

土木工程用的小型机械

鐵道部第六工程局編



陝西人民出版社

土木工程用的小型机械

2



鐵道部第六工程局編・陝西人民出版社

土木工程用的小型機械(二)

鐵道部第六工程局編

陝西人民出版社出版(西安北大街109號)

西安市書刊出版業營業許可證出字第001號

西安泰華印刷廠印刷 新華書店陝西分店

787×1092 $\frac{1}{16}$ 3印張 65,403字

一九五八年九月第一版

一九五八年九月第一次印刷

印數：1—3,000 定價：(7)六角五分

統一書號：TJ3004·16



前 言

甚么是小型机械？在目前来说，就是不用电力、内燃机和蒸汽机等原动力，仅利用各种简单的机械原理制造，仍由人力操作的机械。这种小型机械，在铁道部第六工程局范围内已经普遍使用起来了。根据我们使用的体会，小型机械有下面几个好处：

(1) 提高工效 各种小型机械，一般比人力挑抬工效可提高约50~300%。例如滑板运片石比人力提高三倍；联动打夯机提高50~80%。

(2) 减少用人 例如滑坡索道比人力挑抬节约劳动力75%；天水马家磨23小队全面推行小型机械后，减少了190人。

(3) 节省材料 圪工工程用索道或扒杆上运沙浆、片石，一般可节省60—80%的脚手架木料、麻绳、扒钉等；运土石的滑板，只要几块木板钉起来，就可代替小钢轨和土斗车。

(4) 降低成本 由于广泛采用小型机械，提高了工效，节约了工料费，减少了用人，还可节省间接费和临时房屋工程。1957年全局推行各种小型机械及其他先进经验，据不完全统计，节约价值就达184万余元。

(5) 改善工人劳动条件 推行小型机械化施工，大大减轻了工人的笨重体力劳动。例如马家磨23小队，过去用人力挑运河沙，上下要走40多公尺高的陡坡，连体力最强的工人也支持不下，全队212人每天平均有25人左右请病假。全面使用小型机械后，比人力挑抬强度估计降低50~90%，没有一个人再喊腰疼腿痛的，也没有因操劳过重而请病假的。同时工人在固定地点工作，不须负重在山坡上行走，也减少了工伤事故的发生。过去这个小队是出事故的“大王”，1957年11月份以后就全部消灭了大小工伤事故。

(6) 制作容易，使用简便 小型机械结构简单，用料有限，便于在现场就地制造与使用，工人能够很快学会使用与修理，适合目前一般工人技术水平，因此能发挥群众智慧，不断地改进与继续创造。

(7) 可以促进施工方法逐步走向机械化 小型机械与现代化施工机械的主要区别是：小型机械缺乏原动力，是用人力代替电力或内燃机，因之工效还不太高。但经过逐步的改进和动力的添置，随着我国工业的发展，就可逐步改变为现代化的施工机械。并且通过广泛的使用小型机械，可以锻炼和提高工人的技术能力，给机械化施工打下良好基础。

怎样推广小型机械化施工呢？经过两年多的摸索，我们认为最好采用下列各种办法：

(1) 成立安装示范小组 在各段、工区或小队，选择优秀的工人和干部，进行短期训练，成立安装示范小组，专门给不熟练的单位作示范表演，负责传授安装及操作方法，教会工人装拆并能使用。

(2) 培养典型，组织示范参观 成立工作组或派有关人员重点培养一两个工点，作到普遍联动施工，然后组织其他单位参观学习，用生动的实物进行宣传，使大家认识到小型机械的好处，从思想上接受愿意推行。

(3) 组织经验交流会 各单位可召开各种大小规模的经验交流会，凡对小型机械有

新的創造或改进，可在会上进行交流，使小型机械更加完善和多样化。

(4) 另外还可举办一些短期訓練班，模型、图片展覽，組織职工到外單位參觀学习等。

实际操作示范表演是宣傳教育广大职工接受和学习先进經驗的最有效的办法。因此应以成立安裝組和組織示范參觀为主，并以經驗交流、短期訓練和展覽等方法为輔，来推广小型机械化施工。

通过一年来的反右派斗争和整风运动，全国人民的生产热情普遍高涨，掀起了一个規模壯闊的工农业基本建設和生产高潮。就在这时，劳力緊張的問題被尖銳地提出来了。而改进劳动工具，提高劳动效率，正是解决劳动力不足，适应生产大跃进这个新形势的一项迫切任务。推行小型机械，不但可以解决劳动力不足的困难，多快好省地完成任务，而且大大減輕了笨重的体力劳动，也能發揮半劳动力的作用，这对迅速改造大自然的面貌起了很大的促进作用。

为此，我們將工人創造的各种行之有效的小型机械，編印成冊，陸續出版，作为工农业基本建設当中一般工程技術人員的參攷。由于編印倉促，錯誤和草率之处很多，尚祈讀者指正。

铁道部第六工程局

1956年4月15日

目 录

一	循环絞坡索道·····	(1)
二	水力自动絞水車·····	(2)
三	水力絞坡索道·····	(4)
四	自动装卸絞水車·····	(7)
五	側式翻板車·····	(9)
六	翻斗架子車·····	(12)
七	大型循环翻板車·····	(13)
八	滑筐运土·····	(15)
九	垂直打夯机·····	(17)
一〇	冷弯鋼軌拱架模型·····	(19)
一一	立拆拱架扒杆車·····	(21)
一二	轉向盤·····	(23)
一三	單軌車活动道岔·····	(25)
一四	使用側式水风钻的經驗·····	(27)
一五	馬克尼型噴霧器·····	(32)
一六	风钻消音器·····	(37)
一七	钻岩机鍛針法·····	(39)
一八	隧道导坑开挖方向仪·····	(41)

— 循環絞坡索道

这种索道是用立式絞磨或轆轤來牽引重物沿鋼絲繩向高处運輸的工具。在懸崖陡坡或者是跨過河流和山溝向高处運送砂石等都能使用。

一 構造和安裝(圖1)

絞坡索道和滑坡索道的構造差不多，不過是把上站龍門架旁的列車支架換成立式絞磨或轆轤。絞磨最好設在上站，如果地形受到限制時，也可放在下站。

立式絞磨全高4公尺，穿過絞磨的立柱用直徑15~20公分的圓木做成。在通過絞磨的部分做成四方形，使絞磨卡在柱上不能上下左右自由活動。在立柱的上下兩頭釘上直徑22公厘的圓頭鋼筋，作為轉軸。滾筒直徑用80~120公分，立在龍門框架內。在滾筒下面安兩根直徑10公分，長200公分至250公分的圓木作推杠。絞磨要安裝在索道的一頭。這種絞磨載重量較小，但是提升的速度很快。而且因為滾筒位置高，用在跨過軌道的運輸上，能夠避免行車的干攔。

如運輸不須跨越軌道時，可以使用小型絞磨，用料較少。也可以用轆轤代替絞磨。

在主索下的滑車下面，用直徑16公厘的麻繩一根（名叫升降千斤繩）和籠筐連結起來。因為千斤繩的長短可以調整，這樣在做安砌工程時，也不必因為工程進展高度變化來移動主索，只要調整千斤繩的長度就能順利將用的材料運到高度不同的地方。

二 使用方法

推立式絞磨共需5個人，其中有1人為組長。另外，裝籠和摘鉤掛鉤要1人，上站卸籠要1人，共計是7人。重籠掛到主索下的滑車上後，就開始推動絞磨，重籠就沿著主索慢慢上升到上站，與此同時，空籠沿著另一根主索下到下站。這樣一空一重，上下不停的往返運行。

三 使用效果

比人抬人挑，一般可提高工效50~90%。例如馬家磨工點用絞坡索道上運片石，上下站間垂直高度21公尺，斜面距離28公尺，13人一天運石25.59立方公尺，比用人抬提高工效93%。上運河砂，上下站間垂直高度27公尺，斜面距離77公尺，5個人一天運砂8.30立方公尺，比人挑提高工效50%。

四 安全注意事項

1. 索道跨過鐵路時，高過軌面至少要有6公尺，不得侵入行車限界。同時，還要在從索道跨過的地方算起，在鐵路兩頭1,250公尺的地方設立機車鳴笛預告牌。聽到機車鳴笛後，要立刻將行車限界內加以清理，停止工作，以保證行車安全。

2. 地壠、龍門架和鋼絲繩都要綁扎牢固。有時，上站為了接籠方便，搭設的木平台和

跳板，也一定要用鉄絲鉄釘捆紧釘牢。并且要在平台周圍搭上防护欄杆和防护网，以保工作安全。

3. 重筐挂好后，挂筐的人要立即远离鋼絲繩。上站在沒有摘下重筐之前，也不准人走近鋼絲繩。摘筐的人要拴安全帶，以保安全。送回空筐时，务必挂牢，以防中途脫落。

4. 工作人員間要建立信号联系制度。挂筐的挂好筐后，就通知推絞磨的，推絞磨的要等摘筐的給了信号，允許开动时，再开始推动。

5. 在索道下面左右各10公尺之內，無論工作人員或过往行人，都不允許逗留，以防纜索突然中断，重物落下伤人。

6. 遇六級以上大风时，要停止工作。

7. 上班前和使用中，要常有專人檢查地纜、主索、循环索、絞磨鉄軸等，如有断裂、磨損、活动等現象，就要立刻修理，不能凑合使用。

二 水力自动絞水車

这是以水力为动力，由下向上自动运水的工具，是我局第四工程段普通工馮長兴同志根据农村水磨的原理創造的。它最适用于悬崖陡坡地区用水量較大而又靠近河流的工程地点，也可在农村中用它来引水上原。一般需要有每秒二公尺以上的流速和半公尺以上的水头才能带动。

一 构造(图2)

1. 水輪(图3) 水輪的形狀与农村用的水磨类似。外徑2公尺，槽深2公寸，共有20个輪叶，輪叶与圓心綫成30°角，輪的中心穿以1.9公尺長的5公分見方的鋼軸(两头旋圓)立式安放于方木底座上。

2. 傳动輪和卷揚輪 下站共有3个，两个內徑为6公寸一个为5公寸，槽深均为5公分。上站傳动木輪內徑为6公寸，長4公寸，鉄軸長1公尺，架在2公尺高的木架上，下面并有2.5公尺長的木制水箱。

3. 分桶器 木制，放在3号卷揚木輪前面，空桶下来时，分桶器把它挤到一边，以免在輪槽內卡住。

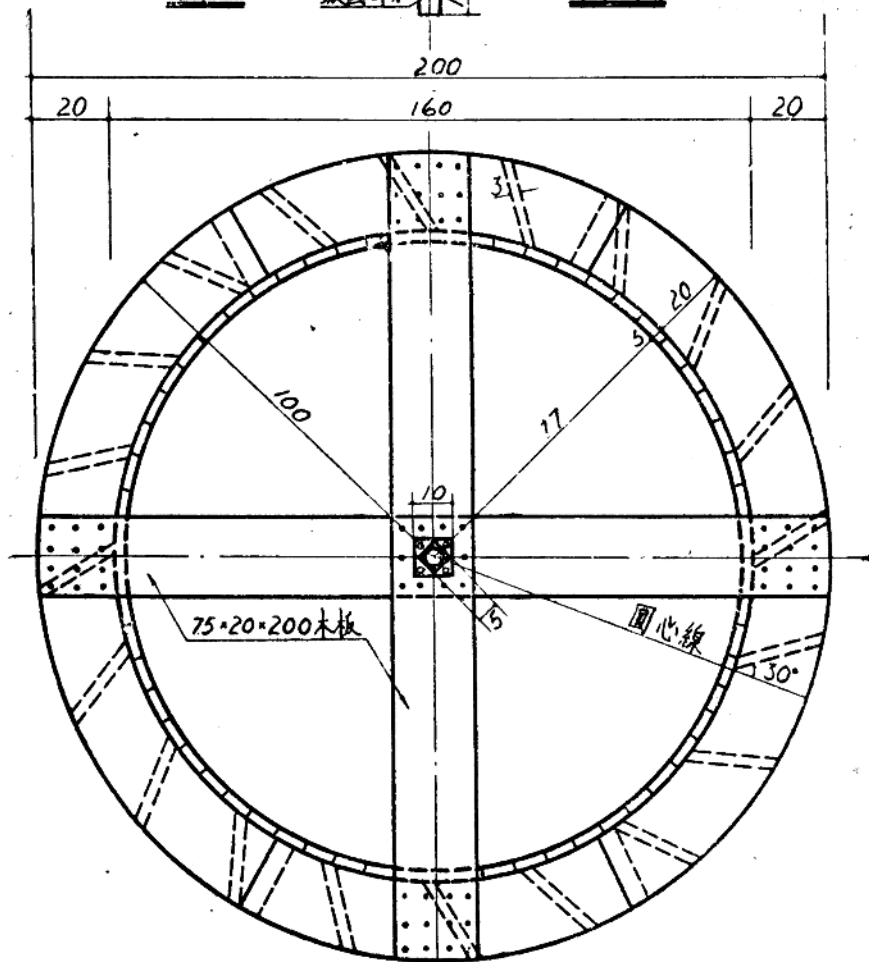
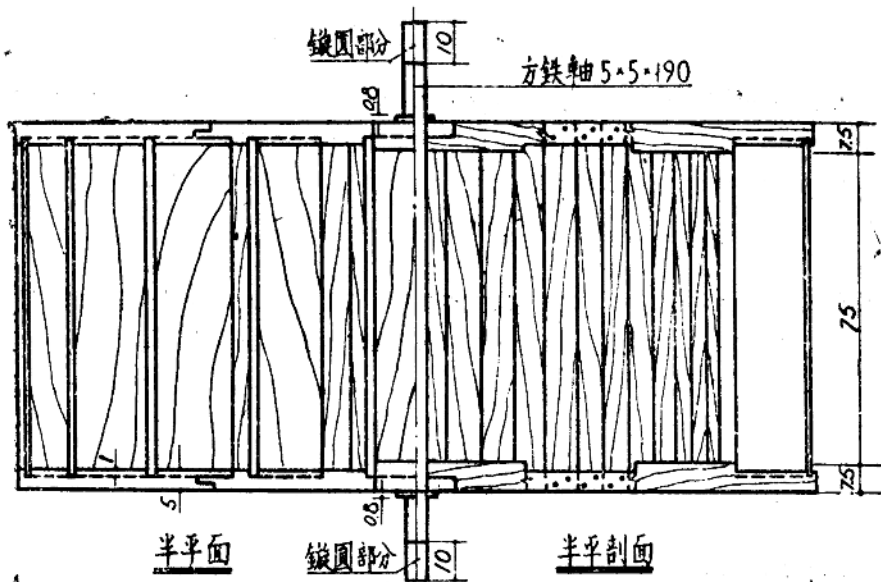
4. 循环麻繩 直徑19公厘，回轉于上下站傳动輪間。

5. 小水桶 共計14个，用鉄皮制成，高25公分，直徑20公升，容量約8公斤，均与拴在循环麻繩上。

6. 从河边引一小水渠，寬約2至3公尺，在对水輪的地方开一水槽，并設水閘門一个，开閉。

二 使用方法

使用时，打开水閘門，河水便从水槽流出，冲击水輪，使它旋轉，就通过傳动輪帶動循环繩，連續不断的轉动。水桶随循环繩到达分桶器时，被分到3号木輪旁边，落入水中



附註 尺寸以公分計

正面

圖 2 水力自動絞車水詳圖

自动装满水，再随循环绳迅速上升，到达上站木轮顶部，即自动翻轉，將水倒在水箱中，供給工程使用，如此循环不絕。不用时只須把木閘門关闭就行。

要有專人經常檢查水輪、麻繩、水桶联結等情况，随时注意修理。

三 效果

在宝蘭1,441公里使用时，斜面距离125公尺，升高24公尺，一个台班的日产量达13.6吨水，相当于9个半人的运量，并且完全不用人管，达到了自动化运输。

三 水力絞坡索道

水力絞坡索道适用于在悬崖陡坡地带，从河滩向高处运送沙石、水等材料，也可用于桥梁开挖基础的升高运输中。凡河水流速超过2公尺/秒，并有半公尺以上的水头就可以使用。

这个方法是我局第四工程段普工馮長兴同志所建議，使用后証明效果良好。第一工程段在推行中郝振标同志又研究增設了离合器，使用更觉輕便。

一 构造(图4)

水力絞坡索道的布置与一般循环絞坡索道相似，只是以水力絞車代替了人力絞車。

上下站地壩間，悬挂两根16~19公厘直徑的鋼絲繩作主索，一是上重主索，一是回空主索。

1. 下站水車水輪外徑2公尺，用5公分厚木板作成，槽深2公分，寬8公分，共有20个輪叶，輪叶和圓心繞成 30° 角(參看圖3)，輪上并設有木剎車。

水輪旁有內徑8公分的卷揚輪一个，槽深1公分。

輪軸用5公分方鋼制成，全長1.9公尺，两头旋圓(每头一公分長)，架在牢固的木底座上。

2. 上站傳動輪架高2公尺，輪內徑8公分，槽深1公分。

3. 循环麻繩直徑19公厘，盤繞于上站傳動和下站卷揚輪間，繩上拴有繩套，用来联結主索上的開口滑車。

4. 从河边引一水渠，寬約2~3公尺，水渠旁开一木槽，直对水輪。水位落差要做到5公分以上。

二 使用方法

下站开关水閘門及掌握剎車一人，装运挂鈎2人，上站卸运摘鈎兼管信号2人，共計5人。彼此間要用信号联系，使行动配合協調。

挂鈎的將開口滑車及重筐挂到主索上后，发出信号給上站，如摘鈎的卸筐完毕，就发出開車信号給絞車司机，司机立即將水閘門提起一半，以較慢速度將悬挂的重筐运出10公尺以外，再將水閘門全部打开，以最快速度运行，接近上站10公尺时，又將水閘門关闭一

半，并輕輕刹車，等接到上站停車信号后，立即用力刹車，同时关闭水閘門，联合制动，筐就停到上站。摘下鈎的随即用吊杆將重筐摘下放到小平車上送出，然后将开口滑車及空筐改挂在回空主索上，順坡自行滑下。

一般每筐裝运沙石約150~200公斤。

三 使用效果

宝蘭綫馬家磨工地，用水力絞坡索道运片石，水平距离 112 公尺，升高 24 公尺，每次裝运 140~170 公斤，运行速度每秒 1.2 公尺，台班日产量为 11.3 方，比人力挑抬工效提高 147%，节约工时 60%。

該工点曾將片石运到 64 公尺高的山坡上，每次运行只需 3 分鐘。

还曾經用一水車將片石运到 100 公尺高的山坡上。

四 帶离合器的水力絞車（图 5）

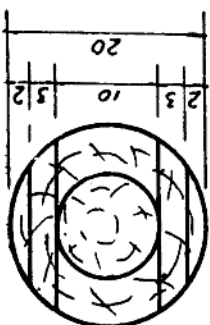
第一工程段在澠池桥挖基工程中，使用了帶离合器的水力絞車升运土方。在水輪与卷揚輪間增設离合器，全部絞車均用木料制成（应选用好木料）。

原来用閘門和刹車控制，效率較低且不安全。安上离合器后，只要搬动离合器上的手把，使离合器与水輪大軸相連，卷揚輪和鋼絲繩即隨着轉动，使重物上升。搬开离合器重物即停止不动。操作省力而且方便，每班只須开閉一次水閘門就可以了。

澠池桥原来挖基用人力挑抬，一个桥墩基础需要 21 个人做挖和运的工作，使用水力絞車后，挖和装只用 7 个人就够了。由 21 个人的重体力劳动，变为 7 个人的輕快工作，提高工率二倍，后来繼續推行，提高了工率三倍。此外还减少了搭設脚手架的木料，并提前完成了任务。

五 安全注意事項

1. 地壩埋設深度 土質的应在 1.5 公尺以上，石質的应在 0.7 公尺以上；鋼絲繩主索应經過檢算，水輪架子及底座必須安裝牢固。
2. 挂筐的挂好筐后，应立即避开鋼絲繩附近，以防鋼絲繩折断时，重筐滑下伤人。
3. 摘筐的往下回送空筐时，应将开口滑車放正，并把銷子插好，以防滑車脫綫，并注意下站挂筐的是否已將前一空筐取下以免碰伤手指。
4. 絞車司机必須聚精会神，不得东瞧西望，信号联系制度要严格执行。
5. 水車運轉期間，严禁在索道下方进行其他工作和过往行人，以防碰伤。
6. 严禁工作人員乘坐索道上下。
7. 上下班前，班長或小組長应檢查地壩、鋼絲繩、循环繩、水車制动等是否有活动以及折断和制动失效等現象，并指定專人修理，严禁迁就使用。
8. 在使用中，挂筐的和摘筐的应随时檢查，如发现循环繩和繩套有磨損折断現象，应停止工作，立即修理或更換。



附註：1尺寸以公分計。
 2動輪左側可以同樣
 方式另裝一離合器。

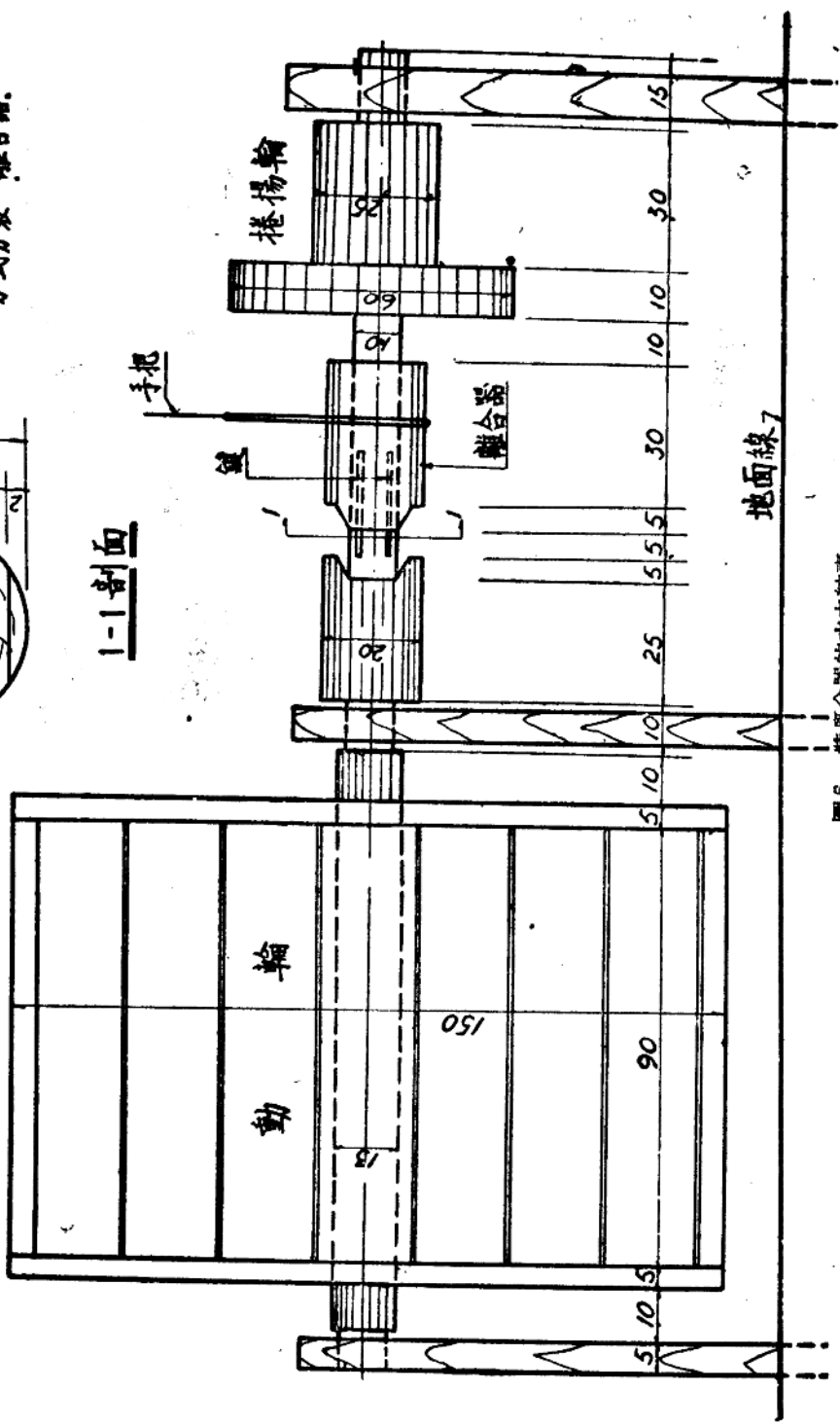


圖5 裝離合器的水力駁車

四 自动装卸絞水車

自动装卸絞水車，又叫高棧运水。在很陡的山坡上或者是很高的地方施工，要从河里取水时，都可以使用这个办法来解决。

一 构造(图6)

絞水車是另外一种样式的循环絞坡索道，上站設在高处，安立式絞磨一个(也可用轆轤，但較費力)。絞車滾筒的直徑用80公分，上边安淮杠一根。下站設在河水里。主索要用直徑12公厘的鋼絲繩，循环索用直徑16公厘的麻繩就行。

为了使水桶自动裝水，可以在筒緣的一边拴上一块重的东西(石块或鉄块)，筒口就自然歪到水里。或者是把筒底做成圓錐形的样子(筒底面和筒帮間成 125° 的角度)，筒到水面后，也就会自己歪到水里，把水裝进去。

在上站安設一个自动卸水斗，斗長100~150公分，寬80公分，高35公分。斗的前面裝有一个活門。活門是用一块立板、一块斜板和一块托板做成的。斜板上有鉄鈎，托板和斜板前挖成圓口。这三块板做成一个整个的东西，要动就一齐动。斜板長10公分，向前斜出，和立板成 40° 的角度。鉄鈎伸出斜板边外6公分，立板高30公分，托板伸出立板面前5公分。在立板頂上安裝一个鉄軸(一公分粗)，这个軸就連到水箱的板子头上。使活門能够繞着水箱板轉动。

上下站和索道的布置和循环絞坡索道相同。

二 使用方法

主索坡度大时用两个人推絞磨，坡度小时一个人就行。

水筒裝滿水后，就推动絞磨。水筒就沿主索上升到达自动卸水斗的地方。这时，斜板上的鉄鈎鈎住筒緣，托板抵住筒身，繼續再絞，活門就緣鉄軸向上轉，把水筒托起，达到图上画的虛綫位置，水就自动倒到水斗內。在这一水筒上升的同时，另一水筒已緣另一主索下到水中自动裝水。这时反轉方向来推动絞磨，空筒便下去，重筒又上升。这样上下来往把水运到高处。

三 使用效果

比人挑人抬提高工效150~300%。例如馬家磨工地，上下站高低差27公尺，斜距42公尺，用一人推絞磨，一日可运水4.7吨，比人挑提高260%，工作还不吃力。

四、安全注意事項

与循环絞坡索道同。

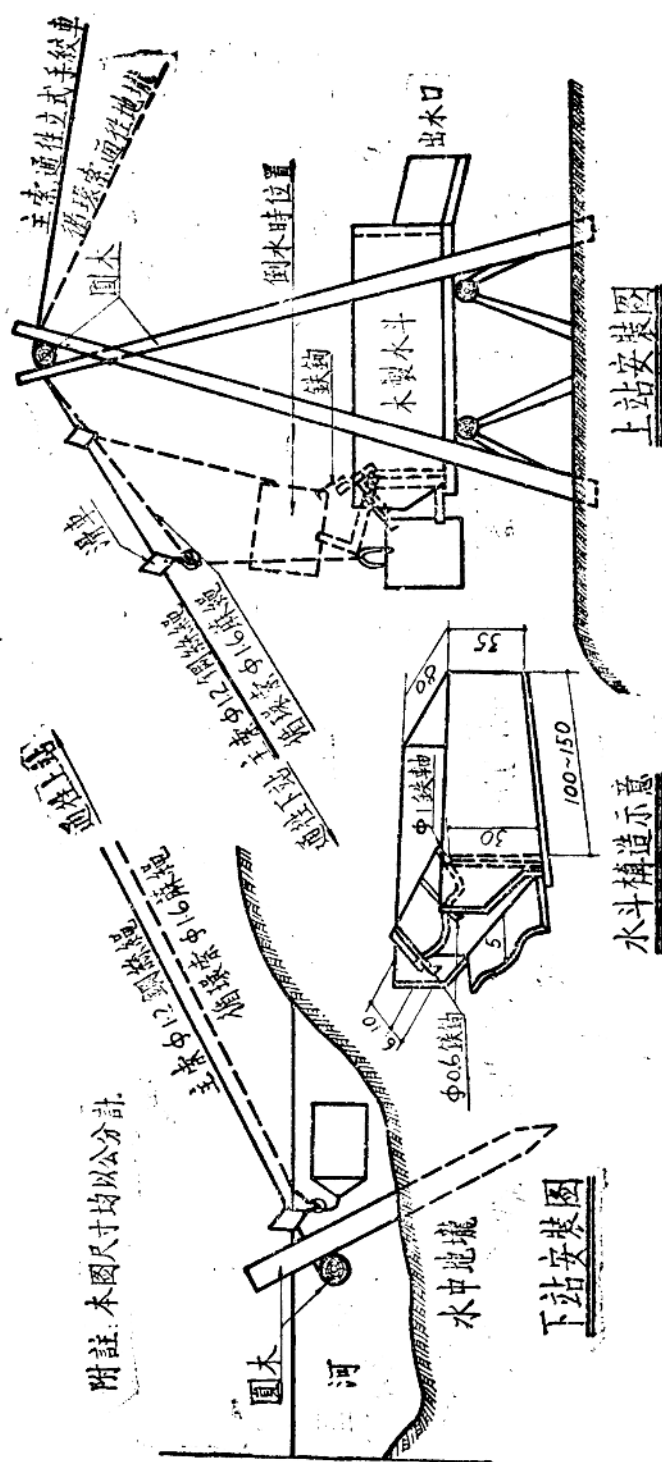


圖 6 自動翻卸水車安裝圖

五 側式翻板車

側式翻板車（也叫側式翻箱車）是我局第一工程段第二工區在離海復綫施工中，根據工程特點結合第二工程局改進翻板車的經驗，在1957年10月份製造成功。這種工具構造簡單，使用方便，能提高運輸效率，工人們十分喜愛。

一 適用範圍

在土石方工程中，凡能使用土斗車運輸的工具，都可使用側式翻板車。特別是順既有綫路肩鋪設小軌道，縱向運輸填筑復綫路基最為適宜。使用側式翻板車，可以在一股道上同時存放很多輛車連續作業，也不受運距長短的限制。它裝的多，卸的快，輕便好用，優點比土斗車、翻板車都多，卻沒有它們的缺點。

二 構造和使用方法（圖7）

側式翻板車是在自制的土斗車車輪上，裝一個木質的車架，在架上中心縱向裝一個能夠轉動的軸，在軸上安上一個竹木混合製成的車箱（箱架用木料，箱板用竹料），車箱能沿縱軸向一側自行轉動。在裝車時，將車箱推正，用插銷固定在平衡的位置上。卸車時，輕輕拉動手把，聯在車把上的插銷即離開鎖扣失去鎖定作用，車箱自動傾斜，把東西自動的倒出來。為了減少土石的摩擦力，箱底最好用竹料做。車箱尺寸，一般是：長2.1公尺，寬1.2公尺，高4公寸。用人力裝車時，為了提高裝車效率，車架越低越好，因此車箱不能太大，否則傾斜角度太小，卸土不利。如果使用漏斗架或其他由上面直落裝入的設備時，就可以把車架適當提高，放大車箱。但必須考慮運輸輕便道的坡度和使閘的情況，加以限制。因為車箱車架，都是用木料製成，所以車體較土斗車輕，一般一輛車只要一個人就能使用。

三 使用效果

在離海復綫洛陽段施工中，填挖數量大，運距也很長，但卻超額完成了任務。側式翻板車起了很大的作用。根據1957年10月份在743.5公里處的查定，25個人負責挖運四類土（運距400公尺），9台側式翻板車循環使用，平均日完成緊方128立公方，工率比完全用人力挖運超過360%，比用土斗車超過60%。

四 安全注意事項

1. 側式翻板車軌道坡度一般不能超過6%，在卸車地點，坡度還要適當放緩。
2. 使用前，要仔細檢查車閘、車軸、插銷等零件，是否靈活牢固。
3. 翻板車最好固定專人使用，以免因操作生疏造成事故。
4. 裝車時要先用三角木把車輪墊住，防止發生溜車事故。
5. 車下放時，車與車間距離要在10公尺以上，最大速度不得超過10公里/小時。

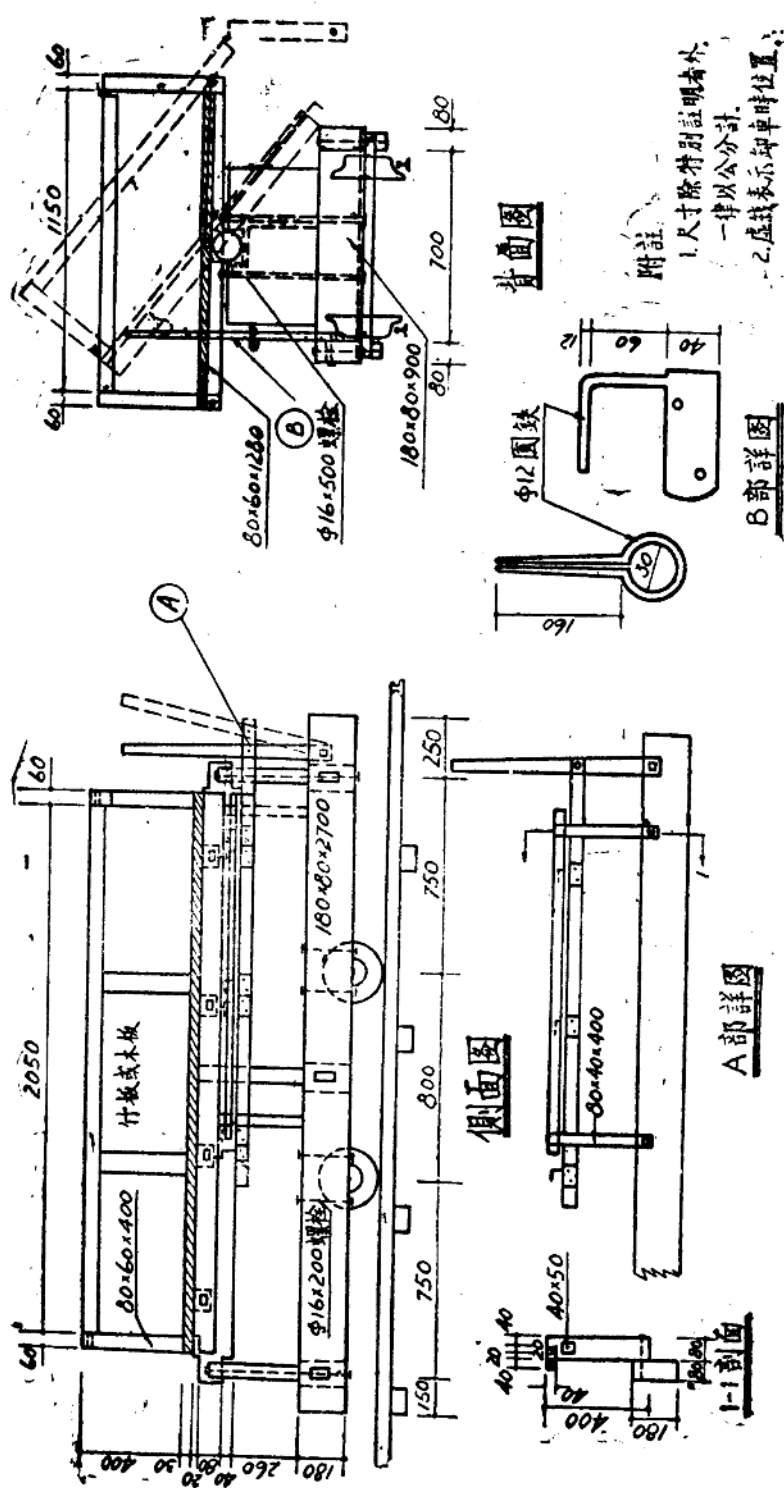


圖 7 側式翻板車

6. 運輸軌道要指定專人养护，保証行車不掉道。

五 主要材料表

序号	材料名称	規 格	單位	数量	附 注
1	車 架	180×80×2700公厘	根	2	
2	車 架	180×80×900公厘	根	3	
3	轉 軸	180×140×2000公厘	根	1	
4	車身縱梁	80×60×2170公厘	根	4	
5	車身橫梁	80×60×1270公厘	根	4	
6	車身角柱	80×60×400公厘	根	4	
7	轉軸支架	50公厘	平方公	0.63	
8	車箱底板	30公厘	平方公	2.70	
9	車箱边板		平方公	2.8	木板或竹片都行
10	联 結 杆	40×50×1720公厘	根	1	
11	联結支架	80×40×400公厘	根	2	
12	联結支架	80×40×1330公厘	根	1	
13	手 把	Φ30×900公厘	根	1	
14	螺絲帶帽	Φ16×500公厘	根	4	
15	螺絲帶帽	Φ16×200公厘	根	8	
16	螺絲帶帽	Φ12×120公厘	根	3	
17	螺絲帶帽	Φ10×90公厘	根	7	
18	活身帶螺絲		塊	2	
19	鉄鈎和挂环		付	3	
20	拐角包鉄片	40×6×200公厘	塊	8	