



农产品安全生产技术丛书

茶叶 安全生产

· 技术指南 ·

肖 强 曾建明 石元值 编著



中国农业出版社

农产品安全生产技术丛书



茶叶

安全生产技术指南

肖 强 曾建明 石元值 编著

中 国 农 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

茶叶安全生产技术指南/肖强, 曾建明, 石元值编
著. —北京: 中国农业出版社, 2012. 1
(农产品安全生产技术丛书)
ISBN 978 - 7 - 109 - 16348 - 5

I. ①茶… II. ①肖…②曾…③石… III. ①茶树—
栽培技术—指南 IV. ①S571.1 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 255366 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

责任编辑 黄 宇

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 6 插页: 4

字数: 151 千字

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言



.....
oooooooooooooooo

食品安全事关公众身体健康与生命安全，农产品的质量安全是食品安全的重要组成部分。随着人民生活水平的日益提高、农产品供求关系的改变和国际贸易的快速发展，农产品质量安全问题日益突出，已成为农业和农村经济发展亟待解决的主要问题之一。不断提高农产品的质量安全水平，对于促进我国农业和农村经济的发展，全面改善食品安全水平，均具有十分重要的意义。近年来，我国政府高度重视农产品和食品安全工作，颁布实施了《中华人民共和国农产品质量安全法》和《中华人民共和国食品安全法》，旨在运用法律法规的监督管理手段，从生产、流通、消费各环节保证从“农田到餐桌”全过程的安全性。

茶叶作为我国传统的出口农产品，一直以来十分重视和加强产品的质量安全管理工作，推行实施无公害茶叶、茶叶标准园等先进安全的生产技术。为进一步普及茶叶安全生产技术的知识，促进我国茶叶生产的健康发展，中国农业科学院茶叶研究所组织有关专家编写了《茶叶安全生产技术指南》一书。

本书共有六章，系统介绍了茶园基地建设、茶树良种与繁育、茶园栽培管理、茶树有害生物防治等茶叶安全生产方面的知识与技术。第一、二章由曾建明编写，



第三、四章由石元值编写，第五、六章由肖强编写。因编著者知识面所限，书中难免有疏漏之处，恳请各界人士、读者批评指正。

编著者

2011年10月

目 录



.....
□□□□□□□□□□□□□□

前言

第一章 茶园基地建设	1
第一节 基地选址	1
第二节 园区规划	4
第三节 茶园开垦	13
第四节 茶苗种植与幼龄期管理	18
第二章 茶树良种与繁育	25
第一节 茶树良种	25
第二节 茶树良种的无性繁殖	50
第三章 茶树修剪与采摘技术	63
第一节 茶树修剪	63
第二节 茶叶采摘	78
第四章 茶园土壤管理与施肥技术	99
第一节 茶园土壤管理	99
第二节 茶园施肥	108
第五章 茶树病虫害防治技术	123
第一节 茶树主要病害的发生与防治	123
第二节 茶树主要害虫的发生与防治	128
第三节 茶树病虫害的防治技术	145



第六章 茶园气象灾害及其防护	177
第一节 茶园气象灾害的种类与危害	177
第二节 茶园气象灾害的防护	181
 主要参考文献	 185

第一章



茶园基地建设

茶树是多年生常绿植物，一次栽种，多年收益，一般高效经济寿命维持在 30 年左右。园区是茶树生存之本，因此如何根据建园目标、茶树自身的生育规律及所需的环境条件，按照现代农业的理念进行园区的规划和建设，是达到提早成园、保证园区持续高效、实现园区生态或休闲观光等综合目标的最基础性工作和根本保障。

茶园基地建设的内容包括基地选址、合理规划、高标准建园、科学用种和高效的苗期管护等内容。

第一节 基地选址

茶叶作为一种天然植物饮品，在产品的质量安全上有十分严格的要求。因此，在选择基地时，不仅需要满足茶树正常生长的生理需求，而且还必须对环境条件、质量安全及对生产生活的影响进行全方位的评估。由于自然条件中的区位、地形、土质、水源等因素，在园区建成后具有最大的稳态性，是园区建设和园区后续管理的基础，因此选址是否合理是决定基地建设是否成功的基础。一个好的基地选址，一般要满足以下 5 个方面的要求。

一、土壤质地优越，能满足茶树的正常生长

土壤是茶树生存之根本，茶树生长优劣与土壤条件关系密



切，只有选择好适宜的土壤，才能有效促进茶树生长，达到提早成园和实现优质、高效的目的。

栽培茶树对土壤的要求分为两个层次。第一个层次也是最基本的层次，是为满足茶树正常生长提供所必须的物质保障，即基本的营养、水分等方面的需求，这个层次主要是满足生存需求；第二个层次则是从经济的角度，从茶树持续丰产、产品品质、食品安全和节本增效等方面提供保障，这个层次主要是保障经济效益。因此，在选择基地时应充分考虑土壤 pH、有效土层深度、自然肥力和有害物质等因素。

1. 适宜的 pH 茶树是一种喜酸嫌钙植物。茶树对土壤酸碱度的要求特别严格，可以在 pH 为 3.0~6.8 的土壤中生长，而在中性和碱性土壤中都难以成活。茶树最适的 pH 为 4.5~6.5，过酸、过碱或偏中性均不利于茶树生长和茶叶品质的形成。因此，在基地确定之前，首先要调查和测定土壤 pH，在选择基地时可以通过地表指示植物进行初步的判断，一般地表有映山红、马尾松、铁芒萁等酸性指示植物生长的地方都适于种植茶树。当土壤中游离的碳酸钙超过 1.5% 时，对茶就会产生一定程度的危害，凡石灰性紫色土和石灰性冲积土都不适宜种茶。

2. 土层深厚、质地疏松 茶树的地上部生长和地下部生长具有相互促进、相互制约的整体性，地下根系的好坏直接关系地上部枝叶的生长。根据对不同生物年龄茶树根系的研究结果表明，在幼龄期茶树的根系以向地性生长为主，成龄茶树侧根生长旺盛；在土层分布中，幼龄茶树的根系主要分布在 10~20 厘米的土层中，成年时根系分布深度可达到 100 厘米，主要分布在 10~80 厘米的土层中。造成这一现象的原因一方面是因为根系生长具有节律性，另一方面是各土层的养分和土质状况不同，一般在营养丰富、较为疏松的土层中根系生长旺盛。

因此在选择基地时，为了给茶树根系提供充足的生长空间，要求土层深厚，有效土层厚度不低于 80 厘米；土质疏松，土体



中无隔层，0~80 厘米的土壤容重在 1~1.4 克/厘米³；通气良好、不积水，表土的孔隙度在 50%~60%。

3. 自然肥力高 茶园宜建立在腐殖质含量高、养分丰富而平衡的土地上。具体要求为：0~45 厘米土层的平均有机质含量大于 15 克/千克，全氮含量大于 0.8 克/千克，有效氮含量大于 80 毫克/千克，有效钾含量大于 80 毫克/千克，有效磷含量大于 10 毫克/千克，有效锌含量为 1~5 毫克/千克。

二、立地条件符合茶叶生产要求

立地条件是指园地的地形地势，涉及海拔高度、地形地势等方面。立地条件的好坏关系到基地建设过程中的水土保持、建设成本、建成后茶园的管理等。在选择基地时，要考虑以下一些因素。

1. 适宜的海拔高度 我国历来有“高山云雾出好茶”的谚语，这说明海拔对茶叶品质形成具有重要的作用。但我们必须辩证地看待“高山”在茶叶生产中的作用。“高山”是一个相对的概念，是相对所在区域的总体海拔基准而言，而不是绝对高度，因此在选择基地时不要盲目“攀高”。除云贵高原外的其他茶区一般茶园的海拔高度应控制在 1 000 米以内，云贵高原大部分区域以控制在 1 500 米以内为宜。

2. 有利的地形地势 地形地势也是茶园选址需高度关注的条件之一。一般 30°以上的陡坡地不宜开垦茶园；山脚下的平地容易积水，并与稻田等作物接壤，易受喷洒农药污染，一般也不宜开垦为茶园。以选择在 5°~25°坡地或丘陵岗地为宜。一些缓坡的低洼地、急陡坡转为缓坡的折转地段及山垄的末端处等，常常是地表径流和地下水汇集的地方，容易造成湿害，一般也不宜选做种茶地段。缓坡坡麓平地 and 碟形洼地、水库、山塘等下方易积水，也不宜选作茶园用地。



3. 远离污染源 茶叶是一种采摘后不经清洗而直接加工，加工后的成品茶直接冲泡而饮用的，因此在选择园地时需要对周边潜在的污染源进行评估。茶园的潜在污染源主要有四大类：一是工业污染，潜在污染途径包括水污染、大气污染和固体废弃物污染，因此选择园地时要对园区周边的工业企业的数量、距离、“三废”的类型、处理方式、园区所处的主要风向、园区水系流向等进行评估，确保园区不会受到污染；二是交通污染，潜在污染途径主要是大气污染和铅污染，一般要求茶园离公路干线距离不少于 50 米；三是矿区污染，大部分矿藏会伴生有重金属或其他有害元素，会造成土壤的有害元素本底值超标，如果种植茶树会因为富集作用而造成茶叶的有害元素含量超标，因此在选择茶叶基地时要远离矿区；四是农业污染，包括由农业生产活动形成的水污染、空气污染、土壤污染等，农业污染可能导致茶叶的农药残留、微生物超标，或因土壤污染而影响茶树的正常生长。

4. 必备的水源 成龄茶园具有较强的耐干旱能力，但幼龄期茶树根系较浅，抗旱能力差，遇到较严重干旱时需要通过人工浇水来保证成活率；同时，茶树的病、虫防治也需要一定的水源，以提供喷施农药的用水。因此，园区内应具备河流、溪流、水库或水塘等可利用水源条件。

5. 必需的交通条件 外部交通条件是茶园人流、物流的生命线，也是园区选址需考虑的一个重要因素。一些深山老林，群山深处，土壤、周边生态环境和地形条件都很好，但交通不便，给茶园管理、采收、加工等带来困难。这类地区在建园时，需考虑配套建设相应的外联交通干线，否则不宜发展为茶园。

第二节 园区规划

茶园建设是一项系统工程，成功与否，在园地选定后，规划



是关键。园区规划应坚持科学化、规范化、系统化等原则。科学化是指规划时要对目标地的区位、土壤、空气、水源、地形地貌等,以及周边的生物资源、人文景观和劳动力等进行科学的检测和分析评估,评价园区各项资源与建园目标的吻合度,并合理确定园区的发展定位、建园和各功能区的布局。规范化是指规划时要按照现代农业要求,将各项内容利用国家通用的文字、标识和计量单位进行准确的表述。系统化是指规划时根据自然环境条件和园区整体进行科学布局,包括设置道路、划区分块、设置排蓄水系统、配置生态系统等内容。

一、园区定位

园区定位是指在进行园区的区位条件、地形地貌、水土状况、人文资源、自然景观以及建设资金等多项因素综合评估的基础上,对园区功能、产品、技术和资源综合开发利用等进行定位。园区的定位是否准确,是园区规划能否做到科学合理、园区建成后能否达到预期目标、实现持续高效的基础。

园区功能定位:按园区建成后具备的功能可分为纯茶叶生产园区、茶叶观光(休闲)园区、农业综合开发园区等几种类型,功能定位是合理分区布局和资源有效利用的关键。纯茶叶生产园区是指园区建成后单纯生产茶叶产品,园区的建设、生产管理均围绕茶叶开展。茶叶观光(休闲)园区是指园区建成后以茶叶生产为主,同时具备观光或休闲旅游接待功能,这类园区要求本身具有较好的自然、人文景观,并在建园时注意生态、景观及其他观光休闲要素的配置。农业综合开发园是指以茶叶生产为主,多种种养业并举,并通过建立适当的模式实现生产要素的循环,达到节本增效的目的,这类园区在建设时要考虑到不同种、养业的合理配置与布局,生产要素和资源的流向和循环,从而实现资源效益的最大化。

产品定位：包括产品生产线结构、产品适销区域以及食品安全要求（无公害级、绿色食品级还是有机食品级）定位，清楚的产品定位是园区品种配置和后续管理的依据。

技术定位：主要是指建园和园区建成后管理的技术要求，如机械化水平、病虫害防控技术和农业水利等。技术定位是决定配套基础设施的规划和建设标准的依据。

二、园区分区、划片

一个较大规模的茶叶基地，根据园区功能和产品定位，将整个园区进行适当分区十分必要。园区分区是指利用园区道路、地形、地物将园区划分成若干相对独立的区块，每个区块具有相对独立的功能，建成后可作为一个综合的经营单位。分区的基本原则是“整体互联互通，协调有序；局部相对独立，功能明确”，即分区首先要强调园区的整体性和通达性，各分区之间依靠便利的交通设施能方便到达，同时注重各分区的独立性与完整性，各分区即为不同的园区，可以分期分批独立实施和独立经营。因此，在分区时要充分考虑园区现状、地形条件及各项功能对环境的要求等，在总体布局中因地制宜。

为了进一步便于管理，在分区的基础上每个生产作业区又可按自然地形有明显变化的地块分别划分为若干个片。每片按茶园面积大小，再划分为若干块。这有利于实施田间的定额管理，落实产量、肥料、农药等各项指标。平地 and 缓坡地的茶园地块，应尽可能划成长方形或近于长方形，适当延长地块长度，以利于机械操作。确定茶园地块大小，主要从茶园管理是否方便、地形条件是否复杂进行综合考虑，一般以 0.7 公顷左右为宜。

此外，茶园道路设置与划区分块的规划应结合水利系统和茶园的生态系统进行建设。在有风害的地区，特别需要考虑防护林带的设立和走向，做到因地制宜、科学规划。



三、道路规划

为了便于茶园管理、各种作业的操作和运输，应根据需要设置不同规格的道路。各级道路之间及道路与作业区、防护林、排灌系统、机械管理等应相互结合，形成茶园道路系统。茶园道路一般由主干道、支道、操作道、环园道组成。

道路规划的原则：茶园道路的设置，既要便于茶园管理和运输畅通，又要尽量缩短路程，少占园地面积。道路占地面积，依地形、地势有所区别。道路过多，不仅浪费土地，而且容易切断茶行，有损园相；道路太少，不便于管理和运输。据各地成功经验，道路占地面积应控制在茶园土地面积的5%左右较为适宜。

丘陵地区多数坡度较小，山脊起伏不大，干道、支道应尽量考虑设在山脊分水岭上；如坡度较大，山脊又起伏不平，干道（或主要支道）应设于山坡坡脚。上山支道的纵坡以 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 为宜，坡度较大时，应设置成斜形或呈S形，迂回而上。坡面长的园地，应沿等高线在山腰设置支道，与上山支道相连。上山步道可依上山支道为起点，也可与支道隔一定距离，从山脚起专设上山步道。向坡上或坡下呈S形开筑缓坡道路，坡度以不超过 15° 为宜。 10° 以下的缓坡，步道可开成直道。

1. 主干道 园区面积在60公顷以上的茶园要设立主干道，主干道是茶园的交通要道，同时也与外部公路、铁路或货运码头相衔接。主干道的路面宽度通常为6~8米，可供两辆货车对开行驶，纵面坡度应小于 6° ，转弯处的曲率半径通常应大于15米。小丘地形的茶园干道应设在山脊 16° 以上的坡地，干道应成S形。面积在60公顷以下的茶园不必设置主干道，但需将场部与附近公路连接段按主干道规划修筑。在主干道两边应开设水沟，种植以常绿乔木树种为主的行道树。



2. 支道 支道应根据地形、地势和茶园面积大小设置，作为茶园划区分片的界线，是园内运输、机具下地和园内小型机具行驶的主要道路，与主干道相互连接。一般路面宽度 4~6 米，纵面坡度小于 8° ，转弯处的曲率半径不小于 10 米，可供一辆卡车或拖拉机单独通行。面积较小的茶园因不设主干道，支道实际上成为园区的主干道。

3. 操作道 为茶园划块的界线，是从支道或主干道通向茶园地块的道路，与茶行垂直或成一定角度相接。作为下地作业与运送肥料、鲜叶等物质进出茶园使用。路面宽度 1.5 米，纵面坡度小于 15° 。两操作道之间的距离宜设在 50~100 米，若接近 100 米，也可在每块茶地中段设置宽 0.5~1 米的浅沟，以利操作人员来往。

4. 环园道 设在茶园四周的边缘，作为茶园与周围农田、山林及其他种植区的分界线，同时也具有保持水土，阻止园外的树根、竹根等侵入茶园的作用。环园道可与主干道、支道、操作道相结合。故路面宽度不完全一致，专设的环园道的路宽一般为 1.5 米。

每片茶园茶行两端的操作道或环园道，可按机耕地头道的要求设置，为茶园机械调头使用。路面宽视机具而定，一般可设计 2~3 米。地头道外边若为高坎，应适当加宽地头路，以保证机具安全运行。

四、园区生态规划

茶园生态系统是一种人工的生态系统，由于建园过程中需要对原地貌进行较大的改变，因此新园区的建设过程也是一个新的生态系统的建设过程。茶园生态系统由茶树园区的其他动植物共同构成。茶园生态建设即是以茶树为主体，结合建园目标对园区内及周边进行生态修补，体现生态优先、兼顾景观，保持生物多



样性，促进茶园生态环境的良性循环、健康发展。

1. 园区生态建设内容 新建园区要避免大面积成片开发，尤其是一些地势较平坦，原生态较好的区块更要注重原生态的保护和利用。建园前在实地踏勘的基础上按地形、地貌植被、生态和景观需要进行分类，划定园区内生态保护林区、景观林区、茶园区。3个区块要有机融合，建设中按照“林中有茶、茶中有树”的原则进行开发，建成后既具有“远观为林，近看为茶”，“园即是景，景即是园”的生态景观效果。

园区内部或外部有保护较好的自然植被，林区植物种类较丰富，已形成了具有较好稳定性和防护能力的原生生态系统，园区内生态建设的重点在于景观生态林和茶园生态林，而生态防护林应以原生态为主进行适当修补，而不宜进行大面积、大范围的改造，以免破坏长期形成的生态稳定性。在引进新的生态系统时要按照生态演替理论对引进植物的种类和布局进行配置，从而达到生态的融合和稳定。

现有园区主要是通过对残余原生态板块（地势较陡或土质较差不适宜茶树栽培的区块）的保护和培育、引进板块（根据景观需要引进的植物群落）、廊道（林带、行道树）和间作深根性高大落叶树种等方式进行生态的修补并达到景观的效果。

2. 园区引进植物选配 在茶园生态林建设中，引进的树种应与茶树能互惠共生，为茶树生长营造优良的环境条件。一是引进的树种病虫害少，尤其要无明显的与茶树共生的恶性病虫害；二是树型高大、枝叶稀疏的深根性乔木型落叶树种。茶园中可引进的树种有苦楝树、银杏、臭椿、泡桐、山核桃等。

在茶园景观林选配时，要注意季相搭配，做到“三季有花，四季常绿”，注重空间、时间和营养生长态位上的差异，形成春花烂漫、夏日浓荫、秋日如染、冬季常绿的季相景观。常绿与落叶搭配，乔、灌、草、地被搭配，创造层次丰富的植物景观。景观植物要求抗逆性强，无与茶树共生的明显的病虫害。



五、园区水利系统规划

茶园水利系统应包括蓄、排、灌 3 个方面，应结合茶园道路规划，把沟、渠等水利设施统一规划、统一安排，做到沟渠相通，渠、塘、池、库相互连接。水利设施既要考虑雨多能蓄，涝时能排，旱时能灌，同时又要尽量减少和避免土壤流失。茶园蓄、排、灌系统一般应包括以下几部分。

1. 蓄排水沟 合理的沟渠系统要求平地或低畦茶园应以排水为主，坡地及梯级茶园应以蓄水为主，蓄、排结合。做到“平地、低畦茶园不渍水，坡地、梯级茶园小雨、中雨水不出园，大雨、暴雨不冲园，遇旱需水水进园”。水沟系统由截洪沟（隔离沟）、横水沟、纵水沟 3 个部分组成。

(1) 截洪沟（隔离沟） 在坡地及梯级茶园应设置截洪沟，以阻止茶园上方积雨面上的洪水及周围的树根、竹根或杂草等侵入园地。如果茶园上方没有积雨面及其他可能侵入的障碍物，则不必设置。截洪沟一般按 0.2% 左右坡降设置。沟内取出的泥土通常放在沟的下方，筑成道路。沟的一端或两端要与纵水沟或自然沟相通。截洪沟的深度及宽度应根据茶园上方的坡面大小、植被情况和最大降水强度所形成的集水量多少来决定。一般深 50~100 厘米、宽 40~60 厘米。沟内每隔 3~5 米筑一道小堤，提高低于路面，拦蓄雨水及泥沙。雨水太多时，由坝面流出，减缓径流。

在茶园下方与农田交界的环园道内侧，应修截洪沟，沟宽 50~70 厘米、深 30~50 厘米，每隔一定距离设置泥沙沉积坑，减少泥沙冲出园外。截洪沟兼有阻止树根、竹根、杂草侵入茶园的作用。

(2) 横水沟 横水沟是为拦截茶园内部的水流而开设，以留蓄雨水、减缓径流、截留表土、避免雨水从梯面漫出。梯形茶