

TD72型通用固定式带式输送机 设计手册

机械工业出版社

TH222-62
D 46

TD72型通用固定式带式输送机 设计手册

第一机械
工业部 带式输送机系列设计联合工作组编著

机械工业出版社

TD72型通用固定式带式输送机系列设计,是在1972年由一机部会同冶金、焦化、水电等部有关设计、制造等19个单位,于上海组成工作组,在原TD62型通用固定式带式输送机标准系列产品设计基础上革新而成。

本设计手册主要内容有输送机主要参数的选择;部件的选用原则和应用范围;输送量、张力、功率计算公式等。

本手册主要供冶金、煤炭、水电、化工、机械、交通等部门从事带式输送机设计、制造人员使用,也可供其它专业人员参考。

TD72 型通用固定式带式输送机 设计手册

第一机械工业部带式输送机系列设计联合工作组编著

*

机械工业出版社出版(北京东黄城根外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787 × 1092¹/₃₂ · 印张 1⁹/₁₆ · 字数 33 千字

1973年3月北京第一版·1973年3月北京第一次印刷

印数 00,001—26,750 · 定价 0.22 元

统一书号: 15.083 · 4177

目 次

第一章 总论	1
一、带式输送机的应用范围	1
二、带式输送机的布置形式	2
三、部件名称及用途	4
第二章 部件的选用	7
一、输送带	7
二、驱动装置	11
三、电动滚筒	12
四、传动滚筒	12
五、改向滚筒	13
六、托辊	15
七、拉紧装置	17
八、清扫器	18
九、卸料装置	18
十、可逆配仓皮带机	19
十一、制动装置	19
十二、机架	20
第三章 设计计算	21
一、原始数据及工作条件	21
二、输送带宽度和输送量的计算	21
三、功率、张力简易计算法	25
四、张力逐点计算法	32
五、各种参数的计算	38
六、例题	40

第一章 总 论

一、带式输送机的应用范围

1. TD型带式输送机是一般用途的带式输送机，用于冶金、煤炭、水电等部门中，输送堆积比重为 $1.0\sim 2.5$ 吨/米³的各种块状、粒状等散状物料，也可用来输送成件物品。

2. TD型带式输送机的带宽有六种：500、650、800、1000、1200和1400毫米。

3. TD型带式输送机所选用的输送带带有普通橡胶带和塑

表 1

物料名称	β	物料名称	β
块煤	18°	湿精矿(含水12%)	20°
原煤	20°	干精矿	18°
煤粉、水洗后产品①	21°	筛分后的石灰石	12°
筛分后的焦炭	17°	干砂	15°
0~25毫米焦炭	18°	混有砾石的砂	18°~20°
0~3毫米焦炭	20°	采石场的砂	20°
0~350毫米矿石②	16°	湿砂	23°
0~120毫米矿石	18°	盐	20°
0~60毫米矿石	20°	型砂	24°
40~80毫米油母页岩	18°	废砂	20°
20~40毫米油母页岩	20°	未筛分的石块	18°
0~200毫米油母页岩	22°	水泥	20°
干松泥土	20°	块状干粘土	15°~18°
湿土	20°~23°	粉状干粘土	22°

① 包括精煤、中煤和尾煤。

② 包括黑色金属、有色金属、岩石、石灰石等矿石。

料带二种。适用于工作环境温度在 $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$ 之间，物料温度不超过 50°C 。输送具有酸性、碱性、油类物质和有机溶剂等成份的物料时，需采用耐油、耐酸碱的橡胶带或塑料带。

4. 可用于水平或倾斜输送。倾斜向上输送时，不同物料所允许的最大倾角 β 见表1；倾斜向下输送时，允许最大倾角为表1所列值的80%。若需要采用大于表1的倾角输送时，可选用花纹带式输送机。

二、带式输送机的布置形式

1. 带式输送机的基本布置形式有如图1~5所示的五种。

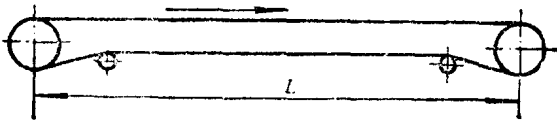


图1 水平输送机

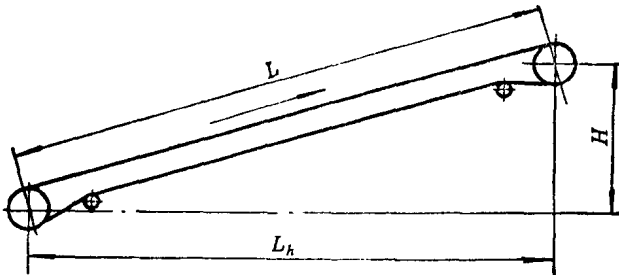


图2 倾斜输送机

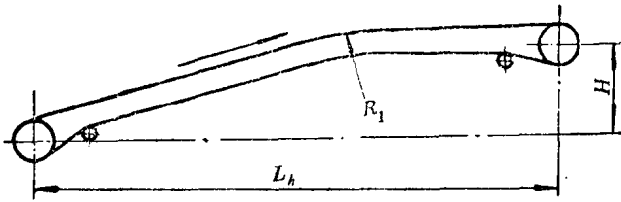


图3 带凸弧曲线段输送机

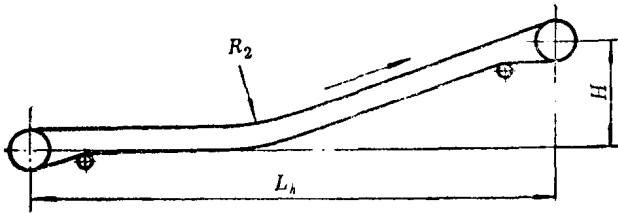


图4 带凹弧曲线段输送机

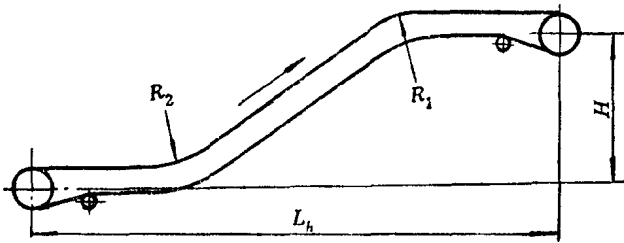


图5 带凹弧及凸弧曲线段输送机

2. 在曲线段内，不允许设给料和卸料装置。

3. 给料点最好设在水平段内，也可设在倾斜段。生产实践表明，倾角大时，给料点设在倾斜段内容易掉料。因此在设计大倾角输送机时，推荐将给料区段尽量设计成水平，或将

该区段的倾角适当减小。

4. 各种卸料装置一般宜设于水平段。

三、部件名称及用途

TD72 型带式输送机部件组成见图 6。

1. 输送带：

在带式输送机中起曳引和承载作用。本系列产品采用普通型橡胶输送带、塑料输送带两种。

2. 驱动装置：

是带式输送机中动力部分，系由安装在驱动装置架上的电动机、高速轴联轴器、减速器、低速轴联轴器组成。电动机都是选用鼠笼型异步电动机。小功率驱动高速轴采用柱销联轴器；大功率采用粉末联轴器。低速轴采用十字滑块联轴器。

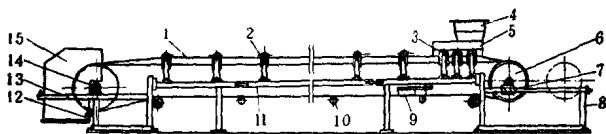


图 6 带式输送机总体结构：

1—输送带；2—上托辊；3—缓冲托辊；4—漏斗；5—导料挡板；6—改向滚筒；7—螺旋拉紧装置；8—尾架；9—空段清扫器；10—下托辊；11—中间架；12—弹簧清扫器；13—头架；14—传动滚筒；15—头罩。

3. 电动滚筒：

是把电动机、减速器装入滚筒内的传动滚筒，本身结构紧凑，外形尺寸小，易于安装布置。它可以代替外部电动机、减速器驱动。

4. 传动滚筒：

是动力传递的主要部件。输送带借其与滚筒之间的摩擦

力而运行。本系列传动滚筒有钢板和铸铁二类。在此两类里，又有胶面和光面之分。胶面滚筒是为了增加滚筒和输送带之间的附着力，它又分铸胶和包胶二种。

5. 改向滚筒：

用以改变输送带的运行方向，或增加输送带与传动滚筒的包角。本系列改向滚筒有钢板和铸铁两种。

6. 托辊：

用于支承输送带和带上物料，使其稳定运行。槽形托辊用于输送散状物料；平形托辊用于输送成件物品；调心托辊用于调整输送带，使它保持正常运行不致跑偏；缓冲托辊装于输送机受料处，以保护输送带，延长输送带使用寿命。本系列有槽形托辊、上平形托辊、下平形托辊、槽形调心托辊、上平形调心托辊、下平形调心托辊、缓冲托辊、重型缓冲托辊等八种规格。

7. 拉紧装置：

它的作用有：（1）保证输送带具有足够的张力，使输送带和滚筒间产生必要的摩擦力。（2）限制输送带在各支承间的垂度，使输送机正常运转。本系列采用三种拉紧装置型式：螺旋式、车式和垂直式。

8. 清扫器：

其作用是清扫粘附在输送带上的物料。本系列有弹簧清扫器、空段清扫器两种。

9. 卸料装置：

用于输送机中间卸料。本系列有犁式卸料器、电动卸料车和重型电动卸料车三种。

10. 可逆配仓皮带机：

用于将主输送机上物料卸至各个仓口。

11. 制动装置:

用于防止倾斜输送机停车时发生倒转的装置。本系列有滚柱逆止器、带式逆止器两种。电磁闸瓦制动器系选用其它标准。

12. 机架、头部漏斗、头部护罩、导料槽等:

在带式输送机中分别起支承、防尘和导料作用。

第二章 部件的选用

一、输送带

1. 输送带有普通型橡胶带和塑料带二种。塑料带不仅具有耐磨、耐酸碱、耐油、耐腐蚀等优点，而且塑料原料可以立足于国内，大有发展前途。塑料带特别适用于温度变化不大的地方，如矿井巷道等。

2. 目前国内橡胶输送带的品种及生产宽度见表 2。

表 2

宽 度 (毫米)	品 种						
	普通型	耐冲击型	耐热型	耐寒型	耐油耐 酸碱型	食品型	花纹型
500	○	—	○	—	○	—	○
650	○	—	○	○	○	○	○
800	○	○	○	○	○	○	○
1000	○	○	○	○	○	○	—
1200	○	○	○	○	○	○	—
1400	○	○	○	○	○	○	—

注：表格中有“○”标记者，表示已成批生产。若需其他品种规格，可与橡胶运输带生产厂洽商，进行试制。

3. 普通型橡胶带的帆布径向扯断强力为 56 公斤/厘米-层。

4. 本系列设计所适应的带宽 B 和层数 z 见表 3。

表 3

B (毫米)	500	650	800	1000	1200	1400
z	3~4	4~5	4~6	5~8	5~10	6~12

5. 橡胶输送带复盖胶的推荐厚度见表4。

表 4

物 料 特 性	物 料 名 称	复盖胶厚度(毫米)	
		上胶厚	下胶厚
$\gamma < 2$ 吨/米 ³ , 中小粒度或磨损性小的物料	焦炭、煤、白云石、石灰石、烧结混合料、砂	3.0	1.0
$\gamma > 2$ 吨/米 ³ , 块度 ≤ 200 毫米磨损性较大的物料	破碎后的矿石、选矿产品、各种岩石、油母页岩	4.5	1.5
$\gamma > 2$ 吨/米 ³ , 磨损性大的大块物料	大块铁矿石、油母页岩	6.0	1.5

注: 表中 γ 为物料堆积比重。

6. 橡胶带接头推荐采用硫化接头, 这样的接头强度可达橡胶带本身强度的85~90%。用卡子连接时, 接头强度只相当于橡胶带本身强度的35~40%。卡子接头只适用于检修时间要求短的场所。

7. 橡胶带的安全系数 m 见表5。

表 5

帆 布 层 数 z		3~4	5~8	9~12
m	硫化接头	8	9	10
	机械接头	10	11	12

8. 塑料输送带有多层芯和整芯二种。多层芯塑料带和普通型橡胶带相似, 其帆布径向扯断强力为56公斤/厘米-层。整芯塑料带工艺简单、生产率高、成本低、质量好。整芯厚度目前有3毫米和4毫米二种, 其径向扯断强力分别为150公斤/厘米和200公斤/厘米。整芯塑料带采用塑化接头时, 安全系数取 $m = 9$, 机械接头时, 强度大大降低, 应取 $m = 18$ 。从这里可以看出, 整芯塑料带采用塑化接头极为必要。

9. 塑料带每米自重见表6, 橡胶带每米自重见表7。由于塑料运输带的技术性能指标及其规格尚未定型, 因此有关塑料带的资料仅供参考。

表 6

B(毫米)	500	650	800
芯层厚(毫米)	3		
上下塑料层厚(毫米)	4+3		
q_0 (公斤/米)	6.75	8.75	10.75

表 7

z	上下胶层厚 (毫米)	B (毫米)					
		500	650	800	1000	1200	1400
		q_0 (公斤/米)					
3	3.0+1.0	4.38	—	—	—	—	—
	4.5+1.5	5.58	—	—	—	—	—
	6.0+1.5	6.48	—	—	—	—	—
4	3.0+1.0	5.04	6.55	8.07	—	—	—
	4.5+1.5	6.24	8.11	9.98	—	—	—
	6.0+1.5	7.13	9.26	11.41	—	—	—
5	3.0+1.0	—	7.41	9.12	11.40	13.69	—
	4.5+1.5	—	8.96	11.04	13.80	16.55	—
	6.0+1.5	—	10.14	12.48	15.60	18.70	—
6	3.0+1.0	—	—	10.18	12.71	15.26	17.80
	4.5+1.5	—	—	12.09	15.11	18.14	21.15
	6.0+1.5	—	—	13.55	16.92	20.30	23.70
7	3.0+1.0	—	—	—	14.05	16.85	19.65
	4.5+1.5	—	—	—	16.44	19.71	23.00
	6.0+1.5	—	—	—	18.25	21.90	25.55

(续)

z	上下胶层厚 (毫米)	B (毫米)					
		500	650	800	1000	1200	1400
		q ₀ (公斤/米)					
8	3.0+1.0				15.35	18.42	21.50
	4.5+1.5	—	—	—	17.76	21.30	24.85
	6.0+1.5				19.57	23.50	27.40
9	3.0+1.0					19.99	23.35
	4.5+1.5	—	—	—	—	22.89	26.70
	6.0+1.5					25.10	29.20
10	3.0+1.0					21.56	25.20
	4.5+1.5	—	—	—	—	24.48	28.55
	6.0+1.5					26.70	31.10
11	3.0+1.0						27.05
	4.5+1.5	—	—	—	—	—	30.40
	6.0+1.5						33.00
12	3.0+1.0						28.90
	4.5+1.5	—	—	—	—	—	32.25
	6.0+1.5						34.90

10. 输送带全长的计算。

$$L_0 = 2L + \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + AN$$

- 式中 L_0 ——输送带全长(米);
 L ——输送机头尾滚筒中心间展开长度(米);
 D_1 、 D_2 ——头、尾滚筒直径(米);
 N ——输送带接缝数;
 A ——输送带接头长度(米), 见图 7;
 机械接头时: $A = 0$
 硫化接头时: $A = (z-1)b + B \operatorname{tg} 30^\circ$

- z ——输送带芯布层数；
 b ——硫化接头阶梯长度，一般取 $b = 0.15$ 米；
 B ——输送带宽度(米)。

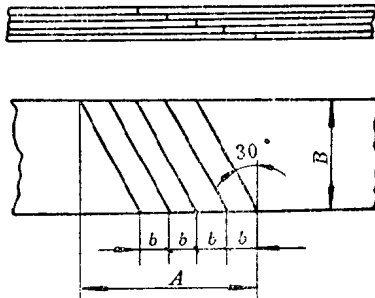


图7 输送带接头示意图

电动卸料车所增加的输送带长度见表8。

表 8

B (毫米)	增加输送带长度(米)	
	电动卸料车	重型电动卸料车
500	3.0	—
650	3.2	—
800	3.5	—
1000	3.5	5.1
1200	4.8	6.5
1400	5.8	6.5

采用双滚筒中间传动或使用垂直拉紧装置时，其增加的输送带长度由输送机的安装图来决定。

二、驱动装置

1. 驱动装置作为一个机组，由电动机、减速器、柱销联轴器、十字滑块联轴器及护罩等组成。

2. 本系列产品按照地区配套的不同, 配有 JO2 及 JO3 系列电动机。功率大于 100 千瓦的采用 JS 型电动机。

3. 本系列产品主要采用 JZQ 型减速器。功率超过 JZQ 型承载能力时, 采用 ZL 型减速器, 手选部分采用 ZS 型减速器 (JB1130-70)。驱动装置配套见 TD72 型带式输送机选用图册。

4. 大于 100 千瓦的大功率带式输送机, 为了改善电动机的起动性能, 采用粉末联轴器。

三、电动滚筒

1. 电动滚筒由于结构紧凑、重量轻、便于布置、操作安全等优点, 很受使用部门欢迎。它适用于环境温度不超过 40°C, 物料温度不超过 50°C 的场合, 但不能用于具有防爆要求的场所。

2. 本系列电动滚筒由于地区配套的不同, 配有 JO2 及 JO3 系列电动机供选用。

3. 本系列电动滚筒最大功率暂限于 13 千瓦。系列规格见 TD72 型带式输送机选用图册。

四、传动滚筒

1. 本系列传动滚筒按各厂生产条件的不同分为钢板滚筒和铸铁滚筒二类。全部采用滚动轴承。二类滚筒的使用性能基本一致。

2. 二类滚筒中又分为光面、包胶和铸胶滚筒三种。在功率不大, 环境湿度小的情况下可采用光面滚筒。在环境潮湿, 功率又大, 容易打滑的情况下应采用胶面滚筒。其中铸胶滚筒质量较好, 胶层厚而耐磨, 在协作条件许可的情况下, 推

荐选用和生产铸胶滚筒。在暂无协作条件的地方，包胶滚筒也可达到同样的使用性能。虽然使用寿命较短，但现场可以自行更换胶面。

3. 各种带宽的传动滚筒直径见表9。

表 9

B(毫米)	500	650	800	1000	1200	1400
D(毫米)	500	500	500	630	630	800
	—	630	630	800	800	1000
	—	—	800	1000	1000	1250
	—	—	—	—	1250	1400

4. 普通型橡胶输送带采用硫化接头时，传动滚筒直径与帆布层数之比 $D/z = 125$ 。采用机械接头时 $D/z = 100$ 。

各种帆布层数对应的传动滚筒直径见表10。

表 10

D(毫米)		500	630	800	1000	1250	1400
z	硫化接头	4	5	6	7~8	9~10	11~12
	机械接头	5	6	7~8	9~10	11~12	—

5. 塑料输送带传动滚筒直径的选取，与同等强度的橡胶带相同。

五、改向滚筒

1. 改向滚筒分别用于 180° 、 90° 及小于 45° 改向。用于 180° 改向者一般用作尾部滚筒或垂直拉紧滚筒，用于 90° 改向