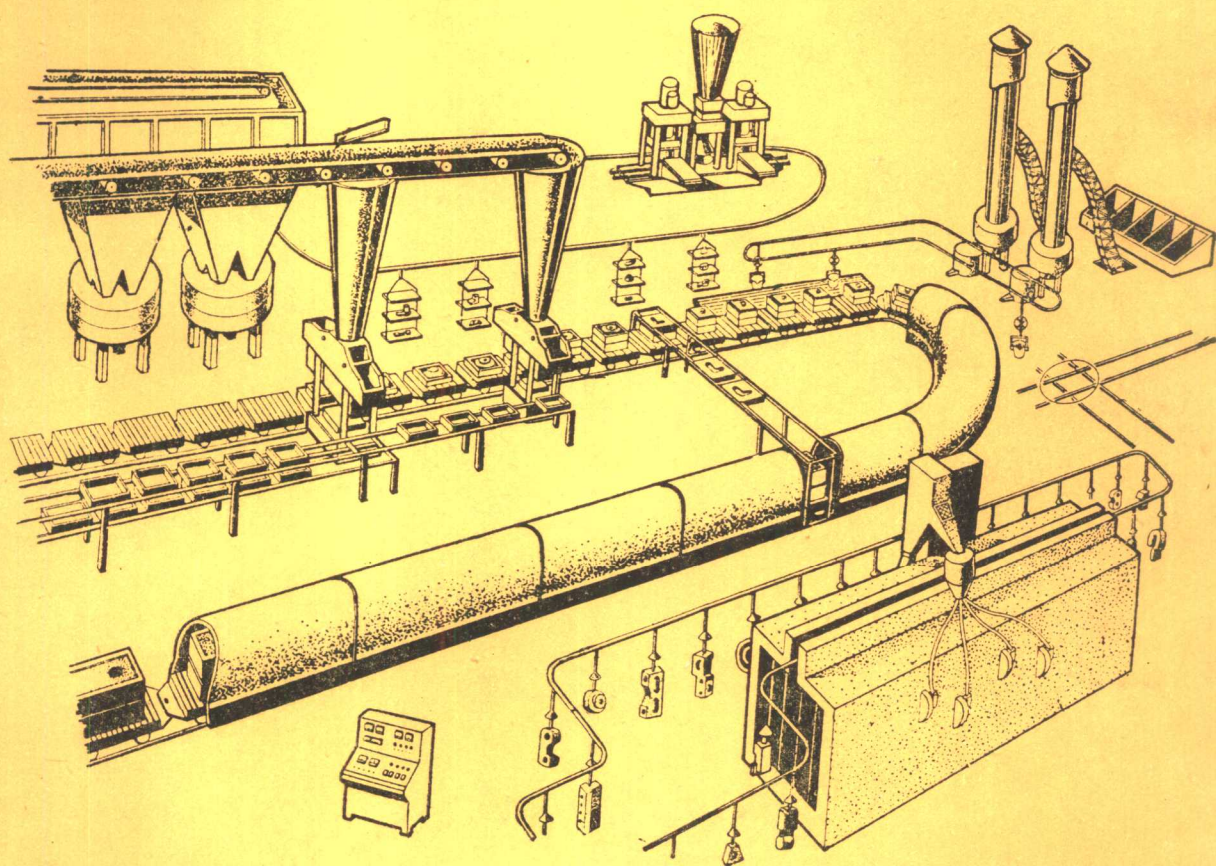


铸造车间机械化

板式输送机

上海市机电设计院主编 第一机械工业部第五设计院编



机械工业出版社

77.2

2130

6:6

铸造车间机械化

第六篇 第六章

板式输送机

上海市机电设计院主编
第一机械工业部第五设计院编



机械工业出版社

本书主要由下列几部分内容组成:

一、连续式鳞板输送机结构原理和应用、它的主要部件、典型布置形式及导料装置等;

二、连续式平板输送机的设计与计算、轻型平板输送机及同步移动式浇注台简介;

三、脉动式板式输送机结构原理、主要部件和设计计算方法;

四、板式输送机的安装与调整。

铸造车间机械化

第六篇 第六章

板式输送机

上海市机电设计院主编

第一机械工业部第五设计院编

*

机械工业出版社出版

(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

江苏新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092 1/16·印张4 1/4·字数101千字

1979年4月北京第一版·1979年4月江苏第一次印刷

印数00,001—23,000·定价0.39元

*

统一书号: 15033·4573

目 录

第六章 板式输送机	6-6-1
第一节 概述	6-6-1
一、板式输送机的分类	6-6-1
二、应用范围及主要优缺点	6-6-1
第二节 连续式鳞板输送机	6-6-2
一、结构原理和应用	6-6-2
二、主要部件	6-6-6
三、典型布置形式	6-6-26
四、鳞板输送机与鳞板输送机的转接	6-6-27
五、导料装置	6-6-28
第三节 连续式平板输送机	6-6-29
一、简述	6-6-29
二、平板输送机在铸造车间的应用	6-6-30
三、同步移动式浇注台	6-6-30
四、轻型平板输送机	6-6-33
第四节 连续式板式输送机的设计与计算	6-6-33
一、设计和计算的原始资料	6-6-33
二、输送机各参数的确定	6-6-34
三、底板宽度的计算	6-6-36
四、生产率计算	6-6-37
五、输送机牵引力的计算	6-6-38
六、驱动装置的确定	6-6-49
七、制动力矩的确定	6-6-51
八、张紧装置的张力计算	6-6-52
九、板式输送机设计计算举例	6-6-52
十、板式输送机安装图示例	6-6-56
第五节 脉动式板式输送机	6-6-57
一、简述	6-6-57
二、结构原理	6-6-57
三、主要部件	6-6-57
四、设计与计算	6-6-62
第六节 板式输送机的安装与调整	6-6-63
一、安装程序	6-6-64
二、对板式输送机安装技术要求	6-6-64
三、输送机的调整	6-6-65

第六章 板式输送机

第一节 概 述

一、板式输送机的分类

板式输送机形式多样,变体繁多,可根据不同的原则加以分类。

(一)按机座的形式可分为:固定式和移动式。

由于板式输送机结构比较笨重,搬迁不易,一般均制成固定式。移动式较少采用。但对于长度短,结构轻,仅作给料用的板式输送机以及锻工、热处理车间运送灼热工件的轻型板式输送机,有时可制成移动式。

(二)按安装和布置方式可分为:水平型;水平-倾斜型;水平-倾斜-水平综合型。

(三)按牵引链的结构形式可分为:铸造链式;冲压Y型链式;环链式;可拆链式和片式关节链式等。

(四)按牵引链的数量可分为:单链式和双链式。

(五)按底板结构可分为:无挡边平型;有挡边平型;无挡边波浪型;有挡边波浪型;有挡边深型和箱型等。

(六)按运动特征可分为:连续式和脉动式。

(七)按驱动方式可分为:液力驱动和电力机械驱动式。

(八)按驱动装置的数量可分为:单点驱动和多点驱动式。

现国内使用最多的有:双链有挡边波浪型板式输送机(俗称鳞板输送机);双链式平板输送机和轻型平板输送机。铸造车间普遍使用前者。近来,随着铸造生产的半自动化和自动化,具有许多独特优点的脉动式板式输送机(通常称步移式板式输送机),正被越来越多地采用。

二、应用范围及主要优缺点

板式输送机在冶金工业、煤炭工业、化学工业、动力工业、机械制造业和国民经济的其它工业部门中均有广泛的应用。它可沿着水平方向和倾斜方向运送各种散装物料和成件物品;也可用于流水生产中运送工件。同带式输送机相比较,它可输送比较沉重的、块度较大的、具有锋利棱角的对输送机有强烈磨损性的物品,更宜输送炽热物品。所以,在机械化生产的铸造车间中,它获得较普遍的应用。

板式输送机的主要优点:

1. 适用范围广。对于被输送的固态物料,除了粘度特别大的物料之外,一切物料和物件,均可用它输送。
2. 生产效率高。特别是有挡边的波浪型板式输送机,生产率可高达 1000 吨/小时。
3. 牵引链条强度高,容许输送机有很大的长度,即可作长距离的运输工作。目前世界上已使用的板式输送机,有的长达 1000 米以上。
4. 运动平稳可靠,噪音较小。

5. 输送线路布置灵活性较大,可在一定范围的转弯半径内爬升和下降。

6. 同带式输送机相比较,它有较大的爬升角度和较小的过渡转弯半径。即可在较短的距离内完成一定高度的爬升。板式输送机的倾角可达 $30^{\circ} \sim 35^{\circ}$,当底板稍作改进(如设横向挡条或采用深型底板)时,倾角可达 45° 以上,有的甚至高达 60° 。过渡转弯半径一般约为 $5 \sim 8$ 米,而带式输送机的过渡半径则为 $55 \sim 75$ 米。

事物都有两重性。板式输送机也有缺点:

1. 底板和牵引链自重大,所以比较笨重。
2. 结构较复杂,制造较困难,故成本也较高。
3. 由于大量的铰链联接,使用和维修不便。

第二节 连续式鳞板输送机

目前国内各工厂的铸造车间,在技术革新和技术革命的伟大实践中,自行设计和制造了许多适应各厂使用特点和制造条件的连续式鳞板输送机,见表 6-6-1。其中,有不少经过长期的实践考验,使用得比较好,广大工人和技术人员也摸索和总结了不少宝贵的经验。但是,从总的情况看来,还有不少问题。为了使鳞板输送机典型化和系列化,有关单位专门编制了 BL76 型连续式鳞板输送机系列,其主要技术规格,见表 6-6-2。

BL76 型连续鳞板输送系列设计,是在普查了国内各工厂鳞板输送机的使用和维修情况后而编制的。它具有结构简单、重量比较轻、驱动装置体积小等特点,在一定程度上克服了旧型鳞板输送机自重大、结构复杂、使用和维护困难等弊病。本书推荐使用它。

一、结构原理和应用

(一) 结构原理

鳞板输送机(图 6-6-1)由下列各部分组成:机座 1、头部驱动链轮 2、张紧链轮 3、由许多单独板片组成的板带 4 和带有滚轮的链条 5。链轮 2 由驱动装置 6 所驱动。由于牵引链与链轮的轮齿相啮合,拖动链条及固接在链条上的板带一起沿着输送机的纵向中心线运动,并以其支承滚轮沿着固定在机座 1 上的轨道上行走,从而完成物件的运输。被运送的物件,通过装设在输送机上方、靠近尾部的一个或几个导料槽 7 将物件导入输送机上。而卸料时,则通过头部链轮和卸料接斗 8。

(二) 鳞板输送机的应用范围

鳞板输送机是板式输送机的一种,它主要用于铸造车间,其应用范围如下:

1. 从造型工部的落砂工段运送灼热铸件至清理工部,并在其上完成铸件冷却、去除浇冒口和铸件分类等工艺过程;
2. 运送浇注后的热铸型,并在其上进行冷却;
3. 在落砂机下方运走灼热旧砂;
4. 从清理工部运送浇冒口至金属炉料库;
5. 用于熔化工部的生铁、焦炭和其他炉料的运输(从露天仓库运至熔化工部);
6. 在清理工部工序间的流水作业线上传送铸件等。

表 6-6-1 连续式鳞板输送机主要技术规格

序 号	底 板 宽 度 B (毫米)	运 动 部 分 主 要 参 数 和 尺 寸							链 轮 直 径 (毫米)	张 紧 行 程 (毫米)	输送机驱动机构的主要参数				输 送 机 最 大 长 度 (米)
		牵 引 链 节 距 (毫米)	行 走 滚 轮 直 径 (毫米)	行 走 轨 道 轨 距 (毫米)	行 走 部 分 最 大 宽 度 (毫米)	挡 边 高 度 (毫米)	一 米 长 度 重 量 公斤 米	行 走 部 分 许 用 牵 引 力 (公斤)			速 度 (米/分)	牵 引 力 (公斤)	电 动 机		
													功 率 (千瓦)	型 号	
1	500	200	φ90	594	727	100	88		φ400	200			4.5	AO52-6	
2	650	400	φ130	764	940	200	129		φ800	500	0.25		4.5	AO52-6	
3	800	320	φ180	905	1100	135	310	20000	φ640	800	0.87~2.6	14400	7.5	JO252-6	160
4	800	320	φ180	905	1100	135	310	20000	φ640	500	0.87~2.6	5500	4.0	JO42-6	110
5	1000	320	φ180	1105	1300	135	328	20000	φ640	500	0.87~2.6	5500	4.0	JO42-6	100
6	1000	320	φ180	1105	1300	135	328	20000	φ640	800	0.87~2.6	14400	7.5	JO52-6	150

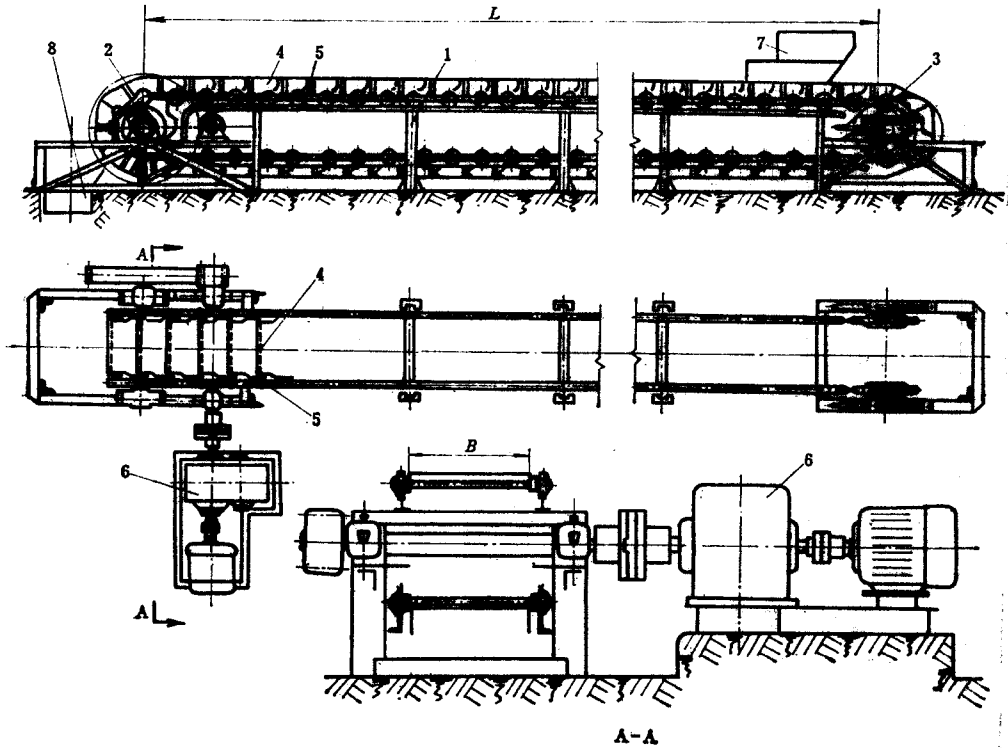


图 6-6-1 连续式鳞板输送机

1—机座 2—头部驱动链轮 3—张紧链轮 4—板带 5—带滚轮的链条
6—驱动装置 7—导料槽 8—卸料接斗

表 6-6-2 BL76 型鳞板输送机主要技术参数

鳞板式	槽 体			牵 引						链			板 材				
	宽 度 B (毫米)	槽 体 高 度 h (毫米)	厚 度 (毫米)	材 料	节 距 t (毫米)	破 坏 载 荷 (公斤)	许 用 载 荷 (公斤)	安 全 系 数	许 用 牵 引 力 (双链) (公斤)	销 轴		套 筒		链 宽 b (毫米)	厚 度 δ (毫米)		
										直 径 d (毫米)	材 料					内 径 d_1 (毫米)	外 径 d_2 (毫米)
I 型 (片式链)	650	125	4	A ₃	250	12600	2100	6	2500	16	15Cr	16	24	45	40	6	45
	800	160	5	A ₃	320	25600	4320	5.9	7500	24	15Cr	24	35	55	60	8	45
	1000	160	6	A ₃	320	25600	4320	5.9	7500	24	15Cr	24	35	45	60	8	45
	1200	200	6	A ₃	400	36000	6000	6	10000	30	15Cr	30	42	45	75	8	45
II 型 (冲压 Y 型链)	650	125	4	A ₃	250	16800	1440	11.6	2500	25	45	—	—	—	50	6	45
	800	160	5	A ₃	320	22400	2880	8	5000	25	45	—	—	—	50	8	45
	1000	160	6	A ₃	320	33600	4320	7.8	7500	30	45	—	—	—	60	10	45
	1200	200	6	A ₃	400	48200	6250	7.7	10000	35	45	—	—	—	70	12	45
III 型 (铸造 Y 型链)	650	125	10	QT45-5	250	14375	1437.5	10	2500	25	45	—	—	—	60	20	QT60-2
	800	160	10	QT45-5	320	28750	2875	10	5000	30	45	—	—	—	70	22	QT60-2
鳞板式	内 径 (毫米)	外 径 (毫米)	子 材 料	行 走 轮			轨 距 (轨顶内侧面) (毫米)	最大许用倾角 α° (度)	四弧段最小许用曲率半径 R_{min} (毫米)	行走部分每米自重 q_6 (公斤/米)	行走部分每米许用载荷 q (公斤/米)	备 注					
				滚动轴 承内径 (毫米)	滚 轮 外 径 (毫米)	缘 轮 直 径 (毫米)											
				滚 轮 材 料													
I 型 (片式链)	24	36	15	20	90	110	HT20-40	724	25°	3500	102	80	内外链板宽度厚度相同 内外链板宽度厚度相同				
	35	52	15	25	110	130	HT20-40	884	25°	4000	132	120					
	35	52	15	25	110	130	HT20-40	1084	25°	4600	183	200					
	42	62	15	30	130	150	HT20-40	1284	25°	5700	250	250					
II 型 (冲压 Y 型链)	—	—	—	20	90	110	HT20-40	724	25°	3500	96	80	内外链板宽度厚度相同 内外链板宽度厚度相同				
	—	—	—	25	110	130	HT20-40	884	25°	4000	118	120					
	—	—	—	25	110	130	HT20-40	1084	25°	4600	186	200					
	—	—	—	30	130	150	HT20-40	1284	25°	5700	232	250					
III 型 (铸造 Y 型链)	—	—	—	20	90	110	HT20-40	724	25°	3500	158	80	内外链板宽度厚度相同 内外链板宽度厚度相同				
	—	—	—	25	110	130	HT20-40	884	25°	4000	195	120					
	—	—	—	25	110	130	HT20-40	1084	25°	4600	232	200					
	—	—	—	30	130	150	HT20-40	1284	25°	5700	232	250					

(三) BL76 型鳞板输送机的应用范围

1. 根据铸件外形尺寸和生产率选取不同的鳞板宽度。其宽度系列: $B=650$ 、 800 、 1000 、 1200 毫米。其中 $B=800$ 毫米和 $B=1000$ 毫米应用得比较广泛。
2. 运送单个铸件的重量: 一般为 $G \leq 75$ 公斤; 最大可达: $G_{\max} = 120 \sim 150$ 公斤。
3. 输送机长度: 一般为 $L=60 \sim 120$ 米; 最大 $L_{\max} = 200$ 米。
4. 输送铸件时的爬升高度: $H=2.2 \sim 4.5$ 米; 最大可达 $H_{\max} = 10$ 米。
5. 输送机爬坡角度: 对于块粒物料和成件物品, 其最大倾角 $\beta_{\max}$ 应当比物料与底板的动摩擦角小 $5^\circ \sim 10^\circ$ 。对于各类物料的最大允许倾角为 25° 。
6. 鳞板槽体底面距离地面高度 H 及头轮中心高 h 值, 见表 6-6-3。但是, 根据卸料方式的需要, 其头轮中心高 h 可在 $550 \sim 2000$ 毫米范围内变动。

表 6-6-3 BL76 型鳞板推荐安装高度

宽度系列 B (毫米)	650	800	1000	1200
H (毫米)	832	1010	1011	1193
h (毫米)	550	650	650	750

7. 输送机安装在车间地面或露天仓库地面时, 为便于清理散落砂, 其空程板带顶部离地面的净空高度 H 不小于 200 毫米; 安装在地坑内时, 其净空高度 H 不小于 300 毫米。但是, 在特定场合下, 受某种外界条件限制时, 其净空高度可按需要确定之。

8. 输送机由水平段过渡到倾斜段, 采用护轨时, 最小曲率半径见表 6-6-4。

表 6-6-4 BL76 型鳞板最小曲率半径值

鳞板宽度 B (毫米)	650	800	1000	1200
最小曲率半径 $R_{\min}$ (毫米)	3500	4600	4600	5700

若不采用护轨时, 其曲率半径则按公式(4)计算求得(见设计计算部分)。

9. 在输送机旁有工作位置的区段, 必须加设安全网, 将鳞板输送机运行部分拦护起来, 但拦护网不能下垂到地面, 以便清理输送机下方的散落砂或其他杂物。

10. 将热铸件运送清理工部的鳞板输送机的头部下方, 最好设废砂回收输送带, 回收砂的上方应设振动筛, 以分离浇冒口和废砂。生产纲领小的车间, 可设置废砂收集桶, 并考虑设置起重设备将其运走。

11. 对于高生产率的鳞板输送机, 可加设冷却罩, 或者在输送机沿线设抽风室或自然排气窗, 以加快铸件的冷却, 这也相应缩短了输送机的长度, 并改善了工作条件。

12. 用于运送单个铸件重量大于 15 公斤的鳞板输送机, 在落砂机下方应设置缓冲加载装置, 以缓冲铸件对鳞板的冲击, 防止铸件或鳞板的损坏。

13. 多台落砂装置串联排布, 铸件共用一条鳞板输送机时, 应考虑大件先落入鳞板而小件后落入。这样, 可以防止砸坏小件, 也增加了输送机的装填系数。

二、主要部件

(一) 牵引构件

牵引构件是鳞板输送机最重要的部件之一。它是联系各部件的纽带。

1. 对牵引构件的基本要求 为了使鳞板输送机可靠而耐久地工作,并具有高的效率,对其牵引构件有如下要求:

- (1) 具有相当的挠性,以保证自由地回绕较小直径的链轮;
- (2) 强度高,重量轻;
- (3) 制造简单,成本低廉;
- (4) 结构上便于固接承载构件和行走构件;
- (5) 便于传递驱动力;
- (6) 高的耐磨性和使用寿命—这一点对于恶劣环境下工作的鳞板输送机尤为重要。

2. 以链条作牵引构件的优点:

- (1) 链条可以回绕小直径的链轮或鼓轮。特别是短环链,这一优点尤为突出;
- (2) 承载构件和行走构件易于固接其上,并且联结强度高;
- (3) 链条传递牵引力大。以片式关节链为例,国内已生产有破坏载荷高达 85000 公斤的链条;

(4) 链条和链轮是以啮合方式传递牵引力的,传力方式可靠;

(5) 承受载荷时伸长量小。

用链条作牵引构件也有它的缺点:链条自重较大,制造比较复杂,所以成本比较高;链节数量

多,维修保养不大方便;在尘土较大的场合下工作时,易发生链关节咬死现象;运动速度不能太高,否则,当速度超过一定数值时,会产生附加动力荷载,使牵引力增大,磨损加剧,缩短其使用寿命。

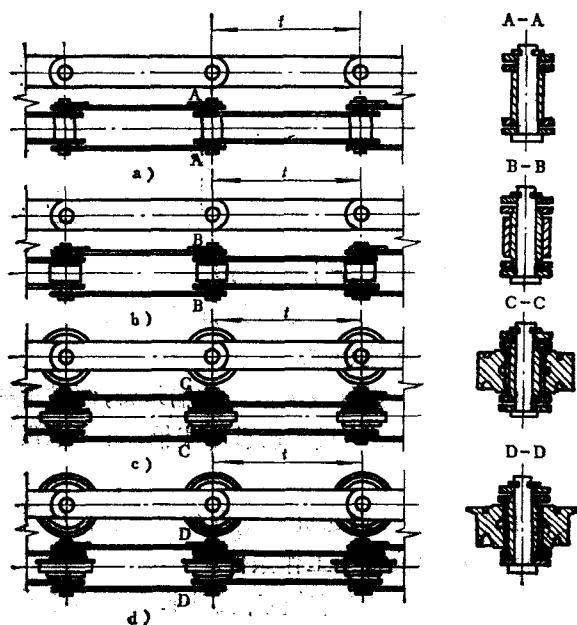


图 6-6-2 片式链

a) 片式套筒型 b) 片式套筒滚子型 c) 片式套筒滚轮型 d) 片式套筒凸缘滚轮型

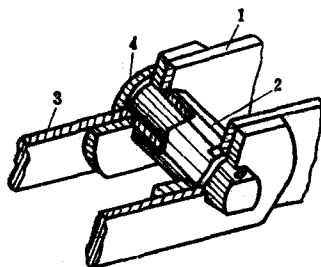


图 6-6-3 片式链关节结构

1—内链片 2—衬套 3—外链片 4—小轴

3. 几种常用的链条

(1) 片式链,如图 6-6-2 所示。片式关节链目前被认为是最完善的牵引链,鳞板输送机大多采用它。图 6-6-3 示出了链条关节结构,其中,内链片 1 用第五种静配合固定在衬套 2 的平端面上,而外链片 3 则利用锁片固定在销轴上。因此,当链条在链轮上弯折时,摩擦发生在销轴和衬套之间,压力分布面积显然比无衬套时大得多。所以,关节的磨损小。同时,片式牵引链比较耐冲击,工作可靠;运动比较平稳。片式链的缺点是:只能在垂直于板片平面内弯曲,不能承受其他方向的弯曲作用;在链的关节处,对灰尘的敏感性大,因而在露天或多灰尘的场所工作时,易被磨损;成本比较高。

片式关节链链条节段是成对的,故输送机上的链环数应是偶数。

鳞板输送机所用片式关节链常带有滚轮,因其滚轮位置的不同而又有两种结构型式。图 6-6-4a) 所示结构(本书命之为“*A*”型结构)中,滚轮装设在内外链片之间,滚轮体与带套筒的销轴装配在一起,其滚轮与套筒之间的摩擦为滑动摩擦。在这种结构中,滚轮既是输送机的行走构件,又是传递驱动力的传力构件。“*A*”型结构中,滚轮内往往不宜装设滚动轴承,否则,会带来结构复杂化和尺寸过份庞大。旧式鳞板输送机大多采用这种结构。对于输送中小铸件,运输距离又不太长的鳞板输送机才允许采用这种结构型式。

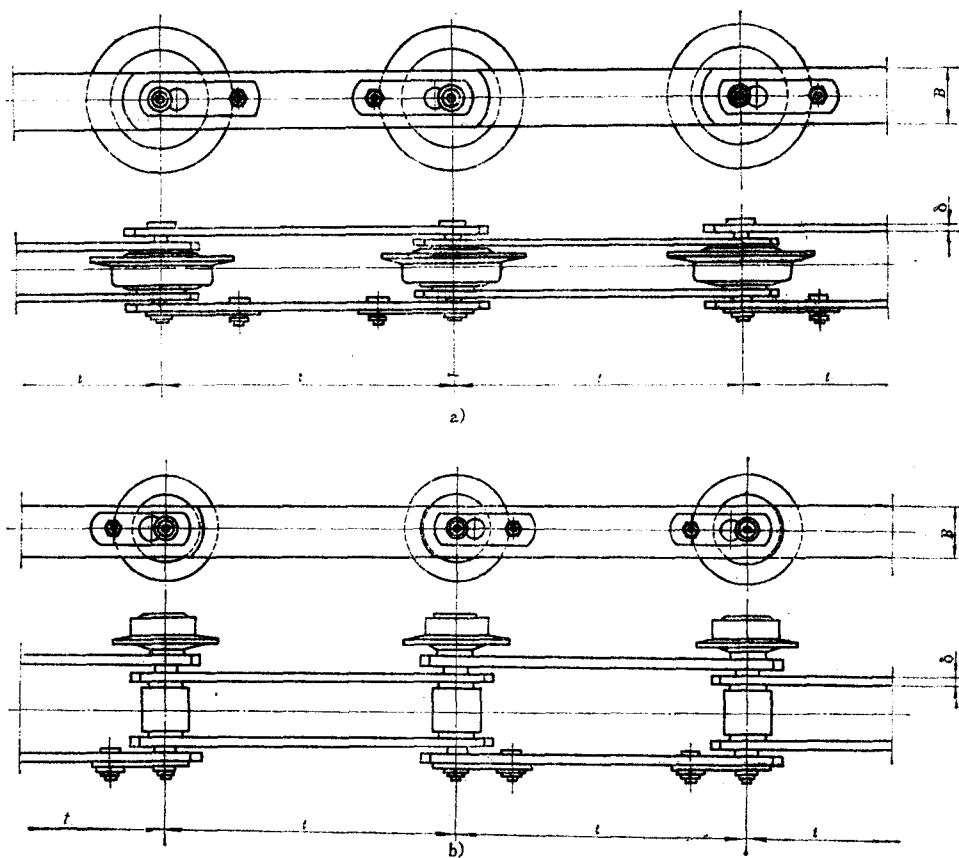


图 6-6-4 鳞板输送机常用的两种片式链

a) “*A*”型结构 b) “*B*”型结构

图 6-6-4b) 所示结构 (本书命之为“B”型结构), 滚轮装设在牵引链的外侧 (有的结构, 把滚轮从牵引链上脱离开来), 滚轮内装设滚动轴承。当滚轮作这种配置时, 输送机牵引力的传递, 不通过滚轮, 而是通过内链片之间的滚柱。

“B”型结构中, 行走滚轮仅支承板带上的负载, 故荷载比较小, 可以用直径不大的轴和滚动轴承来承受。

具有“B”型结构牵引链的鳞板输送机, 其主要优点是运行阻力小, 适用于重载荷、长距离 (150 米以上) 输送的情况。譬如, 当其行走滚轮直径 $D=130$ 毫米时, 行走部分水平段的运行阻力的计算系数可在 $C=0.03\sim 0.035$ 的范围内选取; 而“A”型结构的鳞板输送机, 其行走部分的阻力系数一般则选用 $C=0.1\sim 0.12$ 。具有“B”型牵引链的输送机, 其使用和维护也方便得多, 因为滚轮装在滚动轴承上, 不需要经常润滑; 同时, 在不拆开牵引链的情况下, 就可以简便地更换行走滚轮。

目前, 国内用于运输机械的片式牵引链, 已有工厂定型生产。其节距系列见表 6-6-5; 其心轴直径及相应的套筒直径系列见表 6-6-6。

表 6-6-5 片式链节距系列及其偏差

公称节距 t (毫米)	80	100	125	160	200	250	320	400	500	630
允许偏差 (毫米)	+0.25 -0.12	+0.3 -0.12	+0.3 -0.15	+0.3 -0.15	+0.35 -0.15	-0.35 -0.18	+0.40 -0.22	+0.40 -0.22	+0.40 -0.3	+0.45 -0.3

表 6-6-6 片式牵引链心轴直径及相应的套筒直径系列

心轴直径 d (毫米)	11	13	16	20	24	30	36	44	55
相应套筒外 径 d_1 (毫米)	17	20	24	30	35	42	50	60	75

此种片式牵引链。根据荷载的情况。分为四个强度等级: I—用于重载荷; II—用于较重载荷; III—用于一般载荷; IV—用于轻型载荷。各种强度等级的片式牵引链的工作载荷及破坏载荷列于表 6-6-7。

表 6-6-7 片式牵引链的工作载荷及破坏载荷

心 轴 直 径 (毫 米)		11	13	16	20	24	30	36	44	55
链 的 工 作 载 荷 (公斤)										
链 的 强 度 等 级	I	500	800	1250	2000	3200	5000	8000	12500	20000
	II	500	800	1250	2000	3200	5000	8000	12500	20000
	III	400	630	1000	1600	2500	4000	6300	10000	16000
	IV	250	400	630	1000	1600	2500	4000	—	—
链 的 破 坏 载 荷 (公斤)										
链 的 强 度 等 级	I	15000	20900	27700	40000	56200	79000	119000	168000	262000
	II	8600	12000	15900	23000	32300	45400	68000	100000	150000
	III	6800	9500	12600	18200	25600	36000	54000	79000	119000
	IV	5200	7200	9600	13800	19400	27400	41000	—	—

注: 表中所列的工作载荷系链条在均衡工作条件下的荐用值。

对于片式链各个零件材料的选择及热处理方法,应予特别重视。因为,链条工作的可靠性和使用寿命与此有很大的关系。

需要新设计片式链时,为了初步计算,大约可采用如下的链条构件的尺寸比例(图6-6-5):

$$b:a=7\sim10$$

$$c:b=0.75\sim0.90$$

$$d:b=0.35\sim0.40$$

$$d_1:d=1.40\sim1.50$$

$$\Delta:d_1=0.82\sim0.86$$

$$R:b=0.60\sim0.65$$

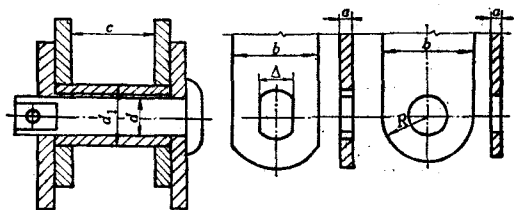


图 6-6-5 链节及链片耳环尺寸

在按破坏载荷计算链条时,所选取的总安全系数,应根据其工作条件和牵引链的数量来决定。对于鳞板输送机,建议取 $n=5\sim6$ 。

(2) 冲压 Y 型链,见图 6-6-6。冲压 Y 型链具有结构简单、重量轻型、加工容易、成本低廉的特点。同此种链条相配的驱动链轮结构简单、制造容易,也是采用此链条的重大优点。同片式链相比较,冲压 Y 型链的缺点是磨损较快。此种链条在鳞板输送机中,已开始被越来越广泛的采用。

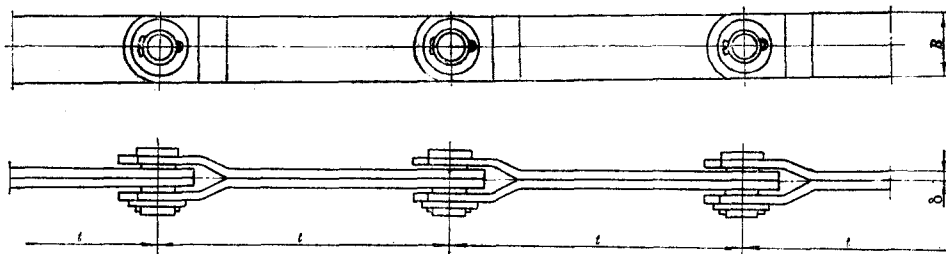


图 6-6-6 冲压 Y 型链

冲压 Y 型链的安全系数与工作条件有关,也与制造精度有关,还与设备在整个输送系统中的地位有关。一般情况下,冲压 Y 型链的安全系数取 $n=6\sim8$ 。

(3) 铸造 Y 型链 如图 6-6-7 所示,其结构基本上与冲压 Y 型链相同。此种链条的主要优点是结构简单便于自制。

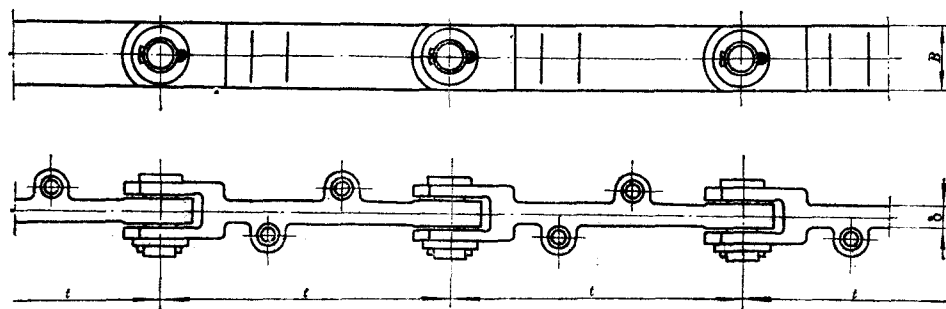


图 6-6-7 铸造 Y 型链

铸造 Y 型链抗拉强度低,故对于同等牵引力级量的情况,它比其他类型的链条需要更大的截面尺寸,重量也就比较大。

铸造 Y 型链, 一般用球墨铸铁制造, 有时也用可锻铸铁或高牌号灰铸铁制造。因为此种链条在使用中易断裂, 故其安全系数取 $n=8\sim 10$ 。

(4) 环形链 如图 6-6-8 所示。此种链条由圆钢制成。它具有结构简单、制造容易的特点。同时, 这种链条既可在垂直面内弯曲, 又可在水平面内弯曲, 故曲线输送机(板式输送机的一种)常用它作牵引构件。曳引用环形链的严重缺点是工作过程中链被拉长。这种拉长并不是由于环节伸长了, 而是由于环节间接触面的磨损。这些接触面积很小(理论上为一点接触)由于没有润滑, 再加上研磨性粉尘的作用, 因此在运动过程中磨损很快, 产生了链条节距的加长和链条的伸长。如果链条是用带有放置链环的承窝的鼓轮(见图 6-6-9)来驱动, 当伸长了的链条节距变得大于承窝节距时, 输送机就开始跳动地工作, 因之在驱动装置及链条上都受有附加的动力载荷, 这更增加了链条和驱动装置零部件的磨损。所以, 一般情况下, 鳞板输送机不宜采用此种链条作曳引构件。但是, 对于工作条件好, 输送距离短, 运动速度低的鳞板输送机, 允许使用长形环链。其主要尺寸规格见表 6-6-8。

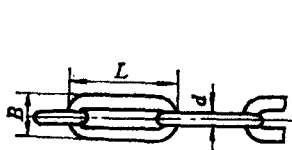


图 6-6-8 环形链

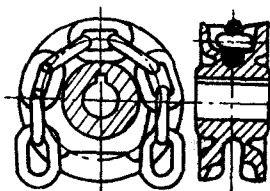


图 6-6-9 环链用承窝鼓轮环链的安全系数, 一般取 5~8

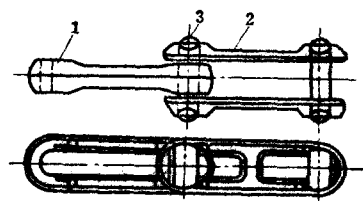


图 6-6-10 可拆卸链

表 6-6-8 长形环链主要尺寸规格

环节尺寸(毫米)			推荐速度 (米/秒)	许用载荷 (吨)	单位长度的 约计重量 (公斤/米)
圆钢直径 d	长度 L	宽度 B			
13	100	21	0.65	0.630	2.98
16	125	26	0.65	1.000	3.73
20	150	28	0.65	1.500	5.96
23	180	32	0.50	2.200	7.84
26	180	45	0.45	2.300	10.45
28	200	50	0.45	2.900	12.80
30	200	58	0.45	3.500	17.50

(5) 可拆卸链如图 6-6-10 所示, 它用可锻铸铁制成, 更多的是用钢料冲制。可拆链装卸极为方便, 无需任何辅助工具便可装卸。由于链节与销子的接触面较大, 所以这些零件的磨损也较小。可拆链的另一优点还在于: 它不但能围绕销子 3 的中心线弯曲和转动, 而且能在链条中心线平面内弯曲和转动, 这是因为在环节 1 与 2 之间具有小量间隙的缘故。

可拆卸链的安全系数一般取 10。

可拆卸链在鳞板输送机上应用较少, 本书不推荐使用。

在 BL76 型鳞板输送机系列设计中, 分别以片式关节链、冲压 Y 型链和铸造 Y 型链作为牵引构件, 编制了三种型式的鳞板输送机系列。

(二) 底板

底板是鳞板输送机的承载构件, 它是用螺栓或者焊接的方式固接到角钢或特殊结构的零件上, 后者再同牵引构件紧固在一起。底板与被运送物件的关系最为密切, 所以, 底板的结构型式, 直接取决于被送物件的物理特性、输送量和物件在底板上的放置形式。底板的材料则取决于物料的化学特性、物理特性及受力状况。譬如铸造车间输送灼热铸件的输送机, 由于被运送物件的高温、比重大、不规则的外形……等特征所规定, 必须采用钢制或铸铁的波浪型底板; 输送易碎物件的水平型输送机, 则采用木质的平形底板。

1. 鳞板输送机底板的几种主要型式:

(1) 无挡边波浪型, 见图 6-6-11a。此种板型的输送机, 用于输送 300°C 以下的中等和重型成件物品及散状物料。这类输送机装载时, 必须设置辅助装料斗或导料槽。

(2) 有挡边波浪型, 见图 6-6-11b。这类板型用于输送温度 300°C 以下的中等和重型成件物品及散状物料。配有这种底板的输送机, 生产率高, 用于高倾角 (可达 $30^{\circ}\sim 35^{\circ}$) 线路的输送。

(3) 有挡边深型, 见图 6-6-11c。此种板型用于高生产能力 (每小时可高达 800 米³) 和高倾角 (可达 45°) 的情况下, 输送中等和重的散状物料或小块物料。

无挡边底板输送机, 底板宽度 B 等于底板的最大宽度; 有挡边底板其宽度 B 等于两挡边内侧之间的距离。

在波浪型和深型底板上。取挡边的平均高度为挡边高度。平均高度 $h_{\text{平均}}$ 等于一个节距长的区段内, 挡边的面积 $s_{\text{挡边}}$ 除以牵引构件的节距 t 即:

$$h_{\text{平均}} = \frac{s_{\text{挡边}}}{t} \quad (1)$$

相邻两底板挡边交迭部分, 相互间应有一定的间隙。间隙的大小与所运物料关系很大。当输送细颗粒散状物料时, 间隙过大, 则漏撒现象严重, 过小则往往因装配不良而带来挡边之间的机械摩擦, 从而增大运行阻力和动力消耗。挡边交迭部分间隙, 一般情况下取 $\delta=5\sim 6$ 毫米。当其运送洁净的成件物品时, 交迭部分间隙可适当加大些, 取 $\delta=7\sim 8$ 毫米。铸造车间的鳞板, 因主要用于运送带砂灼热铸件或者灼热的旧砂, 其情况属于前者。

2. LBS76 型鳞板输送机底板 根据铸造车间输送中小铸件和砂子的特点。均采用有挡边波浪型底板。在 LBS76 型系列设计中。把牵引构件 (包括行走构件) 同底板一起组合成为一个独立的组件。并因牵引构件、行走构件和底板材料的不同, 而将其分为三种型式, 下面分别予以介绍。

(1) BL76T 型底板, 见图 6-6-12。此型底板以片式链作牵引链, 行走滚轮装设滚动轴承。其优点是牵引链可承受很大的牵引力; 传动可靠; 牵引构件磨损较小; 行走轮运行阻力小。

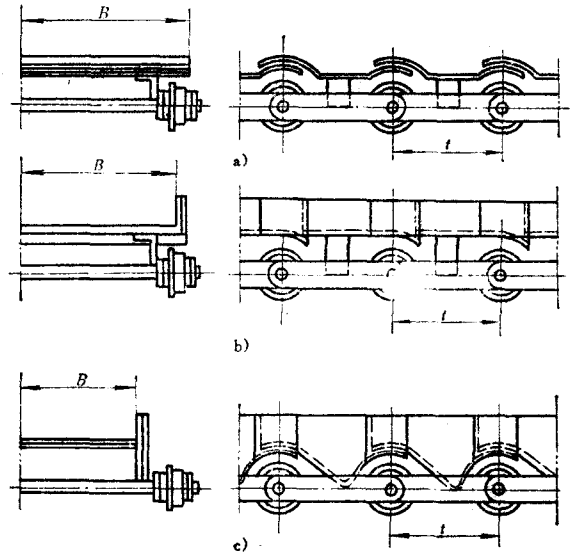


图 6-6-11 鳞板输送机底板的主要型式

a) 无挡边波浪型 b) 有挡边波浪型 c) 有挡边深型

故此型底板适用于负荷沉重,需要长距离输送的情况。其不足之处是牵引链结构复杂,加工件较多,制造比较困难,成本较高。

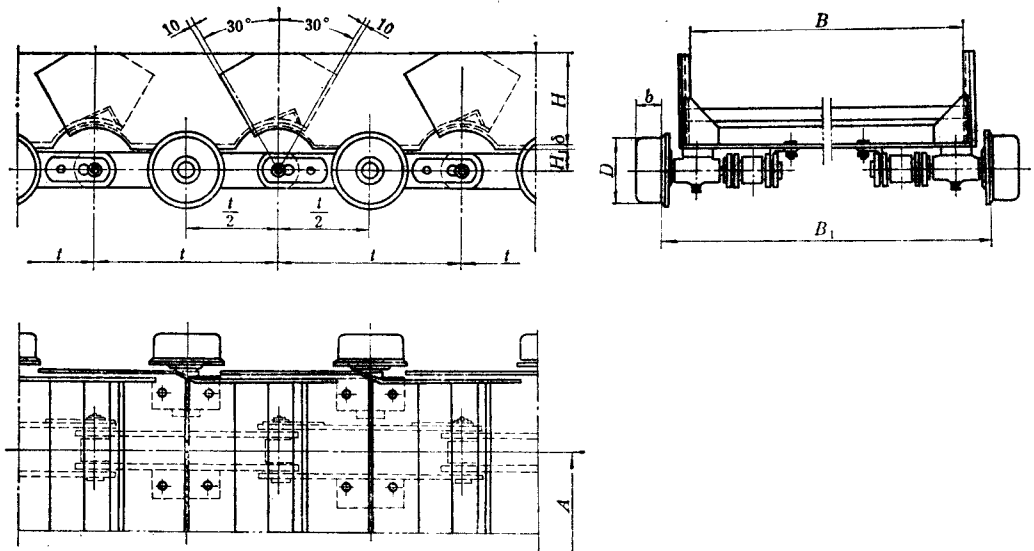


图 6-6-12 BL76T 型底板

BL76T 型底板的主要技术规格见表 6-6-9。

表 6-6-9 BL76T 型底板主要技术规格

鳞 板	牵 引 链	槽 体	槽 体	牵 引 链	行 走 轮	两 牵 引	两 行 走	行 走 轮	鳞 板 每	每 米 长	最 大 许	凹 弧 段	牵 引 链
宽 度	节 距	高 度	厚 度	中 心 至 槽 底 高 度	外 径	链 中 心 线 间 距	轮 缘 间 距	宽 度	米 自 重	度 允 许 载 荷	用 倾 角	最 小 曲 率 半 径	最 大 许 用 牵 引 力
B (毫米)	t (毫米)	H (毫米)	δ (毫米)	H_1 (毫米)	D (毫米)	A (毫米)	B_1 (毫米)	b (毫米)	q_0 (公斤/米)	(公斤/米)	β (度)	R_{min} (毫米)	S_{max} (公斤)
650	250	125	4	28	$\phi 90$	440	720	35	102	80	25	3500	2500
800	320	160	5	30	$\phi 110$	570	880	40	132	120	25	4600	5000
1000	320	160	6	35	$\phi 110$	770	1080	40	183	200	25	4600	7500
1200	400	200	8	35	$\phi 130$	920	1280	46	250	250	25	5700	7500

(2) BL76Y 型底板,见图 6-6-13。此种板型结构上以冲压 Y 型链作牵引构件,行走滚轮内装设滚动轴承。其优点是牵引链结构简单,加工容易,制造成本低;牵引链可承受较大牵引力,行走轮运行阻力小。其缺点:链关节较易磨损,影响输送机的使用寿命。BL76 型系列设计中,将与此种牵引链相配的驱动链轮节距略微增大,即 $t_{链轮} = t_{链} + 0.5$ (毫米),从而解决了这一矛盾。

BL76Y 型底板的输送机适用于大负载、长距离输送。

BL76Y 型底板主要技术规格见表 6-6-10。

(3) BL76Z 型底板

此种板型,见图 6-6-14。它在结构上以铸造 Y 型链作牵引构件,采用铸造底板并且在,行走滚轮内装设滚动轴承。其优点:以铁代钢节省钢材;牵引构件结构简单,加工容易,便于自制。其缺点:运行部分自重较大,比较笨重;由于铸造上的缺陷及铸铁材的特性,使用中可能出现牵引链折断和槽体被砸坏的现象。

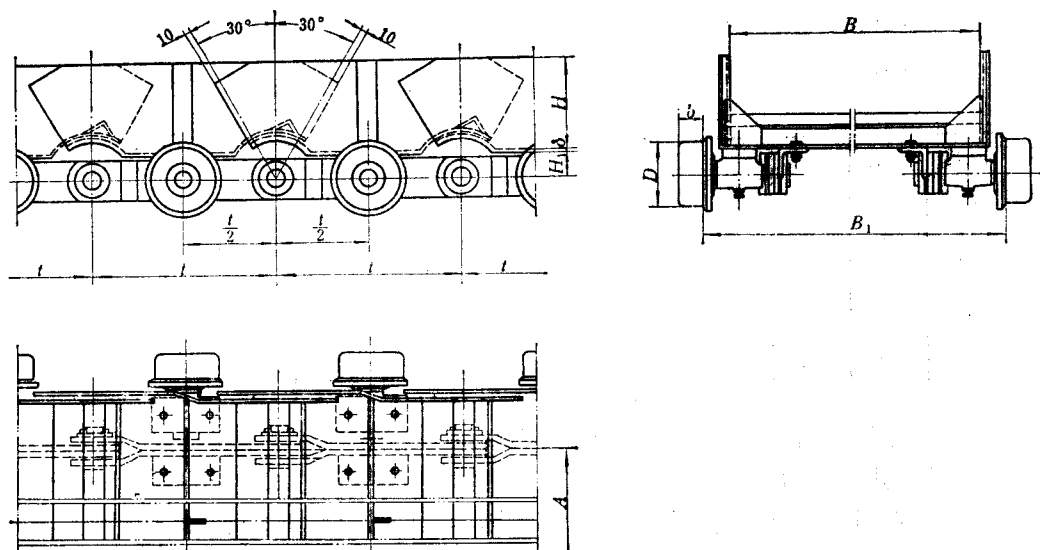


图 6-6-13 BL76Y 型底板

表 6-6-10 BL76Y 型底板主要技术规格

鳞 板 宽 度 B (毫米)	牵引链 节 距 t (毫米)	槽 体 高 度 H (毫米)	槽 体 厚 度 δ (毫米)	牵引链 中心至 槽底高 度 H_1 (毫米)	行走轮 外 径 D (毫米)	两牵引 链中心 线间距 A (毫米)	两行走 轮轮缘 间距 B_1 (毫米)	行走轮 宽 度 b (毫米)	鳞 板 每 米 自 重 q_0 (公斤/米)	每米长 度 允 许 载 荷 (公斤/米)	最大许 用 倾 角 β (度)	凹弧段 最小曲 率半径 R_{min} (毫米)	牵引链 最大许 用 牵 引 力 S_{max} (公斤)
650	250	125	4	30	$\phi 90$	500	720	35	96	80	25	3500	2500
800	320	160	5	35	$\phi 110$	640	880	40	118	120	25	4600	5000
1000	320	160	6	35	$\phi 110$	840	1080	40	172	200	25	4600	7500
1200	400	200	8	35	$\phi 130$	980	1280	46	232	250	25	5700	7500

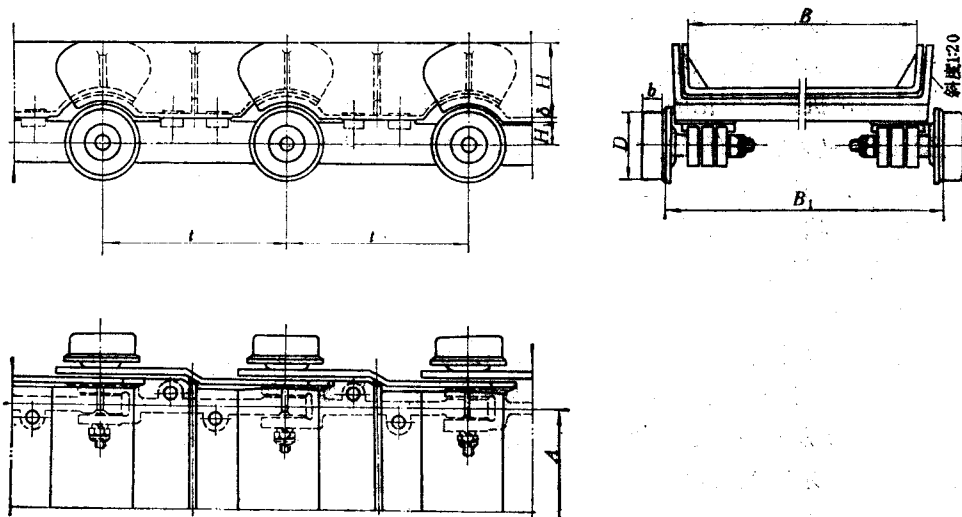


图 6-6-14 BL76Z 型底板