

向科学进军

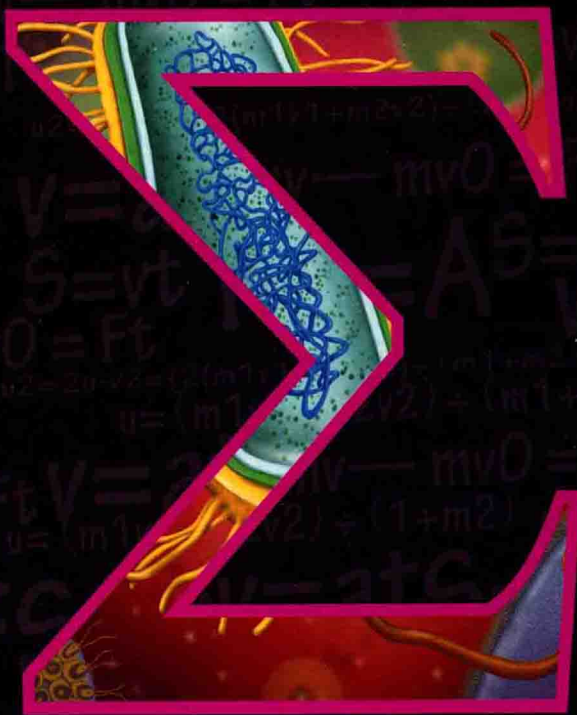


P ENTERTAINING S H YSICS EXERCISES

趣味物理思考题

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 (Я. И. ПЕРЕЛЬМАН) (俄) 【著】
蒋中亮【译】

- 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 ——
享誉世界的科普作家，真正意义上的学者，趣味科学的奠基人。





P ENTERTAINING S

PHYSICS EXERCISES

趣味物理思考題

WITH PROBLEMS FROM THE INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIAD

EDITED BY J. J. VAN DER LUGT, UNIVERSITY OF NIJMEGEN, THE NETHERLANDS



WILEY-INTERSCIENCE

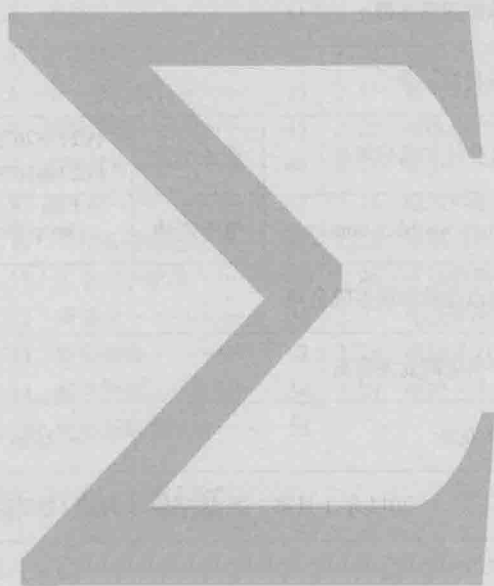
科学进步



P ENTERTAINING S HYSICS EXERCISE 趣味物理思考题

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 (Я. И. ПЕРЕЛЬМАН) (俄) 【著】

蒋中亮【译】



鄂新登字 04 号

图书在版编目 (C I P) 数据

趣味物理思考题 / (俄罗斯) 别莱利曼著; 蒋中亮译. — 武汉: 长江少年儿童出版社有限公司, 2014.2

(别莱利曼趣味科学系列)

ISBN 978-7-5560-0110-1

I. ①趣… II. ①别…②蒋… III. ①物理学—普及读物
IV. ①04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 317324 号

书 名	趣味物理思考题		
©	别莱利曼 著		
出版发行	长江少年儿童出版社	业务电话	(027)87679199 (027)87679179
网 址	http://www.hbcp.com.cn	电子邮件	hbcp@vip.sina.com
承 印 厂	荆州市翔羚印刷有限公司		
经 销	新华书店湖北发行所		
印 数	1-10 000	印张	11.125
印 次	2014 年 1 月第 1 版, 2014 年 1 月第 1 次印刷		
规 格	680 毫米 × 980 毫米	开本	16 开
书 号	ISBN 978-7-5560-0110-1	定价	18.00 元

本书如有印装质量问题 可向承印厂调换



目 录



第1章 顺手之事

- | | | | |
|---------------|----|---------------|----|
| 1.1 剪刀和纸····· | 6 | 1.3 迷宫徜徉····· | 22 |
| 1.2 硬币游戏····· | 12 | | |



第2章 写给年轻物理学家

- | | | | |
|--------------------|----|------------------|----|
| 2.1 比哥伦布更高明····· | 32 | 2.16 声音的传输····· | 56 |
| 2.2 离心力····· | 34 | 2.17 钟····· | 58 |
| 2.3 十个陀螺····· | 37 | 2.18 恐怖的影子····· | 59 |
| 2.4 碰撞····· | 41 | 2.19 测量光的亮度····· | 60 |
| 2.5 玻璃杯中的鸡蛋····· | 42 | 2.20 头朝下····· | 62 |
| 2.6 不一般的断口····· | 43 | 2.21 颠倒的大头针····· | 63 |
| 2.7 潜艇锥形····· | 45 | 2.22 用冰点火····· | 65 |
| 2.8 漂浮的针····· | 46 | 2.23 磁力针····· | 67 |
| 2.9 潜水钟····· | 47 | 2.24 磁力剧院····· | 68 |
| 2.10 为什么没溢出来?····· | 48 | 2.25 带电的梳子····· | 69 |
| 2.11 水里的干硬币····· | 50 | 2.26 听话的鸡蛋····· | 70 |
| 2.12 降落伞····· | 51 | 2.27 相互作用····· | 71 |
| 2.13 蛇和蝴蝶····· | 52 | 2.28 电排斥力····· | 71 |
| 2.14 瓶中的冰····· | 54 | 2.29 电的一个特点····· | 73 |
| 2.15 完整无缺切冰块····· | 55 | | |



第3章 报纸

- | | | | |
|----------------------------------|----|------------------------------|----|
| 3.1 “用头脑看”意味着什么?
——沉重的报纸····· | 76 | 3.2 手指间的火星——听话的棍子——山里的电····· | 80 |
|----------------------------------|----|------------------------------|----|



- 3.3 纸小丑的舞蹈——蛇——头
发竖立 87
- 3.4 小闪电——与水流有关的实
验——大力士般的吹气 ... 89



第4章 还有74个关于物理的问题和实验

- 4.1 如何用不准确的秤称东西？
..... 96
- 4.2 称量绞车 97
- 4.3 滑轮上的货物 97
- 4.4 两把耙 97
- 4.5 哪个桶上的压力更大？
..... 98
- 4.6 锥子和凿子 98
- 4.7 马和拖拉机 99
- 4.8 冰上爬行 100
- 4.9 细绳会在哪断裂？ 100
- 4.10 撕裂的纸片 101
- 4.11 结实的火柴盒 102
- 4.12 吹近的火柴盒 102
- 4.13 挂钟 103
- 4.14 杠杆停下来是什么状态？
..... 103
- 4.15 火车车厢里的跳跃 ... 104
- 4.16 在轮船上 104
- 4.17 旗帜 105
- 4.18 在高空气球里 105
- 4.19 步行和跑步 105
- 4.20 自我平衡的棍子 106
- 4.21 河上的划船人 107
- 4.22 水波纹 108
- 4.23 烛火的偏移 109
- 4.24 中间松垂的绳子 109
- 4.25 瓶子扔向哪儿？ 110
- 4.26 软木塞 110
- 4.27 春汛 111
- 4.28 液体压——向上！ ... 112
- 4.29 哪个更重？ 113
- 4.30 筛子中的水 114
- 4.31 肥皂泡 115
- 4.32 改良的漏斗 118
- 4.33 一个房间里的空气有
多重？ 119
- 4.34 不听话的塞子 120
- 4.35 儿童玩的气球的命运 ... 120
- 4.36 怎样吹灭蜡烛？ 121
- 4.37 汽车轮 122
- 4.38 为什么轨道之间要留
出空隙？ 122
- 4.39 泡茶的杯子和装格瓦斯的
杯子 123
- 4.40 茶壶盖上的孔 123
- 4.41 烟 123
- 4.42 烧不着的纸 124
- 4.43 冬天应该怎样塞住窗
框？ 124
- 4.44 为什么关着的窗户还
会有风？ 125
- 4.45 怎样用冰制冷？ 125
- 4.46 水蒸气的颜色 126
- 4.47 为什么茶炊会“唱歌”
呢？ 127

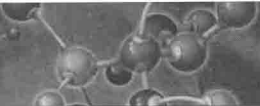


4.48	神秘的旋转	127	4.60	熨斗去污	137
4.49	毛皮大衣能发热吗?	128	4.61	从高处可以看得多远?	138
4.50	冬天房间怎样通风?	129	4.62	螽斯在哪里发出唧唧 的声音?	138
4.51	在哪里安装通风窗?	131	4.63	回声	139
4.52	纸锅	131	4.64	音乐瓶	140
4.53	为什么需要玻璃灯罩?	132	4.65	贝壳中的声音	141
4.54	为什么火焰不会自行熄 灭?	133	4.66	穿透手掌的视力	141
4.55	为什么水可以灭火?	134	4.67	双筒望远镜望远	142
4.56	用冰和沸水加热	134	4.68	在前还是在后?	142
4.57	可以用沸水煮开水吗?	135	4.69	在镜子前绘画	143
4.58	雪能够用来烧开水吗?	136	4.70	黑丝绒和白雪	144
4.59	手中的热鸡蛋	137	4.71	为什么雪是白色的?	145
			4.72	刷过的靴子上的反光	145
			4.73	彩色玻璃后的花朵	147
			4.74	红色信号	148



第5章 视觉欺骗

5.1	光学幻觉	150	5.9	视觉假象“烟斗”	161
5.2	光晕 1	153	5.10	印刷字的视觉假象	161
5.3	光晕 2	154	5.11	鲍金达拉夫视觉假象	162
5.4	马里奥特的实验	154	5.12	泽尔尼拉视觉假象	163
5.5	盲点	155	5.13	格林克视觉假象	163
5.6	散光 1	155	5.14	汤姆斯·西里瓦卢斯 视觉假象	173
5.7	散光 2	156			
5.8	缪勒·莱耶尔幻觉	156			



目 录



第1章 顺手之事

- | | | | |
|---------------|----|----------------|----|
| 1.1 剪刀和纸..... | 6 | 1.3 迷宫徜徉 | 22 |
| 1.2 硬币游戏..... | 12 | | |



第2章 写给年轻物理学家

- | | | | |
|--------------------|----|------------------|----|
| 2.1 比哥伦布更高明..... | 32 | 2.16 声音的传输..... | 56 |
| 2.2 离心力..... | 34 | 2.17 钟..... | 58 |
| 2.3 十个陀螺..... | 37 | 2.18 恐怖的影子..... | 59 |
| 2.4 碰撞..... | 41 | 2.19 测量光的亮度..... | 60 |
| 2.5 玻璃杯中的鸡蛋..... | 42 | 2.20 头朝下..... | 62 |
| 2.6 不一般的断口..... | 43 | 2.21 颠倒的大头针..... | 63 |
| 2.7 潜艇雏形..... | 45 | 2.22 用冰点火..... | 65 |
| 2.8 漂浮的针..... | 46 | 2.23 磁力针..... | 67 |
| 2.9 潜水钟..... | 47 | 2.24 磁力剧院..... | 68 |
| 2.10 为什么没溢出来? ... | 48 | 2.25 带电的梳子..... | 69 |
| 2.11 水里的干硬币 | 50 | 2.26 听话的鸡蛋..... | 70 |
| 2.12 降落伞 | 51 | 2.27 相互作用..... | 71 |
| 2.13 蛇和蝴蝶 | 52 | 2.28 电排斥力..... | 71 |
| 2.14 瓶中的冰 | 54 | 2.29 电的一个特点..... | 73 |
| 2.15 完整无缺切冰块 | 55 | | |



第3章 报纸

- | | | | |
|-----------------------------------|----|-----------------------------------|----|
| 3.1 “用头脑看”意味着什么?
——沉重的报纸 | 76 | 3.2 手指间的火星——听话的棍
子——山里的电 | 80 |
|-----------------------------------|----|-----------------------------------|----|

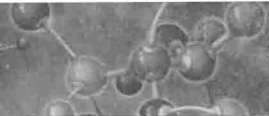


- 3.3 纸小丑的舞蹈——蛇——头
发竖立 87
- 3.4 小闪电——与水流有关的实
验——大力士般的吹气 ... 89



第4章 还有74个关于物理的问题和实验

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| 4.1 如何用不准确的秤称东西？
..... 96 | 4.26 软木塞 110 |
| 4.2 称量绞车 97 | 4.27 春汛 111 |
| 4.3 滑轮上的货物 97 | 4.28 液体压——向上！ ... 112 |
| 4.4 两把耙 97 | 4.29 哪个更重？ 113 |
| 4.5 哪个桶上的压力更大？
..... 98 | 4.30 筛子中的水 114 |
| 4.6 锥子和凿子 98 | 4.31 肥皂泡 115 |
| 4.7 马和拖拉机 99 | 4.32 改良的漏斗 118 |
| 4.8 冰上爬行 100 | 4.33 一个房间里的空气有
多重？ 119 |
| 4.9 细绳会在哪断裂？ 100 | 4.34 不听话的塞子 120 |
| 4.10 撕裂的纸片 101 | 4.35 儿童玩的气球的命运 ... 120 |
| 4.11 结实的火柴盒 102 | 4.36 怎样吹灭蜡烛？ 121 |
| 4.12 吹近的火柴盒 102 | 4.37 汽车轮 122 |
| 4.13 挂钟 103 | 4.38 为什么轨道之间要留
出空隙？ 122 |
| 4.14 杠杆停下来是什么状态？
..... 103 | 4.39 泡茶的杯子和装格瓦斯的
杯子 123 |
| 4.15 火车车厢里的跳跃 ... 104 | 4.40 茶壶盖上的孔 123 |
| 4.16 在轮船上 104 | 4.41 烟 123 |
| 4.17 旗帜 105 | 4.42 烧不着的纸 124 |
| 4.18 在高空气球里 105 | 4.43 冬天应该怎样塞住窗
框？ 124 |
| 4.19 步行和跑步 105 | 4.44 为什么关着的窗户还
会有风？ 125 |
| 4.20 自我平衡的棍子 106 | 4.45 怎样用冰制冷？ 125 |
| 4.21 河上的划船人 107 | 4.46 水蒸气的颜色 126 |
| 4.22 水波纹 108 | 4.47 为什么茶炊会“唱歌”
呢？ 127 |
| 4.23 烛火的偏移 109 | |
| 4.24 中间松垂的绳子 109 | |
| 4.25 瓶子扔向哪儿？ 110 | |

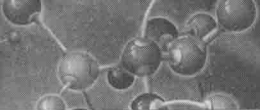


4.48	神秘的旋转	127	4.60	熨斗去污	137
4.49	毛皮大衣能发热吗?	128	4.61	从高处可以看多远?	138
4.50	冬天房间怎样通风?	129	4.62	螽斯在哪里发出唧唧 的声音?	138
4.51	在哪里安装通风窗?	131	4.63	回声	139
4.52	纸锅	131	4.64	音乐瓶	140
4.53	为什么需要玻璃灯罩?	132	4.65	贝壳中的声音	141
4.54	为什么火焰不会自行熄 灭?	133	4.66	穿透手掌的视力	141
4.55	为什么水可以灭火?	134	4.67	双筒望远镜望远	142
4.56	用冰和沸水加热	134	4.68	在前还是在后?	142
4.57	可以用沸水煮开水吗?	135	4.69	在镜子前绘画	143
4.58	雪能够用来烧开水吗?	136	4.70	黑丝绒和白雪	144
4.59	手中的热鸡蛋	137	4.71	为什么雪是白色的?	145
			4.72	刷过的靴子上的反光	145
			4.73	彩色玻璃后的花朵	147
			4.74	红色信号	148



第5章 视觉欺骗

5.1	光学幻觉	150	5.9	视觉假象“烟斗”	161
5.2	光晕 1	153	5.10	印刷字的视觉假象	161
5.3	光晕 2	154	5.11	鲍金达拉夫视觉假象	162
5.4	马里奥特的实验	154	5.12	泽尔尼拉视觉假象	163
5.5	盲点	155	5.13	格林克视觉假象	163
5.6	散光 1	155	5.14	汤姆斯·西里瓦卢斯 视觉假象	173
5.7	散光 2	156			
5.8	缪勒·莱耶尔幻觉	156			



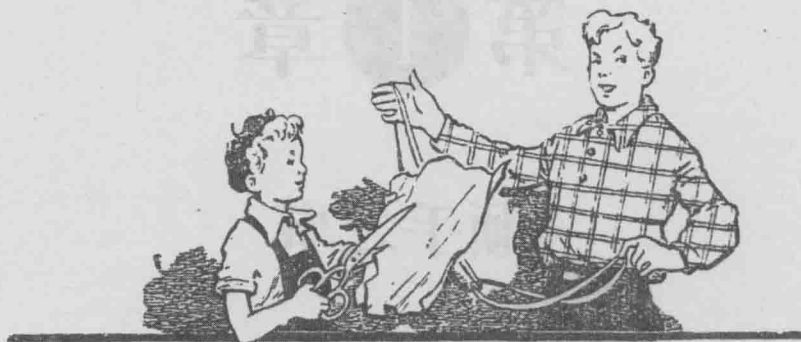
趣味物理思考题

QUWEI WULI SIKAO TI

第 1 章

顺手之事





1.1 剪刀和纸

一下把纸剪成三块——把纸条立放——魔力环——剪出来的出乎意料的结果——纸环——让自己穿过一小块纸

你们也像我曾经想过的那样以为世上总有没用的东西。你们错了：没有一无是处的垃圾。这里用不着，那里说不定用得上；正事用不着，说不定可用来消遣娱乐。

我曾看见正在装修的屋角放着几张用过的明信片和一堆糊墙剩下的细纸条。“垃圾，只能用来生炉子。”我当时这样想。可谁想，这样一堆谁也不需要的东西却可以做非常有趣的事情。我哥哥用这些材料给我展示了一系列非常有意思的让人费脑筋的游戏。

他给了我一张三个手掌长的纸条，说：

“拿起剪刀把这纸条剪成三块……”

我准备动手，可哥哥制止了我：

“等等，我没说完呢。我要你一剪刀把它剪成三块。”

这有点难。我用各种各样的办法去试，可越来越觉得，哥哥给我出了

一道难题。最终我还是认为，这个任务不可完成。

“你开玩笑吧，”我说，“这是不可能的。”

“你好好想想，或许，你能想出办法来。”

“想不出来。你来吧！”

哥哥从我手里拿起纸条和剪刀，把纸条对折，然后从中剪开。纸条成了三块。

“看见了吧？”

“嗯，但你折了纸条。”

“你干吗不折呢？”

“因为你没说可以折。”

“我也没说不可以折啊。干脆承认，你没想到这点吧。”

“给个别的任务吧。不会让你抓住了。”

“再给一张纸条。你把它立放在桌上。”

“让它立着还是倒下来？”我问道，怀疑是个陷阱。

“当然，让它立着。如果倒了，那是平放，而不是立放。”

“对呀。”

“再来！”

“行啊。你瞧，我把几张纸的末端粘在一起就成了几个纸环。你拿支红蓝铅笔，沿着这个纸环的外面画一条蓝线，而在里面画条红线。”

“然后呢？”

“没了。”



图 1



图 2



小事一桩！可我的这个活干得一点都不顺利。当我在纸环外面画完蓝线，准备在里面画红线的时候，我懊恼地发现，我粗心地把纸环的两面都画上了蓝色。

“再给一个纸环吧！”我不好意思地说，“我不小心把这个弄坏了。”

但第二次仍然没画成功，因为我还没怎么注意，纸环的两面就已经画完了。

“真是莫名其妙！又画坏了。再给一个吧！”

“拿吧，别舍不得。”

你们会怎么想？要知道这次纸环的两面还都是蓝色！没有空面来画红色。

我很失落。

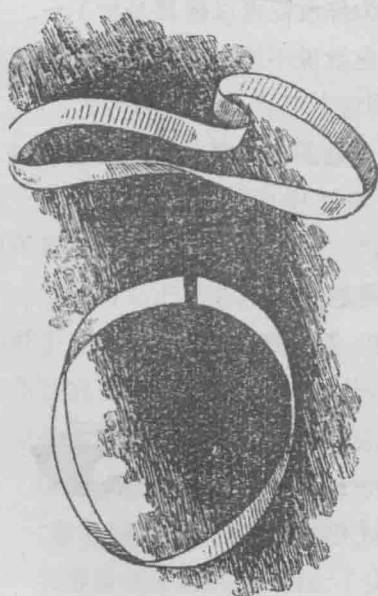


图3

“这么简单的事情你都完不成！”哥哥笑着说，“看我一下子就能完成。”

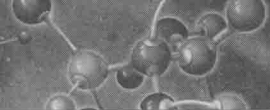
他拿起纸环，快速在整个外面画上蓝线，在里面画上红线。

拿到新纸环后，我开始尽可能谨慎地，沿着纸环的一面画着线条，尽力不让线条越过到另一面，把线条合上。又不成功：两边都画上了！当我哭丧着脸心烦地看了一眼哥哥的时候，才从他狡猾的笑容里猜出，这个事情不简单。

“哎，你搞什么鬼？这是魔术吗？”我问道。

“这些纸环是被下过魔咒的，”他说，“可不寻常！”

“怎么不寻常了？纸环不就是纸环，



只不过你在暗中捣鬼罢了。”

“那你试着用这些纸环做点别的什么。例如，你能否沿着一个纸环剪出两个细一点的纸环？”

“这有什么难的！”

等我剪完，已经准备给哥哥看两个剪好的细环的时候，我才惊讶地发现，我手里拿的不是两个细环，而是一个长纸环。

“哟，你的两个纸环在哪啊？”哥哥嘲弄地问我。

“再给我一个，我要再试一次。”

“你就剪那个你刚剪出的那个环吧。”

我动手剪开了。这次我手里真的出现了两个环。但当我想分开这两个环的时候，才发现，原来它们不可能分开，因为它们相互连在了一起。哥哥是对的，纸环确实有魔力！

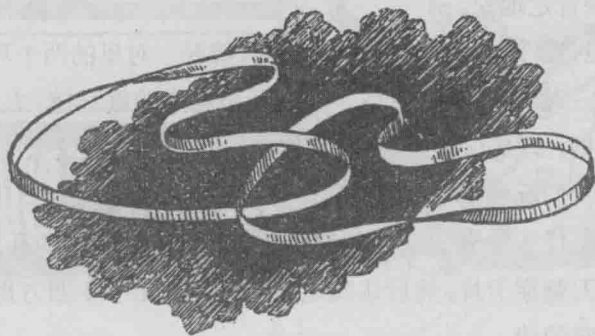


图 4

“魔力的秘密很简单，”哥哥解释说，“你自己也可以做出这样不同寻常的纸环。所有的关键在于把纸条两端粘在一起前要把一段这样翻过来……”

“这一切的发生就是因为这个？”

“你想想看！我自己嘛，当然是在普通的纸环上画的线。还有，如果纸条两端粘连起来时，一端翻转不是一次，而是两次，就更有意思了。”



哥哥当着我的面按照他所说的方法做了个纸环给我。

“沿着纸环剪剪看，”他说，“你能得到什么结果？”

我剪完后就得到了两个环，而且一个套着另一个。太有趣了！两个环相互解不开。

我自己也做了三个这样的纸环，用同样的方法剪出了三对解不开的环。

“如果你需要把所有四对环连成一个两端不相连的链，你会怎么做呢？”哥哥问我。

“哦，这简单：每对里剪开一个环，穿过去，再又粘起来。”

“意思是说，你是用剪刀，剪开三个环吗？”哥哥不赞同。

“三个？当然啦。”我答道。

“而少于三个不行吗？”

“因为我们有四对环。你倒是想怎么把它们连起来，只拆开两个？这不可能！”我肯定地说。

哥哥没回答，而是从我手里拿起剪刀，剪开一对里的两个环，然后用它们把剩下的三对环连起来，就成了八个环串起来的纸环链。太简单了！这儿没有任何花招。只是让我惊讶的是，我自己怎么没想到这么简单的方法。

“好了，我们玩纸条玩够了。你那好像还有些旧明信片。让我们想想，拿它们能做些什么。你试试，例如，剪个你所能剪的最大的孔。”

我用剪刀刺穿卡片，然后认真地在卡片上剪出了个四方形的孔，四周只留了个窄窄的边。

“所有的孔终究还是孔！不能再剪大了！”我边把我的工作结果展示给哥哥看，边满意地说着。

我哥哥却是另一个观点。

“孔有点小，只能把手伸过去。”

“你不会是想把整个头伸过去吧？”我刻薄地说。

“头和身子。剪个合适的窟窿，整个人穿过去都可以的。”