174346

甘肃省图书馆

坦克转向机构

（理論基础）

M.A.斐澤尔曼 著

5.3
/2031

国防工業出版社

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com



統一書号：5034·4
定　　价：0.47元

坦克轉向机構

（理論基础）

M·A·爱澤尔曼著
孙均島　陈　炎譯

國防工業出版社

China

内 容 簡 介

本書叙述了各种新型轉向机構的結構、坦克轉向机構的理論，并对各种轉向机構进行了分析和比較。

本書可供坦克拖拉机制造业之工程技术人員及有关大專学生閱讀，也可以作轉向机構之研究人員的参考。

М·А·Айзерман

МЕХАНИЗМЫ
ПОВОРОТА ТАНКОВ
(ОСНОВЫ ТЕОРИИ)

坦克轉向机構
(理論基础)

〔苏〕爱澤尔曼著
孙均島　孫　炎譯

*

國防工業出版社　出版

北京市書刊出版业营业許可証出字第074号
北京新中印刷厂印刷　新华書店发行

*

787×1092耗1/32·211/16印張55,000字
一九五七年五月第一版
一九五七年五月北京第一次印刷
印数：1—3,000冊　定价：（11）0.47元

China

目　录

引　言

第一章　新型轉向机构……4

1．“索姆亞”型坦克的轉向机构……4

2．某些英国坦克的轉向机构……6

3．T-Ⅵ-H“虎”型和T-Ⅵ-B“虎王”型坦克的轉向机构……8

4．T-Ⅴ“豹”型坦克的轉向机构……12

第二章　主要假設……14

第三章　对轉向机构的要求……17

1．軸A及軸B的速度……18

2．作用在軸A及軸B上的扭矩……20

3．軸A及軸B所傳递之功率……23

4．发动机負荷……25

5．結論……30

第四章　滿足轉向机构基本要求的方法……31

1．漸进傳动概說……31

2．基本定义……33

3．轉向机构的摩擦元件……34

第五章　轉向机构理論的基本原理……35

1．定理……36

2．从基本定理所得的系……38

3．最小轉向半徑……39

4．轉向时坦克中心的速度……39

第六章　現有轉向机构結构图式的分析……42

1．单差速器……42

China 需要全本请访问 www.ertongbook.com

2．双差速器……43
3．“索姆亞”型坦克的轉向机构……43
4．T-Ⅵ-H型及T-Ⅵ-B型坦克的轉向机构……45
5．某些英国坦克的轉向机构……48
6．单級行星轉向机构及侧离合器……49
7．双級行星轉向机构……50
8．T-Ⅵ“豹”型坦克的轉向机构……50
9．簡要的評述……52
第七章　第Ⅰ組轉向机构……53
1．克服轉向阻力的功率……53
2．轉向时发动机負荷……55
3．制动功率……56
4．第Ⅰ組轉向机构的比較……58
第八章　第Ⅱ組轉向机构……59
1．克服轉向阻力的功率……60
2．轉向时发动机負荷……61
3．制动功率……62
4．Ⅰ、Ⅱ組轉向机构的比較……65
第九章　轉向机构的一般理論……66
1．导論……66
2．克服轉向阻力的功率……67
3．临界轉向規范的概念……68
4．轉向时发动机負荷……70
5．制动功率……71
第十章　通过变速箱循环的功率与轉向机构結构图式的关系……71
第十一章　結論……76
主要符号……80
基本术語及系数……81

China

引　言

在1943年以前，坦克上的轉向机构，都用側离合器、双差速器和一級行星轉向机构。

在变速箱后串联的单差速器，以前只用在小坦克和輕坦克上，到偉大衛国战爭爆发时，已沒有一輛坦克再使用这种机构了。

显然，单差速器是以前軍事装备中有过，而后来就无条件地停止使用的坦克之轉向机构的唯一形式。

在1943年以前苏联的各种型式坦克和英国主要型式的坦克使用的都是側离合器。

1942年以前德国的坦克，除T-1外，都使用一級行星轉向机构。

美国的各种坦克都装有“克列特拉克”型圓柱式双差速器。

捷克ЧМБ厂出品的“布拉格”坦克38-T装有二級内摆綫式行星轉向机构。这种坦克曾为德軍所长期采用。

这就是說，上述各种型式的轉向机构中沒有一种得到无条件的贊許。只能說某种型式的轉向机构，在某个国家里比較流行。如：側离合器在苏联，双差速器在美国，一級行星轉向机构在德国。

1948年以前只有法国中型坦克“索姆亚”（19.5吨）的轉向机构和上述不同。

1940年的战役中，“索姆亚”是法軍的主要坦克之一。稍后德軍也采用了“索姆亚”，并曾使用在苏德战場

China

上。因此，至少从1939～1940年起“索姆亚”的轉向机构就不再是什么秘密了。

战爭期間，在某些英国和德国坦克上，曾使用了原理上与之相近似的轉向机构。

虽然这些轉向机构的形式各異，然而其結构原理之共同性，則是毋庸置疑的。

可見在战爭期間，轉向机构的各种各样型式，非但沒有減少反而增加了。

要明白近几年来，轉向机构的結构繁杂到何种程度，那只要把“虎”型坦克或“索姆亚”的轉向机构和側离合器或双差速器来加以比較，就能見其一般了。

构造上的多样化能很好的說明，无論那一种結构都不能滿足坦克手的要求。

为什么？坦克需要怎样的轉向机构呢？战爭中出現的新型轉向机构滿足这些要求的程度如何呢？它們合理嗎？

当坦克手們比較各种型式的轉向机构时，就自然会产生这些問題。

这就自然地引起了对于轉向机构理論問題的兴趣，尤其是对于这个理論中能說明新轉向机构結构原理的那部分的兴趣。

轉向机构的理論基础远在战前就为查依契克❶、克利斯齐、柏拉貢拉渥夫、伊凡諾夫等人的著作所奠定了。

战爭期間，克利斯齐、克来涅斯、查依契克、普罗科菲耶夫、格魯士杰夫等人对这个理論的各个方面繼續作了

---

❶Г.И.Зайчик.Механизмы Поворота Танков Москва Оборонгиздат,1941. (查依契克著坦克轉向机构，莫斯科国防出版社1941年版)

China

研究；苏軍裝甲坦克兵司令部的裝甲坦克科学研究試驗場，在裝甲兵少將罗曼諾夫及上校工程师西齐的領导下，也作了一系列的工作。

这些研究所积累起来的資料，就足以解釋新型轉向机构的特点了。

这些工作的大部分仅仅是以坦克沿既定半徑的圓周作等速轉向的观点来研究轉向机构的。

本書也是以这个观点来研究坦克轉向机构的。其对象是一般的坦克、拖拉机工程师和大学生。本書的目的是介紹新型轉向机构；关于理論基础的叙述只限于为了明了新型轉向机构主要原理所必須的范圍之內。

China

第一章　新型轉向机构❶

1．“索姆亞”型坦克的轉向机構

图 1 是“索姆亚”型坦克轉向机构的原理图。

这种轉向机构的基础是单差速器，它串联在变速箱之后，并带有半軸制动器。主差速器的半軸与輔助差速器的半軸相联，后者与主差速器并联。二差速器半軸之間，在一側是用反向减速器联接，在另一側是用簡单的、非反向减速器联接。

輔助差速器的行星齿輪箱由中間軸带动。在中間軸上装着两个可以活动的錐形齿輪，接合相应的离合器就能使它們与中間軸相結合。两个錐形齿輪都与总主动錐形齿輪相結合。

这样，当主动錐形齿輪的旋轉方向不变时，中間軸的旋轉方向視接合的是哪一側离合器而定。

主动錐形齿輪通过独立傳动装置由发动机直接带动，不通过变速箱和主离合器。

坦克作直綫运动时，两离合器均分离，两制动带均放松。

发动机的功率經变速箱傳到主差速器的行星箱，并經过主差速器傳給半軸。

轉向机构的其他一切零件均空轉。

轉向时就接合一个离合器。中間軸由发动机經过錐形

---

❶ 1943年前所采用的轉向机构的結构可參閱：
“Танк” изд. ВАММ им тов. Сталина, Ташкент,

傳动而带动，并不通过变速箱。

中間軸的轉动先傳到輔助差速器的行星箱，以后又傳到半軸。

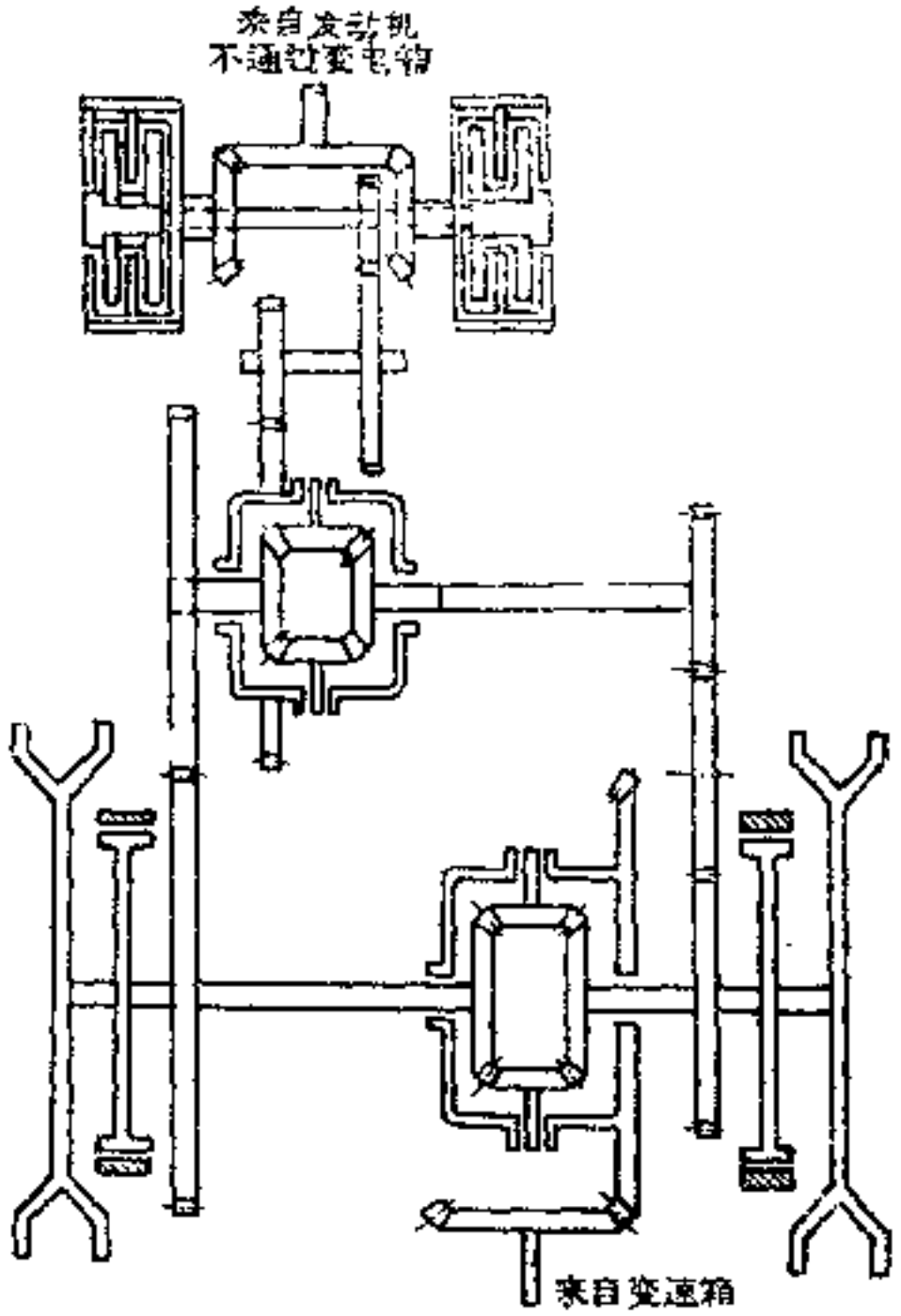


图　1

因此，主差速器的一个半軸（亦即一側履带）开始迅速旋轉，而另一个則較直綫运动时为慢，坦克便轉向了。

轉向的方向仅决定于中間軸的旋轉方向，亦即視接合的是哪一側离合器而定。

“索姆亚”型坦克的轉向机构可以使坦克在变速箱为

China需要全本请访问 www.ertongbook.com

空擋位置或主离合器分离时轉向。

如果坦克在开始轉向以前沒有运动，并且两側履带所受的阻力相等，則坦克轉向中心在履带中心距离之內，两側履带作反向旋轉。

半軸制动器是轉向机构补充操縱用的机件。

在使用半軸制动器时，离合器应分离，轉向机构的工作和单差速器相同。

这样，可以有三种規范：1）离合器和半軸制动器分离——坦克直綫前进；2）接合一个側离合器——坦克向着接合离合器的那一方轉向（如果此时变速箱挂上空擋，則轉向时二履带卷繞方向相反）；3）两离合器均分离，一个半軸制动器接合，坦克向接合半軸制动器的那一方轉向。这时轉向机构的工作和单差速器一样。

2．某些英国坦克的轉向机構❶

图2是与变速箱合成一个部件的英国坦克轉向机构图。变速箱之主动軸与单差速器行星箱作剛性联結。

差速器半軸把动力傳給轉向机构行星减速器的恆星齿輪。每一个恆星齿輪都和自己的制动鼓相連。这些差速器的周轉齿輪又与变速箱被动軸相联。

在直綫运动时，轉向机构之两制动器均松开。

如果两側履带上的阻力相等，則两半軸、行星齿輪及行星箱和主动軸成一体旋轉。

此时，轉向机构的两个减速器的工作和差級减速器相同，因为下列三个元件皆轉动：恆星齿輪周轉輪和系杆。

---

❶以下为簡单起見，这种轉向机构称为“英国轉向机构”。

China

与履带相連接的系杆的速度是由方向相反的恆星齿輪和周轉齿輪的速度合成的。这两个速度在左右两减速器中是相等的。

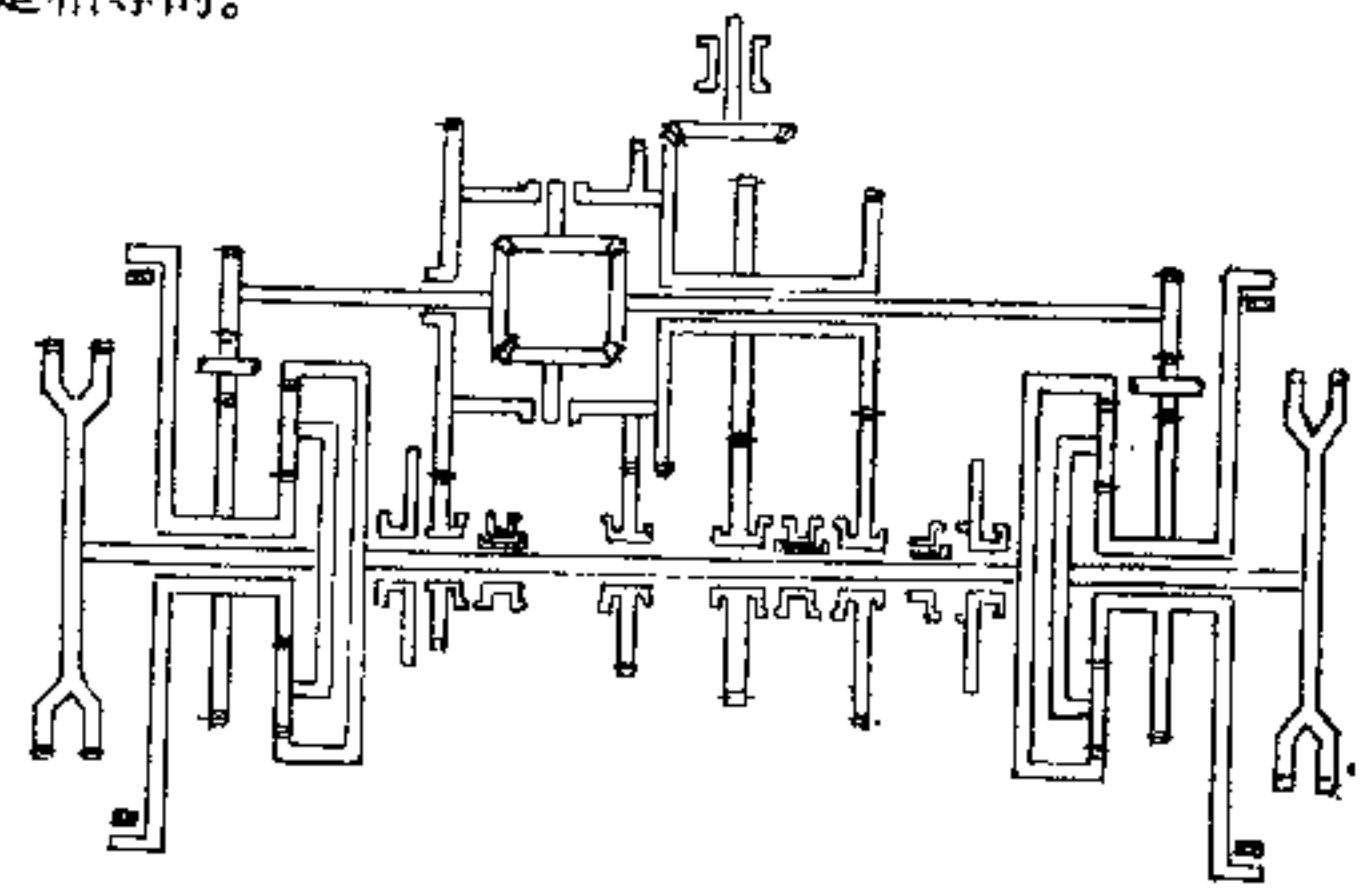


图 2

系杆和周轉齿輪的旋轉方向是相同的。为使坦克轉向，要拉紧一个制动器（例如，右制动器），这就使得与此制动器相联之恆星齿輪轉动变慢（或停止）。右側履带的卷撓速度就增大了。

和右恆星齿輪連在一起的差速器右半軸也和它一起剎住了。

由于众所周知的差速器的性能，右半軸剎住后，另一左半軸及与其相連的左恆星齿輪的旋轉就加快，左减速器系杆及左側履带的卷繞就減緩。

因此，当剎右制动器时右側履带加快，而左側履带緩滯，坦克向左轉。反之，剎住左制动器，坦克就向右轉。

如果变速箱內挂上空擋，則发动机的旋轉仅傳向諸半軸及恆星齿輪。

China

因此，如果在变速箱空擋位置时，拉紧一个制动器（如右制动器），则左半軸的速度加倍，左恆星齿輪也以加倍的速度旋轉。此时将有方向与其相反的扭矩作用于左系杆和左周轉齿輪上。行星齿輪的系杆将急于向恆星齿輪旋轉的方向旋轉。反向旋轉的周轉齿輪将带动变速箱被动軸及右周轉輪和右系杆。

因此，当变速箱內为空擋位置时，拉紧某一制动器，假使此时履带上的阻力相等，則坦克的轉向中心位于履带中心距离內。此时两履带作反向卷繞。

这就是說，可能有两种規范：1）两制动器均分离——坦克直綫运动；2）一个制动器拉紧——坦克向制动的相反方向轉向。如果，在变速箱內挂上空擋，則轉向时，两履带作反向卷繞。

3．T-VI-H “虎”型和T-VI-B “虎王”型坦克的轉向机构

T-VI-H “虎”型的轉向机构結构之基础是两个互鎖行星減速器（图3）。

主傳动的錐形齿輪由变速箱被动軸带动，它再轉动轉向机构行星減速器之周轉輪。

这些減速器的恆星輪与中間軸联接，一面用直接傳动而另一面用反向傳动。

当錐形齿輪旋轉而两側履带上阻力相等时，中間軸受到大小相等、方向相反的扭矩的作用。因此，中間軸及与其相联之恆星齿輪不轉动。当周轉齿輪旋轉时，行星齿輪繞着固定恆星齿輪轉动，两系杆（两履带）的速度相等。

如果中間軸轉动，則恆星齿輪开始反向旋轉。一个系

China

杆加速旋轉，而另一个系杆就減速轉动。这就使得一側履帶加快而另一履帶变緩。坦克开始轉向。

改变中間軸旋轉的方向，能改变坦克轉向的方向。

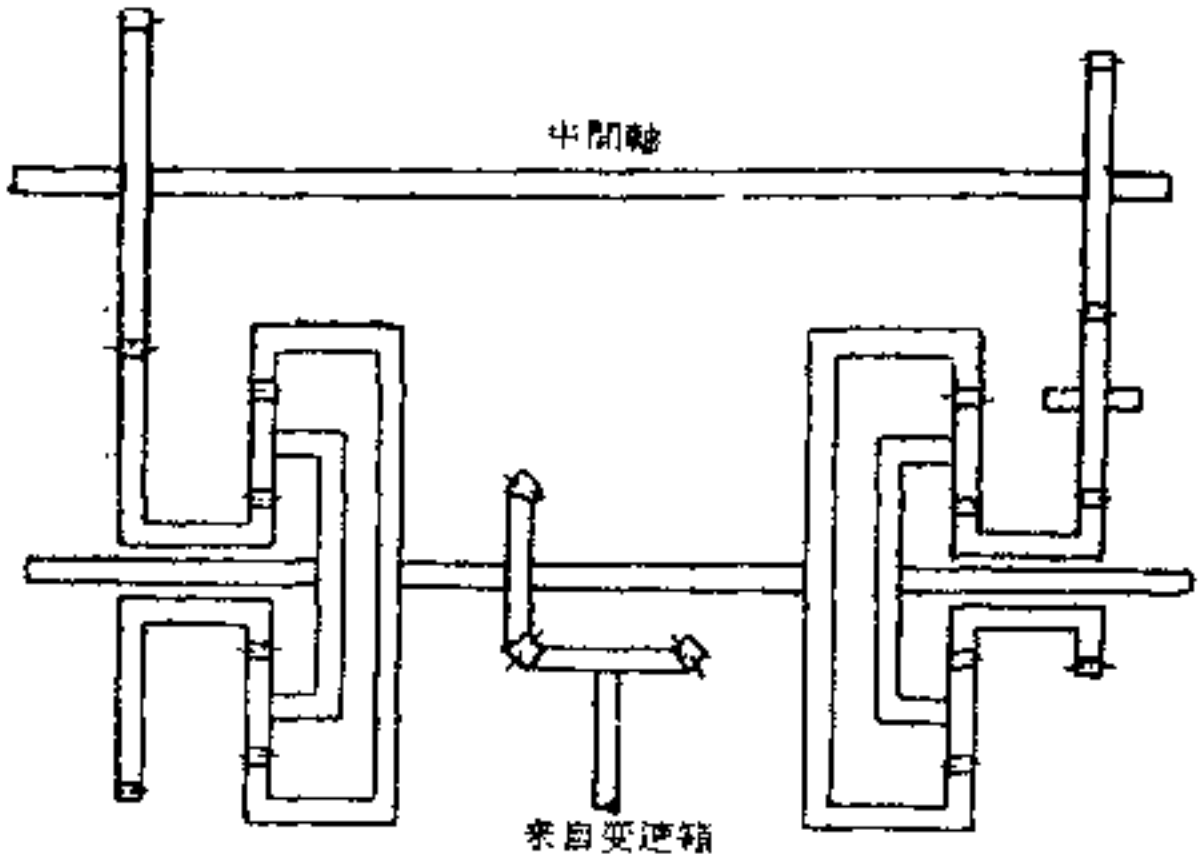


图　3

中間軸的导动如图 4 所示。发动机的动力不通过变速箱和主离合器，而傳至主离合器軸。离合器齿輪活动地装

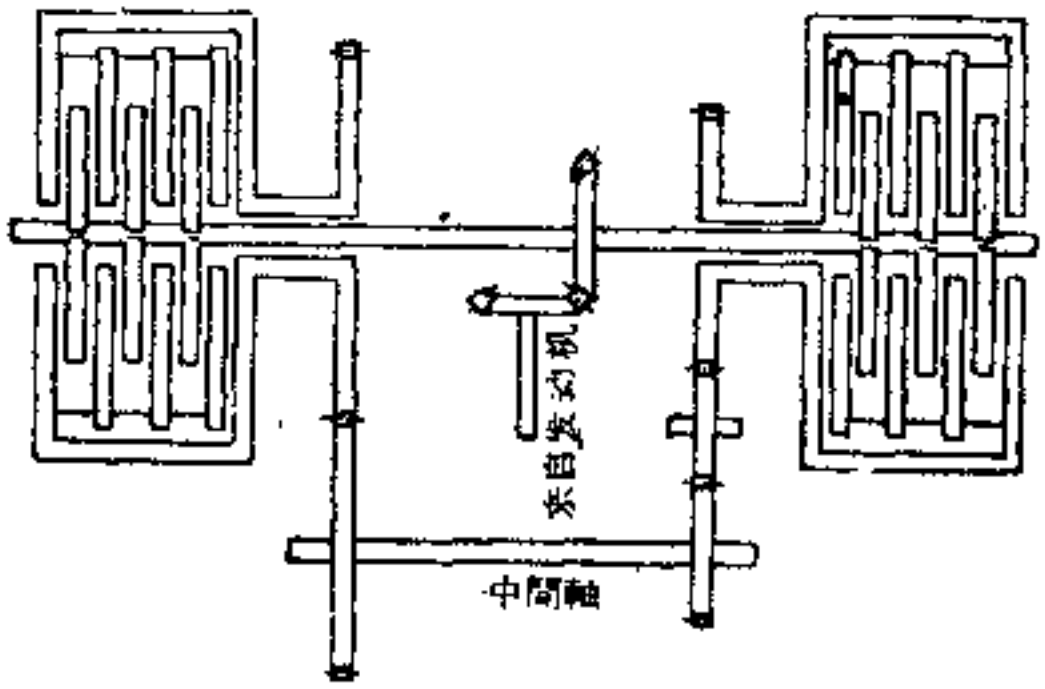


图　4

China

在軸上，它們只有通过离合器才能与軸相联結。这些齿輪中有一个与中間軸齿輪直接联結，而另一个則通过中間齿輪和中間軸齿輪联結。为使坦克轉向，必須接合一个离合器，这时轉向方向視接合的是那个离合器而定。

在“虎”型坦克上，离合器軸的导动有两阶。在离合器軸的导动机构中有一个两級減速器，接合內离合器之一便可选擇速度；內离合器如T-VI-H“虎”型坦克轉向机的总图所示。（图5）

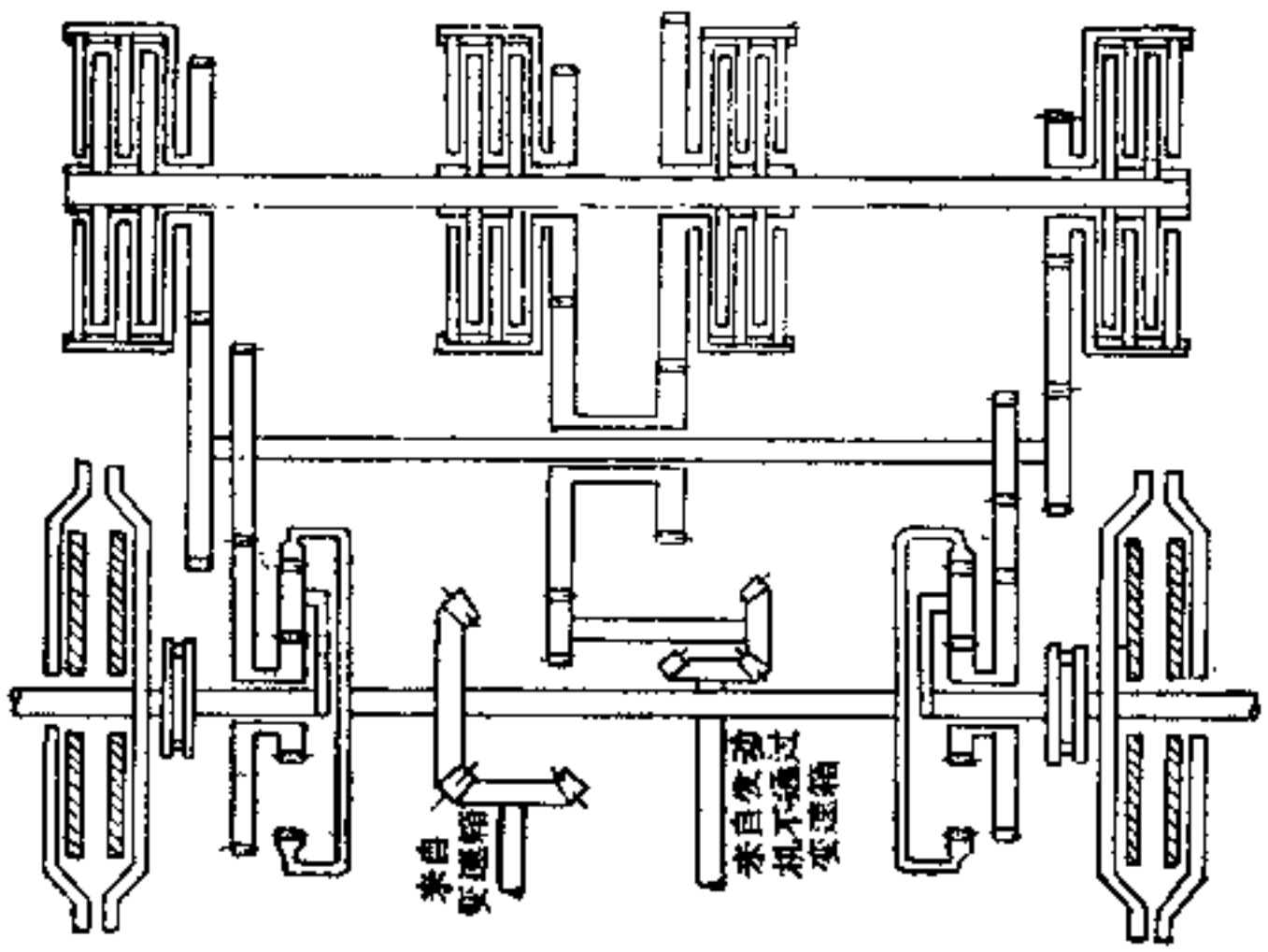


图 5

在坦克作直綫运动时，所有的离合器都分离。

要轉向就得接合一个外离合器和一个內离合器。

外离合器之选擇决定于駕駛盤❶轉动的方向，而中間离合器之选擇則决定于駕駛盤轉向角。

---

❶ “虎”型坦克上有駕駛盤。

当駕駛盤轉动角很小时，右內离合器接合。

当駕駛盤轉动角較大时，右內离合器分离而左內离合器接合。此时外离合器的离合情况并不发生改变。

坦克轉向也可在离合器分离时以稍稍刹住側制动器的方法来完成。坦克轉向机构的工作，此时与单差速器同。

如果駕駛員在变速箱"空挡"位置时轉动駕駛盤，則只有通过离合器軸才能带动履带；它們向不同方向卷繞，于是坦克圍繞履带中心距离內的轉向中心而轉向。

这样可能有四种規范：1）所有离合器及两个制动器分离——坦克向前运动；2）接合右內离合器和一个外离合器，則坦克向接合外离合器的一方轉向；3）接合左內离合器和一个外离合器——坦克向接合外离合器的一方轉向，只是其最小轉向半徑較2）时大。〔在两种情况（2及3）下如变速箱挂上空挡位置則轉向时履带作反向卷繞〕；4）离合器分离一个制动器接合——坦克向接合制动器的一方轉向，轉向机构此时的工作与单差速器同。

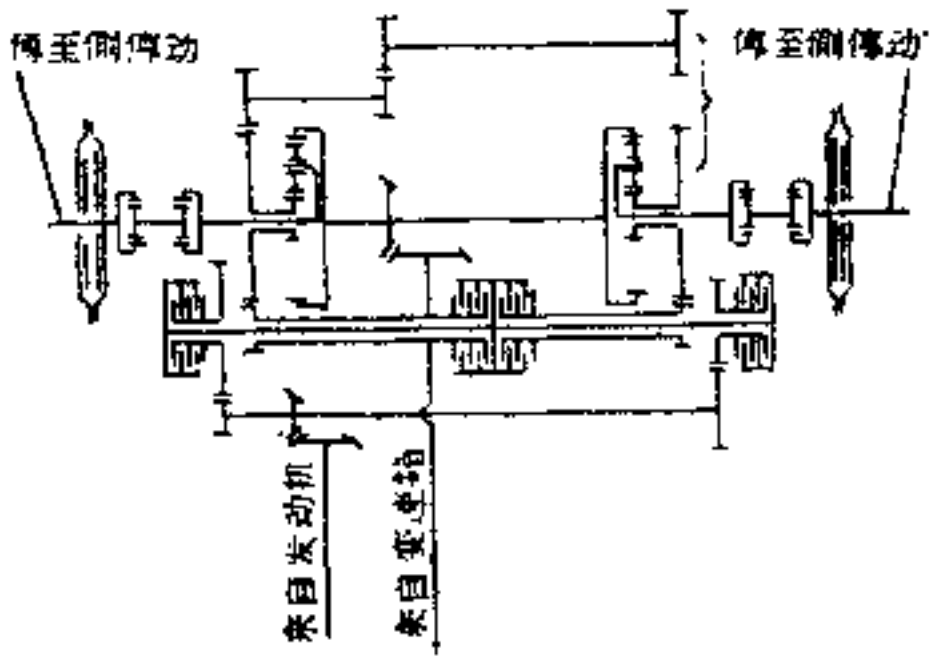


图 6

图6是T-VI-B"虎王"型坦克的轉向机构原理图。就

China需要全本请访问 www.ertongbook.com