

ICS 23.160

J 78

备案号: 28641—2010



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8946—2010

代替 JB/T 8946—1999

## 真空离子镀膜设备

Vacuum ion coating plant

2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 型式与基本参数 ..... 1

4.1 结构型式 ..... 1

4.2 基本参数 ..... 1

4.3 型号 ..... 2

5 技术要求 ..... 2

5.1 设备正常工作条件 ..... 2

5.2 设备的结构要求 ..... 2

5.3 设备的制造要求 ..... 3

5.4 设备安全性 ..... 3

5.5 节能环保 ..... 3

6 设备检验及其品质评价 ..... 4

6.1 设备的检验 ..... 4

6.2 设备使用性能和经济效益 ..... 4

7 质量承诺 ..... 4

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 4

8.1 标志 ..... 4

8.2 包装 ..... 4

8.3 运输 ..... 5

8.4 贮存 ..... 5

## 前 言

本标准代替 JB/T 8946—1999 《真空离子镀膜设备》。

本标准与 JB/T 8946—1999 相比，主要变化如下：

- 对标准的范围进行了重新规定；
- 增加了第 4 章型式与基本参数和第 7 章质量承诺，在第 6 章中增加了设备的品质评价；
- 增加并修改了 5.2、5.4、5.5 等条款；
- 对设备的主要技术参数进行了修改。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国真空技术标准化技术委员会（SAC/TC18）归口。

本标准负责起草单位：大连远东真空技术有限公司。

本标准参加起草单位：沈阳北宇真空设备厂、沈阳真空技术研究所。

本标准主要起草人：陈大民、冯玉国、关秉羽、李春影。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8946—1999。

# 真空离子镀膜设备

## 1 范围

本标准规定了真空离子镀膜设备（以下简称设备）的型式与基本参数、技术要求、设备检验及其品质评价、质量承诺以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于：

- 电弧蒸发离子镀膜设备；
- 电子束蒸发离子镀膜设备；
- 磁控溅射离子镀膜设备；
- 上述三类离子镀膜设备的组合。

其他类型的具有离子镀膜特征的设备可参照执行本标准。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191—2008，ISO 780：1997，MOD）

GB/T 11164—1999 真空镀膜设备 通用技术条件

GB/T 13306 标牌

JB/T 7673 真空设备 型号编制方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**镀膜源 coating source**

磁控溅射阴极，电弧阴极，蒸发坩埚等能提供气相镀膜原料的器件。

### 3.2

**真空离子镀膜 vacuum ion coating**

在真空条件下，利用低压气体放电，使由镀膜源提供的原料（原子、分子、微粒）被部分地离化，生成的正离子在偏压电场作用下，以适当的动能沉积在基片上，形成具有不同功能或特性的薄膜。

### 3.3

**镀膜能力 coating capability**

镀膜设备在正常工作条件下，在基片上涂覆一种典型膜层（例如氮化钛），一个工作周期内，在基片上所能生成膜层的最大体积（最大可用的基片面积与平均膜厚之积）除以工作周期。工作周期为装卸工件时间、抽气时间、镀膜时间之总和。

## 4 型式与基本参数

### 4.1 结构型式

设备主要由抽气系统、真空室、镀膜系统、电控系统、水冷系统、气动系统、供气系统等组成。

### 4.2 基本参数

设备的真空性能指标应满足表 1 的规定。

表 1

参 数 名 称	参 数 数 值
极限压力 Pa	$\leq 5 \times 10^{-4}$
压升率 Pa/h	$\leq 6 \times 10^{-1}$
抽气时间（从大气压抽至 $7 \times 10^{-3}$ Pa） min	$\leq 20$

4.3 型号

设备的型号应符合 JB/T 7673 的规定。

5 技术要求

5.1 设备正常工作条件

设备应满足正常工作条件，如另有规定，制造者应与用户协商。

设备的正常工作条件是：

- 环境温度：10 ℃~35 ℃；
- 相对湿度：≤80%；
- 冷却水进水温度：≤25 ℃；
- 冷却水质：城市自来水或相当质量的水；
- 供电电源：380 V 三相五线制 50 Hz，或 220 V 单相 50 Hz。

5.2 设备的结构要求

5.2.1 抽气系统

设备的抽气系统由真空泵、抽气管道、阀门、真空测量仪表等组成。

如果使用扩散泵作为主泵，应配置冷阱和节流阀。

用于截止的阀门宜使用气动阀门或弹簧复位的电磁阀，不宜使用电动阀。

在主泵和前级泵之间的管道上应设置真空测量规管座，用于监测真空泵的工作状态和真空系统的调试。

在抽气系统的排气口应安装排气管道，对尾气集中处理，无害排放。

5.2.2 真空室

真空室及其内部金属构件，如转架、挡板、衬板、管状加热器等，宜使用不锈钢制造。其他部件，如源材料、磁路、绝缘、密封、隔热等部件，按需要选用必要的材料，避免使用过多的放气量大的材料。一些特殊材料，如源材料、电子枪、坩埚等，必要时须提供质检证明。

应在真空室适当位置设置视窗，以便操作者能直接观察镀膜过程。视窗应设活动挡板，以延长视窗的清理周期，减少辐射泄漏和玻璃过热。

真空室的内侧应设置至少一层衬板，衬板应与真空室壳体有良好的电接触，并便于拆卸。

在真空室的顶部适当位置设置真空测量规管，并采取防电磁干扰措施。

真空室应有良好的气密性。

真空室及其中构件应认真清洗，可利用设备自身的加热器进行烘烤除气。降低真空室放气率。

真空室与镀膜源的安装接口宜设计成通用接口。

工件转架在镀膜温度下应能平滑稳定旋转，转速可调，可正反转。

5.2.3 镀膜系统

镀膜系统包括镀膜源、电离机构和偏压机构。

镀膜源可以是磁控溅射阴极、电弧阴极或蒸发坩埚。镀膜源应能提供足够的气相原料，以满足用户对镀膜速率的要求。

各个镀膜源之间避免相互有电磁干扰和交叉污染。

镀膜系统可以配置适当规格的离子束源或等离子体源。

#### 5.2.4 电控系统

电控系统应满足：

- 设备运行的控制应具备手动自动两种模式，并能互相切换。
- 控制系统对相关部件的控制应有联锁保护，避免由于误操作引发事故。
- 控制系统宜通过监视器或触摸屏提供一个人机界面，能够显示和控制设备运行状态参数，并能对操作者进行提示、指导或警告。
- 在人机界面的每个屏上的指定位置设置一个急停（软）按钮，在控制柜面板上或其他部位也应安装一个或几个急停（硬）按钮，两者具备相同的急停功能。
- 由于外电路故障，设备失去电源而停止运行时，应当安全复位。保证在外电路恢复供电时，设备处于停止状态。
- 电线电缆应通过电缆桥架或地沟等方式引出，主电路与控制电路应分开布线。
- 抽气系统、镀膜系统、电控系统、水冷系统、气动系统发生的一切故障都应引发声光报警。

#### 5.2.5 水冷系统

水冷系统应有足够的水流量，应保证出水温度低于 50 ℃，应能满足满负荷工作时各冷却部位的正常工作。进水总管应安装水压继电器，重要部位的水冷支路应安装水流继电器。

当以规定的水压从水冷管道入口注入冷却水时，应能把水冷管道中全部空气从出水口排出。

如需要低温制冷，应使用符合环保要求的制冷介质。

#### 5.2.6 气动系统

气动系统应能供给设备气动元件所需的压力和流量，应有足够的储气量，保证当外电路突然停电时，全部气动元件能安全复位。

#### 5.2.7 供气系统

供气系统应提供镀膜工艺所需的气体种类和流量，并能可靠地进行控制和调解。布气管路的设计和布置应使工作气体在真空室内有均匀的浓度分布。当所使用的工艺气体含有危险成分或温室气体时，应特别注意供气系统的密封性能。使用的质量流量控制器和自动压强控制仪与设备的控制系统应有模拟量接口或数字通信接口。

#### 5.3 设备的制造要求

设备制造要求应满足 GB/T 11164—1999 中 4.4 的要求，要通过制造厂质检部门检验合格和用户验收。

#### 5.4 设备安全性

按 GB/T 11164—1999 中 4.5 的要求，并满足下列要求：

- 设备外壳、阀门、管道、真空泵外壳、电控柜机箱、机架等应可靠接地。
- 设备的高电压电极引线部位应设屏蔽罩，如果使用金属屏蔽罩，则屏蔽罩亦须接地。
- 设备电极引线部位，高温部位，机械传动部位应有明显易见的警示标志。应在高压危险部位使用红色醒目标志。
- 用于特殊目的的设备，例如涉及危险气体、高电压、放射性等，应申报劳动监察部门、消防部门等进行检验和验收。

#### 5.5 节能环保

设备在设计原理上，应是节能低耗的。

设备工作时如有污染物、废气排出，应有有效措施处理。



## 6 设备检验及其品质评价

### 6.1 设备的检验

设备的真空性能指标按照 GB/T 11164—1999 中第 5 章规定的方法进行检验。

设备生产的产品的性能指标，如膜层厚度、膜厚均匀性、膜层附着力、硬度、耐磨性、韧性、表面光亮度、色差等，应由制造者与用户按照合同规定的技术指标进行检验，或委托第三方具有资格认证的检验机构进行检验。

### 6.2 设备使用性能和经济效益

设备的生产能力、生产产品的质量、运行费用、设备的可靠性、维护费用、用于安全环保的费用等直接关系到用户经济效益的使用性能，按技术合同规定的指标和试验方法由用户验收评价。

## 7 质量承诺

设备制造者对用户的质量承诺应写入与用户签定的技术合同中。

质量承诺可以包括设备的性能指标、平均无故障时间、售后服务、技术支持、设备升级的可能性等。

质量承诺应该体现设备制造者的质量方针、质量目标、持续改进和以用户为关注焦点的原则。

制造者应为用户提供设备使用说明书，内容至少应包括：

- 设备的组成及功能；
- 设备的镀膜能力；
- 设备安装及运行的环境条件，如占地面积、装机容量、正常功耗、用水量等；
- 安装调试规则；
- 设备操作规则；
- 设备维护保养规则；
- 售后服务及技术支持；
- 电路原理图及接线端子表。

设备出厂前经试验检验后应处于良好状态，从设备包装发运到用户现场组装调试之间的间隔应尽量短，避免真空系统内部放气源与大气达到压力平衡。

设备如带有特殊设计的紧固件，应随机提供专用工具。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

每台设备及其附属装置应在其明显部位装设标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。其内容包括：

- a) 制造厂名称；
- b) 设备型号及名称；
- c) 设备的主要技术指标；
- d) 制造日期及出厂编号。

### 8.2 包装

8.2.1 设备包装应采取防震、防潮、防雨防尘措施，以确保设备在装卸、运输和贮存等过程中不发生损坏、锈蚀及降低精度等情况。

8.2.2 每种型式的包装箱首次使用前或包装材料有重大变动时，均应做模拟实际情况的水喷淋试验，起吊试验及颠簸试验。试验后，被包装设备的质量应不受影响。

8.2.3 设备的包装箱上应有防水且不易脱落的发货标志。设备的包装、运输作业标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.4 整机包装的设备应抽成真空状态并关闭所有阀门，然后再进行包装。装箱前应将设备中的残余积水或废屑清理干净，并应保证密封面不受损伤。对未做表面防锈处理的金属表面应涂以防锈油脂。

8.2.5 随机文件应包括装箱单、出厂合格证书、使用说明书等，且应装在不透水的文件袋内。

8.3 运输

设备的运输必须保证设备及其包装不发生损伤，设备在运输过程中有可能松脱的零、部件应有防松措施。运输中应防止日晒、雨淋和剧烈震动。

8.4 贮存

设备应贮存在相对湿度不超过 90%的通风良好的场所，该场所必须没有可引起腐蚀的酸、碱蒸气 and 气体存在，整机包装的设备在存放期间不得破坏真空状态。

---



中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
真空离子镀膜设备  
JB/T 8946—2010

\*

机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街22号  
邮政编码：100037

\*

210mm×297mm·0.5印张·15千字

2010年7月第1版第1次印刷

定价：10.00元

\*

书号：15111·9761

网址：<http://www.cmpbook.com>

编辑部电话：（010）88379778

直销中心电话：（010）88379693