

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

前 言

我国甜菜制糖工业在毛主席无产阶级革命路线指引下，有了很大发展。特别是经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动，狠批了修正主义办企业路线，依靠群众加强企业管理，极大地调动了广大职工的积极性，在制糖生产工艺过程化学管理方面，都有了很大的改进和提高，创造了许多丰富的经验。

随着甜菜制糖工业迅速发展，一九六五年修订的《甜菜制糖统一分析方法》已不适应当前生产的需要。为此，轻工业部于一九七三年责成黑龙江省轻工业局暨所属甜菜糖业科学研究所负责组织有关单位进行修订。并在1973/74年生产期在全国甜菜糖厂试行。

一九七四年根据各厂试行情况又组织了第二次修订。

本书根据国家关于制订和修订技术标准的原则，从便于使用、利于生产和现有基础出发，又充分考虑科学技术先进成就，纳入了群众的革新创造和科学研究成果，增加了色值指数法、络合滴定法、火焰光度计和胶体电泳仪等器械分析方法；补充了分析原理，分析目的，必要的分析项目和成品糖卫生指标检验方法。此外，在日常分析方面还作了适当的修改和调整，增加了工艺物料计量与计算、工艺特别试验和特别分析等。因此改为《甜菜制糖化学管理统一分析方法》。为方便读者查阅，在文章结构上也做了较大的修改。

由于我们路线觉悟不高，业务水平有限，本书难免有缺点错误，希批评指正。

两次参加修订本书的单位有：八一、包头、呼和浩特、大同、范家屯、新中国、阿城、和平、佳木斯、齐齐哈尔、哈尔滨等糖厂和内蒙古轻化工业科学研究所。本书在修订过程中，还得到许多有关单位的大力支持和热情帮助，谨此表示深切的谢意。

编 者

一九七四年十月

目 录

第一章 日常分析样品与项目	(1)
第一节 样品的分析项目与时间	(1)
第二节 样品的采集与调制	(4)
第二章 分析方法	(11)
第一节 甜菜丝和中间制品成分的分析方法	(11)
一、甜菜丝糖度的测定	(11)
二、中间制品糖度及纯度的测定	(13)
三、甜菜丝长度、碎量及人字形的测定	(16)
四、锤度的测定	(16)
五、碱度的测定	(18)
六、主灰汁全氧化钙的测定	(19)
七、石灰乳浓度的测定	(20)
八、钙盐的测定	(20)
九、pH 值的测定	(22)
十、在制品色值的测定	(24)
十一、还原糖的测定	(26)
十二、二氧化硫的测定	(29)
十三、微量糖分的测定	(32)
十四、窑气成分的分析	(33)
十五、压粕水分的测定	(36)
十六、种子糖糊晶粒大小的测定	(36)
十七、转化糖浆旋光度的测定	(37)

第二节 产品成分的分析方法	(38)
一、白砂糖的分析	(38)
二、绵白糖(或精制绵白糖)的分析	(58)
三、干粕的分析	(62)
第三章 物料的计量与计算	(65)
第一节 物料的衡重与计量	(65)
第二节 在制品的盘点	(72)
第三节 物料的计算	(74)
第四章 特别试验及分析	(78)
第一节 甜菜、中间制品及废蜜的特别分析	(78)
一、原料甜菜及流送甜菜夹杂物的测定	(78)
二、蔗糖分的测定	(79)
三、甜菜固形物及水分的测定	(84)
四、甜菜肉的测定	(84)
五、甜菜纤维素的测定	(85)
六、灰分的测定及其无机灰分的分析	(86)
七、棉实糖和蔗果三糖的测定	(96)
八、果胶质的测定	(102)
九、含氮物的分析	(105)
十、酸类的分析	(111)
十一、甜菜碱的测定	(121)
十二、总胶体的测定	(123)
十三、甜菜中磷的测定	(129)
第二节 工艺特别试验	(130)
一、清汁原液的试验	(130)
二、渗出最佳温度的测定	(132)
三、预灰最佳碱度的测定	(134)
四、主灰最佳加灰量的测定	(135)
五、一碳最佳碱度的测定	(138)

六、糖汁沉降速度(S)的测定	(139)
七、糖汁过滤阻力系数(F_K)的测定	(141)
八、二碳最佳碱度的测定	(145)
九、糖汁自然碱度的测定	(146)
十、结晶率的测定	(148)
十一、废蜜粘度的测定	(149)
十二、废蜜饱和系数的测定	(152)
十三、糖汁、糖浆硫漂条件的确定	(163)
十四、烟道气成分分析	(166)
十五、燃硫炉气体分析	(167)
十六、煮洗蒸发罐酸(碱)液浓度的测定	(170)
第三节 辅助材料的分析	(171)
一、石灰石的分析	(171)
二、石灰的分析	(183)
三、硫磺的分析	(185)
四、水的分析	(190)
五、润滑油的分析	(219)
六、煤的分析	(229)
第五章 试剂的配制	(239)
第一节 标准酸碱溶液的配制	(239)
第二节 澄清剂的配制	(243)
第三节 窑气分析用试剂的配制	(245)
第四节 指示剂的配制	(246)
第五节 测定还原糖用试剂的配制	(250)
第六节 测定成品糖成分用试剂的配制	(252)
第七节 测定色值用试剂的配制	(259)
第八节 测定钙盐用试剂的配制	(261)
第九节 其他用试剂的配制	(263)
第六章 仪器的使用和校正	(265)

第一节	检糖计	(265)
第二节	折光计	(270)
第三节	锤度计和波美计	(271)
第四节	分折天平及砝码	(272)
第五节	酸度计	(285)
第六节	光电比色计及分光光度计	(287)
第七节	电导仪	(295)
第八节	吸管和滴管	(298)
第九节	容量瓶(或糖瓶)	(303)
第十节	温度计的校正	(306)
第十一节	观测管	(307)
第十二节	铂坩埚	(309)
附录一	术语解释	(311)
附录二	化验工作人员须知	(319)
附录三	糖的质量标准	(321)
附录四	附表	(324)
附表 1	常用元素原子量表	(324)
附表 2	硫酸溶液的比重(20°/4°C)	(325)
附表 3	盐酸溶液的比重(20°/4°C)	(326)
附表 4	氢氧化钠溶液的比重(20°/4°C)	(327)
附表 5	氨水的比重(20°/4°C)	(328)
附表 6	常用酸的当量浓度表	(328)
附表 7	折光锤度温度补正表(20°C标准)	(329)
附表 8	观测锤度温度补正表(20°C标准)	(330)
附表 9	每 1 毫升水在不同温度时的重量表	(331)
附表 10	石灰乳不同浓度时 CaO 含量表(15°C 时)	(332)
附表 11	蔗糖在不同温度水中溶解度表	(333)
附表 12	糖分、纯度检索换算表	(335)

附表 13	糖液在 20℃ 时锤度、比重、波美度对照表	(342)
附表 14	还原糖因数(表适用于拉因—爱农法)	(355)
附表 15	废粕、废粕水及各项排水糖分检索表	(356)
附表 16	沙波罗法测定滤泥含糖百分数所用的常数 K	(357)
附表 17	成品糖糖分温度校正表	(358)
附表 18	常用指示剂的性质	(359)
附表 19	不同温度蔗糖溶液容积表 (20℃ 时容积 = 1,000)	(360)
附表 20	每 100 毫升被检糖液含还原糖量(毫克)检索表 (适用于费林法)	(362)
附表 21	费林法还原糖%数检索表	(364)
附表 22	由纯水在空气中重量求 20℃ 时容量改正表	(392)
附表 23	清净效率换算表	(394)
附录五	附图	(400)
附图一	用拉因—爱农法测定绵白糖中还原糖分含量的 算图	(400)
附图二	用络合法测定糖汁中钙盐含量的算图	(401)
附图三	用络合法测定糖浆中钙盐含量的算图	(402)
附图四	废蜜在任意温度下的粘度换算为 40℃ 时的粘 度图 (403)	(403)

第一章 日常分析样品与项目

第一节 样品的分析项目与时间

甜菜制糖生产中，工厂通过对日常样品的分析，以检查和控制生产，并为生产管理提供必要的科学数据。工厂日常分析的样品、化验项目、分析时间列表如下：

序号	样品名称	采样时间	分析项目	分析时间	备注
1	甜 菜 丝	四小时一次	长度，人字型， 碎量	取样即分析	
		10分钟或每 罐一次累积 一小时	菜丝糖度	一小时一次	
			还原糖分	每日一次	
2	原 汁		锤度，纯度，pH 值	四小时一次	
3	渗 出 汁	每一计量槽 取一次 累积一小时	锤度，糖度，纯度	一小时一次	
			pH 值	四小时一次	
			还原糖分	每日一次	
4	废粕及废粕 水	每小时 1~ 2 次	糖 度	取样即分析	
5	压 粕	四小时一次	水 分	取样即分析	
6	干 粕	10分钟一次	水 分	累积两小时分析 一次	灰分， 铁质杂 物内销 可以不 做此分 析
			灰 分	累积五日的样品 分析一次	
		任取一包	铁质杂物		

续表

序号	样品名称	采样时间	分析项目	分析时间	备注
7	预灰汁	两小时一次	碱度	取样即分析	
8	主灰汁	两小时一次	全氧化钙	取样即分析	
9	一清汁	两小时一次	碱度	取样即分析	
10	二清汁	两小时一次	碱度, 钙盐, 色值	取样即分析	
11	硫漂汁	两小时一次	pH 值或碱度	取样即分析	
		每小时一次	锤度	取样即分析	
		每小时一次	锤度, 糖度, 纯度, 色值	累积四小时分析一次	
12	滤泥	每小时一次	全糖分, 游离糖分	取样即分析	
13	稀滤泥	每小时一次	全糖分, 游离糖分	取样即分析	
14	洗水	工厂自行决定	锤度	取样即分析	
15	密压机废水	工厂自行决定	糖分	取样即分析	
16	蒸发糖浆	每小时一次	锤度, pH 值	取样即分析	
			糖度, 纯度, 色值, 钙盐	累积四小时分析一次	
17	硫漂糖浆	两小时一次	锤度, pH 值	取样即分析	
			糖度, 纯度, 色值, 钙盐	累积四小时一次	
18	回溶糖浆	每两小时一次	锤度, 色值	取样即分析	
19	一、二、三号糖膏与晶间蜜	每放一罐取一次	锤度, 糖度, 纯度	取样即分析	一二膏晶间蜜分析由工厂决定

续表

序号	样品名称	采样时间	分析项目	分析时间	备注
20	一、二、三号原蜜与洗蜜	每分离一罐取一次	锤度, 糖度, 纯度	取样即分析	原蜜测pH值
21	排出废蜜	每排出一箱(或秤)取样品一次	锤度, 糖度, 纯度	每分离一罐取累积样品分析一次	还原糖分每日分析一次
22	二、三砂糖	每班一次	纯度, 色值, 晶粒	每班分析一次	留种的检查粒形
23	糖糊	一小时一次	锤度	取样即分析	
24	复筛蜜	一小时一次	锤度, 纯度	取样即分析	
25	复筛糖	八小时一次	纯度, 色值	取样即分析	
26	种子糖糊	每装一罐一次	锤度, 色值	取样即分析	
27	白砂糖	每罐糖在包装称量时每20包取等量样品一次	水分, 糖分, 还原糖分, 色值, 水不溶物, 灰分, 铅, 砷, 二氧化硫, 铜	累积一罐分析一次	铅, 砷, 铜, 二氧化硫分析时间暂由工厂决定
28	绵白糖与精制绵白糖	每罐糖在包装称量时每10包取等量样品一次	水分, 全糖分, 还原糖分, 色值, 水不溶物, 灰分, 铅, 砷, 二氧化硫, 铜	累积一罐分析一次	铅, 砷, 铜, 二氧化硫分析时间暂由工厂决定
29	转化糖浆	每转化一桶取一次	锤度, 旋光度, pH值, 色值	取样即分析	
30	流送水	四小时一次	糖分	取样即分析	
31	洗涤水	四小时一次	糖分	取样即分析	
32	总排水	每小时一次	糖分	取样即分析	
33	凝结水	每小时一次	微量糖分	取样即分析	

续表

序号	样品名称	采样时间	分析项目	分析时间	备注
34	石灰乳	两小时一次	波美度	取样即分析	
35	窑气	两小时一次	二氧化碳	取样即分析	
			氧, 一氧化碳	工厂自行决定	
36	渗出硫漂水	每四小时一次	pH 值	取样即分析	
37	三砂助晶管理抽蜜	每八小时一次	锤度, 纯度	取样即分析	
38	三砂配料	每罐一次	锤度, 纯度	取样即分析	
39	连续渗出器各段渗出汗	每四小时一次	pH 值	取样即分析	

表中所列项目为 500 吨/日以上糖厂日常最低的必测项目。100~200 吨/日糖厂的分析项目可根据本厂工艺及设备情况参照此表所列项目做适当取舍。

第二节 样品的采集与调制

(一) 甜菜丝

设有菜丝渗出罐组的工厂, 在装罐的菜丝流出口处, 每装一罐取约 100~200 克样品, 放入低温带盖的贮样桶或保温瓶内, 积累一小时后取回, 搅拌均匀放入搅丝机内搅成菜糊。初搅出的菜糊弃去, 再接取具有代表性之样品约 500~800 克, 供作菜丝糖度和原汁的分析用。

设有连续渗出器的工厂需要每 10 分钟自连续渗出器的进料口处取样一次, 其它同上。

做菜丝质量检查项目时, 可直接取适量样品。

注意事项:

(1) 搅丝机必须装设安全罩。放菜丝时, 不得用手直接

在搅丝机内搅动，以防发生人身事故。

(2) 搅丝机如发生堵塞故障，应立即停电，再进行盘车，避免发生事故。

(3) 如做原汁样品时，样量需适当增加。

(4) 盛样桶每班需刷洗，并用甲醛或氯化汞溶液杀菌一次。

(二) 原汁

方法一：

将已混匀的菜丝，搅成糊状，充分混匀后取 1 公斤，用干洁滤布包好，放在手动压榨机内，压出 200 毫升糖汁，然后把接取的原汁放在真空罩内除去气泡，供分析用。

方法二：

将已混匀的菜丝搅成糊状，充分混匀后称取 700 克，用干洁滤布包好，放在油压、气压或水压压榨器内，启动油、气或水压机，使菜糊受压达 10 公斤/平方厘米，以盛样杯接取全部压出汁放在真空罩内除去气泡，供分析用。

注意事项：

(1) 接取压榨汁的盛器，需事先洗净烘干。

(2) 测完锤度后的剩余样品加蒸馏水稀释，调整锤度至 13~16，供分析纯度用。

(3) 油压、气压或水压的菜糊受压 10 公斤/平方厘米需视各厂结构尺寸不同，通过计算求得，并再决定表压大小。

(三) 渗出汁

在渗出汁计量桶取样阀处或桶内，每提取一罐糖汁时，接取样品 200 毫升，倒入带有冷却水套的贮样桶内，积累一小时后，将桶内的样品混合均匀，取约 500 毫升样品，供分析用。

连续渗出器(或有连续取样阀的罐组),可连续取样。取样装置必须设有冷却水套和密封,以免样品变质和蒸发水分。

(四) 废粕与废粕水

用长柄取样器在渗出罐放罐时接取废粕,废粕水约2公斤,倒入特制的夹层铁皮桶内(夹层有小孔篦子),使废粕和废粕水分开。因设备所限不能在罐底取样的工厂可打开罐盖将取样器伸入罐中距底部2/5处取样,并要确保样品的代表性。

连续渗出器的废粕取样,是用取样桶在废粕排出口处接取废粕样品约2公斤。

将取回的废粕样品用搅菜机搅成糊状(每次搅样时,应将上次剩余废粕顶出)。搅好的样品混匀后,取1公斤或700克,用干洁滤布包好,放入专用手动或油、气或水压压榨机内,按原汁同样方法进行操作。夹层铁皮内的废粕水,倒出20~30毫升洗烧杯后弃去。剩余样品供分析用。

注意事项:

(1) 取样时小心谨慎,用力握紧长柄取样器,以免压力太大将取样器打入废粕槽内堵塞管路,造成事故。使用搅菜机的注意事项与菜丝1、2、4项同。

(2) 调制时不得将尾根、菜皮、联片挑出,以免影响代表性。

(五) 压粕

在压粕排出口取约200~500克代表性样品,装入磨口瓶中供分析用。

(六) 干粕

在打包前每10分钟取样约10克,置于带盖的铁盒中,每两小时将集合样品调匀后称取50克,立即分析水分,并

留取样品约 5 克，置于磨口玻璃瓶内，积累 5 日供分析灰分用。如复验时，以每 10~20 吨为一批，选取具有代表性的样品包 3%，用探料钻在每包中部取样品约 50 克，置于带盖铁盒内，调匀后放入密闭容器中供分析用。

(七) 预灰汁

在最后一个预灰槽出口处接取预灰汁 300 毫升。混匀备用。

(八) 主灰汁

在主灰桶通向一碳饱充罐管路上的取样阀处，接取约 300 毫升，搅匀后供分析用。

(九) 一碳汁

在一碳饱充罐通往过滤的糖汁管路上的取样阀处，接取约 500 毫升。混匀后立即过滤供分析用。

(十) 一清汁

在过滤机到贮桶的糖汁管路上的取样阀处，接取约 500 毫升。将取回的样品混匀放入冷却槽内，冷至室温后供分析用。

(十一) 二清汁

在二碳过滤器出口的取样阀处接取约 500 毫升，供分析用。

(十二) 硫漂汁和硫漂糖浆

在硫漂汁和硫漂糖浆过滤器出口取样阀处，接取约 500 毫升，冷至室温后供分析用。

(十三) 滤泥

采集压滤机的滤泥，可在压滤机头、中、尾 3~5 处滤框内的四角及中间，各垂直铲出滤泥块 5 块，放入取样桶内。密压机须从取样孔处取滤片中间的样品。将取回之样品用磁乳钵研细供分析用。

稀滤泥在滤泥搅拌桶排出口接取约 500 克，冷却后供分析。

采集真空吸滤机滤泥，可在滤泥刮板上，用铁铲从头到尾垂直取五块代表性样品，放入取样桶内，经冷却后移入磁钵研细混匀后供分析用。

(十四) 蒸发糖浆

在未效蒸发罐通向硫漂的管路上的取样阀处，接取样品约 500 毫升，倒入有盖的容器内，冷却至室温供分析用。

(十五) 回溶糖浆

在再溶槽出口管路的取样阀处取样品约 500 毫升，置于带盖容器中，冷至室温供分析用。

(十六) 一、二、三号糖膏

待糖膏放出一半时，用取样勺在糖膏溜子上取样品约一公斤。一部分倒入真空抽密机内，进行抽蜜，另一部分供分析用。三砂助晶管理，可从三砂助晶槽内取约一公斤样品于真空抽密机内抽蜜，供分析用。

(十七) 一、二号原、洗蜜

每分离一罐，自分蜜机下部蜜箱内匀取 100~200 克样品供分析用。

当结晶罐配料需用时，可用取样桶在煮糖用的蜜箱中取样分析。

(十八) 排出废蜜

从废蜜秤内每排除一秤（箱）接取样品 100~200 毫升，放入带盖桶内，每分离一罐积累两次供分析用。

(十九) 糖糊

在糖糊搅拌槽排出口处取样 500 克，搅匀后供分析用。

(二十) 复筛糖

用铁铲在分离机糖层表面垂直插入至篦子，取整个糖层制品，放入取样桶内供分析用。连续分离机在取样口处取样。

(二十一) 二、三砂糖

取样方法同复筛糖。

(二十二) 复筛蜜

从分蜜机排蜜口处或蜜箱取样，约 500 毫升，供分析用。

(二十三) 种籽糖糊

每装罐一次在糖糊搅拌槽内取样，供分析用。

(二十四) 白砂糖和绵白糖

白砂糖每包装 20 袋取定量样品，放入带盖的铁盒内，积累一罐供分析用。每一罐为一编号。

绵白糖每包装 20 袋取定量样品，放入带盖的铁盒内积累一罐供分析用，每罐为一个编号。

将每罐积累的样品混匀后，取 1 公斤装入 1 个聚乙烯塑料袋内，封口并标明编号、生产日期、全批袋数，化验结果、检查员等，随同入库糖入库，放在糖垛上层，保存四个月，做为抽验或公断之用。

(二十五) 转化糖浆

从转化桶内取样 500 毫升，置于带盖桶中，冷至室温，供分析用。

(二十六) 流送水、洗涤水及总排水

流送水，在流送水的末端排出口处取样品约 500 毫升，如水循环时，取头、尾水各 500 毫升样品供分析用并分别测定。

洗涤水：在甜菜清洗机污水排出口处接取 500 毫升样品，供分析用。

总排水：在总排水沟的排出口处用取样盒取 500 毫升样