

浙江省地方标准《龙井茶加工技术规程》 (征求意见稿) 编制说明

一、项目背景

龙井茶以“形美、色翠、香郁、味甘”著称，炒制工艺复杂，技术要求高，长期以来依赖手工加工。二十世纪九十年代以来，龙井茶机械化加工在广大龙井茶产区特别是龙井茶越州产区和龙井茶钱塘产区得到了推广应用。为规范加工技术和产品质量，2011年原浙江省农业厅经济作物管理局联合浙江大学及新昌县、嵊州市等龙井茶主产地相关部门完成了《龙井茶加工技术规程》编制，由原浙江省质量技术监督局批准发布，标准号：B33/T239-2012。

近年来，特别是“十三五”以来，龙井茶加工机械化水平得到了快速发展，加工机械种类日益完善，机械性能明显提升，设备功能日趋丰富，自动化单机基本普及，不同组合的连续化生产线已在规模企业应用，龙井茶的加工机械和配套技术参数已发生了较大变化。加工是提升龙井茶产品质量和标准化水平的重要环节。针对龙井茶加工条件变化较大的实际，及龙井茶生产主体多而散的特点，客观上急需对原 B33/T239-2012《龙井茶加工技术规程》进行修订，使其更具科学性和可操作性，为龙井茶高质量发展提供技术保障。

二、工作简况

（一）任务来源

根据浙江省市场监督管理局《关于下达 2020 年第四批浙江省地方标准制修订计划的通知》（浙市监函[2020]299 号）计划，省地方标准《龙井茶加工技术规程》列入 2020 年第四批省地方标准制修订计划第 12 项，由浙江大学、浙江省农业技术推广中心负责制订，完成报批时间为 2021 年 11 月。

（二）协作单位

本标准由浙江大学、浙江省农业技术推广中心牵头，组织相关科研机构、产区相关单位和企业代表组成标准编制小组，开展标准修订工作。

（三）主要起草人员及其分工

本标准主要起草人员为：龚淑英、陆德彪、范方媛、夏兵、王兵、游红英等。浙江大学相关人员重点参与加工工艺试验、标准修订草案起草及征求意见等工作；浙江省农业技术推广中心相关人员重点参与标准调研、产区协调和草案修改等工作；其他单位人员承担或参与相应工作。

（四）主要修订过程

1. 成立修订小组

根据省市场监督管理局标准制修订计划要求，于 2020 年 12 月成立了由浙江大学、浙江省农业技术推广中心牵头，浙江省茶叶集团股份有限公司、杭州茶厂有限公司、新昌县茶叶总站等

相关单位与企业共同参加的标准修订工作小组。

2. 制定修订工作方案

为了更好地完成标准的修订任务，工作小组制定了《标准修订工作方案》，以便使标准按计划、有目的地进行。同时，明确了《龙井茶加工技术规程》地方标准草案框架及重点调研工作。

3. 试验、调研，完成标准征求意见稿

经修订小组多次调研和讨论，形成了《龙井茶加工技术规程》（工作小组讨论稿），于2021年5月向部分茶叶业务主管部门、科研单位、龙井茶生产企业征求了意见，根据反馈意见，于2021年6月-7月对标准讨论稿进行了逐条逐句的讨论修改，形成了本《龙井茶加工技术规程》（征求意见稿）。

三、标准制订原则和确定地方标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则）的依据

（一）标准制订原则

本标准制订兼顾科学性、实用性、统一性、规范性的原则。在标准制定过程中，查阅了相关资料，按照GB/T1.1-2020要求进行制定，力求做到技术术语正确无误，文字表达简明、准确，标准构成严谨、合理，内容编排符合规范要求。

标准总结了多年来浙江省在龙井茶生产加工方面的经验和配套技术，特别是汲取了“十三五”以来浙江省相关龙井茶研究成果、浙江省重大农业协同推广专项《龙井茶绿色优质高效

标准化生产技术集成与示范应用》（2018-2020）的技术成果，突出重点技术和关键环节，标准的各项技术指标充分代表了龙井茶加工的实际状况，具有较强的适用性。

（二）标准制订依据

1. 编写格式依据：GB/T1.1-2020。

2. 主要技术内容、技术指标及参数依据原省地方标准《龙井茶加工技术规程》（DB33T 239-2012），在此基础上开展现有实际生产调研，并针对关键工序开展工艺研究，进一步优化集成长龙井茶加工工艺技术，以此为依据修订相关技术内容。

原标准中加工技术模块主要规定了龙井茶手工加工技术和机械加工技术，随着龙井茶产业的不断发展以及机械化水平的逐步提高，龙井茶的机械加工技术得到快速发展，原有标准中对于龙井茶机械加工技术的规定不能全面指导现阶段龙井茶机械化生产。基于此，本标准重点修订龙井茶机械加工技术相关内容。根据多年来龙井茶生产一线调研及加工实践总结，随着机械化程度的发展，龙井茶机械加工趋于精细化方向发展，尤其是不同等级原料加工工艺有明显差异，特级、一级、二级鲜叶原料嫩度高，机械加工流程在原有工艺技术基础上更加注重技术参数的精准控制；三级、四级鲜叶原料体积大，生产中更加注重外形品质的优化及生产效率的提高，因此加工工艺流程及设备发生较大变化。根据生产调研，我们在现有生产设施基础上针对不同等级原料开展工艺试验，研究优化并集成形成龙

井茶机械加工工艺流程及成套技术参数，进一步修订该标准相关内容。

四、主要试验（或验证）的分析报告、相关技术和经济影响论证

本规范适用于龙井茶加工。其主要技术内容包括：

（一）关于特级、一级、二级鲜叶原料机械加工工艺

针对特级、一级、二级鲜叶原料，机械加工工艺流程在原标准基础上增加“理条做形”，具体为：鲜叶摊放→青锅→摊凉回潮→理条整形→二青固形→摊凉回潮→辉锅→干茶分筛→筛面复辉→复筛后分类归堆、贮藏。

1 鲜叶摊放

原标准中对鲜叶摊放的厚度、时间、过程等进行了详细规定。现阶段实际生产中摊放工序在原有基础上优化了摊青设备，部分升级为专用摊青室，基于此针对该部分内容在摊放方式中增加“摊青室”。

2 青锅

根据标准撰写要求并基于生产实际调研，将原标准中“以“长板式扁形茶炒制机”为例”修订为 8.1.2.1 机械设备：长板式扁形茶炒制机，并增加参考规格（单锅，100cm[长]×47.5cm[宽]×16cm[半径]）便于实操参考。

作业过程中，原标准根据温度分为三段，温度由高到低。根据工艺试验研究显示，青锅过程中压力作用对龙井茶品质形成作用更

为显著，青锅时加压时间过早，容易导致颜色不够明亮，加压时间过迟，不易成形，难以达到扁平光滑的外形要求。工艺处理示意图及品质表现如图 1 和表 1 所示，青锅阶段压力设置会对茶样色泽、宽度、扁平度等产生较大影响，进而影响其下沉速度：杀青阶段压力过大（如茶样 4、5）使芽叶宽扁，芽叶宽度增加，长宽比减小，下沉变慢；压力过小（如茶样 1），芽叶扁平度不够，重实度欠缺，造成外形品质欠佳、冲泡下沉同样变慢；轻压杀青后逐渐加压做形，压力梯度缓增，增压差不宜过大，使芽叶受力均匀，随压板运动叶片逐渐向芽方向收拢，保证一定的做形时间能够使芽叶收拢，长宽比合适，下沉速度较快，外形表现如茶样 2、3，扁平挺直，嫩绿，（较）润，较光滑，符合传统龙井茶外形品质要求。因此，为保证外形规格，机制龙井茶加工青锅工序中应轻压杀青后逐渐加压做形，控制好压力差，适当延长做形时间。基于工艺研究，在 8.1.2.4 作业过程中修订增加压力调控规定：“加压一般分三个阶段，第一阶段从摊青叶入锅到茶叶萎软，采用轻压，约 1min 左右；第二阶段是茶叶成型初级阶段，逐步加压，压力档位增加至轻压的 2 倍以上，具体根据茶叶情况进行调整，时间一般在 2.0~2.5min，到茶叶基本成条并呈扁平状，互不粘手；第三阶段恒温炒，提高扁平度，待茶叶炒至扁平成形，含水率达 30%左右，推开前面出料门自动出锅。”

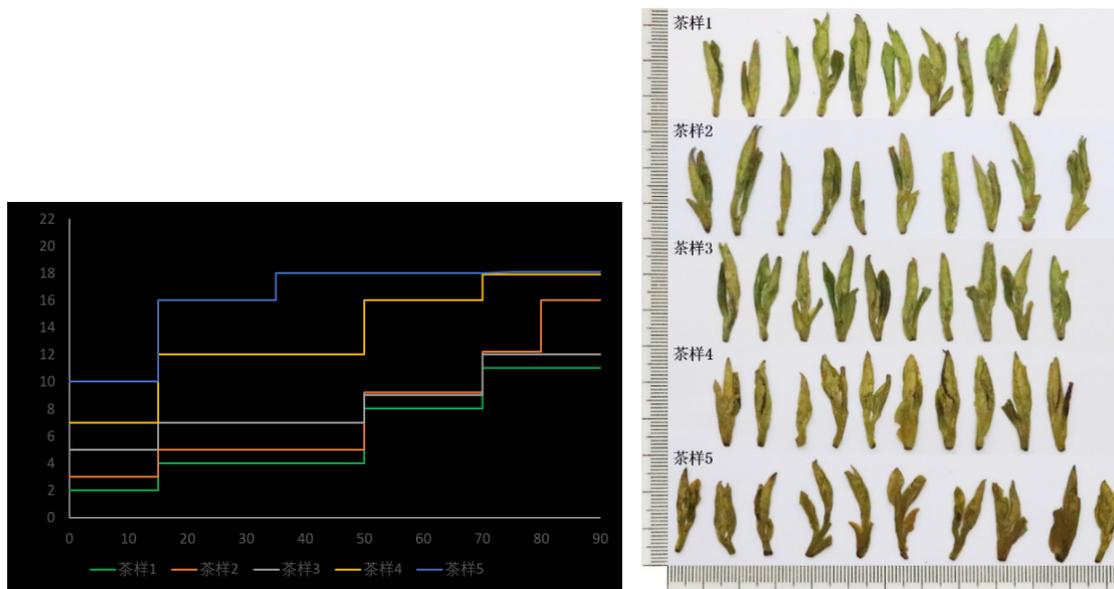


图 1 试验样青锅阶段时间压力设定及样品外形

表 1 龙井茶试验样品外形感官特征及下沉物理特性

| 样品 | 芽叶集中下沉时间点/s | 宽/mm | 长宽比 | 外形感官审评结果 |
|------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------|
| 茶样 1 | 284.77±1.54 <u>cC</u> | 4.50±0.06 <u>bB</u> | 4.63±0.13 <u>aA</u> | 尚扁平挺直，嫩绿尚润，尚光滑 |
| 茶样 2 | 228.95±2.21 <u>eD</u> | 4.61±0.38 <u>bB</u> | 4.86±0.05 <u>aA</u> | 扁平挺直，嫩绿，润，较光滑 |
| 茶样 3 | 239.78±0.53 <u>dD</u> | 5.45±0.16 <u>aA</u> | 4.01±0.05 <u>bB</u> | 扁平挺直，嫩绿较润，较光滑 |
| 茶样 4 | 410.39±3.34 <u>bB</u> | 5.24±0.12 <u>aAB</u> | 3.88±0.01 <u>cC</u> | 扁平，稍宽，较黄枯 |
| 茶样 5 | 492.44±4.39 <u>aA</u> | 4.62±0.62 <u>bB</u> | 3.23±0.04 <u>bB</u> | 宽扁，较直，黄稍枯 |

青锅程度方面，原标准规定芽叶含水率降至 40%左右。基于现阶段实际加工技术参数调研以及工艺对比研究显示，青锅叶含水率过高，后续回潮过程中容易产生闷味，而青锅叶含水率过低则不利于后续品质的转化；同时综合考虑生产效率，将青锅程度中茶叶含水率修订为“30%左右”。

3 摊凉回潮

增加“8.1.3.1 机械设备”，根据现有生产实际中普遍采用的设备类型，规定摊凉回潮采用竹匾、竹筐以及回潮机等设备。

原标准中规定“摊凉回潮时间以 30min~60min 为宜”。由于青锅叶含水率经优化修订为 30%左右，在此技术参数条件下，摊凉回潮时间应适当延长。工艺对比研究显示，回潮对青锅叶的芽梗和叶片的水分再分布具有积极作用，促进水分从芽梗向叶片部位移动，回潮 1-2h，梗叶水分再次形成相对平衡状态，有利于后续加工并优化龙井茶品质（表 2）。根据工艺研究，回潮时间修订为 60-120min 为宜。

表 2 不同回潮处理品质对比

| 工艺 | 样品名称 | 滋味 |
|------|-------|-------------|
| 回潮时长 | 回潮 0h | 较甘爽，较清鲜，略生涩 |
| | 回潮 1h | 较醇厚，较甘鲜 |
| | 回潮 2h | 较浓醇，尚清鲜 |
| | 回潮 3h | 较醇厚，尚清鲜 |
| | 回潮 4h | 较醇厚，尚清鲜 |

4 理条整形

原标准中无“理条整形”工序，基于现有生产实际调研研究发现，在制叶在 30%左右的含水率条件下，采用扁茶脱毫磨光机，在锅温 60℃左右的条件下持续炒制 20min 后，能够有效脱毫，且茶条收拢程度有明显提升，起到很好的“整形”作用。基于此增加“理条整形”工序，具体参数根据工艺试验优化确定。

5 二青固形

原标准中为“机械二青”，由于整条工序都是机械加工，同时二青工序是龙井茶“扁平、挺直”固形的重要时段，因此工序名称修订为“二青固形”。由于生产中该工序适用设备多采用单锅扁形茶炒制机，短时间内温度调控不灵敏，且操作复杂，同时由于压力控制对龙井茶外形的影响更为重要，因此在原标准基础上，作业过程中将温度分段降低的控制过程修订为压力分段控制，具体参数根据生产调研及工艺优化确定。二青固形全程时间 2-3min，茶叶炒至扁平挺直成形，含水率达 10%-12%。

6 摊凉回潮

原标准中该工序技术参数参照手工青锅后的摊凉回潮工序，但因在制叶含水率、叶片状态等方面与青锅后摊凉回潮叶有显著差异，无法完全参照。经过二青固形，龙井茶已成型，摊凉回潮的目的之一是促使芽叶中水分进一步重新分布、内含物质进一步适当程度转化，但由于含水率较低，需要较长时间；二是优化生产时间，由于在含水率较低条件下茶叶可适当堆积存储一定时间，能优化出更多时间加工鲜叶。综上，同时根据生产调研以及工艺试验，回潮时间设定为 4 小时以上，具体可根据生产安排进行调整。

7 辉锅

原标准中辉锅工序之前有“二青叶分筛”，目的是簸去片末，以避免辉锅中片末产生焦末味影响品质。在现有生产中，一方面加强了鲜叶分级，芽叶均一性有很大提高；另一方面考虑到对生产效率的影响，青锅叶分筛工序省略，分筛功能由龙井茶精制工艺完成。

原标准中辉锅温度“机显温度在 130℃~110℃,筒壁温度在 80℃~90℃、辉锅全程时间为 15min-20min”。目前生产中由于在制叶含水率的降低,辉锅温度也相应降低,时间适当延长,温度设定为 50℃,时间 30min-40min,能够有效提升干燥效果、提高香气浓郁度。

8 其他

“8.1.8 干茶分筛”、“8.1.9 筛面复辉”、“8.1.10 复筛后分类归堆”、“8.1.11 收灰与贮藏”工序与原标准中保持一致。

(二) 关于三级、四级鲜叶原料机械加工工艺

这部分为本次标准修订的增加部分。

针对三级、四级鲜叶,根据鲜叶原料特点,现在机械加工工艺流程在原来基本加工工艺基础上有较大改变,工艺工序的优化改进能够有效提升产品品质,同时兼顾提高加工效率,由此,这次标准修订根据原料的特点分段编写加工工艺。三级、四级鲜叶原料机械加工工艺具体为:鲜叶摊放→理条杀青→风选冷却→炒制做形→理条整形→二青固形→摊凉回潮→辉锅→干茶分筛→筛面复辉→复筛后分类归堆、贮藏。

1 鲜叶摊放

参数优化同“特级、一级、二级鲜叶原料”。

2 理条杀青

三级、四级鲜叶原料成熟度高,芽叶体型大、长度较长、开展程度高,在龙井茶加工过程中成形较为困难,为了优化产品外形,

引入理条杀青优化挺直度，对比“理条杀青→炒制压扁”和“直接炒制压扁”两种方式，结果显示成熟新梢叶片完全展开，直接进行炒制压扁易形成朵状、芽叶分离（图 2），不符合龙井茶外形扁平挺直的要求。先进行理条杀青再进行炒制压扁的操作方式，首先利用理条杀青一方面将摊开的叶片进行收拢，起到辅助做型的功能，另一方面分离杀青和压扁两道工序，避免直接炒制压扁易形成的闷味等不良品质特征。摊放叶经理条杀青，芽叶收拢，成直条状，茶叶含水率降至 55%-50%。

直接炒制压扁



理条杀青→炒制压扁



图 2 不同处理方式的茶叶外形对比图

3 风选冷却

三级、四级原料均匀一致程度较低，增加风选冷却工序能够有效去筛选除部分黄片、碎片，利于后续炒制。

4 炒制做形

采用长板式扁形茶炒制机，在现有生产基础上，对比三锅连续

炒制和单锅炒制，研究显示三锅连续炒制机具有分段调节温度的优势，能够根据需要控制温度，优化做形工序。修订后在作业过程中细化压力和温度控制梯度：“分为三个阶段：第一阶段温度 200℃~190℃，压力采用轻压~中档压力，时间 40s~60s；第二阶段温度比第一阶段低 20℃~30℃，压力采用中档~高档压力，时间 40s~60s；第三阶段温度比第二阶段低 10℃左右，压力采用高档压力，增加“磨”的作用，恒温炒 40s~60s，第二、三阶段是做扁的重要时段。茶叶炒制结束放松炒板，切断机器电源。”时间约为 2min~3min，炒制后芽叶含水率为 25%左右。

5 理条整形

该工序原理同“特级、一级、二级原料加工”中所述，不同在于“特级、一级、二级原料加工”中先经摊凉回潮，再进行理条整形，而针对三级、四级鲜叶原料，水分含量相对较低，可塑性较低，为了在理条做形过程中达到较好的脱毫成形效果，炒制后无需经过摊凉回潮，可直接进行理条。技术参数同“特级、一级、二级原料加工”中所述，含水率降至 23%左右。

6 二青固形

参数优化同“特级、一级、二级鲜叶原料加工”中所述。

7 摊凉回潮

参数优化同“特级、一级、二级鲜叶原料加工”中所述。

8 辉锅

因成熟度高的鲜叶原料水分易散失，投叶量适当增加至 3~

6kg/锅，其他参数优化同“特级、一级、二级鲜叶原料加工”中所述。

9 其他

“8.2.9 干茶分筛”、“8.2.10 筛面复辉”、“8.2.11 复筛后分类归堆”、“8.2.12 贮藏”工序与原标准中保持一致。

五、重大意见分歧的处理依据和结果

由于本标准的地方性技术规程，在制订过程中充分考虑了我省龙井茶三个产区的鲜叶原料、机械配置、生产规模，标准中技术指标的确定依据试验结果和生产调查数据。目前对本标准文本未有重大分歧意见。

六、预期的社会经济效果及贯彻实施标准的要求、措施等建议

（一）预期效果

通过本标准的实施，规范了龙井茶加工技术，一方面传承发展手工加工技术，另一方面优化提升并规范龙井茶机制加工技术，提升机制龙井的科学化、标准化、规范化水平，保障我省龙井茶产品质量稳定、品质优异，增强市场竞争力，提高经济效益和社会效益，进一步提升品牌科技含量，推动龙井茶产业健康快速发展。

（二）贯彻实施标准的建议

1. 建议技术推广部门加强标准宣贯，通过举办技术培训班等措施宣贯本标准，使龙井茶生产者全面了解标准的内容和要

求。

2. 龙井茶生产者要对照标准，结合本地实际，规范龙井茶加工技术，保证产品质量。

七、强制性标准实施的风险评估及对经济社会发展可能产生的影响，以及设置标准实施过渡期的理由

本标准系推荐性标准。

八、其他应当说明的事项

无。

《龙井茶加工技术规程》标准修订组

2021年8月19日