

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2012〕5号)的要求,由工业和信息化部电子工业标准化研究院、中国电子系统工程第四建设有限公司会同有关单位共同编制而成。

本标准在编制过程中,编制组走访了国内有关二极管生产工艺设备的研发和生产单位,收集了有关二极管生产工艺设备的搬运、运输、安装、调试和工程验收要求的资料,在总结国内实践经验、吸收近年来的科研成果、借鉴国外符合我国国情的先进经验的基础上,广泛征求了国内有关设计、生产、研究等单位的意见,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、施工准备、设备安装、单机试运转、工程验收等。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由工业和信息化部负责日常管理,由中国电子系统工程第四建设有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,如发现需要修改或补充之处,请将有关意见、建议和相关资料寄至中国电子系统工程第四建设有限公司(地址:北京市丰台区南四环西路188号,邮编:100070),以供今后修订时参考。

本标准主编单位:工业和信息化部电子工业标准化研究院
中国电子系统工程第四建设有限公司

本标准参编单位:信息产业电子第十一设计研究院科技
工程股份有限公司

中国电子科技集团公司第二研究所
住房和城乡建设部标准定额研究所
中微半导体设备(上海)有限公司
华延芯光(北京)科技有限公司
中国电子科技集团公司第四十五研究所

本标准主要起草人员:万铜良 杜宝强 薛长立 毕敏娜
范双怀 江诗兵 丁长勇 程航
董学鑫 穆文涛 石小琰 樊小林
邵森 吕广浩 许卫 王云静
卢宝国 张少梅 郑秉孝 朱纭文
晁宇晴 朱班 孙辉 杨晓静
本标准主要审查人员:李强 周启彤 张素伟 罗桥
潘汝奇 黄群骥 黄海星 高鹏
李端林 洪峰

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	施工准备	(4)
4.1	安装前的储存	(4)
4.2	施工条件及准备	(4)
4.3	设备开箱	(6)
4.4	设备搬运	(6)
5	设备安装	(9)
5.1	一般规定	(9)
5.2	外延设备安装	(9)
5.3	芯片制作设备安装	(10)
5.4	芯片封装设备安装	(12)
5.5	测试设备安装	(13)
5.6	二次配管配线	(13)
5.7	质量检验	(15)
6	单机试运转	(18)
7	工程验收	(26)
7.1	一般规定	(26)
7.2	交接验收	(26)
7.3	竣工验收	(27)
7.4	验收不合格处置	(27)
附录 A	发光二极管基本生产工艺流程	(28)
附录 B	验收记录表	(30)

本标准用词说明	(38)
引用标准名录	(39)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Construction preparation	(4)
4.1	Storage before installation	(4)
4.2	Construction condition and preparation	(4)
4.3	Equipment unpacking	(6)
4.4	Equipment transportation	(6)
5	Installation of process equipment	(9)
5.1	General requirements	(9)
5.2	Installation of epitaxial equipment	(9)
5.3	Installation of chip fabrication equipment	(10)
5.4	Installation of chip packaging equipment	(12)
5.5	Installation of test equipment	(13)
5.6	Secondary piping and wiring	(13)
5.7	Quality inspection	(15)
6	Test run for stand-alone equipment	(18)
7	Project acceptance	(26)
7.1	General requirements	(26)
7.2	Handover acceptance	(26)
7.3	Completion acceptance	(27)
7.4	Management of deviation list	(27)
Appendix A	Basic manufacture process flow for light emitting diode	(28)

Appendix B Acceptance record	(30)
Explanation of wording in this standard	(38)
List of quoted standards	(39)

住房城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为规范发光二极管生产工艺设备的安装工程施工及质量验收,确保发光二极管生产设备安装质量和可靠运行,促进该领域设备安装技术的发展,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于发光二极管生产工艺设备的储存、施工准备、安装工程施工、单机试运转及工程验收。

1.0.3 发光二极管生产工艺设备安装工程的施工及验收除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

2 术 语

2.0.1 发光二极管 light emitting diode(LED)

一种能够将电能转化为可见光的固态半导体器件。

2.0.2 外延 epitaxy

在单晶衬底(基片)上生长一层或多层有一定要求的、与衬底晶向相同或相似的单晶层的生长技术。

2.0.3 二次配管配线 hook-up

生产厂房中一次管线系统至生产设备接口之间的连接管线。

2.0.4 金属有机物化学气相沉积 metal-organic chemical vapor deposition (MOCVD)

以Ⅲ族、Ⅱ族元素的金属有机化合物和V、Ⅵ族元素的氢化物等作为晶体生长源材料,以热分解反应方式在衬底上进行气相外延,生长各种Ⅲ-V族、Ⅱ-VI族化合物半导体及其多元薄层单晶材料的工艺过程。

2.0.5 气垫法 air cushion process

利用气垫单元托起重物并利用气垫单元与地面之间的流动空气层来降低摩擦阻力以便搬运的方法。

2.0.6 主控项目 main control items

本标准指对安全、节能、环境保护、主要使用功能等起决定性作用的检验项目。

2.0.7 一般项目 general control items

本标准指主控项目之外的其他项目。

3 基本规定

- 3.0.1** 施工单位应按设计文件、设备安装指南或安装说明书的规定内容进行安装施工；需要设计变更时，应经原设计单位的确认、签证，并应得到建设单位的同意。
- 3.0.2** 在洁净区域不宜进行有水及产生作业，无法避免时应采取防护措施，作业结束时应及时清理施工现场。
- 3.0.3** 在洁净区域施工时，应采取保证材料、设备及施工现场清洁的措施。
- 3.0.4** 施工前应根据项目生产工艺流程及特点对工艺设备安装进行技术交底并制定施工方案。基本生产工艺流程可按本标准附录 A 执行。
- 3.0.5** 设备安装前应复查基础外形尺寸、坐标位置、标高、平整度，并应符合设计及设备安装要求。
- 3.0.6** 在室内堆放的施工材料、设备及物品应整齐有序，并进行标识和记录，重量不得超过楼板的荷载。
- 3.0.7** 施工所使用的各种检验、检测的仪器仪表应在有效期内。
- 3.0.8** 各专业的隐蔽工程，施工结束前应检查和清理施工余料和杂物，隐蔽前须经建设单位或监理人员的验收及认可签证，检验合格后方可进行封闭，并应有现场施工记录和相应影像资料。
- 3.0.9** 在施工过程中或工程竣工验收前，应做好设备、材料及装置的成品保护。
- 3.0.10** 施工中各工序应按本标准进行随工检验和交接验收，并形成书面记录；上道工序未经检验合格，不得进行下道工序施工。

4 施工准备

4.1 安装前的储存

- 4.1.1 开箱前的生产设备宜放置在专门的仓库中储存,储存环境应干燥、通风,并应便于搬运;暂时存放在露天的生产设备宜垫高,并应采取防火、防潮、防雨措施。
- 4.1.2 曝光机、MOCVD 等生产设备应按设备的储存要求进行储存。
- 4.1.3 设备储存应有专人管理、建立岗位责任制。
- 4.1.4 进场的生产设备应及时登记,建立台账。生产设备应挂上标牌、贴上标识,注明设备的名称、规格型号、入库日期等信息。
- 4.1.5 现场材料保管应有专人负责。现场材料存放环境应防火、防雨、防潮、防损坏。对于易燃、易爆、有毒、有害危险品应有专门库房存放,并应制定安全操作规程。
- 4.1.6 设备包装开箱应及时按原装箱单清点,当装有震动感应器及倾斜感应器时,应记录是否完好。

4.2 施工条件及准备

- 4.2.1 工程所用材料应符合下列规定:
 - 1 应符合设计要求;
 - 2 应有产品合格证;
 - 3 进场应检验,并应做记录。
- 4.2.2 工程所用材料、设备和装置的装运方式及储存环境应符合说明书的规定。
- 4.2.3 设备、材料中转库内应保持干燥、通风,并应便于运输。
- 4.2.4 厂房内应具备设备安装所需的动力、照明、排风等条件,接

地系统设施应通过测试合格。

4.2.5 设备基础应满足安装要求。

4.2.6 安装设备的洁净厂房内应符合下列规定：

1 洁净室的净化空调系统应已经调试完毕、运行正常，达到所需洁净条件，温、湿度应符合工艺设备安装要求；

2 吹淋室等人员净化室应已启用，并应有专人进行管理；

3 防静电工作区的防静电设施应已通过专项测试合格。

4.2.7 厂房消防系统应正常运行。

4.2.8 厂房防微振条件应符合设计要求。

4.2.9 设备安装时应符合下列规定：

1 设备安装时应预留设备操作、维修空间；

2 设备有防微振控制或特别承重要求时，应采取相应的防微振或提高承载能力的措施。

4.2.10 设备需独立基础时应符合下列规定：

1 宜采用金属型材制作独立基础的金属框架，外露表面应平整，上平面不平整度不应大于 $2\text{mm}/2\text{m}$ ；

2 安装独立基础时应首先拆除基础范围内的活动地板及支承结构，拆除的支承影响承重时应做好加固；

3 独立基础施工完成后，应补全基础周围的活动地板，基础边沿与活动地板之间的间隙宜小于 10mm ，并应采用柔性胶条嵌缝。

4.2.11 对作业人员宜进行现场岗前考核，考核合格后方可进行作业。对重要机械设备应专机、专人负责。

4.2.12 进入现场的施工机械应质量可靠、状态良好，特种设备应履行报检程序。

4.2.13 施工进场需要复检的材料应有取样送检证明报告，对质量不合格的材料不得使用。

4.2.14 进入洁净室的设备、材料应进行清洁处理，外表面不得有油污、灰尘。

4.2.15 设备布局、位置坐标应符合下列规定：

- 1 施工前应明确设备布局,确认设备布置图纸的准确;
 - 2 根据设备布置图确认设备安装基准线。
- 4.2.16** 施工前施工单位应向建设单位提供如下文件:
- 1 施工方案;
 - 2 人员、机具进场计划;
 - 3 事故应急预案。

4.3 设备开箱

- 4.3.1** 设备开箱前应检查包装箱有无破损、浸水现象。包装箱有震动感应器及倾斜感应器等运输智能标贴的,标贴应显示正常。
- 4.3.2** 设备开箱时应检查下列内容:
- 1 箱号、装箱清单;
 - 2 设备的名称、规格型号;
 - 3 设备的技术文件;
 - 4 设备的随机附件、专用工具。
- 4.3.3** 设备开箱宜采用专用开箱工具。
- 4.3.4** 设备箱体不得倒置,有防震、防倾斜要求的,应采取防护措施。
- 4.3.5** 设备开箱不宜在运输车上开箱。
- 4.3.6** 设备开箱宜从顶板开始,再拆除四面箱板,宜保留设备箱底。
- 4.3.7** 设备零部件清点后应安全有序存放。
- 4.3.8** 设备开箱后应检查设备外观是否完好无损。
- 4.3.9** 设备开箱检验应做好记录。
- 4.3.10** 设备包装材料应做好回收处理,进口设备的木质包装材料应检疫合格后方可处理。

4.4 设备搬运

- 4.4.1** 设备搬运应符合下列规定:

1 应规划好搬运路线图,并应标注清楚路障、设备尺寸和重量等标识;

2 应制定专项方案,并应经过建设单位同意;

3 应对作业人员进行技术、安全交底;

4 应对作业车辆、工机具及安全防护措施进行全面检查。

4.4.2 在搬运设备时,搬运通道应平整、通畅;在整个搬运过程中,设备应平稳行进。

4.4.3 对于有恒温恒湿要求的精密设备,应及时搬入洁净室(区)。

4.4.4 对于有防微振要求的设备,应采用相应技术措施进行搬运。

4.4.5 设备搬运应符合现行行业标准《化工工程建设起重规范》HG/T 20201 的有关规定。

4.4.6 起吊旋转过程中,起重臂、钢丝绳或设备应与架空线缆保持 1m 以上安全距离。

4.4.7 起吊软包装或无包装的设备时应符合下列规定:

1 起吊使用的吊索根据设备重量在满足负荷要求的情况下,宜采用柔软吊索;

2 吊索捆绑位置应避开仪表及结构脆弱部位,起吊时应注意设备的重心,并应防止设备倾斜跌落;

3 起吊区域下方应设置安全隔离及警示标志,设备起吊时严禁人员进入起吊区域下方;

4 设备起吊不宜过高,以能顺利拆除外包装箱底为宜;

5 起吊时应控制提升和下降速度,不得产生冲击、碰撞现象;

6 设备起吊过程中,宜采用附缆控制方向。

4.4.8 设备从搬入平台、搬入口、气闸室至洁净室(区)安装就位时,应符合下列规定:

1 所经路线的墙壁、墙角、门框、地面应采取保护措施;

2 保护的材料不应产生尘、集尘;

3 搬运路线上地面承载能力不满足要求时,应做好加固工作,加固材料应符合洁净室使用要求;

4 需拆除门框或墙板时,拆除后应做好保护并应及时恢复;

5 进入洁净区的设备、机具等装置应进行洁净处理。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

5 设备安装

5.1 一般规定

- 5.1.1 设备进场应由施工单位、监理单位、建设单位代表共同验收,设备包装箱应无损坏,设备型号、规格、数量应无误,装箱清单、产品质量合格证、性能检测报告及产品说明书等随机文件、附件应齐全,进口设备还应有商检合格证明文件,并应形成验收记录。
- 5.1.2 在地坪上直接安装设备应符合设备厂家的固定要求。
- 5.1.3 在工作台上安装设备应符合下列规定:
- 1 安装设备的工作台应水平、平稳、牢固;
 - 2 工作台上应铺有防静电材料并与厂房防静电接地系统有效连接。
- 5.1.4 设备接地系统应与厂房接地系统连接良好,需要单独接地的设备应满足设计和技术文件要求。
- 5.1.5 设备应根据设计要求配备电源线接口。
- 5.1.6 安装时安装单位应保护设备表面、工作面、密封面不被损伤、划伤。
- 5.1.7 设备配备气体泄漏报警装置的,安装单位应根据技术文件要求接入厂房监控系统。
- 5.1.8 安装单位应核查设备的氮气欠压保护、真空保护、设备急停报警等安全保护功能是否正常。
- 5.1.9 设备安装施工完成后,应组织进行质量检验,并按本标准附录 B 表 B.0.1 记录。

5.2 外延设备安装

- 5.2.1 当 MOCVD 设备搬入洁净间并在事先规划的位置集成就位

时应水平调整定位,所有设备模块的水平度应优于 0.5mm/1m。

5.2.2 设备四周应保留大于 1m 的维修保养空间。在规划设备安装位置时应满足设备厂商对保留空间的特殊要求。

5.2.3 MOCVD 设备安装应符合下列规定：

1 设备水平就位后,根据技术文件及施工方案接入动力电、冷却水和大宗气体,排风接入二次配管；

2 电气线路相位应正确,动力线供电电缆应满足设备技术文件的要求；

3 在具有不间断电源(UPS)的厂房,应按照设备技术文件连接；

4 接地连接应牢固、可靠；

5 工艺气体管道及管道部件应使用 SUS 316L-EP(不锈钢)材料；

6 设备冷却水流量、压力、温度、水质应符合设备技术文件要求；

7 设备尾气接口应接入厂房相应的废气处理系统；

8 设备循环冷却系统应配置应急电源。

5.3 芯片制作设备安装

5.3.1 蒸发镀膜设备的安装应符合下列规定：

1 设备冷却水流量、压力、温度、水质应符合设备技术文件要求；

2 工艺气体管道及管道部件应使用 SUS 316L(不锈钢)材料；

3 设备尾气接口应接入厂房相应的废气处理系统。

5.3.2 等离子体增强化学的气相沉积法(PECVD)设备的安装应符合下列规定：

1 工艺气体管路及真空管路应正确接入；

2 气体管道及管道部件应使用耐腐蚀不锈钢材料；

3 设备冷却水流量、压力、温度、水质应符合设备技术文件要求；

4 设备工艺用的每一类特种气源应由满足技术文件要求的独立气源接口接入，其接口应符合对应气体的特种要求，并应在接口附近设置气路手动截止阀。

5.3.3 反应离子刻蚀机的安装应符合下列规定：

1 可通过调节四个地脚螺栓高度来调平承片台；

2 设备尾气接口应接入厂房相应的废气处理系统；

3 设备压缩空气应由满足技术文件要求的气源接口接入，气源接口应满足设备用气量要求，气源接口应能承受不小于 0.5MPa 的气源压力；

4 设备工艺气管道及管道部件应使用 SUS 316L 材料；

5 设备循环冷却水流量、压力、温度、水质应符合设备技术文件要求；

6 刻蚀电极应独立安装循环冷却水系统，水压、水温、水质应满足设备使用要求。

5.3.4 匀胶设备的安装应符合下列规定：

1 可调节四个地脚螺栓高度使匀胶承片台水平；

2 应设置与工艺线排风管道口相连接的接口；

3 高速旋盘上方应安装可靠的防护罩；

4 工作台应设有减振装置；

5 自动滴胶系统的安装、储胶罐的接口密闭情况及胶阀的气压应符合要求；

6 断电保护装置应运行正常。

5.3.5 曝光机的安装应符合下列规定：

1 设备安装前应定制基座用来防震，安装时可通过反复调节四个地脚螺栓高度使得曝光机承片台水平，并应用水平仪进行检测确认；

2 设备配备二级过滤和二级调压气阀的，安装压缩空气时应

先接入二级过滤阀,再接入二级调压阀,最后再接入设备。

5.3.6 显影设备的安装应符合下列规定:

1 可通过调节四个地脚螺栓高度,使得真空吸盘呈水平状态,并应用水平仪进行测试和确认;

2 显影腔的排风系统应与厂房内相应的排风系统相连接;

3 应正确接入压缩空气、氮气及真空三种气路,以及冲洗用纯水管路;

4 设备应具备排废液管道,废液管应接入相应的废液处理系统。

5.3.7 抛光机的安装应符合下列规定:

1 可通过调节四个地脚螺栓高度来调平抛光台;

2 抛光废液应回收处理,抛光废液管应接入相应的废液处理系统。

5.4 芯片封装设备安装

5.4.1 芯片粘片机的安装应符合下列规定:

1 设备放置到固定工位之前不得拆卸固定块;

2 设备在拆卸固定块后,工作组件可顺畅地移动到工作范围的任意位置而不会自行滑动到某个位置。

5.4.2 共晶焊机的安装应符合下列规定:

1 设备放置到固定工位之前不得拆卸固定块;

2 设备在拆卸固定块后,工作组件可顺畅地移动到工作范围的任意位置而不会自行滑动到某个位置;

3 安装导轨时应调整到滑动运行自如;

4 操纵部件应灵活,可稳定吸取或夹取相应的器件。

5.4.3 引线键合机的安装应符合下列规定:

1 设备放置到固定工位之前不得拆卸固定块;

2 设备在拆卸固定块后,工作组件可顺畅地移动到工作范围的任意位置而不会自行滑动到某个位置;

3 安装导轨时应调整到滑动运行自如。

5.4.4 倒装焊机的安装应符合下列规定：

1 设备电源接入应符合要求；

2 倒装焊机外壳应接地；

3 设备应配置压缩空气、工艺真空、氮气三种气源接口，以及一个水源接口。

5.4.5 丝网印刷机的安装应符合下列规定：

1 由机械手上片的丝网印刷机应确保吸片头的各个吸盘调整在同一水平面上；

2 设备安装后应检测印刷工作台的平面度，确保达到要求。

5.5 测试设备安装

5.5.1 探针测试设备的安装应符合下列规定：

1 设备应远离产生腐蚀性气体、液体或有较强振动、电磁干扰的其他设备；

2 设备安装后应保证摄像头不与任一可动部件运行时相触碰；

3 设备安装环境应有恒湿措施。

5.5.2 激光测厚仪的安装应符合下列规定：

1 测厚仪的工作台应放置于稳固、防振桌面并应固定；

2 应逐一调节地脚螺栓，将测量工作台调至水平。

5.5.3 X射线检查仪的安装应符合下列规定：

1 设备应远离产生腐蚀性气体、液体或有较强振动、电磁干扰的其他设备；

2 应检查各丝杠导轨是否有润滑油，若没有则应及时补充；

3 设备的射线防护设施应安装准确并设置防辐射警示设施。

5.6 二次配管配线

5.6.1 设备二次配管配线作业应在设备安装完成、找平、调平并验收合格后进行，并应复核设备的接口位置、种类、数量、尺寸、形

式等信息。

5.6.2 二次配管配线的材料选择应符合下列规定：

1 二次配管配线的材料应满足设备技术说明的要求，无明确要求时应与主系统一致；

2 氧气管道、管件、垫片及其他附件都应脱脂；

3 洁净室内的电气配管宜采用外表面光滑的金属管，与设备连接采用的穿线软管应为不燃材料；

4 特种气体、大宗气体、纯水和化学品系统的二次配管配线应符合现行国家标准《特种气体系统工程技术规范》GB 50646、《大宗气体纯化及输送系统工程技术规范》GB 50724、《电子工业纯水系统设计规范》GB 50685 和《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB 50781 的有关规定。

5.6.3 二次配管时应根据现场实际情况对图纸进行空间整合设计，不应在操作面布置管线，还应符合下列规定：

1 当管线穿越吊顶、壁板、地板需要开孔时，开洞位置应避开梁、柱、主龙骨、封口。开洞应用开孔器，不得凿或火焰切割。

2 开洞过程中应用中央真空清扫系统或洁净室专用吸尘器不间断地吸除切屑及粉尘，并应符合现行国家标准《微电子生产设备安装工程施工及验收规范》GB 50467 的有关规定。

3 管线安装完成后，可采用不锈钢、铝、硬 PVC 或镀锌密封件封堵洞口空隙，并应用硅胶密封。

5.6.4 从配管连接到新安装设备时，应从一次配管上预留阀门后接至设备相应接口，不得在一次配管上新开三通接管。

5.6.5 高纯介质二次配管应先在专设的防尘、防静电的洁净小室内预制成组件，再搬入洁净厂房安装，洁净小室的洁净度不应劣于 6 级。

5.6.6 输送大宗气体、非腐蚀性溶剂的不锈钢管，当采用焊接连接时，宜采用钨极氩弧自动焊机施焊。

5.6.7 生产设备、电气配管、氢气管管、氧气管管的接地应与接地

系统可靠连接。

5.6.8 在有生产工艺设备生产的区域进行安装施工时,二次配管配线应符合下列规定:

1 施工过程中进行焊接等产烟火作业时,应采取相应的防护措施,配备相应的消防工具;

2 生产区和安装区之间应采取临时隔离措施;

3 垂直作业时应采取安全隔离措施,并应设置危险警示标识。

5.6.9 二次配管安装完成后,管道可与一次管道系统一并进行压力试验,并应符合下列规定:

1 试验介质应采用高纯氮气或高纯氩气,其纯度不得低于管道工作介质纯度;

2 不宜采用水压试验;

3 试验用压力表宜采用专用管道压力测试记录仪,当采用普通压力表时,其精度不应低于 1.5 级;

4 管道设计压力小于 0.6MPa 时,试验压力应为设计压力的 1.15 倍;

5 管道设计压力大于或等于 0.6MPa 时,应按设计文件规定试压,并应采取安全措施。

5.6.10 二次配管压力试验完成后应脱开设备用惰性气体进行冲(吹)洗。冲(吹)洗气体的纯度不应低于管网输送介质的纯度。

5.6.11 二次配管施工完成后应进行质量检验,并按本标准附录 B 表 B.0.2 记录。二次配管压力试验和冲洗时,应按本标准附录 B 表 B.0.3 记录。

5.7 质量检验

5.7.1 生产设备安装工程质量主控项目应符合下列规定:

1 设备安装的平面坐标位置应符合设计要求;

2 垫板安装位置应准确、接触应紧密、无松动现象;

- 3 防位移、防倾倒的压板设置方向应正确、紧固牢靠；
 - 4 特殊基础上平面水平度、安装水平度应符合要求，调整水平度的螺脚均应与垫板紧密接触；
 - 5 设备安装的水平度、垂直度应符合设备安装使用说明书的要求；
 - 6 二次配管的管材、管件、阀门应符合设计要求，并应有产品合格证和产品质量证明书；
 - 7 管线布置和走向应符合设计要求；
 - 8 管道的对接焊缝处及曲管处不得焊接支管，焊缝距起弯点、支吊架边缘应大于 50mm；
 - 9 二次配管压力试验应符合本标准第 5.6.10 条的相应要求；
 - 10 二次配管冲(吹)洗按本标准第 5.6.11 条的规定进行，用洁净白绸布检查，无污染物应为合格；
 - 11 二次配线的电线、电缆规格、型号应符合图纸要求，绝缘、相序应符合设备技术文件，并应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定；
 - 12 接地连接应正确可靠，并应符合现行国家标准《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169 的有关规定。
- 5.7.2 生产设备安装工程质量一般项目应符合下列规定：**
- 1 设备安装用的垫板表面应无尘无油，每组不应超过三块。
 - 2 设备跨壁板安装的密封应严密。
 - 3 有坡度要求的管道，其坡度应符合设计规定。
 - 4 管材、附件和阀门用螺纹连接时，其螺纹应清洁规整、无断丝乱丝；镀锌件的镀锌层应无锈斑；螺纹接口填料应无外露。
 - 5 法兰连接应符合下列规定：
 - 1) 对接应同心、平行、紧密并应与管中心线垂直；
 - 2) 衬垫的材质应符合设计要求，且不应超过一层；
 - 3) 螺栓露出螺母的长度宜一致，以露出三个螺距为宜。

- 6 不锈钢管与碳钢支吊架、管卡之间的隔离应无遗漏。
- 7 阀门安装应符合下列规定：
 - 1) 型号、规格应符合设计要求；
 - 2) 进出口方向应正确；
 - 3) 手轮朝向应合理。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

6 单机试运转

6.0.1 设备单机调试及试运转应在设备安装和二次配管完成,并应经检验合格后进行。设备单机调试及试运转应由建设单位组织实施,设备单机调试及试运转结论应有记录并应符合本标准附录 B 表 B.0.7、表 B.0.8 的要求。

6.0.2 设备试运转应具备下列条件:

- 1 设备应安装完毕并自检合格;
- 2 设备所需各种气体动力配管配线应已与设备接通,各种介质的各项参数符合设备使用要求;
- 3 给水、排水、排气、排风管路应已与设备接通;
- 4 电气线路相位应正确,接线端子连接应牢固、可靠,器件接线应正确,无短路、断路现象;
- 5 接地应正确,连接牢固、可靠,接地电阻应符合设备要求;
- 6 房间洁净度,温、湿度,照度,静电防护指标应测试合格;
- 7 室内各项安全设施和消防设施应满足使用要求。

6.0.3 镀膜机试运行应符合下列规定:

- 1 待溅射基板应清洗,并应在烘干后安装到机内的载片台上;
- 2 设备通电后应检查设备操作软件是否工作正常;
- 3 应检查各个运动部件是否正常,并应对各个运动部件进行位置校正;
- 4 应安装好溅射靶材,靶对机壳的绝缘电阻不得小于 $1M\Omega$;
- 5 应检测设备管路接口是否漏气,具备加热功能的管路应先空载烘烤;
- 6 启动机械泵、分子泵、低温泵时,运行状态应正常,噪声、振

动应符合要求,真空室真空度可在规定时间内降到规定值,本底真空的压力值应小于 2×10^{-4} Pa,极限真空度应达到 4×10^{-5} Pa;

7 设备正常运行时,溅射室的极限压力增长不得大于 3%;

8 应通入工艺气体并确保送气量平稳;

9 应按规定设置溅射程序及溅射功率、溅射气压;

10 应在保证溅射室真空度、设备正常起辉的情况下运行溅射程序;

11 应在机械臂自动传送基板时检查传送机械臂,并应校正机械臂到各个腔室以及取送基板的位置,校正完成后,应进行不间断的基板传送测试,传送路径应包括所有腔室。

6.0.4 PECVD 设备试运行应符合下列规定:

1 应检查紧急按钮是否有效;

2 启动真空泵时真空室真空度可在规定时间内降到规定值,极限真空度不应大于 5Pa;

3 设备工艺反应腔漏气率不应大于 1.5 Pa/min;

4 应根据设备要求设置高纯氮气或氩气等保护气体流量,并向炉内通入保护气体进行吹扫;

5 应在抽气正常的情况下通入工艺气体,运行淀积程序进行淀积时,应定期检查工艺气体和保护气体流量。

6.0.5 反应离子刻蚀机的试运行应符合下列规定:

1 应启动循环冷却水系统并检查循环水箱水位,水位过低时可从水箱上方的注水口注入纯水,并确保其水位在“MAX”和“MIN”之间。

2 应切断进气阀和保护阀,可用设备自带的真空系统对反应室抽真空,测试极限真空度应能达到气压不大于 1.0×10^{-4} Pa,用氦质谱检漏仪检测反应室漏气率不应大于 5.0×10^{-8} Pa · m³/s;气路管道漏气率不应大于 5.0×10^{-8} Pa · m³/s。

3 开机进入主界面时应打开机械泵和分子泵,待分子泵的速度达到满转后方可进行刻蚀工艺。

4 应将基片放到刻蚀腔室承片台上,应关闭腔室并设置好工艺气体流量、射频电源电压、刻蚀时间,进行刻蚀工艺。

5 设备应具备光学发射光谱法终点检测系统。

6.0.6 匀胶设备的试运行应符合下列规定:

1 应准备好光刻胶、基片等材料及相应的工具;

2 运行设备,设备自动开合旋涂盖功能、涂胶单元真空吸附功能应正常;

3 涂胶功能、顶针上下运动功能、加热部件真空吸附功能应正常,涂胶台应润滑良好;

4 应设置好胶阀压力、滴胶时间、旋涂转速、旋涂时间和热板温度;

5 应分别设定烘烤温度为 60℃、120℃和 180℃,待温度稳定后,应在加热器表面 $\phi 200\text{mm}$ 范围内选择中心点及外圆周上与 X 轴、Y 轴相交的四点等五处进行温度测量,然后计算平均值,所测各点的温度值与平均值相比较时,允许偏差为 $\pm 1.5\%$;

6 应分别用手动模式和自动模式进行旋涂操作,其他参数应保持一致。

6.0.7 曝光机的试运行应符合下列规定:

1 曝光系统应具有光强调节装置,光源调节应灵活可靠,曝光均匀性应随分辨率要求而定;

2 打开曝光机汞灯预热 30min 后,应用紫外线测量仪测量承片台上、下、左、右、中五处的光刻强度,均匀度允许偏差为 $\pm 5\%$,并应根据测量强度设置好光刻能量;

3 准备工作做好后应进行接触式或投影式光刻,光刻后应及时显影;

4 激光光路及曝光光源必须安装保护装置。

6.0.8 显影设备的试运行应符合下列规定:

1 应先连接好显影液供应管道、去离子水管道;

2 开机后应设置好工艺液体的温度和喷头喷溅压力;

3 应设定好真空吸盘旋转速度、显影时间、漂洗时间、冲洗时间以及主轴转速,并应进入工艺设置选项设置好试运行工艺步骤;

4 应按设定的参数和工艺步骤进行自动显影、清洗操作;

5 进行显影、漂洗和烘干工序操作时基片均应有氮气保护,工艺结束后应自动进行氮气吹干和高速甩干;

6 设备运行时应无震动和噪声。

6.0.9 抛光机的试运行应符合下列规定:

1 应准备好抛光液、待抛光专用测试样片,并将循环水及抛光液溃入系统;

2 废液处理系统应工作正常;

3 应调节抛光头及抛光台的转速;

4 压力以 0.005MPa 为一档时,应依次将抛光头压力从 0.005MPa 调到 0.05MPa,应观测压力传感器测量值,测试结果应满足设备技术要求;

5 应清洗待抛光基片,并应固定到抛光台上;

6 应设置抛光压力、抛光转速、抛光液滴注流量,运行抛光程序;

7 应进行磨抛后的样片测试并应满足指标要求。

6.0.10 芯片粘片机的试运行应符合下列规定:

1 吸片、滴注工作模式的切换应确保转换灵活;

2 应装配吸嘴、滴注针头;

3 应调节气压及真空,连接与吸嘴、滴注的浆料罐相连的气路后试触发,检查气路应符合要求;

4 应操纵设备在样品上进行粘接试验;

5 操纵部件应灵活,可稳定吸取相应的器件,滴注的粘片胶应大小一致并调节有效。

6.0.11 共晶焊机的试运行应符合下列规定:

1 切换焊料吸取、元件拾取模式,应确保转换灵活;

2 应调节气压,连接与焊料吸取、元件拾取、加热台保护氮气

相连的气路并试触发；

3 应调节加热系统的温度,以常用的几种焊料分别设置共晶温度,到达设置温度后应用计量合格的温度计测量加热台的实际温度；

4 应设置焊接压力、共晶温度、摩擦频次、摩擦幅度；

5 待加热台温度稳定后应打开氮气阀门,调节流量,操纵设备在样品上进行芯片焊接试验,焊接时吸嘴应避免接触加热件表面,应能顺畅地完成整个焊接过程。

6.0.12 引线键合机的试运行应符合下列规定：

1 触发打火杆、线夹等部件并移动键合机手柄时应确保运转灵活；

2 应根据设备的要求调节气体压力并试触发线夹,压缩空气应符合要求；

3 应调节加热系统的温度并设置到常用键合温度,到达设置温度后测量实际温度应达到工作要求；

4 应设置键合超声的功率与时间、键合压力；

5 操纵设备在样件上进行键合试验,操纵部件应灵活,在设定参数的状态下可有效键合；

6 全自动键合设备应具有断线检测报警、无焊线报警、错误位置报警和打火失败报警功能；

7 全自动键合设备在防误动作保护下,计算机屏幕上的参数应禁止修改,开关或阀门等不能操作。

6.0.13 倒装焊机的试运行应符合下列规定：

1 应确认设备后面板上的压缩空气、负压、氮气、水冷管路安装连接无误后开启所需气路阀门及调节阀；

2 应打开设备的总电源开关、打开工控机的电源,关上主操作面板的“开机”开关；

3 在系统操作界面运行设备操作软件前应进行初始化直至系统提示“待机”状态；

4 应在主控界面分别运行并检测机械系统、光路系统、气路系统、显示系统和加热系统；

5 应设置超声时间、超声功率、焊接压力、加热温度，完成对样品电路的加工；

6 设备应具备热台温度超温报警。

6.0.14 丝网印刷机的试运行应符合下列规定：

1 设备自检通过后应将网版装入网版槽内，按下锁紧装置，查看网版是否被锁紧；

2 应加入焊料并完成印刷的主要工艺参数设置和焊料的印刷；

3 在保证印刷工艺参数设置合理时，应用自动光学检测仪检查网印质量，印刷图形应完整、边缘应齐整。

6.0.15 探针测试设备的试运行应符合下列规定：

1 应安装测试专用夹具，并应将待测晶圆通过调节手柄安装到夹具上；

2 启动设备总电源，应正常进入初始化界面；

3 开机后设备应无震动或杂音；

4 对配有标准测试板的设备应调入测试文件和校准板进行坐标系校准、测试针和摄像头校准；

5 应进入测试参数设定界面进行测试参数设定；

6 测试时设备应自动生成并打印出测试结果；

7 应在设定的测试参数基础上对晶圆进行通断验证，并应符合打印的测试结果。

6.0.16 激光测厚仪的调试及试运行应符合下列规定：

1 应仔细观察测量传动轴，运动时应顺畅无异响；

2 应根据设备技术要求由专业人员使用计量合格的校准件进行校准；

3 激光对焦千分尺旋钮使用中应顺畅，并能自锁；

4 测量范围应满足技术指标要求。

6.0.17 X射线检查仪的调试及试运行应符合下列规定：

1 将待测样件放到设备载片台上、夹持好或吸附住后，应关闭并锁定设备安全门；

2 开启总电源，控制工作台运动，各个运动部位应在运行平稳的状态下使红色指示光标指到待检样件中心位置；

3 X光开关开启前必须确保设备安全门处于关闭状态；

4 启动X光开关按钮进行设备辐射强度检测，合格后调节测试参数，设备应能达到显示清晰图像的效果。

6.0.18 MOCVD设备的调试及试运行应符合下列规定：

1 应在确认供电相序正确后再给设备逐级送电并确认设备初始化成功，设备初始化成功后应逐个检查确认紧急断电按钮功能正常并做好检查记录。

2 应检查确认每个MOCVD反应腔的真空压力检测和控制功能，所有真空部件与气体管道的漏率应符合工艺性能指标要求。

3 在通入每一路工艺气体之前，应先用纯化氮气代替对设备每一路气体的气动阀与联动阀的控制逐一确认，并应确认该路气体管道上的气体质量流量计及压力传感器的设定值与反馈值均可经由系统控制软件正确发送和读取。

4 所有互锁装置功能应有效、逻辑正确，特别是与安全相关的实时监测传感器应直接触发相关报警并立即关断气源的源端气动阀。必要时还可切断反应腔与真空泵机组间的连接以进一步保护反应腔，防止可能发生的气体倒灌造成粉尘沾污。

5 所有冷却水流量监测传感器功能应有效，触发时应及时关断反应器内加热器电源组的供电以起到超温保护作用。

6 应测试并确认石墨载盘在做加速、高速及减速转动时的稳定性及摆动状态，并应确认石墨盘通过自动或手动机械手搬运时的稳定性和位置的重复性和可靠性。

7 应测试反应腔内加热器的有载状态下的温度控制以及重复性，并应确认温控用温度传感器的信号通道的正确连接以及温

度的精确度。

8 应测试设备提供的可供模拟生产工艺用的测试工艺配方，以确认设备经调试已经准备好交给业主做工艺验收。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

7 工程验收

7.1 一般规定

- 7.1.1 生产设备安装工程验收宜分为交接验收与竣工验收。
- 7.1.2 生产设备二次配管配线工程完成后应对各系统进行检验,合格后应进行交接验收。
- 7.1.3 生产设备交接验收后应进行单机试运转。经调试、试运转,达到设备技术指标后进行竣工验收。
- 7.1.4 设备交接验收应按设备安装工程及设备配管配线工程各划分为一个分项工程,每台设备的安装工程及每台设备的配管配线工程各划为一个检验批进行。

7.2 交接验收

- 7.2.1 交接验收应由建设单位组织,并应根据施工合同、本标准及设备技术文件的规定进行交接验收。
- 7.2.2 交接验收时施工单位应提交下列资料:
 - 1 生产工艺设备安装工程施工合同;
 - 2 主要材料合格证或质量保证书;
 - 3 设备开箱检查记录;
 - 4 管道焊接检验记录;
 - 5 设备按功能检验批质量验收记录;
 - 6 设备配管配线的检验批质量验收记录;
 - 7 设备二次配管压力试验、冲(吹)洗记录;
 - 8 竣工图及设计变更文件;
 - 9 工程质量事故处理记录。
- 7.2.3 验收组应对工程质量进行评价,并应提出验收结论。验收

结论应有记录并应符合本标准附录 B 表 B.0.5 的要求。

7.3 竣工验收

7.3.1 建设单位接到生产设备调试单位按本标准附录 B 表 B.0.4 填写的《生产设备安装工程交接(竣工)验收报告》后,应组织安装施工单位、供货单位、设计单位组成验收组,并应根据施工合同、设计文件、本标准及设备技术文件进行生产设备安装工程竣工验收。

7.3.2 生产设备安装工程竣工验收时,调试单位应提供每台设备的单机试运行记录。

7.3.3 验收组应对生产设备安装工程的所有工程内容进行全面审核、检查,检查时应做好记录,各项指标符合设计要求应判为合格。审查内容应包括设备安装、配管配线和设备技术指标。

7.3.4 验收组应对工程质量进行评价,并提出验收结论,同时应填写本标准附录 B 表 B.0.6,参加验收各单位代表应签字。

7.4 验收不合格处置

7.4.1 当生产设备安装工程、设备二次配管配线安装工程不符合质量要求时,应按下列规定处理:

1 经返工返修后的设备,安装检验批、二次配管配线检验批应重新进行验收;

2 经返工返修后的检验批能满足安全和使用性能要求时,可按技术处理方案和协商文件进行让步接收。

7.4.2 经返工返修仍不能满足安全使用和性能要求的分项工程不得验收。

附录 A 发光二极管基本生产工艺流程

A.0.1 LED 生产工艺主要包括正装结构、倒装结构和垂直结构三种技术方案,基本工艺流程应符合下列规定:

1 正装结构应符合下列工艺流程(如图 A.0.1-1 所示):



图 A.0.1-1 正装结构工艺流程图

2 倒装结构芯片应符合下列工艺流程(如图 A.0.1-2 所示):



图 A. 0. 1-2 倒装结构芯片工艺流程图

3 倒装芯片的封装应符合下列规定：

- 1) 晶焊方式(如图 A. 0. 1-3 所示)和焊锡焊接方式(如图 A. 0. 1-4 所示)应分别符合下列工艺流程：



图 A. 0. 1-3 晶焊方式工艺流程图



图 A. 0. 1-4 焊锡焊接方式工艺流程图

- 2) 垂直工艺应符合下列工艺流程(如图 A. 0. 1-5 所示)：

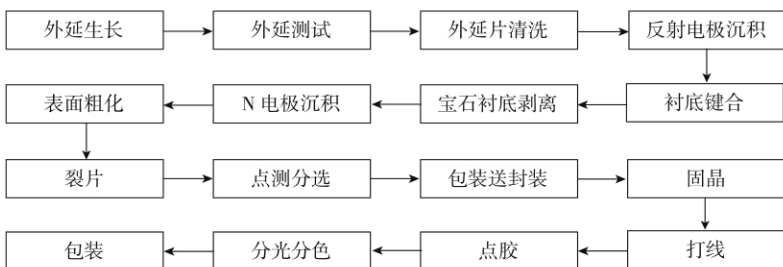


图 A. 0. 1-5 垂直工艺流程图

附录 B 验收记录表

B.0.1 设备按功能检验批质量验收记录应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 设备按功能检验批质量验收记录

工程名称		生产设备平面布置图号	
设备名称型号		设备位置编号	
施工单位		设备位置编号	
专业技术负责人		项目经理	
执行标准及编号			
主控项目	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录
	1	平面位置	
	2	垫板安装	
	3	底角固定	
	4	特殊基础上平面不平整度	
	5	特殊基础水平度	
	6	特殊基础稳定性	
	7	特殊基础与活动地板洞口接触	
	8	设备水平度	
一般项目	9	设备垂直度	
	1	特殊基础防锈	
	2	特殊基础标高	
	3	垫板洁净状况	
	4	每组垫板块数	
	5	设备跨壁安装密封	
6	其他		
施工单位 检查结果 评定	项目专业质量检验员： 年 月 日		
建设单位 验收结论	项目专业技术负责人： 年 月 日		

B.0.2 设备配管配线检验批质量验收记录应符合表 B.0.2 的规定。

表 B.0.2 设备配管配线检验批质量验收记录

工程名称		生产设备平面布置图号	
设备名称型号		设备位置编号	
施工单位		设备位置编号	
专业技术负责人		项目经理	
执行标准及编号			
主控项目	质量验收规范的规定		施工单位检查评定记录 建设单位验收记录
	1	配管材料、材质	
	2	管线布置、走向	
	3	管道焊接	
	4	支架、焊缝位置	
	5	支吊架间距	
	6	管道压力试验	
	7	配管冲(吹)洗	
	8	电线、电缆规格、材质	
	9	电气线路绝缘	
一般项目	10	设备、管道接地	
	1	管道坡度	
	2	螺纹连接	
	3	法兰连接	
	4	不锈钢管与碳钢隔离	
	5	阀门安装	
施工单位检查结果评定	6	其他	
	项目专业质量检验员： 年 月 日		
建设单位验收结论		项目专业技术负责人： 年 月 日	

B.0.3 设备二次配管压力试验、冲(吹)洗记录应符合表 B.0.3 的规定。

表 B.0.3 设备二次配管压力试验、冲(吹)洗记录

工程名称					生产设备平面 布置图号		
设备名称型号					设备位置编号		
施工单位					设备位置编号		
专业技术负责人					项目经理		
执行标准及编号							
序号	管道系统 名称(介质)	压力 试验	气密性 试验	泄漏性 试验	吹(冲)洗	施工单位检查 评定记录	建设单位 验收记录
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
施工单位 检查结果 评定	项目专业质量检验员： 年 月 日						
建设单位 验收结论	项目专业技术负责人： 年 月 日						

B.0.4 生产设备安装工程交接(竣工)验收记录应符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4 生产设备安装工程交接(竣工)验收记录

工程名称		合同编号		
建设单位	开工日期		交接日期	竣工日期
施工单位	项目技术负责人		项目专业质量检验员	
设备安装完成情况				
二次配管完成情况				
工程质量验收资料状况				
质量控制资料状况				
施工单位检查结果评定	项目专业质量检验员： 年 月 日			
建设单位验收结论	项目专业技术负责人： 年 月 日			

B.0.5 设备安装/配管配线分项工程质量验收记录应符合表 B.0.5 的规定。

表 B.0.5 设备安装/配管配线分项工程质量验收记录

工程名称		生产设备平面 布置图号	
施工单位			
专业技术负责人		项目经理	
序号	检验批部位	施工单位检查评定结果	验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
验收 单 位	建设单位	施工单位	设计单位
	(公章) 项目负责人: 年 月 日	(公章) 项目技术负责人: 项目经理: 年 月 日	(公章) 项目负责人: 年 月 日

B.0.6 生产设备安装工程竣工验收记录应符合表 B.0.6 的规定。

表 B.0.6 生产设备安装工程竣工验收记录

工程名称		生产设备平面 布置图号			
施工单位					
专业技术负责人		项目经理			
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定		验收意见
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
质量控制资料					
安全和功能检验 (检测)报告					
感观质量验收					
验收 单 位	建设单位	设备供货方	施工单位		设计单位
			施工单位	分包单位	
	(公章) 项目负责人： 年 月 日	(公章) 代表： 年 月 日	(公章) 单位负责人： 年 月 日	(公章) 单位负责人： 年 月 日	(公章) 项目负责人： 年 月 日

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 本标准中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
《微电子生产设备安装工程施工及验收规范》GB 50467
《特种气体系统工程技术规范》GB 50646
《电子工业纯水系统设计规范》GB 50685
《大宗气体纯化及输送系统工程技术规范》GB 50724
《电子工厂化学品系统工程技术规范》GB 50781
《化工工程建设起重规范》HG/T 20201