

——追求卓越·以质取胜——

广东质量

GUANGDONG QUALITY

指导单位：广东省工业和信息化厅 主办单位：广东省质量协会

2025·3·4

总第144期 双月刊

【政策速递】

工业和信息化部办公厅关于做好2025年工业和信息化质量工作的通知

聚焦“六抓六强” 广东今年实施质量发展“十项行动”

【质量发展】

质量数据分布与质量控制



廣東質量

GUANGDONG QUALITY

广东省质量协会 副会长单位

(以汉语拼音为序, 排名不分先后)

TCL实业控股股份有限公司

大族激光科技产业集团股份有限公司

东方电气（广州）重型机器有限公司

广东省广裕集团有限责任公司

广东省建筑工程集团控股有限公司

广东天波信息技术股份有限公司

广东新昇电业科技股份有限公司

广州白云国际机场股份有限公司

广州广之旅国际旅行社股份有限公司

广州金域医学检验集团股份有限公司

广州立白企业集团有限公司

广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院

广州视源电子科技股份有限公司

广州医药集团有限公司

广州珠江钢琴集团股份有限公司

华南理工大学工商管理学院

暨南大学管理学院

箭牌家居集团股份有限公司

科顺防水科技股份有限公司

明阳智慧能源集团股份公司

日立电梯（中国）有限公司

约克广州空调冷冻设备有限公司

珠海格力电器股份有限公司

【本期导读】

3 制造业企业质量管理能力评估规范

【政策速递】

5 工业和信息化部办公厅关于做好2025年工业和信息化质量工作的通知

9 广东省人民政府办公厅关于印发广东省以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新行动方案的通知

13 聚焦“六抓六强” 广东今年实施质量发展“十项行动”

14 广东“百千万工程”三年初见成效之年怎么干？一图速览

【质量发展】

17 质量数据分布与质量控制

43 2024年广东省优秀信得过班组经验分享——精益求精卓越品质（亲水箔生产班组）

62 一图读懂 |《智能制造典型场景参考指引（2025年版）》

【可持续发展】

66 《新型储能制造业高质量发展行动方案》解读

68 一图读懂 |格力电器2024年环境、社会和公司治理（ESG）报告

72 国家碳计量中心（广东）推动绿色低碳发展见实效



目 录

Contents

【品牌建设】

74 广州白云机场获评全国服务质量优秀机场

指导单位 广东省工业和信息化厅

【协会动态】

77 协会近期活动通知

主办单位 广东省质量协会

编辑出版 《广东质量》编辑委员会

【标准建设】

78 采用国际标准管理办法

本刊顾问 陈邦柱 陈冰 游宁丰 汤维英
郎志正 陈磊 赵大任

81 一图读懂|国际标准如何采用为国家标准

编委主任 赵丽冰

83 一图读懂|《国家标准化指导性技术文件管理规定》

编委副主任 杨冬梅 吴少敏

编 委 张振飚 方赛妹 华旭初 薛洪

【会员动态】

85 喜讯|由聚源建设集团承建的中创新航项目获评“新会最美工业建筑”

主 编 赵丽冰

87 喜报！湛江核电获评“湛江市先进集体”

副 主 编 吴少敏 马少佳 江曼 禤俊文

责 任 编 辑 禤俊文(兼)

【质量科普】

89 建筑工程及家庭装修必看！水泥如何选购、使用和储存？

征稿启事

为传播质量理念和方法、总结管理实践和经验、展示企业形象，为广大读者提供符合时代需求的资讯和专业文章，本刊诚邀社会各界踊跃来稿。特别欢迎企业质量从业人员结合岗位、部门、公司具体工作的作品。

稿件要求：

- 1、必须由作者原创，杜绝抄袭，文稿请注明完稿日期和联系方式。
- 2、具有一定理论性或实践指导作用，图文并茂更佳。
- 3、凡向本刊投稿的作者，本刊将视作者同意《广东质量》使用其所投稿件的版权。

封底 汗水为墨, 书写质量华章

投稿邮箱: dtt83321132@126.com

如需专稿特别报道，请联系广东省质量协会秘书处，电话：020-83321132

制造业企业质量管理能力评估规范

(2024版)

本文件确立了制造业企业质量管理能力评估模型，规定了能力等级、能力指标和能力要求，描述了评估方法。本文件适用于制造业企业、第三方评估机构开展质量管理能力的差距识别、方案规划和改进提升。

引言

质量是制造业的生命，卓越质量是高端制造的标准，推动产业从数量扩张向质量提升是新时期制造业高质量发展的现实需要，追求卓越质量是制造业由大变强的必由之路。为加快建设制造强国、网络强国、质量强国、数字中国，以制造业卓越质量工程实现产品高质量、企业现代化、产业高端化，加快新型工业化进程，特制定本文件。

本文件以我国制造业企业质量管理现状为出发点，结合国际先进的管理标准、方法、工具和优秀企业的有益实践，通过引导企业提高质量管理体系运行的有效性、提升质量管理数字化应用水平，激发企业不断改善的内生动力和可持续成功的能力，通过对质量绩效的定量评估，促进企业通过质量管理，提升经济效益，实现可持续健康发展。

本文件规定的制造业企业质量管理能

力评估指标的设置遵循了以下四个原则：

—科学性：指标精准描述制造业企业质量管理关键能力特征，并为质量管理能力的分析、诊断和改进提供有效依据。

—易理解性：指标为制造业企业常见数据，易于理解，便于企业管理人员对企业质量管理能力开展自评估。

—可操作性：定性、定量指标所需要的数据，能从企业管理文件、其他档案文件、日常统计数据中获取。

—引导性：通过指标明确制造业企业质量管理能力提升的实践方法和路径，引导企业按照指标逐步提升质量管理能力。

本文件所确定的制造业企业质量管理能力评估指标包括：

—质量管理体系有效性：以七项“质量管理原则”（GB/T19000—2016）为指引，关注企业对质量管理活动进行系统策划和实施的情况，帮助企业提升质量管理

体系运行的效果，实现顾客满意；

一质量管理数字化：聚焦企业产品实现过程中研发设计、生产制造、供应链管理三个重点环节的数字化情况，以及在质量保障和质量数据管理能力的评估，指导企业应用数字化手段提升质量管理的有效性和效率；

一持续成功的能力：关注企业在应对复杂、严峻和不断变化的环境时通过战略引领、文化支撑、绩效分析和评价、资源保障、技术进步和学习创新等活动不断提升自身满足所有相关方需求和期望的能力，以实

现持续成功；

一质量绩效：关注企业实施质量管理的过程和最终结果，引导企业减少质量缺陷、降低经营成本，提升顾客满意度和忠诚度，增强质量管理的经济效益，实现企业的健康和可持续发展。

前三个指标侧重过程，聚焦企业成功的关键因素。第四个指标侧重结果，着眼于企业通过实施质量管理活动取得的效果。

(因篇幅有限，余下内容省略)



中国联合网络通信有限公司 广州市分公司

中国联合网络通信有限公司广州市分公司（简称“广州联通”）是中国联通在广东省广州市的重要分支机构，致力于为广州及周边地区提供综合电信服务。隶属于中国联合网络通信集团有限公司（中国联通），为中央直接管理的国有特大型电信企业。以“数字信息基础设施运营服务国家队”为目标，聚焦5G、云计算、大数据等新兴领域，助力广州“智慧城市”建设。

◆ 业务范围

基础通信服务：包括移动通信(5G/4G)、固定电话、宽带接入等。

企业数字化服务：为政府、金融、教育等行业提供ICT解决方案，如云计算（联通云）、物联网、工业互联网等。

创新业务：布局人工智能、区块链等前沿技术，参与广州数字经济产业园建设。

工业和信息化部办公厅 关于做好2025年工业和信息化质量 工作的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，部属有关单位，有关行业协会（联合会）：

为贯彻落实中央经济工作会议精神，按照全国工业和信息化工作会议部署要求，持续加强质量支撑、中试发展和品牌建设，现将做好2025年工业和信息化质量工作通知如下：

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹好提升质量和做大总量的关系，坚持质量第一、效益优先，视质量为生命，以高质量为追求，激励制造业企业向卓越质量攀升，打造更多“中国制造”卓著品牌，为推进新型工业化，加快制造强国、质量强国、网络强国建设提供强有力支撑。

二、重点任务

（一）实施制造业卓越质量工程

1.增强企业质量意识。落实《制造业卓越质量工程实施意见》，加强《制造业卓越

质量工程学习辅导百问》《制造业企业质量管理能力评估规范》宣贯解读，引导企业树立科学质量观，建立先进质量管理体系。支持行业协会、专业机构开展群众性质量提升活动，营造质量提升良好氛围，弘扬先进质量文化，激发企业质量提升内生动力。

2.开展质量管理能力评价。指导地方对制造业企业开展质量管理能力评价，引导企业以先进质量标准为依据，开展科学评价和自我声明，按照“经验级、检验级、保证级、预防级、卓越级”的梯次路径，渐进式提升质量管理能力。推动组建制造业质量管理能力技术组织，指导专业机构开展贯标培训、入企帮扶、评估诊断、咨询服务等活动，帮助企业提升质量水平。

3.提升企业质量发展能力。支持行业协会、专业机构研制质量管理能力配套标准，组织先进质量管理体系标准贯标，普及先进质量工具方法，推广质量管理典型经验，帮助企业实现全员、全过程、全要素、全数据的先进质量管理。支持龙头企业将产业链供应链上下游企业纳入共同质量管理体系，实

施质量技术联合攻关和质量一致性管控，推动全链条质量联动提升。

4.深化质量管理数字化应用。持续推广《制造业质量管理数字化实施指南（试行）》，挖掘一批带动性强、可复制推广的质量管理数字化解决方案，引导企业推进新一代信息技术融合应用，加快研发设计、生产制造、质量保障等全生命周期数字化。支持数字化服务商推广质量管理数字化相关产品、技术、标准、服务，不断提升解决方案输出能力。

（二）推动重点产品提质升级

5.加快质量技术创新应用。强化企业创新主体地位，鼓励企业加大质量技术创新投入，开展质量关键技术攻关，提升制造过程质量控制能力，促进品种开发和品质升级。遴选推广质量技术创新应用典型经验，推动质量技术创新成果转化为先进标准和实现产业化应用。

6.推动制造业可靠性水平提升。落实《制造业可靠性提升实施意见》，聚焦机械、电子、汽车等重点行业，深入实施基础产品可靠性“筑基”和整机装备与系统可靠性“倍增”工程。支持可靠性基础共性和关键急需标准研制推广，健全制造业可靠性标准体系。支持开展可靠性诊断提升服务，推动可靠性工具推广应用，挖掘一批具有示范带动效应的可靠性提升典型案例。

7.提高重点产品质量水平。落实新能源和智能网联汽车、低空装备等领域政策措施，支持仪器仪表、农机装备、航空等领域

高端关键零部件质量攻关，加强相关产品质量标准研制，促进先进团体标准转化为行业或国家标准，带动提升产品供给质量。组织开展锂电池、光伏等产品质量检查，强化无线电发射设备的监督检查。

（三）促进重点行业优质发展

8.夯实产业质量发展基础。鼓励行业协会、专业机构牵头研制先进质量标准，加快高水平质量标准供给，倒逼企业持续提升产品质量水平，以标准引领制造业质量提升。支持企业和专业机构集聚产业要素资源，提升计量、标准、检验检测、试验验证等支撑能力。强化产品质量和质量管理体系高水平认证服务，支持专业机构围绕新产业、新业态需求开发新型认证业务，鼓励在消费品、装备、电子等领域开展高端品质认证，增加优质产品供给。

9.开展制造业“三品”工作。深入推进重点行业增品种、提品质、创品牌，打造名品精品、经典产业。实施消费品“三品”行动，分级打造中国消费名品方阵，开展消费名品全国行活动。开展原材料“三品”行动，强化材料质量保障能力，研究制定一批原材料“三品”清单，遴选一批原材料“三品”典型案例，推动原材料品种更加丰富合理、品质更加稳定优越、品牌更具影响价值。

10.增强产业发展载体质量竞争力。依托国家高新技术产业开发区、工业园区、国家先进制造业集群、中小企业特色产业集群等，推进先进质量标准实施、质量人才培

养、质量公共服务，打造管理协同、资源共享的质量发展良好生态，形成集聚效应和增长动力，培育形成更多质量优势突出、具有显著引领力的产业集群和优质企业。

（四）提升质量公共服务效能

11.强化工业产品质量控制和技术评价实验室功能。修订《工业产品质量控制和技术评价实验室管理办法》，新核定一批工业产品质量控制和技术评价实验室，指导实验室强化检验检测、质量诊断、质量改进、试验验证、标准研制、质量共性技术创新等功能。鼓励地方将实验室布局建设纳入区域发展规划，引导实验室为区域产业发展提供高质量公共服务供给。

12.发挥质量公共服务机构作用。支持质量公共服务机构综合运用计量、标准、检测、认证等要素资源，面向产品全生命周期、创新链全环节、产业链全链条提供“一站式”综合服务，帮助企业提升质量管控水平。鼓励质量公共服务机构深入挖掘质量数据价值，常态化开展质量监测、分析和预警，有效发挥决策支撑作用。

（五）完善质量发展长效机制

13.建立质量发展监测体系。加强质量发展形势研判跟踪，开展质量数据动态监测和分析应用，构建制造业质量水平指数，探索建设工业质量大数据平台，加快质量数字地图建设，监测区域、行业、企业质量发展水平，为质量决策提供参考依据和智力支持。健全政府、行业、社会等多层面的采信机制，推动制造业企业质量管理能力评价结果

广泛采信应用。

14.提升质量人才素养。支持地方、行业协会、专业机构面向企业高级管理人员、质量管理和技术技能人才开展专业培训，传播先进的质量管理理念和方法，提高行业质量意识和人才质量素质。鼓励高等学校、科研院所推进质量相关专业学科和课程建设，产教融合培养高素质质量人才。

（六）推动制造业中试创新发展

15.加快中试平台梯次培育。加强制造业中试平台储备，优化中试平台布局重点方向及建设路径，更新《制造业中试平台建设指引》《制造业中试平台重点方向建设要点》，指导地方聚焦重点领域，因地制宜、有序合理布局建设中试平台。健全中试平台梯次培育机制，遴选一批重点培育中试平台，推动有条件的中试平台向更高水平升级迈进。

16.持续推进中试能力提升。遴选一批具备较高技术水平和推广价值的中试优秀场景，为企业提升中试能力提供参考指引。支持有条件的企业开放中试服务资源，推动产业链中试能力提升。强化现有创新和服务载体中试功能，促进中试能力开放共享。促进中试创新发展与重点产业链高质量发展行动任务协同，提升重点产业链中试能力。

17.强化资源要素支撑保障。成立制造业中试标准化技术委员会，发布《制造业中试标准体系建设指南》，鼓励产学研用等主体制修订一批中试发展急需的基础通用标准、关键技术标准和行业应用标准，有效发挥标

准支撑引领作用。支持具有较强行业带动力的中试平台项目，促进能力建设、技术迭代和产业创新。鼓励地方运用财政资金、专项基金、政府补贴等多种方式支持中试能力提升，引导金融资本和社会资本加大支持力度。深化产教融合，加强中试专业人才供给。

18.优化中试产业发展生态。发布制造业中试平台服务资源目录清单，建设制造业中试平台管理服务平台，构建中试数字地图和中试云服务网络，促进中试资源要素互联互通、供需对接，打造全国制造业中试服务网络。鼓励各类园区、产业集群优化配置资源，引领区域中试创新发展。发挥行业协会、制造业中试分会等桥梁纽带作用，凝聚行业力量，协同推进中试发展。

（七）推进“中国制造”品牌建设

19.夯实品牌发展基础。加快制修订品牌培育、管理和评价标准，健全制造业品牌标准体系。开展制造业品牌课题研究，探索构建制造业企业品牌评价指标体系，建立品牌数据库，强化动态监测、数据分析、成果应用。指导行业协会、专业机构开展标准研制、人才培训、评估诊断、交流推广等多样化活动，培育品牌建设人才，协同提高品牌建设能力。

20.加快品牌建设培育。鼓励企业建立品牌培育管理体系，强化品牌建设与技术创

新、质量提升融合发展。鼓励各地围绕特色优势产业，建设培育产业特色鲜明、竞争力强、美誉度高的产业集群区域品牌。支持行业协会、专业机构面向企业提供品牌创建评估诊断、品牌出海对接等服务，提高企业的品牌建设能力和国际化运营能力。

21.加强品牌宣传推广。开展“中国制造”质臻品牌全国行活动，举办品牌经验分享、品牌建设沙龙、品牌故事展播等系列活动，宣传推广品牌建设典型案例，打造制造业名品精品、经典产业，营造建设以先进技术驱动、卓越品质支撑、匠心文化铸魂的品牌良好氛围。支持行业协会、专业机构开展优势产业品牌出海活动，讲好“中国制造”品牌故事，助力更多卓著品牌走出国门、走向世界。

三、保障措施

各地工业和信息化主管部门要加强统筹协调，压实工作责任，细化年度安排，加大政策激励，将质量、中试和品牌工作同部署、同落实，充分发挥行业协会、专业机构等各方作用，形成推进工作的强大合力。年度工作总结请于2025年12月15日前报工业和信息化部（科技司）。

（来源：工业和信息化部办公厅）

广东省人民政府办公厅关于印发 广东省以标准提升牵引设备更新和消费品 以旧换新行动方案的通知

各地级以上市人民政府，省政府各部门、各直属机构：

《广东省以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新行动方案》已经省人民政府同意，现印发给你们，请认真组织实施。实施过程中遇到的问题，请径向省市场监管局反映。

省政府办公厅

2024年4月6日

广东省以标准提升牵引设备更新和 消费品以旧换新行动方案

为深入贯彻中央经济工作会议和中央财经委员会第四次会议精神，落实国务院《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》，根据市场监管总局等七部门《关于印发〈以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新行动方案〉的通知》要求，按照省政府工作部署，实施新一轮标准提升行动，结合我省实际，制定本行动方案。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党中央、国务院关于推动大规模设备更新和消费品以旧换新的决策部

署，落实省委、省政府工作要求，充分发挥标准引领作用，加快制修订节能降碳、环保、安全、循环利用等领域标准，严格执行国家新制定标准要求，组织做好强制性国家标准宣贯和培训，强化标准实施应用，助力各类生产设备、服务设备更新和技术改造，鼓励汽车、家电等消费品以旧换新，加大高质量产品供给，推动更多高质量耐用消费品进入居民生活，促进消费升级，推动经济高质量发展。

坚持标准引领、有序提升，全力落实“四个一批”，即牵头制修订一批强制性标准、宣传贯彻一批急需急用标准、组织实施一批涉民生领域强制性标准、监督检查一批涉安全环保卫生等领域先进标准，明确执行强制性国家标准51项，拟制定强制性地方标准18项，拟制定推荐性地方标准339项，拟参与制定国际标准、湾区标准73项，通过配套政策协同发力，以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新，扎实推动标准提升行动落地见效。

二、重点工作任务

（一）以高标准促进优质消费品升级。贯彻落实国家对汽车、家电、家居产品、消费电子、民用无人机等大宗消费品标准升级要

求。支持涉及家电、家居、汽车、电动自行车及电池等产品更新换代和以旧换新等领域的地方标准、团体标准、企业标准制修订项目。推进以标准升级带动消费品升级，研究制定我省制修订标准清单，联合相关行业主管部门开展相关标准研制。加快智能家电标准化建设，实施《广东省推动智能家电标准化发展三年行动方案（2023—2025年）》。开展汽车智能制造标准化系统集成、家居个性化定制智能制造、印刷包装产业链协调标准应用试点等智能制造标准应用试点项目建设。（省科技厅、省工业和信息化厅、省应急管理厅、省市场监管局等按职责分工负责）

（二）健全质量安全标准体系。根据国家消费品质量安全监管目录要求，严格质量安全监管。严格执行燃气软管、切断阀等燃气用具等产品强制性标准。加快制定电梯主要零部件报废标准，促进节能低碳，减少安全隐患，推动15年以上老旧电梯更新，提高居民生活质量。加大气瓶安全专项整治力度，监督充装单位严格执行燃气气瓶报废规定。引导大型游乐设施经营者，对超设计使用年限大型游乐设施实施更新，提升设备安全。联合港澳方面协同推进高品质食品“湾区标准”研制、推广实施和跟踪评价。持续推动食品安全标准体系完善，加大对地方特色食品、新兴产业食品以及食品检验检测技术等地方标准或团体标准研制力度，加快推进预制菜等重点食品产业标准出台，顺应智能化、绿色化、融合化发展趋势，着力提升行业管理水平，构建食品领域高质量发展体系。（省住房城乡建设厅、省农业农村厅、省商务厅、省卫生健康委、省市场监管局等

按职责分工负责）

（三）推动完善能耗排放标准。推进节能标准体系优化升级，严格落实国家能耗限额、产品设备效能强制性国家标准要求，优化提升大气、水污染物等排放控制水平，推进生态环境、安全等领域强制性地方标准制修订。推动开展炼化、钢铁、矿物、轮胎、化工、轻纺、电子等方面标准研制，提升应用锅炉、电机、泵、冷水机组、数据存贮设备等重点用能设备的能耗标准，推广应用更新的检测方法标准。发布实施《水产养殖尾水排放标准》《畜禽养殖业污染物排放标准》等强制性地方标准。制定工业园区绿色低碳标准，开展绿色园区低碳标准化试点示范建设。做好《企业环境安全、社会责任、公司治理（ESG）合规管理体系技术规范》等地方标准研制，助力企业提升合规管理水平。落实《广东省碳达峰碳中和标准体系规划与路线图（2023—2030年）》，加快制定碳测量、碳核算、碳评价等领域相关标准。组织实施《广东省节能标准化工作行动方案》《广东省建立健全碳达峰碳中和标准计量体系实施方案》等提出的碳达峰碳中和相关标准，健全节能标准化管理机制，推动能耗排放标准实施。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省农业农村厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

（四）加强循环利用标准供给。落实国家材料和零部件易回收、易拆解、易再生、易制造等绿色设计标准要求。提升企业标准化能力水平，鼓励企事业单位、行业协会参与清洁生产、循环利用、能耗等领域标准制定和修订。推动制定、修订一批涉及废旧家

电、二手电子产品、报废汽车、动力电池、退役光伏风电设备等产品设备和材料零部件回收利用的团体标准和企业标准。引导二手电子产品经销企业建立信息安全管理体系建设和信息技术服务管理体系，研究制定二手电子产品可用程度分级标准。严格落实强制性国家标准，督促企业落实以旧换新、绿色低碳等相关标准主体责任。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

（五）提高重点领域国内国际标准衔接。推进标准制度型开放，开展我国标准与相关国际标准比对分析，推动中国标准海外应用。支持我省企事业单位、科研机构积极参与国际标准制修订。支持新能源汽车等重点行业标准走出去，加强质量标准、检验检疫、认证认可等国内国际标准衔接。加强粤港澳大湾区标准合作，继续拓展“湾区标准”深度广度，加大智能家电、日用消费品等领域“湾区标准”的研制力度，以“湾区标准”引领产业提质升级。联合港澳加强“湾区认证”制度宣传和采信推广，拓展“湾区认证”项目领域，推进“湾区认证”项目实施，促进高品质产品和服务在大湾区流通。开展粤港澳大湾区产品碳足迹认证试点建设，推动广东碳标签评价。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省商务厅、省市场监管局、省工商联、省贸促会、海关总署广东分署等按职责分工负责）

（六）提升企业标准化能力。提升企业安全应急标准水平。推动开展企业标准“领跑

者”活动。开展标准创新型企梯度培育，培育一批先导型、创新型企业。加强对参与国际标准、国家标准、地方标准等制定和修订的资金扶持，引导企事业单位对标先进水平和标杆水平，积极参与对标达标工作。加强对新制定标准的宣贯，严格落实强制性国家标准，发挥行业领军企业的示范作用。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

（七）推动企业质量管理水平提升。从研发设计、生产制造、检验检测等全过程加强质量管控，持续提升全生命周期质量水平。推动企业应用新技术、新设备、新材料、新工艺，深化机器视觉、人工智能等技术应用，以企业生产技术的整体提升，带动消费品品质提升。聚焦质量技术创新、质量管理水平提升、质量品牌竞争力增强等方面，选树一批精益求精、质量卓越的质量强国建设领军企业。充分发挥质量标杆示范引领作用，支持企业建立先进质量管理体系。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省市场监管局等按职责分工负责）

（八）推动产品质量安全提升。深入推进重点产品区域产业集群质量整治，持续开展城镇燃气安全、电动自行车及电池产品质量安全等专项整治行动。依托“粤品通”质量技术服务平合开展“提质、助优、强链”行动。选择部分消费品推动实施质量分级管理，推动产品向高端品质方向发展，实现产品优质优价，促进消费提质升级。贯彻落实绿色产品认证制度，开展绿色建材、绿色家电下乡等活动，推广采用绿色产品。推动主

流电商平台建立“质量安全共治、优质产品优先”合作机制。（省科技厅、省工业和信息化厅、省住房城乡建设厅、省市场监管局等按职责分工负责）

（九）加强标准实施监督执法。开展燃气用具、电动自行车质量安全执法检查，依法严厉打击生产销售不符合国家强制性标准电动自行车的违法行为，推动省内生产、销售的燃气用具、电动自行车及配件符合国家标准要求。探索在燃气用具、电动自行车及电池、电线电缆等重点产品建立质量安全追溯机制。持续推进电梯安全筑底三年行动，切实落实电梯生产、使用单位主体责任，集中整治非法电梯使用。开展重点用能单位能源计量审查，推动能源计量与碳计量工作衔接，探索开展重点排放单位碳计量审查，引导重点用能单位和重点排放单位合理配备能源计量器具和碳排放计量器具。开展能效、水效标识和供热、供能等计量器具计量监督检查。

（省公安厅、省住房城乡建设厅、省应急管理局、省市场监管局等按职责分工负责）

（十）积极营造放心消费环境。持续开展放心消费“双承诺”活动，修订和完善“放心消费承诺”和“线下无理由退货承诺”活动规则。推动、引导电商平台上的商家参与

“以旧换新”活动并加入“放心消费承诺”单位。鼓励家电品牌企业积极加入“以旧换新”活动，助力我省家电消费提质升级。引导消费者关注了解“以旧换新”政策，提醒消费者注意家电产品安全使用年限等问题，鼓励消费者及时更换老旧家电。开展消费投诉信息公示，促进经营者履行消费维权主体责任，积极从源头化解消费纠纷。规范投诉

举报处理流程，依法及时处置消费者在“以旧换新”活动遇到的消费纠纷，提升消费者维权体验。（省工业和信息化厅、省商务厅、省市场监管局、省消委会等按职责分工负责）

三、保障措施

（一）加强组织领导。进一步强化省全面实施标准化战略领导小组作用，定期调度工作推进情况，及时研究解决问题，省市场监管局牵头会同各成员单位推进工作任务落实。各地要结合工作实际，细化工作任务，明确工作目标，支持标准制修订工作，切实推动标准落地见效。

（二）强化资金支持。对标中央及省相关规定，结合我省实际情况，强化标准与财政支持等政策措施的协同，统筹用好各类资金。进一步完善资金使用管理机制，加强资金监管，确保专款专用。鼓励各相关部门统筹各类资金用于支持本项工作。

（三）监督标准实施。积极开展检测评估标准实施成效和问题，加大力度普及强制性标准要求，推进强制性标准实施情况统计分析工作，强化产品质量监督抽查。加强对电子电器、儿童用品等重点消费品缺陷调查和召回力度。

（四）加大宣贯力度。充分利用世界标准日、质量宣传周、中国品牌日等活动，通过电视、广播、报纸、网站、微信等媒体，多渠道、多维度加大标准提升工作宣传力度。加强标准宣贯，扩大社会影响，营造以标准提升牵引设备更新和消费品以旧换新的良好氛围。

（来源：标准委）

聚焦“六抓六强” 广东今年实施质量发展“十项行动”

3月18日，广东省市场监管系统质量发展工作会议在广州召开。会议对2024年质量发展工作进行总结，并确定2025年重点实施质量发展“十项行动”，通过“六抓六强”助力现代化产业体系建设，推动广东经济社会高质量发展。

2025年，广东省质量发展工作将紧密围绕贯彻落实全省高质量发展大会精神，以实施“十项行动”为牵引，通过“六抓六强”更好发挥质量在促进企业做大做强、支撑产业建圈强链、推动城市可持续发展中的作用。一是抓管理强合力，共谋质量“一盘棋”。实施全省质量管理年行动，开展产品、工程和服务质量提升行动，联合17个省有关部门实施《产品、工程和服务质量提升加快质量强省建设行动方案（2024-2025年）》，更大力度保障优质产品、工程和服务有效供给。二是抓强链强落实，打造发展“强引擎”。实施质量强企、质量强链、质量强县行动，围绕商业航天、低空经济、服务机器人等重点产业链，持续推进一批质量强链重点项目，联合各方优势资源和技术力量，集中突破一批“卡脖子”难题。三是抓质优强品牌，提升广货“竞争力”。实施质量品牌提升行动，缺陷产品召回管理提升行动、落实《广东省建设现代化产业体系2025年行动计划》，宣传推广中国质量奖、省政府质量奖获奖企业管理方法，引导企业学习实践质量标杆成功经验，提升质量竞争力。四是抓基础强支撑，促进产业“高级化”。实施质量基础设

施助力产业链供应链质量联动提升行动，聚焦5G、人工智能、大数据等新型产业领域，强化质量基础设施“一站式”服务平台培育和管理，在全省150个以上重点产业集聚区规划建设“一站式”服务站点。五是抓增信强赋能，注入粤企“新活力”。实施质量融资增信赋能行动，引导金融机构运用质量融资增信手段对重视质量、追求卓越、具有较高质量效益水平的优质企业特别是中小微企业提供融资服务，拓宽企业融资渠道。六是抓培优强实践，铺设人才“快车道”。实施质量人才培优行动，推动首席质量官制度在广东省规上制造业企业覆盖率达到100%，推动1000人以上参加质量管理体系和质量管理与认证2个自考专业考试。

2024年，广东省质量发展工作取得积极成效，全国质量强链经验交流现场推进会在广东召开，广东省推进实施50个质量强链重点项目，9个项目纳入全国百个质量强链重点项目，数量位居全国首位。35个城市列入质量强县（区、镇）培育建设，实现21个地级以上市全覆盖。8家企业申报质量强国建设领军企业培育库，4.31万家企业聘任首席质量官。规划建设15家省级质量标准实验室，布局建设193个“一站式”服务平台。累计质量融资增信授信额度789.65亿元，受益企业达1624家次。广东在首次中央质量督察考核中获得A级，连续6年获得全国公共服务质量监测“满意”评价。

（来源：中国质量新闻网讯）

广东“百千万工程” 三年初见成效之年怎么干？一图速览



二 建设新型城镇化 提升县城综合承载力

实施新型城镇化建设行动，实现县城综合承载力明显增强。



具体措施

- ① **推进县城高水平建设**，首批15个以县城为重要载体的新型城镇化试点取得成效明显并启动第二批试点，大力实施“城中村”和危旧房改造，探索建设一批未来社区。
- ② **推动“交、农、文、旅、商”深度融合**，实现高速公路服务区“微改造”全覆盖，推动繁忙服务区“超充快充”设施建设。
- ③ **推动教育、医疗、养老、托育等基本公共服务供给更加普惠均衡**，推动中小学教师“县管校聘”，推动县中振兴崛起，推动国家中小学智慧教育平台融通应用。
- ④ **实现优质三甲医院对县级医院帮扶全覆盖**，人口小县以外的县（市）至少有一所医疗机构达到三级医院水平。
- ⑤ **发展社区居家养老**，发展银发经济，**加强普惠育幼服务体系建设**，支持幼儿园多种模式发展。

三 提升城乡风貌 展现人居环境新魅力

实施城乡风貌提升行动，高铁、高速、国道、省道等重要线路，省际边界、旅游景区等人流集中重要区域，典型镇、村等重要节点的风貌要实现大提升，争取若干个县（市、区）纳入美丽中国先行区建设。



具体措施

- ① 重点治理生活垃圾、污水、公厕，打造好圩镇主街、广场、小公园、农贸市场。
- ② 持续开展“粤美乡村”风貌设计大赛，推动更多高水平设计成果落地实施。
- ③ 2025年新增完成1000个以上自然村生活污水治理。
- ④ 实现县道三级及以上公路比例达70%，**基本实现行政村“村村通”双车道**。
- ⑤ 新时代电气化村达到1000个，首批典型村**充电基础设施实现全覆盖**。
- ⑥ 实现122个县（市、区）城区“300米见绿地、500米见公园”，启动建设**100条乡村绿化景观带**，展现人居环境新魅力。

四 创新集成式改革 激发高质量发展驱动力

实施集成式改革创新行动，要让改革成为“百千万工程”的鲜明底色，通过纵深推进集成式改革，进一步激发县镇村发展内生动力。



具体措施

- 1 深化县镇管理体制改革，深化农业农村关键环节改革，探索通过资源发包、物业出租、居间服务、经营性财产参股等多样化途径发展新型农村集体经济。
- 2 深化人才体制改革，深入实施“启航计划”和“扬帆计划”，深入推进职业教育培优工程，举办“百万英才汇南粤”青年服务“百千万工程”专题招聘活动。
- 3 建立“百千万工程”用地指标池，推动用地指标直达县（市），落实新增城镇建设用地指标配置同常住人口增加协调机制。
- 4 深化全域土地综合整治，细化指标交易调剂规则和先建新后拆旧的操作路径。
- 5 深化省以下财政体制改革、县域投融资体制改革，开展专项债项目“自审自发”试点，多措并举推动财政金融资源下沉到县镇村。

五 动员社会力量 凝聚各方参与向心力

实施社会力量动员行动，广泛汇聚各方力量，形成向心力。



具体措施

- 1 出台进一步强化新型帮扶协作机制的若干措施，支持对口帮扶双方探索建立成本分担和利益共享机制。
- 2 激发企业参与热情，深化“千企帮千镇、万企兴万村”行动。
- 3 深入推进“双百行动”，推动高校院所、院士联合会、有关专委会等智库在决策咨询、规划设计、运营管理各环节发挥更大作用。
- 4 有效动员青年大学生等群体，到基层一线服务，机制化、规模化引导青年入县下乡。
- 5 引导各民主党派、工商联、无党派人士和港澳台同胞、海内外侨胞等深度参与，凝聚侨资侨力助推县域经济高质量发展。持续实施“海外专才广东行”等项目，引导海外人才来粤干事创业。



广东省“百县千镇万村高质量发展工程”指挥部办公室
南方新闻网
联合出品

（来源：南方新闻网）

质量数据分布与质量控制

李琦，孔建新

中山市瑞驰泰克电子有限公司

摘要：不同质量数据分布对应不同的质量控制且具有相互对应的明确关系。质量数据分布按不同的作用一般分为：误差分布、正态分布、常态分布、端峰分布。它们有各自的数学表达式和对应不同的位置参数和离散参数。所以它们不是等同的概念。但都属于高斯分布的统计范畴。正态分布是高斯分布特殊的理论分布形态在统计实践中并不存在；误差分布、常态分布是高斯分布普遍的实际分布形态且能真实反映质量数据的分布规律。质量控制按其不同的规范分为：单侧控制、双侧控制、多侧控制。误差分布或常态分布对应着不同的控制规范。高斯在研究误差理论时最初导出误差分布后即被确定为是对称的正态分布。且把正态分布用英文命名为常态分布沿用至今。最初误差分布的概念由于应用的局限性已被正态分布取代。从哲学逻辑思维角度来进行数理推论：正态分布即对称分布具有特殊的不常见性；常态分布和误差分布即偏斜分布具有普遍的常见性。所以正态分布、常态分布、误差分布根本不是等同的概念，而是构成高斯分布的基本事件。高斯分布是理论分布与实际分布的统一体。高斯分布精确的数学模型需要进行分段表达。由此引出单增分布和单减分布统，称为端峰分布。由于受到数学界专家的抨击，不得已借此在前期理论研究的基础上有必要对质量数据分布与质量控制的相互对应关系在统计实践中的应用来展开细述。

关键词：质量数据分布；质量控制；误差分布；正态分布；常态分布；位置参数；离散参数

1 引言

正态分布、常态分布、高斯分布作为等同的概念载入数学的史册且已成为不可逆转的“社会契约”。“在20世纪刚刚开始的时候，统计学家们主要关心的是正态分布，他们甚至将正态分布当做一个信条。这一方面是由于所有的观测数据都可以很好的用正态分布来拟合。^[1]”于是就有了用是否服从正态分布来判定质量数据是否正常的固有传统观念。这种“过分强调一切自然现象均服从正态分布。约在1924年之后，经英国数学家Karl Pearson论证，正态分布只是自然界中随机变量的一种分布形式。^[2]”之前的“K·皮尔逊

在1900年发表的一篇文章中引进的所谓 χ^2 检验法，这是一项很重要的工作，不少人把它视为近代统计学的开端。^[3]”其中拟合优度的卡方 χ^2 检验法可用来判定一组随机变量 x 是否服从正态分布。间接说明随机变量 x 的分布不一定都服从正态分布还客观存在非对称的分布形态。“在现实生活中遇到的大部分数据并不具有严格的对称性，而是具有一定的偏斜，如果此时仍用对称分布进行统计推断可能导致不合理甚至是错误的结论。^[4]”统计实践已经证实：质量控制过程中质量数据分布随机变量 x 客观存在非对称的常态分布，若用对称的正态分布来拟合必定造成统计误差而引起

误导。由此可见，正态分布对称的本质特征已经严重束缚高斯分布在实践应用中的精确性和有效性。有文献就下过这样的结论：“随机变量的分布可以完整描述随机现象的统计规律，但在许多实际问题中，要确定一个随机变量的分布是十分困难的。^[5]”然而事实则是：随机变量 x 分布是完全可以完整描述随机现象的统计规律，且可以用相应的数学模型来精确描述。但遗憾的是20多年精确表达的这种方法却被数学界否认而不能在实践中进行推广应用。要深入认识正态分布就需要追溯高斯证明的推导过程。马志明院士说：“我们不仅要看懂定理的证明，更要努力去思考当时这条定理是怎么被想出来的，最原始的思路是什么。^[6]”追溯高斯最原始的思路才能揭开正态分布未被人们认识的且真实而并非神秘的面纱。

2 追溯与探索

“1809年高斯出版了论著《天体运动理论》在该书末尾，他写了有关‘数据结合’的问题，以极其简单的手法导出误差分布——正态分布。其推导过程为：设误差密度函数为 $f(x)$ ，真值为 x ， n 个独立测定值为 x_1, x_2, \dots, x_n ，由于观测是相互独立的，因而这些误差出现的概率为：

$$L(x) = L(x; x_1, x_2, \dots, x_n) = f(x_1 - x) f(x_2 - x) \cdots f(x_n - x)$$
要找出最有希望的误差函数应使 $L(x)$ 达极大，高斯认为平均值就是真值 x 的估计值。^[7]”也由此确立了“千百年来认为算术平均是一个好的估计^[8]”的结论而延续至今。从高斯推导的过程可知：真值 x 未知则用 n 个独立的测定值 x_1, x_2, \dots, x_n 的均值(mean value 记为： m_v) 来估计

真值 x 。最终找出误差最小出现概率最大的使 $L(x)$ 达极大似然函数 θ 必然是均值 m_v 。致使高斯认为均值 m_v 就是真值 x 的估计值。举例容易说明：测定一批食品的有效成分，真值必然 x 未知则需要抽样检验，用 n 个样品的独立测定值计算均值 m_v 来估计真值 x ，使其 $L(x)$ 出现概率最大而误差最小。误差分布函数 $f(x)$ 出现概率最大的即是均值 m_v 。深入认识高斯证明正态分布须明确理解的三个要点：一是推导过程的统计背景对象是误差分布，这是认识高斯最原始思路的前提；二是用 n 个检测值 x_i 的均值 m_v 来估计未知的真值 x ；三是确定误差函数使 $L(x)$ 达极大的均值 m_v 是极大似然函数 θ 值。这是“根据概率最大的事件最有可能出现的实际推断原理。^[9]”统计实践充分说明：误差分布的均值 m_v 是高斯确定的分布函数 $f(x)$ 的最大值。但误差分布则不一定具有对称的性质。文献[7]所述误差理论导出的误差分布而证明了正态分布应该是数学史上一个无可争议的定论。这时的均值 m_v 是误差分布概率最大的事件最有可能出现等距区间的组中值。由此确定了误差分布函数 $f(x)$ 的位置参数就是均值 m_v 。

从百度词条查到：“位置参数的概念于1915年由英国统计与遗传学家罗纳德·费希尔(R. A. Fisher)引入进一步完善了正态分布的现代表述，促进了其在统计学及相关学科的广泛运用。”然而则没有查到对位置参数的确切定义。为方便开展论述说明问题需要给出它的明确定义。

位置参数(location parameter) 定义为：使数据分布函数 $f(x)$ 达到最大值或数据分布函数 $f(x)$ 概率 $L(x)$

出现最大等距分组区间的组中值或是众数值。记为: l_p 。随机变量 x 只有且仅有与位置参数 l_p 作为值点才能确定其离散参数。但它则与位置标值的概念有别。

位置标值(location sign)定义为: 反映数列具体位置的数值。记为: l_s 。位置标值 l_s 不一定是数据分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 。

离散标值(discrete sign)定义为: 随机变量 x 与位置标值 l_s 与离散程度的变异指标。记为: d_s 。

离散参数(discrete parameter)定义为: 数据分布随机变量 x 与对应的位置参数 l_p 离散程度的变异指标。符号记为 d_p 。

离散参数 d_p 和离散标值 d_s 具体包括: 方差和根差。它们数学表达关系是: 方差的平方根为根差。分别定义如下:

方差(variance)定义为: 数据分布随机变量 x 与位置参数 l_p 或位置标值 d_s 离差平方和的平均。符号记为: σ_v^2 。计算公式如下:

$$\sigma_v^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - l_p)^2 \text{ 或 } \sigma_v^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - l_p)^2 \\ (i=1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

根差(deviation)定义为: 数据分布随机变量 x 与对应位置参数 l_p 或位置标值 d_s 离差平方和平均的平方根。符号记为: σ_v 。可直接定义为: 方差 σ_v^2 的平方根为根差 σ_v 。或是: 根差 σ_v 的平方为方差 σ_v^2 。公式如下:

$$\sigma_v = [\sum_{i=1}^n (x_i - l_p)^2]^{1/2} \text{ 或 } \sigma_v = [\sum_{i=1}^n (x_i - l_s)^2]^{1/2} \\ (i=1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

可见, 位置参数 l_p 与离散参数 d_p 的配对引入才能进一步完善对正态分布的现代表述。正态分布

最初由法国数学家棣莫弗(A.D.Moivre)在1733年引入; 1809年高斯在《天体运动理论》中发布导出的误差分布证明了正态分布。其最早是由A·棣莫弗在求二项分布的渐近公式中得到。随后P. S. 拉普拉斯和高斯研究了它的性质。成为非常重要的概率分布, 在统计学领域具有深远的意义和着重大的影响力。追根其源在正态分布作为误差分布被导出的两百多年中, 数据分布早已完全突破了在误差理论的统计对象而广泛应用于可以用数据表达的所有领域的统计现象。在误差分布中均值 m_v 作为真值 x 的最好估计值必然是概率最大事件最有可能出现区间的组中值。然而在质量控制三种不同规范条件下质量数据分布的非对称性使均值 m_v 使之偏移了概率最大事件最有可能出现区间的组中值。这是因为“对称是自然界一个普遍而重要的属性, 它从自然界进入数学, 再进入到自然科学, 给自然科学特别是现代物理学发展以极大启示, 并发展出对称破缺思想, 认为对称破缺是对称性重建的必然途径, 数学家在数学研究中都自觉或不自觉地运用对称破缺思想。^[10]”“李政道认为对称性原理均根‘植于不可观测量’的理论假设上; 不可观测就意味着对称性, 任何不对称性的发现必定意味着存在某种可观测量。李政道说: 这些‘不可观测量’中, 有一些只是由于我们目前测量能力的限制。当我们的实验技术得到改进时, 我们的观测范围自然要扩大。因而, 完全有可能到某种时候, 我们能够探测到某个假设的‘不可观测量’而这正是对称破缺的根源。^[11]”虽然在可以查阅的众多文献中已经证实

了数据分布还必然存在对称破缺的客观事实。然而高斯在推导误差分布时仅仅考虑到对称的形态于是有了对称正态分布的数学表达式。却忽视了对称破缺存在的可能性。非对称分布客观存在的事实亟待建立对应的数学模型进行精确表达。解决这个问题的方法及其简单。可从现有的文献中的结论进行推导“正态分布密度曲线反映了随机变量的分布规律。理论上的正态分布曲线是一条中间高两端逐渐下降且完全对称的钟形曲线。[\[12\]](#)”“正态曲线对于纵轴是对称的。曲线在任一 z 值上的高度，正好与曲线在该值的负数上的高度相同。[\[13\]](#)”文献所述的结论确定了正态分布是理论分布其对称的本质特征意味着分布曲线两边的离散参数 d_p 相等，拐点对称。非对称则分布曲线两边的离散参数 d_p 各不相等，拐点必不对称。要精确计算分非对称布曲线两边的拐点必将引入位置参数 l_p 两边不相等离散参数 d_p 的新概念新术语：左右方差和左右根差。分别定义如下：

左方差(left variance)定义为：小于等于位置参数 l_p 的随机变量 x 与位置参数 l_p 或位置标值 d_s 离差平方和的平均。符号记为： σ_v^2 。设：小于或等于位置参数 l_p 随机变量 x 的频数为 n_- 。公式如下：

$$\sigma_v^2 = n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - l_p)^2 \quad \text{或} \quad \sigma_v^2 = n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - l_s)^2$$

$$(i = 1, 2, \dots, n_-) \quad x \leq l_p \text{ 或 } x \leq l_s \quad (3)$$

左根差(left deviation)定义为：左方差 σ_v^2 的平方根。符号记为： σ_v 。计算公式如下：

$$\sigma_v = [n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - l_p)^2]^{1/2} \quad \text{或} \quad \sigma_v = [n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - l_s)^2]^{1/2}$$

$$(i = 1, 2, \dots, n_-) \quad x \leq l_p \text{ 或 } x \leq l_s \quad (4)$$

右方差(right variance)定义为：大于等于位置

参数 l_p 的随机变量 x 与位置参数 l_p 或位置标值 d_s 离差平方和的平均。符号记为： σ_{v+}^2 。设：大于或等于位置参数 l_p 随机变量 x 的频数为 n_+ 。公式如下：

$$\sigma_{v+}^2 = n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - l_p)^2 \quad \text{或} \quad \sigma_{v+}^2 = n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - l_s)^2$$

$$(i = 1, 2, \dots, n_+) \quad l_p \leq x \text{ 或 } l_s \leq x \quad (5)$$

右根差(right deviation)定义为：右方差 σ_{v+}^2 的平方根。符号记为： σ_{v+} 。计算公式如下：

$$\sigma_{v+} = [n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - l_p)^2]^{1/2} \quad \text{或} \quad \sigma_{v+} = [n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - l_s)^2]^{1/2}$$

$$(i = 1, 2, \dots, n_+) \quad l_p \leq x \text{ 或 } l_s \leq x \quad (6)$$

以上新概念的引出为精确描述非对称分布提供了清晰表述的新术语。非对称分布曲线两边的拐点与位置参数 l_p 和左右离散参数 d_p 相关，曲线左边拐点为：位置参数 l_p 减左根差 σ_v ；曲线右边拐点为：位置参数 l_p 加右根差 σ_{v+} 。需要说明：计算拐点所关注的中心是位置参数 l_p 而与位置标值 l_p 无关。在正态分布的条件下均值 m_v 作为期望值 μ 是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p ，当分布函数 $f(x)$ 以位置参数 l_p 均值 m_v 分为左右两部分独立表达时其均值 m_v 点便成为数列的端点，位置参数 l_p 不再是均值 m_v ，期望值 μ 也不复存在。根据位置参数 l_p 的定义其端点称为：端峰值(endpeak value)记为： e_p 。定义为：随机变量 x 概率分布函数 $f(x)$ 定义域 (a, b) 的端点 a 或 b 等于众数 m_o 的值。直接定义为：数列端点 a 或 b 为众数 m_o 的值称为端峰值 e_p 。当端点 a 等于众数 m_o 时的值记为： e_{ap} 。当端点 b 等于众数 m_o 时的值记为： e_{bp} 。满足位置参数 l_p 的定义。分布形态称为：端峰分布(end-peak distribution)。由此得到重要启示：不论是对称或非对称分布将以位置参数 l_p 分解为左右两部分成为的端峰分布，

左边是单增分布(single-increase distribution)，右边是单减分布(single-reduction distribution)。单增分布或单减分布各自旋转180°就是理论意义上的正态分布。由此推出：随机变量 x 分布在单峰的条件下不论是否对称均可通过以位置参数 l_p 的分解便可以转换为对称的正态分布。进一步说明位置参数 l_p 的概念对于不同的分布形态需有对应的称谓以示区别。误差分布的位置参数 l_p 是均值 m_v ，正态分布的位置参数 l_p 是期望值 μ 即：均值 m_v ，单峰分布的位置参数 l_p 是峰值 p_v ，端峰分布分布的位置参数 l_p 是端峰值 e_p ，单增分布的位置参数 l_p 是端峰值 e_{bp} ，单减分布的位置参数 l_p 是端峰值 e_{ap} 。追溯高斯推导误差分布最原始的思路探索正态分布应用的领域必须考虑对应统计对象的背景。由此必须对不同分布形态以对应的术语进行细分区别。追根其源在正态分布作为误差分布被导出的两百多年中，数据分布已经完全突破了在误差理论的统计范畴而广泛应用于可以用数据表达的所有领域的统计对象。在误差分布中均值 m_v 作为真值 x 的最好估计值必然是概率最大事件最有可能出现区间的组中值。然而在质量控制三种不同规范条件下质量数据分布的非对称性使均值 m_v 早已偏移了概率最大事件最有可能出现区间的组中值。正如文献[10]所述的：“对称是自然界一个普遍而重要的属性，它从自然界进入数学，再进入到自然科学，给自然科学特别是现代物理学发展以极大启示。”但正态分布具有的对称特殊不常见性其本质特征并没有得到世间的真正理解。人们的惯性思维已经约定俗成了对称正态分布是常态分布的“社会契约”。

正态分布完美的曲线只能由理论的分布形态来描述而不可能用于描述非对称的实际分布。由此说明正态分布具有对称的局限性，而不能用于描述非对称的常态分布。

查阅有关的所有文献都一致确立了正态分布是理论分布的定论。文献所述“数据不会完全符合正态分布，所以所有的这些都是近似值。[\[14\]](#)”近似意味着对称破缺。就是说所有服从近似正态分布都是对称破缺的结果。遗憾的是：已经有能够精确描述非对称常态分布的数学模型表达式而20多年不能在数学界中被认知，而执着坚持用对称的正态分布来拟合非对称的近似正态分布。也许是人们早已完全忽视了高斯的误差分布与正态分布对应统计背景对象的差异且把正态分布作为常态分布，这是对高斯分布原始思路的误解。视而不见知而不认就尤如很难叫醒一个装睡的人。误差分布仅仅应用于单侧控制中在真值 x 未知，需要用均值 m_v 来估计的统计对象；而近似正态分布的形态适用于双侧控制的统计对象。一切用对称正态分布概括非对称的常态分布完全违悖了数学追求精确性的准则，相信它必将会演化为数学史上的一个笑话。面对强大传统认知的“社会契约”需要从哲学的逻辑思维数理推论进行剖析。必须确定：对称正态分布作为理论根据是导出非对称常态分布反映实际分布的理论基础。可从质量数据分布的客观实际来进行描述剖析。

3 质量数据的分布形态

数据随机变量 x 在呈现中间高两边低的情况下称为：单峰分布(unimodality distribution)。早

在1996年有文献就有过定义：“设连续型随机变量 x 的概率密度函数 $f(x)$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 内有一极大值点 x_0 ，则称 x 的分布为单峰分布，点 x_0 称为其峰点。^[15]”峰点 x_0 可称为：峰值(peak value)符号记为： p_v)。峰值 p_v 作为分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 必然是概率发生最大可能等距区间的组中值。所述单峰分布是完全实际意义上的高斯分布，它们是完全等同一致的概念。单峰分布或高斯分布只有且仅有两种形态：对称时即为正态分布具有特殊性；非对称时便为常态分布且具有普遍性。对称正态分布与非对称常态分布是矛盾、对立、互斥、互不相容的两个基本事件，不可能会同时发生，它们是构成高斯分布完备事件的集合体；是理论分布与实际分布的结合体；是正态分布特殊性与常态分布普遍性的统一体。正态分布与常态分布矛盾且对立的两方面决定了它们根本不是等同的概念。从中文的词义可容易明确区别，但数学史则用“常态”英文(normal distribution)的词义把正态分布与常态分布作为等同的概念相传至今。根据正态分布对称的本质特征，按其词义应称为：对称分布(symmetric distribution)。所以需要将正态分布用符合词义“对称”的英文(symmetric distribution)一词表示；常态分布仍然保持原用英文常态的词义(normal distribution)不变。用不同词义的英文对正态分布与常态分布严格区别于对称与非对称的不同本质特征。正态分布作为理论分布形态具有的特殊性在统计实践中基本不存在；常态分布作为实际分布形态具有的

普遍性则为常见。由此说明高斯分布是理论分布与实际分布的统一体。

常态分布根据偏斜的方向不同可分为：偏左分布和偏右分布两种。可从数据分布函数 $f(x)$ 图像不同曲线的组合转换中进一步说明。见图1

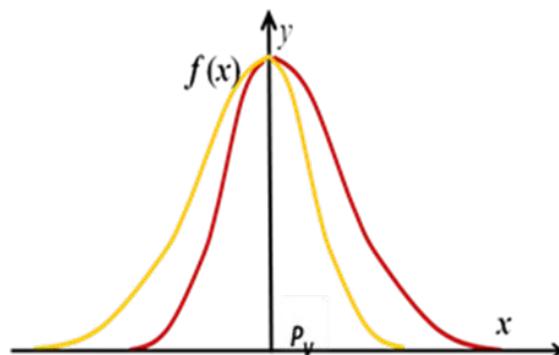


图1 质量数据分布函数 $f(x)$ 图像

图1的黄色和红色两条曲线是图形完全相同而方向相反的图形。黄色曲线或红色曲线以峰值 p_v 为中轴旋转 180° 则两色曲线完全重合。黄色曲线为偏左分布；红色曲线为偏右分布。若峰值 p_v 左边黄色与右边红色曲线对影构成离散参数 d_p 较大的对称正态分布；峰值 p_v 左边红色曲线与右边黄色曲线构成离散参数 d_p 较小对称的正态分布。由此构成两个离散参数 d_p 不同的正态分布；红黄两曲线是两个偏斜方向相反不同的常态分布；峰值 p_v 左边两个离散参数 d_p 不同的单增分布；峰值 p_v 右边两个离散参数 d_p 不同单减分布。质量数据分布不外乎服从常态分布所包括的偏左分布或偏右分布。不论是对称的正态分布还是非对称的常态分布分解为左右两边，峰值 p_v 左边必然是单增分布，峰值 p_v 右边

必然是单减分布。

由于单侧控制、双侧控制、多侧控制是三种不同的控制规范，其质量最好水平的标准值作为参照指标在质量数据分布的位置也完全不同。质量数据分布对称破缺必然服从非对称的常态分布。

单侧控制规范的统计对象最好水平是指：望大或望小的质量标准值。称为：目标值(target value简称：目值，记为： t_v ）。目值 t_v 位于质量数据分布两边的端点。质量数据随机变量 x 大概率围绕不确定的峰值 p_v 波动。构成质量数据分布的随机变量 x 存在两种不同的统计对象，一种是：真值 x 未知需要抽样检验，如物质的含量；另外一种是：可直接确定取得，如考试成绩，体育竞赛的记录等等。单侧控制在真值未知，如：产品的有效成分的含量是望大目值 t_v ；有害杂质的元素是望小目值 t_v 。质量检测不可能全检只能抽样检验。用 n 个检测值 x_i 的均值 m_v 估计真值 x 。若考查检测值 x_i 精确接近真值 x 的误差，适用的是误差分布，无疑均值 m_v 是分布函数 $f(x)$ 出现概率最大区间的组中值。需要清晰理解：由检测值 x_i 的个体均值 m_v 组成质量数据分布随机变量 x 的总体均值 m_v 仅仅是反映统计对象真值 x 的最好估计值，而与质量数据分布的位置参数 l_p 决然无关。因为总体均值 m_v 不一定是概率分布函数 $f(x)$ 的最大值。只有且仅有在单峰对称的条件下总体均值 m_v 才能成为分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 期望值 μ 。就是说期望值 μ 是位置参数 l_p 必须满足单峰对称的条件。否则期望值 μ 不存在。

双侧控制统计对象最好水平是指目的质量标准值。称为：标准值(standard value 简称：标值，记为： s_v)。标值 s_v 一般位于质量数据分布上下合格值的中点位置。其质量数据随机变量 x 大概率围绕标值 s_v 波动，仅仅是近似服从正态分布，近似反映的是对称破缺。实质是服从非对称的常态分布。

多侧控制统计对象中最好水平是指目兼备望小的质量标准值。称为：原点值或零点值(origin value简称：零值，记为： o_v)。零值 o_v 位于质量数据分布坐标的零点或原点位置。质量数据随机变量 x 大概率围绕不确定的峰值 p_v 波动，必然服从非对称的常态分布。

根据图1得到一个结论：任意非对称的常态分布将之分解为单增分布和单减分布后通过旋转180°的对影形成两个离散参数 d_p 不同的对称正态分布。就是说：任意非对称的常态分布都可以转换为两个正态分布来进行精确描述，从而就没有必要用对称正态分布来拟合非对称的常态分布。可见，质量数据不论服从是何分布都是依据正态分布的原理。这也是“对称破缺是对称性重建的必然途径。[\[10\]](#)”一种实际意义的诠释。

在以往论述有关数据分布众多的文章(已由中国科技论文在线公开发布)其网站综合审核的终结评定是：“专家评语也多次指出文章专业用语不规范、概念定义混乱、英文不规范等问题。”须知：已有规范的专业用语是无法解释清楚新概念的内涵及扩展的外延，必须启用新

术语、定义新概念来展开解释说明。为此针对数学专家指出的诸多存在的问题需要对涉及误差分布、正态分布、常态分布、端峰分布、高斯分布的概念、术语、定义、公式重新给出详细解读，从哲学的逻辑思维和数学推理来揭示质量数据分布与质量控制相互的对应关系。

4 误差分布

根据文献[7]得知：高斯在误差理论的研究中导出误差分布的过程是证明正态分布最原始的思路。并得出了：误差函数应使 $L(x)$ 达极大的似然函数 θ 必为均值 m_v 就是真值 x 最好估计值的结论。由此也确定了误差分布的位置参数 l_p 是均值 m_v 。离散参数 d_p 是随机变量 x 与位置参数 l_p 的均值 m_v 离散程度的方差 σ_v^2 和根差 σ_v 。因为误差分布的位置参数 l_p 是均值 m_v 。所以与之匹配离散参数 d_p 的方差 σ_v^2 和根差 σ_v 必然要引出新的术语均值方差和均值根差。分别定义如下：

均值方差(mean variance)定义为：随机变量 x 与均值 m_v 离差平方和的平均。记为： σ_m^2 。公式如下：

$$\sigma_m^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - m_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

均值根差(mean deviation)定义为：随机变量 x 与均值 m_v 离差平方和平均的平方根。即：均值方差 σ^2 的平方根。记为 σ_m 。公式如下：

$$\sigma_m = [n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - m_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

由于误差分布位置参数 l_p 的均值 m_v 两边不一定对称就存在不相等的离散参数 d_p 。由此引出区别左右的离散数 d_p 。由此来确定计算均值 m_v 两边分布曲线的拐点。

均左方差(mean left variance)定义为：小于或等于均值 m_v 随机变量 x 与均值 m_v 离差平方和的平均。记为 σ_{m-}^2 。设：小于或等于均值 m_v 。随机变量 x 的频数为 n_- 。公式如下：

$$\begin{aligned} \sigma_{m-}^2 &= n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - m_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n_-) \\ x &\leq m_v \end{aligned} \quad (9)$$

均左根差(mean left deviation)是均左方差 σ_{m-}^2 的平方根。记为： σ_{m-} 。公式如下：

$$\begin{aligned} \sigma_{m-} &= [n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - m_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n_-) \\ x &\leq m_v \end{aligned} \quad (10)$$

均右方差(mean right variance)定义为：大于或等于均值 m_v 随机变量 x 与均值 m_v 离差平方和的平均。记为 σ_{m+}^2 。设：大于或等于均值 m_v 随机变量 x 的频数为 n_+ 。公式如下：

$$\begin{aligned} \sigma_{m+}^2 &= n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - m_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n_+) \\ m_v &\leq x \end{aligned} \quad (11)$$

均右根差(mean right deviation)是均右方差 σ_{m+}^2 的平方根。记为 σ_{m+} 。公式如下：

$$\begin{aligned} \sigma_{m+} &= [n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - m_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n_+) \\ m_v &\leq x \end{aligned} \quad (12)$$

均值方差 σ_m^2 是均左方差 σ_{m-}^2 与均右方差 σ_{m+}^2 的加权平均值。用加权符“/”表达它们的数学关系。即： $\sigma_m^2 = \sigma_{m-}^2 /_+ \sigma_{m+}^2$ 。

根据正态分布的原理及以上所设定误差分布位置参数 l_p 的均值 m_v ，离散参数 d_p 的均左方差 σ_{m-}^2 、均右方差 σ_{m+}^2 、均左根差 σ_{m-} 、均右根差 σ_{m+} 建立表达误差分布的数学模型如下：

$$\begin{aligned} f(x) &= \begin{cases} [(2\pi)^{1/2} \sigma_{m-}]^{-1} \exp[-(x - m_v)^2 (2\sigma_{m-}^2)^{-1}] \\ [(2\pi)^{1/2} \sigma_{m+}]^{-1} \exp[-(x - m_v)^2 (2\sigma_{m+}^2)^{-1}] \end{cases} \\ x &\leq m_v \\ m_v &\leq x \end{aligned} \quad (13)$$

定义为：若 $-\infty < m_v < \infty$, $\sigma_{m-} > 0$, $\sigma_{m+} > 0$ 为三个实数，且点在 m_v 处连续，则由上列式(13)分段的密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布称为误差曲线，定义为：误差分布(error distribution)记为： $X \sim E(m_v, \sigma_{m-}, \sigma_{m+})$ 或 $e(x; m_v, \sigma_{m-}, \sigma_{m+})$ 。当仅当 $\sigma_{m-} = \sigma_{m+}$ 且 $n_- = n_+$ 时对称则均值 m_v 为期望值 μ 呈正态曲线，定义为：正态分布或对称分布，对称的正态分布，记为： $X \sim S(\mu, \sigma^2)$ 或 $s(x; \mu, \sigma^2)$ 。非对称为常态分布。这是高斯最初原始思路误差分布而导出对称的正态分布。

误差分布密度函数 $f(x)$ 式(13)有以下性质：

1. 曲线 $f(x)$ 关于直线 $x = m_v$ 为位置参数 l_p 均值 m_v 是的平衡轴，但不一定是对称轴，当仅当 $\sigma_{m-} = \sigma_{m+}$ 且 $n_- = n_+$ 时为对称的正态分布，对称轴存在均值 m_v 是期望值 μ ，否则对称轴消失期望值 μ 不存在，为常态分布；
2. 当 $x = m_v$ 时， $f(m_v) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{m-}]^{-1}$ 或 $f(m_v) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{m+}]^{-1}$ 是 $f(x)$ 的最大值。在对称的条件下即有：当 $x = \mu$ 时， $f(\mu) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_-]^{-1}$ 或 $f(\mu) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_+]^{-1}$ 是 $f(x)$ 的最大值；
3. 在 $x = m_v + \sigma_{m+}$ 或 $x = m_v - \sigma_{m-}$ 处。或在对称的条件下即：在 $x = \mu + \sigma_+$ 、 $x = \mu - \sigma_-$ 曲线必有拐点，当 $x \rightarrow \pm\infty$ 时， $f(x)$ 以 x 轴为渐近线；
4. m_v 、 σ_{m-} 、 σ_{m+} 或对称条件下 μ 、 σ_- 、 σ_+ 分别是描述 ξ 的集中位置参数 l_p 和离散参数 d_p ；
5. 位置参数 l_p 均值 m_v 两边的频数 n_- 与 n_+ 不一定相等，在对称的条件下相等即 $n_- = n_+$ ，在非对称的条件下不相等 $n_- \neq n_+$ 。

误差分布是高斯分布最原始思路的初始分

布形态。位置参数 l_p 的均值 m_v 垂直于 x 轴的直线必然是分布函数 $f(x)$ 的平衡轴，但不一定是对称轴，均值 m_v 也不一定是分布概率发生最大等距区间的组中值。当仅当在单峰对称的条件下均值 m_v 才是分布函数 $f(x)$ 的期望值 μ 。根据误差分布的数学表达式(13)、定义和性质当不满足对称的条件时即为：误差分布为常态分布，当满足对称的条件时：误差分布即为正态分布。由此说明误差分布作为高斯分布最原始思路的初始分布形态已经客观存在非对称的因素。举例说明非对称存在的事实。见以下表1：

表1 误差分布位置参数 l_p 离散参数 d_p 计算表

x	n_i	$x \times n_i$	$x - m_v$	$(x - m_v)^2$	$f(x - m_v)^2$
1	1	1	-9	81	81
2	2	4	-8	64	128
3	4	12	-6	36	144
4	6	24	-4	16	96
5	7	35	-3	9	63
6	8	48	-2	4	32
7	9	63	-1	1	9
8	10	80	0	0	0
9	12	108	2	4	48
10	14	140	4	16	224
11	11	121	1	1	11
12	10	120	0	0	0
13	9	117	-1	1	9
14	8	112	-2	4	32
15	6	90	-4	16	96
16	5	80	-5	25	125
17	3	51	-7	49	147
18	2	36	-8	64	128
19	2	38	-8	64	128
20	1	20	-9	81	81
Σ	130	1300	—	—	1582
$m_v = 10$		$\sigma_m^2 = 12.17$		$\sigma_m = 3.49$	
$n_- = 89$		$\sigma_{m-}^2 = 9.39$		$\sigma_{m-} = 3.06$	
$n_+ = 41$		$\sigma_{m+}^2 = 18.20$		$\sigma_{m+} = 4.27$	

表1其中: x 为随机变量, n_i 为频数, $x \times n_i$ 为加权值, $x - m_v$ 为离差值, $(x - m_v)^2$ 为离差平方, $f(x - m_v)^2$ 为加权离差平方, Σ 为合计值。由于均值 m_v 是位置参数 l_p 则等价于峰值 p_v , 有 n_- 为均值 m_v 或峰值 p_v 左边频数, n_+ 为均值 m_v 或峰值 p_v 右边频数, 均值方差 σ_m^2 等同峰值方差 σ_p^2 , 均左方差 σ_{m-}^2 等同峰左方差 σ_{p-}^2 , 均右方差 σ_{m+}^2 等同峰右方差 σ_{p+}^2 , 均值根差 σ_m 等同于峰值根差 σ_p , 均左根差 σ_{m-} 等同峰左根差 σ_{p-} , 均右根差 σ_{m+} 等同峰右根差 σ_{p+} 。

从表1得出以下频数直方图, 见图2所示:

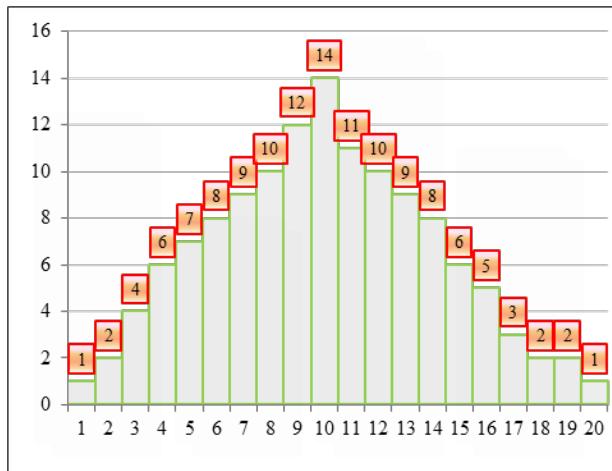


图2 误差分布频数直方图

表1计算得出: 均值 m_v 等于 10。均值 m_v 或峰值 p_v 左边频数 n_- 等于 89。均值 m_v 或峰值 p_v 右边频数 n_+ 等于 41, 用于计算离散参数 d_p 。将 $m_v=10$, $\sigma_{m-}^2=9.39$, $\sigma_{m+}^2=18.20$, $\sigma_{m-}=3.49$, $\sigma_{m+}=4.27$ 分别代入式(13)得出以下误差分布的数学表达式:

$$f(x) = \begin{cases} [(2\pi)^{1/2} 3.49]^{-1} \exp[-(x-10)^2 (2 \times 9.39)^{-1}] \\ [(2\pi)^{1/2} 4.59]^{-1} \exp[-(x-10)^2 (2 \times 18.20)^{-1}] \end{cases} \quad (14)$$

$x \leq 10 \leq x$

从表1计算表得出均值 m_v 等于 10 是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 等同峰值 p_v , 分布函数 $f(x)$ 两边的离散参数 d_p 不相等确定了式(14)表达的误差分布非对称为常态分布。从图2直方图可清晰看出这不是对称的正态分布。

根据表1和图2可充分说明: 数据分布在非对称的情况下, 均值 m_v 不一定就在分布函数 $f(x)$ 的对称中心。均值 m_v 是位置参数 l_p 但不一定是分布函数 $f(x)$ 的期望值 μ 。统计实践表明: 当均值 m_v 是分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 时, 其分布形态不一定对称。以表1为例, 在所列举的数列中除均值 $m_v=10$ 外, 若变动任意的一个数(或减少或增加或改变一个数值)均值 m_v 都会变动。确定地说随机变量 x 频数 n 的任意变动均值 m_v 将随之改变, 说明均值 m_v 不仅受极端值的影响, 而且还受除均值 m_v 外任意一个数的影响。均值 m_v 波动凸显出极不稳定的本质特征是误差分布客观存在对称破缺的根本原因。频数 n 一旦被确定均值 m_v 才会被唯一确定。而峰值 p_v 则是一个稳定的值。从随机变量 x 总体分布函数 $f(x)$ 中有放回地抽取 n 个样本, 这 n 个样本分布的峰值 p_v 不会变, 而形成 n 个不相等的均值 m_v 。可见, 数据非对称的常态分布是普遍形态, 而对称正态分布则是特殊不常见的理论分布。

从客观事实的角度审视数据分布必然存在对称与非对称的两种情况, 是完全不可能只存在对称的形态。以误差分布的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 为可从高斯证明正态分布数学模型的数学表达式中得到验证。

5 正态分布(symmetric distribution)

正态分布的位置参数 l_p 是期望值 μ 。根据正态分布对称的本质特征确定了期望值 μ 就是均值 m_v 。导出离散参数 d_p 是随机变量 x 与位置参数 l_p 的均值 m_v 离散程度的方差 σ_v^2 和根差 σ_v 分别等同于均值方差 σ_m^2 和均值根差 σ_m 。为区别于误差分布的离散参数 d_p 分别称为：期望方差，记为 σ^2 和期望根差，记为 σ 。正态分布对称的本质特征确定了其位置参数 l_p 均值 m_v 是期望值 μ ，且期望值 μ 左右两边的离散参数 d_p 左右期望方差和左右期望根差相等。正态分布常规经典的数学表达式如下：

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, x \in (-\infty, +\infty) \quad (15)$$

以上表达式可等价转换为： $f(x) = [(2\pi)^{1/2}\sigma]^{-1} \exp[-(x-\mu)^2/(2\sigma^2)]$ $-\infty < x < +\infty$ (16)

正态分布定义为：若 $-\infty < \mu < +\infty$, $\sigma > 0$ 为两个实数，且点在 μ 处连续，则由以上式(15)式(16)密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布曲线称为：正态曲线或对称曲线。定义为：正态分布，即：对称分布(symmetric distribution)。记为： $X \sim S(\mu, \sigma^2)$ 或 $s(x; \mu, \sigma^2)$ 。当位置参数 l_p 期望值 μ 即均值 m_v 等于0，离散参数 d_p 期望方差 σ^2 和期望根差 σ 等于1时为标准正态分布，记为： $X \sim S(0, 1)$ 或 $s(x; 0, 1)$ 。

“正态分布密度函数 $f(x)$ 有以下性质：

1. 曲线 $f(x)$ 关于直线 $x = \mu$ 对称；
2. 当 $x = \mu$ 时， $f(\mu) = [(2\pi)^{1/2}\sigma]^{-1}$ 是 $f(x)$ 的最大值；

3. 在 $x = \mu \pm \sigma$ 处曲线有拐点，当 $x \rightarrow \pm\infty$ 时 $f(x)$ 以 x 轴为渐近线；

4. μ 、 σ 分别是描述 ξ 的集中位置和离散度的参数。[\[16\]](#)”

5. 位置参数 l_p 期望值 μ 即均值 m_v 两边的频数相等即 $n_- = n_+$ ，当随机变量 x 的频数 n 为奇数时有 $(n-1)/2 = n_- = n_+$ ，当频数 n 为偶数时 $n/2 = n_- = n_+$ ；

6. 位置参数 l_p 期望值 μ 即均值 m_v 等于0，离散参数 d_p 期望方差 σ^2 和期望根差 σ 等于1时为标准正态分布。

性质1确定了对称是正态分布的本质特征。

由于期望值 μ 是均值 m_v ，性质2则等价表述为：当随机变量 x 等于均值 m_v 时函数 $f(x)$ 为分布的最大值。即： $x = m_v$ 时， $f(m_v) = [(2\pi)^{1/2}\sigma]^{-1}$ 是 $f(x)$ 的最大值，等同于误差分布的性质2；

同理，性质3可等价表述为：在均值 m_v 加减期望根差 σ 处曲线有拐点。即： $x = m_v \pm \sigma$ 处曲线有拐点。

同理，性质4可等价表述为： μ 或 m_v 、 σ 分别是描述 ξ 的集中位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。

性质5可等价表述为： μ 或 m_v 、 σ 分别是描述 ξ 的集中位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。

性质6表达了进行的正态分布标准化转换。

可见，随机变量 x 分布必须同时满足以上性质的五个条件才能由以上式(16)来精确表达。若非对称，对称轴消失。不能满足性质2则必有均值 m_v 偏移分布函数 $f(x)$ 的最大值而与期望值 μ 是分布函数 $f(x)$ 的最大值矛盾。即均值 m_v 就一定不是期望值 μ 。由期望值 μ 是均值 m_v 的前提是单

峰对称。非对称则对称轴消失而期望值 μ 必不存在意味着性质3所确定的 $x=\mu\pm\sigma$ 也不存在，而使 $x=m_v\pm\sigma$ 处曲线定不是分布曲线两边的拐点。非对称性质4所述 μ 或 m_v 、 σ 必然不是描述 ξ 的集中位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。用具体的数据举例容易说明：

表2 正态分布位置参数 l_p 离散参数 d_p 计算表

x	n_i	$x \times n_i$	$x-\mu$	$(x-\mu)^2$	$f(x-\mu)^2$
1	1	1	-9	81	81
2	2	4	-8	64	128
3	3	9	-7	49	147
4	4	16	-6	36	144
5	5	25	-5	25	125
6	6	36	-4	16	96
7	7	49	-3	9	63
8	8	64	-2	4	32
9	9	81	-1	1	9
10	10	100	0	0	0
11	9	99	-1	1	9
12	8	96	-2	4	32
13	7	91	-3	9	63
14	6	84	-4	16	96
15	5	75	-5	25	125
16	4	64	-6	36	144
17	3	51	-7	49	147
18	2	36	-8	64	128
19	1	19	-9	81	81
Σ	100	100	—	—	1650
$\mu = 10$		期望方差 $\sigma^2 = 16.50$		期望根差 $\sigma = 4.06$	
$n_- = 50$		期左方差 $\sigma_-^2 = 16.50$		期左根差 $\sigma_- = 4.06$	
$n_+ = 50$		期右方差 $\sigma_+^2 = 16.50$		期右根差 $\sigma_+ = 4.06$	

表2其中： x 为随机变量， n 为频数， $x \times n$ 为加权值， $x-\mu$ 为离差值， $(x-\mu)^2$ 为离差平方， $f(x-\mu)^2$ 为加权离差平方， Σ 为合计值。由于期望

值 μ 是位置参数 l_p 则等于均值 m_v 等价峰值 p_v ， 有 n_- 为期望值 μ 左边的频数， n_+ 为期望值 μ 右边的频数， 均值方差 σ_m^2 等同峰值方 σ_p^2 。从表1得出以下频数直方图， 见图3所示：

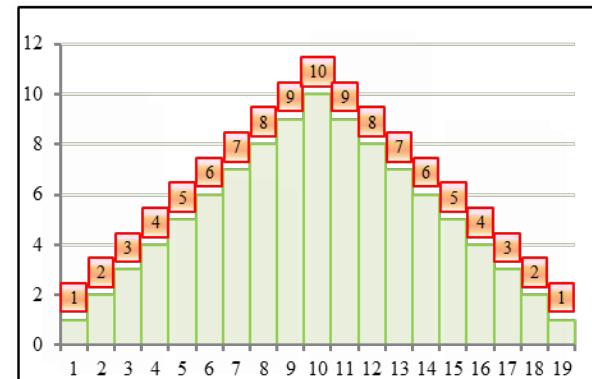


图3 误差分布频数直方图

表2计算得出：期望值 μ 等于10。期望值 μ 左边频数 n_- 等于50。期望值 μ 右边频数 n_+ 等于50，用于计算离散参数 d_p 。将 $\mu = 10$ ， $\sigma_m^2 = 9.39$ ， $\sigma_-^2 = 18.20$ ， $\sigma_- = 3.49$ ， $\sigma_+ = 4.27$ 分别代入误差分布式(13)得出以下误差分布的数学表达式：

$$f(x) = \begin{cases} [(2\pi)^{1/2} 4.06]^{-1} \exp[-(x-10)^2 (2 \times 16.5)^{-1}] & x \leq 10 \leq x \\ [(2\pi)^{1/2} 4.06]^{-1} \exp[-(x-10)^2 (2 \times 16.5)^{-1}] & x > 10 \end{cases} \quad (17)$$

从表2计算表得出均值 m_v 等于10是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 的期望值 μ 等同峰值 p_v ， 分布函数 $f(x)$ 两边的离散参数 d_p 期左方差 σ_-^2 和期右方差 σ_+^2 均与期望方差 σ^2 相等； 必然其期左根差 σ_- 和期右根差 σ_+ 也均与期望根差 σ 相等。对称使其期望值 μ 左右两边的频数 n_- 与 n_+ 相等。从表2和图3完全满足正态分布数学表达式(16)及性质， 使其分段式 (17) 的单增函数和单减函数的数值完

全一致，可等价化简为一段表达式如下：

$$f(x) = [(2\pi)^{1/2} 4.06]^{-1} \exp[-(x-10)^2 / (2 \times 16.5)]$$
$$x \leq 10 \leq x \quad (18)$$

由数学表达式(18)即可还原为正态分布式(16)的代数表达式。

表2图3完美体现了正态分布的数学模型、定义和性质。若在表2资料中增加或减少任意一个不等于均值 m_v 随机变量 x 则对称破缺。由此决定了表2图3仅仅存在于理论的正态分布。所以正态分布仅仅是高斯分布具有对称本质特征的理论分布形态，且在实际应用中是不可能存在的特殊形式。可以说高斯分布在实际应用中突破对称的限制条件是其发展的必然趋势。数据分布对称破缺客观存在的普遍现象需要用非对称的常态分布来精确描述。由于均值 m_v 受除均值 m_v 外任意一个数的影响就说明正态分布的对称形态极为脆弱，因为动及分布除均值 m_v 外任意一个数必然对称破缺而崩溃，引起均值 m_v 的突变而使之偏移分布函数 $f(x)$ 的最大值点，此时均值 m_v 不能成为期望值 μ ，对称轴消失期望值 μ 必不存在致使分布曲线两边的离散参数 d_p 必不相等以及分布曲线两边的拐点不对称。以上充分说明正态分布数学表达式的参数、定义和性质必须满足对称的本质特征。由此得出一个重要的结论：正态分布数学模型表达式(15)或式(16)不可能用于描述非对称的常态分布。可见，非对称常态分布具有客观存在的普遍性特征。

5 常态分布(normal distribution)

常态分布是理论正态分布在实际应用中突破对称限制的一个扩展。“若我们注意观察周围自然现象和社会现象就会发现，有很多随机变量呈现出‘中间多，两头少，左右对称’的特点。该分布为‘正态分布’”。[\[17\]](#) 文献[\[17\]](#) 所述“左右对称”已经确定了正态分布对称特殊本质属性。若对称破缺则呈现常态分布。准确地应该说：通常情形下的随机变量 x 一定是服从常态分布。正态分布对称的本质特征仅仅是高斯分布的理论分布形态。虽然在实际应用中不存在，但是作为理论分布则是导出非对称常态分布的理论根据。

常态分布的位置参数 l_p 是峰值 p_v 。峰值 p_v 定义为：数据分布随机变量 x 概率发生最大可能等距区间的组中值，是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 。峰值 p_v 与众数 m_o 不是等同的概念。因为计算方法有别。只有在正态分布的条件下它们才会相等。众数 m_o 定义为：数据分布随机变量 x 概率发生最大可能等距区间按插值法计算的数。在数据分布数列中的峰值 p_v 和众数 m_o 一旦被确定，基本不受其中的数值变动而被影响，具有相对稳定的特征，这是与均值 m_v 的最显著区别。

常态分布的离散参数 d_p 是随机变量 x 与位置参数 l_p 的峰值 p_v 离散程度的方差 σ_v^2 和根差 σ_v 。所以与之匹配离散参数 d_p 的方差 σ_v^2 和根差 σ_v 需要引出新的术语：峰值方差和峰值根差。分别定义如下：

峰值方差(peak value variance)定义为：随机变量 x 与峰值 p_v 离差平方和的平均。符号记为 σ_p^2 。计算公式如下：

$$\sigma_p^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - p_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (19)$$

峰值根差(peak value deviation)定义为：随机变量 x 与峰值 p_v 离差平方和平均的平方根。即峰值方差 σ_p^2 的平方根。记为： σ_p 。计算公式如下：

$$\sigma_p = [n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - p_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (20)$$

由于常态分布非对称的本质特征峰值 p_v 两边的离散参数 d_p 不相等，分别定义如下：

峰左方差(peak left variance)定义为：小于或等于峰值 p_v 随机变量 x 与峰值 p_v 离差平方和的平均值。记为： σ_{p-}^2 。设：小于或等于峰值 p_v 随机变量 x 的频数为 n_- 。计算公式如下：

$$\sigma_{p-}^2 = n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - p_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n_-) \quad x \leq p_v \quad (21)$$

峰左根差(peak left deviation)定义为：小于或等于峰值 p_v 随机变量 x 与峰值 p_v 离差平方和平均的平方根。即：峰左方差 σ_{p-}^2 的平方根。记为： σ_{p-} 。计算公式为： $\sigma_{p-} = [n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - p_v)^2]^{1/2}$

$$(i=1, 2, \dots, n_-) \quad p_v \leq x \quad (22)$$

峰右方差(peak right variance)定义为：大于或等于峰值 p_v 随机变量 x 与峰值 p_v 离差平方和的平均值。记为： σ_{p+}^2 。设：大于或等于峰值 p_v 随机变量 x 的频数为 n_+ 。计算公式如下：

$$\sigma_{p+}^2 = n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - p_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n_+) \quad p_v \leq x \quad (23)$$

峰右根差(peak right deviation)定义为：大于或等于峰值 p_v 随机变量 x 与峰值 p_v 离差平方和

平均的平方根。即：峰右方差 σ_{p+}^2 的平方根。记为： σ_{p+} 。计算公式如下：

$$\sigma_{p+} = [n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - p_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n_+) \quad p_v \leq x \quad (24)$$

所述常态分布的离散参数在非对称的条件下有： $\sigma_p^2 \neq \sigma_{p-}^2 \neq \sigma_{p+}^2$ 。它们三者的数学关系为：峰值方差 σ_p^2 是峰左方差 σ_{p-}^2 与峰右方差 σ_{p+}^2 的加权平均数。用加权符“/₊”表达，即： $\sigma_p^2 = \sigma_{p-}^2 /_{+} \sigma_{p+}^2$ 。同理，峰值根差 σ_p 等于峰左根差 σ_{p-} 与峰右根差 σ_{p+} 的加权平均值。即： $\sigma_p = \sigma_{p-} /_{+} \sigma_{p+}$ 。

由常态分布的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 得出常态分布的数学模型为： $f(x) =$

$$\begin{cases} [(2\pi)^{1/2} \sigma_{p-}]^{-1} \exp[-(x - p_v)^2 / (2\sigma_{p-}^2)] & x \leq p_v \\ [(2\pi)^{1/2} \sigma_{p+}]^{-1} \exp[-(x - p_v)^2 / (2\sigma_{p+}^2)] & p_v \leq x \end{cases} \quad (25)$$

以上常态分布分段表达式(25)定义如下：

若 $-\infty < p_v < \infty$, $\sigma_{p-} > 0$, $\sigma_{p+} > 0$ 为三个实数，且点在 p_v 处连续，则由上列式(25)分段的密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布称为常态曲线或偏斜曲线，定义为：常态分布或偏斜分布。当 $\sigma_{p-}^2 \neq \sigma_{p+}^2$, $\sigma_{p-} \neq \sigma_{p+}$ 时确定为非对称，称为：常态分布或偏斜分布。当 $\sigma_{p-}^2 = \sigma_{p+}^2$, $\sigma_{p-} = \sigma_{p+}$ 时必对称，称为：正态分布或对称分布。记为： $X \sim N(p_v, \sigma_{p-}, \sigma_{p+})$ 或 $n(x; p_v, \sigma_{p-}, \sigma_{p+})$ 。

常态分布密度函数 $f(x)$ 式(25)有以下性质：

1. 曲线 $f(x)$ 关于直线 $x = p_v$ 非对称，期望值 μ 不必存在，必有： $\sigma_{p-}^2 \neq \sigma_{p+}^2$, $\sigma_{p-} \neq \sigma_{p+}$ 。如若： $\sigma_{p-}^2 = \sigma_{p+}^2$, $\sigma_{p-} = \sigma_{p+}$ ，呈对称则期望值 μ 存在，即可还原为正态分布式(16)；

2. 当 $x = p_v$ 时， $f(p_v) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{p-}]^{-1}$ 或 $f(p_v)$

$=[(2\pi)^{1/2} \sigma_{p+}]^{-1}$ 是 $f(x)$ 的最大值;

3. 在 $x = p_v - \sigma_{p-}$ 和 $x = p_v + \sigma_{p+}$ 处曲线有拐点, 当 $x \rightarrow \pm\infty$ 时, $f(x)$ 以 x 轴为渐近线;

4. p_v 、 σ_{p-} 、 σ_{p+} 分别是描述 ζ 的集峰位置参数 l_p 和离散参数 d_p ;

5. 位置参数 l_p 峰值 p_v 两边的频数若相等, 且离散参数 d_p 也相等时对称, 称为: 正态分布或对称分布; 峰值 p_v 两边的频数若不相等, 且离散参数 d_p 也不相等时非对称, 称为: 常态分布或偏斜分布。

可用数据资料来验证。见表3和表4:

表3 常态分布参数计算表

x	n_i	$x \times n_i$	$x - p_v$	$(x - p_v)^2$	$f(x - p_v)^2$
1	2	2	-9	81	162
2	2	4	-9	81	162
3	3	9	-8	64	192
4	5	20	-6	36	180
5	6	30	-5	25	150
6	7	42	-4	16	112
7	8	56	-3	9	72
8	8	64	-3	9	72
9	11	99	0	0	0
10	12	120	1	1	12
11	14	154	3	9	126
12	10	120	-1	1	10
13	9	117	-2	4	36
14	7	98	-4	16	112
15	5	75	-6	36	180
16	4	64	-7	49	196
17	3	51	-8	64	192
18	2	36	-9	81	162
19	1	19	-10	100	100
20	1	20	-10	100	100
Σ	120	1200	—	—	2328
$p_v = 11$		$\sigma_p^2 = 19.40$		$\sigma_p = 4.41$	
$n_- = 71$		$\sigma_{p-}^2 = 15.52$		$\sigma_{p-} = 3.94$	
$n_+ = 49$		$\sigma_{p+}^2 = 25.02$		$\sigma_{p+} = 5.00$	

根据3计算得出: 峰值 $m_v = 11$, 峰值 p_v 左边频数 $n_- = 71$, 峰值 m_v 右边频数 $n_+ = 49$ 。峰值方差 $\sigma_p^2 = 2328 \div 120 = 19.40$, 峰左方差 $\sigma_{p-}^2 = 1102 \div 71 = 15.52$, 峰右方差 $\sigma_{p+}^2 = 1226 \div 49 = 25.02$, 峰值根差 $\sigma_p = 19.40^{1/2} = 4.41$, 峰左根差 $\sigma_{p-} = 15.52^{1/2} = 3.94$, 峰右根差 $\sigma_{p+} = 25.02^{1/2} = 5.00$, 表3数据计算结果验证: p_v 、 σ_{p-} 、 σ_{p+} 不仅满足非对称数学表达式(25)及定义和性质的条件且能够精确描述非对称的常态分布。

在常态分布的条件下均值 m_v 不一定是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p , 仍用表3的数据资料计算均值 m_v 的位置标值 l_s 与离散标值 d_s 来验证。

表4 均值 m_v 位置标值 l_s 与离散标值 d_s 计算表

x	n_i	$x \times n_i$	$x - m_v$	$(x - m_v)^2$	$f(x - m_v)^2$
1	2	2	-8	64	128
2	2	4	-8	64	128
3	3	9	-7	49	147
4	5	20	-5	25	125
5	6	30	-4	16	96
6	7	42	-3	9	63
7	8	56	-2	4	32
8	8	64	-2	4	32
9	11	99	1	1	11
10	12	120	2	4	48
11	14	154	4	16	224
12	10	120	0	0	0
13	9	117	-1	1	9
14	7	98	-3	9	63
15	5	75	-5	25	125
16	4	64	-6	36	144
17	3	51	-7	49	147
18	2	36	-8	64	128
19	1	19	-9	81	81
20	1	20	-9	81	81
Σ	120	1200	—	—	1812
$m_v = 10$			$\sigma_m^2 = 15.10$		$\sigma_m = 3.89$
$n_- = 83$			$\sigma_{m-}^2 = 12.46$		$\sigma_{m-} = 3.53$
$n_+ = 37$			$\sigma_{m+}^2 = 21.03$		$\sigma_{m+} = 4.59$

根据4计算得出：均值 $m_v=10$ ，均值 m_v 左边频数 $n_-=83$ ，均值 m_v 左边频数 $n_+=37$ 。均值方差 $\sigma_m^2=1812 \div 120=15.10$ ，均左方差 $\sigma_{m_-}^2=1034 \div 83=12.46$ ，均右方差 $\sigma_{m_+}^2=778 \div 37=21.03$ ，均值根差 $\sigma_m=15.10^{1/2}=3.89$ ，均左根差 $\sigma_{m_-}=12.46^{1/2}=3.53$ ，均右根差 $\sigma_{m_+}=21.03^{1/2}=4.59$ ，数据计算结果表明：均值 $m_v=10$ 已经偏峰值 $m_v=11$ 。

由此验证了：正态分布位置参数 l_p 期望值 μ 是均值 m_v 就决定了用正态分布来拟合非对称的常态分布是人为制造统计误差的主要根源。因为：正态分布的参数全与均值 m_v 密切相关，随机变量 x 围绕均值 m_v 波动，而常态分布的参数则与均值 m_v 丝毫无关，随机变量 x 围绕峰值 m_v 波动以表3表4资料作出频数直方图4如下：

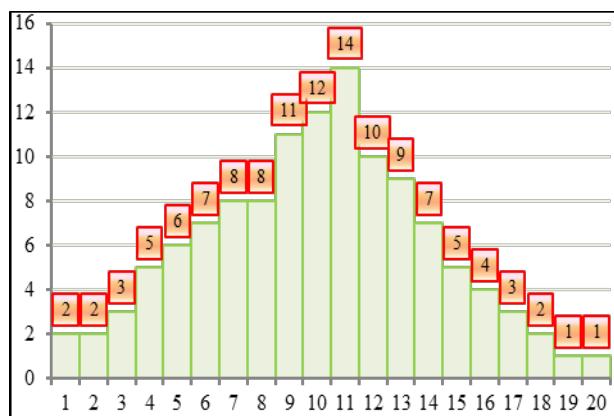


图4 常态分布频数直方图

图4显示：常态分布的非对称性使均值 m_v 偏移位置参数 l_p ，意味着均值 m_v 不是位置参数 l_p 而是位置标值 l_s 。用具体的数据来说明。

将表3计算常态分布的参数分别代入式(25)得出以下数学表达式： $f(x) =$

$$\begin{cases} [(2\pi)^{1/2} 3.94]^{-1} \exp[-(x-11)^2 / (2 \times 15.52)^{-1}] \\ [(2\pi)^{1/2} 5.00]^{-1} \exp[-(x-11)^2 / (2 \times 25.02)^{-1}] \end{cases}$$

$$x \leq 11$$

$$11 \leq x \quad (26)$$

根据表3图4式及式(26)完全满足常态分布的定义和性质。可见，常态分布是高斯分布突破对称的束缚得以广泛发展应用的实际分布形态。无可非议式(25)和式(26)是严重地违背了正态分布对称的准则，但丝毫没有违背高斯最原始思路误差分布的原理，因为误差分布针对真值 x 未知需要用 n 个测定值的均值 m_v 来估计真值 x 的统计对象。而均值 m_v 善变不稳定的本质特征决定了它不一定是分布函数 $f(x)$ 的对称轴中心，但高斯证明正态分布的数学表达式(16)的位置参数 l_p 的期望值 μ 必然是均值 m_v 且离散参数 d_p 都是以均值 m_v 为中心，由此确定了正态分布必须满足对称的本质特征。对称破缺则正态分布数学模型必然崩溃。当常态分布峰值 m_v 两边的频数 n_- 与 n_+ 相等且离散参数 d_p 也相等时就还原为正态分布。意味着普遍的常态分布包含着特殊的正态分布。这在列宁《谈谈辩证法问题》一文中可以得到论证：“任何一般都是个别的（一部分，或一方面，或本质）。任何一般只是大致地包括一切个别事物。任何个别都不能完全地包括在一般之中。[\[18\]](#)”

任意分布不论是否对称，位置参数 l_p 的左边必然是单增分布，右边是单减分布。统称为：端峰分布。

7 端峰分布 (end-peak distribution)

不论是对称的正态分布还是对称破缺的常态分布，其位置参数 l_p 的左边都是单增函数，独立表达为单增分布；右边都是单减函数，独立表达为单减分布。统称为端峰分布。简单说：端点值为众数 m_o 的分布。当端点的最大值为众数 m_o 时其分布称为单增分布；当端点的最小值为众数时的分布称为单减分布。

端峰分布的位置参数 l_p 是：端峰值(end-peak value) 符号记为： e_p ，是随机变量 x 概率分布函数 $f(x)$ 定义域的端点 a 或 b 等于众数 m_o 的值。即：概率发生最大可能等距区间的众数 m_o 值。满足随机变量 x 等于端峰值 e_p ，即： $x = e_p$ 时为 $f(x)$ 分布函数的最大值。当端峰值 e_p 在端点 b 位置，符号记为： e_{bp} ，是单增函数对应单增分布数学表达式的位置参数；当端峰值 e_p 在端点 a 位置，符号记为： e_{ap} ，是单减函数对应单减分布数学表达式的位置参数。

端峰分布的离散参数 d_p 是：端峰方差(end-peak variance)：随机变量 x 与端峰值 e_p 离差平方和的平均。符号记为 σ_e^2 。计算公式如下：

$$\sigma_e^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - e_p)^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$e_p \leq x_i \text{ 或 } x_i \leq e_p \quad (27)$$

端峰根差(end-peak deviation)：是端峰方差 σ_e^2 的平方根。符号记为 σ_e 。计算公式如下：

$$\sigma_e = [\sum_{i=1}^n (x_i - e_p)^2]^{1/2} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$e_p \leq x_i \text{ 或 } x_i \leq e_p \quad (28)$$

端峰分布包括单增分布和单减分布。

单增分布数学表达式的位置参数是端峰值

e_{bp} ，对应的离散参数是单增方差 $\sigma_{e^+}^2$ 和单增根差 σ_{e^+} 。分别定义如下：

单增方差(single increasing variance)：符号记为 $\sigma_{e^+}^2$ 。随机变量 x 与端峰值 e_{bp} 离差平方和的平均。是单增分布的离散参数。公式如下：

$$\sigma_{e^+}^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - e_{bp})^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$x_i \leq e_{bp} \quad (29)$$

单增根差(single increasing deviation)：符号记为 σ_{e^+} 。单增方差 $\sigma_{e^+}^2$ 的平方根。是单增分布的离散参数。计算公式如下：

$$\sigma_{e^+} = [\sum_{i=1}^n (x_i - e_{bp})^2]^{1/2} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$x_i \leq e_{bp} \quad (30)$$

单减方差(single minus variance)：符号记为 $\sigma_{e^-}^2$ 。随机变量 x 与端峰值 e_{ap} 离差平方和的平均。是单减分布的离散参数。计算公式如下：

$$\sigma_{e^-}^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - e_{ap})^2 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$e_{ap} \leq x_i \quad (31)$$

单减根差(single minus deviation)：符号记为 σ_{e^-} 。单减方差 $\sigma_{e^-}^2$ 的平方根。是单减分布的离散参数。计算公式如下：

$$\sigma_{e^-} = [\sum_{i=1}^n (x_i - e_{ap})^2]^{1/2} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

$$e_{ap} \leq x_i \quad (32)$$

7.1 单增分布(single-increase distribution)

单增分布数学表达式的位置参数是端峰值 e_{bp} ，离散参数是单增方差 $\sigma_{e^+}^2$ 和单增根差 σ_{e^+} 。将其位置参数和离散参数代入正态分布数学模型式(16)，替代期望值 μ 、期望方差 σ^2 、期望根差 σ 得到如下单增分布的数学模型数学表达式：

$$f(x) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{e^-}]^{-1} \exp[-(x - e_{bp})^2 / (2\sigma_{e^-}^2)] \quad (33)$$

$x \leq e_{bp}$

单增分布定义为：若 $a < e_{bp} = b$, $\sigma_{e^-} > 0$ 为两个实数, $[a, b]$ 为分布曲线的两端点, 则由以上式(33)的密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布曲线称为：单增曲线, 定义为：单增分布。记为： $X \sim E(e_{bp}, \sigma_{e^-}^2)$ 或 $e(x; e_{bp}, \sigma_{e^-}^2)$ 。当位置参数 l_p 端峰值 e_{bp} 等于 0, 离散参数 d_p 单增方差 $\sigma_{e^-}^2$ 和单增根差 σ_{e^-} 等于 1 时为标准单增分布。记为： $X \sim E(0, 1)$ 或 $e(x; 0, 1)$ 。

单增分布密度函数 $f(x)$ 式(33)有以下性质：

1. $f(x)$ 函数曲线在 (a, b) 内单调增加;
2. 当 $x = e_{bp}$ 时, $f(e_{bp}) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{e^-}]^{-1}$ 是函数 $f(x)$ 的最大值;
3. 在 $x = e_{bp} - \sigma_{e^-}$ 处曲线有拐点, 当 $x \rightarrow a$ 时, $f(x)$ 以 x 轴为渐近线;
4. e_{bp}, σ_{e^-} 分别是描述 ζ 的集端峰位置参数和离散参数;
5. 单增分布在定义域区间的概率为 1, 分布曲线为正态分布左边的一半。
6. 当位置参数 l_p 端峰值 e_{bp} 等于 0, 离散参数 d_p 单增方差 $\sigma_{e^-}^2$ 和单增根差 σ_{e^-} 等于 1 时为标准单增分布。

7.2 单减分布(single-reduction distribution)

单减分布数学表达式的位置参数是端峰值 e_{ap} , 离散参数是单减方差 $\sigma_{e^+}^2$ 和单减根差 σ_{e^+} 。将其位置参数和离散参数代入正态分布数学模型式(16), 替代期望值 μ 、期望方差 σ^2 、期望根

差 σ 得到如下单减分布的数学模型数学表达式：

$$f(x) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{e^+}]^{-1} \exp[-(x - e_{ap})^2 / (2\sigma_{e^+}^2)] \quad (34)$$

$e_{ap} \leq x$

单减分布定义为：若 $a = e_{ap} < b$, $\sigma_{e^+} > 0$ 为两个实数, $[a, b]$ 为分布曲线的两端点, 则由以上式(34)的密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布曲线称为：单减曲线, 定义为：单减分布。记为： $X \sim E(e_{ap}, \sigma_{e^+}^2)$ 或 $e(x; e_{ap}, \sigma_{e^+}^2)$ 。当位置参数 l_p 端峰值 e_{bp} 等于 0, 离散参数 d_p 单减方差 $\sigma_{e^+}^2$ 和单减根差 σ_{e^+} 等于 1 时为标准单减分布。记为： $X \sim E(0, 1)$ 或 $e(x; 0, 1)$ 。

单减分布密度函数 $f(x)$ 式(34)有以下性质：

1. $f(x)$ 函数曲线在 (a, b) 内单调减小;
2. 当 $x = e_{ap}$ 时, $f(e_{ap}) = [(2\pi)^{1/2} \sigma_{e^+}]^{-1}$ 是函数 $f(x)$ 的最大值;
3. 在 $x = e_{ap} + \sigma_{e^+}$ 处曲线有拐点, 当 $x \rightarrow b$ 时, $f(x)$ 以 x 轴为渐近线;
4. e_{ap}, σ_{e^+} 分别是描述 ζ 的集端峰位置参数和离散参数;
5. 单增分布在定义域区间的概率为 1, 分布曲线为正态分布右边的一半。
6. 当位置参数 l_p 端峰值 e_{ap} 等于 0, 离散参数 d_p 单减方差 $\sigma_{e^+}^2$ 和单减根差 σ_{e^+} 等于 1 时为标准单减分布。

7.3 端峰分布(end-peak distribution)

端峰分布数学表达式的位置参数 l_p 是端峰值 e_p , 离散参数 d_p 是端峰方差 σ_e^2 和端峰根差 σ_e 。将其位置参数 l_p 和离散参数 d_p 代入正态分布数学模型式(16), 替代期望值 μ 、期望方差 σ^2 、期望根

差 σ 得到如下端峰分布的数学表达式: $f(x) =$

$$[(2\pi)^{1/2}\sigma_e]^{-1}\exp[-(x-e_p)^2/(2\sigma_e^2)] \quad a \leq x \leq b \quad (35)$$

端峰分布定义为: 若 $b > e_p = a$ 或 $a < e_p = b$, $\sigma_e > 0$ 为两个实数, $[a, b]$ 为分布曲线的两端点, 则由以上式(35) 的密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布曲线称为: 端峰曲线, 定义为: 端峰分布。记为: $X \sim E(e_p, \sigma_e^2)$ 或 $e(x; e_p, \sigma_e^2)$ 。当端峰值 e_p 等于 b 时呈单增分布, 位置参数 l_p 为 e_{bp} , 离散参数 d_p 为 σ_{e-}^2 和 σ_{e+} 。记为: $X \sim E(e_{bp}, \sigma_{e-}^2)$ 或 $e(x; e_{bp}, \sigma_{e-}^2)$ 。当端峰值 e_p 等于 a 时呈单减分布, 位置参数 l_p 为 e_{ap} , 离散参数 d_p 为 σ_{e+}^2 和 σ_{e-} 。记为: $X \sim E(e_{ap}, \sigma_{e+}^2)$ 或 $e(x; e_{ap}, \sigma_{e+}^2)$ 。当位置参数 l_p 端峰值 e_p 等于0, 离散参数 d_p 为1时为标准端峰分布。记为: $X \sim E(0, 1)$ 或 $e(x; 0, 1)$ 。

端峰分布密度函数 $f(x)$ 式(35)有以下性质:

1. $f(x)$ 函数曲线在 (a, b) 内单调增加或单调减小;
2. 当 $x = e_{ap}$ 时, $f(e_{bp}) = [(2\pi)^{1/2}\sigma_{e-}]^{-1}$ 或是当 $x = e_{ap}$ 时, $f(e_{ap}) = [(2\pi)^{1/2}\sigma_{e+}]^{-1}$ 是函数 $f(x)$ 的最大值;
3. 在 $x = e_{bp} - \sigma_{e-}$ 处或在 $x = e_{ap} + \sigma_{e+}$ 处曲线有拐点, 当 $x \rightarrow a$ 或 $x \rightarrow b$ 时, $f(x)$ 以 x 轴为渐近线;
4. e_{ap}, σ_{e-} 或 e_{bp}, σ_{e+} 分别是描述 ζ 的集端峰位置参数 l_p 和离散参数 d_p ;
5. 单增分布或单减分布在定义域区间的概率为1, 分布曲线分别为正态分布左边的一半或右边的一半。
6. 当位置参数 l_p 端峰值 e_p 等于0, 离散参数

d_p 等于1时为标准端峰分布。

根据端峰分布数学表达式的定义和性质它包括单增分布和单减分布。它们是高斯分布分解为左右两边的分布形态。是计算高斯分布任意区间概率的标准形态。具体的计算方法将在续后的课题项目中详细论述。

8 高斯分布(Gauss distribution)

“高斯是一个伟大的数学家, 重要的贡献不胜枚举。但现今德国10马克印有高斯头像的钞票, 其上还印有正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ 的密度曲线。这传达了一种想法: 在高斯的一切科学贡献中其对人类文明影响最大者就是这一项。

[\[19\]](#)” 因为高斯分布在数学、物理、化学及工程等领域都非常重要的概率分布, 在统计学的许多方面有着重大的影响力。如果高斯分布被限制在正态分布对称的条件之下其应用的作用则极大地被降低, 而高斯分布应用的实际意义则体现在非对称的常态分布中。它体现在质量控制过程及人工智能的数学表达能精确反映概率最大发生的位置参数 l_p 和数据随机变量 x 与位置参数 l_p 离散程度的离散参数 d_p 以及能精准揭示其实际的分布规律。一切靠拟合套用对称正态分布都是完全错误的方法。由于高斯分布是理论分布与实际分布相联系的统一体。其概念的外延包括对称正态分布和非对称常态分布。必然有其表达自身的数学模型, 需要有严格区别于正态分布和常态分布位置参数 l_p 与离散参数 d_p 的新术语。

高斯分布位置参数 l_p 称为: 高斯峰值(Gauss

peak value)。简称为：高峰值，符号记为： g_v 。

高斯分布离散参数 d_p 称为：高斯方差(Gauss variance)。记为： σ_g^2 。高斯根差(Gauss deviation)。记为： σ_g 。高峰值 g_v 左边的离散参数 d_p 称为：高左方差(Gauss left variance)。符号记为： σ_{g-}^2 。高左根差(Gauss left deviation)。符号记为： σ_{g-} 。高峰值 g_v 右边的离散参数 d_p 称为：高右方差(Gauss right variance)。记为： σ_{g+}^2 。高右根差(Gauss right deviation)。记为： σ_{g+} 。具体的计算方法略。

由高斯分布的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 得出表达高斯分布数学模型的表达式： $f(x) =$

$$\begin{cases} [(2\pi)^{1/2}\sigma_{g-}]^{-1} \exp[-(x-g_v)^2(2\sigma_{g-}^2)^{-1}] & x \leq g_v \\ [(2\pi)^{1/2}\sigma_{g+}]^{-1} \exp[-(x-g_v)^2(2\sigma_{g+}^2)^{-1}] & g_v \leq x \end{cases} \quad (36)$$

定义为：若 $-\infty < g_v < +\infty$, $\sigma_{g-} > 0$, $\sigma_{g+} > 0$ 为三个实数，且点在 g_v 处连续，则由上列式(36)分段的密度函数 $f(x)$ 确定的随机变量 X 的分布称为高斯曲线或单峰曲线，定义为：高斯分布(Gauss distribution)或单峰分布(unimodality distribution)记为： $X \sim G(g_v, \sigma_{g-}, \sigma_{g+})$ 或 $g(x; g_v, \sigma_{g-}, \sigma_{g+})$ 。当式(36)分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 为：期望值 μ ，离散参数 d_p 为：期左方差 σ_-^2 、期左根差 σ_- 、期右方差 σ_+^2 、期右根差 σ_+ 时为正态分布或对称分布。当式(36)分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 为：峰值 p_v ，离散参数为：峰左方差 σ_{p-}^2 、峰左根差 σ_{p-} 、峰右方差 σ_{p+}^2 、峰右根差 σ_{p+} 时为常态分布或偏斜分布。

根据以上分段密度函数 $f(x)$ 式(36)和定义高斯分布有如下性质：

1. 曲线 $f(x)$ 关于直线 $x = g_v$ 对称时位置参数

高峰值 g_v 为峰值 p_v 等于均值 m_v ，期望值 μ 存在。离散参数 $\sigma_{p-}^2 = \sigma_{p+}^2$, $\sigma_{p-} = \sigma_{p+}$ 与 $\sigma_-^2 = \sigma_+^2$, $\sigma_- = \sigma_{p+}$ 等价。曲线 $f(x)$ 关于直线 $x = p_v$ 非对称时位置参数 l_p 峰值 p_v 不等于均值 m_v ，期望值 μ 不存在，当离散参数 d_p : $\sigma_{p-}^2 \neq \sigma_{p+}^2$, $\sigma_{p-} \neq \sigma_{p+}$ 时且与 σ_-^2 , σ_+^2 , σ_- , σ_+ 无关；

2. 当 $x = g_v$ 时， $f(g_v) = [(2\pi)^{1/2}\sigma_{g-}]^{-1}$ 或 $f(g_v) = [(2\pi)^{1/2}\sigma_{g+}]^{-1}$ 是 $f(x)$ 的最大值；

3. 在 $x = g_v - \sigma_{g-}$ 和 $x = g_v + \sigma_{g+}$ 处曲线有拐点，当 $x \rightarrow \pm\infty$ 时， $f(x)$ 以 x 轴为渐近线；

4. g_v 、 σ_{g-} 、 σ_{g+} 分别是描述 ζ 的集峰位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。

5. 位置参数 l_p 高峰值 g_v 两边的频数若相等即 $n_- = n_+$ ，且离散参数 d_p 也相等即 $\sigma_{g-}^2 = \sigma_{g+}^2$, $\sigma_{g-} = \sigma_{g+}$ 时对称，称为：正态分布或对称分布；高峰值 g_v 两边的频数若不相等即 $n_- \neq n_+$ ，且离散参数 d_p 也不相等即 $\sigma_{g-}^2 \neq \sigma_{g+}^2$, $\sigma_{g-} \neq \sigma_{g+}$ 时非对称，称为：常态分布或偏斜分布。

易见，高斯分布的定义和性质完全概括了对称的正态分布和非对称的常态分布。从而使高斯分布彻底摆脱了对称的束缚。这是高斯分布在实践应用中得以发展的必然趋势。

9 不同分布形态的区别与对应参数

误差分布是高斯证明正态分布最原始的分布形态。由于误差分布的统计对象是真真值计真值 x 。由此证明正态分布数学模型的参数就与均值 m_v 为中心。但是在实践应用中 x 未知必须用 n 个测量值 x_i 的均值 m_v 来估

随机变量 x 早已突破了误差分布的统计范畴。随机变量 x 不一定围绕均值 m_v 波动，但一定是围绕峰值 p_v 波动。不同的分布形态对应不同的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。见表5。

表5 不同分布形态参数术语符号一览表

序号	分布形态	位置参数 location parameter l_p	离散参数discrete parameter d_p	
			方差 variance σ_v^2	根差deviation σ_v
1	误差分布	均值 m_v	均值方差 σ_m^2 均左方差 σ_{m-}^2 均右方差 σ_{m+}^2	均值根差 σ_m 均左根差 σ_{m-} 均右根差 σ_{m+}
2	正态分布	期望值 μ 均值 m_v 等价于 峰值 p_v	期望方差 σ^2 期左方差 σ_-^2 期右方差 σ_+^2 且 $\sigma^2 = \sigma_-^2 = \sigma_+^2$	期望根差 σ 期左根差 σ_- 期右根差 σ_+ 且 $\sigma = \sigma_- = \sigma_+$
3	标准正态分布	期望值 μ $\mu = 0$	期望方差 σ^2 $\sigma^2 = 1$	期望根差 σ $\sigma = 1$
4	常态分布	峰值 p_v	峰值方差 σ_p^2 峰左方差 σ_{p-}^2 峰右方差 σ_{p+}^2	峰值根差 σ_p 峰值根差 σ_{p-} 峰值根差 σ_{p+}
5	单增分布标准	端峰值 e_{bp} 标准化时 $e_{bp} = 0$	单增方差 σ_e^2 标准化时 $\sigma_e^2 = 1$	单增根差 σ_e 标准化时 $\sigma_e = 1$
6	单减分布标准	端峰值 e_{ap} 标准化时 $e_{ap} = 0$	单减方差 σ_{e+}^2 标准化时 $\sigma_{e+}^2 = 1$	单减根差 σ_e 标准化时 $\sigma_{e+} = 1$
7	端峰分布标准	端峰值 e_p 标准化时 $e_p = 0$	端峰方差 σ_e^2 标准化时 $\sigma_e^2 = 1$	端峰根差 σ_e 标准化时 $\sigma_e = 1$
8	高斯分布	高峰值 p_g	高峰方差 σ_g^2 高左方差 σ_{g-}^2 高右方差 σ_{g+}^2	高峰根差 σ_g 高左根差 σ_{g-} 高右根差 σ_{g+}

表5显示不同的分布形态有相应的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。以上不同的分布形态都归于高斯分布的统计范畴。统计实践充分说明：摆脱对称的束缚是高斯分布在实际应用得以发展的必然趋势。追求精确是数学发展的终极目标同时也是数学活的灵魂。将正态分布的离散参数

d_p 期望值 μ 分解表达为左右两个。通过数学推理导出高斯分布，当左右离散参数 d_p 相等时即为的正态分布或对称分布；当左右离散参数 d_p 不相等时即为非对称的常态分布或偏斜分布。在统计实践的应用中，正态分布仅仅是理论的分布形态，从对称破缺的思维审视：非对称则分布曲线两边的拐点必不对称，所以必须引出位置参数 l_p 两边不相等的离散参数 d_p ，使之分布曲线两拐点的概率等于0.6827(证明已经刊载于前期的文章中在此不再赘述)。高斯分布是正态分布的理论分布形态与常态分布的实际分布形态的统一体。

表5的误差分布是高斯证明正态分布最原始的思路。由于正态分布被证明后已经不限于在误差分布的统计范围，在数学、物理、化学外已经涉及可以用数据表达的所有领域，成为非常重要的概率分布，然而正态分布对称的本质特征已经决定了它在实际应用中的局限性。对称特殊的不常见性在可查阅的所有文献都一致确定为：“近似服从某正态分布”而“在现实生活中遇到的大部分数据并不具有严格的对称性，而是具有一定的偏斜，如果此时仍用对称分布进行统计推断可能导致不合理甚至是错误的结论。^[4]”

10 应用

高斯分布突破对称的限制将以精确的表达方式在数学、物理、化学以及可以用数据表达的所有领域中成为非常重要的概率分布。以质量控制过程中的质量判定来说说明其实际应用的意义。

质量数据最好水平的参照指标是标准值。它包括单侧控制的目值 t_v ，双侧控制的标值 s_v ，多侧控制的零值 o_v 。将称这类位置标志值统称为：位置标值 l_s 。质量数据随机变量 x 与位置标值 l_s 离散程度的变异指标称为：离散标值 d_s 。它包括方差 σ_v^2 和根差 σ_v 。位置标值 l_s 存在两种不同的属性：不变量和可变量。不变量作为参照指标是由标准事先规定的标准值，一般有三种：一是质量最好标准值；二是质量合格标准值称为合格值(qualified value)记为： q_v ；三是反映最好水平值与合格值中间的位置标值 p_{fm} ，称为：质量中心值(qualitycenter value)记为： q_c 。简称为：质中值 q_c 。质中值 q_{cv} 是判定质量数据水平位置的中心值 c_v 。在单侧控制望大条件下，下合格值 q_{v-} 与质中值 q_{cv} 区间为合格质量水平；质中值 q_{cv} 与望大的目值 t_v 区间为卓越质量水平。在单侧控制望小条件下，望小的目值 t_v 与质中值 q_{cv} 区间为卓越质量水平；质中值 q_{cv} 与上合格值 q_{v+} 区间为合格质量水平。双侧控制望目的标值 s_v 与其下合格值 q_{v-} 区间的中心值 c_v 称为：下质中值记为 q_{cv-} 。望目的标值 s_v 与其上合格值 q_{v+} 区间的中心值 c_v 称为：上质中值记为 q_{cv+} 。在双侧控制望目的条件下，下合格值 q_{v-} 与下质中值 q_{cv-} 区间和。上质中值 q_{cv+} 与上合格值 q_{v+} 区间为合格质量水平；下质中值 q_{cv-} 与上质中值 q_{cv+} 区间为卓越质量水平。在多侧控制望目兼备望的条件下，零值 o_v 与质中值 q_{cv} 区间为卓越质量水平。质中值 q_{cv} 上合格值 q_{v+} 区间为合格质量水平单侧控制统计对象标准规定的目值 t_v 作为不变量有些

情况是可以创造的。如：提炼某金属的含量一般不可能是100%，总有杂质含量存在。最好水平的标准在技术不断进步的情况下都有可能被突破，新的标准就会创造出来。体育竞技的世界纪录被刷新就是最好的说明。

可变量常见的一般有均值 m_v 、众数 m_o 、中位数(median)记为： m_e 、中心值(centers value)记为： c_v 等。

位置标值 l_s 与位置参数 l_p 是完全不同的概念，区别在于应用的场所不同，前者反映质量数据水平的位置特征；后者是质量数据分布函数 $f(x)$ 数学模型表达式的参数。

目值方差(target value variance)定义为：质量数据随机变量 x 与目值 t_v 离差平方和的均值。记为： σ_t^2 。公式如下：

$$\sigma_t^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - t_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (37)$$

目值根差(target value deviation)定义为：质量数据随机变量 x 与目值 t_v 离差平方和均值的平方根。是目值方差 σ_t^2 的平方根。记为： σ_t 。公式如下：

$$\sigma_t = [n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - t_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (38)$$

标值方差(standard value variance)定义为：数据随机变量 x 与标值 s_v 离差平方和的均值。符号记为： σ_s^2 。计算公式如下：

$$\sigma_s^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - s_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (39)$$

标值根差(standard value deviation)定义为：数据随机变量 x 与标值 s_v 离差平方和平均的平方根，符号记为： σ_s 。是标值方差 σ_s^2 的平方根。计算公式如下：

$$\sigma_s = [n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - s_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (40)$$

由于标值 s_v 是双侧控制质量指标的最好水平值, 还需要分别从标值 s_v 两边来分别表达离散程度, 所以还将引出标值 s_v 左右方差和标值 s_v 左右根差的新概念。

标左方差(standard left variance)定义为: 小于或等于标值 s_v 质量数据随机变量 x 与标值 s_v 离差平方和的均值。记为: $\sigma_{s_-}^2$ 。设: 小于或等于标值 s_v 随机变量 x 的频数为 n_- 。计算公式如下:

$$\sigma_{s_-}^2 = n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - s_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n_-) \\ x \leq s_v \quad (41)$$

标左根差(standard left deviation)定义为: 小于或等于标值 s_v 质量数据随机变量 x 与标值 s_v 离差平方和均值的平方根。记为: σ_{s_-} 。计算公式如下:

$$\sigma_{s_-} = [n_-^{-1} \sum_{i=1}^{n_-} (x_i - s_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n_-) \\ x \leq s_v \quad (42)$$

标右方差(standard right variance)定义为: 大于或等于标值 s_v 质量数据随机变量 x 与标值 s_v 离差平方和的均值。记为: $\sigma_{s_+}^2$ 。设: 大于或等于标值 s_v 随机变量 x 的频数为 n_+ 。公式如下:

$$\sigma_{s_+}^2 = n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - s_v)^2 \quad (i=1, 2, \dots, n_+) \\ s_v \leq x \quad (43)$$

标右根差(standard right deviation)定义为: 大于或等于标值 s_v 质量数据随机变量 x 与标值 s_v 离差平方和均值的平方根。记为: σ_{s_+} 。公式如下:

$$\sigma_{s_+} = [n_+^{-1} \sum_{i=1}^{n_+} (x_i - s_v)^2]^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n_+) \\ s_v \leq x \quad (44)$$

标值方差 σ_s^2 是标左方差 $\sigma_{s_-}^2$ 和标右方差 $\sigma_{s_+}^2$ 的加权平均值。用加权平均符号 “ $/_+$ ” 表达它们之间的数学关系如下: (注: 加权平均符号 “ $/_+$ ” 的计算法则分子相加除以分母相加)

$$\sigma_s^2 = \sigma_{s_-}^2 /_+ \sigma_{s_+}^2 \quad (45)$$

零值方差(zero value variance)定义为: 质量数据随机变量 x 与零点值 o_v 或原点 0 值离差平方和的均值。记为: σ_0^2 。计算公式如下:

$$\sigma_0^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - 0)^2 = n^{-1} \sum_{i=1}^n x_i^2 \\ (i=1, 2, \dots, n) \quad (46)$$

零值根差(zero value deviation)定义为: 质量数据随机变量 x 与零点值 o_v 或原点 0 值离差平方和均值的平方根。记为: σ_0 。是零方差 σ_0^2 的平方根。计算公式如下:

$$\sigma_0 = (n^{-1} \sum_{i=1}^n x_i^2)^{1/2} \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (47)$$

单侧控制质量数据分布的统计对象客观分为两类:

一类是统计对象总体的真值 x 未知, 需要进行抽样检验, 由 n 个独立测定值 x_1, x_2, \dots, x_n 的均值 m_v 来估计抽样批的真值 x 。对于真值 x 所有测定的估计值 x_i 称为: 虚值(false value), 符号记为: f_v 。由 n 个虚值 f_v 计算的均值 m_v 也是虚值 f_v 。若总体分为 n 个检验批, 构成每个检验批均值 m_v 的虚值 f_v 再来计算总体均值 m_v 的虚值 f_v 最终估计总体的真值 x 。假设每个检验批的计量值相等则用算术平均; 若每个检验批的计量值不相等则以计量值为权数用加权平均来计算均值 m_v 。用均值 m_v 来估计真值 x 的分布则是应用高斯的误差分布。如: 矿石的金属主品位和杂质元

素，食品的有效成分和有害元素。

另外一类的统计对象则需要全检，数据源于测定、计量、考核等等，其数据称为：实值 (actual value) 符号记为： a_v 。

双侧控制统计对象的质量数据随机变量 x 分布近似服从正态分布就客观存在对称破缺的可能性，按正态分布的数学表达式、定义和性质可以推断：正态分布不能描述非对称的常态分布。统计实践充分表明，在双侧控制的条件下，常态分布的峰值 p_v 接近标值 s_v 的程度可用离散标值 d_{fm} 的标左根差 σ_{s_-} 和标右根差 σ_{s_+} 来判定，而与是否服从正态分布无关。

单侧控制统计对象质量数据随机变量 x 分布必然服从对称破缺的常态分布即偏斜分布。当常态分布呈现左偏分布意味着分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 的峰值 p_v 接近望大目值 t_v ，此时的卓越质量水平区间发生的概率大于合格质量水平区间的概率，目值方差 σ_t^2 或目值根差 σ_t 相对较小。反映出分布形态正常。反之，当常态分布呈现右偏分布意味着分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 的峰值 p_v 远离望大目值 t_v ，此时的卓越质量水平区间发生的概率小于合格质量水平区间的概率，目值方差 σ_t^2 或目值根差 σ_t 相对较大。反映出分布形态异常。在望小目值 t_v 的情况下反之亦然。

在多侧控制的条件下，当常态分布呈现右偏分布意味着分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 的峰值 p_v 接近零值 o_v ，此时的卓越质量水平区间发生的概率大于合格质量水平区间的概率，零值方差 σ_o^2 或零值根差 σ_o 相对较小。反映出分布形态正

常。反之，当常态分布呈现左偏分布意味着分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 的峰值 p_v 远离零值 o_v ，此时的卓越质量水平区间发生的概率小于合格质量水平区间的概率，零值方差 σ_o^2 或零值根差 σ_o 相对较大。反映出分布形态异常。应用北斗卫星定位命中靶子及高架桥合拢的对接其精确度达到毫米级已经成为常态。实例说明质量数据分布随机变量 x 围绕参照指标零值 o_v 波动，当零值 o_v 为众数 m_o 时是分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 的端峰值 e_{ap} 服从的是单减分布。此典型的右偏陡刑法在质量控制应用统计技术的直方图中被轻易判定为是异常型分布。所以说质量数据分布是否正常不能以是否服从正态分布为依据，而必须是分布函数 $f(x)$ 位置参数 l_p 的峰值 p_v 与参照指标的标准。

以上质量控制过程的统计实践表明，质量数据用是否服从正态分布来判定质量水平的方法不但没有理论根据而是引起误导的根源。不论服从何种分布，用质量数据分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 与质量数据水平的位置标值 p_{fm} 的接近程度及质量数据水平的离散标值 d_{fm} 的大小就可轻易判定。因为位置参数 l_p 是确定质量数据概率发生最大等距区间的组中值。由此反映出质量数据的常态分布与质量控制密切相关，质量数据水平必然与是否服从正态分布丝毫无关。

高斯分布在质量控制中的应用仅仅是人们容易认识的一个方面。如今的人工智能应用以概率分布为核心已经成为既定的事实，但是仍然存在对高斯分布有着严重的误解。根据网上

百度查阅资料都一致公认：“在机器学习的世界中，以概率分布为核心的研究大都聚焦于正态分布。概率生成模型，简称生成模型，是概率统计和机器学习中的一类重要模型，指一系列用于随机生成可观测数据的模型。生成模型的应用十分广泛，可以用来不同的数据进行建模，比如图像生成，我们将图像表示为一个随机向量 X ，其中每一维都表示一个像素值。假设自然场景的图像都服从一个未知的分布 $p(x)$ ，希望通过一些观测样本来估计其分布。也就是说生成模型考虑的是：生成样本数据的模型是什么样的(也就是样本数据具体满足什么分布/样本会以多大的概率被生成)。”由此决定了位置参数 l_p 的重要作用。

资料所述“以概率分布为核心的研究大都聚焦于正态分布。”这是传统观念对高斯分布锁定在正态分布条件下误解的“社会契约”。必须清晰认识到：正态分布数学模型、定义、性质的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 都锁死在均值 m_v 的这一点上。均值 m_v 极不稳定波动的特征决定了它不一定是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 。而峰值 p_v 作为分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 相对稳定的特征就有充分的理由说：以概率分布为核心的研究都聚焦于常态分布，而与正态分布无关。因为数据分布对称破缺是必然的客观事实具体满足的一定是常态分布而与是否服从正态分布完全无关。其分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 是数据概率发生最大等距区间的组中值，而不一定就是均值 m_v 。最典型的实例是国家统计局历年公

布职工的平均工资常常受到公众的质疑，其最根本的原因就是大概率职工的工资收入是工资收入分布的峰值 p_v 绝对不可能是均值 m_v 。因为职工的工资收入的数据分布绝对不可能服从正态分布。同理，中国人口的年龄结构分布最有代表性的指标同样是峰值 p_v 。根本与均值 m_v 无关。作为人工智能在机器学习的世界将以概率分布为核心的研究必然聚焦于对称破缺的常态分布。大数据分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 必然为机器准确判定提供最有效的计算工具。

11 结论

综上所述，误差分布是高斯分布的初始形态；正态分布是高斯分布的理论形态；常态分布是高斯分布的实际形态；单增分布是高斯分布左边单增函数的分布形态；单减分布是高斯分布右边单减函数的分布形态。对称正态分布绝对不是质量数据的分布规律。决定质量数据分布规律的是分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 和离散参数 d_p 。因为质量控制过程中的统计实践证实：正态分布已经完全不能精确表达质量数据分布。精确表达是数学发展活的灵魂。近似正态分布的实质是对称破缺的常态分布而与对称的正态分布有着本质的差别且是矛盾、对立、互斥、互不相容集合的两个基本事件。误差分布是证明正态分布最原始的思路；正态分布是理论分布形态在实际应用中根本就不存在；非对称常态分布是实际分布在实际应用中最为普遍存在的形态。用正态分布来拟合对称破缺的常态分布是对数学精确表达的亵渎，是人为

扩大统计误差引起误导的根源所在。位置参数 l_p 是数据分布函数 $f(x)$ 概率发生最大可能的那个等距分组区间的组中值。离散参数 d_p 则是反映位置参数 l_p 左右两边离散程度的标志值。由位置参数 l_p 和离散参数 d_p 精准确定分布曲线两边拐点。从而揭示数据的分布规律。在大数据时代收集数据唾手可得所形成数据分布函数 $f(x)$ 的位置参数 l_p 则是质量控制乃至完善人工智能活的灵魂。这是由位置参数 l_p 的定义所决定。数学的终极目标是追求精确表达，深度求精则是质量控制过程中最重要的质量保证，同时也是人工智能不断走向完善的必由之路。质量数据分布规律是应用常态分布函数 $f(x)$ 来精确表达其实际分布形态而与是否对称完全无关仅与质量数据随机变量 x 所服从常态分布相对稳定的位置参数 l_p 峰值 p_v 密切相关而与变动无常的均值 m_v 毫不相关。

峰值 p_v 与质量标准值接近程度是判定质量水平重要的可靠依据。

12 致谢

将数据服从正态分布作为一个不可冒犯的信条而形成了数学家之间不容违悖的“社会契约”。不同的学术观点必然引起数学界专家的严肃批评与持续不断的质疑，对此表示由衷的感谢！深度求精摆脱对称羁绊的束缚应该是高斯分布得以应用发展的必然趋势。揭开非对称的真实内涵使之突破对称性的束缚，进一步扩展高斯分布应用的范畴以揭示质量数据分布规律的本质特征，能有效进行质量控制的同时也为人工智能的不断完善提供数学精确表达的理论依据。感谢广东质量杂志开辟质量发展栏目提供自由学术思想的交流平台！

参考文献

- [1] 李大潜,龙以明,郭雷,等. 未来10年中国科学发展战略·数学 [M]. 北京:科学出版社.2012.1.
- [2] 胡良平,胡纯严,鲍晓雷. 应用数理统计[M]. 北京: 电子工业出版社, 2015.
- [3] 百度文库. 拟合优度的卡方检验[OL]. [2014-11-22]. <http://wenku.baidu.com/view/c...>
- [4] 曹幸运,曾鑫,吴刘仓.偏正态数据下众数回归模型的统计诊断[J].高校应用数学学报 2021,36(1):9-20
- [5] 吴月柱,李上钊. 概率论与数理统计[M]. 北京:科学出版社.2017.2.
- [6] 马志明. 看得见的数学,看不见的数学[OL].[2015-10-14]. <http://www.douban.com/note/52...>
- [7] 徐传胜,张梅东.正态分布两发现过程的数学文化比较[J].纯粹数学与应用数学,2007,23(1): 138-144.
- [8] 靳志辉. 正态分布的前世今生[OL]. [2015-5-10]. <https://wenku.baidu.com/view/a...>
- [9] 师义民, 徐伟, 秦超英等 《数理统计》 [M]北京: 科学出版社, 2015.6.....
- [10] 冯进数学发展中的对称破缺及其作用[J]. 科学技术哲学研究2009年26(6): 77-83.
- [11] 百度百科 对称性破缺[OL]. <https://wapbaike.baidu.com/ite...> - 百度快照
- [12] 王中华. 渐渐走红的正态分布题型解析[J]. 数学通讯, 2010(Z2):80-81.
- [13] G·H·维恩堡,J·A·休麦克,D·奥尔特曼.数理统计初级教程[M] 常学将,胡文明,王明生,等.太原:山西人民出版社,1986
- [14] Bai Li. 数学与统计学竟如此不同[OL].[2018-01-26 10:11]. 新浪微博: <http://weibo.com/duodaa>
- [15] 钱瑛. 单峰分布的置信区间[J] 北京联合大学学报: 自然科学版1996年第4期 : 13-16
- [16] 张公绪. 全面质量管理词典[M].北京: 经济科学出版社, 1991.9
- [17] 丘成桐,刘克峰,杨乐,等.数学前沿[M].高等教育出版社, 2013.7
- [18] 列宁《谈谈辩证法问题》《列宁选集》第二卷 人民出版社1975.6 P713页
- [19] 百度快照 《高斯导出误差正态分布》 [OL] www.math.zju.edu.cn/Probability/interest/ ... 41K 2006-2-24-

2024年广东省优秀信得过班组经验分享

精益求精 卓越品质

亲水铝箔生产班组
乳源瑶族自治县阳之光亲水箔有限公司

一、公司及班组介绍

1.1 公司介绍

乳源瑶族自治县阳之光亲水箔有限公司（简称阳之光）成立于1999年，是广东东阳光科技控股股份有限公司下属的全资子公司，阳之光公司拥有20年铝箔表面处理经验，涂层技术国内国际一流水平，公司是以铝箔表面处理为主，集产品设计开发、生产、服务为一体、专业化、经国家科技部认定为国家重点高新技术企业。

公司荣获“广东省质量标杆”，“广东省名牌产品”、“广东省清洁生产企业”、“广东省高新技术企业”、“韶关市首届政府质量奖”等多项荣誉。



图1 公司获得荣誉奖项

1.2 产品介绍

阳之光亲水箔公司产品主要是亲水铝箔、餐盒铝箔、新能源电池用涂碳铝箔，是国内亲水铝箔、餐盒铝箔头部企业，产销量名列全国前列。



图2 公司产品

亲水铝箔是公司的核心产品，其特点是：高效率、高防腐、高抗菌。



图3 亲水铝箔产品生产成空调步骤

1.3 班组介绍

1.3.1 班组整体情况

亲水箔生产班组，共有人员32人，人均工作时长10年，是一支专业技术过硬，技能经验丰富的团队。

表1 班组概况表

公司名称	乳源瑶族自治县阳之光亲水箔有限公司	班组名称	亲水箔生产班组
班组创建时间	2021年	班组人数	32人
班组使命	做！就要做高品质的产品		
班组愿景	树立空调亲水铝箔质量的标杆		
班组价值观	忠诚、奋进、严格、创新		

1.3.2 班组岗位分布情况

班组设有6个工作岗位。

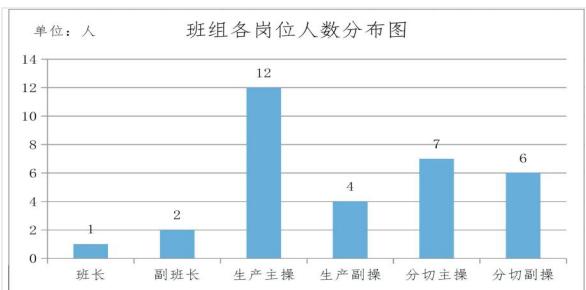


图4 班组各岗位人数分布图

1.3.3 班组成员员工龄情况

主要为5年至15年人员，平均工龄为10年。

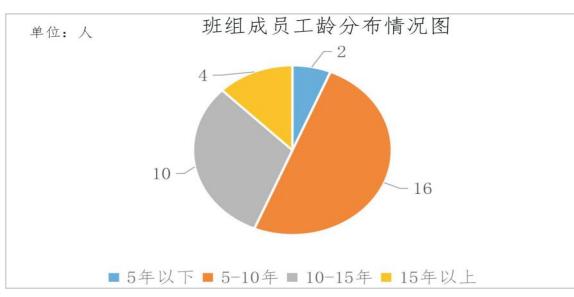


图5 班组成员员工龄分布情况图

1.3.4 班组成员学历分布情况

主要为高中学历。

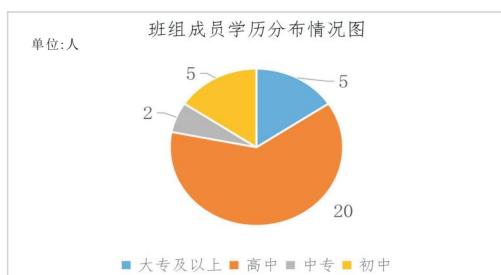


图6 班组成员学历分布情况图

1.3.5 班组成员技能等级分布情况

分为初级技工、中级技工、高级技工三个等级。

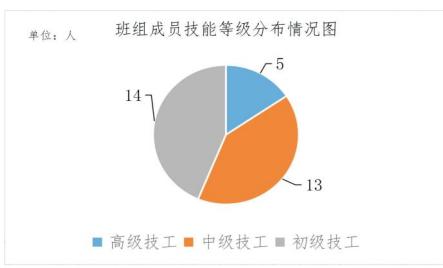


图7 班组成员技能等级分布情况图

二、需求确定

2.1 明确定位

2.1.1 班组定位

根据班组处在公司的位置，主要职责是按期完成生产订单、做好生产过程各工序的质量管控等。明确班组定位，属于生产型班组。

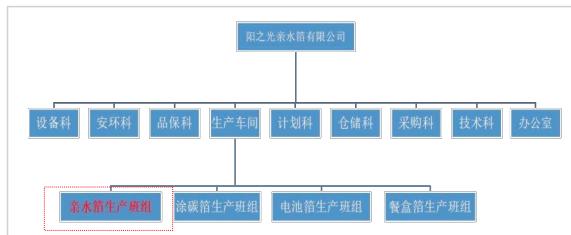


图8 班组所处位置组织架构图

班组主要工作：亲水铝箔的生产、分切和包装。



图9 班组主要工作分布图

2.1.2 班组岗位组织架构及岗位工作说明

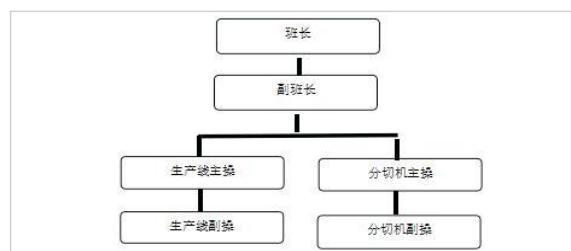


图10 班组岗位组织架构图

表2 岗位工作说明

岗位	人数	主要工作
班长	1	跟踪落实车间各项生产任务及指标达成情况 对副班长的培训及班组级培训监督；负责本班组内外部质量异常分析、整改、跟踪落实管理工作
副班长	2	协助班长进行生产管理，完成当天的生产任务 抓好班组安全生产及日常管理管理工作；负责本班组的设备点检和维护保养工作的落实监督工作，监督设备点检和保养工作的执行，负责标准的监督执行
生产主操	12	服从副班长调度，努力完成各项工作 负责做好机台设备点检与维护工作；负责本机台相关指标达成
生产副操	4	服从生产主操调度，协助生产主操完成机台的各项工作
分切主操	7	服从副班长调度，努力完成各项工作 负责做好机台设备点检与维护工作；负责本机台相关指标达成
分切副操	6	服从分切主操调度，协助分切主操完成机台的各项工作

质量发展

2.2 识别顾客及相关方

2.2.1 识别顾客及相关方

班组通过生产主要流程及工作梳理顾客及相关方。

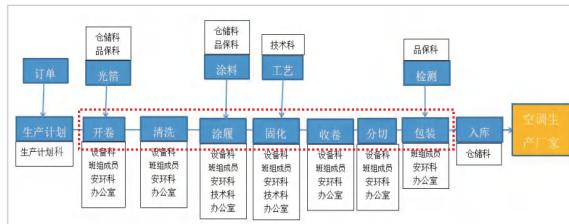


图11 顾客及相关方识别图

共识别出2个顾客和7个相关方。

表3 顾客及相关方列表

外部顾客	内部顾客	相关方
空调生产厂家	生产计划科	仓储科
		品保科
		设备科
		技术科
		安环科
		班组成员
		办公室

班组提取顾客及相关方对班组的关键性分析的条件和理由，并在生产运营、质量保障、整体运行等三个方面进行评分，以单项最高分为10分，对总分 ≥ 20 分的判定为关键。

表4 顾客及相关方关键分析表

顾客/相关方	关键性分析	生产运营	质量保障	整体运行	总分(求和)	结论
外部顾客 空调生产厂家	顾客满意度与产品质量情况	10	10	7	27	关键
内部顾客 生产计划科	按生产计划科下达的要求进行生产	8	10	8	26	关键
相关方	仓储科 班组生产的产品均由仓储科进行调配入库	5	2	6	13	一般
	品保科 对产品检测，对生产过程体系运行的管理	5	8	8	21	关键
	设备科 确保设备正常运转（产品生产的基础）	9	8	8	25	关键
	技术科 对生产过程工艺标准下放，产品标准下放。班组按生产工艺进行生产，不合格不允许生产	6	7	5	18	一般
	安环科 安全教育、应急演练、新工安全教育。关系人身财产安全	10	5	10	25	关键
	班组成员 是班组的主要成员，指标由员工完成	10	10	8	28	关键
	办公室 负责在人员缺失时招聘	4	2	6	12	一般

班组最终识别出2个关键顾客、4个关键相关方。

表5 关键相关方列表

顾客/相关方	结论
外部顾客	空调生产厂家
内部顾客	生产计划科
相关方	品保科
	设备科
	安环科
	班组成员
	关键

2.2.2 识别确定顾客与相关方的关键需求

班组通过制定各种调查方式如调查表、问卷星、座谈会、满意度调查、设置意见箱等，对班组的关键顾客及相关方的需求进行收集。

表6 班组的关键顾客及相关方需求

顾客/相关方	主要调查内容	调查方式	负责人	获取的需求	主要KPI
外部顾客 空调生产厂家	顾客满意度情况及抱怨情况	顾客满意度表	胡烈强	1、表面质量不良率 $\leq 100\text{ppm}$ 2、铝箔力学性能一致性良好	1、表面质量不良率 $\leq 100\text{ppm}$ 2、铝箔力学性能合格率 $\geq 98\%$
内部顾客 生产计划科	对班组工作要求	部门走访调查表	钟章锦	1、准时完成计划要求产量 2、标识清晰、包装完好	1、计划完成率 $\geq 98\%$ 2、标识与包装完好率 $\geq 99\%$
相关方	班组成员 员工能力方面	员工座谈会意见箱	付绍锋	1、有效丰富地激励考核 2、良好安全的工作环境与文化氛围 3、提升专业技能 4、福利待遇	1、专业培训 ≥ 2 次/年 2、组织活动 ≥ 1 次/年 3、员工满意度 $\geq 90\%$
	安环科 对班组工作要求	部门走访问卷星	王永军	1、现场安全操作 2、安全生产0事故 3、废水合规排放 4、积极参与演练与培训学习	1、安全生产0事故 2、废水合规排放 3、演练与培训100%全员参与
	品保科 对班组工作要求	部门走访调查表	江天来	1、按体系标准合规执行 2、产品合格率 $\geq 98\%$ 3、异常分析及时有效	1、产品合格率 $\geq 98\%$ 2、措施整改有效率 $\geq 98\%$
	设备科 对班组工作要求	部门走访调查表	罗辰青	1、按设备要求定期维护 2、异常及时反馈	1、定期维护率 $\geq 99\%$ 2、异常反馈及时率 $\geq 99\%$

班组对收集的顾客及相关方主要KPI，通过重要性和顾客关注度进行评分，以单项满分5分进行评价，最终得分 ≥ 15 分识别为关键需求。

表7 关键需求分析表

需求方	主要KPI	重要性(A)	顾客关注度(B)	得分(MB)	是否关键需求(>15分)
外部顾客 空调生产厂家	1、表面质量不良率 $\leq 100\text{ppm}$ 2、铝箔力学性能合格率 $\geq 98\%$	5	5	25	是
内部顾客 生产计划科	1、计划完成率 $\geq 98\%$ 2、标识与包装完好率 $\geq 99\%$	5	5	25	是
相关方	班组成员 1、专业培训 ≥ 2 次/年 2、组织活动 ≥ 1 次/年 3、员工满意度 $\geq 90\%$	5	4	16	是
	1、安全生产0事故 2、废水合规排放 3、演练与培训100%全员参与	5	4	20	是
	1、按体系标准合规执行 2、产品合格率 $\geq 98\%$ 3、异常分析及时有效	5	5	25	是
	1、定期维护率 $\geq 99\%$ 2、异常反馈及时率 $\geq 99\%$	5	4	20	是

共找出14个关键需求KPI。

表8 关键需求KPI列表

需求方		关键需求 KPI	
外部顾客	空调生产厂家	1、表面质量不良率≤100ppm 2、铝箔力学性能合格率≥98%	
内部顾客	生产计划科	1、计划完成率≥98% 2、标识与包装完好率≥99%	
相关方	班组成员	1、专业培训≥2 次/年 2、组织活动≥1 次/年 3、员工满意度≥90%	
	安环科	1、安全生产0事故 2、废水合规排放 3、演练与培训100%全员参与	
	品保科	1、产品合格率≥98% 2、整改有效率≥98%	
	设备科	1、定期维护率≥99% 2、异常反馈及时率≥99%	

三、建设策划

3.1 确定关键改进工作

3.1.1 查找短板

班组对关键顾客及相关方的关键需求，结合班组现状问题点和往年指标达成情况进行分析，共查找出6处短板及2个关注重点。

表9 关键需求短板分析表

需求方	相关需求	达成情况		问题点现状	短板原因
		2021年	2022年		
外部顾客	空调生产厂家	1、表面质量不良率≤100ppm	180ppm	1、油污、蚊虫、灰尘、轻微划伤等未及时发现及流出	1、环境管理弱 2、岗位职责不清晰
		2、铝箔力学性能合格率≥98%	98%	99%	偶尔抗拉不合格，取决于原材料性能，存在让步接收，顾客使用完好
内部顾客	生产计划科	1、计划完成率≥98%	90%	1、存在原材料未及时配备的现象 2、生产过程其他原因造成停机或产生不良品	1、岗位职责不明确 2、解决问题的能力弱
		2、标识与包装完好率≥99%	99%	99%	偶尔存在1、标识贴错 2、运输过程中包装损坏
相关方	班组成员	1、专业培训≥2 次/年	2 次	2 次	进行了培训，未能很好的激励，积极性不高
		2、组织活动≥1 次/年	1 次	1 次	每年均组织一次拓展活动，不能保持持续的热情
相关方	安环科	3、员工满意度≥90%	82%	85%	对环境与薪资及激励政策有怨言
		1、安全生产0事故	0	0	事故未发生，存在一些隐患现象
相关方	品保科	2、废水合规排放	合规	合规	均达标排放
		3、演练与培训100%全员参与	99%	99%	存在部分员工休假未及时参与的现象
相关方	设备科	1、产品合格率≥98%	98%	98.2%	1、偶尔存在原材料不良 2、偶尔存在涂层表面质量不良
		2、整改有效率≥98%	92%	96%	1、问题发现能力与改进能力弱 2、创新能力弱
相关方		1、定期维护率≥99%	99%	99%	基本按要求落实
		2、异常反馈及时率≥99%	97%	98%	1、未能及时发现异常 2、发现异常未及时反馈及处理

3.1.2 制定关键改进思路与方向

针对6处短板及2个关注重点，制订出改

进方向与思路。

表10 关键需求的改进思路与方向表

需求方	相关需求	短板原因	关键改进方向与思路
外部顾客	空调生产厂家	表面质量不良率≤100ppm	1、环境管理弱 2、岗位职责不清晰 3、明确员工岗位职责的巡视制度
内部顾客	生产计划科	计划完成率≥98%	1、岗位职责不明确 2、解决问题的能力弱 3、明确员工岗位职责 4、增强员工改进创新的能力，合理运用工具解决生产问题点
相关方	班组成员	员工满意度≥90%	1、人员培养梯队及激励机制不清晰 2、环境管理制度执行弱 3、建立人员培养梯队与晋升空间 4、建立多元化培训体系 5、完善6S环境管理制度
	安环科	安全生产0事故	1、安全是永恒的主题，应给予高度重视 2、按现有制度开展 3、推进安全双重预防机制
		废水合规排放	废水达标合规排放，须持续高度重视 按现有制度合规排放，并每天监督落实
相关方		演练与培训100%全员参与	1、按现有制度开展 2、明确全员覆盖，按应急演练计划开展 3、推进“双重预防机制工作”开展
	品保科	整改有效率≥98%	1、持续改进管理机制弱 2、岗位职责不明确 3、明确各岗位职责 4、建立持续改进管理机制 5、完善关键点控制管理 6、明确各岗位职责
	设备科	异常反馈及时率≥99%	1、持续改进管理机制弱 2、岗位职责不明确 3、TPM管理制度不完善 4、完善工作标准与流程 5、完善TPM管理制度 6、提升员工发现问题及改进能力

3.2 建立目标与具体改进工作

再根据改进方向与思路列出具体改进工作，并增加负责人跟进。

表11 目标与改进工作表

序号	短板项目	关键改进方向与思路	具体改进工作	建设目标	负责人
1	表面质量不良率	1、环境管理，做好门窗防护紧闭，避免蚊虫进入，减少灰尘，同时安装灭蚊灯 2、明确员工岗位职责的巡视制度	1、完善6S管理，强化四定标准与检查制度 2、梳理作业规程与管理制度(完善产品质量管理系统、顾客满意度管理、异常处理流程等) 3、明确各岗位职责的巡视制度 4、完善可视化管理	≤100ppm	江通财
2	计划完成率	1、明确员工岗位职责 2、增强员工改进创新的能力，合理运用工具攻关问题点	1、明确各岗位职责 2、开展QC小组活动	≥98%	胡烈强
3	员工满意度	1、建立人员培养梯队与晋升空间 2、建立多元化培训体系 3、建立多元化培训体系 4、完善6S环境管理制度	1、建立人员培养梯队管理制度 2、建立多元化培训体系 3、建立多元化培训体系 4、完善6S环境管理制度	≥90%	胡烈强
4	安全生产0事故	1、明确全员覆盖，按应急演练计划开展 2、推进“双重预防机制工作”开展	1、围绕公司“双重预防机制工作”开展工作	0	吴细明
5	废水合规排放	1、输出安全专项工作、班组日/周/月安全履责清单 2、完善安全环保应急演练计划	1、输出安全专项工作、班组日/周/月安全履责清单 2、完善安全环保应急演练计划	合规排放	罗辰青
6	安全环保演练与培训全员参与率	1、完善安全环保现有制度落实	1、完善安全环保现有制度落实	100%	钟章锦
7	问题整改有效率	1、建立持续改进管理机制 2、完善关键点控制管理 3、明确各岗位职责 4、建立持续改进管理机制 5、完善关键点控制管理 6、明确各岗位职责	1、开展QC活动、献计献策、建立自纠自查、岗位找差活动 2、完善关键点控制管理 3、制定突破奖励制度 4、明确各岗位职责	≥98%	付绍峰
8	异常反馈及时率	1、重新梳理完善作业流程、作业规范 2、完善TPM管理制度 3、提升员工发现问题及改进能力	1、重新梳理完善作业流程、作业规范 2、完善TPM管理制度 3、提升员工发现问题及改进能力	≥99%	王永军

3.3 制定活动计划

明确班组建设目标后，班组制定了相关的建设计划，让建设工作有序的开展，同时提高班组建设的效率。

质量发展

表12 活动计划表

时间	2023年										2024年
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
班组定位										
培训学习										
识别顾客及其他相关方		...									
识别确定关键需求		...									
建立目标和测量指标										
提升人员素质										
完善基础管理										
改进与创新										
持续学习改进										

为了让班组在建设过程中始终保持积极改善创新的心态，并对建设成果能得以巩固，制定未来计划目标。

表13 未来计划目标表

项目	2023年选取目标	2024年目标	2025年目标	2026年目标
表面质量不良率	≤100ppm	≤80ppm	≤60ppm	≤20ppm
安全生产0事故	0	0	0	0
废水合规排放	合规	合规	合规	合规
计划完成率	98%	99%	100%	100%
安全演练与培训全员参与率	100%	100%	100%	100%
员工满意度	≥90%	≥92%	≥95%	≥96%
问题整改有效率	≥98%	≥98.5%	≥99%	≥99.5%
异常反馈及时率	≥99%	≥99.1%	≥99.5%	100%

四、建设过程

班组制定建设过程方向，按计划开展。

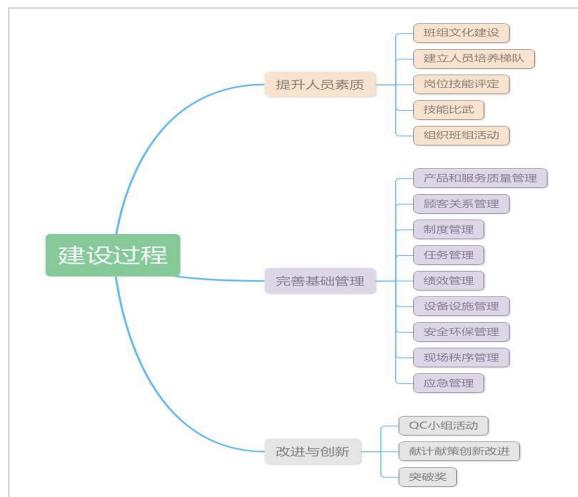


图12 班组建设方向

4.1 提升人员素质

4.1.1 班组文化建设

亲水箔生产班组秉承公司文化引出自己的班组文化。在思想和行动上，班组始终坚

信没有最好，只有更好！在日常的工作中精益求精，不断追求卓越品质。

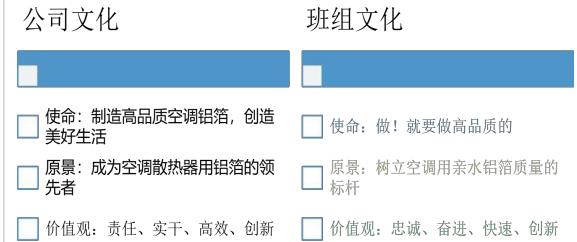


图13 班组文化建设图

4.1.2 建立人员培养梯队

基于班组文化及建设目标要求，需要高级技工≥10人，中级技工≥15人，才能达成建设发展目标，目前现状：高级技工5人，中级技工13人。需提升人员技能水平，建立人员培养梯队。

1) 人员技能水平摸底

班组按照生产十大技能组织员工通过理论和实操的考评进行摸底。



图14 生产十大技能图



图15 组织考评摸底

2) 建立培养规划

根据摸底结果，基于公司的培训体系，班组建立人员能力提升培训规划，明确员工提升方向。

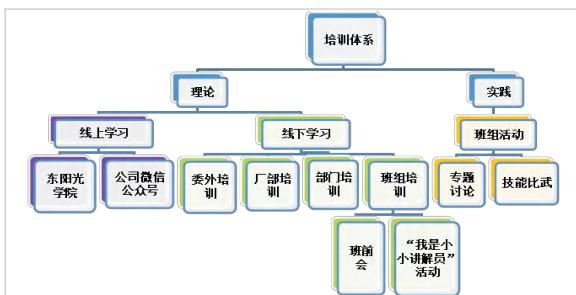


图16 培训体系

2023年班组人员能力提升培训计划					
序号	具备能力	技能要求	具备资格人数	培训形式	考核形式
1	高级技工	4级	≥10人	内部培训	理论考试+现场操作
2	中级技工	3级	≥15人	内部培训	理论考试+现场操作
3	初级技工	2级	全员	内部培训	理论考试+现场操作
4	内审员资格	4级	≥2人	外部培训	取得资格证书
5	初级QC咨询师(省级)	4级	≥1人	外部培训	取得资格证书
6	质量信得过班组培训	4级	≥1人	外部培训	取得资格证书

技能要求

1、1: 理论培训, 了解本岗位要求, 能完成简单的班组工作安排;
2、1, 2: 了解本岗位要求, 能在上级领导的指导下完成岗位日常工作;
3、1, 2, 3: 学习本岗位工作的要领及方法, 熟悉基层管理相关工作, 各项工作能独挡一面, 但在指导他人或下级开展工作方面存在欠缺;
4: 1, 2, 3, 4: 熟悉掌握本岗位各业务的工作技能, 有丰富的现场管理知识和经验, 有带徒的技能和技巧, 能培训和指导他人工作。

图17 员工能力提升规划

根据建设目标要求及摸底结果，班组对部分成员制定了针对性的培养计划。根据各人员不同的短板，按需进行培养。

亲水洁生产班组成员能力提升计划										
序号	人员	现层级	目标层级	需提升技能	提升内容	现层级	需提升层级	培训人	实施开始时间	实施结束时间
1	王永军	中级	高级	涂料配置	理论知识	3	4	胡师傅	2023/3/10	2023/6/11
				设备点检	现场实操			胡师傅	2023/3/20	2023/6/21
				外观检测	现场实操			胡师傅	2023/3/10	2023/6/10
				质量异常	现场实操			胡师傅	2023/3/10	2023/7/11
				安全操作	理论知识			胡师傅	2023/4/1	2023/7/2
				机台使用	理论知识			胡师傅	2023/3/15	2023/5/16
				涂料配置	现场实操	3	4	胡师傅	2023/3/10	2023/6/11
				质量异常	现场实操			胡师傅	2023/3/10	2023/7/11
				分切缠刀	理论知识			胡师傅	2023/3/5	2023/5/5
				涂料配置	理论知识			江连财	2023/3/5	2023/6/4
				膜厚测试	现场实操			江连财	2023/4/5	2023/6/6
				外观检测	现场实操			江连财	2023/3/10	2023/6/11
				设备点检	理论知识			江连财	2023/3/20	2023/6/21
				质量异常	现场实操			江连财	2023/3/5	2023/7/4
				涂料配置	现场实操	3	4	钟翠娟	2023/3/3	2023/7/2
				抽管作业	现场实操			钟翠娟	2023/3/7	2023/7/6
				行车使用	现场实操			钟翠娟	2023/3/7	2023/7/4
				质量异常	现场实操			钟翠娟	2023/3/9	2023/6/8
				分切缠刀	现场实操			钟翠娟	2023/3/12	2023/7/11
24	付金辉	初级	中级	质量异常	理论知识	2	3	钟翠娟	2023/3/9	2023/6/8
				涂料配置	现场实操			钟翠娟	2023/3/5	2023/6/4
				外观测试	理论知识					

图18 提升计划

3) 培养计划实施

按照培养计划组织理论知识培训，结合现场实操操作讲解，通过实际操作，员工可以更加深入地了解实际应用场景和限制，从而更好地掌握操作的要领和技巧。



图19 培训剪影

4. 1. 3 岗位技能评定

1) 岗位技能评定标准

班组以生产十大技能为重点，工作业绩为亮点，从日常表现（含出勤、纪律）、技能考核（理论+实操）、工作业绩等方面进行评价，认定初级技工、中级技工、高级技工三个等级。



图20 岗位技能认定标准

2) 岗位技能结果认定

根据培训后结果，针对生产特性技能评定，制作相应的能力卡对评定达标人员发放。



图21 能力认证卡

通过委外培训取得技能：班组部分成员参与公司组织的QC诊断师培训、体系内审师培训、质量信得过班组自评师培训，安全管理人员培训等，共取证12人次。



图22 委外培训证书

根据班组的岗位技能评定标准，对班组成员进行综合评定，评定结果如下：

序号	人员	岗位	日常考核			综合考核			工作业绩			综合得分			认证级别
			出勤考核(40%)	日常考核(30%)	综合考核(30%)	综合考核(40%)	出勤考核(30%)	综合考核(30%)	综合考核(30%)	综合得分	综合得分	综合得分	综合得分	综合得分	
1	胡伟强	班长	47	38	88	80	83.2	88	87	87.6	295.8	295.8	295.8	295.8	高级技工
2	胡伟强	副班长	47	39	84	89	85.4	89	86	86.4	294.4	294.4	294.4	294.4	高级技工
3	钟伟强	副班长	43	38	87	82	84	82	81	81.6	246.6	246.6	246.6	246.6	高级技工
4	罗丽青	刀切组组长	44	40	86	83	84.2	80	74	77.6	245.8	245.8	245.8	245.8	高级技工
5	王永军	生产组组长	41	37	85	81	82.6	78	78	78	238.6	238.6	238.6	238.6	高级技工
6	孙大龙	生产组组长	42	36	82	80	80.8	76	74	75.2	234	234	234	234	高级技工
7	王永军	生产组组长	43	35	80	78	78.8	70	69	70.8	234.8	234.8	234.8	234.8	高级技工
8	罗丽青	刀切组组长	43	33	78	80	79.2	79	80	79.4	232.6	232.6	232.6	232.6	高级技工
9	丘海强	生产组组长	43	35	76	78	77.2	76	78	76.8	232	232	232	232	高级技工
10	丘海强	刀切组组长	45	32	75	79	77.4	78	78	77.2	231.6	231.6	231.6	231.6	高级技工
11	罗丽青	生产组组长	42	36	77	80	78.8	78	69	74.8	231.8	231.8	231.8	231.8	高级技工
12	王永军	生产组组长	43	33	71	71	71.2	70	69	71.8	231.8	231.8	231.8	231.8	高级技工
13	钟伟强	生产组组长	40	37	76	75	75.4	68	58	59.2	211.6	211.6	211.6	211.6	高级技工
14	丘海强	生产组组长	40	38	72	70	70.8	68	51	61.2	210	210	210	210	高级技工
15	钟伟强	生产组组长	45	36	70	76	73.6	66	52	60.4	212	212	212	212	高级技工
16	丘海强	生产组组长	40	36	77	72	72.4	61	52	57.4	214.8	214.8	214.8	214.8	高级技工
17	钟伟强	生产组组长	40	35	71	73	71.2	62	51	55.8	214.8	214.8	214.8	214.8	高级技工
18	丘海强	生产组组长	40	45	74	71	72.2	61	53	57.8	215	215	215	215	高级技工

图23 班组技能认定明细

通过整体活动后，班组成员整体水平得到了很大的提升，高级技工由原5人，提升至了11人；初级技工有7人提升到了中级技工。班组技能已满足建设发展目标。

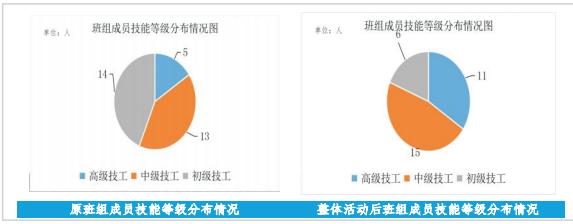


图24 班组成员技能等级分布情况图

4. 1. 4 开展技能比武

关注人员能力，班组不定期举行技能比武大赛，在比武过程发现人员能力之间差距，对标准作业方法进一步巩固，同时也是一次技能交流，取长补短，不断提升员工综合能力。



图25 技能比武活动

4. 1. 5 组织班组活动

为促进班组成员之间的沟通效率、提升

班组成员的关系。班组不定期开展班组活动，有效的减压，增进员工之间感情，促进班组一家亲的文化建设。调整员工心态，能以轻松愉悦的心情投入到工作中。



图26 班组活动照片

4. 2 完善基础管理

4. 2. 1 产品和服务质量管理

为了改善关键改进指标：降低产品表面质量不良率，使产品质量满足顾客要求，同时提升产品合格率，班组对亲水箔生产的作业规程与管理制度进行梳理，确保工作要求标准化、工作步骤程序化；同时对生产过程的重要工序进行重点管控；并在生产过程定时巡视，确保产品表面质量能及时发现并进行处理。

1)输出“一个要点教材”：针对顾客的关键质量控制要求，班组结合多年的工作实际经验，对各项生产作业流程重新进行梳理，特别对顾客标准要求的关键控制点形成“一个要点教材”输出，确保产品质量及顾客的关键质量要求得到管控。



图27 一个要点教材输出

2)建立自动化报警装置：为确保生产过程工艺及产品质量的稳定，预防质量异常的产生，班组成员使用频闪仪对铝箔表面每小

时巡视一次，但仍无法避免工艺异常时不能及时发现而导致质量异常的现象，班组成员提出申请安装自动化报警系统，有效杜绝了因工艺参数失控或异常未及时发现导致的产品不良，使产品的关键参数膜厚的CPK从1.0提升至1.67。



图28 建立自动化报警装置

3)质量工具的应用：班组成员根据公司下达的目标指标要求，每周对关键的指标进行管控统计，对未达标或有不良趋势的指标，或日常突发异常或顾客及相关方有抱怨反馈时，须按规定要求立马组织分析，小组成员常用的质量工具有：排列图、柱状图、饼图、因果图、树图、散布图等等对问题展开分析调查；分析报告一般按8D模式、QC流程或A3报告等形式输出，形成PDCA闭环。



图29 产品和服务质量管理主要工作

在上述持续的分析改进过程中，员工不断地提升发现问题的能力及解决问题的能力，顾客关注的产品表面质量不良率由原2022年的122ppm降低至85ppm，达到了≤100ppm的目标。

4. 2. 2 顾客关系管理

4. 2. 2. 1 完善质量管理与信息沟通系统

为快速响应顾客反馈问题，班组借助公司现在的生产数据库、NC系统、OA系统等资源根据顾客及相关方的反馈需求不断完善质量管理与信息沟通系统，实现数据共享化，不断降低信息传递与沟通的成本和浪费，提升工作效率。通过系统的不断完善，使得生产过程异常反馈及时率由以往的98%提升到现在的99.2%，达到了≥99%的目标，各项问题的整改有效率由96%提升到了98.4%，达到了≥98%的目标。



图30 信息系统的完善



图31 NC系统

4. 2. 3 制度管理

4. 2. 3. 1 班组管理制度的建立

班组对各级相关的规章制度进行了全面梳理，根据工作实际及需求，对相应规章制度进行整理，建立《亲水箔生产班组管理制度》，以更好适应班级内部管理。

4. 2. 3. 2 班组红色底线规定的建立

针对强制明令规定不可违规的操作，制定《亲水箔生产班组红色底线规定》，在日

常工作中不定期检查执行情况，对触犯红色底线的人员直接给予相应考核，坚决抵制重复发生。

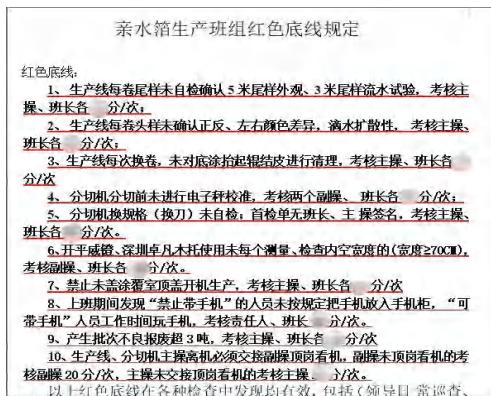


图32 红色底线规定

4.2.3.3 五化及《自纠自查、岗位找茬》制度

为确保班组各项制度能100%被执行，班组制定五化制度：对工作内容指标化管理、每项工作要求都要有标准、工作步骤程序化、工作考核数据化、工作管理系统化。

设立“四查”的巡视监督管理。根据各岗位作业标准与要求开展自查、互查、部门间交叉查、外部查“四查”的巡视监督管理形式，有效促进员工的制度执行力。

每季设立一主题，全体班组人员围绕同一个主题同一个方向展开自查互查，最后一个季度进行复盘总结闭环改进。



图33 自纠自查、岗位找茬计划思路

岗位找茬主题包含了质量、安全、成本、效率等内容，2023年通过自纠自查与岗位找茬活动，共发现问题点658个问题点，并全部进行了闭环。

4.2.3.4 制定“生产标兵”评比制度

通过对出勤及劳动纪律、安全生产、工作业绩、产品质量、献计献策、突出贡献6个维度进行综合评比，每月评出生产标兵给予奖励。亲水箔生产班组通过优化制度、制定监督检查、设立评选标兵等提高班组执行力。以制度来规范行为，以行为来保障质量，以质量来满足顾客，从而形成推动班组质量管理水平不断提升。

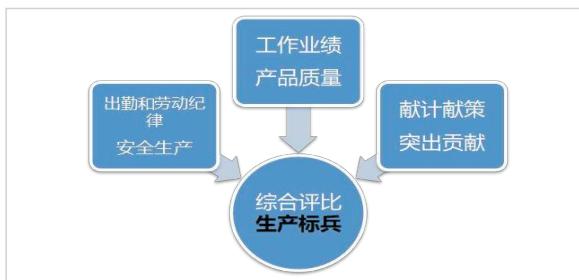


图34 “生产标兵”评比制度

通过对制度的健全、制定对应检查机制、设立奖惩分明的红线和标兵制度，有效提升了班组整体执行力，班组成员从“让我做”逐步转变成“我要做”。自制度建立以来，制度不断完善，自纠自查岗位找茬问题点数量不断下降，班组质量、安全、成本、效率等指标均有提升，人员执行力提升按规章制度执行的现象逐渐趋于常态化。使得好的作业规范得到好的执行，按规定生产，确保产品生产过程质量满足顾客需求，产品质量稳定，产品质量可控。



图35 制度管理主要工作

4.2.4 任务管理

4.2.4.1 任务指标分解

为了更好地完成班组建设过程的8大关键指标，首先将指标逐一分解到各岗位，并按年、季、月、周、日进行细化分解。

表14 指标分解

序号	关键指标	分解情况	主要负责人
1	表面质量不良率≤100ppm	1、每天合格率100% 2、不达标立马分析	生产主操
2	计划完成率≥98%	1、每周完成每天产量 2、不达标立马分析	班长
3	员工满意度≥90%	1、每季度组织活动1次 2、每周检查6S至少1次	副班长
4	安全生产0事故	1、安全生产0事故 2、发现安全隐患立马解决	班组全体成员
5	废水合规排放	每天按规定检测废水	生产副操
6	演练与培训100%全员参与	按厂部与车间要求参与培训与演练	副班长
7	整改有效率≥98%	1、问题重复发生0接受 2、不达标立马分析	班长
8	异常反馈及时率≥99%	1、按标准要求完成点检及时率100% 2、不达标立马分析	生产主操/ 分切主操

对班组的各岗位职责进行了明确与完善。

班长岗位说明书				
岗位名称	车间班长	所属部门	主责车间	岗位类型
直接上级	车间大班长	直接下级	主操	技工
晋升方向	车间大班长	候选进阶	竞聘	轮岗岗位
岗位职责	服从车间大班长工作安排，确保主班计划安排，日常生产质量的跟踪、分析改进，设备的维护与保养和环境卫生，生产部分切标准的审核，各领班的调配。			
工作频次	工作内容与职责权限	关键文件		
	1) 每日车间岗位应完成的工作状况 (《交班班前会制度》) 2) 直接管理组直接负责工作，确保工作安排的高效性 (《生产计划执行文件》、《工作安排表》(3M变更) 3) 跟踪监督各领班组生产、分切的产品质量及设备运行情况 (《废水生产过程控制》、《废水生产厂废水处理通知书》) 4) 班组责任区，公共卫生区 6S 及公共物品摆放检查 (《6S管理规定》、《车间环境清洁作业指导书》) 5) 不合格品、进工作的产品跟踪与处理 (《不合格品管理规定》、《废水产品不合格品责任界定方法》、《废水产品异常处理规定》) 6) 车间各机台的生产计划安排执行及计划变更的调整安排 7) 不合格指标及未达要求的分析以及不符合项反馈的执行检查、监督 (《不合格品管理规定》、《废水产品不合格品责任界定方法》) 8) 车间安全生产的检查、监督、外来人员的跟踪监督 (《现场安全检查和各领班人员职责的有关规定》)			
每日工作				

图36 明确每日/周/月工作职责

4.2.4.2 标准化作业

整个班组存在个人能力、经验、态度不同会形成执行力的偏差，为了有效的完成8大指标，保证各项工作执行的质量、一致性、规范性，班组成员不断献计献策，创新改进，对文件的标准化进行完善，由全文字的文件改进为图片+视频的形式，视频清晰的对各工序的操作步骤与注意事项进行了讲解，同时制作成二维码张贴在现场各工序，方便班组成员扫描查看学习。

4.2.4.3 实施跟踪监督总结

为确保各项任务实施过程的有效性，班

组按以下方式进行落实：

- 1) 将日周月工作内容制定成“一岗一表”，按要求完成；
- 2) 指标任务完成情况每天张贴在现场；
- 3) 班长每天须抽查1-3个岗位的工作，确保其岗位操作的规范性、准确性及任务完成的进度；
- 4) 班前班后会对每天任务、指标及完成情况进行沟通确认；
- 5) 每周对异常情况进行分析总结改进；运用QC工具；
- 6) 遇特殊情况或紧急情况，本班组无法解决的，上报车间主任。

年 月亲水箔生产班组每日巡视表(班长)							
时段	主要工作内容	时间	周一	周二	周三	周四	周五
时段	1) 监督班长履行岗位工作，确保工作安排的高效性 2) 跟踪监督各班组机台生产、分切机 产品品质和设备运行情况 3) 调查生产质量情况	每日					
每日	4) 监督各机台的生产计划安排执行及 工作计划安排的调整安排 5) 不合格品、返工作、试机件的跟踪 处理 6) 车间安全生产的检查、监督 7) 到班属责任区、公共卫生区5S及公共 物品摆放检查	每日					
时段	主要工作内容	时间	第一周	第二周	第三周	第四周	备注
每周	1) 参与厂部考核会：负责班组数据的 填写统计 2) 不符合项整改的执行检查、监督 3) 每周机台生产工艺与实际生产工艺 对比考核	每周一					

图37 一岗一表巡视

整个班组在任务管理过程中，通过细化分解工作指标，明确各岗位日、周、月工作重点，强化执行力，整个过程不断分析改进总结并标准化，使整个生产过程全程各项生产指标均高效高质量达成。

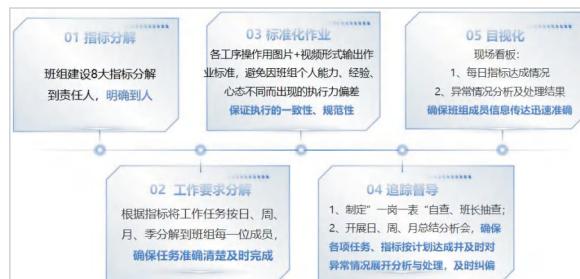


图38 任务管理主要工作

4.2.5 绩效管理

质量发展

基于公司给予绩效支持，生产车间将绩效管理分为以下四大部分：1、生产指标（包含安全环保）25%；2、质量指标25%：合格率、优良率等；3、创新改进25%；4、技能培训学习25%。



图39 绩效方案

班长每天更新班组成员的个人指标达成情况，并张贴至宣传栏。员工可从看板数据中关注到自己的指标是否达成，哪个方面比较薄弱，哪个方面是加分项。进而激发班组成员的积极性和主动性。

2023年6月班组指标完成情况															
序号	姓名	名称项目	指标	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
王军	安全0事故	0次	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	演练与培训100%全员参与	100%	/	/	/	100	/	100	/	/	100	/	/	/	
	产量完成值(吨)	/	281	302	294	224	258	264	237	289	332	300	299	267	
	产量计划完成率	100%	98	100	99	96	97	97	96	98	100	100	99	97	
	批次不良分析	≤1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	设备故障停机数量	按进度	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	产品合格率	≥98.0%	99	100	100	100	98	100	99	98	100	100	100	100	
	人为原因投诉(单)	≤1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	精度中标准	≥90%	92	93	92	92	93	95	93	93	94	93	94	92	
	报废率	2.20%	/	/	/	/	/	/	0.60	/	/	/	/	/	
钟	技能培训学习	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	安全0事故	0次	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	演练与培训100%全员参与	100%	/	/	/	100	/	100	/	/	100	/	/	/	
	产量完成值(吨)	/	321	289	245	257	285	309	305	300	296	246	285	310	
	产量计划完成率	100%	100	98	96	97	98	100	100	100	96	98	100	100	

图40 班组指标达成情况看板

绩效采用“积分制”原则，班长将达成情况输入OA，月底进行积分汇总，并将积分排名并公示。



图41 绩效排名

4.2.6 设备设施管理

在设备设施管理中，班组协同设备科推进TPM管理，打破“操作工只管操作，维修工只管维修”的观念；为班组员工树立“我的设备我点检、我的设备我维护”的思想。

班组采用TPM管理的三大神器：小组活动会议、OPL(叫一点课，是一种在现场进行培训教育的方式，是集中式的非脱产培训，因培训时长一般在10分钟以内，所以也叫“10分钟教育”)和活动看板，结合质量信得过班组建设的指标，开展了如下事项：

1) 建立班组TPM管理制度

班组根据公司对生产车间的TPM开展要求，通过小组多次会议讨论，形成了亲水箔生产班组TPM管理制度，明确全员的职责、技能与具体的工作要求。

亲水箔生产班组TPM管理制度		
1. 目标：设备零故障、减少设备故障停机时间，改善设备状态，提高效率，降低成本，提升产量。		
2. 会议：2.1.1 每周例会(100%) 2.1.2 每月总结会(95%)		
3. 培训计划表		
4. 公司对生产班组开展要求		
亲水箔生产班组分解制度		

图42 TPM管理制度

2) 对设备维护实施网格化管理

班组重新梳理设备维护的管理，改变原谁上班谁点检的制度，推行设备责任制，分段式明确设备责任人，专人负责设备的点检及开展设备5S，每月人员轮换。每天班前后开展OPL学习，人人为师，挖掘每人潜能的同时，降低学习成本，有效提升成长速度，也给与了每个人展示风采的机会。

P2机设备责任卡		P1机设备责任卡	
设备区域	底涂涂覆段	设备区域	清洗段
责任人	付绍峰	责任人	钟志荣
主要内容	1、负责该区域设备点检； 2、负责该区域设备的5S卫生； 3、每月清洗一次脂腊槽，停机时更换。	主要内容	1、负责该区域设备点检； 2、负责该区域设备的5S卫生； 3、每月清洗一次脂腊槽，停机时更换。

图43 设备责任卡

梳理设备自主保全部位，制作基准书，让责任人能够清晰的了解点检内容。

图44 TPM自主保全基准书（作为OPL教材）



图45 开展OPL学习

3) 设备信息可视化管理

为快速有效解决班组成员在生产过程及维护点检保养过程发现的设备问题点，设备科与班组成员共同沟通讨论，制作信息管理看板，班组成员将发现的问题张贴在相应的机台部位问题栏内，设备维修人员解决问题后，将相应问题标签移至已解决栏，看板内可清晰体现设备的最近的最新状况：有无异常，曾经发现过哪些异常，已解决了哪些异常，异常工序发生的频次等等。



图46 TPM管理看板--机台问题点张贴



图47 TPM管理看板--月度完成情况

通过一年的TPM建设及对设备实施网格化的动态管理，整个班组成员的工作技能不断在提升，班组的团结共进，共同提高的氛围悄悄的在提升，同步树立了“我的设备我点检、我的设备我维护”的理念，信息传达快速顺畅，设备异常反馈及时率从原98%提升到99%，OEE指标不断向好，大大减少了设备隐患或故障引起的产品质量不良，提升了整体效率，厂部将我们班组的TPM开展情况推广到同行及集团内部兄弟公司一起学习分享。

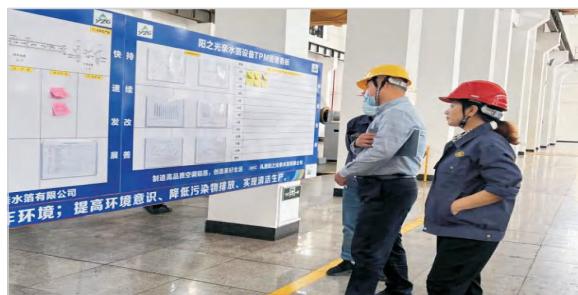


图48 同行来学习交流



图49 设备设施管理主要工作

4.2.7 安全环保管理

安全生产0事故、废水合规排放，这是法定永恒的主题。班组建立了安全行为模型，将制度与管理工具融入生产各环节，在不同层面关注安全生产，推动员工保持安全行为，形成“自我安全管理”的习惯。

质量发展

1) 建立安全环保履职清单

制定每天/周/月安全环保履职清单，分成履职不同内容。按履职内容完成每天/周/月安全环保工作。

图50 车间安全环保履职清单

2) 建立“我是安全员”活动

从员工角度出发对生产现场进行安全环保检查。全员按照上述每天按履职清单检查外，班组还每周安排两名员工值班，监督全员按现有文件标准执行，同步检查有无新的隐患产生，并要求每周至少发现两个问题。

图51 “我是安全员活动”

3) 安全专项检查

制定检查计划，由班长对各班组进行专项检查。检查内容主要包括员工行为规范、安全帽、行车操作、灭火器点检、涂料室废水安全排放等。

2023年亲水馆生产车间专项检查计划						
月度	1月	2月	3月	4月	5月	6月
主题	安全隐患排查	高温手套	行车吊检执行	防夹手装置	液压泵安全使用	吊具带钢丝绳
月度	7月	8月	9月	10月	11月	12月
主题	灭火器	处理磕碰工具	分切机口罩机微膜	换热工作安全	分切机换刀安全	加涂料抹胶料安全

图52 车间安全检查计划

4) 安全管理工作全程闭环

在以上安全管理工作中，经过策划、

实施、整改、总结的过程，完成闭环工作。对于检查中发现的不符合项，及时完成整改，专人跟踪整改效果，完成动态监控，消除安全隐患。2023年检查共发现97项安全环保隐患，并全部完成整改闭环。最终达成安全生产0事故、废水合规排放的目标。

图53 安全环保隐患检查问题点



图54 安全环保管理主要工作

4.2.8 现场秩序管理

为了解决顾客关注的表面质量不良率指标，防止蚊虫进入，减少灰尘，同步提高员工满意度，创造一个优质的工作空间，提升员工的工作效率，同时培养员工的安全意识和良好的工作习惯。根据公司与车间级的管理要求，制定本班组的《亲水箔车间6S管理制度》。

车间 6S 管理制度	
1、目的：	为了营造一个干净、整洁、舒适、合理、安全的工作场所和空间环境；强化公司基础管理，提升经营形象和员工综合素质，加强企业竞争力，督导员工文明进取，特制定本制度。
2、适用范围：	本规定适用于车间全体员工作。
3、推行方法：	6S 推行以 PDCA（计划（plan）、执行（do）、检查（check）、处理（action））循环管理模式为方法。
4、6S 小组人员构成：	冯春远、江通财、胡烈强、吴细明、赖文留、刘定强、张再强、丘春青
5、6S 检查时间、频次及要求：	<ul style="list-style-type: none">a) 频次：车间每周一下午 15:00 检查，每周五下午 15:00 复查；厂部每周三下午 15:00 检查。b) 要求：检查所有机台设备卫生及周边物品，物品摆放整齐归位，定点定位摆放，车间机台物品等标识标牌，地面卫生，车间危险源查询。

图55 亲水箔车间6S管理制度

强化四定标准，现场6S管理分配区域责任到人，制作6S管理责任牌，将区域6S进行网格化管理。培养员工的良好习惯和职业素养。



图56 6S管理责任牌

专人负责各自区域现场内容，并鼓励员工对各自负责的区域提出可改善点，对于优秀提案将作为献计献策输出。



图57 机台所需物品定点定位改善

同时制定6S检查制度，定期检查、持续改善。每月进行对问题点少且现场保持整洁的区域负责人，给予绩效加分的奖励。



图58 6S检查制度

通过开展6S的管理活动，做好门窗防尘防虫，做到门窗紧闭，同时安装灭蚊灯，避免蚊虫进入，区域卫生网格化减少灰尘，降低了表面质量的不良率。同时为员工提供了舒适的工作环境，增强员工的归属感和团队精神，营造了积极的工作氛围，员工的满意度提升至98%。

4.2.9 应急管理

公司推进双重预防机制，“构筑两道防火墙”，把安全风险管控挺在隐患前面，把

隐患排查治理挺在事故前面。班组跟随公司推进计划制定每月安全主题。



图59 安全管理工作开展重点

1) 作业环节风险预控

以“安全生产0事故”工作要求为指导，按照“要点→对策→目标”的步骤，查找作业环节中人的不安全行为、物的不安全状态及其他影响安全生产的危害因素，制作了安全风险告知卡，提高人员危险感知能力。



图60 岗位风险告知卡

2) 作业设备、环境风险预控

开展作业现场危险源识别，再根据确定的危险源与危险点进行预控措施的制定、培训、检查、复评、改进工作。

危险源辨识与风险评价表										TOH-1400			
序号	识别范围			危险源辨识			风险评价(后果)			措施	责任		
	场所/设备/设施		区域	问题/危险事件	可能发生的事故		现有的安全控制措施						
	工作场所/设备/设施	区域	问题/危险事件	可能发生的事故	现有的安全控制措施	现有的安全控制措施	直接判定	间接判定	直接判定				
1	设备设施	车间内	设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定	车间主任	车间主任		
			设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定				
2	全过程	车间内	设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定	车间主任	车间主任		
			设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定				
3	车间内	车间内	设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定	车间主任	车间主任		
			设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定				
4	车间内	车间内	设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定	车间主任	车间主任		
			设备设施	设备设施操作过程中由于操作人员疏忽，对控制设备操作不当而造成设备损坏。	人员伤亡	《企业安全生产管理规定》岗位安全责任书,1.3.1.操作,停机保养,定期检查。	直接判定	直接判定	直接判定				

图61 开展危险源辨识与风险评价

根据确定的危险源与风险管控，班组对不可接受风险和重要环境因素进行了实操演练，使员工更熟悉、了解各岗位不可接受的风险源和重要环境因素的识别及防范。并在班前会上以问答的形式，巩固员工熟悉风险内容。



图62 实操演练

班组跟随公司每月制定的安全主题，参与每月一次安全预案演习。并设定夜班演习，覆盖各时段不同状况和形势下应急响应能力。



图63 安全演练计划及演练现场

通过安全风险管控、隐患排查治理等一系列工作落到实处，班组达到了安全生产0事故及全员100%参与演练培训的目标。

4.3 改进与创新

4.3.1 QC小组活动

2021年开始公司大力推广QC工作，公司建立纵向多重跟踪督导的激励机制，以确保各QC小组能顺利开展。

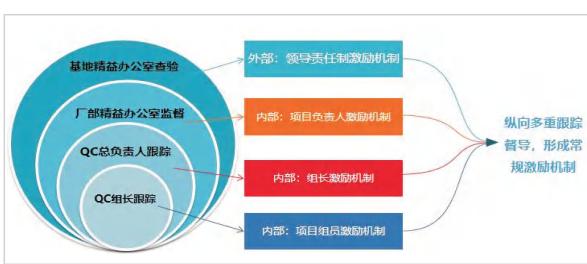


图64 公司QC活动追踪激励机制

班组遵循PDCA循环原则，制定了推行过程，要求各小组按推行过程进行执行。



图65 班组QC小组活动的推行过程

截止2024年5月，亲水箔生产班组共申报QC课题25项，已结题21项，员工参与率100%，结题确认经济效益337.76万元。

为提高计划完成率的需求指标，班组组建QC小组课题：降低计划停机次数由24次降低至21次以下、降低计划改切率由0.22%降低至0.15%以下，减少烫干辊起皱停机次数由原3次降低至0次，班组对改实施结果进行标准化，并推广至兄弟单位山东茌平亲水箔有限公司，通过QC小组的活动改善以及日常执行，计划完成率由2022年93%提升至98.5%，达到了预设的目标。

为降低表面质量不良率的需求指标，班组关注日常环境管理的同时也组建QC小组课题：提高有机无色产品合格率由83.5%提升至88.6%、提高亲水箔膜厚合格率由97.95%提升至99.0%以上。各方面综合改善，表面质量不良率由原2022年的122ppm降低至85ppm，达到了≤100ppm的目标。

为杜绝安全事故的发生，在检测噪音时发现F8的噪音超出法律法规要求排放量标准低于85dB。班组成员组建QC小组，解决F8分切机噪音问题。将噪音从91.77dB下降至85dB以下，达到法律法规要求排放量。杜绝了因噪音产生的安全事故。通过提出措施，标准化要求每月对现场噪音进行检测，同步

将这一举措推行至其他生产车间。

表15 班组QC课题情况

课题名称	QC小组	取得成效
降低计划停机次数	超越小组	由24次降低至21次以下
降低计划改切率	蜗牛QC小组	由0.22%降低至0.15%以下
减少烫干辊起皱机次数	突破小组	由3次降低至0次
提高有机无色产品合格率	勤奋小组	由83.5%提升至88.6%
提高亲水箔膜厚合格率	阳光QC小组	由97.95%提升至99.0%以上
降低F8分切机噪音	团结小组	从91.77dB下降至85dB以下

4.3.2 献计献策活动

献计献策：以提升或改善现场安全、质量、效率、设备、环境等，减少浪费出发，以个人为单位，进行自主改善，提升员工发现问题及解决问题的能力与思维方式，2023年，班组提案件数128项，员工参与率100%，取得经济效益5.21万元。

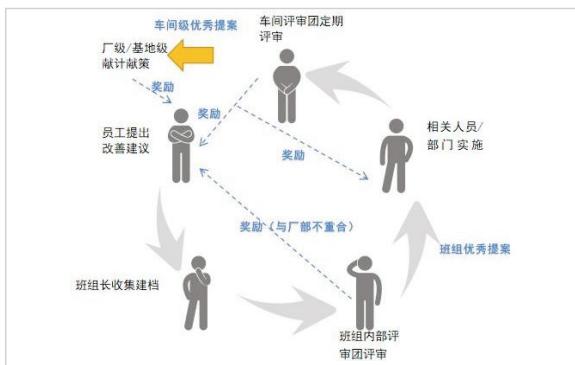


图67 提案流程

献计献策案例：整个班组成员分工完善编制自己班组的作业文件与管理制度，文件的演变：全文字描述（缺点：文字描述不清晰，易产生歧义）---文字+图片（比纯文字清晰易懂，但仍较多细节无法体现描述）---文字图片+二维码视频形式（文字与图片无法描述的细节与注意事项录成视频，操作+语言的形式清晰描述，确保标准规范操作的一致性）。该献计献策提出后，班组改善亲水箔车间作业性文件共41份，并且推广至其余车间及部门，整体共改善文件191份。



图68 文件的演变

为了确保信息的保密，班组成员多次会议讨论，并在品保科的协助下，对二维码文件增设密码，对相关人员开放权限。



图69 二维码文件增设密码权限

4.3.3 突破奖

为了不断提升班组的工作效率，激发员工的创新火花，引导全员参与创新改善，班组建设以“创新标杆班”为目标，设立“突破奖”，对每项突破均给予奖励，并提出“三一三全”创新模式：

一人提出，全组研究；一人试验，全组帮助；一人成功，全组推广。



图70 突破奖看板

五、建设成效

5.1 建设目标达成情况

通过有条不紊的开展工作，各需求方的问题点现状得到了改善。建设目标已全部达成。

表16 班组目标达成表

相关需求	达成情况		原问题点	现状
	2023年进 取目标	2023年达 成情况		
表面质量不良率	≤100ppm	85ppm	油污、蚊虫、灰尘、轻微划伤等未及时发现流出	避免了油污、蚊虫、灰尘等不良现象。及时发现原材料油污等不良，做好标记
计划完成率	≥98%	98.5%	1、存在原材料未及时配备的现象； 2、生产过程其他原因造成的停机或产生不良品；	1、计划科能够及时将材料送达车间生产使用； 2、减少了生产过程造成的停机及不良品
员工满意度	≥90%	93.6%	对环境与薪资及激励政策有抱怨	现场环境有了很大的改善，员工都很自主的维护。积极的参加各项活动且斗志满满
安全生产0事故：	0次	0次	事故未发生，存在一些隐患现象	每日每周每月不同主题检查，杜绝安全隐患的存在
废水合规排放	合规	合规	均达标排放	按要求进行排放
演练与培训参与率	100%	100%	存在部分员工休假未及时参与的现象	培训覆盖各班组，全员都能参与培训
整改有效率	≥98%	98.4%	1、问题发现能力与改进能力弱； 2、创新改进能力弱	通过对岗位工作的了解，能够提出问题点及改善方案。作为献计献策提出，且班组能够自主发起QC小组活动
异常反馈及时率	≥99%	99.2%	1、未能及时发现异常； 2、发现异常未及时反馈或处理	对于设备相关问题，通过TPM活动，员工已能够了解设备机理，提出隐患及时反馈，自主维修维护

5.2 特色提炼

5.2.1 班组建设“五化四查”特色

为提升班组的规范化管理，提升工作效率，产品质量不断精益求精，班组建设“五化”的制度：工作内容指标化、工作要求标准化、工作步骤程序化、工作考核数据化、工作管理系統化，并通过“四查”要求：自查、互查、部门内交叉查、外部查的要求，让员工在每月岗位找茬的活动中，不断提升发现问题及解决问题的能力，并自主完善改进工作标准化，从而提升班长的管理水平，提升整个班组的技能水平、道德素质。



图71 “五化”、“四查”特色

5.2.2 “三一三全”特色

为了积极引导班组以小发明、小创造、小革新、小设计、小建议为抓手，引导全员参与创新改善，班组建设以安全、可靠、提质、增效为目标，提出“三一三全”创新模式，快速高效在班组内、厂部及集团内部各兄弟单位推广，下图为各分厂班组代表与本小组代表一起交流分享。



图72 “三一三全”创新模式



图73 分享交流学习会

5.2.3 “三神器”运用

“一神器”：小组活动会议

为了更好的开展班组TPM活动，每周定期召开一次小组活动会议，重点在于信息共享、信息传递，掌握班组成员TPM活动开展情况。



图74 小组活动会议

“二神器”：OPL培训

现场“10分钟教育”培训的方式，强调人人为师，有意识的引导和开发整个团队中每位成员的潜能。

“三神器”：活动看板

看板安装在班组生产设备最显眼处，清晰展示设备各工序的最新的动态情况，异常情况以及TPM活动要求情况，

通过TPM三神器的应用，打破“操作工只管操作，维修工只管维修”的观念，为班组员工树立“我的设备我点检、我的设备我维护”的思想。



图77 TPM三神器

5.2.5 顾客及其他相关方评价结果

1) 顾客及相关方满意度评价结果

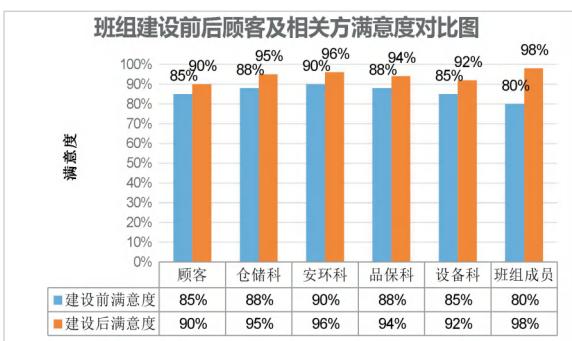


图78 班组建设前后顾客及相关方满意度对比图

2) 班组荣誉

QC活动：课题“提高1244mm宽幅产品成功率”获得南粤之星“金钻奖”；课题“提高亲水箔膜厚合格率”获得广东省南粤之星金奖。

课题“提高亲水箔产品用电单耗”获得

韶关市专业级与集团内部发表一等奖。

序号	获奖级别	获奖类型	获奖项目	获奖次级
1	省级	QC	提高1244mm宽幅产品换卷成功率	金钻奖
2	省级	QC	提高亲水箔膜厚合格率	金奖
3	省级	精益管理	降低产品报废率	一等奖
4	市级	QC	提高1244mm宽幅产品换卷成功率	示范级
5	市级	QC	降低计划停机次数	专业级
6	市级	QC	降低板温纸使用成本	专业级
7	市级	QC	降低亲水箔产品用电单耗	专业级
8	集团级	作业示范区	亲水箔生产车间	示范级
9	集团级	QC	降低计划停机次数	一等奖
10	集团级	QC	降低脱脂剂耗量	三等奖

图79 班组QC项目荣誉奖项

班组不断创新改进，研制了一种磨床加工辊子用固定装置，解决了辊子磨削的精度，提高产品表面质量。并申请了实用新型专利。



图80 ‘一种磨床加工辊子用固定装置’专利证书

个人荣誉：班组个人在县级获得劳模称号，集团个人先进称号，2023年累计23人次获得公司级生产标兵。



图82 荣获个人荣誉

六、总结与展望

6.1 总结

亲水箔生产班组在“质量信得过”班组建设活动中，通过建立“五化四查”提升班组的规范化管理，提升员工发现问题及解决问题的能力，通过安全本质化活动与应急演

练，提高班组成员处理突发事件的综合技能；在创新改进中，班组建设以安全、可靠、提质、增效为目标，“三一三全”创新模式，引导全员参与创新改善，提升整个班组创新能力。大大提升班组人员的综合能力。增强了员工满意度与归属感。

6.2 展望未来

未来，我们亲水箔生产班组将不断持续改进、精益求精，通过管理规范化、安全本质化、环境整洁化、创新改进方面不断完

善，相信通过我们的努力，不断进取，不断创新，不久的将来我们的生产班组将建设成为一个优秀的“安全班、放心班、标杆班”，不仅仅在集团内部，更是行业内的优秀的“质量信得过班组”。

未来充满希望，我们将继续积极应对变化，脚踏实地，不断进取，精益求精。我们将携手并进，共创辉煌！



中铁十六局集团路桥工程有限公司

所属行业为土木工程建筑业，经营范围包含：许可项目；建设工程施工；道路货物运输（不含危险货物）；测绘服务。一般项目：土石方工程施工；金属材料销售；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）；建筑材料销售；五金产品零售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；汽车零配件零售；日用品销售；公路水运工程试验检测服务。

近年来公司质量、品牌、标准各项工作有序开展，2024年荣获国家一级绿色矿山科学技术奖，认定为北京市科技型企业技术中心；2023年12月荣获北京市新技术新产品新服务企业，被密云区政府评为高新技术企业；2023年11月被认定为国家级高新技术企业，2023年8月被认定为中关村高新技术企业；获得国家级专利1项，其它各类专利168项，软件著作16项。

一图读懂 |《智能制造典型场景参考指引(2025年版)》

01
工厂建设环节

02
产品研发环节

03
工艺设计环节

01
工厂建设环节
02

03
工艺设计环节
04

1. 工厂数字化规划设计

面向业务 工厂规划与空间优化、设备与产线布局、物流路径规划、设计资料交付等

针对问题 工厂设计建设周期长、布局优化难等

实施路径 建设工厂数字化设计与交付平台，应用建筑信息模型、设备/产线三维建模、工艺/物流仿真、过程模拟等技术，建立工厂规划决策知识库，开展工厂数字化设计与交付

实施成效 缩短工厂建设或改造周期

2. 数字基础设施建设

面向业务 数据中心、工业网络、安全基础设施建设等

针对问题 工厂算力和网络能力不足、安全防护能力弱等

实施路径 建设数字基础设施，推动IT和OT深度融合，部署安全防护设备，应用算力资源动态调配、负载均衡、异构网络融合、高带宽实时通信、5G、动态身份验证、安全态势感知、多层次纵深防御等技术，建设高性能的算力和网络基础设施，以及全方位监测防护的安全基础设施

实施成效 提升工厂算力、网络和安全防护能力

3. 数字孪生工厂构建

面向业务 厂房、设备、管网等工厂资产的数据采集存储、数字孪生模型构建等

针对问题 数据格式不统一、集成管控难度大、数据价值释放不充分等

实施路径 应用工业数据集成、数据标识解析、异构模型融合、数字主线、工厂操作系统、行业垂直大模型等技术，开展数据资源管理，构建设备、产线、车间、工厂等不同层级的数字孪生模型，与真实工厂映射交互

实施成效 提升管控效率，实现工厂运营持续优化

4. 产品数字化设计

面向业务 需求分析、产品定义、初步设计、详细设计、分析优化、研发管理等

针对问题 产品研发周期长、成本高等

实施路径和成效一 部署CAD、CAE、PLM等数字化设计工具，构建设计知识库，采用基于模型的设计理念，应用多学科联合仿真、物性表征与分析等技术，开展产品结构、性能、配方等设计与优化

实施路径和成效二 集成市场、设计、生产、使用等产品全生命周期数据，应用数据主线、可制造性分析等技术，实现全流程系统优化

实施路径和成效三 应用人工智能大模型技术，开展生成式设计创新，自动生成设计方案，缩短产品上市周期，降低研发成本

5. 产品虚拟验证

面向业务 产品功能性能测试、可靠性分析、安全性验证等

针对问题 新产品验证周期长、成本高等

实施路径 建设虚实融合的试验验证环境，应用高精度建模、多物理场联合仿真、自动化测试等技术，通过全虚拟或半实物的试验验证

实施成效 降低验证成本，加速产品研发

6. 工艺数字化设计

面向业务 工艺流程设计、仿真验证、方案优化等

针对问题 工艺设计效率低、试错成本高等

实施路径和成效一 部署工艺设计仿真工具，构建工艺知识库和行业工艺包等，应用机理建模、过程模拟、知识图谱等技术，实现工艺设计快速迭代优化

实施路径和成效二 应用工艺自动化、人工智能等技术，实现工序排布、工艺指令等自动生成，缩短工艺设计周期，减少设计错误

质量发展

7. 制造工程优化

面向业务 生产准备阶段的设备选型、产线调试、参数确认、资源分配等
针对问题 产线不平衡、换产时间长、资源利用率低等
实施路径 建立中试环境或产线模拟仿真系统，应用产能分析、虚拟测试等方法
实施成效 实现生产节拍优化和资源有效整合，确保制造过程稳定高效

8. 生产计划优化

面向业务 主计划制定、物料需求计划生成等
针对问题 市场波动频繁、交付周期长等
实施路径 构建生产计划系统，打通采购、生产和仓储物流等管控系统，应用需求预测、多目标多约束求解、产能动态规划等技术
实施成效 实现生产计划优化和动态调整，缩短订单交付周期

9. 车间智能排产

面向业务 作业排程等
针对问题 资源利用效率低、交付不及时等
实施路径 建设智能排产系统，应用复杂约束优化、多目标规划、强化学习等技术，基于安全库存、生产过程数据等要素
实施成效 实现多目标排产优化，缩短交付周期，提升资源利用率

10. 生产进度跟踪

面向业务 生产进度可视化、资源消耗统计等
针对问题 生产指标计算失真、生产异常发现滞后、资源空置浪费等
实施路径 建设数据采集与监控系统，应用实时数据分析引擎、机器学习、物料实时跟踪等技术
实施成效 实现生产数据实时获取、生产进度实时监控、生产指标自动计算，提高生产透明度和资源利用率

11. 生产动态调度

面向业务 紧急插单、设备故障等事件的资源动态调度
针对问题 计划刚性、资源错配浪费等
实施路径 建设动态调度系统，应用运筹优化、强化学习、遗传算法、专家系统等技术
实施成效 实现生产扰动及时响应，人力、设备、物料等制造资源的动态配置，提升生产效率和资源利用率

12. 仓储智能管理

面向业务 物料和成品出入库、库存管理等
针对问题 出入库效率低、库存成本高等
实施路径 建设自动化立体仓库和智能仓储管理系统，应用自动化盘点、仓储策略优化、多形态混存拣选、库存实时调整等技术
实施成效 实现物料和成品出入库、存储、拣选的智能化，提高库存周转率和空间利用率

13. 物料精准配送

面向业务 厂内物流配送等
针对问题 物料配送不及时、不精准等
实施路径 部署自主移动机器人等智能物流设备和智能运输管理系统，应用室内高精度定位导航、物流路径动态规划、物流设备集群控制等技术
实施成效 实现厂内物料配送快速响应和动态调度，提升物流配送效率和准时率

14. 危险作业自动化

面向业务 高危物料处理、极端环境操作、密闭空间作业等
针对问题 作业安全风险高、自动化水平低等
实施路径 部署工业机器人、协作机器人等智能作业单元，应用环境感知与识别、远程实时操控、自主决策等技术
实施成效 实现危险作业环节的少人化、无人化，提高生产作业安全水平

15. 安全一体化管控

面向业务 安全风险识别、安全应急响应等
针对问题 安全风险高、实时监控难、处置效率低等
实施路径和成效一 建设生产安全管控和应急处置系统，应用生产运行风险动态监控、危险行为识别等技术，提升安全态势感知能力
实施路径和成效二 基于人工智能等技术实现安全风险预测预警和处置方案自动生成，降低事故发生率和损失

16. 能源智能管控

面向业务 高能耗设备节能减排、工厂多能源介质综合调度等
针对问题 能耗大、成本高等
实施路径和成效一 部署能耗采集设备和能源管控系统，开展多工序能耗溯源定位、高能耗设备建模仿真和参数优化，实现生产过程的节能减排
实施路径和成效二 应用负荷预测、能源平衡分析、多能互补等技术，实现工厂能源综合管控和整体优化，降低单位产值综合能耗

17. 碳资产全生命周期管理

面向业务 碳排放数据采集、碳足迹追踪和碳资产核算等
针对问题 碳排放计量难、碳足迹追踪效率低等
实施路径 建立数字化碳管理系统，应用碳排放精细化检测、碳排放指标自动核算、碳捕获利用与封存等技术
实施成效 实现碳的追踪、分析、核算和交易，挖掘碳资产利用价值，降低单位产值碳排放量

18. 污染在线管控

面向业务 污染排放监测、污染物收集处理等
针对问题 污染排放计量难、管理粗放等
实施路径 部署污染排放在线采集设备和管控平台，应用污染监测、污染物质分析与治理优化、污染源追溯、危害预测预警等技术
实施成效 实现污染全过程动态监测、精确追溯、风险预警和高效处理，降低污染排放水平

19. 网络协同制造

面向业务 大规模协同制造

实施路径 打造具备开放协同创新、资源自适应调度、产供销自组织管控等特征的网络化协同平台，通过研发、生产、供应、金融等资源跨地域配置优化

实施成效 实现协同研发创新、订单智能分配、制造能力共享、集采集销等业务高效协同，形成多方共赢的产业生态，加速产业组织形态变革

生产作业环节

20. 柔性产线快速换产

面向业务 多种类产品混线生产中的产线切换、工艺调整等

针对问题 个性化需求响应慢、产线换线时间长等

实施路径和成效一 集成智能机器人、智能机床和智能控制系统，打造工艺可重构的柔性制造单元

实施路径和成效二 应用标准化接口、模块化结构、智能任务编排等技术，实现产线快速切换，缩短停机换产时间

实施路径和成效三 应用网络自组织、工装夹具自匹配、控制自适应等技术，实现产线不停机切换，满足大规模个性化定制需求

21. 工艺动态优化

面向业务 生产工艺优化

针对问题 工艺参数动态调优困难等

实施路径 建设工艺在线优化系统，应用机理与数据混合建模、多环节联合寻优、无监督学习、工艺参数自调优等技术

实施成效 动态生成最优的控制设定值，提高经济效益

22. 先进过程控制

面向业务 生产过程精准平稳控制

针对问题 复杂工艺过程控制变量多、控制效果差等

实施路径 应用先进过程控制、模型预测控制、多变量协同控制等技术

实施成效 实现高质量的实时闭环控制，保证工艺过程平稳性，提高产率

23. 人机协同作业

面向业务 产品加工、装配、包装及设备巡检、维护等

针对问题 传统生产方式作业效率低、劳动强度大等

实施路径 部署协作机器人、巡检机器人、智能穿戴设备等智能制造装备，构建人机协同作业单元和管控系统，应用视觉识别、具身智能、自主规划和安全保护等技术

实施成效 实现加工、装配、包装、巡检等过程人机高效协同

24. 在线智能检测

面向业务 质量数据采集、分析、判定等

针对问题 检测效率低、响应慢、一致性差等

实施路径 构建在线智能检测系统，应用智能检测、物性表征分析、机器视觉识别、参数放行等技术

实施成效 实现产品质量在线快速识别判定，提升检测效率和及时性

25. 质量精准追溯

面向业务 质量问题识别、追溯等

针对问题 产品质量波动追溯困难等

实施路径 构建质量管理系统，应用标识、统计分析、大数据等技术

实施成效 打通生产全流程质量数据，快速锁定质量问题源头，提升质量稳定性和可追溯性

26. 质量分析与改进

面向业务 质量问题分析、改进等

针对问题 产品质量波动等

实施路径和成效一 建设质量管理系统，构建质量知识库，应用机理分析、根因分析等技术，开展质量快速诊断和改进提升

实施路径和成效二 应用机理分析、深度学习预测等技术，实现质量问题提前预测预防，提升质量一致性，降低产品不良率

27. 设备运行监控

面向业务 设备运行数据采集、状态分析、集中管控等

针对问题 设备数据全面采集难、统一管理难等

实施路径 部署设备运行监控系统，集成智能传感、工业协议转换、多模态数据融合等技术

实施成效 实现设备数据实时采集、状态分析、异常报警、远程操作，提高设备运行效率

28. 设备故障诊断与预测

面向业务 设备故障发现、诊断分析等

针对问题 设备运维成本高、非计划停机频次高等

实施路径和成效一 建立故障知识库和设备健康管理平台，应用知识图谱、机理分析、语言大模型、模式分析等技术，实现设备故障在线报警和智能诊断

实施路径和成效二 应用振动分析、声学分析、特征工程、迁移学习等技术，实现设备故障提前预测、提前介入，保障连续生产

29. 设备维修维护

面向业务 设备运维计划制定、资源调度等

针对问题 响应滞后、修复时间长等

实施路径 部署手持扫码、电动扭矩扳手等智能终端与工具，建立维修知识库和设备维修维护管理平台，应用知识图谱、语言大模型、远程指导等技术

实施成效 实现维修维护方案优化与工单自动化，提升运维效率

2025 · 3-4

廣東質量 64

质量发展

06 运营管理环节



30. 智能经营决策

面向业务 工厂人、财、物等资源的调度和决策优化

针对问题 资源配置效率低、依赖经验决策等

实施路径和成效一 构建智慧经营决策系统，应用多因素关联分析、数字沙盘模拟等技术，实时评估风险与收益，提升科学经营决策水平

实施路径和成效二 应用业务流程自动化、智能体等技术，实现关键业务自主决策和流程自动执行，提升运营智能化水平，提高企业效益

31. 数智精益管理

面向业务 经营过程的人、机、料、法、环一体化管理等

针对问题 资源利用效率不高、生产管理效率低等

实施路径 应用六西格玛、6S等精益方法，将精益管理理念与大数据、云计算、数字孪生等数智技术深度融合

实施成效 实现绩效精准核算、资源高效流动、环境全面监控等，提高整体生产经营效率

32. 规模化定制

面向业务 产品多品种小批量生产、个性化定制等

实施路径 通过网络平台、大数据分析等方式收集客户多样化需求，打通研发设计与生产环节，在个性化、模块化设计基础上，应用柔性制造系统、可重构产线等手段

实施成效 实现低成本、高效率生产，在实现规模经济效益的基础上满足用户个性化需求

33. 产品精准营销

面向业务 市场营销、销售管理等

针对问题 客户需求信息获取不及时、营销策略不合理等

实施路径 建立销售管理系统，应用基于深度学习的用户精准画像、市场需求预测、智能快速报价等技术

实施成效 实现基于客户需求洞察的营销策略优化和供需精准匹配，提升营销精准性

07 产品服务环节



34. 远程运维服务

面向业务 产品运维等

针对问题 运维服务难度大等

实施路径 建搭远程运维服务系统，应用远程指导、故障预测等技术

实施成效 实现产品的远程监控、远程诊断和预测性维护，提高产品运维效率，降低服务成本

35. 产品增值服务

面向业务 产品增值服务等

针对问题 价值挖掘不充分、客户粘性不足等

实施路径 推动产品智能化，远程实时采集产品状态数据，叠加软件订阅、按时租賃、产品操作优化等数据驱动的增值服务

实施成效 拓展产品价值新空间

36. 客户主动服务

面向业务 客户关系维护、产品服务迭代优化等

针对问题 响应不及时、使用体验差等

实施路径 建立客户服务管理系统，应用多渠道客户数据整合、知识图谱、语言大模型、智能交互等技术

实施成效 实现客户参与的产品迭代和服务优化，提高客户粘性和满意度

08 供应链管理环节



37. 供应商数字化管理

面向业务 供应商入库、评价、筛选等

针对问题 供应商比选难、管控能力弱等

实施路径 建立供应商库，应用供应商风险评估、供应链溯源等技术

实施成效 实现供应商精准画像和智能筛选，开展基于数据分析的供应商评价、分级分类、寻源和优选推荐

38. 采购计划优化协同

面向业务 采购计划制定、执行等

针对问题 市场波动大、交付不及时等

实施路径 建设供应链管理系统，应用集成建模、多目标寻优、数据跨域控制等技术，开展市场、采购、库存、生产等数据的综合分析

实施成效 实现采购计划自动生成和动态优化，并实现上下游供应商之间紧密协同

39. 供应链风险预警与调度

面向业务 供应链状态监测、风险识别、快速调整等

针对问题 供应链不透明、风险响应滞后等

实施路径和成效一 打造供应链协同平台，应用多源信息感知、风险评估预测等技术，实现供应链风险在线监控、精准识别、提前预警

实施路径和成效二 应用资源智能匹配、预案模拟仿真、供应网络自动切换等手段，实现供应链的自主修复，提升韧性和安全水平

40. 供应链物流智能配送

面向业务 供应链上下游多式联运调度、配送路线规划、运输过程监控等

针对问题 物料和成品多点仓储、运输过程监控难、配送周期长等

实施路径 建设供应链物流管理系统，应用仓网规划、车货智能匹配、实时定位跟踪、智能路径规划、智能驾驶等技术

实施成效 实现物流全程跟踪、智能调度、异常预警和高效处理，降低供应链物流成本，提升准时交付率

(来源：工业和信息化部装备工业一司)

《新型储能制造业高质量发展行动方案》解读

为推动新型储能制造业高质量发展，工业和信息化部、国家发展改革委、教育部、商务部、市场监管总局、国家知识产权局、国家能源局、国家消防救援局等八部门于2025年2月10日联合印发实施《新型储能制造业高质量发展行动方案》（以下简称《行动方案》）。为更好地理解并执行《行动方案》政策文件，现就有关内容解读如下：

一、《行动方案》的编制背景是什么？

新型储能制造业是为新型储能提供能量存储、信息处理、安全控制等产品的制造业的总称。其以新型电池等蓄能产品和各类新型储能技术为主要领域，也包括电力电子器件、热管理和能量控制系统等的生产制造。近年来，我国新型储能制造业快速发展并取得积极进展，市场规模持续扩大，产业链体系加速完备，关键核心技术取得突破，龙头企业培育成效显现，全球化发展格局初步形成。为构建新一代信息技术与新能源等增长引擎，推动新型储能制造业高质量发展，工业和信息化部等八部门在深入调查研究、广泛听取意见的基础上，联合制定发布《行动方案》。

二、《行动方案》贯彻落实的总体要求

和发展目标是什么？

《行动方案》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，扎实推动新型储能制造业高质量发展，把深化新型储能供给侧结构性改革与扩大内需有机结合，统筹高质量发展和高水平安全，推动科技创新和产业创新融合，为建设现代化产业体系和新型能源体系提供强大动能。

《行动方案》提出了到2027年，我国新型储能制造业创新力和综合竞争力显著提升，实现高端化、智能化、绿色化发展。产业体系加速完善，培育生态主导型企业3—5家，产业主体集中、区域聚集格局基本形成。产品性能显著增强，高安全、高可靠、高能效、长寿命、经济可行的新型储能产品供给能力持续增强，更好满足经济社会多领域应用需求。

三、《行动方案》包括哪些工作考虑？

立足产业发展趋势，《行动方案》突出引导产业健康有序发展、坚持创新引领、供给侧和应用端有效衔接、国际国内协同发

展。一是引导产业健康有序发展。在产业布局、技术创新、国际合作等多方面充分考虑产业可持续发展因素，提出防止低水平重复建设，加强行业规范管理，研究建立以强制性标准为基础的储能电池产品安全推荐目录。二是坚持创新引领。提出面向多时间尺度、多应用场景需求，加快新型储能本体技术多元化发展，提升技术水平、丰富产品供给体系，加快新产品新模式的应用推广。三是注重供给侧和应用端有效衔接。基于电子信息技术和新能源消纳需求融合创新的时代背景，加强部门间工作协同，从推进电源和电网侧储能应用、拓展工商业储能多元应用两方面发力，助力提升新能源存储、输配和终端应用能力。四是支持国际国内协同发展。推动建立互利共赢的产业链供应链合作体系，鼓励国际新型储能企业和机构在华设立研发中心、生产基地。

四、《行动方案》提出了哪些专项行动？

为进一步推动新型储能制造业高质量发展，《行动方案》提出了六大专项行动。一是新型储能技术创新行动：鼓励发展多元化新型储能本体技术，支持突破高效集成和智慧调控技术，重点攻关全生命周期多维度安全技术。二是产业协同发展推进行动：科学谋划产业布局，引导优化供需关系，加强资源保障利用，培育产业优质企业。三是产业转型升级发展行动：提高安全生产能力，坚持绿色低碳发展、提升智能制造水平。四是示范应用场景拓展行动：鼓励新型储能以独立储能主体参与电力市场，加快推动构网型储能应用，提升新型储能对电力系统稳定运

行支持能力。五是产业生态体系完善行动：加快建立新型储能电池安全风险评估体系，分级分类制定储能电池标准，加大安全类强制性国家标准实施力度。加强知识产权保护运用，强化创新服务平台建设。六是贸易投资合作提升行动：探索将新型储能领域国际合作纳入共建“一带一路”“金砖国家”等合作机制框架，支持有关企业有序开展国际化布局，吸引外资金融机构来华投资。

五、下一步如何推动《行动方案》落实？

《行动方案》发布后，工业和信息化部将组织开展宣贯解读工作，与有关部门密切配合，形成合力，落实四方面保障措施。一是加强统筹协调。强化相关部门协同和上下游联动。鼓励地方出台支持新型储能制造业技术进步和转型升级发展的专项政策。建设政府与企业共同参与的质量监督体系。二是加大政策支持。支持新型储能关键技术攻关，开展多场景新型储能应用试点示范。在储能产品运输等环节为企业提供便利化服务。鼓励保险机构围绕新型储能电站开发保险产品。三是规范行业秩序。推动建立全国统一大市场，加强锂电池行业规范管理。加强对专利侵权等违法违规行为的预防和惩治。推动建立储能型锂电池碳足迹认证体系和全生命周期溯源管理体系。四是加快人才引育。强化新型储能制造业领域产教融合，加强新型储能人才队伍建设，优化人才评价和激励制度。做实做强产业学院、现场工程师学院，构建高端人才培养网络。

（来源：工业和信息化部网站）

一图读懂 | 格力电器2024年环境、社会和公司治理(ESG)报告



可持续发展

报告期内
公司累计现金分红总额为**167.55**亿元，其中：

2024年中期利润分配
派发现金红利
55.85亿元（含税）

2024年度利润分配预案
拟派发现金红利
111.70亿元（含税）

◎ 商业道德



员工签署《廉洁从业承诺书》合计
10,332份



商业道德培训
100%覆盖公司全体员工



格力电器始终秉持“创新是第一生产力”和“追求完美质量”的理念，持续推进精益智能制造，深耕用户体验升级，打造绿色可持续供应链。

◎ 研发与创新

明确“一心二链三基四有”研发创新核心战略，坚持“低碳化-智能化-健康化”三位一体的高质量发展战略方向

- 累计拥有**46**项“国际领先”技术（截至报告期末）
- 累计获得国家科技进步奖**2**项、国家技术发明奖**2**项
- 累计获得国家级、省部级、行业级等重要奖励共**122**项
- 累计获得日内瓦国际发明展金奖**15**项
- 累计获得纽伦堡发明展金奖**12**项

知识产权管理



截至报告期末，
格力电器累计申请专利
129,524件
其中发明专利申请
70,844件
累计发明专利授权
25,883件

累计获得中国专利奖
81项
其中中国专利金奖
3项
中国外观设计金奖
4项

专利申请与授权情况

◎ 精益智能制造



追求完美质量

- 新获得 ISO 10012 测量管理体系认证证书
- 全年成功完成 249 项质量专项提升项目
- 全年未发生产品服务相关的安全质量重大责任事故，且不产生相关经济损失




提升用户体验

- 拥有超过 1.5 万家授权售后服务网点，服务网络覆盖率达 100%
- 客户反馈响应率达到 99.99%
- 连续三年客户满意度维持在 99% 以上





打造可持续供应链

- 截至报告期末，共有 5 家子公司入选工信部绿色制造名单绿色供应链管理企业
- 无因环境和社会因素不合规定被否决的潜在供应商，以及终止合作的供应商
- 开展冲突矿产尽职调查，总计调查 652 家供应商，共追溯 360 家炼化厂和精炼厂，其中超 40% 已获得 RMAP 认证





以人为本创利社会

03 以人为本创利社会

格力电器始终将人才建设放在发展第一位，以卓越实力吸引人才、以自主创新培育人才、以丰厚福利服务人才，同时积极履行社会责任，开展公益活动，回馈社会，践行企业担当。




人才引进与雇佣

- 截至报告期末，员工总数 72,808 人
- 集体合同覆盖率为 100%
- 入选福布斯 2024 全球最佳雇主榜单

员工发展与培训

- 全体员工总受训时长近 118 万小时，人均受训时长超 50 小时
- 公司累计为 1,100 余名员工提供学历提升和技能等级提升费用报销支持，累计报销金额超 100 万元

职业健康与安全

- 环境污染事故、行政处罚事件为 0，特种设备安全事故为 0
- 员工体检率达 100%，员工工伤保险覆盖率为 100%
- 共组织应急演练 130 次，15,461 人次参与





可持续发展



(来源：格力电器)

国家碳计量中心（广东）推动 绿色低碳发展见实效

近年来，由广东省计量院牵头建设的国家碳计量中心（广东），充分发挥计量技术的基础支撑作用，紧密对接碳达峰碳中和战略目标和政策要求，以火力发电行业碳排放数据准确一致为核心，扎实推进碳达峰碳中和计量体系建设，在碳计量溯源能力建设、关键技术研究、路径探索和制度完善等方面取得显著成效，探索出一条技术差异化突破与产业多样性融合的“双碳”实践路径。

强化碳计量溯源能力，完善量值传溯源体系

一是聚焦广东重点控排企业碳核算、碳监测关键参数量值溯源需求，建立了60余项“双碳”相关社会公用计量标准，对《碳排放计量能力建设指导目录（2024版）》重点行业关键参数覆盖率达88%，保障重点行业碳计量器具量值溯源需求。二是研制了氮中二氧化碳、空气中甲烷等14种温室气体标准物质，并广泛应用于广东火力发电、石油化工等重点行业温室气体监测相关仪器设备的计量校准，填补多个领域国家标准物质空白。三是建立包含3000多个样本的火电行业“煤质数据库”，为相关部门开展碳核查和评议工作提供参考数据支撑。

创新碳计量关键技术，解决碳排放测量难题

一是针对煤炭消耗量在线计量难题，组织制定省地方规范《电子皮带秤状态核查计量技术规范》，提出一种方便快捷、省时省力的模拟载荷法，满足主管部门对煤炭皮带秤每月校验的高频次校验要求的同时，大幅降低企业在人财物等方面的投入。二是开发大型天然气管网计量系统在线量值溯源及诊断技术，并广泛应用于中海油、国家管网、广东天然气等集团企业，为华南地区2000多台套天然气计量设备提供在线计量服务，覆盖华南地区90%以上天然气供应，保障了2500万吨、价值1000多亿的天然气贸易公平；三是开发了基于激光诱导击穿光谱原理

的煤质快速分析仪，使燃煤样品多指标检测时间从传统方法的30分钟以上降低至1分钟以内，实现入炉煤元素碳含量、发热量等参数的实时检测，支持电厂根据实时碳排放量动态调整燃料掺烧比例，实现生产过程低碳化运行，该成果已应用于广珠公司、靖海发电公司等多家企业。

突破碳监测关键技术，积极推进精准碳计量

我国碳排放直接监测技术尚处于起步探索阶段，在监测设备国产化，流量、流速及浓度溯源性研究等方面存在关键计量技术空白。针对这些问题，国家碳计量中心（广东）加强关键技术研究。一是开展碳排放直接监测技术研究。开发了基于量子级联技术的中红外激光二氧化碳监测系统，创新性地采用 $4.33\mu\text{m}$ 的检测波长，大幅度降低水蒸气等杂质所带来的干扰，有效提升碳排放监测准确度。二是开展碳排放流量/流速量值溯源技术研究。研制出烟道流量计量标准装置，可精准模拟实际工况，实现 $1.3\times105\text{m}^3/\text{h}$ 超大流量的校准，校准能力居华南第一；针对复杂流场环境下的流速现场校准难题，开发了高精度三维皮托管流速现场校准装置，通过实验室及传递计量标准的两级量传方式，可实现最大 $107\text{m}^3/\text{h}$ 的现场烟道流量准确溯源。三是开发了二氧化碳在线监测系统浓度校准装置，可同时满足CO₂-CEMS的工况状态及非工况状态现场校准需求，在国能清远电厂、华能汕头海门电厂、粤电靖海电厂等5家火电厂得到有效验证。

完善碳计量标准规范，明确工作方法指引

积极发挥标准、规范在碳计量工作中的

引领性作用，主持参与30多项标准规范的制修订工作，为碳计量监管以及行业碳计量体系建设提供指引。其中，主持编制的《企业温室气体排放计量器具配备和管理规范 发电设施》《碳排放计量技术规范 第1部分：发电企业》等规范，为企业合理配备、使用和管理碳排放计量器具提供技术依据。主持编制的《固定源二氧化碳排放连续监测系统计量技术规范》《三维皮托管法烟道流量标准装置》等规范，确保碳排放核算及直测数据的准确一致。

拓展碳计量服务能力，探索绿色低碳发展路径

积极搭建碳计量公共服务平台，为政府、行业、企业提供差异化、多样化、专业化的碳计量服务。一是为南沙经济技术开发区减污降碳协同创新试点提供计量技术支持，通过温室气体排放底数核算、高时空分辨动态碳通量反演等技术实现试点区域的碳排放量监测，打造减污降碳协同增效发展的“南沙模式”。二是依托“国家重点研发计划项目”子课题《基于数据质量验证的重点产品碳足迹动态因子数据库和碳足迹核算方法研究》，与行业学协会联合开展基于数据质量验证的碳足迹动态因子数据库及碳足迹量化方法学研究，为碳数据国际互认和企业应对绿色贸易壁垒提供计量技术支撑。三是受生态环境部门委托，累计完成全国碳市场及广东碳市场193家控排企业碳核查工作，承担257家次控排企业评议工作，为碳市场的有效运行提供技术支撑。

（来源：广东市场监管）

广州白云机场获评全国服务质量优秀机场

4月21日，由中国民用机场协会、中国民航科学技术研究院、中国民航报社联合主办的2024年度民用机场服务质量评价报告发布会在北京召开，大会正式公布2024年度民用机场服务质量评价结果，广州白云机场获评1000万以上量级服务质量优秀机场。这是中国民用机场协会开展中国民用机场服务质量评价工作以来，白云机场第五次获此殊荣。也是近期继荣获国际机场协会（ACI）2024年“亚太地区4000万以上量级最佳机场”、“ACI亚太地区最洁净机场奖”后的又一重磅奖项。



2024年以来，白云机场致力于从出行效率、服务体验、产品创新等多维度全力提升客户体验，彰显其作为全方位门户复合型国际航空枢纽的标杆地位。

高效保障出行更便捷

全面缩短航班截载

通过AI动态调度系统优化航班保障流程，国内航班值机截载时间从45分钟缩短至30分钟，国际航班截载时间缩短至60分钟以内，大幅减少旅客等待时间。

全场景跨航司签转服务

实现T1、T2航站楼“一站式”签转，旅客办理耗时从90分钟压缩至10分钟，开创国内机场全场景签转先河。

视觉焕新提高导航效率

采用最具创意性的“天际蓝+金穗黄+春风绿”的航站楼专属色系系统，带给旅客“看色识楼”导览体验。通过其鲜明的视觉效果，利用不同的色彩帮助旅客快速掌握导视系统传达的信息，提高导航效率，提升旅客体验。



多措并举服务更贴心

服务上新助力“中国第一展”

4月15日第137届广交会开幕，白云机场开通专用通道及直达展馆大巴，并在展馆设综合服务柜台，推出涵盖航班值机、行李直挂等“航空+展会”服务，首次引入机场航空美食。本届试行外籍客商“一站式”服务，整合会展办证、酒店车辆预约、贵宾接待、旅游翻译等6项功能，打造“客商管家”，以数字化服务提升参展便利度，畅通国际贸易通道，巩固“中国第一展”国际影响力。



全国首创宠物航站楼

4月份试运营全国首家宠物航站楼，开辟“宠物友好机场”新赛道。提供宠物航空出行所需的检疫订票代办、托运、携宠值



机、寄养酒店等全链条服务，为携宠出行的旅客提供一站式便捷出行体验，彰显广州城市治理的精细和温度。

多点发力航司体验更友好

落地深航国际通程航班业务、联同九元首次孵化提供“中转管家”服务的团转产品，顺利保障相关航班旅客和行李；升级南航中转，解决通程区开包间扩容、通程后自助查询机和行李寄存柜增设、两舱和特服中转安检体验提升等6项南航需求，推出“城市—白云机场—目的地”南航国际虚拟航班产品，助力南航发展“空空”“地空”中转业务；启用全日空、阿联酋、国泰三家航司国际航班电子登机牌，实现外航旅客无纸化登机；打造国航首家岭南风格两舱休息室空中花园观景台，升级品茶、品酒、品美食服务，高端旅客候机环境更加舒适。



视听盛宴人文体验更丰富

精心策划系列充满“中国风”与“广府味”的文化活动，为旅客营造出喜庆祥和的节日出行氛围。同时，白云机场还在航站楼举办醒狮表演、英歌舞、杂技、民乐演奏、非遗文化展、长隆动物巡游等文化活动轮番上演，为旅客带来了视觉与听觉的双重享受。



不断突破品牌传播更广泛

自2018年起，白云机场全力打造“春风服务”品牌，将人文关怀与文化彰显贯穿于工作始终，全面构建新时代机场高质量发展格局。2021年，白云机场发布民用机场行业首个服务“基本法”。今年初“春风服务”品牌成功注册国家知识产权局商标，《你的样子》等品牌故事斩获2024年中国品牌创新

大会暨第十二届全国品牌故事大赛演讲类优秀级等4项大奖，白云机场品牌知名度和美誉度进一步提升。

未来，白云机场将继续以“三品”提升建设为目标，持续建设“世界一流航空枢纽”，赋能大湾区经济，为全球旅客提供更安全、高效、温暖的出行体验，让白云机场影响力、美誉度再上新台阶！



(来源：白云机场发布)



协会近期活动通知

序号	通知名称	活动时间	联系人
1	关于开展2025年（第45届）广东省质量管理小组活动推进工作的通知	截止日期： 2025年5月30日	江家慰 杨镀安 马少佳 电话：020-83341226 邮箱：gdaq83341226@163.com
2	关于开展2025年第一批广东省市场质量信用等级评价工作的通知	截止日期： 2025年6月15日	黎志彪 朱子宁 江曼 电话：13360560482 14748115520 13660037218
3	关于举办第十三届全国品牌故事大赛广州赛区暨第十届广东省品牌故事大赛的通知	截止日期： 2025年6月30日	朱莉莉 陈愿 黄嘉祺 电话：020-83351789 18665712402 15999991210 13570343903 邮箱：gdaq83341226@163.com
4	关于开展2025年（第十一届）广东省质量信得过班组建设推进活动的通知	截止日期： 2025年7月28日	江家慰 杨镀安 马少佳 电话：020-83341226 邮箱：gdaq83341226@163.com
5	关于举办第五届广东省质量创新与质量改进成果发表赛活动的通知	截止日期： 2025年9月30日	黄嘉祺 朱莉莉 电话：13570343903 18665712402 邮箱：a83321714@126.com
6	关于开展2025年广东省用户满意等级评价工作的通知	截止日期： 2025年10月30日	黎志彪 朱子宁 江曼 电话：13360560482 14748115520 13660037218 邮箱：gdqasmy@126.com
7	关于缴交2025年单位会员会费的通知	长期有效	董甜甜 范家琪 电话：020-83321132 18922771656 15975386913 邮箱：171533030@qq.com

上述通知可关注广东省质量协会网站或微信公众号获取，相关文件、申请表等均可从广东省质量协会（www.gdqm.com.cn）下载。

采用国际标准管理办法

(2025年3月25日国家市场监督管理总局令第102号公布自2025年6月1日起施行)

第一条 为了规范采用国际标准工作，稳步扩大标准制度型开放，加快内外贸一体化发展，根据《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国标准化法实施条例》，参照世界贸易组织和国际标准组织有关规定，结合我国实际，制定本办法。

第二条 在中华人民共和国境内采用国际标准及其监督管理适用本办法。

本办法所称国际标准是指国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)、国际电信联盟（ITU）(以下统称国际标准组织)制定的标准。

本办法所称采用国际标准是指将国际标准的内容等同或者修改转化为我国的国家标准。

本办法所称采标国家标准是指采用国际标准制定的国家标准。

第三条 国务院标准化行政主管部门统一管理采用国际标准工作。

国务院有关行政主管部门依据职责负责本部门、本行业采用国际标准工作。

有关行业协会按照国家有关规定开展本行业采用国际标准工作。

第四条 采用国际标准应当结合我国国情，符合我国有关法律法规规定，做到技术先进、经济合理、安全可靠。

一个采标国家标准应当尽可能采用一个

国际标准；因实际需要采用多个国际标准的，应当尽量保持国家标准体系与国际标准体系相协调。

术语标准、符号标准、分类标准、通用试验方法等基础性国际标准应当优先采用。

第五条 国际标准的采用程度分为等同采用和修改采用。

等同采用是指采标国家标准的技术内容和文本结构与所采用国际标准相同，仅作编辑性改动，代号为IDT。

修改采用是指采标国家标准的技术内容或者文本结构与所采用国际标准存在差异，但保留了大部分内容和重要条款，同时说明相关差异及其理由，代号为MOD。

第六条 鼓励结合我国国情等同采用国际标准。

基于保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全等需要，以及气候、地理、技术等差异，可以在制定采标国家标准时对有关国际标准进行合理、必要的修改。

第七条 国内承担国际标准组织技术机构对口工作的单位（以下简称国内技术对口单位）应当跟踪研究相关国际标准最新进展与发展趋势，并于国际标准制定各阶段完成之日起三十日内向全国专业标准化技术委员会等相关方通报。

第八条 国务院标准化行政主管部门、国务院有关行政主管部门依据职责组织全国专业标准化技术委员会、国内技术对口单位从以下方面对本领域相关国际标准与我国国情的适用性进行分析：

（一）是否符合我国法律、行政法规和强制性标准的规定；

（二）是否符合我国相关行业规划和产业政策；

（三）是否符合我国气候、地理等自然条件；

（四）是否符合我国文化传统、风俗习惯等社会条件；

（五）技术水平是否先进，技术内容是否符合我国技术发展方向，是否具有在我国应用的可操作性，相关技术要求与我国标准是否协调衔接等；

（六）实施的预期经济效益、社会效益和生态效益，包括在促进产业发展、提升服务质量、规范社会治理、便利国内国际贸易等方面的作用。

第九条 鼓励全国专业标准化技术委员会根据需要对现行国际标准技术要求、试验检验方法等开展验证。验证内容包括技术要求与我国应用环境、生产工艺、设备等方面的应用性，试验检验条件是否可满足、方法是否可操作、结果是否易于复现等。

第十条 国务院有关行政主管部门依据职责提出强制性采标国家标准立项申请。

全国专业标准化技术委员会按照国家相关规定提出推荐性采标国家标准立项申请。未成立全国专业标准化技术委员会的，国务院有关行政主管部门可以依据职责直接提出

推荐性采标国家标准立项申请。

立项申请材料包括项目申报书和标准草案。项目申报书应当对拟采用国际标准的制定阶段、适用性和采用程度等作出说明。拟修改采用国际标准的，标准草案还应当明确与所采用国际标准的技术差异。

第十二条 国务院标准化行政主管部门组织国家标准专业审评机构对申请立项的采标国家标准项目进行评估，评估包括下列内容：

（一）是否符合国家标准立项评估的基本要求；

（二）是否符合国际标准组织的版权政策；

（三）采用国际标准的适用性和程度是否合理。

采用正在制定的国际标准的，还应当对同步制定为采标国家标准的可行性进行评估。

第十三条 对采标国家标准项目，国务院标准化行政主管部门应当优先立项。

第十四条 采标国家标准的起草应当符合以国际标准为基础起草国家标准的编写规则，标准结构宜与国际标准相对应，条款语句表述等应当符合中文表达习惯。

第十五条 采标国家标准报批材料应当符合国家标准报批要求，并提供所采用国际标准的中文译文。修改采用国际标准的，应当同时提供与所采用国际标准的差异说明；开展试

验验证的，应当同时提供试验验证材料。

第十六条 国务院标准化行政主管部门委托国家标准专业审评机构对采标国家标准的报批材料进行审核，审核包括下列内容：

（一）是否开展国际标准与我国国情的适用性分析；

（二）是否符合以国际标准为基础起草国家标准的编写规则；

（三）是否符合国际标准组织关于采用其标准的相关规定。

审核通过的，按照国家标准制定有关规定予以编号、发布。

第十七条 等同采用国际标准的，应当在采标国家标准编号之后标示所采用国际标准的编号。

修改采用国际标准的，不得在采标国家标准编号之后标示所采用国际标准的编号。

第十八条 采标国家标准文本的公开，应当符合我国法律法规相关要求，遵守国际标准组织的版权政策。

第十九条 县级以上人民政府标准化行政主管部门、有关行政主管部门应当结合实际，为本地区、本行业内的生产者、经营者、使用者、消费者组织、公共利益方等相关方参与制定和实施采标国家标准创造有利条件。

第二十条 国务院标准化行政主管部门、国务院有关行政主管部门依据职责组织开展重点领域国内、国际标准比对，统计国际标准转化情况，收集和分析采标国家标准实施信息。

第二十一条 国务院标准化行政主管部门

统一组织开展重点领域采标国家标准实施效果评估。国务院有关行政主管部门依据职责组织开展本部门、本行业采标国家标准实施效果评估，并通报国务院标准化行政主管部门。评估发现国际标准存在问题的，应当将问题和修改建议及时向国际标准组织反馈。

第二十二条 采标国家标准发布后，国务院有关行政主管部门受国务院标准化行政主管部门委托，依据职责组织全国专业标准化技术委员会、国内技术对口单位持续开展所采用国际标准修正案、修订版等更新变化内容的适用性研究。

所采用的国际标准内容变更较少且在我国适用时，应当及时通过国家标准修改单对采标国家标准进行修改；所采用的国际标准内容变更较大时，应当结合标准实施效果评估情况等及时修订或者废止。

第二十三条 确有需要但国际标准组织尚未制定相应标准或者制定发布的相应标准在我国不适用时，可以采用其他国际国外组织发布的标准制定我国的国家标准。

采用其他国际国外组织制定发布的标准制定国家标准时，应当遵守我国法律法规有关版权的规定。

第二十四条 采标国家标准的制定、组织实施以及监督工作，本办法未作规定的，适用《强制性国家标准管理办法》和《国家标准管理办法》的规定。

第二十五条 本办法自2025年6月1日起施行。2001年12月4日原国家质量监督检验检疫总局令第10号公布的《采用国际标准管理办法》同时废止。

一图读懂 | 国际标准如何采用为国家标准

一图读懂

《采用国际标准管理办法》



01 背景

《国家标准化发展纲要》《中华人民共和国标准化法》等对采用国际标准的适用性和有效性,以及量化目标提出要求,需要落实依法行政要求。

ISO、IEC等国际标准组织对成员国采用国际标准的要求有所变化,需要满足国际标准组织的版权政策要求。

我国经济发展进入高水平开放新阶段,外贸一体化发展以及标准化改革深入推进,需要适应社会经济发展和改革创新要求。



02 内涵定义

国际标准是指国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)、国际电信联盟(ITU)制定的标准。

采用国际标准是指将国际标准的内容等同或者修改转化为我国的国家标准。

采标国家标准是指采用国际标准制定的国家标准。

可以采用的国际标准的范围:



可以转化为我国标准化文件类型:

包括强制性国家标准(GB)、推荐性国家标准(GB/T)、国家标准标准化指导性技术文件(GB/Z)。

03 采标原则

我国结合国情: 符合我国有关法律法规规定,做到技术先进、经济合理、安全可靠。

一个采标国家标准应当尽可能采用一个国际标准;因实际需要采用多个国际标准的,应当尽量保持国家标准体系与国际标准体系相协调。

与体系国际标准相协调

优先采用: 术语标准、符号标准、分类标准、通用试验方法等基础性国际标准应当优先采用。

减小差异: 鼓励结合我国国情等同采用国际标准。基于保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全等需要,以及气候、地理、技术等差异,可以在制定采标国家标准时进行合理、必要的修改。

04 采用程度

国际标准的采用程度分为等同采用和修改采用

等同采用

- 是指采标国家标准的技术内容和文本结构与所采用国际标准相同,仅作编辑性改动。
- 代号: IDT

修改采用

- 采标国家标准的技术内容或者文本结构与所采用国际标准存在差异,但保留了大部分内容和重要条款,同时说明相关差异及其理由。
- 代号: MOD

05

职责分工

采用国际标准组织管理

国务院标准化行政主管部门	统一管理采用国际标准工作
国务院有关行政主管部门	依据职责负责本部门、本行业采用国际标准工作
有关行业协会	按照国家有关规定开展本行业采用国际标准工作

06

制定程序

程序阶段

工作主体与要点



- 国内技术对口单位：跟踪研究相关国际标准最新进展和发展趋势，并向相关方通报
- 国务院标准化行政主管部门、国务院有关行政主管部门：组织研究分析相关国际标准与我国国情的适用性
- 技术委员会：根据需要，对现行国际标准技术要求、试验检验方法等开展验证



- 国务院有关行政主管部门、技术委员会：提出采标国家标准立项申请
- 国务院标准化行政主管部门：组织评估，予以优先立项



- 国务院有关行政主管部门、技术委员会：起草采标国家标准。起草应当符合以国际标准为基础起草国家标准的编写规则（GB/T 1.2），标准结构宜与国际标准相对应，条款语句表述等应当符合中文表达习惯



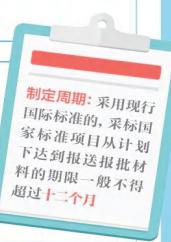
- 国务院有关行政主管部门、技术委员会：公开征求意见



- 国务院有关行政主管部门、技术委员会：技术审查



- 国务院标准化行政主管部门：批准，编号，发布或依据授权发布



07

鼓励参与制定和实施

- 工作主体：县级以上人民政府标准化行政主管部门、有关行政主管部门



为本地区、本行业内的相关方
参与制定和实施采标国家标准创造有利条件

08

实施应用

工作内容	工作主体	工作要求				
统计分析	国务院标准化行政主管部门、国务院有关行政主管部门	<ul style="list-style-type: none"> 依据职责组织开展重点领域国内、国际标准比对，统计国际标准转化情况，收集和分析采标国家标准实施信息。 				
实施效果评估	<table border="1"> <tr> <td>国务院标准化行政主管部门</td> <td>统一组织开展重点领域采标国家标准实施效果评估。</td> </tr> <tr> <td>国务院有关行政主管部门</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 依据职责组织开展本部门、本行业采标国家标准实施效果评估，并通报国务院标准化行政主管部门。 </td> </tr> </table>	国务院标准化行政主管部门	统一组织开展重点领域采标国家标准实施效果评估。	国务院有关行政主管部门	<ul style="list-style-type: none"> 依据职责组织开展本部门、本行业采标国家标准实施效果评估，并通报国务院标准化行政主管部门。 	<ul style="list-style-type: none"> 存在问题的，将问题和修改建议及时向国际标准组织反馈。
国务院标准化行政主管部门	统一组织开展重点领域采标国家标准实施效果评估。					
国务院有关行政主管部门	<ul style="list-style-type: none"> 依据职责组织开展本部门、本行业采标国家标准实施效果评估，并通报国务院标准化行政主管部门。 					
标准更新	国务院标准化行政主管部门、国务院有关行政主管部门	<ul style="list-style-type: none"> 依据职责组织持续开展所采用国际标准修正案、修订版等更新变化内容的适用性研究。 内容变更较少且在我国适用时，及时通过国家标准修改单进行修改；内容变更较大时，结合标准实施效果评估情况等及时修订或者废止。 				

09

例外情况

“

问：其他国际组织发布的标准能采用吗？

答：可以采，有前提！

前提条件1：确有需要，但国际标准组织尚未制定相应标准或者制定发布的相应标准在我国不适用。

前提条件2：遵守我国法律法规有关版权的规定。



指导单位：市场监管总局标准创新管理司

制作单位：中国标准化研究院

(来源：国家标准化管理委员会)



一图读懂 | 《国家标准化指导性技术文件管理规定》

一图读懂

国家标准化 指导性技术文件 管理规定



背景

随着近年来新技术新产业快速发展，对国家标准化指导性技术文件管理提出了更高要求。一方面，科技创新成果转化需要更加丰富的标准化文件形式。另一方面，新兴技术快速迭代发展需要更加及时的标准引领。

内涵定义

国家标准化指导性技术文件是指技术尚在发展中，需要引导其发展或者具有标准化价值的项目，通过标准化活动，按照规定程序制定供有关各方参考使用的标准化文件。

文件分类

规范类技术文件
旨在为技术尚在发展中的标准化对象提供规则、指南或特性，未来有可能转化为国家标准。

报告类技术文件
旨在提供与标准化对象有关的数据、经验总结、发展趋势、检测报告等资料性信息。

总体要求

制定程序
公开、透明，全过程广泛听取各方意见。

版权
依法受到版权保护，批准发布主体享有其版权。

专利处置
如涉及专利，参照国家标准涉及专利的有关管理规定执行。

制修订经费
制修订工作不予安排中央财政补助经费。

实施效力
不具有强制性，而具有试用和参考的特点。



编号规则

由国家标准化指导性技术文件代号（GB/Z）、国家标准化指导性技术文件发布顺序号和发布年份号构成，顺序号单独编号。

GB/Z XXXXX-XXXX

代号 顺序号 发布年号

指导单位：市场监管总局标准技术司

制作单位：中国标准化研究院



欢迎扫码关注市场监管总局新媒体账号

(来源：国家市场监督管理总局)

喜讯 | 由聚源建设集团承建的中创新航项目 获评“新会最美工业建筑”



为树立工业建筑设计标杆，激发设计创新活力，助力产城融合与产业升级，日前，江门市新会区住房和城乡建设局开展最美工业建筑设计评选活动，按照“规划设计、功能实用、文化传承、社会效益”等标准，评选出12座第一批最美工业建筑。其中，广东聚源建设集团有限公司承建的中创新航动力电池及储能系统江门基地项目榜上有名。

中创新航动力电池及储能系统江门基地项目位于江门市新会区司前镇新会智造产业园凤山湖园区创新路东侧、新航路北侧。该

项目于2023年建成，由江苏凯联建筑设计有限公司设计，中建三局建设集团有限公司、中国建筑第二工程局有限公司、广东聚源建设集团有限公司施工，江门市安厦建设监理有限公司监理。

该项目以银灰主色调与科技蓝线条勾勒极简工业美学，钢结构铝塑板外墙嵌入横向窗户，辅以建筑圆角设计，柔化工业冷峻感。圆角造型呼应OS技术流线型创新理念，隐喻动力储能高效融合，横向肌理与弧面结合强化智能制造秩序，金属质感与几何



语言传递新能源产业的精密与前瞻视野。

“中创新航”项目不仅在规划设计、功能实用、社会效益等方面出众，其施工建设也是开创了“江门速度”、“聚源速度”和“新中航速度”。项目施工时正是疫情期间，在面对疫情、强降雨、台风天气和连续高温等多重挑战之际，聚源建设施工团队通过“三班倒”作业，最高峰时超过1500人同时施工，精准物料调度及应急预案，确保建材及时供应。最终，仅用88天完成13.3万平

方米主体结构封顶，刷新“江门速度”纪录，为江门建筑业的高质量发展树立了新的标杆。同时，也彰显了“聚源铁军”的硬核实力。这一案例现也已成为业界应急攻坚的范本。

此外，该项目还先后获评“2022年度江门市建筑业协会优质工程结构奖”和“2023年度江门市建筑业协会建设工程安全生产文明施工示范工地奖”。

近年来，聚源建设集团始终坚持以匠心塑品质，以速度促发展，企业已形成“速度+品质”双轮驱动的品牌优势，打造了一批又一批精品工程，持续为行业注入新动能。一再刷新的“聚源速度”，也充分展示了“聚源铁军”品牌，以专业赢得市场与客户的高度认可与信任。

(来源:广东聚源建设有限公司)



喜报！湛江核电获评“湛江市先进集体”



4月27日

2025年湛江市庆祝“五一”国际劳动节大
会召开

为湛江市劳动模范、先进工作者
和先进集体进行颁奖
经自下而上、层层选拔、好中选优国核
湛江核电有限公司获评
“湛江市先进集体”荣誉称号

**压实责任
全力推进本质安全型企业建设**

创新实施安全隐患排查治理“反差率”机制
系统构建运作大协同安全监管体系
全面搭建区域网格化安全监管体系
两个班组获得“全国质量信得过班组”

智慧工地入选《2024年5G工厂名录》
高分通过FCD后阶段绿色施工专项评价
位列行业同阶段第二名
一期工程持续安全高质量建设

**创新技术
以新质设计推动新质生产力**



在全球核电建设领域首次成功应用大型龙门吊



在国内核电领域首次采用海水二次循环冷却技术
稳步推进“世界核电第一大塔”节节攀升
进一步提升核电项目环境友好性
拓宽我国核电厂址开发的布局和空间
为我国核电厂址开发建设提供重要示范和借鉴

**责任在肩
与地方协同发展、互利共赢**

龙头沙互通及连接线工程全面通车惠民利民
淡水引水工程解决三镇区域性缺水
大件码头为廉江发展临港工业提供了重要基础
核力相助照亮中国大陆最南端美丽乡村
常态化开展爱心慰问、捐资助学
核能科普等公益活动
以央企担当绘就
产业兴、百姓富、生态美的壮美画卷
高水平安质环为基，高质量发展为本
不断开创国家电投集团在粤核能产业新局
湛江核电正以“先进集体”的担当
书写着新时代核能发展的“湛江答案”

(来源：核美湛江)



建筑工程及家庭装修必看！ 水泥如何选购、使用和储存？

水泥
是建筑工程及家庭装修中
不可或缺的基础材料
其质量直接关系到
建筑安全和使用寿命
为保障工程质量
消费者需科学选购、规范使用
并合理储存水泥

一、选购水泥需认准正规渠道

01 选择正规厂家或授权经销商

1. 认准品牌与标识：优先选择知名品牌水泥，检查包装是否标注生产许可证号（如“粤XK”开头）、执行标准（如GB 175-2023《通用硅酸盐水泥》）等信息，确保符合国家标准。生产许可证信息可通过全国工业产品生产许可证公示系统（<http://www.qszt.net>）查询。

2. 警惕低价陷阱：避免通过无资质小作坊或流动商贩购买劣质水泥。

02 索要并留存消费凭证

要求商家提供正规发票或销售单据，明确标注产品名称、规格、生产批号及购买日

期，便于后续维权。

二、查验产品信息及外观

01 检查包装完整性

袋装水泥包装应完好无破损、封口严密。若发现破损、标识模糊或重量不足（标准为50kg/袋），请谨慎购买。

02 核对关键标识

包装袋应清晰标注以下信息：

1. 执行标准、水泥品种、强度等级、生产者名称、生产许可证编号（QS）、出厂编号、包装日期、净含量。

2. 颜色标识：硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥包装袋两侧为红色印刷；矿渣、粉煤灰、火山灰质及复合硅酸盐水泥为黑色或蓝色印刷。

3. 散装水泥需提供与袋装标识一致的卡片。

03 检查是否受潮

肉眼观察完全成细粉状，用手捏水泥粉末，若细腻无硬粒则为正常；若存在硬块，说明已受潮变质，切勿购买。

三、科学储存，避免性能损失

01 防潮防雨，合理存放

1. 储存环境需干燥、通风，避免露天存放。仓库地面应垫高并做防潮处理，屋顶需防渗漏。

2. 雨季或潮湿环境下，优先使用生产日期较近的水泥。

02 注意保质期

1. 普通硅酸盐水泥储存期≤3个月，快硬硅酸盐水泥≤1个月。

2. 超期水泥需重新检验，根据结果决定是否使用或调整配比。

03 分类存放，先进先出

不同品种、强度等级、生产日期的水泥应分区存放并明确标识，遵循“先进先出”原则，避免混用。

四、按需选择，规范使用

01 匹配工程需求

砌墙、抹灰建议使用32.5强度等级水泥；梁柱浇筑需选用42.5及以上强度等级。

02 严格配比设计

根据工程要求、水泥品种、骨料类型等确定配合比，确保混凝土或砂浆达到设计强度与和易性。

03 重视施工养护

施工后需及时养护（洒水、覆盖薄膜等），保持表面湿润，养护时间应符合规范，以提升强度和耐久性。

(来源：广东市场监管)



 广州市市政工程机械施工有限公司
Guangzhou Municipal Construction Engineering Machinery Co., Ltd.

从心出发 创造价值

广州市市政工程机械施工有限公司

广州市市政工程机械施工有限公司是世界500强企业——广州建筑集团旗下市政集团的国有全资子公司，始建于1949年11月，有着70多年的发展历史，在广东省市政基础设施建设中发挥着主力军作用。公司是国家市政建设工程施工一级企业，具有建设部核准的市政公用工程施工总承包一级，建筑工程施工总承包一级，桥梁工程、环保工程、地基与基础工程、建筑装修装饰工程专业承包工程一级；公路工程、机电工程、水利水电施工总承包二级、建筑幕墙工程、公路交通工程（公路安全设施分项）、城市及道路照明工程专业承包二级；河湖整治工程专业承包三级等13项企业资质，承担各类市政公用工程施工，工程技术咨询，建筑机械维修及租赁，其施工水平居同行业领先地位。

压片糖果冒充保健食品？手把手教你避坑！

随着人们生活水平的不断提高

消费者越来越关注

自身健康和对美好生活的需求

希望选择适合自己的保健食品

来改善和维持健康状态

但是

市面上部分商家

将普通压片糖果伪装成保健食品

非法宣称保健功能

以及虚假夸大宣传功效疗效

欺诈误导消费者购买

甚至个别不法商家

为了达到其产品效果

声称“快速减肥”“降糖停药”“壮阳补

肾”等功效

非法添加了药品

或其它可能危害人体健康的物质

延误了疾病治疗，危害健康！

为指导广大消费者正确分辨压片糖果和保健食品，维护合法权益，广东省市场监督管理局发布“谨防压片糖果冒充保健食品或虚假宣传保健功能”的消费提醒。

一、认清产品本质

压片糖果：为普通食品，不需经产品注册，通常以糖、甜味剂等为原料制成，部分产品可能添加药食同源物质、新食品原料等，但无任何保健或治疗功效。

保健食品：为特殊食品，需经国家严格审批注册或备案，每个产品都有其经国家批准的产品配方、生产工艺、保健功能、适宜人群、不适宜人群、食用方法及食用量、标志性成分/功效成分等。

二、读懂产品标签

压片糖果：一般执行《糖果》（GB 17399）、《压片糖果》（SB/T 10347）等标准。标签上产品名称有“压片糖果”字样（可能字体较小，需仔细辨认）、产品类型为糖果/压片糖果、产品标准栏出现GB 17399、SB/T 10347等糖果相关标准的，基本可判定为压片糖果。（消费者如对标准号不熟悉，可直接通过网络搜索标准号即可）



保健食品：每个产品均有独立的标准（通常为企业标准），包装标签上标注专属“蓝帽子”标志及批准文号/备案号（如“国食健注……”“食健备……”）。消费者可通过国家市场监督管理总局官网（<http://ypzsx.gsxt.gov.cn/specialfood/#/food>）查询核对产品注册或备案信息。



三、辨别功能声称

保健食品：现行有效的保健功能声称有24项，规范表述见下表。国家主管部门在不同时期曾批准过的原保健功能声称，目前在过渡期仍继续有效。

序号	现保健功能声称	原保健功能声称
1	有助于增强免疫力	免疫调节、增强免疫力
2	有助于抗氧化	延缓衰老、抗氧化
3	辅助改善记忆	改善记忆、辅助改善记忆
4	缓解视觉疲劳	改善视力、缓解视疲劳
5	清咽润喉	清咽润喉、清咽
6	有助于改善睡眠	改善睡眠
7	缓解体力疲劳	抗疲劳、缓解体力疲劳
8	耐缺氧	耐缺氧、提高缺氧耐受力
9	有助于控制体内脂肪	减肥
10	有助于改善骨密度	改善骨质疏松、增加骨密度
11	改善缺铁性贫血	改善营养性贫血、改善缺铁性贫血
12	有助于改善痤疮	美容(祛痤疮)、祛痤疮
13	有助于改善黄褐斑	美容(祛黄褐斑)、祛黄褐斑
14	有助于改善皮肤水份状况	美容(改善皮肤水分/油分)、改善皮肤水分
15	有助于调节肠道菌群	改善胃肠功能(调节肠道菌群)、调节肠道菌群
16	有助于消化	改善胃肠功能(促进消化)、促进消化
17	有助于润肠通便	改善胃肠功能(润肠通便)、通便
18	辅助保护胃粘膜	改善胃肠功能(对胃黏膜损伤有辅助保护作用)、对胃黏膜损伤有辅助保护功能
19	有助于维持血脂(胆固醇/甘油三酯)健康水平	调节血脂(降低总胆固醇、降低甘油三酯)、辅助降血脂
20	有助于维持血糖健康水平	调节血糖、辅助降血糖
21	有助于维持血压健康水平	调节血压、辅助降血压

22	对化学性肝损伤有辅助保护作用	对化学性肝损伤有保护作用、对化学性肝损伤有辅助保护功能
23	对电离辐射危害有辅助保护作用	抗辐射、对辐射危害有辅助保护作用
24	有助于排铅	促进排铅

如消费者发现在产品宣传时其宣传的功效远超出允许声称的范围，尤其是“根治XX病”“老中医祖传配方”“国际独家专利”“增高”“7天瘦10斤”“美白”“逆龄”“排毒养颜”“安全降三高”等夸张表述的，基本可判定为虚假夸大宣传。

四、典型案例警示

养老诈骗集团案。某团伙将10元压片糖果虚假宣传为“治疗心脑血管疾病、防治老年痴呆”的“高端产品”，售价高达350元，3万余名老年人被骗，主犯宋某等人被判处无期徒刑。

非法添加有毒成分案。某团伙在压片糖果中违规添加“他达拉非”等违禁成分，以“补肾固精”为噱头销售，涉案金额超130万元，13名涉案人员被判刑。

“增高神药”虚假宣传案。李某、陈某将成本11元的压片糖果包装成“增高神药”，售价飙升至178元，宣称“可替代药物促进青少年长高”，最终因虚假宣传被判赔偿消费者206万元。

五、维护合法权益

消费者购买前要注意分辨产品到底是压片糖果还是保健食品。购买时要注意索要并保留发票、小票等消费凭证，留存交易记录、广告页面截图、聊天记录等，尤其注意商家私聊或直播中的疗效承诺。如发现产品存在质量问题或虚假宣传，请及时向当地市场监管部门或拨打12345、12315热线投诉举报，维护自身合法权益。

(来源:广东市场监管)

汗水为墨,书写质量华章

