

机械設計譯文集

第二集

机械原理基本問題

机械譯丛編輯部編



机械工业出版社

机械設計譯文集

第二集

机械原理基本問題

机械譯丛編輯部編



机械工业出版社

1959

出版者的話

为了把苏联关于在机器与机械原理方面如何發展的一些討論意見向我国机械制造及科学工作者作一报导，我社出版了这本譯文集。

本譯文集共包括十篇短文，其中大部分系譯自苏联1954年6月份召开的一次「机器与机械原理會議」后出版的論文集上的文章。

对于机床制造、农业机械、紡織工业、輕工业、食品工业、冶金設備、建筑机械、計算机械等工业部門的現况，尚存在那些重要問題、今后發展方向等均有論述。

本譯文集可供工业企业管理人員、厂矿技术人員、科学研究人員及大專师生参考閱讀。

NO. 3057

1959年9月第一版 1959年9月第一版第一次印刷

787×1092¹/₂₅ 字数137千字 印張7¹/₂₅ 0,001—2,650册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第008号 定价(11) 1.10元

編者的話

本譯文集共包括譯文十篇，其中大部分系譯自“机器与机械原理的基本問題”一書，該書是苏联科学院机械研究所1954年6月份召开的第一次机器与机械原理會議的論文集。會議的目的是对机械原理的現况进行分析，对机器的机械学中的重要問題进行研究，并且确定机械学今后的發展方向。这些論文內容很好，因此我們組織了一些同志譯出。

参加會議的有代表着120个單位的代表350人以上，会中对提出的論文进行了討論。討論發言也編入論文集中。由于發言一般較少系統，而且和我国的情况不一定适合，所以并未譯出。

最近苏联出版了一些建国四十周年的紀念論文。在机器制造方面一共出版了三本文集，其中有一篇性質与这本譯文集相近，因此我們也組織譯出，作为补充。

这本譯文集可供工业管理部門人員、厂矿技術人員、科学研究人員及大專学校师生参考閱讀。

目 次

編者的話	(3)
机械原理的現狀及其当前任务	
〔苏〕И. И. 阿尔托保列夫斯基 王巨明、黃振華譯	(5)
机床制造方面的机械原理問題	
〔苏〕В. И. 基庫欣, А. П. 符拉耶夫斯基 詹炳椿譯	(34)
农业机械方面的机械原理問題	
〔苏〕И. Ф. 瓦西連柯 許国权譯	(41)
紡織工业、輕工业及食品工业方面的机械原理的基本問題	
〔苏〕В. Т. 柯斯齐忱 王齐光譯	(50)
冶金設備的主要机械原理問題	
〔苏〕С. Н. 柯什夫尼柯夫 詹炳椿譯	(63)
建筑机械的主要机械原理及計算問題	
〔苏〕Н. Г. 陀姆勃洛夫斯基 詹炳椿譯	(84)
計算机械的机械原理問題	
〔苏〕Н. Н. 特烈斯維雅斯基 朱天錫譯	(102)
机械原理課程的教学問題	〔苏〕А. П. 馬雷謝夫 納新譯 (117)
机械原理主要問題的第一次會議(1954年6月14~16日)的決議	納新編譯 (125)
机器零件的結構、理論及計算的發展和現狀	
〔苏〕Д. Н. 列西托夫 武汉重型机床厂譯	(131)

机械原理的現狀及其当前任务

[苏] И. И. 阿尔托保列夫斯基

1. 弗拉基米尔·伊里奇·列宁曾經指出，提高劳动生产率是胜利建成新社会制度最主要的一环。但是必須在生产中运用科学和技术的最新成就，才能保証提高劳动生产率。因此，必須在生产中大力推广新工艺規程；改装現有的机器；寻找新的材料及其制造方法；設計效率更大的新机器結構；更进一步解决生产全盘机械化和自动化的問題。

在發展和推广新技术以提高国民經济中的劳动生产率方面，机器制造工作者要起特別重要的作用。机器制造工作者应当設計和制造出可以保証国民經济各部門技术进步的机器。

2. 运用現有的机器和結構，以及設計更完善的新机器与結構，都要求發展現有的研究和設計机器与机构的工程方法以及制訂新的方法。

在制訂这种方法方面，起着最重要作用的就是机械原理。

机械原理——这是一門研究与机器所完成的工作过程有关連的机械力学的科学。机械原理的任务是：依据我們在自然科学（数学、物理学、化学和生物学）方面拥有的一切知識，来設計各种可以保証完成所要求的工作过程的、具有很高效率的和消耗动力最少而能最大限度地減輕工人劳动的机器。

从这项任务出發，就得出机械原理的基本問題：工作过程理論、机械力学（机械运动学和动力学）和建立自动化机械理論等問題。

要解决这些問題，必須在利用积累下来的机器制造的实践和理論的經驗的基础上，同設計、制造和使用机器的等等問題密切

連系起来。

現在我們就来詳細地考察一下机械原理的發展現狀以及为解决上述主要問題而摆在科学面前的任务。

工作过程的理論

1. 机械原理的主要章节之一，就是研究机器工作过程理論的發展。所謂机器的工作或工艺过程，就是指所規定的要机器来完成的过程。因此对于發动机來說，就是热动过程、电动过程、液动过程和气动过程，以及其它将热能和空气能或其它某种能轉換为机械能的过程；有时也可能有将机械能轉換为其它种能的相反过程。对于工作机來說，这就是指与被加工材料或物体的性質、状态、形状和位置的变化相关联的过程。

誠然，机械原理并不研究某一工作过程所包含的所有物理現象、化学現象和其它現象的总和，而只是研究那些与机器本身的力学有直接关系的現象。因此在机械原理中，只是把工作过程与机械力学联系起来，也即是与机械运动学和动力学联系起来进行研究。

研究某一工作过程，必須能够在最后获得研究机械运动学和动力学或設計机器运动系統所必需的充足的数据。

2. 在大多数机器上，工作过程是由許多工序組成的，其中每道工序都用适当的操作机构来完成。因此，这种机器的工作过程理論，应当是首先确定为保証良好地完成所規定的工作过程所需的适宜的工序数量。并且，往往每道工序都是由一个独立的操作机构（包括与被加工对象直接接触的工作构件）来完成。

要保証能有正确的工艺过程，工作构件必須有極其确定的运动規律。从运动学的观点来看，这一規律是由工作构件的移动形式、速度和加速度与時間的关系来确定的。因此，工作过程的理論，必須确定工作构件合理的适当运动規律，以保証实现最有效的工艺过程。

3. 在許多場合下，工艺过程是取决于工作构件的形狀。例如，在研究最有效地完成耕地、挖土、切削金屬和鍛压材料之类的工艺过程問題时，工作构件的形狀便成为决定性的因素。因此，很自然地有些科学部門的工艺过程新理論，就特別注意工作构件的形狀（即常說的工作构件的几何形狀）。在金屬切削理論方面，关于切削工具的几何形狀及其对金屬切削工艺过程效果的影响問題，已經研究得很多了。在这里工作构件的几何形狀与工艺过程的关系就显得特別密切。

我們对于犁板的几何形狀与土壤耕作工艺的关系作了很重要的研究，从理論上和實驗中都得出了完成松土、修边、收割和其它操作所需犁刀刀刃的最适当几何形狀。

4. 要想研究机器的动力学，或在設計机器时要进行动力計算，都必須知道操作机构的工作构件在与被加工对象接触时所应克服的阻力大小。研究这一阻力和計算这种阻力的大小，是工作过程理論中的重要任务。工作构件在工作过程中所应克服的阻力，不仅取决于工作构件的几何形狀，而且还决定于它的位置、速度和加速度，这种关系通常就称为机械特征。

研究某些机器的动力学时，还必須知道傳到工作构件上的功率同該工作构件或机器速度的关系，例如对于發动机和运输机來說，就必須知道这些机器在什么速度下产生最大功率。

5. 但是对于許多其它的机器而言，工作过程的机械特征不可能作为計算的基础，因为作用在工作构件上的力是極其微小的，对工作构件的运动学和动力学并没有什么大影响。属于这类的机器有各种紡織机、某些大产量的食品机器和小产量的自动化机器等等。这些机器的操作机构的主要用途是在不要克服强大阻力的条件下，获得有一定几何形狀的产品，并通过工作构件再实现某种运动，以便将被加工对象从一个位置轉移到另一个位置上。这些机器的原始計算数据就是工作构件的运动規律，也就是工作构件在同一時間內必需的速度、加速度和位置。因此研究

工作过程应该能够得出可以保证该工作过程最有效的适宜运动参数。

6. 研究机器的工作过程理论，困难在于不能脱离工作构件的几何形状和操作机构的运动学和动力学来进行研究。如果在一定的工艺过程条件下，需要工作构件具有一定的几何形状，并且对操作机构的运动系统和动力系统提出了一定的要求，那么假如把工作构件换用另外的几何形状，或者采用另外的操作机构，这样就几乎要把整个工艺过程改变。明显的例子就是：由于采用新几何形状的刀具、操作机构也改用了新的运动系统，结果原来用范成法加工的齿轮，就改用了滚压法加工，因此便把整个工艺过程改变了。

完成同一工艺过程而具有不同运动系统的操作机构，对于整个工艺过程的改变有很大的影响。例如以制造小模数齿轮的轧齿机为例，这种轧齿机就代替用刀具加工齿轮的方法，又例如震动打桩机，它便代替了普通的落锤打桩机和打桩锤，此外还可以举出许多其它机器作为例子。

由此可见，任何一种机器的工艺过程，都是与工作构件的几何形状和操作机构的运动系统与动力系统有密切关系的。

7. 有许多机器的工作过程理论已经得到充分的研究，首先对于发动机就是这样。例如蒸气发动机、内燃机、燃气轮机以及其它型式的热力发动机的热动力工作过程都作出了深入的研究。设计这类发动机以及计算其运动系统和动力系统，现在都有充足的资料。电动机的机械特征已经研究出来，并且可以在电动机的研究工作当中加以利用。近年来，在金属切削过程方面也做了许多研究工作，结果制订了计算和设计工具几何要素的方法，并且得出了计算和设计金属切削机床的所需数据。活塞式空气压缩机和蒸气-空气两用锤的工作过程也研究得很详细。纺织机的某些工作过程，如绞线、绕线和拉线以及其它工序也都作过研究。对于食品制造机器、制鞋机器以及其他制造日用品的机器，也都进行

了工作过程的研究工作。

虽然在工作过程的理論研究工作有了一些成績，但究竟还应当承認，对于大部分机器所完成的工作过程至今还没有足够的理論知識。例如对于农业机械、土方机械和筑路机械的工作过程就研究得很少，虽然在农业机械学的奠基者高良奇金（В. П. Горячкин）院士的著作中，早就談到这类机器的工作过程原理。在矿山机械、冶金机械、化学机械、建筑机械以及其它机械方面，工作过程理論的研究工作也开展得不很好。可以这样說，大部分机器的工作过程理論的研究工作还处于它的初步發展阶段。

8. 現在我們来研究一下工作过程理論的主要任务。就發动机和其它工作机而言，这些理論是各不相同的。在發动机方面，主要的任务是获得和研究不同运动系統的發动机在利用各种能时的机械特征；而在工艺机械方面，工作过程的理論就非常不同，正像这些机械本身及其完成的工作过程一样，是極其多样的。因此我們在这里只来研究所有这些机器或是其中大部分机器的共同問題。

9. 对于大部分机器而言，共同的任务就是要进一步研究那些随着机器所完成工艺过程而产生的介質和現象（或者决定其工艺过程的介質和現象）的力学和物理学。屬这一类的問題有：用机器篩选、分离和运输散粒体的动力学；紡織机、电纜机及其他机器的纜索动力学；分离机和离心机的粘性液体的流体动力学；农业机械、粉磨机械和其它机械的气体动力学等問題。首先，力学、物理学和化学方面的專家应当研究这些問題，当然这种研究工作，必須与有关技术部門的專家取得密切的合作。

10. 許多工作机的共同任务之一，即建立根据一定工艺規程和最合理規範而設計的工作构件的合理几何形状的理論基础。屬这类工作构件的有：切削金屬、收割禾谷类作物和切割木材与塑料等的工作构件；破碎岩石、煤塊和建筑材料的工作构件；使金屬及其他各种材料变形的工作构件；以及完成各种不同工艺过程

的其他工作构件等等。

从上述例子就足以清楚地看出，各个不同工业部門有許多机器都具有共同的工艺过程。因此，應該利用各技术部門所积累下来的經驗和資料，在工艺过程理論方面研究出完成同类工序的工作构件几何形状的設計方法。

11. 許多工作机的工作过程理論的总任务还在于研究被加工对象受到工作构件作用后，由于工作构件的几何形状及其运动規律不同而产生的运动。例如各工业部門广泛应用的分选机械、混合物分离机械和篩分机械，其工作构件就具有各种不同的几何形状。属于这类的机器有分离机、离心脫水机、螺旋分离器，其工作表面都可有不同的几何形状。由于这些工作表面各点的运动規律与速度和加速度的分布規律的不同，因此也就可能有各种不同的工艺过程。研究工作表面的几何形状及其运动規律与工艺过程的相互关系，就可以有根据地設計出工作表面几何形状和选定最有利的工作規範。

12. 前面已經說过，研究需要克服很大工作阻力的操作机构的机械特征，和研究不需克服很大工作阻力的操作机构工作构件的运动規律，对于进行机器的动力計算有很大的意义。要得出这种机械特征，就要仔細地进行各种实验。

因此，把記錄位移、速度、加速度、力和功率用的仪器和記錄方法加以改进的問題就显得很重要。如果这些仪器的記錄部件可以是各种机器完成的工艺过程所通用的，那末直接記錄上述机械参数的部件(發送器)，就需考虑所完成工艺过程的特点和条件(工艺过程時間的長短、介質的溫度和位移循环次数与变动范围等等)来进行專門的研究。在进一步發展工艺过程主要机械参数的实验測定方法的过程中，新式的电子装置、放射性同位素、压电效应、声学装置、电磁装置以及可用于测量的現代物理装置等，都应当起很大的作用。

13. 提高工艺过程的效率，就必然产生一种对現代化机器来

說很合乎規律的趋向：加快工艺过程完成的速度。金屬切削机床采用高速切削法，渦輪机、离心脫水机、分离机及紡錠的速度提高就是例子。因此，在工艺过程的理論方面研究較高的速度对工艺过程的質量和效果的影响这一重要問題，也就同工艺过程理論其他方面的問題一样，是具有全面性的。因为速度提高的效果不但与工作构件几何形状的改变和操作机构的机械特征有关系，而且有时也同所完成工艺过程的基本原則的改变有关。改用振动式打樁机来代替冲击式的打樁机以把大小木樁、管子和其它零件打入土中就可以証明这一点。用振动式打樁机可以高速地、并以更高的效率来完成这一繁重工作。

14. 上述的一些問題自然并不是工艺过程理論的全部問題。研究任何一种工艺过程都必然会有一些特殊問題，需要考虑到完成該工艺过程的特殊条件来加以解决。

建立工作过程的理論是工业部門的科学研究所和高等技术学校專業教研室最重要的任务之一。苏联科学院的任务就是筹划这些工作，更广泛地吸收專業相近的專家們，来参加研究工艺过程的理論，并且根据最新科学成就設計出完善的实验設備。

机 械 力 学

1. 現在我們研究机械原理的第二个問題，闡述机械力学（即运动学和动力学）的發展。目前，許多关于机械运动学的問題，都有了充分的和詳細的研究。关于發动机的运动学問題，首先是研究了發动机上的最簡單的四連杆机构（曲柄-連杆机构、四連杆鉸接机构和搖杆机构）的运动学。这些机构已經有了完善的运动系統的圖解分析法。早在蒸气机車出現的时候就开始对带有低运动副的复杂多連杆机构（主要是蒸气机車上复杂的蒸气分配机构）进行了研究。由于內燃机的配气机构广泛采用了凸輪机构，專家們就开始进一步發展这种机构的运动系統的研究方法和設計方法。用在發动机和工作机之間傳遞运动的各种減速器，也在运

运动系統方面作了十分充分的研究。

由于工业上采用各种运动系統复杂的工作机，因此就有必要进一步發展帶高运动副及低运动副的多連杆机构的研究方法。应用具有大量凸輪傳動的自动化机器，曾經对研究由复杂曲綫构成凸輪的凸輪机构的运动系統問題，起了推动的作用。在講述各种專用机器的著作或教本中，已經在利用各种圖解法的基础上，广泛討論着自动化机器上的复杂机构运动系統的分析法。

由于采用了自动化机器，还迫使研究机械原理的專家們特別注意用来实现各种特殊运动（断續运动和停車运动等）的机构。对于帶停車裝置的鉸接-杠杆机构、間歇工作盘机构和星輪机构的运动学，都作了仔細的研究。为适应在自动化机器上实现給进运动的要求，螺旋机构的运动学也有了發展。用于自动化机器和各种仪器的棘輪机构、錨栓机构以及其他机构的运动学也正在研究中。必須建立各种变速机构，这是發展各种复杂齿輪傳动机构（無論平面型或空間型齿輪傳动机构）、各种变速箱、減速器、无級变速器以及其他机构研究方法的基础。

近年来，帶高运动副及低运动副的空間型机构的运动分析法，有了很大的發展。有許多著作研究了平面型齿輪和空間型齿輪的嚙合参数，以及球形机构和某些最簡單空間型机构的圖解法和分析法。

2. 大部分研究机械运动学的著作，都运用圖解分析法。这特別表現在研究运动系統复杂的机构方面。

近几年来，由于对运动系統分析精度的要求提高，已經开始广泛采用分析研究法。很显然，凸輪机构、齿輪机构和最簡單的杠杆机构等等采用分析研究法是最有效果的。在研究空間型机构方面，除了投影几何学上的方法以外，还广泛采用特殊的投影方法（平射投影法和射面投影法等）。用圖解分析法来研究这些机构还应用了向量分析和流量分析法。

3. 发动机的动力学問題，已經研究得特別全面。发动机的

動力分析法已經被研究出來，特別是計算質量的大小，以及質量對某些機構部件的影響也都經過研究。此外，還研究了多氣缸發動機的質量平衡法、快速旋轉零件的平衡法和發動機慣性質量的各種精確計算法和近似計算法，並且也研究了發動機行程的不均勻性及其調整方法。

但是對於工作機的動力學問題，研究得還很不夠。由於機器的運動系統複雜，對其內部作用力的性質也研究得不够深入，再加上運動規範的多種多樣，這便使動力學研究有了很大的困難。

4. 究竟哪些主要的機械力學問題是現代機器製造中最迫切待解決的問題呢？就發動機而言，必須進一步研究在各種發動機運動系統中採用空間機構的可能性；必須繼續研究發動機的機械特徵。因為不知道這些情況，就不能解決有關研究工作機傳動裝置的問題。此外，還必須進一步研究發動機各個部件及其零件的彈性振動以及整個機器和各部件的平衡問題。至今還研究得不够透徹的重要問題，就是發動機軸承的結構及其潤滑的問題，以求保證在高压、高速和高溫差的條件下使機器工作可靠。關於發動機機構元件的互撞問題，過去還研究得很差。對於發動機的運動學和動力學來說，重大的問題是發動機的動力平衡，亦即降低機器效率的慣性阻力計算問題。對於發動機不穩定運動的動力學及其調整理論，也需要進一步加以研究。

5. 在工作機的運動學和動力學方面，還有許多問題沒有得到解決，而需要專家們特別重視。現在就來研究其中那些我們認為目前是特別重要的問題。

關於工作機運動學和動力學的最重要問題之一，就是計算機構元件的彈性作用問題。

目前，已有許多著作研究機構元件彈性力的計算及其對機構元件運動的影響。但是大多數人為了簡化這些在數學上的繁雜計算，僅僅研究了機構元件的尺寸因彈性力作用而改變很小的情況。這樣一來，通常問題只是研究以綫型微分方程式表示的彈性

振动，但是对某些现代化的机构而言，特别是对于仪器机构来说，这样做未必是合理的。有许多机构的元件都会发生很大的变形，属于这类的有筛分机、振动筛、农业机械、食品工业和印刷工业的自动化机器、仪表机构和其他变形很大的弹簧机构等等。研究这些机器和机构的运动规律，使用普通的微量振动理论已经很不够了，而需要规定出新的数学方法来研究运动的规律，亦即解出非线性微分方程的方法。

6. 在研究工作机运动学和动力学方面，还有一个重要问题，就是研究运动副中的间隙对机器具体运动系统和动力系统的影响。关于这一问题的理论方面，在许多苏联学者的著作中已有了论述，但其中大多数都没有考虑到动力载荷的影响、润滑的作用和接触面的弹性等问题。因此，还必须进行深入的理论和实验研究，以便找出运动副元件在有间隙的情况下，相互作用的基本物理规律。

7. 研究运动副上元件的互撞问题，对于高速工作机来说，有特别的意义。工作机的运动系统由于动力载荷的作用，可能产生瞬时间断和最终间断，也就是可能使个别运动副中的动力连续受到破坏。在这种情况下，整个的运动系统就好像被分解为自成独立系统而需要用独立的运动方程式来表示的几个传动部分。因此，研究整个机构运动只需要解出相应的运动联立方程式和联系的联立方程式。这些方程式即可确定总运动系统的各部分之间的相互关系。在机器理论方面这还是一个新问题，更需要专家们重视。

8. 关于研究机器的摩擦和磨损问题，虽然本文不能加以充分叙述，但是我认为简要地谈谈这些问题也是必要的。

机器摩擦的计算问题有极其重要的意义。大家知道，许多机器的机构是在干摩擦或半干摩擦的条件下工作的。机器上各个运动的传递也要依靠摩擦力，因此，研究干摩擦的性质问题，对于机器理论就很重要。截至目前为止，我们现有的大部分考虑无润

滑摩擦在內的計算，都是以某些學者對極少部分運動副元件或機器部件所作的實驗數據為基礎，而這些數據並不總是可以普遍用在其他機器和運動副上面的。因此，考慮摩擦在內的計算方法，還只是假想的計算法。目前，最主要的任務是要進一步進行實驗，以研究各個典型運動副和機構部件的不潤滑體和潤滑體的摩擦現象。

在有摩擦的流體動力學理論當中，理論上的數學問題已經研究得很好，但是研究各種機器部件中流體動力摩擦的實驗方法，卻進展得比較緩慢。因此，必須廣泛開展這一方面的實驗研究工作，以便制定出計算機器摩擦力的相當可靠的方法。特別重要的問題是要制訂出計算元件結構不同、以及潤滑、載荷和相對運動速度與溫度均不同的運動副摩擦力的可靠實驗方法。

9. 近年來，在工作機上已經廣泛採用帶液壓裝置和氣動裝置的機構。這些機構的特點是：工作構件的運動規律，取決於液壓裝置和氣動裝置中所產生的流體動力過程或氣體動力過程。但是對於這類裝置的流體動力學和氣體動力學問題，幾乎沒有着手研究。因為這些裝置是由許多複雜的管道、氣缸腔體以及粘性很大的液體在其中循環的其他部件所構成的。對於計算這些裝置所必需的、應包括在流體動力學或氣體動力學方程式中的系數，既沒有進行實驗研究，也沒有確定它的數據。研究這些機構是一個綜合性的問題，並且實質上是有關動力學上的問題，這就是與機械原理中的一般問題所不同的地方。

10. 近年來，工作機還廣泛採用帶電氣裝置和電子裝置的機構。大家知道，蘇聯正在十分廣泛地研究關於電工學和電子學問題，但是就工作機（特別是自動化機器）而言，這些問題的研究工作往往與機器的機械部分脫節，而從另一方面講，機器製造師們並不總是可能從自己的計算中找出力學與電工學和電子學之間的相互關係的。因此，對於那些不但具有剛性構件，而且帶有電氣裝置和電子裝置的聯合機構，必須想出一套綜合的計算

方法。

11. 虽然机构的动力計算問題在机械原理中已經研究得很完全，但是也还需要进一步探討。所謂机构的动力計算，就是計算机构及其构件上的作用力、編制机构的动力載荷計算圖和确定机构的效率。

动力計算的最終目的，就是算出机构元件上面所受的計算載荷和編制机构的动力載荷計算圖，借以算出机构各个构件的强度。

在进行机构动力計算的时候，首先必須算出工作阻力的大小，亦即算出作用在机构被动部分的工作构件上面的力或力矩的大小。工作阻力的大小只有在極少數的情况下，根据規定的工艺过程用計算的方法計算出来。由于工艺过程的复杂或者对工艺过程研究得很少和缺乏有关个别工艺过程在物理学和力学方面的可靠資料，以及由于这些工艺过程是取决于大量其它的因素，凡此种种，都使得設計師不得不根据理論計算来求出工作阻力的近似平均值。但是对于工作阻力在机构整个工作循环內的变化情况，設計師都应当具有清晰的概念。

除了工作阻力以外，进行动力計算还必須知道操作机构主动构件上面的扭轉力矩。这不但为計算强度所必需，而且为选择机器的發动机和計算机器的总动力平衡也極其必要。通常扭轉力矩也是变数，因此还必須知道扭轉力矩在操作机构整个工作循环內的变化。

工作阻力和扭轉力矩可以用精确实验的办法确定，就是将机构在一整工作循环內的作用力与某些运动参数的关系記錄下来。利用現代化的电气仪表、电子装置和光电仪器均可測定出这种相互关系，这乃是机械原理最重要的問題之一。

由此可見，在机构的动力計算方面第一个最重要的問題就是用实验的方法来計算机构上面的所有作用力。必須由各部門的科學研究所根据各自的专业分工以机器实体为对象分別来进行广泛