

# 气垫带式输送机 设计选型手册

王世钧 任文斗 编著

化学工业出版社

1501099 000

74222, 022

381503

W38

# 气垫带式输送机 设计选型手册

王世钧 任文斗 编著



化学工业出版社

北京

(京)新登字039号

图书在版编目 (CIP) 数据

DV63 / 32

气垫带式输送机设计选型手册 / 王世钧等编著. —北京:  
化学工业出版社, 1994

ISBN 7-5025-1479-1

I. 气… I. 王… II. 气垫输送装置: 带式输送机-  
设计-选型-手册 IV. TH222.022-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (94) 第13917号



责任编辑: 邢浩

封面设计: 郑小红

化学工业出版社出版

(北京市朝阳区惠新里3号)

三河市 科教印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092<sup>1/16</sup>印张5字数119千字

1995年4月第1版 1995年4月北京第1次印刷

印数 1—2,100

定价7.60元

(京)工商广临字177号

# 前 言

为了适应我国国民经济的高速发展,满足设计院、所和工矿企业日益要求普及和推广使用气垫带式输送机的强烈愿望,方便广大使用和设计单位了解有关生产厂家的产品情况,以及沟通生产厂家和使用单位的供求渠道,编著者根据实践经验,并参考和借鉴国内、外先进技术,编写了《气垫带式输送机设计选型手册》一书。

本《手册》除介绍气垫带式输送机一般性知识外,着重阐述设计原则、方法、计算公式、方案比较,并附详细例题。《手册》中汇编了气室和支腿选型资料,以及主要厂家生产的输送带和通风机选型资料,是国内目前较完整的、具有普及性、理论性、实用性和创新性的设计选型工具书。可供设计院、所、生产厂家和工矿企业工程技术人员使用,内容深度能满足施工图设计的需要。

气垫带式输送机是在托辊带式输送机的基础上,进一步改进和发展的一种新型运输机械。就经济效益来说,建议开发和推广上带式气垫带式输送机,即仅承载带以气膜支承。在结构上尽量采用托辊带式输送机的部件,如滚筒、下平托辊、拉紧装置以及各种机架和输送机的驱动装置等。这样,也便于将使用中的托辊带式输送机改装成气垫带式输送机。

据最新文献报道,近八年来,国外气垫带式输送机获得稳步发展,这是由于其维修费用极低和便于封闭,并能满足环保日益严格的要求。主要生产厂家荷兰SLUIS公司已累积生产600台,目前国外已有1000台,比1985年增加了三倍,最长单机长1000m、最宽带宽2100mm。已普遍用于输送轻密度,小块度散状物料,如烟草、谷物、化肥和饲料等,以及重密度、含有大块的散状物料,如煤炭和矿石等,也用于成件物品的输送(承载带用平形带),如甘蔗秆等。在码头和糖厂已有多台输送机组成的流水线,最多的有11台。

本《手册》推荐的气室及其支腿,在结构和用料上均有重大改进,不仅有易加工、装料横断面面积大、胶带易成槽、能防止胶带擦盘槽等优点,并且耗钢量最少,与采用其他气室和支腿的气垫带式输送机相比,省钢材50%左右,与托辊带式输送机的同类可比项比较,省钢材20%左右。本《手册》编著者已申请国家实用新型专利。

本《手册》推荐的气室及其支腿,能与TD75型和各厂家的滚筒、下平托辊、拉紧装置等及其各种支架配套使用。

本《手册》推荐的气室盘槽上已布气孔,选用者略加调整即可,这样做可节省大量设计工作量。

本《手册》收录的输送带、通风机和消声设备等选型资料,均由生产厂家提供;此外,王石民先生提供了俄文翻译资料,在此一并表示感谢。

本《手册》系国内第一本气垫带式输送机设计选型工具书,限于编著者水平及工作中的疏忽,缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编著者

1994年6月

# 目 录

<b>第一章 概述</b> .....	1
一、气垫带式输送机的特点和工作原理.....	1
二、气垫带式输送机的优越性.....	1
三、气垫带式输送机的适用范围.....	2
四、气垫带式输送机设计选型要领.....	2
<b>第二章 气垫带式输送机设计选型计算</b> .....	12
一、输送机设计计算.....	12
二、通风机选型计算.....	24
三、例题.....	29
<b>第三章 选型资料</b> .....	46
一、输送带选型资料.....	46
二、气室及其支腿选型资料.....	49
三、通风机及其配件选型资料.....	49
<b>附录：国内外生产的气垫带式输送机实例</b> .....	71
<b>参考文献</b> .....	73

# 第一章 概 述

## 一、气垫带式输送机的特点和工作原理

气垫带式输送机与托辊带式输送机相比的特点是：不需槽型托辊，承载带浮在一层很薄的气膜（俗称气垫）上，由输送机的驱动电动机拖动运行。气膜由通风机供风生成。由于承载带在气膜上运行，大大改善了胶带的运行条件和降低了运行摩擦阻力，从而使气垫带式输送机比托辊带式输送机有更好的技术指标和经济效益。

气垫带式输送机的工作原理以图 1 说明。在承载带 4 下面沿输送机全长装有气室 1，通风机 2 将有压空气送入气室。空气经气室盘槽 3 上的气孔逸出，在承载带和盘槽之间形成一层很薄的气膜 5，托起承载带和物料 6。

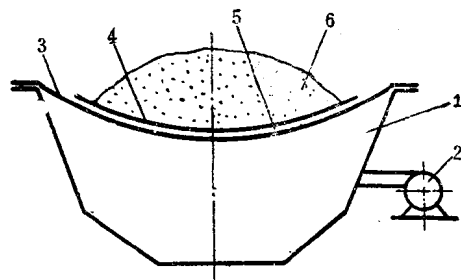


图 1 工作原理图

1—气室；2—通风机；3—盘槽；4—承载带；5—气膜；6—物料

## 二、气垫带式输送机的优越性

### 1. 生产率高

气垫带式输送机的带速和最大允许装料横断面面积，比托辊带式输送机都增加了很多，所以有较高生产率。目前，我国托辊带式输送机的带速一般低于 $3.15\text{m/s}$ ；而气垫带式输送机则适于高速度运行，国外有关文献介绍，通常是 $3.0\sim 6.0\text{m/s}$ ，有的已达到 $12.0\sim$

$15.0\text{m/s}$ 。气垫带式输送机的盘槽边角，国外已使用到 $55^\circ$ ，比托辊的槽角增大近一倍，最大允许装料横断面面积增大约 $20\sim 40\%$ 。所以，在同样输送量的情况下，采用气垫带式输送机比采用托辊带式输送机其带宽选型有可能降低一级。

### 2. 设备投资费用低

国外有关资料介绍，气垫带式输送机与托辊带式输送机比较，设备投资费用可以节省 $25\%$ 左右。

我国的实践资料表明，气垫带式输送机输送带芯层数可以比托辊带式输送机输送带芯层数减少。例如，我国自行研制的“大型气垫胶带输送机”，是利用一台托辊带式输送机改装而成的，改装后，运输能力提高了 $27\%$ 以上，而输送带芯层数由 $6$ 层减少到 $4$ 层，节省输送带购置费约 $30\%$ 。

采用本《手册》推荐的气室和支腿，与其他气室和支腿相比，钢材消耗量可节省 $50\%$ 左右；与托辊带式输送机的同类可比项（指槽形托辊，中间架和中间架支腿等）比较，以带宽 $B=1000\text{mm}$ 、机长 $L=120\text{m}$ 为例，气垫带式输送机可节省钢材 $18\%$ ；此外气室的加工工艺简单。所以，就制造费用而言，气垫带式输送机应比托辊带式输送机便宜。

若气垫带式输送机的带宽选型比托辊带式输送机减小一级，则各种滚筒、机架和驱动装置等配套设备及厂房面积均可下浮。

因之，气垫带式输送机的初期投资费用可以大幅度减少。

### 3. 维修费用低

气垫带式输送机的经济效益好,主要表现在日常保养维修费用低,这也意味着突发事故少,能保证工矿企业的正常生产秩序。根据国内、外使用经验介绍,与托辊带式输送机相比较,维修费用可以省50~75%。国外有运行两年没有维修的实例。国内现场使用托辊带式输送机的技术管理人员认为,绝大部分故障发生在槽形托辊本身或者是由槽形托辊引发造成的;而气垫带式输送机的维修工作量,多限于各种滚筒、驱动装置等设备和部件,以及通风机,而这些设备是不易损坏的。

#### 4. 电耗少

气垫带式输送机的承载带在气膜上运行,其运行阻力系数只有托辊带式输送机承载带在槽形托辊上运行阻力系数的20~50%。虽然增加了通风机,但总功率消耗仍可节约10~30%(水平运输省电较多)。根据编著者参加的实测工作所得到的结论和国外文献报导,输送带在气膜上运行阻力系数大小与带速无关,所以可以大大减小有载起动功率。

#### 5. 用于托辊带式输送机的改造效益好

我国自行研制的第一台大运量、长运距、高倾角大型气垫胶带输送机,就是在现有托辊带式输送机的基础上改装成功的。拆除槽形托辊,换装气室,增添一台通风机,整个改装工程历时七个小班(工作熟练后,工时还可缩短),一次试车成功,随即纳入生产流水线中正式作业。原装驱动电动机不变,运输能力由375 t/h增加到475~629 t/h,增加27~68%;电耗(含通风机用电)节省8~16%。多年来,未发生运行故障,每年可节省维修费11 545元;改造费(扣除拆换设备可回收资金)约3万元。所以专家们建议积极将现有托辊胶带输送机改造为气垫带式输送机。

### 三、气垫带式输送机的适用范围

1. 气垫带式输送机可以代替托辊带式输送机,用于煤炭、冶金、建材、电力、化工、粮食和轻工等行业,运输各种未分级和中、小粒度的散状物料,其散堆积密度 $\rho_m = 0.05 \sim 2.5 \text{ t/m}^3$ 。当采用浅槽型盘槽(盘槽边角 $\alpha < 45^\circ$ )时,也可用于软包装成件物品的运输;当采用深槽型盘槽(盘槽边角 $\alpha \geq 45^\circ$ ),则更适宜于运输细粉状和易流动的散状物料。

2. 由于气垫带式输送机运行平稳和易于封闭,所以适宜于要求在运输途中不发生离析分层现象的物料,以及运输易飞扬、有怪味等对环境有污染需加罩的物料。

3. 气垫带式输送机可以安装在建筑物里或巷道内;也可以加罩后露天放置;国外有的上煤仓输送机不设走廊、不考虑维修通道,高架立柱直接固定在气室上。由于气垫带式输送机的倾斜角度可以比托辊带式输送机的大,所以还能适应场地狭窄的条件。

4. 用于下放运输时,停机后输送带无下滑现象。

5. 本《手册》推荐选用的气室和支腿,设计时已考虑到供现有托辊带式输送机改装时采用,能与现有托辊带式输送机各部件关系尺寸匹配;气室安装后,对原外形尺寸没有影响。

总之,根据气垫带式输送机的特点,并充分发挥其优越性,最适宜于采用窄带宽、高带速,深槽型盘槽,水平的或小倾斜角度,长距离地运输未分级或中、小粒度散状物料。

### 四、气垫带式输送机设计选型要领

虽然,气垫带式输送机是在托辊带式输送机的基础上改进和发展的一种输送机,它的设计原则、方法,以及所采用的公式、参数和系数等还要使用托辊带式输送机的;又由于目前气垫带式输送机缺乏自己的系列,各种部件、驱动装置和金属结构件几乎全需采用托辊带式输送机的标准图。但是,即使如此,因为气垫带式输送机的技术特点,使其设计有独特之处,对此本节将详细叙述。凡未做明确指出的,均可按照托辊带式输送机的有关规定进行

设计。

本节对气垫带式输送机的“安装”和“使用”的注意事项也给予说明。

### 1. 整机布置

气垫带式输送机可用于水平运输，向上或向下倾斜运输，可带凸弧或凹弧段，也可设计成行走式，还可装置固定犁式卸料器。见图2至图9。

以上八种布置形式，建议优先采用图2、3、4、5和8五种。

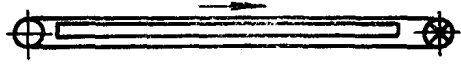


图2 水平输送机

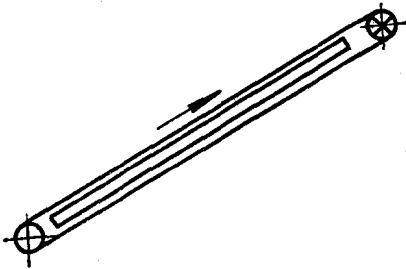


图3 向上倾斜输送机

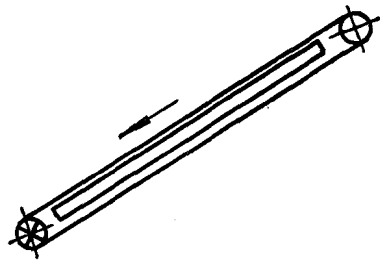


图4 向下倾斜输送机

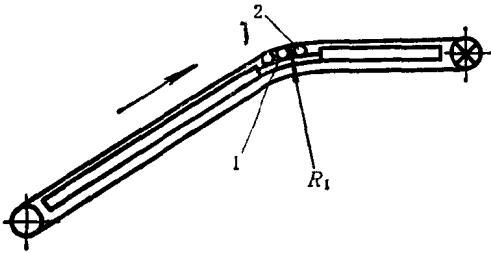


图5 带凸弧段输送机  
1—连接风管；2—槽形托辊

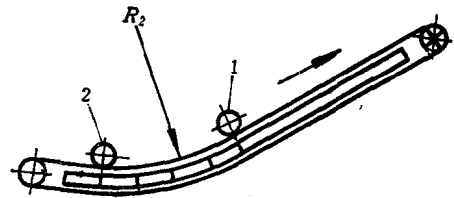


图6 带凹弧段输送机  
1—前压轮；2—后压轮



图7 带凸弧段和凹弧段输送机

### 2. 一般规定

(1) 气垫带式输送机的长度可根据用户需要设计。若通风机供风量不能满足要求时，可用多台通风机分段供风，气室不连通。当条件许可，一台通风机也可向数台输送机供风。

(2) 盘槽边角主要是根据设计输送量的大小来确定，根据计算，以带宽  $B=1000\text{mm}$  为例，当盘槽边角从  $30^\circ$  增大到  $60^\circ$  时，最大允许装料横断面面积  $F_{\text{max}}$  增大  $42\%$ ，所以增大盘槽边角是提高输送量的有效途径。但是还要考虑盘槽边角与物料品种和粒度的关系。



(3) 输送机的速度选择。气垫带式输送机适宜高速运行，但是，鉴于国内目前驱动装置和滚筒、下平托辊等配套设备的现状，建议参考托辊带式输送机的速度范围取上限值，具体数据见本《手册》表8的规定。

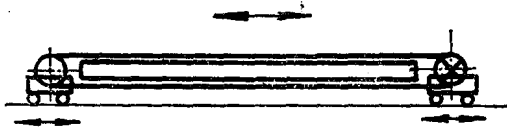


图8 行走式输送机

用本《手册》表10及有关说明选定。

(4) 输送机允许的最大倾斜角度。由于气垫带式输送机的承载带在气膜上运行极其平稳，以及盘槽边角较大等缘故，所以与托辊带式输送机相比倾斜角可以增大。具体数据可利用本《手册》表10及

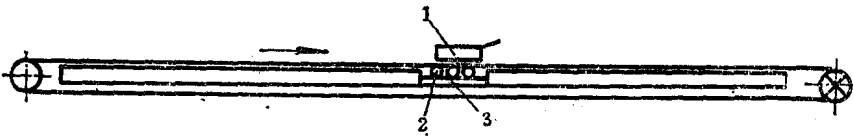


图9 带固定犁式卸料器输送机

1—固定犁式卸料器；2—托辊；3—连接风管

(5) 各种带宽时允许物料中的最大粒度和含量。为了保持气膜不致破坏，所以对物料中的最大粒度的大小和含量，比托辊带式输送机有较严格的限制，建议按本《手册》表6选用。深槽型盘槽不宜运送软包装成件物品。

(6) 料边与带边的距离。最大允许装料横断面面积底边弧长 $\widehat{a'd'b'}$ （见图14），当采用浅槽型盘槽（盘槽边角 $\alpha < 45^\circ$ ）时，取 $\widehat{a'd'b'} = 0.9B - 50$ ；当采用深槽型盘槽（盘槽边角 $\alpha \geq 45^\circ$ ）时，取 $\widehat{a'd'b'} = 0.9B$ 。依此计算料边与带边距离。

(7) 气室在凸弧段必须断开（见图5）。气室在凸弧段断开后，以连接风管1接通两侧气室，由一台通风机供风；或不设连接风管，由两台通风机分别供风。凸弧段处承载带仍用槽形托辊2支撑，槽形托辊的槽角，必须与盘槽边角一致。

(8) 凹弧段可以装气室（见图6）。气室做成折线形（见图10），相邻两气室的转角 $\theta = 1^\circ \sim 2^\circ$ 。

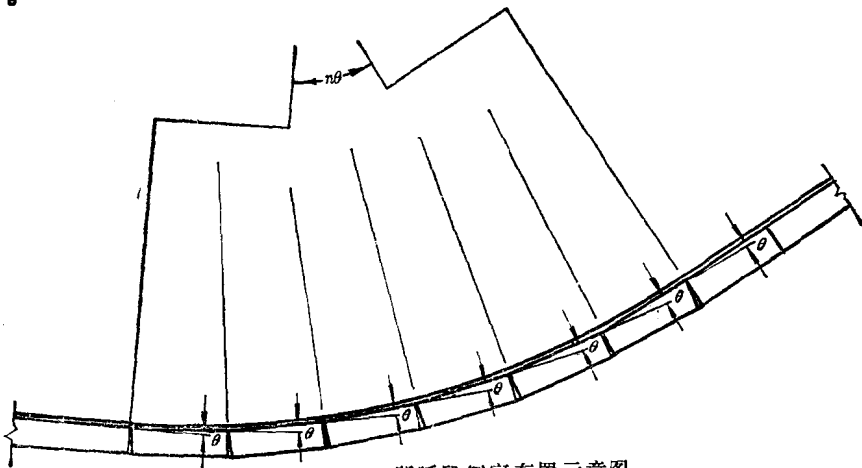


图10 凹弧段气室布置示意图

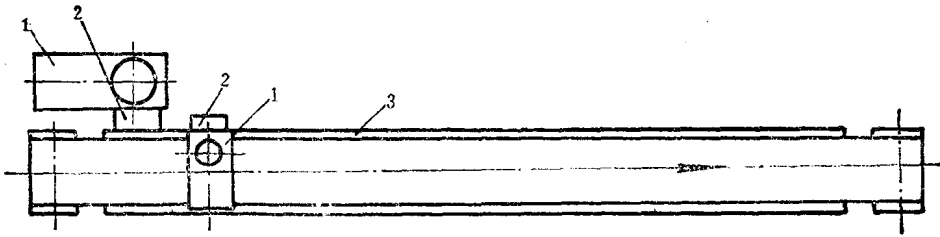


图 11 通风机放置位置图

1—通风机；2—风管；3—气室

(9) 通风机放置位置。通风机宜放置在输送机机尾处，使供风方向（即空气在气室内的流动方向）与承载带运行方向一致。若通风机形体较大，可放在输送机侧面；若形体不大，可架设在输送机上面，如图11所示。

### 3. 盘槽形状及最大允许装料横断面面积

盘槽横断面形状有很多种，目前，国内外经常采用圆弧形，个别采用梯形。本《手册》推荐，盘槽在横断面上由位于中部的圆弧段  $\widehat{ab}$  和位于该圆弧段两侧的并与所述圆弧段相切的切线段  $a''a$  和  $bb''$  组成，如图12所示。其主要优点是，可以使胶带边缘与盘槽之间出现一自然间隙  $s$ （参见图13），因此，可以有效地防止胶带边缘与盘槽摩擦。

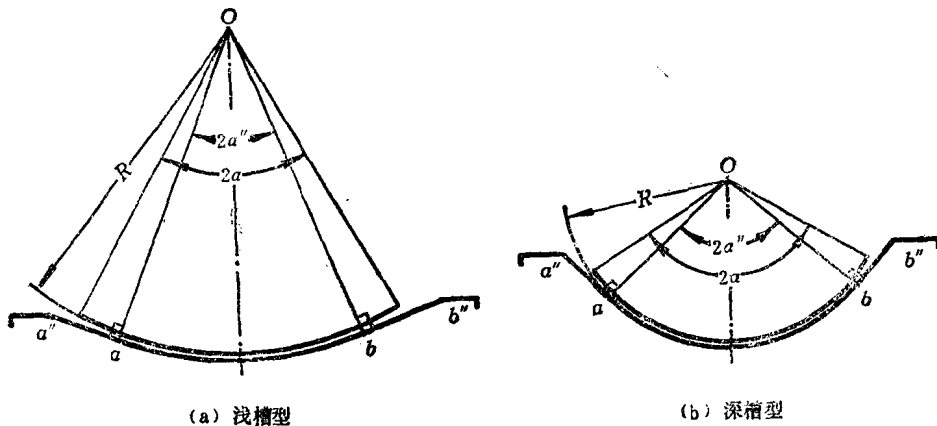


图 12 盘槽形状

如图13所示，输送带边缘处与盘槽面的自然间隙  $s = b_1b_2 = Ob_2 - Ob_1$ （ $b_1$ 点位于带边缘底面上），取输送带底面和盘槽圆弧段的半径为  $R$ 。在三角形  $Obb_2$  中， $s = Ob_2 - Ob_1 = \sqrt{R^2 + (bb_2)^2} - R$ 。当带宽  $B = 1000\text{mm}$ ，盘槽边角  $\alpha = 30^\circ$  时， $R = 955\text{mm}$ ，设  $bb_2 = 30\text{mm}$ ，得  $s = 0.47\text{mm}$ 。

胶带的最大允许装料横断面面积  $F_{\max} = F_1 + F_2$ （见图14），当采用浅槽型盘槽时，取最大允许装料横断面面积底边弧  $\widehat{a'd'b'}$   $= 0.9B - 50$ ，当采用深槽型盘槽时， $\widehat{a'd'b'}$   $= 0.9B$ ，同时为了简化计算，盘槽按一圆弧面考虑， $F_{\max}$  值见表1。 $F_{\max}$  的弦长值  $\widehat{a'b'}$   $_{\max}$  见表2。图14的其他各项参数值的计算公式见表3。

### 4. 输送带的选型

输送带的选型和计算正确与否，将直接影响气垫带式输送机的正常运行和产品造价，必需给予足够的重视。

气垫带式输送机输送带的选型设计，应解决输送带的品种和带芯种类、带芯径向扯断强力、安全系数、带宽与层数的关系，以及芯层式样等问题。

一般选用普通型橡胶带、薄型橡胶带或尼龙、维尼纶编织带芯的橡胶带。有关橡胶带生产厂家的产品选型资料，在本《手册》第三章中橡胶带选型资料一节可以查到。

由于气垫带式输送机用输送带运行和受力情况比托辊带式输送机用输送带要好，所以输送带安全系数  $m$  值可以小些。各种橡胶带的安全系数  $m$  值见表 4，凡表 4 未列入的，可按照托辊带式输送机用输送带安全系数的  $0.8 \sim 0.9$  倍取值。

当选用深槽型盘槽时，输送带需有较好的成槽性，见图 15 示意。通常，芯层数太多，输送带成槽性差；总厚度偏低，横向刚度小。确

定芯层数还应与带宽和所运物料粒度相适应。建议按表 5 选用。上、下胶厚可参照托辊带式输送

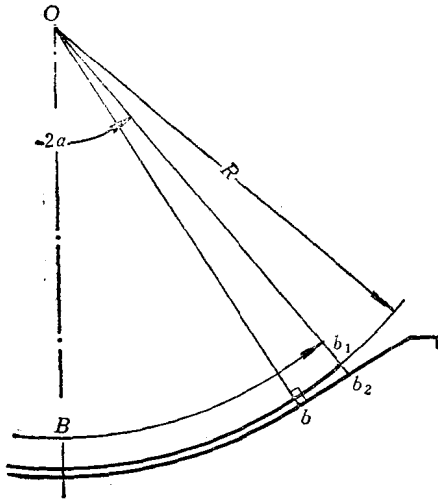


图 13 输送带边缘与盘槽的自然间隙计算图

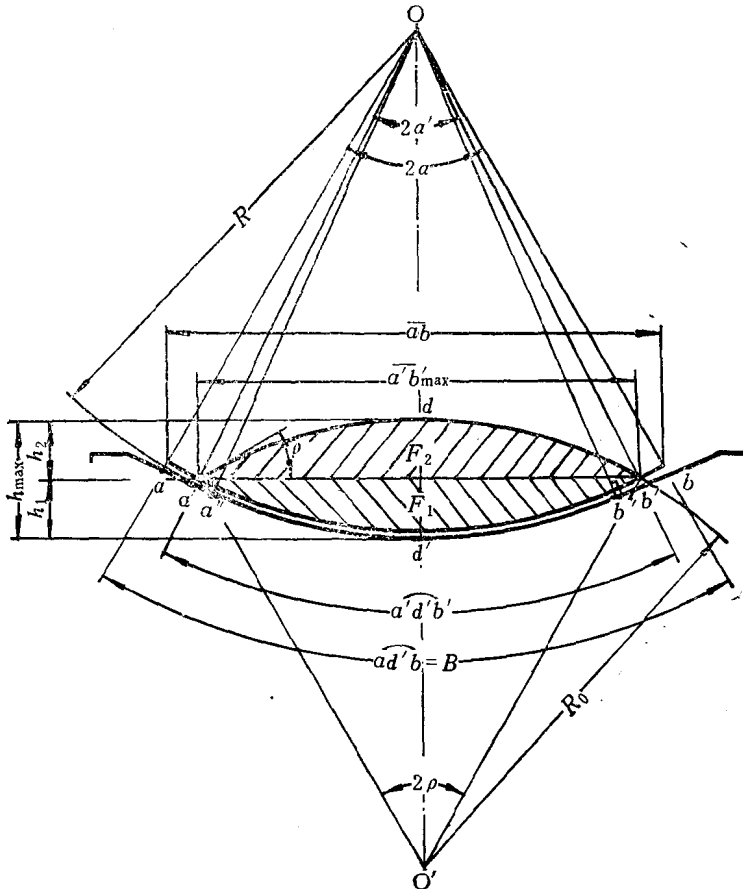


图 14 最大允许装料横断面面积计算用图

表 1 最大允许装料横断面面积,  $F_{max}$ m<sup>2</sup>

盘槽边角 $\alpha(^{\circ})$	物料动堆积角 $\rho(^{\circ})$	带 宽 $B$ mm					
		500	650	800	1000	1200	1400
30	15	0.0174	0.0316	0.0500	0.0811	0.1197	0.1659
	20	0.0197	0.0357	0.0564	0.0914	0.1348	0.1866
	25	0.0220	0.0398	0.0629	0.1018	0.1501	0.2078
	30	0.0244	0.0441	0.0696	0.1128	0.1660	0.2296
	35	0.0269	0.0486	0.0766	0.1237	0.1824	0.2523
35	15	0.0189	0.0343	0.0543	0.0881	0.1301	0.1802
	20	0.0211	0.0383	0.0606	0.0981	0.1448	0.2004
	25	0.0234	0.0424	0.0669	0.1084	0.1598	0.2211
	30	0.0258	0.0466	0.0735	0.1189	0.1752	0.2424
	35	0.0282	0.0509	0.0803	0.1299	0.1913	0.2645
40	15	0.0203	0.0369	0.0584	0.0947	0.1398	0.1936
	20	0.0225	0.0408	0.0644	0.1044	0.1540	0.2133
	25	0.0247	0.0477	0.0706	0.1144	0.1686	0.2333
	30	0.0270	0.0488	0.0770	0.1246	0.1836	0.2540
	35	0.0294	0.0531	0.0837	0.1353	0.1992	0.2755
45	15	0.0291	0.0492	0.0744	0.1163	0.1675	0.2280
	20	0.0317	0.0536	0.0810	0.1267	0.1824	0.2483
	25	0.0343	0.0580	0.0878	0.1373	0.1977	0.2691
	30	0.0371	0.0627	0.0948	0.1482	0.2134	0.2905
	35	0.0399	0.0674	0.1021	0.1596	0.2298	0.3128
50	15	0.0306	0.0513	0.0784	0.1225	0.1764	0.2401
	20	0.0331	0.0560	0.0848	0.1325	0.1907	0.2596
	25	0.0356	0.0603	0.0913	0.1426	0.2054	0.2795
	30	0.0383	0.0647	0.0980	0.1531	0.2205	0.3001
	35	0.0410	0.0693	0.1050	0.1640	0.2362	0.3214
55	15	0.0320	0.0540	0.0819	0.1279	0.1842	0.2508
	20	0.0344	0.0581	0.0880	0.1374	0.1979	0.2694
	25	0.0368	0.0622	0.0942	0.1472	0.2119	0.2885
	30	0.0393	0.0664	0.1007	0.1572	0.2264	0.3081
	35	0.0419	0.0708	0.1073	0.1676	0.2414	0.3285
60	15	0.0332	0.0561	0.0849	0.1327	0.1910	0.2599
	20	0.0354	0.0599	0.0907	0.1417	0.2040	0.2776
	25	0.0377	0.0638	0.0966	0.1510	0.2174	0.2958
	30	0.0401	0.0678	0.1027	0.1605	0.2311	0.3145
	35	0.0426	0.0720	0.1090	0.1704	0.2454	0.3339

注: 物料动堆积角 $\rho$ 为其他值时, 可用插入法求算。

机的规定, 一般下胶应薄些。

气垫带式输送机输送带的芯层式样有以下几种(见图16), 可供不同盘槽边角和用途时选用, 有助于输送带成槽。图中(a)为通用型, 多用于浅槽型盘槽, 亦可用于深槽型盘槽; (b)为中间减层型, 适用于深槽型盘槽。(c)为中间加层型, 适用于浅槽型盘槽软包装成件物品运输。

### 5. 通风机选型

表 2 最大允许装料横断面的弦长  $\overline{a'b'_{\max}}$ 

mm

盘槽 边角 $\alpha$ (°)	带 宽 $B$					
	500	650	800	1000	1200	1400
30	388.48	518.69	648.86	822.37	995.86	1169.34
35	384.34	512.84	641.27	812.47	983.64	1154.78
40	379.60	506.14	632.59	801.44	969.64	1138.12
45	413.53	537.59	661.65	827.06	992.47	1157.89
50	405.22	526.78	648.35	810.44	972.53	1134.61
55	396.16	514.99	633.34	792.30	950.75	1109.22
60	386.35	502.25	618.15	772.71	927.25	1081.79

表 3 最大允许装料横断面面积计算公式

序号	名 称	符 号	单 位	计算公式或说明
1	盘槽边角	$\alpha$	(°)	选择确定
2	物料动堆积角	$\rho$	(°)	根据资料确定
3	盘槽圆弧段的弧长	$\widehat{ad'b}$	mm	为简化计算, 使等于带宽 $B$
4	盘槽圆弧段的半径	$R$	mm	$2z.6533 \frac{B}{\alpha}$
5	最大允许装料横断面底边弧长	$\widehat{a'd'b'}$	mm	$0.9B-50$ (当 $\alpha < 45^\circ$ ) $0.9B$ (当 $\alpha \geq 45^\circ$ )
6	最大允许装料横断面底边弧圆心角	$2\alpha'$	(°)	$57.3066 \frac{\widehat{a'd'b'}}{R}$
7	最大允许装料横断面弦长	$\overline{a'b'_{\max}}$	mm	$2R\sin\alpha'$
8	最大允许装料横断面顶边弧的半径	$R_0$	mm	$\frac{\overline{a'b'_{\max}}}{2\sin\rho}$
9	最大允许装料横断面顶边弧长	$\widehat{a'db'}$	mm	$0.0349R_0 \cdot \rho$
10	最大允许装料横断面上弓形高	$h_2$	mm	$R_0(1-\cos\rho)$
11	最大允许装料横断面上弓形高	$h_1$	mm	$R(1-\cos\alpha')$
12	最大允许装料横断面全高	$h_{\max}$	mm	$h_2+h_1$
13	最大允许装料横断面上弓形面积	$F_2$	m <sup>2</sup>	$\frac{1}{2} [R_0 \cdot \widehat{adb'} - \overline{a'b'_{\max}} (R_0 - h_2)] \times 10^{-6}$
14	最大允许装料横断面上弓形面积	$F_1$	m <sup>2</sup>	$\frac{1}{2} [R \cdot \widehat{a'd'b'} - \overline{a'b'_{\max}} (R - h_1)] \times 10^{-6}$
15	最大允许装料横断面全面积	$F$	m <sup>2</sup>	$F_2 + F_1$

通风机是气垫带式输送机的重要的配套设备。由通风机供给的有压空气, 在承载带和盘槽之间形成气膜托起承载带。

目前国内尚缺气垫带式输送机专用通风机, 设计中经常选用9-19或9-26型高压离心通风机, 使用中发现: 风压偏高, 风量偏低, 外形大, 功率大, 且规格不齐全、缺小功率的

表 4 各种橡胶带的安全系数

橡胶带品种	普通型橡胶带			尼龙、维尼纶芯 橡胶带	薄型橡胶带
	2~4层	5~8层	9~11层		
安全系数 $m$	6~7	7~8	8	8~9	8~9

注：限硫化或冷胶接头。

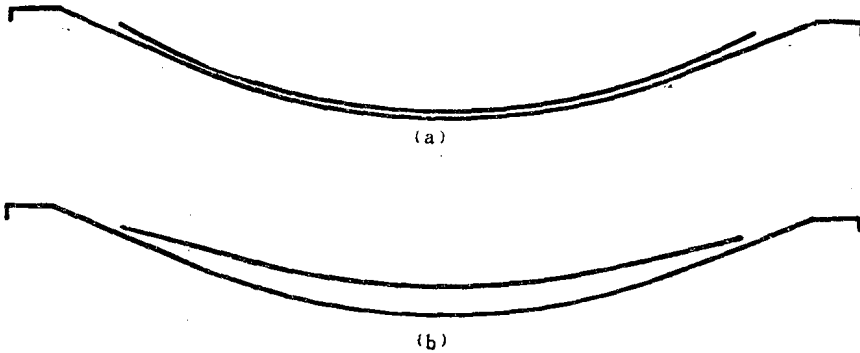


图 15 输送带成槽示意图

(a) 输送带成槽好；(b) 输送带僵硬，不易成槽

表 5 带宽与芯层数关系

带宽 $B, \text{mm}$		500	650	800	1000	1200	1400
层数	浅槽型盘槽	2~4	2~4	3~5	4~7	5~9	5~11
	深槽型盘槽	2~3	2~3	3~4	3~6	4~7	4~8

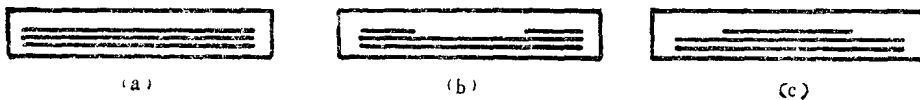


图 16 输送带芯层式样图

型号。

经过比较和调查了解使用情况，本《手册》推荐，在条件适宜时，也可以选用CQ型离心通风机。有关选型资料见本《手册》第三章第三节。

如果通风机风量偏低无法满足需要时，可采取多机分段供风方式解决。

根据环保要求，通风机可加隔声罩和消声器，该设备可从厂家提供资料中选取，本《手册》第三章第三节收集有一些厂家的产品资料。

#### 6. 装料点和卸料点设计

气垫带式输送机除机尾给料外，还可同时在中间给料（见图7）。给料最好采用给料机，若是从另一台输送机来料，也可使用转载溜槽。给料方向应与输送机运料方向一致，并且对

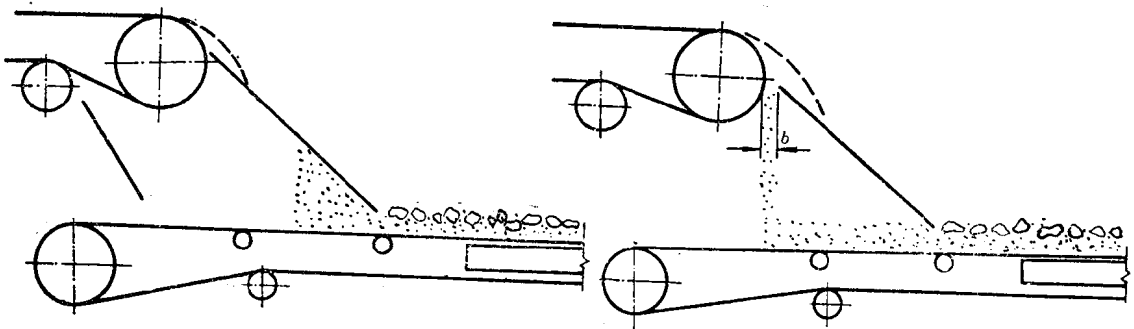
准输送机中心线。国外资料对给料量的数量要求很严格；根据本《手册》编者参加“大型气垫胶带输送机”研制工作的经验，实际给料量比设计输送量波动 $\pm 10\%$ ，甚至短时间中断给料，气垫带式输送机仍能正常运行。

气垫带式输送机运输不含大粒度的未筛分物料或小粒度级物料时，物料可直接卸载在气室上，若采用深槽型盘槽不需设导料槽。当物料中含较大粒度时，为避免砸坏盘槽，装料点应设在缓冲槽形托辊上，托辊的槽角与盘槽边角一致。

当给料中含有较大粒度时，为防止破坏已形成的气膜，建议给料溜槽按图 17(a) 或 (b) 设计，使物料中的细末或较小粒度物料先落在输送带上，形成一缓冲垫层。

机头卸料处，输送带离开气室进入传动滚筒，带的横断面由弧形变成平形；而在机尾处装料点，输送带进入气室，带的横断面由平形变成弧形。为了防止输送带与盘槽摩擦，在气室端头附近应设防护导引辊，其槽角应与盘槽边角一致；若尾部已设装料用槽形托辊，则可不另设防护导引辊。

机头过渡段的长度可参照托辊带式输送机滚筒至最近一组槽形托辊的距离确定，但随着盘槽边角的加大，需增设 1~2 组槽形托辊（见图 18），第一组槽形托辊的槽角与盘槽边角一致（兼作防护导引辊），第二组槽形托辊的槽角近似减半。机尾过渡段的长度取机头过渡段的  $\frac{1}{2} \sim \frac{3}{4}$  左右，不设槽形托辊；但如果装料点在气室上时，须装防护导引辊。



(a) 在给料溜槽底板末端作成格栅（长 300~600mm、缝隙上窄下宽）

(b) 在给料溜槽底板前端留出间隙（ $b$  的宽窄根据经验确定）

图 17 给料溜槽设计参考图

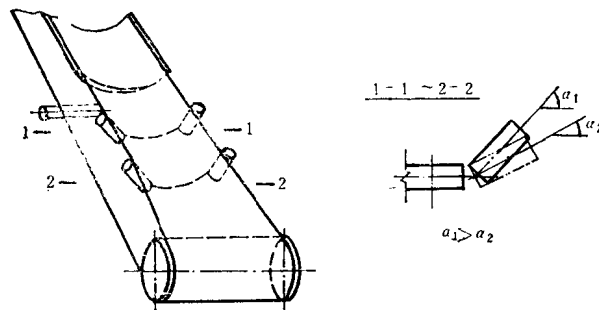


图 18 机头过渡段槽形托辊的设置

## 7. 安装

安装质量是保证气垫带式输送机正常运行的重要环节之一，对安装质量的要求比托辊带式输送机要严格得多。

气垫带式输送机的安装主要是气室安装，安装精度较高，这是由于其技术特点决定的。例如，气垫厚度很薄，带边处不超过1mm，如果盘槽接缝处不平，就必然会出现磨带现象。当然，首先必需保证制造质量，才有可能达到安装质量要求。

制造厂最好在厂内组织气室预安装，同时试压检查密封效果，以保证质量。

一般，在施工图上已注明对制造质量的要求，有的也注明安装质量要求。这里，仅就气室组装成整体后的安装验收规定说明如下。

(1) 在安装前，测出输送机中心线，安装后盘槽中心线必需与输送机中心线重合，左右偏差不大于1mm。

(2) 各气室对接后，端面与输送机中心线垂直，保证输送带的某一部位始终在各盘槽的同一对应部位上运行。

(3) 盘槽接缝处，不得有大于气垫厚度的高度差，特别是不允许出现锐碴。根据实际使用经验，若对平有困难，可以让承载带运行前方的盘槽面略低些。

(4) 气室前后的防护导引辊在安装后，应使托辊面略高于盘槽面。

## 8. 使用

气垫带式输送机使用中需保持给料对中，否则会引起承载带跑偏，经过调整使给料对中以后，承载带自动恢复正常运行。

托辊带式输送机长距离水平运输时，带载荷起动往往有困难。实践表明，承载带在空气膜上运行其阻力系数与带速无关，所以气垫带式输送机重载起动没有问题。

即使是满载停车、大倾角输送机的承载带也不会下滑，所以没有必要装逆止器。

气垫带式输送机在开车以前，必须先起动通风机电动机，将气室全长充满空气，待承载带下面形成气膜并被浮起后，才可起动输送机的驱动电动机。必要的延时可根据实际时间确定。

停车时，先停输送机的驱动电动机，后停通风机电动机；或者两电动机同时停转。

通风机电动机和输送机的驱动电动机应闭锁，当通风机电动机因事故而停车时，输送机的驱动电动机应立即停车，否则有可能烧坏电动机。

气室末端可装设风压检测仪，当风压低于规定值时，自动报警停车；还应加强巡视，注意气室各接头是否有漏风现象。

输送带只能硫化或冷胶粘合，严禁使用皮带扣连接。



## 第二章 气垫带式输送机设计选型计算

### 一. 输送机设计计算

#### 1. 承载带在气膜上的运行阻力系数 $\omega'$

根据国内、外有关资料披露,  $\omega'$  值在 0.004~0.031 之间, 波动范围宽, 实际使用意义不大。建议设计计算时  $\omega'$  值采用 0.008~0.012, 当气膜较薄, 物料中大块含量偏高、粒度偏大, 运距长, 以及气室制造精度和安装质量差时, 取大值。

#### 2. 不同带宽与物料中最大粒度的关系

物料中最大粒度尺寸, 根据近几年国外文献报道, 并参考我国自行研制的大型气垫胶带输送机和其他已投产的气垫带式输送机的使用经验, 建议按表 6 选用。

表 6 带宽及盘槽边角与物料中最大粒度关系

mm

带 宽 B		500	650	800	1000	1200	1400	
最大 粒 度	盘槽边角 $\alpha < 45^\circ$	筛分过	80	100	140	200	240	280
		未筛分	120	160	240	300	360	420
	盘槽边角 $\alpha \geq 45^\circ$	筛分过	70	90	130	180	210	250
		未筛分	100	130	200	250	290	340

注: 未筛分物料中最大粒度的含量不得超过 10%。

#### 3. 最大输送量 $Q_{max}$ 的计算

$$Q_{max} = 3600 F_{max} \cdot v \cdot \rho_m \cdot c \quad (\text{t/h}) \quad (1)$$

式中  $F_{max}$  —— 输送带最大允许装料横断面面积,  $\text{m}^2$ , 取自表 1;

$v$  —— 带速,  $\text{m/s}$ , 从表 8 选取;

$\rho_m$  —— 物料散堆积密度,  $\text{t/m}^3$ ;

$c$  —— 输送机的倾斜角系数, 见表 7。

表 7 输送机倾斜角系数

输送机的倾斜角 $\beta$ , ( $^\circ$ )		$\leq 6$	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
c	浅槽型盘槽 ( $\alpha < 45^\circ$ )	1.0	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.85	0.81	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68
	深槽型盘槽 ( $\alpha \geq 45^\circ$ )	1.0	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.88	0.84	0.79	0.77	0.75	0.73	0.71

注: 表中未列入的角度, 可用插入法求算。

最大输送量 $Q_{max}$ 也可以从表 9 查得, 如设计条件与制表条件不符时, 尚需根据表尾使用说明介绍的方法进行换算。