年来，伴随着汽车新技术的广泛应用以及人们对于科技、环保的追求，智能汽车成为了更多人的选择。智能汽车在带给人们舒适、智能、绿色的驾乘体验的同时，也面临着更多的安全挑战，如何保障智能汽车的质量安全，成为了专业认证机构的重要课题。

作为中国最早的一批认证机构之一，赛宝认证中心的前身是成立于 1956 年的“中国电子产品可靠性与环境试验研究所”审查部，自 1998 年获得三大汽车公司授权开展 QS9000 认证开始，赛宝认证中心在汽车行业已拥有 20 多年的经验。通过针对智能汽车产品全生命周期的认证、评估、过程改进等专业技术服务和认证，保障汽车产品质量，提升企业市场竞争力。此次展会上，赛宝认证中心也通过展台，集中展示了围绕汽车行业的业务和服务。

赛宝认证中心还为企业多种流程整合定制化服务，确保企业流程实施的一致性和可操作性。当前，赛宝认证中心已经为数百家汽车行业企业进行了认证和评估活动，为车企的产品质量、安全性保驾护航，我们将继续深耕行业，为推动汽车行业高质量发展贡献赛宝力量。



3 客户风采

连续三年！安凯客车蝉联安徽省发明专利百强榜！

三安连续三年深度参与中国电动汽车百人会论坛

比亚迪海豹海豚入围 2024 世界汽车大奖三强

柳州卓通荣获开瑞新能源优秀供应商奖

法士特位列陕西汽车工业 30 强第五位

连续三年！安凯客车蝉联安徽省发明专利百强榜！

为全面贯彻落实省委十一届六次全会、安徽省委经济工作会议和全省知识产权保护工作会议精神，扎实推进《安徽省知识产权强省建设纲要（2021—2035年）》《安徽省“十四五”知识产权发展规划》实施，加快创新型知识产权强省建设。2024年2月18日，安徽省市场监督管理局、教育厅、科技厅、经济和信息化厅公布2023年安徽省发明专利百强排行榜，安凯客车再次实力登榜、名列前茅，充分彰显了企业卓越的创新能力和过硬的综合实力。

近年来，安徽省加速打造科技创新策源地，更加注重一流创新平台建设，推动原始创新加速由“高原”向“高峰”，再向“群峰”蝶变。此次荣登安徽省发明专利百强榜的单位不仅代表了安徽省科技创新能力的最高水平，更是安徽省科技创新大军中的领军方阵。

作为国家高新技术企业和国家创新型试点企业、安徽省主要的汽车整车企业之一，安凯客车坚持以“创新为主线”，积极顺应汽车产业“新四化”变革趋势，持续加大在智能化、电动化、网联化等方面的建设和研发投入，不断推进产品迭代升级，全力助力安徽省打造具有国际竞争力的新能源汽车产业集群。

不仅如此，安凯客车还十分重视科技创新和知识产权的运用与保护，不仅顺利通过知识产权管理体系认证，还先后被评为“国家知识产权优势企业”、“国家知识产权示范企业”，在行业内树立起标杆性示范作用。

近年来，随着电动化、智能化和网联化技术的不断发展，汽车产业正在经历着重大的变革，数智化转型加速发展推动我国从汽车大国向汽车强国迈进。

安凯客车拥有国家级企业技术中心、国家电动客车整车系统集成工程技术研究中心、电动客车整车系统开发与应用国家地方联合工程研究中心三大国家级研发平台，以及国家级博士后科研工作站、国家认可的整车性能实验室等多个重点研发平台，先后承担国家及省级重点科研项目50多项，主持和参与制定国家行业标准30多项，引领中国客车行业持续向上发展。

一直以来，安凯客车在保持领先优势的基础上，不断深耕新能源客车技术研发，在能量管理、整车控制系统、数据采集、动力电池、驱动电机、智能驾驶和氢燃料客车等方面申请新能源专利547件。基于诸多自主创新技术，目前，安凯客车已完成四代电驱动系统、四代整车控制系统和七代纯电动客车整车开发，同时，新能源客车产品在能耗、安全、智能和高效四大领域均取得了突破性成果，整车产品更是覆盖纯电动、燃料电池、智能驾驶等多款客车。



三安连续三年深度参与中国电动汽车百人会论坛

2024年3月15-17日，以“巩固和扩大新能源汽车发展优势”为主题的2024年中国电动汽车百人会论坛在北京钓鱼台国宾馆召开。来自全球的政府部门和汽车、能源、交通、城市、通讯等领域的行业机构和领先企业代表展开了精彩纷呈的讨论，以期凝聚共识、强化产业协同，推动新能源汽车产业高质量发展。



今年是三安连续第三年深度参与该论坛。继2022年《碳化硅产业化规模发展，助力高压快充信心满满》、2023年《碳化硅功率半导体在新能源汽车的应用与挑战》之后，今年三安光电总经理林科闯受邀出席“百人会成立十周年理事会特别会议暨中国汽车产业发展形势与政策闭门研讨会”并发言。

中国科协主席万钢、工信部副部长单忠德等相关主管部委领导参观了三安等企业展区。林科闯总经理向巡展领导表达了三安聚焦车用半导体，联合产业链上下游企业协同发展，保障供应链安全稳定，支持巩固和扩大新能源汽车产业领先优势的能力积淀和坚定决心。

当前汽车行业面对着智能网联、自动驾驶、电动出行等机遇，也面临着逆全球化等挑战，政策的支持、更强的消费者需求、行业创新等因素将持续稳定地推动着中国汽车市场的快速发展。半导体助力汽车行业低碳化和数字化转型，三安作为化合物半导体市场技术研发和创新先锋，致力于成为世界级半导体研发、制造与服务平台，目前已形成LED、微波射频、电力电子、光技术四大核心业务板块，拥有全面的汽车半导体产品线，覆盖广泛的汽车应用领域。不仅如此，三安的产能规模位于全球同行业的上游水平，具有突出的规模优势，在促进产品转型中发挥着重要作用，并通过垂直整合产业链来加强这一优势。同时，三安在化合物半导体领域深耕数十载，持续不断投入，更彰显其支持客户向电动化、智能化、低碳化、全球化转型的实力与信心。

大力发展新能源汽车是大势所趋，是中国汽车产业换道超车的最佳赛道。下一步，三安将依托“积极稳妥推进碳达峰碳中和，加快打造绿色低碳供应链”的大背景下，坚持创新驱动，构建强大可靠的供应链，赋能客户与合作伙伴，助力中国汽车行业的转型与变革，让汽车更高效、更环保、更安全、更智能。

比亚迪海豹海豚入围 2024 世界汽车大奖三强

2024 年 2 月 26 日，世界汽车大奖（World Car Awards）在日内瓦车展上公布了 2024 年三强入围名单。在这次评选中，比亚迪海豹和海豚在众多车型中脱颖而出，分别入围了“世界年度车”（World Car of the Year）和“世界城市车”（World Urban Car）三强，并进入最终决赛。值得一提的是，比亚迪也是世界汽车大奖历史上首家且唯一一家入围“世界年度车”三强的中国车企。

“世界汽车大奖”与“欧洲年度汽车奖”、“北美年度汽车奖”被并称为世界三大汽车奖项。其中，“世界汽车大奖”以全球范围内的车型为评选对象，素有“车界奥斯卡”的美誉，是国际汽车界备受瞩目的盛事之一。比亚迪在该奖项中的突出表现，是其产品技术实力和品牌综合实力得到国际广泛认可的印证，进一步凸显了其全球影响力和竞争力。

此次评选中，比亚迪海豹和海豚凭借独特设计、创新技术及安全性能等方面的优势，获得来自 29 个国家的 100 多位专业汽车媒体的青睐。作为比亚迪明星车型，2023 年，海豹和海豚双双荣获欧盟新车安全评鉴协会（Euro NCAP）及澳大利亚新车安全评鉴协会（ANCAP）五星安全评级。此外，海豹还入围了 2024 欧洲年度汽车七强榜单。

作为新能源汽车领导者，2023 年，比亚迪全年新能源汽车销量超过 300 万辆，蝉联全球新能源汽车销量冠军，并进入全球汽车品牌销量前十，成为首家进入该榜单前十的中国汽车品牌。目前，比亚迪新能源足迹已遍布全球六大洲的 70 多个国家和地区，覆盖 400 多个城市。2023 年，在泰国、新加坡、哥伦比亚和巴西等多个海外市场，比亚迪的新能源汽车销量也稳居前列，备受消费者青睐。

与世界汽车大奖鼓励汽车行业持续创新的目标高度契合，比亚迪旨在通过技术创新构建全方位零排放的新能源解决方案，为消费者提供更优质的出行体验，引领新能源汽车行业的发展，并积极推动汽车工业的变革和进步。未来，比亚迪将坚定践行“为地球降温 1℃”的愿景，持续推动产业绿色低碳转型和全球绿色可持续发展。



柳州卓通荣获开瑞新能源优秀供应商奖

2024 年 3 月 20 日，开瑞新能源在古城开封召开 2024 年供应商年会。柳州卓通凭借良好的综合实力荣获开瑞新能源“优秀供应商”奖！

年会上，开瑞新能源肯定了柳州卓通在品质、交期、成本和技术 4 个维度的努力和成果。品质方面，公司产品开发从设计、制造和检测等全系统 360 度的质量管控，同时不断提升产品品质，每一项标准都力争完美；交期方面，公司严格按照客户节点需求推进项目，在项目紧急时派专人到现场蹲守，每一个需求都鼎力支持；成本方面，公司从技术、管理各方面不断优化产品成本，致力于为客户提供更具价格优势的产品；技术方面，公司从项目开发阶段至交付，持续与客户保持良好沟通，共同开发出具有市场竞争力的产品。

柳州卓通与开瑞新能源从 2021 年开始合作，多年来双方始终秉持友好共赢的合作理念。目前，公司主要配套开瑞新能源商用车新平台车型的后桥制动总成产品，此产品由柳州、重庆两大基地发挥各自优势，联动协同生产。未来，公司将与开瑞新能源同步开发更多新车型。

携手并肩，逐梦前行。柳州卓通将持续做好技术创新和产品升级，为客户提供高品质的服务，与客户一起在变局中开拓新局，共同推动新能源汽车行业高质量发展。



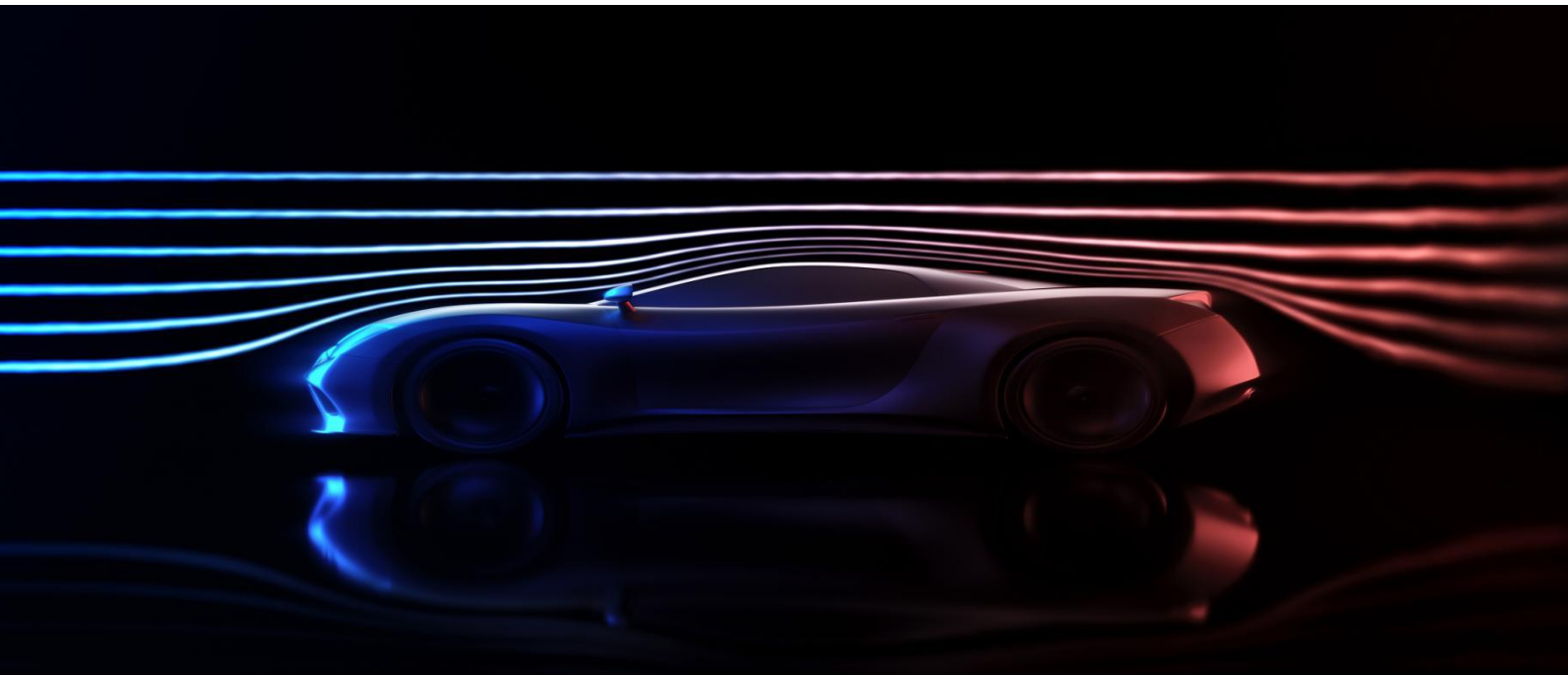
法士特位列陕西汽车工业 30 强第五位

2024 年 3 月 28 日，陕西省发布 2023 年度陕西汽车工业 30 强企业名单。陕西法士特汽车传动集团有限责任公司、陕西法士特智能制动系统有限责任公司、法士特伊顿（宝鸡）轻型变速器有限责任公司以良好的生产经营业绩，分别位列陕西汽车工业 30 强企业第 5 位、第 16 位、第 21 位。

2023 年，法士特发展势头良好，全年累计销售各类总成产品 83.8 万台，实现销售收入 193.8 亿元，各项经营指标连续 21 年名列中国齿轮行业第一，重型汽车变速器年产量连续 18 年稳居世界第一。

2024 年，法士特始终践行省委、省政府和省国资委决策部署，加快融入新发展格局，加速奔跑新发展赛道，深入开展“结构调整年”活动，努力为陕西汽车工业高质量发展作出新贡献。

此次评选参照中国 500 强企业以及中国汽车工业 30 强企业等评比办法，坚持公平公正、公开透明原则，依据企业 2023 年度产值情况进行评比。对于此次进入陕西汽车工业 30 强的企业，省工信厅将在“提配套、抓招商、稳增长”方面给予倾斜支持。



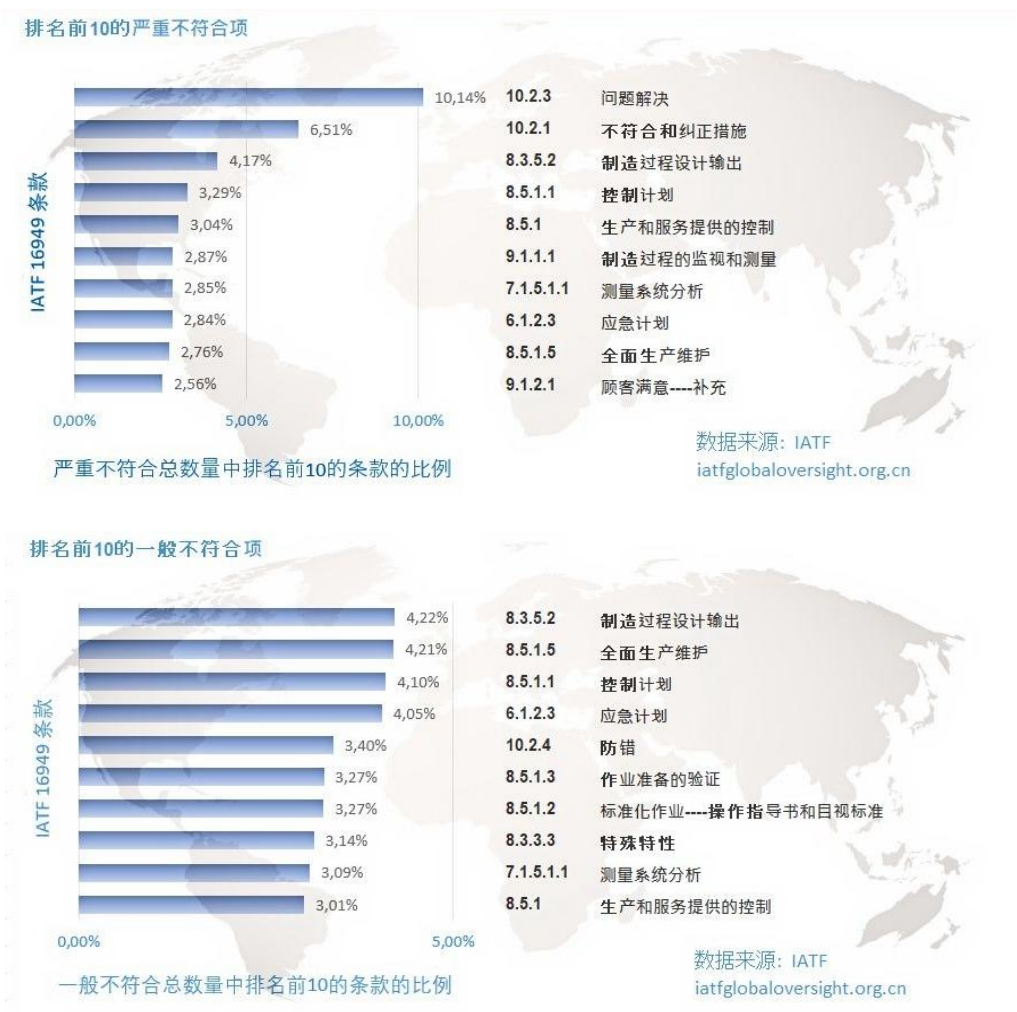
4 学习园地

IATF16949严重不符合、一般不符合排名TOP10

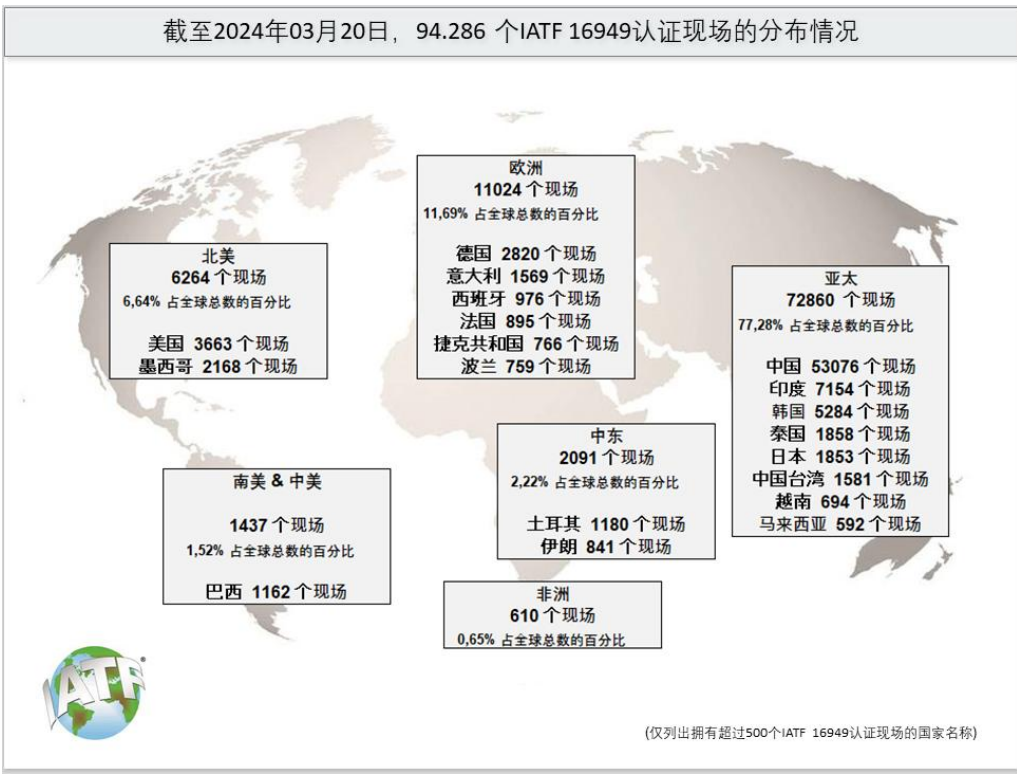
IATF16949 证书分布图

故障树（FTA）“符号&分析”大全

IATF16949 严重不符合、一般不符合排名 TOP10



IATF16949 证书分布图



故障树（FTA）“符号&分析” 大全

基本概念

●故障树定义

故障树指用以表明产品哪些组成部分的故障或外界事件或它们的组合将导致产品发生一种给定故障的逻辑图。

- 故障树是一种逻辑因果关系图，构图的元素是事件和逻辑门
- 事件用来描述系统和元、部件故障的状态
- 逻辑门把事件联系起来，表示事件之间的逻辑关系

●故障树分析（ FTA ）

通过对可能造成产品故障的硬件、软件、环境、人为因素进行分析，画出故障树，从而确定产品故障原因的各种可能组合方式和(或)其发生概率。

- 定性分析
- 定量分析

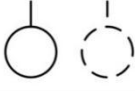
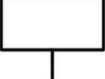
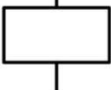
FTA 目的

- 帮助判明可能发生的故障模式和原因；
- 发现可靠性和安全性薄弱环节，采取改进措施，以提高产品可靠性和安全性；
- 计算故障发生概率；
- 发生重大故障或事故后，FTA 是故障调查的一种有效手段，可以系统而全面地分析事故原因，为故障“归零”提供支持；
- 指导故障诊断、改进使用和维修方案等。

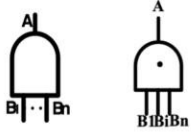
FTA 特点

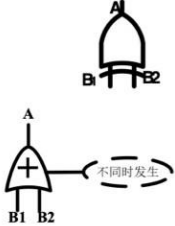
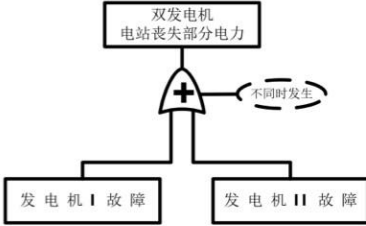
- 是一种自上而下的图形演绎方法；
- 有很大的灵活性；
- 综合性：硬件、软件、环境、人素等；
- 主要用于安全性分析；

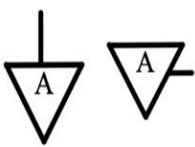
故障树常用的事件符号

符号		说明	
底事件		元、部件在设计的运行条件下发生的随机故障事件。 ● 实线圆——硬件故障 ● 虚线圆——人为故障	
		未探明事件 表示该事件可能发生，但是概率较小，勿需再进一步分析的故障事件，在故障树定性、定量分析中一般可以忽略不计。	
 		顶事件	人们不希望发生的显著影响系统技术性能、经济性、可靠性和安全性的故障事件。顶事件可由FMECA分析确定。
		中间事件	故障树中除底事件及顶事件之外的所有事件。

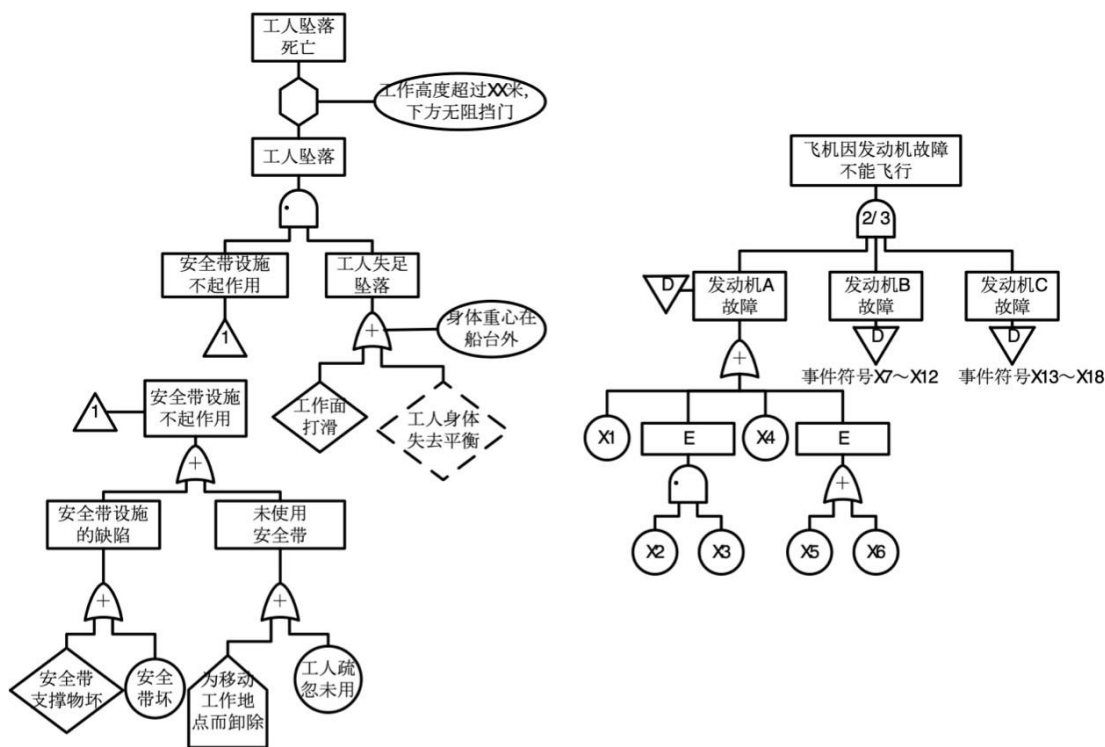
故障树常用的逻辑门符号

符号	说明
与门 	□ $B_i (i=1, 2, \dots, n)$ 为门的输入事件, A为门的输出事件 □ B_i同时发生时, A必然发生, 这种逻辑关系称为事件交 □ 用逻辑“与门”描述, 逻辑表达式为 $A = B_1 \cap B_2 \cap B_3 \cap \dots \cap B_n$
或门 	□ 当输入事件中至少有一个发生时, 输出事件A发生, 称为事件并 □ 用逻辑“或门”描述, 逻辑表达式为 $A = B_1 \cup B_2 \cup B_3 \cup \dots \cup B_n$

符号	说明
	表决门: n个输入中至少有r个发生, 则输出事件发生; 否则输出事件不发生。
	异或门: 输入事件B_1, B_2中任何一个发生都可引起输出事件A发生, 但B_1, B_2不能同时发生。相应的逻辑代数表达式为 $A = (B_1 \cap \bar{B}_2) \cup (\bar{B}_1 \cap B_2)$ 

符号	说明
	相同转移符号 (A是子树代号, 用字母数字表示): ■左图表示“下面转到以字母数字为代号所指的地方去” ■右图表示“由具有相同字母数字的符号处转移到这里来”
	相似转移符号 (A同上): ■左图表示“下面转到以字母数字为代号所指结构相似而事件标号不同的子树去”, 不同事件标号在三角形旁注明 ■右图表示“相似转移符号所指子树与此处子树相似但事件标号不同”

故障树示例



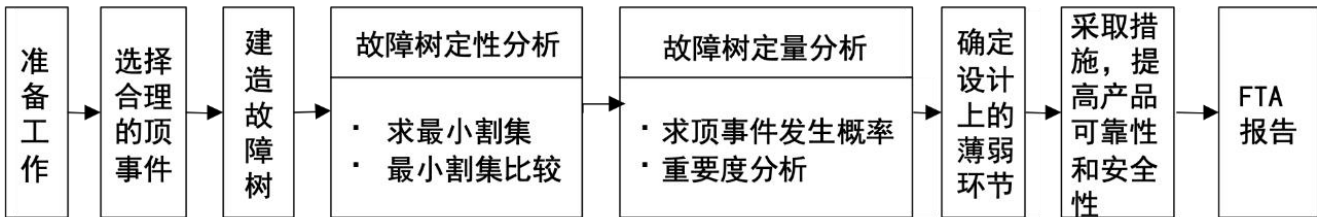
故障树分析

●建树步骤

- 广泛收集并分析系统及其故障的有关资料；
- 选择顶事件；
- 建造故障树；
- 简化故障树。

●分析步骤

- 建立故障树；
- 故障树定性分析
- 故障树定量分析
- 重要度分析
- 分析结论：薄弱环节
- 确定改进措施



故障树定性分析

- 目的
 - 寻找顶事件的原因事件及原因事件的组合（最小割集）
 - 发现潜在的故障
 - 发现设计的薄弱环节，以便改进设计
 - 指导故障诊断，改进使用和维修方案
- 割集、最小割集概念
 - 割集：故障树中一些底事件的集合，当这些底事件同时发生时，顶事件必然发生；
 - 最小割集：若将割集中所含的底事件任意去掉一个就不再成为割集了，这样的割集就是最小割集。
- 路集、最小路集概念
 - 路集：故障树中一些底事件的集合，当这些底事件同时不发生时，顶事件必然不发生；
 - 最小割集：若将路集中所含的底事件任意去掉一个就不再成为路集了，这样的路集就是最小路集。

最小割集的意义

- 最小割集对降低复杂系统潜在事故风险具有重大意义

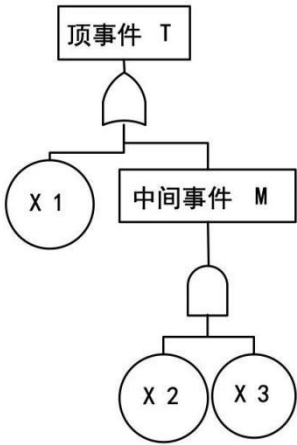
如果能使每个最小割集中至少有一个底事件恒不发生(发生概率极低)，则顶事件就恒不发生(发生概率极低)，系统潜在事故的发生概率降至最低
- 消除可靠性关键系统中的一阶最小割集，可消除单点故障

可靠性关键系统不允许有单点故障，方法之一就是设计时进行故障树分析，找出一阶最小割集，在其所在的层次或更高的层次增加“与门”，并使“与门”尽可能接近顶事件。
- 最小割集可以指导系统的故障诊断和维修

如果系统某一故障模式发生了，则一定是该系统中与其对应的某一个最小割集中的全部底事件全部发生了。进行维修时，如果只修复某个故障部件，虽然能够使系统恢复功能，但其可靠性水平还远未恢复。根据最小割集的概念，只有修复同一最小割集中的所有部件故障，才能恢复系统可靠性、安全性设计水平。

故障树定性分析

●示例



根据与、或门的性质和割集的定义，可方便找出该故障树的割集是：
{X1}, {X2, X3}, {X1, X2, X3}, {X2, X1}, {X1, X3}

根据与、或门的性质和割集的定义，可方便找出该故障树的最小割集是：
{X1}, {X2, X3}

●最小割集求解方法

常用的有下行法与上行法两种

●下行法求解最小割集

下行法：与门增加割集容量，或门增加割集数量。

步骤	1	2	3	4	5	6
过程	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1	x_1
	M_1	M_2	M_4, M_5	M_4, M_5	x_4, M_5	x_4, x_6
	x_2	M_3	M_3	x_3	x_5, M_5	x_4, x_7
		x_2	x_2	M_6	x_3	x_5, x_6
				x_2	M_6	x_5, x_7
					x_2	x_3
						x_6
						x_8
						x_2

●上行法求解最小割集

上行法：利用集合运算规则进行简化，吸收运算。

上例中，底事件的上一级为：

$M_4 = x_4 \cup x_5; M_5 = x_6 \cup x_7; M_6 = x_6 \cup x_8;$

往上一级为：

$M_2 = M_4 \cup M_5 = (x_4 \cup x_5) \cap (x_6 \cup x_7);$

$M_3 = x_3 \cup M_6 = x_3 \cup (x_6 \cup x_8);$

再往上一级为：

$M_1 = M_2 \cup M_3 = (x_4 \cup x_5) \cap (x_6 \cup x_7) \cup x_3 \cup x_6 \cup x_8$

$= (x_4 \cap x_7) \cup (x_5 \cap x_7) \cup x_3 \cup x_6 \cup x_8$

最终结果为：

$T = x_1 \cup x_2 \cup M_1$

$= x_1 \cup x_2 \cup x_3 \cup x_6 \cup x_8 \cup (x_4 \cap x_7) \cup (x_5 \cap x_7)$

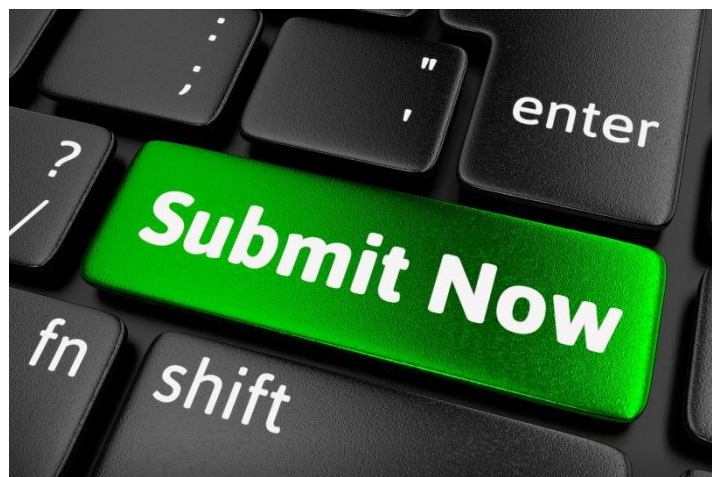
●最小割集比较

根据最小割集含底事件数目(阶数)排序，在各个底事件发生概率比较小，且相互差别不大的条件下，可按以下原则对最小割集进行比较：

- 阶数越小的最小割集越重要
- 在低阶最小割集中出现的底事件比高阶最小割集中的底事件重要
- 在最小割集阶数相同的条件下，在不同最小割集中重复出现的次数越多的底事件越重要



5 征稿启事



为活跃公司文化氛围，促进公司文化发展，加强公司与员工之间的沟通，同时也是给员工提供一个施展才华的平台，《九鼎》面向全体员工、客户及相关人员征稿，每个季度一期，具体要求如下：

征稿内容：

- 1、公司动态：公司近期重要活动、重要决定和重大事项的记录，可以采用简讯、纪事报道等多种形式，要求内容真实，语言准确；
- 2、工作心得：员工可以描述到公司后的个人成长历程及感悟，也可以是工作中成功或失败的经验教训、工作中的创新或富有建设性的创意构想或建议；
- 3、管理经验：分享在公司管理过程中的成功经验及思路；值得推广、总结的优秀管理方式方法；
- 4、学习园地：公司开设学习园地专版，各员工可以针对其岗位所涉及的专业知识进行分享，让更多的人认识、了解、理解你从事的岗位及专业；
- 5、个人分享：可以是工作中发生的小趣事，生活中的人生感悟，或是你喜欢的一篇文章、一篇心灵鸡汤，具有一定的可读性、哲理性。

交稿时间：每季度月末 15 日之前。

交稿方式：请将稿件以邮件形式发送至：wangjr@casc-cert.com

注意事项：所有稿件须自行整理成文，做到语句通顺、无错别字，内容积极向上，文体不限；稿件以电子文档 word 形式投递，可根据内容进行电子配图；稿件如非原创，请标明出处；所有稿件一经采纳，将根据内容、字数、配图、是否原创等因素予以奖励。



九鼎客户交流群 376803850 (仅限
CASC 认证客户加入)。您可扫描右
方二维码加入该群，群验证信息为：
企业简称+本人姓名。



扫描下方二维码关注：“九鼎认证”官方微信
通讯地址：北京市朝阳区东大桥路 12 号润诚中心 510
联系电话：+86-10 6599-3960/3961/3964
邮编：100020
网站：www.casc-cert.com
E-mail：casc@casc-cert.com



注：本期刊部分内容来自网络，由 CASC 整理发布，如涉及到版权问题，请及时与 CASC 联系，核实后将做删除处理。

服务汽车供应链，树立民族品牌