

# 乌龙茶（铁观音）生态氧化工艺关键技术研究与应用

郑志松

桂香园茶叶商行 福建莆田 351100

**摘要：**乌龙茶（铁观音）的品质关键在于“做青”环节，传统工艺依赖经验，存在品质不稳定的问题。本研究聚焦生态氧化工艺，通过优化采摘标准、革新核心工艺，以自由水与束缚水比值为调控指标，恢复茶青生命活动，实现内含物质高效转化，显著提升茶叶品质。该工艺增强了茶汤“香、清、甘、活”特征，为乌龙茶现代化生产提供了科学依据与技术路径，具有重要的理论与实践意义。生态氧化工艺通过模拟自然生态条件，精准调控茶青的水分与代谢活动，解决了传统工艺中茶青代谢中断的问题，为茶叶的高品质转化提供了基础。该工艺不仅提升了茶叶品质，还增强了生产的稳定性与可持续性，为乌龙茶产业的现代化发展提供了有力支持。

**关键词：**乌龙茶；生态氧化；铁观音；水分代谢；做青

## 引言

铁观音作为乌龙茶的杰出代表，其独特品质的形成与加工工艺密切相关，尤其是“做青”环节。然而，传统工艺高度依赖茶农的经验判断，导致茶叶品质波动较大，难以满足现代市场对标准化和稳定性的需求。近年来，随着茶叶科学的不断发展，生态氧化工艺逐渐受到关注。该工艺通过模拟自然生态条件，精准调控茶青的水分与代谢活动，为乌龙茶的现代化生产提供了新的思路。生态氧化工艺的核心在于恢复茶青的水分输送能力和代谢活性，从而实现内含物质的高效转化。这一创新不仅解决了传统工艺中茶青代谢中断的问题，还为茶叶的高品质转化提供了基础。本研究深入探讨生态氧化工艺的关键技术及其应用，旨在为提升乌龙茶品质和生产稳定性提供科学支持，推动乌龙茶产业的可持续发展。

## 一、生态氧化工艺的核心技术

### 1. 采摘与摇青技术

采摘是乌龙茶加工的起点，采摘标准直接影响茶叶品质。本研究优化了采摘标准，以一芽二叶至三叶为佳，确保茶青的嫩度和营养物质含量。采摘时需保留茶梗，以便在后续摇青过程中形成“梗压”，恢复茶青的水分输送能力。摇青是生态氧化工艺的核心环节之一，通

过滚筒摇青，增加茶梗与叶面、筒壁之间的摩擦次数，形成稳定的“梗压”，从而恢复茶青的水分输送能力。摇青分为三次，每次的时间和作用不同：第一次摇青（开青）启动糖的还原过程；第二次摇青（接青）用于“养青”，恢复茶青体力；第三次摇青（壮青）则是将茶青养壮，为后续加工奠定基础。通过精准控制摇青时间和力度，能够有效调控茶青的代谢活动，提升茶叶品质。

### 2. 水分子代谢的调控

水分是茶青代谢活动的关键因素。传统工艺中，茶青采摘后水分输送能力丧失，导致代谢中断。生态氧化工艺通过摇青产生的“梗压”恢复水分补充能力，维持茶青的生理状态。自由水与束缚水比值是调控细胞代谢的核心指标，该比值动态变化，直接反映细胞代谢活性与抗热性。通过精准调控这一比值，能够实现细胞代谢的平衡，避免过度氧化或发酵。在生态氧化过程中，茶青的气味和色泽变化是判断氧化进程的重要依据。正常情况下，茶青的气味从青草香转变为清香，再到果香；色泽保持墨绿且叶面饱满挺拔。若出现异常气味或色泽，如“臭青”味或叶缘发红，表明摇青过度或代谢失衡，需及时调整工艺参数。

### 3. 工艺环境模拟

生态氧化工艺强调模拟自然生态条件，以维持茶青的最佳生理状态。研究发现，干燥凉爽的“东北风”气候环境最适合茶青的代谢活动。通过人为调控气流流动与温度，模拟这一环境条件，能够协调茶青的水分蒸腾与保有，维持其内部约37℃的最佳生理状态。这种环境

**作者简介：**郑志松（1965-）男，汉族，福建莆田人，研究方向：乌龙茶（铁观音）生态氧化工艺关键技术研究与应用。

调控不仅有助于恢复茶青的有氧呼吸，还能增强其生命力，提升茶叶品质。生态氧化工艺的生态恢复机制是其重要创新点之一。通过摇青恢复茶青的“梗压”，使其重新获得水分输送能力，重启有氧呼吸，恢复茶青的生态平衡。这一过程不仅解决了传统工艺中茶青代谢中断的问题，还为茶叶的高品质转化提供了基础。

## 二、生态氧化工艺的创新点

### 1. 创新理念与指导思想

生态氧化工艺在理念上引入了“茶中三味”（儒、道、释）作为制茶的哲学基础，将传统文化与现代工艺深度融合。这种理念不仅赋予了乌龙茶深厚的文化内涵，还通过文化与工艺的结合，提升了茶叶的品质与风味。在技术层面，重新定义了摇青的作用，将其从传统的“摇香”转变为恢复茶青水分输送的生态条件，这一重新定义为摇青技术的精准化提供了理论依据。此外，明确了各细胞器在制茶过程中的协同作用，形成了完整的工艺循环。叶绿体、液泡和线粒体等细胞器在茶青代谢过程中相互协作，完成糖的还原、萎凋等关键步骤，为茶叶的高品质转化提供了生物学基础。这种多学科融合的创新理念，为乌龙茶加工技术的革新提供了新的方向。

### 2. 技术突破与优势

生态氧化工艺实现了多项技术突破，显著提升了乌龙茶的加工水平。首先，通过恢复茶青的“梗压”，改变了传统工艺中以水分蒸发为主的“走水”方式，转而以气体排放为主，将氧化废物以气态排出，减少了茶叶内部的水分损失。其次，明确了三羧酸循环周期，实现了精准“接青”，避免了氧化过度或不足，平衡了清香与熟香。最后，在持续供水的条件下，恢复了茶青的有氧呼吸，发展了无氧生物氧化理论，区分了氧化与发酵的本质差异。这些技术突破不仅提升了工艺的科学性和精准性，还为乌龙茶的高品质转化提供了技术保障。生态氧化工艺还具有六大优势：工艺适应性增强，减少对天气的依赖，延长采摘时间窗口；革新“走水”方式，体现细胞代谢平衡与活性；优化代谢路径，提升茶汤风味；融合文化内涵与物质风味，形成独特的茶文化；提升茶青氧化与熟化程度，减少对冰箱储藏的依赖；重视持续水分补充，最大化保留与积累营养物质。这些优势不仅提升了茶叶品质，还为乌龙茶的现代化生产提供了有力支持。

### 3. 工艺流程优化

生态氧化工艺对乌龙茶的加工流程进行了全面优化，

提升了生产的稳定性和效率。在做青阶段，通过醒茶、开青、接青等环节，精准调控茶青的代谢活动。醒茶通过机械或光照方式激活茶青，恢复其生理活性；开青则通过摇青恢复茶青的水分输送能力；接青作用则恢复茶青体力，积累糖、脂、蛋白质含量，为茶汤风味花果香提供物质基础。在杀青与揉捻阶段，精准控制杀青温度，避免有机物流失，确保茶叶品质。干燥与焙火阶段，优化干燥温度和时间，提升茶叶的耐热性和香气持久性。通过这些优化措施，生态氧化工艺不仅提升了茶叶品质，还增强了生产的稳定性和可持续性。此外，该工艺通过有氧呼吸重启新陈代谢，可最大限度减少农残及氧化产生的废物，它是形成果实的第三条代谢路径，前两条为根茎果实和水果类果实，它们的共同之处，在于都拥有花果香气。而茶汤的最高境界，可谓一种如橄榄般的甜与苦交织出的花果香韵，再融以茶汤特有的咸味，共同构成了甜、苦、咸三重滋味的和谐体验。由于制作工艺绝对生态，全程不添加任何化学物质，更显其自然本真。实现了生态友好型生产，为乌龙茶产业的可持续发展提供了技术支持。

## 三、生态氧化工艺的应用价值

### 1. 品质提升与稳定性

生态氧化工艺通过精准调控茶青的代谢活动，显著提升了乌龙茶的品质。该工艺以自由水与束缚水比值为核心指标，确保茶青在加工过程中始终保持最佳生理状态，从而实现内含物质的高效转化。这一过程不仅增强了茶汤的“香、清、甘、活”特征，还有效减少了传统工艺中因经验判断导致的品质波动，实现了乌龙茶生产的标准化与稳定性。此外，生态氧化工艺融合了文化理念与物质风味，形成了独特的茶文化内涵，进一步提升了茶叶的文化价值。这种品质与文化的双重提升，不仅满足了市场对高品质茶叶的需求，也为乌龙茶的文化传承与发展提供了新的思路。通过优化工艺流程，生态氧化工艺使茶叶的风味更加丰富，茶汤层次感更强，为消费者带来了更好的品饮体验。

### 2. 现代化生产与可持续性

生态氧化工艺为乌龙茶的现代化生产提供了有力支持，推动了产业升级。该工艺通过模拟自然生态条件，减少对天气的依赖，延长了采摘时间窗口，增强了生产的灵活性和适应性。同时，生态氧化工艺强调生态友好，减少了对化学添加剂和外部资源的依赖，实现了可持续发展。通过优化工艺流程，生态氧化工艺不仅提升了茶

叶品质和市场竞争力，还为企业和茶农带来了显著的经济效益，促进了乌龙茶产业的健康发展。未来，该工艺具有较强的推广价值，可应用于其他乌龙茶产区，为整个乌龙茶产业的可持续发展提供技术支持。此外，生态氧化工艺通过智能化设备的应用，进一步提升了生产的精准度和效率，为乌龙茶产业的现代化发展奠定了坚实基础。

### 3. 学科与实践意义

生态氧化工艺丰富了茶叶加工学科的理论体系，为相关研究提供了新的视角。通过引入生物学、生态学等多学科理论，该工艺为茶叶加工技术的创新提供了科学依据。在实践层面，生态氧化工艺为茶农和企业提供了可操作的技术路径，具有重要的应用价值。通过优化采摘、摇青、干燥等环节，该工艺能够显著提升茶叶品质，增强生产的稳定性。此外，该工艺的推广将推动乌龙茶产业的标准化和现代化进程，为茶文化的传承与创新做出贡献。未来，应进一步加强生态氧化工艺的研究与推广，推动乌龙茶产业的高质量发展。通过多学科的交叉研究，生态氧化工艺不仅为乌龙茶的加工提供了新的技术路径，也为茶叶科学的发展提供了新的理论支持。

## 四、生态氧化工艺的推广与展望

### 1. 推广策略与实施路径

生态氧化工艺的推广需要结合茶农的实际需求和生产条件，制定切实可行的策略。首先，通过举办技术培训和现场示范活动，帮助茶农掌握生态氧化工艺的核心技术和操作要点。其次，建立示范茶园和加工车间，展示生态氧化工艺在实际生产中的应用效果，增强茶农的信心和积极性。最后，利用政府和行业协会的支持，提供技术补贴和政策扶持，降低茶农的生产成本和风险，推动生态氧化工艺的广泛应用。

### 2. 市场需求与消费趋势

随着消费者对高品质茶叶需求的增加，生态氧化工艺生产的乌龙茶凭借其独特的风味和稳定的品质，逐渐受到市场的青睐。未来，应进一步加强市场调研，了解

消费者对茶叶品质、风味和文化内涵的需求，优化生态氧化工艺，开发更多符合市场需求的产品。同时，通过品牌建设和市场营销，提升生态氧化工艺乌龙茶的市场知名度和竞争力，拓展国内外市场，满足不同消费群体的需求。

### 3. 未来研究方向与技术展望

生态氧化工艺虽然在提升乌龙茶品质和生产稳定性方面取得了显著成效，但仍有许多值得深入研究的领域。未来，应进一步加强生态氧化工艺的生物学机制研究，深入探讨茶青代谢活动与茶叶品质形成的内在联系。同时，结合现代科技手段，如物联网、大数据和人工智能，实现生态氧化工艺的智能化控制和优化，提高生产的效率和精准度。此外，还应关注生态氧化工艺在其他茶类中的应用潜力，推动整个茶叶产业的技术创新和可持续发展。

## 结语

乌龙茶（铁观音）生态氧化工艺通过技术创新与理念革新，实现了茶青生命活动的精准调控，显著提升了茶叶品质与生产的稳定性。该工艺不仅为乌龙茶现代化生产提供了科学依据，还融合了文化内涵与物质风味，具有重要的理论与实践意义。未来，应进一步推广该工艺，推动乌龙茶产业的可持续发展，为茶文化传承与创新做出贡献。随着茶叶科学的不断发展，生态氧化工艺有望成为乌龙茶加工领域的关键技术，引领行业走向高质量发展的新阶段。

## 参考文献

- [1] 刘子雍. 生态理念引领下的茶叶种植技术分析 [J]. 贵茶, 2024, (06): 10-12.
- [2] 向雪琴. 茶叶病虫害种类及其生态防控策略 [J]. 贵茶, 2024, (06): 21-24.
- [3] 刘子雍. 生态理念引领下的茶叶种植技术分析 [J]. 贵茶, 2024, (06): 10-12.