



窑灰钾肥的生产与使用



科学出版社

窑灰钾肥的生产与使用

首都水泥厂 建筑材料科学研究院 著
中国科学院土壤研究所

(内部读物·注意保存)

科学出版社

1970

内 容 提 要

在史无前例的无产阶级文化大革命中,以首都水泥厂革命工人为主体,在建筑材料科学研究所的革命科技人员密切配合下,“自力更生,艰苦奋斗”,在我国第一次成功地生产出了钾肥的新产品——窑灰钾肥,为我国钾肥工业生产开辟了新途径。这一新生事物,得到了广东化州县等全国广大贫下中农的热烈支持,他们在中国科学院土壤研究所等单位革命科技人员的协助下,进行了一系列的肥效试验。实践证明:窑灰钾肥是一种高效能的多组分钾肥,对我国很多地区的农作物能起到一定的增产作用。

这本小册子的第一部分,简明地介绍了在干法回转窑水泥厂生产窑灰钾肥的工艺过程;第二部分介绍了对一些农作物的肥效和施用方法。文字通俗易懂,适合于水泥厂工人、技术人员和农村广大贫下中农、知识青年阅读。

窑灰钾肥的生产与使用

(只限国内发行)

首都水泥厂 建筑材料科学研究所
中国科学院土壤研究所 著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京市书刊出版业营业许可証出字第061号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1970年2月第一版 开本:787×1092 1/32
1970年2月第一次印刷 印张:1 12/16
印数:0001—20,100 字数:38,000

统一书号:16031·169

本社书号:3605·16

定价:0.16元

最高指示

工人階級必須領導一切。

千万不要忘記階級鬥爭。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想。

备战、备荒、为人民。

必須在以农业为基础、工业为主导的发展国民經济总方針的指导下，逐步实现工业、农业、科学技术和国防的現代化。

目 录

前言	(1)
窑灰钾肥的生产	(3)
窑灰的生成和风选富集的原理	(5)
窑灰钾肥的生产工艺流程及主要设备	(6)
生产窑灰钾肥的质量控制与控制方法	(10)
氧化钾的测定方法	(17)
生产窑灰钾肥与水泥生产工艺指标的关系	(21)
窑灰钾肥的生产成本	(24)
窑灰钾肥的肥效与施用	(26)
窑灰钾肥的性质	(27)
窑灰钾肥对各种作物的肥效及施用方法	(29)
1. 水稻	(31)
2. 甘薯	(39)
3. 棉花	(41)
4. 花生、黄豆等豆科作物	(42)
5. 绿肥	(43)
6. 甘蔗	(45)
7. 柑桔等果树	(47)
8. 菠萝	(49)
使用窑灰钾肥注意事项	(50)

前 言

在伟大领袖毛主席关于“**备战、备荒、为人民**”“**自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想**”“**以农业为基础、工业为主导**”的伟大教导下，首都水泥厂和唐山四二二水泥厂的广大革命工人和革命技术人员，在建筑材料科学研究院革命科技人员的协助下，以无产阶级文化大革命中焕发出来的革命干劲，在不断增加水泥生产的同时，冲破重重困难，创造性地采用风选富集的方法，利用水泥窑灰，第一次成功地生产出窑灰钾肥产品。这是战无不胜的毛泽东思想的伟大胜利，是毛主席无产阶级革命路线的伟大胜利，是无产阶级文化大革命的伟大胜利。

利用风选富集法生产窑灰钾肥，具有流程简单，制造方便，投资少，见效快等优点。这不但为我国开辟了钾肥工业生产的新途径，而且对水泥生产还可以起到充分利用矿山资源，扩大矿石储量，提高水泥熟料的质量和在一定条件下能改善迴转窑结圈的作用。这个方法是适合我国具体情况的。

窑灰钾肥这一新生事物诞生以后，立即得到了广东、江西、广西、浙江、湖南、安徽、河南、河北和辽宁等省(区)广大贫下中农的热情支持，在中国科学院土壤研究所和一些地方农业研究单位革命科技人员协助下，进行了一系列的田间肥效试验。实践证明：窑灰钾肥是一种高效能的多组分的钾肥，在许多地区，对多种农作物和经济作物都有一定的增产作用。因此，深受贫下中农的欢迎。广东化州县的贫下中农深有体会

地说：“化肥(氮肥)长苗,钾肥长骨(茎)、长粒(数)、谷粒饱满”。

对于窑灰钾肥的生产和使用,建筑材料工业部军管会委托首都水泥厂和建筑材料科学研究院,于一九六九年七月在首都水泥厂召开了生产现场鉴定会,会议以阶级斗争为纲,狠揭狠批了叛徒、内奸、工贼刘少奇的修正主义科研路线与办企业路线在窑灰钾肥的科研、生产和使用上所犯下的种种罪行,同时总结交流了各单位各地区在试验、生产和使用窑灰钾肥过程中活学活用毛泽东思想的先进经验,为进一步推广窑灰钾肥工作打下了思想基础。为了更广泛地进行宣传、推广,会议还决定编写一本有关窑灰钾肥生产和使用的小册子。根据会议精神,由首都水泥厂、建筑材料科学研究院、中国科学院土壤研究所的共同努力,把《窑灰钾肥的生产与使用》这本小册子编写出来了。由于我们的政治、业务水平有限,深入实际不够,因此,在编写过程中定有遗漏和错误,诚恳地希望广大工农兵、革命干部和革命知识分子,给予批评指正。

作 者

一九六九年十二月

窑灰钾肥的生产

大海航行靠舵手，千革命靠毛泽东思想。在战无不胜的毛泽东思想的指引下，建筑材料科学研究所的革命科技人员，遵照伟大领袖毛主席“**备战、备荒、为人民**”“**自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，解放思想**”“**以农业为基础、工业为主导**”的伟大教导，排除了反革命修正主义科研路线的种种干扰，克服前进道路上一个又一个难关，终于完成了窑灰钾肥的科学实验工作。但是无产阶级和资产阶级之间的阶级斗争，各派政治力量之间的阶级斗争，无产阶级和资产阶级之间在意识形态方面的阶级斗争，还是长时期的，曲折的，有时甚至是很激烈的。他们正要走出实验室，深入首都水泥厂与工人相结合，进行窑灰钾肥的工业试验时，却又遭到了顽固推行叛徒、内奸、工贼刘少奇“单一经营”“利润挂帅”等反革命修正主义办企业路线的厂内一小撮走资派和资产阶级技术“权威”的阻挠，他们不顾生产窑灰钾肥的政治意义，挖空心思地找出了一大堆“困难”和“问题”，拒绝了窑灰钾肥试验工作。但是建筑材料科学研究所的革命科技人员按照伟大领袖毛主席指引的方向，毫不动摇，在唐山四二二水泥厂广大革命职工的热情帮助下，胜利地完成了任务。

四海翻腾云水怒，五洲震荡风雷激。我们伟大领袖毛主席亲自发动和亲自领导了震撼世界的无产阶级文化大革命。在这场波澜壮阔的文化大革命中，首都水泥厂的广大革命职工，高举“**对反动派造反有理**”的革命大旗，造了厂内一小撮走资

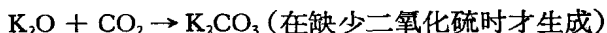
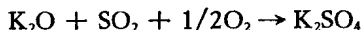
派和资产阶级技术“权威”的反，夺了他们的权。他们怀着对伟大领袖毛主席的一颗赤胆忠心，“**独立自主、自力更生**”，“**破除迷信，解放思想**”，决心要在首都水泥厂生产出广大贫下中农所急需的窑灰钾肥来支援农业，支援社会主义建设。在窑灰钾肥车间的设计、施工过程中，首都水泥厂广大革命职工狠抓革命，猛促生产，牢记伟大领袖毛主席“**千万不要忘记阶级斗争**”的伟大教导，以阶级斗争为纲，及时识破了妄图破坏工程进展的一小撮阶级敌人的阴谋诡计，进行了坚决的斗争。例如首都水泥厂的窑灰原含钾量较高，可是在施工即将开始的时候，突然发现水泥窑灰含钾量下降，这样即便建成窑灰钾肥车间，也生产不出符合质量要求的窑灰钾肥产品，这是要不要继续施工的关键问题。工人同志带着敌情观念，对周围环境作了系统的周密调查研究，结果发现一个资产阶级技术“权威”，打着所谓“合理煅烧”的旗号，废除原来焦末配料煅烧方法所造成的。有的资产阶级技术“权威”，竟挪用窑灰钾肥工程用的钢筋来拖延工程的进展。**几声凄厉，几声抽泣**，在用战无不胜的毛泽东思想武装起来的首都水泥厂的革命职工面前，他们的一切阴谋终于遭到了可耻的破产。

由于窑灰钾肥车间具有新设备、新工艺的特点，在设计施工过程中，在技术力量、设备器材等方面遇到了很大困难，首都水泥厂的广大革命职工怀着为中国工人阶级争光，为毛主席争光的雄心壮志，在建筑材料科学研究院和唐山四二二水泥厂的帮助下，群策群力，边干边学，精心设计、施工，修旧利废，制造了全部工程所需要的主要设备，不但合乎了工程技术要求，而且给国家节约了20%的投资，终于在一九六八年八月一日这个光辉的节日里正式投产，生产出了质量完全合乎要求的窑灰钾肥产品，首都水泥厂的革命职工高举窑灰钾肥新产品的样品，齐声欢呼：毛主席万岁！毛主席万万岁！！

窑灰的生成和风选富集的原理

水泥的生产是利用石灰石、粘土、铁矿石等原料，按一定的比例配合，磨制成很细的粉末，称为水泥生料，水泥生料经过水泥窑煅烧后，就成为水泥熟料。在水泥生料煅烧过程中，由于向窑内鼓风帮助燃烧，而从窑内排出的气体中带出很多灰尘，在窑尾把它收集起来就称为水泥窑灰。

水泥的原料，燃料中均含有一定数量的不同形式的硅铝酸钾矿物。这些矿物在窑内煅烧过程中，首先与氧化钙发生固相反应，生成硅酸钙，使其含钾矿物结构受到破坏。当物料温度升到 1100℃ 以上时，氧化钾开始挥发。如果在配制生料中掺加一定数量的外加剂（如氯化物或氟化物和其他矿物等），其氧化钾的挥发温度可以降低。在中空干法旋窑和不带过滤装置的湿法窑上，通常有总含钾量的 30—50% 左右钾，能在熟料形成过程中挥发出来。气化后的氧化钾随同窑内气体流向窑尾，并与废气中的二氧化硫或二氧化碳气体化合生成可溶性的钾盐，即：



若在配制生料中掺加氯化物（如氯化钙）外加剂，则由固相反应生成氯化钾，氯化钾在 900℃ 以上的高温作用下，直接挥发为气态氯化钾。随着废气温度的降低，气态的钾逐渐冷凝成固体的钾盐微粒而混入窑灰。由于是在气体状态下结晶，所以生成的钾盐固体，多是不规则晶体的微粒，其颗粒平均直径一般均小于 10 微米[1 微米(μ)为百万分之一米]。因此，窑尾收尘器回收的窑灰具有如下的物理化学特性：

1. 钾盐在窑灰中的分布，随其窑灰颗粒直径的减小而

增加。

2. 窑灰中的钾盐其组织结构, 极其松散, 轻浮, 容重很小。

3. 窑灰中各种形态的钾盐的比重, 一般都小于窑灰中的其他各水泥组分。

4. 窑灰中的氧化钾在水及 2% 柠檬酸溶液中的溶解度, 也随其窑灰颗粒直径的减小而增加。

伟大领袖毛主席教导我们: “人们为着要在自然界里得到自由, 就要用自然科学来了解自然, 克服自然和改造自然, 从自然里得到自由。” 正因为我们了解了窑灰中钾盐的颗粒“小”而“轻”的特性, 而采用了风选的方法把钾盐小颗粒富集起来。首先把窑灰在气体中乳化, 控制适当的悬浮风速, 再将窑灰中小于 15 微米的微粒部分风选分离出来, 就可以使氧化钾得到富集和提高它在水及 2% 柠檬酸溶液中的溶解度, 得到高肥效的窑灰钾肥产品。

窑灰钾肥的生产工艺流程及主要设备

伟大领袖毛主席教导我们: “马克思主义的哲学认为十分重要的问题, 不在于懂得了客观世界的规律性, 因而能够解释世界, 而在于拿了这种对于客观规律性的认识去能动地改造世界。” 根据水泥窑灰的一系列物理化学特性, 采用了风选富集的方法来生产窑灰钾肥, 相应地选用了必要的生产设备, 并决定了合理的生产工艺流程。首先是将窑灰收集起来, 可以用一级或二级收尘。例如首都水泥厂采用的是两级收尘, 第一级采用直径 1.41 米单管旋风收尘器, 第二级采用 50 平方米立式电收尘器。第一级单管旋风收尘器收集的窑灰含氧化钾量在 5% 以上, 把它送到微粉分离机组进行风选分离, 提高氧化钾含量可达 8% 以上, 分离过的粗粒窑灰还可进入另一台

分离机,进行第二次风选富集,两次风选出的窑灰钾肥质量基本相同。第二级电收尘器收集的窑灰氧化钾含量在17—20%,两部分混合后,可得到氧化钾含量在10%以上的窑灰钾肥。

窑灰钾肥的生产工艺流程,以首都水泥厂钾肥车间流程为例。如图1。

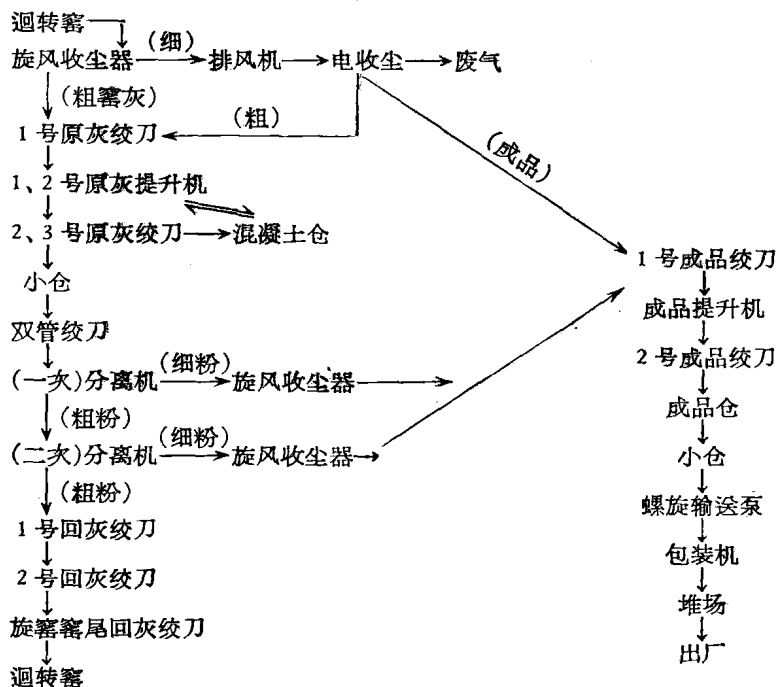
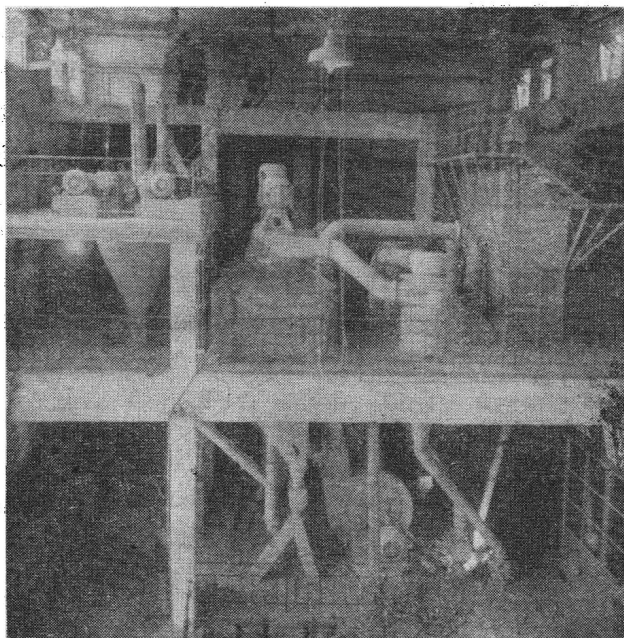


图1 首都水泥厂钾肥车间流程图

在生产工艺流程中主要经过由放射线状微粉分离机、旋风收尘器、袋式收尘器、鼓风机等组成一套机组,将窑灰进行风选富集的处理方法,即称之为风选富集法(见照片1)。下面将这个机组设备的性能分别介绍如下:



照片 1 落灰钾肥车间风选富集机组

1. 放射线状微粉分离机 (见图 2): 它是一种新型的微粉分离设备, 是风选富集机组的主机, 其结构简单, 主要是由一根垂直旋转的主轴, 主轴上装有两层放射线状的铁丝, 当主轴高速旋转时, 铁丝就形成两层筛网一样的分离层, 同时产生很大的离心力, 物料由管道从机体底部送入分离机内, 受到离心力的作用, 粗大的粒子, 质量大离心力较大, 被打在机壁上, 能量消耗而沉降下来, 其余的粒子, 上升到铁丝形成的分离层时, 稍粗的粒子就被高速转动的铁丝打下来, 只有微小的粒子才能通过分离层到旋风收尘器被收集起来, 这些即为产品。目前采用的分离机内径 2.02 米, 实际处理物料量: 4 吨/时。功率: 30 瓩。铁丝根数: 两层, 每层 12—48 根。

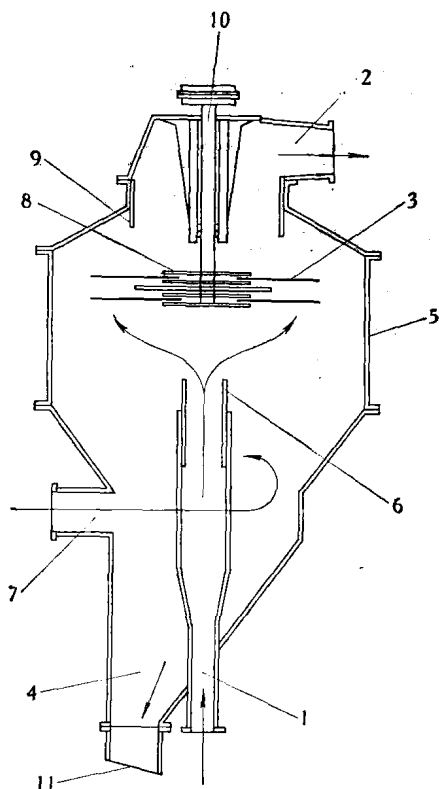


图2 微粉分离机构造示意图

1. 物料运送管; 2. 细产品排出管; 3. 铁丝; 4. 返料管; 5. 分离室;
6. 可调节加料管; 7. 二次鼓风(腰风); 8. 铁丝盘; 9. 调位筒(挡风圈);
10. 转子轴; 11. 返料口。

2. 旋风收尘器: 两个, 每个直径 0.80 米。

3. 鼓风机: 风压: 583 毫米水柱; 风量: 12500 立方米/时; 功率: 40 瓩。

4. 56 袋袖袋式收尘器。

5. 螺旋输送泵: 直径 180 毫米。

生产窑灰钾肥的质量控制与控制方法

伟大领袖毛主席教导我们：“不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”因此在介绍窑灰钾肥生产的质量控制之前，应该对窑灰钾肥的化学组成有所了解。窑灰钾肥是一种多组分的肥料，含有氧化钾、氧化钙、氧化镁及其他多种元素。它的化学成分如表 1。

表 1 窑灰钾肥的化学成分

成分 厂名	氧化钾 (%)	氧化硅 (%)	氧化铝 (%)	氧化铁 (%)	氧化钙 (%)	氧化镁 (%)	氧化钠 (%)	三氧化硫 (%)	烧失量 (%)
422 厂	10.44	17.42	12.09	2.33	36.00	1.28	0.50	—	13.00
首都厂	10.88 15.50	16.57 17.68	6.74 7.55	4.65 4.77	41.02 34.71	1.52 1.48	0.59 0.78	9.71 12.58	7.87 4.58

窑灰钾肥中的氧化钾为肥料中的主要有效成分，氧化钙、氧化镁对植物生长也是有益的，所以通称氧化钾、氧化钙、氧化镁为有效成分。其中氧化钙含量较多，大部分以石灰状态存在。因此，窑灰钾肥是一种碱性较强的肥料。

遵照伟大领袖毛主席关于“按照实际情况决定工作方针，这是一切共产党员所必须牢牢记住的最基本的工作方法”的教导，几年来，我们对窑灰钾肥的试制，生产和使用初步摸索了一些规律。但是由于各单位生产条件不同，就不能完全生搬硬套地照抄一些技术要求，而是要按照实际情况，客观条件的可能性，决定自己的生产控制条件。对于一些基本的质量控制指标与要求提出如下几方面的初步意见：

1. 原料的质量控制

水泥厂生产水泥主要原料是石灰石与粘土(或沙土),氧化钾的来源主要也由这二种原料引入。生产窑灰钾肥时,要在保证水泥熟料生产所需的矿石成分范围内,通过各采场的合理搭配,力求保持水泥生料氧化钾的适当含量。例如首都水泥厂矿山的石灰石中氧化钾含量均在1%以上,唐山四二二水泥厂石灰石矿山各采场石灰石中氧化钾量在0.577—0.899%。首都水泥厂由于生产窑灰钾肥以后,在保证熟料质量的前提下,可以适当的降低石灰石的控制指标,目前石灰石控制范围为:氧化钙46—49.0%;氧化铝2.7%以下;氧化镁2.5%以下。唐山四二二水泥厂对石灰石控制指标由原来氧化钙48%,氧化铝1.8—2.2%降为氧化钙47%,氧化铝2.1—2.5%。按这个指标生产,入磨石灰石的氧化钾基本上可以保持在0.95—1.0%,符合生产窑灰钾肥的要求。

各厂粘土矿一般成分比较均匀,氧化钾含量波动不大,在各率值已定的条件下,粘土中氧化钾的引入基本上是个常数。

2. 入窑生料氧化钾指标的控制

通过窑灰的风选试验结果及实测氧化钾平衡计算结果得知,当单凭石灰石、粘土等组分的氧化钾引入量,还不能满足生产窑灰钾肥对入窑生料氧化钾指标的要求时,还需要保持一定数量氧化钾的窑外循环,使入窑生料的氧化钾指标得到提高,即将风选后回收的粗粒窑灰,与出磨生料混合入窑。例如唐山四二二水泥厂试验期间,出磨生料的氧化钾含量为1%左右,掺入回窑窑灰后,入窑生料氧化钾含量可达1.3%以上,满足了生产窑灰钾肥的要求。

3. 微粉分离机各部件操作因素的控制

伟大领袖毛主席教导我们：“世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。看问题要从各方面去看，不能只从单方面看。”微粉分离机的总排风量、回风量、喂料量、送灰管高度、挡风圈高度、主轴转速（一般采用直接连接，无法调速）

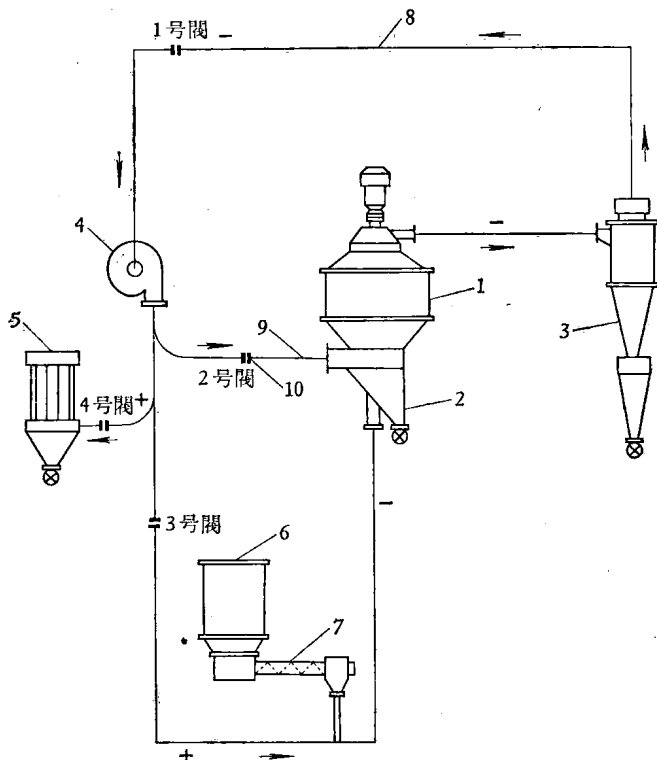


图3 风选富集机组风量分配图

- 1.微粉分离器; 2.返料口; 3.旋风收尘器; 4.鼓风机; 5.袖袋收尘器; 6.下料仓; 7.下料双管绞刀; 8.由旋风收尘器回来的总风; 9.二次鼓风(腰风); 10.空气控制阀(蝶阀); 1号阀——总风阀; 2号阀——腰风阀; 3号阀——底风阀; 4号阀——袋风阀。