

# 全数字化 大功率脉冲电源 高频电镀电源 低价便卖冲钻

产品名称	全数字化 大功率脉冲电源 高频电镀电源 低价便卖冲钻
公司名称	广州市简通自动化控制设备有限公司
价格	面议
规格参数	品牌:简通 型号:SMD500A-1500A/15V 类型:特种电源
公司地址	广州市南沙区大岗镇谭洲民生路华美商业中心19 2号首层
联系电话	13302293418 13928861998

## 产品详情

### 数字化脉冲电源详细说明书

本手册包括有简通脉冲电源使用时操作说明和注意事项。不正确的使用可能会发一些故障。使用电源设备前，请先仔细阅读本手册并正确地使用设备。

请将此手册交给最终用户。

### ！注意

当搬运产品时，请使用正确升降工具以及损坏设备。

如果设备缺少元件，请不要安装运行。

搬运产品时要握住底部能够受力处，不要以把手作为全部受力点,以防把手破裂摔坏设备。

请不要在电源设备上堆放，防止杂物进入机内和散热不良。

如果是水冷结构要保证正常水压和流通；如果是风冷结构要保持通风条件良好，排风口不得靠近其它物品和墙。良烧坏元件。

电子开关电源是高频精密设备，不要跌落，或强烈冲击。

请在下述环境下使用，以免引起故障。

环境	周围环境温度	-10 - +50 (不结冰)
	周围环境湿度	90%rh以下 (不凝露)

储存温度	-20 —+65
环境	室内（无强烈腐蚀气体，可燃气体，油雾，导电尘埃）
海拔高度，振动	海拔2000m以下。5.9m/s <sup>2</sup> [0.6g]
特殊环境需订货时说明	

## 脉冲电源的特性说明

简通公司的数字化脉冲电源具备以下多种波形：

### 一、周期换向脉冲电镀的基本原理

脉冲电镀过程中，当电流导通时，电化学极化增大，阴极区附近金属离子充分被沉积，镀层结晶细致、光亮；当电流关断时，阴极区附近放电离子又恢复到初始浓度，浓差极化消除。

周期换向脉冲电镀习惯称双（即双向）脉冲电镀，它是在输出一组正向脉冲电流之后引入一组反向脉冲电流，正向脉冲持续时间长反向脉冲持续时间短，大幅度、短时间的反向脉冲所引起的高度不均匀阳极电流分布会使镀层凸处被强烈溶解而整平。典型的周期换向脉冲波形如下图所示。

### 二、周期换向脉冲电镀的优越性

1 反向脉冲电流改善了镀层的厚度分布，镀层厚度均匀，整平性好。

2 反向脉冲的阳极溶解使阴极表面金属离子浓度迅速回升，这有利于随后的阴极周期使用高的脉冲电流密度，而高的脉冲电流密度又使得晶核的形成速度大于晶体的生长速度，因而镀层致密、光亮，孔隙率低。

3 反向脉冲的阳极剥离使镀层中有机杂质（含光亮剂）的夹附大大减少，因而镀层纯度高，抗变色能力强，这一点在氰化镀银中尤为突出。

4 反向脉冲电流使镀层中夹杂的氢发生氧化，从而可消除氢脆（如电沉积钼时反向脉冲可除去共沉积的氢）或减小内应力。

5 周期性的反向脉冲电流使镀件表面一直处于活化状态，因而可得到结合力好的镀层。

6 反向脉冲有利于减薄扩散层的实际厚度，提高阴极电流效率，因而合适的脉冲参数会使镀层沉积速度进一步加快。

7

在不允许或少量允许有添加剂的电镀体系中，双脉冲电镀可得到细致、平整、光洁度好的镀层。

因而，镀层的耐温、耐磨、焊接、韧性、防腐、导电率、抗变色、光洁度等性能指标成倍提高，并可大幅度节约稀贵金属（约20%—50%），节约添加剂（如光亮氰化镀银约50%—80%）。

### 三、周期换向脉冲电流波形

#### 1 有关断时间的单个脉冲换向。

即一个有关断时间的正向脉冲之后紧接着一个有关断时间的反向脉冲，这种波形兼有脉冲和换向的优点，缺点是脉冲换向功能不完善。其波形如下图所示。

#### 2 无关断时间的单个脉冲换向。

即一个无关断时间的正向脉冲之后紧接着一个无关断时间的反向脉冲，这种波形改善镀层厚度分布的效果较明显，但改善镀层结晶的效果尚不理想，一般不宜用于贵金属电镀。其波形如下图所示。

#### 3 脉动脉冲换向

即一组正向脉冲之后紧接着一组反向脉冲（注：正、反向脉冲均为群波而非单个波形），这种波形为典型的周期换向脉冲波形，同时具有改善镀层厚度分布和改善镀层结晶状况的双重效果，在功能性电镀中应用最广泛。其波形如下图所示。

#### 4 多组脉冲换向

简称多脉冲，在脉动脉冲换向的基础上增加可编程序功能，每一个程序或时段内采用的脉冲参数可各不相同，而普通的脉动脉冲换向其各项参数调节好后，直到电镀过程结束，便不再改变。其波形如下图所示。

### 应用实例说明：

#### 1 脉冲镀银

普通镀银不能直接得到光亮镀层，要想光亮需进行化学浸亮或滚光处理，但会造成银镀层损耗，且难以回收损耗的50%，从而造成较大浪费。光亮镀银可直接得到光亮镀层，从而既简化了操作，又减少了浪费，但镀层抗变色能力变得更差，导电性也变差。因银在含硫空气中极易变色，添加剂多为含硫化合物，夹附在镀层中必然促其更容易变色，从而严重影响镀层电性能和焊接性能。并且，添加剂的夹附(此时添加剂可视为杂质)使银镀层变得不纯，电性能随即下降。打个不恰当比方，感冒药治好了感冒，但却带来副作用(如头晕、犯困等)。光亮镀银液的添加剂好比感冒药，使用它可直接得到光亮银镀层，但却带来副作用(如镀层抗变色能力、导电性变差，添加剂分解产物较难处理等)。

关于光亮镀银副作用问题，接插件行业已有人指出，射频连接器的内外导体镀银时，采用光亮镀银，会对产品耐环境性能和导电性能产生较大影响。生产中也发现，光亮镀银件比化学浸亮或滚光处理的普通镀银件变色快。当然，可采用钝化、浸防银变色剂、或两者并用等措施对光亮镀银层进行防变色处理，但这只是善后措施，却无法改变其夹附了可促使镀层变色或影响其它性能的含硫化合物的本质。所以，若对镀层质量要求较高，一般不主张采用光亮镀银，某些军工产品(如航空发动机轴承保护架)镀银甚

至严禁使用添加剂。但没有添加剂不能直接得到光亮银镀层，军工产品只要镀层性能好可不考虑亮度，其它产品(如职业电镀厂加工的产品)则多半不行。其它产品甚至提出既要性能又要亮度(还不能采用浸亮或滚光处理)的要求，这恐怕有些难度，这好比要求感冒药既要治病又不能有副作用一样。有人想到脉冲，想在普通镀银液中采用脉冲电流得到光亮银镀层。果能如此，脉冲电流真是镀银的一剂既能治病(光亮)又没有副作用(性能好)的良药。开始选用单脉冲。单脉冲参数较少，仅有导通、关断和峰值电流，试验很快就能做完。结果未能如愿，只是单脉冲镀银层比直流更细致、洁白，但仍无光泽。后来考虑双脉冲。曾有专家称，若参数选择得当，在暗镍液中采用双脉冲极可能得到亮镍镀层，这对寻找镀银良药来讲无疑是一则利好消息，因如果暗镍使用双脉冲能得到光亮镀层，暗银也应该可以(氰化镀银的反向剥离作用更明显)。但双脉冲参数众多，有正反向导通、关断和峰值电流及正反向工作时间，且正反向参数可互不相同，若全部组合在一起将是一个庞大的数字，所以寻找暗银获得光亮镀层的参数远不像单脉冲一样简单。目前，双脉冲镀暗银无论试验还是生产，基本采用比较常用的参数，而没有对其做更深一步探索，结果当然也就没有得到光亮银镀层。但尽管如此，目前双脉冲镀暗银的结果还是令人欢欣的。相信不止一人做过这样的试验或有这样的经验：对比直流、单脉冲、双脉冲镀暗银的结果，直流银白无光，单脉冲细致、洁白，但无光，双脉冲则比单脉冲尤其在零件高区已有明显的光泽(基本为半光亮)，在阳光下观察其它部位也会有反射光。但这是采用常用参数的结果，常用参数未必是最佳参数，若是最佳参数情况会怎样呢？目前尚无双脉冲滚镀暗银的经验或结果，相信应是一种类似挂镀高区一样亮度的均匀的半光亮镀层。因滚镀的滚光作用可增加镀层亮度可使亮度和色泽更均匀，挂镀已经在零件高区得到了半光亮镀层，滚镀难道不可以使整个镀层半光亮吗？这只是采用常用的参数，若是最佳参数呢？当然，结果如何还需事实说话，但目前采用双脉冲对既要性能又要亮度的产品起码有以下意义：若采用光亮镀银，双脉冲在仅有少量或部分添加剂时即可得到光亮银镀层，因而可大大减少添加剂用量，这样既提高镀层性能(因添加剂夹附少且脉冲镀层致密)又保证亮度，还节省昂贵的添加剂(幅度通常为50%~80%)；若采用普通镀银，双脉冲滚镀暗银已得到半光亮镀层(仅为胜算较多的预测)，此时稍作浸亮或滚光处理镀层即应光亮，这样不是可以减少银材浪费吗？

## 2脉冲镀金

脉冲电镀的优越性尤其在镀金上能够得到更好的体现。脉冲镀金可得到结晶致密的镀层，其光洁度、防腐性、可焊性、耐磨性、抗高温变色能力等均有较大幅度的提高，并可大幅度节金。但有一种观点认为，滚镀金采用脉冲对提高金镀层致密度意义不大，理由是滚镀的滚光作用可使粗大的晶体不能长大，因而镀层致密、光亮，无需再采用脉冲。这种观点似乎不无道理，但多有偏颇。因滚镀的滚光只是一种机械擦光作用，其能力有限，并不能代替脉冲电流较大的电化学极化产生的细晶作用。因此，如果镀金件的质量要求较高，仍需采用脉冲电镀这个(尤其镀金时)最有效的槽外控制手段。例如，目前集成引线框架、线性管壳、接插件接触体等零件的脉冲滚镀金已非常普遍。

并且，目前还逐渐形成一种共识，即金镀层的底镀层——镍层也应采用脉冲电镀。理由是脉冲镀镍层的应力、致密度、均匀性等远优于直流镀镍，这无疑会给金镀层打下坚实的基础，从而大大提高金镀层的各项功能性指标。例如，某厂电子产品滚镀金虽采用脉冲电镀，且金层厚度达到要求，镀件外观也较好，但仍不能满足380~450高温考核试验。后聘请专家问题得到解决。解决问题的措施之一就是采用脉冲滚镀镍代替直流滚镀镍，当然还有其它措施，如严格操作、改良镀金液配方等。脉冲滚镀金采用的脉冲参数可参考如下：

单脉冲：占空比10%~20%(导通0.1ms~0.2ms关断0.8ms~0.9ms)，脉冲频率900hz~1000hz，平均电流密度与直流电镀时相当或稍大。双脉冲：正向脉冲占空比20%(导通0.2ms关断0.8ms)，工作时间100ms，平均电流密度与直流电镀时相当或稍大；反向脉冲占空比10%(导通0.1ms关断0.9ms)，工作时间10ms，平均电流密度在反向峰值电流密度是正向峰值电流密度1~2倍的情况下通过计算倒推得出。

但许多人认为，酸性镀金时由于金的阳极不溶解性，双脉冲的反向剥离不起作用，因此采用双脉冲是多余的。其实，双脉冲镀金时反向剥离只是对改善金镀层的均匀性作用不大，但不能说是多余的，或者不能说没有其它意义。有一个小实验可说明双脉冲镀金有无其它意义。在相同的酸性镀金

溶液中，使用相同的电流密度，分别采用直流、单脉冲、双脉冲在相同的时间内各镀一张试片。比较三张试片，可明显看得出，其镀层光亮度是从直流到单脉冲再到双脉冲依次递增的。

这说明双脉冲的反向剥离对改善金镀层的结晶是有利的，否则采用双脉冲所得的镀层不会比单脉冲更光亮。这应该是由于反向脉冲对金镀层虽起不到阳极溶解作用，但可起到电抛光作用，这利于在随后的阴极脉冲周期内沉积的镀层更细致、光亮。另外，反向脉冲可能还具有使镀层在随后的阴极脉冲周期内进行更加充分的重结晶的作用，因而所得镀层的晶粒会更细。但反向脉冲的工作时间不宜太长(不大于正向时间的1/10)，否则镀层沉积速度较慢。并且，反向脉冲的峰值电流密度不宜低于正向脉冲，否则反向电抛光作用不明显。双脉冲滚镀金也是如此。滚镀装饰金时间短，镀层薄，镍底层亮度好，镀层无功能性要求，所以一般主张不采用脉冲电镀，以节约昂贵的脉冲电源设备成本。但有生产实践表明，采用双脉冲镀金，若参数选择得当，电镀时间可缩短1/3以上，从而达到节金的效果。

双脉冲机体实体图：

脉冲内部视图

操作方法：（三相四线的接线一定要接三相四线的开关，不能三相接一个开关，零线另外接一条，这样开关会无故跳闸）假设是单相的就接ac220v 50hz的家用照明电源；

1；首先按要求接好对应ac380v 50hz的三相四线电源；打开电源开关观察机器是否正常；接好进水与出

水冷却管，进水管；出水管不能接错。（注意要防止水管的泥沙堵塞机台冷却系统）。

2；在屏上开启/关闭脉冲启动开关（按下在启动状态是，旁边的指示灯闪动；反之）；设置正负脉冲参数，设定正脉冲的总时间；设置开通脉宽；设置关断脉宽；（参照以上的示意图）。设置参数是脉冲要在停止状态生效，启动时设定的脉冲参数不会生效，这样防止工作时的干扰对arm（cpu）造成损坏。

2:2：脉冲参数说明：脉冲总时间=在一个设定的周期内，由参数脉冲开通+脉冲关断的和，在这个设定周期内所做的次数；脉冲开通与脉冲关断数值（1-999）；数值越小，输出频率越高，反之，数值越大输出频率越低。

2:3：一般正的总时间都要大于负的总时间几倍，不然镀上的金属在负脉冲的时间内被全部褪掉了，永远镀不上。

2:4:{总时间一定要大于（开通脉宽+关断脉宽）；小于没输出；正向关断设为零时，输出是同普通直流电源一样，总时间设为零时，无输出。

脉冲频率=1/（开通脉宽+关断脉宽）x（25.3us换算成秒）；假设：开通脉宽=10

关断脉宽=2 那么脉冲频率=330hz;}

3;要用单脉冲时：把负脉冲的参数（总时间，开通脉宽，）设为零，即可。

4：要用直流时：把负参数设为0，把总时间设为最大，开通脉宽接近于总时间，关断设为0即可。

5；按下脉冲启动开关；

6；再点击显示屏，进入参数设置-可设置参数，一般在贵金属电镀时，都在稳压状态下使用，设置好正负峰值电压参数，点击屏上的启动，即可。

7；点击运行界面，可观看输出的正负脉冲有效值电压与电流，在标签上显示，

在运行工作时，可任意加减峰值的电压电流。

8；要改变脉冲参数，设置的参数要在脉冲启动开关停止时，才有效。

（其他多种工作方式都可以在此机上实现）

### 脉冲电源在电镀中的效果展现

双脉冲电源（又名双向脉冲电源、正负脉冲电源）是一种可以周期换向的脉冲电源；与传统直流电源相比，双脉冲电源就是其输出正负脉冲波形、频率、占空比和平均电流密度等参数均可根据用户需要设定的脉冲电源。在电镀领域上有着广泛应用，在输出一组正向脉冲电流之后引入一组反向脉冲电流，正向脉冲持续时间长，反向脉冲持续时间短，大幅度、短时间的反向脉冲所引起的高度不均匀阳极电流分布会使镀层凸处被强烈溶解而整平。

(1) 反向脉冲电流明显改善镀层的厚度分布而使镀层厚度均匀，并因溶解了阴极上的毛刺而平整；(2) 反向脉冲电流的阳极溶解使阴极表面金属离子浓度迅速上升，这有利于随后的阴极周期使用高的脉冲电流密度，而高的脉冲电流密度又使得晶核的形成速度大于晶体的生长速度，因而可以得到更加致密、光亮、孔隙率低的镀层；(3) 反向脉冲电流的阳极剥离作用使镀层中有机杂质（含光亮剂）的夹附大大减少，因而镀层纯度高，抗变色能力强，这一点在氯化镀银中尤为突出；(4) 反向脉冲电流使镀层中夹杂的氢发生氧化，从而可消除氢脆或减小内应力；(5) 周期性的反向脉冲电流使镀件表面一直处于活性状态，因而可得到结合力好的镀层；(6) 生产效率高：反向脉冲有利于减薄扩散层的实际厚度，提高阴极电流效率，因而合适的脉冲参数会使镀层沉积速度进一步加快；(7) 在不允许或允许有少量添加剂的电镀体系中，双脉冲电镀可得到细致、平整、光洁度好的镀层；(8) 实践证明，脉冲电镀在细化结晶、改善镀层物理化学性能、节约贵金属等方面比传统的直流电镀有着不可比拟的优越性；(9) 大的正向脉冲电流密度使复合膜产生针孔、镍瘤等，而反向脉冲可以消除针孔、镍瘤，改善复合膜表面形貌。(10) 确保镀件几何精度：对于有孔镀件，孔内壁镀层均匀，不会出现“狗骨头”形状（孔边缘镀层厚，孔中间镀层薄）。对于大面积区域，也将有更好的平整度。从而，更好地保证镀件的几何形状和精度。

适用于镀金、镀银、镀镍、镀锡等，可明显改善镀层性能；用于防护装饰性电镀（如装饰金）时，可使镀层色泽均匀一致，亮度好，耐蚀性强。特别是双脉冲电源的反向脉冲的阳极化溶解使阴极表面金属离子浓度迅速回升，这有利于随后的阴极周期使用高的脉冲电流密度，因而镀层致密、光亮、孔隙率低；双脉冲电源的反向脉冲的阳极剥离使镀层中有机杂质（含光亮剂）的夹附大大减少，因而镀层纯度高，抗变色能力强。在电子、军工、航天、航空、科研、机械、装饰等许多领域有着广泛应用。

因为早期直流电镀电源在镀通孔和盲孔的过程中，会因为孔中央的电流分布越少，所以会形成孔壁电镀厚度不均匀，俗称“狗骨现象”。双脉冲电源则利用正镀和反镀的方式使得被镀物的死角表面可以平整。特别适合pcb的微孔、深孔、盲孔电镀、ic框的电镀、复杂形状的贵金属电镀，使用双脉冲电源电镀，可提高其深镀能力，使镀层均匀、致密，不脱落。

由三种电镀条件下的对比，双脉冲条件下的镀层表面最为平整致密，均匀性好，单脉冲次之，直流条件下镀层表面不够平整，均匀性也不好。

双脉冲条件下的镀层质量依次优于单脉冲条件的优于直流条件下的，这与它们的腐蚀电位的比较结果是相辅相成的，镀层表面越是平整致密，腐蚀电位越正，耐蚀时间越长。双脉冲条件下由于有反向脉冲电流的存在，使得镀件表面快速溶解掉凸起部分和毛刺，反向脉冲又有利于减薄扩散层的实际厚度，提高阴极电流效率。

可以看出，直流条件下的镀层表面有微孔，与单脉冲条件下的镀层相比，双脉冲技术条件下的镀层更加平整、晶粒更加细致。当电流密度相同时，与直流电镀相比脉冲电镀提供给电极的峰电流密度要比直流电镀高一些，进而能够提高电极的电化学极化，使得银的成核速率远大于银晶粒生长速率，因而晶粒变细，分布均匀；同时可以降低浓差极化，提高阴极电流密度，使吸附在阴极上的杂质、氢气泡等脱附，从而使得镀层结晶更细致，孔隙率下降，改善了组织结构。因此，脉冲电镀较直流电镀更易获得结晶细致、晶粒圆滑、晶粒分布均匀的镀层。

在双向脉冲条件下，反向的脉冲电流明显改善了镀层的厚度分布，使厚度均匀，并因溶解了阴极镀层上的毛刺起到整平作用。同时，反向脉冲电流的阳极溶解使阴极表面银离子浓度迅速回升，这有利于随后的阴极周期使用高的脉冲电流密度，而高的脉冲电流密度又使得晶核的形成速度大于晶体的生长速度，因而与单脉冲相比，可以得到更加致密、光亮、孔隙率低的镀层。

欢迎咨询：电话：13302293418 黄工

-----以下完-----

本产品的品牌是简通，型号是SMD500A-1500A/15V，类型是特种电源，调制方式是脉冲调频调宽式，晶体管连接方式是全桥式，输入电压是380（V），输出功率是15000-50000（W），输出电压是+15V（V），工作效率是90（%），输出纹波噪音是22，输出电压精度是0.5%（%），电压调整率是0.5%（%），负载调整率是0.3（%），产品认证是iso9001，输出电流是+/-500A-1500A