

铁路职工专业教材

汽車式起重機

中國人民解放軍鐵道兵司令部編



人民鐵道出版社

目 录

第一章 概 述

第二章 起重机的構造

第一节	起重机构的組成	4
第二节	底架	5
第三节	动力分路齿輪箱	7
第四节	減速箱	9
第五节	轉台和轉盘	10
第六节	中心換向齿輪箱与傳动齿輪箱	12
第七节	廻轉机构	15
第八节	卷揚机构	20
第九节	起重臂	21
第十节	电气設備	25

第三章 起重机的使用与保养

第一节	K—51型起重机的操縱裝置及使用方法	26
第二节	K—52型起重机的操縱裝置及使用方法	30
第三节	起重机在操作使用中的注意事項	35
第四节	起重机使用时的安全技术規則	39
第五节	起重机的保养	40

第四章 起重机的調整与故障排除

第一节	廻轉机构的調整	44
第二节	起重指示器和其他的調整	45

第三节	K—51型起重机故障原因与排除方法	46
-----	-------------------	----

第四节	K—32型起重机故障原因与排除方法	47
-----	-------------------	----

附 录

附录一	起重機作业信号	48
-----	---------	----

附录二	鋼絲繩的常識	50
-----	--------	----

附录三	K—51型起重机技术資料及性能	54
-----	-----------------	----

附录四	K—32型起重机技术資料及性能	56
-----	-----------------	----

第一章 概 述

起重机是一种代替人力将重物升起或降低并可作短距离移动的机械。不論在工厂、仓库、碼頭、建筑工地，将任何物件小至数十数百公斤，大至若干公吨，若需移动其位置，由低处移至高处，均可使用起重机械来代替人力工作。使用起重机不仅能节省人力，还能节省时间，因此，起重机械在我国社会主义各项建設中，被广泛采用。

在铁路新建和搶修工程中，起重机也是一种重要的工程机械。不論在桥梁、涵管、鋪軌等工程中或在材料装卸、机械安装等工作上，均可使用起重机来代替人力工作。尤其在铁路搶修工程中，由于使用起重机能节省时间，加速工程进度，所以，其意义也就更为重大。

因起重工作范围及工作目的不同，所以起重机之种类非常多：小至千斤頂、滑車、卷揚机；大至工厂所用的行动起重机（又叫天車），碼頭、車站、堆棧所用的龙门起重机等。吊車只是起重机械中的一类。而吊車又有很多不同的种类，若按其活动的方式来分，可分为下列几种：

1. 固定式——有固定底座，不能行动的。
2. 履带式——走行装置用鏈軌，与履带式拖拉机类似。
3. 汽車式——走行装置与汽車同。
4. 軌行式——在軌道上行走的。
5. 水上式——装在船上，可在水面上行动。

除按上述方式区分外，还可按使用的原动力来区分，又可分为：

1. 人力——用手搖动，靠人力来工作。
2. 內燃机——用汽油或柴油机作动力，如一般的履带式吊車和汽車式吊車。
3. 蒸汽机——用鍋炉及蒸汽机作动力，如軌道吊車，輪船上的起重机等。
4. 电动机——用电动机作动力，如工厂所用的固定式吊車。有的汽車式吊車工作部分亦用电动机作动力。

吊車不論在构造上、型式上有何区别，但它的用途都是大致相同的，其具体的用途大致如下：

1. 材料的装卸及短距离的运送。
2. 箱件的整理、堆装、開箱等。
3. 机械设备的安装等。
4. 建筑中的架桥、拼梁等。
5. 有附加装置的吊車还可用来打桩、掘土等。

常用的吊車，大多为履带式吊車和汽車式吊車二种。本教材所述K—51型及K—32型汽車式吊車，起重机构系安装在載重汽車上，通过傳动装置的作用，使汽車的动力傳到起重机构部分，作为起重机的动力。这两种型式吊車所采用的底盘各不相同。K—51型吊車系安装在瑪斯—200型汽車底盘上，发动机为亞斯—204型四缸柴油机。K—32型吊車系安装在吉斯—150型汽車上，发动机为吉斯—120型六缸汽油机，此二种汽車式吊車外貌如图1—1、图1—2。

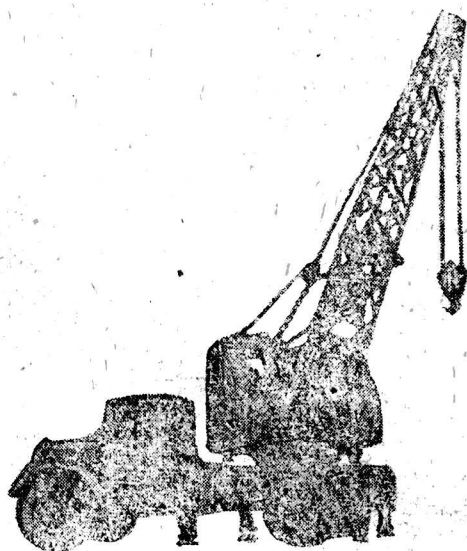


图 1—1: K—51型汽車吊車

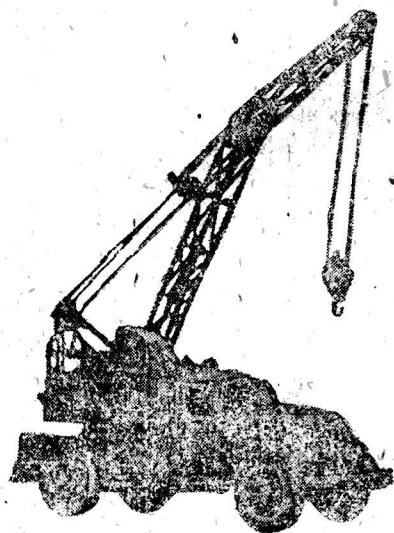


图 1—2: K—32型汽車吊車

第二章 起重机的構造

第一节 起重机构的組成

起重机构系由底架、动力分路齒輪箱、減速箱、中心換向齒輪箱、轉台、迴轉机构、卷揚机、起重臂、車棚（操縱室）、电气設備部分組合而成。K—51型汽車式吊車与 K—32型汽車式吊車的起重机构大的結構原理是完全相同，只不过具体構造不同而已。从图 2—1、图 2—2，我們可以了解 K—51型汽車式吊車和 K—32 型汽車式吊車的動力傳动系統，并能区分此二种型式吊車結構上不同之处。

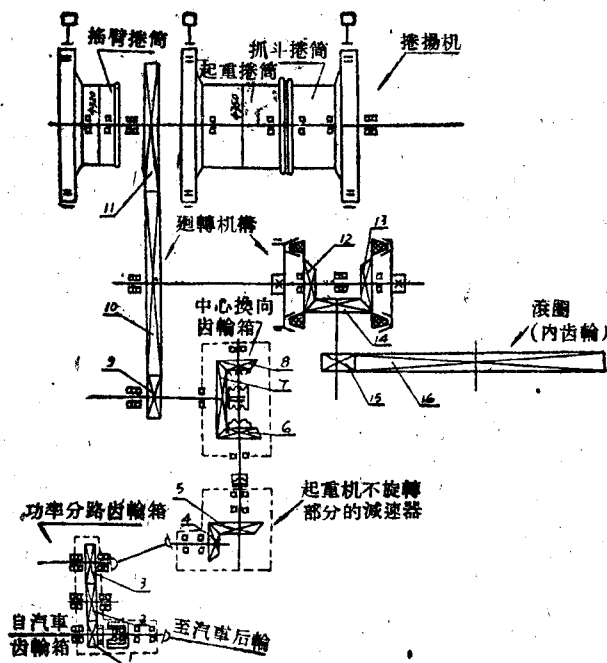


图 2—1：K—51型汽車式吊車動力傳动系統图

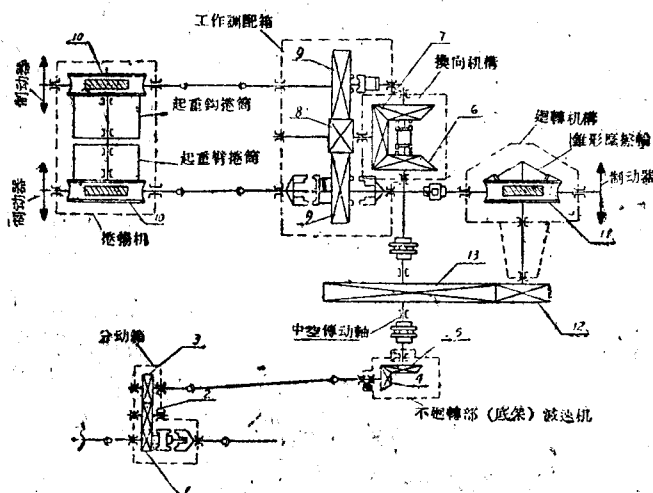


图 2-2: K-32型汽車式吊車動力傳動系統圖

第二节 底 架

底架是起重機構組成部分之一，底架除本体外，另外還有支腿和穩定裝置。

1. **底架本体**：是起重機構的底盘，用鋼板經堅固的焊結而成。底架與汽車底盘的連接，K—51 型吊車的底架是焊接在汽車縱梁鉚牢的加強襯板上，K—32 型吊車的底架用馬蹄形螺栓固裝在汽車縱梁上。此兩種型式起重機底架尾部均焊結成箱形，用來安裝後支腿。使用支腿時，可將支腿從箱內抽出，不用時推回箱內。

2. **支腿**：共有四個，前後各二（參閱圖 1）。其作用是在工作時，增加起重機的穩定性，減少翻車的危險，同時，還可使輪胎避免因負荷太大而損壞。前後支腿均有一斷面焊結成箱形的主梁。前支腿的主梁活動地安裝在底架中部

特制的突出部分，可以自由轉动，車身行动时，可将支腿向后轉至汽車縱梁平行位置，工作时則轉至与縱梁垂直的位置，并在此两位置用特制插銷固定。后支腿的主梁是装在底架的箱形尾部內，在工作时，可将梁自底架抽出，車身行动时則推入，在这二位置上也用特制插銷将支腿固定。

前后支腿主梁之另一端装有支腿螺杆，其头部制成球形，并在此球形头上装支承履板。当支腿工作时，用扳手或螺杆本身的双头扳柄，轉动螺杆到支承履板紧压地面为止。在車身行走时，可将螺杆撑起，使支承履板在行走时不会碰及地面。

3. 稳定装置：其作用有二，其一是当起重机构轉至側面工作时，保持平稳，不因側面的荷重而致傾斜。其次是固定汽車底盘后彈簧，使之在工作时，承受压力后不会变形，避免起重机在起重和卸載时发生沉浮的顫动現象。稳定装置的构造如图 2—3 所示。水平軸（1）穿过机架，一端用銷

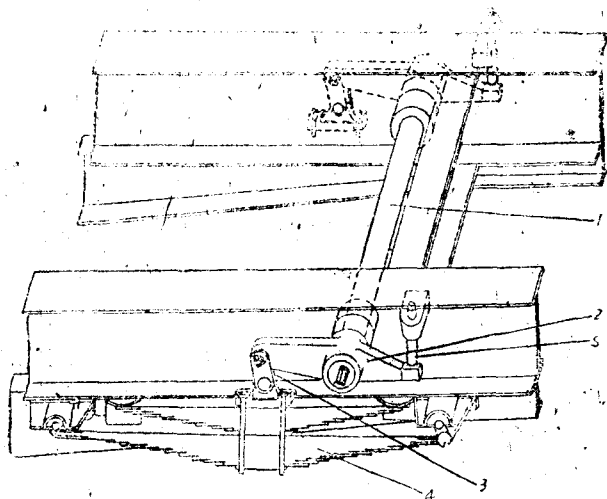


图 2—3：稳定装置

1. 水平軸 2. 杠杆 3. 拉杆 4. 汽車底盘彈簧 5. 螺柱

子固定着杠杆（2），另一端将同样的杠杆焊成一体。两边的杠杆均经过拉杆（3）与汽车底盘弹簧（4）中部的夹鉗相連。在工作时，当一面的弹簧被压沉时，由于拉杆（3）和杠杆（2）的作用，水平軸（1）轉动，使另一端的杠杆将弹簧（4）中部提起，所以两面的弹簧均同时受力变形，保证了起重机构无论在那一边工作轉台均不会傾斜而发生危險。起重机工作时，由于弹簧的变形会产生顫动的現象。为了避免这一缺点，在底架上装有固定螺柱（5），工作时将它擰下，使弹簧（4）中部提起而失去变形的可能。

第三节 动力分路齿輪箱

动力分路齿輪箱安装在汽车发动机变速箱的后端，固装在起重机底架的下面，箱体为鑄铁的长方形状。

动力分路齿輪箱的作用是将发动机傳来的动力分成两路，一路是傳至汽车后梁，其次是傳至起重机构。

动力分路齿輪箱的构造如图2—4所示，起重傳动齿輪（1）和中間傳动齿輪（2）各用鍵銷安装在軸上，并永远嚙合着。滑动齿輪（3）則套裝在前軸（5）的直槽上，并具有与后軸連接用的齿式（外齿）結合子和撥叉环槽。

前軸（5）具有直槽，使安装在軸（5）上的滑动齿輪（3）能前后滑动。軸（5）之一端伸出壳外，經傳动軸和变速箱連接。另一端則裝在壳內后軸（6）內的滾珠軸承上。后軸（6）的一端也伸出壳外，經傳动軸与行走部分的減速器軸連接。另一端在壳內具有齿式（內齿）結合子（4），軸端并制成空心，內裝滾珠軸承，支承着軸（5）的一端。因此前后軸在齿式結合子（4）未結合时，可以各自轉动。結合子（4）結合后，前后軸即連接成一体。

撥动滑动齿輪（3）的撥动叉，裝在具有三个定位环槽的軸

上。軸的一端伸出壳外，經拉杆与汽車駕駛室的手柄連接。在駕駛室內操縱手柄，經過拉杆的联动，可变更滑动齿輪（3）在前軸（5）上的位置，并由彈簧（7）將滾珠紧压在撥动叉軸的环槽上，使之固定。滑动齿輪在前軸上有三个位置，即：

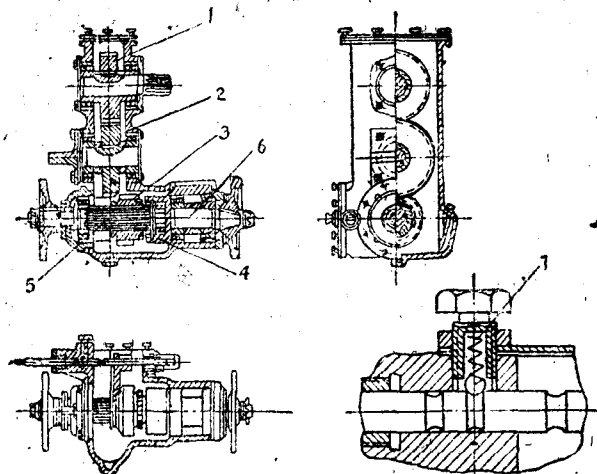


图 2-4：动力分路齒輪箱

1. 起重傳动齒輪 2. 中間傳动齒輪 3. 滑动齒輪 4. 結合子
5. 前軸 6. 后軸 7. 彈簧

1. 在前一个位置：滑动齒輪（3）和中間傳动齒輪（2）嚙合。由變速箱傳来的动力經前軸（5）滑动齒輪（3）及齒輪（1）（2）將动力傳至起重机构。

2. 在中間位置：滑动齒輪（3）与齒輪（2）处于分离状态，亦未与結合子（4）結合。變速箱动力不傳至任何部分。

3. 在最后位置：滑动齒輪（3）与結合子（4）联結。动力經傳动軸傳至行走部分的減速箱再到汽車后輪，使起重機行走。

第四节 減速箱

起重部分減速箱的作用，是將動力分路齒輪箱傳來的動力，傳給旋轉部分的中心換向齒輪箱，並將轉速降低。減速箱外殼用螺絲固定在轉盤上。其構造如圖 2—5 所示；系由大錐形齒輪（2），小錐形齒輪（3）和小錐形齒輪軸（1）空心軸（4）等用錐形滾珠軸承安裝在立方形外殼中所組成。

減速箱的小錐形齒輪（1）伸出殼外的一端制有直槽，

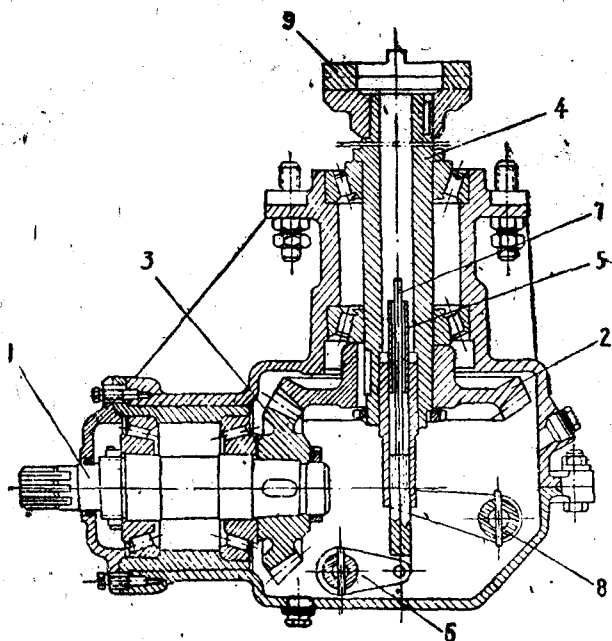


圖 2—5：減速箱

1. 小錐形齒輪軸，2. 大錐形齒輪，3. 小錐形齒輪，4. 空心立軸，
5. 离合器空心拉杆，6. 油門臂杆，7. 油門拉杆，8. 离合器臂杆，
9. 滑盤式結合子。

經傳動軸與動力分路齒輪箱的起重傳動齒輪軸相連接，另一端在壳內用鍵固裝着小錐形齒輪（3），此小錐形齒輪（3）與大錐形齒輪（2）永相嚙合。大錐形齒輪（2）則用鍵安裝在空心軸（4）的下端，空心軸（4）的上端裝着具有凸出部分的滑盤式結合子（9），並與中心換向齒輪箱空心軸一端有凹進部分的結合子相嵌合，使兩軸連接，而將動力傳給中心換向齒輪箱。傳出的轉速因兩錐形齒輪大小不同而減低。

在空心立軸（4）的空心中，有操縱機構的离合器空心拉杆（5），在离合器空心拉杆（5）中，又有油門拉杆（7）。這兩拉杆的下端，各用銷子連接在离合器臂杆（8）和油門臂杆（6）上。此兩臂杆各固裝於兩根軸上。兩軸在壳外的端部均裝有臂杆，通過小鋼絲繩或拉杆與离合器和油門的操縱裝置連接起來。拉杆（5）和（6）的上端各與起重機的操縱室的离合器和油門操縱裝置相連。通過上述裝置，在操縱室內即可直接控制汽車部分的离合器和油門。

第五節 轉台和轉盤

1. 轉 台

轉台是由槽鋼和鋼板焊接而成。在K—51型起重機上轉台的橫梁還另用鋼板焊接加固。轉台上安裝着中心換向齒輪箱（K—32型起重機還有傳動齒輪箱）、迴轉機構、卷揚機、起重臂、操縱室等，除此以外還焊裝有支架和耳環。支架用來安裝起重臂，耳環用來固定裝在轉台上的門形支架。在門形支架的橫軸上，用滾珠軸承安裝着起重臂的導向滑輪。

轉台的下面用螺絲固裝着荷重滾子托架（2），（參閱

2—6图),托架的螺孔(1)制成椭圆形,此椭圆形的孔,在荷重滚子(3)磨损时,使托架(2)能够向中心,将滚子调节在转盘上适当的位置。

荷重滚子(3)制成截头圆锥形,用滚珠轴承安装在托架(2)的轴上。在K—51型起重机转台下面,装有四个托架,每个托架上装有一个荷重滚子。K—52型起重机转台下面只装有三个托架,每个托架上装有两个荷重滚子。起重机旋转部分均由荷重滚子支承着,在转盘上灵活的转动。

转台的中部有轴孔,并套在转盘中央的空心轴(6)上,并以此孔定位。

2. 转 盘

转盘坚固地焊接在底架中部的平面上,其构造如图2—6所示:

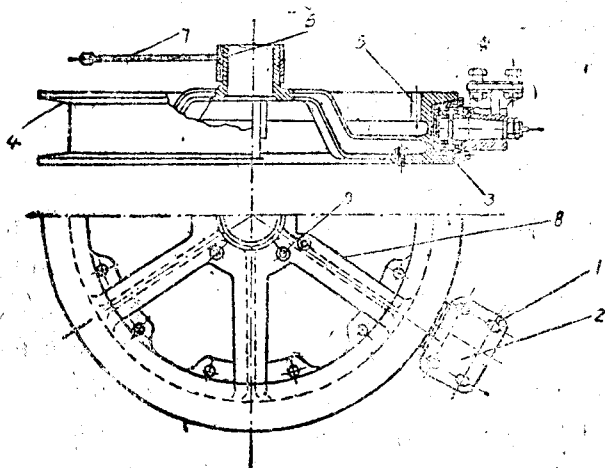


图2—6: K—51型起重机的转盘

1. 荷重滚子托架螺孔, 2. 荷重滚子托架, 3. 荷重滚子, 4. 转盘梯形槽, 5. 环形齿圈, 6. 空心轴, 7. 长管油嘴, 8. 辐板, 9. 螺孔。

轉盤外圈有梯形環槽（4），轉台的荷重滾子（3）就在此槽內滾動。轉盤的內圈有環形齒圈（5），並嚙合迴轉機構的迴轉齒輪。轉台的轉動，就是由於迴轉齒輪沿環形齒圈（5）旋轉。

轉盤的中央凸出一段空心軸（6）轉台中部的軸孔即套在此空心軸（6）上，為減少轉台旋轉時軸與軸孔間的磨損，並設有長管的油嘴（7）以便於注油潤滑。轉盤中央輻輳（8）上，具有螺孔（9）起重部分的減速箱。減速箱和中心換向齒輪的空心軸，是通過凸出的空心軸孔相連接。

第六節 中心換向齒輪箱與傳動齒輪箱

1. 中心換向齒輪箱

它的作用是改變卷揚機構和迴轉機構的旋轉方向。其構造是由空心立軸、水平軸、錐形齒輪及凸爪離合器等裝在鑄鐵外殼中組成，如2—7所示。K—51型起重機無傳動齒輪箱部分，其中心換向齒輪箱構造與K—32型起重機同。

中心換向齒輪箱的空心立軸（1），用滾珠軸承安裝在齒輪箱殼上。下端伸出殼外，用鍵銷裝有滑盤式的結合子，和前面所講減速箱空心軸的結合子相聯。為了防止滑油沿空心立軸（1）漏出，在空心立軸（1）上纏有封閉用的填料，由螺帽壓緊在壳体上。

將殼內錐形齒輪（3）與（4）安裝在空心立軸上，並能自由轉動，錐形齒輪（3）和（4）的轂上都具有凸爪，用來與凸爪離合器（6）相結合。凸爪離合器（6）是用滑鍵裝在空心立軸（1）上，可在軸上作軸向滑動。凸爪離合器的本体具有環槽，控制凸爪離合器的撥動叉即卡在環槽內。

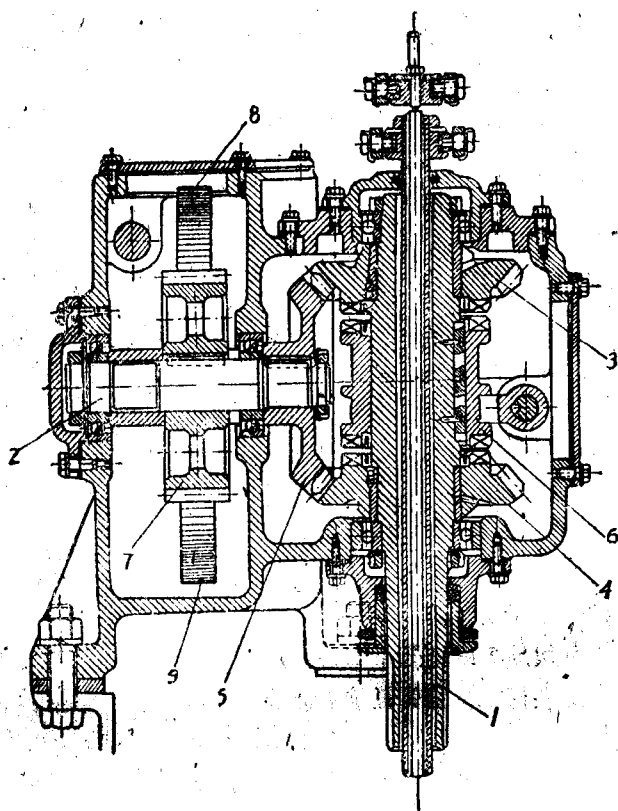


图2-7: K-32型起重机中心换向齿轮箱与传动齿轮箱
 1. 空心立轴, 2. 水平轴, 3. 4. 5. 锥形齿轮, 6. 凸爪离合器,
 7. 传动齿轮, 8. 9. 被动齿轮。

水平轴 (2) 的一端用滚珠轴承装在齿轮箱壳上, 在箱内的端部用键固装着锥形齿轮 (5); 并与锥形齿轮 (3) 和 (4) 相啮合。水平轴 (2) 的另一端系用滚珠轴承安装在传动齿轮箱壳上。水平轴在传动齿轮箱部分用键装有传动齿轮 (7), 与被动齿轮 (8) 和 (9) 相啮合。K-51型起重机因无传动齿轮箱的装置, 轴端则由支架上的

滾珠軸承支持，軸上的傳動齒輪系與迴轉機構的中間齒輪相嚙合（參閱圖 2—1）。

改變凸爪离合器（6）與錐形齒輪（3）或（4）的結合，則卷揚機和迴轉機構的旋轉方向亦隨之改變。凸爪离合器（6）與錐形齒輪（4）嵌合時，動力由齒輪（4）經齒輪（5）傳至傳動齒輪（7）輸出到卷揚機或迴轉機構，這時錐形齒輪（3）與空心立軸成相反的方向空轉不起作用。凸爪离合器若與錐形齒輪（4）分離，而與錐形齒輪（3）結合時，則動力由錐形齒輪（3）經齒輪（5）傳至傳動齒輪（7），此時齒輪（7）和以前旋轉的方向相反，由其傳動的卷揚機及迴轉機構之旋轉方向亦即隨着改變。

控制凸爪离合器的結合位置，系用操縱手柄來進行。操縱手柄的一端，固裝在齒輪箱殼軸承內一個能轉動的軸之外端，軸的另一端，在齒輪箱內用鍵固裝有臂杆，臂杆的一端裝置控制凸爪离合器的拔動叉。扳動操縱杆後，由於軸的轉動，於是拔動叉即把凸爪离合器拔到所需要的位置。

在操縱杆上有彈簧插銷，使凸爪离合器能固定在如下的三個位置：

（1）凸爪离合器與錐形齒輪（4）結合，此時可進行升吊杆，起重及迴轉。

（2）凸爪离合器在中間空擋位置，不與任何錐形齒輪相結合，此時起重機不工作。

（3）凸爪离合器與錐形齒輪（3）結合，此時可進行降吊杆、卸載及旋轉。

2. 傳動齒輪箱

它的作用是将中心換向齒輪箱傳來的動力，傳遞給卷揚機或迴轉機構。其構造如圖 2—7 之傳動齒輪箱部分所示。

傳動齒輪（7）將動力傳給被動齒輪（8）和（9）。