

GESO SYSTEMS

制氮机说明书



前言

非常感谢您选用英国格素制氮机，为了确保机器正常、可靠运行，请务必在使用设备之前阅读本说明书。

在我们不断改良产品性能及品质的同时，更希望了解您在使用过程中是否有质量问题或不满意的方面，若能提出更好的建议，并适合生产，我公司将会真诚地采纳并认真实行。

普通提示

操作者在机器实行运转之前，请先注意技术资料中所提供的运转（使用）条件，本机器性能稳定，但用户设置（安装）或使用不当，会把某种功能及某种假象误以为是故障。因此，出现问题的时候，首先考虑是否自己设置（安装）或使用不当，或认真观察机器所出现的情况，仔细查找原因，如确不能解决，与我们联系，取得必要的服务。

在操作、运行、维护、维修时未能达到安全程度，本公司不承担责任，即使这些安全条款未在本手册中严格强调。



所有注意事项，若能认真遵循，将会避免发生故障、事故的可能性

运输及搬运

机器设备搬运、吊装时应避免重摔、碰撞及严重的震动。

制氮机主机不可放倒卧置，如需要卧置长途运输，则可能存在损坏电气原件、气动阀门，吊装时产生损坏的危险。系统设备可用叉车或行吊进行卸车和就位，一定要保持与机器正常运行进的同样位置，设备外观、配件等决不能损坏。

- 1、为了使机组和零件避免损伤，在搬运期间请小心处理。
- 2、正规的搬运，行吊、叉车。无论如何不应该强行拖动。
- 3、如果抬高机组请用起重设备。

注意事项

1. 系统指定用途

制氮机是依据供销合同描述的流量有、纯度进行设计的，无上海格素实业有限公司的书面批准，不能作以下改动（否则保修期失效，并供方不再承担由此造成的任何意外）：

- 改动设置超过上述合同中的限制范围！
- 系统本身硬件装置的改变！

2. 防止事故规定

所有预防事故条款是由国家法定部门规定的，在操作时须严格遵守。

3. 危险来源

人身危害

由于系统的自动操作功能，压缩，干燥机和制氮机有可能自动启动。在任何养护工作开始前，必须关闭整个系统和系统各部分的能源供应（包括气、水、电等等），系统装置和管道均为带压状态。在拆卸管道和系统部件时，连接高流量气体立即扩张，会直接或间接造成人身伤害。在养护开始前，系统和管道必须泄压。

火灾！

制氮机排放出的废气中为浓缩氧气（approx. 35Vol.%），容易引起火灾。因此废气必须排放到户外，并禁止吸烟。

窒息！

产品气中的氧含量极低，用于呼吸氧含量不足。由于缺氧可能有窒息的危险，因此产品气不能呼吸。

安 装

1 . 安装需要

- A: 清洁、干燥、足量的压缩空气
- B: 220V/50HZ 的电源（冷干机可能需要 380V/50HZ，空压机需要 380V/50HZ）

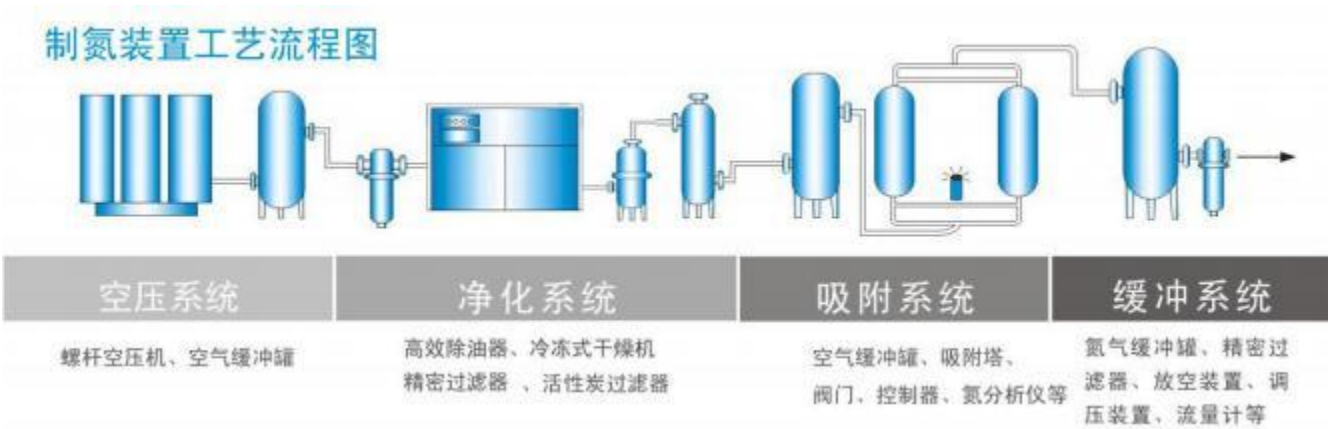
2 . 常规安装方式

制氮机系统应置于固定的位置，放在平整的地面上。要避免把装置放在温差较大的地方，同时必须通风良好。如果装置处于房间内有限的区域内，则必须将富氧放空气体和不合格的氮气用管路排至室外。必须留有足够的检修空间（建议按照本公司的安装布置图进行安装）。

3 . 连接

一般箱式和小型撬装式制氮机的气源连接常用 1/2" 英制螺纹接口，供气常用 12mm 外径高压气管。中大型撬装式制氮机进出口常用法兰连接（具体参照本公司的安装布置图）。

工 程 程



空气压缩机→空气缓冲罐→9 (C) 级过滤器→冷冻式干燥机→7 (T) 级过滤器→5 (A) 级过滤器→3 级过滤器（活性炭过滤器）→变压吸附制氮主机→氮气缓冲罐→流量计→使用点

★压缩空气系统

压缩空气系统由压缩机和空气缓冲罐组成，提供变压吸附制氮装置所需的气源。该系统提供稳定的输出压力和足够的气量。空压机选用运转可靠，维护简单，低噪音，无基础运转的螺杆式空压机。空气缓冲罐主要是作为气源的缓冲器，起稳定和储存作用，此外还可以收集和排除进入压缩空气源的大部分油水冷凝液。缓冲罐装有压力表，安全阀，排污口。

空压机的排气能力稍大于制氮机额定产量下的空气耗量，由于其启停受到排气压力控制，当排气量大于耗气量时，排出压力上升，空压机停止；反之则空压机启动。通过如此循环启停，使空压机排气量适合制氮机耗气量要求，并适应生产线在变工况时（低于额定产量）的运行需要。

★空气净化系统

从缓冲罐出来的压缩空气首先进入 C 级过滤器实现粗过滤，然后进入冷冻式干燥机，将压缩空气强制降温，使空气中的水蒸汽冷凝，凝结成的液态水夹带尘、油排出机外。冷干机最适合放置于压缩机房。工艺流程采用冷冻干燥机除油水，基于三点原因：

- A、后级 T 级送气管路过滤器进气口最大液体负载： 2000ppm w/w 露点< -12℃，如果不采用冷冻干燥机，T 级送气管路过滤器易失效；
- B、冬季室外气温较低，压缩空气温度降低后析出水分，堵塞管路系统，管路系统需倾斜并作排液处理；
- C、管路系统析出水份后易腐蚀生锈。

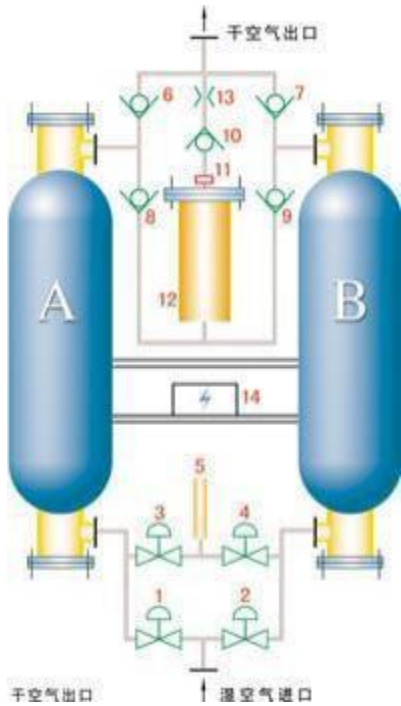
冷干燥机的后精密过滤器组，精密过滤器组由三级过滤器组成。分别是 T 级主管路过滤器、A 级高效除油雾过滤器与活性炭过滤器。T 级主管路过滤器精密度为 1um，滤除 1um 和更大的固态与液态颗粒，残留油份含量 1ppm w/w。A 级高效除油雾过滤器过滤精度 0.01um 滤除 0.01um 和更大的固态与液态颗粒，活性炭过滤器保证进入 PSA 制氮系统的空气 99.999+%油雾； 残留油份含量 0.001ppm w/w。压缩空气品质达到 ISO8573.1 质量等级 1 级。

★变压吸附制氮系统

PSA 碳分子筛制氮装置中有两个（以上）装满碳分子筛的吸附塔，洁净、干燥的压缩空气进入变压吸附制氮装置，流经装填有碳分子筛（CMS）的吸附塔。压缩空气由下至上流经吸附塔，利用分子筛在不同压力下对氮和氧等的吸附力不同，氧气、水、二氧化碳等组份在碳分子筛表面吸附，未被吸附的氮气在出口处被收集成为产品气，由吸附塔上端流出，进入缓冲罐。经一段时间后，吸附塔中被碳分子筛吸附的氧达到饱和，需进行再生。

再生是通过停止吸附步骤，降低吸附塔的压力来实现的。已完成吸附的吸附塔短期均压后开始降压，脱除已吸附的氧气、水、二氧化碳等组份，完成再生过程。

两个（以上）吸附塔交替进行吸附和再生，从而产生流量和纯度稳定的产品氮气。吸附器的切换由 PLC 控制的程控阀自动完成。一台变压吸附制氮装置的性能优劣取决于吸附器、碳分子筛、工艺流程、设备结构以及电磁气动阀等部件的性能。

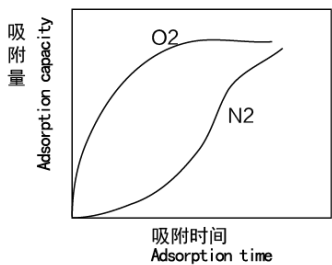
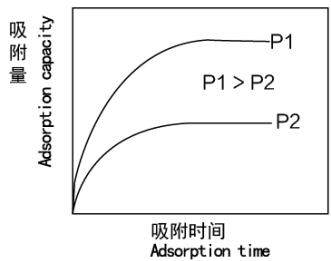


★工作原理

变压吸附空分制氮(简称P.S.A制氮) 是一种先进的气体分离技术，以优质（进口）碳分子筛（CMS）为吸附剂，采用常温下变压吸附原理（PSA）分离空气，制取高纯度的氮气。

氧、氮两种气体分子在分子筛表面上的扩散速率不同，直径较小的气体分子（O2）扩散速率较快，较多的进入碳分子筛微孔，直径较大的气体分子（N2）扩散速率较慢，进入碳分子筛微孔较少。利用碳分子筛对氮和氧的这种选择吸附性差异，导致短时间内氧在吸附相富集，氮在气体相富集，如此氧氮分离，在 PSA 条件下得到气相富集物氮气。碳分子筛对氧气的吸附规律总结为：“高压吸附，低压解析”。

碳分子筛对氧和氮在不同压力下某一时间内吸附量的变化差异曲线：



一段时间后，分子筛对氧的吸附达到平衡，根据碳分子筛在不同压力下对吸附气体的吸附量不同的特性，降低压力使碳分子筛解除对氧的吸附，这一过程为再生。根据再生压力的不同，可分为真空再生和常压再生。真空再生利于分子筛的彻底再生，易于获得高纯度气体，常压再生系统精简、耐久性、可靠性高。

变压吸附制氮机（简称 PSA 制氮机）是按变压吸附技术设计、制造的氮气发生设备。通常使用两吸附塔并联，由全自动控制系统按特定可编程序严格控制时序，交替进行加压吸附和解压再生，完成氮氧分离，获得所需高纯度的氮气。

外形结构介绍

公司可以依据客户的用途、规格、场地等因素设计合适的设备系统，一般制氮机有撬装式和箱式结构。电气系统同样各不相同，有单独电气控制箱的、集中控制柜等。

1 撬装式

这是单独电气控制箱的撬装式制氮机，图中右侧自下而上分别是黄色的冷干机，蓝色的C级精密过滤器和白色的空气缓冲罐。左中2个带压力表的罐子就是吸附塔，其上面是氮气出口气动阀、上平衡气动阀和反吹调节阀，中间蓝色的是带触摸屏的电气控制箱，下面是中平衡气动阀和进排气气动阀、调节阀。最左侧自下而上分别是减压阀、氮气流量计、不合格放空阀和出口阀。左后侧是空气干罐和氮气工艺罐。



2 箱式

箱式制氮机一般都可以做成移动式的，前面板操作部分接触最多，其上面3个压力表分别显示A吸附塔压力、B吸附塔压力和动力气源压力，中间一个氮气分析仪显示当前成品气体纯度，下部是制氮机关和各指示、报警单元。内部一般不设置冷干机及其前面的空气净化系统，只设置5级3级精密过滤器及后面的制氮系统。



操作

开机前准备工作：

首先检查总电源是否正常，接地是否正常。对所有制氮机设备等进行卫生清理，擦去表面灰尘，用干净的空气吹扫空压机和冷干机散热片，检查空压机润滑油是否足够？润滑油油质是否清洁？皮带松紧度？冷干机的氟利昂是否充足（蒸发压力是否正常）？

注意：制氮机反吹阀不能随意调整，只有大修或者更换分子筛后才能由专业人员调整。

出口调节阀的开度直接关系到制氮机的纯度，需要有记录，平时不建议调整。此阀门的最佳开度以额定流量（或者最大使用流量）下，吸附塔和氮气工艺罐压力差能够维持在 0.05MPa 最佳。

1. 正常开机：

A: 按空压机开车程序启动空压机，等压力达到约 0.75Mpa 后，观察空压机加载，卸载是否正常。

B: 打开制氮机总电源，打开冷干机电源，观察冷干机工作是否正常。

C: 依次试验各个电子排水阀，观察其工作是否正常，发现堵塞请及时清理滤网，有损坏及时更换。

D: 微开空气缓冲罐排水阀排掉罐内积水（缓冲罐安装电子排水阀的不必进行此步骤）。

E: 等空气储罐的压力上升到约 0.8Mpa 时，先调整动力气源压力为 0.4~0.6Mpa，再打开制氮机面板上的总电源开关，这时制氮机进入正常工作，打开氮气分析仪取样调节阀，调节取样流量（用手或脸感觉只要有微微的气流就可以），氮气分析仪的纯度逐渐上升，刚开始制氮机纯度不足，制氮机先通过不合格氮气放空球阀放空，等制氮机纯度慢慢上升合格后，再关闭不合格放空阀打开纯气出口阀，将氮气送到客户使用点。在正常生产过程中，需要使用氮气的时候，提前 30 分钟开机。不使用氮气的时候，将制氮机关关闭。

2. 正常观察的内容：

需要观察的有：空压机的排气压力是否正常？空压机加载和卸载是否正常？空压机是否有异常声音？冷干机冷干效果如何（可以通过手摸进口温度和出口温度来判断）？冷干机的自动排水是不是排水？过滤器上的自动排水器是否排水正常？制氮机 A、B 塔的压力是否能够上升到 0.6Mpa 以上，制氮机 A、B 塔转换是否正常？氮气分析仪取样气流量是否正常？最终出口流量是否正常？

3、关机：

A. 关闭制氮机电源和总电源开关。

B. 切断空压机电源。

C. 切断冷冻干燥机电源。

D. 释放罐内油水。由储罐和油水分离器的下部排污阀来完成。

E. 建议关闭制氮机出口阀门，关闭取样阀以利于下次开机。

制氮机系统日常维护和保养：

（一）、空气压缩机（以空压机厂说明书为准）

（二）、四级过滤器

1、3 级 5 级过滤器滤芯一年更换一次，7 级过滤器六个月更换一次，9 级过滤器三个月更换一次（视空气质量状况有所不同）。每三个月清洗一次过滤器。清洗方法：用管子钳打开过滤器，把中间的滤芯拧下来，先用干净的空气吹扫，震动一下再装回去。

2、过滤器外桶可用肥皂水清洗。

3、电子自动排水器如果不能自动排水，也要拆开清洗，拆装要注意顺序。

4、自动排水器排出来的水份一定要接到室外。

（三）、冷冻式干燥机（以冷冻式干燥机说明书为准）

（四）、空气储罐：排污阀至少每周排一次水，可根据实际情况而定。排污出来的水一定要接到室外，防止再次被空压机吸入。

（五）、制氮机主机

1、碳分子筛：前级过滤系统都是为了保护碳分子筛的，碳分子筛第 5 年添加压紧一次，第 8 年添加压紧一次。这样主要保证碳分子筛不容易粉化，氮气纯度还可以得到保证。

2、熔断器熔芯，电磁阀可以定期检查，并购买做备用。

常见故障及排除方法

（一）空压机

（注意：空压机第一次开机必须是厂家操作，否则不保修；空压机的维修必须是被培训的专业人员进行；空压机保养必须为专业人员）空压机出现异常，立刻通知生产厂家，在厂家专业指导下才能维修。

1、问题现象：空压机的响声出现异常。排除方法：观察皮带，通知厂家。

2、问题现象：电机启动不起来，或电机反转。排除方法：相序接错，调整任意两根电源线。

3、问题现象：电机突然不转动。问题可能是：出口温度过高自动保护；或电机过载保护；或风机过载保护。问题排除：检查接地，检查电机，检查风机，恢复过载保护继电器，重新新启动。

4、仔细阅读空压机使用说明书。

（二）冷冻式干燥机和过滤器

1、问题现象：自动排水器不能自动排水。问题排除：清洗排水器管道内的杂质和污垢；排水器线圈烧坏，更换。

2、问题现象：冷冻式干燥机进口，出口温差很小，不制冷。问题排除：检查氟利昂是否充足，清洗散热片。

3、仔细阅读冷干机使用说明书。

（三）制氮机主机

1、问题现象：制氮机吸附塔只有一个塔在工作，氮气纯度突然下降。问题排除：可能电磁阀有烧坏的，检查更换。

2、问题现象：氮气纯度不纯：问题排除：检查取样阀有没有取样气；累计使用一年的氧电极更换一次。检查吸附塔的工作压力是不是在 0.6-0.8Mpa 之间。

3、仔细阅读使用说明书，制氮机如果发现异常，立刻通知制造厂家，厂家会通过：电话，传真，现场来人等方式解决问题。

制氮机氮气纯度不足的主要注意事项：

氮气分析仪一定要有检测取样气，“氮气分析仪”是在线监测氮气纯度的，分析仪后面有取样口，要经常观察取样流量，用手或脸紧贴取样口，感觉只要有微微气流出来就可以，不能太大，不能太小。或者将取样管插到水里，看到有连续冒泡就可以了。调节取样流量是通过电器控制箱里面右边的调节阀来完成的。

氮气分析仪有取样气了，还需要粗略检查一下氮气分析仪的准确度。可以拔掉氮气分析仪的进出气，吹一些空气进入氧电极，看看氮气分析仪是否变化，是否下降。如果有明显下降，说明氮气分析仪还是反应的，如果不下降，不变化，则需要更换氮气分析仪。

观察电器控制箱上有 A 塔吸附压力，B 塔吸附压力，这两个压力表是否转换正常，两个压力表交替转换，最高上升压力应该大于 0.6Mpa。

观察制氮机上的气动阀转换是否正常，A 塔吸附的时候，A 塔进气气动阀，A 塔出气气动阀，B 塔放空阀同时打开。B 塔吸附的时候，B 塔进气气动阀，B 塔出气气动阀，A 塔放空阀同时打开。平衡的时候，上平衡阀，下平衡阀同时打开。气动阀打开的标志是气动阀最上端有个黄色或者红色的标记。

在制氮机两个吸附塔与氮气缓冲罐之间，有一只截止阀和一只单向阀，这个截止阀很关键很关键！！！不能开的太大，因为开的太大，会有不合格氮气快速进入氮气缓冲罐，影响氮气纯度。不能开的太小，因为太小，后面的氮气流量会不够。调节方法：调节此阀门，使吸附塔和氮气工艺罐压力差能够维持在 0.05MPa 左右。如果压差高需要开大此阀门，如果压差低需要关小此阀门。这样的制氮机纯度就会很高！

制氮机电控箱上有两只压力表，分别是：A 塔压力表，B 塔压力表，这两只压力表交替使用的，正常指针应该为：0.6-0.8Mpa，在上升过程中，最低不能低于 0.6Mpa。比如 A 塔在吸附时，A 塔的压力表慢慢上升，上升到最后，压力不能低于 0.6Mpa。

检查电磁阀有没有烧坏的。

制氮机系统的过滤器滤芯：3 级 5 级过滤器滤芯一年更换一次，7 级过滤器六个月更换一次，9 级过滤器三个月更换一次（视空气质量状况有所不同），不然会影响制氮机的纯度。严重的影响制氮机内碳分子筛的寿命。

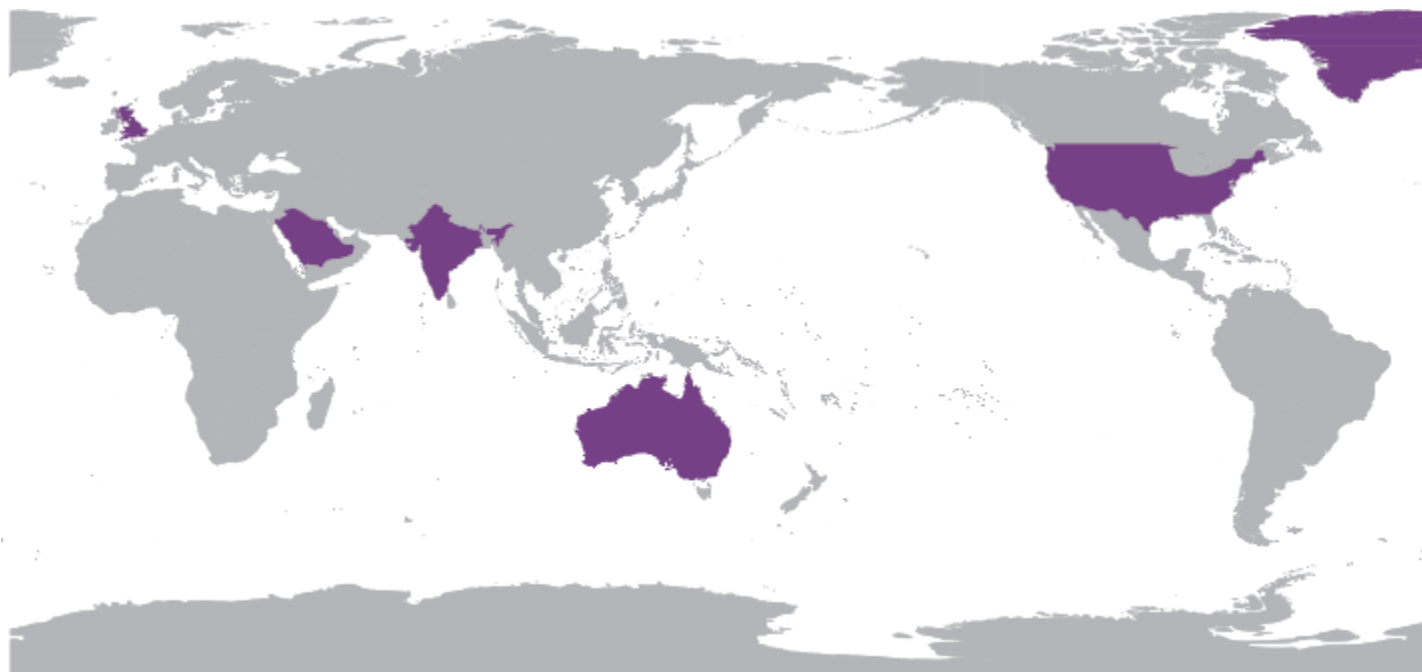
冷干机：每年检查一次氟利昂是否充足，要定期添加氟利昂。检查氟利昂是否拥有的方法：用手触摸冷干机的进气口和出气口，如果有明显温差，说明冷干机是正常的，如果没有温差，说明冷干机的氟利昂漏光了，要让修空调的前来检查和充氟利昂。吹扫散热板：每月用干净的空气吹扫一次。太脏会影响冷冻效果。

附件：

1. 简单故障处理

故障现象	故障原因	处理方法
产品纯度上不去	输出产品量太大	减少输出气量
	程控系统失常	检查程控系统(需技术人员)
	A、B 床串气	更换吸附剂(需技术人员)
排气孔放气不停	吸附剂失效	检查三位五通电磁阀
	单向阀坏	更换单向阀
三位五通电磁阀 未工作	电磁线圈断	更换电磁线圈
	阀芯卡住	清洗阀芯、阀体
	控制讯号没有输出	检查微电脑

2. 工艺流程。



**WE
ARE
HERE**

上海格素实业有限公司

Shanghai Geso Systems Industrial PLC

地址：上海市金山区枫泾镇曹黎路 38 弄 26 号

官网：www.gesosystems.com

电话：400-8850-919

传真：021-57895398

本型录文字、参数规格及资讯仅供参考，产品以实物为准，内容亦会随时更新。本公司样本及商标版权所有，翻录必究；型录所有机型为我司专利产品，仿冒必究。出版时间：2020.08
The text, specifications and information of catalogue are for only reference. Products depend on the actual model, the content will be updated without notice. The company sample and trademark copyright reserved, and counterfeiting is not allowed. all the models for our patented products, copying is not permitted. Print Version:2020/08