

中华人民共和国国家标准

光缆生产厂工艺设计规范

Code for design of process of optical cable plant

**GB 51067 - 2014**

主编部门:中华人民共和国工业和信息化部

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2 0 1 5 年 8 月 1 日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国国家标准  
光缆生产厂工艺设计规范

GB 51067-2014

☆

中国计划出版社出版  
网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层  
邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行  
三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.625印张 38千字  
2015年5月第1版 2015年5月第1次印刷

☆

统一书号: 1580242·608

定价: 12.00元

版权所有 侵权必究  
侵权举报电话: (010) 63906404  
如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第662号

住房城乡建设部关于发布国家标准  
《光缆生产厂工艺设计规范》的公告

现批准《光缆生产厂工艺设计规范》为国家标准, 编号为GB 51067—2014, 自2015年8月1日起实施。其中, 第4.1.5、5.7.3、5.9.2、6.4.5条为强制性条文, 必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部  
2014年12月2日

## 前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012 年工程建设标准制订修订计划〉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电子工程标准定额站和中国电子科技集团公司第八研究所会同有关单位共同编制而成。

本规范在编制过程中,编制组对我国光缆生产厂总体要求、光缆生产的工艺流程及生产辅助设施的确定等进行了广泛调研,根据光缆生产单位对光缆生产技术多年来积累的经验,并参考相关标准,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 6 章,主要技术内容包括:总则、术语、光缆生产工艺、光缆生产厂工艺设计、设备选型及布置、公用设施及环境要求等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范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,由中国电子科技集团公司第八研究所负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,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,请将意见和建议寄送中国电子科技集团公司第八研究所(安徽省淮南市国庆中路 369 号,邮政编码:232001),供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**工业和信息化部电子工业标准化研究院电子工程标准定额站

中国电子科技集团公司第八研究所

**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



富通集团有限公司  
浙江富春江光电科技股份有限公司  
江苏亨通光电科技股份有限公司  
江苏宏图高科技股份有限公司  
通光集团有限公司  
烽火通信科技股份有限公司

主要起草人:杨可贵 赵建波 鲁家龙 杜宝强 汤培榕  
蒋玉梅 庄喻韬 黄 平 顾利国 季 忠  
阮 华  
主要审查人:郑秉孝 张人茂 朱宗玖 张建平 张立永  
刘 骋 谢书鸿 王晓锋 曹多成

## 目 次

1 总 则 .....	( 1 )
2 术 语 .....	( 2 )
3 光缆生产工艺 .....	( 3 )
3.1 工艺流程 .....	( 3 )
3.2 主要工艺参数 .....	( 4 )
3.3 生产过程及安全措施 .....	( 7 )
4 光缆生产厂工艺设计 .....	( 9 )
4.1 一般规定 .....	( 9 )
4.2 总图布局 .....	( 9 )
4.3 工艺区划 .....	( 10 )
4.4 仓储与物流 .....	( 11 )
5 设备选型及布置 .....	( 12 )
5.1 一般规定 .....	( 12 )
5.2 着色设备 .....	( 12 )
5.3 复绕设备 .....	( 12 )
5.4 并带和成束设备 .....	( 13 )
5.5 光纤二次被覆设备 .....	( 13 )
5.6 骨架槽和填充绳挤制设备 .....	( 13 )
5.7 缆芯绞合设备 .....	( 14 )
5.8 护套挤制设备 .....	( 14 )
5.9 铠装设备 .....	( 14 )
5.10 检验试验设备 .....	( 14 )
6 公用设施及环境要求 .....	( 16 )
6.1 一般规定 .....	( 16 )

6.2 建筑 .....	( 16 )
6.3 公用设施 .....	( 17 )
6.4 环境要求 .....	( 18 )
本规范用词说明 .....	( 20 )
引用标准名录 .....	( 21 )
附:条文说明 .....	( 23 )

## Contents

1 General provisions .....	( 1 )
2 Terms .....	( 2 )
3 Manufacturing process for optical cables .....	( 3 )
3.1 Process flow .....	( 3 )
3.2 Key process parameter .....	( 4 )
3.3 Production process measure of security .....	( 7 )
4 Design of process of optical cables plant .....	( 9 )
4.1 General requirements .....	( 9 )
4.2 Master layout .....	( 9 )
4.3 Process range of workshop .....	( 10 )
4.4 Storage and logistic operation .....	( 11 )
5 Choice for equipments and lay .....	( 12 )
5.1 General requirements .....	( 12 )
5.2 Coloring equipments .....	( 12 )
5.3 Equipments reeling again .....	( 12 )
5.4 Ribboning and bunching equipments .....	( 13 )
5.5 Equipments secondary coating of optical fibers .....	( 13 )
5.6 Equipments extruding filling strand and framework .....	( 13 )
5.7 Equipments for cable core stranding .....	( 14 )
5.8 Equipments extruding the sheath .....	( 14 )
5.9 Equipments arming optical cables .....	( 14 )
5.10 Equipments for check and test .....	( 14 )
6 Commonality establishment and requirement of environment .....	( 16 )

6.1 General requirements .....	( 16 )
6.2 Architecture .....	( 16 )
6.3 commonality establishment .....	( 17 )
6.4 requirement of environment .....	( 18 )
Explanation of wording in this code .....	( 20 )
List of quoted Standards .....	( 21 )
Addition;Explanation of provisions .....	( 23 )

## 1 总 则

**1.0.1** 为规范光缆生产厂工程建设工艺设计,确保光缆生产厂工艺设计技术先进、实用、科学、合理并符合安全生产、节能减排和职业健康的要求,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于光缆生产厂新建、扩建和技术改造工程的工艺设计。

**1.0.3** 光缆生产厂工艺设计除应执行本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术 语

### 2.0.1 光纤着色 optical fiber colored

在光纤上涂上规定颜色的工艺。

### 2.0.2 光纤并带 optical fiber ribboned

将多根光纤并成光纤带(带状线)的工艺。

### 2.0.3 光纤成束 optical fiber bunched

将多根光纤并成光纤束(棒状线)的工艺

### 2.0.4 光纤二次被覆 optical fiber secondary coated

在一根以上光纤(含光纤带和光纤束)外被覆保护层的工艺总称,包括紧包、塑料管松套和不锈钢管松套三种工艺。

### 2.0.5 光纤单元 optical fiber unit

包含和保护光纤或光纤带等光纤元件的最小光缆单元。

### 2.0.6 缆芯绞合 cable core stranded

将光纤单元与加强件(含填充材料)绞合成缆芯或光缆的工艺。

### 2.0.7 护套挤出 sheath extruded

在缆芯或铠装层外挤出护套的工艺。

### 2.0.8 铠装 armored

在光纤松套管、缆芯或光缆(护套)外绞合加强件或纵包钢带的工艺。

## 3 光缆生产工艺

### 3.1 工 艺 流 程

3.1.1 光缆生产工艺应根据生产的光缆产品种类、型号和规格确定,工艺流程应包括光纤着色、并带或成束、光纤二次被覆、绞合、护套挤出和铠装(图 3.1.1)。

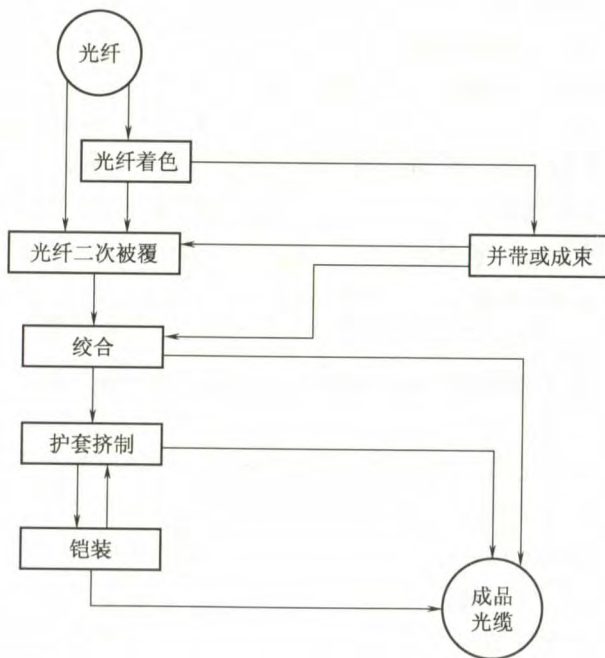


图 3.1.1 光缆生产工艺流程图

3.1.2 光缆生产工艺工序可分为光纤着色、复绕、并带、成束、紧包、塑料管松套、金属管松套、骨架槽挤出、绞合和护套挤出工序。

### 3.1.3 室外光缆生产宜包括下列工序:

- 1 光纤着色;
- 2 并带或成束;
- 3 光纤塑料管松套;
- 4 加强件复绕;
- 5 缆芯绞合;
- 6 护套挤制;
- 7 铠装。

### 3.1.4 光纤复合架空地线或相线生产宜包括下列工序:

- 1 光纤着色;
- 2 光纤金属管松套;
- 3 加强件复绕;
- 4 绞合。

### 3.1.5 海底光缆生产宜包括下列工序:

- 1 光纤着色;
- 2 光纤金属管松套;
- 3 加强件复绕;
- 4 缆芯绞合;
- 5 护套挤制;
- 6 铠装。

### 3.1.6 室内光缆生产宜包括下列工序:

- 1 光纤着色;
- 2 光纤紧包;
- 3 加强件复绕;
- 4 缆芯绞合;
- 5 护套挤制。

## 3.2 主要工艺参数

### 3.2.1 光纤着色工艺应能将油墨固化在光纤上,主要工艺参数应

包括下列内容:

- 1 收、放线张力;
- 2 排线节距;
- 3 固化炉光功率和温度;
- 4 氮气气压和流量;
- 5 生产速度。

### 3.2.2 复绕工艺应能对光纤、紧包光纤、加强元件或光纤松套管等光缆元件进行筛选或复绕,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 收、放线张力;
- 2 排线节距;
- 3 生产速度。

### 3.2.3 光纤并带工艺应能将数根光纤合并成光纤带,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 收、放线张力;
- 2 固化炉光功率和温度;
- 3 氮气气压和流量;
- 4 光纤带结构尺寸;
- 5 生产速度。

### 3.2.4 光纤成束工艺应能将数根光纤并成光纤束,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 收、放线张力;
- 2 固化炉光功率和温度;
- 3 氮气气压和流量;
- 4 光纤束结构尺寸;
- 5 生产速度。

### 3.2.5 光纤紧包工艺应能将塑料或其他适宜材料挤在光纤形成紧包光纤,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 光纤收、放线张力;
- 2 挤塑温度;



### 3 生产速度。

3.2.6 塑料管松套工艺应能在数根光纤、光纤带外挤制塑料层形成塑料松套管,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 光纤、光纤带或光纤束放线张力;
- 2 绞合形式和节距;
- 3 挤塑温度;
- 4 光纤余长;
- 5 冷却水温度;
- 6 油脂填充度;
- 7 塑料松套管收线张力;
- 8 生产速度。

3.2.7 金属管松套工艺应能将不锈钢带焊接成光纤不锈钢松套管,铜带焊接成铜管,铝带焊接成铝管,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 光纤放线张力;
- 2 激光或氩弧功率;
- 3 油脂填充度;
- 4 金属松套管收线张力;
- 5 生产速度。

3.2.8 骨架槽挤制工艺应能在加强件外挤上表面带有槽形的塑料层形成骨架,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 加强件放线张力;
- 2 挤塑机机头温度;
- 3 骨架槽几何尺寸;
- 4 骨架槽收线张力;
- 5 生产速度。

3.2.9 填充绳挤制工艺应能将塑料等材料挤制成塑料绳,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 挤塑机机头温度;

### 2 生产速度。

3.2.10 缆芯绞合工艺应能将光纤单元及加强件等各种光缆单元绞合形成缆芯或成品光缆,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 光纤单元及加强件放线张力;
- 2 光纤单元绞合节距;
- 3 绕包节距;
- 4 缆芯收线张力;
- 5 生产速度。

3.2.11 铠装工艺应能在光纤松套管、缆芯或光缆外绞合加强件或纵包钢带,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 光纤单元及钢丝放线张力;
- 2 绞合节距;
- 3 钢丝焊接张力;
- 4 缆芯收线张力;
- 5 生产速度。

3.2.12 护套挤制工艺应能在缆芯上挤制一层塑料护套,主要工艺参数应包括下列内容:

- 1 缆芯放线张力;
- 2 排线节距;
- 3 放带张力;
- 4 挤塑机机头温度;
- 5 光缆收线张力;
- 6 冷却水温度;
- 7 生产速度。

## 3.3 生产过程及安全措施

3.3.1 光缆生产前应进行下列准备:

- 1 对生产设备及仪器仪表进行机械安全检查;
- 2 基本生产条件就绪检查;

3 生产原材料就绪,作业指导文件就位,工装工具齐备。

3.3.2 光缆生产开始时应按要求进行模具装配、工艺参数设定并进行记录。

3.3.3 生产结束后应关闭电源,进行仪器仪表归零,工装模具复位,器具清洗。

3.3.4 生产设备及辅助设施的高温、高速旋转或除静电装置等危险部位应有警示标志。

## 4 光缆生产厂工艺设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 光缆生产厂工艺设计应根据光缆生产工艺的特点,按光缆生产种类、规模、产品流转及生产设备安装、调试检修、维护管理和安全运行要求设计。

4.1.2 光缆生产厂工艺设计应符合下列要求:

- 1 应选择成熟先进工艺技术;
- 2 应经济适用、安全可靠、节约资源、降低能耗;
- 3 应符合职业健康和环境保护的要求。

4.1.3 光缆生产厂工艺设计应以光缆生产工艺选择、工艺区划、设备选型、设备布置和工程运行条件为基础。

4.1.4 光缆生产厂房长度和宽度应根据生产设备的布置确定。

4.1.5 光缆生产厂房的火灾危险性类别应为丁类。

### 4.2 总图布局

4.2.1 光缆生产厂厂址选择应结合项目所在地区的中长期规划,同时应选择远离散发大量粉尘和振动源的场地。

4.2.2 光缆生产厂厂址选择应根据市政给水排水、电力供应设施完善和交通便利等因素,海底光缆生产厂厂址宜选择在邻近港口码头的场地。

4.2.3 光缆生产厂的建筑场地应尽量避免可能发生地质灾害的危险地段。

4.2.4 光纤着色、并带及成束车间距离城市主要道路的直线距离宜大于 50m。

4.2.5 厂区总平面布置,宜按生产区、辅助生产区、产品仓储区、



堆场、公用动力区和办公生活区进行合理区划。

4.2.6 厂房竖向设计应根据建筑功能合理确定各种管线平面布置、走向和竖向标高。

4.2.7 厂区出入口不应少于2个,物流宜有专用的出入口。

4.2.8 场地最低设计标高应比周边市政道路的最低路段标高高出0.2m以上。

4.2.9 建筑物室内地坪标高高出室外地坪标高不应小于0.15m。

4.2.10 厂区出入口标高不宜低于厂外道路路面标高。

4.2.11 货物装卸场地宜靠近货流出口设置,装卸场面积应能满足运输车辆的回车作业要求。

### 4.3 工艺区划

4.3.1 光缆生产工艺区划应符合确保工艺流程及物流方便的要求。

4.3.2 光缆生产工艺区域宜分为光纤着色区、光纤并带区、光纤成束区、光纤二次被覆区、绞合成缆区、护套挤制区、铠装区和辅助生产区。

4.3.3 光缆各生产区应相对独立,区域连接应与光缆生产工艺流程一致,光纤着色区宜与光纤二次被覆区相邻、光纤二次被覆区宜与缆芯绞合区相邻等。

4.3.4 光缆半成品、成品的检验站点及检验室的布置应靠近相应的生产工序。

4.3.5 光缆生产厂房的平面区划应合理安排生产区、辅助生产区和动力区,并应符合下列要求:

1 大宗外购件库宜与相应的工艺入口相连,成品检验试验宜与成品缆工艺出口相连或毗邻;

2 厂房内应以大门为主通道,生产设备应沿主通道两侧布置;

3 相同的生产线设备宜并行布置,工艺上衔接的生产线设备宜相邻布置;

4 光纤着色、光纤带和光纤束生产区域应分隔为单立的区域;

5 光纤二次被覆生产区宜分隔为单立的区域;

6 光缆生产车间布局在满足生产工艺要求同时,应符合有关防火、消防等要求。

### 4.4 仓储及物流

4.4.1 原材料库房应符合下列规定:

1 光纤库房应通风、清洁,温度宜保持在 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不应大于75%;

2 化工产品库房应干燥、通风、清洁,远离烟、水和热源,并防止阳光直射,应有消防设施;

3 金属材料库房应干燥、通风,并应远离有害气体和粉尘源;

4 化学品的储存应符合现行国家标准《常用化学危险品贮存通则》GB 15603的有关规定。

4.4.2 成品或半成品库房应符合下列规定:

1 室外光缆在室外贮存时宜有防雨措施;

2 室内光缆应贮存在室内;

3 缆芯半成品库房应干燥、通风、清洁,并应远离烟、水和热源及有害气体和粉尘源,应有消防设施;

4 海底光缆宜贮存在圆形水池中,贮存池与生产车间之间宜设地转盘,水池上方宜设收线设施。

4.4.3 生产中产生的废料、固体废物储存场地应符合现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599的有关规定。

4.4.4 需用大型光缆盘周转的车间可设置平面交通轨道或上下通道。

4.4.5 光缆室外贮存场所应设汽车及铲车平台。

4.4.6 海底光缆贮存场所宜设船运设施或汽车平台。



## 5 设备选型及布置

### 5.1 一般规定

5.1.1 光缆生产设备的选型应根据光缆生产工艺确定,应包括着色设备、光纤二次被覆设备、光纤并带和成束设备、骨架和填充绳挤制设备、缆芯绞合设备、护套制作设备和铠装设备。

5.1.2 光缆检验设备的选型应根据检验的光缆种类和型式确定,应包括机械试验设备、环境试验设备和电气试验设备。

5.1.3 光缆生产和检验设备的布置应按工艺区划进行并应符合节约空间、便于维护的原则和要求。

### 5.2 着色设备

5.2.1 光纤着色设备选型应根据生产速度选型。

5.2.2 光纤着色设备布置应符合下列要求:

- 1 设备之间的间距不应小于 1.5m;
- 2 设备与墙壁及配电柜的间距不应小于 1m。

### 5.3 复绕设备

5.3.1 复绕设备选型应根据生产速度选型。

5.3.2 设备布置应符合下列要求:

- 1 光纤及紧包光纤复绕设备之间的间距不应小于 1.5m;
- 2 松套管、加强件复绕设备之间的间距及其与绞合设备之间的间距不应小于 2m;
- 3 光纤单元复绕设备与墙壁及配电柜的间距不应小于 1m,加强件复绕设备与墙壁及配电柜的间距不应小于 1.5m。

### 5.4 并带和成束设备

5.4.1 光纤并带和成束设备选型应根据光纤带、光纤束结构及生产速度选型。

5.4.2 光纤并带和成束设备布置应符合下列要求:

- 1 设备应单立房间布置;
- 2 光纤并带或成束设备之间的距离不应小于 2m;
- 3 光纤并带或成束设备与墙壁及配电柜的间距不应小于 1.5m。

### 5.5 光纤二次被覆设备

5.5.1 光纤二次被覆设备选型应符合下列要求:

- 1 光纤紧包设备应根据紧包光纤所用原材料、拟生产的紧包光纤结构确定;
- 2 光纤塑料管套设备应根据生产速度、松套管类型、外径及光纤芯数确定;
- 3 光纤金属管松套生产设备选型应根据金属带材料厚度、管径和生产速度确定。

5.5.2 光纤二次被覆设备布置应符合下列要求:

- 1 设备之间的间距不应小于 2m;
- 2 设备与墙壁及配电柜间距不宜小于 3m。

### 5.6 骨架槽和填充绳挤制设备

5.6.1 骨架槽和填充绳挤制设备应根据骨架槽和填充绳结构及生产速度选型。

5.6.2 设备布置应符合下列要求:

- 1 设备之间的间距不宜小于 2m;
- 2 设备与墙壁及配电设施的间距不宜小于 3m。

## 5.7 缆芯绞合设备

5.7.1 缆芯绞合设备应根据缆芯结构、光缆结构及生产速度选型。

5.7.2 缆芯绞合设备宜独立成区。

5.7.3 缆芯绞合设备高速旋转部件外围应有安全防护装置。

5.7.4 设备布置应符合下列要求：

- 1 设备之间的距离不宜小于 2m；
- 2 设备与墙壁或配电柜的间距不应小于 1.5m。

## 5.8 护套挤制设备

5.8.1 护套挤制设备应根据护套材料、结构及生产速度选型。

5.8.2 设备布置应符合下列要求：

- 1 设备之间的间距不宜小于 3m；
- 2 设备与墙壁或配电柜的间距不应小于 2m。

## 5.9 铠装设备

5.9.1 铠装设备应根据生产速度、铠装结构选择。

5.9.2 铠装设备高速旋转部位外围应有安全防护装置。

5.9.3 铠装设备上方宜设置单臂吊车。

5.9.4 设备布置应符合下列要求：

- 1 设备之间的间距不宜小于 4m；
- 2 设备与墙壁或配电设施的间距不宜小于 1.5m。

## 5.10 检验试验设备

5.10.1 光缆检验设备的选型应根据光缆产品执行的国家现行标准要求的试验项目和试验技术要求确定。

5.10.2 机械试验设备、环境试验设备和电气试验设备宜分别单独设置区间。

5.10.3 光缆机械试验设备的布置应符合下列要求：

1 光缆拉伸试验设备之间及与反复弯曲试验设备的间距不宜小于 2m；

2 光缆拉伸试验设备及反复弯曲试验设备与墙壁或配电柜的间距不宜小于 1.5m；

3 断裂拉伸试验设备宜布置在室外，布置在室内时与周围的间距不应小于 2m。

5.10.4 光缆环境试验设备的布置应符合下列要求：

1 温度试验箱之间及与其他环境试验间距不宜小于 1m、与墙壁或配电柜的间距不宜小于 2m；

2 脉冲冲击、振动试验设备宜安装在专用地平面上，房间应采取降噪措施；

3 水压试验装置宜与其他试验设备隔离，与墙壁或配电设施的间距不宜小于 2m。

5.10.5 电气试验设备的布置应符合下列要求：

1 高压试验设备应与其他试验设备隔离，与墙壁或配电柜的间距不宜小于 1m；

2 浸水电气试验水池外围应有防护措施，上方宜设吊机，水池尺寸长×宽×深不宜小于 2m×2m×2m。



## 6 公用设施及环境要求

### 6.1 一般规定

6.1.1 光缆生产厂房的噪声应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准。

6.1.2 光缆生产厂围护结构的节能设计应符合现行国家标准《电子工程节能设计规范》GB 50710 的有关规定。

6.1.3 厂房内产生废气体的场所应设置通风设施,保持良好的通风,通风量应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

6.1.4 生产厂房四周宜设置环形消防车道,若有困难时可沿厂房的两长边侧设消防车道。消防车道的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

### 6.2 建筑

6.2.1 光缆生产厂房平面柱网和空间布局宜采用大空间、大跨度柱网,宜留有扩展空间。

6.2.2 光缆生产厂房宜采用钢结构、钢筋混凝土框架结构或钢筋混凝土排架结构。

6.2.3 光缆生产厂房屋面系统宜采用钢屋架轻钢屋面或网架钢板屋面,屋面应设保温层。

6.2.4 光缆生产厂房和原材料高架库房地坪应平整、耐压、耐磨、不起尘。

6.2.5 地坪±0.00 以下需做设备基础时,应按工艺设备安装平面图和设备基础图进行。

### 6.3 公用设施

6.3.1 光缆生产厂公用动力站房宜包括全厂馈电变电站、终端配电站、冷热源站房、压缩空气站、空调机房、氮气站、水泵房和循环水池。

6.3.2 光缆生产厂应设置单独的动力厂房,不易与光缆生产厂房合并的动力站应集中布置并靠近负荷中心,氮气站宜置于室外。

6.3.3 光缆生产厂管线布置应符合下列要求:

1 应不妨碍生产操作、交通运输和建筑的使用,并应便于安装、检修;

2 宜靠近墙边、柱边、门角、墙角等处布置;

3 重力输送管道应优先于压力输送管道进行布置;

4 吸尘管道应减少转弯;必须转弯时,弯角不宜小于 45°;

5 穿越楼层的管线宜设置在竖井内;

6 管线的支吊架设置应符合现行国家标准《管道支吊架 第 1 部分:技术规范》GB/T 17116.1 的有关规定;

7 室内管线设计不应影响结构安全和美观。

6.3.4 公共走道、管廊及管线较复杂的区段宜采用综合管架,应符合下列要求:

1 大直径管道应靠近综合管架的柱子布置;

2 小直径管道、气体管道、公用工程管道宜布置在综合管架的中间;

3 工艺管道宜布置在与综合管架相连接的设备一侧;

4 需设置方形补偿器的高温管道应布置在靠近柱子处,且方形补偿器宜集中设置;

5 对于多层管架,气体管道、热管道、电力管线等宜布置在上层,一般工艺管道、低温管道等宜布置在中间层,腐蚀性介质管道宜布置在下层;

6 综合管架宜预留生产发展的管道空间。



6.3.5 在厂房出入口、疏散通道或疏散通道转角处应按现行国家标准《安全标志及其使用导则》GB 2894 设置通行标识及不宜通行或站立的地方设置警告标志。

6.3.6 光缆生产厂应设置消防及生产联合给水系统、水处理系统、废气排放系统、能耗计量与监测系统。

6.3.7 生产用压缩空气压强宜为 0.6MPa~0.8MPa、氮气压强宜为 0.4MPa~0.6MPa。

6.3.8 光缆生产厂电力供给应根据生产设备、检验设备、空气调节及生产辅助设备配置,并应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

6.3.9 光纤紧包、塑料管松套和护套挤制等挤塑工艺设备应设置不间断电源供电装置,光纤着色、金属管松套等工艺宜设置备用电源供电。

6.3.10 光缆生产厂应设置监控系统,宜设置数据通信局域网,厂区内相互联系的语音通信系统和电子公告牌。

6.3.11 光缆生产厂应设火灾自动报警及消防联动控制系统。

6.3.12 光缆生产厂应设事故应急报警系统。

6.3.13 厂房内应设置供人员疏散用的应急照明。

## 6.4 环境要求

6.4.1 光纤着色间宜经送风初效过滤,温度宜保持在 18℃~28℃,相对湿度宜保持在 35%~75%。

6.4.2 光纤着色、光纤并带及光纤成束间应设强制抽风设施及防尘和防静电措施。

6.4.3 光纤二次套塑、光纤并带及成束车间应设温度控制设施,温度宜为 10℃~32℃。

6.4.4 厂房主要生产用房一般照明的照度值不宜低于 300lx,辅助用房一般照明的照度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。照明灯具宜选用节能型光源。

6.4.5 光缆生产厂房应设电气接地设施。

6.4.6 防雷设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

## 本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,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 条文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

《建筑设计防火规范》GB 50016

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

《建筑照明设计标准》GB 50034

《供配电系统设计规范》GB 50052

《建筑物防雷设计规范》GB 50057

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343

《电子工程节能设计规范》GB 50710

《安全标志及其使用导则》GB 2894

《常用化学危险品贮存通则》GB 15603

《管道支吊架 第1部分:技术规范》GB/T 17116.1

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599

中华人民共和国国家标准

光缆生产厂工艺设计规范

GB 51067 - 2014

条文说明



## 制 订 说 明

《光缆生产厂工艺设计规范》GB 51067—2014,经住房和城乡建设部 2014 年 12 月 2 日以第 622 号公告批准发布。

本规范按照先进性、实用性、科学性、合理性原则及立足自身特点、考虑全面、突出重点的原则制定。

本规范制订过程中,编制组进行了深入调查研究,总结了我国电子行业厂房工艺设计的实践经验,广泛征求了国内有关设计、生产、研究等单位的意见,最后制定出本规范。本规范规定的技术内容及编排顺序是根据工厂工艺设计实际工作过程确定的,先由产品工艺过程、进而确定厂房工艺设计、再确定设备造型及布置、最后确定公用设施及环境要求。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,本规范编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明,还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

## 目 次

1 总 则 .....	( 29 )
3 光缆生产工艺 .....	( 30 )
3.1 工艺流程 .....	( 30 )
3.2 主要工艺参数 .....	( 30 )
3.3 生产过程及安全措施 .....	( 31 )
4 光缆生产厂工艺设计 .....	( 32 )
4.1 一般规定 .....	( 32 )
4.2 总图布局 .....	( 33 )
4.3 工艺区划 .....	( 33 )
4.4 仓储与物流 .....	( 34 )
5 设备选型及布置 .....	( 35 )
5.1 一般规定 .....	( 35 )
5.2 着色设备 .....	( 35 )
5.3 复绕设备 .....	( 35 )
5.4 并带和成束设备 .....	( 36 )
5.5 光纤二次被覆设备 .....	( 36 )
5.6 骨架槽和填充绳挤制设备 .....	( 36 )
5.7 缆芯绞合设备 .....	( 36 )
5.8 护套挤制设备 .....	( 37 )
5.9 铠装设备 .....	( 37 )
5.10 检验试验设备 .....	( 37 )
6 公用设施及环境要求 .....	( 39 )
6.1 一般规定 .....	( 39 )

6.2 建筑 .....	( 39 )
6.3 公用设施 .....	( 40 )
6.4 环境要求 .....	( 41 )

## 1 总 则

**1.0.1** 生产厂房规范化(标准化)是当前国内外流行做法,其优越性众所周知。生产厂房规范化首先从设计开始。同其他产品生产厂房工艺设计规范一样,本规范的直接目的是规范光缆生产厂工艺设计,间接是确保光缆生产厂工艺设计技术先进、实用、科学、合理,并符合职业健康、生产安全及减少污染。当前我国关于厂房工艺设计规范标准还较少,这当然包括电子产品生产厂房,本规范是一个开端,国内外也没有类似的标准可参考,本规范规定的内容也可以指导光缆生产工艺的设计。



### 3 光缆生产工艺

#### 3.1 工艺流程

3.1.1 产品标准出现得较早,也较多,名词也较乱。由于标准体系的不同,各标准对同一产品的叫法也不同,本规范所提的光纤单元、护层等概念都是当前的统一或流行叫法,未必与某一标准的规范叫法完全相同,但这对本规范的贯彻实施没有影响。虽然每道工艺或工序后都有检验,但这与生产厂工艺设计没有直接关系,所以本条没有列出检验。

并非所有光缆都要经历这些工艺,本条规定的工艺及流程是常用工艺的概括,是生产设备选型的依据,生产设备选型是光缆厂工艺设计的依据。

3.1.2 除加强件复绕外,其他复绕工序都不是必有工序,所以工艺流程图上没列,但从性质上它们都是复绕。

3.1.3~3.1.6 生产工艺是按产品结构确定的,这四条包含或代表了我国当前常用光缆结构种类。

同第3.1.2条所述,当前的光缆品种已很多,即使同一种类光缆,也并非每一品种光缆都经历相同的工艺过程,对同一种工艺同不光缆品种叫法也不同。如室外光缆,只有芯数多长度短的光缆(接入网光缆)才有光纤并带或成束工艺;对光纤复合架空地线或相线,缆合后就是成品,所以不再称缆芯缆合而称成缆。

#### 3.2 主要工艺参数

3.2.1 光纤涂覆与着色工艺相同,所以不再列涂覆。

3.2.2 虽然光纤复绕、光纤松套管复绕及缆芯复绕等所用的设备各不相同,但所要求控制的工艺参数相同,本条从工艺把它们列为

一条。

3.2.5~3.2.7 由于没有工艺标准,关于工艺的名称当前不统一。例如:光纤紧包,有的也称紧套;塑料管松套有的简称二次被覆。但本规范的名称都是大多数的统一叫法。

3.2.9 填充绳不是光缆的必有元件,也不是标准件,很多光缆生产厂家都自制,所以本规范把它列入一道工艺。

3.2.10 一些电力架空光缆在绞合工艺后即为成品光缆,其他种类的光缆仍是缆芯,所以称为缆芯绞合较合适。缆芯绞合工艺也有称为成缆工艺的,但“成缆”一词在本规范中是总体含义,所以本工艺不能称为成缆,且“绞合”是准确的叫法。

#### 3.3 生产过程及安全措施

3.3.1 光纤着色、紧包、二次被覆和护套挤制等很多岗位需要有人值守,生产前的各种检查及原材料上机也是人工进行,厂内人工作业较多,所以生产设备布置需要有一定的间距,设置监控系统、厂区内相互联系的语音通信系统和电子公告牌很有必要。

3 基本生产条件是指各种动力、通风和水等。

3.3.3 需要记录的生产参数由各厂家根据生产设备情况确定,如着色时氮气流量及挤制护套的火花检验等,如生产设备稳定性较好,生产过程中当然可以不跟踪记录。

3.3.4 光缆生产设备的高温部分是指挤塑机机头;高速旋转且未予保护的部位主要是指扎纱;除静电装置主要是指光纤二次被覆车间的静电装置,其放电环(针、棒)上有高压,应有禁止触碰标志。



## 4 光缆生产厂工艺设计

### 4.1 一般规定

4.1.1 工艺设计是工程项目设计的灵魂和着地点,其他专业设计的前提应是满足工艺设计的要求,这是通用性要求。

4.1.2 本条对光缆生产厂工艺设计作出了规定。

1 同一种光缆生产工艺变化不大、相对稳定,所以对厂房的要求也是相似的、稳定的,既然是规范建设,就有很大的相似性,所以对已有经验的继承性及利用成熟技术就非常重要。

2 经济适用与技术先进是对立统一的,所以这就更显得对已有经验的继承性及利用成熟技术的重要;作为厂房,安全可靠、节约资源、降低能耗是必须的,如本规范第 3.1.3 条和第 3.1.4 条所述的光缆厂的结构特点,节约资源和降低能耗都有较大的弹性。

3 我国目前光缆生产的全自动化程度尚不高,人工操作较多,符合劳动卫生的要求非常重要。

4.1.4 光缆生产各工艺之间互不干扰,一个车间里可以布设多条生产线设备,所以车间长度和宽度应根据拟布设的生产线设备确定,各生产线设备所占空间由生产线设备给定。现在有的厂家虽已不用行车和吊车,但考虑是传统设施,本条是针对使用的生产厂而定。

4.1.5 光缆生产过程中虽然使用着多种塑料,但工艺控制精准,着色、并带和成束采用 UV 固化,无明火产生;二次被覆、护套生产线使用的护套料挤塑后立刻进入冷水槽中冷却,着火的可能性极小;在对设施环境的要求中,提出要设置火灾自动报警与消防联动系统,提升光缆生产厂房的消防能力;由于光缆生产线布置的特点,厂房的火灾危险性类别定为丁类,防火分区面积可以不受限

制,符合光缆生产厂房的实际。此条是重大安全问题,所以为强制性条文,必须严格执行。

### 4.2 总图布局

4.2.1 光缆生产设备是固定安装的生产线性设备,不易搬迁,所以厂址选择应结合地区中长期规划。光缆生产厂房是大开间式的,且有的工序需要一定的洁净度,所以应选择在远离散发大量粉尘的场地。

4.2.2、4.2.3 这是光电线缆产品生产厂厂址选择的通用要求。

4.2.4 海底光缆较粗,车辆运输难度较大,且直接敷设到海底,所以厂址宜选择在港口码头。

4.2.6 光纤着色、紧包、二次被覆、小外径光缆的护套挤制及铠装均可竖向布置。

4.2.11 光缆产品属大宗货物,装卸场地一般在室外光缆的储存场地。光缆加强件等一些原材料用大卡车运输,进、出地一般也在光缆的储存场地。装卸储存场地面积宜较大,至少能满足 2 辆大卡车同时进、出的要求。

### 4.3 工艺区划

4.3.1 本条规定既是按物流、人流最小化原则考虑,也是为了生产的方便。

4.3.2 如布置着色工艺应考虑光纤绕复、绞合工艺应考虑钢丝绞合、塑料挤制工艺应考虑塑料原材料的烘干等。

(1)这是为了节约大宗物流,如钢丝等有些材料较难搬运,成品光缆盘也较大;

(2)光缆生产设备很多都是成套设备,易与墙壁平行固定地布置;

(3)例如,光纤二次被覆和缆芯绞合为工艺上衔接的生产线设备,缆芯绞合和护套挤制为工艺上衔接的生产线设备;



(4)因为光纤着色时有特殊的环境要求,所以生产区域应分隔为单独的房间;

(5)这是所有安全生产必须遵守的事项。

4.3.5 本条对光缆生产厂房的平面区划作出了规定。

2 光缆生产设备很多都是成套设备,易与墙壁平行、固定地布置。

#### 4.4 仓储与物流

4.4.1 本条规定都是根据原材料本身贮存的基本条件提出的,是对厂房建设的基本要求。化学品主要是擦拭用酒精和丙酮等。

4.4.2 本条对成品或半成品库房设计作出了规定。

2 光纤单元半成品贮存条件要求较高,但一般都在生产车间里,很少有大量贮存,所以未作具体规定;

4 水池直径是按海底光缆最小弯曲直径 1m 规定的,深度是按待存的海底光缆长度设计的,由各厂家根据生产的海缆产品品种确定。

4.4.3 光缆生产中产生的废料主要有废品光缆及缆盘。

4.4.4 主要指成缆和护套车间。普通光缆及缆芯盘的重量一般是几百公斤,适用铲车或地面轨道,特种海底光缆设特殊地面轨道。

4.4.5 绝大部分光缆出厂时都采用汽车运输,所以应建汽车平台。

4.4.6 除大长度铠装海底光缆出厂时直接采用船运外,其他海底光缆均可采用汽车运输,所以宜设船运设施或汽车平台。

## 5 设备选型及布置

### 5.1 一般规定

5.1.1 生产设备的造型由生产工艺决定并与之对应,但各有侧重。为简明起见,本章把造型与布置要求相同的设备合并为一节,如光纤并带和成束设备。同样,绞合设备有缆芯绞合和成品光缆绞合,如一些电力架空光缆绞合后就是成品,所以只称绞合设备。

5.1.2 与生产设备相比,检验设备的安装较为简单,一般都由设备供应商负责安装或按安装说明书安装即可。

### 5.2 着色设备

5.2.1 一般着色设备都具有光纤涂覆功能,同工艺流程的写法一样,本条没有再分。选择着色机时,生产速度要求在 2000m/min 及以下时可选择单体式着色机,要求在 2000m/min 以上时可选择分体式着色机。

5.2.2 因为着色都需要单独在一个车间,设备不与其他生产设备混合,所以未规定与其他设备之间的间距。而涂覆有的与着色要求一样需要单独在一个车间,有的不需要。

本章规定的间距均指设备纵向之间的间距,从设备生产线整体(含配件)的外缘线算起。这些数据是根据相应的工艺中转盘可以在地面相向滚动计算的,也考虑到可以走小推车,同时这些数据也是实际经验的总结,即保证轻松自由操作又不浪费空间。

### 5.3 复绕设备

5.3.2 本条对复绕设备选型作出了规定。

1 有的光纤复绕在光纤着色设备上,有的光纤复绕是专



用复绕设备,如采用专用设备则按本条规定。本条均指专用复绕设备。

2 松套管包括光纤塑料管和金属松套管,加强件包括金属和非金属加强件,金属加强件主要指钢丝、非金属加强件主要指纤维杆(棒),它们有的独立、有的与绞合设备在同一车间,所以本款规定它们与绞合设备的间距。

#### 5.4 并带和成束设备

5.4.1 光纤带和光纤束的在光缆中的功能相同,尽管其生产设备不同,但设备选型相似,所以并列在同一节。光纤带结构主要是指光带的宽度、厚度及光纤数量,光纤束结构主要是指束的外径及光纤数量。

#### 5.5 光纤二次被覆设备

5.5.1 光纤二次被覆设备与紧包设备类似,都是挤塑设备。同一设备可以生产不同型号、规格的产品,同一产品可以采用不同的生产设备,所有生产都是这样。本条规定的条件是设备选型的主要条件。不同类型或型号的设备对生产厂工艺设计要求不同,所以本规范规定了选型。光纤芯数决定了放线架的多少从而决定了生产设备的结构和布置。

#### 5.6 骨架槽和填充绳挤制设备

5.6.1 骨架槽和填充绳挤制设备相似之处就是它都是挤制设备,造型与布置相同,为简明起见,本章把它们合成一节规定。骨架槽的结构主要是指外径及槽数。

#### 5.7 缆芯绞合设备

5.7.1 缆芯绞合一般是没有护层时的绞合,绞合后可以是缆芯也可以是成品光缆。缆芯结构主要是指光纤单元所处的位置(中心

或层绞)及光纤单元数量和加强件数量。

5.7.2 缆芯绞合时有较大的振动,所以也宜独立成区。

5.7.3 光缆生产车间人员流动大,绞合设备旁经常有人行走或旁观,高速旋转部件一旦飞出,造成的伤害将很大,必须有防护装置,不论是设备自带或是另外安装。此条涉及人身安全,所以定为强制性条文,必须严格执行。

#### 5.8 护套挤制设备

5.8.1 护套结构指是否有带有纵包等。

#### 5.9 铠装设备

5.9.1 铠装包括在没有护层的缆芯上铠装及有护层的光缆上铠装,但设备是相同的。

5.9.2 同绞合设备一样,铠装设备旁经常有人行走或旁观,设备高速旋转部位一旦铠装钢丝飞出,惯性很大,造成的伤害将很大,必须有防护装置,不论是设备自带或是另外安装。此条涉及人身安全,所以定为强制性条文,必须严格执行。

#### 5.10 检验试验设备

5.10.1 本条是指明所需的检验试验设备,一般来说,试验设备都是产品标准明确规定的。

5.10.2 光缆机械试验设备一般都是用地脚螺栓固定即可,对安装调试没有较高的要求,至于环境试验设备一般不需要安装,所以没有与生产设备对应提出安装调试要求。

5.10.3 本条对光缆机械试验设备布置作出了规定。

1 光缆拉伸试验设备和反复弯曲试验设备都是较大的试验设备,试验时需要一定的空间,所以本款规定了应有的间距,这些间距考虑了操作时人的行动方便,有一定的经验值;

3 断裂拉伸试验有发生光缆断裂的可能,尤其是海底光缆等



断裂时较危险,所以规定设备应有保护措施。

#### 5.10.4 本条对光缆试验设备布置作出了规定。

1 同生产设备及其他试验设备一样,规定这些数据都是为操作方便,所有设备都是这样。

2 在地平面上是指最好在一楼地面。

#### 5.10.5 本条对电气试验设备布置作出了规定。

1 与其他试验设备隔离可以是大车间内的单独房间,也可以是独立场所。

2 浸水试验用线(缆)盘的较多,线盘外宽一般不超过 1.5m。

## 6 公用设施及环境要求

### 6.1 一般规定

6.1.1、6.1.2 这两条都是安全生产的基本要求,作为生产工艺设计规范必须遵守。如着色、缆芯绞合生产线会产生较高的噪声,挤制聚氨酯时会产生毒气。这些涉及安全生产的生产工艺都与厂房建设及设备布置有关。

6.1.3 护套生产区在夏季高温时段,车间内温度很高,极易引发中暑等情况发生,管理者应采取防暑降温措施,保证员工职业健康。

6.1.4 一般光缆生产厂房较大,所以宜四周设置环形消防车道,若有困难时沿厂房的两长边侧设消防车道是基本要求。

### 6.2 建筑

6.2.1 光缆各半成品及生产设备所占空间各不相同,光缆生产设备生产线及工装(主要指线盘)占地较大、生产等物流所需的空间较大、各工艺间可以间断,除光纤着色车间及光纤带车间需要一定的保洁外,其他车间也不需要密闭,有些塑料加工环节产生气体。所以光缆厂房宜采用“大空间、大跨度柱网”,这样可以科学地利用空间,不仅便于生产,也有利于减少人流、物流耗时。在生产规模很大、产品类型很多时,按照生产工艺单元或产品类型分别设置厂房可以提高生产效率。

6.2.2、6.2.3 这两条与第 6.2.1 条是相接合的,或者说,一般采用以上结构的厂房其屋面系统都采用“钢屋架轻钢屋面或网架钢板屋面,屋面应保温”,这样满足光缆生产工艺的要求。

6.2.4 光缆生产厂房和原材料高架库房地坪荷载较大,车间物流



使用叉车,特别是缆芯盘、光缆成品盘在滚动时对地坪压强很高。因此,在设计光缆生产厂房的地坪时应采取行之有效的技术措施,如:一般情况下地坪宜配筋,表层采用高标号水泥并配氧化铁粉再压光。

### 6.3 公用设施

**6.3.1** 根据工艺设计采用“一”字形、“U”字形、“E”字形布局,局部多层部分可作为生产管理、技术支撑、空调机房、工艺冷却水循环水泵间、变配电站和职业卫生用房等。

**6.3.2** 现代化光缆生产厂房综合程度不断提升,一般除冷热源站房、空压机房、氮气供应、加压泵房和工厂管理用房外尽量都与光缆生产厂房合并组合成一栋综合性厂房。

**6.3.5** 厂房应有的安全标识很多,如禁烟标识等。本条规定的是与生产厂工艺设计直接相关的固定标识,也是公用设施。光缆生产车间大,人员可以在生产设备间行走,所以不宜通行的地方设置标志很有必要。

**6.3.6** 生产用水主要是冷却用水,可以循环利用。

**6.3.7** 这些数据都是生产工艺参数,即是为生产设备配套应用,更是为建造空压站提供数据。

**6.3.8** 光缆生产的电力供给是生产厂工艺设计的重要参数,常用生产及检验设备功率参考值如下:

- (1)单体着色机功率 11kW~15kW,分体着色机功率 40kW;
- (2)紧套生产线设备功率 40kW~50kW;
- (3)光纤并带生产线设备功率 10kW~30kW;
- (4)光纤二次套塑生产线功率 70kW~80kW;
- (5)光纤不锈钢管生产线设备功率 350kW~400kW;
- (6)填充绳生产设备功率 40kW~50kW;
- (7)骨架槽生产线设备功率 80kW~100kW;
- (8)绞合生产线设备功率 85kW~95kW;

(9)护套生产线设备功率 180kW~220kW;

(10)温湿度综合试验设备 15kW~20kW;

(11)高压电气综合试验设备 90kW~110kW。

以上这些都主要的、10 千瓦以上大功率的生产及试验设备。

10 千瓦及以下的生产及试验设备较多,难以穷尽,这里不列。

**6.3.9** 塑料挤制工艺一旦断电将造成全部产品报废,所以应设置不间断电源。光纤着色和金属管松套长期断电后再生产可能造成产品质量不一致,所以宜设置备用电源。

**6.3.10** 电子公告牌可以是液晶屏或显示灯,用于实时数据、通知、公告。

### 6.4 环境要求

**6.4.1** 光纤着色时有保温、保湿及保洁基础设施,这都是对厂房建设的基本要求。通风孔位置和尺寸是根据现行着色机风机出口位置和大小确定的。排出的气体是氮气且气量较小,可以直接排到空中。

**6.4.5** 同很多生产厂房一样,厂房的接地和避雷是最基本的安全条件,所以作为强制性条文。接地应以防雷接地为基础采用共用接地系统,厂房接地系统包括功能性接地、安全接地和防静电接地系统,接地电阻应满足接地电阻要求最小的系统。

**6.4.6** 这是很多电子产品生产厂的共性要求。

S/N:1580242·608



9 158024 260809



统一书号: 1580242·608

定 价: 12.00 元