

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51264 – 2017

双向拉伸薄膜工厂设计标准

Standard for design of biaxially oriented film plant

2017 – 09 – 27 发布

2018 – 05 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

双向拉伸薄膜工厂设计标准

Standard for design of biaxially oriented film plant

GB/T 51264-2017

主编部门:中国纺织工业联合会

批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期:2018年5月1日

中国计划出版社

2017 北 京

中华人民共和国国家标准
双向拉伸薄膜工厂设计标准

GB/T 51264-2017



中国计划出版社出版发行

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)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3.5 印张 88 千字

2018 年 4 月第 1 版 2018 年 4 月第 1 次印刷



统一书号: 155182·0216

定价: 21.00 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 1694 号

住房城乡建设部关于发布国家标准 《双向拉伸薄膜工厂设计标准》的公告

现批准《双向拉伸薄膜工厂设计标准》为国家标准，编号为 GB/T 51264—2017，自 2018 年 5 月 1 日起实施。

本标准在住房城乡建设部门户网站（www.mohurd.gov.cn）公开，并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

2017 年 9 月 27 日

前 言

本标准是根据住房城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,由中国纺织工业联合会、恒天(安徽)建筑设计研究院有限公司会同有关单位共同编制而成。

编制组根据我国双向拉伸薄膜行业发展现状,结合行业特点,认真总结相关工厂的设计和建设经验,吸收国内外最新科技成果,并广泛征求了主要工厂的设计、施工、生产方面专家的意见,最后经审查定稿。

本标准共分 12 章和 1 个附录,主要内容包括总则,术语和缩略语,工艺,总图,建筑,结构,给水排水,供暖通风和空调、净化,电气,自动控制和仪表,动力,仓储等。

本标准由住房城乡建设部负责管理,由中国纺织工业联合会负责日常管理,由恒天(安徽)建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本标准在执行过程中,如有意见和建议,请寄送恒天(安徽)建筑设计研究院有限公司(地址:安徽省合肥市长江中路 221 号,邮政编码:230001,传真:0551-62677195,电子邮箱: fzszy@vip. sina. com),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国纺织工业联合会

恒天(安徽)建筑设计研究院有限公司

参 编 单 位:中国纺织勘察设计协会

江苏省纺织工业设计研究院有限公司

安徽国风塑业股份有限公司

河南银金达新材料股份有限公司

安徽富煌钢构股份有限公司

苏州奥林威斯净化工程有限公司

苏州工业园五九洁净工程有限公司

主要起草人: 窦本良 聂鉴新 齐 鲁 吴 兵 陈继友
周蔚翰 金 玫 薛木根 盛银凤 吴神兵
黄重新 伏 欣 于 明 乔大磊 陈铸红
戴 阳 沈万玉 顾卫星 徐浩然 王 虎
邹 广 林韶峰
主要审查人: 张世平 刘承彬 孙冬泉 倪照鹏 罗文德
邓华欢 王广臻 李熊兆 李 光 李 伟
叶庆胜 陈 波 崔书海

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和缩略语	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	缩略语	(4)
3	工 艺	(5)
3.1	一般规定	(5)
3.2	工艺流程	(6)
3.3	设备配置	(7)
3.4	设备布置	(8)
3.5	辅助生产设施	(9)
3.6	管道设计	(10)
4	总 图	(12)
4.1	一般规定	(12)
4.2	总平面布置	(12)
4.3	竖向设计	(14)
4.4	综合管线	(14)
5	建 筑	(16)
5.1	一般规定	(16)
5.2	生产厂房	(16)
5.3	生产厂房附房	(17)
5.4	建筑防火、防爆	(17)
5.5	建筑防腐蚀	(19)
5.6	建筑洁净设计	(20)
6	结 构	(22)

6.1	一般规定	(22)
6.2	结构选型及结构布置	(22)
6.3	设计荷载	(23)
7	给水排水	(24)
7.1	一般规定	(24)
7.2	水量、水质、水压	(24)
7.3	给水系统与管道敷设	(25)
7.4	消防给水系统	(26)
7.5	排水系统与管道敷设	(27)
8	供暖通风和空调、净化	(28)
8.1	一般规定	(28)
8.2	室内外设计参数	(31)
8.3	气流组织形式和送风量	(31)
8.4	空调、净化系统	(32)
8.5	供暖、通风	(33)
8.6	排烟	(34)
8.7	设备、风管及附件	(34)
9	电 气	(37)
9.1	一般规定	(37)
9.2	供配电	(37)
9.3	照明	(38)
9.4	防雷与接地	(40)
9.5	火灾自动报警和通信	(40)
10	自动控制和仪表	(42)
10.1	一般规定	(42)
10.2	控制水平	(42)
10.3	主要控制方案	(42)
10.4	生产工艺参数检测及自动控制	(43)
10.5	控制系统配置	(43)

10.6	控制室	(43)
10.7	仪表选型原则	(44)
10.8	仪表安全措施	(44)
11	动 力	(46)
11.1	一般规定	(46)
11.2	供热	(46)
11.3	制冷	(47)
11.4	压缩空气	(47)
12	仓 贮	(49)
12.1	一般规定	(49)
12.2	原料库、成品库	(49)
12.3	其他仓库	(50)
附录 A	双向拉伸薄膜工厂主要工艺流程	(51)
	本标准用词说明	(54)
	引用标准名录	(55)
	附:条文说明	(57)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and abbreviations	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	abbreviations	(4)
3	Process	(5)
3.1	General requirements	(5)
3.2	Process flow	(6)
3.3	Equipment selection	(7)
3.4	Equipment layout	(8)
3.5	Auxiliary production facilities	(9)
3.6	Piping design	(10)
4	General layout	(12)
4.1	General requirements	(12)
4.2	General layout	(12)
4.3	Elevation layout design	(14)
4.4	Compositive pipeline	(14)
5	Construction	(16)
5.1	General requirements	(16)
5.2	Production building	(16)
5.3	Production auxiliary building	(17)
5.4	Building fireproof and explosion	(17)
5.5	Building anticorrosion	(19)
5.6	Clean building design	(20)
6	Structure	(22)

6.1	General requirements	(22)
6.2	Structural selection and structural arrangement	(22)
6.3	Design load	(23)
7	Water supply and drainage	(24)
7.1	General requirements	(24)
7.2	Water consumption, water quality, water pressure	(24)
7.3	Water supply system and pipeline laying	(25)
7.4	Fireproof water supply system	(26)
7.5	Drain system and pipeline laying	(27)
8	Heating ventilation and air conditioning, purification	(28)
8.1	General requirements	(28)
8.2	Indoor and outdoor design parameters	(31)
8.3	Airflow organization form and supply airflow rate	(31)
8.4	Air conditioning, purification system	(32)
8.5	Heating, ventilation	(33)
8.6	Exhaust smoke	(34)
8.7	Equipment, duct and accessories	(34)
9	Electrical	(37)
9.1	General requirements	(37)
9.2	Electric power supply	(37)
9.3	Lighting	(38)
9.4	Lightning protection and grounded	(40)
9.5	Automatic fire alarm system and communication	(40)
10	Automatic control and instrumentation	(42)
10.1	General requirements	(42)
10.2	Control level	(42)
10.3	Control scheme	(42)
10.4	Process parameter examination and automatic control	(43)

10.5	Control system	(43)
10.6	Control room	(43)
10.7	Instrument selection	(44)
10.8	Instrument safety precautions	(44)
11	Utilities	(46)
11.1	General requirements	(46)
11.2	Heat supply	(46)
11.3	Refrigeration	(47)
11.4	Compressed air	(47)
12	Storehouse	(49)
12.1	General requirements	(49)
12.2	Material storehouse, product storehouse	(49)
12.3	Other storehouse	(50)
Appendix A Process flow of biaxially oriented film		(51)
Explanation of wording in this standard		(54)
List of quoted standards		(55)
Addition: Explanation of provisions		(57)

1 总 则

1.0.1 为规范双向拉伸薄膜工厂的设计,统一工程建设中的技术要求,做到技术先进、经济合理、安全环保、节能降耗,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于采用双向拉伸平幅制膜工艺的薄膜工厂生产设施及辅助生产设施的新建、改建、扩建工程设计。

1.0.3 双向拉伸薄膜工厂设计应贯彻执行国家有关法律、法规和方针政策,贯彻落实国家双向拉伸薄膜行业有关产业政策和技术政策;应积极采用清洁生产技术,提高资源综合利用水平。

1.0.4 双向拉伸薄膜工厂设计应根据具体建设条件,积极采用新技术、新工艺、新设备、新材料,还应收集国内外双向拉伸薄膜行业的有关技术成果,在充分进行技术经济比较的基础上,择优确定工艺技术及工程设计方案。

1.0.5 双向拉伸薄膜工厂设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和缩略语

2.1 术 语

2.1.1 双向拉伸薄膜 biaxially oriented film

将塑料薄膜的原料处于玻璃化温度以上、熔融温度以下的温度范围内进行分子取向的工艺过程,称为拉伸工艺;在纵、横两个方向拉伸制成的薄膜为双向拉伸薄膜。

2.1.2 原料输送 raw material conveying system

薄膜原料的切片或粒子通过气流输送的过程。

2.1.3 结晶干燥 crystallizing and drying system

通过高温气流对聚合物粒子间的传热、传质,使其内部结构变化、含水率降低的工艺过程。

2.1.4 挤出系统 extrusion system

挤出机在加热升温状态,通过螺杆旋转产生压力及剪切力,使得切片原料充分熔融塑化、均匀混合,形成塑料熔体的加工过程。

2.1.5 熔体过滤器 melt filter

用于过滤熔体中的杂质或大分子聚合物的过滤装置,本标准中过滤器为碟片式过滤器或烛台式过滤器。

2.1.6 模头 die

挤出熔体的成型部件,熔体通过内部流道均匀分布,通过模唇以匀速流出成型;通过手动或自动调节模唇开度,生产不同厚度的薄膜。

2.1.7 铸片 casting sheet

铸片辊接受模头流出的熔体,经冷却形成膜片的过程。

2.1.8 辅助收卷 auxiliary winder

生产开机或工艺调整过程中,将膜片卷取到卷芯上的设备和

过程。

2.1.9 纵向拉伸 machine direction orienter

简称纵拉;指对铸片后的膜片进行纵向拉伸;膜片通过数个按一定要求排列、温度受控制的辊筒,设定各辊筒间不同的速比,通过预热、拉伸、冷却,可以得到需要的纵向拉伸比的薄膜。

2.1.10 在线涂布 inline coating

在生产过程中的薄膜表面涂覆液体,用以改善或赋予薄膜特殊性能的工艺过程。

2.1.11 横向拉伸 transverse direction orienter

简称横拉;指对纵向拉伸后的膜片进行横向拉伸;纵向拉伸后的薄膜在链夹的夹持下进入循环热风的箱体,经预热、拉伸、定型、冷却等不同加工区,薄膜在链夹的夹持下逐步沿横向按一定拉伸比拉伸到需要的宽度。

2.1.12 牵引系统 pull roll system

将经过横向拉伸的薄膜牵引出横拉箱体,对薄膜表面进行处理,检测薄膜厚度,切除边膜,调整薄膜温度及张力。

2.1.13 电晕处理 corona treatment

通过高频高压发生器在被处理的薄膜表面电晕放电,提高薄膜的表面张力,改善薄膜的印刷性能和粘合性能的工艺过程。

2.1.14 收卷 winding

将经过拉伸及表面处理的薄膜卷取到金属卷芯上,形成大膜卷的过程。

2.1.15 时效处理 aging treatment

收卷成形的大膜卷在一定温度下自然存放,消除薄膜的内应力的过程。

2.1.16 分切 slitting

将大膜卷展开,切成需要的尺寸并重新卷取的加工过程。

2.1.17 再造粒 regranulating

粉碎后的薄膜碎片喂入造粒机,通过熔融挤出、丝条状固化、

切粒、干燥后,形成规定尺寸的粒状料。

2.2 缩 略 语

BOPP(biaxially orientation polypropylene) 双向拉伸聚丙烯

BOPET(biaxially orientation polyethylene terephthalate)
双向拉伸聚酯

BOPA(biaxially orientation polyamide) 双向拉伸聚酰胺,又称双向拉伸尼龙

MDO(machine direction orienter) 纵向拉伸

TDO(transverse direction orienter) 横向拉伸

3 工 艺

3.1 一 般 规 定

3.1.1 双向拉伸薄膜工厂的单线设计产能宜选用现行经济规模的生产装置。

3.1.2 工艺设计中首次采用的新工艺、新技术、新设备应通过工业化试验并经鉴定通过,或经过实际生产检验是先进、可靠的。

3.1.3 工艺参数的设定应根据现行生产装置的技术水平和主要原料的性能特点确定。

3.1.4 工艺设计应包含原料输送及原料处理、制膜、分切包装、再造粒系统四个部分,并应符合下列规定:

1 从原料到分切的工艺设计可从原料卸料开始,经过输送、缓存、原料处理、称重、混合、挤出、过滤、模头、铸片、测厚、辅助收卷、纵向拉伸、在线涂布、辅助收卷、横向拉伸、牵引、收卷、膜卷储存、大分切、小分切、检验、包装等工序;

2 采用切片为原料,主挤出机不是双螺杆的 BOPET 工厂的原料切片应包括结晶干燥工序;采用聚酯熔体直接拉膜工厂的工艺设计应从模头开始;

3 再造粒系统工艺设计应包含边膜粉碎、废膜粉碎、粉碎膜片的输送、再造粒机、再生料的输送及储存。

3.1.5 辅助工艺设施应包括原料清洁间、模头维修间、过滤器清洗间、实验室、设备维修间、备品备件间、废膜破碎间、再造粒间、纸管切割间、在线涂布液配置间。

3.1.6 双向拉伸薄膜工厂的设计年生产时间宜按 8000h 计,生产难度大的品种可按 7200h 计。

3.1.7 双向拉伸薄膜工厂的设计生产能力,应以产品方案中各典

型产品在收卷机上平均重量为计算依据,并应以“t/a”作为单位表示;电池隔膜的设计生产能力以“m²/a”计。

3.1.8 双向拉伸薄膜工厂的主装置生产区宜采用密闭生产环境,应维持主装置生产区为微正压。

3.1.9 工艺辅助设施用房宜按需布置在主生产装置附近的附房内,且与其所服务的对象对应就近布置。

3.1.10 进入生产厂房的工艺物料管道、公用工程管道宜架空敷设,外部沟道不宜进入生产车间内部。

3.1.11 主生产装置的加热宜采用电、天然气等清洁能源。

3.1.12 在线涂布工序应使用水溶性涂布液,不应使用易燃、易爆、有毒、腐蚀性的涂布液。

3.2 工 艺 流 程

3.2.1 双向拉伸薄膜工厂的生产工艺流程可依据实际产品需要确定,主要工艺流程宜符合下列规定:

1 双向拉伸聚丙烯薄膜的生产工艺流程可按本标准第 A.1.1 条执行,双向拉伸聚丙烯电容器薄膜的生产工艺流程可按本标准第 A.1.2 条执行;

2 双向拉伸尼龙薄膜的生产工艺流程可按本标准第 A.2 节执行;

3 双向拉伸聚酯薄膜的生产工艺流程可按本标准第 A.3 节执行。

3.2.2 普通品种的聚丙烯薄膜、聚酯薄膜、尼龙薄膜工厂的原料切片和再造粒切片宜采用罗茨风机输送,添加剂切片宜采用负压真空吸料方式输送;特殊品种聚酯薄膜工厂的原料切片和再造粒切片宜采用密相气流输送。

3.2.3 工艺设备应按生产流程顺序布置,应避免往返交叉;还应避免人流、物流交叉。

3.2.4 挤出机到模头之间的熔体管道应选用短捷的工艺路线。

3.3 设备配置

3.3.1 工艺设备配置应符合双向拉伸薄膜工厂的设计公称能力、产品方案和工艺流程的要求,宜留有产品调整的余地。

3.3.2 主工艺设备和辅助工艺设备配置,应按产品方案、单台(套)设备生产能力及效率、设备使用频率及周期,经过计算确定。

3.3.3 工艺设备配置应选用经过鉴定的定型产品,或经过生产实践证明是先进、可靠的设备。通用型设备应选择性能良好的节能型产品。

3.3.4 聚丙烯薄膜和聚酯薄膜的储料仓宜按不小于 72h 的原料缓存量配置。尼龙薄膜可不设储料仓。

3.3.5 所有料仓、料斗、原料输送管线应采用 0Cr18Ni9 不锈钢材质。

3.3.6 非双螺杆挤出工艺的双向拉伸聚酯薄膜工厂应采用连续结晶干燥设备。

3.3.7 挤出机的驱动电机、齿轮箱应采用循环冷却水的冷却方式。

3.3.8 熔体过滤器的配置应按产品品种、过滤等级、清洗更换周期等计算确定过滤器参数。

3.3.9 模头的配置应按产品品种、产品厚度范围等计算确定模头参数,在线模头宜留有便于模头安装及拆卸的检修空间。

3.3.10 模头支架、铸片辊支架、边膜贴附系统支架宜各自独立设置。

3.3.11 主要产品厚度大于 $50\mu\text{m}$ 的双向拉伸聚酯薄膜工厂,宜在铸片工段设背风冷却系统,在铸片工段后应设铸片粉碎机。

3.3.12 横拉箱体应有绝热性能良好的保温层,聚酯薄膜工厂的横拉通风系统宜配置热风回收系统。

3.3.13 双向拉伸聚酯薄膜工厂宜在 TDO 出口区配置在线粉碎机。

3.3.14 收卷站下卷方式宜配置专用卸卷小车,也可用行车;卸卷小车或行车与收卷主机之间应有控制信号的联系。

3.3.15 膜卷储存区的膜卷数量和周转卷芯数量应按产品品种及产量计算后确定。

3.3.16 需要进行膜卷掉头的工厂,膜卷时效区或存放区与分切之间宜设置膜卷掉头装置。

3.3.17 分切机宜采用专用上卷小车上膜卷,采用自动滚筒输送分切后的小卷。

3.3.18 双向拉伸薄膜工厂应根据产品检测需要配置实验检测仪器、检测设备。

3.3.19 双向拉伸薄膜工厂应根据工艺需要合理设置起吊运输设备,起吊运输设备运行区间、起吊荷载、起吊高度、吊钩高度应根据生产工艺、安装维护等要求经计算确定。

3.4 设备布置

3.4.1 工艺设备整体布置应结合工厂的建设条件,按节约用地、经济合理的原则,选择合理的设备整体布置。

3.4.2 工艺设备的布置应按照工艺流程的顺序保证双向拉伸生产线的连续性。

3.4.3 工艺设备应根据厂房整体布局需要,设定生产线的操作侧和驱动侧。

3.4.4 设备与设备、设备与建筑构件之间的距离应满足生产操作、安装维修、生产中废膜处理的要求,并应与架空管线、通风空调管道、地下沟道、地下室等协调。

3.4.5 料仓应靠近挤出机,充分利用原料重力和位差垂直布置,减少输送次数、缩短输送距离。噪声较大的输料风机应集中布置在有隔音措施的风机房内。

3.4.6 特殊净化要求的厂房或特殊多层共挤的厂房,挤出机可布置在铸片辊上方。

3.4.7 再造粒机宜布置在 TDO 出口附近的工艺附房内,可与离线粉碎机共一个附房。

3.4.8 主控制室宜布置在铸片工段或 MDO 拉伸工段的操作侧侧面,辅控制室宜布置在牵引、收卷工段的操作侧侧面。

3.4.9 主生产线的配电柜应布置在独立的配电柜室内,配电柜室应靠近用电负荷中心布置,并应布置在生产线的驱动侧。

3.4.10 实验室宜布置在主生产线侧面独立附房内,并应避开有较大振动源的设备。

3.4.11 生产厂房应根据工艺需要合理布置起吊运输设备,起吊运输设备与主工艺设备和建筑物之间的操作距离、安全距离应符合安全规定。

3.5 辅助生产设施

3.5.1 辅助生产设施应根据工艺需要设计,宜布置在生产厂房附房内。

3.5.2 实验室布置按照下列规定执行:

1 宜靠近生产厂房外墙布置、邻近产品取样点,应避免布置在阳光直接照射的车间附房内,并应远离振动和噪声较大的区域;

2 应进行功能分区,天平间和烘箱间宜分开设置;

3 实验台宜沿墙环状布置,薄膜检验台宜设在实验室中心位置,其长度不应小于产品的幅宽。

3.5.3 物检室宜布置在生产车间附房内,并宜邻近产品待检区,应远离振动和噪声较大的区域。

3.5.4 生产车间内宜设置独立的模头维修间,与主生产线模头之间宜留有模头小车运行空间。

3.5.5 过滤器清洗间的设计应符合下列规定:

1 根据需要,宜选用蒸汽清洗炉、三甘醇清洗炉、真空煅烧炉等清洗装置;

2 过滤器清洗间应单独布置,清洗间与过滤器预热站之间应

留有过滤器小车运行空间；

3 过滤器清洗间应靠外墙布置并设置机械通风。

3.5.6 采用三甘醇清洗炉的过滤器清洗间应符合下列规定：

1 三甘醇废液应回收处理，不得直接排放；

2 三甘醇清洗炉应靠近建筑外墙布置；以三甘醇清洗炉的炉盖法兰为释放源，当机械通风等级为中级、有效性为一般时，在水平方向距三甘醇清洗炉上盖法兰外沿 2.0m、从释放源上方 1.0m 到本层楼板下面范围内的区域，应划为爆炸性气体环境 2 区；

3 当清洗间达不到机械通风等级为中级、有效性为一般的要求时，吊装应采用防爆型电动葫芦、气动或手动葫芦；

4 三甘醇清洗间宜配置水洗槽、碱洗槽、酸洗槽、超声波清洗槽、烘箱等设施，并宜配置高压水冲洗设备；

5 过滤器清洗间与模头清洗间应分室单独布置，且不宜相邻布置。

3.5.7 双向拉伸薄膜工厂应设维修设施。机修、仪修和电修应按中、小修规模配置人员和设备，宜集中设置在一个维修间。

3.6 管道设计

3.6.1 管道设计应符合下列规定：

1 管道设计应符合带控制点工艺管道和仪表流程图(PID)以及管道规格书的要求；

2 管道设计应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定；

3 原料切片和再造粒切片输送管道、废膜输送管道应采取防静电的接地措施，法兰间应采取铜线跨接；其管道弯头的曲率半径不应小于管径的 5 倍；靠自重下料的切片管道，其与垂直方向的夹角不宜大于 45°；

4 高温或低温管道应采取绝热措施，管道的绝热层厚度应根据介质温度计算确定，并应符合现行国家标准《工业设备及管道绝

热工程设计规范》GB 50264 的有关规定。

3.6.2 管道布置应符合下列规定：

1 生产车间内工艺管道和其他专业的管道、管线应统筹规划，并合理安排其空间位置和走向，管道布置应整齐、美观、管线短、组成件少，且不宜影响其他专业；

2 进入生产车间管道上设置的计量仪表和阀门，安装位置应相对集中，并应便于操作、维护；

3 管道不应穿过配电室、控制室，在设备检修空间内不宜布置管道；

4 室内管道除排水管道外，宜架空布置；

5 管道设计应满足自控和计量仪表的条件和需求；

6 管道设计应满足支吊架安装的要求，管道支吊架设计应牢固、合理。支吊架的布局和选型应满足管道的特殊要求以及管道的柔性及稳定性。

3.6.3 管道材质选择应符合下列规定：

1 原料、再生料输送管道，边膜、废膜的碎片输送管道材质宜选用 0Cr18Ni9 的无缝钢管；

2 输送压力不大于 1.6MPa，且设计温度在 0℃～200℃的循环冷却水、压缩空气、氮气、蒸汽的管道，宜选用材质为 Q235 的焊接钢管；

3 车间内仪表压缩空气管道宜选用材质为 Q235 的热镀锌焊接钢管或现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771 中材质为 0Cr18Ni9 的焊接不锈钢管；

4 输送软水、除盐水和工艺废水的管道，宜选用现行国家标准《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771 中材质为 0Cr18Ni9 的焊接不锈钢管。

4 总 图

4.1 一 般 规 定

4.1.1 厂址选择应满足当地城市总体规划或区域规划的要求,并应满足抗震、防火、防洪、防涝、安全卫生、环保的要求。

4.1.2 厂区总平面布置应注重生态环境,应节约用地、集约用地、因地制宜。工程分期建设时,总平面布置应将近、远期工程统一规划,近期工程布置应集中、紧凑,并应与远期工程合理衔接。

4.1.3 厂区总平面设计应满足生产工艺流程及物流要求,功能分区应明确、合理,并应根据生产和运输需要,合理确定通道宽度。功能相近的建筑物宜采用联合、多层布置。

4.1.4 总平面设计的建筑系数、容积率、绿地率等有关技术经济指标应符合国家及地方有关技术规定。

4.1.5 总平面布置应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 及《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

4.2 总平面布置

4.2.1 总平面布置应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件,合理地布置建筑物、构筑物及有关设施,并应减少土(石)方工程量和基础工程费用。

4.2.2 厂区总平面布置应合理组织人流及物流,并应避免相互交叉,厂区出入口不宜少于2个。出入口的位置宜分别设在厂区不同的方向,当只能设在同一方向时,2个出入口的间距不宜小于50m。

4.2.3 生产厂房宜布置在厂区中部,洁净生产厂房的位置选择应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

原材料库宜靠近生产厂房的上料间,成品库宜靠近生产厂房的分切包装间,并宜靠近厂区的货物出入口。公用工程宜靠近负荷中心。

4.2.4 接入 35kV 以上外部电源的总变电所、配电站应独立设置,并应布置在进线方向的厂区边缘处。

4.2.5 热媒站宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧。

4.2.6 行政办公及生活设施宜集中布置,并宜靠近厂区人流出入口。

4.2.7 厂区绿化布置不应妨碍车辆通行及消防扑救。厂区绿化应结合当地气候条件,选择适应工厂生产特点且抗污染、降噪性能好的树种。

4.2.8 厂区通道宽度应根据建筑物防火间距、消防车道、货物运输及装卸、管线布置、挡土墙及护坡、绿化等要求合理确定,紧凑布置。

4.2.9 厂区道路宜为城市型、环状布置。道路路面结构、宽度、纵坡及转弯半径应满足大、中型消防车通行及货物运输、货物装卸的需要。

4.2.10 厂区内消防车道的设置应确保消防车能到达厂区任何需要灭火的区域。占地面积大于 3000m² 的生产厂房或占地面积大于 1500m² 的丙类仓库应设置环形消防车道。确有困难时,应沿建筑物的两个长边设置消防车道。当一座生产厂房的长边大于 150m,而设置穿过厂房的消防车道确有困难时,可不设穿过厂房的消防车道,但应在厂房周围设置环形消防车道,并应符合下列规定:

1 厂房的短边不应超过 80m;

2 厂房周围应具有满足消防扑救操作的场地。

4.2.11 厂区建(构)筑物之间的防火间距及与厂外建筑物或其他设施的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

4.3 竖向设计

4.3.1 厂区竖向设计应结合地形和地质条件进行。厂区内场地平整标高应根据生产、运输、防洪、排水、管线敷设、减少土(石)方工程量及挖、填方基本平衡等因素进行经济技术比较后确定。

4.3.2 厂区竖向设计宜采用平坡式,场地坡度较大时可采用台阶式,生产联系密切的建筑物、构筑物宜布置在同一台阶上。

4.3.3 厂区场地设计标高应与厂区外现有和规划的运输道路、排水系统、周围场地标高等相协调。厂区出入口处的路面标高应高于附近的厂外道路的路面标高并不应小于 100mm。建筑物室内地坪标高应高出室外场地设计标高,室内外高差宜为 150mm~300mm。

4.3.4 分期建设时,场地标高、运输线路坡度、排水系统,应使近期与远期工程相协调。改建、扩建工程竖向设计应与现有场地相协调。

4.4 综合管线

4.4.1 综合管线布置应与总平面布置、竖向设计和绿化布置统一进行。管线之间、管线与建筑物和构筑物之间平面及竖向应协调、紧凑合理。

4.4.2 管线敷设方式应根据管线介质、厂区地形、生产安全管理、交通运输、施工检修等因素,经技术经济比较后确定。

4.4.3 管线布置应与道路或建筑物外轮廓相平行。管线综合布置时,应减少管线与道路及管线间的交叉。当管线与道路交叉时应为正交,在困难情况下,其交叉角不宜小于 45°。

4.4.4 山区建厂,管线敷设应充分利用地形,并应避免山洪、泥石流及其他不良地质的危害。

4.4.5 当工程分期建设时,管线布置应全面规划,近期集中,近、远期结合。近期管线穿越远期用地时,不得影响远期用地的使用。

改建、扩建工程中的管线综合布置不应妨碍现有管线的正常使用。

4.4.6 地下管线、管沟不得布置在建筑物、构筑物的基础压力影响范围内,并不宜平行敷设在道路下面。直埋式的地下管线不应平行重叠敷设。

4.4.7 厂区系统的原料管线、公用工程管线布置应符合下列规定:

- 1 原料输送管道宜架空敷设;
- 2 导热油管道应架空敷设;
- 3 蒸汽、冷冻水、冷却水、软水、压缩空气管道宜架空敷设。

4.4.8 地下管线、管沟的敷设及地上管道的敷设应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定。

5 建 筑

5.1 一 般 规 定

5.1.1 生产厂房和辅助生产设施建筑设计应遵循健康、简约的绿色建筑设计理念,并应满足生产工艺、操作、检修、安全卫生、采光、通风、保温、隔热、防结露、防腐蚀、防火、防水、抗震、节能等要求。

5.1.2 建筑设计在保证使用功能和安全可靠的原则下,应综合建筑全寿命期的技术经济性、当地的施工技术条件,采用先进、成熟可靠的新结构形式、新技术和新材料。

5.1.3 生产厂房和辅助生产设施的建筑防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.2 生 产 厂 房

5.2.1 生产厂房的体型宜简约,平面设计宜规则、紧凑、合理布置,宜避免高大空间和无功能空间。立面设计宜与周围的城市设计相协调。

5.2.2 采用联合厂房形式时,应满足生产工艺要求,并应符合防火、采光、通风、屋面防排水、振动等技术规定。

5.2.3 厂房的围护结构应满足建筑热工设计要求。严寒地区、寒冷地区及夏热冬冷地区,室内相对湿度较高的车间,应对厂房建筑围护结构进行防结露验算,并应采取有效的防结露措施。

5.2.4 生产厂房在满足生产工艺及生产环境要求的条件下,宜充分利用天然光。

5.2.5 生产厂房设计应满足原料、半成品、成品的运输要求。厂房门的设置应与运输工具相适应。

5.2.6 生产车间地面设计应采用易于清洁、耐压、耐磨及防滑材料,并应采取防尘措施。在满足生产要求的前提下,生产车间内应减少沟道的布置,沟道应避让设备基础。沟道及设备地坑应根据使用要求和地下水位情况,采取防水、防渗措施。

5.3 生产厂房附房

5.3.1 生产厂房内的车间办公、班组会议室、车间餐厅、卫生间、饮水室等生产、生活辅助设施应结合各生产工段的要求,根据国家职业卫生标准的相关要求合理布置。

5.3.2 生产厂房内人员洁净设施宜靠近厂房主入口,并应靠近主生产车间人流较多的工段。

5.3.3 过滤器清洗间、在线涂布工段的涂布液配制间应靠厂房外墙布置,并应设有排水及良好的通风设施。

5.3.4 实验室外窗应采用无色玻璃,检测台应避免阳光直射。

5.4 建筑防火、防爆

5.4.1 生产厂房生产的火灾危险性为丙类,耐火等级应为一级、二级。生产及储存物品的火灾危险性分类举例见表 5.4.1。

表 5.4.1 生产及储存物品的火灾危险性分类举例

物品名称	状态	沸点 (℃)	闪点 (℃)	燃点 (℃)	爆炸极限		火灾 危险性 类别	生产 过程	备注
					下限 (%)	上限 (%)			
均聚聚丙烯 树脂粒子 (PP)	固态	—	—	—		—	丙类 2 项	物理 变化	生产 原料
共聚聚丙烯 树脂粒子 (PP)	固态	—	—	—	—	—	丙类 2 项	物理 变化	生产 原料

续表 5.4.1

物品名称	状态	沸点 (℃)	闪点 (℃)	燃点 (℃)	爆炸极限		火灾 危险性 类别	生产 过程	备注
					下限 (%)	上限 (%)			
聚酯切片 (PET)	固态	—	—	—	—	—	丙类 2项	物理 变化	生产 原料
聚己内酰胺 切片(PA6)	固态	—	—	—	—	—	丙类 2项	物理 变化	生产 原料
三甘醇	液态	285	165	371	0.9	9.2	丙类 1项	物理 变化	辅助 材料
聚丙烯薄膜 (BOPP)	固态	—	—	—	—	—	丙类 2项	—	成品
聚酯薄膜 (BOPET)	固态	—	—	—	—	—	丙类 2项	—	成品
聚己内酰胺 薄膜(BOPA)	固态	—	—	—	—	—	丙类 2项	—	成品

5.4.2 生产厂房最多允许层数及每个防火分区的最大允许建筑面积应符合表 5.4.2 的规定。

表 5.4.2 厂房的耐火等级、层数和防火分区的最大允许建筑面积

厂房的 耐火等级	最多允许 层数	每个防火分区的最大允许建筑面积(m ²)			
		单层 厂房	多层 厂房	高层 厂房	厂房的地下室、 半地下室
一级	不限	不限	9000	3000	500
二级	不限	12000	6000	2000	500

注:1 当厂房内设置自动灭火系统时,每个防火分区的最大允许面积可按表 5.4.2 的规定增加 1.0 倍;

2 厂房内局部设置自动灭火系统时,其防火分区的增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

5.4.3 同一座厂房内存在不同火灾危险性生产时,可按不同火灾

危险性划分防火分区,每个防火分区可按各自火灾危险性进行防火设计。

同一座厂房内存在单层、多层、高层或其中两种情况时,每层可按其实际所在层数进行防火设计,但应同时满足下列条件:

1 每层各自划分防火分区;

2 上下防火分区间应用耐火极限不低于 1.50h 的楼板分隔。

5.4.4 建筑物上、下层为不同的防火分区时,楼板上的孔洞应采取防火分隔措施。当设备、管道穿过建筑物楼板时,与楼板之间的缝隙应采用防火材料封堵。

5.4.5 生产厂房有 2 个及以上的防火分区相邻布置,且每个防火分区至少有 1 个直接对外的安全出口时,每个防火分区可利用防火墙上通向相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口,但应同时符合下列规定:

1 每个防火分区的疏散出口应分散布置;

2 每个防火分区最远疏散距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

5.4.6 生产厂房的涂布液配制间及过滤器清洗间应靠外墙布置,并应设机械通风,与生产厂房其他部分应采用耐火极限不低于 2.50h 的不燃烧体隔墙和 1.00h 的楼板与车间其他相邻区域隔开,隔墙上的门应为乙级防火门,应采用不易产生火花的地面。

5.5 建筑防腐蚀

5.5.1 建筑防腐蚀设计应贯彻以预防为主方针,应根据腐蚀性介质的种类、pH 值、浓度、温度及使用环境相对湿度等条件,确定防腐蚀的部位、范围、材料及做法。

5.5.2 有腐蚀性介质的工段及生产辅助用房应设置自然通风或机械排风设施,其地面、墙面及顶棚应采取防腐蚀措施。

5.5.3 涂布液配制间、过滤器清洗间等有腐蚀性介质的生产车间及生产辅助用房宜靠建筑物的外墙集中布置,并应设置机械通风

设施。

5.5.4 输送腐蚀性液体的地下管道应布置在管沟内。

5.5.5 建筑防腐蚀设计还应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 的有关规定。

5.6 建筑洁净设计

5.6.1 生产厂房的洁净设计应满足生产工艺对生产环境和空气洁净等级的要求,并应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

5.6.2 生产厂房的洁净区内应设置人员净化、物料净化用室和设施。人员净化用室、洁净生产区、物料净化用室和其他辅助用房应根据空气洁净度等级要求分区布置。并应考虑生产操作、工艺设备安装和维修、管线布置、气流组织以及净化空调系统综合协调。

5.6.3 生产厂房的洁净区内除下列情况外,应少设隔间:

- 1 有防火分隔要求的空间;
- 2 具有不同洁净等级要求的空间;
- 3 生产联系少,并经常不同时使用的两个生产工段之间。

5.6.4 人员净化区应设置雨具存放、换鞋、更衣、盥洗室、厕所、风淋等设施。工艺为暗室操作的洁净室应设人员休息室。人员净化区设计应符合下列规定:

1 更衣室内外衣和洁净工作服应分别放置,洁净工作服宜集中放置在带有空气吹淋的洁净柜内;

2 盥洗间应设洗手和烘干设施,并应设机械通风系统;

3 应至少设置一处人净风淋室,人净风淋室按最大班人数每30人设一台,当最大班使用人数超过30人时,可将2个或多个风淋室并列布置;

4 应避免洁净人流与非洁净人流的相互交叉,宜在人净风淋室一侧设向外单向开启的人员出口;

5 人员净化区建筑面积应根据空气洁净度等级和工作人员

数量确定,宜按洁净区设计人数平均每人 $2\text{m}^2 \sim 4\text{m}^2$ 计算;

6 更衣室的空气洁净度等级宜按低于相邻洁净区空气洁净度等级 1 级~2 级设置。

5.6.5 工作服洗涤室的空气洁净度等级不宜低于 8 级。

5.6.6 洁净区设备和物料出入口应根据设备和物料的性质、形状等特征设置物料净化用室。物料净化室的布置应防止净化后物料在传递过程中二次污染。

5.6.7 洁净生产区内不宜设置厕所。

5.6.8 洁净生产区地坪应采用易清洁、不起尘、高强耐磨材料,对洁净度要求较高的生产环境,其地坪宜选用自流平环氧树脂等满足净化要求的材料。

5.6.9 洁净生产区的内墙面、隔断、顶棚表面宜光洁、不起尘。内墙面、隔断、顶棚、地坪相交处的阴角均应做成圆弧形,踢脚不应凸出内墙面及隔断表面。

5.6.10 洁净生产区的顶棚、净化壁板及隔断应采用不燃烧材料。

5.6.11 厂房变形缝不宜穿过洁净区,当难以避免时,应采取有效措施消除对净化的影响。

6 结 构

6.1 一 般 规 定

6.1.1 双向拉伸薄膜工厂的结构设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011、《建筑结构荷载规范》GB 50009、《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 和《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

6.1.2 结构设计应满足生产工艺的要求,采取成熟可靠的新技术、新材料。

6.1.3 双向拉伸薄膜工厂结构安全等级应为二级,抗震设防类别应为丙类。

6.2 结构选型及结构布置

6.2.1 结构选型应满足工艺、采光、通风等要求,体型宜简单工整。并结合当地实际情况和条件,进行多方案比较选优,采用资源消耗少,环境影响小的建筑结构体系,做到经济合理、安全可靠。

6.2.2 厂房的主要结构形式宜为钢筋混凝土框架结构、钢筋混凝土排架结构、钢筋混凝土框排架结构、轻钢结构。单层厂房宜采用轻钢结构。

6.2.3 变形缝不应设置在设备的下方。

6.2.4 各独立工段的主工艺设备基础应设置在完整的基础承台上,挤出、横拉设备区域应根据工艺要求控制设备基础沉降差;单个工段设备基础允许沉降量应根据具体不同工艺设备要求确定;有预埋钢板的设备基础混凝土应浇注密实,预埋钢板下无空鼓。对于振动干扰敏感的工艺设备,应根据工艺设备要求独立设置土建基础。

6.3 设计荷载

6.3.1 楼面设计活荷载取值应根据工艺设备和使用要求确定。对各工段设备位置固定的情况,可直接按固定位置设备荷载对结构进行计算,还应考虑工程施工、设备安装和维修过程中的位置变化可能出现的最不利效应。非设备区的操作荷载应根据工艺设备要求并结合实际情况合理取值。

6.3.2 原料库、成品库设计活荷载取值应根据材料堆放的层数及密度折算成等效均布活荷载,并应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定。

7 给 水 排 水

7.1 一 般 规 定

7.1.1 双向拉伸薄膜工厂给水排水设计应满足生产、生活和消防用水的要求。

7.1.2 厂区生产、生活用水宜采用市政自来水为水源。当无自来水供应而采用其他水源时,应经处理达到生产用水标准,生活用水系统应独立设置。

7.1.3 各车间给水排水管道的进、出口方位应按生产工艺要求,结合全厂给水排水管道的布置确定,应减少进、出口接管的数量,并应缩短管道的长度。

7.1.4 室内给排水管道不得穿过变配电室、控制室。室内生活、生产和消防给水管道宜明铺敷设。室内生产给水管道宜与工艺管道共架布置。室内消防给水管道宜单独布设,应符合现行国家标准《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974 的有关规定。

7.1.5 车间净化室内给排水管道布设应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

7.2 水量、水质、水压

7.2.1 全厂用水总量宜根据工艺生产、生活、消防等用水量综合计算确定。

7.2.2 生产用水水质应符合表 7.2.2 的规定,消防用水水质应按消防系统确定,生活用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 的有关规定。

表 7.2.2 生产用水水质指标

指标名称	单位	冷却水	冷冻水	水浴用水	内循环水
供水压力	MPa	≥ 0.30	≥ 0.30	≥ 0.30	≥ 0.30
回水压力	MPa	≈ 0.10	≈ 0.10	--	--
供水温度	℃	≤ 35	≤ 10	常温	--
回水温度	℃	≈ 42	≤ 16	--	--
pH 值	—	7.5~8.5	9.0~10.5	8.0~9.0	9.0~10.5
导电率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	< 2200	< 1500	< 50	< 1500
总硬度	dH	< 4.0	< 8.4	< 1.0	< 8.4
O ₂ 含量	mg/L	—	< 0.02	—	< 0.02

注:1 温度、压力、水质指标等由于生产工艺或生产设备供货商不同而有差异;

2 水浴水指铸片辊水槽、造粒机水槽中的水,内循环水指工艺设备与换热单元之间的循环水。

7.2.3 生产水压应根据生产设备压力及厂区管网压力损失等计算确定。生活用水水压应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。

7.3 给水系统与管道敷设

7.3.1 双向拉伸薄膜工厂给水系统应根据水源及生产、生活、消防给水等用水量、水质、水压的要求,设置给水系统及其相应的给水处理设施。

7.3.2 给水管道敷设应符合下列规定:

1 采用分质供水,生活用水给水管道不得与非生活用水管道连接;

2 室内给水管道宜架空布置;

3 埋地给水管布置宜远离建(构)筑物基础,技术条件应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的有关规定;

4 给水管不宜穿越设备基础、结构基础,当必须穿越时应采取有效的保护措施;给水管穿越结构基础时,应预留孔洞,管顶

上部净空高度不得小于建筑物沉降量且不宜小于 0.1m, 并应充填不透水的弹性材料;

5 给水管道不宜穿越建筑结构的变形缝, 当必须穿越时应设置补偿管道伸缩和剪切变形装置;

6 给水管道的覆土深度应根据土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定, 管顶的覆土深度不得小于冻土深度以下 0.15m, 行车道下的管线覆土深度不宜小于 0.7m; 消防埋地金属管道管顶覆土在机动车道下时最小覆土不宜小于 0.9m, 并宜在冻土深度 0.3m 以下;

7 厂区总进水口、车间进水口或主要用水点应设置计量装置。

7.3.3 给水管道的管材的选用应符合下列规定:

1 生活给水管可采用塑料给水管、塑料金属复合管等;

2 生产、消防给水管宜采用防腐处理焊接钢管、热镀锌钢管、内涂塑钢管等;

3 厂区埋地给水管宜采用塑料给水管、带衬里的铸铁管、内外涂塑复合钢管及钢塑复合管等;

4 输送软水、除盐水和工艺废水的管道, 宜采用材质为 0Cr18Ni9 的焊接不锈钢管。

7.3.4 埋地敷设金属管道及架空敷设的碳钢管道的外壁应进行防腐处理。

7.4 消防给水系统

7.4.1 生产厂房的消防设施应根据其生产和储存物品的火灾危险性分类以及建筑物的耐火等级等因素综合确定。

7.4.2 建筑占地面积大于 300m² 的厂房和仓库应设置室内消火栓系统。

7.4.3 除本标准另有规定和不宜用水保护或灭火的场所外, 下列厂房或生产部位应设置自动灭火系统, 并宜采用自动喷水灭火系统:

- 1 高层丙类厂房；
- 2 每座占地面积大于 1500m^2 或总建筑面积大于 3000m^2 的其他单层或多层丙类物品仓库。

7.4.4 生产厂房的消防设施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

7.5 排水系统与管道敷设

7.5.1 排水系统应根据生产、生活排水的污水性质、水量等特点，按质分类、清污分流，合理划分。

7.5.2 厂区排水可分为生产废水系统、厂区雨水系统和生活污水系统。

7.5.3 净化室内的排水设备以及与重力回水管道相连接的设备，应在其排出口以下部位设水封装置，排水系统应设透气装置。

7.5.4 厂区雨水排水宜设置独立的管道系统，当采用清洁废水与雨水合流排水系统时，其设计流量应为清洁废水设计最大小时流量与设计雨水量之和。

7.5.5 生产污水系统的设计排水量，应为连续排水量和同时发生的最大小时的间断排水量与未预见排水量之和计算，未预见排水量应为上述排水量之和的 $10\% \sim 20\%$ 。

7.5.6 生活污水系统的设计排水量，宜按生活用水设计小时用水量的 90% 计算。

7.5.7 生产污水应根据水质、水温选择排水管道材质。

7.5.8 厂区生产、生活污水的室外排水管道宜优先采用埋地排水塑料管。

7.5.9 布置在设备上方的空调机组排水管道应做防结露保温层。

7.5.10 厂区雨水排水应采用有护面处理的明沟排水、盖板渠排水或暗管排水。

7.5.11 厂区室外排水管道设置应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定。

8 供暖通风和空调、净化

8.1 一般规定

8.1.1 供暖通风和空调净化设计应满足生产工艺和安全卫生要求,并应符合技术先进、经济合理、节能降耗和保护环境的原则。

8.1.2 气流组织设计应根据各空调区和洁净区的温、湿度参数,允许风速和空气洁净度等级不同要求选用。

8.1.3 有下列情况之一者,空调系统宜分开设置:

- 1 运行班次或使用时间不同;
- 2 生产过程中散发的物质对其他工序、设备交叉污染,对产品质量或操作人员健康、安全有影响;
- 3 对温度、湿度控制要求差别大;
- 4 洁净区内工艺设备发热相差悬殊;
- 5 净化空调系统与一般空调系统;
- 6 系统风量过大的净化空调系统。

8.1.4 工艺设备对生产环境的温度、湿度及空气洁净度等级要求,应根据产品品种及生产工艺特点确定,并应符合下列规定:

1 包装类聚丙烯薄膜生产环境的要求应按表 8.1.4-1 确定,其中聚丙烯电容薄膜对生产环境的要求应按表 8.1.4-2 确定。

表 8.1.4-1 包装类聚丙烯薄膜生产环境参数

区域名称	夏 季		冬 季		洁净度等级
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	
投料区	<35	30~80	<35	30~80	
挤出区	<35	30~80	<35	30~80	
铸片区	<35	30~80	<35	30~80	9 级
MDX 区	<35	30~80	<35	30~80	9 级

续表 8.1.4-1

区域名称	夏 季		冬 季		洁净度等级
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	
TDO 区	<35	30~80	<35	30~80	—
牵引收卷区	24~28	30~80	16~20	30~80	9 级
膜卷储存区	24~28	30~80	16~20	30~80	9 级
分切区	24~28	30~80	16~20	30~80	9 级
包装区	24~28	30~80	16~20	30~80	

注:1 洁净度要求应依据产品及工艺确定;

2 对于普通包装类聚丙烯薄膜工厂,应密闭生产。

表 8.1.4-2 聚丙烯电容薄膜生产环境参数

区域名称	夏 季		冬 季		洁净度等级
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	
投料区	26~30	30~80	16~20	30~80	7 级
挤出区	<35	30~80	<35	30~80	9 级
铸片区	26~30	30~80	24~28	30~80	7 级
MIX 区	26~30	30~80	24~28	30~80	7 级
TDO 区	26~30	30~80	24~28	30~80	8 级
牵引收卷区	24~28	30~80	16~20	30~80	7 级
膜卷储存区	24~28	30~80	16~20	30~80	8 级
分切区	24~28	30~80	16~20	30~80	7 级
包装区	24~28	30~80	16~20	30~80	7 级

2 尼龙薄膜生产环境的要求应按表 8.1.4-3 确定。

表 8.1.4-3 尼龙薄膜生产环境参数

区域名称	夏 季		冬 季		洁净度等级
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	
投料区	26~30	<40	16~20	<40	9 级
挤出区	<35	30~70	<35	30~70	—
铸片区	26~30	30~70	24~28	30~70	9 级

续表 8.1.4-3

区域名称	夏 季		冬 季		洁净度等级
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	
MDO 区	26~30	30~70	24~28	30~70	9 级
TDO 区	<35	30~70	<35	30~70	—
牵引收卷区	24~28	<40	16~20	<40	9 级
膜卷储存区	24~28	30~70	16~20	30~70	—
分切区	24~28	<40	16~20	<40	9 级
包装区	26~28	30~70	16~20	30~70	—

注:洁净度要求应依据产品及工艺要求确定。

3 包装类聚酯薄膜生产环境的要求应按表 8.1.4-4 确定。

表 8.1.4-4 包装类聚酯薄膜生产环境参数

区域名称	夏 季		冬 季		洁净度等级
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)	
投料区	<35	30~80	<35	30~80	—
挤出区	<35	30~80	<35	30~80	—
铸片区	26~30	60~80	26~30	60~80	依据具体产品及工艺要求确定
MDO 区	26~30	30~80	24~28	30~80	
TDO 区	<35	30~80	<35	30~80	
牵引收卷区	24~28	30~80	16~20	30~80	
膜卷储存区	24~28	30~80	16~20	30~80	
分切区	24~28	30~80	16~20	30~80	
包装区	26~28	30~80	16~20	30~80	

注:1 光学膜、太阳能背板膜、聚酯电容器薄膜、热收缩膜、色膜等聚酯特种薄膜品种,这些特殊品种车间生产环境的温度、湿度可按本表;

2 净化等级需依据实际工艺需要设定,纵向拉伸、牵引站、收卷站、分切机等生产中薄膜外露区要求 7 级净化,铸片区为 6 级~7 级,横向拉伸区、包装区 8 级~9 级。

8.1.5 空调区的新鲜空气量应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

8.1.6 空调区(洁净空调区)与周围的空间应保持一定的压差,压差应符合下列规定:

1 生产区与周围空间的压差应按生产工艺要求确定;

2 有洁净要求各区的压差应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

8.1.7 洁净区维持不同的压差值所需的压差风量,宜采用缝隙法或换气次数法确定。

8.1.8 净化空调系统的送风、回风和排风系统的启闭连锁、控制要求,应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

8.2 室内外设计参数

8.2.1 室外空气的设计计算参数应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

8.2.2 生产车间内空气温、湿度计算参数应根据工艺对生产环境的要求,确定各洁净室(罩)的温、湿度和空气洁净度等级,并应符合本标准第 8.1.4 条的规定。

8.3 气流组织形式和送风量

8.3.1 气流组织设计应根据各空调区和洁净区的温、湿度参数,允许风速和空气洁净度等级的不同要求选用。

8.3.2 无洁净要求的生产车间气流组织形式和送风量应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

8.3.3 净化气流组织设计应符合下列规定:

1 气流流型应满足生产工艺和空气洁净度等级的要求;空气洁净度等级为 1 级~5 级时,应采用单向流或混合流;空气洁净度等级为 6 级~9 级时,应采用非单向流;

2 洁净区的气流流速应满足生产工艺要求。

8.3.4 洁净区空调的送风量应取下列三项中最大值：

- 1 根据热、湿负荷计算确定的送风量；
- 2 满足洁净度等级要求的送风量；
- 3 满足供给室内的新鲜空气量。

8.3.5 洁净区所需的满足空气洁净度等级的气流流型和送风量，应符合表 8.3.5 规定。

表 8.3.5 气流流型和送风量

空气洁净度等级	气流流型	平均风速(m/s)	换气次数(h ⁻¹)
1~3	单向流	0.3~0.5	-
4~5	单向流	0.2~0.4	—
6	非单向流	—	50~60
7	非单向流	—	15~25
8~9	非单向流	—	10~15

注：1 换气次数用于净高小于 4.0m 的洁净室；

2 室内人员少、热源少时，宜采用下限值。

8.4 空调、净化系统

8.4.1 生产厂房中的空调、净化系统应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《洁净厂房设计规范》GB 50073 中的有关规定。

8.4.2 生产厂房中的洁净区送风方式可分为集中送风、风机过滤器机组送风等。各种送风方式应根据洁净区使用功能和降低能量消耗的要求，经技术经济比较，采用运行经济、节约能源的送风方式。

8.4.3 净化空调系统新风的室外吸入口位置，应远离本建筑或其他建筑物排放有害物质或可燃物的排气口。

8.4.4 净化空调系统设计应合理利用回风，但下列情况不得回风：

- 1 在生产过程中向车间内散发的有害物质超过规定时；

- 2 采用局部处理不能满足卫生要求时；
 - 3 对其他工序有危害或不能避免交叉污染时。
- 8.4.5** 净化空调系统需设置电加热时，应选用不产生电加热的电加热器，应布置在高效过滤器的上风侧，并应采取安全保护措施。
- 8.4.6** 净化空调系统的电加湿器应采取安全保护措施。
- 8.4.7** 根据气象条件，存在冷冻可能的地区，新风系统应采取防冻保护措施。

8.5 供暖、通风

- 8.5.1** 生产厂房中供暖、通风应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 和《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。
- 8.5.2** 生产厂房内产生粉尘和有害气体的工艺设备和辅助设备应设置局部排风装置，排风罩宜为密闭式。
- 8.5.3** 在下列情况下，局部排风应单独设置：
- 1 排风介质含有毒性的气体；
 - 2 排风介质含有易燃、易爆气体；
 - 3 排风介质混合后能产生或加剧腐蚀性、有毒性、燃烧爆炸危险性和发生交叉污染。
- 8.5.4** 排风系统设计应符合下列规定：
- 1 应防止室外气流倒灌；
 - 2 含有易燃、易爆物质的局部系统应按其物理化学性质采取相应防火防爆措施；
 - 3 局部排风系统排出的有害气体，当其有害物质浓度超过排放标准时，应采取有效处理措施；排气管高度和排放速率应满足国家现行有关排放标准的规定；
 - 4 对含有水蒸气或凝结物质的排风系统，应设置坡度及排放口；
 - 5 排风介质中含易燃、易爆等危险物质或工艺可靠性要求较

高时,应设置备用排风机,并应设置应急电源;

6 排除有爆炸危险的气体和粉尘的局部排风系统,其风量应按在正常运行和事故情况下,风管内爆炸危险气体和粉尘浓度不大于爆炸下限的 20%计;

7 排除有爆炸危险气体和粉尘的局部排风系统,应设置消除静电的接地装置。

8.5.5 对排风系统中含有毒性、爆炸危险性物质的排放管路,应保持相对于路由区域一定的负压值。

8.5.6 净鞋室、更衣室、盥洗室和厕所等生产辅助房间,应采取通风措施。

8.5.7 洁净区事故排风系统的设计应符合下列规定:

1 事故排风区域的换气次数不应小于 12 次/h;

2 应设置自动和手动控制开关,手动控制开关应分别设置在洁净区和洁净区外便于操作的地点;

3 应设置应急备用电源。

8.6 排 烟

8.6.1 洁净厂房中的疏散走廊应设置机械排烟设施。

8.6.2 生产厂房的排烟设施应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

8.6.3 机械排烟系统宜与通风、空调系统分开设置;当合用时,应采取防火安全措施,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

8.6.4 机械排烟系统的风量、排烟口的位置、风机的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 及《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251 的有关规定。

8.7 设备、风管及附件

8.7.1 空气过滤器的选用、布置和安装应符合下列规定:

1 空气净化处理应根据空气洁净度等级合理选用空气过滤器；

2 空气过滤器的处理风量应小于或等于额定风量；

3 中效(高中效)空气过滤器宜集中设置在空调箱的正压段；

4 高效(亚高效)空气过滤器宜设置在净化空调系统的末端，超高效空气过滤器应设置在净化空调系统的末端；

5 同一净化空调系统内末端安装的高效(亚高效、超高效)空气过滤器的阻力、效率应相近；

6 同一净化空调系统内末端安装的高效(亚高效、超高效)空气过滤器的使用风量与额定风量之比宜相近；

7 高效(亚高效、超高效)空气过滤器应采用不燃或难燃材料制作。

8.7.2 微环境装置的设置应符合下列规定：

1 当铸片区域对空气洁净度等级、外扰或温度、相对湿度有较高要求，且所控区域不大时，宜采用微环境装置；

2 微环境装置宜与生产工艺设备配套；

3 在不影响工艺操作的前提下，应具有可靠的密闭性，内外表面应平整、光滑；

4 围挡构造、材料的选用应方便生产操作。

8.7.3 风机过滤机组的设置应符合下列规定：

1 当膜卷储存区和包装区等发热量所需风量与新风量接近时，宜采用风机过滤机组；

2 应根据空气洁净度等级和送风量选用；

3 应便于安装、维修及过滤器更换。布置率较高时，外壳强度应满足检修要求。

8.7.4 净化空调系统空气处理机的选用和布置应符合下列规定：

1 漏风率不得大于1%；

2 整体结构应有保证耐压强度和刚度，内表面应平整、光滑，外表面不应结露；

3 送风机宜采取变频调速措施;送风机可按净化空调系统的总风量和总阻力值进行选择;计算系统总阻力时,空气过滤器的阻力应按终阻力计算;

4 应设置排水装置,水封高度应大于机组内最大正压和最小负压绝对值。

8.7.5 风管及附件应符合下列规定:

1 无净化要求的空调系统风管及附件应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定;

2 有净化需求的空调系统风管及附件应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定;

3 净化空调系统的风管、配件、过滤器以及密封材料应根据输送空气的洁净度要求确定;

4 在空气过滤器的前、后应设置测压孔或指针式压差计。在新风管、送风、回风总管段上宜设置风量测定孔。

9 电 气

9.1 一 般 规 定

9.1.1 电气设计应符合安全可靠、经济合理、技术先进、维护方便的要求。

9.1.2 电气设计应根据工程特点、规模和发展规划,做到统筹兼顾、远近结合、以近期为主。

9.1.3 电气设计应合理确定设计方案和变配电装置的布局,应采用成熟、有效的节能措施,推广节能技术和节能产品,降低电能损耗。

9.2 供 配 电

9.2.1 双向拉伸薄膜工厂生产用电负荷宜为三级负荷,消防用电负荷等级应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.2.2 双向拉伸薄膜工厂的供电电压等级与供电回路数应按生产规模、性质和用电量,并结合地区电网的供电条件,经过经济技术方案比选后决定。二级负荷宜采用双回路供电,每回路应满足工厂连续性生产负荷和其他重要负荷的用电要求。在负荷较小或地区供电条件困难时,宜由一回 6kV 及以上的专用线路供电。35kV 电源应采用直变方式进行供配电设计。

9.2.3 变电所宜装设 2 台及以上配电变压器,当其中 1 台变压器断开时,其余变压器的容量应能满足工厂全部二级负荷的用电要求。

9.2.4 洁净区的配电应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

9.2.5 检修电源插座箱宜根据生产检修要求,在周边墙上适当位置间距 20m~30m 设置。

9.2.6 三甘醇清洗炉、燃油或燃气锅炉房等爆炸危险环境电气装置的设计,应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

9.2.7 双向拉伸薄膜工厂设计采取节能措施应符合下列规定:

1 应根据工厂用电性质、用电容量,合理选择供电电压等级和供电方式;

2 变电所的位置应接近负荷中心、缩短供电半径,并应减少变压级数;

3 用电设备的供电电压偏移值不应超过额定电压 $\pm 5\%$;

4 单相用电设备应均匀地接在三相上,供电电压不平衡度应小于 2% ;

5 功率因数应满足当地供电部门的规定,在提高自然功率因数的基础上,应合理设置集中与就地无功补偿设备;

6 变电所内的变电、配电设备应配置相应的测量和计量仪表;

7 双向拉伸薄膜工厂电网接入处的谐波应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的有关规定。为控制各类非线性用电设备所产生的谐波引起电网电压正弦波形畸变,宜在配电所低压侧进线柜安装谐波监测仪表。

9.3 照 明

9.3.1 双向拉伸薄膜工厂的疏散照明、安全照明、备用照明等应急照明系统供电应符合下列规定:

1 疏散照明的应急电源宜采用蓄电池或干电池装置,或蓄电池、干电池与供电系统中有效地独立于正常照明电源的专用馈电线路的组合,或采用蓄电池或干电池装置与自备发电机组组合的方式;

2 安全照明的应急电源应和该场所的供电线路分别接自不同变压器或不同馈电干线,必要时可采用蓄电池组供电;

3 备用照明的应急电源宜采用供电系统中有效地独立于正常照明电源的专用馈电线路或自备发电机组;

4 当应急照明灯具自带蓄电池作应急电源时,应急供电时间不应小于 90min,其供电电源可由本防火区内附近的普通照明箱内独立回路供电。

9.3.2 双向拉伸薄膜工厂生产车间各工段及辅助用房的照明标准值应符合表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2 生产车间各工段及辅助用房的照明标准值

工段	工作面高度(m)	照度(lx)	统一眩光值	显色指数(Ra)
投料区	0.75	100	22	80
挤出区	0.75	200	22	80
涂布区	0.75	200	22	80
MDO区	0.75	150	22	80
TDO区	0.75	150	22	80
牵引收卷区	0.75	200	22	80
膜卷储存区	0.75	200	22	80
分切区	0.75	300	22	80
包装区	0.75	150	22	80
粉碎间	0.75	200	22	80
再造粒间	0.75	200	22	80

9.3.3 双向拉伸薄膜工厂照明及照明节能设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

9.3.4 有洁净要求的双向拉伸薄膜工厂照明设计应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

9.3.5 有爆炸危险环境的照明设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

9.4 防雷与接地

9.4.1 建筑物的防雷设施宜利用钢结构或钢筋混凝土结构厂房的结构主筋、钢柱和建筑物基础钢筋做防雷装置的组成部分。

9.4.2 变配电所电力变压器高、低压侧应设置避雷器或电涌保护器。

9.4.3 燃料油储罐的防雷设计应符合国家标准《石油库设计规范》GB 50074 的有关规定。

9.4.4 双向拉伸薄膜工厂的功能性接地、保护性接地、防静电接地、防雷接地、等电位联结接地等,宜共用同一接地装置。接地装置的接地电阻应满足其中最小值的要求。

9.4.5 双向拉伸薄膜工厂内易产生静电危害的设备、流动液体、气体和粉尘管道应采取防静电接地措施,其中有爆炸环境场所的设备和管道应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

9.4.6 有洁净要求的生产厂房应根据工艺生产要求采取静电防护措施。洁净室内的静电防护措施应符合现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

9.4.7 双向拉伸薄膜工厂低压配电接地型式宜采用 TN-S 系统。

9.4.8 双向拉伸薄膜工厂建(构)筑物的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。

9.5 火灾自动报警和通信

9.5.1 双向拉伸薄膜工厂的火灾报警系统的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《洁净厂房设计规范》GB 50073 的有关规定。

9.5.2 火灾自动报警系统设计应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有

关规定执行。

9.5.3 爆炸危险环境的火灾报警系统设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 和《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 的有关规定。

9.5.4 双向拉伸薄膜工厂内应设置与厂房内、外联系的通信装置。工厂内生产区与其他工段的联系宜设生产对讲电话。

9.5.5 双向拉伸薄膜工厂宜根据生产管理和生产工艺的需要,设置闭路电视监视系统。

10 自动控制和仪表

10.1 一般规定

10.1.1 工厂自控设计应符合安全可靠、经济合理、技术先进、操作维护方便的原则。

10.1.2 主生产装置的制膜全过程应设集中控制系统。

10.1.3 所有与主生产装置连接的公用工程管道内介质参数应受主生产线控制系统的控制。

10.1.4 爆炸危险场所的自控设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

10.2 控制水平

10.2.1 主生产装置应采用过程控制系统进行集中监视、控制。

10.2.2 生产线的单机、整装单元设备应随机配带控制单元,并应根据需要将信号传送到过程控制系统进行显示和报警。信号传输宜采用通信总线。

10.2.3 工艺设备的运行状态、故障报警以及关键设备的压力和温度检测信号应根据工艺要求引入过程控制系统显示、报警、控制并记录。

10.2.4 公用工程宜设置自动控制系统。

10.3 主要控制方案

10.3.1 熔体压力控制宜采用下列方式:

- 1 采用单螺杆挤出机时,通过控制螺杆挤出机的转速实现;
- 2 采用双螺杆挤出机时,通过控制熔体增压泵的转速实现;
- 3 采用熔体直接制膜工艺时,通过控制熔体增压泵的转速实现。

10.3.2 主生产装置的各单机之间的控制应按照所生产薄膜的厚度采用速度或者张力进行控制。

10.4 生产工艺参数检测及自动控制

10.4.1 双向拉伸薄膜工厂生产工艺参数检测及自动控制应包括下列内容：

- 1 生产工艺全过程的运行参数检测；
- 2 生产过程主要运行参数的自动控制；
- 3 主工艺设备及工艺系统安全、经济运行状态，用于对事故原因进行分析的参数，具有记录功能；
- 4 用于进行经济分析、生产成本核算的主要参数，设置累积计算功能；
- 5 影响设备正常运转和产品质量的主要工艺参数设超限报警；
- 6 主生产线的自动控制系统设置远程诊断功能。

10.4.2 主生产线与原料输送、回收造粒系统之间应设置控制信号联系，缓冲原料仓、碎片料仓应设料位超限报警、连锁。

10.4.3 收卷站与运膜行车或卸卷运膜小车之间应设控制信号联系、报警、连锁。

10.5 控制系统配置

10.5.1 主生产装置应配置集中控制系统，各单机应配备现场控制台或者控制面板。

10.5.2 分切工段、再造粒工段宜采用现场控制。

10.5.3 控制系统应根据工艺要求确定实时数据采集和处理周期。

10.5.4 主生产装置的过程控制系统应采用不间断电源装置供电。

10.6 控 制 室

10.6.1 主生产装置宜设置主控制室和辅助控制室。

10.6.2 控制室位置应根据生产工艺要求,操作、管理方便确定。主生产装置的控制室应设置在生产线的操作侧。

10.6.3 控制室应采取静电防护措施,采用抗静电架空地板时,地板的架空高度宜为 300mm~600mm。

10.6.4 控制室应配备环境空调,温度宜控制在 22℃~28℃,相对湿度不宜超过 85%。

10.7 仪表选型原则

10.7.1 仪表选型应符合生产过程控制要求,仪表规格和品种宜统一。

10.7.2 特殊场所的仪表应根据使用环境条件选择合适的外壳材质及防护等级。

10.7.3 仪表与工艺介质接触部分的材质,不应低于工艺要求的材质等级。

10.7.4 仪表的计量单位应使用法定计量单位。

10.7.5 常规显示、控制、记录仪表应具有标准通信接口和标准变送输出信号。

10.7.6 工艺设备制造厂成套设备及机器所属的一次仪表宜随机机械设备配备。

10.8 仪表安全措施

10.8.1 在有爆炸性危险环境内使用的电动仪表应选用满足使用场所要求的防爆型仪表。

10.8.2 安全连锁应采用硬接线连锁。

10.8.3 控制系统冗余的通信电缆敷设时,应采用不同的敷设路径。

10.8.4 电缆应按信号种类分开敷设,在同一电缆槽中敷设时,应采用金属隔板分开。埋地敷设时,信号电缆的套管应选用钢质材料。

10.8.5 模拟信号电缆应采用屏蔽对绞电缆,开关接点信号电缆应采用总屏蔽电缆。

10.8.6 仪表和控制系统的接地应符合现行行业标准《石油化工仪表接地设计规范》SH/T 3081 和《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513 的有关规定。

10.8.7 仪表和控制系统的防雷应符合现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

11 动 力

11.1 一 般 规 定

11.1.1 冷源、压缩空气宜集中设置在综合动力站内,综合动力站宜设置在生产厂房的附房内,并宜靠近负荷中心。

11.1.2 厂区有外接热网供热的工厂,热力装置宜集中设置在动力站内;没有外接热网供热的厂区宜单独设置热力站。

11.1.3 冷源、压缩空气总管上宜设置计量装置。

11.1.4 动力站内应具备良好的通风设施。

11.1.5 设备和管道的绝热应采用导热系数小、湿阻因子大、吸水率低、密度小的不燃或难燃材料,其厚度应根据介质温度计算确定。

11.2 供 热

11.2.1 燃煤热媒站应在厂区独立设置,并宜布置在厂区全年最小频率风向的上风侧。燃油、燃气热媒站可与主生产车间贴建。

11.2.2 工艺加热用导热油应符合下列规定:

1 工艺设备加热所需导热油温度应根据具体生产品种确定,1h内温度最大偏差为 $\pm 2^{\circ}\text{C}$;

2 宜采用以矿物质为基材的导热油。

11.2.3 导热油管道进入工艺设备前应设置截断阀、压力表、流量计、温度计。

11.2.4 热媒炉选型应符合现行国家标准《有机热载体炉》GB/T 17410的有关规定。

11.2.5 热媒输送泵宜采用屏蔽泵或磁力泵,也可采用密闭性能良好的离心泵。

11.2.6 热媒炉的燃料选用应符合安全生产和环保规定。

11.2.7 热媒炉的烟气排放应符合现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的有关规定。

11.2.8 热力管道应采用柔性设计,热力管道的热补偿宜采用自然补偿方式,当自然补偿不能满足要求或因空间布置受限时,应采用其他形式补偿器。

11.2.9 热媒站设计应符合现行国家标准《锅炉房设计规范》GB 50041 的有关规定。

11.3 制 冷

11.3.1 制冷机组的选型应根据生产装置所需冷负荷、地区能源结构、价格及环保规定等情况,经技术经济比较后确定。

11.3.2 电动压缩式制冷机组制冷剂应符合环保规定。

11.3.3 选择溴化锂吸收式机组时,应结合机组水侧污垢及腐蚀等因素,对供冷量进行修正。

11.3.4 向生产装置提供冷源的制冷机组应设置备台,向空调提供冷源的制冷机组可作为向生产装置提供冷源的制冷机组的备台。制冷系统规模大、设备台数多时,宜采用集中监控系统。

11.3.5 制冷机房设计应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定。

11.4 压 缩 空 气

11.4.1 空气压缩机型号、单台供气量、台数和供配气系统应根据生产工艺对压缩空气的要求,经技术经济比较确定。

11.4.2 工艺设备用压缩空气应符合下列规定:

工艺设备动力用压缩空气的指标可按表 11.4.2 确定。

表 11.4.2 工艺设备动力用压缩空气主要指标

指 标 名 称	单 位	指 标
设备用气点压力	MPa	0.6
固体粒子尺寸	μm	≤ 1

续表 11.4.2

指 标 名 称	单 位	指 标
固体粒子含量	mg/m ³	≤1
含油量	mg/m ³	≤1
压力露点	℃	≤3

注：原料的密相输送用压缩空气，可依照本表确定。

11.4.3 压缩空气系统设计应符合现行国家标准《压缩空气站设计规范》GB 50029 的有关规定。仪表压缩空气质量应符合现行国家标准《工业自动化仪表气源压力范围和质量》GB 4830 的有关规定。

11.4.4 压缩空气系统设计用气量应包含各用户用气、自身用气和管网损耗。

11.4.5 供气管路宜架空敷设。管路敷设时，应避开腐蚀区域、高温管线及工艺设备和管线的物料排放口等各种不安全环境。

12 仓 贮

12.1 一 般 规 定

12.1.1 仓库应按储存物料的种类、物性分类集中布置,并应方便生产、运输。

12.1.2 物料储存量和仓库面积应根据储存周期确定。

12.1.3 起重、装卸和运输设备的配置应根据储存物料的品种、数量和危险性确定。

12.1.4 仓库宜有良好的自然通风与自然采光。原材料及成品仓库地面宜采用易于清洁的耐压、耐磨、防潮地坪。

12.1.5 原材料仓库、成品仓库的储存物品火灾危险性为丙类,防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

12.2 原料库、成品库

12.2.1 原料库和成品库的建筑面积可按下式计算:

$$S = \frac{Q \times T \times D}{d \times n \times i} \quad (12.2.1)$$

式中: S ——仓库的建筑面积(m^2);

Q ——原料日需用量或成品产量(t);

T ——储存周期(d);

D ——单件包装完整的原料或成品的占地面积(m^2);

d ——单件包装完整的原料或成品的重量(t);

n ——堆包层数;

i ——面积利用系数,可为 0.4~0.6。

12.2.2 垛存物料可设托盘储存,托盘尺寸应根据垛存方式和运

叉车的载重量确定,托盘的周转量可按仓库内需用托盘总数的30%确定。

12.2.3 仓库高度应按储存物料的取存方式确定,净高宜为5m~6m。

12.2.4 仓库大门应根据运输工具及运输物料的尺寸确定。库窗宜采用高窗。

12.3 其他仓库

12.3.1 其他仓库的建筑面积可按式计算:

$$S = \frac{Q \times T}{m \times q} \quad (12.3.1)$$

式中: S ——仓库建筑面积(m^2);

Q ——物料年需用量(t);

T ——储存周期(d);

q ——仓库总面积上的平均荷重(t/m^2);

m ——全年开工天数。

12.3.2 其他仓库总面积上的平均荷重可按表 12.3.2 确定。

表 12.3.2 其他仓库总面积上的平均荷重(t/m^2)

序号	物料名称	储存方式	总面积上的平均荷重
1	包装材料	垛存	0.3~0.4
2	备品备件	小件架存	0.25~0.35
3	劳保杂品	架存	0.06~0.1

附录 A 双向拉伸薄膜工厂主要工艺流程

A.1 双向拉伸聚丙烯薄膜工厂主要工艺流程

A.1.1 常规包装类双向拉伸聚丙烯薄膜工厂主要工艺流程宜符合下列规定：

1 主要工艺流程可按下列流程：

原料倒包(倒料斗、罗茨风机输送)→储料仓→按组分进料(混合、称重)→挤出机工段(主挤出机、辅挤出机)→计量泵→过滤器(主、辅过滤器)→共挤模头→铸片工段(激冷辊、水浴)→辅助收卷→MDX→辅助收卷→TDX→牵引站(测厚、切边、电晕处理等)→收卷工段→膜卷储存(时效处理)→分切工段(大、小分切)→检验→包装。

2 在线边膜、废膜回收系统工艺流程可按下列流程：

在线边膜→在线边膜破碎机→主挤出机。

废膜(辅助收卷膜、生产废膜、分切边膜等)→废膜粉碎机→再造粒机→再生料回用或出售。

A.1.2 双向拉伸聚丙烯电容器薄膜工厂主要工艺流程宜符合下列规定：

1 主要工艺流程可按下列流程：

原料包清洁→倒包(倒料斗、罗茨风机输送)→挤出工段→计量泵→过滤器→模头→铸片工段(激冷辊)→(辅助收卷)→MDX→(辅助收卷)→TDX→牵引站(测厚、切边、电晕处理)→收卷工段→膜卷储存(时效处理)→分切工段(大、小分切)→检验→包装。

2 在线边膜、废膜回收系统工艺流程可按下列流程：

在线边膜、废膜(辅助收卷膜、生产废膜、分切边膜等)→在线边膜粉碎机、废膜粉碎机→再造粒机→出售(再生料不可回用)。

A.2 双向拉伸聚酰胺薄膜工厂主要工艺流程

A.2.1 主要工艺流程可按下列流程：

原料倒包(倒料斗、罗茨风机输送)→按组分进料(混合、称重)→挤出工段(主挤出机、辅挤出机)→计量泵→过滤器(主、辅过滤器)→共挤模头→铸片工段(激冷辊)→辅助收卷→MDO→辅助收卷→TDO→牵引站(测厚、切边、电晕处理)→收卷工段→膜卷储存(时效处理)→分切工段(大、小分切)→检验→包装。

A.2.2 在线边膜、废膜回收系统工艺流程可按下列流程：

在线边膜、废膜(辅助收卷膜、生产废膜、分切边膜等)→在线边膜粉碎机、废膜粉碎机→再造粒机→再生料回用。

A.3 双向拉伸聚酯薄膜工厂主要工艺流程

A.3.1 主要工艺流程应符合下列规定：

1 采用切片为原料的主要工艺流程可按下列流程：

原料倒包(倒料斗、罗茨风机输送)→储料仓→结晶干燥→按组分进料(混合、称重)→挤出工段(主挤出机、辅挤出机)→计量泵→过滤器(主、辅过滤器)→共挤模头→铸片工段(激冷辊)→辅助收卷→MDO→(在线涂布)→(辅助收卷)→TDO→牵引站(测厚、切边、电晕处理等)→收卷工段→膜卷储存→分切工段(大、小分切)→检验→包装。

2 采用双螺杆挤出机工艺的主要工艺流程可按下列流程：

原料倒包(倒料斗、罗茨风机输送)→储料仓→按组分进料(混合、称重)→挤出工段(主挤出机、辅挤出机)→计量泵→过滤器(主、辅过滤器)→共挤模头→铸片工段(激冷辊)→辅助收卷→MDO→(在线涂布)→(辅助收卷)→TDO→牵引站(测厚、切边、电晕处理等)→收卷工段→膜卷储存→分切工段(大、小分切)→检验→包装。

3 采用聚酯熔体直接拉膜的主要工艺流程可按下列流程：

熔体增压泵→过滤器(主、辅过滤器)→共挤模头→铸片工段

(激冷辊)→辅助收卷→MDO→(在线涂布)→(辅助收卷)→TDO→牵引站(测厚、切边、电晕处理等)→收卷工段→膜卷储存→分切工段(大、小分切)→检验→包装。

A. 3. 2 在线边膜、废膜回收系统工艺流程可按下列流程,主要产品厚度在 $50\mu\text{m}$ 以上的生产线宜设置铸片粉碎机、横拉废膜粉碎机。

在线边膜、废膜(辅助收卷膜、生产废膜、分切边膜等)→在线边膜粉碎机、废膜粉碎机→再造粒机→再生料回用。

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 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

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《室外排水设计规范》GB 50014
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《压缩空气站设计规范》GB 50029
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《锅炉房设计规范》GB 50041
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《洁净厂房设计规范》GB 50073
- 《石油库设计规范》GB 50074
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《工业企业总平面设计规范》GB 50187
- 《工业设备及管道绝热工程设计规范》GB 50264
- 《工业金属管道设计规范》GB 50316
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493
- 《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974
- 《建筑防烟排烟系统技术标准》GB 51251
- 《工业自动化仪表气源压力范围和质量》GB 4830
- 《生活饮用水卫生标准》GB 5749

《流体输送用不锈钢焊接钢管》GB/T 12771
《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271
《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549
《有机热载体炉》GB/T 17410
《仪表系统接地设计规范》HG/T 20513
《石油化工仪表接地设计规范》SH/T 3081

中华人民共和国国家标准

双向拉伸薄膜工厂设计标准

GB/T 51264-2017

条 文 说 明

编制说明

《双向拉伸薄膜工厂设计标准》GB/T 51264—2017 经住房和城乡建设部 2017 年 9 月 27 日以第 1694 号公告批准发布。

为满足双向拉伸薄膜工厂设计需要,在编制过程中广泛征求了工厂生产、设计、施工等各方面专家的意见,重点调研了行业内具有代表性的薄膜生产企业、主要设备制造商;查阅了国家或相关、相近行业的有关标准、规范,以及技术文献资料,收集、总结了设计和生产实践中积累的经验和设计数据。

为了便于广大设计、施工、监理、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,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。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(65)
3	工 艺	(66)
3.1	一般规定	(66)
3.2	工艺流程	(67)
3.3	设备配置	(67)
3.4	设备布置	(70)
3.5	辅助生产设施	(71)
3.6	管道设计	(72)
4	总 图	(73)
4.1	一般规定	(73)
4.2	总平面布置	(73)
4.3	竖向设计	(75)
4.4	综合管线	(75)
5	建 筑	(76)
5.1	一般规定	(76)
5.2	生产厂房	(76)
5.3	生产厂房附房	(76)
5.4	建筑防火、防爆	(76)
5.5	建筑防腐蚀	(79)
5.6	建筑洁净设计	(79)
6	结 构	(81)
6.2	结构选型及结构布置	(81)
6.3	设计荷载	(81)
7	给水排水	(82)

7.1	一般规定	(82)
7.2	水量、水质、水压	(82)
7.3	给水系统与管道敷设	(82)
7.4	消防给水系统	(82)
7.5	排水系统与管道敷设	(83)
8	供暖通风和空调、净化	(84)
8.1	一般规定	(84)
8.2	室内外设计参数	(86)
8.3	气流组织形式和送风量	(86)
8.4	空调、净化系统	(87)
8.5	供暖、通风	(88)
8.6	排烟	(89)
8.7	设备、风管及附件	(89)
9	电 气	(92)
9.1	一般规定	(92)
9.2	供配电	(92)
9.3	照明	(92)
9.4	防雷与接地	(93)
9.5	火灾自动报警和通信	(94)
10	自动控制和仪表	(95)
10.1	一般规定	(95)
10.2	控制水平	(95)
10.3	主要控制方案	(95)
10.4	生产工艺参数检测及自动控制	(96)
10.5	控制系统配置	(96)
10.6	控制室	(96)
10.7	仪表选型原则	(96)
10.8	仪表安全措施	(97)
11	动 力	(98)

11.1	一般规定	(98)
11.2	供热	(98)
11.3	制冷	(98)
11.4	压缩空气	(98)
12	仓 贮	(100)
12.1	一般规定	(100)
12.2	原料库、成品库	(100)

1 总 则

1.0.1 本条规定了制定本标准的目。我国双向拉伸薄膜行业经过四十多年的发展,已形成较大的规模,产品涵盖包装、印刷、电子材料、IT 智能产品、新能源、新材料等诸多行业,产品的影响范围日趋广泛。双向拉伸薄膜行业新建、扩建和改建项目较多,涉及面广,需要统一工程设计技术要求,促进设计工作规范化,而目前双向拉伸行业的工程设计是按照其他相近行业的设计规范,没有体现出双向拉伸薄膜行业的实际特点,因此制定本标准。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。BOPP、BOPET、BOPA 是双向拉伸薄膜行业中应用广泛、技术成熟具有代表性的三大薄膜品种。双向拉伸电池隔膜是近年随着锂离子电池的大量普及使用而发展的新品种,其生产装置及生产工艺也属于双向拉伸薄膜行业范畴。此外,还有少量采用同步拉伸技术、单向拉伸技术的生产品种,也可按照本标准的规定执行。

1.0.3 本条规定了制定本标准的原则,必须贯彻执行国家有关法律、法规,落实国家双向拉伸薄膜行业有关产业政策和技术政策,合理利用资源,提高能源利用率,有效保护环境。

1.0.4 双向拉伸薄膜工厂生产装置技术发展较快,新技术、新工艺、新设备、新材料不断出现,由于主生产装置目前大多数引进自发达国家,本条明确规定了应在充分调研的基础上,选择合适的工程设计方案。

1.0.5 本条明确了本标准与相关规范的关系。

3 工 艺

3.1 一 般 规 定

3.1.1~3.1.3 这3条是对双向拉伸薄膜工厂的工艺设计的共性要求,双向拉伸薄膜的生产装置目前还是以引进设备为主,设备昂贵,生产装置专用性较强,工艺设计一旦定型后,不易转换生产品种;所以在工艺设计阶段应依据产品方案慎重选择单线产能等主要工艺参数。对于常规生产品种,还要充分计算单位产品的资源消耗,选择节能、节水的主生产装置。

3.1.4、3.1.5 条文中列出的工艺流程内容是目前大多数工厂采用的工艺流程,个体设计可以依据实际产品需要予以调整、取舍。

3.1.6 生产难度大的品种是指电容器薄膜、BOPET 光学材料薄膜、同步拉伸尼龙薄膜、电池隔膜及部分具有特殊功能的包装类薄膜品种。

3.1.7 条文中所提到的平均重量是计算生产装置的原料、辅料、公用工程和电等配置的依据。电池隔膜标称产能以“ m^2/a ”计,是为了与产品销售时统一,但设计计算生产装置的原料、辅料、公用工程和电等配置时,仍然需要先折算出产品平均重量。

3.1.8 本条规定是为了保证洁净生产环境的低限度要求。在工程实例中,部分非食品包装的生产厂房的某些工段(如 TDO 箱体区域)可设通风屋脊,以利于散热、排气。

3.1.10 本条规定是为了防止蚊蝇及小动物沿沟道进入主生产区域。

3.1.11 本条规定中清洁能源主要指生产装置宜采用电加热,特别是产能较小的工厂,应优先采用电加热;工艺有特殊需要的,宜选用燃料为天然气的载热油锅炉。

3.1.12 本条是针对在线涂布工段的安全规定,因为在线涂布液体不易在涂布工段完全干燥,有进入密闭的横拉箱体的可能,所以涂布液必须使用水溶性材料,不得使用易燃、易爆的材料。

3.2 工艺流程

3.2.1 本标准所列的工艺流程是多数工程实例中常规的主要工艺流程,可以根据实际产品需要调整。同步拉伸(包括机械同步拉伸和线性电机同步拉伸)的工艺流程是将纵向拉伸和横向拉伸合并,并增加了水槽除水工段。电池隔膜的拉伸工艺有单向拉伸和双向拉伸两种拉伸方式,湿法工艺增加萃取工段。同步拉伸与传统双向拉伸主要工艺流程区别不大,而电池隔膜的工艺流程在实际应用中不断有新的生产工艺出现,所以本标准未列入这两个品种的工艺流程。

3.2.2 本条规定了原料输送的几种主要方式。工程实例中,有些聚丙烯电容器薄膜工厂的原料输送也采用负压真空吸料,产能小的尼龙薄膜也可采用重力垂直下料。特殊品种聚酯薄膜宜采用密相气流输送的目的是为了减少输送过程中切片的破碎量,随着挤出机技术的改进,实际应用中也以罗茨风机输送为主流选择。

3.2.3 双向拉伸薄膜的生产装置是自动化水平较高的连续生产线,合理的布置可以减少中间品的物流成本,减少水、电、压缩空气、导热油等输送能耗,降低生产成本。

3.2.4 熔体管线的短捷能有效减少熔体在管线中的停留时间,利于降低熔体的降解指数。

3.3 设备配置

3.3.1~3.3.3 这3条是对双向拉伸薄膜工艺设备配置的共性要求,目前我国双向拉伸生产设备以引进生产线为主;部分小品种的生产线可以选用国产生产线,但关键部件尚需选择进口设备。综合技术能力强的工厂也可以选择组合生产线:将生产线按工段分

成若干部分,每个工段选择性价比最高或技术性能最适合产品生产需要的设备。工艺设备的配置专业性很强,而且投资较大,应慎重选择,不应盲目追求生产线的速度、幅宽等指标。

3.3.4 原料一定量的缓存是为了保证不间断供料,可以不设夜间班次的投料。尼龙原料由于吸水性较强,不宜做长时间的中间储存,所以可不设缓存料仓。

3.3.5 本条是对原料接触的料仓、料斗、输送管线的材质的规定,一般多采用 0Cr18Ni9 或类似材质不锈钢。

3.3.6 本条规定是为了保证切片干燥结晶的连续性、均匀性。

3.3.7 随着挤出机挤出产量的加大,相应的设备需要的冷却能量也随之加大。部分设备制造商仍然采用风冷的方式冷却设备,需要控制设备周边区域的环境温度,造成综合能耗的加大。

3.3.8 熔体过滤器是保证薄膜品质的重要部件,且需要周期性的更换、清洗,更换时需要吊装工具,过滤器的参数直接决定了吊装工具、清洗设备的参数,进而影响多项配套设施的设计参数。

3.3.9 模头是精密的部件,模唇调节范围、调节精度直接关系到产品方案,模头的安装及拆卸需要吊装工具和操作空间,而由于生产线的组成特点决定了模头与周边设备的距离很小,所以在设备配置上需要给予明确规定。

3.3.10 本条所列 3 个支架都是精密设备的支架,对振动比较敏感,且这 3 个部件距离较近,支架独立设置是为了避免设备振动的互相干扰。

3.3.11 本条规定是针对聚酯厚膜生产线,特别是特种厚膜生产线提出的,如太阳能背板膜、光学膜等品种;背风冷却系统的配置可以有效且均匀冷却薄膜厚片;铸片粉碎机的配置可以及时处理铸片工段产生的废膜、破膜。

3.3.12 本条规定是为了节约能源,TDO 箱体是需要加热保温的工段,绝热性良好的保温层利于设备保温,同时减少热辐射,从而降低生产环境的冷源消耗。聚酯薄膜工厂的热风回收系统的配置

是为了能源的综合利用,需要注意的是,实际应用中要保证回收热风的净化过滤。

3.3.13 聚酯薄膜生产线在 TDO 出口产生的废膜可以利用在线粉碎机进行粉碎,粉碎后的薄膜碎片进入造粒机上方废片料仓;在线粉碎机的配置直接处理废膜优点是:提高处理效率,减少人员劳动强度;可以保证废膜的干净。

3.3.14 收卷站卸卷小车的配置可以使得卸卷工序的操作流程更优化;而对于需要设置净化罩体的工厂,必须配置卸卷小车。卸卷小车(或行车)与收卷主机之间控制信号的联系是为了避免误操作,保证人员和设备的安全。一般是由主生产线控制系统来控制行车或卸卷小车。

3.3.15 生产线下来的大膜卷,有些品种需要时效处理(如聚丙烯薄膜、尼龙薄膜),有些品种不需要时效处理,工艺设计应根据品种、产量等参数计算确定膜卷数量和周转卷芯数量,进而确定存放膜卷的架体设计。

3.3.16 工艺需要对膜面进行电晕处理,如果出现电晕处理效果不良,分切时需要选择电晕效果相对较好的一面,这时就有可能需要将膜卷掉头。

3.3.17 本条规定是为了降低人员劳动强度,提高工厂自动化水平。工厂净化等级高的特殊品种(例如光学薄膜)必须配置上卷小车和自动滚筒输送装置,以利于保持净化环境。

3.3.18 工厂实验检测仪器、检测设备的配置应根据产品需要而确定;有多条同类生产线的工厂可集中设置实验测试中心,但每条生产线需要配置外观检测设施;工程实例中,除了某些特殊品种,一般不再针对进厂原料进行品质检测。

3.3.19 双向拉伸薄膜工厂在生产运行、设备安装、设备维护等环节均需要使用起吊运输设备、设施,这些设备、设施既是工厂安全、有序生产的保障,同时也影响工厂的建设及运行成本,工艺设计中应综合各环节的需要,合理配置。

3.4 设备布置

3.4.1、3.4.2 这是对双向拉伸薄膜工厂设备布置的共性要求,应该共同遵守。确定设备布置,尤其是生产装置总体布置时,应该多工种协调作业,共同参与。

3.4.3 本条是针对双向拉伸生产装置特点的规定,生产装置的操作侧主要是用于人员巡视和现场操作屏的布置;驱动侧主要是动力电缆及公用工程接口的布置。工程实例中,应与设备供应商共同协商后确定。

3.4.4 这是对双向拉伸薄膜工厂设备布置的共性要求。双向拉伸生产装置是专用设备,制造周期较长,一般在18个月以上,工程实例中,工程建设和设备制造同期进行,所以在工程设计中,需要做好本条所规定内容的协调及预留工作。

3.4.5 减少输送次数、缩短输送距离的目的:一是减少输送过程中的粒子粉碎,二是为了节能。输料风机房的隔音措施是为了降低噪声。

3.4.6 挤出系统可以在净化区之外,为了便于净化设计,或由于挤出机数量多(3台以上),挤出机可布置在铸片辊上方;工程实例中,这样布局的缺点是可能造成熔体管线的加长,设计时需要仔细评估,选择合适的方案。

3.4.7 本条规定的布局是为了及时、高效处理生产中的破膜、废膜。

3.4.8 控制室靠近受控制的设备布置,是为了人员能够目视设备运转情况,同时能最便捷地到达设备机台现场。

3.4.9 主生产线的配电柜需要集中布置,可以依据生产装置规模设1个~3个,靠近负荷中心且布置在驱动侧是为了降低电损、节约电缆、便于电缆的敷设。

3.4.10 实验室的布置应使得取样方便;实验室的天平等对振动比较敏感,应避开振动源。

3.4.11 起吊运输设备为特种设备,除了要满足工艺需要,还应符合相关规范的规定。

3.5 辅助生产设施

3.5.2 本条规定了实验室的布置。

1 实验室靠近建筑外墙布置有利于通风和排放废水;背光布置有利于减少炫光对实验的干扰;远离有振动、噪声较大的区域,也是防止对实验的干扰;

2 天平间使用的仪器较精密,需减少外界的干扰;而烘箱间热量散发较大,在条件允许时,也宜单独布置。

3.5.3 物检室邻近产品待检区,有利于减少操作人员的劳动强度,及时取样;由于物检分析使用的仪器较精密,为保证分析数据的准确,防止外界因素的干扰,因此,物检室应远离振动和噪声较大的区域。

3.5.6 本条对采用三甘醇清洗炉的过滤器清洗间做出规定。

1 废三甘醇存在污染环境的可能,因此不得直接排放,避免产生二次污染。规模较大的双向拉伸聚酯薄膜工厂应设三甘醇回收处理装置;规模较小的双向拉伸聚酯薄膜工厂应设三甘醇收集设施,并妥善处理。

2、3 三甘醇可燃、低毒、易吸湿、有刺激性,因此三甘醇清洗炉靠近建筑外墙布置可满足较好的通风条件;由于三甘醇清洗炉必须降温后才能打开炉盖,正常情况下很少有三甘醇散发出来。但为了防止因清洗炉炉盖密封不严引起少量三甘醇逸出,保证工作场所空气中三甘醇浓度低于三甘醇爆炸下限的 10%(25℃时,爆炸下限为 0.9%),因此三甘醇清洗炉的房间应满足通风要求。同时对电动葫芦的选型做出规定,以满足通风达不到要求时的安全。

4 高压水冲洗设备主要起到冲刷和清出固体附着物的作用。

5 双向拉伸薄膜生产线要求模头唇口光洁,不得有任何机械

损伤。三甘醇清洗炉的过滤器清洗间有酸、碱等化学物质,酸、碱对模头有腐蚀性,因此应分室单独布置。

3.6 管道设计

3.6.1 本条对管道设计做出规定。

1 工艺管道和仪表流程图(PID)以及管道规格书是指导管道设计的基础,管道设计应按照 PID 和管道规格书的要求进行。

3 采用铜线跨接主要是消除由于输送摩擦而引起的管道静电,保证生产安全。采用大曲率半径弯头,主要是减少输送阻力,防止堵塞管道。

3.6.2 本条对管道布置做出规定。

1 双向拉伸薄膜工厂内除工艺管道外,还有其他专业的管道(如给排水管道、送排风管道等)以及电气、仪表专业的线槽。特别是暖通专业较大的送排风管道,占用空间较大。因此应做出合理规划 and 分层布置,才能满足生产、操作、安装、维修的要求。

3 管道的法兰和焊接点如果设置在电气、仪表设备或操作柜上方,可能由于管道泄漏而影响电气、仪表设备的操作,并可能损坏电气、仪表设备,因此要求避免通过配电室、控制室。

4 管道采用架空或地上布置,有利于发现故障和方便检修。

4 总 图

4.1 一 般 规 定

4.1.2 为贯彻节约用地的基本国策,促进工业用地节约利用和优化配置,本条对此做出原则性规定。

4.1.3 厂区总平面布置首先应满足生产工艺流程的要求,并在此基础上采取有效的、综合性的措施,提高土地利用率。

4.1.4、4.1.5 工厂总平面布置主要技术经济指标的内容应符合现行国家标准《工业企业总平面设计规范》GB 50187 的规定,其具体指标还应符合国家及地方有关行政主管部门的规定。

4.2 总平面布置

4.2.2 本规定是为了使消防车顺利进出厂区,当其中一条道路受阻时,消防车可从另一方向的出入口进出。当受条件限制,厂区仅有一个方向面向厂区外道路,其余各方向都与其他单位贴邻;或受地形条件限制,只能在同一方向开设出入口时,如 2 个出入口之间的距离很近,一旦工厂内发生火情,有多辆消防车驶向厂区时,就容易在厂区门口造成拥堵,影响消防车出入,从而使火灾不能得到及时扑救。因此条文中规定厂区 2 个出入口的间距不宜小于 50m。

4.2.3 成品库靠近分切包装使厂区货流短捷,并减少对厂区其他部位干扰。公用工程靠近负荷中心,可有效节约工程管线并减少能源损耗。

4.2.4 接入 35kV 以上外部电源的总变电所、配电站应减少其在厂区内的长度及管线交叉,沿厂区边缘布置比较合理。

4.2.8 通道宽度影响厂区建筑系数,即土地利用率。应根据本条

要求,综合考虑,合理确定通道宽度。

4.2.10 双向拉伸薄膜工厂的生产厂房,其生产或储存物品的火灾危险性除特殊部位外为丙类。生产厂房的占地面积一般大于 3000m^2 。在厂房周围设置环形消防车道,有利于消防车的调度,便于消防车从不同的方向迅速接近火场,当消防车辆投入较多时,能避免车辆拥堵。因此环形消防车道在火灾扑救中起着重要作用,尤其当厂房占地面积较大时,环形消防车道的的作用更为明显。但有些地段由于受地形条件限制等原因,设置环形消防车道确有困难,当建筑物长边有较大的间距和开阔地带可以满足消防车通行、灭火展开、调度等需要时,也可沿建筑物两个长边设置消防通道而不设环形通道。上述规定符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014 中第 7.1.3 条的规定。

双向拉伸薄膜工厂由于生产工艺的要求,厂房长度较长,占地面积较大。以现有生产厂为例:合肥乐凯科技有限公司聚酯薄膜生产厂,BOPET 生产车间长度约 208m;上海悦得软包装有限公司 BOPP 生产车间长度约 267m。随着单条生产线产能不断扩大,厂房的长度和宽度有不断增加的趋势。

双向拉伸薄膜生产为连续式生产,生产流程不能断开,况且在 BOPET 生产中,自模头及铸片工段至成品检验包装的生产线均为洁净生产区。如设置穿过洁净厂房的消防通道,即使将通道两侧分别设为两个洁净生产区,也会因为生产线穿过非洁净区的消防通道而影响产品质量。为保证正常生产,本条规定在此特殊情况下,可不设置穿过厂房的消防车道,但在厂房周围应设置环形消防车道,以满足消防扑救的需要。当厂房的长度和宽度均过大时,虽然设置了环形消防车道,火灾扑救的难度仍然很大。为此,本条又规定了两款。

1 对厂房宽度做了限制,避免因厂房宽度过宽而给火灾扑救工作带来更多困难。本条规定是为了满足一座厂房内并列设置 2 条生产线,两侧设置必要的生产及生产管理附房的需要。

2 本款规定是为了在总平面布置上有效地保证扑救火灾的需要。避免在消防车道两侧设置影响消防车通行、操作,或影响人员安全疏散的设施。

4.3 竖 向 设 计

4.3.1 防洪与排除雨水是竖向布置的重要内容之一,应根据有关标准,合理确定场地设计标高和场地排水坡度,满足防洪与排除雨水,并减少土(石)方工程量。

4.3.3 为满足车辆运输要求并防止厂内积水,特做本条规定。

4.4 综 合 管 线

4.4.7 本条列举了厂区系统敷设的和生产设备直接相关的管线。其他如给水、排水、电缆、通信、网络等管线可以按照各自专业要求选择合适的敷设方式。

5 建 筑

5.1 一 般 规 定

5.1.1~5.1.3 本节条文在先进性、安全性及节能、环保等方面对双向拉伸薄膜生产厂房的建筑设计做了原则性要求。

5.2 生 产 厂 房

5.2.1、5.2.2 在工厂建设中尽可能节约能源、节约用地、节约投资。各单体布置紧凑有利于工程管线的顺畅、短捷。组成联合厂房时,节省用地和节能效果更加显著。

5.2.3 为满足生产及节能要求,或避免在不利气候条件下厂房围护结构内表面产生结露,故制定本条规定。对空气相对湿度较大的生产车间应对围护结构进行防结露验算。

5.2.4 本条规定有利于节约能源、安全生产及保障生产人员的身心健康。

5.2.6 双向拉伸薄膜生产环境需要较高等级的净化要求,厂房的建筑构造是生产环境净化的基础,应采取一定的有效措施。

5.3 生产厂房附房

5.3.3 涂布液配制间、过滤器清洗间用水量较大,且使用的材料中含有少量腐蚀性及易爆物品,故制定本条规定。

5.4 建筑防火、防爆

5.4.1 双向拉伸薄膜工厂其生产原料、中间体和成品主要为高分子制品,火灾危险性均为丙类二项,整个生产过程为物理变化,因此把其生产的火灾危险性类别定为丙类。因其主要采用连续化生

产线,生产车间面积较大,故要求厂房按不低于二级耐火等级设计。

5.4.2 本条规定仅适用于生产的火灾危险性为丙类的防火分区。当厂房内含有生产火灾危险性为甲、乙类的防火分区时,甲、乙类防火分区的最大允许面积应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016—2014(以下简称《建规》)的有关规定执行。

双向拉伸薄膜工厂的生产厂房,其生产或储存物品的火灾危险性除特殊部位外均为丙类(见表 5.4.1)。

本条规定中,单层和多层丙类厂房防火分区的最大允许面积按照《建规》第 3.3.1 条注 2 对纺织厂房的规定增加了 50%。原因是:

(1)实际生产需要:双向拉伸薄膜的生产流程长,主生产车间占地面积大。以双向拉伸聚酯薄膜生产为例,生产工序包括上料系统、结晶干燥系统、挤出工段、模头及铸片工段、纵向拉伸工段、横向拉伸工段、牵引工段、收卷工段、膜卷储存、分切、检验包装等,由于连续生产的需要很难设置防火墙,为满足生产要求,需要增加防火分区的最大允许面积。

(2)生产的火灾危险性分析:从表 5.4.1 中可以看出,双向拉伸薄膜生产的火灾危险性为丙类,从厂房中生产情况看:双向拉伸聚酯薄膜生产的上料系统、结晶干燥系统,可燃物密封在管道和设备内,火灾危险性小;中间品为单层薄膜,一般分散在金属设备上,不密集,不易引起火灾。此物料及生产过程与纺织工程中涤纶长丝、短纤维等生产过程相同,且成品膜卷密实,比纺织工厂火灾危险性更小。

(3)厂房的耐火等级分析:双向拉伸薄膜生产厂房的耐火等级不低于二级,厂房主体结构各种构件的耐火极限较高,建筑物的耐火能力较强。

(4)安全疏散方面分析:双向拉伸薄膜生产自动化程度高,生产定员少。以合肥乐凯科技有限公司聚酯薄膜生产厂为例:上料系统、结晶干燥系统、挤出工段无固定操作岗位,正常情况下不需要人

员操作,出现异常情况时,才由巡检人员进行处理。其余工段的操作人员也较少,即使在人员比较集中的主控制室,只有3人~5人,检验包装区同时工作的人员也只有6人~8人,整条生产线内最大班及常日班人数之和不到30人,遇紧急情况时,人员疏散不会拥堵。

5.4.3 结合双向拉伸薄膜生产的实际情况,本条规定比《建规》的规定有所放宽。除条文说明第5.4.2条的第1款~第4款所述外,尚有如下原因:

(1)当同一座厂房内有不同火灾危险性生产时,《建规》第3.1.2条中指出除该条第1款、第2款中情况外,该厂房的生产火灾危险性分类应按火灾危险性较大的部分确定。这就意味着:当一座厂房内存在乙类和丙类生产时,应按乙类考虑。以耐火等级为二级的单层厂房为例,其防火分区的最大允许面积,丙类生产部分,原本可以达到 8000m^2 (本标准增加至 12000m^2),因厂房中存在乙类生产,所以整个厂房中,防火分区的最大允许面积就只有 4000m^2 ,给厂房设计带来很大困难。如仍按丙类允许的条件进行设计,由于丙类与乙类生产场所相连,乙类场所如发生火灾,必然殃及丙类生产场所,造成巨大损失。将火灾危险性不同的部位分隔为不同的防火分区,由于有防火墙的分隔,即使火灾危险性大的分区内发生火灾,也不会很快蔓延到火灾危险性小的分区。各防火分区再按各自的火灾危险情况进行防火设计,并采取工艺保护等措施来确保安全生产。

(2)《建规》对单层、多层、高层建筑的防火设计要求各不相同。项目设计中经常遇到同一座厂房内既有多层或高层又有单层建筑的情况,在进行防火设计时,该厂房按多层或高层还是按单层厂房考虑,《建规》中未做明确规定,在设计和审查时常有意见分歧。本标准明确当遇到上述不同情况时,在满足一定的条件下,每层可按其实际所在层数进行防火设计,如一层部分按单层厂房进行防火设计,建筑高度不超过24m的多层部分按多层厂房进行防火设计,建筑高度超过24m的高层部分按高层厂房进行防火设计。

5.4.4 为了防止烟气和火势蔓延到不同的防火分区,制定本条规定。

5.4.5 考虑到厂房内人员比较少,且两个防火分区同一时间发生火灾的概率比较小,所以当某一防火分区发生火灾时,因与相邻防火分区间有防火墙等分隔设施,火灾不会立即蔓延到相邻防火分区,此时相邻防火分区是相对安全的,所以在满足一定的条件下,允许用防火墙上通往相邻防火分区的甲级防火门作为安全出口。

5.4.6 本条所述的生产设施一般都设在生产厂房的附房内,使用的材料中含有少量腐蚀性及易爆物品,并有可能散发少量的可燃气体,因此要求与生产厂房的其他部位之间做有效分隔,地面采用不易产生火花材料。靠外墙布置可利用自然通风,降低可燃气体的浓度,有利于安全生产,故做此规定。

5.5 建筑防腐蚀

5.5.1、5.5.2 这两条规定了薄膜工厂防腐蚀设计的一般要求,主要是避免或减少腐蚀性介质对地下水、自然环境和建筑物、构筑物及其他地基与基础的影响与破坏,并尽可能节省防腐蚀工程的费用。

5.5.3 有效的自然通风与机械通风可减少对生产厂房的腐蚀,保障生产人员的身心健康。

5.5.4 为防止地下管道中腐蚀性液体泄漏,对其他地下管线和建(构)筑物基础产生腐蚀,故本条做此规定。

5.6 建筑洁净设计

5.6.2 本条对洁净区域布置进行了详细要求。洁净区域内常布置有多种管道、管线。因此在进行管线综合布置时,应在平面和标高上密切配合,综合考虑,才能做到安装整齐美观,并且便于清扫。

5.6.3 随着工艺生产技术的发展,单条生产线产能扩大及生产自动化程度的提高,自动化生产线需要的生产空间越来越大。为满

足生产工艺要求,所以要求尽量少设隔间。

5.6.4 人员与物料进入洁净室会把外部污染物带入室内,特别是人员本身就是一个重要的污染源。根据实际调研分析,洁净室中的灰尘来源于人员因素的占35%,主要的污染物有人的皮肤微屑、衣服织物的纤维等。由此可见,要获得生产环境所需要的空气洁净度,人员与物料的净化是十分必要的。

雨具存放、换鞋、管理、存外衣、更换洁净工作服是人员净化用室的基本组成部分,也是人员净化必需的。生活及其他用房应视生产规模及工艺特征等具体情况,根据实际需要设置。

净鞋的目的在于保护人员净化用室入口处不致受到严重污染。国内多数洁净厂房人员入口前设有擦鞋、水洗净鞋、粘鞋垫、换鞋、套鞋等净鞋措施。为了保护人员净化用室的清洁,最彻底的办法是在更衣前将外出鞋脱去,换上清洁鞋或鞋套。现有洁净厂房工作人员都执行更衣前换鞋的制度,其中不少洁净厂房对换鞋方式做了周密考虑,换鞋设施的布置考虑了外出鞋与清洁鞋接触的地面有明确的区分,避免了清洁鞋被外出鞋污染,如跨越鞋柜式换鞋,清洁平台上换鞋等都有很好的效果。

洁净生产车间入口设置风淋室的理由是:

(1)在一定风速、一定吹淋时间的条件下,空气吹淋对清除人员身上的灰尘有明显效果。

(2)风淋室具有气闸的作用,能防止外部空气进入洁净室,并使洁净室维持正压状态。

风淋室旁设向外单向开启的人员出口,可避免洁净区进出人员的交叉,并方便检修设备、工具的进出。

5.6.7 洁净区内设置厕所不仅容易使洁净区受到污染,还会影响洁净区的气流组织,因此本条规定洁净区内不宜设厕所。

5.6.10 洁净区内一般都设有大量的空调系统,空气流速较快,为避免火灾发生时,造成火势迅速蔓延,要求区域内顶棚、净化壁板及隔断采用不燃烧材料。

6 结 构

6.2 结构选型及结构布置

6.2.2 由于工艺要求,厂房的跨度较大。采用框架结构,必须采用预应力,施工周期及造价较高,目前采用较少;钢筋混凝土排架结构,由于需现场预制,对施工场地要求较高,施工周期也较长,运用也较少;目前采用较多的是轻钢结构,它的优点如下:温度区间的规定相对比较宽松,有利于工艺布置;造价、投资比较节省;钢材可作为战略物资储备,易于回收;施工速度快,建设周期短。

6.2.3 本条的生产设备指的是单个整体设备区段,如挤出设备区段、纵拉设备区段、横拉设备区段等。各设备区段之间空白区是可以设置伸缩缝的。

6.2.4 对结构专业的要求是设备基础的密实可靠、控制设备基础沉降量。工程实例中,由于设备基础的设计、施工的不合理,给后期设备安装、调试、运行造成不良影响,甚至基础重新施工的实例也有出现,设计、施工等环节应予以重视。具体沉降差应根据工艺要求确定。

6.3 设计荷载

6.3.1 楼层厂房楼面设计活荷载取值根据工艺设备和使用要求确定。设备荷载的动力系数可取 1.2。非设备区域活荷载,可取 $5\text{kN/m}^2 \sim 10\text{kN/m}^2$ 。

6.3.2 原料库活荷载取值可按料包的堆放层数和密度,对于一袋一吨的大料包,堆一层时可取 8kN/m^2 ,堆两层时可取 15kN/m^2 。

7 给 水 排 水

7.1 一 般 规 定

7.1.1 本条确定了给水排水设计应遵循的基本原则,强调了水的综合利用、节约用水、保护环境以及满足技术先进、经济合理、安全适用的要求。

7.2 水 量、水 质、水 压

7.2.1 本条确定了工厂用水量标准。工艺用水量由原料品种、生产工艺、管理水平等诸多因素决定,每个工厂的差异性很大,因此主要应由工艺专业确定。工厂生活用水主要为冲厕及洗涤,其水量可参考一般工业车间设计。

7.2.2 本条规定了工艺设备给水的要求,表 7.2.2 中所列指标供设计时对照,实际应用中应结合不同生产品种、不同工艺设备的要求确定。有条件的或设备有特殊要求的工厂,内循环的水宜使用软水。随着电机及控制柜冷却系统的发展,主生产装置的电机及控制柜的冷却系统宜独立设计冷却水系统,以保证冷却水管路及循环水的清洁、畅通。

7.3 给 水 系 统 与 管 道 敷 设

7.3.1 工厂给水系统根据对水质要求不同一般可分为:生产、生活、消防(低压)给水系统,软水给水系统,循环冷却水系统,高压或临时高压消防给水系统。生活用水系统应独立设置。

7.4 消 防 给 水 系 统

7.4.3 由于生产工艺需要,BOPET 生产厂房的结晶干燥间超过

24m,其生产原料为丙类物质,属于高层丙类厂房。但从生产情况看:BOPET 工厂的上料系统、结晶干燥系统,物料密封在管道和设备内,不与空气接触,生产火灾危险性较小,且结晶干燥间平时无固定生产人员,实行定时巡检制度。

BOPET 工厂原料切片的结晶干燥工艺与纺织工程中涤纶原料切片的生产工艺相同,建筑形式高度类似,故消防设计按照现行国家标准《纺织工程设计防火规范》GB 50565 的有关条文规定。

从建筑结构类型方面看,结晶干燥部分与主线生产车间采用防火墙分隔,可按相邻建筑考虑,故主线车间部分可不按高层厂房设置消防设施。

7.5 排水系统与管道敷设

7.5.1 工厂排水系统主要包括生活污水、生产污水、清净废水和雨水系统。生产污水主要是油剂废水、组件清洗及化验和冲洗地面等含有低浓度污染物废水。清洁废水主要是未受有机污染的空调排水。生产污水宜与其他装置的生产污水合流后排至污水处理厂处理。

7.5.3 本条依据现行国家标准《洁净厂房设计规范》GB 50073 制定。

7.5.9 空调机组排水有可能排入蒸汽冷凝水,所以宜采用金属排水管道。同理有可能排入冷冻水,所以当排水管道设置在楼板下时,宜做防结露保温层。

8 供暖通风和空调、净化

8.1 一般规定

8.1.1 洁净的生产环境和一定的温、湿度是生产工艺的需要,是确保产品的成品率和产品质量的可靠性、长寿命所必需的。

8.1.2 各空调区和洁净区的气流组织需要通过合理的送、回风方式以及送、回风口的正确选型和布置来实现。

8.1.3 洁净厂房中净化空调系统的划分原则,本条推荐 6 种情况宜采用“分开设置”。研究分析净化空调系统“分开设置”的依据,大体可归纳为:薄膜产品生产工艺特点或要求。方便运行管理,减少能量消耗,防止交叉污染和由此带来的影响产品质量或工作人员健康或影响运行安全等多项因素。本条中的第 1 款,主要是为方便运行管理、减少能量消耗做出规定。第 2 款是为防止交叉污染,保证薄膜产品质量和保护工作人员健康以及安全运行做出规定。第 5 款是为了方便运行管理,减少设备投资和方便安装调试等做出的规定。第 6 款是为了方便运行管理、减少风管尺寸等因素做出的规定。

8.1.4 本条规定了双向拉伸薄膜工厂对生产环境的原则性要求,条文中所列数据可供对照。生产环境的参数确定及工程设计是大多数双向拉伸薄膜工厂的重点和难点,不同生产品种对生产环境的要求有较大区别,部分对生产环境的净化等级、湿度、温度要求较高的品种(如电容器薄膜、光学膜、尼龙膜、色膜、电池隔膜等),生产环境直接决定产品质量、直接影响生产装置是否平稳运行。用于处理生产环境的能耗占全厂能耗比例较大,生产环境参数的确定直接影响能耗水平、影响产品制造成本。生产环境参数的确定直接关系到厂房的整体布局和建筑单体设计。所以对于工厂生

产环境的设计,应多工种协同工作。

8.1.5 空调洁净区的新鲜空气量应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015 中第 8.3.18 条和《洁净厂房设计规范》GB 50073—2013 中第 6.1.5 条的规定。

8.1.6 洁净区与周围的空间应保持一定的压差,这是为了确保洁净区的正常工作状态或空气平衡暂时受到破坏时,空气流只能从空气洁净度等级高的房间或区域流向空气洁净度等级低的房间或区域,使洁净区内的空气洁净度不会受到污染空气的干扰。

由于薄膜产品生产工艺各不相同,因此各类洁净区所要求的空气洁净度不同;各个房间或区域散发的污染物种类、发尘量不同。所以各类洁净区之间的压差只能随产品生产工艺要求确定。

压差值的大小应选择适当。若压差值选择过小,洁净室的压差很容易被破坏,洁净区的洁净度就会受到影响。若压差值选择过大,就会使净化空调系统的新风量增大,空调负荷增加,同时使中效、高效过滤器使用寿命缩短,很不经济。另外,当室内静压差值高于 50Pa 时,门的开关就会受到影响。

国际上现行的洁净等级免受外界的干扰,对于不同等级的洁净室之间、洁净室与相邻的无洁净度等级的房间之间都必须维持一定的压差。虽然各个国家规定的最小压差值不尽相同,但最小压差值都在 5Pa 以上。

试验研究的结果表明:洁净室内正压值受到室外风速的影响,室内正压值要高于室外风速产生的风压力。当室外风速大于 3m/s 时,产生的风压力接近 5Pa;若洁净室内正压值小于 5Pa 时,室外污染空气就有可能渗漏到室内。因此,洁净室与室外相邻时其最小的静压差值应该大于 5Pa,所以规定洁净室与室外的最小压差为 10Pa。

8.1.7 国内外洁净室压差风量的确定,多数是采用房间换气次数估算的。

(1)采用缝隙法宜按下式计算:

$$Q = \alpha \cdot \sum (q \cdot L) \quad (1)$$

式中: Q ——维护洁净室压差所需的压差风量(m^3/h);

α ——根据围护结构气密性确定的安全系数,可取 1.1~1.2;

q ——当洁净室为某一压差值时,其围护结构单位长度缝隙的渗透风量[$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m})$];

L ——围护结构的缝隙长度(m)。

(2)换气次数法,宜按下列数据选用:

压差 5Pa 时,取 1 次/h~2 次/h;

压差 10Pa 时,取 2 次/h~4 次/h。

8.2 室内外设计参数

8.2.1 室外空气的设计计算参数,应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015 中附录 A 室外空气计算参数确定。

8.2.2 生产车间内空气温、湿度计算参数,各洁净室(罩)的温、湿度和空气洁净度等级见本标准表 8.1.4-1~表 8.1.4-4。

8.3 气流组织形式和送风量

8.3.3 气流流型的确定应充分考虑的因素有:满足空气洁净度等级要求、一次建设投资、运行维护费、空气过滤器等更换方便等。本条推荐的洁净区内气流流型的设计要求,是基于数十年薄膜工厂洁净厂房工作实践的经验总结,并结合国际标准化组织 ISO/TC209 技术委员会已经颁布、实施的《洁净室及相关受控环境标准》ISO14644-1、ISO14644-4 中有关气流流型的要求和近年来国内建成投产的薄膜工业洁净厂房所采用的气流流型的实际状况制定的。表 1 是一些薄膜工业洁净厂房的气流流型。上述情况表明:空气洁净度等级为 1 级~5 级时,基本上采用单向流或混合流;空气洁净度等级为 6 级~9 级时,基本上采用非单向流,且混

合流流型可应用于所有各种空气洁净度等级的洁净室。

表 1 一些薄膜工业洁净厂房的气流流型

工厂类别	产品类型	空气洁净度等级	气流流型	建设时间
TFT 甲厂	光学膜	6	非单向流	2012 年
BOPET	食品膜	7	非单向流	2002 年
BOPP	包装膜	8	非单向流	2003 年
BOPA	BOPA	8	非单向流	2005 年

8.4 空调、净化系统

8.4.2 生产厂房中的洁净区送风方式可分为集中送风、风机过滤器机组送风等。应根据洁净区使用功能和降低能量消耗的要求,经技术经济比较,采用运行经济、节约能源的送风方式。薄膜工业洁净厂房的送风方式有集中送风和风机过滤机组送风等类型,各种送风方式各具特点和适用性:集中送风系统(Central System),室外新风经新风处理装置(MAU)后,与经表冷器降温 and 风机增压后的回风混合,通过高效过滤器送到洁净生产层;BFU 系统,洁净区回风与处理后新风混合,通过 BFU 增压、过滤送入洁净区。两个系统各有利弊,其选择主要与洁净区内工艺设备发热量、能量消耗、建设投资等有关,有时也与业主的意愿有关,但近年来在膜卷存放区、分切区和包装区等洁净区域中,采用 BFU 系统者日益增多。

8.4.3 在一些特殊薄膜产品生产过程中,涂布液配制间需使用乙醇等少量的易燃易爆品(随着薄膜应用范围的扩展,新型涂布液的工艺配方也在不断更新),使用这些物质的生产设备或储存、分配设施都将设置必要的排风装置,为此,在这些薄膜产品的生产洁净厂房的净化空调系统的新鲜空气吸入口,应远离上述排气口,以确保洁净区的安全运行的工作人员身体健康。

8.4.4 洁净厂房净化空调系统的设计,若能在满足工作人员必须的新鲜空气量的前提下,将洁净室的回风基本得到合理利用,是最

佳的运行方式,这样可以大大降低新风处理所需加热、冷却用能量和输送用能量,是洁净室设计中最佳节能措施。所以本条规定除了三种情况不得回风外,其余均应合理利用回风。

8.5 供暖、通风

8.5.2 为确保局部排风系统的安全、稳定运行,薄膜工业洁净厂房内局部排风系统单独设置的要求应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015 中第 6.3 节和《洁净厂房设计规范》GB 50073—2013 中第 6.5.3 条的规定。

8.5.3、8.5.4 双向拉伸某些特殊品种薄膜工业洁净厂房内使用了少量有害物质(如湿法锂离子电池隔膜工厂采用的二氯甲烷萃取剂),为确保产品生产的安全、可靠运行,通常在使用这些物质的生产设备均设有局部排风系统。为此,薄膜工业洁净厂房设计中必须采取必要的技术措施,将危害性减少到最小;同时,还应采取必要的技术措施,防止这些物质的排气系统对所在厂房的安全、卫生造成威胁或危害。本条的各项要求以此为出发点做出相应的规定,现对一些规定说明如下:

(1)排气系统中,含有水蒸气或凝结物质时,若不能排除系统中的凝结液,将使排气系统不能正常运行或造成安全事故或影响洁净区的空气洁净度,为此,本条规定:此类排风系统应设坡度及排放口,以便及时排出凝结物质。

(2)排气介质中含有剧毒物质时,该排风系统在运行过程中是不能停止运转的,一旦停机,将对洁净室工作人员和洁净厂房周围环境带来致命的或巨大的危害,为此,本条规定:此类排风系统的排风机和处理设备应设备用,并设置应急电源。

排风介质中含易燃、易爆等危险物质或工艺可靠性要求较高时,为确保安全运行,排风系统也不能停止运转,为此,本条规定:此类系统的排风机应设备用,并应设应急电源。

(3)现将美国消防协会(NFPA)的《洁净消防标准》NFPA318

中的相关条文摘录如下,供参考:第 3.5.1 条,排风系统必须设有自动应急电源。第 3.5.2 条,应急电源工作时,必须达到不低于排气系统 50% 的容量。第 8.8 节,使用可燃或易燃化学品的设备,必须具有可燃或易燃气体或蒸气浓度降低至爆炸下限 20% 以下的排气系统。

8.5.5 为了避免含有毒性、爆炸危险性物质的排气管路向沿程或路由区域泄漏,形成安全事故的发生,本条规定:此类排气管路内压力应低于路由区域内的压力,即保持一定的负压值。

美国消防协会的《洁净消防标准》NFPA318 中第 3.2.3 条规定:含有有毒化学物质的排气压力,必须低于通过建筑区域的正常压力。

8.5.7 制定本条的主要依据有:

1 按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015 中第 6.4.3 条制定本条第 1 款规定。

2 根据现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019—2015 中第 6.4.7 条制定本条第 2 款,明确规定在洁净区和洁净区外设手动控制开关:为运行安全和管理要求,并规定应设自动控制开关。

3 按照美国消防标准《洁净消防标准》NFPA318 中第 3.5.1 条“排气通风系统应设置应急电源”,为确保事故排风系统及时投入运行,不会因停电无法运行而诱发事故的发生,制定本条第 3 款的规定。

8.6 排 烟

8.6.1、8.6.2 这两条规定了薄膜工业洁净厂房应按照现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的要求设置排烟设施。

8.7 设备、风管及附件

8.7.1 双向拉伸薄膜工业洁净厂房的净化空调系统的核心设备

之一的空气过滤器的正确选用和合理布置是至关重要的。首先,应遵循我国的相关国家标准、行业标准合理选用空气过滤器,包括空气过滤器的处理风量、效率、阻力、材质和检测方法(含检漏方法)等。其次,根据具体工程项目的产品要求和净化空调系统设计,合理安排各类空气过滤器的位置,在空调箱中,中效(高中效)空气过滤器常安装在正压段,但近年来为了保持表冷器表面清洁,减少尘粒沉积,已有许多设计中在风机前安装中效过滤器。鉴于目前我国的相关标准中还没有去除化学污染物的空气过滤器或其他去除装置的标准,只能按照相关国际标准进行选用布置。

8.7.3 风机过滤机组(BFU)是将风机与高效过滤器(HEPA)或超高效过滤器(ULPA)组合在一起,构成自身可提供推动力的末端空气净化装置。它由风机、过滤器、机壳和电器控制等部分组成。BFU的主要技术性能包括风量(一般以断面风速表示)、余压、能耗、效率、噪声和控制方式等。目前国内薄膜工业厂房中膜卷存放和包装等区域应用BFU越来越多。

8.7.4 空气处理机组是薄膜工业洁净厂房净化空调系统的关键设备,它与舒适性空调系统中的空气处理机组相比,首先应做到气密性好,既应减少系统中的空气往外泄漏,使能量消耗增加,又要防止“机组”周围相对脏的空气渗入“机组”,增大各级过滤器的负荷,所以本条规定机组的漏风率不得大于1%。第二,为了做到空气处理机组在运行维护中,不易渗漏、散发微粒和便于擦拭、清洁,不仅整体结构应耐压,具有足够的强度和刚度,而且内表面应平整、光滑,并应具有较好的保温和防冷桥的性能。第三,洁净室设计经验表明,洁净厂房能量消耗大,其中净化空调系统及其冷热源设备又是能量消耗大户。送风量大是能量消耗大的主要源头,降低送风量有多项技术措施,在净化空调系统已经确定送风量的情况下,随着产品生产过程中生产工艺设备开启数量和负荷率的变化,室内外温、湿度的变化等,都可能需要调节送风量;另外,净化空调系统中的初、中、高效过滤器的阻力是不断变化的,为此送风

机采取变频变速措施,可调节风机转数,调节送风量,减少电能消耗,是洁净厂房的重要节能措施之一。但是送风机的变频变速措施的设置,一定要结合具体工程项目的实际情况,合理进行选择。

8.7.5 本条对风管及附件做出规定。

3 净化空调系统的风管和调节阀、高效空气过滤器的保护网等附件的制作材料和涂料的选择,应根据输送空气的洁净度要求确定。

4 在各级空气过滤器的前、后设测压孔或安装压差计,便于运行中随时了解各级空气过滤器的阻力变化情况,以便及时清洗或更换。

9 电 气

9.1 一 般 规 定

9.1.1 本条阐述了电气设计中应遵守的准则。

9.1.3 节能是一项重要的国策。合理确定供电电压等级和变配电所的布局,是节约有色金属、降低线路损耗、降低运行成本、节省投资的有效措施。制定本条规定的目的是:强调节能设计中设计方案、变配电布局的重要性,设计要采用成熟、有效的节能措施,重视推广节能技术和节能产品,努力降低电能损耗。

9.2 供 配 电

9.2.1 双向拉伸薄膜工厂及厂区工程等负荷断电不会造成安全问题,带来的经济损失有限,所以确定为三级负荷。

9.2.2 根据目前双向拉伸薄膜工厂的生产状况和当地供电条件,一般以 10kV 供电居多,单条生产线或总计算容量在 5000kW 以下的,宜采用 6kV~10kV 单回路供电。当总计算容量大于 5000kW 的生产规模时,宜采用 35kV 供电,当地电网无 35kV 时,也可采用 10kV 供电。当采用 35kV 供电时,为了降低初投资和减少中间变压器的损耗,供配电设计应采用直变。

9.2.3 为了提高供电可靠性,减少电气故障造成的经济损失,以及根据负荷运行情况,当负荷不大时,可通过设置联络开关,退出部分变压器,利于节能。

9.2.5 主要是考虑到设备维修时便于移动用电设备就近取电。

9.3 照 明

9.3.1 对于应急疏散照明,由于设备用电量较小、电源转换时间

要求较高,特别是在消防疏散过程中要保证持续供电,因此用蓄电池或干电池作应急电源,能保证其可靠性。而接自电网的第二电源作为应急电源应设置明显标志以避免被切除;自备发电机组启动时间较长,应与蓄电池或干电池组合应用。

安全照明对照明中断时间的要求最高,最好采用两个独立电源同时供电的方式,即正常照明熄灭并不影响安全照明的状态;当不具备两个独立电源条件时,应采用蓄电池或干电池组,其可靠性高,转换快,但持续时间较短。

备用照明由于设备用电量比较大,且对电源转换时间要求不高,通常宜采用接自电力网的独立的第二电源或自备发电机组作为应急电源;对于消防备用照明,其供电电源可取自该场所内消防用电设施的供电装置的电源侧。

9.4 防雷与接地

9.4.2 通常工厂内的配电变压器采用 Yyn0 或 Dyn11 型接线,当该建筑物的防雷装置遭雷击时,接地装置的电位升高,变压器外壳的电位也升高。由于变压器高压侧各相绕组是相连的,对外壳的雷击高电位来说,可看作处于同一低电位,外壳的雷击高电位可能击穿高压绕组的绝缘,因此应在高压侧装设避雷器。当避雷器反击穿时,高压绕组则处于与外壳相近的电位,高压绕组得到保护。另一方面,由于变压器低压侧绕组的中心点通常与外壳在电气上是直接连一起的,当外壳电位升高时,该电位加到低压绕组上,低压绕组有电流通过,并通过变压器高、低压绕组的电磁感应使高压绕组匝间可能产生危险的电位差。若在低压侧装设 SPD 电涌保护器,当外壳出现危险的高电位时,SPD 动作放电,大部分雷电流流经与低压绕组并联的 SPD,因此保护了高压绕组。

9.4.4 一般工厂应采用联合接地,更为简单可靠,加上配电系统合理配置防雷和过电压保护,应能满足接地要求。如某些设备厂商要求电子设备设置专门的接地系统,才采用设置分散的接地装

置方式。

现行国家标准中有关接地系统接地电阻的选择要求如下：低压系统中性点接地电阻不宜大于 4Ω ，重复接地电阻不宜大于 10Ω ；防静电接地电阻不应大于 100Ω ，在易燃、易爆区不宜大于 30Ω ；防雷接地电阻按现行国家标准《建筑物防雷设计》GB 50057 执行；采用共用接地装置时，接地电阻不应大于 1Ω ，若电子设备采用单独接地体时，接地电阻不应大于 4Ω 。

9.4.7 双向拉伸薄膜工厂内有荧光灯、数据处理、变频器以及其他非线性负荷存在，配电线路中存在高次谐波电流，致使中性线上流有较大的电流。而 TN-S 接地系统中有专用不带电的保住接地线(PE)，因此安全性好。

9.5 火灾自动报警和通信

9.5.1、9.5.2 火灾自动报警是否设置应依据现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和《洁净厂房设计规范》GB 50073 的规定。具体实施依据现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的规定，所以条文中明确了其相互关系。

9.5.4 双向拉伸薄膜工厂设置的电话、对讲电话等是与内、外部联系的装置，有如下作用：

(1) 作为正常的工作联系；

(2) 发生火灾时与外部的联系，积极采取有效的灭火措施；

(3) 洁净室内的工作人员是一个主要的尘源，人走动时的产尘量是静止时的 5 倍～10 倍，所以减少人员在洁净室内的走动，对保证洁净度有很重要的作用。

10 自动控制和仪表

10.1 一般规定

10.1.1 本条是对双向拉伸薄膜工厂自动控制的共性要求。

10.1.2 双向拉伸薄膜生产装置特点是连续不间断自动化生产,自动控制系统应适应生产需要。

10.1.3 这样的系统划分有利于保护主生产线的安全、平稳运行。

10.1.4 本条的应用主要是针对湿法电池隔膜的某些工段以及使用三甘醇的过滤器清洗设备。

10.2 控制水平

10.2.1 本条规定的控制水平是对主生产装置的基本要求,也是满足安全、平稳生产的基本要求。造粒、粉碎的控制可以纳入主装置控制系统,也可以单独设置,具体应根据不同生产品种确定。分切工段为单独控制。干法单拉的电池隔膜除制膜工段外,各工段可以是单独控制。

10.2.2 生产线的单机、整装单元设备应随机配带控制单元,是为了操作人员能对某一单机、整装单元设备的运行状态及时干预;尤其是在破膜、断膜等非正常运行情况下。

10.2.3 除了中央控制系统外,带控制单元的单机及整装单元设备的控制系统也应具有条文规定的功能。

10.2.4 有条件的工厂宜设置公用工程的自动控制系统,尤其是空调,设置自动控制系统可以便于调节工况,节省能耗。

10.3 主要控制方案

10.3.1 熔体的流量控制是生产线最主要的控制环节,本条提出

了目前生产线的实际控制方案。

10.3.2 本条规定了主生产装置的主要控制方式,可依据具体产品及设备特点选择速度或张力进行控制。

10.4 生产工艺参数检测及自动控制

10.4.1 受控的生产工艺参数选择可根据具体产品及设备特点确定;主装置多为进口设备,远程诊断是为了设备供应商及时诊断和处理生产线故障。

10.4.2 工程实例中,生产线的原料输送、回收造粒系统不一定与主生产装置统一配置,可能来源于不同设备供应商,控制系统需要整合,相互间应有控制信号的联系。

10.4.3 本条规定是为了保护收卷站的安全,主生产线收卷站应控制行车或卸卷运膜小车的操作。

10.5 控制系统配置

10.5.1 本条是对生产装置的控制系统配置的基本要求。

10.5.2 分切工段、再造粒工段独立性较强,一般单独配置。

10.5.4 不间断电源能在非正常停电时保证控制系统的数据记录。

10.6 控制室

10.6.1 生产环境的净化等级较高的主生产线,辅助控制室可直接设置在收卷站区域净化罩内;分切包装、再造粒系统可就近设置操作站。

10.6.2、10.6.3 这是对控制室的共性要求,应共同遵守。

10.6.4 本条规定可根据工厂实际条件执行。

10.7 仪表选型原则

10.7.1 本条规定是指在确保先进性、可靠性、经济性的基础上,

为了采购、维护的便利,减少备品备件的投资,在仪表设计选型上应做到仪表规格和品种的统筹兼顾。

10.7.4、10.7.5 双向拉伸生产装置在全球范围采购,设备来源于多个不同国家,计量单位及信号应采用统一标准。

10.7.6 除了条文中规定的一次仪表外,进入主装置前受主线控制的公用工程仪表也宜由设备商配套提供。

10.8 仪表安全措施

10.8.2 重要的安全连锁指涉及生产线紧急停车,熔体泵出口压力高限连锁,日料仓的底料位、废片料仓的高料位连锁。

10.8.3 冗余的通信电缆采用不同的敷设路径是为了避免机械损坏造成通信中断。

10.8.4 双向拉伸薄膜工厂主生产装置的控制电缆敷设多采用电缆沟道或埋地敷设的方式,本条规定是为了避免各种电缆的相互干扰;敷设时应采取屏蔽措施。

10.8.5~10.8.7 进口设备中随主机附带的仪表、控制系统、控制电缆等也应执行本规定。

11 动 力

11.1 一 般 规 定

11.1.1 根据双向拉伸薄膜工厂的生产特点,一般以一个生产厂房为一个独立系统,本条规定是结合工厂生产特点确定的,目的是节能,同时便于生产管理。

11.1.2 本条中热力管网是指外部供应的蒸汽,热力装置主要指调压站等设施。

11.2 供 热

11.2.2 导热油作为工艺设备的热导体,不光是油加热生产线需要使用,大多数电加热的生产装置也需要使用导热油作为热媒,具体导热油参数的确定应依据生产设备的需要确定。工程实例中,生产设备可能来自于不同供应商,设计中应注意与各方协调,使用同一参数的导热油,尽量避免二次热媒的配置。

11.2.6 热媒炉燃料应优先选用天然气。工程实例中,总产能大的工厂也可采用水煤浆、燃煤等。

11.3 制 冷

11.3.4 向空调提供冷源的制冷机组作为向生产装置提供冷源的制冷机组的备台,是指优先保证生产工艺的冷源,保证生产不中断。

11.4 压 缩 空 气

11.4.2 本条规定了工艺设备对压缩空气的要求,机械设备需要的动力用气按表 11.4.2 确定;原料输送的气源,在工程实例中,采

用同一气源,经过输料气刀加压后用于原料密相输送。对于个别需要特殊仪表、仪器用压缩空气的工厂,具体工程实例中,应与设备供应方沟通协调,尽可能采用与动力用气相同的气源。尼龙薄膜个别生产装置需要使用压缩空气作为膜边贴附(指贴附到铸片辊)用气,宜独立配置气源。

12 仓 贮

12.1 一 般 规 定

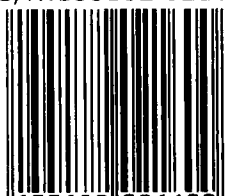
12.1.4 部分工厂(特别是 BOPET 特种膜工厂)的原料仓库、成品仓库不宜有过多的自然光照,工程设计中应结合所储存材料特性确定窗户的设计。

12.1.5 本条中的储存物品指 BOPP、BOPET、BOPA 的原料、辅料、成品,不包含三甘醇、涂覆溶剂以及电池隔膜生产中的萃取剂等液体材料。

12.2 原料库、成品库

12.2.3 本条推荐的高度 5m~6m 适应常规仓库需要。如果采用立体物流货架,需要依据货架的尺寸决定仓库净高。

S/N:155182·0216



9 155182 021600

统一书号: 155182·0216

定 价: 21.00 元