

中华文化撷英

数 学 逻 辑

(四)

黄兵明 主编

北京银冠电子有限公司

图书在版编目(CIP)数据

中华文化撷英/黄兵明主编. —北京:北京银冠
电子出版有限公司, 2003

ISBN 7-900060-29-4

. 中... . 黄... . 文化知识 - 普及读物 - 中国
. Z228.527

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 007295 号

北京银冠电子出版有限公司发行

(北京海淀区增光路 45 号 100037)

全国各地新华书店经销 北京双青印刷厂印刷

开本: 787 × 1092 1/32 印张: 512 字数: 4900 千字

2003 年 12 月第 1 版 2003 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1 ~ 500 册

版号: ISBN 7-900060-29-4/Z · 03

定价: 9998.00 元(1CD,含配套书)

目 录

一封谈文艺的信.....	1
铁水和铁块.....	3
这个理发师给不给自己刮胡子呢.....	5
书记的答复.....	6
鲍细霞的肖像.....	8
盗窃钻石的罪犯是哪个.....	10
登徒子好色.....	11
不肖子的狡辩.....	14
获“最佳故事片”奖的是哪一部影片.....	15
“既不慌人，也不遭打”行吗.....	18
生死阍.....	21
他们之间谁同谁是一对夫妻.....	23
兔子伤风.....	24
鲁班是怎样发明锯子的.....	27
数学史话.....	28
生活中的几何——欧式几何.....	41
坐标法—解析几何.....	49
微分几何.....	54
代数几何.....	57

射影几何.....	62
不量尺寸的几何——拓扑学.....	69
常微分方程.....	76
泛函分析.....	80
复变函数论.....	84
概率论和数理统计.....	89
实变函数论.....	96
计算数学.....	100
数学物理学.....	104
突变理论.....	107

一封谈文艺的信

春山和鲁苏都爱好文艺。

有一次，鲁苏给春山写了一封谈文艺的信，信中说：

“我总觉得文艺作品是有阶级性的。请看：列宁称赞《国际歌》是‘全世界无产阶级的歌’。‘一个有觉悟的工人，不管他来到哪个国家，不管命运把他抛到哪里……他都可以凭《国际歌》的熟悉的曲调，给自己找到同志和朋友’。由此可见，《国际歌》是有思想性的。美术作品也是有思想性的。据说八大山人朱耷画鸟有“白眼向人”的姿态，画兰花都露出根须，表示国土无存，以寄托他怀念明朝、对抗清朝统治的意向。由此可见，美术作品表现思想感情都是极其隐晦曲折的。又例如，瞎子阿炳的二胡曲子，刘天华的《良宵》、《病中吟》和《光明行》，也是表现了作者不同思想感情的。可见、同一种艺术形式也可以表达不同的思想感情。总而言之，文艺作品都是有思想性的。

当然，没有阶级性的文艺作品也是存在的。这种情况，正象存在着‘共同美’一样。例如，山水画、风景画就很难说只为资产阶级服务。凡是美的东西，无产阶级觉得美，资产阶级也不会说不美

的，例如，杭州的西湖，外宾不是经常来吗？”

春山在复信中向鲁苏指出：“你的来信，有些地方混淆了概念，有些地方又转移了论题。希望你今后注意逻辑修养。”

请读者说说：鲁苏混淆了哪些概念？转移了哪些论题？

一封谈文艺的信答案：

鲁苏的信，确实存在着“混淆概念”与“转移论题”的问题。

我们平常所说的混淆概念，主要是指把不同的概念当作同一个概念来使用。鲁苏的信中，有两处明显地存在“混淆概念”的错误。

一处是：鲁苏混淆了“阶级性”和“思想性”这两个概念。文艺作品是否有“阶级性”，同是否有“思想性”是两码事，它们是两个不同的概念。鲁苏却把它们看成是同一概念而加以使用。

另一处是：鲁苏混淆了“资产阶级”和“外宾”这两个概念。鲁苏在信里说：“凡是美的东西，无产阶级觉得美，资产阶级也不会说不美的，例如，杭州的西湖，外宾不是经常来吗？”显然，他把“资产阶级”和“外宾”这两个不同的概念视为同一个概念了。

鲁苏的信有两处又犯了“转移论题”的逻辑错误。

一处是：鲁苏用对“艺术作品都是有思想性的”这个论题的论证，来代替了他最初提出的“艺术作品是有阶级性的”这一论题的论证。

另一处是：鲁苏在具体论证作品有思想性时，又用“美术作品表现思想感情都是极其隐晦曲折的”的论题，来代替了“美术作品也是有思想性的”的论题；用“同一种艺术形式也可以表达不同的思想感情”，来代替了“艺术作品都是有思想性的”的论题。

很显然，这些错误是由于违反同一律的逻辑要求而引起的。

铁水和铁块

有个物理老师出了一道题目，要学生在课堂里回答。题目是：“一炉铁水凝结成铁块，它的体积缩小了三十四分之一。后来，铁块又熔化成铁水，体积要增加多少？”

学生甲回“熔化后的铁水的体积，比铁块增加三十三分之一。”

学生乙说：“不对。同是一块铁，缩小的是三十四分之一，增加的三十三分之一，不是自相矛盾

吗？”

甲又说：“不是我自相矛盾，而是你混淆了概念。”

请读者评论一下：甲乙两人究竟谁是谁非呢？

铁水和铁块答案：

学生甲的说法是对的，学生乙的说法是错的。

我们知道，“增加”和“缩小”都是相对的概念。缩小三十四分之一，是相对于% % 铁水凝成铁块来说的；增加三十三分之一，是相对于铁块熔化为铁水说的。这样，物理老师所作的判断和学生甲所作的判断就不会构成逻辑矛盾。因为，它们并不是就同一对象而作出的两个互相矛盾的判断。

物理老师的问题和学生甲的回答，可以用数学验证如下：假定铁水的体积是 34m^3 ，如果铁水凝结成铁块体积要缩小三十四分之一，根据计算（算式为： $34\text{m}^3 - 34\text{m}^3/34$ ），可得铁块的体积为 33m^3 。而后，当再由该铁块熔化为铁水时，其体积相应增加三十三分之一，即铁水体积仍为原来的 34m^3 （算式为： $33\text{m}^3 + 33\text{m}^3/33=34\text{m}^3$ ）。可见，甲的回答是正确的。

乙的思路却错了，他把“增加”和“缩小”这两个概念所针对的不同状况混同起来了。在他看

来，当铁水凝结成铁块，体积缩小了三十四分之一，后来铁块又熔化为铁水，体积也要增加三十四分之一。他不懂得增加三十三分之一与缩小三十四分之一这两个概念的相对性，即他不懂得缩小三十四分之一是相对于铁水凝结为铁块而说的，增加三十三分之一是相对于铁块熔化为铁水而说的。把针对的不同状况当作同一状况，就是把不同的概念看成是同一概念，这就是混淆概念“。

这个理发师给不给自己刮胡子呢

一九一九年，英国著名的数学家和逻辑学家罗素曾经提出这样一个有趣的问题：

“某村子里有个理发师，他规定：我只给那些不给自己刮胡子的人刮胡子。请问：这个理发师给不给自己刮胡子呢？”

这个问题，就是数学史上著名的“罗素悖论”。

你能分析得出这个悖论里所包含的逻辑矛盾吗？

这个理发师给不给自己刮胡子呢？答案：

这个理发师给不给自己刮胡子呢，从逻辑上来说，只有两种可能性：不给自己刮胡子，或者给自己刮胡子。但是，稍加分析就会发现，这两种可能

性都会导致逻辑矛盾。

请看：

如果理发师不给自己刮胡子，那末按照他的规定，他就应该给自己刮胡子了。（因为他规定，他只为自己不给自己刮胡子的人刮胡子。）这就是说，从理发师不给自己刮胡子出发，必然推出理发师应该给自己刮胡子。这本身就构成逻辑矛盾。

如果理发师给自己刮胡子，那末按照他的规定，他就应当不给自己刮胡子。这就是说，从理发师给自己刮胡子出发，必然要推出理发师不应给自己刮胡子。这本身也是一个逻辑矛盾。

总之，在“理发师给不给自己刮胡子？”这个问题上，无论怎样回答，都会导致逻辑矛盾。这种现象，我们就称之为悖论。悖论是一种不能用普通的逻辑方法加以消除的逻辑矛盾。

这类悖论，古代就已经发现，但一直被看作笑话，没有发生多大的影响。直到罗素提出这个问题，说明近代数学（集合论）中也产生了这类矛盾，才引起人们广泛、系统的研究，从而给数学，特别是给数理逻辑的研究以巨大的推动。

书记的答复

某大学法律系二年级的许多同学，要求在除夕

之夜开个舞会。这在系里是没有先例的。团支部书记于华感到为难，发好去向系党总支请示。党总支书记老刘说：“对于开舞会，我们不提倡，也不禁止。”

“不提倡，又不禁止，我可怎么办？”于华问道。

“不提倡，就是不要经常开舞会，不要把开舞会作为活动的主要的、甚至是唯一的形式嘛！但是，开舞会怎么好禁止？偶尔开一、两次也是可以的，只要大家感情健康就行了。”

听了老刘的答复，于华有点想不通。他想，对一个问题“既不肯定，又不否定”，是违反排中律的要求的，老刘的答复不正好犯了这种错误吗？

请读者说说，老刘的答复是否违反了排中律的要求？

书记的答复答案：

排中律是说两个互相矛盾的判断不能同假，其中必有一真。显然，排中律的作用范围是两个互相矛盾的判断。如果两个判断不是互相矛盾的，那末，它们之间是可以有第三种情况存在的，因而是可以允许对它们（即并不构成矛盾关系的两个判断）同时加以否定的。

就本题来说，“提倡开舞会”和“禁止开舞会”，这是两个并不互相矛盾的判断。因此，老刘的回答并不违反排中律的逻辑要求。因为，这种“既不提倡、也不禁止开舞会”的态度，本身确实也是一种和“提倡开舞会”、“禁止开舞会”可以并存的第三种态度。

鲍细霞的肖像

莎士比亚的名著《威尼斯商人》中有这样一个情节：

富家少女鲍细霞，不仅姿容绝世，而且有非常卓越的德性。许多王孙公子纷纷前来向她求婚。但是，鲍细霞自己并没有择婚的自由，她的亡父在遗嘱里规定要猜匣为婚。

鲍细霞有三只匣子：金匣子、银匣子和铅匣子，三只匣子上分别刻着三句话。在这三只匣子中，只有一只匣子里放着一张鲍细霞的肖像。鲍细霞许诺：如果有哪一个求婚者能通过这三句话，猜中肖像放在哪只匣子里，她就嫁给他。

现在，我们把匣子上所刻的话加以改变，作为一个逻辑问题提出来。如果金匣子上刻的一句话是：“肖像不在此匣中”；银匣子上刻的一句话是：“肖像在金匣中”；铅匣子上刻的一句话是：

“肖像不在此匣中”。同时，这三句话中只有一句是真话。请问：求婚者应该选择哪一个匣子呢？

鲍细霞的肖像答案：

《鲍细霞的肖像》和下面的《盗窃钻石的罪犯是哪个？》等题，都是属于逻辑推理题。所谓逻辑推理题，就是从给定的前提出发，通过一系列的推理形式，获得某种结论。因此，这几道题目可以从推理的角度来解。但是，如果我们能熟练地掌握矛盾律与排中律的知识，解起来就更为简便了。

在本题中，求婚者应该选择铅匣，也就是说，肖像一定在铅匣中。理由是；

金匣上刻的一句话是；“肖像不在此匣中”；银匣上刻的一句话是：“肖像在金匣中”。从逻辑上看，这两句话是互相矛盾的，即这两句话是表示具有矛盾关系的两个判断。

排中律告诉我们：两个互相矛盾的判断，不能同假，其中必有一真。又因为已知三句话中只有一句是真的，这样，我们就可以断定三句话中的唯一的一句真话，或者是金匣上刻的话，或者是银匣上刻的话。由此可见，铅匣上刻的话只能是一句假话。而错匣上刻的一句话是：“肖像不在此匣中”。既然这句话是假的，那末肖像就一定在此匣

中了。

盗窃钻石的罪犯是哪个

有一天，某国首都的一家珠宝店，被盗贼窃走一块价值五千美元的钻石。经过三个月的侦破，查明作案的人肯定是甲、乙、丙、丁这四个人中的某一个人。于是，这四个人被作为重大嫌疑犯而拘捕入狱。在审讯中，这四个人的口供如下：

甲：钻石被窃的那一天，我正在别的城市，所以，我不可能去作案的。

乙：丁就是罪犯。

丙：乙是盗窃这块钻石的罪犯。三天前，我看见他在黑市上卖一块钻石。

丁：乙同我有私仇，有意诬陷我。

因为口供不一，案子一时不能定下来。

现在，我们假定这四个人中只有一个人说真话，请问：罪犯是谁？

我们再假定这四人中只有一个人说假话，请问：罪犯又是谁？

盗窃钻石的罪犯是哪个？答案：

如果这四个人中只有一个人说真话，那末这个案子里的罪犯是甲。如果这四个人中只有一个人说假话，那末这个案子里的罪犯是乙。理由是：

这四个人的口供，实际上是这样的四句话：

甲：我不是罪犯；

乙；丁是罪犯；

丙：乙是罪犯；

丁：我不是罪犯；

在这里，与 是互相矛盾的两个判断。

排中律指出：两个互相矛盾的判断，不能同假，其中必有一真。又因为根据第一个假定，四个人中只有一个人说真话，因此，说真话的或者是乙，或者是丁。甲和丙说的必是假话。丙说假话，只能证明乙不是罪犯；而甲说假话，则正好表明他是这个案子里的罪犯。

其次，矛盾律指出：两个互相矛盾的判断，不能同真，其中必有一假。所以，在乙和丁两人中必有一人说假话。又因为根据第二个假定，四个人中只有一个人说假话，所以甲和丙必说真话。甲说真话，证明他不是罪犯；而丙说真话，则证明乙就是这个案子里的罪犯。

登徒子好色

战国时期，屈原的学生宋玉曾经写了一篇《登徒子好色赋》，目的是证明他并不好色，真正好色的是登徒子。宋玉写道：

大夫登徒子侍于楚王，短宋玉曰：“玉为人体貌闲丽，口多微辞，又性好色。愿王勿与出入后宫。”

王以登徒子之言问宋玉。

玉曰：“体貌闲丽，所受于天也；口多微辞，所学于师也；至于好色，臣无有也。”

王曰：“子不好色，亦有说乎？有说则止，无说则退。”

玉曰：“天下之佳人莫若楚国，楚国之丽者莫若臣里，臣里之美者莫若臣东家之子。东家之子，增之一分则太长，减之一分则太短；著粉则太白，施朱则太赤；眉如翠羽，肌如白雪；腰如束素，齿如含贝；嫣然一笑。惑阳城，迷下蔡。然此女登墙窥臣三年，至今未许也。登徒子则不然。其妻蓬头挛耳，新唇历齿，旁行踽偻，又疥且痔。登徒子悦之，使有五子。王熟察之，谁为好色者矣。”

读过之后，请你回宋玉论证登徒子好色的理由是否成立呢？

登徒子好色？答案：

宋玉的这篇文章不但写得很有文采，而且论证方法也颇具迷惑力。可是，稍作分析，就会发现宋玉的论证是违反充足理由律的逻辑要求的。因为宋

玉的理由（登徒子喜欢其貌丑的妻子）与其推断（登徒子好色）之间，没有必然的逻辑联系。宋玉“攻其一点，不及其余”，不管登徒子历来的道德品质如何，仅仅以登徒子同他的面貌丑陋的妻子关系很好为理由，加以夸大，而作出了登徒子好色的判断。按照宋玉的逻辑，如果登徒子同妻子关系不好，就不算好色了；如果登徒子抛弃了原来的妻子，再去找一个漂亮的妻子，那就更不算好色了。真是荒唐！

充足理由律也是形式逻辑的基本规律之一。充足理由律是说：在思维和论证过程中，任何一个真论断，总是有其充足理由的。所谓“充足理由”是指这样一种理由：它不仅应当是被断定为真的，而且它同由其推出的论断之间是有着逻辑的推论关系的。因此，充足理由律的基本逻辑要求是：作为理由的判断（可以是一个，也可以是一组）必须是真实的；理由与推断之间必须有逻辑的推论关系。违反充足理由律这两条要求，就会犯逻辑错误。违反第一条要求的错误，称为“虚假理由”（理由是假的）或“预期理由”（理由的真实性还未得到证明）的错误；违反第二条要求的错误，称为“推不出”的错误。