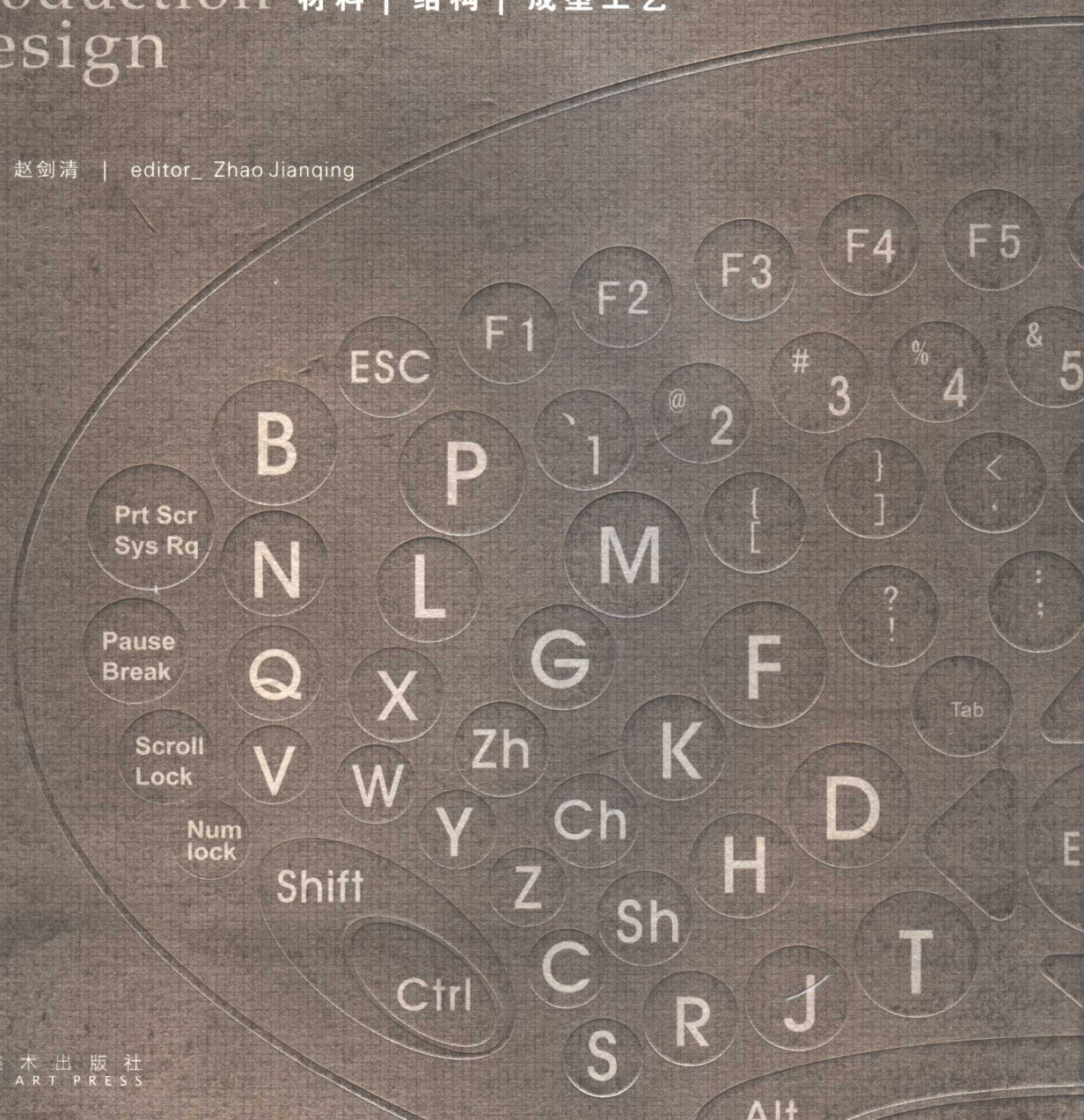


产品设计教学解码



Production Design 材料 | 结构 | 成型工艺

编著_ 赵剑清 | editor_ Zhao Jianqing



材料 | 结构 | 成型工艺

下

产品设计教学解码

Production
Design

编著 _ 赵剑清 | editor_ Zhao Jianqing

福建美术出版社
FUJIAN ART PRESS

图书在版编目(CIP)数据

产品设计教学解码. 材料、结构、成型设计 / 赵剑清
主编. —福州: 福建美术出版社, 2006.6.

ISBN 7-5393-1726-4

I. 产. . . II. 赵. . . III. 产品—设计—教学研究—
高等学校 IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第058360号

责任编辑: 郑 婧

封面设计: 毛忠昕

版式设计: 赵剑清

产品设计教学解码

——材料 结构 成型设计

赵剑清 编著

出版发行: 福建美术出版社

印 刷: 福州市德安彩色印刷有限公司

开 本: 787×1092mm 1/20

印 张: 9 印张

版 次: 2006年6月第1版第1次印刷

印 数: 0001-3000

书 号: ISBN 7-5393-1726-4 / TB · 3

定 价: 58.00元

工业设计教学原理解码

续言

工业设计与工程设计，
一个是从“人”出发，解决人与物之间的关系，
一个是从“物”出发，解决物与物之间的关系。

工业设计所要解决的人与物关系中的“物”同样遵循着客观的物质规律，
工业设计是凭物和物之间的客观关系来改善物和人之间关系的。
所以，工业设计离不开工程设计的支撑。

事实上，一个设计方案能否成立，
在很大程度上取决于与此相关的工程设计的可能和可行性，
因此，作为工业设计专业学者不了解基本的工程结构原理，
很可能使自己的设想仅仅是一个幻想。

下册（材料构造与加工成型）

最终鉴别工业设计的成果如何的，是产品的使用情况，
加工成型是使设计转化为现实产品的关键。

设计理念固然重要，
但工业设计与视觉设计不同，
纸面设计与成型的实物之间的差异很大，
尤其对初学者来说，成型后的结果是很难掌控的。

尽管现在电脑辅助设计已相当发达，无论是正向设计或是逆向设计，
理论上可以无所不能，但不等于工业设计师可无视客观的物质性而为所欲为。

工业设计深受材料构造加工成型等各方面的制约，
本书各章节将重点解析设计与材料、构造、加工、成型等诸多因素的关系。



产品设计教学解码



总目录 2

第五章 功能与结构关系

第六章 材料与成型

第七章 设计案例



1章

第一节	物理力学.....	P001
第二节	常用结构.....	P016
第三节	机构与传动形式.....	P024
第四节	结构与功能设计.....	P030

2章

第一节	工业产品材料设计.....	P044
第二节	材料的物人关系.....	P052
第三节	材料的物物关系.....	P062
第四节	塑料的属性.....	P074
第五节	设计与成型制模.....	P086
第六节	金属成型方式.....	P102
第七节	玻璃成型方式.....	P112
第八节	陶瓷成型方式.....	P120
第九节	木材成型方式.....	P124
第十节	先成材后成型方式.....	P140
第十一节	工业设计指导思想.....	P142

3章

第一节	课题的引发.....	P150
第二节	市场调查.....	P152
第三节	设计依据.....	P162
第四节	设计方案.....	P166





1 节

- P002.....结构形态的承受力
P004.....结构强度与结构形态
P006.....结构与强度
P008.....形态与抗力
P010.....重力原理的应用
P012.....杠杆结构
P014.....流体力学原理

2 节

- P016.....滑接形式
P018.....榫接形式
P020.....铰接形式
P022.....刚接形式

3 节

- P024.....传动机构
P026.....平面连杆机构
P028.....间歇传动机构

4 节

- P030.....设计与制造
P032.....结构与功能
P034.....结构设计与功能发挥
P036.....结构与产品设计的关系
P038.....结构设计与产品形式
P040.....反向结构的产品形式
P042.....弹性板材与相应的结构



结构形态的承受力

在材料自身的因素相同时，结构的强度与其构成形式有着密切的内在关系。

结构的强度与材料形态的关系：

根据力学实验测定，力对材料的影响主要作用于材料相对的两端，而材料的中间部分（即中性轴部分）受力的影响相对较少。

同截面积的方形和圆形材料相比较，

圆形的中性轴比方形的多，故没有发挥作用的材料部分也比方形的多。

因此，方形材料比圆形材料的强度高。

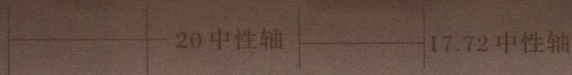
同截面积的圆材



同截面积的方材

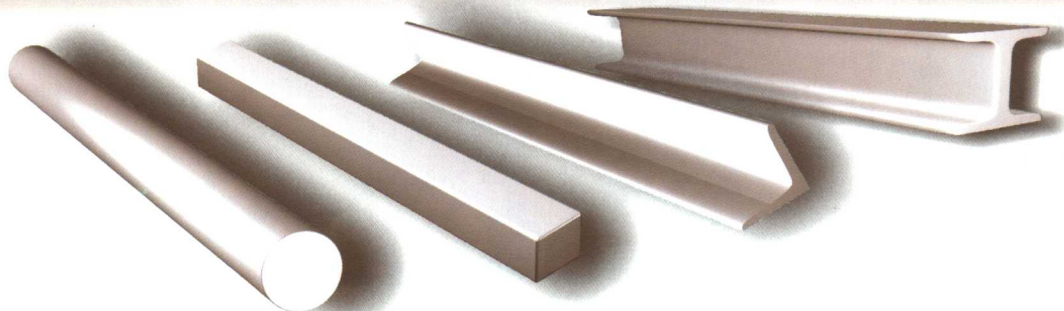


同外形，而用材少相对强度就高



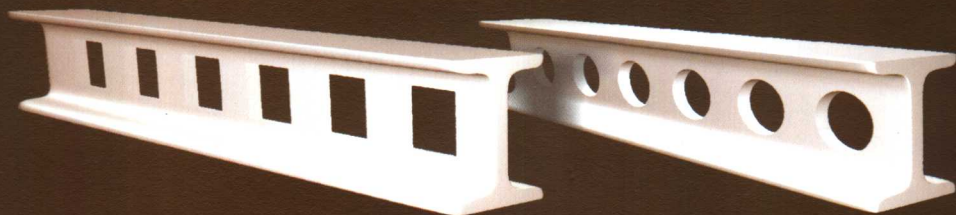
根据上述截面积相等，中性轴材料越少，强度越高的原理，用材越少，自重越轻，相对强度也就越高。

因此钢的型材常设计成“工”字的形态，以此来增加钢材的强度。

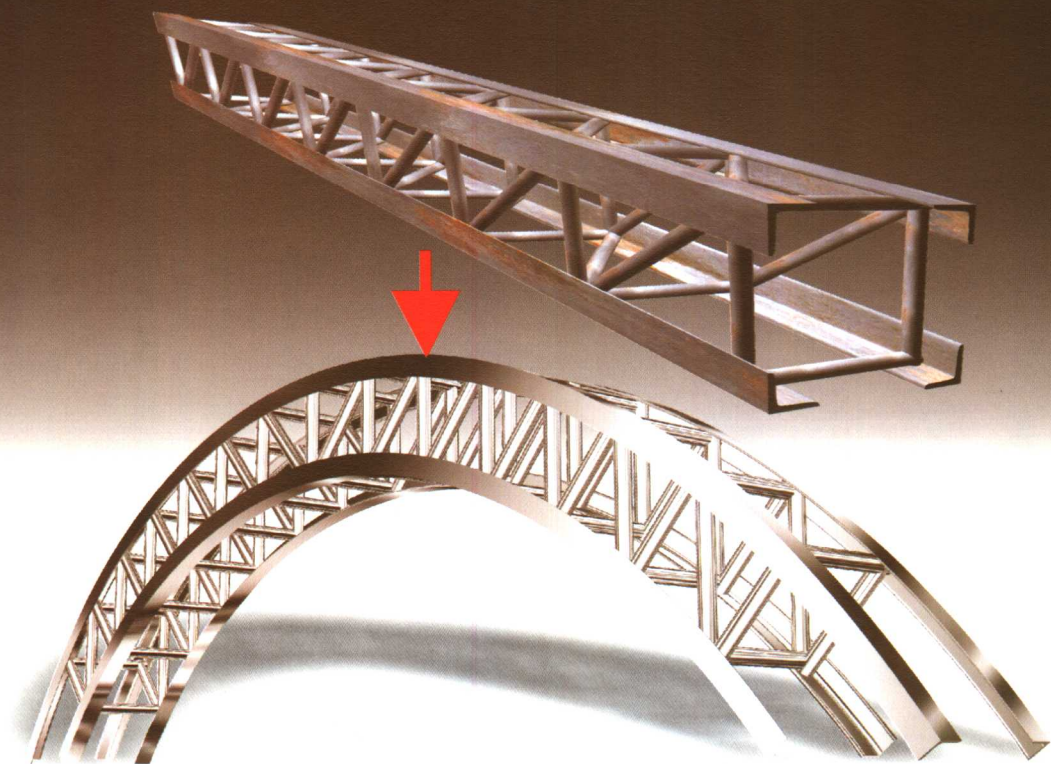


在使用中人们发现，当跨度超过50米时，工字钢的自重就可以使其自身断裂。

结构形态的设计实例



在工字钢型材的基础上，运用力学原理，通过形态结构的方式，发展成桁架的结构形式，最大程度地提高了强度。

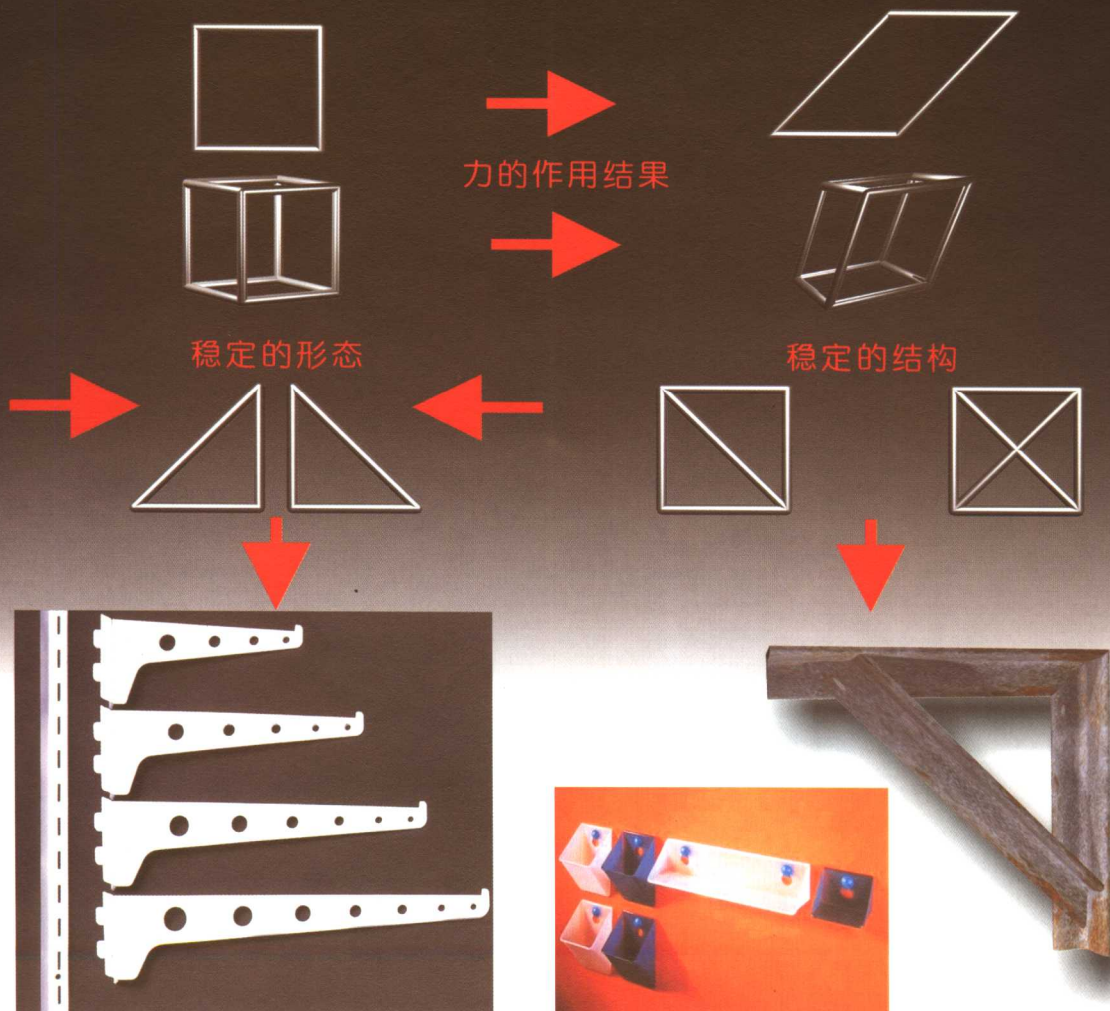


根据结构力学原理，拱桥形态的桁架结构可使钢材有大跨度的承载力。

结构强度与结构形态

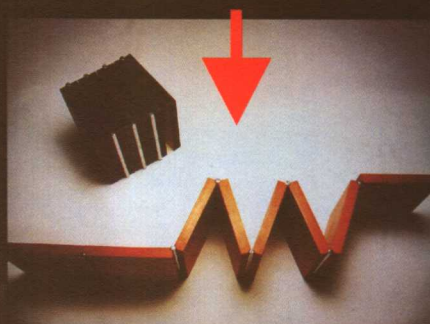
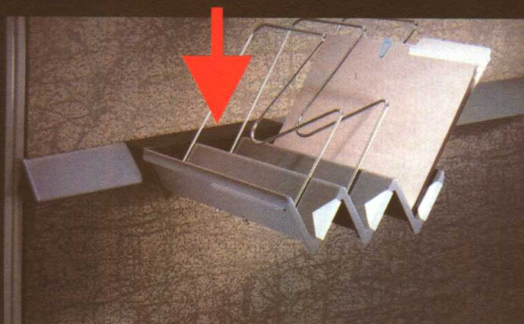
结构的强度与受力的方向有着密切的关系。

有时虽然是同样的结构，如果改变了力对它作用的方向，其结构的强度与稳定性也将受到影响。

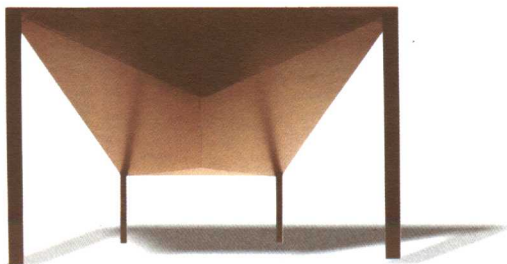
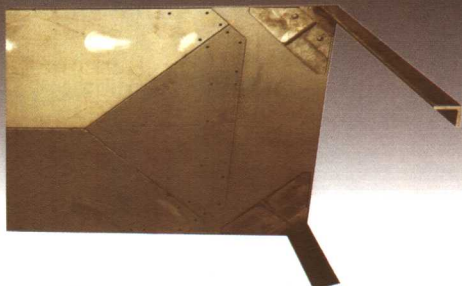
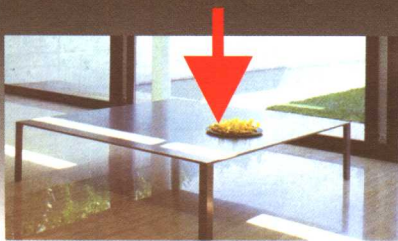


结构与强度的关系设计实例

下图的墙挂式文件搁架隐藏着稳固的三角结构关系。



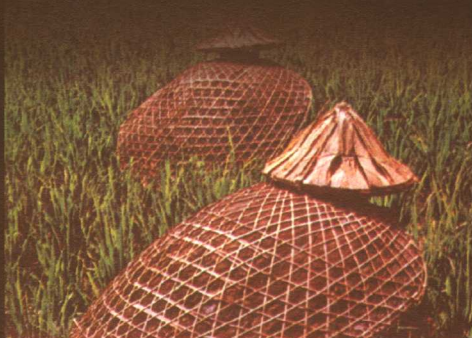
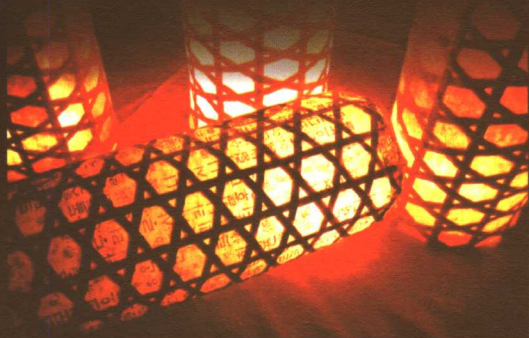
一张大面积的平面材料做成的台面，其抗击外力的强度很弱，难以承物。
但当在桌台反面隐藏着三角关系的结构后，其台面就能承受一定的重量了。



结构与强度

结构与强度的关系：

所谓结构是用来支撑物体或承受物体重量的一种物质组织方式，它是遵循着物理学原理而组成的。因此，一个合理的结构必定要充分利用材料的特性，在一定的条件下使其发挥最大的强度。如一些看似单向柔软的线形材料，如果通过一定的结构形式就能承受一定的重量，就能抵抗外力。



从图可见结构的强度与受力方向有着密切的关系，同样的结构，改变了力对它作用的方向后，其结构的强度与稳定性也不一样了。除了材料自身的因素以外，结构的强度与结构的构成形式也有着密切的内在联系。

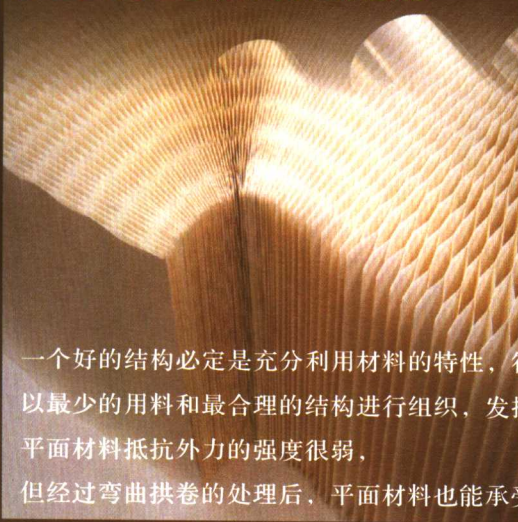


运用结构力学原理设计的模拟脊髓骨骼的靠背座椅。



结构形式与强度关系的设计实例

通过结构组织提高材料性能



一个好的结构必定是充分利用材料的特性，符合物理原理的结构，以最少的用料和最合理的结构进行组织，发挥出材料最大的功效。平面材料抵抗外力的强度很弱，但经过弯曲拱卷的处理后，平面材料也能承受相当的重量了。



上图是扩展弹性板材的特性，通过一定的结构方式，变相地实现了块材的功效，从而超越了薄形面材自身的局限，又满足了即时成形的要求。



图例的结构纯属为增强材料强度而设计的，常被称为“加强筋”。

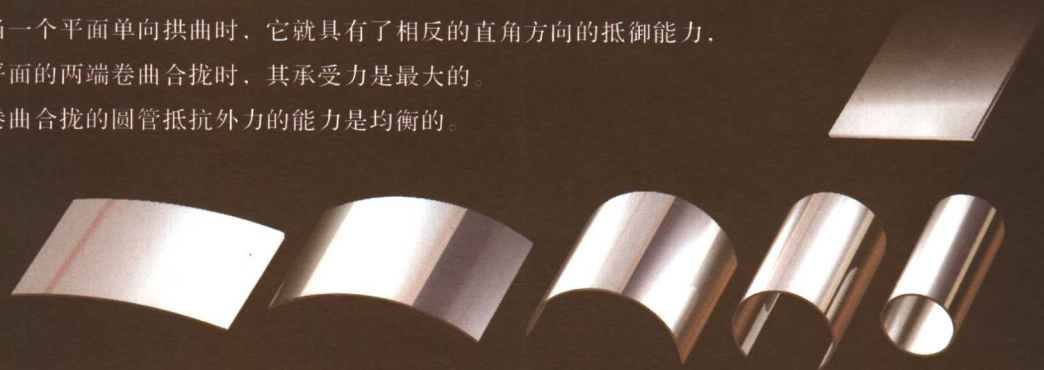
形态与抗力

一个物体所具有的抗力与其形态有着密切的关系，平面是难抵外力冲击的。

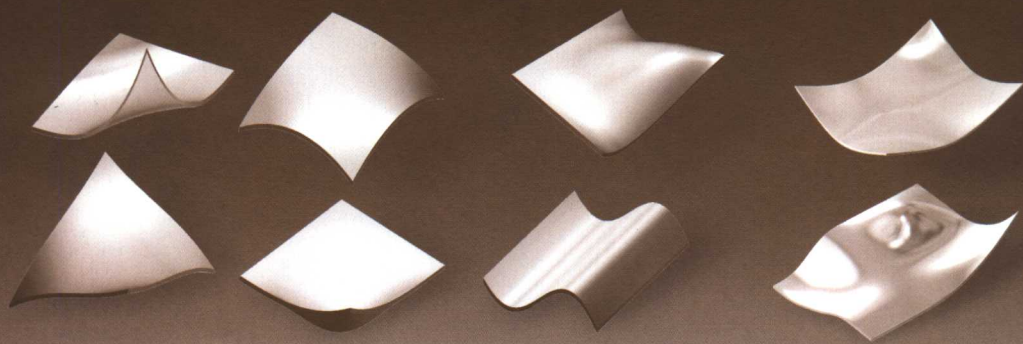
当一个平面单向拱曲时，它就具有了相反的直角方向的抵御能力，

平面的两端卷曲合拢时，其承受力是最大的。

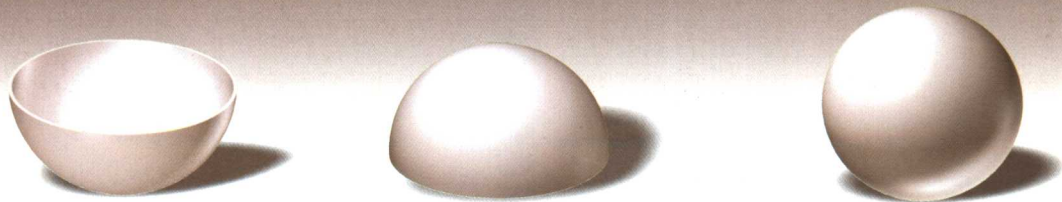
卷曲合拢的圆管抵抗外力的能力是均衡的。



当一个平面朝多方向拱曲时，就产生了多方向的张力，也就具有了多方向的抵御能力。



平面卷曲合拢成了球体，它就能在各个方向均匀地承受最大的外力。



形态与抗力关系的设计实例

设计中应合理利用形态、结构之间的有机关系，
运用合理的形态构造，使用最少的材料，取得大的强度。



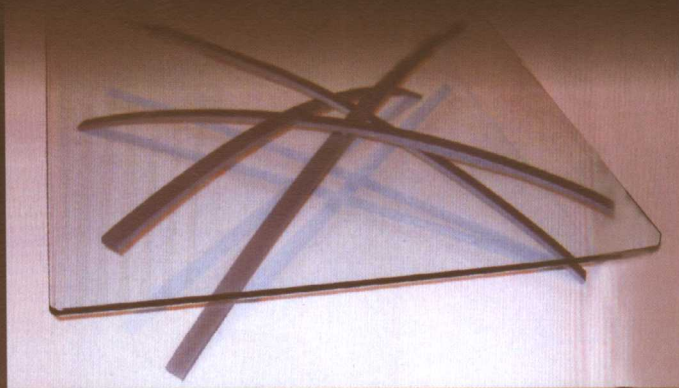
以下两图是发挥形态与力之间的关系而展开的设计。

左图是运用形态和结构设计设计的缓冲垫。



重力原理的应用

我们生活在重力中，周边的一切都具有重力，而且重力的大小与质量成正比，这也是设计的一个先决因素。重力也具有两面性，且时常是负面作用大于正面作用，在工业设计中除考虑克服重力的不利性外，更要利用它的有利性。



以下是利用重力的有利性而设计的桌椅。

