



电控计时部分收集器*

牛佇庆 于成初

(中国科学院海洋研究所)

部分收集器具有自动定量分部收集的功能，是柱层析技术中的重要仪器，它不仅可用于生物化学和分析化学中，而且在制药、化工等方面的分离工作中，也有使用价值。目前国内外一般是按计时间、计体积、计重量或计滴数而设计制造的。

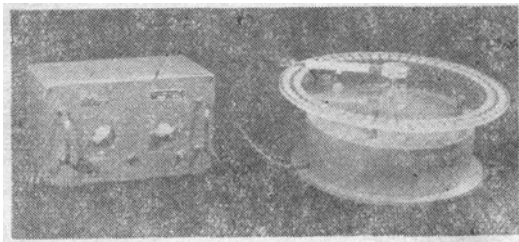


图1 电控计时部分收集器

我们在研究海洋生物氨基酸含量工作过程中，试制成功一种简易的“电控计时部分收集器”（外形见图1）。该仪器的特点是：结构简单，元件容易加工，造价低廉，换管准确而轻稳，可以多挡控制所需时间，并且能用于大容量的分部收集。

一、仪器的原理与结构

利用定时钟原理组成的电控部件，控制其所需要的换管时间，使收集器的活动转杆，在所要求的时间内，由电动作用准确地转动一定的距离，达到分部收集的目的。

电控计时部分收集器的结构，分为电控和收集两大部件。

1. 电控部件

该部件（见图2）由下述几个小部件组成。

同步马达：220伏，12瓦，2转/分。

分时圆盘（图2中3分—30分表示处）：由同步马达带动，经齿轮变速，保持每小时运转一周的速度。此盘的制法是：把4毫米厚的酚醛塑料绝缘板，钻入0.5毫米厚、直径10厘米的黄铜板内。在此绝缘板上铣9个同心圆

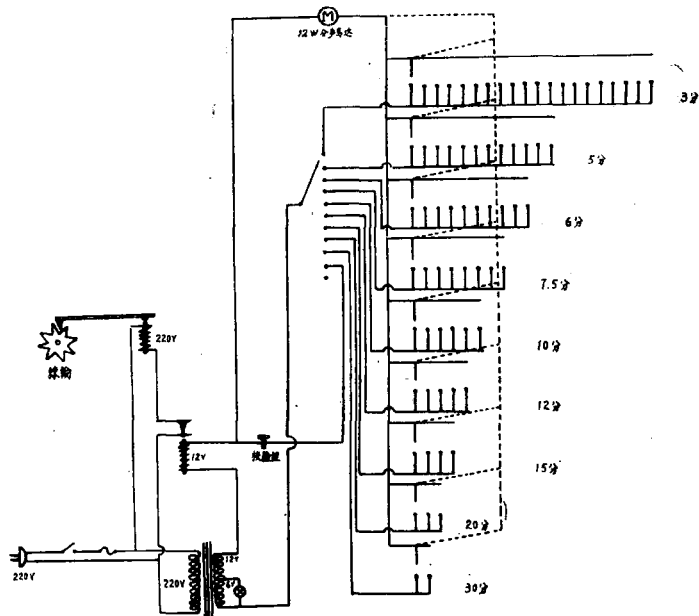


图2 电控部件线路图

*本仪器曾在1966年全国仪器仪表新产品展览会上展出。仪器试验中承蒙纪明侯同志指导，特此致谢。

槽，每个园槽间隔距离1—2毫米，槽宽1.5毫米，槽深2毫米。用分度头等分触点距离，直径0.5—1毫米的钻头钻孔，然后装入相应粗细的铜丝为触点，触点一端必须与黄铜板接触牢，在园槽内的一端要求与园槽底面吻合平整。为此，把触点装稳后，再按原来的园槽轨迹铣一次即可。

触针（图中虚线表示处，本仪器因用九挡时间，故触针为九枚）：每道园槽各用一枚。触针一端焊接于一“门”形铜支架上，另一端与园槽底部接触。触针可用铜丝做，粗细视园槽而定。铜支架固定在同步马达的回路上。

12伏继电器：为双刀双掷继电器。

变压器：规格如图2所示。

电控部件通电后，同步马达即开始转动，经过齿轮减速，使分时园盘以每小时一周的速度转动。当触点运转至与触针接触时，12伏继电器立即动作，将收集部件中的220伏抽心继电器（自制，详见下文，以下简称“电动机”）与220伏电源接通，而使棘轮动作。当触点与触针离开时，12伏继电器则将电动机与电源切断。如开关接至每隔3分钟换一挡的园槽，则电控部件就每隔3分钟工作一次。这样，自动地控制收集部件定时转动。

电钟马达，可以长期连续使用。在按装触点时，只要细心，其时间误差应等于电钟误差，完全可满足计时部分收集器的要求，而且电控部件还可以做为时间自动开关，用于其它控制线路。

2. 收集部件（见图3—A, B）

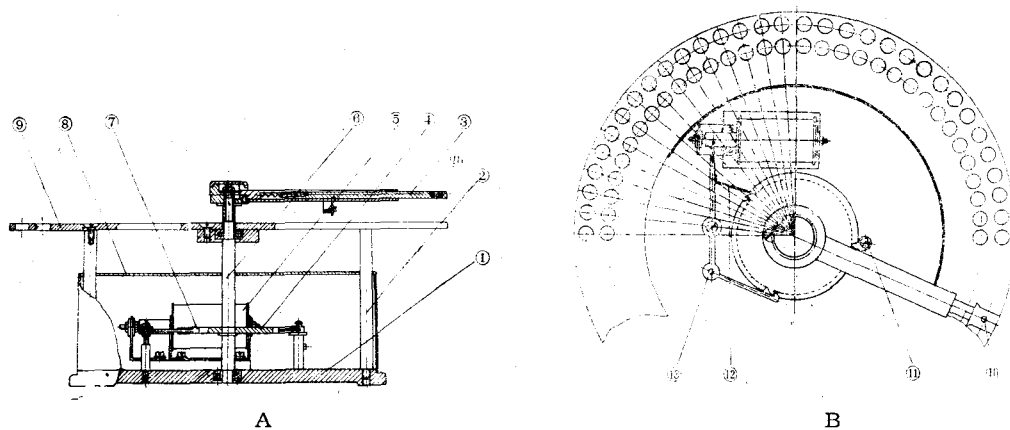


图3 收集部件结构示意图与俯视图

1. 底座 2. 支杆 3. 活动转杆 4. 棘轮 5. 抽心继电器（电动机） 6. 主轴
7. 拉钩 8. 外罩 9. 接收管园盘 10. 轴承 11. 棘爪 12. 顶片 13. 杠杆摇臂

该部件是仪器的主体，由以下三部份组成：

（1）固定部分

园形底座1可用5毫米厚的铁板制做，大小自选。接收管园盘9通过支杆2固定在底座上，挂放接收管的孔数与排数自选，园盘可用有机玻璃或薄铝板等制做，厚度与大小视接收管外径、容量和总数而定。

（2）传动部分

主轴6通过棘轮4园心固定在棘轮上，随棘轮转动，下端通过轴承装放在底座上。棘轮的齿数应与接收管园盘的单排孔数相同，齿的角度要与杠杆摇臂13的拉钩7的斜面坡度相适应，并能咬合，以利于力的传动与棘轮的转动。我们采用的棘轮是黄铜制作，直径15厘米，齿数60。

活动转杆3，基本上参考戴海梁等提出的计时部分收集器^{〔1〕}制做的，但我们是将它随主轴

转动。当它转完一周后，仍能自动地从接收管圆盘的内排孔跳到外排孔继续转动。由于活动转杆沿接收管圆盘的圆周转动，故在其顶端的接嘴处钻入一小轴承（如图3—B中所示），以防分离物的流管（如塑料管等）因转动而产生缠绕现象。

电动机5，是动力部分，力量大小要根据活动转杆转动一定距离所需的力而定。其制法如下：在一圆柱形电木筒上，绕一定数量的线圈，筒内的一端固定一螺旋形弹簧，从另一端放入一圆柱形软铁铁芯，铁芯在筒内要能进出自如，铁芯的另一端与杠杆摇臂联接。这样，当电控部件输出的电流进入线圈时，铁芯即被吸动，从而带动杠杆摇臂使棘轮转动。为了便于制做和使其吸力适度，可在电动机上串联一只可变电阻。我们是在长约6厘米，内径1厘米的电木筒上，内衬圆形钢筒。用37号漆包线绕1,200圈左右，电阻值650欧姆。活动铁芯用软铁制做。

杠杆摇臂13，是把电动机的动力传递和拉动棘轮转动的元件。它要在一定的范围内能自如转动，因此把它装在装有滚珠轴承的固定支架上。它的一端与活动铁芯联接，另一端则有拉钩与棘轮衔接，钩的大小依棘轮齿形而定，二者必须咬合得很好。

（3）制动部件

该部份是控制棘轮定向、定位及等距离转动的辅助部件，装在棘轮的边沿处（图3—B中11与12所示）。

棘爪11，可用钢片制做。或在一铜套管内，装入一段弹簧和一圆柱形楔面齿，齿端与棘轮的齿形咬合，此齿要求在套管内进出自如，这样也可与棘爪起到相同的效果。

顶片12，系为一长条状铜片，固定在杠杆摇臂的内侧，其位置应当保证当杠杆摇臂拉动棘轮一齿的同时，它也闸一下棘轮的其它一齿；当杠杆摇臂恢复原位时，它则离开棘轮。这样更能保证棘轮的转动与制动。

收集部件的结构虽较为简单，但在按装时，要仔细校验各个部分的位置，使活动转杆转动准确、轻滑为度。其工作原理为：当电流通入电动机的线圈以后，在磁场作用下，软铁芯被吸入筒内，故杠杆摇臂上的拉钩拉动棘轮，因制动部件的控制作用，棘轮每次只能转动一个齿，因而使主轴上的活动转杆，沿接收管圆盘由一孔转动至另一孔；当电流切断时，由于电动机内弹簧作用，杠杆摇臂恢复原位。因电动机的铁芯吸动极为迅速，所以活动转杆换孔时间也很快（对直径为15厘米、60齿的棘轮，换孔时间在0.5秒以内）。

二、仪器的使用

接入220交流电源。将时间选择开关，拨入校验挡，检查活动转杆跳动是否正常。再把时间选择开关拨入所需要的时间挡。最后把活动转杆调入接收管圆盘内排孔，即可使用。

三、几点说明

1. 由于结构特点，本仪器可用于分部收集大容量的分离物，只要将接收管圆盘加大（装放大容量接收管），转杆加长等即可。
2. 若在活动转杆上固定一曲颈长臂玻璃漏斗，可用于以有机溶剂等作洗脱的分部收集。
3. 本仪器在海藻氨基酸柱层析分离试验中，证明性能良好。

参考文献

- 〔1〕 戴海梁、陶宗晋， 计时部分收集器的试制《科学仪器》 1964年2期27页