

起重機快速修理

Б. К. 魯加寧 著

重工業出版社

起重機快速修理

江苏工业学院图书馆
孙文俊 田鍾 藏
书章

重工業出版社

內 容 提 要

這本小冊子裡敘述了起重機設備的快速修理方法。它總結了烏拉爾機械製造廠修理工人在按快速圖表進行修理工作的經驗。採用這種快速修理圖表可大大地縮短設備停工修工的時間。

這本小冊子對機械製造廠負責設備修理工作的工人、工長及工程技術人員最為適用。

目 錄

序 言

根據快速進度表修理橋式吊車·····	2
不影響車間停工的橋式吊車修理法·····	6
更換部件·····	8
在機修車間內修理吊車的機械部分·····	10
修理前的準備工作·····	11
挑選壞零件·····	12
壞零件項目表和修理作業的監督·····	18
加速修理的合理化建議·····	22
預防檢查工作·····	26
吊車設備的使用·····	31

序 言

烏拉爾機械製造廠的修理工人們，首創並採用了按快速修理圖表和利用車間休假期間，進行設備修理的革新方法。採用這一方法可以大大地縮短修理時間，並降低修理的成本。

這本小冊子裡總結了烏拉爾機械製造廠進行起重機設備快速修理的經驗。目前，這種方法正在廠內進行着大力的推廣。例如，翻砂車間先進修理小組組長兼車間機械師波·弗·瓦塞金——該廠起重機設備快速修理法的創始人之一，他在進行橋式吊車的修理工作中已全部按照快速修理圖表進行操作。

這一先進修理方法的效果是非常顯著的。例如，機械修理車間修理總工長共產黨員巴·別·卡爾哥包洛夫——烏拉爾機械製造廠的老工人，簡化了修理工作的方法與過程，結果使全修理小組修理吊車的時間由預定的八——九天，縮短為五——六天。

當然，這種設備快速修理的方法完全有價值向其他各企業進行推廣。

烏拉爾機械製造廠修理工人的集體中過去曾培養出大批稱為技術革新工作者的鉗工。從1931年起就在廠內工作的誰·弗·索爾達托夫，目前擔任鉗工組組長的職務，他擔負着重要的水壓機和起重機設備的修理工作。同樣，由1931年即開始在廠內工作的米·亞·克爾尼柯，目前擔任鉗工組組長的職務，他完全是按照快速圖表進行着造型機和重要吊車設備的修理工作。由於他們忘我的勞動，兩個人都得到部長獎予的「社會主義勞動競賽先進生產者」的獎章。

這本小冊子裡敘述了機械修理工人、工程師、修理設計師、工長及斯達哈諾夫工作者們的工作成就。這本小冊子是把烏拉爾機械製造廠修理工作的革新經驗印發出版的第一次嘗試。小冊子裡也反映了在廠內工作多年的修理設計師——著者波·克·魯加寧（現任修理工程師職）的切身經驗。

毫無疑問，在烏拉爾機械製造廠修理工作中按照科瓦廖夫工程師的工作方法進一步學習與總結斯達哈諾夫修理工人的操作方法的基礎上，將產生出更多優秀、先進的修理工作經驗。——編者——

根據快速進度表修理橋式吊車

根據快速進度表修理設備的實質主要是在於：

1. 所有的修理作業都依照各機械部分，流水式地進行。
2. 廣泛採用「更換部件」的辦法。
3. 特別細緻地進行修理準備工作。
4. 設備拆開後的整個修理期間要很注意監督每個修理作業的質量。

所有這些規則都全部適合於吊車設備的修理。

毫無疑問，快速修理法不管在勞動生產率上或在修理質量上都比一般的修理法優越得多。

我們來比較一下這二種修理方法。

一般的修理是按照下列程序進行的：來了修理工作隊停下了吊車，依照機械部分的數量把修理隊分成幾個小組（每組一般是二、三個人）開始拆卸吊車。用這樣的辦法來拆卸吊車的各機械部分，幾乎全是用手工在高高的吊車桁架上拆開笨重的零件，因而使修理工人的力量分散，延長吊車的拆卸時間，尤其是修理重型吊車時更為嚴重。較有效的辦法也不過是拆卸每一套機械時集中五、六個人在幾個地方同時進行。拆完一組機械以後再拆另外一組。

吊車各個機械部分拆開以後，修理工程師就來挑選壞零件。他根據每個零件的現狀來規定其工作範圍，哪些零件需要修理需要哪一種修理，哪些零件則一定要用新的去更換。

吊車的各個機械部分都應製壞零件的補充缺陷項目表，編好以後送到總機械科的設計室去製圖。要等到所有的圖都製好以後，再

把這些資料送到機修車間的生產技術室去製訂零件修理和新零件製造的技術操作規程。技術操作規程制訂好以後又把藍圖送到計劃分配室，再從這裡分發出去製造。

修理、修復和新製零件的過程係根據拆卸吊車時所編的缺陷項目表進行，零件修復和製好以後逐漸送到鉗工裝配工段。在一般的情況下這些零件送來時都非常沒有次序，各機械部分上的零件都有，而更重要的是裝配的工作量不大。這就造成在一段長時間內一組機械也不能完全裝配好的情況。

當旁人在製圖和制訂修理、修復及新製零件的技術操作規程時，修理工作隊做什麼工作呢？他們就不得不做些各種零碎的工作，從這個需要修理的設備轉到另一個設備，這樣當然就減低了他們的總的生產率，因為往返在各個修理設備之間，多次的重新調整零件等等所花費的時間是沒有什麼效用的，而吊車在這段時間之內是完全停頓着的。

這就證明舊的修理方法是不合理的。它的特點是設備的停工時間過長。

依照快速進度表來修理吊車就完全是另一個面目。所有拆卸、挑選壞零件、製圖、制訂技術操作規程、修理、修復與製造零件以及最後的吊車裝配等各修理工序都是按各個機械部分而進行流水作業的。

吊車停下以後，修理工作隊就開始拆卸第一組機械。修理工程師和設計人員與修理工作隊同時進行工作。修理工程師挑選壞零件，設計人員畫下需要重新製造的舊零件的必要尺寸。所有這些工作，即拆卸機械、挑選壞零件和測量尺寸都是同時進行的，不必等待修理工作隊結束第一組機械，而開始拆卸第二組機械。

拆完了第一組機械以後，工作隊就和修理工程師及設計人員一道去拆卸第二組機械。拆卸第二組機械的方法和拆第一組時一樣。

正當拆卸第二組機械時，在總機械科的設計室裡就開始繪製第一組機械的修理圖紙並交給生產技術人員去制訂技術操作規程。

第二組機械拆完以後，工作隊就去拆第三組。修理工程師跟着挑選壞零件，設計人員跟着測量這組機械的零件尺寸。這時第一組機械

的藍圖已經經過了生產技術室交去製造了，同時在設計室裡準備着第二組機械的藍圖並轉交給生產技術人員。

拆完了第三組機械以後，修理工作隊就去拆第四組。這時第一組機械的零件正在修理或正在製造；第二組機械的零件被送去製造；第三組機械的零件在設計室製圖和制訂技術操作過程，第四組機械正在拆卸着和挑選着壞零件。

當第四組機械將要拆完時，第一組機械修好或新製的零件已開始交出。整套機械部分的全部零件是同時送來的，因而也就有可能開始裝配工作。

第一組機械將要裝配完了時，第二組機械上的零件又送來裝配了；第二組機械將要裝配完了時，第三組機械的零件又送來了，就這樣的連續不停。

假使當最後的一組機械已經拆完畢，而第一組機械的零件由於某種原因還沒有準備好，這時修理工作隊可做一些必要的修理欄杆、吊車桁架、小車、檢查鉚釘和鉚縫及修理列車等工作。

採用快速修理法可以消除修理工作隊的停工，消除修理人員從這一個設備轉到另一設備的往返走動，可提高修理工作的勞動生產率，縮短吊車設備的修理時間40—50%。

爲了更明顯起見，我們來對照一下兩種修理方法——一般修理與快速修理的進度表，以重型橋式鑄錠吊車爲例（表1）。

採用一般修理法時，各種修理工作所需的時間如下：全部機械的拆卸——三個晝夜；挑選每個機械部分的壞零件——半個晝夜，共計是一個半晝夜；每個機械部分上壞零件的製圖工作——一個晝夜，共是三個晝夜；制訂吊車各壞零件修理與新零件製造的技術操作過程——一個晝夜；修理壞零件和製造新零件——二個晝夜；裝配各機械部分——三個晝夜；吊車的調整、油漆、試驗和移交——一個晝夜；一共需要十三個晝夜，其中有些修理作業是同時進行的。

採用快速修理法時，由於廣泛採取了平行作業，就能够提早五天多修好吊車。例如：一般修理與快速修理中，拆卸吊車的時間是一樣的——都是三個晝夜，但採用快速修理法，除此外在同一時間內還全

橋式吊車修理進度表（一般修理法和快速修理法） 表 1

作 業 名 稱	修理延續時間（以晝夜計算）													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
拆卸吊車的運行機械部分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
拆卸吊車的起重機械部分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
拆卸吊車的運行機械和副鉤機械部分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
挑選零件	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
繪製圖紙	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
制訂技術操作過程	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
修理和製造零件	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
拆裝吊車的運行機械部分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
裝配吊車的起重機械部分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
裝配小車的運行機械和副鉤機械部分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
試驗和移交	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
——一般修理的進度														
.....快速修理的進度														

部完成了壞零件的挑選工作，繪好了三分之二的零件圖紙，制訂好了一半零件的技術操作過程，修復和製好了一部分零件。

近來，烏拉爾機械製造廠的修理工人已經一次又一次地採用快速進度表來修理吊車，並已獲得了不小的成績。М. Я. 果爾銀果、В. Ф. 薩爾達道夫和修理工長 П. П. 卡爾高保洛夫等斯達哈諾夫工作隊修理中型橋式吊車的時間只用五·六晝夜，而定額是八·九晝夜。

應當相信，這種新的創造的開始將不僅在烏拉爾機械製造廠，而且要在國內其他省各個企業裡得到大力的推廣。

不影響車間停工的橋式吊車修理法

烏拉爾機械製造廠的工作人員首先實行了修理橋式吊車不影響車間停工的先進工作方法。這種有益的創造尤其是在鑄造車間獲得了特別大的發展。這個車間的機械師 В. В. 華威金已經差不多全部採用了這種方法來修理橋式吊車。

這個新方法的實質就是：修理橋式吊車全部是在車間休息的日子裡進行的。

平常，在修理開始前三個月到四個月就編製好缺陷項目表，修理工程師和車間機械師經過詳細檢查吊車後，在缺陷項目表上填寫每個零件的修理作業。缺陷項目表和圖紙一起送到製造更換零件的地方。另外對一些需要修理或修復的零件則做好一切準備工作，準備就地進行快速修理。

上面已經講過，不影響車間停工來修理吊車設備是在全月的車間不工作的日子裡進行的，因此應根據制訂好的進度表，在每一個非工作日內祇拆卸和修理一個吊車機械部分。表 2 就是這種修理方法的進度表的一個例子。進度表是根據年修理計劃制訂的，由車間機械師在上面簽名。從進度表上可以看出，在一個月的期間內，吊車上所有的機械部分都經過了一次修理。

這種修理方法完全消除了的車間工作日內來修理吊車。然而這種

按鑄造車間的休息日修理各吊車機械部分的進度表

表 2

1951年6月

吊車名稱及 其起重能力	財產登記卡 號碼	修理種類	車間休息日				修理負責人
			3	10	17	24	
			規定要修理的吊車機械部分				
10/3 噸橋式吊車	7143	中修	吊車運行機械	主鉤升降機械	副鉤升降機械	小車運行機械	依萬諾夫工長
50 10噸橋式吊車	7215	大修	副鉤升降機械	小車運行機械	吊車運行機械	主鉤升降機械	彼德洛夫工長
5 噸橋式吊車	7243	中修	小車運行機械	吊車運行機械	起重機械	—	—
3 噸單臂吊車	7183	中修	吊車運行機械	起重機械	—	小車（葫蘆） 運行機械	—
車間機械師 _____（簽名）							

修理法需要經過嚴密考慮的精細的準備工作，因為每個吊車機械部分的拆開、修理和裝配都要在一晝夜的時間內全部完成的。沒有精細的修理前的準備工作，在車間休息日內來修理吊車就不可能達到很好的修理質量。

在開始修理以前，修理工長應檢查一下這次修理的機件零件的現狀。修理人員的責任是收集、裝配和準備更換的零件和部件（假使需要更換部件的話），準備修理所必需的材料與工具。所有的問題，如這一次修理將要做那些工作、每個零件的修理方法等都要做最後的決定，應考慮到每一個細小問題，考慮到每個不關重要的銷釘與螺帽，為的是不要當機械部分經拆卸後再來找尋或製造零件。

不影響車間停工的吊車設備修理法的各種細節，在後面還將要詳細的講到。

雖然在採用新的修理吊車的方法時，有一些困難，但是很多企業的先進修理機構已經早就不根據那種以前規定在車間工作日內修理吊車的舊的進度表了。愛國主義者都希望設備能够不停的工作，都希望吊車設備能在應當停工修理的日子裡工作以便保證完成和超額完成企業的生產計劃。

先進的修理工作者們還這樣講：「這樣很好，我們修理吊車能不影響車間的停工，祇是我們少掉了四個休息日。然而會有那麼一天，當我們改善準備工作以後，將只要用兩個休息日就可以修好最重要和最大型的吊車了。」

更換部件

爲了縮短橋式吊車的修理時間，烏拉爾機械製造廠的修理工人正在更廣泛地採用着更換部件的辦法。部件或者是新製，或者是用以前修理時換下又經過修復的舊零件組成：如修好的行動輪，修好的齒輪等。部件在開始修理前一定要完全裝配好，使得在修理時不要再經過一點任何的加工就能拿去換下舊的部件。

更換部件的辦法尤其是適合於利用車間的非工作日進行吊車修理

的修理法，這種修理法比起其他的辦法來有很大的優點，而且在任何情況下都被證明是正確的。更換零件只包括拆卸舊部件和安裝新部件，因此就顯著地減少了修理的停工時間。裝配工作、裝配時的鉗工作業、壓入套筒、裝配制動鍵等工作都在機修車間內完成，那裡設有壓力機、鑽床和起重設備。

組成橋式吊車的部件有：行動輪和齒圈；平衡滑輪、懸架和軸；刹車的機械部分；減速器的軸和傳動裝置等。爲了說明這種方法的修理工作範圍，我們拿兩個部件（行動輪部件和平衡滑輪部件）來談一談。

行動輪部件由下列零件組成（圖1）：行動輪本身1，齒圈2，行動輪的套筒3，行動輪的軸4，連接行動輪和齒圈的螺釘5及螺帽6，制動鍵7。這是一個容易磨損的部件。在重型吊車上除掉行動輪本身可以用鉚補來修理以外，這個部件的其他零件差不多要全部的更換掉。因此車間機師一向總是有着整套的舊行動輪。當要拆卸吊車進行修理的前幾天，首先車一下這些行動輪的滾動表面和邊緣，然後鉚補，最後再加工（車光）到規定的尺寸（圖2）。

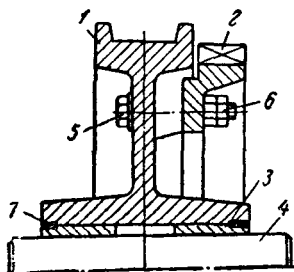


圖1 行動輪部件

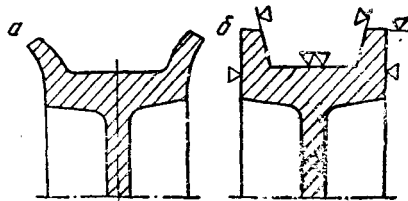


圖2 行動輪

a—磨損了的行動輪；b—修復後的行動輪

爲了裝配成行動輪部件，需要用螺釘、螺帽及防鬆螺帽來固緊修復的行動輪和齒圈、壓入套筒、刮光並裝入制動鍵、裝上軸。

平衡滑輪部件幾乎全是由需要經過個別試驗的零件所組成。當這

些零件磨損以後就只能更換，不可能修復。

平衡滑輪部件由下列各零件組成¹(圖3)：平衡滑輪本身1，平衡滑輪套筒2，平衡滑輪的軸3，軸的止動片4，止動片螺釘5，平衡滑輪的懸架6，懸架的軸7。

裝配這個部件的各工序如下：用壓力把套筒壓入平衡滑輪。平衡滑輪也有很多不帶套筒的。雖然平衡滑輪不是轉動用的，但磨損的比較厲害，當滑輪磨損後便應鏟好並裝入套筒。套筒和滑輪之間裝上制動鍵。將滑輪和軸及懸架裝在一起，將軸用止動片固緊。將懸架和軸裝在一起。

吊車的各其他部件也像這樣的進行裝配。

更換部件的修理方法被證明是正確的，並且在烏拉爾機械製造廠已經得到廣泛的應用。現在廠裡在修理吊車時，按裝修復並配好的行動輪部件都已經成了習慣。

應當大膽地貫徹更換部件的方法，就是更換像減速器這樣很重要的部件也不用怕。廠裡有很多部¹相同的吊車，那麼有一套減速器的備件將不會是多餘的也不會是不上算的。這樣做在很多情況下被證明是正確的，尤其是對於工作緊張的澆鑄用吊車和鍛造用吊車。

在機修車間內修理吊車的機械部分

在實際工作中已經證明，如把吊車的個別機械部分或是小型橋式

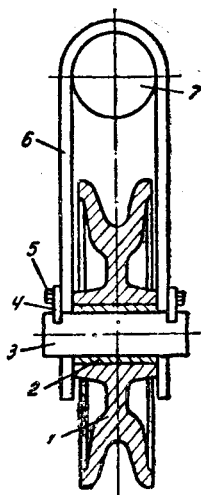


圖3 平衡滑輪部件

¹ 原文是「廠裡有幾十部相同的吊車……」，譯文是遵照了在我國工作的機械設備專家的意見，蘇聯專家認為這樣譯是合乎中國情況的。

吊車的全部小車拆下後送到機修車間去修理，就會加快吊車的修理工作，尤其是在吊車大修，並在大修中要改善某些結構和進行較大的改造時，這種方法更是合算的。這樣做能縮短修理的時間。

大型鑄錠吊車的大修一般是在車間休息日內進行快速修理的，最近以來已經沒有一次不是把小車從吊車上拆下後拿下來修理的。

有一次大修抓斗吊車時，需要更換小車運行機械，工段長保爾·彼德洛維奇·卡爾高保洛夫的修理隊，沒有多加考慮就把小車拆下在機修車間內進行了修理。也正是由於這樣才能在兩個晝夜的時間內成功地完成了小車的修理，並包括很多的銲接作業和全部換上新結構的小車運行機械。

把吊車機械部分送到機修車間去修理的優點在於什麼呢？前面曾經提到過的，車間裡設有着必要的運輸裝置（橋式吊車）、銲接和切割器械以及其他的設備（壓力機、鑽床等）。在地面上進行工作，對修理工人又方便又安全，並且可預防火災（因為用不着木架）。在地上所有的工作都可以減輕，而在吊車上進行工作有時則不可能達到很好的質量，譬如銲接工作，尤其是棚頂方向內的銲縫工作。

如不在機修車間進行修理，常常由於忘記了一個螺釘扳手就要長時間的妨礙裝配工作的進行，一直要等到工人從車間裡拿來為止。光線不充足、溫度過高——所有這一切都會降低修理工作的勞動生產率。

採用在車間內修好、裝配好並經過試驗的小車或者其他吊車機械部分，就可以不在那既沒有卡具又缺少必要工具的木架上面和吊車上面進行消除缺點的工作。

修理前的準備工作

在縮短修理時間的問題上，修理前的準備工作是起着頭等重要的作用的。

其實是有沒有準備工作就沒有修理。準備工作不充分，很多修理用零件沒有準備好（經常是主要的和大的零件，尤其是鑄件），那麼修

理的質量將不會好，而且需要很多的修理時間。

優秀的修理工人都這樣講：只要修理前的準備工作做的好，修理任何吊車都可以比進度表規定的時間縮短一倍。

準備的好不僅僅是在於完成缺陷項目表上所記載的修理準備工作，而且還在於編製缺陷項目表本身的正確性。如果缺陷項目表編製的不好，有漏掉的、沒有考慮到的零件、採取的決定不正確——所有這一切將不可避免地要表現在修理工作中，將要降低修理質量、造成很多附加的工作，延長吊車的修理時間。

在離修理開始很久以前，就應當根據主要的報表來檢查修理用零件的準備情況，並要進行定期的檢查，直到開始修理為止。

對有些製造完工日期認為有疑問的零件，尤其是鑄件，應當特別的進行監督。

當吊車要拆卸修理前，假使有些零件還沒有準備好，那就應當在吊車上檢查一下這些零件的現狀，根據檢查的結果再來決定修理方法：修復、澆補¹、鉚補或校正。

在修理前檢查吊車零件的現狀時，應特別注意那些製造起來需要很多勞力，並其製造時間超過修理時間的零件，以便防止在這些零件上發生問題拖長修理。這樣的零件包括要求用一定鋼種來製造的零件（懸架、懸架的軸、平衡滑輪的軸、掛鉤橫梁、掛鉤、滾筒的軸等）和大型的齒輪（滾筒的齒輪，大型的傳動齒輪）。

爲了瞭解新製零件的準備程度，可以在缺陷項目表的備註欄內做上適當的記號。這樣在任何時候只要看一下這個項目表，就可知道所需要的零件現在正在進行着那一道工序，到那裡去尋找這個零件。

挑選壞零件

正確編製的壞零件項目表是快速修理和修理質量良好的主要條件，同時值得特別着重提出的，就是縮短修理時間，不應影響修理的

1 零件磨損後補上一層鋼水，然後加工到需要的尺寸。

質量。

編製項目表要考慮到倉庫內現有的工具、材料、已製成的零件以及連接用零件的數量，這樣就能避免各修理隊，在工作中當開始修理吊車時再找尋需要的材料底缺點，就可以提早決定機床加工量的問題和減少吊車的停工修理時間。

首先，修理工程師應當明確，無論如何也不可以更換那些經過某些修理還能使用的零件。更換這樣尚完整的零件就擴大了修理範圍，其結果是延長了修理時間，增高了修理費用。只要有可能，就應當設法修復零件，因為這是恢復零件工作能力最合理的辦法。我們有很多的方法可以用來修復零件如：鉚接、澆補、鍍鉻、片面的更換零件、當成對的零件工作時（套筒和軸、軸瓦和軸、制動法和軸等）可以更換其中的一個，修復或重車另外一個。

磨損了的套筒可以換掉，而舊的軸可以重新車製一下再用。在軸和軸瓦磨損不嚴重的情況下可以把軸磨光，把軸瓦刮平並把接口鉋掉一些以便可以扣緊。如果軸和軸瓦已經磨損很大了，那麼可以換掉軸瓦，把舊軸重新磨光或車製一下再用。假使軸上的制動片已經鬆動了，那可以鍍一層鉻或者是鉚補一下等。

在修理期間，當吊車卸開以後決定零件的修理方法時，修理工程師應當明確，採用的修復方法應該保證容易取得必要的修復用工具和材料，不需要化費很多的耗費，並能保證零件使用到下一次修理。

在編製壞零件項目表時，修理工程師不應當放過每一個細節。

對連接用的零件和小型零件更應特別注意。一般沒有經驗的工程師對螺釘、油盒、銷釘等都很忽略，認為「各個小節」不會阻礙修理工作。其實在裝配的時候缺少一個銷釘或螺帽，就會拖延吊車的修理。常常有這樣的事情，譬如一個最普通的M16螺帽，修理工程師認為在裝配時可以到倉庫內去領取，但是倉庫內沒有了；這樣就不得不重新訂製，在這期間，吊車的裝配工作就被阻滯了。

修理工程師應考慮到所有這些「細節」，在項目表上填寫「由倉庫領取」之前，應先檢查一下倉庫內是否存有這樣的零件。

着手編製補充缺陷項目表時（在進行修理時編製的），修理工程

師應當知道零件按照主要缺陷項目表的準備情形，爲的是在開始修理時假使還有修理用的零件沒有準備好，他就可以及時地採取另外的辦法，來保證到裝配時搞到必要的零件。

可能會有這樣的事，主要缺陷項目表上某一個零件的製造工作發生了問題。修理工程師沒有檢查這一零件的準備情況，在他認爲這個零件已經製成了，因此與這個零件有關的其他各個零件也都根據新製零件進行了準備，但實際上這個零件並沒有製好。這樣在裝配中發現時，就只好依照修復的原有舊零件來重新修改全部與它有關的零件。

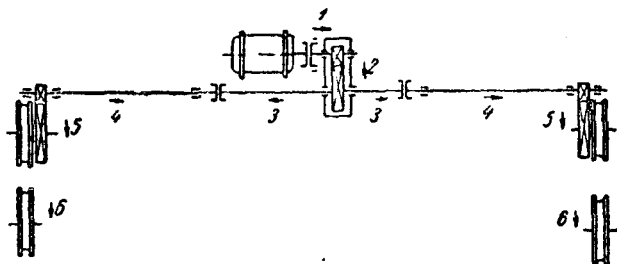


圖4 挑選吊車運行機械部分的壞零件（箭頭和數字是挑選時的次序）

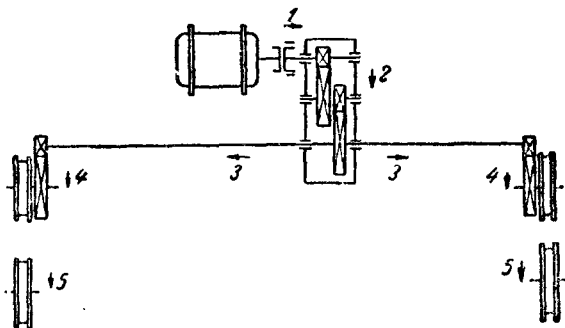


圖5 挑選小車運行機械部分的壞零件