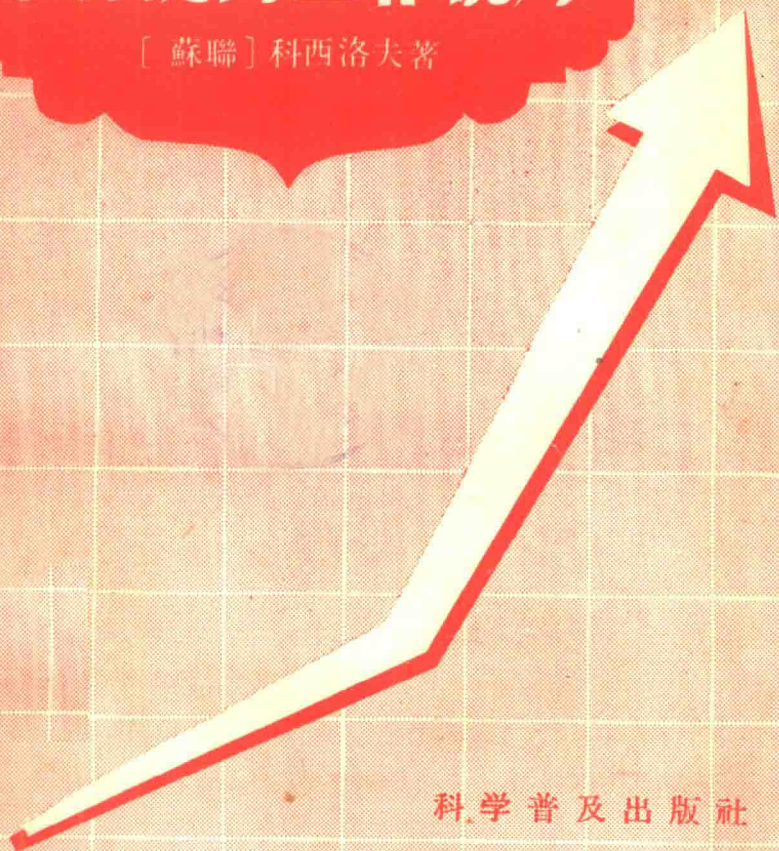


# 怎样提高工作能力

[蘇聯] 科西洛夫著



科学普及出版社

# 怎样提高工作能力

[苏联]C. A. 科西洛夫著

陈 善 基 译

科学普及出版社

1958年·北京

## 本書提要

为什么有些人的工作成績很好，他們不但超額完成了工作任务，而且还能保持着蓬勃的精力？为什么有些人辛辛苦苦地工作，可是成績并不好，同时自己还弄得精疲力尽？怎样才能提高工作能力呢？

本書根据巴甫洛夫高級神經活动学說說明人的工作能力提高和降低的原因，指出提高工作能力的若干方法，对于提高劳动生产率和改进工作方法，很有帮助。

总号：619

怎样提高工作能力

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

原著者：苏联 С. А. КОСИЛОВ

原出版者：ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»  
1955

譯者：陈 善 基

出版者：科学普及出版社

(北京市西便門外那家園)

北京市書刊出版登記證出字第 091 号

發行者：新华書店

印刷者：北京市印刷一厂

(北京市西便門南大街乙1号)

开本：787 × 1029  $\frac{1}{2}$  印張：1 $\frac{7}{8}$

1958年3月第1版 字数：28,400

1958年3月第一次印刷 印数：20,700

統一書号：15051·93

定 价：(9)1角9分

## 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 工作能力和它的变化 .....          | 1  |
| 增强工作能力的生理作用 .....        | 4  |
| 同工作能力降低有关的生理作用 .....     | 12 |
| 提高工作熟练程度是增强工作能力的方法 ..... | 16 |
| 机械化对于提高工作能力的重要性 .....    | 19 |
| 节奏在劳动过程中的作用 .....        | 22 |
| 合理地组织每天的工间休息 .....       | 25 |
| 每天工作时间以外的休息 .....        | 28 |
| 休息日中的休息 .....            | 33 |
| 每年假期中的休息 .....           | 35 |
| 工作地点的条件和环境的合理化 .....     | 38 |

## 工作能力和它的变化

列宁曾經指出：“提高劳动生产率是一个根本的任务，不这样就不可能最終地过渡到共产主义。”<sup>①</sup>

提高劳动生产率，特别是在机器制造业（它以完善而先进的机器供应着一切工业部門和农业）中提高劳动生产率，是建立共产主义物质生产基础的一个重要条件。有两种方法可以迅速地提高劳动生产率，一种是繼續改进和更有效地利用机器，一种是用先进的方法去組織工作人員（他們能使机器在最短的时间中發揮出最大的效率）的劳动。

社会主义的劳动組織是考虑到一条原理的，这就是：社会的基本生产力是“有相当生产經驗和劳动技能而發动着生产工具并实现着物质資料生产的人……”<sup>②</sup>。

使劳动着的人保持高度的工作能力是提高劳动生产率的重要生理因素。

“工作能力”这个名詞的定义应当解釋作：一个人在一定長短的时间中，完成一件需要有一定技能和具有一定困难的工作的能力。

在最簡單的情况下，一个人所做的有效功<sup>③</sup>的大小，可以根据做功时所举物体的重量和举起的高度推算出来。把用公斤表示的重量和用公尺表示的高度相乘，我們就得出用公斤公尺

① “列宁全集”中譯本，第29卷第90頁，人民出版社1956年版。

② 斯大林著“列宁主义問題”中譯本，第707頁，人民出版社1955年版。

③ 做功——在物理学中把物体受了力量的作用而移动的过程叫做“做功”。——譯者

表示出来的功的大小了。

大家知道，任何一种功，要是得不到所需要的能，是不可能实现的。人所获得的能，就是从人体内食物的分解（这也是一种燃烧作用）中取得的。这些能量的一部分，被人体用来维持体内各种器官的活动和向外散热（在静止时，一个人每公斤体重每小时要消耗 1 大卡<sup>①</sup>左右的能量），其余的能量则被用来对外界做功。根据计算，1 大卡的热能可以产生 427 公斤公尺的功；但是，把人体所消耗的能量和所做有效功的大小加以比较时表明，有效功的数量总是比从所消耗的能量中本应得到的要少。这是因为有相当部分的能量是消耗在不能直接产生有效功的动作之中了；譬如像抬起或是低下身体，使用力量来保持适当的姿势（在静态的作业中）等等。

在生产中实行了机械化以后，工人所必须做的体力工作有大部分不用做了。但是，操纵复杂的机器，却要求工人有较深的知识和更熟练的技术，并且操作时的动作要很准确。

就拿挖掘机司机的高度机械化劳动作个例子来说吧。这种工作的体力负担并不大，做完一个操作循环，司机只要用两公斤左右的力气。但是，他得会很准确地使自己的各项操作动作协调起来。

许多种挖掘机每个操作循环所用的时间大约都是 20—25 秒，超过这个时间定额所多耗费的每一秒鐘，都会使总的工作量显著地降低。要在工时定额中完成工作，司机就应当在升降挖掘机的鏟斗时，同时使挖掘机的臂梁向左右转动；也就是说，要时时使鏟斗同时的高低、前后、左右三种空间中移动。此外，当鏟斗盛满时，司机要特别注意它和土壤分离的一刹

① 大卡——计算热量所用的单位，1 大卡的热量可以使 1 公斤水的温度升高 1°C。

那，以免發生过于急剧的运转，使机器受到损坏并耽误工作。最后，司机还得事先准确地决定下次放下鏟斗的地点，免得在下一个循环中再为这件事耗費時間。由此可見，当衡量能量的消耗和工作能力时，对所做工作的复杂性和准确性也是必須加以估計的。

最近对这个问题的研究証明，人的工作能力可以有相当大的变化，在某些条件下它可以增强，而在某些条件下它又会减弱。

当考虑到工作能力和劳动生产率之間的密切关系时，我們可以根据每小时生产率的变化，得出人的工作能力在一个工作日中起伏变化的初步概念来。

圖 1 的曲綫，表示一个做机械化計算工作的人的劳动生产率在一个工作日中所發生的变化。圖中橫軸上的数字表示从工作日开始起所經過的时间；縱軸右面的数字表示每小时工作量和全天工作量的百分比，左面的数字表示在工作日的每小时中純粹用来工作的時間（用分鐘計算）。

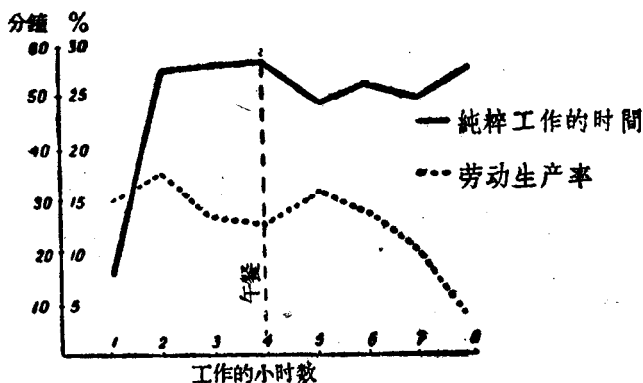


圖 1 劳动生产率和每个工作小时里純粹工作時間的变化。

从圖中可以看出，在工作开始后，劳动生产率和純粹工作的時間（也就是直接用到工作上的時間）都增加得很快。大約有一个半小时的生产率是很高的，以后就逐漸下降；下降的趨勢一直繼續到午餐之前。在午餐后，工作量又开始提高起来，但是已經达不到前半日中的最高額了。在工作日的后期，工作量不断降低。由于在工作日中的工作总是会發生这样的情况，所以我們就得出一个結論：在工作日开始时，由于工作能力的提高，每小时的生产率就增長起来；在工作日的后期，由于工作能力的降低，于是劳动生产率也降低了。

工作能力在較長的时期中也会發生变化。像在学习和生产實習的过程中会提高，而在工作安排得不恰当时会降低得很厉害。譬如說，学生的学习規程如果安排得不得当，到了学年終了，学习成績是会降低的。

研究什么是人的工作能力所需要的最良好条件的科学，叫做劳动生理学。巴甫洛夫說，生理学应当教給我們怎样正确地，也就是怎样有效地和愉快地工作和休息等等。要学会正确地工作，首先得学会提高工作能力，并且使它長久地維持下去。

这本小册子的任务，就是介紹一下有关保持高度工作能力的必要条件的科学知識。

## 增強工作能力的生理作用

要有計劃地提高工作能力和防止它可能發生的降低，就得对工作時人体中所發生的整个复杂生理过程加以注意。

当一个人着手去做某种工作时，他身体中的生理机能就發生了变化。每个人根据本身的經驗都知道，在做体力劳动时，心臟和呼吸器官的活动都加强了（脉搏加快，呼吸加深，呼吸的次数加多）。这种变化是人体用来适应工作情况的。心臟和

呼吸器官的机能在这时提高强度，会使各种营养物质和氧气更多地輸送到肌肉和脑子里去，这些都是肌肉和脑子在工作时需要增加的。任何一种生活机能的强度发生变化，都是由神经系统（特别是它的最高部位——大腦皮層<sup>①</sup>）来調节的。所以，甚至于当人只是在打算去工作而还没有工作的时候（在想到、回忆到或是談到要去做的时候），人体中的机能就会發生許多变化了。就像人体对来自外界的影响是以非条件反射<sup>②</sup>或是条件反射<sup>③</sup>的方式去实现各种应答那样，人体的机能也是针对着外界环境而發生各种变化的。

外界各种因素即各种刺激的作用，是由神經末梢<sup>④</sup>来感受的，也就是由分布在各种感觉器官、肌肉和內臟中的感受器<sup>⑤</sup>来感受的。在受到刺激时，感受器中就产生了兴奋，也就是那些和生活机能有关的物理作用和化学作用（产生电流，組成特殊的化学物質等等）加强起来。兴奋沿着向心神經<sup>⑥</sup>傳导着，

---

① 大腦皮層——人的大腦皮層是中樞神經系統的高級部位，也是全身活动的最高協調中樞。——譯者

② 非条件反射——动物对来自外界的一定刺激所發生的反应。这种反应是先天的，一生下来就具有的，像物体碰近眼帘时眼皮就会眨动，異物誤入气管会引起咳嗽等等……。——譯者

③ 条件反射——动物后天新形成的行为，巴甫洛夫称之为条件反射，因为它是需要在一定的条件下、在非条件反射的基础上發生的。像人嘗过某种很酸的食物以后，当再看見它或是听到它的名称的时候，口中就会流出唾液（“望梅止渴”，就是一个例子）。——譯者

④ 神經末梢——感觉神經細胞的神經纖維，在連接到身体各种感受刺激的器官的終末部分，有許多分枝狀的末梢，它們叫做神經末梢。——譯者

⑤ 感受器——人体外周和內臟有許多專門接受內界和外界刺激的裝置，它能把外界刺激轉变成兴奋。例如，眼睛的網膜就是光的感受器。——譯者

⑥ 向心神經——是从四周向中樞傳导兴奋的神經，它的功用是把感受器所产生的兴奋沿着神經纖維傳到中樞神經去。——譯者

并被傳到脊髓①和大腦的感覺神經中樞去。在那里，它們又傳到各种相应的神經中樞去，再沿着离心神經②傳到各种器官（这些器官都在执行着某种机能）中的离心神經末梢上去。当兴奋傳到执行机能的器官中以后，这些器官的活动就加强起来。比方說，肌肉的緊張状态会增强起来，使組成肌肉的纖維收縮；因此，該組肌肉所在的那部分身体就产生了动作。在胃里，在唾液腺和其他分泌腺③中，汁液的分泌会增强起来。

任何一种非条件反射都可以分成三个步骤：1，感受器受刺激；2，兴奋沿着感觉神經中樞傳到相应的神經中樞去；3，兴奋沿着离心神經扩散，同时机体就出現相应的活动。非条件反射是先天就帶來的，它和根据个人經驗所产生的条件反射不同。可以說，沒有受到生活經驗影响的、純粹形态的非条件反射，只有在出生几天或是几星期的嬰兒身上才能看到。

許多种不同的外界刺激，都会使嬰兒产生扩大或是收縮血管的反射，会使他眨眼，手足运动和叫喊。当嬰兒靠近母亲的乳房时，他会做出吸吮的动作，这些都是非条件反射。

但是，不久嬰兒就会表现出許多种新的反射。在他出生4—6个月后，他已經能認出几个人，認識喂他食物用的瓶子。在看到認識的人或物品时，他会作出一定的动作，發出声音，

---

① 脊髓——中樞神經系統中的低級部位，它的机能是实现某些簡單的反射，并将由神經兴奋所轉化的神經冲动繼續向上傳導到大腦皮層。大腦皮層的兴奋也要通过脊髓才能傳給器官。——譯者

② 离心神經——这种神經的机能和向心神經相反，它是把兴奋从中樞神經系統傳到外周。——譯者

③ 唾液腺和分泌腺——人体中有一些由腺細胞所組成的分泌腺，它能分泌具有某种生理作用的分泌液。唾液腺也是分泌腺中的一种，它所分泌出来的就是唾液。——譯者

或是把身体伸向盛乳的瓶子。这些也都是反射作用，但这已经是在积累个人經驗的过程中新出現的。以后，嬰兒又增添了更多的新反射作用。

这些出生后获得的反射和先天性的反射有什么不同呢？这些出生后才获得的反射叫做条件反射，它具有时间和条件的特点。在我們所举的例子中，嬰兒之所以能認出瓶子或玻璃杯，是因为那些物品在喂他食物的时候和他口中的神經末梢感到刺激的时候屡次出現的緣故。如果在喂嬰兒时不再用这些物品，嬰兒就会慢慢地不注意它們了，这种反射也就漸漸地消失了。这就是說，要建立条件反射，就必須在能引起非条件反射的刺激發生作用时（或是在發生作用之前）伴随有某种过去身体所不关心的現象出現。这种过去并不能引起身体上任何反应而現在却能建立起条件反射的現象，叫做条件刺激物。如果一种刺激物，可以引起为建立和保持某种条件反射所必要的非条件反射，这种刺激的作用就是那种条件反射的强化。

必須有大腦半球皮層細胞的作用，条件反射才能实现。如果把狗的大腦半球皮層除去，狗就再也不会产生条件反射了。条件刺激对于身体的一定活动是起着信号作用的。例如，食物的气味报告动物有食物存在，猛兽走近的沙沙声报告出現了威胁生命的危險。信号活动是大腦半球皮層主要的和最一般的活动，高等动物就是根据信号活动来决定自己的行为 and 怎样去适应环境变化的。

人类形成条件反射的能力比动物强得多；人类不仅对于物質現象的作用有形成反射的能力，而且对于表明这些現象和表明更为复杂的社会生活过程的語言也是如此，这是和动物不同的。

巴甫洛夫写道：“对于人类說来，詞就像人和动物所共有

的一切其他条件刺激物一样，也是一种现实的条件刺激物；但它同时又是那样广阔丰富，在这方面讲来，动物的条件刺激物，不论是在质的方面或在量的方面，都是决不能和它相比的。”<sup>①</sup>

人在学习生产技术的过程中，形成了许多种条件反射性的动作反应，这叫做动作技能。在培养动作技能的过程中，用言语来表达的生产任务就是条件刺激物，而对社会提供了价值的成果则是强化。

我們前面已经说过，任何一种条件反射，只有在获得了强化，也就是当证实取得了相应的效果时，才能维持和保留下来。如果条件反射得不到强化，那末它就会减弱甚至于停止产生。

当新的条件反射形成时，在一定部分的神經細胞中就会有兴奋产生；而条件反射的消失，则是相反的神經过程——抑制<sup>②</sup>所造成的结果。从下班起到第二天上班以前的这一段时间里，操作动作的条件反射是得不到强化的；所以在刚上班的时候，可以看到工人的劳动生产率和工作能力都是不高的。以后，随着工作中出现的刺激（这些刺激都是有关的各种工作反射的强化）的增加，工作能力就逐渐提高。这时候，人就会像通常所说的那样“干得起劲了”。

更深入的生理分析证明，在埋头工作的过程中，条件反射强化所起的作用，并不仅限于形成或是恢复原有的条件反射，它同时还使操作动作变得更为精确，和除去多余的肌肉紧张。大家知道，熟练工作者的动作有一种特点，就是他们在动作中很准确地运用最大力量的时刻，恰是它能取得最大效果的时刻。

① 巴甫洛夫全集，第4卷，第428—429页，苏联科学院出版社1951年版。

② 抑制是兴奋性降低的状态。——譯者

但是，要做到这件事，必須使所用的力量和相应的神經兴奋都能在很短的时间中發展到最大程度，并在很短的时间中减弱。發展和完成神經兴奋所需要的时间，是随着机能的灵活性（或者叫做不安定性）的提高而縮短的。

我們拿一个普通的操作动作——用鑿子鑿——来作提高灵活性的例子吧。用錘子捶鑿子的有效功是和捶击速度的平方值成正比的。所以鉗工在鑿东西的时候，应当使錘子在最短的时间內具有最大的速度。一个熟練的鉗工做这种动作，只用十分之一秒的时间就够了；而一个生手却要用兩倍的时间，才能使捶击达到应有速度的一半。

圖 2 中的曲綫表示熟練鉗工（实綫）和新工人（虛綫）所用錘子的重心速度。垂直綫上的正数表示掄起錘子时所用的速度，負数表示捶下时所用的速度。

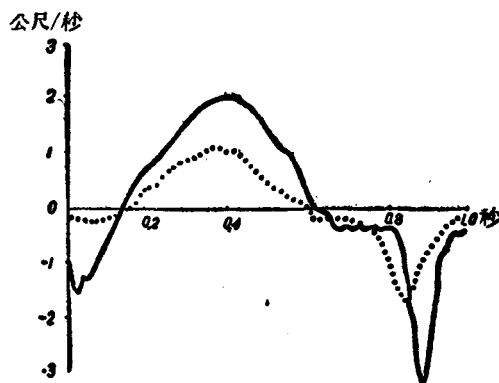


圖 2 曲綫表示熟練鉗工（实綫）和新工人（虛綫）所用錘子的重心速度。

生手要想达到熟練工人的灵活程度，必須要进行有系統的練習。运动的条件反射在練習的进程中会加强，工人的神經系統的灵活性也会提高。

發展和完成捶击动作所用时间的縮短，反映着兴奋集中的过程。巴甫洛夫学說認為：当条件反射形成和确立的时候，大

腦半球皮層中產生的興奮起初是在皮層中擴散的；而當反射作用改進後，興奮就會在短時間內集中在一塊不大的區域里了。從前面所舉的用鑿子鑿的例子中可以看到，靈活性的增強是和興奮的集中有密切關係的。

由於各種勞動技能的條件反射的強化，產生了另一種重要的過程，這就是有關的各個較簡單的條件反射結合成為一些複雜的反射系統了。參加學習生產技術的工人，在做工作中連貫的工序時，起初都是只能顧到單獨部分的。參加學習的人在做某種工序時，除了正在做的動作外，是什麼別的都不能去想的。這種工作方式當然不很好，而且很容易疲倦，因為每當把一種複雜的動作轉換成另一種時都是具有一定困難的，而在克服這種困難時的神經緊張，是需要有過訓練的。

有經驗的工人在順序地做工作中連貫的工序時，是不費力的，對於次要的細節他無需特別注意也能做好。他的意識中總保持着複雜動作的最終目的，並且還能去尋找完成它的新方法。這種更輕鬆和更完善的工作方式，會使人在勞動中得到創造。巴甫洛夫曾經談過這種“心手并用”，並且非常重視它。唯有當那些個別動作過程中所實現的簡單條件反射都結合在一個完整的系統之中，使得一個反射的完成變成了開始下一個反射的信號，而僅由一個條件反射刺激物的作用就會引出一系列連貫的操作動作的時候，才能做到上面所說的“心手并用”。所做作業中每一個先做的動作都給下一個動作準備條件；結果，工作者神經活動的負擔就會大為減輕。這類的條件反射系統叫做條件反射的動力定型。

我們可以用一個掌握最簡單的動作——按照節拍器的聲音舉起物體——的例子來解釋上面的話。

在開始練習時，練習的人緊張地注意着節拍器的每一下聲

音，極力使自己的動作符合着練習所要求的節奏。但是過了些時候，不用節拍器他也能很準確地按照同樣節拍來做了。這時，在他的大腦皮層中，經過相等的时间，刻板地產生着神經興奮，于是就產生了有節奏的運動，也就是產生了運動的動力定型（在這種場合，反射表現為運動）。

在形成動力定型的循序性重複的實驗中可以看到，起初動作做得比相應的信號慢，以後落后的時間逐漸縮短，到了最後，這個人的動作甚至能多少趕過信號一些。

圖3是根據手部測力計測出的動作記錄。這種動作是隨着燈光明滅的節奏來做的，每次燈光明亮和熄滅的時間都是兩秒。被試驗的人在燈亮的时候要屈起上臂和旋轉測力計的把手，同時舉起兩公斤重的物體。當燈光熄滅的時候，他要做相反的動作，就是伸直上臂和放下物體。

在圖3中，上面的圖是實驗初期兩種動作的記錄。我們在

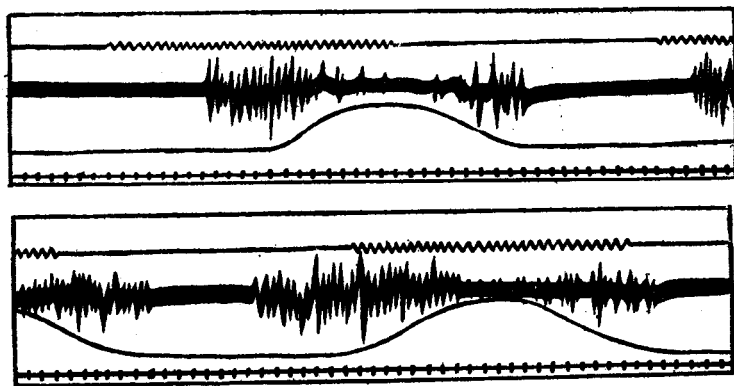


圖3 根據手部測力計做的動作記錄：

上圖——最初的動作；下圖——后来的動作。

每一圖中自下而上：時間的記錄（以十分之一秒為單位），舉起和放下物體的記錄，肌肉的動作電流的記錄，光亮刺激的記號。

圖中可以看到肌肉的動作電流<sup>①</sup>的產生（它證明有興奮從神經系統傳向肌肉去）；同時可以看到，每種動作的開始都是顯然遲於信號的。下面的圖是實驗後期兩種動作的記錄，這時工作着的肌肉的動作電流已經比信號發生得早；由一個運動轉到另一個運動比過去輕快，而且是毫不猶疑的；這時運動的動力定型已經形成了，並且它是相當鞏固的。

大家知道，牢牢地掌握了技能是很难更改的；在必須改變勞動技能時，這種固執的惰性雖然是一個缺點，但是它在平時却是起着巨大的積極作用的，因為它會使人不容易疲勞。

大腦皮層不僅對於操作運動方面起着調節的作用，它的調節是普及到一切和勞動活動有關的生活機能的。在工作過程中，隨着條件反射聯系的鞏固和複雜化，隨着運動的動力定型的產生，身體內部的器官也同時在進行着適應的活動：多餘的運動免去了，神經系統機能的靈活性增強了，內臟器官的工作也相應地發生了改變，以增加輸送營養物質和氧氣到機體中去。

能量的消耗，營養物質的氧化，都是和所做的工作量成正比例增加着的；氧氣的消耗量也按照比例同時增加。所以在形成工作動力定型的條件反射系統中，也包括有運用或加速呼吸、血液循環以及身體的其他生活機能等等的反射在內。

## 同工作能力降低有關的生理作用

由於連續工作而引起工作能力降低的現象，叫做疲勞。

這時，在中樞神經系統里發生了什麼情形呢？

- 
- ① 肌肉的動作電流——當各種生活組織興奮時，都同時會有電流產生，肌肉動作時，也同時會有電流產生；這種電流可以利用靈敏的儀器檢查出來。——譯者

疲劳时發生的工作能力降低，一般是从运动的动力定型發生紊乱开始的。当适合着某种动力定型的运动条件反射多次地重复进行时，在为数不太多的同一些大腦皮層神經細胞中不断地产生着神經兴奋，于是，根据巴甫洛夫的說法，在这部分神經細胞中就形成了由許多兴奋区和抑制区所組成的“皮層鎖嵌細工”。兴奋集中在大腦皮層中一个比較不大部位，会引起一些特別重要的后果。

巴甫洛夫在綜括了研究高級神經活动的大批实验材料后，得出一个結論：皮層細胞在許多次条件刺激的影响下，迟早会發生（在頻繁地重复着刺激时会發生得很快）抑制状态，也就是說，会对于刺激的作用停止發生反应。

当同样的操作重复許多次时，某些細胞受到了頻繁的刺激，并且这些刺激都集中在大腦皮層中某一有限区域之中。这种刺激的集中，或是像巴甫洛夫所愛說的“鑿着一个細胞”，会使細胞發生緊張过度和机能衰竭的危險。所以，在进化的过程中，神經系統就产生了用抑制来停止刺激作用的能力。从生理学的意义看来，这种抑制是属于保护性的。它起先是發生在大腦皮層有关部位的細胞之中，以后就扩散到整个大腦半球，在实际上，这意味着已經在向睡眠状态方面發展了。

当腦力工作后引起疲劳时，所存在的保护性抑制是可以用一种專門的条件反射实验加以証明的。如果我們采用某种刺激，例如灯光，每当它明亮的时候就要被实验的人按一个金屬薄片，被实验的人很快会在每次受到刺激时不經要求就照样去做了。这就是說，他已經产生了条件性运动反射了。本来，按照規定，按金屬片的力气的大小，应当服从所謂“用力大小的規則”，即刺激强时用力大，刺激小时用力小。但是，当保护性的抑制發展起来时，这种“用力大小的規則”就会遭到特殊的