

中华人民共和国国家标准

腈纶工厂设计规范

Code for design of acrylic fibres plant

GB 50488 - 2009

主编部门：中国纺织工业协会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2009年11月1日

中国计划出版社

2009 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 261 号

关于发布国家标准《腈纶工厂 设计规范》的公告

现批准《腈纶工厂设计规范》为国家标准,编号为 GB 50488—2009,自 2009 年 11 月 1 日起实施。其中,第 3.3.4、3.3.8、4.3.8、4.4.6(3、6、7)、5.2.6(2)、5.7.2(3、4)、6.3.2(3)、8.3.9、8.4.8、9.2.5、9.3.3、9.5.1、9.5.7、9.5.9、10.3.8、10.4.4 条(款)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
二〇〇九年三月十九日

中华人民共和国国家标准 腈纶工厂设计规范

GB 50488-2009

☆

中国纺织工业协会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168 毫米 1/32 3 印张 75 千字

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

印数 1—8000 册

☆

统一书号:1580177·227

定价:15.00 元

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2005 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标函[2005]124 号)的要求,由上海纺织建筑设计研究院会同中国纺织工业设计院共同编制完成的。

本规范在编制过程中根据我国化纤行业发展现状,考虑到行业持续发展的需要,结合腈纶工厂设计的特点,在总结我国最近三十年来建设腈纶工厂的实践基础上,吸收了国外同类型工厂的设计经验,对工艺生产、储运、防火、防爆、安全卫生、环境保护、节约能源和节约资源等方面作了具体规定,并广泛征求了有关单位和专家的意见,最后经审查定稿。

本规范共分 11 章,主要包括:总则,术语、代号,工艺设计,工艺设备布置和管道设计,自动控制,电气,总平面布置,建筑结构,采暖、通风和空气调节,给排水,动力等。

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,由中国纺织工业协会负责日常管理工作,由上海纺织建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位不断积累资料,总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和建议寄送上海纺织建筑设计研究院总师室(地址:上海市长寿路 130 号;邮政编码:200060;E-mail:stadri@online.sh.cn),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位: 上海纺织建筑设计研究院

参 编 单 位: 中国纺织工业设计院

主要起草人：杨钰英 荣季明 邹懿茂 蒋东昇 史晓东
董志远 曹正定 蔡维琴 钱建勇 邱建勋
黎延霞 张震东 茅建民 李百巧 翟华昆
刘 强 丁贵智 黄彭年 李明敬 郭 斌

目 次

1	总 则	(1)
2	术语、代号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	代号	(3)
3	工艺设计	(5)
3.1	一般规定	(5)
3.2	工艺流程选用	(5)
3.3	工艺设备配置	(6)
3.4	主要设备生产能力的计算	(8)
3.5	工艺辅助设施	(9)
3.6	节能	(10)
3.7	仓储和运输	(11)
4	工艺设备布置和管道设计	(12)
4.1	一般规定	(12)
4.2	工艺设备布置	(12)
4.3	工艺管道设计	(14)
4.4	工艺管道布置	(18)
5	自动控制	(21)
5.1	一般规定	(21)
5.2	仪表选型	(21)
5.3	控制系统	(25)
5.4	控制室	(27)
5.5	供电和接地	(28)
5.6	供气	(28)

5.7	配管配线	(29)
5.8	伴热保温	(29)
6	电 气	(31)
6.1	一般规定	(31)
6.2	供电方案	(31)
6.3	供配电	(31)
6.4	电气防爆	(33)
6.5	消防电源	(33)
6.6	防雷、接地	(33)
6.7	照明	(34)
7	总平面布置	(35)
7.1	一般规定	(35)
7.2	总平面布置	(35)
8	建筑结构	(38)
8.1	一般规定	(38)
8.2	生产厂房和辅助用房	(38)
8.3	建筑防火、防爆、防腐蚀	(39)
8.4	结构型式和构造	(41)
9	采暖、通风和空气调节	(43)
9.1	一般规定	(43)
9.2	采暖	(44)
9.3	通风	(45)
9.4	空气调节	(46)
9.5	设备、风管和其他	(46)
9.6	制冷	(48)
10	给排水	(50)
10.1	一般规定	(50)
10.2	给水	(50)
10.3	排水	(51)

10.4	消防	(52)
11	动 力	(54)
11.1	蒸气	(54)
11.2	压缩空气	(54)
11.3	氮气	(54)
	本规范用词说明	(56)
	附:条文说明	(57)

1 总 则

1.0.1 为统一腈纶工厂在工程建设领域的技术要求,总结行之有效的生产建设经验和科学成果,推进工程设计工作的规范化,使工程设计符合国家有关法律法规的规定,达到技术先进、经济合理、安全适用的目的,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于以丙烯腈为主要原料的腈纶纤维制造工厂的工程设计,包括腈纶生产车间、辅助生产装置、仓储和罐区的新建、扩建和改建工程。

1.0.3 腈纶工厂的工程设计,应遵守国家基本建设的方针政策和规定,积极采用清洁生产工艺技术,最大限度地提高资源、能源利用率,严格控制单位产品的资源、能源的消耗,鼓励推进生产过程的综合平衡和综合利用。腈纶工厂的总体设计,应结合远景目标统一规划,力求功能分区明确,避免交错污染。

1.0.4 腈纶工厂的工程设计,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、代号

2.1 术 语

2.1.1 腈纶 acrylic fibre 或 polyacrylic fibre

纤维结构的大分子中至少含有 85% 以上丙烯腈链节形成的线状共聚物,也称聚丙烯腈纤维。

2.1.2 腈纶一步法工艺 one-step process of acrylic fibre

一种腈纶制取方法。在腈纶生产中丙烯腈和共聚单体在溶剂中反应聚合,聚合后聚合体不经分离,直接制成原液进行纺丝的工艺生产方法。

2.1.3 腈纶二步法工艺 two-step process of acrylic fibre

一种腈纶制取方法。将聚合和原液制备分成二步进行的工艺方法简称。单体经水相悬浮聚合反应后,所含有单体及聚合物的淤浆,经脱单、水洗、脱水、干燥等工序处理后,将聚合物再溶解于某种有机或无机溶剂中,经混合、过滤、脱泡等工序制成原液后,送纺丝成形。

2.1.4 腈纶干法纺丝 dry spinning of acrylic fibre

由丙烯腈共聚物溶解于二甲基甲酰胺或丙酮等挥发性溶剂后,制成的纺丝原液,经喷丝头挤出后,在垂直的纺丝甬道里,与热气流接触使溶剂气化而固化成丝条的一种生产方法,简称干纺。

2.1.5 腈纶湿法纺丝 wet spinning of acrylic fibre

由丙烯腈共聚物组成的纺丝原液经喷丝头挤入纺丝凝固浴中,经双扩散固化成丝条的一种生产方法,简称湿纺。

2.1.6 单体 monomer

通过自聚或共聚反应能构成聚合物链段的低分子量物质,包括具有聚合性能的低聚物。

2.1.7 聚合 polymerization

由低分子化合物(单体)生成高分子物(高聚物)的化学反应过程。

2.1.8 聚合物 polymer

通过聚合反应所形成的产物。

2.1.9 原液 dope

溶解于溶剂中的聚合物经过进一步的处理后,得到适宜于纺丝的聚合物溶液。

2.1.10 脱单 demonomer

聚合反应后溶液或淤浆中未反应的单体,在生产过程中被脱除的过程简称。

2.1.11 纺丝 spinning

高聚物溶液(原液)经干法或湿法将溶解的聚合物固化成丝条的过程。

2.1.12 回收 recovery

将使用后的纺丝凝固浴稀溶剂或车间内有回收价值的溶剂进行回收,经过滤,浓缩,去除杂质,调整浓度、酸碱度和温度后,在系统中循环使用的生产过程。

2.1.13 A₂ 类流体 category A₂ fluid

指有毒流体,接触此类流体后会有不同程度的中毒,但脱离接触后可以治愈。

2.2 代 号

2.2.1 主要物料代号:

AN——丙烯腈 acrylie nitrile

DMA——二甲胺 dimethyl amine

DMAc——二甲基乙酰胺 dimethyl acetamide

DMF——二甲基甲酰胺 dimethyl fomamide

HAc——醋酸 acetic acid

MA——丙烯酸甲酯	methyl acrylate
NaSCN——硫氰酸钠	sodium thiocyanate
VA——醋酸乙烯	vinyl acetate

3 工艺设计

3.1 一般规定

3.1.1 工艺设计范围应包括罐区、聚合、原液、纺丝、回收等生产车间或单元,以及相应的工艺辅助设施。

3.1.2 工艺设计中应加强安全及劳动防护措施,并应符合国家相关的安全和卫生规范规定的要求。

3.1.3 腈纶工厂的年运行时间宜为 8000h。

3.2 工艺流程选用

3.2.1 腈纶生产工艺路线应对下列内容综合比较后确定:

- 1 生产技术先进、成熟、可靠;
- 2 差别化纤维品种多;
- 3 产品质量稳定;
- 4 原料及能源消耗较低;
- 5 经济效益好;
- 6 三废排放量少,处理方法成熟。

3.2.2 新建厂宜采用湿纺二步法工艺路线,应根据产品品种制定具体流程,扩建工厂宜结合老厂的工艺路线进行综合选择。

3.2.3 工艺流程的制订应符合下列要求:

1 应满足正常生产、开停车、安全和事故处理的要求,并应有一定的操作灵活性;

2 常规腈纶纤维质量指标,应符合现行国家标准《腈纶短纤维》GB/T 16602 的有关规定;

3 物料平衡和热量平衡的计算应根据选定的工艺流程进行,应能满足工艺设计所需的基本要求。

3.2.4 腈纶生产的主要物料的毒性及生产火灾危险性类别应符合表 3.2.4 规定。

表 3.2.4 主要物料毒性及生产火灾危险性类别

物料名称	毒性	生产火灾危险性类别	用 途
AN	高度	甲 _B	第一单体
MA	轻度	甲 _B	第二单体
VA	中度	甲 _B	第二单体
DMAc	中度	丙 _A	溶剂
DMF	中度	乙 _B	溶剂
NaSCN	轻度	—	溶剂
DMA	中度	甲 _A	制造 DMAc 原料
HAc	中度	乙 _A	制造 DMAc 原料

3.3 工艺设备配置

3.3.1 工艺设备的配置应符合优质、高效、低噪音、性能稳定、安全适用的要求。

3.3.2 腈纶工厂的聚合、原液、纺丝和回收等生产车间,设备能力的配置应根据不同设备的运转效率及不同的产品或中间品的需求进行综合平衡。

3.3.3 采用 NaSCN 为溶剂的工艺,凡接触溶剂部分的金属材料应采用含钼不锈钢。

3.3.4 爆炸危险场所的电气仪表设备,应选用防爆型。

3.3.5 主机设备配置应符合下列要求:

1 聚合系列应符合下列要求:

1) 聚合釜系连续运行设备,应防爆和耐腐蚀,并应保证有一定的腐蚀裕度和良好的机械加工工艺;

2) 聚合物干燥机应根据工艺要求采取安全防护措施。

2 纺丝生产线系列应符合下列要求:

1) 常年连续运行的纺丝设备,应选用运转效率高、运行稳

定、维修方便、节能的设备;

2) 设备和管道的材质应根据介质性质合理选取;

3) 纤维干燥机应根据工艺要求采取安全防护措施。

3 回收系列中蒸发设备和回收单元的生产能力应与聚合、纺丝设备能力相匹配。

3.3.6 通用设备配置应符合下列要求:

1 通用设备应选用效率高、噪声小、运行性能稳定、故障率低、维修方便的产品;

2 通用设备中,泵、过滤器等连续运转和需经常拆洗的设备,宜设置备台;

3 输送易燃易爆、有毒、腐蚀性物料的设备应具有防泄漏性能。

3.3.7 腈纶生产工艺中使用有毒性的化工物料的场所,应采取相应的防尘、防毒措施,工作场所有害物质浓度应符合现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2 的有关规定。

3.3.8 安全卫生措施应符合下列要求:

1 应选用密封性好的设备、管道和阀件;

2 有易燃易爆有毒物料散发并易积聚的室内场合,应设置送排风和局部排风;

3 干法纺丝和干、湿法纺丝的水洗、牵伸、干燥等部位应设置送排风;

4 工艺设备运转部位必须设置防护罩和防护屏;纺丝线现场应设置紧急停车装置;

5 贮存、使用 AN、VA、DMA 等物料的贮罐区和作业区必须设置相应的安全和消防设施;

6 易燃易爆物料贮罐必须设置阻火器和呼吸阀,并应设置氮封。炎热的夏季应采取防止物料温度上升的措施;

7 在贮罐区、聚合车间及其他有毒有害作业区应设置紧急淋洗设施。

3.3.9 有毒有害气体不应直接对外排放,应采取措施达到现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 中规定限值后才能对外排放。

3.3.10 下列工段或设备排出的尾气,应采取下列措施:

1 AN、VA、MA 储罐的排空气体应经水淋洗吸收或其他有效方法处理后排放;

2 聚合釜排出气体、DMF 为溶剂的废丝溶解系统的排出气体、苯乙烯磺酸钠调配槽的排出气体,应经淋洗吸收后排放;

3 回收装置粗 DMAc 槽排出的气体应经冷却后回用;

4 二氧化硫罐组的安全阀出口管线应引至排气筒,高点应集中排放;

5 对含 DMF 浓度较高的纤维干燥机、短纤维干燥机、纺丝及原液压滤机区域的废气,宜经淋洗设施处理后排放或设置较高的排气筒排放;

6 干纺工艺中的原液混合槽、原液贮槽、废丝溶解槽、废原液贮槽、焦油塔顶等排放气体,均应经冷凝器冷凝或吸收后排放。

3.3.11 生产区域雨水和废水应分流排放。生产废水应经汇集后排入污水处理站,并应符合现行国家标准《纺织工业企业环境保护设计规范》GB 50425 的有关规定。

3.3.12 工作场所的噪声值应符合现行国家标准《工业企业卫生设计标准》GBZ 1 的有关规定,对产生超过卫生标准的噪声的设备,应采取消声减振、隔振吸声的综合控制措施。

3.3.13 腈纶生产中产生的废渣,可根据不同情况分别处理。聚合物粉末可采用深埋处理;废胶块、废滤布应浸渍萃取溶剂后再深埋或焚烧处理;纺丝牵伸前废丝可经废丝溶解后重新利用;纺丝牵伸后的废丝可外卖或深埋或焚烧处理。

3.4 主要设备生产能力的计算

3.4.1 聚合釜的生产能力应按下式计算:

$$P = \frac{V_m \cdot d \cdot C \cdot i \cdot H}{C_m \cdot t} \quad (3.4.1)$$

式中: P ——年产纤维能力(t/a);

V_m ——聚合釜有效容积(m^3);

t ——停留时间(h);

i ——转化率(%);

C ——总单浓度(%);

d ——物料密度(t/m^3);

C_m ——聚合体耗量(t/t 成品纤维);

H ——年生产时间(h/a)。

3.4.2 纺丝线单线生产能力应按下式计算:

$$P = \frac{60V \cdot H \cdot N \cdot n \cdot D \cdot R \cdot \eta \cdot (1-K)}{10^{10}} \quad (3.4.2)$$

式中: P ——年产纤维能力(t/a);

V ——纺丝牵伸出口速度(m/min);

H ——年生产时间(h/a);

n ——喷丝头孔数(孔);

N ——纺丝位数(位);

D ——单丝纤度(dtex);

R ——成品率(%);

η ——设备运转率(%);

K ——丝束总收缩率(%)。

3.5 工艺辅助设施

3.5.1 化验室布置应符合下列要求:

1 化验室应包括各类化工原料、中间品、油剂、水等的化学分析,以及各装置排放的三废的分析;

2 化验室不应与甲、乙类的房间布置在同一个防火分区内,可独立设置或布置在车间附房内,化验室的门应向室外开启;

3 化验室的布置应接近生产取样点。

3.5.2 物试室布置应符合下列要求：

1 物试室应包括原料、纤维中间品、纤维成品的物理分析和物理性能测试；

2 物试室应设置恒温恒湿空调及防尘设施；

3 物试室的布置应接近生产取样点，并应远离打包机及其他振动大、噪声大的区域。

3.5.3 纺丝组件清洗布置应符合下列要求：

1 组件清洗室应包括纺丝组件的分解、清洗、检验、组装；

2 清洗区域应设置排风装置；

3 组件清洗宜布置在纺丝机附近的附房内，但以硝酸溶液清洗组件及喷丝板的组件清洗室不宜布置在腈纶生产车间的附房中，宜单独设置。

3.5.4 油剂调配宜就近布置在纺丝车间附房内。

3.6 节 能

3.6.1 设计应采用先进的生产工艺，并应选择高效节能设备。

3.6.2 装置和设备应合理布置，并最大限度地避免流程的重复往返，应充分利用装置竖向布置和设备的位差，减少输送能耗。

3.6.3 在满足输送要求和安全防火、防爆间距的前提下，应优化工艺流程缩短管线距离。

3.6.4 在工艺流程的重要环节，宜设置计量和检测仪表，并设置调节装置控制。

3.6.5 工艺流程设计应充分利用生产装置和工艺设备排放的余热，洁净废水应采取回收和再利用措施。

3.6.6 各装置应按节能管理要求，设置独立的公用工程计量仪表。

3.6.7 保温、保冷的设备和管道宜选用保温性能良好的绝热材料。

3.6.8 生产车间宜设置废胶废丝回收设施和洁净冷凝水回收系统设施。

3.6.9 常规品种产品的单体总量消耗不应超过 1005kg/t 成品纤维。

3.7 仓储和运输

3.7.1 罐区应符合下列规定：

1 罐区的位置应满足工艺生产、贮运装卸、风向和安全防护要求，并应留有必要的发展用地；

2 在保证连续生产的前提下，主要原料及溶剂的贮存量可根据原料供应点的远近、转送条件和厂区的地理环境确定。

3.7.2 火灾危险类别为甲、乙、丙类的物品库房应符合下列规定：

1 甲类物品应独立设置库房，贮量不应超过 30t，当贮量小于 3t 时，可与乙、丙类物品库房共用一栋库房，但应设置独立防火分区；

2 乙、丙类物品的贮量，可按装置 2d~15d 产量计算确定；

3 物品应按其化学物理特性分类贮存，当物料性质不允许同库贮存时，应采用实体墙隔开，并应各设出入口；

4 库房应保持良好通风。

3.7.3 易燃、易爆、有毒的丙烯腈、醋酸乙烯等原料通过铁路或汽车装运到工厂罐区时，装卸站应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

4 工艺设备布置和管道设计

4.1 一般规定

4.1.1 工艺管道设计应根据工艺流程图、管道仪表流程图、设备平立面布置图、建筑物平立面布置图确定。工艺管道设计除应执行本规范外,尚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。

4.1.2 车间布置应保证生产过程的连续性和流程的合理性,联系密切的车间应相对集中。

4.1.3 易燃、易爆和有毒物料的设备宜集中布置。

4.1.4 生产车间的设备布置,应设置合理的通道和检修场地。

4.1.5 工艺管道布置时应根据流程,结合工艺管道和电气、仪表管线桥架、风管、公用工程管线等走向进行统筹规划,并应合理布置排列及标高。

4.1.6 车间内部管道布置宜紧凑,在条件允许的情况下,可集中设置管廊;管廊的设置不宜通过电仪柜的上空。

4.1.7 管道设计应保证安全可靠、操作便利、整齐美观,除应满足正常生产需要外,还应满足开停车、事故处理时的需要。

4.2 工艺设备布置

4.2.1 生产车间的工艺设备的布置,可根据当地气温、降水量、风沙等自然条件,结合工艺设备的具体情况确定,可采用室内、全敞开或半敞开形式。

4.2.2 易燃易爆物料的罐区应独立设置,并应远离装置的其他部门,AN、VA等危险品贮罐应设置防火堤隔离;设备应可靠接地。

4.2.3 氧化剂、还原剂的调配系统应分开布置;酸、碱调配系统在

条件许可时宜分开布置。

4.2.4 生产控制中心不应布置在防爆区内。

4.2.5 车间柱距应合理设置,单机设备布置不应骑跨在土建伸缩缝上。

4.2.6 多层厂房宜设置大设备检修所需的吊装孔,位置可设在车间出入口附近或易于搬运的场所。

4.2.7 易散发烟雾、粉尘、有害气体的设备,宜布置在靠外墙的位置。

4.2.8 使用易燃易爆物料的生产区域,应根据释放源确定防爆分区范围。干燥后的聚合物应采取粉尘防爆措施。

4.2.9 设备布置除应满足生产工艺和防火、防爆的要求外,还应满足下列要求:

- 1 应满足操作、检修、装卸、吊装所需的场地和通道的要求;
- 2 带搅拌器设备的上方,应增加吊点和搅拌器吊装所需的空
间;
- 3 平台、梯子等构筑物的布置位置,应满足生产操作、管理、
维修等综合要求;

4 底层设备布置时应与柱子基础、地下埋设管道、管沟、电缆沟和排水井等统一安排,较深的设备地坑应避免靠墙、靠柱。

4.2.10 泵的布置应符合下列要求:

1 成排布置的泵应按防火要求、操作条件和物料特性分组布置;宜将泵端基础边线对齐,也可将泵端出入口中心线对齐;中间应留出检修通道。

2 室内布置的泵,两排泵中心距不宜小于1.5m,泵端或泵侧与墙之间的净距应满足检修要求,不宜小于1m;除安装在联合基础上的小型泵外,两台泵之间的净距不宜小于0.8m。

4.2.11 换热器布置应符合下列要求:

1 管箱侧应按换热器管束抽出方式所需的空
间朝向预留通道,并应留有足够的检修和安装仪表等操作通道;

2 成组布置时,换热器应排列整齐,换热器管箱接管中心宜在一条直线上,并应避免中心线正对框架柱子;

3 除工艺有特殊要求外,壳体直径大于或等于 1.2m 的换热器,应避免将两台重叠在一起。

4.2.12 塔的布置应符合下列要求:

1 宜采用单排形式,按流程顺序沿管廊或框架一侧的中心线对齐;直径较小而本体较高的塔,可采用双排布置,应利用平台或框架将塔联系在一起;

2 塔与管廊立柱之间的布置间距,应符合下列规定:

1)无泵布置时,塔的外壁与管廊立柱之间净空间距离宜为 3m~5m;

2)有泵布置时,按泵的操作、检修和配管具体要求确定,不宜小于 2.5m。

4.2.13 容器的布置应符合下列要求:

1 立式容器安装在地面、楼板或平台上时,可穿越楼板或平台,并应采用支耳支撑,应避免液位计和液位控制器穿越楼板或平台;

2 大型立式容器宜利用地面支撑,顶部有加料口的容器,加料点的高度不宜高出楼板或平台 1.0m;

3 成组布置的卧式容器宜按支座基础中心线取齐,或按封头切线对齐;容器之间当有阀门或仪表时,操作通道净空不应小于 1.0m;

4 容器的安装高度应满足物料重力流或泵吸入高度的要求;

5 容器布置在地下坑内,应处理坑内的积水和有毒、易爆、可燃介质的积聚,坑内的尺寸应满足容器的操作和检修要求。

4.3 工艺管道设计

4.3.1 管道设计应根据压力、温度、流体特性等工艺条件,并结合环境和各种荷载等条件确定。

4.3.2 管道及其每个组成件的设计压力,不应小于运行中的内压或外压与温度耦合时最不利条件下的压力。

4.3.3 管道的设计温度,应按管道运行时的压力和温度相耦合时最不利条件下的温度确定。

4.3.4 管道设计应满足工艺要求,其流量应按正常生产条件下介质的最大流量确定;工艺管道的管径可根据物料特性、物料的流量、物料的流速及管道的压力损失确定。主要物料流速应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 主要物料流速

介质名称	流速(m/s)
AN	0.8~1.2
VA	0.8~1.2
MA	0.8~1.2
DMF	0.8~1.2
DMAc	0.8~1.2
NaSCN	1.0~1.5
聚合物淤浆	0.6~1.0
原液	0.4~0.6

4.3.5 管道设计流体类别应符合下列要求:

1 腈纶管道设计中,有毒介质的管道分类,应按现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 的有关规定执行。AN、VA、DMA、DMF、DMAc 的管道分类应属 A2 类流体;

2 输送混合介质的管道,管道分类应根据危害性高的介质确定。

4.3.6 工艺管道的管材选择应符合下列规定:

1 管道材料的选用应根据管道的使用条件(设计压力、设计温度)和流体性质综合确定,管道材料规格与性能应符合现行国家标准《压力管道规范 工业管道 第 2 部分:材料》GB/T 20801.2

的有关规定；

2 主要物料管道的材质,不应低于表 4.3.6 的规定。

表 4.3.6 主要物料管道材质

物料名称	常用管道材料	备 注
AN	20 优质碳素钢、 00Cr19Ni10、0Cr18Ni9	00Cr19Ni10 用于过滤后进 聚合的管道
MA	0Cr18Ni9	—
VA	00Cr19Ni10	—
NaSCN	00Cr17Ni14Mo2	—
DMF	0Cr18Ni9	—
DMAc	00Cr19Ni10、0Cr18Ni9	—
苯乙烯磺酸钠	0Cr18Ni9	—
二氧化硫	0Cr18Ni9	—
混合单体	00Cr19Ni10、0Cr18Ni9	—
聚合体淤浆	00Cr17Ni14Mo2 碳钢衬聚四氟乙烯 00Cr17Ni14Mo2 0Cr18Ni9	NaSCN 工艺(接触 NaSCN 介质) DMAc 工艺(脱单前) DMAc 工艺(脱单后) DMF 工艺
原液	00Cr17Ni14Mo2 00Cr19Ni10、0Cr18Ni9 0Cr18Ni9	NaSCN 工艺 DMAc 工艺 DMF 工艺

4.3.7 工艺管道中 AN、DMA、混合单体等易燃、有毒介质管道设计,应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 中 A2 类流体的有关规定。

4.3.8 管道防静电设计应符合下列要求:

- 1 聚合物物料输送管道系统,应采取防静电接地措施;
- 2 输送 AN、VA、MA、回收单体、混合单体、DMA 溶液、DMA 蒸气的管道,必须静电接地,管线所有法兰均应跨接,并应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的有

关规定。

4.3.9 下列管道设计时应进行应力分析:

- 1 干纺工艺的汽轮机管道;
- 2 干纺工艺中纺丝的氮气循环管道;
- 3 两相流、易振动管道。

4.3.10 二氧化硫贮存系统设置的安全阀前应设置防爆膜。

4.3.11 干燥机蒸汽冷凝水系统宜选用机械型疏水器。

4.3.12 脱单前聚合物淤浆、单体排气、二氧化钛水溶液管线,宜在适当位置设置拆装法兰。

4.3.13 原液管道宜减少弯头。纺前管道应在最高点设置排气阀、最低点设置排放阀。

4.3.14 溶液浓度大于或等于 50% 的 NaSCN 管道、室外的 HAc 管道、干纺工艺的原液管道应设置伴热。

4.3.15 AN、VA、回收单体、混合单体、DMA 等易燃、易爆介质管道除必要处应采用法兰连接外,均应采用焊接连接。

4.3.16 AN、VA、回收单体、混合单体、DMA 等易燃、易爆介质管道穿过防火围堰、防火墙的空隙,应采用不燃填充物封堵。

4.3.17 聚合体粉末输送管道的弯头的曲率半径,应大于或等于管道公称直径的 5 倍。

4.3.18 阀门应根据物料特性进行选择,原液和聚合体淤浆管道应采用球阀或闸阀。

4.3.19 AN、DMF 贮槽的出料口宜设置串联双阀。

4.3.20 AN、VA、浓 DMAc 和原液等管道系统,在安装试压检查合格并经水冲洗后必须用压缩空气吹干。

4.3.21 管道安装完毕后,应根据设计条件,按现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的有关规定进行管道的压力试验和泄漏性试验。

4.3.22 绝热材料的选用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。

4.4 工艺管道布置

4.4.1 管道布置应满足管道仪表流程图要求,达到便利操作、安装及维修的要求。

4.4.2 物料管道应采用架空敷设,当架空敷设不合适时,可采用地面敷设或管沟敷设。

4.4.3 物料管道的架空布置应符合下列规定:

1 大口径管道宜靠近管廊柱子或支架内侧布置;工艺管线宜布置在相连设备的一侧;

2 物料管道、公用工程管道、仪表电气管线共架敷设时,介质温度高于 200℃ 的管道应布置在外侧;气体管道、公用工程管道、仪表和电气电缆槽架等宜布置在上层;一般工艺管道、腐蚀性介质管道、低温管道等宜布置在下层。

4.4.4 管沟中管道的排列及阀门的设置应便于安装和检修,并应采取防止气、液在管沟内积聚的措施。

4.4.5 与设备连接的管道布置应符合下列规定:

1 与泵类连接时,泵的吸入管道应短捷、少用弯头,并应避免出现“袋形”;

2 连接热交换器的工艺管道应按冷热物料的流向进行布置,冷流宜自下而上,热流宜自上而下,并应设置高点放空、低点放尽;

3 与反应器连接的工艺管道,在反应器顶部需经常拆卸的封头,其连接管道应设计为可拆卸式;阀门应布置在可拆卸区的外侧,并不应影响搅拌器的安装和设备维修;

4 与塔类设备连接的管道应符合下列规定:

1) 塔顶放空管道应安装在塔顶气相管道最高处的水平管道顶部;塔顶气相管道宜短捷,并应有一定的柔性,但不应出现“袋形”;

2) 每一根沿塔管道,应在上部设承重支架,并应在适当位置设导向支架。

5 与过滤器类设备连接的管道应符合下列规定:

1) 滤浆管道宜少用弯头;

2) 滤浆管道易堵处,宜采用法兰连接。

4.4.6 AN、VA、DMA 等可燃液体管道布置应符合下列规定:

1 管道不得穿越与其无关的建筑物;

2 装置内管道应架空敷设或沿地面敷设;

3 A2 类流体的管道不应布置在可通行沟内。当采用管沟敷设时,应采取防止气体或液体在管沟内积聚的措施,并应在进、出装置厂房处密封隔断;管沟内的污水,应经水封井后排入生产污水管道;

4 金属管道应采用焊接连接,特殊情况时可采用法兰连接;

5 除耐腐蚀要求外,宜采用钢制阀体的阀门;

6 玻璃液位计、视镜等应采取安全防护措施;

7 气体排放点应符合环保的要求,液体废液排放不应直接排入下水道;

8 AN 管道不宜采用平焊(平板式)法兰;采用软垫片时,应采用凹凸面或榫槽面的法兰;

9 AN 管道法兰公称压力的选用宜留有大于或等于 25% 的裕量,且不应低于公称压力 2.0MPa;

10 管道施工的无损检测应符合现行国家标准《工业金属管道设计规范》GB 50316 和《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236 的有关规定。

4.4.7 其他管道应符合下列规定:

1 蒸气外伴热管道布置应符合下列要求:

1) 伴热管应从蒸气管或蒸气分配管顶部引出,并应靠近引出处设置切断阀;

2) 每根伴热管伴热长度应按蒸气温度和压力计算,不宜超过 60m;应沿工艺管道由高向低敷设,并应在最低点排凝,同时宜减少“液袋”。

2 取样管的布置应符合下列要求:

- 1) 取样管设置应满足工艺要求,并应避免死角或“袋形”,取样阀应布置在便于操作的位置,设备或管道与取样阀之间的管段宜缩短;
- 2) 垂直管道内液体自下而上流动时,取样管可设置在管道的任意侧。液体自上而下流动且充满取样管时,取样管可设在管道的任意侧,但未充满取样管时不宜设取样点;
- 3) 水平管道内液体在压力输送的条件下,取样管可设置在任意部位;但液体中含有固体颗粒时,取样管宜设置在水平管的两侧;在自流的水平管道上取样时,取样管应设置在管道的底部。

4.4.8 有毒、有腐蚀性介质的管道不得穿过生活室及人员密集的场所;有毒、有腐蚀性介质的管道与热力管道和电缆平行或交叉敷设时,管道应在热力管道和电缆的下方通过。

5 自动控制

5.1 一般规定

5.1.1 仪表选型应符合生产过程控制要求,其型号宜统一。

5.1.2 仪表标度(刻度)应使用法定的计量单位。

5.1.3 大、中型腈纶工厂的工艺全过程宜采用集中分散控制系统进行控制。集中分散控制系统的硬件、软件配置应与腈纶生产过程的规模和控制要求相适应。

5.2 仪表选型

5.2.1 仪表选型应符合下列规定:

1 仪表接触工艺介质部分的材质等级应等于或高于工艺要求材质的等级;

2 用于爆炸性危险场所的仪表应根据所确定的危险场所类别以及被测介质的危险程度,选择防爆结构形式或采取防爆措施;

3 用于腐蚀性气体场所的仪表,应根据使用环境条件,选择外壳材质及防护等级。

5.2.2 温度仪表选型应符合下列规定:

1 就地显示温度仪表宜选用双金属温度计,宜采用万向式结构,也可根据需要选用轴向式或径向式;

2 远传温度仪表宜选用 Pt100 分度的热电阻。聚合反应釜内反应物温度测量,宜选用双支热电阻。

3 DMF 干纺工艺中,氮气循环加热器的测温应选用热电偶。

5.2.3 压力仪表选型应符合下列规定:

1 稀硫酸、聚合物淤浆和纺丝原液等强腐蚀性介质或高黏度物料,宜选用法兰式隔膜压力表或法兰式隔膜压力变送器;

2 采用隔膜式压力表或隔膜式压力变送器时,不宜设置根部取压阀。

5.2.4 流量仪表选型应符合下列规定:

1 差压式流量计应符合下列规定:

1) 蒸气、空气、洁净液体可选用标准节流装置(孔板)或一体化节流式流量计;

2) 节流装置取压方式宜采用角接取压或法兰式取压,整个工程宜采用统一的取压方式。

2 转子流量计应符合下列规定:

1) 可用于要求精度不优于 $\pm 1.50\%$ 、量程比不大于 $10:1$ 的场合;

2) 应垂直安装,流体方向应自下而上,倾斜度不应大于 5° ;对脏污介质,应在流量计的进口处加装过滤器。

3 旋涡流量计或涡街流量计应符合下列规定:

1) 可用于洁净气体、蒸气和液体的大、中流量测量,但不可用于低流速或黏度大的物料、管道振动或泵出口处选用;

2) 直管段的上游应为 $15D\sim 50D$,下游应至少为 $5D$ 。可根据配管情况确定。

4 质量流量计应符合下列规定:

1) 可用于精确测量液体或浆料的质量流量,单体混合及进入聚合釜参与反应的各类物料宜选用质量流量计;

2) 可在任何方位安装,不需直管段。被测液体应充满测量管件。

5 电磁流量计应符合下列规定:

1) 可用于测量导电的液体或均匀的液固两相介质流量,酸液、碱液、溶剂和一般物料宜选用电磁流量计;

2) 垂直安装时,液体应自下而上,流速宜为 $0.3\text{m/s}\sim 10\text{m/s}$;

3) 水平安装时,液体应充满管段,直管段长度上游不应小于 $5D$,下游不应小于 $3D$ 。

6 容积式流量计应符合下列规定:

1) 洁净的、黏度较高的液体,当量程比小于 $10:1$ 时,可选用椭圆齿轮流量计;

2) 应安装在水平管道上,上下游应设置切断阀,上游应设置过滤器。

7 涡轮流量计应符合下列规定:

1) 洁净的、黏度不高的液体,当量程比不大于 $10:1$ 时,可选用涡轮流量计;

2) 应安装在水平管道上,液体应充满管道。上游应设置过滤器,下游应设置排放阀;直管段长度上游不应小于 $20D$,下游不应小于 $5D$ 。

8 对大管径工艺管线,压损对能耗有影响时,可选用阿牛巴流量计、插入式旋涡流量计、电磁流量计或超声波流量计。

5.2.5 物位仪表的选型应符合下列规定:

1 差压式测量仪表应符合下列规定:

1) 易结晶、易结胶、黏度较高易沉淀的液体宜选用插入式法兰差压变送器;

2) 气相有大量冷凝物、沉淀物析出,或需将高温液体与变送器隔离时,可选用双法兰式差压变送器。

2 超声波、雷达波测量仪表应符合下列规定:

1) 对高黏度液体及固体介质的物位测量可采用超声波式仪表,但应用于可反射和传播声波的容器,不得用于真空容器,不宜用于含气泡、含固体颗粒物或温度较高的液体;

2) 高黏度、高温或含气泡的液体及含固体介质的物位测量,可选用雷达式仪表。

3 物料贮槽的位式测量可采用电容式液位开关,对黏稠性较

大的液体,宜采用射频导纳式液位开关。

5.2.6 过程分析仪表选型应符合下列规定:

1 生产过程中必须控制的溶液浓度、黏度、酸碱度、电导率等指标,应根据工艺生产要求选择测量手段;

2 丙烯腈贮罐区、丙烯腈泵房、聚合反应釜等易泄漏丙烯腈气体的场所,必须设置有毒气体探测器;

3 有害物质的检测应符合下列规定:

1)有毒气体探测器可选用电化学式,当室外温度低于 -25°C 时,宜选用半导体式;

2)探测器与释放源的距离,室外不宜大于2m,室内不宜大于1m;

3)比空气重的气体,其探测器安装高度应距地坪或楼地板 $0.3\text{m}\sim 0.6\text{m}$;

4)设置专用的有毒气体指示报警器,检测报警系统不宜与集中分散控制系统混用。报警器应安装在中心控制室内。在工艺装置设有其他控制室或操作室时,报警器可安装在该控制室或操作室内;

5)测量报警系统的设计安装应符合国家现行标准《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》SH 3063的有关规定。

5.2.7 控制阀选型应符合下列规定:

1 控制阀形式应根据工艺参数、流体特性、控制系统的要求以及控制阀管道连接形式综合选择;

2 AN、VA、回收单体、DMF、二氧化硫的控制宜选用波纹管密封阀;

3 稀硫酸和原液浆料的控制宜选用隔膜阀;

4 浓 NaSCN 溶剂的控制宜选用“V”形球阀;

5 中、高压蒸气控制宜选用套筒阀;

6 当仪表气源供应困难时,公用工程站房可选用电子式调

节阀。

5.2.8 闭路电视系统应符合下列规定:

1 DMAc 湿纺及 DMF 干纺工艺流程中,聚合物干燥机入口处应设置摄像头,监视器应安装在中心控制室内;

2 NaSCN 湿纺工艺流程中,纺丝线干燥机的丝束出口处应设置摄像头,监视器应安装在现场。

5.3 控制系统

5.3.1 集中分散控制系统应符合下列规定:

1 应按工艺操作区域配置操作站,大、中型规模的集中分散控制系统应配备工程师站;

2 中央处理器及电源均应1:1冗余配置;中央处理器的负荷不宜小于50%,最高不应超过70%;

3 距中心控制室较远的工艺装置检测,宜采用远程I/O单元;

4 重要控制回路的I/O卡应冗余配置,I/O的备用点数宜为实际设计点数的15%~20%;

5 大、中型集中分散控制系统的通信总线(包括接口设备和电缆)应1:1冗余配置;通信距离应满足工艺装置的实际要求;

6 大、中型集中分散控制系统应能支持多种现场总线和标准的通讯协议;在需要时应能与工厂管理网相连接,其通信网络应符合ISO/IEEE的通信标准;

7 大型工厂管理网,可根据工厂管理的需要设置,并应配置相应的网络接口。

5.3.2 逻辑程序控制系统应符合下列规定:

1 对过程控制参数多为数字量,且控制系统以程序控制、逻辑控制或电气控制为主的生产装置,宜采用逻辑程序控制系统;逻辑程序控制可设置在生产装置现场,也可根据需要设置在现场操

作室内;

2 逻辑程序控制系统可通过通讯总线与中心控制室内的集中分散控制系统相连;

3 腈纶生产中下列场所可选用逻辑程序控制系统控制:

- 1) NaSCN 湿纺工艺中,溶剂除杂净化系统的程序控制;
- 2) DMAc 湿纺工艺中,聚合物风送系统的程序控制;
- 3) DMF 干纺工艺中,氮气循环系统的程序控制;
- 4) 纺丝生产中,纺丝水洗、干燥、卷曲、定型工序的程序控制。

5.3.3 安全联锁的设置应符合下列规定:

1 程序联锁应符合下列规定:

- 1) 当过程参数越限、机械设备故障、系统自身故障或电源中断时,应根据工艺要求设置程序联锁。联锁发生时,相关的通-断阀及调节阀应置于安全位置,搅拌器应停止工作,相关的工艺泵应按工艺要求启动或停止;
- 2) 程序联锁宜由集中分散控制系统实现。

2 紧急停车系统应符合下列规定:

- 1) 腈纶生产车间应根据工艺要求设置紧急停车系统;紧急停车系统应独立于集中分散控制系统单独设置;宜采用已经认证的可编程控制器或通过继电器联锁回路实现;紧急停车系统可采用串行通讯或硬接线方式向集中分散控制系统传送信号,其报警、联锁信号可同时显示;
- 2) DMAc 湿纺及 DMF 干纺工艺中,聚合物干燥、储存及输送系统应设置紧急停车系统;当聚合物干燥温度过高时,应报警并联锁启动消防水喷淋;
- 3) 聚合反应釜可设置程序联锁。当聚合釜反应温度到达上限值时应中断反应;程序联锁宜由集中分散控制系统实现,也可与紧急停车系统共同实施;

4) DMF 干纺工艺中,自聚合釜至纺丝通道的工艺过程,应设置含氧量监测与联锁。

5.3.4 公用工程系统设计应符合下列规定:

1 热力站、制冷站、污水处理站等公用工程站房,宜采用盘装式智能型显示控制仪表监控或采用小型逻辑程序控制系统控制;

2 需与集中分散控制系统联网的仪表应设置通讯功能。

5.4 控制室

5.4.1 腈纶工厂宜设置中心控制室,也可根据需要另设分控制室。

5.4.2 控制室应选择在非爆炸危险的安全区域内。控制室位置的设置应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 的有关规定。

5.4.3 控制室建筑耐火等级不应低于现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定的二级。中心控制室应设置相应的消防措施。

5.4.4 控制室应远离噪声源、振动源和具有电磁干扰的场所,室内噪声不应大于 55dB(A);地面振动的幅度和频率及室内的电磁场条件应满足集中分散控制系统制造厂的要求。

5.4.5 中心控制室宜设置操作室、工程师室及机柜室;操作室与机柜室、工程师室应相邻设置,并应有门直接相通。

5.4.6 长度超过 15m 的大型控制室应设置 2 个向外开启的门,并宜设置门斗。

5.4.7 控制室宜采用防静电活动地板,宜设置吊顶。活动地板下的基础地面宜采用防尘地面,活动地板与基础地面高度宜为 300mm~800mm;吊顶距地面的净高宜为 2.8m~3.3m。

5.4.8 控制室应设置应急照明系统。

5.4.9 中央控制室应设置空气调节。

5.5 供电和接地

5.5.1 腈纶生产界区内仪表、集中分散控制系统及逻辑程序控制系统的供电应采用不间断电源。

公用工程站房中,采用常规仪表控制时可选用普通电源;采用小型 PLC 控制时可选用不间断电源。

5.5.2 电源应符合下列要求:

1 普通电源应符合下列要求:

1) 交流 $220\text{V} \pm 10\%$, $(50 \pm 0.5)\text{Hz}$;

2) 直流 $(24 \pm 1)\text{V}$ 。

2 不间断电源应符合下列要求:

1) 交流 $220\text{V} \pm 5\%$, $(50 \pm 0.5)\text{Hz}$;

2) 直流 $(24 \pm 0.3)\text{V}$ 。

5.5.3 用电仪表的外壳、仪表盘、柜、箱、盒和电缆槽、保护管、支架、底座等正常不带电的金属部分,若绝缘破坏而导致带电危险者,均应做保护接地。

5.5.4 集中分散控制系统、逻辑程序控制系统和仪表接地应符合国家现行标准《石油化工仪表接地设计规范》SH/T 3081 的有关规定。

5.6 供 气

5.6.1 仪表气源应采用洁净、干燥、无油的压缩空气。

5.6.2 仪表气源应符合下列要求:

1 仪表气源操作(在线)压力下的露点,应低于工作环境或历史上当地年极端最低温度 $5^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$;

2 仪表气源应进行净化处理,仪表空气含尘粒径不应大于 $3\mu\text{m}$,含尘量应小于 $1\text{mg}/\text{m}^3$;

3 仪表气源油污含量应小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$;

4 仪表气源压力应为 $0.4\text{MPa}(\text{G}) \sim 0.6\text{MPa}(\text{G})$ 。

5.6.3 仪表供气设计应符合国家现行标准《石油化工企业仪表供气设计规范》SH 3020 的有关规定。

5.7 配 管 配 线

5.7.1 电缆选择应符合下列规定:

1 信号电缆宜选用对绞式屏蔽电缆或计算机电缆;

2 爆炸危险场所,采用本安型仪表时,应选用本安型电缆,所用电缆的分布电容、电感必须符合本安电路的要求。

5.7.2 电缆敷设应符合下列要求:

1 对于气相腐蚀较大的场所,宜采用铝合金材质的保护管、电缆桥架;

2 通信总线应单独敷设,并应采取保护措施;

3 在同一电缆桥架内,交流电源线路、安全联锁线路与信号线路间、本安线路与非本安线路间应采用金属隔板隔开敷设,或采用不同电缆桥架;

4 爆炸危险区域的电缆敷设应符合下列要求:

1) 电缆桥架通过不同等级的爆炸危险区域的分隔间壁时,在分隔间壁处必须采取充填封堵措施;

2) 电缆保护管穿过防爆与非防爆区域或不同等级爆炸危险区域的分隔间壁时,分界处必须采用防爆阻火器件和密封组件隔离,并应填充密封;

3) 电缆保护管与仪表、检测元件、电气设备、接线箱、拉线盒连接,或进入仪表盘、柜箱时,应安装防爆密封管件,并应充填密封。全部保护管系统必须密封。

5.8 伴 热 保 温

5.8.1 环境温度下易发生冻结、冷凝、结晶、析出等现象的物料测量管线、检测仪表及不能满足最低环境温度要求的仪表,均应采取伴热措施。

5.8.2 热流体及冷流体的仪表测量管线均应采取绝热保温措施。

5.8.3 与常温下易汽化的工艺介质直接接触的仪表及测量管路,应采取伴冷绝热措施。

6 电 气

6.1 一般规定

6.1.1 电气设计应保障人身和国家财产安全,并应保证供电可靠、操作维护方便、经济实用。

6.1.2 电气设计应根据工程规模和发展规划,做到远近期结合,以近期为主,适当留有余地。

6.1.3 布局 and 设计方案应按负荷性质、用电容量和环境条件合理确定。

6.1.4 电气设计应采用效率高、能耗低、性能先进的电气产品。

6.2 供电方案

6.2.1 供电方案宜提出 2 个及以上供电方案进行技术经济综合比较,并应择优推荐。

6.2.2 供电方案应符合下列基本要求:

- 1 供电主结线简单可靠、运行安全、操作灵活和维修方便;
- 2 经济合理、运行费用低、节省电能、节约用地;
- 3 合理选用技术先进、运行可靠、性价比好的电气产品。

6.3 供 配 电

6.3.1 工艺生产及与其有密切联系的公用工程用电负荷大部分应为二级负荷。辅助生产设施(包括维修、保全等)以及生活设施应为三级负荷。

聚合釜的搅拌电机、夹套冷却水泵等部分用电设备,工艺有特殊要求的电动阀门,仪表控制联锁电源及消防电源应为一級负荷;原液淤浆槽搅拌电机宜作为特别重要的负荷。

6.3.2 供电应符合下列要求:

1 供电系统宜由两回线路供电;同时供电的两回及以上供配电中一回路中断供电时,其余线路应能满足全部一级负荷及二级负荷;供电主结线宜采用单母线分段,母联应设置自投装置;

2 工厂中特别重要的负荷除应由 2 个电源供电外,尚应设置自备应急电源;

3 工厂的仪表控制联锁电源应采用不间断电源装置供电。

6.3.3 电压选择和电能质量应符合下列要求:

1 供电电源电压应根据当地供电条件,并结合工程的用电容量、用电设备特性、供电距离、供电回路数、发展规划以及经济合理等综合因素,进行多方案比较后确定;

2 在新建的生产装置内中压配电宜采用 10 kV;但在扩建、改建工程中,也可维持 6 kV 电压等级。低压配电电压应采用 380V/220V;

3 单台用电功率大于 200kW 的电动机宜采用中压电机,具体应用时应进行经济比较;

4 工厂非线性用电设备,宜采取消除谐波对公共电网和其他系统的危害的措施,并应符合下列规定:

1)对有谐波源的电气装置应采取抑制谐波的措施;

2)应选用 D,yn11 接线组别的三相配电变压器;

3)220V 或 380V 单相用电设备接入 220V 或 380V 三相系统时,宜使三相平衡。

6.3.4 无功补偿应符合下列规定:

1 全厂电源进线侧的功率因数应根据电力部门要求进行补偿,不应低于 0.9。当自然功率因数不能满足上述要求时,应装设无功功率补偿装置进行人工补偿,补偿方式应采用高、低压二级补偿;

2 应正确配置配电和用电设备的容量。恒负载连续运行,功率大于或等于 250kW 时,宜采用同步电动机。

6.3.5 腈纶工厂主生产装置电动机应采用马达控制中心方式供

电,有调速要求的电动机应采用变频马达控制中心方式供电。马达控制中心的控制电源宜由隔离变压器供电,变频马达控制中心的控制电源宜由不间断电源供电。

6.4 电气防爆

6.4.1 气体或蒸汽爆炸性混合物以及爆炸性粉尘防爆区域划分,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

6.4.2 爆炸和火灾危险环境电气线路的选择和电气装置要求,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058 和《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB 50257 的有关规定。

6.5 消防电源

6.5.1 消防用电设备的电源,应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 规定的一级负荷供电要求。

6.5.2 应急电源可采用两路电源自动切换或蓄电池作为备用电源,当采用蓄电池作为备用电源时,其连续供电时间不应少于 30min。

6.5.3 消防用电设备的供电,应在终端配电装置或配电箱处实现两路电源自动切换。其配电线路宜采用耐火电缆。

6.6 防雷、接地

6.6.1 腈纶工厂内建(构)筑物的防雷分类及防雷措施,应按现行国家标准《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 的有关规定执行。

6.6.2 腈纶工厂内露天布置的塔、容器等,当其壁厚不小于 4mm 时,可不设避雷针保护,但应设置防雷接地,且接地点不应少于 2 处,两接地点之间距离不宜大于 30m,冲击接地电阻不应大于 30Ω。

6.6.3 腈纶工厂内可燃液体的钢罐,应设置防雷接地,并应符合下列规定:

1 避雷针、线的保护范围,应包括整个储罐,设阻火器同时满足壁厚不小于4mm时,可不设避雷针、线保护;

2 丙类液体储罐,可不设避雷针、线,但应设防雷电感应的接地措施;

3 压力储罐可不设避雷针、线,但应接地。

6.6.4 对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道,均应采取防静电接地措施。

6.6.5 下列部位的可燃气体、可燃液体、可燃固体的管道,应设防静电接地措施:

1 进出装置或设施处;

2 爆炸危险场所的边界;

3 管道泵及其过滤器、缓冲器等连接管件处。

6.6.6 装载易燃易爆生产原料的汽车和火车的卸料栈台,应设置静电接地干线和接地体,卸料栈台内所有管道、设备、建(构)筑物的金属构件和铁路钢轨等(作阴极保护者除外),均应连成电气通路并进行接地。

6.6.7 汽车罐车、铁路罐车和装卸栈台,应设置防静电专用接地线。

6.6.8 不间断电源接地制式可采用IT系统与同一车间内的TN-S系统兼容。

6.6.9 当采用I类灯具和电气设备时,其外露导体应可靠接地。

6.7 照 明

6.7.1 腈纶工厂电气照明设计,应按现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034的有关规定执行。

6.7.2 爆炸和火灾危险环境内的电气照明设计,应按现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定执行。

7 总平面布置

7.1 一般规定

7.1.1 总平面布置除应执行本规范外,还应符合国家现行的防火、安全、卫生、抗震等规范规定,以及该地区的相关要求。

7.1.2 工厂的总体布置应与区域规划相协调,宜利用城市或地区已有的水、电、汽、消防、污水处理等公用设施。

7.2 总平面布置

7.2.1 总平面设计应满足生产要求,并根据场地条件因地制宜。应将生产、生活及公用工程的建(构)筑物、堆场、运输路线、工程管线、绿化设施等进行综合布置。

7.2.2 生产车间布置应符合下列规定:

1 聚合、原液、纺丝等主生产车间应布置在厂内主要地块,并应靠近厂区内部的主要通道,保持生产流程的顺畅和运输便捷;

2 回收车间应接近或紧靠原液和纺丝车间;

3 腈纶工厂贮罐区,生产、辅助车间的防火间距应符合国家有关纺织工业防火标准的规定;

4 生产车间四周应设置消防车道,并应兼作运输交通道路,宽度不宜小于6m。

7.2.3 贮罐区布置应符合下列规定:

1 罐区应按物料性质分类布置,罐区位置应满足生产、储运装卸和安全防护要求,同时应留有发展用地,不宜紧靠排洪沟布置;罐区内AN、VA、DMF等有毒、可燃罐组,应设置防火堤隔离;同一罐组内,宜布置火灾危险性类别相近或相同的贮罐;

2 生产原料中易燃易爆有毒物质,应避免往返运输和作业线

交叉。与罐区无关的管线,输电线不得穿越罐区;

3 AN 罐区应接近上游原料供应点,或靠近码头或铁路装卸点,应布置在全年最小频率风向的上风侧,不得布置在人流集中地段;

4 酸碱罐及二氧化硫罐,应布置在全年最小频率风向的上风侧,且应防止对地下水产生不良影响;

5 贮罐区与厂外居住点和本厂的办公生活设施之间应保持足够的防护距离,并应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的有关规定;

6 罐区围堰内地坪应采用不发生火花的地面,并应采取隔渗措施;

7 罐区应设置消防道路,最小宽度宜为 6m。

7.2.4 仓库应符合下列规定:

1 全厂性的公用仓库,应按储存物品的性质分类储存,建筑体宜合并,并应集中布置在运输便捷地段;

2 成品中间库及成品库应接近纺丝车间打包间,应设置专用货运出入口,并应与人流分开。

7.2.5 公用工程设施应符合下列规定:

1 公用动力设施,宜位于负荷中心和接近服务对象,管道宜短捷,并宜结合地形利用重力回流;

2 总变电所应避免布置在易泄漏散发腐蚀性气体和粉尘的场所;

3 循环水站宜布置在通风良好的场所,应远离有散发粉尘或可溶性化学物质的地段;

4 污水处理站应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧,且应远离居民区,并应符合安全卫生要求。

7.2.6 厂区设计应符合下列规定:

1 厂区应至少设 2 个出入口,并宜位于不同方位;有铁路专用线的工厂应设铁路专用大门,应避免与厂内主要道路平交;厂内

外运输应避免人流和货流交叉;

2 汽车槽车装卸站宜布置在厂区边缘便于车辆进出的位置。装卸站进出口应分开布置,并应配置停车场地。装车台并排布置数个鹤管时,装车台前应有足够的回车场地;

3 铁路槽车装卸站宜布置在厂区边缘地带,并应与铁路进线方位、站台的位置和厂区道路相适应,应避免铁路与道路平面交叉;

4 进入防爆区域的厂区运输工具应采用防爆电瓶车;

5 生产行政管理设施应包括厂部办公楼、就餐室、警卫室等组成的厂前区,宜布置在厂区全年最小频率风向的下风侧比较明显位置,并结合城市规划要求,与工厂主要出入口、厂区主道、城市干道等统筹安排。

8 建筑结构

8.1 一般规定

8.1.1 腈纶工厂的厂房层数、层高及柱网应根据工艺设备布置方案和生产操作要求,通过经济技术指标比较后确定。

8.1.2 厂房内平面布置应满足工艺生产要求,存衣、盥洗等生活辅助用房的设置,应按现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的有关规定执行。

8.1.3 厂房结构应满足工艺生产、通风、采光、消防和安全生产的要求。

8.1.4 厂房结构的平、立面布置宜整齐、规则。沿竖向的质量和刚度分布宜均匀。在外力作用下结构的受力宜明确、简捷。

8.1.5 突出于厂房屋面的建筑物,不宜采用与主结构承重型式不同的砌体墙承重方式。

8.1.6 结构设计应结合设备安装要求,在设备安装及搬运过程中可能出现局部超荷影响时,应对该部位结构进行核算。

8.1.7 在满足使用功能和安全可靠的要求下,宜采用地方材料,并结合当地施工技术条件积极采用新结构、新技术和新材料。

8.1.8 建(构)筑物的构件应采用非燃烧材料,其耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

8.1.9 抗震设防区域的厂房结构设计,应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《构筑物抗震设计规范》GB 50191 的有关规定。

8.2 生产厂房和辅助用房

8.2.1 腈纶工厂的主要生产车间应包括聚合、原液、纺丝和回收

车间。其中干法纺丝的聚合、原液、纺丝和湿法纺丝的原液、纺丝宜为联合厂房。工艺及环境条件允许时,聚合及回收车间可采用敞开或半敞开式建筑。

8.2.2 腈纶工厂中的原料罐区、中间罐区、泵房、总配电室、热力站、制冷站等辅助设施,宜单独设置。

8.2.3 厂区中的库房设置应符合国家有关纺织工业防火标准的规定。

8.2.4 生产车间内辅助用房控制室、变配电室、化验室的布置,应符合国家有关纺织工业防火标准的规定。

8.2.5 干法纺丝的组件清洗间中,硝酸清洗装置应单独设置。

8.2.6 丝束烘干机下的楼地面面层,应根据机器与楼地面相贴部分的温度采取隔热措施。

8.2.7 各生产车间内地面有冲洗要求的楼地面应平整光滑、不起灰,并应坡向地沟或地漏,同时应做好楼地面防水及洞口翻边。

8.2.8 楼面的设备吊装孔应翻边,并应安装总高度不小于1050mm的安全栏杆。穿越楼面的设备安装孔,待设备安装完毕后空隙部分应采用非燃烧体材料进行封堵。

8.2.9 罐区内地坪、地沟应采取防渗漏措施。

8.3 建筑防火、防爆、防腐蚀

8.3.1 腈纶工厂主要生产车间的火灾危险性类别应根据生产工艺性质特征分类确定,并应符合下列规定:

1 DMF 干法纺丝工艺:聚合应为甲类,原液应为乙类,纺丝应为丙类,后处理及打包中间库应为丙类,回收应为乙类;

2 NaSCN 湿法纺丝工艺:聚合应为甲类,原液应为丁类,纺丝、后处理(湿纤维)应为丁类,回收应为丁类,其中萃取单元为甲类;

3 DMAc 湿法纺丝工艺:聚合应为甲类,原液应为丙类,纺丝应为丁类,后处理应为丙类,回收(溶剂回收)应为乙类,DMAc

溶剂制造应为甲类。

8.3.2 生产厂房应采用不低于二级耐火等级的建筑物,厂房的耐火等级、层数与安全疏散应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

8.3.3 联合厂房内各不同火灾危险性类别的生产车间应用防火墙隔开,防爆区域内用于分隔防火分区的防火墙,应同时作为起防爆作用的防护墙。

8.3.4 无爆炸危险的生产车间(含附房)与有爆炸危险的生产车间贴邻布置时,应采用耐火极限不低于 3h 的非燃烧体防护墙隔开,并应设置直通室外的疏散楼梯或安全出口。防护墙上不宜设置门,当防护墙上确需设门时,应在防护墙一侧设置设有甲级防火门的门斗,门斗上两门不应相对设置。

8.3.5 防爆车间的外围护结构应有足够的泄压面积,泄压面积应符合国家有关纺织工业防火标准的规定,经计算确定。泄压面宜靠近室内易发生爆炸的部位,但应避开室外主要交通道路和人员集中场所。

8.3.6 有爆炸危险的车间地面应采用不发生火花的面层。

8.3.7 化验室使用的气体钢瓶,应置于室外专用防晒棚存放,并应做好固定的瓶架。

8.3.8 管道穿越防火墙时,应在穿墙处用非燃烧体材料填嵌密实。

8.3.9 甲、乙类火灾危险性类别的车间内,地沟的凹坑处应采取防止可燃物体积聚的措施,但深度小于或等于 0.4m 的排水沟除外。

8.3.10 生产车间及罐区的防腐蚀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。

8.3.11 干法纺丝的组件清洗间,其酸洗间内(包括门、窗)均应采取防硝酸和其蒸汽腐蚀的措施,屋顶上的风机棚和排风管下的屋面与雨水管均应采取防腐蚀处理措施。组件分解间、DMF 清洗间

的楼地面宜采取防腐蚀处理措施。

8.3.12 湿法纺丝工艺中的聚合釜和调配部分的地坑及围堰内、纺丝车间的纺丝部位地面、地坑及地沟内以及回收车间的地沟、围堰内,应采取相应的防腐蚀处理措施。

8.4 结构型式和构造

8.4.1 腈纶工厂主要生产车间的结构选型宜为钢筋混凝土框架结构。有爆炸危险及防腐要求的厂房结构,宜采用由钢筋混凝土柱、梁、板组成的现浇式钢筋混凝土框架结构。

8.4.2 DMF 干法纺丝工艺的聚合、原液和纺丝车间的联合厂房,结构选型宜为多层局部单层钢筋混凝土框架结构。

8.4.3 NaSCN 湿法纺丝工艺的聚合、原液、回收和纺丝车间,结构选型宜为多层钢筋混凝土框架结构。

8.4.4 DMAc 湿法纺丝工艺的聚合、原液车间,结构选型宜为多层钢筋混凝土框架结构;回收、纺丝车间结构选型宜为单层钢筋混凝土框架结构。当纺丝生产车间的柱跨度较大时,也可选择由钢筋混凝土柱与实腹式钢梁组成的排架结构。

8.4.5 用于支撑聚合物料仓的构筑物,结构选型宜为钢框架结构或钢筋混凝土与钢组合的框架结构。

8.4.6 聚合物料仓的构筑物,宜单独布置。贮罐区及回收装置中的贮罐、塔类设备基础,可按国家现行标准《石油化工企业塔型设备基础设计规范》SH 3030 和《石油化工企业钢储罐地基与基础设计规范》SH 3068 的有关规定执行。

8.4.7 泵房、总配电室、热力站、冷冻站等辅助生产车间,结构选型宜为单层、多层钢筋混凝土框架或钢筋混凝土框排架结构,也可选用钢结构或其他类型的结构。

8.4.8 有爆炸危险性生产车间的屋面,采用轻质屋盖泄爆时,轻质屋盖材料底下应设置保护性钢筋网片,保护性钢筋网片应与厂房主体结构可靠连接。

8.4.9 联合厂房内,具有爆炸危险性的生产车间与相邻生产车间之间,宜设置结构缝分区隔开,并应设置分区防护墙。

8.4.10 联合厂房中的聚合生产车间与相邻生产车间之间的结构分区防护墙,宜采用轻骨料钢筋混凝土墙。

8.4.11 有爆炸危险性生产车间的分区防护墙采用砌体墙时,墙内设置的构造柱和圈梁,应与墙和厂房的钢筋混凝土柱加强连接。防护墙体的顶部与楼层梁应采取拉结措施。

8.4.12 有爆炸危险性生产车间的砌体围护墙,宜与主体结构的钢筋混凝土柱加强拉结。泄爆窗洞口的过梁宜采用通长的现浇钢筋混凝土梁,并应与主体结构可靠锚固连接。

8.4.13 DMF 干法纺丝工艺的酸洗间及回收车间的结构保护层厚度宜适量加厚。

8.4.14 纺丝线位居于楼层时,宜根据设备运转的振动情况和高温对结构的不利因素,采取相应的技术构造措施。

8.4.15 对在生产运转中会受到腐蚀性介质侵蚀的结构,应采取防腐蚀处理和相应的构造措施。

9 采暖、通风和空气调节

9.1 一般规定

9.1.1 腈纶工厂生产车间室内空气参数,应按下列要求确定:

1 应根据生产工艺要求确定;

2 工艺无特殊要求时,可按表 9.1.1-1 选用;

3 夏季采取劳动保护的车间,操作岗位的温度,应根据夏季通风室外计算温度及工作地点的允许温差确定,但不得超过表 9.1.1-2 的规定。

表 9.1.1-1 腈纶工厂生产车间室内空气参数

序号	操作区域或 车间名称	夏 季		冬 季		备注
		温度 (℃)	相对湿度 (%)	温度 (℃)	相对湿度 (%)	
1	聚合车间	劳动保护	—	≥16	—	操作区
2	原液车间	劳动保护	—	≥18	—	操作区
3	纺丝车间	劳动保护	—	≥18	—	操作区
4	回收车间	劳动保护	—	≥18	—	操作区
5	物试室	20±2	65±3	20±2	65±3	—
6	中央控制室	26±2	50±10	26±2	50±10	—
7	变频器室	≤30	<70	—	—	—

表 9.1.1-2 夏季操作岗位温度

夏季通风室外 计算温度(℃)	≤22	23	24	25	26	27	28	29~32	≥33
允许温差(℃)	10	9	8	7	6	5	4	3	2
操作点温度(℃)	≤32	32						32~35	35

9.1.2 腈纶工厂工作点空气中有毒物质最高允许浓度,应符合现

行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2 的有关规定,腈纶工厂主要有害物质最高允许浓度应符合表 9.1.2 的规定。

表 9.1.2 腈纶工厂主要有害物质最高允许浓度

序号	有害物名称	时间加权平均允许浓度 (mg/m ³)	短时间接触允许浓度 (mg/m ³)
1	AN	1.00	2.00
2	VA	10.00	15.00
3	MA	20.00	40.00
4	DMA	5.00	10.00
5	HAc	10.00	20.00
6	DMAc	20.00	40.00
7	DMF	20.00	40.00
8	聚丙烯腈粉尘	1.50	3.75

9.2 采 暖

9.2.1 腈纶工厂建于累年日平均温度低于或等于 5℃,且天数大于或等于 90d 的地区时,应设计集中采暖。

生产过程中散发大量热量的生产车间及工艺附房宜设值班采暖,但室内温度应保证非工作时间工艺所需的室内温度,且不得低于 5℃。

9.2.2 采暖方式的选择,应根据所在地区气象条件、建筑规模、厂区供热情况,通过技术经济比较确定,宜利用生产余热,并宜采用热水作热媒。当厂区供热以生产用蒸汽为主,且不违反卫生、技术和节能要求时,可采用蒸汽作热媒。

散发可燃气体、蒸汽或粉尘的生产厂房,散热器采暖的热媒温度,应至少比散发物质的自燃点(℃)低 20%。散发可燃粉尘、纤维的厂房内,热水采暖不应超过 130℃,蒸汽采暖不应超过 110℃。

9.2.3 散发腐蚀性气体或空气相对湿度较大的生产车间及工艺附房,散热器及管道表面应采取防腐措施。

9.2.4 大空间厂房除应设置一般采暖系统外,宜采用暖风机热风采暖作为工艺设备局部供暖,并应符合下列规定:

1 暖风机台数及位置应根据厂房内部的几何形状、需供暖的工艺设备布置情况,以及气流作用范围等因素设计;

2 热媒为蒸汽时,每台暖风机应单独设置阀门和疏水装置。

9.2.5 采暖管道必须计算管道的热膨胀。当利用管段的自然补偿不能满足要求时,应设置补偿器。

9.3 通 风

9.3.1 生产车间通风设计应首先采用自然通风,当自然通风不能满足室内卫生要求时,可采用自然与机械联合通风或机械通风。

9.3.2 生产车间或工艺附房内散发热、蒸气、有害物质或有爆炸危险气体的区域和设备,应设计局部排风。当局部排风达不到卫生要求时,应采用或辅以全面排风。

9.3.3 凡属下列情况之一时,应单独设置局部排风系统,且局部排风不应接入车间全面排风系统:

1 2 种或 2 种以上的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸时;

2 2 种或 2 种以上的有害物质混合后能形成毒害更大或腐蚀性的混合物、化合物时;

3 散发剧毒物质的房间和设备;

4 建筑物内设有贮存易燃、易爆物质的单独房间或有防火防爆要求的单独房间。

9.3.4 设置局部排风或全面排风的生产车间及工艺附房,应采取补风措施。条件允许时,宜采用自然进风;不具备自然进风或自然进风不能满足要求时,应设置机械送风,并使排风区域与周围空间保持相对负压。

9.3.5 生产车间及工艺附房中有散发有害物质或有爆炸危险的

气体时,其室内空气不应循环使用。

9.3.6 车间空气中的有害物质含量和向大气排放的空气中的有害物质含量,应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1和《大气污染物综合排放标准》GB 16297的有关规定。达不到要求时,应采取净化措施。

9.3.7 采用全面排风消除余热、余湿或其他有害物质时,应分别从厂房内温度最高、含湿量或有害物质浓度最大的区域排风。排风口布置应符合下列要求:

1 生产车间以放散热湿气体为主时,排风口应布置在车间上部;

2 车间内可能放散丙烯腈等密度比空气重的气体时,排风口宜上下布置。

9.3.8 可能突然放散大量有害气体或有爆炸危险气体的房间,应设置事故通风装置。事故通风装置的设置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。

9.4 空气调节

9.4.1 生产车间内有放散热、蒸气等高温生产设备的工作点或操作区域,应设置岗位送风或全面送风。

9.4.2 送风量应根据消除车间内余热、余湿和稀释有害物质所需风量的最大量,与车间排风量平衡后确定。车间内应与周围空间及相邻车间保持相对负压。

9.4.3 送风系统的空气处理应根据室外空气计算参数确定,可采取冷却或加热等处理方式。夏季空气处理宜采用蒸发冷却方式。

9.4.4 物试室、控制室和变频器室等布置分散的房间,宜采用整体式或分体式空气调节器。

9.5 设备、风管和其他

9.5.1 采暖、通风和空气调节设备在下列情况下,应采用防爆型

设备:

1 直接布置在有甲、乙类物质场所中危险区的设备;

2 排除甲、乙类物质的通风设备;

3 排除含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维等丙类物质,其含尘浓度高于或等于其爆炸下限的 25%时的设备。

9.5.2 空气中含有易燃、易爆危险物质的厂房的送、排风系统,当送风机设置在单独的通风机室内且送风干管上设置止回阀门时,可采用非防爆型通风设备。

9.5.3 用于防爆型采暖、通风和空气调节设备的电气设备,应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058的有关规定。

9.5.4 甲、乙类生产厂房内的通风系统和排除空气中,含有爆炸危险性物质的局部排风系统的活动部件及阀件,应采取防爆措施。

9.5.5 输送、排除易燃、易爆危险物质的通风设备和风管,应采取防静电接地措施。不应采用容易积聚静电的绝缘材料制作。

9.5.6 用于腈纶工厂的通风机应根据所输送介质的特性按下列要求选用:

1 输送介质温度高于 80℃时,应选用耐高温风机;

2 输送含有腐蚀性物质时,应选用防腐型通风机。

9.5.7 甲、乙类生产厂房的送风设备,不应与排风设备布置在同一通风机室内。用于排除甲、乙类物质的排风设备,不应与其他系统的通风设备布置在同一通风机室内。

9.5.8 甲、乙类生产厂房的送风系统,共用同一进风口时,应与丙、丁、戊类生产厂房和辅助建筑及其他通风系统的进风口分别设置。

9.5.9 凡属下列情况之一时,不应采用循环空气:

1 甲、乙类生产厂房,以及含有甲、乙类物质的其他厂房;

2 丙类生产厂房,空气中含有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维,含尘浓度大于或等于其爆炸下限的 25%。

9.5.10 通风、空气调节系统的风管,应采用不燃材料制作。接触腐蚀性气体的风管及柔性接头,可采用难燃材料制作。

9.5.11 风管及配件,应根据其所输送的介质和所处环境,采取相应的防腐蚀措施。

9.5.12 空气中含有较多水蒸气的排风系统,管道应设置不小于0.005的坡度,并应在管道的最低点和通风机的底部设置排水装置。

9.5.13 送、排风系统的风管有下列情况之一时,应设置防火阀:

1 送、排风系统的风管穿过机房隔墙和楼板处;

2 多层车间每层送、排风水平风管与垂直总管的交接处的水平管段上。

9.5.14 送、排风系统的风管不宜穿过防火墙和非燃烧体楼板等防火分隔物。必须穿过时,应在穿过处设防火阀。穿过防火墙两侧各2m范围内的风管保温材料,应采用非燃烧材料,穿过处的空隙应用非燃烧材料填塞。

9.5.15 有爆炸危险厂房的排风管,以及排除有爆炸危险物质的风管,不应穿过防火墙和防火分隔物。排除有爆炸危险物质和含有剧毒物质的排风系统,其正压段不得穿过其他房间。

9.6 制 冷

9.6.1 腈纶工厂冷源宜采用集中设置制冷站。制冷机组机型的选择应根据生产装置所需冷负荷、所在地区能源结构、价格及环保规定等情况,经技术经济比较后确定。

9.6.2 选择电动压缩式制冷机组时,其制冷剂应符合有关环保要求。采用过渡制冷剂时,其使用年限不得超过国家禁用时间表的规定。

9.6.3 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。

9.6.4 向生产装置提供冷源的制冷机组宜设置备台。制冷系统

规模大、设备台数多时,宜采用集中监控系统。

9.6.5 制冷机房应有良好的通风措施。采用R-123工质的压缩式制冷机房,应设置事故排风装置。排风量可按下式计算:

$$L=247.8(G)^{0.5} \quad (9.6.5)$$

式中: L ——排风量(m^3/h);

G ——制冷机房中最大制冷系统灌注的制冷工质的量(kg)。

9.6.6 设置集中采暖的制冷机房,机房室内温度不应低于 15°C ,在停止运转期间不得小于 5°C 。

9.6.7 设备和管道采用的保冷、保温材料,应符合下列要求:

1 保冷、保温材料的主要技术性能应按现行国家标准《设备及管道保冷设计导则》GB/T 15586和《设备及管道保温设计导则》GB 8175的有关规定执行;

2 应采用导热系数小、湿阻因子大、吸水率低、密度小、综合经济效益高的材料;

3 保冷、保温材料应为不燃或难燃材料。

9.6.8 设备和管道的保冷及保温层厚度,应根据介质温度计算确定。

10 给 排 水

10.1 一般规定

10.1.1 给水排水设计应满足工厂生产、生活和消防的要求,并应做到技术先进、经济合理、安全可靠和保护环境。

10.1.2 给水排水管道的平面布置与埋深应根据工厂地形、总平面布置、给排水负荷、冰冻深度、工程地质、管道材料、施工条件等因素确定。厂区内主干管,宜靠近用水负荷大的车间敷设。

10.1.3 车间(装置)给水排水管道的进、出口方位,应结合全厂性给水排水管道的布置确定,并应减少进、出口管接口的数量。

10.1.4 给水排水管道不得穿过设备基础和柱基础。不宜穿过建筑物的伸缩缝和沉降缝,如必须穿过时,应采取防止管道损坏的措施。

10.1.5 管道穿过承重墙、建筑物基础时,应预留孔洞或设置套管,管顶上部净空不应小于建筑物的沉降量,且不应小于0.1m。

10.1.6 管道不宜穿过防火墙。如必须穿过时,应设套管,且穿墙管道及其套管应采用非燃烧材料,管道与套管之间应采用非燃烧材料填塞密实。

10.1.7 室内给水排水管道不应从配电室、控制室等室内通过。

10.1.8 腈纶工厂的生产废水应经汇集后排入废水处理站,并应符合现行国家标准《纺织工业企业环境保护设计规范》GB 50425的有关规定。

10.2 给 水

10.2.1 工厂的给水系统应根据生活、生产和消防等各项用水对水质、水温、水压和水量的要求,分别设置直流、循环或重复使用的

给水系统及相应的给水处理设施。

10.2.2 生产所需工业水、除盐水和循环冷却水的水质、水压和水量要求应根据生产工艺确定。全厂给水设计的新鲜水总用水量,宜根据生活用水量、生产所需工业水、除盐水及自用水、循环冷却水补充水量和公用设施用水量等综合计算后确定。

10.2.3 进入生产主车间的工业水、除盐水、循环冷却水管道宜设置计量仪表。

10.2.4 室内生活、生产和消防给水管道宜明敷。生产给水管道宜与工艺系统管道统一布置。

10.2.5 车间内设置的安全洗眼器和安全淋浴器,与其相连接的生活给水管道应单独设置,并应在管道上安装过滤器。

10.2.6 室外架空敷设的除盐水管宜采用不锈钢管;室内除盐水管可采用不锈钢管或非金属管。

10.2.7 循环冷却水管宜采用焊接钢管。经水质稳定处理的循环冷却水管道,可不作内防腐处理。

10.2.8 消防给水管道的敷设,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016和《石油化工企业设计防火规范》GB 50160的有关规定。

10.3 排 水

10.3.1 工厂的排水系统,应根据生产、生活排出的废水性质、浓度、水量等特点,按质分类、清浊分流、合理划分。

10.3.2 排水设备及与重力流管道相连接的设备,应在其排出口以下部位设置水封装置,水封高度不得小于50mm。

10.3.3 聚合车间排出的含有聚合物的生产废水,宜在室外设置沉淀池截留聚合物后,再排入厂区生产废水管道。

10.3.4 其他车间排出的生产废水,以及用于截留废水中聚合物的沉淀池出水,应在排出口设置水封井,水封高度不得小于250mm。水封井应设排气管,排气管管径不宜小于100mm,排

管出口应高出地面 2.5m 以上。

10.3.5 生产废水排水管道,宜采用铸铁管或非金属管;含硫氰酸钠废水的排水管应采用耐 60℃ 高温的非金属管。

10.3.6 生产废水管道的检查井、水封井、跌水井,应采用混凝土井或钢筋混凝土井,管道穿井壁处宜设防水套管。

10.3.7 输送腐蚀性废水的检查井,井内壁应根据废水性质进行耐腐蚀处理,井内可不设爬梯。采用铸铁井座井盖时,井座井盖内侧均应采取防腐蚀处理措施。

10.3.8 雨水排水应设置独立管道系统,罐区的初期雨水应排入生产废水管道,并应在防火堤外的排水管道上设置易于启闭的隔断阀。

10.3.9 各车间排出的生产废水的计量仪表可结合废水处理站设计统筹设置。

10.3.10 工厂发生事故或火灾时,产生的污染废水不得直接排入水体或城市雨水管道。

10.4 消 防

10.4.1 消火栓给水系统、自动喷水灭火系统以及其他灭火设施,应根据工厂生产和储存物品的火灾危险性分类和建筑物的耐火等级等因素设置。

10.4.2 各装置的室内、外消火栓设置及用水量应符合国家有关纺织工业防火标准的规定。

10.4.3 聚合、原液、纺丝、回收车间以及可燃液体储罐区的室内、外消防给水,宜采用独立的稳高压消防给水系统。稳高压消防给水系统的运行压力可经计算确定,应保持为 0.7MPa~1.3MPa。

10.4.4 稳高压消防水管道上严禁接非消防用水管道。

10.4.5 原料库、中间库、成品库宜设置自动喷水灭火系统,系统设计的危险性等级应为仓库危险级 II 级。

10.4.6 聚合物干燥机、纤维干燥机和废丝干燥机内应设置自动

或手动雨淋灭火设施。

10.4.7 甲、乙、丙类液体储罐区,以及装卸、储存和使用甲、乙、丙类液体场所,均应设置固定或移动式低倍数泡沫灭火系统以及固定或移动式消防冷却水供水系统。

10.4.8 工厂各建筑物室内手提式干粉或二氧化碳灭火器的配置,应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关要求执行。

11 动 力

11.1 蒸 气

11.1.1 蒸气由热电站供给时,应经减压减温装置并按参数要求接送至各用气部门,减压减温装置应设置备台。

11.1.2 热力站宜设在用气设备集中且大用量的位置附近。

11.1.3 厂区管网设计应满足下列要求:

1 管线布置宜短捷,主干线应通过主要的负荷中心区,宜靠近支管较多的一侧;

2 厂区的热力管道主干线应平行于道路中心线,并宜敷设于车行道以外易于检修的区域;

3 热力管道的设计应经应力计算确定;

4 厂区热力管道宜架空敷设,宜采用枝状形式布置。

11.1.4 管道的热补偿设计,宜利用自然地形采用自然弯曲来补偿管道热伸长。

11.2 压 缩 空 气

11.2.1 压缩空气站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。

11.2.2 压缩空气站宜独立设置在靠近用气点集中的位置。

11.2.3 压缩空气站房耗气量设计应包含各用户用气、自身用气、管网损耗及制氮用气的总用量。

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

11.3 氮 气

11.3.1 腈纶工厂制氮站可设置在压缩空气站内,或靠近压缩空

气站设置。

11.3.2 氮气品质应满足下列规定:

1 压力应为 $0.4\text{MPa(G)}\sim 0.7\text{MPa(G)}$;

2 湿纺工艺氮气纯度应大于或等于 98.5% ;

3 干纺工艺氮气纯度应大于或等于 99.9% 。

11.3.3 氮气干管应设置计量仪表、压力表及露点测试仪。