

# 团 体 标 准

T/SHDPA 003—2024

## 智造空间设计标准

Standard for design of smart manufacturing spaces

2024-12-31 发布

2024-12-31 实施

上海市开发区协会 发布  
中国标准出版社 出版

## 目 次

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 前言 .....              | III |
| 引言 .....              | IV  |
| 1 范围 .....            | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....       | 1   |
| 3 术语和定义 .....         | 2   |
| 4 基本规定 .....          | 3   |
| 5 设计策划 .....          | 3   |
| 5.1 模型要素释义及基本原则 ..... | 3   |
| 5.2 模型主要内容 .....      | 3   |
| 5.3 模型操作说明 .....      | 4   |
| 5.4 模型结论说明 .....      | 4   |
| 6 规划设计 .....          | 9   |
| 6.1 规划布局 .....        | 9   |
| 6.2 整体设计 .....        | 10  |
| 6.3 园区交通 .....        | 10  |
| 6.4 市政系统 .....        | 11  |
| 7 建筑设计 .....          | 12  |
| 7.1 一般规定 .....        | 12  |
| 7.2 通用型生产用房 .....     | 13  |
| 7.3 配套建筑 .....        | 13  |
| 8 消防设计 .....          | 14  |
| 8.1 一般规定 .....        | 14  |
| 8.2 平面布置 .....        | 14  |
| 8.3 安全疏散 .....        | 15  |
| 8.4 危险化学品 .....       | 15  |
| 8.5 消防设施 .....        | 16  |
| 9 结构设计 .....          | 16  |
| 9.1 一般规定 .....        | 16  |
| 9.2 荷载与作用 .....       | 17  |
| 9.3 结构选型 .....        | 17  |
| 9.4 基础与地坪设计 .....     | 17  |
| 10 机电设计 .....         | 18  |
| 10.1 给水与排水 .....      | 18  |
| 10.2 建筑电气 .....       | 19  |
| 10.3 暖通、空调与净化设备 ..... | 19  |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 10.4 工艺设施 .....               | 20 |
| 11 专项设计 .....                 | 20 |
| 11.1 智慧园区设置 .....             | 20 |
| 11.2 数字能源 .....               | 20 |
| 11.3 绿色建筑 .....               | 21 |
| 11.4 第五立面 .....               | 21 |
| 附录 A (资料性) 细分产业生产用房设计指引 ..... | 23 |
| A.1 生物医药细分产业 .....            | 23 |
| A.2 集成电路细分产业 .....            | 28 |
| A.3 人工智能细分产业 .....            | 34 |
| A.4 高端装备细分产业 .....            | 38 |
| A.5 智能制造细分产业 .....            | 42 |
| A.6 时尚消费细分产业 .....            | 46 |
| A.7 新材料细分产业 .....             | 50 |
| A.8 电子信息细分产业 .....            | 55 |
| 参考文献 .....                    | 60 |

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的其他内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由上海市开发区协会提出并归口。

本文件起草单位：华东建筑设计研究院有限公司、第一太平戴维斯物业顾问（上海）有限公司、中石化上海工程有限公司、上海临港经济发展（集团）有限公司、中建科技集团有限公司。

本文件主要起草人：沈立东、牛斌、郑刚、党杰、向上、孟欣、查君、包联进、沈育祥、沈列丞、杨海键、王嘉妮、田逸飞、童骏、李云贺、陈湛、洪正彦、杨昊桢、卞真、陈沂、马若影、黄莎莎、谢冰、严从志、李明、李瑞、陆琼文、阮大康、季晨、刘飘、张晓波、管时渊、刘羽岱、范昕杰、张晔、李婕、肖洪、邹淞、刘芳、刘智伟、陈柯、陆磊、张洁、刘炳、胡晓晨、王卫童、刘佳欢、成婷、陈桐、程江、艾晓辉、孙萌、周凌、褚欣、王晓琳、廉洁、周叶渊、罗渊、周朝晖、缪博文、沈欣然、赵硕果、顾伟琳、周毅为、王斯赞、程华、薛丹枫、王涛、丁颂、明天轶、王孝邦、徐志奇、洪一每、尤超、孙占琦、孙小华、董震、折雄雄、何亮、李逢伯、任意刚、袁姗姗、缪彤彤、刘葵、杜玉虎、周思颢。

本文件起草单位均为本团体标准首批承诺执行单位。

## 引 言

根据上海市人民政府发布的《关于推动“工业上楼”打造“智造空间”的若干措施》的要求,本文件编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国内外先进标准,结合上海市的实际,在广泛征求意见的基础上编制了本文件。

为指导智造空间园区建设,为新质生产力提供空间保障,根据国家和上海市规划、建设、产业、消防、环保等相关规定,参考国内外先进经验,结合实际产业布局,制定本文件。本文件旨在为新质生产力发展提供创新的物理环境,助力打造上海全球领先的智造空间集群。

# 智造空间设计标准

## 1 范围

本文件规定了智造空间的设计策划、规划设计、建筑设计、消防设计、结构设计、机电设计、专项设计

的标准。  
本文件适用于上海市范围内各类新建、改建和扩建的智造空间项目。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3095 环境空气质量标准
- GB 3096 声环境质量标准
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 15577 粉尘防爆安全规程
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 18883 室内空气质量标准
- GB 50015 建筑给水排水设计标准
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50072—2021 冷库设计标准
- GB 50073 洁净厂房设计规范
- GB 50084 自动喷水灭火系统设计规范
- GB 50087 工业企业噪声控制设计规范
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50140 建筑灭火器配置设计规范
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50190 工业建筑振动控制设计标准
- GB 50282 城市给水工程规划规范
- GB 50347 干粉灭火系统规范
- GB 50370 气体灭火系统设计规范
- GB 50373 通信管道与通道工程设计标准

GB 50374 通信管道工程施工及验收标准  
GB 50457 医药工业洁净厂房设计标准  
GB 50463—2019 工程隔振设计标准  
GB 50472 电子工业洁净厂房设计规范  
GB 50565 纺织工程设计防火规范  
GB 50705 服装工厂设计规范  
GB 50857 危险废物鉴别标准通则  
GB 50868 建筑工程容许振动标准  
GB 50913 医药工艺用水系统设计规范  
GB 50974 消防给水及消火栓系统技术规范  
GB 51076 电子工业防微振工程技术规范  
GB/T 51228 建筑振动荷载标准  
GB 51348 民用建筑电气设计标准  
GB 51427 自动跟踪定位射流灭火系统技术标准  
GB 55009 燃气工程项目规范  
GB 55016—2021 建筑环境通用规范  
GB 55020 建筑给水排水与节水通用规范  
GB 55036 消防设施通用规范  
GB 55037 建筑防火通用规范  
GBJ 22-87 厂矿道路设计规范  
HJ 1276 危险废物识别标志设置技术规范  
DB 31933 大气污染物综合排放标准  
DB 311025 恶臭(异味)污染物排放标准  
DG/TJ 08-88 建筑防排烟系统设计标准  
DG/TJ 08-2337 绿色通用厂房(库)评价标准  
DG/TJ 08-2090 绿色建筑评价标准  
DG/TJ 08-7-2021 建筑工程交通设计及停车库(场)设置标准

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**智造空间 smart manufacturing space**

层高较高、层数较多,在垂直空间布局生产制造功能的产业楼宇。

注:智造空间优质项目是指经市级部门认定的项目。

#### 3.2

**通用型生产用房 general purpose factory**

满足生产工艺、功能要求,适用于无特殊需求的产业类型的生产用房。

#### 3.3

**配套建筑 supporting building**

用于保障智造空间项目产业和服务需求,满足管理、商务、研发、物流、培训、交流等生产功能,零售、餐饮、宿舍等生活配套功能及市政及公共服务的建筑。

## 3.4

**贴邻建造 adjacent construction**

不同功能的建筑在水平方向毗邻建设、不限制防火间距。

## 3.5

**可溯源绿电 traceable green electricity**

通过实物购电协议、直接由发电企业接入使用企业的、可追溯来源和规模的绿色电力产品。

## 4 基本规定

4.1 应在调研和分析工艺特点和生产需求的基础上,针对性地开展智造空间的园区和建筑设计。

4.2 智造空间项目在设计前期时,宜对建设场地的地形地貌、气候特征、生态环境、城市配套设施、周边市政设施、轨道交通、交通道路与设施、周边产业和住区等进行评估分析,开展项目可行性研究分析。

4.3 智造空间项目开发应开展规划环境影响评价,编制规划环境影响报告书。在规划审批前,应报送生态环境主管部门审查。园区引进的入园项目,应加强水环境、大气环境、声环境等环境要素的污染控制,依法开展项目环境影响评价。

4.4 “工业上楼”打造“智造空间”应实现:

- a) 立体复合:优质的生产空间、便利的公共配套空间应有有机融合,完善硬设施和软服务紧密结合的产业服务保障,提高载体的多功能立体复合利用效率;
- b) 模块拼接:宜加强各产业标准厂房设计,融入产业模态和个性需求,宜采用标准化模块拼接设计方法,提升施工效率,宜具备扩展性和适应性;
- c) 节约成本:智造空间宜在满足生产条件的基础上,节约建筑造价成本。

4.5 智造空间项目宜采用高性能结构材料,如高强混凝土及高强钢材等,提高材料利用率。

4.6 生产工艺、技术条件特殊项目,经论证后可调整预制率或装配率指标。

4.7 生产工艺、技术条件特殊项目的绿色建筑指标,建议专项论证绿色建筑星级目标。

4.8 生产工艺、技术条件特殊项目,经论证后可调整屋面铺设光伏面积比例。

4.9 根据环保法规与项目环评批复,实施环保设计;生产固废、生活垃圾、危废宜定点分类集中收集、定时处理;园区宜加强风险监控及预警平台的建设。

## 5 设计策划

## 5.1 模型要素释义及基本原则

智造空间项目应根据模型筛选条件,综合评估各产业各要素情况,同时结合当前市场智造空间实际去化情况,判断各产业细分赛道是否适宜上楼生产。

模型判断要素应包括:环保安全、生产设备、生产产品、工艺流程、垂直运输效率。

## 5.2 模型主要内容

## 5.2.1 环保安全

主要从生产安全方面进行判断。具体指标如下。

- a) 危化品安全:使用、储存危化品涉及《上海市禁止、限制和控制危险化学品目录(第三批第一版)》“禁止部分”的,禁止上楼;涉及该目录中“限制和控制部分”所列危化品的,不应上楼。
- b) 火灾危险等级:生产火灾危险等级大于丙类的产业不应上楼。
- c) 环境要求:对自然环境和人居环境有严重干扰和污染的产业不宜上楼。涉及生物技术和生物

制品的研究、开发、生产、应用的,应符合生物安全法及相关法规要求。

### 5.2.2 生产设备

主要从生产设备尺寸、重量方面进行判断。具体指标如下。

- a) 生产设备高度:超过 9 m 的不应上楼。
- b) 生产设备重量:投影面积( $m^2$ )对应总重(含生产物料)超过 2 t 的不应上楼。

### 5.2.3 生产产品

主要从生产产品尺寸、重量方面进行判断。具体指标如下。

- a) 生产产品尺寸:超过 5 t 货梯轿厢尺寸,通常为 2 800 mm×2 600 mm×3 400 mm 的,不应上楼;超过 2 t 货梯轿厢尺寸的,有条件可上楼。
- b) 生产产品重量:超过 5 t 的不应上楼,超过 2 t 的有条件可上楼。

### 5.2.4 工艺流程

主要从振动及动线排布方面进行判断。具体指标如下。

- a) 振动:自身为振动源的,不应上楼;对减振及加工精度有要求的,有条件可上楼。
- b) 动线排布:生产工艺要求在同一平面流水线作业,且相应生产面积对长度、宽度有特殊要求,及部分特殊工艺需求的,不应上楼;产线间协作要求较强的,有条件可上楼。

### 5.2.5 垂直运输效率

主要从进出货频率方面结合原材料及产品尺寸、重量进行判断。具体指标为:进出货频率应结合原材料或生产单品重量、尺寸同步考虑,原材料或生产成品较重或较大且进出货频繁的行业有条件可上楼。

## 5.3 模型操作说明

5.3.1 根据实际需要,可将 5 个要素细分条件划分为 3 个层级:

- a) 第一层级:各要素要求最高一级;
- b) 第二层级:各要素要求次高一级;
- c) 第三层级:各要素中不符合 a)和 b)的其他情况。

5.3.2 根据国家现行产业政策、行业准入条件及“工业上楼”五要素筛选模型,结合上海市产业发展导向,可将《上海市先进制造业发展“十四五”规划》中提出的“3+6”新型产业体系,包括集成电路、生物医药、人工智能三大先导产业、高端装备制造、智能制造、时尚消费、新材料、电子信息重点产业划分为可上楼、有条件可上楼、不应上楼三类。

5.3.3 对于未列入当前“工业上楼”产业目录,或者现行国家标准分类中未明确定义的新产业类型,应经“工业上楼”要素模型筛选,并征得相关职能部门同意后,确定是否适宜上楼生产。

## 5.4 模型结论说明

“工业上楼”五要素模型操作示意图见图 1,智造空间上楼目录见表 1,具体如下:

- a) 不应上楼:满足任意一条最高层级要素,不应上楼进行生产;
- b) 有条件可上楼:满足任意一条第二层及要素但未达到任意一条最高层级要素,可通过产业自身转型升级或提高生产用房建筑标准后,上楼生产;
- c) 可上楼:可以上楼进行生产。

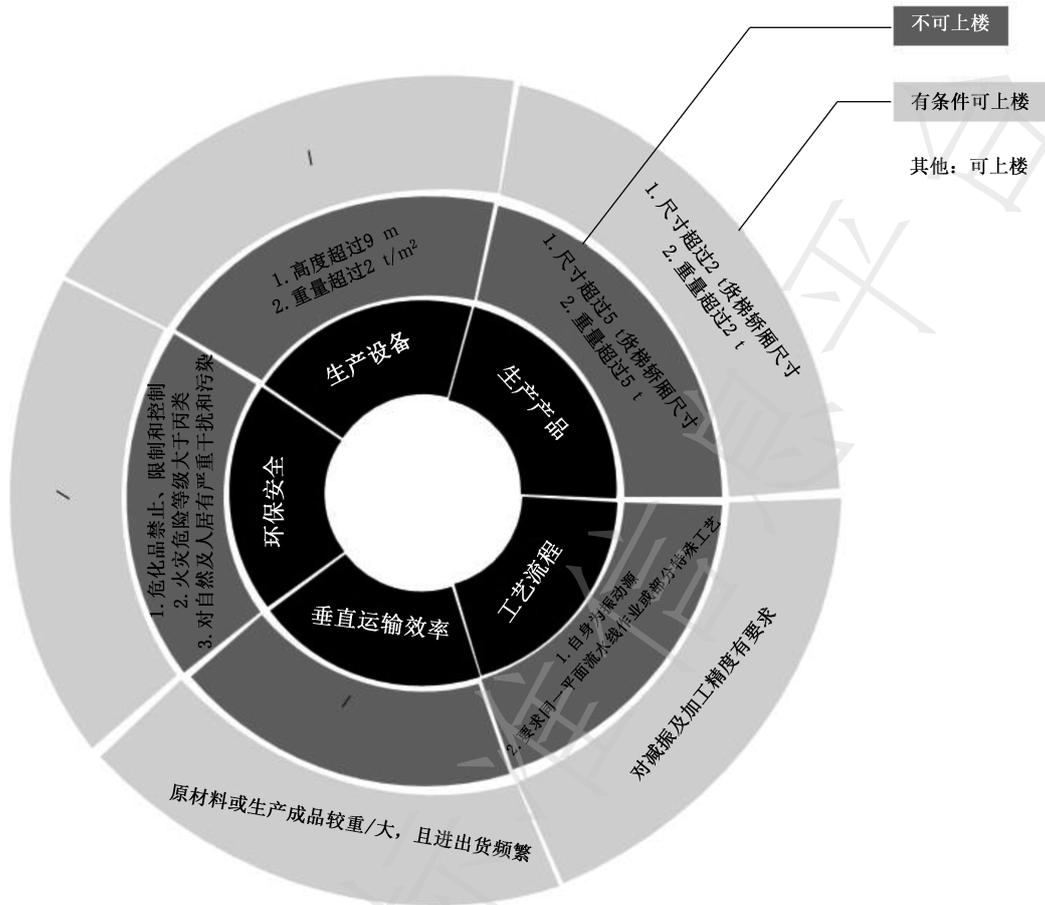


图 1 “工业上楼”五要素模型操作示意图

表 1 智造空间上楼目录

| 行业   | 环节     | 二级目录             | 上楼情况   |
|------|--------|------------------|--------|
| 集成电路 | IC 设计  | 电子设计自动化系统(EDA)   | 可上楼    |
|      | IC 材料  | 原材料              | 可上楼    |
|      |        | 半导体材料            | 可上楼    |
|      |        | IC 设备制造          | 不应上楼   |
|      | IC 制造  | 12 英寸晶圆制造        | 不应上楼   |
|      |        | 8/6 英寸晶圆制造       | 有条件可上楼 |
|      |        | 化合物晶圆制造          | 有条件可上楼 |
| 封装测试 | 先进封装测试 | 有条件可上楼           |        |
|      | 传统封装测试 | 可上楼              |        |
| 生物医药 | 研发     | 医药合同研发组织(CRO)    | 可上楼    |
|      |        | 医药合同生产组织(CMO)    | 可上楼    |
|      |        | 医药合同研发生产组织(CDMO) | 可上楼    |

表 1 智造空间上楼目录（续）

| 行业   | 环节      | 二级目录             | 上楼情况   |
|------|---------|------------------|--------|
| 生物医药 | 生物药     | 创新药              | 可上楼    |
|      |         | 生物类似药            | 可上楼    |
|      |         | 基因工程/疫苗          | 可上楼    |
|      |         | 细胞工程             | 可上楼    |
|      |         | 生物技术活性药物(API)/辅料 | 可上楼    |
|      | 化学药     | 甲、乙类             | 不应上楼   |
|      |         | 丙类               | 可上楼    |
|      | 中药      | 中成药制造            | 可上楼    |
|      |         | 中药饮片加工           | 可上楼    |
|      |         | 中药配方颗粒           | 可上楼    |
|      | 先进医疗设备  | 体外诊断及试剂          | 可上楼    |
|      |         | 医疗影像设备           | 有条件可上楼 |
|      |         | 生命监护/精准治疗设备      | 有条件可上楼 |
|      |         | 健康辅助设备           | 有条件可上楼 |
|      |         | 制药设备             | 有条件可上楼 |
|      | 高值耗材/器械 | 血管介入耗材/器械        | 可上楼    |
|      |         | 骨科植入耗材/器械        | 可上楼    |
|      |         | 眼科植入耗材/器械        | 可上楼    |
|      |         | 口腔植入耗材/器械        | 可上楼    |
|      |         | 体外诊断及试剂耗材        | 可上楼    |
|      | 大健康     | 保健药品             | 可上楼    |
|      |         | 康养设备             | 有条件可上楼 |
|      |         | 健康服务             | 有条件可上楼 |
| 检验服务 | 第三方检测   | 可上楼              |        |
| 人工智能 | 基础层     | 云技术              | 可上楼    |
|      |         | 芯片               | 可上楼    |
|      |         | 传感器              | 可上楼    |
|      |         | 大数据              | 可上楼    |
|      | 技术层     | 计算机视觉            | 可上楼    |
|      |         | 机器学习             | 可上楼    |
|      |         | 自然语言处理           | 可上楼    |
|      |         | 框架及操作系统          | 可上楼    |
|      |         | 计算机图形学           | 可上楼    |
|      |         | 知识图谱             | 可上楼    |

表 1 智造空间上楼目录（续）

| 行业           | 环节              | 二级目录             | 上楼情况   |
|--------------|-----------------|------------------|--------|
| 人工智能         | 应用层<br>(研发设计端)  | 智能驾驶             | 有条件可上楼 |
|              |                 | 智能医疗             | 可上楼    |
|              |                 | 智能家居             | 可上楼    |
|              |                 | 智能教育             | 可上楼    |
|              |                 | 智能安防             | 可上楼    |
|              |                 | 智能搜索             | 可上楼    |
| 高端装备<br>整装   | 智能制造装备          | 高档数控机床           | 不应上楼   |
|              |                 | 增材制造装备           | 有条件可上楼 |
|              |                 | 智能物流与仓储装备        | 有条件可上楼 |
|              |                 | 智能仪器仪表与传感器       | 可上楼    |
|              | 航空装备            | 原材料              | 可上楼    |
|              |                 | 机体零部件            | 有条件可上楼 |
|              |                 | 机载设备及系统          | 有条件可上楼 |
|              |                 | 动力系统             | 有条件可上楼 |
|              |                 | 其他部分(座椅、紧固件、内饰等) | 有条件可上楼 |
|              | 航天装备            | 卫星应用终端           | 可上楼    |
|              |                 | 燃料               | 不应上楼   |
|              |                 | 电子元器件            | 可上楼    |
|              |                 | 火箭发动机相关材料        | 有条件可上楼 |
|              |                 | 高温合金热端和新材料       | 有条件可上楼 |
|              | 民用船舶及海洋<br>工程装备 | 大型高技术船舶          | 有条件可上楼 |
|              |                 | 高端船舶产业链          | 有条件可上楼 |
|              |                 | 数字化技术应用          | 有条件可上楼 |
|              |                 | 海洋油气资源开发装备       | 有条件可上楼 |
|              |                 | 深远海洋资源利用装备       | 有条件可上楼 |
|              | 高端能源装备          | 风电装备             | 不应上楼   |
|              |                 | 太阳能装备            | 不应上楼   |
|              |                 | 核电装备             | 不应上楼   |
|              |                 | 气电装备             | 不应上楼   |
| 清洁火电装备       |                 | 不应上楼             |        |
| 智能电网与分布式能源装备 |                 | 不应上楼             |        |
| 氢能装备         |                 | 不应上楼             |        |

表 1 智造空间上楼目录（续）

| 行业         | 环节     | 二级目录                      | 上楼情况   |
|------------|--------|---------------------------|--------|
| 高端装备<br>整装 | 节能环保装备 | 高效节能节水装备                  | 有条件可上楼 |
|            |        | 先进环保装备                    | 有条件可上楼 |
|            |        | 资源循环利用装备                  | 有条件可上楼 |
|            | 其他高端装备 | 轨道交通装备                    | 不应上楼   |
|            |        | 高端工程机械                    | 不应上楼   |
|            |        | 农机装备                      | 不应上楼   |
|            |        | 应急救援装备                    | 不应上楼   |
|            |        | 其他高技术含量、高附加值装备            | 有条件可上楼 |
| 智能制造       | 智能机器人  | 基础、基数层                    | 可上楼    |
|            |        | 控制器                       | 有条件可上楼 |
|            |        | 伺服系统                      | 有条件可上楼 |
|            |        | 减速器                       | 有条件可上楼 |
|            |        | 大型工业机器人、特种机器人             | 不应上楼   |
|            |        | 其他(小型服务机器人、轴承、阀门等通用零部件)   | 有条件可上楼 |
|            | 智能网联汽车 | 感知与定位系统                   | 可上楼    |
|            |        | 计算与决策系统                   | 可上楼    |
|            |        | 执行系统                      | 有条件可上楼 |
|            |        | 通信系统                      | 有条件可上楼 |
| 时尚消费品      | 服饰尚品   | 时装穿搭、艺术饰品                 | 可上楼    |
|            | 化妆美品   | 美容化妆品、护肤品、美容设备            | 可上楼    |
|            | 精致食品   | 现代食品、营养膳食、保健食品            | 可上楼    |
|            | 运动优品   | 运动设备                      | 可上楼    |
|            | 智能用品   | 智能家电                      | 可上楼    |
|            | 生活佳品   | 家居家具、婴幼儿用品、适老用品、悦己用品、宠物用品 | 可上楼    |
|            | 工艺精品   | 贵金属、眼镜、钟表、乐器              | 可上楼    |
|            | 数字潮品   | 数字精品、数字时装、数字虚拟人           | 可上楼    |
| 新材料        | 基础原材料  | 钢铁材料                      | 不应上楼   |
|            |        | 有色金属材料                    | 不应上楼   |
|            |        | 化工材料                      | 不应上楼   |
|            |        | 无机非金属材料                   | 有条件可上楼 |
|            |        | 其他材料                      | 有条件可上楼 |
|            | 关键战略材料 | 高性能纤维                     | 有条件可上楼 |
|            |        | 新型显示材料                    | 可上楼    |

表 1 智造空间上楼目录（续）

| 行业   | 环节      | 二级目录      | 上楼情况   |
|------|---------|-----------|--------|
| 新材料  | 前沿新材料   | 超导材料      | 有条件可上楼 |
|      |         | 纳米材料      | 有条件可上楼 |
|      |         | 三维打印材料    | 有条件可上楼 |
|      |         | 智能、仿生与超材料 | 有条件可上楼 |
| 电子信息 | 下一代通信设备 | 零部件       | 可上楼    |
|      |         | 通信设备      | 有条件可上楼 |
|      | 新型显示    | 核心材料      | 有条件可上楼 |
|      |         | 制造设备      | 有条件可上楼 |
|      |         | 关键配件      | 可上楼    |
|      |         | 面板制造      | 有条件可上楼 |
|      |         | 模组组装      | 可上楼    |
|      | 汽车电子    | 元器件及零部件   | 可上楼    |
|      |         | 系统集成      | 有条件可上楼 |

## 6 规划设计

### 6.1 规划布局

6.1.1 智造空间项目的规划设计应符合上海市城市总体规划、各区的总体规划暨土地利用总体规划、单元规划、控制性详细规划以及生态环境保护规划、先进制造业发展规划等要求。

6.1.2 智造空间项目用地规模不宜小于 1.5 hm<sup>2</sup>。

6.1.3 智造空间项目的总体布局符合下列规定。

- a) 应综合考虑土地空间格局与自然资源承载能力,优化空间资源利用与配置,合理布局生产、生活、生态空间,处理好城市生产、生活和生态环境保护的关系。
- b) 用地功能应集约、复合,宜结合产业需求和特点、场地条件、周边配套设服务设施与服务等,划分组团,包括生产组团(厂房、仓储等生产用房)、研发组团(行政办公、研发试验等研发用房)和配套组团(配套宿舍、配套商业等配套用房),避免相互干扰。
- c) 交通组织宜采用人车分流、客货分流。
- d) 建筑布局应保障货物运输、交通组织及室外生产、堆放场地的使用需求,配套区、环保要求高的厂房宜布置在全年最低频率风向的下风侧。
- e) 宜配套完善的给排水、供电、通信、废物处理和燃料供应设施等市政及公共服务设施。
- f) 空间形象宜体现昭示性,研发组团、配套组团等对外互动性较强的组团,宜沿城市公共通道布局。

6.1.4 智造空间项目的配套设施布局符合下列规定。

- a) 配套设施宜综合考虑区位、产业类型、就业人口等因素集中设置。
- b) 单一用途用地内,可建其他产业用途和生活配套设施的比例提高到地上建筑总量的 30%,其中用于零售、餐饮、宿舍等生活配套设施的比例不超过地上建筑总量的 15%。
- c) 同一主体的相邻多个用地(包含被规模较小的道路、河道分隔的相邻地块)进行开发建设时,经

产业、生态环境、安全等有关部门认定并调整详细规划后,可统筹平衡生产、生活配套设施,进行集中设置,相关配建和监管条件应纳入土地出让合同。集中配建部分建筑量不能高于该地块产业主导用途建筑量。

6.1.5 智造空间项目宜设置消防及安保总控制室,楼栋宜设置消防及安保分控制室;宜按照服务半径不大于1 000 m设置1处集中的污水处理站。

6.1.6 智造空间项目应结合环评批复,实施环保设计,配套环保设施宜由园区统一建设,生产固废、生活垃圾、危废宜定点分类集中收集、定时处理,宜加强风险监控及预警平台的建设。

## 6.2 整体设计

6.2.1 智造空间项目的整体设计宜考虑高低错落、疏密有致的空间形象。

6.2.2 智造空间项目应根据产业需求核定容积率、建筑高度。

a) 工业用地容积率不宜低于2.0,使用特殊工艺的工业用地容积率可根据实际情况确定;研发用地可参照同地区的商业及办公用地确定容积率,其中通用类研发用地容积率不宜低于3.0,用地宜集中布局。地上停车楼以及高、多层工业建筑底层设架空层用作通道、停车、装卸货、布置绿化小品、公共设施等公共用途的,其建筑面积可不计入容积率。

b) 建筑高度宜为24 m~80 m,且不宜低于3层。

6.2.3 智造空间项目建筑面宽可在符合生产工艺需求的基础上按需设计建设。

6.2.4 智造空间项目的绿化景观设计符合下列规定:

a) 绿地系统包括公共绿地、防护绿地、道路绿地和建设项目附属绿地,宜集中布局复合利用、形成完整的绿化网络,宜选择适应自然条件和城市复杂环境的树种。

b) 绿化景观应与园区布局、建筑群体、区内道路、地下建筑物、构筑物、地下管线等进行综合考虑。

c) 宜在墙面、挡土墙顶及护坡、屋顶等处采用垂直绿化、坡面绿化、屋顶绿化等立体绿化方式。

d) 智造空间优质项目的绿地率可按绿化管理部门有关要求统筹平衡,单地块指标不宜低于10%。

## 6.3 园区交通

6.3.1 智造空间项目的出入口设计符合下列规定。

a) 应设置机动车、人行出入口,并应按照产业功能要求配置内部道路交通设施。

b) 出入口数量不宜少于2个,车行、人行出入口宜分开设置,因用地条件限制的,可集中设置并进行有效分隔。

6.3.2 智造空间项目的道路设计符合下列规定。

a) 货运机动车车道宽度标准宜满足大型货车的实际进场需求。

b) 干道宜设置双车道,宽度宜为6.5 m~9 m,当混合交通干扰较大时宜采用上限,当混合交通干扰较小或沿干道设置人行道时宜采用下限。支道宜设置双车道,宽度不宜小于5.5 m,若采用单车道,宽度不宜小于4 m。

c) 通行货运机动车的道路转弯半径应按照GBJ 22—87执行。仅通行中小型车辆的道路转弯半径应按照DG/TJ 08-7—2021执行。

d) 主要生产功能区与配套功能区之间宜设置与机动车交通分离的人行慢行系统和非机动车道,减少交叉与干扰。

e) 宜统筹设计园区水平与立体交通体系。

6.3.3 智造空间项目的停车设施符合下列规定。

a) 宜根据实际生产需求进行交通评估,论证成果经管理部门审核后可适当进行停车折减或降低配比;宜根据生产性用房、研发、公共服务配套等不同功能的差异性需求细化合理的停车配比。

- b) 宜建设智能停车管理系统及立体停车设施。
- c) 电动自行车集中充电和停放场所在总体布局中应方便存取、安全充电、设置挡雨设施、便于管理维护, 应与厂房、仓库、民用建筑保持一定的防火间距。充电柜、换电柜宜在室外场地独立设置, 与相邻建(构)筑物之间的防火间距不应小于 2 m。如 2 m 范围内为无门、窗、洞口的防火墙, 则间距不限。

## 6.4 市政系统

### 6.4.1 智造空间的给水系统符合下列规定。

- a) 应符合 GB 55020 的相关规定。
- b) 应根据工业和消防用水水质、水压要求, 实行分质、分区供水。
- c) 园区生活用水、生产供水、消防供水系统应分开独立设置。
- d) 园区规划用水量的设计应符合 GB 50282 相关规定。
- e) 园区应进行节水设计; 给水系统应充分利用市政供水压力或园区供水压力, 并合理控制各用水点处的水压; 卫生洁具选用节水型洁具, 给水加压设备能效等级不低于二级; 绿化灌溉应采用喷灌、微灌、滴灌等节水方式。
- f) 园区宜考虑污水深度处理再生利用, 工业生产与生态景观应优先使用再生水, 禁止将再生水供水管道与自来水供水管道连接。

### 6.4.2 智造空间的排水系统符合下列规定。

- a) 园区排水不应污染环境, 应根据废水种类收集、处理, 达到地方、国家或行业排放标准后排放, 并应按照已批复的环境影响评价文件或排污许可证执行。
- b) 园区室外排水应采用雨水、生产污水、生活污水分流制, 室内排水应采用生活排水与生产排水分流制。
- c) 园区宜集中布置有排水要求的产业, 并宜整合排放物较一致的企业, 统一设置排水管道。
- d) 在不污染环境且获得政府相关部门批准的前提下, 园区宜根据产业需要, 集中设置污水处理设施或者按照独立厂房单元预留污水处理设施。
- e) 未设计建设集中污水处理设施的生产排水应采用委托第三方拉运处理。
- f) 园区排水接入市政管网前应设置水质监测井。

### 6.4.3 智造空间的供电系统符合下列规定。

- a) 应根据生产工艺及设备要求确定园区用电负荷; 园区用电负荷应符合 GB 50052 的相关规定。
- b) 园区内各建筑的消防用电负荷等级应符合 GB 50016 与 GB 55037 的相关规定。
- c) 园区配电容量宜考虑增容的可能性, 变配电所宜预留保障增容需求的面积。
- d) 对电源有特殊要求的生产设备、动力设备, 可设置独立变电所、不间断电源或备用发电装置。
- e) 园区生产用房宜采取双回路供电。

### 6.4.4 智造空间的供冷、供热系统符合下列规定。

- a) 应根据园区规模、生产工艺要求, 结合该片区的气象条件、能源供应状况等, 按下列要求, 经技术经济比较确定。
- b) 具有多种能源供应的片区, 宜采用多种方式的供热、供冷系统。
- c) 项目需有同时供冷和供热需求时, 宜采用热回收式冷水机组。
- d) 在冷热供应匹配时, 应充分采用生产用房的各类余热。
- e) 项目区域具有集中供热、供冷条件时, 宜利用其作为冷、热源。
- f) 具有可靠天然气供应的片区, 且企业的冷负荷、热负荷、电力负荷匹配较好时, 可采用分布式冷、热、电三联供技术。
- g) 所在片区执行分时电价时, 可采用蓄冷供冷技术。

h) 当生产工艺或空气调节有不同供冷温度需要时,供冷站宜设计两种不同的供水、回水温度。

6.4.5 智造空间的燃气系统符合下列规定。

- a) 应符合 GB 55009 与 GB 50028 的相关规定。
- b) 应根据不同用气设备压力要求,分设燃气调压箱,燃气调压箱与建筑物的防火间距应满足现行规范以及当地燃气公司的相关规定。
- c) 建筑内使用天然气的部位应便于通风和防爆泄压。

6.4.6 智造空间的通信接入系统符合下列规定。

- a) 应根据园区规模、产业性质等确定园区通信容量及引入单模光缆的芯数等。
- b) 根据园区周边市政道路通信管路的设置情况,应在不同方向的市政道路侧预留通信入户管道。
- c) 应根据运营商要求预留运营商交接机房,并宜预留市政人井至交接机房的管道;机房面积及沟通管道均需适当冗余,满足其设备及光缆的安装运维要求。
- d) 园区内总体通信管道敷设的电缆应包括:通信、安防、消防及各单体间的智能化系统联网光缆等。
- e) 园区内的管道、人(手)孔等系统的设计和建设应符合 GB 50373、GB 50374 等标准的相关要求。

6.4.7 智造空间的废气排放符合下列规定。

- a) 园区废气应经处理符合地方、国家或行业排放标准后排放。
- b) 产业废气不应无组织排放,应根据产业需求设置园区生产用房废气排放井道;生产用房内有不同生产废气排放时,应独立设置排放井道。
- c) 应按照《污染源自动监控管理办法》相关规定安装污染排放自动监控设备,并接入监控中心。
- d) 园区入驻企业使用易排放大气污染物的物料、VOCs、消耗臭氧层物质时,应按要求进行申报,申报内容包括购入量、消耗量及污染治理设备削减量。

6.4.8 智造空间的固废处理符合下列规定。

- a) 园区固体废物的收集、贮存、利用和处置应符合 GB 18599、GB 18597 和 HJ 1276 的相关规定。
- b) 园区中涉及铝、镁或其他可燃性粉尘的处理应符合《工贸企业粉尘防爆安全规定》和 GB 15577 的相关规定。
- c) 应在粉尘涉爆企业中粉尘爆炸危险因素较大的工艺、场所、设施设备和岗位处,设置安全警示标志。
- d) 应按照 GB 50857 的相关规定,对污水处理站排出的污泥进行鉴别,并符合下列规定:
  - 1) 属于一般工业固体废物的,可在园区外部处置;
  - 2) 属于危险废物的,应按照危险废物进行处置。
- e) 园区宜统一设置生产固体废物收集中心,并宜将生产固体废物收集中心与生活垃圾收集点分开设置。

6.4.9 园区的配套环保设施宜由园区统一建设,若企业有特殊需求,可根据实际情况自行配置。

## 7 建筑设计

### 7.1 一般规定

7.1.1 智造空间布局应规整、合理,在满足基本生产单元对生产工艺适应性的同时,应进行无障碍设计,可设置参观通廊、休憩区等社区友好型空间。

7.1.2 智造空间建筑形态及外观应符合上位规划和城市风貌管控要求,应具备产业性质特点、文化特征,并进行统一设计,塑造产业集聚发展氛围。

7.1.3 通用型生产用房可适用于无特殊需求的产业类型,有特殊需求的产业类型在满足通用型生产用

房要求的同时,可参考附录 A 细分产业生产用房设计指引。

7.1.4 对于附录 A 中未涵盖的有特殊需求的产业,应根据其自身工艺需求,合理确定平面布局、层高、荷载、交通货运、洁净空间、水电气系统等设计。

## 7.2 通用型生产用房

7.2.1 通用型生产用房设计符合下列规定。

- a) 应匹配产业类型,遵循功能分区明确,人货分流科学的原则。
- b) 应根据产业生产特性、工艺流程以及相应洁净度级别合理设计。
- c) 应遵循环境质量提升原则,防止工业噪声、振动、电磁、空气污染和三废等对人员长期停留场所和周边环境产生严重影响。

7.2.2 通用型生产用房平面符合下列规定。

- a) 建筑平面宜规整方正,满足生产工艺要求。
- b) 建筑平面宜采取大开间。
- c) 标准层面积不宜小于 1 000 m<sup>2</sup>,最小生产单元建筑面积不宜小于 500 m<sup>2</sup>。
- d) 可按生产工艺需求合理设置柱距。柱间距宜大于 8.4 m,减少剪力墙数量,以利于生产线布置。

7.2.3 建筑立面应符合工业生产功能要求,宜满足防渗、防漏、采光、通风等要求。

7.2.4 垂直交通应客货分离,便于装卸。

- a) 货梯数量与承重标准,应与产业类型、生产要求、厂房规模相匹配。
- b) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 2 t 及以上的货梯。可按实际生产需求,提高货梯建造数量和标准。

7.2.5 立体货运符合下列规定:

- a) 对于具备空间条件且有较大生产货运需求的生产用房,宜考虑货运盘道等多种货运方式;
- b) 货运盘道设计应符合安全生产要求,防止高空冲撞坠车。

7.2.6 吊装口符合下列规定:

- a) 吊装口可在每层厂房进行预留;
- b) 吊装口宽度不宜小于 4 m,高度不宜小于 3 m,为设备调试安装、装卸搬运提供条件;
- c) 吊装口应设置防雨、防坠落和防台风等安全措施;
- d) 吊装口应结合建筑立面造型综合考虑,宜预留吊钩、可拆卸幕墙,满足后期改扩建需求。

7.2.7 卸货场地符合下列规定:

- a) 卸货场地宜结合生产用房平面布局设置,并邻近货梯;
- b) 卸货场地宜设置卸货平台,卸货平台宜高于室外地面 1 m~1.3 m,邻近装卸平台宜预留可调节升降板和货物升降平台安装的空间,以满足不同规格尺寸的货车卸货需求;
- c) 卸货平台处宜设置防雨措施,尺寸宜根据一般货车尺寸设计,单个雨棚跨度宜覆盖 2 个及以上货车位。

## 7.3 配套建筑

### 7.3.1 生产配套

#### 7.3.1.1 生产配套建筑的设计原则

智造空间项目中宜设置用于提升载体多功能立体复合利用效率,服务产业链上下游企业、园区内部及周边人员的生产配套建筑,提供完善的产业服务保障。生产配套建筑宜与厂房合建,应做到使用的便利性,与生产空间立体、有机融合。

### 7.3.1.2 实验室与测试中心生产配套建筑

实验室与测试中心宜设置用于衔接研发与生产,优化、验证工艺与设备的中小试功能区域。中小试功能区域的设计应按洁净厂房要求设置。

### 7.3.2 生活配套

#### 7.3.2.1 宿舍

宜根据智造空间园区职工的需求设置配套宿舍,并符合下列规定:

- a) 户型宜适度多元化,以满足不同入住企业需求;
- b) 宜结合产业人口差异化的日常生活需求,提供多样化的文体、家居、休闲等功能配套。

#### 7.3.2.2 餐厅

宜设置食堂餐厅,并符合下列规定:

- a) 应结合地块所处片区餐饮商业环境综合确定食堂餐厅面积,且不宜低于按就业人数测算的下限值;
- b) 食堂餐厅宜集中设置。

#### 7.3.2.3 体育设施

宜配备健身房、羽毛球场、篮球场、乒乓球室等员工需求高的体育设施。

#### 7.3.2.4 临街商业店铺

设置临街商业店铺符合下列规定:

- a) 应结合地块所处片区商业环境综合确定临街商业店铺的面积;
- b) 商业宜集中设置,具体选址宜综合考虑园区内外的商业需求及人行流线。

## 8 消防设计

### 8.1 一般规定

8.1.1 地上民用建筑不应与厂房组合建造。地下民用建筑(不含汽车库,汽车库可同时认定为民用及工业功能)不应设置在厂房的投影范围内;确需设置时,厂房和地下民用建筑之间应采用耐火极限不低于 3.00 h 的楼板和耐火极限不低于 4.00 h 且无任何开口的防火墙进行分隔。

8.1.2 当民用建筑与厂房贴邻建造时,地上应采用双墙双柱;地下应采用耐火极限不低于 4.00 h 且无任何开口的防火墙进行分隔,确需局部连通时,应采用防火隔间等具有防火防烟功能的缓冲空间进行连通,其中防火隔间严禁作为疏散的安全出口,防火分区之间的防火隔间数量不应多于一个。

### 8.2 平面布置

8.2.1 园区内民用建筑与厂房的建筑消防设施应各自独立设置。园区内有厂房和民用建筑时,厂房分控制室和民用建筑分控制室的信号应能反馈至总控制室,园区消防总控制室宜与民用建筑的消防分控制室合并建设。

8.2.2 设备管线不应在民用建筑与厂房之间穿越;确需穿越时,应设置土建夹层进行分隔,土建夹层楼板的耐火极限不应低于 1.50 h。土建夹层的检修口各自分别设置在厂房和民用功能区域内。

### 8.3 安全疏散

#### 8.3.1 民用建筑与厂房的疏散体系

民用建筑与厂房的疏散体系应分别独立设置。如在同一空间中,应采用耐火极限不低于 4.00 h 且无任何开口的防火墙进行分隔,并应靠外墙直接疏散至室外。

#### 8.3.2 人员密度

智造空间项目中的人员密度应按照不同类别厂房的相关行业标准或根据工艺需求确定。

### 8.4 危险化学品

#### 8.4.1 原辅料危险化学品

8.4.1.1 “智造空间”内禁止设置使用、储存涉及《上海市禁止、限制和控制危险化学品目录(第三批第一版)》“禁止部分”的内容。

8.4.1.2 “智造空间”内不应生产、储存或使用火灾危险性为甲类、乙类和丙 1 类的物质,当确因工艺要求,生产过程中需使用或产生少量的火灾危险性为甲类、乙类和丙 1 类物质时,不应改变智造空间的火灾危险性分类。危险化学品使用、运输、仓储符合下列规定。

- a) “智造空间”项目宜提供集中共享仓储与危化品仓库。
- b) 园区管理单位应加强入驻企业危险化学品安全管理,建立危险化学品使用、暂存品种和数量清单。鼓励园区管理单位建立集中配送联动机制,统一配送危险化学品。
- c) 对生物医药、集成电路、新型材料等使用危险化学品较多的产业,园区管理单位应采取以下措施,有效降低园区危险化学品暂存安全风险。
  - 1) 规划建设集中的危险化学品仓库,可由园区管理单位自主管理或委托具有危险化学品经营许可资质的单位运营管理。
  - 2) 不具备危险化学品仓库规划建设条件的园区,可参照有关要求,设置室外步入式危险化学品耐火储存柜,可由园区管理单位自主管理或委托具有危险化学品经营许可资质的单位运营管理。
- d) 涉及使用危险化学品的入驻企业,应按照本市危险化学品使用安全有关要求,加强危险化学品安全管理。可采用信息化手段,提高精细化管理水平。

#### 8.4.2 危险化学品废物处理

8.4.2.1 固体危险化学品废物符合下列规定。

- a) 园区宜设置固体废物贮存设施,并根据固体废物种类进行鉴别、分类、收集、储存和处置。园区固体废物的收集、贮存、利用和处置应符合 GB 18599、GB 18597 和 HJ 1276 的相关规定。
- b) 园区如涉及铝、镁或其他可燃性粉尘,应符合现行国家标准《工贸企业粉尘防爆安全规定》和 GB 15577 相关规定,应在粉尘涉爆企业中粉尘爆炸危险因素较大的工艺、场所、设施设备和岗位处,设置安全警示标志。
- c) 应按照 GB 50857 的相关规定,对污水处理站排出的污泥进行鉴别,并符合下列规定:
  - 1) 属于一般工业固体废物的,可在园区外部处置;
  - 2) 属于危险废物的,应按照危险废物进行处置。
- d) 园区内可统一设置生产固体废弃物收集中心,需将生产固体废弃物收集中心与生活垃圾收集点分开设置。

8.4.2.2 液体、气体危险化学品废物符合下列规定:

- a) 工业污水处理装置的废气排放应符合 GB/T 18883、GB 3095 和 GB 14554 的相关规定；
- b) 经治理后的各类污水水质应符合 GB 8978 的相关规定，并应符合所在地区有关污水排放标准 and 流域污染物总量控制的要求。

## 8.5 消防设施

### 8.5.1 智造空间消防给水及灭火设施符合下列规定：

- a) 智造空间消防设计应符合 GB 55036、GB 55037、GB 50016、GB 50084、GB 50974、GB 50370、GB 50347、GB 51427、GB 50116、GB 51251 等的相关规定；
- b) 智造空间园区内民用建筑与厂房的建筑消防设施应各自独立设置；
- c) 智造空间应沿可通行消防车的车道设置市政消火栓系统，厂房、仓库和堆场周围应设置室外消火栓系统；
- d) 智造空间应设置水泵接合器；
- e) 智造空间消火栓栓口动压不应小于 0.35 Mpa，且消防水枪充实水柱应按 13 m 计算；
- f) 智造空间重要设备间设置气体灭火系统，且宜采用 IG100 气体灭火系统；
- g) 厂房灭火器的配置应符合 GB 50140 相关规定，且设防等级不低于中危险级。

### 8.5.2 智造空间消防报警及消防控制室符合下列规定。

- a) 智造空间有两个及以上单体建筑时，考虑独立产权的管理需求，应选择控制中心报警系统，并于单体首层设置消防分控制室。
- b) 智造空间内民用建筑与厂房的消防设施应分别独立设置，厂房分控制室和民用建筑消防分控制室的信号应能反馈至园区消防总控制室，园区消防总控制室宜与民用建筑的消防分控制室合并建设。
- c) 涉及可燃气体使用的厂房区域，应设置可燃气体探测报警系统。涉及有毒气体使用的厂房区域，应设置有毒气体探测报警系统。
- d) 高大空间常规探测器报警灵敏度无法满足工艺要求的，宜采用极早期空气采样烟雾探测报警系统。
- e) 智造空间达到消防安全重点单位标准时，应按本市有关规定预留单位专职消防队或微型消防站用房。

### 8.5.3 智造空间防排烟符合下列规定：

- a) 智造空间防排烟设计应符合 GB 55036、GB 55037、GB 50016 及 DG/TJ 08-88 的有关规定；
- b) 智造空间应优先考虑自然排烟与自然通风方式。可适当兼顾远期发展的布局调整，预留机械排烟条件。

## 9 结构设计

### 9.1 一般规定

9.1.1 结构承载能力极限状态及正常使用极限状态验算除满足国家及地方现行标准要求外，尚应满足生产工艺的需求。

9.1.2 生产用房楼板厚度不宜小于 120 mm，混凝土等级不应低于 C30。

9.1.3 不宜在同一生产区域内设置变形缝，对于超长结构应采取降低温度伸缩应力的措施。

9.1.4 高大空间非承重墙体应进行墙体稳定及承载力验算。

9.1.5 宜采用高性能结构材料，提高材料利用率，实现低碳节能。

9.1.6 建筑振动控制应满足 GB 50190 相关规定，电子工业微振动控制应满足 GB 51076 相关规定。

## 9.2 荷载与作用

- 9.2.1 应在设计文件中注明设计采用的主要活荷载,包括楼(地)面活荷载、屋面积灰荷载、吊车荷载、设备荷载、堆料荷载、贮仓物料荷载、检修荷载以及其他特殊荷载和作用。
- 9.2.2 生产用房应考虑楼面活荷载不利布置引起的结构内力增大。
- 9.2.3 标准值大于  $4 \text{ kN/m}^2$  的工业房屋楼面活荷载,当对结构不利时活荷载作用分项系数不应小于 1.4。
- 9.2.4 可根据实际使用需求,对板、梁、柱、基础设计采用相应的楼面活荷载折减系数。
- 9.2.5 当有充分依据时,计算重力荷载代表值的楼面活荷载组合值系数可按实际情况考虑。
- 9.2.6 生产用房楼(地)面活荷载的标准值不宜小于表 2 的规定;当有明确的产业类型时,应满足行业要求;可适当预留未来发展所需荷载。

表 2 生产空间楼(地)面活荷载要求

| 楼层    | 标准值/( $\text{kN/m}^2$ ) |
|-------|-------------------------|
| 首层    | 12                      |
| 二层、三层 | 8                       |
| 四层及以上 | 6.5                     |

- 9.2.7 超长结构应考虑温度作用对结构的影响。
- 9.2.8 设备振动荷载应符合 GB/T 51228 的有关规定。

## 9.3 结构选型

- 9.3.1 可选用钢结构、钢-混凝土混合结构、装配式钢筋混凝土结构、预应力预制混凝土结构等结构形式。也可根据需要,采用各种结构或构件的组合形式。
- 9.3.2 结构布置宜避免平面及竖向不规则。
- 9.3.3 楼盖结构可采用钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土、钢结构组合楼盖等梁板式结构。
- 9.3.4 装配式混凝土结构布置应有利于构件标准化,可采用水平构件预制、竖向构件预制等方式。楼盖宜采用适合免支撑或少支撑的结构体系。
- 9.3.5 楼盖承受振动荷载时,板厚不宜小于板跨的  $1/20$ ,且不应小于  $120 \text{ mm}$ ,不宜采用悬臂结构。
- 9.3.6 设有强烈振动设备时,如设备基础应无法与主体结构脱离时应采取必要的减振、隔振、阻尼、缓冲等措施,并充分考虑其相互不利影响。
- 9.3.7 有微振动控制要求的工艺设备层平台下宜采用小跨度柱网,工艺设备层平台宜采用钢筋混凝土结构,也可采用钢框架组合楼板结构。平台与周围结构之间宜设隔振缝。
- 9.3.8 楼盖结构设计可采用可拆卸楼板等方式预留机电管井布置空间。
- 9.3.9 屋面结构设计宜预留设备荷载并充分考虑设备布置的灵活性。

## 9.4 基础与地坪设计

- 9.4.1 对于不设置地下室的建筑,为提高建筑工程桩基础对地震作用的水平抗力,宜采用以下有效措施,保证基础的抗滑移及抗倾覆性能。
- 结构高宽比不宜大于 3,单跨结构的结构高宽比不宜大于 2。
  - 宜加大基础承台埋置深度,桩基承台的埋置深度不小于房屋高度的  $1/15$ 。
  - 宜加大基础连系梁、基础梁、基础承台的刚度。

- d) 宜加强桩顶与承台的连接构造。
- e) 桩顶以下不小于 5 d 范围内箍筋宜加密。基础桩采用预应力管桩时,管桩混凝土灌芯长度不宜小于 5 d 且不宜小于 3 m、灌芯混凝土强度不宜低于 C30。
- f) 需要满足 8 度抗震设防烈度要求的建筑物桩基,或抗震设防烈度为 7 度但桩身范围内有中等、严重液化土层时,不宜采用预应力桩。

9.4.2 地坪基层应设在均匀、密实的地基上。场地条件较差或对沉降要求较高的厂房地坪,应结合实际工程、地质情况采取地基处理措施控制沉降符合使用要求。

9.4.3 防微振厂房同一结构单元基础不宜埋置在不同类别的地基土上。

9.4.4 对有微振动控制要求的地坪,当为超长混凝土结构,不宜设置结构伸缩缝,可采用超长混凝土结构无缝设计措施。

## 10 机电设计

### 10.1 给水与排水

10.1.1 智造空间给水与排水设置符合下列基本规定:

- a) 智造空间供水系统的设计应符合 GB 50015 相关规定,应建立安全、高效、合理的供水系统,满足企业工业和生活等各类用水需求;
- b) 智造空间供水系统应根据工业用水水质、水压要求,实行分质、分区供水;
- c) 生产给水与生活供水系统应分开独立设置,单独计量,远传水表并接入能耗管理系统;
- d) 工艺生产用的注射水、纯水、循环冷却水、废水等应根据工艺要求设计或预留机房管井。

10.1.2 给水系统设置符合下列规定。

- a) 生活和生产给水用水定额及小时变化系数,应根据生产工艺需求和建筑标准等因素确定。
- b) 智造空间工业用地用水量指标可按照每日  $3 \text{ L/m}^2 \sim 10 \text{ L/m}^2$  预留。
- c) 智造空间给水系统应充分利用市政水压直接供水;当需要加压供水时,宜采用水箱+变频供水方式,并优先采用一对一全变频供水。
- d) 智造空间给水系统应合理控制各用水点的水压满足工艺及生活用水需求,当无具体数据时宜不超过  $0.2 \text{ MPa}$ 。
- e) 绿化灌溉采用微灌和滴灌等节水方式。
- f) 智造空间配套的宿舍和食堂宜采用集中热水供应系统,并宜采用工业余热回收/太阳能/空气源等作为热源。
- g) 智造空间宜采用环形生产给水管网,宜设置不小于  $15\% \sim 20\%$  最高日用水量的储水池。
- h) 智造空间生活饮用水管道应避开生产污染区,当条件限制不能避开时,应采取相应防护措施。
- i) 智造空间生活饮用水管道,不应与非饮用水管道连接。
- j) 智造空间应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的给水管材,生活给水和工艺给水宜采用薄壁不锈钢管道、金属复合管道或建筑给水塑料管道。阀门及附件应采用与管材相同的材质。
- k) 智造空间当设有危险化学品储存和分配室时,应根据化学品的物理化学性能和人身安全的要求,设置紧急淋浴器和洗眼器,其给水管道应环形敷设布置。

10.1.3 排水系统设置符合下列规定。

- a) 智造空间宜按照独立的厂房单元预留污水处理站,每个单元应根据工艺排水水质采取合适的污水处理工艺,处理达标后,通过独立的排水监测井接入市政或园区污水管道。
- b) 智造空间宜按照独立的厂房单元,在每个厂房单元的生产废水总排口设置截止阀与事故应急池。
- c) 室外排水应采用雨污分流制,生产废水、生活污水分系统排水;室内排水应采用生活排水与生

产排水分流制。屋面雨水设计重现期不宜小于 10 年,屋面雨水排水管道工程与溢流设施的总排水能力设计重现期不应小于 50 年。

- d) 排水管道不应布置在遇水会引起燃烧、生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房、易爆的原料、产品和设备的上方。
- e) 排水系统的设备、管材配件联接和布置不应造成泄漏、冒泡、返溢,不应污染室内空气、食物、原料等,应根据排水水质选用耐腐蚀、耐高温的管材。

## 10.2 建筑电气

### 10.2.1 供电系统设置符合下列规定:

- a) 生产用房应考虑增容的可能性,变电所应预留保障增容需求的面积;
- b) 变电站宜按智能变电站标准建设,增加对设备状态、环境变化和安全防范等方面的在线监测装置,以保障配电房高可靠性和安全性供用电;
- c) 生产用房单层用电容量较大且楼层较高时,宜考虑变电站上楼的条件并预留高压电井;
- d) 智造空间的生产用房用电容量较大时,宜独立设置变压器或变电站。

### 10.2.2 低压配电系统设置符合下列规定:

- a) 建筑单体同时有生产功能和配套功能时,生产功能的配电系统与配套功能的配电系统宜分开设置,并且管线不应相互穿越;
- b) 强弱电竖井应预留保障增容需求的面积;
- c) 负荷容量较大或重要用电设备,宜由变电站放射式配电。

## 10.3 暖通、空调与净化设备

### 10.3.1 冷热源系统设置符合下列规定:

- a) 冷热源形式应根据园区规模、定位、产业需求、冷热负荷量,以及园区所在地区气象条件、能源结构、能源价格、政策、环保要求等情况确定;
- b) 在园区产业需求确定并当技术经济性合理时,宜采用区域集中冷热源系统。

### 10.3.2 空调通风系统设置符合下列规定:

- a) 空调机房宜设置于屋面或设备层;
- b) 生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定;
- c) 洁净厂房的净化空调系统,宜从变电所采用专用线路配电;
- d) 厂房的通风方式应根据气象条件、建筑物形式、工艺平面布置及工艺设备等情况确定,并宜采用自然通风。

### 10.3.3 废气排放设置符合下列规定。

- a) 工厂废气排放应执行 DB 31933 的有关规定。
- b) 恶臭气体排放应执行 DB 311025 的有关规定。
- c) 工厂废气应按照《上海市固定污染源自动监控系统建设、联网、运维和管理有关规定》相关规定,安装污染排放自动监控设备,联网备案,接入监控中心。
- d) 工厂废气不应无组织排放,园区厂房应根据工艺需求预留废气排放井道或预留将来加装废气排放立管的位置。厂房内有不同生产废气排放类型时,排风系统应单独设置。
- e) 园区入驻企业使用重点大气污染物(苯、甲苯、二甲苯、异丙醇、氟化氢、硫酸)及《上海市重点管控新污染物清单》清单中污染物时,应按要求进行申报,申报内容包括购入量、消耗量及污染治理设备削减量。

## 10.4 工艺设施

10.4.1 蒸汽供应根据市政条件、产业性质、园区规模、单体建筑面积、供电条件等因素综合考虑,经过经济技术比较论证后,确定蒸汽气源采用集中供应还是分散设置,或是两者相结合。

10.4.2 压缩空气预留空压机房宜靠外墙布置,并预留外墙百叶。

10.4.3 特殊气体设置应符合下列规定:

- a) 单体建筑外围宜预留空间,布置液氮罐和液化二氧化碳罐;
- b) 单体建筑外围无预留空间,宜在首层靠外墙处预留钢瓶间,布置杜瓦罐;
- c) 在建筑物内设置易燃易爆气体时,应满足相关的国家规范。

10.4.4 柴发机组的排烟和冷却设置应符合下列规定:

- a) 预留柴发机房宜布置在首层靠外墙处,并预留外墙百叶和运输通道;
- b) 宜预留柴发烟囱管井,为将来烟囱接至屋顶高空排放预留条件。

## 11 专项设计

### 11.1 智慧园区设置

11.1.1 按照集约化原则,在园区内宜布置全光连接网络,各单体多芯单模光缆接入,为整个园区提供高速、安全、可扩展的宽带网络服务。

11.1.2 应规划机电综合管廊,满足工艺更换及检修的便捷性要求,并预留适当的冗余。

11.1.3 应预留为运营商移动通信覆盖提供管路及安装空间。

11.1.4 园区信息机房、消防安保机房、交接机房等的设计,应符合 GB 50174、GB 51348 的相关规定,楼层弱电间布局应满足智能化机柜、分接箱及桥架等的安装和维护需求,并预留可扩展的空间。

11.1.5 园区应设置通信接入、综合布线、内外网络、机房工程等智能化基础设施系统,相应区域还应预设 5G 及以上移动通信网络和无线 WiFi 覆盖或有线网络点位。

11.1.6 园区应设置视频监控、出入口控制、防盗报警、实时巡更、车库管理、访客管理、梯控、无线对讲等智能化公共安全系统。采用人脸识别、AI 视频分析等技术,全覆盖监控园区车流、人流和物流,各安防系统可靠联动,实时追踪,无感通行,保障安全。

11.1.7 园区宜设置楼宇自控、一卡通、能耗监控管理、物联网、信息发布、智慧办公、环境监测、智能照明、智能机器人、智能仓储调配、智能物流、无人机人货运输、周界报警等智能化系统。

11.1.8 园区宜根据各类产业的工艺流程,加快机器人应用、生产设备物联网和生产环节数字化连接,推动降本增效,提高产品制造精度和生产效率。

11.1.9 智慧园区宜设置集智慧生产、智慧交通、智慧生活为一体的可视化综合运维管理平台。

### 11.2 数字能源

11.2.1 光伏技术宜采用建筑光伏一体化系统(BIPV),与建筑方案相协调。

11.2.2 储能技术宜预留储能电站。

11.2.3 直流配电宜采用直流配电系统。

11.2.4 柔性配电设置符合下列规定。

- a) 以实现建筑电力交互(Grid-Interactive Building GIB)为目标,宜做到建筑光伏、建筑储能、用电负荷与城市电网供电的动态平衡。
- b) 建筑配电系统电源容量设计应综合考虑建筑规模、用电负荷性质、建筑内电动车充电桩配置、建筑光伏和储能、建筑整体用电柔性等因素,对可再生能源、储能系统和市政配电系统变压器的容量进行优化配置,确定技术、经济、环境减排效益综合最优的方案。

- c) 建筑整体用电柔性设计应符合下列规定：
  - 1) 一级和二级负荷不应参与用电柔性调节；
  - 2) 应通过三级用电负荷和建筑储能实现；
  - 3) 三级用电负荷宜按柔性特征进行分类。
- d) 建筑与城市电网公共连接点的容量可按照以下三个步骤设计：
  - 1) 计算建筑逐时负荷和建筑光伏逐时出力；
  - 2) 按照日平衡策略计算储能容量和功率；
  - 3) 基于建筑逐时负荷、建筑储能容量与功率，计算公共连接点容量。

### 11.3 绿色建筑

11.3.1 工业生产类功能部分宜按 DG/TJ 08-2337 执行，研发、配套类功能宜按 GB/T 50378 与 DG/TJ 08-2090 执行。

11.3.2 智造空间类项目设计不宜低于绿色建筑一星级标准。

11.3.3 室内环境设置符合下列规定：

- a) 按空间功能需求优化声环境设计，对于生产空间与办公、生活配套相邻的空间应加强隔声减振处理，隔声要求应达到相应标准中的高标准要求；
- b) 室内光环境应满足生产等功能需求，对于办公等有采光需求空间，应通过布局、开窗、中庭、导光管等措施提升自然采光效果，满足 GB 50033 要求；
- c) 对于作业人员密集及污染废气较多的货物产品生产处理区，应设置空气环境监控系统且具备通风系统自动监控功能。

11.3.4 光伏发电设置符合下列规定：

- a) 屋顶光伏布置在满足上位规划及地块强制要求基础上，可结合屋顶设备上部设置构架等形式尽可能增加光伏板面积；
- b) 宜采用幕墙光伏、露台栏板光伏等光伏建筑一体化构件形式；
- c) 光伏发电应优先满足建筑自身用电需求，自发自用，余电上网。

11.3.5 可通过可溯源绿电的购买进行碳抵消，可溯源绿电宜物理上直接接入并实际消纳。

### 11.4 第五立面

11.4.1 新建工业厂房的第五立面符合以下要求。

- a) 新建工业厂房应注重鸟瞰视角下整体风貌。屋顶基调色彩应注重与周边环境的协调相容，基调色彩应以低饱和度、低明度的灰色系色彩为主。局部搭配色彩如选择不同色系或互补色进行搭配，则搭配色面积不宜超过屋顶总面积的 10%。
- b) 对于单体屋面面积超过 2 万 m<sup>2</sup> 的大跨度、造型规整的工业建筑等，应避免单调无序。可通过采用连续的坡顶，设置规律的采光窗（板）、通风窗等构件，使用有秩序的材质和颜色变化等方式，体现建筑富有韵律感和节奏感的屋面肌理。
- c) 建筑集中度高、总面积大的单一企业生产区域可在屋顶局部设置企业标识（企业 Logo）。标识应集中设置，且喷涂面积不应超过所在建筑屋面面积的 20%。企业标识的字体设计、色彩搭配、位置选择应符合平面设计美学原则，在彰显企业文化的同时，保证屋面整体视觉品质。

11.4.2 新建工业厂房的技术支持符合以下规定：

- a) 屋面设施设备遮蔽。为优化城市第五立面景观，屋面构架、设备遮蔽措施高度在 6 m 以内，且水平投影面积之和不超过屋面面积 1/8 的，不计入建筑高度。其中，用以遮蔽屋面设备的格栅、网架、透光幕墙、镂空盖顶等措施，在不影响周边现状建筑日照的情况下，立面及顶面透空率均大于 50% 的，可以不受上述水平投影面积和高度限制。

- b) 屋顶光伏、绿化一体化设计。为落实相关管理部门关于屋顶绿化实施和太阳能光伏安装面积的建设要求,因屋面空间有限,新建公共建筑屋顶绿化、光伏安装面积不能在同一平面同时满足的,可以结合屋顶设备遮蔽措施,合理叠加,一体化设计。光伏设施安装于屋面设备上方的,应避开发热设备,不影响设备安全有效运行。
- c) 专业设计标准细化。建筑第五立面设计应符合消防、防水、荷载、绿色建筑等相关管理要求。适应社会发展趋势和新技术手段,进一步细化第五立面相关的设计技术标准,完善投资核算标准,保障第五立面建设品质。

**附 录 A**  
(资料性)  
**细分产业生产用房设计指引**

## A.1 生物医药细分产业

### A.1.1 基本规定

A.1.1.1 生物医药产业是将现代生物技术与医药产业结合,进行研发、生产和销售,用于保健、疾病预防、诊断、治疗的药品,生物制剂、疫苗、医疗器械等产品的产业。智造空间上楼涉及生物医药细分产业相关领域包括:研发(CRO、CMO、CDMO)、生物药(创新药、生物类似药、基因工程/疫苗、细胞工程、生物技术 API/辅料)、化学药(丙类)、中药(中成药制造、中药饮片加工、中药配方颗粒)、先进医疗设备(体外诊断及试剂、医疗影像设备、生命监护/精准治疗设备、健康辅助设备、制药设备)、高值耗材/器械(血管介入耗材/器械、骨科植入耗材/器械、眼科植入耗材/器械、口腔植入耗材/器械、体外诊断及试剂耗材)、大健康(保健药品、康养设备、健康服务)、检验服务(第三方检测)等。

A.1.1.2 医药工业厂房按生产产品品种不同,可分为化学原料药生产厂房、化学制剂生产厂房、中药生产厂房、生物制品生产厂房、医疗器械生产厂房、生物医药综合型生产厂房等。按生产工艺的火灾危险性可分为甲、乙、丙、丁、戊五类生产厂房。

A.1.1.3 厂房的建设应符合国家和地方的产业政策、产业定位和发展要求,应符合消防、危险品、安全、职业健康等要求,污染物总量控制应符合国家环境保护有关规定,体现标准化、工业化、数字化、绿色化和规范化。

### A.1.2 总体设计

#### A.1.2.1 厂区选址

A.1.2.1.1 厂房选址的原则宜满足生物医药产业发展体量规模化、区域成片化的要求,符合区域产业准入和地区规划的要求。

A.1.2.1.2 厂区位置的选择,宜根据下列要求并经技术经济方案比较后确定。

- a) 选择工程地质及水文条件良好、供电供水充沛稳定的区域。
- b) 远离铁路、码头、飞机场、交通要道、水源保护地以及散发大量粉尘和有害气体的工厂、贮仓、堆场等有严重空气污染、振动或噪声干扰的区域。如不能远离严重空气污染源时,则位于最大频率风向上风侧,或全年最小频率风向向下风侧。
- c) 厂区与学校、住宅等民用生活区保持一定距离,避免厂区产生的噪声、废气、废水、微生物对其造成不良影响,民用生活区与产生污染物的生产厂房、废气处理设施和动力站的距离满足区域环评要求。
- d) 厂区尽量位于居住生活类设施最小频率风向的上风向,医药工业洁净厂房净化空气调节系统的新风口与交通主干道近基地侧道路红线之间的距离大于 50 m。

#### A.1.2.2 总平面设计

总平面设计规定如下。

- a) 厂区总平面设计应体现产业定位清晰、功能分区明确、人物废分流、注重环境质量的原则。厂区的门卫设置宜考虑访客、快递等设施。

- b) 厂区总平面设计应结合当地自然条件,厂房、办公及生活服务设施等建筑布局应有利于组织生产和交通衔接。
- c) 厂区应布局规整合理、满足生产工艺要求,充分保障货物运输及室外生产、堆放场地的使用需求。
- d) 相邻建筑物间可预留建设物料和设备架空连廊的接口。
- e) 厂区宜设置人车、人物分流的交通流线和厂区出入口,且厂区出入口数量不宜少于 2 个,物流、人流出入口相邻时应有隔离及安全警示标识等措施,尽量避免物流、人流交叉。
- f) 厂区的废水、废液、固体废弃物收集中心宜统一设置,且与生活垃圾收集点分开设置。环保设施宜设置在下风向、动力中心宜设置在厂区中心区域、肿瘤、青霉素类等生产宜设置在下风向。
- g) 厂区内的管线根据生产需要选择架空或埋地敷设,蒸汽、物料管廊等宜采用架空。

### A.1.3 工艺设计

#### A.1.3.1 “上楼”生产分类

详见表 1。

#### A.1.3.2 工艺流程

工艺流程规定如下。

- a) 厂房平面应规整合理,满足工业生产需要,应留出完整的可供使用的生产空间,以“一字型”为主,“L 型”为辅。厂房内配电房、充电间、电梯、参观走廊等设置应符合国家标准规范关于防火、防爆、防腐、泄爆等的要求。厂房内除配电房、工具间、卫生间等辅助房间外,每个基本生产单元内要考虑有利于生产线布置的方案。
- b) 厂房洁净区域的布置应符合下列规定。
  - 1) 在满足生产工艺和噪声要求的前提下,空气洁净度级别高的洁净室宜靠近空调机房布置,空气洁净度级别相同的工序和洁净区域的布置宜相对集中。盥洗室等有污染产生的区域不得与洁净区域直接相通。
  - 2) 工艺生产用的注射水、纯水、循环冷却水、废水应根据工艺要求规划设计,并且满足 GB 50913 用水要求。

### A.1.4 建筑设计

#### A.1.4.1 功能分区

功能分区规定如下。

- a) 生物医药厂房按功能一般分为生产区(含洁净生产,中间仓储暂存)、包装区、辅助生产区及动力公用工程区。
- b) 应依照产品生产工艺的流程,合理进行楼层布置。一般动力公用工程区宜布置在一层,辅助生产区宜靠近其服务的生产区。
- c) 涉及 P2 及以上病原微生物的生产厂房设计应考虑生物安全的相关要求。
- d) 涉及高活性、高致敏性药品的生产厂房设计应考虑 GMP 的相关要求。

#### A.1.4.2 平面设计

平面设计规定如下。

- a) 生物医药厂房的建筑平面和空间布局应根据医药工艺的生产要求确定,并应具有适当的灵活

性。主体结构宜采用框架结构体系,选用合理柱网。

- b) 当厂房包含一般生产和洁净生产时,其平面布局和构造处理应避免一般生产对洁净生产产生不利影响。
- c) 按照《药品生产质量管理规范》的要求,以及规范附录中关于厂房设施的规定,如建设生物医药洁净厂房,除满足工艺需求外,宜符合下列要求:
  - 1) 厂房根据生产需要设置环绕洁净车间的外走廊(兼做人、物流及参观走廊);
  - 2) 平面标准层面积不小于 1 000 m<sup>2</sup>。
- d) 厂房柱距宜为 8 m~10 m,并根据标准化、装配式等建设要求进行模数协调。
- e) 厂房每个基本生产单元应满足交通、消防安全等要求,不同基本生产单元之间宜设共用的物流交通、装卸货区、预留设备装卸通道等共用的配套设施。
- f) 厂房内走廊的宽度符合下列要求:
  - 1) 厂房内非洁净区物流走廊净宽不宜小于 2 m,洁净区走廊宽度不宜小于 1.5 m,非洁净区走廊不宜小于 1.8 m,根据走廊长度、以及运输方式确定具体宽度;
  - 2) 生产过程中需要使用叉车的厂房,单向通行走廊净宽不宜小于 2.5 m,双向通行不宜小于 3.5 m;
  - 3) 厂房首层宜设置可供叉车通行的坡道,净宽不宜小于 3 m,坡度不宜大于 1:10。
- g) 在生产厂房考虑生产工艺设备、动力设备的安装运输路径,运输通道内的地(楼)板应满足搬入设备的荷载要求。

#### A.1.4.3 层高要求

层高要求如下。

- a) 依照产品生产工艺的不同,建筑层高宜为 5 m~8 m。
- b) 首层层高不宜低于 6 m。有特殊要求的可根据实际工艺要求设置;每层需要满足设备及管线的安装和维修需要、自动物料传输的需要。

#### A.1.4.4 垂直货运

厂房的电梯设置,除应满足使用要求外,还需符合下列规定。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则,合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织,确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 2 t 及以上货梯,建议考虑 3 t 货梯;当建筑面积超过 24 000 m<sup>2</sup> 时,超过部分宜按每 12 000 m<sup>2</sup> 设置至少 1 台载重 2 t 及以上货梯;建议考虑独立污物电梯。
- c) 货梯尺寸需满足行业需求,其中电梯门洞净宽度不宜小于 1.5 m,净高度不宜低于 2.2 m。
- d) 高层厂房,每栋宜至少设置一台客梯。如同一厂房涉及生产和检验的功能区,宜分开设置两台客梯。

#### A.1.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下:

- a) 每层生产用房宜预留吊装口,吊装口宜设置于走廊尽端,靠近货梯厅、底层卸货区;
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定,宽度不宜小于 4 m,高度不宜小于 3.5 m;
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门,以满足日常安全管理及货物装卸需求,栏杆

离地高度不宜低于 1.5 m；

- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑,设置防坠落和防台风、防渗漏等措施,并预留吊钩安装条件。

#### A.1.4.6 仓储要求

仓储要求如下。

- a) 厂房宜设置装卸货区域,满足相应货物的装卸货要求。装卸货区域宜设防雨措施,宜设置货物升降平台。
- b) 厂房内货运通道及货运出入口、电梯门框等宜设防撞设施。

#### A.1.5 结构设计

##### A.1.5.1 荷载取值

生产厂房生产区域的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下:

- a) 首层地面荷载不宜低于 12 kN/m<sup>2</sup>;
- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于 8.0 kN/m<sup>2</sup>;
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于 5 kN/m<sup>2</sup>;
- d) 货物堆放区域荷载不宜低于 25 kN/m<sup>2</sup>。

##### A.1.5.2 构造要求

变形缝不宜穿越有洁净要求的生产区。

#### A.1.6 机电设计

##### A.1.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下。

- a) 根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时,可按照 3 L/(m<sup>2</sup>·d)~10 L/(m<sup>2</sup>·d)预留。
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求。
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择,每个生产单元预留不少于 50 m<sup>2</sup> 的工艺布置空间。
- d) 厂房内洁净区给排水设计应遵循 GB 50457 及其他相关规范、标准。

##### A.1.6.2 废气处理

厂房生产区域每 1 000 m<sup>2</sup> 应预留一处不少于 2.5 m<sup>2</sup> 的专门为工艺生产服务的废气排放井道,形式包括但不限于室外管廊、土建管井、可拆卸楼板等。

##### A.1.6.3 洁净空调要求

生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。每个生产单元(1 000 m<sup>2</sup>)应预留不少于 80 m<sup>2</sup> 的可用于设置空调机房的区域。

##### A.1.6.4 通风排烟

每 1 000 m<sup>2</sup> 预留不少于 6 m<sup>2</sup> 工艺用通风土建条件,包括但不限于百叶、可拆卸幕墙等。

优先采用自然排烟系统;当自然排烟条件不具备时,可在建筑内或者外墙预留设置机械排烟竖井及

管道的位置,以便日后根据实际需求加设。每 1 000 m<sup>2</sup> 应预留不少于 1.5 m 的管道净空。

#### A.1.6.5 供电要求

园区应设置双回路供电保障,供电标准宜不低于 250 W/m<sup>2</sup>,用户站和首层强电间面积可按照供电标准宜不低于 450 W/m<sup>2</sup> 预留。对电源有特殊要求的厂房宜设置不间断电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及产品电位安全值。

#### A.1.6.6 动力要求

采用集中蒸汽供应的园区,在厂房室外预留蒸汽接口,蒸汽用量可按每万平米建筑面积 1.5 t/h~2.0 t/h 预留。

#### A.1.6.7 智能化要求

设置环境监测、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

### A.1.7 消防设计

#### A.1.7.1 耐火等级

耐火等级规定如下:

- a) 生物医药类生产厂房一般为丙类,少量为甲、乙类,耐火等级不应低于二级;
- b) 库房储存区分甲类、乙类、丙类,耐火等级为一级或二级;
- c) 锅炉房的火灾危险性为丙类,耐火等级为不低于二级。

#### A.1.7.2 防火要求

防火要求如下。

- a) 消防设计应遵循 GB 50016 及其他现行消防规范、标准。
- b) 易燃易爆的大宗气体、化学品和特殊气体宜集中设置并采取防爆、消防安全及环保措施。
- c) 乙类特殊气体、化学品供应间应根据消防要求设置必要的防火防爆设施;当该类设施储存的物品需要从外部搬运时,宜靠外墙设置。
- d) 厂房内如设充电间,应独立设置,须采取 2.00 h 耐火极限的防火隔墙分隔,并设置通风换气设施。
- e) 厂房内局部有甲、乙类火灾危险性生产时,其面积占比按 GB 50016 要求执行;宜集中布置于该建筑下风侧,与临近建筑需满足安全防护距离要求。如整栋建筑均按甲、乙类生产厂房设计时,也应将其中的甲、乙类火灾危险性生产区域与其他类别的生产区域用防爆墙和防护门斗分隔,并布置于厂区的下风侧,以减少事故危害。
- f) 消防互联网、报警主机应预留远程监控接口。
- g) 厂区应制定消防系统设置统一原则,包括二次改装需遵循的消防系统设置原则。
- h) 厂房的火灾自动报警及消防联动系统设置应符合 GB 50116 的相关规定。
- i) 厂房消火栓栓口动压不应小于 0.35 Mpa,且消防水枪充实水柱应按 13 m 计算。
- j) 厂房重要设备间宜设置气体灭火系统,且宜采用七氟丙烷气体灭火系统。

### A.1.8 环保与安全

#### A.1.8.1 环保处理

环保处理规定如下。

- a) 根据环保法规和项目环评批复,实施环保设计;制定后续需要二次改装需遵循的环保原则。
- b) 生产固废、生活垃圾、危废应定点分类集中收集、定时处理。

#### A.1.8.2 园区安全

园区安全规定如下:

- a) 厂区应加强风险监控及预警的措施,通过定期进行环境危险性分析、厂区风险评估,落实安全生产管控工作,对厂区各企业污染物排放进行在线运行状态的监测,并对厂区整体环境指标进行预警;
- b) 厂区应具备对安全及卫生进行监控的设施。

### A.2 集成电路细分产业

#### A.2.1 基本规定

A.2.1.1 集成电路产业主要包括芯片设计、制造封测和装备材料。智造空间上楼涉及集成电路细分产业相关领域包括:IC设计(EDA软件)、IC材料(原材料、半导体材料)、IC制造(8/6英寸晶圆制造、化合物晶圆制造)、封装测试(先进封装测试、传统封装测试)等。

A.2.1.2 集成电路工厂“上楼”设计应贯彻执行国家现行法律法规,满足集成电路芯片生产要求,确保人身和财产安全,做到安全适用、技术先进、经济合理、环境友好。

A.2.1.3 集成电路工厂“上楼”设计应满足集成电路生产工艺要求,同时应为安装、调试检测、安全运行、维护管理提供必要条件。

A.2.1.4 集成电路产业“上楼”应根据产品技术特征、目标产能、生产设备要求、环保安全等要求,适应现行建筑规范及标准。

#### A.2.2 总体设计

##### A.2.2.1 厂区选址

厂区选址规定如下:

- a) 集成电路产业厂址应具备足够的动力支持,以满足较大水、用电量;
- b) 集成电路产业应考虑废水、废气排放产生的环境影响,选址应位于居住区全年最小频率风向上风侧;
- c) 集成电路产业对振动敏感,有微振控制要求的厂房应远离高速路、铁路、地铁等振源,并应对场地进行振动测定。

##### A.2.2.2 总平面设计

总平面设计规定如下:

- a) 研发办公应考虑管理及研发技术人员的研发、试验、办公空间,并配套会议、餐饮、休闲空间,且应配置于厂区形象面;
- b) 生产厂房及动力厂房应邻近设置,并集中配置在厂区中心位置;
- c) 集成电路生产所需的原材料存在甲乙类易燃易爆及对人体有害的物品,厂区内应设置满足消防及安检部门规定的库房。

##### A.2.2.3 注意事项

集成电路试验与生产对振动敏感,涉及精密设备及重型设备放置的“上楼”核心厂房不宜配置地

下室。

## A.2.3 工艺设计

### A.2.3.1 “上楼”生产分类

详见表 1。

### A.2.3.2 工艺流程

集成电路的核心生产区,包含的具体工艺流程有:光刻、刻蚀、清洗、氧化/扩散、溅射、化学气相淀积、离子注入等(见图 A.1),应配置更衣、物料净化、测试等空间作为生产辅助用房。其中涉及分析频次较高的流程需相邻放置,如光刻区应靠近刻蚀区,刻蚀区应靠近去胶清洗区。

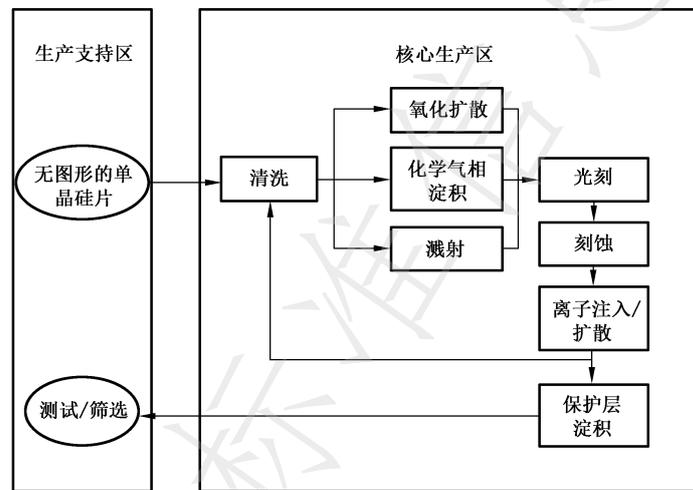


图 A.1 集成电路生产工艺流程

核心生产区的布局应围绕光刻工序为中心进行布置,工艺布局应缩短硅片传送距离,避免硅片发生工序间交叉污染。

工艺操作区的洁净要求高,应保证净化要求,将空间分隔为高低洁净区域。同时,工艺布置需考虑灵活调整,宜取消隔墙,提高设备布置灵活性。非洁净区进入洁净区的货物应通过货物洁净预处理室。

## A.2.4 建筑设计

### A.2.4.1 功能分区

集成电路厂房按功能分为生产支持区、洁净生产区、管理辅助区。

- 生产支持区,布置各种生产支持用的动力设备用房,可设置于一层。
- 洁净生产区,可根据生产需要配置于二至三层。
- 管理辅助区,主要是可结合生产管理需要分散在不同楼层,应满足相关规范要求。

### A.2.4.2 平面设计

平面设计规定如下。

- 生产用房平面布局:宜方正布局,平面短边不宜小于 36 m。楼电梯应人货运输方便,人货分流宜靠外墙布置;动力用房、设备用房均应靠外墙布置。

- b) 生产用房主要柱距：
  - 1) 研发、测试、组装类用房可配置于高层，柱距宜为 9 m~12 m；
  - 2) 晶圆生产环节对振动敏感性较高，宜配置于多层，多层柱距长向宜为 9 m~12 m，短向可为 4.8 m、6 m、7.2 m。
- c) 生产用房标准层面积：晶圆生产与封装环节标准层面积不宜小于 5 000 m<sup>2</sup>。

#### A.2.4.3 层高要求

层高要求如下：

- a) 晶圆前道工艺生产用房层高不宜低于 8 m；
- b) 晶圆封装测试生产用房可配置在二层以上低楼层，层高不宜低于 6.5 m；
- c) 组装环节、后端应用生产用房不宜低于 5.4 m；
- d) 其余产业生产、研发类用房的层高可按需设计。

#### A.2.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则，合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织，确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 洁净生产区应配置洁净货梯。
- c) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 3 t 及以上货梯，开门净宽不宜小于 2 m，净高不宜低于 2.3 m。
- d) 层数 10 层及以上的生产用房建筑，货运电梯配速宜为 1 m/s~2 m/s。

#### A.2.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下：

- a) 每层生产用房宜预留吊装口，吊装口宜设置于走廊尽端，靠近货梯厅、底层卸货区；
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定，宽度不宜小于 4 m，高度不宜小于 3.5 m；
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门，以满足日常安全管理及货物装卸需求，栏杆离地高度不宜低于 1.5 m；
- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑，设置防坠落和防台风、防渗漏等措施，并预留吊钩安装条件。

#### A.2.4.6 仓储要求

集成电路生产过程中存有化学物品，厂区内设有硅烷站和甲、乙、丙类库房及废品库房。

- a) 硅烷站应布置硅烷存储、电气室、报警阀间。层高不宜小于 5.1 m，室内外高差宜大于 0.3 m。
- b) 甲类库房不可上楼，层高不宜小于 6 m；乙类库房可于低楼层配置，层高不宜小于 6 m；丙类库房可上楼。

### A.2.5 结构设计

#### A.2.5.1 荷载取值

适用于设计环节的产业用房的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下：

- a) 首层地面荷载不宜低于 12 kN/m<sup>2</sup>；

- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于  $8.0 \text{ kN/m}^2$ ；
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于  $5 \text{ kN/m}^2$ ；
- d) 货物堆放区域荷载不宜低于  $25 \text{ kN/m}^2$ 。

适用于中试及生产环节的产业用房的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下：

- a) 半导体与集成电路的晶圆前道生产环节荷载不宜低于  $15 \text{ kN/m}^2$ ；
- b) 其他生产用房荷载不宜低于  $10 \text{ kN/m}^2$ 。

#### A.2.5.2 防微振设计

有防微振要求的生产用房减振隔振应符合 GB 50868、GB 51076 和 GB 50463—2019 的规定，并满足下列要求。

- a) 生产用房宜远离振动源布置，并实际测定周围现有振源和模拟振源的影响，再与容许振动值比较分析后确定。
- b) 生产用房内的大型设备基础、独立构筑物、整体地坑等宜与生产用房柱基础脱开，并设置独立的建筑结构微振动控制体系。
- c) 有防微振要求的生产用房，基础宜置于动力性能良好的地基土上，且基础应具有足够的刚度，宜采用桩筏或筏板基础。建筑物沉降应满足生产用房工艺需求。
- d) 有洁净度及防微振要求的生产用房，楼盖形式可采用华夫板或格子梁板。
- e) 可适当加大梁、柱、墙、基础等截面尺寸，以增加结构刚度，减小振动影响。
- f) 当楼(地)面为超长混凝土结构时，不宜设置伸缩缝。
- g) 楼盖设计时应考虑管线支撑体系。有防微振设计时，管线支座宜加装阻尼装置。

#### A.2.6 机电设计

##### A.2.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下。

- a) 园区应根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时，可按照  $8\text{-}10\text{L/m}^2\cdot\text{d}$  预留。根据工艺要求预留用水量。
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求。
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择，每个生产单元应预留不少于  $50 \text{ m}^2$  的工艺机房。

##### A.2.6.2 洁净净化要求

洁净净化要求如下。

- a) 生产用房洁净区域的空调安装方式，应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。
- b) 生产环境的温度、相对湿度指标应按芯片生产工序分别制定。一般洁净区温度宜控制在  $22 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \sim 22 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ ，相对湿度宜控制在  $43\% \pm 3\% \sim 45\% \pm 10\%$ ，或按工艺提资要求设计。
- c) 洁净区与周围的空间应按工艺要求，保持一定的正压值。
- d) 气流流型的设计应满足空气洁净度等级的要求。
- e) 对于面积较大的洁净厂房宜设置集中新风处理系统，并集中设置竖向新风管井，新风处理系统送风机应采取变频措施。

### A.2.6.3 工艺排风

工艺排风规定如下。

- a) 厂房生产区域每 1 000 m<sup>2</sup> 应预留一处不少于 2 m<sup>2</sup> 的专门为工艺生产服务的废气排放井道（设备管井）。
- b) 产业废气应经处理符合地方、国家或行业排放标准后排放。
- c) 产业废气应有组织排放，并根据产业需求设置园区生产用房废气排放井道。生产用房内有不同生产废气排放时，应独立设置排放井道。
- d) 应按照《污染源自动监控管理办法》相关规定安装污染排放自动监控设备，并接入监控中心。
- e) 园区中涉及铝、镁或其他可燃性粉尘的处理应符合《工贸企业粉尘防爆安全规定》和 GB 15577 的相关规定。
- f) 工艺排风系统设计，应按工艺设备排风性质的不同分别设置独立的排风系统。
- g) 凡属下列情况之一时，应分别设置独立的排风系统：
  - 1) 两种或两种以上的气体有害物混合后能引起燃烧或爆炸时；
  - 2) 混合后发生火宅反应，形成危害性更大或腐蚀性的混合物、化合物时；
  - 3) 混合后形成粉尘时。
- h) 工艺尚不明确时，宜预留废气排放管井，并结合楼层布置优化竖向井道设置。生产中有不同生产废气排放时，应独立设置排放井道，屋顶宜预留设备空间，并满足相应的荷载条件和设备搬运条件。
- i) 工艺排风宜设置变频调节系统并应设置消声隔声措施，防止工业噪声对周边环境产生严重影响。

### A.2.6.4 供电要求

园区应设置双回路供电保障，一般区域供电标准宜不低于 200 W/m<sup>2</sup>，8/12 英寸晶圆生产线中光刻、刻蚀、清洗、离子注入等洁净空间的供电标准宜不低于 1.5 kW/m<sup>2</sup>。供电应保证稳压精度，以满足产业生产工艺需求。对电源有特殊要求的厂房宜设置不间断电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及产品电位安全值。

### A.2.6.5 智能化要求

设置环境监测、能耗采集、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

## A.2.7 消防设计

### A.2.7.1 耐火等级

耐火等级规定如下：

- a) 集成电路生产型厂房火灾危险性类别为丙类，耐火等级不应低于二级；
- b) 库房储存区分甲类、乙类、丙类，耐火等级为一级或二级；
- c) 废水处理站的火灾危险性为戊类，耐火等级为二级；
- d) 柴油发电机房的火灾危险性为丙类，耐火等级为一级。

### A.2.7.2 防火要求

防火要求如下。

- a) 集成电路厂房应配备自动灭火系统,防火分区及疏散距离应按照 GB 50016 与 GB 55037 等相关规定,应设置火灾报警和灭火装置。芯片生产厂房内防火分区的划分应满足工艺生产的要求并应符合 GB 50472 的规定。
- b) 洁净区的上技术夹层、下技术夹层和洁净生产层,当按其构造特点和用途作为同一防火分区时,上、下技术夹层的面积可不计入防火分区的建筑面积,但应分别采取相应的消防措施。
- c) 每一生产层、每个防火分区或每一洁净区的安全出口设计,应符合下列规定:
  - 1) 安全出口数量应符合 GB 50073 的相关规定;
  - 2) 安全出口应分散布置,并应设有明显的疏散标志;安全疏散距离可根据生产工艺确定,但应符合 GB 50472 的规定。
- d) 一层可靠外墙设置易燃易爆气体及溶剂、化学品暂存间或库房,根据危险级别应设防火墙和防火门。
- e) 建筑的柱、梁、墙体、楼板、吊顶采用不燃烧体材料,其中局部钢屋架结构部分均刷防火涂料,屋顶承重构件及混凝土结构构件的燃烧性能和耐火极限均满足耐火等级一级的要求。

### A.2.7.3 排烟系统设置原则

排烟系统设置原则如下。

- a) 易燃易爆工艺排风管道上不应设置熔断式防火阀。工艺管道不宜穿越防火分区的防火墙。
- b) 工艺排风管道穿越有耐火时限要求的建筑构件处,紧邻建筑构件的风管管道应采用与建筑构件耐火时限相同的防火构造进行封闭和保护,每侧长度不应小于 2 m 或风管直径的两倍,并应以其中较大者为准。
- c) 工艺排风应采用不燃材料。
- d) 工艺排风系统管道及设备应设置防静电接地装置。
- e) 工艺排风系统必应兼作排烟系统使用。

## A.2.8 环保与安全

### A.2.8.1 环保处理

环保处理规定如下。

- a) 研发试验类用房应为研发试验单元预留设备管井,以备研发试验阶段所需的蒸汽纯水供应及废气、废水排放。
- b) 生产厂房内宜集中设置污水处理设施,应预留废液排放管井和排放管道,洁净空间的废水排水系统应与其他排水系统分开设置;宜预留废气排放管井、排放管道,生产中有不同生产废气排放时,应独立设置排放井道,屋顶宜预留设备空间,并满足相应的荷载条件和设备搬运条件。
- c) 宜设置固废贮存设施,并根据固体废物种类进行鉴别、分类、收集、储存和处置。

### A.2.8.2 园区安全

园区安全规定如下。

- a) 集成电路生产厂房应具有对环境、安全及卫生进行监控的设施。
- b) 8 英寸~12 英寸晶圆生产厂房宜设置健康中心,并应具备工伤急救及一般医疗、转诊及咨询的设施。
- c) 8 英寸~12 英寸晶圆生产厂房宜在靠近生产区入口处设置专人全天职守的紧急应变中心,并应符合下列要求:

- 1) 应制定紧急应变程序；
- 2) 应设置防灾及生命安全监控系统；
- 3) 应配备紧急应变器材。

### A.3 人工智能细分产业

#### A.3.1 基本规定

A.3.1.1 人工智能产业,是指人工智能技术研发和应用所涉及的软硬件产品开发和生产、系统应用、集成服务等。智造空间上楼涉及人工智能细分产业相关领域包括:基础层(云技术、芯片、传感器、大数据)、技术层(计算机视觉、机器学习、自然语言处理、框架及操作系统、计算机图形学、知识图谱)、应用层(智能驾驶、智能医疗、智能家居、智能教育、智能安防、智能搜索)等。

A.3.1.2 人工智能产业“上楼”设计中,应贯彻执行国家现行法律法规,满足人工智能产业产品开发、生产和应用要求,确保人身和财产安全,做到安全适用、技术先进、经济合理、环境友好。

A.3.1.3 人工智能产业“上楼”设计应满足人工智能产业生产工艺要求,同时应为安装、调试检测、安全运行、维护管理提供必要条件。

A.3.1.4 人工智能产业“上楼”应根据产品技术特征、目标产能、生产设备要求、环保安全等要求,适应现行建筑规范及标准。

#### A.3.2 总体设计

##### A.3.2.1 厂区选址

厂区选址规定如下:

- a) 除细分产业存在特殊工艺、环境需求外,人工智能产业的厂区选址可参照通用型厂房选址的相关要求;
- b) 人工智能终端产业,如芯片、传感器、摄像头等对精度要求高的产业,生产厂区选址应尽量远离高速路、铁路、地铁等振动干扰设施,并应与周边民用建筑保持安全距离;
- c) 人工智能产业对用电、用能需求较大,厂址应具备足够的动力支持。

##### A.3.2.2 总平面设计

总平面设计规定如下。

- a) 总体规划应贯彻集约用地的原则,分期建设时,近期应集中布置,预留远期发展。鼓励建设功能复合楼宇,形成集生产、研发、中试、展示、销售、配套一体的综合高效利用厂房。
- b) 易燃、易爆危险品生产设施的布置,应保证生产人员的安全操作及疏散方便,并应符合国家现行的有关工程设计标准的规定。
- c) 产生高噪声的产业,总体规划应符合 GB 3096、GB/T 50087 和 GB 12348 的有关规定。

#### A.3.3 工艺设计

##### A.3.3.1 “上楼”生产分类

详见表 1。

##### A.3.3.2 工艺流程

A.3.3.2.1 人工智能生产用房根据工艺需求符合下列规定:

- a) 应与产业定位相匹配,确保功能分区明确、人货运输高效;
- b) 应根据产业生产特性、工艺流程及相应洁净度级别合理设计;
- c) 宜设置消声隔声措施,防止工业噪声对周边环境产生严重影响;
- d) 宜采用共用防雷接地装置,接地电阻应符合相关要求,并宜按建筑分隔单元预留设备接地。

**A.3.3.2.2** 涉及芯片、传感器、摄像头等产业对精度要求高的产业类型生产用房根据工艺需求符合下列规定。

- a) 生产用房应尽量远离高速路、铁路、地铁等振动干扰设施,并应与周边民用建筑保持安全距离。
- b) 应根据产业生产特性、工艺需求合理设计。
- c) 首层若设置核心工艺区,不宜设地下室,以便于放置精密设备及重型设备。
- d) 生产用房洁净空间设计应符合下列规定:
  - 1) 洁净空间的洁净度等级要求需根据具体工艺要求确定,不同等级洁净空间之间宜布置缓冲区或风淋门;
  - 2) 洁净空间纵向净高应满足空调净化设施布置、工艺设备布置、送回风空间布置等需求;
  - 3) 洁净空间相邻区域宜预留空调设备机房;
  - 4) 洁净空间辅助设备、维修间等技术支持区,宜集中布置在洁净空间的临近房间;
  - 5) 洁净空间不宜穿变形缝且内部空间应少敷设管道,与本区域无关的管道不宜穿越。

#### A.3.4 建筑设计

##### A.3.4.1 功能分区

人工智能产业的生产用房应遵循产业定位匹配、功能分区明确、人货分流高效、环境质量提升的原则,生产空间与辅助空间宜相邻设置。

当产业包含一般生产和洁净生产时,其平面布局和构造处理应避免一般生产对洁净生产产生不利影响。

##### A.3.4.2 平面设计

平面设计规定如下。

- a) 平面宜规整方正,满足生产工艺需求。宜采用“一字形”或“L形”布局。标准层面积不宜小于 1 000 m<sup>2</sup>。
- b) 宜设置提升使用舒适度的空间,如:公共阳台、露台等。
- c) 平面设计应体现功能分区明确、人货分流高效、环境质量提升的原则。
- d) 平面设计应充分考虑生产工艺需求,应将货梯、楼梯、电梯、卫生间、设备房、管井等辅助空间靠外墙边布置。
- e) 不宜采用开口天井和内天井式平面布局。
- f) 对振动敏感性较高用户宜采用 6 m×8.4 m 柱网,无特殊要求用户宜采用 8.7 m×10.5 m 柱网。
- g) 柱距宜减少剪力墙数量,以利于生产线布置。
- h) 生产区域每 1 000 m<sup>2</sup> 宜预留一处不少于 2 m<sup>2</sup> 的专门为工艺生产服务的综合管井,提升标准化厂房对不同生产工艺的适配性。
- i) 走廊净宽不宜小于 2 m,应满足防火疏散及生产工艺要求。
- j) 厂房卸货平台处应搭建遮雨棚,遮雨棚兼具美观与防护功能。遮雨棚尺寸宜根据一般货车尺寸设计。

k) 生产车间根据生产工艺要求设置防静电工作区。

#### A.3.4.3 层高要求

层高要求如下：

- a) 厂房首层层高宜为 6 m~8 m, 2 层~4 层层高宜为 4.5 m~6 m, 5 层及以上层高不宜低于 4.5 m;
- b) 建筑高度不宜超过 80 m, 其中, 60 m 以上宜设置研发空间、试验空间、仓储空间等, 构筑生产、研发、试验等功能于一体的复合型空间。

#### A.3.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则, 合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织, 确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 层数 10 层及以上的生产用房建筑, 货梯宜区分高低区, 速度宜为 1 m/s~2 m/s。
- c) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 2 t 及以上货梯, 且平均每台货梯服务的建筑面积不宜超过 10 000 m<sup>2</sup>。
- d) 货梯标准开门净宽度不宜小于 1.8 m, 开门净高度不宜低于 2.3 m。
- e) 每个标准层宜配置不少于 1 台载重 1.6 t 及以上客梯, 且平均每台客梯服务的建筑面积不宜超过 10 000 m<sup>2</sup>。

#### A.3.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下：

- a) 每层生产用房宜预留吊装口, 吊装口宜设置于走廊尽端, 靠近货梯厅、底层卸货区;
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定, 宽度不宜小于 4 m, 高度不宜小于 3.5 m;
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门, 以满足日常安全管理及货物装卸需求, 栏杆离地高度不宜低于 1.5 m;
- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑, 设置防坠落和防台风、防渗漏等措施, 并预留吊钩安装条件。

#### A.3.4.6 仓储要求

根据生产工艺需求, 宜设置甲、乙、丙类库房及废品库房。

### A.3.5 结构设计

#### A.3.5.1 荷载取值

适用于软件及应用产业环节的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下：

- a) 首层地面荷载不宜低于 12 kN/m<sup>2</sup>;
- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于 8.0 kN/m<sup>2</sup>;
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于 5 kN/m<sup>2</sup>;
- d) 货物堆放区域荷载不宜低于 25 kN/m<sup>2</sup>。

适用于芯片等对精度要求高的关键领域产业环节的楼(地)面均布活荷载的标准值不宜小于 10 kN/m<sup>2</sup>。

### A.3.5.2 防微振设计

有防微振要求的生产用房应符合 A.2.5.2 相关规定。

### A.3.6 机电设计

#### A.3.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下。

- a) 根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时,可按照  $5 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 8 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  预留。
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求。
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择,每个生产单元预留不少于  $50 \text{ m}^2$  的工艺机房。

#### A.3.6.2 废气处理

厂房生产区域每  $1\,000 \text{ m}^2$  应预留一处不少于  $2 \text{ m}^2$  的专门为工艺生产服务的废气排放井道(设备管井)。

#### A.3.6.3 洁净空调要求

生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。

#### A.3.6.4 通风排烟

每  $1\,000 \text{ m}^2$  预留不少于  $4 \text{ m}^2$  工艺用通风百叶,优先采用自然排烟系统;当自然排烟条件不具备时,可在建筑内或者外墙预留设置机械排烟竖井及管道的位置,以便日后根据实际需求加设。

#### A.3.6.5 供电要求

园区应设置双回路供电保障,供电标准宜不低于  $150 \text{ W}/\text{m}^2$ ,并保证稳压精度,以满足产业生产工艺需求。对电源有特殊要求的厂房宜设置不间断电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及产品电位安全值。

#### A.3.6.6 智能化要求

设置环境监测、能耗采集、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

### A.3.7 消防设计

#### A.3.7.1 耐火等级

耐火等级规定如下:

- a) 生产型厂房火灾危险性类别为丙类,耐火等级不应低于二级;
- b) 库房储存区分甲类、乙类、丙类,耐火等级为一级或二级;
- c) 废水处理站的火灾危险性为戊类,耐火等级为二级;
- d) 柴油发电机房的火灾危险性为丙类,耐火等级为一级。

#### A.3.7.2 防火要求

防火要求如下:

- a) 除细分产业存在特殊工艺环境外,人工智能产业的防火要求可参照通用型厂房的相关要求;
- b) 同一楼层的不同生产单位应通过公共走道疏散至楼梯间,不同单位之间的连通道不应作为安全出口;
- c) 员工宿舍严禁设置在厂房内。

### A.3.8 环保与安全

#### A.3.8.1 环保处理

环保处理规定如下。

- a) 入驻企业应满足各行业清洁生产最低标准,至少应达到国内清洁生产基本水平。污染物排放不应超过国家或地方规定的排放标准。
- b) 废气不应无组织排放,宜安装污染排放自动监控设备,并接入监控联网中心。
- c) 应根据产业需求,设置废气排放井道,不同生产废气排放类型,应独立设置排放井道。
- d) 宜统一设置生产固体废弃物收集中心,并与生活垃圾收集点分开设置。
- e) 宜使用先进生产工艺和设备对可利用的固体废物加以利用。固体废物的收集、贮存、利用、处置等环节,需符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》有关规定。

#### A.3.8.2 园区安全

园区安全规定如下:

- a) 宜设有对环境、安全及卫生进行监控的设施;
- b) 宜设置健康中心,并应具备工伤急救及一般医疗、转诊及咨询的设施。

### A.4 高端装备细分产业

#### A.4.1 基本规定

A.4.1.1 高端装备产业是指具备技术含量高、附加值高、数字化程度高等特点的装备产业。智造空间上楼涉及高端装备细分产业相关领域包括:智能制造装备(增材制造装备、智能物流与仓储装备、智能仪器仪表与传感器)、航空装备(原材料、机体零部件、机载设备及系统、动力系统、其他部分座椅、紧固件、内饰等)、航天装备(卫星应用终端、电子元器件、火箭发动机相关材料、高温合金热端和新材料)、民用船舶及海洋工程装备(大型高技术船舶、高端船舶产业链、数字化技术应用、海洋油气资源开发装备、深远海洋资源利用装备)、节能环保装备(高效节能节水装备、先进环保装备、资源循环利用装备)等。

A.4.1.2 高端装备工厂“上楼”设计中,应贯彻执行国家现行法律法规,满足高端装备生产要求,确保人身和财产安全,做到安全适用、技术先进、经济合理、环境友好。

A.4.1.3 高端装备工厂“上楼”设计应满足高端装备生产工艺要求,同时应为安装、调试检测、安全运行、维护管理提供必要条件。

A.4.1.4 高端装备产业“上楼”应根据产品技术特征、目标产能、生产设备要求、环保安全等要求,适应现行建筑规范及标准。

#### A.4.2 总体设计

##### A.4.2.1 厂区选址

厂区选址规定如下:

- a) 高端装备厂址应满足生产、生活、发展所需具备的工程地质及水文地质条件、能源供应条件、交通运输条件；
- b) 高端装备厂址应满足有关工业企业设计卫生标准的规定，符合卫生防护距离要求。

#### A.4.2.2 总平面设计

总平面设计规定如下。

- a) 高端装备厂区有不间断生产需求的，应结合企业生产安排配置倒班宿舍、食堂等配套生活设施。办公、生活配套等设施应布置在园区全年最小频率风向的下风侧。
- b) 总平面布置应符合高端装备生产工艺流程要求。
- c) 总平面布置应合理组织货流、车流、人流，动线应便捷，减少交叉。有较大设备进出需求的高端装备企业需预留设备进出场条件。

#### A.4.3 工艺设计分类

详见表 1。

#### A.4.4 建筑设计

##### A.4.4.1 功能分区

生产、仓储、管理等区域应分区明确，货流、人流动线高效便捷。

##### A.4.4.2 平面设计

平面设计规定如下：

- a) 宜采用大跨度柱网，柱距应按照生产需求合理布置，生产用房需适用于生产线布置；
- b) 平面布置货流、人流宜分流设计，减少人货交叉；
- c) 生产走廊净宽不宜小于 2.4 m；
- d) 每个标准层宜预留室外设备平台。

##### A.4.4.3 层高要求

首层层高宜为 7 m~8 m，二层至四层层高不宜低于 5.5 m，五层以上层高不宜低于 4.5 m。

##### A.4.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则，合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织，确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 3 t 及以上货梯。
- c) 每个标准层宜配置不少于 1 台载重 1.6 t 及以上客梯。

##### A.4.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下：

- a) 每层生产用房宜预留吊装口，吊装口宜设置于走廊尽端，靠近货梯厅、底层卸货区；
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定，宽度不宜小于 4 m，高度不宜小于 3.5 m；
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门，以满足日常安全管理及货物装卸需求，栏杆

离地高度不宜低于 1.5 m；

- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑,设置防坠落和防台风、防渗漏等措施,并预留吊钩安装条件。

#### A.4.4.6 仓储要求

根据生产工艺需求,宜设置甲、乙、丙类库房及废品库房。

### A.4.5 结构设计

#### A.4.5.1 荷载取值

生产区域的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下:

- a) 首层地面荷载不宜低于 12 kN/m<sup>2</sup>;
- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于 8.0 kN/m<sup>2</sup>;
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于 5 kN/m<sup>2</sup>;
- d) 货物堆放区域荷载不宜低于 25 kN/m<sup>2</sup>。

#### A.4.5.2 防微振设计

有防微振要求的生产用房应符合 A.2.5.2 相关规定。

### A.4.6 机电设计

#### A.4.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下。

- a) 根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时,可按照 5 L/(m<sup>2</sup>·d)~8 L/(m<sup>2</sup>·d)预留。
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求。
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择,每个生产单元预留不少于 50 m<sup>2</sup> 的工艺机房。

#### A.4.6.2 废气处理

厂房生产区域每 1 000 m<sup>2</sup> 应预留一处不少于 2 m<sup>2</sup> 的专门为工艺生产服务的废气排放井道(设备管井)。

#### A.4.6.3 洁净空调要求

生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。

#### A.4.6.4 通风排烟

每 1 000 m<sup>2</sup> 预留不少于 4 m<sup>2</sup> 工艺用通风百叶,优先采用自然排烟系统;当自然排烟条件不具备时,可在建筑内或者外墙预留设置机械排烟竖井及管道的位置,以便日后根据实际需求加设。

#### A.4.6.5 供电要求

园区应设置双回路供电保障,供电标准宜不低于 200 W/m<sup>2</sup>,并保证稳压精度,以满足产业生产工艺需求。对电源有特殊要求的厂房宜设置不间断电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及其

品电位安全值。

#### A.4.6.6 智能化要求

设置环境监测、能耗采集、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。有特殊保密要求的生产线,应考虑产品外观防及生产数据等的可靠保护。

#### A.4.7 消防设计

##### A.4.7.1 耐火等级

耐火等级规定如下:

- a) 生产型厂房火灾危险性类别为丙类,耐火等级不应低于二级;
- b) 库房储存区分甲类、乙类、丙类,耐火等级为一级或二级;
- c) 废水处理站的火灾危险性为戊类,耐火等级为二级;
- d) 柴油发电机房的火灾危险性为丙类,耐火等级为一级。

##### A.4.7.2 防火要求

防火要求如下:

- a) 高端装备厂房应配备自动灭火系统,防火分区及疏散距离应按照 GB 50016 与 GB 55037 等相关规定,应设置火灾报警和灭火装置;
- b) 同一楼层的不同生产单位应通过公共走道疏散至楼梯间,不同单位之间的连通口不应作为安全出口;
- c) 一层可靠外墙设置易燃易爆气体及溶剂、化学品暂存间或库房,根据危险级别应设防火墙和防火门;
- d) 建筑的柱、梁、墙体、楼板、吊顶采用不燃烧体材料,其中局部钢屋架结构部分均刷防火涂料,屋顶承重构件及混凝土结构构件的燃烧性能和耐火极限均满足耐火等级一级的要求。

##### A.4.7.3 排烟系统设置原则

排烟系统设置原则如下。

- a) 易燃易爆工艺排风管道上不应设置熔断式防火阀。工艺管道不宜穿越防火分区的防火墙。
- b) 工艺排风管道穿越有耐火时限要求的建筑构件处,紧邻建筑构件的风管管道应采用与建筑构件耐火时限相同的防火构造进行封闭和保护,每侧长度不应小于 2 m 或风管直径的两倍,并应以其中较大者为准。
- c) 工艺排风应采用不燃材料。
- d) 工艺排风系统管道及设备应设置防静电接地装置。
- e) 工艺排风系统必应兼作排烟系统使用。

#### A.4.8 环保与安全

A.4.8.1 生产或储存腐蚀性介质的设备,宜按介质的性质分类集中布置、设防,并不宜布置在地下室。

A.4.8.2 高噪声设备应设置隔声窗或隔声走廊等减噪措施。有噪声和振动的设备及管道,应对声源采取消声、隔声、吸声、隔振或阻尼等措施。

A.4.8.3 强烈振动的设备,应布置在建筑的底层。较大振动的设备或对振动敏感的设备 and 仪器,应靠近承重墙、框架梁及柱等楼盖局部刚度较大的部位。同时布置较大振动的设备和对振动敏感的设备、仪

器时应分类集、分区布置,并宜设置分隔缝。

A.4.8.4 受机油在接作用的楼面,应采用防油渗混凝土面层,其厚度宜为 70 mm。现浇钢筋混凝土楼板上应设防油渗隔离层。

## A.5 智能制造细分产业

### A.5.1 基本规定

A.5.1.1 智能制造产业主要聚焦于智能机器人、智能网联汽车两大产业。智造空间上楼涉及智能制造细分产业相关领域包括:智能机器人(基础、基数层、控制器、伺服系统、减速器、小型服务机器人、轴承、阀门等通用零部件)、智能网联汽车(感知与定位系统、计算与决策系统、执行系统、通信系统)。

A.5.1.2 智能制造工厂“上楼”设计中,应贯彻执行国家现行法律法规,满足生产要求,确保人身和财产安全,做到安全适用、技术先进、经济合理、环境友好。

A.5.1.3 智能制造工厂“上楼”设计应满足生产工艺要求,同时应为安装、调试检测、安全运行、维护管理提供必要条件。

A.5.1.4 智能制造产业“上楼”应根据产品技术特征、目标产能、生产设备要求、环保安全等要求,适应现行建筑规范及标准。

### A.5.2 总体设计

#### A.5.2.1 厂区选址

厂区选址规定如下:

- 应考虑废水、废气排放的环境影响,应位于住宅、学校等民用生活区全年最小频率风向的上风侧,并选择工程地质及水文条件良好、供电供水充沛稳定的区域;
- 园区生产对水、电用量较大,厂址应具备足够的动力支持;
- 对振动敏感,有微振控制要求的厂房应尽量远离高速路、铁路、地铁等振源,并应对场地进行振动测定。

#### A.5.2.2 总平面设计

总平面设计规定如下:

- 总平面布局应满足生产工艺的需要,并合理利用土地,宜按功能分区集中设置,避免相互干扰;
- 相互有影响的生产工艺,不宜设在同一建筑物内;
- 厂区的废水、废液、固体废弃物宜统一设置收集中心,且与生活垃圾收集点分开设置;
- 总平面设计应符合 GB 50187 的相关规定;
- 在园区总体规划过程中,应统一规划园区货运入口、货运车辆车行道路、收发货场地、建筑与之对应的收发货空间、工艺及配套设备吊装场地、建筑与之对应的工艺设备吊装空间和配套设备空间等。

### A.5.3 工艺设计

#### A.5.3.1 “上楼生产”分类

详见表 1。

#### A.5.3.2 工艺流程

智能制造产业中,小型零部件加工、轻型设备生产可以上楼。

平面布置应与产业定位相匹配,确保功能分区明确、人货运输高效。  
应根据产业生产特性、工艺流程及相应洁净度级别合理设计。

#### A.5.4 建筑设计

##### A.5.4.1 功能分区

功能分区规定如下:

- a) 生产、仓储、管理等区域应分区明确,货流、人流动线高效便捷;
- b) 管理辅助区,主要是可结合生产管理需要分散在不同楼层,应满足相关规范要求。

##### A.5.4.2 平面设计

平面设计规定如下。

- a) 生产用房平面布局:厂房推荐大空间的生产区布置形式,宜方正布局,平面短边不宜小于 40 m,以适应生产线布置和工艺需求。交通核贴边设置,客货流线分开,楼电梯考虑人货运输方便,宜靠外墙布置,人货应分流;动力用房、设备用房均应靠外墙布置。平面考虑两分隔、四分隔形成多个生产单元的可能性。
- b) 研发、测试、组装类用房可配置于高层,柱跨一般采用 8.4 m×8.4 m 或 9.0 m×9.0 m 柱网,厂房长度根据疏散距离合理取值,要兼顾建筑疏散要求及工艺流线要求。
- c) 生产用房标准层面积:小型标准化厂房标准层面积宜为 1 000 m<sup>2</sup>~2 000 m<sup>2</sup>;中、大型标准化厂房标准层面积宜不小于 2 000 m<sup>2</sup> 以上;每个基本生产单元面积不宜小于 500 m<sup>2</sup>;平面宜采用“一字型”或“L 型”布局。

##### A.5.4.3 层高要求

层高要求如下:

- a) 首层层高不宜低于 8 m;
- b) 低区设置中试厂房,层高不宜低于 6 m;
- c) 高区设置小试、研发功能,层高不宜低于 5 m;
- d) 其余生产、研发类用房的层高可按需设计。

##### A.5.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则,合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织,确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 洁净生产区应按需配置洁净货梯。
- c) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 3 t 及以上货梯,开门净宽不宜小于 2 m,净高不宜低于 2.3 m。
- d) 层数 10 层及以上的生产用房建筑,货运电梯配速宜为 1 m/s~2 m/s。

##### A.5.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下:

- a) 每层生产用房宜预留吊装口,吊装口宜设置于走廊尽端,靠近货梯厅、底层卸货区;
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定,宽度不宜小于 4 m,高度不宜小于 3.5 m;

- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门,以满足日常安全管理及货物装卸需求,栏杆离地高度不宜低于 1.5 m;
- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑,设置防坠落和防台风、防渗漏等措施,并预留吊钩安装条件。

#### A.5.4.6 仓储要求

仓储要求如下:

- a) 建筑首层收发货空间宜设置缓存区,即在接收和发出物料作业时所使用的暂时存放区域;
- b) 楼层中按生产需求宜设置中间仓库,中间仓库火灾危险性应控制为丙类。

#### A.5.5 结构设计

##### A.5.5.1 荷载取值

智能网联汽车或智能终端普通零部件生产的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下:

- a) 首层地面荷载不低于  $12 \text{ kN/m}^2$ ;
- b) 二至三层楼面荷载不低于  $8 \text{ kN/m}^2$ ;
- c) 四层及以上楼面荷载不低于  $6.5 \text{ kN/m}^2$ 。

智能网联汽车精密部件或智能终端关键元器件生产的楼(地)面均布活荷载的标准值不宜小于  $10 \text{ kN/m}^2$ 。

智能网联汽车汽车底盘生产的地面均布活荷载的标准值不宜小于  $30 \text{ kN/m}^2$ 。

##### A.5.5.2 防微振设计

有防微振要求的生产用房应符合 A.2.5.2 相关规定。

#### A.5.6 机电设计

##### A.5.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下。

- a) 根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时,可按照  $5 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 8 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  预留。
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求。
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择,每个生产单元预留不少于  $50 \text{ m}^2$  的工艺机房。

##### A.5.6.2 废气处理

厂房生产区域每  $1000 \text{ m}^2$  应预留一处不少于  $2 \text{ m}^2$  的专门为工艺生产服务的废气排放井道(设备管井)。

##### A.5.6.3 洁净空调要求

生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。

##### A.5.6.4 通风排烟

每  $1000 \text{ m}^2$  预留不少于  $4 \text{ m}^2$  工艺用通风百叶,优先采用自然排烟系统,或预留好内部可设置的机

械排烟竖井及管道,以便日后根据实际需求加设。

#### A.5.6.5 供电要求

园区应设置双回路供电保障,供电标准宜不低于  $180 \text{ W/m}^2$ 。设有洁净工艺的厂房应设置柴油发电机组作为备用电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及产品电位安全值。

#### A.5.6.6 智能化要求

设置环境监测、能耗采集、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

### A.5.7 消防设计

#### A.5.7.1 耐火等级

智能制造高层厂房火灾危险性类别为丙类,大于  $50 \text{ m}$  的高层厂房耐火等级应为一级, $50 \text{ m}$  以下高层厂房耐火等级不应低于二级。

#### A.5.7.2 防火要求

防火要求如下。

- 厂房应配备自动灭火系统,防火分区及疏散距离应按照 GB 50016 与 GB 55037 等相关规定,应设置火灾报警和灭火装置。
- 人员密度:智能制造厂房中的工作人员少于普通丙类厂房的人员数量,建议取值为  $15 \text{ 人/m}^2$ 。
- 消防电梯:建筑高度大于  $32 \text{ m}$  的丙类高层厂,应设置消防电梯,且每个防火分区可供使用的消防电梯不应少于 1 部。
- 建筑的柱、梁、墙体、楼板、吊顶均采用不燃烧体材料,其中局部钢屋架结构部分均刷防火涂料,屋顶承重构件及混凝土结构构件的燃烧性能和耐火极限均满足耐火等级一级的要求。

### A.5.8 环保与安全

#### A.5.8.1 环保处理

环保处理规定如下。

- 室内装修采用环保型产品的油漆涂料,氨、甲醛、苯、总挥发性有机物、氡等污染物浓度低于 GB 55016—2021 的规定限值。
- 建筑排水不应污染环境,应根据废水种类收集、处理达标后排放,满足排水与污水处理条例要求。鼓励建筑集中布置有排水要求的行业,并集中整合排放物较一致的企业,以便统一设置排水管道、污水处理等附属设施。
- 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。
- 以排除余热为主的通风系统,设置车间工作区温度监测与通风系统控制装置;以排除污染物为主的通风系统,设置车间工作区污染物浓度和排放口污染物浓度监测与控制装置。

#### A.5.8.2 园区安全

园区安全规定如下:

- 当设有危险化学品储存和分配室时,应根据化学品的物理化学性能和人身安全的要求,设置紧急淋浴器和洗眼器,其给水管道应环形敷设布置;

- b) 各监测点设置水质污染监测仪、大气污染监测仪、噪声污染监测仪等智能设备,实现智能环保,保障公共卫生安全、安防与消防。

## A.6 时尚消费细分产业

### A.6.1 基本规定

A.6.1.1 时尚消费产业是指为遵循人民群众对美好生活的向往,以科技、时尚、绿色为特征的生活消费产品和服务。智造空间上楼涉及时尚消费细分产业相关领域包括:服饰尚品(时装穿搭、艺术饰品等)、化妆美妆(美容化妆品、护理品等)、精致食品(现代食品、营养膳食等)、运动优品(运动智能装备等)、智能用品(面向“居家、办公、出行”三大场景的智能用具。)、生活佳品(面向“亲子、银发、她经济、社交、宠物”等生活消费品)、工艺精品(面向“传统工艺美术”传承和创新的国潮新奢品、时尚新产品)、数字潮品(数字精品、数字时装、数字虚拟人)等。

A.6.1.2 时尚消费类工厂在“工业上楼”的设计中,应严格执行国家和地方现行法律法规,满足生产及销售要求,以“定制化设计+精准消费”的方式,从高效生产、完善配套、弹性产品、品质适配等方面进行设计。

A.6.1.3 时尚消费类工厂“上楼”设计应满足时尚消费品生产工艺需求,同时应为原料检验、成品质检、展陈销售、仓储物流提供必要条件。

A.6.1.4 时尚消费类工厂在“工业上楼”的设计中,应充分考虑各使用功能的特点,追求现代实用的原则,合理布局发挥土地的最大经济效益,贯彻技术先进、经济合理、满足环保、安全卫生、绿色、消防、节能、节约用地的设计原则。

### A.6.2 总体设计

#### A.6.2.1 厂区选址

时尚消费类工厂选址应考虑废水、废气排放的环境影响,应位于住宅、学校等民用生活区全年最小频率风向的上风侧,并选择工程地质及水文条件良好、供电供水充沛稳定的区域。

#### A.6.2.2 总平面设计

总平面设计规定如下:

- a) 总平面布局应满足生产工艺的需要,并合理利用土地,宜按功能分区集中设置,避免相互干扰;
- b) 相互有影响的生产工艺,不宜设在同一建筑物内;
- c) 厂区的废水、废液、固体废弃物宜统一设置收集中心,且应与非生产性垃圾分开设置;
- d) 总平面设计应符合 GB 50187 的相关规定。

### A.6.3 工艺设计

#### A.6.3.1 “上楼”生产分类

详见表 1。

#### A.6.3.2 时尚服饰工艺流程

时尚服饰工艺流程如下。

- a) 工艺流程的选择应根据产品方案、产品工艺要求、设备性能和生产方法确定,应包括剪裁、缝制和后整理。

- b) 工艺设备应包括:设计、剪裁、粘合、缝纫、饰绣、锁钉、熨烫、包装和其他辅助设备,设备布置应便于各工序间的相互联系;排列间距应满足人员操作、成品与半成品运输、设备维修和人员安全(见 GB 50705)。

#### A.6.3.3 艺术饰品工艺流程

艺术饰品加工工艺,是对各种首饰原材料依据各种形态进行加工,形成成品的所有工艺的统称。具体包括手工加工工艺、机器加工工艺、贵金属首饰的表面处理工艺等。

- a) 首饰的加工工艺可分为贵金属首饰加工工艺及宝石镶嵌工艺两大类。
- b) 贵金属加工工艺又可分为传统手工加工工艺、机器加工工艺及表面处理工艺。
- c) 传统手工加工工艺主要有花丝工艺,机器加工工艺包括失蜡浇铸工艺、冲压工艺、机链工艺等,表面处理工艺包括电镀工艺、压花工艺等。

#### A.6.3.4 食品加工工艺流程

食品加工工艺流程如下。

- a) 工艺布局应与工艺要求的洁净用房等级相适应,能最大程度防止食品、食品接触面和食品包装受到污染。
- b) 原料、半成品、成品、生食和熟食应在各自独立的有完整分割的生产区内加工制;不同洁净区的生产人员进出路线应严格分开;生产流线紧凑安排,同类型设备适当集中;工艺布置应使原料、半成品的运输距离最短,避免人员、物料(物品)的往返(见 GB 50687)。

### A.6.4 建筑设计

#### A.6.4.1 功能分区

功能分区规定如下。

- a) 时尚消费类工厂按功能分为生产区、展示区及其他辅助区部分。
- b) 生产区可分为粗加工区和精加工区。粗加工区常采用大型生产设备或涉及污染较大的染色、漂洗、熔断、电镀、油压等环节,宜设置在一至二层。精加工区一般可根据生产需求灵活布置。
- c) 展示区可分为一般展厅和销售店铺,展厅可根据使用要求结合媒体发布等功能,销售店铺宜设置在首层对外区域,并应满足相关规范要求。
- d) 其他辅助区包括原材料进货检验区、三废处理区、成品质检区、仓储区以及其他生活及行政管理用房,可结合生产销售需求分散在不同楼层,并应满足相关规范要求。

#### A.6.4.2 平面设计

平面设计规定如下。

- a) 厂房平面布置应符合对该类建筑的一般规定。平面应规整、合理,宜为“一字形”“L形”“回字形”。交通、辅助空间宜靠外墙布置,生产走廊净宽不宜小于 2.4 m。
- b) 生产厂房主要柱距应按照生产需求合理布置,应与设备排列及生产运输方式相配套,宜采用大跨度,主要柱距不宜小于 8.4 m。
- c) 生产厂房标准层面积宜为 1 000 m<sup>2</sup>~5 000 m<sup>2</sup>,最小生产单元不小于 500 m<sup>2</sup>;每个生产单元预留不小于 50 m<sup>2</sup> 的工艺机房区域。
- d) 在满足基本生产单元对生产工艺适应性的同时,宜考虑休憩空间的设计,同时符合产业空间需求和生产工艺特性。

#### A.6.4.3 层高要求

层高要求如下。

- a) 生产用房层数不宜低于4层,建筑高度不宜大于80 m。
- b) 层高应符合下列规定:首层层高宜为6 m~8 m,二至六层层高宜为5.4 m~6 m,七层及以上层高宜为4.5 m~5.4 m。

#### A.6.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则,合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织,确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 每个标准层配置不少于1台载重1.6 t及以上客梯,平均每台客梯服务的建筑面积不宜超过10 000 m<sup>2</sup>。
- c) 每个标准层宜配置不少于2台载重2 t及以上货梯,货梯标准宜根据生产需求适当提高。

#### A.6.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下:

- a) 每层生产用房宜预留吊装口,吊装口宜设置于走廊尽端,靠近货梯厅、底层卸货区;
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定,宽度不宜小于4 m,高度不宜小于3.5 m;
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门,以满足日常安全管理及货物装卸需求,栏杆离地高度不宜低于1.5 m;
- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑,设置防坠落和防台风、防渗漏等措施,并预留吊钩安装条件。

#### A.6.4.6 仓储要求

仓储要求如下:

- a) 时尚消费类生产用房中宜配备能满足存储、堆放物资和产品的配套仓库或专用空间;
- b) 宜预留承重达25 kN/m<sup>2</sup>的仓储区域,设置共享仓储(建议仓储建筑面积:生产建筑面积=1:100)。
- c) 甲类库房不可上楼。

### A.6.5 结构设计

#### A.6.5.1 荷载取值

生产区域的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下:

- a) 首层地面荷载不宜低于12 kN/m<sup>2</sup>;
- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于8.0 kN/m<sup>2</sup>;
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于5 kN/m<sup>2</sup>;
- d) 货物堆放区域荷载不宜低于25 kN/m<sup>2</sup>;

楼盖承受振动荷载时,当布置振动荷载为3 kN~15 kN的动力设备时,宜采取隔振措施;当振动荷载超过15 kN的动力设备,不宜布置在楼盖结构上。

### A.6.5.2 其他

当设置冷库时,应符合 GB 50072—2021 相关规定。

## A.6.6 机电设计

### A.6.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下:

- a) 根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时,可按照  $6 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 8 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  预留;
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求;
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择,每个生产单元宜预留不少于  $50 \text{ m}^2$  的工艺机房。

### A.6.6.2 废气处理

厂房生产区域每  $1\,000 \text{ m}^2$  应预留一处不少于  $2 \text{ m}^2$  的专门为工艺生产服务的废气排放井道(设备管井)。

### A.6.6.3 洁净空调要求

生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。

### A.6.6.4 通风排烟

每  $1\,000 \text{ m}^2$  预留不少于  $4 \text{ m}^2$  工艺用通风百叶,优先采用自然排烟系统,或预留好内部可设置的机械排烟竖井及管道,以便日后根据实际需求加设。

### A.6.6.5 供电要求

园区应设置双回路供电保障,供电标准宜为  $100 \text{ W}/\text{m}^2 \sim 250 \text{ W}/\text{m}^2$ 。对电源有特殊要求的厂房可设置不间断电源或柴油发电机组作为备用电源。

### A.6.6.6 智能化要求

设置环境监测、能耗采集、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

## A.6.7 消防设计

### A.6.7.1 耐火等级

时尚消费类厂房应按照 GB 50016 与 GB 55037 等相关规定确定火灾危险性类别和耐火等级。

### A.6.7.2 防火要求

防火要求如下:

- a) 时尚消费类厂房的防火间距、防火分区、防爆设计、安全疏散等要求应符合 GB 50016 与 GB 55037 等相关规定;
- b) 时尚服饰类厂房还应符合 GB 50705 和 GB 50565 的相关规定;
- c) 危险品库房宜在一层靠外墙布置,并应根据危险级别设置防火防爆墙和防火门。

### A.6.7.3 消防配置

时尚消费类厂房应按照 GB 50016 与 GB 55037 等规定采取防火措施以外,还应结合生产要求、经济条件、技术水平配置应的消防设施。

### A.6.8 环保与安全

#### A.6.8.1 环保设计原则

环保设计原则如下:

- a) 对产生的废水、废气、固体废弃物宜分类收集、运输、处置,实现资源化利用和减量化处理;
- b) 采取有效措施控制噪声、振动,避免对周边环境产生影响;
- c) 选用环保建材,保证室内空气质量、声、尘达标。

#### A.6.8.2 废水处理

废水处理规定如下:

- a) 厂区内废水经处理后,应在满足现行国家、地方或行业排放标准后排放;
- b) 厂区宜配置生产性废水处理站;
- c) 室外排水应采用雨水、生产污水、生活污水分流制,室内排水应采用生活排水与生产排水分流制。

#### A.6.8.3 废气处理

废气处理规定如下:

- a) 厂区废气应在满足现行国家、地方或行业排放标准后排放;
- b) 生产用房应预留废水、废气、固废、噪声等各类污染的配套环保设施建设条件,且应满足相关部门政策要求。

#### A.6.8.4 园区安全

园区安全规定如下:

- a) 厂区宜设置入侵报警系统、视频监控系统、出入口控制系统、一卡通系统、电子巡查系统、停车库管理系统、周界报警系统。在建筑物的各区域建立多重安全防范系统;
- b) 实现与火灾报警系统、楼宇控制系统、电梯控制系统和一卡通系统在相关区域整体的联动控制;
- c) 安全防范系统应具有防破坏的报警功能;安全防范系统的线缆应敷设在导管或电缆槽盒内。

### A.7 新材料细分产业

#### A.7.1 基本规定

A.7.1.1 新材料是指新出现的具有优异性能或特殊功能的材料,或是传统材料改进后性能明显提高或产生新功能的材料。智造空间上楼涉及新材料细分产业相关领域包括:无机非金属材料、高性能纤维材料、新型显示材料、超导材料、纳米材料、3D 打印材料、智能、仿生与超材料等。此外,新材料产业还可以承担电子信息、智能制造、生物医药、高端装备等产业的材料应用中试环节。

A.7.1.2 新材料工厂“上楼”设计中,应贯彻执行国家现行法律法规,满足新材料产业生产要求,确保人身和财产安全,做到安全适用、技术先进、经济合理、环境友好。

**A.7.1.3** 新材料工厂“上楼”设计应满足新材料生产工艺要求,同时应为安装、调试检测、安全运行、维护管理提供必要条件。新材料产业具有产品类型多,环保要求高,配套要求高等特点,适合于工业上楼,将生产空间安排在厂房的二层及以上,但高性能膜材料较适合安排在低楼层。

**A.7.1.4** 新材料产业“上楼”应根据产品技术特征、目标产能、生产设备要求、环保安全等要求,适应现行建筑规范及标准。

## **A.7.2 总体设计**

### **A.7.2.1 厂区选址**

应考虑废水、废气排放产生的环境影响,选址应位于居住区全年最小频率风向上风侧。

### **A.7.2.2 总平面设计**

总平面设计规定如下。

- a) 用地规模:用于新材料产业的工业上楼项目的用地面积不宜少于 1.5 hm<sup>2</sup>。
- b) 园区交通:用于新材料产业的工业上楼项目应按照产业功能要求配置内部道路交通设施,做好与外部交通的衔接,满足货车通行与装卸货需求,园区内考虑消防车通行需求。园区出入口数量不宜少于 2 个,并做到人车分流。
- c) 配套建筑比例:新材料产业园区的行政办公及生活服务设施的用地面积不宜超过园区占地面积的 7%,其建筑面积不宜超过总建筑面积的 15%。
- d) 研发办公应考虑管理及研发技术人员的研发、试验、办公空间,并配套必要的会议、餐饮、休闲空间,应配置于厂区形象面。
- e) 生产厂房及动力厂房应邻近设置,并集中配置在厂区中心位置。
- f) 生产需要较多原材料,其中很多为甲乙类易燃易爆或对人体有害的物品,在厂区内需考虑对应的库房进行存储,库房的设置需满足消防及安检部门的规定。

## **A.7.3 工艺设计**

### **A.7.3.1 “上楼”生产分类**

详见表 1。

### **A.7.3.2 工艺流程**

#### **A.7.3.2.1 物流建筑、原辅料贮存**

新材料产业园区中需要大宗原料、燃料的生产用房,宜与其原料、燃料的贮存及加工辅助设施靠近布置。

#### **A.7.3.2.2 生产辅助设施**

新材料产业园区应根据园区规模、生产工艺要求,结合该片区的气象条件、能源供应状况选择园区冷热源。

#### **A.7.3.2.3 其他专项设计**

新材料产业园区宜进行智慧园区设计,宜建设太阳能光伏系统,宜设置低空飞行中型、小型起降空间,宜设置园区建筑结构健康检测系统。

#### A.7.4 建筑设计

##### A.7.4.1 功能分区

功能分区规定如下：

- a) 新材料工厂、仓库的建筑平面和空间布局应根据工艺生产要求布置,应统筹考虑新材料厂房工业上楼的合理性,做到安全适用、技术先进、经济合理；
- b) 新材料工厂、仓库应遵循产业定位的规范设计；
- c) 新材料工厂、仓库应符合减小火灾危害、方便消防救援的要求。

##### A.7.4.2 平面设计

平面设计规定如下。

- a) 生产用房平面布局:用于新材料产业的厂房的平面及层高设计要求应遵照厂房通用设计,厂房宜规整方正、采用大开间布局。厂房标准层面积不宜小于 1 500 m<sup>2</sup>,最小生产单元不宜小于 500 m<sup>2</sup>。
- b) 生产厂房的平面设计应功能分区明确,根据功能分区,合理划分防火分区。
- c) 生产厂房内应合理布置疏散走道、疏散通道。

##### A.7.4.3 层高要求

首层层高不宜低于 8 m,二层以上标准层层高不宜低于 4.5 m。

##### A.7.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则,合理布局物流线、装卸、垂直运输组织,确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 3 t 及以上的货梯。
- c) 货梯厅深度应满足转运叉车要求,并不小于 1.5 倍轿厢深度。

##### A.7.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下：

- a) 每层生产用房宜预留吊装口,吊装口宜设置于走廊尽端,靠近货梯厅、底层卸货区；
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定,宽度不宜小于 4 m,高度不宜小于 3.5 m；
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门,以满足日常安全管理及货物装卸需求,栏杆离地高度不宜低于 1.5 m；
- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑,设置防坠落和防台风、防渗漏等措施,并预留吊钩安装条件。

#### A.7.5 结构设计

生产区域的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下：

- a) 首层地面荷载不宜低于 12 kN/m<sup>2</sup>；
- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于 8.0 kN/m<sup>2</sup>；
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于 5 kN/m<sup>2</sup>；

- d) 货物堆放区域荷载不宜低于 25 kN/m<sup>2</sup>。

## A.7.6 机电设计

### A.7.6.1 工艺给水

新材料产业园区应根据工业和消防用水水质、水压要求,实行分质、分区供水;生活用水、生产供水、消防供水系统应分开独立设置,应进行节水设计和污水深度处理再生利用。

### A.7.6.2 洁净净化要求

对于有洁净要求的新材料产业厂房:

- a) 应根据工艺设计要求、工艺平面布置等情况确定合理的洁净等级、空调方式、气流流型等。
- b) 生产环境的温湿度范围应按工艺生产要求确定,若工艺无要求,则洁净区温度应控制在 20℃~26℃,相对湿度应控制在 30%~70%。
- c) 洁净区与周围的空间应按工艺要求,保持一定的正压值或负压值。
- d) 非连续运行的洁净区,可根据生产工艺要求设置值班送风,并应进行净化空调处理。
- e) 较大型的洁净厂房宜设置集中新风处理系统,并集中设置竖向新风管井,新风处理系统送风机应采取变频措施。
- f) 严寒及寒冷地区的新风系统,应设置防冻保护措施。

### A.7.6.3 工艺排风

工艺排风规定如下。

- a) 新材料产业厂房应充分考虑暖通机房的设置,每个生产工段宜预留不少于 50 m<sup>2</sup> 的工艺机房。
- b) 新材料产业厂房应根据生产工艺及设备要求设置合理的通风措施,对放散有毒有害物质的生产过程,宜采用源头控制的方式。
- c) 废气不应无组织排放,应根据产业需求设置园区生产用房废气排放井道。生产用房内有不同生产废气排放时,应独立设置排放井道。
- d) 放散粉尘特别是碳粉的生产过程,应采取综合防尘除尘措施,提高除尘效率,同时排风口需远离配电室、机柜间等电气室。
- e) 厂房内的气流组织,不应使含有大量热、蒸汽或有害物质的空气流入相对洁净的区域。
- f) 工艺排风系统设计,应按工艺设备排风性质的不同分别设置独立的排风系统。
- g) 凡属下列情况之一时,应分别设置独立的排风系统:
  - 1) 两种或两种以上的气体有害物混合后能引起燃烧或爆炸时;
  - 2) 混合后发生火宅反应,形成危害性更大或腐蚀性的混合物、化合物时;
  - 3) 混合后形成粉尘时。
- h) 工艺尚不明确时,宜预留废气排放管井,并结合楼层布置优化竖向井道设置。生产中有不同生产废气排放时,应独立设置排放井道,屋顶宜预留设备空间,并满足相应的荷载条件和设备搬运条件。
- i) 工艺排风宜设置变频调节系统并应设置消声隔声措施,防止工业噪声对周边环境产生严重影响。
- j) 厂房内热压大的区域,全面送排风气流组织不能影响局部排风系统的正常工作。
- k) 厂房根据工艺流程,宜对废热余热进行梯级回收利用,并进行计量。
- l) 厂房宜根据污染源变化、污染物特性等,采用 CFD 数值模拟的方法,追踪分析污染物的流动轨迹,合理优化气流组织。

#### A.7.6.4 供电要求

新材料产业厂房应设置双回路供电保障。一般区域供电标准宜不低于  $200 \text{ W/m}^2$ , 8/12 英寸晶圆生产线中光刻、刻蚀、清洗、离子注入等洁净空间的供电标准宜不低于  $1.5 \text{ kW/m}^2$ 。供电应保证稳压精度, 以满足产业生产工艺需求。对电源有特殊要求的厂房宜设置不间断电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及产品电位安全值。

#### A.7.6.5 生产辅助设施

新材料产业厂房宜设置集中冷站、压缩空气及氮气站、软化除盐水站等生产辅助设施空间。

#### A.7.6.6 其他

设置环境监测、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

### A.7.7 消防设计

#### A.7.7.1 耐火等级

耐火等级规定如下:

- a) 新材料生产型厂房火灾危险性类别为丙类, 耐火等级不应低于二级;
- b) 库房储存区分甲类、乙类、丙类, 耐火等级为一级或二级;
- c) 废水处理站的火灾危险性为戊类, 耐火等级为二级;
- d) 柴油发电机房的火灾危险性为丙类, 耐火等级为一级。

#### A.7.7.2 防火要求

新材料产业厂房应与周边民用建筑保持消防安全距离, 生产用房应采用不发火地面, 并采取防静电措施。当易发生火灾、爆炸和其他危险化学品引发事故的实验室与其他用房相邻时, 应形成独立的防护单元, 并应符合相关规定。

- a) 新材料厂房应配备自动灭火系统, 防火分区及疏散距离应按照 GB 50072—2021、GB 50016 与 GB 55037 等相关规定, 应设置火灾报警和灭火装置。芯片生产厂房内防火分区的划分应满足工艺生产的要求并应符合 GB 50472 的规定。
- b) 洁净区的上技术夹层、下技术夹层和洁净生产层, 当按其构造特点和用途作为同一防火分区时, 上、下技术夹层的面积可不计入防火分区的建筑面积, 但应分别采取相应的消防措施。
- c) 每一生产层、每个防火分区或每一洁净区的安全出口设计, 应符合下列规定:
  - 1) 安全出口数量应符合 GB 50073 的相关规定;
  - 2) 安全出口应分散布置, 并应设有明显的疏散标志; 安全疏散距离可根据生产工艺确定, 但应符合 GB 50472 的规定。
- d) 一层可靠外墙设置易燃易爆气体及溶剂、化学品暂存间或库房, 根据危险级别应设防火墙和防火门。
- e) 建筑的柱、梁、墙体、楼板、吊顶采用不燃烧体材料, 其中局部钢屋架结构部分均刷防火涂料, 屋顶承重构件及混凝土结构构件的燃烧性能和耐火极限均满足耐火等级一级的要求。

### A.7.8 环保与安全

#### A.7.8.1 环保处理

环保处理规定如下。

- a) 研发试验类用房应为研发试验单元预留足够的设备管井,以备研发试验阶段所需的蒸汽纯水供应及废气、废水排放。
- b) 生产厂房内宜集中设置污水处理设施,应预留废液排放管井和排放管道,洁净空间的废水排水系统应与其他排水系统分开设置;宜预留废气排放管井、排放管道,生产中有不同生产废气排放时,应独立设置排放井道,屋顶宜预留设备空间,并满足相应的荷载条件和设备搬运条件。
- c) 宜设置固废贮存设施,并根据固体废物种类进行鉴别、分类、收集、储存和处置。

#### A.7.8.2 园区安全

新材料生产厂房应具有对环境、安全及卫生进行监控的设施。

#### A.7.8.3 负压等级

新材料产业厂房应根据工艺生产要求及供电可靠性确定负压等级。

#### A.7.8.4 电气设计

新材料产业厂房涉及易燃、易爆气体或液体的入口室、辅助间的电气设计应根据易燃、易爆气体或液体的特性确定。

#### A.7.8.5 仓储与危化品仓库

新材料产业园区宜提供集中共享仓储与危化品仓库。

#### A.7.8.6 废气排放

新材料产业厂房宜预留废气排放管井、排放管道,生产中有不同生产废气排放时,应独立设置排放井道,屋顶宜预留设备空间,并满足相应的荷载条件和设备搬运条件。

#### A.7.8.7 固体废物

新材料产业园区宜设置固废贮存设施,并根据固体废物种类进行鉴别、分类、收集、储存和处置。

#### A.7.8.8 注意事项

新材料产业园区应注意原辅料等级,落实生产过程中废气、废水、固废和噪声的治理措施。对危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾应分别设置贮存设施,应加强风险防控及预警平台的建设。具体要求应遵照上海市生态环境局印发的《上海市“智造空间”生态环境保护指引(2023年版)》(沪环评[2023]205号)执行。

### A.8 电子信息细分产业

#### A.8.1 基本规定

A.8.1.1 电子信息产业是指利用电子技术和信息技术所从事的与电子信息产品相关的设备生产、硬件制造、系统集成、软件开发以及应用服务等作业过程的集合,是经济和社会高质量发展、数字化转型的关键性基础行业。智造空间上楼涉及电子信息细分产业相关领域包括:下一代通信设备(零部件、通信设备)、新型显示(核心材料、制造设备、关键配件、面板制造、模组组装)、汽车电子(元器件及零部件、系统集成)、智能终端(元器件及零部件、组装测试)、超高清视频显示(显示面板制造、手机镜头、PCB生产、感应器件、模组封装、微投影器件、塑料外壳、金属外壳、玻璃外壳)等。

A.8.1.2 电子信息产业“上楼”应根据产业的特点,贯彻执行国家现行法律法规,确定合理的空间需求,包括研发、生产、测试和办公等不同功能区的面积和布局。

A.8.1.3 电子信息产业设计应充分考虑生产工艺需求,遵循产业定位匹配、功能分区明确、实现人货分流、环境质量提升的原则。

A.8.1.4 电子信息产业“上楼”应根据产业技术特点,满足产品相关的电子信息制造、软件和信息服务业以及前沿新兴领域的需求,为地区特色产业集群量身定制高质量的产业空间。

## A.8.2 总体设计

### A.8.2.1 厂区选址

厂区选址规定如下:

- a) 除细分产业存在特殊工艺、环境需求外,电子信息产业的厂区选址可参照通用型厂房选址的相关要求;
- b) 终端创新产业的厂区选址应尽量远离高速路、铁路、地铁等振动干扰设施,并应与周边民用建筑保持安全距离。

### A.8.2.2 总平面设计

除细分产业存在特殊工艺、环境需求外,电子信息产业的总平面布置可参照通用型厂房选址的相关要求。

## A.8.3 工艺设计

电子信息产业的共性特点为:需求面积大,环保要求高,同时其细分领域有着各自独特的工业需求,这些需求差异主要体现在对环境控制、洁净空间、多样化生产线、微震动、消声隔声等方面。

### A.8.3.1 “上楼”生产分类

详见表 1.智造空间上楼目录。

### A.8.3.2 工艺流程

电子信息产业各细分产业应根据产业生产特性,合理的进行平面及空间设计,以满足产业工艺流程的需求。

## A.8.4 建筑设计

### A.8.4.1 功能分区

功能分区规定如下:

- a) 电子信息产业的生产用房应遵循产业定位匹配、功能分区明确、人货分流高效、环境质量提升的原则,生产空间与辅助空间宜相邻设置;
- b) 当厂房包含一般生产和洁净生产时,其平面布局和构造处理应避免一般生产对洁净生产产生不利影响。

### A.8.4.2 平面设计

平面设计规定如下:

- a) 生产用房平面长边宜大于 80 m,并适于生产线布置,结构变形缝宜避免垂直生产线布置;进深

宜大于 30 m,以保证建筑平面与空间布局的灵活性;

- b) 除细分产业存在特殊工艺需求外,生产用房的柱距可参照通用型厂房的相关要求;
- c) 为满足双向叉车的通行,生产用房内货运走廊净宽不宜小于 3 m;叉车通行轨迹上的开门宜采用能满足叉车通行需求的卷帘门;
- d) 终端创新产业的生产用房平面短边不宜小于 36 m,以适应生产线布置和工艺需求;主要柱距宜为 9 m~12 m;并应符合连续生产特性。

#### A.8.4.3 层高要求

层高要求如下。

- a) 除细分产业存在特殊工艺需求外,电子信息产业的层高可参照通用型厂房的相关要求。
- b) 终端创新产业对层高的要求如下:半导体与集成电路的晶圆前道工艺制程生产用房层高不宜低于 8 m;晶圆封测生产用房层高不宜低于 6.5 m,后端应用生产用房不宜低于 5.4 m。

#### A.8.4.4 垂直货运

垂直货运规定如下。

- a) 电梯设置应遵循客货分离原则,合理布局货物流线、装卸、垂直运输组织,确保货运高效便捷。客梯与货梯数量与厂房规模及平面布局相匹配。
- b) 每个标准层宜配置不少于 2 台载重 3 t 及以上货梯,且每台货梯服务的建筑面积不宜超过 13 000 m<sup>2</sup>;货梯开门净宽不宜小于 1.5 m,开门净高不宜低于 2.3 m,轿厢净高不宜低于 2.5 m;
- c) 每个标准层宜配置不少于 1 台载重 1.6 t 及以上客梯,且每台客梯服务的建筑面积不宜超过 20 000 m<sup>2</sup>,客梯设计标准宜根据实际需求适当提高;
- d) 层数 10 层及以上的生产用房建筑,货梯梯速宜大于 1 m/s;且需设置一部梯速不小于 1.75 m/s 的货梯,以应对日常高频的运输需求;
- e) 终端创新产业中玻璃基板工艺阶段的货运系统宜采用自动化垂直运输设备和自动物料搬运系统。

#### A.8.4.5 吊装口设计

吊装口设计规定如下:

- a) 每层生产用房宜预留吊装口,吊装口宜设置于走廊尽端,靠近货梯厅、底层卸货区;
- b) 吊装口尺寸应根据外墙柱网及进出设备的尺寸确定,宽度不宜小于 4 m,高度不宜小于 3.5 m;
- c) 吊装口区域宜设置可拆卸安全防护栏杆或卷帘门,以满足日常安全管理及货物装卸需求,栏杆离地高度不宜低于 1.5 m;
- d) 吊装口或吊装平台宜结合建筑立面造型综合考虑,设置防坠落和防台风、防渗漏等措施,并预留吊钩安装条件。

#### A.8.4.6 仓储要求

仓储要求如下:

- a) 除细分产业存在特殊工艺需求外,电子信息产业的仓储需求可参照通用型厂房的相关要求进行设计;
- b) 基于超高清视频显示企业对仓储空间存在大量需求,园区宜按仓储建筑面积与生产建筑面积 1:100 的标准设置共享仓储空间。

#### A.8.4.7 叉车使用要求

除细分产业存在特殊工艺需求外,电子信息产业的叉车设计可参照通用型厂房的相关要求。

### A.8.5 结构设计

#### A.8.5.1 荷载取值

适用于研发设计环节的楼(地)面均布活荷载的标准值规定如下:

- a) 首层地面荷载不宜低于  $12 \text{ kN/m}^2$ ;
- b) 二层及三层楼面荷载不宜低于  $8.0 \text{ kN/m}^2$ ;
- c) 四层及以上楼面荷载不宜低于  $5 \text{ kN/m}^2$ ;
- d) 货物堆放区域荷载不宜低于  $25 \text{ kN/m}^2$ 。

适用于对精度要求高的元部件生产的楼(地)面均布活荷载的标准值不宜小于  $10 \text{ kN/m}^2$ 。

#### A.8.5.2 防微振设计

有防微振要求的生产用房应符合 A.2.5.2 相关规定。

### A.8.6 机电设计

#### A.8.6.1 工艺给水

工艺给水规定如下。

- a) 根据工艺要求预留用水量。当无明确工艺时,可按照  $5 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 8 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  预留。
- b) 供水(包括独栋)应满足二路供水要求。
- c) 制水工艺流程应根据原水水质、生产工艺对工艺用水的水质要求进行选择,每个生产单元预留不少于  $50 \text{ m}^2$  的工艺机房。

#### A.8.6.2 废气处理

厂房生产区域每  $1000 \text{ m}^2$  应预留一处不少于  $2 \text{ m}^2$  的专门为工艺生产服务的废气排放井道(设备管井)。

#### A.8.6.3 洁净空调要求

生产用房洁净区域的空调安装方式,应根据生产工艺要求、工艺平面和空间布置要求以及工艺设备等情况确定。

#### A.8.6.4 通风排烟

每  $1000 \text{ m}^2$  预留不少于  $4 \text{ m}^2$  工艺用通风百叶,优先采用自然排烟系统;当自然排烟条件不具备时,可在建筑内或者外墙预留设置机械排烟竖井及管道的位置,以便日后根据实际需求加设。

#### A.8.6.5 供电要求

园区应设置双回路供电保障,供电标准宜为  $100 \text{ W}/\text{m}^2 \sim 250 \text{ W}/\text{m}^2$ ,并保证稳压精度,以满足产业生产工艺需求。对电源有特殊要求的厂房宜设置不间断电源。防静电区静电点位绝对值应小于生产设备及产品电位安全值。

#### A.8.6.6 智能化要求

设置环境监测、能耗采集、视频监控等系统对生产环境和生产全流程进行全覆盖的监控管理。

#### A.8.7 消防设计

##### A.8.7.1 耐火等级

高层厂房一般生产及存储物质的火灾危险类别为丙。设计耐火等级根据重要程度一般为一级。

##### A.8.7.2 防火要求

防火要求如下：

- a) 除细分产业存在特殊工艺环境外,电子信息产业的防火要求可参照通用型厂房选址的相关要求；
- b) 同一楼层的不同生产单位应通过公共走道疏散至楼梯间,不同单位之间的连通口不应作为安全出口；
- c) 员工宿舍严禁设置在厂房内。

##### A.8.7.3 建筑消防设施

建筑消防设施规定如下：

- a) 园区“智造空间”建筑应按照现行国家标准相关规定,高层丙类厂房应设置自动消防系统,多层丙类厂房宜预留设置自动喷水灭火系统的条件；
- b) 应沿消防车车道设置市政消火栓系统,厂房、仓库和堆场周围应设置室外消火栓系统；
- c) 厂房和仓库应设置水泵接合器；
- d) 厂房应设置室内消火栓系统；
- e) 厂房内火灾报警探测器的选用应满足生产环境及建筑空间的需求；
- f) 对于有爆炸危险的厂房,火灾自动报警设备的选用和安装应符合 GB 50058 相关规定；
- g) 涉及可燃气体使用的厂房区域,应设置可燃气体探测报警系统。涉及有毒气体使用的厂房区域,应设置有毒气体探测报警系统。

##### A.8.7.4 特殊消防要求

针对部分电子信息特殊细分产业,当易发生火灾、爆炸和其他危险化学品引发事故的实验室与其他用房相邻时,应形成独立的防护单元,并应符合相关规定。

#### A.8.8 环保与安全

电子信息产业的环保安全可参照通用型厂房的相关要求。

参 考 文 献

- [1] GB 50011 建筑抗震设计规范
  - [2] GB/T 50378 绿色建筑评价标准
  - [3] GB 50687 食品工业洁净用房建筑技术规范
  - [4] GB 55024 建筑电气与智能化通用规范
-