

TF3120 便携式 X 射线探伤机

使用说明书



时代集团公司

说 明

非常感谢您使用时代集团公司生产的工业 X 射线探伤机，为了保证您能更准确、方便地使用上述设备，请您在使用本仪器之前务必仔细阅读这本“使用说明书”。它会为您正确地使用本仪器提供必要的帮助，希望您能满意。如果您有任何疑问，请立即与时代集团公司联系。

谢谢合作，并注意“电离辐射”。

目 录

| | |
|-----------------|-------|
| 1. 概述 | (3) |
| 2. 系统构成 | (3) |
| 3. 基本参数 | (6) |
| 4. 安装 | (7) |
| 5. 使用与操作 | (7) |
| 6. 故障与保护 | (10) |
| 7. 保养与维护 | (11) |
| 8. 附录 1:工作原理框图 | (12) |
| 9. 附录 2:曝光曲线参数表 | (12) |

1 概述

TF3120 X 射线探伤机是时代集团公司研制生产的工业用携带式气绝缘 200kV 定向 X 射线探伤机, 该机采用逆变技术及国外最新半导体功率元件 (IGBT) 设计制造, 微机控制, 具有国际先进水平, 是一代集电力电子器件、整流逆变技术、微机控制、模糊技术等高科技于一体的新型射线探伤机。

1.1 TF3120 X 射线探伤机适用于造船、石油、化工、机械、航天、交通和建筑等工业部门检查船体、管道、高压容器、锅炉、飞机、车辆和桥梁等材料、零部件加工焊接质量以及各种轻金属、橡胶、陶瓷等加工的质量。

1.2 采用微机控制, 自动化程度高, 功能多, 但操作却很简单。

1.3 具有人工智能功能, 简化了训机操作, 保证了使用的高效性及设备的安全性。

1.4 采用高亮度 LED 显示, 显示清晰, 适合野外使用。

1.5 有各种故障保护及报警功能, 提高了控制器的可靠性。

1.6 电源部分采用 IGBT 做主功率器件, 大大减少了重量和体积, 便于携带。

1.7 使用电压范围宽, 减少了对电源的特殊要求, 适应性好。

1.8 发生器重点解决了 X 射线管的散热问题。在散热上有比较大的突破, 提高了 X 射线管的寿命。

2 系统构成

TF3120 X 射线探伤机由 TF3120GD X 射线发生器、TF3120C 控制器及一系列附件组成。

2.1 TF3120GD X 射线发生器

TF3120GD 是 200kV、定向气绝缘 X 射线发生器。内装 X 射线管、高压变压器等部件, 并充有 SF₆ 绝缘气体, 在发生器底部装有风机作为强迫冷却装置。其俯视图和外型尺寸及辐射场示意图如图 2.1 和 2.2 所示 (供参考)。

TF3120GD X 射线发生器主要零部件有:

- 1、X 射线管 (200kV 5mA 定向)
- 2、高压变压器
- 3、温度继电器
- 4、行灯插座 (二芯)
- 5、冷却风扇
- 6、低压电缆插座
- 7、压力表
- 8、端环

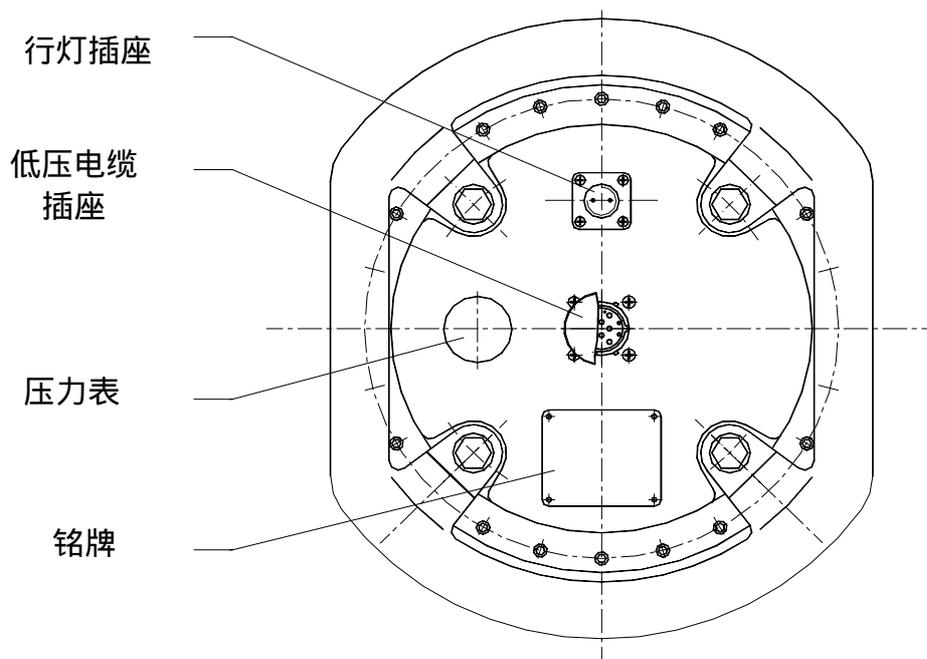


图 2.1 TF3120GD X 射线发生器俯视图

在一米处的漏射线照射
量率小于 250mR/h

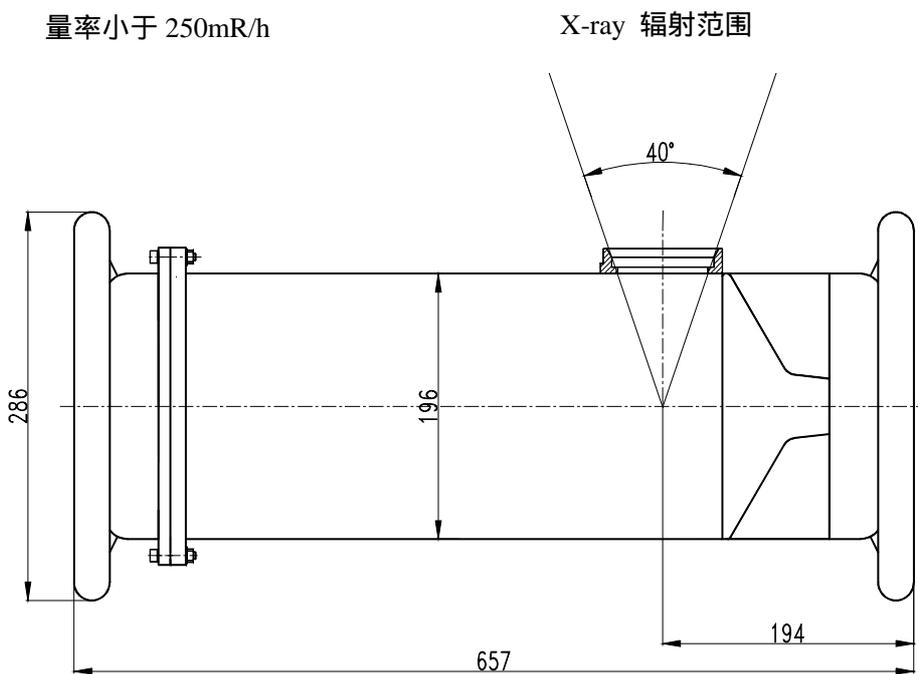


图 2.2 TF3120GD X 射线发生器外形尺寸及辐射场示意图

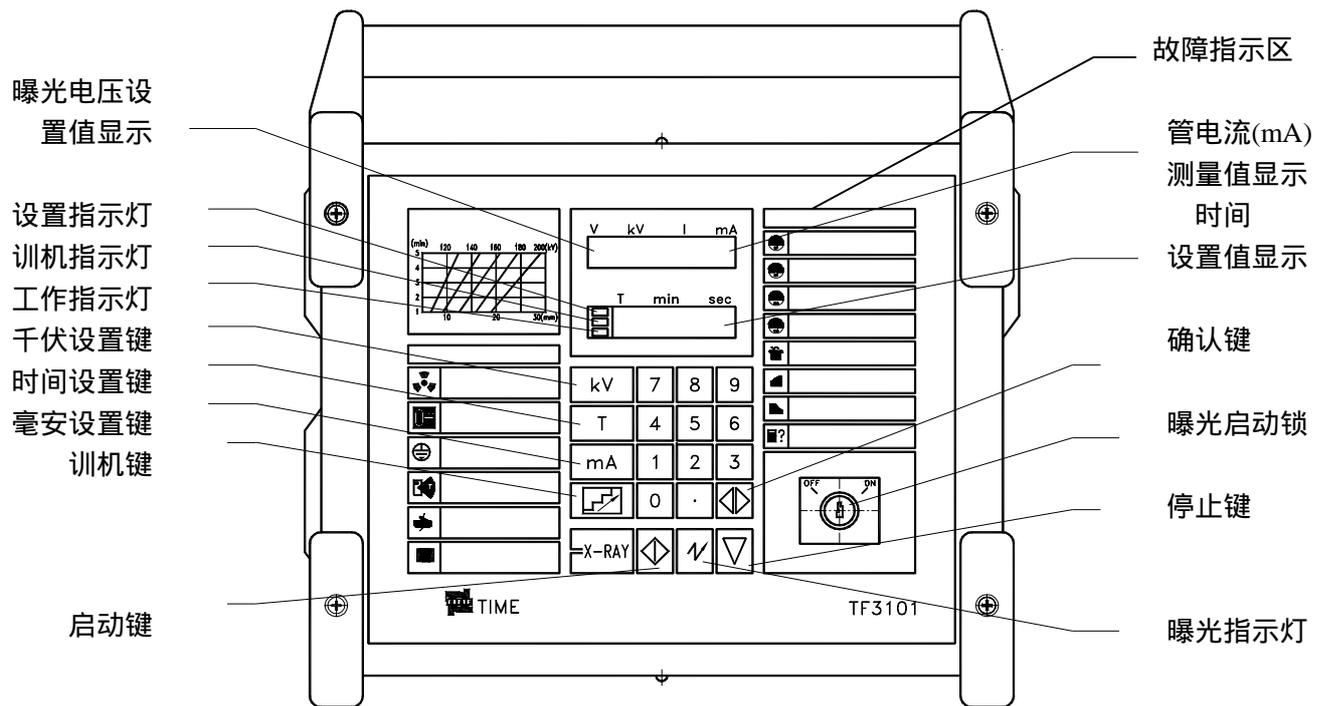


图 2.3 TF3120C 控制器面板图

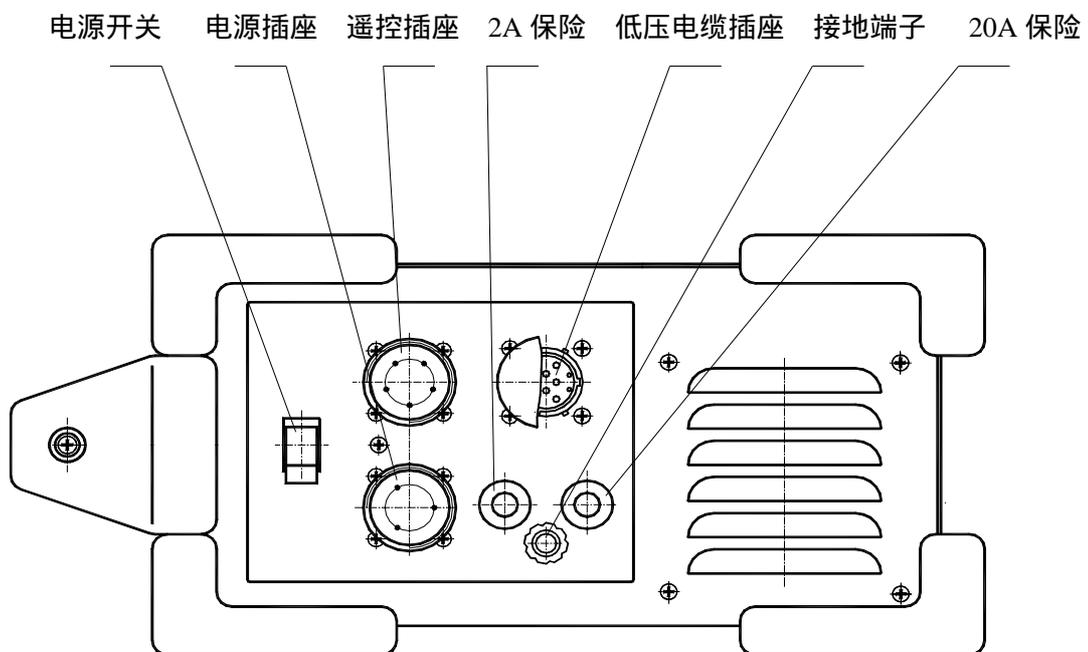


图 2.4 TF3120C 控制器右侧图

2.2 TF3120C 控制器

采用微机技术、模糊控制、自动化程度非常高。显示单元采用高亮度 LED，美观大方，即简洁又信息丰富。输入 220V、50Hz 交流电源经可控硅单相桥式整流，LC 滤波获得平滑、稳定的直流，再经 IGBT 直流斩波器斩成脉宽不变、频率可变的单相脉冲，送给高压变压器作为发生器的电源。微机随时监视 X 射线管的管电压、管电流，并自动调整斩波器输出的脉冲频率，从而管电流不随电源电压的变化而变化，始终稳定在 5mA。

其原理框图见附录 I。

TF3120C 控制器外形结构如图 2.3、图 2.4 所示：

2.3 随机附件

| | | |
|----------------------------|------|----|
| a. 低压电缆 | 25 米 | 一根 |
| b. 电源电缆 | 10 米 | 一根 |
| c. 行灯及电缆 | 5 米 | 一根 |
| d. 接地线 | 5 米 | 一根 |
| e. 保险管(20A) | | 五只 |
| f. 保险管(2A) | | 五只 |
| g. 胶片暗袋内装(0.02~0.04mm 增感屏) | | 五付 |
| h. 铅字 | | 一盒 |
| i. 线性透度计 | | 二个 |
| j. 附件箱 | | 一个 |

3 基本参数

| | |
|-----------|------------------------|
| 电源： | 单相 50Hz 198V ~ 242V AC |
| 容量： | 2.0kV·A |
| 管电压： | 100 ~200 kV |
| 管电流： | 5mA |
| 焦点： | 1.5mm × 1.5mm |
| 辐射角： | 40 ° +5 ° |
| 端环与焦点中心距： | 194mm |
| 控制器尺寸： | 378mm × 372mm × 174mm |
| 控制器重量： | 13kg |
| 定时范围： | 10s ~ 5min |
| 发生器尺寸： | 242mm × 286mm × 657mm |
| 发生器重量： | 23kg |
| 安全工作压力： | 0.39 ~ 050MPa |
| 绝缘方式： | SF ₆ 气体 |
| 冷却方式： | 强制风冷 |
| 环境温度： | -10 ~+40 |

相对湿度：85%
 最大穿透力：29mm(A3 钢)，黑度 1.5
 (透照条件 1. 焦距 600mm, 曝光时间 5min
 2. 天津 型胶片, 双面铅箔增感
 3. 暗室处理：温度 20 ± 2 , 显影 5min)
 工作方式：间歇式, 工作时间与休息时间 1:1 ,
 每次透照不超过 5min。

4 安装

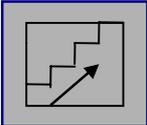
- 4.1 拆箱后, 按装箱单清点验收, 检查各部分有无损坏和漏装现象。
- 4.2 观察发生器, 确定气压表指针应在 0.39~ 0.5MPa (气压随环境温度不同而改变), 否则禁止使用。
- 4.3 把控制器放在较平坦的地方, 切断控制电源开关, 接好电源电缆, 将接地线的一端接在控制器接地端子上, 另一端接到比较潮湿的地方或专用地线上, 严格保证接地电阻 < 0.5 。
- 4.4 用低压电缆将控制器和发生器连接起来。
- 4.5 将行灯接到发生器上。
- 4.6 使用该机应有防护装置, 如果在现场使用, 可用适当的铅箔防护, 无条件时以发生器焦点为中心, 半径 20m 以内不得有人, 方可照射。

5 使用与操作

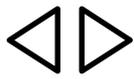
5.1 TF3120C 面板图见图 2.3 , 各键的功能如下 :

 **曝光电压设置键**
 用来设置曝光电压, 可连续按动该键以选择曝光电压百、十、个位, 被选中的位闪烁。

 **曝光时间设置键**
 用来设置曝光时间, 可连续按动该键以选择曝光时间十分、分、十秒、秒位, 被选中的位闪烁。

 **训机键**
 用来设置训机最高电压, 可连续按动该键以选择训机最高电压百、十、个位, 被选中的位闪烁。





确认键

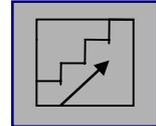
在设置曝光参数的过程中，可随时按下该键以确认所设置的曝光参数，按下此键后被选中的位停止闪烁，结束该参数的设置过程（若不按下此键，如果在十秒内无其他的键按下，机器将自动完成此键功能）。



...



数字键配合



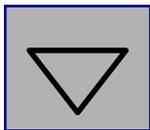
输入所需的曝光参数值。



启动键

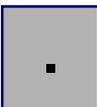
设置曝光参数后，按下该键，启动曝光或训机过程。如果按下该键无响应，请检查启动曝光锁是否置于“ON”位置。

注意：按下该键后将有射线产生，请注意防护！



停止键

在曝光或训机过程中可随时按下该键停止曝光。机器进入休息状态，休息时间等于工作时间。



用于扩展功能，目前没有使用。



曝光启动锁

用于锁定启动键，在启动曝光或训机时置于“ON”位置。如果置于“OFF”位置，启动键则失去功效。

钥匙由操作者亲自保管！

5.2 TF3120C 的面板上设置了四个状态指示灯：设置、训机、工作和曝光，用户可根据这四个灯的状态来了解机器的工作状态和运行情况，分述如下：

- a. **设置状态**：设置灯亮，训机、工作、曝光的指示灯均灭。在这种状态下，用户可以通过面板键入曝光电压、曝光时间、训机电压等参数(在面板的左上侧有厂家提供的曝光曲线供参考)，参数设置好后，可以启动训机或曝光。
- b. **训机工作状态**：训机灯亮，曝光灯闪烁，设置灯灭，工作灯灭。在这种状态下，表示机器正在进行自动训机，在 kV 显示位置上，显示正在工作的曝光电压，时间显示按秒递增，显示训机时间，mA 显示位置上显示实际

的管电流值。

在训机过程中，按停止键可以停止训机。

- c. **训机间歇状态**：设置灯灭，训机灯亮，工作灯灭，曝光灯灭。训机状态结束以后，自动进入训机间歇态。kV 和 mA 的显示信息为“ --- -- ”，时间继续按秒递增。当训机最后一次间歇时间结束时，机器自动退出训机间歇态，重新回到设置状态。
- d. **工作状态**：工作灯亮，曝光灯闪烁。在设置状态下，按启动键，机器进入该状态。用户可以用这种状态来对试件进行照像。在工作状态下，在 kV 的显示位置上显示 kV 的设置值， mA 的显示位置显示实际 mA 值，时间由设置值开始递减，当时间递减到零或按停止键，都可以结束该状态，机器进入工作间歇态。
- e. **工作间歇状态**：设置灯灭，训机灯灭，工作灯亮，曝光灯灭。在这种状态下，kV 和 mA 的显示为“ --- -- ”，时间递减显示，递减为零后，蜂鸣器

器

长鸣一声，机器进入设置状态。

5.3 操作规程严格按本使用说明书的第 4 条安装。

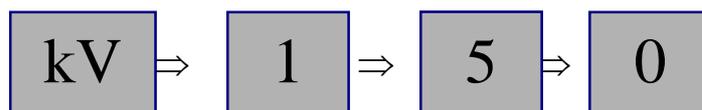
合上控制器开关，控制器进行一些必要的自检，面板上的数码管和 LED 发光二极管全部被点亮，进入初始化准备状态，用户可以从面板上看到这一过程：时间由 10 秒开始递减，当时间递减到 5 秒时，蜂鸣器开始发声，当时间递减到 0 时，蜂鸣器停止发声，表示初始化过程结束。此时，控制器根据机器的使用情况（停用的时间）进入不同的状态。

如果控制器的停用时间超过 8 小时，控制器强制用户进行训机，在 kV 的显示位置上显示出上次训机的 kV 终值，同时百位闪烁，提示用户对训机终值进行设置，在设置训机电压的过程中，随时可使用确认键来认可该值，设置好训机电压以后，用户按启动键，机器从 100kV 开始，按一定的训机规程开始训机。

如果机器的停用时间在 8 小时以内，则直接进入设置状态，同时机器显示出上次使用的最终 kV 值和曝光时间。

在设置状态下，用户可对曝光电压和曝光时间进行修改，可以启动曝光工作，还可以训机。具体操作示例如下：

a. 曝光电压的设置(以曝光电压 150kV 为例)



kV 的设置范围为 100 kV 到 200kV，超过此范围蜂鸣器报警提示，本次设置无效，维持原设置值。

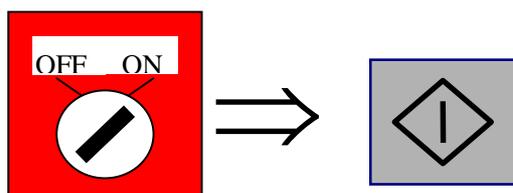
建议：使用时希望不要超过 200 kV，以延长射线管的寿命。

b. 曝光时间的设置 (以曝光时间 5 分钟为例)

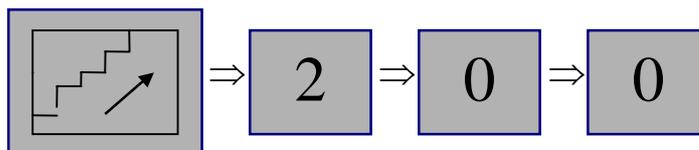


时间的设置范围为 00:10---05:00(10 秒到 5 分钟), 超过此范围蜂鸣报警提示, 本次设置无效, 维持原设置值。

c. 起动曝光过程



d. 选择训机(以最高训机电压 200kV 为例)



训机电压的设置范围为 100kV 到 200kV, 超过此范围蜂鸣器报警提示本次设置无效, 维持原设置值。

训机电压不需要每次都设置到 200kV, 保证超过最高使用电压 10kV 即可, 以缩短训机时间。

6 故障与保护

为了保证机器的安全运行, 本仪器设置了各种故障检测报警及显示功能。当机器出现故障时, 在控制器的 kV 的显示位置显示“E- -”;蜂鸣器发出“嘟……”五声并每隔 20 ~ 30 秒重复一次。同时相应的故障指示灯被点亮。

6.1 管电压过高

这种情况一般属于电源失控或电网电压突然波动, 应首先关机, 查明原因并排除故障后方可开机。

6.2 管电压过低

造成这种情况的原因一般是由于可控硅驱动部分故障。应首先关机, 查明原因并排除故障后方可开机。

6.3 管电流过高

通常是因发生器部分绝缘不够造成放电、跳火或高压包、X 光管击穿损坏所致，也有是因为一次电压波动所致，应首先关机，查明原因并排除故障后方可使用。

6.4 管电流过低

这种情况多数是因为灯丝断或发生器老化，mA 控制驱动有问题。应首先关机，查明原因并排除故障后方可使用。

6.5 管头温度过高

当发生器使用时间过长，发生器的温度超过一定温度时，控制器自动保护。这要等发生器温度恢复到一定范围后方可工作。请不要关机。

6.6 电网电压过高

当电网电压超过 264V 时,控制器自动保护,当电网电压恢复正常以后,需重新开机方可工作。

6.7 电网电压过低

当电网电压低于 176V 时,控制器自动保护,当电网电压恢复正常以后,需重新开机方可工作。

6.8 控制器故障

这种情况是由于 IGBT 过流所致,需关机,如果 20A 保险没有烧坏,可能是发生器训机不够充分,发生器严重跳火,需要对发生器重新训机。如果 20A 保险烧坏,检查 IGBT 管及其有关电路是否损坏。

7 保养与维护

TF3120 X 射线探伤机是一种结构比较复杂,电子元器件较多的设备,为了保证 X 的正确使用,延长使用寿命,必需维护保养:

射线探伤机应放置在通风干燥处,切勿潮湿、雨淋、接近高温,以免损失绝缘。

避免剧烈震动,以免损坏元件或接头松动及脱焊。

如发现有接头松动或触头接触不良,应及时排除。

使用中要特别注意各种故障指示,如发现异常应查明原因排除后再使用。

保证外壳接地良好。

要保证风机正常工作。

发生器严禁震动,长途搬运时,必须竖放,且散热器部分朝下,增加防震装置。

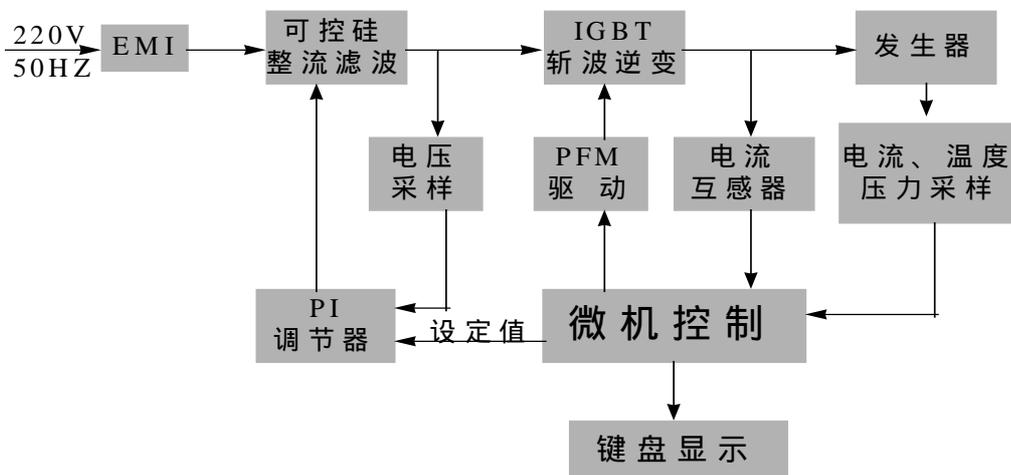
插头、插座要保持干净,不可受潮。

气压低于 0.35Mpa,环境温度低于-10 时,禁止使用。

低压电缆每半年要清洗一次,保证接触良好。

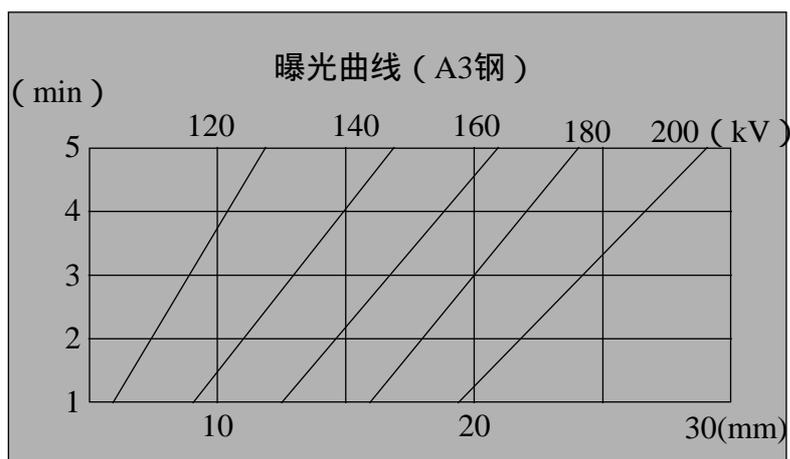
必须注意训机。

附录 1



工作原理框图

附录 2



曝光曲线参数表

杰出的高技术产品

令人放心的质量

让您满意的服务

地址：北京海淀区上地信息产业基地开拓路 17 号

电话：(010) 62980821

传真：(010) 62980728

邮编：100085

内 容 后 附

| | | | | | | | | | |
|-----|----|------|-------|-----|---|-----------|---|-----|-----|
| | | | | | TF3120 X射线探伤机 | SM | | | |
| | | | | | | 图样标记 | | 重 量 | 比 例 |
| | | | | | | S | A | | |
| 标记 | 处数 | 更改单号 | 签 名 | 日 期 | | 共 14 页 | | 第 页 | |
| 设 计 | | | 标 准 化 | | 使用说明书 | | | | |
| 校 对 | | | 批 准 | | | | | | |
| 审 核 | | | 行 推 办 | | | | | | |
| 丁 芳 | | | 日 期 | | | | | | |
| | | | | |  时代集团公司 | | | | |

发放编号：

发放日期： 年 月 日