



工业建設技术經驗小叢書

交通運輸方面起重運輸的經驗

四川省工业建設經驗交流展览会編

重慶人民出版社

工业建設技术經驗小叢書

交通運輸方面起重運輸的經驗

四川省工业建設

經驗交流展覽會編

江苏工业学院图书馆
藏书章

重慶人民出版社

交通運輸方面起重運輸的經驗

四川省工業建設
經驗交流展覽會編

重慶人民出版社出版
(重慶嘉陵路 844 號)

重慶市書刊出版業營業許可証出字1號
重慶印制第一廠印刷
新華書店重慶發行所發行

開本787×1092 1/32 印張2 $\frac{5}{8}$ 插頁1 字數45千
1958年12月第1版第1次印刷
印數1—5,000

統一書號：15114·17

定價：(9) 0.28元

前 言

为适应全党办工业,全民办工业,多、快、好、省地发展地方工业的需要,給專、县、乡兴办工厂提供一些参考資料,特从省工业建設經驗交流展览会的展出項目中,选編了这一套工业建設技术經驗小叢書。內容包括采矿和冶煉、化学、电力、机械、輕工业、房屋建筑設計及施工、交通运输等七个部分,分二十余冊出版。

这些經驗,是我省广大职工辛勤劳动創造的积累,值得重視和推广。但在运用这些經驗时,希望有关部門充分發揮因地制宜、因时制宜的精神,結合自己的具体情况,創造性地从事生产实践。

我們在編选这些經驗的过程中,由于時間仓促和技术力量的限制,难免有不够完善的地方,希望讀者指正,使再版时得以补充和修訂。

編者

1958年6月

目 录

摇头扒杆·····	(1)
人字扒杆·····	(18)
人力絞坡車·····	(21)
爬坡車·····	(35)
双輪絞車·····	(38)
高綫取水——絞水車·····	(41)
滑坡索道·····	(43)
單撐上汽車木料·····	(55)
双木輪手推运土車·····	(56)
抽水洒水車·····	(57)
弹弓篩·····	(58)
疏通涵洞拉料車·····	(60)
土車·····	(61)
越溝双輪土車·····	(61)
船形小推土車·····	(62)
小土車·····	(63)
高架土車·····	(64)
双輪自动翻斗土車·····	(65)
花木輪架車·····	(66)
活叶底架車·····	(71)
傾卸架車·····	(73)

搖 头 扒 杆

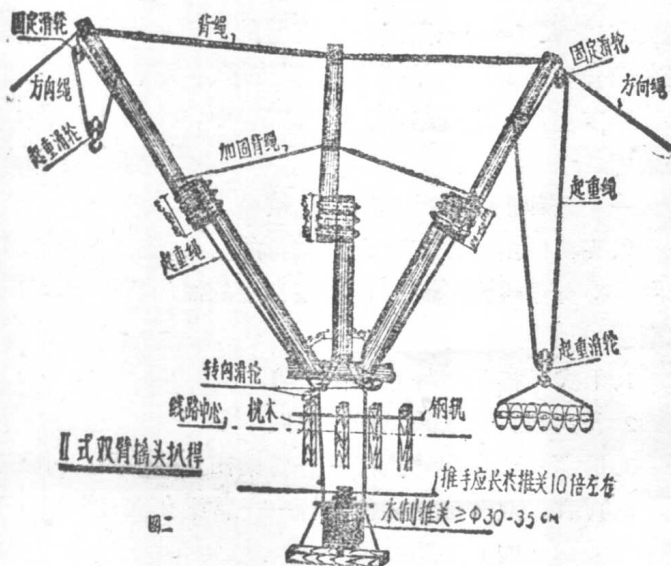
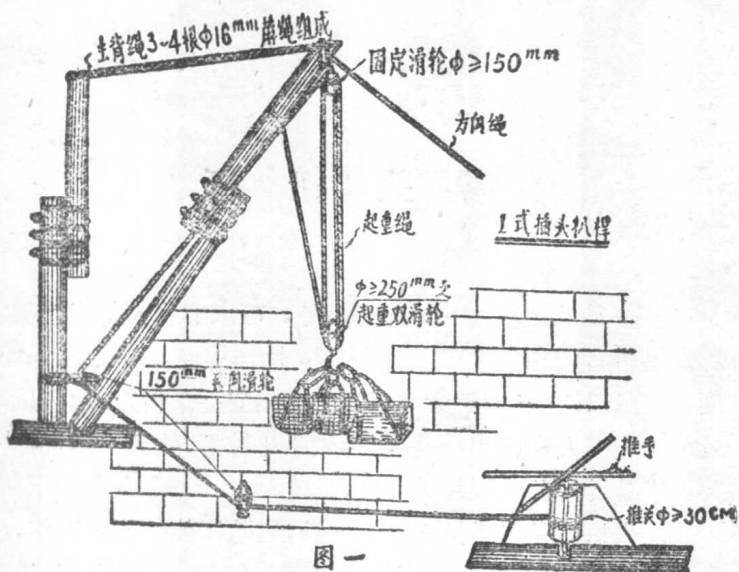
扒杆是最簡單的一种起重設備，可以节省大量脚手架木料及搭拆脚手架的人工，安裝容易，操作簡便，降低了劳动强度，而且比較在高脚手架上用人工挑抬安全。所以，推行以来最为工地工人所乐用，一般認為效果比較好，这是小型机械中获得成功的一种典型起重机具。

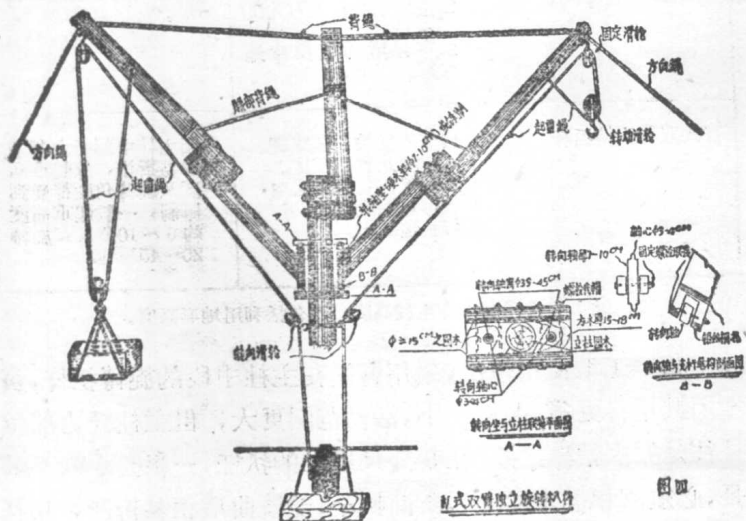
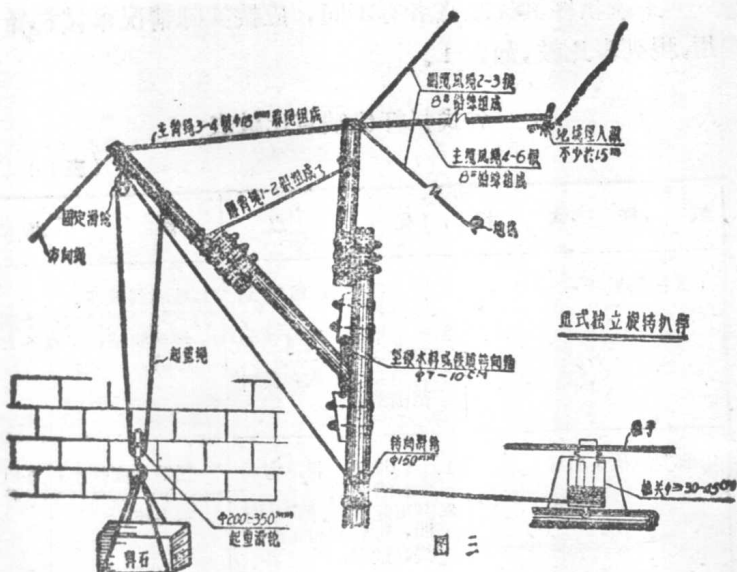
摇头扒杆是属于扒杆类的一种，它除了能作起重工作，把料石、砂漿等由低升到高处外，还能旋轉 $20\sim 120^\circ$ 角度，起重高度达 $10\sim 20$ 公尺。因为扒杆支臂的旋轉扩大了供应范围，用在砌体高而宽度大的挡土墙、高支墙、护墙最为适合。铁道部第二工程局在宝成路治理病害工程中，摇头扒杆已經被广泛采用。

一 几种形式及其优缺点比較

摇头扒杆由于在工地大量推行的結果，它的制作形式，操作內容都有了較大的改进，現在常用的摇头扒杆有如下四种类型：

1. I 式 摇头扒杆（见图一）
2. II 式 双臂摇头扒杆（见图二）
3. III 式 独立旋轉扒杆——臂梁在立柱中段（见图三）
4. IV 式 双臂独立旋轉扒杆——臂梁在立柱中段（见图四）





上述扒杆其优缺点各有不同，应按实际情况审慎选择采用。现列表比较，如表1。

各式扒杆优缺点比较表

(表1)

扒杆式样	优点	缺点
I式插头扒杆	1.起重高度较高可达20公尺。 2.受力单纯，本身较为稳定，一般不易折断。 3.臂梁长度较大，供料范围较大。	1.费材料较多。 2.占地面较大，个别地形狭窄，工点不太适宜。
II式双臂插头扒杆	1.节约推关、起重绳及主柱各一根。 2.利用起重绳回空时间，可以缩短工时，提高效率。	摆动角度较小，不超过50°，以免产生不对称力矩。
III式独立旋转扒杆	1.节省臂梁木料。 2.旋转角度较大可为50°~120°。 3.可以适应较狭窄地形。	起重高度不超过15公尺。
IV式双臂旋转扒杆	1.节省推关、起重绳、主柱及臂梁长度。 2.利用往返起重回空，可以缩短时间。 3.占地较小。	因主柱中部受力复杂容易折损，故起重高度及旋转角度都受到限制，一般起重高度约6~10公尺，旋转20~45°角度。

注：表1所列高度均为主柱高度，不包括利用地形高度。

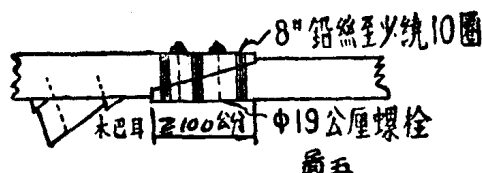
根据工地使用情况，采用臂梁在主柱中段的旋转扒杆，虽然因其用料更省，占地较小，活动范围更大，但主柱受力部位往往是原木结榫之处（在8公尺以上的扒杆，一根圆木就不够长，必须两根圆木结榫），断面较小，受挠曲后很易折断，用在

此类扒杆的立柱圓木必須更好更直。对連接樺头結合，除按規定辦理外，还应特別加強。

二 制造、架設、操作

1. 扒杆的主要構成部分：

(1) 主柱——扒杆的主要受力部分，以圓木做成，在長度不大时，可以用樺头連接，如图五。



在主柱上下相錯間隔50~80公分，釘有木巴耳，便于工人檢查及維修時躋足之用。木巴耳用10~15公分三角木做成，用洋釘釘牢，并在主柱側面釘扒釘，以供攀援時手拉之用。立柱頂端置有纜風繩，纜風繩數目不得少于三根，用6~9公厘鋼絲繩或2~3股8#鉛絲作成。各纜風繩間的夾角不得大于120°。对于木料的選用，必須以立柱高度及荷載情况來決定。

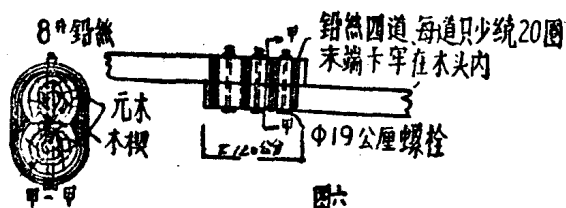
工地常用8#鉛絲纜風繩股數表

(起重量≤300公斤)

(表2)

立柱高度 \ 纜風繩	前 纜 風 繩	后 纜 風 繩
5~10公尺	1	2
10~15公尺	2	2
15~25公尺	2	3

(2) 臂梁——以圓木作成, 因为臂梁的長度較主柱更長, 亦可以用兩根以上的圓木作成榫接如图五, 或搭接如图六。

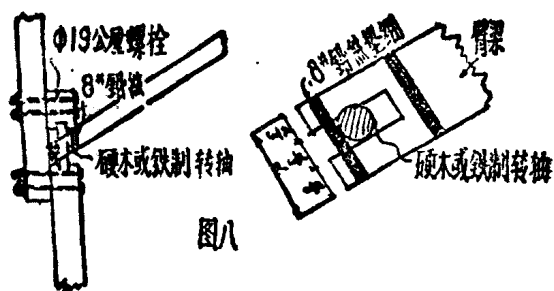


扒杆臂梁末端是旋轉的軸心, 在Ⅰ、Ⅱ式搖頭扒杆末端削成凸形圓弧狀, 在支墊方木上剝成凹弧狀, 在弧面表面应根据起重量的大小, 分別釘上鐵皮或特制的鐵件, 將臂梁置于凹槽內, 即可旋轉自如, 如图七。

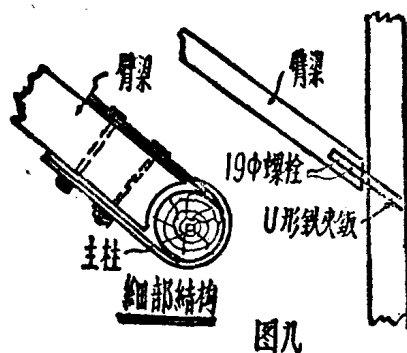
在Ⅲ、Ⅳ式扒杆, 旋轉軸在主柱中間, 工地常用的是以下兩種形式:



一种是將臂梁作成凹形樺頭, 根据起重量的大小, 另在立柱上裝以硬木或鐵制成的活動旋轉軸一根, 樺頭卡入旋轉



图八



图九

軸內，再以 8# 鉛絲扎牢即可旋轉，如图八。另一种在起重量很小时，可用 U 形铁夹板固定在主柱上，为防止滑动，夹板可以嵌入主柱 1~2 公分，如图九。

(3) 起重繩及滑車——起重繩應視起重量及材料情况，可以用直径 6~16 公厘的鋼絲繩或 16~19 公厘的白麻繩。为了提高繩索寿命和安全，必須选用适当的滑輪与繩径配合，一般滑輪輪径应大于繩径 16 倍左右。根据使用經驗，可参照表 3 选用。

(4) 推关——推关用木制成，上下軸承用铁皮包裹或利用平車輪軸作滾心，以減少摩擦。如推关滾筒直径过小，則起

(表3)

繩 (公厘) 徑	輪 (公厘) 徑
6~8	150
9~12	200
13~16	300

重上升速度太低；直径过大，则推动费力；推关把手柄过长，则人绕行的距离增长，增强了工人行走的劳动强度，容易疲劳；过短则推动费力，其关系如下(见图十)：

$$\Sigma M_o = 0$$

$$\text{则 } P \times L = T \times R$$

$$L = \frac{T \times R}{P}$$

若按一个人正常推

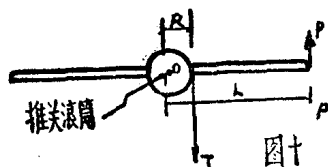
动为 12 公斤计，两人推动 $P = 2 \times 12 = 24$ 公斤。设：T 在起重负荷增加摩擦及减去机械利益后之值为 300 公斤，R 用 0.15~0.20 公尺，则 $L = 2 \sim 2.5$ 公尺。

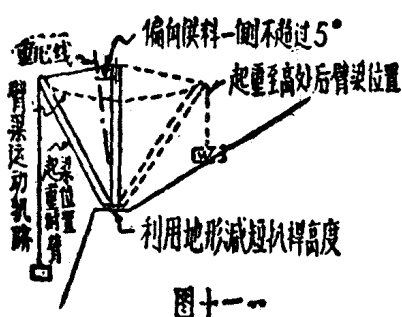
工地常用滚筒尺寸直径为 0.30~0.35 公尺，推关把手为 2.0~2.5 公尺。

2. 工地选择和安装方法

安装工地位置选择，最好距离建筑物 2~3 公尺，使臂梁不致撞到建筑物为度，若地形倾斜砌体很高，扒杆应设法竖立在边坡中部或圪工中间，以免扒杆高度过高。主柱竖立时，为使臂梁在荷重起到一定高度后能自行摆向圪工方面，可以将主柱靠圪工方向适当倾斜，其倾斜度不大于 5° ，如图十一。

主柱的倾斜度必须恰当，倾斜过大，则臂梁在荷重起至顶端后将迅速摆向倾斜一侧，甚至发生难以控制的现象。若倾





图十一

斜度过小，在起重至顶端以后，又将发生臂梁拉不到供料地点的情况。

安装步骤为先埋好推关，利用推关来豎立主柱，再利用豎好主柱来悬起臂梁，如此能节省劳动力并避免危险。其顺序为：

①先在预定位置埋好推关。

②在豎立主柱方向悬挂一固定滑輪，最好利用附近建筑物或大树根、大孤石，以直径19公厘麻繩一端連接柱頂，一端通过滑輪連接推关；立柱頂的纜风繩先系好，操作推关使主柱豎立，將四角纜风繩固定后松推关。

③在主柱頂挂一滑輪，通过推关將臂梁起重安排，若I式扒杆可以將臂梁与主柱先連接好，在豎立主柱时，一并豎立。

纜风繩的固定可尽量利用大树根、建筑物等有利条件。若系岩石可以用鋼釘打入岩石作地壠，在土質地帶可埋入直径20公分圓木一根，其深度不少于1.50公尺，并傾斜于纜风繩相反方向。

在試吊一、二次以后(試吊重量必須大于规定荷載20%)，检查各主要部位，若无任何变異即可交付使用。

3. 操作

(1) 劳动力組織——操作推关2人，其中1人在起吊时負責挂繩，当起吊后帮助操作推关；另1人掌握方向繩，待材料到需要位置后，即松方向繩，使臂梁摆向供料地点，再松动推关，使材料降落到圬工上。另外在30公尺內需要运送材料2人，拌灰漿2人，洗片石、改片石1人，可供熟練的安砌工7人。

安砌。

(2)使用效果比較——在使用脚手架的工点，因为脚手架必須迂回，扒杆是垂直运输，兩相比較距离首先縮短，一般用扒杆的工点，可以縮短运距40~70公尺。摇头扒杆定額，是以扒杆高度乘以10倍，按人力挑抬單价計价。但在使用中，5~8公尺扒杆一般可以完成定額110~120%；8~12公尺扒杆完成定額为120~140%。这証明起重高度愈高，它的优越性愈为显著。以宝成路七段73工区白雀寺明峒为例，豎立扒杆較用脚手架縮短运距40公尺（人力挑抬为110公尺，扒杆为7公尺高），用5人在30公尺內运片石及起重片石工作，可供8人安砌，运输定額为147.2%（按实际人时与定額人时比較）。

(3)安裝工料統計——以安裝Ⅱ式双臂摇头扒杆为例：

①拉立柱及臂梁2根，共6工/天。

②安滚筒直径45公分推关一个，5工/天（包括軸心，推柄把等）。

③安主柱及臂梁1.5工/天。

④拉纜风繩及固定地壠4工/天。

⑤接背繩及检查試吊1工/天。

以上为負荷200~250公斤，高度9~12公尺，扒杆共耗工16工/天。

三 安全注意事項

1.起重用的繩索，原則上以鋼絲繩为主，如缺乏鋼絲繩时，可以質量良好的麻繩代替。麻繩必須經過檢驗，試驗其最大起重能力，規定最大安全起重限量。不論使用何種繩索，使用前都需認真检查其接头、地壠等各部分。使用麻繩时，尤应注意防止麻繩因受日晒雨淋应力減弱的情況。

2.吊好料石后，上料人員及行人至少远离五公尺，不得在

起重物下通行。

3. 負責起重人員，應有人統一指揮動作。

4. 嚴禁超載和臂梁擺動幅度过大，以免造成主柱與臂梁折斷的事故。

5. 操作推關人員嚴禁俯臥在把手上和回空時坐在把手上。

6. 推關應有制動設備，以便在荷載升至高處時穩定。

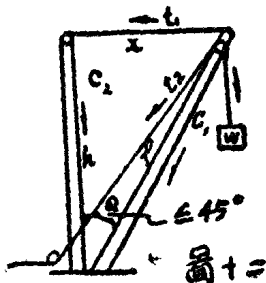
7. 各種扒杆應實行挂牌制，牌上標明負責人員、最大載重量、轉動角度、安裝日期等，以便隨時檢查。

8. 鋼絲繩滑輪等，應隨時塗油、刷銹，接頭捆扎應經常更換。

9. 臂梁底端和墊木上如加置鐵皮或特制鐵件時，應經常加注潤滑油，並注意防止因摩擦而有溫度升高的現象。

四 力學分析及材料尺寸檢算

現場使用的扒杆，因為多用作圬工安砌起重片石及沙漿等。其起重量一般未超過300公斤，故多半採取荷重限制的办法，嚴格控制超載，因此對主柱和臂梁繩索大都未經檢算，今後尚應加以改進。茲根據搖頭扒杆受力情況擬出簡要計算办法如下，供使用時參考：



主柱截面驗算，在Ⅰ式扒杆主柱所受的力 C_1 實際有3，如圖十二：

即 P_1 = 由於荷重 W 對主柱所引起的中心壓力。

P_2 = 纜風繩的預加拉力。

P_3 = 主柱本身重量及滑車重量。

故 $C_1 = P_1 + P_2 + P_3$

$$\text{預計 } P = W \quad P_2 = 4 \sin \varphi 0.15W$$

φ = 纜風繩角度, 4股纜風繩每股纜風繩着力為 0.15W。
因此設計時 C_2 按 2.5W 計算即可。

按橋涵設計規程第 307 條, 一般松木之撓曲應力為 110 kg/cm²。

順木紋受拉應力 = 80 kg/cm²。順木紋受壓力 = 110 kg/cm²。

計算杆件縱撓曲時, 其容許應力、縮減係數, 按下列公式計算(中心壓力):

$$\lambda \leq 75 \text{ 時} \quad \varphi = 1 - 0.8 \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2$$

$$\lambda > 75 \text{ 時} \quad \varphi = \frac{3100}{\lambda^2}$$

$$\lambda = \frac{l_0}{\gamma} = \text{杆件最大長細比}$$

l_0 = 杆件之計算長度

γ = 杆件總截面之回轉半徑。

例: 直徑 20 公分圓木長 700 公分, 間能受中心壓力若干公斤?

$$\text{解: } \gamma = \frac{d}{4} = 5 \text{ cm}$$

$$l_0 = 700 \text{ cm}$$

$$\lambda = 700/5 = 140$$

$$\varphi = 3100/140^2 = 0.158$$

$$\text{故能受中心壓力} = 0.158 \times 110 \times \frac{1}{4} \pi (20)^2 = 5460 \text{ kg}$$

以下即按常用木料計算之檢算表。