



润盟肥料 绿色富农 幸福万家
400-078-2281

苹果园科学施肥技术试验示范建议

编制：润盟肥料 山东乾成农业科技有限公司

一、总则

- 1、根据苹果养分需求规律提出目标产量和养分需求量
- 2、推荐有机肥或微生物菌剂用量及时期
- 3、根据目标产量和养分需求规律提出氮素“总量控制、分期调控”管理方案
- 4、根据目标产量和养分需求数量、土壤磷钾养分分级水平提出磷钾素“衡量监控”管理方案
- 5、根据作物的表现特征、土壤中微量养分临界水平提出“因缺补缺”的中微量元素推荐方案
- 6、根据目标产量和养分需求规律确定水肥一体化养分管理方案
- 7、根据基肥和不同追肥时期的推荐比例确定专用肥配方

在明确苹果生长发育与养分吸收规律的基础上，根据目标产量、养分需求规律和土壤有效养分含量确定施肥总量和施肥时期，并提出专用肥配方。

苹果科学施肥的基本操作流程如下：

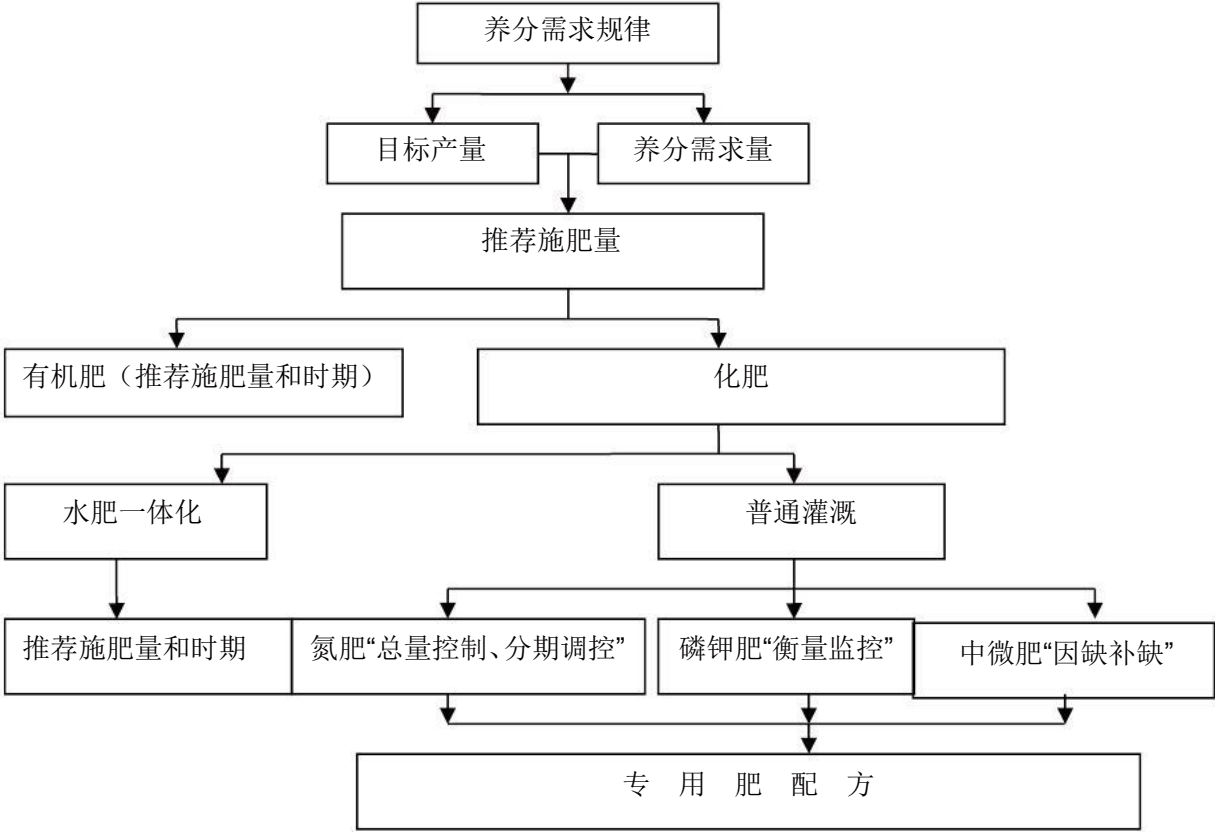


图1 苹果科学施肥流程

二、养分需求规律和目标产量

大多数苹果品种年周期干物质积累呈现双“S”型曲线，即从萌芽到开花呈缓慢生长，开花后由于新梢旺长进入第一次快速生长期，新梢停长期进入缓慢生长期，然后随着果实膨大和秋梢旺长进入第二次快速积累期，在果实成熟期又缓慢下来。如图 2 所示，苹果年周期养分管理有三个节点，第一阶段从萌芽到果实膨大前，该阶段是新生器官建造期，消耗大量养分，但养分来源主要是贮藏养分，

施肥重点是启动肥；第二个阶段是果实膨大前，需肥量不多，但要保证稳定供应；第三个阶段是采收前后，这是补充消耗增加贮藏的关键时期。在盛果期苹果所有新生器官干物质总量中，果实占了50-70%，这是根据目标产量确定施肥总量的主要依据。

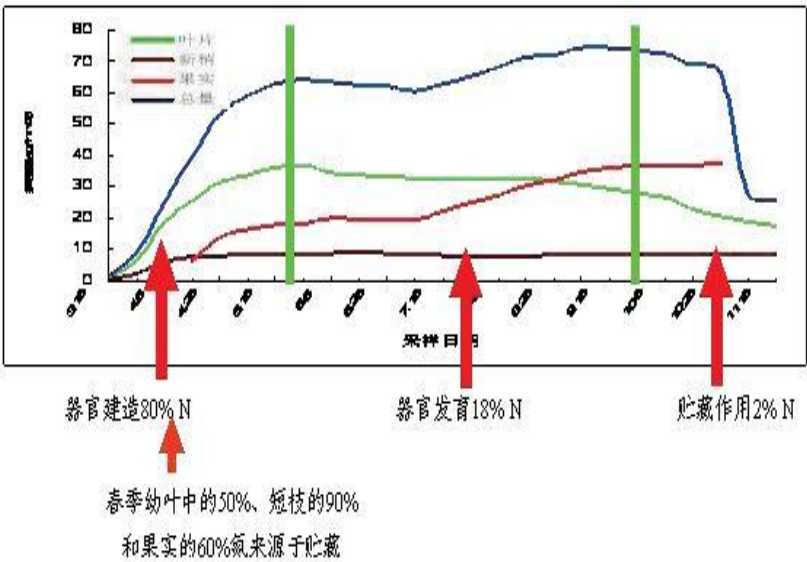


图 2 苹果年周期新生器官需氮规律

苹果生命周期可划分为幼龄期、初果期、盛果期和衰老期 4 个时期，每个生命时期的营养特点不同（表 1），在养分管理上应区别对待。

表 1 苹果不同生命时期划分以及营养特点

生命周期	营养特点
幼龄期	开花结果以前的时期称为幼龄期，此期苹果需肥量较少，但对肥料特别敏感，要求施足磷肥以促进根系生长；在有机肥充足的情况下可少施氮肥，否则要施足氮肥；适当配合钾肥。N:P :K 比例以 2-2-1 或 1-2-1 较适宜。使用润盟大量元素水溶肥 20-30-10 或者 15-30-15 即可。
初果期	开花结果后到形成经济产量之前的时期称为初果期，此期是苹果由营养生长向生殖生长转化的关键时期，施肥上应针对树体状况区别对待，若营养生长较强，应以磷肥为主，配合钾肥，少施氮肥；若营养生长未达到结果要求，培养健壮树势仍是施肥重点，应以磷肥为主，配合氮钾肥。N:P :K 比例以 1-1-1 较适宜。使用润盟大量元素水溶肥 20-20-20 即可。
盛果期	大量结果期称为盛果期，此期施肥主要目的是优质丰产，维持健壮树势，提高果品质量，应以润盟有机肥与氮、磷、钾肥配合施用，并根据树势和结果的多少有所侧重。N:P O :K O 比例以 2-1-2 较适宜。使用润盟大量元素水溶肥 20-10-28 即可。树势强且坐果多的可以使用润盟大量元素水溶肥 13-7-40。
衰老期	在更新衰老期，施肥上应偏施有机肥与氮肥，以促进更新复壮，维持树势，延长盛果期。N:P :K 比例以 2-1-1 较适宜。可使用一田倍增素。

年周期中苹果生长根据营养需求特点可分为三个时期（表 2），第一个时期是利用贮藏养分期；第二个时期是利用当年生营养期；第三个时期是营养转化积累贮藏期。每个阶段苹果生长发育特点及其营养特点差异较大，这是分期调控的主要依据。

表 2 苹果年周期营养阶段划分

阶段	营养特点
利用贮藏营养阶段	早春利用贮藏养分期，萌芽、枝叶生长和根系生长与开花坐果对养分竞争激烈，开花坐果对养分竞争力最强，因此在协调矛盾上主要应采取疏花疏果，减少无效消耗，把尽可能多的养分节约下来用于营养生长，为以后的生长发育打下一个坚实的基础。根系管理和施肥上，应注意提高地温，促进根系活动，加强对养分吸收，并加强从萌芽前就开始的根外追肥，缓和养分竞争，保证苹果正常生长发育。
利用当年生营养阶段	在利用当年生营养期，有节奏地进行营养生长、养分积累、生殖生长是养分生产和合理运用的关键。此期养分利用中心主要是枝梢生长和果实发育，新梢持续旺长和坐果过多是造成营养失衡的主要原因，因此调节枝类组成，合理负荷是保证有节律生长发育的基础。此期施肥上要保证稳定供应，并注意根据树势调整氮磷钾的比例，特别是氮肥的施用量、施用时期和施用方式。
养分回流贮藏阶段	养分积累贮藏期是叶片中各种养分回流到枝干和根中的过程。中、早熟品种从采果后开始积累，晚熟品种从采果前已经开始，二者均持续到落叶前结束。防止秋梢过旺生长、适时采收、保护秋叶、早施基肥和加强秋季根外追肥等措施是保证养分及时回流、充分回流的有效手段。

苹果目标产量的确定主要依据前三年的平均产量，幼树增加 10%、老树减少 10%，追肥时可根据实际坐果情况估计产量。表 3 为苹果的目标产量和养分带走量，供参考。

表 3 苹果的目标产量和养分带走量

苹果类型	目标产量 (t/ha)	养分带走量(kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
苹果	45-60	270-330	135-150	250-300

三、有机肥的推荐

由于苹果个体较大、单位个体占用土地面积较大、根系密度小，且目前果园有机肥施用普遍不足，因此果园有机肥施用主要用于补

充土壤有机质的分解来维持土壤肥力、促进根系发育，从而保证苹

果高产优质。同时适当补充土壤微生物菌群，使用润盟有机肥肥或润盟微生物菌剂，有机质含量达到 70%同时，补充 2 亿每克的复合微生物有益菌群。因此，除个别有机肥施用较多的果园外，在推荐施肥

中可暂时不考虑有机肥带入的养分，而是作为土壤改良或维持地力

来考虑。当然在城市近郊过量施用有机肥，也会导致果园土壤 NP 等

养分累积并引起土壤质量和环境问题，这是就要考虑有机肥养分。

1、推荐有机肥施用量

表 4 果园有机肥用量 (kg/株)

有机肥类型	新建果园	2-5 年幼龄果园	大于 5 年老果园
润盟有机肥	0.5-1	2-2.5	6-8
生物有机肥类	1.0-1.5	2.5-3.0	9-10.0
粪肥/堆肥	5.0-7.5	10.0-20.0	50.0-75.0
秸秆类	7.5-10.0	15.0-20.0	75.0-100.0

当有机肥施用较多，要考虑有机肥提供的 NPK 养分，可以参考

表 5 计算 N 量，当季粪肥中的磷肥 80% 有效，钾肥 85% 有效。

		养分释放速	养分含量 (千克/吨干基)			有效比例 (%)
有机肥		慢)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
粪肥类						
	人粪尿	快	119	36.7	34.8	
	猪粪	快	20.9	20.6	13.5	35
	牛粪	中	16.7	9.9	11.4	20-40
	鸡粪	快	23.4	21.3	19.4	40-70
	鸭粪	快	16.6	20.2	16.5	40-70
	马粪	慢	14.8	10.8	15.8	0-20
	兔粪	中	21.1	17	19.4	20-40
	羊粪	中	20.1	11.5	15.9	25-50
	猪圈粪	慢	9.6	10.7	11.4	25
	牛栏粪	慢	14.1	8.2	23.7	25
	鸡窝粪	快	21.7	15.9	23.5	40-70
	普通堆肥	很慢	7	12.5	15.5	15
	高温堆肥	慢	6.6	12.5	17.6	
堆沤肥类						
	沤肥	慢	7.1	6.6	15.8	20-40
	厩肥	慢	80	624.8	72.7	25
	廋肥	慢	4.3	4.1	24.9	

沼气发酵	沼液肥	慢	18.7	39.3	12.2	
	沼渣肥	慢	20.2	43.6	12.8	

2、推荐有机肥施用时期和方法

果园有机肥施用建议在秋季进行，最好是 9 月中旬到 10 月中旬，晚熟品种采收后尽早进行。使用已经腐熟的粪肥或微生物菌剂。施肥方法以穴施或放射状条施为主，即在树冠外向内 0.5 米，挖 4~6 个穴，穴的直径和深度为

30 厘米~40 厘米，有机肥、化肥与土壤充分混合后施入穴内。

四、化肥的推荐施用技术

1、氮素“以果定量、总量控制、重视基肥、追肥后移”推荐技术

(1) 以果定量，总量控制

果实干物质占总量的 50-70%，因此在氮肥施用量上要以产量为主要指标来确定，如苹果一般以每 100kg 目标产量施 N0.6-1.0kg。由于过量施氮肥对品质带来不利影响，确定总量后要严格控制。

(2) 重视基肥

苹果春季的萌芽、开花、坐果、新梢生长、幼果膨大以及根系生长等主要依靠树体的贮藏养分，年周期中需氮最多时期是早春器官发生期，N² 试验结果表明，在这个时期 60-90%的 N 来源于贮藏，而秋季落叶前是氮素贮藏关键时期，因此，一定要重视基肥。基肥施用量应占全年总量的 60%左右（图 3）。基肥施用时期以 10 月中旬为最佳，晚熟品种采收后尽早进行。

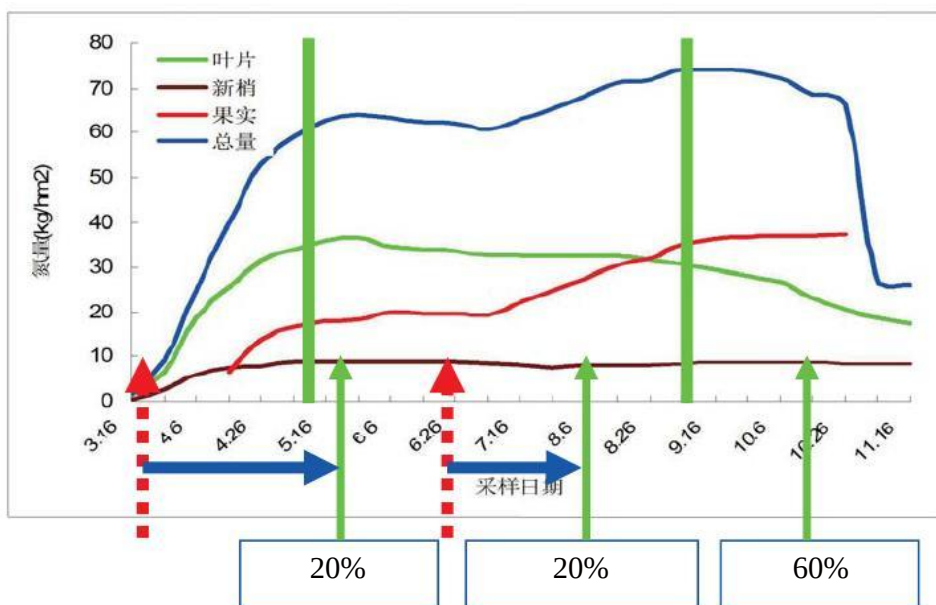


图3年周期氮肥施用比例示意图

(3) 追肥后移，少量多次

在年周期中，从果实细胞分裂结束到果实成熟前，新生器官建造已经大部分完成，养分主要供应果实膨大和保持叶片功能，过多容易引起旺长，不足不利于果实膨大，且此时正值雨季，养分供应特点为“追肥后移、少量多次、稳定供应”。但是由于接近果实成熟，后移的氮肥必须控制施用量，否则对品质产生不良影响。因此，后移是适当后移，并且是适宜的数量（图3）。

(4) 根据树势调整追肥量

根据新梢长势可把苹果分为旺树、弱树和中庸树，不同树势追肥时期和追肥量不同。旺树要减少氮肥追肥量，追肥时期上强调在新梢停长期（6月中旬和秋季）进行，弱树要增加追肥量，追肥时期上加强在春季的比例（表6）。

表6 苹果的以树定肥推荐方式

旺树			中庸树			弱树		
采后	6月中	8月中	采后	6月中	8月中	采后	3月中	6月中

70%	30%	0%	60%	20%	20%	20%	50%	30%
-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

注：树势确定主要根据新梢长度和比例，如苹果新梢长度>50cm，比例>10%为旺树；新梢长度<30cm，比例<5%为弱树；介于二者之间为中庸树。

2、磷钾“衡量监控”推荐技术

磷和钾在果园土壤中移动性相对较小，损失也较少，即使一次施入较多也不会造成很大损失，在土壤中可以维持较长有效性，且在适量施肥范围内，增加或减少一定用量不会对苹果生长和产量造成很大的波动。因此在磷、钾养分管理中，为便于生产，可对其管理方法加以简化，采取“恒量监控”的方法进行。苹果“磷钾养分的恒量监控”方法，是通过定期（一般5年）的果园土壤磷、钾测试，在土壤测试值基础上依据土壤磷、钾含量范围（表7）结合苹果目标产量的磷钾养分需要量来制定今后一定时期（5年）内苹果的磷、钾施用量。若土壤磷、钾养分含量处于低水平，则磷钾肥施用不仅要满足苹果对磷、钾养分的需求，还应通过施肥使土壤磷、钾含量逐步提高到较为适中的水平，因此磷、钾肥推荐量一般超过苹果目标产量的需求量；如果土壤磷、钾养分含量适宜，则施用量只要满足苹果对磷、钾的需求即可；如果土壤磷、钾含量很高，则应该逐步减少磷肥用量，促使根系利用土壤磷钾养分，使土壤磷、钾含量通过苹果的吸收、消耗最终维持在一个适宜的范围内。苹果磷钾根据目标产量和土壤有效养分含量的简易确定方法见表8、9。施肥时期见表15。

表7 果园土壤地力分级及 P、K 肥供应推荐指标（参考值）

土壤 Olsen-P 含量 (mg/kg)	土壤有效钾 (K) 含量 (mg/kg)	地力分级	相应的 P ₂ O ₅ 或 K ₂ O 推荐量*
0-30	0-100	A 低	作物带走量的 1.5-2.0 倍

30-60	100-150	B 中	作物带走量的 1.0-1.5 倍
>60	>150	C 高	作物带走量的 0.5-1 倍

表 8 红富士盛果期苹果磷肥追肥推荐用量 (P_2O_5 kg /亩)

Olsen-P (mg/kg)	产量水平(kg/亩)			
	2000	3000	4000	5000
<15	8~20	10~25	15~30	20~35
15~30	6~15	8~20	10~25	15~30
30~45	4~10	6~15	8~20	10~25
45~60	2~4	4~10	6~15	8~20
>60	<2	<6	<9	<12

表 9 红富士盛果期苹果钾肥追肥推荐用量 (K_2O kg /亩)

速效钾 (mg/kg)	产量水平(kg/亩)			
	2000	3000	4000	5000
<50	20~40	25~50	30~60	35~70
50~100	15~30	20~40	25~50	30~60
100~150	10~20	15~30	20~40	25~50
150~200	5~10	10~20	15~30	20~40
>200	<5	5~10	10~20	15~30

3、“中微量元素的因缺补缺”施肥技术

相对于大量元素氮、磷和钾，苹果对中、微量元素的需求量相对较少。正常条件下，土壤所含有的中、微量元素可满足其生长的需要。但在高产、有土壤障害发生和土壤中微量元素含量低的地区，以及大量元素肥料施用不合理的地区，往往会产生中、微量元素缺乏问题。中、微量元素养分资源管理采用的原则是：在表现出缺乏症状的地区和果园，根据推荐方法（表 10）施用中、微量元素肥料，而在未表现缺乏的地区和果园，原则上不施。判断缺乏与否的方法有三，一是外观诊断（即叶片、树势和果实等表现出缺素症状），二是土壤测试（土壤中、微量元素含量低于适宜值），三是植株测试（叶片、果实、叶柄等养分含量分析数值低于标准值）。对于并

非因土壤养分缺乏而造成的苹果中、微量元素缺素现象，主要应通

过增施有机肥、调节土壤理化性状等加以解决。同时，在施肥中，选用含微量元素较多的润盟大量元素水溶肥 20-10-28 在补充大量元素的同时补充微量元素进行预防，也可与微肥一起喷施叶面。

时期	种类、浓度	作用	备注
萌芽前	1~2%硫酸锌	矫正小叶病	主要用于易缺锌的果园。
萌芽后	0.3~0.5%的硫酸锌	矫正小叶病	出现小叶病时应用
花期	0.3%~0.4%硼砂	提高座果率	可连续喷 2 次
新梢旺长期	0.1~0.2%柠檬酸铁	矫正缺铁黄叶病	可连续 2~3 次
	0.3~0.4%硼砂	防治缩果病	
	0.3~0.5%硝酸钙	防治苦痘病，增进品质	在果实套袋前连续喷 3~4 次
5-6 月	0.3~1%的硫酸锌	矫正小叶病	主要用于易缺锌的果园
	0.3%~1%硼砂	矫正缺硼症	主要用于易缺硼的果园

落叶前

4、苹果灌溉施肥计划

对新栽幼树，管理的主要目的是保证成活和促进新梢的生长；在建园前要施足有机肥，磷肥最好采用土壤施用的方法、每亩地施 10.0~12.5kgP₂O₅，氮肥和钾肥通过灌溉施肥加入（表 11）。

表 11 新建果园灌溉施肥计划					
栽后周数	灌溉次数	灌水定额 (m ³ /亩·次)	每次灌溉加入的纯养分量 (kg/亩)		
			N	K ₂ O	N+P ₂ O ₅ +K ₂ O
1~4	2	20	0	0	10.0
4~6	1	20	2.0	2.5	4.5
6~8	1	15	2.5	3.5	6.0
8~10	1	15	1.0	1.5	2.5
10~12	1	15	1.0	1.5	2.5
12~24	根据气象情况		1.0	1.0	2.0
24~28	1	20	2.5	2.5	5.0
封冻前	1	30	0	0	0
合计	8	155	10.0	12.5	32.5

对幼树到初果期树，管理的主要目的是促进新梢的生长和及时促进营养生长向生殖生长的转化，一般而言，灌溉施肥时 N：P₂O₅：K₂O 的比例在 1:0.75:1.0；表 12 是 2~7 年生苹果灌溉氮肥计划，供参考。

表 12 幼树到初果期树的灌溉施肥计划

萌芽后 周数	灌溉 次数	灌水量 (m/亩.次) ³	每次灌溉加入的纯 N 量 (kg/亩)							
			瘠薄土壤 (有机质在 1.0% 以下)				肥沃土壤 (有机质在 2.0% 以上)			
			≤4 年	5 年	6 年	7 年	≤4 年	5 年	6 年	7 年
-2~2	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0
2~4	1	20	2.5	2.0	2.0	2.5	2.0	2.5	2.5	2.0
4~6	1	20	3.5	3.0	3.0	4.0	2.5	3.5	3.5	3.0
6~8	1	15	1.5	2.0	2.0	2.5	1.0	1.5	1.5	2.0
8~10	1	15	1.0	2.0	2.0	2.5	1.0	1.0	1.0	2.0
10~12	1	15	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0
24~28	1	20	3.0	4.0	4.0	5.0	2.5	3.0	3.0	4.0
封冻前	1	30	0	0	0	0	0	0	0	0
合计	8	160	12.5	15.0	15.0	18.5	10.0	12.5	12.5	15.0

对盛果期树，管理的主要目的是维持健壮树势、提高产量和改善品质，养分供应的主要依据是目标产量；表 13 是各目标产量下的氮肥供应计划，磷肥和钾肥则根据 N：P₂O₅：K₂O 比例为 2:1:2~2.1 计算进行供应。表 14 是盛果期苹果灌溉施肥各时期氮、磷、钾肥灌溉施肥比例，供参考。

表 13 根据目标产量确定灌溉施肥施氮量

目标产量 (kg/亩)	施氮量 (Nkg/亩/年)
1000	6
2000	12
3000	18
4000	24
5000	30
6000	36

表 14 盛果期苹果灌溉施肥计划

生育时期	灌溉次数	灌水定额 (m/亩.次) ³	每次灌溉加入养分占总量比例 (%)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
萌芽前	1	25	0	30	0
花前	1	20	10	10	10
花后 2-4 周	1	25	30	10	10
花后 6-8 周	1	25	20	10	20
果实膨大期	1	25	20	0	30
采收前	1	15	0	0	10
采收后	1	20	20	40	20

封冻前	1	30	0	0	0
合计		185	100	100	100

五、配方肥的选择与推荐

苹果配方肥主要根据苹果需肥规律、土壤供肥性能和肥料效应确定。生命周期不同年龄阶段虽然不同苹果存在差异，但总体上N:P₂O₅:K₂O比例幼龄期以1-2-1（如润盟15-30-15）、初果期1-1-1（如润盟20-20-20）、盛果期2-1-2（如润盟20-10-28）、衰老期2-1-1（如润盟30-10-12）较为适宜（表1）。年周期中基肥以磷氮为主，追肥以氮钾为主（表15）。根据苹果需肥规律，我们设计了苹果施肥配方（表16），供参考。

表 15 苹果年周期追肥比例

肥料种类	基肥	第一次追肥（6月上中）	第二次追肥（7月下-8月下）
氮肥	40%	40%	20%
磷肥	60%	20%	20%
钾肥	20%	40%	40%

表 16 苹果施肥配方建议

配方类型	施肥时期	配方
	基肥	17:10:18
	第一次追肥	17:10:18
	第二次追肥	17:10:18
	基肥	15:15:15
	第一次追肥	20:5:20
	第二次追肥	20:0:20

六、苹果科学施肥试验设计

1、试验设计目的

田间试验设计推荐“2+X”方法，“2”是指常规施肥和优化施肥2个处理为基础的对比施肥试验研究，其中常规施肥是当地大多数农户在苹果生产中习惯采用的施肥技术，优化施肥则为当地近期获得的苹果高产高效或优质适产施肥技术（可以参照前面几个方面内容拟定）；“X”是指针对不同地区、不同品种苹果可能存在一些

对生产和养分高效有较大影响的未知因子而不断进行的修正优化施肥处理的动态研究试验，未知因子包括不同品种苹果养分吸收规律、施肥量、施肥时期、养分配比、中微量元素等。为了进一步阐明各个因子的作用特点，可有针对性地进一步安排试验，目的是为确定施肥方法及数量、验证土壤和苹果叶片养分测试指标等提供依据，X的研究成果也将为进一步修正和完善优化施肥技术提供参考，最终形成新的科学施肥技术。

2、基础施肥试验设计

基础施肥试验取“2+X”中的“2”为试验处理数：（1）常规施肥，苹果的施肥种类、数量、时期、方法和栽培管理措施均按照本地区大多数农户的生产习惯进行；（2）优化施肥，即苹果的高产高效或优质适产施肥技术，可以是科技部门的研究成果，也可在当地高产果园采用并经土壤肥料专家认可的优化施肥技术方案作为试验处理（可以参照前面几个方面内容拟定）。优化施肥处理涉及施肥时期、肥料分配方式、水分管理、花果管理、整形修剪等技术应根据当地情况与有关专家协商确定。基础施肥试验是在大田条件下进行的生产应用性试验，可将面积适当增大，不设置重复。试验采用盛果期的正常结苹果。

3、“X”动态优化施肥试验设计

“X”表示根据试验地区苹果的立地条件、苹果生长的潜在障碍因子、果园土壤肥力状况、苹果品种、适产优质等内容，确定急需优化的技术内容方案，旨在不断完善优化施肥处理。其中氮、磷、

钾通过采用土壤养分测试和叶片营养诊断丰缺指标法进行，中量元素钙、镁、硫和微量元素铁、锌、硼、钼、铜、锰宜采用叶片营养诊断临界指标法。“X”动态优化施肥试验可与基础施肥试验的 2 个处理在同一试验条件下进行，也可单独布置试验。“X”动态优化施肥试验每个处理应不少于 4 棵苹果，需要设置 3-4 次重复，必须进行长期定位试验研究，至少有 3 年以上的试验结果。

“X”主要包括 4 个方面的试验设计，分别为：X₁，氮肥总量控制试验；X₂，氮肥分期调控试验；X₃，苹果配方肥料试验；X₄，中微量元素试验。“X”处理中涉及润盟有机肥、磷钾肥的用量、施肥时期等应接近于优化管理；磷钾根据土壤磷钾测试值和目标产量确定施用量和苹果养分规律确定施肥时期。各试验站根据实际情况，选择设置相应的“X”试验；如果认为磷或钾肥为限制因子，可根据需要将磷钾单独设置几个处理。

X₁：氮肥总量控制试验

根据苹果目标产量和养分吸收特点来确定氮肥适宜用量，主要设 4 个处理：（1）不施化学氮肥；（2）70%的优化施氮量；（3）优化施氮量；（4）130%的优化施氮量。其中优化施肥量根据苹果目标产量、养分吸收特点和土壤养分状况确定，磷钾肥按照正常优化施肥量投入。各处理详见表 17。

表 17 苹果氮肥总量控制试验方案

试验编号	试验内容	处理	M	N	P	K
1	无氮区	MNPK _{0 2}	+	0	2	2
2	70%的优化氮区	MNPK _{1 2}	+	1	2	2
3	优化氮区	MNPK _{2 2}	+	2	2	2
4	130%的优化氮区	MNPK _{3 2}	+	3	2	2

说明：表 17 中 M 代表润盟有机肥料；+：施用有机肥，其中有机

肥的种类在当地应该有代表性，其施用数量在当地为中等偏下水平，一般为 1-3 方/亩。有机肥料的氮磷钾养分含量需要测定。0 水平：指不施该种养分；1 水平：适合于当地生产条件下的推荐值的 70%；2 水平：指适合于当地生产条件下的推荐值；3 水平：该水平为过量施肥水平，为 2 水平氮肥适宜推荐量的 1.3 倍。

X₂：氮肥分期调控技术

试验设 3 个处理：（1）一次性施氮肥，根据当地农民习惯的一次性施氮肥时期（如苹果在 3 月上中旬）；（2）分次施氮肥，根据苹果营养规律分次施用（如苹果分春、夏、秋 3 次施用）；（3）分次简化施氮肥，根据苹果营养规律及土壤特性在处理 2 基础上进行简化（如苹果可简化为夏秋两次施肥）。在采用优化施氮肥量的基础上，磷钾根据苹果需肥规律与氮肥按优化比例投入。

X₃：苹果配方肥料试验

试验设 4 个处理：（1）农民常规施肥；（2）区域大配方施肥处理（大区域的氮磷钾配比，包括基肥型和追肥型）；（3）局部小调整施肥处理（根据当地土壤养分含量进行适当调整）；（4）新型肥料处理（选择在当地有推广价值且养分配比适合供试苹果的润盟有机肥和微生物菌剂以及润盟大量元素水溶肥等）

X₄：中、微量元素试验

苹果中、微量元素主要包括 Ca、Mg、S、Fe、Zn、B、Mo、Cu、Mn 等，按照因缺补缺的原则，在氮磷钾肥优化的基础上，进行叶面

施肥试验。主要为润盟 20-10-28 配合微量元素肥。

试验设 3 个处理：（1）不施肥处理，即不施中微量元素肥料；（2）全施肥处理，施入可能缺乏的一种或多种中微量元素肥料；（3）减素施肥处理，在处理 2 基础上，减去某一个中微量元素肥料。

可根据区域及土壤背景设置处理 3 的试验处理数量。试验以叶面喷施为主，在苹果关键生长期施用，喷施次数相同，喷施浓度根据肥料种类和养分含量换算成适宜的百分比浓度。

X 还可以是生草、覆盖、土壤障碍改良以及有机肥等土壤质量提升等内容。



报送：农业部科技教育司、农业部种植业管理司、山东乾成农业科技有限公司

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、润盟肥料各经销服务网点

国家苹果产业技术体系首席科学家办公室

2014 年 3 月 15 日印发