

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51073 – 2014

医药工业仓储工程设计规范

Code for design of warehousing project
of pharmaceutical industry

2014 – 12 – 02 发布

2015 – 08 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 665 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《医药工业仓储工程设计规范》的公告

现批准《医药工业仓储工程设计规范》为国家标准,编号为 GB 51073—2014,自 2015 年 8 月 1 日起实施。其中,第 4.2.4、5.1.6、5.2.4(1、2、3、4、5)、6.2.1、6.2.3、11.3.3、11.3.4、12.3.6 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

2014 年 12 月 2 日

前 言

本规范是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2008 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2008〕105 号)的要求,由中国医药集团联合工程有限公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组经广泛调查研究,认真总结医药工业仓储工程实践中的经验,参考有关国际标准,并广泛征求意见,最后经审查定稿。

本规范共分 12 章和 3 个附录,主要内容有:总则,术语,仓库分类及储存量,总平面布置,仓储工艺,建筑,结构,给排水,采暖通风,电气,控制与管理,节能、环保、职业安全卫生等。

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,由中国医药工程设计协会负责日常管理,由中国医药集团联合工程有限公司负责具体技术内容解释。本规范在执行过程中如有意见或建议,请寄送中国医药集团联合工程有限公司(地址:湖北省武汉市武昌区黄鹄路 25 号,邮政编码:430077),以便今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国医药集团联合工程有限公司

参 编 单 位:中国石化集团上海工程有限公司

中国医药集团重庆医药设计院

北京起重运输机械设计研究院

主要起草人:刘 元 阮春田 张 奇 许继辉 刘启发

杨丽敏 张长银 张嘉琳 夏攀峰 杨怀军

严毅然	张 元	陶新伟	黄竹生	张 波
罗来汉	胡国云	杨 丽	陆亚玲	许 燕
缪 晔	杨 军	袁世明	陈泽嘉	伍莉萍
陆大明	徐庆才	王银学		
主要审查人:	马立新	甘长霖	李 波	宋丽萍
	王晓东			
	许小球	郭珍珍	华永康	林 辉
	沙 琦			
	胡 征	温利明	范平浩	孙桂芝
	李 青			
	甘 平			

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	仓库分类及储存量	(4)
4	总平面布置	(6)
4.1	一般规定	(6)
4.2	道路运输	(6)
5	仓储工艺	(8)
5.1	一般规定	(8)
5.2	专项及特殊要求	(10)
5.3	仓储设备	(11)
6	建 筑	(13)
6.1	一般规定	(13)
6.2	防火与疏散	(13)
6.3	屋面	(13)
6.4	墙面、楼地面	(14)
6.5	门窗	(14)
7	结 构	(17)
7.1	结构型式	(17)
7.2	跨度和柱网	(17)
7.3	设计载荷	(17)
8	给排水	(19)
8.1	一般规定	(19)
8.2	给水	(19)
8.3	排水	(19)

8.4	消防给水和灭火设施	(19)
9	采暖通风	(22)
9.1	一般规定	(22)
9.2	采暖	(22)
9.3	通风和空气调节	(23)
10	电 气	(24)
10.1	配电	(24)
10.2	照明	(24)
10.3	防雷和接地	(25)
10.4	消防报警和消防控制室	(25)
11	控制与管理	(26)
11.1	一般规定	(26)
11.2	环境监测与设备控制	(26)
11.3	安全防范	(26)
11.4	管理	(27)
12	节能、环保、职业安全卫生	(28)
12.1	节能	(28)
12.2	环境保护	(28)
12.3	职业安全卫生	(28)
附录 A	叉车作业通道宽度计算	(30)
附录 B	仓库有效使用面积计算	(32)
附录 C	仓库温湿度测点终端设置	(34)
	本规范用词说明	(36)
	引用标准名录	(37)
	附:条文说明	(39)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Classification of warehouse and storage capacity	(4)
4	General plot plan	(6)
4.1	General requirements	(6)
4.2	Transportation and road	(6)
5	warehousing	(8)
5.1	General requirements	(8)
5.2	Requirement of exclusive and special	(10)
5.3	Warehousing equipment	(11)
6	Architecture	(13)
6.1	General requirements	(13)
6.2	Fire resistance class and safe evacuation	(13)
6.3	Roof	(13)
6.4	Wall and ground	(14)
6.5	Door and window	(14)
7	Construction	(17)
7.1	Structure form	(17)
7.2	Span and column grid	(17)
7.3	Load design	(17)
8	Water supply and drainage	(19)
8.1	General requirements	(19)
8.2	Water supply	(19)
8.3	Drainage	(19)

8.4	Fire water supply and fire fighting facilities	(19)
9	Heating, ventilating, air conditioning and refrigeration	(22)
9.1	General requirements	(22)
9.2	Heating	(22)
9.3	Ventilating and air conditioning	(23)
10	Electricity	(24)
10.1	The power supply and distribution	(24)
10.2	Lighting	(24)
10.3	Lightning protection and ground connection safety	(25)
10.4	Fire alarm and fire control room	(25)
11	Monitoring system and warehouse management system	(26)
11.1	General requirements	(26)
11.2	Environmental monitoring and equipment control	(26)
11.3	Preventing system of safety technology	(26)
11.4	Warehouse management system	(27)
12	Energy-saving, environmental protection and occupational safety	(28)
12.1	Energy-saving	(28)
12.2	Environmental protection	(28)
12.3	Occupational safety and health	(28)
Appendix A	Forklift truck operation channel width calculation	(30)
Appendix B	Warehouse effective use area calculation	(32)
Appendix C	Warehouse temperature and humidity monitoring point setting	(34)
	Explanation of wording in this code	(36)
	List of quoted standards	(37)
	Addition;Explanation of provisions	(39)

1 总 则

1.0.1 为在医药工业仓储工程设计中,贯彻执行国家有关法律、法规和方针政策,提高医药工业仓储工程设计水平,做到安全可靠、节能环保、技术先进、经济合理,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建和改建的医药工业生产、流通仓储工程设计。本规范不适用于下列仓库及储罐区设计:

- 1 医药工业生产车间中的中间仓库;
- 2 甲、乙类物品储存仓库;
- 3 甲、乙、丙类液体和气体的储罐区。

1.0.3 医药工业仓储工程设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 仓储 warehousing

利用仓库及相关设施设备进行物品的入库、存储及出库的活动。

2.0.2 仓库 warehouse

保管、储存物品的建筑物和场所的总称。

2.0.3 仓库区 warehouse area

由一栋或多栋仓库及辅助生产用房等部分或全部组成的区域。

2.0.4 库房 storehouse

有屋顶和围护结构,储存各种物品的封闭式建筑物。

2.0.5 高架仓库 high rack storage

货架高度超过 7.0m 且机械化操作或自动化控制的货架仓库。

2.0.6 自动化立体仓库 automatic storage and retrieval system (AS/RS)

由高层货架、巷道堆垛起重机(有轨堆垛机)、入出库输送机系统、自动化控制系统、计算机仓库管理系统及其周边设备组成,可对集装单元物品实现机械化自动存取和控制作业的仓库。

2.0.7 多层仓库 multi—storied industrial building

2 层及 2 层以上,且建筑高度不超过 24m 的仓库。

2.0.8 理货 tally

在物品储存、装卸过程中,对物品的分票、计数、清理残损、签证和交接的作业。

2.0.9 收货区 receiving space

到库物品入库前核对检查、检验等作业的区域。

2.0.10 发货区 shipping space

物品集中待运的区域。

2.0.11 储存单元 storing unit

用专门器具存放或捆扎处理的,便于储存和搬运的标准规格的物品单元。

2.0.12 仓库面积利用率 warehouse ground area utilization rate

一定时点上,存货占用的场地面积与仓库可利用面积的比率。

2.0.13 产品 product

包括药品的中间产品、待包装产品或成品。

2.0.14 物料 material

指原料、辅料和包装材料。

2.0.15 物品 goods

储存于仓库中的物料、产品、备品备件、工具、五金材料及劳保用品等的总称。

3 仓库分类及储存量

3.0.1 仓库的分类应符合下列规定：

1 可按功能分为生产仓库、辅助仓库和综合仓库；生产仓库可分为原辅料库、包装材料库、成品库等；辅助仓库可分为备品备件库、工具库、五金材料库及劳保用品库等；原辅料库、包装材料库、成品库、备品备件库、工具库、五金材料库及劳保用品库各功能库可单独设库，也可合并为综合仓库。

2 可按储存条件分为普通库、常温库、阴凉库、冷库、冷冻库和其他库，并应符合下列规定：

- 1) 无温度、湿度或其他要求应为普通库；
- 2) 温度 $10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度 $35\% \sim 75\%$ 应为常温库；
- 3) 温度不高于 20°C ，且相对湿度 $35\% \sim 75\%$ 应为阴凉库；
- 4) 温度 $2^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度 $35\% \sim 75\%$ 应为冷库；
- 5) 温度低于 0°C 应为冷冻库；
- 6) 有温度、湿度或避光等其他特殊要求应为其他库。

3.0.2 仓库物品的储存天数应根据生产或经营的规模、运输方式、运输距离及市场条件等因素确定，并应符合下列规定：

1 生产或经营规模大时，储存天数可减少，规模小时，储存天数可增加。

2 运输距离远时，储存天数可增加，运输距离近时，储存天数可减少。

3 生产物料能保证定时定点供应时，储存天数可减少，不能保证时，储存天数可增加。

4 市场来源特殊或季节性供应的物料的储存天数应按实际需要确定。

3.0.3 仓库的储存量应根据生产或经营的规模和储存天数确定。

4 总平面布置

4.1 一般规定

4.1.1 仓库区总平面布置应根据仓库区自然条件和使用特点,在满足防火安全的条件下,做到布置紧凑合理、交通运输线路短捷、物品出入方便。

4.1.2 仓库区绿化不宜种植易引虫、有花絮、花粉、绒毛的花草树木。

4.1.3 仓库区内附设的锅炉房宜布置在常年最小频率风向的上风侧。

4.1.4 仓库区内附设的设备用房位置应接近服务负荷中心,并应满足运行安全、管理方便的要求,同时应预留大型设备的安装与检修通道。

4.1.5 仓库之间的防火间距、仓库与其他建筑的防火间距,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

4.2 道路运输

4.2.1 仓库区内道路运输设计应符合下列规定:

1 应满足运输、消防、安全、卫生、施工、安装及检修的要求。

2 路网布局应与功能分区相结合,宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直,并宜呈环形布置。

3 道路布置应符合人、货分流的要求。应与竖向设计相协调,并应有利于场地及道路的雨水排除。

4 道路与厂外道路的衔接应短捷、顺畅。道路不宜中断,当出现尽头时,其尽端应设置回车场。

5 道路宜选用城市型。采用高级或次高级路面,车间引道做

法可与相连道路相同。

4.2.2 消防道路交叉口处路面内缘最小圆曲线半径不应小于 12.0m,路面以上净空高度不应低于 4.0m。

4.2.3 仓库区主要物流道路的路面宽度宜为 7.0m~9.0m,其他道路的路面宽度宜为 4.0m~6.0m。

4.2.4 装卸区货位及通道应满足汽车装卸及通行要求,不应占用道路作为装卸场地。

4.2.5 装卸区域应设置回车场,回车场的尺寸应根据运输车辆数量、长度和最小转弯半径确定。

4.2.6 货车停车场宜靠近货流主出入口。

4.2.7 汽车衡设置应符合下列规定:

1 汽车衡的最大称量值不应小于实际最大称量汽车满载时总重量的 1.2 倍。

2 汽车衡宜设置在汽车运输物品主要出入口附近道路边,汽车衡位置应满足建筑限界的要求。

3 汽车衡两端引道直线段长度不应小于设计的最长一辆车长。

4.2.8 仓库区道路布置及平面设计、竖向设计,应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 及现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

5 仓储工艺

5.1 一般规定

5.1.1 仓库的储存单元及储存方式应符合下列规定：

- 1 储存单元宜采用托盘或料箱；
- 2 物品宜储存在货架上，并宜机械化搬运；
- 3 储存量较大的仓库宜采用自动化立体仓库。

5.1.2 仓库的层数应根据储存物品种类、数量和用地情况等因素，通过经济技术比较确定，并应符合下列规定：

- 1 宜采用单层仓库；
- 2 与生产车间联合布置时，仓库的层数和高度应便于与生产车间衔接。

5.1.3 仓库净高应根据仓储工艺、公用设备及管线敷设空间等因素，通过经济技术比较确定，并应符合下列规定：

- 1 单层仓库净空高度不宜小于 4.20m；
- 2 多层仓库第一层净空高度不宜小于 4.20m；第二层及以上各层净空高度不宜小于 3.50m。

5.1.4 仓库应根据储存及管理要求设置储存区、收货区、发货区、装卸及理货场地、管理间、更衣室、清洁设施等。

5.1.5 仓库可根据需要设置空调机房、冷冻机房、变配电间、控制室等辅助用房。采用叉车搬运的仓库应设置叉车充电间(区)及叉车检修通道。

5.1.6 仓库应设置与物品出入库量相适应的装卸、理货场地，装卸、理货场地不得露天设置。

5.1.7 仓库的面积应与生产或经营规模相适应。仓库面积的计算可按本规范附录 B 的规定确定。仓库设置货架时面积利用率

不宜低于 0.3,不设置货架时面积利用率不宜低于 0.5。

5.1.8 仓库平面布置应符合下列规定：

- 1 物品周转快的库房宜布置在收货区、发货区附近；
- 2 温度、湿度要求相同或相近的库房宜集中布置；
- 3 仓库管理间宜设在收货区、发货区附近。

5.1.9 多层仓库库房应符合下列规定：

- 1 多层仓库的层数宜为 3 层~6 层；
- 2 火灾危险性大,可燃物相对较多的库房宜设置在上层；
- 3 储存物品较重的库房宜设置在地面层；
- 4 物品周转较快的库房宜设置在下层。

5.1.10 仓库的物流通道或过道宽度应保证进出物品能顺利安全通过,并应符合下列规定：

- 1 叉车运输主通道的宽度不宜小于 3.50m；
- 2 辅助过道的宽度用于叉车搬运时不宜小于 2.40m；
- 3 采用人工搬运时通道宽度不宜小于 1.50m。

5.1.11 仓库卸货平台宜靠近收货区、发货区。卸货平台设计应符合下列规定：

1 卸货平台宽度应由装卸设备尺寸、作业繁忙程度确定,采用人工搬运时不应小于 2.50m；采用叉车搬运时不应小于 4.00m。

2 室外卸货平台上方宜设置雨篷,雨篷底应高出运输车顶(含物品)至少 0.50m,雨篷宽度宜超出卸货平台宽 2.00m。

3 卸货平台边缘顶面应高出站台下地面 0.70m~1.20m,可根据需要设高度调节板。

4 卸货平台边缘顶侧面应涂有防撞标示色带。靠卸货平台边缘一侧有结构柱时,柱边缘距站台边缘应留有足够的安全防撞距离或防撞设施,安全防撞距离应根据货车后悬尺寸确定,且不得小于 0.60m。

5 应在站台布置行人台阶和叉车通行坡道。叉车坡道不宜大于 10%。

5.1.12 收货区、发货区设置应符合下列规定：

1 单层仓库收货区、发货区总面积不宜超过仓库面积的10%；

2 多层仓库每楼层收货区、发货区总面积不宜超过该楼层面积的5%，底层收货区、发货区总面积不宜超过各层面积总和的10%。

5.1.13 储存区设置应符合下列规定：

1 储存区与收货区、发货区应隔开布置。

2 储存区可根据物品的储存条件设置普通库、常温库、阴凉库、冷库、冷冻库和其他库。

3 物品宜存放在托盘或者货架上，不应直接接触地面。

4 产品或物料堆垛应留有一定距离，垛与垛的间距不应小于0.05m。与库房内墙、顶、温度调控设备及管道等设施间距不应小于0.30m，与地面的间距不应小于0.10m。

5 地面码垛存放的物品，码垛高度不宜大于2.00m。

5.2 专项及特殊要求

5.2.1 生产仓库功能间的设置除应满足本规范第5.1.4条的规定外，还应符合下列规定：

1 收货区应设置对产品或物料外包装进行清洁的场所。

2 发货时须拆零的物品应设置符合物品要求的拆包、称重及包装场所。

3 应设置退货库，退货库的温度、湿度要求应与仓库储存物品要求一致。

4 待检品、不合格品及印刷包装材料应存放在隔离区域。对于机械存取、搬运，计算机管理的自动化仓库，可用计算机管理系统取代物理隔离系统。

5.2.2 冷库、冷冻库的设置应符合下列规定：

1 库房应避免阳光直射，并应减少外围护结构的面积。

2 装、卸货区宜设置在室内。待验、装箱和封箱工作应设置在冷库内。

3 收货区、发货区的环境温度应根据工艺要求确定。

5.2.3 中药材、中药饮片库的设置应符合下列规定：

1 中药材、中药饮片应存放于单独的库房。直接收购地产中药材时，应设置中药样品室（柜）。

2 中药材、中药饮片库宜设置专用的养护工作场所。

3 剧毒和贵细中药材应分别专库存放。

5.2.4 特殊物品的储存应符合下列规定：

1 麻醉药品、第一类精神药品、第二类精神药品、医疗用毒性药品和药品类易制毒化学品，应设置专库或专柜，并不得与其他药品混放。

2 蛋白同化制剂、肽类激素药品应设置专库或专柜储存。

3 放射性物品应设置专库或专柜储存。

4 剧毒化学品和第一类监控化学品，应设置专库。

5 腐蚀性物品应按不同类别、性质、危险程度、灭火方法等分区分类储存，性质相抵的物品严禁同库储存。

6 高活性的物料以及印刷包装材料应存放在单独的库房。

5.2.5 仓库内设置取样间时，取样间应符合下列规定：

1 应与储存产品或物料相适应；

2 应设置相应的人员更衣区域和物料缓冲区；

3 人流通道和物流通道应分开；

4 取样操作间应有足够的操作空间。

5.3 仓储设备

5.3.1 仓储设备的选用，应减少设备类型、品种、规格，并应兼顾技术方案、长期运行、扩建发展的要求。

5.3.2 储存物品的运输和装卸宜选用叉车。多层仓库的垂直运输宜选用货梯或垂直输送机，货梯载重量宜为 2.0t~3.0t，货梯数

量宜根据仓库规模及出入库频率确定。

5.3.3 托盘的选用应符合下列规定：

- 1 托盘的规格宜选用标准尺寸；
- 2 托盘的材料应使用环保材料，不得对药品或药品包装产生污染；
- 3 采用木制托盘时，原材料应经过干燥处理、防虫处理和熏蒸处理。

5.3.4 货架的选用应符合下列规定：

- 1 以托盘为单元储存的物品宜选用重型横梁式货架。
- 2 选用重型横梁式货架时，货架层数不宜小于 3 层，货架高度不宜小于 4.50m。
- 3 堆垛机存取时，货架长度宜为 60m~100m，货架高度不宜小于 10m。
- 4 零散物品及小件物品的储存宜采用轻型搁板式货架。当采用人工存取时，货架总高度不宜大于 2.00m，层数宜为 3 层~5 层。
- 5 用于储存托盘码垛的驶入式货架，当采用单向通道操作时，纵向深度方向货格数量不宜超过 4 格，当采用双向通道操作时，不宜超过 8 格。
- 6 货架的最大载荷应根据储存物品单元最大重量确定。

5.3.5 叉车的选用应符合下列规定：

- 1 仓库内应选用电瓶叉车；
- 2 叉车的的核心操作通道宽度可按本规范附录 A 确定；
- 3 货架高度超过 10m 时不宜采用叉车操作；
- 4 多层仓库的二层及以上楼层需要使用叉车时，宜选用自重较轻的叉车。

6 建 筑

6.1 一 般 规 定

6.1.1 仓库建筑设计应符合现行国家和地方有关安全、消防、节能、环保等的规定。

6.1.2 仓库使用年限不应低于 50 年,临时仓库使用年限不宜低于 5 年。

6.1.3 仓库形式宜简洁、规整。规模较大的仓库不宜采用内墙承重系统。

6.1.4 仓库应有防尘、防盗、防潮、防霉、防污染、防虫、防鼠、防鸟的构造防护措施。

6.2 防火与疏散

6.2.1 生产仓库的耐火等级不应低于二级,其他类别的仓库耐火等级不应低于三级。

6.2.2 仓库最大允许占地面积、防火分区面积、安全出口数、疏散距离,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定,且收发作业区域内最远点至最近安全出口的直线距离不应超过 60m。

6.2.3 附设在丙类仓库内的办公室、休息室、管理室、取样区、空调机房、冷冻机房、变配电间等,应采用耐火极限不低于 2.5h 的不燃烧体隔墙和不低于 1.0h 的楼板与库房隔开,并应设置独立的安全出口。当隔墙上需要开设与仓库相互连通的门窗时,应采用乙级防火门窗。

6.3 屋 面

6.3.1 仓库屋面应具有良好的保温、隔热性能。

- 6.3.2** 生产仓库屋面防水等级不应低于Ⅱ级。
- 6.3.3** 钢结构屋面天沟应设置防雨水满溢进入室内的泄流措施。
- 6.3.4** 檐高大于 10m 的仓库,应设置上屋顶的楼梯或检修梯。

6.4 墙面、楼地面

- 6.4.1** 仓库墙面应符合下列规定:
- 1 生产仓库外墙应具有良好的保温、隔热、防霉性能;
 - 2 运输通道内的柱子、墙体应采取防撞措施,通道两侧的墙体下部宜设置高度不小于 0.90m 的实体防撞墙。
- 6.4.2** 仓库楼地面应符合现行国家标准《建筑地面设计规范》GB 50037 的规定,并应符合下列规定:
- 1 仓库楼面、地面设计应满足平坦、坚固、耐磨、防潮、防滑的要求;
 - 2 仓库室内地面应高出室外地面,不应小于 0.30m,墙身应采用防潮构造;
 - 3 仓库出入口及室内有高差地段应采用坡道连接,坡道坡度也应满足叉车空载运行需要;
 - 4 仓库地坪构造厚度应根据堆载和车辆冲击荷载综合计算确定;仓库地面地基土的压实系数不应小于 0.92。

6.5 门 窗

- 6.5.1** 门的设置应满足工艺流程、人流以及安全、防火疏散等的要求。
- 6.5.2** 仓库物料进出门的宽度应宽于运输工具宽度(含搬运物料宽度)0.60m 以上,并不宜小于 2.1m;高度应高于运输工具高度(含搬运物料高度)0.30m 以上,并不宜小于 2.4m。
- 6.5.3** 有叉车通过的门宜采用工业提升门,有开关速度要求时可

采用快速卷帘门。

6.5.4 仓库的外门窗框料应选用牢固、耐久、不变形的材料,且不应设置门槛。当采用木门窗时,应进行防腐处理。

6.5.5 仓库库房外窗的窗台高度不宜小于 1.80m。

6.5.6 建筑采光外窗应采用采光性能好的材料。视觉作业场所工作面上的采光系数标准值应符合现行国家标准《建筑采光设计标准》GB 50033 的有关规定。

6.5.7 屋面采光天窗应密封可靠。平天窗应避免直射阳光,透光材料应符合下列规定:

1 应具有安全性。当采用非安全玻璃时,采光口下部应设金属保护网。

2 应具有漫反射特性。

3 生产仓库还应具有优良的防紫外线特性,应阻挡 90% 以上的紫外线。

6.5.8 高窗、天窗开启应灵活、方便,并应便于擦窗和维修。

6.5.9 冷库不宜设置外窗,阴凉库宜减少外窗的设置面积。

6.5.10 采用易熔材料制作的天窗采光带进行排烟设计时,应符合下列规定:

1 排烟窗的材料熔点不应大于 80℃,且在高温条件下自行融化时不应产生熔滴。

2 固定的天窗采光带面积应为排烟区域建筑面积的 10%。设有自动喷水灭火系统时,面积应减半。

3 当建筑室内净高度超过 6m,建筑室内净高度每增加 1m 时,排烟窗面积可减少 5%,但最大减少量不应超过 50%。

4 当仓库同时设置自动排烟窗和固定采光带时,自动排烟窗面积与 40% 的固定采光带面积之和应达到自动排烟窗排烟面积要求的排烟窗面积。

5 当仓库同时设置手动排烟窗和固定采光带时,60% 的手动排烟窗面积与 40% 的固定采光带面积之和应达到手动排烟窗排

烟面积要求的排烟窗面积。

6 固定的天窗采光带应在屋面均匀设置,每 400m^2 的建筑面积应安装一组,且每个需排烟的房间应至少设置一组。

7 结 构

7.1 结 构 型 式

7.1.1 多层仓库宜采用现浇钢筋混凝土框架结构;单层大跨度仓库宜采用门式刚架轻型钢结构。

7.1.2 多层仓库的楼面次梁宜布置成十字交叉梁或井字梁。

7.1.3 对于建筑平面尺寸较大、结构形式多样的仓储设施,宜设置变形缝。变形缝位置宜综合结构形式、防火分区及使用功能要求。

7.1.4 单层仓库采用多跨门式刚架轻型钢结构时,内柱宜采用上下铰接的轴心受压柱。

7.1.5 高架仓库在柱列处,沿纵向除柱顶应设置连系梁外,柱高度超过 8.0m 时,宜在柱高范围增设连系梁。

7.1.6 自动化立体仓库的结构设计宜将高层货架作为轻钢屋盖的内支撑。

7.2 跨度和柱网

7.2.1 多层框架结构的仓库,柱网尺寸宜为 6m~9m;单层门式刚架轻型钢结构的仓库,柱距宜为 6m~9m,跨度宜为 15m~28m。

7.2.2 立体库的建筑物柱网尺寸的选择宜利于货架布置及叉车操作。

7.3 设 计 载 荷

7.3.1 结构自重、施工或检修集中荷载、屋面活荷载、屋面雪荷载和垂直于建筑物表面的风荷载标准值,均应符合现行国家标准《建

筑结构荷载规范》GB 50009 的规定。

7.3.2 地震作用应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行。

7.3.3 单层仓库采用轻型钢结构时,应计及悬挂荷载。悬挂荷载应按实际情况采用。

7.3.4 多层仓库的楼面梁、柱、墙及基础设计时,楼面等效均布活荷载标准值不应折减。

7.3.5 多层仓库楼面活荷载也可按使用情况、货物堆放、运输工具等荷重引起的局部荷载及集中荷载的实际情况计算。

7.3.6 采用叉车作业时,多层仓库的楼面等效均布活荷载标准值不宜小于 15kN/m^2 ;地面等效均布活荷载标准值不宜小于 20kN/m^2 ;准永久系数均应为 0.8,组合值系数均应为 0.9。

7.3.7 无叉车作业时,多层仓库的楼面等效均布活荷载标准值不宜小于 8kN/m^2 ;地面等效均布活荷载标准值不宜小于 15kN/m^2 ;准永久系数均应为 0.8,组合值系数均应为 0.9。

7.3.8 采用货架、托盘储存货物时,楼面均布活荷载标准值应根据货物实际堆放量确定。

7.3.9 自动化立体仓库的地面荷载应根据设备厂家提供的基础设计条件确定。地面设计、货架基础设计应按设备要求控制不均匀沉降。

7.3.10 地基基础设计应计及地面堆载对地基基础产生的不利影响。

8 给 排 水

8.1 一 般 规 定

- 8.1.1 给水排水及雨水系统设计除满足本规范的规定外,还应满足现行国家规范《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定。
- 8.1.2 室内外消防系统除满足本规范的规定外,还应满足现行国家规范《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。
- 8.1.3 仓库内给水排水及雨水系统均应采取防止水渍的措施。

8.2 给 水

- 8.2.1 仓库区生产生活给水应与消防用水分开单独设置。
- 8.2.2 给水管道可能结露时,应采取防结露措施。

8.3 排 水

- 8.3.1 仓库内应设置消防排水设施。
- 8.3.2 不经常排水地方的排水管道和附件应采取防止水封干涸的措施。
- 8.3.3 屋面雨水排放形式应根据建筑形式、气候条件及生产使用等要求,通过技术经济比较确定,宜采用外排水。
- 8.3.4 重要仓库的屋面雨水排水管道的设计重现期不宜小于 5 年,屋面雨水排水工程与溢流设施的总排水能力不应小于 50 年重现期的雨水排水量。

8.4 消防给水和灭火设施

- 8.4.1 采用临时高压消防给水系统,应在建筑物的最高部位设置重力自流的屋顶消防水箱,并应符合下列规定:

1 消防水箱供消火栓系统出水管不得小于 DN100;供喷淋系统出水管不得小于 DN100,并应在报警阀组前接入。

2 高位消防水箱静压不能满足最不利点喷头的最低工作压力时,应设置屋顶喷淋稳压设施,稳压泵的流量不应小于一个喷头在最低工作压力下的最小流量,稳压泵的压力应满足最不利点处喷头的最低工作压力,并应采取压力连锁控制稳压泵的开停。稳压罐的有效水容积不得小于 300L。

8.4.2 采用屋顶消防水箱的仓储工程,设置重力自流屋顶消防水箱确有困难时,可设置消防气体顶压设备或者消防气压给水设备代替屋顶消防水箱,并应符合下列规定:

1 消火栓系统及喷淋系统应分别设置。

2 设备供水压力应分别满足最不利点处消火栓及喷头的最低工作压力。

3 设备供水流量,对消火栓系统不应小于一个室内消火栓所需的流量;对喷淋系统,不应小于最不利点处一个喷头在最低工作压力下的流量。

4 气压水罐的有效容积,对于消火栓系统,气压水罐的有效容积应满足 10min 的室内消火栓用水量;对于喷淋系统,应满足系统最不利点 4 只喷头在最低工作压力下 10min 的用水量。

8.4.3 贵重仓库或成品仓库室内喷淋系统宜采用预作用系统。喷淋系统设计应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的有关规定。

8.4.4 高架库货架内安装消防喷淋系统时,应在喷淋头位置设防护装置。

8.4.5 灭火器配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 的有关规定。

8.4.6 仓库内中心控制室信息机房宜设置自动气体灭火系统,宜采用洁净气体,并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》

GB 50016、《气体灭火系统设计规范》GB 50370 等的有关规定。

8.4.7 冷库的消防设计应符合现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072的有关规定。

9 采 暖 通 风

9.1 一 般 规 定

9.1.1 仓库的采暖、通风和空气调节设计除执行本规范规定外，还应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 及《冷库设计规范》GB 50072 等的有关规定。

9.1.2 仓库室内空气计算温度和相对湿度应符合物品储存要求。当仓库工艺技术条件有特殊要求时，可按工艺条件确定。

9.1.3 仓库通风和空气调节系统应符合下列规定：

1 通风、空气调节系统气流分布应满足仓库内温度、湿度均匀度的要求；

2 水平方向不同防火分区的通风、空气调节系统应分开设置；

3 温度、湿度要求不同的仓库的通风、空气调节系统宜分开设置；

4 叉车充电间和中药材养护间的通风、空气调节系统应单独设置。

9.1.4 仓库机械防排烟系统与排风系统应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

9.2 采 暖

9.2.1 仓库冬季采暖通风系统的热负荷，应根据现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定计算确定。

9.2.2 仓库中心控制室及主机房、变配电室，不宜采用以热水、蒸汽为热媒的散热器采暖系统。确需采用时，应采取防止漏水漏汽

的措施。

9.3 通风和空气调节

9.3.1 仓库空气调节区的夏季冷负荷应根据现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定计算确定；当室温小于 15℃ 时，冷负荷宜按现行国家标准《冷库设计规范》GB 50072 的有关规定计算确定。

9.3.2 阴凉库的通风和空气调节设计应符合下列规定：

1 不宜设置自然或机械通风系统，确需设置时，应采取防止结露的措施；

2 经常开启的外门和物流通道进出口应设置空气幕。

9.3.3 仓库取样间净化空气调节系统应符合下列规定：

1 取样间的空气洁净度级别应与生产要求一致；

2 取样间的净化空气调节系统宜单独设置，并宜独立运行。

9.3.4 仓库中心控制室、消防控制室等宜采用局部空气调节系统。中心控制室主机房应设置计算机房专用空气调节系统。

9.3.5 仓库的进、排风口应设置防止昆虫、鼠类或其他动物进入的防护措施。

9.3.6 中药材养护间应在室内外分别设控制开关，排风管道正压段不应穿越其他房间。

10 电 气

10.1 配 电

10.1.1 仓库区的用电负荷等级和供电要求,应根据现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 和仓储工艺要求确定,并应符合下列规定:

- 1 冷库、中心控制室用电应为二级负荷;
- 2 自动化库应设置备用电源,并应满足应急操作的最低容量要求。

10.1.2 电源进线应设置切断装置,并宜设置在便于操作管理的地点。

10.1.3 仓库通风系统的配电回路,宜根据不同防火分区设置。

10.1.4 穿过冷间保温层的电气线路应集中敷设,并应采取防火和防止产生冷桥的措施。

10.2 照 明

10.2.1 仓库照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定,并应符合下列规定:

- 1 仓库照明宜利用自然采光。
- 2 库房照明光源应以高效气体放电灯为主,灯具应采用具有防护罩、隔热的节能型灯具,灯具功率因数不应低于 0.9。
- 3 库房内不得安装碘钨灯、100W 以上白炽灯等高热灯具。
- 4 仓库的零拣、退货、包装作业区域照度不应低于 200lx;收货区、发货作业区域不应低于 150lx;储存区域不应低于 100lx。

10.2.2 多层库房内除应设置正常照明外,还应根据需要设置备用照明系统。走道、楼梯等夜间值班人员进出路线处应设置备用

照明,电源应与库房内正常照明系统分开,控制开关应安装在值班人员进出方便处。

10.2.3 仓库内应设置应急照明。在安全出口和疏散通道及转角处设置的疏散标志,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。

10.3 防雷和接地

10.3.1 仓库区的中心控制室应做局部等电位联结。

10.3.2 自动化立体仓库周边应设置接地点,并应与货架、堆垛机轨道及周边输送机外壳联接。

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

10.4 消防报警和消防控制室

10.4.1 仓库区的消防报警和消防控制室设计,应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定。

10.4.2 库房高度超过 12m 时,应设置空气采样早期烟雾探测系统。

10.4.3 丙类仓库的消防及照明供电系统宜设置漏电火灾报警系统。

11 控制与管理

11.1 一般规定

11.1.1 仓库控制和管理方案,应根据仓库用途和规模确定。

11.1.2 仓库的控制和管理应符合下列规定:

- 1 生产仓库,宜与生产装置水平一致;
- 2 药品经营企业所属大型批发仓库,宜采用集中自动化控制;
- 3 品种少、对自动化要求不高的仓库,可采用半自动化或人工控制。

11.2 环境监测与设备控制

11.2.1 库房内宜设置在线温度、湿度集中显示及记录装置。温度、湿度监测点可按本规范附录 C 的规定设置。

11.2.2 对有不同温度、湿度要求的库房,宜设置独立调节的温湿度控制装置。

11.2.3 仓库自动化输送设备宜设置监控设施。

11.3 安全防范

11.3.1 仓库区应设置安全防范设施,可包括视频监控系统、周界入侵报警系统、门禁管理系统。

11.3.2 仓库区的重要区域或岗位宜设置门禁系统。设置门禁系统时,应和消防系统连锁,并应满足消防疏散的要求。

11.3.3 麻醉药品、第一类精神药品、医疗用毒性药品和药品类易制毒化学品库房地内外,均应设置视频监视系统和防入侵报警系统,防入侵报警系统应与公安机关报警系统联网。

11.3.4 剧毒化学品库房应设置防入侵报警系统。

11.3.5 第一类监控化学品、放射性化学品的库房,宜设置防入侵报警系统。

11.3.6 仓库区安全技术防范系统的设计,除应符合本规范外,尚应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》GB 50348 的有关规定。

11.4 管 理

11.4.1 仓库宜设置适合企业运行的仓库管理系统(WMS)。系统应保证安全可靠。

11.4.2 仓库管理系统应符合下列规定:

1 应满足仓库业务运营要求;

2 应与仓库控制系统(WCS)、企业资源计划系统(ERP)结合。

11.4.3 仓库管理系统硬件基本组成,应包括条码打印、条码扫描、手持 RF(无线终端)、工作站、数据服务器及应用服务器等。

12 节能、环保、职业安全卫生

12.1 节 能

12.1.1 仓储工程的节能设计,应选用高效节能的设备和材料,不应选用国家明令淘汰的设备和材料。

12.1.2 空调系统用冷水机组、水泵、冷却塔等设备宜进行综合效率优化控制。

12.1.3 热介质及冷介质设备、管道应采用良好的保温和保冷措施。

12.2 环 境 保 护

12.2.1 仓库区排水应采用分流制排放。污水宜采用管道排放,并宜接入企业或市政生产污水管网。当仓库区污水不满足污水管网排放要求时,应采取预处理措施。

12.2.2 产生粉尘、毒物或酸、碱等物质的仓库地面或墙壁的冲洗水,应排入污水系统。

12.2.3 仓库区应设置储存或处理消防废水的设施。

12.2.4 噪声控制应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。

12.3 职业安全卫生

12.3.1 仓储工程职业安全卫生应做到安全可靠、保障健康、技术先进、经济合理。

12.3.2 仓库储存物品和作业过程,应按危害人体的途径和程度,进行危险性分析,并应采取必要的防范措施。

12.3.3 仓库区内宜设休息室和清洁饮水设施。

12.3.4 高度超过 2.0m 的作业场所应采取安全措施,可能有物品坠落的场所附近应设置警示标志。

12.3.5 与仓库区无关的酸、碱管线,以及火灾危险性为甲、乙类气体或液体的管线,不应穿越仓库区。

12.3.6 自动化立体库应设置防止人员进入堆垛机操作范围的隔离措施。

附录 A 叉车作业通道宽度计算

A.0.1 叉车通道宽度可按下式计算：

$$Ast = L_2 + b + a \quad (\text{A.0.1-1})$$

$$L_2 = Wa + X \quad (\text{A.0.1-2})$$

式中： Ast ——工作通道宽度(mm)(图 A.0.1-2)；

a ——安全间隙(图 A.0.1-2)，取 200mm；

b ——托盘宽度(mm)(图 A.0.1-2)；

L_2 ——叉车长度(mm)(图 A.0.1-2)；

X ——载荷距离(前轴中心到货叉背面)(mm)(图 A.0.1-1、图 A.0.1-2)；

Wa ——转弯半径(mm)(图 A.0.1-2)。

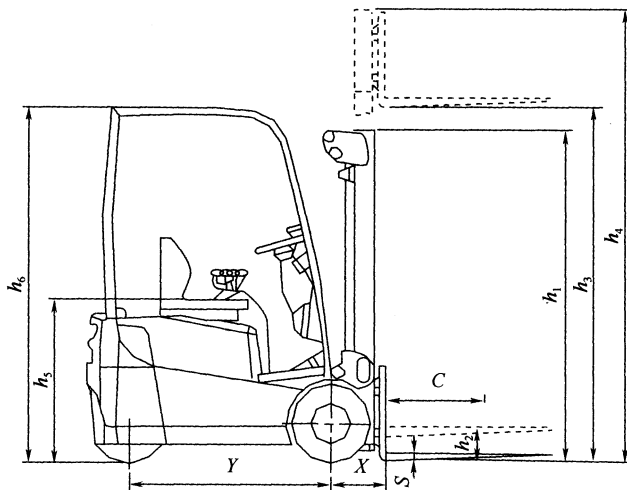


图 A.0.1-1 叉车立面

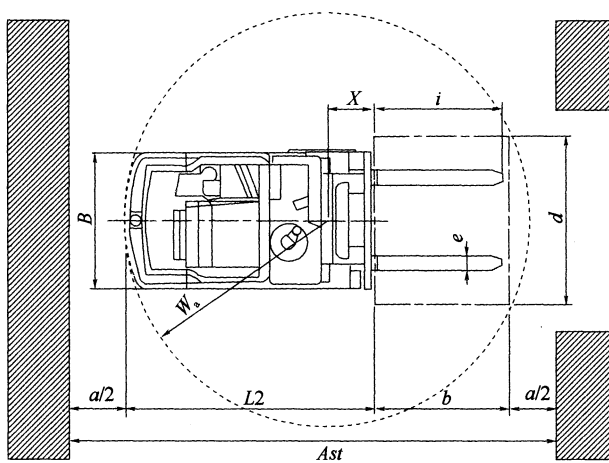


图 A.0.1-2 叉车平面位置

附录 B 仓库有效使用面积计算

B.0.1 人工或叉车搬运单层仓库有效使用面积,可按下式计算:

$$Sa = S \times (1 - 10\%) \times f \quad (\text{B.0.1})$$

式中: Sa ——有效使用面积或物品占地面积(m^2);

S ——建筑面积(m^2);

f ——仓库面积利用率,无货架时取 0.5,有货架时取 0.3。

B.0.2 人工或叉车搬运多层仓库有效使用面积,可按下式计算:

$$Sa = S_1 \times (1 - 10\%) \times f + \sum_{i=2}^n S_i \times (1 - 5\%) \times f \quad (\text{B.0.2})$$

式中: S_1 ——底层建筑面积(m^2);

S_i ——二层及以上单层建筑面积(m^2);

n ——仓库层数;

f ——仓库面积利用率,可取 0.5;

Sa ——有效使用面积或物品占地面积(m^2)。

B.0.3 自动化库库托盘总数,可按下式计算:

$$N = 2 \times n_1 \times n_2 \times n_3 \quad (\text{B.0.3-1})$$

$$n_1 = \frac{W - 1.4}{P} \quad (\text{B.0.3-2})$$

$$n_2 = \frac{L - 10}{1.2} \quad (\text{B.0.3-3})$$

$$n_3 = \frac{H - h_1 - h_2 - h_3}{h_4} + 1 \quad (\text{B.0.3-4})$$

式中: n_1 ——巷道数,取整数;

n_2 ——单排货架每层托盘数,取整数;

n_3 ——货架层数,取整数;

- L ——仓库总长度(m)(图 B.0.3-1);
 W ——仓库净宽度(m)(图 B.0.3-1、图 B.0.3-2);
 H ——仓库净高度(m)(图 B.0.3-2);
 P ——堆垛机轨距(m)(图 B.0.3-1、图 B.0.3-2);
 h_1 ——公用工程设备层高(m)(图 B.0.3-2);
 h_2 ——底层货架起始高度(m)(图 B.0.3-2);
 h_3 ——顶层货架高度(m)(图 B.0.3-2);
 h_4 ——货架层高(m)(图 B.0.3-2);
 N ——仓库托盘总数。

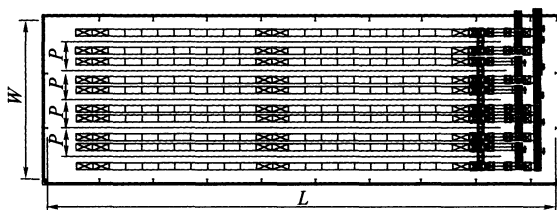


图 B.0.3-1 自动化库平面

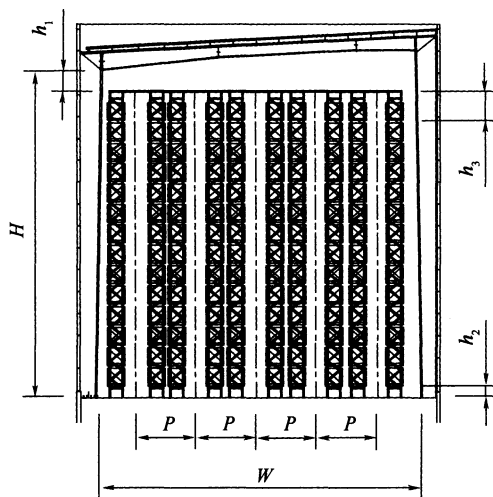


图 B.0.3-2 自动化库立面

附录 C 仓库温湿度测点终端设置

C.0.1 仓库中有温湿度要求的库房或区域应设置温湿度测点终端,并按温湿度的分布情况设置。测点终端宜位于最有可能产生温湿度波动的区域。

C.0.2 每个库房安装的测点终端数量及安装层数应按表 C.0.2 确定。

表 C.0.2 库房温湿度测点终端数量要求及安装层数

房间或区域名称		终端数量(个)				安装层数
		常温库、阴凉库		冷库、冷冻库		
		$\leq 300\text{m}^2$	$> 300\text{m}^2$, 每 300 m^2 终端数 ¹	$\leq 100\text{m}^2$	$> 100\text{m}^2$, 每 100 m^2 终端数 ²	
平面仓库		≥ 2	≥ 1	≥ 2	≥ 1	1
高架仓库、 自动化库	货架高度 4.5m~8m	≥ 2	≥ 2	≥ 2	≥ 2	2
	货架高度 8m 以上	≥ 3	≥ 3	≥ 3	≥ 3	3
收货区域		≥ 1				1
发货区域		≥ 1				1
零货包装区域		≥ 1				1

注: 1 面积计算时,常温库、阴凉库面积不足 300m^2 时按 300m^2 计算;

2 面积计算时,冷库、冷冻库面积不足 100m^2 时按 100m^2 计算。

C.0.3 平面仓库测点终端安装高度,不得低于药品货架或药品堆码垛高度的 $2/3$ 。

C.0.4 高架仓库或全自动立体仓库上层测点终端的安装高度,不应低于最上层货架存放药品的最高位置。

C.0.5 测点终端与屋顶和墙壁的距离不应小于 0.50m;与地面的距离不应小于 1.5m;与进出风口的距离不应小于 1.0m,并应避免设置在死角、受辐射热、震动及有水滴处。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

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

引用标准名录

- 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《厂矿道路设计规范》GBJ 22
- 《建筑采光设计标准》GB 50033
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《建筑地面设计规范》GB 50037
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《冷库设计规范》GB 50072
- 《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084
- 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116
- 《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《安全防范工程技术规范》GB 50348
- 《气体灭火系统设计规范》GB 50370
- 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

中华人民共和国国家标准

医药工业仓储工程设计规范

GB 51073 - 2014

条文说明

制 订 说 明

《医药工业仓储工程设计规范》GB 51073—2014,经住房和城乡建设部 2014 年 12 月 2 日以第 665 号公告批准发布。

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

目 次

1	总 则	(45)
3	仓库分类及储存量	(47)
4	总平面布置	(48)
4.1	一般规定	(48)
4.2	道路运输	(48)
5	仓储工艺	(50)
5.1	一般规定	(50)
5.2	专项及特殊要求	(54)
5.3	仓储设备	(56)
6	建 筑	(58)
6.1	一般规定	(58)
6.2	防火与疏散	(58)
6.3	屋面	(59)
6.4	墙面、楼地面	(59)
6.5	门窗	(59)
7	结 构	(61)
7.1	结构型式	(61)
7.2	跨度和柱网	(62)
7.3	设计载荷	(62)
8	给排水	(64)
8.1	一般规定	(64)
8.2	给水	(64)
8.3	排水	(64)
8.4	消防给水和灭火设施	(65)

9	采暖通风	(66)
9.1	一般规定	(66)
9.2	采暖	(67)
9.3	通风和空气调节	(67)
10	电 气	(69)
10.1	配电	(69)
10.2	照明	(69)
10.3	防雷和接地	(69)
10.4	消防报警和消防控制室	(70)
11	控制与管理	(71)
11.1	一般规定	(71)
11.2	环境监测与设备控制	(71)
11.3	安全防范	(71)
11.4	管理	(72)
12	节能、环保、职业安全卫生	(73)
12.1	节能	(73)
12.3	职业安全卫生	(73)
附录 B	仓库有效使用面积计算	(74)

1 总 则

1.0.1 本条规定了制定本规范的目的,规范从规划设计阶段就对药品原辅料、包材及成品在储存阶段的储存环境及操作制定相应要求,保证良好的储存环境确保药品及原辅料的品质。原辅料及成品仓库的要求在《药品生产质量管理规范》(2010年修订)(卫生部令第79号)及《药品经营质量管理规范》(卫生部令第90号)中都有所体现,但是都没有太多明确具体的要求,导致各厂家原辅料及成品仓库水平参差不齐,大量的仓库不能满足原辅料及成品的储存环境要求,造成药品制造及流通环节的隐患。

1.0.2 本条规定了规范的适用范围,主要用于制药厂仓库的设计,也适用于其他用于药品及原辅料、包材等储存及配送仓库。

目前药厂仓库很多都有经营性要求,本规范满足《药品经营质量管理规范》(卫生部令第90号)要求,也适用于经营性医药仓库或医药物流的仓储设计。

本条规定了规范不适用的范围,制药厂生产车间中的中间仓库属于生产中间环节,其属于暂存性质,储存时间较短;而且布置于生产车间中,储存条件较好,一般均可满足药品及原辅料的储存要求,故本规范不涉及中间仓库。

甲、乙类物品,防火要求较高,与一般药品及原辅料的丙类放在一起的话,提高了整个仓库的防火类别,实际生产中也都是单独设置,故本规范不考虑甲、乙类物品仓库。

甲、乙、丙类液体和气体罐区防火要求高,在实际生产中一般单独设置,故本规范不考虑。

1.0.3 本规范只是在药品储存环节针对药品及原辅料要求及特性提出了相应的要求,对仓库建造的其他方面或通用要求方面较少提及,故还应该符合国家现行的有关标准的规定。

3 仓库分类及储存量

3.0.1 仓库的分类是为了方便管理,统一要求。所以分类方法可从不同的角度处理,本规范两种分类方法主要是考虑管理要求和储存要求两个方面。

辅助仓库主要用于生产辅助用品的储存,一般情况下,其规模比生产仓库要小,如果规模较大可单独设库,但大部分情况下都是与生产仓库组合成综合仓库。

在 GMP 中对药品或原辅料的储存环境没有明确的要求,只是笼统地说要满足药品或原辅料的储存要求。在 2000 年版《药品经营质量管理规范》中对药品的储存环境要求比较明确,库房有常温库、阴凉库、冷库,均有温湿度的要求,分别为冷库温度为 $2^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$,阴凉库温度不高于 20°C ,常温库温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$,各库房相对湿度应保持在 $45\% \sim 75\%$ 之间。2012 年版《药品经营质量管理规范》(卫生部令第 90 号)中对药品的库房湿度的要求明确为 $35\% \sim 75\%$,但其他要求修改为按照药品本身要求来处理,按照 2010 年版《中华人民共和国药典》凡例第二十九条【贮藏】规定中,温度要求分为阴凉处(不超过 20°C)、冷处($2^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$)、常温($10^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$)对应仓库中的阴凉库、冷库、常温库。

3.0.2 储存天数是确定储存量的重要因素,生产车间的规模一般情况下比较明确,每天生产所需的原辅料及包材等都有明确的数据,成品的数据也明确,除去预留生产能力及市场情况可能变化外,生产数据应该可以确定,这样的话储存天数确定后可以确定仓库中各种物料的储存能量,从而确定仓库的总储存量。

4 总平面布置

4.1 一般规定

- 4.1.1 本条主要是讲总平面布置原则。从建造成本和运行成本考虑。
- 4.1.2 本条主要考虑原辅料的污染因素,减少污染源。
- 4.1.3 本条是为了避免锅炉房对仓库的污染因数。
- 4.1.4 本条是为了减少管线距离,达到节能效果。
- 4.1.5 建筑间距属现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016管辖范围,药品及原辅料对其没有特殊要求。

4.2 道路运输

- 4.2.1 本条列出仓库区道路应符合的要求,分别说明如下:

1 为仓库区道路布置原则及功能要求,为了保持仓库区道路交通、消防顺畅,车流、人行安全,生产运行正常以及维修方便等要求。

2 仓库区道路网的布局应与总平面布置功能分区相结合,且宜与主要建筑物、构筑物轴线平行或垂直布置,使之与仓库区通道及管线布置相协调,使库房出入联系方便。

3 要合理分散人流和货流,使货流通畅、人流方便、交通安全。仓库区道路与竖向设计相协调,不仅有利于场地及道路的雨水排除,而且还有利于阶梯布置的道路联系通畅。

4 仓库区道路与库外道路的衔接值得重视,应尽量使主要货流和人行进出口直通、短捷、顺畅,减少混行和迂回绕行现象。仓库区道路应尽量正交和呈环形布置,不宜中断。当出现尽头时,本条提出设置尽端回车场及其长宽尺寸的规定要求。

5 仓库区道路宜选用城市型,采用高级或次高级路面,能减少起尘,保证环境卫生整洁,有利于满足药品运输、装卸对周围环境的要求。

4.2.2 此要求可满足消防车通行要求。

4.2.3 仓库区的路面宽度要求主要根据现有医药工程实际情况总结而来,相对化工行业的道路情况要简洁一些,分为主干道和次干道即可满足要求,实际工程中情况也基本如此。7.0m~9.0m道路可满足双向通行,4.0m~6.0m道路可满足消防车通行。

4.2.4 本条为强制性条文,必须严格执行。装卸场地和堆场应保证装卸人员、装卸机械和车辆有足够的活动范围和必要的安全距离,便于操作。占用道路作为装卸场地,在进行装卸操作时如果有车辆需要通行的话对装卸车辆以及装卸人员都会造成安全威胁,因此作出本条规定。

4.2.5 装卸区域是仓库区车辆集中的地方,交通组织非常重要,需要留出相应的地块设置回车场,以利于装卸车辆的进出和停放。回车场的宽度根据同时停靠车辆的数量确定,每辆车占用宽度不小于3m;长度不小于最长货车长度的两倍,满足货车转弯掉头要求,如果发车频率较低,可根据最常用车型长度确定回车场长度。

4.2.6 货车停车场宜靠近货流主出入口,使货车行驶路线短捷,使交通顺畅,车辆易于疏散。

4.2.7 我国道路交通为右侧行车。为使车辆能沿正常行驶方向称重计量,而不横穿道路,影响其他车辆行驶,汽车衡宜位于称量汽车行驶方向的右侧。本条对汽车衡的布置作了3款规定。

4.2.8 本条要求与其他相应规范要求一致,为基本要求。

5 仓 储 工 艺

5.1 一 般 规 定

5.1.1 仓库中物品的储存单元和储存方式是仓库的核心,托盘或料箱有利于机械化运输和装卸,条件允许的话尽量使用机械化操作,减小劳动强度,提高仓库出入库效率,对于储存量较大而且可以使用自动化运输的物料尽量使用自动化立体库,实际上对于储存量较大的仓库,自动化立体仓库的建造成本(含物流设备)会等于甚至低于采用人工搬运码垛的平面仓库,储存量越大,自动化立体库的成本优势越明显。

5.1.2 仓库设计中优先采用单层库,可减少垂直运输,降低运行成本,同时由于仓库属于长期储存物品,其楼面载荷较大,多层库也不经济。在布置货架时,单层库柱网尺寸设置较多层库方便。但生产车间有很多布置成了多层,要求仓库的进出库与车间的进出库衔接,以利于车间的物流组织,这种情况下就要求仓库与生产车间层数与层高一致。单层仓库由于面积利用率低,在占地面积有限制的情况下,也就必须布置成多层。

5.1.3 仓库高度的确定,影响因素很多。设置货架的库房,层高一般按照货架的高度来确定;对于不设置货架的库房,依搬运工具的操作高度来确定。确定高度时还应考虑消防、电气、空调等设备占用高度。

5.1.5 蓄电池充电过程中产生氢气,当空气中所含氢气的体积占混合体积达到一定浓度时,遇火会产生爆炸,因此叉车充电环境必须通风良好,避免氢气聚集。单独的房间或场所易于排风设计。叉车充电间内所有设备、排气扇、开关、灯具、配电箱等宜采用防爆型的。

5.1.6 本条为强制性条文,必须严格执行。仓库的装卸、理货场地的大小直接影响装卸及理货操作的效率,场地过小一方面影响效率,另一方面也容易引起药品等包装损坏及药品混淆。

露天装卸、理货时如果遇到下雨、下雪等天气,容易导致药品外包装潮湿、损坏,造成药品的损坏、变质,影响用药安全。另外《药品生产质量管理规范》(2010年修订)(卫生部令第79号)也作了同样的要求。

5.1.7 仓库的面积计算是判断仓库能否满足生产需求的一个重要指标,仓库的储存量由生产环节的因素决定,仓库的面积大小很难由储存量直接计算出来,因为和仓库的储存方式、货架高度等很多因素有关,只能在仓库布置方案确定后,再来核算储存量,校核储存量是否足够。一般可以折算成标准托盘或体积来比较。

仓库无货架时一般地堆,按照药品要求,地面上摆放托盘,为提高搬运效率,可设置通道宽度 2.0m,两侧布置托盘 1.2m,则面积利用率 $f=(1.2+1.2)/(1.2+2.0+1.2)=0.55$,考虑到还有柱子等影响,取 0.5 为宜。码垛高度不大于 2.0m,主要是考虑连托盘搬运和人工码垛及取货方便。布置货架时面积,托盘尺寸 1200mm×1000mm,货架宽度按照 1200mm(实际 1100mm),长度方向每托盘按照 1200mm,柱子 600mm,叉车操作通道宽度一般 2.8m~3.3m,则面积利用率 $f=2\times 1.2/(1.2+3.2+1.2+0.2+0.6)=0.375$,考虑到还有横向通道,取值 0.3。

5.1.8 布置原则是为了节省运行成本,物品周转快的库房布置在收货区、发货区附近是为了减少运输距离。温度、湿度要求相同或相近的库房宜集中布置是为了方便空调设置和管理。仓库管理间宜设在收货区、发货区附近是便于仓库管理。

5.1.9 对仓库使用来说单层库房是最合适的,进出库方便快捷,省时省力,节约成本,但通常由于占地面积有限,需要将仓库建成多层平面库,对于 2 层的平面库,可以通过利用货架等物流设备来利用存储高度,提高建筑物高度避免 2 层仓库出现,2 层仓库一般

是用于与生产车间相联系,这样物品运输方便,如果单独的库房,一般不推荐使用。多层仓库如果层数太多的话,垂直运输的电梯运输量太大,其垂直运输能力受电梯限制,所以层数不宜太多,故推荐3层~6层。

由于火是向上烧,可燃物较多的库房设在上层,利于火灾时人员的疏散,也利于避免下层发生火灾时蔓延至上层。储存物品较重的库房设置在地面层,结构经济合理。物品周转较快的库房设置在下层,利于提高存储效率,降低运行成本。

5.1.10 叉车主运输通道通常考虑两叉车会车需求,叉车车体宽度一般为 $1.10\text{m}\sim 1.30\text{m}$,通道宽度应不小于 $0.20+1.30+0.20+1.30+0.20=3.20(\text{m})$,另外再考虑 0.30m 的裕量,故取 3.50m 。

单向叉车运行时需要考虑人员通行的宽度,以保证人员安全,故取宽度不小于 $0.20+1.30+0.20+0.50=2.20(\text{m})$,取 2.40m 。

人工搬运时可考虑小推车运输,一般 1.0m 最小宽度,再加上旁边人员通行需要故取 1.5m 。

5.1.11 设置装卸货平台主要是利于装卸货方便,但是设置装卸货平台后要求仓库室内地面与平台高度相同,引起室内地坪抬高,增加建设成本,这样对规模较小的仓库可能不经济,故没有强制规定。

装卸平台上一般需要车辆运输,如不用叉车则使用一般推车,宽度可不需要太宽, $2.50\text{m}\sim 3.00\text{m}$ 即可,如果装卸平台上有叉车运行,因为叉车转弯时通道需要 3.00m 左右,加上一个托盘的长度,故卸货平台宽度不应小于 4.00m 。

平台上部一般需要雨棚,以利于雨雪天可以作业,雨篷宽度应该超出平台,以利于装卸车作业为宜。

平台的高度根据仓库运输车型来确定,以满足大部分车型为宜,如果车型跨度较大可设置平台调节板,增加平台适应车型。

卸货平台由于比室外地面高出很多,平台与室内一般标高一

致,但是叉车有时需要到室外场地操作,或者检修、维修时需要到室外地面,这时需要有通往室外地面的通道,一般在卸货平台端部做成坡道,方便叉车上下。各厂家叉车爬坡能力不同,10%的坡道能满足大部分厂家的爬坡能力要求。

5.1.12 收发作业区需考虑收货、验收、码盘等操作及待检、出库等堆放场所,功能应清晰,分区应明确,才能保证准确,避免混淆等。

收发货作业区面积足够是作业流畅及流程清晰的根本保证。但仓库毕竟属于储存场所,其主要功能是物品储存。对其面积限定是保证库房面积。过大的收发货作业区减少了储存区域的面积,降低了储存量。每楼层收发货作业区不宜超过该楼层面积的5%,底层理货区不宜超过各层储存面积总和的10%。若有明确的数据可以计算出理货区的面积应采用计算值。

5.1.13 本条规定了储存区域要求。

因为收货区、发货区与外界连通,为避免储存区受到外界影响,故储存区应该与收货区、发货区分开,避免受到外界影响。同时收货区、发货区人员活动频繁,如果与储存区域连通,不利于储存区的管理和环境要求。

另一方面,库房的出入口不止一个,特别是与生产车间连体的仓库,一般有多个与车间联通的出入口,需要通过这些出口入出库,这样方便联系,但是这种情况下入出库操作没有通过已设置的收货区、发货区,相当于储存区与此出入口的收货区、发货区没有隔开,这种情况下最好设置一个缓冲间,便于管理。也有利于保持库房的温湿度环境等。其他用途的进出口,例如疏散门不需设置缓冲间。

仓库中各种库房应该根据药品或原辅料的要求设置。

距离要求是根据《药品经营质量管理规范》(卫生部令第90号)要求。

码垛高度的限制是为了存取方便和安全。

5.2 专项及特殊要求

5.2.1 本条属于生产仓库中成品、原辅料、包材及中间品等的一般规定。

1 入库的药品或原辅料需要清除外包装上的污物,以免将污物带入储存区。可根据实际情况设置清洁间或清洁缓冲区。此条为《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)要求。

2 中药材、中药饮片及原辅料的发货需要拆包、称重、重新包装,为避免其被污染和污染别的原辅料,需要单独的场地来处理。

3 退货区的设置是《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)和《药品经营质量管理规范》(卫生部令第 90 号)的要求。温湿度的要求是为了保证有温湿度要求的药品或原辅料的储存环境要求。

4 对于机械操作或自动化操作的仓库,库房分隔越多,对操作效率影响越大,其效率会大大降低;待检品、不合格品存放于隔离区域主要是为了防止混淆和误操作;如果有相应的措施来避免的话,可以不用隔开。

5.2.2 本条规定了冷冻库、冷库要求。

1 要求库房尽量减少外围护结构的面积主要为节能考虑。

2 要求装、卸货区宜设置在室内主要是尽量避免将冷藏或冷冻物品暴露在室温下。待验、装箱和封箱工作应设置在冷库内,待验、装箱和封箱由于所需时间较长,为了保证药品质量,应该尽量与所储存环境相同。

3 收货区、发货区的环境要求最好是与其储存环境要求一致,但是这个要求实际上很难做到;一方面冷库、冷冻库温度较低,而收货区、发货区由于与外界接通,温度、湿度要求很难达到其要求;另一方面仓库的收货区、发货区一般用于仓库所有储存物品,这样便于管理和使用,对一般物品来说,冷库或冷冻库的温度要求

没有必要；另外在冷库、冷冻库的温度环境对操作人员来说太低，长时间在这种环境下操作难以忍受。

收货区、发货区的环境温度应该根据工艺要求确定，工艺要求主要指根据冷库或冷冻库中储存的物品的特性，物品暴露在收货区、发货区环境下的时间等。如果物品在常温或阴凉环境下的稳定性很好，进出库操作过程中在收货区、发货区停留的这个时间段中不影响其品质，那么收发货区可以设置成常温或阴凉，否则还是应该将收货区、发货区的温度设置成和其储存环境一致。

5.2.3 中药材、中药饮片库设置要求。

1 本款要求来源于《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)、《药品经营质量管理规范》(卫生部令第 90 号)的要求。主要原因为中药材类易霉变、生虫，造成对其他药品及原料的影响，同时便于养护。

2 中药材类易霉变生虫等，所以需要干燥及灭虫等场所或设施。

3 来源于《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)、《药品经营质量管理规范》(卫生部令第 90 号)、《中药商业质量管理规范(试行)》的要求，主要是为了药品安全以及方便监管。

5.2.4 本条第 1、2、3、4、5 款为强制性条文，必须严格执行。

1 麻醉药品、第一类精神药品、第二类精神药品、医疗用毒性药品和药品类易制毒化学品的储存要求是依据《麻醉药品和精神药品管理条例》、《麻醉药品和精神药品生产管理办法(试行)》、《易制毒化学品管理条例》、《药品类易制毒化学品管理办法》的相关要求制订。

2 本款是根据《反兴奋剂条例》的相关要求制订。

3 本款是根据《放射性药品管理办法》和《化学危险品安全管理条例》(2011 年修订)的相关要求制订。

4 本款是根据《中华人民共和国监控化学品管理条例》和《中

华人民共和国监控化学品管理条例》的相关要求制订。

5 本款是根据《腐蚀性商品储藏养护技术条件》的相关要求制订。

6 本款是根据《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)的相关规定制订。高活性的物料容易影响或者污染其周边储存的物料,造成储存物品变质。印刷包装材料单独存放是为了加强管理,防止流失出去后给不法人员制造假药。

5.2.5 本条是按照《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)的相关要求制订的。

5.3 仓 储 设 备

5.3.1 减少设备类型、品种、规格主要是从采购、使用及维护方面考虑。

5.3.2 仓库中尽量采用机械运输和装卸,可采用各种叉车满足相应需求,多层库垂直运输一般采用货梯,对有自动输送要求的仓库可以采用和输送线相配套的垂直输送设备。

5.3.3 标准尺寸托盘易于采购和流通。

现行国家标准《联运通用平托盘 主要尺寸及公差》GB/T 2934 规定托盘尺寸为 1200mm×1000mm 及 1100mm×1100mm,优先采用 1200mm×1000mm 托盘。

根据《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)要求,木制托盘只能用于仓库,不能进入生产区域使用。

对于需要经常清洗的托盘,应考虑使用易于清洗的材质,如塑料托盘。

5.3.4 在实际工程中仓库可根据储存要求使用各种货架,重型横梁式货架只是其中的一种,而且是使用最广泛的一种,其存取效率较高,故推荐使用,如不能满足要求时可采用其他形式货架。

工程中货架层数 3 层时,库房物品的储存量和物品在地面码垛时储存量相当,所以货架层数不宜小于 3 层,同样道理,货架高

度小于 4.5m 也在经济上不太合理。

自动化立体库由于采用堆垛机存取操作,其经济运行距离约 60m~100m,高度 20m 左右,所以货架在设计时不宜太长或太短,太短堆垛机能力浪费,太长能力不足,影响出入库效率,同样道理,高度不宜太低,也不要太高。

零散物品主要是考虑方便人工操作。

对于驶入式货架当纵向深度太深时存取操作不太方便,效率太低,所以不宜太深。

5.3.5 叉车是仓库中使用最广泛的运输和装卸机械化工具,各种类型叉车中电瓶叉车使用电力,其他叉车使用各种燃料均有一定的废气排放,故应使用电瓶叉车。

叉车的_{最小操作通道宽度}是叉车在库房内货架中存取托盘时两排货架中间的净宽度,可按叉车厂家提供的巷道宽度尺寸或按照本规范附录 A 确定。

货架高度超过 10m 时,叉车的效率及经济性也无优势,故货架高度不宜超过 10m。对于堆垛机操作的仓库,如果高度过低的话也很不经济,货架高度不宜低于 10.0m。

对多层仓库的二层级以上库房使用叉车时,由于楼面载荷的关系,叉车自重影响楼面承载,故尽量选用自重较轻的叉车,以减少楼面载荷,降低仓库建设成本。

6 建 筑

6.1 一 般 规 定

6.1.3 简洁、规整的平立面形式利于提高库房的使用效率。内墙承重系统库房开间小,体积利用率低,设备布置受限制,考虑到储存物品品种规格、货架布置形式的变化可能导致库房的重新分隔,所以新建库房不宜采用内墙承重体系。

6.1.4 药品因其治病救人的特殊性,在其生产过程中对洁净、防污染有着严格要求,同样,药品在贮存与流通环节也应有严格的防污染储存措施。另外,新建厂房一般建在市郊,为防止昆虫、鼠类等对原料、成品造成破坏、污损,库房应因地制宜采取防昆虫和其他动物进入的措施。

6.2 防火与疏散

6.2.1 本条为强制性条文,必须严格执行。生产类仓库包括原料库、辅料库及成品库。这类库房火灾危险性一般为丙类,其特点为单体体量较大、储存物品较多、贮存物品价值相对较高,另外,这类仓库往往有温、湿度方面的要求,仓库建筑投资较大,一旦发生火灾,损失较大,因此规定生产类仓库的耐火等级不应低于二级。

其他类别的仓库包括备品库、劳保库等,一般规模较小,有些火灾危险性为丁、戊类,在这种前提下,可适当降低其建筑耐火等级,但也不宜低于三级。

6.2.2 仓库库房内工作人员较少,且均为同货物随进随出,极少滞留,因此现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 对仓库没有明确的安全疏散距离要求,但收发作业区往往人员较集中,停留时间长,设计必须考虑这部分人员的安全疏散,参照厂房的安全疏

散距离,规定这些工作场所的安全疏散距离不应超过 60m。

6.2.3 本条为强制性条文,必须严格执行。仓库附属的办公室、休息室、取样区、管理室内,人员在岗时间长,而丙类库房内可燃物较多,一旦发生火灾,火势蔓延很快,对库房内的工作人员生命安全威胁较大,因此,上述功能间要采用规定的耐火构件与库区分隔开,且其安全出口需独立,不应通过库区疏散;当隔墙上需要开设与仓库相互连通的门窗时,应采用乙级防火门窗,使人员有足够时间疏散。

多次火灾事故表明,变配电间往往是火灾发生的源头所在;通风、空调机房是通风管道汇集的地方,也是火势蔓延的主要部位。基于上述考虑,制定此条规定。

6.3 屋 面

6.3.2 生产车间屋面防水一般为Ⅱ级,仓库中由于储存物品较多,如果贵重物品较多,或物品总价值较高,可将屋面防水提高到Ⅰ级。

6.3.4 为方便屋面防水及设备检修,应设置上屋顶的楼梯或检修梯。

6.4 墙面、楼地面

6.4.1 仓库室内经常有叉车、小车通行,在柱子、墙阳角及凸出构件等部位采取防撞措施利于保证结构安全与美观。

6.4.2 仓库荷载较大,除了地基土的压实系数满足要求外,还需严格按相关规范进行分层夯实。对承载力较差的土壤要通过换填、强夯、复合地基等方式进行处理。

6.5 门 窗

6.5.2 仓库物料进出门宽度、高度根据通行车辆及搬运物件确定,运输频繁的门还应适当放大,门上配观察窗、防撞设施可以增

加运行安全系数。

6.5.5 从防盗角度考虑,库房外窗的窗台高度不宜低于 1.80m 或设置防盗网等措施;仓库内货架较高,进深较深,普通外墙低窗无法解决中间部位自然采光需求;另外,在货物存取过程中,低窗也容易损毁。

6.5.7 对仓库而言,天窗采光具有不被货架、物品遮挡的优势。但直射的阳光对许多药品有加速其分解、失效的可能,所以有遮光保存要求的药品不应设外窗或天窗,其余库房天窗所用透光材料也应具备优良的漫反射特性及优良的防紫外线特性。

6.5.9 冷库、阴凉库有保温隔热要求,相关资料显示,门窗是房间能量散失的主要部位,为减少能耗损失,应减少外窗的设置。

7 结 构

7.1 结 构 型 式

7.1.1 多层仓库的楼面使用荷载较大,因此宜采用双向柱距均较小的现浇钢筋混凝土框架结构。由于屋面荷载较小,当采用轻钢屋盖时,多层仓库的顶层可抽掉部分内柱形成排架结构,方便工艺布置并提高空间的使用率。为了维护结构与主体结构的可靠连接,单层仓库当外墙为砌体时,宜采用钢筋混凝土柱与轻钢屋盖组成的排架结构;当外墙为轻质彩钢板时,宜采用门式刚架轻型钢结构。

7.1.2 多层仓库的楼面使用荷载较大,为有效减小主梁的高度,提高梁底以下的净空,在楼面结构布置时,应使楼面荷载均匀传向两个方向的主梁。同时还应注意两个方向的柱网尺寸宜接近;纵横方向交叉梁或井字梁的线刚度比宜接近。

7.1.3 大型仓库的使用功能要求较多,通常有高架库区、普通库区、分拣区、办公区等。这些功能区有机地组合在一起形成整体。不同的功能区要求的柱网尺寸和对应的结构形式均不相同。将变形缝设置在功能分区处,既可减小温度应力和收缩应力,又可使分缝后的结构单元形式单一,结构体系规则,满足抗震设计的要求。

7.1.4 多跨门式刚架轻型钢结构设置内柱的目的是减小刚架梁的跨度,从而减小刚架梁的截面。内柱设计为上下铰接后,不提供抗侧刚度,仅承受竖向荷载。

7.1.5 规定此条的目的是在不影响使用功能和建筑立面的情况下,减小柱纵向的计算高度,从而可减小柱在该方向的截面尺寸。

7.1.6 仓库的结构设计要与货架的结构设计密切协作与配合。充分利用货架的承载能力,在货架用钢量增加不多的情况下,可大

幅度降低仓库结构的用钢量。

7.2 跨度和柱网

7.2.1 多层框架结构两个方向的柱网尺寸宜接近;单层门式刚架轻型钢结构的柱距超过 9m 后,屋面檩条和墙面围梁的用钢量会大幅度增加,一方面不经济,另一方面也会给结构设计带来困难。

7.2.2 叉车通道有相应要求,故室内结构柱影响货架的布置,如果柱网尺寸与叉车通道及货架尺寸没有匹配上,会造成面积浪费。如货架宽度 1.20m,叉车通道 3.00m,货架与柱子(或货架)的间距 0.10m,柱子尺寸假设 0.60m,那么一个巷道的宽度为 $0.10+1.20+3.00+1.20+0.10+0.60=6.20(\text{m})$,柱间距在 6.20m 左右较合适。如果柱间距为 8.00m 左右会造成货架布置与柱子有冲突,造成面积浪费。

7.3 设计荷载

7.3.3 分散、众多、较小的悬挂荷载,如吊顶荷载、风管荷载、喷淋支管的荷载等,应折算为均布荷载采用(一般情况下,在设计屋面檩条时可取 0.8kN/m^2 ;在设计刚架时可取 0.6kN/m^2 ;当设计资料详尽时,应按具体情况经折算后确定);集中、较大的悬挂荷载,如消防主管、悬挂风机等,应按线荷载或集中荷载单独采用。

7.3.4 仓库楼面等效均布活荷载标准值是根据储存货物的容量及堆码高度等因素经计算确定的。作用于楼面的活荷载可能以标准值的大小同时布满在所有楼面上。

7.3.6 考虑起重量 1000kg 以内的叉车作业。

7.3.9 基础设计条件的主要内容如下:

(1)基础顶面的预埋要求、各预埋件对应的集中荷载大小及预埋件的允许偏差;

(2)整个基础各区域承受的平均载荷和具体要求;

(3)堆垛机的速度、轮距、主动轮轮压、被动轮轮压;

(4)整个基础不均匀沉降的最大允许值；

(5)基础二次浇筑的具体要求；

(6)基础表面素混凝土的最小厚度及标高的允许偏差。

7.3.10 地面堆载对地基基础产生的不利影响必须考虑,如引起的偏心荷载、基础差异沉降、基底反力增加等。

8 给 排 水

8.1 一 般 规 定

8.1.3 应避免因意外事故或管道检修放空等导致的水渍,如管道布置时横管应尽量避免设置于货架上方、立管应采取防止撞坏损坏的措施、管材应尽量选用密封性安全性较高的管材等。

8.2 给 水

8.2.1 仓库的消防水量一般均较大,而生产生活水量相对较小,为保证生产生活用水不被消防用水污染,消防管网与生产生活管网、消防水池与生产生活水池均应分开设置,但不包含室外低压给水管网上直接接出的室外消火栓。

8.2.2 仓库内一般有温湿度要求,当室内给水管道温度相对较低时,管道外表面可能结露,对仓储内的货物存在潜在的威胁,所以应计算给水管道存在结露的可能性,当存在结露时应采取防结露措施。

8.3 排 水

8.3.2 仓库内有很多地方的排水是不经常用到的,如喷淋泄水管处的地漏、报警阀组处的放空地漏、空调排水地漏在过渡季节时等,在这些地方应采取防止水封干涸臭气窜入的措施,如采用密闭带盖地漏的方法。

8.3.3 采用外排水可以避免雨水水渍的潜在危险。但当建筑立面有美观要求、寒冷地区有防冻要求、外排水设置有困难等条件下可以采用内排水。

8.4 消防给水和灭火设施

8.4.1 医药仓储一般会用到快速响应早期抑制喷头,比如 $K=200$ 的喷头,在最低工作压力 0.50MPa 下的流量是 7.45L/s ,在这种情况下,屋顶喷淋稳压泵流量 1.0L/s 显然已经不合适了,发生火灾后稳压泵提供的流量不足以打开喷头、启动压力开关,根据多年的实践经验,规定屋顶喷淋稳压泵流量应大于或等于一个喷头在最低工作压力下的最小流量。

8.4.2 很多特殊屋面或采用钢构件为主体结构的物流仓储,无法设置屋顶高位消防水箱,所以针对这种特殊的结构形式,可以采用消防气体顶压设备或者消防气压给水设备代替屋顶高位消防水箱,对设备的供水流量压力及气压水罐有效容积均作出相应的规定。

8.4.6 中心控制室储存大量的数据记录等,在丢失数据后会造成较大的损失,不适合采用水或干粉等作为灭火设施,宜采用洁净气体作为主要的灭火手段,可以采用有管网或无管网两种方式,气体可以采用二氧化碳、七氟丙烷或气溶胶等。

9 采 暖 通 风

9.1 一 般 规 定

9.1.1 本条强调在采暖、通风和空气调节设计中除执行本规范外,还应执行与设计相关的安全、环保、节能、卫生等方面的国家现行的有关标准、规范的规定。

9.1.2 仓库内空气的计算温度和相对湿度除应符合国家现行的相关标准和规定外,还应满足仓库内物品的特殊要求。

9.1.3 仓库一般层高较高,高架仓库层高可达 30m,货架高度至仓库顶棚附近,整个仓库空间要求温、湿度一致,空气调节系统应保证送风气流分布均匀。高架仓库采用上送风方式时,应采用下回风或侧下回风方式,保证送风气流能够达到仓库下部,避免送风气流短路。

(1)对于阴凉库,应根据空气调节系统送风温差及仓库空气调节系统冷负荷,符合空气调节系统送风量,保证空气调节系统送风量能够满足冷负荷要求。

(2)减少通风、空气调节系统风管穿越建筑防火墙的几率,保证建筑防火体系的完整性,限制火灾的横向蔓延。

(3)不同温、湿度要求的库区,设在一个空气调节系统中,难以协调、影响使用。仓库空气调节系统宜按仓库的不同功能区分设。

(4)铅酸电池在充电时有氢气溢出,故宜单独设置。

(5)中药材养护包括烘干及熏蒸除虫,烘干时带有水汽和异味,熏蒸时气体有毒,应避免窜入其他房间。

9.1.4 机械排烟系统与排风系统合用,可减少通风排烟设备,但必须采取相应措施,应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的相关规定。

9.2 采 暖

9.2.1 不同的仓库,冬季采暖通风系统的热负荷变化很大,应经过计算确定。

9.2.2 为了避免由于采暖管道和散热器的渗漏而威胁计算机系统和变配电系统的安全,故中心控制室及其主机房、变配电室不宜设散热器采暖。如设置散热器采暖,采暖管道应采用焊接连接,散热器应采用焊接光排管散热器等。

9.3 通风和空气调节

9.3.1 不同的仓库,夏季空气调节区的冷负荷变化很大。仓库进、出物料所产生的空气调节冷负荷随物料流量变化,特别是阴凉库等库温较低的仓库,进、出物料产生的空气调节冷负荷变化较大;高架仓库与平库相比,仓库围护结构外墙高度差别很大,从几米到二十几米,窗墙比差别也很大,围护结构产生空气调节冷负荷变化较大;自动堆垛机仓库与人工叉车堆货仓库相比,仓库内电气设备容量、照明设备功率、操作人员数量变化很大,电气设备、照明设备、操作人员产生的空气调节冷负荷变化较大。所以,仓库空气调节区的夏季冷负荷变化范围较大,应经过计算确定。

9.3.2 设置空气调节系统的仓库特别是阴凉库等在运行过程中,夏季容易出现空气结露问题,影响仓库正常运行,设计中应采取措施加以预防。补充经降温除湿的新风,维持阴凉库相对室外为正压,对通风、空气调节系统、防排烟系统进、排风口采取密闭措施,能有效减少室外新风渗入量,减少空气结露。对阴凉库外门、货物通道进、出口设置空气幕,即可减少仓库外新风渗入量,减少结露,也可减少仓库内空调风流出量,减少空气调节系统能耗。对新风管、排风管、防排烟风管作防结露保温,能有效避免这些风管内壁结露,避免造成风管滴水。

9.3.3 《药品生产质量管理规范》(2010年修订)(卫生部令第79

号)第六十二条,(仓储区)应当有单独的物料取样区。取样区的空气洁净度级别应当与生产要求一致。如在其他区域或采用其他方式取样,应当能够防止污染或交叉污染。

仓库取样间净化空气调节系统一般送风量很小,只有每小时几千立方米,运行时间也较少,仓库取样间单独设置净化空气调节系统,方便运行管理,节省能耗。因仓库取样间净化空气调节系统耗冷量、耗热量较小,且运行时间可能与其他空气调节系统不一致,所以要保证空气调节系统冷、热源能够满足仓库取样间净化空气调节系统单独运行时的调节要求。仓库取样间净化空气调节系统可采用自带冷热源的柜式空调机。

9.3.4 中心控制室主机房一般为 24 小时运行,且设备散热量较大,应采用计算机房专用空调机,主机房空调机宜采用风冷冷凝器,主机房空气调节系统应设备用装置。主机房冬季送冷风时,可取室外风作冷源。

9.3.6 中药材养护间有熏蒸功能,应考虑熏蒸后排除消毒气体的排风系统,其消毒气体不应渗漏入其他房间。

10 电 气

10.1 配 电

10.1.1 冷库和中心控制室属于不能停电场所,故需按照二级负荷设计,自动化库停电时无法完成出入库操作,但如果按照二级负荷设计,发电机容量太大,造成浪费,故停电时只需提供部分电力,完成无法用人工存取部分的作业,仅保证应急出货要求即可。

10.1.2 从厂房发生过的火灾事故中了解,电气原因引起的火灾事故占很大比例。为了防止医药工业仓储厂房在节假日停止工作或无人值班时的电气火灾,以及当火灾发生时便于可靠地切断电源,所以电源进线应设置切断装置。为了方便管理,切断装置宜设在便于操作管理的地点。

10.2 照 明

10.2.1 仓库的照明尽量采用自然光以节约能源,可在屋顶设置采光带,墙面设置采光窗或采用光导照明。

气体放电灯发光效率高,寿命长,有利于节能。由于气体放电灯配套电感镇流器时通常功率因数很低,一般仅为 0.4~0.5,所以应设置电容补偿,以提高功率因数。

仓库为储存物品用,物品存放时间较长,且大多为可燃物,所以灯具选择尤为重要,灯具选择不合理就相当于增加了火灾隐患,所以灯具要求具有防护罩、隔热、散热效果好的节能型灯具,而且不得安装碘钨灯、100W 以上白炽灯等高热灯具。

10.3 防雷和接地

10.3.1 中心控制室电子系统较多,为防雷击电磁脉冲,应设置局

部等电位联结。

10.4 消防报警和消防控制室

10.4.2 当房间高度大于 12m 时,普通的点式感温和感烟探测器已不适用,因此应设置空气采样早期烟雾探测系统。

10.4.3 电气原因引起的火灾多年来一直是我国建筑火灾的主要原因。由于丙类仓库存放的为固体可燃物,故有必要从设计和使用等多方面采取措施来预防和控制电气火灾。

11 控制与管理

11.1 一般规定

11.1.2 可根据工程投资及功能需求来确定控制水平和管理方案,以满足生产。

11.2 环境监测与设备控制

11.2.1 温湿度要求是药品储存的基本要求,药品养护的一个重要工作就是监控仓库的温湿度是否满足要求,但是检测方式没有具体要求,是否自动控制也没有具体要求,由于投资及仓库规模的关系,自动监测和控制在很多仓库实现不了,所以此处没有强制规定。

11.2.3 自动化仓库由于自动化程度较高,很多设备处都没有人员看守,这样对很多设备故障无法及时发现和处理,设备的监控有利于及时发现设备故障便于及时处理。

11.3 安全防范

11.3.2 门禁系统所采用的电子门锁应选用断电开锁型,使其在消防系统切断非消防电源时自动开锁。

11.3.3 本条为强制性条文,必须严格执行。麻醉药品、第一类精神药品、医疗用毒性药品和药品类易制毒化学品一旦扩散出去危害很大,都属于国家严格管控的物品,所以要求采取严格的防盗措施。我国《麻醉药品和精神药品管理条例》也要求这些物品的库房具有监控设施和报警装置,并且报警装置应当与公安机关报警系统联网。《药品经营质量管理规范》(卫生部令第90号)、《麻醉药品和精神药品生产管理办法(试行)》、《药品类易制毒化学品管理

办法》和《易制毒化学品管理条例》等也有相应要求。

11.3.4 本条为强制性条文,必须严格执行。仓库的防盗功能是其基本要求,剧毒化学品因为危害巨大,一旦失窃会造成很严重的后果;我国《化学危险品安全管理条例》(2011 年修订)也对其有严格的要求,故作出本条规定。

11.3.5 根据储存物品的特性,为保障储存物品安全,作出本条规定。

11.4 管 理

11.4.1 计算机管理系统是为了管理规范,防范混淆、出错及误操作,便于药品批号跟踪,满足《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)及《药品经营质量管理规范》(卫生部令第 90 号)管理要求。而对自动化仓库而言,仓库管理系统是整个仓库的核心,没有管理系统的话整个仓库技术和设备优势无法发挥,所以管理系统是仓库正常运行的保障。

11.4.2 为了规范药品的储存安全,国家现行《药品生产质量管理规范》(2010 年修订)(卫生部令第 79 号)及《药品经营质量管理规范》(卫生部令第 90 号)对仓库的操作流程、计算机系统都有相应的要求,满足这些规定是计算机管理系统的基本要求。

12 节能、环保、职业安全卫生

12.1 节 能

12.1.2 仓库能耗主要是以空调系统的能耗,所以节能主要以空调系统为主,综合效率优化控制能有效地减小能耗浪费。

12.1.3 本条的主要目的就是减少热量和冷量的损失,降低能耗。

12.3 职业安全卫生

12.3.1 仓库属于物品储存场所,人员和设备相对较少,危险因素相对少一些,但也不能忽视,应针对性的采取相应的安全措施。应做到安全可靠、保障健康、技术先进、经济合理。

12.3.6 本条为强制性条文,必须严格执行。自动化立体库由于技术成熟、存储密集高效、出入库高效及高度的智能化已经得到越来越广泛的应用,正是由于其自动化操作,库房属于无人操作区,自动化立体库的主要危险源来自于堆垛机,将堆垛机的操作区域物理隔离能有效防止无关人员进入危险区域,保障人员和设备安全。

附录 B 仓库有效使用面积计算

B.0.1 此条为单层平面仓库使用面积计算。

仓库需留有足够的收发货作业区,用于装卸、理货所用,兼做验收场地和发货待运场地。理货区的面积,不宜超过仓库面积的10%。

对于地面堆放的仓库储存区,我们一般采用面积利用率来计算储存堆货面积,通过堆货面积和堆垛高度来计算储存量。对于平面仓库其面积利用率一般不低于0.5。

码垛摆放时,一般设置通道宽度2.0m,两侧布置托盘1.2m,则面积利用率 $f = (1.2 + 1.2) / (1.2 + 2.0 + 1.2) = 0.55$,再加上横向通道占用一部分面积,一般可以达到0.5,当然减小通道宽度,增加码放宽度还可以适当提高仓库面积利用率,但这是以损失入出库效率为代价的。

对于托盘货架仓库的储存量不能以面积计算,需要将面积折算成托盘数量,储存货物也需要折算成托盘,都通过托盘数量计算。仓库面积利用率一般取0.3。

布置货架时,托盘尺寸 $1.2\text{m} \times 1.0\text{m}$ (面积 1.2m^2),货架占地宽度按照1.2m (实际1.1m或者1.0m),长度方向每托盘按照1.2m,柱子0.6m,叉车操作通道宽度一般 $2.8\text{m} \sim 3.3\text{m}$,取3.2m,则面积利用率 $f = 2 \times 1.2\text{m}^2 / \{1.2\text{m}(\text{长度}) \times [1.2\text{m}(\text{宽度}) + 3.2\text{m}(\text{通道}) + 1.2\text{m}(\text{宽度}) + 0.2\text{m}(\text{间隙}) + 0.6\text{m}(\text{柱子})]\} = 0.3125$,考虑到还有横向通道,取值0.3。以托盘货架形式储存的叉车库计算的是仓库内可储存的托盘数量,因此和仓库高度有关,仓库的高度决定了货架的高度及货架储存托盘的层数。

B.0.2 此条为多层仓库使用面积计算。

多层仓库的收发货作业区,除底层外还可在各层分别设置。理货区的面积,每楼层不宜超过该楼层面积的 5%,底层理货区不宜超过各层储存面积总和的 10%。

多层仓库一般采用地面堆垛,当然也可采用货架储存。采用货架叉车储存时会导致楼面载荷较大,建筑成本较大。

B. 0. 3 此条为计算自动化仓库储存量。

自动化仓库储存设备由货架、堆垛机组成和出入库系统组成。货架由多层托盘组成,存放托盘层数由几层到十几层,高度可达三十米,所以仓库储存量不能以面积计算,应该由存储的托盘数确定,所以自动化仓库的储存量和叉车库一样由托盘数量来计量。储存货物也需要折算成托盘,都通过托盘数量计算。

自动化仓库一般货架高度较高,所以仓库层高较高,为避免浪费空间,仓库的理货区一般另外处理,因为理货区的层高只要满足叉车操作高度即可,自动化库如果作为理货区使用太浪费空间。所以理货区单独处理,所以此计算不考虑理货区面积。

自动化库的计算首先要确定堆垛机的数量(也就是巷道数量或货架排数),然后计算单排货架的长度,确定长度方向可存放的托盘数量,再根据货架高度确定托盘层数,即可确定仓库托盘数量。

计算巷道数时,式中 P 为堆垛机轨距,也是单个巷道所需宽度,包含堆垛机操作宽度、两边货架宽度、相邻货架间距(含消防喷淋空间)。每个设备厂家其数据都略有差别,计算时要考虑通用性,也就是需要留有相应余量,以保证大部分设备商可实施性,一般可取 4. 2m。计算巷道数时还要留出仓库四周消防通道各 0. 7m,共 1. 4m,以供消防员到达消火栓位置。

计算单排货架每层托盘数时,建筑物净长度 L 与货架长度间要留出堆垛机操作空间及出入库输送线位置,两端加起来一般 10m 左右,如果输送线较复杂的话还要增加,1. 2m 为每托盘需要的长度,是按照 1. 2mx1. 0m 托盘,1. 2m 跨货架存放。

货架高度计算时要考虑顶层消防、照明、空调等设备安装高度 h_1 (一般可取 1.0m)。堆垛机操作时有最低操作离地间隙 h_2 (一般可取 0.7m) 和最上面层托盘存取的操作高度要求 h_3 (一般可取 2.0m)。每层货架的高度 h_4 需要根据所储存物品的包装情况选择合适的装载高度 (一般可取 1.5m 左右), 以保证托盘装载的合理性, 提高托盘装载的利用率。