

技 术 简 报

第 20 期

国家苹果产业技术体系

2017 年 9 月 27 日

苹果病虫害节本增效防控的原则与技术

病虫害防控研究室 李保华 张振芳 练森 王彩霞 董向丽

已记载的苹果病虫害有上百种，目前常见、且能形成严重危害的病虫害有 40 余种。节省防治成本，减少化学农药使用量的根本措施是改善果园生态环境，提高树体的抗病性，防止病虫害发生，或降低有害生物的种群数量。当病虫害发生时需针对具体情况，选择最佳时期，采用最经济有效的技术方法，有效控制病虫害的危害。我国苹果的病虫害防控中，目前存在的最大问题：一是果园内病虫害种类多，生态环境有利于病虫害发生；二是果农和技术人员对各种病虫害的发生规律认识不透，病虫害防控抓不准关键环节，防治效果差，实际生产中不得不依靠大量农药控制病虫害的危害。因此，病虫害防治节本增效的关键，一是通过栽培高抗品种，改良栽培管理制度，改善果园生态环境；二提高基层技术推广人员和果农对病虫害发生规律的认识，掌握各种病虫害防治的关键环节，逐渐削减作用不大或效果差的叠加用药或重复用药。为此，作者结合胶东半岛

病虫害的发生规律和防控经验，探讨苹果病虫害节本增效的防控原则与技术，以抛砖引玉，提高苹果病虫害的防控整体水平。

一、苹果病虫害防控原则

1、总体原则：在苹果病虫害的管理中，既要有效控制病虫害危害，保证果品安全、高效、可持续生产，又要降低防控成本，减少化学农药的投入量，就需在科学的栽培管理基础上，综合运用各种技术措施，压低果园内有害生物的种群数量，当果园内病虫害基数过大或有严重危害趋势时，按照病虫害的防控需要，选择适宜的防控药剂，适时、精准用药。

综合运用生态、抗性品种、栽培、物理、生物等防控技术措施，压低病源和虫源基数，创造不利于有害生物生长和繁殖的果园生态环境，抑制病虫种群数量及其增长速度，这是病虫害防控的基础措施。按照病虫害防控需要是指在病虫种群数量、果园生态环境、果树生长发育状况等因子实时监测基础上，预测病虫害的发生发展趋势和及其所造成的危害；当病虫害基数过大、环境条件特别适宜于病虫害发展、或寄主处于敏感期，预测有严重危害的趋势，可能会造成危害时，使用生物农药、矿物农药或化学农药，压低病源虫源基数、保护寄主植物、或有效控制病虫害的发展和危害。选择适宜的防治产品是指针对主要防控对象，选用防控效果好、持效期长、能同时防治多种病虫农药，首先考虑植物源、生物源和矿物源农药，其次考虑使用剂量小、高效、低毒、低残留的化学农药，尽量减少化学农药的投入量。适时是依据病虫害发生规律和病虫害发生的监测、预测信息，在病虫害防控的关键时期，以适宜的方式用药，以获得最佳的防治效果。精准是通过改进施药器械和施药技术，将防治药剂传送到病虫害所在的靶标部位，减少农药的漂移、流失和浪

费。

2、病害防控：以清除园内的侵染菌源、培养树体抗病性和改善果园生态环境为基础，以减少果园内的侵染菌源量，创造有利于果树生长和不利于病害发生的环境条件。树体休眠季节以铲除越冬菌源和保护枝干为主；生长季节应及时关注气象预报，监测降雨量，降雨持续时间，果园内的菌源等，在持续降雨期到来之前或降雨前，喷施保护性杀菌剂，以保护叶片、果实和枝干在降雨期间不受病菌侵染；降雨期间，或降雨过后，当预测到有大量病菌侵染时，及时采取补救措施，铲除已侵染的病菌。杀菌剂提倡在雨前使用，主要用于保护寄主，防止病菌在降雨过程中侵染。

3、虫害防控：在改善果园生态环境和清除越冬虫源的基础上，综合运用各种技术措施，如性迷向、诱杀、利用天敌等技术措施控制害虫的种群密度。在此基础上，加强监测，根据果园内的虫口密度和防控指标，当害虫有严重危害趋势时，在防控关键时期采用化学防控，控制害虫危害。各种害虫的卵孵化高峰期是防治该种害虫的最佳时期。苹果生长前期，以压低虫口基数为主；生长中后期，以控制虫口密度的快速增长和危害为主。蛀果、蛀干和蛀叶害虫，应在害虫蛀入寄主组织之前采取措施。杀虫剂提倡在雨后使用，以获得更长的持效期。

4、用药策略：以机械化施药为主的果园，因施药及时、高效、成本相对较低，可依据病虫害监测和预测结果，每次针对 1-2 个防控对象，选择单一的农药品种，“按需、及时”用药。然而，以人工施药为主的果园，因施药效率低，用药成本相对较高，病虫害防控可以“防控历”为基础，每次用药同时兼治该期发生的多种病虫，以减少用药次数。

5、防治药剂：每种药剂在一个生长季节的使用次数都不能超过3次，提倡不同药剂交替使用。在苹果生长前期建议选用专化性较强的杀虫剂和生防制剂，不建议使用有机磷、拟除虫菊酯类等广谱性杀虫剂，以最大的可能保护和利用天敌的控制作用。多雨季节在降雨前需喷施粘附性强、耐雨水冲刷、持效期长的杀菌剂。雨前没有喷药，或喷药后遇连续阴雨，雨后及时补喷施高效的内吸治疗剂。幼嫩果实对各种药剂敏感，用药不当常形成果锈、粗皮、黑点等阴性药害，影响果实外观质量。因此，幼果期尽量使用刺激性小、温和、使用倍数高的高效药剂。

休眠季节建议喷施杀伤力强、作用谱广，而且粘附性好、耐雨水冲刷、持效期长的铲除剂，以控制生长季节难以控制的病虫害，如枝干病害、蚧类、绵蚜等，不建议使用化学合成的杀菌剂和杀虫剂。

二、树体休眠期病虫害防控

休眠期是指苹果树自11月中下旬落叶至次年3月份树体萌芽前的时期。树体休眠期病虫害管理一是清除枝干、果园地面和周边环境越冬的各种病菌和虫源，减少生长季节防控压力；二是保护枝干不受腐烂病菌和轮纹病菌的侵害。春季清园是全年病虫害管理的基础，直接影响果园内的病虫害基数。

腐烂病发病严重，且雨季园内有大量产孢病斑的果园，冬前需针对主干和主枝喷施稍高浓度的杀菌剂，如100倍的波尔多液（硫酸铜：生石灰：水=1:0.5-1:100），以铲除已定殖于枝干表层，但还未侵入活体组织的腐烂病菌。

已发生腐烂病或轮纹病，或周边有腐烂病和轮纹病的果园，在苹果树修剪后的当天，需用剪锯口保护剂涂布剪锯口，直径超过5cm

的锯口还需贴保护膜。理想的剪锯口保护剂应在剪锯口上形成一层不透水、不透气、且附着牢固的物理保护膜层，膜层内需含有少量杀菌剂和促进剪口愈合植物激素。

春季清园需彻底清除园内没用价值的病虫害载体，包括：1) 刨除病树、弱树、枯桩、死桩；2) 锯除死枝、病树，包括花脸病或锈果病的病树、弱树、死枝、弱枝；3) 剪除死枝、枯枝、病枝、弱枝、腐烂病枝、干腐病枝、轮纹病枝、天牛和蠹蛾为害枝、苹果绵蚜为害枝、带有死芽和病芽的枝条；4) 刮除枝干上的病斑、病皮、病瘤、死皮、翘皮、绵蚜为害瘤状突起；5) 清除果园内及周边的落叶、修剪下来的枝条、病残体、僵果、落果等，腐熟后可作为有机质再施于果园内；6) 解除树干捆绑的诱虫草把或诱虫板，并及时处理。

枝干轮纹病发病严重的果园，轻轻地刮除主干和主枝上的带菌的病斑、粗皮、病皮、死皮等，荡除病瘤，并涂病斑治疗剂。理想的病斑治疗剂应能在枝干上形成一层透气、透水、且耐雨水冲刷的物理保护膜层，膜内含有少量抑制病菌生长的杀菌剂，病斑治疗剂对枝干的保护期应维持一年以上。

枝干上发生腐烂病后，应自病斑以下5-10cm处，直接剪除带病枝干，并涂剪锯口保护剂，尤其幼树园，需彻底清除腐烂病斑，以绝后患。对树体或产量影响较大的病斑，再考虑刮治等治疗措施。

对进入结果期的果园，清园后于3月中下旬全园喷布一遍铲除剂。对于红蜘蛛、蚧类、绵蚜等害虫发生严重的果园，建议喷施3-5波美度的新熬制石硫合剂。对于轮纹病、腐烂病等枝干病害严重的果园，或前一个年度雨水过多的年份，建议喷施100倍波尔多液。石硫合剂和波尔多液可隔年交替使用。春季清园不建议喷施有机杀

菌剂。

三、花期和幼果期病虫害防控

花期和幼果期指自 4 月份自苹果萌芽至 6 月份雨季之前。这一时期是苹果产量形成的关键时期，叶片和果实幼嫩，对各种病虫害敏感，管理不当常会造成严重损失。花期和幼果期需重点防控的害虫有两种红蜘蛛、三种蚜虫、绿盲蝽；重点监测的害虫有苹小卷叶蛾、棉铃虫、蛀干天牛、木蠹蛾、金纹细蛾等。重点控制的病害为套袋果实斑点病、霉心病、白粉病、锈病、斑点落叶病；需注意防控或兼治的病害有轮纹病、腐烂病、花腐病、褐斑病等。这一时期的病虫害仍以药剂防控为主，药剂防控的关键时期为：红蜘蛛和蚜虫的孵化高峰期及快速繁殖期、霉心病菌的定殖高峰期、套袋前的 2-3 天，及降雨前后 2-3 天。

苹果开花前以防控害虫为主。蚜虫和红蜘蛛是每年必防的害虫，用药最佳时期为绣线菊蚜（苹果黄蚜）和榆全爪螨（苹果红蜘蛛）的孵化高峰期。一般年份于花序分离期前后喷药。当园内有大量白粉病梢或预报花期有雨，对历年白粉病、锈病或花腐病严重的果园，应于花前喷药预防或防控三种病害。

花期重点防控霉心病。霉心病菌主要于花期定殖于花柱上，生长季节由开放的萼筒进入果心。花器败落后，腐生菌能定殖于残花上，适宜条件下诱发套袋果实黑点病。对花期遇雨、花期受冻或霉心病发病重的品种，应在中心花授粉后单独喷施杀菌剂，或随化学疏花疏果喷施杀菌剂，防止病菌在花器上定殖。杀菌剂应选对对链格孢和粉红单端孢有效好防治效果的药剂。花腐病严重的果园应根据病情监测情况，及时喷药防控。盛花期，可喷施对山楂叶螨越冬成螨和榆全爪螨若螨防治效果好、且对授粉蜂无毒的杀螨剂，一次

用药可同时控制两种害螨。

花后重点防控山楂叶螨和绿盲蝽。防控山楂叶螨的用药最佳时期为卵孵化高峰期，一般年份在富士苹果落花后的 7-10 天用药。绿盲蝽的越冬卵于花期前后，遇雨后大量孵化，雨后 2-5 天是喷药防治绿盲蝽的最佳时期。一般果园可于花前、花后喷药防控绿盲蝽。花期遇雨，考虑喷施杀菌剂铲除在残花和幼果表面定殖的弱寄生菌。自苹果萌芽，各种蛀干天牛和木囊蛾开始活动，花期前后有新鲜粪便排出，非常适合于人工捕杀。

苹果落花后的 3-4 周内是苹果新梢的旺长期，新梢旺长期重点防控白粉病、锈病和斑点落叶病。苹果落花后，若白粉病发病严重，且天气干旱有严重危害趋势，应及时喷施杀菌剂控制白粉病的发展。对于历年锈病发病严重果园，苹果新梢旺长期应密切关注气象预报，在预报降雨前的 2-3 天喷药保护叶片；若遇雨量大于 10mm、阴雨持续时间超过 12 小时的降雨，雨前 7 天内若没有喷施杀菌剂，应有雨后的 7 天内喷施三唑类杀菌剂。对于斑点落叶病特别感病的品种，新梢速长期若气象预报有雨，应在雨前的 1-2 天喷施杀菌剂保护叶片。5 月份，若遇雨量超过 20mm、持续时间长于 3 天的阴雨，应注意向地面和树体下部果实喷施杀菌剂，防治疫腐病。

幼果生长期密切关注棉铃虫、苹小卷叶蛾等危害幼果的害虫，当虫口密度大，在对果实形成危害前，及时喷药防控。

小满节气过后，随气温快速回升，蚜虫和螨类进入繁殖高峰期，种群数量迅速增长，两类害虫的繁殖高峰期也防控的关键时期，一般年份在 5 月下旬或 6 月上旬都要喷药防治螨类和蚜虫。5 月中下旬是朝鲜球坚蚧和日本球坚蚧的卵孵化高峰期，是防治两种害虫的关键时期，两种蚧类发生严重的果园，注意喷药防治。5 月下旬或 6 月

上旬，二代金纹细蛾卵孵化高峰期，也是防控金纹细蛾的最佳时期，当虫口密度特别大量，可考虑喷施灭幼脲防控金纹细蛾。枝干轮纹病发病特别严重的果园，5月中下旬在气象预报的降雨前喷施杀菌剂保护果实，防止轮纹病菌侵染尚未套袋的果实。

苹果套袋前用药以杀菌剂为主，主要目的降低果面和残花上的带菌率，保护果实在套袋后的数周内不受病虫害的危害。套袋前重点针对粉红单端孢选择防控药剂。如果5月中下旬降雨特别多，套袋前的用药应兼治果实轮纹病和叶部的褐斑病。

自苹果开花期可开启诱虫灯，诱杀各种害虫。5月中下旬，蚜虫进入迁飞高峰前，可在果园内挂黄板，诱杀各种蚜虫。自苹果落花后开始，有条件的果园，可根据各种害虫的发生期，采用物理方法或化学方法诱杀害虫。

四、雨季病虫害防控

山东苹果产区自6月中下旬进入雨季至8月底结束，是叶部病害和枝干病害的高发季节，防治不当会导致树木早期大量落叶和病菌的大量侵染枝干。雨季防控褐斑病、炭疽叶枯病、腐烂病、轮纹病、果实炭疽病、金纹细蛾、康氏粉蚧、食叶害虫等；同时密切监测各种叶螨、梨小食心虫、卷叶蛾、各种天牛、木囊蛾、根部病害的发生动态。雨季病害防治以雨前喷药保护为主，保护剂要求粘附性强、耐雨水冲刷、持效期长；年降雨量超600mm的地区，建议每个雨季前喷布一次倍量式波尔多液（硫酸铜：生石灰：水=1:2:200-240）；雨前若没有及时喷药，阴雨期间，或阴雨过后应立即喷施高效内吸性杀菌剂补救。

进入雨季后，注意疏除旺长枝，雨后及时排涝，保持通风透光、降低园内的相对湿度。适时补施磷钾肥和中微量元素，保护健旺树

势。每次喷药前，剪除园内枯死枝条，病虫害危害枝；刮除所有腐烂病斑和较大的干腐病斑；摘除病叶和病果。6月中下旬和7月中下旬雨季来临前，各喷布一次耐雨冲刷、持效期较长的保护性杀菌剂。8月上中旬是褐斑病和炭疽叶枯病的盛发期，雨前应及时喷施高效的内吸性杀菌剂，以控制病害的发展。若6月中下旬雨水多，7月上中应增喷一次高效的内吸治疗剂。8月下旬或9月份雨水较多的年份或地区，应在雨前再增喷一次高效的内吸性杀菌剂。对炭疽叶枯病敏感的早中熟品种，在果实解袋后至采收前，密切关注气象预报，在预报降雨前的2-3天及时喷药保护果实；果实采收后，全园喷施一次持效期较长的保护性杀菌剂。雨季喷药，应使整个树体均匀着药，保证叶片、果实和枝干在雨季不受病菌侵染。三唑类杀菌剂对褐斑病有较好的内吸治疗效果和防治效果，吡唑醚菌酯是目前防治炭疽叶枯病最有效的防治药剂。多雨地区和多雨年份，波尔多液是雨前使用的最好保护剂。

6月下旬至7月上旬是三代金纹细蛾卵孵化期，同时也是黄刺蛾、青刺蛾等食叶害虫的卵孵化期，当其虫口密度较大时，可在卵孵化高峰期喷施灭幼脲防治。6、7月份是各种叶螨的危害高峰期，当天气干旱，叶螨有严重危害趋势时，可考虑喷施杀螨剂。康氏粉蚧可钻入苹果袋内为害果实，危害较大。6月份一代康氏粉蚧虫口密度较大的果园，应于6月下旬二代康氏粉蚧卵孵化盛期，喷施螺虫乙酯等杀灭初孵若虫。8、9月份是梨小食心虫的发生高峰期，当梨小食心虫的虫口密度特别大时也为害苹果，自7月中下旬应密切关注梨小食心虫的成虫的诱捕量和卵的数量，当果袋上卵量特别大量，注意喷药防治。6、7月也是各种天牛成虫羽化和产卵期，天牛危害严重的果园，或离桑园或林地较近的果园，需要人工捕杀天牛成虫。8

月份是金纹细蛾危害高峰，当7月份苹果叶片上的虫斑较多时，如百叶虫斑超过10个，7月下旬四代金纹细蛾的卵孵化高峰期，需再次喷药防治。秋梢生长期，绣线菊蚜和各种卷叶蛾虫口密度较大，当其有严重危害趋势时，注意防治。8月上旬前后是2代美国白蛾的危害期，注意人工摘除美国白蛾为害的网幕。

五、生长后期病虫害防控

自9月初雨季结束至11月中下旬苹果落叶，苹果进入成熟期和树体营养的回补期。苹果生长后期，病虫害重点防控套袋果实的斑点病、梨小食心虫、苹果绵蚜和其他危害果实的病虫害，保证近成熟期果实不再受病虫害的危害。9月份晚熟的富士苹果仍生长膨大，肥水管理不当常形成大量自然裂纹，导致在果实表面腐生的大量病菌从自然裂口侵入营养丰富的果肉组织，形成各种坏死斑。果实生长后期主要通过水肥管理，控制果实生长，避免形成自然裂口，降低果实斑点病的发生率，尤其是前期干旱后期多雨年份。9月中下旬，随气温下降，苹果绵蚜的种群数再度回升，形成全年的第二个发生高峰期。当绵蚜种群数量过大，能形成严重危害时，需在苹果解袋前喷药防治苹果绵蚜。9月份也是梨小食心虫的危害高峰期，应注意监测和防治。9月中旬前后是3代美国白蛾的危害盛期，应注意剪除网幕。为了避免解袋后，苹果小卷叶蛾和非苹果专化性的病虫害危害裸露的果实，对于病虫害基数高的果园，解袋前的2-3天，全园喷布一遍广谱性的杀虫剂和杀菌剂。

果实采收后进入树体营养进入回补期，通过各种管理措施，保证叶片的正常生理功能和叶片按时脱落，使叶部营养充分回补树体，保持健壮树势，防止冻害，降低腐烂病等病害的发病率。落叶前期，向叶片喷施锌肥、硼肥，增加树体内锌和硼元素的积累量，降低次

年春季因缺锌、缺硼导致的各种生理病害。

六、免套袋果园的病虫害管理

对于免套袋栽培果园，除按常规措施防治病虫害外，重点防治果实轮纹病、炭疽病、桃小食心虫和梨小食心虫四种病虫害。免套袋栽培，首先应选择没有枝干轮纹病，或枝干轮纹病发病轻的果园，且对炭疽病具有一定抗性的品种，并保证没有外来的轮纹病菌和炭疽病菌。若要在枝干轮纹病较重的果实内实施免套袋栽培，首先要铲除枝干上的轮纹病菌和炭疽病菌。即春季随清园，刮除枝干上轮纹病瘤、马鞍状病斑和粗皮，整树涂布枝干保护剂，防止轮纹病菌和炭疽病菌在雨季释放孢子侵染果实。雨季注意喷药保护果实，保证每次出现大的降雨时，果实上都有杀菌剂保护。

免套袋栽培果园，自5月上旬，通过人工埋茧法或盖瓦片诱捕法，监测桃小食心虫的出蛰时间，当桃小食心虫进入出蛰盛期后，地面喷施杀虫剂，或斯氏线虫制剂，防治出蛰幼虫。5月上旬在果园内设置3-5个诱捕器，相距30米以上，用性诱芯诱捕桃小食心虫，每3-5天检查一次，接近发蛾高峰期时每天检查一次。桃小食诱蛾高峰出现后的第5-7天，向果面喷施持效期长的杀虫剂。当药剂的持效期快结束时，继续诱捕桃小食心虫的成虫，当每个诱捕器日诱蛾量超过3头时，继续监测诱蛾高峰，在诱蛾高峰后的5-7天内喷施长效的杀虫剂防治初孵幼虫。8、9月份按类似的方法监测和防治梨小食心虫。

七、幼树期病虫害控制

幼树期是指从苗木栽植到形成产量的3-5年时间。幼树期除按常规的管理防治病虫害外，还应重点防治腐烂病、轮纹病、根部病害和蛀干害虫，保证幼树的健康生长。

选择健壮无病的苹果苗木是幼树期病虫害管理的关键。不要购置带有轮纹病瘤、腐烂病斑和根癌病瘤的苗木；不建议从老果园附近的苗圃购置苗木，更不能购置在老果园内培育的苹果苗木。对于可能带菌的苗木，栽植前的 2-3 天，应剪除嫁接口上方的枯死桩，涂布剪锯口保护剂，用稍高浓度的杀菌剂，喷淋整株苗木，直到根部有药液流下为止，然后用塑料膜包严，保湿 24-48 小时，使药液渗入更深层的组织，以铲除苗木表层组织内潜伏的各种病菌。药液中也可混加杀虫剂，以杀灭绵蚜等害虫。幼树栽植初后，整树套网袋，防治害虫蛀食刚萌发的嫩芽。5 月份新植幼树全部萌芽后，摘除网袋，一周后用涂干剂涂布整个枝干。涂干时应避开幼芽，防止药害。

对于 2-4 年生的幼树，于 3 月中下旬清园后，树体萌芽之前，用涂干剂涂布整个枝干。理想的涂干剂应能在枝干上形成一层透气、透水、且耐雨水冲刷的物理保护膜层，膜内含有少量杀菌剂，膜层保护作用维持一个生长季节。苹果幼树刻芽或环剥后，伤口涂布稍高浓度的杀菌剂，以防治腐烂病菌和轮纹病自受伤部位扩展致病或从伤口侵染。

白绢病是导致幼树死亡的重要根部病害，病菌主要侵染根茎部。对于白绢病带菌量大或受害严重的果园，培高根围 10-20cm 范围内土壤，防止根围积水，且在根茎周围表土撒施草木灰或生石灰粉，创造一个不利于病菌生长的微生态环境。当出现死树时，对受病菌威胁的树体，应用杀菌剂灌根。白绢病发病严重的苗圃，可于浇水后或大雨过后，向地面撒施生石灰粉，或喷施杀菌剂。

八 苗期病虫害的防控

育苗期除常规的管理控制苗期病虫害外，重点控制苗木传带的

病虫害和各种检疫性病虫害，包括各种病毒病、腐烂病、轮纹病、根病、瘤蚜等。

苹果苗木建议在非苹果产区培育，在苹果产区育苗时，采穗圃和苗圃应远离周边果园 5km 以上，以防止老果园内的病虫害传入苗圃。不能选择前茬为林木、苗圃、花生地块作为育苗圃，育苗地需实施 3 年以上的轮作。采穗圃和苗圃内及周边 1km 范围内不能栽植蔷薇科植物，更不能栽植苹果属植物，不建议用杨树和柳树作为防风林，以避免病菌交叉感染。保持苗圃内的卫生，及时销毁废弃的苗木和接穗、潜带病虫害的材料、病残体等。

所有采穗母本树都要经过病毒的检测，及时汰除带毒母本树，保证采穗母本树不潜带 7 种已知病毒。对于带毒情况不明的商品苗，需进行抽样检测，防止带毒苗流行市场。采穗圃和苗圃内发现腐烂病、轮纹病、花叶病，应及时彻底铲除病株；发现瘤蚜后及时铲除染虫植株，并向周围苗木喷施杀菌或杀菌剂，防止病虫害扩散。发现检疫性病害后，及时销毁所有苗木。起苗后，剔除各种病苗，并于花盆内栽植数株苗木，移于室内（20℃以上）后，栽植后浇足水份，此后停止浇水，诱发轮纹病，依此判定苗木带菌率。若苗木带菌率高，能导致大量死苗，应停止出售。

报送：农业部科技教育司、农业部种植业管理司

发送：各苹果主产省农业厅、各功能研究岗位专家、综合试验站站长

首席科学家办公室成员

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2017 年 9 月 29 日印发
