

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20568—2014

代替 HG/T 20568—1994

# 化工粉体物料堆场及仓库设计规范

Code for design of storageyard and warehouse of  
bulk material of chemical industry

2014-07-09 发布

2014-11-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

# 化工粉体物料堆场及仓库设计规范

**Code for design of storageyard and warehouse of  
bulk material of chemical industry**

HG/T 20568—2014

主编单位：中石化南京工程有限公司

批准部门：中华人民共和国工业和信息化部

实施日期：2014年11月1日

中国计划出版社

2014 北 京

中华人民共和国化工行业标准  
**化工粉体物料堆场及仓库设计规范**

HG/T 20568—2014

☆

中国计划出版社出版

网址: [www.jhpress.com](http://www.jhpress.com)

地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

---

880 mm×1230 mm 1/16 5.5 印张 138 千字

2014年12月第1版 2014年12月第1次印刷

印数 1—336册

☆

统一书号: 1580242·571

定价: 60.00 元

**版权所有 侵权必究**

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

# 中华人民共和国工业和信息化部

## 公告

2014 年 第 47 号

工业和信息化部批准《泡罩包装机》等 676 项行业标准(标准编号、名称、主要内容及起始实施日期见附件)。其中,机械行业标准 394 项(含制药装备标准 16 项)、汽车行业标准 1 项、航空行业标准 41 项、轻工行业标准 135 项、纺织行业标准 37 项、包装行业标准 4 项、化工行业标准 42 项、石化行业标准 6 项、有色行业标准 4 项、冶金行业标准 7 项、建材行业标准 2 项、电子行业标准 1 项、通信行业标准 2 项。

以上机械行业标准由机械工业出版社出版,汽车、制药装备及包装行业标准由中国计划出版社出版,航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,纺织及有色金属行业标准由中国标准出版社出版,化工行业标准由化工出版社出版,石化行业标准由中国石化出版社出版,冶金行业标准由冶金工业出版社出版,建材行业标准由建材工业出版社出版,电子行业标准由工业和信息化部电子工业标准化研究院组织出版,通信行业标准由人民邮电出版社出版。

附件:33 项化工行业标准编号、标准名称和起始实施日期。

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一四年七月九日

附件：

33 项化工行业标准编号、标准名称和起始实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
612	HG/T 20568—2014	化工粉体物料堆场及仓库设计规范	HG/T 20568—1994	2014-11-01
613	HG/T 21514—2014	钢制人孔和手孔的类型与技术条件	HG/T 21514—2005	2014-11-01
614	HG/T 21515—2014	常压人孔	HG/T 21515—2005	2014-11-01
615	HG/T 21516—2014	回转盖板式平焊法兰人孔	HG/T 21516—2005	2014-11-01
616	HG/T 21517—2014	回转盖带颈平焊法兰人孔	HG/T 21517—2005	2014-11-01
617	HG/T 21518—2014	回转盖带颈对焊法兰人孔	HG/T 21518—2005	2014-11-01
618	HG/T 21519—2014	垂直吊盖板式平焊法兰人孔	HG/T 21519—2005	2014-11-01
619	HG/T 21520—2014	垂直吊盖带颈平焊法兰人孔	HG/T 21520—2005	2014-11-01
620	HG/T 21521—2014	垂直吊盖带颈对焊法兰人孔	HG/T 21521—2005	2014-11-01
621	HG/T 21522—2014	水平吊盖板式平焊法兰人孔	HG/T 21522—2005	2014-11-01
622	HG/T 21523—2014	水平吊盖带颈平焊法兰人孔	HG/T 21523—2005	2014-11-01
623	HG/T 21524—2014	水平吊盖带颈对焊法兰人孔	HG/T 21524—2005	2014-11-01
624	HG/T 21525—2014	常压旋柄快开人孔	HG/T 21525—2005	2014-11-01
625	HG/T 21526—2014	椭圆形回转盖快开人孔	HG/T 21526—2005	2014-11-01
626	HG/T 21527—2014	回转拱盖快开人孔	HG/T 21527—2005	2014-11-01
627	HG/T 21528—2014	常压手孔	HG/T 21528—2005	2014-11-01
628	HG/T 21529—2014	板式平焊法兰手孔	HG/T 21529—2005	2014-11-01
629	HG/T 21530—2014	带颈平焊法兰手孔	HG/T 21530—2005	2014-11-01
630	HG/T 21531—2014	带颈对焊法兰手孔	HG/T 21531—2005	2014-11-01
631	HG/T 21532—2014	回转盖带颈对焊法兰手孔	HG/T 21532—2005	2014-11-01
632	HG/T 21533—2014	常压快开手孔	HG/T 21533—2005	2014-11-01
633	HG/T 21534—2014	旋柄快开手孔	HG/T 21534—2005	2014-11-01
634	HG/T 21535—2014	回转盖快开手孔	HG/T 21535—2005	2014-11-01
635	HG/T 21594—2014	衬不锈钢人、手孔分类与技术条件	HG 21594—1999	2014-11-01

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	起始实施日期
636	HG/T 21596—2014	回转盖衬不锈钢人孔	HG 21596—1999	2014-11-01
637	HG/T 21597—2014	回转拱盖快开衬不锈钢人孔	HG 21597—1999	2014-11-01
638	HG/T 21598—2014	水平吊盖衬不锈钢人孔	HG 21598—1999	2014-11-01
639	HG/T 21599—2014	垂直吊盖衬不锈钢人孔	HG 21599—1999	2014-11-01
640	HG/T 21600—2014	椭圆快开衬不锈钢人孔	HG 21600—1999	2014-11-01
641	HG/T 21602—2014	平盖衬不锈钢手孔	HG 21602—1999	2014-11-01
642	HG/T 21603—2014	回转盖快开衬不锈钢手孔	HG 21603—1999	2014-11-01
643	HG/T 21604—2014	旋柄快开衬不锈钢手孔	HG 21604—1999	2014-11-01
644	HG/T 20679—2014	化工设备、管道外防腐设计规范	HG/T 20679—1990	2014-11-01

# 前 言

本规范根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2010 年第二批行业标准制修订计划的通知》(工信厅科[2010]74 号文)和中国石油和化学工业联合会《关于转发工业和信息化部办公厅〈关于印发 2010 年第二批行业标准制修订计划的通知〉的通知》(中石化联质发[2010]222 号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会委托全国化工粉体工程设计技术中心站组织修订。

本规范自实施之日起代替《化工固体物料堆场及仓库设计规定》HG/T 20568—1994。

本规范的修订依据国内有关标准、规范与近年来国家对化工建设项目的要求,在总结了化工企业粉体物料堆场及仓库设计工作中的实践经验,并广泛征求意见的基础上完成。

本规范共有 11 章和 8 个附录,主要的内容是:总则,术语,堆场,散料仓库(棚),圆形料场,袋装、桶装及箱装仓库,筒仓,储存天数及储存量,设备选型,操作与管理,环境保护、安全与职业健康及附录 A~附录 H。

本规范与 HG/T 20568—1994 相比,主要变化如下:

- 对原规定第 2~12 章重新编排,并对部分条文进行了修订;
- 增加了术语、圆形料场、环境保护安全与职业健康 3 章;
- 取消了原规定附录 A、附录 I、附录 J。

本规范由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本规范的技术内容由全国化工粉体工程设计技术中心站负责解释(地址:南京市江宁区科建路 1189 号,邮政编码:211100)。

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:**中石化南京工程有限公司

**参 编 单 位:**华陆工程科技有限责任公司

**主要起草人:**刘伟庆 刘建平 董宁宁 龚建华 马蔚仓 陈将军

**主要审查人:**严福民 赵桂芹 应捷成 王春节 孙卫东 周鼎新

于 芳 方 啸 王一丁

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术 语 .....	( 2 )
3	堆 场 .....	( 3 )
3.1	一般规定 .....	( 3 )
3.2	装卸桥(或抓斗门式起重机)堆场 .....	( 3 )
3.3	斗轮式堆取料机堆场 .....	( 4 )
3.4	抓斗桥式起重机堆场 .....	( 4 )
3.5	其他形式的堆场 .....	( 5 )
4	散料仓库(棚) .....	( 6 )
4.1	一般规定 .....	( 6 )
4.2	抓斗桥式起重机仓库(棚) .....	( 7 )
4.3	长方形耙料机仓库 .....	( 7 )
4.4	其他形式的散料仓库(棚) .....	( 8 )
5	圆形料场 .....	( 9 )
5.1	一般规定 .....	( 9 )
5.2	布置形式 .....	( 9 )
5.3	回转耙料机 .....	( 11 )
5.4	控制与检测 .....	( 11 )
6	袋装、桶装及箱装仓库 .....	( 12 )
6.1	一般规定 .....	( 12 )
6.2	仓库面积的确定 .....	( 12 )
6.3	仓库设计 .....	( 13 )
6.4	仓库内主要设备布置 .....	( 14 )
7	筒 仓 .....	( 15 )
7.1	一般规定 .....	( 15 )
7.2	金属筒仓 .....	( 16 )
7.3	钢筋混凝土筒仓 .....	( 16 )
8	储存天数及储存量 .....	( 18 )
8.1	一般规定 .....	( 18 )
8.2	储存天数 .....	( 18 )
8.3	储存量计算 .....	( 18 )
9	设备选型 .....	( 20 )
9.1	一般规定 .....	( 20 )
9.2	堆场设备选型 .....	( 20 )



9.3	散料仓库(棚)设备选型 .....	(21)
9.4	袋装、桶装、箱装仓库设备选型 .....	(21)
9.5	计量设备的选用 .....	(22)
10	操作与管理 .....	(23)
10.1	操作 .....	(23)
10.2	管理 .....	(23)
11	环境保护、安全与职业健康 .....	(25)
11.1	环境保护 .....	(25)
11.2	消防 .....	(25)
11.3	安全 .....	(25)
11.4	职业健康 .....	(26)
11.5	事故应急救援 .....	(26)
附录 A	叉车工作通道计算 .....	(27)
附录 B	袋装及桶装仓库面积的计算 .....	(30)
附录 C	常用物料的储存天数 .....	(32)
附录 D	常用堆放形式的储存量计算 .....	(35)
附录 E	散装仓库堆料量计算 .....	(37)
附录 F	仓库面积计算法 .....	(39)
附录 G	筒仓容量的计算 .....	(40)
附录 H	常用钢桶规格表 .....	(52)
	本规范用词说明 .....	(53)
	引用标准名录 .....	(54)
	附:条文说明 .....	(55)

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms .....	( 2 )
3	Storageyards .....	( 3 )
3.1	General requirements .....	( 3 )
3.2	Storageyard with unloader (gantry crane with grab) .....	( 3 )
3.3	Storageyard with bucket wheel stacker reclaimer .....	( 4 )
3.4	Storageyard with overhead crane with grab .....	( 4 )
3.5	Storageyard with other equipment .....	( 5 )
4	Bulk material warehouse(shed) .....	( 6 )
4.1	General requirements .....	( 6 )
4.2	Bulk warehouse(shed) with overhead crane .....	( 7 )
4.3	Rectagled warehouse with scraper reclaimer .....	( 7 )
4.4	Bulk warehouse (shed)with other equipment .....	( 8 )
5	Dome storage .....	( 9 )
5.1	General requirements .....	( 9 )
5.2	Equipment layout .....	( 9 )
5.3	Scraper reclaimer .....	( 11 )
5.4	Control and test .....	( 11 )
6	Warehouse of bag, barrel and suitcase .....	( 12 )
6.1	General requirements .....	( 12 )
6.2	Area of warehouse .....	( 12 )
6.3	Design of warehouse .....	( 13 )
6.4	Equipment arrangement of warehouse .....	( 14 )
7	Silos for solid material .....	( 15 )
7.1	General requirements .....	( 15 )
7.2	Metal silo .....	( 16 )
7.3	Concrete silo .....	( 16 )
8	Duration and capacity of storage .....	( 18 )
8.1	General requirements .....	( 18 )
8.2	Storage duration .....	( 18 )
8.3	Calculation for storage capacity .....	( 18 )
9	Equipment selection of storageyard and warehouse .....	( 20 )
9.1	General requirements .....	( 20 )
9.2	Equipment selection of storageyard .....	( 20 )

9.3	Equipment selection of warehouse (shed)	(21)
9.4	Equipment selection of bag, barrel and suitcase in warehouse	(22)
9.5	Metering selection	(22)
10	Operation and management	(23)
10.1	Operation	(23)
10.2	Management	(23)
11	Health, safety and environment (HSE)	(25)
11.1	Environment protection	(25)
11.2	Fire fighting	(25)
11.3	Safety	(25)
11.4	Health	(26)
11.5	Emergency	(26)
Appendix A	Road calculation of forklift trucks	(27)
Appendix B	Area calculation of bag and barrel in warehouse	(30)
Appendix C	Duration of common material storage	(32)
Appendix D	Capacity calculation of stacking material storage	(35)
Appendix E	Capacity calculation of bulk material storage	(37)
Appendix F	Area calculation of warehouse	(39)
Appendix G	Volume calculation of silo	(40)
Appendix H	Spec sheets of common barrel	(52)
	Explanation of wording in this standard	(53)
	Normative standards	(54)
	Addition; Explanation of provisions	(55)

# 1 总 则

**1.0.1** 为了更好地贯彻执行国家技术经济政策,提高化工粉体物料堆场及仓库的工程设计水平,更好地利用资源、保护环境、安全生产、经济合理,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于化工企业粉体物料堆场及仓库的新建、改建或扩建设计。本规范不适用于大型尾矿库、尾矿渣场设计。

**1.0.3** 化工粉体物料堆场及仓库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 堆场 storageyard

化工企业用于露天堆放大宗散状物料、成件货物的场地或区域。

### 2.0.2 仓库 warehouse

化工企业用于储存散状物料、货物的封闭、半封闭式建、构筑物。

### 2.0.3 散料仓库 bulk storage

用于储存不作包装处理的散状固体物料的封闭、半封闭式建、构筑物。

### 2.0.4 圆形料场 dome storage

采用回转耙料机作为堆、取料设备,用于储存大宗散状物料的封闭式圆形仓库。

### 2.0.5 袋装仓库 bagged material warehouse

用于储存采用柔性外包装材(如塑料薄膜袋、纸袋或复合材料袋等)包装物料的仓库。

### 2.0.6 桶装仓库 barrelled material warehouse

用于储存采用刚性桶状包装材料(如金属桶、木桶或塑料桶等)包装物料的仓库。

### 2.0.7 危险品仓库 hazardous material warehouse

单独设置的用于储存具有易燃、易爆、有毒、强腐蚀性等危险性质的粉体物料仓库。

### 2.0.8 筒仓 silo

截面为圆形、方形、矩形、多角形及其他几何外形的储存散料的直立容器。

## 3 堆 场

### 3.1 一 般 规 定

3.1.1 堆场可储存下列形式的物料：

- 1 块粒状、不易流动、难溶于水的散状物料；
- 2 符合包装要求且储存期较短的袋装、桶装及箱装件物料。

3.1.2 确定堆场的形式与规模时，应满足生产装置及发展的需要，其环境保护设计应符合本规范 11.1 的规定。

3.1.3 选择堆场位置应结合当地的自然环境、气象条件及水文地质条件。堆场位置应避开活断层、滑坡、溶洞、淤泥区、古文明建筑等地段。

3.1.4 原、燃料堆场宜布置在原、燃料进厂处或靠近主要用户的区域内。

3.1.5 散料堆场宜布置在厂区的最小频率风向的上风侧。

3.1.6 大型原、燃料堆场宜设均化设施。

3.1.7 在铁路装卸线一侧设堆场时，料堆边沿距离铁路钢轨外侧不宜少于 2.00m；选用门式卸车机卸车，并在门架内堆放物料时，料堆边沿距离行走轨道内侧不应小于 1.00m。

3.1.8 堆场周围应留有堆取料设备移动的通道及消防通道。若堆场一面或相邻两面不能设通道时，则无通道一边与有通道一边跨距不宜超过 45.00m。

3.1.9 堆场内储存两种以上的散料时，应分区堆放，分区之间的料堆底间距不宜小于 2.00m。

3.1.10 堆场内储存可自燃物料时，宜选用可处理自燃物料的堆取料设备和辅助压料设备；堆场内宜预留事故应急处理场地，面积宜为堆场面积的 10%。

3.1.11 露天堆场存放袋装、桶装及箱装件物品时，可加盖篷布；存放时间较长时宜设防雨棚。

3.1.12 露天堆场的地面，应根据地下水位高低和地质情况，采用素土夯实、碎石压实、灌浆、铺混凝土等方法。煤堆场地面可采用劣质煤压实。

3.1.13 堆场地坪标高应高出周围地面标高或道路标高 0.20m~0.30m。

3.1.14 堆场周围应设置排水沟或排水管网。堆场地面应设置排水坡度。

3.1.15 采用地面轨道式机械设备时，宜在轨道内侧设置挡墙。

3.1.16 堆场内宜采用连续输送设备将散料送往用户，避免二次中转倒运。

3.1.17 连续工作制的露天堆场应有照明设施。

3.1.18 储存易燃、易爆及有危险性物料的堆场应设置报警监测设施。

### 3.2 装卸桥(或抓斗门式起重机)堆场

3.2.1 装卸桥(或抓斗门式起重机)兼作卸车机时，其抓斗容积不宜大于 3m<sup>3</sup>，抓斗开启方向应与车厢长度方向一致；并应设抗风移动锁定装置。

- 3.2.2 物料输出受料斗应设在装卸桥刚性支腿一侧,同时应配有受料地槽或带式输送机。
- 3.2.3 装卸桥(或抓斗门式起重机)的轨道布置应按下列规定:
- 1 轨道宜敷设在钢筋混凝土的长条形基础上;
  - 2 轨顶标高应高出堆场地坪标高 0.50m~1.00m;
  - 3 轨道两端应设置限位器和阻进器;
  - 4 轨道中心线与相邻卸车线(铁路轨道)中心线的距离不应小于 5.00m;
  - 5 轨道的一端或两端应比料堆的底边长 10.00m~20.00m。
- 3.2.4 装卸桥(或抓斗门式起重机)的轨道内侧设挡墙时,挡墙与轨道之间的距离不应小于 0.80m,挡墙应高出轨顶 0.50m~1.00m。
- 3.2.5 堆场堆料高度应低于抓斗最高位置的下限 1.00m,低于司机操作室下限 0.50m。
- 3.2.6 采用滑触线供电时,滑触线宜布置在司机操作室的对面一侧,距离轨道的高度不应低于 3.50m。
- 3.2.7 跨度小于 30.00m 的矩形堆场宜选用抓斗门式起重机。
- 3.2.8 单台设备运行的装卸桥(或抓斗门式起重机)堆场,宜设置辅助供料设施。
- 3.2.9 轨道的检修段宜设检修平台和安全锁定装置。

### 3.3 斗轮式堆取料机堆场

- 3.3.1 斗轮式堆取料机堆场适用于堆放中小粒度的散状物料,不宜堆取大块物料,物料粒度不宜大于斗宽的 0.2 倍。
- 3.3.2 斗轮式堆取料机堆场宜设置两台堆取料机。当堆场地形比较狭长,要求同时进行堆取料作业时,两台设备宜布置在同一轨道上。
- 3.3.3 堆场地形呈正方形且堆料量较大时,两台设备宜并列布置。两台设备轨道中心线之间的距离宜取堆取料机悬臂长度的 2 倍。两侧副料堆的最外边线与堆料机中心的距离不应大于斗轮臂架长度与料堆高度之和。
- 3.3.4 堆场堆料顶面高度应比斗轮下沿的极限高度低 0.50m。料堆边缘到输送机中心线距离宜控制在 20.00m~30.00m。
- 3.3.5 斗轮式堆取料机的供电方式应根据设备制造厂提供的技术资料确定。当采用软电缆供电时,电缆宜从堆场中部引入。当采用滑触线供电时,滑触线宜设在地面沟槽内,沟槽应有保护盖板,沟内应排水通畅。
- 3.3.6 斗轮式堆取料机行走轨道轨顶应高出堆场地坪 0.50m~2.00m。轨道基础宜采用钢筋混凝土结构条形基础。
- 3.3.7 斗轮式堆取料机行走轨道端部应留有堆取料机的检修场地。
- 3.3.8 斗轮式堆取料机行走轨道两端应设置终端限位器和阻进器,同时应设置堆取料机锁定装置。
- 3.3.9 当采用轮式装载机、推土机与斗轮式堆取料机配合作业时,应留有机具出入堆料场的通道。

### 3.4 抓斗桥式起重机堆场

- 3.4.1 抓斗桥式起重机兼作卸车机时,抓斗的容积不宜大于 3m<sup>3</sup>。抓斗开启方向应与车厢长度方

向一致。

**3.4.2** 堆场长度方向的一端或两端应留出检修或更换抓斗的空地。

**3.4.3** 抓斗桥式起重机的工作级别宜选用 A6 及以上工作级别。

**3.4.4** 抓斗桥式起重机司机室采用端面入口,电源滑线设在司机室对侧。如果电源滑线需要布置在司机室一侧,应选用司机室侧面入口形式,并设安全挡板。

**3.4.5** 抓斗桥式起重机运行中抓斗提升高度应低于极限高度 0.30m,抓斗完全张开后的下限与受料斗顶面或堆场最高料面的距离不应小于 0.50m,与车辆最高点不小于 1.00m。

**3.4.6** 抓斗桥式起重机大车行走轨道的轨顶高度不宜大于 13m。在轨道外侧应设走道,走道宽度不宜小于 0.60m,并设有护栏。

**3.4.7** 堆场内受料斗可多点间隔布置,其间距宜取 30.00m~50.00m。

**3.4.8** 抓斗桥式起重机跨度范围内设铁路卸车站台时,铁路中心线至柱子内边净空不应小于 2.50m(车辆为单侧卸料),起重机司机室宜布置在铁路站台一侧。

**3.4.9** 抓斗桥式起重机轨道梁立柱的柱距宜选用 6.00m;配置推土机或装载机的堆场,柱距不宜小于 7.20m。

**3.4.10** 在抓斗桥式起重机行走轨道的两端应设置安全尺和车挡,两者距离按起重机的行程限位开关碰上安全尺后,其滑行距离不应小于 1.00m。

**3.4.11** 在堆场两端或中部靠司机室一侧应设置司机上下梯子和登车平台。梯子之间的距离不宜大于 60.00m。

### **3.5 其他形式的堆场**

**3.5.1** 不选用固定式装卸设备的中、小型堆场,可配备推土机、装载机、叉车及手推车等移动式装卸设备。

**3.5.2** 袋装、桶装及箱装件堆场的地坪标高应高出场外地坪 0.20m~0.30m;堆场装卸区宜设装卸站台,站台高度应根据运输车辆确定,宜取 1.10m~1.40m。

**3.5.3** 袋装成品露天堆放时应垫高架空,堆场地面宜做成混凝土地面,场内应设排水沟。

**3.5.4** 储存公称长度小于 20ft 集装箱的堆场,可选用集装箱专用叉车;储存大型集装箱或储运量较大的堆场,宜选用集装箱专用的轮胎式龙门起重机或轨道式龙门起重机。



## 4 散料仓库(棚)

### 4.1 一般规定

4.1.1 流动性好、易吸潮结块的散状物料,宜采用封闭式仓库(棚)储存,并应采取有效防雨防潮措施。

4.1.2 不易受潮、不易扬尘的散状物料,可采用半敞开式仓库(棚)储存。

4.1.3 仓库的跨度、柱距、柱高的建筑模数系列可按表 4.1.3 选取。

表 4.1.3 跨度、柱距、柱高的建筑模数系列

柱高,m	4.2, 5.4, 6.0, 7.2, 8.0, 9.0, 10.0, 12.0, >12.0 不限制
柱距,m	4.0,(4.2), 4.5,(4.8),(5.4), 6.0, 7.2,(8.4), 9.0
跨度,m	9.0, 12.0, 15.0, 18.0, 21.0, 24.0, 27.0, 30.0, 33.0, 36.0

注:1 括号内数值不推荐使用;

2 设有起重机的仓库,柱高不宜高于 18.0m。

4.1.4 应按物料特性和储存量要求设置仓库(棚)的挡料墙,挡料墙形式如下:

- 1 简易仓库(棚)中堆料高度较低时,四周可不设挡料墙;
- 2 抓斗桥式起重机仓库(棚)宜在柱间设挡料墙;
- 3 仓库(棚)的柱基础处理有困难时宜设独立挡料墙;
- 4 格式库应单独设置较高的挡料墙。

4.1.5 仓库(棚)内地坪标高宜高出室外地坪 0.15m~0.40m。当采用库内地坑时,地坑深度不宜超过 2.50m。

4.1.6 仓库(棚)内地坪宜设排水坡度;在有积水的地面安装设备或钢支架时,设备底座及钢支架支腿应设混凝土垫台,台面标高应高出地坪 0.05m~0.10m。

4.1.7 仓库(棚)内地坪可采用素土夯实,或铺垫同类物料碎块压实。

4.1.8 仓库(棚)内地下贮斗、地槽的顶面宜设凸台翻边,其标高应高出室内地坪标高 0.10m~0.30m。

4.1.9 仓库(棚)内需设操作平台、检修平台、过道及梯子时,其净空高度不应小于 2.20m;操作平台、过道高于地面 1.00m 以上时应设保护栏杆。

4.1.10 仓库(棚)内设置的各种贮斗、料斗、漏斗、地槽的进料口应设置安全防护设施,出料口应设置防堵料、防起拱设施。

4.1.11 封闭式仓库的两侧挡墙上应设有窗户;在仓库两端面应设有车辆进出的大门。

4.1.12 封闭式仓库需要设采暖通风设施的,宜按现行国家标准《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》GB 50475 中 7.4 的有关规定执行。

## 4.2 抓斗桥式起重机仓库(棚)

4.2.1 抓斗桥式起重机仓库(棚)的布置应按本规范 3.4 的规定执行。

4.2.2 抓斗桥式起重机仓库(棚)单机作业长度不宜大于 60.00m;设多台起重机时,同一轨道上的单机平均作业长度不宜小于 40.00m。

4.2.3 当仓库(棚)内有铁路车辆进入卸车时,仓库(棚)跨度不应小于 24.00m,抓斗起重机轨顶标高与铁路轨顶标高的高差不应小于 8.00m。铁路中心线至柱子内边缘净空距离不应小于 2.50m;车辆为单侧卸料时,起重机司机室应设置在铁路线一侧。

4.2.4 带式输送机运送物料进库时,宜采用下列布置形式:

- 1 带式输送机沿仓库(棚)一侧纵向布置,移动卸料小车单侧卸料;
- 2 带式输送机沿仓库顶部纵向布置,移动卸料小车双侧卸料。

4.2.5 仓库(棚)内储存易自燃物料(如硫磺黄、硫精矿等)时,不宜采用地坑式地坪。

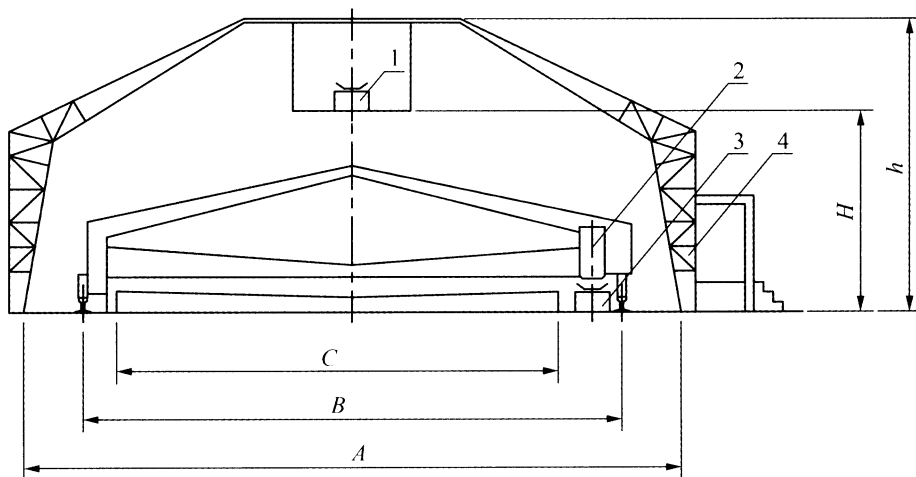
4.2.6 仓库(棚)内储存不燃物料时,最大堆高宜为 6.00m~7.00m;抓斗起重机轨顶高度宜为 12.00m,挡料墙高度宜为 2.50m。

4.2.7 散状物料出库采用高位受料斗时,受料斗顶面标高不宜高于 6.50m,上口应设篦子板,且篦子板应能承受抓斗的冲击。同一库内设两个受料斗时,两个受料斗之间的距离宜为 24.00m~48.00m之间。

4.2.8 仓库(棚)内起重机吊车梁的轨道外侧应设走道,走道宽度不应小于 0.60m;外侧有柱时,走道在柱子外净宽不应小于 0.40m;走道外无挡料墙时应设防护栏杆;走道净空高度不应小于 2.00m。

## 4.3 长方形耙料机仓库

4.3.1 长方形耙料机仓库(图 4.3.1)适用于大宗成品化肥的储存。仓库跨度应根据所选用的耙料机设备而定,宜为 48.00m~60.00m。



1—架空带式输送机;2—耙料机;3—出料带式输送机;4—库房

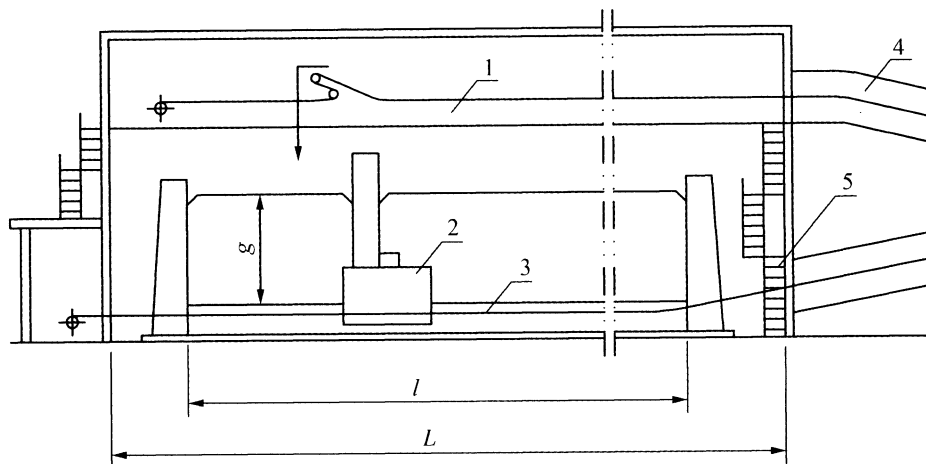
图 4.3.1 长方形耙料机仓库

4.3.2 长方形耙料机仓库的参数可按表 4.3.2 选取。

表 4.3.2 长方形耙料机仓库的参数(m)

耙料机跨度 $B$	仓库跨度 $A$	仓库长度 $L$	仓库高度 $h$	料堆长度 $l$	料堆宽度 $C$	料堆高度 $g$	栈桥高度 $H$
42	54	117~135	23	109	37	11.5	16.5
48	60	117~144	25	117	43	13.3	18

4.3.3 长方形耙料机仓库应采用架空带式输送机配移动式卸料小车进料(图 4.3.3),架空带式输送机沿库长方向正上方布置;在仓库两端,带式输送机栈桥与地面之间应设走梯;在北方寒冷地区,走梯宜设在库内;在南方温暖地区,走梯可设在库外。



1—架空带式输送机;2—耙料机;3—出料带式输送机;4—栈桥;5—走梯

图 4.3.3 架空带式输送机配移动式卸料小车进料

4.3.4 长方形耙料机仓库应采用耙料机与带式输送机配合出料,带式输送机应平行于耙料机轨道布置,带面高宜为 0.80m~1.00m,库内段应为水平布置。

4.3.5 长方形耙料机仓库两端应设挡料墙,进、出料带式输送机出口应与库外封闭式通廊或栈桥连接。

4.3.6 耙料机轨道应安装在  $EL\pm 0.000$  平面,料堆侧边高度应按耙料机规格确定,宜控制在 1.60m~2.00m 以内。

#### 4.4 其他形式的散料仓库(棚)

4.4.1 散料仓库(棚)内不选用固定式起重设备时,可依据所储存物料的特性,选择配备推土机、装载机、带式输送机等装卸运输设备。

4.4.2 不选用固定式起重设备的仓库(棚)宜采用下列建筑结构尺寸:

- 1 仓库(棚)的跨度不宜超过 18.0m;
- 2 库内有推土机或装载机作业时,柱距不宜小于 7.2m。

## 5 圆形料场

### 5.1 一般规定

5.1.1 储存易污染环境的大宗散状原(燃)料,宜采用圆形料场。

5.1.2 圆形料场的有效容积可按表 5.1.2 选取。

表 5.1.2 圆形料场的有效容积

序号	仓库直径,m	挡料墙高度,m	圆库面积,m <sup>2</sup>	有效容积,m <sup>3</sup>
1	60	10	2826	22500
2	80	13	5024	54300
3	90	15	6358	80000
4	100	17	7850	112500
5	110	18	9498	147000
6	120	20	11304	192600

注:有效容积按下列数据计算:

- 1 物料休止角为 35°;
- 2 库内堆料范围为 360°;
- 3 料堆的堆料系数为 0.80。

5.1.3 圆形料场的消防设计应符合本规范第 11.2 节的规定;储存可燃性物料(如煤、硫磺)时,还应符合下列要求:

- 1 挡料墙内壁应衬砌耐火砖;
- 2 挡料墙顶部通道和中心立柱应设有消防水炮、水喷淋系统。

5.1.4 圆形料场的公用工程设施应符合下列要求:

- 1 应设置照明设施、仓库防雷设施和防静电接地设施。
- 2 储存易渗出水的物料(如石油焦)时,应设置排水沟。场外污水排放应符合本规范第 11.1.4 条的规定。
- 3 进、出圆形料场的带式输送机通廊及转运站内宜设置通风除尘、地坪冲洗设施。
- 4 堆料机宜设喷淋、增湿抑尘设施。

### 5.2 布置形式

5.2.1 圆形料场的上部宜采用球冠形轻钢结构网壳,下部应采用圆形钢筋混凝土挡料墙。

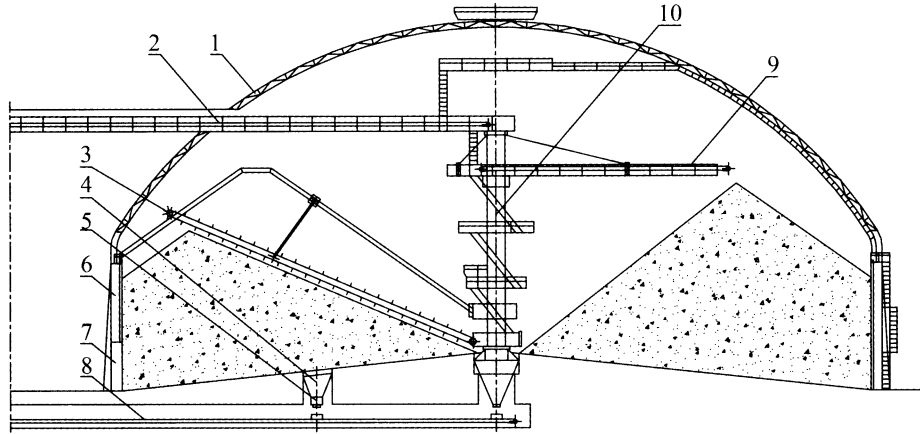
5.2.2 场内地坪宜采用圆锥形表面,与水平面形成 6°~7°的夹角。

5.2.3 挡料墙顶部和轻钢结构网壳之间应设有环绕料场一周的环形自然通风道,网壳顶部应设有

带通风帽的自然通风口,通风口直径不应小于料场直径的 1/10。

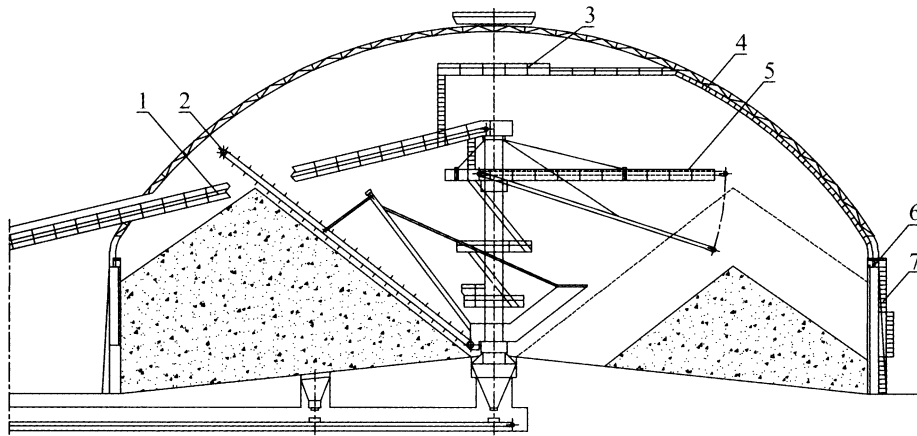
5.2.4 物料进入料场宜采用架空带式输送机,架空带式输送机宜选用下列布置形式:

- 1 高位带式输送机进入料场(图 5.2.4-1);
- 2 低位带式输送机进入料场(图 5.2.4-2)。



1—穹顶;2—高位带式输送机;3—门架式刮板耙料机;4—备用加料口;5—活化锥;  
6—挡料墙;7—大门;8—出料场带式输送机;9—悬臂固定式堆料机;10—中心立柱

图 5.2.4-1 高位带式输送机进入料场



1—低位带式输送机;2—悬臂式刮板耙料机;3—环形检修通道;4—爬梯;  
5—悬臂变幅式堆料机;6—挡料墙顶部通道;7—走梯

图 5.2.4-2 低位带式输送机进入料场

5.2.5 物料出料场应采用地下通廊形式。

5.2.6 出料场带式输送机的上方应设置备用加料口,并配置推土机或单斗装载机(图 5.2.4-1)。

5.2.7 挡料墙的布置形式应符合下列规定:

- 1 挡料墙下部应设大门并预留通道,大门方向与备用加料口相对应;
- 2 挡料墙顶部应设通道,宽度不小于 1.00m;
- 3 挡料墙外壁至少应设有 2 座走梯与库外地坪相联接(图 5.2.4-2);
- 4 圆形料场的上方宜设置环形检修通道和爬梯,联接挡料墙顶部通道与带式输送机栈桥(图 5.2.4-2)。

### 5.3 回转耙料机

- 5.3.1 回转耙料机应由堆料机、取料机、中心立柱及司机室等组成。
- 5.3.2 堆料机应由带式输送机、悬臂式钢结构、回转机构和配重组成。堆料机的工作级别应为 A7~A8 级。
- 5.3.3 堆料机宜采用下列结构类型：
- 1 悬臂固定式堆料机；
  - 2 悬臂变幅式堆料机。
- 5.3.4 堆料机的运行速度不宜超过 1.60m/s。
- 5.3.5 取料机应由刮板链条、门架行走机构、门架、刮板升降机构和料斗等组成。取料机的工作级别应为 A7~A8 级。
- 5.3.6 取料机宜采用下列结构类型：
- 1 门架式刮板耙料机(图 5.2.4-1)；
  - 2 悬臂式刮板耙料机(图 5.2.4-2)。
- 5.3.7 取料机刮板链条必须安全可靠,其安全系数应在 6~13 内选取。
- 5.3.8 有均化工艺要求时,堆料机宜采用悬臂变幅式堆料机,取料机宜按本规范第 5.3.6 条的规定选用。

### 5.4 控制与检测

- 5.4.1 圆形料场的自动控制水平应与生产装置的要求相适应。仓库的控制系统可采用可编程序控制器系统(PLC)或集散型控制系统(DCS)。
- 5.4.2 堆料机、取料机及带式输送机运行控制宜采用自动联锁控制方式,操作原则可按本规范第 10.1.3 条的规定执行。
- 5.4.3 堆料机、取料机及带式输送机的控制系统宜设置下列检测或联锁功能：
- 1 堆、取料机水平回转角度及垂直俯仰角度检测；
  - 2 堆、取料机水平回转极限位置和垂直俯仰极限位置联锁停车；
  - 3 带式输送机的输送带失速(打滑)、跑偏、撕裂等事故检测及联锁停车；
  - 4 堆料机作业点的料堆高度检测；
  - 5 门架式刮板耙料机回转车轮的内、外侧防偏限位检测；
  - 6 取料机所属卷扬机钢丝绳张力、卷扬机转速检测。
- 5.4.4 圆形料场内宜设置下列检测仪表：
- 1 自动盘煤(料)仪；
  - 2 物料温度检测仪。
- 5.4.5 设置火灾报警仪应符合本规范第 11.2.6 条的规定。当火灾报警仪发出报警信号时,堆料机、取料机及带式输送机等设备应联锁停车。
- 5.4.6 圆形料场内宜设置视频监测系统。
- 5.4.7 主控制室与司机室之间应设置通信和报警信号联系。

## 6 袋装、桶装及箱装仓库

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 袋装、桶装及箱装物料有防雨、防晒及保温要求时,宜使用仓库储存。
- 6.1.2 袋装、桶装及箱装仓库应与包装、搬运、装卸等工序组成物流联合装置。仓库单独设置时,宜靠近包装厂房。
- 6.1.3 在袋装、桶装及箱装仓库附近宜设置空袋、桶、箱仓库;不能单独设置空袋、桶、箱仓库时,宜在库内设空袋、桶储存区。
- 6.1.4 袋装、桶装及箱装仓库的储运自动化生产水平与信息管理水平要求较高时,可选用自动化立体仓库。
- 6.1.5 袋装、桶装及箱装仓库需要设置更衣室、值班室等辅助用室的,应按本规范第 11.4.1 条的有关规定执行。
- 6.1.6 袋装、桶装及箱装仓库需要设置采暖通风设施的,宜按本规范第 4.1.12 条的有关规定执行。

### 6.2 仓库面积的确定

- 6.2.1 仓库面积应为下列面积之和:
  - 1 存放物料的占地面积;
  - 2 机械化搬运设备占地面积;
  - 3 各种通道占地面积;
  - 4 各种辅助用室占地面积。
- 6.2.2 估算仓库面积时,存放物料所占面积宜为总面积的 60%~70%。
- 6.2.3 确定通道宽度宜按下列规定:
  - 1 叉车工作通道的宽度可按本规范附录 A 计算;
  - 2 辅助过道的宽度,用于机动车辆时宜取 1.50m~2.50m;用于人工时宜取 1.00m~1.50m。
- 6.2.4 辅助用室面积可按下列规定计算:
  - 1 办公室面积可按每个仓库管理人员  $4.50\text{m}^2\sim 6.00\text{m}^2$  计算;
  - 2 更衣室面积可按每个人  $1.50\text{m}^2\sim 2.00\text{m}^2$  计算;
  - 3 卫生间面积宜按劳动保护部门规定的定额执行。
- 6.2.5 码垛参数可按表 6.2.5 选取。
- 6.2.6 袋装、桶装仓库的面积可按本规范附录 B 计算。
- 6.2.7 提高仓库面积利用系数宜采取以下措施:
  - 1 仓库长度小于 60.00m 时,宜在仓库两端各开一道门,设中央贯穿通道;
  - 2 较长的仓库,宜在仓库两侧开多道门;

表 6.2.5 码垛参数表

码垛方式	码垛层数、托盘数	单位面积堆存量	面积利用系数
人工堆包码垛	小于 10 层	0.86t/m <sup>2</sup> ~1.24t/m <sup>2</sup>	0.70~0.80
叉车托盘码垛	每托盘 25~50 袋	0.64t/m <sup>2</sup> ~1.2t/m <sup>2</sup>	0.60~0.75
桥式堆包机	8 层~13 层	0.75t/m <sup>2</sup> ~1.24t/m <sup>2</sup>	0.55~0.70
自动化包装码垛	每垛 2~3 托盘	1.20t/m <sup>2</sup> ~1.90t/m <sup>2</sup>	0.45~0.60
桶装物料托盘码垛	每垛 2~3 托盘	1.20t/m <sup>2</sup> ~1.90t/m <sup>2</sup>	0.50~0.65

- 3 用托盘堆放的货物,根据通道形式,宜采用 45°、90°叉车;
- 4 宜采用斜列形式堆放货物;
- 5 宜采用高货架储存,高门架叉车搬运。

### 6.3 仓库设计

#### 6.3.1 仓库高度宜按下列规定:

- 1 仓库内不设起重机时,单层建筑屋架下弦标高宜为 4.00m~5.00m。
- 2 仓库内设桥式起重机时,单层建筑屋架下弦标高宜为 6.50m~10.00m。
- 3 多层建筑仓库地下室高度宜取 3.50m;第一层高度宜取 4.50m~5.00m;第二层高度宜取 3.50m~4.00m。
- 4 采用码垛托盘成组配叉车搬运的仓库,净空高度宜取 4.50m~8.00m。
- 5 采用桥式联合堆包机的机械化仓库,净空高度宜取 8.00m~10.00m。

#### 6.3.2 仓库门、窗应按下列规定:

- 1 仓库大门尺寸,应根据运输设备和产品包装的外形尺寸确定,仓库大门的常用规格尺寸可按表 6.3.2 选取。

表 6.3.2 仓库大门的常用规格尺寸

序号	运输设备(或工具)	宽度,m	高度,m
1	蓄电池搬运车及叉车	2.00	2.50
2	3~5t 内燃叉车、装卸车	3.60	4.00
3	4t 载重汽车	3.30	3.60
4	8t 载重汽车	3.60~3.90	4.00~4.20
5	手推车	1.50~1.80	2.00~2.20
6	铁路车辆进库	4.20~4.60	5.00~5.50

- 2 单层库房、采用叉车搬运物料时,库房内任意堆取料点与出入门口的距离不宜大于 30.00m。
- 3 仓库窗台高度应高出地面 1.80m~2.20m。

#### 6.3.3 站台设计应按下列规定:

- 1 仓库旁侧宜设装卸车站台。库外调车场面积充足时,站台长边宜平行于仓库纵向轴线,反之



宜设局部站台。

2 站台与库外地坪的高度差应与运输车辆相适应。铁路站台宜高出铁道轨顶 1.10m,其他运输车辆装卸站台宜高出库外地坪 0.80m~1.30m。

3 铁路站台边沿距铁路中心线距离宜为 1.75m。

4 仓库站台宽度应满足搬运作业和部分物料临时堆放的需要。人工搬运时,站台宽度不宜小于 2.50m;叉车搬运时,站台宽度不宜小于 4.00m;移动式输送机或移动式悬挂装车机搬运时,站台宽度不宜小于 4.50m~6.00m。

5 站台宜设防雨棚。

**6.3.4 仓库地坪应按下列规定:**

1 仓库地坪荷载应按储存物料、仓库设备及运输车辆的荷载确定;

2 仓库外侧未设装卸站台时,室内、外地坪高差宜取 0.20m~0.30m;

3 仓库内堆存有腐蚀性物品时,仓库地面应进行防腐处理;

4 仓库内储存有桶装酸性物料时,室内地坪标高应低于室外地坪标高 0.10m~0.50m,并应设置集酸坑或排酸沟;

5 仓库内设置地面冲洗设施的,地坪应设排水坡度。

**6.3.5 储存有挥发性、强酸性物料的桶装仓库应采取下列措施:**

1 仓库地面、墙壁、屋顶表面应采取防酸腐蚀处理,或选用防腐材料;

2 外窗应设置遮阳构造。

## **6.4 仓库内主要设备布置**

**6.4.1** 仓库内布置的起重搬运设备应具有水平和垂直搬运功能,可根据需要进行单元货物的搬运。

**6.4.2** 库内每次搬运起重量较小、堆垛高度不大于 4.00m 的一般物料时,可选用悬挂桥式堆垛机并采用地面控制。

**6.4.3** 堆垛高度大于 4.00m 的物料,宜选用桥式堆垛机带驾驶室控制;储存量较大的仓库宜选用桥式堆包机,桥式堆包机轨顶标高不宜大于 12.00m。

**6.4.4** 带控制室的桥式堆包机,控制室应设在靠近堆放货物输入端,控制室下弦高度不宜大于 8.00m。

**6.4.5** 单层库房内设置桥式起重机时,起重机的轨顶高度应按起吊货物堆放高度计算确定。起重机供电滑线距离地面高度应大于 3.50m。

## 7 筒 仓

### 7.1 一 般 规 定

7.1.1 流动性好、含水分低的散状物料可采用筒仓储存；流动性差、易吸潮结块的物料不宜采用筒仓储存。

7.1.2 筒仓可按下列规定分类：

1 筒仓内储料计算高度与圆形筒仓内径或矩形筒仓短边之比大于或等于 1.5 时为深仓，小于 1.5 时为浅仓；

2 无垂直仓壁时为漏斗仓。

7.1.3 筒仓的储存量确定应按现行行业标准《化工粉体工程设计规范》GB/T 20518 中第 5.6 节的有关规定执行。

7.1.4 筒仓储存易挥发出易燃、易爆、有毒气体的物料时，应选用下列设施：

1 设置通风排气管口及通风设备；

2 设置有毒气体检测仪、可燃气体检测仪、温度检测仪；

3 仓顶应设置泄压设施或爆破片；

4 设置向仓内充入惰化保护气体的设施。

7.1.5 筒仓储存吸潮结拱的物料时，应根据物料特性与具体条件，选用下列破拱、助流措施：

1 设置空气炮、气力破拱装置；

2 设置导流锥、振动料斗；

3 设置仓壁振动器；

4 设置水力破拱装置或机械环链人工卸料装置；

5 筒仓锥体段采用双曲线形截面；

6 采用不对称形式的偏心出料口；

7 设置流化风助流设施。

7.1.6 在筒仓或周围宜设置下列辅助设备：

1 在筒仓进料输送设备的适当位置，应设置除铁器；

2 易产生粉尘的筒仓顶部、筒仓卸料处宜设置相应的除尘设备；

3 筒仓内应设置料位计；

4 筒仓顶部进料口宜设篦栅，栅孔最小尺寸应为物料最大粒度的 1.5 倍。

7.1.7 圆形筒仓底部可采用平底或锥体；平底仓壁倾斜角宜取  $10^\circ$ ，锥体仓壁倾斜角宜取  $55^\circ\sim 65^\circ$ 。

7.1.8 筒仓顶应设检修人孔，人孔应设在靠近仓壁处，人孔尺寸不应小于  $0.50\text{m}\times 0.50\text{m}$  或  $\phi 0.50\text{m}$ ，人孔应加盖板。

7.1.9 筒仓底部卸料直接装载汽车时，仓底净空高度不应小于  $4.50\text{m}$ ，且出料口高度按运输车辆进

料口的实际高度增加 0.50m。

**7.1.10 设置筒仓料位计宜按下列规定：**

- 1 应根据筒仓所储存物料的料位控制要求,设置极限高料位计与极限低料位计;
- 2 料位计选型应根据物料的物性参数、操作环境、防爆要求及控制要求来确定;
- 3 筒仓直径较大时,料位计宜采取每层设 2~3 个测点;
- 4 普通物料宜选用机械式或电气式料位计;有腐蚀性、黏性、污染性或温度较高的物料,应选用不与物料接触(如超声波式、称重式)的料位计。

## 7.2 金属筒仓

**7.2.1** 生产工艺对物料的含水量及保洁度有严格要求的,或要求进行配料与均化的,宜选用金属筒仓。

**7.2.2** 金属筒仓的水平截面宜选用圆形。

**7.2.3** 金属筒仓储存有腐蚀性、磨琢性的物料时,筒体内壁应设衬里。

**7.2.4** 在寒冷地区储存含水较多的物料时,应对筒仓采取保温措施。

**7.2.5** 金属筒仓采用称重传感器对物料进行计量时,所有与外部管道连接处均应采取软管连接,水平方向应设有可滑动的导向定位装置。

**7.2.6** 筒体直壁段与锥壁段的连接处应为钝角圆滑连接;内表面焊缝应为连续焊接,焊缝应打磨光滑;无特殊要求,接管不应伸出仓体内表面。

## 7.3 钢筋混凝土筒仓

**7.3.1** 储存量较大、流动性好、不易吸潮结块的散状物料,宜选用钢筋混凝土筒仓储存。

**7.3.2** 筒仓的平面形状宜选用圆形,圆形群仓宜采用仓壁外圆相切的连接方式。

**7.3.3** 当物料储存量较小或用于中转缓存时,宜选用一个筒仓;当物料储存量较大或储存物料需要进行混合配料时,宜选用单排组合仓或群仓。

**7.3.4** 钢筋混凝土筒仓的布置应符合下列规定：

1 筒仓的平、立面布置应根据工艺要求、现场地形、工程地质和施工条件进行综合比较,并进行技术经济分析比较后确定。

2 仓壁和筒壁外圆相切的圆形群仓总长度不超过 50.00m 或柱子支撑的矩形群仓总长度不超过 36.00m 时,可不设变形缝。

3 直径大于或等于 12.00m 的圆形筒仓,仓顶不宜布置有振动的设备(如风机、振动筛等),若必须布置时,应在设备安装基础处设置减震垫。

4 筒仓仓壁上开设的洞口,其宽度与高度均不宜大于 1.00m。洞口与仓壁交接处不应有超出仓内壁的台阶。

5 筒仓直径大于 12.00m 时,直径宜取 3 的倍数。

6 仓顶部物料入口处四周应有宽度不小于 0.80m 的走道。

7 钢筋混凝土筒仓露天布置时,顶部宜设防雨棚。

**7.3.5** 钢筋混凝土筒仓储存有磨琢性的物料时,宜在仓底锥体段的内壁衬砌耐磨层,耐磨层材料可

选择耐磨钢板、瓷砖、铸石板等；耐磨层应易于更换。如果条件允许，出料口可设死料区作为耐磨层。

**7.3.6** 钢筋混凝土筒仓直径大于 6.00m 时，顶部进料口宜设 2 个以上，或采用缝式进料口；出料口形式及数量应依据物料特性、卸料设备类型确定。

**7.3.7** 钢筋混凝土筒仓的排料口截面较小时，仓底锥体部分宜设钢料斗。

## 8 储存天数及储存量

### 8.1 一般规定

- 8.1.1** 确定物料储存天数的基本原则应符合现行行业标准《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518 中第 5.1.1 条的规定。
- 8.1.2** 在冰冻期较长的寒冷地区储存含水率高的物料,储存天数可取上限;在南方多雨地区,物料运输、装卸易受雨季影响时,储存天数可相应增加。
- 8.1.3** 储存物料对周围环境无污染或不会造成不良影响时,储存天数可适当增加,反之应取下限。
- 8.1.4** 使用前需要特殊处理(如干燥、脱水、熟化等)的物料,储存天数可适当增加。
- 8.1.5** 化学危险品的储存量应符合现行国家标准《常用化学危险品储存通则》GB 15603 中第 6.2 节的有关规定。

### 8.2 储存天数

- 8.2.1** 常用物料储存天数应符合现行行业标准《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518 中第 5.1.2 条的规定。
- 8.2.2** 袋装、桶装、箱装物料的储存天数应符合本规范附录 C 的规定。
- 8.2.3** 包装后成品的储存天数应符合现行行业标准《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518 中第 8.3.2 条的规定。
- 8.2.4** 化学危险品的储存天数应符合现行国家标准《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》GB 50475 中第 6.3 节的有关规定。

### 8.3 储存量计算

- 8.3.1** 储存量应根据储存物料的特性数据、贮运方式进行计算。
- 8.3.2** 物料特性数据应由工程建设单位提供或组织试验测定。
- 8.3.3** 应根据物料性质、装卸设备和场地条件确定物料堆放高度,并按照平整后料堆的几何形状计算储存量。料堆的几何参数可按下列规定确定:
- 1 料堆的边坡倾角应按物料的静休止角计算;
  - 2 采用移动式装卸设备的堆场,物料堆高范围宜取 3.00m~8.00m;
  - 3 采用大型堆取料设备的堆场,物料堆高范围宜取 8.00m~15.00m。
- 8.3.4** 堆场的面积利用系数可按下列规定确定:
- 1 散料堆场的面积利用系数宜取 0.70~0.80。
  - 2 袋装物料堆场采用人工码垛时,面积利用系数宜取 0.70~0.80;采用叉车码垛时,面积利用系数宜取 0.60~0.75。

- 3 桶装物料堆场面积利用系数宜取 0.50~0.65。
- 8.3.5 常用堆放形式储存量可按本规范附录 D 计算。
- 8.3.6 散料仓库储存量可按本规范附录 E 计算。
- 8.3.7 仓库面积可按本规范附录 F 计算。
- 8.3.8 筒仓容量可按本规范附录 G 计算。

## 9 设备选型

### 9.1 一般规定

9.1.1 选用设备应与工程建设地区的自然环境、地理条件(包括气象条件、海拔高度、地震烈度、地形、地貌等)相适应,并符合下列要求:

1 严寒地区,室外作业的装卸桥、起重机、堆取料机等大型机械的金属结构件应采用镇静钢制作;

2 在海拔高度较高地区,应选用适合高原地区专用的设备;

3 在沿海、岛屿及常年湿度高的地区,应提高设备防腐等级要求。

9.1.2 用于易燃、易爆危险区域的设备应具有防爆功能。

9.1.3 对人体有毒、有害的工作环境,应选用机械化、自动化程度较高的设备。

9.1.4 设备的选用原则应符合现行行业标准《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518 第3章的有关规定。

### 9.2 堆场设备选型

9.2.1 选用斗轮式堆取料机应符合下列规定:

1 堆场储存物料量在  $50000\text{m}^3$  以上时,可选用斗轮式堆取料机;年物料进出量小于  $1000000\text{m}^3$  的堆场,不宜选用。

2 粒度较小的松散物料可选用斗轮式堆取料机;粒度大于  $200\text{mm}$  的较软物料、粒度大于  $100\text{mm}$  的较硬物料及粒度大于  $300\text{mm}$  的原煤,不宜选用。

3 斗轮式堆取料机的堆取料能力应与堆场进出物料输送系统能力相适应。

9.2.2 选用装卸桥应符合下列规定:

1 装卸桥适用于大中型长条形堆料场的卸料、上料及倒料的综合作业。抓斗容积宜选用  $2.50\text{m}^3 \sim 3.00\text{m}^3$ 。

2 装卸桥的规格应与堆场的跨度配套,5t级装卸桥跨度宜为  $30\text{m}$ 、 $40\text{m}$ 、 $46\text{m}$ ;10t级装卸桥跨度宜为  $35\text{m}$ 、 $50\text{m}$ 。

9.2.3 选用抓斗门式起重机应符合下列要求:

1 抓斗门式起重机适用于沿铁路线布置的大中型散料堆场的卸车、上料、装车等作业;

2 抓斗门式起重机根据起重量和工作繁忙程度划分为:轻级、中级、重级、超重级,选择时应注明工作制等级。

9.2.4 小型散料堆场的堆料、倒料、给料、清场等作业,宜选用前端装载机、推土机及轮胎式装载机。

9.2.5 选择堆土机作为散状物料堆场倒料设备时,功率宜选用  $100\text{HP}$  以上的机型,且应有一台备用设备。

### 9.3 散料仓库(棚)设备选型

9.3.1 选用抓斗桥式起重机宜按下列要求:

- 1 普通散料仓库(棚)的堆料、倒库、上料工作宜选用抓斗桥式起重机;
- 2 选用抓斗桥式起重机时,应依据物料特性、系统生产能力确定抓斗类型和设备起重量,依据设备日工作台时及工作制度确定设备台数。

9.3.2 圆形散料仓库宜选用回转式耙料机。

9.3.3 小型散料库(棚)的堆料、倒料、给料、清场等作业,宜选用前端装载机或推土机。

9.3.4 大、中型散装成品库储存物料粒度较小(小于 20mm)且均匀时,可选用斗轮式堆取料机。

9.3.4 连续性生产的大型散装成品(如尿素)库,宜选用门式耙料机。

### 9.4 袋装、桶装、箱装仓库设备选型

9.4.1 大、中型袋装或桶装仓库的设备选用应符合下列要求:

- 1 宜采用包装、搬运、储存、装车一体化的机械化仓库;
- 2 采用全自动码垛机时,还应配备相应的叉车搬运设备;
- 3 采用网络成组无托盘搬运时,应配备相应的专用叉车或桥式起重机;
- 4 仓库贮运量较大时,可用带式输送机、码垛机或桥式堆包机等设备配套作业;
- 5 多层仓库宜配置联系各层的货运电梯。

9.4.2 小型袋装、桶装或箱装仓库的设备选用应符合下列要求:

- 1 采用人工码垛时,宜配备插腿式叉车、移动式带式输送机等搬运设备。
- 2 采用托盘承载堆垛时,宜配备平衡重式叉车。
- 3 库内储存不同规格的桶装物料时,宜配备相应规格的辅助夹具;常用钢桶的规格见本规范附录 H。

9.4.3 选用货架应符合下列要求:

- 1 储存小规格的袋装、桶装或箱装物料,采用人工操作时,宜选用普通板式货架;
- 2 采用托盘堆垛,堆垛高度小于 6.0m,堆垛层数较少且库内叉车通道面积较大时,宜选用普通托盘式货架;
- 3 储存物料的品种较少,采用托盘堆垛,储存密度大且库内叉车通道面积较小时,宜选用驶入式货架;
- 4 物料的储运作业方式有特殊要求的,应选用相应形式的货架。

9.4.4 选用托盘应符合下列规定:

- 1 用于厂外运输的联运托盘,其外形尺寸宜按现行国家标准《联运通用平托盘 主要尺寸及公差》GB 2934 的有关规定执行。
- 2 采用非标托盘时,其规格应满足生产和流通的需要。
- 3 托盘码包后外形高度不宜大于 1.7m(采用拉伸膜或缠绕膜整体打包的除外);每托盘承载重量宜取 1t~3t。
- 4 托盘承载有爆炸危险的物料时,应选用塑料或木制托盘。



**9.4.5** 选用叉车用特殊机具宜符合下列要求：

- 1 桶装物料的搬运宜选用可旋转抱夹叉具；
- 2 长条形物料的装卸和堆垛宜选用平夹式机具。

## **9.5 计量设备的选用**

**9.5.1** 出、入库物料需要计量时，应在堆场或仓库附近设置与要求相适应的计量设备。

**9.5.2** 采用载重汽车向堆场或仓库运进或运出物料时，应按汽车载重量最大吨位等级选择地中衡。

**9.5.3** 采用矿车或准轨列车向堆场或仓库进料需要整车称量时，宜选用国家标准定型列车轨道衡或相应的矿用轨道衡和轻轨衡。

**9.5.4** 采用带式输送机输送物料进出库并需要计量时，宜选用皮带秤，并配备校验装置。

**9.5.5** 多个料仓存有多种物料，且需要精确配料、计量时，宜选用料斗秤或失重秤。

**9.5.6** 小宗物料进、出库的计量，可选用普通台秤或电子秤。

## 10 操作与管理

### 10.1 操作

**10.1.1** 堆场、仓库的操作控制水平应与整个化工生产装置的控制水平相适应,满足连续生产的控制要求。

**10.1.2** 堆场、仓库的运输设备较多或控制过程复杂的,宜设置自动控制系统,采用 PLC 程序控制或 DCS 控制。

**10.1.3** 堆场、仓库的机械化运输系统,宜按下列原则确定控制方案:

- 1 系统由多台设备组成时,应采用电气联锁、集中操作的原则;
- 2 系统由少量设备(一般少于 3 台)组成时,应采用电气联锁、就地操作的原则;
- 3 设备联锁时,应能解除联锁并可在设备近旁就地操作。

**10.1.4** 电气联锁的操作程序应符合下列要求:

- 1 联锁设备启动时自最终设备开始,逆物料输送方向,依次启动;
- 2 联锁设备停车时自最先设备开始,顺物料输送方向,依次停车;
- 3 某一联锁设备发生故障时,其前面设备应立刻停车,其后面设备应继续运转至物料排空时停车。

**10.1.5** 堆场、仓库的计量信号、料位信号、设备状态信号及事故监测信号等,应纳入自动控制系统;当工艺控制需要时,应纳入设备联锁。

**10.1.6** 大型仓库的控制中心宜设置扩音装置或对讲机。

**10.1.7** 在仓库通道、交叉道口或操作人员不宜进入的区域,宜设置视频监测系统。

**10.1.8** 集装单元或成组包装的货物进出库,宜采用托盘与叉车进行搬运;少量货物进出库,宜采用人工与辅助起重设备进行搬运。

**10.1.9** 堆场、仓库设置计量、采样设施宜按下列要求:

- 1 所储物料需要成本结算的,在进、出库带式输送机上宜设置皮带秤;
- 2 对所储大宗物料有质量检测要求的,在进、出库带式输送机上宜设置自动采样设施。

### 10.2 管理

**10.2.1** 堆场、仓库宜建立信息管理系统,并符合下列要求:

- 1 中、小型堆场或仓库可采用人工将信息输入计算机的半自动化管理;
- 2 大型堆场、仓库可采用自动化信息管理,系统应具有信息统计、计算、打印及实时管理的功能。

**10.2.2** 堆场、仓库储存物料的搬运顺序应符合下列要求:

- 1 有均化操作要求时,应按均化操作顺序执行;

2 无特殊操作要求时,先入库的物料先出库,后入库的物料后出库。

**10.2.3** 仓库内储存已包装的危险品时,其包装应符合下列要求:

1 包装材料、包装规格应符合现行国家标准《危险货物运输包装通用技术条件》GB 12463 的有关规定;

2 包装标志应符合现行国家标准《危险货物包装标志》GB 190 的有关规定。

**10.2.4** 储存易燃、易爆及可燃物的仓库,应设置防火安全警示标志和人员疏散通道标志。

**10.2.5** 储存有毒危险物、有放射性物品的仓库,应设置安全警示标志,并标明有毒物质的名称、性质、会造成的危害以及应采取的防护措施。

**10.2.6** 堆场、仓库的地面下有地下管线时,应在地面上设置标志,标明管内介质名称、代号、管径、压力等级及走向。

**10.2.7** 仓库内储存多种化工原料时,应分类设置储存间;通道设计应满足物料卸车后按品种、规格一次搬运存放到位的要求。

## 11 环境保护、安全与职业健康

### 11.1 环境保护

**11.1.1** 堆场、仓库的环境保护设计应符合现行国家标准《化工建设项目环境保护设计规范》GB 50483 的有关规定。

**11.1.2** 在堆场的装卸区、储运区等工作场所中产生影响周围环境的粉尘时，宜设置防尘网、喷淋水雾等抑尘设施。

**11.1.3** 在仓库的生产储运过程中产生污染粉尘时，应采取除尘措施，并使排放物指标符合现行国家标准《大气污染物综合排放标准》GB 16297 的有关规定。

**11.1.4** 堆场、仓库的排水宜采取雨污分流制。未受污染的地面雨水可随地面明沟排放。事故处理污水应采用管道定向排放至污水管网。

**11.1.5** 散料堆场应远离居民区和人员集中区域。

**11.1.6** 堆场、仓库的四周宜设绿化隔离带。

### 11.2 消防

**11.2.1** 堆场、仓库应设置与所储运物料和操作条件相适应的消防设施。

**11.2.2** 储存物料的火灾危险性分类应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中第 3.1.3 条的规定执行。

**11.2.3** 仓库与建筑物的防火间距应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中第 3.5 节的有关规定。

**11.2.4** 仓库内的防火分区应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中第 3.3 节的有关规定。

**11.2.5** 石油化工企业储存甲、乙、丙类物品的仓库，防火设计应按现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 中第 6.6 节的有关规定执行。

**11.2.6** 存放可燃性物料的仓库应设置火灾报警仪；如有可燃气体挥发逸出的，应设置可燃气体报警仪。

### 11.3 安全

**11.3.1** 危险品仓库内物料的储存方式、储存条件及处置设施应符合现行国家标准《常用化学危险品储存通则》GB 15603 的有关规定。

**11.3.2** 仓库、筒仓所储存物料易于扬尘，可能形成粉尘爆炸危险场所，其防爆设计应符合现行国家标准《粉尘防爆安全规程》GB 15577 第 6~8 章的有关规定。

**11.3.3** 堆场、仓库的防尘、防毒、防噪声等安全设施应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》

GBZ 1 中第 6.1 节和第 6.3 节的有关规定。

**11.3.4** 堆场、仓库的防辐射设计应符合现行行业标准《化工粉体工程设计安全卫生规定》HG 20532 第 8 章的有关规定。

**11.3.5** 仓库、筒仓的防雷设计应符合现行国家标准《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 第 9 章的有关规定。

**11.3.6** 石油化工粉体料仓的防静电设计,应符合现行国家标准《石油化工粉体料仓防静电燃爆设计规范》GB 50813 的有关规定。

**11.3.7** 电石仓库的室内地坪标高应高出室外地坪标高 0.40m 以上。

**11.3.8** 独立建造的硝酸铵库、电石库的每个单库占地面积不应大于 1500m<sup>2</sup>, 库内防火分区面积不应大于 500m<sup>2</sup>。

**11.3.9** 储存有甲、乙类易燃物的仓库内,不应设置办公室、生活辅助用室。

#### **11.4 职业健康**

**11.4.1** 堆场、仓库根据需要设置值班室、更衣室及卫生间等辅助用室的,应按下列要求执行:

1 宜配置相应的防暑、防寒及通风换气设施,并应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 第 6 章和第 7 章的有关规定;

2 储存易燃物或危险品的堆场、仓库内,不应设置辅助用室。

**11.4.2** 在产生粉尘或酸、碱等腐蚀性物质的工作场所,应设置冲洗设施,地面应设排水坡度。在有毒物质的工作场所,地面及建筑物内表面应采用不吸附毒物的建筑材料,并加设保护层。

**11.4.3** 在可能发生化学灼伤事故的工作场所,应设置洗眼器。

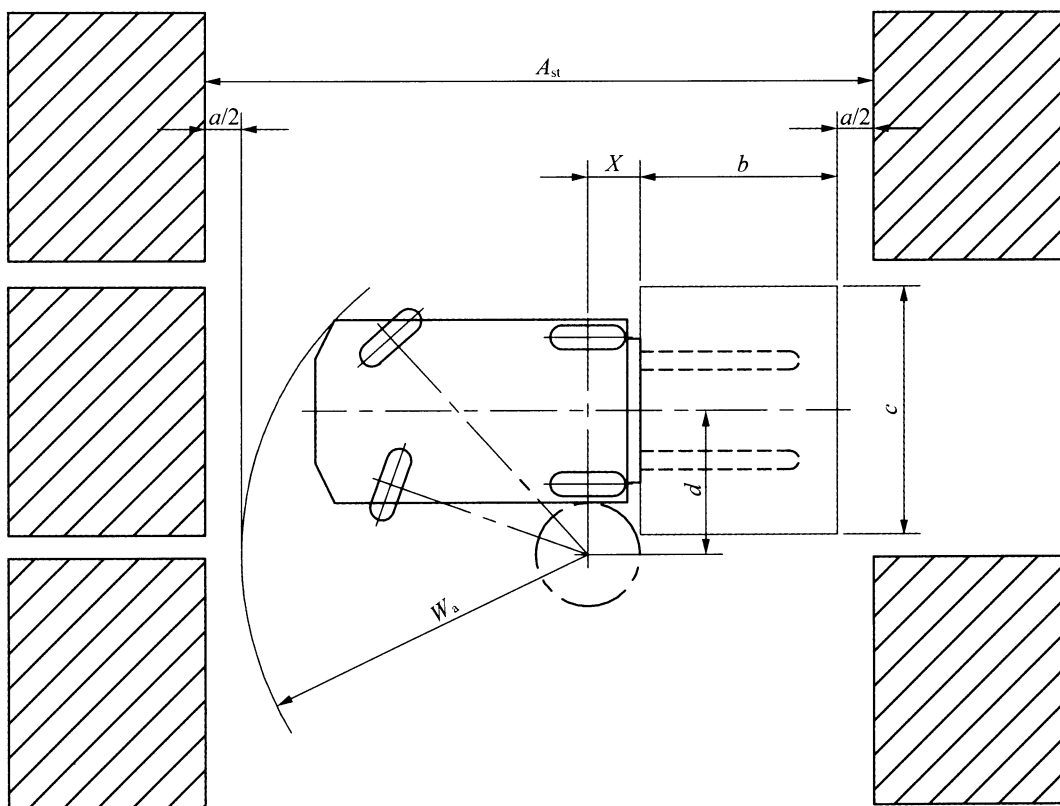
#### **11.5 事故应急救援**

**11.5.1** 储存危险物料的堆场、仓库,应编制区域事故状态应急预案。

**11.5.2** 大型化工企业应设置全厂事故救护站;未设置事故救护站的中、小型化工企业,其堆场、仓库的事故应急救援应依托当地社会急救中心。

## 附录 A 叉车工作通道计算

**A.0.1** 平衡重四轮叉车搬运、堆垛普通规格的托盘或货物时(图 A.0.1),工作通道宽度可按下式计算:



$c$ —托盘或货物长度(mm); $d$ —叉车转弯瞬心至纵向轴线的距离(mm)

注:当  $c < 2d$  时,为普通规格的托盘或货物;当  $c > 2d$  时,为较宽规格的托盘或货物,见图 A.0.3

**图 A.0.1 普通规格的托盘或货物**

$$A_{st} = W_a + X + b + a \quad (\text{A.0.1})$$

式中: $A_{st}$ ——工作通道宽度(直角堆垛通道最小理论宽度),mm;

$W_a$ ——最小外侧转弯半径,mm;

$X$ ——前悬距(前轴中心到货叉背面的距离;1t~5t 平衡重叉车的前悬距约为:436mm~622mm),mm;

$a$ ——安全间隙,可取 200mm;

$b$ ——托盘或货物宽度,mm。

**A.0.2** 1t~5t 平衡重四轮叉车的工作通道宽度可按表 A.0.2 选取。

表 A.0.2 工作通道宽度

平衡重叉车 型号	最大起重量 t	外形尺寸 长×宽×高,mm	最小转弯半径 mm	托盘或货物宽度 mm	工作通道宽度 mm
CPC(D)10	1.0	2180×1095×1995	1890	1200	3726
CPC(D)20	2.0	2510×1150×1995	2170	1200	4052
CPC(D)30	3.0	2720×1225×2070	2460	1400	4561
CPC(D)50	5.0	3091×1485×2380	2790	1600	5152

注：外形长度尺寸不带货叉。

A.0.3 平衡重四轮叉车搬运、堆垛较宽规格的托盘或货物时(图 A.0.3),工作通道宽度可按下列公式计算：

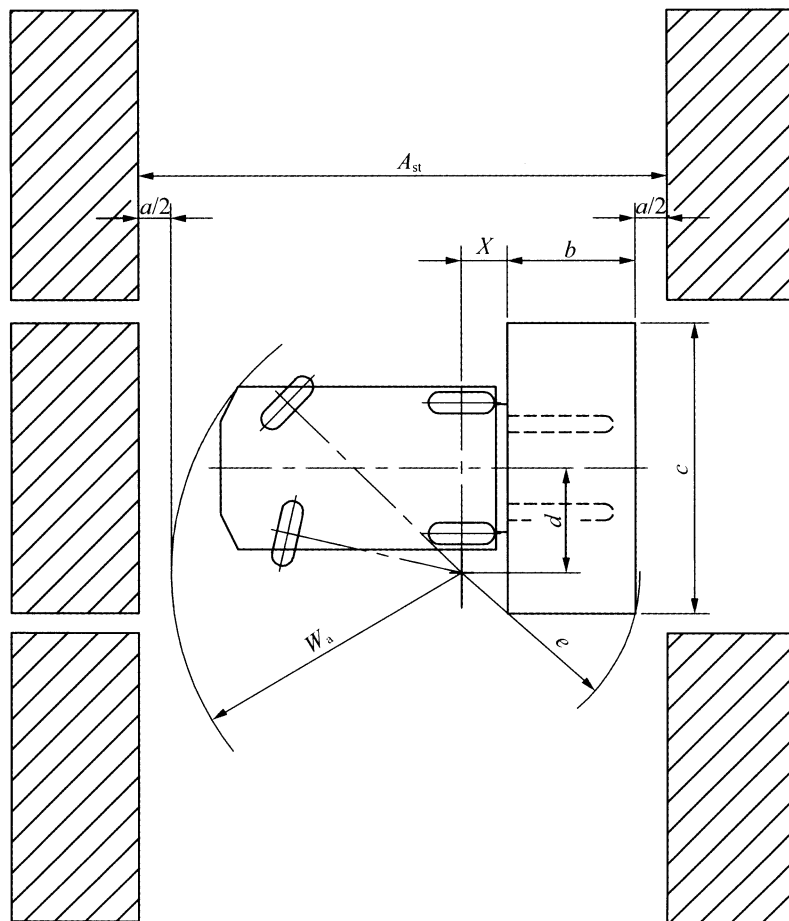


图 A.0.3 较宽规格的托盘或货物

$$A_{st} = W_a + a + e \quad (\text{A.0.3-1})$$

$$e = \sqrt{(b + X)^2 + \left(\frac{c}{2} - d\right)^2} \quad (\text{A.0.3-2})$$

式中： $A_{st}$ ——工作通道宽度，mm；

$W_a$ ——最小外侧转弯半径，mm；

- $X$ ——前悬距,mm;
- $a$ ——安全间隙,可取 200mm;
- $b$ ——托盘或货物宽度,mm;
- $c$ ——托盘或货物长度,mm;
- $d$ ——叉车转弯瞬心至纵向轴线的距离,mm。
- $e$ ——叉车转弯瞬心至托盘或货物横向距离的转弯半径,mm。

A.0.4 平衡重三轮叉车搬运、堆垛托盘或货物时(图 A.0.4),工作通道宽度可按下列公式计算:

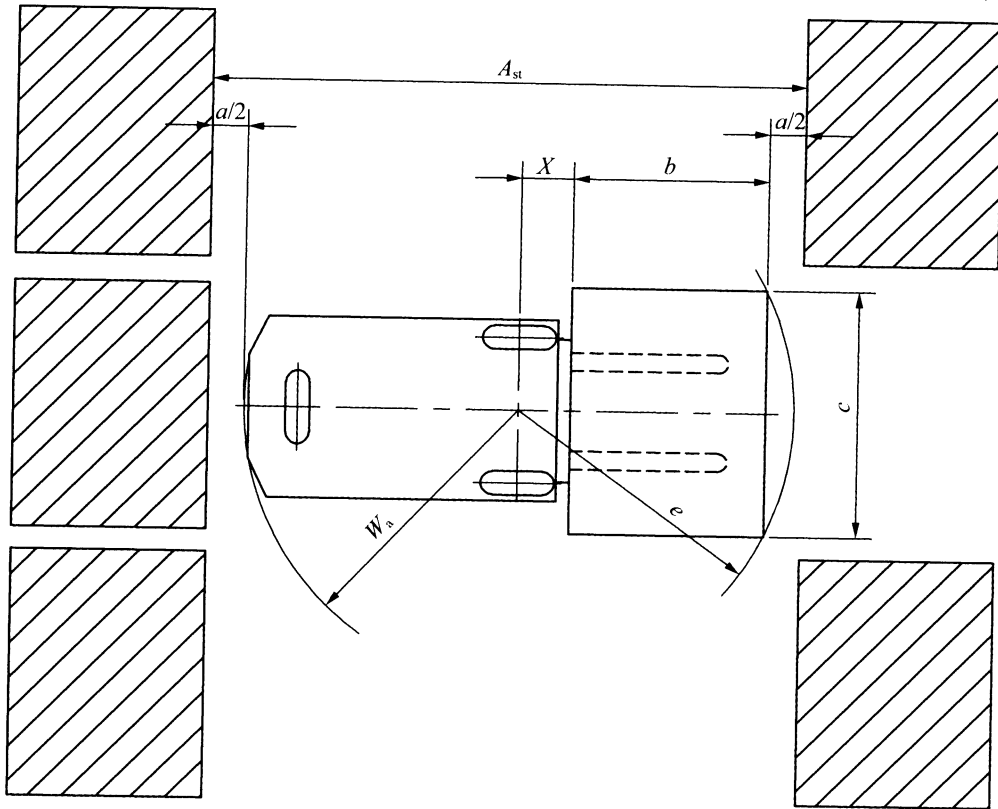


图 A.0.4 平衡重三轮叉车搬运、堆垛托盘或货物

$$A_{st} = W_a + a + e \quad (\text{A.0.4-1})$$

$$e = \sqrt{(b + X)^2 + \left(\frac{c}{2}\right)^2} \quad (\text{A.0.4-2})$$

式中: $A_{st}$ ——工作通道宽度,mm;

$W_a$ ——最小外侧转弯半径,mm;

$X$ ——前悬距,mm;

$a$ ——安全间隙,可取 200mm;

$b$ ——托盘或货物宽度,mm;

$c$ ——托盘或货物长度,mm;

$e$ ——叉车转弯瞬心至托盘或货物横向距离的转弯半径,mm。



## 附录 B 袋装及桶装仓库面积的计算

**B.0.1** 袋装仓库面积可按下列公式计算：

1 按物料种类的荷重法：

$$F_{\text{有效}} = \frac{M}{F_m} \quad (\text{B.0.1-1})$$

式中： $F_{\text{有效}}$ ——有效存放面积， $\text{m}^2$ ；

$M$ ——仓库储备定额， $\text{t}$ ；

$F_m$ ——每平方米仓库地板面积的允许荷重， $\text{t}/\text{m}^2$ 。

总面积：

$$F_0 = \frac{M}{F_c} \quad (\text{B.0.1-2})$$

式中： $F_0$ ——仓库总面积， $\text{m}^2$ ；

$F_c$ ——每平方米仓库总面积上平均荷重， $\text{t}/\text{m}^2$ 。

2 按容积计量法：

$$F_y = \frac{M \cdot A \cdot B \cdot H \cdot F_A}{T \cdot a \cdot b \cdot h \cdot K_0 K_g \cdot n} \quad (\text{B.0.1-3})$$

式中： $F_y$ ——有效存放面积， $\text{m}^2$ ；

$A$ 、 $B$ 、 $H$ ——每一存放位置的长、宽、高， $\text{m}$ ；

$T$ ——物料的堆积质量， $\text{t}$ ；

$a$ 、 $b$ 、 $h$ ——物料包每袋尺寸长、宽、高， $\text{m}$ ；

$n$ ——堆垛(货架)存放位置数；

$F_A$ ——堆垛占地面积(货架占地面积)；

$K_0$ ——每个存放位置容积的利用系数(0.75~0.85)；

$K_g$ ——存放位置的物料堆积紧密系数(一般为0.35~0.5)。

3 按堆积法：

$$F_k = 3 \cdot F_n \cdot u \quad (\text{B.0.1-4})$$

式中： $F_k$ ——收发物料成品仓库面积， $\text{m}^2$ ；

$F_n$ ——铁路车辆、汽车等的底面积， $\text{m}^2$ ；

$u$ ——同时进入仓库或由仓库发出的运输工具数。

**B.0.2** 桶装仓库面积可按下列公式计算：

$$F = \frac{Q}{n \cdot \gamma \cdot H \cdot K \cdot a} \quad (\text{B.0.2-1})$$

式中： $F$ ——桶装库房使用面积， $\text{m}^2$ ；

$Q$  —— 桶装库容量, t;

$n$  —— 桶堆放层数(油桶设计, 一般按一层考虑);

$\gamma$  —— 物料密度, t/m<sup>3</sup>;

$H$  —— 桶的高度, m;

$K$  —— 库房体积充满系数(即桶圆柱体积与桶所占其六面长方体的空间体积之比), 可按表 B. 0. 2 选取;

$a$  —— 库房体积的利用系数, 主要根据通道宽度而定, 一般通道宽度为 2. 00m~3. 00m, 辅助通道宽为 1. 00m, 可取  $a=0. 3\sim 0. 4$ 。

$$F = \frac{QD^2}{n \cdot \gamma \cdot V \cdot h \cdot a} \quad (\text{B. 0. 2-2})$$

式中:  $V$  —— 桶容积, L;

$D$  —— 桶的最大外径, m;

$h$  —— 桶容积的充实系数(一般桶在库房内为立放), 可按表 B. 0. 2 选取。

表 B. 0. 2  $K$ 、 $h$  值表

桶的种类	桶容积, L	$K$	$h$
焊接铁桶	100	0. 571	液体 0. 96
	200	0. 600	粉体 0. 98
衔接铁桶	100	0. 535	液体 0. 96 粉体 0. 98
	200	0. 612	
	275	0. 647	
焊接铁桶 (包括纸板桶)	25	0. 143	液体 0. 96 粉体 0. 98
	80	0. 457	
	85	0. 485	
衔接铁桶	5	0. 027	液体 0. 96 粉体 0. 98
	10	0. 054	
	25	0. 107	
	80	0. 428	

## 附录 C 常用物料的储存天数

C.0.1 常用袋装物料的储存天数宜按表 C.0.1 选取。

表 C.0.1 常用袋装物料的储存天数

序号	物料名称	贮存天数	备注
1	尿素	7~12	
2	碳酸氢铵	2~4	
3	氯化铵	4~8	
4	硫酸铵	2~4	
5	磷肥	12~20	
6	普通过磷酸钙	5~12	
7	磷铵	6~10	
8	纯碱	4~8	
9	固体烧碱	4~8	
10	聚氯乙烯	7~15	
11	聚乙烯	7~15	
12	聚丙烯	7~15	
13	聚苯乙烯	7~15	
14	聚乙烯醇	7~15	
15	合成橡胶	7~15	
16	硝酸铵	2~4	单库最大贮量为 1500t
17	硝酸磷肥	4~10	
18	碳酸锶	5~10	
19	三聚氰胺	5~10	
20	红矾纳	10~20	
21	钛白粉	15~25	
22	钙镁磷肥	2~6	
23	复合肥 NPK	5~10	
24	碳酸钡	5~10	
25	氯乙烯	45~60	

续表 C.0.1

序号	物料名称	贮存天数	备注
26	钛精矿	60~80	
27	氯化钠	45~60	食盐
28	醋酸乙烯	45~60	
29	粉体颜料(各种颜色)	30~45	
30	过氯乙烯	45~60	
31	季戊四醇	45~60	
32	苯 酐	30~45	
33	轻质碳酸钙	30~45	
34	冶炼氧化锌	45~60	
35	硫酸钡	45~60	
36	红丹粉	45~60	
37	水磨石粉	45~60	
38	偏硼酸钡	60~80	
39	硬脂酸铝	60~80	
40	立德粉	60~100	
41	重晶石粉	45~60	
42	红 土	30~45	
43	铸石粉	30~45	
44	氧化亚铜	60~100	
45	云母粉	45~60	
46	硝化棉	20~30	
47	赛璐珞板(片)	20~30	
48	樟脑粉	30~45	
49	生松香	30~45	
50	滑石粉	30~45	
51	电玉粉	30~45	
52	漂白粉	30~45	
53	酚醛塑料	45~60	

C.0.2 常用桶装、箱装物料的储存天数宜按表 C.0.2 选取。

表 C.0.2 常用桶装、箱装物料的储存天数

序号	物料名称	贮存天数	备注
1	铝粉浆	60~100	
2	硫酸铜	60~100	
3	粉体颜料(各种颜色)	60~100	
4	低碳酸钡	60~100	
5	闪光铝粉	60~100	
6	红丹粉	30~45	
7	黄丹	30~45	
8	片状氯化钙	30~45	
9	聚氯乙烯	10~60	
10	氰化钠	10~20	
11	触媒	30~45	
12	甲烷	5~15	
13	磷化钙	5~15	
14	生松香	30~45	
15	碳黑	30~45	
16	甲苯	10~20	
17	硝酸铵	2~4	单库最大贮量为 1500t
18	电石	2~4	单库最大贮量为 1000t
19	硫磺	5~15	
20	镁粉	5~15	
21	硝化纤维色片	5~15	
22	重铬酸钠	10~20	
23	金属钾	10~20	
24	樟脑	10~20	
25	氯酸钾	10~20	
26	氯酸钠	10~20	
27	铬酸钾	30~45	
28	天然橡胶	30~45	
29	玻璃晶粒	30~45	

## 附录 D 常用堆放形式的储存量计算

**D.0.1** 三角形断面的条形堆场(图 D.0.1),其储存量可按下式计算:

$$Q = \left( \frac{BHL}{2} + \frac{\pi B^2 H}{12} \right) \cdot \gamma_0 = BH\gamma_0 \left( \frac{6L + \pi B}{12} \right) \quad (\text{D.0.1-1})$$

式中: $\gamma_0$  ——物料堆积密度,  $\text{t}/\text{m}^3$ ;

$Q$  ——物料的储存量,  $\text{t}$ ;

$H$ 、 $B$ 、 $L$  见图 D.0.1 所示。

当图中  $\alpha=45^\circ$  时,  $B=2H$ , 上式可以简化为:

$$Q = H^2 \left( L + \frac{\pi}{3} H \right) \cdot \gamma_0 \quad (\text{D.0.1-2})$$

也可以近似简化为:

$$Q = H^2 (L + H) \cdot \gamma_0 \quad (\text{D.0.1-3})$$

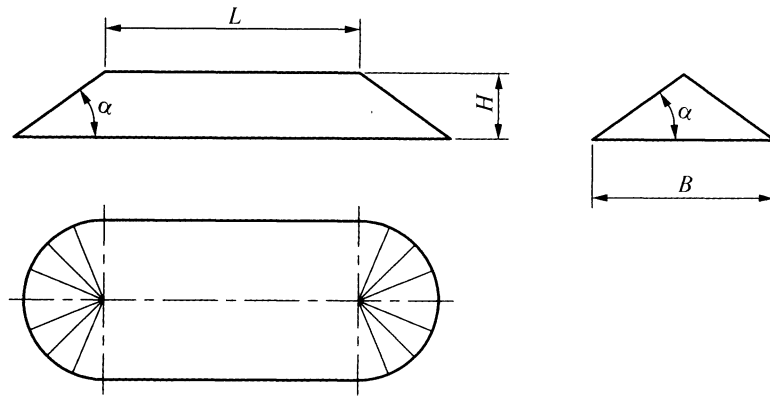


图 D.0.1 三角形断面的条形堆场

**D.0.2** 梯形断面矩形堆场(图 D.0.2),各单元部分的储存量可按下列公式计算:

$$Q_1 = \frac{\pi}{3} H^3 \cdot \gamma_0 \cdot \text{ctg}^2 \alpha \quad (\text{D.0.2-1})$$

$$Q_2 = H^2 \cdot (l + b) \cdot \gamma_0 \cdot \text{ctg} \alpha \quad (\text{D.0.2-2})$$

$$Q_3 = l \cdot b \cdot H \cdot \gamma_0 \quad (\text{D.0.2-3})$$

总储存量可按下式计算:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = \frac{\pi}{3} H^3 \cdot \gamma_0 \cdot \text{ctg}^2 \alpha + H^2 \cdot (l + b) \gamma_0 \text{ctg} \alpha + l \cdot b \cdot H \cdot \gamma_0 \quad (\text{D.0.2-4})$$

当  $\alpha=45^\circ$  时, 上式可简化为:

$$Q = [H^2 + lH + bH + lb] \cdot H \cdot \gamma_0 \quad (\text{D.0.2-5})$$

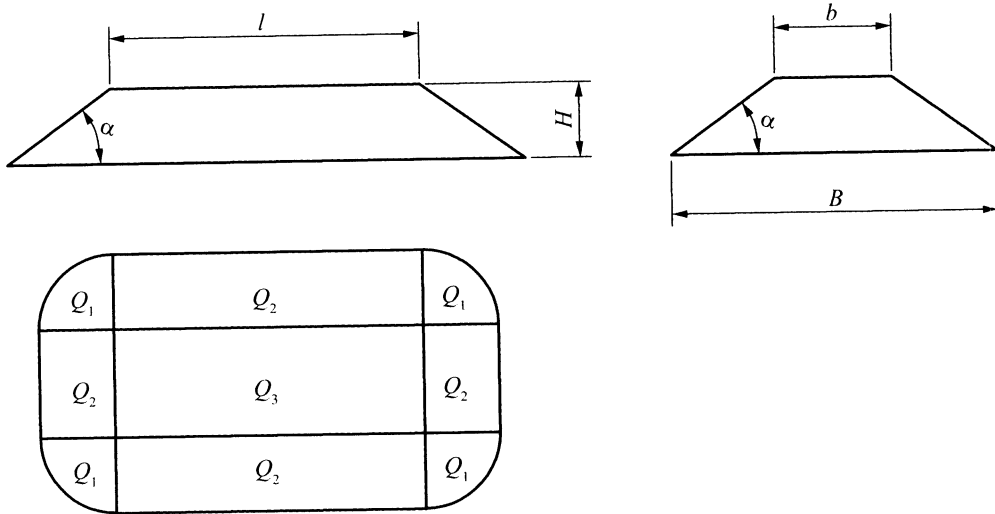


图 D.0.2 梯形断面矩形堆场

D.0.3 圆形堆场(图 D.0.3),其储存量可按下式计算:

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{\pi H}{3} [R^2 + (R - H \operatorname{ctg} \alpha)^2 + R(R - H \operatorname{ctg} \alpha)] \cdot \gamma_0 \\
 &= \pi H (R^2 - RH \operatorname{ctg} \alpha + \frac{H^2}{3} \operatorname{ctg} \alpha) \cdot \gamma_0
 \end{aligned}
 \tag{D.0.3-1}$$

式中  $R, H$  见图 D.0.3。

当  $\alpha = 45^\circ$  时,可按下式计算:

$$Q = \pi H (R^2 - RH + \frac{H^2}{3}) \cdot \gamma_0
 \tag{D.0.3-2}$$

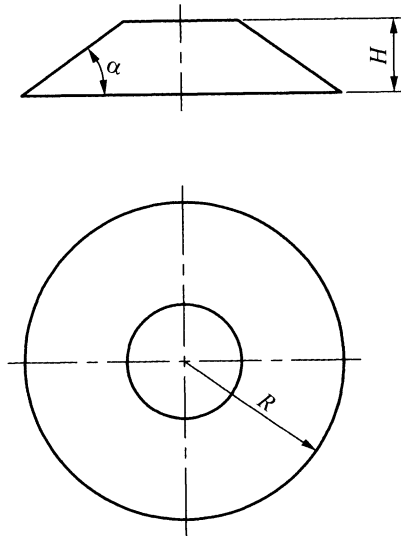


图 D.0.3 圆形堆场

## 附录 E 散装仓库堆料量计算

**E.0.1** 散装仓库内的料堆(图 E.0.1),其堆料量可按式 E.0.1-1~E.0.1-4 计算:

横断面积计算公式:

$$F(\text{m}^2) = B_1 \cdot (H_1 + H_2) + B_2 \cdot H_3 - \frac{H_2^2}{\text{tg}\beta} \quad (\text{E.0.1-1})$$

料堆几何体积计算公式:

$$V = F \cdot \left[ L - \frac{2(H_1 + H_2)}{\text{tg}\beta} \right] + B_1 \cdot \frac{(H_1 + H_2)^2}{\text{tg}\beta} - \frac{2}{3} \cdot \frac{(H_1 + H_2)^2 \cdot H_2}{\text{tg}^2\beta} \quad (\text{E.0.1-2})$$

库内实际堆存体积:

$$V_1 = V \cdot \phi \quad (\text{E.0.1-3})$$

库内料堆的实际堆存量:

$$Q = V \cdot \phi \cdot \gamma_0 \quad (\text{E.0.1-4})$$

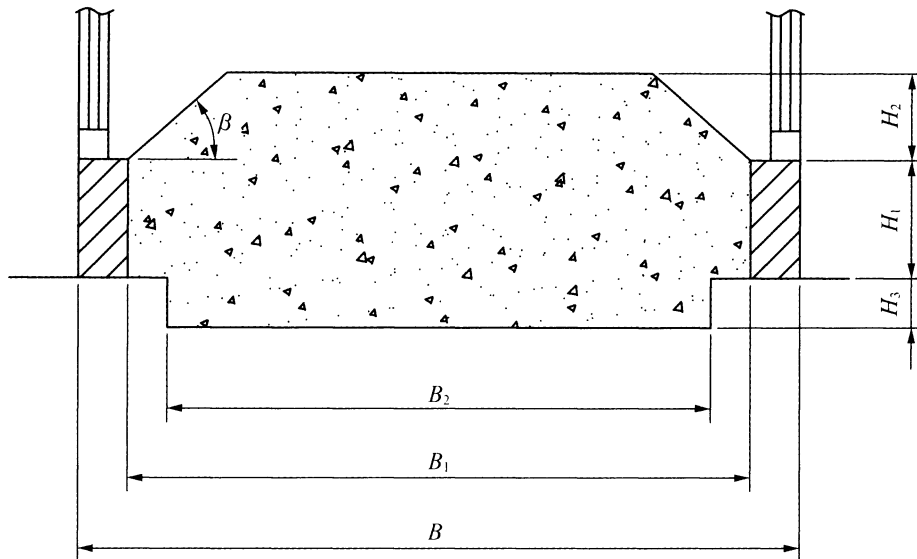
式中:  $V$  —— 几何计算体积,  $\text{m}^3$ ;

$L$  —— 料堆底部长度,  $\text{m}$ ;

$\beta$  —— 物料自然安息角,  $(^\circ)$ ;

$\phi$  —— 料堆的堆料系数, 通常在 0.75~0.85 选择;

$\gamma_0$  —— 物料堆积密度,  $\text{t}/\text{m}^3$ 。



**图 E.0.1** 散装仓库内的料堆

图中:  $B_1(\text{m}) = B - 2$

$B_2(\text{m}) = B - 4$  ( $B$  为仓库跨度)

如取  $H_1 = 2.5\text{m}$



$$H_2 = 4\text{m}$$

$$\beta = 40^\circ$$

仓库内若不设地坑时,  $H_3 = 0$ 。

**E.0.2** 对非自燃性物料可将堆料量计算公式简化如下:

$$F(\text{m}^2) = B \cdot (H_5 + 6.5) - 4H_5 - 33 \quad (\text{E.0.2-1})$$

$$V(\text{m}^3) = F \cdot (L - 16) + 52B - 275 \quad (\text{E.0.2-2})$$

**E.0.3** 仓库设地坑时,地坑端边缘距仓库端头轴线不宜小于 3000mm。

**E.0.4** 仓库的堆存体积可按表 E.0.4 选取。

**表 E.0.4 仓库的堆存体积**

料堆底长度 $L, \text{m}$				34	46	58	70	82	94	106	118
仓库长度, $\text{m}$				36	48	60	72	84	96	108	120
仓库跨度 $B, \text{m}$	室内地坪 标高, $\text{m}$	料堆横断 面积 $F, \text{m}^2$	料堆实长 6m 时	堆存体积 $V_1, \text{m}^3$							
18	±0.00	84	400	1740	2540	3350	4160	4960	5770	6570	7380
	-0.50	91	440	1840	2710	3590	4460	5340	6210	7080	7960
	-1.00	98	470	1940	2880	3820	4760	5700	6640	7580	8520
	-1.50	105	500	2040	3120	4200	5280	6360	7440	8520	9600
21	±0.00	103.5	500		3140	4130	5130	6120	7110	8110	9100
	-0.50	112	540		3340	4420	5490	6570	7650	8720	9800
	-1.00	120.5	580		3550	4700	5860	7010	8170	9330	10480
	-1.50	129	620		3740	4980	6220	7450	8690	9930	11170
24	±0.00	123	590		3730	4910	6090	7270	8450	9630	10810
	-0.50	133	640		3970	5250	6520	7800	9070	10330	11630
	-1.00	143	690		4210	5580	6950	8330	9700	11070	12440
	-1.50	153	730		4450	5920	7390	8850	10320	11790	13260
30	±0.00	162	780			6470	8030	9580	11140	12700	14250
	-0.50	175	840			6910	8590	10270	11950	13630	15310
	-1.00	188	900			7350	9150	10950	12760	14560	16370
	-1.50	201	970			7780	9710	11640	13570	15500	17430

注: 1 堆存体积根据式 E.0.2-2 计算;

2 堆料系数  $\phi$  取 0.8。

## 附录 F 仓库面积计算法

**F.0.1** 仓库面积可按下式计算：

$$S = \frac{Q \cdot t}{T \cdot q \cdot K} \quad (\text{F.0.1})$$

式中：S——仓库计算面积，m<sup>2</sup>；

Q——库内物料年入库量，t；

t——物料的库存天数，d；

T——仓库全年理论利用日，d；

q——仓库单位堆料面积的平均有效载荷量，t/m<sup>2</sup>；

K——仓库面积利用系数，可按表 F.0.1 确定。

注：1 式中的 T、Q 通常是定值，实际库存量是随着储存天数 t 而变的；

2 影响仓库计算面积的主要因素是储存期限 t 值，在设计时应根据库存物料特性、储运方式、产、供、销等具体条件，以不影响工厂连续生产的前提下，合理选定仓库的储存周期。

**表 F.0.1 仓库面积利用系数**

仓库设计情况	K 值
一般情况下采用斗轮堆取料机的散料库	>0.7
桥式抓斗起重机、单一物料库	0.75~0.8
桥式抓斗起重机、单一物料、设地坑	0.8~0.85
装载机、推土机、无桥式抓斗起重机	0.65~0.75
列车入库卸料	~0.6

注：K 值的选取还与下列因素有关：

- 1 工艺平面布置是否合理；
- 2 库内采用的堆取料设备数量规格；
- 3 物料为单一品种还是多品种多规格；
- 4 库内地坑的深度。

## 附录 G 筒仓容量的计算

### G.1 缝式仓

G.1.1 缝式仓(图 G.1.1),缝式仓容积可按下式计算:

$$V = V_1 + V_2 \quad (\text{G.1.1-1})$$

$$V_1 = (6.8H_1 - h \cdot l - 0.25l^2 \text{tg}\alpha)L - (1.6h_1 - 0.64\text{tg}\alpha)L \quad (\text{G.1.1-2})$$

$$V_2 = (10 - 0.25l_1^2)L\text{tg}\beta - (0.5l_1 + 0.25)h_2L \quad (\text{G.1.1-3})$$

$$h_2 = 2.15\text{tg}\beta$$

式中: $\alpha$ ——储存物料的堆积角, $^\circ$ ;

$\beta$ ——仓壁倾角, $^\circ$ ;

$L$ ——料仓长度,m。

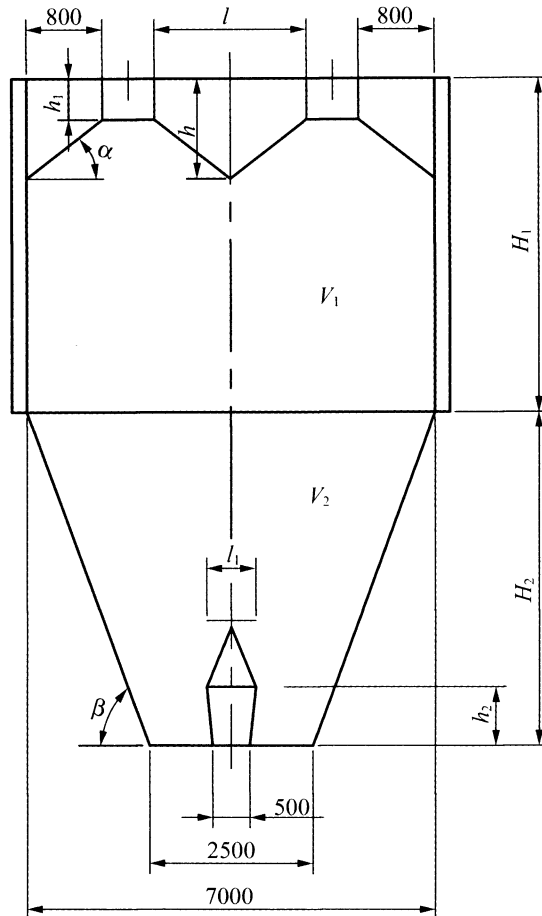


图 G.1.1 缝式仓

## G.2 矩形仓

G.2.1 矩形仓容积可按表 G.2.1 计算：

表 G.2.1 矩形仓容积

装料方式	计算简图	计算公式
一点装料		$V = \frac{1}{3} H \cdot C \cdot d + \frac{1}{6} H_1 (2a \cdot b + a \cdot d + b \cdot C)$ $H_1 = H - L_1 \operatorname{tg} \alpha$ $C = a + H_1 (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \beta_1)$ $d = b + H_1 (\operatorname{ctg} \beta_2 + \operatorname{ctg} \beta_3)$
二点装料		$V = \frac{1}{3} H \cdot C \cdot d + \frac{1}{6} H_1 (2a \cdot b + a \cdot d + b \cdot C)$ $H_1 = H - \frac{1}{4} A \operatorname{tg} \alpha$ $C = a + H_1 (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \beta_1)$ $d = b + H_1 (\operatorname{ctg} \beta_2 + \operatorname{ctg} \beta_3)$
一线装料		$V = \frac{1}{6} H_1 (2a \cdot b + 2C \cdot d + a \cdot d + b \cdot C) + \frac{1}{4} A \cdot B \operatorname{tg} \alpha$ $H_1 = H - \frac{1}{2} B \operatorname{tg} \alpha$ $C = a + H_1 (\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} \beta_1)$ $d = b + H_1 (\operatorname{ctg} \beta_2 + \operatorname{ctg} \beta_3)$

## G.3 方 仓

G.3.1 方仓(图 G.3.1),方仓的有效容积可按下式计算：

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \tag{G.3.1}$$

式中:  $V$  ——总容积,  $\text{m}^3$ ;

$V_1$  ——仓上部容积,  $\text{m}^3$ ;

$V_2$  ——仓中部容积,  $\text{m}^3$ ;

$V_3$  ——仓下部容积,  $\text{m}^3$ 。

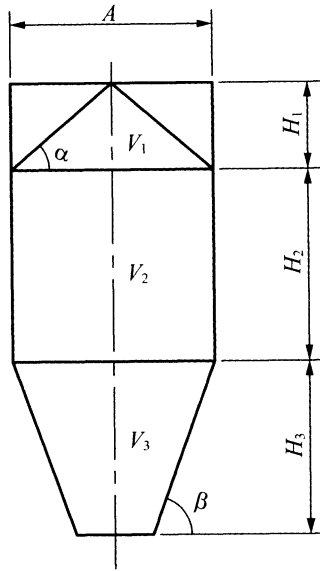


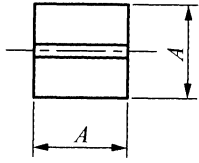
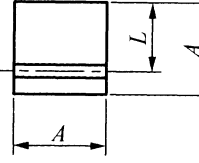
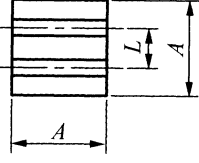
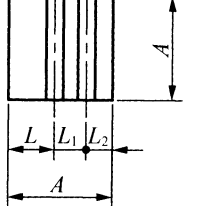
图 G.3.1 方仓

G.3.2 方仓的  $V_1$  和  $H_1$  可按表 G.3.2 计算。

表 G.3.2 方仓的  $H_1$  与  $V_1$

装料方式	装料孔平面图	装料设备	计算公式	
			$H_1, m$	$V_1, m^3$
一点正载装料		溜槽	$H_1 = 0.707A \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = 0.236A^3 \operatorname{tg} \alpha$
一点偏载装料		溜槽	$H_1 = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = \frac{A^2}{3} \sqrt{L_1^2 + L_2^2} \operatorname{tg} \alpha$
二点正载装料		输送机	$H_1 = 0.559A \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = 0.186A^3 \operatorname{tg} \alpha$
二点偏载装料		输送机	$H_1 = \sqrt{\frac{16L^2 + A^2}{4}} \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = \frac{A^2}{12} \sqrt{16L^2 + A^2} \operatorname{tg} \alpha$

续表 G.3.2

装料方式	装料孔平面图	装料设备	计算公式	
			$H_1, m$	$V_1, m^3$
一线正载装料		活动配仓带式输送机	$H_1 = 0.5Atg\alpha$	$V_1 = 0.25A^3tg\alpha$
一线偏载装料		活动配仓带式输送机	$H_1 = Ltg\alpha$	$V_1 = (2A^2L - AL^2 - \frac{A^3}{2})tg\alpha$
二线正载装料		活动配仓带式输送机, 电动卸料车、 犁式卸料车	$H_1 = 0.5(A-L)tg\alpha$	$V_1 = 0.25(A^3 - 2AL^2)tg\alpha$
二线偏载装料		活动配仓带式输送机, 电动卸料车、 犁式卸料车	$H_1 = Ltg\alpha$	$V_1 = [A^2L - \frac{A}{2}(L^2 + \frac{L_1^2}{2} + \frac{L_2^2}{2})]tg\alpha$

G.3.3 方仓的  $V_2$  可按下式计算：

$$V_2 = H_2A^2 \quad (G.3.3)$$

式中： $V_2$  —— 仓中部容积， $m^3$ ；

$H_2$  —— 仓中部高度， $m$ ；

$A$  —— 方边长度， $m^2$ 。

G.3.4 方仓底部(图 G.3.4)， $V_3$  和  $H_3$  可按下列公式计算：

$$H_3 = \frac{A-b}{2}tg\beta \quad (G.3.4-1)$$

当矩形卸料口时( $b < a$ )

$$V_3 = \frac{A-b}{12}(2A^2 + Aa + Ab + 2ab)tg\beta \quad (G.3.4-2)$$

当方形卸料口时( $a = b$ )

$$V_3 = \frac{A-a}{6}(A^2 + Aa + a^2)tg\beta \quad (G.3.4-3)$$

当一线形卸料口时( $a=A$ )

$$V_3 = \frac{A^2 - b^2}{4} \operatorname{tg} \beta \cdot A \quad (\text{G. 3. 4-4})$$

式中: $V_3$  —— 仓底部容积,  $\text{m}^3$ ;

$\beta$  —— 仓壁斜角, ( $^\circ$ );

$A$ 、 $a$ 、 $b$  方仓底部外形尺寸,  $\text{m}$ 。

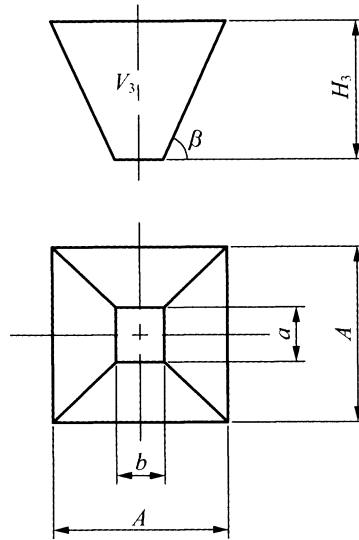


图 G. 3. 4 方仓底部

#### G. 4 圆 仓

G. 4. 1 圆仓(图 G. 4. 1), 圆仓的容积可按下式计算:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 \quad (\text{G. 4. 1})$$

式中: $V$  —— 单个圆仓的有效容积,  $\text{m}^3$ ;

$V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  圆仓的各部分容积,  $\text{m}^3$ 。

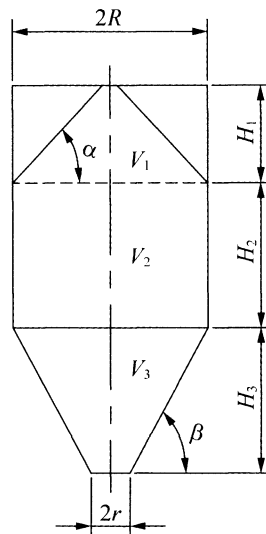
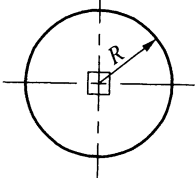
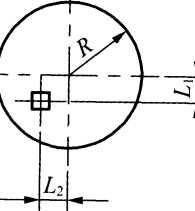
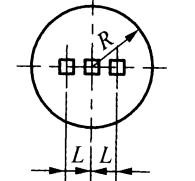
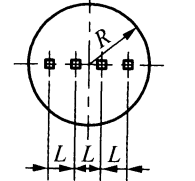
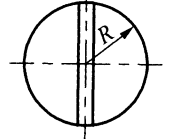
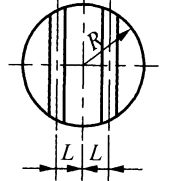


图 G. 4. 1 圆仓

G.4.2 圆仓的  $V_1$  和  $H_1$  可按表 G.4.1 中所列公式计算。

表 G.4.1 圆仓的  $H_1$  与  $V_1$

装料方式	装料孔平面图	装料设备	计算公式	
			$H_1, m$	$V_1, m^3$
一点正载装料		溜槽	$H_1 = R \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = 1.0472 R^3 \operatorname{tg} \alpha$
一点偏载装料		溜槽	$H_1 = (R + \sqrt{L_1^2 + L_2^2}) \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = \frac{\pi R^2 (R + \sqrt{L_1^2 + L_2^2})}{3} \operatorname{tg} \alpha$
三点正载装料		输送机	$H_1 = R \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = \frac{1}{2} (2R - L)(R + 0.393L) \cdot [\pi R - \frac{3}{4} \sqrt{R^2 - (0.393L)^2}] \operatorname{tg} \alpha + \frac{\pi L^3}{8} \operatorname{tg} \alpha$
四点正载装料		输送机	$H_1 = \frac{\sqrt{4R^2 + L^2}}{2} \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = \frac{1}{2} (\sqrt{4R^2 + L^2} - L)(R + 0.393L) \cdot [\pi R - \frac{4}{3} (\sqrt{R^2 - (0.393L)^2})] \operatorname{tg} \alpha + \frac{\pi L^3}{6} \operatorname{tg} \alpha$
一线正载装料		活动配仓 带式输送机	$H_1 = R \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = 1.8083 R^3 \operatorname{tg} \alpha$
二线正载装料		活动配仓 带式输送机 电动卸料车、 犁式卸料车	$H_1 = (R - L) \operatorname{tg} \alpha$	$V_1 = [\pi R^3 - 6RL^2 - \frac{4}{3} (R^2 - L^2)^{\frac{3}{2}}] \operatorname{tg} \alpha$

G.4.3 圆仓的  $V_2$  可按下列式计算：

$$V_2 = \pi R^2 H_2 \quad (\text{G.4.3})$$

式中： $V_2$  —— 仓中部容积， $m^3$ ；

$H_2$  —— 仓中部高度， $m$ ；



$R$  ——圆仓半径, m。

**G.4.4** 圆仓的  $V_3$  和  $H_3$  可按下列公式计算:

1 圆仓单卸料口(图 G.4.4-1),  $V_3$  和  $H_3$  可按下列公式计算:

$$H_3 = (R - r) \operatorname{tg} \beta \quad (\text{G.4.4-1})$$

$$V_3 = \frac{\pi H_3}{3} (R^2 + Rr + r^2) \quad (\text{G.4.4-2})$$

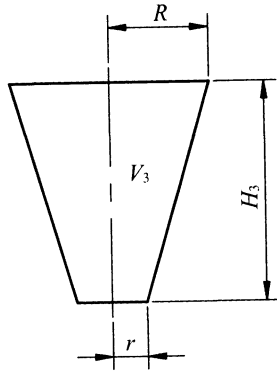


图 G.4.4-1 圆仓单卸料口

2 圆仓多卸料口(图 G.4.4-2),  $V_3$  和  $H_3$  可按下列公式计算:

$$H_3 = \frac{1}{2} (L - b) \operatorname{tg} \beta \quad (\text{G.4.4-3})$$

$$V_3 = 0.2 (L - b) \cdot (\pi R^2 + 4ab) \operatorname{tg} \beta \quad (\text{G.4.4-4})$$

式中:  $L = R$

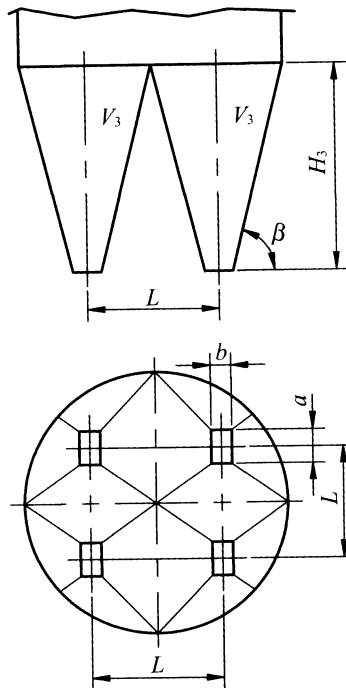


图 G.4.4-2 圆仓多卸料口

## G.5 槽形仓

**G.5.1** 常用的槽形仓分为单槽正仓与双槽正仓,每种槽形仓的装料方式分为点式装料与线式装料。

槽形仓容积可按下列式计算:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 \quad (\text{G.5.1})$$

式中: $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ ——槽形仓的各部分容积(图 G.5.1), $\text{m}^3$ 。

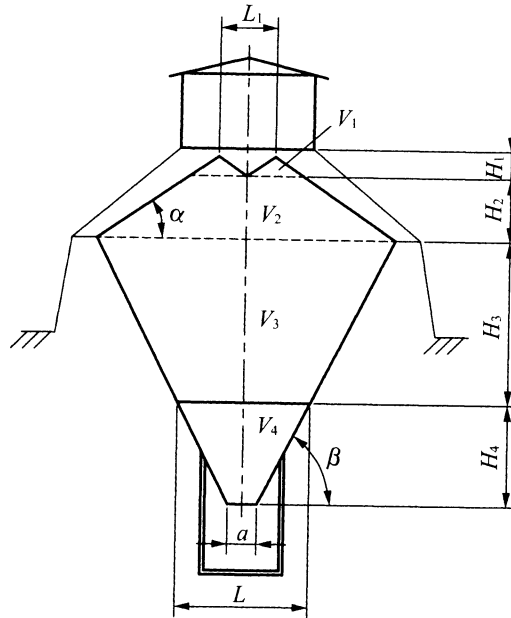


图 G.5.1 槽形仓的各部分容积

**G.5.2** 单槽正仓点式装料(图 G.5.2),各部分容积可按下列公式计算:

$$V_1 = 0.1309H_1L_1^2\text{tg}\alpha \quad (\text{G.5.2-1})$$

$$H_1 = 0.5L_1\text{tg}\alpha \quad (\text{G.5.2-2})$$

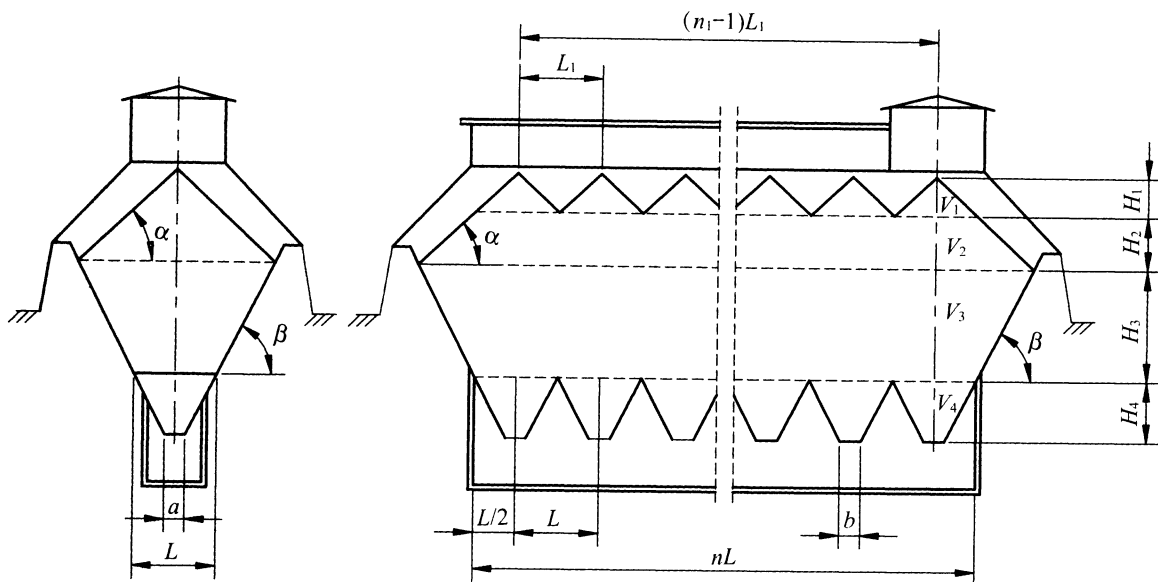


图 G.5.2 单槽正仓点式装料

$$V_2 = (0.8927n_1 - 0.1073)L_1^2 H_2 + (n_1 + 0.5708)L_1 H_2^2 \text{ctg}\alpha + 1.0472H_2^3 \text{ctg}\alpha \quad (\text{G. 5. 2-3})$$

$$V_3 = nL^2 H_3 + (n+1)LH_3^2 \text{ctg}\beta + 1.33H_3^3 \text{ctg}^2\beta \quad (\text{G. 5. 2-4})$$

$$H_3 = 0.5(L_1 - L)\text{tg}\beta + H_2 \text{tg}\beta + H_2 \text{tg}\beta \text{ctg}\alpha \quad (\text{G. 5. 2-5})$$

$$V_4 = 0.0833n(L-b)(2L^2 + 2ab + aL + bL)\text{tg}\beta \quad (\text{G. 5. 2-6})$$

$$H_4 = 0.5(L-b)\text{tg}\beta \quad (\text{G. 5. 2-7})$$

**G. 5. 3** 单槽正仓线式装料(图 G. 5. 3),各部分容积可按下列公式计算:

$$V_1 = (0.5L_3 + 0.5236L_1)L_1^2 \text{tg}\alpha \quad (\text{G. 5. 3-1})$$

$$H_3 = (L_1 - 0.5L)\text{tg}\beta + H_2 \text{tg}\beta \text{ctg}\alpha \quad (\text{G. 5. 3-2})$$

$$V_2 = (2L_1 + H_2 \text{ctg}\alpha)(L_2 + L_3 + L_4)H_2 + (0.75L_1^2 + 1.5L_1 H_2 \text{ctg}\alpha + H_2^2 \text{ctg}\alpha)H_2 \quad (\text{G. 5. 3-3})$$

$H_1$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 、 $H_4$  计算公式与单槽正仓点式装料相同。

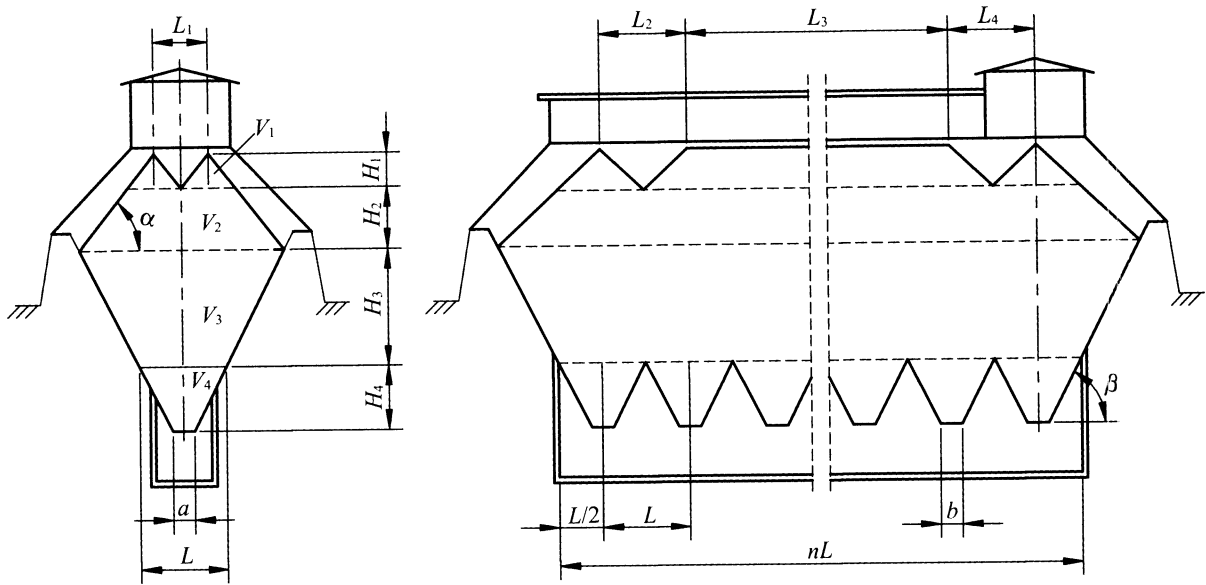


图 G. 5. 3 单槽正仓线式装料

**G. 5. 4** 双槽正仓点式装料(图 G. 5. 4), $V_1$ 、 $H_1$ 、 $V_2$ 、 $H_4$  与单槽正仓点式装料计算公式相同, $V_3$ 、 $H_3$ 、 $V_4$  可按下列公式计算:

$$V_3 = nL(L + L_2)H_2 + (nL + L + L_2)H_3^2 \text{ctg}\beta + 1.33H_3^3 \text{ctg}^2\beta - 0.166(L_2 - L)^2 nL \text{tg}\beta \quad (\text{G. 5. 4-1})$$

$$H_3 = 0.5(L_1 - L - L_2)\text{tg}\beta + H_2 \text{tg}\beta \text{ctg}\alpha \quad (\text{G. 5. 4-2})$$

$$V_4 = 0.166n(L-b)(2L^2 + 2ab + aL + bL) \quad (\text{G. 5. 4-3})$$

**G. 5. 5** 双槽正仓线式装料(图 G. 5. 5), $V_1$ 、 $H_1$  与单槽正仓线式装料计算公式相同, $V_3$ 、 $V_4$ 、 $H_2$ 、 $H_4$  与双槽正仓点式装料计算公式相同, $V_2$  可按下列公式计算:

$$V_2 = (2L_1 + H_2 \text{ctg}\alpha)(L_3 + L_4 + L_1)H_1 + (0.75L_2^2 + 1.5L_1 H_2 \text{ctg}\alpha + H_2^2 \text{ctg}^2\alpha)H_2 \quad (\text{G. 5. 5})$$

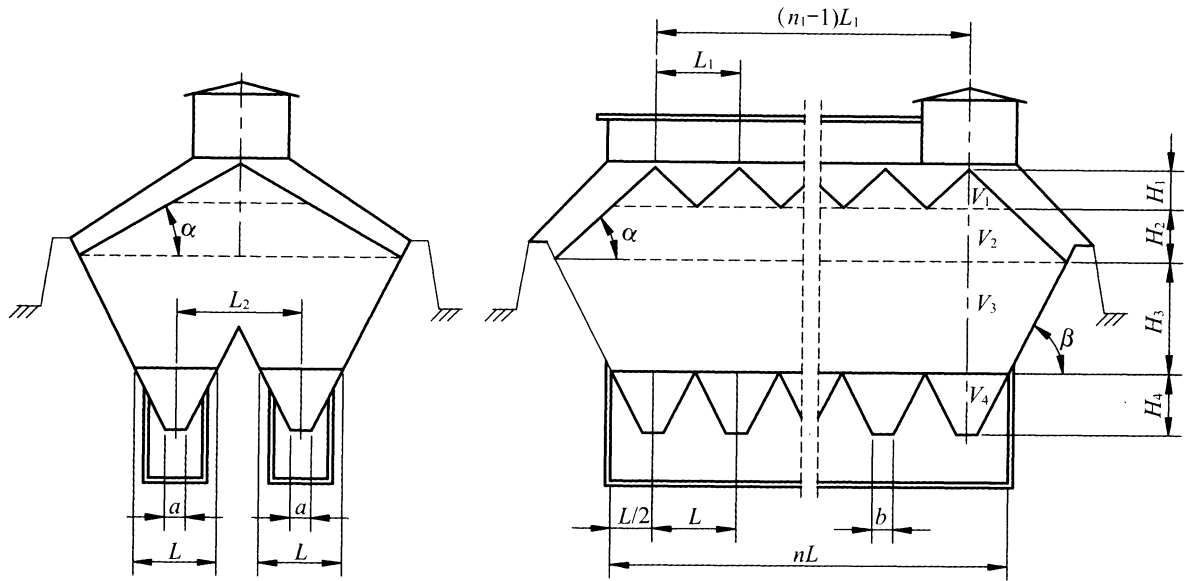


图 G.5.4 双槽正仓点式装料

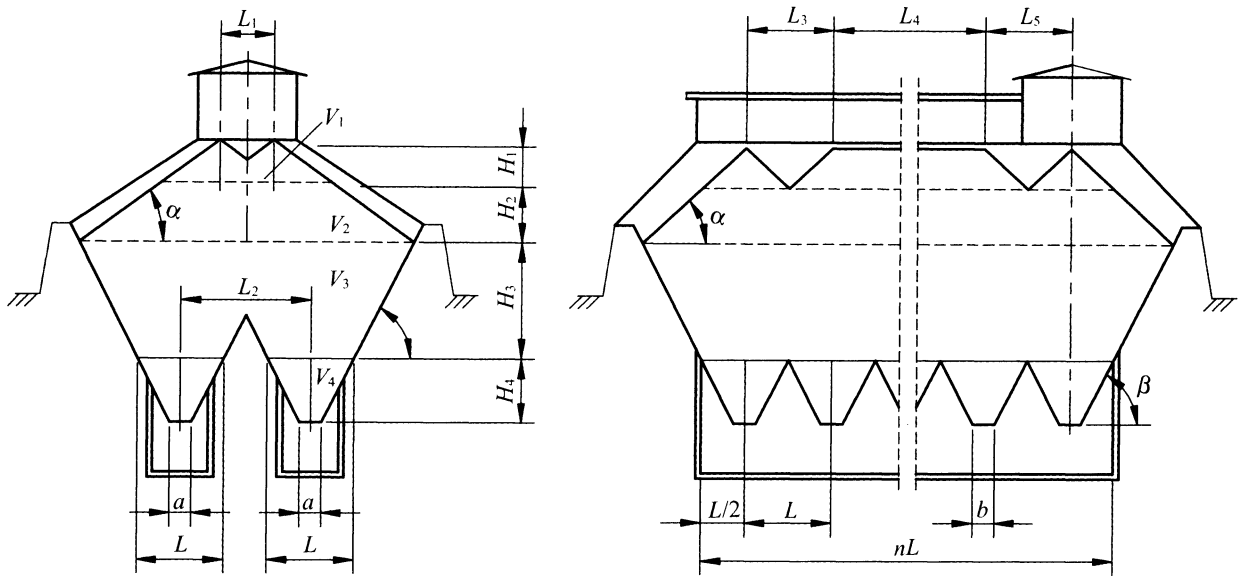


图 G.5.5 双槽正仓线式装料

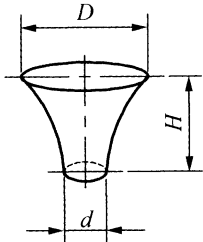
### G.6 双曲线料仓

G.6.1 双曲线料仓的容积可按表 G.6.1 所列公式计算。

表 G.6.1 双曲线料仓容积

	<p>等截面收缩率：  <math display="block">V = \frac{H}{21n(D/d)} (D^2 - d^2)</math>         递减截面收缩率：  <math display="block">V = DdH</math> </p>
--	---

续表 G. 6. 1

	<p>等截面收缩率：  <math display="block">V = \frac{\pi H}{81\pi(D/d)}(D^2 - d^2)</math>                 递减截面收缩率：  <math display="block">V = \frac{\pi}{4} D d H</math> </p>
---	--

### G. 7 筒仓仓底(侧)壁倾角

**G. 7. 1** 仓底(侧)壁的允许最小倾角, 应比散料与仓壁静摩擦角最大值(由试验得出)大  $3^\circ \sim 5^\circ$ 。当无试验数值时, 可按下式计算:

$$\alpha = \varphi + (5^\circ \sim 10^\circ) \quad (\text{G. 7. 1})$$

式中:  $\alpha$  —— 仓底(侧)壁的倾角, ( $^\circ$ );

$\varphi$  —— 散料与仓壁的静摩擦角, ( $^\circ$ )。

**G. 7. 2** 各种散料与不同材料仓壁间的摩擦系数可用下面近似公式求得:

$$f_1 : f_2 : f_3 : f = 15 : 16 : 17 : 20 \quad (\text{G. 7. 2})$$

式中:  $f_1$  —— 散料与钢的摩擦系数;

$f_2$  —— 散料与木料的摩擦系数;

$f_3$  —— 散料与橡胶的摩擦系数;

$f$  —— 内摩擦系数。

**G. 7. 3** 筒仓易流动块状散料的卸料口尺寸可按下列式计算:

$$D \geq (3 \sim 6)d \quad (\text{G. 7. 3})$$

式中:  $D$  —— 方形卸料口的边长, 矩形卸料口宽度或圆形卸料口直径, mm;

$d$  —— 散料标准块尺寸。

$$\text{当 } \frac{d_{\max}}{d_{\min}} \leq 2.5 \text{ 时, } d = \frac{d_{\max} + d_{\min}}{2}$$

$$\text{当 } \frac{d_{\max}}{d_{\min}} > 2.5 \text{ 时, } d = K \cdot d_{\max}$$

$K$  —— 块度系数 ( $K = 0.8 \sim 1.0$ );

$d_{\max}$  —— 最大块度尺寸;

$d_{\min}$  —— 最小块度尺寸。

### G. 8 圆形筒仓群中形成的星仓

**G. 8. 1** 圆形筒仓群中形成星仓(图 G. 8. 1), 星仓容积可按下列式计算:

$$V = \pi R^2 \left( \frac{1}{3} H_1 + H_2 + \frac{1}{3} H_3 \right) \quad (\text{G. 8. 1})$$

式中:  $V$  —— 星仓容积,  $\text{m}^3$ ;

$D$  —— 星仓直径, m;

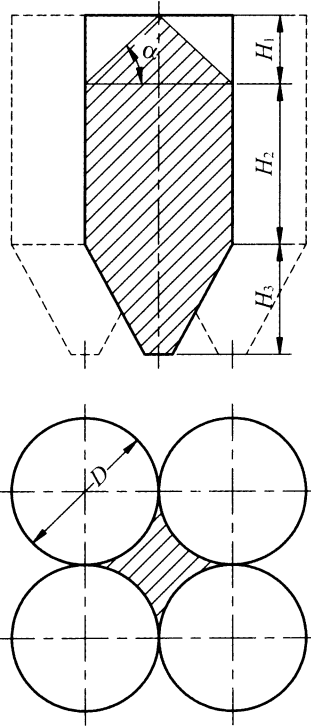
$R_2$ ——星仓当量半径,  $R_2 = 0.262D, \text{m}$ ;

$\alpha$ ——物料堆积角, ( $^\circ$ );

$H_1$ ——星仓上部高度,  $H_1 = R_2 \cdot \text{tg}\alpha, \text{m}$ ;

$H_2$ ——中部高度,  $\text{m}$ ;

$H_3$ ——下部高度,  $\text{m}$ 。



注:图中阴影部分即星仓。

图 G. 8. 1 星仓

## 附录 H 常用钢桶规格表

表 H 常用钢桶规格表

类别	钢桶型式	公称容量,L	内径 $d$ ,mm	外径 $D$ ,mm	高度 $H$ ,mm
闭口 钢桶	小开口钢桶	208	571.5±2	599.5±2	883±5
	小开口钢桶	200	560±2	588±2	883±5
	中开口钢桶	200	560±2	588±2	883±5
	小开口钢桶	100	430±2	450±2	752±5
	中开口钢桶	100	430±2	450±2	752±5
	小开口钢桶	80	415±2	431±2	647±5
	中开口钢桶	80	415±2	431±2	647±5
	小开口钢桶	50	385±2	—	482±5
	中开口钢桶	50	385±2	—	482±5
全开口 钢桶	直开口钢桶	208	571.5±2	599.5±2	885±6
	直开口钢桶	200	560±2	588±2	885±6
	直开口钢桶	100	430±2	450±2	885±6
	开口缩颈钢桶	100	430±2	—	752±6
	直开口钢桶	80	415±2	431±2	647±6
	开口缩颈钢桶	80	415±2	—	647±6
	开口缩颈钢桶	63	385±2	—	574±6
	直开口钢桶	50	385±2	—	474±6
	开口缩颈钢桶	45	365±2	—	474±6
	直开口钢桶	35	330±2	—	454±6
	开口缩颈钢桶	35	330±2	—	454±6

- 注：1 闭口钢桶的外径指环筋外径；  
 2 全开口钢桶的外径指环筋外径或桶底外径的较大值；  
 3 高度指桶全高。

## 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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

- 《工业企业设计卫生标准》GBZ 1
- 《危险货物包装标志》GB 190
- 《联运通用平托盘 主要尺寸及公差》GB 2934
- 《危险货物运输包装通用技术条件》GB 12463
- 《粉尘防爆安全规程》GB 15577
- 《常用化学危险品储存通则》GB 15603
- 《大气污染物综合排放标准》GB 16297
- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
- 《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》GB 50475
- 《化工建设项目环境保护设计规范》GB 50483
- 《石油化工粉体料仓防静电燃爆设计规范》GB 50813
- 《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518
- 《化工粉体工程设计安全卫生规定》HG 20532

中华人民共和国化工行业标准

# 化工粉体物料堆场及仓库设计规范

HG/T 20568—2014

条文说明



# 目 次

修订说明 .....	(59)
1 总则 .....	(60)
2 术语 .....	(61)
3 堆场 .....	(62)
3.1 一般规定 .....	(62)
3.2 装卸桥(或抓斗门式起重机)堆场 .....	(62)
3.3 斗轮式堆取料机堆场 .....	(62)
3.4 抓斗桥式起重机堆场 .....	(62)
3.5 其他形式的堆场 .....	(62)
4 散料仓库(棚) .....	(64)
4.1 一般规定 .....	(64)
4.2 抓斗桥式起重机仓库(棚) .....	(64)
4.3 长方形耙料机仓库 .....	(64)
5 圆形料场 .....	(65)
5.1 一般规定 .....	(65)
5.2 布置形式 .....	(65)
5.3 回转耙料机 .....	(66)
5.4 控制与检测 .....	(66)
6 袋装、桶装及箱装仓库 .....	(67)
6.1 一般规定 .....	(67)
6.3 仓库设计 .....	(67)
7 筒仓 .....	(68)
7.1 一般规定 .....	(68)
7.2 金属筒仓 .....	(68)
8 储存天数及储存量 .....	(69)
8.1 一般规定 .....	(69)
8.2 储存天数 .....	(69)
9 设备选型 .....	(71)
9.1 一般规定 .....	(71)
9.2 堆场设备选型 .....	(71)
9.4 袋装、桶装、箱装仓库设备选型 .....	(71)
10 操作与管理 .....	(72)
10.1 操作 .....	(72)

11 环境保护、安全与职业健康 .....	(73)
11.1 环境保护 .....	(73)
11.2 消防 .....	(73)
11.3 安全 .....	(75)
11.4 职业健康 .....	(75)
11.5 事故应急救援 .....	(76)

## 修订说明

《化工粉体物料堆场及仓库设计规范》HG/T 20568—2014,经工业和信息化部 2014 年 7 月 9 日以第 47 号公告批准发布。

本规范是在原行业标准《化工固体物料堆场及仓库设计规定》HG/T 20568—1994 的基础上修订而成,上一版的主编单位是化工部第六设计院,参编单位是化工部第三设计院,主要起草人是马蔚仓、沈湖滨。

本次修订的主要技术内容是:

(1)根据现行《化工行业工程建设标准编写规定》的规定,对于原规定的章节划分、标准用语、排列格式及图示标注等内容,做了规范性修改。

(2)修改原规定第一章总则,原第 1.0.3 条改为“引用标准”。

(3)本规范增加了第 2 章“术语”,取消了原规定第 2 章“一般规定”。

(4)将原规定第 4~7 章各类散料堆场的内容合并为本规范的第 3 章。

(5)将原规定第 6~8 章各类散料仓库的内容合并为本规范的第 4 章。

(6)本规范增加了第 5 章“圆形料场”,取消了原规定第 8.3 节“圆形库”。

(7)将原规定第 9 章“袋装、桶装仓库”改为本规范的第 6 章。

(8)将原规定第 10 章“钢筋混凝土筒仓”改为本规范的第 7 章。

(9)将原规定第 3 章“储存天数及储存量”改为本规范第 8 章。

(10)将原规定第 11 章“散料堆场及仓库的设备选型”改为本规范第 9 章。

(11)将原规定第 12 章“堆场及仓库的操作”改为本规范第 10 章。

(12)本规范增加了第 11 章“环境保护、安全与职业健康”。

(13)本规范取消了原规定附录 A“散状固体物料特性表”、附录 I“部分国产料位计特性表”和附录 J“仓库搬运设备”。

在本规范修订过程中,编制组走访了中石化南京化学有限公司、中石化扬子石化有限公司、中石化武汉石化有限公司、华能热电厂等企业,分别对粉体物料堆场与仓库的装卸系统、储运系统、储煤圆形料场、自动包装系统及运行管理情况等进行了调研,总结了工程建设实践经验并取得了有关资料和数据。

为便于设计、施工等有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,本规范编制组按章、节、条顺序编写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。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 1 总 则

**1.0.1** 本条根据原规定 1.0.1 条改写。

化工企业堆场、仓库的工程设计应符合利用资源、节能减排、保护环境、安全生产的要求。

**1.0.2** 本条根据原规定 1.0.2 条改写。

由于大型尾矿库、尾矿渣场的设计还包括污水排放、环境保护及建筑防渗漏等其他专业内容,应执行其他行业标准,故不纳入本规范。

**1.0.3** 新增条文。本条系工程建设标准编写规定中要求的典型用语。

## 2 术 语

**2.0.1~2.0.2** 化工粉体物料堆场、仓库用于堆放生产用固体原料(燃)料、半成品及成品,这与生产工艺过程直接相关联。化工企业内堆放设备、备品备件及基建材料的堆场、仓库与生产工艺过程无直接相关性,其工作制度、设备工作等级及布置要求也与后者不同,其设计可参照《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》GB 50475。

**2.0.4** 由于储存物料和结构型式不同,不同的石油化工企业对“圆形料场”这种类型仓库的名称、定义有所不同,不同的煤炭电力企业对其称呼也有差别。本规范修订时参考电力行业现行标准的名称,将原规范“圆形库”改为“圆形料场”。



## 3 堆 场

### 3.1 一 般 规 定

**3.1.1** 露天堆场常用于储存散状物料或袋装、桶装及箱装件物料。小规格的袋装、桶装及箱装件采用托盘码垛加缠绕膜外包后,在露天堆场堆放。大规格的袋装(如吨袋)、桶装(如 200l 钢桶)件常采用叉车运输、码垛。集装箱常采用叉车或龙门起重机运输、码垛。

**3.1.2** 堆场形式指装卸设备和输送设备的工作形式,堆场规模指储存量和占地面积。堆场形式和规模可能直接影响到环境保护。在满足生产要求的前提下,堆场设计应符合环境保护的有关规定,适应环保标准的提高。

**3.1.6** 利用堆场的储运生产过程对原(燃)料进行均化,一方面能使原料成分均匀稳定,减少波动,保证产品质量;另一方面提高了贫矿的利用率,节约了资源,降低了原料成本。堆场均化常采用“平铺直取”法,堆料设备选用高架带式输送机(含卸料小车)、堆取料机;取料设备选用抓斗起重机、斗轮式取料机或耙料机;料堆截面可采用人字形、波浪形或倾斜层形等。

### 3.2 装卸桥(或抓斗门式起重机)堆场

**3.2.1** “设抗风移动锁定装置”是出于安全考虑。

**3.2.3** 当不设挡料墙时,为防止物料埋压轨道,轨顶应高出地面。轨道长度比堆场两端各长出 10m,作为检修场地。

### 3.3 斗轮式堆取料机堆场

**3.3.1** 斗轮式取料机以多斗旋转挖掘取料,卸料时一般采用重力式卸料,其挖掘能力和适应物料块度能力比单斗挖掘机要小,不宜堆取大块物料。

### 3.4 抓斗桥式起重机堆场

**3.4.1** 采用较大容积的抓斗,其径向尺寸较大,从车厢中挖取物料时,可能碰撞车厢,故限制抓斗容积。

**3.4.7** 单台抓斗桥式起重机适宜工作区间:40.00m~60.00m,如果出料用受料斗的间距与这个区间出入较大,就会影响起重机的工作效率,故限制料斗的间距。

**3.4.11** 堆场中部应布置登车平台,在正常工作或紧急情况下,便于起重机操作人员进出操作室。

### 3.5 其他形式的堆场

**3.5.4** 根据现行国家标准《系列 1 集装箱 分类、尺寸和额定质量》GB 1413,采用型号和公称长度对集装箱分类,公称长度常使用英制单位(ft)。20ft 集装箱通常作为标准箱或容积换算箱。

集装箱叉车采用水平装卸,需要通道,适用于小规格集装箱或空箱转运。轨道式龙门起重机和轮胎式龙门起重机采用垂直装卸,不需要较宽的通道,效率高,适用于大规格集装箱或大型堆场。

## 4 散料仓库(棚)

### 4.1 一般规定

**4.1.3** 本条根据原规定第 2.2.7 条修订。仓库的跨度、柱距、柱高的建筑模数应尽可能按工业厂房的建筑模数系列选取,有特殊情况时再作非标设计。

**4.1.4** 散料仓库储料时,挡料墙要承受较大的物料压力,有时还需要作单独的基础。物料压力取决于堆料高度、物料内摩擦角等物性参数,设计挡料墙时,需要综合考虑储量和物性参数的影响。

### 4.2 抓斗桥式起重机仓库(棚)

**4.2.6** 起重机轨顶为 12.00m 时,受抓斗工作高度的限制,仓库(棚)内物料最大堆高为 6.00m~7.00m;参考附录 E,物料堆积角设为  $40^\circ$  时,计算挡料墙高度约为 2.50m;如果为增加库容而增加挡料墙高度,由于物料的最大堆高并无法增加,仅增加挡料墙附近坡角部分的容积,有效容积增加不多;所以挡料墙高度通常取 2.50m。

下列两种情况应增加挡料墙高度:一种是仓库密封要求高,不允许物料外泄;另一种是由其他设备(如库顶带式输送机)堆料,物料最大堆高大于 7.00m,挡料墙高度取 2.50m 时,可能有较多物料外泄。

**4.2.8** 仓库(棚)内起重机轨道外侧的走道可以作为事故应急通道,当起重机不能运行到登车平台时,操作司机可沿着该走道通行至登车平台。根据国家建筑标准设计《吊车梁走道板》(图集号 04G337),走道板宽度:0.80m、0.60m、0.40m;边排柱处 0.40m。走道与登车平台相通。

### 4.3 长方形耙料机仓库

**4.3.1~4.3.2** 长方形耙料机仓库常用于化肥(如尿素)的储存,有许多成功的工程实例。本节中库房长度、跨度、堆料高度等数据来自工程实例。

## 5 圆形料场

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 圆形料场具有储量大、占地面积小、操作便利、自动化控制水平高、环境污染小、便于均化作业等优点,目前在电力企业的燃煤储运业中已广泛应用,但由于其造价较高,在化工企业中应用还较少。随着我国环境保护法律法规要求的不断提高,圆形料场也将在石油化工企业的原料储运业得到广泛应用。设计选用圆形料场及其设备时需进行充分的技术、经济分析。

**5.1.2** 本规范表 5.1.2 中有效容积的计算条件设定为:物料休止角  $35^\circ$ ;库底地坪与水平面夹角  $6^\circ$ ;库内堆料范围  $360^\circ$ ;挡料墙与料堆边缘的高度差 1.50m;堆料机卸料点的水平回转半径与圆库直径之比为 0.34;中心立柱直径 8.00m;料堆的堆料系数 0.80。

受所储物料特性和堆料不均匀的影响,相同规格的圆形料场其有效容积也可能不同,如果预留通道而设置无料区,有效容积也会相应减少。

**5.1.3** 储存可燃性物料时,圆形料场的耐火等级应取一、二等级,挡料墙与物料接触面应砌耐火砖。

挡料墙顶部通道和中心立柱设有消防水炮、水喷淋系统,消除了死角,使得库内每一点都处在其有效射程或保护范围以内,可充分发挥其效能。

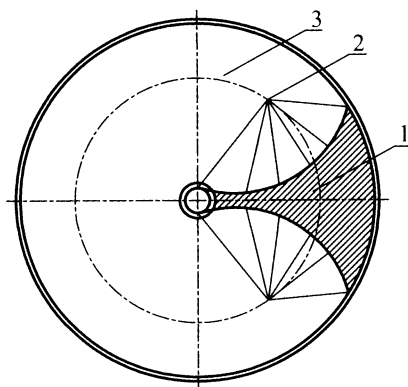
**5.1.4** 根据《建筑物防雷设计规范》GB 50057 第 3.3.4 条:每根引下线的冲击接地电阻不应大于  $10\Omega$ 。根据《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 第 9.3.6 条:每组专设的静电接地体的接地电阻宜小于  $100\Omega$ 。

喷淋、增湿抑尘设施由水箱、加压泵、管道、喷头、阀门及仪表组成,通常设在堆料机的受料口、出料口以及取料机的料斗处,喷水时形成伞状水幕,将粉尘吸附在水幕以内,达到抑尘目的。

### 5.2 布置形式

**5.2.4** 采用高位带式输送机入库形式时,堆取料机理论上可以  $360^\circ$ 无障碍回转,能充分利用库内空间。采用低位带式输送机入库形式时,由于低位带式输送机及其栈桥占据一部分空间,堆取料机不能以  $360^\circ$ 回转,需要保留无料区(见图 1 中阴影部分)。与高位入库、堆取料机  $360^\circ$ 回转形式相比,低位入库形式理论上减少有效容积约 10%。低位入库的带式输送机可以倾斜布置,减少栈桥的水平投影长度,进而减少占地面积。

**5.2.6** 在应急状态时,可利用备用加料口、活化锥,使用推土机或单斗装载机加料。



1—无料区；2—卸料点；3—堆料区

图1 料堆水平面投影图

### 5.3 回转耙料机

5.3.2 堆料机的工作级别为 A7~A8 级,是指其俯仰起升机构为重级工作制。

5.3.3 悬臂固定式堆料机的优点是结构简单,成本低;缺点是开始加料时落差较大,扬尘严重。悬臂变幅式堆料机的优点是卸料点可上下调整,物料落差小;缺点是结构相对复杂。

5.3.4 堆料机所属带式输送机的输送带运行速度不宜过快,否则托辊和输送带磨损大,且俯仰加料时易滑料,不能平稳运行。

如果输送量较大(大于 1000t/h),必须提高带式输送机的带速(大于 1.6m/s)时,堆料机应设防振设施,选择相适应的耐磨输送带。

5.3.5 取料机的工作级别为 A7~A8 级,是指其刮板升降机构为重级工作制。

5.3.6 取料机的结构形式有:门架式、悬臂式、桥式及斗轮式等。门架式刮板耙料机的部分设备荷载由挡料墙承受,中心柱受力较小,不需要配平衡重,运行稳定,但门架式需要在挡料墙顶部设圆形轨道,土建费用大。悬臂式刮板耙料机由中心柱承受荷载,需要配平衡重,设备制造难度大。桥式取料机采用料耙移动使料堆滑落后刮料,桥架位置低,属于低位取料,故其料场储量相对较小。斗轮式取料机采用斗轮挖取料,带式输送机送料。后两种取料机在化工企业圆形料场中较少选用。

5.3.8 圆形料场便于均化作业。通过悬臂堆料机的水平旋转下料,可形成一个连续的人字形圆环料堆,同时采用悬臂变幅式堆料机调整下料点,可形成波浪形截面料堆;通过门架式或悬臂式刮板耙料机从圆环料堆的端面径向取料,即可完成均化作业。

### 5.4 控制与检测

5.4.1 圆形料场的控制系统目前普遍采用可编程序控制器系统(PLC),可完成圆库的自动控制,也可与 DCS 通信,组成全厂分散型控制系统。

5.4.2 回转式耙料机通常具有三种运行模式:自动运行、人工操作及检修模式。在自动运行时,堆、取料机及所属设备加入连锁,与进出、库带式输送机组成连锁控制的运输线;操作原则可按本规范第 10.1.3 条的规定执行。在人工操作时,可以手动操作将堆、取料机运行到指定位置并进行堆取料操作。在检修模式时,设备解除连锁,可单台运行,以便于检修或调试。

## 6 袋装、桶装及箱装仓库

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 新增加条文。规定袋装、桶装及箱装仓库的适用范围。

**6.1.3** 袋装、桶装及箱装仓库通常与包装生产线相邻布置,包装所用的空袋、桶、箱及附属包装材料(如缠绕膜、泡沫垫板等)需要设置储存场所,其储存面积应根据生产需要确定。如果包装材料是可燃物,还需要设置相应的消防设施和防火分区,这些要求难以同时满足时,宜单设空袋、桶、箱库。

**6.1.4** 新增加条文。自动化立体仓库在石化企业中已开始应用。与普通仓库相比,其占地面积较小,信息化管理水平高,可与社会物流业衔接,但造价较高,设计选用时需进行技术经济分析。

### 6.3 仓库设计

**6.3.5** 外窗设置遮阳构造,可以防止阳光直射包装桶表面,减少物料的挥发。

## 7 筒 仓

### 7.1 一 般 规 定

**7.1.2** 据原规定第 2.3.3 条修订。筒仓分类还有一种常用方法：深仓指所储存物料是整个滑坡面都位于仓筒之内，否则为浅仓。

《钢筋混凝土筒仓设计规范》GB 50077 在总则中采用了筒仓高径比分类法，对筒仓分类的定义与原规定第 2.3.3 条基本相同；《固体料仓》NB/T 47003.2 在标准释义中采用了滑坡面分类法。

**7.1.3** 新增加条文。《化工粉体工程设计规范》GB/T 20518 对筒仓的储存量按下列要求确定：

- 1 作为配料、混料设施，容量宜为 1d 的总耗量；
- 2 作为缓冲设施，或堆取料机堆场的备用设施，容量宜为 1d 的总耗量；
- 3 作为储存设施，容量不宜超过 7d 的总耗量。

**7.1.4** 筒仓储存危险品时，应根据其危险场所等级、工艺要求、物料特性采取有针对性的安全措施。

**7.1.5** 筒仓的助流措施较多，需与物料特性相适应，例如：某物料不易黏结，但粒度和形状易结拱，则锥体段可采用双曲线性，出料口上方设导流锥。

### 7.2 金 属 筒 仓

**7.2.1** 金属筒仓不仅用于储存物料，也常用于均化设备。例如聚烯烃装置中采用重力式掺混均化料仓，具有掺混效率高、能耗低、粉尘污染少等优点，目前已广泛应用。

**7.2.2** 金属筒仓的水平截面可以采用圆形、矩形或多边形，由于圆形截面的筒体受力均匀、流动性好、无边角粘结集料，所以多选用圆形水平截面。

## 8 储存天数及储存量

### 8.1 一般规定

8.1.1 新增条文。《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518 第 5.1.1 条确定固体原(燃)料储存天数的基本原则如下：

- (1) 用量大时储存天数取小值；
- (2) 运距远时储存天数取大值；
- (3) 铁路运输时储存天数取小值；
- (4) 水运和水陆联运时储存天数取大值；
- (5) 公路运输时储存天数取小值；
- (6) 铁路、公路联运时可适当增加储存天数；
- (7) 非定点供应时,可适当增加储存天数；
- (8) 公路季节中断、水运季节断航时可适当增加储存天数；
- (9) 物料储存时间有特殊限制的,储存天数按其限制要求；
- (10) 总承包合同或设计合同有约定的按其约定。

8.1.5 参见本规范条文说明第 11.3.1 条。

### 8.2 储存天数

8.2.1 新增条文。《化工粉体工程设计通用规范》HG/T 20518 第 5.1.2 条常用原(燃)料储存天数见表 1。

表 1 常用原(燃)料储存天数

物料名称	运距,km				
	≤3000	≤2000	≤1000	≤200	≤100
	储存天数,d				
盐 <sup>a</sup>	45~60	30~45	20~30	10~20	7~10
磷矿石(粉)	25~30	20~25	15~20	10~15	7~10
硫铁(精)矿	40~50	30~40	20~30	10~20	7~10
煤或焦炭	25~30	20~25	15~20	10~15	7~10
石灰石			20~30	10~20	7~10

注：<sup>a</sup> 盐的储存天数已考虑到盐的生产季节性。

表中的储存天数均系按定点供应考虑。



**8.2.4** 新增条文。《石油化工全厂性仓库及堆场设计规范》GB 50475 第 6.3 节化学品、危险品储存天数如下：

- 1 当国内供应时应取 20d~30d,当国外进口时应取 30d~90d;
- 2 特殊化学品、危险品储存天数不应大于其物料性能的有效期。

## 9 设备选型

### 9.1 一般规定

9.1.1 堆场设备均露天布置,大型仓库也较少采取密闭保温措施,堆场、仓库设备受所在地区的自然环境、地理条件影响较大。在严寒地区,沸腾钢易受低温影响发生“冷脆”,导致机械性能下降;镇静钢脱氧充分,组织致密,受低温影响小,故应选用后者。在高湿、盐雾地区,金属材料易发生腐蚀而导致失效,设备应具有抗腐蚀能力,以适应自然条件。

### 9.2 堆场设备选型

9.2.1 斗轮式堆取料机属于大型连续生产设备,除满足单位生产能力的要求外,还需注意堆场的进出输送量和储存周转期,故提出储存量  $50000\text{m}^3$  和年物料进出量  $1000000\text{m}^3$  的要求,使设备选型经济合理。

### 9.4 袋装、桶装、箱装仓库设备选型

9.4.2 化工企业常用金属桶的规格范围较大,为便于设计选用,本规范保留了原规定附录 H 的内容。本规范附录 H 是根据《包装容器 钢桶》GB/T 325—2000 第 4 章“钢桶分类的规格尺寸”,按原规定附录 H 的格式修订。

闭口钢桶的外形见图 2a),图 2b);全开口钢桶的外形见图 2c),图 2d)。

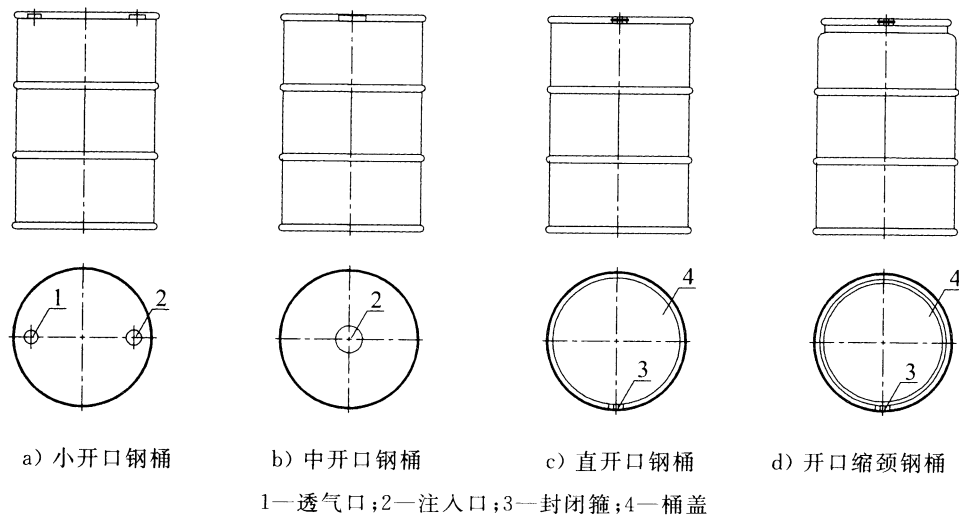


图 2 钢桶外形

9.4.4 根据《联运通用平托盘 主要尺寸及公差》GB 2934—2007 第 4.1 节的规定,联运通用平托盘的平面外形尺寸有两个:  $1200\text{mm} \times 1000\text{mm}$ ,  $1100\text{mm} \times 1100\text{mm}$ ,其中前者为优先推荐尺寸。

## 10 操作与管理

### 10.1 操 作

**10.1.1~10.1.2** 堆场、仓库的自动控制水平应与生产装置相适应。如建有全厂 DCS 分散控制系统,且堆场、仓库的运输线与工艺装置直接相连并连续运行时,宜将堆场、仓库纳入 DCS 集中控制。堆场、仓库占地面积较大或与主装置距离较远时,宜单独设控制室。

**10.1.4** 堆场、仓库的操作流程应与生产的要求相适应。联锁线如有分支线,应根据需要确定主线与支线是否同时运行;启动分支线时,原线后续设备应延时停车排空物料。联锁线的辅助设备(如除尘器 and 除铁器等)宜手动操作,先于联锁线启动并延时停车。

**10.1.9** 自动计量设施由皮带秤、校验料斗秤等组成。采样设施由采样器、输送设备、粉碎机、缩分设备及返料设备等组成。大宗散料经过自动计量和采样化验,可以得到准确的数量累计、质量等级信息,在贸易结算时保证企业利益。

# 11 环境保护、安全与职业健康

## 11.1 环境保护

**11.1.1** 目前国家对于石油、化工企业环境保护的要求不断提高,在堆场和仓库的装卸、输送及原料加工等生产过程中,容易产生影响周围环境的噪声和粉尘,其设计应符合国家有关环境保护的标准,实现清洁绿色生产,适应社会发展的新要求。为便于查阅,节录《化工建设项目环境保护设计规范》GB 50483 有关除尘、降噪条文如下:

(1) 第 5.3.1 条规定:“有毒有害工艺废气、烟道气、粉尘、酸雾等排放前应采取除尘、冷凝、吸收、吸附、分离、回收等处理措施”。

(2) 第 8.1.1 条规定:“工程设计中应选用低噪声的设备,并应采取消声、隔声、吸声等降噪措施”。

(3) 厂界噪声限制值见表 2。

表 2 厂界噪声限制值[等效声级  $leq$ (dBA)]

厂界外的环境类别	昼间	夜间
特殊住宅区、疗养院	45	35
居民、文教区	55	45
居住、商业、工业混杂区	60	50
工业区	65	55
交通干线道路区域两侧	70	55

**11.1.3** 《大气污染物综合排放标准》GB 16297 第 9 章表 2 对新污染源大气污染物排放限值作出如下规定:

- (1) 碳黑尘、染料尘:  $18\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- (2) 玻璃棉尘、石英粉尘、矿渣棉尘:  $60\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- (3) 其他:  $120\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 11.2 消防

**11.2.1** 堆场、仓库内可能储存多种物料,物料特性不尽相同,消防设施也各有不同。需要对应采取消防措施和选用灭火药剂。

**11.2.2** 《建筑设计防火规范》GB 50016 第 3.1.3 条将储存物品的火灾危险性分为甲、乙、丙、丁、戊类。分类方法主要依据物品本身的火灾危险性。这个分类也是仓库的耐火等级、层数、面积的确定依据。

11.2.3 《建筑设计防火规范》GB 50016 第 4.5 节和第 3.3 节对仓库和建筑物的防火间距的相关规定如下：

(1) 堆场内储存有煤和焦炭可燃性物料时,其储存量与防火间距见表 3。

表 3 煤和焦炭堆场的防火间距

m

名称	一个堆场的总储量	建筑物的耐火等级		
		一、二级	三级	四级
煤和焦炭 W,t	$100 \leq W < 5000$	6	8	10
	$W \geq 5000$	8	10	12

(2) 散料仓库(棚)与其他厂房、民用建筑的防火间距见表 4。

表 4 散料仓库与其他厂房、民用建筑的防火间距

m

名称	甲类厂房	单层、多层乙类厂房(仓库)	单层、多层丙、丁、戊类厂房(仓库)			高层厂房(仓库)	民用建筑				
			耐火等级				耐火等级				
			一、二级	三级	四级		一、二级	三级	四级		
甲类厂房	12	12	12	14	16	13	25				
单层、多层乙类厂房	12	10	10	12	14	13	25				
单层、多层丙、丁类厂房	耐火等级	一、二级	12	10	10	12	14	13	10	12	14
		三级	14	12	12	14	16	15	12	14	16
		四级	16	14	14	16	18	17	14	16	18
单层、多层戊类厂房	耐火等级	一、二级	12	10	10	12	14	13	6	7	9
		三级	14	12	12	14	16	15	7	8	10
		四级	16	14	14	16	18	17	9	10	12
高层厂房	13	13	13	15	17	13	13	15	17		
室外变、配电站 变压器总油量 t	$\geq 5, \leq 10$	25	25	12	15	20	12	15	20	25	
	$> 10, \leq 50$			15	20	25	15	20	25	30	
	$> 50$			20	25	30	20	25	30	35	

注：两座一、二级耐火等级的厂房，当相邻较低一面外墙为防火墙且较低一座厂房的屋顶耐火极限不低于 1.00h，或相邻较高一面外墙的门窗等开口部位设置甲级防火门窗或防火分隔水幕时，甲、乙类厂房之间的防火间距不应小于 6m，丙、丁、戊类厂房之间的防火间距不应小于 4m。

11.2.5 《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 第 6.6.3 条、第 6.6.5 条为强制性条文，其中，第 6.6.3 条规定，合成纤维合成树脂及塑料等产品的高架仓库耐火等级不应低于二级，货架应采用不燃材料。第 6.6.5 条规定，袋装硝酸铵仓库的耐火等级不应低于二级，仓库内严禁存放其他物品。

## 11.3 安 全

**11.3.1** 《常用化学危险品储存通则》GB 15603 第 3 章定义了化学危险品的 3 种储存方式和禁忌物料,为便于查阅,节录如下:

(1) 隔离储存:在同一房间或同一区域内,不同的物料之间分开一定距离,非禁忌物料间用通道保持空间的储存方式。

(2) 隔开储存:在同一建筑或同一区域内,将其与禁忌物料分离开的储存方式。

(3) 分离储存:在不同的建筑物或远离所有建筑的外部区域内的储存方式。

(4) 禁忌物料:化学性质相抵触或灭火方法不同的化学物料。

《常用化学危险品储存通则》GB 15603 第 6.2 条规定了常用化学危险品的储存量及储存安排。为便于查阅,节录 GB 15603 第 6.2 条的内容见表 5。

表 5 化学危险品的储存量表

储存要求	储存类别			
	露天储存	隔离储存	隔开储存	分离储存
平均单位面积储存量, t/m <sup>2</sup>	1.0~1.5	0.5	0.7	0.7
单一储存区最大储存量, t	2 000~2 400	200~300	200~300	400~600
垛距限值, m	2	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
通道宽度, m	4~6	1~2	1~2	5
墙距宽度, m	2	0.3~0.5	0.3~0.5	0.3~0.5
与禁忌品距离, m	10	不得同库储存	不得同库储存	7~10

GB 15603 的附录 A 列出了禁忌物料储存配置;附录 B 列出了 334 种常用化学危险品的品名、特性、储存方式、储存条件、养护要求、处置设施及包装等有关要求。

**11.3.2** 《粉尘防爆安全规程》GB 15577 第 6 章规定了防止电弧、惰化等安全要求;第 7 章规定了隔离、保护性停车、抑爆、泄爆等防爆要求。

**11.3.4** 堆场、仓库中下列物料或设备可能存在辐射源:

1 含天然铀等放射性物质的磷矿石、磷酸盐产品及磷石膏渣;

2 含天然放射性物质的石煤及其炉渣;

3 核子料位计、核子秤的  $\gamma$ -射线源、微波料位计等产生电离辐射的设备。《化工粉体工程设计安全卫生规定》HG 20532 第 8.2 节提出了防辐射的安全要求和措施。

## 11.4 职业健康

**11.4.1** 现代石油化工企业提倡绿色文明生产和满足人性化需求。一方面,大型堆场、仓库往往占地面积较大,距离全厂卫生设施较远,需要设置值班室、更衣室及卫生间等辅助用室;另一方面,装卸

作业时,外来物流业人员可能较多,如果没有辅助用室,外来人员活动时,存在安全隐患且不便管理。

储存易燃物或危险品的堆场、仓库需要设置辅助用室的,应按有关规范的要求,在库外另行设置。

## **11.5 事故应急救援**

**11.5.1** 化学危险品的理化特性差异较大,发生事故时的抢救措施也不尽相同,储存危险品的堆仓库,应编制事故状态应急预案并做好物资准备,做到防患于未然。

**11.5.2** 小型企业不易设置措施完备的事故救援站,应依托当地社会力量,有针对性地应对事故,保证安全生产。

S/N:1580242·571



9 158024 257106

统一书号:1580242·571

定价:60.00元