

TD_TH 型斗式提升机设计选型手册

前言

TD 型（胶带式）与 TH 型（环链式）斗式提升机是国内应用最为广泛的两种标准型垂直输送设备，均符合国家标准 TB3926--85。它们主要针对粉状、粒状、小块状的无磨琢性或半磨琢性物料进行输送，凭借其结构简单、成本低廉、运行平稳的特点，被大量应用于建材、粮食、化工、煤炭等行业的中小型生产线中。

本手册整合了主流厂家的技术规范与工程设计经验，全面介绍了 TD 型与 TH 型提升机的工作原理、技术参数、选型计算、结构设计及运维要点，帮助工程人员快速、准确地完成设备选型，确保设备在实际工况下长期稳定运行。

第一章 产品概述

1.1 机型分类与核心区别

TD 型与 TH 型虽然都用于垂直输送，但由于牵引构件的不同，两者的适用场景存在显著差异，选型前需明确区分。

对比项	TD 型 胶带斗式提升机	TH 型 环链斗式提升机
牵引构件	高强度橡胶输送带	锻造高强度圆环链条
卸料方式	离心式 / 混合式卸料	混合式 / 重力式卸料
适用温度	普通胶带 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ ，耐热胶带 $\leq 200^{\circ}\text{C}$	最高可达 250°C
最大提升高度	约 4~40m	约 4.5~40m
输送量范围	4~238 m ³ /h	35~185 m ³ /h
料斗形式	Q (浅)、H (弧)、Zd (中)	ZH (中深)、SH (深)

	深)、Sd (深)	
成本与维护	成本低，皮带易损，维护简单	成本略高，链条耐磨，寿命长



图 1-1 TD/TH 系列斗式提升机整机外观

1.2 TD 型（胶带式）工作原理与特点

TD 型斗式提升机，也称为 D 型或带式斗提机，它采用**橡胶带**作为牵引构件，料斗通过螺栓固定在胶带上。

- **工作原理：**电机驱动滚筒转动，带动胶带运行，料斗从底部挖取物料，当料斗运行至顶部滚筒处时，依靠离心力将物料抛出，完成卸料。
- **核心优势：**
 - a. **结构简单，重量轻：**相比链条，胶带重量更轻，整机造价更低。
 - b. **运行速度快，噪音低：**胶带运行速度可达 1.4~2.0m/s，运行平稳，噪音小。
 - c. **输送量大：**对于轻型物料，TD 型可以达到很高的输送量，最大可达 238m³/h。
- **局限性：**
 - 受胶带耐热性限制，不能输送高温物料。

- 胶带易受磨损，不适合输送磨琢性强的块状物料。

1.3 TH 型（环链式）工作原理与特点

TH 型斗式提升机，也称为 HL 型改进型，它采用**高强度锻造圆环链**作为牵引构件。

- **工作原理：**电机驱动链轮转动，带动圆环链运行，料斗固定在链条上，从底部挖取物料，运行至顶部后通过重力与离心力混合卸料。
- **核心优势：**
 - a. **耐高温：**链条可以承受高达 250°C 的物料温度，适合输送热料。
 - b. **承载能力强：**链条抗拉强度高，不易断裂，过载能力比 TD 型强。
 - c. **张紧可靠：**采用重锤自动张紧，能保持恒定张力，防止打滑脱链。
- **局限性：**
 - 链条运行时有一定的啮合噪音。
 - 链条磨损后需要及时调整，否则易跳齿。

第二章 核心技术参数

2.1 标准型号参数表

TD 型胶带斗式提升机参数

下表列出了 TD 系列各标准型号的核心性能参数，不同料斗形式对应不同的输送量。

型号	料斗型式	输送量 (m ³ /h)	料斗容积 (L)	运行速度 (m/s)	适用物料
TD100	Q	4	0.15	1.4	粉状、极轻物料
	H	7.6	0.3	1.4	粉状、轻物料
TD160	Q	9	0.49	1.6	粉料

	H	16	0.9	1.6	颗粒料
	Zd	16	1.2	1.6	中湿料
	Sd	27	1.9	1.6	干散料
TD250	Q	20	1.12	1.6	粉料
	H	36	2.24	1.6	颗粒料
	Zd	38	3.0	1.6	中湿料
	Sd	59	4.6	1.6	干散料
TD315	Q	28	1.95	1.8	粉料
	H	50	3.55	1.8	颗粒料
	Zd	42	3.75	1.8	中湿料
	Sd	67	5.8	1.8	干散料
TD400	Q	40	3.1	1.8	粉料
	H	76	5.6	1.8	颗粒料
	Zd	68	5.9	1.8	中湿料
	Sd	110	9.4	1.8	干散料
TD500	Q	63	4.84	2.0	粉料
	H	116	9.0	2.0	颗粒料
	Zd	96	9.3	2.0	中湿料
	Sd	154	14.9	2.0	干散料

TD630	Q	-	-	2.0	粉料
	H	142	14.0	2.0	颗粒料
	Zd	148	14.6	2.0	中湿料
	Sd	238	23.5	2.0	干散料

TH 型环链斗式提升机参数

TH 系列相比 TD 系列，料斗形式较少，但承载能力更强。

型号	料斗型式	输送量 (m ³ /h)	料斗容积 (L)	运行速度 (m/s)	适用物料
TH160	ZH	15	1.2	1.2	湿料、结块料
	SH	25	1.9	1.2	干料、颗粒
TH200	ZH	18	1.5	1.4	湿料、结块料
	SH	29	2.4	1.4	干料、颗粒
TH250	ZH	31	3.0	1.5	湿料、结块料
	SH	48	4.6	1.5	干料、颗粒
TH315	ZH	35	3.75	1.4	湿料、结块料
	SH	60	6.0	1.4	干料、颗粒
TH400	ZH	60	5.9	1.5	湿料、结块料

	SH	94	9.5	1.5	干料、颗粒
TH500	ZH	75	9.3	1.6	湿料、结块料
	SH	118	15.0	1.6	干料、颗粒
TH630	ZH	114	14.6	1.6	湿料、结块料
	SH	185	23.6	1.6	干料、颗粒

2.2 参数可视化对比

为了直观对比各型号的输送能力，下图展示了 TD 与 TH 系列各标准型号的最大输送量：

图 2-1 TD/TH 系列斗式提升机最大输送量对比

第三章 选型方法与流程

3.1 选型四步法

第一步：确定物料特性

这是选择 TD 还是 TH 的关键。

- **物料温度：**
 - 如果物料温度 > 60°C，直接排除普通 TD 型。
 - 如果温度 > 200°C，必须选用 TH 型。
- **物料磨琢性：**
 - 对于水泥、煤粉等半磨琢性物料，两者均可。
 - 对于有大块、棱角尖锐的物料，优先选 TH 型，因为链条比胶带更耐磨。
- **物料湿度：**
 - 如果物料潮湿、易结块，优先选用 ZH 型（中深斗）的 TH 型，便于卸料。

第二步：核算输送量

- 计算出每小时需要输送的物料体积流量 Q_v 。
- 注意：上表中的输送量是理论值，实际选型时需乘以填充系数。
 - 粉状物料：填充系数取 0.75~0.95
 - 粒状物料：填充系数取 0.6~0.8
 - 块状物料：填充系数取 0.4~0.6
- 例如：实际需要输送 $50\text{m}^3/\text{h}$ 的小麦（粒状），则选型输送量应为 $50 / 0.75 \approx 67\text{m}^3/\text{h}$ 。

第三步：匹配基础型号

根据计算出的选型输送量，对照参数表匹配型号。

- 例如： $67\text{m}^3/\text{h}$ 的需求，TD400 的 Sd 斗最大 110，TH400 的 SH 斗最大 94，两者都能满足。
- 此时再结合温度，如果是常温粮食，选 TD400 更便宜；如果是热水泥，选 TH400 更耐热。

第四步：计算驱动功率

根据提升高度和物料密度，计算所需电机功率。

3.2 驱动功率计算

TH 型功率计算公式

TH 型的轴功率计算公式如下：

Plain Text

$$P_0 = (Q * C * g) / 3600 + P_s + P_L$$

- P_0 ：传动轴功率 (kW)
- Q ：输送量 (t/h)
- C ：头尾轴距，即提升高度 (m)
- P_s, P_L ：附加功率，根据型号查表。

TD 型功率计算公式

TD 型的简化计算公式：

Plain Text

$$P_0 = (Q * H) / 367 + 200 * D / 6120$$

- Q: 输送量 (t/h)
- H: 提升高度 (m)
- D: 尾轮直径 (m)

计算示例：

某水泥厂用 TH315 提升机，输送水泥，输送量 60t/h，提升高度 20m。

1. 查附加功率：TH315 的 $P_s=3\text{kW}$, $P_L=0.5\text{kW}$ 。
2. 计算轴功率： $P_0 = (60 * 20 * 9.8) / 3600 + 3 + 0.5 = 3.27 + 3.5 = 6.77 \text{ kW}$ 。
3. 电机功率： $P = 1.2 * P_0 / 0.92 \approx 8.8 \text{ kW}$ 。
4. 选型：选用 11kW 的电机即可满足需求。

第四章 结构设计详解

4.1 整体结构

TD/TH 型提升机结构基本一致，主要由驱动装置、机头、中部机壳、机座、张紧装置组成。

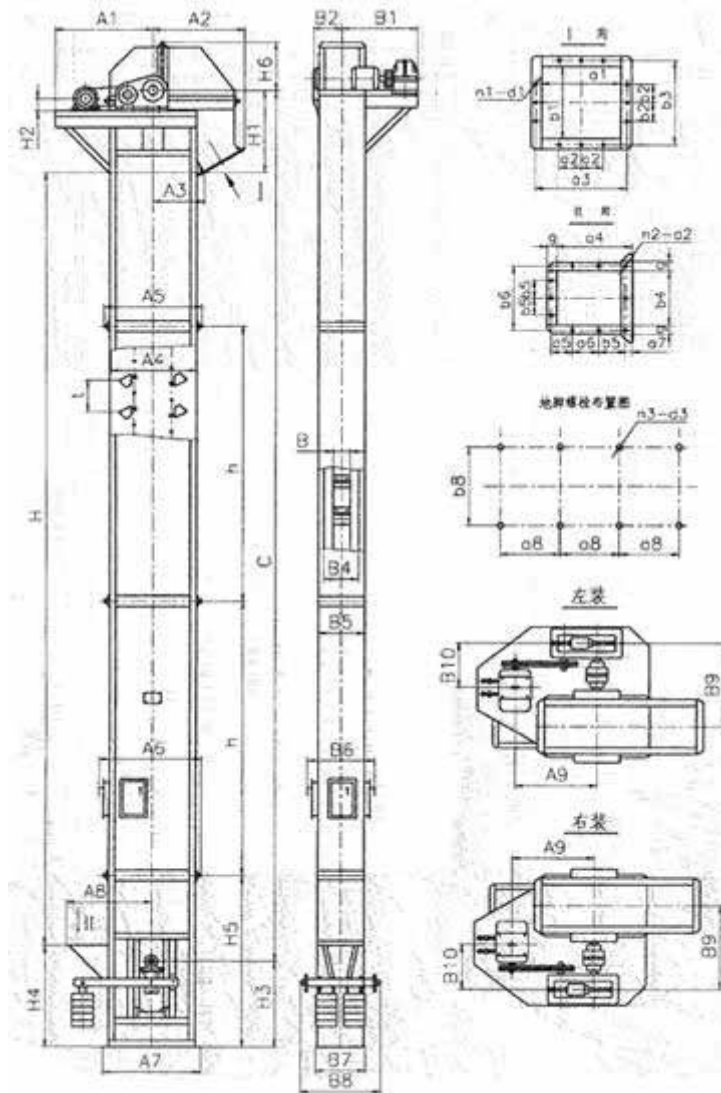


图2 TH型斗提机外形图

图4-1 TD/TH 斗式提升机结构示意图

4.2 驱动装置

驱动装置位于设备顶部，是动力核心。

- **配置：**通常采用Y系列电机配硬齿面减速机（ZLY/ZSY型）。
- **逆止器：**减速机内置逆止器，防止停机时物料倒转。
- **安装方式：**同样分为左装和右装，根据现场空间选择。

4.3 料斗选型

料斗是直接接触物料的部件，选型至关重要：

- **Q型(浅斗)：**斗浅，易卸料，适合流动性极好的粉状物料。

- **H 型 (弧底斗):** 弧形底部, 不易积料, 适合颗粒料。
- **ZH 型 (中深斗):** 斗深适中, 边宽, 适合湿的、易结块的物料, 防止粘斗。
- **Sd/SH 型 (深斗):** 斗深, 容积大, 适合干燥、松散、易抛射的物料, 输送量大。

4.4 张紧装置

- **TD 型:** 小型机常用螺杆张紧, 大型机用弹簧张紧。
- **TH 型:** 全部采用重锤自动张紧, 能自动补偿链条磨损, 保持恒定张力, 无需人工频繁调整。

第五章 安装调试与维护

5.1 安装注意事项

1. **基础找平:** 设备必须安装在水平的混凝土基础上, 保证整机垂直度误差 $\leq 1/1000$ 。
2. **机壳对接:** 中部机壳连接时, 要保证法兰面贴合, 加密封垫, 防止漏灰。
3. **链条 / 胶带安装:** 安装链条时, 注意链条的开口销方向, 防止运行中脱落。安装胶带时, 注意不要装反料斗。

5.2 日常维护

1. **润滑:**
 - TH 型: 每周检查链条润滑情况, 定期加注链条油。
 - 轴承每半年加注一次润滑脂。
2. **张紧检查:** 每月检查张紧装置, TD 型要防止胶带松弛跑偏, TH 型要防止链条跳齿。
3. **料斗检查:** 每周巡检料斗螺栓, 防止松动脱落。

5.3 常见故障排查

故障现象	可能原因	排除方法
料斗带跑偏 (TD 型)	1. 滚筒安装不平行 2. 胶带松紧不一	1. 调整滚筒平行度 2. 调整张紧装置

	3. 进料偏载	3. 调整进料口位置
链条跳齿 (TH 型)	1. 链条磨损严重, 节距变大 2. 张紧力不够 3. 链轮磨损	1. 更换链条 2. 调整张紧 3. 更换链轮
堵塞堵料	1. 进料量过大 2. 物料湿粘, 卸料不干净 3. 停机前未排空	1. 控制进料速度 2. 清理料斗粘料 3. 停机前排空机内物料
噪音过大	1. 地脚螺栓松动 2. 链条 / 胶带跑偏刮壳 3. 轴承损坏	1. 紧固地脚 2. 调整跑偏 3. 更换轴承

第六章 选型注意事项

- 不要高温选 TD:** 普通 TD 型的橡胶带在高温下极易老化断裂, 超过 60°C 的热料必须用 TH 型, 不要为了省钱混用。
- 不要忽略填充系数:** 选型时不能直接用表中的最大输送量去卡需求, 必须考虑物料的填充系数, 否则会出现“理论够, 实际不够”的情况。
- 不要忽略左 / 右装:** 驱动装置的左右装是镜像的, 订货前务必根据出料方向和厂房布置确认, 否则现场装不上。
- 不要用 TD 输送大块磨琢料:** 胶带虽然便宜, 但不耐磨, 大块矿石会很快把胶带划破, 这种工况必须用 NE 板链机。

参考资料

- [1] 海安永恒振动机械有限公司. TD、TH 型斗式提升机技术参数. 2026.
- [2] 江苏振强机械科技股份有限公司. 斗式提升机 (TD、TH、NE 型) 产品手册. 2026.
- [3] 新乡市大汉振动机械有限公司. TH 型斗式提升机产品说明. 2026.
- [4] 豆丁网. 垂直斗式提升机选型设计及计算. 2022.
- [5] JB 3926-85, 垂直斗式提升机标准 [S].

| (注：文档部分内容可能由 AI 生成)